

# 山东省科学技术进步奖提名书

(2019 年度)

## 一、项目基本情况

专业评审组： 国土资源与利用

序号：

奖励类别： 技术开发与推广类

编号： 501-4002

提名单位（盖章）		山东黄金集团有限公司			
项目名称	名称	滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术			
	公布名	滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术			
完成人		杨小聪，杜云龙，侯成录，王湖鑫，吕文生，赵兴东，郭奇峰，刘志祥，李希和，冷建民，王辉，李威			
完成单位		山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿，北京矿冶科技集团有限公司，北京科技大学，东北大学，中南大学			
学科分类 名称	1	金属矿开采	代码	4403530	
	2	矿山压力工程	代码	4403010	
	3		代码		
所属国民经济行业		B-采矿业（09-有色金属矿采选业）			
所属科学技术领域		矿山科学技术			
任务来源		A1-国家科技攻关(科技支撑)计划；E-企业			
具体计划、基金的名称和编号：					
计划名称	项目名称	编号	起止年限	经费 (万元)	是否验收 (鉴定)
十二五国家科技支撑计划	深部采矿关键技术研究	2012BAB08B01	2012.1- 2015.12	694.00	是
已呈交的科技报告编号					
登记成果名称		区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术			
成果登记号		9372017Y1682			
授权发明专利（项）		6	授权的其他知识产权（项）		4
项目起止时间		起始： 2012-01	完成： 2015-12		

山东省科学技术厅制

## 二、提名单位意见

（通过专家提名的，不填此表）

提名单位	山东黄金集团有限公司		
通讯地址	山东省济南市高新区舜华路 2000 号舜泰广场	邮政编码	250100
联系人	王苹	联系电话	0531-67710451
电子邮箱	wangping1@sd-gold.com	传 真	0531-67710451
<b>推荐意见（限 600 字）</b>			
<p>我单位认真审阅了该项目提名书及其附件材料，确认全部材料真实有效，对完成人、完成单位排序无异议，相关栏目均符合山东省科学技术奖励委员会办公室的填写要求。按照要求，我单位和项目完成单位都已对该项目的拟提名情况进行了公示，公示期间无任何异议。</p> <p>项目依托于十二五科技支撑项目“深部采矿关键技术研究”（2012BAB08B01），以三山岛金矿滨海深部矿床为研究对象。三山岛金矿深井开采存地应力高、岩爆突出，温度高等问题，海水腐蚀更加剧了开采难度。项目团队深入研究工作，形成了“区域与局域结合卸荷应力重分布采矿技术”、“海水腐蚀条件下的深井充填技术”、“深部岩爆风险评估方法”，发明了“垂直管段螺旋管调压增阻装置”、“恒温层冷水制冷交换装置”，研发了“区域局域相结合的多尺度微震监测系统”、“深井降温系统”。从而形成了滨海深部矿床卸荷开采、海水腐蚀条件下的充填、岩爆灾害防控、高温危害控制等成套关键技术，解决了我国深部矿产资源尤其是滨海深部矿床资源开发利用关键技术难题。项目研究成果获得 6 项授权发明专利，4 项授权实用新型专利，发表论文 10 篇。在山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿进行推广应用 3 年，取得直接经济效益接经济效益 20732.9 万元。</p> <p>该项目科技创新点突出，有力地推动了该领域的科技进步和学科发展，研究成果已得到广泛的推广应用，并取得了显著的经济效益和社会效益。对照山东省科学技术奖授奖条件，提名该项目申报 2019 年度山东省科学技术进步奖一等奖。</p>			
<b>声明：</b>			
<p>我单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，对提名书内容及全部附件材料进行了严格审查，提名材料全部内容属实，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。</p> <p>我单位承诺将严格按照山东省科学技术奖励委员会办公室的有关规定和要求，认真履行作为提名单位的义务并承担相应的法律责任。</p>			
法人代表签名：		单位（盖章）	
年 月 日		年 月 日	
<b>对参评项目等级要求</b>			
一等奖	√		
二等奖			
二等奖或三等奖			
说明：请在相应栏打“√”进行选择。			
第一完成人签字：			
第一完成单位盖章：			

## 三、项目简介

(限 1200 字)

项目名称：滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术

### (一) 本项目属金属矿开采技术领域

我国大多数矿产资源的供需矛盾非常突出，严重制约我国国民经济的可持续快速发展，与此同时，经过数十年的规模化开采，我国拥有的浅部资源储量已远不能满足国民经济发展的需要，开发深部接替资源成为必然。深井的高应力、高温等特定的开采环境，以及由此诱发的岩爆、热灾害等，都是深井开采所必须解决的重大问题。

项目依托于十二五科技支撑项目“深部采矿关键技术研究”，以三山岛金矿为研究对象开展深井采矿关键技术研究。三山岛金矿是我国目前唯一从事大陆架滨海矿床深部开采的硬岩矿山，深部开采问题困扰矿山生产，而海水腐蚀条件更加剧了资源开采的复杂性。

### (二) 主要研究内容

- (1) 深部矿床开采过程应力释放与转移规律分析；
- (2) 深部采场高应力卸荷技术研究；
- (3) 深部古海水环境强化充填技术研究；
- (4) 岩爆机理分析、岩爆预测与监测研究；
- (5) 深部开采降温技术研究；
- (6) 集成各项研究成果，进行了深部中深孔试验采场试验。

### (三) 主要技术创新

(1) 区域卸荷与局域卸荷相结合的应力重分布采矿技术。通过优化采场空间布局与回采顺序，对矿体实行空间分割，结合应力释放孔与防海水腐蚀的螺纹钢锚杆支护，降低了岩爆风险。

(2) 研发了海水腐蚀条件下的深井充填技术和垂直管段螺旋管调压增阻装置，解决了深井高浓度充填的管道输送控制问题；建立了充填体强度匹配模型，提出了海水环境下充填设施防腐措施。

(3) 岩爆灾害的能量演化机制及区域局域相结合的多尺度微震监测方法。建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据，形成了集专家系统与数值分析于一体的深部岩爆风险评估方法；建立了区域与局域相结合的多尺度微震监测系统，实现了对岩爆发展趋势的预测。

(4) 研发了新型瞬接连续采型空心包体应变计，实现完全双温度补偿和原位数字化无线采集，提高了地应力测量精度，对采矿和围岩控制优化设计提供了准确指导。

(5) 研制了恒温层冷水（12℃~16℃）制冷交换装置和深部降温系统。

### (三) 知识产权情况

项目研究成果获得 6 项授权发明专利，4 项授权实用新型专利，发表论文 10 篇。

### (四) 经济效益及推广应用情况

三山岛深部试验采场回采矿量 6.33 万 t，采矿贫化率 5%，损失率 6%，平均生产能力 305t/d，采场工作面温度稳定在 28℃ 以下。与点柱法相比（贫化率为 10%，损失率达 30%，生产能力 110t/d），贫化损失率显著降低，生产能力显著提高，比点柱充填采矿法多回收金属量 54.56kg。至 2018 年 12 月底，三年采用该技术采矿 141.2 万 t，新增销售额 69765.9 万元，新增利润 20732.9 万元，新增税收 5183.3 万元。

项目针对三山岛金矿滨海矿床开采技术难题开展研究，形成了深部卸荷采矿、古海水腐蚀条件下充填、岩爆灾害防控、地热危害控制的成套关键技术，解决了我国深部矿产资源开发利用关键技术难题，也为滨海矿床的开采提供技术支撑。上述技术通过工程示范建设已经成功的应用于莱州地区的集群式矿山，创造了较好的经济效益和社会效益。

## 四、主要科技创新

### 1. 主要科技创新

三山岛金矿是我国目前唯一从事大陆架滨海矿床深部开采的硬岩矿山，高地压、高岩爆、高地温问题困扰矿山生产，其古海水腐蚀条件更加剧了深部资源开采利用难度。项目针对三山岛金矿滨海矿床开采技术难题开展研究，形成了深部卸荷采矿、古海水腐蚀条件下充填、岩爆灾害防控、地热危害控制的成套关键技术，解决了我国深部矿产资源开发利用关键技术难题，也为滨海矿床的开采提供技术支撑。

取得的主要创新点如下：

(一) 开发了区域卸荷与局域卸荷相结合的应力重分布采矿技术。通过优化采场空间布局与回采顺序，对矿体实行空间分割，结合应力释放孔与防海水腐蚀的螺纹钢锚杆支护，降低了岩爆风险。

学科分类名称：金属矿开采（4403530）

旁证材料：附件 1，附件 4，附件 5，附件 6，附件 7，附件 11，附件 12，附件 21-24，附件 25-27，附近 37-38。

#### (1) 区域空间切割应力阻断与局域卸压孔应力解除联合卸压

其关键在于着眼于整个开采区域，合理进行采场空间布局，在垂直于最大主应力方向预先形成两个较高的采场并充填，对矿体实行空间分割，阻断主应力的传递，形成一个应力释放区域，实现宏观卸压。在采场邻近巷道打卸压孔，对当前作业巷道形成一个应力屏蔽区域，实现局域卸压，降低岩爆发生风险（如图 1-3）。

