

UDC

中华人民共和国国家标准



P

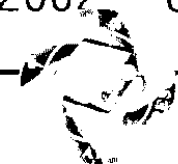
GB 50303—2002

建筑电气工程施工质量验收规范

Code of acceptance of construction quality
of electrical installation in building

2002 04 01 发布

2002 06 01 实施



中华人民共和国建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑电气工程施工质量验收规范

**Code of acceptance of construction quality
of electrical installation in building**

GB 50303—2002

主编部门：浙江省建设厅

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2002年6月1日

中国计划出版社

2002 北 京

中华人民共和国国家标准
建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50303—2002

☆

浙江省建设厅 主编
中国计划出版社出版
(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)
(邮政编码:100038 电话:63906413 63906416)
新华书店北京发行所发行
世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 4.625印张 115千字
2002年5月第一版 2002年6月第二次印刷
印数 150001—210000册

☆

统一书号:1580058·483
定价:22.00元

关于发布国家标准《建筑电气 工程施工质量验收规范》的通知

建标[2002]82号

根据建设部《关于印发〈二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》(建标[2001]87号)的要求,浙江省建设厅会同有关部门共同修订了《建筑电气工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查,现批准为国家标准,编号为 GB 50303-2002,自 2002 年 6 月 1 日起施行。其中,3.1.7、3.1.8、4.1.3、7.1.1、8.1.3、9.1.4、11.1.1、12.1.1、13.1.1、14.1.2、15.1.1、19.1.2、19.1.6、21.1.3、22.1.2、24.1.2为强制性条文,必须严格执行。原《建筑电气安装工程质量检验评定标准》GBJ 303-88、《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258-96、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50259-96 同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,浙江省开元安装集团有限公司负责具体技术内容的解释,建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
二〇〇二年四月一日

前 言

本规范是根据建设部《关于印发〈二〇〇〇至二〇〇一年度工程建设国家标准制定、修订计划〉的通知》(建标[2001]87号)的要求,由浙江省建设厅负责组织主编单位浙江省开元安装集团有限公司(原浙江省工业设备安装公司)会同有关单位共同对《建筑电气安装工程质量检验评定标准》GBJ 303—88、《电气装置安装工程1kV及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258—96、《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50259—96 修订而成的。

本规范在编制过程中,编制组进行了比较广泛的调查研究,总结了我国建筑电气工程施工质量控制和质量验收的实践经验,在坚持“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”指导原则的前提下,与《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 协调一致,并征求了设计、监理、施工各有关单位的意见。于 2001 年 10 月进行审查定稿。

本规范是含有强制性条文的强制性标准。是以保证工程安全、使用功能、人体健康、环境效益和公众利益为重点,对建筑电气工程施工质量作出控制和验收的规定。同时也适当地规定了少许外观质量要求的条款。

本规范将来可能需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标识的条文为强制性条文,必须严格执行。

为了提高规范质量,请各单位在执行本标准的过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议反馈给浙江省开元安装集团有限公司(地址:浙江省杭州市开元路 21 号 邮政编码 310001),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人：

主 编 单 位：浙江省开元安装集团有限公司

参 编 单 位：北京市建设工程质量监督总站

杭州市建筑工程质量监督站

浙江省建筑设计研究院

上海市建设工程质量监督总站

主要起草人：钱大治 王振生 傅慈英 刘波平 林 翰

徐乃一 李维瑜

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
3.1	一般规定	(4)
3.2	主要设备、材料、成品和半成品进场验收	(5)
3.3	工序交接确认	(9)
4	架空线路及杆上电气设备安装	(16)
4.1	主控项目	(16)
4.2	一般项目	(16)
5	变压器、箱式变电所安装	(18)
5.1	主控项目	(18)
5.2	一般项目	(18)
6	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘) 安装	(20)
6.1	主控项目	(20)
6.2	一般项目	(21)
7	低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线	(24)
7.1	主控项目	(24)
7.2	一般项目	(24)
8	柴油发电机组安装	(26)
8.1	主控项目	(26)
8.2	一般项目	(26)
9	不间断电源安装	(27)
9.1	主控项目	(27)

9.2 一般项目	(27)
10 低压电气动力设备试验和试运行	(28)
10.1 主控项目	(28)
10.2 一般项目	(28)
11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装	(29)
11.1 主控项目	(29)
11.2 一般项目	(30)
12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	(32)
12.1 主控项目	(32)
12.2 一般项目	(32)
13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	(35)
13.1 主控项目	(35)
13.2 一般项目	(35)
14 电线导管、电缆导管和线槽敷设	(37)
14.1 主控项目	(37)
14.2 一般项目	(37)
15 电线、电缆穿管和线槽敷线	(40)
15.1 主控项目	(40)
15.2 一般项目	(40)
16 槽板配线	(41)
16.1 主控项目	(41)
16.2 一般项目	(41)
17 钢索配线	(42)
17.1 主控项目	(42)
17.2 一般项目	(42)
18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试	(43)
18.1 主控项目	(43)
18.2 一般项目	(43)
19 普通灯具安装	(45)

19.1	主控项目	·····	(45)
19.2	一般项目	·····	(46)
20	专用灯具安装	·····	(48)
20.1	主控项目	·····	(48)
20.2	一般项目	·····	(50)
21	建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	···	(52)
21.1	主控项目	·····	(52)
21.2	一般项目	·····	(53)
22	开关、插座、风扇安装	·····	(55)
22.1	主控项目	·····	(55)
22.2	一般项目	·····	(56)
23	建筑物照明通电试运行	·····	(58)
23.1	主控项目	·····	(58)
24	接地装置安装	·····	(59)
24.1	主控项目	·····	(59)
24.2	一般项目	·····	(59)
25	避雷引下线和变配电室接地干线敷设	·····	(61)
25.1	主控项目	·····	(61)
25.2	一般项目	·····	(61)
26	接闪器安装	·····	(63)
26.1	主控项目	·····	(63)
26.2	一般项目	·····	(63)
27	建筑物等电位联结	·····	(64)
27.1	主控项目	·····	(64)
27.2	一般项目	·····	(64)
28	分部(子分部)工程验收	·····	(65)
附录 A	发电机交接试验	·····	(68)
附录 B	低压电器交接试验	·····	(69)
附录 C	母线螺栓搭接尺寸	·····	(70)

附录 D 母线搭接螺栓的拧紧力矩	(73)
附录 E 室内裸母线最小安全净距	(74)
本规范用词说明	(76)
附:条文说明	(77)

1 总 则

1.0.1 为了加强建筑工程质量管理,统一建筑电气工程施工质量的验收,保证工程质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于满足建筑物预期使用功能要求的电气安装工程施工质量验收。适用电压等级为 10kV 及以下。

1.0.3 本规范应与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 和相应的设计规范配套使用。

1.0.4 建筑电气工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

1.0.5 建筑电气工程施工质量验收除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 布线系统 wiring system

一根电缆(电线)、多根电缆(电线)或母线以及固定它们的部件的组合。如果需要,布线系统还包括封装电缆(电线)或母线的部件。

2.0.2 电气设备 electrical equipment

发电、变电、输电、配电或用电的任何物件,诸如电机、变压器、电器、测量仪表、保护装置、布线系统的设备、电气用具。

2.0.3 用电设备 current-using equipment

将电能转换成其他形式能量(例如光能、热能、机械能)的设备。

2.0.4 电气装置 electrical installation

为实现一个或几个具体目的且特性相配合的电气设备的组合。

2.0.5 建筑电气工程(装置) electrical installation in building

为实现一个或几个具体目的且特性相配合的,由电气装置、布线系统和用电设备电气部分的组合。这种组合能满足建筑物预期的使用功能和安全要求,也能满足使用建筑物的人的安全需要。

2.0.6 导管 conduit

在电气安装中用来保护电线或电缆的圆型或非圆型的布线系统的一部分,导管有足够的密封性,使电线电缆只能从纵向引入,而不能从横向引入。

2.0.7 金属导管 metal conduit

由金属材料制成的导管。

2.0.8 绝缘导管 insulating conduit

没有任何导电部分(不管是内部金属衬套或是外部金属网、金属涂层等均不存在),由绝缘材料制成的导管。

2.0.9 保护导体(PE) protective conductor(PE)

为防止发生电击危险而与下列部件进行电气连接的一种导体:

- 裸露导电部件;
- 外部导电部件;
- 主接地端子;
- 接地电极(接地装置);
- 电源的接地点或人为的中性接点。

2.0.10 中性保护导体(PEN) PEN conductor

一种同时具有中性导体和保护导体功能的接地导体。

2.0.11 可接近的 accessible

(用于配线方式)在不损坏建筑物结构或装修的情况下就能移出或暴露的,或者不是永久性地封装在建筑物的结构或装修中的。

(用于设备)因为没有锁住的门、抬高或其他有效方法用来防护,而许可十分靠近者。

2.0.12 景观照明 landscape lighting

为表现建筑物造型特色、艺术特点、功能特征和周围环境布置的照明工程,这种工程通常在夜间使用。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 建筑电气工程施工现场的质量管理,除应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 的 3.0.1 规定外,尚应符合下列规定:

1 安装电工、焊工、起重吊装工和电气调试人员等,按有关要求持证上岗;

2 安装和调试用各类计量器具,应检定合格,使用时在有效期内。

3.1.2 除设计要求外,承力建筑钢结构构件上,不得采用熔焊连接固定电气线路、设备和器具的支架、螺栓等部件;且严禁热加工开孔。

3.1.3 额定电压交流 1kV 及以下、直流 1.5kV 及以下的应为低压电器设备、器具和材料;额定电压大于交流 1kV、直流 1.5kV 的应为高压电器设备、器具和材料。

3.1.4 电气设备上计量仪表和与电气保护有关的仪表应检定合格,当投入试运行,应在有效期内。

3.1.5 建筑电气动力工程的空载试运行和建筑电气照明工程的负荷试运行,应按本规范规定执行;建筑电气动力工程的负荷试运行,依据电气设备及相关建筑设备的种类、特性,编制试运行方案或作业指导书,并应经施工单位审查批准、监理单位确认后执行。

3.1.6 动力和照明工程的漏电保护装置应做模拟动作试验。

3.1.7 接地(PE)或接零(PEN)支线必须单独与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接,不得串联连接。

3.1.8 高压的电气设备和布线系统及继电保护系统的交接试验,

必须符合现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定。

3.1.9 低压的电气设备和布线系统的交接试验,应符合本规范的规定。

3.1.10 送至建筑智能化工程变送器的电量信号精度等级应符合设计要求,状态信号应正确;接收建筑智能化工程的指令应使建筑电气工程的自动开关动作符合指令要求,且手动、自动切换功能正常。

3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

3.2.1 主要设备、材料、成品和半成品进场检验结论应有记录,确认符合本规范规定,才能在施工中的应用。

3.2.2 因有异议送有资质试验室进行抽样检测,试验室应出具检测报告,确认符合本规范和相关技术标准规定,才能在施工中的应用。

3.2.3 依法定程序批准进入市场的新电气设备、器具和材料进场验收,除符合本规范规定外,尚应提供安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

3.2.4 进口电气设备、器具和材料进场验收,除符合本规范规定外,尚应提供商检证明和中文的质量合格证明文件、规格、型号、性能检测报告以及中文的安装、使用、维修和试验要求等技术文件。

3.2.5 经批准的免检产品或认定的名牌产品,当进场验收时,宜不做抽样检测。

3.2.6 变压器、箱式变电所、高压电器及电瓷制品应符合下列规定:

1 查验合格证和随带技术文件,变压器有出厂试验记录;

2 外观检查:有铭牌,附件齐全,绝缘件无缺损、裂纹,充油部分不渗漏,充气高压设备气压指示正常,涂层完整。

3.2.7 高低压成套配电柜、蓄电池柜、不间断电源柜、控制柜(屏、台)及动力、照明配电箱(盘)应符合下列规定:

1 查验合格证和随带技术文件,实行生产许可证和安全认证制度的产品,有许可证编号和安全认证标志。不间断电源柜有出厂试验记录;

2 外观检查:有铭牌,柜内元器件无损坏丢失、接线无脱落脱焊,蓄电池柜内电池壳体无碎裂、漏液,充油、充气设备无泄漏,涂层完整,无明显碰撞凹陷。

3.2.8 柴油发电机组应符合下列规定:

1 依据装箱单,核对主机、附件、专用工具、备品备件和随带技术文件,查验合格证和出厂试运行记录,发电机及其控制柜有出厂试验记录;

2 外观检查:有铭牌,机身无缺件,涂层完整。

3.2.9 电动机、电加热器、电动执行机构和低压开关设备等应符合下列规定:

1 查验合格证和随带技术文件,实行生产许可证和安全认证制度的产品,有许可证编号和安全认证标志;

2 外观检查:有铭牌,附件齐全,电气接线端子完好,设备器件无缺损,涂层完整。

3.2.10 照明灯具及附件应符合下列规定:

1 查验合格证,新型气体放电灯具有随带技术文件;

2 外观检查:灯具涂层完整,无损伤,附件齐全。防爆灯具铭牌上有防爆标志和防爆合格证号,普通灯具有安全认证标志;

3 对成套灯具的绝缘电阻、内部接线等性能进行现场抽样检测。灯具的绝缘电阻值不小于 $2M\Omega$,内部接线为铜芯绝缘电线,芯线截面积不小于 $0.5mm^2$,橡胶或聚氯乙烯(PVC)绝缘电线的绝缘层厚度不小于 $0.6mm$ 。对游泳池和类似场所灯具(水下灯及防水灯具)的密闭和绝缘性能有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.11 开关、插座、接线盒和风扇及其附件应符合下列规定:

1 查验合格证,防爆产品有防爆标志和防爆合格证号,实行安全认证制度的产品有安全认证标志;

2 外观检查:开关、插座的面板及接线盒箱体完整、无碎裂、零件齐全,风扇无损坏,涂层完整,调速器等附件适配;

3 对开关、插座的电气和机械性能进行现场抽样检测。检测规定如下:

1)不同极性带电部件间的电气间隙和爬电距离不小于 3mm;

2)绝缘电阻值不小于 5M Ω ;

3)用自攻锁紧螺钉或自切螺钉安装的,螺钉与软塑固定件旋合长度不小于 8mm,软塑固定件在经受 10 次拧紧退出试验后,无松动或掉渣,螺钉及螺纹无损坏现象;

4)金属间相旋合的螺钉螺母,拧紧后完全退出,反复 5 次仍能正常使用。

4 对开关、插座、接线盒及其面板等塑料绝缘材料阻燃性能有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.12 电线、电缆应符合下列规定:

1 按批查验合格证,合格证有生产许可证编号,按《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》GB 5023.1~5023.7 标准生产的产品有安全认证标志;

2 外观检查:包装完好,抽检的电线绝缘层完整无损,厚度均匀。电缆无压扁、扭曲,铠装不松卷。耐热、阻燃的电线、电缆外护层有明显标识和制造厂标;

3 按制造标准,现场抽样检测绝缘层厚度和圆形线芯的直径;线芯直径误差不大于标称直径的 1%;常用的 BV 型绝缘电线的绝缘层厚度不小于表 3.2.12 的规定;

表 3.2.12 BV 型绝缘电线的绝缘层厚度

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
电线芯线标称截面积(mm ²)	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400
绝缘层厚度规定值(mm)	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6

4 对电线、电缆绝缘性能、导电性能和阻燃性能有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.13 导管应符合下列规定:

1 按批查验合格证;

2 外观检查:钢导管无压扁、内壁光滑。非镀锌钢导管无严重锈蚀,按制造标准油漆出厂的油漆完整;镀锌钢导管镀层覆盖完整、表面无锈斑;绝缘导管及配件不碎裂、表面有阻燃标记和制造厂标;

3 按制造标准现场抽样检测导管的管径、壁厚及均匀度。对绝缘导管及配件的阻燃性能有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测。

3.2.14 型钢和电焊条应符合下列规定:

1 按批查验合格证和材质证明书;有异议时,按批抽样送有资质的试验室检测;

2 外观检查:型钢表面无严重锈蚀,无过度扭曲、弯折变形;电焊条包装完整,拆包抽检,焊条尾部无锈斑。

3.2.15 镀锌制品(支架、横担、接地极、避雷用型钢等)和外线金具应符合下列规定:

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。

3.2.16 电缆桥架、线槽应符合下列规定:

1 查验合格证;

2 外观检查:部件齐全,表面光滑、不变形;钢制桥架涂层完整,无锈蚀;玻璃钢制桥架色泽均匀,无破损碎裂;铝合金桥架涂层完整,无扭曲变形,不压扁,表面不划伤。

3.2.17 封闭母线、插接母线应符合下列规定:

1 查验合格证和随带安装技术文件;

2 外观检查:防潮密封良好,各段编号标志清晰,附件齐全,外壳不变形,母线螺栓搭接面平整、镀层覆盖完整、无起皮和麻面;插接母线上的静触头无缺损、表面光滑、镀层完整。

3.2.18 裸母线、裸导线应符合下列规定:

1 查验合格证;

2 外观检查:包装完好,裸母线平直,表面无明显划痕,测量厚度和宽度符合制造标准;裸导线表面无明显损伤,不松股、扭折和断股(线),测量线径符合制造标准。

3.2.19 电缆头部件及接线端子应符合下列规定:

1 查验合格证;

2 外观检查:部件齐全,表面无裂纹和气孔,随带的袋装涂料或填料不泄漏。

3.2.20 钢制灯柱应符合下列规定:

1 按批查验合格证;

2 外观检查:涂层完整,根部接线盒盒盖紧固件和内置熔断器、开关等器件齐全,盒盖密封垫片完整。钢柱内设有专用接地螺栓,地脚螺孔位置按提供的附图尺寸,允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

3.2.21 钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品应符合下列规定:

1 按批查验合格证;

2 外观检查:表面平整,无缺角露筋,每个制品表面有合格印记;钢筋混凝土电杆表面光滑,无纵向、横向裂纹,杆身平直,弯曲不大于杆长的 $1/1000$ 。

3.3 工序交接确认

3.3.1 架空线路及杆上电气设备安装应按以下程序进行:

1 线路方向和杆位及拉线坑位测量埋桩后,经检查确认,才能挖掘杆坑和拉线坑;

2 杆坑、拉线坑的深度和坑型,经检查确认,才能立杆和埋设拉线盘;

- 3 杆上高压电气设备交接试验合格,才能通电;
- 4 架空线路做绝缘检查,且经单相冲击试验合格,才能通电;
- 5 架空线路的相位经检查确认,才能与接户线连接。

3.3.2 变压器、箱式变电所安装应按以下程序进行:

1 变压器、箱式变电所的基础验收合格,且对埋入基础的电线导管、电缆导管和变压器进、出线预留孔及相关预埋件进行检查,才能安装变压器、箱式变电所;

2 杆上变压器的支架紧固检查后,才能吊装变压器且就位固定;

3 变压器及接地装置交接试验合格,才能通电。

3.3.3 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装应按以下程序进行:

1 埋设的基础型钢和柜、屏、台下的电缆沟等相关建筑物检查合格,才能安装柜、屏、台;

2 室内外落地动力配电箱的基础验收合格,且对埋入基础的电线导管、电缆导管进行检查,才能安装箱体;

3 墙上明装的动力、照明配电箱(盘)的预埋件(金属埋件、螺栓),在抹灰前预留和预埋;暗装的动力、照明配电箱的预留孔和动力、照明配线的线盒及电线导管等,经检查确认到位,才能安装配电箱(盘);

4 接地(PE)或接零(PEN)连接完成后,核对柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号,且交接试验合格,才能投入试运行。

3.3.4 低压电动机、电加热器及电动执行机构应与机械设备完成连接,绝缘电阻测试合格,经手动操作符合工艺要求,才能接线。

3.3.5 柴油发电机组安装应按以下程序进行:

1 基础验收合格,才能安装机组;

2 地脚螺栓固定的机组经初平、螺栓孔灌浆、精平、紧固地脚螺栓、二次灌浆等机械安装程序;安放式的机组将底部垫平、垫实;

3 油、气、水冷、风冷、烟气排放等系统和隔振防噪声设施安

装完成;按设计要求配置的消防器材齐全到位;发电机静态试验、随机配电盘控制柜接线检查合格,才能空载试运行;

4 发电机空载试运行和试验调整合格,才能负荷试运行;

5 在规定时间内,连续无故障负荷试运行合格,才能投入备用状态。

3.3.6 不间断电源按产品技术要求试验调整,应检查确认,才能接至馈电网路。

3.3.7 低压电气动力设备试验和试运行应按以下程序进行:

1 设备的可接近裸露导体接地(PE)或接零(PEN)连接完成,经检查合格,才能进行试验;

2 动力成套配电(控制)柜、屏、台、箱、盘的交流工频耐压试验、保护装置的动作试验合格,才能通电;

3 控制回路模拟动作试验合格,盘车或手动操作,电气部分与机械部分的转动或动作协调一致,经检查确认,才能空载试运行。

3.3.8 裸母线、封闭母线、插接式母线安装应按以下程序进行:

1 变压器、高低压成套配电柜、穿墙套管及绝缘子等安装就位,经检查合格,才能安装变压器和高低压成套配电柜的母线;

2 封闭、插接式母线安装,在结构封顶、室内底层地面施工完成或已确定地面标高、场地清理、层间距离复核后,才能确定支架设置位置;

3 与封闭、插接式母线安装位置有关的管道、空调及建筑装修工程施工基本结束,确认扫尾施工不会影响已安装的母线,才能安装母线;

4 封闭、插接式母线每段母线组对接续前,绝缘电阻测试合格,绝缘电阻值大于 $20\text{M}\Omega$,才能安装组对;

5 母线支架和封闭、插接式母线的外壳接地(PE)或接零(PEN)连接完成,母线绝缘电阻测试和交流工频耐压试验合格,才能通电。

3.3.9 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设应按以下程序进行：

- 1 测量定位,安装桥架的支架,经检查确认,才能安装桥架；**
- 2 桥架安装检查合格,才能敷设电缆；**
- 3 电缆敷设前绝缘测试合格,才能敷设；**
- 4 电缆电气交接试验合格,且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认,才能通电。**

3.3.10 电缆在沟内、竖井内支架上敷设应按以下程序进行：

- 1 电缆沟、电缆竖井内的施工临时设施、模板及建筑废料等清除,测量定位后,才能安装支架；**
- 2 电缆沟、电缆竖井内支架安装及电缆导管敷设结束,接地(PE)或接零(PEN)连接完成,经检查确认,才能敷设电缆；**
- 3 电缆敷设前绝缘测试合格,才能敷设；**
- 4 电缆交接试验合格,且对接线去向、相位和防火隔堵措施等检查确认,才能通电。**

