安监部门在机组检修期间隐患排查机制的优化路径

于 杰

中新建电力集团天富能源发电产业天河热电分公司 新疆维吾尔自治区 石河子 832000

【摘 要】：机组检修期间作业交叉频繁、工况变化复杂，是生产安全事故易发、多发的重要阶段。现行安监部门隐患排查机制在实践中普遍存在责任边界不清、排查方式单一、风险识别滞后等问题，难以适应检修作业高强度、高不确定性的安全管理需求。围绕机组检修特点，从隐患排查机制运行现状入手，分析制约安监效能提升的关键因素，提出以风险分级管控为基础、以全过程动态监管为主线的优化路径。通过完善组织协同机制、重构隐患排查流程、强化信息化技术支撑，推动隐患治理由被动响应向主动预防转变，实现安监部门在机组检修期间安全监管能力的系统提升，为检修作业安全稳定运行提供制度保障。

【关键词】：机组检修；安监部门；隐患排查机制；风险管控；安全监管

DOI:10.12417/2811-0722.26.01.016

引言

机组检修是保障设备安全运行的重要环节，同时也是各类安全风险高度集聚的特殊时期。多工种交叉作业、临时性作业增多以及设备状态频繁切换，使隐患呈现出隐蔽性强、变化快、叠加效应明显的特征。安监部门作为检修安全管控的重要主体，其隐患排查机制的科学性与适应性直接影响检修安全水平。然而，在实际运行中，隐患排查仍以经验判断和事后纠偏为主，难以有效应对复杂风险形势。如何结合机组检修实际，对隐患排查机制进行系统优化，成为提升检修安全管控能力亟需回应的现实课题。

1 机组检修条件下隐患风险的集中表现

机组检修期间，设备由稳定运行状态转入拆解、调整与恢复并行的非常规工况，原有的系统边界被频繁打破，安全风险呈现出高度集聚的特征。大量安全联锁、保护装置在检修需要下被临时解除或弱化，设备能量隔离状态不断变化，导致危险源暴露程度显著提高。检修作业往往伴随着高处作业、动火作业、受限空间作业及起重吊装等高风险作业类型的集中出现，多种危险因素在同一作业区域内叠加存在，一旦管理环节出现偏差，极易诱发连锁性安全事件。风险不再以单一隐患形态存在，而是以系统性、复合性特征贯穿整个检修过程，对隐患识别与管控能力提出了更高要求。

在检修作业组织层面，施工队伍来源多样、专业交叉密集，使隐患风险具有明显的流动性和隐蔽性。外委检修单位与生产运行人员在安全认知、操作习惯和风险判断方面存在差异，作业衔接过程中容易出现责任模糊和信息断层。作业内容随检修进度动态调整，原定作业方案与现场实际情况频繁偏离，导致部分隐患难以及时纳入既有排查清单[1]。加之作业面分散、空间布局复杂，隐患往往呈现出点多、线长、面广的分布状态，单纯依靠定点巡查或阶段性检查难以实现全面覆盖，部分潜在风险在短时间内快速演变为现实威胁。

从作业时间与管理节奏来看，机组检修通常具有工期集中、任务紧张的特点，隐患风险随时间推移不断累积并发生形态变化。夜间作业、连续作业和突击作业比例上升，人员疲劳度增加，违章操作和操作失误的发生概率显著提升。部分隐患在初期并不具备明显危险征兆，但在设备状态切换、工序交叉或环境条件变化的影响下，风险等级迅速上升，呈现出突发性和不可预见性。隐患不再局限于单一作业环节，而是在检修周期内不断迁移和演化，对安监部门隐患排查的时效性、动态识别能力和风险预判能力形成持续挑战。

2 安监隐患排查运行中的关键制约因素

机组检修期间安监隐患排查运行受制于管理体系适配度不足的问题较为突出。既有安全监管制度多以机组稳定运行为前提构建，隐患排查流程、标准和频次往往围绕常态化生产展开，当设备状态由运行转为检修时，原有制度在风险覆盖范围和响应方式上显现出明显滞后性。部分排查标准侧重设备完好性与运行参数符合性，对临时拆除、状态切换和能量隔离等检修特有风险关注不足，导致隐患识别与实际风险不完全匹配[2]。安监职责划分在检修情境下存在交叉与空档并存的现象，专业管理部门、检修组织单位与安监机构之间的职责边界不够清晰，隐患排查责任在不同主体间流转，削弱了监管指令的执行力度，使部分隐患长期处于被发现却难以彻底管控的状态。

