

国家建筑标准设计图集 13R503
(替代 06R503)

动力工程设计常用数据

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部
组织编制：中国建筑标准设计研究院

更多新图集请加暖通设计群：218944394

中国计划出版社

动力工程设计常用数据

批准部门 中华人民共和国住房和城乡建设部 批准文号 建质[2013]191号
主编单位 中国建筑标准设计研究院 统一编号 GJBT-1275
实行日期 二〇一四年一月一日 图 集 号 13R503

主编单位负责人 孙永
主编单位技术负责人 李海
技术审定人 左贤龄 郑兆祥
设计负责人 张兢

目 录

目录.....	1	密度的单位换算系数表.....	15
编制说明.....	7	体积分量的单位换算系数表.....	16
1 常用基础数据		温度的单位换算系数表.....	17
1.1 常用单位换算系数.....	8	动力粘度的单位换算系数表.....	18
长度的单位换算系数表.....	8	运动粘度的单位换算系数表.....	19
面积的单位换算系数表.....	9	1.2 水质指标常用单位的换算.....	20
体积、容积的单位换算系数表.....	10	水质指标硬度的单位换算表.....	20
力的单位换算系数表.....	11	水质指标碱度的单位换算表.....	21
压强（压力）的单位换算系数表.....	12	1.3 常用化合物的分子量.....	22
功、能、热的单位换算系数表.....	13	1.4 饱和水的热物理参数.....	23
功率的单位换算系数表.....	14		

目 录								图集号	13R503
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	张兢	张兢	1

1.5 饱和水与饱和蒸汽表 (按压力排列)	26
1.6 水与过热蒸汽表	28
1.7 常用绝热材料性能表	40
常用保温材料性能表	40
常用保冷材料性能表	44
2 方案设计阶段估算指标	
2.1 冬季集中供暖与生活热水热负荷指标	46
2.2 夏、冬季空调冷热负荷指标	47
2.3 游泳池池水热损失估算指标	49
2.4 医院的高压蒸汽消耗量估算指标	50
2.5 洗衣房各项指标参数	51
2.6 各类建筑物的织品洗涤量指标	52
2.7 居民生活用燃具的同时工作系数	54
2.8 几种典型商业用户用气量指标	58
2.9 制冷设备耗电量、耗蒸汽量和耗冷却水量指标	61
2.10 常用设备、系统压力损失估算值	62
2.11 各种能源折算标煤参考系数	63

3 锅炉房、中继泵站与热力站

3.1 锅炉额定参数系列	66
工业蒸汽锅炉额定参数系列	66
热水锅炉额定参数系列	67
3.2 工业锅炉额定热效率指标以及锅炉与建筑物的净距 ..	68
燃煤工业锅炉额定热效率指标	68
燃油、燃气工业锅炉额定热效率指标	
以及锅炉与建筑物的净距	69
3.3 炉膛过量空气系数与锅炉烟道的漏风系数	70
3.4 风、烟管道设计	71
锅炉风、烟量估算与管道流速、摩擦阻力系数	71
锅炉房风、烟道设计参考尺寸	72
燃煤链条炉常用鼓风机、引风机配置参数表	73
3.5 烟囱设计的相关规定	74
锅炉房烟囱允许高度与烟囱出口口径参考值	74
烟囱出口烟气流速与烟囱单位高度下的抽力	75

目 录								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	左贤龄	张	设计	张	页	2

饱和蒸汽管道管径水力计算表	108
余压凝结水管管径计算表 (一)	112
余压凝结水管管径计算表 (二)	114
自流凝结水管管径计算表	116

5 管道及附件

5.1 压力管道与压力管道类别、级别	118
5.2 工业管道流体分类与应用条件	119
5.3 常用钢管管材	120
一般管材选用表	120
常用钢管标准、尺寸系列、材料及适用范围	122
低压流体输送用焊接钢管规格表	123
低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管规格表	124
冷拔无缝钢管常用规格表	126
热轧无缝钢管常用规格表	127
常用钢管使用温度上下限	130
碳素钢制品的公称压力、试验压力和允许压力	131
常用管道涂色	134

5.4 法兰、垫片	135
管路法兰压力——温度等级表	135
垫片材料选型与规格表	136
5.5 管道支吊架间距	137
常用国产碳素钢材的许用应力表	137
常用钢材的弹性模量和线膨胀系数	138
不保温管道单位长度计算载荷表	139
保温管道保温结构单位长度重量表	141
保温液体管道最大允许跨距表 ($t=100^{\circ}\text{C}$)	142
保温液体管道最大允许跨距表 ($t=150^{\circ}\text{C}$)	143
保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=200^{\circ}\text{C}$)	144
保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=250^{\circ}\text{C}$)	145
保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=300^{\circ}\text{C}$)	146

目 录

图集号								13R503
审核	郑兆祥	张	校对	左贤龄	设计	张	张	4

不保温管道最大允许跨距表.....147

热力管道固定支架最大间距表

热力管道直管段允许不装补偿器的最大长度表....148

煤气管道固定支吊架最大间距表.....149

钢管水平、垂直管段导向支架最大间距表

塑料管、薄壁不锈钢管、铜管支架最大间距表....150

5.6 管道阀门.....151

国标阀门型号编制方法.....151

钢制阀门的压力——温度等级（一）.....152

钢制阀门的压力——温度等级（二）.....153

钢制阀门的压力——温度等级（三）.....154

球墨铸铁阀门的压力——温度等级.....156

灰铸铁、可锻铸铁阀门的压力——温度等级

铜合金阀门的压力——温度等级.....157

常用阀门型号规格表.....158

6 气油管道

6.1 常用气体性质与经济流速.....161

常用气体性质表.....161

不同海拔高度处的大气压力.....162

不同压力温度下的干空气密度.....163

标准大气压下空气中的水蒸气含量.....164

空气常压露点与压力露点的换算.....165

压缩空气的饱和含湿量.....166

压缩空气的质量等级.....167

各种气体介质在管道内的经济流速.....168

6.2 气体管道敷设.....169

埋地管道相互间最小平面、交叉净距表.....169

埋地及架空管道间距表.....170

厂区架空管道与建（构）筑物最小间距表.....171

6.3 城镇燃气管道.....172

城镇燃气管道设计参数.....172

地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道

之间的水平、垂直净距.....173

目 录

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张如祥

校对 左贤龄

古照乾

设计 张兢

张昱

页

5

架空燃气管道与铁路、道路、其他管线交叉时的 垂直净距 调压站（含调压柜）与其他建筑物、 构筑物水平净距·····	174
低压人工煤气钢管摩擦阻力损失表·····	175
低压天然气钢管摩擦阻力损失表·····	177
燃气管道放散及排气水管径表·····	179
6.4 气体管道水力计算·····	180
钢管的压缩空气管道计算表·····	180
不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表·····	184
乙炔管道计算表·····	188
乙炔管道最小壁厚、无缝钢管规格·····	189
高、中、低压氧气管道计算表·····	190

氮气管道计算表·····	191
二氧化碳气体管道估算表·····	192
二氧化碳密度数据表·····	193
氢气管道计算表 压缩空气、氧气、乙炔、 氢气管道放气及排水管径表·····	194
6.5 燃油供应·····	195
轻柴油粘度、常用流速、管道计算表·····	195
轻柴油管道计算表·····	196
轻柴油管道计算表、贮油罐设置要求·····	198
贮油罐、输油泵、日用油箱·····	199

7 附录

动力工程设计常用标准规范·····	200
-------------------	-----

目 录								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	左贤龄	张	设计	张兢	页	6

编制说明

1 修编的目的

随着我国科学技术水平的进一步发展,国家和行业的标准、规范和规程也随之更新修订。为适应客观发展的需要,本图集在06R503《动力专业设计常用数据》(以下简称“图集06R503”)的基础上做了较大的更改和补充,对图集06R503保留部分的内容按照现行标准规范做了订正,并补充了数据来源;同时,图集中还增加了一些实用的方案设计阶段估算指标、多种流体的水力计算表等内容,使之内容新、覆盖面更广、数据准确详实、查阅更加方便、实用。

2 编制依据

2.1 住房和城乡建设部建质函[2013]86号文“住房和城乡建设部关于印发《2013年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”。

2.2 现行国家、行业、地方的标准、规范、规程。

3 适用范围

本图集可供全国各地从事民用与一般工业建筑中动力工程设计的动力专业、暖通空调以及其他专业人员使用,同时也可供从事施工、监理、验收人员以及科研教学人员和在校学生参考使用。

4 编制原则

通过修编,对图集内容认真提炼、筛选,将来源于现行国家、行业、地方的标准、规范、规程,以及各类专业手册、

技术措施等有准确出处的数据,以图表形式表示出来。力求突出其实用性和使用方便、快捷的特点,使本图集具有工程设计人员的资料性工具书的特色。

5 修编的内容

5.1 修订并补充了常用基础数据的内容;

5.2 增加了方案设计阶段估算指标的内容;

5.3 精简了有关燃煤锅炉和锅炉房的内容;

5.4 修订、补充并完善了热力系统水力计算表;

5.5 精简、修订了管道及附件的相关内容;

5.6 精简、修订了气体应用的相关内容;

5.7 增加了附录等内容。

6 图集使用说明

6.1 本图集所列数据源自现行国家、行业、地方的标准、规范、规程,以及各类专业手册、技术措施等,设计人员可直接引用。同时,本图集在使用过程中,如遇标准、规范更新,应按有效版本做相应修改。

6.2 图集中摘录的数据都有明确的出处,使用者可以由此追根溯源。

6.3 图集中的图表,只是对不同数据来源的罗列,彼此之间无关联关系。

6.4 图中所标“压力”,除特别指明外,其他均指表压力。



编制说明						图集号	13R503
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	张兢
						页	7

1 常用基础数据

1.1 常用单位换算系数

1.1.1 长度：长度的法定单位为米，符号为m。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.1。

表1.1.1 长度的单位换算系数表

	米 m	英寸 in	英尺 ft	码 yd	英里 mile	(国际)海里 n mile
1 米 m	1	39.3701	3.2808	1.0936	6.214×10^{-4}	5.40×10^{-4}
1 英寸 in	0.0254	1	0.0833	0.0278	1.578×10^{-5}	1.371×10^{-5}
1 英尺 ft	0.3048	12	1	0.3333	1.894×10^{-4}	1.646×10^{-4}
1 码 yd	0.9144	36	3	1	5.682×10^{-4}	4.937×10^{-4}
1 英里 mile	1609.344	63360	5280	1760	1	0.8690
1 (国际)海里 n mile	1852	72913.4	6076.12	2025.37	1.1508	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

长度的单位换算系数表

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张如祥

校对 左贤龄

左贤龄

设计 杨波

杨波

页

8

表1.1.2 面积的单位换算系数表

	平方米 m ²	市亩	公顷 ha	平方英寸 in ²	平方英尺 ft ²	平方码 yd ²	英亩 acre	平方英里 mile ²
1 平方米 m ²	1	1.5×10^{-3}	1×10^{-4}	1550	10.7639	1.19599	2.471×10^{-4}	3.861×10^{-7}
1 市亩 [☆]	666.7	1	6.667×10^{-2}	1.033×10^6	7.176×10^3	797.3	0.1646	2.574×10^{-4}
1 公顷 ha	10000	15	1	1550.0×10^4	107639	11959.9	2.47105	3.8610×10^{-3}
1 平方英寸 in ²	6.4516×10^{-4}	9.677×10^{-7}	6.4516×10^{-8}	1	6.9444×10^{-4}	7.716×10^{-4}	1.594×10^{-7}	2.491×10^{-10}
1 平方英尺 ft ²	0.092903	1.394×10^{-4}	9.2903×10^{-6}	144	1	0.111111	2.296×10^{-5}	3.587×10^{-8}
1 平方码 yd ²	0.836127	1.254×10^{-3}	8.361×10^{-5}	1296	9	1	2.066×10^{-4}	3.228×10^{-7}
1 英亩 acre	4046.86	6.073	0.404686	6272640	43560	4840	1	1.5625×10^{-3}
1 平方英里 mile ²	2.58999×10^6	3.885×10^3	258.999	4.01449×10^9	2.78784×10^7	3.0976×10^6	640	1

编制组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

面积的单位换算系数表

图集号

13R503

审核 郑兆祥

郭北輝

校对	左贤龄
----	-----

古盤

设计	杨波
----	----

杨雄

页

9

1.1.3 体积、容积：体积、容积的法定单位为立方米，符号为 m^3 。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.3。

表1.1.3 体积、容积的单位换算系数表

	立方米 m^3	立方分米（升） dm^3 （L）	立方英寸 in^3	立方英尺 ft^3	立方码 yd^3	英加仑	美加仑
1 立方米 m^3	1	1000	61023.7	35.3147	1.30795	219.969	264.172
1 立方分米（升） dm^3 （L）	0.001	1	61.0237	0.0353147	1.30795×10^{-3}	0.219969	0.264172
1 立方英寸 in^3	1.63871×10^{-5}	1.63871×10^{-2}	1	5.78704×10^{-4}	2.14335×10^{-5}	3.60465×10^{-3}	4.32900×10^{-3}
1 立方英尺 ft^3	0.0283168	28.3168	1728	1	0.0370370	6.22883	7.48052
1 立方码 yd^3	0.764555	764.555	46656	27	1	168.2 [☆]	202 [☆]
英加仑	4.54609×10^{-3}	4.54609	277.420	0.160544	$5.946 \times 10^{-3☆}$	1	1.20095
美加仑	3.78541×10^{-3}	3.78541	231	0.133681	$4.951 \times 10^{-3☆}$	0.832674	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

体积、容积的单位换算系数表						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张兆祥	校对	左贤龄	杜荷聪	设计	杨波 杨波
						页	10

1.1.4 力：力的法定单位为牛顿，符号为N。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.4。

表1.1.4 力的单位换算系数表

	牛顿 N	千克力 kgf	磅达 pdl	磅力 lbf	英吨力 tonf	盎司力 ozf
1 牛顿 N	1	0.10197	7.2330	0.2248	1.004×10^{-4}	3.5969
1 千克力 kgf	9.8067	1	70.9316	2.2046	9.842×10^{-4}	35.2740
1 磅达 pdl	0.1383	0.0141	1	0.0311	1.388×10^{-5}	0.4973
1 磅力 lbf	4.4482	0.4536	32.1740	1	4.464×10^{-4}	16
1 英吨力 tonf	9964.02	1016.05	72069.9	2240	1	35840
1 盎司力 ozf	0.2780	0.0283	2.0109	0.0625	2.790×10^{-5}	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

力的单位换算系数表							图集号	13R503	
审核	郑兆祥	张兆祥	校对	左贤龄	设计	杨波	杨波	页	11

1.1.5 压强（压力）：压强（压力）的法定单位为帕斯卡，符号为Pa。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.5。

表1.1.5 压强（压力）的单位换算系数表

	帕斯卡 Pa (N/m ²)	巴 bar (bar)	工程大气压 at (kgf/cm ²)	标准大气压 atm	磅力每平方英寸 lbf/in ²	毫米水柱 mmH ₂ O	毫米汞柱 mmHg
1 帕斯卡 Pa (N/m ²)	1	1 × 10 ⁻⁵	1.0197 × 10 ⁻⁵	9.869 × 10 ⁻⁶	1.4504 × 10 ⁻⁴	0.101972	7.5006 × 10 ⁻³
1 巴 bar (bar)	1 × 10 ⁵	1	1.019716	0.986923	14.5038	1.01972 × 10 ⁴	750.06
1 工程大气压 at	9.8067 × 10 ⁴	0.980665	1	0.9678	14.2233	1.00028 × 10 ⁴	735.56
1 标准大气压 atm	1.01325 × 10 ⁵	1.01325	1.0332	1	14.6959	1.03323 × 10 ⁴	760.00
1 磅力每平方英寸 lbf/in ²	6894.76	0.0689476	0.0703	0.0680	1	703.07	51.7149
1 毫米水柱 mmH ₂ O	9.8067	9.8067 × 10 ⁻⁵	1.0000 × 10 ⁻⁴	9.6784 × 10 ⁻⁵	1.4223 × 10 ⁻³	1	0.0736
1 毫米汞柱 mmHg	133.322	1.3332 × 10 ⁻³	1.3595 × 10 ⁻³	1.3158 × 10 ⁻³	0.0193	13.5951	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

压强（压力）的单位换算系数表							图集号	13R503	
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	设计	杨波	杨波	页	12

1.1.6 功、能、热：功、能、热的法定单位为焦耳或牛顿米，符号为J或（N·m）。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.6。

表1.1.6 功、能、热的单位换算系数表

	焦耳 J	千焦耳 kJ	千克力米 kgf·m	千卡 kcal	千瓦小时 kW·h	英马力小时 hp·h	英热单位 Btu
1 焦耳 J	1	1.0×10^{-3}	0.101972	2.388×10^{-4}	2.78×10^{-7}	3.725×10^{-7}	9.478×10^{-4}
1 千焦耳 kJ	1000	1	101.972	0.2388	2.78×10^{-4}	3.725×10^{-4}	0.9478
1 千克力米 kgf·m	9.8066	9.8066×10^{-3}	1	2.341×10^{-3}	2.724×10^{-6}	3.653×10^{-6}	9.291×10^{-3}
1 千卡 kcal	4186.8	4.1868	427.2	1	1.163×10^{-3}	1.55961×10^{-3}	3.96832
1 千瓦小时 kW·h	3.6×10^6	3600	3.671×10^5	859.845	1	1.341	3412.14
1 英马力小时 hp·h	2.684×10^6	2684	2.737×10^5	641.186	0.7457	1	2544.43
1 英热单位 Btu	1055.06	1.05506	107.6	0.2520	2.931×10^{-4}	3.930×10^{-4}	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

功、能、热的单位换算系数表

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张永祥

校对 左贤龄

左贤龄

设计 杨波

杨波

页

13

1.1.7 功率：功率的法定单位为瓦特，符号为W。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.7。

表1.1.7 功率的单位换算系数表

	瓦特 W	千瓦 kW	千卡每小时 kcal/h	英热单位每小时 Btu/h	冷吨 ☆	美国冷吨 ☆	日本冷吨 ☆
1 瓦特 W	1	0.001	0.8598	3.4121	0.258×10^{-3}	0.284×10^{-3}	0.267×10^{-3}
1 千瓦 kW	1000	1	859.8	3412.1	0.258	0.284	0.267
1 千卡每小时 kcal/h	1.163	1.163×10^{-3}	1	3.9683	0.3×10^{-3}	0.33×10^{-3}	0.31×10^{-3}
1 英热单位每小时 Btu/h	0.293071	2.931×10^{-4}	0.252	1	7.6×10^{-5}	8.3×10^{-5}	7.85×10^{-5}
1 冷吨 ☆	3837.9	3.8379	3300	13100	1	1.0127	1.02167
1 美国冷吨 ☆	3516.9	3.5169	3024	12000	0.91636	1	1.06810
1 日本冷吨 ☆	3756.5	3.7565	3230	12820	0.97879	0.93620	1

注：1. 除带☆外，上表其他数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

2. 带☆相关数值摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编制组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

功率的单位换算系数表							图集号	13R503		
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	杨波	杨波	页	14

1.1.8 密度:密度的法定单位千克每立方米,符号为kg/m³。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.8。

表1.1.8 密度的单位换算系数表

	千克每立方米 kg/m ³	克每毫升 g/ml	克每毫升 g/ml (1901)	磅每立方英寸 lb/in ³	磅每立方英尺 lb/ft ³	英吨每立方码 UKton/yd ³	磅每英加仑 lb/UKgal	磅每美加仑 lb/USgal
1 千克每立方米 kg/m ³	1	0.001	1.000028 × 10 ⁻³	3.61273 × 10 ⁻⁵	6.24280 × 10 ⁻²	7.52480 × 10 ⁻⁴	1.00224 × 10 ⁻²	0.83454 × 10 ⁻²
1 克每毫升 g/ml	1000	1	1.000028	0.0361273	62.4280	0.752480	10.0224	8.34540
1 克每毫升 (1901) g/ml	999.972	0.999972	1	0.0361263	62.4262	0.752459	10.0221	8.34517
1 磅每立方英寸 lb/in ³	27679.9	27.6799	27.6807	1	1728	20.8286	277.420	231
1 磅每立方英尺 lb/ft ³	16.0185	0.0160185	0.0160189	5.78704 × 10 ⁻⁴	1	0.0120536	0.160544	0.133681
1 英吨每立方码 UKton/yd ³	1328.94	1.32894	1.32898	0.048011	82.9630	1	13.3192	11.0905
1 磅每英加仑 lb/UKgal	99.7763	0.0997763	0.0997791	3.60465 × 10 ⁻³	6.22883	0.0750797	1	0.832674
1 磅每美加仑 lb/USgal	119.826	0.119826	0.119830	4.32900 × 10 ⁻³	7.48052	0.0901670	1.20095	1

注:上表数据摘自《计量单位及其换算》,杜荷聪、陈维新、张振威 编,计量出版社出版,1982年12月第一版。

密度的单位换算系数表							图集号	13R503
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	设计	杨波	页	15

1.1.9 体积流量：体积流量的法定单位立方米每秒，符号为 m^3/s 。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.9。

表1.1.9 体积流量的单位换算系数表

	立方米每秒 m^3/s	立方米每小时 m^3/h	升每秒 l/s	立方英尺每秒 ft^3/s	立方码每秒 [☆] yd^3/s	英加仑每秒 UKgal/s	美加仑每秒 [☆] USgal/s
1 立方米每秒 m^3/s	1	3600	1000	35.3147	1.3079	219.969	264.2
1 立方米每小时 m^3/h	2.77778×10^{-4}	1	2.77778×10^{-1}	9.80963×10^{-3}	0.4×10^{-3}	0.0611025	0.0734
1 升每秒 l/s	0.001	3.6	1	0.0353147	0.0013	0.219969	0.2642
1 立方英尺每秒 ft^3/s	0.0283168	101.941	28.3168	1	0.0370	6.22883	7.481
1 立方码每秒 [☆] yd^3/s	0.7645	2752	764.5	27	1	168.2	202
1 英加仑每秒 UKgal/s	4.54609×10^{-3}	16.3659	4.54609	0.160544	0.0059	1	1.2004
1 美加仑每秒 [☆] USgal/s	3.785×10^{-3}	13.626	3.786	0.1337	0.0049	0.833	1

注：1. 除带☆外，上表其他数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。
2. 带☆相关数值摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编制组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

体积流量的单位换算系数表						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	杨波 杨波
						页	16

1.1.10 温度：温度的法定单位为开尔文，符号为K。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.10。

表1.1.10 温度的单位换算系数表

	开氏度 {T} K	摄氏度 {θ} ℃	华氏度 {t} °F	兰氏度 {r} °R
{T} 开氏度 K	{T}	{T} - 273.15	$\frac{9}{5} \{T\} - 459.67$	$\frac{9}{5} \{T\}$
{θ} 摄氏度 ℃	{θ} + 273.15	{θ}	$\frac{9}{5} \{θ\} + 32$	$\frac{9}{5} \{θ\} + 491.67$
{t} 华氏度 F	$\frac{5}{9} (\{t\} + 459.67)$	$\frac{5}{9} (\{t\} - 32)$	{t}	{t} + 459.67
{r} 兰氏度 R	$\frac{5}{9} \{r\}$	$\frac{5}{9} (\{r\} - 491.67)$	{r} - 459.67	{r}
水的冰点 ☆	273.15	0	32	491.67
水的沸点(标准大气压下) ☆	373.15	100	212	671.67

注：1. 除带☆外，上表其他数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

2. 表中图例：

- T —— 以开尔文为单位的温度；

θ —— 以摄氏度为单位的温度；

t —— 以华氏度为单位的温度；

r —— 以兰氏度为单位的温度；
- {T} —— 温度数值，（K）；

{θ} —— 温度数值，（℃）；

{t} —— 温度数值，（°F）；

{r} —— 温度数值，（°R）。

温度的单位换算系数表				图集号	13R503
审核	郑兆祥	校对	左贤龄	设计	杨波
				页	17

1.1.11 动力粘度：动力粘度的法定单位为帕斯卡秒，符号为Pa·s；也可用牛顿秒每平方米（N·s/m²）。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.11。

表1.1.11 动力粘度的单位换算系数表

	帕斯卡秒 Pa·s	厘泊 cP	千克力秒 每平方米 kgf·s/m ²	磅达秒 每平方英尺 pdl·s/ft ²	磅力秒 每平方英尺 lbf·s/ft ²	磅力小时 每平方英尺 lbf·h/ft ²
1 帕斯卡秒 Pa·s	1	1000	0.101972	0.671969	2.08854 × 10 ⁻²	5.80151 × 10 ⁻⁶
1 厘泊 cP	0.001	1	1.01972 × 10 ⁻⁴	6.71969 × 10 ⁻⁴	2.08854 × 10 ⁻⁵	5.80151 × 10 ⁻⁹
1 千克力秒每平方米 kgf·s/m ²	9.80665	9806.65	1	6.58976	0.204816	5.68934 × 10 ⁻⁵
1 磅达秒每平方英尺 pdl·s/ft ²	1.48816	1488.16	0.151750	1	0.0310810	8.63360 × 10 ⁻⁶
1 磅力秒每平方英尺 lbf·s/ft ²	47.8803	4.78803 × 10 ⁴	4.88243	32.1740	1	2.77778 × 10 ⁻⁴
1 磅力小时每平方英尺 lbf·h/ft ²	1.72369 × 10 ⁵	1.72369 × 10 ⁸	1.75767 × 10 ⁴	1.15827 × 10 ⁵	3600	1

注：上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

动力粘度的单位换算系数表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 郑兆祥 校对 左贤龄 左贤龄 设计 杨波 杨波 页 18

1.1.12 运动粘度：运动粘度的法定单位为二次方米每秒，符号为 m^2/s 。法定单位与其他单位的换算关系见表1.1.12。

表1.1.12 运动粘度的单位换算系数表

		斯托克斯 St	厘斯托克斯 cSt	二次方米每秒 m^2/s	二次方米 每小时 m^2/h	二次方英尺 每秒 ft^2/s	二次方英寸 每秒 in^2/s
1 斯托克斯	St	1	100	1×10^{-4}	0.36	1.07639×10^{-3}	0.155000
1 厘斯托克斯	cSt	0.01	1	1×10^{-6}	0.0036	1.07639×10^{-5}	1.55000×10^{-3}
1 二次方米每秒	m^2/s	1×10^4	1×10^6	1	3600	10.7639	1.55000×10^3
1 二次方米每小时	m^2/h	2.77778	277.778	2.77778×10^{-4}	1	2.98998×10^{-3}	0.430556
1 二次方英尺每秒	ft^2/s	9.29030×10^2	9.29030×10^4	9.29030×10^{-2}	334.451	1	144
1 二次方英寸每秒	in^2/s	6.4516	645.16	6.4516×10^{-4}	2.32258	6.94444×10^{-3}	1

注：1. 上表数据摘自《计量单位及其换算》，杜荷聪、陈维新、张振威 编，计量出版社出版，1982年12月第一版。

2. 条件粘度（恩氏粘度）与运动粘度的换算：

$$\nu = 0.0731\text{ }^{\circ}\text{E} - 0.0631/^{\circ}\text{E}$$

式中 ν —— 运动粘度，（St）； $^{\circ}\text{E}$ —— 恩氏粘度，（ $^{\circ}\text{E}$ ）。

运动粘度的单位换算系数表							图集号	13R503		
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	台晓	设计	杨波	杨波	页	19

1.2 水质指标常用单位的换算

1.2.1 水质指标硬度单位换算（见表1.2.1）

表1.2.1 水质指标硬度的单位换算表

硬度单位	毫摩尔每升 mmol/L	毫克每升 (以CaCO ₃ 表示) mg/L	德国度 (10mgCaO/L)	百万分率 (CaCO ₃) ppm
1 毫摩尔每升 mmol/L	1	50.045	2.804	50.045
1 毫克每升 (以CaCO ₃ 表示) mg/L	0.02	1	0.056	1
1 德国度 (10mgCaO/L)	0.357	17.848	1	17.848
1 百万分率 (CaCO ₃) ppm	0.02	1	0.056	1

注：1. 上表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）上册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

2. 表中mmol/L的基本单元为 $\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$ 、 $\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}$ 。

水质指标硬度的单位换算表							图集号	13R503	
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	设计	杨波	杨波	页	20

1.2.2 水质指标碱度单位换算（见表1.2.2）

表1.2.2 水质指标碱度的单位换算表

碱度单位	毫摩尔每升 mmol/L	毫克每升 (以CaCO ₃ 表示) mg/L	毫克每升 (Na ₂ CO ₃) mg/L	毫克每升 (NaOH) mg/L	毫克每升 (HCO ₃) mg/L	百万分率 (CaCO ₃) ppm
1 毫摩尔每升 mmol/L	1	50	53	40	61	50
1 毫克每升 (以CaCO ₃ 表示) mg/L	0.02	1	1.06	0.8	1.22	1
1 毫克每升 (Na ₂ CO ₃) mg/L	0.0189	0.943	1	0.755	1.151	0.943
1 毫克每升 (NaOH) mg/L	0.025	1.25	1.325	1	1.525	1.25
1 毫克每升 (HCO ₃) mg/L	0.0164	0.82	0.87	0.656	1	0.82
1 百万分率 (CaCO ₃) ppm	0.02	1	1.06	0.8	1.22	1

注：1. 上表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）上册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

2. 表中mmol/L的基本单元为OH⁻、HCO₃⁻、 $\frac{1}{2}$ CO₃²⁻。

水质指标碱度的单位换算表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 郑兆祥 校对 左贤龄 左贤龄 设计 杨波 杨波 页 21

1.3 常用化合物的分子量（见表1.3）

表1.3 常用化合物的分子量

化合物名称	分子式	相对分子质量	化合物名称	分子式	相对分子质量
氢氧化铝	$\text{Al}(\text{OH})_3$	78.00	氢氧化镁	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	58.33
硫酸铝	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	342.12	硫酸镁	MgSO_4	120.37
含水硫酸铝	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	666.42	碳酸镁（菱镁矿）	MgCO_3	84.32
氢氧化铁	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	106.87	氯化镁	MgCl_2	95.22
氢氧化亚铁	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	89.86	碳酸氢钠	NaHCO_3	84.00
硫酸亚铁	FeSO_4	151.91	氢氧化钠（火碱）	NaOH	40.00
含水硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	278.02	硫酸钠	Na_2SO_4	142.04
硫酸铁	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	399.88	碳酸钠（纯碱）	Na_2CO_3	105.99
氯化铁	FeCl_3	162.21	含水碳酸钠	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	285.99
氢氧化钾	KOH	56.11	磷酸钠	Na_3PO_4	164.00
碳酸氢钙	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	162.118	含水磷酸钠	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	379.94
氢氧化钙	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	74.10	氯化钠	NaCl	58.44
氧化钙	CaO	56.08	硫酸	H_2SO_4	98.08
硫酸钙	CaSO_4	136.14	硫酸根	SO_4^{2-}	96.06
碳酸钙（大理石）	CaCO_3	100.09	二氧化碳	CO_2	44.00
磷酸钙（磷灰石）	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	310.19	碳酸根	CO_3^{2-}	60.01
氯化钙	CaCl_2	110.99	碳酸氢根	HCO_3^-	61.02
二氧化硅	SiO_2	60.086	磷酸根	PO_4^{3-}	95.02
碳酸氢镁	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	146.34	盐酸	HCl	36.46

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》（第2版），锅炉房实用设计手册编写组编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

常用化合物的分子量

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

22

1.4 饱和水的热物理参数（见表1.4）

表1.4 饱和水的热物理参数

温度	绝对压力	密度	热 焓	定压比热容	导热系数	热扩散率	动力粘度	运动粘度	膨胀系数	表面张力	普朗特数
t	$P \times 10^{-5}$	ρ	h'	C_p	$\lambda \times 10^2$	$a \times 10^6$	$\mu \times 10^6$	$\nu \times 10^6$	$\alpha_v \times 10^4$	$\gamma \times 10^4$	Pr
(°C)	(Pa)	(kg/m ³)	(kJ/kg)	(kJ/kg·K)	[W/(m·K)]	(m ² /s)	(Pa·s)	(m ² /s)	(K ⁻¹)	(N/m)	—
0	0.00611	999.9	0.00	4.212	55.1	13.1	1788	1.789	-0.81	756.4	13.67
10	0.01227	999.7	42.04	4.191	57.4	13.7	1306	1.306	0.87	741.6	9.52
20	0.02338	998.2	83.91	4.183	59.9	14.3	1004	1.006	2.09	726.9	7.02
30	0.04241	995.7	125.70	4.174	61.8	14.9	801.5	0.805	3.05	712.2	5.42
40	0.07375	992.2	167.50	4.174	63.5	15.3	653.3	0.659	3.86	696.5	4.31
50	0.12335	988.1	209.30	4.174	64.8	15.7	549.4	0.556	4.57	676.9	3.54
60	0.19920	983.1	251.10	4.179	65.9	16.0	469.9	0.478	5.22	662.2	2.99
70	0.3116	977.8	293.00	4.187	66.8	16.3	406.1	0.415	5.83	643.5	2.55
80	0.4736	971.8	355.00	4.195	67.4	16.6	355.1	0.365	6.40	625.9	2.21
90	0.7011	965.3	377.00	4.208	68.0	16.8	314.9	0.326	6.96	607.2	1.95
100	1.013	958.4	419.10	4.220	68.3	16.9	282.5	0.295	7.50	588.6	1.75
110	1.43	951.0	461.40	4.233	68.5	17.0	259.0	0.272	8.04	569.0	1.60
120	1.98	943.1	503.70	4.250	68.6	17.1	237.4	0.252	8.58	548.4	1.47
130	2.70	934.8	546.40	4.266	68.6	17.2	217.8	0.233	9.12	528.8	1.36

注：1、本表摘自《传热学》，杨世铭、陶文铨编著，高等教育出版社出版，2006年8月第四版。

2、表中数据使用举例：表中10℃时的绝对压力($P \times 10^{-5}$)数据是0.01227Pa，绝对压力P实际数值应为： $0.01227/10^{-5} = 1227\text{Pa}$ ；

表中10℃时的动力粘度($\mu \times 10^6$)数据是1306Pa·s，动力粘度 μ 实际数值应为： $1306\text{Pa} \cdot \text{S}/10^6 = 0.001306\text{Pa} \cdot \text{S}$ ；

表中其他类似数据均应按上述方法换算为实际数值。

饱和水的热物理参数

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 翥

校对

张 翥

设计

郑兆祥

张 翥

页

23

续表1.4

温度	绝对压力	密度	热 焓	定压比热容	导热系数	热扩散率	动力粘度	运动粘度	膨胀系数	表面张力	普朗特数
t	$P \times 10^{-5}$	ρ	h'	C_p	$\lambda \times 10^2$	$a \times 10^6$	$\mu \times 10^5$	$\nu \times 10^6$	$\alpha_v \times 10^4$	$\gamma \times 10^4$	Pr
(℃)	(Pa)	(kg/m ³)	(kJ/kg)	(kJ/kg·K)	[W/(m·K)]	(m ² /s)	(Pa·s)	(m ² /s)	(K ⁻¹)	(N/m)	—
140	3.61	926.1	589.10	4.287	68.5	17.2	201.1	0.217	9.68	507.2	1.26
150	4.76	917.0	632.20	4.313	68.4	17.3	186.4	0.203	10.26	486.6	1.17
160	6.18	907.0	675.40	4.346	68.3	17.3	173.6	0.191	10.87	466.0	1.10
170	7.92	897.3	719.30	4.380	67.9	17.3	162.8	0.181	11.52	443.4	1.05
180	10.03	886.9	763.30	4.417	67.4	17.2	153.0	0.173	12.21	422.8	1.00
190	12.55	876.0	807.80	4.459	67.0	17.1	144.2	0.165	12.96	400.2	0.96
200	15.55	863.0	852.80	4.505	66.3	17.0	136.4	0.158	13.77	376.7	0.93
210	19.08	852.3	897.70	4.555	65.5	16.9	130.5	0.153	14.67	354.1	0.91
220	23.20	840.3	943.70	4.614	64.5	16.6	124.6	0.148	15.67	331.6	0.89
230	27.98	827.3	990.20	4.681	63.7	16.4	119.7	0.145	16.80	310.0	0.88
240	33.48	813.6	1037.50	4.756	62.8	16.2	114.8	0.141	18.08	285.5	0.87
250	39.78	799.0	1085.70	4.844	61.8	15.9	109.9	0.137	19.55	261.9	0.86
260	46.94	784.0	1135.70	4.949	60.5	15.6	105.9	0.135	21.27	237.4	0.87
270	55.05	767.9	1185.70	5.070	59.0	15.1	102.0	0.133	23.31	214.8	0.88

注：1、本表摘自《传热学》，杨世铭、陶文铨编著，高等教育出版社出版，2006年8月第四版。

2、表中数据使用举例：表中140℃时的绝对压力($P \times 10^{-5}$)数据是3.61Pa，绝对压力P实际数值应为： $3.61/10^{-5} = 361000\text{Pa} = 0.361\text{MPa}$ ；

表中140℃时的动力粘度($\mu \times 10^6$)数据是201.1Pa·s，动力粘度 μ 实际数值应为： $201.1\text{Pa} \cdot \text{S}/10^6 = 0.0002011\text{Pa} \cdot \text{S}$ ；

表中其他类似数据均应按上述方法换算为实际数值。

饱和水的热物理参数

图集号

13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 设计 郑兆祥 张 兢

页

24

续表1.4

温度	绝对压力	密度	热 焓	定压比热容	导热系数	热扩散率	动力粘度	运动粘度	膨胀系数	表面张力	普朗特数
t	$P \times 10^{-5}$	ρ	h'	C_p	$\lambda \times 10^2$	$a \times 10^6$	$\mu \times 10^6$	$\nu \times 10^6$	$\alpha_v \times 10^4$	$\gamma \times 10^4$	Pr
(℃)	(Pa)	(kg/m ³)	(kJ/kg)	(kJ/kg·K)	[W/(m·K)]	(m ² /s)	(Pa·s)	(m ² /s)	(K ⁻¹)	(N/m)	—
280	64.19	750.7	1236.80	5.230	57.4	14.6	98.1	0.131	25.79	191.3	0.90
290	74.45	732.3	1290.00	5.485	55.8	13.9	94.2	0.129	28.84	168.7	0.93
300	85.92	712.5	1344.90	5.736	54.0	13.2	91.2	0.128	32.73	144.2	0.97
310	98.70	691.1	1402.20	6.071	52.3	12.5	88.3	0.128	37.85	120.7	1.03
320	112.90	667.1	1462.10	6.574	50.6	11.5	85.3	0.128	44.91	98.10	1.11
330	128.65	640.2	1526.20	7.244	48.4	10.4	81.4	0.127	55.31	76.71	1.22
340	146.08	610.1	1594.80	8.165	45.7	9.17	77.5	0.127	72.10	56.70	1.39
350	165.37	574.4	1671.40	9.504	43.0	7.88	72.6	0.126	103.70	38.16	1.60
360	186.74	528.0	1761.50	13.984	39.5	5.36	66.7	0.126	182.90	20.21	2.35
370	210.53	450.5	1892.50	40.321	33.7	1.86	56.9	0.126	676.70	4.709	6.79

注：1、本表摘自《传热学》，杨世铭、陶文铨编著，高等教育出版社出版，2006年8月第四版。

2、表中数据使用举例：表中280℃时的绝对压力($P \times 10^{-5}$)数据是64.19Pa，绝对压力P实际数值应为： $64.19/10^{-5} = 6419000\text{Pa} = 6.419\text{MPa}$ ；

表中280℃时的动力粘度($\mu \times 10^6$)数据是98.1Pa·s，动力粘度μ实际数值应为： $98.1\text{Pa} \cdot \text{S}/10^6 = 0.0000981\text{Pa} \cdot \text{S}$ ；

表中其他类似数据均应按上述方法换算为实际数值。

1.5 饱和水与饱和蒸汽表（按压力排列）见表1.5。

表1.5 饱和水与饱和蒸汽表（按压力排列）

绝对压力 P (MPa)	温度 t (°C)	比容 (m ³ /kg)		热焓 (kJ/kg)		汽化潜热 r (kJ/kg)	绝对压力 P (MPa)	温度 t (°C)	比容 (m ³ /kg)		热焓 (kJ/kg)		汽化潜热 r (kJ/kg)
		饱和水比容 V'	饱和汽比容 V''	饱和水焓 h'	饱和汽焓 h''				饱和水比容 V'	饱和汽比容 V''	饱和水焓 h'	饱和汽焓 h''	
0.001	6.9828	0.0010001	129.209	29.34	2514.4	2485.0	0.140	109.315	0.0010513	1.2363	458.42	2690.3	2231.9
0.005	32.8976	0.0010052	28.194	137.77	2561.6	2423.8	0.160	113.320	0.0010547	1.0911	475.38	2696.2	2220.9
0.010	45.8328	0.0010102	14.675	191.83	2584.8	2392.9	0.180	116.933	0.0010579	0.97723	490.70	2701.5	2210.8
0.015	53.9971	0.0010140	10.023	225.97	2599.2	2373.2	0.200	120.231	0.0010608	0.88544	504.70	2706.3	2201.6
0.020	60.0864	0.0010172	7.6498	251.45	2609.9	2358.4	0.220	123.270	0.0010636	0.80984	517.62	2710.6	2193.0
0.025	64.9916	0.0010199	6.2045	271.99	2618.3	2346.4	0.240	126.091	0.0010663	0.74645	529.63	2714.5	2184.9
0.030	69.1240	0.0010223	5.2293	289.30	2625.4	2336.1	0.260	128.727	0.0010688	0.69251	540.87	2718.2	2177.3
0.040	75.8856	0.0010265	3.9934	317.65	2636.9	2319.2	0.280	131.203	0.0010712	0.64604	551.44	2721.5	2170.1
0.050	81.3453	0.0010301	3.2402	340.56	2646.0	2305.4	0.300	133.540	0.0010735	0.60556	561.43	2724.7	2163.2
0.060	85.9539	0.0010333	2.7318	359.93	2653.6	2293.6	0.320	135.754	0.0010757	0.56999	570.90	2727.6	2156.7
0.070	89.9591	0.0010361	2.3647	376.77	2660.1	2283.3	0.340	137.858	0.0010779	0.53846	579.92	2730.3	2150.4
0.080	93.5124	0.0010387	2.0870	391.72	2665.8	2274.0	0.360	139.865	0.0010799	0.51032	588.53	2732.9	2144.4
0.090	96.7134	0.0010412	1.8692	405.21	2670.9	2265.6	0.380	141.784	0.0010819	0.48505	596.76	2735.3	2138.6
0.100	99.6320	0.0010434	1.6937	417.51	2675.4	2257.9	0.400	143.623	0.0010839	0.46222	604.67	2737.6	2133.0
0.120	104.808	0.0010476	1.4281	439.36	2683.4	2244.1	0.420	145.390	0.0010858	0.44150	612.27	2739.8	2127.5

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压）≈ 绝对压力 - 0.1。

饱和水与饱和蒸汽表（按压力排列）

图集号

13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 设计 郑兆祥 张 兢

页

26

续表1.5

绝对压力 P (MPa)	温度 t (℃)	比容 (m ³ /kg)		热焓 (kJ/kg)		汽化潜热 r (kJ/kg)	绝对压力 P (MPa)	温度 t (℃)	比容 (m ³ /kg)		热焓 (kJ/kg)		汽化潜热 r (kJ/kg)
		饱和水比容 v'	饱和汽比容 v''	饱和水焓 h'	饱和汽焓 h''				饱和水比容 v'	饱和汽比容 v''	饱和水焓 h'	饱和汽焓 h''	
0.440	147.090	0.0010876	0.42260	619.60	2741.9	2122.3	0.980	179.009	0.0011262	0.19807	758.74	2775.4	2016.7
0.480	150.313	0.0010911	0.38936	633.50	2745.7	2112.2	1.00	179.884	0.0011274	0.19429	762.61	2776.2	2013.6
0.500	151.844	0.0010928	0.37468	640.12	2747.5	2107.4	1.05	182.015	0.0011303	0.18545	772.03	2778.0	2005.9
0.540	154.765	0.0010961	0.34846	652.76	2750.9	2098.1	1.10	184.067	0.0011331	0.17738	781.13	2779.7	1998.5
0.580	157.518	0.0010993	0.32574	664.69	2754.0	2089.3	1.15	186.048	0.0011359	0.16999	789.92	2781.3	1991.3
0.600	158.838	0.0011009	0.31547	670.42	2755.5	2085.0	1.20	187.961	0.0011386	0.16320	798.43	2782.7	1984.3
0.640	161.376	0.0011039	0.29681	681.46	2758.2	2076.8	1.25	189.814	0.0011412	0.15693	806.69	2784.1	1977.4
0.680	163.791	0.0011068	0.28027	691.98	2760.8	2068.8	1.30	191.609	0.0011438	0.15113	814.70	2785.4	1970.7
0.700	164.956	0.0011082	0.27268	697.06	2762.0	2064.9	1.35	193.350	0.0011464	0.14574	822.49	2786.6	1964.2
0.740	167.209	0.0011110	0.25870	706.90	2764.3	2057.4	1.40	195.042	0.0011489	0.14072	830.07	2787.8	1957.7
0.780	169.368	0.0011137	0.24610	716.35	2766.4	2050.1	1.45	196.688	0.0011514	0.13604	837.46	2788.9	1951.4
0.800	170.415	0.0011150	0.24026	720.94	2767.5	2046.5	1.50	198.289	0.0011539	0.13166	844.67	2789.9	1945.2
0.840	172.448	0.0011176	0.22938	729.85	2769.4	2039.6	1.55	199.850	0.0011563	0.12755	851.70	2790.8	1939.2
0.880	174.405	0.0011201	0.21945	738.45	2771.3	2032.8	1.60	201.372	0.0011586	0.12369	858.56	2791.7	1933.2
0.900	175.358	0.0011213	0.21481	742.64	2772.1	2029.5	1.65	202.857	0.0011610	0.12005	865.28	2792.6	1927.3
0.940	177.214	0.0011238	0.20610	750.82	2773.8	2023.0	1.70	204.307	0.0011633	0.11662	871.84	2793.4	1921.5

注：1. 本表数据摘自《具有 烟参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压）≈ 绝对压力- 0.1。

饱和水与饱和蒸汽表（按压力排列）								图集号	13R503
审核	左贤龄	张 翥	校对	张 翥	张 翥	设计	郑兆祥	页	27

1.6 水与过热蒸汽表 (见表1.6)

表1.6 水和过热蒸汽表

P(绝对压力)	0.001MPa $t_s=6.983^{\circ}\text{C}$			0.005MPa $t_s=32.898^{\circ}\text{C}$			0.010MPa $t_s=45.833^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0010001$ $V''=129.209$	$h'=29.34$ $h''=2514.4$	$s'=0.1060$ $s''=8.9767$	$V'=0.0010052$ $V''=28.194$	$h'=137.77$ $h''=2561.6$	$s'=0.4763$ $s''=8.3960$	$V'=0.0010102$ $V''=14.675$	$h'=191.83$ $h''=2584.8$	$s'=0.6493$ $s''=8.1511$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0010002	-0.04	-0.0002	0.0010002	-0.04	-0.0002	0.0010002	-0.03	-0.0002
10	130.604	2520.0	8.9966	0.0010003	42.00	0.1510	0.0010002	42.00	0.1510
20	135.228	2538.6	9.0611	0.0010017	83.86	0.2963	0.0010017	83.87	0.2963
30	139.850	2557.2	9.1236	0.0010043	125.66	0.4365	0.0010043	125.67	0.4365
40	144.472	2575.9	9.1842	28.854	2574.9	8.4390	0.0010078	167.45	0.5721
50	149.093	2594.6	9.2430	29.783	2593.7	8.4981	14.869	2592.7	8.1757
60	153.713	2613.3	9.3001	30.711	2612.6	8.5555	15.336	2611.6	8.2334
70	158.332	2632.1	9.3556	31.638	2631.4	8.6113	15.801	2630.6	8.2894
80	162.951	2650.9	9.4096	32.565	2650.3	8.6655	16.266	2649.5	8.3439
90	167.569	2669.7	9.4622	33.491	2669.2	8.7183	16.731	2668.5	8.3969
100	172.187	2688.6	9.5136	34.417	2688.1	8.7698	17.195	2687.5	8.4486
110	176.804	2707.6	9.5636	35.342	2707.1	8.8200	17.659	2706.6	8.4989
120	181.421	2726.5	9.6125	36.267	2726.1	8.8690	18.123	2725.6	8.5481
130	186.038	2745.6	9.6603	37.192	2745.2	8.9168	18.586	2744.7	8.5961
140	190.655	2764.6	9.7070	38.117	2764.3	8.9636	19.050	2763.9	8.6430
150	195.272	2783.7	9.7527	39.041	2783.4	9.0094	19.512	2783.1	8.6888

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力 (工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t: 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开 (尔文) 式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;
V: 比容 m^3/kg ; s: 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;
h: 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

28

续表1.6

P(绝对压力)	0.05MPa $t_s=81.345^{\circ}\text{C}$			0.10MPa $t_s=99.632^{\circ}\text{C}$			0.20MPa $t_s=120.231^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0010301$ $V''=3.2402$	$h'=340.56$ $h''=2646.0$	$s'=1.0912$ $s''=7.5947$	$V'=0.0010434$ $V''=1.6937$	$h'=417.51$ $h''=2675.4$	$s'=1.3027$ $s''=7.3598$	$V'=0.0010608$ $V''=0.88544$	$h'=504.70$ $h''=2706.3$	$s'=1.5301$ $s''=7.1268$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0010002	0.01	-0.0002	0.0010002	0.06	-0.0001	0.0010001	0.16	-0.0001
10	0.0010002	42.04	0.1510	0.0010002	42.09	0.1510	0.0010002	42.19	0.1510
20	0.0010017	83.91	0.2963	0.0010017	83.95	0.2963	0.0010016	84.05	0.2963
30	0.0010043	125.71	0.4365	0.0010043	125.75	0.4365	0.0010042	125.84	0.4364
40	0.0010078	167.49	0.5721	0.0010078	167.53	0.5721	0.0010077	167.62	0.5720
50	0.0010121	209.29	0.7035	0.0010121	209.33	0.7035	0.0010120	209.42	0.7034
60	0.0010171	251.12	0.8310	0.0010171	251.16	0.8309	0.0010171	251.24	0.8309
70	0.0010228	292.99	0.9548	0.0010228	293.03	0.9548	0.0010228	293.11	0.9547
80	0.0010292	334.92	1.0753	0.0010292	334.96	1.0752	0.0010291	335.04	1.0752
90	3.3229	2663.0	7.6421	0.0010361	376.96	1.1925	0.0010361	377.04	1.1924
100	3.4181	2682.6	7.6953	1.6955	2676.2	7.3618	0.0010437	419.14	1.3068
110	3.5129	2702.1	7.7470	1.7443	2696.4	7.4152	0.0010518	461.36	1.4184
120	3.6074	2721.6	7.7972	1.7927	2716.5	7.4670	0.0010606	503.72	1.5276
130	3.7016	2741.1	7.8462	1.8408	2736.5	7.5173	0.91000	2726.9	7.1786
140	3.7955	2760.6	7.8940	1.8886	2756.4	7.5662	0.93488	2747.8	7.2298
150	3.8893	2780.1	7.9406	1.9363	2776.3	7.6137	0.95954	2768.5	7.2794

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t : 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;

V : 比容 m^3/kg ; s : 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;

h : 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

郑兆祥

页

29

续表1.6

P(绝对压力)	0.30MPa $t_s=133.540^{\circ}\text{C}$			0.40MPa $t_s=143.623^{\circ}\text{C}$			0.50MPa $t_s=151.844^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0010735$ $V''=0.60556$	$h'=561.43$ $h''=2724.7$	$s'=1.6716$ $s''=6.9909$	$V'=0.0010839$ $V''=0.46222$	$h'=604.67$ $h''=2737.6$	$s'=1.7764$ $s''=6.8943$	$V'=0.0010928$ $V''=0.37468$	$h'=640.12$ $h''=2747.5$	$s'=1.8604$ $s''=6.8192$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0010001	0.26	-0.0001	0.0010000	0.37	-0.0001	0.0010000	0.47	-0.0001
10	0.0010001	42.29	0.1510	0.0010001	42.38	0.1510	0.0010000	42.48	0.1509
20	0.0010016	84.14	0.2962	0.0010015	84.24	0.2962	0.0010015	84.33	0.2962
30	0.0010042	125.93	0.4364	0.0010041	126.02	0.4364	0.0010041	126.12	0.4364
40	0.0010077	167.71	0.5720	0.0010076	167.80	0.5720	0.0010076	167.89	0.5719
50	0.0010120	209.50	0.7034	0.0010119	209.59	0.7033	0.0010119	209.68	0.7033
60	0.0010170	251.33	0.8308	0.0010170	251.41	0.8308	0.0010169	251.49	0.8307
70	0.0010227	293.19	0.9547	0.0010227	293.27	0.9546	0.0010226	293.36	0.9545
80	0.0010291	335.12	1.0751	0.0010290	335.20	1.0750	0.0010290	335.28	1.0750
90	0.0010360	377.12	1.1924	0.0010360	377.19	1.1923	0.0010359	377.27	1.1922
100	0.0010436	419.21	1.3067	0.0010436	419.29	1.3066	0.0010435	419.36	1.3066
110	0.0010518	461.43	1.4184	0.0010517	461.50	1.4183	0.0010517	461.57	1.4182
120	0.0010606	503.79	1.5275	0.0010605	503.86	1.5274	0.0010605	503.93	1.5273
130	0.0010700	546.33	1.6343	0.0010699	546.39	1.6342	0.0010699	546.46	1.6341
140	0.61670	2738.8	7.0254	0.0010800	589.13	1.7390	0.0010800	589.20	1.7388
150	0.63374	2760.4	7.0771	0.47066	2752.0	6.9285	0.0010908	632.16	1.8416

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压） \approx 绝对压力-0.1。

3. 上表中 t: 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ ； 开（尔文）式温度 $^{\circ}\text{K}$]， t_s : 饱和温度；
V: 比容 m^3/kg ； s: 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ； 上角：' 表示饱和水，'' 表示饱和蒸汽；
h: 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态，粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表							图集号	13R503
审核	左贤龄	张翥	校对	张翥	设计	郑兆祥	页	30

