

潘旺林
主编

提高水电工基本素质·掌握水电工核心技能

SHUIDIANGONG
GANGWEI SHOUCHE

水电工 岗位手册



上海科学技术出版社

水电工岗位手册

潘旺林 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

水电工岗位手册 / 潘旺林主编. —上海: 上海科学技术出版社, 2014. 11

ISBN 978-7-5478-2312-5

I. ①水… II. ①潘… III. ①房屋建筑设备—给排水系统—手册②房屋建筑设备—电气设备—手册 IV. ①TU821-62②TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 147525 号

水电工岗位手册

潘旺林 主编

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行

200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 889 × 1194 1/32 印张: 10

字数: 286 千字

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2312-5/TU · 194

定价: 36.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本手册是一本水电工综合性工具书,根据现场施工技术人员的实际需要,结合建筑水电施工经验,以应用为目的,注重手册内容的全面、系统、实用、便查。在内容编写上既介绍了水电工相关基础知识、数据资料、施工图样、操作技能、施工规范等内容,又融入了水电工的施工经验与技巧以及施工案例。本手册全面体现了本工种当前最新的知识与实用技术,对于提高从业人员基本素质,掌握高级水电工的核心知识与技能有直接的帮助和指导作用。

本手册实用性强、查阅方便,可供建筑水电初级、中级、高级及以上技术人员以及建筑工程管理人员学习使用,也可供大中专院校相关专业师生参考。

编委会名单

主 编 潘旺林
副主编 徐 峰 汪 宁
编 写 连 昂 夏红民 戴胡斌
汪倩倩 潘珊珊 杨小军
张 晨 徐 森 刘兴武

目 录

第一章 水电工基础知识	1
第一节 水工基础知识	1
一、管道工程安装图及其识读	1
二、管道工常用工具	17
三、管道工常用材料	21
第二节 电工基础知识	29
一、电气工程安装图及其识读	29
二、电工常用工具及仪表	38
三、电工常用材料	51
第二章 水工岗位操作规范	61
第一节 管道的制备与连接	61
一、钢管的制备	61
二、非金属管道的制备	69
三、给排水管道的连接	73
四、管道支架和吊架的安装	79
第二节 室内给水系统管道的安装	99
一、室内给水系统的分类和组成	99
二、室内给水管道的安装	102
三、铝塑复合管道的安装	107
四、镀锌给水管道的安装	109
五、室内消防管道的安装	112

第三节 室内排水系统管道的安装	121
一、室内排水系统的分类和组成	121
二、室内排水管道的安装	124
三、污水排水管道的安装	130
四、雨水管道的安装	134
第四节 室外管道的安装	134
一、室外给水管道的安装	134
二、室外排水管道的安装	140
第五节 采暖管道的安装	141
一、热水供应系统的安装	141
二、散热器组对与安装	148
第六节 管道及设备的防腐和保温	155
一、管道及设备的防腐	155
二、管道及设备的保温	157
第七节 卫生器具的安装	162
一、卫生器具的分类及基本结构	162
二、卫生器具安装要求	166
三、洗脸盆的安装	167
四、洗涤槽的安装	173
五、大便器的安装	176
六、小便器的安装	179
七、便器水箱、排水阀系统的安装	183
八、浴盆及淋浴器的安装	185
第三章 电工岗位操作规范	187
第一节 导线及电缆操作规范	187
一、导线和电缆的选择	187
二、导线基本操作规范	194
三、电缆基本操作规范	206

第二节 室内配线	220
一、室内配线的基本要求	220
二、塑料护套线配线	222
三、钢索配线	229
四、电缆桥架敷设	238
五、电气管道与其他管道间距离	240
第三节 电气照明装置的安装	241
一、照明电源光源	241
二、照明灯具的安装	249
三、开关的安装	258
四、插座的安装	261
五、配电箱的安装	262
六、漏电保护器的安装	270
第四节 室内弱电工程的安装	271
一、有线电视系统	271
二、综合布线	276
第五节 空调电器的安装	280
一、空调系统概述	280
二、中央空调系统电气设备的安装	282
三、冷风柜的安装	285
第六节 室外灯具的安装	287
一、小区道路照明灯具的安装	287
二、建筑物景观照明灯具的安装	288
三、庭院照明灯具的安装	291
第四章 安全用电基本常识	293
第一节 电气安全装置及接法	293
一、触电保安器	293
二、隔离变压器	294

