

DIANGONG JISHU  
YIWEN YIDA

# 电工技术 一问一答

张日新 编著

便携易读

答疑解惑

轻松掌握



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



DIANGONG JISHU  
YIWEN YIDA

# 电工技术 一问一答

张日新



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书针对在实际工作中常遇到的问题,给出通俗易懂且项目划分明晰的解答,便于读者有针对性地学习。全书共分为七章,分别是电工基本技能、室内布线技术、架空配电线路技术、照明设备安装技术、防雷及接地装置安装技术、高压电器与低压电器安装技术、配电设备安装技术。

本书可作为相关专业学生的自学用书,也可作为电工初级人员到专业人员过渡的学习用书,还可作为电工专业人员的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

电工技术一问一答/张日新编著. —北京:中国电力出版社, 2016. 1

ISBN 978-7-5123-8115-5

I. ①电… II. ①张… III. ①电工技术-问题解答  
IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 176189 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>)

北京丰源印刷厂印刷

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 7.875 印张 181 千字

印数 0001—3000 册 定价 24.00 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

随着工业技术的飞速发展和家用电器的普及,社会对电工技术人才的需求越来越多,近年来,随着高校毕业生逐年增加,电工专业人员队伍也不断壮大。如何让这些刚刚参加工作的毕业生的管理能力和技术水平得到快速提高?这就迫切需要一本可供刚刚入岗人员学习和参考的具有较高实用价值的资料性读物。

本套丛书涉及电工的基础知识和电工的技术知识,可以作为电工初级人员到专业人员过渡的学习用书,也可以作为电工专业人员的参考用书。

本套丛书包括《电工基础一问一答》、《电动机修理一问一答》、《电工技术一问一答》。每一本书对电相关知识的介绍各有侧重,都涉及相关的专业领域,既可单独阅读,也可相互借鉴。

本套丛书具有以下特点:

(1) 针对不同层次人员应掌握的知识和技能适度取材,采用通俗易懂的语言,结合图、表,叙述生动,可读性强,使读者阅读起来更加易懂、易会。

(2) 在内容安排上,注重知识的框架掌握,并结合实际相结合,以基础技能为主,由浅入深,使读者掌握电工必备知识和操作技能,构建自己的知识体系。

(3) 采用一问一答的形式把电气概念、原理、标准、规

范、技能有机地结合起来,使读者能更加方便、快速地查阅。

(4) 浓缩了编者近年来出版的电工类书籍的精华,注重体现新工艺、新技术、新材料、新设备的发展和应用,去除陈旧落后的内容,增加新的实用内容,使丛书具备科学性、规范性。

本书由张日新担任主编,第一章主要由梁燕、刘海明老师编写,主要介绍了电工需要掌握的基本技能;第二章主要由张正南、张跃老师编写,主要介绍了室内布线技术;第三章主要由张日新老师编写,主要介绍了架空配电线路技术;第四章主要由付亚东、王文慧老师编写,主要介绍了照明设备安装技术;第五章主要由张日新、吕君老师编写,主要介绍了防雷及接地装置安装技术;第六章主要由朱思光、江超老师编写,主要介绍了高压电器与低压电器安装技术;第七章主要由张日新、高海静老师编写,主要介绍了配电设备安装技术。

本书内容都是围绕电工在实际工作过程中遇到的问题编写的,且在编写本书的过程中,编者参考了许多相关教材、规范、图集文献资料等,在此谨向这些文献的作者致以诚挚的敬意。

由于作者水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2015年5月

## 前言

## 第一章 电工基本技能



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 第一节 导线的处理 .....             | 1 |
| 问题 1 剥离塑料硬导线线头的方法有哪些? ..... | 1 |
| 问题 2 如何剥离橡皮线线头? .....       | 2 |
| 问题 3 如何剥离护套线线头? .....       | 2 |
| 问题 4 如何剥离塑料多芯软线线头? .....    | 3 |
| 问题 5 去除漆包线绝缘层的方法有哪些? .....  | 3 |
| 问题 6 铜导线之间的连接方法有哪些? .....   | 3 |
| 问题 7 铝导线之间如何连接? .....       | 6 |
| 问题 8 铜导线与铝导线之间如何连接? .....   | 6 |
| 问题 9 如何修复破损后的导线绝缘层? .....   | 7 |
| 第二节 电气件的预埋与固定 .....         | 8 |
| 问题 1 如何埋设预埋铁件? .....        | 8 |
| 问题 2 膨胀螺栓适用于哪些场所? .....     | 9 |