3.3.11 电线导管、电缆导管和线槽敷设应按以下程序进行：

- 1 除埋入混凝土中的非镀锌钢导管外壁不做防腐处理外,其他场所的非镀锌钢导管内外壁均做防腐处理,经检查确认,才能配管；**
- 2 室外直埋导管的路径、沟槽深度、宽度及垫层处理经检查确认,才能埋设导管；**
- 3 现浇混凝土板内配管在底层钢筋绑扎完成,上层钢筋未绑扎前敷设,且检查确认,才能绑扎上层钢筋和浇捣混凝土；**
- 4 现浇混凝土墙体內的钢筋网片绑扎完成,门、窗等位置已放线,经检查确认,才能在墙体内配管；**
- 5 被隐蔽的接线盒和导管在隐蔽前检查合格,才能隐蔽；**
- 6 在梁、板、柱等部位明配管的导管套管、埋件、支架等检查合格,才能配管；**
- 7 吊顶上的灯位及电气器具位置先放样,且与土建及各专业施工单位商定,才能在吊顶内配管；**

8 顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等基本完成,才能敷设线槽、槽板。

3.3.12 电线、电缆穿管及线槽敷线应按以下程序进行:

1 接地(PE)或接零(PEN)及其他焊接施工完成,经检查确认,才能穿入电线或电缆以及线槽内敷线;

2 与导管连接的柜、屏、台、箱、盘安装完成,管内积水及杂物清理干净,经检查确认,才能穿入电线、电缆;

3 电缆穿管前绝缘测试合格,才能穿入导管;

4 电线、电缆交接试验合格,且对接线去向和相位等检查确认,才能通电。

3.3.13 钢索配管的预埋件及预留孔,应预埋、预留完成;装修工程除地面外基本结束,才能吊装钢索及敷设线路。

3.3.14 电缆头制作和接线应按以下程序进行:

1 电缆连接位置、连接长度和绝缘测试经检查确认,才能制作电缆头;

2 控制电缆绝缘电阻测试和校线合格,才能接线;

3 电线、电缆交接试验和相位核对合格,才能接线。

3.3.15 照明灯具安装应按以下程序进行:

1 安装灯具的预埋螺栓、吊杆和吊顶上嵌入式灯具安装专用骨架等完成,按设计要求做承载试验合格,才能安装灯具;

2 影响灯具安装的模板、脚手架拆除;顶棚和墙面喷浆、油漆或壁纸等及地面清理工作基本完成后,才能安装灯具;

3 导线绝缘测试合格,才能灯具接线;

4 高空安装的灯具,地面通断电试验合格,才能安装。

3.3.16 照明开关、插座、风扇安装:吊扇的吊钩预埋完成;电线绝缘测试应合格,顶棚和墙面的喷浆、油漆或壁纸等应基本完成,才能安装开关、插座和风扇。

3.3.17 照明系统的测试和通电试运行应按以下程序进行:

1 电线绝缘电阻测试前电线的接续完成;

2 照明箱(盘)、灯具、开关、插座的绝缘电阻测试在就位前或接线前完成;

3 备用电源或事故照明电源作空载自动投切试验前拆除负荷,空载自动投切试验合格,才能做有载自动投切试验;

4 电气器具及线路绝缘电阻测试合格,才能通电试验;

5 照明全负荷试验必须在本条的 1、2、4 完成后进行。

3.3.18 接地装置安装应按以下程序进行:

1 建筑物基础接地体:底板钢筋敷设完成,按设计要求做接地施工,经检查确认,才能支模或浇捣混凝土;

2 人工接地体:按设计要求位置开挖沟槽,经检查确认,才能打入接地极和敷设地下接地干线;

3 接地模块:按设计位置开挖模块坑,并将地下接地干线引到模块上,经检查确认,才能相互焊接;

4 装置隐蔽:检查验收合格,才能覆土回填。

3.3.19 引下线安装应按以下程序进行:

1 利用建筑物柱内主筋作引下线,在柱内主筋绑扎后,按设计要求施工,经检查确认,才能支模;

2 直接从基础接地体或人工接地体暗敷埋入粉刷层内的引下线,经检查确认不外露,才能贴面砖或刷涂料等;

3 直接从基础接地体或人工接地体引出明敷的引下线,先埋设或安装支架,经检查确认,才能敷设引下线。

3.3.20 等电位联结应按以下程序进行:

1 总等电位联结:对可作导电接地体的金属管道入户处和供总等电位联结的接地干线的位置检查确认,才能安装焊接总等电位联结端子板,按设计要求做总等电位联结;

2 辅助等电位联结:对供辅助等电位联结的接地母线位置检查确认,才能安装焊接辅助等电位联结端子板,按设计要求做辅助等电位联结;

3 对特殊要求的建筑金属屏蔽网箱,网箱施工完成,经检查

确认,才能与接地线连接。

3.3.21 接闪器安装:接地装置和引下线应施工完成,才能安装接闪器,且与引下线连接。

3.3.22 防雷接地系统测试:接地装置施工完成测试应合格;避雷接闪器安装完成,整个防雷接地系统连成回路,才能系统测试。

4 架空线路及杆上电气设备安装

4.1 主控项目

4.1.1 电杆坑、拉线坑的深度允许偏差,应不深于设计坑深 100mm、不浅于设计坑深 50mm。

4.1.2 架空导线的弧垂值,允许偏差为设计弧垂值的 $\pm 5\%$,水平排列的同档导线间弧垂值偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

4.1.3 变压器中性点应与接地装置引出干线直接连接,接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

4.1.4 杆上变压器和高压绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器、避雷器等必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格。

4.1.5 杆上低压配电箱的电气装置和馈电线路交接试验应符合下列规定:

- 1 每路配电开关及保护装置的规格、型号,应符合设计要求;
- 2 相间和相对地间的绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$;
- 3 电气装置的交流工频耐压试验电压为 1kV ,当绝缘电阻值大于 $10\text{M}\Omega$ 时,可采用 2500V 兆欧表摇测替代,试验持续时间 1min ,无击穿闪络现象。

4.2 一般项目

4.2.1 拉线的绝缘子及金具应齐全,位置正确,承力拉线应与线路中心线方向一致,转角拉线应与线路分角线方向一致。拉线应收紧,收紧程度与杆上导线数量规格及弧垂值相适配。

4.2.2 电杆组立应正直,直线杆横向位移不应大于 50mm ,杆梢偏移不应大于梢径的 $1/2$,转角杆紧线后不向内角倾斜,向外角倾斜不应大于 1 个梢径。

4.2.3 直线杆单横担应装于受电侧,终端杆、转角杆的单横担应装于拉线侧。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。

4.2.4 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。

4.2.5 线路的跳线、过引线、接户线的线间和线对地间的安全距离,电压等级为 6~10kV 的,应大于 300mm;电压等级为 1kV 及以下的,应大于 150mm。用绝缘导线架设的线路,绝缘破口处应修补完整。

4.2.6 杆上电气设备安装应符合下列规定:

1 固定电气设备的支架、紧固件为热浸镀锌制品,紧固件及防松零件齐全;

2 变压器油位正常、附件齐全、无渗油现象、外壳涂层完整;

3 跌落式熔断器安装的相间距离不小于 500mm;熔管试操动能自然打开旋下;

4 杆上隔离开关分、合操动灵活,操动机构机械锁定可靠,分合时三相同期性好,分闸后,刀片与静触头间空气间隙距离不小于 200mm;地面操作杆的接地(PE)可靠,且有标识;

5 杆上避雷器排列整齐,相间距离不小于 350mm,电源侧引线铜线截面积不小于 16mm^2 、铝线截面积不小于 25mm^2 ,接地侧引线铜线截面积不小于 25mm^2 ,铝线截面积不小于 35mm^2 。与接地装置引出线连接可靠。

5 变压器、箱式变电所安装

5.1 主控项目

5.1.1 变压器安装应位置正确,附件齐全,油浸变压器油位正常,无渗油现象。

5.1.2 接地装置引出的接地干线与变压器的低压侧中性点直接连接;接地干线与箱式变电所的 N 母线和 PE 母线直接连接;变压器箱体、干式变压器的支架或外壳应接地(PE)。所有连接应可靠,紧固件及防松零件齐全。

5.1.3 变压器必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格。

5.1.4 箱式变电所及落地式配电箱的基础应高于室外地坪,周围排水通畅。用地脚螺栓固定的螺帽齐全,拧紧牢固;自由安放的应垫平放正。金属箱式变电所及落地式配电箱,箱体应接地(PE)或接零(PEN)可靠,且有标识。

5.1.5 箱式变电所的交接试验,必须符合下列规定:

1 由高压成套开关柜、低压成套开关柜和变压器三个独立单元组合成的箱式变电所高压电气设备部分,按本规范 3.1.8 的规定交接试验合格。

2 高压开关、熔断器等与变压器组合在同一个密闭油箱内的箱式变电所,交接试验按产品提供的技术文件要求执行;

3 低压成套配电柜交接试验符合本规范第 4.1.5 条的规定。

5.2 一般项目

5.2.1 有载调压开关的传动部分润滑应良好,动作灵活,点动给定位置与开关实际位置一致,自动调节符合产品的技术文件要求。

5.2.2 绝缘件应无裂纹、缺损和瓷件瓷釉损坏等缺陷,外表清洁,

测温仪表指示准确。

5.2.3 装有滚轮的变压器就位后,应将滚轮用能拆卸的制动部件固定。

5.2.4 变压器应按产品技术文件要求进行检查器身,当满足下列条件之一时,可不检查器身。

1 制造厂规定不检查器身者;

2 就地生产仅做短途运输的变压器,且在运输过程中有效监督,无紧急制动、剧烈振动、冲撞或严重颠簸等异常情况者。

5.2.5 箱式变电所内外涂层完整、无损伤,有通风口的风口防护网完好。

5.2.6 箱式变电所的高低压柜内部接线完整、低压每个输出回路标记清晰,回路名称准确。

5.2.7 装有气体继电器的变压器顶盖,沿气体继电器的气流方向有 1.0% ~ 1.5% 的升高坡度。

6 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装

6.1 主控项目

6.1.1 柜、屏、台、箱、盘的金属框架及基础型钢必须接地(PE)或接零(PEN)可靠;装有电器的可开启门,门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接,且有标识。

6.1.2 低压成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)应有可靠的电击保护。柜(屏、台、箱、盘)内保护导体应有裸露的连接外部保护导体的端子,当设计无要求时,柜(屏、台、箱、盘)内保护导体最小截面积 S_p 不应小于表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 保护导体的截面积

相线的截面积 $S(\text{mm}^2)$	相应保护导体的最小截面积 $S_p(\text{mm}^2)$
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 100$	$S/2$
$100 < S \leq 400$	200
$S > 400$	$S/4$
注: S 指柜(屏、台、箱、盘)电源进线相线截面积,且两者(S 、 S_p)材质相同。	

6.1.3 手车、抽出式成套配电柜推拉应灵活,无卡阻碰撞现象。动触头与静触头的中心线应一致,且触头接触紧密,投入时,接地触头先于主触头接触;退出时,接地触头后于主触头脱开。

6.1.4 高压成套配电柜必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格,且应符合下列规定:

1 继电保护元器件、逻辑元件、变送器和控制用计算机等单体校验合格,整组试验动作正确,整定参数符合设计要求;

2 凡经法定程序批准,进入市场投入使用的新高压电气设备和继电保护装置,按产品技术文件要求交接试验。

6.1.5 低压成套配电柜交接试验,必须符合本规范第 4.1.5 条的规定。

6.1.6 柜、屏、台、箱、盘间线路的线间和线对地间绝缘电阻值,馈电线路必须大于 $0.5\text{M}\Omega$;二次回路必须大于 $1\text{M}\Omega$ 。

6.1.7 柜、屏、台、箱、盘间二次回路交流工频耐压试验,当绝缘电阻值大于 $10\text{M}\Omega$ 时,用 2500V 兆欧表摇测 1min ,应无闪络击穿现象;当绝缘电阻值在 $1\sim 10\text{M}\Omega$ 时,做 1000V 交流工频耐压试验,时间 1min ,应无闪络击穿现象。

6.1.8 直流屏试验,应将屏内电子器件从线路上退出,检测主回路线间和线对地间绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$,直流屏所附蓄电池组的充、放电应符合产品技术文件要求;整流器的控制调整和输出特性试验应符合产品技术文件要求。

6.1.9 照明配电箱(盘)安装应符合下列规定:

1 箱(盘)内配线整齐,无绞接现象。导线连接紧密,不伤芯线,不断股。垫圈下螺丝两侧压的导线截面积相同,同一端子上导线连接不多于 2 根,防松垫圈等零件齐全;

2 箱(盘)内开关动作灵活可靠,带有漏电保护的回路,漏电保护装置动作电流不大于 30mA ,动作时间不大于 0.1s 。

3 照明箱(盘)内,分别设置零线(N)和保护地线(PE 线)汇流排,零线 and 保护地线经汇流排配出。

6.2 一般项目

6.2.1 基础型钢安装应符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 基础型钢安装允许偏差

项 目	允许偏差	
	(mm/m)	(mm/全长)
不 直 度	1	5
水 平 度	1	5
不平行度	/	5

6.2.2 柜、屏、台、箱、盘相互间或与基础型钢应用镀锌螺栓连接，且防松零件齐全。

6.2.3 柜、屏、台、箱、盘安装垂直度允许偏差为 1.5‰，相互间接缝不应大于 2mm，成列盘面偏差不应大于 5mm。

6.2.4 柜、屏、台、箱、盘内检查试验应符合下列规定：

- 1 控制开关及保护装置的规格、型号符合设计要求；
- 2 闭锁装置动作准确、可靠；
- 3 主开关的辅助开关切换动作与主开关动作一致；
- 4 柜、屏、台、箱、盘上的标识器件标明被控设备编号及名称，或操作位置，接线端子有编号，且清晰、工整、不易脱色。

5 回路中的电子元件不应参加交流工频耐压试验；48V 及以下回路可不做交流工频耐压试验。

6.2.5 低压电器组合应符合下列规定：

- 1 发热元件安装在散热良好的位置；
- 2 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求；
- 3 切换压板接触良好，相邻压板间有安全距离，切换时，不触及相邻的压板；
- 4 信号回路的信号灯、按钮、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等动作和信号显示准确；
- 5 外壳需接地(PE)或接零(PEN)的，连接可靠；
- 6 端子排安装牢固，端子有序号，强电、弱电端子隔离布置，

端子规格与芯线截面积大小适配。

6.2.6 柜、屏、台、箱、盘间配线:电流回路应采用额定电压不低于750V、芯线截面积不小于 2.5mm^2 的铜芯绝缘电线或电缆;除电子元件回路或类似回路外,其他回路的电线应采用额定电压不低于750V、芯线截面不小于 1.5mm^2 的铜芯绝缘电线或电缆。

二次回路连线应成束绑扎,不同电压等级、交流、直流线路及计算机控制线路应分别绑扎,且有标识;固定后不应妨碍手车开关或抽出式部件的拉出或推入。

6.2.7 连接柜、屏、台、箱、盘面板上的电器及控制台、板等可动部位的电线应符合下列规定:

- 1 采用多股铜芯软电线,敷设长度留有适当裕量;
- 2 线束有外套塑料管等加强绝缘保护层;
- 3 与电器连接时,端部绞紧,且有不开口的终端端子或搪锡,不松散、断股;
- 4 可转动部位的两端用卡子固定。

6.2.8 照明配电箱(盘)安装应符合下列规定:

- 1 位置正确,部件齐全,箱体开孔与导管管径适配,暗装配电箱箱盖紧贴墙面,箱(盘)涂层完整;
- 2 箱(盘)内接线整齐,回路编号齐全,标识正确;
- 3 箱(盘)不采用可燃材料制作;
- 4 箱(盘)安装牢固,垂直度允许偏差为 1.5% ;底边距地面为 1.5m ,照明配电板底边距地面不小于 1.8m 。

7 低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线

7.1 主控项目

7.1.1 电动机、电加热器及电动执行机构的可接近裸露导体必须接地(PE)或接零(PEN)。

7.1.2 电动机、电加热器及电动执行机构绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

7.1.3 100kW 以上的电动机,应测量各相直流电阻值,相互差不应大于最小值的 2%;无中性点引出的电动机,测量线间直流电阻值,相互差不应大于最小值的 1%。

7.2 一般项目

7.2.1 电气设备安装应牢固,螺栓及防松零件齐全,不松动。防水防潮电气设备的接线入口及接线盒盖等应做密封处理。

7.2.2 除电动机随带技术文件说明不允许在施工现场抽芯检查外,有下列情况之一的电动机,应抽芯检查:

1 出厂时间已超过制造厂保证期限,无保证期限的已超过出厂时间一年以上;

2 外观检查、电气试验、手动盘转和试运转,有异常情况。

7.2.3 电动机抽芯检查应符合下列规定:

1 线圈绝缘层完好、无伤痕,端部绑线不松动,槽楔固定、无断裂,引线焊接饱满,内部清洁,通风孔道无堵塞;

2 轴承无锈斑,注油(脂)的型号、规格和数量正确,转子平衡块紧固,平衡螺丝锁紧,风扇叶片无裂纹;

3 连接用紧固件的防松零件齐全完整;

4 其他指标符合产品技术文件的特有要求。

7.2.4 在设备接线盒内裸露的不同相导线间和导线对地间最小距离应大于 8mm,否则应采取绝缘防护措施。

8 柴油发电机组安装

8.1 主控项目

8.1.1 发电机的试验必须符合本规范附录 A 的规定。

8.1.2 发电机组至低压配电柜馈电线路的相间、相对地间的绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$ ；塑料绝缘电缆馈电线路直流耐压试验为 2.4kV ，时间 15min ，泄漏电流稳定，无击穿现象。

8.1.3 柴油发电机馈电线路连接后，两端的相序必须与原供电系统的相序一致。

8.1.4 发电机中性线(工作零线)应与接地干线直接连接，螺栓防松零件齐全，且有标识。

8.2 一般项目

8.2.1 发电机组随带的控制柜接线应正确，紧固件紧固状态良好，无遗漏脱落。开关、保护装置的型号、规格正确，验证出厂试验的锁定标记应无位移，有位移应重新按制造厂要求试验标定。

8.2.2 发电机本体和机械部分的可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠，且有标识。

8.2.3 受电侧低压配电柜的开关设备、自动或手动切换装置和保护装置等试验合格，应按设计的自备电源使用分配预案进行负荷试验，机组连续运行 12h 无故障。

9 不间断电源安装

9.1 主控项目

9.1.1 不间断电源的整流装置、逆变装置和静态开关装置的规格、型号必须符合设计要求。内部结线连接正确,紧固件齐全,可靠不松动,焊接连接无脱落现象。

9.1.2 不间断电源的输入、输出各级保护系统和输出的电压稳定性、波形畸变系数、频率、相位、静态开关的动作等各项技术性能指标试验调整必须符合产品技术文件要求,且符合设计文件要求。

9.1.3 不间断电源装置间连线的线间、线对地间绝缘电阻值应大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

9.1.4 不间断电源输出端的中性线(N极),必须与由接地装置直接引来的接地干线相连接,做重复接地。

9.2 一般项目

9.2.1 安放不间断电源的机架组装应横平竖直,水平度、垂直度允许偏差不应大于 1.5% ,紧固件齐全。

9.2.2 引入或引出不间断电源装置的主回路电线、电缆和控制电线、电缆应分别穿保护管敷设,在电缆支架上平行敷设应保持 150mm 的距离;电线、电缆的屏蔽护套接地连接可靠,与接地干线就近连接,紧固件齐全。

9.2.3 不间断电源装置的可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠,且有标识。

9.2.4 不间断电源正常运行时产生的 A 声级噪声,不应大于 45dB ;输出额定电流为 5A 及以下的小型不间断电源噪声,不应大于 30dB 。

10 低压电气动力设备试验和试运行

10.1 主控项目

10.1.1 试运行前,相关电气设备和线路应按本规范的规定试验合格。

10.1.2 现场单独安装的低压电器交接试验项目应符合本规范附录 B 的规定。

10.2 一般项目

10.2.1 成套配电(控制)柜、台、箱、盘的运行电压、电流应正常,各种仪表指示正常。

10.2.2 电动机应试通电,检查转向和机械转动有无异常情况;可空载试运行的电动机,时间一般为 2h,记录空载电流,且检查机身和轴承的温升。

10.2.3 交流电动机在空载状态下(不投料)可启动次数及间隔时间应符合产品技术条件的要求;无要求时,连续启动 2 次的时间间隔不应小于 5min,再次启动应在电动机冷却至常温下。空载状态(不投料)运行,应记录电流、电压、温度、运行时间等有关数据,且应符合建筑设备或工艺装置的空载状态运行(不投料)要求。

10.2.4 大容量(630A 及以上)导线或母线连接处,在设计计算负荷运行情况下应做温度抽测记录,温升值稳定且不大于设计值。

10.2.5 电动执行机构的动作方向及指示,应与工艺装置的设计要求保持一致。

11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装

11.1 主控项目

11.1.1 绝缘子的底座、套管的法兰、保护网(罩)及母线支架等可接近裸露导体应接地(PE)或接零(PEN)可靠。不应作为接地(PE)或接零(PEN)的接续导体。

11.1.2 母线与母线或母线与电器接线端子,当采用螺栓搭接连接时,应符合下列规定:

1 母线的各类搭接连接的钻孔直径和搭接长度符合本规范附录 C 的规定,用力矩扳手拧紧钢制连接螺栓的力矩值符合本规范附录 D 的规定;

2 母线接触面保持清洁,涂电力复合脂,螺栓孔周边无毛刺;

3 连接螺栓两侧有平垫圈,相邻垫圈间有大于 3mm 的间隙,螺母侧装有弹簧垫圈或锁紧螺母;

4 螺栓受力均匀,不使电器的接线端子受额外应力。

11.1.3 封闭、插接式母线安装应符合下列规定:

1 母线与外壳同心,允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$;

2 当段与段连接时,两相邻段母线及外壳对准,连接后不使母线及外壳受额外应力;

3 母线的连接方法符合产品技术文件要求。

11.1.4 室内裸母线的最小安全净距应符合本规范附录 E 的规定。

11.1.5 高压母线交流工频耐压试验必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格。

11.1.6 低压母线交接试验应符合本规范第 4.1.5 条的规定。

11.2 一般项目

11.2.1 母线的支架与预埋铁件采用焊接固定时,焊缝应饱满;采用膨胀螺栓固定时,选用的螺栓应适配,连接应牢固。

11.2.2 母线与母线、母线与电器接线端子搭接,搭接面的处理应符合下列规定:

1 铜与铜:室外、高温且潮湿的室内,搭接面搪锡;干燥的室内,不搪锡;

