

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50543 - 2009

建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范

Code for design of energy conservation of building and
sanitary ceramic plant

www.docin.com

2009 - 11 - 11 发布

2010 - 07 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 435 号

关于发布国家标准 《建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范》的公告

现批准《建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范》为国家标准,编号为 GB 50543—2009,自 2010 年 7 月 1 日起实施。其中,第 1.0.4、5.2.1、5.5.2 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十一月十一日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准规划制订、修订(第二批)〉的通知》(建标〔2007〕26 号)的要求,由国家建筑材料工业标准定额总站组织,中国建筑材料工业规划研究院会同有关单位共同编制完成的。

本规范在编制过程中,进行了广泛深入地调查研究,总结了国内外多年来建筑卫生陶瓷工厂设计、建设和生产的实践经验,对各生产环节能耗情况进行了研究分析,吸收先进技术成果,并广泛征求了设计、科研、生产单位和行业内外专家的意见,经反复讨论、修改,最后经审查定稿。

本规范共分 8 章。主要包括:总则、术语、基本规定、总图与建筑、工艺、电气、辅助设施、能源管理等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,国家建筑材料工业标准定额总站负责日常管理,中国建筑材料工业规划研究院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄送中国建筑材料工业规划研究院(地址:北京市西直门内北顺城街 11 号,邮政编码:100035),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国建筑材料工业规划研究院

中国建筑材料集团公司咸阳陶瓷研究设计院

参 编 单 位:国家建筑材料工业标准定额总站

新中源陶瓷有限公司

广东蒙娜丽莎陶瓷有限公司

广东宏陶陶瓷有限公司

唐山惠达陶瓷(集团)股份有限公司

佛山市新瓷窑炉有限公司

主要起草人: 吴佐民 苏桂军 杨洪儒 刘西民 鲁雅文
张红娜 刘永发 王红花 宋琦 郑鸿钧
王志鹏 曾明锋 施敬林 王立群 潘荣
刘一军 卢广坚 吴萍 熊新成

主要审查人: 同继锋 缪斌 陈环 尹虹 史哲民
高力明 曾令可 吴建锋

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(5)
3.1	燃料种类及发热量	(5)
3.2	生产线设计规模	(5)
3.3	能耗包括范围	(6)
4	总图与建筑	(7)
4.1	一般规定	(7)
4.2	建筑各部位节能要求	(8)
4.3	围护结构热工性能的权衡判断	(9)
4.4	节能设计文件	(9)
5	工 艺	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	主要能耗指标	(10)
5.3	节能工艺	(12)
5.4	坯釉料制备工序	(12)
5.5	成型工序	(14)
5.6	坯体干燥工序	(14)
5.7	施釉工序	(15)
5.8	烧成工序	(15)
5.9	冷加工工序	(16)
5.10	其他	(16)
6	电 气	(17)
6.1	供配电系统	(17)

6.2	电气设备选型	(17)
6.3	照明节能设计	(18)
6.4	电气自动化设计	(18)
7	辅助设施	(19)
7.1	给水排水	(19)
7.2	采暖、通风和空气调节	(19)
7.3	监测与控制	(21)
8	能源管理	(22)
8.1	一般规定	(22)
8.2	能源计量	(22)
本规范用词说明		(23)
引用标准名录		(24)
附：条文说明		(27)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirement	(5)
3.1	Fuel and caloric	(5)
3.2	Product line scale	(5)
3.3	Confine of energy consumption	(6)
4	General layout and buildings	(7)
4.1	General requirement	(7)
4.2	Energy conservation of building	(8)
4.3	Balance estimation	(9)
4.4	Design for energy conservation	(9)
5	Process	(10)
5.1	General requirement	(10)
5.2	Index of energy consumption	(10)
5.3	Technology energy-saving	(12)
5.4	Raw material	(12)
5.5	Forming	(14)
5.6	Drying	(14)
5.7	Glazing	(15)
5.8	Fireing	(15)
5.9	Cold working	(16)
5.10	Other	(16)
6	Electric equipment	(17)
6.1	Power supply	(17)

6.2	Electric equipment	(17)
6.3	Illumination	(18)
6.4	Automatization	(18)
7	Auxiliary facilities	(19)
7.1	Feedwater and drainage	(19)
7.2	Heating and ventilation	(19)
7.3	Supervising and controlling	(21)
8	Energy sources	(22)
8.1	General requirement	(22)
8.2	Measure	(22)
	Explanation of wording in this code	(23)
	List of quoted standards	(24)
	Addition; Explanation of provisions	(27)

1 总 则

1.0.1 在建筑卫生陶瓷工厂设计中,为贯彻执行《中华人民共和国节约能源法》等有关节能的法律法规、方针政策、产业政策、技术经济政策等,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于我国通用建筑卫生陶瓷工厂建设项目的设计。建筑卫生陶瓷工厂局部系统技术改造设计也可按本规范执行。对于利用低质原料、废弃物等的建筑卫生陶瓷工厂建设项目的设计,应在扣除其必要能耗增加的基础上执行本规范。

1.0.3 建筑卫生陶瓷工厂的建设规模应符合国家产业政策,设备选型应选用国家推荐的节能型产品。

1.0.4 建筑卫生陶瓷工厂设备选型严禁选用国家公布的淘汰产品。

1.0.5 建筑卫生陶瓷工厂建设项目前期的项目申请报告、资金申请报告、可行性研究报告和初步设计中,必须按国家及地方节能评估要求编写项目节约与合理利用能源的论述篇章。

1.0.6 在建筑卫生陶瓷工厂设计中,必须按照现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 中的要求,配备能源计量器具,建立能源计量管理制度。

1.0.7 建筑卫生陶瓷工厂设计的产品应符合现行国家标准《陶瓷砖》GB/T 4100 和《卫生陶瓷》GB 6952 的要求。

1.0.8 本规范规定了建筑卫生陶瓷工厂节能设计的基本技术要求。当本规范与国家法律、行政法规的规定相抵触时,应按国家法律、行政法规的规定执行。

1.0.9 建筑卫生陶瓷工厂设计除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑卫生陶瓷产品综合能耗 the comprehensive energy consumption of architecture and sanitary ceramics

在计算能耗的统计报告期内,建筑卫生陶瓷产品生产全过程中,用于生产实际消耗的各种能源,按国家规定的折标准煤方法折合成标准煤的总量。单位:kgce。

2.0.2 建筑卫生陶瓷单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption per unit products of architecture and sanitary ceramics

以单位合格产品产量表示的建筑卫生陶瓷产品综合能耗。单位:kgce/t 产品。

2.0.3 建筑卫生陶瓷产品综合电耗 the comprehensive electricity consumption of architecture and sanitary ceramics

在计算能耗的统计报告期内,建筑卫生陶瓷产品生产全过程中全部电力消耗的总量。单位:kW·h。

2.0.4 建筑卫生陶瓷单位产品综合电耗 the comprehensive electricity consumption per unit products of architecture and sanitary ceramics

