

附件

第七届全国煤矿冲击地压防治学术大会
真实问题解决方案竞赛题目

冲击地压预测防治“真实问题”（编号 2026-01）

“真实问题”题目	冲击地压监测可靠性与卸压施工扰动的互馈机制及协同调控研究
“真实问题”概况	冲击地压防治工程实践中，监测预警与卸压治理两大核心环节正陷入日益加剧的两难困境：监测端，地音、应力传感器受井下潮湿、粉尘、顶板动压及安装不规范等因素影响，运行环境恶劣，设备长期稳定性差，监测数据漂移、失真、中断频发，导致预警系统不敢信、不敢用；卸压端，大直径钻孔需工作面停产施工，工序复杂，防冲工程与采掘进度刚性冲突，现场为保接续往往压缩治理时间、简化工序，导致卸压打折扣、不到位。 此外，两者形成负向互馈循环：监测不可靠使卸压方案瞄不准，卸压施工扰动又进一步破坏传感器及线缆，加剧监测失效——造成越卸越不准、越不准越不敢停的安全窘境。当前防治体系将监测与卸压割裂管理，缺乏对两者耦合失效机理的系统认知与量化调控手段。亟需从系统科学视角揭示监测劣化与施工扰动的互馈机制，建立以可靠性、有效性协同为目标的理论方法，为深部矿井防冲安全与采掘高效平衡提供科学依据。

冲击地压预测防治“真实问题”（编号 2026-02）

“真实问题”题目	深部高静载冲击巷道锚杆让压支护的适用性判据与量化方法研究
“真实问题”概况	深部巷道处于高静载与强动载叠加的复杂应力环境，锚杆支护体系需同时满足静力稳定与动力抗冲的双重要求。让压支护通过允许可控变形来耗散冲击能量，但过度让压可能导致围岩失稳；刚性支护虽能提供高承载能力，却缺乏能量耗散通道。当前缺乏针对深部高静载条件的让压适用性判据与量化设计方法。

冲击地压预测防治“真实问题” （编号 2026-03）

“真实问题”题目	充填开采条件下冲击危险性综合指数评价指标优化研究
“真实问题”概况	冲击地压危险性评价广泛采用的综合指数法，其指标体系基于传统垮落法开采的致灾机理构建——开采技术因素中考虑了采空区大小、煤柱、停采线等参数，但未将采空区处理方式作为独立指标纳入评价体系。充填开采通过控制顶板运动模式、降低能量积聚与释放强度，已被证实具有显著的降载防冲效果，但现行综合指数法无法识别这一源头防控效应，导致充填工作面的评价结果系统性地偏高，进而引发过度治理与资源浪费。当前缺乏针对充填开采条件下综合指数法指标适配性的系统研究，需从充填体—围岩耦合力学机制出发，建立能够反映充填开采源头防控效应的评价指标修正理论，为充填工作面冲击危险等级的准确判定提供科学依据。

冲击地压预测防治“真实问题” （编号 2026-04）

“真实问题”题目	急倾斜煤层巷道锚固结构非对称受载失效机理与调控方法
“真实问题”概况	某矿急倾斜煤层（倾角 45°，埋深 286.6m）顺槽掘进中，距迎头 100~560m 范围顶板及靠岩层侧帮部发生锚杆索频繁脆断，断口呈典型台阶状，杆体弯曲无颈缩，属拉剪耦合过载断裂，同时顶板下沉严重、煤体破碎，围岩控制失效。该问题的本质在于：急倾斜煤层特殊产状导致巷道围岩应力场呈显著非对称分布，锚杆索支护体系在非对称高应力与动力扰动叠加作用下，杆体承受拉、剪、弯复杂复合应力，当剪应力分量超过材料极限时发生无明显塑性变形的脆断。然而，当前对急倾斜巷道锚固结构拉剪失效的力学机制认识尚不清晰：拉剪复合应力下锚杆索的临界失效判据是什么？非对称应力场中锚固结构的薄弱环节如何精准辨识？现有让压支护主要针对轴向拉伸设计，对横向剪切分量几乎无调控能力，需从拉剪复合失效的本质出发，提出新型防冲支护策略。

冲击地压预测防治“真实问题” （编号 2026-05）

“真实问题”题目	特厚煤层坚硬顶板端头悬顶的采动响应机制与可控放顶调控方法
“真实问题”概况	特厚煤层开采中，端头悬顶是坚硬顶板条件下回采工作面面临的典型工程灾害隐患。采场两端头区域受煤柱支撑与巷道支护体系约束，顶煤及直接顶在支架移架后缺乏充分的垮落空间与失稳触发条件，加之坚硬顶板裂隙不发育、破断距大，导致端头部位形成大面积悬顶结构。该悬顶的危害具有多重性：暴露顶板内部瓦斯积聚与遗煤自燃风险加剧；端头支架承受非均匀附加载荷，支护工况恶化；更为严重的是，悬顶一旦达到临界跨度突然大面积垮落，将瞬间释放巨大能量，诱发冲击地压或飓风灾害，危及人员与设备安全。 因此，端头悬顶的形成是多因素耦合的采动响应过程——采动应力场重分布、顶板岩层结构特性、端头空间约束条件共同决定了顶板的失稳模式与垮落时机。当前对端头悬顶的形成、稳定、失稳全过程力学机制缺乏定量认知，更缺少与顶板破断规律相匹配的可控放顶理论依据与精准干预技术，须建立从形成机制判识到主动放顶调控的系统性方法，实现端头悬顶由被动等待垮落向主动可控释放的转变。

冲击地压预测防治“真实问题” （编号 2026-06）

“真实问题”题目	井下长距离定向钻孔水力压裂的介质替代性及裂缝扩展控制研究
“真实问题”概况	井下长距离定向钻孔水力压裂是坚硬顶板弱化与冲击地压源头防治的关键技术手段，但工程实施中正遭遇日益突出的供水系统刚性约束：压裂用水与工作面生产用水相互干扰，长距离专用管路铺设耗工耗时，压裂泵能力不足且随钻场搬迁难以保障持续高压供给，严重制约压裂作业效率与施工连续性。 根本上是压裂介质变更改变裂缝起裂、扩展与延伸的力学机制。水的低压缩性、高滤失性及对煤岩体的水化弱化效应，是水力压裂高压劈裂、水楔扩展效应的物理基础。若更换为其他介质（如气体、泡沫、凝胶或低黏流体），其压缩性、滤失特性、携砂能力以及对裂缝壁面的作用方式均发生质变，直接影响造缝效果、裂缝网络形态及应力释放范围。不同物理化学性质的压裂介质与煤岩体相互作用的力学机制如何？介质物性参数如何控制裂缝起裂压力与扩展形态？能否在保证压裂效果的前提下建立介质、压力、裂缝形态定量调控关系，以置换水的核心功能，需要研究解决。