

中国工程建设标准化协会标准（CECS G）

《公路直流供电施工规程》制订

征求意见稿

中交第二公路勘察设计研究院有限公司

二〇二一年 八月

目 录

前言.....	1
1.总则.....	2
2.术语与缩略语.....	3
2.1 术语.....	3
2.2 缩略语.....	4
3.基本规定.....	5
4.输入电能质量的要求.....	8
5.低压电气施工要求.....	9
5.1 整流装置.....	9
5.2 低压直流配电柜.....	9
5.3 低压直流断路器.....	14
5.4 开关及隔离电器.....	16
5.5 接触器、熔断器.....	17
6.线路敷设.....	19
6.1 导管线槽敷设.....	19
6.2 配线.....	21
6.3 母线敷设.....	22
7.试验.....	24
8.工程文件资料要求.....	25
附录 工程质量检验评定用表.....	27

前言

本规程围绕行业科学发展对公路直流供电系统施工的迫切需求，针对公路直流供电施工方法、施工工艺、施工注意事项等关键技术问题，总结公路直流供电施工的经验而编制。

本规程遵循“服务行业、服务工程、整合资源、群策群力”为指导思想，针对直流供电系统设施设备技术指标和功能要求，统一制订施工技术标准，保证直流供电系统的可靠性、有效性。为公路直流供电系统施工标准化提供依据。

本规程共分8章和1个附录，主要内容包括总则，术语与符号，基本规定，输入电能质量的要求，低压电器施工要求，线路敷设，试验和工程文件资料要求。附录包括工程质量检验评定用表。

规程实施过程中，请将发现的问题和对规程的意见、建议反馈至中交第二公路勘察设计研究院有限公司（地址：武汉市汉阳区鹦鹉大道498号；联系电话：027-84533301；电子邮箱：ccshijtgc@126.com），供修订时参考。

本规程由中交第二公路勘察设计研究院有限公司提出，由中交第二公路勘察设计研究院有限公司负责具体解释工作。

主编单位：中交第二公路勘察设计研究院有限公司

参编单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司、中交第一航务工程局有限公司、甘肃省交通规划勘察设计院有限公司、潍坊市市政工程设计研究有限公司、山东中大电源科技有限公司、山东三晶照明科技有限公司

主要起草人：XXXXXX

主要审查人：XXXX

1.总则

1.0.1 为保障公路直流电器的安装质量及设备安装后的安全运行，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于公路直流额定电压为1kV及以下的直流电器的安装及配线工程的施工。

1.0.3 直流电器及配线的施工与验收，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

1.0.4 公路直流供电施工应符合“安全、绿色、可靠、高效”的原则。

1.0.5 施工项目应采用能耗物耗小、污染物产生量少的生产工艺，污染物排放必须遵守国家标准和地方标准，防止环境污染和其它公害，保护生态环境。

1.0.6 在面对新问题时，公路直流供电施工可积极采用先进成熟的新材料、新工艺、新技术、新方法。

2.术语与缩略语

2.1 术语

2.1.1 断路器 circuit-breaker

能接通、承载以及分断正常电路条件下的电流，也能在所规定的非正常电路下接通、承载和分断电流的一种机械开关电器。

2.1.2 隔离器 disconnecter

在断开状态下能符合规定的隔离功能要求的机械开关电器。

2.1.3 隔离开关 switch-disconnector

在断开状态下能符合隔离器的隔离要求的开关。

2.1.4 熔断器组合电器 fuse-combination unit

将一个机械开关电器与一个或数个熔断器组装在同一个单元内的组合电器。

2.1.5 接触器 contactor

仅有一个休止位置，能接通、承载和分断正常电路条件下电流的非手动操作的机械开关电器。

2.1.6 熔断器 fuse

当电流超过规定值足够长的时间后，通过熔断一个或几个特殊设计的相应部件，断开其所接人的电路并分断电源的电器。熔断器包括组成完整电器的所有部件。

2.1.7 电气间隙 clearance

两个导电部件间最短的直线距离。

2.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CCC China Compulsory Certification

