

暖通空调制图与设计施工规范应用手册

何耀东 主编



中国建筑工业出版社

暖通空调制图与设计施工 规范应用手册

何耀东 主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

暖通空调制图与设计施工规范应用手册/何耀东主编. 北京:
中国建筑工业出版社, 1999

ISBN 7-112-03851-0

I. 暖… I. 何… Ⅱ. ①房屋建筑设备: 采暖设备-规范-手册
②房屋建筑设备: 空气调节设备-规范-手册 IV. TU8 3-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 38193 号

全书共 4 篇, 第 1 篇是指导高等院校暖通空调专业(建筑环境与设备工程专业)课程设计和毕业设计和各设计院、所日常进行工程施工图设计用规范性资料, 第 2、3 篇为应用国家规范进行正确设计与制图资料, 包括各类建筑中的暖通空调与室内给排水设计必须遵从的国家有关规范与标准, 以及防火规范等。第 4 篇为确保工程质量而必须执行的各项施工验收规范。

书中写明了各种规范的应用方法, 并列有 11 个应用上述规范完成的工程实例和 14 幅示例图。本书可供高等院校毕业设计和各设计单位进行工程设计之用, 也可作为工程安装单位、监理单位和用户进行高质量工程施工的工具书。

暖通空调制图与设计施工规范应用手册

何耀东 主编

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

北京市彩桥印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 字数: 546 千字

1999 年 2 月第一版 1999 年 2 月第一次印刷

印数: 1—3, 000 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-03851-0

TU·2990 (9223)

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)

编辑委员会

主任委员: 张永铨 李志浩
副主任委员: 朱颖心 李强民 张于峰 何耀东
委员: 田胜元 马最良 王 成 杨洪兴 安大伟 由世俊 李树林
杨昌智 冀兆良 于立强 范晓伟 黄 翔 吴祥生 高佛佑
申 江 曹宝山 伍小亭 何 青 王德明

主 编: 何耀东

主 编 单 位: 天津大学建筑设备工程系
天津职工纺织学院机电暖通系
天津制冷学会第五专业委员会

协 编 单 位:

| | |
|---------------------------|--------------|
| 高 等 院 校: 清华大学热能工程系 | 同济大学热能工程系 |
| 香港理工大学屋宇设备工程系 | 哈尔滨建筑大学热能工程系 |
| 湖南大学环境工程系 | 重庆建筑大学暖通教研室 |
| 西安建筑科技大学环境工程系 | 南京建工学院暖通教研室 |
| 广州华南建设学院环境工程系 | 青岛建工学院环境工程系 |
| 郑州纺织工学院纺织工程系 | 西北纺织工学院纺织工程系 |
| 解放军后勤工程学院自动化系 | 天津商学院制冷工程系 |
| 天津城建学院热能工程系 | |

研究设计院所: 中国建筑科学研究院空调研究所
天津建筑设计院总工办
天津纺织建筑设计院设计一所

| | |
|-----------------------------|----------------|
| 设备生产企业: 天津科大技术发展有限公司 | 江苏风神空调集团 |
| 天津市通风机厂 | 天津市京泰软化水设备有限公司 |
| 北京当代复合材料有限公司 | 浙江德安新技术发展有限公司 |
| 天津市光正冷暖设备工程有限公司 | 天津市北方空调环保设备厂 |
| 上海凯泉给水工程有限公司 | 上虞专用风机厂 |
| 约克国际(北亚)有限公司 | 美国特灵公司天津办事处 |
| 良机中国集团天津办事处 | 北京扬子江制冷公司天津分公司 |
| 山东双轮集团有限公司 | |

编委会委员署名墨宝

(1998.11)

李树林 张进 王成 张子峰 何青
 黄翔 任强 王心斗 马岩 李松 李浩
 任俊 杨洪兴 曹宝山
 任俊 申以 曹宝山
 任俊 申以

前 言

当前，随着社会的文明进步与科技的大发展，空调制冷工程以锐不可挡的态势，显现出突飞猛进的大好形势。为适应这一需要，一些大专院校纷纷增设了《中央空调设计》和《中央空调安装调试与运行维修》等课程。而各设计院和安装公司也不断充实、加强该专业的人力，并增大投入，以承接更多的中央空调设计与安装工程。但有关应用暖通空调工程设计制图与施工验收规范的系统性图书尚不多见。业内人士认为，从教学和设计、施工的需求出发，急需此类图书面世。为此，我们组织人力编写了《暖通空调制图与设计施工规范应用手册》。

本书共分4篇，由高等院校和设计院的众多教授、专家组成编委会编辑，由何耀东主编。其中第1篇为暖通空调工程设计指导书与说明书，而其余三篇均为我国现行的暖通空调及相关工程的国家标准与规范之应用资料（第2篇为制图标准之应用，第3篇为设计规范之应用，第4篇为施工验收规范之应用）。利用本书可使从事该专业的工作人员有章可循，并起到“一书在手，规范全有，应用规范，方便顺手”的作用。读者还可从应用实例中体会和探求如何进一步更好应用各种规范的方法。

本书可用作高等院校暖通专业的教学参考书和毕业生进行毕业设计的工具书，也适用于各设计院暖通空调专业设计人员，安装与监理公司的施工、监理人员，以及用户与物业管理机构中该专业人员使用。

本书编写过程中，得到各编委和协编单位的支持和协助，高佛佑、何青和王德明还提供了许多资料和工程实例图，伍小亭对部分实例图进行了审核，在此一并致谢。

本书编辑付印时，曾获悉部分规范有了新版本，只见到了新规范编号而未获得新规范文本。对于新版规范将在今后再印刷时及时予以修编。

书中的错漏之处，欢迎大家批评指正。

目 录

| | |
|---|----|
| 第 1 篇 暖通空调工程设计指导书与说明书 | 1 |
| 1.1 暖通空调工程设计指导书 | 1 |
| 1.1.1 热水供暖工程设计指导书 | 1 |
| 1.1.2 工业通风工程设计指导书 | 3 |
| 1.1.3 空调工程设计指导书 | 5 |
| 1.2 暖通空调工程施工图设计说明书 | 9 |
| 1.3 暖通空调工程施工说明书..... | 14 |
| 第 2 篇 建筑与暖通空调工程制图标准之应用 | 16 |
| 2.1 房屋建筑制图统一标准 (GBJ1—86) 之应用 | 16 |
| 2.1.1 GBJ1—86 制图标准有关条文 | 16 |
| 2.1.1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序..... | 16 |
| 2.1.1.2 图线、字体与比例..... | 17 |
| 2.1.1.3 符号与图例..... | 20 |
| 2.1.1.4 尺寸标注..... | 25 |
| 2.1.2 GBJ1—86 等标准 (规范) 之应用 | 27 |
| 工程应用实例 1 | 27 |
| 2.2 采暖通风与空气调节制图标准 (GBJ114—88) 之应用 | 29 |
| 2.2.1 GBJ114—88 制图标准有关条文 | 29 |
| 2.2.1.1 图线与比例..... | 29 |
| 2.2.1.2 图例与制图基本规定..... | 30 |
| 2.2.1.3 采暖图样画法..... | 35 |
| 2.2.1.4 通风、空调图样画法..... | 38 |
| 2.2.2 GBJ114—88 等标准 (规范) 之应用 | 39 |
| 工程应用实例 2 | 39 |
| 2.3 给水排水制图标准 (GBJ106—87) 之应用 | 41 |
| 2.3.1 GBJ106—87 制图标准有关条文 | 41 |
| 2.3.1.1 图线、比例与标高..... | 41 |
| 2.3.1.2 管径与管道编号..... | 41 |
| 2.3.2 GBJ106—87 等标准 (规范) 之应用 | 42 |
| 第 3 篇 暖通空调工程设计规范之应用 | 43 |
| 3.1 采暖通风与空气调节设计规范 (GBJ19—87) 之应用 | 43 |
| 3.1.1 GBJ19—87 设计规范有关条文 | 43 |
| 3.1.1.1 总说明与室内外计算参数..... | 43 |
| 3.1.1.2 采暖..... | 48 |