|                    |    |
|--------------------|----|
| 问题 3 膨胀螺栓的安装有哪些步骤? | 9  |
| 问题 4 尼龙胀管适用于哪些场所?  | 10 |
| 问题 5 尼龙胀管的安装有哪些步骤? | 10 |
| 第三节 瓷绝缘子与导线的绑扎     | 11 |
| 问题 1 常用瓷绝缘子的类型有哪些? | 11 |
| 问题 2 瓷绝缘子的安装有哪些步骤? | 11 |
| 问题 3 如何固定瓷绝缘子?     | 11 |
| 问题 4 如何在绝缘子上绑扎导线?  | 12 |

## 第二章 室内布线技术



|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一节 槽板布线               | 14 |
| 问题 1 槽板有哪些类型?          | 14 |
| 问题 2 什么是槽板用接线盒?        | 15 |
| 问题 3 槽板布线前应做哪些准备工作?    | 15 |
| 问题 4 槽板的安装有哪些要求?       | 16 |
| 问题 5 如何对槽板定位画线?        | 16 |
| 问题 6 槽板底板的固定有哪些方法?     | 17 |
| 问题 7 建筑结构对槽板安装方法有哪些影响? | 17 |
| 问题 8 给敷设好的槽板配线有哪些步骤?   | 19 |
| 第二节 塑料管布线              | 21 |
| 问题 1 选择硬质塑料管有哪些要求?     | 21 |
| 问题 2 选择半硬塑料管有哪些要求?     | 21 |



|                            |    |
|----------------------------|----|
| 问题 3 硬质塑料管敷设前有哪些准备工作?      | 22 |
| 问题 4 敷设硬质塑料管应符合哪些规定?       | 27 |
| 问题 5 半硬塑料管敷设前有哪些准备工作?      | 28 |
| 问题 6 如何在砌体墙内敷设半硬塑料管?       | 30 |
| 问题 7 如何在现浇混凝土工程中敷设半硬塑料管?   | 31 |
| 问题 8 如何在轻质空心石膏板隔墙内敷设半硬塑料管? | 32 |
| 问题 9 如何在预制空心楼板板孔内敷设半硬塑料管?  | 33 |
| 问题 10 敷设好的塑料管如何配线?         | 34 |
| 第三节 钢管布线                   | 35 |
| 问题 1 钢管在布线时有哪些要求?          | 35 |
| 问题 2 切断钢管有哪些方法?            | 35 |
| 问题 3 钢管套丝有哪些步骤?            | 36 |
| 问题 4 钢管弯制有哪些方法?            | 36 |
| 问题 5 钢管弯制时应注意哪些问题?         | 37 |
| 问题 6 对钢管进行除锈与防腐有哪些方法?      | 38 |
| 问题 7 钢管之间的连接有哪些方法?         | 39 |
| 问题 8 钢管与盒(箱)的连接有哪些方法?      | 40 |
| 问题 9 钢管与设备如何连接?            | 41 |
| 问题 10 如何进行钢管明敷设?           | 41 |
| 问题 11 在现浇混凝土楼板内如何进行暗敷设?    | 48 |
| 问题 12 在预制板中如何进行暗敷设?        | 50 |
| 问题 13 敷设好的钢管如何配线?          | 50 |