续表1.6

P(绝对压力)	0.30MPa $t_s=133.540^{\circ}\text{C}$			0.40MPa $t_s=143.623^{\circ}\text{C}$			0.50MPa $t_s=151.844^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0010735$ $V''=0.60556$	$h'=561.43$ $h''=2724.7$	$s'=1.6716$ $s''=6.9909$	$V'=0.0010839$ $V''=0.46222$	$h'=604.67$ $h''=2737.6$	$s'=1.7764$ $s''=6.8943$	$V'=0.0010928$ $V''=0.37468$	$h'=640.12$ $h''=2747.5$	$s'=1.8604$ $s''=6.8192$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
160	0.65057	2781.8	7.1271	0.48371	2774.2	6.9805	0.38347	2766.4	6.8631
170	0.66722	2803.0	7.1754	0.49657	2796.1	7.0305	0.39408	2789.1	6.9149
180	0.68372	2824.0	7.2222	0.50926	2817.8	7.0788	0.40451	2811.4	6.9647
190	0.70009	2844.8	7.2677	0.52182	2839.2	7.1255	0.41480	2833.4	7.0127
200	0.71635	2865.5	7.3119	0.53426	2860.4	7.1708	0.42496	2855.1	7.0592
210	0.73251	2886.1	7.3550	0.54660	2881.4	7.2148	0.43501	2876.6	7.1042
220	0.74859	2906.6	7.3971	0.55885	2902.3	7.2576	0.44497	2898.0	7.1478
230	0.76460	2927.1	7.4381	0.57103	2923.1	7.2994	0.45486	2919.1	7.1903
240	0.78054	2947.5	7.4783	0.58314	2943.9	7.3402	0.46467	2940.1	7.2317
250	0.79644	2967.9	7.5176	0.59519	2964.5	7.3800	0.47443	2961.1	7.2721
260	0.81228	2988.2	7.5562	0.60720	2985.1	7.4190	0.48414	2981.9	7.3115
270	0.82808	3008.6	7.5940	0.61916	3005.6	7.4572	0.49380	3002.7	7.3501
280	0.84385	3028.9	7.6311	0.63109	3026.2	7.4947	0.50343	3023.4	7.3879
290	0.85959	3049.3	7.6676	0.64298	3046.7	7.5314	0.51302	3044.1	7.4250
300	0.87529	3069.7	7.7034	0.65485	3067.2	7.5675	0.52258	3064.8	7.4614
310	0.89098	3090.0	7.7387	0.66669	3087.7	7.6030	0.53211	3085.4	7.4971

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压） \approx 绝对压力 -0.1 。

3. 上表中 t ：温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ ；开（尔文）式温度 $^{\circ}\text{K}$]， t_s ：饱和温度；

V ：比容 m^3/kg ； s ：熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ；上角：' 表示饱和水，'' 表示饱和蒸汽；

h ：焓 kJ/kg 。

4. 本页均为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

31

续表1.6

P(绝对压力)	0.60MPa $t_s=158.838^{\circ}\text{C}$			0.70MPa $t_s=164.956^{\circ}\text{C}$			0.80MPa $t_s=170.415^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011009$ $V''=0.31547$	$h'=670.42$ $h''=2755.5$	$s'=1.9308$ $s''=6.7575$	$V'=0.0011082$ $V''=0.27268$	$h'=697.06$ $h''=2762.0$	$s'=1.9918$ $s''=6.7052$	$V'=0.0011150$ $V''=0.24026$	$h'=720.94$ $h''=2767.5$	$s'=2.0457$ $s''=6.6596$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0009999	0.57	-0.0001	0.0009999	0.67	-0.0001	0.0009998	0.78	-0.0001
10	0.0010000	42.58	0.1509	0.0009999	42.68	0.1509	0.0009999	42.77	0.1509
20	0.0010015	84.42	0.2962	0.0010014	84.52	0.2962	0.0010014	84.61	0.2961
30	0.0010040	126.21	0.4363	0.0010040	126.30	0.4363	0.0010040	126.39	0.4363
40	0.0010075	167.98	0.5719	0.0010075	168.07	0.5719	0.0010075	168.15	0.5718
50	0.0010119	209.76	0.7032	0.0010118	209.85	0.7032	0.0010118	209.93	0.7031
60	0.0010169	251.58	0.8307	0.0010168	251.66	0.8306	0.0010168	251.74	0.8306
70	0.0010226	293.44	0.9545	0.0010225	293.52	0.9544	0.0010225	293.60	0.9544
80	0.0010289	335.36	1.0749	0.0010289	335.43	1.0748	0.0010288	335.51	1.0748
90	0.0010359	377.35	1.1921	0.0010358	377.43	1.1921	0.0010358	377.50	1.1920
100	0.0010434	419.44	1.3065	0.0010434	419.51	1.3064	0.0010433	419.59	1.3063
110	0.0010516	461.65	1.4181	0.0010516	461.72	1.4180	0.0010515	461.79	1.4179
120	0.0010604	504.00	1.5272	0.0010603	504.07	1.5271	0.0010603	504.14	1.5270
130	0.0010698	546.53	1.6340	0.0010698	546.60	1.6339	0.0010697	546.66	1.6338
140	0.0010799	589.26	1.7387	0.0010798	589.33	1.7386	0.0010798	589.39	1.7385
150	0.0010907	632.23	1.8415	0.0010906	632.29	1.8414	0.0010906	632.35	1.8413

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t : 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;
 V : 比容 m^3/kg ; s : 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;
 h : 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

32

续表1.6

P(绝对压力)	0.60MPa $t_s=158.838^{\circ}\text{C}$			0.70MPa $t_s=164.956^{\circ}\text{C}$			0.80MPa $t_s=170.415^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011009$ $V''=0.31547$	$h'=670.42$ $h''=2755.5$	$s'=1.9308$ $s''=6.7575$	$V'=0.0011082$ $V''=0.27268$	$h'=697.06$ $h''=2762.0$	$s'=1.9918$ $s''=6.7052$	$V'=0.0011150$ $V''=0.24026$	$h'=720.94$ $h''=2767.5$	$s'=2.0457$ $s''=6.6596$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
160	0.31655	2758.2	6.7640	0.0011022	675.52	1.9424	0.0011021	675.58	1.9423
170	0.32567	2781.8	6.8177	0.27673	2774.2	6.7330	0.0011144	719.12	2.0416
180	0.33461	2804.8	6.8691	0.28461	2798.0	6.7861	0.24706	2791.1	6.7122
190	0.34339	2827.5	6.9185	0.29234	2821.4	6.8370	0.25400	2815.1	6.7647
200	0.35204	2849.7	6.9662	0.29992	2844.2	6.8859	0.26079	2838.6	6.8148
210	0.36058	2871.7	7.0121	0.30738	2866.7	6.9329	0.26746	2861.6	6.8630
220	0.36903	2893.5	7.0567	0.31475	2888.9	6.9784	0.27402	2884.2	6.9094
230	0.37739	2915.0	7.0999	0.32203	2910.8	7.0224	0.28049	2906.6	6.9542
240	0.38568	2936.4	7.1419	0.32923	2932.5	7.0651	0.28688	2928.6	6.9976
250	0.39391	2957.6	7.1829	0.33637	2954.0	7.1066	0.29321	2950.4	7.0397
260	0.40208	2978.7	7.2228	0.34346	2975.4	7.1470	0.29948	2972.1	7.0806
270	0.41021	2999.7	7.2618	0.35050	2996.6	7.1865	0.30571	2993.5	7.1205
280	0.41831	3020.6	7.3000	0.35750	3017.7	7.2250	0.31189	3014.9	7.1595
290	0.42636	3041.5	7.3374	0.36446	3038.8	7.2627	0.31803	3036.1	7.1975
300	0.43439	3062.3	7.3740	0.37139	3059.8	7.2997	0.32414	3057.3	7.2348
310	0.44239	3083.1	7.4100	0.37830	3080.7	7.3359	0.33023	3078.3	7.2713

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t : 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;

V : 比容 m^3/kg ; s : 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;

h : 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

郑兆祥

页

33

续表1.6

P(绝对压力)	0.90MPa $t_s=175.358^{\circ}\text{C}$			1.0MPa $t_s=179.884^{\circ}\text{C}$			1.10MPa $t_s=184.067^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011213$ $V''=0.21481$	$h'=742.64$ $h''=2772.1$	$s'=2.0941$ $s''=6.6192$	$V'=0.0011274$ $V''=0.19429$	$h'=762.61$ $h''=2776.2$	$s'=2.1382$ $s''=6.5828$	$V'=0.0011331$ $V''=0.17738$	$h'=781.13$ $h''=2779.7$	$s'=2.1786$ $s''=6.5497$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0009998	0.88	-0.0001	0.0009997	0.98	-0.0001	0.0009997	1.08	-0.0001
10	0.0009998	42.87	0.1509	0.0009998	42.97	0.1509	0.0009997	43.07	0.1509
20	0.0010013	84.71	0.2961	0.0010013	84.80	0.2961	0.0010012	84.89	0.2961
30	0.0010039	126.48	0.4362	0.0010039	126.57	0.4362	0.0010038	126.66	0.4362
40	0.0010074	168.24	0.5718	0.0010074	168.33	0.5717	0.0010073	168.42	0.5717
50	0.0010117	210.02	0.7031	0.0010117	210.11	0.7031	0.0010116	210.19	0.7030
60	0.0010167	251.83	0.8305	0.0010167	251.91	0.8305	0.0010167	252.00	0.8304
70	0.0010224	293.68	0.9543	0.0010224	293.76	0.9542	0.0010223	293.84	0.9542
80	0.0010288	335.59	1.0747	0.0010287	335.67	1.0746	0.0010287	335.75	1.0746
90	0.0010357	377.58	1.1919	0.0010357	377.66	1.1919	0.0010356	377.74	1.1918
100	0.0010433	419.66	1.3062	0.0010432	419.74	1.3062	0.0010432	419.81	1.3061
110	0.0010514	461.87	1.4179	0.0010514	461.94	1.4178	0.0010513	462.01	1.4177
120	0.0010602	504.21	1.5270	0.0010602	504.28	1.5269	0.0010601	504.35	1.5268
130	0.0010696	546.73	1.6338	0.0010696	546.80	1.6337	0.0010695	546.87	1.6336
140	0.0010797	589.46	1.7384	0.0010796	589.52	1.7383	0.0010796	589.59	1.7382
150	0.0010905	632.41	1.8412	0.0010904	632.47	1.8411	0.0010903	632.54	1.8409

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压） \approx 绝对压力-0.1。

3. 上表中 t：温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ ；开（尔文）式温度 $^{\circ}\text{K}$]， t_s ：饱和温度；

V：比容 m^3/kg ；s：熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ；上角：' 表示饱和水，'' 表示饱和蒸汽；

h：焓 kJ/kg 。

4. 本页均为水状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

34

续表1.6

P(绝对压力)	0.90MPa $t_s=175.358^{\circ}\text{C}$			1.00MPa $t_s=179.884^{\circ}\text{C}$			1.10MPa $t_s=184.067^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011213$ $V''=0.21481$	$h'=742.64$ $h''=2772.1$	$s'=2.0941$ $s''=6.6192$	$V'=0.0011274$ $V''=0.19429$	$h'=762.61$ $h''=2776.2$	$s'=2.1382$ $s''=6.5828$	$V'=0.0011331$ $V''=0.17738$	$h'=781.13$ $h''=2779.7$	$s'=2.1786$ $s''=6.5497$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
160	0.0011020	675.64	1.9421	0.0011019	675.70	1.9420	0.0011019	675.76	1.9419
170	0.0011144	719.18	2.0415	0.0011143	719.23	2.0414	0.0011142	719.29	2.0412
180	0.21781	2783.9	6.6452	0.19436	2776.5	6.5835	0.0011274	763.17	2.1392
190	0.22414	2808.6	6.6992	0.20022	2802.0	6.6392	0.18061	2795.2	6.5834
200	0.23032	2832.7	6.7508	0.20592	2826.8	6.6922	0.18592	2820.7	6.6379
210	0.23637	2856.3	6.8001	0.21148	2851.0	6.7427	0.19109	2845.5	6.6897
220	0.24231	2879.5	6.8475	0.21693	2874.6	6.7911	0.19614	2869.6	6.7392
230	0.24816	2902.2	6.8931	0.22228	2897.8	6.8377	0.20109	2893.2	6.7867
240	0.25393	2924.6	6.9373	0.22755	2920.6	6.8825	0.20596	2916.4	6.8323
250	0.25963	2946.8	6.9800	0.23275	2943.0	6.9259	0.21075	2939.3	6.8764
260	0.26527	2968.7	7.0215	0.23789	2965.2	6.9680	0.21547	2961.8	6.9190
270	0.27086	2990.4	7.0618	0.24297	2987.2	7.0088	0.22015	2984.0	6.9603
280	0.27640	3012.0	7.1012	0.24801	3009.0	7.0485	0.22477	3006.0	7.0005
290	0.28191	3033.4	7.1396	0.25301	3030.6	7.0873	0.22936	3027.9	7.0396
300	0.28739	3054.7	7.1771	0.25798	3052.1	7.1251	0.23391	3049.6	7.0778
310	0.29283	3076.0	7.2139	0.26291	3073.5	7.1622	0.23843	3071.1	7.1151

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t : 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;
 V : 比容 m^3/kg ; s : 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;
 h : 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

35

续表1.6

P(绝对压力)	1.20MPa $t_s=187.961^{\circ}\text{C}$			1.30MPa $t_s=191.609^{\circ}\text{C}$			1.40MPa $t_s=195.042^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011386$ $V''=0.16320$	$h'=798.43$ $h''=2782.7$	$s'=2.2161$ $s''=6.5194$	$V'=0.0011438$ $V''=0.15113$	$h'=814.70$ $h''=2785.4$	$s'=2.2510$ $s''=6.4913$	$V'=0.0011489$ $V''=0.14072$	$h'=830.07$ $h''=2787.8$	$s'=2.2837$ $s''=6.4651$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0009996	1.18	-0.0001	0.0009996	1.29	0.0000	0.0009995	1.39	0.0000
10	0.0009997	43.16	0.1509	0.0009996	43.26	0.1509	0.0009996	43.36	0.1509
20	0.0010012	84.99	0.2960	0.0010011	85.08	0.2960	0.0010011	85.18	0.2960
30	0.0010038	126.75	0.4361	0.0010037	126.84	0.4361	0.0010037	126.93	0.4361
40	0.0010073	168.51	0.5717	0.0010072	168.60	0.5716	0.0010072	168.68	0.5716
50	0.0010116	210.28	0.7030	0.0010115	210.36	0.7029	0.0010115	210.45	0.7029
60	0.0010166	252.08	0.8304	0.0010166	252.16	0.8303	0.0010165	252.25	0.8302
70	0.0010223	293.93	0.9541	0.0010223	294.01	0.9541	0.0010222	294.09	0.9540
80	0.0010286	335.83	1.0745	0.0010286	335.91	1.0744	0.0010285	335.99	1.0744
90	0.0010356	377.81	1.1917	0.0010355	377.89	1.1916	0.0010355	377.97	1.1916
100	0.0010431	419.89	1.3060	0.0010431	419.96	1.3059	0.0010430	420.04	1.3059
110	0.0010513	462.08	1.4176	0.0010512	462.16	1.4175	0.0010512	462.23	1.4174
120	0.0010601	504.42	1.5267	0.0010600	504.49	1.5266	0.0010599	504.56	1.5265
130	0.0010695	546.94	1.6335	0.0010694	547.00	1.6334	0.0010693	547.07	1.6333
140	0.0010795	589.65	1.7381	0.0010794	589.72	1.7380	0.0010794	589.78	1.7379
150	0.0010903	632.60	1.8408	0.0010902	632.66	1.8407	0.0010901	632.72	1.8406

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压） \approx 绝对压力-0.1。

3. 上表中 t：温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ ；开（尔文）式温度 $^{\circ}\text{K}$]， t_s ：饱和温度；

V：比容 m^3/kg ； s：熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ； 上角：' 表示饱和水，'' 表示饱和蒸汽；

h：焓 kJ/kg 。

4. 本页均为水状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

36

续表1.6

P(绝对压力)	1.20MPa $t_s=187.961^{\circ}\text{C}$			1.30MPa $t_s=191.609^{\circ}\text{C}$			1.40MPa $t_s=195.042^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011386$ $V''=0.16320$	$h'=798.43$ $h''=2782.7$	$s'=2.2161$ $s''=6.5194$	$V'=0.0011438$ $V''=0.15113$	$h'=814.70$ $h''=2785.4$	$s'=2.2510$ $s''=6.4913$	$V'=0.0011489$ $V''=0.14072$	$h'=830.07$ $h''=2787.8$	$s'=2.2837$ $s''=6.4651$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
160	0.0011018	675.82	1.9418	0.0011017	675.87	1.9417	0.0011016	675.93	1.9415
170	0.0011141	719.34	2.0411	0.0011140	719.40	2.0410	0.0011140	719.45	2.0409
180	0.0011274	763.22	2.1390	0.0011273	763.27	2.1389	0.0011272	763.32	2.1388
190	0.16424	2788.2	6.5312	0.0011415	807.54	2.2355	0.0011414	807.58	2.2354
200	0.16923	2814.4	6.5872	0.15509	2808.0	6.5394	0.14294	2801.4	6.4941
210	0.17408	2839.8	6.6403	0.15966	2834.1	6.5939	0.14729	2828.2	6.5500
220	0.17880	2864.5	6.6909	0.16411	2859.3	6.6457	0.15151	2854.0	6.6030
230	0.18342	2888.6	6.7394	0.16845	2883.9	6.6951	0.15561	2879.1	6.6534
240	0.18795	2912.2	6.7858	0.17270	2908.0	6.7424	0.15962	2903.6	6.7016
250	0.19240	2935.4	6.8305	0.17687	2931.5	6.7878	0.16355	2927.6	6.7477
260	0.19679	2958.2	6.8738	0.18097	2954.7	6.8316	0.16740	2951.0	6.7922
270	0.20112	2980.8	6.9156	0.18501	2977.5	6.8740	0.17120	2974.1	6.8351
280	0.20540	3003.0	6.9562	0.18901	3000.0	6.9151	0.17495	2996.9	6.8766
290	0.20964	3025.1	6.9957	0.19296	3022.2	6.9550	0.17865	3019.4	6.9169
300	0.21385	3046.9	7.0342	0.19687	3044.3	6.9938	0.18232	3041.6	6.9561
310	0.21803	3068.7	7.0718	0.20076	3066.2	7.0317	0.18595	3063.7	6.9943

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t: 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;

V: 比容 m^3/kg ; s: 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;

h: 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

37

续表1.6

P(绝对压力)	1.50MPa $t_s=198.289^{\circ}\text{C}$			1.60MPa $t_s=201.372^{\circ}\text{C}$			1.70MPa $t_s=204.307^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011539$ $V''=0.13166$	$h'=844.67$ $h''=2789.9$	$s'=2.3145$ $s''=6.4406$	$V'=0.0011586$ $V''=0.12369$	$h'=858.56$ $h''=2791.7$	$s'=2.3436$ $s''=6.4175$	$V'=0.0011633$ $V''=0.11662$	$h'=871.84$ $h''=2793.4$	$s'=2.3713$ $s''=6.3957$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
0	0.0009995	1.49	0.0000	0.0009994	1.59	0.0000	0.0009994	1.70	0.0000
10	0.0009995	43.46	0.1509	0.0009995	43.55	0.1509	0.0009995	43.65	0.1508
20	0.0010010	85.27	0.2960	0.0010010	85.36	0.2960	0.0010010	85.46	0.2959
30	0.0010036	127.03	0.4361	0.0010036	127.12	0.4360	0.0010036	127.21	0.4360
40	0.0010071	168.77	0.5715	0.0010071	168.86	0.5715	0.0010071	168.95	0.5715
50	0.0010114	210.54	0.7028	0.0010114	210.62	0.7028	0.0010114	210.71	0.7027
60	0.0010165	252.33	0.8302	0.0010164	252.42	0.8301	0.0010164	252.50	0.8301
70	0.0010222	294.17	0.9539	0.0010221	294.25	0.9539	0.0010221	294.33	0.9538
80	0.0010285	336.07	1.0743	0.0010284	336.15	1.0742	0.0010284	336.23	1.0742
90	0.0010354	378.04	1.1915	0.0010354	378.12	1.1914	0.0010353	378.20	1.1913
100	0.0010430	420.11	1.3058	0.0010429	420.19	1.3057	0.0010429	420.26	1.3056
110	0.0010511	462.30	1.4173	0.0010511	462.37	1.4173	0.0010510	462.45	1.4172
120	0.0010599	504.63	1.5264	0.0010598	504.70	1.5263	0.0010598	504.78	1.5262
130	0.0010693	547.14	1.6332	0.0010692	547.21	1.6331	0.0010691	547.27	1.6330
140	0.0010793	589.84	1.7378	0.0010793	589.91	1.7377	0.0010792	589.97	1.7376
150	0.0010901	632.78	1.8405	0.0010900	632.85	1.8404	0.0010899	632.91	1.8403

注：1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》，南京工学院 钟史明等编著，水利电力出版社出版，1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法：表压力（工程大气压） \approx 绝对压力 -0.1 。

3. 上表中 t ：温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$ ；开（尔文）式温度 $^{\circ}\text{K}$]， t_s ：饱和温度；

V ：比容 m^3/kg ； s ：熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$ ；上角：' 表示饱和水，" 表示饱和蒸汽；

h ：焓 kJ/kg 。

4. 本页均为水状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

38

续表1.6

P(绝对压力)	1.50MPa $t_s=198.289^{\circ}\text{C}$			1.60MPa $t_s=201.372^{\circ}\text{C}$			1.70MPa $t_s=204.307^{\circ}\text{C}$		
饱和参数	$V'=0.0011539$ $V''=0.13166$	$h'=844.67$ $h''=2789.9$	$s'=2.3145$ $s''=6.4406$	$V'=0.0011586$ $V''=0.12369$	$h'=858.56$ $h''=2791.7$	$s'=2.3436$ $s''=6.4175$	$V'=0.0011633$ $V''=0.11662$	$h'=871.84$ $h''=2793.4$	$s'=2.3713$ $s''=6.3957$
t	V	h	s	V	h	s	V	h	s
$^{\circ}\text{C}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$	m^3/kg	kJ/kg	$\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$
160	0.0011016	675.99	1.9414	0.0011015	676.05	1.9413	0.0011014	676.11	1.9412
170	0.0011139	719.51	2.0407	0.0011138	719.56	2.0406	0.0011137	719.62	2.0405
180	0.0011271	763.37	2.1386	0.0011270	763.42	2.1385	0.0011269	763.47	2.1383
190	0.0011413	807.63	2.2352	0.0011412	807.68	2.2351	0.0011411	807.72	2.2349
200	0.13238	2794.7	6.4508	0.0011564	852.39	2.3306	0.0011563	852.43	2.3304
210	0.13654	2822.2	6.5082	0.12712	2816.0	6.4682	0.11880	2809.7	6.4297
220	0.14056	2848.6	6.5624	0.13098	2843.1	6.5237	0.12250	2837.5	6.4866
230	0.14447	2874.3	6.6139	0.13470	2869.3	6.5763	0.12608	2864.2	6.5403
240	0.14827	2899.2	6.6629	0.13833	2894.7	6.6263	0.12955	2890.1	6.5912
250	0.15199	2923.5	6.7099	0.14187	2919.4	6.6740	0.13294	2915.3	6.6398
260	0.15564	2947.3	6.7550	0.14534	2943.6	6.7198	0.13624	2939.8	6.6863
270	0.15923	2970.7	6.7985	0.14874	2967.3	6.7638	0.13949	2963.8	6.7309
280	0.16276	2993.7	6.8405	0.15209	2990.6	6.8063	0.14267	2987.4	6.7739
290	0.16625	3016.5	6.8812	0.15539	3013.5	6.8474	0.14581	3010.6	6.8154
300	0.16970	3038.9	6.9207	0.15866	3036.2	6.8873	0.14891	3033.5	6.8557
310	0.17312	3061.2	6.9592	0.16189	3058.6	6.9261	0.15197	3056.1	6.8948

注: 1. 本表数据摘自《具有焓参数的水和水蒸气性质参数手册》, 南京工学院 钟史明等编著, 水利电力出版社出版, 1989年5月第一版。

2. 表中的绝对压力与表压力的换算方法: 表压力(工程大气压) \approx 绝对压力 - 0.1。

3. 上表中 t : 温度 [摄氏温度 $^{\circ}\text{C}$; 开(尔文)式温度 $^{\circ}\text{K}$], t_s : 饱和温度;

V : 比容 m^3/kg ; s : 熵 $\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$; 上角: ' 表示饱和水, " 表示饱和蒸汽;

h : 焓 kJ/kg 。

4. 粗水平线之上为水状态, 粗水平线之下为过热蒸汽状态。

水与过热蒸汽表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张翥

校对 张翥

张翥

设计 郑兆祥

张翥

页

39

1.7 常用绝热材料性能表

1.7.1 常用保温材料性能见表1.7.1。

表1.7.1 常用保温材料性能表

序号	材料名称		使用密度 (kg/m³)	最高使用温度 (℃)	推荐使用温度 [T ₂](℃)	常用导热系数λ ₀ (平均温度T _m =70℃时) [W/(m·K)]	导热系数参考方程 T _m 为平均温度(℃) [W/(m·K)]	抗压强度 (MPa)
1	硅酸钙制品		170	650(I型)	≤550	0.055	$\lambda = 0.0479 + 0.00010185T_m + 9.65015 \times 10^{-11}T_m^3$ (T _m <800℃)	≥0.5
				1000(II型)	≤900			
			220	650(I型)	≤550	0.062	$\lambda = 0.0564 + 0.00007786T_m + 7.8571 \times 10^{-8}T_m^2$ (T _m <500℃) $\lambda = 0.0937 + 1.67397 \times 10^{-10}T_m^3$ (T _m =500℃~800℃)	≥0.6
				1000(II型)	≤900			
2	复合硅酸盐制品	涂料	180~200 (干态)	600	≤500	≤0.065	$\lambda = \lambda_0 + 0.00017(T_m - 70)$	—
		毡	60~80	550	≤450	≤0.043	$\lambda = \lambda_0 + 0.00015(T_m - 70)$	—
			81~130	600	≤500	≤0.044		—
		管壳	80~180	600	≤500	≤0.048	—	≥0.3

续表1.7.1

序号	材料名称		使用密度 (kg/m³)	最高使用温度 (℃)	推荐使用温度 [T ₂](℃)	常用导热系数λ ₀ (平均温度T _m =70℃时) [W/(m·K)]	导热系数参考方程 T _m 为平均温度(℃) [W/(m·K)]	抗压强度 (MPa)
3	岩棉制品	毡	60~100	500	≤400	≤0.044	$\lambda = 0.0337 + 0.000151T_m$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 100℃) $\lambda = 0.0395 + 4.71 \times 10^{-5}T_m + 5.03 \times 10^{-7}T_m^2$ (100℃ < T _m ≤ 600℃)	—
		缝毡	80~130	650	≤550	≤0.043 ≤0.09 (T _m =350℃)	$\lambda = 0.0337 + 0.000128T_m$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 100℃) $\lambda = 0.0407 + 2.52 \times 10^{-5}T_m + 3.34 \times 10^{-7}T_m^2$ (100℃ < T _m ≤ 600℃)	—
		板	60~100	500	≤400	≤0.044	$\lambda = 0.0337 + 0.000151T_m$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 100℃) $\lambda = 0.0395 + 4.71 \times 10^{-5}T_m + 5.03 \times 10^{-7}T_m^2$ (100℃ < T _m ≤ 600℃)	—
			101~160	550	≤450	≤0.043 ≤0.09 (T _m =350℃)	$\lambda = 0.0337 + 0.000128T_m$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 100℃) $\lambda = 0.0407 + 2.52 \times 10^{-5}T_m + 3.34 \times 10^{-7}T_m^2$ (100℃ < T _m ≤ 600℃)	—
		管壳	100~150	450	≤350	≤0.044 ≤0.10 (T _m =350℃)	$\lambda = 0.0314 + 0.000174T_m$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 100℃) $\lambda = 0.0384 + 7.13 \times 10^{-5}T_m + 3.51 \times 10^{-7}T_m^2$ (100℃ < T _m ≤ 600℃)	—

注：上表数据摘自国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013，保温材
料的使用要求详见规范附录A。

常用保温材料性能表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张如祥 校对 左贤龄 吕强 设计 杨波 杨波

页

41

续表1.7.1

序号	材料名称		使用密度 (kg/m³)	最高使用温度 (℃)	推荐使用温度 [T ₂](℃)	常用导热系数λ ₀ (平均温度T _m =70℃时) [W/(m·K)]	导热系数参考方程 T _m 为平均温度(℃) [W/(m·K)]	抗压强度 (MPa)
4	矿渣棉制品	毡	80~100	400	≤300	≤0.044	λ=0.0337+0.000151T _m (-20℃≤T _m ≤100℃) λ=0.0395+4.71×10 ⁻⁵ T _m +5.03 ×10 ⁻⁷ T _m ² (100℃<T _m ≤400℃)	—
			101~130	500	≤350	≤0.043	λ=0.0337+0.000128T _m (-20℃≤T _m ≤100℃) λ=0.0407+2.52×10 ⁻⁵ T _m +3.34 ×10 ⁻⁷ T _m ² (100℃<T _m ≤500℃)	—
		板	80~100	400	≤300	≤0.044	λ=0.0337+0.000151T _m (-20℃≤T _m ≤100℃) λ=0.0395+4.71×10 ⁻⁵ T _m +5.03 ×10 ⁻⁷ T _m ² (100℃<T _m ≤400℃)	—
			101~130	450	≤350	≤0.043	λ=0.0337+0.000128T _m (-20℃≤T _m ≤100℃) λ=0.0407+2.52×10 ⁻⁵ T _m +3.34 ×10 ⁻⁷ T _m ² (100℃<T _m ≤500℃)	—
		管壳	≥100	400	≤300	≤0.044	λ=0.0314+0.000174T _m (-20℃≤T _m ≤100℃) λ=0.0384+7.13×10 ⁻⁵ T _m +3.51 ×10 ⁻⁷ T _m ² (100℃<T _m ≤500℃)	—

注：上表数据摘自国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013，保温材
料的使用要求详见规范附录A。

常用保温材料性能表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 郑兆祥 校对 左贤龄 左贤龄 设计 杨波 杨波

页

42

续表1. 7. 1

序号	材料名称		使用密度 (kg/m ³)	最高使用温度 (℃)	推荐使用温度 [T ₂] (℃)	常用导热系数 λ ₀ (平均温度 T _m =70℃ 时) [W/(m·K)]	导热系数参考方程 T _m 为平均温度 (℃) [W/(m·K)]	抗压强度 (MPa)
5	玻璃棉制品	毯	24 ~ 40	400	≤ 300	≤ 0. 046	$\lambda = \lambda_0 + 0. 00017 (T_m - 70)$ (-20℃ ≤ T _m ≤ 220℃)	—
			41 ~ 120	450	≤ 350	≤ 0. 041		
		板	24	400	≤ 300	≤ 0. 047		
			32	400	≤ 300	≤ 0. 044		
			40	450	≤ 350	≤ 0. 042		
			48	450	≤ 350	≤ 0. 041		
			64	450	≤ 350	≤ 0. 040		
			24	400	≤ 300	≤ 0. 046		
		毡	32	400	≤ 300	≤ 0. 046		
			40	450	≤ 350	≤ 0. 046		
			48	450	≤ 350	≤ 0. 041		
			48	450	≤ 350	≤ 0. 041		
		管壳	≥ 48	400	≤ 300	≤ 0. 041		
6	硅酸铝棉及其制品	1#毯	96	1000	≤ 800	≤ 0. 044	$\lambda_L = \lambda_0 + 0. 0002 (T_m - 70)$ (T _m ≤ 400℃) $\lambda_H = \lambda_L + 0. 00036 (T_m - 400)$ (T _m > 400℃) (式中 λ _L 取上式 T _m =400℃ 时计算结果)	—
			128	1000	≤ 800			
		2#毯	96	1200	≤ 1000			
			128	1200	≤ 1000			
		1#毡	≤ 200	1000	≤ 800			
		2#毡	≤ 200	1200	≤ 1000			
		板、管壳	≤ 220	1100	≤ 1000			
7	硅酸镁纤维毯	树脂结合毡	100 ± 10, 130 ± 10	900	≤ 700	≤ 0. 040	$\lambda = 0. 0397 - 2. 741 \times 10^{-6} T_m + 4. 526$ $\times 10^{-7} T_m^2$ (70℃ ≤ T _m ≤ 500℃)	—

注：上表数据摘自国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013，保温材料的使用要求详见规范附录A。

常用保温材料性能表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 郭永祥 校对 左贤龄 吕晓 设计 杨波 杨波 页 43

表1.7.2 常用保冷材料性能表

注: 上表数据摘自国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013, 保温材料的使用要求详见规范附录A。

常用保冷材料性能表

图集号

13R503

审核 郑兆祥

郭北輝

校对	左贤
----	----

古盤

设计	杨波
----	----

杨洁

页

44

续表1.7.2

序号	材料名称	使用密度 (kg/m³)	使用温度范围 (℃)	推荐使用温度 [T ₂](℃)	常用导热系数λ ₀ [W/(m·K)]	导热系数参考方程 T _m 为平均温度(℃) [W/(m·K)]	抗压强度 (MPa)
5	高密度聚异氰脲酸酯 (HDPIR)	160±16	-196~120	-196~100	≤0.038(25℃)	$\lambda = \lambda_0 + 0.000219(T_m - 25) + 0.43 \times 10^{-7}(T_m - 25)^2$	≥1.6 (常温) ≥2.0 (-196℃)
		240±24	-196~110	-196~100	≤0.045(25℃)	$\lambda = \lambda_0 + 0.000235(T_m - 25) + 1.41 \times 10^{-7}(T_m - 25)^2$	≥2.5 (常温) ≥3.5 (-196℃)
		320±32	-196~110	-196~100	≤0.050(25℃)	$\lambda = \lambda_0 + 0.000341(T_m - 25) + 8.1 \times 10^{-7}(T_m - 25)^2$	≥5(常温) ≥7.0 (-196℃)
		450±45	-196~110	-196~100	≤0.080(25℃)	$\lambda = \lambda_0 + 0.000309(T_m - 25) + 1.51 \times 10^{-7}(T_m - 25)^2$	≥10(常温) ≥14 (-196℃)
		550±55	-196~110	-196~100	≤0.090(25℃)	$\lambda = \lambda_0 + 0.000338(T_m - 25) + 5.21 \times 10^{-7}(T_m - 25)^2$	≥15(常温) ≥20 (-196℃)

注：上表数据摘自国家标准《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264-2013，保温材
料的使用要求详见规范附录A。

常用保冷材料性能表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张永祥 校对 左贤龄 左贤龄 设计 杨波 杨波 页 45

2 方案设计阶段估算指标

2.1 冬季集中供暖与生活热水热负荷指标

当无建筑物设计热负荷资料时，作为方案设计阶段估算，民用建筑集中热力管网的供暖热负荷指标和居住区生活热水日平均热指标可分别按表2.1-1、表2.1-2取用。

表2.1-1 冬季集中供暖热负荷指标推荐值

建筑物类型	供暖热指标 q_h (W/m ²)		建筑物类型	供暖热指标 q_h (W/m ²)	
	未采取节能措施	采取节能措施		未采取节能措施	采取节能措施
住宅	58~64	40~45	商店	65~80	55~70
居住区综合	60~67	45~55	食堂、餐厅	115~140	100~130
学校、办公	60~80	50~70	影剧院、展览馆	95~115	80~105
医院、托幼	65~80	55~70	大礼堂、体育馆	115~165	100~150
旅馆	60~70	50~60	—	—	—

- 注：1. 本表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010；
2. 表中数值适用于我国东北、华北、西北地区；
3. 表中热指标值已包括约5%的管网热损失。

表2.1-2 居住区集中供暖期生活热水日平均热指标推荐值

用水设备情况	生活热水日平均热指标 q_w (W/m ²)
住宅无生活热水设备，只对公共建筑供热水时	2~3
全部住宅有淋浴设备，并供给生活热水时	5~15

- 注：1. 本表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010；
2. 冷水温度较高时采用较小值，冷水温度较低时采用较大值；
3. 表中热指标值已包括约10%的管网热损失。

冬季集中供暖与生活热水热负荷指标				图集号	13R503
审核	郑兆祥	设计	杨波	页	46

2 方案设计阶段估算指标

2.1 冬季集中供暖与生活热水热负荷指标

当无建筑物设计热负荷资料时，作为方案设计阶段估算，民用建筑集中热力管网的供暖热负荷指标和居住区生活热水日平均热指标可分别按表2.1-1、表2.1-2取用。

表2.1-1 冬季集中供暖热负荷指标推荐值

建筑物类型	供暖热指标 q_h (W/m ²)		建筑物类型	供暖热指标 q_h (W/m ²)	
	未采取节能措施	采取节能措施		未采取节能措施	采取节能措施
住宅	58~64	40~45	商店	65~80	55~70
居住区综合	60~67	45~55	食堂、餐厅	115~140	100~130
学校、办公	60~80	50~70	影剧院、展览馆	95~115	80~105
医院、托幼	65~80	55~70	大礼堂、体育馆	115~165	100~150
旅馆	60~70	50~60	—	—	—

- 注：1. 本表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010；
2. 表中数值适用于我国东北、华北、西北地区；
3. 表中热指标值已包括约5%的管网热损失。

表2.1-2 居住区集中供暖期生活热水日平均热指标推荐值

用水设备情况	生活热水日平均热指标 q_w (W/m ²)
住宅无生活热水设备，只对公共建筑供热水时	2~3
全部住宅有淋浴设备，并供给生活热水时	5~15

- 注：1. 本表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010；
2. 冷水温度较高时采用较小值，冷水温度较低时采用较大值；
3. 表中热指标值已包括约10%的管网热损失。

冬季集中供暖与生活热水热负荷指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

46

2.2 夏、冬季空调冷热负荷指标

作为方案设计阶段估算，民用建筑夏季空调冷负荷推荐按表2.2-1取用，它是国内388个空调工程的统计值，也是建筑节能措施前的数据，因而是安全可靠的。对于东北、华北、西北地区，夏、冬季空调冷热负荷指标也可按表2.2-2取用。

表2.2-1 夏季空调冷负荷指标统计值

序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m ²)	序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m ²)	序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m ²)
旅游旅馆			17	卡拉OK	100~160	31	营业厅(中间层)	150~200
1	客房	70~100	18	棋牌、办公	70~120	32	营业厅(顶层)	180~250
2	酒吧、咖啡	80~120	19	公共洗手间	80~100	超市		
3	西餐厅	100~160	银行			33	营业厅	160~220
4	中餐厅、宴会厅	150~250	20	营业大厅	120~160	34	营业厅(鱼、肉、副食)	90~160
5	商店、小卖部	80~110	21	办公室	70~120	影剧院		
6	大堂、接待	80~100	22	计算机房*	120~160	35	观众厅	180~280
7	中庭	100~180	医院			36	休息厅(允许吸烟)	250~360
8	小会议室(少量人吸烟)	140~250	23	高级病房	80~120	37	化妆室	80~120
9	大会议室(不准吸烟)	100~200	24	一般病房	70~110	38	大堂、洗手间	70~100
10	理发、美容	90~140	25	诊断、治疗、注射、办公	75~140	体育馆		
11	健身房	100~160	26	X光、CT、B超、核磁共振	90~120	39	比赛馆	100~140
12	保龄球	90~150	27	一般手术室、分娩室	100~150	40	贵宾室	120~180
13	弹子房	75~110	28	洁净手术室	180~380	41	观众休息厅(允许吸烟)	280~360
14	室内游泳池	160~260	29	大厅、挂号	70~120	42	观众休息厅(不准吸烟)	160~250
15	交谊舞厅	180~220	商场、百货大楼			43	裁判、教练、运动员休息	100~140
16	迪斯科舞厅	230~320	30	营业厅(首层)	160~280	44	展览馆、陈列厅	150~200

夏、冬季空调冷热负荷指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

47

续表2.2-1

序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m^2)	序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m^2)	序号	建筑类型及房间名称	冷负荷指标 q_c (W/m^2)
45	会堂、报告厅	160~240	餐 馆			56	会议室	150~200
46	多功能厅	180~250	51	营业大厅	200~280	57	会客室(允许吸烟)	180~260
图书馆			52	包 间	180~250	58	大厅、公共卫生间	70~110
47	阅览室	100~160	写字楼			住宅、公寓		
48	大厅、借阅、登记	90~110	53	高级办公室	120~160	59	多层建筑	88~150
49	书库	70~90	54	一般办公室	90~120	60	高层建筑	80~120
50	特藏(善本)	100~150	55	计算机房*	100~140	61	别 墅	150~220

注: 1. 本表数据摘自《实用供热空调设计手册》(第二版)下册, 陆耀庆主编, 中国建筑工业出版社出版, 2008年5月第二版。

2. 表中“计算机房”是指建筑面积小于或等于 $140m^2$ 的小型机房, 大中型计算机房冷负荷应按设备功率进行计算。

3. 华东地区以上海为例, 项 弼中、梁庆庆、张伟伟编著的《暖通空调设计技术措施》中建议: 上海空调冷负荷取上表中的上限值; 热负荷的值以冷负荷乘以折扣系数, 折扣系数按建筑物功能选择, 具体如下: 住宅0.8~0.9, 旅馆0.6~0.7, 办公楼0.7~0.8, 小会议厅0.5~0.6, 大会议厅0.4~0.5, 剧场、电影院0.4, 商场营业厅0.4~0.6, 餐厅0.5~0.6, 医院病房0.7, 门诊0.6, 手术1.0, 休息厅0.5~0.6。特殊建筑造型, 非常规材料的围护结构或大空间等不能套用。

表2.2-2 夏、冬季空调冷热负荷指标值

建筑物类型	热指标 q_a (W/m^2)	冷指标 q_c (W/m^2)	建筑物类型	热指标 q_a (W/m^2)	冷指标 q_c (W/m^2)	建筑物类型	热指标 q_a (W/m^2)	冷指标 q_c (W/m^2)
办 公	80~100	80~110	旅馆、宾馆	90~120	80~110	影剧院	115~140	150~200
医 院	90~120	70~100	商店、展览馆	100~120	125~180	体育馆	130~190	140~200

注: 1. 本表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010;

2. 表中数值适用于我国东北、华北、西北地区;

3. 寒冷地区热指标取较小值, 冷指标取较大值; 严寒地区热指标取较大值, 冷指标取较小值。

夏、冬季空调冷热负荷指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张永祥

校对 左贤龄

白 强

设计 杨波

杨 强

页

48

2.3 游泳池池水热损失估算指标

作为方案设计阶段估算，游泳池池水的水面蒸发和传导损失热量、池底与池壁传导损失热量以及管道和设备损失热量之总和，可按表2.3取用。

表2.3 游泳池每m²池水平均热损失估算指标

环境温度 (℃)	5		10		15		20		25	
	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆
露天游泳池	4522	1.256	4187	1.163	3852	1.070	3433	0.954	2931	0.814
室内游泳池	2345	0.651	2177	0.605	2010	0.558	1842	0.512	1507	0.419
环境温度 (℃)	26		27		28		29		30	
	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆	(kJ/h)	(kW) ☆
露天游泳池	2847	0.791	2721	0.756	2596	0.721	2470	0.686	2302	0.639
室内游泳池	1465	0.407	1382	0.384	1340	0.372	1256	0.349	1172	0.326

注：1.表中除带☆的数据，其他数据摘自《建筑给水排水设计手册》（第二版）上册，中国建筑设计研究院主编，中国建筑工业出版社出版，2008年10月第二版。

2.带☆栏的对应数据，是编制组根据单位换算得出的，仅供参考。

3.表中数值按下述条件计算：

水温：27℃；

环境空气的相对湿度：50%；

风速：室内 0.5m/s；

室外 2.0m/s。

游泳池池水热损失估算指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张如祥

校对 左贤龄

白晓

设计 杨波

杨波

页

49

2.4 医院的高压蒸汽消耗量估算指标

作为方案设计阶段估算，医院的高压蒸汽消耗量可按表2.4-1取用。

表2.4-1 医院的高压蒸汽消耗量估算指标

序 号	高 压 蒸 汽 用 途	高压蒸汽消耗量 [kg/(h·床)]
1	门诊、理疗用以消毒、开水、生活热水等	2.5~2.9 (kg/人)
2	病房用以消毒、开水、生活热水等	3.5~4.5
3	病人厨房用以蒸煮饭、消毒、保温	0.42~0.55
4	洗衣房用以洗衣、消毒、烘干、烫平等	0.60~0.85
5	职工厨房用以蒸煮饭、消毒、保温	0.50~0.60

注：本表数据摘自《建筑给水排水设计手册》（第二版）上册，中国建筑设计研究院主编，中国建筑工业出版社出版，2008年10月第二版。

表2.4-2 医院各部门设备使用蒸汽压力表

序 号	蒸汽压力 (MPa 表压力)	使 用 部 门
1	高压 (0.5)	洗衣机、烘干机、烫平机 大型消毒器
2	中压 (0.2~0.4)	厨房设备、消毒室、中心供应 处置室的各种消毒器、分娩室、手术室和各种消毒器 蒸馏器、开水设备 热水交换器
3	低压 (0.03~0.1)	空调装置、加热器、加湿器 供暖

注：本表数据摘自《建筑给水排水设计手册》（第二版）上册，中国建筑设计研究院主编，中国建筑工业出版社出版，2008年10月第二版。

医院的高压蒸汽消耗量估算指标							图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	左贤龄	设计	杨波	页	50

2.5 洗衣房各项指标参数（见表2.5-1、表2.5-2）

表2.5-1 洗衣房各项指标参数

序 号	内 容	单 位	参 数
1	建筑面积	每间客房	0.5 ~ 1.0m ²
2	用水量	每kg干衣	40 ~ 80L
3	采暖温度	生产用房	12 ~ 16℃
4	换气次数	生产用房	15 ~ 20次/h
5	蒸汽量	h · kg干衣	1.0 ~ 3.0kg
6	蒸汽压力	洗涤设备	0.2 ~ 0.8MPa
7	压缩空气量	min ⁻¹	0.1 ~ 0.6m ³
8	压缩空气压力	洗涤设备	0.4 ~ 1.0MPa
9	用电量	h · kg干衣	0.13 ~ 0.2kW
10	照 度	生产用房	200 ~ 400lx

注：1. 本表数据摘自《建筑给排水设计手册》（第二版）上册，中国建筑设计研究院主编，中国建筑工业出版社出版，2008年10月第二版；

2. 蒸汽量及用电量为所选洗涤脱水机额定容量为1.0kg干衣时所消耗用量，压缩空气量为洗涤设备启动阀门所采用固定消耗量。

表2.5-2 洗衣设备所需蒸汽压力（MPa，表压）

设备名称	洗衣机	熨衣机、人像机、干洗机	烘干机	熨平机	煮沸消毒
蒸汽压力 (MPa，表压)	0.15 ~ 0.2	0.4 ~ 0.6	0.5 ~ 0.7	0.6 ~ 0.8	0.5 ~ 0.8

注：本表数据摘自《建筑给排水设计手册》（第二版）上册，中国建筑设计研究院主编，中国建筑工业出版社出版，2008年10月第二版。

洗衣房各项指标参数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

校对 左贤龄

设计 杨波

杨波

页

51

2.6 各类建筑物的织品洗涤量指标

2.6.1 水洗织品的数量，可根据使用单位提供的数量为依据。若使用单位提供洗衣数量有困难时，可根据建筑物性质，参照表2.6.1确定。

表2.6.1 各类建筑物水洗织品的洗涤量指标

序 号	建筑物名称	计算单位	干织品数量 (kg)	备 注
1	旅馆、招待所：			旅馆等级见 《旅馆建筑设计规范》 JGJ62-1990
	六级	每床位每月	10 ~ 15	
	四 ~ 五级	每床位每月	15 ~ 30	
	三级	每床位每月	45 ~ 75	
	一 ~ 二级	每床位每月	120 ~ 180	
2	集体宿舍	每床位每月	8.0	参考值
3	公共食堂、饭馆	每100席位每日	15 ~ 20	
4	公共浴室	每100床位每日	7.5 ~ 15	
5	医院：			括号内为每日数量
	内科和神经科	每床位每月（每日）	40（1.6）	
	外科、妇科、儿科	每床位每月（每日）	60（2.4）	
	妇产科	每床位每月（每日）	80（3.2）	
	100病床以下的综合医院	每床位每月	50	
6	疗养院	每人每月	30（1.2）	括号内为每日数量
7	休养所	每人每月	20（0.8）	括号内为每日数量
8	托儿所	每小孩每月	40	

各类建筑物的织品洗涤量指标

图集号 13R503

审核 郑兆祥 郑兆祥 校对 左贤龄 左贤龄 设计 杨波 杨波 页 52

续表2. 6. 1

序 号	建筑物名称	计算单位	干织品数量 (kg)	备 注
9	幼儿园	每小孩每月	30	
10	理发室	每技师每月	40	

- 注: 1. 本表数据摘自《建筑给排水设计手册》(第二版)上册, 中国建筑设计研究院主编, 中国建筑工业出版社出版, 2008年10月第二版。
2. 表中干织品数量为综合指标, 包括各类工作人员和公共设施的衣物数量在内。
3. 大、中型综合医院可按分科数量累计计算。
4. 宾馆、客房水洗织品数量可按一、二级旅馆4.5~5.5kg/(d·间)计算。

2. 6. 2 干洗织品的洗涤量: 干洗衣物尚无一定单位指标数字, 只能按经验估计, 按旅馆规模其干洗量约为40~60kg/h; 或按0.25kg/(d·间)计算。

2. 6. 3 洗衣房几项工作量的比例:

- 熨平: 占65%~70%(被里、枕套、床单、桌布、餐巾等);
- 烘干: 占30%~25%(浴巾、面巾、地巾等);
- 压平: 占5%(客衣、工作服等)。

2. 6. 4 织品更换周期:

- 一~二级旅馆按1d计;
- 三级旅馆按2~3d计;
- 四~五级旅馆按4~7d计;
- 六级旅馆按7~10d计;
- 职工工作服平均2d换洗一次;
- 洗衣房每天宜按一班制计算。

注: 本页数据摘自《建筑给排水设计手册》(第二版)上册, 中国建筑设计研究院主编, 中国建筑工业出版社出版, 2008年10月第二版。

各类建筑物的织品洗涤量指标								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	左贤龄	设计	杨波	杨	页	53

2.7 居民生活用燃具的同时工作系数（见表2.7-1～表2.7-4）

表2.7-1 居民生活用燃具的同时工作系数 k（天然气）

同类型燃具数目 N	燃气双眼灶	燃气双眼灶和 快速热水器	同类型燃具数目 N	燃气双眼灶	燃气双眼灶和 快速热水器
1	1.000	1.000	40	0.390	0.180
2	1.000	0.560	50	0.380	0.178
3	0.850	0.440	60	0.370	0.176
4	0.750	0.380	70	0.360	0.174
5	0.680	0.350	80	0.350	0.172
6	0.640	0.310	90	0.345	0.171
7	0.600	0.290	100	0.340	0.170
8	0.580	0.270	200	0.310	0.160
9	0.560	0.260	300	0.300	0.150
10	0.540	0.250	400	0.290	0.140
15	0.480	0.220	500	0.280	0.138
20	0.450	0.210	700	0.260	0.134
25	0.430	0.200	1000	0.250	0.130
30	0.400	0.190	2000	0.240	0.120

注：1. 本表数据摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB50028—2006。

2. 表中“燃气双眼灶”是指一户居民装设一个双眼灶的同时工作系数；当一户居民装设两个单眼灶时，也可参照本表计算。

3. 表中“燃气双眼灶和快速热水器”是指一户居民装设一个双眼灶和一个快速热水器的同时工作系数。

居民生活用燃具的同时工作系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张永峰

校对 左贤龄

白晓

设计 杨波

杨波

页

54

表2.7-2 燃具的同时工作系数 k

燃具数目 N	热水器、浴槽水加热器	采暖炉	备 注
1	1.00	1.00	k值可按实际情况确定，但不得小于本表的规定值
2	1.00	1.00	
3	1.00	1.00	
4	0.90	0.95	
5	0.83	0.92	
6	0.77	0.89	
7	0.72	0.86	
8	0.68	0.84	
9	0.65	0.82	
10	0.63	0.81	
11	0.61	0.80	
12	0.60	0.80	
13	0.59	0.80	
14	0.58	0.79	
15	0.57	0.79	
16	0.56	0.78	
17	0.55	0.78	
18	0.54	0.77	
19	0.53	0.76	
20	0.52	0.76	
> 21	0.50	0.75	

注：本表数据摘自行业标准《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12—99。

居民生活用燃具的同时工作系数							图集号	13R503		
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	杨波	杨波	页	55

表2.7-3 上海市居民生活用燃具的同时工作系数及计算流量 Q_j (m^3/h)
(人工煤气)

户 数	燃气双眼灶 (6.5kW/具)		燃气双眼灶和 燃气热水器		同类型燃具数目 N	燃气双眼灶 (6.5kW/具)		燃气双眼灶和 快速热水器	
	K_i	Q_i	K_w	Q_j		K_i	Q_j	K_w	Q_j
N					N				
1	1.000	1.60	1.000	6.00	40	0.390	25.00	0.166	39.76
2	1.000	3.20	0.541	6.49	50	0.380	30.40	0.162	48.66
3	0.850	4.08	0.377	6.79	60	0.370	35.52	0.159	57.17
4	0.750	4.80	0.331	7.93	70	0.360	40.32	0.155	65.27
5	0.680	5.44	0.300	9.00	80	0.350	44.80	0.152	72.96
6	0.640	6.14	0.277	9.97	90	0.345	49.68	0.150	81.63
7	0.600	6.72	0.259	10.88	100	0.340	54.40	0.149	89.60
8	0.580	7.42	0.247	11.86	200	0.310	99.20	0.141	109.60
9	0.550	7.92	0.235	12.70	300	0.300	144.00	0.131	236.40
10	0.540	8.64	0.229	13.70	400	0.290	185.60	0.125	300.00
15	0.480	11.52	0.204	18.30	500	0.280	224.00	0.122	366.00
20	0.450	14.40	0.192	23.00	600	0.260	249.60	0.116	417.80
25	0.430	17.20	0.183	27.43	700	0.258	289.00	0.114	478.80
30	0.400	19.20	0.172	30.95	800	0.255	326.40	0.114	547.20

注：1. 本表数据摘自上海市工程建设规范《城市煤气、天然气管道工程技术规程》DGJ08-10-2004。

2. 表中“燃气双眼灶”是指一户居民装设一个双眼灶的同时工作系数；当一户居民装设两个单眼灶时，也可参照本表内的数据计算。

3. 表中“燃气热水器”热负荷为17.4kW/具（8L/min）。

居民生活用燃具的同时工作系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张以祥

校对 左贤龄

台晓

设计 杨波

杨波

页

56

表2.7-4 上海市居民生活用燃具的同时工作系数及计算流量 Q_j (m^3/h)
(天然气)

