

建筑设备安装识图与施工工艺

主编 吕东风 常爱萍



中南大学出版社

高职高专土建类专业“十三五”规划“互联网+”创新系列教材

建筑设备安装识图与施工工艺

主 编 吕东风 常爱萍
副主编 阮晓玲 刘 钢
主 审 李 锋



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

内容简介

本书为高职高专土建类专业“十三五”规划教材,全书分为五个模块,内容包括:建筑给排水系统、建筑供暖与燃气供应工程、建筑通风与空气调节工程、建筑电气工程、安装施工图识图综合实训等。本书注重培养学生对建筑设备施工图的识读能力,按照最新国家标准、规范编写,内容知识体系完整,图文并茂,浅显易懂,具有较强的实用性和借鉴性,配有相应的多媒体电子教学课件。

本书适用于工程造价、建筑工程技术、房地产经营与估价、建筑设计技术、建筑工程管理等专业的学生使用,也可作为成教学院、网络学院土建类专业专科教学,还可以作为相关专业工程技术人员培训参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备安装识图与施工工艺/吕东风,常爱萍主编.

—长沙:中南大学出版社,2016.8

ISBN 978-7-5487-2442-1

I. 建... II. ①吕... ②常... III. ①房屋建筑设备-建筑安装-建筑制图-识图-高等职业教育-教材 ②房屋建筑设备-建筑安装-工程施工-高等职业教育-教材 IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 189814 号

建筑设备安装识图与施工工艺

主编 吕东风 常爱萍

□责任编辑 谭平

□责任印制 易红卫

□出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

□印 装 长沙印通印刷有限公司

□开 本 787×1092 1/16 □印张 24.5 □字数 626 千字

□版 次 2016 年 8 月第 1 版 □印次 2016 年 8 月第 1 次印刷

□书 号 ISBN 978-7-5487-2442-1

□定 价 56.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换



高职高专土建类“十三五”规划“互联网+” 创新系列教材编审委员会

主 任

王运政 玉小冰 刘孟良 刘 霁 赵 慧
陈安生 陈翼翔 郑 伟 胡六星 谢建波

副主任

(以姓氏笔画为序)

王超洋 刘庆潭 刘锡军 杨晓珍 李玲萍 李恳亮
李精润 陈 晖 欧长贵 周一峰 项 林 胡云珍

委 员

(以姓氏笔画为序)

万小华 卢 滔 叶 姝 吕东风 朱再英 伍扬波
刘小聪 刘天林 刘心萍 刘可定 刘旭灵 刘剑勇
刘晓辉 许 博 阮晓玲 孙光远 孙 明 孙湘晖
杨 平 李为华 李 龙 李 冬 李亚贵 李进军
李丽君 李 奇 李 侃 李海霞 李清奇 李鸿雁
李 鲤 肖飞剑 肖恒升 肖 洋 何立志 何 珊
宋士法 宋国芳 张小军 陈贤清 陈淳慧 陈 翔
陈婷梅 易红霞 罗少卿 金红丽 周 伟 周良德
周 晖 赵亚敏 胡蓉蓉 徐龙辉 徐运明 徐猛勇
高建平 唐茂华 黄光明 黄郎宁 曹世晖 常爱萍
梁鸿颀 彭 飞 彭子茂 彭东黎 蒋买勇 蒋 荣
喻艳梅 曾维湘 曾福林 熊宇璟 魏丽梅 魏秀瑛

4. 教材内容与工程实际紧密联系。教材案例选择符合或接近真实工程实际,有利于培养学生的工程实践能力。

5. 以社会需求为基本依据,以就业为导向,融入建筑企业岗位(八大员)职业资格考试、国家职业技能鉴定标准的相关内容,实现学历教育与职业资格认证相衔接。

6. 教材体系立体化。为了方便老师教学和学生学学习,本套教材建立了多媒体教学电子课件、电子图集、教学指导、教学大纲、案例素材等教学资源支持服务平台;部分教材采用了“互联网+”的形式出版,读者扫描书中“二维码”,即可阅读丰富的工程图片、演示动画、操作视频、工程案例、拓展知识。

