

题目编号：CS-202616

## Agent·具身智能集群矿山安全高效成套装备 创新应用解决方案比赛方案

### 一、发榜单位

企业名称：山东泽明能源科技有限公司

企业类型：国有控股企业

企业地址：山东省泰安高新区北集坡街道办事处一天门大街 2779 号院泰山科技产业园 7 号楼 6 层

### 二、题目名称

Agent·具身智能集群矿山安全高效成套装备创新应用解决方案

### 三、题目介绍

#### （一）题目背景

矿产能源是保障国家能源安全、支撑工业体系稳定运行的核心战略资源，其安全高效开采直接关系到国家能源自主可控与经济社会高质量发展大局，高端智能装备则是实现矿山安全高效开采、筑牢国家能源资源保障防线的关键硬核支撑。矿山开采主要分为井工、露天两大模式，两类场景均普遍存在作业环境恶劣、灾害风险隐蔽性强、传统装备智能化水平低、协同管控能力不足等突出问题，亟需以高端智能装备技术创新为牵引，

推动矿山安全装备向智能化、集群化、自主化升级。

井工场景面临“三高一复杂”（高瓦斯、高地应力、高地温+复杂地质构造）极端工况约束，灾害类型多、防控难度大，加之作业空间狭窄、环境条件恶劣，传统人工巡检与常规装备已难以满足安全管控要求，亟需研发专用高端智能装备替代人工开展高危作业，真正实现“装备替人、减人增效、本质安全”。

露天场景作业区域广阔、采场布局分散，边坡失稳、爆破危害、设备运行安全等风险突出，部分场景还需兼顾尾矿库等地表设施隐患防控，受极端气象条件影响显著，传统单一装备难以实现全域覆盖与快速响应，亟需构建高端智能装备集群，提升广域动态感知与协同应急处置能力。

当前矿山在用传统装备普遍存在智能化程度低、协同联动差、人工依赖度高等短板，无法适应新时期矿山安全高效开采需求。**Agent·**具身智能集群高端成套装备通过“感知-决策-执行”全流程闭环协同，构建覆盖矿山全域的智能安全管控网络，推动矿山安全装备从“被动处置”向“主动预防”、从“单机运行”向“集群协同”、从“人工辅助”向“自主作业”转型。

## （二）目标介绍

1.异构具身智能体高端装备本体设计与场景适配。针对井工、露天场景环境差异与作业需求，重点研制感知型、决策型、执行型三类异构高端智能装备本体：井工高端装备满足防爆、

低照度导航、多气体感知等要求，具备煤岩体结构识别等核心功能；露天高端装备适应宽温域、抗强风扰、长续航等极端条件，实现广域动态监测感知。建立装备-环境协同适配机制，验证装备集群自适应调整与容错重构能力，为全域规模化部署提供坚实本体支撑。

**2.AI Agent 驱动的高端装备全流程智能调度。**构建基于大语言模型的智能调度引擎，实现自然语言交互、装备任务自主规划与全流程调度管理，覆盖智能数据查询、任务动态分派、多渠道协同通知、工单闭环追踪等环节。面向井工受限空间、露天广域分散场景特点，优化装备任务分配与路径规划算法，实现多类型智能装备高效协同联动，达成以高端装备替代人工、以智能决策辅助人工决策的减人化、少人化目标。

**3.高端装备主动式风险预警与应急智能辅助。**融合智能装备移动监测数据与固定监测站点数据，构建多维度灾害智能预警模型，实现主要灾害风险早期识别、动态研判与主动精准预警。突发事件状态下，依托装备集群秒级调取应急预案、模拟灾害演化过程、智能规划避灾路线、生成装备资源调度方案，将应急响应由分钟级压缩至秒级，全面提升矿山应急处置效能。

### （三）选题意义

#### 1.技术意义

面向矿山安全生产从“被动应对”向“主动预防”、从

“人工主导”向“智能自主”转型的迫切需求，以具身智能集群高端成套装备为核心载体，探索高端装备协同感知与 AI Agent 智能决策深度融合的全流程安全管控新路径，破解传统模式信息孤岛、协同效率低、人工依赖度高等瓶颈问题，提升矿山灾害预测预警与应急响应的时效性、精准度。

同时，聚焦井工/露天典型场景，研究高端智能装备功能适配机制与集群协同作业规律，实现感知型、决策型、执行型高端装备分工协作与联动处置，达成主要灾害风险早期识别、主动预警与自主应急处置，最终实现减人化、少人化的本质安全目标。

