



天正设计标准教程系列丛书

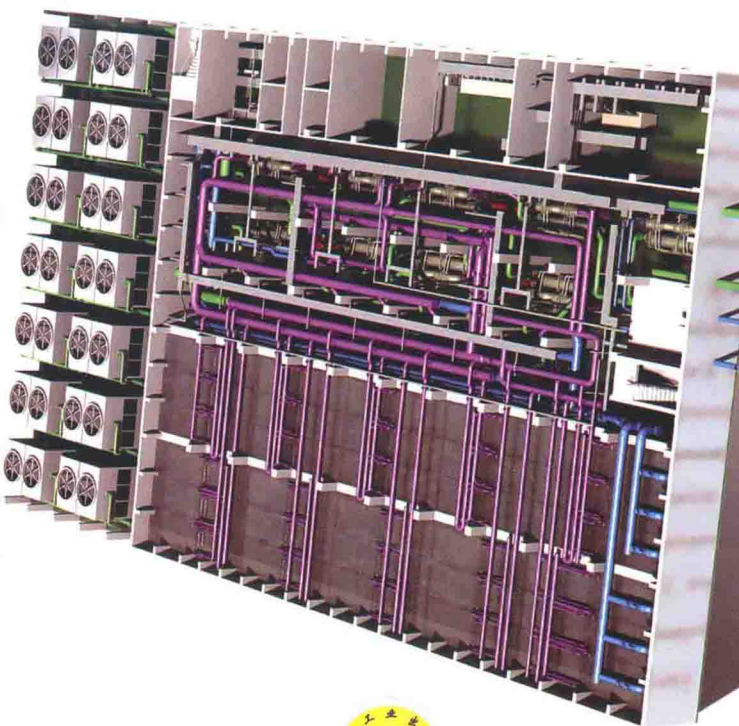
在线答疑读者QQ群: 327209040

T HVAC 2014

天正暖通 标准教程

麓山文化 编著

- **技术讲解全面:**以“说明+实例”的形式进行讲解,让初学者轻松起步。
- **典型案例实战:**以办公楼、别墅、住宅等大型综合案例,及大量小案例,进行全面实战演练。
- **实践经验总结:**本书正文穿插有大量提示和技巧内容,归纳总结实践经验,解答新手疑难问题。
- **高清视频演示:**光盘包含所有实例的源文件及高清语音视频教学,学习效率轻松翻倍。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



T Hvac2014 天正暖通

标 准 教 程

麓山文化 编著



机械工业出版社

本书是一本天正建筑暖通 THvac 2014 项目实战型案例教程,全书通过大量工程案例,深入讲解了该软件的各项功能以及在建筑暖通设计中的应用。

全书共 20 章,其中第 1 章主要介绍了天正建筑暖通的基本知识和暖通设计原理。第 2~18 章按照建筑暖通施工图绘制流程,循序渐进地介绍了采暖、地暖、空调水路、风管、管线工具、计算的创建与编辑方法,文字、表格、尺寸等标注以及绘图工具、文件布图、图库图层等内容;第 19~20 章则综合运用 AutoCAD 和天正软件,详细讲解了住宅和办公楼两套大型暖通施工图的设计方法,以全面巩固前面所学知识,积累实际工作经验。

本书配套光盘除提供全书所有实例 DWG 源文件外,还免费赠送全书 227 个案例共 420 分钟的视频教学。手把手的课堂生动讲解,可以成倍提高学习兴趣和效率。

本书采用案例式教学,边讲边练,实战性强,特别适合教师讲解和学生自学,可作为广大从事建筑、城市规划、房地产、土木工程施工等设计人员和工程技术人员实用培训教材,也可以作为各大院校师生的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

THvac2014 天正暖通标准教程/麓山文化编著.—3 版.—北京:机械工业出版社,2014.12

ISBN 978-7-111-48561-2

I. ①T… II. ①麓… III. ①房屋建筑设备—采暖设备—建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—教材②房屋建筑设备—通风设备—建筑设计—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV. ①TU83-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 266189 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曲彩云 责任印制:刘 岚

北京中兴印刷有限公司印刷

2015 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·32.5 印张·811 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-48561-2

ISBN 978-7-89405-580-4 (光盘)

定价:89.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

机械工业出版社

前言

天正公司从 1994 年开始就在 AutoCAD 图形平台开发了一系列建筑、暖通、电气等专业软件，这些软件特别是建筑软件最为常用。近 10 年来，天正系列软件版本不断推陈出新，受到建筑设计师的厚爱其影响力可以说无所不在。天正系列软件已成为全国建筑设计 CAD 事实上的行业标准。

