



项目导向型、立体化规划教材
十三五 全国土木工程类

JIANZHU
SHEBEI

建筑设备

(第2版)

主编 / 张敏 刘兵

项目导向 贯彻专业学习新理念

教学微课 随时随地自主学习

资源丰富 尊享互联网教学体验



拓展资源



微课



课件



教案



课后答案



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



“十三五”全国土木工程类项目导向型·立体化规划教材

JIANZHU
SHEBEI

建筑设备

(第2版)

主 编：张 敏 刘 兵

副主编：王玉晨 王 菲 陈 洁 田 甜 刘雯雯

编 者：李志刚 王百田 王志娟 刘晓琴
田宝云 左 军 王 宁



哈尔滨工业大学出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共分为 12 个项目, 具体内容包括: 建筑室内给水系统、建筑消防给水系统、建筑生活污水排水系统、建筑屋面雨水排放系统、采暖系统、建筑通风系统、空调系统、燃气供应、建筑供配电、建筑照明工程、安全用电及施工现场临时用电与智能建筑弱电系统。

本书采用项目式教学, 以现行的规范和标准为依据编写而成, 介绍了建筑电气、建筑给水排水及建筑通风空调等方面的知识, 具有较强的工程施工指导性。

本书可作为高等院校土建类相关专业的教科书, 也可作为建筑及相关行业从业人员的培训教材和技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/张敏, 刘兵主编.—2 版.—哈尔滨:
哈尔滨工业大学出版社, 2017.7
ISBN 978-7-5603-6667-8

I. ①建… II. ①张… ②刘… III. ①房屋建筑设备
—高等学校—教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 124846 号

图书策划 筑米教育

责任编辑 范业婷

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司

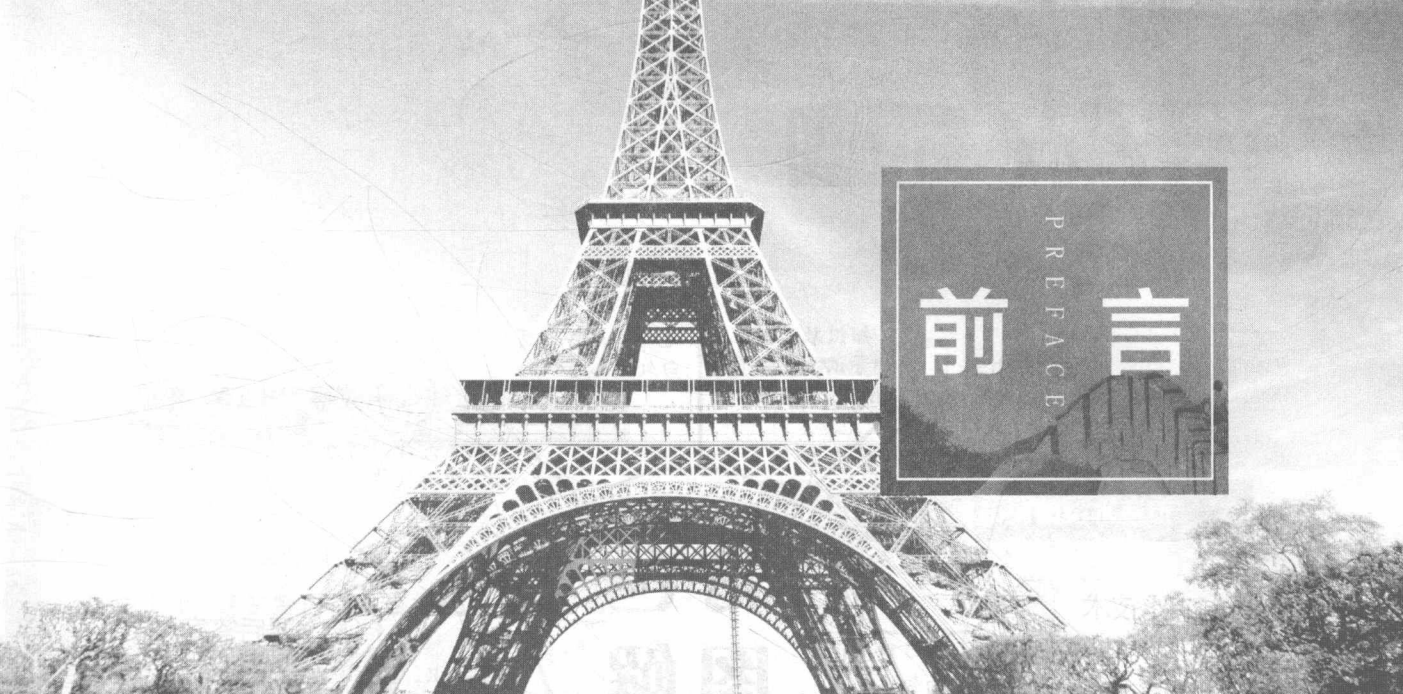
开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 22.5 字数 635 千字

版 次 2013 年 6 月第 1 版 2017 年 7 月第 2 版 2017 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-6667-8

定 价 49.00 元

(如因印装质量问题影响阅读, 我社负责调换)



前言

PREFACE

本书是在第1版教材的基础上修订而成的。本次改版较第1版做了较大变动，主要表现在以下几点：

(1) 根据现行的工程项目和行业发展，对教材中相关的工程设计、施工及质量验收标准规范进行了更新和修订，使其与实际工程更加接近。

(2) 在项目的内容上，进行了整合和完善，如热水供应及饮用水系统整合到项目1室内给水系统，将原来的项目5建筑消防给水系统调整为项目2，先给水、再排水，项目的设置更加严谨、有逻辑。

