

GAOZHI GAOZHUAN
XILIE JIAOCAI GONGCHENG ZAOJIA ZHUANYE



高职高专工程造价专业系列教材

建筑设备安装施工工艺与识图是一艘在海中航行的轮船，它满载着建筑设备安装工程的材料、设备、图纸、施工工艺及识图方法。驾驭它的人具有一定的识别常用材料、常用设备的能力，船体才不会摇晃；驾驭它的人具备初步施工操作能力，才能乘风破浪、扬帆起航；驾驭它的人具有正确领会设计意图、熟练识读施工图的能力，才能辨清航向。愿我们共同开启新的航程，直达理想彼岸！

建筑设备安装 施工工艺与识图

吴志红 主编

JIANZHU SHEBEI ANZHUANG
SHIGONG GONGYI YU SHITU

中国建材工业出版社

高职高专工程造价专业系列教材

建筑设备安装施工 工艺与识图

吴志红 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备安装施工工艺与识图/吴志红主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2011.5

高职高专工程造价专业系列教材

ISBN 978-7-80227-890-5

I. ①建… II. ①吴… III. ①房屋建筑设备-建筑安
装工程-工程施工②房屋建筑设备-建筑安装工程-识图法
IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 257832 号

内 容 简 介

本教材共分为两篇进行讲述, 分别为暖卫及通风空调工程与电气工程。第一篇暖卫及通风空调工程部分包括: 暖卫及通风工程常用材料、供暖系统安装、给水排水系统安装、管道系统设备及附件安装、通风空调系统安装、管道及设备的防腐、保温与绝热、暖卫及通风空调工程施工图识读。第二篇电气工程部分包括: 电气工程常用材料、变配电设备安装、配线工程、电气照明工程、电气动力工程、防雷与接地装置安装、建筑弱电系统安装、建筑电气及弱电工程施工图识读。

本教材除适用于工程造价专业外, 还适用于建筑设备工程、建筑环境与设备、土木工程及建筑工程管理等相关专业师生使用, 也可作为工程技术人员的学习参考书。

建筑设备安装施工工艺与识图

吴志红 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 22.25

字 数: 548 千字

版 次: 2011 年 5 月第 1 版

印 次: 2011 年 5 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-890-5

定 价: 39.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010)88386906

《高职高专工程造价专业系列教材》 编 委 会

丛书顾问：杨文峰

丛书编委：（按姓氏笔画排序）

刘 镇 张 彤 张 威
张万臣 邱晓慧 杨桂芳
吴志红 庞金昌 姚继权
洪敬宇 徐 琳 黄 梅
盖卫东 虞 骞

《建筑设备安装施工工艺与识图》 编 委 会

主 编：吴志红

参 编：霍 丹 裴玉栋 高艳明 李 靖
张永超 张文超 丁艳虎 张 彤

前 言

近年来，随着我国国民经济持续、快速、健康地发展，安装工程行业正逐步向技术标准定型化、加工过程工厂化、施工工艺机械化的目标迈进。随着能源、原材料等基础工业建设的发展和建筑市场的开放，安装行业的发展更为迅速。无论是在大中型工矿企业，还是现代公共建筑、民用住宅中，安装工程都展露锋芒，尽显朝晖。

为了适应安装工程行业发展的需要，国家对安装工程行业的相关标准规范进行了大范围的修改与制定，同时各种新技术、新材料、新工艺、新设备在工程中得到了广泛的应用，国外安装工程先进技术不断引进，这些都对安装工程施工人员和管理人员提出了更高的要求。

本书正是以此为基准点，从培养符合现今人才需求的角度出发，系统地介绍了暖卫及通风工程常用材料、供暖系统安装、给水排水系统安装、管道系统设备及附件安装、通风空调系统安装、管道及设备的防腐、保温与绝热、暖卫及通风空调工程施工图识读，电气工程常用材料、变配电设备安装、配线工程、电气照明工程、电气动力工程、防雷与接地装置安装、建筑弱电系统安装、建筑电气及弱电工程施工图识读等内容。希望本书的面世，能够开阔广大读者的视野，成为广大读者的良师益友。

