

# 电力电缆 应用技术问答

DIANLI DIANLAN

YINGYONG JISHU WENDA

上海亚龙工业（集团）有限公司

于景丰 编著



中国水利水电出版社

[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

本书是《电力电缆应用技术问答》系列丛书之一，主要介绍电力电缆的选型、敷设、运行、维护、检修、试验、故障处理等方面的知识。本书可作为电力工程技术人员、运行维护人员、检修人员、试验人员、安全管理人员、培训教材等参考。

# 电力电缆 应用技术问答

## DIANLI DIANLAN

### YINGYONG JISHU WENDA

上海亚龙工业（集团）有限公司

于景丰 编著

|               |    |
|---------------|----|
| 1. 电力电缆的选型    | 1  |
| 2. 电力电缆的敷设    | 2  |
| 3. 电力电缆的运行    | 3  |
| 4. 电力电缆的维护    | 4  |
| 5. 电力电缆的检修    | 5  |
| 6. 电力电缆的试验    | 6  |
| 7. 电力电缆的故障处理  | 7  |
| 8. 电力电缆的安全管理  | 8  |
| 9. 电力电缆的培训教材  | 9  |
| 10. 电力电缆的参考文献 | 10 |



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本书所述内容主要针对应用最为广泛、用量最大的 35kV 及以下电压等级的电力电缆。该书共分基础、施工、运行、维修、实例和相关技术等六篇,涉及电力电缆应用的全部过程。书中的 258 个问题,来源于作者近 20 年来生产实践的总结;而实例篇是作者在多年应用技术教学中,积累与浓缩出的大量用户遇到的带有普遍性的疑难问题。

本书是一本电力电缆应用部门的技术、管理以及施工、维护、检修人员必不可少的工具书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

电力电缆应用技术问答/于景丰编著. —北京:中国水利水电出版社, 2006

ISBN 978 - 7 - 5084 - 3978 - 5

I. 电... II. 于... III. 电力电缆—问答  
IV. TM247 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 089457 号

|       |                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名   | 电力电缆应用技术问答                                                                                                                                                                                                            |
| 作 者   | 于景丰 编著                                                                                                                                                                                                                |
| 出版 发行 | 中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044)<br>网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a><br>E-mail: <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a><br>电话: (010)63202266(总机)、68331835(营销中心) |
| 经 售   | 全国各地新华书店和相关出版物销售网点                                                                                                                                                                                                    |
| 排 版   | 中国水利水电出版社微机排版中心                                                                                                                                                                                                       |
| 印 刷   | 北京市兴怀印刷厂                                                                                                                                                                                                              |
| 规 格   | 850mm×1168mm 32 开本 7.125 印张 192 千字                                                                                                                                                                                    |
| 版 次   | 2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷                                                                                                                                                                                     |
| 印 数   | 0001—4000 册                                                                                                                                                                                                           |
| 定 价   | 19.00 元                                                                                                                                                                                                               |

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

## 作者简介

---



于景丰，男，1961年1月出生于辽宁省鞍山市，1984年毕业于西安交通大学电气工程系绝缘技术及电缆专业，高级工程师。曾在哈尔滨大电机研究所从事大电机绝缘技术开发与研究；在鞍山钢铁公司供电厂

从事电力电缆应用技术实践与管理；在辽宁宝林集团大连金州电缆有限公司从事电力电缆的产品开发设计及生产工艺技术与管理等工作。历任专责工程师、车间主任、技术科长、总工程师等职。先后9次获得省部级和国家级科研成果奖，发表过多篇专业技术论文，出版过两部学术专著，被中国机械工程学会聘为设备诊断技术委员会学术委员，被命名为“优秀青年科技人才”，现为上海亚龙工业（集团）有限公司副总工程师。

