

暖通空调工程设计与施工系列丛书

暖通空调施工

细节与禁忌

主编 • 杨 崑



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

暖通空调工程设计 & 施工系列丛书

暖通空调**施工**

细节与禁忌

主编 • 杨 崑



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书详细讲解了暖通空调施工过程中的主要细节与禁忌。全书共分六章,包括暖通空调施工常用原件、材料及器具,暖通空调施工基本操作技术,采暖工程施工,通风空调风管部件制作与安装,通风空调管道系统安装以及通风空调系统试验调整。

本书内容丰富,实用性和可操作性强,可作为暖通空调工程施工人员的培训教材和参考用书,同时也可供施工管理人员和工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

暖通空调施工细节与禁忌 / 杨崑主编. —北京: 中国电力出版社, 2012. 12

(暖通空调工程设计与施工系列丛书)

ISBN 978-7-5123-3802-9

I. ①暖… II. ①杨… III. ①采暖设备—建筑安装工程—工程施工②通风设备—建筑安装工程—工程施工③空气调节设备—建筑安装工程—工程施工 IV. ①TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 287843 号

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>

责任编辑: 未翠霞 联系电话: (010) 63412611

责任印制: 蔺义舟 责任校对: 李 亚

北京雁林吉兆印刷有限公司印刷·各地新华书店经售

2013 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

700mm×1000mm 1/16·19.25 印张·344 千字

定价: 39.80 元

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

编 委 会

主 编 杨 崑

参 编 罗 娜 张 进 吴 宁 李香香

雷 杰 程 惠 宋巧琳 韩艳艳

远程飞 陈安全 李世友 杨晓云

何 纲 白雅君

前言

采暖、通风、空调工程在建筑业中具有相当重要的地位，对国民经济各部门的发展和人民物质文化生活水平的提高具有重要作用。随着国民经济的发展和人民生活水平的不断提高，采暖、通风、空调工程的应用也更加广泛，发展前景更为广阔，因此，提高采暖、通风、空调工程设计人员的专业技能和素质是建筑业发展的重要前提。

采暖、通风、空调工程技术广泛应用于建筑业，它对改善室内空气环境起到十分重要的作用，其市场份额越来越大，施工任务也越来越重。暖通空调工程施工除涉及专业施工方面的知识外，还涉及材料知识、机具设备知识等，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，这些在暖通空调工程相关规范和标准中均有相应的反映，施工人员的技术水平、处理现场突发事件的能力直接关系着工程施工的质量、进度、成本、安全以及项目的按期完成。为了使广大从事暖通空调施工人员适应市场需求，满足其实际要求，我们特编写了本书。

本书依据现行的国家规范、标准，采用细节与禁忌相结合的编写方式，系统介绍了暖通空调工程施工中的细节以及禁忌问题，内容详尽、实用，重点突出，通俗易懂。本书具有很强的针对性和适用性，理论与实践相结合，更注重实际经验的运用。在结构体系上重点突出、详略得当，注重知识的融贯性，突出了整合性的编写原则。

在本书的编写过程中，我们借鉴了许多优秀的书籍等相关资料，并得到了有关专家和学者的热情帮助，在此表示感谢。由于编者学识水平有限，尽管编者尽心尽力，但书中难免存在疏漏和未尽之处，敬请有关专家与广大读者予以批评指正。

编 者

目录

前言

第一章 暖通空调施工常用材料及器具	1
第一节 暖通空调工程常用原件与材料	1
细节	1
细节 1 管材	1
细节 2 钢管管件	2
细节 3 金属板材	5
细节 4 型钢	6
细节 5 连接件	10
细节 6 垫料	11
细节 7 附件	12
禁忌	16
禁忌 1 阀门选型不合理	16
禁忌 2 阀门安装前不按规定进行必要的质量检验	17
禁忌 3 不了解阀门材料的颜色识别法	19
禁忌 4 可调式减压阀安装后未进行调试	19
第二节 暖通空调工程常用工器具	20
细节	20
细节 1 管钳	20
细节 2 管子台虎钳	21
细节 3 管子铰板	21
细节 4 扳手	23
细节 5 剪刀	23
细节 6 钢锯	24
细节 7 量尺	25
细节 8 切割机械	25
细节 9 钻孔机械	26
细节 10 折方工具	27