由于编者水平有限，书中难免有缺点和不妥之处，敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者
2011.1

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 暖卫及通风空调工程

第1章 暖卫及通风工程常用材料	2
1.1 暖卫工程常用管材及管件	2
1.1.1 常用管材	2
1.1.2 常用管件	5
1.1.3 管道的连接方式	7
1.1.4 管道安装材料	9
1.2 暖卫工程常用附件	11
1.2.1 配水附件	11
1.2.2 控制附件	12
1.3 通风空调工程常用材料	15
1.3.1 金属材料	15
1.3.2 非金属材料	17
1.3.3 辅助材料	18
思考题	19
第2章 供暖系统安装	20
2.1 供暖系统的组成及分类	20
2.1.1 供暖系统的组成	20
2.1.2 供暖系统的分类	20
2.2 供暖系统的工作原理及形式	21
2.2.1 供暖系统的工作原理	21
2.2.2 供暖系统的形式	22
2.3 室内供暖系统管道的安装	23
2.3.1 一般要求	23
2.3.2 热力入口的安装	24
2.3.3 干管的安装	25
2.3.4 立管的安装	25

2.3.5	散热器支管的安装	26
2.3.6	试压与冲洗	26
2.4	散热器及辅助设备安装	27
2.4.1	散热器的种类	27
2.4.2	散热器安装	28
2.4.3	辅助设备安装	30
2.5	室内燃气管道系统安装	33
2.5.1	室内燃气管道系统的组成	33
2.5.2	燃气管道系统附属设备安装	33
2.5.3	燃气计量表与燃气用具的安装	36
2.5.4	室内燃气管道安装	39
2.6	供热锅炉及辅助设备安装	41
2.6.1	锅炉的基本构造	41
2.6.2	锅炉本体安装	41
2.6.3	省煤器安装	45
2.6.4	炉排安装	47
2.6.5	锅炉水压试验	49
2.7	室外供热管道的安装	50
2.7.1	室外供热管道的布置	50
2.7.2	室外供热管道的敷设	50
2.7.3	室外供热管道的安装	50
	思考题	53
第3章	给水排水系统安装	54
3.1	室内给水系统的组成及分类	54
3.1.1	室内给水系统的组成	54
3.1.2	室内给水系统的分类	55
3.1.3	室内给水系统的给水方式	56
3.2	室内给水管道安装	58
3.2.1	室内给水管道的布置	58
3.2.2	室内给水管道的安装	59
3.2.3	室内给水管道的试压与冲洗	61
3.3	室内消防给水系统安装	61
3.3.1	室内消火栓给水系统	61
3.3.2	室内消防给水管道安装	65
3.4	建筑中水系统安装	68
3.4.1	建筑中水系统的概念	68
3.4.2	建筑中水系统的组成	68
3.4.3	建筑中水系统的分类	68

3.4.4	建筑中水系统的安装	69
3.5	室内排水管道安装	70
3.5.1	室内排水系统的组成	70
3.5.2	室内排水系统的分类	71
3.5.3	排水管道布置和敷设原则	72
3.5.4	室内排水管道的安装	74
3.6	卫生器具安装	78
3.6.1	便溺卫生器具安装	78
3.6.2	盥洗、沐浴用卫生器具安装	82
3.6.3	洗涤用卫生器具安装	84
3.6.4	专用卫生器具安装	86
3.7	室外给水排水管道安装	87
3.7.1	室外给水管道安装	87
3.7.2	室外排水管道安装	91
	思考题	94
第4章	管道系统设备及附件安装	95
4.1	水泵安装	95
4.1.1	水泵的工作原理	95
4.1.2	水泵机组的选择与安装	96
4.1.3	水泵机组的试运行	98
4.1.4	水泵机组运行故障的检查与处理	98
4.2	阀门、水表安装	99
4.2.1	阀门的安装	99
4.2.2	水表的安装	102
4.3	水箱安装	105
4.3.1	水箱的配管及附件	105
4.3.2	水箱的安装	106
4.4	管道支架的制作及安装	108
4.4.1	支架的适用范围	108
4.4.2	管道支架的制作	109
4.4.3	支架安装位置及其间距	109
4.4.4	管道支架的安装	110
	思考题	111
第5章	通风空调系统的安装	112
5.1	通风空调系统的组成及分类	112
5.1.1	通风系统的组成及分类	112
5.1.2	空调系统的组成及分类	113

