

建筑工程

施工质量监控与质量验收要点 对照使用手册

建筑工程

施工质量监控与质量验收要点

对照使用手册

手册编委会 编

下
册

黑龙江文化音像出版社

第十三章 建筑电气工程

第一节 架空线路及杆上电气设备安装

一、施工过程质量监控

1. 电杆组立

(1) 坐标位置

直线杆的横向位移不应大于 50mm, 电杆的倾斜位移应使杆梢的位移小于杆梢直径的 $1/2$, 直线杆顺线路方向位移不得超过设计的电杆档距 5%。转角杆应向外角预偏置, 待紧线后回正, 终端杆应向拉线侧预偏置, 待紧线后回正。双杆竖立后应平直, 双杆中心线与中心桩之间横向位移小于 50mm, 两杆高低差小于 20mm。

(2) 回填土

回填土的电杆坑应有防沉台, 台高度应超过地面 300mm。杆坑底要铲平夯实, 一般在 9m 以上电杆或承力杆应采用底盘, 采用底盘的坑底表面应保持水平, 埋土时应分层夯实。

2. 横担

(1) 横担安装

导线为水平排列时, 上层横担距杆顶距离应大于 200mm。直线杆单横担应装于受电侧, 90°转角杆及终端杆单横担应装于拉线侧。同杆架设的双回路或多回路线路。

(2) 横担连接强度

1) 横担端部上下歪斜、左右扭斜偏差均不得大于 20mm。

2) 横担上螺栓顺线路方向穿入者, 双面构件由内向外, 单面构件由送电侧向受电侧; 横线路方向穿入者, 两侧由内向外, 中间面向受电侧, 垂直方向则由下向上。螺栓紧固后, 单螺母丝扣露出长度不应少于 2~扣, 双螺母露出长度可以平扣。

3. 钢圈连接焊口、坡口、焊缝

焊口缝隙应为 2~5mm, 钢圈厚度大于 6mm 时应采用 V 型剖口, 焊缝中严禁用焊条或其他金属堵塞。

在焊缝处应有经过考试合格的焊工所打上钢印的代号; 多层焊缝拉口应错开, 收口处熔池应填满; 焊缝表面无折皱、间断, 漏焊及未焊满的陷槽, 不应有裂缝; 咬边深度不应大于 0.5mm, 当钢材厚度超过 10mm 时, 不应大于 1.0mm。

4. 拉线、撑杆、拉桩杆

拉线(撑杆)与电杆的夹角不应小于 45° , 终端杆的拉线与线路方向对正, 分角拉线应与线路方向垂直。拉线穿过公路时, 对路面中心的垂直距离不应小于 6m。合股组成的镀锌铁线绞合应均匀, 受力相等, 合股股数不应大于三股。单股直径不应小于 4.0mm。拉线最小截面为 25mm^2 , 拉线两端应设置心形环, 入地部分拉线应比地面上拉线多一股。当一电杆装设多条拉线时, 各拉线不应有过松、过紧、受力不均等现象。混凝土电杆拉线从导线之间穿过时, 应装设拉线绝缘子, 绝缘子距地面高度应大于 2.5m。

拉桩杆应向张力反方向倾斜 $15\sim 20^\circ$, 拉桩坠线上端固定点的位置距拉桩杆顶应为 0.25m 而距地面不应小于 4.5m, 拉桩坠线与拉桩夹角不应小于 30° , 拉桩杆埋设深度不应小于杆长的 $1/6$ 。拉杆坑回填土后应设有防沉土台, 其高度应高出地面 300mm。

5. 导线连接

同一档距内, 同一根导线的接头不得超过一个, 不同金属、不同规格、不同绞向的导线严禁在档距内连接。

铜芯线连接时须采用搪锡法处理,小截面铜芯线应采用绞线接法连接,大截面铜芯线应采用压接、绞接、复卷、统卷法进行连接,其搭接长度不应小于导线直径的 25 倍。

导线发现如下情况应给予更换。在同一截面内,损坏面积超过导线导电部分截面的 17%;钢芯铝绞线的钢芯断裂一股;导线膨起直径超过 1.5 倍导线直径;金钩破股已形成永久变形。

