

# 220千伏及以下海岛型电网规划设计导则

## 编制说明



## 目 次

1 编制背景 .....	2
2 编制主要原则 .....	2
3 与其他标准文件的关系 .....	2
4 主要工作过程 .....	3
5 标准结构和内容 .....	3
6 条文说明 .....	4

## 1 编制背景

为规范海岛工程设计建设标准，适应新时期海岛供电高可靠性要求，进一步推进海岛新型电力系统建设，有必要形成基于海岛新型电力系统的 220kV 及以下电网差异化设计标准，指导海岛电网建设，安全可靠保障海岛供电。

## 2 编制主要原则

a) 规范设计标准。提出 220kV 及以下电压等级电网规划、新建及技改电网项目工程海岛电网设计标准，提高电网抵御自然灾害的能力。

b) 适度提高标准。适度提高重要输电线路、重要线路输电区段、重要变电站以及系统一次、系统保护和通信的设计标准，在极端自然灾害及电网连锁故障条件下，避免大面积停电风险。

## 3 与其他标准文件的关系

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本文件在电网差异化规划设计方面尚无国际和国内同类标准。

本文件不涉及知识产权问题。

本文件主要参考文献下：

GB 38755 电力系统安全稳定导则

GB 38969 电力系统技术导则

GB 29328 重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范

GB 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB 50229 火力发电厂与变电站设计防火标准

GB 50260 电力设施抗震设计规范

GB 50545 110kV~750kV 架空输电线路设计规范

GB 28819 充气高压开关设备用铝合金外壳

GB 50046 工业建筑防腐蚀设计标准

GB 50201 防洪标准

GB 50217 电力工程电缆设计规范

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

GB 51190 海底电缆输电工程设计规范

NB 11053 自动快速负荷转供装置技术要求

DL/T 741 架空输电线路运行规程

DL/T 5218 220kV~750kV 变电站设计技术规程

DL/T 5219 架空输电线路基础设计技术规程

DL/T 5222 导体和电器选择设计技术规定

DL/T 5223 高压直流换流站设计技术规定

DL/T 5352 高压配电装置设计规范

DL/T 5440 重覆冰架空输电线路设计技术规程

DL/T 5611 电源接入系统设计规程

DL/T 5539 采动影响区架空输电线路设计规范

DL/T 5221 城市电力电缆线路设计技术规定

DL/T 5729 配电网规划设计技术导则  
 Q/GDW11 1159 浙江电网规划设计技术导则  
 Q/GDW 10738 配电网规划设计技术导则  
 Q/GDW 1512 电力电缆及通道运维规程  
 Q/GDW 11686 海底电力电缆输电工程勘测技术规程  
 Q/GDW 1829 架空输电线路防舞设计规范  
 Q/GDW 11452 架空输电线路防雷导则  
 国家电网设备〔2018〕979号 国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）  
 国家电网设备〔2020〕77号 国家电网有限公司关于印发加强易受洪涝灾害影响地区电网设备防洪防涝工作重点措施  
 国家电网设备〔2020〕65号 国家电网有限公司加强电网防台抗台工作二十五项措施  
 国家电网生〔2009〕1208号 预防多雷地区变电站断路器等设备雷害事故技术措施  
 基建技术〔2023〕71号 国网基建部关于发布输变电工程通用设计通用设备应用目录（2024年版）  
 设备技术〔2019〕81号 国网设备部关于印发电网输变配电设备防腐技术指导意见  
 调运〔2023〕72号《国调中心关于开展极端灾害导致局部电网全停风险专项核查的通知》  
 国家电网安监〔2020〕820号《国家电网有限公司安全事故调查规程》  
 浙电调字〔2021〕81号 国网浙江电力调度控制中心关于规范浙江电网安全自动装置（系统）配置原则的意见  
 设备监控〔2022〕93号 国网设备部关于印发220kV及以下区域型远程智能巡视技术规范的通知  
 浙电生〔2009〕1535号 关于印发《浙江省电力公司110kV电网生命线工程指导意见（试行）》的通知  
 浙电调字〔2021〕98号《关于进一步加强电网安全风险管控的通知》  
 浙电运检〔2018〕365号《国网浙江省电力有限公司关于印发输电线路工程运检审查工作指导意见的通知》  
 浙电设备〔2021〕168号《国网浙江省电力有限公司关于印发2020版浙江电网风区分布图及使用导则等文件的通知》  
 浙电设备〔2020〕117号《国网浙江省电力有限公司关于印发浙江电网2019版冰区舞动区分布图及冰区图使用导则的通知》  
 浙电设备字〔2023〕51号《国网浙江电力设备部关于进一步加强架空地线运检管理的通知》  
 设备技术〔2019〕81号《国网设备部关于印发电网输变配电设备防腐技术指导意见的通知》  
 浙电设备字〔2023〕54号《国网浙江电力设备部关于进一步加强输电线路防雷工作的通知》  
 《浙江省35kV-500kV输变电工程差异化设计管控要求（变电站）》