隐患排查方式与检修作业动态变化之间的不协调，也是制约安监运行效能的重要因素。现行排查工作在实施层面仍以人工巡查和经验判断为主，对复杂作业条件下风险变化的捕捉能力有限。检修过程中作业内容频繁调整，施工顺序、人员配置和作业环境不断变化，而隐患排查多依赖事前制定的检查表和固定路线，难以及时反映现场风险的实时状态。部分安监人员受专业背景和信息获取渠道限制，对专项检修工艺和设备结构了解不够深入，隐患识别更多停留在表层合规检查层面，难以发现潜藏于作业逻辑和工序衔接中的深层次风险。隐患排查结果与风险评估、作业许可之间的联动不足，使排查发现的问题未能有效转化为作业控制措施，影响了隐患治理的针对性。

在运行保障层面，信息传递不畅和技术支撑不足进一步放

大了隐患排查的难度。检修期间作业点分散、参与单位众多，隐患信息来源呈现多渠道、多层级特点，但缺乏统一的信息整合和共享机制，隐患数据分散在不同管理系统和纸质记录中，难以形成完整的风险画像。隐患整改过程中的状态更新不够及时，安监部门对整改进度和闭环情况掌握不充分，影响持续跟踪与复查效果。部分隐患排查仍停留在静态记录层面，未能借助信息化手段实现风险趋势分析和预警支持，对隐患演变规律缺乏系统认知。在工期压力和检修节点约束下，安监工作容易被压缩至程序性检查，排查深度与频度受到客观条件限制，进一步制约了隐患排查机制在检修高风险环境中的运行效能。

3 面向风险预控的隐患排查机制重构思路

面向风险预控的隐患排查机制重构，应以检修工况下风险形态的动态变化为逻辑起点，对传统以结果检查为导向的监管模式进行系统调整。隐患排查不再局限于对不安全状态的被动识别，而是嵌入检修策划、作业组织和工序实施的全过程之中，通过风险前移实现对隐患生成条件的提前干预。在检修准备阶段，安监部门需深度参与检修方案审查，将设备解体顺序、能量隔离方式、临时设施设置等关键环节纳入风险辨识范围，结合历史检修数据和事故征兆信息，形成针对性的风险清单与控制要点[3]。隐患排查的关注重点由单点问题转向作业链条和系统耦合关系，强化对高风险工序衔接、作业交叉区域和关键时间节点的风险预判能力，使排查机制具备前瞻性和主动性。

隐患排查机制的重构还需围绕风险分级管控理念，对排查内容和管理层级进行再设计。不同检修阶段、不同作业类型所面临的风险等级存在显著差异，统一标准和固定频次难以满足精准管控要求。通过对检修作业进行风险分级，明确重大风险、较大风险和一般风险的识别标准，将隐患排查资源向高风险区域和关键作业集中，实现差异化监管。安监部门在机制设计中，应强化风险评估结果在隐患排查中的基础性作用，使排查工作与作业许可、技术交底和现场监护形成闭环衔接。隐患不再作为孤立问题进行处理，而是与风险控制措施的有效性评价相结合，通过持续修正风险等级和控制策略，提升隐患治理的针对性和系统性。

在机制运行方式上，面向风险预控的隐患排查需要突破传统静态管理模式，引入动态更新与协同联动的管理思路。检修现场风险状态随作业推进不断变化，隐患排查应具备实时调整能力，通过动态更新排查重点和控制措施，适应现场条件变化。安监部门在重构过程中，应强化与专业管理部门、检修组织单位之间的信息联通，将隐患排查结果及时反馈至作业调整和决策层面，避免排查与现场管理脱节。同时，借助信息化手段对隐患数据进行整合分析，形成风险变化趋势和隐患聚集特征，为预控措施的优化提供数据支撑。隐患排查机制在这一框架下，不再是单一的监督行为，而是成为检修安全管理体系中驱动风险预控的重要组成部分。

4 检修全过程隐患排查机制的实施路径

检修全过程隐患排查机制的实施，需要将安全监管嵌入检修组织运行的各个环节，使隐患排查与检修活动同步推进。在检修策划与启动阶段，隐患排查不应停留在形式化审核层面，而应围绕检修任务分解结果，对设备状态变化、作业顺序调整和资源配置情况进行系统校核。安监部门通过参与检修计划评审，将风险辨识成果转化为具体排查要求，明确关键设备、关键系统和关键作业的管控重点，使隐患排查在检修启动前即具备明确指向[4]。随着检修进度推进，排查机制需根据实际工况变化不断修正关注重点，将临时性作业、工序转换节点和特殊作业条件纳入动态管控范围，避免排查内容与现场实际脱节，确保隐患识别始终紧贴检修运行状态。