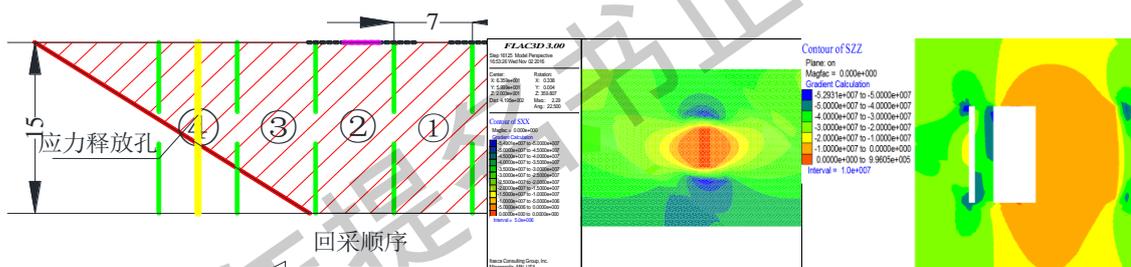


图 1 卸压孔卸压方案 图 2 ①号采场完成充填后周边应力情况 图 3 卸压孔卸压效果

#### (2) 腐蚀环境岩层多型螺纹钢树脂锚杆分区域支护技术

研究了传统管缝式锚杆锚固力腐蚀退化过程，提出了螺纹钢树脂锚杆支护方案，分析了不同腐蚀速率下锚杆截面损失与屈服失效时变特征，并给出井下不同区域螺纹钢树脂锚杆的选型方案。

#### (3) 深部缓倾斜矿体上向中深孔落矿高分段充填卸压采矿

采场与最大主应力方向一致，采用上向中深孔落矿，凿岩与出矿均集中在采场下部，采场连续布置，采场完成回采并充填后，再进行相邻采场的回采。采场回采充填后，可在相邻采场作业区域形成卸压范围，降低岩爆风险。

(二) 研发了海水腐蚀条件下的深井充填技术和垂直管段螺旋管调压增阻装置，解决了深井高浓度充填的管道输送控制问题；建立了充填体强度匹配模型，提出了海水环境下充填设施防腐措施。

学科分类名称：金属矿开采（4403530）

旁证材料：附件 9，附件 13-15，附件 21-24，附件 28。

#### (1) 发明了垂直管段螺旋管调压增阻装置

通过螺旋管路不同的扭曲比与升角，利用增强的管道二次流，调节管路阻力与料浆输送速度，实现充填料浆垂直平稳输送，以替代传统复杂的消能调压装置，克服了管路定向磨损，解决了深井小倍线、高压头、高浓度充填料浆的管道垂直输送控制问题（如图 4、图 5）。

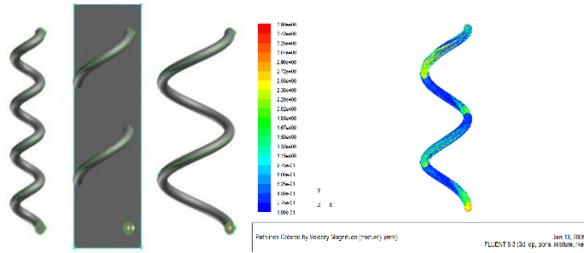


图4 螺旋管增阻调压机理

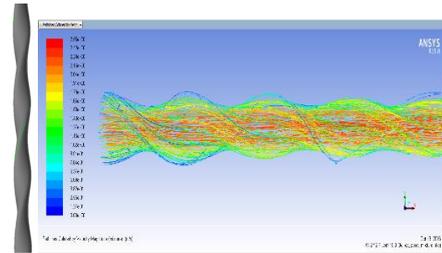


图5 螺旋扁管增阻调压机理

(2) 含盐古海水制备充填体的长期服役特性

研究表明，古海水制作的充填体早期强度较高，而长期强度比自来水制备试件低（如表1）；得出了不同应力条件下充填体固结变形规律，揭示了大规模充填体累积变形所带来的安全风险；充填体固结损伤后的强度恢复特性，揭示出在长期服役过程中充填体物理固结与化学固结同步进行，对充填体强度设计具有重要指导意义。提出了在充填料里添加硅灰或粉煤灰等提高古海水制备充填体后期强度的技术措施。

表1 古海水制备充填体长期强度变化规律

灰砂比	拌合用水	不同养护龄期的抗压强度/MPa						
		3d	7d	14d	28d	60d	90d	120d
1:6	盐古海水	1.461	2.406	3.344	4.373	6.936	8.632	9.926
	自来水	0.897	1.439	1.831	2.417	7.461	9.169	10.636
1:10	盐古海水	0.607	1.247	1.524	1.938	2.642	3.324	4.187
	自来水	0.483	0.991	1.268	1.621	2.718	3.589	4.538

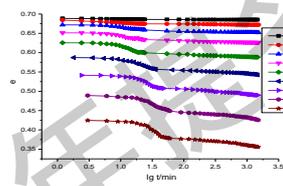


图6 充填体固结的  $e - \lg t$  曲线图

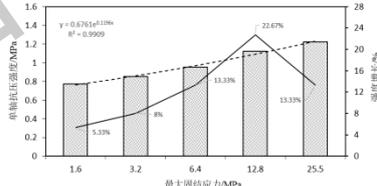


图7 充填体固结后在养护条件下的强度恢复

(3) 基于支持向量机的充填体强度匹配设计

根据国内外矿山的尾砂胶结充填强度统计数据，结合矿体埋藏深度、矿体走向长度、矿体厚度、矿岩坚固系数、充填材料性质、充填体暴露尺寸等因素，利用支持向量机(SVM)算法，建立采场稳定性与充填体性能匹配模型，实现尾砂胶结充填体强度的合理设计。

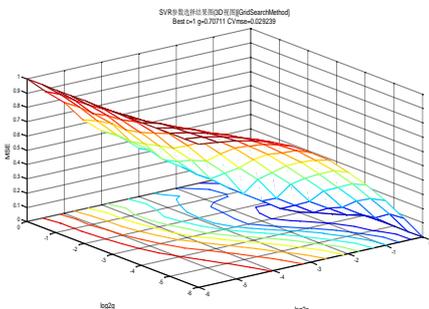


图8 基于 SVM 的充填体强度回归预测精细选择

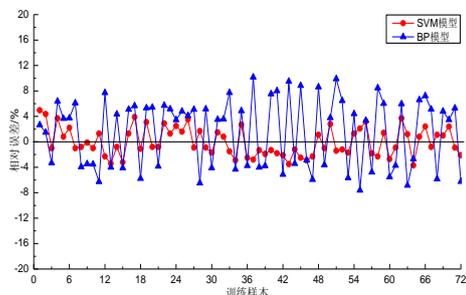


图9 SVM 回归预测与 BP 神经网络预测对比

(三) 岩爆灾害的能量演化机制及区域局域相结合的多尺度微震监测方法。建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据，形成了集专家系统与数值分析于一体的深部岩爆风险评估方法；建立了区域与局域相结合的多尺度微震监测系统，实现了对岩爆发展趋势的预测。

学科分类名称：金属矿开采（4403530），矿山压力工程，4403010。

旁证材料：附件 2，附件 3，附件 8，附件 16，附件 21-24，附件 28-30，附件 39。

(1) 三山岛金矿现场取样，采用岩石真三轴电液伺服诱变扰动试验系统进行岩石真三轴岩爆试验，得出了三山岛金矿岩最大主应力-应变曲线（如图 10），研究了不同应力时的岩爆碎屑特征。研究结果表明，岩爆破裂碎屑分布特征与发生岩爆时的应力条件、岩性结构及能量消耗密切相关，应力越高，岩爆越剧烈，碎屑分布范围越广。

(2) 测试获得了三轴压缩条件下含孔洞硬岩试样应力-应变曲线与能量演化规律（如图 11），数值方法模拟了含孔洞硬岩岩爆力链结构，探索了三轴压缩条件下含孔洞硬岩岩爆机理。研究结果表明，随着围压的增加，岩爆剧烈程度增加。

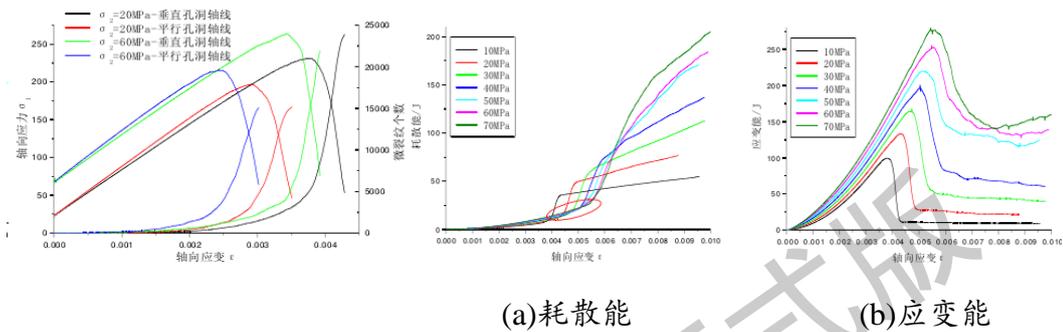


图10 含孔洞岩石三轴压缩条件下能量-应变曲线 图11 含孔洞岩石应力-应变曲线

(3) 通过试验，用 SEM 扫描电镜揭示了岩爆的张性破裂机制（如图 12），解析了岩爆能量构成和能量演化过程，揭示了高应力岩爆发生机理。研究显示，岩爆过程本质上是其在高应力过程中微裂纹萌生、扩展和能量剧烈释放的结果。

