

刘宝珊 刘劲松 刘劲辉 主编

建筑电气安装分项 工程施工工艺标准

(第二版)



JIAN ZHU DIAN QI
AN ZHUANG
FEN XIANG GONG CHENG
SHI GONG GONG YI
BIAO ZHUN

中国建筑工业出版社

建筑电气安装分项工程 施工工艺标准

(第二版)

刘宝珊 刘劲松 刘劲辉 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气安装分项工程施工工艺标准/刘宝珊等主编.
2版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004
ISBN 7-112-06835-5

I. 建… II. 刘… III. 房屋建筑设备: 电气设备
—建筑安装工程—工程施工—标准—中国
IV. TU85-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 102171 号

建筑电气安装分项工程施工工艺标准

(第二版)

刘宝珊 刘劲松 刘劲辉 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

广东昊盛彩印有限公司

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 21 字数: 564 千字

2004 年 10 月第二版 2004 年 10 月第十次印刷

印数: 26861—31860 册 定价: 45.00 元

ISBN 7-112-06835-5

TU·6082 (12789)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

1996年为适应建筑电气安装工程施工技术迅速发展的需要,我们编制了《建筑电气安装分项工程施工工艺标准》,标准中先进的电气工程技术曾为施工质量的提高奠定了坚实的基础,从而深受读者的喜爱,此书先后印刷9次,印数达几万册。

随着科技进步及建筑电气行业的发展,新的《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303—2002的颁布实施,原标准的内容已不能满足需求,故此对第一版进行全面的修订。由于国家“智能建筑”施工质量验收的标准尚未出台,在第二版中删去了无法可依的弱电工程安装的有关章节。在所保留的分项工程基础上,按《建筑电气工程施工质量验收规范》所罗列的分项工程项目又进行了扩展。

修订后的标准共分为5章39节,在线路敷设一章中增加了套接紧定式钢导管和套接扣压式薄壁钢导管敷设,改写了前所未有的可挠金属电线保护管(原普利卡金属套管)的施工工艺,增写了塑料线槽敷设、槽板配线、钢索配线等新的内容。在电缆线路一章中,又编制了竖井内电缆敷设和预制分支电缆在竖井内敷设等内容。对原电气器具、设备一章增加了12节新内容即:变压器安装、箱式变电所安装、柴油发电机组安装、不间断电源安装以及低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线;在原有普通灯具安装的基础上,保留了经典的装饰灯具安装工艺外,又增加了建筑物景观照明灯、建筑物彩灯、霓虹灯、航空障碍标志灯、庭院灯、行灯、游泳池和类似物所灯具、手术台无影灯、应急照明灯、防爆灯等专用灯具的安装工艺。在防雷及接地装置一章中,还以大量的篇幅增写了建筑物等电位联结的施工新技术、新工艺。

修订后的标准,对各分项工程中的新技术、新工艺、新材料、新经验都有翔实的介绍。

作者总结几十年丰富的实践经验中的精华,将一些鲜为人知的内容,奉献给奋战在建筑电气行业中的后来者,愿以此进一步推动中国建筑电气行业更上一个新的台阶,愿望就足矣。

作者

目 录

前言	1
1 线路敷设	1
1.1 接户线与进户线安装	1
1.2 刚性绝缘导管暗敷设	10
1.3 半硬绝缘导管暗敷设	44
1.4 钢导管暗敷设	53
1.5 钢导管、刚性绝缘导管明敷设	84
1.6 套接紧定式钢导管敷设	101
1.7 套接扣压式薄壁钢导管敷设	116
1.8 可挠金属电线保护管敷设	132
1.9 金属、非金属柔性导管敷设	156
1.10 金属线槽、吊装金属线槽敷设和线槽敷线	162
1.11 地面内暗装金属线槽敷设和线槽敷线	174
1.12 塑料线槽敷设和线槽敷线	182
1.13 槽板配线	191
1.14 钢索配线	199
1.15 电线、电缆穿管和导线连接	209
2 电缆线路	245
2.1 电缆沟内电缆敷设	245
2.2 电缆竖井内电缆敷设	263
2.3 预制分支电力电缆在竖井内敷设	272
2.4 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	283
2.5 电缆头制作、接线和线路绝缘测试	322
3 母线装置	342
3.1 裸母线安装	342

