

标 题：国家能源局关于加强直流输电系统安全管理的通知

发文机关：能源局

发文字号：国能发安全〔2022〕103号

来 源：能源局网站

主题分类：国土资源、能源\电力

公文种类：通知

成文日期：2022年11月30日

国家能源局关于加强直流输电系统安全管理的通知

国能发安全〔2022〕103号

各省（自治区、直辖市）能源局，有关省（自治区、直辖市）及新疆生产建设兵团发展改革委、工业和信息化主管部门，北京市城市管理委，各派出机构，全国电力安全生产委员会各企业成员单位，有关电力企业：

为深入贯彻习近平总书记关于安全生产的重要指示批示精神，认真落实党中央、国务院关于电力安全风险管控决策部署，进一步加强直流输电系统安全管理，现就有关事项通知如下。

一、高度重视直流输电系统安全管理

（一）充分认识直流输电系统安全的重要性。随着直流输电技术的快速发展，直流输电系统已经成为主要的跨区跨省能源传输通道，直流输电系统安全已成为大电网安全的重要一环。各单位要深入贯彻落实总体国家安全观和“四个革命、一个合作”能源安全新战略，坚持人民至上、生命至上，统筹发展和安全，以高度的责任感和使命感加强直流输电系统安全管理工作，坚决遏制直流输电系统安全事故发生。

（二）压实直流输电系统安全管理责任。国家能源局及其派出机构要统筹负责辖区内的直流输电系统安全监管工作，重点完善政策法规和标准规范体系。电力相关管理部门要加强对直流换流站等直流输电重点电力设施的安全管理，针对将重要直流输电通道纳入有关联合防控机制的有关措施开展研究，协调解决电力设施保护、输电通道规划、新能源配套支撑电源建设、电力用户电能质量管控等方面问题。电力企业要落实主体责任，将直流输电系统安全管理纳入企业安全生产管理体系，完善直流管理规章制度，加强直流输电专业机构及人员力量，落实全员生产责任制，健全安全生产保障体系，促进直流输电系统全过程管理体系机制的有效运转。

二、加强直流输电系统规划设计安全管理

（三）加强网源统筹规划和交直流协调发展。电力相关管理部门应重视大规模新能源通过直流外送的网源统筹规划，在直流工程的送、受端同步规划布局一定规模的配套常规电源或调相机、静止无功补偿装置等支撑性资源，并督促相关项目业主按期建成投产，确保交流系统具有充足的惯量和电压支撑。电力企业应

坚持结合输电需求和送、受端交流系统条件，论证采用先进成熟的直流输电技术和换流站接入系统方案，送受端系统的直流短路比、多馈入直流短路比以及新能源多场站短路比应满足有关国家（行业）标准的要求。

（四）加强直流输电新技术应用风险评估。电力企业应组织设计、科研单位在规划设计过程中优选直流输电系统的技术路线，加大力度支持新技术、新设备科研攻关与推广应用。为降低应用风险，涉及新型拓扑、首台首套、与电网耦合密切的新技术与新设备要进行充分的系统适应性与运行可靠性评估，相关评估报告应经具备工程设计、咨询等甲级资质的权威评审机构评审，相关样机应经具备CMA、CNAS等资质的权威检测机构鉴定和检验，并向地方政府质量技术监督部门报备后方可开展工程建设。

（五）优化直流线路规划设计。电力相关管理部门应充分考虑大电网安全需要，优化输电通道路径，避免造成输电通道过于密集。电力企业应合理规划线路路径，避让地质灾害易发区、极端气候环境区、可能引起杆塔倾斜沉陷的采动影响区，确实无法避让时应采取必要措施。加大直流通道设施本体对强覆冰、台风等极端自然灾害设防标准的研究力度，建立健全适合直流通道所处地理环境的电力建设标准和规范，适当提高输电线路设计标准，切实提升直流通道设施自然灾害抵御能力。受地形等因素限制存在输电通道趋于密集风险时，应向有关联合防控工作机制报告。

（六）做好直流设备技术方案设计。电力企业要加强直流设备在生产前的设计管理，防止存在性能设计缺陷，强化设备的选型工作，做好直流设备的入网质量把关。在设计阶段对运行风险较高的充油类设备等应开展安全专题评估，督促生产制造企业对处于特殊运行环境的设备研究制定针对性的防护方案，对运行负荷较重的直流设备应强化电气安全裕度要求。强化对直流系统与重要设备的控制保护方案设计审查，避免测量装置和控制保护装置等单一设备故障或保护误动引起系统性风险。

（七）加强直流换流站消防设计。电力企业在设计阶段应根据换流站站址公共消防资源配置、火灾应急处置能力、地区自然气象等条件，合理确定消防系统设计方案，明确降低消防设施故障、快速灭火、防止火灾扩大三个方面的防范措施。应按照消防管理部门的有关要求，强化对消防系统设计方案的审查，确保消防设施的配置满足火灾事故应急处置及运维检修的要求。建设阶段应严格落实消防管理部门的制度规定，加强对消防设备的监管，消防系统主要设备应通过国家认证，产品名称、型号、规格应与认证证书一致，新研制的尚未制定国家标准、行业标准的消防设备应具备技术鉴定证书。