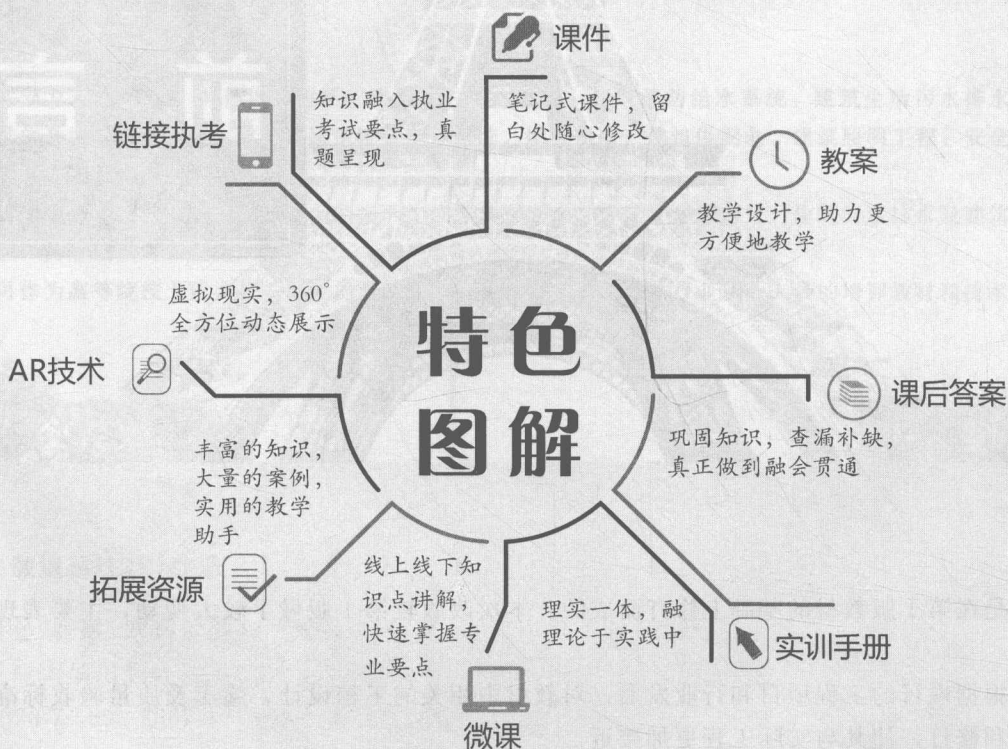
(3) 针对新的技术工艺的应用，补充了原来项目6采暖系统，增加了地板辐射采暖。由于受地域的限制，冬季采暖南北划界，南方地区没有集中采暖，南方与北方实际上不是是否寒冷的区别，而是寒冷的时间长短的区别，南方寒冷的持续时间可能是1~3个月，北方一般都持续4~6个月。随着经济发展和人们的生活水平的提高，对热舒适性的要求越来越高。目前，越来越多的家庭开始安装独立供暖系统，“西气东输”对南方地区居民使用天然气更加有利，“燃气壁挂炉采暖+生活热水供应模式”较好的解决了南方居民独立采暖的需要。

(4) 针对原来的项目8空调系统，增补了工艺性空调（净化空调）。原来的项目9增补了燃气设备用具和安全知识，也是项目内容与实际工程的衔接，突出了职业性、实践性。

(5) 增补了部分图片和文字，使各个项目的内容更加完善，注重了实用性。

为支持“立体化”教学，第2版教材还配套了完整的电子教案、教学课件、课后习题答案、拓展资料、微课等立体化教学资源，以支持网络化及多媒体等现代化教学方式，有效提升教学质量。

本套丛书特色



本书由昆明冶金高等专科学校张敏老师和武汉工程职业技术学院刘兵老师担任主编。全书由刘兵老师负责修订、统稿,具体修订任务分工如下:武汉工程职业技术学院刘兵老师负责修订项目1~4和项目8,武汉工程职业技术学院田甜老师负责修订编写项目5~7,武汉工程职业技术学院李志刚老师负责修订编写项目9~12,田甜老师、李志刚老师在全书审核和统校中做了大量工作。武汉工程职业技术学院刘捷院长对本书进行了认真审阅,提出了许多宝贵意见,在此一并感谢!

本书在编写过程中参考了大量国内外同领域的科研成果与文献资料,在此谨向这些文献作者表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,本书难免存在不足和疏漏之处,请广大读者批评指正。

编者



微课:建筑设备绪论

项目1 建筑室内给水系统

学习目标/1

项目流程图/1

任务1.1 建筑室内给水系统的分类和组成/2

1.1.1 建筑室内给水系统的分类/2

1.1.2 建筑室内给水系统的组成/3

任务1.2 给水方式/7

1.2.1 给水方式简介/8

1.2.2 室内给水系统的管路设计方式/10

任务1.3 室内给水管道的布置和敷设/11

1.3.1 给水管道的布置/11

1.3.2 给水管道的敷设方式/12

1.3.3 管道防腐、防冻、防露及防漏的技术措施/13

任务1.4 热水供应系统/14

1.4.1 太阳能热水供应/14

1.4.2 热水供应系统的类型/16

1.4.3 热水系统的组成/17

1.4.4 热水系统的工作原理/18

1.4.5 热水管道的管材及主要设备附件/22

1.4.6 管道的布置与敷设/24

1.4.7 高层建筑热水供应系统的形式/24

任务1.5 饮水供应系统/26

1.5.1 开水供应方式/26

1.5.2 开水的制备方法/27

任务1.6 高层建筑给水系统/28

1.6.1 高层建筑给水系统的特点/29

1.6.2 高层建筑给水方式/29

1.6.3 高层建筑给水管道的敷设/32

1.6.4 高层建筑给水管道的布置形式/33

✱基础考核/33

✱技能实训/34

项目2 建筑消防给水系统

学习目标/35

项目流程图/35

任务2.1 室内消火栓给水系统/36

2.1.1 室内消火栓给水系统的设置原则及组成/36

2.1.2 室内消火栓给水系统简介/36

任务2.2 自动喷淋灭火系统/42

2.2.1 闭式自动喷淋灭火系统/44

2.2.2 开式自动喷淋灭火系统/47

任务2.3 高层建筑消防给水系统/49

2.3.1 高层建筑消防给水系统简介/50

2.3.2 高层建筑消防给水系统的分类及给水方式/52

✱基础考核/54

✱技能实训/54

项目3 建筑生活污水排水系统

学习目标/55

项目流程图/55

任务3.1 排水系统的分类及组成/56

3.1.1 排水系统的任务及特点/56

3.1.2 排水系统的分类/57

3.1.3 排水系统的组成/57

任务3.2 建筑排水方式/67

3.2.1 污水排放条件/67

3.2.2 排水方式/68

3.2.3 排水方式的选择/69

任务 3.3 建筑排水管道的布置、敷设和安装/70

- 3.3.1 排水管材及管件/71
- 3.3.2 排水管道的布置与敷设/73
- 3.3.3 通气管道的布置与敷设/76
- 3.3.4 清通设备的布置与敷设/76
- 3.3.5 管道安装施工质量验收规范/77