## 前 言

由于社会的进步和工农业生产的快速发展, 35kV 及以下电压等级电力电缆的用量迅猛增加, 而无论是电缆制造厂还是电缆附件生产厂, 都不能给电缆用户以最全面、最直接、最贴切的技术指导与支持, 使得电力电缆应用技术领域始终处于自由发展状态, 造成在电力电缆的应用方面应用技术水平参差不齐, 一些应用技术力量较弱的单位, 已严重影响了电力电缆的正常运行, 降低了电力电缆的使用寿命。根据作者十多年在企业第一线的亲身经历, 由于电缆施工技术不良, 导致电缆线路过早出现运行失效; 由于修复时电缆接头工艺不完善, 导致电缆线路隐患增加; 由于不能尽快查找到故障点, 致使维修工作进展缓慢等, 这些问题均给生产带来极大安全隐患, 甚至造成巨大的经济损失和政治影响, 严重损害了企业的发展与社会形象。作者对此深怀忧虑之心, 作为一名科技工作者, 责任感油然而生。认真总结十多年电力电缆应用实践经验撰成此书, 奉献给企业和社会, 为电力电缆应用技术的进步与发展尽一份微薄之力。

本书以介绍 35kV 及以下塑料电力电缆为主, 同时, 大量涉及最新型的阻燃、耐火、硅烷交联等新型电缆, 以及环保型电缆、分支电缆等; 在电力电缆的三头工艺方面, 以介绍热缩技术为主, 同时, 涉及冷缩与预制等

新技术。在故障测试方面，以介绍现代脉冲反射技术为主，同时涉及声磁定位等新技术；在试验技术方面，本书引进了最新的超低频试验技术等。本书采用一问一答形式，除基础知识部分以外，所有问题均来源于生产实践。涉及电力电缆的线路设计、采购、验收、施工、运行、维护、检修、故障检测与处理等不同领域内容，形式新颖、视角独特、主题鲜明、深入浅出，技术与信息含量丰富，对电力电缆应用全过程都具有指导和参考意义。

由于成书时间仓促，书中难免出现不妥之处，敬请读者不吝赐教，如此书对您产生不利影响，作者深表歉意。

作者

2006年10月

# 目 录

## 前言

### 一、基础篇

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1 电力电缆的基本结构及其作用是什么？      | 1  |
| 2 电缆导体线芯的结构是什么？          | 2  |
| 3 电缆导体线芯的几何形状分为几种？       | 3  |
| 4 电缆主绝缘材料的种类与特性有哪些？      | 4  |
| 5 电缆护层的种类有哪些？            | 5  |
| 6 电力电缆的种类有哪些？            | 6  |
| 7 油浸纸绝缘电力电缆的特点是什么？       | 6  |
| 8 橡胶绝缘电力电缆的特点是什么？        | 7  |
| 9 塑料绝缘电力电缆的特点是什么？        | 8  |
| 10 塑料电缆绝缘层中的电场恶化原因是什么？   | 8  |
| 11 塑料电缆绝缘层中的局部放电有哪些特性？   | 11 |
| 12 塑料电缆绝缘层中局部放电的影响因素有哪些？ | 12 |
| 13 塑料电缆的绝缘老化过程是怎样的？      | 12 |
| 14 电缆内半导电屏蔽层的作用是什么？      | 13 |
| 15 电缆防发射屏蔽层的作用是什么？       | 14 |
| 16 电缆外半导电屏蔽层的作用是什么？      | 15 |
| 17 电缆金属屏蔽层的作用是什么？        | 15 |
| 18 低压四芯电缆中性线的作用是什么？      | 16 |
| 19 电缆三头为何采用双地线结构？        | 16 |
| 20 为何使用五芯电缆？             | 17 |

|    |                            |    |
|----|----------------------------|----|
| 21 | 电缆型号的意义是什么? .....          | 17 |
| 22 | 阻燃电缆就不会燃烧吗? .....          | 18 |
| 23 | 耐火电缆就不怕火烧吗? .....          | 19 |
| 24 | 为什么发达国家不用 PVC 电缆? .....    | 19 |
| 25 | 未经水煮的温水交联电缆可自然交联吗? .....   | 20 |
| 26 | 如何从直观上鉴别电缆的质量? .....       | 21 |
| 27 | 为什么要使用电力电缆? .....          | 22 |
| 28 | 塑料绝缘电力电缆制造的工艺流程是怎样的? ..... | 23 |
| 29 | 交联聚乙烯的制造方法有哪些? .....       | 25 |
| 30 | 干法交联和湿法交联的缺陷有什么不同? .....   | 25 |

