



建筑设备安装工程施工工艺丛书

暖通空调安装工程

刘庆山 刘屹立 刘翌杰 编

中国建筑工业出版社

建筑设备安装工程施工工艺丛书

暖通空调安装工程

刘庆山 刘屹立 刘翌杰 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

暖通空调安装工程/刘庆山等编. —北京:中国建筑工业出版社, 2003
(建筑设备安装工程施工工艺丛书)
ISBN 7-112-06001-X

I. 暖… II. 刘… III. ①采暖设备—设备安装
②通风设备—设备安装③空气调节设备—设备安装
IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 079353 号

建筑设备安装工程施工工艺丛书

暖通空调安装工程

刘庆山 刘屹立 刘翌杰 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 16¼ 字数: 434 千字

2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月第一次印刷

印数: 1—4,000 册 定价: 30.00 元

ISBN 7-112-06001-X

TU·5274 (12014)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是“建筑设备安装工程施工工艺丛书”之一,主要内容有:
暖通空调安装工程概述、暖通空调安装工程施工图、施工管理、通风管道与配件加工技术、通风系统部件、暖通空调水系统安装技术、制冷系统安装技术、试运转及调试等。本书内容详尽,实用性强,是建筑设备安装工程技术人员最新工具书。

* * *

责任编辑:周世明

责任设计:孙 梅

责任校对:刘玉英

前 言

目前,采暖、通风空调工程遍布厂矿企业、机关学校、宾馆饭店、商场影院,即将进入千家万户。其市场份额越来越大,施工任务越来越重。现有暖通空调施工队伍无论在素质上,还是在数量上都远不能满足市场需求。扩大施工队伍,提高施工队伍素质势在必行,施工管理知识和施工基本操作技术亟待普及,要求图书市场提供有关施工管理和施工技术方面的书籍。

近年来,暖通空调工程中出现了许多新设备、新材料、新工艺,在施工内容、技术种类和工机具上都发生了很大的变化。这些情况在暖通空调安装工程施工验收规范和标准中也有相应的反映。在施工组织管理上,出现了许多先进的管理方法,施工管理的内容也有了很大的变化。这些都需向读者尽快加以介绍。

据编者了解,我国高校工科在校大学生、毕业生对基本施工技术、施工管理知识较为薄弱。他们也非常希望了解这些知识。然而,目前图书市场不能满足这些需求,为了尽快向读者介绍当前暖通空调工程中所出现的新设备、新材料、新工艺以及先进的施工管理方法,适应市场需求,特编写了《建筑设备安装施工工艺丛书——暖通空调安装工程》。

本书主要介绍采暖、通风空调安装工程施工管理知识和施工基本操作技术,以及国家现行施工规范、标准等经济技术法规,重点介绍施工现场经常使用的、技术含量较高的施工技术,包括已经成熟的推广使用的新工艺、新技术、新材料、新机具以及新的施工管理知识。对于某些技术含量虽高,但现在施工现场已很少发生的操作技术,本书不收入,以求实用。某些现场使用频率虽然很高,但技术含量较低的操作技术也未编入,以求简明。

本书技术性与资料性相结合,既给读者提供较全较新的施工资料,也提供可具操作性的技术指导,力求做到:技术先进、内容简明实用、技术含量高、可操作性强。

本书在编写过程中,得到了第二炮兵指挥学院工程系首长的大力支持,得到了安装教研室领导和同志们热情帮助,二炮学院何利民教授、张金城教授、新世界集团地产公司工程部经理张树勋教授对书稿进行了审阅。在此,向上述各位表示感谢。

由于编者水平所限,书中错漏之处在所难免,望读者批评指正。

编者

目 录

第1章 暖通空调安装工程概述	1
1.1 暖通空调系统分类	1
1.1.1 采暖系统	1
1.1.2 通风空调系统	2
1.2 暖通空调系统构成	2
1.2.1 采暖系统示意图	2
1.2.2 通风空调系统示意图	2
1.2.3 暖通空调系统构成	5
1.3 暖通空调基本概念	5
1.3.1 采暖系统	5
1.3.2 通风空调系统	11
1.3.3 控制与检测	23
1.3.4 消声与防振	25
1.3.5 检测仪表及其他	26
第2章 暖通空调安装工程施工图	29
2.1 暖通空调安装工程施工图的构成	29
2.2 暖通空调安装工程施工图图例和代号	30
2.2.1 水、汽、风管道代号	30
2.2.2 水、汽管道阀门和附件	31
2.2.3 风道、阀门及附件	34
2.2.4 暖通空调设备	34
2.2.5 调控装置及仪表	38
2.3 管道常见画法	39
2.3.1 单线管道、双线管道转向	39
2.3.2 单、双线管道分支	39