压接后的接续管弯曲度,不应大于管长的 2%,大于 2%时应给予校直。压接或校直后的接续管不应有裂纹。导线端头绑扣线钳压后不应拆除,露出长度不应小于 20mm。

6. 导线架设

(1)架空线路应沿道路平行敷设,并宜避免通过各种起重机频繁活动地区。应尽可能减少同其他设施的交叉和跨越建筑物。

(2)架空线路导线的最小截面为:

6kV ~ 10kV 线路:	铝绞线	居民区 35mm^2 ;非居民区 25mm^2
	钢芯铝绞线	居民区 25mm^2 ;非居民区 16mm^2
	铜绞线	居民区 16mm^2 ;非居民区 16mm^2

1kV 以下线路:铝绞线 16mm^2

钢芯铝绞线 16mm^2

钢绞线 10mm^2 (线直径 3.2mm)

但 1kV 以下线路与铁路交叉跨越档处,铝绞线最小截面应为 35mm^2 。

(3)6 ~ 10kV 接户线的最小截面为:

铝绞线 25mm^2

铜绞线 16mm^2

(4)接户线对地距离,不应小于下列数值:

6 ~ 10kV 接户线 4.5m

低压绝缘接户线 2.5m

(5)跨越道路的低压接户线,至路中心的垂直距离,不应小于下列数值:

通车道路	6m
通车困难道路、人行道	3.5m

(6)架空线路的导线与建筑物之间的距离,不应小于表 13-1 所列数值。

导线与建筑物间的最小距离(m) 表 13-1

线路经过地区	线路电压	
	6kV ~ 10kV	< 1kV
线路跨越建筑物垂直距离	3	2.5
线路边线与建筑物水平距离	1.5	1

注:架空线不应跨越屋顶为易燃材料的建筑物,对于耐火屋顶的建筑物也不宜跨越。

(7)架空线路的导线与道路行道树间的距离,不应小于表 13-2 所列数值。

导线与街道行道树间的最小距离(m) 表 13-2

线路经过地区	线路电压	
	6kV ~ 10kV	< 1kV
线路跨越行道树在最大弧垂情况的最小垂直距离	1.5	1
线路边线在最大风偏情况与行道树的最小水平距离	2	1

(8)架空线路的导线与地面的距离,不应小于表 13-3 所列数值:

导线与地面的最小距离(m) 表 13-3

线路经过地区	线路电压	
	6kV ~ 10kV	< 1kV
居民区	6.5	6
非居民区	5.5	5
交通困难地区	4.5	4

注:1. 居民区指工业企业地区、港口、码头、市镇等人口密集地区。

2. 非居民区指居民区以外的地区,均属非居民区。有时虽有人,有车到达,但房屋稀少,亦属非居民区。

3. 交通困难地区——车辆不能到达的地区。

(9)架空线路的导线与山坡、峭壁、岩石之间的距离,在最大计算风偏情况

下,不应小于表 13-4 所列数值。

导线与山坡、岩石间的最小净空距离(m)

表 13-4

线路经过地区	线路电压	
	6kV ~ 10kV	< 1kV
步行可以到达的山坡	4.5	3
步行可以到达的山坡、峭壁和岩石	1.5	1

(10)架空线路与甲类火灾危险的生产厂房,甲类物品库房及易燃、易爆材料堆场,以及可燃或易燃液(气)体贮罐的防火间距,不应小于电杆高度的 1.5 倍。

(11)在离海岸 5km 以内的沿海地区或工业区,视腐蚀性气体和尘埃产生腐蚀作用的严重程度,选用不同防腐性能的防腐型钢芯铝绞线。

7. 杆上电气设备安装

(1)变压器导管表面应光洁,不应有裂纹、破损等现象,一、二次引线应排列整齐,绑扎牢固。变压器外壳应可靠接地。

(2)跌落式熔断器的瓷件、铸件不应有裂纹、砂眼,排列应整齐、高低一致,熔管轴线与地面的垂线夹角为 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$,上下引线与导线的连接应紧密可靠。