CCC为中国强制认证，是国家认证认可监督管理委员会根据《强制性产品认证管理规定》制定的产品认证制度。

征求意见稿

3.基本规定

3.0.1 直流电器的安装应按已批复的设计文件执行。

3.0.2 直流电器的保管应符合产品技术文件的要求。

条文说明

本条规定了直流电器的保管要求。对温度、湿度有较严格要求的装置型设备，应按规定妥善保管在合适的环境中，待现场具备了设计要求的条件时，再将设备运进现场进行安装调试。

3.0.3直流电器设备应有合格证明文件，属于“CCC”认证范围的设备，应有认证标识及认证证书，设备应有铭牌，严禁采用国家明令禁止的电器设备。

3.0.4 直流电器设备到达现场应进行检查验收，并应符合下列规定：

- 1 包装和密封完好。
- 2 技术文件齐全，并有装箱清单。
- 3 按装箱清单清点，型号、规格符合设计要求。附件、备件齐全。
- 4 外观完好，无破损、变形等现象。

条文说明

各制造厂提供的技术文件没有统一规定，可按各厂家规定及合同协议要求；开箱检查时，强调型号、规格符合设计要求，设备无损伤，附件、备件的供应范围和数量按合同要求。

3.0.5 施工中的安全技术措施应符合产品技术文件的要求。

3.0.6 与直流电器安装有关的公路施工应符合下列规定：

- 1 与直流电器安装有关的公路路线、交通工程设施的工程质量符合《公路工程技术标准》(JTG B01)的有关规定。
- 2 直流电器安装前,公路工程拆除对电器安装有妨碍的模板、脚手架、交通工程设施等,场地清扫干净。设备基础和构架达到允许设备安装的强度,基础槽钢固定可靠。预埋件及预留孔的位置和尺寸符合设计文件要求。
- 3 设备安装完毕,投入运行前,公路工程运行后无法进行的和影响安全运行的施工工作完成。施工中造成的路面损坏部分修补完整。

3.0.7 直流电器安装前应符合下列要求

- 1 设备铭牌、型号、规格与设计文件相符。
- 2 外壳、漆层、手柄无损伤或变形。
- 3 内部仪表、灭弧罩、瓷件等无裂纹或伤痕。
- 4 紧固件无松动。
- 5 附件齐全、完好。

3.0.8 直流电器的外部接线应符合下列规定：

- 1 接线按接线端头标识进行。
- 2 接线排列整齐、美观,导线绝缘、无损伤。
- 3 电源侧进线接在进线端,负荷侧出线应接在出线端。
- 4 电器的接线采用有金属防锈层或铜质的螺栓和螺钉,并应有配套的防松装置,连接时应拧紧,拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求,相关规范的规定。
- 5 外部接线使电器内部受到额外应力。
- 6 裸带电导体与电器连接时,其电气间隙小于与其直接相连的电器元

件的接线端子的电器间隙。

7 具有通信功能的电器，其通信系统接线应符合产品技术文件的要求。

3.0.9 需要接地的电器金属外壳、框架须可靠接地。

3.0.10 直流电器的安装应便于操作及维护。

3.0.11 施工过程中产生的设备废弃垃圾、临时设施及物料运输垃圾、施工人员生活垃圾应派专人管理，定期清运，施工便道宜湿法作业，防止产生环境公害。

3.0.12 直流电器、施工机械设备、设备材料堆放应码放整齐，做好隔离挡护。

3.0.13 直流电器、设备材料、废弃垃圾等材料中如含有有毒、有害物质时，设备上应标注有毒、有害物质标识，废料、垃圾处理时，应遵守国家标准和地方标准的相关处理规定。

3.0.14 设备安装完毕投入运行前，应做好防护、清理工作。

4.输入电能质量的要求

4.0.1 直流供电系统输入电源的电压、频率、谐波含量、功率因数应满足现行《电能质量供电电压偏差》(GB/T 12325)、《电能质量 电压波动和闪变》(GB/T 12326)、《电能质量 三相电压不平衡》(GB/T 15543)及《电能质量 公共电网谐波》(GB/T 14549)的规定。

4.0.2 直流供电系统与其它交流供电系统共用交流输入电源时,应采用单独回路。

4.0.3 当输入相电压为230V(或线电压400V)时,整流装置的直流输出应满足下列要求:

- 1 空载条件下的输出直流电压宜为400V~420V。
- 2 在10%~100%的负载条件下,直流输出电压宜为360V~420V。

条文说明:

对于多脉冲整流电源,不存在一个单一的输出电压,输入电压和负载对输出电压的影响都很大。因此可以定义一个额定电压下的空载电压,即相电压230V或线电压400V下的空载电压;另外定义一个额定电压下(即相电压230V或线电压400V),负载率从10%增大到100%,对应的直流输出电压下降幅度,定义为10%的标称值,即40V。选择10%负载率开始,而不是从空载开始,原因是在轻载时电源会呈现一种“虚高”的特点,就是空载电压较高,稍微加点负载就下降很多,但是这并不代表电源真实的负载调整特性,因此从10%负载率开始评估。

5. 低压电气施工要求

5.1 整流装置

5.1.1 整流装置的安装前应符合下列要求：

- 1 在吊装及运输就位时，严防倾覆、碰撞，整流装置严格核查及验收；
- 2 对于整流装置的自身检查，按制造厂要求执行。

5.1.2 整流装置安装后应符合下列要求：

- 1 各安装紧固件无松脱现象。检查完成后无遗留任何异物在设备内。
- 2 接地线无腐蚀、松脱状况，接地连接的地方无生锈情况。
- 3 采用设备检测整流元件的工作状态。若存在一元件没有导通，可将原件拆下检测。
- 4 电路中的电容无击穿或漏油现象，电阻两段连接牢固。
- 5 各微动开关、电流继电器、各测量仪表、变送器等工作正常。

5.2 低压直流配电柜

5.2.1 直流配电柜的安装前应检查柜体样式、外形尺寸及工艺结构尺寸，以及屏内元器件选型、设备布置、布线、电装工艺、表面涂层等进行目测或量测，确定是否符合技术文件要求，做好记录。

5.2.2 直流配电柜的接线应符合下列要求：

- 1 直流配电柜具有二回直流电源进线，电源进线经隔离器接至直流母线。
- 2 直流配电柜的直流母线不分段。对于具有双重化控制和保护回路要求双电源供电的负荷，配电柜采用二段母线。

3 设有直流母线电压测试回路、每条输入回路电流测试回路。

5.2.3 直流配电柜的安装距离应符合下列要求：

1 直流配电柜设置在直流负荷的中心附近。

2 直流系统的直流电源进线柜、直流馈线柜、整流装置可与交流供电设备放置在同一个配电房间内。

3 直流柜前后预留检修和运输通道，通道的宽度见下表。

表 1 直流柜前后预留检修和运输通道宽度要求

距离名称	采用尺寸 (mm)	
	一般值	最小值
柜正面至柜正面	2000	1800
柜正面至柜背面	1500	1200
柜背面至柜背面	1500	1000
柜正面至墙	1500	1200
柜背面至墙	1200	1000
边柜至墙	1200	800

4 直流电源设备前后留有检修通道、并铺设绝缘地垫。

条文说明：

直流配电柜要求设置在负荷中心附近是为了缩小配电线路的长度，减小线缆的截面；直流电源设备前后铺设地垫是为了减少触点事故，保证人身安全。

5.2.4 直流配电柜须按照现行国标和相关标准进行现场试验，并提供真实记录。

表 2 直流配电柜现场试验记录

序号	距离名称	现场试验	备注
1	一般检查		
2	绝缘检查		
3	耐压试验		
4	动热稳定试验		
5	绝缘检测装置性能测试		

条文说明

采用表格方式列出现场实验内容记录，较为直观和明了。表中实验内容是按照现行国标和相关标准的规定，并结合现场实验的条件和特点而制定的。

5.2.5 直流配电柜安装后元件与部件安装应符合下列要求：

- 1 所有元件与部件的布置、安装整齐、美观。
- 2 所有元件的规格、型号都符合设计文件要求。元件使用条件、需要的飞弧间距及拆卸灭弧栅片所需的空间满足生产制造厂的说明书的要求。
- 3 所有功能单元抽插灵活、互换性强、位置明显、机械操作灵活，无卡滞或操作力过大现象。
- 4 门板安装缝隙均匀一致，不出现门板下垂现象，门板开启灵活，开启角度 $>90^{\circ}$ 。

