

抓实抓细 有力遏制顶板事故多发势头

国家矿山安全监察局有关负责同志就《关于进一步加强矿山顶板安全管理工作的通知》答记者问

政策解读

编者按：5月8日，国家矿山安全监察局发布《关于进一步加强矿山顶板安全管理工作的通知》（以下简称《通知》）。近日，国家矿山安全监察局党组成员、副局长张瑞庭同志就《通知》相关问题回答记者提问。本报摘要刊登如下。

问：请您介绍一下《通知》出台的背景和意义。

答：顶板灾害是矿山常见的重大灾害之一，顶板管理贯穿矿井全生命周期，作为地下有限空间，线长、面广、点多，无处不在，是一项系统性复杂工程，也是安全生产的重要环节，更是关乎每一位矿工生命安全的“头顶大事”。近年来，顶板事故在事故类别中，起数占比较大，甚至呈现多发频发态势。截至5月上旬，今年全国矿山顶板事故起数、遇难人数分别占事故总量的32.7%和36.2%，特别是较大事故中顶板事故占比高达80%，在矿山安全事故中居首位，令人十分揪心，必须采取措施予以遏制扭转。基于此，国家矿山安全监察局专门印发《通知》作出部署，就是要深刻汲取事故教训，盯紧压实企业主体责任，督促指导矿山把顶板安全管理各项工作抓实抓细、见行见效，有力遏制顶板事故多发势头，切实保障矿工生命安全和矿山安全生产形势稳定。

问：《通知》在压实企业安全生产主体责任上作出了哪些具体部署？

答：矿山企业是安全生产的第一道关口，只有真正把主体责任扛牢抓实，才能从根本上防范包括顶板在内的各类事故。《通知》围绕明制度、压责任、严奖惩三个方面作出相关规定。在健全矿山顶板管理制度方面，督促指导矿山企业健全落实顶板分级分类管理、敲帮问顶及围岩观测制度、巷道巡回检查和井巷维修制度、支护材料质量控制和工程质量检查验收制度等。第一，煤矿和非煤矿山、同一矿种的不同矿山、同一矿山的不同层位，都面临顶板硬度、破碎程度、岩体完整性、地压大小、淋水强弱、构造发育、围岩稳定性等千差万别的情况，如果“一刀切”管理、“一个标准”管控，就会出现制度不贴合现场、措施不匹配风险的问题，因此，应该建立落实顶板分级分类管理制度，实施分类施策。第二，敲帮问顶和围岩观测，是长期以来形成的防范顶板事故最直接、最管用、最有效的关键措施。采掘作业前，爆破后、过构造带前后、矿压显现明显等，都应该规范开展敲帮问顶，及时找掉危岩活岩，严防“头顶悬石”突然掉落伤人。同时，常态化开展围岩观测，监测顶板离层、巷帮位移、矿压变化等异常情况是防范顶板事故的基础性工作，因此，矿山企业应当健全并严格落实敲帮问顶及围岩观测制度。第三，进行巷道维修作业时，由于作业空间狭小、顶板破碎、围岩松动、支护老化，现场环境复杂、人员站位受限，是顶板事故易发多发点，矿山企业健全并严格落实巷道维修作业制度就是一项十分重要的工作制度安排。第四，巷道的支护质量直接影响顶板管理的可靠性，是顶板管理的生命线，矿山企业必须健全并严格落实控制支护材料和支护质量的相关制度，并定期开展巡检。在压实顶板管理主体责任方面，明确了从矿山企业主要负责人、技术负责人、分管安全负责人、区队班组长，直到一线岗位作业人员的顶板管理责任：主要负责人是顶板管理的第一责任人，应当亲自抓、负总责，顶板管理为全链条工作，涉及专业较多，主要负责人应当配齐采煤、掘进、地质、矿压、支护等关键岗位专业技术人员和管理人员，同时要保障设备、材料、培训等安全投入；技术负责人是顶板管理的技术总牵头人，应当全程做好地质分析、支护设计等技术把关；分管安全的负责人是现场安全管控的直接责任人，应当抓好制度措施的“落地见效”；区队管理人员是现场工作的监管和组织人员，应当在跟班过程中全程组织落实顶板管理各项制度措施；班组长是现场工作的直接组织者和参与者，应当在生产作业中落实现场技术和安全管控责任；岗位人员是具体操作人员，直接面对作业过程中的各类风险，应当在自身岗位上落实自保互保联保责任，确保按流程作业、按规定作业。在建立健全考核奖惩长效机制方面，为有效发挥奖优罚劣作用，《通知》明确指导企业把顶板管理纳入年度考核“硬指标”，对在排查隐患、杜绝“三违”、化解险情等方面干得好的班组或者个人给予重奖激励；对制度不执行、支护不达标、违规作业的，严肃处罚问责，正反面协同发力考核，力求各项制度责任落实到位。