## 二、施 工 篇

|    |                                   |    |
|----|-----------------------------------|----|
| 31 | 电力电缆在搬运和保管时应该注意什么? .....          | 27 |
| 32 | 电缆线路应怎样选择? .....                  | 27 |
| 33 | 电力电缆的敷设方式有几种? 如何根据敷设方式选用电缆? ..... | 28 |
| 34 | 电力电缆敷设的基本要求是什么? .....             | 29 |
| 35 | 电力电缆的允许弯曲半径是多少? .....             | 31 |
| 36 | 电力电缆的最低允许敷设温度是多少? .....           | 31 |
| 37 | 寒冷季节敷设电缆应怎么办? .....               | 32 |
| 38 | 电缆实施电加热的电流、电压与时间如何确定? .....       | 32 |
| 39 | 电力电缆的允许牵引强度有多大? .....             | 33 |
| 40 | 电力电缆直埋敷设的标准是什么? .....             | 33 |
| 41 | 直埋电力电缆与其他物体间的最小允许净距是多少? .....     | 35 |
| 42 | 直埋电缆线路应如何进行人工敷设? .....            | 36 |
| 43 | 电缆隧道、沟道内支架上的电缆应如何排列? .....        | 37 |
| 44 | 室内电缆的明敷有几种方式? .....               | 37 |
| 45 | 桥梁上电缆的敷设方式有几种? 应注意什么? .....       | 38 |
| 46 | 交通隧道内的电缆敷设方式有几种? 应该注意什么? .....    | 39 |
| 47 | 水下电缆线路应怎样选择? .....                | 40 |



|    |                          |    |
|----|--------------------------|----|
| 48 | 传统电缆三头的特点是什么?            | 41 |
| 49 | 热缩电缆三头的特点是什么?            | 42 |
| 50 | 冷缩电缆三头的特点是什么?            | 42 |
| 51 | 预制电缆三头的特点是什么?            | 43 |
| 52 | 电力电缆三头的基本要求是什么?          | 43 |
| 53 | 制作热缩电缆三头的特殊要求是什么?        | 44 |
| 54 | 制作冷缩电缆三头的特殊要求是什么?        | 45 |
| 55 | 电缆导体连接的具体要求是什么?          | 45 |
| 56 | 电力电缆三头金具压接工艺要点(注意事项)有哪些? | 46 |
| 57 | 电力电缆三头制作的注意事项有哪些?        | 47 |
| 58 | 电缆终端引线的最小距离与长度是多少?       | 49 |
| 59 | 应力锥的作用及其形成方法是什么?         | 50 |
| 60 | 反应力锥的作用及其切削方法是什么?        | 50 |
| 61 | 手工绕包绝缘应注意什么问题?           | 51 |
| 62 | 橡塑电缆接头中金属层的接地方法是怎样的?     | 52 |
| 63 | 不同导体材料和截面的电缆怎样连接?        | 52 |
| 64 | 塑料电缆的密封方法是怎样的?           | 53 |
| 65 | 如何处理电力电缆的分支问题?           | 55 |
| 66 | 设有零序 TA 的电缆终端头地线应如何安装?   | 55 |
| 67 | 电缆终端的电场是如何分布的?           | 56 |
| 68 | 电缆终端电场分布有哪些改善措施?         | 57 |
| 69 | 电缆终端头的电晕现象是怎样的?有哪些防止措施?  | 58 |
| 70 | 影响电缆终端头外绝缘放电电压的因素有哪些?    | 59 |

### 三、运行篇

|    |                  |    |
|----|------------------|----|
| 71 | 电缆线路保护区的管理措施有哪些? | 61 |
| 72 | 电缆标志牌上一般应注明哪些内容? | 61 |
| 73 | 电缆缺陷如何管理?        | 62 |
| 74 | 电缆备品如何管理?        | 62 |

