

钢铁企业采暖通风

设计手册

冶金工业部建设协调司 编
中国冶金建设协会

冶金工业出版社

钢铁企业采暖通风 设计手册

冶金工业部建设协调司
中国冶金建设协会 编

冶金工业出版社

内 容 简 介

本手册分为设计计算和车间设计两大部分,并有附录。手册以车间设计为主,包括钢铁企业中的采矿、选矿、原料场、烧结、炼焦、化产、耐火、炼铁、炼钢、轧钢、铁合金、金属制品和铸管等十三个主要车间,以及机修、动力和仓库三个辅助车间的采暖、通风、除尘、空调设计计算。手册为满足车间设计中所述及的暖通专业技术,列有采暖、全面通风、局部排风、除尘、高温烟气净化、粉尘处理回收、空调、电机通风、风管与风机、消音防振、防火防爆、保温隔热、维护管理等十四项专业内容的设计计算,其中突出了高温烟气、除尘、电机通风与其他行业有所不同的设计计算,以体现钢铁企业暖通的特点。

本手册可供各工矿企业、设计、科研、大专院校的有关工程技术人员使用。对钢铁企业从事暖通、环境保护工作的专业人员,更具有实用价值。

图书在版编目(CIP)数据

钢铁企业采暖通风设计手册/冶金工业部建设协调司,中国冶金建设协会编。—北京:冶金工业出版社,1996.12

ISBN 7-5024-1553-X

I. 钢… II. ①冶… ②中… III. ①钢铁厂-采暖-设计-手册②钢铁厂-通风-设计-手册 IV. TU83-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 06936 号

出版人 卿启云(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

文物出版社印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

1996 年 12 月第 1 版,1996 年 12 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;103 印张;2449 千字;1609 页;1—3000 册

定价:168 元

《钢铁企业采暖通风设计手册》 编审委员会

主 任：王洪才

副主任：刘 和 赵玉枢

编 委：王洪才 郭丰年 刘 和 赵玉枢 陈克疆 刘檀亭
龙步云 刘承舜 齐凤鸣 卢桢干 贺儒梁 董振铎
张爱云

主 编：郭丰年

副主编：龙步云 徐连达

《钢铁企业采暖通风设计手册》 编写人员名单

北京钢铁设计研究总院

李承汀 徐连达 卢广敬 何秉清 魏书德

重庆钢铁设计研究院

赵玉枢 丛俊滋 林生森 薛小丁

武汉钢铁设计研究院

张伟群 张光球 张 云

包头钢铁设计研究院

刘檀亭 王君宝 胡嘉泉

马鞍山钢铁设计研究院

曹敏得 朱远述

鞍山黑色冶金矿山设计研究院

李敬之 杨庆钧

长沙黑色冶金矿山设计研究院

齐凤鸣 何宏道 陈凯凤

秦皇岛黑色冶金矿山设计研究院

卢桢干

鞍山焦化耐火材料设计研究院

孙维年 闵忠恩 贺儒梁 林 柯 陈宝信

前言

冶金工业部于1974年组织钢铁系统十二个设计院编写的《钢铁企业采暖通风设计参考资料》以下简称《参考资料》于1979年出版，至今已十三年了。该《参考资料》是我国第一部钢铁行业的采暖、通风、除尘专业的工具书，十几年来，在钢铁行业的暖通、环保领域中起到了积极作用，甚至在国内其他行业的专业设计中，也得到了广泛应用。

改革开放以来，我国引进了国外新技术，通过消化、吸收，科学技术得到了迅速发展，《参考资料》显然已满足不了当前客观形势的需要。同时，《参考资料》经历了十三年使用的考验，对切实可行、行之有效的技术，应该加以肯定，对使用中暴露出的不足之处，应该加以完善、充实、提高，以适应科学技术的发展，满足当前经济建设和环境保护的需要。鉴此，中国冶金建设协会于1991年组织了冶金工业部属9个钢铁、矿山、焦耐设计院新编了《钢铁企业采暖通风设计手册》（以下简称《手册》）。