高职高专土建类专业规划教材

编审委员会

出版说明 INSTRUCTIONS

遵照《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发〔2014〕19号)提出的“服务经济社会发展 and 人的全面发展,推动专业设置与产业需求对接,课程内容与职业标准对接,教学过程与生产过程对接,毕业证书与职业资格证书对接”的基本原则,为全面推进高等职业院校土建类专业教育教学改革,促进高端技术技能型人才的培养,依据国家高职高专教育土建类专业教学指导委员会高等职业教育土建类专业教学基本要求,通过充分的调研,在总结吸收国内优秀高职高专教材建设经验的基础上,我们组织编写和出版了这套高职高专土建类专业“十三五”规划教材。

高职高专教学改革不断深入,土建行业工程技术日新月异,相应国家标准、规范,行业、企业标准、规范不断更新,作为课程内容载体的教材也必然要顺应教学改革和新形式的变化,适应行业的发展变化。教材建设应该按照最新的职业教育教学改革理念构建教材体系,探索新的编写思路,编写出版一套全新的、高等职业院校普遍认同的、能引导土建专业教学改革的“十三五”规划系列教材。为此,我们成立了规划教材编审委员会。教材编审委员会由全国30多所高职院校的权威教授、专家、院长、教学负责人、专业带头人及企业专家组成。编审委员会通过推荐、遴选,聘请了一批学术水平高、教学经验丰富、工程实践能力强的骨干教师及企业专家组成编写队伍。

本套教材具有以下特色:

1. 教材依据国家高职高专教育土建类专业教学指导委员会《高职高专土建类专业教学基本要求》编写,体现科学性、创新性、应用性;体现土建类教材的综合性、实践性、区域性、时效性等特点。
2. 适应高职高专教学改革的要求,以职业能力为主线,采用行动导向、任务驱动、项目载体,教、学、做一体化模式编写,按实际岗位所需的知识能力来选取教材内容,实现教材与工程实际的零距离“无缝对接”。
3. 体现先进性特点。将土建学科的新成果、新技术、新工艺、新材料、新知识纳入教材,结合最新国家标准、行业标准、规范编写。

前言 PREFACE

本教材以《高等职业教育工程土建类人才教育标准和培养方案》为指导,以培养较强的实践能力、高素质的应用型、技术技能型人才为导向,贯彻实践为主、理论为辅的原则,对建筑设备各方面的内容进行了较为详尽的介绍。编者均为多年从事建筑设备施工和工程造价的行业人员,具有丰富的现场实践经验和教学经验,对于专业知识的深度和广度有较好的把握。

本教材主要特色有以下几点。

1. 注重知识、能力和素质三者之间的关系

本教材在编写过程中,从培养高技能应用型人才这一总体目标出发,以培养专业技术能力为主线,科学处理好知识、能力和素质三者之间的关系,着重体现基础理论知识、基本技能和职业能力的训练。建筑设备在建筑节能中占有重要比例,本教材大力倡导节能环保理念,涉及建筑领域近年的新技术、新工艺。

2. 基础理论以必需、够用为度,以应用为目的

建筑设备工程包括了给水排水工程专业、供热工程专业、通风与空调及动力专业和建筑电气专业的理论知识。专业涉及面广、专业知识较多。本教材在编写过程中坚持理论知识以必需、够用为度的原则,以应用为目的。

3. 紧扣最新设计、施工验收规范,力求知识准确

本教材的作者均为有专业实践经验的教师,同时邀请企业工程技术人员指导,做到紧扣最新设计、施工验收规范,力求知识准确。

4. 可适用多个专业使用

该教材理论够用、内容充实、重点突出。主要结合了“建筑工程造价”专业人才培养方案的要求来编写,也可供建筑工程技术、房地产经营与估价、建筑设计技术、建筑工程管理等专业的学生使用。

