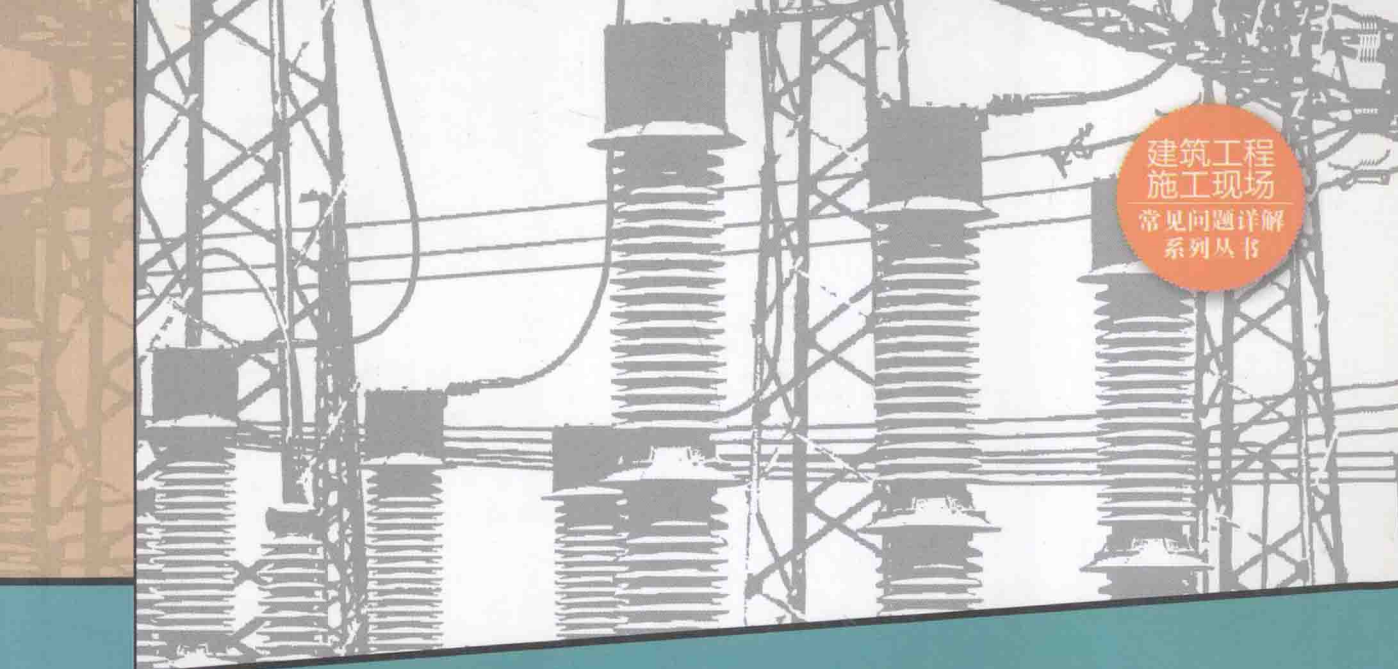




建筑工程
施工现场
常见问题详解
系列丛书

电气工程施工现场 常见问题详解

于春林 主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位



建筑工程
施工现场
常见问题详解
系列丛书

电气工程施工现场 常见问题详解

于春林 主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

内容提要

本书以《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2002)、《建筑电气照明装置施工与验收规范》(GB 50617—2010)、《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》(GB 50149—2010)、《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》(GB 50169—2006)等现行国家标准、行业规范为依据,以施工现场“常见问题”的方式编写,详细阐述了电气工程在施工过程中的常见问题及施工技术。全书共分为五章,内容主要包括:布线系统施工,变配电设备安装,受电设备安装,开关、插座、照明装置安装,建筑物防雷接地装置安装。

本书内容丰富,通俗易懂,实用性较强,可供建筑电气工程施工、安装的技术人员、操作人员及管理人员使用,也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

责任编辑:段红梅 刘 爽

责任校对:韩秀天

装帧设计:杨晓霞

责任出版:卢运霞

图书在版编目(CIP)数据

电气工程施工现场常见问题详解/于春林主编.——

北京:知识产权出版社,2013.7

(建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书 / 于春林主编)

ISBN 978-7-5130-1899-9

I. ①电… II. ①于… III. ①电气设备—建筑安装—工程施工—问题解答 IV. ①TU85-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 032755 号

建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书

电气工程施工现场常见问题详解

于春林 主编

出版发行:知识产权出版社

社 址:北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址:<http://www.ipph.cn>

发行电话:010-82000860 转 8101/8102

责编电话:010-82000860 转 8125

印 刷:北京富生印刷厂

开 本:787mm×1092 1/16

版 次:2013 年 6 月第 1 版

字 数:327 千字

ISBN 978-7-5130-1899-9

邮 编:100088

邮 箱:bjb@cnipr.com

传 真:010-82005070/82000893

责编邮箱:Linshuang@cnipr.com

经 销:新华书店及相关销售网点

印 张:13

印 次:2013 年 6 月第 1 次印刷

定 价:35.00 元

出版版权专有 侵权必究

如有印装质量问题,本社负责调换。

前 言

随着我国经济的发展和人们生活水平的提高，人们对建筑工程施工的质量要求也越来越高。工程质量直接影响到建筑整体设备的安全运行、节能效果与建筑物投入使用后的使用功能，以及工作、生活在其中的人员的舒适性、安全性。目前，建筑电气工程施工中的管内穿线、导线连接、管路敷设、变配电设备安装和电源开关与插座安装、照明器具安装和防雷接地安装等方面依然存在质量隐患。

