

低压内线装置 及安装技术规则

全祥 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

低压内线装置 及安装技术规则

主 编 全 祥
副主编 王 漠



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



本书是为充实低压建筑电气的设计、安装、运行的技术要求内容，提高电气人员在各种不同场所、不同用电设施的技术能力而编写的。编写时作者参考了发达国家或地区的法规和规程，因此该技术规则不仅符合我国现行的有关标准、规程规范要求，而且内容与发达国家的标准一致或接近。

本规则对导线的应用、导线的标示、导线的绝缘作了具体要求，特别是对导线的连接方法作了详细的技术规定，执行正确的、高质量的导线连接工艺是配电线路安全运行、减少火灾的重要手段。

本规则除论述常用的配线方式、电热、动力、照明、保护、接地等技术的安装要求外，还对特殊场所的用电设备和特殊用电设施作了全面的叙述。

本书可作为从事建筑电气低压配电、用电设计、施工、运行和维护工人、技术人员的重要工具书，也可作为城乡电网以及工矿企业供用电工人、技术人员和有关电气专业师生等的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

低压内线装置及安装技术规则/全祥主编. —北京:
中国电力出版社, 2004
ISBN 7-5083-1796-3

I. 低… II. 全… III. 低电压-房屋建筑设备: 电气设备-设备安装-规则 IV. TU85-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 098166 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京通天印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 32 开本 7.75 印张 168 千字

印数 0001—3000 册 定价 13.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前 言

20 世纪 90 年代后期按原电力部要求,曾编写了低压内线规程的初稿,由于原电力部机构改革,此项编写任务搁置下来。现在此初稿的基础上,参阅了国家的新定标准和新技术以及发达国家、地区的法规,大幅度进行增、删,完成本书稿,定名为《低压内线装置及安装技术规则》。该本技术规则的初稿,曾由河南省电力工业局组织河南省十个供电局的技术行政领导及专业技术人员,在河南省平顶山市集会商讨编写原则,确定编写大纲,由郑州供电局组织有关人员赴北京、上海、沈阳、武汉及陕西、广东等大中小城市调查访问,征求意见,搜集资料,历时一年。后由原沈阳供电局纪瑞明先生、原上海供电局戚国彬先生认真修正补充,由河南省建筑学会电气分会秘书长李全成先生组织河南省安装施工单位建筑电气专家集会,再一次的作了补充和修改才完成了初稿,为此特向参与编制、补充修正和审查的各位专家、学者致以衷心的感谢。

张瑞华、俞福生工程师参与了原规程第二、三、四、七、八章初稿的编写,李海军高工参与了本规则部分章节内容的补充和稿件的整理工作。

由于收集资料不全,先进技术可能尚有未能纳入,特别是作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请各位读者指出赐教。

作 者

2003 年 8 月

目 录

前言

第一章 总则	1
第一节 通则	1
第二节 电压、电压降、无功补偿及谐波	4
第三节 导线	5
第四节 保护与控制	12
第五节 漏电保护器	21
第六节 线路的绝缘	28
第七节 导线标示及应用	30
第二章 照明及家用电器	32
第一节 通则	32
第二节 花线	33
第三节 分路与干线	35
第四节 白炽灯及放电管灯	37
第五节 室外照明装置	46
第六节 插座及电器	48
第三章 低压电动机、电热装置及其他电器	52
第一节 通则	52
第二节 低压电动机	53
第三节 电热装置	68
第四节 电焊机	75

第五节	低压变压器	79
第六节	低压电容器	80
第七节	移动式电器	84
第四章	低压配线方法	86
第一节	通则	86
第二节	瓷夹板配线	91
第三节	绝缘子、瓷柱配线	94
第四节	木槽板配线	99
第五节	金属管配线	100
第六节	非金属管配线	108
第七节	塑料护套线配线	112
第八节	电缆架装置	114
第九节	低压 PVC 电缆、交联 PE 电缆、EPR 电缆 及 PE 电缆配线	115
第十节	MI 电缆装置	118
第十一节	导线槽配线	119
第十二节	汇流排槽配线	120
第十三节	高层建筑配电方式	122
第十四节	智能建筑配电方式	127
第五章	特殊场所	131
第一节	通则	131
第二节	有危险气体或蒸气场所	131
第三节	有尘埃场所	146
第四节	有危险物质存在场所	150
第五节	火药库等危险场所	151