| | | |
|---------|--------------------------------------|-----|
| 3.1.1.3 | 通风 | 60 |
| 3.1.1.4 | 空气调节 | 72 |
| 3.1.1.5 | 制冷 | 80 |
| 3.1.1.6 | 自动控制 | 84 |
| 3.1.1.7 | 消声与减振 | 88 |
| 3.1.2 | GBJ19—87 等规范之应用 | 90 |
| | 工程应用实例 3 | 90 |
| 3.2 | 旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准 (GB50189—93) 之应用 | 92 |
| 3.2.1 | GB50189—93 设计标准有关条文 | 92 |
| 3.2.1.1 | 基本规定 | 92 |
| 3.2.1.2 | 建筑围护结构 | 92 |
| 3.2.1.3 | 冷源与热回收 | 93 |
| 3.2.1.4 | 水系统与风系统 | 94 |
| 3.2.1.5 | 自控、保温与计量 | 95 |
| 3.2.2 | GB50189—93 等设计标准 (规范) 之应用 | 96 |
| 3.3 | 冷库设计规范 (GBJ72—84) 之应用 | 97 |
| 3.3.1 | GBJ72—84 设计规范有关条文 | 97 |
| 3.3.1.1 | 冷库计算 | 97 |
| 3.3.1.2 | 冷库建筑 | 98 |
| 3.3.1.3 | 制冷 | 104 |
| 3.3.1.4 | 采暖通风和地面防冻 | 117 |
| 3.3.2 | GBJ72—84 等规范之应用 | 118 |
| 3.4 | 锅炉房设计规范 (GB50041—92) 之应用 | 118 |
| 3.4.1 | GB50041—92 设计规范有关条文 | 118 |
| 3.4.1.1 | 一般规定 | 118 |
| 3.4.1.2 | 燃油与燃气设施 | 119 |
| 3.4.1.3 | 热水锅炉与热水制备 | 122 |
| 3.4.1.4 | 锅炉通风、除尘和噪声防治 | 125 |
| 3.4.1.5 | 锅炉给水设备和水处理 | 126 |
| 3.4.1.6 | 燃油的贮存 | 131 |
| 3.4.1.7 | 汽水管道、保温与防腐 | 131 |
| 3.4.1.8 | 锅炉房的采暖通风 | 134 |
| 3.4.1.9 | 室外热力管道 | 135 |
| 3.4.2 | GB50041—92 等规范之应用 | 141 |
| | 工程应用实例 4 | 141 |
| 3.5 | 各类建筑设计规范中有关暖通空调与室内给排水部分之应用 | 142 |
| 3.5.1 | 旅馆建筑设计规范 (JGJ62—90) 之应用 | 142 |
| 3.5.1.1 | JGJ62—90 设计规范中有关室内给排水与暖通空调之条文 | 142 |
| 3.5.1.2 | JGJ62—90 等设计规范之应用 | 146 |

| | |
|---|-----|
| 工程应用实例 5 | 146 |
| 3.5.2 办公建筑设计规范 (JGJ67—89) 之应用 | 148 |
| 3.5.2.1 JGJ67—89 设计规范中有关室内给排水与暖通空调之条文 | 148 |
| 3.5.2.2 JGJ67—89 等设计规范之应用 | 149 |
| 工程应用实例 6 | 149 |
| 3.5.3 商店建筑设计规范 (JGJ48—88) 之应用 | 151 |
| 3.5.3.1 JGJ48—88 设计规范中有关室内给排水与暖通空调之条文 | 151 |
| 3.5.3.2 JGJ48—88 等设计规范之应用 | 153 |
| 工程应用实例 7 | 153 |
| 3.5.4 饮食建筑设计规范 (JGJ64—89) 之应用 | 156 |
| 3.5.4.1 JGJ64—89 设计规范中有关室内给排水与暖通空调之条文 | 156 |
| 3.5.4.2 JGJ64—89 等设计规范之应用 | 157 |
| 工程应用实例 8 | 157 |
| 3.5.5 综合医院建筑设计规范 (JGJ49—88) 之应用 | 159 |
| 3.5.6 疗养院建筑设计规范 (JGJ40—87) 之应用 | 161 |
| 3.5.7 电影院建筑设计规范 (JGJ58—88) 之应用 | 162 |
| 3.5.8 剧场建筑设计规范 (JGJ57—88) 之应用 | 164 |
| 3.5.8.1 JGJ57—88 设计规范中有关室内给排水与暖通空调之条文 | 164 |
| 3.5.8.2 JGJ57—88 等设计规范之应用 | 166 |
| 工程应用实例 9 | 166 |
| 3.5.9 图书馆建筑设计规范 (JGJ38—87) 之应用 | 168 |
| 3.5.10 档案馆建筑设计规范 (JGJ25—86) 之应用 | 170 |
| 3.5.11 文化馆建筑设计规范 (JGJ41—87) 之应用 | 171 |
| 3.5.12 电子计算机房设计规范 (GB50174—93) 之应用 | 171 |
| 3.5.13 洁净厂房设计规范 (GBJ73—84) 之应用 | 174 |
| 3.6 设计防火规范中有关暖通空调与消防给排水部分之应用 | 181 |
| 3.6.1 人民防空工程设计防火规范 (GBJ98—87) 之应用 | 181 |
| 3.6.2 建筑设计防火规范 (GBJ16—87) 之应用 | 185 |
| 3.6.2.1 CBJ16—87 防火规范有关条文 ^[3] | 185 |
| 3.6.2.2 CBJ16—87 等规范之应用 | 199 |
| 3.6.3 高层民用建筑设计防火规范 (GB50045—95) 之应用 | 200 |
| 3.6.3.1 GB50045—95 高层防火规范中有关防火、防排烟、通风 与空调之条文 | 200 |
| 3.6.3.2 GB50045—95 等设计规范之应用 | 204 |
| 工程应用实例 10 | 204 |
| 第 4 篇 暖通空调工程施工及验收规范之应用 | 208 |
| 4.1 通风与空调工程施工及验收规范 (GB50243—97) 之应用 | 208 |
| 4.1.1 GB50243—97 施工及验收规范有关条文 | 208 |
| 4.1.1.1 一般规定 | 208 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 4.1.1.2 | 金属风管制作 | 209 |
| 4.1.1.3 | 非金属通风管道制作 | 217 |
| 4.1.1.4 | 部件制作 | 222 |
| 4.1.1.5 | 空气处理设备与除尘器制作 | 225 |
| 4.1.1.6 | 风管及部件安装 | 228 |
| 4.1.1.7 | 通风与空调设备安装 | 232 |
| 4.1.1.8 | 空调制冷系统安装 | 240 |
| 4.1.1.9 | 油漆、防腐与绝热 | 246 |
| 4.1.1.10 | 调试 | 249 |
| 4.1.1.11 | 验收 | 253 |
| 4.1.2 | GB50243—97 等规范之应用 | 261 |
| 4.2 | 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范 (JB129—96) 之应用 | 261 |
| 4.2.1 | JB129—96 施工及验收规范有关条文 | 261 |
| 4.2.1.1 | 风机的安装施工 | 261 |
| 4.2.1.2 | 水泵的安装施工 | 266 |
| 4.2.1.3 | 水环式真空泵的安装施工 | 270 |
| 4.2.1.4 | 工程验收 | 271 |
| 4.2.2 | JG129—96 等规范之应用 | 273 |
| | 工程应用实例 11 | 273 |
| 4.3 | 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范 (JB130—96) 之应用 | 276 |
| 4.3.1 | JB130—96 施工及验收规范有关条文 | 276 |
| 4.3.1.1 | 制冷设备安装施工的一般规定 | 276 |
| 4.3.1.2 | 活塞式制冷压缩机及压缩机组的安装施工 | 276 |
| 4.3.1.3 | 螺杆式制冷压缩机组的安装施工 | 278 |
| 4.3.1.4 | 离心式制冷机组的安装施工 | 279 |
| 4.3.1.5 | 附属设备及管道的安装施工 | 280 |
| 4.3.1.6 | 压缩式制冷系统试运转 | 281 |
| 4.3.1.7 | 溴化锂吸收式制冷机组的安装施工 | 283 |
| 4.3.1.8 | 组合冷库的安装施工 | 285 |
| 4.3.2 | JB130—96 等规范之应用 | 287 |
| 4.4 | 工业管道工程施工及验收规范 (GB1235—82) 之应用 | 288 |
| 4.4.1 | GB1235—82 施工及验收规范有关条文 (金属管道篇) | 288 |
| 4.4.1.1 | 管道加工 | 288 |
| 4.4.1.2 | 管道焊接 | 296 |
| 4.4.1.3 | 管道安装 | 305 |
| 4.4.1.4 | 管道系统试验 | 314 |
| 4.4.1.5 | 管道系统吹扫与清洗 | 318 |
| 4.4.1.6 | 管道涂漆与绝热 | 321 |

