

JIANZHU GONGCHENG

MINGXING GONGZHANG BIDU

建筑
工程

明星工长必读

水暖工长

SHUINUAN GONGZHANG

王 彬 张会宾◎主编

☆ 掌握**最新工程建设标准**
☆ 提高**一线工长专业素质**
☆ 明星工长**必备的速成宝典**



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

建筑工程明星工长必读

水 暖 工 长

王 彬 张会宾 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目 (CIP) 数据

水暖工长 / 王彬, 张会宾主编. — 武汉: 华中科技大学出版社, 2012. 10

(建筑工程明星工长必读)

ISBN 978-7-5609-8283-0

I. ①水… II. ①王… ②张… III. ①水暖工—基本知识 IV. ①TU832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 182053 号

447899

建筑工程明星工长必读

水暖工长

王彬 张会宾 主编

出版发行: 华中科技大学出版社 (中国·武汉)

地 址: 武汉市武昌珞喻路 1037 号 (邮编: 430074)

出 版 人: 阮海洪

责任编辑: 宁振鹏

责任校对: 李 雪

责任监印: 秦 英

装帧设计: 王亚平

录 排: 北京泽尔文化

印 刷: 北京市南召印刷厂

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张: 20.25

字 数: 518 千字

版 次: 2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 48.00 元


华中出版

投稿热线: (010) 64155588-8038 hzjzgh@163.com

本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

编委会

主 编:	王 彬	张会宾		
编 委:	常文见	董炳辉	丁彬彬	贾小东
	姜学成	姜宇峰	李海龙	李秀梅
	梁红梅	刘金杰	吕 铮	孟 健
	齐兆武	阮 娟	田晓光	王 彬
	王春武	王继红	王加生	王景怀
	王景文	王军霞	王立春	吴永岩
	徐红艳	杨凯隽	于忠伟	张会宾
	赵福胜	周丽丽	祝海龙	

内 容 提 要

本书根据水暖工种的特点,设置水暖工程识图与施工管理、常用管道材料及其加工连接、室内给水系统安装、室内排水系统安装、室内热水供应系统安装、卫生器具安装、室内采暖系统安装、室外给水管网安装、室外排水管网安装、室外供热管网安装、水暖工程量计算等内容。本手册内容翔实具体,文字通畅,简明扼要,适用面广,通用性强,是水暖安装从业人员必备的工具书。

本书适用于水暖工长和其他工程技术人员使用,也可供现场施工指导、项目管理、质量控制、安全监督、造价预算等专业人员及大专院校专业师生阅读参考,特别适合作为建筑施工企业技术管理人员培训教材。

前 言

目前,我国的经济在发展,科技在进步,工程建设领域在不断拓展,新技术、新材料、新工艺、新设备大量涌现,工程建设标准也不断地补充、修订和完善。例如新修订的国家建设工程制图系列标准、建设工程各分项工程质量验收系列规范、现场安全系列规范以及与工程造价相关的规范等,涉及工程建设的施工、管理、验收、安全监督与概预算各个环节。

学习、贯彻新版工程建设标准,是从业人员,特别是施工一线的各专业工长,丰富知识、拓宽视野、提高专业素质的基本途径,也是企业单位完善技术和管理体制、提高竞争力、提高施工质量、保证施工安全、加快施工进度、增加经济效益和社会效益的基本要求。同时,新版工程建设标准是各类建设工程的勘察、规划、设计、施工、安装、验收、运营维护及管理活动中,建设方、施工方、监理方以及行政主管部门之间各种技术、管理、监督等文件资料的基本依据和准则。

为使广大建设领域工程技术和管理人员及时学习、掌握和使用新版工程建设标准,各地相关机构、单位组织都开展了宣传培训工作,但能够参加培训的仅是少数人,大多数一线人员,尤其是各专业工长却无暇参加,而他们正是贯彻执行新版工程建设标准的主体、实践新标准的中坚。

为满足广大施工一线的各专业工长对新版工程建设标准的学习、理解、执行等方面的迫切需求,我们将学习新版工程建设标准的心得和体会在本丛书中汇报给读者,希望通过广大读者的手,开创出我国工程建设的新天地。

