**中国地质大学（北京）**

**推荐2022年度自然资源科学技术奖**

**（科技进步奖）公示材料**

**一、成果基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 西藏则当矿集区找矿突破的理论技术方法创新及应用 |
| 学会评审组 | 中国地质学会评审组 |
| 主要完成人 | 1、郑有业；2、李光明；3、吴松；4、陈鑫；5、豆孝芳；6、易建洲；7、李晓霞；8、张林奎；9、高顺宝；10、王达；11、史功文；12、邵攀；13、梁遇春； 14、王小飞；15、刘鹏 |
| 主要完成单位 | 1、中国地质大学（北京）；2、中国地质调查局成都地质调查中心；3、中国地质大学（武汉）；4、西藏华钰矿业股份有限公司；5、西藏自治区矿权交易和资源储量评审中心； |
| 推荐等级 | 一等 |

1. **推荐意见**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 推荐单位 | 构造地质学与地球动力学专业委员会 | | |
| 通信地址 | 北京市海淀区学院路29号中国地质大学（北京） | 邮政编码 |  |
| 联系人 | 刘俊来 | 联系电话 | 13691262357 |
| 电子邮箱 | jliu@cugb.edu.cn | 传 真 |  |
| 推荐意见：（限600字）  该成果针对制约则当矿集区找矿突破的关键科技难题，历时10余年艰苦的调查研究，提出快速逼近找矿目标的“协优”成矿预测论；创建了“金锑多金属临界转换”成矿模型；重建了构造对成矿响应的动力学模式；发现成矿热源中心位于扎西康南部、并从该中心向北具有形成WSn→PbZnAg→SbPbZnAgAu→AuSb→Sb矿床的分带规律；发明的“基于地质内涵的化探异常识别与评价方法”，改变与了传统化探数据处理过程与成果的表达方式，明显突现了矿致异常的规律性；创新了“基于金属稳定同位素特征判断矿体延伸方向的方法”，直接示踪金属矿床成矿作用中成矿元素的源运储，约束金属矿体延伸方向；建立了适合则当矿集区绿色、快速评价技术方法组合，解决了该区域的关键性找矿技术难题。  应用上述理论技术方法，在则当矿集区找矿取得突破，新发现了一系列大-中型矿床。该成果明显改变了我国锑资源分布格局，推动了全国重要的锑多金属矿产勘查开发基地的形成，为保障国家资源需求、促进边彊稳定与经济发展做出了杰出贡献。相关成果获发明专利2项、实用新型专利1项、著作权6项；公开发表学术论文44篇，其中在Mineralium Deposita等国际著名杂志上发表SCI或EI论文21篇；并入选长江学者1人，长江学者创新团队及国土资源科技创新团队首席各1人，国土资源部科技领军人才1人。  该成果内容及提交的全部材料符合要求，同意推荐申报自然资源科技进步奖一等奖。 | | | |
| **声明：** 本单位遵守《自然资源科学技术奖章程（暂行）》规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的材料真实有效，无涉密内容，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的情形。本单位承诺认真履行作为推荐单位的义务并承担相应的责任。  法人代表签名:      推荐单位（公章）    年 月 日 | | | |

1. **成果简介**

位于北喜马拉雅成矿带的则当矿集区，因高寒缺氧、环境恶劣、特别是紧邻中印边境等原因，矿产工作程度极低，矿床成因存在很大争议，控矿规律等认识远落后于找矿工作的需要，使得该区去哪里找矿？找什么类型的矿？用什么方法找矿等便成为制约找矿进一步突破的关键。

针对上述科学技术难题，在中国地调局及自治区科技厅的大力支持下，项目历时10余年大量艰苦、详实的野外勘查评价与室内综合研究，取得主要成果如下：

方法创新：该成果发明的“基于地质内涵的化探异常识别与评价方法”，改变与了传统化探数据处理过程与成果的表达方式，明显突现了矿致异常的规律性；建立了成矿元素FeZnCdAgSb的同位素时空演化体系，创新了“基于金属稳定同位素特征判断矿体延伸方向的方法”，直接示踪金属矿床成矿作用中成矿元素的源运储，还原金属矿床成矿过程，约束金属矿体延伸方向；建立了适合则当矿集区绿色、快速评价技术方法组合，解决了该区域的关键性找矿技术难题。，

理论创新：提出快速逼近找矿目标的“协优”成矿预测论，厘清了该区三期重大成矿事件对成矿的贡献，创建了“金锑多金属临界转换”成矿模型，重建了构造对成矿响应的动力学模式；发现成矿热源中心位于扎西康南部、并从该中心向北具有形成WSn→PbZnAg→SbPbZnAgAu→AuSb→Sb矿床的分带规律，为进一步找矿突破提供了重要依据及理论支撑。

重大突破：应用上述理论方法，在则当矿集区找矿取得突破，新发现了一系列大-中型矿床。

应用及效益：该成果显著提升了我国在喜马拉雅找矿领域研究的国际地位与影响力，并广泛应用于区域找矿评价工作中，在全国多个系统的数十家地勘单位推广应用，有效提升了相关单位的勘查水平和勘查效率，促进了扎西康国家级整装勘查区的成功设立，为西藏制订矿产勘查评价规划、中-印边境划界谈判以及建设新的国家级矿产资源后备基地提供了决策依据，为藏南区域经济发展、扶贫攻坚、民族团结及边疆稳定做出了突出贡献，社会效益显著。

