

国家电网有限公司
十八项电网重大反事故措施
(2018修订版)

目 录

1	防止人身伤亡事故.....	1
2	防止系统稳定破坏事故.....	5
3	防止机网协调及新能源大面积脱网事故.....	11
4	防止电气误操作事故.....	18
5	防止变电站全停及重要客户停电事故.....	21
6	防止输电线路事故.....	29
7	防止输变电设备污闪事故.....	37
8	防止直流换流站设备损坏和单双极强迫停运事故.....	39
9	防止大型变压器（电抗器）损坏事故.....	48
10	防止无功补偿装置损坏事故.....	55
11	防止互感器损坏事故.....	62
12	防止 GIS、开关设备事故.....	67
13	防止电力电缆损坏事故.....	76
14	防止接地网和过电压事故.....	81
15	防止继电保护事故.....	87
16	防止电网调度自动化系统、电力通信网及信息系统事故.....	100
17	防止垮坝、水淹厂房事故.....	118
18	防止火灾事故和交通事故.....	121

1 防止人身伤亡事故

为防止人身伤亡事故，应全面贯彻落实《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令第80号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第28号）、国家电网公司《电力安全工作规程 变电部分》（Q/GDW 1799.1-2013）、《电力安全工作规程 线路部分》（Q/GDW 1799.2-2013）、《关于印发〈国家电网公司电力安全工作规程（配电部分）（试行）〉的通知》（国家电网安质〔2014〕265号）、《国家电网公司电力安全工作规程（电网建设部分）（试行）》（国家电网安质〔2016〕212号）、《国家电网公司关于强化本质安全的决定》（国家电网办〔2016〕624号）、《国家电网公司关于印发〈生产作业安全管控标准化工作规范（试行）〉的通知》（国家电网安质〔2016〕356号）、《国家电网公司关于印发贯彻落实〈中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见〉实施方案的通知》（国家电网办〔2017〕1101号）、《国家电网公司业务外包安全监督管理办法》（国家电网安质〔2017〕311号）、《营销业扩报装工作全过程安全危险点辨识与预控手册（试行）》（国家电网营销〔2011〕237号）、《国家电网公司生产作业安全管控标准化工作规范（试行）》（国家电网安质〔2016〕356号）及其他有关规定，并提出以下重点要求：

1.1 加强各类作业风险管控

1.1.1 实施生产作业标准化安全管控，科学安排作业任务，严格开展风险识别、评估、预控，有序组织生产工作。对于事故应急抢修和紧急缺陷处理，按照管辖范围履行审批手续，保证现场安全措施完备，严禁无工作票或事故（故障）紧急抢修单、无工作许可作业。

1.1.2 根据工作内容做好各类作业各个环节风险分析，落实风险预控和现场管控措施。

1.1.2.1 对于开关柜类设备的检修、试验或验收，针对其带电点与作业范围绝缘距离短的特点，不管有无物理隔离措施，均应加强风险分析与预控。

1.1.2.2 对于敞开式隔离开关的就地操作，应做好支柱绝缘子断裂的风险分析与预控，操作人与专责监护人应选择正确的站位。监护人员应实时监视隔离开关动作情况，操作人员应做好及时撤离的准备。

1.1.2.3 对于高处作业，应搭设脚手架、使用高空作业车、升降平台、绝缘梯、防护网，并按要求使用安全带、安全绳等个体防护装备，个体防护装备应检验合格并在有效期内。严禁

在无安全保护的情况下进行高处作业。高处作业人员应持证上岗，凡身体不适合从事高处作业的人员，不得从事高处作业。

1.1.2.4 对于近电作业，要注意保持安全距离，落实防感应电触电措施。对低压电气带电作业工具裸露的导电部位，应做好绝缘包缠，正确佩戴手套、护目镜等个体防护装备。

1.1.2.5 对于业扩报装工作，应做好施工、验收、接电等各个环节的风险辨识与预控，严格履行业扩报装验收手续，严禁单人工作、不验电、不采取安全措施以及强制解锁、擅自操作客户设备等行为。对于营销小型分散作业，现场开工前应认真勘查作业点的环境条件及风险点，并根据作业现场实际情况补充完善安全措施。

1.1.2.6 对于杆塔组立工作，应做好起重设备、杆塔稳定性方面的风险分析、评估与预控，作业人员应做好安全防护措施，严格执行作业流程，监护人员应现场监护，全面检查现场安全防护措施状态，严禁擅自组织施工，严禁无保护、无监护登塔作业等行为。