(3)不得用线材代替保险丝(片),安装时接触应紧密,不应出现弯折、压扁等现象。

(4)避雷器安装要排列整齐,高低一致,间隔距离不小于 350mm。引下线应短而直,上引线的铜芯绝缘线不小于 16mm^2 ,下引线的铜芯绝缘线不小于 25mm^2 ,在与电气部分连接时,不应使避雷器产生外加应力,引下线应可靠接地。

(5)杆上油断路器水平倾斜度不应大于托架长度的 $1/100$,引线的绑扎连接处应留有防水弯,绑扎长度不应小于 150mm,绑扎紧密,外壳应可靠接地。

(6)杆上隔离开关安装后,操作机构动作应灵活,与引线连接应紧密可靠。

二、质量验收标准

(一)主控项目(表 13-5)

主控项目内容及验收要求

表 13-5

项次	项目内容	规范编号	验收要求
1	电杆坑、拉线坑深度要求	第 4.1.1 条	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
2	架空导线要求	第 4.1.2 条	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 $\pm 50\text{mm}$
3	变压器中性点的接地及接地电阻测试	第 4.1.3 条	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	杆上高压电气设备交接试验	第 4.1.4 条	杆上变压器和高压绝缘子、高压隔离开关、跌落式熔断器、避雷器等必须按规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格
5	杆上低压配电装置和馈电线路交接试验	第 4.1.5 条	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

(二)一般项目(表 13-6)

一般项目内容及验收要求 表 13-6

项次	项目内容	规范编号	验收要求
1	拉线及其绝缘子、金具安装	第 4.2.1 条	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
2	电杆组立	第 4.2.2 条	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
3	横担安装及横担的镀锌处理	第 4.2.3 条	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	导线架设	第 4.2.4 条	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
5	线路安全距离	第 4.2.5 条	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

续 表

项次	项目内容	规范编号	验收要求
6	杆上电气设备安装	第 4.2.6 条	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

三、质量验收文件

1. 材料出厂合格证或实验报告。
2. 绝缘子耐压试验记录。
3. 电气设备试验调整记录。
4. 绝缘电阻测试记录。
5. 交叉跨越距离记录及有关文件。

第二节 变压器、箱式变电所安装

一、施工过程质量监控

(一) 变压器本体安装

1. 变压器位置:变压器基础的轨道应水平,轮距与轨距应配合;当必须与

封闭母线连接时,低压套管中心线应与封闭母线安装中心线相符。装有气体继电器的变压器顶盖沿气体继电器的气流方向应有 $1 \sim 1.5\%$ 的升高坡度(厂家规定不要求气体坡度除外)。

2. 注油情况:冷却装置安装前应用合格变压器油进行循环冲洗;安装完后即注油,注油量应准确。

油面线与贮油柜相应线持平,油的油位指示器应装在便于检查一侧,并有监视线。

3. 变压器接地:变压器中性接地线应固定;接地引下线应与箱体散热管绝缘;变压器底座铁板,每条一点,应有二点可靠接地。

(二) 变压器附件安装

1. 变压器的所有法兰,连接面应平整、清洁;耐油橡胶密封垫圈安放位置应准确,压缩量不宜超过其厚度的三分之一。

2. 传动机构应固定牢靠,连接位置正确操作灵活、无卡阻现象,摩擦部分应涂适合当地气候条件的润滑脂;调换开关触头及铜编织线应完好,接触良好,限流电阻无断裂现象;动作顺序正确,符合产品要求,指示器指示正确。