|     |                              |    |
|-----|------------------------------|----|
| 75  | 电缆线路技术资料如何管理？ .....          | 63 |
| 76  | 电缆线路维修计划的编制原则是什么？ .....      | 64 |
| 77  | 电缆线路保护区的检查项目有哪些？ .....       | 64 |
| 78  | 电缆井、沟、隧道的检查项目有哪些？ .....      | 65 |
| 79  | 电缆线路的检查周期是如何规定的？ .....       | 65 |
| 80  | 电缆本体及三头的检查项目有哪些？ .....       | 66 |
| 81  | 电缆线路的防腐与清扫周期是如何规定的？ .....    | 66 |
| 82  | 怎样进行电缆线路的温度监视？ .....         | 66 |
| 83  | 电力电缆可否过负荷使用？ .....           | 67 |
| 84  | 如何确定电缆线路的最大允许负荷？ .....       | 68 |
| 85  | 电缆线路应如何进行电流监视？ .....         | 68 |
| 86  | 塑料电缆的树枝化放电老化过程是怎样的？ .....    | 69 |
| 87  | 塑料电缆中树枝放电是怎样形成的？ .....       | 69 |
| 88  | 塑料电缆中树枝放电分几类？特点是什么？ .....    | 70 |
| 89  | 塑料电缆绝缘层中树枝生成的条件是什么？ .....    | 72 |
| 90  | 电树枝的特性是什么？ .....             | 73 |
| 91  | 水树枝的特性是什么？ .....             | 74 |
| 92  | 电化学树枝的特性是什么？ .....           | 74 |
| 93  | 各种树枝的区别是什么？ .....            | 75 |
| 94  | 树枝化放电的抑制方法是什么？ .....         | 76 |
| 95  | 单芯电缆为何不采用钢带铠装？ .....         | 76 |
| 96  | 电力电缆的长期允许工作温度是多少？ .....      | 77 |
| 97  | 电缆的长期允许载流量是如何规定的？ .....      | 78 |
| 98  | 电缆运行环境温度不同时的载流量怎样修正计算？ ..... | 78 |
| 99  | 电缆运行环境温度不同时的载流量如何修正？ .....   | 79 |
| 100 | 电缆截面不同时的载流量如何修正？ .....       | 80 |
| 101 | 电缆导体材料不同时的载流量如何修正？ .....     | 80 |
| 102 | 电缆运行环境热阻不同时的载流量如何修正？ .....   | 80 |
| 103 | 电缆并列敷设运行时的载流量如何修正？ .....     | 81 |
| 104 | 电缆穿管敷设运行时的载流量如何修正？ .....     | 82 |

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 105 | 电缆型号及电压等级的选择原则是什么?   | 82 |
| 106 | 电缆截面应如何选择?           | 83 |
| 107 | 怎样根据长期允许载流量选择电缆截面?   | 83 |
| 108 | 怎样根据电缆短路时热稳定性选择电缆截面? | 84 |
| 109 | 怎样根据经济电流密度选择电缆截面?    | 85 |
| 110 | 怎样根据电网允许压降校验电缆截面?    | 86 |

#### 四、维 修 篇

|     |                                  |     |
|-----|----------------------------------|-----|
| 111 | 电缆线路安装中的验收项目有哪些?                 | 87  |
| 112 | 电缆线路竣工后的验收项目有哪些?                 | 88  |
| 113 | 橡塑绝缘电力电缆线路的试验项目、周期和要求<br>是如何规定的? | 89  |
| 114 | 为什么橡塑绝缘电力电缆不宜做直流耐压试验?            | 91  |
| 115 | 橡塑电缆内衬层和外护套破损进水的确定方法是什么?         | 91  |
| 116 | 影响泄漏电流大小的因素是什么?                  | 92  |
| 117 | 电缆塑料外护套损坏后应如何修复?                 | 93  |
| 118 | 电力电缆故障的统计结果有何规律?                 | 94  |
| 119 | 电力电缆故障发生的原因有哪些?                  | 95  |
| 120 | 电缆故障应如何分类?                       | 98  |
| 121 | 几种经典法测试电缆故障的特点是什么?               | 99  |
| 122 | 采用现代法测试电缆故障的优点是什么?               | 100 |
| 123 | 脉冲反射测试技术的基本原理是什么?                | 101 |
| 124 | 脉冲反射法的适用范围是怎样的?                  | 101 |
| 125 | 电波在电缆中的传播速度怎样计算?                 | 102 |
| 126 | 常用电缆中的电波传播速度是多少?                 | 103 |
| 127 | 故障点的闪络机理是怎样的?                    | 104 |
| 128 | 电缆故障测试的一般步骤是怎样的?                 | 104 |
| 129 | 电缆故障的测试步骤与方法是怎样的?                | 106 |
| 130 | 故障点未击穿的判断与处理方法有哪些?               | 106 |