任务 3.4 卫生器具的布置与敷设/79

- 3.4.1 卫生器具的设置要求/80
- 3.4.2 卫生器具的布置原则/81
- 3.4.3 卫生器具安装的基本技术要求/81

任务 3.5 高层建筑排水系统/85

- 3.5.1 高层建筑排水的特点/86
- 3.5.2 高层建筑的通气系统/86
- 3.5.3 特殊单立管排水系统/86
- 3.5.4 高层建筑排水管道系统的布置与敷设/90

✱基础考核/91

✱技能实训/92

项目 4 建筑屋面雨水排放系统

学习目标/93

项目流程图/93

任务 4.1 檐沟外排水系统/94

任务 4.2 长天沟外排水系统/95

任务 4.3 雨水内排水系统/96

✱基础考核/100

✱技能实训/100

项目 5 采暖系统

学习目标/104

项目流程图/104

任务 5.1 室内采暖系统/105

- 5.1.1 室内采暖系统的组成、原理和分类/105
- 5.1.2 散热器热水采暖系统/105
- 5.1.3 低温热水地板辐射采暖系统/117

任务 5.2 散热器采暖系统的设备与附件/119

5.2.1 散热器采暖系统常用管材/120

5.2.2 散热器/120

5.2.3 散热器热水采暖系统设备/123

任务 5.3 散热器采暖系统的施工/125

5.3.1 散热器的布置与安装/125

5.3.2 供热管网的敷设方式/126

5.3.3 采暖管道的保温、防腐及安装/128

5.3.4 散热器采暖系统的试压、冲洗及调试/131

任务 5.4 散热器采暖施工图识图/132

5.4.1 散热器采暖施工图的组成/132

5.4.2 散热器采暖施工图的识读/134

任务 5.5 低温热水地板辐射采暖系统的设备与附件/134

5.5.1 热源/134

5.5.2 分、集水器/135

5.5.3 温度控制器/136

5.5.4 地板辐射采暖系统常用管材/137

任务 5.6 低温热水地板辐射采暖系统的施工/138

5.6.1 施工准备工作/138

5.6.2 地板热水辐射采暖系统的安装施工/139

5.6.3 地板热水辐射采暖系统的试压与调试/143

任务 5.7 低温热水地板辐射采暖施工图识图/144

✱基础考核/145

✱技能实训/146

项目 6 建筑通风系统

学习目标/147

项目流程图/147

任务 6.1 通风系统的分类、组成及原理/148

6.1.1 通风的意义/148

6.1.2 通风方式/148

任务 6.2 通风管道、设备和部件/152

6.2.1 通风管道/152

- 6.2.2 阀门/153
- 6.2.3 进、排风装置/154
- 6.2.4 室内送、排风装置/155
- 6.2.5 风机/159
- 6.2.6 风管测量孔/161
- 6.2.7 风管密闭检查门的用途及设置/161