《手册》的编写工作，在冶金工业部建设协调司、中国冶金建设协会领导下，《手册》编审委员会具体组织，并由重庆钢铁设计研究院郭丰年高级工程师任主编，马鞍山钢铁设计研究院龙步云高级工程师、北京钢铁设计研究总院徐连达高级工程师任副主编。

参加编写的有：胡嘉泉（§1）、何宏道（§2）、林生森（§3）、卢桢干（§4）、孙维年（§5）、李承汀（§6）、齐凤鸣（§7）、张光球（§8）、张伟群（§9、§17）、薛小丁（§10）、李敬之（§11）、闵忠恩（§12）、刘檀亭（§13）、朱远速（§14）、杨庆钧（§15、§16）、陈凯风（§18）、贺儒梁（§19）、林柯（§20）、陈宝信（§21）、丛俊滋（§22）、卢广敬（§23.1）、何秉清（§23.2）、张云（§24）、徐连达（§25）、赵玉枢（§26）、魏书德（§27）、曹敏得（§28、§30）、王君宝（§29）。

《手册》编写过程中，邀请了国内各大专院校、设计、科研单位的19位专家对《手册》逐章进行审查讨论，提出了不少宝贵意见，并提供了技术资料，对《手册》的充实、提高起到了积极作用。

冶金工业出版社孙蕴雯副编审，对《手册》的编写工作进行了积极指导，并认真审阅稿件，为《手册》的出版付出了辛勤的劳动。

由于编写人员水平有限，成稿时间短促，谬误和不足之处，在所难免，敬请读者提出宝贵意见，以便再版时订正。

编者

1993年5月

目 录

设计计算

1 采暖	(3)
1.1 采暖热负荷	(3)
1.1.1 建筑物热平衡	(3)
1.1.1.1 建筑物得热量	(3)
1.1.1.2 建筑物失热量	(3)
1.1.2 建筑物采暖耗热量	(3)
1.1.2.1 围护结构基本耗热量的计算	(3)
1.1.2.2 附加耗热量	(6)
1.1.2.3 冷风渗透耗热量的计算	(8)
1.1.2.4 外门冲入冷风耗热量的计算	(10)
1.1.3 冷物料和运输工具的耗热量	(10)
1.1.3.1 冷物料的吸热量	(10)
1.1.3.2 运输工具的吸热量	(12)
1.1.4 通风耗热量	(13)
1.1.5 水分蒸发耗热量	(13)
1.1.6 围护结构热阻的计算	(13)
1.1.7 建筑物耗热量的概算	(14)
1.2 采暖系统设计	(19)
1.3 采暖设备和附件	(22)
1.3.1 散热器的选择	(22)
1.3.1.1 散热器散热面积计算	(22)
1.3.1.2 散热器的构造及其热工性能	(23)
1.3.1.3 散热器选择计算方法	(38)
1.3.2 主要附件的选择	(43)
1.3.2.1 减压阀	(43)
1.3.2.2 安全阀	(50)
1.3.2.3 疏水阀	(55)
1.3.2.4 膨胀水箱	(65)
1.3.2.5 换热器	(66)
1.3.2.6 调压板与调压阀	(77)
1.3.2.7 补偿器	(81)

