

电工实用技术  问答丛书

低压配电线路 与电气照明技术

问答

主 编 闫和平
副主编 孙克军



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

低压配电线路与电气照明技术问答

主 编 闫和平
副主编 孙克军
参 编 孙丽君 童红欣
刘力勇 郭英军
陈建兰



机械工业出版社

本书是“电工实用技术问答丛书”之一，全书共分八章。内容包括常用电工工具，低压配电线路，低压架空线路，低压电缆线路，低压接户、进户和量电装置，室内配电线路，电气照明，各类照明简介等，共计 290 题。

本书可供从事电气安装、运行、维护和管理等方面的电工和有关技术人员使用，也可作为高职高专、中职中专有关专业的教学参考书，还可作为职工培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

低压配电线路与电气照明技术问答 / 闫和平主编.

—北京：机械工业出版社，2006.12

(电工实用技术问答丛书)

ISBN 7-111-20346-1

I. 低... II. 闫... III. ①低电压—配电线路—问答②电气照明—问答 IV. ①TM726.2-44②TM923-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 135331 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：张沪光

封面设计：陈 沛 责任印制：洪汉军

三河市国英印务有限公司印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

140mm × 203mm • 9 375 印张 • 248 千字

0001—4000 册

定价：19.80 元

凡购本书，如有缺页，倒页，脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379768

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着我国电力工业的飞速发展，低压配电线路与电气照明技术在工农业生产和人们日常生活中的应用越来越广泛，新技术和新产品不断涌现。为了满足广大从事低压配电线路与电气照明技术工作人员的需要，我们组织编写了这本《低压配电线路与电气照明技术问答》。

本书在编写过程中，本着低压配电线路与电气照明技术的工作实际，搜集、查阅了大量的有关技术资料，内容以基础知识和操作技能为重点，归纳了常用电工工具，低压配电线路，低压架空线路，低压电缆线路，低压接户、进户和量电装置，室内配电线路，电气照明，各类照明简介等方面的内容，精选出 290 题。本书的特点是采用问答形式并配以必要的图解，内容深入浅出、通俗易懂、突出实用、针对性强。

本书由闫和平任主编，孙克军任副主编。第 1、5 章由闫和平编写，第 2 章由孙克军编写，第 3 章由陈建兰编写，第 4 章由童红欣编写，第 6 章由郭英军编写，第 7 章由孙丽君编写，第 8 章由刘力勇编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 常用电工工具	1
1-1 怎样正确使用电工刀?	1
1-2 螺钉旋具(螺丝刀)有哪几种?使用时应注意哪些事项?	2
1-3 钢丝钳由哪几部分组成?怎样正确使用?	3
1-4 怎样正确使用尖嘴钳?	4
1-5 怎样正确使用剥线钳?	5
1-6 怎样正确使用活扳手?	5
1-7 怎样正确使用电钻?	6
1-8 怎样正确使用冲击电钻?	8
1-9 怎样正确使用电锤?	10
1-10 怎样正确使用电烙铁?	11
1-11 怎样正确使用验电笔?	12
1-12 使用绝缘手套时应注意哪些事项?	13
1-13 使用安全带时应注意哪些事项?	14
1-14 怎样正确使用脚扣?	15
1-15 怎样正确使用弯管器?	16
1-16 怎样正确使用喷灯?	18
1-17 怎样正确使用射钉枪?	19
1-18 怎样正确使用压接钳?	20
1-19 怎样正确使用紧线器?	22
1-20 万用表在使用中应注意哪些事项?	23
1-21 绝缘电阻表在使用中应注意哪些事项?	25
1-22 钳形电流表在使用中应注意哪些事项?	26