户 数	燃气双眼灶 (6.5kW/具)		燃气双眼灶和 燃气热水器		户 数	燃气双眼灶 (6.5kW/具)		燃气双眼灶和 燃气热水器	
	K_i	Q_i	K_w	Q_j		K_i	Q_j	K_w	Q_j
N					N				
1	1.000	0.64	1.000	2.40	40	0.390	9.98	0.166	15.94
2	1.000	1.28	0.541	2.60	50	0.380	12.16	0.162	19.44
3	0.850	1.63	0.377	2.71	60	0.370	14.21	0.159	22.90
4	0.750	1.92	0.331	3.18	70	0.360	16.13	0.155	26.04
5	0.680	2.18	0.300	3.60	80	0.350	17.92	0.152	29.18
6	0.640	2.46	0.277	3.99	90	0.345	19.87	0.150	32.40
7	0.600	2.69	0.259	4.35	100	0.340	21.76	0.149	35.76
8	0.580	2.97	0.247	4.74	200	0.310	39.68	0.141	67.68
9	0.550	3.17	0.235	5.08	300	0.300	57.60	0.131	94.32
10	0.540	3.46	0.229	5.50	400	0.290	74.24	0.125	120.00
15	0.480	4.61	0.204	7.34	500	0.280	89.60	0.122	146.40
20	0.450	5.76	0.192	9.22	600	0.260	99.84	0.116	167.04
25	0.430	6.88	0.183	10.98	700	0.258	115.58	0.114	191.52
30	0.400	7.68	0.172	12.38	800	0.255	130.56	0.114	218.88

注：1. 本表数据摘自上海市工程建设规范《城市煤气、天然气管道工程技术规程》DGJ08-10-2004。

2. 表中“燃气双眼灶”是指一户居民装设一个双眼灶的同时工作系数；当一户居民装设两个单眼灶时，也可参照本表内的数据计算。

3. 表中“燃气热水器”热负荷为17.4kW/具（8L/min）。

居民生活用燃具的同时工作系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张永祥

校对

左贤龄

台熙

设计

杨波

杨波

页

57

2.8 几种典型商业用户用气量指标（见表2.8-1～表2.8-3）

由于缺乏通用于全国的统计数据指标，现将收集到的北京、上海地区的几种商业用户用气量指标，收入图集中，以供参考。

表2.8-1 几种典型商业用户用气量指标

类 别		单 位	用气量指标
职工食堂		MJ/人·年 (1.0×10^4 kcal/人·年)	1884 ~ 2303 (45 ~ 55)
饮食业		MJ/座·年 (1.0×10^4 kcal/座·年)	7955 ~ 9211 (190 ~ 220)
托儿所幼儿园	全 托	MJ/人·年 (1.0×10^4 kcal/人·年)	1884 ~ 2512 (45 ~ 60)
	日 托	MJ/人·年 (1.0×10^4 kcal/人·年)	1256 ~ 1675 (30 ~ 40)
医 院		MJ/床位·年 (1.0×10^4 kcal/床位·年)	2931 ~ 4187 (70 ~ 100)
旅馆招待所	有餐厅	MJ/床位·年 (1.0×10^4 kcal/床位·年)	3350 ~ 5024 (80 ~ 120)
	无餐厅	MJ/床位·年 (1.0×10^4 kcal/床位·年)	670 ~ 1047 (16 ~ 25)
高级宾馆		MJ/床位·年 (1.0×10^4 kcal/床位·年)	8374 ~ 10467 (200 ~ 250)
理 发		MJ/人·次 (1.0×10^4 kcal/人·次)	3.35 ~ 4.19 (0.08 ~ 0.1)

注：1. 本表数据摘自北京市地方标准《燃气输配工程施工验收技术规定》DB11/T302-2005。

2. 表中“职工食堂”的用气量指标包括做副食和热水在内。

3. 燃气热值按低热值计算。

几种典型商业用户用气量指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

58

表2.8-2 上海市饮食业用户燃气具额定总流量、燃气具和燃气计量表配备及各类燃气具占总流量百分比
(上海城市煤气热值为14.2MJ/m³)

餐厅面积 S (m ²)	燃气具额定 总流量 Q (m ³ /h)	炒菜灶配套 (约占总流量50%)				大锅灶 (约占总流量25%)			消毒灶 (约占总流量10%)		其他燃气具 (约占总 流量15%)	燃气计量表 (m ³ /h)
		N ₁ =S/60	13" 炒菜灶 (11" 无搭)	9" 炒菜灶 (6" 有搭)	汤锅 (6" 有搭)	N ₂ =S/80	13" 有搭	11" 有搭	N ₃ =S/200	11" 有搭		
120	37	2	2	2	1	2	根据大锅灶尺寸配置		1	1	15%	34
180	48	3	3	3	2	3	1	1	1	1		34
240	59	4	4	4	2	3	1	1	2	2 (9")		57
300	70	5	5	5	3	4	1	1	2	2		57
360	81	6	6	6	3	5	1	1	2	2		57
420	92	7	7	7	4	5	1	1	2	2		100
480	103	8	8	8	4	6	1	1	3	3		100
540	114	9	9	9	5	7	1	1	3	3		100
600	125	10	10	10	5	8	1	1	3	3		100
660	136	11	11	11	6	8	1	1	3	3		100
720	147	12	12	12	6	9	1	1	4	4		100
780	158	13	13	13	7	9	1	1	4	4		170
840	169	14	14	14	7	10	1	1	4	4		170
900	180	15	15	15	8	11	1	1	4	4		170
960	191	16	16	16	8	12	1	1	5	5		170
1020	202	17	17	17	9	13	—	—	5	5		170

注：1. 本表数据摘自上海市工程建设规范《城市煤气、天然气管道工程技术规程》DGJ08-10-2004。

2. 炒菜灶配套由炒菜灶、炮台、汤锅组成。其中炮台应根据饮食业的经营特色来配置相应的数量；当炒菜灶套数为奇数时，汤锅的数量应进为整数计算，如：3套炒菜灶应配2只汤锅。

几种典型商业用户用气量指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

59

3. 燃气具的配备可根据饮食店的操作习惯进行适当调整，如使用蒸饭灶则相应减少大锅灶；配备烧水器用于洗涤消毒，则相应减少消毒灶。
4. 燃气具的配备可根据供应品种等因素配置适当的特种燃气具，如烤鸭炉、烘箱、砂锅灶、火锅等。
5. 供应面食、点心的饮食店可根据点心的品种、数量配置相适应的燃气具，如蒸灶、煎饼灶、面锅、风车炉等，并相应减少炒菜灶的设备（各类点心燃气设备配置见表2.8-3）。
6. 可适当配置供应茶水、保暖等燃气具，如沸水器、铁莲蓬等。
7. 当 N_1 出现小数时，应进为整数计算。例：当 $S=150$ 时，则 $N_1=150/60=2.5$ 应取3。
8. 如有外卖食品可酌情增配相适应的燃气设备。
9. 当餐厅面积小于表2.8-2所列数字时，燃气具额定总流量仍可按计算式进行配备，各类燃气具应按需要合理配置。当餐厅面积大于表2.8-2所列数字时，仍可按燃气具配备计算式进行配备。

表2.8-3 各类点心燃气设备配置参考表

点心品种	加工数量 (kg)	燃 气 设 备			加工时间 (分)
		名 称	燃气具配备		
			规 格	燃气额定流量	
小馄饨	2.25	28" 大锅灶	13" 有搭燃烧器	5.13 (m ³ /h)	3
大馄饨	1.5	28" 大锅灶	13" 有搭燃烧器	5.13 (m ³ /h)	3
面 条	5	28" 大锅灶	13" 有搭燃烧器	5.13 (m ³ /h)	5 ~ 8
水 饺	2	28" 大锅灶	13" 有搭燃烧器	5.13 (m ³ /h)	8
小笼包子 (30笼)	3	28" 大锅灶	13" 有搭燃烧器	5.13 (m ³ /h)	8 ~ 10
小笼包子 (40笼)	4	水管式、蒸饭式	1" 管子燃烧器 × 3	6.4 (m ³ /h)	12 ~ 15
大包 (50克)	10	水管式、蒸饭式	1" 管子燃烧器 × 3	6.4 (m ³ /h)	20
中包 (25克)	6	水管式、蒸饭式	1" 管子燃烧器 × 3	6.4 (m ³ /h)	12
生煎锅贴	2	煎饼灶	1" 圆形管子燃烧器	4.0 (m ³ /h)	8 ~ 10

注：本表数据摘自上海市工程建设规范《城市煤气、天然气管道工程技术规程》DGJ08-10-2004。

几种典型商业用户用气量指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张峰

校对 左贤龄

台晓

设计 杨波

杨征

页

60

2.9 制冷设备耗电量、耗蒸汽量和耗冷却水量指标（见表2.9-1、表2.9-2）

表2.9-1 冷水机组的电功率、耗蒸汽量和耗冷却水量指标

序号	机组类型	单位制冷量的电功率指标 (kW/kW)	蒸汽量 [kg/ (kW·h)]	冷却水量 [m ³ / (kW·h)]
1	活塞式	0.25 ~ 0.35	—	0.22 ~ 0.26
2	涡旋式	0.21 ~ 0.25	—	0.21 ~ 0.24
3	螺杆式	0.16 ~ 0.24	—	0.20 ~ 0.26
4	离心式	0.15 ~ 0.23	—	0.20 ~ 0.26
5	溴化锂吸收式:			
	单 效	0.005 ~ 0.01	1.0 ~ 2.4	0.26 ~ 0.35
	双 效	0.003 ~ 0.02	0.9 ~ 1.4	0.25 ~ 0.30
	直 燃	0.004 ~ 0.02	0.063 ~ 0.08 (轻油) 0.065 ~ 0.09 (天然气)	0.28 ~ 0.30

注：本表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）下册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

表2.9-2 辅助设备电功率指标

序号	设备名称	单位制冷量的电功率指标 (kW/kW)	序号	设备名称	单位制冷量的电功率指标 (kW/kW)
1	制冷(冷冻)水循环水泵(闭式):		2	冷却水循环水泵	0.020 ~ 0.038
	一次泵系统	0.020 ~ 0.035	3	冷却塔风机	0.006 ~ 0.009
	二次泵系统	0.031 ~ 0.055	4	风冷冷凝器风扇	0.015 ~ 0.055

注：本表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）下册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

制冷设备耗电量、耗蒸汽量和耗冷却水量指标

图集号

13R503

审核 郑兆祥

设计 杨波

校对 左贤龄

设计 杨波

设计 杨波

页

61

2.10 常用设备、系统压力损失估算值

各种设备、系统的压力损失，因设备型号和运行条件、工况等的不同而有很大差异，其值通常应由制造商提供。当缺乏这方面的数值时，可按表2.10数值进行估算。

表2.10 常用设备、系统压力损失估算值

设备名称	压力损失 (kPa)	备 注	设备名称	压力损失 (kPa)	备 注
离心式冷水机组:			自动控制调节阀	30~50	—
蒸发器	30~80	—	冷却塔	20~80	
冷凝器	50~80		加热器:		
螺杆式冷水机组:		—	水 —— 水加热器	100	
蒸发器	30~80		汽 —— 水加热器	30~50	
冷凝器	50~80		供暖系统	≤20	
冷热水盘管	20~50	水流速度: v=0.8~1.5m/s	大型供暖系统	≤50	
吸收式冷热水机组:		—	暖风系统	≤50	
蒸发器	40~100		水喷射器供暖系统	80~120	
冷凝器	50~140		热源内部的压力损失	50~150	
风机盘管机组	10~20	随机组容量的 增大而增大	除污器	10~15	
			计量孔板	≤30	
			调节阀或调压板	30~50	

注：本表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）下册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版和《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编制组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

常用设备、系统压力损失估算值				图集号	13R503
审核	郑兆祥	校对	左贤龄	设计	杨波
				页	62

2.11 各种能源折算标煤参考系数

标准煤 (Standard coal) 是能源的度量单位, 由于各种燃料燃烧时释放能量存在差异, 国际上为了统一标准, 在进行能源数量、质量比较时, 将煤炭、石油、天然气等都按一定的比例统一换算成标准煤来表示。

标准煤的计算目前尚无国际公认的统一标准, 中国、前苏联、日本按标准煤29271kJ/kg (7000kcal/kg) 计算; 联合国按28805kJ/kg (6880kcal/kg) 计算。

将某种能源数量 (t) 折算为标准煤 (t) 的计算方法:

某种能源相当于标准煤的数量 (t) = 该种能源实测低位发热量 (kJ/kg) × 该能源数量 (t) / 标准煤29271 (kJ/kg) 或采用表2.11-1中折标准煤系数计算, 即: 某种能源相当于标准煤的数量 (t) × 折标准煤系数。

表2.11-1中提供的数值可供工程建设前期可行性研究参考。

表2.11-1 各种能源折算标准煤参考系数

能源名称		平均低位发热量	折标准煤系数	能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原 煤		20908 kJ/kg (5000 kcal/kg)	0.7143 kgce/kg	焦 炭	28435 kJ/kg (6800 kcal/kg)	0.9714 kgce/kg
洗精煤		26344 kJ/kg (6300 kcal/kg)	0.9000 kgce/kg	原 油	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
其它洗煤	洗中煤	8363 kJ/kg (2000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg	燃料油	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
	煤 泥	8363 kJ/m ³ ~ 12545 kJ/m ³ (2000 kcal/m ³ ~ 3000 kcal/m ³)	0.2857 kgce/m ³ ~ 0.4286 kgce/m ³	汽 油	43070 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
				煤 油	43070 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg

各种能源折算标煤参考系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张永祥

校对 左贤龄

台晓

设计 杨波

杨波

页

63

续表2.11-1

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数	能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数	
柴 油	42652 kJ/kg (10200 kcal/kg)	1.4571 kgce/kg	焦炉煤气	16726 kJ/m ³ ~ 17981 kJ/m ³ (4000 kcal/m ³ ~ 4300 kcal/m ³)	0.5714 kgce/m ³ ~ 0.6143 kgce/m ³	
煤焦油	33453 kJ/kg (8000 kcal/kg)	1.1429 kgce/kg				
渣 油	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg	高炉煤气	3763 kJ/m ³	0.1286 kgce/m ³	
液化石油气	50179 kJ/kg (12000 kcal/kg)	1.7143 kgce/kg	其它 煤 气	a) 发生炉煤气	5227 kJ/m ³ (1250 kcal/m ³)	0.1786 kgce/m ³
炼厂干气	46055 kJ/kg (11000 kcal/kg)	1.5714 kgce/kg		b) 重油催化裂 解煤气	19235 kJ/m ³ (4600 kcal/m ³)	0.6571 kgce/m ³
油田天然气	38931 kJ/m ³ (9310 kcal/m ³)	1.3300 kgce/m ³		c) 重油热裂解 煤气	35544 kJ/m ³ (8500 kcal/m ³)	1.2143 kgce/m ³
气田天然气	35544 kJ/m ³ (8500 kcal/m ³)	1.2143 kgce/m ³		d) 焦炭制气	16308 kJ/m ³ (3900 kcal/m ³)	0.5571 kgce/m ³
煤矿瓦斯气	14636 kJ/m ³ ~ 16726 kJ/m ³ (3500 kcal/m ³ ~ 4000 kcal/m ³)	0.5000 kgce/m ³ ~ 0.5714 kgce/m ³		e) 压力气化 煤气	15054 kJ/m ³ (3600 kcal/m ³)	0.5143 kgce/m ³
				f) 水煤气	10454 kJ/m ³ (2500 kcal/m ³)	0.3571 kgce/m ³

各种能源折算标煤参考系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张如祥

校对

左贤龄

白晓

设计

杨波

杨波

页

64

续表2. 11-1

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数	能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
粗 苯	41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg	电力（等价值）	按当年火电发电标准煤耗计算	—
热力（当量值）	按热焓计算	0.0341 kgce/MJ	蒸汽（低压）☆	3763 MJ/t (900 Mcal/t)	0.1286 kgce/kg
电力（当量值）	3600 kJ/(kW·h) [860 kcal/(kW·h)]	0.1229 kgce/(kW·h)	—	—	—

注：1. 本表数据摘自国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589-2008；带☆栏的蒸汽（低压），通常按饱和蒸汽平均低位发热量2508MJ/t（600Mcal/t）、折标准煤系数0.086kgce/kg计算。

2. 若能源的平均低位发热量与表中数值不同时，应按实际平均低位发热量数值计算其折标准煤系数。

3. 表中“kgce”的含义是千克标准煤。

表2. 11-2 耗能工质能源等价值表

品 种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数	品 种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新 水	2.51MJ/t (600kcal/t)	0.0857 kgce/t	氮气（副产品时）	11.72MJ/m ³ (2800kcal/m ³)	0.4000 kgce/m ³
软 水	14.23MJ/t (3400kcal/t)	0.4857 kgce/t	氮气（主产品时）	19.66MJ/m ³ (4700kcal/m ³)	0.6714 kgce/m ³
除氧水	28.45MJ/t (6800kcal/t)	0.9714 kgce/t	二氧化碳气	6.28MJ/m ³ (1500kcal/m ³)	0.2143 kgce/m ³
压缩空气	1.17MJ/m ³ (280kcal/m ³)	0.0400 kgce/m ³	乙 炔	243.67MJ/m ³	8.3143 kgce/m ³
鼓 风	0.88MJ/m ³ (210kcal/m ³)	0.0300 kgce/m ³	电 石	60.92MJ/kg	2.0786 kgce/kg
氧 气	11.72MJ/m ³ (2800kcal/m ³)	0.4000 kgce/m ³	—	—	—

注：1. 本表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》（第2版），《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2013年1月第2版。

2. 表中“kgce”的含义是千克标准煤。

各种能源折算标煤参考系数

图集号 13R503

审核 郑兆祥 郭 辉 校对 左贤龄 台 强 设计 杨波 杨 强 页 65

3 锅炉房、中继泵站与热力站

3.1 锅炉额定参数系列

3.1.1 工业蒸汽锅炉额定参数系列：工业蒸汽锅炉的额定参数应选用表3.1.1中所列的参数，表中标有“△”处所对应的参数宜优先选用。

表3.1.1 工业蒸汽锅炉额定参数系列

额定蒸发量 (t/h)	额定蒸汽压力（表压力）（MPa）												额定蒸发量 (t/h)	额定蒸汽压力（表压力）（MPa）											
	0.1	0.4	0.7	1.0	1.25		1.6		2.5		0.1	0.4		0.7	1.0	1.25		1.6		2.5					
	额定蒸汽温度（℃）													额定蒸汽温度（℃）											
	饱和	饱和	饱和	饱和	饱和	250	350	饱和	350	饱和	350	400		饱和	饱和	饱和	饱和	饱和	250	350	饱和	350	饱和	350	400
0.1	△	△											6				△	△	△	△	△	△			
0.2	△	△	△										8				△	△	△	△	△	△			
0.3	△	△	△										10				△	△	△	△	△	△	△	△	
0.5	△	△	△	△									12					△	△	△	△	△	△	△	
0.7		△	△	△									15					△	△	△	△	△	△	△	
1		△	△	△									20					△	△	△	△	△	△	△	
1.5			△	△									25					△		△	△	△	△	△	
2			△	△	△				△				35					△		△	△	△	△	△	
3			△	△	△				△				65										△	△	
4			△	△	△				△			△	—												

注：1. 上表摘自国家标准《工业蒸汽锅炉参数系列》GB/T 1921-2004。
2. 锅炉设计时的给水温度分20℃、60℃、104℃三档，由设计单位结合具体情况确定。

工业蒸汽锅炉额定参数系列												图集号	13R503
审核	郑兆祥	张明	校对	左贤龄	左贤龄	设计	杨波	杨波	杨波	杨波	杨波	页	66

3.1.2 热水锅炉额定参数系列：热水锅炉的额定参数应选用表3.1.2中所列的参数，表中标有“△”处所对应的参数宜优先选用。

表3.1.2 热水锅炉额定参数系列

额定热功率 (MW)	额定出水压力（表压力）（MPa）												额定热功率 (MW)	额定出水压力（表压力）（MPa）												
	0.4	0.7	1.0	1.25	0.7	1.0	1.25	1.0	1.25	1.25	1.6	2.5		0.4	0.7	1.0	1.25	0.7	1.0	1.25	1.0	1.25	1.25	1.6	2.5	
	额定出水温度/进水温度（℃）													额定出水温度/进水温度（℃）												
	95/70				115/70			130/70		150/90		180/110			95/70				115/70			130/70		150/90		180/110
0.05	△												5.6		△	△	△	△	△	△	△	△				
0.1	△												7.0		△	△	△	△	△	△	△	△				
0.2	△												8.4				△		△	△	△	△	△			
0.35	△	△											10.5				△		△	△	△	△	△			
0.5	△	△											14.0				△		△	△	△	△	△	△		
0.7	△	△	△	△	△								17.5						△	△	△	△	△	△		
1.05	△	△	△	△	△								29.0						△	△	△	△	△	△	△	
1.4	△	△	△	△	△								46.0						△	△	△	△	△	△	△	
2.1	△	△	△	△	△								58.0						△	△	△	△	△	△	△	
2.8	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△			116.0								△	△	△	△	△	
4.2		△	△	△	△	△	△	△	△	△			174.0										△	△	△	

注：上表摘自国家标准《热水锅炉参数系列》GB/T 3166-2004。

热水锅炉额定参数系列

图集号

13R503

审核 郑兆祥

校对 左贤龄

设计 杨波

杨波

页

67

3.2 工业锅炉额定热效率指标以及锅炉与建筑物的净距

3.2.1 燃煤工业锅炉额定热效率指标应符合表3.2.1的规定。

表3.2.1 层状燃烧锅炉额定工况下热效率目标值和限定值

燃料品种		燃料收到基低位发热量 $Q_{\text{net, v, ar}}$ (kJ/kg)	锅炉额定发热量 (D, t/h) 或者额定热功率 (Q, MW)									
			D < 1或Q < 0.7		1 ≤ D ≤ 2或 0.7 ≤ Q ≤ 1.4		2 < D ≤ 8或 1.4 < Q ≤ 5.6		8 < D ≤ 20或 5.6 < Q ≤ 14		D > 20或Q > 14	
			锅炉热效率 (%)									
			目标值	限定值	目标值	限定值	目标值	限定值	目标值	限定值	目标值	限定值
烟煤	II	$17700 \leq Q_{\text{net, v, ar}} \leq 21000$	79	73	82	76	84	78	85	79	86	80
	III	$Q_{\text{net, v, ar}} > 21000$	81	75	84	78	86	80	87	81	88	82
贫煤		$Q_{\text{net, v, ar}} \geq 17700$	77	71	80	74	82	76	84	78	85	79
无烟煤	II	$Q_{\text{net, v, ar}} \geq 21000$	66	60	69	63	72	66	74	68	77	71
	III	$Q_{\text{net, v, ar}} \geq 21000$	71	65	76	70	80	74	82	76	86	79
褐煤		$Q_{\text{net, v, ar}} \geq 11500$	77	71	80	74	82	76	84	78	86	80

注：1. 上表数据摘自TSG特种设备安全技术规范《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010。

2. 上表中未列燃料的锅炉热效率指标，参照相应燃料收到基低位发热量相近的锅炉热效率指标。

3. 各燃料品种的干燥无灰基挥发分 (V_{daf}) 范围，烟煤 $V_{\text{daf}} > 20\%$ ；贫煤 $10\% < V_{\text{daf}} \leq 20\%$ ；II类无烟煤 $V_{\text{daf}} < 6.5\%$ ；III类无烟煤 $6.5\% \leq V_{\text{daf}} \leq 10\%$ ；褐煤 $V_{\text{daf}} > 37\%$ 。

3.2.2 燃油、燃气工业锅炉额定工况下热效率目标值和限定值应符合表3.2.2的规定。

表3.2.2 燃油、燃气工业锅炉额定工况下热效率目标值和限定值

燃 料 品 种	燃料收到基低位发热量 $Q_{\text{net, v, ar}}$ (kJ/kg)	锅炉额定发热量 (D, t/h) 或者额定热功率 (Q, MW)			
		$D \leq 2$ 或 $Q \leq 1.4$		$D > 2$ 或 $Q > 1.4$	
		锅炉热效率 (%)			
		目标值	限定值	目标值	限定值
重油	按燃料实际化验值	90	86	92	88
轻油		92	88	94	90
燃气		92	88	94	90

注：上表数据摘自TSG特种设备安全技术规范《锅炉节能技术监督管理规程》TSG G0002-2010。

3.2.3 锅炉与建筑物的净距不应小于表3.2.3的规定。

表3.2.3 锅炉与建筑物的净距

单台锅炉容量		炉前 (m)		锅炉两侧和后部通道 (m)
蒸汽锅炉 (t/h)	热水锅炉 (MW)	燃煤锅炉	燃气 (油) 锅炉	
1 ~ 4	0.7 ~ 2.8	3.00	2.50	0.80
6 ~ 20	4.2 ~ 14	4.00	3.00	1.50
≥ 35	≥ 29	5.00	4.00	1.80

注：1. 上表数据摘自国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041-2008。

- 当需在炉前更换钢管时，炉前净距应能满足操作要求。大于6t/h的蒸汽锅炉或大于4.2MW的热水锅炉，当炉前设置仪表控制室时，锅炉前端到仪表控制室的净距可减为3m。
- 当锅炉需吹灰、拨火、除渣、安装或检修螺旋除渣机时，通道净距应能满足操作要求；装有快装锅炉的锅炉房，应有更新整装锅炉时能顺利通过的通道；锅炉后部通道的距离应根据后烟箱能否开启确定。
- 锅炉操作地点和通道的净空高度不应小于2m，并应符合起吊设备操作高度的要求。在锅筒、省煤器及其他发热部位的上方，当不需操作和通行时，其净空高度可为0.7m。

燃油、燃气工业锅炉额定热效率指标 以及锅炉与建筑物的净距								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	左贤龄	设计	杨波	杨波	页 69

3.3 炉膛过量空气系数与锅炉烟道的漏风系数

3.3.1 锅炉运行中,燃料燃烧时实际空气消耗量与理论空气需要量的比值称为过量空气系数,其的大小与燃烧设备型式、燃料种类有关。各种炉膛的过量空气系数见表3.3.1。

表3.3.1 炉膛过量空气系数 α

炉型	往复炉排					链条炉排					抛煤机机械炉排					鼓泡流化床炉							循环流化床炉			油气炉				
燃料	褐煤	烟 煤		贫煤	无烟煤	褐煤	烟 煤			贫煤	无烟煤			褐煤	烟 煤			贫煤	Ⅲ类	Ⅰ类 石煤 或煤 矸石	Ⅱ类 石煤 或煤 矸石	Ⅲ类 石煤 或煤 矸石	Ⅰ类 烟煤	褐煤	Ⅰ类 无烟 煤	贫煤	烟煤、 褐煤	矸石	贫煤、 无烟煤	油、气
		Ⅰ类	Ⅱ类				Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类		Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类													
α	1.3~1.5					1.3~1.5					1.3~1.4					1.1~1.2							1.1~1.2	1.2~1.25	1.05~1.1					

注: 1. 上表层状燃烧及流化床燃烧数据摘自《工业锅炉设计计算 标准方法》,《工业锅炉设计计算 标准方法》编委会 编, 中国标准出版社出版, 2003年第一版; 油气炉数据取自

《锅炉机组热力计算 标准方法》, 中国机械出版社出版, 1976年11月第一版。

2. 上表中的过量空气系数 α , 对于层状燃烧炉膛是炉膛出口的数据; 对于鼓泡流化床炉膛是沸腾层空气过剩系数; 对于循环流化床炉膛是炉膛空气过剩系数; 但对于油气炉则是微正压燃烧室的数据。

3.3.2 额定负荷下锅炉各段烟道中的漏风系数见表3.3.2。

表3.3.2 额定负荷下锅炉各段烟道中的漏风系数

烟道名称		漏风系数 $\Delta\alpha$	烟道名称		漏风系数 $\Delta\alpha$
层燃炉炉膛	机械化炉	0.1	对流烟道	过热器	0.05
	沸腾层/密相区	0		第一锅炉管束	0.05
流化床炉膛	悬浮层/稀相区	0.1		第二锅炉管束	0.1
除尘器	多管式	0.1~0.15		省煤器: 钢管式	0.1
锅炉后的烟道	钢制烟道(每10m长)	0.01		铸铁式	0.15
	砖砌烟道(每10m长)	0.05		空气预热器	0.1

注: 表中数据摘自《工业锅炉设计计算 标准方法》,《工业锅炉设计计算 标准方法》编委会 编, 中国标准出版社出版, 2003年第一版。

炉膛过量空气系数与锅炉烟道的漏风系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

校对 张兢

设计 左贤龄

页

70

3.4 风、烟管道设计

3.4.1 锅炉风、烟管道流速可按表3.4.1-1选用；而风、烟管道的摩擦阻力系数则按表3.4.1-2选取。

3.4.2 锅炉产生1t/h蒸汽（或0.7MW热量）所需空气量和所产生烟气量的估算见表3.4.2-1、表3.4.2-2。

表3.4.1-1 常用风、烟道流速选用表

数值 材 料	名 称	风速 (m/s)	烟速 (m/s)	
			自然通风	机械通风
砖或混凝土制		4~8	3~5	6~8
金属制		10~15	8~10	10~15

注：1. 上表数据摘自《工业锅炉房设计手册》第二版，航天工业部第七设计研究院编，中国建筑工业出版社出版，1986年9月第二版。

2. 冷风道的钢板厚度一般采用2~3mm，热风道和烟道的钢板厚度一般采用3~4mm。燃油、燃气锅炉金属排烟管钢板厚度一般采用4~6mm。

3. 地上烟道应在其适当位置设置清扫烟道的人孔，其尺寸不应小于0.4（宽）×0.5（高）。

表3.4.1-2 风、烟管道摩擦阻力系数表

管道型式	λ 值
纵向冲刷锅炉管束	0.03
金属管道	0.02
砖砌或混凝土管道	0.04
烟 囱	0.03

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.4.2-1 空气量估算表 (m³/h)

燃烧方式	层燃炉	流化床炉	燃油燃气炉
空气量	1250	1100	850~950

注：上表数据摘自《工业锅炉房设计手册》第二版，航天工业部第七设计研究院编，中国建筑工业出版社出版，1986年9月第二版和《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.4.2-2 烟气量估算表 (m³/h)

燃烧方式		排烟过量空气 系数 $\alpha_{py}^{2)}$	排烟温度 (°C)		
			150	200	250
层燃炉		1.55	2300	2570	2840
流化 床炉	一般煤种	1.55	2300	2570	2840
	矸石、石煤等	1.45	2300	2570	2840
煤粉炉		1.55	2100	2360	2620
油气炉		1.20 ³⁾	1510	1690	1870

注：1. 上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

2. 若 α_{py} 不是表中数值，则 $v_{y'} = \alpha_{py} / \alpha_{py'} \cdot v_y$ 。

3. 油气炉为微正压燃烧时数据。

锅炉风、烟量估算与管道流速、摩擦阻力系数

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张 兢

校对 张 兢

张 兢

设计 左贤龄

左贤龄

左贤龄

左贤龄

页

71

3.4.3 排烟温度为200℃时的各种容量燃煤锅炉房，其烟道、风道截面尺寸及烟囱出口处内径可参考表3.4.3；燃油燃气锅炉的风、烟道断面尺寸可缩减10%~15%左右。

表3.4.3 锅炉房风、烟道设计参考尺寸 (mm)

锅炉房总容量 (t/h)	自然通风		机械通风			
	烟道断面尺寸		冷风道断面尺寸		烟(热风)道断面尺寸	
	非金属管道	金属管道	非金属管道	金属管道	非金属管道	金属管道
1	300×400	300×350(Φ377×5)	200×250	200×150(Φ273×5)	300×320	200×300
2	600×400	300×700(Φ530×5)	400×250	200×300(Φ326×5)	400×500	300×400
3	900×400	400×800(Φ630×5)	300×500	300×300	500×600	400×450
4	800×600	500×800(Φ710×5)	400×500	300×400(Φ480×5)	500×800	400×600
6	800×900	700×900(Φ820×5)	600×500	300×600	800×700	600×600
8	800×1200	800×1000	500×800	400×600	800×1000	600×800
10	1000×1200	800×1300	600×700	500×600(Φ720×5)	800×1200	800×800
12	1000×1500	800×1600	750×800	600×600	800×1500	800×900
14	—	—	700×900	700×600	1000×1400	800×1100
16	—	—	700×1100	800×600	1000×1600	800×1200
20	—	—	900×1100	800×800(Φ920×5)	1200×1600	800×1500
24	—	—	1000×1200	800×900(Φ1020×5)	1280×1800	1000×1500
30	—	—	—	—	1600×1800	1000×1800
40	—	—	—	—	1800×2100	1200×2000
50	—	—	—	—	2000×2400	1400×2100
60	—	—	—	—	2200×2600	1500×2400
80	—	—	—	—	2400×3200	2000×2400
100	—	—	—	—	3000×3200	2500×2400
120	—	—	—	—	3400×3400	2500×2800

注：上表摘自《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009年版），住房和城乡建设部质量安全监管司和中国建筑标准设计研究院编，中国计划出版社出版，2009年12月第1版。

锅炉房风、烟道设计参考尺寸

图集号

13R503

审核 郑兆祥

校对 左贤龄

设计 杨波

杨波

页

72

3.4.4 燃煤链条炉常用鼓风机、引风机配置参数，参见表3.4.4。

表3.4.4 燃煤链条炉常用鼓风机、引风机配置参数表

名 称	鼓 风 机			引 风 机		
	风 量 (m ³ /h)	风 压 (Pa)	功 率 (kW)	风 量 (m ³ /h)	风 压 (Pa)	功 率 (kW)
1t/h (0.7MW)	2010	1166	1.1	4158	1795	4
2t/h (1.4MW)	3907	1460	2.2	7728	2059	7.5
4t/h (2.8MW)	6367	1813	5.5	12986	2324	15
6t/h (4.2MW)	10585	1970	7.5	18260	2481	22
10t/h (7MW)	21100	2050	18.5	31551	2246	37
20t/h (14MW)	32079	2559	30	58685	2962	75
35t/h (29MW)	64735	2819	75	112000	2234	132
75t/h (58MW)	119330	3560	185	230000	3000	280

注：1. 上表摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

2. 引风机风压仅适用一般干、湿法除尘器，不适用布袋除尘器。

燃煤链条炉常用鼓风机、引风机配置参数表								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张永祥	校对	左贤龄	左贤	设计	杨波	杨波	页 73

3.5 烟囱设计的相关规定

3.5.1 燃煤、燃油（燃轻柴油、煤油除外）锅炉房烟囱最低允许高度见表3.5.1。

表3.5.1 燃煤、燃油（燃轻柴油、煤油除外）锅炉房烟囱最低允许高度

锅炉房装机总容量	MW	< 0.7	0.7 ~ < 1.4	1.4 ~ < 2.8	2.8 ~ < 7	7 ~ < 14	14 ~ < 28
	t/h	< 1	1 ~ < 2	2 ~ < 4	4 ~ < 10	10 ~ < 20	20 ~ ≤ 40
烟囱最低允许高度	m	20	25	30	35	40	45

注：1. 上表数据摘自国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2001。

2. 锅炉房装机总容量大于28MW（40t/h）时，其烟囱高度应按批准的环境影响报告书（表）要求确定，但不得低于45m。新建锅炉房周围半径200m距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物3m以上。

3. 燃气、燃轻柴油、煤油锅炉烟囱高度应按批准的环境影响报告书（表）要求确定，但不得低于8m。

3.5.2 圆形烟囱的出口内径一般不小于0.8m，当直径较小时可做成方形，钢板烟囱不受此限。烟囱出口直径见表3.5.2-1和表3.5.2-2。

表3.5.2-1 燃煤锅炉烟囱出口内径参考值

锅炉总容量	t/h	< 8	12	16	20	30	40	60	80	120	200
	MW	< 5.6	8.4	11.2	14	21	28	42	56	84	140
烟囱出口直径（m）		0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.4	1.7	2.0	2.5	3.0

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.5.2-2 燃油、燃气锅炉烟囱（钢制）出口直径参考值

单台锅炉容量 [t/h (MW)]	1	1.5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	18	20
	(0.7)	(1.05)	(1.4)	(2.1)	(2.8)	(3.5)	(4.2)	(5.6)	(7.0)	(8.4)	(10.5)	(12.6)	(14)
烟囱出口直径（m）	0.25	0.30	0.35	0.45	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

锅炉房烟囱允许高度与烟囱出口口径参考值

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张蔚

校对

张蔚

设计

左贤龄

张蔚

页

74

3.5.3 烟囱出口烟气流速参见表3.5.3。

表3.5.3 烟囱出口烟气流速表 (m/s)

运行情况	全负荷时	最小负荷时
机械通风	12~20	2.5~3.0
微正压燃烧	10~15	2.5~3.0

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

3.5.4 每米烟囱高度产生的烟气抽力参见表3.5.4。

表3.5.4 烟囱每米高度产生的抽力 (Pa)

烟囱内的烟气平均温度 (℃)	在相对湿度 $\phi=70\%$ ，大气压力为0.1MPa下的空气密度										
	1.420	1.375	1.327	1.300	1.276	1.252	1.228	1.206	1.182	1.160	1.137
	空气温度 (℃)										
	-30	-20	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	2.77
140	5.65	5.15	4.70	4.42	4.15	3.91	3.68	3.45	3.20	3.00	3.12
160	5.97	5.50	5.02	4.75	4.51	4.27	4.03	3.81	3.57	3.35	3.47
180	6.31	5.85	5.37	5.10	4.86	4.62	4.38	4.16	3.92	3.70	3.82
200	6.65	6.20	5.72	5.45	5.21	4.97	4.73	4.51	4.27	4.05	4.12
220	6.98	6.50	6.02	5.75	5.51	5.27	5.03	4.81	4.57	4.35	4.40
240	7.28	6.78	6.30	6.03	5.79	5.55	5.31	5.09	4.85	4.63	4.67
260	7.55	7.05	6.57	6.30	6.06	5.82	5.58	5.36	5.12	4.90	4.90
280	7.80	7.28	6.80	6.53	6.29	6.05	5.81	5.59	5.35	5.13	5.13
300	8.00	7.51	7.03	6.76	6.52	6.28	6.05	5.82	5.58	5.36	5.34

注：1. 上表数据节选自《工业锅炉房设计手册》第二版，航天工业部第七设计研究院编，中国建筑工业出版社出版，1986年9月第二版。

2. 表中0.1MPa是指标准大气压状态下的参数。

烟囱出口烟气流速与烟囱单位高度下的抽力

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张如祥

校对

张兢

张如祥

设计 左贤龄

张如祥

页

75

3.6 环境保护

3.6.1 锅炉烟尘最高允许排放浓度和烟气黑度限制，以及二氧化硫和氮氧化物最高允许排放浓度，按表3.6.1-1、表3.6.1-2的时段规定执行。

表3.6.1-1 锅炉烟尘最高允许排放浓度和烟气黑度限制

锅 炉 类 别		适 用 区 域	烟尘排放浓度 (mg/m³)		烟气黑度 (林格曼黑度, 级)
			I 时段	II 时段	
燃煤 锅炉	自然通风锅炉 [<0.7MW(1t/h)]	一类区	100	80	1
		二、三类区	150	120	
	其他锅炉	一类区	100	80	1
		二类区	250	200	
		三类区	350	250	
燃油 锅炉	轻柴油、煤油	一类区	80	80	1
		二、三类区	100	100	
	其他燃料油	一类区	100	80★	1
		二、三类区	200	150	
燃气锅炉		全部区域	50	50	1

表3.6.1-2 锅炉二氧化硫和氮氧化物最高允许排放浓度

锅炉类别		适用区域	SO ₂ 排放浓度 (mg/m^3)		NO _x 排放浓度 (mg/m^3)	
			I 时段	II 时段	I 时段	II 时段
燃煤锅炉		全部区域	1200	900	—	—
燃油锅炉	轻柴油、煤油	全部区域	700	500	—	400
	其他燃料油	全部区域	1200	900 [★]	—	400 [★]
燃气锅炉		全部区域	100	100		400

锅炉烟尘最高允许排放浓度和烟气黑度限制
锅炉二氧化硫和氮氧化物最高允许排放浓度

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张

校对 张

张

设计 左

左

张

页

76

3.6.2 燃煤锅炉烟尘初始排放浓度和烟气黑度限制，按表3.6.2的时段规定执行。

表3.6.2 燃煤锅炉烟尘初始排放浓度和烟气黑度限制

锅 炉 类 别		燃煤收到基灰分 (%)	烟尘排放浓度 (mg/m ³)		烟气黑度 (林格曼黑度, 级)
			I 时段	II 时段	
层 燃 锅 炉	自然通风锅炉 [< 0.7MW (1t/h)]	—	150	120	1
	其它锅炉 [< 2.8MW (4t/h)]	A _{ar} ≤ 25%	1800	1600	1
		A _{ar} > 25%	2000	1800	
	其它锅炉 [> 2.8MW (4t/h)]	A _{ar} ≤ 25%	2000	1800	1
		A _{ar} > 25%	2200	2000	
锅 沸 炉 腾	循环流化床锅炉	—	15000	15000	1
	其它沸腾锅炉	—	20000	18000	
抛煤机锅炉		—	5000	5000	1

注：1. 表3.6.1-1、表3.6.1-2、表3.6.2摘自国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2001。

2. 时段划分是依据《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271-2001。

I 时段：2000年12月31日前建成使用的锅炉；

II 时段：2001年1月1日起建成使用的锅炉（含在 I 时段立项未建成或未运行使用的锅炉和建成使用锅炉中需要扩建、改造的锅炉。

3. 表3.6.1-1、表3.6.1-2中带★数据表示一类区禁止新建以重油、渣油为燃料的锅炉。

4. 表3.6.1-1中的区域划分是依据国家标准《环境空气质量标准》GB 3095-1996；在国家标准《环境空气质量标准》GB 3095-2012中，已将环境空气功能区的三类区并入二类区，即：

一类区：指自然保护区、风景名胜区和其它需要特殊保护的地区；

二类区：指居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。

燃煤锅炉烟尘初始排放浓度和烟气黑度限制

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张 斌 校对 张 斌 设计 左贤龄

页

77

3.6.3 位于城市的锅炉房，其噪声控制应符合表3.6.3-1的规定；锅炉房噪声对厂界的影响，应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348—2008。锅炉房内各工作场所噪声声级的卫生限值，应按表3.6.3-2规定执行。

表3.6.3-1 环境噪声限值 dB (A)

声环境功能区类别		时 段	
		昼 间	夜 间
康复疗养区等特别需要安静的区域		50	40
居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公等		55	45
居住、商业、工业混杂区（或商业金融、集市贸易等）		60	50
工业生产、仓储物流区		65	55
交通干线两侧	道路两侧	70	55
	铁路干线两侧	70	60

注：上表数据摘自国家标准《声环境质量标准》GB 3096-2008。

表3.6.3-2 锅炉房内各工作场所噪声声级的卫生限值

锅炉房区域名称	锅炉房操作层、水处理间操作地点	仪表控制室、化验室
允许最大噪声值 dB (A)	≤ 85	≤ 70

注：上表数据摘自国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041-2008。

环境噪声与锅炉房内各工作场所噪声声级限值							图集号	13R503	
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	左贤龄	设计	杨波	杨世	页	78

3.7 水处理 (表3.7-1 ~ 表3.7-10)

表3.7-1 原水水质分析项目 (全分析)

序号	项 目	符号	单位 ²	数值	序号	项 目	符号	单位 ²	数值
1	悬浮物	g	mg/L		16	钠离子	Na ⁺	mg/L	
2	溶解固形物	RG	mg/L		17	钙离子	Ca ²⁺	mg/L	
3	总硬度	H ₀	mmol/L		18	镁离子	Mg ²⁺	mg/L	
4	碳酸盐硬度	H _z	mmol/L		19	铁 (二价) 离子	Fe ²⁺	mg/L	
5	非碳酸盐硬度	H _y	mmol/L		20	铁 (三价) 离子	Fe ³⁺	mg/L	
6	钙硬度	H _{Ca}	mmol/L		21	铝离子	Al ³⁺	mg/L	
7	镁硬度	H _{Mg}	mmol/L		22	锰离子	Mn ²⁺	mg/L	
8	总碱度	A	mmol/L		23	硫酸根离子	SO ₄ ²⁻	mg/L	
9	含油量	Y	mg/L		24	碳酸根离子	CO ₃ ²⁻	mg/L	
10	pH值	pH			25	碳酸氢根离子	HCO ₃ ⁻	mg/L	
11	溶解氧	O ₂	mg/L		26	硝酸根离子	NO ₃ ⁻	mg/L	
12	游离二氧化碳	CO ₂	mg/L		27	亚硝酸根离子	NO ₂ ⁻	mg/L	
13	耗氧量 (KMnO ₄ 法以O ₂ 代表)	COD	mg/L		28	二氧化硅 ³	SiO ₂	mg/L	
14	余氯	Cl ₂	mg/L		29	氯离子	Cl ⁻	mg/L	
15	钾离子	K ⁺	mg/L		30				

注: 1. 上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版,《锅炉房实用设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2001年1月第2版。

2. 分析单位提供分析报告时需注明分析结果的计算方法,如钙的含量需注明以钙离子计还是以CaCO₃计。表中硬度mmol/L的基本单元为c (1/2Ca²⁺、1/2Mg²⁺), 碱度mmol/L的基本单元为c (OH⁻、HCO₃⁻、1/2CO₃²⁻)。

3. 过滤水样中全硅含量。

原水水质分析项目 (全分析)

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张 斌

校对 张 斌

张 斌

设计 左贤龄

张 斌

页

79

表3.7-2 原水水质分析项目（部分分析）

序号	锅炉类型 项 目	蒸汽锅炉工作压力（MPa）			热水 锅炉	序号	锅炉类型 项 目	蒸汽锅炉工作压力（MPa）			热水 锅炉
		≤1.0	>1.0 ≤1.6	>1.6 ≤2.5				≤1.0	>1.0 ≤1.6	>1.6 ≤2.5	
1	悬浮物（mg/L）	▲	▲	▲	▲	8	总碱度（mmol/L）	▲	▲	▲	▲
2	溶解固形物（mg/L）	▲	▲	▲		9	pH值	▲	▲	▲	▲
3	总硬度（mmol/L）	▲	▲	▲	▲	10	含油量（mg/L）	▲	▲	▲	▲
4	碳酸盐硬度（mmol/L）	▲	▲	▲		11	溶解氧（mg/L）		▲	▲	▲
5	非碳酸盐硬度（mmol/L）	▲	▲	▲		12	游离二氧化碳（mg/L）		▲	▲	
6	钙硬度（mmol/L）		▲	▲		13	耗氧量（mg/L）		▲	▲	
7	镁硬度（mmol/L）		▲	▲							

- 注：1. 上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。
2. 当全水质分析有困难时，采用本表部分分析。“▲”所指项必须分析。当水中含有较多的氨和硫化氢等有害物质时，应分析其含量。
3. 分析单位提供分析报告时需注明分析结果的计算方法，如钙的含量需注明以钙离子计还是以CaCO₃计。
4. 表中硬度mmol/L的基本单元为c（ $\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$ 、 $\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}$ ），碱度mmol/L的基本单元为c（OH⁻、HCO₃⁻、 $\frac{1}{2}\text{CO}_3^{2-}$ ）。

原水水质分析项目（部分分析）						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张蔚	校对	张蔚	设计	左贤龄	页 80

表3.7-3 采用锅外水处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

项目	额定蒸汽压力 (MPa)		$p < 1.0$		$1.0 < p \leq 1.6$		$1.6 < p \leq 2.5$		注1: 硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。 注2: 停(备)用锅炉启动时, 锅水的浓缩倍率达到正常后, 锅水的水质应达到本标准的要求。
	补给水类型		软化水	除盐水	软化水	除盐水	软化水	除盐水	
给水	浊度 FTU		≤ 5.0	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 2.0	a. 溶解氧控制值适用于经过除氧装置处理后的给水。额定蒸发量大于或等于10t/h的锅炉, 给水应除氧。额定蒸发量小于10t/h的锅炉如果发现局部氧腐蚀, 也应采取除氧措施。对于供汽轮机用汽的锅炉给水含氧量应小于或等于0.050mg/L。 b. 对蒸汽质量要求不高, 并且无过热器的锅炉, 锅水全碱度上限值可适当放宽, 但放宽后锅水的pH值(25℃)不应超过上限。 c. 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其他阻垢剂时, 阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。 d. 适用于给水加亚硫酸盐除氧剂。采用其他除氧剂时, 除氧剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。 e. 全焊接结构锅炉, 可不控制相对碱度。
	硬度 (mmol/L)		≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030	
	pH值 (25℃)		7.0~9.0	8.0~9.5	7.0~9.0	8.0~9.5	7.0~9.0	8.0~9.5	
	溶解氧 ^a (mg/L)		≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.10	≤ 0.050	≤ 0.050	≤ 0.050	
	油 (mg/L)		≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	
	全铁 (mg/L)		≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.10	
	电导率 (25℃) ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		—	—	$\leq 5.5 \times 10^2$	$\leq 1.1 \times 10^2$	$\leq 5.0 \times 10^2$	$\leq 1.0 \times 10^2$	
锅水	全碱度 ^b (mmol/L)	无过热器	6.0~26.0	≤ 10.0	6.0~24.0	≤ 10.0	6.0~16.0	≤ 8.0	
		有过热器	—	—	≤ 14.0	≤ 10.0	≤ 12.0	≤ 8.0	
	酚酞碱度 ^b (mmol/L)	无过热器	4.0~18.0	≤ 6.0	4.0~16.0	≤ 6.0	4.0~12.0	≤ 5.0	
		有过热器	—	—	≤ 10.0	≤ 6.0	≤ 8.0	≤ 5.0	
	pH值 (25℃)		10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	10.0~12.0	
	溶解固形物 ^b (mg/L)	无过热器	$\leq 4.0 \times 10^3$	$\leq 4.0 \times 10^3$	$\leq 3.5 \times 10^3$	$\leq 3.5 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$	
		有过热器	—	—	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$	
	磷酸根 ^c (mg/L)		—	—	10.0~30.0	10.0~30.0	10.0~30.0	10.0~30.0	
	亚硫酸根 ^d (mg/L)		—	—	10.0~30.0	10.0~30.0	10.0~30.0	10.0~30.0	
	相对碱度 ^e		< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	

注: 上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576-2008。

锅外水处理蒸汽(汽水两用)锅炉水质

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张斌 设计 左贤龄 张斌

页

81

表3.7-4 单纯采用锅内加药处理的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉水质

水样	项 目		标 准 值	水样	项 目		标 准 值
	名 称	单 位			名 称	单 位	
锅水	全碱度	mmol/L	8.0~26.0	给水	浊 度	FTU	≤20.0
	酚酞碱度	mmol/L	6.0~18.0		硬 度	mmol/L	≤4.0
	pH值（25℃）		10.0~12.0		pH值（25℃）		7.0~10.0
	溶解固形物	mg/L	≤5.0×10 ³		油	mg/L	≤2.0
	磷酸根*	mg/L	10.0~50.0		—	—	—
<p>注1：单纯采用锅内加药处理，锅炉受热面平均结垢速率不得大于0.5mm/a。</p> <p>注2：额定蒸发量小于或等于4t/h，并且额定蒸汽压力小于或等于1.3MPa的蒸汽锅炉或汽水两用锅炉同时采用锅外水处理和锅内加药处理时，给水和锅水水质可参考本表的规定。</p> <p>注3：硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。</p> <p>★ 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其他阻垢剂时，阻垢剂残余量应符合药剂生产厂家规定的指标。</p>							

注: 1. 上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576-2008。

2. 额定蒸发量小于或等于4t/h, 并且额定蒸汽压力小于或等于1.3MPa的自然循环蒸汽锅炉和汽水两用锅炉可以单纯采用锅内加药处理, 但加药后的汽、水质量不得影响生产和生活, 其给水和锅水水质应符合本表的规定。

表3.7-5 采用锅外水处理的热热水锅炉水质

水样	项 目	单 位	标准值
给 水	浊 度	FTU	≤ 5.0
	硬 度	mmol/L	≤ 0.60
	pH值 (25℃)		7.0~11.0
	溶解氧 ^a	mg/L	≤ 0.10
	油	mg/L	≤ 2.0
	全 铁	mg/L	≤ 0.30
锅 水	pH值 (25℃) ^b		9.0~11.0
	磷酸根 ^c	mg/L	5.0~50.0
注：硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。			
a. 溶解氧控制值适用于经过除氧装置处理后的给水。额定功率大于或等7.0MW的承压热水锅炉给水应除氧；额定功率小于7.0MW的承压热水锅炉如果发现局部氧腐蚀，也应采取除氧措施。			
b. 通过补加药剂使锅水pH值 (25℃) 控制在9.0~11.0。			
c. 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其他阻垢剂时，阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。			

注：上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576—2008。

表3.7-6 单纯采用锅内加药处理的热热水锅炉水质

水样	项 目	单 位	标准值
给 水	浊 度	FTU	≤ 20.0
	硬 度 ^a	mmol/L	≤ 6.0
	pH值 (25℃)		7.0~11.0
	油	mg/L	≤ 2.0
锅 水	pH值 (25℃)		9.0~11.0
	磷酸根 ^b	mg/L	10.0~50.0
注1：对于额定功率小于或等于4.2MW水管式和锅壳式的承压热水锅炉和常压热水锅炉，同时采用锅外水处理和锅内加药处理时，给水和锅水水质也可参照本表的规定。			
注2：硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。			
a. 使用与结构物质作用后不生成固体不溶物的阻垢剂，给水硬度可放宽至小于或等于8.0mmol/L。			
b. 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。加其他阻垢剂时，阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。			

注：1. 上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576—2008；

2. 热力站内间接供暖系统加药处理水质要求，可参照表3.7-6中给水水质的规定。

热水锅炉水质

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张 斌

校 对

张 斌

设 计

左贤龄

张 斌

页

83

表3.7-7 贯流和直流蒸汽锅炉水质

项 目	锅炉类型	贯流锅炉		直流锅炉		项 目	锅炉类型	贯流锅炉		直流锅炉	
	额定蒸汽压力 (MPa)	$p \leq 1.0$	$1.0 < p \leq 2.5$	$p \leq 1.0$	$1.0 < p \leq 2.5$		额定蒸汽压力 (MPa)	$p \leq 1.0$	$1.0 < p \leq 2.5$	$p \leq 1.0$	$1.0 < p \leq 2.5$
给 水	浊度 (FTU)	≤ 5.0	≤ 5.0	—	—	锅 水	全碱度 ^a (mmol/L)	2.0~16.0	2.0~12.0	—	—
	硬度 (mmol/L)	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030	≤ 0.030		酚酞碱度 (mmol/L)	1.6~12.0	1.6~10.0	—	—
	pH值(25℃)	7.0~9.0	7.0~9.0	10.0~12.0	10.0~12.0		pH值(25℃)	10.0~12.0	10.0~12.0	—	—
	溶解氧 (mg/L)	≤ 0.10	≤ 0.050	≤ 0.10	≤ 0.050		溶解固形物 (mg/L)	$\leq 3.0 \times 10^3$	$\leq 2.5 \times 10^3$	—	—
	油 (mg/L)	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0	≤ 2.0		磷酸根 ^b (mg/L)	10.0~50.0	10.0~50.0	—	—
	全铁 (mg/L)	≤ 0.30	≤ 0.30	—	—		亚硫酸根 ^c (mg/L)	10.0~50.0	10.0~30.0	—	—
	全碱度 ^a (mmol/L)	—	—	6.0~16.0	6.0~12.0	注1: 贯流锅炉汽水分离器中返回到下集箱的疏水量, 应保证锅水符合本规范。 注2: 直流锅炉汽水分离器中返回到除氧热水箱的疏水量, 应保证给水符合本规范。 注3: 直流锅炉给水取样点可设定在除氧热水箱出口处。 注4: 硬度、碱度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。					
	酚酞碱度 (mmol/L)	—	—	4.0~12.0	4.0~10.0						
	溶解固形物 (mg/L)	—	—	$\leq 3.5 \times 10^3$	$\leq 3.0 \times 10^3$						
	磷酸根 (mg/L)	—	—	10.0~50.0	10.0~50.0	a. 对蒸汽质量要求不高, 并且无过热器的锅炉, 锅水全碱度上限值可适当放宽, 但放宽后锅水的pH值(25℃)不应超过上限。 b. 适用于锅内加磷酸盐阻垢剂。采用其他阻垢剂时, 阻垢剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。 c. 适用于给水加亚硫酸盐除氧剂。采用其他除氧剂时, 除氧剂残余量应符合药剂生产厂规定的指标。					
	亚硫酸根 (mg/L)	—	—	10.0~50.0	10.0~30.0						