1. **客观评价**

（1）2015年12月27-28日，中国人民武装警察部队黄金指挥部项目管理办公室组织专家，在北京对《藏南金锑多金属成矿带靶区优选及示范研究报告》进行了评审。认为：该成果创建AuSb多金属成矿新模型……为该带找矿工作部署提供了依据；将北喜马拉雅金锑多金属成矿带划分为5个成矿远景区，按主要矿床类型和矿种进一步优选出找矿靶区47个，其中Ⅰ级找矿靶区12个；择优开展靶区验证，指导勘查取得重大突破，新发现具有大中型找矿潜力的靶区7处。

（2）2013年3月22日，西藏自治区科技厅组织专家对《西藏北喜马拉雅金锑多金属成矿带成矿规律与找矿方向》项目成果进行了验收。认为该项目根据北喜马拉雅成矿带矿产工作程度极低的实际，指导发现了喷流沉积—改造型、次火山岩浆热液型等矿床新类型，同时指出喷流沉积—改造型、卡林型-类卡林型及热泉型矿床具有形成大型-超大型金锑多金属矿床的成矿条件与找矿潜力。该成果对北喜马拉雅金锑多金属成矿带成矿规律与找矿方向提出了一系列新的认识，丰富了区域成矿找矿理论，革新了找矿技术方法，指导找矿效果显著，大大大提升了我国在喜马拉雅矿床研究领域的国际地位与影响力。

（3）日本北海道大学Tsubasa Otake教授等发表在国际顶级期刊Geochimica et Cosmochimica Acta上的论文引用了该研究成果。如“Recent Fe isotope studies have been conducted on numerous sulfide ore deposits, including ……, and hydrothermal Pb–Zn and Au deposits (Wang et al., 2017……)。”

（4）吴福元院士在系统总结喜马拉雅淡色花岗岩的论文中，也很关注该区的成矿作用（岩石学报，2015，31，1-36），引用如“很多地点还发育有其它类型的岩浆活动，并伴生与 Sb、Pb、Zn有关的低温成矿作用（13 ～ 24Ma为主，郑有业等，2014）……”

（5）中国科学院青藏所的李金祥研究员等发表在国际顶级期刊Geochimica et Cosmochimica Acta上的论文大量引用了该研究成果。如“Previous studies mainly focused on ……, skarn Fe-Cu-Au deposits (Wang et al., 2011, 2015, 2017; ……)。”

1. **主要知识产权目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号  （标准批准发布  部门） | 权利人（标准起草  单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利权 | 基于地质内涵的化探异常识别与评价方法 | 中国 | ZL201310060504.8 | 2015-09-23 | 第1795286号 | 西藏华钰矿业股份有限公司 | 郑有业，高顺宝，薛兆龙，孙祥，郑海涛，柯贤忠，刘敏院 | 有效 |
| 发明专利权 | METHOD FOR JUDGING ORE BODY EXTENSION DIRECTION BASED ON METAL STABLE ISOTOPE CHARACTERISTICS | South African | PT\_CP\_ZA00005003 | 2022-07-27 | 2022/07190 | China University of Geosciences, Beijing | 王达，郑有业，邱昆峰，吴洪杰，于建洋 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种用于地质勘探的无人机采集装置 | 中国 | CN211825107U | 2020-10-30 | 第11816984号 | 四川钜航科技有限公司 | 邵攀；张心；朱觉烽 | 有效 |
| 著作权登记证书 | “协优”成矿预测法著作权登记证书 | 中国 | 国作登字-2012-A-00073115 | 2012-10-09 | No.00073115 | 郑有业，高顺宝 | 郑有业，高顺宝，孙祥 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 大地电磁剖面测量系统V1.0 | 中国 | 2021SR0762224 | 2021年05月25日 | 软著登字第7484850号 | 四川钜航科技有限公司 | 邵攀；曹军；张心 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 基于黄铁矿特征参数自动识别金矿成因的数据处理系统V1.0 | 中国 | 2023SR0152548 | 2023-01-29 | 软著登字第10739719号 | 西藏巨龙铜业有限公司；中国地质大学（北京） | 豆孝芳；高峰；林毅斌；陈才贤；沙仙武 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 地球物理实验数据测量信息系统V1.0 | 中国 | 2021SR0762134 | 2021年05月25日 | 软著登字第7484760号 | 四川钜航科技有限公司 | 邵攀；曹军；张心 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 气体地球化学成矿预测系统V1.0 | 中国 | 2021SR1626707 | 2021.11.03 | 软著登字第8349333号 | 陈鑫，姜晓佳，王进寿 | 陈鑫，姜晓佳，王进寿 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 破碎带深部构造探查系统V1.0 | 中国 | 2021SR0756385 | 2021年05月25日 | 软著登字第7479011号 | 四川钜航科技有限公司 | 邵攀；曹军；张心 | 有效 |