

ICS 23.040.10
F 23
备案号: 44775-2014

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL / T 695 — 2014
代替 DL / T 695 — 1999

电站钢制对焊管件

Steel butt-welding fittings for power plant

2014-03-18发布

2014-08-01实施

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 符号、分类和代号..... 3

5 尺寸与公差..... 4

6 材料..... 5

7 制造..... 6

8 检验与试验..... 10

9 标志..... 14

10 防护与包装..... 15

11 质量证明文件..... 15

附录 A（资料性附录） 管件的接管尺寸系列及四大管道常用管子规格..... 16

附录 B（资料性附录） 管件尺寸系列..... 24

附录 C（资料性附录） 主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸..... 38

附录 D（资料性附录） 主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸..... 42

附录 E（规范性附录） 管件的尺寸和形位公差..... 47

附录 F（规范性附录） 管件制造工艺评定..... 49

前 言

本标准与 DL/T 695—1999《电站钢制对焊管件》相比，主要修订内容如下：

——增加了 ASTM A335《高温用无缝铁素体合金钢管规范》中 P91、P92、P122 等 9%Cr~12%Cr 系列钢的原材料及管件要求；

——增加了管件热处理要求内容；

——增加了管件硬度要求内容；

——增加了管件制造工艺评定内容；

——扩展了管件尺寸系列；

——补充了 300MW~1000MW 机组四大管道常用管子规格及管件尺寸；

——补充完善了管件技术要求的内容。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电站焊接标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：华电电力科学研究院。

本标准参加起草单位：华电重工股份有限公司、东北电力设计院、中国电科院北京国电富通科技发展有限公司、天津金鼎管道有限公司、渤海重工管道有限公司、江阴中南重工股份有限公司。

本标准主要起草人：郭延军、吕道华、袁新勇、辛和、刘启军、郭军、刘尚斌、潘和清、何光吉。

本标准首次发布日期为 2000 年 2 月 24 日，本次为第一次修订。

本标准自实施之日起代替 DL/T 695—1999。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电站钢制对焊管件

1 范围

本标准规定了碳钢、合金钢和奥氏体不锈钢对焊管件的基本要求。

本标准适用于火力发电厂所用钢制对焊管件及核电站内非核级钢制对焊管件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分：高温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 711 优质碳素结构钢热轧厚钢板和钢带
- GB 713 锅炉和压力容器用钢板
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB 3087 低中压锅炉用无缝钢管
- GB 5310 高压锅炉用无缝钢管
- GB/T 8163 输送流体用无缝钢管
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 17394 金属里氏硬度试验方法
- DL/T 438 火力发电厂金属技术监督规程
- DL/T 473 大直径三通锻件技术条件
- DL/T 652 金相复型技术工艺导则
- DL/T 819 火力发电厂焊接热处理技术规程
- DL/T 868 焊接工艺评定规程
- DL/T 869—2012 火力发电厂焊接技术规程
- DL/T 5054—1996 火力发电厂汽水管道设计技术规定
- JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
- JB/T 4730.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
- JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
- NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件
- NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- ASTM A105 管道用碳钢锻件规范（Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications）
- ASTM A106 高温用无缝碳钢管规范（Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service）
- ASTM A182 锻制或轧制合金钢与不锈钢管法兰、锻制管件与阀门部件（Standard Specification for

Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service)

ASTM A335 高温用无缝铁素体合金钢管规范 (Standard Specification for Seamless Ferritic Alloy-Steel Pipe for High-Temperature Service)

ASTM A387 压力容器用铬钼合金钢板 (Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Alloy Steel, Chromium-Molybdenum)

ASTM A515 中、高温压力容器用碳钢板 (Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate and Higher-Temperature Service)

ASTM A672 中温高压用电熔焊钢管规范 (Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for High-Pressure Service at Moderate Temperatures)

ASTM A691 高温高压用电熔焊碳钢管与合金钢管规范 (Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Pipe, Electric-Fusion-Welded for High-Pressure Service at High Temperatures)

EN10216-2 无缝压力钢管交货技术条件 第2部分: 具有规定高温性能的合金与非合金钢管 (Seamless steel tubes for pressure purposes—Technical delivery conditions Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

对焊管件 butt-welding fittings

管道系统中采用对接焊接接头连接方式与管子、法兰等管道组成件连接的管件。

3.2

公称尺寸 nominal size

用于管道系统元件的字母和数字组合的尺寸标识。它由字母 DN 和后跟无因次的整数数字组成。这个数字与端部连接件的孔径或外径 (mm) 等特征尺寸直接相关。

3.3

公称壁厚 nominal wall thickness

按照管子标准规格取用的壁厚, 又称名义壁厚。

3.4

最小壁厚 minimum wall thickness

满足承压强度和腐蚀裕量的计算厚度。

3.5

外径控制管 outside diameter controlled pipe

以外径标定规格尺寸的管子。

3.6

内径控制管 inside diameter controlled pipe

以内径标定规格尺寸的管子, 其内径下极限偏差为零。

3.7

不圆度 out-of-roundness

同一圆截面上最大外径和最小外径差值的 2 倍与最大外径加最小外径之和的比值的百分数。

3.8

三通肩部和腹部 tee's shoulder zone and abdomen zone

三通纵剖面中支管与主管连接过渡区域称为三通的肩部, 正对支管开孔的三通主管中心线侧面部位

称为三通腹部，如图 1 所示。

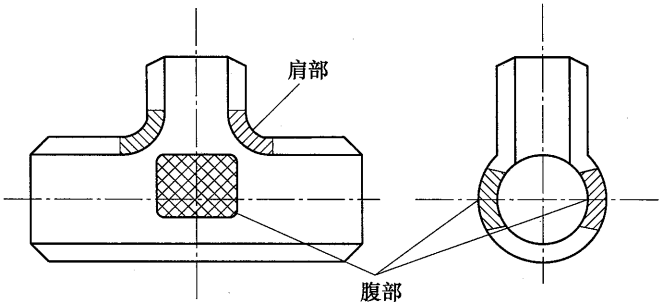


图 1 三通肩部和腹部

4 符号、分类和代号

4.1 符号

- A ——90° 弯头一端面中心至另一端面的距离（不含直段）；
- a ——带有直段弯头的直段长度；
- α ——斜三通支管中心线与主管中心线的夹角；
- C ——挤压三通支管中心线至主管端面的距离（三通半长度）；
- D_o ——管件端部外径；
- D_i ——管件端部内径；
- D_1 ——三通主管外径或异径管大直径端外径；
- D_2 ——三通支管外径或异径管小直径端外径；
- $E、E_1$ ——封头背面至端面的长度；
- H ——锻制或焊制三通支管中心线与主管中心线交叉点至支管端面距离；
- ID——内径控制管标志符号；
- L ——锻制、焊制三通主管长度或异径管长度；
- L_1 ——锻制或焊制三通支管中心线与主管中心线交叉点至主管端面距离；
- M ——挤压三通主管中心线至支管端面的距离；
- OD——外径控制管标志符号；
- R ——弯头弯曲半径；
- r ——圆角半径；
- t_{min} ——管子最小壁厚；
- t_n ——管子公称壁厚。

4.2 分类

电站钢制对焊管件包括弯头、三通、异径管（又称异径接头或大小头）和封头，其主要分类见表 1。

表 1 管 件 分 类

| | |
|----|--------------------------------|
| 弯头 | 按弯曲半径：长半径弯头和短半径弯头 |
| | 按成型工艺：热压弯头、冷压弯头、推制弯头、焊制弯头和模锻弯头 |
| 三通 | 按支管与主管直径是否相等：等径三通和异径三通 |
| | 按成型工艺：热压三通、冷压三通、锻制三通、锻焊三通和焊制三通 |

表 1 (续)

| | |
|-----|-----------------------------|
| 异径管 | 按大直径端与小直径端是否同心：同心异径管和偏心异径管 |
| | 按成型工艺：锻制异径管、钢管模压异径管和钢板焊制异径管 |
| 封头 | 按封头结构形状：平封头、球形封头、椭球形封头和锥形封头 |

4.3 代号

电站钢制对焊管件的种类和代号见表 2。

表 2 管 件 的 种 类 和 代 号

| 类 别 | 品 种 | 代 号 |
|--|--------|------|
| 弯头 ^a | 90°长半径 | 90E |
| | 90°短半径 | 90SE |
| | 60°长半径 | 60E |
| | 60°短半径 | 60SE |
| | 45°长半径 | 45E |
| | 45°短半径 | 45SE |
| | 30°长半径 | 30E |
| | 30°短半径 | 30SE |
| 三通 | 等径 | ST |
| | 异径 | RT |
| 异径管 | 同心 | CR |
| | 偏心 | ER |
| 封头 | 球形 | BC |
| | 椭球形 | EC |
| | 锥形 | TC |
| | 平封头 | PC |
| ^a 带有直段的弯头，应在相应代号后加字母“P”。如 90°长半径带直段弯头，其代号为“90EP”；90°短半径带直段弯头，其代号为“90SEP”。 | | |

5 尺寸与公差

5.1 尺寸

5.1.1 管件的接管尺寸系列及火电机组主蒸汽管道、高温再热蒸汽管道、低温再热蒸汽管道和高压给水管道的（以下简称四大管道）常用管子规格参见附录 A。

5.1.2 管件的基本尺寸参见附录 B，主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道的常用热压三通尺寸参见附录 C，主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制和焊制三通尺寸参见附录 D。

5.1.3 当管件的形状、规格和尺寸有特殊要求时，应按用户与制造商之间的协议规定执行。

5.2 公差

5.2.1 管件的尺寸和形位公差应符合附录 E 的规定。

5.2.2 除设计另有规定外,管件未做规定的线性尺寸极限偏差应符合 GB/T 1804 规定的公差等级为粗糙 c 级的要求。

5.2.3 管件端部接口处的不圆度不应超过其端部外径公差值与公称外径之比,且不应大于 2%。

6 材料

6.1 一般规定

6.1.1 用于制造管件的材料牌号、等级应符合合同或设计文件规定。管件常用材料见表 3。

表 3 管件常用材料

| 材料标准 | 材料牌号 |
|---------------------|---|
| GB/T 711 GB 3087 | 10、20 |
| GB 713 | Q245R、Q345R、15CrMoR、12Cr2MoR、12Cr1MoVR |
| GB 5310 | 20G、12CrMoG、15CrMoG、12Cr1MoVG、12Cr2MoG、10Cr9Mo1VNbN、07Cr19Ni10、07Cr18Ni11Nb |
| GB/T 8163 | 10、20、Q295、Q345 |
| ASTM A105 | A105 |
| ASTM A106 | A106B、A106C |
| ASTM A182 | F11CL1、F11CL2、F12CL1、F12CL2、F22CL1、F22CL3、F91、F92、F122、F911 |
| ASTM A335 | P1、P2、P11、P12、P22、P91、P92、P122、P911 |
| ASTM A387 | A387Gr2、A387Gr11、A387Gr12、A387Gr22、A387Gr91 |
| ASTM A515 | A515Gr60、A515Gr65、A515Gr70 |
| ASTM A672 | A672B70CL32 |
| ASTM A691 | A691Gr1Cr、A691Gr1.25Cr、A691Gr2.25Cr、A691Gr91 |
| EN10216-2 | 16Mo3、13CrMo4-5、10CrMo9-10、15NiCuMoNb5-6-4、X10CrMoVNb9-1、X10CrWMoVNb9-2、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 |

6.1.2 材料应有质量合格证书或质量保证书,材料质量应符合相应的材料技术标准要求。进口材料除应符合合同规定的有关国家的技术标准外,还应有原产地证明及入境货物检验检疫证明。

6.1.3 所有材料应按炉批号进行化学成分和力学性能复验,经确认符合相应的材料标准要求后方可使用。

6.1.4 合金钢材料应逐件进行光谱复验,并按炉批号进行金相组织和硬度检验,金相组织和硬度值应符合相应材料标准要求。

6.1.5 包括 P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 等在内的 9%Cr~12%Cr 系列钢材料,纵截面金相组织中的 δ 铁素体含量不应超过 DL/T 438 的规定。

6.1.6 材料代用时应遵循同类材料代用的原则,且应经过设计单位批准后方可代用。

6.1.7 所有材料均应将牌号、规格、炉批号、厂名或商标等标识清楚。所有材料应按牌号、规格分类存放,存放材料的设施及环境条件不应使材料产生变形、腐蚀、损伤等。奥氏体不锈钢应单独存放。

6.2 管材

6.2.1 用于制作管件的钢管不应有裂纹、折叠、结疤、轧折和离层等缺陷。

6.2.2 下料前应对每根钢管进行外观、直径和壁厚检验,需要时应进行无损检测。

6.3 板材

6.3.1 用于制作管件的钢板不应有分层，钢板表面不应有裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等缺陷。

6.3.2 下料前应对每张钢板进行外观和壁厚检验。厚度大于或等于 25mm 的钢板应逐张进行超声波检测。

6.4 锻件

6.4.1 接管公称外径不小于 400mm 的 300MW 及以上机组用三通锻件应符合 DL/T 473 的规定，且应附带从锻件本体上取下的用于力学性能试验的试样。接管公称外径小于 400mm 的碳钢及合金钢锻件应不低于 NB/T 47008 规定的 III 级锻件要求。

6.4.2 奥氏体不锈钢锻件应不低于 NB/T 47010 规定的 III 级锻件要求。

6.4.3 锻件应逐件进行超声波检测，内外表面应进行磁粉或渗透检测，检测方法应分别按照 JB/T 4730.3、JB/T 4730.4 和 JB/T 4730.5 的规定进行。

6.5 焊接材料及焊接用气体

6.5.1 用于管件本体焊缝的焊接材料应与焊接工艺评定所用焊接材料一致，且应符合 DL/T 869—2012 中 3.3.2 条的规定。

6.5.2 气体保护焊使用的氩气、二氧化碳气体等应符合 DL/T 869—2012 中 3.3.3 条的规定。

7 制造

7.1 成型方法

7.1.1 管件可采用锻制、弯曲、挤压、推制、模压、拉拔、焊接、机械加工等一种或几种组合方法成型，成型方法不应使管件产生有害缺陷。

7.1.2 合同或技术协议允许采用锻轧筒体、棒材制造管件时，可以采用锤锻、压锻、穿孔、墩锻、轧制等成型制造方法。制造管件的锻轧筒体或棒材应逐件进行力学性能、化学成分和超声波检测。

7.1.3 采用锻制或轧制棒材以机械加工方法制造管件时，其公称尺寸不应大于 DN100，且不应应用棒材直接经机械加工方法制造弯头、三通等管件。用此方法制造的管件不应用于主蒸汽、再热蒸汽及设计压力大于 8MPa 的管道系统。

7.1.4 采用有缝钢管制造三通时，钢管本体焊缝应避开三通高应力区。

7.1.5 制造工艺应保证管件在成型时，其过渡部分为圆滑过渡。

7.2 一般要求

7.2.1 管件原材料宜采用机械切割方法下料。当采用热加工（火焰切割或等离子体切割）方法下料时，切口部分应留有去除淬硬层及过热金属的足够的机械加工裕量。

7.2.2 采用弯曲、挤压、推制、模压或拉拔成型工艺制造管件时，应进行管件工艺评定。管件工艺评定应按附录 F 的规定进行。管件工艺评定试验应由具备资质的第三方检验机构进行。

7.2.3 焊制管件的焊接应按照经评定合格的焊接工艺进行，并应符合 DL/T 869 的规定。

7.2.4 管件几何尺寸、壁厚及形位公差应符合设计图纸及本标准的规定。

7.2.5 弯头、三通最小内径所保证的通流面积宜与接管相等，且通流面积不应低于其接管通流面积的 95%。

7.2.6 管件端部应加工坡口，坡口形式宜与其所连接管处的坡口形式一致。除设计另有规定外，管件端部坡口形式应符合图 2 和表 4 的规定。管件焊接端部过渡部分的最大包络线应符合图 3 的规定。

7.2.7 坡口制备宜采用机械加工方法。当采用热加工（如火焰切割、等离子体切割）方法制备坡口时，应清除熔渣、氧化层、淬硬层及过热金属。对标准抗拉强度 R_m 下限值大于 540MPa 的低合金钢材及 Cr-Mo 合金钢材，经热切割的坡口表面应在加工完成后按 JB/T 4730.4 进行磁粉检测，I 级合格。

7.2.8 坡口表面不应有裂纹、分层、夹杂、毛刺及坡口破损等缺陷。

7.2.9 管件内外表面应光滑，无氧化皮、粘砂、飞溅。管件上不应有裂纹、重皮、折叠、结疤等缺陷，

深度超过公称壁厚 5%或大于 1.6mm 的机械划痕、凹坑等缺陷应采用机械或打磨方法予以清除，缺陷清除部位应圆滑过渡，清除缺陷后的壁厚不应小于管件相应部位的要求最小壁厚。

7.2.10 焊制管件的焊缝外观质量应符合 DL/T 869 的规定。

7.2.11 管件的硬度应均匀。对于包括 P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 等在内的 9%Cr~12%Cr 系列钢材料的弯曲、推制、挤压或模压成型的管件和锻造管件，同一管件上任意两点之间的硬度差不应大于 HBW50。管件最终热处理后的硬度值应符合表 5 的规定。

7.2.12 管件不应有过烧组织，不应出现晶间裂纹。管件的金属组织、晶粒度应符合相应材料标准要求。对于采用包括 P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 等在内的 9%Cr~12%Cr 系列钢材料制造的管件，纵截面金属组织中的 δ 铁素体含量不应超过 DL/T 438 的规定。

