

中色大冶铜山口铜矿井下矿石机械化安全高效开采关键技术研究及应用服务项目采用单一来源采购方式的采前公示

一、项目信息

采购人：中色大冶供应链管理中心

项目名称：中色大冶铜山口铜矿井下矿石机械化安全高效开采关键技术研究及应用服务项目

采购背景：目前，中色大冶铜山口矿井下生产目前产能仅 2000t/d 左右，远达不到设计的 3000d/t 的生产能力；井下机械化设备效率低，采准切割工程量较大等均制约着生产能力的提升；矿体变化大，原设计的采矿方法不适用于缓倾斜薄矿体开采。因此，为了使铜山口矿的生产能力达到设计水平，提高机械生产效率，降低采切比，需要在基于岩石力学研究基础指导下，对地下采场中矿岩的力学特性、机械化安全高效的采矿方案以及采矿工艺参数进行进一步研究。

二、采用单一来源采购方式理由

本项目将应用北京科技大学以下 2 项独有的专利：（1）扇形中深孔装药结构及扇形中深孔爆破方法（专利号：CN201910883685.1）（2）一种浆体浓密和稳定排放装置及方法（专利号：CN201811459120.2）。

根据公司《采购管理》8.2.2.4“有下列情形之一的，可以采用直接采购方式进行采购”中第 1 条“需要采用不可替代的专利或者专有技术的”条件要求，申请采用直接采购的方式从北京科技大学进行采购。

三、拟定供应商信息

拟定供应商名称：北京科技大学

地址：北京市海淀区学院路 30 号

四、公示期限

2025年3月3日至2025年3月6日

五、其他补充事宜

诚挚邀请各潜在供应商积极参与我公司相关采购项目。如有潜在供应商对本项目采购方式有异议且有意向参与该采购项目，请在公示期内以书面或电子邮件的方式（盖单位公章）向本项目采购监督部门提出异议，逾期不予受理。采购监督部门受理后，组织相关人员进行论证交流，论证后认为异议成立的，将采用其他采购方式；论证交流后认为异议不成立的，将论证结论书面告知提出异议的供应商。

六、联系方式

铜山口铜矿

技术联系人：张华

联系电话：15971520532

异议受理部门：中色大冶供应链管理中心

地 址：湖北省黄石市下陆区下陆大道18号

电子邮件：myqh123456@dyys.com

联系人：孟庆娟

联系电话：13872077008



附件：采购需求单位单一来源采购情况说明

关于“铜山口铜矿井下矿石机械化安全高效开采关键技术 研究及应用”拟采用直接采购的情况说明

供应链管理中心：

为实现井下矿石机械化安全高效开采，提升井下产能至 3000t/d，需委托北京科技大学开展研究，具体情况如下：

一、采购标的物

1.1 技术内容

铜山口铜矿井下矿石机械化安全高效开采关键技术研究及应用科研项目的外协，其内容主要包括：

(1) 形成铜山口矿大盘区机械化安全高效采矿方法

在系统岩石力学与矿岩稳定性研究的基础上，优化采场结构参数与支护方式，合理配置采掘设备，发挥膏体充填的高浓度快凝早强的优势，形成大盘区大采场机械化的高效低成本的采矿方法，实现铜山口矿资源安全高效低成本开采。最终满足井下生产能力达到 3000t/d，贫化率、损失率降低 5%以上的技术指标。

(2) 评价地下采场岩体稳定性

进入地下开采后，矿体形状、倾角变化较大，地压情况复杂，分支复合严重，矿体节理发育。因此，必须结合现场工程地质实际情况，进行地下岩体稳定性评价，掌握符合实际的采场围岩稳定性状态，并对岩爆风险进行评估，为采场工艺革新和支护方式优选奠定基础。

(3) 确定合理的支护方式与支护参数

根据地质调查的结果，结合岩体稳定性评价，对各部分地下才藏岩体稳定性进行分级，采用理论的手段对巷道及采场稳定性进行评价，针对巷道的服务年限、岩体质量等采取合理的支护方式，保证巷道和采场的安全，以及合理的支护参数。

(4) 膏体均质化制备与长距离稳态输送

膏体的均质化制备及长距离稳态输送直接影响着井下充填体的质量。同时膏体浓度高、阻力大，合理的管路布置是实现稳态输送的

关键。因此，需要以膏体流变特性为基础，结合生产实际，对膏体均质化制备设备进行优化，并对井下管输阻力、磨损、堵管等机理进行研究，提出合理的防治技术与方法。形成适合铜山口管道输送及井下大盘区机械化高效开采方法的的全尾砂均质化膏体料浆。

（5）采场充填工艺的合理组织

充填工艺与采矿工艺的协同即采充周期的协同是实现高效开采的关键。通过研发新型轻质挡墙构筑技术和充填接顶技术，对充填组织进行优化，并通过试验采场工业试验进行验证，实现采充协同的充填工艺合理组织。

