国家电网公司十八项电网重大反事故措施

6 防止输电线路事故

为防止输电线路事故的发生，应严格执行国家电网公司《预防 110（66）kV～500kV 架空输电线路事故措施》（国家电网生[2004]641）、《110（66）kV～500kV 架空输电线路技术监督规定》（国家电网生技[2005]174 号）及其它有关规定，并提出以下重点要求：

6.1 设计阶段应注意的问题

6.1.1 加强设计、基建及运行单位的沟通，充分听取运行单位的意见。条件许可时，运行单位应从设计阶段介入工程。

运行单位应从设计阶段介入工程。

6.1.2 充分考虑特殊地形、气象条件的影响，尽量避开重冰区及易发生导线舞动的地区，并合理选取杆塔型式及强度。对易覆冰、风口、高差大的地段，宜缩短耐张段长度，同时杆塔设计应留有裕度。

6.1.3 线路应尽可能避开矿场采空区等可能引起杆塔倾斜、沉陷的地区。

6.1.4 220kV 及以上新建线路在农田、繁华地段不宜采用拉线塔。

110kV 及以上新建及改造线路不再采用拉线杆塔，无特殊要求时宜选用角钢自立式铁塔。新建 35kV 及以下电力线路，根据杆塔承受荷载情况，宜选用无拉线的混凝土电杆、角钢自立式铁塔或钢管电杆。

6.1.5 45 度及以上转角塔的外角侧宜使用双串瓷或玻璃绝缘子，以避免风偏放电。

必须重视风偏闪络问题，从源头做好风偏闪络防治工作，勘测设计时，当线路通过特殊的强风口地带（如山区峡谷、河道或位于暴露的山脊、顶峰、沿迎风坡及垂直于无屏障的山口、无屏障的山沟交汇口等）时，宜适当提高设计风速。

强风区线路杆塔的选择要特别注意校核风偏角，并留有一定裕度，确保实际风偏角小于设计风偏角，必要时采用 V 型串。

对于存在上拔或垂直荷载较小的塔位，避免采用直线杆塔加挂重锤的方式，应考虑选用直线耐张杆塔。

新建 500kV 输电线路的直线塔，大风条件下，全线风压不均匀系数按现行规程取 0.61 设计，带电部分与杆塔构件的最小间隙按风压不均匀系数 0.75 进行校验。当导线对地平均高度大于 20 米时，应计入风压高度变化系数。

新建 500kV 输电线路转角塔的跳线风压不均匀系数取 1.2，必要时计入风压高度变化系数。

新建 500kV 输电线路转角塔的跳线绝缘子串应根据实际计算情况设置，一般情况下可参考以下原则：转角塔外角跳线：45 度及以上转角塔外角跳线宜采用双串绝缘子；45 度以下外角跳线宜采用单串绝缘子。转角塔内角跳线：15 度及以下转角塔的内角跳线宜采用单串绝缘子。

220kV 干字型耐张塔在转角角度较小时，应校验跳线对塔身的间隙，若不满足，可使用跳线托架。

设计单位应严格考虑各种计算条件进行详细的计算，加大计算校核力度，在终堪定位以后应进行塔头风偏校验，并将计算书归档备查。

对运行中的 500kV 线路按上述要求进行校核。不满足要求的，结合线路技术改造进行整改。

6.1.6 设计阶段应因地制宜开展防雷设计，适当提高输电线路防雷水平。对 500kV 线路及重要电源线，防雷保护角应不大于 10 度。

为了降低线路雷电绕击跳闸率，新建 220kV 和 110kV 的双回路垂直排列线路杆塔全高超过 40m 时，架空地线对各相线的最大保护角应从现在的 20°左右降低到 5°以下。500kV 同塔双回路线路和大跨越塔应进一步降低架空地线对各相线的保护角应不大于 0°。

根据不同地区雷电活动的剧烈程度，在满足风偏和导线对地距离要求的前提下，可适当增加绝缘子片数或加长复合绝缘子结构长度。

积极开展雷电观测，掌握雷电活动规律，确定雷害多发区。对雷击跳闸较频繁的线路,找出易击

点，采取综合防雷措施（包括降低杆塔接地电阻、改善接地网的敷设方式、适当加强绝缘、增设耦合地线、使用线路型带串联间隙的金属氧化物避雷器等手段），降低线路的雷击跳闸率和事故率。