相关技术突破可显著提升矿山灾害风险监测、判识与预警能力，以高端装备解放高危岗位人工劳动，改善作业安全性与开采效率，为矿山安全高效开发提供核心高端装备技术支撑，助力矿山行业智能化安全技术升级。

## **2.经济社会效益**

Agent·具身智能体集群高端成套装备规模化工程应用，可为矿山企业带来显著成本优化与生产效能提升。通过高端智能装备替代人工开展高危区域巡检、监测、应急处置等作业，可直接降低高危用工成本，大幅减少事故伤亡赔偿、医疗救治及停产停工等间接经济损失。高端智能装备可 24 小时连续稳定作业，有效提升巡检频次与监测精

度，延长有效作业时间、提高资源回收率与开采效率；智能预警与快速应急处置可缩短灾害处置周期、降低设备损坏与生产中断损失，全面提升矿山企业运营效益与市场竞争力，实现安全投入与经济回报良性循环。

从社会价值看，本方案依托高端智能装备创新应用，将深刻重塑矿山安全生产管控格局：从根本上保障从业人员生命安全和职业健康，改善矿工作业条件与工作环境，推动矿山安全生产由“人海战术”向“科技兴安”跨越式转变，提升行业社会形象与人才吸引力；有效缓解矿山企业招工难、留人难问题，促进劳动力结构优化与高质量就业，为传统矿业转型升级注入新动能。

项目成果最终可助力提升国家能源安全与战略性矿产资源保障能力，支撑矿山行业智能化、绿色化、高质量发展，为经济社会可持续发展筑牢安全与资源基石。

#### **四、参赛对象**

##### **（一）学生赛道**

2026年6月1日以前正式注册的国内全日制非成人教育的普通高等学校在校专科生、本科生、硕士和博士研究生（不含在职研究生），以及全日制职业教育本科、高职高专在校学生，可通过学生赛道申报作品参赛。

##### **（二）青年科技人才赛道**

在高等院校、科研院所、企业等各类创新主体中具有较高

科研热情和较强科研能力的青年科技工作者可通过青年科技人才赛道申报作品参赛。参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1986 年 6 月 1 日（含）以后出生。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

## **五、答题要求**

### **（一）作品提交形式**

根据选题情况作品主要涵盖以下形式：

1.材料文档：内容包括但不限于作品设计报告、测试报告、总结报告和使用说明等文档；

2.软件模块：作品的源代码、可执行程序、实验结果、工业性试验证明、样机图纸和物料清单等，完成作品在测试系统上的部署，确保可运行。

### **（二）核心要求**

1.阐明所选场景（井工或露天）下 Agent·具身智能体

集群的协同机制与作业规律，厘清场景环境约束、灾害特征、任务需求与高端智能体装备功能适配的核心关联；重点设计感知型-决策型-执行型三类异构智能体高端装备本体架构，完成基于 **AI Agent** 的智能调度与风险预警一体化装备方案，凸显高端智能装备的场景适配性、智能自主性与运行可靠性。

2.以高端智能装备为核心载体，构建融合智能体移动监测、固定监测站数据与灾害机理的智能预警模型，针对所选场景主要风险（井工：煤岩动力灾害、顶板灾害、水害等；露天：边坡失稳等）实现动态评估。完成特征筛选、模型训练与优化，基于典型矿山数据开展验证，明确预警准确率、响应时效等关键性能指标，佐证高端智能装备的应用有效性与技术先进性。

3.详细描述智能体集群协同控制、动态任务调度、自主应急处置等核心算法；重点完成具身智能体高端装备本体设计及软件系统架构合理性评估，提供工业性试验证明、样机图纸和物料清单，充分彰显高端智能装备工程化、产业化落地能力。

4.参赛者必须保证作品的原创性，杜绝一切抄袭或剽窃他人成果的作品参赛，参赛者应严格遵守国家有关知识产权保护的规定，不得侵犯任何第三方的知识产权或其他权利，如引发知识产权纠纷，责任由参赛者自负。

### （三）参赛规则

井工场景 3 项目标+露天场景 3 项目标，共 6 项，选手须至少选 2 项参赛。

### 六、作品评选标准

总分 100 分，参赛作品须先经由主办方完成软件完整性、运行稳定性、申报材料规范性前置审核，审核合格后方可进入正式评分环节；前置审核不达标者，直接淘汰，不参与后续评审。