5.2.6 直流配电柜安装后一次配线应符合下列要求：

- 1 母排加工符合工艺和图纸规定。
- 2 母排弯曲不出现裂纹，侧弯处皱纹高度不超过1mm，母排表面无

明显的锤痕、凹坑等缺陷。

3 母排搭接面有搪锡、压花，不允许未搪锡、压花的母排装入柜内。

4 母排搭接面平整、光洁，自然吻合、连接紧密可靠，搭接面之间不衬填，母排连接螺钉拧紧并有防松措施。

5 母排安装排列层次分明，整齐美观。母排相对相，相对地的距离符合相应柜型的技术要求。母排相序色标正确明显，排列顺序符合下面规定：

表 3 母排相序色标排列顺序

项别排列	垂直排列	水平排列	前后排列	色标
正极	上	左	远	红
负极	下	右	近	黑

6 母排涂漆均匀、无流痕、刷痕、起泡、皱纹等缺陷。搭接面不能粘漆。

7 同一侧母排涂漆界线一致，其界线与搭接处距离10mm，相差不得超过5mm。

8 用绝缘导线连接主电路元件时，导线截面、颜色选择正确。接线牢固可靠，符合工艺文件要求。导线压接端头后经搪锡处理。

条文说明

公路直流电源线正负极标色与现行标准《公路照明直流供电系统设计指南》(T/CHTS 10011-2019)一致。

5.2.7 直流配电柜安装后二次配线应符合下列要求：

1 布线符合工艺文件和图纸规定要求，整齐美观、牢固可靠。

2 二次配线在1mm²以下的多股导线端头经搪锡处理。

3 线束在一般情况下，横向300mm纵向400mm有一个固定点，不晃动。

4 过门线束两端可靠固定，线束外套有保护层，并留有一定长度余量

以便不致因部件的移动而产生任何机械损伤。

5.2.8 直流配电柜安装后标号头、符号牌应符合下列要求：

1 所有仪表、继电器、电器设备、端子排及连接导线均应有完善、清晰和牢固的符号牌或标号头。

2 标号头长短一致，水平安装的标号头文字向上，垂直安装的文字底面向右，标号头的字朝外。所有标号头字迹方向一致。

5.2.9 直流配电柜安装后紧固件应符合下列要求：

1 用于固定元件的紧固件表面镀锌黄，紧固件拧紧，无打滑及损坏镀层现象，并有防松措施。

2 紧固后螺钉螺纹露出螺母2~3牙，不接线的螺钉拧紧。

5.2.10 直流配电柜安装后接地部位应符合下列要求：

1 所有电器元件需接地的部位保持良好的接地连续性，总接地点不准有喷漆层和锈蚀，并有明显牢固的接地标志

2 所有装有元器件的门板和功能单元都必须有接地线，接地线截面不小于 2.5mm^2 。

条文说明

根据现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》(GB50169-2016)，明确要求控制电缆的金属护层应予接地。

5.2.11 直流配电柜安装后产品铭牌、标牌固定应牢固、平整、端正，内容正确、清晰，安装符合标准。

5.2.12 直流配电柜安装后，壳体的喷涂层表面、元器件及绝缘件表面均应完好无损，不得有明显气泡和划痕。

5.2.13 直流配电柜安装后应检查CCC认证关键元器件和材料、产品铭牌标识等及产品的安全结构或内部布线等是否一致。

5.3 低压直流断路器

5.3.1 低压直流断路器安装前应符合下列要求：

- 1 一次回路对地的绝缘电阻符合产品技术文件的要求。
- 2 抽屉式断路器的工作、试验、隔离三个位置的定位明显，并符合产品技术文件的要求。
- 3 抽屉式断路器抽、拉数次无卡阻，机械联锁可靠。

5.3.2 低压直流断路器的安装应符合下列规定：

- 1 低压断路器的飞弧距离符合产品技术文件的要求。
- 2 低压断路器主回路接线端配套绝缘隔板安装牢固。
- 3 低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器安装在电源侧。

5.3.3 低压断路器安装后应符合下列要求：

- 1 触头闭合、断开过程中，可动部分无卡阻现象。
- 2 电动操作机构接线应正确。在合闸过程中，断路器无跳跃。断路器合闸后，限制合闸电动机或电磁铁通电时间的联锁装置及时动作。合闸电动机或电磁铁通电时间不超过产品的规定值。
- 3 断路器辅助接点动作正确可靠，接触良好。