细节 11	卷板机	29
禁忌	.....	29
禁忌 1	管钳的操作方法不当	29
禁忌 2	管子钳超出其使用范围	30
禁忌 3	管子台钳号数与直径对照错误	30
禁忌 4	套丝时,不同管径的套丝次数相同	31
禁忌 5	扳手钳口晃动	31
禁忌 6	锯条安装时,锯齿向后	31
禁忌 7	锯条崩齿后处理不当	32
禁忌 8	钢锯使用时,操作方法不当	32
禁忌 9	量尺在工具箱中与其他工具混放	32
禁忌 10	使用冲击电钻时通风不好并漏电作业	32
禁忌 11	手电钻未切断电源开关便接通电源	33
第二章	暖通空调施工基本操作技术	34
第一节	管子的调直、校圆与切割	34
细节	.....	34
细节 1	管子冷调直法	34
细节 2	管子热调直法	35
细节 3	管子的校圆	36
细节 4	锯割	37
细节 5	刀割	38
细节 6	磨割	38
细节 7	气割	39
细节 8	鋸切	40
禁忌	.....	40
禁忌 1	管子调直前未做弯曲检查	40
禁忌 2	锤击调直时打击管件	41
禁忌 3	采用热调直法时,不了解火焰局部加热引起的变形规律	41
禁忌 4	手工锯割时,锯口锯偏	42
禁忌 5	管子切断时,切口不平直	42
禁忌 6	机械锯割的操作方法不当	42
禁忌 7	气割前,未检查气割设备及氧气、乙炔表	43
禁忌 8	气割时,施工人员未戴防护用品	43
禁忌 9	割管器切管时管子固定不牢	43

第二节 管子的加工制作	44
细节	44
细节 1 管子的冷弯加工	44
细节 2 管子的热弯加工	46
细节 3 90°焊接弯头制作	49
细节 4 虾壳弯管的制作	50
细节 5 焊接等径正三通制作	50
细节 6 焊接等径斜三通制作	52
细节 7 焊接异径正三通制作	53
细节 8 焊接异径斜三通制作	54
细节 9 钢板卷制大小头	55
细节 10 钢管抽条焊接大小头	58
禁忌	58
禁忌 1 弯管模、导向模和压紧模与被弯管子外径不符	58
禁忌 2 被弯曲管子外径大于 60mm 时, 管内未放弯曲心棒	58
禁忌 3 液压弯管机弯曲的管子直径过大	59
禁忌 4 弯管用砂子粒度选用不当	59
禁忌 5 焊接弯头的节数过少	60
禁忌 6 弯管的弯曲半径过小	60
禁忌 7 人工热弯温度过高且未清砂	61
禁忌 8 摔制钢管大小头时管壁上敲出凹坑且过渡较差	61
禁忌 9 不了解管弯起弯点的确定方法	62
禁忌 10 弯制后的管子未进行质量检验	62
第三节 管道的连接	63
细节	63
细节 1 螺纹连接的适用范围与连接方式	63
细节 2 螺纹连接用填料的选用	64
细节 3 螺纹连接施工操作	64
细节 4 法兰连接的形式	66
细节 5 法兰连接施工操作	66
细节 6 手工电弧焊	68
细节 7 气焊	70
细节 8 焊接连接施工操作	71
细节 9 管道承插连接	74

细节 10 卡套式连接	76
禁忌	78
禁忌 1 螺纹连接用填料不当	78
禁忌 2 个别更换活接头	79
禁忌 3 翻边时,不同材质的管子操作方法相同	79
禁忌 4 焊缝加强面的尺寸不准确	79
禁忌 5 铸铁管承插口连接前未进行检查	79
禁忌 6 石棉水泥接口打麻顺序混乱	80
禁忌 7 化铅、灌铅在潮湿条件下进行	80
禁忌 8 熔铅接口施工时,施工人员脸部正对灌铅口	81
禁忌 9 法兰垫片渗漏	81
禁忌 10 管道套丝扣乱丝、丝扣长度过长或过短	81
禁忌 11 管道连接的软垫片强度、厚度不够	82
第三章 采暖工程施工	83
第一节 室内采暖管道安装	83
细节	83
细节 1 采暖系统	83
细节 2 管道的布置	89
细节 3 室内采暖管道安装的基本技术要求	90
细节 4 总管及入口装置的安装	91
细节 5 采暖干管的安装	91
细节 6 采暖立管的安装	91
细节 7 散热器支管的安装	93
细节 8 试压与冲洗	95
禁忌	95
禁忌 1 采暖管道不满足热膨胀要求	95
禁忌 2 集中采暖系统中的调节检修设施设于套内	95
禁忌 3 采暖系统安装完毕管道保温前未进行水压试验	95
禁忌 4 采暖管道安装时,管道交叉避让不当	96
禁忌 5 采暖干管安装顺序颠倒	97
第二节 分户热计量采暖系统的安装	97
细节	97
细节 1 管道、阀件、仪表等的安装定位	97
细节 2 支、托、吊架的制作安装	98

