



高传新能源宜春樟树阁皂山 风电场项目

防雷接地监理细则

批准人：_____

审核人：_____

编制人：_____

常州正衡电力工程监理有限公司

阁皂山风电场项目

监理部

二零一九年四月



目 录

一、工程概况及专业工程的特点	3
二、编制依据	4
三、检验进场材料	4
四、防雷接地安装监理要点	5
五、电气监理的一般规定	10
六：防雷接地工程质量通病及其防治	11



一、工程概况及专业工程的特点：

1、工程概况

1.1、工程名称：高传新能源宜春樟树阁皂山风电场项目

1.2、建设地点：江西省宜春市樟树市店下镇境内

1.3、项目概况：本工程建设规模为15台2000kW风力发电机组，总装机规模为30MW。风电场内新建一座110kV升压站，由南京风电科技有限公司生产。自建110kV升压站一座，发电经35kV集电线路汇集后采用110kV线路破口接至国网110kV线路。升压站占地面积2000m²

1.4 各参建单位如下：

建设单位：南京风电科技有限公司

监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

设计单位：中国电建集团江西省电力设计院有限公司

总包单位：中国电建集团江西省电力设计院有限公司 EPC

1.5、工程总体目标

确保机组达标投产，机组投产后主要性能指标达到设计值，达同类机组先进水平，争创集团标杆风电场和协鑫南方智慧能源公司安全文明施工样板工地。

安全目标：

贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，确保项目不发生特别重大事故、不发生人身死亡事故、不发生有人员责任的重大设备事故、不发生重大火灾事故、不发生同等责任以上的重大交通事故、不发生重大环境污染事故。

项目实行安全生产目标四级控制：

- (1) 控制重伤和事故，不发生人身死亡、火灾、交通、环境污染和设备事故；
- (2) 控制轻伤和障碍，不发生人身重伤和事故；
- (3) 控制未遂和异常，不发生人身轻伤和障碍；
- (4) 控制失误和差错，不发生人身未遂和异常。

2、专业工程特点

升压站采用避雷针和避雷带防止直击雷，保护范围为全站所有设备及设施具体防护措施如下：



序号	建（构）筑物名称	防雷措施	备注
1	110kv 配电装置，主变区，无功补偿区域，35kv 配电装置	1#、2#、独立避雷针联合保护	
2			

风机基础及箱变基础沿基础外沿做一环形闭合地网（环形地网上均匀分布垂直接地极）并与基础内的接地连接成一整体，最终形成主接地网。每台风电机组由三根热镀锌扁钢进行外引放射，形成放射式水贫寒接地网，在放射式水平接地网上安装垂直接地极。箱变主接地网与风机主接地网连接到一起，形成整体接地网，两点连接，长度为 15m。

二、编制依据：

- 3.1、《交流电气装置的接地设计规范》GB 50065-2011；
- 3.2、《电气装置安装工程施工及验收规范》GB50254-2014；
- 3.3、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016；
- 3.4、《复合接地体技术条件》GB/21698-2008；
- 3.5、《接地装置安装工程施工工艺标准》J617-2004；
- 3.6、《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- 3.7、《电力工程地下金属构筑物防腐技术导则》DL/T5394-2007；
- 3.8、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》DL/T620-1997；
- 3.9、《接地装置特性参数测量导则》DL/T475-2006；
- 3.10、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016；
- 3.11、《风力发电场运行规程》DL/T666-2012；
- 3.12、《火力发电厂焊接技术规程》DL/T 869-2004；
- 3.13、与工程相关的《建设工程监理委托合同》、《建筑工程施工合同》。

三、检验进场材料

- 1、电焊条的合格证和材质证明书，现场检验电焊条应包装完整，拆包抽检焊条尾部无锈迹，如有异议按批抽样送有资质的实验室检测。
- 2、接地用镀锌扁钢、电解质防腐接地包、热镀锌钢管、帽檐式均压带、长效物理降阻剂、离子缓释剂、热镀锌圆钢的合格证或厂家出具的镀锌质量证明书，现场查验镀锌层应覆盖完整、表面无锈迹砂眼，如有异议按批抽样送有资质的实验



室检测。查验圆钢表面无严重锈蚀，无过度扭曲、弯折变形。

本工程需要提供的材料是-60*6、-60*8 镀锌扁钢，GDM-04 电解质防腐接地包，天然防腐到点粘土，帽檐式均压带，长效物理降阻剂，离子缓释剂，Φ50、Φ12 镀锌圆钢、D50 镀锌钢管、D100 热镀锌钢管。