3. 温度计安装前应进行校验,信号接点连接正确,膨胀式温度计细金属软管弯曲半径不得小于 50mm ,不得压扁或急剧扭曲。

呼吸器应与油枕紧密连接,干燥剂使用浸氯化钴硅胶,一般显蓝色,如受潮则变为红色。

大型变压器的风扇电动机及叶片安装应牢固并应转动灵活、无卡阻现象,配线整齐、接线正确,温度报警装置与自动启动装置动作应可靠。试转时应无震动、过热;叶片应无扭曲变形或与风筒擦碰等情况发生;电动机的电源配线应采用具有耐油性能的绝缘导线;靠近箱壁的绝缘导线应用金属软管保护。

(三) 变压器与线路连接

1. 变压器一、二次引线施工,不应使变压器的套管直接承受应力。
2. 变压器工作零线与中性接地线,应分别敷设,工作零线宜用绝缘导线。
3. 所有螺栓应紧固,连接螺栓的锁紧装置应齐全,固定牢固。变压器零线沿器身向下接至接地装置的线段,应固定牢靠。
4. 器身各附件间连接的导线,连接牢固,并应有保护措施。
5. 与变压器连接的母线、支架、保护管、接零线均应便于拆卸,便于变压器检修,各连接螺栓的螺纹应露出螺母 2~3 扣。
6. 所有支架防腐应齐全、完整。
7. 油浸变压器附件的控制线,宜用具有耐油性能的绝缘导线,靠近箱壁的导线,应加金属软管保护。

(四) 变压器试验与检查

1. 试验项目
 - (1) 测量线圈连同套管的直流电阻。
 - (2) 检查所有分接头的变压比。
 - (3) 检查三相变压器的结线组别和单相变压器引出线的极性。
 - (4) 测量线圈连同套管的绝缘电阻和吸收比。
 - (5) 测量线圈连同套管介质损失角正切值 $\tan\delta$ 。
 - (6) 测量线圈连同套管直流泄漏电流。
 - (7) 线圈连同套管交流耐压试验。
 - (8) 测量与铁芯绝缘的各紧固件及铁芯接地线引出套管对外壳的绝缘电阻。
 - (9) 非纯瓷套管试验。

- (10)绝缘油试验。
- (11)有载调压切换装置的检查和试验。
- (12)冲击合闸试验。
- (13)相位检查。

1600kVA 以上的油浸式电力变压器按全部项目进行。1600kVA 及以下油浸式电力变压器的试验可按上述(1)~(4)、(7)、(9)~(12)、(14)项的规定进行;干式变压器,可按上述(1)~(4)、(7)、(9)、(12)~(14)项的规定进行;变流、整流变压器的试验,可按上述(1)~(4)、(7)、(9)、(11)~(14)项的规定进行;电炉变压器的试验,可按上述(1)~(4)、(7)、(9)、(10)~(14)项的规定进行。

2. 变压器器身检查

(1)器身检查时,周围空气温度不宜低于 0°C ,器身温度不宜低于周围空气温度,否则应加热器身,宜使器身温度应高于周围空气温度 10°C 。相对湿度不超过75%时,器身暴露在空气中时间不得超过16h。

(2)器身检查应观察所有螺栓紧固,并有防松措施,绝缘螺栓无损坏;铁芯应无变形,铁轭与夹件间的绝缘垫完好。

(3)打开夹件与铁轭接地片后,铁轭螺杆与铁芯、铁轭与夹件、螺杆与夹件间的绝缘应良好,铁芯与油箱绝缘应良好,接地点无多点接地现象;绕组绝缘层应完整,无缺损、变位现象;各绕组应排列整齐,间隙均匀,油路无堵塞;绕组的压钉应紧固,防松螺丝应锁紧。

