

电工实用技术问答丛书

室内布线与安全用电 350 问

张应立 张 峥 罗建祥 等 编著

上海科学技术出版社

内 容 提 要

全书共七章。在介绍室内常用布线材料与安全用电一般知识的基础上,对室内布线方法与线路故障排除、室内配电装置的安装与使用要求、电气触电事故与预防措施、电气防火防爆及电气火灾扑救、家用电器的安全使用与电气事故人身伤害现场急救处理等知识作了较详细的阐述。

本书内容丰富、文字流畅、深入浅出、通俗易懂、实用性强。可供具有初中文化程度的初中级电工、家庭居民学习使用,亦可供电气技术人员、消防人员和相关专业学校师生参考。

前 言

随着我国经济建设的发展和人民生活水平的提高,工业企业用电设备和家用电器不断增加,在用电过程中,由于电气设备本身的缺陷、使用不当和安全技术措施不力而造成的人身触电和火灾事故,给人民的生命和财产带来了不应有的损失。

在电气触电和火灾爆炸事故中,从有关统计资料可以看出,电气事故绝大多数都发生在室内。因此,我们在电气和消防专家的指导下,根据国家有关标准和规范的要求,结合本地区、本单位的实际与各地的经验教训,并参考大量文献资料,编写了《室内布线与安全用电 350 问》。本书采用问答形式,便于查找。内容上坚持理论联系实际,着眼于实际运用,所列问题重点突出,力求有的放矢,可帮助读者解决身边的一些疑难问题,我们相信,本书将成为广大读者的良师益友。

书中内容丰富、文字流畅、深入浅出、通俗易懂,可供具有初中文化程度的初中级电工、家庭居民学习使用,亦可供电气技术人员、消防人员和相关专业学校师生参考。

本书由张应立、张峥、罗建祥等编著,参加编写还有周玉华、耿敏、梁勇、高茂辉、周琳、陈海涛、张莉、李家容、唐清盈等同志,全书由高级工程师张梅审定。在编写过程中,曾得到贵

州路桥工程有限公司领导、专家和资料室同志的大力支持与帮助。值此本书出版之际,特向各位领导、专家、审稿者和参考文献的原编著者表示衷心感谢!

由于作者水平有限、实践经验不足,书中难免有错误和不当之处,恳请专家和广大读者批评指正。

目 录

第一章 常用布线材料与安全用电一般知识	1
1-1 绝缘电线有哪几种?	1
1-2 聚氯乙烯绝缘电线有哪些型号? 其主要用途是什么?	1
1-3 橡胶绝缘导线有哪些型号? 其主要用途是什么?	3
1-4 橡皮绝缘棉纱编织软线有哪些型号? 适用于哪些场所?	4
1-5 绝缘电线按排列方式及芯线数可分哪几种?	4
1-6 丁腈聚氯乙烯复合物绝缘软线有哪些型号? 适用于哪些场所?	5
1-7 聚氯乙烯绝缘尼龙护套电线是什么型号? 有何用途?	5
1-8 电力和照明用聚氯乙烯绝缘软线的特点是什么?	6
1-9 电力和照明用聚氯乙烯绝缘软线的名称和规格有哪些?	6
1-10 耐热电线有哪几种? 其特点和用途是什	

么？	7
1-11 常用电缆有哪些型号？其名称及主要用途是什么？	9
1-12 电力电缆和控制电缆有何异同点？	11
1-13 非铠装电力和照明用聚氯乙烯绝缘电缆的标记号及名称是什么？	12
1-14 非铠装电力和照明用聚氯乙烯绝缘电缆的应用范围和特点是什么？	13
1-15 电缆附件有哪些？	13
1-16 电缆终端接线盒有哪几种？其适用于哪些场合？	14
1-17 电缆中间接线盒有何用途？常用的有哪几种形式？	14
1-18 连接管有何用途？常用型号有哪些？	15
1-19 铜铝接线端子有何用途？它的适用范围如何？	15
1-20 钢薄板接线槽适用于哪些场合？	16
1-21 电缆桥架适用于哪些场合？它有何特点？	16
1-22 安全用电应掌握哪些基本用电原则？	16
1-23 何谓绝缘？它能起到什么作用？	17
1-24 什么是绝缘材料？它应具有哪些性能？	18
1-25 如何表示绝缘性能的好坏？损耗角是指什么？	18
1-26 绝缘在哪些情况下会遭到破坏？	19