任务 6.3 风道的布置与敷设/162

- 6.3.1 风道的布置/162
- 6.3.2 风管敷设/164
- 6.3.3 风管防腐与保温/165

任务 6.4 建筑防排烟/165

- 6.4.1 防火分区和防烟分区/166
- 6.4.2 高层建筑防火排烟的形式/167
- 6.4.3 防排烟设备及部件/169

✱基础考核/171

✱技能实训/172

项目 7 空调系统

☞学习目标/173

☞项目流程图/173

任务 7.1 空调系统概述/174

- 7.1.1 空气调节的任务和作用/174
- 7.1.2 空气调节的特点/174
- 7.1.3 空调系统与通风系统的区别/175

任务 7.2 空调系统的组成与分类/175

- 7.2.1 空调系统的组成/176
- 7.2.2 空调系统的分类/176

任务 7.3 空气处理过程和主要设备/180

- 7.3.1 空气处理过程/181
- 7.3.2 空气处理设备/181

任务 7.4 空调系统的消声与减震/186

- 7.4.1 空调系统中的噪声来源/186
- 7.4.2 空调系统的消声/187

任务 7.5 气流组织与风口布置/188

- 7.5.1 气流组织/188
- 7.5.2 风口布置/189

任务 7.6 空调冷源和热源/191

- 7.6.1 空调工程的冷源/191
- 7.6.2 空调工程的热源/195

任务 7.7 空调风道的布置和敷设/196

- 7.7.1 常用风道材料、金属材料和辅助材料/196

- 7.7.2 风道的布置与敷设方法/197

- 7.7.3 通风空调管道的安装/198

任务 7.8 空调系统工程图与识读/202

- 7.8.1 空调系统工程图/202
- 7.8.2 制冷管道系统图的识读/204

✱基础考核/205

✱技能实训/206

项目 8 燃气供应

☞学习目标/207

☞项目流程图/207

任务 8.1 燃气概述/208

- 8.1.1 概述/208
- 8.1.2 燃气的种类/208

任务 8.2 城市燃气供应/210

- 8.2.1 燃气用户/210
- 8.2.2 燃气供应/211

任务 8.3 燃气管网/212

- 8.3.1 燃气管道的分类/214
- 8.3.2 燃气管网系统的选择/215

任务 8.4 庭院燃气系统概述/216

任务 8.5 建筑燃气系统/216

- 8.5.1 建筑燃气系统概述/216
- 8.5.2 高层建筑燃气系统/219

任务 8.6 室内燃气系统的管道/220

- 8.6.1 燃气管道材料/220
- 8.6.2 钢质燃气管道的防腐/221

✱基础考核/221

✱技能实训/221

项目 9 建筑供配电

☞学习目标/223

☞项目流程图/223

任务 9.1 电气线路的基础知识/224

任务 9.2 建筑变配电系统/226

- 9.2.1 电力系统主要涉及的内容/228
- 9.2.2 电力负荷的分级/229

- 9.2.3 电力系统的电压/230
- 9.2.4 供电系统的接线方式及配电系统接线图/230
- 9.2.5 变配电工程的电气设备/232

任务 9.3 电气动力系统/234

- 9.3.1 电气动力系统电气的基本概念/236
- 9.3.2 低压电气动力设备/237

任务 9.4 室内配线工程/239

- 9.4.1 室内配电线路/240
- 9.4.2 配管、配线工程施工/240

任务 9.5 室内电缆工程/242

- 9.5.1 电缆配电线路/243
- 9.5.2 电缆的敷设/244

✱基础考核/250

✱技能实训/252

项目 10 建筑照明工程

学习目标/253

项目流程图/253

任务 10.1 照明灯具/254

- 10.1.1 照明的基础知识/254
- 10.1.2 照明的种类及方式/256
- 10.1.3 电光源/257
- 10.1.4 电光源的选择/265

任务 10.2 照明灯具布置/267

- 10.2.1 灯具布置方案/267
- 10.2.2 照明负荷计算/268

任务 10.3 照明器的安装/272

- 10.3.1 灯具安装/272
- 10.3.2 开关、按钮及插座安装/274
- 10.3.3 配电箱的安装/276
- 10.3.4 照明系统通电运行及工程质量控制/277

✱基础考核/280

✱技能实训/281

项目 11 安全用电及施工现场临时用电

学习目标/282

项目流程图/282

任务 11.1 安全用电/283

- 11.1.1 电气危害/283
- 11.1.2 接地/287
- 11.1.3 预防触电的安全技术措施/292

任务 11.2 施工现场临时用电/297

- 11.2.1 施工现场临时用电安全原则/298
- 11.2.2 临时用电组织设计/299
- 11.2.3 临时用电管理/308
- 11.2.4 工程实例分析/310

✱基础考核/315

✱技能实训/315

项目 12 智能建筑弱电系统

学习目标/316

项目流程图/316

任务 12.1 智能建筑/317

任务 12.2 电话系统/320

任务 12.3 火灾自动报警系统/329

- 12.3.1 认识火灾自动报警系统/330
- 12.3.2 探测器/334

任务 12.4 安全防范系统/338

- 12.4.1 安全防范系统概述/338
- 12.4.2 电视监控系统/339
- 12.4.3 防盗报警系统/343
- 12.4.4 保安对讲系统概述/344
- 12.4.5 出入口控制系统/348

✱基础考核/351

✱技能实训/351

参考文献/352



资源索引

项目

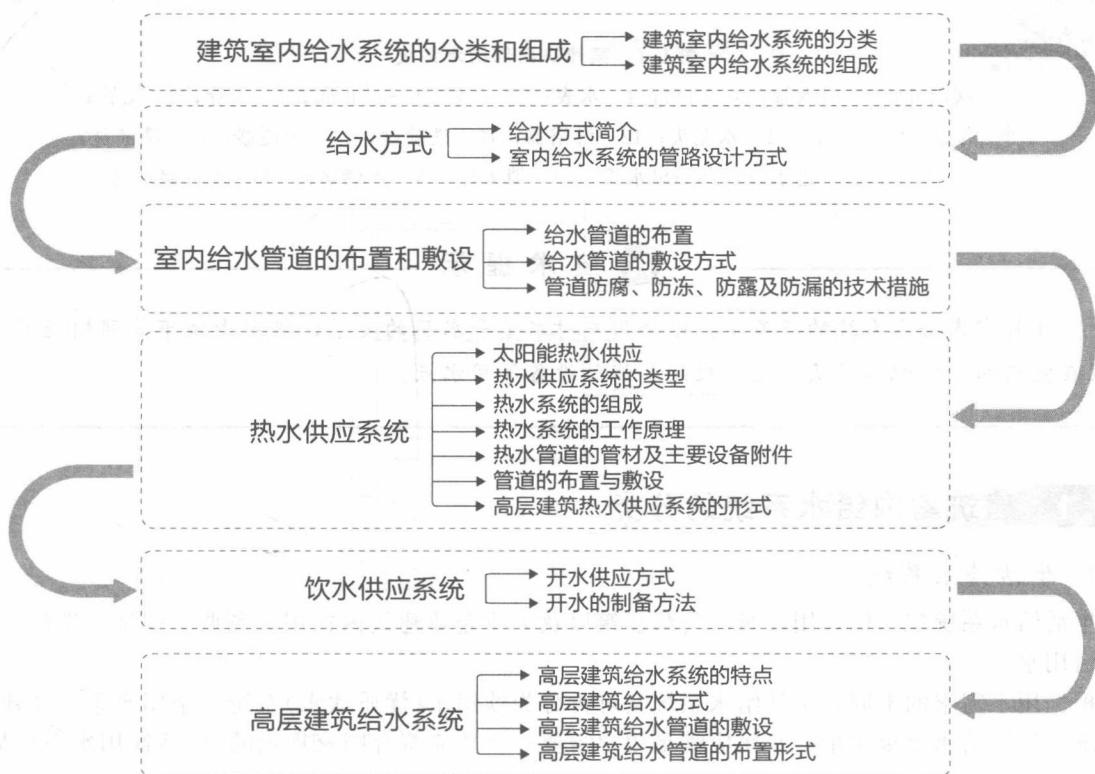
1

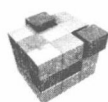
建筑室内给水系统

【学习目标】

1. 熟悉给水系统施工工艺要求，为合理组织施工及正确施工安装奠定基础。
2. 能够正确选择和使用给水管道、附件及设备。
3. 掌握建筑室内给水系统的分类及组成；掌握建筑室内给水方式及特点；掌握高层建筑给水方式的选择；掌握热水供应及饮用水系统的种类、方式及工作原理；掌握高层建筑热水供应的特点。