#### 4 主要工作过程

2024年6月，国网浙江省电力有限公司舟山供电公司提出团体标准修订立项申请。

2024年7月，召开团体标准立项评审会。

按照浙江省电力学会团体标准制订计划，项目启动，成立制订工作组，明确制订工作组织形式、制订内容、工作计划和工作分工。

2024年10月15日，完成征求意见稿，并发送至相关单位征求意见。

#### 5 标准结构和内容

本标准按照《浙江省电力学会团体标准技术标准管理办法》的要求编写。

本标准主题章共 12 章，由范围、规范性应用文件、术语和定义、总则、电网差异化规划划分、电网规划差异化设计原则、电力系统差异化设计原则、变电差异化设计原则、架空线路差异化设计原则、电缆（海缆）差异化设计原则、配电网差异化设计原则和新能源及大用户接入原则组成。

标准起草单位：国网浙江省电力有限公司舟山供电公司、舟山启明电力设计院有限公司、浙江启明海洋电力工程有限公司、浙江舟山海洋输电研究院有限公司。

标准主要起草人：汪宇怀、沈佩琦、李震、丁小兵、贺伟军、崔芳芳、龚永超、张宇东、李程、徐健、石筱、金晨星、徐良军、董佳瑜、郑新龙、袁舟龙、甘纯、陆丹丹、徐海宁、徐爱国、施旭、周晨、管钧斌、方婵畅、张引贤、徐蓓蓓。

## 6 条文说明

本文件第 6.1 条：偏远海岛风、光等新能源资源丰富，但新能源升压站比较分散，导致不同升压站并入电网时需要开辟不同的线路廊道，造成资源浪费，且对环境不友好。考虑建设新能源汇集站，合理利用廊道资源。

目前，在运行的新能源站中如中广核岱山海上风电接入舟山电网龙峙变后，导致龙峙变 220kV 母线谐波电压、龙岱 24X4 线谐波电流均出现严重超标；故在后续大规模新能源并网时，统筹考虑以柔性直流并网的可能性，提升电能质量。

本文件第 6.2 条：重要变电站应通过至少两个方向接入电网，主要指重要变电站应通过至少两回出线接入来自处于不同供电区的变电站；提升海岛重要变电站供电可靠性，降低发生变电站全停的概率及其电网风险等级。

本文件第 6.3 条：偏远海岛电网以长距离海底电缆联络为主，长距离海底电缆产生大量充电功率，故需综合考虑无功平衡需求，因地制宜减少电容器数量或不装设电容器，装设适量的电抗器设备；对于 220kV 电压等级的长距离海缆根据无功专题报告，合理选择高压电抗器。

本文件第 6.4 条：根据《舟山 220kV 电网谐波测试报告》(2021.05) 结论：舟山 220kV 电网中，长礁变、龙峙变、洛迦变谐波较为严重，电压谐波总畸变率分别达到 2.52%、2.46%、2.08%，均已超出国标、企标规定的允许值（2.0%）；5 次谐波电压含有率分别达到 2.38%、2.33%、1.89%，均已超出国标、企标规定的允许值（1.6%）。含有长距离电缆的线路 5 次、7 次谐波电流较大，龙岱 24X4 线（龙峙变侧）、长蓬 24X5 线（蓬莱变侧）、洛峙 4R35 线（洛龙 43R6 线，洛迦变侧）、迦龙 43T1 线（洛迦变侧）、洛长 43R2 线（长礁变侧）的 5 次谐波电流分别达到 34.76A、22.99A、22.53A、21.26A、10.18A，7 次谐波电流分别达到 25.17A、12.47A、12.05A、12.75A、4.58A。