2 铝与铝:搭接面不做涂层处理;

3 钢与钢:搭接面搪锡或镀锌;

4 铜与铝:在干燥的室内,铜导体搭接面搪锡;在潮湿场所,铜导体搭接面搪锡,且采用铜铝过渡板与铝导体连接;

5 钢与铜或铝:钢搭接面搪锡。

11.2.3 母线的相序排列及涂色,当设计无要求时应符合下列规定:

1 上、下布置的交流母线,由上至下排列为 A、B、C 相;直流母线正极在上,负极在下;

2 水平布置的交流母线,由盘后向盘前排列为 A、B、C 相;直流母线正极在后,负极在前;

3 面对引下线的交流母线,由左至右排列为 A、B、C 相;直流母线正极在左,负极在右;

4 母线的涂色:交流,A 相为黄色、B 相为绿色、C 相为红色;直流,正极为赭色、负极为蓝色;在连接处或支持件边缘两侧 10mm 以内不涂色。

11.2.4 母线在绝缘子上安装应符合下列规定:

1 金具与绝缘子间的固定平整牢固,不使母线受额外应力;

2 交流母线的固定金具或其他支持金具不形成闭合铁磁回路;

3 除固定点外,当母线平置时,母线支持夹板的上部压板与

母线间有 1~1.5mm 的间隙；当母线立置时，上部压板与母线间有 1.5~2mm 的间隙；

4 母线的固定点，每段设置 1 个，设置于全长或两母线伸缩节的中点；

5 母线采用螺栓搭接时，连接处距绝缘子的支持夹板边缘不小于 50mm。

11.2.5 封闭、插接式母线组装和固定位置应正确，外壳与底座间、外壳各连接部位和母线的连接螺栓应按产品技术文件要求选择正确，连接紧固。

12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

12.1 主控项目

12.1.1 金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,且必须符合下列规定:

1 金属电缆桥架及其支架全长应不少于 2 处与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接;

2 非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接铜芯接地线,接地线最小允许截面积不小于 4mm^2 ;

3 镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线,但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

12.1.2 电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

12.2 一般项目

12.2.1 电缆桥架安装应符合下列规定:

1 直线段钢制电缆桥架长度超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 设有伸缩节;电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置;

2 电缆桥架转弯处的弯曲半径,不小于桥架内电缆最小允许弯曲半径,电缆最小允许弯曲半径见表 12.2.1-1;

表 12.2.1-1 电缆最小允许弯曲半径

序号	电 缆 种 类	最小允许弯曲半径
1	无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	$10D$
2	有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	$20D$

续表 12.2.1-1

序号	电 缆 种 类	最小允许弯曲半径
3	聚氯乙烯绝缘电力电缆	10D
4	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15D
5	多芯控制电缆	10D
注: D 为电缆外径。		

3 当设计无要求时,电缆桥架水平安装的支架间距为 1.5~3m;垂直安装的支架间距不大于 2m;

4 桥架与支架间螺栓、桥架连接板螺栓固定紧固无遗漏,螺母位于桥架外侧;当铝合金桥架与钢支架固定时,有相互间绝缘的防电化腐蚀措施;

5 电缆桥架敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方,当设计无要求时,与管道的最小净距,符合表 12.2.1-2 的规定;

表 12.2.1-2 与管道的最小净距(m)

管 道 类 别		平 行 净 距	交 叉 净 距
一般工艺管道		0.4	0.3
易燃易爆气体管道		0.5	0.5
热力管道	有保温层	0.5	0.3
	无保温层	1.0	0.5

6 敷设在竖井内和穿越不同防火区的桥架,按设计要求位置,有防火隔堵措施;

7 支架与预埋件焊接固定时,焊缝饱满;膨胀螺栓固定时,选用螺栓适配,连接紧固,防松零件齐全。

12.2.2 桥架内电缆敷设应符合下列规定:

1 大于 45°倾斜敷设的电缆每隔 2m 处设固定点;

2 电缆出入电缆沟、竖井、建筑物、柜(盘)、台处以及管子管口处等做密封处理;

3 电缆敷设排列整齐,水平敷设的电缆,首尾两端、转弯两侧及每隔 5~10m 处设固定点;敷设于垂直桥架内的电缆固定点间距,不大于表 12.2.2 的规定。

表 12.2.2 电缆固定点的间距(mm)

电 缆 种 类		固定点的间距
电力电缆	全塑型	1000
	除全塑型外的电缆	1500
控制电缆		1000

12.2.3 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

13.1 主控项目

13.1.1 金属电缆支架、电缆导管必须接地(PE)或接零(PEN)可靠。

13.1.2 电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

13.2 一般项目

13.2.1 电缆支架安装应符合下列规定：

1 当设计无要求时，电缆支架最上层至竖井顶部或楼板的距离不小于150~200mm；电缆支架最下层至沟底或地面的距离不小于50~100mm；

2 当设计无要求时，电缆支架层间最小允许距离符合表13.2.1的规定；

表 13.2.1 电缆支架层间最小允许距离(mm)

电 缆 种 类	支架层间最小距离
控制电缆	120
10kV 及以下电力电缆	150~200

3 支架与预埋件焊接固定时，焊缝饱满；用膨胀螺栓固定时，选用螺栓适配，连接紧固，防松零件齐全。

13.2.2 电缆在支架上敷设，转弯处的最小允许弯曲半径应符合本规范表12.2.1-1的规定。

13.2.3 电缆敷设固定应符合下列规定：

1 垂直敷设或大于45°倾斜敷设的电缆在每个支架上固定；

2 交流单芯电缆或分相后的每相电缆固定用的夹具和支架,不形成闭合铁磁回路;

3 电缆排列整齐,少交叉;当设计无要求时,电缆支持点间距,不大于表 13.2.3 的规定;

表 13.2.3 电缆支持点间距(mm)

电 缆 种 类		敷 设 方 式	
		水 平	垂 直
电 力 电 缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的电缆	800	1500
控 制 电 缆		800	1000

4 当设计无要求时,电缆与管道的最小净距,符合本规范表 12.2.1-2 的规定,且敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方;

5 敷设电缆的电缆沟和竖井,按设计要求位置,有防火隔堵措施。

13.2.4 电缆的首端、末端和分支处应设标志牌。

14 电线导管、电缆导管和线槽敷设

14.1 主控项目

14.1.1 金属的导管和线槽必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,并符合下列规定:

1 镀锌的钢导管、可挠性导管和金属线槽不得熔焊跨接接地线,以专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线,截面积不小于 4mm^2 ;

2 当非镀锌钢导管采用螺纹连接时,连接处的两端焊跨接接地线;当镀锌钢导管采用螺纹连接时,连接处的两端用专用接地卡固定跨接接地线;

3 金属线槽不作设备的接地导体,当设计无要求时,金属线槽全长不少于 2 处与接地(PE)或接零(PEN)干线连接;

4 非镀锌金属线槽间连接板的两端跨接铜芯接地线,镀锌线槽间连接板的两端不跨接接地线,但连接板两端不少于 2 个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

14.1.2 金属导管严禁对口熔焊连接;镀锌和壁厚小于等于 2mm 的钢导管不得套管熔焊连接。

14.1.3 防爆导管不应采用倒扣连接;当连接有困难时,应采用防爆活接头,其结合面应严密。

14.1.4 当绝缘导管在砌体上剔槽埋设时,应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护,保护层厚度大于 15mm。

14.2 一般项目

14.2.1 室外埋地敷设的电缆导管,埋深不应小于 0.7m。壁厚小于等于 2mm 的钢电线导管不应埋设于室外土壤内。

14.2.2 室外导管的管口应设置在盒、箱内。在落地式配电箱内的管口,箱底无封板的,管口应高出基础面 50~80mm。所有管口在穿入电线、电缆后应做密封处理。由箱式变电所或落地式配电箱引向建筑物的导管,建筑物一侧的导管管口应设在建筑物内。

14.2.3 电缆导管的弯曲半径不应小于电缆最小允许弯曲半径,电缆最小允许弯曲半径应符合本规范表 12.2.1-1 的规定。

14.2.4 金属导管内外壁应防腐处理;埋设于混凝土内的导管内壁应防腐处理,外壁可不防腐处理。

14.2.5 室内进入落地式柜、台、箱、盘内的导管管口,应高出柜、台、箱、盘的基础面 50~80mm。

14.2.6 暗配的导管,埋设深度与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm;明配的导管应排列整齐,固定点间距均匀,安装牢固;在终端、弯头中点或柜、台、箱、盘等边缘的距离 150~500mm 范围内设有管卡,中间直线段管卡间的最大距离应符合表 14.2.6 的规定。

表 14.2.6 管卡间最大距离

敷设方式	导管种类	导管直径(mm)				
		15~20	25~32	32~40	50~65	65 以上
		管卡间最大距离(m)				
支架或沿墙明敷	壁厚 $>2\text{mm}$ 刚性钢导管	1.5	2.0	2.5	2.5	3.5
	壁厚 $\leq 2\text{mm}$ 刚性钢导管	1.0	1.5	2.0	—	—
	刚性绝缘导管	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0

14.2.7 线槽应安装牢固,无扭曲变形,紧固件的螺母应在线槽外侧。

14.2.8 防爆导管敷设应符合下列规定:

1 导管间及与灯具、开关、线盒等的螺纹连接处紧密牢固,除设计有特殊要求外,连接处不跨接接地线,在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯;

2 安装牢固顺直,镀锌层锈蚀或剥落处做防腐处理。

14.2.9 绝缘导管敷设应符合下列规定：

- 1** 管口平整光滑；管与管、管与盒（箱）等器件采用插入法连接时，连接处结合面涂专用胶合剂，接口牢固密封；
- 2** 直埋于地下或楼板内的刚性绝缘导管，在穿出地面或楼板易受机械损伤的一段，采取保护措施；
- 3** 当设计无要求时，埋设在墙内或混凝土内的绝缘导管，采用中型以上的导管；
- 4** 沿建筑物、构筑物表面和在支架上敷设的刚性绝缘导管，按设计要求装设温度补偿装置。

14.2.10 金属、非金属柔性导管敷设应符合下列规定：

- 1** 刚性导管经柔性导管与电气设备、器具连接，柔性导管的长度在动力工程中不大于 0.8m，在照明工程中不大于 1.2m；
- 2** 可挠金属管或其他柔性导管与刚性导管或电气设备、器具间的连接采用专用接头；复合型可挠金属管或其他柔性导管的连接处密封良好，防液覆盖层完整无损；
- 3** 可挠性金属导管和金属柔性导管不能做接地（PE）或接零（PEN）的接续导体。

14.2.11 导管和线槽，在建筑物变形缝处，应设补偿装置。

15 电线、电缆穿管和线槽敷线

15.1 主控项目

15.1.1 三相或单相的交流单芯电缆,不得单独穿于钢导管内。

15.1.2 不同回路、不同电压等级和交流与直流的电线,不应穿于同一导管内;同一交流回路的电线应穿于同一金属导管内,且管内电线不得有接头。

15.1.3 爆炸危险环境照明线路的电线和电缆额定电压不得低于750V,且电线必须穿于钢导管内。

15.2 一般项目

15.2.1 电线、电缆穿管前,应清除管内杂物和积水。管口应有保护措施,不进入接线盒(箱)的垂直管口穿入电线、电缆后,管口应密封。

15.2.2 当采用多相供电时,同一建筑物、构筑物的电线绝缘层颜色选择应一致,即保护地线(PE线)应是黄绿相间色,零线用淡蓝色;相线用:A相——黄色、B相——绿色、C相——红色。

15.2.3 线槽敷线应符合下列规定:

1 电线在线槽内有一定余量,不得有接头。电线按回路编号分段绑扎,绑扎点间距不应大于2m;

2 同一回路的相线和零线,敷设于同一金属线槽内;

3 同一电源的不同回路无抗干扰要求的线路可敷设于同一线槽内;敷设于同一线槽内有抗干扰要求的线路用隔板隔离,或采用屏蔽电线且屏蔽护套一端接地。

16 槽板配线

16.1 主控项目

16.1.1 槽板内电线无接头,电线连接设在器具处;槽板与各种器具连接时,电线应留有余量,器具底座应压住槽板端部。

16.1.2 槽板敷设应紧贴建筑物表面,且横平竖直、固定可靠,严禁用木楔固定;木槽板应经阻燃处理,塑料槽板表面应有阻燃标识。

16.2 一般项目

16.2.1 木槽板无劈裂,塑料槽板无扭曲变形。槽板底板固定点间距应小于 500mm;槽板盖板固定点间距应小于 300mm;底板距终端 50mm 和盖板距终端 30mm 处应固定。

16.2.2 槽板的底板接口与盖板接口应错开 20mm,盖板在直线段和 90°转角处应成 45°斜口对接,T 形分支处应成三角叉接,盖板应无翘角,接口应严密整齐。

16.2.3 槽板穿过梁、墙和楼板处应有保护套管,跨越建筑物变形缝处槽板应设补偿装置,且与槽板结合严密。

17 钢 索 配 线

17.1 主 控 项 目

17.1.1 应采用镀锌钢索,不应采用含油芯的钢索。钢索的钢丝直径应小于 0.5mm,钢索不应有扭曲和断股等缺陷。

17.1.2 钢索的终端拉环埋件应牢固可靠,钢索与终端拉环套接处应采用心形环,固定钢索的线卡不应少于 2 个,钢索端头应用镀锌铁线绑扎紧密,且应接地(PE)或接零(PEN)可靠。

17.1.3 当钢索长度在 50m 及以下时,应在钢索一端装设花篮螺栓紧固;当钢索长度大于 50m 时,应在钢索两端装设花篮螺栓紧固。

17.2 一 般 项 目

17.2.1 钢索中间吊架间距不应大于 12m,吊架与钢索连接处的吊钩深度不应小于 20mm,并应有防止钢索跳出的锁定零件。

17.2.2 电线和灯具在钢索上安装后,钢索应承受全部负载,且钢索表面应整洁、无锈蚀。

17.2.3 钢索配线的零件间和线间距离应符合表 17.2.3 的规定。

表 17.2.3 钢索配线的零件间和线间距离(mm)

配 线 类 别	支持件之间最大距离	支持件与灯头盒之间最大距离
钢 管	1500	200
刚性绝缘导管	1000	150
塑料护套线	200	100

18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试

18.1 主控项目

18.1.1 高压电力电缆直流耐压试验必须按本规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格。

18.1.2 低压电线和电缆,线间和线对地间的绝缘电阻值必须大于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

18.1.3 铠装电力电缆头的接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线,截面积不应小于表 18.1.3 的规定。

表 18.1.3 电缆芯线和接地线截面积(mm^2)

电缆芯线截面积	接地线截面积
120 及以下	16
150 及以上	25
注:电缆芯线截面积在 16mm^2 及以下,接地线截面积与电缆芯线截面积相等。	

18.1.4 电线、电缆接线必须准确,并联运行电线或电缆的型号、规格、长度、相位应一致。

18.2 一般项目

18.2.1 芯线与电器设备的连接应符合下列规定:

1 截面积在 10mm^2 及以下的单股铜芯线和单股铝芯线直接与设备、器具的端子连接;

2 截面积在 2.5mm^2 及以下的多股铜芯线拧紧搪锡或接续端子后与设备、器具的端子连接;

3 截面积大于 2.5mm^2 的多股铜芯线,除设备自带插接式端子外,接续端子后与设备或器具的端子连接;多股铜芯线与插接式

端子连接前,端部拧紧搪锡;

4 多股铝芯线接续端子后与设备、器具的端子连接;

5 每个设备和器具的端子接线不多于 2 根电线。

18.2.2 电线、电缆的芯线连接金具(连接管和端子),规格应与芯线的规格适配,且不得采用开口端子。

18.2.3 电线、电缆的回路标记应清晰,编号准确。

19 普通灯具安装

19.1 主控项目

19.1.1 灯具的固定应符合下列规定:

1 灯具重量大于 3kg 时,固定在螺栓或预埋吊钩上;

2 软线吊灯,灯具重量在 0.5kg 及以下时,采用软电线自身吊装;大于 0.5kg 的灯具采用吊链,且软电线编叉在吊链内,使电线不受力;

3 灯具固定牢固可靠,不使用木楔。每个灯具固定用螺钉或螺栓不少于 2 个;当绝缘台直径在 75mm 及以下时,采用 1 个螺钉或螺栓固定。

19.1.2 花灯吊钩圆钢直径不应小于灯具挂销直径,且不应小于 6mm。大型花灯的固定及悬吊装置,应按灯具重量的 2 倍做过载试验。

19.1.3 当钢管做灯杆时,钢管内径不应小于 10mm,钢管厚度不应小于 1.5mm。

19.1.4 固定灯具带电部件的绝缘材料以及提供防触电保护的绝缘材料,应耐燃烧和防明火。

19.1.5 当设计无要求时,灯具的安装高度和使用电压等级应符合下列规定:

1 一般敞开式灯具,灯头对地面距离不小于下列数值(采用安全电压时除外):

1)室外:2.5m(室外墙上安装);

2)厂房:2.5m;

3)室内:2m;

4)软吊线带升降器的灯具在吊线展开后:0.8m。

2 危险性较大及特殊危险场所,当灯具距地面高度小于 2.4m 时,使用额定电压为 36V 及以下的照明灯具,或有专用保护措施。

19.1.6 当灯具距地面高度小于 2.4m 时,灯具的可接近裸露导体必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,并应有专用接地螺栓,且有标识。

19.2 一般项目

19.2.1 引向每个灯具的导线线芯最小截面积应符合表 19.2.1 的规定。

表 19.2.1 导线线芯最小截面积(mm²)

灯具安装的场所及用途		线芯最小截面积		
		铜芯软线	铜 线	铝 线
灯头线	民用建筑室内	0.5	0.5	2.5
	工业建筑室内	0.5	1.0	2.5
	室 外	1.0	1.0	2.5

19.2.2 灯具的外形、灯头及其接线应符合下列规定：

1 灯具及其配件齐全,无机械损伤、变形、涂层剥落和灯罩破裂等缺陷；

2 软线吊灯的软线两端做保护扣,两端芯线搪锡；当装升降器时,套塑料软管,采用安全灯头；

3 除敞开式灯具外,其他各类灯具灯泡容量在 100W 及以上者采用瓷质灯头；

4 连接灯具的软线盘扣、搪锡压线,当采用螺口灯头时,相线接于螺口灯头中间的端子上；

5 灯头的绝缘外壳不破损和漏电；带有开关的灯头,开关手柄无裸露的金属部分。

19.2.3 变电所内,高低压配电设备及裸母线的正上方不应安装灯具。

19.2.4 装有白炽灯泡的吸顶灯具,灯泡不应紧贴灯罩;当灯泡与绝缘台间距离小于 5mm 时,灯泡与绝缘台间应采取隔热措施。

19.2.5 安装在重要场所的大型灯具的玻璃罩,应采取防止玻璃罩碎裂后向下溅落的措施。

19.2.6 投光灯的底座及支架应固定牢固,枢轴应沿需要的光轴方向拧紧固定。

19.2.7 安装在室外的壁灯应有泄水孔,绝缘台与墙面之间应有防水措施。

20 专用灯具安装

20.1 主控项目

20.1.1 36V 及以下行灯变压器和行灯安装必须符合下列规定：

1 行灯电压不大于 36V，在特殊潮湿场所或导电良好的地面上以及工作地点狭窄、行动不便的场所行灯电压不大于 12V；

2 变压器外壳、铁芯和低压侧的任意一端或中性点，接地(PE)或接零(PEN)可靠；

3 行灯变压器为双圈变压器，其电源侧和负荷侧有熔断器保护，熔丝额定电流分别不应大于变压器一次、二次的额定电流；

4 行灯灯体及手柄绝缘良好，坚固耐热耐潮湿；灯头与灯体结合紧固，灯头无开关，灯泡外部有金属保护网、反光罩及悬吊挂钩，挂钩固定在灯具的绝缘手柄上。

20.1.2 游泳池和类似场所灯具(水下灯及防水灯具)的等电位联结应可靠，且有明显标识，其电源的专用漏电保护装置应全部检测合格。自电源引入灯具的导管必须采用绝缘导管，严禁采用金属或有金属护层的导管。

20.1.3 手术台无影灯安装应符合下列规定：

1 固定灯座的螺栓数量不少于灯具法兰底座上的固定孔数，且螺栓直径与底座孔径相适配；螺栓采用双螺母锁固；

2 在混凝土结构上螺栓与主筋相焊接或将螺栓末端弯曲与主筋绑扎锚固；

3 配电箱内装有专用的总开关及分路开关，电源分别接在两条专用的回路上，开关至灯具的电线采用额定电压不低于 750V

的铜芯多股绝缘电线。

20.1.4 应急照明灯具安装应符合下列规定：

1 应急照明灯的电源除正常电源外，另有一路电源供电；或者是独立于正常电源的柴油发电机组供电；或由蓄电池柜供电或选用自带电源型应急灯具；

2 应急照明在正常电源断电后，电源转换时间为：疏散照明 $\leq 15\text{s}$ ；备用照明 $\leq 15\text{s}$ （金融商店交易所 $\leq 1.5\text{s}$ ）；安全照明 $\leq 0.5\text{s}$ ；

3 疏散照明由安全出口标志灯和疏散标志灯组成。安全出口标志灯距地高度不低于 2m ，且安装在疏散出口和楼梯口里侧的上方；

4 疏散标志灯安装在安全出口的顶部，楼梯间、疏散走道及其转角处应安装在 1m 以下的墙面上。不易安装的部位可安装在上部。疏散通道上的标志灯间距不大于 20m （人防工程不大于 10m ）；

5 疏散标志灯的设置，不影响正常通行，且不在其周围设置容易混同疏散标志灯的其他标志牌等；

6 应急照明灯具、运行中温度大于 60°C 的灯具，当靠近可燃物时，采取隔热、散热等防火措施。当采用白炽灯，卤钨灯等光源时，不直接安装在可燃装修材料或可燃物件上；

7 应急照明线路在每个防火分区有独立的应急照明回路，穿越不同防火分区的线路有防火隔堵措施；

8 疏散照明线路采用耐火电线、电缆，穿管明敷或在非燃烧体内穿刚性导管暗敷，暗敷保护层厚度不小于 30mm 。电线采用额定电压不低于 750V 的铜芯绝缘电线。

20.1.5 防爆灯具安装应符合下列规定：

1 灯具的防爆标志、外壳防护等级和温度组别与爆炸危险环境相适配。当设计无要求时，灯具种类和防爆结构的选型应符合表 20.1.5 的规定；

表 20.1.5 灯具种类和防爆结构的选型

爆炸危险区域防爆结构 照明设备种类	I 区		II 区	
	隔爆型 d	增安型 e	隔爆型 d	增安型 e
固定式灯	○	×	○	○
移动式灯	△	—	○	—
携带式电池灯	○	—	○	—
镇流器	○	△	○	○
注：○为适用；△为慎用；×为不适用。				