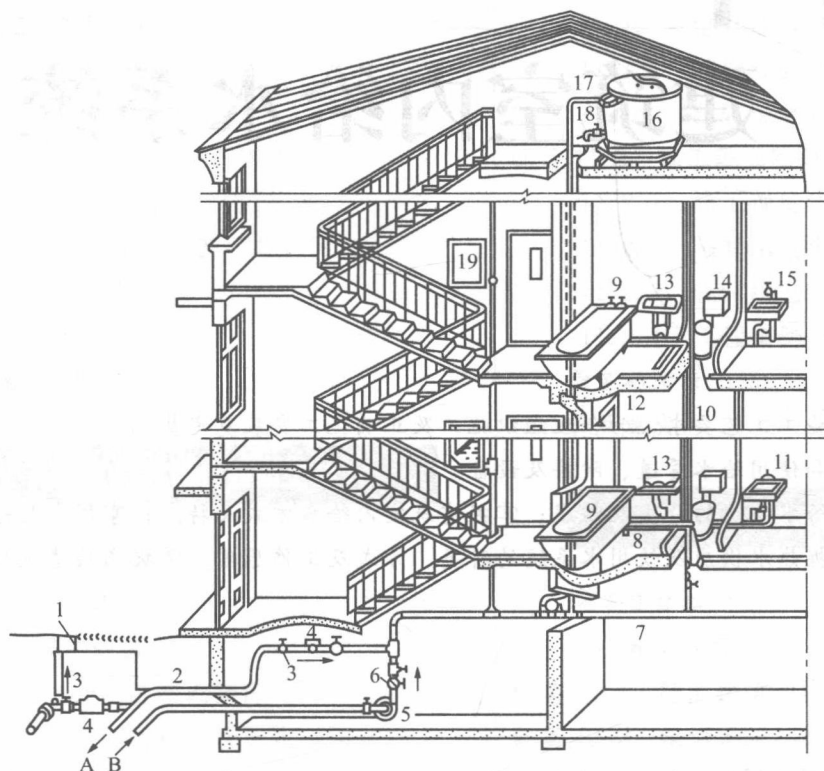
【项目流程图】





任务 1.1 建筑室内给水系统的分类和组成

本任务以某建筑室内给水系统(图 1.1)为例,要求掌握给水系统的分类与组成;了解给水系统的管道布置、设备与附件;通过研究实际工程掌握建筑室内给水系统的基本知识。



资料: 建筑室内给水系统部分实物图

图 1.1 某建筑内部给水系统

- 1—阀门井; 2—引入管; 3—闸阀; 4—水表; 5—水泵; 6—逆止阀; 7—干管; 8—支管;
9—浴盆; 10—立管; 11—水龙头; 12—淋浴器; 13—洗脸盆; 14—大便器; 15—洗涤盆;
16—水箱; 17—进水管; 18—出水管; 19—消防栓; A—入储水池; B—来自储水池



技术提示

建筑室内给水系统的任务是: 根据用户对水量和水压的要求, 将水由城市管网输送至安装在室内的各种配水龙头、生产机组和消防设备等用水点。

1.1.1 建筑室内给水系统的分类

1. 生活给水系统

生活给水系统包括供民用建筑、公共建筑以及工业企业建筑内饮用、烹调、盥洗、洗涤、淋浴等生活用水。

根据用水需求的不同, 生活给水系统又可再分为饮用水(优质饮水)系统、杂用水系统及建筑中水系统。生活给水要求水量、水压应满足用户需要; 水质应符合国家规定的《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006), 分类如下。

(1) 饮用水系统。

饮用水指与人体直接接触的，如烹饪、饮用、盥洗、洗浴等用水。

(2) 杂用水系统。

杂用水常用来冲洗便器、浇地面、冲洗汽车等，属于非饮用水。

(3) 建筑中水系统。

建筑中水常用来冲洗厕所、绿化、汽车冲洗、道路浇洒、消防灭火等。

目前国内通常为节省管道，便于管理，将饮用水与杂用水系统合二为一。它的缺点是：①用水量不均匀；②水质达不到国家饮用水标准。

2. 生产给水系统

生产给水系统是指为了满足生产工艺要求而设置的用水系统。该系统包括供给生产设备冷却，原料、产品洗涤以及各类产品制造过程中所需的生产用水。

生产给水系统可以划分为循环给水系统、复用水给水系统、软化水给水系统和纯水给水系统等。因生产工艺不同，生产用水对水压、水量、水质以及其他要求也各不相同。

3. 消防给水系统

消防给水系统指供民用建筑、公共建筑以及工业企业建筑中的各种消防设备用水。一般高层住宅、大型公共建筑和车间都需要设消防给水系统。

消防给水系统可以划分为消火栓给水系统、自动喷水灭火系统及水喷雾灭火系统。消防给水系统要求保证充足的水量、水压，对水质要求不高。

上述三个系统不一定独立设置，应根据各种用水对水质、水量、水压等的具体要求，考虑技术上可行、经济上合理及安全可靠等因素，将其中两种或三种系统合并，形成生活—消防给水系统、生产—消防给水系统、生活—生产给水系统及生活—生产—消防给水系统。

