

就业金钥匙



图解版

● 面向岗位需求 全新图解操作技能
● 快速打开就业之门

● 学习

水电工上岗 → 路通

《就业金钥匙》编委会 组织编写



化学工业出版社

就业 金钥匙

图解版

水电工上岗 → 路通

《就业金钥匙》编委会 组织编写



化学工业出版社

· 北 京 ·

《水电工上岗一路通》是《就业金钥匙》丛书电工电子行业中的一本。本书旨在帮助初学者快速入门，书中以大量的范例介绍了水电工操作技能，主要内容包括：水电工基础知识、水管工基本操作、电工基本操作、安全用电基本常识等内容。

本书内容由浅入深，循序渐进，可供初学水电工技能的人员、职业院校或培训学校相关专业学生学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

水电工上岗一路通 (图解版)/《就业金钥匙》编委会
组织编写. —北京: 化学工业出版社, 2012. 10
(就业金钥匙)
ISBN 978-7-122-15187-2

I. ①水… II. ①就… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-基本知识②房屋建筑设备-电气设备-基本知识
IV. ①TU821②TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 205212 号

责任编辑: 李军亮
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 孙 科
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 11½ 字数 306 千字
2013 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究



前言

随着城市化进程的加快，越来越多的农村富余劳动力向非农产业转移，如何赋予这部分群体以新技能，引导其转移就业，如何打造新农村建设急需的新人才，为农村发展助力，是社会不容忽视而又亟待解决的问题。缺乏就业技能是制约农村劳动力转移的一大瓶颈。授之以鱼不如授之以渔，掌握一技之能显得尤为重要。

《就业金钥匙》丛书，旨在帮助那些准备就业人员、进城务工人员、转岗就业的人员掌握一技之长。丛书在注重理论培训的同时，更注重提升实际操作技能，提升就业者的竞争力。本丛书立足技能培训和上岗就业，有针对性地进行技术指导，涉及机械加工、电工电子、家用电器维修、车辆维修等多个岗位紧俏、薪酬待遇好的工种。

本丛书具有如下特点：

① 全零起点，内容编写采用图解的形式，易学易懂。

② 重点突出操作技能与操作要点，以指导入门人员快速上手为目的。

③ 操作技能步骤清晰、方法可靠。

④ 配有典型的操作实例。

相信通过学习，广大学员可以凭借自己的一技之长，搭上就业的快速列车，为今后顺利步入社会铸造一把“就业金钥匙”。

《水电工上岗一路通》是《就业金钥匙》丛书电工电子行业中的一本。本书旨在帮助初学者快速入门，书中以大量的范例介绍了水电工操作技能，主要内容包括：水电工基础知识、水管工基本操作、电工基本操作、安全用电基本常识等内容。本书内容由浅入深，循序渐进，可为初学水电工技能的人员、职

业院校或培训学校相关专业学生尽快掌握水电工技能提供有益帮助。

由于编者水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

《就业金钥匙》编委会



●●●●●《就业金钥匙》编委会

主 任 石伟平

副主任 徐 峰 陈忠民

委 员 (按姓氏笔画排序)

王吉华 石伟平 任志俊 刘兴武

刘春玲 杨 波 杨小军 杨光明

张能武 邱立功 陈忠民 袁 黎

夏红民 徐 峰 徐 淼 唐亚鸣

黄 芸 楚宜民 潘旺林 戴胡斌

魏金营



目录

第1章 水电工基础知识

1

1.1 管道工基础知识	2
1.1.1 管道安装图的识读	2
1.1.2 管道工常用工具	20
1.1.3 管道工常用材料	28
1.2 电工基础知识	42
1.2.1 电工基础知识	42
1.2.2 常用电工仪表	53
1.2.3 常用电工工具	66
1.2.4 电气安装图的识读	82

