

实用

# 水电工手册

SHIYONG  
SHUIDIANGONG SHOUCHE

阳鸿钧 等 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

实用  
水电工手册

SHIYONG  
SHUIDIANGONG SHOUCHE

阳鸿钧 等 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本手册是一本集水电工知识和技能的综合性和实用性及资料性于一体的案头工具书,对水电工必须掌握的理论知识、实战经验和技巧、资料速查以及不同领域的水电知识进行了介绍。主要内容包括电工基础,电工用材,电线电缆,工具与仪表,开关、插座与线盒,配电箱(盘、柜),低压电器与高压电器,电气照明,水电工操作与安装技能,电工安全,弱电,给排水基本知识,水管用材,管道配件与设施设备,水电工识图,水电施工计算、估算与预算,保养、维修与巡视,水电工支持性工具等。

本手册适合家装水电工、物业水电工、建筑与道路管工、农村学手工艺人员和外出务工人员学习使用,也可以供大中专院校相关专业的师生及建筑施工企业相关人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

实用水电工手册/阳鸿钧等编著. —北京:中国电力出版社,2016.1  
ISBN 978-7-5123-8238-1

I. ①实… II. ①阳… 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(2015)第210139号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2016年1月第一版 2016年1月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 30.75印张 767千字 4插页

印数0001—3000册 定价79.00元

### 敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

## 前 言

当今的水电工不但需要懂电知识，也需要懂管工知识，不仅要懂强电，还要懂弱电，属于复合型技术人才。随着水电工程的要求越来越标准、规范和严格，水电新材料和新技术的不断涌现，水电安装人员迫切需要掌握最新的安装和施工技术。为此，我们特编写本书。

全书由 18 章组成，分别对电工基础，电工用材，电线电缆，工具与仪表，开关、插座与线盒，配电箱（盘、柜），低压电器与高压电器，电气照明，水电工操作与安装技能，电工安全，弱电，给排水基本知识，水管用材，管道配件与设施设备，水电工识图，水电施工计算、估算与预算，保养、维修与巡视，水电工支持性工具等进行了介绍。

本手册内容全面、资料翔实、便查便阅，既从水电工的职业需求角度出发，又兼顾胜任上岗为目的，同时也考虑入行入门与深入学习的需要。在内容选取和编排上，便于读者系统、全面、快速地掌握和查阅急需的水电知识。

本书的出版过程中参阅了一些珍贵的资料和文献，在此向这些资料和文献的作者深表谢意。另外，还得到了朋友、同行与有关部门的帮助，在此也表示衷心的感谢。

由于编者的水平和经验有限，书中有不尽如人意之处，敬请读者批评指正。

编 者

2015 年 12 月

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 电工基础</b> .....	1
1.1 基本概念与常识 .....	1
1.2 量的符号与单位 .....	13
1.3 国际单位制的基本单位 .....	14
1.4 国际单位制的辅助单位 .....	15
1.5 国际单位制中具有专门名称的导出单位 .....	15
1.6 构成十进倍数单位的词头 .....	16
1.7 国家选定的非国际单位制单位 .....	17
1.8 空间、时间单位与符号 .....	17
1.9 周期与其有关现象单位与符号 .....	18
1.10 力学单位与符号 .....	19
1.11 热学单位与符号 .....	20
1.12 电学、磁学单位与符号 .....	21
1.13 光与有关电磁辐射单位及符号 .....	23
1.14 物理化学与分子物理学单位及符号 .....	24
1.15 声学单位与符号 .....	25
1.16 无量纲参数单位与符号 .....	26
1.17 几何符号与意义、读法 .....	28
1.18 指数函数和对数函数符号与意义、读法 .....	28
1.19 三解函数和双曲函数符号与意义、读法 .....	29
1.20 运算符号与意义、读法 .....	29
1.21 函数符号与意义、读法 .....	30
1.22 其他符号与意义、读法 .....	31