第 2 章 低压配电线路	29
2-1 电力系统由哪儿部分组成?	29
2-2 配电系统由哪儿部分组成? 它与电力系统有什么区别?	30
2-3 什么是配电线路? 什么是低压配电线路?	30
2-4 电力系统的额定电压等级有哪几种? 各有什么用途?	31
2-5 电网中各类电气设备的额定电压是怎样确定的?	32
2-6 电力负荷是如何分级的? 各级电力负荷对供电电源有何要求?	32
2-7 为保证重要负荷的供电一般应采取哪些措施?	33
2-8 变电所的主要作用是什么?	34
2-9 变电所有哪些种类?	34
2-10 变电所的电路由哪儿部分组成? 各包括哪些电气设备?	35
2-11 变电所常用主接线有哪些型式?	36
2-12 变电所运行与维护的主要工作内容有哪些?	36
2-13 低压供电系统与低压配电系统有什么异同?	37
2-14 低压配电系统为什么要采用三相四线制?	37
2-15 什么是中性点、零点和中性线、零线?	37
2-16 什么是接地与接零?	38
2-17 接地的方式有哪些? 其作用是什么?	38
2-18 中性线在低压配电系统中有哪些作用? 应注意什么?	39
2-19 什么是中性点直接接地系统? 什么是中性点不直接接地系统? 什么是中性点不接地系统?	40
2-20 常见的保护接地方式有哪些? 其文字代号是怎样规定的?	41
2-21 什么是 TT 系统?	41
2-22 什么是 IT 系统?	42
2-23 什么是 TN 系统?	43
2-24 TT 系统在确保安全用电方面存在哪些缺陷?	45
2-25 低压配电系统的接地形式如何选用?	45
2-26 应急电源有什么用途? 它有哪些特点?	46

2-27	柴油发电机组是怎样工作的？	46
2-28	什么是不间断电源装置？它有哪些用途？	47
第3章 低压架空线路		49
3-1	使用低压架空线路应具备哪些条件？	49
3-2	低压架空线路有哪些基本要求？	49
3-3	低压架空线路的结构主要由哪几部分组成？各起什么作用？	50
3-4	低压架空线路有哪些安全要求？	51
3-5	低压架空线路的导线应具备哪些特性？	52
3-6	架空线路的导线一般用哪些材料制成？	52
3-7	架空线路常用导线有哪些种类？其型号含义是什么？	53
3-8	怎样选择低压架空线路的导线？	54
3-9	架空线路的导线为什么常采用多股绞线？为什么相邻两层导线的绕向应相反？	55
3-10	架空线路导线截面积的选择方法有哪几种？如何根据经验确定导线截面积的选择方法？	56
3-11	电杆按材质分为哪几种？各有什么特点？	56
3-12	电杆按在线路中的作用分为哪几种？各有什么特点？	57
3-13	对钢筋混凝土电杆的要求是什么？	59
3-14	横担有哪些类型？其安装位置应怎样确定？	59
3-15	绝缘子有哪些类型？各用于什么场合？	60
3-16	安装绝缘子时应进行哪些外观检查？	62
3-17	什么是金具？它有哪些种类？	63
3-18	拉线有哪些型式？各适用于什么场合？	65
3-19	拉线的结构由哪几部分组成？	67
3-20	安装拉线时应注意哪些事项？	68
3-21	设计架空线路时应考虑哪些气象条件？	69
3-22	确定架空线路路径时应遵循哪些原则？	69
3-23	低压架空线路敷设的主要过程有哪些？	69

3-24	电杆的定位方法有哪些?	70
3-25	挖电杆坑时应注意哪些事项?	70
3-26	挖电杆坑时应怎样检查杆坑的位置?	71
3-27	挖电杆坑时应怎样进行坑深检查?	72
3-28	什么是电杆基础? 电杆基础应怎样加固?	72
3-29	组装电杆时应注意哪些事项?	73
3-30	立杆前应做好哪些准备工作?	75
3-31	常用的立杆方法有哪些?	75
3-32	放线的方法有哪几种? 放线时应注意哪些事项?	80
3-33	什么是导线的弧垂? 它与哪些因素有关? 应该怎样进行调整?	81
3-34	什么是导线的档距? 应怎样选择?	84
3-35	架空线对地和跨越物的最小距离是怎样规定的?	84
3-36	紧线时应注意哪些事项?	85
3-37	使用紧线器紧线时应注意哪些事项?	87
3-38	怎样把导线固定在绝缘子上?	87
3-39	把导线固定在绝缘子上时应注意哪些事项?	92
3-40	架空线路竣工检查的内容有哪些?	92
3-41	架空线路巡视检查的类型有哪些?	93
3-42	架空线路巡视检查的主要内容有哪些?	93
3-43	在架空线路巡视检查工作中应注意哪些问题?	94
3-44	架空线路的日常维修内容有哪些?	94
第4章 低压电缆线路		95
4-1	什么是电缆? 电缆线路与架空线路相比有哪些优缺点?	95
4-2	在什么情况下宜采用电缆线路?	95
4-3	敷设地下电缆线路应避免哪些场所?	96
4-4	电缆有哪些类型? 各有什么特点?	96
4-5	常用电力电缆有哪些特点?	97
4-6	电缆的基本结构由哪几部分组成?	98