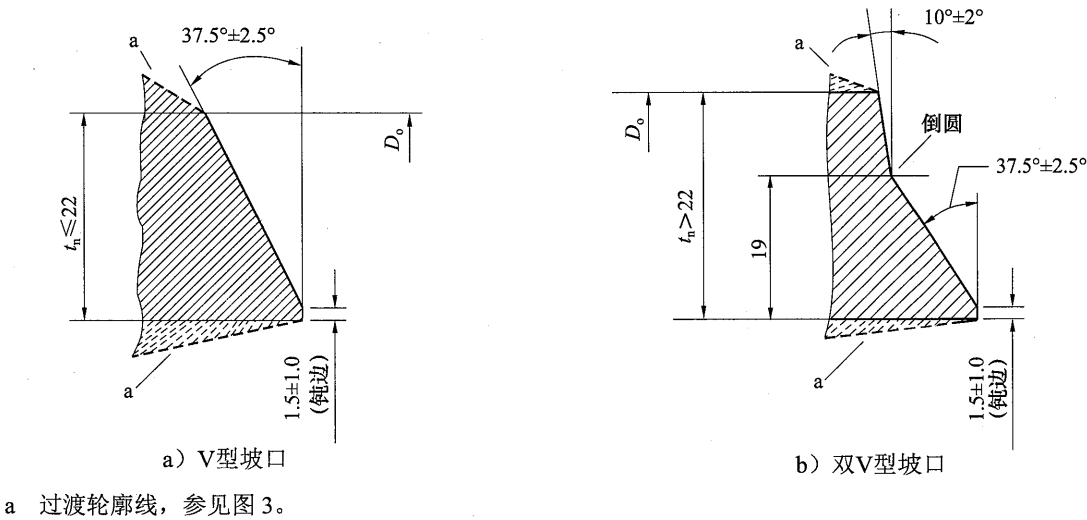


图 2 管件端部坡口形式

表 4 坡口形式说明

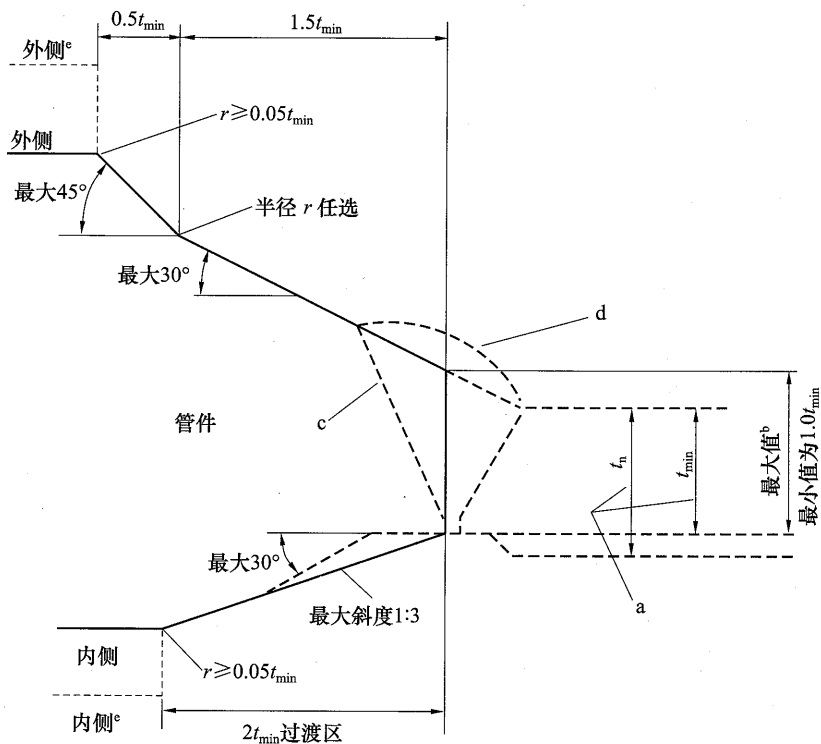
| 公称壁厚 t_n mm | | 坡口制备 |
|------------------|----------------------|-------------------|
| 碳素钢及铁素体合金钢 | $t_n < 5$ | 不作规定 |
| 奥氏体不锈钢 | $t_n < 3$ | |
| 碳素钢及铁素体合金钢 | $5 \leq t_n \leq 22$ | V 型坡口，如图 2a) 所示 |
| 奥氏体不锈钢 | $3 \leq t_n \leq 22$ | |
| $t_n > 22$ | | 双 V 型坡口，如图 2b) 所示 |

表 5 管件及其焊缝硬度

| 序号 | 材 料 | 管件硬度值 HBW | 焊缝硬度值 HBW |
|----|--|------------|--------------------------------------|
| 1 | Q235、10、20、Q245R、20G | ≤ 156 | 在母材硬度值与 HBW200 之间 |
| 2 | Q295、Q345、Q345R、20MnG | ≤ 170 | |
| 3 | A105 | 137~187 | 在母材硬度值与 HBW241 之间， 且不高于母材硬度值加 100 |
| 4 | A106B、A106C、A515、A672B70 | 130~197 | |
| 5 | 12Cr1MoVG、12Cr1MoVR、12CrMoG、15CrMo、 15CrMoG、15CrMoR | ≤ 180 | |

表 5（续）

| 序号 | 材 料 | 管件硬度值 HBW | 焊缝硬度值 HBW |
|----|--|-----------|--------------------------------------|
| 6 | 12Cr2MoG、12Cr2Mo1R、P2、P11、P12、P22、10CrMo9-10、A691Gr1.25Cr、A387Gr11、A691Gr2.25Cr、A387Gr22 | 130~197 | 在母材硬度值与 HBW241 之间， 且不高于母材硬度值加 100 |
| 7 | A182F11CL1、A182F12CL1 | 121~174 | |
| 8 | A182F11CL2、A182F12CL2 | 143~207 | |
| 9 | A182F22CL1 | 130~170 | |
| 10 | A182F22CL3 | 156~207 | |
| 11 | 15NiCuMoNb5-6-4 | 180~252 | 在母材硬度值与 HBW252 之间 |
| 12 | P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 | 180~250 | HBW180~HBW270 |
| 13 | A182F91 | 175~248 | HBW175~HBW270 |
| 14 | A182F92 | 180~269 | HBW180~HBW270 |
| 15 | 奥氏体不锈钢 | ≤190 | 不作规定 |



- a t_{\min} 按下列情况取值：
- 按最小壁厚订货时，为管子的最小订货壁厚；
 - 按负偏差为 12.5% 的公称壁厚订货时，为 0.875 倍的管子公称壁厚。
- b 管件端部的最大厚度：
- 按最小壁厚订货时，取 $t_{\min}+4\text{mm}$ 和 $1.15t_{\min}$ 两者中的较大值；
 - 按公称壁厚订货时，取 $t_{\min}+4\text{mm}$ 和 $1.1t_n$ 两者中的较大值。
- c 焊接坡口仅作示意。
- d 由适用规范允许的焊接补强可位于最大包络线外。
- e 在所用最大斜度的过渡段不与内表面或外表面相交时，如虚线轮廓所示，应采用图示的最大斜度或换用圆角。

图 3 管件焊接端部过渡部分最大包络线

7.3 弯头技术要求

7.3.1 弯头的角度偏差不应大于 0.5° 。

7.3.2 设计压力不小于 9.8MPa 时，弯头弯曲部分的不圆度不应大于 3%；设计压力小于 9.8MPa 时，弯头弯曲部分的不圆度不应大于 5%；弯头端部不圆度应符合 5.2.3 条的规定。

7.3.3 弯头任何部位的壁厚不应小于其接管的最小壁厚。弯头内弧侧壁厚不应小于该部位所要求的最小壁厚，且不应大于其接管公称壁厚的 1.5 倍。

7.3.4 带直段弯头的直段长度不应小于端面坡口所占轴向的长度及过渡区尺寸之和，直段长度的最小值参见附录 B 表 B.1。

7.3.5 钢板制纵缝弯头的本体焊缝应为对接焊缝，焊缝的对接坡口尺寸应符合 GB/T 985.1 或 DL/T 869 的要求。焊接时焊缝的对口宜做到坡口钝边齐平，局部错边量不应超过钢板公称壁厚的 10%，且不应大于 2mm。

7.4 三通技术要求

7.4.1 三通任何部位的壁厚均不应小于该部位所要求的最小壁厚，三通主管与支管壁厚不应小于其相应接管公称壁厚。

7.4.2 除设计另有要求外，挤压三通肩部尺寸宜按下列条件控制：

- a) 肩部厚度不宜小于三通主管接管厚度的 1.4~1.5 倍；
- b) 肩部外壁过渡面的曲率半径不宜小于 0.05 倍所连支管外径和 38mm 两者中的较小者；
- c) 肩部外壁过渡面的曲率半径最大值为：当支管接管外径小于 200mm 时宜取 32mm，当支管接管外径不小于 200mm 时，宜取 0.1 倍支管接管外径加上 13mm；
- d) 肩部外壁过渡面的曲率半径应小于支管的承载长度，且不宜采用机械加工的方法来实现，挤压三通支管承载长度宜符合 DL/T 5054—1996 附录 C4.1 的要求。

7.4.3 厚壁加强焊制三通肩部尺寸应按下列条件控制：

- a) 肩部厚度不应小于主管接管公称壁厚的 1.5 倍；
- b) 肩部外壁过渡面的曲率半径不应小于支管外径的 $1/8$ 。

7.4.4 三通支管从主管外表面的引出高度不应低于肩部外壁过渡面曲率半径和开坡口要求的最大尺寸之和，三通主管长度相关尺寸 C 和支管高度相关尺寸 M 参见附录 B 表 B.2 和附录 C。

7.4.5 斜三通或球形三通支管与主管的夹角的角度偏差不应大于 0.5° 。

7.5 异径管技术要求

7.5.1 除特殊要求外，异径管的锥角不宜大于 30° 。异径管外侧过渡曲率半径不应小于大直径端接管外径的 $1/10$ 。

7.5.2 异径管任何部位的壁厚均不应小于大直径端接管所要求的最小壁厚。

7.5.3 异径管沿中心线整个长度上的外壁面不圆度不应大于 5%，异径管端部不圆度应符合 5.2.3 的规定。

7.6 封头技术要求

7.6.1 球形、椭球形和锥形封头端部应有一定长度的直段，封头直段部分不应有纵向皱褶。

7.6.2 椭球形封头的高度，按外部测量，不应小于封头内径的 $1/4$ ，且应大于开坡口所要求的最大尺寸与封头壁厚之和。

7.6.3 球形、椭球形封头的内表面形状偏差外凸不应大于封头内径的 1.2%，内凹不应大于封头内径的 0.6%。

7.6.4 封头任何部位的壁厚均不应小于该部位所要求的最小壁厚。

7.7 焊接技术要求

7.7.1 管件焊接工作应由合格的焊工进行，并应符合经评定合格的焊接工艺的要求。

7.7.2 管件焊后应按要求进行相应的热处理，最终热处理后管件焊缝的硬度值应符合表 5 的规定。

7.7.3 对于采用包括 P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 等在内的 9%Cr~12%Cr 系列钢材料制造的管件，焊接接头的焊缝和熔合区金相组织中的 δ 铁素体含量不应超过 DL/T 438 的规定。

7.8 热处理技术要求

7.8.1 管件成型及焊后热处理应采用炉内整体加热方法进行，加热设备、加热方法、升降温速度与测温要求应符合 DL/T 819 的规定。

7.8.2 采用冷加工成型的碳素钢管件，成型后应进行消除应力热处理或正火处理，推荐热处理制度见表 6。

7.8.3 采用热加工成型的管件，对铬钼钢和不锈钢材料，应进行相应的热处理；对碳素钢材料，其最终成型温度低于 750℃ 时，应进行热处理。管件热成型后推荐的热处理制度见表 6。

表 6 管件热成型后推荐的热处理制度

| 钢 种 | 冷成型 | 热成型 |
|--|------------------------------------|----------------------------------|
| 碳素钢 (含碳量 $\leq 0.35\%$)，C-Mn 钢 | 正火 900℃~930℃； 或 600℃~650℃消除应力处理 | 正火 900℃~930℃； 或退火处理 |
| C-Mo 钢，0.5Cr-0.5Mo 钢 | 正火 900℃~950℃+回火 600℃~650℃；或退火处理 | |
| 1Cr-0.5Mo 钢，1.25Cr-0.5Mo 钢 | 正火 900℃~960℃+回火 680℃~720℃ | |
| 1Cr-0.5Mo-V 钢 | 正火 980℃~1020℃+回火 720℃~760℃ | |
| 2.25 Cr-1Mo 钢，3Cr-1Mo 钢 | 正火 900℃~960℃+回火 700℃~750℃ | |
| 9Cr-1Mo-V-Nb 钢，9Cr-2W-Mo-V-Nb 钢 11Cr-2W-Mo-Cu-V-Nb 钢 | 正火 1040℃~1080℃+回火 760℃~780℃ | |
| 1.15Ni-0.65Cu-Mo-Nb 钢 | 正火 900℃~970℃+回火 610℃~670℃ | |
| 18Cr-8Ni 不锈钢，19Cr-10Ni 不锈钢 17Cr-12Ni-2Mo 不锈钢 | 固溶处理 1050℃~1150℃ | |
| 18Cr-11Ni-Nb 不锈钢 19Cr-11Ni-Nb 不锈钢 18Cr-10Ni-Ti 不锈钢 18Cr-11Ni-Ti 不锈钢 | 固溶处理 1100℃~1150℃； 或固溶处理加稳定化处理 | 固溶处理 1050℃~1150℃； 或固溶处理加稳定化处理 |
| 注：经过工艺评定后，C-Mo 钢 (15MoG、20MoG、A335P1)、0.5Cr-0.5Mo 钢 (12CrMoG) 和 1Cr-0.5Mo 钢 (15CrMoG、A335P12) 的冷成型或热成型管件，可通过 650℃ 消除应力热处理代替正火加回火热处理。 | | |

7.8.4 奥氏体不锈钢管件热处理后应进行酸洗钝化处理。

7.8.5 焊制管件的焊后热处理要求应符合 DL/T 869 和 DL/T 819 的规定。对容易产生延迟裂纹的钢材，焊后应立即进行热处理，否则应进行后热。进行后热处理的加热温度宜为 300℃~400℃，保温时间为 2h~4h。对包括 P91、P92、P122、X11CrMoWVNb9-1-1、X20CrMoV11-1 等在内的 9%Cr~12%Cr 系列钢管件，焊后热处理应在焊接接头完成后，焊件温度降至 80℃~120℃、保温 1h~2h 后立即进行。

8 检验与试验

8.1 检验条件

8.1.1 采用热成型或焊接成型方法制造的管件，应在管件冷却到室温后方可检验。管件成型后需进行热处理的，应以最终热处理后的检验结果进行判定。

8.1.2 采用冷成型方法制造的管件，管件成型后需进行热处理的，应以最终热处理后的检验结果进

行判定。

8.1.3 焊制管件的钢材有延迟裂纹倾向时，焊接接头的无损检测工作应至少在焊接完成 24h 后进行。

8.2 检验方法与要求

8.2.1 外观检查

目测或采用放大镜、照明工具等对管件内、外表面进行检查，检查结果应符合 7.2.8~7.2.10 的要求。

8.2.2 形状与尺寸检验

管件形状与尺寸检验应符合以下要求：

- 应将管件放置在检验平台上，用钢板尺、游标卡尺、高度尺、角度尺等测量工具对管件几何尺寸与形位偏差进行检验，检验结果应符合设计图纸及本标准要求；
- 弯头不圆度检验应采用外卡尺在弯头弯曲部分至少均匀取 3 个截面进行检验，检验结果应符合 7.3 条的要求；
- 三通肩部外壁过渡面的曲率半径应采用样板在三通主管与支管中心线所在的平面内测量，检验结果应符合设计图纸及本标准要求；
- 球形、椭球形封头的内表面形状偏差应采用带间隙的全尺寸样板检查，检查时应使样板垂直于待测表面，检验结果应符合 7.6 条的要求。

8.2.3 壁厚检验

用超声波测厚仪及适用性测量工具对管件壁厚进行检验，并应符合以下要求：

- 挤压三通与焊制三通应分别对三通主管、支管、肩部、腹部壁厚进行检验，锻制三通应在其通流部分壁厚最薄处进行检验；
- 弯头应在弯曲部分至少均匀取 3 个截面进行壁厚检验，检验位置应分别位于弯曲部分的外弧面、内弧面和中性层；
- 异径管应分别在大直径端、小直径端和过渡区进行检验；
- 封头应在成型面上进行检验；
- 管件壁厚检验结果应符合 7.3~7.6 的要求。

8.2.4 硬度检验

按照 GB/T 231.1 或 GB/T 17394 用硬度计对管件进行硬度检验，并应符合以下要求：

- 三通应分别在主管与支管各取 2 个测点进行硬度检验，2 个测点沿圆周方向成 90°，挤压三通还应在肩部和腹部各取 1 个测点进行硬度检验；
- 弯头应分别在外弧面、内弧面及中性层各取 1 个测点进行硬度检验；
- 异径管应分别在大直径端、小直径端及过渡面各取 1 个测点进行硬度检验；
- 封头应在成型面上取 2 个测点进行硬度检验；
- 带焊缝的管件应对每条焊缝取 2 个测点进行硬度检验；
- 硬度检验部位应打磨光滑，每个测点取 5 个读数的平均值作为该测点的硬度，硬度检验结果应符合 7.2.11 条的规定。

8.2.5 无损检测

管件表面磁粉或渗透检测应按照 JB/T 4730.4 或 JB/T 4730.5 进行，I 级合格；管件本体超声波检测应按照 JB/T 4730.3 进行，I 级合格。各类管件无损检测要求如下：