第六节	散发腐蚀性物质场所	153
第七节	潮湿场所	154
第八节	公共场所	155
第六章	特殊用电设备及设施	157
第一节	安全电压设施	157
第二节	隧道、矿坑等场所的用电设施	158
第三节	临时用电设施	159
第四节	备用发电系统	160
第五节	游泳池、浴池（盆）和类似设备	161
第七章	接户线、进户线及计量装置	175
第一节	通则	175
第二节	接户线	176
第三节	进户线	179
第四节	配电线的选择	181
第五节	计量装置	183
第八章	接地装置	186
第一节	通则	186
第二节	系统的接地型式和基本要求	187
第三节	设备（施）接地	190
第四节	接地导线及保护线（PE 线）	192
第五节	接地电阻	194
第六节	接地装置	195
附录 1	常用导电材料的主要特性	197
附录 2	绝缘材料的耐热分级和极限温度	198

附录 3	谐波电压限值及谐波电流允许值	200
附录 4	电灯闪烁及闪烁电压的许可值的 参考资料	202
附录 5	绝缘电线主要技术数据	206
附录 6	各种电缆护层及铠装的适用敷设场合	207
附录 7	导线的载流量	209
附录 8	导线线规、直径、截面对照表	223

第一章

总 则

第一节 通 则

第1条 有关低压用电设备、线路的装设应按本规则办理。本规则中的条文若与国家标准有关者按国家标准执行。

第2条 本规则适用于新建、扩建、改建及运行中的低压内线装置工程。

第3条 本规则所称电压是指线间电压。

第4条 本规则所称低压是指标称电压为 380/220V 及以下之电压。一些用电设备使用上述电压经变压器升压供电的设施或线路，亦应按本规则的有关内容办理。

第5条 对于各地区在电气方面开发的新设备、新材料、新工艺，本规则未作规定者，可由设计、生产、使用单位制定出技术标准、安装方法、维护注意事项等，经地区用电管理之权威机构审定批准后试用。