1.1.2.7 对于输电线路放线紧线工作，应做好防杆塔倾覆风险辨识与预控，登杆塔前对塔架、根部、基础、拉线、桩锚、地脚螺母（螺栓）等进行全面检查，正确使用卡线器或其它专用工具、安全限位以及过载保护装置，充分做好防跑线措施，并确保现场各岗位联系畅通，严禁违反施工作业技术和安全措施盲目作业。

1.1.2.8 对于有限空间作业，必须严格执行作业审批制度，有限空间作业的现场负责人、监护人员、作业人员和应急救援人员应经专项培训。监护人员应持有限空间作业证上岗；作业人员应遵循先通风、再检测、后作业的原则。作业现场应配备应急救援装备，严禁盲目施救。

1.1.2.9 对于抗洪抢险作业，台风暴雨持续期间，故障巡视应至少两人一组进行，巡视期间保持通讯畅通，严禁冒险涉水通过严重积水路段及河流。故障巡视期间应始终认为线路、杆塔拉线或设备带电，保持足够安全距离。进入水淹站房，应确保电源已断开、水已抽干，注意防范地下站房气体中毒。

1.1.3 在作业现场内可能发生人身伤害事故的地点，应采取可靠的防护措施，根据实际情况设立安全警示牌、警示灯、警戒线、围栏等警示标志，必要时增加物理隔离带或设专人监护。对交叉作业现场应制定完备的交叉作业安全防护措施，必要时设工作协调人。

1.1.4 采取劳务外包的项目，对危险性大、专业性强的检修和施工作业，劳务人员不得担任现场工作负责人，必须在发包方有经验人员的带领和监护下进行。

1.1.5 加强作业现场反违章管理，健全各级安全稽查队伍，严肃查纠各类违章行为，积极推广应用远程视频监控等反违章技术手段。

1.2 加强作业人员培训

1.2.1 定期开展作业人员安全规程、制度、技术、风险辨识等培训、考试，使其熟练掌握有关规定、风险因素、安全措施，提高安全防护、风险辨识的能力。

1.2.2 对于实习人员、临时人员和新参加工作的人员，应强化安全技术培训，证明其具备必要的安全技能，方可在有工作经验的人员带领下作业。禁止指派实习人员、临时人员和新参加工作的人员单独工作。

1.2.3 应结合生产实际，经常性开展多种形式的安全思想、安全文化教育，开展有针对性的应急演练，提高员工安全风险防范意识，掌握安全防护知识和伤害事故发生时的自救、互救方法。

1.2.4 推行作业人员安全等级认证，建立作业人员安全资格的动态管理和奖惩机制。

1.2.5 创新安全培训手段，可采用仿真、虚拟现实、互联网+等新技术丰富培训形式。

1.3 加强设计阶段安全管理

1.3.1 在电力工程设计中，应认真吸取人身伤亡事故教训，并按照相关规程、规定的要求，及时改进和完善安全设施及设备安全防护措施设计。

1.3.2 施工图设计时，涉及施工安全的重点部位和环节应在设计文件上注明，并对防范安全生产事故提出指导意见。采用新结构、新材料、新工艺的建设工程和特殊结构的建设工程，设计单位应在设计中提出保障施工作业人员安全和预防安全生产事故的措施建议，并在设计交底中体现。

1.4 加强施工项目管理

1.4.1 工程建设要确保合理工期，工期进行调整时必须重新进行施工方案审查和风险评估，严格施工作业计划管理。

1.4.2 加强对各项承包工程的安全管理，签订安全协议书，明确业主、监理、承包方的安全责任，严格外包队伍及人员资质审查和准入，严禁转包和违法分包，做好外包队伍入场审核、安全教育培训、动态考核工作，建立淘汰机制。

1.4.3 落实施工单位主体责任，将劳务分包人员统一纳入施工单位管理，统一标准、统一要求、统一培训、统一考核（“五统一”）。

1.4.4 发包方应监督检查承包方在施工现场的专（兼）职安全员配置和履职、作业人员安全教育培训、特种作业人员持证上岗、施工机具和安全工器具的定期检验及现场安全措施落实情况。

1.4.5 在有危险性的电力生产区域（如有可能引发火灾、爆炸、触电、高空坠落、中毒、窒息、机械伤害、烧烫伤等人员、电网、设备事故的场所）作业，发包方应事先对承包方相关人员进行全面的安全技术交底，要求承包方制定安全措施，并配合做好相关安全措施。

1.4.6 施工单位应建立重大及特殊作业技术方案评审制度，施工安全方案的变更调整要履行重新审批程序，应严格落实施工“三措”（组织措施、技术措施、安全措施）和安全文明施工相关要求。