4-7 电缆的型号含义是什么?	99
4-8 为什么电力电缆的护层一般要用铅制成?	100
4-9 怎样选择电力电缆?	100
4-10 电缆的弯曲半径是怎样规定的?	102
4-11 怎样选择电缆的敷设路径?	102
4-12 电缆敷设的一般要求有哪些?	103
4-13 常用电力电缆的敷设方式有哪些? 各适用于什么场合?	104
4-14 怎样进行电力电缆的直埋敷设?	104
4-15 怎样进行电力电缆的电缆沟及隧道内敷设?	106
4-16 在什么情况下应将电缆进行穿管保护? 管子的直径怎样确定?	108
4-17 怎样选择电缆保护管?	109
4-18 敷设电缆保护管时应注意哪些事项?	109
4-19 什么是电缆终端和接头? 其作用是什么?	110
4-20 对电缆的终端和接头有哪些要求?	111
4-21 电缆在室内敷设时应注意哪些事项?	111
4-22 怎样巡视和维护电缆线路?	112
4-23 电缆在运行中常见的故障有哪些? 其原因有哪些?	113
第5章 低压接户、进户和量电装置	114
5-1 什么是进户装置? 什么是接户线? 什么是进户线?	114
5-2 接户线跨越交叉的最小距离是怎样规定的?	114
5-3 接户线线间距离与导线截面积是怎样规定的?	114
5-4 什么是套户线? 为什么套户线的长度不应超过 50m?	117
5-5 选择进户点时应符合哪些原则?	117
5-6 怎样对接户装置进行安装?	118
5-7 接户线的固定应符合哪些要求?	119
5-8 接户杆杆顶的安装型式有哪几种?	120
5-9 安装进户杆时应满足哪些要求?	121
5-10 怎样敷设进户线?	122

5-11	安装进户管时应注意哪些问题?	124
5-12	什么是量电装置? 它由哪几部分组成?	124
5-13	对量电配电装置安装场所有哪些要求?	125
5-14	什么是电流互感器? 它有哪些用途和特点?	126
5-15	电流互感器的结构及工作原理是怎样的?	127
5-16	电流互感器的型号含义及技术参数有哪些?	128
5-17	什么是电流互感器的极性?	128
5-18	电流互感器在接线时把极性接错会有哪些危害?	129
5-19	电流互感器的极性应如何判定?	130
5-20	电流互感器的接线方式有几种? 各应用在什么场合?	131
5-21	怎样正确使用电流互感器?	132
5-22	电流互感器应怎样正确安装?	134
5-23	电能表的用途及特点有哪些?	134
5-24	电能表可分为哪几类?	135
5-25	感应式电能表可分为哪几类?	135
5-26	感应式电能表的结构和工作原理是怎样的?	136
5-27	电子预付费式电能表的结构和工作原理是怎样的?	136
5-28	如何从电能表的读数得到实际耗电量?	138
5-29	电能表的接线原则是什么?	139
5-30	单相电能表是怎样接线的?	139
5-31	三相三线制有功电能表适用于哪些场合? 应怎样接线?	140
5-32	三相四线制有功电能表适用于哪些场合? 应怎样接线?	141
5-33	对电能表的安装有哪些要求?	141
5-34	电能表在使用中应注意哪些事项?	143
5-35	怎样配置多层住宅的计量表?	143
第 6 章 室内配电线路		145
6-1	什么是室内配线? 室内配线分哪几类?	145
6-2	常用的配线方式各有什么特点? 分别适用于哪些场合?	145
6-3	室内配线的一般技术要求有哪些?	146