第6条 我国土地广阔，气候差异较大，本规则中所确定的技术数据（如对地绝缘电阻值等）未必适应所有区域，可作为参考。

第7条 本规则不包括低压成套设备的安装规范。

第8条 名词释义。

本条名词释义是指除本规则中第一章第 1~7 条之外的

各章节的常用名词。

(1) 开关：用于断开、闭合电路的装置。

(2) 断路器：在其额定断路能力内，线路发生过电流时，能自动切断电路，而不致损及其本体的过电流保护装置。

(3) 进户开关（总开关）：能同时断开或同时闭合进户线的开关。

(4) 分路开关：用以断开或闭合分路的开关。

(5) 干线：由总开关至分路开关的线路。

(6) 分支线：分路开关至导线出线口之间的线路。

(7) 导线：用以传导电流的金属线缆。

(8) 导线的载流量：在规定条件下，导线能够承载的稳定电流值，该电流值不致使导线的稳态温度超过规定值。

(9) 绞线：由多股裸线扭绞而成的导线。

(10) 单股线：由单股实心线所构成的导线。

(11) 接线盒：敷设木槽板、电缆、金属管及非金属管时，用以连接或分接导线的盒。

(12) 出线盒：敷设导线的末端，用以引出线管（槽）内导线的盒。

(13) 导线管：用以保护导线的管子，其中以金属制成的称金属导线管，简称金属管；以非金属制成的称非金属导线管，简称非金属管。

(14) 敷设面：用以敷设电路的建筑物表面。

(15) 明管：显露于建筑物表面的导线管。

(16) 暗管：埋藏于建筑物砌体或构件内的导线管。

(17) 管槽：为容纳导线、电缆或汇流排而设计，以金属或非金属物制成，包括挠性金属管、电工金属管（EMT管）、地下

管槽、地板管槽、表面管槽、导线槽及汇流排槽等。

(18) 导线槽：容纳或保护导线和电缆等，具有可掀开盖子的管槽。

(19) 汇流排槽：容纳裸露或绝缘的汇流排的管槽。

(20) 接户线：由屋外配电线路引至用户进户点的导线。沿墙敷设的接户线有时称套接线。

(21) 进户线：由进户点引至电能表或总开关的导线。

(22) 入户线：从电能表后用户侧开关至用户室内总开关的导线。

(23) 中性线：与中性点连接、传输电能的导体，有时称 N 线，俗称零线。

(24) 保护线：用于某些故障情况下作为电击保护措施用的导线，以及用来连接外露可导电部分、装置外可导电部分、接地极的导体等，亦称 PE 线。

(25) 接地极：打入或埋入地下用来与大地发生电气接触的一个或多个金属部分。

(26) 对地电压：对接地系统而言，则为一线与该电路的接地点或接地导线之间的电压；对非接地系统而言，则为一线与其他任何线之间的最高电压。

(27) TN 系统：配电系统中有一点直接接地，装置外露可导电部分用保护线（PE 线）与该点连接。按照中性线与保护线的组合情况，TN 系统有以下三种。

TN-C：整个系统的中性线与保护线是合一的；

TN-S：整个系统的中性线与保护线是分开的；

TN-C-S：系统的部分中性线与保护线是合一的。

(28) TT 系统：配电系统有一点直接接地，装置外露可导电部分接至在电气上与配电系统的接地点无关的接地极。

(29) IT 系统：配电系统的带电部分与大地间不直接连接，而电气装置的外露可导电部分则是接地的。

(30) 聚氯乙烯管：以聚氯乙烯 (Polyvinyl chloride) 为主要成分的混合物制管，简称 PVC 管。

(31) 聚氯乙烯绝缘电缆：以聚氯乙烯为绝缘的电缆，简称 PVC 电缆。

(32) 交联聚乙烯绝缘电缆：以交联聚乙烯 (Cross-linked polyethylene) 为绝缘的电缆，简称交联 PE 电缆。

(33) 聚乙烯绝缘电缆：以聚乙烯 (Polyethylene) 为绝缘的电缆，简称 PE 电缆。

(34) 矿物质绝缘金属包皮电缆：以矿物为绝缘 (Mineral-insulated)，用铜金属外皮作为气体或液体的密封的电缆，简称 MI 电缆。

(35) 乙丙橡胶电缆：以乙丙橡胶 (Ethylene propylene rubber) 为绝缘的电缆，简称 EPR 电缆。

(36) 电工金属管：用于电气安装的金属管 (Electrical metallic tubing)，简称 EMT 管。

(37) 漏电保护器：规范名称为剩余电流动作保护器，是指当电路中的漏电电流超过允许值时，能自动切断电源或报警的漏电保护装置。它包括各类漏电断路器，带漏电保护的插头 (座)，漏电保护继电器，漏电火灾报警器，带漏电保护功能的组合电器等。

第二节 电压、电压降、无功补偿及谐波

第 1 条 电灯、电器及插座的对地电压不应超过 250V。

第 2 条 电压偏差及电压降。

(1) 低压受电端相电压允许偏差为： $+7\%$ ； -10% 。

(2) 用户内部电压降：电灯、电热、电力或混合负载的低压分路，其电压降不得超过该分路额定电压的 3% 。分路如有干线，其电压降不得超过 2% 。

第3条 电气设备所产生的谐波及其引起的电压闪变应加以限制，使谐波电流不得超过国家标准（见附录3）。电压闪变为 10次/s ，变动率不超过 1% 。超标的电气设备，禁止接入低压供电系统。

第4条 为保证电压质量，减少损耗，应装设足够的无功补偿设备。补偿设备的安装应采用集中补偿和分散补偿两种方式，且以分散补偿为主。

第三节 导 线

第1条 室内导线应按下列规定办理：

(1) 室内配线之导体，其导电率应符合国家标准。

(2) 各种导线之导体除汇流排及 16mm^2 以上铝质电缆外，一般宜用铜质导线。

(3) 低压绝缘配线应具有 500V 的绝缘等级。

(4) 绝缘软铜线适用于室内配线，绝缘硬铜线适用于室外配线。

(5) 花线的使用按第二章第二节的规定办理。

第2条 室内配线应用绝缘线，但下列情况可用裸线：

(1) 电炉用的导线。

(2) 电动起重机所用的滑接导线或其他类似性质者。

(3) 冶炼用的导线。

(4) 整流设备的阳极。

(5) 干燥室所用导线。

(6) 变、配电所使用的母线及继电保护的小母线。

第3条 绝缘导线的最小截面不得小于下列规定：

(1) 电灯及电热工程，导体截面大小应以该导线的载流量足以满足负载电流，且不超过允许电压降为准。其最小截面除安全电压另有规定外不得小于 2.5mm^2 。

(2) 电力工程，分路导体截面大小，除应能承受 1.25 倍的电动机额定电流和不超过允许电压降外，其最小截面不得小于 2.5mm^2 。

第4条 绝缘导线导体线径大于 3.2mm 者应用绞线。

第5条 截面大于 150mm^2 的导线，可用截面较小的导线并联。导线并联使用时，每根并联导线的长度、导线材质、截面积及绝缘材质等均应相同，且使用相同的装置方法，运行中还需检查每根导线电流是否平衡。

