

建筑工程施工人员常见问题 300 例

水 暖 工

苗 峰 编著



清华大学出版社

建筑工程施工人员

水 暖 工

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书内容包括管道工程识图及常用工具、水暖工基本操作技术、室内外给水管道安装、室内外排水管道系统安装、室内采暖系统安装、热力管网安装、热力管道防腐和保温工程、热力管网试验、清洗、试运行。本书技术较新、内容实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和有关人员需要。

本书是建筑业从业人员职业技能培训教材,也适合建筑工人自学以及相关专业的高职、中职学生参考使用。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

水暖工/苗峰编著.--北京:清华大学出版社,2014

(建筑工程施工人员常见问题 300 例)

ISBN 978-7-302-34523-7

I. ①水… II. ①苗… III. ①水暖工—问题解答 IV. ①TU832-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 277182 号

责任编辑:张占奎 秦 娜

封面设计:陈国熙

责任校对:刘玉霞

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:148mm×210mm 印 张:6.625 字 数:190 千字

版 次:2014 年 3 月第 1 版

印 次:2014 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:25.00 元

产品编号:051694-01

丛书编委会

李	亮	李	鹏	孟	帅	马	楠
张	克	赵	亚军	杜	海龙	孟	文璐
徐	阳	李	洪涛	蔡	丹丹	李	庆磊

PREFACE

丛书序

随着我国经济建设的飞速发展,城乡建设规模日益扩大,建筑施工队伍不断增加,建筑工程基层施工人员肩负着重要的施工职责,是他们将图纸上的建筑线条和数据一砖一瓦建设成实实在在的建筑空间。他们技术水平的高低,直接关系到工程项目施工的质量和效率,关系到建筑物的经济效益和社会效益,关系到使用者的生命和财产安全,关系到企业的信誉、前途和发展。

建筑业是吸纳农村剩余劳动力转移就业的主要行业,是进城务工人员的用工主体,也是示范工程的实施主体。按照中央和国务院的部署,要加大进城务工人员的培训力度。通过开展示范工程,让企业和进城务工人员成为最直接的受益者。

本套丛书在编写上充分考虑施工人员的知识需求,形象具体地阐述了施工的要点及基本方法,使读者从具体的问题中掌握关键点,满足施工现场应具备的技术及操作岗位的基本要求,使刚入行的人员与岗位“零距离”接口,快速入门,尽快地从新手转变成为技术能手。

本套丛书不仅涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到技术较新、内容实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,以满足不同文化层次技术工人和有关人员的需要。

“建筑工程施工人员常见问题 300 例”系列包括 11 个分册:《架子工》、《测量放线工》、《混凝土工》、《钢筋工》、《砌筑工》、《防水工》、《木工》、《抹灰工》、《建筑电工》、《模板工》和《水暖工》。

本套丛书的编写特点如下。

(1)将施工过程中常见的质量问题及防治办法罗列出来,加以讲解,并给出正确的施工方法,方便现场施工人员查阅、学习。

(2)涵盖的内容全面清晰,真正做到内容的广泛性与结构的系统性相结合,使复杂的内容变得条理清晰、主次明确,有助于广大读者更好地理解和应用。

(3)涉及施工技术、质量验收、安全生产等一系列生产过程中的技术问题,内容翔实易懂,最大限度地满足了施工人员对施工技术方面的知识需求。

编 者

2013 年 12 月

FOREWORD

前言

建筑业是吸纳农村劳动力转移就业的主要行业,是进城务工人员的用工主体,也是示范工程的实施主体。按照中央和国务院的部署,要加大进城务工人员的培训力度。通过开展示范工程,让企业和进城务工人员成为最直接的受益者。本书结合住房与城乡建筑部、劳动和社会保障部发布的《职业技能标准》编写,以全面提高进城务工人员的整体素质。

本书在编写上充分考虑建筑施工人员的知识需求,以使读者从理论和技能两方面掌握关键点,满足施工现场应具备的技术及操作岗位的基本要求,使刚入行的人员与上岗“零距离”接口,快速入门,尽快地转变成为一个技术高手。

本书共分为8章。第一章由苗峰老师参编,主要介绍了管道施工图识读、管道工程常用手工工具;第二章由李鹏老师参编,主要介绍了管子除锈、管子调直、管子切断与校圆、管子的攻螺纹与套螺纹、管子弯曲、螺纹连接、法兰连接、焊接连接、承插连接、管道粘合连接;第三章由李亮老师参编,主要介绍了室内给水管道安装、室内给水管道附件安装、室内消火栓系统安装、给水设备安装、室外给水管道安装;第四章由马楠老师参编,主要介绍了室内排水管道安装、室外排水管道安装、卫生洁具安装;第五章由廖圣涛老师参编,主要介绍了室内热水供应系统安装、室内采暖系统安装、散热器安装、系统水压试验及调试;第六章由赵亚军老师参编,主要介绍了管网布置、管道安装及检验;第七章由李洪涛老师参编,主要介绍了防腐工程、保温工程、保护层;第八章由张克老师参编,主要介绍了试验、清洗供热管网、试运行。