- 对于热压弯头，应逐件对弯头外弧面中心线对称各 45° 区域进行磁粉或渗透检测，当该类弯头用于主蒸汽和再热蒸汽管道及设计压力大于 8MPa 的管道系统时，还应逐件进行超声波检测；
- 对于热推弯头，应逐件对弯头外表面进行 100%磁粉或渗透检测，并应逐件进行超声波检测；
- 对于热压封头、异径管，应逐件对其外表面进行 100%磁粉或渗透检测，并应逐件进行超声波检测。

检测;

- d) 对于热压三通, 应逐件对三通母管中心线以上区域进行磁粉或渗透检测, 并应逐件进行超声波检测;
- e) 对于冷成型管件, 应逐件对管件外表面及能够检测到的内表面进行磁粉或渗透检测;
- f) 对于焊制管件, 管件焊接接头的无损检测应符合 DL/T 869 的规定。

8.2.6 金相组织检验

按照 DL/T 652 的规定用复型金相法或便携式金相检测仪在三通主管、弯头中性层、异径管大直径端、封头成型面上按照 GB/T 13298 的规定进行金相组织检验, 金相组织检验结果应符合 7.2.12 条的要求。需要时, 焊制管件还应在焊缝上进行金相组织检验。

8.3 补充检验

当采购方有要求时, 可补充或增加检验项目, 但合同中应规定检验方法及合格判定依据。

8.4 检验规则

8.4.1 用于四大管道及设计压力大于 8MPa 的管道系统的管件 (以下称为高压管件) 应逐件进行外观、形状与尺寸、壁厚、硬度与无损检测。焊制管件的焊接接头检验应符合 DL/T 869 的规定。

8.4.2 合金钢管件应逐件进行光谱检验。

8.4.3 用于主蒸汽及高温再热蒸汽管道系统的管件应逐件进行金相组织检验, 用于其他管道系统的管件按每炉或每批抽取 20% 进行金相组织检验, 但每种规格不应少于 1 件。当抽检发现 1 件不合格时, 应对该炉 (批) 管件逐件进行检验。

8.4.4 进行抽样检验时, 应按同种材料、同种类型、同种规格和同一热处理炉的管件为一批。

8.4.5 用于设计压力不大于 8MPa 的中、低压管道系统的管件 (以下称为中低压管件), 除外观检查应逐件进行外, 未作检验数量规定的检验项目可按 GB/T 2828.1 规定的正常检验一次抽样方案、II 级检验水平、接受质量限 AQL 为 4.0 所确定的抽样方案 (见表 7) 进行抽样检验, 也可按合同约定执行。

8.4.6 管件合格与否的判别规则如下:

- a) 管件的质量特性不符合本标准的规定和图样技术要求时, 称为不合格。按照管件质量特性对产品质量的影响程度, 产品的关键项 (如管件材质、壁厚等关键质量特性) 不符合规定时为 A 类不合格; 产品的重要项 (如管件表面质量、内径等重要质量特性) 不符合规定时为 B 类不合格; 产品的一般项不符合规定时为 C 类不合格。管件检验项目的质量特性分类见表 8。
- b) 管件检验中出现 A 类或 B 类不合格时, 即判定该管件不合格; 当关键项及重要项全部合格, 管件检验中出现 C 类不合格时应按项次合格率评定。若项次合格率 δ 不小于 85%, 则判定该管件合格, 否则为不合格。项次合格率计算公式为:

$$\delta = \frac{h_s}{j_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

- δ —— 被检管件一般项项次合格率;
- h_s —— 被检管件一般项总合格项次数;
- j_s —— 被检管件一般项总检测项次数。

- c) 中低压管件抽样检验中出现 A 类不合格时, 即判定该批管件不合格。出现 B 类不合格时, 应按表 7 规定样本量的 2 倍对不合格项目进行附加抽样检验, 若再次出现不合格, 即判定该批管件不合格; 若附加抽样检验中未出现不合格, 则应认为该批管件 (剔除首次抽检中的不合格品) 的重要项全部合格。中低压管件抽样检验中出现的 C 类不合格应按本条 b) 项中的项次合格率评定, 并按表 7 确定的接受数与拒收数对整批管件进行判定, 但接受批中应剔除由项次合格率确定的不合格品。

表7 抽 样 方 案

| 批量大小 件 | 样本量 件 | 接受数 A_c | 拒收数 R_c |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1~8 | 2 | 0 | 1 |
| 9~15 | 3 | 0 | 1 |
| 16~25 | 5 | 0 | 1 |
| 26~50 | 8 | 1 | 2 |
| 51~90 | 13 | 1 | 2 |
| 91~150 | 20 | 2 | 3 |
| 151~280 | 32 | 3 | 4 |
| 281~500 | 50 | 5 | 6 |

表8 管件检验项目的质量特性分类

| 序号 | 检 验 项 目 | 关键项 | 重要项 | 一般项 |
|----|----------------------------------|-----|-----|-----|
| 1 | 材 质 | √ | | |
| 2 | 金相组织 | √ | | |
| 3 | 硬 度 | | √ | |
| 4 | 壁 厚 | √ | | |
| 5 | 内外表面质量 | | √ | |
| 6 | 无损检测 | √ | | |
| 7 | 通流面积 | √ | | |
| 8 | 外 径 | | | √ |
| 9 | 内 径 | | √ | |
| 10 | 弯头 A 、 a 、 c 、 e 、 h 值 | | | √ |
| 11 | 弯头角度 | | √ | |
| 12 | 三通肩部壁厚 | √ | | |
| 13 | 三通肩部外壁过渡半径 | | √ | |
| 14 | 三通肩部内壁过渡半径 | | √ | |
| 15 | 三通主管中心线至支管端面的距离 M | | | √ |
| 16 | 三通支管中心线至主管端面的距离 C | | | √ |
| 17 | T形焊制三通支管垂直度 | | | √ |
| 18 | 斜三通或球形三通主管与支管夹角 | | √ | |
| 19 | 锻制三通、焊制三通或异径管尺寸 L | | | √ |
| 20 | 异径管中心偏移 | | | √ |
| 21 | 坡口角度 | | | √ |
| 22 | 坡口钝边 | | | √ |
| 23 | 端面偏差 X | | | √ |

表 8 (续)

| 序号 | 检 验 项 目 | 关键项 | 重要项 | 一般项 |
|----|------------------|-----|-----|-----|
| 24 | 中心偏差 Y | | | √ |
| 25 | 封头长度 E 、 E_1 | | | √ |
| 26 | 管件端部不圆度 | | √ | |
| 27 | 弯头弯曲部分不圆度 | | √ | |
| 28 | 管件其他部位尺寸与形位偏差 | | | √ |

8.5 强度评定试验

8.5.1 当新产品试制、评审或鉴定时应进行管件强度评定试验。管件强度评定试验应采用应力测试或爆破试验方法进行。

8.5.2 应力测试应按 DL/T 5054—1996 中 2.0.3.1 条的规定进行。试验管件内周向应力值不应大于试验温度下材料屈服极限的 90%。

8.5.3 试验管件进行爆破试验的实际爆破压力不应小于理论计算试验压力 p 的 105%，当试验过程中爆破发生在直管段或试验组件上时，只要最终试验压力不低于 105% p ，也可认为爆破试验合格。 p 值按下式计算：

$$p = 2\sigma t_n / D_o \quad (2)$$

式中：

p ——理论计算试验压力，MPa；

σ ——试验管件的抗拉强度（由代表试验管件的试样确定），MPa；

t_n ——管道系统中与管件连接的管子公称壁厚，mm；

D_o ——管道系统中与管件连接的管子外径，mm。

9 标志

9.1 标志方法

管件可采用低应力钢印、喷涂、雕刻或标签等方式进行标志，具体要求应符合下列规定：

- 主蒸汽管道、再热蒸汽管道及高压给水管道系统用管件应采用钢印、雕刻等永久性标志方法进行标志，钢印标记应清晰完整，其字号不应小于 3.5 号；
- 钢印标记宜采用低应力钢印——钝头连续点字模或钝头断续点字模，可用圆头或球形冲头打印，每一字符不应呈现尖锐状和危及管件设计壁厚的深坑；
- 奥氏体不锈钢管件不应采用打钢印等产生危害的方法进行标志。

9.2 标志位置

无论采取何种标志方法，标志的位置应在管件的侧面中心线附近且易于观察的部位，钢印标记应避开高应力区。

9.3 标志内容

管件的标志应包括但不限于以下内容：

- 制造商的名称或商标；
- 管件代号；
- 管件的材料牌号；
- 管件规格。

9.4 标志格式与示例

管件标志格式见图 4。

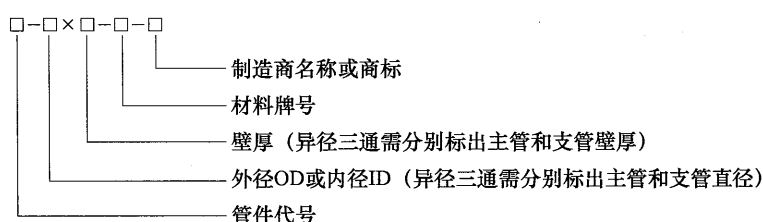


图4 管件标志格式

示例 1：管件规格 OD508×50，材料为 15NiCuMoNb5-6-4 的 90°长半径无直段弯头，制造商名称或商标为×××，此管件的标志为：90E-OD508×50-15NiCuMoNb5-6-4-×××。

示例 2：热压异径三通主管 ID419×75，支管 ID254×50，材料为 P91，制造商名称或商标为×××，此管件的标志为：RT-ID419×75/ID254×50-P91-×××。

示例 3：钢管模压同心异径管大直径端 OD300×40，小直径端 OD200×30，材料为 P92，制造商名称或商标为×××，此管件的标志为：CR-OD300×40/OD200×30-P92-×××。

10 防护与包装

10.1 管件在涂漆前应将其表面氧化皮、油污、飞溅等彻底清理干净，直到可见金属本色，并将飞边、毛刺等予以清除。

10.2 管件表面漆膜应均匀，无气泡、皱褶和起皮等。

10.3 除协议另有规定外，管件坡口及坡口边缘 20mm 范围内应涂刷有防锈作用但不影响焊接的涂料。

10.4 应根据管件规格、材料等实际情况及运输方式确定合适的管件包装方法，并应有防雨、防潮措施。管件坡口应采用橡胶、木套等予以保护。当铁素体钢和奥氏体不锈钢管件同时装运时，应采取必要的防护与隔离措施，防止铁素体钢与奥氏体不锈钢管件直接接触。

10.5 包装箱内应附有产品装箱单，装箱单上应有装箱日期、制造商相关部门的签章。产品装箱单应至少包括下列内容：

- a) 制造商名称；
- b) 出厂日期及编号；
- c) 产品名称、规格、材料、数量、质量；
- d) 采购方名称及合同号；
- e) 所附文件的名称及份数。

11 质量证明文件

按本标准生产的管件应有产品质量合格证明文件，质量证明文件应与被交付的产品一起提交采购方。质量证明文件应包括下列内容：

- a) 制造商名称及制造日期；
- b) 管件名称、规格、材料及设计参数；
- c) 管件原材料质量证明书；
- d) 管件原材料化学成分分析和力学性能试验结果；
- e) 焊制管件的焊接接头检验结果；
- f) 管件热处理记录（需要时）；
- g) 管件几何尺寸与壁厚检验结果；
- h) 管件硬度检验结果；
- i) 管件无损检测结果；
- j) 合金钢管件的金相分析结果；
- k) 规定的其他检验、试验结果。

附 录 A
(资料性附录)

管件的接管尺寸系列及四大管道常用管子规格

A.1 外径控制管尺寸系列参见表 A.1，内径控制管尺寸系列参见表 A.2。

A.2 火电机组四大管道常用管子规格参见表 A.3～表 A.9。

表 A.1 外径控制管尺寸系列

| 公称尺寸 DN | 管子外径 mm | | 公称尺寸 DN | 管子外径 mm | |
|---------|---------------|------|---------|------------|------|
| | A 系列 | B 系列 | | A 系列 | B 系列 |
| 15 | 21.3 | 18 | 350 | 355.6 | 377 |
| 20 | 26.9 | 25 | 400 | 406.4 | 426 |
| 25 | 33.7 | 32 | 450 | 457 | 480 |
| 32 | 42.4 | 38 | 500 | 508 | 530 |
| 40 | 48.3 | 45 | 550 | 559 | — |
| 50 | 60.3 | 57 | 600 | 610 | 630 |
| 65 | 73.0 | 76 | 650 | 660 | — |
| 80 | 88.9 | 89 | 700 | 711 | 720 |
| 90 | 101.6 | — | 750 | 762 | — |
| 100 | 114.3 | 108 | 800 | 813 | 820 |
| 125 | 141.3 (139.7) | 133 | 850 | 864 | — |
| 150 | 168.3 | 159 | 900 | 914 | 920 |
| 175 | 193.7 | 194 | 950 | 965 | — |
| 200 | 219.1 | 219 | 1000 | 1016 | 1020 |
| 225 | 244.5 | 245 | 1050 | 1067 | — |
| 250 | 273.0 | 273 | 1100 | 1118 | 1120 |
| 275 | 298.5 | 299 | 1150 | 1168 | — |
| 300 | 323.9 | 325 | 1200 | 1219 | 1220 |

注：外径控制管尺寸系列分为 A 系列与 B 系列，A 系列为国际通用系列。

表 A.2 内径控制管尺寸系列

单位：mm

| 管子内径 | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 146 | 222 | 298 | 375 | 451 | 527 | 603 | 679 | 756 | 832 | 908 | 997 |
| 152 | 229 | 305 | 381 | 457 | 533 | 610 | 686 | 762 | 838 | 914 | 1003 |
| 159 | 235 | 311 | 387 | 464 | 540 | 616 | 692 | 768 | 845 | 921 | 1010 |
| 165 | 241 | 318 | 394 | 470 | 546 | 622 | 699 | 775 | 851 | 927 | 1016 |
| 171 | 248 | 324 | 400 | 476 | 552 | 629 | 705 | 781 | 857 | 933 | 1022 |
| 178 | 254 | 330 | 406 | 483 | 559 | 635 | 711 | 787 | 864 | 940 | 1029 |

表 A.2 (续)

| 管子内径 | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 184 | 260 | 337 | 413 | 489 | 565 | 641 | 718 | 794 | 870 | 946 | 1035 |
| 191 | 267 | 343 | 419 | 495 | 572 | 648 | 724 | 800 | 876 | 953 | 1041 |
| 197 | 273 | 349 | 425 | 502 | 578 | 654 | 730 | 806 | 883 | 965 | 1048 |
| 203 | 279 | 356 | 432 | 508 | 584 | 660 | 737 | 813 | 889 | 972 | 1054 |
| 210 | 286 | 362 | 438 | 514 | 591 | 667 | 743 | 819 | 895 | 978 | 1060 |
| 216 | 292 | 368 | 445 | 521 | 597 | 673 | 749 | 826 | 902 | 991 | 1067 |

表 A.3 300MW 亚临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm | |
|----------|----------------------|---------|-----------|-----------------|--------------|-----------------------------|------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | | |
| 主蒸汽主管 | ID368.3×83.2 | 546 | 18.3 | P22 | +3.18 | +15% | |
| | | | 17.5 | | 0 | 0 | |
| | ID368.3×41 | 546 | 18.3 | P91 | +3.18 | +15% | |
| | ID368.3×38 | | 17.5 | | 0 | 0 | |
| 主蒸汽支管 | ID273×62.3 | 546 | 18.3 | P22 | +2.36 | +15% | |
| | | | 17.5 | | 0 | 0 | |
| | ID273×30 | 546 | 18.3 | P91 | +2.36 | +15% | |
| | ID273×28 | | 17.5 | | 0 | 0 | |
| 高温再热蒸汽主管 | ID635×31 | 546 | 4.52 | P22 | +3.96 | +22.5% | |
| | ID679×34 | | 4.19 | | 0 | 0 | |
| | ID699×36 | | 4.6 | | | | |
| | ID635×20 ID679×20 | 546 | 4.8 | P91 | +3.96 0 | +22.5% 0 | |
| 高温再热蒸汽支管 | ID508×24.8 | 546 | 4.52 | P22 | +3.18 | +22.5% | |
| | | | 4.19 | | 0 | 0 | |
| | ID508×27 | | 4.6 | | | | |
| | ID508×20 | 546 | 4.8 | P91 | +3.18 0 | +22.5% 0 | |
| 低温再热蒸汽主管 | OD813×21 | 350 | 4.6 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.1 | +1.0 |
| | OD813×17.5 | 343 | 4.35 | | | -0.3 | -0.3 |
| 低温再热蒸汽支管 | OD559×16 | 350 | 4.6 | A672B70CL32 | ±0.5% | +0.8 | |
| | OD559×14.3 | 343 | 4.35 | | | -0.3 | |
| 高压给水主管 | OD406.4×55 | 278 | 27.3 | St45.8/III | ±1.0% | ±10% ^d | |
| | OD355.6×25 | 283 | 25.78 | 15NiCuMoNb5-6-4 | | ±12.5% | |

表 A.3 (续)

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|--|------------|---------|-----------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 高压给水支管 | OD298.5×40 | 278 | 27.3 | St45.8/III | ±1.0% | ±10% ^d |
| | OD244.5×20 | 283 | 25.78 | 15NiCuMoNb5-6-4 | | ±12.5% |
| 注 1: 材料 P22、P91 标准为 ASTM A335, A672B70 CL32 标准为 ASTM A672, A106B 标准为 ASTM A106, St45.8/III标准为 DIN17175, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。 | | | | | | |
| 注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。 | | | | | | |
| 注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。 | | | | | | |
| a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。 | | | | | | |
| b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。 | | | | | | |
| c 低温再热蒸汽管道 OD813×21 的壁厚上极限偏差为+1.1mm, OD813×17.5 的壁厚上极限偏差为+1.0mm; 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。 | | | | | | |
| d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。 | | | | | | |

