

装修



水电工技能速成

阳鸿钧 等编著

一点通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



装修水电工技能速成一点通

阳鸿钧 等编著



机械工业出版社

本书主要讲述了装修基础、水电技能工具仪表仪器、水电技能材料、家装水电技能、公装水电技能、弱电智能等内容。

本书简明扼要、通俗易懂、图文并茂，适用性、实用性、针对性强，是快速掌握家装水电知识与实际操作技能的一本读物。

本书适合装饰水电工、物业水电工、相关院校师生、家装工程监理人员、公装工程水电工、给排水技术人员、新农村家装建设人员等阅读与参考。

图书在版编目（CIP）数据

装修水电工技能速成一点通/阳鸿钧等编著. —北京：机械工业出版社，2017.7

ISBN 978-7-111-57142-1

I. ①装… II. ①阳… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-建筑安装②房屋建筑设备-电气设备-建筑安装 IV. ①TU82②TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 141289 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：付承桂 责任编辑：赵玲丽 责任校对：张 征

封面设计：路恩中 责任印制：李 昂

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印张·509 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-57142-1

定价：55.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

前言



为了使读者朋友，快速掌握家装与公装水电技能，以及能够独当一面从业实干，完胜装修水电工作，作者编写了本书。本书具有简明扼要、通俗易懂、图文并茂，适用性、实用性、针对性强的特点。

本书共由6章和附录组成，其中各章的特点如下：

第1章主要讲述了装修基础与概述，具体讲述了饮用水、城市供水、农村供水、电与电路、电阻与阻抗等内容。

第2章主要讲述了工具仪表仪器，具体包括PVC管子割刀、管子钳、PPR热熔工具、美工刀、手工锯、冲击电钻、水电开槽机等内容。

第3章主要讲述了水电材料，具体包括PVC水管、UPVC管、PPR水管与配件、阀门、PVC电工套管、PVC线槽、断路器、配电箱、MIDI线材、HDMI线缆等内容。

第4章主要讲述了家装水电有关知识与技能，具体包括家装给水系统、排水系统、雨水与落水系统、电路暗线敷设的要求、明装技能等内容。

第5章主要讲述了公装水电有关知识与技能，具体包括公装与家装水电技能的比较、灭火系统、消防系统、采暖工程、通风与空调工程、游泳池系统、公装领域的要求等内容。

第6章主要讲述了弱电智能有关知识与技能，具体包括家庭控制器、网络、音响与背景音乐、电话通信电缆、广播系统、综合布线等内容。

附录主要介绍了某市建筑供水一户一表、二次供水技术导则（节选），某市城市供用水管理辦法（节选）等要求与规范。这些要求与规范是实际工作中需要注意与掌握的知识与要求。

本书在编写中参考了相关人士的相关技术资料，因最初原始来源不详，故没有一一列出参考文献，特别是参考有关标准与规范，在此特意说明以及表达谢意。

本书适合装饰水电工、物业水电工、相关院校师生、家装工程监理人员、公装工程水电工、给排水技术人员、新农村家装建设人员等阅读与参考。

本书由阳鸿钧、许小菊、阳红艳、阳红珍、许四一、任亚俊、阳苟妹、阳梅开、任杰、许满菊、许秋菊、许应菊、唐忠良、曾丞林、周小华、毛彩云、单冬梅、陈永、王山、李德、黄清、欧小宝、平英、张晓红、阳许倩、阳育杰、罗小伍、欧凤祥、唐许静等人员参加编写。