2.3.3	风管转向	40
2.3.4	管道断开	40
2.3.5	管道交叉与跨越	40
2.4	暖通空调安装工程施工图的阅读	42
2.4.1	阅读施工图纸的方法步骤	42
2.4.2	阅读施工图注意事项	43
第3章	暖通空调安装工程施工管理	44
3.1	暖通空调安装工程施工程序	44
3.2	暖通空调安装工程施工组织设计	44
3.2.1	施工组织设计分类、任务和作用	44
3.2.2	施工组织设计编制依据和原则	44
3.2.3	施工组织设计组成	46
3.2.4	施工组织设计编制程序	47
3.2.5	施工组织设计常用表格样式	48
3.3	暖通空调安装工程施工计划的编制	52
3.3.1	施工进度计划的编制	52
3.3.2	施工任务书	52
3.3.3	其他需用量计划	53
3.4	暖通空调安装工程施工平面图	54
3.4.1	暖通空调安装工程施工平面图的布置原则	54
3.4.2	施工总平面图设计的布局方法和步骤	55
3.5	暖通空调安装工程施工现场管理	56
3.6	暖通空调安装工程施工中技术管理	59
3.6.1	暖通空调安装工程施工中技术管理工作的 任务和原则	59
3.6.2	暖通空调安装工程施工中技术管理的基础工作	59
3.6.3	技术管理的主要工作和制度	64
3.7	暖通空调安装工程施工质量管理	70
3.7.1	全面质量管理的概念	70
3.7.2	施工各阶段质量管理工作	70
3.8	暖通空调安装工程施工成本管理	71
3.8.1	成本、预算成本、计划成本和利润的概念	71

3.8.2	产品价格组成	72
3.8.3	施工图预算的编制	72
3.8.4	施工图预算编制程序举例	80
3.8.5	全面成本管理	85
3.8.6	降低工程成本、提高利润水平的措施	85
3.9	暖通空调安装工程施工设备和材料管理	89
3.9.1	材料管理的任务和职能	89
3.9.2	材料计划	90
3.9.3	材料采购和供应	90
3.9.4	材料验收	92
3.9.5	材料保管	94
3.9.6	材料领发	95
第4章	通风管道与配件加工基本操作技术	96
4.1	工机具介绍	96
4.1.1	常用工机具	96
4.1.2	螺旋式风管成型机	98
4.2	通风管道系列标准	101
4.2.1	圆形通风管道种类、规格、壁厚及外径允差	101
4.2.2	常用矩形风管规格、壁厚及边长允差	103
4.2.3	风管法兰用料品种、规格	105
4.2.4	风管及法兰制作尺寸的允许偏差和检验方法	106
4.2.5	钢制风管法兰尺寸	107
4.3	风管配件	107
4.4	常用材料	108
4.4.1	板材	108
4.4.2	型钢	111
4.4.3	常用紧固件	113
4.5	板材连接	115
4.5.1	板材连接形式及适用范围	115
4.5.2	咬口连接形式	115
4.5.3	咬口操作	116
4.6	钢板风管加工	122

4.6.1 法兰连接风管加工制作	122
4.6.2 无法兰连接风管加工制作	124
4.7 不锈钢风管和铝板风管加工制作	128
4.8 硬聚氯乙烯板风管加工制作	129
4.8.1 硬聚氯乙烯板风管加工制作工艺流程	129
4.8.2 硬聚氯乙烯板风管和配件焊缝型式及相关尺寸	132
4.8.3 硬聚氯乙烯板风管和配件焊接设备及工艺要点	132
4.9 玻璃钢风管加工	133
4.9.1 玻璃钢风管制作所需材料	133
4.9.2 玻璃钢风管加工所需工机具和模具制作	134
4.9.3 玻璃钢风管制作方法步骤	134
4.10 复合材料风管制作	134
4.11 砖、混凝土风道建造	135
4.12 风管弯头加工	135
4.13 变径管加工	143
4.14 天圆地方加工	147
4.15 三通加工制作	149
第5章 通风系统部件	154
5.1 国标通风部件及除尘设备的种类和规格	154
5.1.1 风口类部件	154
5.1.2 阀类部件	157
5.1.3 罩类部件	163
5.1.4 风帽类部件	167
5.1.5 消声器类部件	168
5.1.6 除尘设备	168
5.1.7 其他部件	170
5.2 通风部件制作技术要求	171
5.2.1 风口类部件	171
5.2.2 一般风阀	172
5.2.3 特殊风阀	173
5.2.4 罩类	173
5.2.5 风帽	174