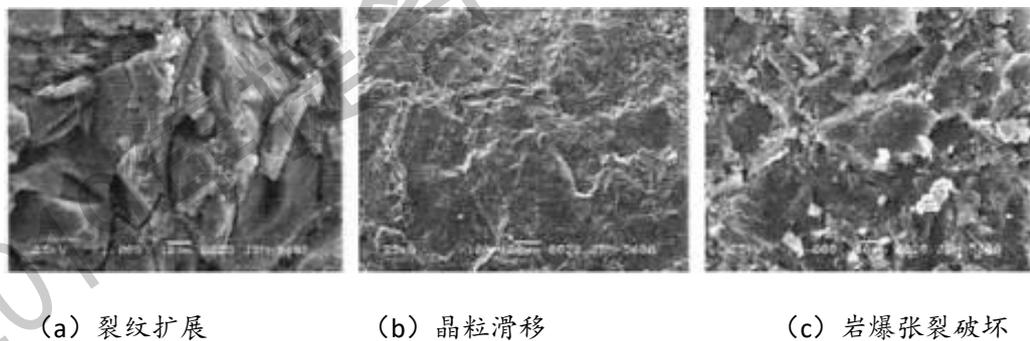


图 12 SEM 扫描岩爆张裂破坏过程

(4) 依据岩爆深度判据、Turchaninov 判据、Russense 判据、强度脆性系数判据、冲击能系数判据等多个指标评价了三山岛岩石的岩爆倾向性，构建了基于岩爆能量序列的分级方法和判据，建立了三山岛金矿岩爆预测的神经网络模型，获得三山岛金矿深部岩爆风险评估方法，实现了三山岛金矿岩爆分布区域的智能预测，为矿山安全开采提供了依据。

(5) 研发了面向工作面的便携式微震传感器，结合传统微震监测系统，形成区域与局域相结合的多尺度微震监测系统，实现对岩爆趋势更准确预判。

(四) 研发了新型瞬接连续采型空心包体应变计，实现完全双温度补偿和原位数字化无线采集，提高了地应力测量精度，对采矿和围岩控制优化设计提供了准确指导。

学科分类名称：金属矿开采（4403530），矿山压力工程，4403010。

旁证材料：附件 17-18，附件 21-24。

(1) 瞬接连续采型原位数字化无线采集空心包体应变计

对传统空心包体应变计测量技术作了重大改进，研发了实现完全温度补偿地应力解除空心包体测量

技术与原位数字化无线采集空心包体应变计和微型数据采集电路板（如图 13-14），实现地应力数据采集系统微型化，数据传输无线化，消除传输线路上的信号衰减及温度影响，同时兼备瞬时采集、断电续采、漂移自补偿功能。



图 13 原位数字化无线采集空心包体应变计 14 自主研发空心包体应变计内置微型采集卡

### (2) 双温度补偿技术提高地应力测量精度

完成了针对高温、高压环境的大量程通道设计，提出了高温环境下的传感器温度自补偿—测量电路完全温度补偿的双温度补偿算法。

1) 测量电路温度补偿：使用温度自补偿应变片，降低测量通道的温度灵敏度，根据现场岩性进行温度自补偿设计和温度标定试验，控制测量通道温度系数在 5 微应变/°C 以内。

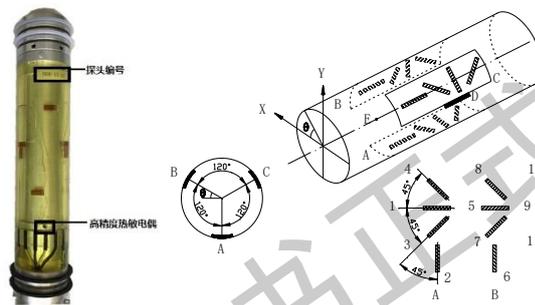


图 15 改进型空心包体应变计应变花分布

2) 采集电路温度补偿：对低温系数电阻进行温度标定（2ppm），采用同步双温度通道同时测量采集电路温度变化，在后期温度标定试验中改进算法降低电路中温度影响。

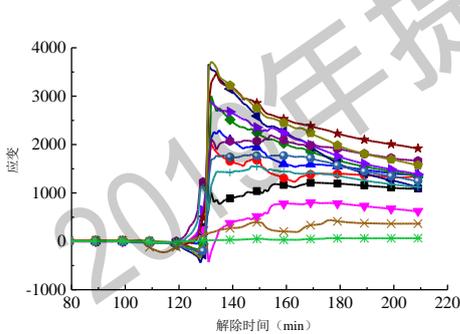


图 16 -795m 水平测点应力解除曲线

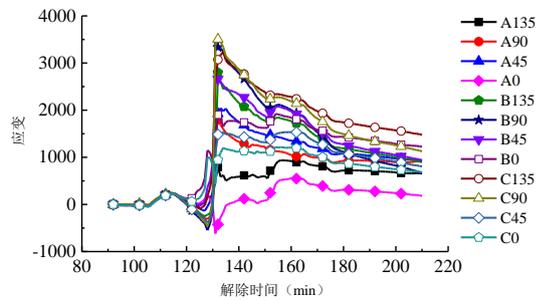


图 17 -795m 水平双温度补偿修正的解除曲线

### (3) 建立矿区深部地应力场模型

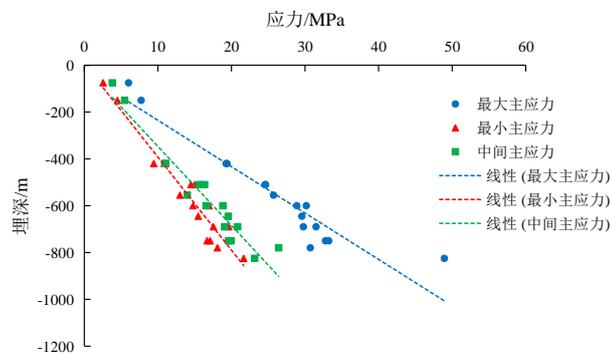


图 18  $\sigma_{h,max}$ 、 $\sigma_{h,min}$  和  $\sigma_v$  值随深度的回归曲

根据  $\sigma_{h,max}$ 、 $\sigma_{h,min}$  和  $\sigma_v$  值随深度的回归曲线建立了深部地应力场回归方程：

$$\sigma_{h,\max} = 1.25 + 0.045H \quad \sigma_{h,\min} = 1.115 + 0.025H \quad \sigma_v = 0.798 + 0.026H$$

式中： $\sigma_{h,\max}$ 、 $\sigma_{h,\min}$  和  $\sigma_v$  分别为最大水平主应力、最小水平主应力、垂直主应力，单位 MPa； $H$  为深度，单位 m。

(五) 研制了恒温层冷水 (12°C~16°C) 制冷交换装置和深部降温系统。

学科分类名称：金属矿开采 (4403530)。

旁证材料：附件 10，附件 20-25，附件 28，附件 37-40。

(1) 系统研究了三山岛金矿深部热害形成机理及其影响。通过现场工程热环境调查、室内实验、现场监测、理论计算、通风网络解算以及数值分析研究等得出：在恒温层 (12°C~16°C) 以下，正常地温梯度为 2.2°C/100m；受地下热水等因素影响，局部地温梯度为 2.6°C/100m。

(2) 分析、计算得出围岩散热、空气自压缩、机械设备散热以及地下热水是三山岛金矿深部热害致灾关键影响因素 (如图 19)。

(3) 构建矿井、采场、工作面的热辐射及能量交换模型 (如图 20)，并对井下采掘工作面湿热风流温度进行预测。该模型计算井下湿热相对误差在 2.5% 以内，实现井下深部井巷热交换分析计算。

$$M_b C_p (t_2 - t_1) + M_b \gamma (d_2 - d_1) = [K_r P (t_r - t) + K_t P_t (t_r - t) - K_x P_x (t - t_x) + K_w B_w (t_w - t)] L + \sum Q_m \quad (1)$$

采矿工作面风流通过采矿工作面的热平衡方程式可表示为：

$$M_b c_p (t_2 - t_1) + M_b \gamma (d_2 - d_1) = K_r P L (t_r - t) + (Q_k - \sum Q_m) \quad (2)$$

在掘进工作面的热交换过程为等湿加热过程。

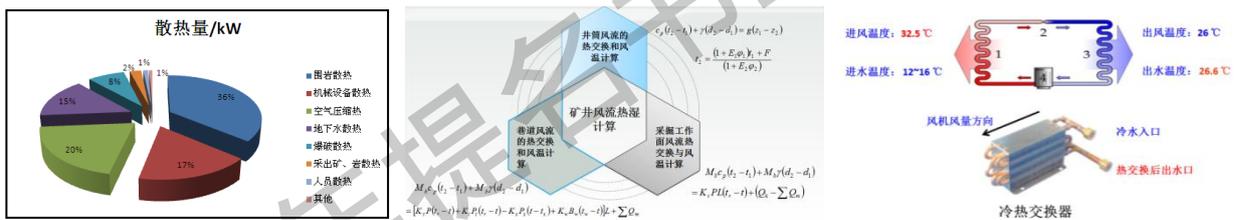


图 19 各热源放热量计算及其所占比重 图 20 矿井热辐射及能量交换模型 图 21 通风降温冷热交换器

(4) 设计开发并建造了基于恒温层冷水 (12°C~16°C) 的制冷装置与大风量、低升温的采场 (巷道) 降温系统 (如图 21)，在三山岛金矿深部采矿进行现场工业试验，将井下工作面温度降低至 28°C 以下。