细节 3	管道预制安装	98
细节 4	热计量表箱（小室）内入户装置安装	98
禁忌	.....	99
禁忌 1	新建住宅热水集中采暖系统不合理	99
禁忌 2	分户热计量采暖系统的支架安装时， 用手工电气焊切割、点孔	99
禁忌 3	加工螺纹时，套丝一次套成	100
禁忌 4	闭锁阀装反	100
第三节	低温热水地板辐射采暖系统的安装	100
细节	.....	100
细节 1	系统施工材料要求	100
细节 2	保温板铺设	100
细节 3	分集水器安装	101
细节 4	地热管的固定与安装	101
细节 5	地热管的铺设	101
细节 6	管道接口操作要点	102
禁忌	.....	102
禁忌 1	地板辐射采暖加热管的材质和壁厚的选择不合理	102
禁忌 2	电线管或其他管路斜插保温层	104
禁忌 3	PE-X 管的管道安装支撑间距过大或过小	104
禁忌 4	地面下敷设的盘管埋地部分有接头	104
禁忌 5	地热管未进行水压试验	104
禁忌 6	地热管未进行通暖调试	105
第四节	采暖系统阀件的组合与安装	105
细节	.....	105
细节 1	排气装置安装	105
细节 2	疏水器安装	106
细节 3	除污器安装	106
细节 4	补偿器安装	107
细节 5	伸缩器安装	109
细节 6	法兰盘安装	111
细节 7	阀门拆检	113
细节 8	阀门研磨	113
细节 9	阀门安装	113

第五节 散热器的安装	116
细节	116
细节 1 散热器组对	116
细节 2 外拉条预制、安装	116
细节 3 托钩和固定卡安装	117
细节 4 散热器安装	118
禁忌	119
禁忌 1 散热器安装准备不充分	119
禁忌 2 幼儿园的散热器安装不合理	119
禁忌 3 散热器的支托架安装数量不当	120
禁忌 4 带恒温阀的散热器, 将带温包的恒温头包在暖气罩内	121
禁忌 5 散热器手动放风阀安装不当	121
禁忌 6 散热器组对后以及整组出厂的散热器在安装前 未做水压试验	121
第六节 采暖管道及设备保温	123
细节	123
细节 1 作业条件	123
细节 2 施工方法	123
第七节 室内采暖系统试压、冲洗及调试	124
细节	124
细节 1 系统试压	124
细节 2 管道冲洗	125
细节 3 系统调试	126
禁忌	127
禁忌 1 管道保温前未进行水压试验	127
禁忌 2 系统试压检验方法错误	127
禁忌 3 管道冲洗不干净	128
禁忌 4 系统调试前未做准备工作	128
第四章 通风空调风管部件制作与安装	129
第一节 金属风管与配件制作	129
细节	129
细节 1 风管板材的画线与剪切	129
细节 2 风管板材的拼接及接缝	129
细节 3 风管板材的咬口连接	130

细节 4	风管焊接连接	131
细节 5	风管法兰制作	131
细节 6	风管与法兰的组合成形	132
细节 7	薄钢板法兰风管制作	132
细节 8	矩形风管制作和连接	133
细节 9	圆形风管制作	134
细节 10	圆形风管连接	134
细节 11	铝板风管制作	135
细节 12	风管加固	136
细节 13	配件制作	137
禁忌	.....	138
禁忌 1	金属风管与配件制作前缺乏施工条件	138
禁忌 2	钢板矩形风管与配件的板材最小厚度不符合要求	138
禁忌 3	金属风管与配件的制作与设计的要求不符	139
禁忌 4	金属风管与配件制作未进行成品保护	139
禁忌 5	金属风管与配件制作出现安全与环境问题	139
禁忌 6	圆风管不同心或直径不等	140
禁忌 7	矩形风管对角线不等	140
禁忌 8	圆形弯头、三通角度不准确	141
禁忌 9	矩形弯头和三通角度不准确、气密性不佳	142
禁忌 10	风管咬口处开裂	142
禁忌 11	矩形风管高宽比不合理	143
禁忌 12	螺旋风管成形机加工时, 设备运转而钢板不动	143
禁忌 13	风管加工过程中, 成形风管开裂, 咬口质量粗糙	144
禁忌 14	风管加工过程中, 风管咬口宽窄不一	144
禁忌 15	风管制作过程中, 咬口跑偏, 无法咬合	144
禁忌 16	螺旋风管锯偏	144
第二节	非金属与复合风管及配件制作	145
细节	.....	145
细节 1	非金属与复合风管及配件制作的一般规定	145
细节 2	非金属与复合风管制作的成品保护措施	146
细节 3	非金属与复合风管制作的安全与环境保护措施	147
细节 4	聚氨酯铝箔与酚醛铝箔复合风管的板材放样下料	147
细节 5	聚氨酯铝箔与酚醛铝箔复合风管粘接成形	148