3.2	封闭式母线安装	370
4	电气设备、器具	390
4.1	变压器安装	390
4.2	箱式变电所安装	409
4.3	柴油发电机组安装	416
4.4	不间断电源安装	427
4.5	成套配电柜、控制柜(屏、台)和电力配电箱(盘)安装	432
4.6	照明配电箱(盘)安装	448
4.7	低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线	462
4.8	普通灯具安装	473
4.9	装饰灯具安装	496
4.10	专用灯具安装	507
4.11	建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	522
4.12	开头、插座、风扇安装	537
5	防雷及接地装置	572
5.1	接地装置安装	572
5.2	变配电室接地干线敷设	597
5.3	防雷引下线敷设	607
5.4	接闪器安装	618
5.5	建筑物等电位联结	635

1 线路敷设

1.1 接户线与进户线安装

I 施工准备

1.1.1 材料

- 1 蝶式绝缘子、针式绝缘子。
- 2 镀锌横担、镀锌铁拉板、镀锌支撑角钢、镀锌螺栓和镀锌方垫圈等。
- 3 橡胶绝缘导线、并钩线夹和钳压管等。
- 4 镀锌钢管(或角铁)和镀锌扁钢等。

1.1.2 机具

- 1 台钻、台虎钳、油压线钳、电焊机、手锤、钢锯和活扳手等。
- 2 卷尺、脚扣、安全带和梯子等。

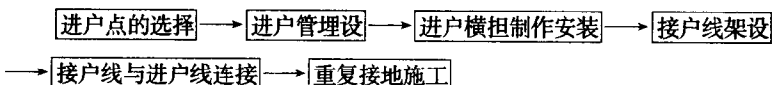
1.1.3 作业条件

1 进户管和进户横担预埋螺栓,应配合土建主体施工安装,进户横担应在建筑物外墙装饰工程结束后安装。

2 图纸上确定的进户点到系统电杆一段障碍接户线架设的树木或树枝等杂物应清理干净。

II 施工工艺

1.1.4 施工程序



1.1.5 镀锌制品横担、接地极和金具等材料的进场验收

- 1 按批查验合格证或镀锌厂出具的镀锌质量证明书。

2 外观检查,镀锌层覆盖完整、表面无锈斑,金具配件齐全,无砂眼。

3 对镀锌质量有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测。

1.1.6 供电系统电压及进户点

低压供电系统的电压单相供电为 220V,三相供电时为 380V。

照明用电装设容量在 5kW 以下,可以单相供电;装设容量在 5kW 及其以上的多层、多单元建筑应三相供电;一栋建筑物内部相互连通的多层住宅、办公楼只允许设置一个进户点。多单元住宅楼,每三个单元可设一个进户点。

一栋建筑物可根据负荷性质不同,分设进户点。

进户点应尽可能接近用电负荷中心,以保证用电安全和便于运行维护,并应考虑市容美观和邻近进户点的一致性。

进户点位置一般由设计单位初步确定,经供电部门审批。但在施工过程中应进一步根据建筑物结构情况核实进户点是否正确,并目测接户线安装后与建筑物有关部分的距离是否符合有关规定。

1 接户线档距不应大于 25m;超过 25m 时,应设接户电杆;低压接户杆的档距不应超过 40m;沿墙敷设的接户线档距不应大于 6m。

2 接户线在最大弛度情况下对地面垂直距离应符合下列规定:

(1) 跨越通车街道不得低于 6m。

(2) 跨越通车困难的街道、人行道、胡同(里、弄、巷)不得低于 3.5m。

(3) 进户口对地距离不宜低于 2.5m,如低于 2.5m 时,应加装支架或梢径不小于 100mm 的钢筋混凝土电杆。

3 接户线与建筑物构筑物有关部位的最小距离不应小于下列规定:

(1) 距阳台、平台、屋顶的垂直距离 2.5m。

(2) 距上方窗户下口的垂直距离 800mm。

(3) 距下方窗户上口的垂直距离 300mm。

(4) 距窗户或阳台的水平距离 750mm。

(5) 距墙壁或构架的距离 50mm。

4 接户线与弱电线路的交叉距离不应小于下列规定:

(1) 在弱电线路上方垂直距离 800mm。

(2) 在弱电线路下方垂直距离 300mm。

经过目测后如不符合上述规定时,应及时与建设单位或供电部门取得联系,以免造成返工。

1.1.7 进户管埋设

1 进户管宜使用镀锌钢导管。如使用刚性绝缘导管时,在伸出建筑物外的一段应套钢管保护,且在钢管管口处可见刚性绝缘导管管口。

2 进户管应在接户线支持横担的正下方,垂直距离为 250mm。进户管伸出建筑物外墙不应小于 150mm,且应加装防水弯头。进户管的周围应堵塞严密,以防雨水进入室内。