表 A.4 350MW 超临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|---|----------------------|---------|-----------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 主蒸汽主管 | ID318×57 ID305×57 | 576 | 25.4 | P91 | +3.18 0 | +15% 0 |
| 主蒸汽支管 | ID222×41 ID216×41 | 576 | 25.4 | P91 | +2.36 0 | +15% 0 |
| 高温再热蒸汽 主管 | ID699×26 | 574 | 5.3 | P91 | +3.96 0 | +22.5% 0 |
| | ID737×27 | 574 | 5.2 | | | |
| 高温再热蒸汽 支管 | ID508×20 | 574 | 5.3 | P91 | +3.18 0 | +22.5% 0 |
| | ID521×20 | 574 | 5.2 | | | |
| 低温再热蒸汽 主管 | OD781×22 | 350 | 5.4 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.1 -0.3 |
| | OD864×21 | 342 | 5.2 | | | +1.3 -0.3 |
| 低温再热蒸汽 支管 | OD508×16 | 350 | 5.4 | A672B70CL32 | ±0.5% | +0.8 -0.3 |
| | OD610×16 | 342 | 5.2 | | | |
| 高压给水管 | OD406×40 | 284 | 34 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±12.5% |
| 高压给水支管 | OD273×30 | 181 | 34 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| 注 1: 材料 P91 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。 注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。 注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。 | | | | | | |
| ^a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。 ^b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。 ^c 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。 ^d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。 | | | | | | |

表 A.5 600MW 亚临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm | | | |
|--------------|--------------|---------|--------------|-----------------|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|--|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | | | | |
| 主蒸汽主管 | ID457×103 | 546 | 18.3 17.5 | P22 | +3.18 0 | +15% 0 | | | |
| | P91 | | | | | | | | |
| | P91 | | | | | | | | |
| 主蒸汽支管 | ID330×75 | 546 | 18.3 17.5 | P22 | +3.18 0 | +15% 0 | | | |
| | P91 | | | | | | | | |
| | P91 | | | | | | | | |
| 高温再热蒸汽 主管 | ID870×44 | 546 | 4.02 4.6 | P22 | +4.75 0 | +22.5% 0 | | | |
| | ID965×49 | | | | | | | | |
| | ID953×50 | | 4.8 | P91 | | | | | |
| | ID870×32 | | | | | | | | |
| | ID953×32 | | | | | | | | |
| 高温再热蒸汽 支管 | ID679×35 | 546 | 4.02 4.6 | P22 | +3.96 0 | +22.5% 0 | | | |
| | ID686×35 | | | | | | | | |
| | ID737×41 | | 4.8 | P91 | | | | | |
| | ID679×20 | | | | | | | | |
| | ID737×26 | | | | | | | | |
| 低温再热蒸汽 主管 | OD1067×21 | 334 | 4.34 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.5 -0.3 | | | |
| | OD1067×22 | 350 | 4.62 | | | | | | |
| | OD1067×25.4 | 354 | 4.8 | | | | | | |
| 低温再热蒸汽 支管 | OD762×15 | 334 | 4.34 | A672B70CL32 | ±0.5% | +0.9 -0.3 | +1.0 -0.3 | +1.3 -0.3 | |
| | OD762×17.5 | 350 | 4.62 | | | | | | |
| | OD863.6×15.9 | 354 | 4.8 | | | | | | |
| | OD863.6×22.2 | | | | | | | | |
| 高压给水主管 | OD508×34 | 284 | 22.3 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±12.5% ^d | | | |
| | OD508×40 | 285 | 28 | | | | | | |
| 高压给水支管 | OD355.6×24 | 281 | 22.3 | | | | | | |

注 1: 材料 P22、P91 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, A106B 标准为 ASTM A106, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。

注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。

注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。

^a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。

^b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。

^c 低温再热蒸汽管道 OD1067×21 和 OD1067×22 的壁厚上极限偏差为+1.5mm, OD1067×25.4 的壁厚上极限偏差为+1.8mm, OD762×15 和 OD762×17.5 的壁厚上极限偏差为+0.9mm, OD863.6×15.9 的壁厚上极限偏差为+1.0mm, OD863.6×22.2 的壁厚上极限偏差为+1.3mm; 再热冷段管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。

^d 对于高压给水管, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当高压给水管外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。

表 A.6 600MW 超临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|---|------------|---------|-----------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 主蒸汽主管 | ID419×70 | 576 | 25.4 | P91 | +3.18 0 | +15% 0 |
| 主蒸汽支管 | ID298.5×50 | 576 | 25.4 | | +2.36 0 | +15% 0 |
| 高温再热蒸汽主管 | ID914×31 | 573 | 5.42 | P91 | +4.75 0 | +22.5% 0 |
| 高温再热蒸汽支管 | ID648×23 | 573 | 5.42 | | +3.96 0 | +22.5% 0 |
| 低温再热蒸汽主管 | OD1016×27 | 342 | 5.42 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.8 -0.3 |
| 低温再热蒸汽支管 | OD711×19 | 342 | 5.42 | | | +0.9 -0.3 |
| 高压给水主管 | OD508×50 | 286 | 35 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±12.5% |
| 高压给水支管 | OD355.6×40 | 286 | 35 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| | OD355.6×40 | 193 | 38 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| 注 1: 材料 P91 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。 注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。 注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。 | | | | | | |
| ^a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。 ^b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。 ^c 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。 ^d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上偏差极限值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。 | | | | | | |

表 A.7 600MW 超超临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|----------|------------|---------|-----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 主蒸汽主管 | ID406×100 | 610 | 27.46 | P92 | +3.18 0 | +15% 0 |
| 主蒸汽支管 | ID292×73 | 610 | 27.46 | | +2.36 0 | +15% 0 |
| 高温再热蒸汽主管 | ID883×43 | 608 | 5.7 | P92 | +4.75 0 | +22.5% 0 |
| 高温再热蒸汽支管 | ID616×31 | 608 | 5.7 | | +3.96 0 | +22.5% 0 |
| 低温再热蒸汽主管 | OD1016×29 | 372 | 5.7 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.8 -0.3 |
| | OD1016×30 | 425 | 5.7 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +1.8 -0.3 |

表 A.7 (续)

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|---|------------|---------|-----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 低温再热蒸汽 支管 | OD711×21 | 372 | 5.7 | A672B70CL32 | ±0.5% | +1.0 -0.3 |
| | OD711×22 | 425 | 5.7 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +1.0 -0.3 |
| 高压给水管 | OD508×55 | 295 | 36 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| 高压给水支管 | OD355.6×40 | 193 | 39 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| | OD355.6×40 | 295 | 36 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^c |
| 注 1: 材料 P92 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, A691 1-1/4CrCL22 标准为 ASTM A691, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。 注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。 注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。 | | | | | | |
| ^a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。 ^b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。 ^c 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。 ^d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。 | | | | | | |

表 A.8 660MW 超超临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|--------------|------------|---------|-----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 主蒸汽主管 | ID419×103 | 610 | 27.46 | P92 | +3.18 | +15% |
| | ID425×103 | | | | 0 | 0 |
| 主蒸汽支管 | ID292×73 | 610 | 27.46 | P92 | +2.36 | +15% |
| | ID305×74 | | | | 0 | 0 |
| 高温再热蒸汽 支管 | ID883×51 | 608 | 7.15 | P92 | +4.75 | +15% |
| | ID889×48 | | 6.64 | | 0 | 0 |
| | ID883×45 | | 6.27 | | | +22.5% 0 |
| 高温再热蒸汽 支管 | ID616×36 | 608 | 7.15 | P92 | +3.96 | +22.5% |
| | ID635×35 | | 6.64 | | 0 | 0 |
| | ID616×32 | | 6.27 | | | |
| 低温再热蒸汽 主管 | OD1016×35 | 405 | 7.25 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +2.3 |
| | OD1016×35 | 387 | 6.27 | A672B70CL32 | | -0.3 |
| 低温再热蒸汽 支管 | OD711×27 | 405 | 7.25 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +1.1 -0.3 |
| | OD711×25 | 387 | 6.27 | A672B70CL32 | | +1.0 -0.3 |

表 A.8 (续)

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|--|------------|---------|-----------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 高压给水管 | OD508×55 | 299 | 37 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| 高压给水支管 | OD355.6×43 | 299 | 39 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| | OD273×33 | 299 | 39 | | ±1.0% | ±10% |
| <p>注 1: 材料 P92 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, A691 1-1/4CrCL22 标准为 ASTM A691, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。</p> <p>注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。</p> <p>注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。</p> | | | | | | |
| <p>^a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。</p> <p>^b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。</p> <p>^c 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。</p> <p>^d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。</p> | | | | | | |

表 A.9 1000MW 超超临界机组四大管道常用管子规格

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|----------|------------|---------|-----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 主蒸汽主管 | ID368×92 | 610 | 27.46 | P92 | +3.18 | +15% |
| | ID356×94 | 610 | 28.84 | | 0 | 0 |
| 主蒸汽支管 | ID260×66 | 610 | 27.46 | P92 | +2.36 | +15% |
| | ID254×68 | 610 | 28.84 | | 0 | 0 |
| 高温再热蒸汽支管 | ID749×38 | 608 | 6.0 | P92 | +3.96 | +22.5% |
| | ID686×42 | 608 | 7.3 | | 0 | 0 |
| 高温再热蒸汽支管 | ID527×28 | 608 | 6.0 | P92 | +3.18 | +15% |
| | ID495×31 | 608 | 7.3 | | 0 | 0 |
| 低温再热蒸汽主管 | OD1219×38 | 385 | 6.0 | A672B70CL32 | ±0.5% | +2.7 |
| | OD1168×47 | 400 | 7.3 | | | -0.3 |
| | OD1219×38 | 425 | 6.0 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +3.3 |
| | OD1168×42 | 425 | 7.3 | | | -0.3 |
| 低温再热蒸汽支管 | OD863.6×27 | 385 | 6.0 | A672B70CL32 | ±0.5% | +2.7 |
| | OD813×33 | 400 | 7.3 | | | -0.3 |

表 A.9 (续)

| 管系名称 | 管道规格 mm | 设计参数 | | 材 料 | 直径允许偏差 mm | 壁厚允许偏差 ^{abc} mm |
|--|------------|---------|-----------|------------------|--------------|-----------------------------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | |
| 低温再热蒸汽 支管 | OD863.6×27 | 425 | 6.0 | A691 1-1/4CrCL22 | ±0.5% | +1.4 -0.3 |
| | OD813×30 | 425 | 7.3 | | | |
| 高压给水主管 | OD660×65 | 302 | 36 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±12.5% |
| | OD610×65 | 302 | 38 | | | ±10% ^d |
| 高压给水支管 | OD457×50 | 302 | 36 | 15NiCuMoNb5-6-4 | ±1.0% | ±10% ^d |
| | OD457×50 | 302 | 38 | | | |
| | OD457×50 | 193 | 39 | 15NiCuMoNb5-6-4 | | |
| | OD457×55 | 193 | 42 | | | |
| 注 1: 材料 P92 标准为 ASTM A335, A672B70CL32 标准为 ASTM A672, A691 1-1/4CrCL22 标准为 ASTM A691, 15NiCuMoNb5-6-4 标准为 EN10216-2。外径管的直径与壁厚允许偏差与相应的钢管标准要求一致。 | | | | | | |
| 注 2: 管道为内径管时, 直径允许偏差是指内径允许偏差; 管道为外径管时, 直径允许偏差为外径允许偏差。 | | | | | | |
| 注 3: 直径允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定外径乘以该百分数; 壁厚允许偏差用百分数表示时, 其极限偏差值等于规定壁厚乘以该百分数。 | | | | | | |
| a 对锻制与镗孔管, 钢管壁厚上极限偏差为 3.2mm, 下极限偏差为 0。 | | | | | | |
| b 当设计另有规定时, 内径控制管的壁厚上极限偏差应符合设计要求。 | | | | | | |
| c 低温再热蒸汽管道局部壁厚上偏差值允许达到表中规定值的 1.75 倍。 | | | | | | |
| d 对于高压给水管道, 当外径 $D_o \geq 355.6\text{mm}$ 且 $t_n/D_o > 0.10$ 时, 允许局部壁厚超过上极限偏差值, 超过部分允许达到规定壁厚的 5%; 当外径 $D_o \leq 219.1\text{mm}$ 时, 壁厚允许偏差取 $\pm 12.5\%t_n$ 和 $\pm 0.4\text{mm}$ 两者中的较大值。 | | | | | | |

附录 B
(资料性附录)
管件尺寸系列

B.1 热压弯头示意图见图 B.1~图 B.4, 热压弯头尺寸系列参见表 B.1。

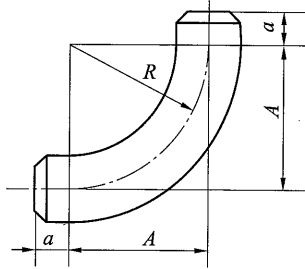


图 B.1 带直段 90° 弯头

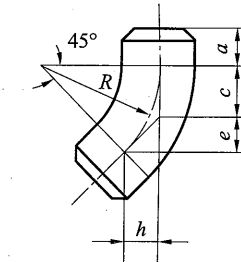


图 B.2 带直段 45° 弯头

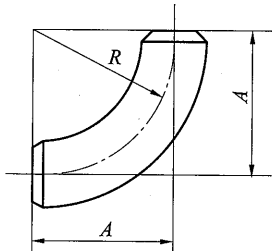


图 B.3 90° 弯头

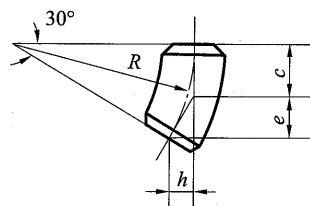


图 B.4 30° 弯头

表 B.1 热压弯头尺寸系列

单位: mm

| 公称 尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | 直段 <i>a</i> | 30° 长半径 | | | 45° 长半径 | | 60° 长半径 | | | 90° | |
|----------------|------------------|------|----------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------------|--------------------|
| | A 系列 | B 系列 | | <i>c</i> | <i>e</i> | <i>h</i> | <i>c</i> | <i>e=h</i> | <i>c</i> | <i>e</i> | <i>h</i> | <i>A</i> (长 半径) | <i>A</i> (短 半径) |
| 50 | 60.3 | 57 | ≥20 | 20 | 18 | 10 | 31 | 22 | 44 | 22 | 38 | 76 | 51 |
| 65 | 76.1 (73) | 76 | | 25 | 23 | 13 | 40 | 28 | 55 | 27 | 47 | 95 | 64 |
| 80 | 88.9 | 89 | | 31 | 26 | 15 | 47 | 33 | 66 | 33 | 57 | 114 | 76 |
| 90 | 101.6 | — | | 36 | 31 | 18 | 55 | 38 | 77 | 38 | 67 | 133 | 89 |
| 100 | 114.3 | 108 | ≥40 | 41 | 35 | 20 | 63 | 44 | 88 | 44 | 76 | 152 | 102 |
| 125 | 141.3 (139.7) | 133 | | 51 | 44 | 25 | 79 | 55 | 110 | 55 | 95 | 190 | 127 |
| 150 | 168.3 | 159 | | 61 | 53 | 31 | 95 | 67 | 132 | 66 | 115 | 229 | 152 |
| 175 | 193.7 | 194 | | 72 | 63 | 36 | 112 | 79 | 156 | 78 | 135 | 270 | — |
| 200 | 219.1 | 219 | ≥50 | 82 | 71 | 41 | 126 | 89 | 176 | 88 | 153 | 305 | 203 |
| 225 | 244.5 | 245 | | 91 | 79 | 46 | 141 | 100 | 196 | 98 | 170 | 340 | — |
| 250 | 273.0 | 273 | | 102 | 88 | 51 | 158 | 112 | 220 | 110 | 191 | 381 | 254 |
| 275 | 298.5 | 299 | | 112 | 97 | 56 | 174 | 122 | 242 | 121 | 210 | 419 | — |
| 300 | 323.9 | 325 | | 122 | 106 | 61 | 189 | 134 | 264 | 132 | 229 | 457 | 305 |