5.2 通风空调管道安装	115
5.2.1 通风空调工程常用材料	115
5.2.2 通风空调管道的制作	117
5.2.3 通风空调管道的安装	118
5.2.4 通风部件及消声器的安装	123
5.3 通风空调系统设备安装	124
5.3.1 通风机安装	124
5.3.2 空调设备安装	128
5.4 通风空调系统的检测及调试	130
5.4.1 检测及调试的目的和内容	130
5.4.2 单机试运转	130
5.4.3 联合试运转	130
5.4.4 通风空调系统综合效能的测定与调整	131
思考题	131
第6章 管道及设备的防腐、保温与绝热	132
6.1 管道及设备的防腐	132
6.1.1 常用防腐涂料	132
6.1.2 表面处理	134
6.1.3 防腐施工	136
6.2 风管及设备保温	138
6.2.1 材料选用	138
6.2.2 施工方法	139
6.2.3 风管保温施工	141
6.2.4 设备保温施工	142
6.3 制冷管道绝热	144
6.3.1 绝热材料	144
6.3.2 管道绝热层施工	145
6.3.3 管道防潮层施工	147
6.3.4 管道保护层施工	148
6.3.5 冷水管道绝热	150
6.3.6 管道绝热细部处理	151
思考题	152
第7章 暖通及通风空调工程施工图	153
7.1 给水排水施工图	153
7.1.1 给水排水施工图的一般规定	153
7.1.2 给水排水工程施工图内容	166
7.1.3 给水排水工程施工图的识读	166

7.2 采暖施工图	169
7.2.1 采暖施工图的一般规定	169
7.2.2 采暖工程施工图的内容	172
7.2.3 室内采暖工程施工图的识读	173
7.3 通风空调系统施工图	175
7.3.1 通风空调系统施工图的一般规定	175
7.3.2 通风空调系统施工图的内容	178
7.3.3 通风空调系统施工图的识读	179
思考题	181

第二篇 电气工程

第8章 电气工程常用材料	182
8.1 常用导电材料	182
8.1.1 导线	182
8.1.2 电缆	183
8.1.3 母线	184
8.1.4 熔体材料	184
8.2 常用绝缘材料	184
8.2.1 概述	184
8.2.2 绝缘材料性能	185
8.2.3 绝缘材料的应用	185
8.3 常用安装材料	186
8.3.1 常用导管	186
8.3.2 常用钢材	187
8.3.3 常用紧固件	187
思考题	188
第9章 变配电设备安装	189
9.1 建筑供电系统的组成	189
9.1.1 电力系统	189
9.1.2 建筑供电系统的组成	190
9.2 室内变配电所的安装	190
9.2.1 室内变配电所的形式	190
9.2.2 室内变配电所主接线	191
9.2.3 室内变配电所的布置	193
9.3 变压器安装	196
9.3.1 变压器的种类、型号及应用	196