3 多层多单元的住宅楼,进户口到计量电能表距离超过 8m 时,应装进线保护开关,如暗装导线有管、槽保护或电源侧已装有足以保护以后线路的保护装置时可不装。

1.1.8 进户横担制作安装

进户横担一般可购成品,横担、螺栓、铁拉板和铁垫等必须镀锌,其表面不得有锌皮脱落及锈蚀等现象。

1 横担制作

自制横担时,应根据进线方式确定横担的形式,计算角钢长度后,锯下或切断。划好孔位线,两端埋设式还得划出煨角线,钻孔后,按煨角线锯出豁口,夹在台虎钳上煨制成型,将豁口的对口缝焊牢。采用埋注固定的横担,支撑的埋注端应做出燕尾。最后将横担、支撑进行镀锌加工。

2 横担安装

进户横担分为螺栓固定式、一端埋设式和两端埋设式几种,进户横担的安装方式如图 1.1.8-1 所示。

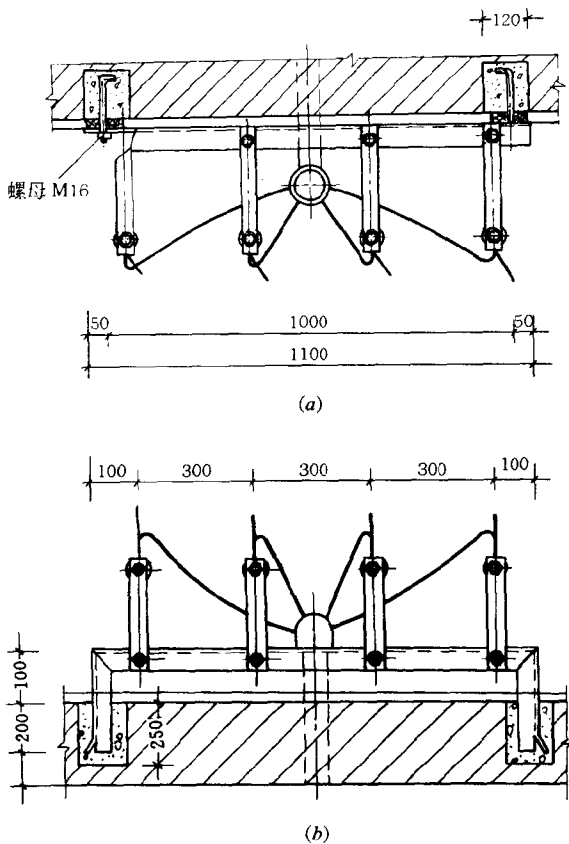


图 1.1.8-1 进户横担的安装方式

(a)螺栓固定式；(b)两端埋设式

进户横担及预埋螺栓的埋注长度不应小于 200mm,预埋螺栓的端部应煨成直角弯或做成燕尾形,也可将两螺栓间距测好后,用圆钢或扁钢进行横向焊接连接,可防止位置偏移。

预埋螺栓的外露长度,应保证安装横担拧上螺母后,外露螺纹长度不少于 2~4 扣。

架空电缆或集束导线等特制导线进户时,可预埋拉线环或预

埋单根螺栓与短横担连接固定。

进户横担安装应端正牢固,横担两端水平差不应大于 5mm。

螺栓固定式横担,应在建筑物外墙装饰工程结束后安装,横担应紧贴建筑物表面,不得翘动。

接户线的两端应使用蝶式绝缘子固定,绝缘子工作电压不应低于 500V。瓷釉表面应光滑、无裂纹、无掉渣现象。

1.1.9 接户线架设

接户线架设前,进户管内导线已敷设好,且防水弯头也已拧紧。进户管采用钢导管敷设时同一回路各相线和中性线的导线必须穿在同一根管内。进户管内导线应使用截面积不小于 6mm^2 的橡胶绝缘铜导线,出管导线预留长度不应小于 1.5m。严禁使用普通塑料绝缘电线,北方寒冷地区应使用耐低温塑料绝缘电线。

接户线应采用橡胶绝缘导线,导线最小截面积应符合表 1.1.9-1 的规定。接户线不得有接头、硬弯及绝缘破损等缺陷。

接户线橡胶绝缘导线最小截面积 (mm^2)