蔡丹丹、刘雷雷、李庆磊、韩磊在本书编写过程中帮助整理了大量资料并完成了排版工作,在此表示感谢。

由于编者水平有限,书中不妥和错误之处恳请读者批评指正。

编 者

2013年12月

CONTENTS

目 录

第一章 管道工程识图及常用工具	1
第一节 管道施工图识读	1
第二节 管道工常用手工工具	10
第二章 水暖工基本操作技术	12
第一节 管道除锈	12
第二节 管子的调直	15
第三节 管子切断与校圆	16
第四节 管子的攻螺纹与套螺纹	20
第五节 管子弯曲	22
第六节 螺纹连接	25
第七节 法兰连接	26
第八节 焊接连接	31
第九节 承插连接	44
第十节 管道粘合连接	47
第三章 室内外给水管道安装	56
第一节 室内给水管道安装	56
第二节 室内给水管道附件安装	81
第三节 室内消火栓系统安装	85
第四节 给水设备安装	91
第五节 室外给水管道安装	99
第四章 室内外排水管道系统安装	108
第一节 室内排水管道安装	108
第二节 室外排水管道安装	114
第三节 卫生器具安装	121

第五章 室内采暖系统安装	132
第一节 室内热水供应系统安装	132
第二节 室内采暖系统安装	135
第三节 散热器安装	152
第四节 系统水压试验及调试	161
第六章 热力网管道安装	167
第一节 管网布置	167
第二节 管道安装及检验	173
第七章 热力管道防腐和保温工程	187
第一节 防腐工程	187
第二节 保温工程	189
第三节 保护层	191
第八章 热力管网试验、清洗、试运行	193
第一节 试验	193
第二节 清洗供热管网	196
第三节 试运行	197
参考文献	201

第一章

管道工程识图及 常用工具

第一节 管道施工图识读

1. 工人不清楚管道流程图的图纸内容

管道流程图的图纸包括下列内容：

- (1)设备的种类、名称、位号(编号)、型号。
- (2)物料介质的流向以及由原料转变为半成品或成品的来龙去脉,也就是工艺流程的全过程。
- (3)管子、管件、阀门的规格、型号及编号。
- (4)对于配有自动控制仪表装置的管路系统还要掌握控制点的分布状况。

2. 工人不清楚管道平面图图纸内容

管道平面图的图纸包括下列内容：

- (1)建筑物的朝向、基本构造、轴线分布及有关尺寸。
- (2)设备的位号(编号)、名称、平面定位尺寸、接管方向及其标高。
- (3)各条管线的编号、平面位置、介质名称、管子及管路附件的规格、型号、种类和数量。
- (4)管道支架的设置情况,弄清支架的形式作用、数量及构造。

3. 工人不清楚管道立(剖)面图图纸内容

管道立(剖)面图的图纸包括下列内容：

- (1)了解建筑物竖向构造、层次分布、尺寸及标高。
- (2)了解设备的立面布置情况,查明位号(编号)、型号、接管要求

及标高尺寸。

(3)掌握各条管线在立面布置上的状况,特别是坡度坡向、标高尺寸等情况,以及管子、管路附件的各类参数。

4. 工人不清楚管道系统图图纸的内容

管道系统图图纸包括下列内容:

(1)管路系统的空间立体走向,弄清楚管路标高、坡度坡向、管路出口和入口的组成。

(2)干管、立管及支管的连接方式,掌握管件、阀门、器具设备的规格、型号、数量。

(3)管路与设备的连接方式、连接方向及要求。

5. 工人看不懂管道施工图

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。

识图顺序首先是看图纸目录,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来理解,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。

1) 识读单张图纸

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。

2) 识读整套图纸

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)面图应弄清以下内容:

- 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。

6. 工人看不懂室内给排水施工图

1) 平面图

室内给水排水管道平面布置图是施工图纸中最基本和最重要的图纸，常用的比例是 1 : 100 和 1 : 50 两种，它主要表明建筑物内给水和排水管道及有关卫生器具或用水设备的平面布置。这种布置图上的线条都是示意性的，同时管配件（如活接头、内外螺纹、外接头等）也不画出来，因此在识读图纸的同时还必须熟悉给水排水管道的施工工艺。在识读管道平面布置图时应该掌握的主要内容和注意事项如下：