5.2.6 其他部件	174
第6章 空气处理设备与除尘器制作	176
6.1 空气处理室喷水段	176
6.2 空气过滤器	177
6.3 消声器	177
6.4 除尘器	178
第7章 暖通空调水系统安装基本操作技术	181
7.1 暖通空调水系统分类	181
7.1.1 采暖水系统	181
7.1.2 空调水系统	183
7.2 常用材料	186
7.2.1 管材	186
7.2.2 钢管管件	192
7.2.3 阀门	199
7.3 管子调直	208
7.3.1 冷调	208
7.3.2 热调	208
7.4 管子校圆	209
7.4.1 锤击校圆	209
7.4.2 特制对口器校圆	209
7.4.3 内校圆器校圆	210
7.5 管子的切割	210
7.5.1 管子切割方法和适用范围及质量要求	210
7.5.2 管子切割操作要点及注意事项	210
7.6 弯管制作	213
7.6.1 弯管制作的一般规定	214
7.6.2 弯管质量要求	215
7.6.3 弯管弯曲长度(弯管展开长度)确定	217
7.6.4 冷弯弯管的加工	218
7.6.5 热煨弯管加工	220
7.6.6 焊接弯头加工	222
7.7 焊接三通管制作加工	226

7.7.1 焊接三通管型式	226
7.7.2 焊接三通管加工	226
7.8 变径管制作	232
7.8.1 抽条焊接变径管	232
7.8.2 钢板卷制变径管	233
7.8.3 缩口变径管	233
7.9 管道连接	234
7.9.1 钢管螺纹连接	234
7.9.2 钢管法兰连接	237
7.9.3 钢管焊接	240
7.9.4 塑料管连接	242
7.9.5 铸铁管承插口连接	246
第8章 通风管道及部件安装	250
8.1 通风管道及部件安装一般规定	250
8.1.1 通风管道及部件支、吊架	250
8.1.2 通风管道及部件法兰垫	251
8.1.3 风管与部件的布置原则	252
8.2 通风管道安装	252
8.2.1 通风管道安装方法步骤	252
8.2.2 通风管道安装接术要求	266
8.3 圆形无法兰风管的安装	269
8.3.1 地面连接	269
8.3.2 圆形风管在支、吊架上水平安装	269
8.3.3 圆形风管立式安装	270
8.4 通风管道制作安装质量通病防治	270
8.4.1 钢板通风管道制作安装质量通病及防治	270
8.4.2 不锈钢、铝板风管制作安装质量通病及防治	273
8.4.3 硬聚氯乙烯塑料风管制作与安装质量通病防治	275
8.5 通风部件安装	276
8.5.1 通风部件安装技术要求	276
8.5.2 通风部件安装要点	278
8.5.3 通风部件安装质量通病防治	283

第9章 暖通空调水管道安装	286
9.1 暖通空调水管道安装一般要求	286
9.1.1 暖通空调水管道安装材料要求	286
9.1.2 暖通空调水管道的固定与支撑	286
9.1.3 室内暖通空调水管道穿墙、预埋安装要求	287
9.1.4 室内暖通空调水管道安装允差	287
9.1.5 其他要求	288
9.2 附件及水表安装要求	288
9.2.1 附件	288
9.2.2 水表	289
9.3 室内暖通空调水管道安装	290
9.3.1 室内暖通空调水管道安装方法步骤	290
9.3.2 室内暖通空调水管道安装质量通病防治	294
第10章 制冷系统安装基本操作技术	297
10.1 制冷系统管道安装技术要求	297
10.1.1 制冷剂管道安装技术要求	297
10.1.2 制冷剂管道阀门安装技术要求	299
10.2 制冷系统管道加工与连接	299
10.2.1 制冷系统常用管材	299
10.2.2 管子加工与连接	299
10.3 制冷系统吹污	304
10.4 制冷系统检漏	304
10.4.1 压力检漏	304
10.4.2 真空检漏	306
10.4.3 卤素灯、酚酞试纸检漏	309
10.5 制冷系统堵漏	311
10.6 制冷系统充灌制冷剂	311
10.6.1 高压端充灌制冷剂方法步骤	311
10.6.2 低压端充灌制冷剂方法步骤	312
10.7 制冷系统抽出制冷剂	313
10.7.1 小型开启式压缩制冷机组抽出制冷剂的 操作方法步骤	314