|     |                        |     |
|-----|------------------------|-----|
| 131 | 故障点出现二次放电怎么办?          | 107 |
| 132 | 多点故障同时放电怎么办?           | 108 |
| 133 | 故障点放电延迟太长怎么办?          | 108 |
| 134 | 冲击电压过高有什么不利影响?         | 109 |
| 135 | 严重受潮的电缆故障,测试时有哪些现象?    | 109 |
| 136 | 陈旧式电缆接头故障,测试时有哪些现象?    | 110 |
| 137 | 故障点位于电缆两端及其附近时有哪些测试技巧? | 110 |
| 138 | 闪络性高阻故障有几种暂闪情况?        | 111 |
| 139 | 电缆故障测试中的误差来源有哪几个方面?    | 112 |
| 140 | 电缆路径测试的基本原理是什么?        | 113 |
| 141 | 电缆路径测试的方法是什么?          | 113 |
| 142 | 如何鉴别出停电电缆?             | 115 |
| 143 | 声测定点法的基本原理是什么?         | 116 |
| 144 | 时差定点法的基本原理是什么?         | 116 |
| 145 | 同步定点法的基本原理是什么?         | 117 |

## 五、实例篇

|     |                           |     |
|-----|---------------------------|-----|
| 146 | 常见的塑料绝缘电力电缆质量缺陷有哪些?原因是什么? | 118 |
| 147 | 电缆、电缆头和电缆金属桥架为何会发热?       | 121 |
| 148 | 如何判断电缆的老化程度?              | 122 |
| 149 | 电缆线路的接地要求是什么?             | 123 |
| 150 | 塑料电缆也不允许进水吗?              | 124 |
| 151 | 电缆沟内电缆故障定位的特点是什么?         | 124 |
| 152 | 电缆绝缘电阻偏低时应如何运行与维护?        | 125 |
| 153 | 交联电缆的故障现象与特点是什么?          | 126 |
| 154 | 受潮或进水的电缆故障测试特点有哪些?        | 126 |
| 155 | 如何判断电缆截面是否亏方?             | 127 |
| 156 | 电缆绝缘厚度与截面积的关系是什么?         | 128 |
| 157 | 不同电压等级电缆的绝缘厚度是多少?         | 129 |

|     |                                 |     |
|-----|---------------------------------|-----|
| 158 | 电力电缆导体的一般结构是怎样的？ .....          | 132 |
| 159 | 常用电力电缆的典型结构及其材料是什么？ .....       | 133 |
| 160 | 如何判断电缆的运行温度是否正常？ .....          | 134 |
| 161 | 为什么故障电阻太低时声测定点反而困难？ .....       | 135 |
| 162 | 遇到封闭性故障定点怎么办？ .....             | 136 |
| 163 | 遇到金属性接地或短路故障定点怎么办？ .....        | 137 |
| 164 | 明敷金属性接地封闭故障定点的特殊方法有哪些？ .....    | 137 |
| 165 | 为什么声测定点法有时很准并且有时失效？ .....       | 138 |
| 166 | 电缆故障在管道内时如何精确定位？ .....          | 139 |
| 167 | 故障电缆在水中应如何定位？ .....             | 140 |
| 168 | 为什么低压电缆故障查找困难？ .....            | 140 |
| 169 | 为什么电缆故障波形分析难？ .....             | 141 |
| 170 | 电缆故障测试经验不足，手法生疏怎么办？ .....       | 142 |
| 171 | 为什么电缆故障定点难，花费时间长？ .....         | 143 |
| 172 | 架空绝缘电缆线端绝缘为什么易损？ .....          | 143 |
| 173 | 如何分析电缆故障的原因？ .....              | 144 |
| 174 | 等截面铜铝电缆对接会造成怎样的故障？ .....        | 145 |
| 175 | 电缆接头工艺不完善会造成怎样的故障？ .....        | 147 |
| 176 | 不恰当的缺陷处理方式会导致怎样的故障？ .....       | 149 |
| 177 | 冷缩电缆附件安装不当会造成怎样的故障？ .....       | 150 |
| 178 | 同规格的硅烷交联电缆的载流量比 PVC 电缆大吗？ ..... | 152 |
| 179 | 硅烷交联电缆的长期允许载流量是多少？ .....        | 153 |
| 180 | 路径测试中的特殊现象应如何分析？ .....          | 155 |
| 181 | PVC 电缆绝缘电阻合格值怎样换算？ .....        | 156 |
| 182 | 绝缘偏心对电缆有何影响？ .....              | 157 |
| 183 | 电缆外径不均匀且有蛇形弯曲影响使用吗？ .....       | 158 |
| 184 | 如何解决从业人员技术、理论水平参差不齐的问题？ .....   | 159 |
| 185 | 电缆沟中长期积水，如何监视电缆的使用状况？ .....     | 159 |
| 186 | 电缆施工技术不规范、运行环境恶劣的后果是什么？ .....   | 160 |
| 187 | 如何解决各行业、各系统之间对电气设备试验的规程         |     |