近年来，各种新型电气设备的出现，使得当前建筑工程中电气设施应用也越趋广泛。在这种形势下，各种电气设施在施工中出现的问题成为当前建筑质量的影响和制约关键。基于上述原因我们组织编写了本书。

本书以最新颁布实施的规范、标准为依据，采用施工现场“常见问题”的方式编写，详细阐述了电气工程在施工过程中的常见问题及应对措施。本书具有很强的针对性、实用性，内容丰富，通俗易懂。

本书可供从事建筑电气工程施工、安装的技术人员和操作人员及管理人员使用，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

由于编者学识和经验有限，虽尽心尽力，本书疏漏或不妥之处在所难免，望广大读者批评指正。

编 者

2013.01

《电气工程施工现场常见问题详解》

编写人员

主 编 于春林
副主编 黄 崇

参 编 (按姓氏笔画排序)

王永杰	石敬炜	刘君齐	刘海生
李美惠	任凤悟	张 莹	张 鸢
陈 达	陈高峰	高 超	唐晓东
韩 旭			

目 录

第一章 布线系统施工

第一节 架空线路及杆上电气设备安装

Q1 电杆坑位及坑底位置标高不准确	1
Q2 钢筋混凝土电杆出现裂纹甚至损坏	1
Q3 钢筋混凝土电杆不做底盘	2
Q4 卡盘的摆放位置不正确	3
Q5 拉线用料比实际需要长,造成浪费	3
Q6 杆上避雷针安装引上线、引下线截面积小	4
Q7 架空电力线路使用的金具安装前未进行质量检查	4
Q8 导线连接管压接或校直后出现裂纹	5
Q9 拉线制作存在缺陷或安装操作不当	7
Q10 拉线装置位置过高或过低	10
Q11 拉线穿越导线或靠近带电体附近未装设绝缘子	10
Q12 横担与绝缘子不配套	10
Q13 角钢横担有飞边、毛刺	11
Q14 横担安装不平齐、上下歪斜和左右扭斜	11
Q15 终端横担变形,角钢横担与水泥杆之间不成直角、不平整	12
Q16 捻接法、缠接法、缠绕法连接的导线不紧密、不牢固	13
Q17 受损伤的导线未进行修补	14
Q18 架空线路导线出现断股、背扣或死弯	15
Q19 架空线路导线与绝缘子固定不可靠	16
Q20 架空线路档距过大或过小	18
Q21 三相弧垂不一致或有的相弧垂过大或过小	18
Q22 架空线路导线间距过小	20
Q23 架空线路与其他设施的距离过近	21

第二节 母线安装

Q24 入场的母线质量不合格	21
----------------------	----

Q25 母线间、母线与电器接线端子搭接处理不当	22
Q26 母线涂色不符合规定	22
Q27 母线的相序不按要求排列	23
Q28 现场未达到施工条件就进行母线安装	23
Q29 母线安装时安全净距过小	24
Q30 母线弯曲、搭接接触面不平整	26
Q31 矩形母线搭接尺寸过小、螺栓直径过小或螺孔过大	29
Q32 母线弯曲时出现裂纹、折皱,弯曲间距过小	31
Q33 母线与母线或母线与设备接线端子的连接不当	34
Q34 交流母线的固定金具或其他支持金具形成闭合铁磁回路	35
Q35 母线热胀冷缩时不能自由伸缩	35
Q36 铝及铝合金材质母线采用气焊和碳弧焊	36
Q37 硬母线焊接时对口超差	36
Q38 低压母线槽的选用不合格	38
Q39 母线支、吊架的制作与安装不符合要求	39
Q40 金属封闭母线进场检查及保管不当	40
Q41 封闭、插接母线敷设在潮湿、有腐蚀场所	40
Q42 金属封闭母线的安装与调整不符合规定	40
Q43 封闭母线垂直敷设在通过楼板处未采用专用附件支撑	41
Q44 封闭母线穿越防火分区时,未采取防火隔离措施	41
Q45 封闭母线的金属外壳作为保护干线 (PE) 使用	41

Q46	母线在变形缝处或直线段过长时无补偿措施, 或处理不当	42
Q47	绝缘子上下不垫橡胶垫或石棉垫	43
Q48	绝缘子串组合时, 绝缘子串脱落	43
Q49	母线支、吊架接地不可靠, 或作为接地的接续导体	43
Q50	母线成品保护不当	44
Q51	通电前未进行母线交接试验	44