- 1-27 划分工频交流电高压和低压的标准是什么？ 20
- 1-28 什么是安全电压(或安全特低电压)？ 20
- 1-29 安全低电压的要求是什么？ 21
- 1-30 为什么使用低电压也会电击伤人？ 22
- 1-31 安装和维护低压电器时应注意哪些安全事项？ 23
- 1-32 低压带电工作的安全要求有哪些？ 24
- 1-33 使用电工安全用具一般应注意哪些事项？ 25
- 1-34 怎样使用梯子进行登高电工作业？ 26
- 1-35 什么是火线与零线？ 28
- 1-36 怎样用试电笔检查开关是否接在火线上？ 28
- 1-37 在没有试电笔时怎样寻找“火线”？ 30
- 1-38 电缆头漏油对安全运行有什么影响？ 30
- 1-39 为什么不允许电缆过负荷运行？ 31
- 1-40 什么是熔丝？它能起什么作用？ 31
- 1-41 如何正确选配熔丝？更换熔丝应注意哪些事项？ 32
- 1-42 为什么不能用铁丝代替熔丝？ 34
- 1-43 如何以铜丝作熔丝？ 35
- 1-44 怎样使用低压试电笔检测低压设备是否带电？ 35
- 1-45 怎样用试电笔检查电路故障？ 37

1-46	使用低压试电笔应注意哪些事项？	39
1-47	万用表的用途如何？使用时的注意事项有哪些？	40
1-48	如何选用兆欧表？使用兆欧表的注意事项有哪些？	42
1-49	使用钳形电流表的注意事项有哪些？	45
第二章 室内布线方法与线路故障排除		47
2-1	室内配电有哪几种？	47
2-2	配电负荷电流怎样计算？	48
2-3	导线的安全载流量受哪些因素影响？	50
2-4	如何选用室内导线？	53
2-5	哪些场所规定严禁使用铝芯绝缘线？	54
2-6	选择内线的导线截面应满足哪些要求？	55
2-7	按导线的安全载流量选择导线截面应注意哪些事项？	56
2-8	室内配线有哪些方式？	57
2-9	室内配线方式的适用范围怎样？	57
2-10	怎样根据具体环境选择内线的不同敷设方式？	57
2-11	怎样根据线路敷设方式选择导线材料？	59
2-12	室内布线包括哪些内容？	61
2-13	室内布线有哪些方式？	61
2-14	护套布线有哪几种？塑料套布线的方式和步骤如何？	61

- 2-15 室内布线的一般要求是什么? 62
- 2-16 瓷夹板布线适用于哪些场所?其方法和要求是什么? 63
- 2-17 瓷瓶布线适用于哪些场所?其具体要求是什么? 65
- 2-18 瓷柱布线适用于哪些场所?其具体要求是什么? 65
- 2-19 线管布线有哪几种?适用于哪些场所?其具体要求是什么? 65
- 2-20 塑料线钉布线适用于哪些场所?其具体要求是什么? 66
- 2-21 护套布线应遵守哪些规定? 67
- 2-22 木槽板布线适用于哪些场所?其具体要求是什么? 69
- 2-23 木槽板布线时,槽板终端封口和分支做法如何? 72
- 2-24 木槽板布线在什么情况下线槽应设置吊点或支点? 72
- 2-25 金属管(或塑料管)布线有哪些具体要求? 73
- 2-26 塑料管布线时为什么禁止使用铁接线盒? 75
- 2-27 钢管布线时单相线或三相线可否分开穿管? 75
- 2-28 穿线管或木槽板内的导线为什么不允许有

- 接头? 76
- 2-29 车间布线有几种方式?对布设硬母线有何规定? 76
- 2-30 母线支持瓷瓶上两根夹紧螺栓为何不能都用铁螺栓? 77
- 2-31 内线既采用绝缘导线为何还要敷设在绝缘子上? 77
- 2-32 内穿导线的保护钢管管口,为什么必须套塑料或木制护圈? 78
- 2-33 对敷设地下管线有哪些安全要求? 78
- 2-34 为什么不允许将塑料绝缘导线直接埋置于水泥或石灰粉层内进行暗线敷设? 79
- 2-35 低压配电线路应有哪些保护? 79
- 2-36 钢管(或塑料管)布线管路在多远距离内应装设接线盒? 80
- 2-37 室内暗管布线的安全要求有哪些? 80
- 2-38 金属软管适用于什么场合?对金属软管布线中有哪些要求? 81
- 2-39 什么是楼板孔布线?有何优点? 82
- 2-40 楼板孔布线施工有哪些要求? 82
- 2-41 钢索布线有哪些要求? 83
- 2-42 为什么三相导线不能用3根铁管分开穿线? 84
- 2-43 室内布线与各种管道和设备的最小距离应是多少? 85