5.3.4 低压断路器的安装、调整和试验应符合下列规定：

- 1 安装时防止断路器倾倒、碰撞和激烈振动，基础槽钢与底座间按设计要求采取防振措施。
- 2 断路器与相邻设备或建筑物的距离不小于500mm。当不能满足要求时，应加装高度不小于断路器总高度的隔弧板。
- 3 在灭弧室上方留有不小于1000mm的空间。当不能满足要求时，在3000A以下断路器的灭弧室上方200mm处加装隔弧板。在3000A及以上断路器的灭弧室上方500mm处加装隔弧板。
- 4 灭弧室内绝缘衬垫完好，电弧通道畅通。
- 5 触头的压力、开距、分断时间及主触头调整后灭弧室支持螺杆与触头间的绝缘电阻符合产品技术文件的要求。

5.3.5 低压断路器的接线应符合下列规定：

- 1 接线符合产品技术文件的要求。
- 2 与母线连接时，出线端子不承受附加应力。
- 3 当触头及线圈标有正、负极性时，其接线与主回路极性一致。
- 4 配线时使控制线与主回路分开。

5.3.6 低压断路器器的调整和试验应符合下列规定：

- 1 轴承转动灵活，并涂以润滑剂。
- 2 衔铁的吸、合动作均匀。
- 3 灭弧触头与主触头的动作顺序正确。
- 4 脱扣装置按设计要求进行整定值校验，在短路或模拟短路情况下合闸时，脱扣装置动作正确。

5.4 开关及隔离电器

5.4.1 开关、隔离器、隔离开关的安装应符合产品技术文件的要求。

当无要求时，应符合下列规定：

- 1 开关、隔离器、隔离开关垂直安装，并使静触头位于上方。
- 2 电源进线接在开关、隔离器、隔离开关上方的静触头接线端，出线接在触刀侧的接线端。
- 3 可动触头与固定触投的接触良好，触头或触刀涂有电力复合脂。
- 4 双投刀闸开关在分闸位置时，触刀固定可靠，不得自行合闸。
- 5 安装杠杠操作机构时，操作到位且灵活，辅助接点指示正确。
- 6 动触头与两侧压板距离调整均匀，合闸后接触面压紧，触刀与静触头中心线在同一平面，且触刀不摆动。
- 7 多极开关的各极动作同步。

5.4.2 垂直或水平安装的母线隔离开关，其触刀均应位于垂直面上。在建筑构件上安装时，触刀底部与基础之间的距离，应符合设计或产品技术文件的要求。当无要求时，不宜小于50mm。刀体与母线直接连接时，母线固定端应牢固。

5.4.3 熔断器组合电器接线完毕后，检查熔断器应无损伤，灭弧栅应完好，且固定可靠。电弧通道应畅通，灭弧触头各相分闸应一致。

5.4.4 转换开关和倒顺开关安装后，其手柄位置指示应与其对应接触片的位置一致。定位机构应可靠。所有的触头在任何接通位置上应接触良好。

5.5 接触器、熔断器

5.5.1 低压接触器、熔断器安装前的检查应符合下列要求：

- 1 接触器、熔断器的型号、规格符合设计文件要求。
- 2 衔铁表面无锈斑、油垢，接触面平整、清洁，可动部分灵活无卡阻。
- 3 触头的接触紧密，固定主触头的触头杆固定可靠。
- 4 当带有常闭触头的接触器闭合时，先断开常闭触头，后接通主触头。

当断开时先断开主触头，后接通常闭触头，且三相主触头的动作一致。

5.5.2 低压接触器、熔断器安装后应符合下列要求：

- 1 接线符合产品技术文件的要求。
- 2 在主触头不带电的情况下，接触器线圈做通、断电试验，其操作频率不大于产品技术文件的要求，主触头动作正常，衔铁吸合后无异常声响。

5.5.3 低压接触器、熔断器安装应符合下列要求：

- 1 安装应达到产品技术文件的要求，接地应可靠。
- 2 三相四线系统安装熔断器时，必须一装在相上，中性线（N线）、保护中性线（PEN线）严禁安装熔断器。
- 3 熔断器安装位置及相互间距离应符合设计要求，并应便于拆卸、更换熔体。
- 4 安装时应保证熔体和触刀和刀座接触良好。熔体不应受到机械损伤。
- 5 瓷质熔断器在金属底板上安装时，其底座应垫软绝缘衬垫。
- 6 有熔断指示器的熔断器，指示器应保持正常状态，并应装在便于观察的一侧。
- 7 安装两个以上不同规格的熔断器，应在底座旁标明规格。
- 8 有触及带电部分危险的熔断器应配备绝缘抓手。