该项目科技创新点突出，有力地推动了该领域的科技进步和学科发展，研究成果已得到广泛的推广应用，并取得了显著的经济效益和社会效益。

## 2. 科技局限性（限 1 页）

本项目所做的研究工作，不仅立足于学科前沿，而且成功应用于工程实践，着重解决深部矿床开采技术难题，具有很好的应用价值和前瞻性。但是，项目在现阶段还存在的科技局限性，在今后的研究中需要研究的主要问题如下：

（1）三山岛金矿矿体上盘岩石十分破碎，矿体倾斜，一经揭露即垮落，维护困难。因此，采用中深孔采矿时，上盘需要预留矿壁，在中深孔采场回采充填完毕后再对矿壁进行回采，不能充分的发挥中深孔采场生产效率。

（2）所研发的基于恒温层冷水（12℃~16℃）的制冷交换装置只能对工作面进行降温，无法对深部区域整体降温，在今后应进一步研究，减小设备体积和制造成本，使之能够大范围推广。

（3）三山岛金矿属于海下矿床，为了避免上覆岩层破裂造成海水溃井，对采矿方法、结构参数、开采顺序、地压管理与空区处理的合理性要求极高，需要在生产规划中予以充分考虑。

2019年提名书正式版

## 五、客观评价

(限2页)

### 一、科技成果查新报告

2019年4月11日,委托国家一级科技查新咨询单位有色金属工业科技查新中心对“滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术”进行了科技查新,形成了如下查新意见:

本项目以三山岛金矿为研究对象,围绕滨海矿床深部开采所面临的高地压、多岩爆、高地温及古海水环境腐蚀的问题,形成了“区域与局域结合卸荷应力空间重构技术”、“深部古海水环境强化充填控制技术”、“深部开采诱发矿山动力灾害及其控制的关键技术”、“基于检波阵列、姿态自辨识与状态自诊断的多维度微震复合感知技术”,发明了“新型瞬接续采型空心包体应变计”、“恒温层冷水

(12°C~16°C)的制冷交换装置和深部降温系统”,建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据,获得了集专家系统与数值分析于一体的深部岩爆风险评估方法,形成深部卸荷采矿、灾害监测评价与防治的成套关键技术。从查出的国内外文献看,相关文献中,除本单位前期研究成果外,在区域与局域结合卸荷应力空间重构技术方面,有文献涉及深井卸荷开采技术的研究,也有文献涉及螺纹钢树脂锚杆分区支护技术,但未见与本项目相同的深部缓倾斜矿体上向中深孔落矿高分段充填卸压采矿技术、空间切割应力阻断岩爆控制技术、腐蚀环境岩层多型螺纹钢树脂锚杆分区支护技术;在深部古海水环境强化充填控制技术方面,未见与本项目相同的深部古海水环境强化充填控制技术;在深部开采诱发矿山动力灾害及其控制的关键技术方面,有文献涉及岩爆的分类、岩爆防治技术以及采用微震监测技术及数值模拟分析相结合的深部岩爆风险监测系统的研究;在地应力测量方面,有文献涉及无线空心包体应变计的研究,但未见与本项目相同的双温度补偿的瞬接续采型空心包体地应力测试技术研究;在深部降温技术方面,有文献涉及采场人工制冷降温、HEMS冷却等技术,但未见与本项目相同的恒温层冷水(12°C~16°C)的制冷交换装置的深部降温系统。综上所述,相关文献中未见其它单位与本项目相同的滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术。(旁证材料:附件21)

### 二、专家评价意见

#### (一)滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术

2019年4月15日,中科合创(北京)科技成果评价中心组织专家,在济南召开了由山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿、北京矿冶科技集团有限公司、北京科技大学、东北大学和中南大学共同完成的“金属矿深井卸荷开采与灾害防控关键技术”项目评价会。评价专家组听取了项目组的汇报,审阅了相关资料,经质询、讨论,形成如下评价意见:

1、技术资料齐全完整、内容翔实,符合科技成果评价的要求。

2、项目围绕金属矿深井开采的高地压、高岩爆、高地温的问题开展研究,解决了我国深部矿产资源开发利用关键技术难题。取得的主要创新点如下:

(1)区域卸荷与局域卸荷相结合的应力重构采矿技术。通过优化采场空间布局与回采顺序,对矿体实行空间分割,阻断主应力的传递,实现宏观卸压。通过卸压孔释放应力,实现局域卸压。结合腐蚀环境岩层多型螺纹钢树脂锚杆,实现深井采矿应力重构,改善工作面的应力环境,降低岩爆风险。

(2)古海水腐蚀条件下的深井充填技术。发明了垂直管段螺旋管调压增阻装置,解决了深井高浓度充填的管道输送控制问题,提出了古海水环境充填防腐蚀措施,建立了充填体强度匹配模型。

(3)岩爆灾害的能量演化机制及区域局域相结合的多尺度微震监测方法。建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据,形成了集专家系统与数值分析于一体的深部岩爆风险评估方法。研发了面向工作面的便携式微震传感器,结合传统微震监测系统,形成区域局域结合的多尺度微震监测系统,实现对岩爆趋势预判与临场预测。

(4)发明了新型瞬接续采型空心包体应变计,实现完全双温度补偿和原位数字化无线采集,提高了地应力测量精度。

(5)研发了基于恒温层冷水(12°C~16°C)的制冷交换装置的深部降温系统,将深井采矿工作面温度降低至28°C以下。

3、该项目已取得系列发明专利，已成功应用到三山岛金矿深井采矿生产中，使用效果良好，经济、社会与环境效益显著，应用前景广阔。

评价专家组一致认为：该项目总体达到国际领先水平。（旁证材料22-24）

### 三、相关研究成果鉴定结论

2016年12月18日，中国黄金协会组织专家对山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿和北京矿冶研究总院共同完成的《区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究》项目成果进行了鉴定。结论认为该成果整体技术处于国际先进水平，其中深部采矿地应力控制技术达到国际领先水平。（旁证材料：附件25-27）

2019年1月5日，中国黄金协会组织专家对山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿和北京科技大学共同完成的《滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控》项目成果进行了鉴定。结论认为研究成果总体达到国际先进水平，其中原位无线自动采集地应力测试技术达到了国际领先水平。

（旁证材料：28-30）

2018年1月7日，中国黄金协会组织专家对山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿、东北大学和中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司共同完成的《三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制方法研究》项目成果进行了鉴定。结论认为该成果总体达到国际先进水平。（旁证材料：31-33）

2019年提名书正式版

## 六、应用情况、经济效益和社会效益

1. 应用情况 (限 1 页)				单位: 万元
应用单位名称	应用技术	应用起止时间	应用单位 联系人/电话	经济 效益
山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿	滨海金矿床深部开采与灾害防控关键技术	2016-01~ 2018-12	李威 /13953503665	20732.9 0

**应用概述:**

山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿是山东黄金集团的主体矿山之一, 矿山保有地质储量 1025.87 万t, 金金属量 34.24t, 矿石平均品位 3.38g/t。矿床远景储量 2500 万t, 金金属 100 余t, 为目前国内资源最大的岩金矿山之一, 也是国内唯一海下开采的黄金矿山。三山岛金矿探明可开采资源的深度达到 1500m, 开拓深度已达 1225m。目前深部采矿的典型特征已经显现, 极大的困扰着三山岛金矿的生产。

三山岛金矿与几大高等院校合作, 研发了“金属矿深井卸荷开采与灾害防控关键技术”, 2012 年到 2014 年 5 月在三山岛西山矿区-780m~-765m水平开展了试验, 三山岛深部试验采场回采矿量 6.33 万t, 采矿贫化率 5%, 损失率 6%, 平均生产能力 305t/d。与点柱法相比(贫化率为 10%, 损失率达 30%, 生产能力 110t/d), 贫化损失率显著降低, 生产能力显著提高。试验采场比点柱充填采矿法多回收金属量 54.56kg, 获经济效益 3275.9 万元, 多盈利 1021 万元, 新增税收 819 万元。

2016 年 1 月, 在三山岛金矿-780m水平 553#盘区、200156#盘区推广应用“金属矿深井卸荷开采与灾害防控关键技术”, 回采矿量 41.2 万t, 6447.1 万元。2017 年应用该技术回采了 200273#盘区、24143#盘区, 回采矿量 47.6 万t, 新增利润 6307.2 万元, 2018 年应用该技术回采矿量 52.4 万t, 新增利润 7978.6 万元。截止 2018 年底, 应用新工艺技术累计开采矿石 141.2 万t, 创直接经济效益 20732.9 万元。

该技术方案既能降低损失率、贫化率, 提高采场综合生产能力, 缩短采场的回采周期, 又能有效控制和管理深井地压, 保障采场与充填体的稳定, 改善深部作业条件, 实现深井矿体大规模、高强度的集中强化开采, 降低矿石的开采成本, 提高开采的经济效益。

2. 近三年经济效益(社会公益类、公共安全类可以不填此栏)单位: 万元

自然年	完成单位			其他应用单位		
	新增销售额	新增利润	新增税收	新增销售额	新增利润	新增税收
2016	20672.20	6447.10	1611.80	0.00	0.00	0.00
2017	22882.00	6307.20	1576.80	0.00	0.00	0.00
2018	26211.70	7978.60	1994.70	0.00	0.00	0.00
累 计	69765.90	20732.90	5183.30	0.00	0.00	0.00