| | |
|--|-----|
| 4.4.1.7 工程验收 | 323 |
| 4.4.2 GBJ235—82 等规范之应用 | 324 |
| 4.5 采暖与卫生工程施工及验收规范 (GBJ242—82) 之应用 | 324 |
| 4.5.1 GBJ242—82 施工及验收规范有关条文 | 324 |
| 4.5.1.1 室内给水系统安装 | 324 |
| 4.5.1.2 室内排水系统安装 | 326 |
| 4.5.1.3 室内采暖、热水供应系统安装 | 328 |
| 4.5.1.4 热水锅炉及附属设备安装 | 332 |
| 4.5.1.5 工程验收 | 336 |
| 4.5.2 GBJ242—82 等规范之应用 | 338 |
| 参考文献 | 339 |

第 1 篇 暖通空调工程设计指导书与说明书

1.1 暖通空调工程设计指导书

1.1.1 热水供暖工程设计指导书

一、设计要求

(一) 根据设计任务书的设计项目和工程的要求编写设计书。

(二) 绘制施工图(详见设计书内容(三)2)。

二、设计书内容

包括设计说明书和设计计算书两部分。

(一) 设计说明书

1. 明确设计项目和工程要求

(1) 项目的要求、依据,原始材料及近期和远期的打算。

(2) 建筑物位置、层数及功能。

(3) 对改造或扩建的项目要说明现有概况。

(4) 室内供暖要求和特殊要求。

(5) 采暖设备和管路在室内布置的一般要求和特殊要求。

(6) 方案比较(技术方案、采用措施、新技术的应用和工程中的经济效益的分析和评价)和可行性的研究并指出方案中仍存在的不足之处。

2. 气象条件

冬季室外计算参数:温度、相对湿度、风速和主导风向。

冬季室内各房间计算温度。

3. 围护结构

(1) 建筑物总平面图、立剖图、分层平面图。

(2) 屋顶、墙体(外墙、内墙、隔断墙)、地面、门窗的尺寸、结构、建筑材料和工程结构。

4. 散热器的选型以及安装的形式

5. 供暖系统的确定

(1) 分析系统的特点和缺点,并绘制系统的草图。

(2) 系统循环的作用压力。

(3) 供、回水温度。

(4) 散热器的热负荷。

(5) 管径、管长、管段负荷、管子坡度及主要阀门和控制仪表。

(6) 系统的调试。

(二) 设计计算书

1. 计算要求

(1) 在设计计算过程中使用公式，选用的参数必须注明来源。

(2) 计算结果分别列表汇总，表中只列出计算结果，每项计算应举一个计算例子加以说明，计算单位一律采用国际制，可辅以工程制，工程制单位在括号内表示。

(3) 计算中应配以必要简图，如轴测（系统）图，围护结构组成图等等。

(4) 计算中从图表中查取的数值（有的不能直接查到，应用插值法计算，不允许估算）应精确。

2. 供暖热负荷的计算

(1) 房间围护结构传热耗热量计算

- a. 基本耗热量（屋顶、墙、地板和窗耗热量）。
- b. 围护结构修正耗热量（朝向、风力、高度影响的修正）。
- c. 校核围护结构是否满足低限传热阻的要求。
- d. 冷风渗透耗热量。
- e. 冷风侵入耗热量。

3. 散热器计算

根据房间热负荷、系统形式和散热器的选型计算散热器的传热系数，并计算散热器面积、片数或长度。

4. 水力计算

(1) 任务

- a. 选择适当管径。
- b. 使作用于每一循环环路上的作用压力能保证每一管段流过需要的水量。

(2) 计算步骤

- a. 对系统管段进行编号、标出长度和管段负荷以及散热器的热负荷。
- b. 确定最不利的环路。

计算系统的循环压力（指自然循环，若为机械循环则用推荐值）。

初算平均比摩阻，各管段流量来选管径，再用插入法求出速度和比摩阻，然后计算各管段的沿程和局部阻力损失以及环路总阻力损失，最后确定储备压力。

- c. 对其它管路进行类同水力计算。
- d. 各环路和最不利环路进行阻力平衡，并作相应调整，各项计算结果列入供暖系统水力计算表中。

(三) 施工图

施工图程度保证施工单位能根据它进行各项工程的实际施工，内容和数量与规模和施工安装单位水平等有关。

1. 一般要求

(1) 图纸目录：把图纸按顺序编排成目录。反映设计和建设单位，工程名称、地点，图纸编号和图纸名称。

(2) 施工说明：图上无法表示，而施工中必须注意和要求的，则以文字补充说明，它包括工程数据、施工和验收要求及注意事项。

(3) 设备和材料表：反映设备、材料的名称、型号、规格和数量（或重量）及备注（何厂生产产品、标准件、非标准件、自制件或外购件等）。

(4) 标题栏：格式国家还未有统一标准，由制冷系统统一制订。

(5) 绘图要求：图纸规格、符号、线段、尺寸标注及图形比例等要符合国标或专业标准，自定的符号要有说明，字体为仿宋体，外文按制图标准书写。

2. 具体要求

(1) 平面图：表示建筑物和设备、管道的平面布置及其相关位置的尺寸、坡度、坡向、管径和标高等。绘制平面图可对工程有一大致了解。

(2) 系统图：(正轴测)表示系统和流程，反映设备和管线的空间位置和走向，对设备、管道规格、编号、管内介质、流向、仪表控制点和主要阀件等有一个全面、确切的了解。在设计中常用平面图和轴测图。

3. 本设计要求

(1) 在设计计算中使用轴测系统图，并把计算所得重要数据标注在轴测图上。

(2) 平面图(首层、标准层和各层)、轴测图各画一张。

三、进度计划(适用于高等院校课程设计)

