

技术要求

一、总则

1 适用范围

适用于防灾减灾综合监测塔建设。

2 引用技术（规范）标准

本招标工程项目的材料、设备、施工须达到下列现行中华人民共和国以及省、自治区、直辖市或行业的工程建设标准、规范的要求，至少应包括：

- 1) 《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)；
- 2) 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》(GB/T 50064-2014)；
- 3) 《交流架空输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》(DL/T 5033-2023)；
- 4) 《交流架空输电线路对无线电台影响防护设计规范》(DL/T 5040-2017)；
- 5) 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB 15707-2017)；
- 6) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规程》(DL/T 5486-2020)；
- 7) 《架空输电线路基础设计规程》(DLT 5219-2023)；
- 8) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)；
- 9) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)；
- 10) 《电力设施抗震设计规范》(GB50260-2013)；

- 11) 《架空输电线路荷载规范》(DL/T 5551-2018);
- 12) 《钢结构设计规范》(GB 50017-2020);
- 13) 《架空输电线路基础设计技术规程》
(DLT5219-2023);
- 14) 《高耸结构设计标准》(GB 50135-2019)。
- 15) 等其它应满足的国、行标准规范。

二、塔体本体技术要求

1 杆塔设计

(1) 总体要求及基本原则

杆塔设计应满足“安全适用、经济合理、外形美观”。
具体如下:

①安全适用包括: 在正常施工和正常使用时, 能承受可能出现的各种作用(荷载); 在正常使用时具有良好的工作性能, 应能满足甲方正常的运行要求并且便于维护; 在设计规定的偶然事件发生时及发生后, 仍能保持必须的整体稳定性;

②经济合理性: 在确保经济的同时, 需考虑杆塔位置, 若位于人员易到达区域需提高设计强度;

③外形美观: 在满足安全适用、经济合理的前提下, 与周边环境及景观协调。

(2) 其它具体要求

①杆塔强度方面

杆塔钢材采用 Q235B、Q355B、Q420B, 其质量标准符合《碳素结构钢》(GB/T700)、《低合金高强度结构钢》(GB/T1591)

的要求；

连接螺栓采用 6.8 级和 8.8 级普通螺栓。其质量标准符合《紧固件机械性能》(GB3098.1-GB3098.2)的要求；

钢材手工焊接用焊条符合《碳钢焊条》(GB/T 5117)和《低合金钢焊条》(GB/T 5118)的规定。

结合现场情况，杆塔按高低腿设计，离地面 9.0m 以下的部分采用防卸螺栓；所有受拉力的螺栓采用双帽；其余螺栓采用单帽加一扣紧防松螺母。

②杆塔防腐方面

杆塔的所有零部件均采取热浸镀锌防腐措施。

③基础建设方面

基础结合现场实际地质条件合理选择，优先选取原状土基础型式。混凝土不低于 C30 混凝土，保护帽采用 C15 混凝土。基础主筋采用 HRB400 钢筋，箍筋采用 HPB300 钢筋。地脚螺栓采用 8.8 级。

④抗风能力方面

需要考虑沿海地区台风的破坏力根据现场环境提供必要的措施保障设备抗风。计算基准风速不低于 39m/s。

⑤防雷方面

接地装置的型式采用环型加射线，水平敷设，全部采用镀锌圆钢加接地模块组合的接地体。杆塔接地电阻不应大于 5Ω，确难以实现时，在雷季干燥时，不连接地线时的接地电阻不大于下表所列数值。

杆塔工频接地电阻

土壤电阻率($\Omega \cdot m$)	≤ 1000	1000-2000	≥ 2000
接地电阻	10	15	20

所有接地圆钢进行热镀锌，其中引下线及垂直接地体采用 $\Phi 16$ 圆钢，水平射线采用 $\Phi 12$ 圆钢。平地、耕地或经济林地的接地体埋深为0.8m；丘陵、山地的接地体埋深为0.6m；开挖困难的岩石地段埋深可为0.3m。