1.4.7 严格执行特殊工种、特种作业人员持证上岗制度。项目监理单位要严格执行特殊工种、特种作业人员入场资格审查制度，审查上岗证件的有效性。施工单位要加强特殊工种、特种作业人员管理，工作负责人不得使用非合格专业人员从事特种作业。

1.4.8 加强施工机械安全管理。施工企业应落实对分包单位机械、外租机械的管理要求，掌握大型施工机械工作状态信息，监理单位应严格现场准入审核。

1.5 加强安全工器具和安全设施管理

1.5.1 认真落实安全生产各项组织措施和技术措施，配备充足的、经国家认证认可的、经质检机构检测合格的安全工器具和防护用品，并按照有关标准、规定和规程要求定期检验，禁止使用不合格的安全工器具和防护用品，提高作业安全保障水平。

1.5.2 对现场的安全设施，应加强管理、及时完善、定期维护和保养，确保其安全性能和功能满足相关标准、规定和规程要求。

1.6 加强验收阶段安全管理

1.6.1 运维、施工单位办理交接前，建设管理单位应负责组织参与现场验收人员对现场已带电部位、高处作业等风险点进行安全交底，熟悉现场的验收配合人员在验收过程中需加强安全监护。

1.6.2 运维、施工单位完成各项作业检查、办理交接后，施工人员应与将要带电的设备及系统保持安全距离，未经许可、登记，严禁擅自再进行任何检查和检修、安装作业。

1.7 加强运行安全管理

1.7.1 严格执行“两票三制”（两票：工作票、操作票，三制：交接班制、巡回检查制、设备定期试验轮换制），落实好各级人员安全职责，并按要求规范填写“两票”内容，确保安全措施全面到位。

1.7.2 强化缺陷设备监测、巡视制度，在恶劣天气、设备危急缺陷情况下开展巡检、巡视等高风险工作，应采取措施防止触电、雷击、淹溺、中毒、机械伤害等事故发生。

2 防止系统稳定破坏事故

为防止系统稳定破坏事故，应认真贯彻《电力系统安全稳定导则》（DL 755-2001）、《国家电网安全稳定计算技术规范》（Q/GDW 1404-2015）、《国调中心关于印发故障直流分量较大导致断路器无法灭弧解决方案的通知》（调继〔2016〕155号）等行业标准和国家电网有限公司企业标准及其他有关规定，并提出以下重点要求：

2.1 电源

2.1.1 设计阶段

2.1.1.1 合理规划电源接入点。受端系统应具有多个方向的多条受电通道，电源点应合理分散接入，每个独立输电通道的输送电力不宜超过受端系统最大负荷的10%-15%，并保证失去任一通道时不影响电网安全运行和受端系统可靠供电。

2.1.1.2 发电厂宜根据布局、装机容量以及所起的作用，接入相应电压等级，并综合考虑地区受电需求、动态无功支撑需求、相关政策等的影响。

2.1.1.3 发电厂的升压站不应作为系统枢纽站，也不应装设构成电磁环网的联络变压器。

2.1.1.4 **新能源电场（站）接入系统方案应与电网总体规划相协调，并满足相关规程、规定的要求。在完成电网接纳新能源能力研究的基础上，开展新能源电场（站）接入系统设计；对于集中开发的大型能源基地新能源项目，在开展接入系统设计之前，还应完成输电系统规划设计。**

2.1.1.5 综合考虑电力市场空间、电力系统调峰、电网安全等因素，统筹协调、合理布局抽蓄电站等调峰电源。

2.1.2 基建阶段

2.1.2.1 对于点对网、大电源远距离外送等有特殊稳定要求的情况，应开展励磁系统对电网影响等专题研究，研究结果用于指导励磁系统的选型。

2.1.2.2 并网电厂机组投入运行时，相关继电保护、安全自动装置、稳定措施和电力专用通信配套设施等应同时投入运行。

2.1.2.3 按照国家能源局及国家电网有限公司相关文件要求，严格做好风电场、光伏电站并网验收环节的工作，避免不符合电网要求的设备进入电网运行。

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《污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定》（GB/T 26218-2010）、《电力系统污区分级与外绝缘选择标准》（Q/GDW1152-2014）、《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB 50150-2016）、《劣化悬式绝缘子检测规程》（DL/T 626-2015）、《国家电网公司关于印发电网设备技术标准差异条款统一意见的通知》（国家电网科〔2017〕549号），并提出以下重点要求：