第2章 水管工基本操作

95

2.1 管道的制备	96
2.1.1 钢管的校直与弯曲	96
2.1.2 管子切断	104
2.1.3 钢管套螺纹	106
2.1.4 非金属管道制备	109
2.2 给排水管道的连接	114
2.2.1 螺纹连接	114
2.2.2 焊接	114
2.2.3 法兰连接	116
2.2.4 承插口连接	119
2.2.5 塑料管材连接	121
2.3 管道支架和吊架的安装	125
2.3.1 砖墙埋设和焊于混凝土柱预埋钢板上 的不保温单管滑动支架	126

2.3.2	焊于混凝土柱预埋钢板上和夹于混凝土柱上的不保温双管滑动支架·····	126
2.3.3	焊于混凝土预埋钢板和夹于混凝土柱上保温单管滑动支架·····	127
2.3.4	焊于混凝土预埋钢板上保温双管滑动支架·····	129
2.3.5	砖墙、焊于混凝土柱预埋钢板和夹于混凝土柱上保温及不保温单管固定支架·····	130
2.3.6	焊于混凝土柱预埋钢板上不保温双管固定支架和保温双管固定支架·····	131
2.3.7	立管支架·····	133
2.3.8	弯管固定托架·····	134
2.3.9	管道支、吊架制作要求·····	136
2.3.10	管道支、吊架的安装与固定·····	136
2.4	室内给水系统·····	139
2.4.1	室内给水系统的分类和组成·····	139
2.4.2	室内给水管道安装·····	142
2.4.3	铝塑复合管道安装·····	148
2.4.4	镀锌给水管道安装·····	151
2.4.5	室内消防管道安装·····	154
2.5	室内排水系统·····	163
2.5.1	排水系统的分类和组成·····	163
2.5.2	室内排水管道安装·····	167
2.5.3	污水排水管道安装·····	172
2.5.4	雨水管道安装·····	176
2.6	室外管道安装·····	177
2.6.1	室外给水管道的安装·····	177
2.6.2	室外排水管道的安装·····	184
2.7	采暖管道的安装·····	185
2.7.1	热水供应系统的安装·····	185

2.7.2	散热器组对与安装	189
2.8	卫生器具的安装	194
2.8.1	卫生器具的分类及结构	194
2.8.2	卫生器具安装要求	199
2.8.3	洗脸盆的安装	200
2.8.4	洗涤槽的安装	205
2.8.5	大便器的安装	207
2.8.6	小便器的安装	211
2.8.7	便器水箱、排水阀系统的安装	212
2.8.8	浴盆及淋浴器的安装	214

第3章 电工基本操作

219

3.1	电工基本操作技能	220
3.1.1	导线的布放	220
3.1.2	导线绝缘层剖削与连接	221
3.1.3	导线绝缘的恢复	229
3.1.4	导线的封端	233
3.2	室内配线	233
3.2.1	室内配线的基本要求	234
3.2.2	塑料护套线配线	236
3.2.3	钢索配线	241
3.2.4	电缆桥架敷设	250
3.2.5	车间内电气管道与其他管道间距离	252
3.2.6	滑触线的选择与安装	253
3.3	电气照明装置安装	256
3.3.1	照明灯具的安装	256
3.3.2	开关的安装	265
3.3.3	插座的安装	267
3.3.4	配电箱的安装	269
3.3.5	漏电保护器的安装	271
3.4	室外灯具安装	272

3.4.1	小区道路照明灯具安装	272
3.4.2	建筑物景观照明灯具安装	274
3.4.3	庭院照明灯具安装	277
3.4.4	建筑物彩灯安装	277
3.4.5	航空障碍灯具	279
3.5	室内弱电工程安装	281
3.5.1	有线电视系统	281
3.5.2	综合布线	283
3.6	空调的安装	289
3.6.1	空调系统概述	289
3.6.2	中央空调系统电气设备的安装	291
3.6.3	窗式空调机的原理、安装及维修	294
3.6.4	冷风柜的安装	296
3.7	防雷装置及其安装	300
3.7.1	雷电破坏的基本形式	300
3.7.2	防雷设备	300
3.7.3	防雷措施	310
3.7.4	防雷设备安装	317