1. 讲授完第一章内容后一周内完成热负荷计算。

2. 讲授完第二章内容后一周内完成散热器计算。

3. 讲授完第三章内容后完成轴测系统图和平面图。

4. 讲授完第四章内容后两周内完成水力计算。

5. 最后编写说明书，完成全部施工图两周。

1.1.2 工业通风工程设计指导书

一、设计要求

(一) 选定工程项目后编写该项目的设计书。

(二) 作该项目的施工图：平面布置图和系统图各一张，图幅根据需要自行选定。

二、设计书的内容和要求

设计书应包括设计说明书和设计计算书两部分。

(一) 设计说明书的内容和要求：明确需设计的工程项目和甲方的要求。

1. 所明确的工程项目应包括以下几点：

(1) 工程名称、建筑面积、需设计通风设施的部位和使用性质等。

(2) 需设计的内容：排除室内有害气体、排除生产过程中产生的诱导污染气流(主要指热源上部的热射流)、各种污染源与室内空气的隔离、室内外气流的隔离等。

(3) 室内人数。

(4) 对改建或扩建的项目要说明现有概况。

2. 甲方要求包括以下内容：

(1) 对室内通风设施设置的要求。

(2) 对项目中已有和将要有的工艺设备通风、排风和空气处理的要求。

(3) 对通风设计等级的要求。

(4) 如甲方无上述各项特殊要求则按规范进行设计。

(二) 全面论述通风方式(系统设计)的选择依据及其合理性、可靠性、安全性、经济性，应分别阐述通风设备的类型、通风管道系统(排风管道系统)。

(三) 通风管道的布置和材质的选用情况及其说明

1. 管道布置包括:

- (1) 管道设置的标高、走向。
- (2) 通风入口、排风出口点的选定及其依据。
- (3) 管道支、吊架的选用。
- (4) 管道穿墙与建筑结构的配合。

2. 管材、管件的选用情况以及防腐措施等均应在图纸中说明。

3. 符合设计要求的技術情况、经济情况。

4. 施工说明: 除写入设计说明书外, 在施工图纸中(技术要求)也需标明:

- (1) 管道的防腐技术措施。
- (2) 管道穿墙及吊支架的技术处理。
- (3) 维护方法。
- (4) 其它需标明的各项技术措施。

5. 设计的原始资料: 编出目录或直接简明地列入设计说明书中:

- (1) 已获上级机关批准的设计任务书。
- (2) 当地的气象资料、数据及其来源。
- (3) 项目的建筑平立剖面图。
- (4) 人流情况的估算。

(5) 与结构专业会商的原始记录: 如通风人(出)口、管道穿墙、支吊架预埋的情况等。

(6) 货源供给情况、市场调查结果: 包括各种管材、管件、风机、配件、设备等。

(7) 参考的图书资料: 各种专业书籍、设计手册、设计规范、标准图集、专著的名称、出版社、编者、出版日期等都要详细编出目录, 附于设计书之后, 且在设计书中引用到上述资料处标出所引用的目录号。

(四) 设计计算书的内容

通风管道把通风系统的进风(采气)口、空气热、湿、净化处理设备、送(排)风口的风机联成了一体, 是通风和空气调节系统的重要组成部分, 通风管道的设计任务, 就是要合理组织空气流动, 在保证使用效果的前提下, 达到初投资的运行维护费用最省。因此, 通风管道设计的好坏, 直接影响到整个通风工程在建造与使用方面的技术经济性能。为此, 必须统筹考虑通风管道设计中的各种问题。

1. 通风系统的确定

- (1) 确定通风系统的风量
- (2) 确定空气处理设备、阀门、风口等部件的形式。
- (3) 确定各进、排风点的位置。
- (4) 确定风管材料。

2. 通风管道的水力计算

水力计算的主要目的是计算风管的断面尺寸和阻力, 进而确定风机的型号和动力消耗, 具体设计步骤如下(按假定流速法进行计算):

- (1) 用标准图例在建筑图上以一定的比例做各种设备的布置。

- (2) 绘制通风系统轴测图, 对各管段进行编号, 标注长度和风量。
- (3) 选择风管内空气流速。
- (4) 根据各风管的风量和选择的流速确定各管段的断面尺寸, 计算摩擦阻力和局部阻力。
- (5) 对并联管路进行阻力平衡, 计算系统总阻力。
- (6) 根据系统的总阻力和总风量选择风机。
- (7) 将以上计算结果列表汇总, 表中只列出计算结果, 而不需计算步骤。
- (8) 计算中所用公式、数据等的出处的参考文献目录号一定要标出, 以便审查。

3. 均匀送风管道设计计算

- (1) 确定总送风量、送风管形式, 侧孔个数与间距及每个侧孔的出风量。
- (2) 计算侧孔面积。
- (3) 计算送风管道各侧孔处的直径 (或断面尺寸)。
- (4) 计算管道阻力。

4. 根据实际情况选择上述计算项目。

三、施工图设计

基本要求: 画出风管平面布置图、通风系统透视图。

(一) 对风管平面布置图的要求

1. 按适当比例用细实线画出建筑平面图, 图上应有轴线标号、与风管设备布置相关的尺寸。
2. 用标准图例在建筑平面图上画出各设备以及风管的布置图, 尺寸标注要完整。
3. 图上应有技术要求的文字说明。

(二) 对通风系统透视图的要求

1. 通风系统透视图应能正确反映系统各设备、风管之间的相对位置和标高。
2. 图上应标出设备的编号、风管的标高、管径等。
3. 图中应列出材料表及技术要求。

四、进度计划 (适用于高等院校课程设计)

(一) 在进行“通风管道的设计计算”一章的授课的同时即可开始此项通风工程设计训练; 作设计计算书、设计说明书初稿并绘制所要求的图纸。

(二) 结合图纸对设计计算书、说明书进行修定、定稿。

(三) 结课一周后交设计书及图纸。

1.1.3 空调工程设计指导书

一、设计要求

(一) 按设计任务书, 编写该空调工程的设计书。设计书不少于 60 页, 计算机打印。

(二) 绘制该空调工程的施工图, 图纸总张数不少于 8 张, 其中 1 号以上图幅不少于 2 张, 尽可能用计算机绘制。

二、设计书的内容和要求

(一) 设计书应包括以下内容并装订成册:

1. 封面：按规定的统一格式。
2. 成绩记录表：按规定的统一格式。
3. 设计任务书：按规定的统一格式。
4. 摘要：简介设计课题、设计内容，提出本人见解和结论，并有中英文对照。
5. 目录：按设计书成册后编目、页次编号。
6. 前言。
7. 设计说明。
8. 设计计算及其结论列表汇总。
9. 主要技术经济指标汇总。
10. 参考文献目录——按标准列出。
11. 附录及不少于4000字的有关技术资料的译文。
12. 工程概算。

(二) 前言的内容：工程名称、建筑面积，空调建筑面积、功能、人流量等及所处的地域、方位、本工程设计的必要性、现实性、可靠性、先进性、经济性及不足之处。

(三) 设计说明的内容

1. 明确甲方的要求

- (1) 对各空调间冬夏季不同温、湿度要求。
- (2) 对各房间洁净度要求。
- (3) 对各房间噪声的要求、防火要求、排烟要求、防振的要求。
- (4) 对经济指标的要求。

若甲方无上述各项特殊要求，则按规范进行设计。

2. 阐明当地主要设计气象参数

- (1) 空调室外冬、夏季计算干球温度。
- (2) 室外夏季计算湿球温度。
- (3) 室外相对湿度（冬、夏季）及冬季最冷月，月平均相对湿度。
- (4) 冬夏季大气压力。