第三节 配管配线安装

Q52	配管材料未按规定进行质量验收	45
Q53	在有严重腐蚀的场所采用钢导管	46
Q54	金属导管对口熔焊连接	46
Q55	剔槽敷管深度过深或过浅	47
Q56	室外或潮湿场所配管未做防水弯头	47
Q57	明配导管排列不整齐, 固定点间距过大	48
Q58	电线导管与其他专业管道距离过近	48
Q59	管线未紧随土建进行预埋	48
Q60	导线和线槽在建筑物变形缝处未设置补偿装置	49
Q61	导管太长和弯头多时不加装接线盒或拉线盒	52
Q62	金属管不进行跨接地线或跨接地线不符合要求	52
Q63	成排进箱、盒的管子接地不符合要求	52
Q64	现浇混凝土墙、柱内钢导管敷设时, 管、盒固定不牢固	53
Q65	金属导管防腐做的不彻底	54
Q66	金属导管管口不齐、不光滑, 管口不戴护帽	55
Q67	穿出地面或楼板易受机械损伤的刚性绝缘导管无保护措施	55
Q68	塑料管连接接口不严密, 敷设时出现裂缝	55
Q69	暗敷塑料管存在质量缺陷, 管路不固定或固定间距过大	57
Q70	混凝土现浇板内塑料管交叉敷设时未做保护	59
Q71	导管弯曲半径过小	59

Q72	导管敷设在结构的两层钢筋外, 两根及两根以上并行导管紧靠	59
Q73	成排登高管紧靠在一起或捆成一束	60
Q74	直径 25mm 以上和成排钢导管直接敷设在吊顶龙骨上	60
Q75	不同回路、不同电压等级、交流与直流的电线穿于同一导管内	61
Q76	接线箱、接线盒安装不合格	61
Q77	朝天管口未及时进行封堵	62
Q78	室内进入落地式柜、台、箱、盘的导管管口过低或过高	62
Q79	导线进场后未进行质量检验	62
Q80	剥削导线绝缘层时损伤线芯	63
Q81	局部焊接工作尚未完成就进行穿线	63
Q82	管道敷设后未及时穿入带线, 穿线前管道未进行疏通清扫	63
Q83	穿线时、穿线后管口不戴护圈	64
Q84	导线接头留在导管内	64
Q85	垂直敷设的导管内电线过长且未设置拉线盒固定	64
Q86	槽板及盖板接口不严密、缝隙大, 底板和盖板不牢固	64
Q87	线槽的支、吊架安装间距大、不牢固	64
Q88	线槽内敷设的导线多、配线乱, 垂直设置时配线无防坠措施	66
Q89	钢索的选择不合理, 影响钢索配线安全	66
Q90	电线预留长度过长或过短	67
Q91	钢索安装时, 终端未采用心形环连接	67
Q92	钢索安装时, 花篮螺栓设置不当	69
Q93	钢索配线时, 零件间和线间距离过小	69
Q94	钢索配线时, 拉环固定不牢固	69
Q95	易燃、易爆场所配线方式、配线管线选择不合理	70
Q96	防爆导管采用倒扣连接	70
Q97	爆炸危险场所配线钢管、配线导管与设备等的连接不符合要求	70
Q98	爆炸危险场所配线选用的导线线径过小	71

Q99	爆炸危险环境配线未采取隔离密封措施	71
Q100	配线施工完后, 不做绝缘检查	73
第四节 电缆线路敷设		
Q101	电缆进场后未进行验收检查	73
Q102	电缆及附件的运输与保管不善	73
Q103	土建工程和设备安装未完成就进行电缆敷设	74
Q104	电缆敷设在不当的环境场所	74
Q105	电缆敷设时的弯曲半径过小	75
Q106	电缆导管的直径与电缆不匹配	76
Q107	电缆支架的层间允许距离过小	76
Q108	对电缆桥架不了解, 盲目选择	77
Q109	电缆桥架的宽度和高度的选择不合理	78
Q110	电缆桥架与其他管道距离过近	79
Q111	电缆在桥架内固定不牢、间距过大	80
Q112	电缆桥架过墙或过沉降缝时未做适当处理	80
Q113	电缆桥架与箱、柜等设备接口时, 直接将桥架插入设备内	80
Q114	电缆在桥架内敷设完后, 未设标志牌	80
Q115	温度太低时未采取相应措施就进行电缆敷设	81
Q116	人工牵引敷设电缆时, 在地面上拖拉受损	81
Q117	电缆采用机械敷设时, 其牵引强度和速度过大	82
Q118	电缆敷设时, 固定点间距过大或转角处	

	未固定	82
Q119	粘性油浸纸绝缘电缆的最高点与最低点之间的位差过大	84
Q120	竖井内预分支电缆安装不符合要求	84
Q121	电缆敷设时, 防火措施不到位	85
Q122	电缆直埋时深度过浅	89
Q123	电缆沟无防水措施	90
Q124	直埋电缆上方未铺设保护板	91
Q125	直埋电缆电缆沟未留置边坡, 造成塌方	92
Q126	电缆敷设时与其他管道、道路、建筑物之间的距离过近	92
Q127	交流单芯电力电缆在桥架内敷设时, 产生涡流	93
Q128	施工现场环境及天气不符合电缆头制作要求	93
Q129	油浸纸绝缘电缆在制作电缆头之前未进行电缆受潮检验	94
Q130	电缆头的引线预留长度不够	94
Q131	芯线与电器设备的连接不牢固可靠	94
Q132	电力电缆接地线选材不当, 且截面过小	95
Q133	将电缆托盘桥架金属壳体作为保护接地	95
Q134	电缆沟支架、电缆导管未接地	95
Q135	电缆并联运行相位不一致	95
Q136	电力电缆不进行直流耐压试验, 就进行通电运行	96