主要经济效益指标的有关说明: (限 300 字)

所列经济效益的有关说明及计算依据: 2016-2018 年, 矿石平均销售成本分别为: 345.27 元/t、348.21 元/t、347.96 元/t, 矿石平均品位分别为: 1.87g/t、1.85g/t、2.01g/t, 黄金价格分别为: 290.23 元/g、280.52 元/g、270.42 元/g, 金回收率分别为: 92.45%、92.63%、92.03%。2016 年 1 月, 在三山岛金矿-780m 水平 553#盘区、200156#盘区推广应用“金属矿深井卸荷开采与灾害防控关键技术”, 回采矿量 41.2 万t, 6447.1 万元。2017 年应用该技术回采了 200273#盘区、24143#盘区, 回采矿量 47.6 万t, 新增利润 6307.2 万元, 2018 年应用该技术回采矿量 52.4 万t, 新增利润 7978.6 万元。截止 2018 年底, 应用新工艺技术累计开采矿石 141.2 万t, 新增销售额 69765.9 万元, 新增利润 20732.9 万元, 新增税收 5183.3 万元。

其他经济效益指标的有关说明: (限 300 字)

### 3.社会效益

项目围绕滨海黄金矿床深部开采，提出了一系列新的技术措施，不仅在深部采矿开采与灾害防控关键技术方面取得突破，同时还解决了滨海矿床海水腐蚀条件下的安全开采问题。提高了矿山资源综合回收率，改善了生产作业环境，增进了职工身体健康。项目的开展有力地促进了企业技术进步，锻炼了科技队伍，培养了科技人才，并使矿山安全生产迈上了新的台阶。项目研究成果为山东省深部黄金矿产资源、滨海矿产资源的开发利用提供有力的技术支撑，也为全国类似矿山提供技术示范。。

2019年提名书正式版

## 七、完成人情况表

姓名	杨小聪	性别	男	排名	1
出生年月	1965-08	出生地	江西	民族	汉族
证件号	110102196508032750	党派	中国九三学社	国籍	中国
行政职务	所长	归国人员	否	归国时间	
工作单位	北京矿冶科技集团有限公司	二级单位	矿山所	所在地	北京
通讯地址	北京市大兴区北兴路东段 22 号北京矿冶研究总院 A407			邮政编码	102628
家庭住址	北京市丰台区首科花园小区 1 号楼			住宅电话	
电子信箱	yxcong@126.com	办公电话	010-59069406	移动电话	13651278927
毕业学校	中南大学	毕业时间	1990-07	文化程度	研究生
技术职称	教授级高工	专业、专长	采矿工程	最高学位	硕士
曾获省级以上科技奖励情况	1、倾斜缓倾斜中厚矿体集中强化开采技术，中色协科字[2014]215-2014009-R01, 中国有色金属工业科学技术奖 2014 年度 1 等奖，排名 1。 2、细粒尾矿模袋法堆坝安全技术研究及工程示范，AQJ-6-1-34-R03, 第六届安全生产科技成果奖 2015 年度 1 等奖，排名 3。 3、区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究，2016HJ021-R03, 中国黄金协会科学技术奖 2016 年度 2 等奖，排名 1。 4、2011 年获得中国有色金属工业优秀科技工作者荣誉称号。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<b>对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）</b> 1、项目负责人，负责总体方案的制定。 2、专利“一种深井卸荷采矿的方法”的主要发明人（创新点 1，附件 1）。对尾砂充填料浆静态沉降过程的现象及其机理进行了研究（创新点 2，附件 12）。探索了矿山胶结充填体中胶凝材料含量检测方法（创新点 2，附件 13）。是专利“一种提高矿用微震检波器信噪比的方法”（专利号：ZL201410090687.2，创新点 3）的主要发明人。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%。 3、旁明材料：附件 1，附件 8，附件 12，附件 13，附件 21-27，附件 38。					
<b>声明：</b> 本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			<b>声明：</b> 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	杜云龙	性别	男	排名	2
出生年月	1964-09	出生地	吉林	民族	汉族
证件号	370625196409122275	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	矿长	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东省莱州市三山岛街道三山岛金矿			邮政编码	261442
家庭住址	山东省莱州市			住宅电话	
电子信箱	duyl@sd-gold.com	办公电话	0535-2785016	移动电话	15847959797
毕业学校	阜新矿业学院	毕业时间	1989-07	文化程度	大学本科
技术职称	高级工程师	专业、专长	采矿	最高学位	学士
曾获省级以上科技奖励情况	1、海底金矿充填开采岩移规律与灾变预测研究, 2017HJ001-R01, 中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖, 排名 1。 2、三山岛金矿顶底残柱开采技术研究, 2017HJ026-R01, 中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 2 等奖, 排名 1。 3、滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控, 2018HJ101-R01, 中国黄金协会科学技术奖 2019 年度 1 等奖, 排名 1。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字） 1、项目技术负责人，负责总体方案的设计与实施。 2、创造性的提出来了区域与局域相结合的微震监测系统，对创新点 3 做出了贡献。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 70%。 3、旁材料：附件 16，附件 21-33，附件 35-40。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	侯成录	性别	男	排名	3
出生年月	1971-11	出生地	山东	民族	汉族
证件号	370624197111251718	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	副矿长	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东省莱州市三山岛街道三山岛金矿			邮政编码	261442
家庭住址	山东招远市丽湖小区 14 号楼 302			住宅电话	
电子信箱	houchenglu@sd-gold.com	办公电话	0535-2780018	移动电话	18865631111
毕业学校	西北大学	毕业时间	2015-07	文化程度	研究生
技术职称	工程师	专业、专长	采矿	最高学位	硕士
曾获省级以上科技奖励情况	1. 海底金矿充填开采岩移规律与灾变预测研究，2017HJ001-R03，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖，排名 3。 2. 三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制方法研究，2017HJ010-R01，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖，排名 1。 3. 三山岛金矿顶底残柱开采技术研究，2017HJ026-R03，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 2 等奖，排名 3。 4. 滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控，2018HJ010-R03，中国黄金协会科学技术奖 2019 年度 1 等奖，排名 3。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）  1、项目技术负责人，主要负责项目管理与实施方案的设计。 2、对创新点 1、3 做出了贡献。本人在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作总量的 60%。 3、证明材料：附件 19，附件 21-33，附件 35-40。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。  单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	王湖鑫	性别	男	排名	4
出生年月	1980-08	出生地	湖北	民族	汉族
证件号	422802198008163414	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	
工作单位	北京矿冶科技集团有限公司	二级单位	矿山工程研究所	所在地	北京
通讯地址	北京市大兴区北兴路东段（22号）北京矿冶研究总院 A407			邮政编码	102628
家庭住址	北京丰台区草桥东路 28 号院			住宅电话	
电子信箱	wanghuxin_1980@163.com	办公电话	010-59069435	移动电话	13810246244
毕业学校	北京矿冶研究总院	毕业时间	2005-07	文化程度	研究生
技术职称	教授级高工	专业、专长	采矿工程	最高学位	硕士
曾获省级以上科技奖励情况	1、地下金属矿山复杂难采二步资源大规模采矿新技术，中色协科字[2013]214-2013034-R03, 中国有色金属工业科学技术奖 2013 年度 1 等奖，排名 3。 2、倾斜缓倾斜中厚矿体集中强化开采技术，中色协科字[2014]215-2014009-R05, 中国有色金属工业科学技术奖 2014 年度 1 等奖，排名 5。 3、坚硬矿体大规模原地碎裂诱导崩落采矿技术，中色协科字[2016]5-2015067-R04, 中国有色金属工业科学技术奖 2015 年度 2 等奖，排名 4。 4、区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究，2016HJ021-R03, 中				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）  1、负责区域与局域结合卸荷采矿方案总体设计，设计试验采场方案。负责项目总结报告编写。 2、对创新点 1 做出重大贡献。投入工作量占本人工作量的 40%以上。 3、旁明材料：附件 1，附件 21-27，附件 35-37，附件 38。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	吕文生	性别	男	排名	5
出生年月	1968-07	出生地	河北	民族	汉族
证件号	110108196807262335	党派	群众	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	
工作单位	北京科技大学	二级单位		所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区学院路 30 号土木与资源工程学院			邮政编码	100083
家庭住址	北京市海淀区学院路 30 号 9-309			住宅电话	
电子信箱	sunluw@sina.com	办公电话	010-62332951	移动电话	13611257549
毕业学校	北京科技大学	毕业时间	1990-06	文化程度	研究生
技术职称	副教授	专业、专长	采矿工程	最高学位	博士
曾获省级以上科技奖励情况	<p>1、孔间毫秒延时台阶爆破计算机设计与模拟方法及应用技术研究，中工爆协字[2006]1-2-5，中国工程爆破协会科技进步奖 2006 年度 1 等奖，排名 5。</p> <p>2、缓倾斜薄矿体残矿安全高效回采关键技术，2012HJ043，中国黄金协会科学技术奖 2012 年度 2 等奖，排名 4。</p> <p>3、高原非煤矿井通风防尘技术及应用，2015-KJJB-2-09-R01，青海省科学技术奖 2015 年度 2 等奖，排名 1。</p>				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<p><b>对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）</b></p> <p>1、设计了充填管路增阻调压系统，分析了增阻机理及压力调控方法；系统研究了古海水制备充填体的强度、固结损伤与强度恢复等长期服役特性；研究了基于支持向量机的充填体强度设计理论模型。针对深部降温发明了“基于封装相变材料微单元的深井降温系统”。</p> <p>2、创新点 2 的主要贡献者，对创新点 5 做出了贡献。投入工作量占本人工作量的 40%以上。</p> <p>3、旁证材料：附件 9，附件 10，附件 15，附件 21-24，附件 35-37。</p>					
<p><b>声明：</b>本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b>如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名： 年 月 日</p>			<p><b>声明：</b>本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章） 年 月 日</p>		