1.2 服务地点

铜山口铜矿

1.3 服务期限

2025年3月至2025年12月

二、采购对象

2.1 采购对象基本情况

目前，中色大冶铜山口矿井下生产目前产能仅2000t/d左右，远达不到设计的3000d/t的生产能力；井下机械化设备效率低，采准切割工程量大等均制约着生产能力的提升；矿体变化大，原设计的采矿方法不适用于缓倾斜薄矿体开采。因此，为了使铜山口矿的生产能力达到设计水平，提高机械生产效率，降低采切比，需要在基于岩石力学研究基础指导下，对地下采场中矿岩的力学特性、机械化高效安全的采矿方案以及采矿工艺参数进行进一步研究。

（1）学科专业优势

北京科技大学是教育部直属全国重点大学，是国家首批“211工程”重点建设院校、首批“985工程”优势学科创新平台建设高校、国家“双一流”建设高校。学校现有20个一级学科博士学位授权点，30个一级学科硕士学位授权点，79个二级学科博士学位授权点，137个二级学科硕士学位授权点。学校矿业工程、冶金工程、材料科学与工程、科学技术史是双一流建设学科。学校科研实力十分雄厚，有

2000 余项科研成果获国家、省、部委级等各种奖励，其中国家级奖励 182 项。

（2）科研团队优势

北京科技大学膏体充填采矿技术研究中心现有教授 4 人，副教授 2 人，博士后 2 人，在读博士硕士研究生 60 余人，其中教育部长江学者特聘教授 1 人、国家杰青 1 人、青年长江学者 1 人、国家优青 1 人、万人领军人才 1 人，具有一流的科研团队与实验平台、丰富的岩石力学理论研究与工程设计经验、突出的研究开发能力和研究成果。

（3）项目经验优势

北京科技大学是集团公司战略合作单位，长期致力于金属矿绿色开采理论与技术研究，主要研究方向包括膏体充填、岩石力学和采矿工艺等，先后承担了国家十二五科技支撑计划《复杂金矿石高效开采工艺技术》、十三五重点研发计划《深部金属矿高效协同膏体充填技术》《深部矿产资源开采理论与技术集成》等国家级科技攻关项目，完成了《复杂破碎条件下露天-地下联合高效开采关键技术》《谦比希铜矿破碎矿岩安全高效开采技术研究》《伽师铜矿软岩巷道成型与稳定性控制技术研究》《澜沧铅矿及永昌铅锌软岩巷道支护技术研究》《赤峰中色白音诺尔矿业有限公司岩石力学及采矿方法试验研究》《深井巷道支护技术研究及应用》等一系列岩石力学相关的技术开发与研究项目。先后获得国家科技进步二等奖 4 项、省部级特/一等奖 9 项，主编国家标准 2 项，授权发明专利 20 余项，发表 SCI/EI 论文 200 余篇，出版中英文专著 4 部。特别是在中色非洲矿业公司谦比希铜矿的主西矿体和东南矿体的智能化矿山建设与改造中成效显著，主西矿体的吨铜综合成本从改造前的 5500 多美金降低至 3700 美金，该项成果获 2021 年度中国有色金属工业科学技术奖一等奖。前期也完成了丰山铜矿机械化安全高效开采关键技术研究与应用工作。

三、采购背景

3.1 项目简介

针对井下资源，2009 年中国恩菲工程技术有限公司提交了《铜

山口铜矿深部开采工程可行性研究报告》。2010年完成了《铜山口铜矿深部开采工程初步设计书》(以下简称原初步设计),由中国恩菲工程技术有限公司编制的《铜山口铜矿深部开采工程初步设计安全专篇》(以下简称原安全专篇)于2012年7月通过了原湖北省安全生产监督管理局组织的审查,之后矿山开始了深部(地下)工程的建设并通过安全验收。2014年8月大冶有色设计研究院有限公司完成《铜山口铜矿160m~-280m开采工程初步设计》,并于2015年5月完成了《铜山口铜矿-160m~-280m开采工程初步设计安全专篇》并通过了原湖北省安全生产监督管理局组织的审查,矿山开始了-220m和-280m中段的基建作业。

现有岩石力学研究工作主要集中在露天边坡相关的部分,为本项目提供部分研究基础,这些研究成果可供矿山地下开采时借鉴,但进入地下开采后,矿体逐渐变薄变小,分支复合严重,矿体形状多变,岩性复杂。因此,现有岩石力学研究基础不能指导地下开采时采矿工艺参数优化、支护方式优选以及岩爆风险预测,必须对地下采场中矿岩的力学特性及支护技术开展进一步的研究。

2014年铜山口铜矿充填站由恩菲设计建成,并提供了相应充填方案。采用分级尾砂进行井下充填,全尾砂浓度为25%左右,分级界限暂定为 $37\mu\text{m}$ 。在选厂附近将分级好的粗粒级尾砂直接泵送至充填搅拌站尾砂仓顶部,细粒级尾砂排至尾矿库,目前铜山口矿尾矿库库容预计可以满足一年生产需要。