表 1.1.9-1

接户线架设方式	档距(m)	铜线	铝线
自电杆引下	25 以下	6	10
沿墙敷设	6 及以下	4	6

架设接户线时,应先将蝶式绝缘子及铁拉板安装在横担上,放开导线进行架设、绑扎。应先绑扎杆上一端,后绑扎进户端。

接户线固定端采用绑扎固定时,其绑扎导线环大小应适当,使蝶式绝缘子可自由更换,如图 1.1.9-1 所示。其绑扎长度不应小于表 1.1.9-2 的规定。

蝶式绝缘子绑扎长度

表 1.1.9-2

导线截面(mm^2)	绑扎长度(mm)
10 及以下	≥ 50

续表

导线截面(mm ²)	绑扎长度(mm)
16 及以下	≥80
25 ~ 50	≥120
70 ~ 120	≥200

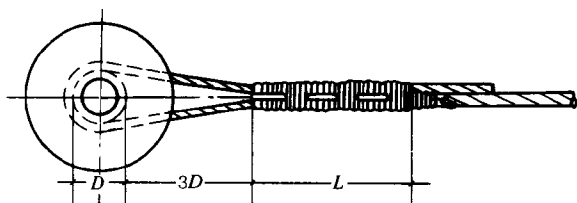


图 1.1.9-1 蝶式绝缘子绑扎法

接户线的最小线间距离应符合表 1.1.9-3 的规定,如采用特制的导线可不受此表限制。

接户线最小线间距离(m)

表 1.1.9-3

架设方式	档距	线间距离
自电杆引下	25 及以下	0.15
	25 以上	0.20
沿墙敷设	6 及以上	0.10
	6 以上	0.15

两个不同电源引入的接户线不宜同杆架设。接户线与同一杆上的另一接户线交叉接近时,最小净空距离不应小于 100mm,否则应套上绝缘管保护。

接户线在最大摆动时,不应有接触树木和其他建筑物现象。接户线不应从高压引线间穿过,不应跨越铁路。

1.1.10 接户线与进户线的连接

接户线与进户线的连接,根据导线材质及截面的不同,其连接方法也不相同。可以采用单卷法和缠卷法进行连接;也可以采用压接管压接及使用端子或并钩线夹进行连接。

接户线两端遇有铜铝连接时,应设有过渡措施。

1.1.11 重复接地施工

在低压 TN 系统中,电缆线路和架空线路在每个建筑物的进线外,其 PEN 或 PE 线均须重复接地(如无特殊要求,对小型单层建筑,距接地点不超过 50m 可除外)。

配电系统如果采用 TN—C 或 TN—C—S 的接地形式,在屋外接户线的 PEN 线上,应进行重复接地,如图 1.1.11—1 所示。接地电阻值不得大于 10Ω 。

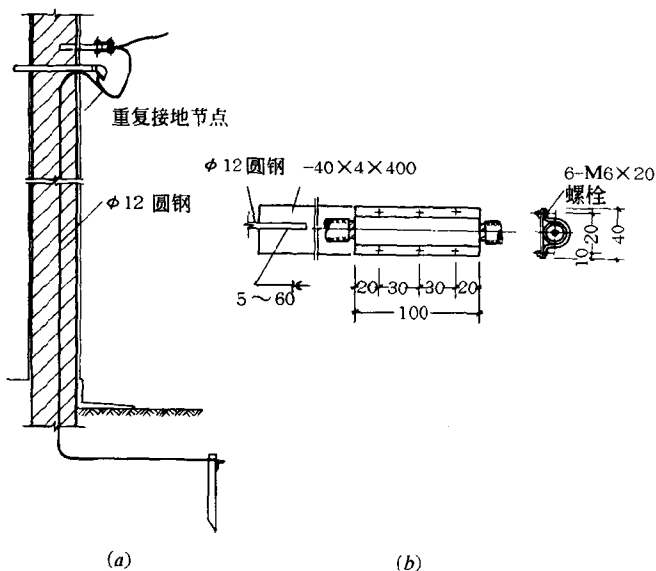


图 1.1.11—1 架空进户重复接地做法

(a)重复接地安装;(b)重复接地节点图

配电系统如采用 TN-S 的接地形式, PE 线应进行重复接地。

当采用 TN-C-S 的接地形式时, 建筑物内 PE 线、N 线应分别与接地装置连接。也可以利用总电源箱内端子板进行 PE 线与 N 线的连接, 如图 1.1.11-2 所示。