以单位合格产品产量表示的建筑卫生陶瓷产品综合电耗。单位:kW·h /t 产品。

2.0.5 工序能耗 the process energy consumption

建筑卫生陶瓷生产过程中,一个工序内单位半成品或成品消耗的能源数量。单位:kJ/t 产品。

2.0.6 卫生陶瓷 sanitary wares

以黏土和其他无机非金属矿物为主要原料,经粉磨、成型、施釉

及烧成等工序而制成的用作卫生设施的陶瓷制品。

2.0.7 陶瓷砖 ceramic tiles

以黏土和其他无机非金属矿物为主要原料,经粉磨、成型及烧成等工序而制成的用于覆盖墙面和地面的板状陶瓷制品。

2.0.8 干压陶瓷砖 dry-pressed tiles

通过把粉料经过压力成型工序而制成的陶瓷砖。

2.0.9 挤压陶瓷砖 extruded tiles

通过把可塑泥料经过挤出成型工序而制成的陶瓷砖。

2.0.10 瓷质砖 porcelain tiles

吸水率(E) $\leq 0.5\%$ 的陶瓷砖。

2.0.11 炻质类砖 the group of stoneware tiles

$0.5\% < \text{吸水率}(E) \leq 10\%$ 的陶瓷砖,包括炻瓷砖、细炻砖、炻质砖三类。

2.0.12 陶质砖 fine earthenware tiles

吸水率(E) $> 10\%$ 的陶瓷砖。

2.0.13 原料粉磨 raw material grinding

把原料制成所需性能的浆料或料粉的过程。

2.0.14 制粉 milling

把浆料或料粉经过造粒等工序制成用于压力成型的粉料的过程。

2.0.15 成型 forming

把坯料通过成型工序制成所需形状坯体的过程。

2.0.16 干燥 drying

通过脱水工序使原料、坯体和模具等达到所需水分的过程。

2.0.17 施釉 glazing

通过上釉工序使釉浆附着在坯体所需表面上的过程。

2.0.18 烧成 firing

通过焙烧工序,使生坯、素坯或釉坯达到所需性能的过程。

2.0.19 冷加工 cold working

对经过烧成的陶瓷制品在室温下实施切割、磨削、研磨、抛光等的加工过程。

2.0.20 重烧 refiring

对经过烧成后有缺陷的卫生陶瓷制品进行修补后,实施再次烧成的过程。

3 基本规定

3.1 燃料种类及发热量

3.1.1 建筑卫生陶瓷生产应采用天然气、液化石油气、轻柴油、焦炉煤气和其他煤气等清洁燃料。喷雾干燥塔热风炉可用水煤浆做燃料。

3.1.2 当无法获得各种燃料的低位发热量实测值时,各种能源发热量及折算标准煤系数应符合表 3.1.2 的规定。

表 3.1.2 各种能源发热量及折算标准煤系数

能源名称		单位	平均低位发热量	折标准煤系数
燃料油		kJ/kg	41816	1.4286kgce/kg
煤油			43070	1.4714kgce/kg
煤焦油			33453	1.1429kgce/kg
轻柴油			42652	1.4571kgce/kg
液化石油气			50179	1.7143kgce/kg
水煤浆			≥17000	≥0.5714kgce/kg
油田天然气		kJ/m³	38931	1.3300kgce/m³
气田天然气			35544	1.2143kgce/m³
煤矿瓦斯气			14636~16726	(0.5000~0.57124)kgce/m³
焦炉煤气			16726~17981	0.6143kgce/m³
其他 煤气	发生炉煤气		5227	0.1786kgce/m³
	水煤气		10454	0.3571kgce/m³
电力(当量)		kJ/(kW·h)	3600	0.1229kgce/(kW·h)

3.2 生产线设计规模

3.2.1 新建、改建及扩建陶瓷砖单线生产规模应符合表 3.2.1 的

要求:

表 3.2.1 陶瓷砖单线生产规模表

分 类	年产量(万 m ²)
瓷质砖	≥150
炻质类砖	≥200
陶质砖	≥300

3.2.2 新建、改建及扩建卫生陶瓷单线生产规模应符合表 3.2.2 要求:

表 3.2.2 卫生陶瓷单线生产规模表

分 类	年产量(万件)
隧道窑烧成卫生陶瓷	≥60
梭式窑烧成卫生陶瓷	≥20
辊道窑烧成卫生陶瓷	≥30

3.3 能耗包括范围

3.3.1 卫生陶瓷综合能耗应包括综合燃耗和综合电耗。

3.3.2 陶瓷砖综合能耗应包括综合燃耗和综合电耗。

4 总图与建筑

4.1 一般规定

4.1.1 总平面布置应符合节约土地和生态保护的原则。根据场地条件,应强调土地的集约化利用。在满足生产工艺要求的基础上,应合理利用土地、明确功能分区。

4.1.2 工程项目投资强度、建筑系数及场地利用系数、容积率、行政办公及生活服务设施用地所占比重应符合国家有关工业项目建设用地控制指标的规定。

4.1.3 主要生产车间的布置应缩短运输距离、管道长度和电缆长度,厂外运输应选用社会运输。

4.1.4 改建及扩建工程应充分利用原有设施和场地。

4.1.5 建筑物外形应力求简单、规整,朝向应有利于采光通风。在满足生产、防火要求和经济合理的原则下,可将生产关系密切、生产性质、卫生条件及建筑特点相同或接近的车间合并建成联合厂房或多层厂房。

4.1.6 建筑卫生陶瓷工厂的建筑按节能要求应符合下列分类:

A类:公共建筑。

B类:居住建筑。

C类:有采暖或空调的建筑。

D类:设于非采暖建筑内有采暖房间。

E类:非采暖建筑物。

4.1.7 A类建筑的节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。按其建筑所在地理位置,应分别根据体型系数确定围护结构的传热系数限值及单一朝向的窗墙比、外窗的传热系数限值。

4.1.8 B类建筑的节能设计应符合国家现行标准《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ 26、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的规定。

4.1.9 C类建筑的节能设计应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。根据室内外温度确定屋顶和外墙的最小传热阻,可采用外保温。严寒及寒冷地区 C 类建筑外门窗可按表 4.1.9 选取。有采暖的卫生瓷成型车间净空高度宜在 3.5m 以下,墙体保温应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的要求。

表 4.1.9 严寒及寒冷地区 C、D 类建筑外门窗

严寒地区	C 类	塑钢单框双层玻璃
	D 类	塑钢中空玻璃
寒冷地区	C 类	塑钢单层玻璃
	D 类	塑钢单框双层玻璃

4.1.10 D类建筑的节能设计应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定。根据室内外温度确定外墙的最小传热阻,应采用内保温。在非采暖生产车间的隔墙外表面宜做外保温。严寒及寒冷地区 D 类建筑外门窗可按表 4.1.9 选取。

4.1.11 外窗气密性不应低于现行国家标准《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB 7107 规定的 3 级;外门气密部分门窗、门斗板部分传热系数不应大于 $1.5\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

4.2 建筑各部位节能要求

4.2.1 建筑围护结构保温宜采用外墙外保温技术及国家推广使用的建筑节能新技术、新材料、新设备。

4.2.2 主要生产车间不宜设计透明玻璃幕墙。

4.2.3 建筑围护结构应采用高效保温材料制成的复合墙体、屋面及密封保温隔热性能好的门窗。

4.2.4 生产车间、办公场所应充分利用自然通风和天然采光,并应减少使用空调和人工照明。C、D类建筑外窗开启面积不宜小于窗面积的50%,不便设置开启窗扇的建筑应设置通风散热装置。

4.2.5 严寒地区的C类建筑应设置门斗或采取防止空气渗入的措施。

4.2.6 C、D类辅助工业建筑应提高围护结构(特别是透明部分)的保温性能。

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.1 建筑卫生陶瓷工厂中的A、B类建筑,当其节能设计指标难以满足国家有关节能标准的要求时,宜尽量调整建筑设计参数使其达到标准规定。

4.4 节能设计文件

4.4.1 建筑节能设计说明中应设节能章节。节能章节应包括以下内容:工程中采用的保温隔热材料名称、容重和导热系数;保温隔热工程做法、各部位热工性能指标、施工要求、执行标准等。

4.4.2 门窗明细表中应注明各保温门窗的传热系数限值、气密性指标、采用的型材和玻璃构造。

4.4.3 在要求有节能设计文件的地区,应填写节能登记表,并提供建筑节能计算书。

5 工 艺

5.1 一 般 规 定

5.1.1 工艺和设备应选用国家推荐的节能工艺和设备。

5.1.2 建筑卫生陶瓷工厂应积极采用国家鼓励或者推荐的节能型产品。

5.2 主要能耗指标

5.2.1 新建建筑卫生陶瓷工厂的单位产品综合能耗设计限额应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 新建建筑卫生陶瓷工厂的单位产品综合能耗设计限额

分 类	综合能耗(kgce/t 产品)	综合电耗(kW·h/t 产品)
卫生陶瓷	≤700	≤800
瓷质砖($E \leq 0.5\%$)	≤330	≤380
炻质类砖($0.5 < E \leq 10\%$)	≤260	≤350
陶质砖($E > 10\%$)	≤280	≤340

5.2.2 新建卫生陶瓷工厂主要生产工序综合能耗设计限额应符合表 5.2.2 中的规定。

表 5.2.2 新建卫生陶瓷工厂主要生产工序综合能耗设计限额

生产工序		综合能耗		综合电耗	
		单位	设计限额	单位	设计限额
球磨制坯浆		—	—	kW·h/t 干料	≤70
球磨制釉浆		—	—	kW·h/t 干料	≤270
成型 (含干燥)	高压注浆	kgce/t 干坯	≤60	kW·h/t 干坯	≤240
	低压快排水		≤70		≤200
	普通石膏模具成型		≤95		≤135

续表 5.2.2

生产工序		综合能耗		综合电耗	
		单位	设计限额	单位	设计限额
施釉	手工喷釉浆	—	—	kW·h/t 干坯	≤30
	机械手施釉				≤55
烧成 (一次)	隧道窑	kgce/t 产品	≤200	kW·h/t 产品	≤70
	梭式窑		≤364		≤60
	辊道窑		≤153		≤50
重烧	梭式窑	kgce/t 产品	≤329	kW·h/t 产品	≤60
制取压缩空气(标态)		—	—	kW·h/m ³	≤0.35

5.2.3 新建干压陶瓷砖厂主要生产工序能耗设计限额应符合表 5.2.3 中的规定。

表 5.2.3 新建干压陶瓷砖厂主要生产工序能耗设计限额

生产工序			综合能耗		综合电耗	
			单位	设计限额	单位	设计限额
湿法制粉	球磨制浆	软质浆料	—	—	kW·h/t 粉料	≤40.0
		硬质浆料	—	—	kW·h/t 粉料	≤80.0
	喷雾干燥制粉		kgce/t 粉料	≤55	kW·h/t 粉料	≤15.0
干法制粉	粉碎造粒		—	—	kW·h/t 粉料	≤40.0
	过湿干燥		kgce/t 粉料	≤15	kW·h/t	≤15.0
球磨制釉			—	—	kW·h/t 干料	≤200.0
干压成型	300mm×450mm		—	—	kW·h/m ²	≤0.7
					kW·h/t 坯体	≤39.0
	600mm×600mm		—	—	kW·h/m ²	≤1.0
					kW·h/t 坯体	≤50.0
	800mm×800mm		—	—	kW·h/m ²	≤1.3
					kW·h/t 坯体	≤57.0