名 称	合格证或镀锌质量证明书	应用部位	备注
升压站工程			
-60*6 水平接地极（镀锌）	☞	室外水平接地	
-60*8 水平接地极（镀锌）	☞	露天大型设备接地	
D50 钢管（镀锌）	☞	垂直接地极	
D100 热镀锌钢管	☞	主接地网穿越道路	
Φ12 热镀锌圆钢	☞	避雷带	
风机基础及箱变基础工程			
-60*6 热镀锌扁钢	☞	主接地网	
-60*6 热镀锌扁钢	☞	放射式水平接地网	
Φ50 镀锌钢管	☞	垂直接地极	
GDM-04 电解质防腐接地包	☞	阴极保护装置	

四、防雷接地安装监理要点

4.1、风机基础钢筋接地

本工程利用风机基础为筏板基础钢筋做接地装置。

- 1)、检查是否按设计要求在地面以上设置测试点。(50cm)
- 2)、检查是否按设计要求以筏板钢筋焊接成接地体，钢筋搭接长度、焊缝饱满、焊渣清除、无咬肉等。
- 3)、基础钢筋焊接完后，立刻进行电阻测试，合格后进行砼施工。

4.2、风机基础及箱变基础人工接地体的安装

本工程放射式水平接地网敷设采用镀锌钢管制作埋深不应小于 0.8 米，其间距不宜小于 5m，垂直接地极加工长度应为 2.5 米。

- 1)、检查各种搭接焊缝长度（圆钢两面焊 6 倍 D，扁钢三面焊 2 倍 D），焊接处饱满并有足够机械强度，焊点除渣，做沥青防腐。
- 2)、检查人工接地体的接地干线埋设深度、均压措施接地模块埋深、间距及埋设

情况、焊接长度、防腐措施、接地装置材料规格尺寸，接地电阻测试。

3)、接地电阻测试仪必须提供技术监督局提供的合格证书。

4.3、风机基础均压环的安装

1)、检查是否按设计要求设置，均压环与引下线的焊接情况，预留接地线。

4.4、升压站钢筋接地及接地安装

1、本工程利用建筑物为独立基础钢筋做接地装置。

1)、检查是否按设计要求在地面以上设置测试点。(50cm)

2)、检查是否按设计要求以筏板钢筋焊接成接地体，钢筋搭接长度、焊缝饱满、焊渣清除、无咬肉等。

3)、基础钢筋焊接完后，立刻进行电阻测试，合格后进行砼施工。

2、本工程利用柱内 2 根（大于 $\Phi 16$ ）对角柱钢筋上下通焊作为避雷引下线（对焊）。接地线采用 60*6 镀锌扁钢焊接。

1)、与基础接地体的连接方式、方法，搭接倍数、焊接质量、材料规格尺寸，残渣清理，防腐处理。

2)、检查接地体预留的接地点、接地干线与接地点连接的数量、接地干线的规格尺寸、敷设位置、补偿措施、色标、设置临时接地点、防腐措施，接地电阻测试。

4.5 升压站人工接地体的安装

本工程不同用途和不同电压等级的电气设施，使用一个总的接地装置，该接地网为不等间距布置，接地网以水平接地极为主，垂直接地极为辅，水平接地极埋深 0.8m，垂直接地极打入冻土层一下 2m。接地网的外缘应闭合且各角作为弧形，圆形的半径不宜小于均压带间距的一半。同时，为满足接触电势和跨步电压满足设计要求，采取高压配电装置区域内所有操作机构、架构，设备支架区域周边 1 米范围内，铺设厚度不小于 15-20cm 的碎石。建筑物外围接地带距建筑物不宜小于 1.5 米，室内接地线敷设时距地面 0.3m，接地线与建筑物墙壁间应有 10-15mm 的缝隙。

1)、检查各种搭接焊缝长度（圆钢两面焊 6 倍 D，扁钢三面焊 2 倍 D），焊接处饱满并有足够机械强度，焊点除渣，做沥青防腐。

2)、检查人工接地体的接地干线埋设深度、均压措施接地模块埋深、间距及埋设情况、焊接长度、防腐措施、接地装置材料规格尺寸，接地电阻测试。

3)、接地电阻测试仪必须提供技术监督局提供的合格证书。

4.6 集电线路及送出线路接地体连接

1) 垂直接地体(极)安装

沟挖好后,应立即安装接地体和敷设接地扁钢,防止土方坍塌。先将接地体放在沟的中心线上,打入地中,一般采用手锤打入,一人扶着接地体,一人用大锤敲打接地体顶部。为了防止将接钢管或角钢打劈,可加一护管帽套入接地管端,角钢接地可采用短角钢(约10cm)焊在接地角钢一即可。使用手锤敲打接地体时要平稳,锤击接地体正中,不得打偏,应与地面保持垂直,当接地体顶端距离地600mm时停止打入。接地极采用热镀锌角钢,接地极长度和数量应符合设计要求和施工图册中规定,接地极应竖直打入,并与土壤保持料好的接触,接地极间距为接地极长度的2倍。