(4)检查强油循环管路与下轮绝缘接口部位的密封情况;检查各部位应无油泥、水污和金属屑末等杂物。

(5)绝缘围屏绑扎牢固,线圈引出处密封良好;引出线绝缘包扎紧固、支架坚固、焊接良好、接线正确”

(6)切换装置各分接点与线圈连接正确、接触紧密,所有接触到部分用塞尺检查,应塞不进去,指示位置正确,动作部件灵活,密封良好;防磁隔板固定牢固无松动。

二、质量验收标准

(一)主控项目(表 13-7)

主控项目内容及验收要求

表 13-7

项次	项目内容	规范编号	验收要求
1	变压器安装及外观检查	第 5.1.1 条	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
2	变压器中性点、箱式变电所 N 和 PE 母线的接地连接及支架或框架接地	第 5.1.2 条	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
3	变压器的交接试验	第 5.1.3 条	变压器必须按规范第 3.1.8 条的规定交接试验合格
4	箱式变电所及落地配电箱的固定、箱体的接地或接零	第 5.1.4 条	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	箱式变电所的交接试验	第 5.1.5 条	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规范第 4.1.5 条的规定

(二)一般项目(表 13-8)

一般项目内容及验收要求

表 13-8

项次	项目内容	规范编号	验收要求
1	有载调压开关检查	第 5.2.1 条	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
2	绝缘件和测温仪表检查	第 5.2.2 条	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
3	装有软件的变压器固定	第 5.2.3 条	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
4	变压器的器身检查	第 5.2.4 条	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	箱式变电所内外涂层和通风口检查	第 5.2.5 条	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
6	箱式变电所柜内接线和线路标记	第 5.2.6 条	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
7	装有气体继电器的变压器的坡度	第 5.2.7 条	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

三、质量验收文件

1. 设备有出厂合格证、相关试验报告和技术文件。
2. 设备规格、型号符合设计要求。
3. 附属材料:如蛇皮管、变压器油、耐油塑料管、电焊条和调合漆等都符合设计要求,并有产品合格证。
4. 电力变压器试验调整记录和绝缘油化验报告。

第三节 成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装

一、施工过程质量监控

1. 柜(盘)内部接线

(1) 电器安装

柜(盘)内电器设备排列应整齐,固定牢靠;信号装置回路的信号灯、光字牌、电铃等应显示准确,工作可靠;各电器设备、端子排应标明编号、名称、用途和操作位置。

(2) 二次回路接线

二次回路接线应正确,连接牢靠,电缆芯线所配导线端部均应标明回路编号,字迹清晰,不易脱色;配线整齐、美观、无损伤;每个端子板每侧接线一般为一根,不得超过两根;进出柜(盘)线应排列整齐,避免交叉,不使端子板受到机械应力,橡胶线应套塑料管保护;线头与端子连接时应弯成与螺丝拧紧方向一致的圆圈,导线与螺丝间应有垫圈压紧。

(3) 接地

基础底座槽钢应接地(接零),柜(盘)活动门应用导线接地(接零),钢带电缆铠装带应接地,屏蔽电缆应按设计要求设有专用接地线。

2. 柜(盘)组合安装

(1) 抽屉配电柜安装

抽屉式配电柜抽屉应推拉灵活轻便,无卡阻碰撞现象;触头中心线应一致,触头接触紧密;抽屉的机械联锁或电气联锁装置应动作正确可靠,断路器分闸后,隔离触头才能分开;抽屉与柜体间的接地触头应接触紧密,推入时,接地触头应比主触头先接触,拉出时程序应相反。

(2) 手车式柜安装

手车式柜推拉应轻便,无卡阻碰撞现象,触头接触紧密;动触头顶部与静触头底部的间隙应符合产品规定;二次回路辅助开关切换接点应动作准确,机械闭锁装置动作。

二、质量验收标准

(一) 主控项目(表 13-9)

主控项目内容及验收要求

表 13-9

项次	项目内容	规范编号	验收要求
1	金属框架的接地或接零	第 6.1.1 条	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