细节 6	插接连接件或法兰与聚氨酯铝箔与酚醛铝箔复合风管连接	148
细节 7	聚氨酯铝箔与酚醛铝箔复合风管加固与导流叶片安装	148
细节 8	聚氨酯铝箔与酚醛铝箔复合风管的三通制作	149
细节 9	玻璃纤维复合风管的板材放样下料	149
细节 10	玻璃纤维复合风管粘接成形	150
细节 11	法兰或插接连接件与玻璃纤维复合风管连接	150
细节 12	玻璃纤维复合风管加固与导流叶片安装	151
细节 13	玻镁复合风管与配件制作的板材放样下料	152
细节 14	玻镁复合风管组合粘接成形	153
细节 15	玻镁复合风管加固与导流叶片安装	155
细节 16	伸缩节的制作和安装	156
细节 17	硬聚氯乙烯风管及配件制作的板材放样下料	156
细节 18	硬聚氯乙烯风管加热成形	156
细节 19	硬聚氯乙烯风管法兰制作	157
细节 20	硬聚氯乙烯风管与法兰焊接	157
细节 21	硬聚氯乙烯风管加固	158
禁忌		159
禁忌 1	硬聚氯乙烯板下料未考虑收缩余量, 焊缝设置的部位不符合要求	159
禁忌 2	硬聚氯乙烯板的切割和坡口的方法不正确	159
禁忌 3	硬聚氯乙烯板成形温度偏高或偏低	160
禁忌 4	硬聚氯乙烯板圆形直管卷制成形工艺不符合要求	161
禁忌 5	硬聚氯乙烯板矩形风管成形采用角焊	162
禁忌 6	硬聚氯乙烯塑料板圆形风管圆弧不均匀	162
禁忌 7	硬聚氯乙烯板矩形风管扭曲、翘角	163
第三节	风管部件制作	164
细节		164
细节 1	风口制作	164
细节 2	风阀制作	166
细节 3	风帽制作	169
细节 4	排气罩制作	170
细节 5	柔性短管制作	171
细节 6	消声器制作	171

细节 7 除尘器制作	173
禁忌	175
禁忌 1 蝶阀和密闭式斜插板阀开启阻力过大	175
禁忌 2 调节阀、防火阀动作不灵活	175
禁忌 3 矩形百叶式风阀调节不灵活	175
禁忌 4 旋转送风口转动不灵	176
禁忌 5 空调工作区内气流的温度和速度不均	176
禁忌 6 聚酯泡沫塑料管式消声器出现噪音	176
禁忌 7 钢制蝶阀启闭时阻力大	177
禁忌 8 止回阀关闭不严	177
禁忌 9 排烟防火阀温度熔断器的选用有误	178
禁忌 10 排烟阀执行机构动作不灵活	178
禁忌 11 插板式风口调节不灵活	178
禁忌 12 消声器选用的消声材料不符合要求	179
禁忌 13 消声器的外壳不严密	179
禁忌 14 微穿孔板消声器的孔板不平整并有毛刺， 穿孔率不符合要求	180
禁忌 15 消声器的消声材料脱落、下沉	180
禁忌 16 弧形声流式消声器性能差	181
第四节 风管与部件安装	182
细节	182
细节 1 金属风管安装	182
细节 2 非金属与复合风管安装	183
细节 3 软接风管安装	184
细节 4 风口安装	185
细节 5 风阀安装	187
细节 6 风帽安装	192
禁忌	193
禁忌 1 风管尺寸与建筑尺寸不符	193
禁忌 2 穿越墙壁和楼板套管不标准	193
禁忌 3 正压送风风压、风量不足	194
禁忌 4 柔性短管对通风效果的影响过大	194
禁忌 5 风管内送风噪声或振颤过大	194
禁忌 6 矩形弯头直角处出现涡流	195