2 灯具配套齐全,不用非防爆零件替代灯具配件(金属护网、灯罩、接线盒等);

3 灯具的安装位置离开释放源,且不在各种管道的泄压口及排放口上下方安装灯具;

4 灯具及开关安装牢固可靠,灯具吊管及开关与接线盒螺纹啮合扣数不少于 5 扣,螺纹加工光滑、完整、无锈蚀,并在螺纹上涂以电力复合酯或导电性防锈酯;

5 开关安装位置便于操作,安装高度 1.3m。

20.2 一般项目

20.2.1 36V 及以下行灯变压器和行灯安装应符合下列规定:

- 1 行灯变压器的固定支架牢固,油漆完整;
- 2 携带式局部照明灯电线采用橡套软线。

20.2.2 手术台无影灯安装应符合下列规定:

- 1 底座紧贴顶板,四周无缝隙;
- 2 表面保持整洁、无污染,灯具镀、涂层完整无划伤。

20.2.3 应急照明灯具安装应符合下列规定:

1 疏散照明采用荧光灯或白炽灯;安全照明采用卤钨灯,或采用瞬时可靠点燃的荧光灯;

2 安全出口标志灯和疏散标志灯装有玻璃或非燃材料的保

护罩,面板亮度均匀度为 1 : 10(最低 : 最高),保护罩应完整、无裂纹。

20.2.4 防爆灯具安装应符合下列规定:

1 灯具及开关的外壳完整,无损伤、无凹陷或沟槽,灯罩无裂纹,金属护网无扭曲变形,防爆标志清晰;

2 灯具及开关的紧固螺栓无松动、锈蚀,密封垫圈完好。

21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装

21.1 主控项目

21.1.1 建筑物彩灯安装应符合下列规定：

- 1 建筑物顶部彩灯采用有防雨性能的专用灯具,灯罩要拧紧;
- 2 彩灯配线管路按明配管敷设,且有防雨功能。管路间、管路与灯头盒间螺纹连接,金属导管及彩灯的构架、钢索等可接近裸露导体接地(PE)或接零(PEN)可靠;
- 3 垂直彩灯悬挂挑臂采用不小于 10[#] 的槽钢。端部吊挂钢索用的吊钩螺栓直径不小于 10mm,螺栓在槽钢上固定,两侧有螺帽,且加平垫及弹簧垫圈紧固;
- 4 悬挂钢丝绳直径不小于 4.5mm,底把圆钢直径不小于 16mm,地锚采用架空外线用拉线盘,埋设深度大于 1.5m;
- 5 垂直彩灯采用防水吊线灯头,下端灯头距离地面高于 3m。

21.1.2 霓虹灯安装应符合下列规定：

- 1 霓虹灯管完好,无破裂;
- 2 灯管采用专用的绝缘支架固定,且牢固可靠。灯管固定后,与建筑物、构筑物表面的距离不小于 20mm;
- 3 霓虹灯专用变压器采用双圈式,所供灯管长度不大于允许负载长度,露天安装的有防雨措施;
- 4 霓虹灯专用变压器的二次电线和灯管间的连接线采用额定电压大于 15kV 的高压绝缘电线。二次电线与建筑物、构筑物表面的距离不小于 20mm。

21.1.3 建筑物景观照明灯具安装应符合下列规定：

- 1 每套灯具的导电部分对地绝缘电阻值大于 $2M\Omega$;
- 2 在人行道等人员来往密集场所安装的落地式灯具,无围栏防护,安装高度距地面 2.5m 以上;
- 3 金属构架和灯具的可接近裸露导体及金属软管的接地(PE)或接零(PEN)可靠,且有标识。

21.1.4 航空障碍标志灯安装应符合下列规定:

- 1 灯具装设在建筑物或构筑物的最高部位。当最高部位平面面积较大或为建筑群时,除在最高端装设外,还在其外侧转角的顶端分别装设灯具;
- 2 当灯具在烟囱顶上装设时,安装在低于烟囱口 1.5~3m 的部位且呈正三角形水平排列;
- 3 灯具的选型根据安装高度决定;低光强的(距地面 60m 以下装设时采用)为红色光,其有效光强大于 1600cd。高光强的(距地面 150m 以上装设时采用)为白色光,有效光强随背景亮度而定;
- 4 灯具的电源按主体建筑中最高负荷等级要求供电;
- 5 灯具安装牢固可靠,且设置维修和更换光源的措施。

21.1.5 庭院灯安装应符合下列规定:

- 1 每套灯具的导电部分对地绝缘电阻值大于 $2M\Omega$;
- 2 立柱式路灯、落地式路灯、特种园艺灯等灯具与基础固定可靠,地脚螺栓备帽齐全。灯具的接线盒或熔断器盒,盒盖的防水密封垫完整。
- 3 金属立柱及灯具可接近裸露导体接地(PE)或接零(PEN)可靠。接地线单设干线,干线沿庭院灯布置位置形成环网状,且不少于 2 处与接地装置引出线连接。由干线引出支线与金属灯柱及灯具的接地端子连接,且有标识。

21.2 一般项目

21.2.1 建筑物彩灯安装应符合下列规定:

- 1 建筑物顶部彩灯灯罩完整,无碎裂;
- 2 彩灯电线导管防腐完好,敷设平整、顺直。

21.2.2 霓虹灯安装应符合下列规定:

- 1 当霓虹灯变压器明装时,高度不小于 3m;低于 3m 采取防护措施;
- 2 霓虹灯变压器的安装位置方便检修,且隐蔽在不易被非检修人触及的场所,不装在吊平顶内;
- 3 当橱窗内装有霓虹灯时,橱窗门与霓虹灯变压器一次侧开关有联锁装置,确保开门不接通霓虹灯变压器的电源;
- 4 霓虹灯变压器二次侧的电线采用玻璃制品绝缘支持物固定,支持点距离不大于下列数值:
水平线段:0.5m;
垂直线段:0.75m。

21.2.3 建筑物景观照明灯具构架应固定可靠,地脚螺栓拧紧,备帽齐全;灯具的螺栓紧固、无遗漏。灯具外露的电线或电缆应有柔性金属导管保护;

21.2.4 航空障碍标志灯安装应符合下列规定:

- 1 同一建筑物或建筑群灯具间的水平、垂直距离不大于 45m;
- 2 灯具的自动通、断电源控制装置动作准确。

21.2.5 庭院灯安装应符合下列规定:

- 1 灯具的自动通、断电源控制装置动作准确,每套灯具熔断器盒内熔丝齐全,规格与灯具适配;
- 2 架空线路电杆上的路灯,固定可靠,紧固件齐全、拧紧,灯位正确;每套灯具配有熔断器保护。

22 开关、插座、风扇安装

22.1 主控项目

22.1.1 当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时,应有明显的区别,且必须选择不同结构、不同规格和不能互换的插座;配套的插头应按交流、直流或不同电压等级区别使用。

22.1.2 插座接线应符合下列规定:

1 单相两孔插座,面对插座的右孔或上孔与相线连接,左孔或下孔与零线连接;单相三孔插座,面对插座的右孔与相线连接,左孔与零线连接;

2 单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地(PE)或接零(PEN)线接在上孔。插座的接地端子不与零线端子连接。同一场所的三相插座,接线的相序一致。

3 接地(PE)或接零(PEN)线在插座间不串联连接。

22.1.3 特殊情况下插座安装应符合下列规定:

1 当接插有触电危险家用电器的电源时,采用能断开电源的带开关插座,开关断开相线;

2 潮湿场所采用密封型并带保护地线触头的保护型插座,安装高度不低于 1.5m。

22.1.4 照明开关安装应符合下列规定:

1 同一建筑物、构筑物的开关采用同一系列的产品,开关的通断位置一致,操作灵活、接触可靠;

2 相线经开关控制;民用住宅无软线引至床边的床头开关。

22.1.5 吊扇安装应符合下列规定:

1 吊扇挂钩安装牢固,吊扇挂钩的直径不小于吊扇挂销直径,且不小于 8mm;有防振橡胶垫;挂销的防松零件齐全、可靠;

- 2 吊扇扇叶距地高度不小于 2.5m;
- 3 吊扇组装不改变扇叶角度,扇叶固定螺栓防松零件齐全;
- 4 吊杆间、吊杆与电机间螺纹连接,啮合长度不小于 20mm,且防松零件齐全紧固;
- 5 吊扇接线正确,当运转时扇叶无明显颤动和异常声响。

22.1.6 壁扇安装应符合下列规定:

- 1 壁扇底座采用尼龙塞或膨胀螺栓固定;尼龙塞或膨胀螺栓的数量不少于 2 个,且直径不小于 8mm。固定牢固可靠;
- 2 壁扇防护罩扣紧,固定可靠,当运转时扇叶和防护罩无明显颤动和异常声响。

22.2 一般项目

22.2.1 插座安装应符合下列规定:

- 1 当不采用安全型插座时,托儿所、幼儿园及小学等儿童活动场所安装高度不小于 1.8m;
- 2 暗装的插座面板紧贴墙面,四周无缝隙,安装牢固,表面光滑整洁、无碎裂、划伤,装饰帽齐全;
- 3 车间及试(实)验室的插座安装高度距地面不小于 0.3m;特殊场所暗装的插座不小于 0.15m;同一室内插座安装高度一致;
- 4 地插座面板与地面齐平或紧贴地面,盖板固定牢固,密封良好。

22.2.2 照明开关安装应符合下列规定:

- 1 开关安装位置便于操作,开关边缘距门框边缘的距离 0.15~0.2m,开关距地面高度 1.3m;拉线开关距地面高度 2~3m,层高小于 3m 时,拉线开关距顶板不小于 100mm,拉线出口垂直向下;
- 2 相同型号并列安装及同一室内开关安装高度一致,且控制有序不错位。并列安装的拉线开关的相邻间距不小于 20mm;
- 3 暗装的开关面板应紧贴墙面,四周无缝隙,安装牢固,表面

光滑整洁、无碎裂、划伤,装饰帽齐全。

22.2.3 吊扇安装应符合下列规定:

- 1 涂层完整,表面无划痕、无污染,吊杆上下扣碗安装牢固到位;
- 2 同一室内并列安装的吊扇开关高度一致,且控制有序不错位。

22.2.4 壁扇安装应符合下列规定:

- 1 壁扇下侧边缘距地面高度不小于 1.8m;
- 2 涂层完整,表面无划痕、无污染,防护罩无变形。

23 建筑物照明通电试运行

23.1 主控项目

23.1.1 照明系统通电,灯具回路控制应与照明配电箱及回路的标识一致;开关与灯具控制顺序相对应,风扇的转向及调速开关应正常。

23.1.2 公用建筑照明系统通电连续试运行时间应为 24h,民用住宅照明系统通电连续试运行时间应为 8h。所有照明灯具均应开启,且每 2h 记录运行状态 1 次,连续试运行时间内无故障。

24 接地装置安装

24.1 主控项目

24.1.1 人工接地装置或利用建筑物基础钢筋的接地装置必须在地面以上按设计要求位置设测试点。

24.1.2 测试接地装置的接地电阻值必须符合设计要求。

24.1.3 防雷接地的人工接地装置的接地干线埋设,经人行通道处理地深度不应小于1m,且应采取均压措施或在其上方铺设卵石或沥青地面。

24.1.4 接地模块顶面埋深不应小于0.6m,接地模块间距不应小于模块长度的3~5倍。接地模块埋设基坑,一般为模块外形尺寸的1.2~1.4倍,且在开挖深度内详细记录地层情况。

24.1.5 接地模块应垂直或水平就位,不应倾斜设置,保持与原土层接触良好。

24.2 一般项目

24.2.1 当设计无要求时,接地装置顶面埋设深度不应小于0.6m。圆钢、角钢及钢管接地极应垂直埋入地下,间距不应小于5m。接地装置的焊接应采用搭接焊,搭接长度应符合下列规定:

- 1 扁钢与扁钢搭接为扁钢宽度的2倍,不少于三面施焊;
- 2 圆钢与圆钢搭接为圆钢直径的6倍,双面施焊;
- 3 圆钢与扁钢搭接为圆钢直径的6倍,双面施焊;
- 4 扁钢与钢管,扁钢与角钢焊接,紧贴角钢外侧两面,或紧贴3/4钢管表面,上下两侧施焊;
- 5 除埋设在混凝土中的焊接接头外,有防腐措施。

24.2.2 当设计无要求时,接地装置的材料采用为钢材,热浸镀锌

处理,最小允许规格、尺寸应符合表 24.2.2 的规定:

表 24.2.2 最小允许规格、尺寸

种类、规格及单位		敷设位置及使用类别			
		地 上		地 下	
		室 内	室 外	交流电流回路	直流电流回路
圆钢直径(mm)		6	8	10	12
扁 钢	截面(mm ²)	60	100	100	100
	厚度(mm)	3	4	4	6
角钢厚度(mm)		2	2.5	4	6
钢管管壁厚度(mm)		2.5	2.5	3.5	4.5

24.2.3 接地模块应集中引线,用干线把接地模块并联焊接成一个环路,干线的材质与接地模块焊接点的材质应相同,钢制的采用热浸镀锌扁钢,引出线不少于 2 处。

25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设

25.1 主控项目

25.1.1 暗敷在建筑物抹灰层内的引下线应有卡钉分段固定;明敷的引下线应平直、无急弯,与支架焊接处,油漆防腐,且无遗漏。

25.1.2 变压器室、高低压开关室内的接地干线应有不少于 2 处与接地装置引出干线连接。

25.1.3 当利用金属构件、金属管道做接地线时,应在构件或管道与接地干线间焊接金属跨接线。

25.2 一般项目

25.2.1 钢制接地线的焊接连接应符合本规范第 24.2.1 条的规定,材料采用及最小允许规格、尺寸应符合本规范第 24.2.2 条的规定。

25.2.2 明敷接地引下线及室内接地干线的支持件间距应均匀,水平直线部分 0.5~1.5m;垂直直线部分 1.5~3m;弯曲部分 0.3~0.5m。

25.2.3 接地线在穿越墙壁、楼板和地坪处应加套钢管或其他坚固的保护套管,钢套管应与接地线做电气连通。

25.2.4 变配电室内明敷接地干线安装应符合下列规定:

- 1 便于检查,敷设位置不妨碍设备的拆卸与检修;
- 2 当沿建筑物墙壁水平敷设时,距地面高度 250~300mm;与建筑物墙壁间的间隙 10~15mm;
- 3 当接地线跨越建筑物变形缝时,设补偿装置;
- 4 接地线表面沿长度方向,每段为 15~100mm,分别涂以黄色和绿色相间的条纹;

5 变压器室、高压配电室的接地干线上应设置不少于 2 个供临时接地用的接线柱或接地螺栓。

25.2.5 当电缆穿过零序电流互感器时,电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地;由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

25.2.6 配电间隔和静止补偿装置的栅栏门及变配电室金属门铰链处的接地连接,应采用编织铜线。变配电室的避雷器应用最短的接地线与接地干线连接。

25.2.7 设计要求接地的幕墙金属框架和建筑物的金属门窗,应就近与接地干线连接可靠,连接处不同金属间应有防电化腐蚀措施。

26 接闪器安装

26.1 主控项目

26.1.1 建筑物顶部的避雷针、避雷带等必须与顶部外露的其他金属物体连成一个整体的电气通路,且与避雷引下线连接可靠。

26.2 一般项目

26.2.1 避雷针、避雷带应位置正确,焊接固定的焊缝饱满无遗漏,螺栓固定的应备帽等防松零件齐全,焊接部分补刷的防腐油漆完整。

26.2.2 避雷带应平正顺直,固定点支持件间距均匀、固定可靠,每个支持件应能承受大于 49N(5kg)的垂直拉力。当设计无要求时,支持件间距符合本规范第 25.2.2 条的规定。

27 建筑物等电位联结

27.1 主控项目

27.1.1 建筑物等电位联结干线应从与接地装置有不少于 2 处直接连接的接地干线或总等电位箱引出,等电位联结干线或局部等电位箱间的连接线形成环形网路,环形网路应就近与等电位联结干线或局部等电位箱连接。支线间不应串联连接。

27.1.2 等电位联结的线路最小允许截面应符合表 27.1.2 的规定:

表 27.1.2 线路最小允许截面(mm²)

材 料	截 面	
	干 线	支 线
铜	16	6
钢	50	16

27.2 一般项目

27.2.1 等电位联结的可接近裸露导体或其他金属部件、构件与支线连接应可靠,熔焊、钎焊或机械紧固应导通正常。

27.2.2 需等电位联结的高级装修金属部件或零件,应有专用接线螺栓与等电位联结支线连接,且有标识;连接处螺帽紧固、防松零件齐全。

28 分部(子分部)工程验收

28.0.1 当建筑电气分部工程施工质量检验时,检验批的划分应符合下列规定:

1 室外电气安装工程中分项工程的检验批,依据庭院大小、投运时间先后、功能区块不同划分;

2 变配电室安装工程中分项工程的检验批,主变配电室为 1 个检验批;有数个分变配电室,且不属于子单位工程的子分部工程,各为 1 个检验批,其验收记录汇入所有变配电室有关分项工程的验收记录中;如各分变配电室属于各子单位工程的子分部工程,所属分项工程各为 1 个检验批,其验收记录应为一个分项工程验收记录,经子分部工程验收记录汇入分部工程验收记录中。

3 供电干线安装工程分项工程的检验批,依据供电区段和电气线缆竖井的编号划分;

4 电气动力和电气照明安装工程中分项工程及建筑物等电位联结分项工程的检验批,其划分的界区,应与建筑土建工程一致;

5 备用和不间断电源安装工程中分项工程各自成为 1 个检验批;

6 防雷及接地装置安装工程中分项工程检验批,人工接地装置和利用建筑物基础钢筋的接地体各为 1 个检验批,大型基础可按区块划分成几个检验批;避雷引下线安装 6 层以下的建筑为 1 个检验批,高层建筑依均压环设置间隔的层数为 1 个检验批;接闪器安装同一屋面为 1 个检验批。

28.0.2 当验收建筑电气工程时,应核查下列各项质量控制资料,且检查分项工程质量验收记录和分部(子分部)质量验收记录应正

确,责任单位和责任人的签章齐全。

1 建筑电气工程施工图设计文件和图纸会审记录及洽商记录;

2 主要设备、器具、材料的合格证和进场验收记录;

3 隐蔽工程记录;

4 电气设备交接试验记录;

5 接地电阻、绝缘电阻测试记录;

6 空载试运行和负荷试运行记录;

7 建筑照明通电试运行记录;

8 工序交接合格等施工安装记录。

28.0.3 根据单位工程实际情况,检查建筑电气分部(子分部)工程所含分项工程的质量验收记录应无遗漏缺项。

28.0.4 当单位工程质量验收时,建筑电气分部(子分部)工程实物质量的抽检部位如下,且抽检结果应符合本规范规定。

1 大型公用建筑的变配电室,技术层的动力工程,供电干线的竖井,建筑顶部的防雷工程,重要的或大面积活动场所的照明工程,以及5%自然间的建筑电气动力、照明工程;

2 一般民用建筑的配电室和5%自然间的建筑电气照明工程,以及建筑顶部的防雷工程;

3 室外电气工程以变配电室为主,且抽检各类灯具的5%。

28.0.5 核查各类技术资料应齐全,且符合工序要求,有可追溯性;各责任人均应签章确认。

28.0.6 为方便检测验收,高低压配电装置的调整试验应提前通知监理和有关监督部门,实行旁站确认。变配电室通电后可抽测的项目主要是:各类电源自动切换或通断装置、馈电线路的绝缘电阻、接地(PE)或接零(PEN)的导通状态、开关插座的接线正确性、漏电保护装置的动作电流和时间、接地装置的接地电阻和由照明设计确定的照度等。抽测的结果应符合本规范规定和设计要求。

28.0.7 检验方法应符合下列规定:

1 电气设备、电缆和继电保护系统的调整试验结果,查阅试验记录或试验时旁站;

2 空载试运行和负荷试运行结果,查阅试运行记录或试运行时旁站;

3 绝缘电阻、接地电阻和接地(PE)或接零(PEN)导通状态及插座接线正确性的测试结果,查阅测试记录或测试时旁站或用适配仪表进行抽测;

4 漏电保护装置动作数据值,查阅测试记录或用适配仪表进行抽测;

5 负荷试运行时大电流节点温升测量用红外线遥测温度仪抽测或查阅负荷试运行记录;

6 螺栓紧固程度用适配工具做拧动试验;有最终拧紧力矩要求的螺栓用扭力扳手抽测;

7 需吊芯、抽芯检查的变压器和大型电动机,吊芯、抽芯时旁站或查阅吊芯、抽芯记录;

8 需做动作试验的电气装置,高压部分不应带电试验,低压部分无负荷试验;

9 水平度用铁水平尺测量,垂直度用线锤吊线尺量,盘面平整度拉线尺量,各种距离的尺寸用塞尺、游标卡尺、钢尺、塔尺或采用其他仪器仪表等测量;

10 外观质量情况目测检查;

11 设备规格型号、标志及接线,对照工程设计图纸及其变更文件检查。

附录 A 发电机交接试验

表 A 发电机交接试验

序号	内容 部位	试 验 内 容	试 验 结 果
1	定子电路	测量定子绕组的绝缘电阻和吸收比	绝缘电阻值大于 $0.5M\Omega$ 沥青浸胶及烘卷云母绝缘吸收比大于 1.3 环氧粉云母绝缘吸收比大于 1.6
2		在常温下,绕组表面温度与空气温度差在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 范围内测量各相直流电阻	各相直流电阻值相互间差值不大于最小值 2%,与出厂值在同温度下比差值不大于 2%
3		交流工频耐压试验 1min	试验电压为 $1.5U_n + 750\text{V}$,无闪络击穿现象, U_n 为发电机额定电压
4	转子电路	用 1000V 兆欧表测量转子绝缘电阻	绝缘电阻值大于 $0.5M\Omega$
5		在常温下,绕组表面温度与空气温度差在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 范围内测量绕组直流电阻	数值与出厂值在同温度下比差值不大于 2%
6		交流工频耐压试验 1min	用 2500V 摇表测量绝缘电阻替代
7	励磁电路	退出励磁电路电子器件后,测量励磁电路的线路设备的绝缘电阻	绝缘电阻值大于 $0.5M\Omega$
8		退出励磁电路电子器件后,进行交流工频耐压试验 1min	试验电压 1000V,无击穿闪络现象
9	其他	有绝缘轴承的用 1000V 兆欧表测量轴承绝缘电阻	绝缘电阻值大于 $0.5M\Omega$
10		测量检温计(埋入式)绝缘电阻,校验检温计精度	用 250V 兆欧表检测不短路,精度符合出厂规定
11		测量灭磁电阻,自同步电阻器的直流电阻	与铭牌相比较,其差值为 $\pm 10\%$
12	运转试验	发电机空载特性试验	按设备说明书比对,符合要求
13		测量相序	相序与出线标识相符
14		测量空载和负荷后轴电压	按设备说明书比对,符合要求