1.23	常见电工量辅助单位与代号以及换算	32
1.24	直流与交流的特点	32
1.25	正弦交流电的特点	33
1.26	欧姆定律的类型	33
1.27	常见电路	34
1.28	电路中常见器件名称与定义	34
1.29	临时用电常见中英文对照	35
1.30	临时用电常见代号对照	37
1.31	施工现场临时用电配置的要求	38
1.32	临时用电安全管理	39
1.33	图像传感器尺寸对照	41
1.34	IP 防护等级的防尘等级	41
1.35	IP 防护等级的防水等级	42
1.36	LED 的常见分类	43
1.37	国产发光二极管型号命名规律 (部标 FG)	46
1.38	LED 的主要极限参数	47
1.39	LED 的主要电参数	47
1.40	LED 的性能指标	49
1.41	红外线 LED 的种类	50
1.42	IGBT 的发展历程	51
1.43	IGBT 的种类	53
1.44	富士电机 R-IPM、R-IPM3 系列的分类与特点	53
1.45	英飞凌与三菱 IGBT 模块的识读	55
1.46	IGBT 的主要参数	55
1.47	IGBT 常用参数的定义	58
1.48	IPM 的主要参数	59
1.49	DIPIPM 的主要参数	62
1.50	DIPIPM 参数涉及的测量条件、定义内容	63
1.51	电能损失的分类	64
1.52	低压交流配电系统的分类	65

1.53	常见电路的功率因数	67
1.54	建筑工程供电电压的选择	67
1.55	电源的三角形联结与星形联结的特点	68
1.56	三相三、四、五线制各自的特点	68
1.57	三相三、四、五线制各自的主要应用场合	69
1.58	强电与弱电的区别	69
1.59	最高、平均、高峰、低谷负荷的定义	70
1.60	建筑电气系统基本要求与特点	70
1.61	用电的类型	73
1.62	不同用电负荷级别的特点	74
1.63	电路连接的方式与特点	76
1.64	用电设备电流计算与每相电流值	77
1.65	酒店工程部电工负责范围与岗位职责	78
1.66	酒店工程部电梯工负责范围与岗位职责	79
1.67	酒店客房电气的要求	80
1.68	酒店楼宇自动化系统的要求	83
<b>第2章</b>	<b>电工用材</b>	<b>86</b>
2.1	电工用材	86
2.2	电线电缆护套管	87
2.3	建筑用绝缘电工套管与配件的分类	88
2.4	套管的种类	88
2.5	套管代号的含义	89
2.6	PVC 电线管的特点、参数	89
2.7	彩色 PVC 线管优劣的辨别	90
2.8	PVC 线槽附件的尺寸	91
2.9	穿线管径的选择	91
2.10	可挠金属电线保护套管的规格	92
2.11	瓷管导线保护管的类型	93
2.12	热缩线号套管与热缩管的规格	93
2.13	镀锌管尺寸规格	96

2.14	电工圆铝杆材料牌号与典型直径	98
2.15	电工圆铝杆直径偏差与圆度要求	98
2.16	耐火电缆槽盒有关术语与定义	99
2.17	耐火电缆槽盒的类型	99
2.18	耐火电缆槽盒型号	100
2.19	耐火电缆槽盒常见规格	100
2.20	低压铁横担角钢的选择	101
2.21	用电设备端子电压偏差允许值	102
2.22	尼龙扎带(束线带)	102
<b>第3章</b>	<b>电线电缆</b>	<b>104</b>
3.1	电线电缆有关术语	104
3.2	电线电缆的类型	106
3.3	常用电线电缆的标准与对应的代号	107
3.4	电线电缆命名规则中的字母与数字的含义	107
3.5	导线型号的命名规律	108
3.6	常用BV电线的特点	109
3.7	控制电缆与信号电缆的命名规律	110
3.8	控制电缆型号编制与字母表示的含义	111
3.9	塑料绝缘控制电缆的产品代号	111
3.10	塑料绝缘控制电缆的常见规格	112
3.11	圆铜线型号与名称、规格的对照	113
3.12	铅护套电缆的型号	113
3.13	电力电缆的型号	114
3.14	通信电缆的命名规律	115
3.15	通信线与软线的技术特性	117
3.16	同轴电缆的检测方法	117
3.17	网络常用传输介质	117
3.18	双绞线的种类	118
3.19	网线的判断方法与技巧	118
3.20	电话线敷设方式	119