利用 AutoCAD 图形平台开发的最新一代暖通软件 THvac 2014，继续以先进的图形对象概念服务于建筑暖通施工图设计，成为 CAD 暖通制图的首选软件。

本书内容

本书共 20 章，按照建筑暖通设计的流程安排相关内容，系统全面讲解了天正暖通 THvac 2014 的基本功能和相关应用。

第 1 章，首先介绍了天正暖通的优点、工作界面、软件设置、兼容性以及与 AutoCAD 的关系，使读者对天正暖通有一个全面的了解和认识。然后介绍了暖通的设计原理和暖通设计图的种类以及绘制等相关知识。

第 2~18 章，按照暖通施工图的绘制流程，全面详细地讲解了天正暖通软件 THvac 2014 的各项功能，包括采暖、地暖、空调水路、风管、管线工具、计算等的创建与编辑方法，文字、表格、尺寸等标注以及绘图工具、文件布图、图库图层等内容。在讲解各功能模块时，全部采用“功能说明+课堂举例”的案例教学模式，让读者在动手操作中深入理解和掌握。

第 19、20 章，通过住宅和办公楼两个全套暖通施工图绘制工程案例，综合演练本书前面所学的各类知识，以达到巩固提高，积累实战经验的目的。

本书特点

内容丰富 讲解深入	本书全面、深入讲解了天正暖通 THvac 2014 的各项功能，包括采暖、地暖、空调水路、风管、管线工具、计算等。可以轻松绘制各类暖通施工图纸
项目实战 案例教学	本书采用项目实战的写作模式，可让读者在了解各项功能的同时，还能练习和掌握其具体操作方法，理论实践两不误
专家编著 经验丰富	本书的编者具有丰富的教学和写作经验，形成了自己先进的教学理念、富有创意和特色的教学设计和富有启发性的教学方法，读者学习无后顾之忧

边讲边练 快速精通	本书几乎每个知识点都配有相关的课堂举例，这些案例经过编者精挑细选，具有重要的参考价值，读者可以边做边学，从新手快速成长为天正暖通绘图高手
视频教学 学习轻松	本书配套光盘收录全书 227 个实例长达 420 分钟的高清语音视频教学，可以在家享受专家课堂式的讲解，成倍提高学习兴趣和效率

本书编者

本书由麓山文化编著，参加编写的有：薛成森、陈志民、江凡、张洁、马梅桂、戴京京、骆天、胡丹、陈运炳、申玉秀、李红萍、李红艺、李红术、陈云香、陈文香、陈军云、彭斌全、林小群、刘清平、钟睦、刘里锋、朱海涛、廖博、喻文明、易盛、陈晶、张绍华、黄柯、何凯、黄华、陈文轶、杨少波、杨芳、刘有良、刘珊、赵祖欣、齐慧明等。

由于编者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免。在感谢您选择本书的同时，也希望您能够把对本书的意见和建议告诉我们。