注: 1. 上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576-2008。

2. 贯流和直流蒸汽锅炉应采用锅外水处理, 其给水和锅水水质应符合本表的规定。

贯流和直流蒸汽锅炉水质

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张

校对 张

张

设计 左

左

张

页

84

表3.7-8 回水水质

硬 度 (mmol/L)		全 铁 (mg/L)		油 (mg/L)
标准值	期望值	标准值	期望值	标准值
≤ 0.060	≤ 0.030	≤ 0.06	≤ 0.03	≤ 2.0

注：1.上表数据摘自国家标准《工业锅炉水质》GB/T 1576-2008。
2.硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。
3.回水水质应当保证给水水质符合《工业锅炉水质》GB/T 1576-2008的规定，并尽可能地提高回水利用率。回水水质应符合本表的规定，并应根据回水可能受到的污染介质，增加必要的检测项目。

表3.7-9 蒸汽热力网凝结水水质

总 硬 度 (mmol/L)	铁 (mg/L)	油 (mg/L)
≤ 0.05	≤ 0.5	≤ 10

注：1.上表数据摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2.硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。
3.对蒸汽热力网，由用户热力站返回热源的凝结水水质应符合本表的要求。

表3.7-10 以热电厂和区域锅炉房为热源的热热水热力网补给水水质

浊 度 (FTU)	硬 度 (mmol/L)	溶解氧 (mg/L)	油 (mg/L)	pH值（25℃）
≤ 5.0	≤ 0.60	≤ 0.10	≤ 2.0	7.0~11.0

注：1.上表数据摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2.硬度的计量单位为一价基本单元物质的量的浓度。
3.开式热水热力网补给水水质除应符合本表的规定外，还应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定。

回水、热力网凝结水和补给水水质				图集号	13R503
审核	郑兆祥	张 兢	校对	张 兢	设计
				左贤龄	张 兢
				页	85

3.8 中继泵站与热力站（见表3.8-1～表3.8-11）

表3.8-1 中继泵站与热力站布置的技术要求

设计要点	技 术 要 求	
站房设备间门和安装孔	站房设备间	1. 站房设备间的门应向外开。 2. 多层站房应考虑用于设备垂直搬运的安装孔。 3. 安装孔或门的大小应保证站内需检修更换的最大设备出入
	热水热力站	热力网设计水温大于或等于100℃、站房长度大于12m时，应设2个出口（热力网设计水温100℃以下时，热水热力站可只设1个出口）
	蒸汽热力站	应设置2个出口
站房内起重设备	需起重的设备数量较少，且起重重量小于2t时	应采用固定吊钩或移动吊架
	需起重的设备数量较多或需移动，且起重重量小于2t时	应采用手动单轨或单梁吊车
	起重重量大于2t时	宜采用电动起重设备
站内地坪到屋面梁底（屋架下弦）的净高	采用固定吊钩或移动吊架时	不应小于3m
	采用单轨、单梁、桥式吊车时	应保持吊起物底部与吊运所越过的物体顶部之间有0.5m以上的净距
	采用桥式吊车时	除上述规定外，还应考虑吊车安装和检修的需要
蒸汽热力网热力站	1. 应根据生产工艺、采暖、通风、空调及生活热负荷的需要设置分汽缸，蒸汽主管和分支管上应装设阀门； 2. 当各种负荷需要不同的参数时，应分别设置分支管、减压减温装置和独立安全阀。	

注：1. 上表摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 表中黑体字为规范中的强制性条文。

中继泵站与热力站布置的技术要求

图集号

13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 张 兢 设计 郑兆祥 张 兢

页

86

表3.8-2 中继泵站水泵机组的布置要求

1. 相邻两个机组基础间的净距:	
1) 当电动机容量小于或等于55kW时	不应小于0.8m
2) 当电动机容量大于55kW时	不应小于1.2m
2. 当考虑就地检修时, 至少在每个机组一侧应留有大于水泵机组宽度加0.5m的通道。	
3. 相邻两个机组突出部分的净距以及突出部分与墙壁间的净距:	
1) 保证泵轴和电动机转子在检修时能拆卸	不应小于0.7m
2) 当电动机容量大于55kW时	不应小于1.0m
4. 中继泵站的主要通道宽度	不应小于1.2m
5. 水泵基础应高出站内地坪	不小于0.15m

注: 上表摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表3.8-3 热水热力站水泵机组的布置要求

1. 水泵基础应高出地面	不应小于0.15m
2. 水泵基础之间、水泵基础与墙的净距	不应小于0.7m
3. 当地方狭窄, 且电动机功率不大于20kW或进水管管径不大于100mm时, 两台水泵可做联合基础, 两台水泵机组之间突出部分的净距	不应小于0.3m
4. 两台以上水泵不得做联合基础	

注: 上表摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表3.8-4 站内管道水平支架的最大间距

公称直径 (mm)	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300	350	400
最大间距 (m)	2.0	2.5	3.0	3.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.0	7.0	8.0	8.5	9.0	9.0

注: 上表数据摘自国家行业标准《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28-2004。

中继泵站与热力站水泵机组布置要求										图集号	13R503
审核	左贤龄	张翥	校对	张翥	张翥	设计	郑兆祥	张翥		页	87

表3.8-5 热水热力网间接连接采暖系统循环水泵

水泵流量	不应小于所有用户设计流量之和
水泵扬程	不应小于换热器、站内管道设备、主干线和最不利用户内部系统阻力之和
水泵台数	不应少于2台,其中1台备用
调节方式	对采用“质—量”调节或考虑用户自主调节时应选用调速泵

注:上表摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表3.8-6 热水热力网间接连接采暖系统补水泵

补水能力	1)当设计供水温度高于65℃时,可取系统循环流量的4%~5%; 2)当设计供水温度等于或低于65℃时,可取系统循环流量的1%~2%
水泵扬程	不应小于补水点压力加30kPa~50kPa
水泵台数	不宜少于2台,可不设备用
补给水箱	有效容积可按15min~30min的补水能力设定

注:1.上表数据摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34—2010。

2.本表是对设计选型的具体要求。

表3.8-7 蒸汽热力网凝结水回收和凝结水泵

凝结水回收系统	宜采用闭式凝结水回收系统,热力站中应采用闭式水箱;当凝结水温不低于95℃、凝结水量小于10t/h或热力站距离热源小于500m时,可采用开式凝结水回收系统
凝结水箱	总储水量宜按10min~20min最大凝结水量计算。全年工作的凝结水箱宜设置2个,每个水箱容积应为总储水量的50%;季节性工作且凝结水量在5t/h以下时,可只设1个凝结水箱
凝结水泵	1.凝结水泵吸入侧压力,不应低于吸入口可能达到的最高水温下的饱和蒸汽压力加50kPa。 2.不应少于2台,其中1台备用。凝结水泵的适用温度应满足介质温度的要求;凝结水泵流量应按进入凝结水箱的最大凝结水量计算,扬程应按凝结水管网水压图的要求确定,并应留有30kPa~50kPa的富裕压力

注:上表摘自国家行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

热力网热力站水泵的选择

图集号

13R503

审核 左贤龄

张兢

校对

张兢

设计

郑兆祥

张兢

页

88

表3.8-8 换热器传热系数、介质流速概略值

管壳式换热器			
换热器型式	介 质	传热系数K (W/m ² ·℃)	水流速 (m/s)
光管型	汽—水	1800~3000	1~3
	水—水	820~1160	0.5~1.5
螺旋槽管型	汽—水	2550~3250	1~1.5
	水—水	930~1395	0.15~0.4
板式换热器			
水—水		2900~4600	0.3~0.8

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.8-9 换热器的阻力估算推荐值

水侧	50~100kPa
汽侧	20 kPa

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.8-10 管壳式换热器推荐流速

名 称	流体推荐流速 (m/s)		备 注
	管内	管间	
汽—水换热器	1~3	10~15	管间走蒸汽
水—水换热器	1~3	0.5~1.5	管间走水

注：上表数据摘自《锅炉房实用设计手册》第2版，《锅炉房实用设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2001年1月第2版。

表3.8-11 换热器附加系数取值表

系统类型	供暖及空调供热	空调供冷	水源热泵
附加系数	1.1~1.15	1.05~1.1	1.15~1.25

注：1. 上表数据摘自国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012。

2. 供暖系统的换热器，一台停止工作时，剩余换热器的设计换热量应保障供热量的要求，寒冷地区不应低于设计供热量的65%，严寒地区不应低于设计供热量的70%。

换热器设计选用参考数据表

图集号

13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 设计 郑兆祥

页

89

4 热力管网与水力计算

4.1 热力管网

4.1.1 供热管网事故工况下的最小供热量保证率，见表4.1.1。

表4.1.1 事故工况下的最低供热量保证率

采暖室外计算温度 t (°C)	最低供热量保证率 (%)
$t > -10$	40
$-10 \leq t \leq -20$	55
$t < -20$	65

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

4.1.2 水力计算参数（见表4.1.2-1～表4.1.2-7）

表4.1.2-1 供热管道内壁当量粗糙度

供热介质	管道材质	当量粗糙度 (m)
蒸汽	钢管	0.0002
热水	钢管	0.0005
凝结水、生活热水	钢管	0.001
各种介质	非金属管	按相关资料取用

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 对现有供热管道进行水力计算，当管道内存在腐蚀现象时，宜采取经过测定的当量粗糙度值。

表4.1.2-2 热力管网推荐比摩阻

管道名称	推荐比摩阻 (Pa/m)
热水热力管网	
热水热力网主干线	30~70
热水热力网支线、支干线 (介质流速 $\leq 3.5\text{m/s}$)	不应大于300
热水热力网连接一个热力站的支线	可大于300
蒸汽热力网凝结水管道	100
街区热水供热管网	
热水主干线	60~100
用于供暖、通风、空调系统的管网， 支线管径	≤ 400

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

热力管网设计数据表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张锐

校对

张兢

张锐

设计

郑兆祥

张锐

页

90

表4.1.2-3 热力管网必须满足的压力工况的规定

管网类型	压力工况
热水热力网管网	
热水热力网供水管道	任何一点的压力不应低于供热介质的汽化压力，并应留有30kPa~50kPa的富裕压力
热水热力网回水压力应符合右侧规定	1. 不应超过直接连接用户系统的允许压力； 2. 任何一点压力不应低于50kPa
热水热力网循环水泵停止运行时，应保持必要的静态压力规定	1. 不应使热力网任何一点的水汽化，并应有30kPa~50kPa的富裕压力； 2. 与热力网直接连接的用户系统应充满水； 3. 不应超过系统中任何一点的允许压力
开式热水热力网非采暖期运行时	回水压力不应低于直接配水用户热水供应系统静水压力再加上50kPa
热力网循环泵与中继泵吸入侧的压力	不应低于吸入口可能达到的最高水温下的饱和蒸汽压力加50kPa
街区热水供热管网	
用于采暖、通风、空调系统管网设计，循环水泵运行时	1. 系统任何一点压力不允许超过设备、管道、附件允许压力； 2. 系统任何一点压力不应低于10kPa； 3. 循环水泵入口压力不应低于50kPa
用于采暖、通风、空调系统管网设计，循环水泵停止运行时	1. 系统任何一点压力不允许超过设备、管道、附件允许压力； 2. 系统任何一点压力，当供水温度高于65℃时，不应低于10kPa，系统任何一点压力，当供水温度低于65℃时，不应低于5kPa

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

表4.1.2-4 与热网供水温度对应的汽化压力

水温（℃）	95	110	120	130	140	150
汽化压力（kPa）	0	46	103	176	269	386

注：上表数据摘自《实用供热空调设计手册》第二版（上册），陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

表4.1.2-5 离心式水泵正水头与允许吸水高度和水温关系表

水温（℃）	0	10	20	30	40	50	60
最大吸水高度（m）	6.4	6.2	5.9	5.4	4.7	3.7	2.3
最小正压头（kPa）	—	—	—	—	—	—	—
水温（℃）	75	80	90	100	110	120	—
最大吸水高度（m）	—	—	—	—	—	—	—
最小正压头（kPa）	0	20	30	60	110	175	—

注：上表数据摘自《实用供热空调设计手册》第二版（上册），陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

热力管网设计数据表

图集号

13R503

审核 左贤龄 张兢 校对 张兢 设计 郑兆祥 张兢

页

91

表4. 1. 2-6 热力管道内介质的常用流速

工作介质	管道种类	流速 (m/s)
过热蒸汽	DN < 100	20 ~ 40
	100 ≤ DN ≤ 200	30 ~ 50
	DN > 200	60 ~ 80
饱和蒸汽	DN < 100	15 ~ 30
	100 ≤ DN ≤ 200	25 ~ 35
	DN > 200	40 ~ 60
二次蒸汽	利用	15 ~ 30
	不利用	60
给水	水泵入口	0.5 ~ 1.0
	离心泵出口	2 ~ 3
	往复泵出口	1 ~ 2
	给水总管	1.5 ~ 3.0
凝结水	凝结水泵入口	0.5 ~ 1.0
	凝结水泵出口	1 ~ 2
	自流回水	< 0.5
	压力回水	1 ~ 2
	余压回水	0.5 ~ 2.0
热水、 热网循环水	25 ≤ DN ≤ 32	0.5 ~ 0.7
	40 ≤ DN ≤ 50	≤ 1.0
	65 ≤ DN ≤ 80	≤ 1.6
	DN ≥ 100	≤ 2.0

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 热水热力管网支干线、支线的供热介质流速不应大于3.5m/s。

表4. 1. 2-7 热力网管道局部阻力与沿程阻力比值

补偿器类型	公称直径 (mm)	与沿程阻力比值	
		蒸汽管道	热水及凝结水管道
输送干线			
套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	≤1200	0.2	0.2
方形补偿器	200~350	0.7	0.5
	400~500	0.9	0.7
	600~1200	1.2	1.0
输配管线			
套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	≤400	0.4	0.3
套筒或波纹管补偿器 (带内衬筒)	450~1200	0.5	0.4
方形补偿器	150~250	0.8	0.6
	300~350	1.0	0.8
	400~500	1.0	0.9
	600~1200	1.2	1.0

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2. 表中补偿器增加的局部阻力与同等长度直管沿程阻力比值。

4.1.3 热力管道敷设 (表4.1.3-1表4.1.3-15)

表4.1.3-1 管沟敷设相关尺寸

管沟类型	相关尺寸 (m)					
	管沟净高	人行通道宽	管道保温表面与沟墙净距	管道保温表面与沟顶净距	管道保温表面与沟底净距	管道保温表面间的净距
通行地沟	≥ 1.8	≥ 0.6*	≥ 0.2	≥ 0.2	≥ 0.2	≥ 0.2
半通行地沟	≥ 1.2	≥ 0.5	≥ 0.2	≥ 0.2	≥ 0.2	≥ 0.2
半通行地沟	—	—	≥ 0.1	≥ 0.05	≥ 0.15	≥ 0.2

注: 1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. *指当必须在沟内更换钢管时, 人行通道宽度还不应小于管子外径加0.1m。

表4.1.3-2 其他管道(管线)与热力网管沟交叉的技术要求

其他管道名称	技术要求
燃气管道	1. 不得穿入热力网管沟内; 2. 与热力网管沟交叉时, 垂直净距小于300mm时, 必须采取可靠措施防止燃气泄漏进管沟
给水、排水管道或电缆	1. 必须穿越热力网管沟时, 应加套管或采用厚度不小于100mm的混凝土防护层与管沟隔开; 2. 不得妨碍热力管道的检修和地沟排水; 3. 套管应伸出管沟以外, 每侧不应小于1m

注: 1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

表4.1.3-3 通行管沟的技术要求

配置	应有照明设备和良好的通风。照明灯具应采用防潮的密封型灯具, 当灯具安装高度低于2.2m时, 应采用24V以下安全电压
管沟内空气温度	人员在管沟内工作时, 空气温度不得超过40℃
事故人孔间距	蒸汽管道通行管沟, 事故人孔间距不应大于100m; 热水管道通行管沟, 事故人孔间距不应大于400m

注: 1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

表4.1.3-4 整体混凝土结构通行管沟安装孔设置要求

安装孔间距	≥ 200m
安装孔宽度	不应小于0.6m, 且应大于管沟内最大管道的外径加0.1m; 当需要考虑设备进出管沟时, 安装孔宽度还应满足设备进出的需要
安装孔长度	应满足6m长的管子进入管沟

注: 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.3-5 供热管道和管沟的坡度

管道和管沟的敷设方式	坡度
地下敷设	不应小于0.002
进入建筑物的管道	宜坡向干管
地上敷设	可不设坡度

注: 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

热力管沟敷设的技术要求

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 航

校对 张 航

张 航

设计 郑兆祥

张 航

页

93

表4.1.3-6 地下敷设热力网管道与建筑物（构筑物）或其他管线的最小间距（m）

建筑物、构筑物或管线名称			最小水平净距	最小垂直净距
建筑物基础	管沟敷设热力网管道		0.5	—
	直埋开式热水热力网管道	DN≤250	2.5	—
		DN>300	3.0	—
	直埋开式热水热力网管道		5.0	—
铁路钢轨			钢轨外侧3.0	轨底1.2
电车钢轨			钢轨外侧2.0	轨底1.0
铁路、公路路基边坡底脚或边沟的边缘			1.0	—
通信、照明或10kV以下电力线路的电杆			1.0	—
桥墩（高架桥、栈桥）边缘			2.0	—
架空管道支架基础边缘			1.5	—
高压输电线路铁塔基础边缘35kV~220kV			3.0	—
通信电缆管块			1.0	0.15
直埋通信电缆（光缆）			1.0	0.15
电力电缆和控制电缆			2.0	0.5
			2.0	1.0
燃气管	管沟敷设热力网管道	燃气压力<0.01MPa	1.0	钢管0.15 聚乙烯管在上0.2 聚乙烯管在下0.3
		燃气压力≤0.4MPa	1.5	
		燃气压力≤0.8MPa	2.0	
		燃气压力>0.8MPa	4.0	
	直埋敷设热水热力网管道	燃气压力≤0.4MPa	1.0	钢管0.15 聚乙烯管在上0.5 聚乙烯管在下1.0
		燃气压力≤0.8MPa	1.5	
		燃气压力>0.8MPa	2.0	
		给水管道		
	排水管道		1.5	0.15
	地 铁			5.0
电气铁路接触网电杆基础			3.0	—
乔木（中心）			1.5	—
灌木（中心）			1.5	—
车行道路面			—	0.7

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2. 表中不包括直埋敷设蒸汽管道与建（构）筑物或其他管线的最小距离的规定。

地下敷设热力网管道与建筑物（构筑物）或其他管线的最小距离		图集号	13R503
审核 左贤龄 张 蔚 校对 张 蔚 设计 郑兆祥 张 蔚	页		94

表4.1.3-7 地上敷设热力网管道与建筑物（构筑物）或其他管线的最小间距（m）

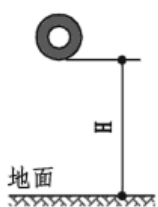
建筑物、构筑物或管线名称		最小水平净距	最小垂直净距
铁路钢轨		轨外侧3.0	轨顶一般5.5 电气铁路6.55
电车钢轨		轨外侧2.0	—
公路边缘		1.5	—
公路路面		—	4.5
架空输电线 （水平净距：导线最大风偏时，垂直净距：热力网管道在下面交叉通过导线最大垂度时）	<1kV	1.5	1.0
	1kV~10kV	2.0	2.0
	35kV~110kV	4.0	4.0
	220kV	5.0	5.0
	330kV	6.0	6.0
	500kV	6.5	6.5
树冠		0.5（到树中 不小于2.0）	—

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

3. 当热力网管道的埋设深度大于建（构）筑物基础深度时，最小水平净距应按土壤内摩擦角计算确定。
4. 热力网管道与电力电缆平行敷设时，电缆处的土壤温度与月平均土壤自然温度比较，全年任何时候对于电压10kV的电缆不高出10℃，对于电压35kV~110kV的电缆不高出5℃时，可减小表4.1.3-6中所列距离。
5. 在不同深度并列敷设各种管道时，各种管道间的水平净距不应小于其深度差。
6. 热力网管道检查室、方形补偿器壁龛与燃气管道最小水平净距亦应符合表4.1.3-6中规定。
7. 在条件不允许时，可采用有效技术措施并经有关单位同意后，可减小表4.1.3-6中所规定的距离，或采用埋深较大的暗挖法、盾构法施工。

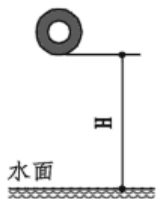
地上敷设热力网管道与建筑物（构筑物）或其他管线的最小距离				图集号	13R503
审核	左贤龄	张兢	校对	张兢	设计
				郑兆祥	张兢
				页	95

表4.1.3-8 地上供热管道保温结构距地面最小间距

图 示	地上供热管道穿越区域	保温结构外表面距地面净距H (m)
	穿越行人过往频繁地区	不应小于2.0
	不影响交通地区（低支架）	不应小于0.3

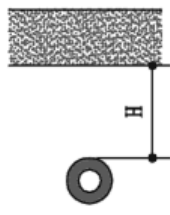
注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.3-9 供热管道架空跨越水面、峡谷时的技术要求 (m)

图 示	跨越位置	技术要求
	架空跨越水面、峡谷地段	在征得桥梁主管部门同意，可在永久性公路桥上架设
	架空跨越通航河道	应保证航道净宽、净高符合《内河通航标准》GB 50139的规定
	架空跨越不通航河流	管道保温结外表面与50年一遇的最高水位的垂直净距不应小于0.5m。跨越重要河流时，须符合河道管理部门的有关规定

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

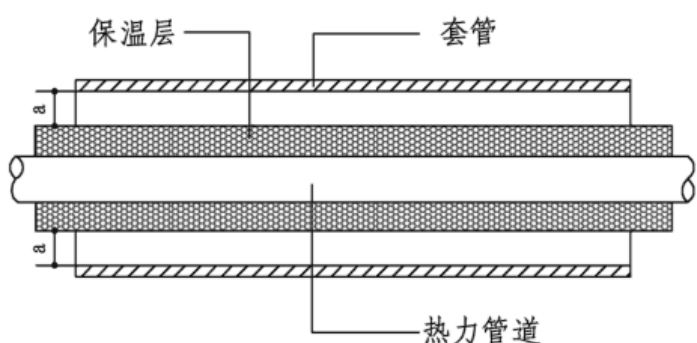
表4.1.3-10 河底敷设管道（管沟）时的埋深要求

图 示	敷设在河底位置	覆土深度H (m)	备注
	1~5级航道河流	航道底设计标高2m以下	在河底直埋敷设或管沟敷设时，应进行抗浮计算
	其它河流	在稳定河底1m以下	
	灌溉渠道	渠底设计标高0.5m以下	

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.3-11 供热管道套管敷设的技术要求

1	套管内不应采用填充式保温
2	供热管道保温层与套管间应留有 $a \leq 50\text{mm}$ 的间隙
3	套管内的管道及其他钢部件应采取加强防腐措施
4	采用钢套管时，套管内、外表面均应做防腐处理



注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

热力管道布置技术要求

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 兢

校对 张 兢

张 兢

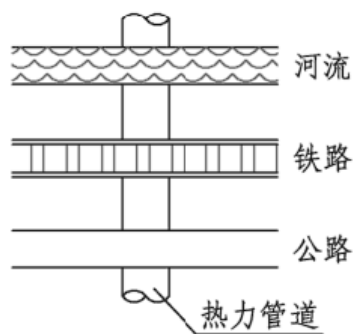
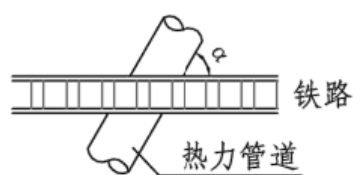
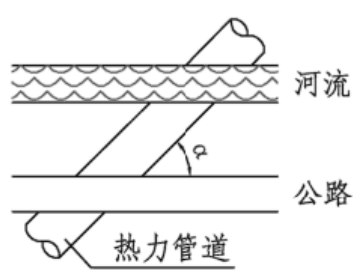
设计 郑兆祥

张 兢

页

96

表4.1.3-12 热力网管道同河流、铁路、公路等交叉角度要求

一般情况	交叉角度
	应垂直相交
特殊情况	交叉角度
	与铁路或地下铁路交叉角度 $\alpha \leq 60^\circ$
	与河流或公路交叉角度 $\alpha \leq 45^\circ$

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.3-13 地下敷设供热管道的覆土深度

管沟盖板或检查室盖板			不应小于0.2m		
直埋敷设管道最小覆土深度（m）					
管径（mm）	50～125	150～200	250～300	350～400	450～500
车行道下	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2
非车行道下	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.3-14 管沟敷设的热力管道穿越建、构筑物的技术要求

一般情况	技术要求
管沟敷设的热力网管道	进入建筑物或穿过构筑物时，管道穿墙处应封堵严密

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

表4.1.3-15 地上敷设的热力管道接地的技术要求

一般情况	技术要求
地上敷设的供热管道同架空输电线或电气化铁路交叉时，管道的金属部分（包括交叉点两侧5m范围内钢筋混凝土结构的钢筋）	1. 应接地； 2. 接地电阻不应大于5Ω

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。
2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

热力管道布置技术要求

图集号 13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 设计 郑兆祥 张 兢

页 97

4.1.4 热力管道材料、附件与设施（表4.1.4-1～表4.1.4-11）

表4.1.4-1 蒸汽管道疏水装置、放气安装的技术要求

疏水装置的技术要求	
安装位置	技术要求
在蒸汽管道的低点、垂直升高管段前	应设置启动疏水和经常疏水装置
经常疏水装置与管道连接处	应设置凝结水聚集短管，短管直径应为主管道直径的1/2～1/3
启动疏水与经常疏水装置的安装间距	
同一坡向管段	安装间距（m）
顺坡	400～500
逆坡	200～300
放气阀	
热水、凝结水管道	管道的高点（包括分段阀门划分的每个管段的高点）应安装放气装置

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.4-2 旁通阀选用表

关闭阀口径DN（mm）	100～250	300～600
旁通阀口径DN（mm）	20～25	25～50

注：1. 上表数据摘自《火力发电厂汽水管道设计技术规定》DL/T 5054-1996。

2. 旁通阀通常用于热力管道的启动。

表4.1.4-3 供热管道钢材钢号及适用范围

钢号	设计参数	钢板厚度（mm）
Q235AF	$P \leq 1.0 \text{ MPa}$ $t \leq 95^\circ\text{C}$	≤ 8
Q235A	$P \leq 1.6 \text{ MPa}$ $t \leq 150^\circ\text{C}$	≤ 16
Q235B	$P \leq 2.5 \text{ MPa}$ $t \leq 300^\circ\text{C}$	≤ 20
10、20、低合金钢	可用于《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010适用范围的全部参数	不限

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.4-4 热力网管道附件材料的技术要求

室外设计温度	技术要求
低于 -5°C	露天敷设的不连续运行的凝结水管道的放水阀，不得采用灰铸铁制品
低于 -10°C	露天敷设的热水管道设备、附件均不得采用灰铸铁制品
低于 -30°C	露天敷设的热水管道应采用钢制阀门及附件
任何条件下	城市热网蒸汽管道均应采用钢制阀门及附件

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

热力管道材料、附件与设施规定

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 兢

校对 张 兢

张 兢

设计 郑兆祥

张 兢

页

98

表4.1.4-5 热力网干线安装分段阀门的技术要求

热力网干线类型	安装分段阀的间距 (m)	技术要求
热水管网输送干线	2000 ~ 3000	应装设分段阀
热水管网输配干线	1000 ~ 1500	应装设分段阀
蒸汽管热力网	—	可不安装分段阀

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 热力网的关断阀和分段阀均采用双向密封阀门。

表4.1.4-6 热水管网排气阀尺寸 (mm)

管网管径 DN	≤ 80	100 ~ 150	200 ~ 300	350 ~ 400
排气阀尺寸 d _n	15	20	25	32
管网管径 DN	500 ~ 700	800 ~ 1200	1400	
排气阀尺寸 d _n	40	50	65	

注：上表摘自《实用供热空调设计手册》第二版（上册），陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

表4.1.4-7 热水管道一个放水段的放水时间

管道公称直径 (mm)	放水时间 (h)
DN ≤ 300	2 ~ 3
DN350 ~ DN500	4 ~ 6
DN ≥ 600	5 ~ 7

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 严寒地区采用表中规定的放水时间较小值。停止供热期间供热装置无冻结危险的地区，表中规定的时间间隔可放宽。

表4.1.4-8 检查室的技术要求

检查室	技术要求
净空高度	不应小于1.8m
人行道宽度	不应小于0.6m
干管保温结构表面与检查室地面距离	不应小于0.6m
人孔直径	不应小于0.7m
人孔数量	不应少于2个，并应对角布置，且应避开检查室内设备，当检查室面积小于4m ² 时可只设1个
集水坑	至少应设1个，并应置于人孔下方
检查室地面	应低于管沟内底不小于0.3m
内爬梯	高度大于4m时应设护栏或在爬梯中间设平台
安装孔	当检查室内需更换的设备、附件不能从人孔进出时，应根据设备尺寸设置安装孔
电动阀门	应保证安装地点的空气温度、湿度能满足电气装置的技术要求
照明灯具	应采用防潮的密封型灯具，且灯具安装高度低于2.2m时，应采用24V以下的安全电压

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 表中黑体字是规范的强制性条文。

热力管道附件、检查室技术要求

图集号

13R503

审核 左贤龄 张兢 校对 张兢 张兢 设计 郑兆祥 张兢

页

99

表4.1.4-9 公称管径 $\geq 500\text{mm}$ 管道附件安装的技术要求

安装场所	技术要求
PN $\geq 1.6\text{MPa}$ 管道	1. 管道上的闸阀应安装旁通阀 2. 旁通阀直径可按阀门直径的1/10选用
热水热力网干管	在低点、垂直升高管段前、分段阀门前宜设阻力小的永久性除污装置
管道阀门	宜采用电动驱动装置
远程操作的阀门	其旁通阀应采用电动驱动装置

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.4-10 地上敷设管道与地下敷设管道连接的技术要求

连接位置	技术要求
地上与地下管道连接处	地面不得积水
连接处的地下构筑物	应高出地面0.3 m以上
管道穿入构筑物的孔洞	应采取防止雨水进入的措施

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

表4.1.4-11 中高支架操作平台的技术要求

保证维修人员操作的设施	技术要求
检修便桥宽度	不应小于0.6m
平台或便桥周围	应设防护围栏

注：上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

4.1.5 计算管道总热损失时，由支座、补偿器和其他附件产生的附加热损失可按表4.1.5给出的热损失附加系数计算。

表4.1.5 管道散热损失附加系数

管道敷设方式	散热损失附加系数
地上敷设	0.15 ~ 0.20
管沟敷设	0.15 ~ 0.20
直埋敷设	0.10 ~ 0.15

注：1. 上表数据摘自行业标准《城镇供热管网设计规范》CJJ 34-2010。

2. 当附件保温较好、管径较大时，取较小值；当附件保温较差、管径较小时，取较大值。

热力管道附件、管道散热损失附加系数

图集号

13R503

审核 左贤龄

张兢

校对

张兢

设计

郑兆祥

张兢

页

100

4.2 热力管道水力计算 (表4.2-1~表4.2-7)

表4.2-1 热水钢制管道水力计算表 ($\rho=958.4\text{kg/m}^3$ $K=0.5\text{mm}$ $t=100^\circ\text{C}$)

DN (mm)	25		32		40		50		65		80	
$\phi \times s$ (mm)	32 \times 2.5		38 \times 2.5		45 \times 2.5		57 \times 3.5		76 \times 3.5		89 \times 3.5	
q (t/h)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)
0.5	0.25	55.7	0.17	19.2	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	0.51	214.6	0.34	73.1	0.23	27.1	—	—	—	—	—	—
1.5	0.76	482.9	0.51	164.4	0.35	58.7	0.22	18.5	—	—	—	—
2.0	1.01	858.7	0.68	292.2	0.46	104.3	0.30	32.6	—	—	—	—
3.0	—	—	1.02	657.6	0.69	234.6	0.44	71.1	0.23	13.3	—	—
4.0	—	—	—	—	0.92	417.1	0.59	126.6	0.31	23.4	—	—
5.0	—	—	—	—	1.15	651.8	0.74	197.8	0.39	35.6	—	—
6.0	—	—	—	—	1.38	938.0	0.89	284.8	0.47	51.2	0.33	20.5
7.0	—	—	—	—	—	—	1.03	387.6	0.54	69.7	0.38	27.8
8.0	—	—	—	—	—	—	1.18	506.3	0.62	90.9	0.44	36.4
9.0	—	—	—	—	—	—	1.33	640.7	0.70	115.2	0.49	46.0
10.0	—	—	—	—	—	—	1.48	791.1	0.78	142.2	0.55	56.7
15.0	—	—	—	—	—	—	—	—	1.16	319.9	0.82	127.8
20.0	—	—	—	—	—	—	—	—	1.55	568.7	1.10	227.2
25.0	—	—	—	—	—	—	—	—	1.94	888.6	1.37	355.0
30.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.65	511.1
35.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.92	659.7

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 上表中: DN—公称管径; ϕ —管道外径; s —管道壁厚; q —设计流量 w —管内流速; R —比摩阻; ρ —热水密度; K —管内壁粗糙度。

热水钢制管道水力计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 兢

校对

张 兢

设计

郑兆祥

张 兢

页

101

续表4.2-1

DN (mm)	100		125		150		200		250		300		350	
$\phi \times s$ (mm)	108 \times 4		133 \times 4		159 \times 4.5		219 \times 6		273 \times 6		325 \times 7		377 \times 7	
q (t/h)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)
8.0	0.30	13.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.0	0.33	16.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.0	0.37	19.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.0	0.55	44.6	0.35	13.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20.0	0.74	79.3	0.47	24.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25.0	0.92	123.8	0.59	37.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30.0	1.11	178.3	0.71	54.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35.0	1.29	242.6	0.83	74.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40.0	1.48	316.9	0.95	97.2	0.66	37.0	0.35	6.80	—	—	—	—	—	—
45.0	1.66	401.1	1.06	113.0	0.74	46.9	0.39	8.50	—	—	—	—	—	—
50.0	1.85	495.2	1.18	151.9	0.82	57.9	0.43	10.6	—	—	—	—	—	—
60.0	—	—	1.42	218.6	0.98	83.4	0.52	15.2	—	—	—	—	—	—
70.0	—	—	1.65	297.6	1.15	113.5	0.60	20.7	—	—	—	—	—	—
80.0	—	—	1.89	388.8	1.31	148.2	0.69	27.0	—	—	—	—	—	—
90.0	—	—	—	—	1.48	187.6	0.78	34.3	—	—	—	—	—	—
100.0	—	—	—	—	1.64	231.6	0.86	42.3	0.54	12.5	—	—	—	—
150.0	—	—	—	—	2.46	521.1	1.29	95.2	0.81	28.0	—	—	—	—

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 上表中：DN—公称管径； ϕ —管道外径；s—管道壁厚；q—设计流量

w—管内流速；R—比摩阻； ρ —热水密度； λ —管内壁粗糙度。

热水钢制管道水力计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张兢

校对

张兢

设计

郑兆祥

张兢

页

102

续表4.2-1

DN (mm)	200		250		300		350		400		450		500	
$\phi \times s$ (mm)	219 \times 6		273 \times 6		325 \times 7		377 \times 7		426 \times 7		478 \times 7		529 \times 7	
q (t/h)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)
200.0	1.72	169.2	1.08	49.9	0.76	19.8	0.56	8.80	—	—	—	—	—	—
300.0	—	—	—	—	1.15	44.7	0.84	19.80	—	—	—	—	—	—
400.0	—	—	—	—	1.53	79.4	1.12	35.2	0.88	18.3	—	—	—	—
500.0	—	—	—	—	1.91	124.0	1.40	55.0	1.09	28.3	0.86	15.2	—	—
600.0	—	—	—	—	2.29	178.6	1.68	79.2	1.31	40.8	1.03	21.9	—	—
700.0	—	—	—	—	—	—	1.96	107.8	1.52	55.5	1.20	29.7	—	—
800.0	—	—	—	—	—	—	2.24	140.8	1.74	72.4	1.37	38.8	1.11	22.4
900.0	—	—	—	—	—	—	2.52	178.3	1.96	91.7	1.54	49.1	1.25	28.4
1000.0	—	—	—	—	—	—	2.80	220.1	2.18	113.2	1.71	60.7	1.39	35.1
1200.0	—	—	—	—	—	—	—	—	2.61	163.0	2.06	87.3	1.67	50.6
1400.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.40	118.9	1.95	68.8
1600.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.74	155.3	2.23	89.9
1800.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.51	113.8
2000.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.78	140.4
2500.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3000.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3500.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 上表中：DN—公称管径； ϕ —管道外径；s—管道壁厚；q—设计流量

w—管内流速；R—比摩阻； ρ —热水密度； λ —管内壁粗糙度。

热水钢制管道水力计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张强

校对

张兢

设计

郑兆祥

张强

页

103

续表4.2-1

DN (mm)	600		700		800		900		1000		1200	
$\phi \times s$ (mm)	630 \times 7		720 \times 8		820 \times 8		920 \times 8		1020 \times 10		1220 \times 12	
q (t/h)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)	w (m/s)	R (Pa/m)
1000.0	0.98	13.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200.0	1.17	19.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400.0	1.36	27.0	1.04	13.4	—	—	—	—	—	—	—	—
1600.0	1.56	35.2	1.19	17.4	—	—	—	—	—	—	—	—
1800.0	1.75	44.5	1.34	22.1	1.03	11.1	—	—	—	—	—	—
2000.0	1.95	55.0	1.49	27.3	1.14	13.6	—	—	—	—	—	—
2500.0	2.43	85.8	1.86	42.7	1.43	21.3	1.13	11.6	—	—	—	—
3000.0	2.92	123.7	2.23	61.4	1.71	32.4	1.36	16.7	—	—	—	—
3500.0	3.41	168.3	2.61	83.7	2.00	41.7	1.58	22.6	—	—	—	—
4000.0	3.89	219.8	2.98	109.3	2.28	54.5	1.81	29.5	—	—	—	—
5000.0	4.87	343.5	3.72	170.7	2.86	85.2	2.26	46.2	1.85	27.2	—	—
6000.0	—	—	4.47	245.9	3.43	122.7	2.71	66.4	2.22	39.2	1.55	15.4
7000.0	—	—	5.21	334.6	4.00	167.0	3.16	90.5	2.58	53.4	1.81	21.0
8000.0	—	—	5.96	437.1	4.57	218.1	3.61	118.2	2.95	69.8	2.07	27.3
9000.0	—	—	—	—	5.14	276.1	4.07	149.5	3.32	88.2	2.33	34.7
10000.0	—	—	—	—	5.71	340.8	4.52	184.6	3.69	108.8	2.58	42.7
12000.0	—	—	—	—	—	—	5.42	265.6	4.44	156.8	3.10	61.6

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 上表中：DN—公称管径； ϕ —管道外径；s—管道壁厚；q—设计流量

w—管内流速；R—比摩阻； ρ —热水密度；K—管内壁粗糙度。

热水钢制管道水力计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄 张 兢 校对 张 兢 设计 郑兆祥

页

104

表4.2-2 塑料管道水力计算表 (t = 60℃)

比摩阻R ₆₀ (Pa/m)	内径×外径 (mm) 12×16		内径×外径 (mm) 16×20		内径×外径 (mm) 20×25	
	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)
2.06	0.02	7.90	0.03	19.91	0.03	33.74
4.12	0.03	11.84	0.04	26.35	0.05	56.24
6.17	0.04	15.79	0.06	39.82	0.07	78.73
8.23	0.05	19.74	0.07	46.46	0.08	89.98
10.30	0.06	23.69	0.08	53.10	0.10	112.48
20.60	0.10	39.48	0.12	79.64	0.15	168.71
41.19	0.15	59.22	0.18	119.47	0.22	247.45
61.78	0.19	75.02	0.23	152.65	0.28	314.93
82.37	0.22	86.86	0.27	179.20	0.33	371.17
102.96	0.25	97.71	0.31	205.75	0.37	416.16
123.56	0.28	110.55	0.34	225.66	0.41	461.15
144.15	0.31	122.40	0.37	245.57	0.45	506.14
164.75	0.33	130.29	0.40	265.48	0.48	539.88
185.35	0.35	138.19	0.43	285.39	0.52	584.87
205.94	0.38	150.03	0.45	298.67	0.55	618.62
226.53	0.40	157.93	0.48	318.58	0.58	652.36
247.13	0.42	165.83	0.50	331.85	0.60	674.85
267.72	0.44	173.72	0.52	345.13	0.63	708.60
288.31	0.45	177.67	0.55	365.04	0.66	742.34
308.91	0.47	185.57	0.57	378.31	0.68	764.83
329.50	0.49	193.47	0.59	391.58	0.71	798.58
350.09	0.51	201.36	0.61	404.86	0.73	821.07
370.69	0.52	205.31	0.63	418.13	0.76	854.81
391.28	0.54	213.21	0.65	431.41	0.78	877.31
411.87	0.56	221.10	0.67	444.68	0.80	899.80
432.47	0.57	225.05	0.69	457.95	0.82	922.30
453.06	0.59	232.95	0.70	464.59	0.84	944.79
473.66	0.60	236.90	0.72	477.87	0.87	978.54

注: 1. 上表摘自《实用供热空调设计手册》第二版(上册), 陆耀庆主编, 中国建筑工业出版社出版, 2008年5月第二版。

2. 表中符号: R₆₀—在设计流量和热水平均温度等于60℃时的比摩阻 (Pa/m); G—热水设计流量 (kg/h); v—管内流速 (m/s)。

塑料管道水力计算表				图集号	13R503
审核 左贤龄	设计 张巍	校对 张巍	设计 郑兆祥	页	105

续表4.2-2

比摩阻R ₆₀ (Pa/m)	内径×外径 (mm) 12×16		内径×外径 (mm) 16×20		内径×外径 (mm) 20×25	
	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)
494.26	0.61	240.84	0.74	491.14	0.89	1001.03
514.85	0.63	248.74	0.75	497.78	0.91	1023.53
535.44	0.64	252.69	0.77	511.05	0.93	1046.02
556.04	0.66	260.59	0.79	524.32	0.94	1057.27
576.63	0.67	264.53	0.80	530.96	0.96	1079.76
597.22	0.68	268.48	0.82	544.24	0.98	1102.96
617.82	0.70	276.38	0.83	550.87	1.00	1124.76
638.41	0.71	280.33	0.85	564.15	1.02	1147.25
659.00	0.72	284.28	0.86	570.78	1.04	1169.75
679.60	0.73	288.22	0.88	584.06	1.05	1180.99
700.19	0.75	296.12	0.89	590.69	1.07	1203.49
720.79	0.76	300.07	0.91	603.97	1.09	1225.98
741.38	0.77	304.02	0.92	610.61	1.11	1248.48
761.97	0.78	307.97	0.94	623.88	1.12	1259.73
782.58	0.79	311.91	0.95	630.52	1.14	1282.22
803.17	0.80	315.86	0.96	637.15	1.15	1293.47
823.77	0.82	323.76	0.97	650.43	1.17	1315.96
844.36	0.83	327.71	0.99	657.06	1.19	1338.46
871.25	0.84	331.65	1.00	663.70	1.20	1349.71
885.55	0.85	335.60	1.02	676.98	1.22	1372.20
906.14	0.86	339.55	1.03	683.61	1.23	1383.45
926.73	0.87	343.50	1.04	690.25	1.25	1405.94
947.33	0.88	347.45	1.06	703.52	1.26	1417.19
967.92	0.89	351.40	1.07	710.16	1.28	1439.69
988.51	0.90	355.34	1.08	716.80	1.29	1450.93
1009.11	0.91	359.29	1.09	723.44	1.31	1473.43
1029.70	0.92	363.24	1.10	730.07	1.32	1484.68
1070.90	0.94	371.14	1.13	749.98	1.35	1518.42

注: 1. 上表摘自《实用供热空调设计手册》第二版(上册), 陆耀庆主编, 中国建筑工业出版社出版, 2008年5月第二版。

2. 表中符号: R_{60} —在设计流量和热水平均温度等于 60°C 时的比摩阻 (Pa/m); G —热水设计流量 (kg/h); v —管内流速 (m/s)。

塑料管道水力计算表

审核	左贤龄	校对	张苑	设计	郑兆祥	图集号	13R503
						页	106

续表4.2-2

比摩阻R (Pa / m)	内径×外径 (mm) 12×16		内径×外径 (mm) 16×20		内径×外径 (mm) 20×25	
	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)	流速 v (m/s)	流量 G (kg/h)
1112.08	0.96	379.03	1.15	763.26	1.38	1552.16
1153.27	0.98	386.93	1.17	776.53	1.41	1585.90
1194.46	1.00	394.83	1.20	796.44	1.43	1608.40
1235.64	1.02	402.72	1.22	809.72	1.46	1642.14
1276.83	1.04	410.62	1.24	822.99	1.48	1664.64
1318.02	1.06	418.52	1.26	836.26	1.51	1698.38
1359.20	1.08	426.41	1.28	849.54	1.54	1732.12
1440.40	1.09	430.36	1.31	869.45	1.56	1754.62
1441.59	1.11	438.26	1.33	882.72	1.59	1788.36
1482.77	1.13	446.15	1.35	896.00	1.61	1810.86
1523.96	1.14	450.10	1.37	909.27	1.63	1833.35
1565.15	1.16	458.00	1.39	922.55	1.66	1867.09
1606.33	1.18	465.90	1.41	935.82	1.68	1889.59
1647.52	1.19	469.84	1.43	949.09	1.70	1912.08
1680.32	1.21	477.74	1.45	962.37	1.73	1945.83
1729.90	1.23	485.64	1.46	969.00	1.75	1968.32
1771.09	1.24	489.59	1.48	982.28	1.77	1990.82

注：1. 上表摘自《实用供热空调设计手册》第二版（上册），陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。
2. 表中符号：R₆₀—在设计流量和热水平均温度等于60℃时的比摩阻（Pa/m）； G—热水设计流量（kg/h）；
v—管内流速（m/s）。

表4.2-3 塑料管道水力计算比摩阻的修正系数

供、回水平均温度 (℃)	60	55	50	45	40
修正系数 a	1.00	1.015	1.03	1.045	1.06

注：1. 上表摘自《实用供热空调设计手册》第二版（上册），陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

2. 表4.2-2中的比摩阻是根据平均水温t=60℃计算得出的；当水温不等于60℃时，应按下式进行修正：

$$R=R_{60} \times a$$

式中 R——设计温度和设计流量下的比摩阻（Pa/m）；

R₆₀——在设计流量和热水平均温度等于60℃时的比摩阻（Pa/m）；

a——比摩阻修正系数。

表4.2-4 饱和蒸汽管道管径水力计算表 (K=0.2mm)

P (MPa)		0.07		0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6	
DN (mm)	w (m/s)	R		q _m		R		q _m		R		q _m		R	
		q _m	R												
15	10	6.7	114.0	7.8	134.0	11.3	193	14.9	256	18.4	317	21.8	374	25.3	435
	15	10.0	256	11.7	300	17.0	437	22.4	577	27.6	663	32.4	825	37.6	958
	20	13.4	446	15.0	535	22.7	780	29.8	1020	30.8	1260	43.7	1500	50.5	1730
20	10	12.2	78.0	14.1	80	20.7	184	27.1	174	33.5	216	39.8	256	46.0	295
	15	18.2	175	21.1	202	31.1	302	38.6	353	50.3	486	57.7	538	69	665
	20	24.3	310	28.2	369	41.4	535	54.2	695	67	862	79.6	1024	92	1180
25	15	29.4	131.0	34.4	153.5	50.2	325	65.8	294	81.2	362	96.2	439	111	497
	20	39.2	230	45.8	274	66.7	401	87.8	523	108	655	128	762	149	682
	25	49.0	356	57.3	426	83.3	618	110	817	136	1020	161	1190	186	1380
32	15	51.6	92.0	60.2	108	88	158	115	206	142	248	169	270	195	357
	20	67.7	158	80.2	191	117	271	154	367	190	447	226	548	260	617
	25	85.6	250	100	296	147	443	193	574	238	697	282	832	325	964
40	30	103	356	120	430	176	633	230	823	284	1030	338	1210	390	1380
	20	90.6	138	105	160	154	233	202	308	249	359	283	415	343	524
	25	113	214	132	252	194	368	258	484	311	592	354	647	428	816
50	30	136	312	158	361	232	530	306	680	374	855	444	1020	514	1180
	35	157	415	185	495	268	715	354	947	437	1170	521	1400	594	1570
	20	134	107	157	128	229	185	301	242	371	300	443	358	508	405
65	25	168	169	197	197	287	287	377	370	465	470	554	561	630	637
	30	202	241	236	286	344	414	452	538	558	676	664	805	764	920
	35	234	327	270	390	400	565	530	939	650	930	776	1100	885	1240
80	20	257	71.0	299	85.0	437	123	512	162	706	196	838	236	970	271
	25	317	110	374	131	542	189	715	251	880	306	1052	370	1200	415
	30	380	157	448	188	650	274	858	360	1060	446	1262	532	1440	547
	35	445	216	525	258	762	374	1005	495	1240	607	1478	730	1685	816
	25	454	91	528	106	773	155	1012	204	1297	270	1480	296	1713	342
	30	556	135	630	152	926	223	1213	291	1498	360	1776	425	2053	484
	35	634	177	738	206	1082	304	1415	396	1749	490	2074	580	2400	671
	40	726	232	844	270	1237	398	1620	520	1978	640	2370	757	2740	865

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。
2. 表中符号: P—表压力 [表压力 (工程大气压) ≈ 绝对压力- 0.1] (MPa); DN—公称管径 (mm); R—比摩阻 (Pa/m);
q_m—蒸汽流量 (kg/h); K—管内壁粗糙度 (mm)。

饱和蒸汽管道管径水力计算表				图集号	13R503
审核 左贤龄	绘图 左贤龄	校对 张 蔚	设计 张 蔚	页	108

常用基础数据																
方案设计阶段估算指标																
锅炉房、中继泵站与热力站																
热力管网与水力计算																
续表4.2-4																
DN (mm)	P (MPa)		0.07		0.1		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6	
	q _m (kg/h)	R (Pa/m)	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R
100	25		673	70	784	82	1149	121	1502	157	1856	185	2201	231	2547	267
	30		808	102	940	118	1377	174	1801	226	2220	280	2640	331	3058	384
	35		944	139	1099	161	1608	237	2108	310	2600	382	3083	452	3568	524
	40		1034	166	1250	208	1832	307	2396	400	2980	500	3514	587	4030	661
125	25		1034	52	1205	60	1762	89	2310	117	2852	143	3380	169	3910	196
	30		1241	75	1447	87	2118	128	2770	166	3420	206	4063	244	4960	282
	35		1450	102	1690	119	2477	175	3200	228	4000	281	4740	333	5485	389
	40		1600	133	1930	155	2826	228	3700	296	4560	366	5420	435	6264	490
150	25		1515	43	1768	50	2584	71	3380	96	4169	117	4960	140	5737	162
	30		1818	62	2120	71	3100	105	4066	138	5015	170	5760	189	6875	232
	35		2121	84	2404	98	3620	144	4739	187	5850	231	6948	275	8036	317
	40		2400	107	2830	128	4114	186	5416	244	6080	301	7920	352	9180	414
200	35		4038	61	4710	71	6800	105	9020	136	11250	172	13212	200	15290	231
	40		4616	80	5376	93	7800	137	10320	178	12720	220	15100	261	17450	301
	50		5786	125	6740	148	9800	212	12920	280	15910	353	18790	405	21880	472
	60		6930	180	8057	209	11750	304	15450	400	19060	495	22615	586	26200	680
250	30		5320	30	6318	36	9250	53	12120	71	14950	86	17730	100	20500	118
	35		6300	42	7370	49	10800	72	14120	94	17450	124	20680	138	23930	159
	40		7237	54	8430	64	12300	94	16145	123	19910	172	23640	180	27380	208
	50		9050	90	10530	101	15330	145	20190	192	24900	237	29560	281	34200	324
300	60		14840	123	12650	144	18400	210	24200	276	28870	318	35450	403	41100	468
	30		7718	25	8980	29	13150	42	17220	55	21240	68	25210	81	29180	93
	35		9018	34	10500	39	15370	58	20130	75	24010	92	29470	111	34080	128
	40		10280	44	11900	51	17520	75	22980	100	28370	121	33600	144	38800	166
300	50		12860	69	14960	60	21800	117	28700	154	35400	189	42000	224	48640	260
	60		15430	99	17870	115	26180	168	34430	220	42500	273	50400	322	58380	375
注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社,2006年4月第1版。 2. 表中符号: P—表压力 [表压力 (工程大气压) ≈ 绝对压力- 0.1] (MPa); DN—公称管径 (mm); R—比摩阻 (Pa/m); q _m —蒸汽流量 (kg/h); K—管内壁粗糙度 (mm)。																
饱和蒸汽管道管径水力计算表												图集号		13R503		
审核 左贤敏		校对 张巍		设计 郑兆祥		页		109								