由于时间有限，书中不足之处，敬请批评、指正。

编者

目 录



前 言

第 1 章 装修基础一点通 1

1.1 水 1

1.1.1 概述 1

1.1.2 饮用水 2

1.1.3 城市供水 6

1.1.4 农村供水 7

1.2 电 7

1.2.1 电与电路 7

1.2.2 电流 8

1.2.3 电压 8

1.2.4 电阻与阻抗 9

1.2.5 欧姆定律 10

1.2.6 电压、电位与电动势、电功率的特点 10

1.2.7 功率电流速算数据 10

1.2.8 单相交流电路 10

1.2.9 三相交流电路 11

1.3 公装 11

1.3.1 机动车车库建筑规模 11

1.3.2 旅馆建筑 12

第 2 章 工具仪表仪器一点通 14

2.1 管工工具与仪表仪器 14

2.1.1 PPR 剪刀 14

2.1.2 PVC 管子割刀 15

2.1.3 玻璃胶 15

2.1.4 管子钳 16

2.1.5 金属管子割刀 17

2.1.6 PPR 热熔工具 17

2.1.7 密封胶枪 17

2.1.8 墙孔铤 18

2.1.9 多功能锤子 19

2.1.10 手动试压泵 19

2.2 电工工具与仪表仪器 21

2.2.1 美工刀 21

2.2.2 试电笔 21

2.2.3 螺钉旋具 22

2.2.4 尖嘴钳 23

2.2.5 剥线钳 23

2.2.6 钢丝钳 23

2.2.7 扳手 24

2.2.8 锤子 25

2.2.9 手工锯 25

2.2.10 电钻 26

2.2.11 冲击电钻 27

2.2.12 电锤 29

2.2.13 石材切割机 32

2.2.14 开槽机 33

2.3 仪表准确度等级与弱电类工具 34

2.3.1 仪表准确度等级的分类与要求 34

2.3.2 电烙铁 34

2.3.3 热风枪 35

2.3.4 剥线钳 36

2.3.5 网线钳与网线测线器 36

第 3 章 材料一点通 38

3.1 水材料 38

3.1.1 PVC 水管 38

3.1.2 UPVC 管 39

3.1.3 PPR 水管与配件 40

3.1.4 PPR 管卡 43

3.1.5 连接软管 44

| | | | |
|----------------------------|-----------|---|-----|
| 3.1.6 内丝 | 44 | 注意事项 | 97 |
| 3.1.7 下水器 | 46 | 4.1.2 给水排水有关术语 | 98 |
| 3.1.8 雨水斗 | 46 | 4.1.3 卫生洁具进水口离地、离墙的 尺寸 | 99 |
| 3.1.9 阀门 | 47 | 4.1.4 卫生间给水排水图例 | 100 |
| 3.1.10 家用增压泵 | 49 | 4.2 给水 | 101 |
| 3.2 电工用材 | 51 | 4.2.1 给水概述 | 101 |
| 3.2.1 电线 | 51 | 4.2.2 管道 | 102 |
| 3.2.2 PVC 电工套管 | 52 | 4.2.3 PPR 管的安装 | 105 |
| 3.2.3 PVC 线槽 | 53 | 4.2.4 水龙头 | 107 |
| 3.2.4 开关插座 | 53 | 4.2.5 三角阀 | 112 |
| 3.2.5 断路器 | 56 | 4.2.6 面盆 | 113 |
| 3.2.6 灯具 | 59 | 4.2.7 浴缸 | 117 |
| 3.2.7 配电箱 | 62 | 4.3 排水 | 120 |
| 3.2.8 家居电器与设备 | 62 | 4.3.1 排水概述 | 120 |
| 3.3 弱电用材 | 64 | 4.3.2 管材与附件 | 121 |
| 3.3.1 电视线 | 64 | 4.3.3 安装概述 | 122 |
| 3.3.2 电话线 | 66 | 4.3.4 铸铁排水管 | 125 |
| 3.3.3 网络线 | 68 | 4.3.5 塑料排水管的概述 | 126 |
| 3.3.4 音响音乐线 | 70 | 4.3.6 铺设 UPVC 管道基础 | 126 |
| 3.3.5 光纤 | 72 | 4.3.7 PVC 的加工、粘接 | 128 |
| 3.3.6 音视频线 | 72 | 4.3.8 UPVC 排水管整体安装 | 128 |
| 3.3.7 MIDI 线材 | 74 | 4.3.9 UPVC 管伸缩节的安装 | 128 |
| 3.3.8 HDMI 线缆 | 74 | 4.3.10 UPVC 排水立管简易消能装置 与清扫口检查口安装 | 128 |
| 3.3.9 安防线材 | 75 | 4.3.11 UPVC 排水管最大支承间距 | 128 |
| 3.3.10 家居多媒体箱 | 76 | 4.3.12 UPVC 防火套管的安装 | 128 |
| 3.3.11 RS-232 接口引脚定义 | 77 | 4.3.13 PVC 同层排水系统 | 128 |
| 3.3.12 VGA 接口引脚定义 | 78 | 4.3.14 模块化同层排水和节水系统 | 134 |
| 3.3.13 HDMI 接口 | 78 | 4.3.15 排水管的噪声 | 134 |
| 3.3.14 模数化插座 | 78 | 4.3.16 面盆下水器的安装 | 135 |
| 3.3.15 弱电插座 | 79 | 4.3.17 不锈钢下水管防臭安装 | 136 |
| 3.3.16 弱电开关 | 79 | 4.3.18 地漏 | 136 |
| 3.3.17 探测器的选择 | 81 | 4.3.19 小便斗与小便器 | 137 |
| 3.3.18 扬声器 | 83 | 4.3.20 蹲便器 | 139 |
| 3.3.19 音箱 | 86 | 4.3.21 座便器 | 140 |
| 3.3.20 天线 | 90 | 4.4 雨水与落水 | 143 |
| 3.3.21 无线路由器 | 93 | 4.4.1 雨水与落水管 | 143 |
| 3.4 其他 | 95 | 4.4.2 雨水管的有关安装项目 | 144 |
| 3.4.1 材料的电阻率 | 95 | 4.4.3 雨水/落水槽的作用 | 146 |
| 3.4.2 耐火材料 | 95 | 4.5 家装电工技能 | 147 |
| 3.4.3 拉线盒、分线盒的类型与规格 | 95 | 4.5.1 家装电工技能注意事项 | 147 |
| 第 4 章 家装一点通 | 97 | 4.5.2 导线的绝缘剥削 | 148 |
| 4.1 家装水(管)工技能概述 | 97 | | |
| 4.1.1 家装有水及相关的设施的一些 | | | |