全书系统地介绍了建筑给水排水工程、建筑消防系统、建筑热水及饮用水供应系统、建筑中水系统、建筑给水排水施工图识图与施工工艺、建筑供暖系统、建筑燃气系统、建筑供暖系统识图与施工工艺、建筑通风空调系统、建筑通风空调系统识图与施工工艺、建筑配电系统、建筑电气照明系统、安全用电与建筑防雷接地系统、建筑智能化系统、建筑电气识图

与施工工艺等内容，模块后面附有复习思考题，供读者复习巩固之用。本教材由湖南城建职业技术学院吕东风、湖南交通职业技术学院常爱萍担任主编。全书共分为五个模块，模块一由吕东风编写，模块二由湖南怀化职业技术学院阮晓玲，模块三由湖南水利水电职业技术学院陈健玲与湖南水利水电职业技术学院卜婷婷编写，模块四由湖南交通职业技术学院文卫银编写，模块五由湖南交通职业技术学院常爱萍、刘钢编写。全书由湖南三建智能化有限公司李锋主审。

由于编者水平有限，教材中难免有不足之处，恳请读者提出批评指正。

编 者

2016 年 8 月

目 录 CONTENTS

模块一 建筑给排水系统

- 第一章 室外给排水工程 (3)
 - 第一节 室外给水工程 (3)
 - 第二节 室外排水工程 (7)
- 第二章 建筑给水系统 (13)
 - 第一节 建筑给水系统的分类与组成 (13)
 - 第二节 建筑给水方式 (17)
 - 第三节 给水管道布置与敷设 (23)
 - 第四节 常用管材、管件与连接方式 (26)
- 第三章 建筑消防给水系统 (44)
 - 第一节 建筑消防系统概述 (44)
 - 第二节 消火栓给水系统 (47)
 - 第三节 建筑自动喷水灭火系统 (58)
 - 第四节 其他消防灭火系统 (69)
- 第四章 建筑热水供应与饮水供应系统 (75)
 - 第一节 建筑热水供应系统概述 (75)
 - 第二节 热水供应系统的分类和组成 (77)
 - 第三节 饮水供应系统 (90)
- 第五章 建筑排水系统 (94)
 - 第一节 建筑排水系统分类及组成 (94)
 - 第二节 建筑排水系统的管材、卫生设备及局部处理设施 (99)
 - 第三节 高层建筑排水系统 (105)
 - 第四节 雨水排水系统 (110)
- 第六章 建筑中水系统 (114)
 - 第一节 建筑中水系统分类与组成 (114)

第二节 中水的处理工艺与施工	(118)
第七章 建筑给排水施工图	(123)
第一节 建筑给排水制图的一般规定	(123)
第二节 给排水施工图识读	(134)
第八章 建筑给排水工程安装施工工艺	(142)
第一节 给水管道安装施工工艺	(142)
第二节 排水管道安装施工工艺	(152)
复习思考题	(158)

模块二 建筑供暖与燃气供应工程

第九章 建筑供暖工程	(163)
第一节 供暖系统的分类与组成	(163)
第二节 热水采暖系统	(164)
第三节 蒸汽采暖系统	(168)
第四节 辐射采暖系统	(171)
第十章 采暖系统管材、附件和设备	(174)
第一节 管材与附件	(174)
第二节 散热器、膨胀水箱、集气装置	(177)
第十一章 建筑燃气供应工程	(182)
第一节 燃气分类	(182)
第二节 燃气管道系统	(183)
第三节 燃气用具与用气安全	(189)
第十二章 建筑供暖工程施工图	(192)
第一节 供暖施工图的组成	(192)
第二节 供暖施工图的识读方法	(193)
第十三章 建筑供暖工程安装施工工艺	(201)
复习思考题	(205)