第二章 变配电设备安装

第一节 变压器与箱式变电所安装

Q137	变压器进场后未做详细检查	99
Q138	采用不正确的方法运输和吊装变压器	99
Q139	变压器不按产品技术文件要求进行器身检查	100
Q140	变压器保管不善	102
Q141	变压器进行干燥时温度过高	103
Q142	变压器滚轮未固定好	103
Q143	变压器吊心方法不正确	104
Q144	油浸电力变压器未进行吊心检查或检查不规范	105
Q145	装有气体继电器的变压器安装不合理	105
Q146	变压器的电压切换装置安装不当	106

Q147	变压器出现的异常响声	107
Q148	变压器安装位置不正确	107
Q149	变压器喷油甚至油箱炸裂	108
Q150	变压器绝缘件有裂纹、缺损；瓷件和瓷釉损坏，外表不清洁	109
Q151	油浸变压器油位不正常，有渗油现象	109
Q152	变压器安装后未设置保护围栏	109
Q153	变压器的金属防护栏、金属活动门接地不良	111
Q154	变压器安装就位后未采取成品保护措施	111
Q155	箱式变电所直接放在地面上	111
Q156	箱式变电所的内外涂层不完整、有损伤	112
Q157	箱式变电所的外壳只有一处与接地干线连接	113
Q158	箱式变电所交接试验时出现严重缺陷	113

第二节 成套配电柜、控制柜（屏、台）安装

Q159	设备及材料进场时检验不严格	114
Q160	柜（屏、台）内电器元件、瓷件、油漆损伤	114
Q161	土建工程未达到要求条件前就进行配电柜（箱）安装	115
Q162	配电柜基础上未设置型钢基座	115
Q163	基础型钢安装的垂直度及水平度超差过大	115
Q164	配电柜基础型钢未接地	116
Q165	配电箱箱体过小，无法接线	117
Q166	配电柜（屏、台）漆层破坏脱落或颜色不一致	117
Q167	成排配电柜安装时，柜与柜并立拼缝不平不正	117
Q168	混凝土墙内安装配电箱处墙背面出现裂缝	118
Q169	配电盘上器具安装不符合要求	118
Q170	低压柜内母线涂色及相序错误，导线连接处温升过高	119
Q171	配电柜（盘）间的连接导线绑扎不整齐、不牢固	120

Q172	配电柜（屏、台）的配线截面过小	121
Q173	成套配电柜内保护导体最小截面积不符合规定	121
Q174	柜体内电器元件安装不牢固、排列不齐、安全距离过小	121
Q175	柜体内二次回路结线杂乱、受损，线头压接不牢	122
Q176	电容器构架选择可燃型，或安装不合理	122
Q177	电容器的连线不采用软导线，做法不当	122
Q178	电力电容器安装后未进行认真检查	123
Q179	高低压成套配电柜不进行试验就进行通电试运行	123

第三节 照明配电箱（盘）安装

Q180	照明配电箱进场后未做检查	125
Q181	照明配电箱内线路混乱、不整齐	126
Q182	照明配电箱安装位置不恰当	126
Q183	照明配电箱标高不符合要求，安装不牢固	127
Q184	暗装配电箱时，箱体承重受压损坏	128
Q185	暗装配电箱与导管连接不当	128
Q186	照明配电箱（盘）的漏电保护装置不符合要求	129
Q187	照明配电箱内闸具未标明回路名称	130

第四节 高压开关安装

Q188	高压开关安装前未检查或检查不详细	130
Q189	高压开关传动装置连接不牢固	130
Q190	高压开关操作机构安装不合理、调整不灵活	131
Q191	高压开关导电部分触头不干净、不平整，有松动现象	131
Q192	高压熔断器的安装不规范	131

第五节 柴油发电机组安装

Q193	柴油发电机组的选择不合理，达不到使用要求	132
Q194	给水排水、暖通和土建未达到要求就	

进行柴油发电机房施工	133
Q195 柴油发电机组安装程序混淆	134
Q196 柴油发电机组基础不符合要求	134
Q197 自备柴油发电机组的设置不合理	134
Q198 柴油发电机组馈电线路连接后, 不进行 相序检验	135
Q199 柴油发电机组未进行交接试验和检查 ...	136
Q200 柴油机房设备的布置不合理, 达不到 通风、散热及噪声标准	137
Q201 柴油发电机机房内设备接地不完全 ...	138
第六节 不间断电源安装	
Q202 蓄电池到达现场后保管不善	139
Q203 蓄电池母线安装不合理	139
Q204 铅酸蓄电池安装前未检查、操作不	

规范	139
Q205 酸性蓄电池组的配液与注液操作不当, 发生爆炸	140
Q206 镉镍碱性蓄电池安装前未检查、安装 不牢固	141
Q207 电池组焊接接头不牢固、不平整	141
Q208 端电压切换不到位	142
Q209 蓄电池组母线对地的绝缘电阻值过小 ...	142
Q210 不间断电源装置的引入或引出电缆、 电线敷设不当	142
Q211 不间断电源运行时噪声过大	143
Q212 不间断电源的接地不符合要求	143
Q213 不间断电源系统通电前未进行测试 检查	143