续表 5.2.3

生产工序		综合能耗		综合电耗	
		单位	设计限额	单位	设计限额
坯体干燥		kgce/t 坯体	0~22	kW·h/t 坯体	≤15.0
施釉		kgce/t 坯体	—	kW·h/t 坯体	≤5.0
烧成 (一次)	瓷质砖	kgce/t 产品	≤110	kW·h/t 产品	≤65.0
	炻质类砖	kgce/t 产品	≤100	kW·h/t 产品	≤63.0
	陶质砖	kgce/t 产品	≤95	kW·h/t 产品	≤60.0
烧成 (二次)	陶质砖	kgce/t 产品	≤170	kW·h/t 产品	≤65.0
磨边	陶质砖	—	—	kW·h/t 产品	≤35.0
	釉面瓷质砖	—	—	kW·h/t 产品	≤50.0
磨边一抛光(瓷质砖)		—	—	kW·h/t 产品	≤105.0
制取压缩空气(标态)		—	—	kW·h/m ³	≤0.35

5.3 节能工艺

5.3.1 建筑卫生陶瓷的生产宜采用低温快烧工艺。

5.3.2 陶质砖生产除了有特殊工艺要求必须采用二次烧成工艺外,宜采用一次烧成或一次半烧成工艺。

5.3.3 建筑陶瓷的生产应逐步推广采用陶瓷砖坯料的干法制粉工艺。

5.3.4 建筑陶瓷的生产应在当前劈离砖生产的基础上,扩大陶瓷砖挤压成型工艺的使用范围。

5.3.5 卫生陶瓷的成型宜采用压力注浆或低压快排水工艺。

5.4 坯釉料制备工序

5.4.1 陶瓷生产应推广使用节能型原料,并应符合下列要求:

1 陶瓷砖应采用硅灰石、透辉石、透闪石、红页岩等适于低温快烧的原料。

2 卫生陶瓷应采用珍珠岩、伟晶花岗岩、绢云母、叶蜡石等适于低温快烧的原料。

3 应采用有节能环保意义的工业废料、矿业废渣及尾矿、河湖污泥等固体废弃物。

4 陶瓷原料应标准化、商品化和系列化生产。

5.4.2 坯用浆料制备应符合下列要求：

1 陶瓷砖宜采用大吨位(40t 及以上)间歇式作业湿式球磨机或连续式球磨机，卫生陶瓷宜采用 8t 以上间歇式湿式球磨机。

2 球磨机宜采用橡胶衬或高铝质衬，研磨介质宜采用中铝质球和高铝质球。

3 球磨机所配电机可配用变频调速装置，以供选择采用效率最高的转速。

4 卫生陶瓷坯浆制备可选用软、硬质料分别处理，再容积配料的方式。

5 泥浆研磨中应采用高效的解凝剂和助磨剂。

6 浆料贮存应采用与球磨机相适应的大规格的泥浆池，泥浆搅拌应采用平浆搅拌机，宜采用间歇式搅拌方式，开停时间比应为 1:1~1:2。

5.4.3 粉料制备应符合下列要求：

1 喷雾干燥塔设计选型宜采用多线共用方案。根据所需干粉产量，应选用大规格喷雾干燥塔。

2 进喷雾干燥塔用泥浆含水率不应高于 35%。

3 喷雾干燥塔进风温度不应低于 550℃，出风温度不宜高于 90℃。

4 热风炉应尽量靠近塔体，并应缩短热风管路长度。塔体和热风管路宜敷设性能好的保温层，各种法兰连接和锁风装置应严密，不得漏风。

5 喷雾干燥塔泥浆系统的泵压、喷嘴应保证泥浆充分雾化，进风系统应保证热风与雾滴均匀混合。

6 喷雾干燥塔的大功率风机所配电机宜采用变频装置。

7 干法制粉应采用带有高效干燥设备的增湿造粒机及干燥—粉碎联用的干法粉碎设备,不宜采用轮碾机增湿制粉。

5.4.4 可塑泥料的制备可满足下列要求:

1 干法制备可采用水平式螺旋混料机和练泥机组成的泥料制备系统。

2 湿法制备可采用压滤机和练泥机组成的泥料制备系统。

5.5 成型工序

5.5.1 卫生陶瓷成型工艺应满足下列要求:

1 应采用组合浇注成型工艺。

2 宜采用低压快排水工艺。

3 可采用压力注浆工艺。

5.5.2 卫生陶瓷应采用管道输送的注浆成型系统。

5.5.3 干压成型的陶瓷砖应采用带有自动布料系统的自动液压压砖机。

5.5.4 挤压成型的劈离砖、琉璃瓦、干挂空心陶瓷板和薄型陶瓷砖应符合下列要求:

1 可采用真空练泥机和各式挤坯机组成的系统。

2 宜采用有较强混合、挤出能力的半硬塑、硬塑挤出成型设备。

3 合理设计成型机头、机嘴,减少坯体内应力,从而减少坯体变形,提高成型合格率。

5.6 坯体干燥工序

5.6.1 卫生陶瓷坯体干燥宜以烧成窑炉的废烟气和产品冷却的余热为热源。干燥器选用应符合下列要求:

1 宜采用无空气快速干燥器或少空气快速干燥器。

2 可采用能实现温度、湿度自动控制的连续式隧道干燥器或

带旋转风筒的室式干燥器。

5.6.2 陶瓷砖坯体干燥应符合下列要求：

- 1 宜选用多层卧式辊道干燥器。
- 2 宜采用烧成窑炉的废烟气和产品冷却的余热为热源。

5.7 施釉工序

5.7.1 陶瓷砖宜采用干法施釉工艺。

5.7.2 施釉工序的废釉料应回收,并应循环使用。

5.8 烧成工序

5.8.1 窑炉选型原则应符合下列要求：

- 1 卫生陶瓷烧成宜选用年生产能力大于 60 万件/座的隧道窑。
- 2 卫生陶瓷烧成应使用修补重烧工艺,修补重烧宜选用梭式窑。
- 3 卫生陶瓷烧成应使用辊道窑。
- 4 陶瓷砖烧成应选用辊道窑。

5.8.2 隧道窑应符合下列要求：

- 1 应采用明焰裸烧烧成工艺,卫生陶瓷单位能耗不应高于 0.17kgce/kg 瓷。
- 2 窑体应采用优质耐火隔热材料砌筑,侧墙外表面最高温度不应高于 65℃。
- 3 窑车砌筑宜采用轻质绝热砖和耐火材料纤维。
- 4 窑具材料宜采用高强的耐火材料。
- 5 烧嘴宜选用高速调温烧嘴。

5.8.3 梭式窑应符合下列要求：

- 1 应采用明焰裸烧烧成工艺,卫生陶瓷单位能耗不应高于 0.31kgce/kg 瓷,卫生陶瓷重烧单位能耗不应高于 0.28kgce/kg 瓷。

2 窑墙和窑顶应采用全耐火纤维或其他轻质低蓄热材料砌筑。

3 窑车衬砌宜采用轻质绝热砖和耐火材料纤维。

4 窑具应采用高强材料,装窑宜多层码装。

5 燃烧系统宜采用高速调温烧嘴或脉冲燃烧技术。

5.8.4 辊道窑应符合下列要求:

1 应采用明焰裸烧烧成工艺,陶瓷砖单位能耗不应高于 0.09kgce/kg瓷 ,卫生陶瓷单位能耗不应高于 0.13kgce/kg瓷 。

2 窑墙和窑顶应采用轻质隔热耐火材料或陶瓷纤维毡砌筑。

3 燃烧系统应采用高速调温烧嘴。

4 应加强辊棒两端的密封和隔热。

5.8.5 窑炉在不影响建筑卫生陶瓷生产线正常运行及能耗、产量等技术指标的情况下,应尽量利用废烟气和产品冷却的余热。

5.9 冷加工工序

5.9.1 陶瓷砖的磨边、抛光线应采用节能型干法磨边机、刮平粗抛机等设备。

5.10 其他

5.10.1 软质原料应采用原料棚储存。

5.10.2 生产线应设置完善的原料预均化、均化设施。

6 电 气

6.1 供配电系统

6.1.1 变电所或配电站的位置应靠近负荷中心减少配电级数,缩短供电半径。

6.1.2 用电单位的供电电压应根据用电容量、用电设备特征、供电距离、供电线路的回路数、当地公共电网现状及其发展规划等因素,经过技术经济比较确定。

6.1.3 10kV 及以上输电线路,应按经济电流密度校验导线截面。

6.1.4 变压器的容量和台数应根据负荷性质、用电容量等因素配置,并应选择经济的运行方式。

6.1.5 供配电系统应采取有效措施减少无功损耗,宜采用高压补偿与低压补偿相结合、集中补偿与就地补偿相结合的无功补偿方式。企业计费侧最大负荷时的功率因数不应低于 0.92。

6.1.6 供配电系统应采取滤波方式抑制高次谐波,并应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的谐波限值规定。