模块三 建筑通风与空气调节工程

第十四章 建筑通风	(209)
第一节 通风系统概述	(209)
第二节 通风系统管道、部件和主要设备	(213)
第十五章 建筑防火排烟系统	(218)
第十六章 空气调节系统	(226)
第一节 空调系统的分类	(226)
第二节 空气处理设备	(233)
第十七章 通风空调系统施工图	(239)
第十八章 建筑通风与空调系统施工工艺	(255)
复习思考题	(266)

模块四 建筑电气工程

第十九章 建筑电气系统概述	(269)
第一节 电工学基本知识	(269)
第二节 建筑电气系统的分类与组成	(272)
第二十章 建筑供、配电系统	(275)
第一节 电力系统的概述	(275)
第二节 负荷等级分类与供电要求	(276)
第三节 供配电线路	(277)
第四节 常用的低压电气设备和材料	(279)
第二十一章 建筑照明与动力系统	(294)
第一节 电光源及常用灯具	(294)
第二节 照明的种类与照明方式	(297)
第三节 照明控制线路	(298)
第四节 动力系统	(301)
第二十二章 安全用电与建筑防雷	(308)
第一节 安全用电	(308)

第二节	建筑物防雷	(310)
第三节	施工现场安全用电	(318)
第二十三章	建筑智能化简介	(321)
第一节	有线电视系统	(321)
第二节	广播音响系统	(323)
第三节	电话通信系统	(323)
第四节	火灾自动报警与消防联动系统	(326)
第五节	建筑智能化概述	(331)
第二十四章	建筑电气工程施工图	(334)
第一节	建筑电气工程施工图的组成	(334)
第二节	建筑电气工程施工图的识读方法	(335)
第二十五章	建筑电气工程系统施工工艺	(339)
第一节	配管配线施工	(339)
第二节	照明装置的安装	(346)
第三节	防雷接地装置的安装	(350)
	复习思考题	(356)

模块五 安装施工图识图综合实例

第二十六章	建筑给排水施工图实例	(359)
第一节	案例一图纸	(359)
第二节	案例一解析	(363)
第三节	管道类安装工程基本识图要点	(364)
第二十七章	通风与空调施工图实例	(366)
第一节	案例二图纸	(366)
第二节	案例二解析	(368)
第三节	通风与空调类安装工程基本识图要点	(369)
第二十八章	建筑电气施工图实例	(370)
第一节	案例三图纸	(370)
第二节	案例三解析	(377)
第三节	电气类安装工程基本识图要点	(379)
	主要参考文献	(380)

模块一 建筑给排水系统

第一章 室外给排水工程

室外给水排水工程与建筑给水排水工程有着非常密切的关系，其主要任务是为城镇提供足够数量并符合一定水质标准的水；同时把使用后的水(污、废水)汇集并输送到适当地点净化处理，在达到对环境无害化的要求后排入水体，或经进一步净化后灌溉农田、重复使用，如图 1-1 所示为以地表水为水源的室外给排水工程组成示意图。

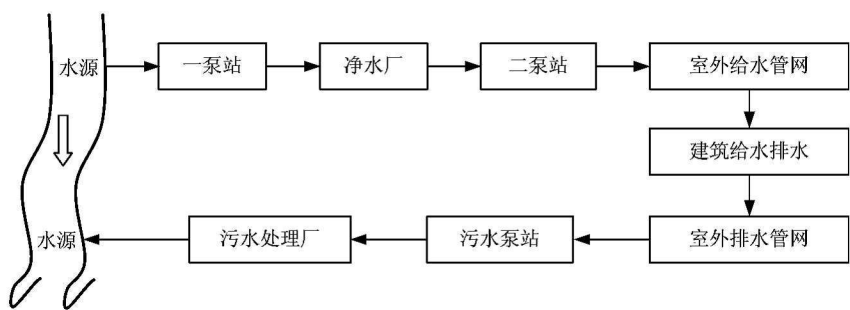


图 1-1 室外给排水组成示意图

第一节 室外给水工程

室外给水工程是为满足城镇居民生活或工业生产等用水需要而建造的工程设施，所供给的水在水量、水压和水质方面应适合各种用户的不同要求。因此，室外给水工程的任务是自水源取水，并将其净化到所要求的水质标准后，经输配水管网系统送往用户。