第4章 安全用电基本常识

321

4.1	接地和接零保护及施工	322
4.1.1	接地与接零	322
4.1.2	接地装置的施工	325
4.2	电气安全装置及接法	334
4.2.1	电气安全装置	334
4.2.2	电气设备的安全保护接法	339
4.3	触电与急救	341
4.3.1	触电	341
4.3.2	触电急救措施	347
4.3.3	防止触电的主要措施	352
	参考文献	354

第 1 章

水电工基础知识

1.1 管道工基础知识

1.1.1 管道安装图的识读

(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	是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	是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、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	是指拟建工程所需的主要设备、各类管道、阀门、防腐材料、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,并对组体部位的详细尺寸均做标注
		标准图	是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纸目录更进一层,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	解 释
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叫做比例。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 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500, 1 : 200
总图中管道断面图	横向 1 : 1000, 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。标高符号的形式见图 1-1。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。

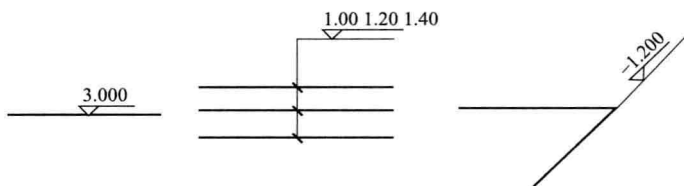


图 1-1 平面图与系统图中管道标高的标注

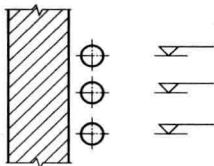


图 1-2 剖面图中管道标高的标注

标高值以 m 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。

特别提醒

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频率玫瑰图表示方向，见图 1-3。

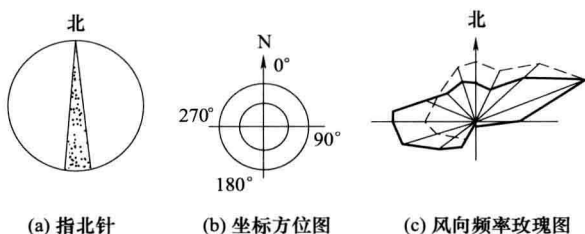


图 1-3 方位标

⑤ 管径的表示 施工图上管道管径尺寸以 mm 为单位，标注时通常只注代号与数字，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 $d230$ 。

管径在图纸上一般标注在以下位置上：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，见图 1-4。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，见图 1-5。

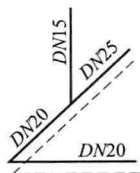


图 1-4 管径尺寸标注位置

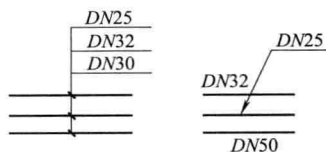


图 1-5 多根管线管径尺寸标注

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。常用的表示方法见图 1-6。

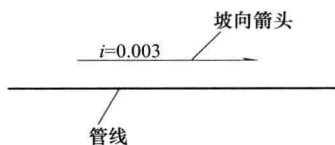


图 1-6 坡度及坡向表示

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 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的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 8~10mm 直径的圆圈内，注明立管性质及编号，如给水立管用 JL 表示。

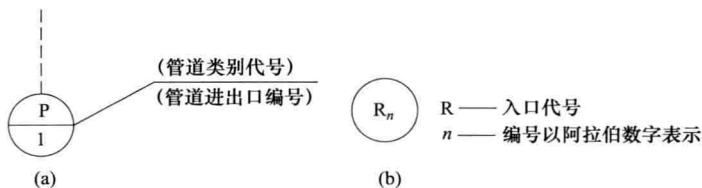


图 1-7 管道系统编号

(3) 给排水管道施工图

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 所示。

表 1-5 建筑给排水管道施工图识读内容

识读对象	内容及注意事项
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，其比例为 1:50 和 1:100 两种。主要表明室内给水排水管道、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 查明给水排水干管、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