3.21	安防线缆的区别 .....	120
3.22	常用 BV 型绝缘电线的绝缘层厚度的要求 .....	120
3.23	BVVB 型护套变形电缆的特点 .....	121
3.24	BVR 型铜芯聚氯乙烯绝缘电线的特点 .....	121
3.25	BV 铜芯聚氯乙烯绝缘电线的特点 .....	121
3.26	选择常用电线的规律 .....	122
3.27	家装电线的一般选择 .....	122
3.28	家装 BV、BVR 电线的功率 .....	123
3.29	家装电线用量的估计 .....	123
3.30	公装电线的选择 .....	124
3.31	公装电线颜色的选择 .....	125
3.32	架空导线的选择 .....	126
3.33	保护线的选择 .....	127
3.34	灯具导线的选择 .....	127
3.35	接户线最小截面的选择 .....	128
3.36	接户线线间及与邻近线路间的距离要求 .....	128
3.37	导线运行的最高温度 .....	129
<b>第 4 章</b>	<b>工具与仪表 .....</b>	<b>130</b>
4.1	电工工具 .....	130
4.2	梯子 .....	138
4.3	PVC 电线管专用弯管弹簧的应用 .....	141
4.4	电动工具 .....	141
4.5	手持式电动工具的类型 .....	153
4.6	米制螺纹钻底孔用钻头直径 .....	153
4.7	英制螺纹钻底孔用钻头直径尺寸 .....	155
4.8	管螺纹钻底孔用钻头直径尺寸 .....	155
4.9	常用工具锥度 .....	156
4.10	米制外六角头螺栓与套筒（梅花）扳手对边尺寸对照 .....	157
4.11	米制内六角螺栓与内六角扳手尺寸对照 .....	157
4.12	空气压缩机的使用 .....	158

4.13	电锤的选择 .....	159
4.14	电动螺丝刀的分类 .....	161
4.15	电工绝缘安全用具 .....	162
4.16	电力安全绝缘工具最小有效绝缘长度 .....	163
4.17	脚扣 .....	163
4.18	高压绝缘棒 .....	164
4.19	高压验电器 .....	164
4.20	家装常用电动工具与设备的额定功率 .....	165
4.21	排插的选购 .....	166
4.22	家装电工各工作阶段需要的仪表与工具 .....	166
4.23	常用电工仪表的分类 .....	167
4.24	仪表的结构与工作原理 .....	167
4.25	绝缘电阻表的使用 .....	168
4.26	指针式万用表 .....	169
4.27	钳形电流表 .....	170
4.28	绝缘电阻表 .....	172
4.29	电能表 .....	173
4.30	电能表的接线 .....	174
4.31	IC卡预付费电能表显示说明 .....	180
4.32	电能表的型号 .....	182
4.33	电能表的选择 .....	182
4.34	家庭用电量与设置规格参考选 .....	183
4.35	仪表的准确度等级与最大允许误差 .....	183
<b>第5章</b>	<b>开关、插座与线盒 .....</b>	<b>184</b>
5.1	开关、插座与线盒有关术语 .....	184
5.2	开关的类别 .....	188
5.3	开关的作用 .....	188
5.4	家用开关的种类 .....	190
5.5	开关的主要参数 .....	191
5.6	插座的比较 .....	191

5.7	插座的类别	192
5.8	地插的种类	192
5.9	常见电器采用插座、插头的类型	193
5.10	常见开关插座的规格	193
5.11	电源插座的一些设置要求与数量	193
5.12	家用开关的选购	194
5.13	插座的选择	195
5.14	插座的拔出力	196
5.15	家装开关安装的尺寸	196
5.16	家装开插座安装的参数	197
5.17	插座接线	197
5.18	暗盒	198
5.19	开关、插座底盒的安装基本流程	198
5.20	开关与插座的安装方法与技巧	199
5.21	开关、插座工程中的接线	200
5.22	插座安装工艺有关数据	201
5.23	盒、箱(半硬质阻燃型塑料管暗敷)的固定	201
5.24	管、盒、箱连接的一般要求	202
<b>第6章 配电箱(盘、柜)</b>		<b>203</b>
6.1	配电箱的类型	203
6.2	配电箱(柜)型号规格	204
6.3	配电箱(盘)	205
6.4	低压变配电柜(箱)、开关的检修	206
6.5	低压配电屏(柜)检查的内容	208
6.6	居民照明集中装表的要求	209
6.7	家居配电箱的安装风格	212
6.8	配电箱安装的允许偏差	212
6.9	照明配电箱(盘)基础型钢安装允许偏差	212
6.10	落地柜的基础型钢安装允许偏差	213
6.11	电气控制柜元件安装的规范	213