读者服务邮箱：lushanbook@qq.com

读者 QQ 群：327209040

编者

本书特点	内容丰富 人物精美
本书特色	图文并茂 学懂易懂
本书优势	案例丰富 易于学习

目 录

前 言

第 1 章 THvac 2014 天正暖通概述····· 1

1.1 暖通设计概述····· 2

1.1.1 通风的概念····· 2

1.1.2 通风系统的分类和组成····· 2

1.1.3 空调的概念····· 3

1.1.4 空调系统的分类与组成····· 3

1.1.5 采暖的概念····· 4

1.1.6 采暖系统的分类和组成····· 5

1.2 暖通施工图····· 6

1.2.1 采暖施工图概述····· 6

1.2.2 采暖施工图的识图要领····· 8

1.2.3 通风施工图····· 9

1.2.4 通风施工图的识图要领····· 10

1.2.5 暖通空调制图标准····· 11

1.2.6 暖通制图图例····· 1 3

1.3 天正对象与兼容性····· 21

1.3.1 普通图形对象····· 21

1.3.2 天正对象····· 21

1.3.3 图样交流····· 23

1.4 THvac2014 天正暖通用户界面····· 23

1.4.1 折叠式屏幕菜单····· 23

1.4.2 快捷菜单····· 23

1.4.3 自定义工具条····· 23

1.4.4 热键····· 25

1.4.5 文档标签的控制····· 25

1.4.6 特性表····· 26

1.5 THvac 2014 天正暖通新功能····· 26

第 2 章 设置····· 28

2.1 工程管理····· 29

2.2 初始设置····· 30

2.3 天正选项····· 31

2.4 工具条····· 32

2.5 依线正交····· 33

2.6 当前比例····· 34

2.7 线型管理····· 35

2.8 文字样式····· 35

2.9 线型库····· 36

第 3 章 建筑图形····· 38

3.1 绘制轴网····· 39

3.2 绘制墙体····· 42

3.3 单线变墙····· 44

3.4 标准柱····· 45

3.5 角柱····· 47

3.6 门窗····· 48

3.7 直线梯段····· 50

3.8 圆弧梯段····· 51

3.9 双跑楼梯····· 53

3.10 阳台····· 55

3.11 台阶····· 57

3.12 坡道····· 59

3.13 任意坡顶····· 61

3.14 墙体工具····· 62

3.14.1 倒墙角····· 62

3.14.2 修墙角····· 63

3.14.3 改墙厚····· 64

3.14.4 改外墙厚····· 65

3.14.5 改高度····· 65

3.14.6 改外墙高····· 66

3.14.7 边线对齐····· 67

3.14.8 基线对齐	68
3.14.9 净距偏移	69
3.15 删门窗名	70
3.16 转条件图	71
3.17 柱子空心	72

第4章 采暖

4.1 管线初始设置	74
4.2 散热器采暖	75
4.2.1 采暖管线	75
4.2.2 采暖双线	77
4.2.3 散热器	78
4.2.4 采暖立管	80
4.2.5 系统散热器	82
4.2.6 改散热器	84
4.2.7 立干连接	84
4.2.8 散立连接	85
4.2.9 散干连接	86
4.2.10 散散连接	87
4.2.11 水管阀件	88
4.2.12 采暖设备	90
4.2.13 采暖原理	91
4.2.14 大样图库	92
4.3 材料统计	93
4.4 地沟绘制	95

第5章 地暖

5.1 地热计算	97
5.2 地热盘管	99
5.3 手绘盘管	101
5.4 异形盘管	102
5.5 分集水器	104
5.6 盘管倒角	105
5.7 盘管转PL	106
5.8 盘管复制	107
5.9 盘管连接	107
5.10 盘管移动	108
5.11 盘管统计	109

5.12 供回区分	110
5.13 盘管加粗	111

第6章 多联机

6.1 设置	113
6.2 室内机	114
6.3 室外机	115
6.4 绘制管线	116
6.4.1 冷媒管绘制	116
6.4.2 冷凝水管	117
6.4.3 冷媒立管	119
6.4.4 分歧管	120
6.4.5 连接VRV	122
6.4.6 设备连管	123
6.5 系统计算	124
6.6 维护	127
6.6.1 厂商维护	127
6.6.2 设备维护	128
6.6.3 系列维护	130
6.6.4 计算规则	132
6.6.5 定义设备	133

第7章 空调水路

7.1 水管管线	136
7.2 多管绘制	136
7.3 水管立管	139
7.4 水管阀件	141
7.5 布置设备	142
7.6 分集水器	144
7.7 设备连管	145

第8章 水管工具

8.1 上下扣弯	148
8.1.1 在一段完整的管线上插入扣弯	148
8.1.2 在标高不同的管线接头处插入扣弯	148
8.1.3 在管线的端点插入扣弯	149
8.1.4 在管线拐弯点处插入扣弯	150
8.2 双线水管	151

8.3 双线阀门	152
8.4 管线打断	153
8.5 管线倒角	154
8.6 管线连接	155
8.7 管线置上	156
8.8 管线置下	156
8.9 更改管径	157
8.10 单管标高	158
8.11 断管符号	159
8.12 修改管线	159
8.13 管材规格	160
8.14 管线粗细	161

第9章 风管 162

9.1 设置	163
9.1.1 系统设置	163
9.1.2 构件默认值	164
9.1.3 计算设置	165
9.1.4 材料规格	166
9.1.5 标注设置	166
9.1.6 法兰	167
9.1.7 其他	168
9.2 更新关系	168
9.3 风管绘制	169
9.4 立风管	171
9.5 弯头	172
9.6 变径	174
9.7 乙字弯	175
9.8 三通	176
9.9 四通	178
9.10 法兰	179
9.11 变高弯头	181
9.12 空间搭接	181
9.13 构件换向	182
9.14 系统转换	183
9.15 局部改管	183
9.16 平面对齐	185
9.16.1 对齐基准	185
9.16.2 偏移距离	187