本文件第 6.5 条：以船舶修造产业等为主的海岛区域，前期产业负荷量不大，35kV 变电站满足其需求，后期随着产业负荷需求变大，需 110kV 变电站支撑其负荷增长需求。如新港变和马峙变前期建设 35kV 变电站，预留 110kV 场地；后续随着负荷增长升压为 110kV 变电站。

本文件第 6.6 条：以嵊泗海岛电网为例。嵊泗县岛屿分散，各海岛负荷需求不大，以 35kV 电压等级主网架能较好适应其各个小岛的岛际供电。

本文件第 6.7 条：除偏远海岛外，同杆架设的 35kV 及以上变电站考虑通道“N-1”时供电可靠性，应增强下级 10kV 配网网架结构，提升负荷转供能力。

本文件第 6.8 条：比如东极等偏远海岛，仅靠单回 35kV 长距离海缆供电，当海缆受外力破损故障时，配置“新能源+储能”微电网，可避免全岛失电。

本文件第 7.1.1 条：以舟山嵊泗海岛电网来看。偏远海岛乡村地区对外联络线路通道相对单一，资源非常有限，且海岛地域资源对于新增变电站建设站址选择较为困难。因此，为适应电网规划发展需要

和 110kV 用户及后续新增变电站接入，110kV 变电站高压侧电气主接线宜采用单母线分段接线。此外，单母线分段接线也能避免内桥接线变电站主变在检修停、送电操作过程中因对应母线停电和电源进线停电对变电站供电可靠性的影响。

本文件第 7.1.2 条：海岛电网易受台风、雷暴、雨雪冰冻灾害的侵袭，同时，海岛相对特殊的地理环境制约，电网对外联络通道单一，岛内电网缺少本地电源支持，岛际网架联系较弱。建设电网内适当数量的 110kV 生命线，在极端自然灾害主网架破坏的情况下，实现不同电网片区间 110kV 电网的互供互济，最大程度地满足重要用户的供电，满足社会基本需求、保障社会安全稳定。

本文件第 7.1.3 条：提升海岛重要变电站供电可靠性，降低发生变电站全停的概率及其电网风险等级。提出变电站出线、进线同杆架设的杆塔基数合计不超过 20 基，且同杆架设的线路长度不超过该线路全长的 10% 的条件，是考虑相应的故障，可按《电力系统安全稳定导则》归入第三级稳定标准。

本文件第 7.1.4 条：优化海岛新型电力系统建设的资源配置，在电网输、配环节优化新型储能发展规模和布局。在电网输送能力受限及海岛电网容易造成孤网运行进而存在全黑或大面积停电的关键节点，结合系统运行需求建设电网侧独立储能，如与柔性直流输电等综合协调，更好发挥调峰、调频等多种调节功能，提升电网稳定性、局部电网供电能力和储能运行效益。在嵊泗、桃花、登步、东极、普陀山等海岛偏远地区和输变电站址资源紧张地区，合理建设电网侧储能，适度替代输变电设施。此外，也能为未来分布式新能源的接入和就地消纳创造条件。

国家发展改革委、国家能源局《关于加强电网调峰储能和智能化调度能力建设的指导意见》（国家发展改革委 国家能源局 2024 年 1 月 27 日印发）第三章第（七）条：优化电力输、配环节新型储能发展规模和布局。在电网关键节点，结合系统运行需求优化布局电网侧储能，鼓励建设独立储能，更好发挥调峰、调频等多种调节功能，提升储能运行效益。在偏远地区和输变电站址资源紧张地区，合理建设电网侧储能，适度替代输变电设施。国家发展改革委 国家能源局《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》（发改能源〔2024〕187 号）第三章第（三）条：在电网关键节点、电网末端科学布局新型储能，提高电网灵活调节能力和稳定运行水平。

本文件第 7.1.5 条：1)2021 年，我省发生因 500kV 变电站 220kV 母线故障（Ⅱ段正、副母线同时跳闸）导致某县级电网供电问题的电力安全事件。虽然该故障类型已超过《电力系统安全稳定导则》（GB 38755-2019）规定的第二级安全稳定标准，但也暴露了局部电网主供电源偏弱、电网运行风险高的问题。县级行政区域单一主供电源供电情况的电网在 220kV 变电站全停等严重故障后可能引发多站停电，导致县级行政区域电网全停或较高比例停电事件。应结合电网规划补强网架结构尽快消除县级电网由单一变电站主供的情况。