第二节 电气火灾和爆炸预防	295
一、电气火灾和爆炸的原因	295
二、防止电气火灾和爆炸的措施	297
第三节 触电与急救	300
一、电流对人体的伤害	300
二、触电方式	303
三、触电急救	306
四、防止触电的主要措施	310

第一章 水电工基础知识

第一节 水工基础知识

一、管道工程安装图及其识读

(一) 管道工程图简介

1. 管道施工图分类(表 1-1)

表 1-1 管道施工图分类

类别		定义	
按专业划分	工业(艺)管道施工图	为生产输送介质即为生产服务的管道,属于工业管道安装工程	
	暖卫管道施工图	为生活或改善劳动卫生条件,满足人体舒适而输送介质的管道,属于建筑安装工程	
按图形和作用划分	基本图	施工图目录	设计人员将各专业施工图按一定的图名、顺序归纳编成施工图目录,以便于查阅。通过施工图目录可以了解设计单位、建设单位、拟建工程名称、施工图数量、图号等情况
		设计施工说明	凡是图上无法表示出来,又必须让施工人员了解的安装技术、质量要求、施工做法等,均用文字形式表述,包括设计主要参数、技术数据、施工验收标准等
		设备材料表	拟建工程所需的主要设备、各类管道、阀门、防腐、绝热材料的名称、规格、材质、数量、型号的明细表
		工艺流程图	流程图是对一个生产系统或化工装置的整个工艺变化过程的表示。通过流程图可以了解设备位号、编号,建(构)筑物名称及整个系统的仪表控制点(温度、压力、流量测点)、管道材质、规格、编号,输送的介质、流向,主要控制阀门安装的位置、数量等
		平面图	平面图主要用于表示建(构)筑物、设备及管线之间的平面位置和布置情况,反映管线的走向、坡度、管径、排列及平面尺寸、管路附件及阀门位置、规格、型号等

(续表)

类别		定义	
按图形和作用划分	基本图	轴测图	轴测图又称系统图,能够在同一个图面上同时反映出管线的空间走向和实际位置,帮助读者想象管线的空间布置情况。轴测图是管道施工图的重要图形之一,系统轴测图是以平面图为主视图,进行第一象限 45°或 60°角斜投影绘制的斜等轴测图
		立面图和剖面图	立(剖)面图主要反映建筑物和设备、管线在垂直方向上的布置和走向、管路编号、管径、标高、坡度和坡向等情况
	详图	节点详图	主要反映管线某一部分的详细构造及尺寸,是对平面图或其他施工图所无法反映清楚的节点部位的放大
		大样图	大样图主要表示一组设备配管或一组配件组合安装的详图。其特点是用双线表示,对实物有真实感,并对主体部位的详细尺寸均做标注
		标准图	一种具有通用性质的图样,是国家部委或各设计院绘制的具有标准性的图样,主要反映设备、器具、支架、附件的具体安装方位及详细尺寸,可直接应用于施工安装

2. 管道施工图主要内容及表示方法

(1) 标题栏 标题栏提供的内容比图样目录更进一层,其格式没有统一规定。标题栏常见内容见表 1-2。

表 1-2 标题栏常见内容

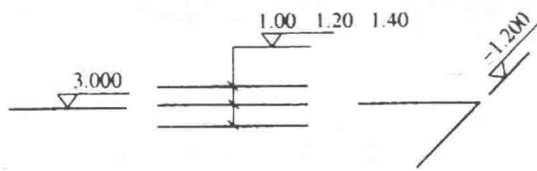
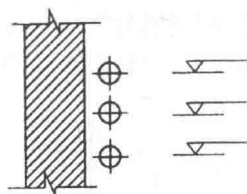
内容	说明
项目	根据该项工程的具体名称而定
图名	表明本张图纸的名称和主要内容
设计号	指设计部门对该项工程给出的编号,有时也是工程的代号
图别	表明本图所属的专业和设计阶段
图号	表明本专业图纸的编号顺序(一般用阿拉伯数字注写)