7.1 设计和基建阶段

7.1.1 新、改（扩）建输变电设备的外绝缘配置应以最新版污区分布图为基础，综合考虑附近的环境、气象、污秽发展和运行经验等因素确定。线路设计时，交流c级以下污区外绝缘按c级配置；c、d级污区按照上限配置；e级污区可按照实际情况配置，并适当留有裕度。变电站设计时，c级以下污区外绝缘按c级配置；c、d级污区可根据环境情况适当提高配置；e级污区可按照实际情况配置。

7.1.2 对于饱和等值盐密大于 $0.35\text{mg}/\text{cm}^2$ 的，应单独校核绝缘配置。特高压交直流工程一般需要开展专项沿线污秽调查以确定外绝缘配置。海拔高度超过1000m时，外绝缘配置应进行海拔修正。

7.1.3 选用合理的绝缘子材质和伞形。中重污区变电站悬垂串宜采用复合绝缘子，支柱绝缘子、组合电器宜采用硅橡胶外绝缘。变电站站址应尽量避让交流e级区，如不能避让，变电站宜采用GIS、HGIS设备或全户内变电站。中重污区输电线路悬垂串、220kV及以下电压等级耐张串宜采用复合绝缘子，330kV及以上电压等级耐张串宜采用瓷或玻璃绝缘子。对于自洁能力差（年平均降雨量小于800mm）、冬春季易发生污闪的地区，若采用足够爬电距离的瓷或玻璃绝缘子仍无法满足安全运行需要时，宜采用工厂化喷涂防污闪涂料。

7.1.4 对易发生覆冰闪络、湿雪闪络或大雨闪络地区的外绝缘设计，宜采取采用V型串、不同盘径绝缘子组合或加装辅助伞裙等的措施。

7.1.5 对粉尘污染严重地区，宜选用自洁能力强的绝缘子，如外伞形绝缘子，变电设备可采取加装辅助伞裙等措施。玻璃绝缘子用于沿海、盐湖、水泥厂和冶炼厂等特殊区域时，应涂覆防污闪涂料。复合外绝缘用于苯、酒精类等化工厂附近时，应提高绝缘配置水平。

7.1.6 安装在非密封户内的设备外绝缘设计应考虑户内场湿度和实际污秽度，与户外设备

外绝缘的污秽等级差异不宜大于一级。

7.1.7 加强绝缘子全过程管理，全面规范绝缘子选型、招标、监造、验收及安装等环节，确保使用运行经验成熟、质量稳定的绝缘子。

7.1.8 盘形悬式瓷绝缘子安装前现场应逐个进行零值检测。

7.1.9 瓷或玻璃绝缘子安装前需涂覆防污闪涂料时，宜采用工厂复合化工艺，运输及安装时应注意避免绝缘子涂层擦伤。

7.2 运行阶段

7.2.1 根据“适当均匀、总体照顾”的原则，采用“网格化”方法开展饱和污秽度测试布点，兼顾疏密程度、兼顾未来电网发展。局部重污染区、特殊污秽区、重要输电通道、微气象区、极端气象区等特殊区域应增加布点。根据标准要求开展污秽取样与测试。

7.2.2 应以现场污秽度为主要依据，结合运行经验、污湿特征，考虑连续无降水日的大幅度延长等影响因素开展污区分布图修订。污秽等级变化时，应及时进行外绝缘配置校核。

7.2.3 对外绝缘配置不满足运行要求的输变电设备应进行治理。防污闪措施包括增加绝缘子片数、更换防污绝缘子、涂覆防污闪涂料、更换复合绝缘子、加装辅助伞裙等。

7.2.4 清扫作为辅助性防污闪措施，可用于暂不满足防污闪配置要求的输变电设备及污染特殊严重区域的输变电设备。

7.2.5 出现快速积污、长期干旱或外绝缘配置暂不满足运行要求，且可能发生污闪的情况时，可紧急采取带电水冲洗、带电清扫、直流线路降压运行等措施。

7.2.6 绝缘子上方金属部件严重锈蚀可能造成绝缘子表面污染，或绝缘子表面覆盖藻类、苔藓等，可能造成闪络的，应及时采取措施进行处理。

7.2.7 在大雾、毛毛雨、覆冰（雪）等恶劣天气过程中，宜加强特殊巡视，可采用红外热成像、紫外成像等手段判定设备外绝缘运行状态。

7.2.8 对于水泥厂、有机溶剂类化工厂附近的复合外绝缘设备，应加强憎水性检测。

7.2.9 瓷或玻璃绝缘子需要涂覆防污闪涂料如采用现场涂覆工艺，应加强施工、验收、现场抽检各个环节的管理。

7.2.10 避雷器不宜单独加装辅助伞裙，宜将辅助伞裙与防污闪涂料结合使用。