1.1.2 建筑室内给水系统的组成

建筑室内给水系统一般由引入管、水表节点、给水管网(埋地管、给水立管、水平干管、支管)、用水点、附属设备及配件等组成。室内给水系统简图如图 1.2 所示。



微课：建筑室内给水系统的组成

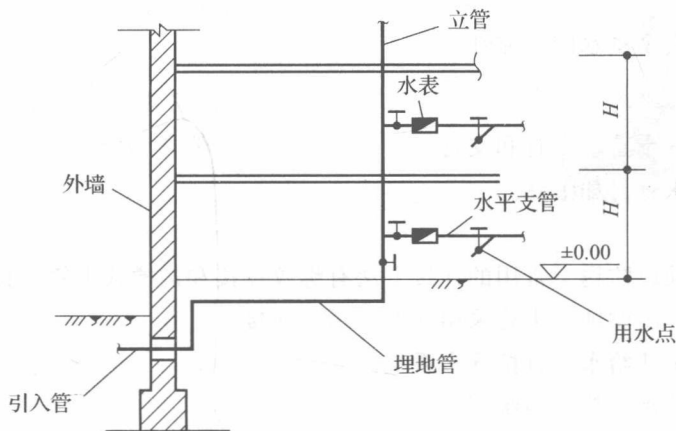


图 1.2 室内给水系统简图

1. 引入管(图 1.3)

引入管又称入户管，是一个与室外供水管网连接的总进水管。

2. 水表节点

水表节点是指在引入管上装设的水表及其前后设置的阀门、泄水装置的总称。

(1) 水表。

水表是一种计量用水量的仪表，如图 1.4 所示。

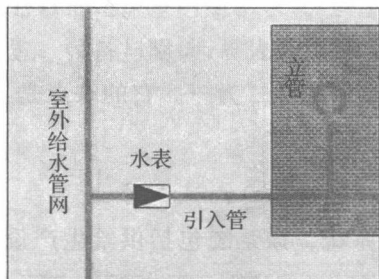


图 1.3 引入管



图 1.4 水表

①水表按计量元件运动原理分为容积式和流速式，目前使用较多的是流速式水表。流速式水表按叶轮构造不同分为旋翼式和螺翼式两类。

旋翼式水表的叶轮轴与水流方向垂直，阻力大，计量范围小，多为小口径。

螺翼式水表的叶轮轴与水流方向平行，阻力小，计量范围大，多为大口径。

②水表按计数器的工作状态分为湿式、干式和液封式三种。

湿式水表构造简单，计量精确，对水质要求高；干式水表精度低，计数机件不受水中杂质影响；液封式水表计数器读数部分用特殊液体与被测水隔离。

③水表按读数机构的位置分为现场指示型、远传型和组合型。

④水表按水温分为冷水表($t \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)和热水表($t \leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

⑤水表按被测水压力分为普通型($p \leq 1.0\text{ MPa}$)和高压型($p > 1\text{ MPa}$)。

(2) 阀门。

水表前后的阀门是用来控制给水管网的开关，用于维护管网和更换水表。

(3) 泄水阀。

泄水阀用来检修时放空管网、检测水表的精度及进户点的压力。

(4) 旁通管。

旁通管用来提高安全供水的可靠性。

3. 给水管网

给水管网包括给水干管、立管和支管。

工程中常用的给水管材如下。

(1) 金属管。

镀锌钢管：防腐蚀、防锈。常用的连接方法有螺纹连接和沟槽式卡箍连接。

铸铁管：质量大，耐腐蚀。主要采用法兰、承插连接。

不锈钢管：用于生活给水、直接饮水系统。

铜管：用于生活给水、热水系统。

(2) 塑料管。

UPVC 管(硬聚氯乙烯管)：用于排水、雨水系统。

CPVC 管(氯化聚氯乙烯管)：用于冷热水系统、自动喷淋系统。

RPP(Reinforce PP 增强聚丙烯管)。

PPR(三型聚丙烯管)：用于冷水管，也可以用作热水管；常采用热熔连接。

PB管(聚丁烯管):用于给水、采暖、空调等;常采用热熔连接。

PE管(聚乙烯管):用于冷水、饮用水系统。

PEX管(交联聚乙烯管):用于冷热水、饮用水系统。

(3)复合管。

PAP管(铝塑复合管):卡套式连接。

PSP管(钢塑复合管):用于冷热水及饮用水系统。 $DN \leq 100$ mm,属于螺纹连接; $DN > 100$ mm,属于法兰或沟槽连接,如图1.5所示。

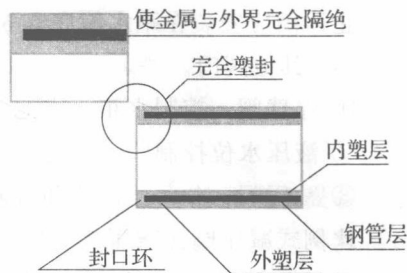


图 1.5 钢塑复合管

(4)管材的选择。

水管的选择应综合管材的卫生、性能、成本、使用寿命、安装维修、耐腐蚀、密封性、水力条件、防火性、防噪声、热膨胀系数、收缩系数、强度、耐用、安全、环保等多种因素来考虑,这样才能选择出相应的最佳管材,避免因管材选择欠佳而造成的各种直接、间接损失,使水管的选择达到最满意的效果。

① 水管的卫生。随着社会生产力的进步,“健康”与“安全”是现代人最为重视的两大主题,饮用水的水质及水管的安全性也就成了人们关注的焦点。金属管材易生锈、易腐蚀、易渗漏、易结垢,可以说是金属管的四大致命弱点。一旦镀锌钢管里的铁与空气中或水中的氧气发生化学反应,管道里外都会生锈,并滋生各种微生物,污染管道中的自来水,这些受污染的自来水中携带的细菌像无形的杀手,时时威胁着人们的健康。

② 水管的性能。管道标准的选定首先要考虑的因素是在规定的使用压力和温度下具有足够的机械强度,并且对管内流动的流体有好的耐腐蚀性,此外还包括材料和工程的成本适当。管道材料一旦质量不好,将导致使用过程中漏水、渗水。其危害较大又很难处理,虽然直接损失相对较小,但往往间接经济损失较大,尤其是暗装水管发生漏水后,需要凿开封闭水管的墙体材料,修复后重新覆盖的墙体材料的色泽很难一致,破坏室内装饰的效果。