1.3.2.8 集气罐和自动排气阀	(84)
1.3.2.9 蒸汽喷射器	(87)
1.3.2.10 其它	(88)
1.4 热风采暖和热风幕	(96)
1.4.1 热风采暖	(96)
1.4.1.1 分散式热风采暖	(96)
1.4.1.2 集中热风采暖	(96)
1.4.2 暖风机	(100)
1.4.2.1 暖风机采暖设计原则	(100)
1.4.2.2 暖风机的选择	(100)
1.4.3 空气加热器	(103)
1.4.3.1 空气加热器的选择	(103)
1.4.3.2 空气加热器的技术性能	(107)
1.4.3.3 空气加热器的系统形式及注意事项	(111)
1.4.4 热空气幕	(115)
1.4.4.1 一般设计原则	(115)
1.4.4.2 热空气幕类型	(116)
1.4.4.3 设计计算	(124)
1.4.5 电热采暖器	(131)
1.4.5.1 设计原则	(131)
1.4.5.2 结构形式和性能	(131)
1.5 辐射采暖	(134)
1.5.1 低温辐射采暖	(135)
1.5.1.1 形式与计算方法	(135)
1.5.1.2 系统设计	(136)
1.5.2 中温辐射采暖	(137)
1.5.2.1 分类型式	(137)
1.5.2.2 设计与安装	(144)
1.5.3 高温辐射采暖	(145)
1.5.3.1 主要设备及性能	(145)
1.5.3.2 设计选择	(146)
1.6 采暖管道设计	(150)
1.6.1 一般设计原则	(150)
1.6.2 系统主要形式	(152)
1.6.2.1 机械循环热水系统	(153)
1.6.2.2 低压蒸汽系统	(156)
1.6.2.3 高压蒸汽系统	(158)
1.6.3 管道水力计算	(160)
1.6.3.1 计算原则	(160)

1.6.3.2 热水采暖	(163)
1.6.3.3 高温水采暖	(178)
1.6.3.4 低压蒸汽采暖	(188)
1.6.3.5 高压蒸汽采暖	(193)
2 全面通风	(212)
2.1 全面通风设计	(212)
2.1.1 全面通风设计原则	(212)
2.1.2 气流组织	(212)
2.1.3 全面换气量的确定	(213)
2.1.4 热平衡的计算	(214)
2.2 热、湿和有害物质散发量的计算	(215)
2.2.1 散热量计算	(215)
2.2.2 散湿量计算	(226)
2.2.3 有害物散发量	(228)
2.3 风帽	(230)
3 局部排风	(235)
3.1 局部排风的设计原则	(235)
3.1.1 局部排风系统的划分	(235)
3.1.2 局部排风罩的设计及形式	(235)
3.1.3 局部排风的净化处理方式	(236)
3.2 伞形罩和侧吸罩	(237)
3.2.1 设计要点	(237)
3.2.2 伞形罩	(238)
3.2.2.1 排除冷态有害物的伞形罩	(240)
3.2.2.2 排除热态有害物的伞形罩	(241)
3.2.3 侧吸罩	(245)
3.3 槽边排风罩	(246)
3.3.1 槽边排风罩的设计原则	(246)
3.3.2 条缝式槽边排风	(247)
3.3.2.1 结构形式	(247)
3.3.2.2 排风量计算	(250)
3.3.2.3 压力损失	(252)
3.3.3 平口式槽边排风罩	(252)
3.3.3.1 结构形式	(252)
3.3.3.2 排风量计算	(254)
3.3.4 吹吸罩	(254)
3.3.4.1 吹吸罩设计	(254)