6.1.7 做好防洪、防汛设计。输电线路应按 50 年一遇防洪标准进行设计。对可能遭受洪水、暴雨冲刷的杆塔应采取可靠的防汛措施；铁塔的基础护墙要有足够强度，并有良好的排水措施。

6.1.8 对于重要的直线型交叉跨越塔，包括跨越 110kV 及以上线路、铁路、高等级公路和高速公路、通航河流等，应采用双悬垂串、V 型或八字型绝缘子串结构，并尽可能采用双独立挂点。

高等级公路是指二级公路以上。

500kV 线路双串绝缘子间距应不小于 60cm。各个电压等级的双串绝缘子宜采用八字型绝缘子串结构，以便提高耐雷水平与防污闪性能。

6.1.9 线路设计中应考虑防止导地线断线的措施，对导地线、拉线金具要有明确要求。

6.1.10 加强杆塔防盗设计，110kV 及以上电压等级输电线路杆塔 8 米及以下宜采用防盗螺栓。

新建电力线路的杆塔，横担以下的塔身、塔腿部分各构件的连接螺栓应采用防盗螺栓，或采取其它防盗措施。当横担以下的塔身高度超过 15m 时，防盗螺栓的使用高度不低于 15m。

6.1.11 使用复合绝缘子时，应综合考虑线路的防雷、防风偏、防鸟害等项性能。城区线路应慎用玻璃绝缘子，以防止自爆伤人。

由于各种因素的影响，合成绝缘子的绝缘水平相对较低。鉴于我省 220kV 和 110kV 输电线路使用合成绝缘子日益普遍，新建线路的合成绝缘子在设计时应适当加长合成绝缘子的长度，220kV 合成绝缘子应在两端加装均压环，110kV 至少在导线侧装均压环。220kV 塔高不超过 40 米的合成绝缘子干弧距离不得小于 2000mm，110kV 不得小于 1000mm；塔高超过 40 米，应按规程要求相应提高合成绝缘子的干弧距离。对一些需要更换绝缘子的旧线路,在杆塔窗口尺寸允许的条件下也应适当增加合成绝缘子的长度。增加长度的绝缘子要校核风偏，适当增加重锤。对复合绝缘子还可在其顶部（接地端）增加一片大盘径空气动力型绝缘子，以提高线路的耐雷水平。

在鸟害多发地段，新建线路设计时应考虑采取防鸟措施。对运行线路的直线杆塔悬垂串和耐张杆塔跳线串第一片绝缘子，宜采用大盘径空气动力型绝缘子或在绝缘子表面粘贴大直径增爬裙，也可在横担上方增设防鸟装置或采取其他有效的防范措施。

6.2 基建阶段应注意的问题

在工程建设过程中应加强管理，确保关于风偏闪络设计措施落到实处。

未经设计单位塔头风偏校核并书面同意，建设单位不得任意改变绝缘子及金具的尺寸和材料形式。

施工单位在现场施工中，转角塔跳线弧垂应严格按照施工图施工，未经设计单位塔头风偏校核并书面同意，不得为了降低施工难度任意增大跳线弧垂尺寸。

易产生强风的特殊地段线路应尽量减少导地线中间接头，导地线接头应采用液压连接方式。

干字型耐张塔的中跳线在耐张线夹对垂直面的引出角度应在 60～90°之间，以保持跳线与绝缘子之间的距离。双分裂导线两跳线间应采用间隔棒。跳线要适当收紧后连接，不应松弛挂线。

紧线后，线路的导地线弧垂应根据设计图纸进行复测，不合格的应重新调整。

对于线路附近的边坡、建筑物、构筑物等物体，验收单位应复测其对导线的距离，并根据实测距离校核最大风偏情况下的安全距离。

6.2.1 线路器材应符合标准和设计要求，不允许使用不合格产品。

6.2.2 塔材、金具、绝缘子、导线等材料在运输、保管和施工过程中，应妥善加以保管，严防硌压产生宏观压痕。

6.2.3 复合绝缘子相对易于破损，在施工中应避免损坏复合绝缘子的伞裙、护套及端部密封，严禁人员沿复合绝缘子上下导线。

6.2.4 严格按照设计要求进行施工，隐蔽工程应经监理单位、建设单位和运行单位质量验收合格后方可掩埋，否则严禁立杆塔、放线。

6.2.5 砼杆应有埋入深度标识。新建线路在选用砼杆时，应采用在根部标有明显埋入深度标识的、符合设计要求的砼杆，为施工及验收工程质量提供直观可靠的检测依据，并为提高运行维护质量提