| | | | | | |
|------------|--------------|-----|-------------|-------------------------|-----|
| 4.5.3 | 导线连接 | 148 | 5.10 | 箱体装置 | 241 |
| 4.5.4 | 接线压接与端头 | 153 | 5.10.1 | 概述 | 241 |
| 4.5.5 | 导线的焊接 | 154 | 5.10.2 | 电能计量箱 | 241 |
| 4.5.6 | 导线绝缘的恢复与处理 | 155 | 5.10.3 | 配电箱 | 243 |
| 4.5.7 | 室内配线施工要求 | 156 | 5.10.4 | 插座箱 | 246 |
| 4.5.8 | 暗装概述 | 167 | 5.10.5 | 电源分线箱 | 246 |
| 4.5.9 | 明装概述 | 187 | 5.11 | 灯具与照明 | 246 |
| 第5章 | 工装一点通 | 201 | 5.12 | 其他 | 249 |
| 5.1 | 工装与家装水电技能的比较 | 201 | 5.12.1 | 低压电器防护等级 | 249 |
| 5.2 | 灭火系统 | 201 | 5.12.2 | 双电源转换装置类型 | 250 |
| 5.2.1 | 概述 | 201 | 5.12.3 | 常见电动水阀执行器接线 | 250 |
| 5.2.2 | 要求 | 201 | 5.12.4 | 常见电动风阀执行器接线 | 251 |
| 5.2.3 | 水灭火系统施工程序 | 204 | 第6章 | 弱电智能一点通 | 253 |
| 5.3 | 消防 | 204 | 6.1 | 家居弱电智能 | 253 |
| 5.3.1 | 概述 | 204 | 6.1.1 | 家装弱电与智能化的概述 | 253 |
| 5.3.2 | 要求 | 204 | 6.1.2 | 家庭控制器 | 255 |
| 5.4 | 采暖工程 | 209 | 6.1.3 | 弱配电箱 | 256 |
| 5.4.1 | 概述 | 209 | 6.1.4 | 电话 | 259 |
| 5.4.2 | 要求 | 209 | 6.1.5 | 电视 | 263 |
| 5.5 | 通风与空调工程 | 215 | 6.1.6 | 网络 | 270 |
| 5.5.1 | 概述 | 215 | 6.1.7 | 音响与背景音乐 | 274 |
| 5.5.2 | 要求 | 215 | 6.1.8 | 智能家居 | 288 |
| 5.6 | 游泳池系统 | 221 | 6.2 | 工装 | 298 |
| 5.6.1 | 概述 | 221 | 6.2.1 | 概述 | 298 |
| 5.6.2 | 要求 | 222 | 6.2.2 | 电话通信电缆 | 301 |
| 5.7 | 工装领域的要求 | 223 | 6.2.3 | 广播系统 | 302 |
| 5.7.1 | 工装照明标准值 | 223 | 6.2.4 | 综合布线 | 304 |
| 5.7.2 | 酒店 | 224 | 6.3 | 其他 | 310 |
| 5.8 | 防雷与接地 | 225 | 附录 | | 313 |
| 5.8.1 | 概述 | 225 | 附录A | 某市建筑供水一户一表、二次供水技术导则(节选) | 313 |
| 5.8.2 | 要求 | 227 | 附录B | 某市城市供用水管理办法(节选) | 321 |
| 5.8.3 | 安装 | 231 | 参考文献 | | 326 |
| 5.9 | 桥架 | 239 | | | |
| 5.9.1 | 概述 | 239 | | | |
| 5.9.2 | 要求 | 240 | | | |

第1章



装修基础一点通

1.1 水

1.1.1 概述

水是由氢、氧两种元素组成的无机物。纯净水不导电，但是自然界纯水（纯净水）是非常罕见的。水大多是酸、碱、盐等物质的溶液。自然界的水与自来水一般是混合物，具有导电性。

分子间的空隙，固体间空隙最小，液体其次，气体最大。热胀冷缩就是指分子间距在受热时变大，表现为“胀”；在遇冷时变小，表现为“缩”。

其实，水是一种特殊的物质。水是地表上唯一一种三态并存的物质。固态的水叫做冰，气态的水叫做水蒸气。一般情况下，多数物体遵守热胀冷缩，也就是对于同一物体，固体的密度应比液体大。但是，水是相反的。也就是说，水变成冰后，体积反而增大。因此，寒冷的季节，需要注意家中水管可能存在爆管现象。

在标准大气压下，水的沸点为 100°C 。因此，对于流通热水的管子、设备等均需要具有一定的耐热性。一些金属在常温或者在高温下能够与水发生反应，其中，显著的就是与铁的反应，生成铁锈。因此，家装中尽量不要使用铁制管件、管材。

水压的单位有 Pa、kPa、MPa 等。常用 MPa，其中文为兆帕斯卡，常读做兆帕。一些水压的单位的的关系如下：

$$1 \text{ 标准大气压} = 0.1 \text{ MPa} = 760 \text{ mmHg (毫米汞柱)}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ 标准大气压} = 10.3323 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ kPa} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \times 10^6 \text{ Pa}$$