|     |                              |     |
|-----|------------------------------|-----|
|     | 和标准不一致的问题? .....             | 161 |
| 188 | 按电缆三头工艺单制作的电缆头就没问题吗? .....   | 161 |
| 189 | 为什么有些电缆的外半导体层易剥,而有些难剥? ..... | 162 |
| 190 | 外半导体层不易剥离时怎么办? .....         | 163 |
| 191 | 电缆超期运行,如何保证运行不出事故? .....     | 163 |
| 192 | 缺陷电缆线路如何进行监视运行? .....        | 164 |
| 193 | 不易击穿的泄露性高阻故障电缆应如何处理? .....   | 164 |
| 194 | 为什么要使用分支电缆? .....            | 165 |
| 195 | 为什么电缆经常放炮? .....             | 166 |
| 196 | 铝护套应如何封焊? .....              | 167 |
| 197 | 如何正确进行电缆放电? .....            | 168 |
| 198 | 不同截面的电缆并运载流量应如何考虑? .....     | 169 |
| 199 | 并运电缆的负荷分配是均匀的吗? .....        | 170 |
| 200 | 为什么要测量运行电缆的表面温度? .....       | 171 |

## 六、相关技术篇

|     |                         |     |
|-----|-------------------------|-----|
| 201 | 什么是电场与电场强度? .....       | 172 |
| 202 | 电位与电压的定义与区别是什么? .....   | 172 |
| 203 | 电晕及其危害是什么? .....        | 173 |
| 204 | 静电是怎样产生的?有什么危害? .....   | 173 |
| 205 | 什么是静电感应?产生的原因是什么? ..... | 173 |
| 206 | 什么是静电屏蔽? .....          | 174 |
| 207 | 防止静电危害的措施有哪些? .....     | 174 |
| 208 | 电介质的极化与静电感应是否一样? .....  | 175 |
| 209 | 介电系数的意义及其影响因素是什么? ..... | 176 |
| 210 | 集肤效应是如何产生的? .....       | 177 |
| 211 | 什么是涡流?其利与弊是什么? .....    | 177 |
| 212 | 电流热效应的利与弊是什么? .....     | 178 |
| 213 | 尖端放电的工作原理是什么? .....     | 178 |