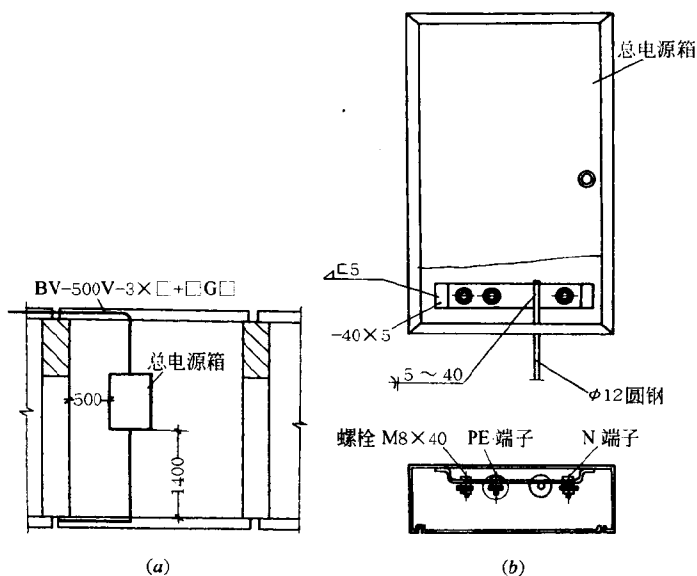


图 1.1.11-2 利用配电箱重复接地
(a)总配电箱设置; (b)重复接地端子板做法

III 质量标准

1.1.12 主控项目

接户线和进户线相间和相对地间的绝缘电阻值应大于 $0.5M\Omega$ 。

1.1.13 一般项目

进户横担的上下歪斜和左右扭斜, 从横担端部测量不应大于 20mm。横担等镀锌制品应热浸镀锌。

接户线导线无断股、扭绞和死弯, 与绝缘子固定可靠, 金具规

格应与导线规格适配。

接户线的线间和线对地间的安全距离,应大于 150mm。

IV 成品保护

1.1.14 横担、支撑埋设后应避免碰砸。

1.1.15 进户保护管外露丝扣部位应加保护措施,防止丝扣被破坏。

1.1.16 电气安装施工中,应注意避免损坏、污染建筑物。

1.1.17 接户线架设后,应注意不要从高层往下扔东西,以免砸坏导线及绝缘子。

V 安全注意事项要求

1.1.18 登杆作业脚扣应与杆径相适应。安全带应拴在安全可靠处,不准拴于绝缘子或横担上。工具、材料应用绳索传递,禁止上下抛扔。杆下作业人员要戴好安全帽,并且不准无关人员在杆下逗留或通过。

1.1.19 建筑物外墙处作业,使用梯子不得垫高使用,如需接长使用应绑扎牢固,梯子不得缺档。使用时上端应牢固,下端采取防滑措施。单面梯与地面夹角以 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 为宜。禁止两个人同时在梯子上工作。

1.1.20 在梯子上操作时,要戴好工具包,以免工具、材料坠落伤人,交叉作业时,下方人员要戴好安全帽。

VI 质量通病及其防治

1.1.21 横担固定不牢固。在埋设横担、支撑或螺栓时找平要认真,水泥砂浆应饱满。

1.1.22 横担固定扎用电、气焊扩孔。用螺栓固定的横担,在埋设螺栓时找好水平距离,应与横担固定孔眼一致。

1.1.23 接户线固定点与进户管的距离过大或过小,位置不对。在预埋进户管前应综合考虑好与进户横担的关系,进户管

与横担垂直距离应为 250mm,水平距离应在横担长度的中心处。

1.1.24 进户管或横担设在建筑物挑檐或雨棚处,使接户线与建筑物距离过小。应在得到施工图后,认真审图,在土建主体结构施工中注意发现与建筑结构相矛盾之处。

1.2 刚性绝缘导管暗敷设

I 施工准备

1.2.1 材 料

- 1 硬质聚氯乙烯塑料管、刚性 PVC 管。
- 2 塑料制品的接线盒、开关盒及各种成品的管接头、管卡头等。
- 3 各种螺丝、胶合剂、汽油、木炭或木材等。

1.2.2 机 具

喷灯、锯条、卷尺、自制硬质塑料管弯曲模具等。

1.2.3 作业条件

敷设管路须与土建主体工程密切配合施工,土建施工后应及时给出建筑标高线。

敷设绝缘导管时的环境温度不应低于 -15°C ,防止绝缘导管发脆造成断裂,影响工程质量。

II 施工工艺

1.2.4 施工程序



1.2.5 熟悉图纸

刚性绝缘导管暗敷设施工不仅要读通电气施工图,还要阅读建筑和结构施工图以及其他专业图纸,电气工程施工前要了解土