(2) 比例 管道施工图上的长短与实际相比的关系称为比例。各类管道施工图常用的比例见表 1-3。

表 1-3 管道施工图常用比例

名 称	比 例
小区总平面图	1 : 2 000, 1 : 1 000, 1 : 500, 1 : 200
总图中管道断面图	横向 1 : 1 000, 1 : 500 纵向 1 : 200, 1 : 100, 1 : 50
室内管道平、剖面图	1 : 200, 1 : 100, 1 : 50, 1 : 20
管道系统轴测图	1 : 200, 1 : 100, 1 : 50 或不按比例
流程图或原理图	无比例

(3) 标高的表示 标高是标注管道或建筑物高度的一种尺寸形式。如图 1-1 所示, 标高符号用细实线绘制, 三角形的尖端画在标高引出线上, 表示标高位置, 尖端的指向可向下, 也可向上。剖面图中的管道标高按图 1-2 标注。

图 1-1 平面图与系统图中
管道标高的标注图 1-2 剖面图中管道
标高的标注

标高值以米为单位, 在一般图纸中宜注写到小数点后 3 位, 在总平面图及相应的小区管道施工图中可注写到小数点后 2 位。

各种管道在起讫点、转角点、连接点、变坡点、交叉点等处视需要标注管道的标高, 地沟宜标注沟底标高, 压力管道宜标注管中心标高, 室内外重力管道宜标注管内底标高, 必要时室内架空重力管道可标注管中心标高(图中应加以说明)。

(4) 方位标的表示 确定管道安装方位基准的图标称为方位标。管道底层平面上一般用指北针表示建筑物或管线的方位; 建筑总平面图或室外总体管道布置图上还可用风向玫瑰图表示方向, 如图 1-3 所示。

(5) 管径的表示 施工图上管道管径尺寸以毫米为单位, 标注时通常只注写代号与数字, 而不注明单位。低压流体输送用镀锌焊接钢管、不

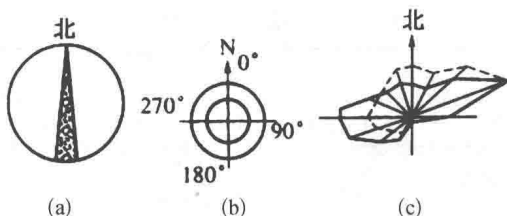


图 1-3 方位标

(a) 指北针; (b) 坐标方位图; (c) 风向玫瑰图

镀锌焊接钢管、铸铁管、硬聚氯乙烯管、聚丙烯管等,管径应以公称直径 DN 表示,如 $DN15$;无缝钢管、直缝或螺旋缝焊接钢管、有色金属管、不锈钢管等,管径应以外径 \times 壁厚表示,如 $D108\times 4$;耐酸瓷管、混凝土管、钢筋混凝土管、陶土管(缸瓦管)等,管径应以内径 d 表示,如 $d230$ 。

管径在图样上一般标注在以下位置:管径尺寸变径处,水平管道的上方,斜管道的斜上方,立管道的左侧,如图 1-4 所示。当管径尺寸无法按上述位置标注时,可另找适当位置标注。多根管线的管径尺寸可用引出线标注,如图 1-5 所示。

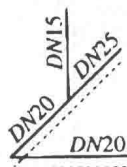


图 1-4 管径尺寸标注位置

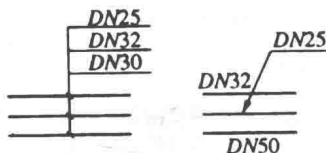


图 1-5 多根管线管径尺寸标注

(6) 坡度、坡向的表示 管道的坡度及坡向表示管道倾斜的程度和 高低方向,坡度用字母“ i ”表示,在其后加上等号并注写坡度值;坡向用单 面箭头表示,箭头指向低的一端。常用的表示方法如图 1-6 所示。

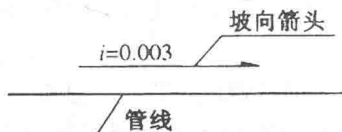


图 1-6 坡度及坡向表示

(7) 管道连接的表示 管道连接有法兰连接、承插连接、螺纹连接和 焊接连接,它们的连接符号见表 1-4。

表 1-4 管道连接图例

名称	图例	名称	图例
法兰连接		四通连接	
承插连接		盲板	
活接头		管道丁字上接	
管堵		管道丁字下接	
法兰堵盖		管道交叉	
弯折管		螺纹连接	
三通连接		焊接	