2)2023 年 12 月 13 日，受长时间、大范围雨雪冰冻天气影响，山西省运城市垣曲县同一走廊的 2 回 220kV 线路、另一走廊的 2 回 110kV 线路因覆冰相继停运，导致垣曲县全停，对民生用电造成较大影响。舟山海岛电网具有同样电网风险特征，为进一步提高电网应对台风、雷暴和雨雪冰冻等极端灾害的供电保障能力，补强电网存在的薄弱环节，应统筹制定和实施相应措施。

本文件第 7.2.1 条：浙电调〔2023〕396 号国网浙江省电力有限公司关于优化 110kV 电网继电保护配置和应用原则的通知。

本文件第 7.2.2 条：为规避正常方式下 220kV 海岛重要变电站全停后的五级电网风险，同时实现对变电站重要负荷的供电安全保障。国家电网有限公司关于印发《国家电网有限公司安全事故调查规程》（国家电网安监〔2020〕820 号）；国网浙江电力调度控制中心关于规范浙江电网安全自动装置（系统）配置原则的意见（浙电调字〔2021〕81 号）；NB/T 11053—2023 《自动快速负荷转供装置技术要求》。

本文件第 7.2.3 条：目前舟山公司海底通信光缆共计 60 条，其中光电复合缆 47 条，21 条完全中断、19 条不同程度受损，故障率高达 85.1%，其中仅 2 条随一次电缆故障进行过修复，故障修复率仅 6%。独立海底光缆 13 条，1 条部分受损，故障率 7.7%。除 2 条 2022 年至 2023 年投运的海底光缆外，其余光电复合缆和独立海缆光纤可备用纤芯不足 20%。在东极、长白等处也敷设过 35kV 光纤夹在电缆

中间的光电复合缆，可运行效果并不理想，同样大部分光纤受损。光电复合海缆一旦光纤故障发生中断基本没有修复的可行性。

从多年运行情况总结来看，光电复合缆的可靠性、修复率远低于独立海底光缆。在 110kV 及以上复合缆中，光单元管缠绕在电缆的外层，当海缆受力发生弯曲、扭转、摩擦、锚损时都是先破坏到外层光缆，导致光电复合缆中的光纤极易发生故障；对于少量敷设的光纤包在中间的 35kV 光电复合缆，虽然避免了磨损和较轻程度的锚损，但是仍会因为整缆的扭转、拉伸和弯曲而使光缆受到破坏；同时光电复合缆经常在施工过程中就已损坏，而且光电复合缆只要电缆不发生故障根本不会安排检修工作。

本文件第 8.1.1、8.1.2 条：参照《国家电网有限公司关于印发加强电网防台抗台工作二十五项措施的通知》（国家电网设备〔2020〕65 号）第七条，《国家电网有限公司关于印发加强易受洪涝灾害影响地区电网设备防洪防涝工作重点措施的通知》（国家电网设备〔2020〕770 号）第七条，提高变电站抵御台风、洪涝灾害影响能力，提升运行可靠性。易受台风影响地区是指国家电网有限公司经营区域经常遭受台风影响的福建、浙江、上海、江苏、山东、辽宁等沿海城市，以及江西、安徽、湖南、湖北等部分内陆省份。易受洪涝灾害影响地区主要包括大江大湖的行洪区、泄洪区、蓄滞洪区、洪泛区和圩区、沿河跨河及山洪易发区域。

本文件第 8.2.1 条：本条在《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》（国家电网设备〔2018〕979 号）第 7.1.1 条基础上补充完善。提出污秽趋于严重地区的变电站外绝缘爬电比距选择的原则。目前舟山海岛型变电站 d2 环境下的 d2 污秽等级设备会发生闪络的情况，甚至出线放电情况，目前已经对在运设备进行了大量的防污闪改造工作，故要求对沿海区域的变电站的污秽等级提高一级。

本文件第 8.2.2 条：本条在《国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知》（国家电网设备〔2018〕979 号）第 12.2.1.1 条基础上补充完善。提出环境污秽、大气腐蚀严重地区设备选型及配电装置设计原则，可提高配电装置抵御环境污染、大气腐蚀影响的能力。