（1）查明卫生器具、用水设备（开水炉、水加热器等）和升压设备（水泵、水箱等）的类型、数量、安装位置、定位尺寸。

卫生器具和各种设备通常是用图例画出来的，它只能说明器具和设备的类型，而不能具体表示各部分尺寸及构造，因此，在识读时必须结合有关详图或技术资料，搞清楚这些器具和设备的构造、接管方式和尺寸。常用的卫生器具的构造和安装尺寸应在平时就记住，以便配管时心中有数，做到配管准确无误。

（2）弄清楚给水引入管和污水排出管的平面位置、走向、定位尺寸、与室外给水排水管网的连接形式、管径及坡度等。

给水引入管通常自用水量最大或不允许间断供水的地方引入，这样可使大口径管道最短，供水可靠。给水引入管上一般都装设阀门。阀门如果设在室外阀门井内，在平面图上就能完整地表示出来，这时要查明阀门的型号及距建筑物的距离。

污水排出管与室外排水总管的连接，是通过检查井来实现的，要了解排出管的长度，即外墙至检查井的距离。排出管在检查井内通常取管顶平连接（排出管与检查井上的排水管道管顶标高相同），以免排出管埋设过深或产生倒流。

给水引入管和污水排出管通常都注上系统编号，编号和管道种类

分别写在直径 8~10mm 的圆圈内,圆圈内过圆心画一水平线,线上标注管道种类。如给水系统写“给”或写汉语拼音字母“J”,污水系统写“污”或写汉语拼音字母“W”。线下面标注编号,阿拉伯数字书写。

(3)查明给水排水干管、立管、支管的平面位置与走向、管径尺寸及立管编号。

从平面图上可以清楚地查明管路是明装还是暗装,以确定施工方法。平面图上的管线虽然是示意性的,但还是有一定比例的,因此估算材料可以结合详图,用比例尺度量进行计算。

每个系统内立管较少时,仅在引入管处进行系统编号,只有当立管较多时,才在每个立管旁边进行编号。立管编号标注方法与系统编号基本相同。

(4)消防给水管道要查明消火栓的布置、口径大小及消防箱的形式与设置。

消火栓一般装在消防箱内,也可以装在消防箱外面。当装在消防箱外面时,消火栓应靠近消防箱安装,消防箱底距地面 1.35m。消防箱有明装、暗装和单门、双门之分,识读时都要加以注意。

除了普通消防管道系统外,在物资仓库、厂房和公共建筑等重要部位,往往设有自动喷洒灭火装置或水幕灭火装置,如果碰到这类系统,除了弄清管路布置、管径、连接方法外,还要查明喷头的型号、构造和安装要求。

(5)在给水管道上设置水表时,必须查明水表的型号、安装位置以及水表前后阀门设置情况。

(6)对于室内排水管道,还要查明清通设备布置情况。有时为了便于通扫,在适当的位置设置有门弯头和有三通(设有清扫口的弯头和三通),在识读时也要加以考虑。对于大型厂房特别要注意是否设有检查井,检查井进出管的连接方向也应搞清楚。

对于雨水管道,要查明雨水斗的型号及其布置情况,并结合详图搞清雨水斗与天沟的连接方式。

2) 系统图

给水和排水管道系统图,通常按系统画成正面斜等测图,主要表

明管道系统的立体走向。在给水管系统图上卫生器具不画出来,只需画出龙头、淋浴器莲蓬头、冲洗水箱等符号,用水设备如锅炉、热交换器、水箱等则画出示意性的立体图,并在支管上注以文字说明。在排水系统图上也只画出相应的卫生器具的存水弯管或器具排水管。在识读时应掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)查明给水管道系统的具体走向,干管的敷设形式,管径尺寸及其变化情况,阀门的设置,引入管、干管及各支管的标高。

识读给水管道系统图时,一般按引入管、干管、立管、支管及用水设备的顺序进行。

(2)查明排水管道系统的具体走向、管道分支情况、管径尺寸与横管坡度、管道各部标高、存水弯形式、清通设备设置情况、弯头及三通的选用(90° 弯头还是 135° 弯头,正三通还是斜三通)等。

识读排水管道系统图时,一般是按卫生器具或排水设备的存水弯、器具排水管、排水横管、立管、排出管的顺序进行。在识读时结合平面图及说明,了解和确定管材及管件。排水管道为了保证水流通畅,根据管道敷设的位置往往选用 135° 弯头和斜三通,在分支处变径有时不用大小头而用主管变径三通。存水弯有铸铁和黑铁、P 式和 S 式以及带清扫口和不带清扫口之分,在识读图纸时也要视卫生器具的种类、型号和安装位置予以确定下来。