9 带接线标志的熔断器，电源应按标志进行接线。

10 螺旋式熔断器安装时，其底座不应松动，电源进线应接在熔芯引出的接线端子上，出线应接在螺纹壳的接线端上。

征求意见稿

6.线路敷设

6.1 导管线槽敷设

6.1.1 对机械连接的钢导管及其配件的电气连续性有异议时，应在材料进场后敷设前进行抽样检验，检验应按现行国家标准《电气安装用导管系统》（GB/T 20041.1）的有关规定执行，合格后才可使用。

6.1.2 对塑料绝缘导管、线槽及其配件的阻燃性能和金属导管的电气连续性有异议时，应由有资质的检测机构进行检测。

6.1.3 导管暗配宜沿最近的路径敷设，并应减少弯曲。除特定情况外，埋入建筑物、构筑物的导管，与构造物表面的距离不应小于15mm。

6.1.4 进入落地式配电箱（柜）底部的导管，排列应整齐，管口宜高出配电箱（柜）底面50mm~80mm。

6.1.5 敷设在潮湿或多尘场所，导管管口、盒（箱）盖板及其他各连接处均应密封。

6.1.6 导管不宜穿越设备或构造物的基础，当必须穿越时，应采取保护措施。

6.1.7 导管的加工弯曲处，不应有折皱、凹陷和裂缝，且弯扁程度不应大于管外径的10%。

6.1.8 钢管配线应符合下列要求：

1 明管配线，钢管壁厚不应小于1.0 mm。装于潮湿、易腐蚀场所的明管，以及埋在混凝土内的暗管，钢管壁厚不应小于2.5 mm，管壁应经过除锈和防腐处理。

2 钢管的管径选择，管内导线截面总和（包括绝缘层）不应超过管子有效面积的40%，最小管径不应小于13mm。

3与钢管之间或钢管与接线盒之间，一般采用丝扣连接。硬塑料管之间可采用套接或焊接。

4 管布线时，同一管路的导线必须穿在单根管内。不同电压的回路，禁止同管敷设，管内导线不得有接头。

6.1.9 线槽配线应符合下列要求：

1 线槽内导线所占据的截面积符合设计文件规定。当设计无规定时，包括绝缘层在内的导线总截面积不应大于线槽截面积的60%。

2 在可拆卸盖板的线槽内，包括绝缘层在内的导线接头处所有导线截面积之和不应大于线槽截面积的75%，在不易拆卸盖板的线槽内，导线的接头应置于线槽的接线盒内。

3 端子等集中布置的元件的短接线不进入线槽，以方便检查和节省线槽排线空间。

6.1.10 桥架配线应符合以下要求：

1 安装应因地制宜选择支、吊架，桥架可水平、垂直敷设，可转直角或斜角弯，可进行T形或十字形分支。按设计要求，可由宽变窄、由高变低或由低升高。桥架上升或下降敷设一般以45°斜度进行。在某一段内桥架的支、吊架应一致。

2 电缆桥架严禁采用电气焊接或切割，电接地螺栓应由制造厂家在未

喷涂前焊接在每节端部外缘。施工时，应用砂纸磨去螺栓表面的油漆，再进行接地跨接。

3 电缆从桥架上引下或由设备进入桥架时,应通过引下装置，在安装引下装置的部位两侧1m处增设加强支、吊架。

4 桥架经过构造物伸缩缝时，应断开100mm~150mm间距，间距两端应进行接地跨接。

5 桥架的安装应有利于穿放电缆电线。桥架安装好后应进行调直,桥架应用压片固定在支、吊架上。

6 支持桥架的支、吊架长度应与桥架宽度一致，不应有长短不一致的现象。

6.1.11 线缆直埋敷设方式应符合下列规定：

1 线缆应沿线缆全长的上、下紧邻侧铺以厚度不小于100mm的软土或砂层；

2 沿线缆全长应覆盖宽度不小于线缆两侧各50mm的保护板,保护板宜采用混凝土；

3 沿线缆路径的直线间隔100m、转弯处和接头部位,应竖立明显的方位标志或标桩；

6.2 配线

6.2.1 电线绝缘层颜色选择应一致，并应符合下列规定：（正）一红。（负）一黑。

6.2.2 电线接头应设置在盒(箱)或器具内，严禁设置在导管和线槽内，专用接线盒的设置位置应便于检修。

6.2.3 配线的线路标识应清晰，编号应准确。

6.2.4 配线工程施工后，必须进行回路的绝缘检查，绝缘电阻值应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》(GB 50150)的有关规定，并应做好记录。