(8) 管线的表示 管线的表示方法很多,可在管线进入建筑物入口处进行编号。管道立管较多时,可进行立管编号,并在管道上标注出管材、介质代号、工艺参数及安装数据等。图 1-7 所示是管道系统入口或出口编号的两种形式,其中图 a 主要用于室内给水系统入口和室内排水系统出口的系统编号;图 b 则用于采暖系统入口或动力管道系统入口的系统编号。立管编号,通常在直径 8~10 mm 的圆圈内,注明立管性质及编号,如给水立管用 JL 表示。

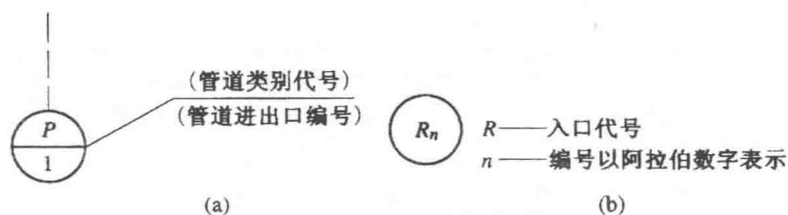


图 1-7 管道系统编号

(二) 给排水管道施工图的识读

1. 识读内容

建筑给排水管道施工图主要包括平面图、系统图和详图三部分,具体识读内容见表 1-5。

表 1-5 建筑给排水管道施工图识读内容

识读对象	识 读 内 容
平面图	建筑给排水管道平面布置图是施工图中最重要和最基本的图样,其比例有 1:50 和 1:100 两种。主要表明室内给排水管道、卫生器具和用水设备的平面布置。识读时应掌握的主要内容和注意事项有以下几点
	1 查明卫生器具、用水设备(开水炉、水加热器)和升压设备(水泵、水箱)的类型、数量、安装位置、定位尺寸
	2 弄清给水引入管和污水排出管的平面位置、走向、定位尺寸、与室外给排水管网的连接方式、管径及坡度
	3 查明给排水干管、主管、支管的平面位置与走向、管径尺寸及立管编号
	4 对于消防给水管道,应查明消火栓的布置、口径大小及消火栓箱形式与设置。对于自动喷水灭火系统,还应查明喷头的类型、数量以及报警阀组等消防部件的平面位置、数量、规格、型号
	5 应查明水表的型号、安装位置及水表前后的阀门设置情况
系统图	对于室内排水管道,应查明清通设备的布置情况,同时,弯头、三通应考虑是否带检修门。对于大型厂房的室内排水管道,应注意是否设有室内检查井以及检查井的进出管与室外管道的连接方式。对于雨水管道,应查明雨水斗的布置、数量、规格、型号,并结合详图查清雨水管与屋面天沟的连接方式及施工方法
	给水 and 排水管道系统图是分系统绘制成正面斜等轴测图的,主要表明管道系统的空间走向。识读时应掌握的主要内容和注意事项有以下两点
	1 查明给水管道系统的具体走向、干管敷设形式、管径尺寸、阀门设置以及管道标高。识读给水系统图时,应按引入管、干管、立管、支管及用水设备的顺序进行
详图	2 查明排水管道系统的具体走向、管路分支情况、管径尺寸、横管坡度、管道标高、存水弯形式、清通设备型号、弯头、三通的选用是否符合规范要求。识读排水管道系统图时,应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
	室内给排水管道详图主要包括:管道节点、水表、消火栓、水加热器、开水炉、卫生器具、穿墙套管、排水设备、管道支架等,图上均注有详细尺寸,可供安装时直接使用

2. 识图实例

图 1-8~图 1-10 是某三层办公楼的给排水管道平面图和系统图, 试对这套施工图进行识读。

通过识读平面图得知, 该办公楼一层设有淋浴间, 二层和三层设有卫生间。淋浴间内设有四组淋浴器、一只洗脸盆、一只地漏; 二层卫生间内设有三套高水箱蹲式大便器、两套小便器、一只洗脸盆、两只地漏; 三层卫生间布置与二层相同。每层楼梯间均设有消防栓箱。