2) 水平接地体敷设

扁钢敷设前应调直,然后将扁钢放置于沟内,依次将扁钢与接地体用电焊焊接。扁钢应侧放而不可放平,侧放时散流电阻较小。扁钢与钢管连接的位置距接地体最高点约100mm。焊接时应将扁钢拉直,焊好后清除药皮,刷沥青做防腐处理,并将接地线引出至需要位置,留有足够的连接长度,以待使用。

3) 接地体检验

接地体连接完毕后,应及时请质检部门进行隐检、接地体材质、位置、焊接质量,接地体(线)的截面规格等均应符合设计及施工验收规范要求,经检验合格后方可进行回填,分层夯实。最后,将接地电阻摇测数值填写在检测记录上。

4) 施工标准

接地体(线)的连接应采用焊接,焊接必须牢固无虚焊,焊接面应采取防腐处理。接至电气设备上的接地线,应用镀锌螺栓连接,有色金属接地线不能采用焊接时,可用螺栓连接,螺栓连接处的接触面处理应按《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的规定处理。

接地体(线)的焊接应采用搭接焊,其搭接焊长度:扁钢为其宽度的2倍(且至少3个棱边焊接)。

接地线(不包括设备接地线)与接地网的连接不应少于两点。

装在钢筋混凝土支架上的电气设备不得采用设备支架进行自然接地,电缆沟

内的预埋铁件不得作为接地线。

接地线与建筑物伸缩缝交叉时，应加补偿器，补偿器可用接地线本身弯成弧形代替。

电气设备的每一接地部件应以单独的接地线接于接地体或接地干线上，禁止将数个部件串接，接地连接应保证可靠。设备的接地线采用铜绞线 TJ-16 经线鼻子与设备接地端子及扁钢接地线连接。

为防止接地线遭受机械损伤，在接地线与沟道交叉处及其它有可能使接地线受损处均用管子或角钢加以保护。

接地干线穿墙时，应加套管保护，跨越伸缩缝时，应做煨弯补偿。

接地干线应刷黑色油漆，油漆应均匀无遗漏，但断接卡子及接地端子等处不得刷油。漆

4) 接地施工

5)、接地体规格、埋设深度应符合设计规定。

✧ 接地装置的连接应可靠。

✧ 连接前，应清除连接部位的铁锈及其附着物。

6)、接地体的连接采用搭接焊时，应符合下列规定：

✧ 扁钢的搭接长度应为其宽度的 2 倍，四面施焊。

✧ 圆钢的搭接长度应为其直径的 6 倍，双面施焊。

✧ 圆钢与扁钢连接时，其搭接长度应为圆钢直径的 6 倍。

✧ 扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，除应在其接触部位两侧进行焊接外，并应焊以由钢带弯成的弧形(或直角形)与钢管(或角钢)焊接。

✧ 采用垂直接地体时，应垂直打入，并与土壤保持良好接触。

7)、采用水平敷设的接地体，应符合下列规定：

✧ 接地体应平直，无明显弯曲。

✧ 地沟底面应平整，不应有石块或其它影响接地体与土壤紧密接触的杂物。

✧ 倾斜地形沿等高线敷设。

✧ 接地引下线与接地体连接，应便于解开测量接地电阻。接地引下线应紧靠杆身，每隔一定距离与杆身固定一次。

8) 接地电阻值，应符合设计要求及国家规范标准。

- ◇ 接地沟的回填宜选取无石块及其它杂物的泥土，并应夯实。在回填后的沟面应设有防沉层，其高度宜为 100~300mm。
- ◇ 杆塔的最大工频接地电阻满足以下要求

土壤电阻率 ρ ($\Omega \cdot m$)	工频接地电阻 (Ω)
$\rho < 100$	10
$100 \leq \rho < 500$	15
$500 \leq \rho < 1000$	20
$1000 \leq \rho < 2000$	25
$\rho \geq 2000$	30

4.7 建筑物等电位连接

本工程在带淋浴的卫生间、配电小间、专门的淋浴间、配电室等设置等电位连接。

- 1)、与基础接地体的连接方式、材料截面接地装置的焊接方式、焊接质量、搭接长度、防腐措施，材料规格尺寸。
- 2)、检查总等电位联结管道、设备、部位是否遗漏，是否畅通及各设备之间连接是否串联、连接线路截面。采用熔焊连接的检查搭接倍数、焊接质量、防腐措施。采用机械连接的检查紧固措施、防松部件。
- 3)、参照 02D501-2, L04D502 图集进行监理。
- 4)、扁铜与镀锌件连接，中间须焊锡。
- 5)、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。