第三章 受电设备安装

第一节 低压电动机、电加热器及电 动执行机构安装

Q214 电动机选型不当	144
Q215 电动机进场未进行产品外观质量检查 ...	144
Q216 进入现场的电动机均进行抽芯检查 ...	145
Q217 电动机的抽芯检查不到位、不彻底 ...	146
Q218 电动机安装前未检查绝缘性能, 去除 潮气	146
Q219 土建工程未完成时就进行电动机 安装	149
Q220 电动机启动方式选择不当	149
Q221 电动机电刷的刷架及刷握安装不固定、 不牢、排列不当	150
Q222 电动机的电刷安装不当, 与集电环的 接触面不够	150
Q223 电动机定子绕组首末端未判明就进行 接线	150
Q224 直流电动机未分清接线板上各个绕组 出线端就接线	152

Q225 电动机接线错误, 损坏设备	152
Q226 电动机绕组内部短路, 烧坏电动机 ...	153
Q227 电动机过载运行, 烧坏电动机	154
Q228 电动机无过压保护措施	154
Q229 电动机与设备连接时, 传动装置调整不 到位	155
Q230 电动机拆卸时, 拆卸方法不对	155

第二节 低压电气动力设备试验和试运行

Q231 低压电器动力设备在通电试运行前未做 检查测试	155
Q232 电动机没有进行空载试运行	156
Q233 交流电动机在空载状态下启动频繁 ...	156
Q234 大容量(630A及以上)设备的导线或 母线连接处不做温度检测	156
Q235 低压电气动力设备试运行前, 未按规定进行 试验合格	156
Q236 水位自动控制系统的电动机采用一般 电动机保护器	157
Q237 电动机安装试运行电机振动过大 ...	157

第四章 开关、插座、照明装置安装

第一节 开关、插座安装

Q238	插座、开关的选型不当	158
Q239	开关安装位置不当	158
Q240	开关接在零线回路上	158
Q241	开关、插座的接线端子处采用串接	159
Q242	插座的安装不考虑用途特点	159
Q243	插座的零线和地线反接	160
Q244	插座安装的高度过低	160
Q245	开关、插座盒内导线线头裸露、固定 螺栓晃动、盒内导线余量不足	161
Q246	暗装开关、插座不合理	161
Q247	开关、插座安装后未进行通电检查	162

第二节 照明灯具安装

Q248	灯具的选择与安装场所不协调、不符合 使用功能	162
Q249	选择的灯具不符合节能标准	162
Q250	灯具进场后未进行详细检查	163
Q251	土建、装饰装修工程未完工前就安装 灯具	163
Q252	相线直接进入灯具,且引向灯具的导线 线芯过大或过小	164
Q253	成排、成行荧光灯组安装不整齐、接线 混乱	164
Q254	灯具的安装高度和使用电压等级随意性 不符合规定	165
Q255	采用塑料膨胀管固定吊灯底座	165
Q256	灯具安装不牢固	166
Q257	用钢管做灯具吊杆时,管径太小、壁厚 太薄	166

Q258	灯具安装的木台不牢固、导线被 压扁	166
Q259	灯具高温部位与可燃物之间未采取防护 措施	168
Q260	采用金属导管作为游泳池灯具电源线 导管	169
Q261	手术台无影灯安装不牢固,灯具导线 采用单股铜线	169
Q262	应急照明灯安装不符合要求	170
Q263	防爆灯具用非防爆产品替代	171
Q264	防爆灯具安装不符合规定,起不到防爆 作用	172
Q265	花灯安装不合理	173
Q266	露天安装的建筑物彩灯未采用防雨 专用灯	173
Q267	大型花灯使用前未进行过载试验	174
Q268	室外垂直设置的彩灯,悬挂装置不 牢固	175
Q269	霓虹灯安装不牢固,发生晃动	176
Q270	霓虹灯高电压泄漏或气体放电,使灯管 破碎	176
Q271	建筑物景观照明灯具未可靠接地,无围 栏防护灯具高度过低	177
Q272	庭院灯立柱安装歪斜	178
Q273	航空障碍标志灯安装不牢固	178
Q274	航空障碍标志灯的电源未按最高负荷 等级要求供电	179
Q275	照明工程竣工前未进行通电试运行	179

第五章 建筑物接地及防雷装置安装

第一节 接地装置安装

Q276	接地体和接地线均采用人工制作	181
Q277	建筑物基础接地装置安装接地体安装 不当	181

Q278	防雷人工接地装置的接地干线经人行 道埋通设时未采取措施	184
Q279	接地模块安装不符合规定	185
Q280	人工接地体的埋设深度不够	185

Q281	土壤电阻率过高的地区未采取降低接地电阻的措施	186
Q282	接地线与接地体搭接焊, 搭接长度不够	187
Q283	接地装置安装后未涂色	188
第二节 防雷装置安装		
Q284	不了解建筑物防雷类别	188
Q285	避雷引下线未做断接卡子和电阻值测试点	189
Q286	高层建筑的避雷带采用暗敷设	190
Q287	接地线在穿越墙壁、楼板使用的钢套管未与接地线连通	190
Q288	避雷带和明敷避雷引下线不平直、安装不牢固	191
Q289	防雷接地装置连接不可靠, 未构成闭合环路	191
Q290	避雷针焊接固定不牢固、歪斜	192

Q291	突出屋面的非金属体不做防雷接地保护	193
------	-------------------------	-----

第三节 等电位联结装置安装

Q292	等电位联结安装后, 未进行导通性测试	194
Q293	等电位联结线截面小	194
Q294	等电位连接线在地下暗敷时, 其导体间采用螺栓连接	194
Q295	浴室内的局部等电位联结与浴室外的PE线相连	194
Q296	管道检修时, 不预先接通等电位跨接线	195
Q297	等电位铜联结线与基础钢筋直接联结	195
Q298	建筑物内所有金属部件均做等电位连接	195