③ 水管的价格。在同等价格或价格相差不大的条件下,应选择管材卫生、性能优越、便于安装维修的管材;在同样性能的条件下,应选择使用价格便宜的管材;最好的选择是采用价格既便宜、性能又良好、安装维修又方便的管材。

4. 给水附件

给水附件指给水管道上用于调节水量、水压、控制水流方向以及断流后便于管道、仪器和设备检修用的各种阀门。

配水附件包括各式龙头;控制附件包括截止阀、闸阀、蝶阀、止回阀等。常用阀门如图1.6所示。

(1)截止阀。

水流单向流动;管径小于等于50 mm;需要调节流量、水压。用于经常启闭的管段上。

(2)闸阀、蝶阀。

水流需双向流动;管径大于50 mm。空间小的部位宜采用蝶阀。

(3)止回阀。

止回阀用来阻止管道中水的反向流动。按其结构形式分为旋启式和升降式两种。

①旋启式止回阀用于水平、垂直管道,宜用于阀前水压小、但启闭迅速的管道上,易引起水锤,不宜在压力大的管道上采用。

②升降式止回阀用于水平管道上,靠上下游压差值使阀盘启动,水流阻力大,宜用于小管径的水平管道上。

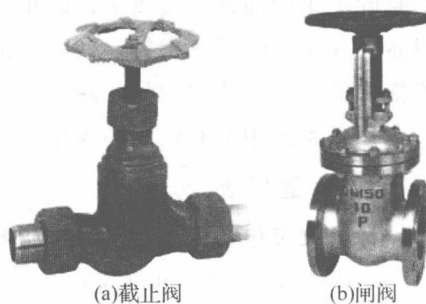


图 1.6 常用阀门

止回阀应安装在距水箱底 0.5~1 m 的位置。

(4) 其他阀门。

① 浮球阀：控制水箱、水池等储水设备的水位。

② 液压水位控制阀。它是一种自动控制水箱、水塔液面的水力控制阀。

③ 减压阀：分为比例式和可调式。

比例式减压阀：减压比不超过 3:1，阀后压力允许波动时采用，宜垂直安装。

可调式减压阀：阀前后压差小于等于 0.4 MPa，安静的场所小于等于 0.3 MPa，阀后压力要求稳定时采用，宜水平安装。

④ 安全阀：分为弹簧式和杠杆式。

(5) 管道附件：如三通、四通、弯头、变径、管箍/卡、垫片/圈等。

5. 升压和储水设备

室外给水管网水压指市政给水管网压力，一般均在 0.15~0.35 MPa，按照国家建设部管网供水压力服务规范要求，城市供水服务压力为 0.14 MPa，这个压力只能保证供水到 3~4 层楼；而四楼以上的供水属二次供水的范畴。一般城市目前管网平均压力达到 0.30 MPa 以上，远远高于国家标准，基本能够满足 6 层楼用户水压要求，但从安全运行角度考虑，个别 6 层或 6 层以上用户由于所处地理位置较高，公共供水管道水压不能满足用户使用要求时，必须增加二次供水设施。

水泵水头损失的计算：水泵将水池中的水提升到最高水位，其高差称为水泵的静扬高 H_0 ；从水源水面开始，水流通过吸水管到水泵进口断面的水头损失设为 h_{w1} ；从水泵出口通过压水管到水池水面的水头损失设为 h_{w2} 。水泵除了克服这两个水头损失之外，还要将水提高 H_0 高度，从能量方程可知，水泵的总扬程 H 等于静扬高 H_0 加上水头损失，即为吸水管与压水管中的水头损失之和，即

$$H = H_0 + \sum h_w$$

其中

$$\sum h_w = h_{w1} + h_{w2}$$

6. 水质软化设备

水质软化设备包括工业水处理设备、饮用水处理设备、灌装设备和水处理配件几大类。主要功能是除去水中的钙、镁离子，防止结垢。在进水为深井水或者水源硬度很大的情况下，使用软化水设备的作用是降低水中钙、镁离子的含量，使水中钙镁离子减少。软化水设备在软化水的过程中，不能降低水中的总含盐量，在热水锅炉系统、热交换系统、工业冷却系统、中央空调系统以及其他用水设备系统中都有广泛的应用。

7. 计量仪表

计量仪表包括流量、压力、温度和水位等专用计量仪表，如水表、流量计[图 1.7(a)]、压力表[图 1.7(b)]、温度计和液位计。

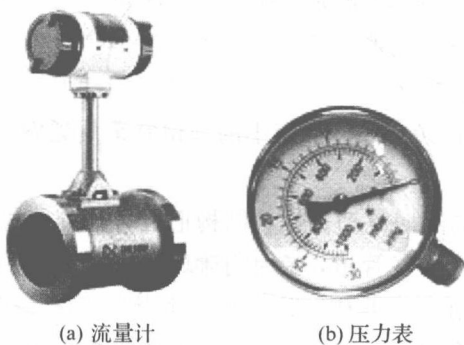


图 1.7 计量仪表

A 3D cube constructed from smaller cubes. The top layer is missing several cubes, creating a stepped surface. The front face shows a 3x3 grid of cubes, with the top-right cube missing. The right side shows a 3x3 grid, with the top-right cube missing. The bottom layer is a solid 3x3x3 cube.