3.3.4.2 吹吸罩的计算	(255)
3.4 通风柜	(261)
3.4.1 通风柜的设计及选择原则	(261)
3.4.2 通风柜的排风量计算	(262)
3.4.3 通风柜的布置和排风系统	(265)
3.5 有害气体净化	(267)
3.5.1 酸雾净化处理	(267)
3.5.1.1 各种酸雾的净化处理方法	(267)
3.5.1.2 净化设备	(268)
3.5.2 漆雾的治理	(272)
3.5.2.1 净化方法	(273)
3.5.2.2 净化设备	(276)
3.6 有害气体的高空排放	(276)
3.6.1 有害气体排放的一般原则	(276)
3.6.2 高空放散的计算	(276)
4 除尘	(281)
4.1 钢铁企业粉尘的性质	(281)
4.1.1 粉尘成分	(281)
4.1.2 粉尘的密度	(281)
4.1.3 粉尘的粒径分布	(281)
4.1.4 粉尘的比电阻	(286)
4.1.5 粉尘的粘附性	(287)
4.1.6 粉尘的吸湿性	(288)
4.1.7 粉尘的浸润性	(288)
4.1.8 粉尘的水硬性	(288)
4.1.9 粉尘的安息角	(288)
4.1.10 粉尘的磨琢性	(288)
4.2 湿法防尘	(289)
4.2.1 水力除尘	(290)
4.2.1.1 水力除尘的设计原则	(290)
4.2.1.2 水力除尘的加水量和喷嘴的布置	(291)
4.2.1.3 水力除尘的喷水装置	(293)
4.2.2 厂房喷雾降尘	(293)
4.2.2.1 电动喷雾机组	(294)
4.2.2.2 压气喷雾装置	(295)
4.2.3 厂房水冲洗	(295)
4.3 尘源密闭	(297)
4.3.1 密闭罩的设计原则	(297)

4.3.2 密闭罩的基本形式	(297)
4.3.3 密闭罩的结构	(298)
4.4 机械除尘	(300)
4.4.1 除尘系统分类及特点	(300)
4.4.1.1 就地、分散和集中除尘系统	(300)
4.4.1.2 干式和湿式除尘系统	(302)
4.4.1.3 单段和多段除尘系统	(302)
4.4.1.4 负压和正压除尘系统	(303)
4.4.2 除尘系统设计要点	(303)
4.4.2.1 除尘系统的划分	(303)
4.4.2.2 排风罩	(303)
4.4.2.3 含尘气体管道	(304)
4.4.2.4 除尘器	(306)
4.4.2.5 卸尘装置和粉尘处理	(307)
4.4.2.6 通风机和电动机	(307)
4.4.2.7 排风管和烟囱	(307)
4.4.2.8 阀门和调节装置	(308)
4.4.2.9 测定和监控	(308)
4.4.2.10 机房和检修设施	(308)
4.4.3 除尘排风量	(308)
4.4.3.1 运输设备	(312)
4.4.3.2 破碎磨碎设备	(314)
4.4.3.3 振动筛	(318)
4.4.3.4 给料设备	(319)
4.4.3.5 料槽	(320)
5 除尘设备选择	(324)
5.1 除尘器选择原则	(324)
5.1.1 选择除尘器应考虑的因素	(324)
5.1.2 除尘器的净化效率	(324)
5.1.3 各种除尘器的性能	(324)
5.2 旋风除尘器	(325)
5.2.1 特点和选用注意事项	(325)
5.2.2 常用旋风除尘器	(326)
5.2.2.1 CLT/A 型旋风除尘器	(326)
5.2.2.2 XLP/A、XLP/B 型旋风除尘器	(327)
5.2.2.3 XCX 型旋风除尘器	(329)
5.2.2.4 XZZ 型旋风除尘器	(332)
5.2.2.5 SG 型旋风除尘器	(335)