6.12	电气控制柜二次回路布线的规范 .....	213
6.13	成套配电柜、动力开关柜开箱检查、设备搬运的要点与注意 事项 .....	214
6.14	成套配电柜、动力开关柜的安装 .....	215
6.15	成套配电柜、动力开关柜基础型钢安装的允许偏差 .....	216
6.16	成套配电柜、动力开关柜 / 盘安装的允许偏差 .....	216
6.17	安装配电板与户表板材料的特点与要求 .....	217
6.18	配电箱 ( 盘 ) 安装材料的特点 .....	217
6.19	配电箱 ( 盘 ) 的组装配线 .....	218
6.20	在不同土建结构上固定配电箱 ( 盘 ) .....	219
6.21	配电箱、开关箱内电器安装尺寸 .....	220
6.22	成套配电柜及动力开关柜 .....	220
<b>第 7 章</b>	<b>低压电器与高压电器 .....</b>	<b>222</b>
7.1	常用低压电器的特点 .....	222
7.2	断路器的分类 .....	225
7.3	微型断路器的命名规则 .....	227
7.4	断路器的适用范围和作用 .....	229
7.5	低压断路器的类型 .....	230
7.6	正泰塑料外壳断路器型号命名规则 .....	230
7.7	正泰塑料外壳漏电断路器型号命名规则 .....	233
7.8	家用漏电断路器的选择 .....	233
7.9	家用与类似场所用断路器的过载脱扣特性 .....	234
7.10	B 类断路器的短延时特性参数 .....	235
7.11	设备用断路器端子可连接外部铜导体横截面积的要求 .....	235
7.12	常见低压断路器的应用 .....	236
7.13	断路器的选择 .....	237
7.14	常用低压电器型号含义 .....	238
7.15	正泰自动转换开关电源型号 .....	241
7.16	倒顺开关额定工作电流与电机的选择 .....	242
7.17	倒顺开关的最小爬电距离与电气间隙 .....	242

7.18	低压配电屏型号命名规则	242
7.19	变(配)电所常见的高压一次设备	243
7.20	电力变压器型号命名规则	244
7.21	高压开关控制柜型号命名规则	245
7.22	高压隔离开关型号命名规则	245
7.23	高压负荷开关型号命名规则	246
7.24	高压断路器与操作机构型号命名规则	246
7.25	继电器的种类	247
7.26	继电器的功能特点	247
7.27	交流接触器的应用	249
7.28	接触器的选择	250
7.29	选配切换电容器的接触器	251
7.30	不同照明设备选用接触器	251
7.31	接触器的安装	252
7.32	瓷底胶盖隔离开关的选择与安装	253
7.33	熔断器的分类	254
7.34	熔断器的特点	254
7.35	熔断器的选择	256
7.36	互感器的特点	256
7.37	电流互感器穿孔尺寸	257
7.38	电机的种类与其对应符号	258
7.39	电动机的技术参数	259
7.40	电动机型式的选择	260
7.41	AC 伺服电动机与 DC 伺服电动机的主要性能比较	260
7.42	电动机及其附属设备安装	261
7.43	电动机的安装	261
7.44	三相异步电动机接线盒接线类型与绕组对照	263
7.45	电动机控制线路的表示方式的类型	264
7.46	电动机最高允许温度与温升	265
7.47	根据电动机容量选配控制电器	266

7.48	380V 三相电动机按功率配负荷线 .....	266
7.49	按钮的分类 .....	267
7.50	常见按钮开关的应用 .....	268
7.51	指示灯与按钮颜色及其含义 .....	269
7.52	常见热过载继电器的应用 .....	270
7.53	电源变压器的特性参数 .....	270
7.54	变压器漆包线载流量 .....	271
7.55	电磁铁的分类 .....	272
7.56	室内配电系统的基本配电方式 .....	273
7.57	低压系统用电设备与配电线路的保护 .....	274
<b>第 8 章</b>	<b>电气照明 .....</b>	<b>275</b>
8.1	照明电光源的发展 .....	275
8.2	电光源的种类 .....	276
8.3	家装常见的光源类型 .....	277
8.4	灯具的特点 .....	277
8.5	电光源用灯头、灯座的型号命名规律 .....	281
8.6	常用照明灯具的显色指数 .....	283
8.7	家装中灯具布置方式 .....	283
8.8	灯常见附件 .....	284
8.9	灯具、吊扇安装常见材料的要求 .....	285
8.10	灯具安装配件的选择 .....	285
8.11	民宅常见灯具最低悬挂高度的要求 .....	286
8.12	灯头线最小横截面积的要求 .....	286
8.13	灯具防爆结构的选型 .....	287
8.14	灯具英制螺纹 .....	287
8.15	灯具铸件金属外壳的最小厚度 .....	287
8.16	灯具外壳玻璃材料最小厚度与外露面积 .....	288
8.17	灯具连接电源电缆插头额定值 .....	288
8.18	灯具电气间距 .....	288
8.19	灯具最大灯座数与灯泡功率值 .....	289