以地表水为水源的给水系统一般包括取水工程、净水工程、输配水工程以及泵站等，如图 1-2 所示为以地面水为水源的城市给水系统图。以地下水为水源的给水系统一般包括取水构筑物(如井群、渗渠等)、净水工程(主要设施有清水池及消毒设备)、输配水工程，如图 1-3 所示。

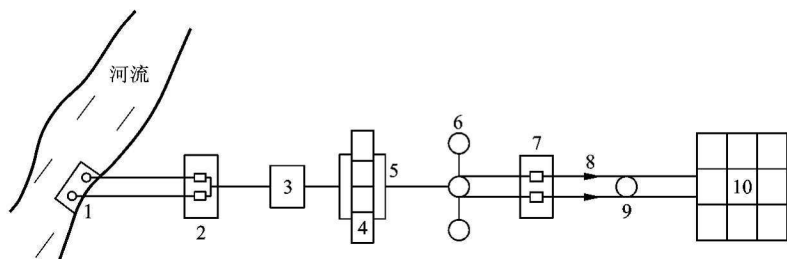


图 1-2 地表水源给水系统示意图

1—取水头；2—一级泵站；3—沉淀池；4—过滤设备；5—消毒设备；
6—清水池；7—二级泵站；8—输水管线；9—水塔；10—城市配水管网

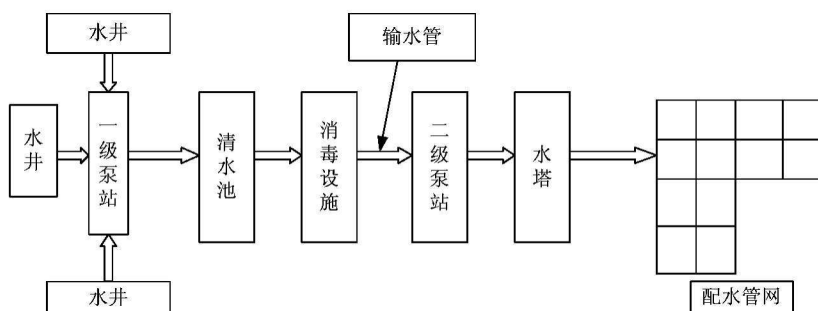


图 1-3 地下水源给水系统示意图

一、取水工程

取水工程一般包括水源选择和取水构筑物两大部分。

1. 水源选择

城市给水系统按水源的不同可分为地表水源给水系统和地下水源给水系统。

地表水源给水系统是指以地表水(江、河、湖泊、水库等)为水源的给水系统。

地下水源给水系统是指以水井中的地下水为水源的给水系统。

地表水的特征: 径流量较大、汛期混浊度较高、水温变幅大、有机污染物和细菌含量高、容易受到污染、具有明显的季节性、矿化度及硬度低。

地下水的特征: 水质清澈、水温稳定、分布面广、矿化度及硬度高、径流量小。

2. 取水构筑物

按照水源的不同, 取水构筑物分为地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。常用的地下水取水构筑物有管井、大口井、辐射井、渗渠等。

地表水取水构筑物有固定式和移动式两大类。固定式取水构筑物有岸边式、河床式和斗槽式; 移动式取水构筑物有浮船式和缆车式。

二、净水工程

净水工程的任务就是解决水的净化问题。由于水是一种极易与各种物质混杂、溶剂能力又较强的溶剂, 使得水在自然界循环过程和人为因素造成水中含有各种杂质。水源不同, 水中的杂质往往有很大的差异, 如地下水常含有各种矿物盐类; 而地面水则常含有泥砂、水草腐殖质、溶解性气体、各种盐类、细菌及病原菌等。由于用户对水质有不同的要求, 故未经处理的水不能直接送往用户。