编者

2012年9月

目 录

第 1 章 水暖工程识图与施工管理	1
1.1 建筑给排水施工图	1
1.1.1 施工图的组成	2
1.1.2 施工图的表示	3
1.1.3 常用图例	9
1.1.4 识读要点	19
1.2 供热采暖施工图	20
1.2.1 施工图的组成	20
1.2.2 施工图的表示	22
1.2.3 常用图例	27
1.2.4 识读要点	31
1.3 水暖安装工程施工管理	33
1.3.1 建筑施工工作流程和项目划分	33
1.3.2 建筑施工企业	34
1.3.3 施工员(工长)的职责与主要工作内容	37
第 2 章 常用管道材料及其加工连接	46
2.1 常用管道	46
2.1.1 金属管	46
2.1.2 非金属管	47
2.1.3 复合管	52
2.2 管道加工	54
2.2.1 管子除锈	54
2.2.2 管子的调直	56
2.2.3 管子切断	57
2.2.4 钢管的冷煨加工	59
2.2.5 管子的攻丝	60
2.3 管道连接	62
2.3.1 螺纹连接	62
2.3.2 法兰连接	63
2.3.3 焊接连接	66
2.3.4 铸铁管道承插连接	71
2.3.5 管道黏合连接	75
2.3.6 聚乙烯管道连接	77

2.4 管道支、吊架	82
2.4.1 管道支、吊架的选用	82
2.4.2 管道支、吊架的加工制作	83
2.4.3 管道支、吊架的安装	84
第3章 室内给水系统安装	87
3.1 一般规定	87
3.1.1 管材与连接方式	87
3.1.2 管道布置	88
3.1.3 管道敷设要求	91
3.1.4 管道施工准备	92
3.1.5 配合土建预留孔洞和预埋件	92
3.2 室内给水金属管道安装	94
3.2.1 给水铸铁管、钢管管道安装	94
3.2.2 铜管管道安装	97
3.2.3 建筑给水薄壁不锈钢管管道安装	102
3.3 室内给水复合管道安装	107
3.3.1 建筑给水铝塑复合管安装	107
3.3.2 建筑给水钢塑复合管管道安装	111
3.3.3 建筑给水超薄壁不锈钢塑料复合管管道安装	114
3.4 室内给水塑料管道安装	120
3.4.1 建筑给水聚乙烯类管道安装	120
3.4.2 建筑给水氯化聚氯乙烯(PVC-C)管管道安装	128
3.4.3 建筑给水硬聚氯乙烯(PVC-U)管道安装	131
3.4.4 建筑给水三型聚丙烯(PP-R)管道安装	137
3.5 室内给水管配件安装	142
3.5.1 一般规定	142
3.5.2 止回阀安装	144
3.5.3 减压阀	144
3.5.4 多功能水泵控制阀	145
3.5.5 水表安装	147
3.6 室内消火栓系统安装	148
3.6.1 消防管道安装	148
3.6.2 箱式消火栓安装	150
3.6.3 阀门安装	152
3.6.4 消防水泵安装	152
3.7 给水设备安装	152
3.7.1 水箱安装	152
3.7.2 水泵安装	155

第4章 室内排水系统安装	160
4.1 排水管道安装	160
4.1.1 一般规定	160
4.1.2 安装要求	163
4.1.3 排水铸铁管道安装	165
4.1.4 硬聚氯乙烯排水管安装	166
4.2 雨水管道及配件	168
第5章 室内热水供应系统安装	170
5.1 管道和配件安装	170
5.1.1 热水管道的布置	170
5.1.2 热水管道安装	171
5.1.3 管道水压试验	172
5.1.4 管道防腐与保温	172
5.1.5 管道冲洗	173
5.2 附属设备安装	173
5.2.1 热交换器	173
5.2.2 太阳能热水器安装	175
5.2.3 水泵安装	176
5.2.4 水箱安装	176
第6章 卫生器具安装	177
6.1 一般规定	177
6.1.1 安装高度	177
6.1.2 安装要求	179
6.1.3 满水和通水试验	179
6.1.4 固定方法	179
6.2 卫生器具安装	180
6.2.1 大便器安装	181
6.2.2 小便器安装	184
6.2.3 盥洗、沐浴用卫生洁具的安装	187
6.3 卫生器具给水配件与管道安装	188
6.3.1 卫生器具给水配件	188
6.3.2 卫生器具排水管道	188
第7章 室内采暖系统安装	190
7.1 管道及配件安装	190
7.1.1 管道安装	190
7.1.2 伸缩器安装	196
7.1.3 疏水器安装	198
7.1.4 法兰盘安装	199