9.3.2	变压器安装前的准备工作	197
9.3.3	变压器本体及附件安装	199
9.3.4	变压器的接地与试运行	202
9.4	高压电气安装	203
9.4.1	高压电气设备的型号	203
9.4.2	高压电气设备的安装	205
9.5	低压电气安装	209
9.5.1	低压电气设备的型号	209
9.5.2	低压电气设备的安装	211
9.5.3	电气接线	215
9.5.4	绝缘电阻的测量	215
	思考题	215
第10章	配线工程	217
10.1	室内配线工程基本知识	217
10.1.1	室内配线的概念	217
10.1.2	室内配线的基本要求	217
10.1.3	室内配线的施工程序	219
10.2	槽板配线	219
10.2.1	槽板的选用	219
10.2.2	槽板安装	220
10.2.3	槽板配线施工	222
10.3	线槽配线	224
10.3.1	线槽的分类及应用	224
10.3.2	金属线槽的敷设	224
10.3.3	塑料线槽的敷设	228
10.3.4	线槽内导线敷设	229
10.4	护套线配线	230
10.4.1	护套线配线间距	230
10.4.2	护套线配线施工	231
10.5	线管配线	232
10.5.1	配管敷设	232
10.5.2	管内穿线	234
10.6	电缆配线	235
10.6.1	电缆直埋敷设	235
10.6.2	电缆沟内敷设	236
10.6.3	电缆竖井内敷设	237
10.6.4	电缆桥架敷设	238
10.6.5	电力电缆连接	239

10.7 母线安装	239
10.7.1 母线下料、矫直与弯曲.....	239
10.7.2 母线搭接面加工.....	241
10.7.3 铝合金管母线的加工制作.....	242
10.7.4 放线检查.....	242
10.7.5 支架、绝缘子安装.....	242
10.7.6 裸母线安装.....	243
10.7.7 母线接地保护、试验与试运行.....	245
10.8 架空线路安装	246
10.8.1 架空线路的组成.....	246
10.8.2 拉线的装设.....	246
10.8.3 横担安装.....	249
10.8.4 绝缘子安装.....	250
10.8.5 放线、紧线.....	251
10.8.6 导线的连接与固定.....	252
思考题.....	253
第11章 电气照明工程	254
11.1 概述	254
11.1.1 照明的基本知识.....	254
11.1.2 电光源的选择、分类及性能.....	255
11.1.3 灯具的选择与分类.....	257
11.2 照明供电线路的布置与敷设	258
11.2.1 室内照明供电线路的组成.....	258
11.2.2 室内照明供电线路的布置.....	258
11.2.3 室内照明供电线路的敷设.....	259
11.3 照明装置的安装	260
11.3.1 灯具的安装.....	260
11.3.2 插座的安装.....	265
11.3.3 照明开关的安装.....	269
11.4 照明配电箱与控制电气的安装	271
11.4.1 照明配电箱的安装.....	271
11.4.2 低压断路器的安装.....	272
11.4.3 漏电断路器的安装.....	272
思考题.....	273
第12章 电气动力工程	274
12.1 吊车滑触线的安装	274
12.1.1 安装要求.....	274

12.1.2 安装程序	274
12.2 电动机的安装	275
12.2.1 电动机的类型	275
12.2.2 电动机机座安装	275
12.2.3 电动机的就位与校正	276
12.2.4 电动机的接线	279
12.2.5 电动机的试验	279
12.3 控制设备的安装	279
12.3.1 开启式负荷开关安装	279
12.3.2 铁壳开关安装	280
12.3.3 继电器安装	280
12.4 电动机的调试	280
12.4.1 电动机调试的内容	280
12.4.2 电动机调试的方法	280
思考题	281
第13章 防雷与接地装置安装	282
13.1 电气接地概述	282
13.1.1 电气接地材料	282
13.1.2 电气接地类型	283
13.1.3 低压电网的接地方式	284
13.1.4 接地装置的选择	285
13.2 防雷装置安装	286
13.2.1 防雷引下线安装	286
13.2.2 避雷针(线)安装	288
13.2.3 接闪器安装	293
13.3 接地装置安装	298
13.3.1 接地体安装	298
13.3.2 接地线敷设	300
13.3.3 接地电阻测试	302
思考题	306
第14章 建筑弱电系统安装	307
14.1 有线电视系统安装	307
14.1.1 有线电视系统的基本构成	307
14.1.2 有线电视系统的安装	307
14.2 电话通信系统	311
14.2.1 电话通信系统的组成	311
14.2.2 电话通信设备安装	311