9.17 竖向对齐	187
9.18 竖向调整	188
9.18.1 升降下列范围内风管和管件	188
9.18.2 升降高差	188
9.19 打断合并	188
9.19.1 风管处理	189
9.19.2 法兰	190
9.20 编辑风管	190
9.21 编辑立管	191

第10章 风管设备 193

10.1 布置设备	194
10.1.1 布置风口	194
10.1.2 布置阀门	199
10.1.3 定制阀门	201
10.1.4 管道风机	202
10.1.5 空气机组	204
10.1.6 布置设备	206
10.1.7 风管吊架	207
10.1.8 风管支架	209
10.2 编辑	211
10.2.1 编辑风口	211
10.2.2 设备连管	213
10.2.3 删除阀门	214
10.3 风系统图	215
10.4 剖面图	216
10.5 碰撞检查	218
10.6 平面图	218
10.7 三维观察	219

第11章 计算 221

11.1 房间	222
11.1.1 识别内外	222
11.1.2 指定内墙	222
11.1.3 指定外墙	223
11.1.4 加亮墙体	223
11.1.5 改分户墙	223
11.1.6 指定隔墙	224

11.1.7	搜索房间	224
11.1.8	编号排序	226
11.1.9	房间编辑	226
11.1.10	查询面积	227
11.1.11	面积累加	230
11.2	工程材料	230
11.2.1	材料库	231
11.2.2	构造库	232
11.3	负荷计算	233
11.3.1	对话框界面的介绍	233
11.3.2	菜单的介绍	237
11.3.3	计算步骤示意	241
11.4	房间负荷	243
11.5	负荷分配	247
11.6	算暖气片	249
11.7	采暖水力	251
11.8	水管水力	260
11.9	水力计算	264
11.10	风管水力	265
11.11	结果预览	271
11.12	焓湿图分析	272
11.12.1	绘焓湿图	272
11.12.2	建状态点	273
11.12.3	绘过程线	276
11.12.4	空气处理	276
11.12.5	风盘计算	283
11.12.6	一次回风	285
11.12.7	二次回风	286
11.13	计算器	287
11.14	单位换算	287

第 12 章 专业标注 289

12.1	立管标注	290
12.2	立管排序	291
12.3	入户管号	292
12.4	入户排序	293
12.5	标散热器	293
12.6	管线文字	295
12.7	管道坡度	297

12.8	单管管径	298
12.9	多管管径	300
12.10	多管标注	301
12.11	管径复位	302
12.12	管径移动	303
12.13	单注标高	304
12.14	标高标注	305
12.15	风管标注	306
12.16	设备标注	307
12.17	删除标注	309

第 13 章 符号标注 310

13.1	静态/动态标注	311
13.2	坐标标注	311
13.3	索引符号	313
13.4	索引图名	314
13.5	剖面剖切	315
13.6	断面剖切	316
13.7	加折断线	317
13.8	箭头引注	318
13.9	引出标注	320
13.10	作法标注	321
13.11	绘制云线	322
13.12	画对称轴	323
13.13	画指北针	324
13.14	图名标注	325

第 14 章 尺寸标注 326

14.1	天正尺寸标注的特征	327
14.1.1	天正尺寸标注的基本单位	327
14.1.2	转化和分解天正尺寸标注	327
14.1.3	修改天正尺寸标注的基本样式	327
14.1.4	尺寸标注的快捷菜单	328
14.2	快速标注	328
14.3	逐点标注	330
14.4	半径标注	331
14.5	直径标注	332
14.6	角度标注	332

14.7 弧长标注	333
14.8 更改文字	334
14.9 文字复位	335
14.10 文字复值	335
14.11 裁剪延伸	336
14.12 取消尺寸	337
14.13 尺寸打断	337
14.14 合并区间	338
14.15 连接尺寸	339
14.16 增补尺寸	339
14.17 尺寸转化	340
14.18 尺寸自调	341

第 15 章 文字表格 342

15.1 文字输入与编辑	343
15.1.1 文字样式	343
15.1.2 单行文字	344
15.1.3 多行文字	345
15.1.4 专业词库	347
15.1.5 转角自纠	349
15.1.6 递增文字	349
15.1.7 文字转化	350
15.1.8 文字合并	351
15.1.9 统一字高	352
15.1.10 查找替换	352
15.1.11 繁简转化	353
15.2 表格的绘制与编辑	354
15.2.1 新建表格	354
15.2.2 全屏编辑	355
15.2.3 拆分表格	356
15.2.4 合并表格	357
15.2.5 表列编辑	357
15.2.6 表行编辑	360
15.2.7 增加表行	361
15.2.8 删除表行	362
15.2.9 单元编辑	363
15.2.10 单元递增	365
15.2.11 单元复制	366
15.2.12 单元累加	366