7.1.5	阀门安装	201
7.1.6	减压板(节流板、孔板)安装	202
7.1.7	排气装置安装	202
7.2	辅助设备及散热器安装	203
7.2.1	膨胀水箱安装	203
7.2.2	循环水泵安装	204
7.2.3	散热器安装	204
7.3	系统水压试验及调试	210
7.3.1	系统水压试验	210
7.3.2	管道冲洗	211
7.3.3	通暖运行及调试	212
第8章	室外给水管网安装	214
8.1	室外给水管道安装	214
8.1.1	一般规定	214
8.1.2	铸铁管安装	217
8.1.3	镀锌钢管安装	218
8.1.4	钢筋混凝土管安装	219
8.1.5	埋地聚乙烯给水管道安装	220
8.1.6	水压试验、冲洗与消毒	225
8.2	室外消防设施安装	226
8.2.1	室外消防水泵结合器	226
8.2.2	室外消火栓安装	228
8.2.3	消防管道及设备试压、冲洗与调试	230
第9章	室外排水管网安装	231
9.1	一般规定	231
9.1.1	排水管敷设间距要求	231
9.1.2	排水管的管径与敷设坡度	232
9.1.3	管道埋设深度	233
9.2	排水管道安装	233
9.2.1	管道基础设置	233
9.2.2	下管施工	235
9.2.3	稳管	236
9.2.4	管道接口	238
9.2.5	排水管道闭水试验	242
9.2.6	管沟回填	242
第10章	室外供热管网安装	243
10.1	一般规定	243
10.1.1	管道布置	243

10.1.2 敷设要求	244
10.2 管道及配件安装	244
10.2.1 管道支、吊架安装	244
10.2.2 供热管道架空敷设	245
10.2.3 供热管道地沟敷设	246
10.2.4 供热管道直埋施工	247
10.2.5 法兰和阀门安装	250
10.2.6 补偿器安装	251
10.3 管道防腐和保温工程	253
10.3.1 管道防腐	253
10.3.2 管道保温	254
10.3.3 管道保护层	256
10.4 系统水压试验及调试	256
10.4.1 一般规定	257
10.4.2 严密性试验条件	257
10.4.3 水压试验	257
10.4.4 清洗	258
10.4.5 试运行	259
第 11 章 水暖工程量计算	260
11.1 消防工程水灭火系统	260
11.1.1 清单说明	260
11.1.2 清单内容	262
11.1.3 定额说明	266
11.1.4 定额内容	268
11.2 给排水、采暖工程基本说明	273
11.2.1 清单计价说明	273
11.2.2 定额说明	275
11.3 给排水、采暖管道	278
11.3.1 清单内容	278
11.3.2 定额内容	281
11.4 管道附件	286
11.4.1 清单内容	286
11.4.2 定额内容	288
11.5 卫生器具制作安装	291
11.5.1 清单内容	291
11.5.2 卫生器具制作安装定额内容	292
11.5.3 小型容器制作安装定额内容	296
11.6 供暖器具	296



11.6.1	清单内容	296
11.6.2	定额内容	297
11.7	刷油防腐绝热定额内容	299
11.7.1	除锈工程	300
11.7.2	刷油工程	302
11.7.3	防腐蚀涂料工程	305
11.7.4	绝热工程	306
11.7.5	管道补口补伤工程	309
11.8	采暖工程系统调整清单内容	310
参考文献		311