6-4 室内配线的施工步骤有哪些?	146
6-5 室内配线方式选择的原理是什么?	148
6-6 室内配线常用的绝缘导线有哪些? 其型号含义是怎样的?	148
6-7 室内配线使用的绝缘导线应当怎样选择?	148
6-8 导线连接的基本要求有哪些?	150
6-9 怎样进行塑料硬线绝缘层的剖削?	151
6-10 怎样进行塑料软线绝缘层的剖削?	151
6-11 怎样进行塑料护套线绝缘层的剖削?	153
6-12 怎样进行橡皮软线绝缘层的剖削?	153
6-13 怎样进行花线绝缘层的剖削?	154
6-14 怎样进行铅包线绝缘层的剖削?	155
6-15 怎样进行单芯铜导线的直线和分线连接?	156
6-16 怎样进行多芯铜导线的直线和分线连接?	158
6-17 单芯绝缘导线在接线盒内应当怎样连接?	160
6-18 多股绝缘导线在接线盒内应当怎样连接?	161
6-19 铝导线应当怎样压接?	161
6-20 多股铝芯线与接线端子应当怎样连接?	164
6-21 导线与接线柱应当怎样连接?	165
6-22 导线连接后, 应当怎样进行绝缘包缠?	166
6-23 什么是瓷夹板配线? 常用的瓷夹板有哪几种?	168
6-24 瓷夹板配线应当怎样敷设?	168
6-25 瓷夹板配线时应注意哪些事项?	171
6-26 什么是绝缘子配线? 绝缘子配线有什么特点?	172
6-27 绝缘子配线应当怎样敷设?	173
6-28 绝缘子配线时应注意哪些事项?	175
6-29 什么是槽板配线? 它主要适用于哪些场合?	177
6-30 槽板配线应当怎样敷设?	178
6-31 槽板配线时应注意哪些事项?	178
6-32 什么是塑料护套配线? 它主要适用于哪些场合?	180
6-33 常用的塑料护套线有哪几种? 怎样选用?	180

6-34	塑料护套线应当怎样敷设?	181
6-35	塑料护套线配线时应注意哪些事项?	184
6-36	什么是线管配线? 它主要适用于哪些场合?	186
6-37	常用的线管有哪几类? 分别有什么特性?	186
6-38	线管配线的主要操作工艺有哪些?	187
6-39	线管配线时应怎样选择线管?	187
6-40	线管落料和锯管时应注意哪些问题?	188
6-41	钢管应当怎样弯曲? 有哪些注意事项?	189
6-42	硬质塑料管应当怎样弯曲? 应注意哪些事项?	190
6-43	钢管应当怎样套螺纹? 应注意哪些事项?	191
6-44	怎样进行钢管的连接?	193
6-45	怎样进行硬质塑料管的连接?	193
6-46	怎样进行线管的固定?	195
6-47	怎样进行扫管穿线?	196
6-48	线管配线时应注意哪些事项?	198
6-49	什么是钢索配线? 它主要适用于哪些场合?	198
6-50	怎样选择钢索配线的钢索?	199
6-51	钢索配线的一般要求有哪些?	199
6-52	钢索吊管配线应当怎样安装?	201
6-53	钢索吊塑料护套线配线应当怎样安装?	202
第7章 电气照明		204
7-1	什么是光?	204
7-2	什么是光谱?	204
7-3	什么是光通量?	204
7-4	什么是照度及亮度?	204
7-5	什么是色温?	205
7-6	什么是相关色温?	205
7-7	什么是显色性及显色指数?	205
7-8	什么是照度标准? 它有什么用途? 分级范围是怎样划分	