15.2.13 单元合并	367
15.2.14 撤销合并	368
15.3 与 Excel 交换表格数据	368
15.3.1 转出 Word	368
15.3.2 转出 Excel	369
15.3.3 读入 Excel	370
15.4 自定义的文字对象	371
15.4.1 汉字字体和宽高比	371
15.4.2 天正文字的输入方法	371

第 16 章 绘图工具 373

16.1 生系统图	374
16.2 标楼板线	346
16.3 对象操作	376
16.3.1 对象查询	376
16.3.2 对象选择	377
16.4 移动与复制工具	378
16.4.1 自由复制	378
16.4.2 自由移动	379
16.4.3 移位	380
16.4.4 自由粘贴	380
16.5 绘图编辑工具	381
16.5.1 线变复线	381
16.5.2 连接线段	381
16.5.3 虚实变换	382
16.5.4 修正线型	383
16.5.5 消除重线	383
16.5.6 统一标高	383
16.5.7 图形切割	384
16.5.8 矩形	385
16.5.9 图案加洞	387
16.5.10 图案减洞	388
16.5.11 线图案	388

第 17 章 图库图层 391

17.1 图库管理系统	392
17.1.1 通用图库	392
17.1.2 幻灯管理	393

17.1.3 定义设备	394
17.1.4 造阀门	396
17.2 图层文件管理	397
17.2.1 图层管理	397
17.2.2 图层控制	398
17.2.3 关闭图层	399
17.2.4 关闭其他	400
17.2.5 打开图层	401
17.2.6 图层全开	401
17.2.7 冻结图层	401
17.2.8 冻结其他	402
17.2.9 解冻图层	402
17.2.10 锁定图层	403
17.2.11 锁定其他	403
17.2.12 解锁图层	403
17.2.13 图层恢复	403
17.2.14 合并图层	404
17.2.15 图元改层	404

第 18 章 文件布图 405

18.1 文件接口	406
18.1.1 打开文件	406
18.1.2 图形导出	406
18.1.3 批量转旧	407
18.1.4 旧图转换	407
18.1.5 旧图转新	408
18.1.6 分解对象	409
18.2 备档拆图	409
18.3 图纸比对	410
18.4 图纸保护	411
18.5 图纸解锁	412

18.6 批量打印	412
18.7 布图命令	413
18.7.1 定义视口	413
18.7.2 当前比例	415
18.7.3 改变比例	416
18.7.4 图纸目录	417
18.7.5 插入图框	419
18.8 布图概述	421
18.9 理解布图比例	423
18.9.1 当前比例	423
18.9.2 视口比例	424
18.9.3 图框比例	424
18.9.4 出图比例	424

第 19 章 高层住宅暖通设计 426

19.1 高层住宅暖通设计说明	427
19.2 绘制地下一层水管平面图	432
19.3 绘制地下一层通风平面图	437
19.4 绘制一层采暖平面图	444
19.5 绘制屋顶加压送风平面图	450
19.6 绘制楼梯间前室加压送风系统原理图	454
19.7 绘制采暖系统图	459

第 20 章 商务办公楼暖通设计 463

20.1 商务办公楼暖通设计说明	464
20.2 绘制一层空调水管平面图	469
20.3 绘制一层通风空调平面图	475
20.4 绘制五层空调通风平面图	492
20.5 空调水系统图	502
20.6 绘制主楼 VRV 系统图	505

第1章

THvac2014 天正暖通概述

● 本章导读

在深入讲解天正暖通软件的使用之前，本章首先介绍暖通设计的基础知识与天正暖通工作界面和新功能，使读者能够快速熟悉暖通设计的基本原理和暖通识图、制图的相关知识，为后面的深入学习打下坚实的基础。

● 本章重点

- ◆ 暖通设计概述
- ◆ 暖通施工图
- ◆ 天正对象与兼容性
- ◆ 天正暖通用户界面
- ◆ THvac2014 天正暖通新功能

1.1 暖通设计概述

暖通空调工程是为了解决建筑内部热湿环境、空气品质问题而设置的建筑设备系统,以创建良好的空气环境条件,满足人们生产和生活的需要。暖通空调系统包括采暖、通风和空气调节三个方面的内容,本节介绍暖通设计与制图相关的基础知识。

1.1.1 通风的概念

创造良好的空气环境条件(如温度、湿度、空气流速、洁净度等),对保障人们的健康、提高劳动生产率、保证产品质量是必不可少的。这一任务的完成,就是由通风和空气调节来实现的。