第 1 章

水暖工程识图与施工管理

1.1 建筑给排水施工图

水暖工程中各种管道施工图的识图方法,一般应遵循从整体到局部,从大到小,从粗到细的原则,将图纸与文字、各种图纸进行对照,以便逐步深入和逐步细化。清点图纸,当拿到一套工程项目的施工图后,应首先按图纸目录进行清点,保证图纸齐全。有的设计院有本院的重复使用图,它的作用和国家标准图是一样的,但只限于该设计院设计的工程,这类图纸也应由建设单位提供。识图过程是一个从平面到空间的过程,必须利用投影还原的方法,再现图纸上各种线条、符号所代表的管路、附件、器具、设备的空间位置及管路的走向。

识图顺序是首先看图纸目录,了解建设工程性质、设计单位、管道种类,搞清楚这套图纸一共有多少张,有哪几类图纸,以及图纸编号;其次是看施工说明书、材料表、设备表等一系列文字说明,然后按照流程图(原理图)、平面图、立(剖)面图、系统轴测图及详图的顺序,逐一详细阅读。

识读施工图时应以平面图为主,同时对照立面图、剖面图、轴测图,弄清管道系统的立体布置情况。对于生产工艺管道,还应当对照流程图,了解生产工艺过程,求得对工艺管道系统的理性认识。对局部细节的了解则要看大样图、节点图、标准图、重复使用图等。识读施工图过程中要弄清几个要素:介质、管道材料、连接方式、关键位置标高、坡向及坡度、防腐及绝热要求、阀门型号及规格,管道系统试验压力等。工艺流程图的识读,不能按三视图的规则理解,它只表示工艺流程是如何通过设备和管道组成的,无法区分管道的立体走向和长短。

拿到图纸先看标题栏,再看图纸上所画的图样和数据。阅读标题栏可知图纸的名称、工程项目、设计阶段、图号以及比例等。

平面图的右上角一般画有指北针,表示管道和建筑物的朝向,施工操作时管道的走向以它来确定。图纸上的剖切符号、节点符号和详图等,应由大到小、由粗到细认真识读。对图上的每一根管线,要弄清其编号、管径大小、介质流向、管道尺寸、标高、材质以及管线的始点和终点。对管线中的管配件,应弄清阀门、法兰、温度计等的名称、种类、型号以及数量等。

管道施工图中,一般包括图纸目录、施工图说明、设备材料表、流程图、平面图、立(剖)面图以及轴测图等。拿到一套图纸时,先要看图纸目录,其次是施工图说明和材料设备表,再看流程图、平面图、立(剖)面图及轴测图。

(1) 识读流程图应弄清以下内容:

1) 设备的数量、名称和编号。

- 2) 管子、管件、阀门的规格和编号。
- 3) 介质的流向及工艺流程的全过程。

(2) 识读平面图应弄清以下内容:

- 1) 建筑物构造、轴线分布及其尺寸。
- 2) 各设备的编号、名称、定位尺寸、接管方向及其标高。
- 3) 各路管线的编号、规格、介质名称、坡度坡向、平均定位尺寸标高尺寸以及阀门的位置情况。

- 4) 各路管线的起点和终点,以及管线与管线、管线与设备或建筑物之间的位置关系。

(3) 识读立(剖)面图弄清以下内容:

- 1) 建筑物的构造、层次分布及其尺寸。
- 2) 各设备的立面布置、编号、规格、介质流向以及标高尺寸等。
- 3) 各路线的编号、规格、立面定位尺寸、标高尺寸和阀门手柄朝向及其定位尺寸。
- 4) 各路管线立面以及管线与设备、建筑物之间的位置关系。

1.1.1 施工图的组成

建筑给水排水施工图是工程项目中单位工程的组成部分之一,是基本建设概预算中施工图预算和组织施工的主要依据文件,也是国家确定和控制基本建设投资的重要依据材料。

建筑给水排水施工图表示一幢建筑物的给水系统和排水系统,它是由设计说明、平面布置图、系统图、详图和设备及材料明细表等组成的。

1. 设计说明

设计说明是用文字说明设计图样上用图形、图线或符号表达不清楚的问题,主要包括:采用的管材及接口方式;管道的防腐、防冻、防结露的方法;卫生器具的类型及安装方式;所采用的标准图号及名称;施工注意事项;施工验收应达到的质量要求;系统的管道水压试验要求及有关图例等。