（八）加强涉电公共安全风险管控。电力相关管理部门应组织电网和油气管网、交通网络（高铁供电网络、地铁供电网络）等相关单位研究制定直流系统设施与油气管网、交通网络相互影响评估和防护标准，建立管道与直流入地设施的规划设计信息沟通机制，加强直流输电系统涉电公共安全风险管控。

三、做好直流设备选型、质量管控与技术监督

（九）保障产业链供应链自主可靠。电力企业要加强与生产制造企业的数据共享，积极稳妥推进国产化首台套设备示范应用，联合开展“卡脖子”关键技术攻关，提升直流关键设备自主化水平。建立直流设备供应链追溯体系，开展设备质量安全溯源管理，依法建立产品质量安全“黑名单”制度，及时向社会公布运行环节出现的设备质量不合格情况。

（十）做好设备制造质量管控。电力企业要做好设备质量管控，关口前移，突出源头防范治理，督促生产制造企业优化生产工艺流程，加强对换流变压器、换流阀、直流穿墙套管等关键组部件内部质量监督，严把原材料入库验收、制造过程关键点和成品出厂检验质量关。落实产品质量终身负责制，监督生产制造企业提供优质维保服务，加强运行产品质量安全风险信息收集与研判，积极防范设备质量安全风险。

（十一）开展全过程技术监督。电力企业应建立覆盖直流系统可研规划、选型制造、设备采购、招标监理（监造）、工程建设、运行维护、退役报废等全过程技术监督体系，严格按照国家（行业）标准和防止直流输电系统安全事故的重点要求，落实各环节质量监督责任，建立定期报告、闭环管控等工作机制，重点加强换流变压器等关键设备设计校核监督、关键组部件的试验检测监督、制造和安装环节工艺质量监督，强化设备质量检验检测，确保设备持续达到设计目标能力要求。

四、加强直流工程建设过程管控

（十二）严控工程建设质量。电力企业要严格执行工程质量检查、控制、检测和验收制度，提高工程质量管理标准化水平，按照国家有关规定确定质量控制点，不得随意压缩工期。建立健全隐蔽工程、特殊工艺、对安全质量有影响的重要部位施工的现场见证规章制度。明确安装环境控制要求，现场洁净度不满足要求不得进行二次设备安装。及时总结共性质量问题，形成经验反馈机制，举一反三制定纠正措施，防范问题重复发生。

（十三）系统开展交接验收。电力企业要严格按照国家、行业相关标准组织验收，重点开展漏油、漏水、漏气、接头发热、端子盒进水专项验收，验证固定消防灭火系统联动实喷范围。电力企业应向消防管理部门申请将换流站纳入消防重点单位管理。换流站建筑物消防和电力设备设施消防验收未通过、重大质量问题未整改或未通过启动验收不得投入试运行。

（十四）加强调试全方位管控。电力企业要强化现场调试各阶段的安全管理，厘清各方职责界面，做好现场安全隔离措施。完善厂内联调和现场调试试验项目，建立直流工程标准化调试项目清单，覆盖运行过程中可能出现的各种运行工况，重点开展直流大负荷试验考验设备实际荷载能力、开展短路等扰动试验检验交直流系统故障响应特性，加强调试期间典型试验场景数据实测，根据调试试验结果合理安排直流系统运行方式。

（十五）周密组织试运行消缺。电力企业应在工程调试带电考核通过、无重大设备隐患与安装质量问题的前提下，启动直流系统试运行，按照新设备投运标

准组织带电检测和特巡特护。试运行满足要求后，电力企业要组织集中消缺，暂时无法消除的缺陷应形成工程遗留问题清单，落实责任单位及整改时限要求。

五、加强直流输电系统运行安全管理

（十六）加强直流对大电网影响机理研究。电力企业要持续深化直流系统对大电网安全稳定特性影响的认知，加强直流输电系统送受端之间、直流馈入各级电网之间相互影响及耦合特性的研究分析，优化直流无功特性，提升直流集中馈入地区的电压调节能力。开展抑制直流换相失败的新型拓扑与预测控制技术研究，强化对交直流连锁故障、多回直流同时换相失败的风险管控，防止多回直流同时闭锁，坚决避免“小事故引起大破坏”安全风险。研究交流电网故障下的柔性直流故障穿越技术，防止柔性直流接入引起电网短路电流超标，研究准同步机特性的先进柔性直流控制技术，提升高比例电力电子设备下的系统惯量水平。

（十七）加强系统稳定计算分析工作。电力企业应结合特高压直流输电工程建设及特高压直流送受端近区电网结构变化情况，滚动开展直流输电系统稳定计算分析，重点关注直流系统与送受端电网的相互影响以及直流设备对交流电网谐波耐受等问题，研究直流系统次同步振荡、超同步振荡与柔性直流高频振荡风险，针对存在振荡风险的情况及时制定针对性的防范措施。对发现的重点问题与重大运行风险，定期在电力系统运行方式汇报分析会上向国家能源局作专题汇报。