续表4.2-4

P (MPa)		0.7		0.8		0.9		1.0		1.1		1.2		1.3	
DN (mm)	w (m/s)	q _m (kg/h)		R (Pa/m)		q _m		R		q _m		R		q _m	
		q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R	q _m	R
15	10	28.7	492	32.0	548	35.4	605	39.0	671	42.2	724	45.6	781	48.8	835
	15	43.0	1110	48.0	1230	53.2	1370	54.8	1510	63.3	1630	68.4	1760	73.0	1870
	20	57.4	1970	63.8	2180	71.0	2410	78.0	2680	84.4	2890	91.2	3120	97.2	3310
20	10	52.2	335	58.2	384	64.5	415	70.5	450	76.6	492	83.0	534	89.4	576
	15	78.4	755	87.5	844	96.7	934	106	1020	115	1110	124	1190	134	1300
	20	104	1340	116	1490	129	1660	141	1800	153	1970	166	2130	179	2300
25	15	127	564	141	639	156	684	172	776	181	784	199	880	216	965
	20	169	1000	188	1120	208	1230	229	1360	242	1400	253	1420	286	1690
	25	211	1570	235	1740	250	1780	286	2130	302	2180	316	2220	358	2650
32	15	222	396	253	462	274	499	303	546	326	580	350	620	388	710
	20	296	706	338	822	367	887	404	997	435	1040	466	1100	517	1260
	25	370	1110	422	1280	457	1360	505	1520	543	1610	582	1720	646	1980
40	30	444	1590	506	1850	548	1955	606	2190	652	2330	699	2480	756	2710
	20	389	594	435	565	480	737	527	805	573	875	613	930	663	1010
	25	430	968	533	997	600	1140	658	1260	710	1380	767	1460	830	1580
50	30	584	1340	652	1500	720	1650	770	1820	858	1960	920	2090	995	2280
	35	666	1740	754	2000	840	2240	926	2490	997	2650	1075	2850	1150	3040
	20	578	466	646	520	713	573	782	628	850	683	912	728	985	790
65	25	724	730	805	806	892	896	979	985	1065	1070	1140	1140	1233	1240
	30	868	1050	970	1170	1070	1290	1174	1420	1276	1540	1370	1640	1480	1780
	35	1010	1440	1130	1590	1249	1750	1380	1950	1487	2090	1605	2260	1714	2400
80	20	1101	309	1230	344	1360	278	1490	398	1619	453	1748	490	1878	526
	25	1345	460	1530	534	1900	555	1870	656	2015	702	2170	755	2320	802
	30	1610	660	1830	763	2040	855	2240	940	2450	1010	2600	1080	2780	1150
	35	1885	903	2145	1050	2380	1170	2625	1300	2830	1400	3050	1500	3258	1580
	25	1947	390	2176	426	2400	479	2636	529	2860	572	3084	615	3318	665
	30	2333	559	2676	659	2880	690	3159	757	3430	822	3700	885	3980	955
	35	2723	761	3041	850	3360	980	3682	1080	4005	1140	4323	1210	4650	1290
	40	3110	994	3480	1120	3840	1230	4216	1350	4576	1470	4940	1580	5306	1700

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 表中符号：P—表压力〔表压力（工程大气压）≈绝对压力- 0.1〕（MPa）；DN—公称管径（mm）；R—比摩阻（Pa/m）；
q_m—蒸汽流量（kg/h）；K—管内壁粗糙程度（mm）。

表4.2-5 余压凝结水管管径计算表（一）（K=0.5mm）

0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	P_1 (MPa)
													P_2 (MPa)
2.30	2.34	2.38	2.41	2.43	2.46	2.50	2.52	2.55	2.57	2.58	2.60	2.61	0.00
	2.25	2.30	2.33	2.35	2.38	2.40	2.42	2.45	2.47	2.48	2.50	2.52	0.01
		2.23	2.26	2.30	2.32	2.34	2.36	2.39	2.41	2.43	2.45	2.46	0.02
			2.18	2.20	2.25	2.29	2.31	2.32	2.35	2.38	2.40	2.41	0.03
				2.15	2.19	2.23	2.25	2.26	2.29	2.32	2.34	2.35	0.04
	P_1				2.13	2.17	2.19	2.20	2.24	2.26	2.28	2.30	0.05
	\downarrow					2.10	2.12	2.15	2.18	2.20	2.22	2.24	0.06
	μ	\leftarrow	P_2				2.04	2.09	2.12	2.14	2.16	2.18	0.07
								2.03	2.05	2.09	2.12	2.14	0.08
									2.02	2.04	2.07	2.10	0.09
										2.00	2.03	2.06	0.10
											1.98	2.02	0.11
												1.97	0.12
	10	2.16	2.86	3.28									
15	1.72	2.27	2.60	3.23									
20		1.68	1.90	2.40	3.16								
25			1.50	1.89	2.48	3.04							
32				1.43	1.87	2.30	2.80			DN_1	\rightarrow	μ	
40					1.64	2.00	2.44	3.04				\downarrow	
50						1.60	1.96	2.45	3.80			DN_2	
65							1.49	1.87	2.44	3.09			
80								1.52	1.83	2.52	3.16		
100									1.50	2.07	2.59	3.09	
DN_1 (mm)	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
DN_2 (mm)													

续表4.2-5

	P_1 (MPa)														P_2 (MPa)
	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80		
2.62	2.63	2.65	2.67	2.68	2.69	2.70	2.76	2.86	2.90	2.95	2.97	3.00	0.00		
2.54	2.56	2.57	2.58	2.59	2.60	2.61	2.71	2.77	2.82	2.88	2.90	2.95	0.01		
2.47	2.49	2.50	2.51	2.52	2.54	2.55	2.65	2.72	2.77	2.80	2.84	2.87	0.02		
2.42	2.44	2.45	2.46	2.48	2.49	2.50	2.61	2.68	2.72	2.76	2.80	2.83	0.03		
2.37	2.38	2.40	2.41	2.43	2.44	2.45	2.57	2.63	2.67	2.72	2.75	2.78	0.04		
2.32	2.33	2.35	2.36	2.38	2.39	2.48	2.53	2.58	2.62	2.68	2.70	2.73	0.05		
2.26	2.28	2.30	2.31	2.32	2.34	2.35	2.47	2.52	2.57	2.61	2.64	2.69	0.06		
2.20	2.23	2.24	2.25	2.26	2.28	2.30	2.40	2.45	2.52	2.55	2.59	2.62	0.07		
2.16	2.18	2.19	2.20	2.22	2.24	2.26	2.37	2.42	2.49	2.52	2.56	2.58	0.08		
2.12	2.14	2.15	2.16	2.18	2.20	2.21	2.33	2.38	2.45	2.49	2.52	2.55	0.09		
2.08	2.10	2.11	2.12	2.14	2.16	2.17	2.29	2.35	2.42	2.46	2.48	2.52	0.10		
2.04	2.06	2.08	2.09	2.10	2.13	2.15	2.27	2.33	2.40	2.44	2.47	2.50	0.11		
1.97	1.98	2.05	2.06	2.07	2.09	2.12	2.25	2.31	2.38	2.42	2.44	2.47	0.12		
1.96	1.97	2.02	2.03	2.04	2.06	2.09	2.23	2.28	2.35	2.40	2.42	2.45	0.13		
	1.95	1.98	2.00	2.01	2.03	2.06	2.20	2.25	2.32	2.37	2.40	2.42	0.14		
	1.94	1.97	1.98	1.99	2.00	2.03	2.17	2.23	2.30	2.35	2.38	2.40	0.15		
	1.93	1.94	1.96	1.99	2.00	2.03	2.14	2.20	2.27	2.32	2.35	2.38	0.16		
	1.92	1.92	1.92	1.95	2.06	2.10	2.17	2.24	2.29	2.32	2.35	2.38	0.17		
	1.88	1.88	1.91	1.91	2.06	2.14	2.21	2.26	2.29	2.33	2.33	2.33	0.18		
	1.87	1.87	2.02	2.10	2.17	2.22	2.26	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	0.19		
	1.98	2.07	2.14	2.19	2.23	2.28	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	0.20		
	1.87	1.96	2.03	2.07	2.13	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	0.25		
	1.87	1.95	2.00	2.05	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	0.30		
	1.80	1.85	1.92	1.96	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.35		
	1.80	1.85	1.92	1.96	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	0.40		
	1.75	1.80	1.85	1.88	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	0.45	

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版

2. 表中符号： ρ —凝结水密度 (kg/m^3)； K —管内粗糙度 (mm)； P_1 —起点 (表) 压力 (MPa)；

P_2 —终点 (表) 压力 (MPa)； DN_1 —热水管径 (mm)； DN_2 —汽水混合物管径 (mm)。

3. 当实际采用的管径 DN_2 与计算得到的 DN_1 不同时，实际压力降应按照下式校正： $R_2 = R_1 [DN_1/DN_2]^{1.25} = R_1 [\mu_1/\mu_2]^{0.25}$

表4.2-6 余压凝结水管管径计算表（二）

<div><div>R (Pa/m)</div><div>q_m (t/h)</div><div>w (m/s)</div></div> <div>DN (mm)</div>	20		50		80		100		150		200	
	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w
10	0.047	0.1	0.076	0.16	0.095	0.22	0.11	0.28	0.14	0.36	0.17	0.42
15	0.07	0.11	0.11	0.17	0.15	0.27	0.165	0.32	0.20	0.40	0.23	0.43
20	0.175	0.14	0.26	0.23	0.34	0.30	0.39	0.33	0.45	0.44	0.54	0.47
25	0.30	0.15	0.48	0.24	0.62	0.32	0.70	0.35	0.85	0.45	0.95	0.48
32	0.48	0.17	0.76	0.27	0.95	0.34	1.10	0.40	1.30	0.47	1.50	0.54
40	0.80	0.19	1.30	0.31	1.64	0.40	1.85	0.45	2.22	0.53	2.60	0.63
50	1.60	0.24	2.50	0.37	3.15	0.47	3.60	0.53	4.40	0.65	5.00	0.74
65	3.70	0.29	5.80	0.45	7.00	0.54	8.00	0.62	10.0	0.78	11.5	0.89
80	5.60	0.31	9.00	0.51	11.2	0.63	13.0	0.73	15.5	0.88	18.0	1.01
100	10.0	0.37	15.6	0.59	20.0	0.74	22.0	0.81	27.0	1.00	31.0	1.15
125	18.0	0.42	28.5	0.67	36.0	0.85	41.0	0.97	49.0	1.16	58.0	1.37
150	29.0	0.48	46.0	0.75	58.0	0.95	65.0	1.07	80.0	1.31	90.0	1.48
200	64.0	0.57	100.0	0.90	130.0	1.16	145.0	1.30	177.0	1.59	205.0	1.84

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号： q_m —凝结水管道计算流量（t/h）；R—比摩阻（Pa/m）； w —管内流速（m/s）；DN—公称管径（mm）。

余压凝结水管管径计算表（二）								图集号	13R503
审核	左贤龄	张	校对	张 兢	张	设计	郑兆祥	页	114

续表4.2-6

$R(Pa/m)$ $q_m(t/h)$ $w(m/s)$ DN(mm)	250		300		350		400		450		500	
	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w
10	0.18	0.44	0.20	0.45	0.21	0.47	0.23	0.49	0.24	0.51	0.25	0.53
15	0.25	0.45	0.28	0.48	0.30	0.49	0.32	0.52	0.34	0.54	0.36	0.56
20	0.60	0.50	0.66	0.55	0.70	0.59	0.77	0.64	0.83	0.68	0.89	0.72
25	1.07	0.54	1.17	0.59	1.27	0.64	1.35	0.68	1.40	0.72	1.52	0.76
32	1.70	0.61	1.85	0.66	2.00	0.72	2.15	0.77	2.30	0.83	2.40	0.86
40	2.90	0.70	3.15	0.76	3.40	0.82	3.60	0.87	3.85	0.93	4.10	0.99
50	5.60	0.83	6.10	0.91	6.60	0.97	7.00	1.03	7.50	1.11	7.80	1.17
65	13.0	1.01	14.0	1.09	15.0	1.16	16.0	1.24	17.5	1.36	18.2	1.42
80	20.0	1.12	22.0	1.24	23.8	1.34	23.5	1.43	27.0	1.62	28.5	1.60
100	35.0	1.29	38.0	1.40	41.5	1.53	44.5	1.62	47.0	1.74	53.0	1.80
125	61.0	1.51	70.0	1.65	75.0	1.78	80.0	1.89	85.0	2.01	90.0	2.13
150	103.0	1.68	112.0	1.85	123.0	2.00	130.0	2.13	138.0	2.34	145.0	2.38
200	228.0	2.06	250.0	2.24	270.0	2.42	290.0	2.60	307.0	2.75	324.0	2.90

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号： q_m —凝结水管道计算流量（t/h）； R —比摩阻（Pa/m）； w —管内流速（m/s）；DN—公称管径（mm）。

余压凝结水管管径计算表（二）

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 兢

校对

张 兢

设计

郑兆祥

张 兢

页

115

表4.2-7 自流凝结水管管径计算表 ($K=0.1\text{mm}$ $\rho=0.96195\text{t/m}^3$)

DN (mm) q_m (t/h) w (m/s) R (Pa/m)	15		20		25		32		40		50	
	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w
20	0.073	0.11	0.16	0.13	0.30	0.16	0.62	0.17	0.90	0.17	1.51	0.22
40	0.102	0.15	0.23	0.18	0.42	0.21	0.88	0.26	1.27	0.28	2.14	0.31
60	0.124	0.18	0.28	0.23	0.52	0.26	1.07	0.31	1.55	0.34	2.60	0.37
80	0.144	0.21	0.32	0.26	0.60	0.30	1.24	0.35	1.79	0.39	3.01	0.44
100	0.161	0.24	0.36	0.29	0.67	0.34	1.38	0.40	2.01	0.44	3.36	0.48
120	0.177	0.26	0.39	0.32	0.74	0.36	1.52	0.44	2.20	0.48	3.70	0.54
140	0.191	0.28	0.42	0.35	0.80	0.40	1.64	0.47	2.37	0.52	3.98	0.57
160	0.195	0.289	0.45	0.36	0.85	0.43	1.76	0.50	2.54	0.56	4.25	0.61
180	0.216	0.32	0.48	0.39	0.90	0.46	1.86	0.53	2.69	0.58	4.52	0.66
200	0.228	0.34	0.51	0.41	0.95	0.47	1.97	0.57	2.84	0.62	4.77	0.69

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号： q_m —凝结水管道计算流量 (t/h)； R —比摩阻 (Pa/m)； w —管内流速 (m/s)； DN —公称管径 (mm)； K —管内壁粗糙度 (mm)。

自流凝结水管管径计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张强

校对

张兢

张强

设计

郑兆祥

张强

页

116

续表4.2-7

DN (mm) q_m (t/h) w (m/s) R (Pa/m)	65		80		100		125		150		200	
	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w	q_m	w
20	3.01	0.26	5.34	0.30	9.31	0.33	16.98	0.39	27.09	0.44	62.86	0.54
40	4.25	0.37	7.56	0.42	13.16	0.49	23.93	0.56	38.19	0.62	88.95	0.76
60	5.21	0.45	9.24	0.51	16.46	0.52	29.3	0.69	46.95	0.77	108.85	0.93
80	6.02	0.52	10.70	0.58	18.57	0.69	33.79	0.78	53.09	0.86	125.61	0.99
100	6.71	0.58	11.92	0.67	20.72	0.76	37.78	0.89	60.52	0.99	140.67	1.21
120	7.35	0.64	13.07	0.73	22.74	0.83	41.27	0.97	66.12	1.08	153.96	1.32
140	7.95	0.69	14.12	0.79	24.58	0.90	44.66	1.05	71.71	1.17	166.34	1.43
160	8.48	0.73	15.11	0.84	26.27	0.97	47.87	1.12	76.48	1.24	177.9	1.53
180	9.01	0.79	16.01	0.89	27.88	1.03	51.54	1.21	81.06	1.32	188.9	1.62
200	9.51	0.82	16.87	0.94	29.34	1.07	53.37	1.25	85.46	1.39	198.62	1.71

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号： q_m —凝结水管道计算流量（t/h）；R—比摩阻（Pa/m）； w —管内流速（m/s）；DN—公称管径（mm）；K—管内壁粗糙度（mm）。

自流凝结水管管径计算表

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 兢

校对 张 兢

张 兢

设计 郑兆祥

张 兢

页

117

5 管道及附件

5.1 压力管道与压力管道类别、级别

5.1.1 压力管道（摘自TSG特种设备安全技术规范《压力管道安全技术监察规程—工业管道》TSG D0001-2009）。

适用于同时具备下列条件的工艺装置、辅助装置以及界区内公用工程所属的工业管道：

1) 最高工作压力大于或者等于0.1MPa（表压，下同）的；

2) 公称直径大于25mm的；

3) 输送介质为气体、蒸汽、液化气体、最高工作温度高于或者等于其标准沸点的液体或者可燃、易爆、有毒、有腐蚀性的液体的。

5.1.2 压力管道类别、级别（摘自TSG特种设备安全技术规范《压力容器压力管道设计许可规则》TSG R1001-2008）。

GA类（长输管道）

长输（油气）管道是指产地、储存库、使用单位之间的用于输送商品介质的管道，划分为GA1级和GA2级。

GA1级

符合下列条件之一的长输管道为GA1级：

1) 输送有毒、可燃、易爆气体介质，最高工作压力大于4.0MPa的长输管道；

2) 输送有毒、可燃、易爆液体介质，最高工作压力大于或者等于6.4MPa，并且输送距离（指产地、储存地、用户间的用于输送商品介质管道的长度）大于或者等于200km的长输管道。

GA2级

GA1级以外的长输（油气）管道为GA2级。

GB类（公用管道）

公用管道是指城市或乡镇范围内的用于公用事业或民用的燃气管道和热力管道，划分为GB1级和GB2级。

GB1级

城镇燃气管道；

GB2级

城镇热力管道。

GC类（工业管道）

工业管道是指企业、事业单位所属的用于输送工艺介质的工艺管道、公用工程管道及其他辅助管道，划分为GC1级、GC2级、GC3级。

GC1级

符合下列条件之一的工业管道为GC1级：

1) 输送《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ 230-2010中规定的毒性程度为极度危害介质、高度危害气体介质和工作温度高于标准沸点的高度危害液体介质的管道；

2) 输送《石油化工企业设计防火规范》GB 50160-2008及《建筑设计防火规范》GB 50016-2006中规定的火灾危险性为甲、乙类可燃气体或甲类可燃液体（包括液化烃），并且设计压力大于或者等于4.0MPa的管道；

3) 输送流体介质并且设计压力大于或者等于10.0MPa，或者设计压力大于或者等于4.0MPa，并且设计温度大于或者等于400℃的管道。

GC2级

除规定的GC3级管道外，介质毒性危害程度、火灾危险性（可燃性）、设计压力和设计温度小于规定的GC1级管道。

GC3级

输送无毒、非可燃流体介质，设计压力小于或者等于1.0MPa，并且设计温度大于-20℃但是小于185℃的管道。

GD类（动力管道）

火力发电厂用于输送蒸汽、汽水两相介质的管道，划分为GD1级、GD2级。

GD1级

设计压力大于等于6.3MPa，或者设计温度大于等于400℃的管道。

GD2级

设计压力小于6.3MPa，且设计温度小于400℃的管道。

压力管道与压力管道类别、级别

图集号

13R503

审核 左贤龄

校对 郑兆祥

设计 李春杰

李春杰

页

118

5.2 工业管道流体分类与应用条件（见表5.2）

表5.2 工业管道流体分类与应用条件

分 类	流 体	应 用 条 件
A1类流体	剧毒流体。有极少量的流体泄漏到环境中，被人吸入火与人接触时，能造成严重中毒，脱离接触后，不能治愈	1. 应进行动载分析。可通过管道布置、组成件选用，防止出现剧烈循环条件。 2. 不应采用任何脆性材料。应采用可靠密封结构型阀门。管道应进行气密性试验。 3. 柔性计算不应使用简化的分析方法。 4. 不应直接排入下水道及大气中，应排入封闭系统内。 5. 不应布置在通行地沟内。不宜敷设在地下。
A2类流体	有毒流体。接触此类流体后，会有不同程度的中毒，脱离接触后可治愈	1. 不得使用高硅铸铁件。应采用可靠密封型阀门。玻璃液位计、视镜等应有安防措施。 2. 不应使用带密封填料的补偿器。管道应进行气密试验。 3. 气体排放口应符合环保要求，液体不应直接排入下水道。 4. 不应布置在通行地沟内。不宜敷设在地下。
B类流体	流体在环境或操作条件下是一种气体或可闪蒸产生气体的液体，这些流体能点燃并在空气中连续燃烧	1. 不宜采用灰铸铁件，必须时，设计温度不应高于150℃，设计压力不应超过1.0MPa。 2. 采用可锻铸铁，设计温度不应高于150℃，设计压力不应超过2.5MPa。 3. 使用软密封球阀时，应选用防（耐）火结构的球阀。 4. 不应使用钎焊接头。不应使用带填料密封的补偿器。 5. 不得使用铅、锡及其合金管道。 6. 不得安装在通风不良的厂房内、室内吊顶内及建（构）筑物封闭的夹层内。 7. 不应穿越与其无关的建筑物。不应布置在高温管道的上方和相邻两侧，不得布置在通行管沟内，明沟中不宜敷设密度大于空气的B类管道。 8. 与氧气管道的平行净距不应小于500mm，交叉净距不应小于250mm。 9. B类液体应排入密闭的收集系统，严禁直接排入下水道。 10. 设备维修时，在阀门与设备之间法兰处应装设盲板，法兰与盲板间应装有小放空阀。
C类流体	不包括D类流体的不可燃、无毒的流体	1. 采用灰铸铁件，设计温度不宜超过230℃，设计压力不宜超过1.6MPa。 2. 采用可锻铸铁，设计温度不应高于230℃，设计压力不应大于2.5MPa，或设计温度为300℃时，设计压力不宜大于2.0MPa。 3. 采用Q235-A材料，设计压力不宜大于1.6MPa。
D类流体	不可燃、无毒、设计压力小于或等于1.0MPa和设计温度高于-20℃～186℃之间的流体	1. 采用Q235-A材料，设计压力不宜大于1.6MPa。 2. 采用Q235-A·F材料，设计压力不宜大于1.0MPa。

注：上表摘自国家标准《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008版）。

工业管道流体分类与应用条件				图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	张永辉
设计	李春杰	李稳生	页	119	

5.3 常用钢管管材（见表5.3-1～表5.3-10）

表5.3-1 一般管材选用表

敷设方式		架空或通行地沟			不通行地沟或埋地
管径 DN （mm）		< 50	≥ 50	> 200	不限
蒸汽管道	PN > 1. 0MPa, t > 200℃	无缝钢管			
	PN ≤ 1. 6MPa, t ≤ 200℃	加厚焊接钢管	无缝钢管		
	PN < 1. 0MPa, t ≤ 200℃	焊接钢管	无缝钢管		
热水管道		焊接钢管	无缝钢管或螺旋缝电焊钢管		无缝钢管
凝结水管道		焊接钢管	无缝钢管		
压缩空气管道	无净化要求	焊接钢管	无缝钢管		
	一般干燥、净化处理	钝化处理焊接钢管	钝化处理无缝钢管		
	高干燥、净化处理	不锈钢管或铜管			
氮气管道		焊接钢管	无缝钢管		
二氧化碳管道		焊接钢管	无缝钢管		
氧气管道	PN ≤ 1. 0MPa	无缝钢管或焊接钢管		无缝钢管	
	1. 0MPa < PN ≤ 1. 6MPa	无缝钢管或加厚焊接钢管		无缝钢管	
乙炔管道 ²	PN < 0. 02MPa 低压	无缝钢管或焊接钢管		无缝钢管	
	PN ≥ 0. 02MPa 高中压 ²	无缝钢管		—	无缝钢管
氢气管道 ³		无缝钢管			
低真空管道		无缝钢管			

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 工作压力0.02～0.15MPa的中压乙炔管道，管内径不应大于80mm；工作压力0.15～2.5MPa的高压乙炔管道，管内径不应大于20mm。
3. 对氢气纯度有严格要求时，管材可按高纯度气体的规定选择。

续表5. 3-1

敷设方式		架空或通行地沟			不通行地沟或埋地
管径 DN (mm)		< 50	≥ 50	> 200	不限
高纯气体管道	纯度 < 99.99%	无缝钢管			
	纯度 ≥ 99.999%	内壁电抛光不锈钢无缝钢管			
中低压燃气管道	室内	热镀锌钢管或无缝钢管			
	室外	聚乙烯管、球墨铸铁管、钢管或钢骨架聚乙烯管			
液化石油气管道	液态或工作压力 ≥ 0.6MPa 气态	无缝钢管			
	工作压力 < 0.6MPa 气态	焊接钢管		无缝钢管	

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 工作压力0.02~0.15MPa的中压乙炔管道，管内径不应大于80mm；工作压力0.15~2.5MPa的高压乙炔管道，管内径不应大于20mm。
3. 对氢气纯度有严格要求时，管材可按高纯度气体的规定选择。

表5. 3-2 低压流体输送用无缝钢管常用规格 (mm)

公称直径DN	常用规格	公称直径DN	常用规格	公称直径DN	常用规格
10	φ14×2	65	φ73×3.5, φ73×4	300	φ325×8
15	φ18×2, φ22×3	80	φ89×3.5, φ89×4	350	φ377×9
20	φ25×2.5, φ28×3	100	φ108×4	400	φ426×9
25	φ32×2.5, φ32×3	125	φ133×4	450	φ478×9
32	φ38×2.5, φ38×3	150	φ159×4.5	500	φ529×9
40	φ45×2.5, φ45×3	200	φ219×6	600	φ630×11
50	φ57×3.5	250	φ273×7		

注：上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

一般管材选用表								图集号	13R503
审核	左贤龄	设计	李春杰	李松生	校对	郑兆祥	张永辉	页	121

表5.3-3 常用钢管标准、尺寸系列、材料及适用范围

标准号	标准名称	尺寸系列	材 料	适用范围
GB/T 8163-2008	流体输送用无缝钢管	$D_o = 6 \sim 630$ $t = 0.25 \sim 75$	10、20、Q295、Q345 (16Mn)	适用于设计温度 $< 350^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 $< 10\text{MPa}$ 的油品、油气和公用介质的输送
GB 3087-2008	低中压锅炉用无缝钢管	$D_o = 10 \sim 426$ $t = 1.5 \sim 26$	10、20	适用于设计压力 $< 10\text{MPa}$ 的过热蒸汽等介质
GB/T 9948-2006	石油裂化用无缝钢管	$D_o = 10 \sim 273$ $t = 1.0 \sim 20$	10、20、12CrMo、15CrMo、1Cr2Mo、1Cr5Mo、1Cr19Ni9	常用于不宜采用GB/T 8163的场合
GB 5310-2008	高压锅炉用无缝钢管	$D_o = 10 \sim 426$ $t = 1.5 \sim 26$	20G、12CrMoG、15CrMoG、12Cr1MoVG、1Cr18Ni9等14种	适用于高压过热蒸汽介质
GB/T 14976-2012	流体输送用不锈钢 无缝钢管	热轧： $D_o = 68 \sim 426$ $t = 4.5 \sim 18$ 冷拔： $D_o = 6 \sim 159$ $t = 0.5 \sim 15$	0Cr18Ni9、00Cr19Ni10、 0Cr18Ni10Ti、 0Cr17Ni12Mo2、 等19种	适用于腐蚀性、高温、低温流体的输送
GB/T 3091-2008	低压流体输送用 焊接钢管	$D_o = 6 \sim 150$ 壁厚有普通、 加厚两种	Q195-A、 Q215-A、 Q235-A	加厚管适用于设计温度 $0 \sim 200^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 $\leq 1.6\text{MPa}$ 的不可燃、无毒流体的输送。 普通管适用于设计温度 $-20 \sim 186^{\circ}\text{C}$ ，设计压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 的不可燃、无毒流体的输送
GB/T 13793-2008	直缝电焊钢管	$D_o = 10 \sim 508$ $t = 0.5 \sim 12.7$	08F、08、10F、10、15F、 15、20、Q195-A、 Q215-A、Q235-A等	适用于水、煤气、空气、采暖蒸汽等普通流体的输送

注： 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 表中涉及的国家标准已更正为现行版本。

常用钢管标准、尺寸系列、材料及适用范围

图集号

13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李松生

页

122

表5.3-4 低压流体输送用焊接钢管规格表

序号	公称直径 DN (mm)	普通钢管		加厚钢管	
		外径×壁厚 $d_o \times \delta$ (mm×mm)	理论质量 (kg/m)	外径×壁厚 $d_o \times \delta$ (mm×mm)	理论质量 (kg/m)
1	6	10.2×2.0	0.40	10.2×2.5	0.47
2	8	13.5×2.5	0.68	13.5×2.8	0.74
3	10	17.2×2.5	0.91	17.2×2.8	0.99
4	15	21.3×2.8	1.28	21.3×3.5	1.54
5	20	26.9×2.8	1.66	26.9×3.5	2.02
6	25	33.7×3.2	2.41	33.7×4.0	2.93
7	32	42.4×3.5	3.36	42.4×4.0	3.79
8	40	48.3×3.5	3.87	48.3×4.5	4.86
9	50	60.3×3.8	5.29	60.3×4.5	6.19
10	65	76.1×4.0	7.11	76.1×4.5	7.95
11	80	88.9×4.0	8.38	88.9×5.0	10.35
12	100	114.3×4.0	10.88	114.3×5.0	13.48
13	125	139.7×4.0	13.39	139.7×5.5	18.2
14	150	168.3×4.5	18.18	168.3×6.0	24.02

注：表中的公称口径系近似内径的名义尺寸，不表示外径减去两个壁厚所得的内径。

注：上表数据摘自国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091-2008。

低压流体输送用焊接钢管规格表							图集号	13R503		
审核	左贤龄	左贤龄	校对	郑兆祥	郑兆祥	设计	杨波	杨波	页	123

表5.3-5 低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管的常用规格表

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)														
		5	5.4	5.6	6	6.3	7.1	8	8.8	10	11	12.5	14.2	16	17.5	20
		理论质量 (kg/m)														
1	273	33.05	35.64	36.93	39.51	41.44	46.56	52.28	57.34	64.86	—	—	—	—	—	—
2	323.9	39.32	42.42	43.96	47.04	49.34	55.47	62.32	68.38	77.41	—	—	—	—	—	—
3	355.6	43.23	46.64	48.34	51.73	54.27	61.02	68.58	75.26	85.23	—	—	—	—	—	—
4	(377)	45.87	49.49	51.29	54.90	57.59	64.77	72.80	79.91	90.51	—	—	—	—	—	—
5	406.4	49.50	53.40	55.35	59.25	62.15	69.92	78.60	86.29	97.76	107.26	—	—	—	—	—
6	(426)	51.91	56.01	58.06	62.15	65.21	73.35	82.47	90.54	102.59	112.58	—	—	—	—	—
7	457	55.73	60.14	62.34	66.73	70.02	78.78	88.58	97.27	110.24	120.99	137.03	—	—	—	—
8	508	—	—	69.38	74.28	77.95	87.71	98.65	108.34	122.81	134.82	152.75	—	—	—	—
9	(529)	—	—	72.28	77.39	81.21	91.38	102.79	112.89	127.99	140.52	159.22	—	—	—	—
10	559	—	—	76.43	81.83	85.87	96.64	108.71	119.41	135.39	148.66	168.47	—	—	—	—
11	610	—	—	—	89.37	93.80	105.57	118.77	130.47	147.97	162.49	184.19	—	—	—	—
12	(630)	—	—	—	92.33	96.90	109.07	122.72	134.81	152.90	167.92	190.36	—	—	—	—
13	660	—	—	—	96.77	101.56	114.32	128.63	141.32	160.30	176.06	199.60	226.15	—	—	—
14	711	—	—	—	—	109.49	123.25	138.70	152.39	172.88	189.89	215.33	244.01	—	—	—
15	(720)	—	—	—	—	110.89	124.83	140.47	154.35	175.10	192.34	218.10	247.17	—	—	—
16	762	—	—	—	—	117.41	132.18	148.76	163.46	185.45	203.73	231.05	261.87	—	—	—
17	813	—	—	—	—	125.33	141.11	152.82	174.53	198.03	217.56	246.77	279.73	—	—	—

注：上表数据摘自国家石油天然气行业标准《 低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管 》SY/T 5037-2000。

低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管规格表												图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭晓辉	设计	杨波	杨波	页	124			

续表5.3-5

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)														
		5	5.4	5.6	6	6.3	7.1	8	8.8	10	11	12.5	14.2	16	17.5	20
		理论质量 (kg/m)														
18	864	—	—	—	—	133.26	150.04	168.88	185.60	210.61	231.40	262.49	297.59	334.61	—	—
19	914	—	—	—	—	—	—	178.75	196.45	222.94	244.96	277.90	315.10	354.34	—	—
20	1016	—	—	—	—	—	—	198.87	218.58	248.09	272.63	309.35	350.82	394.58	—	—
21	1067	—	—	—	—	—	—	—	229.65	260.67	286.47	325.07	368.68	414.71	—	—
22	1118	—	—	—	—	—	—	—	240.72	273.25	300.30	340.79	386.54	434.83	474.95	541.57
23	1168	—	—	—	—	—	—	—	251.57	285.58	313.87	356.20	404.05	454.56	496.53	566.23
24	1219	—	—	—	—	—	—	—	262.64	298.16	327.70	371.93	421.91	474.68	518.54	591.38
25	1321	—	—	—	—	—	—	—	—	323.31	355.37	403.37	457.63	514.93	562.56	641.69
26	1422	—	—	—	—	—	—	—	—	348.22	382.77	434.50	493.00	554.79	606.15	691.51
27	1524	—	—	—	—	—	—	—	—	373.38	410.44	465.95	528.72	595.03	650.17	741.82
28	1626	—	—	—	—	—	—	—	—	398.53	438.11	497.39	564.44	635.28	694.19	741.82
29	1727	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	528.53	599.81	675.13	737.78	841.94
30	1829	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	559.97	635.53	715.38	781.80	892.25
31	1930	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	591.11	670.90	755.23	825.39	942.07
32	2032	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	706.62	795.48	869.41	992.38

注：表中加括号的标称外径为保留标称外径。

注：上表数据摘自国家石油天然气行业标准《 低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管 》SY/T 5037-2000。

低压流体输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管规格表										图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭晓辉	设计	杨波	杨波	页	125	

表5.3-6 冷拔无缝钢管常用规格表

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)							
		1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5
		理论质量 (kg/m)							
1	14	0.321	0.379	0.462	0.542	0.592	0.709	0.814	0.906
2	16	0.370	0.438	0.536	0.630	0.691	0.832	0.962	1.08
3	18	0.419	0.497	0.610	0.719	0.789	0.956	1.11	1.25
4	20	0.469	0.556	0.684	0.808	0.888	1.08	1.26	1.42
5	22	0.518	0.616	0.758	0.897	0.986	1.20	1.41	1.60
6	25	0.592	0.704	0.869	1.03	1.13	1.39	1.63	1.86
7	28	0.666	0.793	0.980	1.16	1.28	1.57	1.85	2.11
8	30	0.715	0.852	1.05	1.25	1.38	1.70	2.00	2.29
9	32	0.765	0.911	1.13	1.34	1.48	1.82	2.15	2.46
10	38	0.912	1.09	1.35	1.61	1.78	2.19	2.59	2.98
11	42	1.01	1.21	1.50	1.78	1.97	2.44	2.89	3.32
12	45	1.09	1.30	1.61	1.92	2.12	2.62	3.11	3.58
13	48	1.16	1.38	1.72	2.05	2.27	2.81	3.33	3.84
14	51	1.23	1.47	1.83	2.18	2.42	2.99	3.55	4.10
15	57	1.38	1.65	2.05	2.45	2.71	3.36	4.00	4.62

注：上表数据摘自国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008。

冷拔无缝钢管常用规格表								图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭峰	设计	杨波	杨佳	页 126

表5.3-7 热轧无缝钢管常用规格表

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)														
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
		理论质量 (kg/m)														
1	32	1.82	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09	4.32	4.74	—	—	—	—
2	38	2.19	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.74	5.05	5.35	5.92	6.44	6.91	—	—
3	42	2.44	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69	6.04	6.71	7.32	7.89	—	—
4	45	2.62	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17	6.56	7.30	7.99	8.63	9.22	9.77
5	48	2.81	3.33	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	6.65	7.08	7.89	8.66	9.37	10.04	10.65
6	51	2.99	3.55	4.10	4.64	5.16	5.67	6.17	6.66	7.13	7.60	8.48	9.32	10.11	10.85	11.54
7	57	—	4.00	4.62	5.23	5.83	6.41	6.99	7.55	8.10	8.63	9.67	10.65	11.59	12.48	13.32
8	60	—	4.22	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.58	9.15	10.26	11.32	12.33	13.29	14.21
9	63.5	—	4.44	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.06	9.67	10.85	11.99	13.07	14.11	15.09
10	65	—	4.59	5.31	6.02	6.71	7.40	8.07	8.73	9.38	10.01	11.25	12.43	13.56	14.65	15.68
11	68	—	4.81	5.57	6.31	7.05	7.77	8.48	9.17	9.86	10.53	11.84	13.10	14.30	15.46	16.57
12	70	—	4.96	5.74	6.51	7.27	8.02	8.75	9.47	10.18	10.88	12.23	13.54	14.80	16.01	17.16
13	73	—	5.18	6.00	6.81	7.60	8.38	9.16	9.91	10.66	11.39	12.82	14.21	15.54	16.82	18.05
14	76	—	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	13.42	14.87	16.28	17.63	18.94
15	83	—	—	6.86	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26	13.12	14.80	16.42	18.00	19.53	21.01
16	89	—	—	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.16	15.98	17.76	19.48	21.16	22.79

注：上表数据摘自国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008。

热轧无缝钢管常用规格表												图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭峰	设计	杨波	杨佳	页	127			

续表5.3-7

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)														
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
		理论质量 (kg/m)														
17	95	—	—	7.90	8.98	10.04	11.10	12.14	13.17	14.19	15.19	17.16	19.09	20.96	22.79	24.56
18	102	—	—	8.50	9.67	10.82	11.96	13.09	14.21	15.31	16.40	18.55	20.64	22.69	24.96	26.63
19	108	—	—	—	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.44	19.73	21.97	24.17	26.31	28.41
20	114	—	—	—	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23	18.47	20.91	23.31	25.65	27.94	30.19
21	121	—	—	—	11.54	12.93	14.30	15.67	17.02	18.35	19.68	22.29	24.86	27.37	29.84	32.26
22	127	—	—	—	12.13	13.59	15.04	16.48	17.90	19.32	20.72	23.48	26.19	28.85	31.47	34.03
23	133	—	—	—	12.73	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28	21.75	24.66	27.52	30.33	33.10	35.81
24	140	—	—	—	—	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40	22.96	26.04	29.08	32.06	34.99	37.88
25	146	—	—	—	—	15.70	17.39	19.06	20.72	22.36	24.00	27.23	30.41	33.54	36.62	39.66
26	152	—	—	—	—	16.37	18.13	19.87	21.60	23.32	25.03	28.41	31.74	35.02	38.25	41.43
27	159	—	—	—	—	17.15	18.99	20.82	22.64	24.45	26.24	29.79	33.29	36.75	40.15	43.50
28	168	—	—	—	—	—	20.10	22.04	23.97	25.89	27.79	31.57	35.29	38.97	42.59	46.17
29	180	—	—	—	—	—	21.58	23.67	25.75	27.81	29.87	33.93	37.95	41.92	45.85	49.72
30	194	—	—	—	—	—	23.31	25.57	27.82	30.06	32.28	36.70	41.06	45.38	49.64	53.86
31	203	—	—	—	—	—	—	—	29.15	31.50	33.84	38.47	43.06	47.60	52.09	56.52
32	219	—	—	—	—	—	—	—	31.52	34.06	36.60	41.63	46.61	51.54	56.43	61.26

注：上表数据摘自国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008。

热轧无缝钢管常用规格表

图集号 13R503

审核 左贤龄 白晓 校对 郑兆祥 郭峰 设计 杨波 杨征 页 128

续表5.3-7

序号	标称外径 (mm)	标称壁厚 (mm)														
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0
		理论质量 (kg/m)														
33	245	—	—	—	—	—	—	—	—	38.23	41.09	46.76	52.38	57.95	63.48	68.95
34	273	—	—	—	—	—	—	—	—	42.72	45.92	52.28	58.60	64.86	71.07	77.24
35	299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57.41	64.37	71.27	78.13	84.93
36	325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62.54	70.14	77.68	85.18	92.63
37	351	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67.67	75.91	84.10	92.23	100.32
38	356	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77.02	85.33	93.59	101.80
39	377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81.68	90.51	99.29	108.02
40	406	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88.12	97.66	107.15	116.60
41	426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92.55	102.59	112.58	122.52
42	457	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99.44	110.24	120.99	131.69
43	480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104.54	115.91	127.23	138.50
44	508	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110.76	122.81	134.82	146.79
45	530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115.64	128.24	140.79	153.30
46	610	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133.39	147.97	162.50	176.97
47	630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	137.83	152.90	167.92	182.89

注：上表数据摘自国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2008。

热轧无缝钢管常用规格表									图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭峰	设计	杨波	杨波	页	129

表5.3-8 常用钢管使用温度上下限

名称	钢 号	标准号	厚度 (mm)	常温强度 (MPa)		使用温度 (℃)	
				σ_b	σ_s	下限	上限
焊接 钢管	Q235-A	GB/T 13793	≤ 12	375	235	-10	350
	Q235-B						
	20	GB/T 13793	≤ 12.7	390	(235)	-20	350
无缝 钢管	10	GB 9948	≤ 16	330	205	-20	425
		GB 6479	≤ 15	335	205	-20	
		GB/T 8163	16~40	335	195	-20	
		GB 3087	≤ 26	333	196	-20	
	20	GB/T 8163	≤ 15	390	245	-20	425
			16~40	390	235		
		GB 3087	≤ 15	392	245		
			16~26	392	226		
	20G	GB 9948	≤ 16	410	245	-20	425
		GB 6479	≤ 16	410	245		
		GB 5310	17~40	410	235		
低合 金钢 钢管	16Mn	GB 6479	≤ 15	490	320	-40	475
		GB/T 8163	16~40	490	310		
	09MnD	—	≤ 16	400	240	-50	350
	12CrMo	GB 6479	≤ 16	410	205	-20	525
	12CrMoG	GB 5310	17~40	410	195		
	12CrMo	GB 9948	≤ 16	410	205		
	15CrMo	GB 9948	≤ 16	440	235		550
	15CrMo	GB 6479	≤ 16	440	235		
	15CrMoG	GB 5310	17~40	440	225		
	15CrMoG	GB 5310	17~40	440	225		
低合 金钢 钢管	12Cr1MoVG	GB 5310	≤ 16	470	255	-20	575
	12Cr2Mo	GB 6479	≤ 16	450	280		
	12Cr1MoG	GB 5310	17~40	450	270		
	1Cr5Mo	GB 6479	≤ 16	390	195	-20	600
		GB 9948					
		GB 6479					
	10MoWVNb	GB 6479	≤ 16	470	295	-20	500
			17~40	470	285		
	0Cr13	GB/T 14976	≤ 18	—	—	-20	600
	0Cr19Ni9	GB/T 12771	≤ 14	—	—	-196	700
	0Cr18Ni9	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr18Ni11Ti	GB/T 12771	≤ 14	—	—		
	0Cr18Ni10Ti	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 12771	≤ 14	—	—		
	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr18Ni12Mo2Ti	GB/T 14976	≤ 18	—	—		500
	0Cr19Ni13Mo3	GB/T 14976	≤ 18	—	—		700
	00Cr19Ni11	GB/T 12771	≤ 14	—	—		425
	00Cr19Ni10	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	00Cr17Ni14Mo2	GB/T 12771	≤ 14	—	—	-196	450
		GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	00Cr19Ni13Mo3	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
高合 金钢 钢管	0Cr13	GB/T 14976	≤ 18	—	—	-20	600
	0Cr19Ni9	GB/T 12771	≤ 14	—	—	-196	700
	0Cr18Ni9	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr18Ni11Ti	GB/T 12771	≤ 14	—	—		
	0Cr18Ni10Ti	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 12771	≤ 14	—	—		
	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	0Cr18Ni12Mo2Ti	GB/T 14976	≤ 18	—	—		500
	0Cr19Ni13Mo3	GB/T 14976	≤ 18	—	—		700
	00Cr19Ni11	GB/T 12771	≤ 14	—	—		425
	00Cr19Ni10	GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	00Cr17Ni14Mo2	GB/T 12771	≤ 14	—	—	-196	450
		GB/T 14976	≤ 18	—	—		
	00Cr19Ni13Mo3	GB/T 14976	≤ 18	—	—		

注：1. 上表数据摘自国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000(2008版) 附录A。

2. 在允许温度上、下限范围内，管道材料的许用应力随温度升高而衰减，其数值可见上述规范附录A。

常用钢管使用温度上下限

图集号

13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李松生

页

130

表5.3-9 碳素钢制品的公称压力、试验压力和允许压力

钢材型号	公称压力 PN (MPa)	试验压力 P _T (MPa)	设计温度 (℃)						
			≤ 200	250	300	350	400	430	450
			允许工作压力 (MPa)						
			P ₂₀	P ₂₅	P ₃₀	P ₃₅	P ₄₀	P ₄₃	P ₄₅
Q235 Q235-A. F Q235-B. F	0.10	0.20	0.10	0.10	0.09	—	—	—	—
	0.25	0.40	0.25	0.25	0.22	—	—	—	—
	0.40	0.60	0.40	0.39	0.35	—	—	—	—
	0.60	0.90	0.60	0.59	0.53	—	—	—	—
	0.80	1.20	0.80	0.78	0.70	—	—	—	—
	1.00	1.50	1.00	0.98	0.88	—	—	—	—
	1.60	2.40	1.60	1.57	1.40	—	—	—	—
	2.00	3.00	2.00	1.96	1.75	—	—	—	—
	2.50	3.75	2.50	2.45	2.19	—	—	—	—
	4.00	6.00	4.00	3.90	3.50	—	—	—	—
10	0.10	0.20	0.10	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04
	0.25	0.40	0.25	0.25	0.22	0.19	0.16	0.14	0.11
	0.40	0.60	0.40	0.39	0.35	0.30	0.27	0.23	0.19
	0.60	0.90	0.60	0.59	0.52	0.46	0.40	0.35	0.28
	0.80	1.20	0.80	0.79	0.69	0.61	0.53	0.46	0.37
	1.00	1.50	1.00	0.99	0.86	0.76	0.66	0.58	0.47
	1.60	2.40	1.60	1.58	1.38	1.21	1.06	0.93	0.74

注: 1. 本表数据摘自《火力发电厂汽水管设计技术规定》DL/T 5054-1996。
2. 本表是碳素钢管子及附件(阀门除外)的公称压力、试验压力和允许工作压力相互关系表。
3. 表中P₂₀、P₂₅、P₃₀、P₃₅、P₄₀、P₄₃、P₄₅分别表示≤200℃、250℃、300℃、350℃、430℃、450℃时的允许工作压力。

碳素钢制品的公称压力、试验压力和允许压力							图集号	13R503
审核	左贤龄	张翥	校对	张翥	设计	郑兆祥	页	131

续表5. 3-9

钢材型号	公称压力 PN (MPa)	试验压力 P _T (MPa)	设计温度 (℃)						
			≤ 200	250	300	350	400	430	450
			允许工作压力 (MPa)						
			P ₂₀	P ₂₅	P ₃₀	P ₃₅	P ₄₀	P ₄₃	P ₄₅
10	2. 00	3. 00	2. 00	1. 97	1. 73	1. 52	1. 33	1. 16	0. 93
	2. 50	3. 75	2. 50	2. 47	2. 16	1. 90	1. 66	1. 45	1. 16
	4. 00	6. 00	4. 00	4. 00	3. 50	3. 00	2. 70	2. 30	1. 90
20	0. 10	0. 20	0. 10	0. 10	0. 09	0. 08	0. 07	0. 05	0. 04
	0. 25	0. 40	0. 25	0. 25	0. 22	0. 20	0. 17	0. 14	0. 11
	0. 40	0. 60	0. 40	0. 40	0. 36	0. 32	0. 27	0. 23	0. 17
	0. 60	0. 90	0. 60	0. 59	0. 54	0. 48	0. 41	0. 34	0. 26
	0. 80	1. 20	0. 80	0. 79	0. 72	0. 63	0. 55	0. 46	0. 35
	1. 00	1. 50	1. 00	0. 99	0. 90	0. 79	0. 69	0. 57	0. 44
	1. 60	2. 40	1. 60	1. 58	1. 43	1. 27	1. 10	0. 91	0. 70
	2. 00	3. 00	2. 00	1. 98	1. 79	1. 58	1. 38	1. 14	0. 87
	2. 50	3. 75	2. 50	2. 47	2. 24	1. 98	1. 72	1. 43	1. 09
	4. 00	6. 00	4. 00	4. 00	3. 60	3. 20	2. 80	2. 30	1. 70
20g	0. 10	0. 20	0. 10	0. 10	0. 09	0. 08	0. 07	0. 05	0. 04
	0. 25	0. 40	0. 25	0. 25	0. 22	0. 20	0. 17	0. 14	0. 11
	0. 40	0. 60	0. 40	0. 40	0. 36	0. 32	0. 27	0. 23	0. 17

注: 1. 本表数据摘自《火力发电厂汽水管道设计技术规定》DL/T 5054-1996。
2. 本表是碳素钢管子及附件(阀门除外)的公称压力、试验压力和允许工作压力相互关系表。
3. 表中P₂₀、P₂₅、P₃₀、P₃₅、P₄₀、P₄₃、P₄₅分别表示≤200℃、250℃、300℃、350℃、430℃、450℃时的允许工作压力。
4. 表中20号钢“公称压力0.4MPa、设计温度400℃”对应的允许工作压力
“0.27”是采用线性插值法计算修正数据。

续表5. 3-9

钢材型号	公称压力 PN (MPa)	试验压力 P _T (MPa)	设计温度 (℃)						
			≤ 200	250	300	350	400	430	450
			允许工作压力 (MPa)						
			P ₂₀	P ₂₅	P ₃₀	P ₃₅	P ₄₀	P ₄₃	P ₄₅
20g	0.60	0.90	0.60	0.59	0.53	0.47	0.41	0.34	0.26
	0.80	1.20	0.80	0.79	0.71	0.63	0.55	0.45	0.35
	1.00	1.50	1.00	0.98	0.89	0.79	0.69	0.57	0.43
	1.60	2.40	1.60	1.58	1.42	1.26	1.10	0.91	0.69
	2.00	3.00	2.00	1.97	1.78	1.58	1.37	1.13	0.87
	2.50	3.75	2.50	2.46	2.22	1.97	1.71	1.42	1.08
	4.00	6.00	4.00	3.90	3.60	3.20	2.70	2.30	1.70
16Mng	0.10	0.20	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	—	—
	0.25	0.40	0.25	0.25	0.23	0.21	0.19	—	—
	0.40	0.60	0.40	0.40	0.36	0.34	0.31	—	—
	0.60	0.90	0.60	0.59	0.54	0.51	0.47	—	—
	0.80	1.20	0.80	0.79	0.72	0.69	0.62	—	—
	1.00	1.50	1.00	0.99	0.90	0.86	0.78	—	—
	1.60	2.40	1.60	1.58	1.44	1.37	1.24	—	—
	2.00	3.00	2.00	1.98	1.79	1.71	1.56	—	—
	2.50	3.75	2.50	2.48	2.24	2.14	1.94	—	—
	4.00	6.00	4.00	4.00	3.60	3.40	3.10	—	—

注: 1. 本表数据摘自《火力发电厂汽水管设计技术规定》DL/T 5054-1996。
2. 本表是碳素钢管子及附件(阀门除外)的公称压力、试验压力和允许工作压力相互关系表。
3. 表中P₂₀、P₂₅、P₃₀、P₃₅、P₄₀、P₄₃、P₄₅分别表示≤200℃、250℃、300℃、350℃、430℃、450℃时的允许工作压力。

碳素钢制品的公称压力、试验压力和允许压力							图集号	13R503
审核	左贤龄	张翥	校对	张翥	设计	郑兆祥	页	133

表5. 3-10 常用管道涂色

管道名称	颜 色		管道名称	颜 色	
	基本色别色	安全色		基本色别色	安全色
饱和蒸汽管	红	-	压缩空气管	浅蓝	-
过热蒸汽管	红	-	净化压缩空气管	浅蓝	白
排汽管	红	-	真空管	浅蓝	黄
生水管	绿	-	氧气管	浅蓝	黄/黑
t ≥ 100℃热水管	绿	黄/黑	乙炔气管	黄褐	黄/黑
t < 100℃热水管	绿	-	煤气管	黄褐	黄/黑
软化水管	绿	白	液化石油气	黄褐	黄/黑
盐水管	绿	黄	天然气管	黄褐	黄/黑
疏水管	绿	黑	氢气管	黄褐	-
凝结水管	绿	-	氮气管	黄褐	黄/黑
锅炉给水管	绿	-	氩气管	黄褐	-
锅炉排污管	黑	-	氨气管	黄褐	-
鼓风机	浅蓝	-	氨气管	黄褐	-
烟气管	黑	-	氨液管	黑	-
酸液管	紫	黄/黑	硫酸亚铁溶液管	紫	黄/黑
碱液管	紫	黄/黑	磷酸三钠溶液管	紫	黄/黑
含酸、碱废液管	黑	黄/黑	石灰溶液管	紫	黄/黑
生产废水管	黑	-	油管	棕	黄/黑

注：1. 上表依照国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231-2003的规定编制。
2. 管道色环宽度（以管道或保温层外径为准）：外径φ150以下为50mm；φ150～300为70mm；φ300以上为100mm。
3. 管道上宜标示介质流向箭头，介质有双向流动可能时，应标示两个方向相反的箭头，箭头一般为白色或黄色，底色较浅的涂深色箭头。

常用管道涂色				图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	张旭辉
设计	李春杰	李稳生	页	134	

5.4 法兰、垫片（见表5.4-1～表5.4-4）

表5.4-1 管路法兰压力 —— 温度等级表

公称压力 PN [MPa (bar)]	工作温度 (℃)								
	≤ 200	250	300	350	400	425	435	445	455
	最大允许工作压力 [MPa (bar)]								
0.25 (2.5)	0.25	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11	0.10	0.09
	(2.5)	(2.3)	(1.9)	(1.7)	(1.5)	(1.3)	(1.1)	(1.0)	(0.9)
0.60 (6.0)	0.60	0.54	0.48	0.40	0.37	0.32	0.28	0.25	0.23
	(6.0)	(5.4)	(4.8)	(4.0)	(3.7)	(3.2)	(2.8)	(2.5)	(2.3)
1.0 (10.0)	1.00	0.90	0.75	0.66	0.58	0.50	0.45	0.42	0.36
	(10.0)	(9.0)	(7.5)	(6.6)	(5.8)	(5.0)	(4.5)	(4.2)	(3.6)
1.60 (16.0)	1.60	1.40	1.20	1.10	0.90	0.80	0.70	0.62	0.57
	(16.0)	(14.0)	(12.0)	(11.0)	(9.0)	(8.0)	(7.0)	(6.2)	(5.7)
2.50 (25.0)	2.50	2.30	1.90	1.70	1.50	1.30	1.10	1.00	0.90
	(25.0)	(23.0)	(19.0)	(17.0)	(15.0)	(13.0)	(11.0)	(10.0)	(9.0)
4.00 (40.0)	4.00	3.50	3.00	2.60	2.30	2.00	1.80	1.60	1.40
	(40.0)	(35.0)	(30.0)	(26.0)	(23.0)	(20.0)	(18.0)	(16.0)	(14.0)

