



完成人合作关系说明

围绕依托科研项目，项目完成人共同开展技术研发、系统集成、现场试验和工程应用，形成了以第1完成人为核心、各专业方向协同配合的合作团队。完成人之间的主要合作关系如下：

(1) 第1完成人与第2、第5完成人共同开展项目总体技术方案、研究计划和工程实施方案制定，围绕边坡灾害预警、无人采运协同管控和云边端平台建设进行总体组织、技术协调与系统集成。

(2) 第1完成人与第3、第10完成人共同开展项目创新点一研究。江松负责总体方案和技术路线，闵海根负责边坡灾害演化机理、多源监测数据时空融合及动态预警方法研究，赵一霏参与试验数据整理、监测数据分析、预警模型集成验证及成果总结。

(3) 第1完成人与第8完成人共同开展项目在金堆城钼矿的工程应用。江松负责边坡多源感知、灾害预警技术的总体组织和系统集成，艾晓宗负责现场生产需求协调、监测设备布设、系统调试、运行验证及应用效果评价。

(4) 第2完成人与第6、第7、第9完成人共同开展项目创新点二研究。宋伟负责无人采运系统总体架构和工程应用方案，陈慧勇负责环境感知、自主决策和车辆控制技术，权振林负责无人采运装备适配、接口协调和系统集成，贺卫东负责电气控制系统工程化设计、设备调试及可靠性试验。

(5) 第4完成人与第5完成人共同参与参与编制《智能化露天煤矿建设规范》(DB14/T 2271—2021)，并与第6完成人共同开展项目创新点三研究。王利明负责建立边坡风险与道路、车辆、装备及生产任务之间的时空关联模型，陈慧勇负责车辆禁入、绕行、限速及风险约束下的车辆控制技术，双方共同参与风险规避路径规划和应急协同控制研究。

(6) 第1完成人与第6、第7、第9、第10完成人共同开展项目创新点四研究，共同开展无人采运装备的工程化实施和现场验证，合作完成车辆感知、通信、决策、控制和执行系统的联调联试，并在复杂道路、交叉路口、装载区和卸载区等典型工况下开展运行测试、异常工况试验和可靠性验证。

(7) 第1完成人与第2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10完成人共同完成项目“露天矿边坡时空灾害预警与无人采运协同管控关键技术及应用”的技术研发和工程应用，并共同支撑项目成果通过中国冶金矿山企业协会科技成果评价。

各完成人在总体设计、理论研究、装备研发、软件平台、现场实施和应用评价等方面分工明确、优势互补，共同完成了本项目的主要研究任务和成果转化工作。

第一完成人签名：江松



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同立项	江松/1、宋伟/2、 闵海根/3、王利明/4、董万江/5、 陈慧勇/6、权振林/7、艾晓宗/8、 贺卫东/9、赵一霏/10	2019年7月18日	2025年2月10日	露天矿边坡时空灾害预警与无人采运协同管控关键技术及工程应用	附件1.2.1
2	共同成果鉴定	江松/1、闵海根/3、 艾晓宗/8、贺卫东/9、赵一霏/10	2020年5月1日	2022年8月15日	露天矿边坡时空灾害预警关键技术及工程应用	附件2.2.8
3	共同成果鉴定	江松/1、宋伟/2、 闵海根/3、王利明/4、董万江/5、 陈慧勇/6、权振林/7、艾晓宗/8、 贺卫东/9、赵一霏/10	2019年8月15日	2025年5月9日	露天矿边坡时空灾害预警与无人采运协同管控关键技术及工程应用	附件2.2.9
4	标准	王利明/4、董万江/5	2020	2021	《智能化露天煤矿建设规范》(DB14/T 2271—2021)	附件2.2.5
5	获奖	江松/1、赵一霏/4	2024	2025	陕西高等学校科学技术研究优秀成果二等奖	附件2.2.17

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：江松