## 七、完成人情况表

姓名	赵兴东	性别	男	排名	6
出生年月	1975-10	出生地	辽宁	民族	汉族
证件号	410802197510212519	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	是	归国时间	2018-11
工作单位	东北大学	二级单位	资源与土木工程学院	所在地	辽宁
通讯地址	沈阳市和平区东北大学 369 信箱			邮政编码	110819
家庭住址	沈阳市和平区望湖北路 7 巷 1-3 号 1-2-1			住宅电话	
电子信箱	zhaoxingdong@mail.neu.edu.cn	办公电话	024-83691093	移动电话	13504900292
毕业学校	东北大学	毕业时间	2006-09	文化程度	研究生
技术职称	教授	专业、专长	采矿工程	最高学位	博士
曾获省级以上科技奖励情况	1、2018 年，辽宁省百千万人才工程百层次。 2、三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制方法研究，证书号：2017HJ010-R02，中国黄金协会科学技术奖 2017 年度一等奖，排名第 2。 3、大型地下双向水封储油洞库群建造关键技术及应用，证书号：2016JB2030-3，河北省科学技术奖 2016 年度二等奖，排名第 3。 4、深部金属矿床开采诱发地压灾害判别与控制及其工程应用，证书号：2015J-2-55-01，辽宁省科学技术奖 2015 年度二等奖，排名第 1。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<b>对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）</b> 1、主要参加人员，实验研究了三山岛金矿岩石热物理性质与热传导系数；现场调查、实测分析三山岛金矿围岩放热系数、地温梯度与热源以及各热源所占比例；构建了井筒风流热交换数学模型与风温预测模型；开发了基于恒温层冷水的深部掘进工作面降温方法。 2、对创新点 1、5 做出了贡献，对本项目的技术创新和推广应用做出了开创性贡献。投入工作量占本人工作量的 30%。 3、旁证材料：附件 7，附件 20-24，附件 31-33，附件 35-37，附件 40。					
<b>声明：</b> 本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			<b>声明：</b> 本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	郭奇峰	性别	男	排名	7
出生年月	1985-04	出生地	河南	民族	汉族
证件号	410883198504024514	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	
工作单位	北京科技大学	二级单位		所在地	北京
通讯地址	北京市海淀区学院路 30 号北京科技大学土木系			邮政编码	100083
家庭住址	北京市海淀区学院路 30 号北京科技大学教工住宅 7 栋 101			住宅电话	
电子信箱	guoqifeng@ustb.edu.cn	办公电话	010-62333700	移动电话	13811388596
毕业学校	北京科技大学	毕业时间	2013-01	文化程度	研究生
技术职称	讲师	专业、专长	采矿工程	最高学位	博士
曾获省级以上科技奖励情况	滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控，2018HJ010-R02，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖，排名 2。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<b>对本项目技术创造性贡献：</b> （限 300 字）					
<p>1、负责本项目腐蚀环境岩层支护技术研究，完成现场地应力测量和围岩应力监测工作。发明了“一种锚杆用管状储胶器”，参与研发了“瞬接续采型原位数字化无线采集空心包体应变计”和“双温度补偿技术”，完成了现场地应力测量并获取了地应力场模型和分布规律。</p> <p>2、对创新点 1 做出部分贡献，对创新点 4 做出了主要贡献。投入工作量占本人工作量的 60%。</p> <p>3、旁证材料：附件 4，附件 11-12，附件 17-18，附件 21-24，附件 28-30，附件 35-37，附件 39。</p>					
<p><b>声明：</b>本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b>如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名： 年 月 日</p>			<p><b>声明：</b>本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: right;">单位（盖章） 年 月 日</p>		

## 七、完成人情况表

姓名	刘志祥	性别	男	排名	8
出生年月	1967-07	出生地	湖南	民族	汉族
证件号	420106196707154871	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	无	归国人员	否	归国时间	
工作单位	中南大学	二级单位	资源与安全工程学院	所在地	湖南
通讯地址	湖南省长沙市麓山南路 932 号中南大学资源与安全工程学院			邮政编码	410083
家庭住址	湖南省长沙市芙蓉南路中南大学铁道学院			住宅电话	
电子信箱	liulzx@csu.edu.cn	办公电话	0731-88879612	移动电话	13207475458
毕业学校	武汉工业大学	毕业时间	1992-07	文化程度	研究生
技术职称	教授	专业、专长	采矿工程	最高学位	博士
曾获省级以上科技奖励情况	海下破碎矿床高倍线充填安全高效开采技术, JB2016-2-18-R04, 山东省科学技术奖, 2016 年度 2 等奖, 排名 4。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<p><b>对本项目技术创造性贡献:</b> (限 300 字)</p> <p>1、对三山岛岩爆灾害的能量演化机制进行了室内试验、现场测试, 建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据, 形成了集专家系统与数值分析于一体的深部岩爆风险评估方法。                  2、创新点 3 的主要贡献者。投入工作量占本人工作量 60%以上。                  3、旁证材料: 附件 21-24, 附件 35-37。</p>					
<p><b>声明:</b> 本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求, 保证所提交材料真实有效, 且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。  <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b>如有虚假, 愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:                  年 月 日</p>			<p><b>声明:</b> 本单位确认该完成人情况表真实有效, 且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议, 愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>单位 (盖章)                  年 月 日</p>		

## 七、完成人情况表

姓名	李希和	性别	男	排名	9
出生年月	1970-01	出生地	山东	民族	汉族
证件号	37062519700121551X	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	西山分矿矿长	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿			邮政编码	261442
家庭住址	山东莱州市御璟园小区			住宅电话	
电子信箱	lixihe@163.com	办公电话	0535-2785150	移动电话	13589857358
毕业学校	中央广播电视大学	毕业时间	2009-07	文化程度	大学专科
技术职称	工程师	专业、专长	采矿工程	最高学位	学士
曾获省级以上科技奖励情况	1、三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制方法研究，2017HJ010-R06，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖，排名 6。 2、三山岛金矿顶底柱残采开采技术研究，2017HJ026-R15，中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 2 等奖，排名 15。 3、区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究，2016HJ021-R08，中国黄金协会科学技术奖 2016 年度 2 等奖，排名 8。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）  1、负责试验方案的设计，现场充填试验取样，充填系统的设计。 2、对创新点 2 做出了贡献。投入工作量占本人工作量 30%以上。 3、旁证材料：附件 21-27，附件 31-33，附件 35-37，附件 38，附件 40。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。  单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	冷建民	性别	男	排名	10
出生年月	1975-05	出生地	山东	民族	汉族
证件号	379009197505060019	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	经理助理	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金集团（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东黄金集团（莱州）有限公司三山岛金矿			邮政编码	261442
家庭住址	山东省莱州市汇泉小区 3#楼			住宅电话	
电子信箱	lengjianmin@163.com	办公电话	0535-2785073	移动电话	13562566897
毕业学校	山东建材学院	毕业时间	1996-07	文化程度	大学本科
技术职称	高级工程师	专业、专长	采矿	最高学位	硕士
曾获省级以上科技奖励情况	区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究，2016HJ021-R10，中国黄金协会科学技术奖 2016 年度 2 等奖，排名 10。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
<p><b>对本项目技术创造性贡献：</b>（限 300 字）</p> <p>1、负责组织试验采场的采准、凿岩、爆破施工组织。                  2、创新点 1 做出了贡献。投入工作量占本人工作量 30%以上。                  3、旁证材料：附件 21-27，附件 35-37，附件 38。</p>					
<p><b>声明：</b>本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。  <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b>如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：                  年 月 日</p>			<p><b>声明：</b>本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>单位（盖章）                  年 月 日</p>		

## 七、完成人情况表

姓名	王辉	性别	男	排名	11
出生年月	1979-06	出生地	河北	民族	汉族
证件号	130629197906300031	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	经理	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东省烟台市三山岛金矿科技信息部			邮政编码	261442
家庭住址	山东省莱州市文苑星城小区 40 号楼			住宅电话	
电子信箱	17336005@qq.com	办公电话	0535-2780175	移动电话	13792502910
毕业学校	山东科技大学	毕业时间	2009-09	文化程度	大学本科
技术职称	高级工程师	专业、专长	采矿	最高学位	硕士
曾获省级以上科技奖励情况	1、三山岛金矿西南翼海底破碎矿体安全高效开采技术研究, 2014HJ025, 中国黄金协会科学技术奖 2015 年度 2 等奖, 排名 6。 2、区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究, 2016HJ021-R06, 中国黄金协会科学技术奖 2017 年度 2 等奖, 排名 6。 3、三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制方法研究, 2017HJ010-R08, 中国黄金协会科学技术奖 2018 年度 1 等奖, 排名 8。 4、高应力及古海水腐蚀条件下充填采矿关键技术研究及应用, 2018HJ074-R07, 中国黄金协会科学技术奖 2019 年度 3 等奖, 排名 7。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字）  1、负责区域与局域结合的微震监测系统建设，数据采集及数据分析。 2、对创新点 1、3 做出了贡献。投入工作量占本人工作量 30%以上。 3、旁证材料：附件 4，附件 21-24，附件 21-27，附件 31-33，附件 35-37，附件 38，附件 40。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 七、完成人情况表