#### 1. 等级I（90-100 分，标杆级）

课题契合度（20 分）：高度契合主题、场景与企业需求，精准解决核心痛点。

技术创新性（25 分）：装备设计、集群协同、算法有原创突破，具行业引领性。

装备与软件性能（25 分）：装备架构先进、功能完备；软件逻辑闭环、算法高效、运行稳定。

方案规范性（15 分）：逻辑严密、格式规范，配套资料齐全详实。

综合价值（15 分）：技术迭代与经济社会效益突出。

#### 2. 等级II（80-89 分，优秀级）

课题契合度（20 分）：基本契合需求，细分场景可微调。

技术创新性（25 分）：局部设计或机制有创新，明显



优化现有方案。

装备与软件性能（25分）：装备功能完善、性能达标；软件功能全面、运行稳定。

方案规范性（15分）：逻辑清晰、格式规范，资料较齐全。

综合价值（15分）：有技术与应用价值，推广潜力良好。

### 3. 等级III（70-79分，合格级）

课题契合度（20分）：基本契合，轻微偏离可简单调整。

技术创新性（25分）：有改进思路，成熟度与落地性一般。

装备与软件性能（25分）：功能基本完善，核心性能达标，有优化空间。

方案规范性（15分）：逻辑完整、格式基本规范，资料齐全。

综合价值（15分）：有一定效益，推广深度有限。

### 4. 等级IV（60-69分，待改进）

课题契合度（20分）：部分契合，关联度低，需大幅调整。

技术创新性（25分）：思路常规，无明显改进。

装备与软件性能（25分）：功能缺失、性能不达标，

运行稳定性一般。

方案规范性（15分）：逻辑松散、格式不规范，资料缺失多。

综合价值（15分）：贡献有限，落地难度大。

#### **5. 等级V（60分以下，不合格）**

课题契合度（20分）：完全偏离主题与场景。

技术创新性（25分）：无创新，核心技术错误。

装备与软件性能（25分）：功能严重缺失，无法正常运行。

方案规范性（15分）：逻辑混乱、格式错误，原则性问题。

综合价值（15分）：无应用与推广价值。

### **七、作品提交时间**

2026年5月至9月上旬，各参赛团队开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构应组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2026年9月15日前，各参赛团队要向发榜单位完成作品提交，并严格遵照发榜单位明确的提交规范执行。

2026年9月30日前，由发榜单位完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2026年10月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，

各晋级团队完善作品。

2026 年 11 月，组织终审擂台赛，角逐“擂主”。

## 八、参赛报名及作品提交方式

### （一）报名方式

1.参赛选手登录“挑战杯”官网 [www.tiaozhanbei.net](http://www.tiaozhanbei.net)，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

2.申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公章。

3.将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

4.系统开放报名时间为 2026 年 5 月 30 日-6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

### （二）作品提交方式

根据选题情况作品主要涵盖以下形式：

1.材料文档：内容包括但不限于作品设计报告、测试报告、总结报告和使用说明等文档，同步报送 1 份经报名系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致；并于 2026 年 8 月 15 日前将所涉及所有纸质材料邮寄至我公司。

2.软件模块：作品的源代码、可执行程序、实验结果、工业性试验证明、样机图纸和物料清单等，同步报送 1 份经报名

系统审核通过的参赛报名表，报名表所有信息须与系统内填报内容完全一致，完成作品在测试系统上的部署，确保可运行，并于 2026 年 9 月 15 日前将所涉及所有电子版材料发送至我公司指定邮箱。

电子邮箱：13335278817@163.com

联系人：李鑫

联系电话：13335278817

邮件主题：揭榜挂帅+牵头单位+牵头人名字+电话

## **九、赛事保障**

参观交流：参赛团队提前两周提交申请，审批通过后可赴公司参观交流。

实践调研：提供实践调研场地，安排一线技术人员全程指导。

资料支持：提供非涉密相关技术资料、项目背景材料。

专业指导：组建专家团队提供技术咨询与方案指导。

兑现方式：团队提交书面申请，公司 1 个工作日内审批，3 个工作日内落实保障措施。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **（一）设奖情况**

#### **1. 学生赛道**

比赛拟设特等奖 5 个，一等奖 5 个，二等奖 5 个，三等奖 5 个（根据最终评审情况确定），本课题将从特等奖获奖团队中

决出 1 个“擂主“团队。

## 2. 青年科技人才赛道

比赛拟设特等奖 5 个，一等奖 5 个，二等奖 5 个，三等奖 5 个（根据最终评审情况确定），本课题将从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主“团队。