第6条 铜质导线连接及处理应符合下列规定。

1. 一般要求

(1) 导线应尽量避免连接。

(2) 导体连接时，应将导体表面处理干净后方可连接，连接处的温升应低于其他部位导体的温升。

(3) 导线互为连接，宜采用铜套管压接或压力接头连接，如图 1-1 所示。

2. 导线的连接方法

导体的连接方法如不使用压接时，应按直线连接、分支连接、终端连接、S 形接续管的方法连接，重要设备及特殊场所的配线，该连接部分应焊锡。

(1) 直线连接。

1) 单股线连接。连接直径为 2.73mm 以下的单股线，

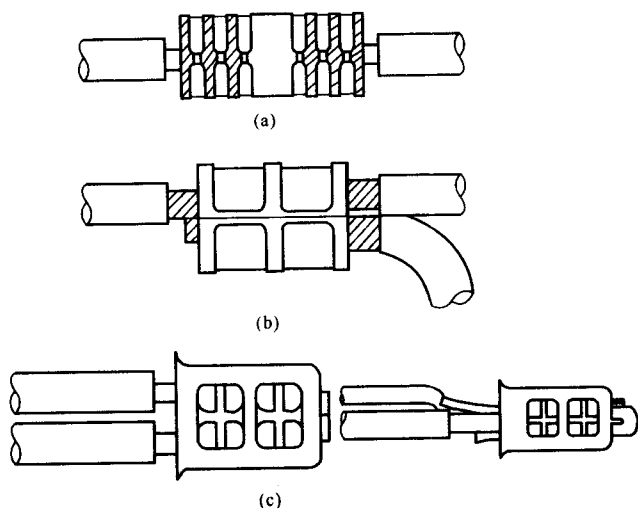


图 1-1 导线连接示意图

(a) 直线连接；(b) 分支连接；(c) 终端连接

按图 1-2 所示方法处理。

2) 绞线连接，不加扎线连接时，按图 1-3 所示方法处理。7 股线先剪去中心 1 股，19 股线先剪去中心 7 股，37 股线先剪去中心 19 股后再连接。

3) 绞线连接，加扎线连接时，按图 1-4 所示方法处理。中心股线处理同前述。

(2) 分支连接。

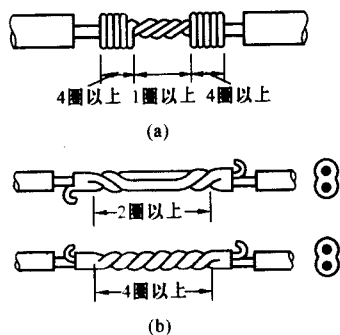


图 1-2 单股线直线连接示意图

(a) 直接缠绕；(b) 套管扭接

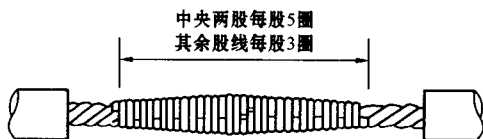


图 1-3 绞线直线连接示意图 (不加扎线)

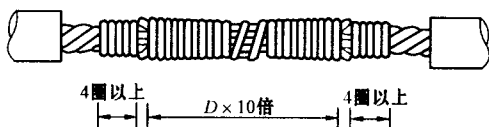


图 1-4 绞线直线连接示意图 (加扎线)

D —导线直径

1) 单股线分支连接。连接直径为 2.73mm 及以下的单股线, 按图 1-5 所示方法处理。

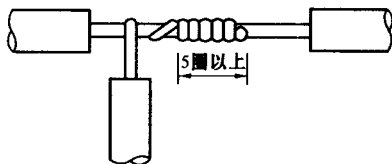


图 1-5 单股线分支连接示意图

2) 绞线连接, 以不加扎线分支连接时, 按图 1-6 所示方法处理。

3) 绞线连接, 以加扎线分支连接时, 按图 1-7 或图 1-8 所示方法处理。

(3) 终端连接。

1) 连接直径为 2.73mm 及以下的单股线, 按图 1-9 所示

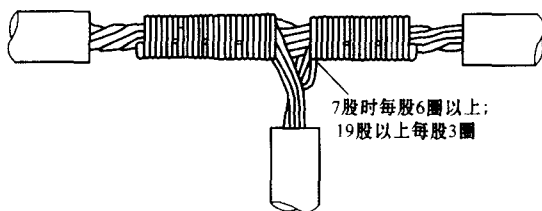


图 1-6 绞线分支连接示意图（不加扎线）

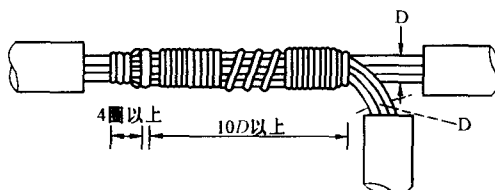


图 1-7 绞线分支连接（加扎线）示意图（一）

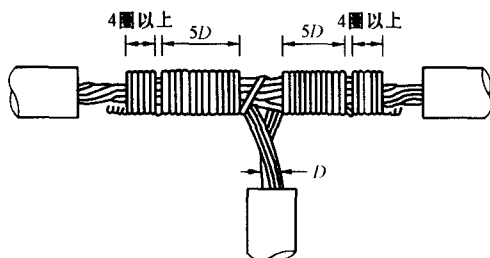


图 1-8 绞线分支连接（加扎线）示意图（二）

方法处理。

- 2) 连接线径不同的单股线，按图 1-10 所示方法处理。
- 3) 连接绞线，以铜接头焊接或压接，按图 1-11 所示方