3. 列表说明各空调房间的设计条件

- (1) 冬夏季的温度、相对湿度、平均风速。
- (2) 新风量、噪声声级、空气中含尘量。

4. 阐明空调系统方式的选择及其依据和服务范围

- (1) 全风系统及其选择依据。
- (2) 风—水系统及其选择依据。
- (3) 全分散式系统及其选择依据。
- (4) 防火、排烟及特殊系统及其选择依据。

5. 阐明空调系统的划分，组成与其服务区域并列说明各系统的送风量，冬夏季的设计负荷，空调方式，气流组织。

6. 阐明冷、热源的选择及其依据，应表明冷、热源的规格、型号、台数、价格、生产厂家及其先进性、可靠性、经济性。同时还应说明其使用工质的情况及其与环保的关系。

7. 对冷冻水系统和冷却水系统,热水系统应分别说明如下问题:

- (1) 供回水温度
- (2) 不同管径管材材质的选择。
- (3) 循环方式——重力循环、机械循环的选择及其依据。
- (4) 管道保温(冷冻水)材料及厚度。
- (5) 管道附件的选择情况。
- (6) 水泵的选择及其依据,标明所选水泵的规格、型号、台数、出产厂家等及安装时减振措施。
- (7) 管路中最高压力及试压的要求。
- (8) 管道防腐措施。
- (9) 换热器与管路联接注意事项。
- (10) 相关设备:冷却塔、板式(螺旋式)换热器选择情况及其与管道的配套情况。
- (11) 对施工的要求。

8. 对风系统应说明如下问题:

- (1) 对风道材料、厚度、加工方法、联接方式的选择及其依据或按《通风与空调工程施工及验收规范》(GB50243—97)确定。
- (2) 管道穿越变形缝的措施。
- (3) 调节阀、防火阀的选型及配置情况说明。
- (4) 管道支、挂、托架的要求。
- (5) 选配风机的型号、规格及其依据;对风机安装的要求。
- (6) 对施工的要求。
- (7) 对防腐、保温的要求。

9. 对调试的要求和设计全年运行管理工况的说明和分析(包括对自控系统的要求和调整)。

(四) 设计计算的内容

1. 空调房间冷负荷计算及汇总表(尽可能用计算机计算并应配以平面图和围护结构构造图)。

2. 各空调房间送风量和新风量计算(尽可能用计算机)并列表汇总。
3. 风系统、水系统的阻力计算(应配以系统计算草图)。
4. 风机、水泵、冷却塔选型计算。
5. 保温厚度计算。
6. 设备选型计算。
7. 气流组织计算。
8. 洁净室的设计计算。
9. 冬季热负荷的计算或校核。
10. 防火排烟系统的设计计算。

以上计算要求每种只举一例进行计算,其它均列表汇总。

(五) 主要技术经济指标汇总

1. 本空调工程总建筑面积(m^2)。

2. 本空调工程空调面积 (m^2)。
3. 夏季设计冷负荷 (kW)。
4. 空调房间中最大冷负荷指标 (W/m^2)。

空调房间中最小冷负荷指标 (W/m^2)。

空调房间中平均冷负荷指标 (W/m^2)。

5. 冬季设计热负荷 (kW)。
- 空调房间中最大热负荷指标 (W/m^2)。
- 空调房间中最小热负荷指标 (W/m^2)。
- 空调房间中平均热负荷指标 (W/m^2)。

6. 工程总造价 (元)。

7. 单方造价 (元/ m^2)。

按总建筑面积和空调面积分别计算。

8. 总耗电量 (kW)。

9. 总耗水量 (m^3/h)。

10. 每单位制冷量 (供热量) 消耗的水电: (m^3/kW)、(kW/kW)。

三、施工图的内容和要求

(一) 总的要求

1. 图纸的图幅、标题栏、线条、符号、尺寸标准、文字、比例、目录及图例等均严格执行制图及有关标准。

2. 建筑图内容, 在这里一律用细实线画出, 必须标明轴线尺寸和轴线号。

3. 空调管道和设备在图上用粗实线和图例标明。

4. 图纸的深度, 应方便施工; 位置正确, 尺寸齐全, 有可操作性, 应有设计说明和设备明细表。

(二) 平面图的内容和要求

1. 平面图包括: 首层平面、顶层平面、标准层平面 (若各层布局不同, 则每层都须出平面图)、空调机房平面、制冷机房平面图。

2. 平面图绘出后, 应清楚说明如下问题: 空调设备、管道与建筑物的关系及相关尺寸、管径、坡度、坡向和出入口的情况。

(三) 系统图的内容和要求

1. 系统图包括: 机房系统图 (空调机房、制冷机房)、冷却水系统图 (可与机房系统图合并)、冷冻水系统图、风道系统图。

2. 对系统图的要求: 系统图中管道的走向应与平面图吻合; 图上应标明管径、标高、坡度、坡向; 空调设备、附件的图例、编号; 主要阀件、仪器、仪表、自控装置符号等。

系统图应用正轴测画出。

(四) 详图的内容和要求

1. 详图的内容: 由于平面图和系统图一般比例均为 $1/100$ 或 $1/50$, 有些局部地方不能详尽清楚表示, 会给施工造成困难。故须由设计人根据实际需要, 绘出一些详图和设备基础图、剖面图等。

2. 对详图的要求: 线型与其他图纸相吻合, 需施工中加工的尺寸, 要标注得更细致且

符合制图标准。

(五) 与图纸一起交出的设计说明、设备明细表可写在图纸上空白地方,也可另用5号图幅图纸书写。

在设计说明中应明确说明如下问题:

1. 材质选择、管道防腐、保温措施、连接方式、对施工的要求等。
2. 可写出部分有关主要设计参数。
3. 有关穿墙、穿基础、穿楼板、伸缝伸的要求(重要部分亦可用详图表示)。

四、进度计划(适用于高等院校毕业设计)

空调毕业设计共12周

第一周:明确设计任务、搜集资料、确定设计方案、写出部分设计说明。

第二~三周:进行设计计算,完成设计计算和设计说明——完成设计书初稿。

第四~十周:设计绘图,完成施工图。

第十一~十二周:检查、整理并完善设计书与施工图,最后编目、装订成册。

应将图纸按标准折叠、装订。

1.2 暖通空调工程施工图设计说明书

一、主要设计参数

1. 室外设计气象参数

(1) 空调室外计算干球温度

冬季 $t_{wk} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C;

夏季 $t_{wq} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C。

(2) 夏季空调室外计算湿球温度 $t_{wq} = \underline{\hspace{2cm}}$ °C。

(3) 冬季空调室外计算相对湿度(最冷月月平均相对湿度) $\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$ %。

(4) 大气压力

冬季 $P_d = \underline{\hspace{2cm}}$ hPa;

夏季 $P_x = \underline{\hspace{2cm}}$ hPa。

2. 室内设计参数见表1.2.1。

室内设计参数表

表 1.2.1

| 序号 | 夏季 | | | 冬季 | | | 新风量 (m ³ /h) | 噪声声级 NC dB (A) | 空气中 含尘量 (mg/m ³) |
|----|------------|-------------|---------------|------------|-------------|---------------|----------------------------|----------------------|------------------------------------|
| | 温度 (°C) | 相对湿度 (%) | 平均风速 (m/s) | 温度 (°C) | 相对湿度 (%) | 平均风速 (m/s) | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | | |

二、空调系统的划分、冷热指标与运行工况

1. 空调系统的划分(见表1.2.2)

空调系统划分表

表 1.2.2

| 系统编号 | 服务房间 | 送风量 (m ³ /h) | 设计负荷 (kW) | | 空调方式 | 气流组织形式 |
|------|------|----------------------------|-----------|----|------|--------|
| | | | 夏季 | 冬季 | | |
| K-1 | | | | | | |
| K-2 | | | | | | |
| K-3 | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | |

2. 冷、热指标

本项目空调建筑总面积为_____m²，夏季设计冷负荷为_____kW，冬季设计热负荷为_____kW，建筑平面冷指标为_____W/m²，建筑平面热指标为_____W/m²。

3. 空调系统的设计运行工况，见表 1.2.3。

空调系统设计运行工况表

表 1.2.3

| 系统编号 | 参数名称 | | 单位 | 不同工况时的运行参数 | | | | | | | |
|-----------------|---------|--|-------------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
| 室外 | 干球温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 湿球温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| 室内 | 干球温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 相对湿度 | | % | | | | | | | | |
| | 新风量 | | m ³ /h | | | | | | | | |
| 一次回风 | 混合点温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 混合点焓值 | | J/kg | | | | | | | | |
| | 回风量 | | m ³ /h | | | | | | | | |
| 二次回风 | 混合点温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 混合点焓值 | | J/kg | | | | | | | | |
| | 回风量 | | m ³ /h | | | | | | | | |
| 冷却处理后的状态 | 温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 相对湿度 | | % | | | | | | | | |
| 供水情况(冷水、热水、循环水) | | | | | | | | | | | |
| 加热处理后的状态 | 一次加热后温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 二次加热后温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 加湿量 | | kg/h | | | | | | | | |
| 送风状态 | 温度 | | ℃ | | | | | | | | |
| | 相对湿度 | | % | | | | | | | | |

三、风管、风阀与防火阀

1. 风管

(1) 设计图中所注风管的标高，对于圆形时，以中心线为准；对于方形或矩形时，以风管底为准。

(2) 风管材料采用_____制作，厚度及加工方法，按《通风与空调工程施工及验收规范》(GB50243—97)的规定确定。

(3) 当设计图中未标出测量孔位置时，安装单位应根据调试要求在适当的部位配置测量孔。测量孔的做法见国标 T615。

(4) 穿越沉降缝或变形缝处的风管两侧, 以及与通风机进、出口相连处, 应设置长度为 200~300mm 的人造革软接; 软接的接口应牢固、严密。在软接处禁止变径。

(5) 风管上的可拆卸接口, 不得设置在墙体或楼板内。

(6) 所有水平或垂直的风管, 必须设置必要的支、吊或托架, 其构造形式由安装单位在保证牢固、可靠的原则下根据现场情况选定, 详见国标 T616。

(7) 风管支、吊或托架应设置于保温层的外部, 并在支吊托架与风管间镶以垫木, 同时, 应避免在法兰、测量孔、调节阀等零部件处设置支吊托架。

(8) 敷设在非空调空间里的送、回风管, 均以_____进行保温, 厚度为_____mm。保温层外部覆以_____保护层, 做法见国标 T613 和 87R412。

2. 风阀

安装调节阀、蝶阀等调节配件时, 必须注意将操作手柄配置在便于操作的部位。

3. 防火阀

(1) 安装防火阀和排烟阀时, 应先对其外观质量和动作的灵活性与可靠性进行检验, 确认合格后再行安装。

(2) 防火阀的安装位置必须与设计相符, 气流方向务必与阀体上标志的箭头相一致, 严禁反向。

(3) 防火阀必须单独配置支吊架。

四、冷热水系统

1. 制冷机

(1) 冷源选用_____型_____机组共_____台。冷源服务的建筑面积为_____m², 装机容量指标为_____W/m²。

(2) 制冷机的设计运行工况及各项参数见表 1.2.4。

制冷机设计运行参数表

表 1.2.4

| 冷机号 | 冷凝温度 (°C) | 蒸发温度 (°C) | 制 冷 水 | | | 冷 却 水 | | |
|-----|--------------|--------------|------------|------------|---------------------------|------------|------------|---------------------------|
| | | | 初温 (°C) | 终温 (°C) | 水量 (m ³ /h) | 初温 (°C) | 终温 (°C) | 水量 (m ³ /h) |
| R-1 | | | | | | | | |
| R-2 | | | | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | |

(3) 制冷机组的清洗、安装、试漏、加油、抽真空、充加制冷剂、调试等事宜, 应严格按照制造厂提供的《使用说明书》进行; 同时, 还应遵守《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范》(JB30—96) 和《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》(JB29—96) 以及其它有关规范、标准中的各项规定。

2. 冷水系统

(1) 冷水系统采用_____式机械循环。

(2) 图中所注管道标高, 均以管底为准。

(3) 管材: 采用碳素钢管, 具体规格见表 1.2.5。

钢管规格表

表 1.2.5

| 公称直径 | | 外径×壁厚 (mm) | 应用标准 |
|------|-------|---------------|-------------|
| mm | in | | |
| 10 | 3/8 | 17.0×2.25 | GB3092—82 |
| 15 | 1/2 | 21.3×2.75 | |
| 20 | 3/4 | 26.8×2.75 | |
| 25 | 1 | 33.5×3.25 | |
| 32 | 1 1/4 | 42.3×3.25 | |
| 40 | 1 1/2 | 48.0×3.50 | |
| 50 | 2 | 57.0×3.50 | GB8163—87 |
| 65 | 2 1/2 | 73.0×3.50 | |
| 80 | 3 | 89.0×4.00 | |
| 100 | 4 | 108.0×4.00 | |
| 125 | 5 | 133.0×4.00 | |
| 150 | 6 | 159.0×4.50 | |
| 200 | 8 | 219.0×6.00 | SYB10004—63 |
| 250 | 10 | 273.0×6.50 | |
| 300 | 12 | 325.0×7.50 | |
| 350 | 14 | 377.0×9.00 | |
| 400 | 16 | 426.0×9.00 | |
| 450 | 18 | 480.0×9.00 | |
| 500 | 20 | 530.0×9.00 | |

(4) 水管路系统中的最低点处, 应配置 $DN=25\text{mm}$ 泄水管, 并配置相同直径的闸阀或蝶阀。在最高点处, 应配置 $DN=15\text{mm}$ 式自动排气阀。

(5) 管道支吊架的最大跨距, 不应超过表 1.2.6 给出的数值。

管道支吊架跨距表

表 1.2.6

| 公称直径 (mm) | 最大跨距 (m) | 公称直径 (mm) | 最大跨距 (m) |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 15~25 | 2.0 | 250 | 8.0 |
| 32~50 | 3.0 | 300 | 8.5 |
| 65~80 | 4.0 | 350 | 9.0 |
| 100 | 4.5 | 400 | 9.5 |
| 125 | 5.0 | 450 | 10.0 |
| 150 | 6.0 | 500 | 11.0 |
| 200 | 7.0 | 600 | 12.0 |

(6) 管道活动支、吊、托架的具体形式和设置位置, 由安装单位根据现场情况确定, 做法参见国标 88R420。

(7) 管道的支、吊、托架, 必须设置于保温层的外部, 在穿过支、吊、托架处, 应镶以垫木。

(8) 冷水供、回水管、集管、阀门等, 均需以保温材料(导热系数 $\lambda \leq 0.06\text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$) 进行保温。保温层的厚度: 当 $DN \leq 50\text{mm}$ 时, $\delta =$ _____ mm; $DN > 50\text{mm}$ 时, $\delta =$ _____ mm。