#### 第四节 钢索布线 ..... 53

问题 1 钢索的选择有哪些要求? ..... 53

问题 2 钢索附件的选择有哪些要求? ..... 53

问题 3 钢索的敷设要求有哪些? ..... 55

问题 4 如何对构件预加工与预埋? ..... 56

问题 5 如何敷设钢索? ..... 56

问题 6 如何对钢索的弧垂进行调整? ..... 58

问题 7 敷设好的钢索吊装管如何配线? ..... 58

问题 8 敷设好的钢索吊装绝缘子如何配线? ..... 59

问题 9 敷设好的钢索吊装塑料护套线如何配线? ..... 61

#### 第五节 金属线槽布线 ..... 62

问题 1 金属线槽的选择有哪些要求? ..... 62

问题 2 如何对金属线槽测量定位? ..... 62

问题 3 固定金属线槽有哪些方法? ..... 63

问题 4 如何在墙上敷设金属线槽? ..... 63

问题 5 如何在吊顶上敷设金属线槽? ..... 64

问题 6 如何在地面内敷设金属线槽? ..... 65

问题 7 金属线槽附件的安装有哪些要求? ..... 67

问题 8 敷设好的金属线槽如何配线? ..... 67

#### 第六节 可挠金属电线保护管布线 ..... 68

问题 1 如何加工可挠金属电线保护管? ..... 68

问题 2 可挠金属电线保护管之间如何连接? ..... 69

问题 3 可挠金属电线保护管与钢管如何直连? ..... 69



|      |                       |    |
|------|-----------------------|----|
| 问题 4 | 可挠金属电线保护管与盒(箱)如何连接?   | 70 |
| 问题 5 | 可挠金属电线保护管敷设时应注意什么?    | 70 |
| 问题 6 | 如何在室内明敷设可挠金属电线保护管?    | 71 |
| 问题 7 | 如何在现浇混凝土内敷设可挠金属电线保护管? | 71 |
| 问题 8 | 如何在砌体墙内敷设可挠金属电线保护管?   | 72 |
| 问题 9 | 如何在吊顶内敷设可挠金属电线保护管?    | 72 |

### 第三章 架空配电线路技术



#### 第一节 架空电杆的设立 74

|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 问题 1  | 电杆的类型有哪些?         | 74 |
| 问题 2  | 电杆应符合哪些质量要求?      | 74 |
| 问题 3  | 电杆基坑的形式有哪些?       | 75 |
| 问题 4  | 电杆基坑的深度应符合哪些要求?   | 76 |
| 问题 5  | 如何检查直线单杆杆坑?       | 76 |
| 问题 6  | 如何定位直线单杆杆坑辅助桩?    | 77 |
| 问题 7  | 直线单杆杆坑的画线应符合哪些要求? | 77 |
| 问题 8  | 如何检查直线双杆杆坑?       | 77 |
| 问题 9  | 如何定位直线双杆杆坑辅助桩?    | 78 |
| 问题 10 | 直线双杆杆坑的画线应符合哪些要求? | 78 |
| 问题 11 | 如何检查转角单杆杆坑?       | 78 |
| 问题 12 | 如何定位转角单杆杆坑辅助桩?    | 79 |
| 问题 13 | 转角单杆杆坑的画线应符合哪些要求? | 79 |



|       |                   |    |
|-------|-------------------|----|
| 问题 14 | 如何检查转角双杆杆坑?       | 79 |
| 问题 15 | 如何定位转角单杆杆坑辅助桩?    | 80 |
| 问题 16 | 转角单杆杆坑的画线应符合哪些要求? | 80 |
| 问题 17 | 如何开挖圆形坑?          | 80 |
| 问题 18 | 如何开挖梯形坑?          | 80 |
| 问题 19 | 埋设底盘有哪些步骤?        | 80 |
| 问题 20 | 埋设卡盘应符合哪些要求?      | 81 |
| 问题 21 | 焊接电杆应符合哪些要求?      | 81 |
| 问题 22 | 封堵电杆起到什么作用?       | 83 |
| 问题 23 | 如何用汽车起重机立杆?       | 83 |
| 问题 24 | 如何用人字抱杆法立杆?       | 83 |
| 问题 25 | 如何用三脚架立杆法立杆?      | 84 |
| 问题 26 | 如何用倒落式人字抱杆法立杆?    | 85 |
| 问题 27 | 如何用架腿立杆法立杆?       | 85 |
| 问题 28 | 如何进行杆位的调正?        | 86 |
| 问题 29 | 立杆后的调正有哪些要求?      | 86 |
| 第二节   | 架空电杆的拉线           | 86 |
| 问题 1  | 拉线的类型都有哪些?        | 86 |
| 问题 2  | 如何计算拉线的长度?        | 90 |
| 问题 3  | 如何计算拉线的截面积?       | 91 |
| 问题 4  | 拉线的制作有哪些工序?       | 93 |
| 问题 5  | 拉线的装设有哪些要求?       | 94 |