问：《通知》在督促企业落实关键环节管控措施上作出哪些具体部署？

答：矿山顶板管理广泛分布在采掘、支护、井巷维修、特殊地段施工等多种作业场景，风险点位多、管控链条长、管控难度大。《通知》紧盯事故易发多发“关键节点”，对九个关键环节明确管控措施，不留死角。地质不清是顶板事故的先导因素，只有提前摸清断层、破碎带、应力区等隐蔽致灾因素，才能从源头把准风险、精准施策，避免“盲人摸象”式施工。在地质保障环节，《通知》指导企业常态化普查隐蔽致灾因素，开展顶板岩性探查与地质预报，配齐地质专业力量，切实强化地质保障作用。支护不合理、参数不匹配是顶板垮落的重要诱因，所以，支护设计一定要“量身定做”。在支护设计环节，《通知》指导企业严格执行“一巷一设计”，特殊地段编制专项支护设计，非煤地下矿山要规范支护参数、推广柔性支护和充填采矿法，从设计源头杜绝先天隐患。采掘、巷道维修现场作业不规范的，空顶冒险作业、“前掘后修”“多段并修”是顶板事故的“重灾区”。在采掘作业、井巷维修环节，《通知》指导企业严格落实敲帮问顶、临时支护措施，严禁空顶作业，要求规范采掘与采空区处理，严格遵循“先支后修、由外向里、先顶后帮”原则实施巷修，切实把风险隐患消除在萌芽之时、成灾之前。断层、陷落柱等地质构造通常会造顶板破碎，在此区域掘进作业时采用一般支护措施往往难以保障安全。在过构造带、破碎带环节，《通知》指导企业先评估直接通过能否保障安全，不能保障安全的坚持“先治后过”，采取注浆加固等措施强化支护并延伸防护范围。采掘作业遇到老空区、老巷道，如不加防护，可能将锚杆（索）打入老空，造成支护失效、巷道大面积垮落，甚至与老空、老巷打通，导致透水、有毒有害气体涌出等事故灾害。在过老空环节，《通知》指导企业超前探清老空情况，制定专项措施，并及时采取注浆加固或者架棚等复合支护措施。地下水具有较强的腐蚀作用，在淋水区的巷道，其支护锚杆（索）易被锈蚀腐蚀，特别是长期淋水巷道，受水浸泡后岩体会软化、锚固剂会被腐蚀，巷道整体支护强度会随着时间延长逐渐弱化，进而引发顶板离层、巷帮片帮松动、支护体系失效，甚至整体垮塌，此类隐患隐蔽性强、顶板垮落风险高，且不被人们所关注，危害性更大。在过淋水区环节，《通知》指导企业做好超前探查治理，并定期抽检锚杆（索）支护强度，及时补强支护。头顶悬着一层煤，要支护好，锚杆（索）必须有足够的支护长度才能锚固在稳定的岩层中，要不然就是“假支护”。在施工托顶煤巷道环节，《通知》指导企业根据顶煤厚度优化支护设计，合理确定锚杆（索）长度，并对支护可靠性进行动态验证。退锚作业、非煤矿山撬毛作业、大跨度区域支护作业，这些环节工序复杂、风险集中、管控难度大，已经造成了多起事故，企业应当予以高度重视。在关键工序作业环节，《通知》对退锚作业、非煤矿山撬毛作业施工顺序以及大跨度区支护作业再次进行了强调。（来源：国家矿山安全监察局）