设计说明可直接写在图样上。工程较大、内容较多时,则要另用专页进行编写。如果有水泵、水箱等设备,还须写明其型号规格及运行管理要求等。

2. 平面布置图

根据建筑规划,在设计图纸中,用水设备的种类、数量,要求的水质、水量,均要在给水和排水管道平面布置图中表示;各种功能管道、管道附件、卫生器具、用水设备,如消火栓箱、喷头,均应用各种图例(详见制图标准)表示;各种横干管、立管、支管的管径、坡度等均应标出。平面图上管道都用单线绘出,沿墙敷设不标注管道距墙面距离。

一张平面图上可以绘制几种类型管道,一般来说给水和排水管道可以在一起绘制。若图纸管线复杂,也可以分别绘制,以图纸能清楚表达设计意图而图纸数量又很少为原则。

建筑内部给水排水,以选用的给水方式确定平面布置图的张数;底层及地下室必绘;顶层若有高位水箱等设备,也必须单独绘出。建筑中间各层,如卫生设备或用水设备的种类、数量和位置都相同,绘一张标准层平面布置图即可;否则,应逐层绘制。各层图面若给水、排水管垂直相重,平面布置可错开表示。平面布置图的比例,一般与建筑图相同。



3. 系统图

系统图,也称“轴测图”,其绘法取水平、轴测、垂直方向,完全与平面布置图比例相同。系统图上应标明管道的管径、坡度,标出支管与立管的连接处,管道各种附件的安装标高。标高的±0.000应与建筑图一致。系统图上各种立管的编号应与平面布置图一致。系统图均应按给水、排水、热水等各系统单独绘制,以便于施工安装和概预算应用。系统图中,用水设备及卫生器具的种类、数量和位置完全相同的支管、立管可不重复完全绘出,但应用文字标明。当系统图立管、支管在轴测方向重复交叉影响识图时,可断开移到图面空白处绘制。建筑居住小区给排水管道一般不绘系统图,但应绘管道纵断面图。

4. 详图

当某些设备的构造或管道之间的连接情况在平面图或系统图上表示不清楚又无法用文字说明时,将这些部位进行放大的图称做详图。详图表示某些给水排水设备及管道节点的详细构造及安装要求。有些详图可直接查阅标准图集或室内给水排水设计手册等。

5. 设备及材料明细表

为了能使施工准备的材料和设备符合图样要求,对重要工程中的材料和设备,应编制设备及材料明细表,以便作出预算,施工备料。

设备及材料明细表应包括:编号、名称、型号规格、单位、数量、质量及附注等项目。

施工图中涉及的管材、阀门、仪表、设备等均需列入表中,不影响工程进度和质量的零星材料,允许施工单位自行决定时可不列入表中。

施工图中选定的设备对生产厂家有明确要求时,应将生产厂家的厂名写在明细表的附注里。

此外,施工图还应绘出工程图所用图例。

所有以上图纸及施工说明等应编排有序,写出图纸目录。

1.1.2 施工图的表示

1. 图线

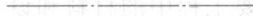
图线的宽度 b ,应根据图纸的类型、比例和复杂程度,按现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中的规定选用。线宽 b 宜为0.7 mm或1.0 mm。

建筑给水排水专业制图常用的各种线型应符合表1-1规定。

表 1-1 建筑给水排水专业制图常用的各种线型

名称	线型	线宽	用途
粗实线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线
粗虚线		b	新设计的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线
中粗实线		$0.7b$	新设计的各种给水和其他压力流管线;原有的各种排水和其他重力流管线
中粗虚线		$0.7b$	新设计的各种给水和其他压力流管线及原有的各种排水和其他重力流管线的不可见轮廓线