通风,就是用自然或机械的方法向某一房间或空间送入室外空气,或由某一房间或空间排出空气的过程。送入的空气可以是处理的,也可以是不经处理的。换句话说,通风是利用室外空气(称为新鲜空气或新风)来置换建筑物内的空气(简称室内空气),以改善室内空气品质。

通风的功能主要有以下几点:

- 提供人呼吸所需要的氧气。
- 稀释室内污染物或气味。
- 排除室内工艺过程产生的污染物。
- 除去室内多余的热量(称余热)或湿量(称余湿)。
- 提供室内燃烧设备燃烧所需的空气。

1.1.2 通风系统的分类和组成

通风的主要目的是为了置换室内的空气,改善室内空气品质,以建筑物内的污染物为主要控制对象。

根据换气方法不同,通风可分为排风和送风。排风是在局部地点或整个房间把不符合卫生标准的污染空气直接或经过处理后排至室外;送风是把新鲜或经过处理的空气送入室内。

为排风和送风设置的管道及设备装置分别称为排风系统和送风系统,统称为通风系统。

按照空气流动的作用动力,通风系统可用分为自然通风和机械通风两种。

1. 自然通风

自然通风是在自然压差作用下,使室内外空气通过建筑物围护结构的孔口流动的通风换气。

根据压差形成的机理,可以分为热压作用下的自然通风、风压作用下的自然通风以及热压和风压共同作用下的自然通风。

根据压差形成的机理,可以分为热压作用下的自然通风(如图 1-1 所示)、风压作用下的自然通风(如图 1-2 所示)以及热压和风压共同作用下的自然通风。

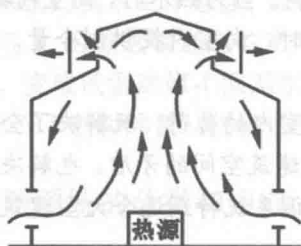


图 1-1 热压作用下的自然通风

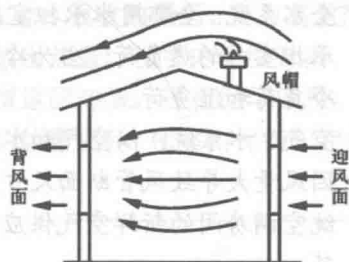


图 1-2 风压作用下的自然通风

2. 机械通风

依靠通风机提供的动力来迫使空气流通来进行室内外空气交换的方式叫做机械通风。其优点是通风量可以在一年四季中保持平衡,不受外界气候的影响,还可以任意调节换气量大小。机械通风系统的缺点是需要设置各种空气处理设备、动力设备(通风机),各类风道、控制附件和器材,故初次投资和日常运行维护管理费用远大于自然通风系统。

机械通风可根据有害物分布的状况,按照系统作用范围大小分为局部通风和全面通风两类。局部通风包括局部送风系统和局部排风系统;全面通风包括全面送风系统和全面排风系统。

如图 1-3、图 1-4 所示为全面机械排风系统和全面机械送风系统的示意图。

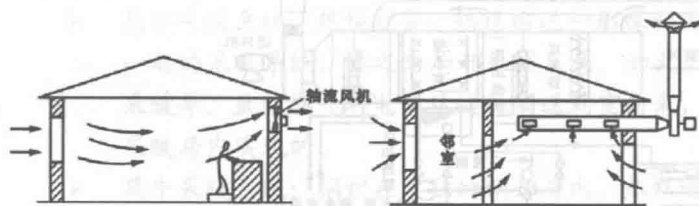


图 1-3 全面机械排风系统

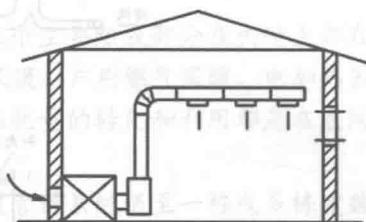


图 1-4 全面机械送风系统

1.1.3 空调的概念

空调是高级的通风,是按照人们或生产工艺的要求,对空气的温度、湿度、洁净度、空气速度、噪声、气味等进行控制并提供足够的新鲜空气的通风。所以又称空调为环境控制。空调可以实现对建筑热湿环境、空气品质全面进行控制,它包含了采暖和通风的部分功能。