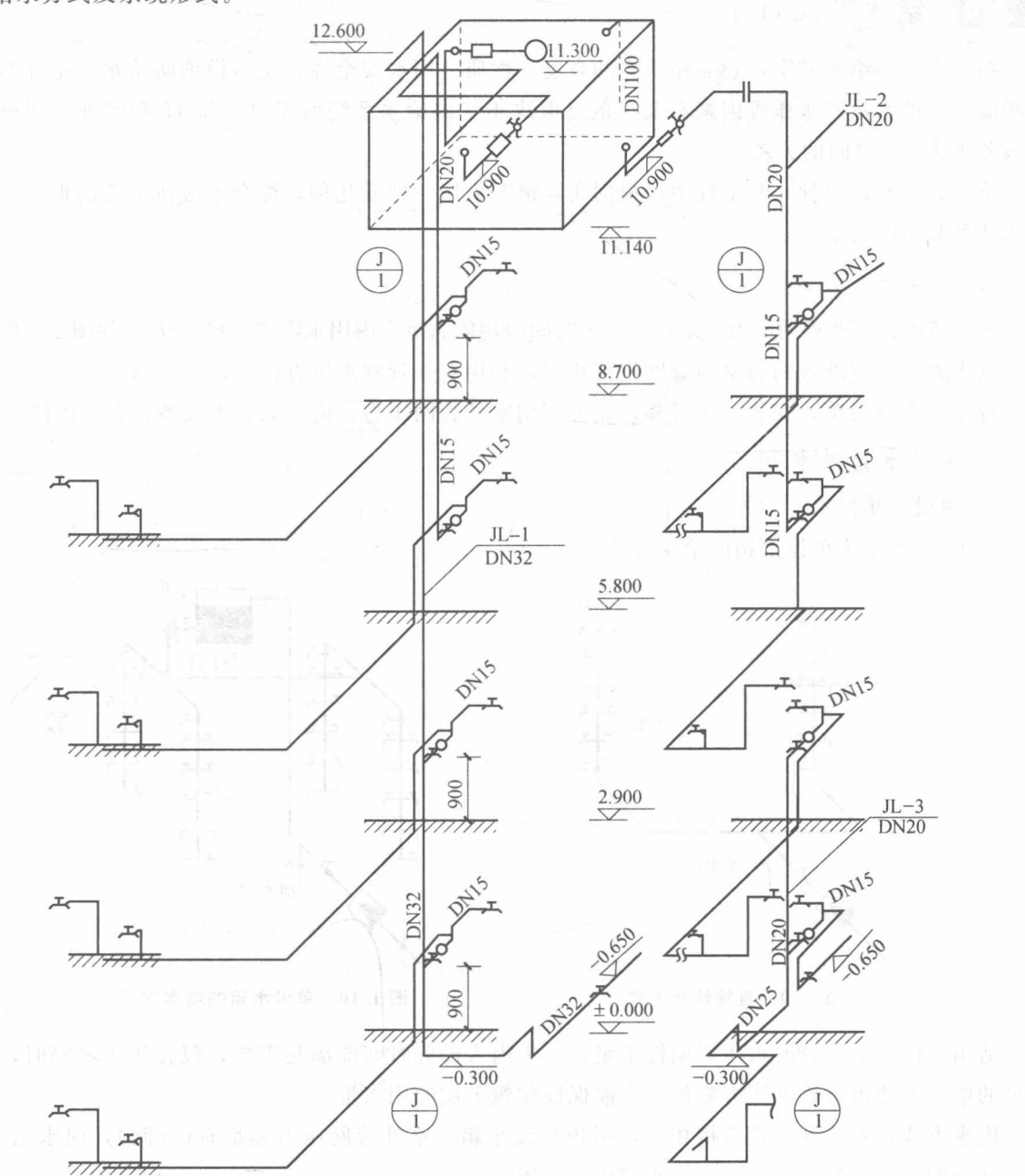


图 1.8 某单元住宅的给水系统

技术提示

建筑物的给水方式根据建筑物的性质、高度、用水设备情况、配水管网的水压以及消防要求等因素来决定。

1.2.1 给水方式简介

给水方式即给水方案，它与建筑物的高度、性质、用水安全性、是否设消防给水、室外给水管网所能提供的水量及水压等因素有关，最终取决于室内给水系统所需总水压 H 和室外管网所具有的服务水头 H_0 之间的关系。

给水方式有许多种，在工程中可根据实际情况采用一种或几种，综合组成所需要的形式。下面介绍几种基本的给水方式。

1. 直接给水方式

适用范围：室外管网压力、水量在一天时间内均能满足室内用水需要， $H_0 > H$ ，如图 1.9 所示。

供水方式：室外管网与室内管网直接相连，利用室外管网水压直接工作。

特点：系统简单，安装维护可靠，充分利用室外管网压力，内部无储水设备，外停内停。

2. 水泵水箱供水方式

(1) 单设水箱供水。

图 1.10 所示为单设水箱的给水方式。

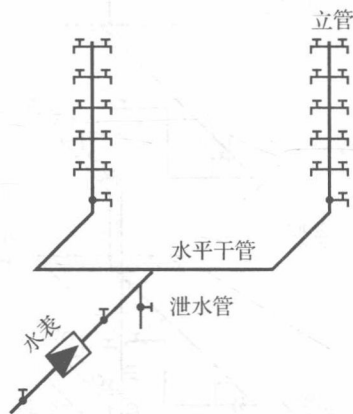


图 1.9 直接给水方式

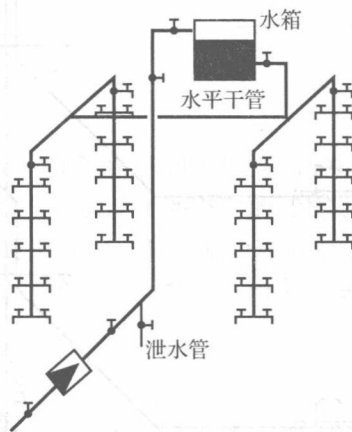


图 1.10 单设水箱的给水方式

适用条件：室外管网水压周期性不足，一天内大部分时间能满足需要，仅在用水高峰时，由于水量的增加而使市政管网压力降低，不能保证建筑上层的用水量。

供水方式：室内外管道直接相连，屋顶加设水箱，室外管网压力充足时(夜间)，向水箱充水；当室外管网压力不足时(白天)，由水箱供室内用水。

优点：①节能；②无须设管理人员；③减轻市政管网高峰负荷(众多屋顶水箱，总容量很大，起到调节作用)；④屋顶造型不美观；⑤水箱水质易污染。

缺点：主要是增加荷载或水箱容积小的时候易造成缺水。

注意：采用该方式，应掌握室外供水的流量、压力变化情况及室内建筑物内用水情况，以保证水箱容积能满足供水压力时，建筑内用水的需要。