6.2 电气设备选型

6.2.1 电气设备选型应采用国家推荐的节能型产品。

6.2.2 变压器应选择低损耗节能型,并应合理确定负荷率、减少变压器损耗。

6.2.3 电力室、变电所应采取静电电容器补偿。大中型厂的大功率异步电动机宜配置进相机或静电电容器就地补偿。

6.2.4 对要求调速的电动机,应尽量采用变频调速装置。

6.2.5 对破碎机、球磨机等配用的大型绕线式电动机,宜选用液体变阻器启动。

6.2.6 球磨机宜采用专用节电器。

6.2.7 新建生产线设计所用的中小型三相异步电动机、容积式空气压缩机、通风机、清水离心泵、三相配电变压器等通用耗能设备应达到现行国家标准《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613、《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》GB 19153、《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761、《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762、《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052 等相应耗能设备能效标准中节能评价值的要求。

6.3 照明节能设计

6.3.1 建筑卫生陶瓷工厂应实施绿色照明工程。照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 及国家建筑标准设计图集《电气照明节能设计》06DX008-1 的有关规定。

6.3.2 厂区照明应采用高效节能光源及混光照明。

6.3.3 高大厂房应采用高压钠灯、金属卤化物灯等混光设计。

6.3.4 厂区道路照明宜采用光电和时间控制。

6.4 电气自动化设计

6.4.1 陶瓷烧成宜采用计算机、智能仪表和可编程序控制器等进行控制。

7 辅助设施

7.1 给水排水

7.1.1 建筑卫生陶瓷工厂给水排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015、《室外给水设计规范》GB 50013、《室外排水设计规范》GB 50014 和国家有关节水的规定。

7.1.2 在给水系统中,宜分别采用生产循环给水系统和生活消防给水系统。

7.1.3 生产用水应重复利用。冷却水系统宜选用压力回流循环给水系统。

7.1.4 污水排放必须符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978 及当地有关规定。污水宜作为再生水循环使用;在用水量较大、生产废水较多的车间外宜设置自然沉淀池。

7.1.5 按工段和功能分区应分别设置水表计量。

7.1.6 循环冷却水系统计量仪表设置应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050 的有关规定。

7.1.7 设计中应选用国家推广应用的新型管材。

7.1.8 设计中应选用国家推广应用的节水型产品和节能型给水排水设备,各类产品均应符合现行国家标准《节水型产品技术条件及管理通则》GB/T 18870 的要求。

7.2 采暖、通风和空气调节

7.2.1 在工程设计中应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 中的有关规定。

7.2.2 采暖应符合下列要求:

- 1 采暖地区除工艺对室温有特殊要求外,应优先采用热水集

中采暖系统。

2 工艺对室温无特殊要求的工业厂房,可只考虑值班室、控制室采暖。

3 对于面积较大的多层建筑物应采用南、北向分环布置的采暖系统,并应分别设置室温调控装置。

4 在严寒和寒冷地区有水和泥浆系统的建筑物为防冻应设采暖,室内设计温度不应低于 5℃。

5 散热器不宜暗装,安装数量应与计算负荷相适应。确定散热器所需热量时,应扣除室内明装管道的散热量。

6 高大空间采暖宜采用辐射采暖方式。

7 采暖系统供水或回水的分支管路上,应根据水力平衡要求设置水力平衡装置。

8 锅炉设备应选用效率高的锅炉和高效节能的水泵。

9 用石膏模的卫生瓷成型车间采暖宜用热风炉。

7.2.3 通风和空气调节应符合下列要求:

1 生产厂房宜采用自然通风方式。需要采用机械通风方式时,通风机的风量储备系数可取 1.1。

2 有通风换气要求,并且同时有温度要求的房间,宜选用带有热回收功能的通风设备。

3 通风与除尘风机均应选用高效节能型风机。

4 有空调要求的分散的小型房间宜采用单体室内机。

5 集中空调系统中,对温、湿度要求和使用时间不同的空调区应划分在不同的空调系统中。

6 房间面积或空间较大、人员较多或有必要集中进行温、湿度控制的空气调节区,空气调节风系统宜采用全空气空气调节系统,不宜采用风机盘管系统。

7 空调房间的新风量应按工艺要求计算,同时应保证室内每人不少于 30m³/h。

8 空调系统的冷源应根据所需的冷量、当地能源、水源和热

源的情况,通过技术经济比较选用机组。宜优先选用水冷电动压缩式冷水(热泵)机组。寒冷地区不宜选用空气源热泵冷热水机组。

9 用石膏模的卫生瓷成型车间内宜设吊扇。

7.3 监测与控制

7.3.1 集中采暖与空气调节系统应进行监测与控制,其内容可包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量以及中央监控与管理等,具体内容应根据建筑功能、相关标准、系统类型等通过技术经济比较确定。

7.3.2 间歇运行的空气调节系统宜设自动启停控制装置。控制装置应具备按预定时间进行最优启停的功能。

7.3.3 总装机容量较大、数量较多的大型工程冷、热源机房,宜采用机组群控方式。

7.3.4 空气调节风系统(包括空气调节机组)应满足下列基本控制要求:

1 应对空气温度、湿度进行监测和控制。

2 采用定风量全空气空气调节系统时,宜采用变新风比焓值控制方式。

3 采用变风量系统时,风机宜采用变速控制方式。

4 应对设备运行状态进行监测,出现故障时应能及时报警。

8 能源管理

8.1 一般规定

8.1.1 能源计量应满足现行国家标准《用能单位能源计量器具配置和管理通则》GB 17167 的要求。

8.1.2 能源计量装置的设置应满足陶瓷生产线各子系统单独考核计量的要求。

8.2 能源计量

8.2.1 新建、改建及扩建的生产线应对所需计量值采用集中的自动记录和统计。

8.2.2 企业应对燃料、电力、耗能工质等设置全厂及车间两级计量仪表。窑炉、喷雾干燥塔、球磨机、抛光机等主要耗能设备宜单独设置计量仪器、仪表。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《室外给水设计规范》GB 50013
- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《工业循环冷却水处理设计规范》GB 50050
- 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《综合能耗计算通则》GB 2589
- 《陶瓷砖》GB/T 4100
- 《卫生陶瓷》GB 6952
- 《建筑外窗气密性能分级及检测方法》GB 7107
- 《污水综合排放标准》GB 8978
- 《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》GB 18613
- 《节水型产品技术条件及管理通则》GB/T 18870
- 《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》GB 19153
- 《通风机能效限定值及能效等级》GB 19761
- 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762
- 《三相配电变压器能效限定值及节能评价值》GB 20052
- 《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》GB 21252
- 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ 26

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134

中华人民共和国国家标准

建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范

GB 50543 - 2009

条文说明

www.docin.com

制 定 说 明

本规范制定过程中,编制组对我国建筑卫生陶瓷工业工艺形式、能耗等主要方面进行了大量的调查研究,总结了我国建筑卫生陶瓷工业工程建设的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准,取得了建筑卫生陶瓷工厂能耗方面的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范》编制组按章节条的顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明(还着重对强制性的条文的强制性理由作了解释)。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供读者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	(33)
2 术 语	(35)
3 基本规定	(37)
3.1 燃料种类及发热量	(37)
3.2 生产线设计规模	(37)
3.3 能耗包括范围	(37)
4 总图与建筑	(38)
4.1 一般规定	(38)
4.2 建筑各部位节能要求	(39)
4.3 围护结构热工性能的权衡判断	(40)
5 工 艺	(41)
5.1 一般规定	(41)
5.2 主要能耗指标	(41)
5.3 节能工艺	(41)
5.4 坯釉料制备工序	(42)
5.5 成型工序	(44)
5.6 坯体干燥工序	(45)
5.7 施釉工序	(45)
5.8 烧成工序	(45)
5.9 冷加工工序	(46)
5.10 其他	(46)
6 电 气	(47)
6.1 供配电系统	(47)
6.2 电气设备选型	(48)

6.3	照明节能设计	(49)
6.4	电气自动化设计	(49)
7	辅助设施	(50)
7.1	给水排水	(50)
7.2	采暖、通风和空气调节	(50)
7.3	监测与控制	(52)
8	能源管理	(54)
8.1	一般规定	(54)
8.2	能源计量	(54)

1 总 则

1.0.1 能源是国民经济与社会发展的基础和战略资源。我国“十一五”规划纲要提出,“十一五”期间,单位国内生产总值能耗降低20%左右。建筑卫生陶瓷行业要实现这一节能目标,对节能既要采用提升产业技术水平和资源循环利用的加法法则,也要充分利用减法法则,限制和减少那些具有“三低两高”,即低附加值、低质量、低价格和高耗能、高污染的产品。加强节能降耗工作是落实科学发展观、实施可持续发展战略、转变经济发展方式的必然要求。节能降耗是企业提高经济效益的主要途径之一,是企业提高市场竞争力的重要手段。

2004 年国家发展和改革委员会发布的《节能中长期专项规划》提出,到 2010 年新增主要耗能设备能源效率要达到或接近国际先进水平,部分汽车、电动机、家用电器要达到国际领先水平。该规划是工程建设项目应遵循的主要文件之一。