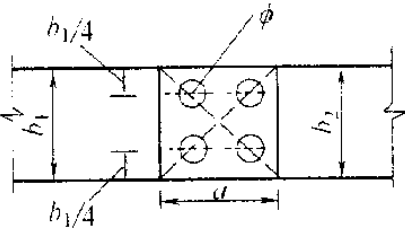
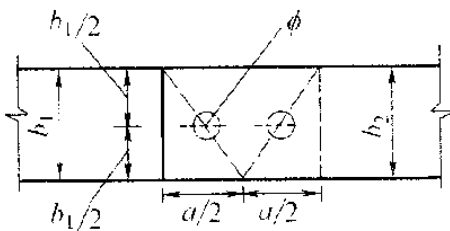
附录 B 低压电器交接试验

表 B 低压电器交接试验

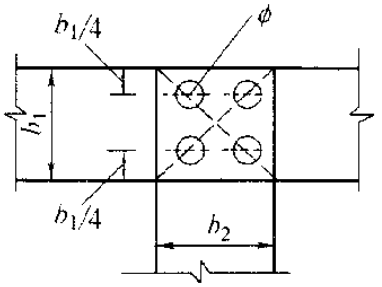
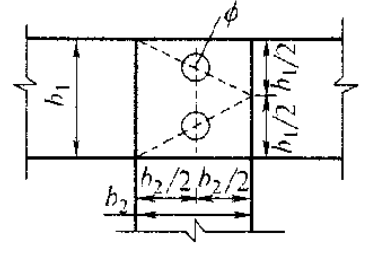
序号	试 验 内 容	试验标准或条件
1	绝缘电阻	用 500V 兆欧表摇测, 绝缘电阻值大于等于 $\geq 1\text{M}\Omega$; 潮湿场所, 绝缘电阻值大于等于 $\geq 0.5\text{M}\Omega$
2	低压电器动作情况	除产品另有规定外, 电压、液压或气压在额定值的 85%~110% 范围内能可靠动作
3	脱扣器的整定值	整定值误差不得超过产品技术条件的规定
4	电阻器和变阻器的直流电阻差值	符合产品技术条件规定

附录 C 母线螺栓搭接尺寸

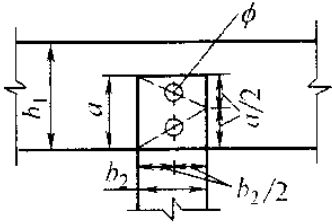
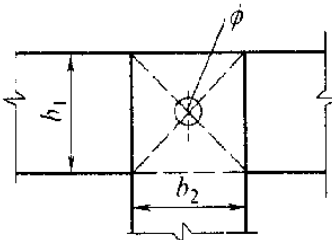
表 C 母线螺栓搭接尺寸

搭接形式	类别	序号	连接尺寸(mm)			钻孔要求		螺栓规格
			b_1	b_2	a	ϕ (mm)	个数	
	直线连接	1	125	125	b_1 或 b_2	21	4	M20
		2	100	100	b_1 或 b_2	17	4	M16
		3	80	80	b_1 或 b_2	13	4	M12
		4	63	63	b_1 或 b_2	11	4	M10
		5	50	50	b_1 或 b_2	9	4	M8
		6	45	45	b_1 或 b_2	9	4	M8
	直线连接	7	40	40	80	13	2	M12
		8	31.5	31.5	63	11	2	M10
		9	25	25	50	9	2	M8

续表 C

搭接形式	类别	序号	连接尺寸(mm)			钻孔要求		螺栓规格
			b_1	b_2	a	ϕ (mm)	个数	
	垂直连接	10	125	125	—	21	4	M20
		11	125	100~80	—	17	4	M16
		12	125	63	—	13	4	M12
		13	100	100~80	—	17	4	M16
		14	80	80~63	—	13	4	M12
		15	63	63~50	—	11	4	M10
		16	50	50	—	9	4	M8
		17	45	45	—	9	4	M8
	垂直连接	18	125	50~40	—	17	2	M16
		19	100	63~40	—	17	2	M16
		20	80	63~40	—	15	2	M14
		21	63	50~40	—	13	2	M12
		22	50	45~40	—	11	2	M10
		23	63	31.5~25	—	11	2	M10
		24	50	31.5~25	—	9	2	M8

续表 C

搭接形式	类别	序号	连接尺寸(mm)			钻孔要求		螺栓规格
			b_1	b_2	a	ϕ (mm)	个数	
	垂直连接	25	125	31.5~25	60	11	2	M10
		26	100	31.5~25	50	9	2	M8
		27	80	31.5~25	50	9	2	M8
	垂直连接	28	40	40~31.5	—	13	1	M12
		29	40	25	—	11	1	M10
		30	31.5	31.5~25	—	11	1	M10
		31	25	22	—	9	1	M8

附录 D 母线搭接螺栓的拧紧力矩

表 D 母线搭接螺栓的拧紧力矩

序号	螺栓规格	力矩值(N·m)
1	M8	8.8~10.8
2	M10	17.7~22.6
3	M12	31.4~39.2
4	M14	51.0~60.8
5	M16	78.5~98.1
6	M18	98.0~127.4
7	M20	156.9~196.2
8	M24	274.6~343.2

附录 E 室内裸母线最小安全净距

表 E 室内裸母线最小安全净距(mm)

符号	适 用 范 围	图号	额定电压(kV)			
			0.4	1~3	6	10
A_1	1. 带电部分至接地部分之间 2. 网状和板状遮栏向上延伸线距地 2.3m 处与遮栏上方带电部分之间	图 E. 1	20	75	100	125
A_2	1. 不同相的带电部分之间 2. 断路器和隔离开关的断口两侧带电部分之间	图 E. 1	20	75	100	125
B_1	1. 栅状遮栏至带电部分之间 2. 交叉的不同时停电检修的无遮栏带电部分之间	图 E. 1 图 E. 2	800	825	850	875
B_2	网状遮栏至带电部分之间	图 E. 1	100	175	200	225
C	无遮栏裸导体至地(楼)面之间	图 E. 1	2300	2375	2400	2425
D	平行的不同时停电检修的无遮栏裸导体之间	图 E. 1	1875	1875	1900	1925
E	通向室外的出线套管至室外通道的路面	图 E. 2	3650	4000	4000	4000

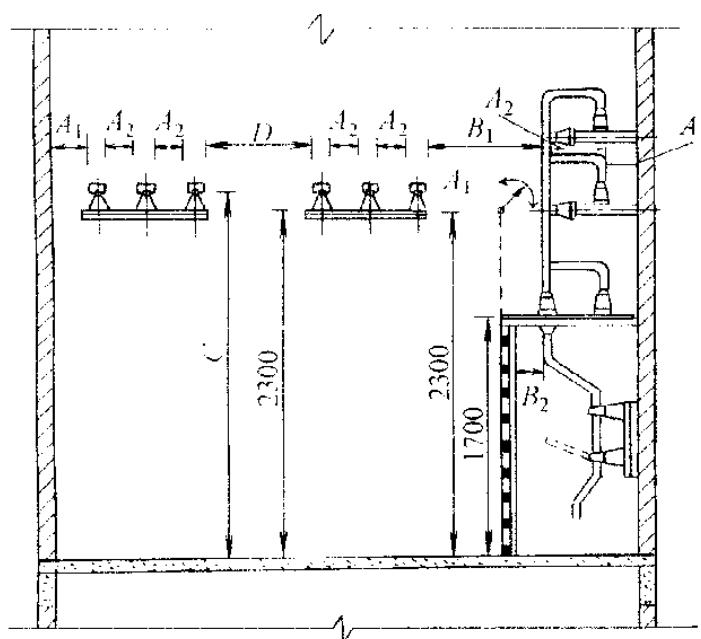


图 E.1 室内 A_1 、 A_2 、 B_1 、 B_2 、 C 、 D 值校验

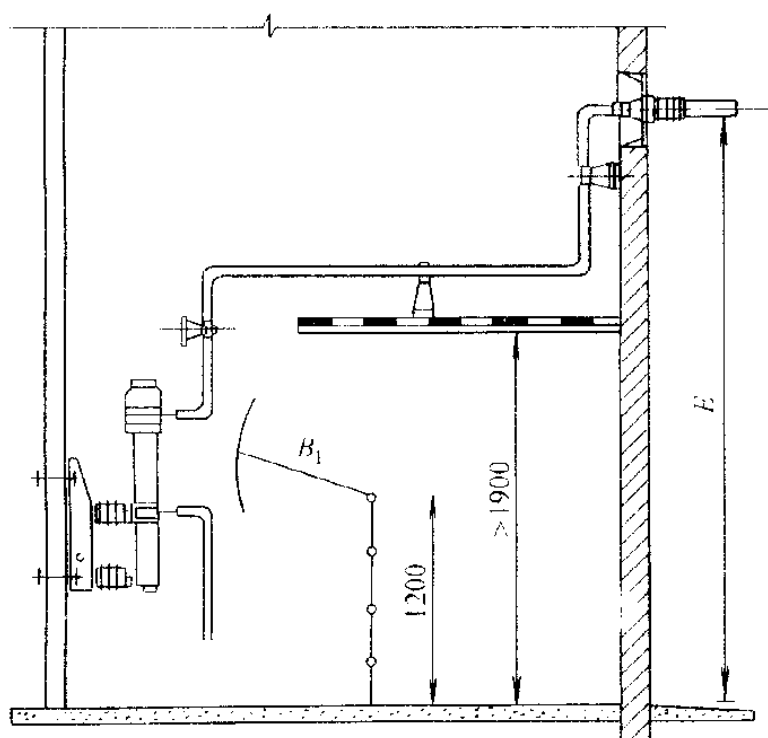


图 E.2 室内 B_1 、 E 值校验

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的要求或规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50303—2002

条文说明

目 次

1	总 则	(83)
3	基 本 规 定	(84)
3.1	一般规定	(84)
3.2	主要设备、材料、成品和半成品进场验收	(86)
3.3	工序交接确认	(91)
4	架空线路及杆上电气设备安装	(96)
4.1	主控项目	(96)
4.2	一般项目	(97)
5	变压器、箱式变电所安装	(98)
5.1	主控项目	(98)
5.2	一般项目	(99)
6	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘) 安装	(101)
6.1	主控项目	(101)
6.2	一般项目	(103)
7	低压电动机、电加热器及电动执行机构检查接线	(105)
7.1	主控项目	(105)
7.2	一般项目	(105)
8	柴油发电机组安装	(106)
8.1	主控项目	(106)
8.2	一般项目	(106)
9	不间断电源安装	(108)
9.1	主控项目	(108)
9.2	一般项目	(108)

10	低压电气动力设备试验和试运行	(109)
10.1	主控项目	(109)
10.2	一般项目	(109)
11	裸母线、封闭母线、插接式母线安装	(111)
11.1	主控项目	(111)
11.2	一般项目	(112)
12	电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	(113)
12.1	主控项目	(113)
12.2	一般项目	(113)
13	电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	(115)
13.1	主控项目	(115)
13.2	一般项目	(115)
14	电线导管、电缆导管和线槽敷设	(116)
14.1	主控项目	(116)
14.2	一般项目	(117)
15	电线、电缆穿管和线槽敷线	(119)
15.1	主控项目	(119)
15.2	一般项目	(119)
16	槽板配线	(120)
17	钢索配线	(121)
17.1	主控项目	(121)
17.2	一般项目	(121)
18	电缆头制作、接线和线路绝缘测试	(122)
18.1	主控项目	(122)
18.2	一般项目	(122)
19	普通灯具安装	(124)
19.1	主控项目	(124)
19.2	一般项目	(125)
20	专用灯具安装	(126)

20.1	主控项目	.....	(126)
20.2	一般项目	.....	(127)
21	建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装	...	(128)
21.1	主控项目	.....	(128)
21.2	一般项目	.....	(129)
22	开关、插座、风扇安装	.....	(130)
22.1	主控项目	.....	(130)
22.2	一般项目	.....	(130)
23	建筑物照明通电试运行	.....	(132)
23.1	主控项目	.....	(132)
24	接地装置安装	.....	(133)
24.1	主控项目	.....	(133)
24.2	一般项目	.....	(133)
25	避雷引下线和变配电室接地干线敷设	.....	(134)
25.1	主控项目	.....	(134)
25.2	一般项目	.....	(134)
26	接闪器安装	.....	(135)
26.1	主控项目	.....	(135)
26.2	一般项目	.....	(135)
27	建筑物等电位联结	.....	(136)
27.1	主控项目	.....	(136)
27.2	一般项目	.....	(136)

1 总 则

1.0.1 明确规范制定的目的,是为对建筑电气工程施工质量验收时,提供判断质量是否合格的标准,即符合规范合格,反之不合格;换言之,要求施工时,对照规范来执行,因而规范起到保证工程质量的作用。

1.0.2 说明适用范围、建筑电气工程的含义和适用的电压等级。

1.0.3 在电气分部工程质量验收时,判断技术及技术管理是否符合要求,是以本规范作依据。而验收的程序和组织;单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程和检验批的划分,以及合格判定;发生工程质量不符合规定的处理;以及验收中使用的表格及填写方法等,均必须遵循统一标准的规定。

1.0.4 本条是认真执行具体落实《建设工程质量管理条例》规定的体现,也是符合标准化法的规定。即不管哪个层次的标准,其内容不得低于国家标准的规定。

1.0.5 本条规定有两层意思。第一,虽然制定规范时,已注意到相关法律、法规、技术标准和管理标准的有关规定,使之不违反且协调一致,但不可能全部反映出来,尤其是国家颁发的产品制造技术标准、技术条件中,对安装和使用要求部分,更是难能全部、完整反映。制定规范时,已考虑到这个情况,对新产品安装、新技术应用,其施工质量验收作了比较灵活的描述。

第二,随着我国经济发展和技术进步加快,新的生产力发展迅猛,入世后,经济、技术管理趋向国际化更为突现,与规范相关的法律、法规、技术标准和管理标准,必然会更迭或修正,即使本规范也在所难免,这层意思是说明要有动态观念,密切注意变化,能及时顺利执行本规范。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》3.0.1 对施工现场应有的质量管理体系、制度和遵循的施工技术标准及其检查内容(见《统一标准》附录 A)作出了明确的规定。本条结合本专业特点,在符合《统一标准》3.0.1 及附录 A 的规定前提下,作补充规定。

3.1.2 建筑电气工程施工,基本上在建筑结构施工完成以后,才能全面展开。钢结构构件就位前,按设计要求做好电气安装用支架、螺栓等部件的定位和连接,而构件就位,形成整体,处于受力状态,若不管构件大小、受力情况,盲目采用熔焊连接电气安装用的支架、螺栓等部件,会导致构件变形,使受拉构件失去预期承载能力,而存在隐患,显然是不允许的。气割开孔等热加工作业和熔焊一样会影响钢结构工程质量。

3.1.3 本条是对建筑电气工程高低压的定义。与已颁布施行的国家标准《低压成套开关设备和控制设备》“第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备”GB 7251.1 idt IEC439-1 中的规定是一致的。且与 IEC-64 的出版物 364-1 相吻合的。是与国际标准相同的。

3.1.4 这些仪表的指示或信号准确与否,关系到正确判断电气设备和其他建筑设备的运行状态,以及预期的功能和安全要求。

3.1.5 电气空载试运行,是指通电,不带负载;照明工程一般不做空载试运行,通电试灯即为负荷试运行。动力工程的空载试运行则有两层含义,一是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备脱离,无机械上的连接单独通电运转,这时对电气线路、开关、保护系统等是有载的,不过负荷很小,而电动机或其他电动执行机构等是空载的;二是电动机或其他电动执行机构等与建筑设备相连接,通

电运转,但建筑设备既不输入,也不输出,如泵不打水,空压机不输气等。这时建筑设备处于空载状态,如建筑设备有输入输出,则就成为负荷试运行,本规范指的负荷试运行就是建筑设备有输入输出情况下的试运行。

负荷试运行方案或作业指导书的审查批准和确认单位,可根据工程具体情况按单位的管理制度实施审查批准和确认,但必须有负责人签字。

3.1.6 漏电保护装置,也称残余(冗余)电流保护装置,是当用电设备发生电气故障形成电气设备可接近裸露导体带电时,为避免造成电击伤害人或动物而迅速切断电源的保护装置,故而在安装前或安装后要作模拟动作试验,以保证其灵敏度和可靠性。

3.1.7 电气设备或导管等可接近裸露导体的接地(PE)或接零(PEN)可靠是防止电击伤害的主要手段。关于干线与支线的区别如图 1 所示。

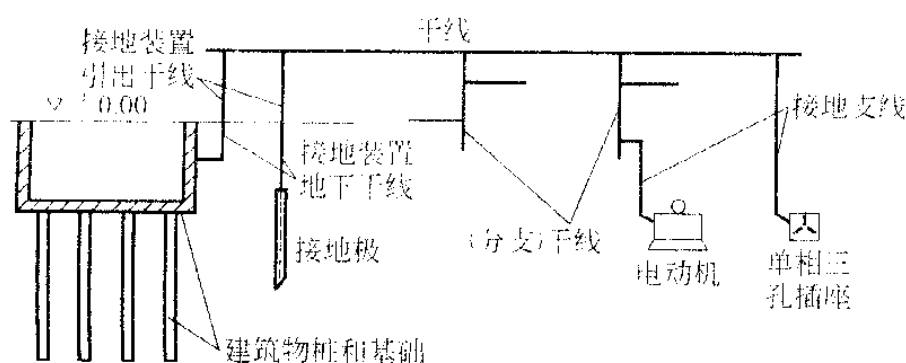


图 1 干线与支线的区别

从上图可知,干线是在施工设计时,依据整个单位工程使用寿命和功能来布置选择的,它的连接通常具有不可拆卸性,如熔焊连接,只有在整个供电系统进行技术改造时,干线包括分支干线才有可能更动敷设位置和相互连接处的位置,所以说干线本身始终处于良好的电气导通状态。而支线是指由干线引向某个电气设备、器具(如电动机、单相三孔插座等)以及其他需接地或接零单独个体的接地线,通常用可拆卸的螺栓连接;这些设备、器具及其他需接地或接零的单独个体,在使用中往往由于维修、更换等种种原因

需临时或永久的拆除,若他们的接地支线彼此间是相互串联连接,只要拆除中间一件,则与干线相连方向相反的另一侧所有电气设备、器具及其他需接地或接零的单独个体全部失去电击保护,这显然不允许,要严禁发生的,所以支线不能串联连接。

3.1.8 高压的电气设备和布线系统及继电保护系统,在建筑电气工程中,是电网电力供应的高压终端,在投入运行前必须做交接试验,试验标准统一按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 执行。

3.1.9 低压部分交接试验结合建筑电气工程特点在有的分项工程中作了补充规定。

3.1.10 建筑智能化工程能正常运转离不开建筑电气工程的配合,条文的规定以明确彼此间接口关系。

3.2 主要设备、材料、成品和半成品进场验收

本节各条款是基于如下情况编写的,一是制造商是按制造标准制造的,供货商(销售商)是依法经营的;二是进场验收的检查要点,是由于产品流通过程中,因保管、运输不当而造成的缺损,目的是及时采取补救措施;三是发生异议的条件,是近期因产品质量低劣而被曝光的有关制造商的产品;经了解在工程使用中因质量不好而发生质量安全事故的同一铭牌的产品;进场验收时发现与同类产品比较或与制造标准比较有明显差异的产品。

3.2.1 主要设备、材料、成品和半成品进场检验工作,是施工管理的停止点,其工作过程、检验结论要有书面证据,所以要有记录,检验工作应有施工单位和监理单位参加,施工单位为主,监理单位确认。

3.2.2 因有异议而送有资质的试验室进行检测,检测的结果描述在检测报告中,经异议各方共同确认是否符合要求,符合要求,才能使用,不符合要求应退货或做其他处理。有资质的试验室是指依照法律、法规规定,经相应政府行政主管部门或其授权机构认可

的试验室。

3.2.3 新的电气设备、器具、材料随着技术进步和创新,必然会不断涌现,而被积极推广应用。正因为新,认知的人少,也必然有新的安装技术要求,使用维修保养有特定的规定。为使新设备、器具、材料顺利进入市场,作出此条规定。

3.2.4 中国入世后,进口的电气设备、器具、材料日趋增多,按国际惯例应进行商检,且提供中文的相关文件。

3.2.5 为推动产品质量的提高和稳定,制定本条文。

3.2.6 合格证表示制造商已做有关试验检测并符合标准,可以出厂进入市场,同时也表明制造商对产品质量的承诺和负有相关质量法律责任。出厂试验记录至关重要,交接试验的结果要与出厂试验记录相对比,用以判断在运输、保管、安装中是否失当,而导致变压器内部结构遭到损坏或变异。

通过对设备、器具和材料表面检查是否有缺损,从而判断到达施工现场前有否因运输、保管不当而遭到损坏,尤其是电瓷、充油、充气的部位要认真检查。

3.2.7 当前,建筑电气工程使用的设备、器具、材料有的是实行生产许可证的,有的是经安全认证的,有的是经合格认证的。实行生产许可证的是国家强制执行的,而经安全认证或合格认证的产品,是企业为了保证产品质量、提高社会信誉,自愿向认可的认证机构申请认证,经认证合格,制造商必然会在技术文件中加以说明,产品上会有认证标志。同理,许可证的编号也是会出现在技术文件或铭牌上。但是列入许可证目录的产品是动态的,且随着产品更新换代、制造标准修订变化也大,因而要广收资料、掌握信息、密切注意变化。

不间断电源柜或成套柜要提供出厂试验记录,目的是为了在交接试验时作对比用。

成套配电柜、屏、台、箱、盘在运输过程中,因受振使螺栓松动或导线连接脱落脱焊是经常发生的,所以进场验收时要注意检查,

以利采取措施、使其正确复位。

3.2.8 柴油发电机组供货时,零部件多,要依据装箱单逐一清点。通常发电机是由柴油机厂向电机厂订货后,统一组装成发电机组,有电机制造厂的出厂试验记录,可在交接试验时作对比用。