14.3 火灾自动报警系统	312
14.3.1 火灾自动报警系统的组成.....	312
14.3.2 火灾自动报警系统的分类.....	312
14.3.3 火灾自动报警系统的线路敷设.....	314
14.4 其他建筑弱电系统	314
14.4.1 安保系统.....	314
14.4.2 建筑小区智能化系统.....	317
14.4.3 计算机管理系统.....	318
思考题.....	319
第15章 建筑电气及弱电工程施工图	320
15.1 建筑电气施工图的分类	320
15.1.1 基本图.....	320
15.1.2 详图.....	321
15.2 建筑电气施工图的识读特点、程序及要求	321
15.2.1 电气施工图的识读特点.....	321
15.2.2 电气施工图的识读程序、要求.....	322
15.3 建筑电气施工图的表示方法	323
15.3.1 线型.....	323
15.3.2 符号.....	323
15.3.3 标注符号及标注方法.....	333
15.4 室内照明工程施工图的识读	334
15.4.1 室内照明系统图.....	334
15.4.2 室内照明平面图.....	334
15.4.3 详图.....	334
15.4.4 照明工程施工图的识读步骤.....	334
15.4.5 照明工程施工图识读示例.....	334
15.5 弱电工程施工图的识读	336
15.5.1 弱电系统平面图.....	337
15.5.2 弱电系统图和弱电装置原理框图.....	337
思考题.....	338
参考文献	339

绪 论

1. 课程的性质与任务

“建筑设备安装施工工艺与识图”是工程造价专业的主干课程。主要研究建筑设备工程常用材料及常用设备类型、规格及表示方法，建筑设备工程施工图的表示及识读方法，建筑设备安装工艺等基本知识，为准确计量设备工程数量奠定基础。

2. 课程的教学目标

(1) 知识目标

通过学习使学生了解常用材料、常用设备的名称、类型、规格、表示方法及用途，熟悉各系统形式及施工安装工艺，掌握施工图的识读方法。

(2) 能力目标

培养学生具有一定的识别常用材料、常用设备的能力，具有正确领会设计意图、熟练识读施工图的能力，具备初步施工操作能力。

(3) 德育目标

培养学生科学严谨、实事求是的工作作风和吃苦耐劳的精神，满足专业岗位的要求。

3. 课程的教学内容

(1) 暖卫及通风空调工程

本篇主要介绍暖卫及通风工程常用材料、供暖系统安装、给水排水系统安装、管道系统设备及附件安装、通风空调系统安装、管道及设备的防腐与绝热以及暖卫及通风空调工程施工图。在学习过程中，学生应将理论知识与实践相结合，熟悉各种暖卫及通风工程的常用材料，掌握供暖系统、给水排水系统、管道系统设备及附件、通风空调系统的安装方法和步骤，熟练识读暖卫及通风空调施工图。

(2) 电气工程

本篇主要介绍电气工程常用材料、变配电设备安装、配线工程、电气照明工程、电气动力工程、防雷与接地装置安装、建筑弱电系统安装、建筑电气及弱电工程施工图。学习时，学生应与周围的建筑相联系，及时将课本知识与工程实际结合起来，这样便于理解和记忆。此外，还应多到施工现场参观，建立感性认识。利用课余时间多收集、阅读有关的科技文献和资料，了解建筑设备安装方面的新工艺、新技术、新动态，为以后的工作奠定坚实的基础。