禁忌 7	法兰通用性差	195
禁忌 8	法兰铆接偏心	196
禁忌 9	风管检查口密封性差	196
禁忌 10	圆形无法兰风管连接处漏风	197
禁忌 11	矩形无法兰风管连接不严	197
禁忌 12	净化空调系统风管漏风	197
禁忌 13	风管安装不直	198
禁忌 14	风管穿越屋面时, 出现雨(雪)渗漏	198
禁忌 15	预留孔洞不准确	198
禁忌 16	风管锈蚀	198
第五章	通风空调管道系统安装	200
第一节	支、吊架制作与安装	200
细节	.....	200
细节 1	支、吊架型钢材料的选用	200
细节 2	型钢切割下料	200
细节 3	支、吊架定位放线	201
细节 4	固定件安装	201
细节 5	风管系统支、吊架的安装	201
细节 6	水管系统支、吊架安装	202
细节 7	制冷剂系统管道支、吊架安装	202
细节 8	装配式管道吊架安装	202
禁忌	.....	203
禁忌 1	支、吊架的固定方式及配件使用不当	203
禁忌 2	空调风管和冷热水管的支、吊架选用的 绝热衬垫不合格	203
禁忌 3	支、吊架制作与安装未进行成品保护	203
禁忌 4	支、吊架制作与安装时, 缺乏安全 and 环境保护意识	204
禁忌 5	支、吊架的形式选用不当	204
禁忌 6	支、吊架安装前施工条件不充分	205
禁忌 7	托架标高不准确	205
禁忌 8	吊架的制作和安装不符合要求	207
第二节	通风空调设备安装	208
细节	.....	208
细节 1	通风机开箱检查	208

细节 2	通风机搬运与吊装	208
细节 3	通风机隔振安装	209
细节 4	装配式空调机组安装	209
细节 5	过滤器安装	215
细节 6	空气净化设备安装	216
细节 7	空气吹淋室安装	216
细节 8	洁净工作台安装	217
细节 9	风口机组安装	217
细节 10	装配式洁净室安装	218
细节 11	消声器安装	220
细节 12	除尘器安装	221
细节 13	风机盘管和诱导器安装	222
禁忌	.....	224
禁忌 1	在通风机安装结束后, 未进行风机的试运转	224
禁忌 2	空调机组安装前, 没有进行设备开箱检验	224
禁忌 3	现场组装的轴流风机叶片角度不一致	225
禁忌 4	风机传动装置外露, 无防护罩; 露天的 电动机无防雨罩	225
禁忌 5	组合式空调机组各功能段的组装顺序不符合设计要求	225
禁忌 6	空调机组安装后箱体内杂物、垃圾等未清除	226
禁忌 7	表冷器、加热器等组装后性能差	226
禁忌 8	整体式空调机组的冷却水管连接有误	227
禁忌 9	室外机和室内机的制冷剂铜管连接不严密	227
禁忌 10	水膜式(又称洗涤式)除尘器除尘效率低	228
禁忌 11	除尘器的清灰部件动作不灵活, 各部件连接不严密	228
禁忌 12	装配式洁净室的地面平整度不符合要求	229
禁忌 13	风机盘管安装未设独立支架、无坡度或反坡	230
禁忌 14	风机盘管安装前未进行单机性能试验	230
第三节	空调制冷系统安装	231
细节	.....	231
细节 1	设备开箱检查	231
细节 2	冷水机组安装	232
细节 3	冷凝器安装	236
细节 4	贮液器安装	237

细节 5	分离器安装	237
细节 6	集油器安装	239
细节 7	蒸发器安装	240
细节 8	紧急泄氨器安装	242
细节 9	空调制冷管道清洗	242
细节 10	空调制冷管道安装	243
禁忌		246
禁忌 1	溴化锂吸收式制冷装置组装设备安装顺序错乱	246
禁忌 2	活塞式冷水机组设备拆卸步骤不正确	247
禁忌 3	设备上位找正的方法不正确	247
禁忌 4	设备初平时水平度调整的方法不正确	248
禁忌 5	设备精平检测的部位不正确, 使测量的水平度 达不到要求	248
禁忌 6	制冷压缩机安装后的拆卸和清洗的程序不符合要求	249
禁忌 7	立式蒸发器安装前未进行渗漏试验且 施工程序不符合要求	249
禁忌 8	机组的吊装上位的方法不妥	250
禁忌 9	制冷管道安装前未作清洁、干燥处理	250
禁忌 10	制冷系统的管道、阀门的材质不符合要求	251
禁忌 11	制冷管道系统内吹扫得不干净	251
第四节	空调水系统管道及附件安装	252
细节		252
细节 1	空调水系统管道连接	252
细节 2	管道螺纹连接	252
细节 3	管道熔接	252
细节 4	管道焊接	253
细节 5	法兰连接	254
细节 6	沟槽连接	255
细节 7	水系统管道预制	255
细节 8	管道安装	255
细节 9	冷凝水管道安装	256
细节 10	阀门与附件安装	256
禁忌		258
禁忌 1	空调水系统管道与附件安装前, 缺乏施工条件	258