注： 1. 上表数据摘自机械行业标准《管路法兰 技术条件》JB/T 74-1994。
2. 工作温度处于表中所列温度的中间值时，其最大允许工作压力可采用线性插值法确定。
3. 本表数据适用于Q235-(A、B、C)、20、25、ZG230-450、16Mn和15MnV钢制管法兰和法兰盖。

表5.4-2 垫片材料选用表

垫片材料	工作介质	应用范围	
		工作压力 (MPa)	工作温度 (℃)
绝缘纸	水、油	1.0	40
橡皮	水、空气	0.6	60
石棉橡胶板	水、汽	5.0	450
软钢	水、汽	5.0	任何

注：上表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）上册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

表5.4-3 垫片厚度表

管道公称直径DN (mm)	垫片厚度 (mm)
100 ~ 125	1.6
150 ~ 450	2.4
500 ~ 600	3.2

注：上表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）上册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

表5.4-4 石棉橡胶板规格表

材料名称	适用范围	备注
高压石棉橡胶板	适用于5.0MPa, 450℃蒸汽管; 厚度: 0.5、0.6、0.8、1.0、1.2、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0	能承受10MPa, 450℃条件下密封性试验
中压石棉橡胶板	适用于4.0MPa, 375℃以下蒸汽管; 厚度: 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0	能承受8.0MPa, 375℃条件下密封性试验
低压石棉橡胶板	厚度: 1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0、5.5、6.0	—

注：上表数据摘自《实用供热空调设计手册》（第二版）上册，陆耀庆主编，中国建筑工业出版社出版，2008年5月第二版。

垫片材料选型与规格表

垫片材料选型与规格表							图集号	13R503	
审核	左贤龄	杨波	校对	郑兆祥	设计	杨波	杨波	页	136

5.5 管道支吊架间距（见表5.5-1～表5.5-18）

表5.5-1 常用国产碳素钢材的许用应力表（MPa）

钢 号	钢管标准	使用状态	钢管壁厚 (mm)	常温强度指标		在下列温度（℃）下的许用应力（MPa）									
				σ_b^{20} (MPa)	σ_s^{20} (MPa)	≤ 20	100	150	200	250	300	350	400	425	450
Q235-A	GB700		≤ 16	370	235	124	124	124	124	113	101	85	—	—	—
			> 16 ~ 40	370	225										
Q345R (16Mn)	GB713	热轧 或正火	3 ~ 16	510	345	156	156	156	156	149	135	129	117	—	—
			> 16 ~ 36	500	325										
10	GB/T8163	热轧	≤ 10	335	205	124	121	115	108	98	89	82	75	70	61
20	GB/T8163	热轧	≤ 10	410	245	152	147	140	131	117	108	98	88	83	61
10	GB9948	正火	≤ 16	335	205	124	121	115	108	98	89	82	75	70	61
			> 16 ~ 30	335	195	124	117	111	105	95	85	79	73	67	61
20	GB9948	正火	≤ 16	410	245	152	147	140	131	117	108	98	88	83	61
			> 16 ~ 30	410	235	152	140	133	124	111	102	93	83	78	61
20	GB6479	正火	≤ 16	410	245	152	147	140	131	117	108	98	88	83	61
			> 16 ~ 40	410	235	152	140	133	124	111	102	93	83	78	61
16Mn	GB6479	正火	≤ 16	490	320	181	181	180	167	153	140	130	123	93	66
			> 16 ~ 40	490	310	181	181	173	160	147	133	123	117	93	66

注：1. 上表中Q235A、Q345R在不同温度下的许用应力值摘自《火力发电厂汽管道设计技术规定》DL/T 5054-1996；常温强度指标分别摘自国家标准《碳素结构钢》GB/T 700-2006 和《锅炉和压力容器用钢板》GB 713-2008。
2. 表中10号钢、20号钢以及16Mn的数据均摘自国家标准《压力容器》GB 150.2-2011。

常用国产碳素钢材的许用应力表										图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭晓峰	设计	杨波	杨征	页	137	

表5.5-2 常用钢材的弹性模量和线膨胀系数

钢 号		Q235A	10	20、20g	16Mng	Q235A	10	20、20g	16Mng
		弹性模量 (kN/mm ²)				线膨胀系数 [× 10 ⁻⁶ m/(m · °C)]			
工 作 温 度 (°C)	20	206	198	198	206	—	—	—	—
	100	200	191	183	200	12.20	11.90	11.16	8.31
	200	192	181	175	189	13.00	12.60	12.12	10.99
	250	188	176	171	185	13.23	12.70	12.45	11.60
	260	187	175	170	184	13.27	12.72	12.52	11.78
	280	186	173	168	183	13.36	12.76	12.65	12.05
	300	184	171	166	181	13.45	12.80	12.78	12.31
	320	—	168	165	179	—	12.84	12.99	12.49
	340	—	166	163	177	—	12.88	13.20	12.68
	350	—	164	162	176	—	12.90	13.31	12.77
	360	—	163	161	175	—	12.92	13.41	12.86
	380	—	160	159	173	—	12.96	13.62	13.04
	400	—	157	158	171	—	13.00	13.83	13.22
	410	—	156	155	—	—	13.10	13.84	—
	420	—	155	153	—	—	13.20	13.85	—
	430	—	155	151	—	—	13.30	13.86	—
	440	—	154	148	—	—	13.40	13.87	—
	450	—	153	146	—	—	13.50	13.88	—

注：表中数据摘自《火力发电厂汽水管设计技术规定》DL/T 5054-1996。

常用钢材的弹性模量和线膨胀系数						图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	张旭辉	设计	李春杰 李松生
						页	138

表5.5-3 不保温管道单位长度计算载荷表

公称通径 (mm)	外径×壁厚 (mm×mm)	管道重 (kg/m)	凝结水重 (kg/m)	管内充满水重 (kg/m)	不保温管单位长度计算载荷	
					气体管 (N/m)	液体管 (N/m)
15	18×2	0.789	0.040	0.20	8.13	9.7
	22×3	1.41	0.04	0.20	14.22	15.79
20	25×2.5	1.39	0.062	0.31	14.24	16.67
	28×3	1.85	0.066	0.33	18.83	21.38
25	32×3	2.15	0.11	0.53	22.16	26.28
	32×3.5	2.46	0.10	0.49	25.10	28.93
32	38×3	2.59	0.16	0.80	26.97	33.25
	38×3.5	2.98	0.15	0.76	30.69	36.67
40	45×3	3.11	0.24	1.20	32.85	42.27
	45×3.5	3.58	0.224	1.13	37.31	46.19
50	57×3.5	4.62	0.39	1.96	49.13	64.53
	57×4	5.19	0.38	1.88	54.63	69.34
65	73×3.5	6.0	0.68	3.42	65.51	92.38
	73×4	6.81	0.66	3.32	73.25	99.33
80	89×4	8.38	1.03	5.15	92.28	132.68
100	108×4	10.26	1.18	7.85	112.19	177.6
125	133×4	12.73	1.84	12.27	142.88	245.17
150	159×4.5	17.15	2.65	17.67	194.17	341.46
200	219×6	31.52	5.05	33.65	358.62	639.09

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 不保温管道计算载荷为：气体管 = (管道重 + 凝结水重) × 9.81；
液体管 = (管道重 + 管内充满水重) × 9.81。

不保温管道单位长度计算载荷表				图集号	13R503
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	张帆
设计	李春杰	李松生	页	139	

续表5. 5-3

公称通径 (mm)	外径×壁厚 (mm×mm)	管道重 (kg/m)	凝结水重 (kg/m)	管内充满水重 (kg/m)	不保温管单位长度计算载荷	
					气体管 (N/m)	液体管 (N/m)
250	273×7	45.92	7.90	52.69	527.79	967.03
300	325×8	62.54	11.25	74.99	723.62	1348.69
350	377×7	63.87	15.52	103.5	778.54	1641.32
	377×8	72.8	15.35	102.4	864.45	1718.11
	377×9	81.68	15.15	101.0	949.57	1791.46
400	426×7	72.33	20.0	133.3	905.44	2016.52
	426×8	82.47	19.80	132.0	1002.92	2103.21
	426×9	92.55	19.61	130.70	1099.91	2189.32
450	478×7	81.31	25.40	169.20	1046.46	2456.64
	478×8	92.73	25.20	168.00	1156.49	2556.86
	478×9	104.1	25.0	166.50	1266.02	2653.65
500	529×7	90.11	31.25	208.30	1190.12	2926.37
	529×8	102.81	31.00	206.70	1312.2	3035.21
	529×9	115.42	30.76	205.10	1433.52	3143.19
600	630×9	137.81	44.10	294.0	1783.91	4234.57
	630×10	152.89	43.80	292.0	1928.85	4362.84
	630×11	167.91	43.52	290.0	2073.4	4490.52

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 不保温管道计算载荷为：气体管 = (管道重 + 凝结水重) × 9.81；
液体管 = (管道重 + 管内充满水重) × 9.81。

不保温管道单位长度计算载荷表				图集号	13R503
审核	左贤龄	校对	郑兆祥	设计	李春杰 李松生
				页	140

表5.5-4 保温管道保温结构单位长度重量表

公称 直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	保温结构单位长度重量 (kg/m)														
		密度150kg/m ³					密度250kg/m ³					密度350kg/m ³				
		100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃
15	22×3	0.87	0.87	1.94	1.94	2.6	1.45	1.45	3.23	4.33	5.6	2.22	3.15	7.84	9.84	12.08
20	28×3	0.96	0.96	2.07	2.78	3.57	1.6	1.6	3.41	5.95	5.95	2.24	3.43	10.4	12.67	15.19
25	32×3	0.99	1.02	2.18	2.88	3.72	1.65	2.58	4.8	6.15	7.68	2.312	3.61	10.75	13.06	15.61
32	38×3	1.11	1.11	3.06	3.06	3.89	1.75	2.78	5.1	8.05	8.05	3.89	5.39	11.27	13.63	18.9
40	45×3	1.2	1.2	3.26	4.13	4.13	2.0	2.98	5.43	8.48	8.48	4.17	5.78	14.35	17.05	19.95
50	57×3.5	1.37	2.01	3.59	4.52	5.37	2.28	3.35	7.53	9.23	11.1	4.69	6.44	15.54	21.42	24.68
65	73×4	1.59	2.33	5.04	6.15	6.15	3.88	5.23	8.4	12.23	14.38	5.43	9.45	20.13	23.35	30.45
80	89×4	1.83	2.63	5.58	6.75	8.01	4.38	5.85	11.25	13.35	15.63	8.19	10.5	25.27	28.91	32.72
100	108×4	2.1	2.99	6.2	7.47	8.49	4.98	6.6	12.4	17.25	19.7	9.24	11.76	27.58	35.35	39.73
125	133×4	2.52	3.45	8.4	9.89	11.45	5.75	7.58	14.0	19.08	21.85	10.61	16.38	34.69	38.85	48.34
150	159×4.5	3.95	5.16	9.39	10.98	12.68	6.58	8.6	18.3	24.1	24.85	15.12	18.41	38.15	47.6	57.89
200	219×6	5.09	6.57	11.66	15.45	17.51	10.98	13.63	25.85	29.25	32.9	19.08	27.2	51.31	62.65	74.59
250	273×7	6.12	7.85	15.83	18.0	20.34	13.08	16.18	30.08	38.0	42.18	22.65	31.92	65.1	78.05	91.56
300	325×8	7.07	9.08	18.03	20.55	25.73	15.13	18.63	34.18	43.0	47.48	31.19	36.4	77.0	94.5	109.69
350	377×9	8.06	10.29	20.24	25.8	28.66	16.65	21.08	42.95	52.75	57.95	35.18	47.25	88.59	103.95	120.54
400	426×9	8.94	11.45	22.31	28.35	31.44	17.58	23.38	47.18	57.75	63.33	38.96	52.15	96.64	121.8	139.86
450	478×9	9.96	12.68	27.71	31.05	37.86	21.13	30.75	51.68	63.0	69.05	42.95	57.05	114.0	132.3	151.31
500	529×9	10.92	13.88	30.11	33.6	40.98	23.13	33.5	56.08	68.25	81.18	46.87	62.3	123.0	142.45	172.94
600	630×11	12.83	19.8	34.9	43.0	47.2	27.1	39.0	71.63	85.78	93.1	54.64	72.24	151.41	173.39	196.28

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 100℃、150℃为室外架空热水采暖管道；200℃～300℃为室外架空蒸汽管道。

3. 经济保温厚度热价按7元/10⁶kJ。

保温管道保温结构单位长度重量表

图集号

13R503

审核 左贤龄

校对 郑兆祥

设计 李春杰

李松生

页

141

表5.5-5 保温液体管道最大允许跨距表 ($t=100^{\circ}\text{C}$)

公称 直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	单位管道计算荷载 (N/m)			强度条件计算最大跨度 (m)			刚度条件计算最大跨度 (m)			允许最大跨度推荐值 (m)		
		密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)		
		150	250	350	150	250	350	150	250	350	150	250	350
15	22×3	24.32	30.0	37.56	3.47	3.12	2.79	2.12	1.97	1.83	2.1	2.0	1.8
20	28×3	30.79	37.07	43.35	4.1	3.74	3.46	2.58	2.42	2.3	2.6	2.4	2.3
25	32×3	35.98	42.46	48.93	4.44	4.09	3.81	2.81	2.66	2.53	2.8	2.6	2.5
32	38×3	44.14	50.41	71.4	4.87	4.55	3.83	3.16	3.03	2.69	3.1	3.0	2.7
40	45×3	54.04	61.88	83.16	5.3	4.96	4.28	3.54	3.39	3.07	3.5	3.4	3.0
50	57×3.5	77.96	86.89	110.52	6.08	5.76	5.11	4.2	4.05	3.74	4.2	4.0	3.7
65	73×4	114.92	137.38	152.58	6.94	6.35	6.02	4.98	4.69	4.53	5.0	4.7	4.5
80	89×4	150.63	175.63	213.0	7.49	6.94	6.3	5.6	5.32	4.99	5.6	5.3	5.0
100	108×4	198.19	226.43	268.21	8.03	7.51	6.9	6.26	5.99	5.66	6.2	6.0	5.7
125	133×4	269.88	301.56	349.22	8.57	8.1	7.53	7.0	6.74	6.42	7.0	6.7	6.4
150	159×4.5	380.2	405.99	489.74	9.17	8.87	8.08	7.78	7.61	7.15	7.8	7.6	7.1
200	219×6	689.01	746.77	826.2	10.85	10.42	9.91	9.68	9.43	9.11	9.7	9.4	9.1
250	273×7	1027.04	1095.29	1189.14	12.0	11.62	11.15	11.14	10.91	10.61	11.1	10.9	10.6
300	325×8	1418.03	1497.07	1654.56	13.02	12.67	12.05	12.47	12.24	11.84	12.5	12.2	11.8
350	377×9	1870.5	1954.74	2136.45	13.96	13.66	13.06	13.72	13.52	13.13	13.7	13.5	13.1
400	426×9	2276.98	2361.71	2571.38	14.36	14.1	13.51	14.57	14.39	13.99	14.3	14.1	13.5
450	478×9	2751.34	2860.86	3074.84	14.69	14.4	13.9	15.37	15.17	14.81	14.7	14.4	13.9
500	529×9	3250.28	3370.02	3620.83	15.02	14.75	14.23	16.13	15.94	15.56	15.0	14.8	14.2
600	630×11	4616.34	4756.3	5026.3	16.56	16.31	15.87	18.25	18.07	17.74	16.5	16.3	15.8

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 计算条件: 管材许用应力 $[\sigma]_t=111\text{MPa}$ (Q235-A); 钢材弹性模量 $E_t=2.0\times 10^5\text{MPa}$; 管道横向焊缝系数 $\phi=0.7$; 管道放水坡度 $i=0.002$ 。

3. 管道保温材料密度单位为 kg/m^3 。

保温液体管道最大允许跨距表 ($t=100^{\circ}\text{C}$)

图集号

13R503

审核 左贤龄 白晓 校对 郑兆祥 郭晓辉 设计 李春杰 李松生

页

142

表5.5-6 保温液体管道最大允许跨距表 ($t=150^{\circ}\text{C}$)

公称 直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	单位管道计算荷载 (N/m)			强度条件计算最大跨度 (m)			刚度条件计算最大跨度 (m)			允许最大跨度推荐值 (m)		
		密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)		
		150	250	350	150	250	350	150	250	350	150	250	350
15	22×3	24.32	30.0	46.68	3.47	3.12	2.5	2.10	1.96	1.69	2.1	1.9	1.7
20	28×3	30.79	37.07	55.0	4.1	3.74	3.07	2.56	2.41	2.11	2.5	2.4	2.1
25	32×3	36.28	51.58	61.68	4.42	3.71	3.39	2.78	2.47	2.33	2.8	2.5	2.3
32	38×3	44.14	60.51	86.11	4.87	4.16	3.48	3.14	2.83	2.51	3.1	2.8	2.5
40	45×3	54.04	71.49	98.95	5.3	4.61	3.92	3.52	3.21	2.88	3.5	3.2	2.9
50	57×3.5	84.24	97.38	127.68	5.85	5.44	4.75	4.07	3.88	3.54	4.1	3.9	3.5
65	73×4	122.18	150.62	192.0	6.73	6.06	5.37	4.85	4.52	4.17	4.9	4.5	4.2
80	89×4	158.47	190.05	235.65	7.31	6.67	5.99	5.47	5.15	4.79	5.5	5.1	4.8
100	108×4	206.92	242.32	292.93	7.86	7.26	6.61	6.13	5.81	5.46	6.1	5.8	5.4
125	133×4	279.0	319.5	405.8	8.43	7.87	6.99	6.87	6.57	6.07	6.9	6.6	6.1
150	159×4.5	392.06	425.8	522.0	9.03	8.66	7.83	7.65	7.44	6.95	7.6	7.4	7.0
200	219×6	703.51	772.75	905.83	10.74	10.24	9.46	9.55	9.26	8.78	9.5	9.2	8.8
250	273×7	1044.01	1125.7	1280.06	11.9	11.46	10.75	11.0	10.73	10.28	11.0	10.7	10.3
300	325×8	1437.73	1531.39	1705.65	12.93	12.53	11.87	12.33	12.07	11.64	12.3	12.1	11.6
350	377×9	1892.37	1998.18	2254.82	13.88	13.51	12.71	13.58	13.33	12.81	13.6	13.3	12.7
400	426×9	2301.6	2418.6	2700.73	14.28	13.93	13.18	14.42	14.18	13.67	14.3	13.9	13.2
450	478×9	2778.0	2955.2	3213.11	14.62	14.17	13.59	15.22	14.91	14.5	14.6	14.2	14.0
500	529×9	3279.3	3471.71	3754.14	14.95	14.53	13.97	15.98	15.67	15.27	15.0	14.5	14.0
600	630×11	4684.7	4873.0	5199.0	16.44	16.12	15.6	18.04	17.81	17.42	16.4	16.1	15.6

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 计算条件: 管材许用应力 $[\sigma]_t=111\text{MPa}$ (Q235-A); 钢材弹性模量 $E_t=1.96\times 10^5\text{MPa}$; 管道横向焊缝系数 $\phi=0.7$; 管道放水坡度 $i=0.002$ 。

3. 管道保温材料密度单位为 kg/m^3 。

保温液体管道最大允许跨距表 ($t=150^{\circ}\text{C}$)

图集号

13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李松生

页

143

表5.5-7 保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=200^{\circ}\text{C}$)

公称直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	单位管道计算荷载 (N/m)			强度条件计算最大跨度 (m)			刚度条件计算最大跨度 (m)			允许最大跨度推荐值 (m)		
		密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)		
		150	250	350	150	250	350	150	250	350	150	250	350
15	22×3	33.24	45.9	91.1	2.83	2.41	1.71	1.84	1.66	1.32	1.8	1.6	1.3
20	28×3	39.13	52.27	120.83	3.74	3.0	1.98	2.3	2.09	1.58	2.3	2.1	1.5
25	32×3	43.54	69.23	125.13	3.85	3.05	2.27	2.55	2.18	1.79	2.5	2.2	1.8
32	38×3	56.98	77.98	137.49	4.08	3.51	2.63	2.81	2.54	2.09	2.8	2.5	2.1
40	45×3	64.82	86.1	173.57	4.62	4.01	2.82	3.23	2.94	2.32	3.2	2.9	2.3
50	57×3.5	84.34	122.97	201.52	5.58	4.62	3.61	3.96	3.49	2.96	4.0	3.5	3.0
65	73×4	122.67	155.63	270.66	6.41	5.69	4.31	4.72	4.36	3.62	4.7	4.3	3.6
80	89×4	147.0	202.6	340.09	7.24	6.16	4.76	5.46	4.91	4.13	5.4	4.9	4.1
100	108×4	172.99	233.79	382.65	8.2	7.05	5.51	6.33	5.73	4.86	6.3	5.7	4.8
125	133×4	225.26	280.17	483.07	8.94	8.02	6.11	7.19	6.68	5.57	7.2	6.7	5.6
150	159×4.5	286.25	373.63	568.29	10.08	8.82	7.15	8.27	7.57	6.58	8.2	7.6	6.6
200	219×6	472.96	612.12	861.79	12.49	10.98	9.25	10.62	9.74	8.69	10.6	9.7	8.7
250	273×7	683.03	822.77	1166.2	14.04	12.79	10.74	12.35	11.61	10.33	12.3	11.6	10.3
300	325×8	900.43	1058.81	1478.72	15.58	14.73	12.16	14.03	13.29	11.89	14.0	13.3	11.9
350	377×9	1148.05	1370.76	1818.33	17.0	15.56	13.51	15.62	14.72	13.4	15.6	14.7	13.4
400	426×9	1318.69	1562.58	2047.61	18.0	16.53	14.44	16.9	15.97	14.6	16.9	16.6	14.4
450	478×9	1537.76	1772.82	2383.97	18.74	17.46	15.05	18.05	17.21	15.59	18.0	17.2	15.0
500	529×9	1728.8	1983.47	2639.73	20.84	18.34	15.89	19.26	18.4	16.72	19.2	18.4	15.9
600	630×11	2415.65	2775.8	3558.2	21.84	20.37	17.99	21.91	20.92	19.25	21.8	20.3	19.2

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 计算条件: 管材许用应力 $[\sigma]_t=101\text{MPa}$ (20钢); 钢材弹性模量 $E_t=1.81\times 10^5\text{MPa}$; 管道横向焊缝系数 $\phi=0.7$; 管道放水坡度 $i=0.002$ 。

3. 管道保温材料密度单位为 kg/m^3 。

保温蒸汽管道最大允许跨距表
($P=1.3\text{MPa}$, $t=200^{\circ}\text{C}$)

图集号

13R503

审核 左贤龄

白晓

校对 郑兆祥

郭晓辉

设计 李春杰

李松杰

页

144

表5.5-8 保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=250^{\circ}\text{C}$)

公称直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	单位管道计算荷载 (N/m)			强度条件计算最大跨度 (m)			刚度条件计算最大跨度 (m)			允许最大跨度推荐值 (m)		
		密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)		
		150	250	350	150	250	350	150	250	350	150	250	350
15	22×3	33.24	56.68	110.72	2.95	2.26	1.62	1.81	1.51	1.21	1.8	1.5	1.2
20	28×3	46.09	77.18	143.08	3.34	2.58	1.90	2.14	1.8	1.47	2.1	1.8	1.4
25	32×3	50.4	82.47	150.23	3.74	2.92	2.16	2.38	2.02	1.65	2.4	2.0	1.6
32	38×3	56.98	105.91	186.62	4.26	3.13	2.36	2.76	2.24	1.86	2.7	2.2	1.8
40	45×3	73.35	116.01	200.05	4.52	3.60	2.74	3.04	2.61	2.17	3.0	2.6	2.2
50	57×3.5	93.46	139.64	259.19	5.53	4.52	3.32	3.76	3.29	2.67	3.7	3.3	2.6
65	73×4	133.56	139.18	301.25	6.41	5.33	4.27	4.50	3.98	3.43	4.5	4.0	3.4
80	89×4	158.47	223.2	375.79	7.27	6.13	4.72	5.23	4.67	3.92	5.2	4.6	3.9
100	108×4	185.44	281.35	458.85	8.27	6.71	5.26	6.07	5.28	4.49	6.0	5.3	4.5
125	133×4	239.87	330.0	523.86	9.05	7.71	6.12	6.91	6.21	5.32	6.9	6.2	5.3
150	159×4.5	301.85	430.51	660.96	10.24	8.58	6.92	7.97	7.08	6.14	8.0	7.1	6.1
200	219×6	510.13	645.46	973.0	12.55	11.16	9.09	10.16	9.29	8.19	10.1	9.3	8.2
250	273×7	704.31	900.43	1293.19	14.43	12.76	10.95	11.99	11.05	9.79	12.0	11.0	9.8
300	325×8	925.14	1145.3	1650.43	16.04	14.42	12.01	13.64	12.71	11.25	13.6	12.7	11.2
350	377×9	1202.58	1466.87	1968.96	17.33	15.69	13.55	15.09	14.12	12.8	15.1	14.1	12.8
400	426×9	1377.3	1666.24	2294.35	18.37	16.71	14.24	16.34	15.34	13.79	16.3	15.3	13.8
450	478×9	1570.51	1883.83	2563.43	19.36	17.67	15.15	17.58	16.55	14.94	17.6	16.5	15.0
500	529×9	1763.02	2102.82	2830.46	20.3	18.59	16.02	18.77	17.7	16.03	18.7	17.7	16.0
600	630×11	2495.1	2914.6	3773.76	22.42	20.75	18.23	21.27	20.19	18.53	21.2	20.0	18.2

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 计算条件: 管材许用应力 $[\sigma]_t=110\text{MPa}$ (20钢); 钢材弹性模量 $E_t=1.71\times 10^5\text{MPa}$; 管道横向焊缝系数 $\phi=0.7$; 管道放水坡度 $i=0.002$ 。

3. 管道保温材料密度单位为 kg/m^3 。

保温蒸汽管道最大允许跨距表
($P=1.3\text{MPa}$, $t=250^{\circ}\text{C}$)

图集号

13R503

审核 左贤龄

白晓

校对 郑兆祥

郭晓辉

设计 李春杰

李稳生

页

145

表5.5-9 保温蒸汽管道最大允许跨距表 ($P=1.3\text{MPa}$, $t=300^{\circ}\text{C}$)

公称 直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	单位管道计算荷载 (N/m)			强度条件计算最大跨度 (m)			刚度条件计算最大跨度 (m)			允许最大跨度推荐值 (m)		
		密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)			密度 (kg/m^3)		
		150	250	350	150	250	350	150	250	350	150	250	350
15	22×3	39.71	69.14	132.68	2.59	1.96	1.42	1.69	1.41	1.13	1.7	1.4	1.1
20	28×3	53.84	77.18	167.79	2.96	2.47	1.68	2.01	1.79	1.38	2.0	1.8	1.4
25	32×3	58.64	94.47	175.24	3.32	2.61	1.92	2.25	1.92	1.56	2.2	1.9	1.5
32	38×3	65.11	105.91	212.31	3.82	3.0	2.12	2.62	2.22	1.76	2.6	2.2	1.7
40	45×3	73.35	116.01	228.49	4.34	3.45	2.46	3.01	2.59	2.06	3.0	2.6	2.0
50	57×3.5	105.32	157.98	291.16	4.99	4.08	3.0	3.58	3.13	2.55	3.6	3.1	2.5
65	73×4	133.56	214.27	371.86	6.14	4.85	3.68	4.48	3.81	3.17	4.4	3.8	3.1
80	89×4	170.83	245.56	413.25	6.71	5.60	4.32	5.06	4.46	3.77	5.0	4.5	3.7
100	108×4	195.45	305.38	501.8	7.72	6.17	4.82	5.92	5.10	4.32	5.9	5.1	4.3
125	133×4	255.16	357.15	616.93	8.40	7.10	5.40	6.71	6.0	5.0	6.7	6.0	5.0
150	159×4.5	318.52	437.86	761.87	9.56	8.15	6.18	7.77	6.99	5.81	7.7	7.0	5.8
200	219×6	530.92	681.26	1090.09	11.79	10.41	8.22	9.94	9.15	7.82	9.9	9.1	7.8
250	273×7	727.26	941.43	1425.68	13.60	11.96	9.72	11.77	10.80	9.41	11.7	10.8	9.4
300	325×8	975.94	1189.23	1799.3	14.97	13.56	11.02	13.30	12.45	10.84	13.3	12.4	10.8
350	377×9	1230.63	1517.86	2131.65	16.42	14.78	12.47	14.86	13.85	12.37	14.8	13.8	12.4
400	426×9	1408.23	1720.96	2471.45	17.42	15.75	13.15	16.10	15.06	13.35	16.1	15.0	13.2
450	478×9	1637.3	1943.16	2749.85	18.16	16.67	14.02	17.21	16.25	14.48	17.2	16.2	14.0
500	529×9	1835.39	2229.26	3129.46	19.06	17.30	14.60	18.38	17.22	15.38	18.3	17.2	14.6
600	630×11	2536.3	2986.4	3998.2	21.31	19.64	16.97	20.99	19.87	18.03	21.0	19.6	17.0

注: 1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 计算条件: 管材许用应力 $[\sigma]_t=101\text{MPa}$ (20钢); 钢材弹性模量 $E_t=1.67\times 10^5\text{MPa}$; 管道横向焊缝系数 $\phi=0.7$; 管道放水坡度 $i=0.002$ 。

3. 管道保温材料密度单位为 kg/m^3 。

保温蒸汽管道最大允许跨距表
($P=1.3\text{MPa}$, $t=300^{\circ}\text{C}$)

图集号

13R503

审核 左贤龄

白晓

校对 郑兆祥

郭晓辉

设计 李春杰

李稳生

页

146

表5.5-10 不保温管道最大允许跨距表

公称直径 (mm)	外径×壁厚 (mm)	气体管最大允许跨距 (m)				液体管最大允许跨距 (m)			
		管道计算荷载 (N/m)	强度条件计算	刚度条件计算	推荐值	管道计算荷载 (N/m)	强度条件计算	刚度条件计算	推荐值
15	22×3	14.22	4.53	2.52	2.5	15.79	4.3	2.43	2.4
20	28×3	18.83	5.25	3.03	3.0	21.38	4.92	2.9	2.9
25	32×3	22.16	5.66	3.29	3.3	26.28	5.2	3.11	3.1
32	38×3	26.97	6.22	3.71	3.7	33.25	5.61	3.46	3.4
40	45×3	32.85	6.8	4.17	4.2	42.47	5.98	3.83	3.8
50	57×3.5	49.13	7.66	4.89	4.9	64.53	6.69	4.46	4.4
65	73×4	73.25	8.69	5.77	5.8	99.34	7.47	5.21	5.2
80	89×4	92.28	9.57	6.56	6.6	132.68	6.46	5.83	5.8
100	108×4	112.19	10.68	7.54	7.5	177.6	8.49	6.47	6.4
125	133×4	142.88	11.77	8.62	8.6	245.16	8.99	7.2	7.2
150	159×4.5	194.17	12.83	9.7	9.7	341.46	9.68	8.03	8.0
200	219×6	358.63	15.04	12.0	12.0	639.09	11.26	9.89	9.9
250	273×7	527.79	16.74	13.86	13.8	967.02	12.37	11.33	11.3
300	325×8	723.63	18.22	15.55	15.5	1348.69	13.35	12.64	12.6
350	377×9	949.57	19.59	17.15	17.1	1791.46	14.26	13.88	13.9
400	426×9	1099.9	20.66	18.5	18.5	2189.31	14.64	14.71	14.6
450	478×9	1266.03	21.66	19.84	19.8	2653.65	14.96	15.5	15.0
500	529×9	1433.52	22.61	21.12	21.1	3143.2	15.27	16.26	15.3
600	630×11	2073.4	24.71	23.75	23.7	4490.52	16.79	18.36	18.6

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 计算条件：管材许用应力 $[\sigma]_t = 111\text{MPa}$ (10钢)；钢材弹性模量 $E_t = 1.98 \times 10^5\text{MPa}$ ；管道横向焊缝系数 $\phi = 0.7$ ；管道放水坡度 $i = 0.002$ 。

不保温管道最大允许跨距表

图集号

13R503

审核 左贤龄 白晓 校对 郑兆祥 郭晓 设计 李春杰 李磊 王

页

147

表5.5-11 热力管道固定支架最大间距表 (m)

补偿器形式	管道敷设方式	公称通径 DN (mm)															
		25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
矩形补偿器	架空和地沟	30	35	45	50	55	60	65	70	80	90	100	115	130	130	130	130
	无沟	-	-	45	50	55	60	65	70	70	90	90	110	110	125	125	125
波纹管补偿器	轴向复式	-	-	-	-	-	-	30	30	40	40	50	50	50	70	70	80
	横向复式	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	50	50	50	60	60	70
套筒补偿器	架空和地沟	-	-	-	70	70	70	85	85	85	105	105	120	120	140	140	140
球形补偿器	架空	-	-	-	-	-	-	100	100	120	120	130	130	140	140	150	150
L形自然补偿器	L长边最大距离	15	18	20	24	24	30	30	30	30	-	-	-	-	-	-	-
	L短边最大距离	2	2.5	3	3.5	4	5	5.5	6	6	-	-	-	-	-	-	-

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中热伸长量 ΔL 按2.4mm/m计。

表5.5-12 热力管道直管段允许不装补偿器的最大长度表 (m)

房屋种类	热媒 (水) (°C)	60	70	80	90	95	100	110	120	130	140	143	151	158	164	170	175	179	183	188
	蒸汽 (MPa)	-	-	-	-	-	-	0.05	0.1	0.18	0.27	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2
民用和公共房屋		55	45	40	35	33	32	30	26	25	22	22	22	-	-	-	-	-	-	-
工业房屋		65	57	50	45	42	40	37	32	30	27	27	27	25	25	24	24	24	24	24

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中管段位移量是依据工业厂房不超过50mm，民用、公共建筑不超过40mm的情况下编制的。

热力管道固定支架最大间距表														图集号	13R503
热力管道直管段允许不装补偿器的最大长度表														页	148
审核	左贤龄	白晓	校对	郑兆祥	郭晓峰	设计	李春杰	李稳生							

表5.5-13 煤气管道固定支吊架最大间距表

公称通径 DN (mm)	固定支架最大间距 (m)					
	波纹补偿器			鼓形补偿器		
	120℃	100℃	80℃	120℃	100℃	80℃
250	50	60	75	55	65	85
300	50	60	75	55	65	85
350	70	80	100	55	65	85
400	70	80	100	55	65	85
450	65	75	95	55	65	85
500	65	75	95	55	65	85
600	65	75	95	55	65	85
700	60	75	90	55	65	85
800	60	70	90	55	65	85
900	60	70	90	55	65	85
1000	60	55	75	80	100	125
1100	45	55	70	80	100	125
1200	45	55	70	80	100	125
1300	45	55	70	80	100	125
1400	45	55	70	80	100	125
1500	40	50	65	80	100	125
1600	40	50	65	80	100	125
1700	40	50	65	80	100	125
1800	40	50	65	80	100	125
2000	40	50	65	80	100	125

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中按波形、鼓形补偿器的一波之最大伸缩量的1/2~1/3，采用四波，工作

压力为0.02MPa时得出的，一般固定支架的最大间距约60m。

3. 如三波、二波、单波时其最大间距可分别减少1/4~3/4。

煤气管道固定支吊架最大间距表

图集号 13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李松生

页 149

表5.5-14 钢管垂直管段（立管）导向支架最大间距

公称直径DN（mm）	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	600	800
最大间距（m）	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	8.5	9	10	11	12	13	14	16	18

表5.5-15 钢管水平管段导向支架最大间距

公称直径DN（mm）	导向支架最大间距（m）
25	12.7
32	13.2
40	13.7
50	15.2
65	18.3
80	19.8
100	22.9
125	23.7
150	24.4
200	27.4
250	30.5
300	33.5
350	36.6
400	38.1
450	41.4
500	42.7
600	45.7

表5.5-16 塑料管及复合管管道支架的最大间距

公称直径DN(mm)		12	14	16	18	20	25	32	40	50	63	75	90	110	
最大间距 (m)	立管		0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
	水平管	冷水管	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.35	1.55
		热水管	0.2	0.2	0.25	0.3	0.3	0.35	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	—	—

表5.5-17 薄壁不锈钢管活动支架的最大间距（m）

公称直径DN（mm）	10～15	20～25	32～40	50～65
水平管	1.0	1.5	2.0	2.5
立管	1.5	2.0	2.5	3.0

表5.5-18 铜管道支架的最大间距

公称直径DN（mm）	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
最大间距（m）	垂直管	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
	水平管	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5

注：本页表中数据均摘自《管道安装工程手册》，张金和主编，机械工业出版社出版，2006年8月第1版。

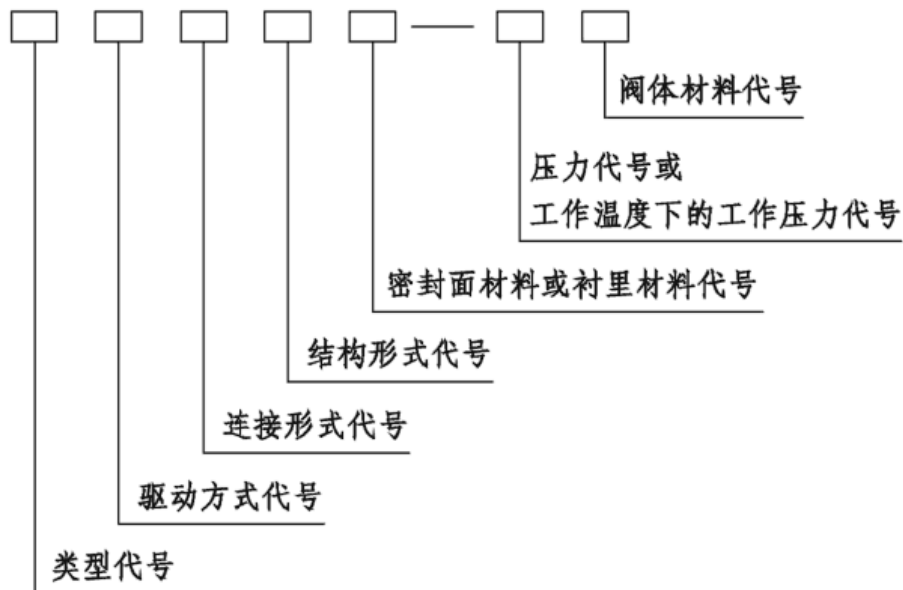
钢管水平、垂直管段导向支架最大间距表 塑料管、薄壁不锈钢管、铜管支架最大间距表										图集号	13R503
审核	左贤龄	白照	校对	郑兆祥	郭旭辉	设计	李春杰	李松生	页	150	

5.6 管道阀门

5.6.1 国标阀门的型号编制方法

1) 国标阀门型号由阀门类型、驱动方式、连接形式、结构形式、密封面材料或衬里材料类型、压力代号或工作温度下的工作压力、阀体材料七部分组成。

2) 编制顺序按：阀门类型、驱动方式、连接形式、结构形式、密封面材料或衬里材料类型、公称压力代号或工作温度下的工作压力代号、阀体材料。



3) 压力代号

① 阀门使用的压力等级符合《管道元件 PN (公称压力) 的定义和选用》GB/T 1048-2005的规定时, 采用此标准10倍的兆帕单位 (MPa) 数值表示。

② 当介质最高温度超过425℃时, 标注最高工作温度下的工作压力代号。

③ 压力等级采用磅级 (1b) 或K级单位的阀门, 在型号编制时, 应在压力代号栏后有1b或K的单位符号。

④ 公称压力小于等于1.6MPa的灰铸铁阀门的阀体材料代号在型号编制时予以省略。

⑤ 公称压力大于等于2.5MPa的碳素钢阀门的阀体材料代号在型号编制时予以省略。

4) 阀体材料代号用表5.6.1的规定字母表示。

表5.6.1 阀体材料代号用表

阀体材料	代号	阀体材料	代号
碳 钢	C	铬镍钼系不锈钢	R
Cr13系不锈钢	H	塑 料	S
铬钼系钢	I	铜及铜合金	T
可锻铸铁	K	钛及钛合金	Ti
铝合金	L	铬钼钒钢	V
铬镍系不锈钢	P	灰铸铁	Z
球墨铸铁	Q	—	—

注: CF3、CF8、CF3M、CF8M等材料牌号可直接标注在阀体上。

注: 本表摘自机械行业标准《阀门 型号编制方法》JB/T 308-2004。

5) 阀门其他代号详见《阀门 型号编制方法》JB/T 308-2004。

国标阀门型号编制方法

图集号

13R503

审核 左贤龄

张 斌

校对 张 斌

设计 郑兆祥

张 斌

页

151

5.6.2 阀门的压力——温度等级

1) 采用GB 9112~GB 9122标准法兰的钢制阀门在不同工作温度下的最大允许工作压力按下式计算:

$$P = \phi \times P_N \quad (\text{MPa})$$

式中: ϕ —— 系数, 见表5.6.2-1、表5.6.2-2;

P_N —— 阀门的公称压力 (MPa)。

2) 采用《管路法兰 技术条件》JB/T 74-1994 (适用于原JB79~86) 标准法兰的钢制阀门在不同工作温度下的最大允许工作压力见表5.6.2-3。

3) 球墨铸铁阀门、灰铸铁阀门、可锻铸铁阀门、铜合金阀门见表5.6.2-4~表5.6.2-7。

表5.6.2-1 PN0.25、0.60、1.00、1.60、2.50、4.00MPa阀门的 ϕ 值

材 料	工 作 温 度 (℃)									
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450
	系 数 ϕ 值									
Q235	1.00	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	—	—	—	—
20	1.00	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.35	—	—
25	1.00	1.00	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55	0.45	—
16Mn、15MnV	1.00	1.00	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55	0.45	—
12CrMo、15CrMo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.91	0.88	0.87
12Cr2Mo1、12Cr1MoV	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.88	0.87
1Cr5Mo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		—
0Cr19Ni9、1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti)、0Cr18Ni11Nb	0.95	0.86	0.81	0.76	0.71	0.66	0.63	0.61	0.60	0.59

注: 1. 本表数据摘自《电力工程材料手册 阀门篇》,《电力工程材料手册》编写组 编, 中国电力工业出版社出版, 2002年1月第1版。

2. 上表数据适用于欧洲管法兰体系。

3. 上表对于中间温度值允许用线性插值法求 ϕ 值。

钢制阀门的压力——温度等级 (一)

图集号

13R503

审核 左贤龄

张强

校对

张兢

张强

设计 郑兆祥

郭如峰

页

152

表5.6.2-2 PN2.0、5.0、10.0、15.0、25.0、42.0MPa阀门的φ值

材 料	工 作 温 度 (℃)									
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450
	系 数 φ 值									
20	0.790	0.712	0.678	0.636	0.576	0.514	0.478	0.438	0.424	0.410
25	0.870	0.774	0.734	0.676	0.616	0.556	0.514	0.478	0.444	0.410
16Mn、15MnV	1.014	0.992	0.952	0.874	0.834	0.754	0.712	0.676	0.628	0.444
12CrMo、15CrMo	0.992	0.932	0.874	0.814	0.774	0.712	0.676	0.636	0.626	0.616
12Cr1MoV	0.929	0.932	0.874	0.814	0.774	0.712	0.676	0.636	0.626	0.616
12Cr2Mo1	1.034	1.030	1.004	0.972	0.912	0.848	0.804	0.732	0.702	0.676
1Cr5Mo	1.034	1.030	1.004	0.972	0.926	0.848	0.804	0.732	0.702	0.676
0Cr19Ni9、1Cr18Ni9 (1Cr18Ni9Ti)、0Cr18Ni11Nb	0.884	0.750	0.682	0.640	0.600	0.574	0.554	0.532	0.526	0.516

注：1. 本表数据摘自《电力工程材料手册 阀门篇》，《电力工程材料手册》编写组 编，中国电力工业出版社出版，2002年1月第1版。
2. 上表数据适用于美洲管法兰体系。
3. 上表对于中间温度值允许用线性插值法求φ值。

表5.6.2-3 钢制阀门压力——温度等级

钢 号	公称压力 PN (MPa)	强度试验压力 P _T (MPa)	设计温度 (℃)						
			200	250	300	350	400	425	450
			最大允许工作压力 (MPa)						
20 25 ZG200—400 ZG230—450	0.10	0.20	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
	0.25	0.40	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11
	0.40	0.60	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	0.22	0.17
	0.60	0.90	0.59	0.55	0.49	0.40	0.39	0.34	0.26
	1.00	1.50	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	0.42
	1.60	2.40	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	0.66
	2.50	3.75	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	1.03
	4.00	6.00	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	1.66
15CrMo ZG20CrMo 12Cr1MoV 15Cr1Mo1V ZG20CrMoV ZG15Cr1MoV	0.10	0.20	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08
	0.25	0.40	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20
	0.40	0.60	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31
	0.60	0.90	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49
	1.00	1.50	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78
	1.60	2.40	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23
	2.50	3.75	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.00	1.96
	4.00	6.00	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14

注: 1. 本表数据摘自机械行业标准《电站阀门 一般规定》JB/T 3595-2002。
2. 本表为采用《管路法兰 技术条件》JB/T 74-1994 标准法兰的钢制阀门的压力——温度等级。
3. 对于表中温度或压力值处在所示值的赠时, 可用内插法来求取最高使用压力或温度值。
4. 表中所指压力均为表压力。

续表5. 6. 2-3

钢 号	公称压力 PN (MPa)	强度试验压力 p _T (MPa)	设计温度 (℃)						
			200	250	300	350	400	425	450
			最大允许工作压力 (MPa)						
1Cr5Mo ZG1Cr5Mo	0.10	0.20	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.25	0.40	0.25	0.24	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16
	0.40	0.60	0.39	0.37	0.36	0.33	0.30	0.27	0.25
	0.60	0.90	0.59	0.57	0.56	0.53	0.47	0.41	0.39
	1.00	1.50	0.98	0.94	0.90	0.84	0.76	0.70	0.63
	1.60	2.40	1.57	1.49	1.41	1.32	1.19	1.10	0.98
	2.50	3.75	2.45	2.33	2.22	2.05 [☆]	1.88 [☆]	1.79	1.57
	4.00	6.00	3.92	3.76	3.61	3.38	3.04	2.79	2.45
1Cr18Ni9Ti ZG1Cr18Ni9Ti	0.10	0.20	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07
	0.25	0.40	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.19
	0.40	0.60	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29
	0.60	0.90	0.59	0.57	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43
	1.00	1.50	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.75	0.72
	1.60	2.40	1.57	1.49	1.37	1.30	1.23	1.18	1.14
	2.50	3.75	2.45	2.31	2.16	2.06	1.96	1.90	1.83
	4.00	6.00	3.92	3.73	3.53	3.34	3.14	3.01	2.89

- 注: 1. 本表数据摘自机械行业标准《电站阀门 一般规定》JB/T 3595-2002。
2. 本表为采用《管路法兰 技术条件》JB/T 74-1994 标准法兰的钢制阀门的压力——温度等级。
3. 对于表中温度或压力值处在所示值的蹭时, 可用内插法来求取最高使用压力或温度值。
4. 表中带☆数值为采用内插法求取的纠错数值。
5. 表中所指压力均为表压力。

表5.6.2-4 球墨铸铁阀门压力——温度等级

公称压力 PN (MPa)	材 料	工 作 温 度 (℃)						
		- 10 ~ 40	120	150	200	250	300	350
		最大允许工作压力 (MPa)						
1.00	QT400-15; QT400-18	1.00	1.00	0.97	0.90	0.87	0.80	0.70
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	1.00	1.00	0.95	0.90	0.80	0.70	0.55
1.60	QT400-15; QT400-18	1.60	1.60	1.55	1.44	1.39	1.28	1.12
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	1.60	1.60	1.52	1.44	1.28	1.12	0.88
2.00	QT400-15; QT400-18	1.75	1.55	1.48	1.39	1.21	1.02	0.86
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	1.55	1.55	1.48	1.39	1.21	1.02	0.86
2.50	QT400-15; QT400-18	2.50	2.50	2.43	2.25	2.18	2.00	1.75
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	2.50	2.50	2.38	2.25	2.00	1.75	1.88
4.00	QT400-15; QT400-18	4.00	4.00	3.88	3.60	3.48	3.20	2.80
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	4.00	4.00	3.80	3.60	3.20	2.80	2.20
5.00	QT400-15; QT400-18	4.40	4.02	3.90	3.60	3.50	3.30	3.10
	QT450-10; QT500-7; QT600-3	4.02	4.02	3.90	3.60	3.50	3.30	3.10

注：1. 本表数据摘自《电力工程材料手册 阀门篇》，《电力工程材料手册》编写组 编，中国电力工业出版社出版，2002年1月第1版。
2. 表中QT600-3球墨铸铁使用条件限在120℃以下。

表5. 6. 2-5 灰铸铁阀门的压力——温度等级

公称压力 PN (MPa)	材 料	工 作 温 度 (℃)			
		120	200	250	300
		最大允许工作压力 (MPa)			
0.25	HT200	0.25	0.20	0.18	0.15
0.60		0.60	0.49	0.44	0.35
1.00		1.00	0.78	0.69	0.59
1.60		1.60	1.27	1.09	0.98
2.50	HT250	2.50	2.00	1.75	1.50

表5. 6. 2-6 可锻铸铁阀门的压力——温度等级

材 料	工 作 温 度 (℃)					
KTH350-06	120	200	250	300	350	400
公称压力PN (MPa)	最大允许工作压力 (MPa)					
0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08	0.07
0.25	0.25	0.25	0.20	0.20	0.19	0.16
0.40	0.40	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28
0.60	0.60	0.55	0.50	0.50	0.45	0.42
1.00	1.00	0.90	0.80	0.80	0.75	0.70
1.60	1.60	1.50	1.40	1.30	1.20	1.00
2.50	2.50	2.30	2.10	2.00	1.80	1.60
4.00	4.00	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80

表5. 6. 2-7 铜合金阀门的压力——温度等级

公称压力 PN (MPa)	工 作 温 度 (℃)		
	120	200	250
	最大允许工作压力 (MPa)		
0.1	0.10	0.10	0.07
0.25	0.25	0.20	0.17
0.40	0.40	0.32	0.27
0.60	0.60	0.50	0.40
1.00	1.00	0.80	0.70
1.60	1.60	1.30	1.10
2.50	2.50	2.00	1.70
4.00	4.00	3.20	2.70

注:

1. 本页表5. 6. 2-5、表5. 6. 2-6和表5. 6. 2-7的数据摘自《电力工程材料手册 阀门篇》，《电力工程材料手册》编写组 编，中国电力工业出版社出版，2002年1月第1版。
2. 表5. 6. 2-6和表5. 6. 2-7工作温度处于表中所列温度中间值时，其最大允许工作压力可采用线性插值法确定。

灰铸铁、可锻铸铁阀门的压力——温度等级
铜合金阀门的压力——温度等级

图集号 13R503

审核 左贤龄 张兢 校对 张兢 设计 郑兆祥 郭如峰

页 157

5.6.3 常用阀门型号规格(见表5.6.3)

表5.6.3 常用阀门型号规格表

种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规 格	种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规 格
闸 阀	Z41T-10	铁制楔式闸阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN40~DN700	截 止 阀	J41W-16R	钢制截止阀	腐蚀性介质, ≤150	DN10~DN200
	Z41H-16	铁制楔式闸阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN50~DN300		J _y 41W-16T	氧气管路用铜制截止阀	氧气, 常温	DN50~DN300
	Z44T-10	铁制平行式双闸板闸阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN40~DN500		J41H-25Q	铁制截止阀	水、蒸汽、油品, ≤350	DN10~DN300
	Z44T-16	铁制平行式双闸板闸阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN50~DN400		WJ61H-16C	承插焊波纹管截止阀	水、蒸汽、油品, ≤350	DN10~DN50
	Z40H-16C	楔式闸阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN50~DN500		SJ61H-25	水封截止阀	水、蒸汽、空气, ≤425	DN10~DN200
	Z41H-16C	楔式闸阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN15~DN600		J941H-16C	电动截止阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN50~DN300
	Z41W-16P	楔式闸阀	弱腐蚀性介质, ≤150	DN15~DN600	节 流 阀	L21H-25	外螺纹连接节流阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN6~DN25
	Z41W-16R	楔式闸阀				L41H-16C	钢制节流阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN10~DN200
	Z941T-10	铁制电动楔式闸阀	水、蒸汽, ≤200	DN50~DN400		L41H-25Q	铁制节流阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN10~DN200
	Z941T-16Q	铁制电动楔式闸阀				L61H-25	承插焊连接锻钢节流阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN15~DN50
	Z944T-16Q	电动平行式双闸板闸阀	水、蒸汽、油品, ≤200		止 回 阀	H11H-10	内螺纹铁制止回阀	水、蒸汽、油品, ≤100	DN15~DN65
	Z940H-16C	电动楔式闸阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN50~DN500		H41T-16	升降式铁制止回阀	水、蒸汽, ≤200	DN15~DN200
	Z940Y-16C					H41H-16		水、蒸汽、油品, ≤200	DN15~DN200
	Z941W-16P	电动楔式闸阀	弱腐蚀性介质, ≤150	DN50~DN500		H41H-16C	升降式钢制止回阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN15~DN300
	DKZ44H-10C	真空隔离闸阀	水、蒸汽、空气, ≤425	DN50~DN800		H42H-16C	立式钢制止回阀	水、蒸汽、空气, ≤425	DN15~DN200
截 止 阀	J11F-16	铁制内螺纹截止阀	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN50		H44T-10	旋启式止回阀	水、蒸汽, ≤200	DN50~DN600
	J11T-16		水、蒸汽、油品, ≤200	DN15~DN65		H44T-16			DN40~DN400
	J41H-16	铁制截止阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN15~DN200		H44H-16C	旋启式钢制止回阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN25~DN500
	J41F-16K		水、蒸汽、油品, ≤120	DN15~DN200		H71H-16C	对夹升降式止回阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN15~DN150
	J41W-16		油品, ≤100	DN15~DN100		H74J-16	对夹圆片式止回阀	水、蒸汽、油品, -45~135	DN40~DN1000
	J40HX-16G	柱塞式截止阀	水、蒸汽、油品, ≤200	DN25~DN100		H76H-16C	对夹双瓣旋启式止回阀	水、蒸汽、油品, ≤450	DN50~DN600
	J41H-16C	钢制截止阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN10~DN200		H77W-10C	对夹式蝶形止回阀	水、油品、气体, ≤400	DN50~DN1000
	J41F-16C	钢制截止阀	石油气、空气、氮气、氨、液氨, ≤150	DN10~DN200	球 阀	Q41F-16	球阀	水、蒸汽、油品, -10~150	DN15~DN200
	J41W-16P	钢制截止阀	弱腐蚀性介质, ≤150	DN10~DN200		Q41F ₄₆ -16	衬氟球阀	腐蚀性介质, -10~150	DN15~DN200
				Q11F201/202		内螺纹连接黄铜球阀	水/蒸汽/油品/空气≤450	DN6~DN100	