1.1.4 空调系统的分类与组成

按承担室内冷、热、湿负荷的介质分类,空调系统可以分为以下几种类型。



- 全空气系统：以空气为介质，向室内提供冷量或热量，由空气来全部承担房间的热负荷或冷负荷。
- 全水系统：全部用水承担室内的热负荷和冷负荷。当为热水时，向室内提供热量，承担室内的热负荷；当为冷水（常称冷冻水）时，向室内提供制冷量，承担室内冷负荷和湿负荷。
- 空气、水系统：以空气和水为介质，共同承担室内的负荷。既解决了全空气系统因风量大导致风管断面尺寸大而占据较多有效建筑空间的矛盾，也解决了全水系统空调房间的新鲜空气供应问题，因此这种空调系统特别适合大型建筑和高层建筑。
- 制冷剂系统：以制冷剂为介质，直接用于对室内空气进行冷却、去湿或加热。实质上，这种系统是用带制冷机的空调器（空调机）来处理室内的负荷，所以这种系统又称机组式系统。

如图 1-5 所示为二次回风集中式空调系统，主要由空气处理部分、空气输送部分、空气分配部分和辅助系统部分等组成。

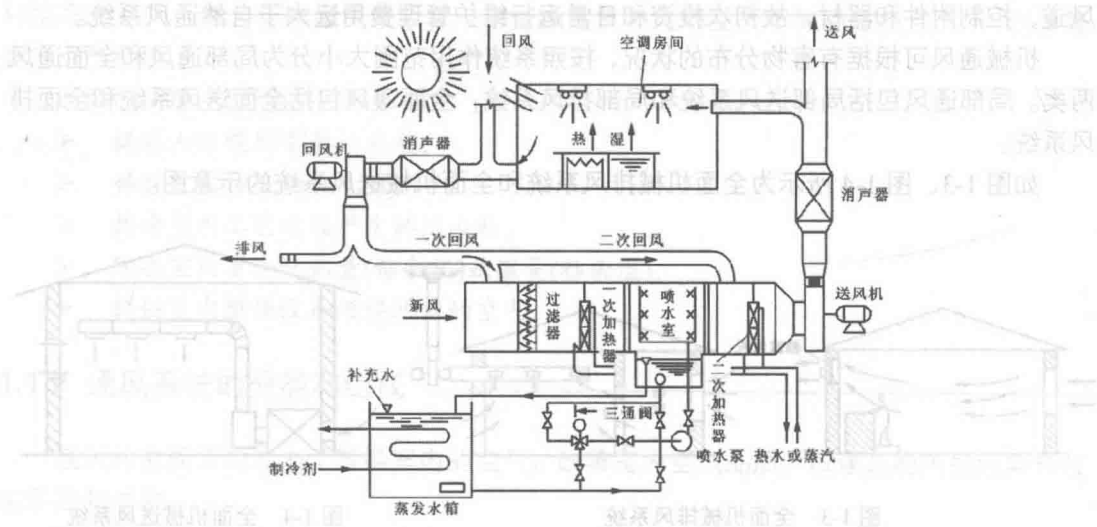


图 1-5 二次回风集中式空调系统

1.1.5 采暖的概念

采暖就是用人工方法向室内供给热量，使室内保持一定的温度，以创造适宜的生活条件或工作条件的技术。我国北方冬季气候寒冷，为了保持室内适当的温度，一般设置采暖系统。

采暖系统由热源（热媒制备）、热循环系统（管网或热媒输送）及散热设备（热媒利用）三个主要部分组成。

- 热源：主要是指生产和制备一定参数(温度、压力)热媒的锅炉房或热电厂。
- 供热管道：将热媒输送到各个用户或散热设备。

- 散热设备：将热量散发到室内的设备。
- 热媒：是可以用来输送热能的媒介物。常用的热媒是热水、蒸汽。

采暖系统的基本工作原理：低温热媒在热源中被加热，吸收热量后，变为高温热媒（高温水或蒸汽），经输送管道送往室内，通过散热设备放出热量，使室内温度升高；散热后温度降低，变成低温热媒（低温水），再通过回收管道返回热源，进行循环使用。如此不断循环，从而不断将热量从热源送到室内以补充室内的热量损耗，使室内保持一定的温度。