表 B.1 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | 直段 a | 30°长半径 | | | 45°长半径 | | 60°长半径 | | | 90° | |
|------------|---------|------|------------|--------|-----|-----|--------|-------|--------|-----|-----|-----------|-----------|
| | A 系列 | B 系列 | | c | e | h | c | $e=h$ | c | e | h | A (长半径) | A (短半径) |
| 350 | 355.6 | 377 | ≥ 50 | 143 | 124 | 71 | 221 | 156 | 308 | 154 | 267 | 533 | 356 |
| 400 | 406.4 | 426 | | 163 | 142 | 82 | 253 | 179 | 352 | 176 | 305 | 610 | 406 |
| 450 | 457 | 480 | | 184 | 159 | 92 | 284 | 201 | 396 | 198 | 343 | 686 | 457 |
| 500 | 508 | 530 | ≥ 60 | 204 | 177 | 102 | 316 | 223 | 440 | 220 | 381 | 762 | 508 |
| 550 | 559 | — | | 225 | 194 | 112 | 347 | 245 | 484 | 242 | 419 | 838 | 559 |
| 600 | 610 | 630 | | 245 | 212 | 122 | 379 | 267 | 528 | 264 | 457 | 914 | 610 |
| 650 | 660 | — | ≥ 80 | 265 | 230 | 133 | 410 | 289 | 572 | 286 | 495 | 990 | 660 |
| 700 | 711 | 720 | | 286 | 248 | 143 | 442 | 313 | 616 | 308 | 534 | 1067 | 711 |
| 750 | 762 | — | | 306 | 265 | 153 | 473 | 334 | 660 | 330 | 572 | 1143 | 762 |
| 800 | 813 | 820 | ≥ 100 | 327 | 283 | 163 | 505 | 357 | 704 | 352 | 610 | 1219 | 813 |
| 850 | 864 | — | | 347 | 301 | 174 | 537 | 180 | 748 | 374 | 648 | 1296 | 864 |
| 900 | 914 | 920 | | 368 | 318 | 184 | 568 | 401 | 792 | 396 | 686 | 1372 | 914 |
| 950 | 965 | — | ≥ 120 | 388 | 336 | 194 | 600 | 424 | 836 | 418 | 724 | 1448 | 965 |
| 1000 | 1016 | 1020 | | 408 | 354 | 204 | 632 | 446 | 880 | 440 | 762 | 1524 | 1016 |
| 1050 | 1067 | — | | 429 | 371 | 214 | 660 | 467 | 924 | 462 | 800 | 1600 | 1067 |
| 1100 | 1118 | 1120 | ≥ 140 | 449 | 389 | 225 | 695 | 491 | 968 | 484 | 838 | 1676 | 1118 |
| 1150 | 1168 | — | | 470 | 407 | 235 | 727 | 514 | 1012 | 506 | 876 | 1753 | 1168 |
| 1200 | 1219 | 1220 | | 490 | 424 | 245 | 759 | 537 | 1056 | 528 | 915 | 1829 | 1219 |

注 1: 括号内的数值不推荐采用; 图中 $R=A$ 。

注 2: 与外径控制管尺寸系列相对应, 弯头端部坡口处外径也分为 A 系列与 B 系列, A 系列为国际通用系列。

B.2 热压三通示意图见图 B.5, 热压三通尺寸系列参见表 B.2。

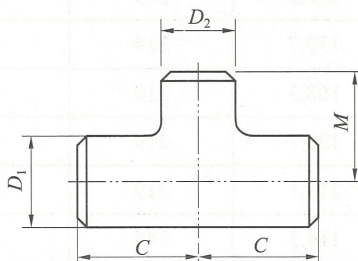


图 B.5 热压三通示意图

表 B.2 热压三通尺寸系列

单位: mm

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|-------------|---------------|---------------|----------|----------|---------|--------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 100×100×40 | 114.3 | 48.3 | 108 | 45 | 118 | 112 |
| 100×100×50 | 114.3 | 60.3 | 108 | 57 | 118 | 112 |
| 100×100×65 | 114.3 | 76.1 (73) | 108 | 76 | 118 | 115 |
| 100×100×80 | 114.3 | 88.9 | 108 | 89 | 118 | 118 |
| 100×100×90 | 114.3 | 101.6 | — | — | 118 | 118 |
| 100 等径三通 | 114.3 | 114.3 | 108 | 108 | 118 | 118 |
| 125×125×50 | 141.3 (139.7) | 60.3 | 133 | 57 | 140 | 132 |
| 125×125×65 | 141.3 (139.7) | 76.1 (73) | 133 | 73 | 140 | 132 |
| 125×125×80 | 141.3 (139.7) | 88.9 | 133 | 89 | 140 | 132 |
| 125×125×90 | 141.3 (139.7) | 101.6 | — | — | 140 | 136 |
| 125×125×100 | 141.3 (139.7) | 114.3 | 133 | 108 | 140 | 136 |
| 125 等径三通 | 141.3 (139.7) | 141.3 (139.7) | 133 | 133 | 140 | 140 |
| 150×150×65 | 168.3 | 76.1 (73) | 159 | 73 | 165 | 150 |
| 150×150×80 | 168.3 | 88.9 | 159 | 89 | 165 | 150 |
| 150×150×90 | 168.3 | 101.6 | — | — | 165 | 150 |
| 150×150×100 | 168.3 | 114.3 | 159 | 108 | 165 | 155 |
| 150×150×125 | 168.3 | 139.7 | 159 | 133 | 165 | 160 |
| 150 等径三通 | 168.3 | 168.3 | 159 | 159 | 165 | 165 |
| 175×175×80 | 193.7 | 88.9 | 194 | 89 | 180 | 170 |
| 175×175×90 | 193.7 | 101.6 | — | — | 180 | 170 |
| 175×175×100 | 193.7 | 114.3 | 194 | 108 | 180 | 175 |
| 175×175×125 | 193.7 | 139.7 | 194 | 133 | 180 | 175 |
| 175×175×150 | 193.7 | 168.3 | 194 | 159 | 180 | 180 |
| 175 等径三通 | 193.7 | 193.7 | 194 | 194 | 180 | 180 |
| 200×200×90 | 219.1 | 101.6 | — | — | 206 | 195 |
| 200×200×100 | 219.1 | 114.3 | 219 | 108 | 206 | 195 |
| 200×200×125 | 219.1 | 139.7 | 219 | 133 | 206 | 200 |
| 200×200×150 | 219.1 | 168.3 | 219 | 159 | 206 | 200 |
| 200×200×175 | 219.1 | 193.7 | 219 | 194 | 206 | 206 |
| 200 等径三通 | 219.1 | 219.1 | 219 | 219 | 206 | 206 |
| 225×225×100 | 244.5 | 114.3 | 245 | 108 | 224 | 206 |
| 225×225×125 | 244.5 | 139.7 | 245 | 133 | 224 | 218 |
| 225×225×150 | 244.5 | 168.3 | 245 | 159 | 224 | 218 |

表 B.2 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|--------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 225×225×175 | 244.5 | 193.7 | 245 | 194 | 224 | 218 |
| 225×225×200 | 244.5 | 219.1 | 245 | 219 | 224 | 218 |
| 225 等径三通 | 244.5 | 244.5 | 245 | 245 | 224 | 224 |
| 250×250×100 | 273.0 | 114.3 | 273 | 108 | 250 | 224 |
| 250×250×125 | 273.0 | 139.7 | 273 | 133 | 250 | 230 |
| 250×250×150 | 273.0 | 168.3 | 273 | 159 | 250 | 236 |
| 250×250×175 | 273.0 | 193.7 | 273 | 194 | 250 | 243 |
| 250×250×200 | 273.0 | 219.1 | 273 | 219 | 250 | 250 |
| 250×250×225 | 273.0 | 244.5 | 273 | 245 | 250 | 250 |
| 250 等径三通 | 273.0 | 273.0 | 273 | 273 | 250 | 250 |
| 275×275×125 | 298.5 | 139.7 | 299 | 133 | 272 | 250 |
| 275×275×150 | 298.5 | 168.3 | 299 | 159 | 272 | 250 |
| 275×275×175 | 298.5 | 193.7 | 299 | 194 | 272 | 258 |
| 275×275×200 | 298.5 | 219.1 | 299 | 219 | 272 | 265 |
| 275×275×225 | 298.5 | 244.5 | 299 | 245 | 272 | 265 |
| 275×275×250 | 298.5 | 298.5 | 299 | 273 | 272 | 272 |
| 275 等径三通 | 298.5 | 298.5 | 299 | 299 | 272 | 272 |
| 300×300×125 | 323.9 | 139.7 | 325 | 133 | 290 | 265 |
| 300×300×150 | 323.9 | 168.3 | 325 | 159 | 290 | 272 |
| 300×300×175 | 323.9 | 193.7 | 325 | 194 | 290 | 280 |
| 300×300×200 | 323.9 | 219.1 | 325 | 219 | 290 | 280 |
| 300×300×225 | 323.9 | 244.5 | 325 | 245 | 290 | 280 |
| 300×300×250 | 323.9 | 273.0 | 325 | 273 | 290 | 290 |
| 300×300×275 | 323.9 | 298.5 | 325 | 299 | 290 | 290 |
| 300 等径三通 | 323.9 | 323.9 | 325 | 325 | 290 | 290 |
| 350×350×150 | 355.6 | 168.3 | 377 | 159 | 335 | 300 |
| 350×350×175 | 355.6 | 193.7 | 377 | 194 | 335 | 315 |
| 350×350×200 | 355.6 | 219.1 | 377 | 219 | 335 | 315 |
| 350×350×225 | 355.6 | 244.5 | 377 | 245 | 335 | 325 |
| 350×350×250 | 355.6 | 273.0 | 377 | 273 | 335 | 315 |
| 350×350×275 | 355.6 | 298.5 | 377 | 299 | 335 | 325 |
| 350×350×300 | 355.6 | 323.9 | 377 | 325 | 335 | 325 |
| 350 等径三通 | 355.6 | 355.6 | 377 | 377 | 335 | 335 |

表 B.2 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|--------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 400×400×150 | 406.4 | 168.3 | 426 | 159 | 375 | 335 |
| 400×400×175 | 406.4 | 193.7 | 426 | 194 | 375 | 335 |
| 400×400×200 | 406.4 | 219.1 | 426 | 219 | 375 | 355 |
| 400×400×225 | 406.4 | 244.5 | 426 | 245 | 375 | 355 |
| 400×400×250 | 406.4 | 273.0 | 426 | 273 | 375 | 365 |
| 400×400×275 | 406.4 | 289.5 | 426 | 299 | 375 | 355 |
| 400×400×300 | 406.4 | 323.9 | 426 | 325 | 375 | 365 |
| 400×400×350 | 406.4 | 355.6 | 426 | 377 | 375 | 365 |
| 400 等径三通 | 406.4 | 406.4 | 426 | 426 | 375 | 375 |
| 450×450×200 | 457 | 219.1 | 480 | 219 | 425 | 387 |
| 450×450×225 | 457 | 244.5 | 480 | 245 | 425 | 387 |
| 450×450×250 | 457 | 273.0 | 480 | 273 | 425 | 400 |
| 450×450×275 | 457 | 298.5 | 480 | 299 | 425 | 400 |
| 450×450×300 | 457 | 323.9 | 480 | 325 | 425 | 400 |
| 450×450×350 | 457 | 355.6 | 480 | 377 | 425 | 400 |
| 450×450×400 | 457 | 406.4 | 480 | 426 | 425 | 400 |
| 450 等径三通 | 457 | 457 | 480 | 480 | 425 | 425 |
| 500×500×200 | 508 | 219.1 | 530 | 219 | 475 | 412 |
| 500×500×225 | 508 | 244.5 | 530 | 245 | 475 | 412 |
| 500×500×250 | 508 | 273.0 | 530 | 273 | 475 | 437 |
| 500×500×275 | 508 | 298.5 | 530 | 299 | 475 | 437 |
| 500×500×300 | 508 | 323.9 | 530 | 325 | 475 | 437 |
| 500×500×350 | 508 | 355.6 | 530 | 377 | 475 | 437 |
| 500×500×400 | 508 | 406.4 | 530 | 426 | 475 | 450 |
| 500×500×450 | 508 | 457 | 530 | 480 | 475 | 450 |
| 500 等径三通 | 508 | 508 | 530 | 530 | 475 | 475 |
| 550×550×225 | 559 | 244.5 | — | — | 500 | 437 |
| 550×550×250 | 559 | 273.0 | — | — | 500 | 437 |
| 550×550×275 | 559 | 298.5 | — | — | 500 | 450 |
| 550×550×300 | 559 | 323.9 | — | — | 500 | 450 |
| 550×550×350 | 559 | 355.6 | — | — | 500 | 462 |
| 550×550×400 | 559 | 406.4 | — | — | 500 | 462 |
| 550×550×450 | 559 | 457 | — | — | 500 | 462 |

表 B.2 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|-------------|----------|----------|----------|----------|-------|------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 550×550×500 | 559 | 508 | — | — | 500 | 475 |
| 550 等径三通 | 559 | 559 | — | — | 500 | 500 |
| 600×600×250 | 610 | 273.0 | 630 | 273 | 560 | 487 |
| 600×600×275 | 610 | 298.5 | 630 | 299 | 560 | 500 |
| 600×600×300 | 610 | 323.9 | 630 | 325 | 560 | 500 |
| 600×600×350 | 610 | 355.6 | 630 | 377 | 560 | 515 |
| 600×600×400 | 610 | 406.4 | 630 | 426 | 560 | 515 |
| 600×600×450 | 610 | 457 | 630 | 480 | 560 | 515 |
| 600×600×500 | 610 | 508 | 630 | 530 | 560 | 515 |
| 600×600×550 | 610 | 559 | — | — | 560 | 530 |
| 600 等径三通 | 610 | 610 | 630 | 630 | 560 | 560 |
| 650×650×300 | 660 | 323.9 | — | — | 580 | 515 |
| 650×650×350 | 660 | 355.6 | — | — | 580 | 530 |
| 650×650×400 | 660 | 406.4 | — | — | 580 | 530 |
| 650×650×450 | 660 | 457 | — | — | 580 | 530 |
| 650×650×500 | 660 | 508 | — | — | 580 | 545 |
| 650×650×550 | 660 | 559 | — | — | 580 | 545 |
| 650×650×600 | 660 | 610 | — | — | 580 | 580 |
| 650 等径三通 | 660 | 660 | — | — | 580 | 580 |
| 700×700×300 | 711 | 323.9 | 720 | 325 | 650 | 545 |
| 700×700×350 | 711 | 355.6 | 720 | 377 | 650 | 560 |
| 700×700×400 | 711 | 406.4 | 720 | 426 | 650 | 580 |
| 700×700×450 | 711 | 457 | 720 | 480 | 650 | 580 |
| 700×700×500 | 711 | 508 | 720 | 530 | 650 | 580 |
| 700×700×550 | 711 | 559 | 720 | 559 | 650 | 580 |
| 700×700×600 | 711 | 610 | 720 | 630 | 650 | 600 |
| 700×700×650 | 711 | 660 | 720 | 660 | 650 | 615 |
| 700 等径三通 | 711 | 711 | 720 | 720 | 650 | 650 |
| 750×750×250 | 762 | 273.0 | — | — | 670 | 580 |
| 750×750×275 | 762 | 298.5 | — | — | 670 | 580 |
| 750×750×300 | 762 | 323.9 | — | — | 670 | 580 |
| 750×750×350 | 762 | 355.6 | — | — | 670 | 600 |
| 750×750×400 | 762 | 406.4 | — | — | 670 | 600 |

表 B.2 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|-------------|----------|----------|----------|----------|---------|--------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 750×750×450 | 762 | 457 | — | — | 670 | 600 |
| 750×750×500 | 762 | 508 | — | — | 670 | 600 |
| 750×750×550 | 762 | 559 | — | — | 670 | 615 |
| 750×750×600 | 762 | 610 | — | — | 670 | 615 |
| 750×750×650 | 762 | 660 | — | — | 670 | 630 |
| 750×750×700 | 762 | 711 | — | — | 670 | 650 |
| 750 等径三通 | 762 | 762 | — | — | 670 | 670 |
| 800×800×350 | 813 | 355.6 | 820 | 377 | 730 | 630 |
| 800×800×400 | 813 | 406.4 | 820 | 426 | 730 | 650 |
| 800×800×450 | 813 | 457 | 820 | 480 | 730 | 650 |
| 800×800×500 | 813 | 508 | 820 | 530 | 730 | 650 |
| 800×800×550 | 813 | 559 | — | — | 730 | 650 |
| 800×800×600 | 813 | 610 | 820 | 630 | 730 | 670 |
| 800×800×650 | 813 | 660 | — | — | 730 | 670 |
| 800×800×700 | 813 | 711 | 820 | 720 | 730 | 690 |
| 800×800×750 | 813 | 762 | — | — | 730 | 710 |
| 800 等径三通 | 813 | 813 | 820 | 820 | 730 | 730 |
| 850×850×400 | 864 | 406.4 | — | — | 775 | 670 |
| 850×850×450 | 864 | 457 | — | — | 775 | 670 |
| 850×850×500 | 864 | 508 | — | — | 775 | 690 |
| 850×850×550 | 864 | 559 | — | — | 775 | 690 |
| 850×850×600 | 864 | 610 | — | — | 775 | 690 |
| 850×850×650 | 864 | 660 | — | — | 775 | 690 |
| 850×850×700 | 864 | 711 | — | — | 775 | 710 |
| 850×850×750 | 864 | 762 | — | — | 775 | 730 |
| 850×850×800 | 864 | 813 | — | — | 775 | 750 |
| 850 等径三通 | 864 | 864 | — | — | 775 | 775 |
| 900×900×400 | 914 | 406.4 | 920 | 426 | 825 | 690 |
| 900×900×450 | 914 | 457 | 920 | 480 | 825 | 710 |
| 900×900×500 | 914 | 508 | 920 | 530 | 825 | 710 |
| 900×900×550 | 914 | 559 | — | — | 825 | 710 |
| 900×900×600 | 914 | 610 | 920 | 630 | 825 | 710 |
| 900×900×650 | 914 | 660 | — | — | 825 | 710 |