的?	206
7-9 常用电光源可分为哪几类?	206
7-10 常用气体放电光源型号有哪些?	207
7-11 常用白炽光源的型号有哪些?	207
7-12 怎样选择光源?	207
7-13 白炽灯的结构和工作原理是怎样的?	208
7-14 白炽灯常用灯座的外形、规格及用途有哪些?	209
7-15 白炽灯常用电路有哪些?	211
7-16 白炽灯有哪些安装方式?	212
7-17 安装白炽灯时应注意什么?	212
7-18 使用白炽灯时应注意哪些事项?	213
7-19 白炽灯的常见故障及其排除方法有哪些?	214
7-20 插座分哪几种?	215
7-21 插座的安装高度怎样确定?	216
7-22 怎样安装插座?	216
7-23 怎样进行插座接线?	217
7-24 常用开关有哪几种?	218
7-25 开关的安装应符合哪些要求?	219
7-26 荧光灯有何特点?	220
7-27 荧光灯的结构和工作原理是怎样的?	220
7-28 荧光灯的接线原理图有哪些?	223
7-29 荧光灯应怎样安装? 安装时应注意什么?	225
7-30 为什么镇流器、启辉器应与灯管功率相匹配?	227
7-31 荧光灯的常见故障及排除方法有哪些?	228
7-32 镇流器式高压汞灯的结构和工作原理是怎样的?	229
7-33 自镇流式高压汞灯的结构和工作原理是怎样的?	231
7-34 高压汞灯的安装和使用注意事项有哪些?	231
7-35 高压汞灯的常见故障及其排除方法有哪些?	231
7-36 高压钠灯的结构和工作原理是怎样的?	232
7-37 使用高压钠灯时应注意哪些事项?	232

7-38	低压钠灯的结构和工作原理是怎样的？	233
7-39	低压钠灯安装和使用时应注意什么？	235
7-40	卤钨灯有何特点？	235
7-41	卤钨灯的结构和工作原理是怎样的？	235
7-42	安装和使用卤钨灯时应注意哪些事项？	236
7-43	卤钨灯的常见故障及其排除方法有哪些？	237
7-44	金属卤化物灯的结构和工作原理是怎样的？	237
7-45	金属卤化物灯可分为哪几类？	238
7-46	金属卤化物灯应怎样安装？	239
7-47	对照明质量一般有哪些要求？	239
7-48	什么是直接眩光？如何控制直接眩光？	242
7-49	什么是反射眩光？如何控制反射眩光？	242
7-50	改善照度稳定性的措施有哪些？	243
7-51	什么是频闪效应，怎样消除？	243
7-52	电气照明方式有哪几种？	244
7-53	电气照明种类有哪几种？	244
7-54	怎样安装应急照明灯？	245
7-55	设计电气照明时，应考虑哪些要素？	246
7-56	常用灯具的分类有哪几种？	246
7-57	什么是灯具保护角？	247
7-58	什么是配光及配光曲线？	247
7-59	什么是发光效率及灯具光效率？	249
7-60	什么是距高比？	250
7-61	照明灯具在什么条件下宜采用 36V 电压？	250
7-62	照明灯具末端电压损失有何限制？	250
7-63	电气照明装置施工时，对灯具有什么要求？	250
7-64	灯具安装时，应符合哪些要求？	251
7-65	室内应如何布置灯具？	252
7-66	灯具的平面布灯应满足哪些要求？	252
7-67	施工现场临时照明装置的安装有哪些要求？	253

7-68 照明供配电网络的接线分哪几种?	254
7-69 正常照明的供电方式是怎样的?	255
7-70 常用照明供电系统有哪些?	256
第8章 各类照明简介	259
8-1 电气照明应满足哪些要求?	259
8-2 设计住宅照明时应考虑哪些因素?	260
8-3 住宅照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	260
8-4 宾馆饭店照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	262
8-5 科技办公楼照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	263
8-6 博物馆、展览馆照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	264
8-7 商店照明的四角理论是怎样的?	265
8-8 商店可分为哪几类?	266
8-9 商店照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	266
8-10 道路照明的分类及推荐标准是怎样的?	270
8-11 道路照明常用灯具与光源有哪些?	272
8-12 不同道路照明的布灯型式有哪几种?	273
8-13 道路照明布灯安装高度和间距是怎样规定的?	276
8-14 景观照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	278
8-15 标志照明分哪几部分? 各部分照明有何功能?	281
参考文献	283

第 1 章 常用电工工具

1-1 怎样正确使用电工刀?