5.2.2.6 CZT 型长锥体旋风除尘器	(337)
5.2.2.7 CLK 扩散式旋风除尘器	(338)
5.2.2.8 蜗旋型除尘器	(339)
5.2.2.9 双级蜗旋除尘器	(340)
5.2.2.10 XS 型双旋风除尘器	(341)
5.2.2.11 XSW 型旋风除尘器	(344)
5.2.2.12 XNX 型旋风除尘器	(346)
5.2.2.13 XP 型旋风除尘器	(347)
5.2.2.14 CLG 型多管式旋风除尘器	(349)
5.2.2.15 立式多管旋风除尘器	(350)
5.2.3 特种型旋风除尘器	(353)
5.2.3.1 XLD 型旋风惯性除尘器	(353)
5.2.3.2 XDF 型旋风除尘器	(354)
5.2.3.3 XM 型木工旋风除尘器	(355)
5.2.3.4 XZTD-2 型陶瓷多管除尘器	(356)
5.2.3.5 GQX 型除尘器	(357)
5.2.3.6 SLQ 型多管水冷旋风除尘器	(360)
5.2.3.7 TQX 型多管旋风除尘器	(360)
5.2.4 旋风除尘器的耐磨衬里	(362)
5.3 袋式除尘器	(366)
5.3.1 特点和选用注意事项	(366)
5.3.2 滤布种类和选择	(368)
5.3.2.1 滤布种类	(368)
5.3.2.2 滤布的选择	(371)
5.3.3 袋式除尘器的技术性能及影响因素	(371)
5.3.3.1 过滤效率	(371)
5.3.3.2 设备阻力	(372)
5.3.4 简易袋式除尘室	(372)
5.3.5 脉冲袋式除尘器	(374)
5.3.5.1 MC-Ⅱ型脉冲袋式除尘器	(374)
5.3.5.2 SHZ-Ⅱ型环喷脉冲袋式除尘器	(377)
5.3.5.3 YDM-Ⅰ型脉冲袋式除尘器	(379)
5.3.5.4 SMC-Ⅰ型脉冲袋式除尘器	(382)
5.3.5.5 JNMC-Ⅰ型脉冲袋式除尘器	(383)
5.3.5.6 LDCM-LY/Ⅰ型脉冲袋式除尘器	(387)
5.3.5.7 LCPM-WJ 型脉冲袋式除尘器	(387)
5.3.5.8 LDB 型对喷脉冲袋式除尘器	(390)
5.3.5.9 LSB 型顺喷脉冲袋式除尘器	(391)
5.3.5.10 长袋低压大型脉冲袋式除尘器	(395)

5.3.5.11 仓顶型脉冲袋式除尘器	(398)
5.3.6 回转反吹扁袋除尘器	(400)
5.3.7 反吹风袋式除尘器	(405)
5.3.7.1 反吹风袋式除尘器	(405)
5.3.7.2 DZFX 型电振反吸袋式除尘器	(410)
5.3.7.3 FFB-I 型旁插式扁袋除尘器	(412)
5.3.7.4 LMN-Ⅱ型袋式除尘器	(414)
5.3.8 机械振打袋式除尘器	(418)
5.3.9 小型袋式除尘器	(420)
5.4 电除尘器	(423)
5.4.1 特点和选用注意事项	(423)
5.4.2 电除尘器选型步骤	(424)
5.4.3 卧式电除尘器	(428)
5.4.4 湿式卧式电除尘器	(438)
5.4.5 湿式管式电除尘器	(440)
5.5 湿式除尘器	(442)
5.5.1 特点和选用注意事项	(442)
5.5.2 水膜除尘器	(442)
5.5.3 泡沫除尘器	(445)
5.5.4 卧式螺旋水膜除尘器	(445)
5.5.5 冲激式除尘机组	(447)
5.5.6 洗涤塔	(456)
5.5.7 水浴除尘器	(456)
5.6 卸尘装置	(457)
5.6.1 卸尘装置的选用原则	(457)
5.6.2 干式卸尘装置	(458)
5.6.2.1 圆锥式闪动卸尘阀	(458)
5.6.2.2 翻板式卸尘阀	(458)
5.6.2.3 舌板式卸尘阀	(459)
5.6.2.4 螺旋卸尘阀	(459)
5.6.2.5 星形卸料装置	(459)
5.6.3 湿式排浆阀	(462)
5.6.3.1 水封排浆阀	(462)
5.6.3.2 对夹式排浆阀	(462)
6 高温烟气的冷却与管道设计	(463)
6.1 高温烟气的冷却降温	(463)
6.1.1 直接水冷	(463)
6.1.2 间接水冷	(467)