创新引领 充分发挥新型储能多元价值

——专访电力规划设计总院副总工程师、能源科技创新研究院院长徐东杰，国家能源集团电氢化耦合专业首席专家、科研总院（低碳院）储能中心主任王宏刚

■ 本报记者 范毓蓉 通讯员 杨磊



编者按：“双碳”目标引领下，新型储能成为应对新能源大规模并网挑战、构建新型电力系统的核心支撑。我国新型储能行业正从“政策驱动”规模化扩张迈向“市场驱动”高质量发展新阶段。那么，新型储能产业取得了哪些成就与技术突破？当前还面临怎样的发展形势与机遇？日前，《国家能源集团报》专访电力规划设计总院副总工程师、能源科技创新研究院院长徐东杰，国家能源集团电氢化耦合专业首席专家、科研总院（低碳院）储能中心主任王宏刚。

《国家能源集团报》：新型储能被列入“十五五”时期六大新兴支柱产业。请问新型储能在电力系统中扮演着怎样的角色？发挥着哪些作用？

徐东杰：随着新能源规模持续增加，电力系统中发电和用电在时间和空间上不匹配的现象愈发突出，系统整体转动惯量降低，安全稳定运行面临挑战。新型储能与源、网、荷各环节深度融合，是电力系统的关键支撑力量和国家能源战略的重要支柱产业，将成为新型电力系统建设的重要标志。电源侧新型储能将促进大规模新能源开发消纳，推动“沙戈荒”新能源大基地开发外送；电网侧新型储能将提升系统安全稳定运行水平并促进电力保供，支撑主配微协同的新型电网建设；负荷侧新型储能将与绿电直连、虚拟电厂、零碳园区等新形式新业态紧密结合，支撑用户高水平绿色用电。

王宏刚：新型储能是构建新型电力系统的核心支撑，主要发挥调节平衡、顶峰保供、稳定支撑三大作用，已成为电力系统中不可替代的灵活性资源与战略性基础装备。国家能源集团作为全球最大火力发电与风力发电企业，新型储能在集团产业版图中扮演着战略性枢纽角色：一是助力煤电转型，推动煤电从基荷电源向调节电源转变；二是促进新能源消纳，支撑风光等新能源大规模并网；三是拓展源荷新业态，延伸综合能源服务价值链。新型储能已成为集团衔接传统能源与清洁能源的关键桥梁。

《国家能源集团报》：我国新型储能产业的发展现状如何？

徐东杰：“十四五”以来，我国新型储能装机规模持续快速增长，总体呈现逐年翻倍发展态势。2024年，我国新型储能装机规模超过抽水蓄能，成为第一大调节性资源；2025年，新型储能装机规模首次突破1亿千瓦大关，“十四五”末，新型储能装机规模从初期的300万千瓦提升至1.36亿千瓦。

“十四五”以来，华北和西北地区是集中式新能源开发的重点区域。为促进大规模新能源开发消纳，华北、西北地区大力发展新型储能，两个地区的新型储能装机比例始终位居全国前列并呈小幅扩大趋势。华北地区新型储能装机在全国占比由“十四五”初的28.6%提升至32.5%；西北地区装机占比由26.6%增至28.2%；华东地区作为我国负荷中心，受电力保供需求驱动，新型储能装机规模也在逐步上升。

王宏刚：国家能源集团新型储能已进入央企第一梯队，规模领先全国央企平均、技术多

元高于行业均值、场景更偏电源侧、示范属性强于一般开发主体。

截至目前，集团在运新型储能项目共198项，装机规模801万千瓦/1921万千瓦时。2025年平均储能时长2.4小时（全国平均储能时长2.58小时），年利用小时数828小时（全国年利用小时数1195小时），年均等效利用系数0.095（全国年均等效利用系数0.136）。集团新型储能以锂电为主，占比为91.99%，辅以非锂电储能包括熔盐储热、飞轮储能和钠离子电池。新能源配储装机占比70.54%，火电配储装机占比9.31%，独立储能装机占比20.15%，新能源配储占比高，独立储能占比落后于全国水平。2026年2月，集团5个项目入选国家能源局首批新型电力系统建设能力提升试点名单，是入选数量最多的能源央企之一。