充填搅拌站设置2套充填料浆制备系统,其中1套作为胶结充填使用,1套作为非胶结充填使用。胶结充填料浆制备系统由尾砂仓、水泥仓、搅拌槽以及相应的仪表和控制系统组成;非胶结充填料浆制备系统由尾砂仓、搅拌槽以及配套仪表和控制系统组成。单套系统充填能力为 $80\sim 100\text{m}^3/\text{h}$ 。井下采空区最大充填倍线为11,充填料浆需采用加压输送。在搅拌站内配置活塞输送泵2台,作为加压泵送设备。目前来看,现有充填系统较为落后、自动化程度差。为此,基于铜山口矿现有充填工艺,进行升级改造,从而实现全尾砂自动化膏体充填

技术，满足矿山扩能达产需求，为井下安全高效生产提供保障。

3.2 项目采购需求

3.2.1 整体完成内容

通过联合科技攻关与技术开发，解决铜山口铜矿开采面临的产量不足、损失贫化率高实际技术问题形成适合铜山口铜矿的机械化高效开采方法，最终实现铜山口铜矿安全、高效、低成本开采的目标。具体采购如下：

- (1) 工程地质调查
- (2) 试样采集加工与矿岩物理力学参数试验
- (3) 矿岩稳定性分级与评价
- (4) 巷道及采场支护方式与支护参数优化
- (5) 机械化高效开采方案研究
- (6) 矿块与采场布置方式优选
- (7) 采掘主要设备选择及数量研究
- (8) 采场循环与能力匹配研究
- (9) 基于 Mathew 稳定图法的合理采场结构参数确定
- (10) 基于三维数值模拟法的采场结构参数优化
- (11) 充填体强度要求初步论证
- (12) 高效采矿方法工业试验
- (13) 充填物料基本物化特性研究
- (14) 全尾砂静态/动态絮凝沉降特性研究
- (15) 膏体配合比试验研究
- (16) 膏体流变特性研究
- (17) 膏体浓度范围研究
- (18) 铜山口铜矿充填系统改造建议

3.2.2 技术经济指标：

- (1) 形成铜山口铜矿机械化安全高效采矿方法
- (2) 评价地下采场岩体稳定性
- (3) 形成合理支护方式与支护参数的标准

(4) 获得合理的膏体充填参数

(5) 提出适合铜山口铜矿的充填系统改造建议

(6) 通过采场成套机械化升级改造，以及机械化高效开采方法的应用，井下试验采场生产能力达到 800~1000t/d，推广应用后井下总生产能力达到 3000t/d；

(7) 通过膏体充填采矿技术，井下生产损失率由原来的 15.13% 控制在 10% 以内；

(8) 通过采场结构参数优化，机械化高效开采方法试验采场采切工程由原来的采切比 $610\text{m}^3/\text{万 t}$ 降低 10% 以上；

3.2.3 知识产权

发表学术论文 2 篇，申请专利 1 件，制定井下支护技术与顶板管理标准 1 项，制定铜山矿矿山膏体充填技术标准 1 项。

四、直接采购说明及采购制度依据

按照公司《非招标采购管理》7.5.2 适用范围：第 1 条“需要采用不可替代的专利或者专有技术的”。

本项目将应用以下几项独有的关键技术与专利：

(1) 扇形中深孔装药结构及扇形中深孔爆破方法（专利号：CN201910883685.1）：一种在矿山开采中应用的技术，它利用扇形中深孔装药结构进行爆破作业。该方法通过特定的装药结构和爆破顺序，旨在提高爆破效率，减少大块率，降低炸药单耗，并且减小未受到爆破的矿石范围。这种方法的优点包括爆破震动小、回采效率高、贫化损失小等。

(2) 一种浆体浓密和稳定排放装置及方法（专利号：CN201811459120.2）：一种高效浆体浓密和稳定排放装置及方法，属于絮凝沉降技术领域。该装置包括仓体、换能器载体管、声/超声波换能器、数控器、自转驱动装置、混料螺旋管、絮凝剂管、溢流管、稳流筒、载体管稳定器和放砂口，其中换能器载体管置于仓体内部，上端设有自转驱动装置，形成旋转无盲区扫辐系统，声/超声波换能器分别布置于换能器载体管内的沉降段、浓密段和放出段，分别形成

声场脱稳造粒作用区、声场谐振排水浓密作用区和声场激励液化排放作用区，并通过换能器连接线与声/超声波发生器连接，混料螺旋管与絮凝剂管相连，通于稳流筒内。本发明结构与工艺简单，可实现浆体快速浓密和稳定排放。

建议以直接采购方式委托北京科技大学开展铜山口铜矿井下矿石机械化安全高效开采关键技术研究及应用，预计总费用 198 万元。

大冶有色金属有限责任公司铜山口铜矿

2024年9月10日