- 2-44 地下埋设的电气管路或电缆,与上下水管道、暖气管或其他热力管道交叉时应如何敷设? 86
- 2-45 室内使用裸导线和绝缘线配线时,对其线间的最小距离有何规定? 87
- 2-46 室内低压裸导线和明线对地面或设备的安全距离有何规定? 87
- 2-47 室内装设临时线路应采取哪些安全措施? 89
- 2-48 室内敷设电缆应注意的事项有哪些? 90
- 2-49 敷设电缆时对其弯曲半径有何规定? 91
- 2-50 在什么情况下应将室内电缆穿管保护? 管径大小是怎样规定的? 92
- 2-51 电缆明敷设后怎样固定? 93
- 2-52 电缆直接埋入敷设的注意事项有哪些? 93
- 2-53 室内架空敷设电缆应注意的事项有哪些? 95
- 2-54 怎样安装 1kV 塑料电缆的中间接头? 96
- 2-55 怎样安装 1kV 塑料电缆的终端头? 97
- 2-56 在电缆头的安装中怎样手工绕包绝缘? 99
- 2-57 电缆穿管敷设时应满足哪些要求? 100
- 2-58 敷设电缆时为什么要留有备用长度? 100
- 2-59 在电缆线路的哪些地点应设标志牌? 100
- 2-60 为保证电缆线路安全运行而应注意的事项有哪些? 101

2-61	室内布线如何做好导线的连接？	102
2-62	室内低压配线的导线连接有何要求？	104
2-63	导线与接线桩怎样连接？	104
2-64	导线接头会造成哪些故障及危害？如何 做好对导线接头的处理？	105
2-65	铜与铝导线连接会引起什么危害？对其 接头应进行怎样处理？	106
2-66	导线有损伤或断股时应如何处理？	107
2-67	在三相四线制低压配电线路的运行中应 注意的事项有哪些？	107
2-68	导线绝缘层破损后如何恢复？	108
2-69	电气线路常见故障有哪些？	109
2-70	电气线路短路故障的原因是什么？如何 排除？	109
2-71	电气线路开路故障的原因是什么？如何 排除？	111
2-72	电气线路漏电故障的原因是什么？如何 排除？	111
2-73	电气线路发热故障的原因是什么？如何 排除？	112
2-74	电缆常见故障和防止方法是什么？	113
第三章 室内配电装置的安装和使用要求		115
3-1	什么叫配电装置？有哪些分类？	115
3-2	配电装置周围通道的安全距离要求是多	

少？	115
3-3 对接户线有哪些安全要求？	116
3-4 什么叫进户装置？安装进户装置的安全要求是什么？	119
3-5 对进户线有哪些安全要求？	120
3-6 总熔丝盒的结构如何？其安装的具体要求是什么？	121
3-7 安装配电箱(箱)时有哪些安全要求？	122
3-8 怎样确定低压配电装置的距离？为何配电箱前要标警戒线？	124
3-9 怎样选用闸刀开关？其安装要点是什么？	125
3-10 操作刀闸应掌握哪些要领？	127
3-11 操作刀闸有哪些安全技术要求？	128
3-12 低压熔断器由哪些部件组成？主要参数有哪些？其熔丝应如何选用？	129
3-13 怎样安装熔断器？使用安全要求是什么？	131
3-14 熔断器式负荷开关的性能如何？结构怎样？使用注意事项是什么？	133
3-15 什么是螺旋式熔断器？结构怎样？如何接线才符合安全要求？	134
3-16 电度表的结构怎样？其主要参数有哪些？	135
3-17 怎样选用电度表？	137