参考文献	196
------------	-----

第一章 布线系统施工

第一节 架空线路及杆上电气设备安装

Q1 电杆坑位及坑底位置标高不准确

A1 电杆坑位布置不准确将造成电杆组排不直。若电杆埋得太深，导线距地面的距离将会偏小；若电杆埋深不够则容易倾斜倒塌，以至于影响安全运行。

因此，立杆前要认真进行测量定位，测后要核实。测位时，应在距电杆中心的某一处设立标志桩，以便于开挖后仍可测量目标，不要将标志桩钉在坑位中心。开挖时，要将坑长方向挖在线路的左侧或右侧。

对电杆的埋设深度应进行倾覆稳定验算。对于单回路的配电线路，电杆埋设深度宜采用表 1-1 所列数值。

表 1-1		单回路配电线路的电杆埋设深度						(单位: m)
杆高	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	15.0	18.0
埋深	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.3	2.6~3.0

采用双杆双 X 拉线的电杆埋设深度不应小于表 1-2 所列数值。

表 1-2		双杆双 X 拉线的电杆埋设深度			(单位: m)
杆高	15.0	18.0	21.0	24.0	
埋深	1.5	2.0	2.5	2.5~3.0	

Q2 钢筋混凝土电杆出现裂纹甚至损坏

A2 造成钢筋混凝土电杆出现裂纹甚至损坏的原因主要有如下几个方面。

- (1) 安装前，未对电杆进行质量检查，存在质量缺陷。
- (2) 钢筋混凝土电杆在运输中，由于应力集中而产生横向裂缝，影响电杆的强度。
- (3) 由于堆放不妥钢筋混凝土电杆弯曲或损坏。

为避免上述情况发生，可采取以下防治措施。

(1) 在线路架设之前，要选择电杆并对电杆进行外观检查，检查项目应符合以下几项要求。

- ① 钢筋混凝土电杆表面光滑，内外壁厚均匀，不应有露筋、跑浆等现象。
- ② 不应出现纵向裂纹，横向裂纹的宽度不应超过 0.2mm，且长度不应超过周长的 1/3。
- ③ 钢筋混凝土电杆的杆顶应封口，以防止雨水浸入。
- ④ 钢筋混凝土电杆的杆身弯曲不应超过体长的 1/1000。

(2) 钢筋混凝土电杆长距离运输要用拖挂车。如果是现场短距离运输，要用两轮平板小车放在电杆上腰和下腰间。运输时，必须将电杆捆牢在车上，禁止随意拖、拉、摔、滚，以防钢

钢筋混凝土电杆在运输中由于应力集中而产生横向裂缝，影响电杆的强度。

(3) 钢筋混凝土电杆在现场应妥善保管，防止由于堆放不妥导致弯曲或损坏。

① 钢筋混凝土电杆的堆放场地应夯实平整。

② 钢筋混凝土电杆应根据不同杆长分别采用两支点或三支点堆放。杆长小于等于 12m，可采用两支点支撑；杆长大于 12m，应采用三支点支撑，如图 1-1 所示。

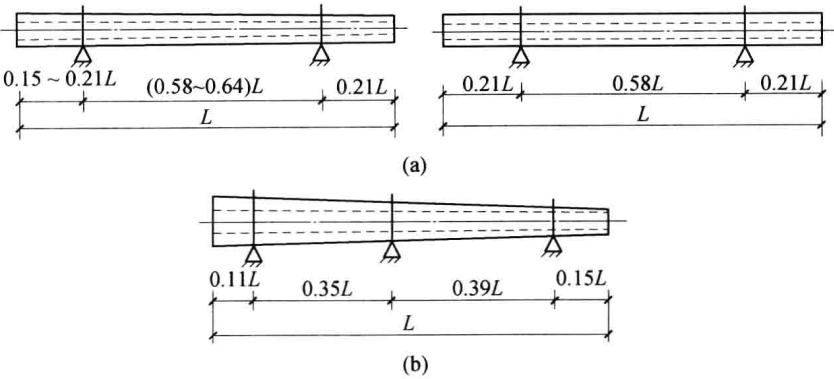


图 1-1 电杆堆放支撑图
(a) 两支点位置；(b) 三支点位置；
L—电杆长度

(4) 钢筋混凝土电杆在堆放时，应按规格、型号分类堆放，锥形杆稍径小于或等于 270mm 时，堆放不宜超过 6 层，否则，不应超过 4 层。

(5) 钢筋混凝土电杆应堆垛放在垫木上，层与层之间应以垫木隔开，且每层垫木的支持点应保持在同一平面上，各层垫木位置应在同一直线上。

Q3 钢筋混凝土电杆不做底盘

A3 钢筋混凝土电杆应按设计要求在坑底放好底盘并找正，以确保电杆的稳定，使电杆不致由于其自身的垂直荷载、水平荷载而导致下沉。若设计无需求，则可按当地土质情况来具体确定。如果当地地基承载力大于 0.2MPa，直线杆可不装设底盘。终端杆、转角杆在一般土地要考虑装设底盘，当土地含有流沙或地下水位较高时，直线杆也需要装设底盘。