《国家能源集团报》：“十五五”时期，我国新型储能产业面临怎样的发展机遇与挑战？应当从哪些方面进行创新探索？

徐东杰：“十五五”时期，我国电力需求仍将保持刚性增长，仍需大力发展新型储能，新型储能面临重大机遇和严峻挑战。一是新型储能市场价格机制仍需完善，全国统一电力市场体系仍在建设，适应新型储能发展的容量电价机制和充放电价格政策有待健全。二是新型储能产业国际竞争加剧，国际贸易保护主义抬头，一定程度上影响了我国优质产品出口。针对新型储能发展面临的形势和挑战，“十五五”时期应做好四方面破局工作。一是立足新型电力系统需求推动新型储能发展，聚焦新型储能主要应用场景，科学研判发展目标和重大布局；二是坚持科技引领和创新驱动，扎实推进新型储能关键技术创新，努力推动科技创新与产业创新协同发展；三是加快全国统一电力市场体系建设，持续完善新型储能有关价格机制，充分体现新型储能调节资源价值；四是加强行业规范管理，引导行业从价格竞争转向价值竞争，促进新型储能健康有序发展。

王宏刚：“十五五”时期是新型储能从规模化扩张迈向全面市场化运营的转折期，国家能源集团面临“政策、市场、技术”三重共振的战略窗口和发展问题。

第一，战新产业培育能力不足，“大而不强、全而不优”矛盾突出。自主创新薄弱，集团储能业务以系统集成为主，多数充当外部技术“验证平台”；运营水平参差不齐，站间年利用小时数差异悬殊，利润核算不够精准，全生命周期管控能力亟待提升；产业生态培育不足，在储能产业链协同整合与技术引领方面与其他发电集团相比仍有较大差距。

第二，场景化应用深度不够，绿色转型支撑不足。电源侧方面，部分存量新能源配储属合规性配置，资产闲置率偏高；电网侧方面，与全国水平相比，独立储能布局严重滞后，在内蒙古、甘肃等高收益区域布局尚未完成；负荷侧方面，煤化工、矿业等高耗能场景缺乏配套安全和绿色溢价标准，制约储能落地应用。

第三，商业模式创新滞后，应对电碳市场变革不足。多数项目依赖区域强配或单一辅助服务，未打通“现货市场+辅助服务+容量补偿”组合收益通道；区域间缺乏市场信息共享与策略协同机制，投资回报不确定性增加；在储能产业链能耗计量、碳足迹认证及电池“护照”体系建设方面准备不足。

集团应抢抓机遇、补齐短板，以绿色

低碳化转型、市场化运营和智能化管理为能力建设重点，以煤电、煤化工、煤炭开采与新能源协同为场景牵引，将“十四五”时期积累的技术优势转化为“十五五”时期的产业竞争优势。

《国家能源集团报》：作为行业专家，您对国家能源集团发展新型储能产业有哪些建议？

徐东杰：“十五五”时期是新型能源体系和新型电力系统建设的关键时期，国家能源集团作为超大型能源央企，必将在新型储能方面发挥更大作用。建议在以下方面着重发力：

一是聚焦场景推进新型储能发展。要聚焦新能源大基地、电网侧独立储能等场景推进新型储能发展，同时探索绿电直连直供产业园区、算电协同等新模式，充分发挥新型储能多元价值。

二是加大力度支持新型储能创新。新型储能总体仍属于新兴产业，要加大力度支持新型储能科技创新，积极推进创新研发平台、能源领域首台（套）重大技术装备、试点项目等工作。

三是提升新型储能科学规范管理水平。要与国家政策做好衔接，加强集团新型储能项目管理，确保项目备案、建设、运营全生命周期规范管理。扎实做好电网侧独立储能项目建设和运营，切实发挥支撑系统安全稳定运行作用。

王宏刚：从战略、技术、市场、管理、人才五个维度提出以下建议。

第一，战略层面：深挖场景，系统谋划。制定集团新型储能区域化、场景化投资决策规划，明确装机目标、技术路线、投资节奏与商业模式演进路径。深耕“储能+”融合场景。推动“煤电+储能联合调峰调频、新能源+储能联合运营、园区+储能综合能源服务”等跨界融合，借助绿电直连政策，扎实推进集团公司传统行业与新能源耦合场景示范，探索地面与深空算电协同场景。