2007 年 2 月国家发展和改革委员会和科技部联合发布了 2006 年版《中国节能技术政策大纲》。在建筑卫生陶瓷工厂设计过程中,能耗必须达到该大纲的要求。

《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》GB 21252 是目前建筑卫生陶瓷行业唯一的一个产品能耗标准。该标准于 2008 年 6 月起开始实施。

1.0.2 企业节能降耗的主要途径是依靠科技进步,通过采用新技术、新工艺、新材料对生产线进行节能技术改造。在一些主要的能耗环节上进行技术改造,采取相应的节能措施,以期大幅度地降低能耗。项目的建设方案(包括工艺、设备、公用辅助设施)要实现能源资源的优化配置与合理利用,重视设备节能改造和余热余能利用。

1.0.4 《陶瓷砖》GB/T 4100 和《卫生陶瓷》GB 6952 是建筑卫生陶瓷的产品标准,无论其生产过程的节能效果如何,产品质量性能最终必须达到上述两项标准的要求。

1.0.5 《中华人民共和国节约能源法》是我国关于节约能源的基本大法。该法明确要求:“固定资产投资工程项目的可行性研究报告,应当包括合理用能的专题论证。固定资产投资工程项目的设计和建设,应当遵守合理用能标准和节能设计规范”;“达不到合理用能标准和节能设计规范的项目,审批机关不得批准建设;项目建成后,达不到合理用能标准和节能设计规范要求的,不予验收”。

1997 年,国家计委、国家经贸委、建设部计交能(1997)2542 号文发布的《关于固定资产投资工程项目可行性研究报告“节能篇(章)”》,对节能的内容和深度作出了明确的规定。“节能篇(章)”不仅包括建设项目的节能措施,还应分析建筑、设备、工艺的能耗水平和所生产的用能产品效率或能耗指标。

2006 年 12 月 18 日,国家发改委发布了《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资 2787 号文),进一步强调整能评估,把能耗作为项目审核的强制性门槛。

1.0.6 随着科学技术的不断进步,能源计量器具的种类不断增加,能源计量器具的数字化、自动化、智能化水平不断提高,能源计量器具的准确度也不断提高。企业能源计量主要涉及三个方面的问题:一是合理配备必要的能源计量器具;二是加强对能源计量器具的管理;三是将能源计量器具的数据作为企业能耗管理的基础数据,以保证企业能源消耗数据的准确性,做到心中有数。能源计量贯穿于企业生产的全过程,通过计量的量化考核,寻找工艺缺陷、技术潜力和管理漏洞,及时加以改进提高,促进技术进步,把节能挖潜落到实处。

1.0.8 为推动行业技术装备的发展,新建及改建的建筑卫生陶瓷厂应该尽量选用成熟、先进的技术装备,严禁选用国家已经公布的淘汰产品。

2 术 语

2.0.1 生产全过程能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量。不包括基建、技改和生活住宅设施等项目建设消耗的,生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。

2.0.2 生产全过程能耗包括生产、辅助生产及附属生产系统中所消耗的用于动力、控制、照明、加热等全部电力能源的总量。

2.0.6 卫生陶瓷按吸水率分为: $E \leq 0.5\%$ 的瓷质卫生陶瓷和 $8.0\% \leq E \leq 15\%$ 的陶质卫生陶瓷;按类别分为:坐便器、蹲便器、小便器、净身器、洗面器、洗面器支柱、水箱及水箱盖、洗涤槽、拖布槽和淋浴盆等。

2.0.7~2.0.12 陶瓷砖按坯体成型方式可以分为挤压成型和干压成型两种,由于挤压砖在陶瓷砖中所占比重很小(约5%),其生产工艺水平相差很大,能耗水平相差也很大,现在处于发展状态,本规范中暂不对其规定能耗限额。

陶瓷砖根据其吸水率的不同,分为五种类型的产品。如表1。

表1 陶瓷砖产品按吸水率分类

产品类型	瓷质砖	炻瓷砖	细炻砖	炻质砖	陶质砖
吸水率 E	$E \leq 0.5\%$	$0.5\% < E \leq 3\%$	$3\% < E \leq 6\%$	$6\% < E \leq 10\%$	$E > 10\%$

本规范中,将能耗相近的干压炻瓷砖、细炻砖、炻质砖三类砖合成一类“干压炻质类砖”($0.5\% < E \leq 10\%$)。按能耗相差显著程度将干压瓷质砖分为抛光砖和上釉砖两类,将干压陶质砖分为一次烧砖和二次烧砖两类。

2.0.13 原料粉磨分为干法粉磨和湿法粉磨。

干法粉磨主要用悬辊式粉碎机(雷蒙磨)。这是一种高效率的

干法细碎设备,占地面积小,成套性强,成品细度可调节。湿法粉磨主要用球磨机,工业上广泛使用的是间歇式湿式球磨机;内衬有石衬、氧化铝质衬与橡胶衬;传动方式有中心传动、齿轮传动和皮带传动等方式。连续式球磨机是原料粉磨的一种高效节能设备,实现了泥浆制备的连续化、自动化生产。

2.0.14 制粉分为湿法制粉和干法制粉两种。

湿法制粉是将坯料经湿法球磨制浆,再用喷雾干燥塔,将一定浓度的料浆在通入有热风的干燥塔内分散成雾状细滴,并随之得到干燥,获得颗粒粉料的工艺过程。喷雾干燥按雾化方式分为离心式、压力式和气流式。建筑陶瓷行业多采用压力式喷雾干燥塔。

干法制粉是将坯料用干法细磨,再经增湿造粒的工艺过程。造粒机分为立式和卧式两种。为提高造粒效果,宜采用过湿造粒再流化干燥的工艺。

2.0.15 成型方式分为干压式、挤压式和注浆成型三种。

干压成型和挤压成型多用于陶瓷砖的生产;注浆成型多用于卫生陶瓷的生产。

2.0.19 在有必要时,可对烧成后的卫生陶瓷用人工或机械修磨孔眼和安装面。

单边尺寸大于 300mm 的陶瓷砖一般需经磨边倒角加工,抛光砖还需刮平、粗磨和精磨抛光加工。陶瓷砖的切割可切去缺陷部位,改小规格使用;水刀切割可生产拼花砖。

2.0.20 重烧是提高卫生陶瓷烧成合格率的有效途径。

3 基本规定

3.1 燃料种类及发热量

3.1.2 表中列出建筑卫生陶瓷工业现在实际使用的各种能源的折标准煤系数。其中水煤浆的燃烧热值来自于现行国家标准《水煤浆技术条件》GB/T 18855 发热量Ⅲ级标准。有实测数据的,以实测数据计量;没有实测数据的,则可按表 3.1.2 表中的折算系数计算。

3.2 生产线设计规模

该设计规模是指在现有工艺技术装备水平下,经济技术指标合理的生产规模。新生产线设计时应取此设计规模。生产线的改、扩建,也可参考此规模。

3.3 能耗包括范围

能耗具体统计范围包括:原料粗中细碎、原料制备及输送、粉料制备、模型制作、釉料制备、成型、干燥、施釉、烧成、冷加工、检验包装、成品和半成品的搬运与输送等生产过程,以及供水、供热、供电、供气、供油、机修等辅助和附属生产系统和生产管理部门等所消耗的燃料和电力。不包括石膏加工过程、匣钵及窑具加工制作、熔块制备、色料制备、生活设施(如宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等)及运输保管、采暖、技改等所消耗的燃料和电力。

4 总图与建筑

4.1 一般规定

4.1.1 总平面布置是在选址报告得到上级主管部门正式批准后,按审定文件的要求,在正式开展工厂设计的基础上进行的。

场地条件是指新选场址及其周围的地形、地貌、工程水文地质、气象、交通运输、公用设施、厂际协作、公共设施等条件。

总平面布置充分利用场地及其周围的自然条件,主要是解决好建设(生产和施工)与自然的关系,因地制宜,因势利导,使总平面布置既能满足生产合理、安全可靠、合理紧凑的要求,又能节约开挖费用,减少土石方量,达到工程技术上的经济合理。

4.1.2 建筑卫生陶瓷厂的建设必须执行国土资源部 2008 年 1 月发布的新修订的《工业项目建设用地控制指标》的规定。

4.1.3 运输路线的布置除满足生产要求外,还应做到物流顺畅,线路短捷,场外运输尽可能利用集约化设施和条件。

4.1.4 在满足功能需求的原则下,尽量避免大拆大改、浪费资源和能源。

4.1.5 严格控制建筑体型变化。建筑体型系数越大,单位建筑面积对应的外表面面积越大,传热损失就越大。因此如何合理地确定建筑形状,除满足功能需求外,必须考虑本地区气候条件,冬夏季太阳辐射强度、风环境和围护结构构造形式等因素,权衡利弊,尽可能减少围护面积,使体型不要太复杂,以达到节能目的。

4.1.6 建筑按节能要求分类:

A 类:公共建筑包括工厂办公楼、综合楼、化验室、科技中心、产品展示、独立的车间办公室、职工食堂、浴室、门卫等。

B 类:居住建筑包括厂区的职工宿舍、招待所等。

C类:有采暖或空调的建筑包括制(储)浆车间、卫生瓷成型车间、施釉车间、配电站、水泵房、水处理室、空压机房、机修车间、车库等生产及辅助生产建筑。

D类:非采暖建筑内有采暖房间包括车间值班室、办公室、检验室、控制室等。

E类:非采暖建筑包括烧成车间、原料库、化工仓库、备件库、成品库、地磅房等生产建筑及辅助生产建筑。

4.1.7 单层小公共建筑在最简单体型情况下,其体型系数仍大于0.4时,可将屋顶与外墙的传热系数限值在原基础上提高5个百分点。

4.1.8 当A类的综合楼中居住类房间面积占总面积的比例超过2/3时,则执行本条规定。

4.2 建筑各部位节能要求

4.2.2 普通玻璃窗户(幕墙)的保温性能比外墙差很多,窗墙面积比越大,采暖和空调的能耗也越大。因此,从降低能耗的角度出发,必须限制窗墙面积比。根据建设部建科〔2006〕38号文“关于印发《建设部节能省地型建筑推广应用技术目录》的通知”要求,“通风式双层节能幕墙应用技术”为节能型幕墙技术。

4.2.3 保证建筑物在冬季采暖和夏季空调时,通过维护结构的传热量不超过标准要求,不至于造成建筑耗热量或耗冷量的计算值偏小,使设计达不到预期的节能效果。

4.2.4 建筑物室内空气流动,特别是自然、新鲜空气的流动,是保证建筑室内空气质量符合国家有关标准的关键。无论是在北方地区还是在南方地区,在春、秋季节和冬、夏季节的某些时段普遍有开窗加强房间通风的习惯,这也是节能和提高室内热舒适性的重要手段。外窗的可开启面积过小会严重影响建筑室内的自然通风效果,C、D类建筑外窗开启面积不宜小于窗面积的50%,本条规定是为了使室内人员在较好的室外气象条件下,可以通过开启外

窗通风来获得热舒适性和良好的室内空气品质。

4.2.5 严寒地区的 C 类建筑的性质决定了它的外门开启频繁。外门的频繁开启造成室外冷空气大量进入室内,导致采暖能耗增加。设置门斗可以避免冷空气直接进入室内,在节能的同时,也提高门厅的热舒适性。除了严寒和寒冷地区之外,其他气候区也存在着相类似的现象,因此也应该采取各种可行的节能措施。

4.3 围护结构热工性能的权衡判断

4.3.1 权衡判断是一种性能化的设计方法,具体做法就是先构想出一栋虚拟的建筑,称之为参照建筑,然后分别计算参照建筑 and 实际设计建筑的全年采暖和空调能耗,并依照这两个能耗的比较结果做出判断。当实际设计建筑的能耗大于参照建筑的能耗时,调整部分设计参数(例如提高窗户的保温隔热性能,缩小窗户面积等),重新计算设计建筑的能耗,直至设计能耗不大于参照建筑的能耗为止。

5 工 艺

5.1 一 般 规 定

5.1.1 节能型设备主要包括：节能电机、风机、空气压缩机、液压机、窑炉等设备；节能型工艺主要有：干法制粉、压力注浆、真空注浆、塑性挤压成型、微波干燥、红外干燥、低温快烧等。

5.1.2 应推广国家鼓励或推荐的节能型产品。减少大体量的连体坐便器、立式小便器、抛光砖、超白砖的生产，发展小型节水便器、施釉砖、薄型砖、红坯砖、马赛克等产品。

5.2 主要能耗指标

5.2.1 本条文中表 5.2.1 列出的参数是考虑目前的设计和装备水平确定的新建建筑卫生陶瓷工厂的单位综合能耗设计限额指标。

5.3 节能工艺

5.3.1 从目前陶瓷制品生产成本的组成来看，燃料费用在生产成本中所占比率最大，在总成本中一般占 25%~40%。低温快烧工艺技术为降低能耗提供了有利条件。建筑卫生陶瓷行业节能的主要努力方向之一是降低烧成温度与缩短烧成周期。如：卫生瓷烧成温度由 1280℃ 降至 1150℃~1200℃，烧成周期由 40h 降至 10h 左右；陶质砖素烧温度由 1180℃ 降至 1050℃~1100℃，釉烧温度由 1080℃ 降至 1020℃，烧成周期由几十小时降至 40min~50min，取得的节能效果十分显著，其经济效益也是十分可观的。

5.3.2 陶质砖烧成技术分为低温快速一次烧成、低温快速一次半烧成和传统二次烧成技术。

“一次烧成”是成型坯体经干燥、施釉后只经过一次烧成过程

便可得到产品,是最节约投资、节省人力和能源的烧成技术。但是,在生产过程中,生坯施釉,坯釉同时烧成有较大的技术难度。目前一次烧成技术已趋成熟。

“一次半烧成”是低温素烧、高温釉烧,其施釉时坯体强度高,烧结程度好,与传统烧成技术相比是一种节能工艺,广泛应用于陶质砖的生产。

“传统二次烧成”是高温素烧、低温釉烧,产品质量尤其是釉面质量较高,且技术成熟,但投资大、单位能耗高。除了有特殊工艺要求必须采用二次烧成工艺外,应逐步以“一次烧成”和“一次半烧成”取代“传统二次烧成”。

5.3.3 干法制粉工艺比喷雾干燥制粉的单位产品综合燃耗减少 $2/3$ 以上,电耗减少 $2/5$,具有明显的节能和节水的优点,是陶瓷砖制粉工艺技术的发展方向。但由于其所制的粉料流动性较差,同时在生产过程中粉尘较大,目前在国内的使用还不是十分普遍。今后应在改善粉料质量和关注环保的基础上,完善和改进该工艺,促进其在工业上的广泛应用。

5.3.4 挤出成型工艺的原料制备较干压成型节能,成型工序粉尘少。目前在劈离砖、干挂空心陶瓷板和薄型陶瓷砖的生产上得到应用,应不断扩大其使用范围,实现节能环保的目的。

5.3.5 压力注浆或者低压快排水成型工艺生产效率高,成型时模具不需烘干,虽然泥浆需加热,但仍可节省成型工艺的热量消耗。卫生陶瓷高压注浆工艺比传统微压注浆工艺的单位产品综合燃耗约低 20% ,但单位产品综合电耗约高 10% ,单位产品综合能耗约低 18% ,其装备技术已趋于成熟,对卫生陶瓷大宗产品的注浆成型宜推广和使用。

5.4 坯釉料制备工序

5.4.1 低温快烧工艺可降低烧成温度、节约能源。采用适于低温快速烧成的陶瓷原料是实现该工艺技术路线的保证。我国可以用作低温烧成坯体原料以及釉料的陶瓷矿物原料有硅灰石、透辉石、透闪石、绢云母黏土、叶蜡石、珍珠岩等。

5.4.2 球磨机是陶瓷工业广泛使用的粉磨机械,其功能是粉磨和混合陶瓷原料,球磨耗电量一般占制品加工总耗电量的 20%~30%。球磨机的规格按每次加料量进行划分,加料量越多,其单位能耗越低。

影响球磨机球磨效率的因素是多方面的,主要有以下几方面的因素:

1 球磨机的装填充系数。球磨机中加入的球石、料及水的多少,对球磨效率有很大的影响,常用的装填充系数为 0.80~0.85。

2 球磨机的转速。球磨机的研磨作用是靠球磨筒旋转时,由球石和筒壁与原料发生摩擦、撞击作用而达到的。当转速适宜时,球石带着原料由离心力的作用沿磨壁上升能达到一定高度,然后倾泻落下碰击下部的物料或球石上,此时不仅有摩擦作用,且由于球石由最大高度处落下,所产生的打击力最大,此时球磨效率最高。

3 研磨介质的大小配比与材质。选择合理的球径比,以提高粉碎效率,可以降低电耗。常用的介质有高铝质、中铝质球等。

4 外加剂的选择。选择适用的解凝剂或表面活性剂,可以减少加水量,提高泥浆浓度,达到喷雾干燥时节约能源的目的。

5 球磨机的内衬材料。选择合适的内衬材料(橡胶、氧化铝等),可以增加球磨机筒体的有效容积,增加装料量。

6 硬质原料与软质原料分别单独处理是一种既经济又节能的技术。硬质原料用球磨机湿粉碎,软质原料(球土)用高速搅拌机制浆后与硬质原料容积配料制浆,不仅节电效果显著,还改善了泥浆性能,应大力推广使用。

泥浆储存可采用双联或多联浆池,以增大浆池容积,提高泥浆稳定性,此时两个或多个搅拌机可交替开停,实现节电。

5.4.3 喷雾干燥塔是将泥浆直接制成粉料的成套设备。其原理和过程是将泥浆由高压泵打入通热风的塔内分散成雾状细滴,通过热交换,使泥浆雾滴变为含水率为 4%~7%的干粉。

干法制粉工艺主要包括原料混合、细粉碎和增湿造粒等过程(如带有振动流化床的增湿造粒机等),其具有工序简单,占地面积

小,设备厂房投资费用少、能耗低等优点。特别适宜于各种原料的比重、性能相近的配方。但由于所制得的粉料比重小、流动性较差,对自动液压压砖机的适应性较差,目前应用范围受到限制。