姓名	李威	性别	男	排名	12
出生年月	1967-11	出生地	山东	民族	汉族
证件号	370625196711231237	党派	中国共产党	国籍	中国
行政职务	经理助理	归国人员	否	归国时间	
工作单位	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿	二级单位		所在地	山东烟台
通讯地址	山东省莱州市三山岛街道三山岛金矿			邮政编码	261442
家庭住址	山东省莱州市			住宅电话	
电子信箱	Lzlw176@126.com	办公电话	0535-2780253	移动电话	13953503665
毕业学校	东北大学	毕业时间	1999-07	文化程度	大学本科
技术职称	高级工程师	专业、专长	矿山地质	最高学位	学士
曾获省级以上科技奖励情况	1、金属矿山海底开采突水规律研究, 2008HJ009-8, 中国黄金协会科学技术奖 2009 年度 1 等奖, 排名 8。 2、海底大型金矿床安全高效开采综合技术研究, 2009HJ001-16, 中国黄金协会科学技术奖 2010 年度特等奖, 排名 16。 3、岩体破裂及灾变的微地震监测研究与应用, JB2012-1-16-R05, 山东省科技进步奖 2012 年度 1 等奖, 排名 5。				
参加本项目起止时间	自 2012-01 至 2015-12				
对本项目技术创造性贡献：（限 300 字） 1、项目的管理者，负责各研究团队的工作协调与配合。是创新 3 点的主要贡献者之一。提出了新型锚固方法与矿山支护锚杆桁架装置。 2、对创新点 1 做出了突出贡献，对创新点 5 做出贡献。投入工作量占本人工作量 30%以上。 3、旁证材料：附件 2，附件 3，附件 5，附件 6，附件 19，附件 21-24，附件 35-37。					
声明：本人遵守《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的要求，保证所提交材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。 <b>该项目是本人本年度被提名的唯一项目。</b> 如有虚假，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。 本人签名： 年 月 日			声明：本单位确认该完成人情况表真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。 单位（盖章） 年 月 日		

## 八、完成单位情况表

单位名称	山东黄金矿业（莱州）有限公司三山岛金矿			所在地	山东烟台
排 名	1	单位性质	国有企业	传 真	
联 系 人	李威	联系电话	0535-2780253	移动电话	13953503665
电子信箱	Lzlw176@126.com			邮政编码	261442
通信地址	山东省莱州市三山岛街道三山岛金矿				
<p>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：（限 600 字）</p> <p>负责项目的管理，协调各研究团队的工作配合，为项目的实施提供现场条件。总体方案的制定，负责方案的现场的实施与数据统计。</p>					
声 明	<p>本单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，如实提供了本提名书及相关材料，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿承担法律责任。</p> <p style="text-align: right;">完成单位（盖章） 年 月 日</p>				

## 八、完成单位情况表

单位名称	北京矿冶科技集团有限公司			所在地	北京
排 名	2	单位性质	转制研究院所	传 真	010-62939718
联 系 人	王湖鑫	联系电话	010-59069435	移动电话	13810246244
电子信箱	wanghuxin_1980@163.com			邮政编码	102628
通信地址	北京市大兴区北兴路东段 22 号北京矿冶研究总院 A407				
<p>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：（限 600 字）</p> <p>直接参与了本项目的技术开发、试验应用、成果总结等工作。发明了“一种深井卸荷采矿的方法”和“一种提高矿用微震检波器信噪比的方法”，是创新点 1 的主要贡献者，创新点 4 的重要贡献者。</p>					
声 明	<p>本单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，如实提供了本提名书及相关材料，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿承担法律责任。</p> <p style="text-align: right;">完成单位（盖章） 年 月 日</p>				

## 八、完成单位情况表

单位名称	北京科技大学			所在地	北京
排 名	3	单位性质	学校	传 真	
联 系 人	吕文生	联系电话		移动电话	13611257549
电子信箱	sunluw@sina.com			邮政编码	100083
通信地址	北京市海淀区学院路 30 号土木与资源工程学院				
<p><b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：（限 600 字）</b></p> <p>一、研发了基于螺旋管的增阻调压装置，解决了深井高浓度充填料浆管道垂直输送控制问题；得到了高应力下古海水制备充填的强度、固结变形、损伤与强度恢复等长期服役特性；提出了充填体强度匹配设计模型，实现了尾砂胶结充填体强度的合理设计。</p> <p>（1）基于螺旋管的深井垂直充填管路增阻调压技术：通过螺旋管路不同扭曲比与升角，调节管路阻力与料浆输送速度，实现充填料浆垂直平稳输送；</p> <p>（2）古海水制备充填体的长期服役特性：研究了不同应力下充填体固结变形及固结损伤后的强度恢复特性，揭示出充填体长期服役过程的物理力学规律；</p> <p>（3）基于支持向量机的充填体强度匹配设计：利用支持向量机算法，建立采场稳定性与充填体性能匹配模型，实现胶结充填体强度的合理设计。</p> <p>二、研发了新型瞬接续采型空心包体应变计，实现完全双温度补偿和原位数字化无线采集，提高了地应力测量精度，对采矿和围岩控制优化设计提供了准确指导。</p> <p>（1）瞬接续采型原位数字化无线采集空心包体应变计：研发了完全温度补偿地应力解除空心包体测量技术与原位数字化无线采集空心包体应变计和微型数据采集电路板，实现地应力数据采集系统微型化，数据传输无线化；</p> <p>（2）双温度补偿技术提高地应力测量精度：完成了针对高温、高压环境的大量程通道设计，提出了高温环境下传感器温度自补偿—测量电路完全温度补偿的双温度补偿算法；</p> <p>（3）建立矿区深部地应力场模型：根据地应力随深度的回归曲线建立了深部地应力场回归方程。</p>					
声 明	<p>本单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，如实提供了本提名书及相关材料，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿承担法律责任。</p> <p style="text-align: right;">完成单位（盖章） 年 月 日</p>				

## 八、完成单位情况表

单位名称	东北大学			所在地	辽宁
排 名	4	单位性质	学校	传 真	
联 系 人	高敏	联系电话	024-83687260	移动电话	
电子信箱	gaomin@mail.neu.edu.cn			邮政编码	110819
通信地址	辽宁省沈阳市和平区文化路三巷 11 号				
<p><b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：（限 600 字）</b></p> <p>围绕三山岛金矿西山矿区深部开采诱发的高温热害问题，通过对三山岛金矿西山矿区进行现场工程热湿环境（风温、风速、风压、温度、湿度等）与通风系统布设调查，得出了三山岛金矿西山矿区恒温层以下原岩温度梯度变化规律；针对三山岛金矿深部的热害问题，对矿井深部热害情况进行调查分析，分别构建基于井筒、巷道与工作面的风流的热交换和风温的矿井热辐射及能量交换模型，对井下湿热风流温度进行预测；针对三山岛金矿直属矿区深部热害分布规律及其热交换规律，提出矿井深部热害治理方法应以优化现有通风系统加强通风为主，在局部冷却风流技术中，发明了使用恒温水源冷却风流的方法，借此降低三山岛金矿深部采掘工作面的温度。</p>					
声 明	<p>本单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，如实提供了本提名书及相关材料，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿承担法律责任。</p> <p style="text-align: right;">完成单位（盖章） 年 月 日</p>				

## 八、完成单位情况表

单位名称	中南大学			所在地	湖南
排 名	5	单位性质	学校	传 真	0731-88879612
联 系 人	刘志祥	联系电话	0731-88879612	移动电话	13207475458
电子信箱	liulzx@csu.edu.cn			邮政编码	410083
通信地址	湖南省长沙市麓山南路 932 号中南大学资源与安全工程学院				
<p><b>对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：（限 600 字）</b></p> <p>为研究深部开采诱发矿山动力灾害及其控制的关键技术，进行了三山岛金矿岩石真三轴电液伺服扰动岩爆试验，获得了三山岛金矿不同应力岩爆碎屑特征；探索了三轴压缩条件下含孔洞硬岩能量演化规律，数值方法模拟了含孔洞硬岩岩爆力链结构，揭示了三轴压缩条件下含孔洞硬岩岩爆机理。用 SEM 扫描电镜揭示了岩爆的张性破裂机制，解析了岩爆能量构成和能量演化过程；同时建立了基于岩爆能量序列的分级方法和判据，构建了三山岛金矿岩爆预测的神经网络模型，获得了三山岛金矿深部岩爆风险评估方法，实现了三山岛金矿岩爆分布区域的智能预测。取得了深部开采岩石变形测量等具有自主知识产权的研究成果，为矿山安全高效开采提供了理论基础。</p>					
声 明	<p>本单位严格按照《山东省科学技术奖励办法》及其实施细则的有关规定和山东省科学技术奖励委员会办公室对提名工作的具体要求，如实提供了本提名书及相关材料，不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等有关法律法规及侵犯他人知识产权的情形，如被提名项目发生争议，将积极配合工作，协助调查处理。如有不符，本单位愿承担法律责任。</p> <p style="text-align: right;">完成单位（盖章） 年 月 日</p>				