- 3-18 怎样安装电度表? 139
- 3-19 电度表可能出现哪些异常现象? 怎样处理? 142
- 3-20 为什么要实行“一户一表”供配电方式? 具体要求有哪些? 143
- 3-21 怎样选用开关? 144
- 3-22 怎样安装开关? 146
- 3-23 拉线开关串接在零线中有什么坏处? 148
- 3-24 开关使用的注意事项有哪些? 149
- 3-25 灯座有哪几种? 性能如何? 怎样选用? ... 149
- 3-26 灯具应怎样安装? 安装时应注意的安全事项有哪些? 150
- 3-27 插头、插座有哪些规格? 如何接线和安装? 155
- 3-28 插头、插座使用的安全注意事项有哪些? 157
- 3-29 怎样使用简单方法统一三相插座的接线? 158
- 3-30 怎样正确使用三眼插座? 159
- 3-31 怎样正确使用多联插座? 160
- 3-32 吊扇(吊灯)的结构如何? 怎样接线和安装? 161
- 3-33 照明电路是由哪几部分组成的? 165
- 3-34 安装照明电路的技术要求是什么? 166
- 3-35 照明灯安装的一般规定是什么? 166

3-36	照明装置投入运行前,怎样进行试灯检查?	167
3-37	照明线路常见的故障有哪几种?是什么原因造成的?	168
3-38	怎样查找照明线路的漏电故障?	168
3-39	照明装置安装不合格怎么办?	169
第四章 电气触电事故与预防触电措施		172
4-1	什么叫触电?人为什么会触电?触电严重性的特征怎样?	172
4-2	触电的方式有哪几种?	173
4-3	什么叫作直接接触触电?直接接触触电有何特点?	176
4-4	什么叫作间接接触触电?	177
4-5	发生触电事故的主要原因是什么?	177
4-6	触电事故一般有哪些规律?	180
4-7	什么是电击?电击造成的伤害如何分级?电击后遗症的特征是什么?	182
4-8	什么叫作电伤?电伤有哪几种?其特征是什么?	182
4-9	影响触电伤害程度的因素有哪些?	183
4-10	触电伤害程度与通过人体的电流大小有何关系?	183
4-11	什么叫作感知电流?	184
4-12	什么叫作摆脱电流?	184

- 4-13 什么叫作致命电流? 185
- 4-14 触电伤害程度与电流通过人体的持续时间有何关系? 185
- 4-15 触电伤害程度与电流通过人体的途径有何关系? 186
- 4-16 触电伤害程度与人体本身状况有何关系? 188
- 4-17 触电伤害程度与电流种类和电流频率有何关系? 188
- 4-18 触电伤害程度与人体电阻有何关系? 189
- 4-19 触电伤害程度与施加于人体的电压有何关系? 190
- 4-20 触电伤害程度与外部(周围)环境有何关系? 190
- 4-21 触电时手紧握导线丢不开是什么原因? 如何使触电者的手松开? 191
- 4-22 预防触电事故的安全措施有哪些? 为什么要重视电气安全的综合措施? 191
- 4-23 预防直接接触触电的防护措施有哪些? ... 192
- 4-24 什么叫作间接接触触电防护? 其防护措施有哪些? 193
- 4-25 什么叫作保护接地? 其作用是什么? 194
- 4-26 什么叫作接地体、接地线和接地装置? 195
- 4-27 哪些金属物可以用作自然接地体? 195
- 4-28 利用自然接地体应注意的事项有哪些? ... 196

4-29	对人工接地体有哪些要求？	197
4-30	应如何选择接地装置的埋设地点？	200
4-31	怎样正确埋设人工接地装置？	200
4-32	对电气设备接地线的安全要求有哪些？ ...	201
4-33	敷设接地线应注意的事项有哪些？	202
4-34	接地装置和接零装置的安全要求有哪些？	204
4-35	什么叫作保护接零？其作用是什么？	206
4-36	保护接地与保护接零有哪些不同之处？ ...	207
4-37	电气设备的哪些金属部分应进行保护接 地或接零？	207
4-38	在低压配电系统中，采用保护接零的注 意事项有哪些？	208
4-39	何谓重复接地？其主要作用是什么？	209
4-40	装设临时接地线应注意些什么？	210
4-41	什么叫作漏电保护装置？它有何用途？ ...	211
4-42	低压漏电保护器有哪些类型？	211
4-43	安装漏电保护器的注意事项有哪些？	212
4-44	漏电保护器有哪些正确的接线方法？	213
4-45	怎样正确选择漏电保护器？怎样使用 和维护漏电保护器？	214
4-46	低压漏电保护器使用中应注意哪些 问题？	216
4-47	什么叫作电气隔离？常用隔离变压器 有哪几种？如何正确使用隔离变压器？ ...	216