给水引入管的位置处于 7 号轴线东 615 mm 处, 由南向北进入室内并

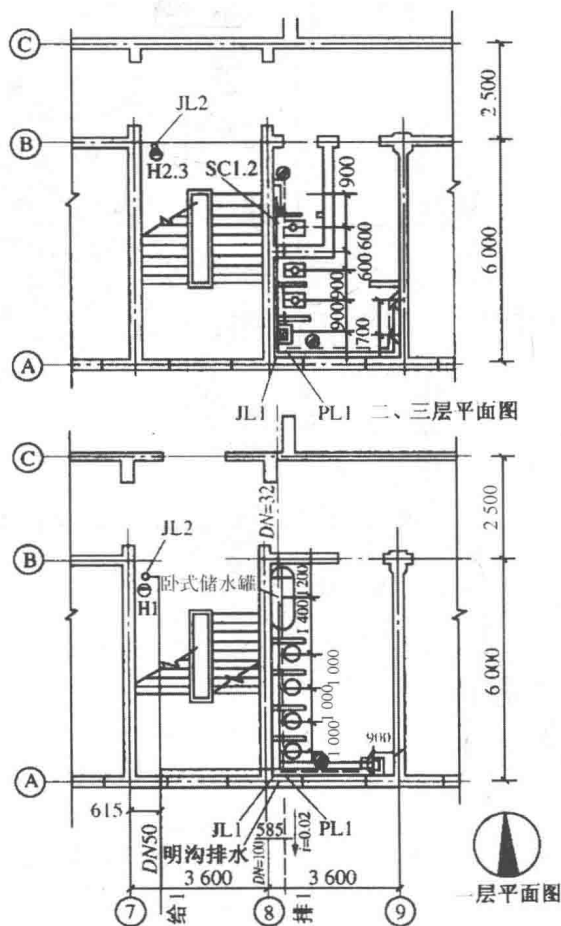


图 1-8 管道平面图

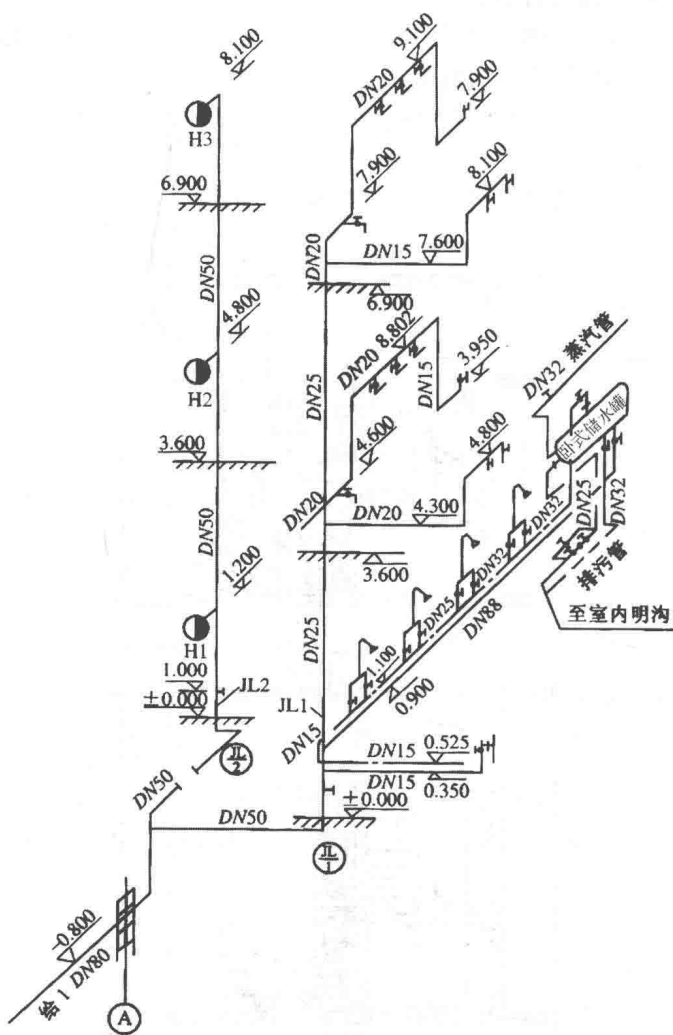


图 1-9 给水管道系统图