在检修实施阶段，隐患排查机制的有效运行依赖于现场管控方式的协同调整。安监工作应从单一巡查向多层级联动转变，通过与作业许可管理、现场监护和技术交底相互衔接，实现风险信息的即时共享。隐患排查人员在现场不仅承担发现问题的职责，还需对风险控制措施的执行情况进行跟踪核查，重点关注能量隔离有效性、防护设施完整性以及作业环境变化带来的新增风险。针对作业交叉频繁、人员流动性大的特点，排查机制应强化对作业区域整体风险的持续监控，避免因局部合规掩盖系统性隐患。同时，通过规范隐患记录和处置流程，确保问题信息能够在不同管理层级之间及时传递，使隐患治理与现场调整形成闭环联动。

在检修收尾与恢复阶段，隐患排查机制同样需要保持连续性，防止监管重心提前转移导致风险反弹。设备复位、系统投运和临时设施拆除过程中，安全风险并未随检修结束而自然消失，部分隐患可能在状态切换过程中集中显现。安监部门在这一阶段应重点核查安全保护装置恢复情况、运行条件满足程度以及遗留问题处置效果，将隐患排查结果作为设备恢复和系统投运的重要依据。通过对检修全过程隐患信息的系统梳理和分析，识别隐患高发环节和风险聚集区域，为后续检修活动优化排查重点提供支撑。隐患排查机制在全过程实施路径中不断积累运行经验，使安全监管从阶段性干预转向持续性控制，推动检修安全管理水平的稳步提升。

5 隐患排查机制优化成效的综合归纳

隐患排查机制在完成系统性优化后，其运行成效逐步体现在安全监管模式的实质性转变上。安监部门在机组检修期间由单一监督角色向风险统筹与过程控制角色延伸，隐患排查不再局限于对违规现象和不安全状态的发现，而是融入检修管理链条之中，成为风险控制的重要触发节点[5]。通过风险预控理念的嵌入，隐患识别的时间节点明显前移，部分潜在风险在作业实施前即被纳入管控范围，避免了隐患在检修过程中被动暴露。隐患排查内容由静态问题清单转向动态风险要素，排查结果与作业许可、技术措施调整和现场管控要求形成联动，使安

全监管具备更强的针对性和适应性。

在运行效果层面，优化后的隐患排查机制显著改善了检修期间安全信息的流转效率和治理深度。隐患信息通过统一渠道进行汇集和更新，不同管理层级对风险状态的认知趋于一致，减少了信息割裂带来的管理盲区。隐患整改不再停留于表面消缺，而是结合风险等级和作业特性进行分级处置，推动问题处理由应急式应对向系统性治理转变。安监部门在隐患排查过程中对控制措施执行情况的持续跟踪，使隐患治理具备可验证性和可追溯性，部分长期存在的重复性问题得以通过机制调整得到缓解。检修现场的风险管控由分散管理逐步走向协同控制，隐患排查在整体安全管理中的支撑作用更加凸显。

从管理体系运行角度看，隐患排查机制的优化成效还体现在检修安全管理规范性的持续提升。排查机制在多次检修实践中不断修正和完善，逐步形成与检修特点相匹配的运行逻辑，使安全监管由依赖个体经验向制度化、流程化转变。隐患数据的积累与分析为风险识别提供了现实依据，使安监决策更加贴合现场实际，减少了主观判断带来的偏差。通过机制运行形成的反馈效应，检修组织在作业安排和资源配置中更加重视风险因素的前置控制，安全要求逐步内化为检修管理的重要约束条件。隐患排查机制在持续运行中强化了检修期间的风险管控基础，使安全监管能力在实践中得到稳步提升。

6 结语

机组检修期间安全风险高度集中，对安监隐患排查机制提出了更高要求。围绕检修作业特点对隐患排查机制进行系统优化，有效推动了安全监管模式由事后纠偏向过程控制转变。风险预控理念的融入，使隐患识别更加前置、管控措施更加精准，安监职能与检修管理实现深度衔接，进一步夯实了检修安全运行的管理基础。

参考文献：

[1] 樊小波,张兆礼,刘文忠,等.水电机组尾水检修闸门启闭过程振动分析及处理[J].水电与新能源,2025,39(11):89-91.

[2] 张雷,李冬.地勘单位安全生产风险分级管控与隐患排查治理机制建设[J].西部探矿工程,2025,37(11):191-194.

[3] 许庆伟.风电机组设备过热故障分析及检修技术研究[J].电力设备管理,2025,(21):97-99.

[4] 王俊臣.安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的建设研究[J].品牌与标准化,2025,(06):161-163.

[5] 郭茂林.基于深度学习的水电机组区域检修管理系统设计[J].电子设计工程,2025,33(07):31-35+41.