4.8 均压环的安装

- 1)、检查是否按设计要求层数设置，均压环与引下线的焊接情况，预留金属门窗、幕墙接地线。

4.9 接闪器的安装

- 1)、是否与顶部外露的其他金属物体连成一整体的电气通路，且与引下线连接可靠。
- 2)、检查接闪器与引下线的连接、敷设位置、搭接倍数、焊接质量、防腐措施、支架规格及间距、固定措施。试验。

五、电气监理的一般规定

- 1、风机基础根据地质情况一端可制作成尖形便于打入，安装间距不宜小于其长度的 2 倍。接地体采用焊接方式进行连接、水平接地极搭接长度不小于其宽度的 2 倍（且至少 3 各棱边焊接）；水平与垂直焊接，除应在其接触部位两侧进行焊接外还需将钢带弯成弧形与钢管焊接。
- 2、基础底板钢筋，利用结构墙、柱内竖向主筋将上端避雷带，下端接地装置连接。
- 3、利用柱内主筋 $\Phi 16$ 以上的通常焊接，做引上线，在 0.8m 处外甩 1.2m40*4 镀锌扁钢做人工接地体预留。
- 4、外墙引下线距地 0.5 米设置测试点。强电、弱电、消防共用接地，电阻小于 0.5 欧姆。
- 5、电力设备、各弱电系统和防雷装置的接地采用共用接地形式，采用基础内钢筋用做综合接地体，屋顶设置避雷带，阻值小于 0.5 欧姆，不足，做接地极。
- 6、电气装置和设施的下列金属部分，根据现场情况均以最短路径接地：
 - 1)、电机、变电器和高压电器等设备的外壳；
 - 2)、互感器的二次阻扰；
 - 3)、配电、控制、保护用的屏及操作台等的金属框架；
 - 4)、屋内、外配电装置的金属盒钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属围栏和金属门；
 - 5)、交、直流电力电缆接线盒。终端盒的金属外壳，电缆的金属外皮，穿越的钢管和电缆桥架等；
 - 6)、装有避雷线架空线路杆塔；
 - 7)、装在配电线路杆塔上的电气设备；
- 7、变压器中性点、接地变、互感器、避雷器、断路器、隔离开关及设备支架应使用两根接地引下线与主接地网不同部位均链接。设备支架接地由支架顶部杆顶铁件引接，当母线架构安装避雷针或沿构架有爬梯时，架构金属横梁必须直接经接地引下线接地，爬梯直接均接地。
- 8、电缆沟道内通长预埋的扁钢应形成电气通路，不得有断点，电缆沟道内的电缆支架应与预埋扁钢均可靠连接。

9、变电站电气装置中下列部位均应采用专门敷设的接地线接地：

- 1)、35kv 及以上电压等级的混凝土基础上的电气设备的接地端子及金属外壳或底座；
- 2)、直接接地的变压器中性点；
- 3)、变压器、高压并联电抗中性点所接消弧圈，接地电抗器、电阻器或变压器等的接地端子；
- 4)、门型架上的登高梯、开关等的金属工作平台及设备的金属围栏等；
- 5)、避雷器、避雷针、避雷线的接地端子；
- 6)、设备制造厂规定必须采用专用接地的部分；
- 10、对接地材料防蚀性能进行监理。
- 11、人工接地体的安装监理。

六：防雷接地工程质量通病及其防治

1、现象：

- 1)、引下线、均压环、避雷带搭接处有夹渣、焊瘤、虚焊、咬肉、焊缝不饱满等缺陷；
- 2)、焊渣不敲掉、避雷带上的焊接处不刷防锈漆；
- 3)、用螺纹钢代替圆钢作搭接钢筋。

2、原因分析：

- 1)、操作人员责任心不强，焊接技术不熟练，他们多数人是电工班里的多面手焊工，对焊接操作技能差；
- 2)、现场施工技术人员对国家施工及验收规范的执行力度不够。

3、预防措施：

- 1)、加强对焊工的技能培训，要求做到搭接焊处焊缝饱满、平整均匀，特别是对立焊、仰焊等难度较高的焊接培训。
- 2)、增强管理人员和焊工的责任心，及时补焊不合格的焊缝，并及时敲掉焊渣，刷防锈漆。
- 3)、根据《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》规定，避雷引下线的连接未搭接焊接，搭接长度为圆钢直径的 6 倍，因此，不允许用螺纹钢代替圆钢作搭接钢筋。



常州正衡电力工程监理有限公司

阁皂山风电场项目监理部

二零一九年四月