第一篇 暖卫及通风 空调工程

第1章 暖卫及通风工程常用材料

重点提示

1. 了解暖卫工程常用管材及管件。
2. 了解通风空调工程常用材料。

1.1 暖卫工程常用管材及管件

1.1.1 常用管材

暖卫工程施工经常使用的管材种类很多，见表 1-1。

表 1-1 常用管材分类

管材	金属管	钢管	焊接钢管	水、煤气钢管	镀锌钢管、黑铁管
				卷板钢管	直缝卷板管、螺旋卷板管
			无缝钢管	普通碳钢管、不锈钢管、合金钢管、高压钢管	
		铸铁管	给水铸铁管、排水铸铁管、硅铁管		
	有色金属管	钢管、铝管、铅管			
非金属管	钢筋混凝土管、石棉水泥管、塑料管、耐酸陶瓷管、石墨管、玻璃管、玻璃钢管				

1.1.1.1 钢管

钢管拥有强度高、承受压力大、抗震性能好、质量轻、内外表面光滑、容易加工和安装等优点，但是其耐腐蚀性能差、对水质有影响、价格较高。钢管分为焊接钢管和无缝钢管。

(1) 焊接钢管

焊接钢管也称为低压流体输送用焊接钢管，一般由钢板以对缝或螺旋缝焊接而成，所以也称为有缝钢管。

低压流体输送用焊接钢管用于输送水、煤气、空气、油和蒸汽等。按照其表面是否镀锌可以分为镀锌钢管（白铁管）和非镀锌钢管（黑铁管）。按钢管壁厚不同又可以分为普通焊接钢管、加厚焊接钢管及薄壁焊接钢管。

低压流体输送用焊接、镀锌焊接钢管规格见表 1-2。

表 1-2 低压流体输送用焊接、镀锌焊接钢管规格

公称直径		外径 (mm)		普通钢管			加厚钢管		
mm	in	外径	允许偏差	壁 厚		理论质量 (kg/m)	壁 厚		理论质量 (kg/m)
				公称尺寸 (mm)	允许偏差		公称尺寸 (mm)	允许偏差	
8	1/4	13.5	±5%	2.25	+12% -15%	0.62	2.75	+12% -15%	0.73
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91
32	5/4	42.3		3.25		3.13	4.00		3.78
40	3/2	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58
50	2	60.0	3.50	4.88		4.50	6.16		
65	5/2	75.5	3.75	6.64		4.50	7.88		
80	3	88.5	4.00	8.34		4.75	9.81		
100	4	114.0	4.00	10.85		5.00	13.44		
125	5	140.0	4.50	15.04		5.50	18.24		
150	6	165.0	4.50	17.81		5.50	21.63		

(2) 无缝钢管

无缝钢管是用钢坯经穿孔轧制或者拉制而成的管子，常用普通碳素钢、优质碳素钢或低合金钢制造而成，具有承受高压及高温的能力，用来输送高压蒸汽、高温热水、易燃易爆及高压流体等介质。

1.1.1.2 铸铁管

铸铁管分为给水铸铁管和排水铸铁管两种。

(1) 给水铸铁管

给水铸铁管按其材质分为球墨铸铁管和普通灰口铸铁管两种。给水铸铁管具有较高的承压能力及耐腐蚀性、使用期长、价格较低，适宜作埋地管道，但是其质脆、自重大、长度小。高压给水铸铁管用于室外给水管，中、低压给水铸铁管可以用于室外燃气、雨水等管道。给水铸铁管按其接口形式分为承插式和法兰式两种。连续铸铁管的壁厚及质量见表 1-3。

表 1-3 连续铸铁管的壁厚及质量

公称直径 DN (mm)	外径 D ₂ (mm)	壁厚 T (mm)			承口 凸部 质量 (kg)	直部 1m 质量 (kg)			有效长度 L (mm)								
									4000			5000			6000		
		LA 级	A 级	B 级		LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级	LA 级	A 级	B 级
75	93.0	9.0	9.0	9.0	4.8	17.1	17.0	17.1	73.2	73.2	73.2	90.3	90.3	90.3	—	—	—
100	118.0	9.0	9.0	9.0	6.23	22.2	22.2	22.2	95.1	95.1	95.1	117	117	117	—	—	—