第二，技术层面：固本拓新，梯次推进。一是做优存量，聚焦锂电池动态质量巡检与安全保障技术，开发储能电站交易AI工具，释放存量资产的市场价值。二是放大示范，对“十四五”时期储能成果加速推广，重点将火电耦合熔盐储热向更大规模与更安全路径推进。三是加强储能变革性与应用性基础研究，加大地下混合抽水蓄能、钠离子与固态电池、低成本固体储热与氯盐储热等中长期技术研发投入。

第三，市场层面：主动入市，多元增收。一是深度参与电力市场，推动储能资产更多以独立主体身份全面进入电能市场、辅助服务市场和容量市场，实现“能量套利+调频调峰+容量补偿”三重收益叠加。二是因地制宜发展虚拟电厂。聚合集团分散的储能资源，以虚拟电厂形态参与电网调度和需求响应，将单点设备转化为系统级调节能力。

第四，管理层面：安全为基，智能赋能。建立覆盖设计、建设、运行、退役全周期的安全管理体系，筑牢“零事故运行”底线。建设集团级“云一边一端”协同的储能智能管控平台，通过AI优化充放电策略、预测设备寿命、辅助投资决策，将运营管理从经验驱动升级为数据驱动。

第五，人才层面：跨界融合，厚植根基。引进储能领域的高端领军人才，依托重大工程项目自主培养复合型储能人才；构建协同创新网络，深化与清华大学、西安交通大学等高校、科研机构教育科技人才一体化工作，借助国家能源学院，打通“基础研究—技术开发—工程应用”全链条协同创新通道。

4月份原煤生产保持较高水平 规上工业电力生产增速加快

5月18日，国家统计局发布4月份国民经济运行数据。4月份，规模以上工业（以下简称“规上工业”）原煤生产保持较高水平，原油、电力生产增速加快，天然气生产平稳增长。

4月份，规上工业原煤产量3.9亿吨，同比下降1.0%，3月份为同比持平；日均产量1285万吨。1—4月份，规上工业原煤产量15.8亿吨，同比下降0.1%。

4月份，规上工业原油产量1794万吨，同比增长1.2%，增速比3月份加快1.0个百分点；日均产量59.8万吨。1—4月份，规上工业原油产量7274万吨，同比增长1.3%。

4月份，规上工业原油加工量5465万吨，同比下降5.8%，降幅比3月份扩大3.6个百分点；日均加工量182.2万吨。1—4月份，规上工业原油加工量23895万吨，同比下降0.5%。

4月份，规上工业天然气产量219亿立

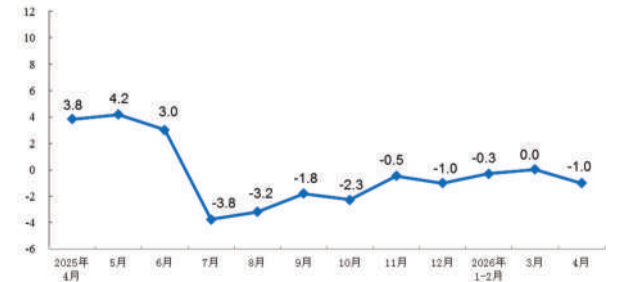
方米，同比增长1.9%，增速比3月份放缓1.1个百分点；日均产量7.3亿立方米。1—4月份，规上工业天然气产量900亿立方米，同比增长2.7%。

4月份，规上工业发电量7440亿千瓦时，同比增长2.6%，增速比3月份加快1.2个百分点；日均发电248.0亿千瓦时。1—4月份，规上工业发电量31237亿千瓦时，同比增长3.3%。

分品种看，4月份，规上工业火电、太阳能发电增速放缓，水电增速加快，核电、风电降幅收窄。其中，规上工业火电同比增长3.1%，增速比3月份放缓1.1个百分点；规上工业水电增长12.2%，增速加快1.4个百分点；规上工业核电下降8.7%，降幅收窄3.1个百分点；规上工业风电下降5.0%，降幅收窄12.3个百分点；规上工业太阳能发电增长7.1%，增速放缓2.9个百分点。

（来源：国家统计局）

规上工业原煤产量增速月度走势（%）



规上工业发电量月度走势（%）