续表

名称	线型	线宽	用途
中实线		0.5b	给水排水设备、零(附)件的可见轮廓线;总图中新建的建筑物和构筑物的可见轮廓线;原有的各种给水和其他压力流管线
中虚线		0.5b	给水排水设备、零(附)件的不可见轮廓线;总图中新建的建筑物和构筑物的不可见轮廓线;原有的各种给水和其他压力流管线的不可见轮廓线
细实线		0.25b	建筑的可见轮廓线;总图中原有的建筑物和构筑物的可见轮廓线;制图中的各种标注线
细虚线		0.25b	建筑的不可见轮廓线;总图中原有的建筑物和构筑物的不可见轮廓线
单点长画线		0.25b	中心线、定位轴线
折断线		0.25b	断开界线
波浪线		0.25b	平面图中水面线;局部构造层次范围线;保温范围示意线

2. 比例

建筑给水排水专业制图常用的比例,应符合表 1-2 的规定。在管道纵断面图中,竖向与纵向可采用不同的组合比例。在建筑给水排水轴测系统图中,如局部表达有困难时,该处可不按比例绘制。水处理工艺流程断面图和建筑给水排水管道展开系统图可不按比例绘制。

表 1-2 建筑给水排水专业制图常用比例

名称	比例	备注
区域规划图 区域位置图	1:50 000、1:25 000、1:10 000、 1:5 000、1:2 000	宜与总图专业一致
总平面图	1:1 000、1:500、1:300	宜与总图专业一致
管道纵断面图	竖向 1:200、1:100、1:50 纵向 1:1 000、1:500、1:300	—
水处理厂(站)平面图	1:500、1:200、1:100	—
水处理构筑物、设备间、卫生间、泵房平、剖面图	1:100、1:50、1:40、1:30	—
建筑给水排水平面图	1:200、1:150、1:100	宜与建筑专业一致
建筑给水排水轴测图	1:150、1:100、1:50	宜与相应图纸一致
详图	1:50、1:30、1:20、1:10 1:5、1:2、1:1、2:1	—



3. 标高、管径标注

(1) 标高符号应以直角等腰三角形表示,按图 1-1(a)所示形式用细实线绘制。当标注位置不够,也可按图 1-1(b)所示形式绘制。

(2) 室内工程应标注相对标高。室外工程宜标注绝对标高,当无绝对标高资料时,可标注相对标高,但应与总图专业一致。压力管道应标注管中心标高。重力流管道和沟渠宜标注管(沟)内底标高。标高单位以 m 计时,可注写到小数点后第二位。应标注标高部位,见表 1-3。



图 1-1 标高符号

建筑物内的管道也可按本层建筑地面的标高加管道安装高度的方式标注管道标高,标注方法应为 $H + \times. \times \times$, H 表示本层建筑地面标高。

表 1-3 应标注标高部位

项目	标注部位	标注要求(标高和管径)
沟渠和重力流管道	建筑物内应标注起点、变径(尺寸)点、变坡点、穿外墙及剪力墙处	(1) 单体建筑,应标注相对标高,并应注明相对标高与绝对标高的换算关系; (2) 总平面图应标注绝对标高,宜注明标高体系; (3) 压力流管道应标注管道中心; (4) 重力流管道应标注管道内底; (5) 横管的管径宜标注在管道的上方;竖向管道的管径宜标注在管道的左侧;斜向管道应按现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)的规定标注
	需控制标高处	
	小区内管道	
	(1) 检查井上、下游管道管径无变径且无跌水时,宜按图 1-2 的方式标注; (2) 检查井内上、下游管道的管径有变化或有跌水时,宜按图 1-3 的方式标注; (3) 检查井内一侧有支管接入时,宜按图 1-4 的方式标注; (4) 检查井内两侧均有支管接入时,宜按图 1-5 的方式标注	
	设计采用管道纵断面图的方式表示管道标高时,绘制与管道交叉管道的标高宜按下列规定标注: (1) 交叉管道位于该管道上面时,宜标注交叉管的管底标高; (2) 交叉管道位于该管道下面时,宜标注交叉管的管顶或管底标高	
压力流管道	标高控制点	
穿墙	管道穿外墙、剪力墙和构筑物的壁及底板等处	
水位线	不同水位线处	
土建	建(构)筑物中土建部分的相关标高	
	设计采用管道高程表的方法表示管道标高时,重力流管道也可采用管道高程表的方式表示管道敷设标高;管道高程表的格式见表 1-4	