6.1.3	直接空冷	(471)
6.1.4	间接空冷	(472)
6.1.5	喷雾用喷嘴	(480)
6.1.5.1	螺旋型离心式喷嘴	(480)
6.1.5.2	碗型喷嘴	(482)
6.1.5.3	单旋涡型喷嘴	(485)
6.1.5.4	针型喷嘴	(488)
6.1.5.5	角型喷嘴	(489)
6.1.5.6	直型喷嘴	(491)
6.1.5.7	旋塞型喷嘴	(492)
6.1.5.8	圆柱漩涡型喷嘴	(492)
6.1.5.9	漩流型喷嘴	(493)
6.1.5.10	三线矩型螺旋芯喷嘴	(496)
6.1.5.11	带回流管的压力式喷嘴	(497)
6.1.6	烟气露点温度	(498)
6.1.6.1	含有水蒸汽和 SO_3 气体的露点温度	(498)
6.1.6.2	含有水蒸汽和 HCl 气体的露点温度	(498)
6.1.6.3	含有水蒸汽和 HF 气体的露点温度	(499)
6.2	高温烟气管道设计	(502)
6.2.1	管道布置设计原则	(502)
6.2.2	高温烟气管道的结构	(502)
6.2.3	阀门	(505)
6.2.4	管路设计注意事项	(506)
6.2.5	高温烟气管道膨胀装置	(509)
6.2.5.1	管道膨胀伸缩量计算	(509)
6.2.5.2	自然补偿	(509)
6.2.5.3	膨胀器的选择和计算	(516)
6.2.6	管道支架布置及推力计算	(522)
6.2.6.1	各种固定支架的推力计算	(523)
6.2.6.2	支架布置	(524)
6.2.6.3	管道支架布置示例	(525)
6.2.7	管道重量负荷及跨距计算	(527)
6.2.7.1	跨距 (l) 计算原则	(527)
6.2.7.2	跨距 (l) 无附加负荷时的计算	(527)
6.2.7.3	跨距 (l) 有附加负荷时的计算	(528)
6.2.8	管道扭力计算	(532)
7	粉尘处理与回收	(533)
7.1	粉尘的处理方式	(533)

7.2 粉尘的机械输送	(535)
7.2.1 螺旋输送机	(535)
7.2.1.1 选用注意事项	(535)
7.2.1.2 螺旋输送机选型计算	(535)
7.2.1.3 GX 型螺旋输送机	(540)
7.2.1.4 螺旋输送机选用举例	(548)
7.2.2 埋刮板输送机	(549)
7.2.2.1 埋刮板输送机的特点	(549)
7.2.2.2 埋刮板输送机选型	(550)
7.2.2.3 埋刮板输送机的布置	(558)
7.2.2.4 埋刮板输送机类型	(559)
7.2.2.5 埋刮板输送机通用设计驱动装置	(566)
7.2.2.6 埋刮板输送机选用设计举例	(571)
7.2.3 斗式提升机	(574)
7.2.3.1 斗式提升机选型	(574)
7.2.3.2 斗式提升机类型	(577)
7.2.3.3 斗式提升机选用设计举例	(586)
7.3 粉尘的加湿	(587)
7.3.1 圆筒加湿机	(587)
7.3.2 螺旋加湿机	(588)
7.4 气动粉料装卸罐式汽车	(590)
7.5 气力输送	(593)
7.5.1 气力输送装置的类型	(593)
7.5.2 气力输送装置的主要部件	(595)
7.5.3 气力输送系统计算	(597)
7.5.4 气力输送选用设计举例	(604)
8 空气调节	(607)
8.1 空气参数的确定	(607)
8.1.1 室外空气计算参数	(607)
8.1.2 室内空气计算参数	(607)
8.1.2.1 舒适性空调室内空气计算参数	(607)
8.1.2.2 工艺性空调室内空气计算参数	(607)
8.2 空调房间对建筑布置和建筑围护结构的热工要求	(607)
8.2.1 对建筑布置的要求	(607)
8.2.2 对建筑围护结构的热工要求	(608)
8.2.3 传热系数的计算	(609)
8.3 空调房间冷负荷计算	(610)
8.3.1 通过围护结构进入房间的热量	(610)