1 公斤压力是通俗的叫法，量纲是 1 kg/cm^2 。1kg 压力换算到水柱高度，一般是 10m 水柱产生的压力。

公斤压力与兆帕斯卡（MPa）间的大概关系如下：

$$1 \text{ kg 水压} \approx 0.1 \text{ MPa}$$

$$6 \text{ kg 水压} \approx 0.6 \text{ MPa}$$

$$8 \text{ kg 水压} \approx 0.8 \text{ MPa}$$

水管的耐压是指压强，以前的压强单位一般用 kgf/cm^2 。现在，一般用 Pa 或 MPa 来表示。 kgf/cm^2 表示每平方厘米承受的压力为 1kg 力。

一般自来水水压是 0.7kg 左右。根据自来水供水规范，水龙头水一般认为是 $0.1\text{MPa}=10\text{m}$ 。国家规定的管网末梢供压是 0.14MPa ，直观地说， 0.1MPa 就相当于一个标准大气压，管网末梢供压是 0.14MPa ，也就相当于水龙头离供水塔（池、箱）有 14m 的高度。

另外，1MPa 与扬程关系大概如下：

$$1\text{MPa} \approx 100\text{m 扬程}$$

1.1.2 饮用水

1. 供水常见的术语和定义（见表 1-1）

表 1-1 供水常见的术语和定义

| 名称 | 说 明 |
|-----------|---|
| 常规指标 | 能反映生活饮用水水质基本状况的水质指标 |
| 二次供水 | 集中式供水在入户之前经再度贮存、加压和消毒或深度处理,通过管道或容器输送给用户的供水方式 |
| 非常规指标 | 根据地区、时间或特殊情况需要的生活饮用水水质指标 |
| 分散式供水 | 用户直接从水源取水,未经任何设施或仅有简易设施的供水方式 |
| 集中式供水 | 自水源集中取水,通过输配水管网送到用户或者公共取水点的供水方式,包括自建设施供水。为用户提供日常饮用水的供水站和为公共场所、居民社区提供的分质供水也属于集中式供水 |
| 农村小型集中式供水 | 日供水在 1000m^3 以下(或供水人口在 1 万人以下)的农村集中式供水 |
| 生活饮用水 | 供人生活的饮水和生活用水 |

2. 生活饮用水水质的要求

- 1) 生活饮用水中放射性物质不得危害人体健康。
- 2) 生活饮用水的感官性状良好。
- 3) 生活饮用水应经消毒处理。
- 4) 生活饮用水中不得含有病原微生物。
- 5) 生活饮用水中化学物质不得危害人体健康。
- 6) 生活饮用水水质需要符合表 1-2 和表 1-3 的卫生要求。集中式供水出厂水中消毒剂限值、出厂水和管网末梢水中消毒剂余量均应符合表 1-4 的要求。

表 1-2 水质常规指标及限值

| 指 标 | 限 值 |
|--------------------------------|-------|
| 微生物指标① | |
| 总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL) | 不得检出 |
| 耐热大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL) | 不得检出 |
| 大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL) | 不得检出 |
| 菌落总数/(CFU/mL) | 100 |
| 毒理指标 | |
| 砷/(mg/L) | 0.01 |
| 镉/(mg/L) | 0.005 |
| 铬/(六价)/(mg/L) | 0.05 |

(续)

| 指 标 | 限 值 |
|---|------------------------|
| 毒理指标 | |
| 铅/(mg/L) | 0.01 |
| 汞/(mg/L) | 0.001 |
| 硒/(mg/L) | 0.01 |
| 氰化物/(mg/L) | 0.05 |
| 氟化物/(mg/L) | 1.0 |
| 硝酸盐(以N计)/(mg/L) | 10(地下水源限制时为20) |
| 三氯甲烷/(mg/L) | 0.06 |
| 四氯化碳/(mg/L) | 0.002 |
| 溴酸盐(使用臭氧时)/(mg/L) | 0.01 |
| 甲醛(使用臭氧时)/(mg/L) | 0.9 |
| 亚氯酸盐(使用二氧化氯消毒时)/(mg/L) | 0.7 |
| 氯酸盐(使用复合二氧化氯消毒时)/(mg/L) | 0.7 |
| 感官性状和一般化学指标 | |
| 色度(铂钴色度单位) | 15 |
| 浑浊度(NTU-散射浊度单位) | 1(水源与净水技术条件限制时为3) |
| 臭和味 | 无异臭、异味 |
| 肉眼可见物 | 无 |
| pH(pH单位) | 不小于6.5且不大于8.5 |
| 铝/(mg/L) | 0.2 |
| 铁/(mg/L) | 0.3 |
| 锰/(mg/L) | 0.1 |
| 铜/(mg/L) | 1.0 |
| 锌/(mg/L) | 1.0 |
| 氯化物/(mg/L) | 250 |
| 硫酸盐/(mg/L) | 250 |
| 溶解性总固体/(mg/L) | 1000 |
| 总硬度(以CaCO ₃ 计)/(mg/L) | 450 |
| 耗氧量(CODMn法,以O ₂ 计)/(mg/L) 此即为高锰酸盐指数 | 3(水源限制,原水耗氧量>6mg/L时为5) |
| 挥发酚类(以苯酚计)/(mg/L) | 0.002 |
| 阴离子合成洗涤剂/(mg/L) | 0.3 |
| 放射性指标② | |
| 总α放射性/(Bq/L) | 0.5指导值 |
| 总β放射性/(Bq/L) | 1指导值 |