表 B.2 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 半长度 C | 支管端面至 主管中心线 距离 M |
|--|----------|----------|----------|----------|---------|--------------------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | | |
| | 主管 D_1 | 支管 D_2 | 主管 D_1 | 支管 D_2 | | |
| 900×900×700 | 914 | 711 | 920 | 720 | 825 | 730 |
| 900×900×750 | 914 | 762 | — | — | 825 | 750 |
| 900×900×800 | 914 | 813 | 920 | 820 | 825 | 775 |
| 900×900×850 | 914 | 964 | — | — | 825 | 800 |
| 900 等径三通 | 914 | 914 | 920 | 920 | 825 | 825 |
| 950×950×450 | 965 | 457 | — | — | 850 | 730 |
| 950×950×500 | 965 | 508 | — | — | 850 | 750 |
| 950×950×550 | 965 | 559 | — | — | 850 | 750 |
| 950×950×600 | 965 | 610 | — | — | 850 | 750 |
| 950×950×650 | 965 | 660 | — | — | 850 | 775 |
| 950×950×700 | 965 | 711 | — | — | 850 | 775 |
| 950×950×750 | 965 | 762 | — | — | 850 | 775 |
| 950×950×800 | 965 | 813 | — | — | 850 | 800 |
| 950×950×850 | 965 | 864 | — | — | 850 | 825 |
| 950×950×900 | 965 | 914 | — | — | 850 | 850 |
| 950 等径三通 | 965 | 965 | — | — | 850 | 850 |
| 1000×1000×450 | 1016 | 457 | 1020 | 480 | 900 | 775 |
| 1000×1000×500 | 1016 | 508 | 1020 | 530 | 900 | 775 |
| 1000×1000×550 | 1016 | 559 | — | — | 900 | 800 |
| 1000×1000×600 | 1016 | 610 | 1020 | 630 | 900 | 800 |
| 1000×1000×650 | 1016 | 660 | — | — | 900 | 800 |
| 1000×1000×700 | 1016 | 711 | 1020 | 720 | 900 | 800 |
| 1000×1000×750 | 1016 | 762 | — | — | 900 | 800 |
| 1000×1000×800 | 1016 | 813 | 1020 | 820 | 900 | 825 |
| 1000×1000×850 | 1016 | 864 | — | — | 900 | 850 |
| 1000×1000×900 | 1016 | 914 | 1020 | 920 | 900 | 875 |
| 1000×1000×950 | 1016 | 965 | — | — | 900 | 900 |
| 1000 等径三通 | 1016 | 1016 | 1020 | 1020 | 900 | 900 |
| 注：与外径控制管尺寸系列相对应，三通端部坡口处外径也分为 A 系列与 B 系列，A 系列为国际通用系列。 | | | | | | |

B.3 异径管示意图见图 B.6 和图 B.7，异径管尺寸系列参见表 B.3。

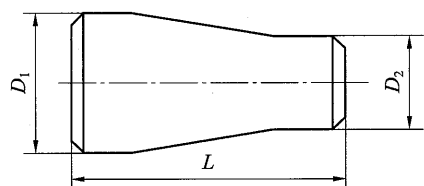


图 B.6 同心异径管示意图

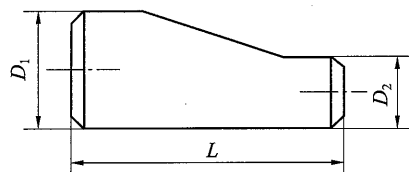


图 B.7 偏心异径管示意图

表 B.3 异径管尺寸系列

单位: mm

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 长度 <i>L</i> |
|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | |
| | 大直径端 <i>D</i> ₁ | 小直径端 <i>D</i> ₂ | 大直径端 <i>D</i> ₁ | 小直径端 <i>D</i> ₂ | |
| 100×40 | 114.3 | 48.3 | 108 | 45 | 102 |
| 100×50 | 114.3 | 60.3 | 108 | 57 | 102 |
| 100×65 | 114.3 | 76.1 (73) | 108 | 76 | 102 |
| 100×80 | 114.3 | 88.9 | 108 | 89 | 102 |
| 100×90 | 114.3 | 101.6 | — | — | 102 |
| 125×50 | 141.3 (139.7) | 60.3 | 133 | 57 | 127 |
| 125×65 | 141.3 (139.7) | 76.1 (73) | 133 | 76 | 127 |
| 125×80 | 141.3 (139.7) | 88.9 | 133 | 89 | 127 |
| 125×90 | 141.3 (139.7) | 101.6 | — | — | 127 |
| 125×100 | 141.3 (139.7) | 114.3 | 133 | 108 | 127 |
| 150×65 | 168.3 | 76.1 (73) | 159 | 76 | 140 |
| 150×80 | 168.3 | 88.9 | 159 | 89 | 140 |
| 150×90 | 168.3 | 101.6 | — | — | 140 |
| 150×100 | 168.3 | 114.3 | 159 | 108 | 140 |
| 150×125 | 168.3 | 141.3 (139.7) | 159 | 133 | 140 |
| 175×80 | 193.7 | 88.9 | 194 | 89 | 146 |
| 175×90 | 193.7 | 101.6 | — | — | 146 |
| 175×100 | 193.7 | 114.3 | 194 | 108 | 146 |
| 175×125 | 193.7 | 141.3 (139.7) | 194 | 133 | 146 |
| 175×150 | 193.7 | 168.3 | 194 | 159 | 146 |
| 200×90 | 219.1 | 101.6 | — | — | 152 |
| 200×100 | 219.1 | 114.3 | 219 | 108 | 152 |
| 200×125 | 219.1 | 141.3 (139.7) | 219 | 133 | 152 |
| 200×150 | 219.1 | 168.3 | 219 | 159 | 152 |
| 200×175 | 219.1 | 193.7 | 219 | 194 | 152 |
| 225×100 | 244.5 | 114.3 | 245 | 108 | 165 |

表 B.3 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 长度 <i>L</i> |
|---------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|
| | A 系列 | | B 系列 | | |
| | 大直径端 <i>D</i> ₁ | 小直径端 <i>D</i> ₂ | 大直径端 <i>D</i> ₁ | 小直径端 <i>D</i> ₂ | |
| 225×125 | 244.5 | 141.3 (139.7) | 245 | 133 | 165 |
| 225×150 | 244.5 | 168.3 | 245 | 159 | 165 |
| 225×175 | 244.5 | 193.7 | 245 | 194 | 165 |
| 225×200 | 244.5 | 219.1 | 245 | 219 | 165 |
| 250×100 | 273.0 | 114.3 | 273 | 108 | 178 |
| 250×125 | 273.0 | 141.3 (139.7) | 273 | 133 | 178 |
| 250×150 | 273.0 | 168.3 | 273 | 159 | 178 |
| 250×175 | 273 | 193.7 | 273 | 194 | 178 |
| 250×200 | 273 | 219.1 | 273 | 219 | 178 |
| 250×225 | 273 | 244.5 | 273 | 245 | 178 |
| 275×125 | 298.5 | 141.3 (139.7) | 299 | 133 | 190 |
| 275×150 | 298.5 | 168.3 | 299 | 159 | 190 |
| 275×175 | 298.5 | 193.7 | 299 | 194 | 190 |
| 275×200 | 298.5 | 219.1 | 299 | 219 | 190 |
| 275×225 | 298.5 | 244.5 | 299 | 245 | 190 |
| 275×250 | 298.5 | 273.0 | 299 | 273 | 190 |
| 300×125 | 323.9 | 141.3 (139.7) | 325 | 133 | 203 |
| 300×150 | 323.9 | 168.3 | 325 | 159 | 203 |
| 300×175 | 323.9 | 193.7 | 325 | 194 | 203 |
| 300×200 | 323.9 | 219.1 | 325 | 219 | 203 |
| 300×225 | 323.9 | 244.5 | 325 | 245 | 203 |
| 300×250 | 323.9 | 273.0 | 325 | 273 | 203 |
| 300×275 | 323.9 | 298.5 | 325 | 299 | 203 |
| 350×150 | 355.6 | 168.3 | 377 | 159 | 330 |
| 350×175 | 355.6 | 193.7 | 377 | 194 | 330 |
| 350×200 | 355.6 | 219.1 | 377 | 219 | 330 |
| 350×225 | 355.6 | 244.5 | 377 | 245 | 330 |
| 350×250 | 355.6 | 273.0 | 377 | 273 | 330 |
| 350×275 | 355.6 | 298.5 | 377 | 299 | 330 |
| 350×300 | 355.6 | 323.9 | 377 | 325 | 330 |
| 400×175 | 406.4 | 193.7 | 426 | 194 | 356 |
| 400×200 | 406.4 | 219.1 | 426 | 219 | 356 |
| 400×225 | 406.4 | 244.5 | 426 | 245 | 356 |

表 B.3 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 长度 L |
|---------|------------|------------|------------|------------|--------|
| | A 系列 | | B 系列 | | |
| | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | |
| 400×250 | 406.4 | 273.0 | 426 | 273 | 356 |
| 400×275 | 406.4 | 298.5 | 426 | 299 | 356 |
| 400×300 | 406.4 | 323.9 | 426 | 325 | 356 |
| 400×350 | 406.4 | 355.6 | 426 | 377 | 356 |
| 450×250 | 457 | 273.0 | 480 | 273 | 381 |
| 450×275 | 457 | 298.5 | 480 | 299 | 381 |
| 450×300 | 457 | 323.9 | 480 | 325 | 381 |
| 450×350 | 457 | 355.6 | 480 | 377 | 381 |
| 450×400 | 457 | 406.4 | 480 | 426 | 381 |
| 500×300 | 508 | 323.9 | 530 | 325 | 508 |
| 500×350 | 508 | 355.6 | 530 | 377 | 508 |
| 500×400 | 508 | 406.4 | 530 | 426 | 508 |
| 500×450 | 508 | 457 | 530 | 480 | 508 |
| 550×350 | 559 | 355.6 | — | — | 508 |
| 550×400 | 559 | 406.4 | — | — | 508 |
| 550×450 | 559 | 457 | — | — | 508 |
| 550×500 | 559 | 508 | — | — | 508 |
| 600×400 | 610 | 406.4 | 630 | 426 | 508 |
| 600×450 | 610 | 457 | 630 | 480 | 508 |
| 600×500 | 610 | 508 | 630 | 530 | 508 |
| 600×550 | 610 | 559 | — | — | 508 |
| 650×450 | 660 | 457 | — | — | 610 |
| 650×500 | 660 | 508 | — | — | 610 |
| 650×550 | 660 | 559 | — | — | 610 |
| 650×600 | 660 | 610 | — | — | 610 |
| 700×450 | 711 | 457 | 720 | 480 | 610 |
| 700×500 | 711 | 508 | 720 | 530 | 610 |
| 700×550 | 711 | 559 | 720 | 559 | 610 |
| 700×600 | 711 | 610 | 720 | 630 | 610 |
| 700×650 | 711 | 660 | 720 | 660 | 610 |
| 750×500 | 762 | 508 | — | — | 610 |
| 750×550 | 762 | 559 | — | — | 610 |
| 750×600 | 762 | 610 | — | — | 610 |

表 B.3 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 长度 L |
|----------|------------|------------|------------|------------|--------|
| | A 系列 | | B 系列 | | |
| | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | |
| 750×650 | 762 | 660 | — | — | 610 |
| 750×700 | 762 | 711 | — | — | 610 |
| 800×600 | 813 | 610 | 820 | 630 | 610 |
| 800×650 | 813 | 660 | — | — | 610 |
| 800×700 | 813 | 711 | 820 | 720 | 610 |
| 800×750 | 813 | 762 | — | — | 610 |
| 850×600 | 864 | 610 | — | — | 610 |
| 850×650 | 864 | 660 | — | — | 610 |
| 850×700 | 864 | 711 | — | — | 610 |
| 850×750 | 864 | 762 | — | — | 610 |
| 850×800 | 864 | 813 | — | — | 610 |
| 900×600 | 914 | 610 | 920 | 630 | 610 |
| 900×650 | 914 | 660 | — | — | 610 |
| 900×700 | 914 | 711 | 920 | 720 | 610 |
| 900×750 | 914 | 762 | — | — | 610 |
| 900×800 | 914 | 813 | 920 | 820 | 610 |
| 900×850 | 914 | 864 | — | — | 610 |
| 950×650 | 965 | 660 | — | — | 610 |
| 950×700 | 965 | 711 | — | — | 610 |
| 950×750 | 965 | 762 | — | — | 610 |
| 950×800 | 965 | 813 | — | — | 610 |
| 950×850 | 965 | 864 | — | — | 610 |
| 950×900 | 965 | 914 | — | — | 610 |
| 1000×750 | 1016 | 762 | — | — | 610 |
| 1000×800 | 1016 | 813 | 1020 | 820 | 610 |
| 1000×850 | 1016 | 864 | — | — | 610 |
| 1000×900 | 1016 | 914 | 1020 | 920 | 610 |
| 1000×950 | 1016 | 965 | — | — | 610 |
| 1050×750 | 1067 | 762 | — | — | 610 |
| 1050×800 | 1067 | 813 | — | — | 610 |
| 1050×850 | 1067 | 864 | — | — | 610 |
| 1050×900 | 1067 | 914 | — | — | 610 |
| 1050×950 | 1067 | 965 | — | — | 610 |

表 B.3 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 | | | | 长度 L |
|-----------|------------|------------|------------|------------|--------|
| | A 系列 | | B 系列 | | |
| | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | 大直径端 D_1 | 小直径端 D_2 | |
| 1050×1000 | 1067 | 1016 | — | — | 610 |
| 1100×900 | 1118 | 914 | — | — | 610 |
| 1100×950 | 1118 | 965 | — | — | 610 |
| 1100×1000 | 1118 | 1016 | — | — | 610 |
| 1100×1050 | 1118 | 1067 | — | — | 610 |
| 1150×950 | 1168 | 965 | — | — | 711 |
| 1150×1000 | 1168 | 1016 | — | — | 711 |
| 1150×1050 | 1168 | 1067 | — | — | 711 |
| 1150×1100 | 1168 | 1118 | — | — | 711 |
| 1200×1000 | 1219 | 1016 | — | — | 711 |
| 1200×1050 | 1219 | 1067 | — | — | 711 |
| 1200×1100 | 1219 | 1118 | — | — | 711 |
| 1200×1150 | 1219 | 1168 | — | — | 711 |

注：与外径控制管尺寸系列相对应，异径管端部坡口处外径也分为 A 系列与 B 系列，A 系列为国际通用系列。

B.4 封头示意图见图 B.8，封头尺寸系列参见表 B.4。

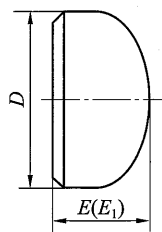


图 B.8 封头示意图

表 B.4 封头尺寸系列

单位：mm

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 D | | 背面至端面的长度 | | 采用尺寸 E 的限制厚度 |
|---------|-------------|------|----------|---------|----------------|
| | A 系列 | B 系列 | E^a | E_1^b | |
| 15 | 21.3 | 18 | 25 | 25 | 4.57 |
| 20 | 26.9 | 25 | 25 | 25 | 3.81 |
| 25 | 33.7 | 32 | 38 | 38 | 4.57 |
| 32 | 42.4 | 38 | 38 | 38 | 4.83 |
| 40 | 48.3 | 45 | 38 | 38 | 5.08 |
| 50 | 60.3 | 57 | 38 | 44 | 5.59 |
| 65 | 76.1 (73) | 76 | 38 | 51 | 7.11 |
| 80 | 88.9 | 89 | 51 | 64 | 7.62 |

表 B.4 (续)

| 公称尺寸 DN | 端部坡口处外径 D | | 背面至端面的长度 | | 采用尺寸 E 的限制厚度 |
|---------|---------------|------|----------|---------|----------------|
| | A 系列 | B 系列 | E^a | E_1^b | |
| 90 | 101.6 | — | 64 | 76 | 8.13 |
| 100 | 114.3 | 108 | 64 | 76 | 8.64 |
| 125 | 141.3 (139.7) | 133 | 76 | 89 | 9.65 |
| 150 | 168.3 | 159 | 89 | 102 | 10.92 |
| 200 | 219.1 | 219 | 102 | 127 | 12.70 |
| 250 | 273.0 | 273 | 127 | 152 | 12.70 |
| 300 | 323.9 | 325 | 152 | 178 | 12.70 |
| 350 | 355.6 | 377 | 165 | 191 | 12.70 |
| 400 | 406.4 | 426 | 178 | 203 | 12.70 |
| 450 | 457.0 | 480 | 203 | 229 | 12.70 |
| 500 | 508.0 | 530 | 229 | 254 | 12.70 |
| 550 | 559 | — | 254 | 254 | 12.70 |
| 600 | 610 | 630 | 267 | 305 | 12.70 |
| 650 | 660 | — | 267 | — | — |
| 700 | 711 | 720 | 267 | — | — |
| 750 | 762 | — | 267 | — | — |
| 800 | 813 | 820 | 267 | — | — |
| 850 | 864 | — | 267 | — | — |
| 900 | 914 | 920 | 267 | — | — |
| 950 | 965 | — | 305 | — | — |
| 1000 | 1016 | 1020 | 305 | — | — |
| 1050 | 1067 | — | 305 | — | — |
| 1100 | 1118 | — | 343 | — | — |
| 1150 | 1168 | — | 343 | — | — |
| 1200 | 1219 | — | 343 | — | — |

注 1: 括号内的数值不推荐采用。封头的头部形状为椭圆形, 半椭圆部分的高度不应小于封头内径的 1/4。

注 2: 与外径控制管尺寸系列相对应, 封头管端部坡口处外径也分为 A 系列与 B 系列, A 系列为国际通用系列。

^a 当封头的壁厚等于或小于表中的限制厚度时, 采用 E 值。

^b 当封头的壁厚大于表中的限制厚度时, 对于公称尺寸 DN600 及以下者, 可采用 E_1 值, 对于公称尺寸 DN650 及以上者, 长度 E_1 由供需双方协商确定。

附 录 C
(资料性附录)

主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸

单机容量为 300MW 及以上机组的主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸参见表 C.1~表 C.6。