|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 问题 6 拉线坑的开挖有哪些要求? .....       | 96  |
| 问题 7 埋设拉线盘的步骤有哪些? .....       | 96  |
| 问题 8 如何固定拉线上把? .....          | 98  |
| 问题 9 如何收紧拉线中把? .....          | 98  |
| 第三节 导线的架设和连接 .....            | 100 |
| 问题 1 如何识别导线的型号? .....         | 100 |
| 问题 2 导线选用的要求有哪些? .....        | 100 |
| 问题 3 导线跨越、交叉架设时有哪些要求? .....   | 101 |
| 问题 4 导线架设的间距有哪些要求? .....      | 102 |
| 问题 5 导线接地有哪些要求? .....         | 103 |
| 问题 6 如何在立好的电杆上放线? .....       | 104 |
| 问题 7 如何用钳压连接法连接放好的导线? .....   | 105 |
| 问题 8 如何用爆炸压接法连接放好的导线? .....   | 108 |
| 问题 9 连接好的导线紧线有哪些方法? .....     | 110 |
| 问题 10 连接好的导线紧线时有哪些注意事项? ..... | 110 |
| 问题 11 测定导线的弧垂有哪些方法? .....     | 111 |
| 问题 12 如何选定弧垂观测档? .....        | 112 |
| 问题 13 弧垂的测定方法有哪些? .....       | 112 |
| 问题 14 如何计算规律档距? .....         | 113 |
| 问题 15 如何计算导线弛度值? .....        | 113 |
| 问题 16 顶绑法固定导线的步骤有哪些? .....    | 114 |
| 问题 17 侧绑法固定导线的步骤有哪些? .....    | 114 |



问题 18 终端绑扎法固定导线的步骤有哪些? ..... 116

问题 19 耐张线夹固定导线的步骤有哪些? ..... 116

问题 20 导线架设应注意哪些事项? ..... 117

#### 第四节 杆上电气设备的安装 ..... 118

问题 1 杆上的常用金具有哪些? ..... 118

问题 2 杆上设备安装时有哪些要求? ..... 119

问题 3 如何选择杆上横担长度? ..... 120

问题 4 如何选择杆上横担类型及受力情况? ..... 121

问题 5 如何选择横担的安装位置? ..... 121

问题 6 如何进行横担的组装? ..... 121

问题 7 横担的安装要求有哪些? ..... 121

问题 8 绝缘子的外观检查应注意什么? ..... 124

问题 9 进行绝缘电阻测量应注意什么? ..... 124

## 第四章 照明设备安装技术



### 第一节 照明系统图与平面图的识别 ..... 125

问题 1 什么是照明系统图? ..... 125

问题 2 照明系统图主要包括哪些内容? ..... 125

问题 3 如何识别照明系统图中的标注? ..... 125

问题 4 照明平面图主要包括哪些内容? ..... 125

问题 5 如何识别照明平面图中的标注? ..... 126

### 第二节 照明开关的安装 ..... 126



|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 问题 1 照明开关安装前有哪些准备工作? .....    | 126 |
| 问题 2 暗装开关安装时的注意事项有哪些? .....   | 126 |
| 问题 3 明装开关安装时的注意事项有哪些? .....   | 127 |
| 第三节 插座、底盒和灯座的安装 .....         | 128 |
| 问题 1 安装插座时有哪些要求? .....        | 128 |
| 问题 2 插座接线应注意哪些规定? .....       | 128 |
| 问题 3 如何选择插座的底盒? .....         | 129 |
| 问题 4 灯座安装时应注意哪些问题? .....      | 129 |
| 第四节 普通照明设备的安装及维修 .....        | 130 |
| 问题 1 白炽灯适用于哪些场所? .....        | 130 |
| 问题 2 白炽灯在安装时应注意哪些事项? .....    | 130 |
| 问题 3 白炽灯的常见故障有哪些? 如何维修? ..... | 131 |
| 问题 4 荧光灯的常见故障有哪些? 如何维修? ..... | 133 |
| 问题 5 金属卤化物灯适用于哪些场所? .....     | 134 |
| 问题 6 如何安装吊灯? .....            | 134 |
| 问题 7 如何安装壁灯? .....            | 135 |
| 问题 8 如何安装吸顶灯? .....           | 136 |
| 问题 9 如何安装白炽灯? .....           | 137 |
| 问题 10 安装荧光灯时应注意哪些事项? .....    | 137 |
| 问题 11 安装高压汞灯时应注意哪些事项? .....   | 138 |
| 问题 12 照明设备接地应符合哪些要求? .....    | 138 |
| 第五节 专用照明设备的安装 .....           | 138 |
| 问题 1 专用灯具接线有哪些要求? .....       | 138 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 问题 2 行灯的安装有哪些规定?     | 139 |
| 问题 3 低压照明灯的安装有哪些要求?  | 140 |
| 问题 4 手术台无影灯的安装有哪些要求? | 140 |
| 问题 5 防爆灯的安装有哪些要求?    | 141 |