电工刀是电工常用的一种切削工具,可用来削割导线绝缘层、木樨、圆木缺口等。电工刀分一般为单用(普通式)、两用和多用三种。两用电工刀是在普通式电工刀的基础上增加了引锥(钻子);三用电工刀增加了引锥和锯片;四用电工刀则增加了引锥、锯片和螺钉旋具。电工刀的刀片用于削割导线绝缘层,引锥用于钻削木板孔眼,锯片用于锯割导线槽板和圆垫木,旋具用于旋动螺钉。

使用电工刀削割导线绝缘层的方法是,左手持导线,右手握刀柄,刀口倾斜向外。刀口一般以 45° 角倾斜切入绝缘层,当切近线芯时,即停止用力,接着应使刀面的倾斜角度改为 15° 左右,沿着芯线表面向线头端部推削,然后把残存的绝缘层剥离线芯,再用刀口插入背部削断。图 1-1 为塑料绝缘线绝缘层的剖削方法。

电工刀的使用注意事项:

1) 使用电工刀时,刀口应向外剖削,以防脱落伤人;使用完后,应将刀身折入刀柄内。

2) 电工刀刀柄是无绝缘保护的,故不能直接剖削带电导体的绝缘层,以防触电。

3) 带有引锥的电工刀,在其尾部装有弹簧,使用时应拨直引锥弹簧自动撑住尾部。这样,在钻孔时不致有倒回危险,以免扎伤手指。使用完毕后,应用手指揪住弹簧,将引锥退回刀柄,以免损坏工具或伤人。

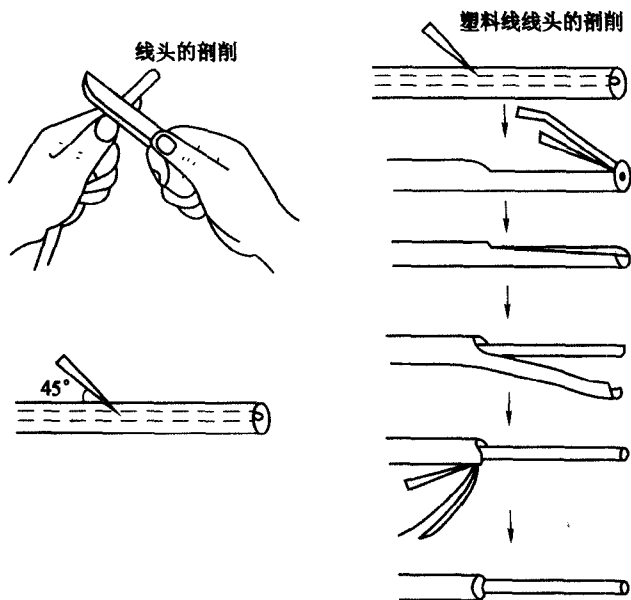


图 1-1 塑料绝缘线绝缘层剖削方法

1-2 螺钉旋具（螺丝刀）有哪几种？使用时应注意哪些事项？

螺钉旋具俗称螺丝刀、旋凿、改锥、起子，是一种紧固或拆卸螺钉的工具。螺钉旋具尺寸规格很多，按头部形状的不同，可分为一字槽和十字槽两种，如图 1-2 所示。螺钉旋具的规格习惯上用柄部外面杆身长度表示，电工必备的一字槽和十字槽螺钉旋具为长 50mm 和 150mm 各两把，分别用来旋拧不同规格的螺钉。螺钉旋具的柄部一般用木材或塑料制成，塑料柄具有较好的绝缘性能。

多用螺钉旋具俗称组合螺丝刀，这种螺钉旋具附有一字槽旋杆、十字槽旋杆及钢钻。它既可以紧固或拆卸螺钉，又可以钻木螺钉孔，还可兼作测电笔。使用时，只需选用相应的旋杆装入夹