8.20	室内灯具的类型	291
8.21	灯具防爆结构的选择	291
8.22	一般场所灯具的种类与防爆结构的选型	292
8.23	灯具的种类	292
8.24	灯玻壳的种类	294
8.25	灯头的种类	294
8.26	灯的其他一些部位或者配件的名称与含义	295
8.27	灯具的国际 IP 等级 (防尘防水)	295
8.28	直接型灯具的遮光角的要求	296
8.29	灯具维护系数的确定	296
8.30	有视觉显示终端的场所灯具平均亮度限值	297
8.31	根据居室空间面积选择照明灯的瓦数	297
8.32	一般场所灯具内导线最小线芯截面	298
8.33	室内灯具安装的一般要求	298
8.34	普通灯具的安装	300
8.35	灯具安装的要求与注意事项	301
8.36	墙壁安装式灯具支路导线最小温度等级	304
8.37	普通灯具安装施工有关数据	304
8.38	嵌入式 LED 灯具性能的要求	306
8.39	嵌入式 LED 灯的类型	307
8.40	嵌入式 LED 灯灯具保护角的要求	308
8.41	普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值与能效等级有关 术语与定义	308
8.42	普通照明用非定向自镇流 LED 灯能效限定值及能效等级	308
8.43	LED 在灯具中的应用	309
8.44	LED 彩虹管的主要参数	310
8.45	LED 灯座规格与其特点	310
8.46	LED 荧光灯的安装步骤	311
8.47	原荧光灯改造成 LED 荧光灯	312
8.48	LED 荧光灯安装的注意事项	313

8.49	LED 吸顶灯在家装安装中的要领与注意事项	313
8.50	LED 筒灯的参数	314
8.51	LED 筒灯的安装	314
8.52	LED 外控护栏灯的安装	315
8.53	LED 内控护栏灯的安装	316
8.54	照明用 LED 驱动电源术语与定义	316
8.55	照明用 LED 驱动电源金属外壳的强度要求	318
8.56	照明用 LED 驱动电源爬电距离的要求	318
8.57	照明用 LED 驱动电源的绝缘要求	319
8.58	节能灯有关术语	320
8.59	节能灯的特征与用途	321
8.60	节能灯的选购	321
8.61	荧光灯用辉光启动器有关术语与定义	322
8.62	选择荧光灯灯具效率的规定	323
8.63	荧光灯的特征、用途	323
8.64	卤钨灯常见的术语	323
8.65	卤钨灯最高灯头温度	324
8.66	卤钨灯的特征、用途	324
8.67	镶嵌灯灯具的选择	325
8.68	壁灯灯具的选择	326
8.69	壁灯的类型与尺寸的关系	327
8.70	吸顶灯的应用与选择	327
8.71	台灯灯具的选择	327
8.72	室外灯具的选择	328
8.73	高强度气体放电灯灯具效率的选择	328
8.74	筒灯的分类	329
8.75	筒灯的尺寸规格	329
8.76	聚光灯的种类	330
8.77	状态灯光的种类	330
8.78	白炽灯灯丝的种类	331



8.79	消防应急灯具的种类 .....	331
8.80	白炽灯的安装 .....	331
8.81	荧光灯灯管配套长度 .....	334
8.82	荧光灯的安装 .....	335
8.83	花灯的安装 .....	337
8.84	吸顶灯的安装 .....	338
8.85	吊灯的安装 .....	339
8.86	射灯的安装 .....	340
8.87	光带的安装 .....	340
8.88	壁灯的安装 .....	341
8.89	疏散标志灯、应急照明灯的安装 .....	341
8.90	庭院灯的安装 .....	342
8.91	建筑物彩灯的安装 .....	342
8.92	建筑物景观照明灯具的安装 .....	343
8.93	霓虹灯的安装 .....	343
8.94	无线灯控的安装 .....	344
8.95	LED 路灯的安装 .....	345
8.96	电动旋转三基色灯的安装 .....	346
8.97	红外线人体感应灯的安装 .....	346
8.98	灯具的检查 .....	347
8.99	酒店常见的灯具与安装方式 .....	348
8.100	花园酒店常见灯具 .....	348
8.101	建筑照明有关术语与定义 .....	349
8.102	照明的类型 .....	350
8.103	常见的照明方式 .....	351
8.104	不同作业工作面的照度要求 .....	352
8.105	旅馆建筑照明标准值 .....	352
8.106	商业建筑照明标准值 .....	353
8.107	公用场所照明标准值 .....	353
8.108	影院剧场建筑照明的照度标准值 .....	354