保温层外部, 覆以 _____ 保护层, 做法见国标 87R412。

注: 当采用带铅箔复合层的管壳时, 可以不再做保护层。

(9) 冷水管道穿越墙身和楼板时,保温层不能间断;在墙体或楼板的两侧,应设置夹板,中间的空间,应以松散保温材料(岩棉、矿棉或玻璃棉)填充。

(10) 与水泵连接的进、出水管上,必须设置减振接头,接头选型,详见设计图纸。

(11) 每台水泵的进水管上,应安装闸阀或蝶阀、压力表和Y型过滤器;出水管上应安装止回阀、闸阀或蝶阀、压力表和带护套的角型水银温度计。

(12) 安装水泵基座下的减振器时,必须认真找平与校正,务必保证基座四角的静态下沉度基本一致。

(13) 管道安装完工后,应进行水压试验。试验压力按系统顶点工作压力加0.1MPa采用,但不得小于0.3MPa,在5min内压降 $>20\text{kPa}$ 为合格。

注:水系统水压试验时,若系统低点的压力大于所能承受的压力时,应分层进行水压试验。

(14) 经试压合格后,应对系统进行反复冲洗,直至排出水中不夹带泥砂、铁屑等杂质,且水色不浑浊时方为合格。在进行冲洗之前,应先在所有设备的进水口加装过滤器或临时滤网,待冲洗工作结束后再拆下为冲洗管道而临时安装的滤网,并清洗过滤器的滤网。管路系统冲洗时,脏水不得经过所有设备。

3. 热水系统

(1) 热媒采用_____℃热水,回水温度为_____℃。由设置于_____内的_____式换热器集中提供,经循环水泵输送至各空调换热设备。

(2) 水路系统设计为__管制,冷水和热水__使用__管路。

(3) 换热器选用_____型_____式,传热面积为_____ m^2 。

(4) 换热器及与其相连的供热管道,均以岩(矿)棉进行保温,厚度为_____ mm,保温层外部做_____保护层,做法详见国标 87R411。

五、油漆

1. 保温风管、冷水管、设备等,在表面除锈后,刷防锈底漆两遍。

2. 不保温的风管、金属支吊架、排水管等,在表面除锈后,刷防锈底漆和色漆各两遍。

注:(1) 采用镀锌钢板时可以不刷漆。

(2) 对于风管,必须内外均刷防锈底漆。

(3) 为了省去除锈工序,推荐采用SRC-A型特种带锈防锈除锈底漆。

六、调试和试运行

(一) 试压、冲洗与清扫空调制冷系统安装竣工并经试压、冲洗合格以后,应进行必要的清扫。

(二) 调试

上述工作全部完成后,即可投入试运行,进行测定与调整,主要内容有:

1. 单机试运转 水泵、通风机、空调机组、制冷机等设备,应逐台启动投入运转,考核检查其基础、转向、传动、润滑、平衡、温升等的牢固性、正确性、灵活性、可靠性、合理性等。

2. 系统的测定与调整

(1) 测定通风机的风量、风压;

(2) 按“动压(或流量)等比法”调整系统的风量分配,确保与设计值相一致;

(3) 风量调整好以后,应将所有风阀固定,并在调节手柄上以油漆刷上标记。

3. 冷(热)态调试

(1) 考核并测定加热器、冷却器、喷水室、加湿器、热交换器、制冷机等设备的能力。

(2) 按不同的设计工况进行试运行,调整至符合设计参数。

(3) 测定与调整室内的温度和湿度,使之符合设计规定数值。

4. 自控系统的调整

将各个自控环节逐个投入运行,按设计要求调整设定值,逐一检查,考核其动作的准确性与可靠性。必须调整至各项控制指标符合设计要求。

5. 综合调试

根据实际气象条件,让系统连续地运行不少于24h,并对系统进行全面检查、调整、考核各项指标,以全部达到设计要求为合格。

以上调试过程,应做好书面记录。

1.3 暖通空调工程施工说明书

一、分清施工责任并按图施工

为确保施工质量,施工队自进入施工现场起到施工结束止,应明确建立施工小组或施工人员的安装责任区或责任段,以便奖优罚劣,并在出现问题时便于查找和分清责任。施工安装必须严格按图施工,施工人员不得自行改动。如因故需要变动,必须通过设计人核查与验算,并出具“设计变更通知书”。

二、管道连接方式

除小管径管道(DN32以下)可用丝扣连接外,一般管道均为焊接方式。但在施工中应考虑分区或分段打水压试验时加盲板之需要,由施工队确定在适当部位增设法兰盘。

三、管道除锈、涂漆与清洗

1. 除锈涂漆 除镀锌管外,各种管道均应进行除锈处理并涂以防锈漆。

2. 清洗 管道安装时,必须先行清除管内脏物。水系统安装后,须对全系统冲水清洗(或用压缩空气吹清),直至管内排出的水呈无色的、不含杂质的水为止。然后清洗冷水机组、空调机组、新风机组和每个风机盘管的水过滤器滤网以及水泵吸水口处水过滤器的滤网。各设备进水口如未装过滤器,则清洗管道前应加装临时滤网,待冲洗完毕后再拆下临时滤网。

四、无渗漏试验

1. 打水压试验 凡供回水管和补水管(含地下敷设管道)均须进行0.8~1.0MPa水压试验20min无渗漏为合格(或5min内压降 ≥ 20 kPa为合格)。

2. 注水试验 接水盘凝水管、膨胀水箱及其溢、泄水管均须进行充注自来水而无渗漏为合格。

3. 验收签字 无渗漏试验须由甲方验收并签字。

4. 防凝水滴落 每个风机盘管的供回水小阀门和过滤器均须安装在接水盘上方,以防凝水滴落于接水盘之外的吊顶上,其他管道则敷设保温层,以杜绝凝水滴落。

五、保温施工

在无渗漏试验合格后方可敷设保温层。保温施工要保证各部位的严密封闭，不得有漏缝或漏点，严防凝结水滴落而出现施工质量事故。

六、安全施工

暖通空调工程施工必须遵照国家、省（市、区）安全施工的各种规范和甲方以及施工队的安全规定，严防出现各种事故，杜绝重大事故。

第 2 篇 建筑与暖通空调工程制图 标准之应用

2.1 房屋建筑制图统一制准 (GBJ1—86) 之应用

2.1.1 GBJ1—86 制图标准有关条文

2.1.1.1 图纸幅面规格与图纸编排顺序

A 图纸幅面

A1 (原第 2.1.1 条) 图纸的幅面及图框尺寸,应符合表 2-1 的规定及图 2-1a、b、c 的格式。

幅面及图框尺寸 (mm)

表 2-1

| 尺寸代号 | 幅面代号 | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| | A0 | A1 | A2 | A3 | A4 |
| $b \times l$ | 841×1189 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 |
| c | 10 | | | 5 | |
| a | 25 | | | | |