表 C.1 300MW 亚临界机组主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|----|----------|------|---------|--------------|-----------------|--------------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 1 | 主蒸汽管道 | 异径 | 546 | 17.5 | P91 | ID368.3×41/OD265×25 | 425 | 400 |
| 2 | | | | 18.3 | P22 | ID368.3×83.2/ OD323.9×55 | 500 | 475 |
| 3 | 高温再热蒸汽管道 | 异径 | 546 | 4.52 | P22 | ID635×31/ OD559×30 | 600 | 560 |
| 4 | | 异径 | | 4.19 | | ID679×34/ ID508×24.8 | 600 | 585 |
| | | | | 4.52 | | ID635×31/ ID508×24.8 | 600 | 560 |
| 5 | | 等径 | | 4.19 4.52 | | ID508×24.8 | 490 | 490 |
| 6 | 高压给水管道 | 等径 | 283 | 25.78 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD355.6×25 | 350 | 360 |
| 7 | | 异径 | | | | OD355.6×25/OD273×20 | 350 | 335 |
| 8 | | | | | | OD355.6×25/OD244.5×20 | 350 | 320 |
| 9 | | | | | | OD355.6×25/OD219×16 | 350 | 320 |
| 10 | | | | | | OD355.6×25/ OD168×22 | 350 | 305 |
| 11 | | | | | | OD355.6×25/ OD108×14 | 350 | 280 |
| 12 | | 等径 | 278 | 27.30 | St45.8/III | OD406.4×55 | 410 | 410 |
| 13 | | 异径 | | | | OD406.4×55/ OD298.5×40 | 410 | 385 |
| 14 | | | | | | OD406.4×55/ OD273×36 | 410 | 355 |
| 15 | | | | | | OD406.4×55/OD219×28 | 410 | 340 |
| 16 | | | | | | OD406.4×55/ OD168×22.2 | 410 | 325 |
| 17 | | | | | | OD406.4×55/ OD133×18 | 410 | 315 |
| 18 | | | | | | OD406.4×55/ OD108×14 | 410 | 295 |
| 19 | | | | | | OD355.6×45/ OD273×36 | 350 | 335 |
| 20 | | | | | | OD355.6×45/ OD219×28 | 350 | 320 |
| 21 | | | | | | OD355.6×45/ OD168×22 | 350 | 305 |
| 22 | | 等径 | | | | OD298.5×40 | 300 | 300 |
| 23 | | 异径 | | | | OD298.5×40/ OD133×18 | 300 | 275 |
| 24 | | | | | | OD298.5×40/ OD108×14 | 300 | 250 |

表 C.1 (续)

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|-----------------------|--------|------|---------|-----------|------------|--------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 25 | 高压给水管道 | 异径 | 278 | 27.30 | St45.8/III | OD273×36/ OD168×22 | 275 | 265 |
| 26 | | | | | | OD273×36/ OD133×14 | 275 | 250 |
| 27 | | | | | | OD273×36/ OD108×14 | 275 | 235 |
| 注：结构尺寸 C、M 如图 B.5 所示。 | | | | | | | | |

表 C.2 350MW 超临界机组主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 | |
|----|----------|---------------------|---------------------|-----------|-----------------|--------------------|----------|----------|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | mm | |
| | | | | | | | <i>C</i> | <i>M</i> |
| 1 | 主蒸汽管道 | 等径 | 576 | 25.4 | P91 | ID318×57 | 550 | 562 |
| 2 | | | | | | ID305×56 | 527 | 536 |
| 3 | | 异径 | 576 | 25.4 | | ID318×57/ ID222×40 | 550 | 562 |
| 4 | | | | | | ID305×56/ID216×44 | 446 | 455 |
| 5 | 高温再热蒸汽管道 | 异径 | 574 | 5.3 | P91 | ID699×26/OD219×13 | 558 | 520 |
| 6 | | | | | | ID508×20/OD219×13 | 419 | 376 |
| 7 | 高压给水管道 | 等径 | 284 | 34 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD406×40 | 402 | 402 |
| 8 | | 异径 | | | | OD406×40/OD273×30 | 335 | 345 |
| 9 | | | | | | OD406×40/OD219×23 | 335 | 330 |
| 10 | | | OD406×40/OD168×20 | 335 | | 320 | | |
| 11 | | | OD406×40/OD114×18.5 | 335 | | 320 | | |
| 12 | | OD273×30/OD139.7×17 | 236 | 230 | | | | |

注：结构尺寸 *C*、*M* 如图 B.5 所示。

表 C.3 600MW 亚临界机组主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管道常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 mm | |
|----|----------|---------------------|---------|-----------|-----------------|--------------------|------------|--------------|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | 1 | 主蒸汽管道 | | 异径 | 546 | 17.5 18.3 |
| 2 | P22 | ID457×103/ ID241×55 | 600 | | 575 | | | |
| 3 | 高温再热蒸汽管道 | 异径 | 546 | 4.02 | P22 | ID870×44/ ID679×35 | 800 | 710 |
| 4 | | | | | | ID870×44/ ID486×27 | 800 | 560 |
| 5 | 高压给水管道 | 等径 | 285 | 28 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD508×40 | 492 | 500 |
| 6 | | 异径 | | | | OD508×40/OD194×24 | 385 | 390 |
| 7 | | | | | | OD508×40/OD168×22 | 385 | 380 |

表 C.3 (续)

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 mm | | |
|---------------------------------------|---------------------|------|---------|-----------|-------|------------------------|------------|----------|-----------------|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | <i>C</i> | <i>M</i> | |
| | | | 8 | 高压给水管道路 | | 异径 | 285 | 28 | 15NiCuMoNb5-6-4 |
| 9 | OD355.6×30/OD219×28 | 285 | 298 | | | | | | |
| 10 | OD279.4×24/OD168×22 | 235 | 220 | | | | | | |
| 11 | 等径 | 278 | 24.72 | | A106B | ID350×51.5 | 425 | 425 | |
| 12 | | | | | | ID350×51.5/ ID246×48 | 425 | 400 | |
| 13 | 异径 | | | | | ID350×51.5/ ID203.2×38 | 425 | 375 | |
| 14 | | | | | | ID350×51.5/ OD219×30 | 425 | 350 | |
| 注：结构尺寸 <i>C</i> 、 <i>M</i> 如图 B.5 所示。 | | | | | | | | | |

表 C.4 600MW 超临界机组主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|-----------------------|------------|------|---------|-----------|-----------------|-----------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 1 | 主蒸汽管道 | 异径 | 576 | 25.4 | P91 | ID419×75/ID254×47 | 576 | 590 |
| 2 | 高温再热蒸汽管道 | 异径 | 573 | 5.42 | P91 | ID679×23/ID546×20 | 580 | 595 |
| 3 | 高压给水管 道 | 等径 | 286 | 35 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD508×50 | 515 | 518 |
| 4 | | 异径 | | | | OD508×50/OD355.6×40 | 425 | 442 |
| 5 | | | | | | OD508×50/OD273×30 | 385 | 412 |
| 6 | | | | | | OD508×50/OD219×28 | 385 | 400 |
| 7 | | | | | | OD273×30/OD168.3×20 | 236 | 232 |
| 8 | | 等径 | | | | OD273×30 | 276 | 280 |
| 9 | | | | | | OD168.3×20 | 172 | 175 |
| 10 | | 异径 | 193 | 38 | | OD355.6×40/OD168.3×20 | 300 | 295 |
| 11 | | | | | | OD273×30/OD133×16 | 236 | 230 |
| 注：结构尺寸 C、M 如图 B.5 所示。 | | | | | | | | |

表 C.5 660MW 超超临界机组主蒸汽、高温再热蒸汽及高压给水管常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|----|----------|------|---------|-----------|-----|-------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 1 | 主蒸汽管道 | 异径 | 610 | 27.46 | P92 | ID292×73/ID216×53 | 458 | 465 |
| 2 | 高温再热蒸汽管道 | 异径 | 608 | 7.15 | P92 | ID883×51/ID616×36 | 640 | 730 |
| 3 | | | | | | ID514×32/ID356×23 | 378 | 432 |
| 4 | | | | | | ID514×32/ID219×15 | 335 | 405 |

表 C.5 (续)

| 序号 | 管系 名称 | 三通 类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|----|------------|---------------------|---------|-----------|-----------------|-----------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 5 | 高压给 水管道 | 等径 | 299 | 37 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD508×55 | 523 | 527 |
| 6 | | 异径 | | | | OD508×55/OD355.6×40 | 429 | 447 |
| 7 | | | | | | OD508×55/OD273×32 | 389 | 412 |
| 8 | | | | | | OD508×55/OD219×28 | 389 | 400 |
| 9 | | | | | | OD508×55/OD133×16 | 389 | 400 |
| 10 | | | 186 | 40 | | OD355.6×40/OD193.7×25 | 300 | 298 |
| 11 | | OD273×32/OD168.3×22 | | | | 236 | 232 | |

注：结构尺寸 C、M 如图 B.5 所示。

表 C.6 1000MW 超超临界机组四大管道常用热压三通尺寸

| 序号 | 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 | 结构尺寸 mm | |
|----|----------|------|---------|-----------|-----------------|---------------------|------------|-----|
| | | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | C | M |
| | | | | | | | | |
| 1 | 主蒸汽管道 | 异径 | 610 | 28.84 | P92 | ID356×94/ID298×79 | 595 | 602 |
| 2 | | 等径 | | | | ID298×79 | 528 | 538 |
| 3 | 高温再热蒸汽管道 | 等径 | 608 | 6.0 | P92 | ID749×38 | 675 | 695 |
| 4 | | 异径 | | | | ID749×38/ID527×28 | 550 | 635 |
| 5 | | 异径 | 608 | 7.3 | | ID686×42/ID495×31 | 500 | 570 |
| 6 | | 等径 | | | | ID686×42 | 600 | 650 |
| 7 | | | 等径 | | | | OD660×65 | 650 |
| 8 | 高压给水管道 | 异径 | 302 | 36 | 15NiCuMoNb5-6-4 | OD660×65/OD457×50 | 550 | 580 |
| 9 | | | | | | OD660×65/OD355.6×40 | 495 | 520 |
| 10 | | | | | | OD660×65/OD219×28 | 495 | 500 |
| 11 | | | | | | OD660×65/OD114×20 | 495 | 430 |
| 12 | | | | | | OD457×50/OD219×28 | 355 | 375 |
| 13 | | | | | | OD355.6×40/OD219×28 | 300 | 298 |
| 14 | | | | | | OD355.6×40/OD114×20 | 300 | 280 |

注：结构尺寸 C、M 如图 B.5 所示。

附录 D
(资料性附录)

主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

单机容量为 300MW 及以上机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸参见图 D.1 和表 D.1~表 D.7。

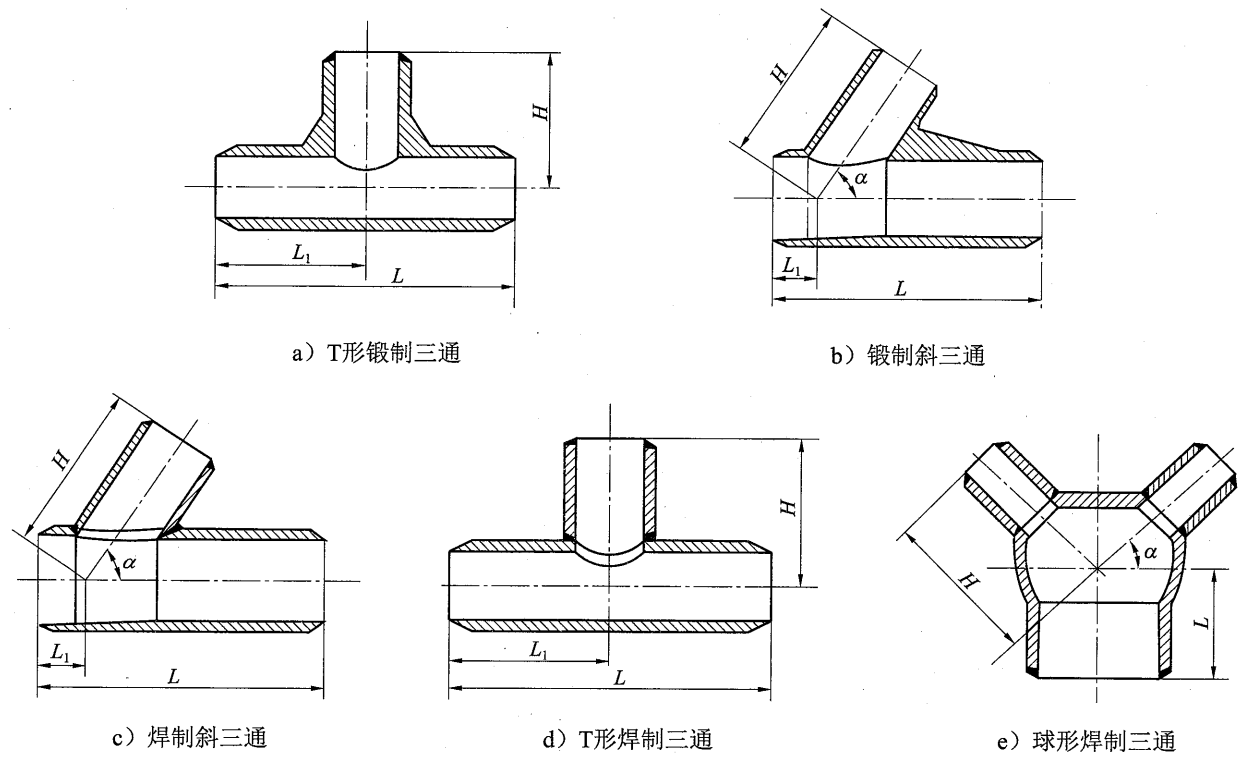


图 D.1 锻制及焊制三通示意图

表 D.1 300MW 亚临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|-------------------------|---------|--------------|-------------------|-------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 546 | 17.5 18.3 | F91 | ID368.3×41/ID273×30 | 1027 | 233 | 792 | 45° |
| | | | | F22 或 12Cr2Mo1 | ID368.3×83.2/ID273×62.3 | 1300 | 230 | 1070 | 45° |
| | ID368.3×83.2/ID273×62.3 | | | | 900 | 450 | 500 | — | |
| | ID368.3×83.2/OD323.9×60 | | | | 900 | 450 | 500 | — | |
| | T形锻制三通 | 546 | 18.3 | X20CrMoV121 | ID360×45/ID270×34 | 275 | — | 580 | 55° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 546 | 4.8 | F22 | ID635×31/ID508×24.8 | 1705 | 433 | 1098 | 45° |
| | | | | F91 | ID635×20/ID508×20 | 1631 | 421 | 928 | |
| | 锻焊三通 | 546 | 4.19 | P22 | ID699×38/ID508×24.8 | 1670 | 400 | 1270 | 45° |

表 D.1 (续)

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|--------|---------|-----------|-------------------|-----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 高温再热蒸汽管道 | 焊制斜三通 | 546 | 4.52 | P22 或 12Cr2Mo1 | ID635×31/ID508×24.8 | 1600 | 340 | 1270 | 45°/60° |
| | | | | | ID508×24.8/ID508×24.8 | 1700 | 520 | 1150 | 45° |
| | T形焊制三通 | 546 | 4.52 | P22 | ID635×31/ID508×24.8 | 1260 | 630 | 800 | — |
| | | | | | OD747.5×34/OD660.4×28 | 1400 | 700 | 850 | — |
| | 球形焊制三通 | 548 | 5.02 | P22 或 12Cr2Mo1 | ID680×41/ID460×28 | 300 | — | 800 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T形焊制三通 | 342 | 4.52 | A672B70CL32 | OD813×21/OD813×21 | 1790 | 895 | 895 | — |
| | | | | | OD813×21/OD559×16 | 1790 | 895 | 820 | — |
| | | | | | OD813×21/OD508×20 | 1790 | 895 | 820 | — |
| | | | | | OD813×21/OD273×9 | 1400 | 700 | 700 | — |
| | | | | | OD813×21/OD219×7 | 1400 | 700 | 700 | — |
| | | | | | OD813×21/OD108×4.5 | 1400 | 700 | 700 | — |
| | | | | | OD559×16/OD219×7 | 1000 | 500 | 700 | — |
| | 球形焊制三通 | 342 | 5.02 | 15Mo3 | ID770×20/ID530×14 | 410 | — | 786 | 45° |

表 D.2 350MW 超临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|--------|---------|-----------|-------------|--|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 576 | 25.4 | F91 | ID318×57/ID222×41 ID305×57/ID216×41 | 1031 | 223 | 808 | 45° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 574 | 5.3 | F91 | ID699×26/ID508×20 | 1668 | 419 | 995 | 45° |
| | | | | | ID699×26/ID508×20 | 1500 | 400 | 820 | 60° |
| | | | | | ID508×20/ID508×20 | 1200 | 350 | 700 | 60° |
| | | | | | ID737×27/ID521×20 | 2050 | 450 | 1165 | 45° |
| | | | 5.2 | | ID737×27/ID521×20/ ID470×20 | 1950 | 450 | 1165 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T形焊制三通 | 350 | 5.4 | A672B70CL32 | OD781×22/OD781×22 | 1700 | 850 | 750 | — |
| | | | | | OD781×22/OD508×16 | 1200 | 600 | 650 | — |
| | | | | | OD781×22/OD325×13 | 1000 | 500 | 600 | — |
| | | | | | OD781×22/OD219×9 | 1000 | 500 | 600 | — |
| | | 342 | 5.2 | A672B70CL32 | OD864×21/OD864×21 | 1700 | 850 | 750 | — |
| | | | | | OD864×21/OD508×16 | 1200 | 600 | 700 | — |
| | | | | | OD864×21/OD325×13 | 1000 | 500 | 650 | — |
| | | | | | OD864×21/OD219×9 | 1000 | 500 | 650 | — |