本文件第 8.2.3 条：根据《GB/T 28819-2012 充气高压开关设备用铝合金外壳》2.1 条，GIS 设备外露金属件严禁采用 2、7 系铝合金。优先选用 5 系铝合金，支座为碳钢的断路器设备，可在壳体和支座之间增加焊接垫板。根据海岛地理环境因素，此条作为海岛型变电站的特殊要求。

本文件第 8.2.4 条：由于海岛地理因素影响，为提高其运维效率，II 类点覆盖率整体由 80%提高至不小于 82%，主要将 II 类点中的一次设备表计采用数字远传，覆盖率要求达到 100%。其余根据《设备监控（2022）93 号国网设备部关于印发 220kV 及以下区域型远程智能巡视技术规范的通知》相关条文执行。

本文件第 8.2.5 条：根据舟山海岛型电网特点，电网中海缆长度规模大、数量多、长度长，正常运行方式下，各电压等级的电抗器处于长期运行在额定工况状态，目前在运干式电抗器发热严重，甚至退出运行，故建议采用油浸式电抗器。

根据舟山海岛型电网特点，电网中海缆长度规模大、数量多、长度长，正常运行方式下，各电压等级的电抗器处于长期运行在额定工况状态，个别室内温度过高，考虑到进一步保证电抗器运行环境要求，电抗器房间应设计通风降温措施，不局限于采用毛玻璃降低透光性或者对电抗器房间的风机或者百叶窗进行完善。

本文件第 8.3.1 条：参照《国网设备部关于印发电网输变配电设备防腐技术指导意见的通知》（设备技术〔2019〕81 号）基础上补充完善，在原标准钢结构的基础上，增加了钢筋混凝土结构建筑物在 C4 及以上环境地区的适用性。

根据《浙江省 35kV-500kV 输变电站工程差异化设计管控要求（变电站）》2.2.2 措施 2：“位于大气腐蚀等级 C4 及以上环境地区的变电站建筑物可采用钢筋混凝土结构”。

本文件第 8.3.2 条：参照《国家电网有限公司关于印发加强电网防台抗台工作二十五项措施的通

知》(国家电网设备〔2020〕65号)第九条,《国家电网有限公司关于印发加强易受洪涝灾害影响地区电网设备防洪防涝工作重点措施的通知》(国家电网设备〔2020〕770号)第九条,优化变电站进站道路走向、标高及坡度,避免站外雨水倒灌;优化电缆通道进站坡度并做好封堵措施,电缆沟出围墙处应建有挡水墙,避免站外雨水倒灌。提高变电站抵御台风、洪涝灾害影响能力,提升运行可靠性。

本文件第8.3.3条:对偏远海岛变电站周边无市政污水管网系统的,应考虑适当增加化粪池容积,定期处理。

本文件第8.3.4条:根据海岛地理远景,室外电容器运行情况,无功设备网门非硬化地面杂草情况较为普遍(例如蓬莱变、白泉变、云顶变、登步变),需要设备停电进行除草,影响设备运行,针对海岛型变电站户外设备的周边地面需硬化处理。

本文件第8.4.1条:适用于缺水地区(无法满足消防水池48h补水时间,或无法满足有效总容积大于2000m<sup>3</sup>的消防水池96h补水时间的地区)、周边救援能力薄弱地区的重要变电站。可采取增加消防水池容积等措施提高消防能力。

本文件第9.1.1条:

浙电运检〔2018〕365号《国网浙江省电力有限公司关于印发输电线路工程运检审查工作指导意见的通知》附录1第二条、第七条(一)(三):

第二条 利用老旧输电线路T接的建设工程,应充分考虑老旧线路运行状况,必要时应同步进行改造,改造措施应根据运行年限开展差异化设计。

第七条 接线方式。运行时间已达20年及以上的线路,原则上不得进行开口,如确需开口,应对相关线路设备进行改造,并将改造项目列入本工程中。

浙电运检〔2018〕365号《国网浙江省电力有限公司关于印发输电线路工程运检审查工作指导意见的通知》附录1第七条接线方式。(一)同一线路上应避免出现双T接的情况。

本文件第9.1.2条:

舟山区域内常见树种自然生长高度和最终高度年限一览表

序号	树种名称	自然生长高度(米)	最终高度年限(约)
1	杨树	25米	15年
2	松树	15米	20年
3	毛竹	15米	1年
4	小竹子	8米	3年
5	香樟	15米	25年
6	杉树	15米	20年
7	榉树	15米	25年
8	朴树	15米	20年
9	枫树	20米	20年
10	栎类(橡树)	20米	20年
11	野柿	10米	20年