8.3.1.1 墙或屋面传热引起的冷负荷	(610)
8.3.1.2 通过玻璃窗进入的热量	(611)
8.3.2 室内热源散热形成的冷负荷	(617)
8.3.2.1 人体散热形成的冷负荷	(617)
8.3.2.2 照明散热形成的冷负荷	(617)
8.3.2.3 工艺设备散热形成的冷负荷	(617)
8.3.3 渗透空气带入室内的热量	(617)
8.3.3.1 渗透空气量计算	(617)
8.3.3.2 渗透空气带入室内的热量	(619)
8.3.4 新风冷负荷	(619)
8.3.4.1 新风量的确定	(620)
8.3.4.2 新风冷负荷计算	(620)
8.4 空调房间湿负荷计算	(620)
8.4.1 人体散湿量	(620)
8.4.2 渗透空气带入室内的湿量	(620)
8.5 空调系统设计	(621)
8.5.1 系统的确定	(621)
8.5.1.1 空调系统的分类	(621)
8.5.1.2 空调系统的选择	(622)
8.5.1.3 钢铁企业内常用的几种空调系统的划分	(622)
8.5.2 风量计算	(623)
8.5.2.1 以消除余热为主的风量计算	(624)
8.5.2.2 以消除余湿为主的风量计算	(624)
8.5.2.3 稀释有害气体浓度的风量计算	(625)
8.5.2.4 要求同时消除余热、余湿的空调房间送风状态及送风量的确定	(625)
8.5.3 空调系统的冷负荷附加	(626)
8.5.3.1 风系统冷负荷附加	(626)
8.5.3.2 水系统冷负荷附加	(628)
8.5.4 气流组织计算	(630)
8.5.4.1 侧送	(631)
8.5.4.2 孔板送风	(638)
8.5.4.3 散流器送风	(646)
8.5.5 回风口	(650)
8.5.5.1 回风口的布置	(650)
8.5.5.2 回风口的风速	(650)
8.5.5.3 回风口的型式	(650)
8.5.6 空调风管	(651)
8.5.6.1 风管选择	(651)
8.5.6.2 风管内风速	(651)

8.5.6.3 风管布置	(652)
8.5.7 空调系统的保温	(652)
8.5.7.1 保温原则与范围	(652)
8.5.7.2 保温层厚度的计算	(652)
8.5.8 空调系统的防火	(654)
8.6 空调设备	(655)
8.6.1 空气的热、湿处理设备	(655)
8.6.2 空气的净化处理设备	(655)
8.6.2.1 空气过滤器的分类	(655)
8.6.2.2 室内空气的净化标准	(655)
8.6.3 常用的空调设备	(656)
8.6.3.1 非独立式空调机	(656)
8.6.3.2 独立式空气调节机组	(656)
8.6.3.3 冷水机组	(656)
9 电机通风	(658)
9.1 电机通风参数的确定	(658)
9.1.1 冷却空气的温度	(658)
9.1.1.1 空气的最高温度	(658)
9.1.1.2 空气的最低温度	(658)
9.1.1.3 电机内空气的温升	(659)
9.1.2 冷却空气的湿度	(659)
9.1.2.1 空气的相对湿度	(659)
9.1.2.2 空气的含湿量	(659)
9.1.3 冷却空气的含尘量	(659)
9.1.4 电机的散热量	(659)
9.1.5 电机的通风量	(660)
9.1.6 空气通过电机的压力损失	(661)
9.2 电机的通风制式	(661)
9.2.1 电机通风制式的分类	(661)
9.2.2 电机各个通风制式比较	(663)
9.3 电机通风系统设计	(667)
9.4 空气冷却器	(668)
9.4.1 冷却器的型式	(668)
9.4.2 冷却器选型	(669)
9.4.3 设计注意事项	(673)
9.4.4 冷却器的规格性能	(675)