3.2.10 气体放电灯具通常接线比普通灯具复杂,且附件多,有防高温要求,尤其新型气体放电灯具,功率也大,因而需要提供技术文件,以利正确安装。

按现行国家标准《爆炸性环境用防爆电气设备》GB 3836 的规定,防爆电气产品获得防爆合格证后方可生产。防爆电气设备的类型、级别、组别和外壳上的“Ex”标志,是其重要特征,验收时要依据设计图纸认真仔细核对。

对成套灯具的使用安全发生异议,以现场抽样检测为主,重点在于导电部分的绝缘电阻和使用的电线芯线大小是否符合要求。由于建筑电气工程中Ⅱ类灯具很少使用,所以未将Ⅱ类灯具的有关要求纳入。

对游泳池和类似场所灯具(水下灯和防水灯具)的质量有异议时,现场不具备抽样检测条件,要送至有资质的试验室抽样检测。

测量绝缘电阻时,兆欧表的电压等级,按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 规定执行,即:

- (1)100V 以下的电气设备或线路,采用 250V 兆欧表;
- (2)100~500V 的电气设备或线路,采用 500V 兆欧表;
- (3)500~3000V 的电气设备或线路,采用 1000V 兆欧表;
- (4)3000~10000V 的电气设备或线路,采用 2500V 兆欧表。

注:本检测方法对用电设备的电气部分绝缘检测同样适用,本说明对以后有关条款同样有效。

3.2.11 合格证查验和外观检查如前所述,不再作其他说明(以下各条同)。在《家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求》GB 4706.1 eqv IEC335-1 中第 29 章爬电距离、电器间隙和穿通绝缘距离的表 21 规定,工作电压大于 250~400V 不同极性带电部

件之间为 2~4mm,考虑到所述电器为有防止污染物沉积保护的,故取 3mm;其绝缘电阻按 II 类器具加以考虑,绝缘电阻值为 5M Ω ;关于螺钉螺母旋合的要求和试验,该标准第 28 章 1 款有规定。阻燃性能试验,现场不能满足规定条件时,应送有资质的试验室进行检测。

3.2.12 《额定电压 450V/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆》第一部分:一般要求 GB 5023.1 idt IEC227-1 中前言指出“本标准使用的产品均是我国电工产品认证委员会强制认证的产品”,所以按此标准生产的产品均应有安全认证的标志。施行生产许可证的,应在合格证上或提供的文件上有合格证编号。

按现行国家标准《额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘软电缆》GB 5023.1~5023.7 idt IEC227-1~7 生产的电缆(电线),其适用范围是交流标称电压不超过 450/750V 的动力装置。与旧标准相比,对施工安装而言,要掌握的是:① U_0/U 的定义基本不变,仅作了文字上的调整;② 没有了 300/500V 这个电压等级;③ 铝芯绝缘电线的制造标准未列入国家标准;④ 型号规格的命名有了较大的变化。

通常在进场验收时,对电线、电缆的绝缘层厚度和电线的线芯直径比较关注,数据与国际标准的规定是一致的。

仅从电线、电缆的几何尺寸,不足以说明其导电性能、绝缘性能一定能满足要求。电线、电缆的绝缘性能、导电性能和阻燃性能,除与几何尺寸有关外,更重要的是与构成的化学成分有关,在进场验收时是无法判定的,要送有资质的试验室进行检测。

3.2.13 电气安装用导管也是建筑电气工程中使用的材料,按国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求 通用要求》GB/T 13381.1 和特殊要求等标准,进行现场验收;这些标准与 IEC 标准是基本一致的。

3.2.14 严重锈蚀是指型钢因防护不妥,表面产生鳞片状的氧化物;过度扭曲或弯折变形是指在施工现场用普通手工工具无法以

人力矫正的变形。电焊条是弧焊条,如保管存放不妥,会引起受潮、所附焊药变质,通常判断的方法是焊条尾部裸露的钢材是否生锈,这种锈斑形成连续的条或块,表示焊条已经无法在工程上使用。

3.2.15 镀锌制品通常有两种供应方法,一种是进入现场是已镀好锌的成品或半成品,只要查验合格证即可;另一种是进货为未镀锌的钢材,经加工后,出场委托进行热浸镀锌后再进场,这样就既要查验钢材的合格证,又要查验镀锌厂出具的镀锌质量证明书。

电气工程使用的镀锌制品,在许多产品标准中均规定为热浸镀锌工艺所制成。热浸镀锌的工艺镀层厚,使制品的使用年限长,虽然外观质量比电镀锌工艺差一点,但电气工程中使用的镀锌横担、支架、接地极和避雷线等以使用寿命为主要考虑因素,况且室外和埋入地下较多,故规定要用热浸镀锌的制品。

3.2.16 由于不同材质的电缆桥架应用的环境不同,防腐蚀的性能也不同,所以对外观质量的要求也各有特点。

3.2.17 封闭母线、插接母线订货时,除指定导电部分的规格尺寸外,还要根据电气设备布置位置和建筑物层高、母线敷设位置等条件,提出母线外形尺寸的规格和要求,这些是制造商必须满足的,且应在其提供的安装技术文件上作出说明,包括编号或安装顺序号,安装注意事项等。

母线搭接面和插接式母线静触头表面的镀层质量及平整度是导电良好的关键,也是查验的重点。

3.2.20 庭院内的钢制灯柱路灯或其他金属制成的园艺灯具,每套灯具通常备有熔断器等保护装置,有的甚至还有独立的控制开关,这样配置的目的很明显,是为了不因一套灯具发生故障而使同一回路内的所有灯具中断工作,且又方便检修。钢制灯柱或其他金属制成的园艺灯具,其金属部分不宜埋入土中固定,连接部分的混凝土基础要略高于周边地面,以减缓腐蚀损坏。钢制灯柱与基础的连接,常用法兰与基础地脚螺栓相连,因而要规定螺孔的偏位

尺寸。

3.2.21 在工程规模较大时,钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品常是分批进场,所以要按批查验。

对混凝土电杆的检验要求,符合《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定。

3.3 工序交接确认

3.3.1 架空线路的架设位置既要考虑地面道路照明、线路与两侧建筑物和树木的安全距离及接户线引接等因素,又要顾及杆坑和拉线坑下有无地下管线,且要留出必要的管线检修移位时因挖上防电杆倒伏的位置,这样才能满足功能要求,也是安全可靠的。因而施工时,线路方向及杆位、拉线坑位的定位是关键工作,如不依据设计图纸位置埋桩确认,后续工作是无法展开的。

杆坑、拉线坑的坑深、坑型关系到线路抗倒伏能力,所以必须按设计图纸或施工大样图的规定进行验收后,才能立杆或埋设拉线盘。

杆上高压电气设备和材料均要按本规范技术规定(即分项工程中的具体规定)进行试验后才能通电,即不经试验不准通电。至于在安装前试验还是安装后试验,可视具体情况而定。通常是在地面试验后再安装就位,但必须注意,安装时应不使电气设备和材料受到撞击和破损,尤其应注意防止电瓷部件的损坏。

架空线路的绝缘检查,主要以目视检查,检查的目的是查看线路上有无如树枝、风筝和其他杂物悬挂在上面。采用单相冲击试验后才能三相同时通电,这一操作要求是为了检查每相对地绝缘是否可靠,在单相合闸的涌流电压作用下是否会击穿绝缘,如首次通电贸然三相同时合闸,万一发生绝缘击穿,事故的后果要比单相合闸绝缘击穿大得多。

架空线路相位确定后,接户线接电时不致接错,不使单相 220V 入户的接线错接成 380V 入户,也可对有相序要求的保证相

序正确,同时对三相负荷的分配均匀也有好处。

3.3.2 基础验收是土建工作和安装工作的中间工序交接,只有验收合格,才能开展安装工作。验收时应依据施工设计图纸核对形位尺寸,并对是否可以安装(指混凝土强度、基坑回填、集油坑卵石铺设等条件)作出判断。

除杆上变压器可以视具体情况在安装前或安装后做交接试验外,其他的均应在安装就位后做交接试验。

3.3.3 本条是上建和安装的工序交接,如相关建筑物不符合要求,安装后建筑物的修补或处理操作难度很大,也对安装好的柜、台会有不利的影响。

装在墙上的配电盘、箱,无论是暗装还是明装,其施工工序安排得好坏,直接影响墙面装修质量和建筑物的观感质量,因而要认真重视预埋、预留工作和与土建工作的工序合理搭接。

柜、屏、台、箱、盘内的元件规格、型号,在设备进场验收时,已依据其随带的技术文件进行核对,但在施工中经常发生因用电设备容量变化而修改设计,这时就要调换元器件。因此在电气交接试验前,依据施工设计图纸及变更文件,再进行一次认真仔细的核对工作很有必要,有利于试验的正确性和通电运行的安全性。

3.3.4 这是操作工序,要十分注意电气设备的动作方向符合建筑设备的工艺要求。如电动机正转打开阀门,反转关闭阀门;温度控制器接通,电加热器通电加温,反之断电停止加温。若与工艺要求不一致,轻则不能达到预期功能要求,重则损坏电气设备或其他建筑设备,也可能给智能化系统联动调校带来麻烦。

3.3.5 柴油发电机组的柴油机需空载试运行,经检查无油、水泄漏,且机械运转平稳、转速自动或手动控制符合要求,这时发电机已做过静态试验,才具备条件做下一步的发电机空载和负载试验。为了防止空载试运行时发生意外,燃油外漏,引发火灾事故,所以要按设计要求或消防规定配齐灭火器材,同时还应做好消防灭火预案。

柴油机空载试运行合格,做发电机空载试验,否则盲目带上发电机负荷,是不安全的。

一幢建筑物配有柴油发电机等备用电源,目的是当市电因故中断供电时,建筑物内的重要用电负荷仍能得到电能,可以持续运行,成为选择备用电源容量的依据。正因为备用电源的重要性和提供人们安全感的需要,所以其投入备用状态前要经可靠的负荷试运行。

3.3.6 不间断电源主要供给计算机和智能化系统,其输出的电压或电流的质量要求高,要满足需要,所以调试合格后,才能允许接至馈电网络,否则会导致整个智能化系统失灵损坏,甚至崩溃。

3.3.7 设备的可接近裸露导体即原规范中的非带电金属部分,新的提法比较合理,“可接近”的主体是指人或动物,这与 IEC 标准的提法与理解是一致的。接地(PE)或接零(PEN)由施工设计选定,只有做好该项工作后进行电气测试、试验,对人身和设备的安全才是有保障的。

规定先试验,合格后通电,是重要的、合理的工作顺序,目的是确保安全。

电气设备的转动或直线运动均是为了给建筑设备提供符合需要的动力,动作方向是否正确是关键,不然建筑设备无法正常工作;不能逆向动作的设备,方向错了会造成损坏。控制回路的模拟动作试验,是指电气线路的主回路开关出线处断开,电动机等电气设备不受电动作;但是控制回路是通电的,可以模拟合闸、分闸,也可以将各个联锁接点(包括电信号和非电信号),进行人工模拟动作而控制主回路开关的动作。

3.3.8 封闭母线和插接式母线是依据建筑结构和母线布置位置的订货图分段制造,进场验收也依照订货图查验规格尺寸和外观质量。建筑物的实际尺寸和图纸标注尺寸间有一定的误差,所以要验证建筑物的实际尺寸,是否与预期尺寸基本一致,若有差异(指超过预期误差)可及时设法处理。

封闭母线和插接式母线外壳比管道包括有些风管在内强度要差一些,所以各专业安装的程序安排为各种管道先装、母线殿后。这是因为母线先装,会影响粉刷工程的操作,而使局部位置无法粉刷,后装则可以避免粉刷中对母线外壳的污染。

封闭母线和插接式母线是分段供货,现场组对连接,完成后要检查总体交流工频耐压水平和绝缘程度。为了能顺利通过最终检验,防患于未然,所以安装前要对各段母线进行绝缘检查,包括各相对的和相间的绝缘检查。

3.3.9 先装支架是合理的工序,如反过来进行施工,不仅会导致电缆桥架损坏,而且要用大量的临时支撑,也是极不经济的。

电缆敷设前要做预试绝缘检查,如合格则可进行敷设,否则最终试验不合格,拆下返工浪费太大。

无论高压低压建筑电气工程,施工的最后阶段,都应做交接试验,合格后才能交付通电,投入运行。这样可以鉴别工程的可靠性和在分、合闸过程中暂态冲击的耐受能力。所以电缆通电前也必须按本规范规定做交接试验。电缆的防火隔堵措施在施工设计中有明确的位置和具体要求,措施未实施,电缆不能通电,以防万一发生电气火灾,导致整幢建筑物受损。

3.3.10 电缆在沟内、竖井内支架上敷设,支架要经预制、防腐和安装,且还要焊接接地(PE)或接零(PEN)线,同时对有碍安装或安装后不便清理的建筑垃圾进行清除,具备这样的条件,才能敷设固定电缆,否则不能施工。

3.3.11 从现行国家推荐性标准《电气安装用导管的技术要求 通用要求》GB/T 1338.1 的规定来分析,金属导管的内外表面应有防腐的防护层且根据防腐的能力高低分 6 个等级。所以对金属导管的内外表面不需作防腐处理的理由是不充分的,问题是选用何种防腐等级或用何种方式防腐,应由施工设计根据导管的使用环境和预期使用寿命作出确定。

明确现浇混凝土楼板内钢筋绑扎与电气配管的关系,是电气

安装与建筑工程土建施工合理搭接的工序,这样做,可以既保证钢筋工程质量,又保证电气配管质量。

3.3.12 电线、电缆的绝缘外保护层是不允许高温灼烤的,否则会影响其绝缘的可靠性和完整性,所以在穿管敷线前应将焊接施工尤其是熔焊施工全部结束。

3.3.14 电缆头制作是电缆安装的关键工序,尤其是芯线截面较大的电力电缆,电缆头的引线与开关设备连接时要注意引线的方向,留有足够的长度,不致使开关设备的连接处受额外引力或发生强行组对一样的强制力,以避免受到振动后使设备损坏。剖开电缆前,应先确认一下连接的开关设备是否是施工设计的位置。

3.3.15 安装灯具的预埋件和嵌入式灯具安装专用骨架通常由施工设计出图,要注意的是有的可能在土建施工图上,也有的可能在电气安装施工图上,这就要求做好协调分工,特别在图纸会审时给以明确。

3.3.17 照明工程的通电是带电后就有负荷,因而事先的检查要认真仔细,严格按本规范工序执行,同时照明工程在大型公用建筑中起着重要作用,面广量大是其主要特点,所以通电试灯要有序进行。插座等的通电测试也要一个回路一个回路地进行,以防止供电电压失误造成成批灯具烧毁或电气器具损坏。

3.3.18 图纸会审和做好土建施工、电气安装施工协调工作是正确完成这道工序的关键。

接地模块与干线焊接位置,要依据模块供货商提供的技术文件,在实施焊接时做一次核对,以检查有无特殊要求。

3.3.21 这是一个重要工序的排列,不准逆反,否则要酿大祸。若先装接闪器,而接地装置尚未施工,引下线也没有连接,会使建筑物遭受雷击的概率大增。

4 架空线路及杆上电气设备安装

4.1 主控项目

4.1.1 架空线路的杆型、拉线设置及两者的埋设深度,在施工设计时是依据所在地的气象条件、土壤特性、地形情况等因素加以考虑决定的。埋设深度是否足够,涉及线路的抗风能力和稳固性。太深会使材料浪费。允许偏差的数值与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定相一致。

4.1.2 规范中要测量的弧垂值,是指档距内的最大弧垂值,因建筑电气工程中的架空线路处于地形平坦处居多,所以最大弧垂值的位置在档距的 $1/2$ 处。施工时紧线器收紧程度越大,导线受到张力越大,弧垂值越小。施工设计时依据导线规格大小和架空线路的档距大小,经计算或查表给定弧垂值,但要注意弧垂值的大小与环境温度有关,通常设计给定是标准气温下的,施工中测量要经实际温度下换算修正。为了使导线摆动时不致相互碰线,所以要求导线间弧垂值偏差不大于 50mm。允许偏差的数据与现行国家标准《电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173 的规定相一致。

4.1.3 变压器的中性点即变压器低压侧三相四线输出的中性点(N 端子)。为了用电安全,建筑电气设计选用中性点(N)接地的系统,并规定与其相连的接地装置接地电阻最大值,施工后实测值不允许超过规定值。由接地装置引出的干线,以最近距离直接与变压器中性点(N 端子)可靠连接,以确保低压供电系统可靠、安全地运行。

4.1.4 架空线路的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器等对地

的绝缘电阻,是在安装前逐个(逐相)用 2500V 兆欧表摇测。高压的绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器还要做交流工频耐压试验,试验数据和时间按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 执行。

4.1.5 低压部分的交接试验分为线路和装置两个单元,线路仅测量绝缘电阻,装置既要测量绝缘电阻又要做工频耐压试验。测量和试验的目的,是对出厂试验的复核,以使通电前对供电的安全性和可靠性作出判断。

4.2 一般项目

4.2.1 拉线是使线路稳固的主要部件之一,且受振动和易受人们不经意的扰动,所以其紧固金具是否齐全是关系到拉线能否正常受力,保持张紧状态,不使电杆因受力不平衡或受风力影响而发生歪斜倾覆的关键。拉线的位置要正确,目的是使电杆横向受力处于平衡状态,理论上说,拉线位置对了,正常情况下,电杆只受到垂直向下的压力。

4.2.2 本条是对电杆组立的形位要求,目的是在线路架设后,使电杆和线路的受力状态处于合理和允许的情况下,即线路受力正常,电杆受的弯距也是最小。

4.2.3 本条是约定俗成和合理布置相结合的规定。

4.2.5 本条是线路架设中或连接时必须注意的安全规定,有两层含义,即确保绝缘可靠和便于带电维修。

4.2.6 因考虑到打开跌落熔断器时,有电弧产生,防止在有风天气下打开发生飞弧现象而导致相间短路,所以必须大于规定的最小距离。

5 变压器、箱式变电所安装

5.1 主控项目

5.1.1 本条是对变压器安装的基本要求,位置正确是指中心线和标高符合设计要求。采用定尺寸的封闭母线做引出线,则更应控制变压器的安装定位位置。油浸变压器有渗油现象说明密封不好,是不应存在的现象。

5.1.2 变压器的接地既有高压部分的保护接地,又有低压部分的工作接地;而低压供电系统在建筑电气工程中普遍采用 TN-S 或 TN-C-S 系统,即不同形式的保护接零系统。且两者共用同一个接地装置,在变配电室要求接地装置从地下引出的接地干线,以最近的路径直接引至变压器壳体和变压器的零母线 N(变压器的中性点)及低压供电系统的 PE 干线或 PEN 干线,中间尽量减少螺栓搭接处,决不允许经其他电气装置接地后,串联连接过来,以确保运行中人身和电气设备的安全。油浸变压器箱体、干式变压器的铁芯和金属件,以及有保护外壳的干式变压器金属箱体,均是电气装置中重要的经常为人接触的非带电可接近裸露导体,为了人身及动物和设备安全,其保护接地要十分可靠。

5.1.3 变压器安装好后,必须经交接试验合格,并出具报告后,才具备通电条件。交接试验的内容和要求,即合格的判定条件是依据现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150。

5.1.4 箱式变电所在建筑电气工程中以住宅小区室外设置为主要形式,本体有较好的防雨雪和通风性能,但其底部不是全密闭的,故而要注意防积水入侵,其基础的高度及周围排水通道设置应在施工图上加以明确。因产品的固定形式有两种,所以分别加以

描述。

5.1.5 目前国内箱式变电所主要有两种产品,前者为高压柜、低压柜、变压器三个独立的单元组合而成,后者为引进技术生产的高压开关设备和变压器设在一个油箱内的箱式变电所。根据产品的技术要求不同,试验的内容和具体的规定也不一样。

5.2 一般项目

5.2.1 为提高供电质量,建筑电气工程经常采用有载调压变压器,而且是以自动调节的为主,通电前除应做电气交接试验外,还应对有载调压开关裸露在(油)箱外的机械传动部分做检查,要在点动试验符合要求后,才能切换到自动位置。自动切换调节的有载调压变压器,由于控制调整的元件不同,调整试验时,还应注意产品技术文件的特殊规定。

5.2.2 变压器就位后,要在其上部配装进出母线和其他有关部件,往往由于工作不慎,在施工中会给变压器外部的绝缘器件造成损伤,所以交接试验和通电前均应认真检查是否有损坏,且外表不应有尘垢,否则初通电时会有电气故障发生。变压器的测温仪表在安装前应对其准确度进行检定,尤其是带讯号发送的更应这样做。

5.2.3 装有滚轮的变压器定位在钢制的轨道(滑道)上,就位找正纵横中心线后,即应按施工图纸装好制动装置,不拆卸滑轮,便于变压器日后退出吊芯和维修。但也有明显的缺点,就是轻度的地震或受到意外的冲力时,变压器很容易发生位移,导致器身和上部外接线损坏而造成电气安全事故,所以安装好制动装置是攸关着变压器的安全运行。

5.2.4 器身不做检查的条件是与《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GBJ 148 的规定相一致的。从总体来看,变压器在施工现场不做器身检查是发展趋势,除施工现场条件不如制造厂条件好这一因素外,在产品结构设计和

质量管理及货运管理水平日益提高的情况下,器身检查发现的问题日益减少,有些引进的变压器等设备在技术文件中明确不准进行器身检查,是由供货方作出担保的。

5.2.7 气体继电器是油浸变压器保护继电器之一,装在变压器箱体与油枕的连通管水平段中间。当变压器过载或局部故障时,使线圈有机绝缘或变压器油发生气化,升至箱体顶部,为有利气体流向气体继电器发出报警信号,并使气体经油枕泄放,因而要有规定的升高坡度,决不允许倒置。安装无气体继电器的小型油浸变压器,为了同样的理由,使各种原因产生的气体方便经油枕、呼吸器泄放,有升高坡度,是合理的。

6 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装

6.1 主控项目

6.1.1 对高压柜而言是保护接地。对低压柜而言是接零,因低压供电系统布线或制式不同,有 TN-C、TN-C-S、TN-S 不同的系统,而将保护地线分别称为 PE 线和 PEN 线。显然,在正常情况下 PE 线内无电流流通,其电位与接地装置的电位相同;而 PEN 线内当三相供电不平衡时,有电流流通,各点的电位也不相同,靠近接地装置端最低,与接地干线引出端的电位相同。设计时对此已作了充分考虑,对接地电阻值、PE 线和 PEN 线的大小规格、是否要重复接地、继电保护设置等做出选择安排,而施工时要保证各接地连接可靠,正常情况下不松动,且标识明显,使人身、设备在通电运行中确保安全。施工操作虽工艺简单,但施工质量是至关重要的。