① MPN表示最可能数;CFU表示菌落形成单位。当水样检出总大肠菌群时,应进一步检验大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群;水样未检出总大肠菌群,不必检验大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群。

② 放射性指标超过指导值,应进行核素分析和评价,判定能否饮用。

表 1-3 水质非常规指标及限值

| 指 标 | 限 值 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 微生物指标 | |
| 贾第鞭毛虫/(个/10L) | <1 |
| 隐孢子虫/(个/10L) | <1 |
| 毒理指标 | |
| 锑/(mg/L) | 0.005 |
| 钡/(mg/L) | 0.7 |
| 铍/(mg/L) | 0.002 |
| 硼/(mg/L) | 0.5 |
| 钼/(mg/L) | 0.07 |
| 镍/(mg/L) | 0.02 |
| 银/(mg/L) | 0.05 |
| 铊/(mg/L) | 0.0001 |
| 氯化氰(以CN ⁻ 计)/(mg/L) | 0.07 |
| 一氯二溴甲烷/(mg/L) | 0.1 |
| 二氯一溴甲烷/(mg/L) | 0.06 |
| 二氯乙酸/(mg/L) | 0.05 |
| 1,2-二氯乙烷/(mg/L) | 0.03 |
| 二氯甲烷(mg/L) | 0.02 |
| 三卤甲烷(三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷的总和) | 该类化合物中各种化合物的实测浓度与其各自限值的比值之和不超过1 |
| 1,1,1-三氯乙烷/(mg/L) | 2 |
| 三氯乙酸/(mg/L) | 0.1 |
| 三氯乙醛/(mg/L) | 0.01 |
| 2,4,6-三氯酚/(mg/L) | 0.2 |
| 三溴甲烷/(mg/L) | 0.1 |
| 七氯/(mg/L) | 0.0004 |
| 马拉硫磷/(mg/L) | 0.25 |
| 五氯酚/(mg/L) | 0.009 |
| 六六六/(总量,mg/L) | 0.005 |
| 六氯苯/(mg/L) | 0.001 |
| 乐果/(mg/L) | 0.08 |
| 对硫磷/(mg/L) | 0.003 |
| 灭草松/(mg/L) | 0.3 |
| 甲基对硫磷/(mg/L) | 0.02 |
| 百菌清/(mg/L) | 0.01 |
| 呋喃丹/(mg/L) | 0.007 |
| 林丹/(mg/L) | 0.002 |
| 毒死蜱/(mg/L) | 0.03 |
| 草甘膦/(mg/L) | 0.7 |
| 敌敌畏/(mg/L) | 0.001 |

(续)

| 指 标 | 限 值 |
|------------------------|---------|
| 毒理指标 | |
| 莠去津/(mg/L) | 0.002 |
| 溴氰菊酯/(mg/L) | 0.02 |
| 2,4-滴/(mg/L) | 0.03 |
| 滴滴涕/(mg/L) | 0.001 |
| 乙苯/(mg/L) | 0.3 |
| 二甲苯/(mg/L) | 0.5 |
| 1,1-二氯乙烯/(mg/L) | 0.03 |
| 1,2-二氯乙烯/(mg/L) | 0.05 |
| 1,2-二氯苯/(mg/L) | 1 |
| 1,4-二氯苯/(mg/L) | 0.3 |
| 三氯乙烯/(mg/L) | 0.07 |
| 三氯苯(总量)/(mg/L) | 0.02 |
| 六氯丁二烯/(mg/L) | 0.0006 |
| 丙烯酰胺/(mg/L) | 0.0005 |
| 四氯乙烯/(mg/L) | 0.04 |
| 甲苯/(mg/L) | 0.7 |
| 邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯/(mg/L) | 0.008 |
| 环氧氯丙烷/(mg/L) | 0.0004 |
| 苯/(mg/L) | 0.01 |
| 苯乙烯/(mg/L) | 0.02 |
| 苯并(a)芘/(mg/L) | 0.00001 |
| 氯乙烯/(mg/L) | 0.005 |
| 氯苯/(mg/L) | 0.3 |
| 微囊藻毒素-LR/(mg/L) | 0.001 |
| 感官性状和一般化学指标 | |
| 氨氮/(以N计)/(mg/L) | 0.5 |
| 硫化物/(mg/L) | 0.02 |
| 钠/(mg/L) | 200 |

表 1-4 饮用水中消毒剂常规指标及要求

| 消毒剂名称 | 与水接触时间 | 出厂水中限值 | 出厂水中余量 | 管网末梢水中余量 |
|--------------------------------|-----------|--------|--------|---------------------|
| 氯气及游离氯制剂(游离氯)/(mg/L) | 至少 30min | 4 | ≥0.3 | ≥0.05 |
| 一氯胺(总氯)/(mg/L) | 至少 120min | 3 | ≥0.5 | ≥0.05 |
| 臭氧(O ₃)/(mg/L) | 至少 12min | 0.3 | | 0.02 如加氯,总氯≥0.05 |
| 二氧化氯(ClO ₂)/(mg/L) | 至少 30min | 0.8 | ≥0.1 | ≥0.02 |