供有效手段。

6.3 运行中应注意的问题

6.3.1 各单位应结合本单位实际制定倒杆塔、断线等事故的反事故预案，并在材料、人员上给予落实。

对于防雷设计偏低的运行线路，可根据雷击跳闸率，结合技术改造项目进行整改。

220kV 及以上电压等级线路拉 V 塔或拉锚塔连续基数不宜超过 3 基、拉门杆塔连续基数不宜超过 5 基，运行中不满足要求的应进行改造。

6.3.2 加强线路巡视

6.3.2.1 严格按照有关规定进行线路巡视，在恶劣气象条件发生后应组织特巡。

6.3.2.2 大负荷期间应增加夜巡，并积极开展红外测温工作，以有效检测接续金具（例如：压接管、耐张线夹等）的连接状况。

每年高峰负荷期间 220kV 及以上架空线路应至少进行一次红外测温，重要线路应增加检测次数。

6.3.2.3 加强新技术、新设备的使用和推广，积极采用先进的智能巡检系统，条件许可时应开展直升机巡线工作。

6.3.3 及时处理线路缺陷，尽量缩短线路带缺陷运行时间。

6.3.4 加强铁塔构件、金具、导地线等设备腐蚀的观测和技术监督。应按照《架空送电线路运行规程》（DL/741-2001）的要求，对于运行年限较长、出现腐蚀严重、有效截面损失较多、强度下降严重的，积极开展防腐处理，必要时进行更换。

6.3.5 防止外力破坏

对已投运的角钢自立式铁塔，可根据运行安全情况按 6.1.10 原则更换连接螺栓，或采取其它可靠的防盗措施。

对已投运的拉线杆塔应加强保护和维护，可根据运行安全情况将尚未采取防盗措施的拉线系统各部件的连接螺栓更换为防盗螺栓，或采取其它可靠的防盗、防外力破坏措施。

6.3.5.1 可能引起误碰线路的区段，应悬挂限高警示牌或采取其它有效警示手段。

6.3.5.2 积极争取地方政府和公安部门的支持，充分发挥电力企业保卫部门的作用，积极宣传《电力法》、《电力设施保护条例》，开展群众护线工作，严厉打击盗窃线路器材的犯罪活动。

7 防止输变电设备污闪事故

为防止发生输变电设备污闪事故，应严格执行《高压架空线路和发电厂、变电所环境污秽分级及外绝缘选择标准》（GB/T16434），并提出以下重点要求：

7.1 设计与基建阶段应注意的问题

7.1.1 应加强设计、基建、运行及科研单位的沟通和协调，并充分听取运行单位及电力科研单位的意见。

7.1.2 新建和扩建输变电设备的外绝缘配置应以污区分布图为基础，并综合考虑环境污染变化因素。对于一、二级污区，可采用比污区图提高一级配置原则；对于三级污区，应结合站址具体位置周围的污秽和发展情况，对需要加强防污措施的，在设计和建设阶段充分考虑采用大爬距定型设备，同时结合采取防污闪涂料或防污闪辅助伞裙等措施；对于四级污区，应在选站和选线阶段尽量避让。如不能避让，应在设计和建设阶段考虑设备型式的选择，变电站可以考虑采用 GIS 或 HGIS 等设备或者全户内变电站（应进行技术经济比较），线路可以考虑采用大爬距定型设备，同时结合采取防污闪涂料等措施。

7.1.3 绝缘子覆冰闪络是污秽闪络的一种特殊形式。重冰区绝缘设计应采用增强绝缘、V 型串、不同盘径绝缘子组合等形式，通过增加绝缘子串长、阻碍冰棱桥接以及改善融冰状况下导电水膜形成条件，防止冰闪事故。

7.1.4 加强绝缘子全过程管理，全面规范选型、招标、监造、验收及安装等环节，确保使用设计合理、质量合格的绝缘子。

7.2 运行阶段应注意的问题

7.2.1 完善防污闪管理体系，明确和落实防污闪主管领导和专责人的具体职责。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/955110141114011201