### （二）奖励措施

本次比赛奖励分为现金奖励和实践激励两部分，学生赛道和青年科技人才赛道措施不同。

#### 学生赛道：

现金奖励：本单位将结合项目实际，特等奖每支队 2.5 万元，小计 12.5 万元；擂主团队额外奖励 15 万元，擂主团队小计 17.5 万元；以上共计 27.5 万元；

奖励一等奖每支队伍 1.2 万元，共计 6 万元；

奖励二等奖每支队伍 7 千元，共计 3.5 万元；

奖励三等奖每支队伍 3 千元，共计 1.5 万元。

学生赛道总计 38.5 万元。

#### 青年科技人才赛道：

现金奖励：本单位将结合项目实际，特等奖每支队伍 2 万元，小计 10 万元；奖励擂主团队额外 10 万元，擂主团队小计 12 万元；以上共计 20 万元；

奖励一等奖每支队伍 1 万元，共计 5 万元；

奖励二等奖每支队伍 5 千元，共计 2.5 万元；

奖励三等奖每支队伍 2 千元，共计 1 万元。

青年科技人才赛道总计 28.5 万元。

总计：67 万元

所有现金奖励将在比赛结束后一个月内，一次性通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账户。

实践激励：获得本次比赛一等奖以上荣誉的团队成员可以获得到本单位进行岗位实习的机会。本单位将根据团队成员所学专业，结合其自身意愿，在公司范围内提供软/硬件工程师岗位，让获奖团队成员进行为期 3-6 个月的岗位实践锻炼。对于“擂主”团队成员，除享有岗位实习机会外，愿意到本单位就业的，在同等条件下，享有直接录用机会。同时，擂主团队工作成果如获本单位认可，投入应用实践，提供创新型 AI 试验平台及产教融合平台。同团队成员可以允许参与项目，并根据项目成果给予额外奖励。

### （三）奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

## 十一、比赛专班联系方式

为保障本次赛事有序开展、高效推进，本发榜单位专项成立赛事工作专班，明确人员架构与岗位职责，分设专家指导团队、赛务组织服务团队两大工作组，专人专岗负责赛事技术支

撑、咨询答疑、上级对接、赛务协调等各项工作，全程为参赛团队提供专业、及时的服务保障。所有在岗工作人员确保通讯畅通，在规定服务时段内及时接听来电、耐心解答赛事相关咨询疑问，全力保障赛事平稳运行。

#### 1.专家指导团队

顾问专家：牛老师，联系电话：13026585120

顾问专家：张老师，联系电话：18605382408

#### 2.赛事服务团队

联络专员：孙老师，联系电话：13375387321

联络专员：李老师，联系电话：17852212421

#### 3.联系时间

比赛期间工作日（8:30-17:00）

#### 4.申报联系人

姓名：李鑫，职务：总经理，联系电话：13335278817

微信号：ZMLiXin，邮箱：13335278817@163.com

## 附：发榜单位简介

山东泽明能源科技有限公司是由山东省省级资本持股，山东科技大学知名教授专家联合创办的高新技术企业，依托高校科研院所的人才与科技优势，聚焦矿山、岩土、园区、人工智能等领域的高质量发展。公司为国家级高新技术企业、省级“专精特新”中小企业，在“工业互联网+安全生产”领域处于技术领先地位。现有享受国务院特殊津贴专家1名、学术带头人1名、山东省高层次人才1名、教授专家10余名，拥有23项专利、60项软件著作权、39项安标认证、4项商标。

公司专注于智慧矿山、锚固注浆支护及绿色开采的理论研究与工程实践，形成了集机理研究、方案设计、现场实施、装备研发、感知评价于一体的成套化服务能力。依托人工智能、大数据及物联网技术，自主研发了矿用围岩动态与冲击地压监测系统、矿山顶板覆岩运动仿真分析模拟系统、矿压大数据深度分析预测平台、灾害综合防治系统及40余种感知硬件装备。

作为充填开采国家工程实验室锚注充填装备研究所、中国煤炭学会会员单位、中国岩石力学与工程学会锚固与注浆分会主要技术支持单位，公司持续开展无煤柱开采及充填开采技术研究。团队先后荣获“中国职业安全健康协会科学技术奖科技进步奖一等奖”“中国煤炭学会科学技术奖科技创新二等奖”“中国煤炭工业科学技术奖三等奖”等多项国家级、省级及中国煤炭行业协会科技奖项。