注: 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

常用阀门型号规格表

图集号

13R503

审核 左贤龄

校对 郑兆祥

设计 李春杰

李春杰

页

158

续表5.6.3

种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规 格	种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规 格	
球 阀	Q11F-16C	钢制内螺纹球阀(三段式)	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN65	蝶 阀	BD971-16C	电动对夹式 金属密封摆动蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤425	DN200~DN800	
	Q41F-6C	球阀	水、蒸汽、油品, ≤150或≤250	DN15~DN100		D971H-16C	电动对夹式金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN100~DN1200	
	Q41F-6P	球阀	弱腐蚀性介质, ≤150或≤250	DN15~DN100		D541X-10	锥齿轮传动蝶阀	水、油品, ≤65	DN100~DN1000	
	Q41F-6R	球阀	腐蚀性介质, ≤150或≤250	DN15~DN100		D342X-10	蜗杆传动铁制单偏心蝶阀	水、油品、气体, ≤80	DN50~DN1000	
	Q41F-16R	球阀	腐蚀性介质, ≤150	DN15~DN200		D371X-10	蜗杆传动对夹式衬胶蝶阀	水、油品、气体, 60~135	DN50~DN800	
	Q41F ₄₆ -16C	衬氟球阀	腐蚀性介质, -20~150	DN15~DN150		XD373F-16C	蜗杆传动对夹式信号蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤150	DN50~DN300	
	Q44F-16C	三通球阀(L形通道)	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN150		D343H-16C	蜗杆传动金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN50~DN1200	
	Q45F-16C	三通球阀(T形通道)	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN150		D343H-25	蜗杆传动金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN80~DN1000	
	CQ25P	槽车专用球阀	液化石油气, ≤80	DN25、DN50		D371H-16C	蜗杆传动对夹式 金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN50~DN800	
	Q941F-16C	电动球阀	水、蒸汽、油品, ≤150	DN25~DN200		D373H-16C			DN50~DN1000	
	Q944F-16C	电动三通球阀(L形通道)	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN150		D373H-25			DN80~DN1000	
	Q945F-16C	电动三通球阀(T形通道)	水、蒸汽、油品, ≤150	DN15~DN150		隔 膜 阀	G41J-6	衬胶隔膜阀	一般腐蚀性介质, ≤80	DN25~DN300
蝶 阀	D71X-10	对夹式衬胶蝶阀	水、油品、空气, 60~135	DN50~DN150	G41W-6		隔膜阀	非腐蚀性介质, ≤100	DN25~DN300	
	D72X-10Q	球墨铸铁制对夹式 单偏心蝶阀	水、油品、气体, ≤80	DN50~DN250	G41Sp-10		隔膜阀	酸、碱, -30~100	DN25~DN150	
	D71F4-10C	对夹式衬氟蝶阀	酸碱腐蚀性介质, -29~150	DN50~DN200	G41F ₄ -10		衬氟塑料隔膜阀	强腐蚀性流体, -15~150	DN15~DN200	
	D43H-10C	金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN50~DN1200			G46J-10	直通式衬胶隔膜阀	一般腐蚀性流体, ≤100	DN25~DN150
	D43H-16C						G6 _B 41J-6	气动衬胶隔膜阀(常闭式)	一般腐蚀性流体, ≤80	DN25~DN200
	D43H-25C	金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN80~DN1000	G6 _K 41J-6		气动衬胶隔膜阀(常开式)	一般腐蚀性流体, ≤80	DN25~DN200	
	D71H-16C	对夹式金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN50~DN800	G941J-6		电动双隔膜阀	一般腐蚀性流体, ≤80	DN25~DN300	
	D941X-10	电动蝶阀	水、油品, ≤65	DN250~DN1400	旋 塞 阀	X13T-10	内螺纹旋塞阀	水、油品, ≤80	DN15~DN80	
	D971X-10	电动对夹式衬胶蝶阀	水、油品、气体, 60~135	DN50~DN800		X43W-10T	旋塞阀	水、蒸汽, ≤120	DN15~DN200	
	D946W-6C	电动蝶阀	煤气、烟气, ≤420	DN150~DN2000		X43W-10P	旋塞阀	弱腐蚀性介质, ≤150	DN15~DN200	
	D943H-16C	电动金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN50~DN1000		X43W-10R	旋塞阀	强腐蚀性介质, ≤100	DN15~DN200	
	D943H-25	电动金属密封蝶阀	水、蒸汽、油品, ≤300	DN80~DN1000		X47W-10	油密封式旋塞阀	煤气、天然气, ≤80	DN50~DN125	

注: 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

常用阀门型号规格表

图集号 13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李磊

续表5.6.3

种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规格	种类	型号	阀门名称	适用介质, 适用温度(℃)	规格
柱塞阀	U41S-10(Z)	柱塞阀	水、蒸汽、油品, -10~200	DN32~DN300	安全阀	A38Y-25	双联弹簧带扳手全启式安全阀	空气、热无腐蚀性气体, <350	DN65~DN150
	U41S-16(Z)	柱塞阀	水、蒸汽、油品, -10~200	DN40~DN300		A47H-16C	弹簧带扳手微启式安全阀	水、无腐蚀性液体, <350	DN25~DN150
	U41F-16C	柱塞阀	水、蒸汽、油品, -10~150	DN15~DN200		A48Y-16C	弹簧带扳手全启式安全阀	蒸汽、热无腐蚀性气体, <350	DN25~DN250
	U41S-16C	柱塞阀	水、蒸汽、油品, -10~300	DN15~DN200		GA41H-16C	杠杆式安全阀	空气、蒸汽, <400	DN25~DN100
	U41F-16P	柱塞阀	弱腐蚀性介质, -10~150	DN15~DN200		FA72W-10P	真空负压安全阀	水、弱腐蚀性介质, <200	DN15~DN125
	U41F-16R	柱塞阀	强腐蚀性介质, -10~150	DN15~DN200		A42Y-16P	弹簧封闭全启式安全阀	弱腐蚀性气体, -40~150	DN25~DN250
减压阀	Y742X-10	减压阀	水, 0~80	DN20~DN300	疏水阀	A42Y-16R	弹簧封闭全启式安全阀	腐蚀性气体, -40~150	DN25~DN250
	Y42X-16C	弹簧薄膜式减压阀		DN20~DN200		CS11H-16C	内螺纹自由浮球式疏水阀	蒸汽、凝结水, <350	DN15~DN50
	YW42F-16	减压稳压阀	水、空气, <70	DN20~DN200		CS41H-16-C	自由浮球式疏水阀	蒸汽、凝结水, <220	DN15~DN25
	Y43H-16	先导活塞式减压阀	蒸汽, <200	DN15~DN200		CS41H-16-D			DN25~DN40
	Y43H-16Q	先导活塞式减压阀	蒸汽, <250	DN15~DN200		CS41H-16-F			DN50~DN100
安全阀	A27H-16	外螺纹连接弹簧带扳手微启式安全阀	空气、蒸汽, <200	DN15~DN65		S15H-16-5B	内螺纹自由半浮球式疏水阀	蒸汽、凝结水, <220	DN50~DN800
	A28H-16C	外螺纹连接弹簧带扳手全启式安全阀	蒸汽, <200	DN15~DN80		S15H-16-LAA			DN50~DN100
	A37H-16C	双联弹簧带扳手微启式安全阀	热水、无腐蚀性液体, <350	DN80~DN150		CS45H-25	浮球式蒸汽疏水阀	蒸汽、凝结水, <310	DN40~DN80
	A43H-16C			DN50~DN150		CS45H-16Q-C	自由半浮球式蒸汽疏水阀	蒸汽、凝结水, <250	DN20~DN80
	A41H-16C	弹簧封闭微启式安全阀	水、油品、无腐蚀性液体, -29~300	DN25~DN150		CS15Hc-16(A)			DN32~DN100
	A42F-16C	弹簧封闭全启式安全阀	石油液化气、空气、非腐蚀性气体, -40~80	DN25~DN400		CS17H-16	内螺纹双金属片疏水阀	蒸汽, <200	DN15~DN25
	A42Y-16C	弹簧封闭全启式安全阀	石油气、空气、无腐蚀性气体, -29~300	DN25~DN250		CS19H-16C	内螺纹圆盘式疏水阀	蒸汽、凝结水, <203	DN15~DN50
	WA42Y-16C	波纹管弹簧全启式安全阀	石油气、空气、无腐蚀性气体, -29~300	DN40~DN200		S41H-16-5N	自由浮球式疏水阀	蒸汽、凝结水, <203	DN15~DN50
						CS49H-16	圆盘式疏水阀	蒸汽、凝结水, <203	DN15~DN100
						SKW4 ₁₆	法兰连接大排量疏水阀	蒸汽、凝结水, 40~450	DN15~DN200
						STC16	直通式法兰连接可调恒温疏水阀	蒸汽、凝结水, 40~450	DN15~DN100

注: 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

常用阀门型号规格表

图集号

13R503

审核 左贤龄 校对 郑兆祥 设计 李春杰 李松生

页

160

常用气体性质表							图集号	13R503
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	张兢	张兢	设计	左贤龄	左贤龄
							页	161

表6.1.1-2 不同海拔高度处的大气压力

海拔高度 (m)	大气压力 (Pa)	海拔高度 (m)	大气压力 (Pa)	海拔高度 (m)	大气压力 (Pa)
-100	102531.08	1300	86644.67	2800	71898.14
-60	102047.12	1400	85591.44	2900	70992.90
0	101325.20	1500	84547.54	3000	70095.66
100	100128.76	1600	83249.01	3100	69209.08
200	98943.98	1700	82493.08	3200	68330.50
300	97770.59	1800	81481.18	3300	67461.25
400	96608.47	1900	80465.29	3400	66601.34
500	95457.12	2000	79485.38	3500	65750.75
600	94317.23	2100	78502.82	3600	64908.18
700	93189.35	2200	77530.91	3700	64074.93
800	92070.79	2300	76568.34	3800	63249.67
900	90990.90	2400	75615.10	3900	62433.76
1000	89868.35	2500	74671.20	4000	61625.84
1100	88783.12	2600	73737.96	—	—
1200	87708.56	2700	72814.05	—	—

注：表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，
机械工业出版社出版，2006年4月第1版

不同海拔高度处的大气压力

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 设计 左贤龄 张蔚 页 162

表6.1.1-3 不同压力温度下的干空气密度 (kg/m³)

绝对压力 (MPa) \ 温度 (°C)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
0.10	1.276	1.231	1.189	1.149	1.113	1.078	1.046	1.015	0.987	0.959	0.934	0.909	0.886	0.864
0.1013	1.292	1.247	1.204	1.164	1.127	1.092	1.056	1.029	0.999	0.972	0.946	0.921	0.898	0.875
0.20	2.551	2.461	2.377	2.299	2.225	2.156	2.092	2.031	1.973	1.919	1.867	1.819	1.772	1.729
0.30	3.827	3.692	3.566	3.448	3.338	3.235	3.138	3.046	2.959	2.878	2.801	2.728	2.658	2.593
0.40	5.102	4.922	4.754	4.597	4.450	4.313	4.183	4.061	3.946	3.838	3.735	3.637	3.545	3.457
0.50	6.378	6.153	5.943	5.747	5.563	5.391	5.229	5.077	4.933	4.797	4.669	4.547	4.431	4.321
0.60	7.653	7.383	7.131	6.896	6.675	6.469	6.275	6.092	5.919	5.757	5.602	5.456	5.317	5.186
0.70	8.929	8.614	8.320	8.045	7.778	7.547	7.321	7.108	6.906	6.716	6.536	6.366	6.204	6.049
0.80	10.204	9.844	9.508	9.195	8.901	8.626	8.367	8.123	7.893	7.676	7.470	7.275	7.090	6.914
0.90	11.480	11.075	10.697	10.344	10.013	9.704	9.413	9.138	8.879	8.635	8.404	8.184	7.976	7.778
1.00	12.756	12.305	11.885	11.493	11.126	10.782	10.458	10.154	9.866	9.594	9.337	9.094	8.862	8.643
1.10	14.031	13.536	13.074	12.643	12.239	11.860	11.504	11.169	10.853	10.554	10.271	10.003	9.748	9.507
1.20	15.307	14.766	14.262	13.792	13.352	12.938	12.550	12.184	11.839	11.513	11.205	10.912	10.635	10.371
1.30	16.582	15.997	15.451	14.941	14.464	14.017	13.596	13.200	12.826	12.473	12.139	11.822	11.521	11.235
1.40	17.858	17.227	16.639	16.091	15.577	15.095	14.642	14.215	13.813	13.432	13.072	12.731	12.409	12.099
1.50	19.133	18.458	17.828	17.240	16.689	16.173	15.688	15.230	14.799	14.392	14.006	13.640	13.294	12.964
1.60	20.409	19.688	19.017	18.389	17.802	17.251	16.733	16.246	15.786	15.351	14.940	14.550	14.180	13.828

注: 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

不同压力温度下的干空气密度										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	张	张	页	163

表6.1.1-4 标准大气压下空气中的水蒸气含量

露点 (℃)	露点下的饱和水蒸 气压(水蒸气分压) (Pa)	露点下的饱和 绝对湿度 (g/m ³)	常温下(20℃) 的绝对湿度 (g/m ³)	含湿量 (g/kg)	水蒸气的体积 分数 (10 ⁻⁶)	常温下(20℃) 的相对湿度 (%)
-120	1.33×10^{-5}	1.89×10^{-7}	9.83×10^{-8}	8.16×10^{-8}	0.00013	5.7×10^{-7}
-110	1.33×10^{-4}	1.77×10^{-6}	9.830×10^{-7}	8.18×10^{-7}	0.00134	5.6×10^{-6}
-100	1.32×10^{-3}	1.65×10^{-5}	1.039×10^{-6}	8.10×10^{-6}	0.01387	5.7×10^{-5}
-90	9.33×10^{-3}	1.11×10^{-4}	7.161×10^{-5}	5.73×10^{-5}	0.09564	4.0×10^{-4}
-80	5.33×10^{-2}	5.99×10^{-4}	4.051×10^{-4}	3.27×10^{-4}	0.5410	2.3×10^{-3}
-70	2.59×10^{-1}	2.76×10^{-3}	1.935×10^{-3}	1.59×10^{-3}	2.584	1.1×10^{-2}
-60	1.08	1.1×10^{-2}	7.998×10^{-3}	6.63×10^{-3}	10.68	4.6×10^{-2}
-50	3.935	3.89×10^{-2}	2.912×10^{-2}	2.45×10^{-2}	38.89	1.71×10^{-1}
-40	12.83	1.2×10^{-1}	9.491×10^{-2}	7.91×10^{-2}	126.8	5.6×10^{-1}
-30	37.98	3.40×10^{-1}	2.810×10^{-1}	2.34×10^{-1}	375.3	1.63
-20	103.2	8.89×10^{-1}	7.629×10^{-1}	6.37×10^{-1}	1019	4.41
-10	259.7	2.144	1.921	1.600	2566	11.5
0	610.7	4.847	4.517	3.770	6033	26.0
10	1227	9.396	9.070	7.627	12108.9	52.5
20	2337	17.29	17.28	14.68	23063.3	100
30	4241	30.37	31.35	27.17	41853.4	—
40	7375	51.16	54.52	48.82	72781.9	—
50	12335	83.02	91.18	86.20	121730.9	—
60	19920	130.2	147.25	152.1	196585.4	—
70	31160	198.2	230.34	276.3	307510.1	—
80	47360	293.3	350.09	545.7	467383.8	—
90	70110	423.5	518.26	1397	691897.8	—
100	101330	597.7	749.04	—	10 ⁶	—

注：上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

标准大气压下空气中的水蒸气含量				图集号	13R503
审核	郑兆祥	张蔚	校对	张蔚	设计
				左贤龄	张蔚
				页	164

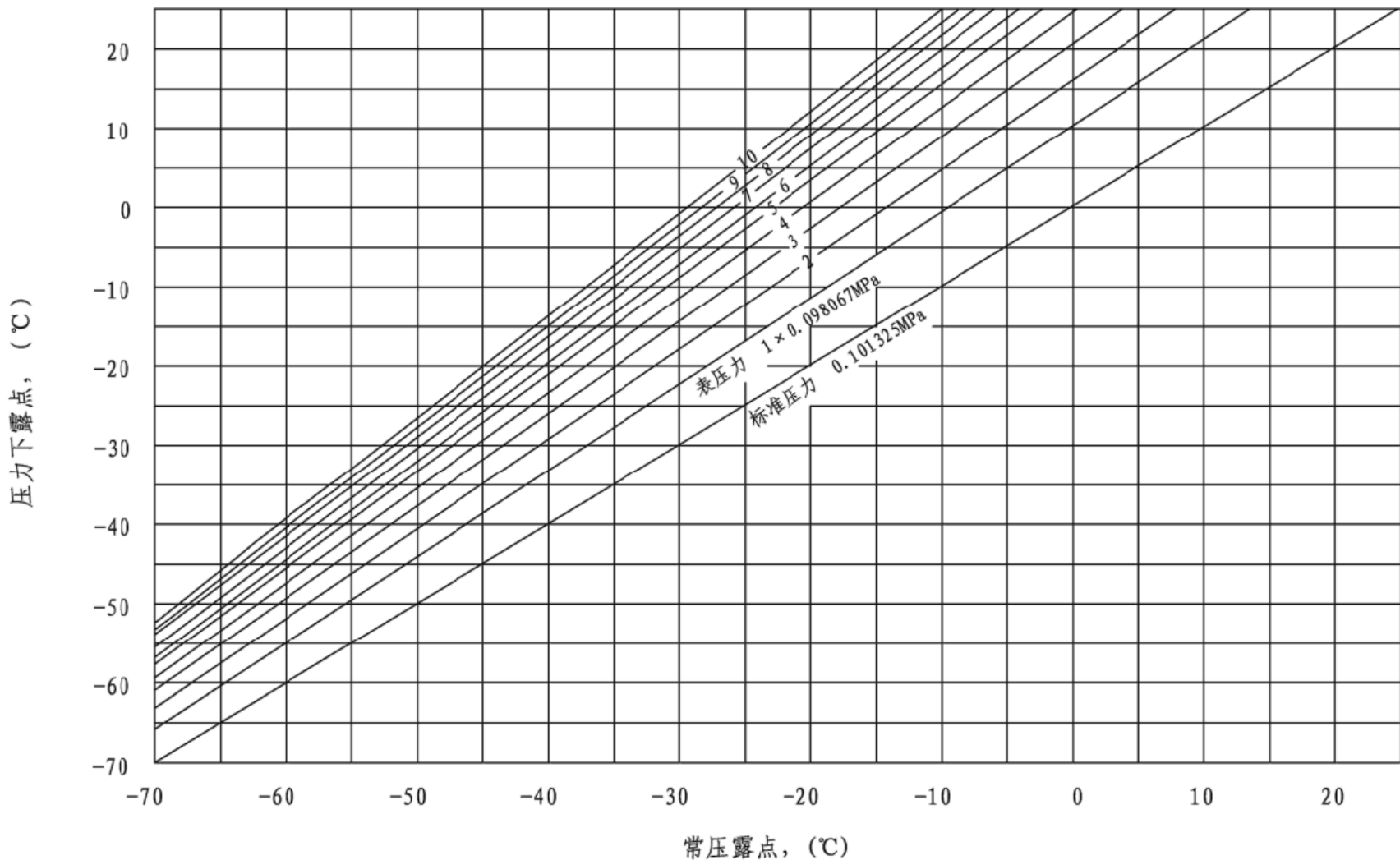


图6.1.1 空气常压露点与压力露点的换算

注：1. 上图摘自国家标准《工业自动化仪表气源压力范围和质量》GB 4830-84。
2. 图中压力的计量单位已按国际单位制换算。

空气常压露点与压力露点的换算					图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	设计	左贤龄
					页	165

表6.1.1-5 压缩空气的饱和含湿量 (g/kg)

温度 (℃)	空气绝对压力 (MPa)													
	0.1	0.1013	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
-50	0.0245	0.0242	0.0122	0.0082	0.0061	0.0049	0.0041	0.0035	0.0031	0.0027	0.0024	0.0022	0.0020	0.0019
-40	0.0798	0.0788	0.0399	0.0266	0.0199	0.0159	0.0133	0.0114	0.0099	0.0089	0.0080	0.0073	0.0067	0.0061
-30	0.2363	0.2333	0.1181	0.0788	0.0591	0.0473	0.0394	0.0337	0.0295	0.0262	0.0236	0.0215	0.0197	0.0182
-20	0.6426	0.6343	0.3211	0.2140	0.1605	0.1284	0.1070	0.0917	0.0802	0.0713	0.0642	0.0584	0.0535	0.0494
-10	1.6195	1.5987	0.8087	0.5389	0.4041	0.3232	0.2693	0.2308	0.2020	0.1795	0.1616	0.1469	0.1346	0.1243
-5	2.5159	2.4834	1.2554	0.8364	0.6271	0.5015	0.4179	0.3582	0.3134	0.2785	0.2507	0.2279	0.2089	0.1928
0	3.8219	3.7725	1.9051	1.2688	0.9511	0.7606	0.6337	0.5431	0.4752	0.4223	0.3801	0.3455	0.3167	0.2923
5	5.4823	5.4113	2.7291	1.8168	1.3616	1.0888	0.9071	0.7773	0.6800	0.6044	0.5439	0.4944	0.4532	0.4183
10	7.7267	7.6264	3.8395	2.5544	1.9138	1.5301	1.2746	1.0922	0.9555	0.8492	0.7641	0.6946	0.6366	0.5876
15	10.8023	10.6612	5.3546	3.5595	2.6658	2.1308	1.7747	1.5205	1.3301	1.1820	1.0636	0.9668	0.8861	0.8178
20	14.8840	14.6885	7.3540	4.8834	3.6554	2.9209	2.4322	2.0835	1.8223	1.6193	1.4570	1.3243	1.2137	1.1202
25	20.3695	20.0997	10.0207	6.6448	4.9703	3.9699	3.3047	2.8305	2.4753	2.1993	1.9786	1.7982	1.6480	1.5209
30	27.5473	27.1783	13.4753	8.9191	6.6654	5.3209	4.4278	3.7914	3.3149	2.9449	2.6491	2.4074	2.2060	2.0358
35	37.1008	36.5966	18.0132	11.8939	8.8780	7.0822	5.8907	5.0423	4.4076	3.9147	3.5211	3.1993	2.9314	2.7050
40	49.5250	48.8395	23.8144	15.6762	11.6835	9.3118	7.7406	6.6230	5.7874	5.1391	4.6213	4.1984	3.8463	3.5488
45	65.9998	65.0642	31.3373	20.5465	15.2837	12.1671	10.1063	8.6425	7.5491	6.7013	6.0246	5.4721	5.0124	4.6240
50	87.5192	86.2403	40.8833	26.6712	19.7912	15.7329	13.0557	11.1571	9.7407	8.6433	7.7682	7.0540	6.4600	5.9584

注: 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

压缩空气的饱和含湿量

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张 斌 校对 张 兢 张 斌 设计 左贤龄 左贤龄

页

166

表6.1.1-6 压缩空气的固体颗粒等级

等 级	每立方米中最多颗粒数				颗粒尺寸 (μ m)	浓度 (mg/m ³)
	颗粒尺寸 d (μ m)					
	≤ 0.10	0.10 < d ≤ 0.5	0.5 < d ≤ 1.0	1.0 < d ≤ 5.0		
0	由设备使用者或制造商制定的比等级1更高的要求				不适用	不适用
1	不规定	100	1	0		
2	不规定	100 000	1 000	10		
3	不规定	不规定	10 000	500		
4	不规定	不规定	不规定	1 000		
5	不规定	不规定	不规定	20 000		
6	不适用				≤ 5	≤ 5
7	不适用				≤ 40	≤ 10

注1: 与固体颗粒等级有关的过滤系数(率) β是指过滤器前颗粒数与过滤器后颗粒数之比, 它可以表示为 β=1/P, 其中P是穿透率, 表示过滤后与过滤前颗粒浓度之比, 颗粒尺寸等级作为下标。如 β₁₀=75, 表示颗粒尺寸在10 μm 以上的颗粒数在过滤前比过滤后高75倍。

注2: 颗粒浓度是在标准状态下的值, 即: 空气温度: 20 ℃; 空气压力: 0.1MPa绝对压力; 相对湿度: 0。

表6.1.1-7 压缩空气的液态水等级

等 级	液态水浓度 C_w (g/m^3)
7	$C_w \leq 0.5$
8	$0.5 < C_w \leq 5$
9	$5 < C_w \leq 10$

注: 液态水浓度是在标准状态下的值, 即: 空气温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$; 空气压力: 0.1MPa 绝对压力; 相对湿度: 0 。

表6.1.1-8 压缩空气的湿度等级

等 级	压力露点 ($^{\circ}\text{C}$)
0	由设备使用者或制造商制定的比等级1更高的要求
1	≤ -70
2	≤ -40
3	≤ -20
4	$\leq +3$
5	$\leq +7$
6	$\leq +10$

表6.1.1-9 压缩空气的含油等级

等 级	总含油量 (液态油、悬浮油、油蒸汽) (mg/m^3)
0	由设备使用者或制造商制定的比等级1更高的要求
1	≤ 0.01
2	≤ 0.1
3	≤ 1
4	≤ 5

注: 总含油量是在标准状态下的值, 即: 空气温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C}$; 空气压力: 0.1MPa 绝对压力; 相对湿度: 0 。

注: 1. 本页表6.1.1-6~表6.1.1-9摘自国家标准《压缩空气 第1部分: 污染物净化等级》GB/T 13277.1-2008。
2. 压缩空气的净化等级GB/T 13277.1 A B C。
其中A见表6.1.1-6; B见表6.1.1-7、表6.1.1-8, 并应说明对应的压力值; C见表6.1.1-9。
附加的净化等级有气态污染物含量——按实际值报告; 有机微生物含量——按实际值报告。

压缩空气的质量等级

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 设计 左贤龄 页 167

6.1.2 各种气体介质在管道内的经济流速（见表6.1.2）

表6.1.2 各种气体介质在管道内的经济流速

工作介质	管道种类	流速 (m/s)
人工燃气（发生炉冷煤气、水煤气、城市煤气）	DN ≥ 800	12 ~ 18
	DN = 400 ~ 700	10 ~ 12
	DN = 300	8
	DN = 200	7
	DN = 100	6
	DN < 80	4
天然气	中低压管道 0.01MPa < P ≤ 0.4MPa	8 ~ 25
液化石油气	气体	5 ~ 10
	液体	0.8 ~ 1.4 最大 < 3.0
压缩空气	车间	8 ~ 15
	厂区	8 ~ 10
氧气	P ≤ 0.1MPa	按允许压力降确定
	P = 0.1 ~ 3.0MPa	≤ 15
	P ≥ 10.0MPa	≤ 6
氮气	P < 0.1MPa	6 ~ 12
乙炔气	P = 0.02 ~ 0.15MPa（表压）、厂区和车间管道	≤ 8
	P ≤ 2.5MPa（表压）、站内管道	≤ 4
氢气	碳素钢管 P < 0.1MPa	按允许压力降确定
	P = 0.1 ~ 1.6MPa	12
	P > 1.6MPa	8
	不锈钢管 P = 0.1 ~ 1.6MPa	≤ 15
二氧化碳	DN ≤ 50mm 0.4 ~ 0.5MPa	≤ 8
	DN ≥ 65mm 0.4 ~ 0.5MPa	≤ 15

注：1.表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2.表内流速为经济流速，压力降在允许范围内。否则，可按允许压力降计算确定管径。

各种气体介质在管道内的经济流速

图集号

13R503

审核 左贤龄 吕毅 校对 郑兆祥 郭峰 设计 李春杰 李磊杰

页

168

6.2 气体管道敷设

6.2.1 埋地管道间距及与建（构）筑物之间距（见表6.2.1-1～表6.2.1-3）

表6.2.1-1 埋地管道相互间最小平面净距（m）

名 称	上水管	排水管	雨水管	热力管		燃气管			氧气、乙炔管	压缩空气管	石油管	电力电缆	通讯电缆	排水明沟	架空管沟基础边
				有沟	无沟	低压	中压	高压							
氧气、乙炔管	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1	1.5	2	—	1.5	1.5	1	1	1	1.5
压缩空气管	1	1.5	1.5	1	1	1	1.5	2	1.5	—	1.5	1	1	1.5	1
石油管	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	1.5	1.5	—	1	1	1.5	1
架空管架基础边	2	2	2	1.5	1.5	1	1	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5	1.5	—

注：1.表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2.表中数据不适用于沉陷性大孔土壤地区。

3.本表距离是指正常情况下使用，如地位不够时则可根据具体情况，施工中采取特殊措施，管线间距离可适当缩小。

4.电缆和石油管之间不足2m时，电缆必须装在管子或夹壁内。

表6.2.1-2 埋地管道交叉最小净距（m）

名 称	上水管	排水管	雨水管	热力管	燃气管	氧气、乙炔管	压缩空气管	石油管	电力电缆	通讯电缆	明沟沟底	涵洞基础底	铁路轨底	道路路面
氧气、乙炔管	0.15	0.15	0.15	0.25	0.25	0.25	0.15	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	1.2	0.7
压缩空气管	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.25	0.1	0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	1.2	0.7
石油管	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.25	0.5	0.5	1.2	—

注：1.上表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2.电缆采用穿管敷设时，与其他管道交叉最小净距可缩小到0.25m。

埋地管道相互间最小平面、交叉净距表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	郑兆祥	校对	张婉	张婉	设计	左贤龄	左贤龄	页	169	

表6.2.1-3 埋地管道与建（构）筑物最小水平距离（m）

名 称	建筑物 基础边	标准轨距 铁路钢轨 外边缘	道路 路面边	道路 边沟边	围墙 或篱栅	高压电杆	低压及 通讯电杆	乔木中心	灌木中心	架空管架 基础边
氧气、乙炔管	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5
压缩空气管	1.5	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5
石油管	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0
架空管架基础边	3.0	3.0	1.0	1.0	—	杆高	1.0	1.5	1.0	—

注：1.表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2.表中数据不适用于沉陷性大孔土壤地区。
3.管道埋深如大于建筑物基础时，管道与建筑物基础边距离应根据当地土壤摩擦角进行校正表列数据。
4.管线与铁路、道路间的水平净距除应符合表列规定外，当管线埋深大于1.5m时，管线外壁至路基坡脚的净距不应小于管线埋深。

6.2.2 架空管道间距及与建（构）筑物之间距（见表6.2.2-1～表6.2.2-3）

表6.2.2-1 厂区架空管道间相互最小净距（m）

名 称	氧气管		乙炔管		热力管		燃气管		压缩空气管	
	平行	交叉	平行	交叉	平行	交叉	平行	交叉	平行	交叉
氧气管	—	—	0.5	0.25	0.25	0.1	0.5	0.25	0.25	0.1
乙炔管	0.5	0.25	—	—	0.25	0.25	0.5	0.25	0.25	0.25
压缩空气管	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25	0.1	0.25	0.1	—	—

注：1.表中数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2.氧气管与同一使用目的燃气管平行敷设时，最小平行净距减少到0.25m。
3.氧气管道的阀门及附件接头与燃气、燃油管道与阀门及附件的接头，应沿管道轴线方向错开一个距离，如果设置在同一处，则应适当扩大管道之间的净距。

埋地及架空管道间距表								图集号	13R503
审核	郑兆祥	张 蕊	校对	张 蕊	设计	左贤龄	张 蕊	页	170

表6.2.2-2 厂区架空管道与建（构）筑物最小水平距离（m）

建(构) 筑物	管 线	管 道					电力线路 (电压: kV)		
		热力	压缩空气	氧气	乙炔	燃气	≤1	6~10	35
一、二级耐火等级的丁戊类厂房		允许沿外墙敷设				$\phi \geq 0.5$ 时为0.5 $\phi < 0.5$ 时与管径同	1.0	1.5	3.0
二、二级耐火等级的设有爆炸危险厂房		允许沿外墙敷设		2.0		2.0			
三、四级耐火等级的建筑物				3.0		3.0			
有爆炸危险的厂房				4.0		5.0	杆(塔)高的1.5倍		
标准轨距铁路钢轨外边缘		3.0					3.0		5.0
道路路面边缘		1.0				1.5	0.5		1.0
架空电力线路电压 <1kV 6~10kV 35~110kV		1.5				1.5	2.5		5.0
		2.0				3.0	2.5		
		4.0				4.0	5.0		
熔化金属地点、明火地点		10.0							

注：1. 上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 架空管线与地上建（构）筑物、铁路、道路等之间距，应自管架、管枕及管线最突出部分算起。

表6.2.2-3 厂区架空管道与建（构）筑物的最小垂直净距（m）

建（构）筑物、或管线名称	最小垂直净距	建（构）筑物、或管线名称	最小垂直净距
标准轨铁路钢轨	5.5	架空输电线路电压 1~10kV 35~110kV	2.0
道路路面	5.0		4.0
人行横道	2.5		
注1：净空高度：管线系指管外壁算起，电力线路系指在最大计算弧垂情况下，与其他垂直相交的净空高度。			

注：上表数据摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

厂区架空管道与建（构）筑物最小间距表						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	设计	左贤龄	页 171

6.3 城镇燃气管道(见表6.3-1~表6.3-11)

表6.3-1 城镇燃气管道设计压力(表压)分级表

名 称		压力 P (MPa)
高压燃气管道	A	$2.5 < P \leq 4.0$
	B	$1.6 < P \leq 2.5$
次高压燃气管道	A	$0.8 < P \leq 1.6$
	B	$0.4 < P \leq 0.8$
中压燃气管道	A	$0.2 < P \leq 0.4$
	B	$0.01 \leq P \leq 0.2$
低压燃气管道		$P < 0.01$

注: 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。

表6.3-2 钢质燃气管道最小公称壁厚

钢管公称直径DN (mm)	公称壁厚 (mm)
DN100~150	4.0
DN200~300	4.8
DN350~450	5.2
DN500~550	6.4
DN600~700	7.1
DN750~900	7.9
DN950~1000	8.7
DN1050	9.5

注: 1. 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。

2. 本表是针对次高压钢质燃气管道直管段而言的。

表6.3-3 用户室内燃气管道的最高压力(表压MPa)

燃 气 用 户		最高压力
工业用户	独立、单层建筑	0.8
	其他	0.4
商业用户		0.4
居民用户(中压进户)		0.2
居民用户(低压进户)		< 0.01

注: 1. 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。

2. 液化石油气管道的最高压力不应大于0.14MPa。

3. 管道井内的燃气管道的最高压力不应大于0.2MPa。

4. 室内燃气管道压力大于0.8MPa的特殊用户设计应按有关专业规范执行。

表6.3-4 民用低压用气设备燃烧器的额定压力(表压kPa)

燃 气 燃烧器	人工煤气	天 然 气		液化石油气
		矿井气	天然气、油田伴生气、液化石油气混空气	
民用燃具	1.0	1.0	2.0	2.8或5.0

注: 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。

城镇燃气管道设计参数

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张 斌 校对 张 斌 设计 左贤龄 172

表6.3-5 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距 (m)

项 目		地下燃气管道压力 (MPa)				
		低压 < 0.01	中压		次高压	
			B ≤ 0.2	A ≤ 0.4	B 0.8	A 1.6
建筑物	基 础	0.7	1.0	1.5	—	—
	外墙面 (出地面处)	—	—	—	5.0	13.5
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
污水、雨水排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆 (含电车电缆)	直 埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
通信电缆	直 埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气管道	DN ≤ 300mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN > 300mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直 埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内 (至外壁)	1.0	1.5	1.5	2.0	4.0
电杆 (塔) 的基础	≤ 35kV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	> 35kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通信照明电杆 (至电杆中心)		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路路堤坡脚		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树 (至树中心)		0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

表6.3-6 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间的垂直净距 (m)

项 目		地下燃气管道 (当有套管时, 以套管计)
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管、热力管的管沟底 (或顶)		0.15
电 缆	直埋	0.5
	在导管内	0.15
铁路 (轨底)		1.20
有轨电车 (轨底)		1.00

- 注: 1. 本页表6.3-5和表6.3-6均摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。两表适用于工作压力不大于1.6MPa的室外燃气管道。
2. 如受地形限制, 不能满足表6.3-5和表6.3-6净距要求时, 应按规范要求, 采取有效安全防护措施后, 净距可适当缩小。
3. 表6.3-5和表6.3-6中, 除地下燃气管道与热力管道间净距外, 其他规定均适用于聚乙烯燃气管道和钢骨架聚乙烯塑料复合管道。
4. 地下燃气管道与电杆 (塔) 基础之间的水平净距, 还应满足《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006第6.7.5条的规定。
5. 当次高压燃气管道压力与表中数不相同, 可采用直线方程序内插法确定水平净距。

地下燃气管道 与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平、垂直净距				图集号	13R503
审核	左贤龄	白 毅	校对	郑兆祥	设计
				李春杰	李 磊
				页	173

表6.3-7 调压站（含调压柜）与其他建筑物、构筑物水平净距（m）

设置形式	调压装置入口 燃气压力级制	建筑物 外墙面	重要公共 建筑物、 一类高层 民用建筑	铁路 （中心线）	城镇道路	公共电力 变配电柜
地上单 独建筑	高压（A）	18.0	30.0	25.0	5.0	6.0
	高压（B）	13.0	25.0	20.0	4.0	6.0
	次高压（A）	9.0	18.0	15.0	3.0	4.0
	次高压（B）	6.0	12.0	10.0	3.0	4.0
	中压（A）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
	中压（B）	6.0	12.0	10.0	2.0	4.0
调压柜	次高压（A）	7.0	14.0	12.0	2.0	4.0
	次高压（B）	4.0	8.0	8.0	2.0	4.0
	中压（A）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
	中压（B）	4.0	8.0	8.0	1.0	4.0
地下单 独建筑	中压（A）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
地 下 调压箱	中压（A）	3.0	6.0	6.0	—	3.0
	中压（B）	3.0	6.0	6.0	—	3.0

- 注：1. 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。
2. 当调压装置露天设置时，则指距离装置的边缘。
3. 当建筑物（含重要公共建筑）的某外墙为无门、窗洞口的实体墙，且建筑物耐火等级不低于二级时，燃气进口压力级别为中压（A）或中压（B）的调压柜一侧或两侧（非平行），可贴靠上述外墙设置。
4. 当达不到上表净距要求时，采取有效措施，可适当缩小净距。

表6.3-8 架空燃气管道与铁路、道路、其他管线交叉时的垂直净距

建筑物和管线名称		最小垂直净距（m）	
		燃气管道下	燃气管道上
铁路轨顶		6.0	—
城市道路路面		5.5	—
厂区道路路面		5.0	—
人行道路路面		2.2	—
架空电力线，电压	3kV以下	—	1.5
	3～10kV	—	3.0
	35～66kV	—	4.0
其他管道，管径	≤ 300mm	同管道直径， 但不小于0.10	同左
	> 300mm	0.30	0.30

- 注：1. 上表摘自国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006。
2. 厂区内部的燃气管道，在保证安全的情况下，管底至道路路面的垂直净距可取4.5m；管底至铁路轨顶的垂直净距可取5.5m。在车辆和人行道以外的地区，可在从地面到管底高度不小于0.35m的低支柱上敷设燃气管道。
3. 电气机车铁路除外。
4. 架空电力线与燃气管道的交叉垂直净距尚应考虑导线的最大垂度。

表6.3-9 低压人工煤气钢管摩擦阻力损失表 ($\rho=1.0\text{kg/m}^3$, $v=24.76\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$, $t=15^\circ\text{C}$) (Pa/m)

流量 (m^3/h)	管子外径×壁厚 (mm×mm)															
	$\phi 21.3\times 2.75$	$\phi 26.8\times 2.75$	$\phi 33.5\times 3.25$	$\phi 42.3\times 3.25$	$\phi 48\times 3.5$	$\phi 60\times 3.5$	$\phi 75.5\times 3.75$	$\phi 88.5\times 4.0$	$\phi 114\times 4.0$	$\phi 140\times 4.0$	$\phi 165\times 4.5$	$\phi 219\times 6$	$\phi 273\times 6$	$\phi 325\times 6$	$\phi 377\times 7$	$\phi 426\times 7$
0.5	2.37															
1.0	4.74	1.44														
2.0	9.49	2.87	1.11													
3.0	22.94	4.31	1.67													
4.0	49.68	9.11	2.24													
5.0	75.20	15.29	4.32													
10.0		61.90	19.09	4.79	2.33											
15.0			40.47	10.02	5.16	1.48										
20.0			69.41	17.02	8.72	2.48										
25				25.75	13.14	3.72	1.11									
30				36.20	18.42	5.19	1.54									
35				48.36	24.54	6.88	2.03									
40				62.22	31.51	8.80	2.59	1.14								
45				77.79	39.31	10.94	3.21	1.41								
50				95.05	47.95	13.30	3.89	1.70	0.45							
60					67.74	18.68	5.43	2.37	0.62							
70						24.93	7.22	3.14	0.82							
80						32.05	9.24	4.01	1.04	0.36						
90						40.04	11.50	4.98	1.29	0.45						
100						48.90	14.00	6.05	1.57	0.54						
150							30.02	12.87	3.29	1.12	0.50					

注: 1. 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

2. 对于不同种类的人工煤气,单位长度摩擦阻力损失按下式校正: $\frac{\Delta P}{l} = \frac{\Delta P_0}{l} \rho$

式中: $\frac{\Delta P}{l}$ 为计算低压人工煤气的单位长度摩擦阻力损失 (Pa/m); $\frac{\Delta P_0}{l}$ 为本表中 $\rho=1\text{kg/m}^3$ 低压人工煤气的单位长度摩擦阻力损失 (Pa/m);

ρ 为计算低压人工煤气密度 (kg/m^3)。

低压人工煤气钢管摩擦阻力损失表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张斌 设计 左贤龄 张斌

页

175

续表6.3-9

流量 (m ³ /h)	管子外径×壁厚 (mm×mm)															
	φ 21.3 × 2.75	φ 26.8 × 2.75	φ 33.5 × 3.25	φ 42.3 × 3.25	φ 48 × 3.5	φ 60 × 3.5	φ 75.5 × 3.75	φ 88.5 × 4.0	φ 114 × 4.0	φ 140 × 4.0	φ 165 × 4.5	φ 219 × 6	φ 273 × 6	φ 325 × 6	φ 377 × 7	φ 426 × 7
200							51.90	22.12	5.59	1.89	0.84					
250								33.79	8.48	2.85	1.25					
300								47.87	11.93	4.00	1.75	0.44				
350									15.96	5.32	2.32	0.58				
400									20.56	6.83	2.98	0.74	0.24			
450									25.73	8.52	3.70	0.92	0.30			
500									31.46	10.39	4.51	1.11	0.36			
600										14.67	6.34	1.55	0.50			
700										19.67	8.47	2.07	0.66	0.27		
800											10.90	2.65	0.84	0.35		
900											13.64	3.30	1.05	0.43		
1000											16.67	4.01	1.27	0.52	0.25	
1500												8.63	2.67	1.09	0.53	0.28
2000												14.93	4.63	1.86	0.89	0.48
2500												22.93	7.06	2.83	1.35	0.72
3000													10.00	3.99	1.90	1.01
3500													13.44	5.35	2.54	1.35
4000													17.37	6.90	3.26	1.73
4500														8.64	4.08	2.16
5000														10.57	4.98	2.63
6000														15.02	7.06	3.72

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 对于不同种类的人工煤气，单位长度摩擦阻力损失按下式校正： $\frac{\Delta P}{l} = \frac{\Delta P_0}{l} \rho$

式中： $\frac{\Delta P}{l}$ 为计算低压人工煤气的单位长度摩擦阻力损失 (Pa/m)； $\frac{\Delta P_0}{l}$ 为本表中 $\rho=1\text{kg/m}^3$ 低压人工煤气的单位长度摩擦阻力损失 (Pa/m)；

ρ 为计算低压人工煤气密度 (kg/m^3)。

低压人工煤气钢管摩擦阻力损失表

图集号

13R503

审核 郑兆祥

张

校对 张

张

设计 左贤龄

左

张

页

176

表6.3-10 低压天然气钢管摩擦阻力损失表 ($\rho=0.73\text{kg/m}^3$, $\nu=14.3\times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$, $t=15^\circ\text{C}$) (Pa/m)

流量 (m^3/h)	管子外径 \times 壁厚 (mm \times mm)															
	$\phi 21.3$ $\times 2.75$	$\phi 26.8$ $\times 2.75$	$\phi 33.5$ $\times 3.25$	$\phi 42.3$ $\times 3.25$	$\phi 48$ $\times 3.5$	$\phi 60$ $\times 3.5$	$\phi 75.5$ $\times 3.75$	$\phi 88.5$ $\times 4.0$	$\phi 114$ $\times 4.0$	$\phi 140$ $\times 4.0$	$\phi 165$ $\times 4.5$	$\phi 219$ $\times 6$	$\phi 273$ $\times 6$	$\phi 325$ $\times 6$	$\phi 377$ $\times 7$	$\phi 426$ $\times 7$
0.5	0.99															
1.0	1.98	0.60														
2.0	7.85	1.53	0.46													
3.0	19.63	4.48	1.16													
4.0	33.68	7.60	2.37													
5.0	51.37	11.50	3.56													
10		42.43	12.87	3.17	1.63											
15			27.67	6.72	3.43	0.97										
20			47.93	11.53	5.85	1.64										
25				17.57	8.89	2.47	0.73									
30				24.86	12.53	3.47	1.01									
35				33.39	16.79	4.63	1.34									
40				43.15	21.68	5.94	1.72	0.75								
45				54.14	27.13	7.42	2.14	0.93								
50				66.37	33.20	9.05	2.60	1.13	0.29							
60					47.17	12.79	3.66	1.58	0.41							
70						17.16	4.88	2.10	0.54							
80						22.16	6.28	2.70	0.69	0.24						
90						27.79	7.85	3.36	0.86	0.29						
100						34.05	9.59	4.10	1.04	0.35						
150							20.84	8.84	2.21	0.74	0.33					
200							36.35	15.34	3.80	1.27	0.55					

注：上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

低压天然气钢管摩擦阻力损失表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张斌 设计 左贤龄 张斌

页

177

续表6.3-10

流量 (m³/h)	管子外径×壁厚 (mm×mm)															
	φ 21.3 × 2.75	φ 26.8 × 2.75	φ 33.5 × 3.25	φ 42.3 × 3.25	φ 48 × 3.5	φ 60 × 3.5	φ 75.5 × 3.75	φ 88.5 × 4.0	φ 114 × 4.0	φ 140 × 4.0	φ 165 × 4.5	φ 219 × 6	φ 273 × 6	φ 325 × 6	φ 377 × 7	φ 426 × 7
250								23.59	5.81	1.93	0.84					
300								33.59	8.23	2.72	1.18	0.29				
350									11.07	3.64	1.57	0.38				
400									14.32	4.69	2.02	0.49	0.16			
450									17.98	5.87	2.52	0.61	0.19			
500									22.06	7.19	3.08	0.75	0.24			
600										10.21	4.36	1.05	0.33			
700										13.75	5.86	1.40	0.44	0.18		
800											7.57	1.80	0.56	0.23		
900											9.51	2.26	0.70	0.29		
1000											11.66	2.76	0.86	0.35	0.17	
1500												6.00	1.85	0.74	0.35	0.19
2000												10.48	3.20	1.27	0.60	0.32
2500												16.19	4.92	1.95	0.92	0.49
3000													7.01	2.77	1.30	0.69
3500													9.46	3.72	1.75	0.92
4000													12.27	4.82	2.26	1.19
4500														6.06	2.84	1.49
5000														7.44	3.48	1.82
6000														10.62	4.95	2.59

注：上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

低压天然气钢管摩擦阻力损失表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张斌 设计 左贤龄 张斌

页 178

表6.3-11 燃气管道放散及排气水管径表

管道种类	管道长度 (m)	公 称 通 径 DN （mm）							
		25 ~ 50	65 ~ 100	125 ~ 250	300 ~ 350	400 ~ 500	600 ~ 800	900 ~ 1200	1300 ~ 2000
用户放散管		25	40	50	60	100	125	150	—
干管 放散管	20	—	40	50	80	100	125	150	200
	50	—	40	70	100	100	200	250	300
	100	—	40	80	150	150	250	300	350
	200	—	50	125	200	200	300	350	350
	300	—	70	150	250	250	350	350	350
	400	—	70	200	300	300	350	350	350
	500	—	80	200	300	300	350	350	350
	1000	—	100	200	300	300	350	350	350
排水管		25 ~ 50							

注：上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

燃气管道放散及排气水管径表						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张斌	校对	张斌	张斌	设计	左贤龄
						页	179

6.4 气体管道水力计算（见表6.4-1～表6.4-12）

表6.4-1 钢管的压缩空气管道计算表（K=0.2mm）

DN (mm)	ω	P		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
15	4	11.2	99.3	14.0	124.2	16.8	149.1	19.7	173.8	22.5	193.7	25.3	223.5	28.1	248.4		
	6	16.8	223.4	21.1	279.4	25.3	335.5	29.5	391.1	33.7	447.2	37.9	502.8	42.1	538.9		
	8	22.5	397.1	28.1	496.8	33.7	596.5	39.3	695.3	44.9	795.0	50.5	893.8	56.1	993.5		
	10	28.1	620.4	35.1	776.2	42.1	932.0	49.1	1086.0	56.1	1242.0	63.2	1397.0	70.2	1552.0		
20	4	20.4	66.4	25.6	83.1	30.7	99.8	35.8	116.3	40.9	133.0	46.0	149.5	51.1	166.2		
	6	30.7	149.4	38.8	187.0	46.0	224.5	53.7	261.7	61.3	299.2	69.0	336.4	76.7	373.9		
	8	40.9	265.7	51.1	332.4	61.3	399.1	71.5	465.2	81.8	531.9	92.0	598.0	102.2	664.7		
	10	51.1	415.1	63.9	519.3	76.7	623.5	89.4	726.9	102.2	831.1	115.0	934.4	127.8	1039.0		
25	4	33.0	48.3	41.3	60.5	49.5	72.6	57.8	84.6	66.0	96.8	74.3	108.8	82.5	120.9		
	6	49.5	108.7	61.9	136.0	74.3	163.3	86.6	190.4	99.0	217.7	111.4	244.8	123.8	272.1		
	8	66.0	193.3	82.5	241.8	99.0	290.4	115.5	338.5	132.0	387.0	148.5	435.1	165.0	483.7		
	10	82.5	302.0	103.1	377.9	123.8	453.7	148.5	528.9	165.0	604.7	185.6	679.9	206.3	755.7		
32	8	115.7	133.6	130.8	167.2	173.6	200.8	202.5	234.0	231.4	267.6	260.4	300.9	289.3	334.4		
	10	144.6	208.3	144.6	261.3	217.0	313.7	253.1	365.7	289.3	418.1	325.4	470.1	361.6	522.5		
	12	173.6	300.7	217.0	376.2	260.4	451.7	303.7	526.6	347.1	602.1	390.5	676.9	433.9	752.4		
40	8	152.2	111.7	190.2	139.8	228.3	167.8	266.3	195.6	304.4	223.7	342.4	251.5	380.5	279.5		
	10	190.2	174.5	237.8	218.4	285.4	212.2	332.9	305.6	380.5	349.5	428.1	392.9	475.6	436.7		
	12	228.3	251.3	285.4	314.5	342.4	377.6	399.5	440.1	456.6	503.2	513.7	565.8	570.7	628.9		
$\phi 57 \times 3.5$	8	226.3	86.4	282.9	108.1	339.5	129.8	396.1	151.3	452.7	173.0	509.3	194.6	565.9	216.3		
	10	282.9	135.0	353.7	169.0	424.4	202.9	495.1	236.5	565.9	270.4	636.6	304.0	707.3	337.9		
	12	339.5	194.5	424.4	243.3	509.3	292.1	594.2	340.5	679.0	389.3	763.9	437.8	848.8	486.6		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，（MPa）； q_v —— 自由状态下流量，（ m^3/h ）；
R —— 单位压力降，（Pa/m）； ω —— 空气流速，（m/s）。

钢管的压缩空气管道计算表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	图	页	180	

续表6.4-1

DN (mm)	ω	P		1.0		1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
15	4	30.9	273.3	33.7	298.0	36.5	322.9	39.3	347.7	42.1	372.6	44.9	397.5	47.7	422.2		
	6	46.3	614.9	50.5	670.5	54.7	726.6	59.0	782.2	63.2	838.3	67.4	894.4	71.6	950.0		
	8	61.8	1093.0	67.4	1192.0	73.0	1292.0	78.6	1391.0	84.2	1490.0	89.8	1590.0	95.5	1689.0		
	10	77.2	1708.0	84.2	1863.0	91.2	2018.0	98.3	2173.0	105.3	2329.0	112.3	2484.0	119.3	2639.0		
20	4	56.2	182.9	61.2	199.4	66.4	216.1	71.5	232.6	76.7	249.3	81.8	265.9	86.9	282.5		
	6	84.3	411.4	92.0	448.6	99.7	486.1	107.3	523.3	115.0	560.9	122.7	598.4	130.3	635.6		
	8	112.4	731.4	122.7	797.5	132.9	864.2	143.1	930.4	153.3	997.1	163.5	1064.0	173.8	1130.0		
	10	140.5	1143.0	153.3	1246.0	166.1	1350.0	178.9	1454.0	191.6	1558.0	204.4	1662.0	217.2	1765.0		
25	4	90.8	133.1	99.0	145.1	107.3	175.2	115.5	169.2	123.8	181.4	132.0	193.5	140.0	205.5		
	6	136.1	299.4	148.5	326.4	160.9	353.7	173.3	380.3	185.6	408.1	198.0	435.4	210.4	462.5		
	8	181.5	532.2	198.0	590.3	214.5	628.9	231.0	677.0	247.5	725.5	264.0	774.0	280.5	822.2		
	10	226.9	831.6	247.5	906.8	268.1	982.6	288.8	1058.0	309.4	1134.0	330.0	1209.0	350.6	1285.0		
32	8	318.2	368.0	347.1	401.2	376.1	434.8	405.0	468.1	433.9	501.6	462.9	535.2	491.8	568.4		
	10	397.8	574.9	433.9	626.9	470.1	679.4	506.2	731.3	542.4	783.8	578.6	836.2	614.7	888.2		
	12	477.3	827.9	520.7	902.8	564.1	978.3	607.5	1053.0	650.9	1129.0	694.3	1204.0	737.7	1279.0		
40	8	418.5	307.6	456.6	335.4	494.6	363.4	532.7	391.2	570.7	419.3	608.8	447.3	646.8	475.1		
	10	523.2	480.6	570.7	524.0	618.3	567.8	665.9	611.3	713.4	655.1	761.0	698.9	808.5	742.4		
	12	627.8	692.0	684.9	754.6	742.0	817.7	799.0	880.3	856.1	943.4	913.2	1007.0	970.2	1069.0		
$\phi 57 \times 3.5$	8	622.5	238.0	679.0	259.5	735.6	281.2	792.2	302.7	848.8	324.4	905.4	346.1	962.0	367.6		
	10	778.1	371.8	848.8	405.4	919.5	439.3	990.3	472.9	1061.0	506.9	1132.0	540.8	1202.0	574.4		
	12	933.7	535.4	1019.0	583.8	1103.0	632.6	1188.0	681.0	1273.0	729.9	1358.0	778.7	1443.0	827.1		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m^3/h)；