对于高电阻率地区接地电阻难以降低时，接地装置采用环型加射线加垂直接地体再加接地模块方式，接地模块采用150mm \times 1300mm梅花形接地模块。

2 安全防护

杆塔采用防坠落脚钉作为主要登塔设施，脚钉间距450mm。每隔30~40m设置一个休息平台。杆塔位于人口密集区域或人员易到达区域需设置围墙（保留必要的进出通道，设置大门并上锁）。

3 预留挂载及接口

（1）需满足附属设施挂载需求

杆塔设计需考虑其他设备的安装平台，包含避雷针（含配套设备）、无人机平台、风速测量仪、山火监控设备、地质灾害测量仪等，设计时尽可能多预留平台。

保障部署附属设备的预留挂载位置高度不低于杆塔塔高的二分之一，保障视频监测设备正常运行的必要场地空间，视频挂载孔位不少于2个（呈对角分布），确保视频挂在后无死角。

（2）需确保挂载设备正常运行

需具备完善的防雷配套设施，提供必要的设备及配套设施防雷服务。有条件的，宜提供 220V 市电接入环境，确保设备正常运行。

4 环评与水保

重视环境保护，杆塔设计采用全方位长短腿，基础设计时根据地形与长短腿配置调整露头高度，以少降或不降基为优化目标。

降基及基坑施工时产生的余土，不得直接向下坡向随意抛洒堆放，以防止弃土破坏坡下的天然地貌，毁坏植被，给塔基安全带来隐患，对施工产生的余土，采取边开挖便装袋并运输至余土受纳场集中处理，避免余土随意堆放，遇水冲刷漫溢影响周围环境。

塔基作业面内根据实际情况，恢复植被，使环境尽快恢复。

塔位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除塔位位于面包形山顶或山脊外，均需在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。降基挖方的基面做出留有内高外低的排水坡度，坡度一般为 0.55 ~ 1.0%。基面排水坡度尽可能向基础保护范围大的缓坡方向倾斜，以便基面雨水从此方向排出，减缓雨水对塔基及下山坡山体表面的冲刷，防止水土流失。

塔位降基面，土石方开挖会破坏原有山体的稳定平衡状

态，同时产生陡坎，处理不当会发生“滑坡”现象，造成对下山坡植被和自然环境的破坏。塔基周围土质松散，无植被或植被稀疏的边坡陡坎，可进行生态植被边坡保护。

对风化和冲刷特别严重的塔位，整个基面表层可考虑作护面；个别塔位挖方后的放坡面及高低腿间的坡面，有岩石剥落或风化物坍塌时，需用水泥砂浆或细石混凝土作护面。护面应依基面排水坡度做成斜面，以利基面排水。

对塔位表层为残积层或风化岩夹粘性土、无植被或植被很稀疏、边坡较缓的塔基，为防止水土流失，可采取人工恢复植被，保护基面及边坡。人工恢复植被必须因地制宜，视具体情况植草皮或移植矮小杂草及灌木。

挡土墙设计可考虑生态植被挡土墙、护坡防护技术，用生态袋装填满足植物生长的有一定量的营养土（可充分利用余土），袋体间利用三维排水联结扣锁定，铺设在边坡上，植物种子可喷在生态袋表面，也可在生态袋上扦插乔木、灌木，从而达到固定坡面并对边坡进行绿化的目的。

5 设备部署及运维服务

（1）设备交付

租赁需求下达后，应在1周内完成实施保障方案的编制，3个月内完成铁塔的建设移交租赁。

（2）设备验收

设备移交前，应按照国家、行标设备验收要求，完成项目全部设备的检查、检测自检验收，保障设备“零缺陷、零隐患”移交。

（3）设备运维

提供项目所需的日常巡检、应急抢修、设备维护维修、设备损耗保障服务，保障本项目全部设备租赁期间的正常运行；

（4）设备运行隐患及安全管控

提供租赁期间设备周边隐患的管控工作，确保设备安全稳定运行，对设备运行期间周边的公共安全负责。