|     |                                            |     |
|-----|--------------------------------------------|-----|
| 214 | 母线的截面形状及应用范围是怎样的？ .....                    | 179 |
| 215 | 常用母线分为哪几种？其适用范围如何？ .....                   | 179 |
| 216 | 硬母线连接及不同金属母线连接点的氧化与防止<br>措施是怎样的？ .....     | 180 |
| 217 | 为什么硬母线的支持夹板不可构成闭合回路？ .....                 | 181 |
| 218 | 同规格矩形母线竖装与平装的载流量有何区别？ .....                | 181 |
| 219 | 母线着色的作用是什么？母线颜色有哪些规定？<br>母线着色的方法是什么？ ..... | 181 |
| 220 | 什么是导体、绝缘体和半导体？ .....                       | 182 |
| 221 | 绝缘材料和金属的电阻与温度的关系是怎样的？ .....                | 183 |
| 222 | 在低压三相系统中，四线制较三线制有何优点？ .....                | 183 |
| 223 | 在三相四线制系统中，中性线断开的后果如何？ .....                | 183 |
| 224 | 中性线的作用是什么？ .....                           | 184 |
| 225 | 中性点运行方式分几类？各适用哪些范围？ .....                  | 184 |
| 226 | 低压进户装置及其要求是什么？ .....                       | 185 |
| 227 | 同杆多回路的线距有何要求？ .....                        | 186 |
| 228 | 同杆双回路检修时的相互影响是怎样的？ .....                   | 186 |
| 229 | 多相输电的优势与存在的问题是什么？ .....                    | 187 |
| 230 | 污闪与污秽泄漏电流是如何产生的？ .....                     | 188 |
| 231 | 输电线路的污闪事故及其防止措施是什么？ .....                  | 189 |
| 232 | 沿面放电及其影响因素是什么？ .....                       | 190 |
| 233 | 接地与接零有什么不同？ .....                          | 191 |
| 234 | 保护接零为什么要采取重复接地？ .....                      | 191 |
| 235 | 变电站接地装置的腐蚀与防腐措施是什么？ .....                  | 192 |
| 236 | 绝缘子的作用是什么？ .....                           | 192 |
| 237 | 两线一地运行时对设备绝缘的影响是什么？ .....                  | 193 |
| 238 | 什么是系统过电压？过电压分几类？ .....                     | 194 |
| 239 | 雷电是怎样形成的？ .....                            | 194 |
| 240 | 雷电感应过电压是怎样产生的？ .....                       | 195 |
| 241 | 特殊场合如何布线？ .....                            | 195 |

|     |                            |     |
|-----|----------------------------|-----|
| 242 | 影响气体放电的因素有哪些？ .....        | 196 |
| 243 | 提高功率因数的好处与方法有哪些？ .....     | 197 |
| 244 | 低周波运行的危害是什么？ .....         | 198 |
| 245 | 低电压运行的危害是什么？ .....         | 198 |
| 246 | 三相用电不平衡时的危害是什么？ .....      | 199 |
| 247 | 使用高压电气设备与海拔有什么关系？ .....    | 199 |
| 248 | 为什么三相导线不允许用三根铁管分开穿线？ ..... | 200 |
| 249 | 绝缘电阻与电气设备绝缘状况的关系是什么？ ..... | 200 |
| 250 | 怎样防止直接触电？ .....            | 201 |
| 251 | 复合介质的电场如何分布？ .....         | 201 |
| 252 | 组合绝缘的耐电性是怎样的？ .....        | 202 |
| 253 | 固体绝缘是如何击穿的？ .....          | 203 |
| 254 | 固体介质的电导与哪些因素有关？ .....      | 203 |
| 255 | 局部放电与介质击穿的关系是怎样的？ .....    | 204 |
| 256 | 固体介质与树枝化击穿的关系是怎样的？ .....   | 205 |
| 257 | 低压母线槽可分为哪几类？ .....         | 206 |
| 258 | 变电站综合绝缘防护的作用是什么？ .....     | 207 |
| 附录  | 国内部分电力电缆知名企业及产品介绍 .....    | 208 |



## 基础篇

### 1 电力电缆的基本结构及其作用是什么?

任何一种电力电缆,其基本结构均由导电线芯、绝缘层和保护层三个部分组成。

(1) 导电线芯。电力电缆导电线芯的作用是传送电流,导电线芯的损耗主要由导体截面和材料的电导系数来决定。为了减小电缆线芯的损耗,电缆线芯一般由具有高电导系数的金属材料铜或铝制成。

(2) 绝缘层。电力电缆的绝缘层是反映电缆电气性能的核心部分,它的耐电强度及其他电气参数的高低,直接表现了电缆绝缘性能的优劣,因此,电缆绝缘材料应具备以下主要性能:

- 1) 高的击穿场强(包括脉冲、工频、操作波等)。
- 2) 低的介质损失角正切  $\tan\delta$ 。
- 3) 相当高的绝缘电阻(体积电阻率不小于  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ )。
- 4) 优良的耐树枝放电、局部放电性能。
- 5) 具有一定的柔软性和机械强度。
- 6) 绝缘性能长期稳定等。

(3) 保护层。为了使电缆适应各种使用环境的要求,在电缆绝缘层外面所施加的保护覆盖层叫做电缆护层。电缆护层的主要作用是保护电缆绝缘层在敷设和运行过程中,免遭机械损伤和各种环境因素的破坏,如水、日光、生物、火灾等,以保持长期稳