水的净化方法和净化程度根据水源的水质和用户对水质的要求而定。生活用水净化须符合我国现行的生活饮用水标准。

工业用水的水质标准和生活饮用水不完全相同, 或有较大差异。如食品、酿造和饮料制造的用水, 水质要求高于生活饮用水标准; 锅炉用水要求水质具有较低的硬度, 避免引起腐蚀和结垢; 纺织工业对水中的含铁量限制较严; 而制药工业、电子工业则需要含盐量极低的脱盐水。因此, 工业用水应按照生产工艺、产品性质对水质的不同要求来具体确定相应的水

质标准及净化工艺。

城市自来水厂只需达到生活饮用水的水质标准。对水质有特殊要求的工业企业,可以单独建造生活给水系统。但用水量不大,而允许自城市给水管网取水时,则可用自来水为水源再进一步处理。

以地表水为原水,供给饮用水为目的的工艺流程一般需经过混凝、沉淀、过滤及消毒等净水工艺。

1. 混合与絮凝

天然水中分散的悬浮物及胶体物质,细小的悬浮杂质沉淀极慢,胶体物质根本不能自然沉淀,所以在原水进入沉淀池之前需投加混凝剂,以此降低胶体微粒稳定性,使微粒与混凝剂相互凝聚生成较大的絮凝体,依靠重力作用下沉,从而使水得以澄清。常用的絮凝池有隔板、折板、涡流、机械絮凝池等形式。

2. 沉淀与澄清

沉淀池的作用是使混合絮凝形成的絮凝体依靠重力作用下沉,加速沉淀并除去胶体物质,从而使水得以澄清。沉淀池的形式很多,常用的有平流式、竖流式及辐射式等。近年来随着浅池理论的发展和应用,斜板和斜管式的上向流、同向流沉淀池也逐渐推广使用。把混凝、沉淀综合于一体的构筑物称为澄清池,常用的澄清池有悬浮式澄清池、脉冲式澄清池和机械加速澄清池等形式。经沉淀后的水,浑浊度应不超过 200 mg/L 。为达到饮用水水质标准所规定的浊度要求(5 mg/L)尚需进行过滤。

3. 过滤

过滤是通过多孔隙的粒状滤料层,进一步截留水中杂质,降低浊度及除去水中有机物和细菌。常用的过滤池有普通快滤池、虹吸滤池、无阀滤池和移动罩滤池等。

以地下水为水源时,则因其水质较好而无需进行沉淀过滤处理,一般只需消毒处理即可。在水的沉淀、过滤过程中,虽然同时有大部分的细菌被除去,但由于地面水的细菌含量较高,残留于处理水中的细菌仍为数甚多,并可能有病原菌传播疾病,故必须进行消毒处理。

4. 消毒

消毒的作用一是消灭水中的细菌和病原菌,以满足《生活饮用水水质标准》的有关要求,二是保证净化后的水在输送到用户之前不致被再次污染。消毒的方法有物理法和化学法两种。物理法有紫外线、超声波加热法等,化学法有氯法或氯胺法和臭氧法等。我国目前广泛采用的是氯法或氯胺法。

三、输配水工程

净水工程解决了水质问题,输配水工程则是将净化后的水输送至用水地区并分配到所有用户的全部设施。通常包括输水管网、配水管网及调节构筑物等。

输水管是把净水厂和配水管网联系起来的管道,其重要的特点是只输水而不配水。允许间断供水的给水工程或多水源供水的给水工程一般只设一条输水管,不允许间断供水的给水工程一般应设两条或两条以上的输水管。有条件时,输水管最好沿现有道路或规划道路敷设,并应尽量避免穿越河谷、山脊、沼泽、重要铁道及洪水泛滥淹没得到的地区。

配水管网的任务是将输水管送来的水分配给用户,它根据用水地区的地形及最大用户分布情况并结合城市规划来进行布置。配水干管的路线应通过用水量较大的地区,并以最短