电杆基础坑深度符合要求，即可以安装底盘。底盘就位时，应用大绳拴好底盘，立好滑板，将底盘滑入坑内。如圆形坑应采用汽车式起重机等起重工具吊起底盘就位，并在电杆底盘就位后，用线坠找好杆位中心，将底盘放平、找平。底盘的圆槽面应与电杆中心线垂直，找正后应填土夯实至底盘表面。底盘安装尺寸的偏差值应符合表 1-3 的规定。

表 1-3 底盘安装允许偏差值 (单位：mm)

项 目	允 许 偏 差
单杆基坑深度	+100
	-50
双杆两基坑的相对高差	≤20
双杆两底盘中心距离	≤30

Q4 卡盘的摆放位置不正确

A4 卡盘用于增加抗倾覆力，以防止电杆倾斜，若卡盘未按照走向正确位置摆放，距地面太深或是太浅，将起不到防止电杆倾斜的作用。

卡盘一般情况可不用，常常仅在地基承载力很低或在较陡斜坡上立杆时，才考虑使用。装设卡盘时，卡盘应安装在自地面起至电杆埋设深度的 1/3 处，卡盘上口距地面不应小于 500mm。直线杆的卡盘应与线路平行，有顺序地在线路左、右侧交替埋设。承力杆的卡盘应埋设在承力侧。埋入地下的铁件，应涂以沥青，以防腐蚀。卡盘的摆放位置如图 1-2 所示。

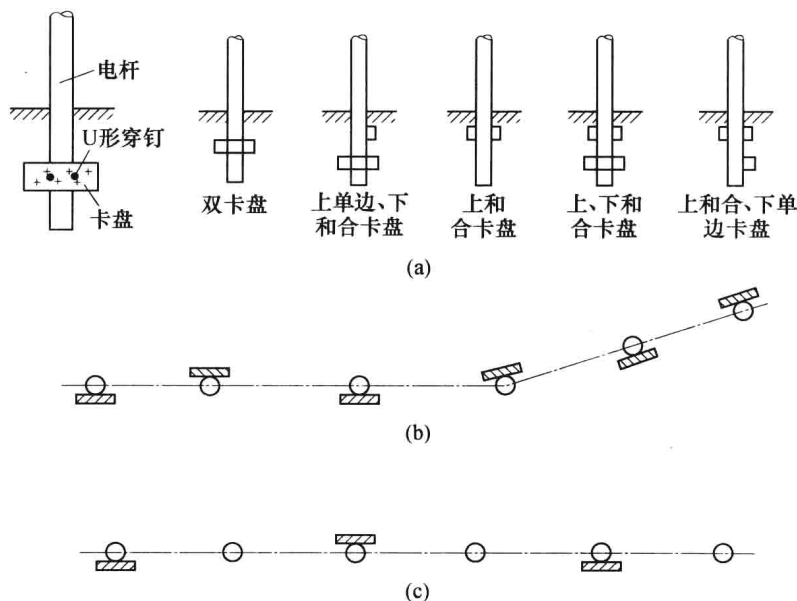


图 1-2 卡盘装设位置

(a) 各式卡盘的安装；(b) 依次两侧交叉布设卡盘（抗侧向风）；
(c) 隔杆两侧交叉布设卡盘

Q5 拉线用料比实际需要长，造成浪费

A5 拉线用料比实际需要长，将会造成不必要的浪费。拉线长度的计算应满足以下要求。

(1) 一条完整的拉线由上把、中把和下把三部分构成，如图 1-3 所示。图中 A、B 两点这段长度（包括下部拉线棒出土部分）为实际需要的拉线长度，除了拉线装成长度外，还要增加上、下把折面缠绕所需的长度，即拉线的余割量。其计算方法如下：

$$\text{上部拉线余割量} = \text{拉线装成长度} + \text{上把与中把附加长度} - \text{下部拉线出土长度} \quad (1-1)$$

若拉线上加装拉紧绝缘子及花篮螺栓，则拉线余割量的计算方法是：

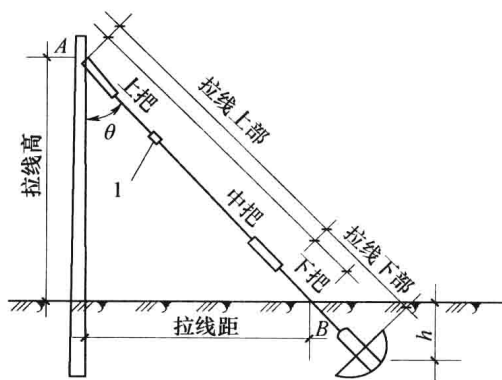


图 1-3 拉线示意图

h —坑深； θ —拉线与电杆的夹角；
1—拉紧绝缘子

上部拉线余割量=拉线装成长度+上把与中把附加长度+绝缘子上、下把

附加长度-下部拉线出土长度-花篮螺栓长度

(1-2)

(2) 在一般平地上, 计算拉线装成长度, 可以采用查表的方法来确定。查表时, 先要知道拉距和拉线的高度。随后使用表 1-4 查得。

表 1-4

换算拉线装成长度表

距 高 比	拉线装成长度	距 高 比	拉线装成长度
2	拉线距 $\times 1.1$	0.66 (即 2/3)	拉线距 $\times 1.8$
1.5 (即 3/2)	拉线距 $\times 1.2$	0.55 (即 1/2)	拉线距 $\times 2.2$
1.25	拉线距 $\times 1.3$	0.33 (即 1/3)	拉线距 $\times 3.2$
1	拉线距 $\times 1.4$	0.25 (即 1/4)	拉线距 $\times 4.1$
0.75 (即 3/4)	拉线距 $\times 1.7$		