12	构树	13 米	15 年
13	杨梅	12 米	20 年
14	银杏	20 米	25 年
15	板栗	22 米	25 年
16	木荷	15 米	20 年
17	青冈类	15 米	25 年
18	冬青	15 米	25 年
19	红楠	15 米	25 年
20	柘树	10 米	20 年
21	黄连木	15 米	20 年
22	柏类	12 米	30 年
23	乌桕	15 米	20 年
24	红叶树	10 米	20 年
25	山合欢	10 米	15 年
26	椿叶花椒	15 米	15 年
27	臭椿	15 米	15 年
28	丝绵木	15 米	20 年
29	无患子	15 米	20 年
30	梧桐	15 米	20 年
31	化香树	12 米	20 年
32	黄檀	15 米	20 年
33	豹皮樟	12 米	20 年
34	桑	15 米	20 年

注：下列几种情况应砍伐：（1）塔基处的树木；（2）陡坡塔基附近很难跨越的树木；（3）控制塔高的零星树木。

本文件第 9.2.1 条：参考《浙江电网风区图(2020 版)使用导则》和《浙江电网 30 年重现期风区图》，提出推荐的设计基本风速，作为 220kV 及以下输电线路设计、设备选型、生产运行维护的依据。

本文件第 9.2.2 条：参考《浙江电网 2019 版冰区图使用导则》和《浙江电网 30 年重现期冰区分布图》，提出推荐的覆冰厚度，按“就高不就低原则”作为 220kV 以下输电线路设计、设备选型、生产运行维护的依据。

冰区按海拔高度（m）划分结果（中北部）

<sup>a</sup> 冰厚值 (mm)	<sup>b</sup> 30 年一遇
<sup>c</sup> 0~5	<sup>d</sup> 100 以下
<sup>e</sup> 5~10	<sup>f</sup> 100~300
<sup>g</sup> 10~15	<sup>h</sup> 300~400
<sup>i</sup> 15~20	<sup>j</sup> 400~650

本文件第 9.2.3 条：参照《浙江电网交流污区分布图（2020 版）使用导则》和《浙江省电力系统交流污区分布图（ZJ-AC-2020）》，新、扩建输变电设备外绝缘应坚持“配置到位、留裕度”的原则。工程设计建设阶段，以污区分布图为基础，综合考虑线路路径附近的环境、污秽发展情况等因数确定外绝缘配置。线路路径应尽量避免污秽区域，无法避免的要采取相应措施，提高工程防污水平。

新建输电线路玻璃盘形耐张绝缘子串，d 级污区按 30mm/kV 配置，e 级污区应满足污区分布图相应污秽等级的爬电比距要求。

新建输电线路棒形悬式复合绝缘子的外绝缘配置，当处于 d1 级以上时按爬电比距不低于 28mm/kV 配置。

本文件第 9.3.1 条：浙电设备字（2023）51 号《国网浙江电力设备部关于进一步加强架空地线运检管理的通知》及《海岛盐风湿“三高”环境下线路联接设备全过程质量管控技术分析报告》。舟山地区属于典型的高盐、风、湿“三高”海岛环境。

本文件第 9.4.1 条：浙电运检（2018）365 号《国网浙江省电力有限公司关于印发输电线路工程运检审查工作指导意见的通知》附录 1 第十六条：

第十六条 气象条件：应与风区分布图、冰区分布图进行对照，同时参考附近在运线路的运行经验，工程设计风速、设计覆冰取值应满足要求；若不满足要求，应进行专题论证或提出必要的加强措施。设计风速在 31 米/秒及以上风区的线路防风偏绝缘子应采用双串形式。

本文件第 9.4.3 条：国网基建部新发的《新型智能数字电网建设试点技术导则》4.2.1 绝缘子选型 5) 处于 D 级及以上污秽区沿海区域或 e 级污秽区时，500kV 及以上电压等级线路耐张串可试点应用盘型复合绝缘子。