5.4.4 干法制备是由粉碎、配料和混练组成的泥料加工系统,其节能效果显著,但作业环境易产生粉尘。

湿法制备是由配料、湿式球磨、压滤制泥组成的泥料加工系统,其优点是各成分经水化且混合均匀,利于增加泥料的可塑性,作业环境粉尘少,缺点是电耗稍高。

以上两种可塑泥料制备方法根据实际情况均可选用。

5.5 成型工序

5.5.1 卫生陶瓷成型有组合浇注成型、低压快排水成型、压力注浆成型三种工艺技术。企业可根据自身情况选用。

1 组合浇注成型技术由于投资少、占地少、劳动强度低、生产机动性高,可以用来生产结构复杂的产品。

2 低压快排水注浆与传统注浆方法的主要区别是,它采用了一种特殊的高强石膏模型,模型内预埋由多孔纤维毛细管网(直径约5mm)组成的脱水网络,该网络与抽真空管路系统相连,因而能够实现加压快速脱水方式,大大提高了成型效率。

3 卫生陶瓷成型技术在经历了常压、低压、中压和高压注浆的发展历程后,其作业机械化程度、生产效率和坯体质量不断提高,作业环境不断改善,劳动强度不断下降。压力注浆是节能型的新技术,应该大力推广。

5.5.2 管道注浆系统效率高、劳动强度低,适合采用管道送浆、泥浆加压和管道回浆等技术,并为提高泥浆压力创造了条件,有利于低压、中压、高压注浆技术的推广使用。

5.5.4 挤压成型的陶瓷砖应采用半硬塑和硬塑挤出,可以降低泥料水分,减少成型坯体的变形,降低干燥所消耗的热量,设计合理的成型机头、机嘴,可以减小坯体内应力,从而减少坯体变形,提高成型合格率。

5.6 坯体干燥工序

5.6.1 注浆成型的卫生陶瓷,由于其脱模后含水率一般大于19%,有的高达23%。因此,必须将其干燥至含水率小于1%以后,方可进行施釉、烧成。

卫生陶瓷坯体干燥工序是卫生陶瓷生产的一个重要能耗环节,成型车间能耗约占全厂热耗的40%。因此,提高干燥热效率,有很大的经济价值。无(少)空气快速干燥器是近年来开发出的卫生陶瓷新型干燥装备,其干燥过程不仅比传统室式干燥器节能40%,缩短干燥周期50%,而且产品合格率高。

5.6.2 陶瓷砖的生坯中含有一定量的水分,含水坯体的强度较低,不仅影响烧成速度,而且在运输、施釉和装窑过程中容易破损。多层卧式辊道干燥窑,可节省占地面积,减少散热面积,充分利用干燥介质的热量。

5.7 施釉工序

5.7.2 喷釉是在带负压的喷釉柜中进行的,喷釉柜应设置釉浆回收装置,尾气还应经收尘装置处理。

5.8 烧成工序

5.8.1 本规范所称的隧道窑是专指窑车式的隧道窑,它具有生产运行稳定,易于管理,生产能力大,单位产品综合能耗较低等特点。适于产品品种固定的卫生陶瓷大规模生产,但不适合特大件、器型结构复杂的卫生陶瓷产品烧成。

梭式窑具有生产适应性强,易变换产品品种等特点,适于与隧道窑、辊道窑配套使用,尤其适合大件、器型结构复杂的卫生陶瓷的烧制,但单位产品综合能耗相对较高。

辊道窑具有烧成周期短、单位产品综合能耗低等优点,其节能效果特别好。陶瓷砖多为片状,烧成时多采用辊道窑。辊道窑用于卫生陶瓷烧成时,因耐火垫板、辊棒等消耗较大,生产成本较高,

现阶段应用还不是十分普遍,但是值得推广使用。

5.8.2 烧成工序是陶瓷生产中耗能较大的一个重要环节,窑体和窑车衬砌的耐火材料与隔热材料的选择、装车方式和窑具材料等对烧成工序能源消耗影响很大。因此,应尽量采用体积密度小、比热容小、导热系数小的轻质耐火材料与隔热材料作窑体和窑车衬砌的砌筑材料,采用高强窑具材料(如碳化硅质、堇青石—莫来石质),并尽量减少单位产品的窑具用量。

能耗中 kg 瓷是指单位出窑陶瓷品的质量(含废品),下同。

· 5.9 冷加工工序

5.9.1 单边尺寸大于 300mm 的陶瓷砖普遍采用磨边(倒角)加工以减小尺寸偏差。无釉瓷质砖大多数在抛光线上进行磨边、倒角和表面的磨削、抛光加工,上釉砖也有经抛釉加工的。陶质砖采用干法磨边机加工,可省去湿法磨边后必须的干燥工序,节省干燥耗热。节能刮平粗抛机较普通型可节电 10% 以上,应优先选用。

5.10 其 他

5.10.1 软质料用原料棚储存,可免淋雨水,且利于风干。泥料的含水率低而稳定,利于准确称量配方。用于干法制粉时,可节约软质料烘干所耗的热能。

5.10.2 原料的预均化、均化,有利于成品质量控制。

原料预均化是指原料进入生产工序前的均化。在进行原料堆放时,尽可能以最多的相互平行和上下重叠的同厚度的料层构成料堆;取料时,在垂直于料层的方向,尽可能同时切取所有料层,依次切取,直到取尽,即“平铺直取”,使原料堆场同时具备储存与均化的功能。

均化是指原料进入生产工序后通过输送、倒仓、混合、搅拌等实现的均化。如泥浆均化是指将 3d~5d 内制备的浆料放入同一个泥浆池中,使其充分搅拌、混合、均化,以减弱原料的不稳定和配料误差对料浆稳定性的影响。

6 电 气

6.1 供配电系统

6.1.1 变电所靠近负荷中心是所址选择的基本要求。有利于提高供电电压质量、减少输电线路投资和电能损耗。如果配电级数过多,不仅管理不便,操作繁复,而且由于串联元件过多,由元件的故障和操作错误而产生事故的可能性也随之增加。

6.1.2 用电单位需要的功率大,供电电压应相应提高。选择供电电压和输送距离有关,也和供电线路的回路数有关。输送距离长,为降低线路电压损失,宜提高供电电压等级。供电回路多,则每回路的送电容量相应减少,可以降低供电电压等级。

6.1.3 在输送电能过程中产生电能损耗的大小及其费用随导线和电缆的截面而变化。增大导线的截面,虽能使电能损耗费用减少,但增加了线路的投资。反之,如减少导线的截面积,则其结果相反。因此在这中间总可以找到一个最理想截面,使“年运行费用”最小,这一导线截面积称为经济截面。根据经济截面推算出来的电流密度称为经济电流密度。

6.1.4 通常情况下,电力变压器运行的负载在 $60\% S_e \sim 70\% S_e$ 左右(S_e ——电力变压器的额定视在容量)比较理想,此时变压器损耗较小,运行费用较低。对两台或两台以上的变压器,容量相同或容量不同的,其负载分配是不同的。如果分配不当,重载有功损耗和轻载无功损耗加大,功率因数变差。

6.1.5 电网中的电力负荷如电动机、变压器等,大部分属于感性负荷,在运行过程中需向这些设备提供相应的无功功率。在电网中安装并联电容器等无功补偿设备以后,可以提供感性电抗所消耗的无功功率,减少了电网电源向感性负荷提供、由线路输送的无

功功率,由于减少了无功功率在电网中的流动,因此可以降低线路和变压器因输送无功功率造成的电能损耗,这就是无功补偿。无功补偿可以提高功率因数,是一项投资少,收效快的降损节能措施。

电网中常用的无功补偿方式包括:①集中补偿:在高低压配电线路中安装并联电容器组;②分组补偿:在配电变压器低压侧和用户车间配电屏安装并联补偿电容器;③单台电动机就地补偿:在单台电动机处安装并联电容器等。

加装无功补偿设备,不仅可使功率消耗减小,功率因数提高,还可以充分挖掘设备输送功率的潜力。确定无功补偿容量时,应注意以下两点:①在轻负荷时要避免过补偿,倒送无功功率造成功率损耗增加,是不经济的。②功率因数越高,每千瓦补偿容量减少损耗的作用将变小,通常情况下,将功率因数提高到 0.92 就是合理补偿。

在三种补偿方式中,无功就地补偿克服了集中补偿和分组补偿的缺点,是一种较为完善的补偿方式:①因电容器与电动机直接并联,同时投入或停用,可使无功不倒流,保证用户功率因数始终处于滞后状态,既有利于用户,也有利于电网。②有利于降低电动机启动电流,减少接触器的火花,提高控制电器工作的可靠性,延长电动机与控制设备的使用寿命。

6.1.6 各种高次谐波,在电力系统中不管是哪一级产生的,都会导致电网功率因数降低,电能传输效率下降,损耗增大。

6.2 电气设备选型

6.2.4 变频调速是通过改变供给电动机的供电频率,来改变电机的转速,从而改变负载的转速,通过轻负载降压实现节能;它具有效率高、调速范围宽、精度高、调速平稳、无级变速等优点。