7) 农村小型集中式供水和分散式供水的水质因条件限制,部分指标可暂按照表 1-5 执行,其余指标仍按表 1-2、表 1-3 和表 1-4 执行。

8) 当发生影响水质的突发性公共事件时,经市级以上人民政府批准,感官性状和一般化学指标可适当放宽。

表 1-5 农村小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值

| 指 标 | 限 值 |
|--|--------------------|
| 微生物指标 | |
| 菌落总数/(CFU/mL) | 500 |
| 毒理指标 | |
| 砷/(mg/L) | 0.05 |
| 氟化物/(mg/L) | 1.2 |
| 硝酸盐/(以 N 计)/(mg/L) | 20 |
| 感官性状和一般化学指标 | |
| 色度(铂钴色度单位) | 20 |
| 浑浊度(NTU-散射浊度单位) | 3(水源与净水技术条件限制时为 5) |
| pH(pH 单位) | 不小于 6.5 且不大于 9.5 |
| 溶解性总固体/(mg/L) | 1500 |
| 总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L) | 550 |
| 耗氧量(CODMn 法,以 O ₂ 计)/(mg/L) | 5 |
| 铁/(mg/L) | 0.5 |
| 锰/(mg/L) | 0.3 |
| 氯化物(mg/L) | 300 |
| 硫酸盐(mg/L) | 300 |

3. 水质检测与水质监测

(1) 供水单位的水质检测 供水单位的水质检测,需要符合以下要求:

1) 供水单位的水质非常规指标选择由当地县级以上供水行政主管部门和卫生行政部门协商确定。

2) 城市集中式供水单位水质检测的采样点选择、检验项目和频率、合格率计算按照 CJ/T 206—2005 或相关标准执行。

3) 村镇集中式供水单位水质检测的采样点选择、检验项目和频率、合格率计算按照 SL 308—2004 或相关标准执行。

4) 供水单位水质检测结果应定期报送当地卫生行政部门,报送水质检测结果的内容和办法由当地供水行政主管部门和卫生行政部门商定。

5) 当饮用水水质发生异常时应及时报告当地供水行政主管部门和卫生行政部门。

(2) 卫生监督的水质监测 卫生监督的水质监测,需要符合以下要求:

1) 各级卫生行政部门,需要根据实际需要定期对各类供水单位的供水水质进行卫生监督、监测。

2) 当发生影响水质的突发性公共事件时,由县级以上卫生行政部门根据需要确定饮用水监督、监测方案。

3) 卫生监督的水质监测范围、项目、频率由当地市级以上卫生行政部门确定。

1.1.3 城市供水

城市供水是指城市公共供水与自建设施供水。公共供水是指城市自来水企业以公共供水

管道及其附属设施向单位、居民的生活、生产和其他各项建设提供用水。自建设施供水是指城市的用水单位以其自行建设的供水管道及其附属设施向本单位的生活、生产和其他各项建设提供用水。

装修供水，需要了解城市供水条例、城市供用水管理办法等有关要求，具体一些要求可以参见附录。

装修时，涉及城市供水，主要与接驳城市供水有关，以及接驳城市供水需要遵守的一些规章与要求。

城市供水系统流程图例如图 1-1 所示。

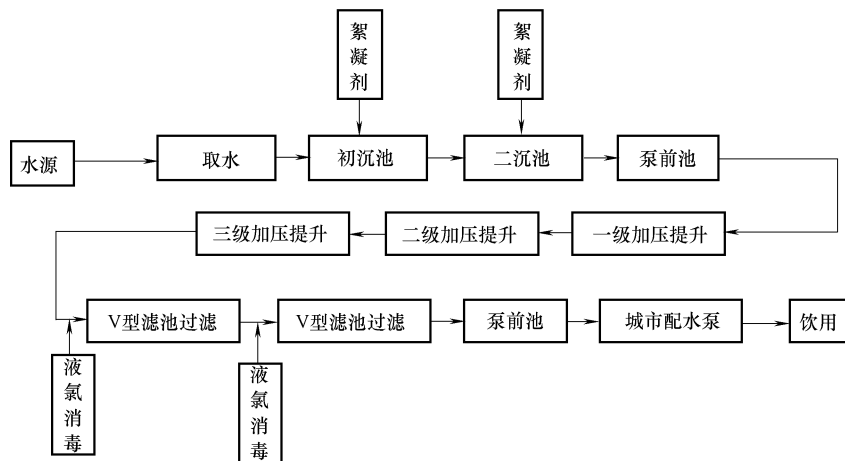


图 1-1 城市供水系统流程图例

1.1.4 农村供水

农村供水的方式有多种形式，有采用集体方式的自来水供水，也有采用自家水井供水的方式。其中，采用自家水井供水的方式，应先进行检测，可以直接取样，检测合格才能够饮用。否则，可能需要沉淀净化、消毒等相关处理，才能够作为饮用水。