6.1.2 依据现行国家标准《低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备》GB 7251.1 idt IEC439-1 7.4 电击防护规定,低压成套设备中的 PE 线要符合该标准 7.4.3.1.7 表 4 的要求,且指明 PE 线的导体材料和相线导体材料不同时,要将 PE 线导体截面积的确定,换算至与表 4 相同的导电要求,其理由是使载流容量足以承受流过的接地故障电流,使保护器件动作,在保护器件动作电流和时间范围内,不会损坏保护导体或破坏它的电连续性。诚然也不应在发生故障至保护器件动作这个时段内危及人身安全。本条规定的原则是适用于供电系统各级的 PE 线导体截面积的选择。

6.1.3 本条规定,产品制造是要确保达到的,也是安装后必须检查的项目。动、静触头中心线一致使通电可靠,接地触头的先入后

出是保证安全的必要措施,家用电器的插头制造也是遵循保护接地先于电源接通,后于电源断开这一普遍性的安全原则。

6.1.4 高压配电柜内的电气设备,要经电气交接试验,并由试验室出具试验报告,判定符合要求后,才能通电试运行。

控制回路的校验、试验与控制回路中的元器件的规格型号有关,整组试验的有关参数通常由设计单位给定,并得到当地供电单位的确认,目的是既保证建筑电气工程本身的稳定可靠运行,又不影响整个供电电网的安全。由于技术进步和创新,高压配电柜内的主回路和二次回路的元器件必然会相继涌现新的产品,因而其试验要求还来不及纳入规范而已在较大范围内推广应用,所以要按新产品提供的技术要求进行试验。

6.1.7 试验的要求和规定与现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150 的规定一致。

6.1.8 直流屏柜是指蓄电池的充电整流装置、直流电配电开关和蓄电池组合在一起的成套柜,即交流电源送入、直流电源分路送出的成套柜,其投入运行前应按产品技术文件要求做相关试验和操作,并对其主回路的绝缘电阻进行检测。

6.1.9 每个接线端子上的电线连接不超过 2 根,是为了连接紧密,不因通电后由于冷热交替等时间因素而过早在检修期内发生松动,同时也考虑到方便检修,不使因检修而扩大停电范围。同一垫圈下的螺丝两侧压的电线截面积和线径均应一致,实际上这是一个结构是否合理的问题,如不一致,螺丝既受拉力,又受弯矩,使电线芯线必然一根压紧、另一根稍差,对导电不利。

漏电保护装置的设置和选型由设计确定。本条强调对漏电保护装置的检测,数据要符合要求,本规范所述是指对民用建筑电气工程而言,与《民用建筑电气工程设计规范》JGJ/T 16—92 相一致。根据 IEC 出版物 479(1974)提供的《电流通过人体的效应》一文来看,如电流为 30mA、时间 0.1s 是属于②区,即通常为无病理生理危险效应,且离发生危险的③区和④区有着较大的安全空间

(见图 1)。

目前在建筑电气工程中,尤其是在照明工程中,TN-S 系统,即三相五线制应用普遍,要求 PE 线和 N 线截然分开,所以在照明配电箱内要分设 PE 排和 N 排。这不仅施工时要严格区分,日后维修时也要注意不能因误接而失去应有的保护作用。

因照明配电箱额定容量有大小,小容量的出线回路少,仅 2~3 个回路,可以用数个接线柱(如绝缘的多孔瓷或胶木接头)分别组合成 PE 和 N 接线排,但决不允许两者混合连接。

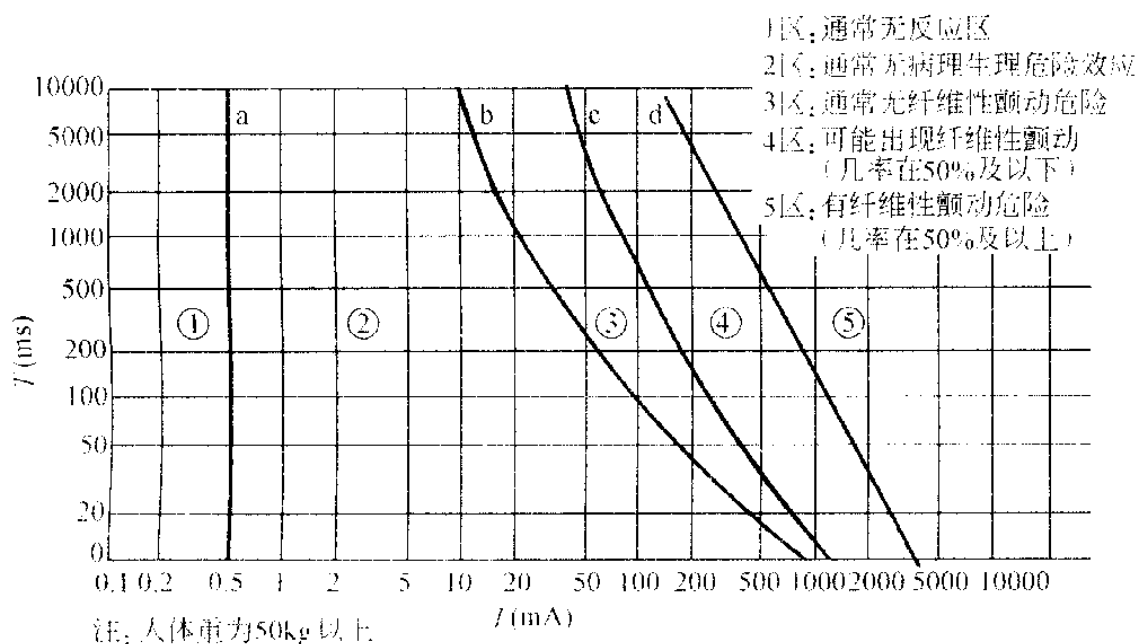


图 1 交流电流(50/60Hz)对成年人的效应区域

6.2 一般项目

6.2.2 用螺栓连接固定,既方便拆卸更迭,又避免因焊接固定而造成柜箱壳体涂层防腐损坏、使用寿命缩短。

6.2.3 原有关标准规范中,除有垂直度、相互间接缝、成列盘面间的安装要求外,还有盘顶的高度差规定。由于盘、柜、屏、台的生产技术从国外引进较多,其标准也不同,尤其表现在盘、柜的高度方面,这样对柜顶标高的控制就失去了实际意义。如订货时并列安

装的柜、盘来自同一家制造商,且明确外形尺寸,控制好基础型钢的安装尺寸,盘顶标高一般是自然会形成一致的。

6.2.4、6.2.5 在施工中检查和施工后检验及试动作的质量要求,这是常规,这样,才能确保通电运行正常,安全保护可靠,日后操作维护方便。

6.2.6 柜盘等的内部接线由制造商完成。本条规定是指柜盘间的二次回路连线的敷设,也适用于因设计变更需要施工现场对盘柜内二次回路连线的修改。为了不相互干扰,成束绑扎时要分开,标识清楚便于检修。

6.2.7 如制造商按订货图制造,设计不作变更,本条在施工中基本很少应用。用铜芯软导线作加强绝缘保护层、端部固定等,均是为了在运行中保护电线不致反复弯曲受力而折断线芯、破坏绝缘,同时也为了开启或闭合面板时,防止电线两端的元器件接线端子受到不应有的机械应力,而使通电中断。上述措施均是为了达到安全运行的目的。

6.2.8 标识齐全、正确是为方便使用和维修,防止误操作而发生人身触电事故。

7 低压电动机、电加热器及电动机执行机构检查接线

7.1 主控项目

7.1.1 建筑电气的低压动力工程采用何种供电系统,由设计选定,但可接近的裸露导体(即原规范中的非带电金属部分)必须接地或接零,以确保使用安全。

7.1.2、7.1.3 建筑电气工程中电动机容量一般不大,其启动控制也不甚复杂,所以交接试验内容也不多,主要是绝缘电阻检测和大电机的直流电阻检测。

7.2 一般项目

7.2.2 关于电动机是否要抽芯是有争论的,有的认为施工现场条件没有制造厂车间内条件好,在现场拆卸检查没有好处,况且有的制造厂说明书明确规定不允许拆卸检查(如某些特殊电动机或进口的电动机);另一种意见认为,电动机安装前应做抽芯检查,只要在施工现场找一个干净通风、湿度在允许范围内的场所即可,尤其是开启式电动机一定要抽芯检查。为此现行国家标准《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170 第 3.2.2 条对是否要抽芯的条件作出了规定,同时也明确了制造厂不允许抽芯的电动机要另行处理。可以理解为电动机有抽芯检查的必要,而制造厂又明确说明不允许抽芯,则应召集制造厂代表会同协商处理,以明确责任。

7.2.3 本条仅对抽芯检查的部位和要求作出了相应的规定。

7.2.4 本条是对操作过电压引起放电,避免发生事故作出的规定。与有关制造标准相协调一致。

8 柴油发电机组安装

8.1 主控项目

8.1.1 在建筑电气工程中,自备电源的柴油发电机,均选用380V/220V的低压发电机,发电机在制造厂均做出厂试验,合格后与柴油发动机组成套供货。安装后应按本规范规定做交接试验。

由于电气交接试验是在空载情况下对发电机性能的考核,而负载情况下的考核要和柴油机有关试验一并进行,包括柴油机的调速特性能否满足供电质量要求等。

8.1.2 由柴油发电机至配电室或经配套的控制柜至配电室的馈电线路,以绝缘电线或电力电缆来考虑,通电前应按本条规定进行试验;如馈电线路是封闭母线,则应按本规范对封闭母线的验收规定进行检查和试验。

8.1.3 核相是两个电源向同一供电系统供电的必经手续,虽然不出现并列运行,但相序一致才能确保用电设备的性能和安全。

8.2 一般项目

8.2.1 有的柴油发电机及其控制柜、配电柜在出厂时已做负载试验,并按产品制造要求对发电机本体保护的各类保护装置做出标定或锁定。考虑到成套供应的柴油发电机,经运输保管和施工安装,有可能随机各柜的紧固件发生松动移位,所以要认真检查,以确保安全运行。

8.2.3 与柴油发电机馈电有关的电气线路及其元器件的试验均合格后,才具有作为备用电源的可能性。而其可靠性检验是在建筑物尚未正式投入使用,按设计预案,使柴油发电机带上预定负

荷,经 12h 连续运转,无机械和电气故障,方可认为这个备用电源是可靠的。

现行国家标准《工频柴油发电机组通用技术条件》GB 2820 第 7.14“额定工况下的连续试运行试验”也明确指出:“连续运行 12h 内应无漏油、漏水、漏气等不正常现象”。

9 不间断电源安装

9.1 主控项目

9.1.1 现行国家标准《不间断电源设备》GB 7260 中明确,其功能单元由整流装置、逆变装置、静态开关和蓄电池组四个功能单元组成,由制造厂以柜式出厂供货,有的组合在一起,容量大的分柜供应,安装时基本与柜盘安装要求相同。但有其独特性,即供电质量和其他技术指标是由设计根据负荷性质对产品提出特殊要求,因对规格型号的核对和内部线路的检查显得十分必要。

9.1.2 不间断电源的整流、逆变、静态开关各个功能单元都要单独试验合格,才能进行整个不间断电源试验。这种试验根据供货协议可以在工厂或安装现场进行,以安装现场试验为最佳选择,因为如无特殊说明,在制造厂试验一般使用的是电阻性负载。无论采用何种方式,都必须符合工程设计文件和产品技术条件的要求。

9.1.4 不间断电源输出端的中性线(N极)通过接地装置引入干线做重复接地,有利于遏制中心点漂移,使三相电压均衡度提高。同时,当引向不间断电源供电侧的中性线意外断开时,可确保不间断电源输出端不会引起电压升高而损坏由其供电的重要用电设备,以保证整幢建筑物的安全使用。

9.2 一般项目

9.2.1 本条是对机架组装质量的规定。

9.2.2 为防止运行中的相互干扰,确保屏蔽可靠,故作此规定。

9.2.4 本条是对噪声的规定。既考核产品制造质量,又维护了环境质量,有利于保护有人值班的变配电室工作人员的身体健康。

10 低压电气动力设备试验和试运行

10.1 主控项目

10.1.1 建筑电气工程和其他电气工程一样,反映它的施工质量有两个方面,一是静态的检查检测是否符合本规范的有关规定;另一是动态的空载试运行及与其他建筑设备一起的负荷试运行,试运行符合要求,才能最终判定施工质量为合格。鉴于在整个施工过程中,大量的时间为安装阶段,即静态的验收阶段,而施工的最终阶段为试运行阶段,两个阶段相隔时间很长,用在同一个分项工程中来填表检验很不方便,故而单列这个分项,把动态检查验收分离出来,更具有可操作性。

电气动力设备试运行前,各项电气交接试验均应合格,而交接试验的核心是承受电压冲击的能力,也就是确保了电气装置的绝缘状态良好,各类开关和控制保护动作正确,使在试运行中检验电流承受能力和冲击有可靠的安全保护。

10.1.2 在试运行前,要对相关的现场单独安装的各类低压电器进行单体的试验和检测,符合本规范规定,才具有试运行的必备条件。与试运行有关的成套柜、屏、台、箱、盘已在试运行前试验合格。

10.2 一般项目

10.2.1 试运行时要检测有关仪表的指示,并做记录,对照电气设备的铭牌标示值有否超标,以判定试运行是否正常。

10.2.2 电动机的空载电流一般为额定电流的 30%(指异步电动机)以下,机身的温升经 2h 空载试运行不会太高,重点是考核机械装配质量,尤其要注意噪声是否太大或有异常撞击声响,此外要检

查轴承的温度是否正常,如滚动轴承润滑脂填充量过多,会导致轴承温度过高,且试运行中温度上升急剧。

10.2.3 电动机启动瞬时电流要比额定电流大,有的达 6~8 倍,虽然空载(设备不投料)无负荷,但因被拖动的设备转动惯量大(如风机等),启动电流衰减的速度慢、时间长。为防止因启动频繁造成电动机线圈过热,而作此规定。调频调速启动的电动机要按产品技术文件的规定确定启动的间隔时间。

10.2.4 在负荷试运行时,随着设备负荷的增大,电气装置主回路的负荷电流也增大,直至达到设计预期的最大值,这时主回路导体的温度随着试运行时间延续而逐渐稳定在允许范围内的最高值,这是正常现象。只要设计选择无失误,主回路的导体本身是不会有问题的,而要出现故障的往往是其各个连接处,所以试运行时要对连接处的发热情况注意检查,防止因过热而发生故障。这也是对导体连接质量的最终检验。过去采用观察连接处导体的颜色变化或用变色漆指示;一般不能用测温仪表直接去测带电导体的温度,可使用红外线遥测温度仪进行测量,也是使用单位为日常维护需要通常配备的仪表。通过调研,反馈意见认为以 630A 为界较妥。

10.2.5 电动执行机构的动作方向,在手动或点动时已经确认与工艺装置要求一致,但在联动试运行时,仍需仔细检查,否则工艺的工况会出现不正常,有的会导致诱发安全事故。

11 裸母线、封闭母线、插接式母线安装

11.1 主控项目

11.1.1 母线是供电主干线,凡与其相关的可接近的裸露导体要接地或接零的理由主要是:发生漏电可导入接地装置,确保接触电压不危及人身安全,同时也给具有保护或讯号的控制回路正确发出讯号提供可能。为防止接地或接零支线线间的串联连接,所以规定不能作为接地或接零的中间导体。

11.1.2 建筑电气工程选用的母线均为矩形铜、铝硬母线,不选用软母线和管型母线。本规范仅对矩形母线的安装作了规定。所有规定均与现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 一致。其中第 3 款对“垫圈间应有大于 3mm 的间隙”是指钢垫圈而言。

11.1.3 由于封闭、插接式母线是定尺寸按施工图订货和供应,制造商提供的安装技术要求文件,指明连接程序、伸缩节设置和连接以及其他说明,所以安装时要注意符合产品技术文件要求。

11.1.4 安全净距指带电导体与非带电物体或不同相带电导体间的空间最近距离。保持这个距离可以防止各种原因引起的过电压而发生空气击穿现象,诱发短路事故等电气故障,规定的数值与现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149 一致。

11.1.5 母线和其他供电线路一样,安装完毕后,要做电气交接试验。必须注意,6kV 以上(含 6kV)的母线试验时与穿墙套管要断开,因为有时两者的试验电压是不同的。

11.2 一般项目

11.2.2 本条是为了防止电化腐蚀而作出的规定。因每种金属的化学活泼程度不同,相互接触表现正负极性也不相同。在潮湿场所会形成电池,而导致金属腐蚀,采用过渡层,可降低接触处的接触电压,而缓解腐蚀速度。而腐蚀速度往往取决于环境的潮湿与否和空气的洁净程度。

11.2.3 本条是为了鉴别相位而作的规定,以方便维护检修和扩建结线等。

11.2.4 本条是对矩形母线在支持绝缘子上固定的技术要求,是保证母线通电后,在负荷电流下不发生短路环涡流效应,使母线可自由伸缩,防止局部过热及产生热膨胀后应力增大而影响母线安全运行。

12 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

12.1 主控项目

12.1.1 建筑电气工程中的电缆桥架均为钢制产品,较少采用在工业工程中为了防腐蚀而使用的非金属桥架或铝合金桥架。所以其接地或接零至为重要,目的是为了保证供电干线电路的使用安全。有的施工设计在桥架内底部,全线敷设一支铜或镀锌扁钢制成的保护地线(PE),且与桥架每段有数个电气连通点,则桥架的接地或接零保护十分可靠,因而验收时可不做本条 2、3 款的检查。

12.1.2 要在每层电缆敷设完成后,进行检查;全部敷设完毕,经检查后,才能盖上桥架的盖板。

12.2 一般项目

12.2.1 直线敷设的电缆桥架,要考虑因环境温度变化而引起膨胀或收缩,所以要装补偿的伸缩节,以免产生过大的引力而破坏桥架本体。建筑物伸缩缝处的桥架补偿装置是为了防止建筑物沉降等发生位移时,切断桥架和电缆的措施,以保证供电安全可靠。电缆敷设要保持电缆弯曲半径不小于最小允许弯曲半径值,目的是防止破坏电缆的绝缘层和外护层,太小了要引起断裂而破坏导电功能,数据来自制造和检验标准。为了使电缆供电时散热良好和当气体管道发生故障时,最大限度地减少对桥架及电缆的影响,因而作出敷设位置和注意事项的规定,同时根据防火需要提出应做好防火隔堵措施等均是必要的防范规定。

12.2.2 所有对固定点的规定,是使电缆固定时受力合理,保证固定可靠,不因受到意外冲击时发生脱位而影响正常供电。出入口、

管子口的封堵目的,是防火、防小动物入侵、防异物跌入的需要,均为安全供电而设置的技术防范措施。

12.2.3 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

13 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设

13.1 主控项目

13.1.1 本条是根据电气装置的可接近的裸露导体(旧称非带电金属部分)均应接地或接零这一原则提出的,目的是保护人身安全和供电安全,如整个建筑物要求等电位联结,更毋用置疑,要接地或接零。

13.1.2 在电缆沟内和竖井内的支架上敷设电缆,其外观检查,可以全部敷设完后进行,它不同于桥架内要分层检查,原因是查验时的可见情况好。

13.2 一般项目

13.2.1 电缆在沟内或竖井内敷设,要用支架支持或固定,因而支架的安装是关键,其相互间距离是否恰当,将影响通电后电缆的散热状况是否良好、对电缆的日常巡视和维护检修是否方便,以及在电缆弯曲处的弯曲半径是否合理。

13.2.3 本条是电缆敷设在支架上的基本要求,也是为了安全供电应该做出的规定。尤其在采用预制电缆头做分支连接时,要防止分支处电缆芯线单相固定时,采用的夹具和支架形成闭合铁磁回路。电缆在竖井内敷设完毕,先做电气交接试验,合格后再按设计要求做防火隔堵措施。防火隔堵是否符合要求,是施工验收时必检的项目。

13.2.4 为运行中巡视和方便维护检修而作出的规定。

14 电线导管、电缆导管和线槽敷设

14.1 主控项目

14.1.1 电气装置的可接近的裸露导体要接地和接零是用电安全的基本要求,以防产生电击现象。本条主要突出对镀锌与非镀锌的不同处理方法和要求。设计选用镀锌的材料,理由是抗锈蚀性好,使用寿命长,施工中不应破坏锌保护层,保护层不仅是外表面,还包括内壁表面,如果焊接接地线用熔焊法,则必然引起破坏内外表面的锌保护层,外表面尚可用刷油漆补救,而内表面则无法刷漆。这显然违背了施工设计采用镀锌材料的初衷,若施工设计既选用镀锌材料,说明中又允许熔焊处理,其推理上必然相悖。

14.1.2 镀锌管不能熔焊连接的理由如 14.1.1 所述,考虑到技术经济原因,钢导管不得采用熔焊对口连接,技术上熔焊会产生烧穿,内部结瘤,使穿线缆时损坏绝缘层,埋入混凝土中会渗入浆水导致导管堵塞,这种现象是不容许发生的;若使用高素质焊工,采用气体保护焊方法,进行焊口破坏性抽检,在建筑电气配管来说没有这个必要,不仅施工工序烦琐,使施工效率低下,在经济上也是不合算的。现在已有不少薄壁钢导管的连接工艺标准问世,如螺纹连接、紧定连接、卡套连接等,技术上既可行,经济上又价廉,只要依据具体情况选用不同连接方法,薄壁钢导管的连接工艺问题是可以解决的。这条规定仅是不允许安全风险太大的熔焊连接工艺的应用。如果紧定连接、卡套连接等的工艺标准经鉴定,镀锌钢导管的连接处可不跨接接地线,且各种状况下的试验数据齐全,足以证明这种连接工艺的接地导通可靠持久,则连接处不跨接接地线的理由成立。

条文中的薄壁钢导管是指壁厚小于等于 2mm 的钢导管;壁

厚大于 2mm 的称厚壁钢导管。

14.1.3 倒扣连接管螺纹长,接口不严密,尤其是正压防爆,充保护气体防爆,极易发生泄漏现象,破坏防爆性能,是不允许的。且市场上有与防爆等级相适配的各类导管安装用配件供应,是完全可能做到的。

14.2 一般项目

14.2.1 建筑电气工程的室外部分与主体建筑的电气工程往往是紧密相连的,如庭院布置的需要、对建筑景观照明的需要,且维修更新的周期短,人来车往接触频繁。因此设计中考虑的原则也不一样,不能与工厂或长途输电的电缆一样采用直埋敷设;敷设的位置也很难避免车辆和人流的干扰。为确保安全,均规定为穿导管敷设,且要有一定的埋设深度。电线导管直埋于土壤内,尤其是薄壁的很易腐蚀,使用寿命不长。