（十八）加强直流近区电网运行管控。电力企业要加强直流近区风电、光伏集中地区的电网运行管理，配合国家能源局研究制定防止新能源机组大面积脱网的反事故措施。根据常规电源、新能源开机方式及负荷水平合理安排直流运行方式，加强对直流安全稳定控制系统运行状态监视，合理安排直流近区电网交流线路停电检修，避免因交流线路检修问题对直流系统安全运行产生影响。电网企业要加强发电企业与电力用户并网点的谐波含量监测，对于超出《电能质量公用电网谐波》（GB/T 14549-93）的谐波源用户，及时向电力相关管理部门报告。电力相关管理部门要督促超标谐波源用户开展治理。

（十九）提升直流系统安全防护应急处置能力。电力企业要建立健全保障直流输电系统安全运行的应急体系，针对大面积停电、山火、冰冻等突发事件或自然灾害建立应急预案，向国家能源局派出机构报送预案，并与本地区电力相关管理部门应急体系做好衔接。电力企业应确保备品备件充足，根据直流输电系统突发事件应急处置的特点，加大对先进技术、装备的研发投入和应用，电力相关管理部门应定期牵头组织开展包含直流安全突发事件等内容的大面积停电联合应急演练，在重大灾害发生时，及时与政府各部门联动，调配物资、队伍、专家等应急资源，快速有序开展抢修复电。

（二十）提升直流设备运检智能化水平。电力企业要积极推进直流输电系统数字化升级，鼓励应用智能传感与智能量测、机器人、大数据与云计算、人工智能等新技术，提升换流阀、换流变、直流开关等直流关键设备状态感知能力，科学评估直流设备健康状态，差异化制定运检策略和管控措施，及时消除设备缺陷，建立人机协同的智能运检模式，全面提升直流输电系统运行指标。

（二十一）强化防误操作管理。电力企业应建立健全直流输电系统防误操作管理规定，明确直流一极运行另一极检修（调试）、多端直流和直流电网方式转换、直流控制保护置位整定等易发生误操作环节的风险防控措施，严格执行操作票和工作票制度，强化现场作业监护，切实履行防误闭锁装置的解锁批准程序，加强防误闭锁装置的配置及日常维护，确保直流设备五防功能完善，加强防误闭锁装置的培训，确保运维人员对防误闭锁装置做到“懂原理、会操作、能维护”。

（二十二）加强现场运检人员管理。电力企业要加强直流输电系统调度、运检专业人员配备，确保人员数量及素质满足直流运行管理需求。建立现场运检人员资质管理体系，强化资质全过程管理，健全相关规章制度，重点加强安全意识及安全技能教育，落实作业现场到岗到位和现场管控要求。

（二十三）加强直流设施外部隐患治理。电力相关管理部门要积极协调公安、自然资源、住建、交通、林业等相关部门，全面清理威胁直流通道的树障隐患及违章建筑，严厉打击偷盗、破坏直流设施等违法行为，督促大件设备运输、安装单位做好运输过程安全防护，严防外部隐患导致直流输电系统停运，提升直流通道运行安全联合防控保障能力。

六、加强直流标准化工作管理

（二十四）持续开展直流技术标准体系建设。电力企业应定期开展对防止直流输电系统安全事故的重点要求条款梳理，选择性、分阶段推动相关条款纳入有关标准体系。应按照国家制定的直流技术标准体系，定期组织梳理直流输电系统安全相关标准，制定直流输电技术标准路线图，形成覆盖全面的技术标准体系。应积极推动标准化与直流技术创新应用深度融合，加强先进技术领域新技术和新设备的标准研究制定，引领新技术新装备的示范应用，提高直流技术创新应用的安全性。

七、加强直流系统监督管理

（二十五）强化职责分工与信息报送。省级以上电网企业应会同发电企业、电力用户等直流输电系统运行安全相关单位，于每季度首月 10 日前向所在地国家能源局派出机构和省级人民政府电力相关管理部门报送直流输电系统运行安全风险管控情况，包括但不限于以下内容：直流系统主要运行指标、直流设备及线路故障情况、主要风险隐患、针对性的风险管控措施和建议等。相关发电企业、电力用户应配合落实电网企业提出的风险管控措施。涉及直流系统间连锁故障、多回直流同时闭锁等可能直接危及大电网安全运行的系统性故障或安全风险，电网企业在报送派出机构同时报送国家能源局。

（二十六）加强监督检查。国家能源局派出机构和电力相关管理部门应当加强对企业上报的直流输电系统运行安全风险管控情况进行跟踪监视，不定期对风险管控措施落实情况开展监督检查或重点抽查。对于不配合工作、未按要求报告或未及时采取措施导致电力安全事件事件的，国家能源局及其派出机构、电力相关管理部门将依据有关法律法规对责任单位和人员从严处理。

本通知执行过程中，相关单位如有问题和建议，请及时反馈国家能源局（电力安全监管司）。

国家能源局
2022年11月30日