(3)系统图上对各楼层标高都有注明,识读时可据此分清管道是属于哪一层的。管道支架在图上一般都不表示出来,由施工人员按有关规程和习惯做法自己确定。给水管支架常用的有管卡、钩钉、吊环和角钢托架,支架需要的数量及规格应在识读图纸时确定下来。民用建筑的明装给水管通常采用管卡,工业厂房给水管则多用角钢托架或吊环。铸铁排水立管通常用铸铁立管卡子,装设在铸铁排水管的承口上面,也可以装在管身上,每根管子上设一个;铸铁排水横管则采用吊卡,间距不超过 2m,吊在承口上。

3) 详图

室内给水排水工程的详图,主要是管道节点、水表、消火栓、水加热器、开水炉、卫生器具、过墙套管、排水设备、管道支架等安装图。这

些图都是用正投影法画出来的,图纸上都有详细尺寸,可供安装时直接使用。

7. 工人看不懂室外给排水施工图

1) 平面图

室外给水排水管道平面图,主要表示一个厂区、地区(或街区)给水排水布置情况。识读的主要内容和注意事项如下。

(1)查明管路平面布置与走向。通常给水管道用粗实线表示,排水管道用粗虚线表示,检查井用直径 $2\sim 3\text{mm}$ 的小圆表示。给水管道的走向是从大管径到小管径通向建筑物的;排水管的走向则是从建筑物出来到检查井,各检查井之间从高标高到低标高,管径是从小到大的。

(2)室外给水管道要查明消火栓、水表井、阀门井的具体位置。当管路上有泵站、水池、水塔以及其他构筑物时,要查明这些构筑物的位置,管道进出的方向,以及各构筑物上管道、阀门及附件的设置情况。

(3)要了解给水排水管道的埋深及管径。管道标高往往标注绝对标高,识读时要搞清楚地面的自然标高,以便计算管道的埋设深度。室外给水排水管道的标高通常是按管底来标注的。

(4)室外排水管道识读时,要特别注意检查井的位置和检查井进出管的标高。当没有标高标注时,可用坡度计算出管道的相对标高。当排水管道有局部污水处理构筑物时,还要查明这些构筑物的位置,进出接管的管径、距离、坡度等,必要时应查看有关的详图,进一步搞清构筑物的构造以及构筑物上配管情况。

2) 纵断面图

由于地下管路种类繁多,布置复杂,为了更好地表示给水排水管道的纵断面布置情况,有些工程还绘制管道纵断面图。识读时应该掌握的主要内容和注意事项如下:

(1)查明管道、检查井的纵断面情况。有关数据均列在图纸下面的表格中,一般应列有检查井编号及距离、管道埋深、管底标高、地面标高、管道坡度和管道直径等。

(2)由于管道长度比直径大得多,绘制纵断面图时,纵横向采用不同

的比例。横向比例,城市(或居住区)为 1 : 5000 或 1 : 10000,工矿企业为 1 : 1000 或 1 : 2000;纵向比例为 1 : 100 或 1 : 200。

3) 详图

室外给水排水工程详图,主要表示管道节点、检查井、室外消火栓、阀门井、水塔水池构件、水处理设备及各种污水处理设备等,有些已制成标准图在全国或某一地区内通用。识读方法与室内给水排水详图的识读方法相同,不再介绍。

8. 工人看不懂室内采暖施工图

1) 平面图

室内采暖平面图主要表示管道、附件及散热器在建筑平面上的位置以及它们之间的相互关系,是施工图中的主体图纸。识读时要掌握的主要内容和注意事项如下。

(1) 查明建筑物内散热器(热风机、辐射板)的平面位置、种类、片数以及散热器的安装方式,即散热器是明装、暗装或半暗装的。

散热器一般布置在各个房间的外墙窗台下,有的也沿走廊的内墙布置。散热器以明装较多,只有美观上要求较高或热媒温度高需防止烫伤时,才采用暗装。暗装或半暗装一般都在图纸说明书中注明,识读时要特别注意。

散热器的种类较多,有翼型散热器、柱型散热器、光滑管散热器、钢管串片散热器、扁管式散热器、板式散热器、钢制辐射板以及热风机等。散热器的种类除可用图例识别外,一般在施工说明中注明。各种形式散热器的规格及数量应按下列规定标注:

① 柱型散热器只标注数量;

② 圆翼形散热器应标注根数和排数,如 3×2 表示 2 排,每排 3 根;

③ 光管散热器应标注管径、长度和排数,如 $D108 \times 3000 \times 4$ 表示管径为 108mm,管长 3000mm,共 4 排;

④ 串片式散热器应标注长度和排数,如 1.0×3 表示长度 1.0m 共 3 根。

(2) 了解水平干管的布置方式,干管上的阀门、固定支架、补偿器等

的平面位置和型号,以及干管的管径。识读时须注意干管是敷设在