6.2.5 液体变阻器具有结构简单、维修量小、运行可靠的优点。它是通过电动或手动执行机构,使动、定极距离从最大变化到最小,使其电阻值由大到小的改变;能使启动转矩增加,启动电流减小,改善了电机的启动性能。实现了无级减阻,电机启动过程平

稳,对电气设备、机械设备无冲击,保证了设备长期安全运行。而且自身具有很大热容量,不存在过热现象。

6.2.6 球磨机专用节电器:用微电脑处理数字控制技术,通过内置的节电优化控制程序,根据球磨机运行负荷调整电机的运行电流,达到节电 10%~12%的效果,并实现软启动,保护球磨机械,消除设备跳闸。

6.3 照明节能设计

6.3.1 绿色照明工程是在满足照明质量和视觉效果的要求下,通过科学的照明设计,采用高效节能实用的新光源(如紧凑型荧光灯、细管型荧光灯、高压钠灯、金属卤化物灯等)、高效节能灯用电器附件(如电子镇流器、环形电感镇流器等)、高效优质照明灯具(如高效优质反射灯罩等)、先进的节能控制器(如调光装置、声控、光控、时控、感控及智能照明节电器等)、科学的维护管理(如定期清洗照明灯具、定期更换老旧灯管、养成随手关灯的习惯等)。

6.4 电气自动化设计

6.4.1 连续生产线各相关设备,使用 PLC 组件形成计算机屏幕控制终端,可最大限度减少系统失调造成的能源浪费和财产损失。

对生产过程中的温度、压力、时间、速度等各项指标,应尽量使用智能仪表实现数字化测控及报警。

可编程序控制器是在微处理器的基础上发展起来的一种新型的微型计算机控制器。由于它把微型计算机技术和继电器控制技术融合在一起,因此它兼具计算机的功能完备、灵活性强、通用性好、继电控制器控制简单、维修方便等优点,形成以微电脑为核心的电子设备。例如以清洁油料为燃料的窑炉烧成大部分采用油泵加压给油烧嘴,因为油烧嘴的多少以及油嘴的堵塞,都会造成油压变化,从而使烧成温度不稳定,造成产品质量不稳。如果采用变频器及压力传感器来控制使其输出油压不因外界的变化而变化,则可解决上述问题,大大提高了产品质量。

7 辅助设施

7.1 给水排水

7.1.2 厂区给水系统的选择,应根据具体情况而定。建筑卫生陶瓷厂对于用水量较大的车间(如喷雾干燥、磨边、抛光和卫生陶瓷检验等车间),必须采用循环给水系统,以节约用水;宜采用全厂工业污水经统一收集进入污水处理站,经处理后达到规定的水质标准后回用。

7.1.4 厂区工业废水包括工业污水和洁净废水。工业污水包括生产污水和厂区生活污水及初期雨水;生产污水指工艺外排水、设备洗涤水和地(楼)面冲洗水等;洁净废水指生产设备间接冷却水。本条主要指生产污水经收集处理后的再生水回用。

7.1.5 本条指生产、生活给水管道上均应设置水表计量。即在以下管道上必须设置水表或流量计:

- 1 厂区给水总管上;
- 2 厂区给水干管上;
- 3 车间、公用建筑、生活设施及绿化、浇洒等引入管上;
- 4 各工段主要指坯料制备、釉料制备、制粉、成型、干燥、施釉、烧成、冷加工、产品检验、模型制造、空气压缩机、污水处理站、水泵房、锅炉房、煤气站、变电站、实验化验室等。

7.2 采暖、通风和空气调节

7.2.2 国家节能指令第四号《关于节约工业锅炉用煤的指令》明确规定:“新建采暖系统应采用热水采暖”。工厂采暖设计中应以热水为热媒。

在采暖系统南、北向分环布置的基础上,各向选择 2~3 个房

间作为标准间,取其平均温度作为控制温度,通过温度调控调节流经各向的热媒流量或供水温度,不仅具有显著的节能效果,而且还可以有效的平衡南、北向房间因太阳辐射导致的温度差异,从根本上克服“南热北冷”的问题。

选择供暖系统制式的原则,是在保持散热器有较高散热效率的前提下,保证系统中除楼梯间以外的各个房间(供暖区),能独立进行温度调节。

散热器暗装在罩内时,不但散热器的散热量会大幅度减少,而且,由于罩内空气温度远远高于室内空气温度,从而使罩内墙体的温差传热损失大大增加。散热器暗装时,还会影响温控阀的正常工作。如工程确实需要暗装时,则必须采用带外置式温度传感器的温控阀,以保证温控阀能根据室内温度进行工作。

散热器的安装数量应与设计负荷相适应,不应盲目增加。避免盲目增加散热器数量,造成能源浪费及系统热力失匀和水力失调,使系统不能正常供暖。

扣除室内明装管道的散热量,也是防止供热过多的措施之一。

高大厂房内的建筑采暖,采用常规对流方式采暖,室内沿高度方向会形成很大的温度梯度,不但建筑热损耗增大,而且人员活动区的温度往往偏低,很难保证设计温度。采用辐射供暖时,室内高度方向的温度梯度很小。同时,由于有温度和辐射照度的综合作用,既可以创造比较理想的热舒适环境,又可以节约 15% 左右的能耗。

用石膏模的卫生瓷成型车间晚上升温到 $45^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$,以干燥石膏模型和坯体。以前多采用锅炉汽暖,现多采用以清洁燃料为能源的热风炉来加热空气,热效率高,节能显著。

量化管理是节约能源的重要手段,按照用热量的多少来计收采暖费用,既公平合理,更有利于提高用户的节能意识。设置水力平衡配件后,可以通过对系统水力分布的调整与设定,保持系统的水力平衡,保证获得预期的供暖效果。

7.2.3 温、湿度要求不同的空调区,不应划分在同一个空调风系统中,应根据使用要求来划分空调风系统。

全空气空气调节系统具有易于改变新、回风比例,必要时可实现全新风运行从而获得较大的节能效益和环境效益,且易于集中处理噪声、过滤净化和控制空调区的温、湿度,设备集中,便于维修和管理等优点。房间空间较大、人员较多,且不需要分区控制,宜采用全空气空气调节系统。

7.3 监测与控制

7.3.1 为了节省运行中的能耗,供热与空调系统应配置必要的监测与控制。但实际情况错综复杂,作为一个总的原则,设计时要求结合具体工程情况通过技术经济比较确定具体的控制内容。

7.3.2 对于间歇运行的空调系统,在满足使用要求的前提下,应尽量缩短运行时间。

7.3.3 机组群控是冷、热源设备节能运行的一种有效方式。例如:离心式、螺杆式冷水机组在某些局部负荷范围内运行的效率高于设计工作点的效率,因此简单地按容量大小来确定运行台数并不一定是最节能的方式;如果采用冷、热源设备大小搭配的设计方案,采用群控方式,合理确定运行模式对节能是非常有利的。在具体设计时,应根据负荷特性、设备容量、设备的部分负荷效率、自控系统功能以及投资等多方面进行经济技术分析后确定群控方案,并将冷水机组、水泵、冷却塔等相关设备综合考虑。

7.3.4 空气温、湿度控制和监测是空调风系统控制的一个基本要求。在新风系统中,通常控制送风温度和相对湿度。在带回风的系统中,通常控制回风温度和相对湿度。

采用双风机系统(设有回风机)的目的是为了节能而更多地利用新风(直至全新风)。因此,系统应采用变新风比焓值控制方式。其主要内容是:根据室内、外焓值的比较,通过调节新风、回风和排风阀的开度,最大限度地利用新风来节能。技术可靠时,可考虑夜

间对室内温度进行自动再设定控制。目前也有一些工程采用“单风机空调机组加上排风机”的系统形式,通过对新风、排风阀的控制以及排风机的转速控制来实现改变新风比例的要求。

变风量采用风机变速是最节能的方式。尽管风机变速的做法投资有一定增加,但对于采用变风量系统的工程而言,其节能所带来的效益能够较快地回收投资。风机变速可以采用的方法有定静压控制法、变静压控制法和总风量控制法。第一种方法的控制最简单,运行最稳定,但节能效果不如后两种;第二种方法是最节能的办法,但需要较强的技术和控制软件的支持;第三种介于第一、二种之间。一般情况下,宜尽量采用变静压控制模式。

8 能源管理

8.1 一般规定

8.1.1 现行国家标准《用能单位能源计量器具配置和管理通则》GB 17167 是对用能单位的能源计量器具的配备和管理提出的基本要求,也是企业必须达到的最低要求。

8.1.2 要加强能源计量管理,在建筑卫生陶瓷生产线的各子系统中应单独安装计量仪器、仪表进行测量。不但能取得经济核算的数据,而且为能耗管理提供了科学依据,因此,加强能源计量管理,对节约能源具有十分重要的意义。

8.2 能源计量

8.2.2 建筑卫生陶瓷工厂除设置全厂能源计量装置外,尤其应加强各生产车间及主要工序的能源计量。因此,对球磨机、喷雾干燥塔等主要耗能设备和成型、干燥、烧成、冷加工等耗能较多的工序应单独设置计量仪表。