1.1.6 采暖系统的分类和组成

采暖系统有很多种不同的分类方法，按照热媒的不同可以分为：热水采暖系统、蒸汽采暖系统和热风采暖系统。

- 热水采暖系统：以热水为热媒，把热量带给散热设备的采暖系统。当热水采暖系统的供水温度为 95°C ，回水为 70°C 的时候，称为低温热水采暖系统；供水温度高于 100°C 的称为高温热水采暖系统。低温热水采暖系统多用于民用建筑的采暖系统，高温热水采暖系统多用于生产厂房。
 - 蒸汽采暖系统：以蒸汽为热媒，把热量带给散热设备的采暖系统，称为蒸汽采暖系统。蒸汽相对压力小于 70kPa 的，称为低压蒸汽采暖系统；蒸汽相对压力为 $70 \sim 300\text{kPa}$ 的，称为高压蒸汽采暖系统。
 - 热风采暖系统：用热空气把热量直接传送到房间的采暖系统，称为热风采暖系统。
- 根据三个主要组成部分的相互位置关系来分，采暖系统又可分为局部采暖系统和集中采暖系统。

- 局部采暖系统：热媒制备、热媒输送和热媒利用三个主要组成部分在构造上都在一起的采暖系统，称之为局部采暖系统。如火炉采暖、户用燃气采暖、电加热器采暖等。虽然燃气和电能从远处输送到室内来，但热量的转化和利用都是在这间采暖房内实现的。
- 集中采暖系统：锅炉在单独的锅炉房内，热媒通过管道系统送至一栋或多栋建筑物的采暖系统，称为集中采暖系统，如图 1-6 所示。

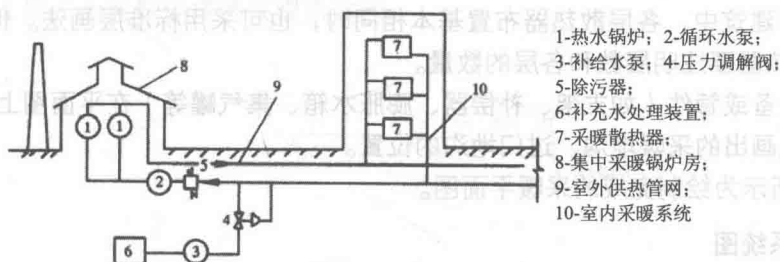


图 1-6 集中采暖系统



1.2 暖通施工图

采暖施工图分为室外和室内两部分, 室外部分表示一个区域的采暖管网, 室内部分表示一栋建筑物的采暖工程, 包括采暖平面图、采暖系统图、详图和设计说明。

1.2.1 采暖施工图概述

采暖工程中的热媒有两种: 热水和蒸汽。一般民用建筑以热水为热媒的采暖系统较多。锅炉将加热的水通过管道送到建筑物内, 通过散热器散热后, 冷却的水又通过管道返回锅炉, 进行再次加热, 如此循环往复。

1. 采暖平面布置图

采暖平面布置图表示建筑各层采暖管道与设备的平面布置, 主要包括以下内容:

1) 建筑物的平面布置图, 在其中应注明轴线、房间主要尺寸、指北针, 必要时注明房间名称、各房间分布、门窗和楼梯位置等。在图上要注明轴线编号、外墙总长尺寸、地面及扣板标高等与采暖系统施工安装有关的尺寸。

2) 热力入口位置, 供、回水总管的名称以及管径。

3) 干、支、立管的位置和走向, 管径以及立管编号。

4) 散热器的类型、位置和数量。各种类型的散热器规格和数量的标注方式如下:

a. 柱型、长翼型散热器只注数量, 即片数;

b. 圆翼型散热器应注根数、排数, 比如 3×5 (每排根数 $\times$ 排数);

c. 光管散热器应注管径、长度、排数, 如 $D150 \times 500 \times 5$ [管径 (mm) $\times$ 管长 (mm) $\times$ 排数];

d. 闭式散热器应注长度、排数, 如 2.0×3 [长度 (m) $\times$ 排数];

e. 膨胀水箱、集气罐、阀门位置及型号;

f. 补偿器型号、位置, 固定支架位置。

5) 在多层建筑中, 各层散热器布置基本相同时, 也可采用标准层画法。但在标准层平面图上, 散热器要注明层数和各层的数量。

6) 主要设备或管件 (如支架、补偿器、膨胀水箱、集气罐等) 在平面图上的位置。

7) 用虚线画出的采暖地沟、过门地沟的位置。

如图 1-7 所示为绘制完成的采暖平面图。

2. 采暖系统图

采暖系统图也称流程图, 又叫系统轴测图, 与平面图配合, 表明了整个采暖系统的全貌。采暖系统图应用轴测投影法绘制, 并宜用正等轴测或正面斜轴测投影法。当采用正面斜轴测投影法来绘制系统图时, Y 轴与水平线的夹角可选用 45° 或 30° 。系统图的布置方向应与平面图相一致。

系统图分为水平方向和垂直方向两种布置情况。