6.3 母线敷设

6.3.1 母线安装前，应进行外观检查，母线应平直，外壳无凹坑、表面镀层完整无划痕，附带的馈电、端封、支接、软连接和固定件等部件应齐全、无缺损。

6.3.2 母线安装前应抽检母线导体的通电稳定性能和电气绝缘性能，抽检的数量应为相同规格的每批次进场的1节~2节，抽检的结果应符合产品技术文件的要求。

6.3.3 母线直线段的连接，馈电部件、支接部件、端封部件、柔性连接等的连接以及固定于母线上的灯具安装等，均应按产品技术文件进行操作，并确保其连接的可靠性。

6.3.4 母线直线段安装应平直，水平偏差不应大于5mm，垂直偏差不应大于10mm。

6.3.5 母线安装应确保母线导体的组合几何中心线与外壳中心线同心。

6.3.6 母线上无插接部件的接插口封堵盖应完好。

6.3.7 母线的分接单元与母线的配合，其锁紧装置应完整可靠。

征求意见稿

7. 试验

7.0.1 低压电器绝缘电阻的测量对额定工作电压不同的电路应分别进行，测量应在下列部位进行：

1 主触头在断开位置时，同极的进线端及出线端之间；

2 主触头在闭合位置时，不同极的带电部件之间，极与极之间接有电子线路的除外。主电路与线圈之间以及主电路与同它不直接连接的控制和辅助电路之间；

3 主电路、控制电路、辅助电路等带电部件与金属支架之间。

7.0.2 低压电器测量主电路绝缘电阻所用兆欧表的电压等级应符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）的有关规定；绝缘电阻值应符合产品技术文件的要求。

7.0.3 测量低压电器连同所连接电缆及二次回路的绝缘电阻值不应小于 $1\text{ M}\Omega$ ；潮湿场所，绝缘电阻值不应小于 $0.5\text{ M}\Omega$ 。

8.工程文件资料要求

8.0.1 工程交竣工验收时，应对各项项目进行检查，并提交工程质量检验评定用表。

8.0.2 验收时，应对下列项目进行检查：

- 1 电器的型号、规格符合设计要求。
- 2 电器的外观完好，绝缘器件无裂纹，安装方式符合产品技术文件的要求。
- 3 电器安装牢固、平正，符合设计及产品技术文件的要求。
- 4 电器金属外壳、金属安装支架接地可靠。
- 5 电器的接线端子连接正确、牢固，拧紧力矩值应符合产品技术文件的要求，连接线排列整齐、美观。
- 6 绝缘电阻值符合产品技术文件的要求。
- 7 活动部件动作灵活、可靠，联锁传动装置动作正确。
- 8 标志齐全完好、字迹清晰。

8.0.3 工程交接验收时，应对电缆施工项目进行抽测检查：

- 1 支持件的固定。
- 2 配管的弯曲半径，盒（箱）的设置位置。
- 3 导体连接的导通性能和绝缘性能。
- 4 施工中造成的孔、洞、沟、槽的修补情况。

8.0.4 对安装的电器应全数进行检查。

8.0.5 通电试运行应进行安全检查：

- 1 操作时动作应灵活、可靠。
- 2 电磁器件应无异常响声。

8.0.6 验收时应提交下列资料 and 文件：

- 1 设计文件。
- 2 设计变更和洽商记录文件。
- 3 制造厂提供的产品说明书、合格证明文件及“CCC”认证证书等技术文件。
- 4 安装技术记录。
- 5 各种试验记录。
- 6 根据合同提供的备品、备件清单。

征求意见稿

附录 工程质量检验评定用表

附表1 分部工程质量检验评定表

分部工程名称：

分部工程编号：

工程部位：

所属单位工程：

所属建设项目（合同段）：

施工单位：

基本要求																		
项次	检查项目	规定值或 允许偏差	实测值或实测偏差值										质量评定					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值	合格率(%)	合格判定			
实测项目																		
外观质量												质量保证资料						
工程质量等级评定		<input type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格																

检验负责人：

检测：

记录：

复核：

年 月 日