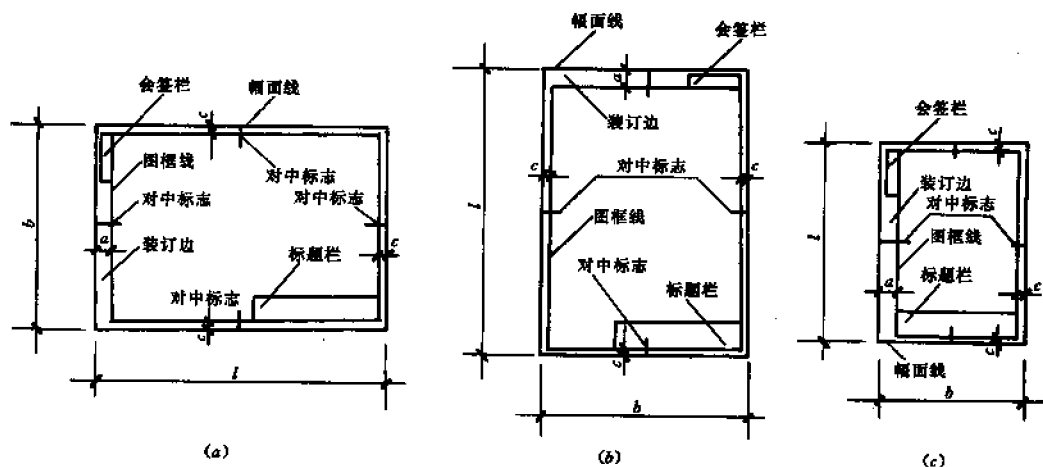


图 2-1

(a) A0~A3 横式幅面; (b) A0~A3 立式幅面; (c) A4 幅面

A2 (原第 2.1.2 条) 需要缩微复制的图纸, 其一个边上应附有一段准确的米制尺度, 四个边上均应附有对中标志。米制尺度的总长应为 100mm, 分格应为 10mm。对中标志应画在幅面线中点处, 线宽应为 0.35mm; 伸入图框内应为 5mm (图 2-1a、b、c)。

A3 (原第 2.1.3 条) 图纸的短边不得加长, 长边可加长, 但应符合表 2-2 的规定。

A4 (原第 2.1.4 条) 图纸以短边作垂直边称为横式, 以短边作水平边称为立式。一般 A0

~A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

图纸长边加长尺寸 (mm) 表 2-2

| 幅面代号 | 长边尺寸 | 长边加长后尺寸 | | | | | | | |
|------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| A0 | 1189 | 1338 | 1487 | 1635 | 1784 | 1932 | 2081 | 2230 | 2387 |
| A1 | 841 | 1051 | 1261 | 1472 | 1682 | 1892 | 2102 | | |
| A3 | 594 | 743 | 892 | 1041 | 1189 | 1338 | 1487 | 1635 | 1784 |
| A3 | 420 | 631 | 841 | 1051 | 1261 | 1472 | 1682 | 1892 | |

注：有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841mm×392mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

A5 (原第 2.1.5 条) 一个专业所用的图纸，不宜多于两种幅面。目录及表格所采用的 A4 幅面，可不在此限。

B 标题栏与会签栏

B1 (原第 2.2.1 条) 图纸标题栏 (简称图标)、会签栏及装订边的位置，应符合下列规定：

- 一、横式使用的图纸，应按图 2-1a 的形式布置；
- 二、立式使用的图纸，宜按图 2-1b 的形式布置；
- 三、立式使用的 A4 图纸，应按图 2-1c 的形式布置。

B2 (原第 2.2.2 条) 图标长边的长度，应为 180mm；短边的长度，宜采用 40、30、50mm。

B3 (原第 2.2.3 条) 图标应按图 2-2 的格式分区。涉外工程图标内，各项主要内容的中文下方应附有译文，设计单位名称的上方，应加“中华人民共和国”字样 (图 2-2)。

B4 (原第 2.2.4 条) 会签栏应按图 2-3 的格式绘制，其尺寸应为 75mm×20mm，栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期 (年、月、日)；一个会签栏不够用时，可另加一个，两个会签栏应并列；不需会签的图纸，可不设会签栏。

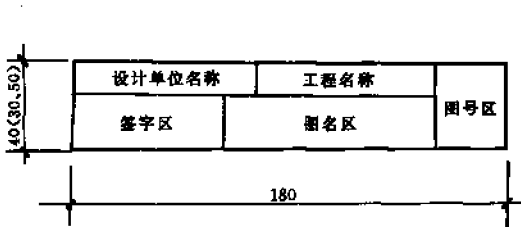


图 2-2 标题栏

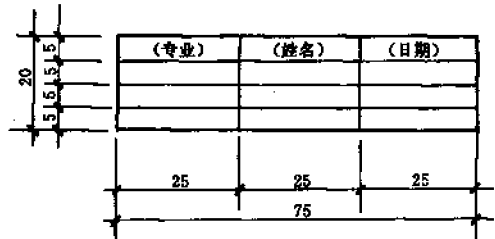


图 2-3 会签栏

C 图纸编排顺序

C1 (原第 2.3.1 条) 工程图纸应按专业顺序编排，一般应为图纸目录、总图及说明、建筑图、结构图、给水排水图、采暖通风图、电气图、动力图……。以某专业为主体的工程，应突出该专业的图纸。

C3 (原第 2.3.2 条) 各专业的图纸，应按图纸内容的主次关系，有系统地排列。

2.1.1.2 图线、字体与比例

A 图 线

A1 (原第 3.0.1 条) 图线的宽度 b ，应从下列线宽系列中选取：

0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0mm。

每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先确定基本线宽 b ，再选用表2-3中适当的线宽组：

线宽组

表 2-3

| 线宽比 | 线宽组 (mm) | | | | | | |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | b | 2.0 | 1.4 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.35 |
| b | 2.0 | 1.4 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.35 | |
| $0.5b$ | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.35 | 0.25 | 0.18 | |
| $0.35b$ | 0.7 | 0.5 | 0.35 | 0.25 | 0.18 | | |












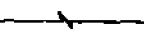

注：①需要缩微的图纸，不宜采用0.18mm线宽；

②在同一张图纸内，各不同线宽组中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

A2 (原第3.0.2条) 工程建设制图，应选用表2-4所示的线型。

线型

表 2-4

| 名称 | | 线型 | 线宽 | 一般用途 |
|------|---|---|---------|----------------|
| 实线 | 粗 |  | b | 主要可见轮廓线 |
| | 中 |  | $0.5b$ | 可见轮廓线 |
| | 细 |  | $0.35b$ | 可见轮廓线、图例线等 |
| 虚线 | 粗 |  | b | 见有关专业制图标准 |
| | 中 |  | $0.5b$ | 不可见轮廓线 |
| | 细 |  | $0.35b$ | 不可见轮廓线、图例线等 |
| 点划线 | 粗 |  | b | 见有关专业制图标准 |
| | 中 |  | $0.5b$ | 见有关专业制图标准 |
| | 细 |  | $0.35b$ | 中心线、对称线等 |
| 双点划线 | 粗 |  | b | 见有关专业制图标准 |
| | 中 |  | $0.5b$ | 见有关专业制图标准 |
| | 细 |  | $0.35b$ | 假想轮廓线，成型前原始轮廓线 |
| 折断线 | |  | $0.35b$ | 断开界线 |
| 波浪线 | |  | $0.35b$ | 断开界线 |

A3 (原第3.0.3条) 在同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。

A4 (原第3.0.4条) 图纸的图框线和标题栏线，可采用表2-5的线宽。

图框线、标题栏线的宽度 (mm)

表 2-5

| 幅面代号 | 图框线 | 标题栏外框线 | 标题栏分格线或签栏线 |
|----------|-----|--------|------------|
| A0、A1 | 1.4 | 0.7 | 0.35 |
| A2、A3、A4 | 1.0 | 0.7 | 0.35 |

A5 (原第3.0.5条) 相互平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线的宽度，且不宜小于0.7mm。

A6 (原第3.0.6条) 虚线、点划线或双点划线的线段长度和间隔，宜各自相等。