## 第五章 防雷及接地装置安装技术



|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 第一节 接地装置的安装             | 142 |
| 问题 1 安装接地装置的一般规定有哪些?    | 142 |
| 问题 2 如何制作人工接地体?         | 143 |
| 问题 3 如何连接钢制人工接地体?       | 143 |
| 问题 4 如何安装人工接地模块?        | 147 |
| 问题 5 如何利用柱形桩基础做接地装置?    | 147 |
| 问题 6 如何利用钢筋混凝土板式基础做接地体? | 147 |
| 问题 7 接地装置的后期处理有哪些?      | 150 |
| 第二节 避雷引下线的安装            | 151 |
| 问题 1 安装避雷引下线的一般规定有哪些?   | 151 |
| 问题 2 安装明装避雷引下线的步骤有哪些?   | 152 |
| 问题 3 安装暗装避雷引下线的步骤有哪些?   | 153 |
| 第三节 接闪器的制作与安装           | 155 |
| 问题 1 安装接闪器的一般规定有哪些?     | 155 |
| 问题 2 如何制作安装钢结构独立避雷针?    | 156 |
| 问题 3 如何制作安装钢筋混凝土环形杆独立避  |     |



|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 雷针? .....                               | 157 |
| 问题 4 如何利用混凝土电杆做独立式避雷针? .....            | 159 |
| 问题 5 如何制作安装墙上避雷针? .....                 | 159 |
| 问题 6 如何制作安装屋面避雷针? .....                 | 160 |
| 问题 7 如何暗装避雷带? .....                     | 161 |
| 第四节 建筑物等电位连接 .....                      | 163 |
| 问题 1 建筑物等电位连接的一般规定有哪些? .....            | 163 |
| 问题 2 等电位连接的定位画线要求有哪些? .....             | 165 |
| 问题 3 安装等电位箱体的要求有哪些? .....               | 165 |
| 问题 4 如何进行等电位连接导体连接? .....               | 165 |
| 问题 5 如何进行等电位连接导通测试? .....               | 169 |
| 第五节 建筑物电子信息系统防雷 .....                   | 169 |
| 问题 1 建筑物电子信息系统防雷的一般规定有<br>哪些? .....     | 169 |
| 问题 2 建筑物电子信息系统的接地装置有哪些<br>要求? .....     | 169 |
| 问题 3 建筑物电子信息系统的接地线有哪些要求? ...            | 170 |
| 问题 4 建筑物电子信息系统的等电位接地端子板有<br>哪些要求? ..... | 171 |
| 问题 5 如何安装电源线路浪涌保护器? .....               | 172 |
| 问题 6 如何安装天馈线路浪涌保护器? .....               | 172 |
| 问题 7 如何安装信号线路浪涌保护器? .....               | 173 |
| 问题 8 如何维护防雷装置? .....                    | 174 |



## 第六章 高压电器与低压电器安装技术



|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第一节 高压负荷开关的安装与维护 .....       | 176 |
| 问题 1 高压负荷开关在电路中起到什么作用? ..... | 176 |
| 问题 2 高压负荷开关都有哪些类型? .....     | 176 |
| 问题 3 如何选用高压负荷开关? .....       | 177 |
| 问题 4 如何维护高压负荷开关? .....       | 177 |
| 第二节 高压隔离开关的安装与维护 .....       | 177 |
| 问题 1 高压隔离开关在电路中起到什么作用? ..... | 177 |
| 问题 2 高压隔离开关主要有哪些类型? .....    | 178 |
| 问题 3 如何选用高压隔离开关? .....       | 178 |
| 问题 4 高压隔离开关的安装有哪些要求? .....   | 178 |
| 问题 5 如何维护高压隔离开关? .....       | 179 |
| 第三节 高压熔断器的安装与维护 .....        | 179 |
| 问题 1 高压熔断器在电路中起到什么作用? .....  | 179 |
| 问题 2 高压熔断器都有哪些类型? .....      | 179 |
| 问题 3 高压熔断器熔丝的选择有哪些要求? .....  | 180 |
| 问题 4 如何维护跌落式高压熔断器? .....     | 180 |
| 第四节 高压断路器的安装与维护 .....        | 181 |
| 问题 1 高压断路器在电路中起到什么作用? .....  | 181 |
| 问题 2 高压断路器的种类有哪些? .....      | 181 |
| 问题 3 选用高压断路器应遵循哪些原则? .....   | 182 |