Q6 杆上避雷针安装引上线、引下线截面积小

A6 避雷器是连接电力线路和大地之间使雷云向大地放电从而保护电气设备的器具。它的作用是在雷击过电压或操作过电压危及线路及设备绝缘时, 使其急速向大地放电。为了使雷电流迅速放电, 必须确保电源侧、接地侧的引线截面积符合要求。否则将会由于引线截面积小而不能迅速放电, 或因雷电流过大而烧坏引线, 导致事故。

杆上避雷器引线应短而直、连接紧密, 采用绝缘线时, 引上线铜线截面积应不小于 16mm^2 , 铝线截面积应不小于 25mm^2 ; 引下线铜线截面积应不小于 25mm^2 , 铝线截面积应不小于 35mm^2 , 并且与接地装置引出线连接可靠。

Q7 架空电力线路使用的金具安装前未进行质量检查

A7 架空电力线路常用金具, 是指以黑色金属制造的附件和紧固件, 包括横担、螺栓、拉线棒、各种抱箍及铁附件等。

大部分金具在运行中需要承受较大的拉力, 有的还要同时保证电气方面接触良好, 这关系着导线或杆塔的安全。若架空电力线路使用的金具在安装前未进行严格的质量检查, 一旦使用的金具有损坏, 将可能造成线路故障, 以致影响线路安全送电。

(1) 架空电力线路使用的金具, 属于国家标准产品, 出厂时均应严格检查。在安装前, 还应进行器具的外观检查, 并且应符合下列规定。

① 表面应光洁, 无裂纹、毛刺、飞边、砂眼、气泡等缺陷。

② 线夹船形压板与导线的接触面光滑。

③ 遇有局部锌皮剥落者, 除锈后应涂红樟丹及油漆。

④ 螺栓表面不应有裂纹、砂眼、锌皮剥落及锈蚀等现象, 螺杆与螺母应配合良好。

⑤ 金具上的各种连接螺栓均应设有防松装置, 采用的防松装置应镀锌良好, 弹力合适, 且厚度符合规定。

(2) 若金具未进行热浸镀锌, 经日晒雨淋则容易被锈蚀, 从而影响其使用寿命。为延长其使用寿命保证电力工程输送电正常, 除地脚螺栓外, 均应采用热浸镀锌制品, 并应注意镀锌层

不得剥落。

Q8 导线连接管压接或校直后出现裂纹

A3 钳接法用于多股导线的连接，将导线插入接续管，利用钳压机或压接钳杠杆将作用力传给钢模，把接续管压成凹状槽，从而把导线连接起来。由于接续管本身有弯曲、裂纹、砂眼等缺陷、导线与接续管不适配或压模与接续管不适配，导致导线的接续管在压接时或校直后接续管出现裂纹，使导线连接不牢固、不紧密，如果裂纹增大，将可能导致导线断损，从而影响了安全供电。对此，可采取以下防治措施。

(1) 进行外观检查时应认真、细致，注意是否存在弯曲、裂纹等质量问题。

(2) 钳接法适用于多股导线的连接，其操作应符合以下几点。

① 导线与钳接用连接管的配合见表 1-5。

表 1-5		钳接用连接管与导线的配合表		(单位: mm)	
型 号	截 面	型 号	截 面	型 号	截 面
QLG-35	35	QL-16	16	QT-16	16
QLG-50	50	QL-25	25	QT-25	25
QLG-70	70	QL-35	35	QT-35	35
QLG-95	95	QL-50	50	QT-50	50
QLG-120	120	QL-70	70	QT-70	70
QLG-150	150	QL-95	95	QT-95	95
QLG-185	185	QL-120	120	QT-120	120
QLG-240	240	QL-150	150	QT-150	150
		QL-185	185		

注：“QLG”“QL”“QT”分别适用于钢芯铝绞线、铝绞线和铜绞线。

② 将准备连接的两个线头，用绑线扎紧再锯齐。

③ 导线连接部分表面，连接管内壁用汽油清洗干净，清洗导线长度等于可连接部分长度的两倍。

④ 清除导线表面和连接管内壁的氧化膜。由于铝在空气中氧化速度很快，在短时间内即可形成一层表面氧化膜，这样就增加了连接处的接触电阻，故在导线连接前，需清除氧化膜。在清除过程中，为防止再度氧化，应先在连接管内壁和导线表面涂上一层电力复合脂，再用细钢丝刷在油层下擦刷，使之与空气隔绝。刷完后，如果电力复合脂较为干净，可不用擦掉，若电力复合脂已被沾污，则应擦掉重新涂一层擦刷，最后带电力复合脂进行压接。

钳压管连接步骤见表 1-6。压接铝和铜绞线时，钳压顺序为从钳压管一端开始依次向另一端上下交错钳压。钳压钢芯铝绞线时，钳压顺序由管中间分别向两端交替进行，钳压压口数及压后尺寸应符合表 1-7 的规定，导线的接续管在压接和校直后严禁出现裂纹，以保护导线连接紧密、牢固。