R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

钢管的压缩空气管道计算表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 设计 左贤龄

页

181

续表6.4-1

DN (mm)	ω	P		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 73 \times 4$	8	382.5	61.6	478.2	77.0	573.8	92.5	669.4	107.8	765.1	123.3	860.7	138.6	956.3	154.1		
	10	478.2	96.2	597.7	120.4	717.2	144.5	836.8	168.5	956.3	192.6	1076.0	216.6	1195.0	240.7		
	12	573.8	138.5	717.2	173.3	860.7	208.1	1004.0	242.6	1148.0	277.4	1291.0	311.8	1434.0	346.6		
$\phi 89 \times 4$	8	594.0	46.6	742.5	58.3	891.0	70.0	1040.0	81.6	1188.0	93.3	1337.0	104.9	1485.0	116.6		
	10	742.5	72.8	928.2	91.1	1114.0	109.3	1299.0	127.5	1485.0	145.7	1671.0	163.9	1856.0	182.1		
	12	891.0	104.8	1114.0	131.1	1337.0	157.5	1559.0	183.6	1782.0	209.9	2005.0	236.0	2228.0	262.3		
$\phi 108 \times 4$	8	905.4	35.6	1132.0	44.5	1358.0	53.5	1584.0	62.3	1811.0	71.3	2037.0	80.2	2263.0	89.1		
	10	1132.0	55.6	1415.0	69.6	1698.0	83.6	1981.0	97.4	2263.0	111.4	2546.0	125.2	2829.0	139.2		
	12	1358.0	80.1	1698.0	100.2	2037.0	120.3	2377.0	140.3	2716.0	160.4	3056.0	180.3	3395.0	200.5		
$\phi 133 \times 4.5$	8	1392.0	27.1	1740.0	33.9	2088.0	40.7	2436.0	47.5	2784.0	54.3	3132.0	61.0	3480.0	67.9		
	10	1740.0	42.4	2175.0	53.0	2610.0	63.7	3045.0	74.2	3480.0	84.8	3915.0	95.4	4350.0	106.0		
	12	2088.0	61.0	2610.0	76.3	3132.0	91.7	3654.0	106.8	4176.0	122.2	4698.0	137.4	5220.0	152.7		
$\phi 159 \times 4.5$	8	2037.0	21.4	2546.0	26.8	3056.0	32.2	3565.0	37.5	4074.0	42.9	4584.0	48.2	5093.0	53.6		
	10	2546.0	33.4	3183.0	41.8	3820.0	50.2	4456.0	58.6	5093.0	67.0	5729.0	75.3	6366.0	83.7		
	12	3056.0	48.2	3820.0	60.3	4584.0	72.3	5347.0	84.3	6111.0	96.4	6875.0	108.4	7639.0	120.5		
$\phi 219 \times 6$	8	3879.0	14.3	4849.0	17.9	5819.0	21.5	6789.0	25.1	7759.0	28.7	8729.0	32.3	9699.0	35.9		
	10	4849.0	22.4	6062.0	28.0	7274.0	33.6	8486.0	39.2	9699.0	44.8	10911.0	50.4	12123.0	56.0		
	12	5819.0	32.3	7274.0	40.3	8729.0	48.4	10184.0	56.5	11638.0	64.6	13093.0	72.6	14548.0	80.7		
$\phi 273 \times 8$	8	5980.0	11.0	7475.0	13.7	8970.0	16.5	10465.0	19.2	11960.0	21.9	13455.0	24.7	14950.0	27.4		
	10	7475.0	17.1	9344.0	21.4	11212.0	25.7	13081.0	30.0	14950.0	34.3	16819.0	38.5	18687.0	42.8		
	12	8970.0	24.6	11212.0	30.8	13455.0	37.0	15697.0	43.2	17940.0	49.3	20182.0	55.5	22425.0	61.7		
$\phi 325 \times 8$	8	8645.0	8.7	10806.0	10.9	12967.0	13.1	15128.0	15.3	17289.0	17.5	19451.0	19.6	21612.0	21.8		
	10	10860.0	13.6	13507.0	17.0	16209.0	20.5	18910.0	23.8	21612.0	27.3	24313.0	30.7	27015.0	34.1		
	12	12967.0	19.6	16209.0	24.5	19451.0	29.5	22692.0	34.3	25934.0	39.3	29176.0	44.1	32418.0	49.1		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m^3/h)；

R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

钢管的压缩空气管道计算表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张发 校对 张兢 张发 设计 左贤龄 张兢

页

182

续表6.4-1

DN (mm)	ω	P		1.0		1.1		1.2		1.3		1.4		1.5		1.6	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 73 \times 4$	8	1052.0	169.5	1148.0	184.8	1243.0	200.3	1339.0	215.6	1434.0	231.1	1530.0	246.5	1626.0	261.9		
	10	1315.0	264.9	1434.0	288.8	1554.0	313.0	1674.0	336.9	1793.0	361.1	1913.0	385.2	2032.0	409.2		
	12	1578.0	381.4	1721.0	415.9	1865.0	450.7	2008.0	485.1	2152.0	519.9	2295.0	554.7	2439.0	589.2		
$\phi 89 \times 4$	8	1634.0	128.3	1782.0	139.9	1931.0	151.6	2079.0	163.2	2228.0	174.9	2376.0	186.6	2525.0	198.2		
	10	2042.0	200.4	2228.0	218.5	2413.0	236.8	2599.0	254.9	2784.0	273.2	2970.0	291.5	3156.0	309.6		
	12	2450.0	288.6	2673.0	314.7	2896.0	341.0	3119.0	367.1	3341.0	393.4	3564.0	419.7	3787.0	445.8		
$\phi 108 \times 4$	8	2490.0	98.0	2716.0	106.9	2943.0	115.8	3169.0	124.7	3395.0	133.6	3622.0	142.6	3848.0	151.4		
	10	3112.0	153.2	3395.0	167.0	3678.0	181.0	3961.0	194.8	4244.0	208.8	4527.0	222.8	4810.0	236.6		
	12	3735.0	220.6	4074.0	240.5	4414.0	260.6	4753.0	280.6	5093.0	300.7	5432.0	320.8	5772.0	340.7		
$\phi 133 \times 4.5$	8	3828.0	74.7	4176.0	81.4	4524.0	88.2	4872.0	95.0	5220.0	101.8	5568.0	108.6	5917.0	115.3		
	10	4785.0	116.7	5220.0	127.2	5656.0	137.9	6091.0	148.4	6526.0	159.0	6961.0	169.7	7396.0	180.2		
	12	5743.0	168.0	6265.0	183.2	6787.0	198.5	7309.0	213.7	7831.0	229.0	8353.0	244.3	8875.0	259.5		
$\phi 159 \times 4.5$	8	5602.0	58.9	6111.0	64.3	6621.0	69.6	7130.0	75.0	7639.0	80.3	8148.0	85.7	8658.0	91.0		
	10	7003.0	92.1	7639.0	100.4	8276.0	108.8	8912.0	117.1	9549.0	125.5	10186.0	133.9	10822.0	142.2		
	12	8403.0	132.6	9167.0	144.6	9931.0	156.7	10695.0	168.7	11459.0	180.8	12223.0	192.8	12987.0	204.8		
$\phi 219 \times 6$	8	10669.0	39.5	11638.0	43.0	12608.0	46.6	13578.0	50.2	14548.0	53.8	15518.0	57.4	16488.0	61.0		
	10	13336.0	61.7	14548.0	67.2	15760.0	72.9	16973.0	78.4	18185.0	84.1	19397.0	89.7	20610.0	95.3		
	12	16003.0	88.8	17458.0	96.8	18913.0	104.9	20367.0	113.0	21822.0	120.1	23277.0	129.1	24732.0	137.2		
$\phi 273 \times 8$	8	16445.0	30.2	17940.0	32.9	19435.0	35.6	20930.0	38.4	22425.0	41.1	23920.0	43.9	25415.0	46.6		
	10	20556.0	47.1	22425.0	51.4	24294.0	55.7	26162.0	59.9	28031.0	64.2	29900.0	68.5	31769.0	72.8		
	12	24667.0	67.9	26910.0	74.0	29152.0	80.2	31395.0	86.3	33637.0	92.5	35880.0	98.7	38122.0	104.8		
$\phi 325 \times 8$	8	23773.0	24.0	25934.0	26.2	28095.0	28.4	30257.0	30.5	32418.0	32.7	34579.0	34.9	36740.0	37.1		
	10	29716.0	37.5	32418.0	40.9	35119.0	44.3	37821.0	47.7	40522.0	51.1	43224.0	54.5	45925.0	57.9		
	12	35659.0	54.0	38901.0	58.9	42143.0	63.8	45385.0	68.7	48627.0	73.6	51868.0	78.5	55110.0	83.4		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m^3/h)；

R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

钢管的压缩空气管道计算表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张兢 张斌 设计 左贤龄 张斌

页

183

表6.4-2 不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表 (K=0.05mm)

外径×壁厚 (mm×mm)		P		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 6 \times 1$	4	0.7	389	0.9	487	1.1	584	1.3	681	1.4	779	1.6	876	1.8	973		
	6	1.1	857	1.4	1095	1.6	1315	1.9	1533	2.2	1752	2.4	1970	2.7	2190		
	8	1.4	1556	1.8	1947	2.2	2337	2.5	2724	2.9	3115	3.3	3502	3.6	3893		
	10	1.8	2431	2.3	3041	2.7	3652	3.2	4257	3.6	4867	4.1	5473	4.5	6083		
$\phi 10 \times 2$	4	1.6	226	2.0	282	2.4	339	2.9	395	3.3	452	3.7	503	4.1	565		
	6	2.4	508	3.1	635	3.7	763	4.3	889	4.9	1017	5.5	1143	6.1	1271		
	8	3.3	903	4.1	1130	4.9	1356	5.7	1581	6.5	1808	7.3	2032	8.1	2259		
	10	4.1	1411	5.1	1785	6.1	2119	7.1	2470	8.1	2824	9.2	3176	10.2	3630		
$\phi 14 \times 2$	4	4.5	115	5.7	144	6.8	173	7.9	202	9.1	231	10.2	260	11.3	288		
	6	6.8	259	8.5	325	10.2	390	11.9	454	13.6	519	15.3	584	17.0	649		
	8	9.1	461	11.3	577	13.6	693	15.8	807	18.1	923	20.4	1038	22.6	1154		
	10	11.3	720	14.1	901	17.0	1082	19.8	1262	22.6	1442	25.5	1622	28.3	1803		
$\phi 18 \times 2$ $\phi 20 \times 3$	4	8.9	75	11.1	94	13.3	112	15.5	131	17.7	150	20.0	168	22.2	187		
	6	13.3	168	16.6	210	20.2	253	23.3	294	26.6	337	29.9	379	33.3	421		
	8	17.7	299	22.2	374	26.6	449	31.1	523	35.5	598	39.9	673	44.4	748		
	10	22.2	467	27.7	584	33.3	702	38.8	818	44.4	935	49.9	1051	55.5	1169		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m³/h)；
R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张旭 校对 张颀 张旭 设计 左贤龄 张旭

页 184

续表6. 4-2

<div>外径×壁厚 (mm×mm)</div> <div>q_v R ω</div>		P		1. 0		1. 1		1. 2		1. 3		1. 4		1. 5		1. 6	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 6 \times 1$	4	2. 0	1071	2. 2	1168	2. 4	1265	2. 5	1362	2. 7	1460	2. 9	1558	3. 1	1654		
	6	3. 0	2410	3. 3	2627	3. 5	2847	3. 8	3065	4. 1	3285	4. 3	3505	4. 6	3722		
	8	4. 0	4284	4. 3	4671	4. 7	5062	5. 1	5449	5. 4	5840	5. 8	6230	6. 2	6618		
	10	5. 0	6693	5. 4	7298	5. 9	7909	6. 3	8514	6. 8	9124	7. 2	9735	7. 7	10340		
$\phi 10 \times 2$	4	4. 5	621	4. 9	678	5. 3	734	5. 7	791	6. 1	847	6. 5	904	6. 9	960		
	6	6. 7	1393	7. 3	1525	7. 9	1652	8. 6	1779	9. 1	1906	9. 8	2034	10. 4	2160		
	8	9. 0	2486	9. 8	2710	10. 6	2937	11. 4	3162	12. 2	3389	13. 0	3615	13. 9	3840		
	10	11. 2	3884	12. 2	4235	13. 2	4589	14. 3	4940	15. 3	5295	16. 3	5649	17. 3	6000		
$\phi 14 \times 2$	4	12. 4	317	13. 6	346	14. 7	375	15. 8	404	17. 0	433	18. 1	462	19. 2	490		
	6	18. 7	714	20. 4	779	22. 1	844	23. 8	908	25. 5	973	27. 2	1039	28. 9	1103		
	8	24. 9	1269	27. 2	1384	29. 4	1500	31. 7	1615	34. 0	1730	36. 2	1846	38. 5	1961		
	10	31. 1	1983	34. 0	2163	36. 8	2344	39. 6	2523	42. 4	2704	45. 3	2885	48. 1	3064		
$\phi 18 \times 2$ $\phi 20 \times 3$	4	24. 4	206	26. 6	224	28. 8	243	31. 1	262	33. 3	281	35. 5	299	37. 7	318		
	6	36. 6	463	39. 9	505	43. 3	547	46. 6	589	49. 9	631	53. 2	673	56. 6	715		
	8	48. 8	823	53. 2	897	57. 7	972	62. 1	1047	66. 5	1122	71. 0	1197	75. 4	1271		
	10	61. 0	1286	66. 5	1402	72. 1	1519	77. 6	1636	83. 2	1753	88. 7	1870	94. 3	1986		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m³/h)；
 R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	张	张	页	185

续表6.4-2

<div>外径×壁厚 (mm×mm)</div> <div>q_v R ω</div>		P		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 25 \times 2.5$	4	18.1	47.2	22.6	59.0	27.2	70.9	31.7	82.6	36.2	94.4	40.7	106	45.3	118		
	6	27.2	106	34.0	133	40.7	159	47.5	186	54.3	213	61.1	239	67.9	266		
	8	36.2	189	45.3	236	54.3	283	63.4	330	72.4	378	81.5	425	90.5	472		
	10	45.3	295	56.6	369	67.9	443	79.2	516	90.5	590	101.9	664	113.2	738		
$\phi 32 \times 3$	8	61.2	136	76.5	170	91.8	204	107.1	238	122.4	272	137.7	306	153.0	340		
	10	76.5	212	95.6	165	114.8	319	133.9	372	153.0	425	172.1	478	191.3	531		
	12	91.8	306	114.8	382	137.7	459	160.7	535	183.6	612	206.6	688	229.5	764		
$\phi 38 \times 3$	8	92.7	104	115.9	130	139.1	156	162.2	182	185.4	209	208.6	234	231.8	261		
	10	115.9	163	144.9	204	173.8	244	202.8	285	231.8	326	260.8	366	289.7	407		
	12	139.1	234	173.8	293	208.6	352	243.4	410	278.1	469	312.9	527	347.7	586		
$\phi 45 \times 4$	8	123.9	86.8	154.9	109	185.9	130	216.9	152	247.9	174	278.9	195	309.9	217		
	10	154.9	136	198.7	170	232.4	204	271.1	237	309.9	272	348.6	305	387.3	339		
	12	185.9	195	232.4	244	278.9	293	325.4	342	371.8	391	418.3	440	464.8	489		
$\phi 57 \times 3.5$	8	226.3	59.6	282.9	74.6	339.5	89.6	396.1	104	452.7	119	509.3	134	565.9	149		
	10	282.9	93.2	353.7	117	424.4	140	495.1	163	565.9	187	636.6	210	707.3	233		
	12	339.5	134	424.4	168	509.3	202	594.2	235	679.0	269	763.9	302	848.8	336		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号： P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m³/h)；
 R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	页	186		

续表6. 4-2

<div>外径×壁厚 (mm×mm)</div> <div>q_v R ω</div>		P		1. 0		1. 1		1. 2		1. 3		1. 4		1. 5		1. 6	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
$\phi 25 \times 2.5$	4	49. 8	130	54. 3	142	58. 9	154	63. 4	165	67. 9	177	72. 4	189	77. 0	201		
	6	74. 7	292	81. 5	319	88. 3	345	95. 1	372	101. 9	398	108. 6	425	115. 4	451		
	8	99. 6	520	108. 6	567	117. 7	614	126. 8	661	135. 8	708	144. 9	756	153. 9	803		
	10	124. 5	812	135. 8	885	147. 1	959	158. 4	1033	169. 8	1107	181. 1	1181	192. 4	1254		
$\phi 32 \times 3$	8	168. 3	374	183. 6	408	198. 9	442	214. 2	476	229. 5	510	244. 8	544	260. 1	578		
	10	210. 4	584	229. 5	637	248. 6	690	267. 8	743	286. 9	796	306. 0	850	325. 1	903		
	12	252. 5	841	275. 4	917	298. 4	994	321. 3	1070	344. 3	1147	367. 2	1223	390. 2	1299		
$\phi 38 \times 3$	8	255	287	278. 1	313	301. 3	339	324. 5	365	347. 7	391	370. 8	417	394. 0	443		
	10	318. 7	448	347. 7	489	376. 6	529	405. 6	570	434. 6	611	463. 6	652	492. 5	692		
	12	382. 4	645	417. 2	703	452. 0	762	486. 7	821	521. 5	879	556. 3	938	591. 0	997		
$\phi 45 \times 4$	8	340. 9	239	371. 8	261	402. 8	282	433. 8	304	464. 8	326	495. 8	348	526. 8	369		
	10	426. 1	373	464. 8	407	503. 5	441	542. 3	475	581. 0	509	619. 7	543	658. 5	577		
	12	511. 3	538	557. 8	586	604. 2	635	650. 7	684	697. 0	733	743. 7	782	790. 2	830		
$\phi 57 \times 3.5$	8	622. 5	164	679. 0	179	735. 6	194	792. 2	209	848. 8	224	905. 4	239	962. 0	254		
	10	778. 1	257	848. 8	280	919. 5	303	990. 3	326	1061	350	1132	373	1202	396		
	12	933. 7	370	1019	403	1103	437	1188	470	1273	504	1358	537	1443	571		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； q_v —— 自由状态下流量，(m³/h)；
 R —— 单位压力降，(Pa/m)； ω —— 空气流速，(m/s)。

不锈钢管和铜管的压缩空气管道计算表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	张	张	页	187

表6.4-3 乙炔管道计算表 (t=20℃ K=0.2mm)

ω	$\frac{P}{DN}$ q_v R	0.03MPa														0.07MPa					
		10		15		20		25		32		40		50		15		20		25	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.94	3.3	1.73	2.0	3.3	1.5
2		0.734	9.34	1.65	6.2	3.24	4.5	4.59	3.7	7.52	2.8	11.75	2.4	17.64	1.9	1.88	11.5	3.50	7.1	6.5	2.5
3		1.10	20.7	2.48	12.6	4.87	10	6.88	8.4	11.28	6.6	17.60	5.2	26.45	4.3	2.80	23.8	5.20	14.0	9.8	12.0
4		1.468	37.4	3.31	25.1	6.48	17.8	9.18	14.9	15.01	11.7	23.50	9.5	35.30	7.2	3.80	42.0	6.90	26.0	13.0	20
5		1.836	60.2	4.14	38.9	8.11	27.8	11.49	23.1	18.81	18.3	29.40	14.5	44.18	12.0	4.70	63.0	8.70	40.0	16.3	30
6		2.20	84	4.95	56.1	9.74	40.0	13.75	33.7	22.57	25.8	35.20	20.6	52.95	17.2	5.70	91.0	10.40	54.0	19.6	42
7		2.57	114.8	5.78	75.6	11.33	54.3	16.10	46.0	26.30	35.6	41.20	28.6	61.75	23.4	6.60	120	12.10	73.0	23.0	57
8		2.94	149	6.60	102.4	13.00	71.4	18.35	58.2	30.0	46.4	47.90	38.7	70.60	30.5	7.50	153	13.8	93.0	26.0	72

ω	$\frac{P}{DN}$ q_v R	0.07MPa						0.15MPa											
		32		40		50		15		20		25		32		40		50	
		q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
1		5.2	1.1	6.97	0.95	12	0.7	1.39	4.9	2.55	2.9	4.8	2.2	7.7	1.7	10.25	1.4	17.7	1.0
2		11	4.4	14	3.4	24	2.5	2.75	17	5.10	11	9.6	8.0	15.4	6.0	20.5	5.0	35.2	3.5
3		16	8.7	21	7.2	36	5.2	4.15	36	7.60	21	14.3	17	23.0	12	31.0	10.7	52.0	8.0
4		21	14.0	28	12.3	48	8.8	5.50	60	10.0	36	19.1	29	31	21	41.0	18.0	70.4	13
5		26	22.0	35	18.5	60	13.4	6.90	95	12.7	56	24.0	45	38	32	51	27	89.0	20
6		31	30	41.5	25.5	72	18.9	8.30	130	15.3	80	29.0	63	46	45	62	39	106	28
7		37	42	47.7	33.0	84	25.2	9.60	180	17.8	107	33.5	83	54	61	72	52	124	37
8		42	54	55.5	45.0	96	32.4	11.0	225	20.4	135	38.0	106	62	80	82	67	142	48

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 表中：P ——（平均）表压，（MPa）； q_v —— 乙炔在自由状态下流量，（ m^3/h ）；

ω —— 乙炔气流速，（ m/s ）； DN —— 公称通径，（mm）；

R —— 乙炔在工作状态下单位压力降，（Pa/m）。

乙炔管道计算表

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张 蔚 校对 张 蔚 设计 左贤龄 张 蔚

页

188

表6.4-4 中压乙炔管道无缝钢管管壁的最小厚度

管子外径 (mm)	≤ ϕ 22	ϕ 28 ~ 32	ϕ 38 ~ 45	ϕ 57	ϕ 73 ~ 76	ϕ 89
最小壁厚 (mm)	2	2.5	3	3.5	4	4.5

注: 1. 上表摘自国家标准《乙炔站设计规范》GB 50031-91。
2. 当乙炔管道直接埋地敷设时, 应考虑土壤对管壁的腐蚀影响, 其管壁厚度应增加不小于0.5mm的腐蚀裕度。

表6.4-5 高压乙炔管道无缝钢管管壁的最小厚度

管子外径 (mm)	≤ ϕ 10	ϕ 12 ~ 16	ϕ 18 ~ 20	ϕ 22	ϕ 25 ~ 28	ϕ 32
最小壁厚 (mm)	2	3	4	4.5	5	6

注: 上表摘自国家标准《乙炔站设计规范》GB 50031-91。

表6.4-6 中压、低压乙炔管道常用无缝钢管规格

公称直径 (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80
常用无缝钢管规格 (mm)	埋地	ϕ 22 × 4	ϕ 28 × 4	ϕ 32 × 4	ϕ 38 × 4	ϕ 45 × 4	ϕ 57 × 4	ϕ 73 × 5	ϕ 89 × 5
	架空	ϕ 22 × 3.5	ϕ 28 × 3.5	ϕ 32 × 3.5	ϕ 38 × 3.5	ϕ 45 × 3.5	ϕ 57 × 3.5	ϕ 73 × 4	ϕ 89 × 4

注: 1. 上表摘自《动力管道设计手册》, 《动力管道设计手册》编写组 编, 机械工业出版社出版, 2006年4月第1版。
2. $P_N \leq 0.02\text{MPa}$ 低压乙炔管道管材宜采用无缝钢管或焊接钢管; $P_N > 0.02\text{MPa}$ 高中压乙炔管道管材应采用无缝钢管。
3. 工作压力为0.02~0.15MPa的中压乙炔管道, 管内径不应超过80mm; 工作压力为0.15~2.5MPa的高压乙炔管道, 管内径不应超过20mm。
4. 乙炔管道用阀门和附件应采用钢、可锻铸铁或球墨铸铁材料制造, 严禁用纯铜或铜含量超过70%的铜合金材料制造的产品。
5. 乙炔的工作压力为0.02MPa及以下时, 阀门及附件的公称压力宜采用0.6MPa; 乙炔的工作压力为0.02MPa以上至0.15MPa, 管内径不大于50mm时, 阀门及附件的公称压力宜采用1.6MPa; 管内径为65~80mm时, 阀门及附件的公称压力宜采用2.5MPa。
乙炔的工作压力为0.15MPa以上至2.5MPa时, 阀门及附件的公称压力不应小于25MPa。

乙炔管道最小壁厚、无缝钢管规格						图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	设计	左贤龄	页 189

表6.4-7 高、中、低压氧气管道计算表 (t=20℃ K=0.8mm)

P	DN ω R	15		20		25		32		40		50		65		80		100		125		150		高压氧气管道 P=15~22MPa t=20℃	
		qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv	R	qv (m³/h)	管外径×壁厚 (mm×mm)
		≤0.1	6	4	85.8	7	58.3	12	42.8	21	29.7	27	25.3	38	19.8	69.8	13.2	10.8	9.9	162	7.5	2670	5.3		
0.5	7	—	—	42.9	510	74	352	114	270	170	220	297	150	502	120	780	80	1187	65	1855	50	2670	40	<120	16×3
	8	—	—	48.1	670	85	470	130	350	194	270	340	200	573	160	892	110	1357	80	2120	60	3060	50	121~500	30×5
	9	—	—	55.1	850	96	600	147	440	218	340	382	250	645	200	1005	140	1526	110	2383	80	3440	64	501~1000	42×6
1.0	4	—	—	45	300	78	220	119	160	180	130	310	90	528	70	816	50	1245	40	1940	30	2800	24	1001~1500	50×7.5
	5	—	—	56	480	97	340	149	250	215	190	388	140	660	110	1020	80	1555	60	2430	45	3500	40	1501~2000	60×10
	6	—	—	67	700	117	490	179	370	270	280	466	210	792	165	1220	110	1867	90	2810	65	4200	52		
1.5	4	—	—	65	440	112	320	174	240	260	190	450	140	762	110	1187	70	1800	60	3820	40	4080	35		
	5	—	—	82	700	141	490	217	370	326	280	565	210	955	160	1495	120	2260	90	3530	70	5100	50		
	6	—	—	98	1010	169	710	260	530	392	410	680	300	1145	240	1780	160	2710	130	4230	90	6120	70		
2.0	3	—	—	64	330	111	230	171	180	265	140	446	100	753	80	1170	55	1780	40	2770	30	4000	25		
	4	—	—	85	580	148	420	228	310	342	240	593	180	1084	140	1560	95	2370	75	3770	55	5350	46		
	5	—	—	107	920	185	640	285	490	428	370	742	270	1255	220	1950	150	2970	120	4620	90	6680	70		

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 表中符号：P —— 表压，(MPa)； ω —— 氧气流速，(m/s)； qv —— 氧气在自由状态下流量，(m³/h)；
R —— 单位压力降，(Pa/m)； DN —— 公称通径，(mm)。

高、中、低压氧气管道计算表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 设计 左贤龄

页 190

表6.4-8 氮气管道计算表

参数	DN q _v R ω	10		15		20		25		32		40		50		65		80		100	
		q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R	q _v	R
		ω		ω		ω		ω		ω		ω		ω		ω		ω		ω	
t=40℃ P ≤ 0.1MPa	6	—	—	4.0	75.0	7.0	50	12.0	37.5	21.0	26.1	27	23.2	38	17	69	11.6	108	8.7	162	6.5
	9	—	—	—	—	11.0	116	18.0	87.0	30	61.0	39	51	58	38.6	100	27	160	21.3	245	15.5
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	39	106	51	89	76	67.6	136	46.4	210	34.8	320	26.1
t=40℃ P = 0.6MPa	6	9.36	6.81	21.06	414	37.44	282	58.44	237	96	154	149	120	233.4	102	395.4	59	615	49	936	45
	9	14.04	15.3	31.59	932	56.16	498	87.66	534	144	346	224.1	269	350.1	229	593.1	134	922.5	111	1404	52
	12	18.72	27.4	42.12	1658	74.88	1125	116.9	1018	192	649	298.8	531	466.8	406	790.8	238	1230	196	1872	154
t=40℃ P = 0.7MPa	6	10.91	—	24.52	482	43.60	335	68.2	278	111.8	185	174.6	140	273	119	461	68	717	57	1091	41
	9	16.37	—	36.68	1078	65.4	752	102.2	625	167.7	415	261.9	314	409.5	268	691.5	158	1076	112	1637	101
	12	21.82	—	49.04	1930	87.2	1340	136.4	1115	223.6	74	349.2	560	546	477	922	281	1434	225	2182	181
t=40℃ P = 0.8MPa	6	12.48	—	28.10	552	49.8	382	77.8	317	127.6	208	199.5	159	311.2	135	527	81	819	65	1248	38
	9	18.72	—	42.15	1245	74.7	860	116.7	713	191.4	458	299.3	280	466.8	310	790.5	181	1229	144	1872	116
	12	24.96	—	56.20	2280	99.6	1528	155.6	1270	255.2	815	399	640	622.4	542	1054	322	1638	262	2496	208

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。
2. 表中符号：P —— 表压，（MPa）； ω —— 氮气流速，（m/s）； q_v —— 氮气流量，（m³/h）； R —— 单位压力降，（Pa/m）；
DN —— 公称通径，（mm）。

氮气管道计算表														图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	张	页	191					

表6.4-9 二氧化碳气体管道估算表

<div><div>L</div><div>R</div><div>q_m</div><div>q_v</div><div>ω</div><div>DN</div></div>	L ≤ 300m R ≤ 130Pa/m			L ≤ 500m R ≤ 80Pa/m			L ≤ 700m R ≤ 55Pa/m			L ≤ 1000m R ≤ 40Pa/m			L ≤ 1500m R ≤ 25Pa/m		
	q_m	q_v	ω	q_m	q_v	ω	q_m	q_v	ω	q_m	q_v	ω	q_m	q_v	ω
25	≤ 67	≤ 31	< 5	≤ 52	≤ 26	≤ 2.5	≤ 46	≤ 23	≤ 3.5	≤ 37	≤ 19	≤ 3	≤ 32	≤ 16	≤ 2
32	68 ~ 137	35 ~ 69	< 6	53 ~ 109	27 ~ 55	< 5	47 ~ 94	24 ~ 48	< 4	38 ~ 78	19 ~ 40	< 3.5	33 ~ 67	17 ~ 34	< 3.5
40	138 ~ 219	77 ~ 111	< 7	110 ~ 172	56 ~ 87	< 5.5	95 ~ 149	49 ~ 75	< 6	79 ~ 123	41 ~ 62	< 4	68 ~ 106	35 ~ 54	< 4
50	220 ~ 440	115 ~ 223	< 8	173 ~ 350	90 ~ 175	< 6.5	150 ~ 300	76 ~ 152	< 5.5	124 ~ 250	63 ~ 127	< 5	107 ~ 210	55 ~ 107	< 4.5
65	441 ~ 850	232 ~ 431	< 8.5	351 ~ 660	182 ~ 335	< 7	301 ~ 570	158 ~ 289	< 5.5	251 ~ 470	128 ~ 238	< 5	211 ~ 405	110 ~ 206	< 5
80	850 ~ 1500	440 ~ 761	< 11	661 ~ 1180	345 ~ 599	< 8.5	571 ~ 1010	297 ~ 512	< 7.5	471 ~ 840	244 ~ 426	< 6	406 ~ 720	210 ~ 365	< 5
100	1501 ~ 2500	775 ~ 1270	< 12	1181 ~ 1980	610 ~ 1003	< 9.5	1011 ~ 1730	535 ~ 878	< 8.5	841 ~ 1430	430 ~ 752	< 7	721 ~ 1200	375 ~ 620	< 5.5
125	2501 ~ 4500	1310 ~ 2282	< 13.7	1981 ~ 3550	1010 ~ 1800	< 11	1731 ~ 3080	900 ~ 1560	< 10	1431 ~ 2530	740 ~ 1284	< 8	1221 ~ 2150	635 ~ 1900	< 7

注：1. 上表摘自《动力管道设计手册》，《动力管道设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2006年4月第1版。

2. 估算条件：管道起始点表压 $P_1=0.3\text{MPa}$ ，允许总压力降 $\Delta P=0.05\text{MPa}$ ，介质平均压力 $P_{cp}=0.275\text{MPa}$ （表压），局部阻力为30%。

3. 表中符号： q_v —— 自由状态下体积流量，（ m^3/h ）； ω —— 工作状态下流速，（ m/s ）； q_m —— 自由状态下重量流量，（ kg/h ）；
 L —— 管道长度，（ m ）； R —— 单位阻力损失，（ Pa/m ）； DN —— 公称通径，（ mm ）。

表6.4-10 二氧化碳密度数据表

温 度 (℃)	+31.0	+30.0	+27.5	+25	+22.5	+20.0	+17.5	+15.0	+12.5	+10.0	+7.5	+5.0	+2.5	+0.0	-2.5	-5.0
压力 (MPa) (绝对)	7.496	7.334	6.935	6.559	6.18	5.816	5.516	5.193	4.883	4.595	4.32	4.05	3.795	3.55	3.32	3.105
液态 ρ' (kg/m ³)	463.9	596.4	661.0	705.8	741.2	770.7	795.5	817.9	838.5	858.0	876.0	893.1	910.0	924.8	940.0	953.8
气态 ρ'' (kg/m ³)	463.9	334.4	275.1	249.0	212.0	190.2	178.7	158.0	144.7	133.0	122.3	113.0	104.3	96.3	89.0	82.4
温 度 (℃)	-7.5	-10	-12.5	-15.0	-17.5	-20.0	-22.5	-25.0	-27.5	-30.0	-32.5	-35.0	-37.5	-40.0	-42.5	-45
压力 (MPa) (绝对)	2.90	2.699	2.51	2.334	2.171	2.00	1.868	1.714	1.57	1.455	1.33	1.226	1.12	1.025	0.933	0.849
液态 ρ' (kg/m ³)	968.0	980.8	993.8	1006.1	1018.5	1029.9	1041.7	1052.6	1063.6	1074.2	1084.5	1094.9	1105.0	1115.0	1125.0	1134.5
气态 ρ'' (kg/m ³)	76.2	70.5	65.3	60.2	55.7	51.4	47.5	43.8	40.2	37.0	33.9	31.2	28.7	26.2	23.9	21.8
温 度 (℃)	-47.5	-50.0	-55	-56.5	—	-56.6	-60	-65	-70	-75	-78.5	-80	-85	-90	-95	-100
压力 (MPa) (绝对)	0.767	0.691	0.566	0.528	—	0.528	0.418	0.293	0.202	0.137	0.10	0.0914	0.0596	0.0379	0.0236	0.0142
液态 ρ' (kg/m ³)	1144.4	1153.5	1172.1	1177.9	固体	1512.4	1521.9	1534.6	1546.1	1556.5	1564	1566.1	1574.8	1582.2	1588.9	1595.2
气态 ρ'' (kg/m ³)	19.9	18.1	14.8	13.8	气态	13.84	10.97	7.74	5.39	3.71	2.71	2.51	1.672	1.087	0.693	0.428

注: 1. 表中数据摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。
2. 在0℃、0.1MPa (绝对) 时,二氧化碳气体的密度 $\rho=1.9769\text{kg/m}^3$,是空气密度的1.529倍。
饱和二氧化碳液体密度计算公式: $\rho'=\rho_k+0.001442(t_k-t)+0.1318\sqrt[3]{t_k-1}=0.8734+0.001442(31-t)\text{kg/L}$
饱和二氧化碳液体密度计算公式: $\rho'=\rho_k+0.001442(t_k-t)-0.1318\sqrt[3]{t_k-1}=0.0544+0.001442(31-t)\text{kg/L}$
式中 ρ_k —— 临界温度下的密度, 0.4639kg/L; t —— 饱和曲线范围内二氧化碳温度, +30~-5℃; t_k —— 临界温度, +31℃。

二氧化碳密度数据表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	张		页	193

表6.4-11 氢气管道计算表

1. 不考虑压力降 (由于氢的密度 ρ 、速度 ω 很小)																					
参数	DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100										
	q_v ω	q_v																			
$t=40^{\circ}\text{C}$ $P=0.15\text{MPa}$	2	0.78	1.755	3.118	4.87	7.98	12.46	19.49	32.95	51.2	78										
	4	1.56	3.51	6.24	9.72	15.96	23.92	38.98	65.9	102.4	156										
	6	2.34	7.025	12.45	19.41	23.94	37.38	58.47	98.85	153.6	234										
$t=40^{\circ}\text{C}$ $P=0.6\text{MPa}$	2	3.12	7.02	12.48	19.48	32.0	49.8	77.8	131.8	202.4	312										
	4	6.24	14.04	24.96	38.96	64.0	99.6	155.6	263.6	404.8	624										
	6	9.36	21.06	37.44	58.44	96.0	149.4	233.4	395.4	615.0	936										
2. 考虑压力降 ($P \leq 0.1\text{MPa}$)																					
	DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125										
	q_v ω R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R	q_v	R
6m/s		4	5.43	7	3.69	12	2.74	21	1.88	27	1.6	38	1.25	69	0.83	108	0.62	162	0.47	267	0.33

注: 1. 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。
2. 表中: DN —— 公称通径, (mm); ω —— 氢气流速, (m/s); q_v —— 氢气体积流量, (m^3/h); R —— 单位压力降, (Pa/m)。

表6.4-12 压缩空气、氧气、乙炔、氢气管道放气及排水管径表

管道种类	管道通径 DN (mm)						备 注
	25~50	65	80	100	125	150	
放气管	15	15	15	20	20	20	—
排水管	氧、乙炔、氢气管道室外最低点和车间入口处用DN=15~20的排水管接至凝结水排水器,压缩空气管道室外最低点和室内管道末端及入口装置中设置排水器						经干燥处理后的气体一般情况下不考虑排水

注: 上表摘自《动力管道设计手册》,《动力管道设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2006年4月第1版。

氢气管道计算表 压缩空气、氧气、乙炔、氢气管道放气及排水管径表							图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	194

6.5 燃油供应

本节中主要给出普通柴油（即轻柴油）的有关设计数据（见表6.5-1～表6.5-7）。

表6.5-1 普通柴油的运动粘度

项 目	10号	5号	0号	-10号	-20号	-35号	-50号	试验方法
运动粘度（20℃）（mm ² /s）	3.0～8.0				2.5～8.0	1.8～7.0		GB/T 265

注：上表数据摘自国家标准《普通柴油》GB 252-2011。

表6.5-2 油品常用流速选用表

油 品 粘 度		平 均 流 速（m/s）	
恩氏粘度（°E）	运动粘度/（mm ² /s）	泵吸入管	泵压出管
1～2	1～11.4	≤1.5	≤2.5

注：上表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》，《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2013年1月第2版。

表6.5-3 轻柴油管道计算表

DN20（φ25×2.5）油管每100m压力降（ρ=1t/m ³ ）（单位：kPa/100m）															
流量（m ³ /h）	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80
流速（m/s）	0.177	0.195	0.212	0.230	0.248	0.265	0.310	0.354	0.398	0.442	0.487	0.531	0.575	0.619	0.708
粘度 （×10 ⁻⁴ m ² /s）	0.05	7.08	7.79	8.49	9.20	9.91	10.6	12.4	14.2	15.9	17.7	19.5	32.8	37.8	43.0
	0.10	14.2	15.6	17.0	18.4	19.8	21.2	24.8	28.3	31.9	35.4	38.9	42.5	46.0	49.5
DN25（φ32×3）油管每100m压力降（ρ=1t/m ³ ）（单位：kPa/100m）															
流量（m ³ /h）	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00	1.20	1.4	1.60	1.80
流速（m/s）	0.198	0.226	0.255	0.283	0.311	0.340	0.368	0.396	0.453	0.510	0.566	0.679	0.793	0.906	1.019
粘度 （×10 ⁻⁴ m ² /s）	0.05	5.07	5.80	6.52	7.25	7.97	8.70	9.42	10.1	18.8	23.1	27.8	38.3	50.1	63.3
	0.10	10.1	11.6	13.0	14.5	15.9	17.4	18.8	20.3	23.2	26.1	29.0	34.8	40.6	75.3

注：上表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》，《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编，机械工业出版社出版，2013年1月第2版。

轻柴油粘度、常用流速、管道计算表										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张	校对	张	张	设计	左贤龄	图	张	页	195

续表6.5-3

DN32 (φ 38×3) 油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	0.55	0.60	0.65	0.70	0.80	0.90	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60
流速 (m/s)	0.190	0.207	0.225	0.242	0.276	0.311	0.346	0.415	0.484	0.553	0.622	0.691	0.760	0.829	0.899
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.97	3.24	3.51	3.78	4.32	4.86	8.61	11.8	15.5	19.6	24.1	29.0	34.2	39.8
	0.10	5.94	6.48	7.02	7.56	8.64	9.72	10.8	13.0	15.1	17.3	19.4	34.4	40.7	47.4
DN40 (φ 45×3) 油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	0.80	0.90	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.50	4.00
流速 (m/s)	0.186	0.209	0.233	0.279	0.326	0.372	0.419	0.465	0.512	0.558	0.605	0.651	0.698	0.814	0.931
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	1.96	2.20	2.45	4.63	6.06	7.66	9.41	11.3	13.4	15.6	17.9	20.4	23.0	30.1
	0.10	3.92	4.41	4.90	5.87	6.85	7.83	8.81	9.79	10.8	18.5	21.3	24.3	27.4	35.8
DN50 (φ 57×3) 油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	8.00
流速 (m/s)	0.272	0.299	0.327	0.354	0.381	0.408	0.476	0.544	0.612	0.680	0.748	0.816	0.884	0.952	1.089
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	3.16	3.74	4.35	5.01	5.70	6.43	8.43	10.6	13.1	15.7	18.6	21.6	24.9	35.8
	0.10	3.35	3.68	4.02	4.35	4.69	7.65	10.0	12.7	15.6	18.7	22.1	25.7	29.6	42.6
DN65 (φ 73×3) 油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00	6.50	7.00	8.00	9.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
流速 (m/s)	0.315	0.355	0.394	0.434	0.473	0.512	0.552	0.631	0.710	0.788	0.946	1.104	1.261	1.419	1.577
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.91	3.58	4.30	5.08	5.92	6.81	7.75	9.80	12.0	14.5	19.9	26.1	32.9	48.7
	0.10	3.46	4.26	5.12	6.05	7.04	8.10	9.22	11.6	14.3	17.2	23.7	31.0	39.2	57.9

注: 上表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》,《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2013年1月第2版。

轻柴油管道计算表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 设计 左贤龄 页 196

续表6.5-3

DN80(φ89×3.5)油管每100m压力降(ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)																
流量(m³/h)	6.50	7.00	8.00	9.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00	22.00	24.00	26.00	28.00	30.00	
流速(m/s)	0.342	0.368	0.421	0.474	0.526	0.632	0.737	0.842	0.947	1.053	1.158	1.263	1.368	1.474	1.579	
粘度 (×10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.61	2.97	3.75	4.61	5.54	7.63	9.99	12.6	15.5	18.6	22.0	25.7	29.5	33.6	37.9
	0.10	3.10	3.53	4.46	5.48	6.59	9.07	11.9	15.0	18.4	22.2	26.2	30.5	35.1	40.0	45.1
DN100(φ108×4)油管每100m压力降(ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)																
流量(m³/h)	10.0	12.0	14.00	16.0	18.0	20.0	22.0	24.00	26.0	28.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	
流速(m/s)	0.354	0.425	0.495	0.566	0.637	0.708	0.779	0.849	0.920	0.991	1.062	1.239	1.416	1.593	1.770	
粘度 (×10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.16	2.97	3.89	4.92	6.04	7.27	8.58	10.00	11.5	13.1	14.8	19.3	24.4	30.0	36.1
	0.10	2.57	3.53	4.63	5.85	7.19	8.64	10.2	11.9	13.7	15.6	17.6	23.0	29.1	35.7	42.9
DN125(φ133×4)油管每100m压力降(ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)																
流量(m³/h)	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	80.0	
流速(m/s)	0.453	0.498	0.544	0.589	0.634	0.679	0.793	0.906	1.019	1.132	1.246	1.359	1.472	1.585	1.812	
粘度 (×10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.52	2.97	3.46	3.98	4.54	5.12	6.70	8.47	10.4	12.5	14.8	17.2	19.8	22.5	28.5
	0.10	2.99	3.54	4.12	4.74	5.39	6.09	7.97	10.1	12.4	14.9	17.6	20.5	23.6	26.8	33.9
DN150(φ159×4.5)油管每100m压力降(ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)																
流量(m³/h)	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	80.0	90.0	100.0	120.0	140.0	160.0	
流速(m/s)	0.472	0.551	0.629	0.708	0.786	0.865	0.944	1.022	1.101	1.258	1.416	1.573	1.887	2.202	2.517	
粘度 (×10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	2.15	2.82	3.56	4.38	5.26	6.22	7.24	8.33	9.48	12.0	14.7	17.7	24.4	31.9	40.3
	0.10	2.56	3.35	4.24	5.21	6.26	7.40	8.61	9.91	11.3	14.2	17.5	21.1	29.0	37.9	47.9

注: 上表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》,《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编,机械工业出版社出版,2013年1月第2版。

轻柴油管道计算表

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张蔚 校对 张蔚 张蔚 设计 左贤龄 张蔚 页 197

续表6.5-3

DN200(φ 219×6)油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	60.0	65.0	70.0	80.0	90.0	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0	220.0	240.0	260.0	280.0
流速 (m/s)	0.496	0.537	0.578	0.661	0.743	0.826	0.991	1.156	1.321	1.487	1.652	1.817	1.982	2.147	2.313
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	1.57	1.80	2.05	2.59	3.19	3.83	5.27	6.91	8.73	10.7	12.9	15.2	17.7	20.4
	0.10	1.86	2.15	2.44	3.09	3.79	4.56	6.27	8.22	10.4	12.8	15.3	18.1	21.1	24.3
DN250(φ 273×6)油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0	220.0	240.0	260.0	280.0	300.0	350.0	400.0	450.0	500.0
流速 (m/s)	0.520	0.623	0.727	0.831	0.935	1.039	1.143	1.247	1.351	1.455	1.559	1.818	2.078	2.338	2.598
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	1.27	1.75	2.30	2.90	3.57	4.29	5.07	5.90	6.79	7.73	8.72	11.4	14.4	17.8
	0.10	1.52	2.09	2.73	3.45	4.24	5.10	6.02	7.0	8.07	9.19	10.4	13.6	17.2	21.1
DN300(φ 325×6)油管每100m压力降 (ρ=1t/m³) (单位: kPa/100m)															
流量 (m³/h)	160.0	180.0	200.0	220.0	240.0	260.0	280.0	300.0	350.0	400.0	450.0	500.0	550.0	600.0	650.0
流速 (m/s)	0.578	0.650	0.722	0.795	0.867	0.939	1.011	1.084	1.264	1.445	1.626	1.806	1.987	2.167	2.348
粘度 (× 10 ⁻⁴ m²/s)	0.05	1.22	1.50	1.81	2.14	2.49	2.86	3.26	3.68	4.82	6.08	7.42	8.97	10.7	12.5
	0.10	1.46	1.79	2.15	2.54	2.96	3.40	3.88	4.37	5.73	7.24	8.89	10.7	12.6	14.7

注: 上表数据摘自《燃油燃气锅炉房设计手册》, 《燃油燃气锅炉房设计手册》编写组 编, 机械工业出版社出版, 2013年1月第2版。

表6.5-4 燃油锅炉房贮油罐设置容量要求

运输方式	锅炉房贮油罐总容量要求
火车或船舶运输	20~30d的锅炉房最大计算耗油量
汽车油槽车运输	3~7d的锅炉房最大计算耗油量
油管输送	3~5d的锅炉房最大计算耗油量
注: 轻油贮油罐不宜少于2个。设置轻油罐的场所, 宜设有防止轻油流失的设施。	

注: 上表摘自国家标准《锅炉房设计规范》 GB 50041-2008.

轻柴油管道计算表、贮油罐设置要求										图集号	13R503
审核	郑兆祥	张蔚	校对	张蔚	张蔚	设计	左贤龄	张蔚	张蔚	页	198

表6.5-5 贮油罐与建筑物安全间距要求

国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2006的规定				
丙类液体（指闪点大于等于60℃的液体）储罐、丙类液体桶装堆场与建筑物的防火距离（m）				
一个罐区或堆场的总储量V(m³)	建筑物的耐火等级			室外变、配电站
	一、二级	三级	四级	
5≤V<250	12	15	20	24
250≤V<1000	15	20	25	28
1000≤V<5000	20	25	30	32
5000≤V<25000	25	30	40	40
注：直埋地下的丙类液体卧式罐，当单罐容积小于50m³，总容积小于等于200m³时，与建筑物之间的防火间距可按本表规定减少50%。				
国家标准《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045-95（2005年版）的规定				
高层建筑使用丙类液体作燃料时，应符合下列规定：				
1. 液体储罐总储量不应超过15m³，当直埋于高层建筑或裙房附近，面向油罐一面4.00m范围内的建筑物外墙为防火墙时，其防火间距可不限。				
2. 中间罐的容积不应大于1.00m³，并应设在耐火等级不低于二级的单独房间内，该房间的门应采用甲级防火门。				

表6.5-6 输油泵的设置要求

项 目	设 置 要 求
台数	不应少于2台，其中1台应为备用
容量	不应小于锅炉房小时最大计算耗油量的110%。
输油泵进口母管油过滤器	应设置2台，其中1台应为备用。滤网网孔宜为8~12目/cm，滤网流通截面积宜为其进口管截面积8~10倍。

注：上表摘自国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041-2008。

表6.5-7 日用油箱的设置要求

项 目	设 置 要 求
总容量与控制要求	轻柴油室内油箱不超过1m³，锅炉房总蒸发量大于或等于30t/h，或总热功率大于或等于21MW时，室内油箱应采用连续进油的自动控制装置。当锅炉房发生火灾事故时，室内油箱应自动停止进油
油箱形式、通气管	采用闭式油箱。油箱上应装设直通室外的通气管，通气管上应设置阻火器和防雨设施。油箱上不应采用玻璃管式油位表
安装高度	油箱的布置高度，宜使供油泵有足够的灌注头

注：上表摘自国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041-2008。

贮油罐、输油泵、日用油箱

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张 兢 校对 张 兢 设计 左贤龄 页 199

7 附录

附表 动力工程设计常用标准规范

序号	标准号	标准规范名称	批准部门	序号	标准号	标准规范名称	批准部门
8.1 常用设计标准、规范				9	TSG G0001—2012	锅炉安全技术监察规程	国家质量监督检验检疫总局
1	GB 50041—2008	锅炉房设计规范	住房和城乡建设部	10	TSG D0001—2009	压力管道安全技术监察规程—工业管道	国家质量监督检验检疫总局
2	GB 50028—2006	城镇燃气设计规范	住房和城乡建设部	11	GB/T 1576—2008	工业锅炉水质	国家质量监督检验检疫总局
3	GB 50016—2006	建筑设计防火规范	住房和城乡建设部	12	GB 13271—2001	锅炉大气污染物排放标准	环保部
4	GB 50045—95 (2005年版)	高层民用建筑设计防火规范	住房和城乡建设部	13	GB 12348—2008	工业企业厂界环境噪声排放标准	环保部
5	GB 50116—2013	火灾自动报警系统设计规范	住房和城乡建设部	14	GB 3095—2012	环境空气质量标准	环保部
6	GB 50140—2005	建筑灭火器配置设计规范	住房和城乡建设部	15	GB 3096—2008	声环境质量标准	环保部
7	GB 50316—2000 (2008年版)	工业金属管道设计规范	住房和城乡建设部	16	GBZ 1—2010	工业企业设计卫生标准	卫生部
8	GB 50264—2013	工业设备及管道绝热工程设计规范	住房和城乡建设部	17	GB 50736—2012	民用建筑供暖通风与空气调节设计规范	住房和城乡建设部

动力工程设计常用标准规范

图集号 13R503

审核 郑兆祥 张斌 校对 张斌 设计 左贤龄 张斌 页 200

续附表

序号	标准号	标准规范名称	批准部门	序号	标准号	标准规范名称	批准部门
18	GB 50029—2014	压缩空气站设计规范	住房和城乡建设部	2	GB 50235—2010	工业金属管道工程施工规范	住房和城乡建设部
19	GB 50030—2013	氧气站设计规范	住房和城乡建设部	3	GB 50184—2011	工业金属管道工程施工质量验收规范	住房和城乡建设部
20	GB 50031—91	乙炔站设计规范	住房和城乡建设部	4	GB 50242—2002	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范	住房和城乡建设部
21	GB 50177—2005	氢气站设计规范	住房和城乡建设部	5	GB 50126—2008	工业设备及管道绝热工程施工规范	住房和城乡建设部
22	GB 50751—2012	医用气体工程技术规范	住房和城乡建设部	6	GB 50236—2011	现场设备、工业管道焊接工程施工规范	住房和城乡建设部
23	CJJ 34—2010	城镇供热管网设计规范	住房和城乡建设部	7	GB 50683—2011	现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规程	住房和城乡建设部
24	CJJ/T 81—2013	城镇供热直埋热水管道技术规程	住房和城乡建设部	8	GB 50275—2010	风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范	住房和城乡建设部
25	CJJ 104—2005	城镇供热直埋蒸汽管道技术规程	住房和城乡建设部	9	GB 50274—2010	制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范	住房和城乡建设部
26	CJJ/T 185—2012	城镇供热系统节能技术规范	住房和城乡建设部	10	CJJ 28—2004	城镇供热管网工程施工及验收规范	住房和城乡建设部
8.2 常用施工、验收规范							
1	GB 50273—2009	工业锅炉安装工程施工及验收规范	住房和城乡建设部				

动力工程设计常用标准规范

图集号

13R503

审核 郑兆祥 张航 校对 张航 设计 左贤龄

页

201

《动力工程设计常用数据》编审名单

编制组负责人：张 兢

编制组成员：左贤龄 郑兆祥

审查组长：俞世一

审查组成员：冯继蓓 牛进才 熊育铭 陈孝华 刘栋权 满孝新 李春林

主审人：王建中

项目负责人：张 兢

项目技术负责人：黄 辉