本文件第 9.4.4 条：鱼山供区洛龙、迦龙等线路发生大量防振锤滑移脱落情况、岑南、岑沙线虾峙、元山、六横等岛屿大量金具、绝缘子严重锈蚀情况。

本文件第 9.5.1 条：浙电设备字（2023）54 号《国网浙江电力设备部关于进一步加强输电线路防雷工作的通知》1. 新建线路评估：对于新建线路，应同步开展防雷评估，综合考虑雷电活动水平、地形地貌、杆塔结构等因素，确定风险评估指标，通过数字仿真等手段计算各区段、各杆塔的反击、绕击跳闸率，明确线路易闪段和相应杆塔，进一步落实雷害高风险杆塔避雷器加装等有效措施。

本文件第 9.6.1 条：依据浙电基（2017）643 号 7.1 施工图设计阶段架空输电线路工程勘察 7.1.1 要求 3：采用岩石锚杆基础、挖孔桩基础、掏挖基础的塔位应逐基勘探，地层分布复杂、起伏大的塔位应逐腿勘探。现架空线路的基础型式都为原状土基础。

本文件第 10.1.1 条：依据现行国家标准《电力工程电缆设计规范》（GB/T 50217-2018）规定水底电缆平行敷设时的间距不宜小于平均最大水深的 1.2 倍。现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB 50168-2006）、《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221-2016）及《电力电缆及通道运维规程》（Q/GDW 1512-2014）中均规定水底电缆平行敷设时的间距不宜小于最高水位水深的 2 倍。即将颁布的国务院条例《海底电缆管道敷设及保护条例》也将提出海底电缆管道廊道集约化建设的要求。因此，建议在具体引用时，考虑海域廊道的紧张程度，从节约海洋路由资源考虑，应不断探索缩小海底电缆间距的技术措施。

海底电缆间距主要是为满足施工、维护及保护邻近海底电缆的需要。避免投锚及走锚时伤及相邻

电缆，防止事故扩大。预留合适的海底电缆间距能使运行更安全，也便于后期打捞维护。结合现有施工工艺及装备的要求，根据国网差异化导则规定水底电缆平行敷设时的间距不宜小于最高水位水深的2倍，根据以往海缆工程案列最大间距按50米间距考虑，登陆段海缆间距逐渐减少。

本文件第10.1.2条：根据（Q/GDW 11686-2017）《海底电力电缆输电工程勘测技术规程》8.1.4勘探与取样应符合以下要求：d) 勘探深度应根据设计要求确定，并应符合下列要求：1) 钻探深度应根据实际地层条件、设计要求、铺埋方式及保护措施等综合确定，在松散土质中应达到电缆设计埋深以下3~5m，基岩应不小于3m；2) 静力触探深度应达到电缆设计埋深以下3~5m，或达到其最大贯入能力。

本文件第10.3.1~2条：

案例1)：500kV舟联工程位于近海重盐雾区域，所选取套管高度由内陆采用的4560mm套管（高度5m）提升至5455mm（高度5.8m），抗雷电性能提升约20%；相应的爬电距离由标准的17982mm提升至21389mm，提升约19%。

案例2) 2021年1月21日18时27分42秒和2021年1月22日04时51分09秒，江丰1925线、南岑1926线36#塔连续发生跳闸，周围大雾长时间沉积，在大雾天气作用下，在海盐盐分、工业排放物中的可溶盐分作用下，电缆终端发生爬电逐步发展导致电缆终端表面闪络的发生，原因为电缆终端爬距不足，最终导致闪络跳闸。电科院分析报告中给出“外绝缘配置建议按E级污区进行考虑。复合外套终端的防污性能强于瓷套终端，但复合外套的寿命短于瓷套，从运维角度考虑仍建议采用瓷套终端，但应增大爬距、结构高度”，“采用220kV终端以大代小方式，保证终端瓷套具备足够的爬距并尽量增大瓷套结构高度”。