## 九、支撑技术创新点的主要知识产权证明目录

序号	知识产权名称	知识产权类别	发明人(作者)	知识产权人	知识产权号	取得日期	国(区)别(刊名)	发明专利有效状态	证明材料	第一完成人是否参与	第一完成单位是否参与
1	一种深井卸荷采矿的方法	发明专利权	杨小聪; 陈何; 王湖鑫; 解联库; 万串串; 冯盼学; 吴姗; 曹辉; 于世波	北京矿冶研究总院	ZL201510409068.X	2017-10-27	中国	有效	附件-1	是	是
2	一种巷道围岩变形实时预测方法	发明专利权	李威; 华海洋; 张民; 王涛; 王峰; 曲伟霞; 徐婧; 闫冬光; 方建平; 赵龙;	山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿;	ZL201510648440.2	2019-03-12	中国	有效	附件-2	否	是
3	一种适用于海下深部高腐蚀环境的微地震传感器	发明专利权	毕洪涛; 王存文; 何顺斌; 李威; 成功; 刘大兵;	山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿; 北京科技大学;	ZL20140628880.7	2017-06-20	中国	有效	附件-3	否	是
4	一种锚杆用管状储胶器	发明专利权	郭奇峰; 王瑞星; 任奋华; 刘同策;	北京科技大学; 山东黄	ZL201510294218.7	2017-03-22	中国	有效	附件-4	是	是

			王辉; 陈兵宇; 刘焕新;	金矿业莱州有限公司三山岛金矿;							
5	一种矿山支护锚杆桁架装置	实用新型专利权	于常先; 何顺斌; 许子刚; 李威; 郭彬; 吕英磊; 杜皓; 杨尚欢; 王明斌; 刘成鹏	山东黄金矿业(莱州)有限公司三山岛金矿	ZL201720815590.2	2018-02-06	中国	有效	附件-5	否	是
6	纵向、环向锚固联合快速超前支护方法	发明专利权	于常先; 王瑞星; 何顺斌; 李威; 吕英磊; 杨尚欢; 赵洋; 孙旭民; 陈卓; 吴若菡;	山东黄金矿业莱州有限公司三山岛金矿	ZL201310413837.4	2016-07-06	中国	有效	附件-6	否	是
7	一种具有弹性让压及大阻尼特性的组合式锚杆	实用新型专利权	赵兴东; 朱万成; 杨晓明; 刘剑平; 赵曰茂;	东北大学	ZL201420178707.7	2014-10-01	中国	有效	附件-7	是	是
8	一种提高矿用微震检波器信噪比的方法	发明专利权	杨小聪; 冀虎; 张达; 刘冠洲;	北京矿冶研究总院	ZL201410090687.2	2016-12-07	中国	有效	附件-8	是	是
9	在充填料浆管道输送中增阻调压的装置	实用新型专利权	吕文生; 杨鹏; 牟宏伟;	北京科技大学;	ZL20152047778.6	2015-12-30	中国	有效	附件-9	是	是

			谷瑞江 ; 王志凯 ; 马昌远 ; 杨超 ;								
10	基于封装相变材料微单元的深井降温系统	实用新型专利权	杨鹏;王昆; 吕文生;程 晓亮;侯杰;	北 京科技 大学;	ZL2016212469 89.5	2017-06- 06	中国	有效	附件-10	否	是

(注: 不超过 10 件)

**承诺:** 上述知识产权用于提名山东省科学技术进步奖的情况, 已征得未列入项目主要完成人的权利人(发明专利指发明人)的同意。

**第一完成人签名:**

2019年提名书正式版本

## 十、支撑技术创新点的主要论文专著目录

序号	论文专著名称	发表刊物（出版社）	发表（出版）时间	作者（按刊物发表顺序）	证明材料	第一完成人是否参与	第一完成单位是否参与
1	Corrosive Environment Assessment and Corrosion-Induced Rockbolt Failure Analysis in a Costal Underground Mine	International Journal of Corrosion	2019-03	Guo Qifeng, Pan Jiliang, Wang Min, Cai Meifeng, Xi Xun.	附件-11	是	是
2	Analysis on the effect of water and confining pressure on mechanical properties of fractured granite	Electronic Journal of Geotechnical Engineering	2014-05	Guo, Qifeng, Xi, Xun, Zhang, Zhaocai	附件-12	是	是
3	尾砂充填料浆静态沉降过程的现象及其机理	有色金属（矿山部分）	2015-03	彭啸鹏, 杨小聪	附件-13	否	是
4	矿山胶结充填体中胶凝材料含量检测方法试验研究	中国矿业	2017-04	许文远 杨小聪 郭利杰 刘光生	附件-14	否	是
5	三山岛金矿盐卤水对胶结充填体早期强度的影响	金属矿山	2015-07	林枝祥, 杨鹏, 吕文生.	附件-15	否	是
6	三山岛金矿海底开采 F_1 断裂防突结构可能的破坏形式分析	黄金科学技术	2017-10	马凤山, 李克蓬, 杜云龙, 侯成录, 李威, 张国栋.	附件-16	否	否
7	Strain sensors with temperature compensation employed for insitu stress monitor	Telkonnika - Indonesian Journal of Electrical Engineering	2013-11	Guo Q, Ren F, Guo H, et al	附件-17	是	是
8	空心包体应变计地应力分量计算方法及应用	岩土力学	2018-02	闫振雄, 郭奇峰, 王培涛	附件-18	否	是
9	采空区顶底板收敛在线监测技术研究与应用	有色金属工程	2018-10	侯成录, 张元生, 方建平, 王平,	附件-19	是	是

				余乐文, 袁本胜			
10	三山岛金矿围岩温度梯度测试及工程热环境分析	金属矿山	2013-06	赵兴东, 修国林, 杨竹周, 华海洋, 刘自成, 李威	附件-20	是	是

(注: 不超过 10 篇)

**承诺:** 知识产权归国内所有且无争议, 上述论文专著未在省部级以上科技奖获奖项目中使用。以下情况和规定已向所有未列入项目主要完成人的作者明确告知并征得同意: ①上述论文专著用于提名 2019 年山东省科学技术进步奖; ②山东省科技奖获奖项目所用论文专著将不得再次参评其他省部级科技奖励。其中, 未列入项目主要完成人的第一作者、通讯作者(含共同第一作者、共同通讯作者)已出具知情同意书面签字意见, 与其他作者的有关知情证明材料均存档备查。因上述情况而引起争议, 且不能提供相应存档备查的证据, 本人愿意承担相应责任, 并接受处理。

**第一完成人签名:**

2019年提名书出版

## 十一、主要附件目录

序号	附件名称	附件类别
1	一种深井卸荷采矿的方法	知识产权证明
2	一种巷道围岩变形实时预测方法	知识产权证明
3	一种适用于海下深部高腐蚀环境的微地震传感器	知识产权证明
4	一种锚杆用管状储胶器	知识产权证明
5	一种矿山支护锚杆桁架装置	知识产权证明
6	纵向、环向锚固联合快速超前支护方法	知识产权证明
7	一种具有弹性让压及大阻尼特性的组合式锚杆	知识产权证明
8	一种提高矿用微震检波器信噪比的方法	知识产权证明
9	在充填料浆管道输送中增阻调压的装置	知识产权证明
10	基于封装相变材料微单元的深井降温系统	知识产权证明
11	Corrosive Environment Assessment and Corrosion-Induced Rockbolt Failure Analysis in a Costal Underground Mine	论文、论著证明
12	Analysis on the effect of water and confining pressure on mechanical properties of fractured granite	论文、论著证明
13	尾砂充填料浆静态沉降过程的现象及其机理	论文、论著证明
14	矿山胶结充填体中胶凝材料含量检测方法试验研究	论文、论著证明
15	三山岛金矿盐卤水对胶结充填体早期强度的影响	论文、论著证明
16	三山岛金矿海底开采 F <sub>1</sub> 断裂防突结构可能的破坏形式分析	论文、论著证明
17	Strain sensors with temperature compensation employed for insitu stress monitor	论文、论著证明
18	空心包体应变计地应力分量计算方法及应用	论文、论著证明
19	采空区顶底板收敛在线监测技术研究与应用	论文、论著证明
20	三山岛金矿围岩温度梯度测试及工程热环境分析	论文、论著证明
21	科技查新报告	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件

22	成果评价证书封面	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
23	成果评价专家意见	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
24	成果评价专家名单	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
25	区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究鉴定意见	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
26	区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究鉴定证书封面	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
27	区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究鉴定证书专家名单	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
28	滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控鉴定证书封面	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
29	滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控鉴定意见	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
30	滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控鉴定专家名单	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
31	三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制科学技术成果鉴定证书封面	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
32	三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制科学技术成果鉴定证书鉴定意见	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
33	三山岛金矿深井开采热害致灾机理及其控制科学技术成果鉴定证书鉴定专家名单	评价证明及国家法律法规要求审批的批准文件
34	三山岛金矿经济效益与应用证明	应用证明
35	三山岛金矿应用证明	应用证明
36	完成人合作关系说明()	完成人合作关系说明
37	完成人合作关系说明及情况汇总表()	完成人合作关系说明
38	国家支撑计划课题验收专家意见	其他证明
39	区域与局域应力空间重构深部卸荷采矿技术研究获奖证书	其他证明
40	滨海矿山深部开采多场耦合作用的识别与岩爆预测防控获奖证书	其他证明