14.2.2 管口设在盒箱和建筑物内,是为防止雨水侵入;管口密封有两层含义,一是防止异物进入;二是最大限度地减少管内凝露,以减缓内壁锈蚀现象。

14.2.4 非镀锌钢导管的防腐,对外壁防腐的争论不大,内壁防腐尤其是管径小,较难处理,主要是工艺较麻烦,不是做不到。据《电气安装用导管的技术要求——通用要求》GB/T 1338.1 附录 A 和《电气安装用导管的特殊要求——金属导管》GB/T 14823.1 两个与 IEC 614 标准相一致的国家推荐性标准介绍,钢导管要有防护能力,分为 5 个等级,并作出防护试验的细则规定。由此可以认为,非镀锌钢导管应做防护(防腐),不过什么场所选用何种等级,是施工设计要明确的,否则仅认为导管内外壁要做油漆处理。

14.2.5 管口高出基础面的目的是防止尘埃等异物进入管子,也避免清扫冲洗地面时,水流流入管内,以使管子的防腐和电线的绝缘处于良好状态;管口太高了也不合适,会影响电线或电缆的上引和柜箱盘内下部电气设备的接线。

14.2.6 暗配管要有一定的埋设深度,太深不利于与盒箱连接,有时剔槽太深会影响墙体等建筑物的质量;太浅同样不利于与盒箱连接,还会使建筑物表面有裂纹,在某些潮湿场所(如实验室等),钢导管的锈蚀会印显在墙面上,所以埋设深度恰当,既保护导管又不影响建筑物质量。

明配管要合理设置固定点,是为了穿线缆时不发生管子移位脱落现象,也是为了使电气线路有足够的机械强度,受到冲击(如轻度地震)仍安全可靠地保持使用功能。

14.2.7 线槽内的各种连接螺栓,均要由内向外穿,应尽量使螺栓的头部与线槽内壁平齐,以利敷线,不致敷线时损坏导线的绝缘护层。

14.2.8 在建筑电气工程中,需要按防爆标准施工的具有爆炸和火灾危险环境的场所,主要是锅炉房和自备柴油发电机机组的燃油或燃气供给运转室,以及燃料的小额储备室。其配管应按防爆要求执行。由于防爆线路明确用低压流体镀锌钢管做导管,管子间连接、管子与电气设备器具间连接一律采用螺纹连接,且要在丝扣上涂电力复合酯,使导管具有导电连续性,所以除设计要求外,可以不跨接接地线。同时有些防爆接线盒等器具是铝合金的,也不宜焊接,因而施工设计中通常有专用保护地线(PE线)与设备、器具及零部件用螺栓连接,使接地可靠连通。

14.2.9 刚性绝缘导管可以螺纹连接,更适宜用胶合剂胶接,胶接可方便与设备器具间的连接,效率高、质量好、便于施工。

14.2.10 在建筑电气工程中,不能将柔性导管用做线路的敷设,仅在刚性导管不能准确配入电气设备器具时,做过渡导管用,所以要限制其长度,且动力工程和照明工程有所不同,其规定的长度是结合工程实际,经向各地调研后取得共识而确定的。

15 电线、电缆穿管和线槽敷线

15.1 主控项目

15.1.1 本条是为了防止产生涡流效应必须遵守的规定。

15.1.2 本条是为防止相互干扰,避免发生故障时扩大影响面而作出的规定。同一交流回路要穿在同一金属管内的目的,也是为了防止产生涡流效应。回路是指同一个控制开关及保护装置引出的线路,包括相线和中性线或直流正、负 2 根电线,且线路自始端至用电设备器具之间或至下一级配电箱之间不再设置保护装置。

15.1.3 由于现行国家标准 GB 5023.1~5023.7idt IEC 227 的聚氯乙烯绝缘电缆的额定电压提高为 450/750V,故而将电压提高为 750V,其余规定与《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 相一致。

15.2 一般项目

15.2.2 电线外护层的颜色不同是为区别其功能不同而设定的,对识别和方便维护检修均有利。PE 线的颜色是全世界统一的,其他电线的颜色还未一致起来。要求同一建筑物内其不同功能的电线绝缘层颜色有区别是提高服务质量的体现。

15.2.3 为方便识别和检修,对每个回路在线槽内进行分段绑扎;由于线槽内电线有相互交叉和平行紧挨现象,所以要注意有抗电磁干扰要求的线路采取屏蔽和隔离措施。

16 槽板配线

在建筑电气工程的照明工程中,随着人们物质生活水平的提高,大型公用建筑已基本不用槽板配线,在一般民用建筑或有些古建筑的修复工程中,以及个别地区仍有较多的使用。

槽板配线除应注意材料的防火外,更应注意敷设牢固和建筑物棱线的协调,使之具有装饰美观的效果。

17 钢 索 配 线

17.1 主 控 项 目

17.1.1 采用镀锌钢索是为抗锈蚀而延长使用寿命;规定钢索直径是为使钢索柔性好,且在使用中不因经常摆动而发生钢丝过早断裂;不采用含油芯的钢索可以避免积尘,便于清扫。

17.1.2 固定电气线路的钢索,其端部固定是否可靠是影响安全的关键,所以必须注意。钢索是电气装置的可接近的裸露导体,为防触电危险,故必须接地或接零。

17.1.3 钢索配线有一个弧垂问题,弧垂的大小应按设计要求调整,装设花篮螺栓的目的是便于调整弧垂值。弧垂值的大小在某些场所是个敏感的事,太小会使钢索超过允许受力值;太大钢索摆动幅度大,不利于在其上固定的线路和灯具等正常运行,还要考虑其自由振荡频率与同一场所的其他建筑设备的运转频率的关系,不要产生共振现象,所以要将弧垂值调整适当。

17.2 一 般 项 目

17.2.1 钢索有中间吊架,可改善钢索受力状态。为防止钢索受振动而跳出破坏整条线路,所以在吊架上要有锁定装置,锁定装置是既可打开放入钢索,又可闭合防止钢索跳出,锁定装置和吊架一样,与钢索间无强制性固定。

17.2.3 为确保钢索上线路可靠固定制定本规定。其数值与原《电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范》GB 50258—96 的规定一致。

18 电缆头制作、接线和线路绝缘测试

18.1 主控项目

18.1.1、18.1.2 馈电线路敷设完毕,电缆做好电缆头、电线做好连接端子后,与其他电气设备、器具一样,要做电气交接试验,合格后,方能通电运行。

18.1.3 接地线的截面积应按电缆线路故障时,接地电流的大小而选定。在建筑电气工程中由于容量比发电厂、大型变电所小,故障电流也较小,加上实际工程中也缺乏设计提供的资料,所以表中推荐值为经常选用值,在使用中尚未发现因故障而熔断现象。使用镀锡铜编织线,更有利于方便橡塑电缆头焊接地线,如用铜绞线也应先搪锡再焊接。

18.1.4 接线准确,是指定位准确,不要错接开关的位号或编号,也不要把相位接错,以避免送电时造成失误而引发重大安全事故。并联运行的线路设计通常采用同规格型号,使之处于最经济合理状态,而施工同样要使负荷电流平衡达到设计要求,所以要十分注意长度和连接方法。相位一致是并联运行的基本条件,也是必检项目,否则不可能并联运行。

18.2 一般项目

18.2.1 为保证导线与设备器具连接可靠,不致通电运行后发生过热效应,并诱发燃烧事故,作此规定。要说明一下,芯线的端子即端部的接头,俗称铜接头、铝接头,也有称接线鼻子的;设备、器具的端子指设备、器具的接线柱、接线螺丝或其他形式的接线处,即俗称的接线桩头;而标示线路符号套在电线端部做标记用的零件称端子头;有些设备内、外部接线的接口零件称端子板。

18.2.2 大规格金具、端子与小规格芯线连接,如焊接要多用焊料,不经济,如压接更不可取,压接不到位也压不紧,电阻大,运行时要过热而出故障;反之小规格金具、端子与大规格芯线连接,必然要截去部分芯线,同样不能保证连接质量,而在使用中易引发电气故障,所以必须两者适配。开口端子一般用于实验室或调试用的临时线路上,以便拆装,不应用在永久性连接的线路上,否则可靠性就无法保证。

18.2.3 本条是为日常巡视和方便维护检修需要而作的规定。

19 普通灯具安装

19.1 主控项目

19.1.1 由于灯具悬于人们日常生活工作的正上方,能否可靠固定,在受外力冲击情况下也不致坠落(如轻度地震等)而危害人身安全,是至关重要的。普通软线吊灯,已大部分由双股塑料软线替代纱包双芯花线,其抗张强度降低,以 227IEC06(RV)导线为例,其所用的塑料是 PVC/D,交货状态的抗张强度为 10N/mm^2 ,在 80°C 空气中经一周老化后为 $10\pm 20\%\text{N/mm}^2$,取下限为 8N/mm^2 (约可承受质量为 0.8kg 不被拉断)。而软线吊灯的自重连塑料灯伞、灯头、灯泡在内重量不超过 0.5kg ,为确保安全,将普通吊线灯的重量规定为 0.5kg ,超过时要用吊链。其余的规定与原《电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范》GB 50258—96 规定一致。

19.1.2 固定灯具的吊钩与灯具一致,是等强度概念。若直径小于 6mm ,吊钩易受意外拉力而变直、发生灯具坠落现象,故规定此下限。大型灯具的固定及悬吊装置由施工设计经计算后出图预埋安装,为检验其牢固程度是否符合图纸要求,故应做过载试验,同样是为了使用安全。

19.1.3 钢管吊杆与灯具和吊杆上端法兰均为螺纹连接,直径太小,壁厚太薄,均不利套丝,套丝后强度不能保证,受外力冲撞或风吹后易发生螺纹断裂现象,于安全使用不利。故作此规定。

19.1.4 灯具制造标准中已有此项规定,施工中在固定灯具或另外提供安装的防触电保护材料同样也要遵守此项规定。

19.1.5 在建筑电气照明工程中,灯具的安装位置和高度,以及根据不同场所采用的电压等级,通常由施工设计确定,施工时应严格

按设计要求执行。本条仅作设计的补充。

19.1.6 据统计,人站立时平均伸臂范围最高处约可达 2.4m 高度,也即是可能碰到可接近的裸露导体的高限,故而当灯具安装高度距地面小于 2.4m 时,其可接近的裸露导体必须接地或接零,以确保人身安全。

19.2 一般项目

19.2.1 为保证电线能承受一定的机械应力和可靠地安全运行,根据不同使用场所和电线种类,规定了引向灯具的电线最小允许芯线截面积。由于制造电线的标准已采用 IEC 227 标准,因此仅对有关规范规定的非推荐性标称截面积作了修正,如 0.4mm^2 改为 0.5mm^2 ; 0.8mm^2 改为 1.0mm^2 。

19.2.3 为确保灯具维修时的人身安全,同时也不致因维修需要而使变配电设备正常供电中断,造成不必要的损失,故作此规定。

19.2.4 白炽灯泡发热量较大,离绝缘台过近,不管绝缘台是木质的还是塑料制成的,均会因过热而易烤焦或老化,导致燃烧,故应在灯泡与绝缘台间设置隔热阻燃制品,如石棉布等。

19.2.7 灯具制造标准《灯具一般安全要求与试验》GB 7000.1 (相同于 IEC 598—1)“4.17 排水孔”中一段文字是这样描述的:“防滴、防淋、防溅和防喷灯具应设计得如果灯具内积水能及时有效地排出,比如开一个或多个排水孔。”同样室外的壁灯应防淋、如有积水,应可以及时排放,如灯具本身不会积水,则无开排水孔的需要,也就是说水密型或伞型壁灯可以不开排水孔。制定这条规定是要引起注意检查,施工中查验排水孔是否畅通,没有的话,要加工钻孔。

20 专用灯具安装

20.1 主控项目

20.1.1 在建筑电气工程中,除在有些特殊场所,如电梯井道底坑、技术层的某些部位为检修安全而设置固定的低压照明电源外,大都是作工具用的移动便携式低压电源和灯具。

双圈的行灯变压器次级线圈只要有一点接地或接零即可箝制电压,在任何情况下不会超过安全电压,即使初级线圈因漏电而窜入次级线圈时也能得到有效保护。

20.1.2 采用何种安全防护措施,由施工设计确定,但施工时要依据已确定的防护措施按本规范规定执行。

20.1.3 手术台上无影灯重量较大,使用中根据需要经常调节移动,子母式的更是如此,所以其固定和防松是安装的关键。它的供电方式由设计选定,通常由双回路引向灯具,而其专用控制箱由多个电源供电,以确保供电绝对可靠,施工中要注意多电源的识别和连接,如有应急直流供电的话要区别标识。

20.1.4 应急疏散照明是当建筑物处于特殊情况下,如火灾、空袭、市电供电中断等,使建筑物的某些关键位置的照明器具仍能持续工作,并有效指导人群安全撤离,所以是至关重要的。本条所述各项规定虽然应在施工设计中按有关规范作出明确要求,但是均为实际施工中应认真执行的条款,有的还需施工终结时给予试验和检测,以确认是否达到预期的功能要求。

20.1.5 防爆灯具的安装主要是严格按图纸规定选用规格型号,且不混淆,更不能用非防爆产品替代。各泄放口上下方不得安装灯具,主要因为泄放时有气体冲击,会损坏防爆灯灯具,如管道放出的是爆炸性气体,更加危险。

20.2 一般项目

20.2.2 手术室应是无菌洁净场所,不能积尘,要便于清扫消毒,保持无影灯安装密闭、表面整洁,不仅是给病人一个宁静安谧的观感,更主要是卫生工作的需要。

20.2.3 应急照明是在特殊情况起关键作用的照明,有争分夺秒的含义,只要通电需瞬时发光,故其灯源不能用延时点燃的高汞灯泡等。疏散指示灯要明亮醒目,且在人群通过时偶尔碰撞也不应有所损坏。

21 建筑物景观照明灯、航空障碍标志灯和庭院灯安装

21.1 主控项目

21.1.1 彩灯安装在建筑物外部,通常与建筑物的轮廓线一致,以显示建筑造型的魅力。正由于在室外,密闭防水是施工的关键。垂直装设的彩灯采用直敷钢索配线,在室外要受风力的侵扰,悬挂装置的机械强度至关重要。所有可接近的裸露导体均应保护接地,是为防止人身触电事故的发生。

21.1.2 霓虹灯为高压气体放电装饰用灯具,通常安装在临街商店的正面,人行道的正上方,要特别注意安装牢固可靠,防止高电压泄漏和气体放电使灯管破碎下落而伤人,同样也要防止风力破坏下落伤人。

21.1.3 随着城市美化,建筑物立面反射灯应用众多,有的由于位置关系,灯架安装在人员来往密集的场所或易被人接触的位置,因而要有严格的防灼伤和防触电的措施。

21.1.4 随高层建筑物和高耸构筑物的增多,航空障碍标志灯的安装也深为人们关心,虽然其位置选型由施工设计确定,但施工中应掌握的原则还是要纳入本规范,以防止误装、误用。由于其装在建筑物或构筑物外侧高处,对维护和更换光源不便也不安全,所以要有专门措施,而这种措施要由建筑设计来提供,如预留悬梯的挂件或可活动的专用平台等,这些在图纸会审时要加以注意。

21.1.5 庭院灯形式多种,结构上高矮不一,造型上花样众多,材料上有金属和非金属之分,但有着装在室外要防雨水入侵、人们日常易接触灯具表面、随着园艺更新而灯具更迭周期短等共同点,因而灯具绝缘、密闭防水、牢固稳妥、接地可靠是要严格注意的,尤其

是灯具的接地支线不能串联连接,以防止个别灯具移位或更换使其他灯具失去接地保护作用,而发生人身安全事故。在大的公园内要注意重复接地极的必要性和每套灯具熔断器熔芯的适配性。

21.2 一般项目

21.2.2 霓虹灯变压器是升压变压器,输出电压高,要注意变压器本体安全保护,又不应危及人身安全。如商店橱窗内装有霓虹灯,当有人进入橱窗进行商品布置或维修灯具时,应将橱窗门打开直至人员退出橱窗门才关闭,这样可避免高电压危及人的安全。

21.2.4 航空障碍标志灯安装位置高,检修不方便,要在安装前调试试灯,符合要求后就位,可最大限度地减少危险的高空作业。

21.2.5 为了节约用电,庭院灯和杆上路灯现通常有根据自然光的亮度而自动启闭,所以要进行调试,不像以前只要装好后,用人工开断试亮即可。由于庭院灯的作用除照亮人们使行动方便或点缀园艺外,实则还有夜间安全警卫的作用,所以每套灯具的熔丝要适配,否则某套灯具的故障会造成整个回路停电,较大面积没有照明,是对人们行动和安全不利的。

22 开关、插座、风扇安装

22.1 主控项目

22.1.1 同一场所装有交流和直流的电源插座,或不同电压等级的插座,是为不同需要的用电设备而设置的,用电时不能插错,否则会导致设备损坏或危及人身安全,这是常规知识,但必须在措施上作出保证。

22.1.2 为了统一接线位置,确保用电安全,尤其三相五线制在建筑电气工程中较普遍地得到推广应用,零线和保护地线不能混同,除在变压器中性点可互连外,其余各处均不能相互连通,在插座的接线位置要严格区分,否则有可能导致线路工作不正常和危及人身安全。

22.1.4 照明开关是人们每日接触最频繁的电气器具,为方便实用,要求通断位置一致,也可给维修人员提供安全操作保障,就是说,如位置紊乱、不切断相线,易给维修人员造成认知上的错觉,检修时较易产生触电现象。

22.1.5 本条规定的主旨是确保使用安全。吊扇为转动的电气器具,运转时有轻微的振动,为防安装器件松动而发生坠落,故其减振防松措施要齐全。

22.1.6 由于城乡住宅高度趋低,吊扇使用屡有事故发生。壁扇应用较多,固定可靠和转动部分防护措施完善及运转正常是鉴别壁扇制造和安装质量的要点。

22.2 一般项目

22.2.1 插座的安装高度应以方便使用为原则,但在某些易引起触电事故的场所,如小学等易发生用导电异物去触及插座导电部

分,所以应加以限制。同一场所的插座高度一致是为了观感舒适的要求,但一致的程度如何,应由企业标准确定。

22.2.3 本条是为方便使用,注意观感作出的规定。

22.2.4 本条是为不影响人们的日常行动,避免由于不慎伤及人身作出的规定。其余为观感要求。

23 建筑物照明通电试运行

23.1 主控项目

23.1.1 照明工程包括照明配电箱、线路、开关、插座和灯具等。安装施工结束后,要做通电试验,以检验施工质量和设计的预期功能,符合要求方能认为合格。

23.1.2 大型公用建筑的照明工程负荷大、灯具众多,且本身要求可靠性严,所以要做连续负荷试验,以检查整个照明工程的发热稳定性和安全性。同时也可暴露一些灯具和光源的质量问题,以便于更换,若有照明照度自动控制系统,则试灯时可检测照度随着开启回路多少而变化的规律,给建筑智能化软件设计提供依据或检验其设计的符合性。民用建筑也要通电试运行以检查线路和灯具的可靠性和安全性,但由于容量与大型公用建筑相比要小,故而通电时间较短。

24 接地装置安装

24.1 主控项目

24.1.1 由于人工接地装置、利用建筑物基础钢筋的接地装置或两者联合的接地装置,均会随着时间的推移、地下水位的变化、土壤导电率的变化,其接地电阻值也会发生变化。故要对接地电阻值进行检测监视,则每幢有接地装置的建筑物要设置检测点,通常不少于2个。施工中不可遗漏。

24.1.2 由于建筑物性质不同,建筑物内的建筑设备种类不同,对接地装置的设置和接地电阻值的要求也不同,所以施工设计要给出接地电阻值数据,施工结束要检测。检测结果必须符合要求,若不符合应由原设计单位提出措施,进行完善后再经检测,直至符合要求为止。

24.1.3 在施工设计时,一般尽量避免防雷接地干线穿越人行通道,以防止雷击时跨步电压过高而危及人身安全。

24.1.4、24.1.5 接地模块是新型的人工接地体,埋设时除按本规范规定执行外,还要参阅供货商提供的有关技术说明。

24.2 一般项目

24.2.2 热浸镀锌锌层厚,抗腐蚀,有较长的使用寿命,材料使用的最小允许规格的规定与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 相一致。但不能作为施工中选择接地体的依据,选择的依据是施工设计,但施工设计也不应选择比最小允许规格还小的规格。

25 避雷引下线和变配电室接地干线敷设

25.1 主控项目

25.1.1 避雷引下线的敷设方式由施工设计选定,如埋入抹灰层内的引下线则应分段卡牢固定,且紧贴砌体表面,不能有过大的起伏,否则会影响抹灰施工,也不能保证应有的抹灰层厚度。避雷引下线允许焊接连接和专用支架固定,但焊接处要刷油漆防腐,如用专用卡具连接或固定,不破坏锌保护层则更好。

25.1.2 为保证供电系统接地可靠和故障电流的流散畅通,故作此规定。

25.2 一般项目

25.2.2 明敷接地引下线的间距均匀是观感的需要,规定间距的数值是考虑受力和可靠,使线路能顺直;要注意同一条线路的间距均匀一致,可以在给定的数值范围选取一个定值。

25.2.3 保护管的作用是避免引下线受到意外冲击而损坏或脱落。钢保护管要与引下线做电气连通,可使雷电泄放电流以最小阻抗向接地装置泄放,不连通的钢管则如一个短路环一样,套在引下线外部,互抗存在,泄放电流受阻,引下线电压升高,易产生反击现象。

25.2.5 本条是为使零序电流互感器正确反映电缆运行情况,并防止离散电流的影响而使零序保护错误发出讯号或动作而作出的规定。

26 接闪器安装

26.1 主控项目

26.1.1 形成等电位,可防静电危害。与现行国家标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169 的规定相一致。

26.2 一般项目

26.2.2 本条是为使避雷带顺直、固定可靠,不因受外力作用而发生脱落现象而做出的规定。

27 建筑物等电位联结

27.1 主控项目

27.1.1 建筑物是否需要等电位联结、哪些部位或设施需等电位联结、等电位联结干线或等电位箱的布置均应由施工设计来确定。本规范仅对等电位联结施工中应遵守的事项作出规定。主旨是连接可靠合理,不因某个设施的检修而使等电位联结系统开断。

27.2 一般项目

27.2.2 在高级装修的卫生间内,各种金属部件外观华丽,应在内侧设置专用的等电位连接点与暗敷的等电位连接支线连通,这样就不会因乱接而影响观感质量。