表 D.3 600MW 亚临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|---------|---------|--------------|-------------------|------------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 546 | 17.5 18.3 | F91 | ID495×51/ ID343×36 | 1300 | 300 | 1000 | 45° |
| | | | | | ID457×47/ ID330×35 | 1256 | 278 | 966 | 45° |
| | | | | F22 或 12Cr2Mo1 | ID457×103/ ID330×75 | 1450 | 350 | 1100 | 45° |
| | T 形锻制三通 | 546 | 18.3 | F22 或 12Cr2Mo1 | ID457×103/ ID330×75 | 1040 | 520 | 625 | 45° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 546 | 4.02 | F22 或 12Cr2Mo1 | ID870×44/ ID679×35 | 2295 | 567 | 1482 | 45° |
| | | | 4.52 | | | | | | |
| | | | 4.8 | F91 | ID870×32/ ID679×20 | 2189 | 547 | 1252 | 45° |
| | 锻焊斜三通 | 546 | 4.6 | P22 或 12Cr2Mo1 | ID953×50/ ID737×41 | 2100 | 500 | 1700 | 45° |
| | | | 4.8 | | ID965×49/ ID686×35 | 2100 | 500 | 1600 | 45° |
| | | | 4.52 | | ID870×44/ ID679×35 | 2100 | 500 | 1700 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T 形焊制三通 | 342 | 4.52 | A672B70CL32 | OD1067×17.5/OD1067×17.5 | 2300 | 1150 | 1150 | — |
| | | | | | OD1067×17.5/ OD863.6×15.9 | 2300 | 1150 | 1150 | — |
| | | 354 | 4.8 | | OD1067×22/OD762×17.5 | 1520 | 760 | 750 | — |
| | | | | | OD1067×22/OD325×10 | 1200 | 600 | 750 | — |
| | | | | | OD1067×22/OD219×9 | 1200 | 600 | 750 | — |
| | 焊制斜三通 | 354 | 4.8 | A672B70CL32 | OD1067×22/OD609.6×17.5 | 2000 | 500 | 1550 | 45° |

表 D.4 600MW 超临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|--------|---------|-----------|-------------|------------------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 576 | 25.4 | F91 | ID419×75/ID298.5×53/ ID298.5×53 | 1262 | 254 | 1141 | 45° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 573 | 5.42 | F91 | ID914×32/ID648×23/ ID914×32 | 2384 | 518 | 1727 | 45° |
| | | 573 | 5.42 | F91 | ID914×32/ID648×23/ ID648×23 | 2200 | 525 | 1322 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T形焊制三通 | 342 | 5.42 | A672B70CL32 | OD1016×27/ OD1016×27 | 2000 | 1000 | 730 | — |
| | | | | | OD1016×27/OD711×19 | 1500 | 750 | 730 | — |
| | | | | | OD1016×27/ OD610×16 | 1300 | 650 | 730 | — |
| | | 334 | 5.14 | | OD965×27/OD965×27 | 1900 | 950 | 700 | — |
| | | | | | OD965×27/OD660×19 | 1400 | 700 | 700 | — |

表 D.4 (续)

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|---------|---------|-----------|-------------|-------------------|---------|----------------------|---------|---|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 低温再热蒸汽管道 | T 形焊制三通 | 334 | 5.14 | A672B70CL32 | OD965×27/OD325×13 | 1000 | 500 | 700 | — |
| | | | | | OD965×27/OD273×11 | 1000 | 500 | 700 | — |
| | | | | | OD965×27/OD219×9 | 1000 | 500 | 700 | — |
| | | | | | OD711×19/OD273×11 | 800 | 400 | 600 | — |

表 D.5 600MW 超超临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|---------|---------|-----------|---------------------|---------------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 610 | 27.46 | F92 | ID406×100/ID292×73/ ID292×73 | 1246 | 261 | 1151 | 45° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 608 | 5.7 | F92 | ID883×43/ID616×31/ ID616×31 | 2185 | 480 | 1430 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T 形焊制三通 | 425 | 5.7 | A691 1-1/4CrCL22 | OD1016×30/OD711×22 | 1500 | 750 | 730 | — |

表 D.6 660MW 超超临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|---------|---------|-----------|---------------------|---------------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 610 | 27.46 | F92 | ID419×103/ID292×73/ ID292×73 | 1331 | 290 | 1233 | 45° |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 608 | 7.15 | F92 | ID883×51/ID616×36/ ID616×36 | 2185 | 480 | 1430 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T 形焊制三通 | 405 | 7.25 | A691 1-1/4CrCL22 | OD1016×35/OD711×27 | 1500 | 750 | 730 | — |
| | | | | | OD1016×35/OD660×22 | 1400 | 700 | 730 | — |
| | | | | | OD1016×35/OD325×16 | 1100 | 550 | 730 | — |
| | | | | | OD1016×35/OD273×13 | 1100 | 550 | 730 | — |

表 D.7 1000MW 超超临界机组主蒸汽及再热蒸汽管道常用锻制、焊制三通尺寸

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|-------|---------|---------|-----------|-----|--------------------------------|---------|----------------------|---------|-----|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L ₁ mm | H mm | α |
| 主蒸汽管道 | T 形锻制三通 | 610 | 27.46 | F92 | ID368×92/ID260×66 | 710 | 355 | 440 | — |
| | | | | | ID260×66 | 680 | 340 | 340 | — |
| | 锻制斜三通 | | | | ID368×92/ID260×66/ ID260×66 | 1250 | 300 | 1202 | 45° |

表 D.7 (续)

| 管系名称 | 三通类别 | 设计参数 | | 材 料 | 规 格 mm | 结构尺寸 | | | |
|----------|--------|---------|-----------|---------------------|---------------------|-----------|-------------|-----------|----------|
| | | 温度 ℃ | 压力 MPa | | | L mm | L_1 mm | H mm | α |
| 高温再热蒸汽管道 | 锻制斜三通 | 608 | 7.3 | F92 | ID686×42/ID260×20 | 1400 | 300 | 1272 | 45° |
| 低温再热蒸汽管道 | T形焊制三通 | 385 | 6.0 | A672B70CL32 | OD1219×38/OD1219×38 | 2400 | 1200 | 850 | — |
| | | 425 | 7.3 | A691 1-1/4CrCL22 | OD1168×42/OD1168×42 | 2280 | 1140 | 820 | — |
| | | | | | OD1168×42/OD813×30 | 1630 | 815 | 820 | — |
| | | | | | OD1168×42/OD762×32 | 1540 | 770 | 800 | — |
| | | | | | OD1168×42/OD426×16 | 1200 | 600 | 800 | — |

附 录 E
(规范性附录)
管件的尺寸和形位公差

E.1 管件的尺寸公差和形位公差见图 E.1 和表 E.1。

E.2 内径控制管的管件内径公差见表 E.2。

E.3 焊接 T 形三通两侧半长度的不对称度 ($C_1 - C_2$) 不应超过主管接管外径的 1%，且不得大于 5mm；支管垂直度偏差 Δ 不应大于支管高度 H_1 的 1%，且不得大于 3mm，参见图 E.2。

E.4 同心异径管两端轴线宜保持重合，其偏心度即 $(a_1 - a_2) / 2$ 的绝对值不应大于异径管大直径端接管外径的 1%，且不应大于 5mm，参见图 E.3。偏心异径管两端轴线应平行，其偏心距偏差不应大于异径管大直径端接管外径的 1%，且不应大于 3mm，参见图 E.4。

表 E.1 管件尺寸公差与形位公差

单位：mm

| 外径控制管各类管件 | | | 弯头 ^c 、三通中心 至端面尺寸 A 、 c 、 C 、 M 、 H | 异径管 长度 L | 封头背面至 端面尺寸 E (E_1) | 弯头、三通、 异径管 X | 弯头 三通 Y |
|-----------|---------------|-----------------------------|---|------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|
| 公称尺寸 DN | 端部外径 D_o | 端部内径 ^{ab} D_i | | | | | |
| 15~65 | +1.0 -0.8 | ±0.8 | ±2 | ±2 | ±3 | 1 | 2 |
| 80~100 | +1.6 -1.0 | +1.6 -1.0 | ±2 | ±2 | ±3 | 1 | 2 |
| 125~200 | +2.4 -1.6 | ±1.6 | ±2 | ±2 | ±5 | 2 | 4 |
| 225~300 | +3.2 -2.4 | ±2.4 | ±2 | ±2 | ±6 | 3 | 5 |
| 350~400 | +4.0 -3.2 | ±3.2 | ±2 | ±2 | ±6 | 3 | 6 |
| 450 | | | | | | 4 | 8 |
| 500~600 | +6.0 -4.8 | ±4.8 | ±2 | ±2 | ±6 | 4 | 10 |
| 650~750 | +6.4 -4.8 | ±4.8 | ±3 | ±3 | ±10 | 5 | 10 |
| 800~1000 | +6.4 -4.8 | ±4.8 | ±3 | ±5 | ±10 | 5 | 13 |
| 1050 | +6.4 -4.8 | ±4.8 | ±5 | ±5 | ±10 | 5 | 13 |
| 1100~1200 | | | | | | | 15 |

^a 管件端部内径和公称壁厚由采购方指定。
^b 除非采购方另有规定，端部内径公差适用于公称内径等于公称外径减去两倍公称壁厚的场合。
^c 对于带直段弯头，尺寸 A 和 c 不含直段长度。

表 E.2 内径控制管的管件内径公差

单位：mm

| 内径尺寸范围 | ID152.4~ID304.8 | >ID304.8~ID558.8 | >ID558.8~ID762.0 | >ID762.0 |
|--------|-----------------|------------------|------------------|------------|
| 公 差 | +2.36 0 | +3.18 0 | +3.96 0 | +4.75 0 |

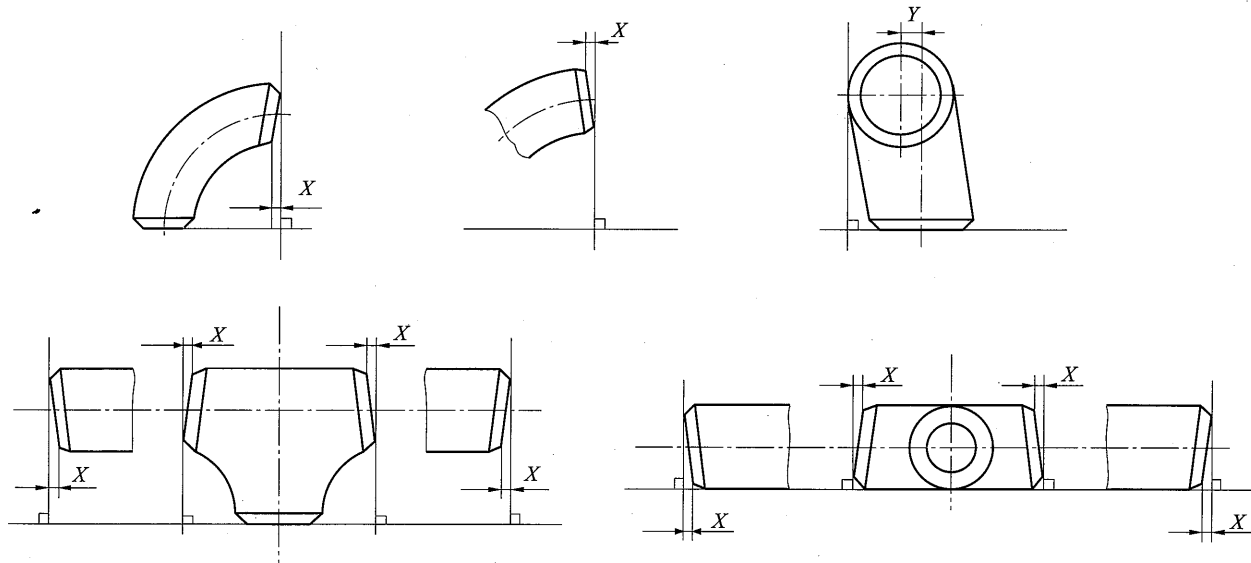


图 E.1 管件形位公差

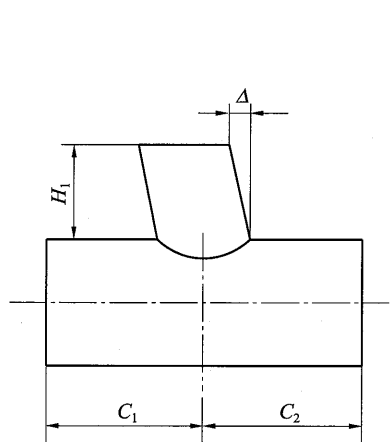


图 E.2 焊接三通支管垂直度示意图

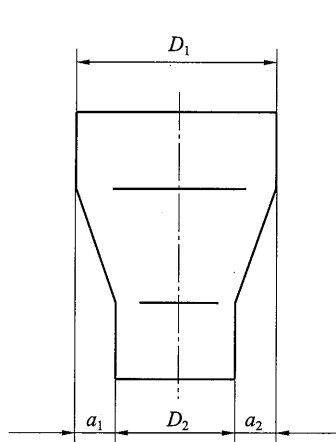


图 E.3 同心异径管偏心率示意图

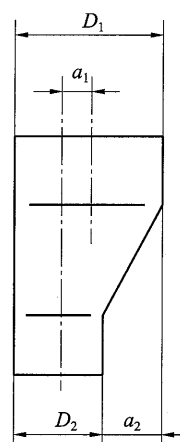


图 E.4 偏心异径管示意图

附 录 F
(规范性附录)
管件制造工艺评定

F.1 评定目的

用评定的管件验证所采用的管件制造工艺是否满足管件的质量标准要求。

F.2 评定范围

F.2.1 国内、外材料首次使用或管件制造单位首次生产时应进行工艺评定。

F.2.2 管件不同的成型工艺方法应单独评定，不同类型的管件应单独评定。

F.2.3 改变管件成型工艺类型（如热压三通的纵向、横向、综合补偿成型工艺类型；弯头的热压、中频热推、模内热推、冷弯等成型工艺类型；焊制管件的焊接方法、类型等）时，需重新评定。

F.2.4 改变管件成型工艺参数（加热温度、冷却方式、变形速度）时，需重新评定。焊制管件焊接参数改变时，应按 DL/T 868 的要求确定是否需要重新评定。

F.2.5 改变热处理类型（如正火、回火或正火加回火等）时，需重新评定。

F.2.6 增加材料补偿率（如热压三通的“以大压小”、“以长压短”；中频热推弯头的“以小推大”）时，需重新评定。

F.2.7 以锻坯、型钢为原材料，且其交货状态满足管件成品质量要求，仅以机械切削加工制成的管件可免于工艺评定。

F.2.8 同一类型、同一成型方法的合金钢管件的评定可覆盖碳钢管件；同一类型、同一成型方法、同类钢种的合金成分含量较高的管件的评定可覆盖合金成分含量较低的管件。

F.2.9 同一类型、同一成型方法、成型过程中变形率较大的管件的评定可覆盖变形率较小的管件。

F.2.10 同一类型、同一成型方法的相同材料的较高参数、较大规格管件的评定可覆盖较低参数、较小规格的管件。

F.2.11 对于四大管道的主管道用管件，应按照实际使用管件规格制造评定试验件。

F.3 评定件的检验与试验

F.3.1 评定件原材料的检验与试验应符合本标准第 6 章的规定。

F.3.2 评定件成品检验与试验应符合本标准第 8 章的规定。

F.3.3 评定件应在下列部位取样进行检验与试验：

- 热压三通的肩部、腹部及支管的端部；
- 弯头的内弧、外弧及中性层；
- 其他管件的中性区和主要变形部位。

F.3.4 评定件每个取样部位应进行的检验与试验项目见表 F.1。

表 F.1 评定件检验与试验项目

| 序号 | 检验与试验项目 | 试样数量 | 检验与试验方法 | 要 求 |
|----|---------|------|------------|------------|
| 1 | 硬度 | 1 个 | GB/T 231.1 | 第 7.2.11 条 |
| 2 | 金相分析 | 1 个 | GB/T 13298 | 第 7.2.12 条 |
| 3 | 室温拉伸试验 | 1 个 | GB/T 228.1 | 符合相应材料标准 |

表 F.1 (续)

| 序号 | 检验与试验项目 | 试样数量 | 检验与试验方法 | 要 求 |
|---|---------------------|------|------------|----------|
| 4 | 室温冲击试验 ^a | 1 组 | GB/T 229 | 符合相应材料标准 |
| 5 | 高温拉伸试验 ^b | 1 个 | GB/T 228.2 | 符合相应材料标准 |
| 注 1: 试样数量是指评定件每个取样部位的试样数量。 | | | | |
| 注 2: 外径 $D_o \geq 219\text{mm}$ 的钢管, 拉伸试验和冲击试验应沿钢管横向取样。 | | | | |
| ^a 一组冲击试样包括 3 个试样。 | | | | |
| ^b 管件的设计温度高于 450℃时有此项要求。 | | | | |

F.4 评定文件

管件工艺评定文件应包括:

- a) 原材料质量保证书;
 - b) 外观检查及管件尺寸检验报告;
 - c) 硬度检验报告;
 - d) 室温拉伸试验报告;
 - e) 设计温度高于 450℃时的高温拉伸试验报告;
 - f) 夏比冲击试验报告;
 - g) 金相分析报告;
 - h) 无损检测 (超声波检测 UT) 报告;
 - i) 无损检测 (射线检测 RT) 报告 (有缝管件);
 - j) 无损检测 (磁粉检测 MT 或渗透检测 PT) 报告;
 - k) 强度试验报告 (需要时);
 - l) 管件工艺卡、热处理工艺记录及焊制管件的焊接记录;
 - m) 取样位置示意图和各试样标记说明。
-

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
电 站 钢 制 对 焊 管 件
DL/T 695—2014
代替 DL/T 695—1999

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年10月第一版 2014年10月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 3.25印张 99千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·2086

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



关注我,关注更多好书



155123.2086

上架建议：规程规范/
电力工程/火力发电