10.7.2 较大容量开启式压缩制冷机组抽出制冷剂的 方法步骤	315
10.8 制冷系统加润滑油	317
10.8.1 从吸气截止阀旁通孔加润滑油	317
10.8.2 从加油孔中加润滑油	318
10.8.3 从曲轴箱下部的油三通阀加油	319
10.9 制冷系统吸潮和放空气	319
10.9.1 制冷系统吸潮操作	319
10.9.2 制冷系统放空气操作	320
10.10 制冷系统设备和部件拆卸	320
10.10.1 输液管和低压部件拆卸方法步骤	320
10.10.2 制冷压缩机拆卸的方法步骤	321
10.11 制冷系统工况调试	321
10.12 制冷系统调试过程中常见故障分析	322
第 11 章 暖通空调系统的防腐与保温	324
11.1 常用保温与防腐材料	325
11.1.1 常用保温材料	325
11.1.2 常用防腐蚀涂料	335
11.2 暖通空调系统防腐	340
11.2.1 通风管道、部件及设备防腐	340
11.2.2 供暖管道及设备防腐	341
11.2.3 制冷管道防腐	344
11.3 暖通空调系统保温	344
11.3.1 通风管道、部件及设备保温	344
11.3.2 供暖管道保温	350
11.3.3 制冷管道及附属设备保温	353
第 12 章 暖通空调设备安装基本操作与技术要求	354
12.1 暖通空调设备安装一般程序和基本操作技术	354
12.1.1 暖通空调设备开箱检查	354
12.1.2 暖通空调设备基础检查与放线	354
12.1.3 设备搬运与就位	356
12.1.4 设备找正找平	357

12.1.5 设备联轴器找正	361
12.2 暖通空调设备几种安装方法	369
12.2.1 整体安装法	369
12.2.2 三点安装法	369
12.2.3 无垫铁安装法	369
12.2.4 坐浆安装法	371
12.3 暖通空调及制冷设备安装	372
12.3.1 通风机	372
12.3.2 空气过滤器	374
12.3.3 消声器	374
12.3.4 空调机组	375
12.3.5 除尘器	377
12.3.6 制冷设备	378
12.3.7 采暖设备	378
12.3.8 其他设备	389
第 13 章 暖通空调系统试运转及调试	391
13.1 通风空调系统试运转及调试	391
13.1.1 单机试运转	391
13.1.2 系统试运转及调试	391
13.1.3 综合效能的测定与调整	394
13.1.4 通风空调系统风量测定调整	396
13.2 采暖系统试运转与调试	408
附录 I 暖通空调安装工程交工资料与表格样式	413
附录 II 总平面图图例	446
附录 III 工期定额	452
附录 IV 暖通空调安装工程施工图预算资料	458
一、施工图预算材料损耗率	458
二、采暖工程钢管接头零件含量取定表	462
三、工程量计算规则	463
四、国标通风部件标准重量表	466
五、除尘设备重量表	480

六、通风部件长度	482
七、通风空调管道、部件制作安装比例划分	484
八、钢管、无缝钢管刷油、绝热工程量计算表	485
九、脚手架搭拆费等几项费用计取办法	498
主要参考文献	501

第 1 章 暖通空调安装工程概述

1.1 暖通空调系统分类

1.1.1 采暖系统

采暖系统分类见表 1-1(具体意义见表 1-4)。

采暖系统分类

表 1-1

分类方法	系 统 名 称	分类方法	系 统 名 称
按供热范围分	局部采暖	按介质管道数量分	双管采暖系统
	集中采暖		单双管混合式采暖系统
	区域采暖	按散热器散热方式分	对流采暖
按热媒种类分	热水采暖		辐射采暖
	高温热水采暖		顶棚辐射采暖
	蒸汽采暖		地板辐射采暖
	高压蒸汽采暖		墙壁辐射采暖
	低压蒸汽采暖		金属辐射板采暖
	真空采暖		煤气红外线辐射采暖
	热风采暖		电热辐射采暖
按介质管道数量分	单管采暖系统	按系统热媒分配形式分	上分式系统
	垂直单管采暖系统		下分式系统
	水平单管采暖系统		中分式系统