农村自家水井供水的自来水方式图例如图 1-2 所示。

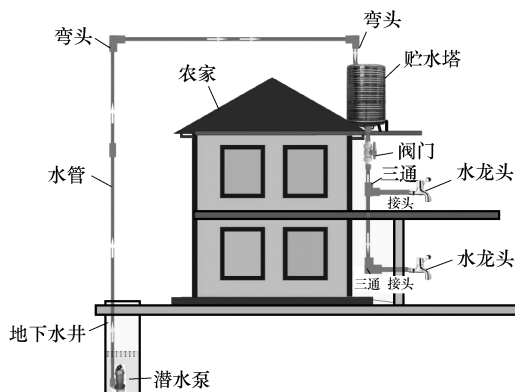


图 1-2 农村自家水井供水的自来水方式图例

1.2 电

1.2.1 电与电路

电有直流电与交流电之分，其对应的电路有直流电路与交流电路之分。

直流电路就是直流电流通过的途径，其主要由电源、负载、连接导线、开关等组成。交流电路就是交流电流通过的途径。交流电是指其电动势、电压、电流的大小与方向均随时间

按一定规律做周期性变化的电。

直流电路图例如图 1-3 所示。

家庭家居用的市电就是交流电。我国的民用电是交流电 220V，而商用动力电一般是交流电 380V。

交流电可以转换为直流电，图例如图 1-4 所示。

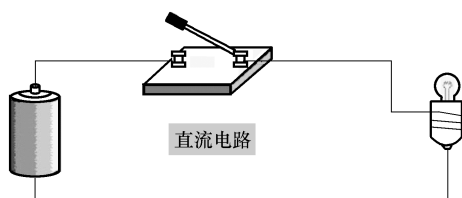


图 1-3 直流电路图例

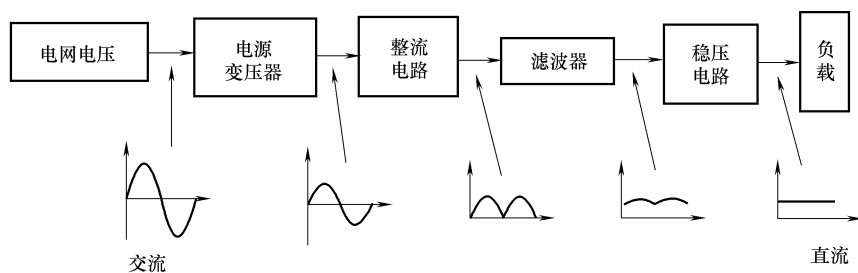


图 1-4 交流电可以转换为直流电

1.2.2 电流

电流的形成就是导体中的自由电子在电场力的作用下做有规则的定向运动而形成的。直流电流、交流电流的大小均用电流强度来表示，其数值等于单位时间内通过导体截面的电荷量。电流强度（用字母 I 表示）的单位是安或者安培，用字母 A 表示。电流常用单位有千安（kA）、安（A）、毫安（mA）、微安（ μA ），它们之间的关系如下：

$$1\text{kA} = 10^3\text{A} \quad 1\text{A} = 10^3\text{mA} \quad 1\text{mA} = 10^3\mu\text{A}$$

交流电流（交流电）——大小与方向均随时间发生周期性变化的电流。生活民用电一般是交流 220V 电源。交流电压、交流电流统称为交流电。

直流电流（直流电）——方向不随时间发生改变的电流。生活中使用的可移动外置式电源提供的电流一般是直流电。例如手电筒的干电池、手机的锂电池等。

电流可以采用电流表或者其他仪表仪器检测观察到。检测电流的仪表常见的有电流表、万用表等。

电流表的图例如图 1-5 所示。电流表有交流电流表、直流电流表之分。

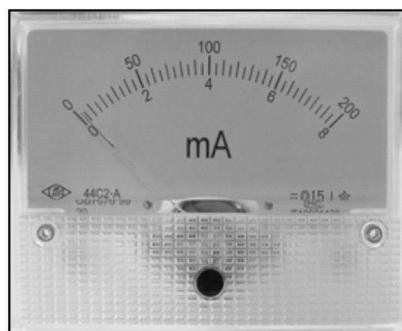


图 1-5 电流表的图例

1.2.3 电压

物体带电后具有一定的电位，在电路中任意两点间的电位差，称为该两点的电压。大小与方向均不随时间变化的电压叫直流电压。电压的大小与方向都随时间改变的电压叫交流电。

电压的单位是伏特，用字母 V 表示，常用的单位有千伏（kV）、伏（V）、毫伏（mV）、微伏（ μV ）。它们之间的关系如下：

$$1\text{kV} = 10^3\text{V} \quad 1\text{V} = 10^3\text{mV} \quad 1\text{mV} = 10^3\mu\text{V}$$