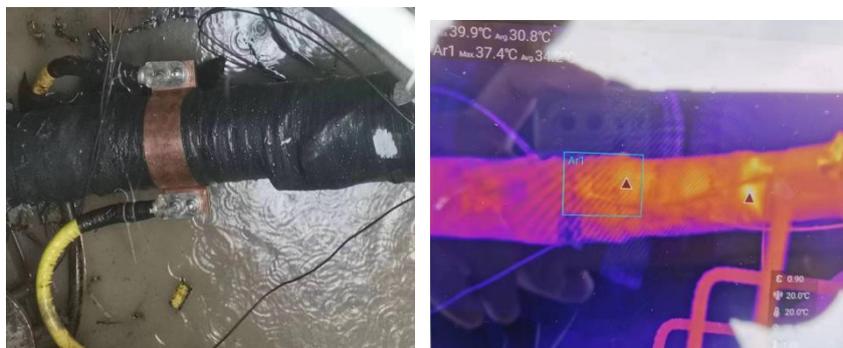
南岑1926线36#塔海缆终端污闪爬电

本文件第10.5.2条：

案例1)：110kV蓬沈线海缆铠装接地采用封铅形式引出接地线，但已屡次发生接地点过热现象，根本原因为封铅形式引出接地线，连接不可靠，极易发生松动，导致接触不良。



案例 2)：500kV 洛远 5498 线舟山侧三相海缆铠装存在发热情况，该工艺为采取将铜编织线与铠装通过搪铅接地连接，运行一段时间易发热。改为铜抱箍接地后温度恢复正常。



本文件第 10.5.3 条：鱼山海缆线路中出现锚固过热，舟联工程中发生锚固局部过热导致海缆主绝缘受损，产生的原因包括锚固设计中未慎重考虑电气通流，且锚固位置难以开展正常巡视和检测。



鱼山海缆线路锚固接地鼻子单孔，通流能力不足，海水和淤泥经常侵蚀，易引发发热隐患



500kV 洛威线 A 相断铠式锚固本体发热 洛远线大鹏岛 C 相锚固发热导致绝缘击穿

本文件第 10.6.4 条：东极岛联网线路 35kV 中东 3350 线、所有在运 110kV 海缆线路两侧登陆点均已配置海缆监控相关设备。

本文件第 10.7.1 条：

1) 案例：洛龙线马目侧 60#塔，采用塔腿高低腿设计，一是地坪硬化部分容易开裂，二是给今后检修试验接线、运行维护运输等造成较大困难，人员因站立不稳容易摔倒隐患。



本文件第 10.7.2 条：2023 年 12 月 18 日，寒潮期间发现 110kV 蓬大 1943 线 40#A 相上塔电缆外护套开裂，开裂从尾管至往下至去铠大约 2 米左右，经分析确认原因为外护套经过寒潮低温冻裂。



本文件第 10.7.3 条：集兰 1958 线 32#、33#海缆终端塔电缆固定间距为 2.9 米，超过运规要求，且电缆固定道数明显不足，导致电缆沉降，电缆尾管脱铅。



文件第 11.1 条：依据国网浙江省电力有限公司设备管理部《10kV 配网工程防强风设计指导手册》，舟山归类为浙 D2 风速度区，考虑到舟山为海岛地区提高防风能力，配网线路按 D1 风速度区设计（对应最大风速为 40m/s），耐张段不宜超过 350 米，连续自立混凝土杆不宜超过 2 基，连续直线自立混凝

土杆不能超过 2 基，超过第 3 基必须基设有防风措施，耐张（终端）可选用钢管杆、角钢杆或十字拉线，耐张段中间防风可选用防风拉线杆、钢管杆或角钢杆。

文件第 11.4 条：根据浙江省闪电定位系统检测资料，海岛地区雷暴发生起始时间在 3 月-12 月之间，除 1、2 月外，各月均有雷暴日发生。地闪集中出现在 6-8 月，从空间分布来看，地闪密度分布不均，全年地闪高密度区域主要出现在定海区。根据浙江电网综合地闪密度分布图得知，海岛地区综合地闪密度等级为 B2。

文件第 11.5 条：舟山岛屿众多，岛间供电相对薄弱，受船舶航行、自然灾害等因素影响，导致停电。运输条件有限，检修难度大，耗时久。

文件第 12.1 条：为了缓解浙江电网、舟山电网调峰、调频压力，同时根据省能源局《关于做好新能源配储工作 推动新能源高质量发展的通知》要求，自 2024 年 1 月 1 日起全省新增并网的风电、集中式光伏项目按照不低于装机容量的 10%、时长不低于 2 小时配置储能设施。配置方式可采用租赁、共建或自建等方式。若采用租赁方式，由新能源发电企业与电网侧储能项目业主自主签订租赁合同，可分期租赁，租赁期不少于 5 年。若采用自建方式，配储应与新能源项目同步投运。

文件第 12.3 条：按照《国网浙江省电力有限公司用户侧储能系统并网服务管理细则（暂行）》。

文件第 12.4 条：依据 DL/T 448《电能计量装置技术管理规程》。