家庭用电使用的市电是交流电压，电压数值一般大约 220V。电压可以采用电压表或者其他仪表仪器检测观察到。检测电压的仪表常见的有电压表、万用表等。

电压表的图例如图 1-6 所示。电压表有交流电压表、直流电压表之分。

一些电压的数值如下：

电视信号在天线上感应的电压——大约 0.1mV。

维持人体生物电流的电压——大约 1.2mV。

碱性电池标称电压——大约 1.5V。

电子手表用氧化银电池两极间的电压——大约 1.5V。

一节铅蓄电池电压——大约 2V。

手持移动电话的电池两极间的电压——大约 3.7V。

对人体安全的电压——一般不高于 36V。

家庭电路的电压——大约 220V。

动力电路电压——大约 380V。

无轨电车电源的电压——大约 550~600V。

电视机显像管的工作电压——大约 10kV 以上。

列车上方电网电压——大约 25000V。

发生闪电的云层间电压——可达 1000kV。

1.2.4 电阻与阻抗

自由电子在物体中移动受到其他电子的阻碍，对于该种导电所表现的能力就叫电阻。电阻的单位有： $M\Omega$ （兆欧）、 $k\Omega$ （千欧）、 Ω （欧）、 $m\Omega$ （毫欧）、 $\mu\Omega$ （微欧）。它们间的换算关系如下：

$$1M\Omega = 1000k\Omega$$

$$1k\Omega = 1000\Omega$$

$$1\Omega = 1000m\Omega$$

$$1m\Omega = 1000\mu\Omega$$

阻抗就是电阻加电抗，也就是阻抗=电阻+电抗。交流电路中，除电阻之外，还有电感、电容等多有阻碍电流的作用，一般将阻止交流电流作用的部分，总称为阻抗。在直流电领域中，物体对电流阻碍的作用叫做电阻。交流电的领域中，电容、电感阻碍电流的流动，这种作用称为电抗。电容在电路中对交流电所起的阻碍作用称为容抗，电感在电路中对交流电所起的阻碍作用称为感抗。

人体也有阻抗，也就是人体阻抗。人体阻抗是确定、限制人体电流的参数之一。人体阻抗是包括皮肤、肌肉、血液、细胞组织与其结合部在内的含有电阻与电容的阻抗。

人皮肤沾水、有汗、损伤、表面沾有导电性粉尘等，都会使人体阻抗降低。接触压力增加，接触面积增大，也会使人体阻抗降低。



图 1-6 电压表的图例

女子的人体阻抗比男子的小，青年人的比中年人的小，儿童的比成人的小。遭受突然的生理刺激时，人体阻抗也可能明显降低。

1.2.5 欧姆定律

欧姆定律是表示电压、电流、电阻三者关系的基本定律。部分电路欧姆定律为：电路中通过电阻的电流，与电阻两端所加的电压成正比，与电阻成反比。部分电路欧姆定律图解如图 1-7 所示。

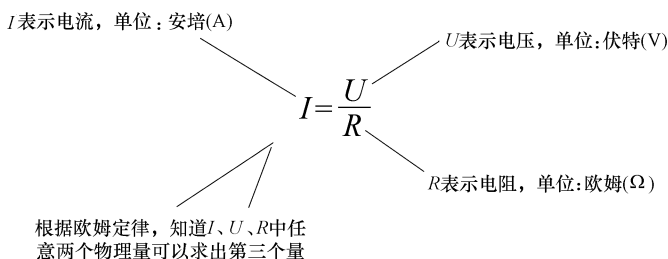


图 1-7 部分电路欧姆定律图解

1.2.6 电压、电位与电动势、电功率的特点

电压、电位与电动势、电功率的特点如下：

- 1) 电路中两点间的电压——单位正电荷由点 1 移到点 2 电场力所做的功。
- 2) 电位差——电路中 1、2 两点间的电压等于 1、2 两点的电位差。
- 3) 电动势——电动势是衡量外力，即非静电力做功能力的物理量。外力克服电场力把单位正电荷从电源的负极搬运到正极所做的功就是电源的电动势。

4) 电动势的实际方向——电动势的实际方向与电压实际方向相反，也就是由负极指向正极。

5) 电功率——单位时间内电路元件吸收或输出的电能叫做电功率，一般用 P 表示。电功率的单位为瓦 (W)。

1.2.7 功率电流速算数据

三相电机功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

三相电热设备功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

单相 220V 功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 4.5A 电流。

单相 380V 功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

1.2.8 单相交流电路

家用电，一般是单相电 220V，也就是市电家用电路是单相交流电路。单相交流电的产生是发电机线圈在磁场中运动旋转，旋转方向切割磁力线产生的感应电动势。

正弦交流电就是指电路中的电流、电压、电势的大小均随着时间按正弦函数规律变化。该种大小与方向均随时间做周期性变化的电流叫做交变电流，也就是交流。正弦交流电图例如图 1-8 所示。

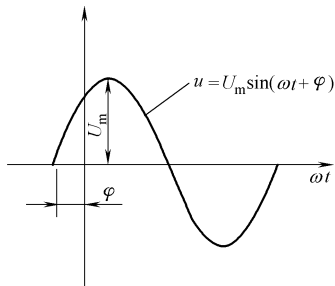


图 1-8 正弦交流电图例

远距离输电时，一般通过升高电压减少线路损耗。使用