附件：

2020年度陕西省科学技术进步奖申报项目公示内容

**项目一：陕西省柞水-山阳矿集区成矿作用研究与找矿突破**

**一、项目名称**

陕西省柞水-山阳矿集区成矿作用研究与找矿突破

**二、提名单位及意见**

**提名单位：**陕西有色金属控股集团有限责任公司

**提名意见：**

该项目是西北有色地质矿业集团有限公司及其下属单位持续十年来在柞水-山阳矿集区开展成矿作用研究、找矿预测与找矿勘查工作的成果，是对该地区所获地质成果的总结提炼与集中反映，为秦岭地区矿产勘查工作提供了示范和指导作用。在国家科技支撑计划、国土资源部公益性行业专项、中国地质调查局矿产调查、省地勘基金等财政专项资金的支持下，结合自主项目投入，通过深入系统的研究和找矿验证，总结了柞水-山阳矿集区金、铜矿床成矿规律和找矿标志，创新性地建立了重点矿床成矿模式、找矿模型和综合找矿方法技术组合，发现和评价了十多个中型金、铜矿床，工程验证新增Au资源/储量54.91吨，V2O5资源量13.98万吨，Cu资源量11.05万吨，实现了重大找矿突破。项目在实施过程中始终坚持产学研用紧密结合，通过研究极大提高了西北有色地矿集团有限公司技术人员的理论水平和工作能力。

该成果报告已在国家一级查新单位进行了科技查新，并经中国有色金属工业协会2019年5月7日组织专家进行评价，认为项目取得了成矿理论新进展和找矿勘查突破，在隐伏矿综合找矿技术和方法方面达到国际先进水平，特推荐该项目参评陕西省科学技术进步二等以上奖励。

**三、项目简介**

“陕西省柞水-山阳矿集区成矿作用研究与找矿突破”是西北有色地质矿业集团有限公司设立的地质研究与找矿项目，工作周期：2007年1月-2018年1月。任务是开展柞水-山阳矿集区典型金、铜矿床成矿作用研究，总结找矿标志，指明找矿方向；建立矿集区金、铜矿床成矿模式和有效的找矿方法技术组合；开展矿集区深部找矿预测，优选找矿靶区和靶位，进行工程验证，实现找矿突破，提交矿产开发基地和后备基地。西北有色地质矿业集团有限公司、商洛西北有色七一三总队有限公司、西安西北有色地质研究院有限公司密切合作，先后在国家科技支撑计划、原国土部公益性行业专项、中国地质调查局矿产地质调查、省地勘基金等专项资金支持下，结合自主项目投入，持续十年来在柞水-山阳矿集区开展找矿研究与勘查工作，总结了矿集区金、铜矿床成矿规律和找矿标志，创新性建立了重点矿床成矿模式与综合找矿模型、找矿方法技术有效组合，发现和评价了十多个中型金、铜矿床，实现了重大找矿突破，在矿集区内新增资源/储量Au 54.91吨、Cu 11.05万吨，V2O5资源量13.98万吨，2018年1月编制了总体找矿研究报告，2月完成了评审验收。项目成果对中国地质调查局西安地质调查中心、陕西省地质调查院及省内外地勘单位在秦岭地区的地质调查研究和勘查工作起到了理论与技术指导作用。

**四、客观评价**

2019年5月7日中国有色金属工业协会组织专家对本项目成果进行了评价，经讨论，一致认为：该项目研究总结了柞水-山阳矿集区重要金、铜矿床成矿规律，建立了重点矿床综合找矿模型和金、铜矿有效找矿方法技术组合，圈定了4处成矿远景区和9处找矿靶区，取得成矿理论新进展和找矿勘查突破，在隐伏矿综合找矿技术和方法方面达到国际先进水平。

**五、推广应用情况**

《陕西省柞水-山阳矿集区成矿作用研究与找矿突破》项目研究总结的寒武系黑色岩系、泥盆系碎屑岩、泥质岩为金的赋矿岩层，EW向断裂或EW向韧-脆性剪切带与NE向张扭性叠加构造为金的控矿构造，晚侏罗世-早白垩世花岗斑岩体为铜钼的主要成矿岩体，柞水-山阳矿集区金、铜矿床综合成矿模式及构造蚀变岩型、微细浸染型金矿和斑岩-矽卡岩型铜钼矿床找矿方法技术组合与找矿模型为秦岭地区矿产勘查工作提供了示范和指导作用。自2016年起先后对中国地质调查局西安地质调查中心、陕西省地质调查院、中陕核工业集团地质调查院有限公司在秦岭地区开展成矿区带综合研究、地质矿产调查项目部署，特别是在柞水-山阳矿集区开展有关金、铜矿找矿勘查及工作部署提供了切实的理论与技术指导作用。

项目总结的成矿规律、找矿标志、成矿模式、找矿模型和综合找矿方法技术组合已应用于山阳秦鼎矿业有限责任公司、山阳秦金矿业有限公司、山阳纵横矿业有限公司的勘查项目中，实现了重大找矿突破。找矿验证提交的资源量正在被相关矿山开发利用，解决当地就业人员近400人。

**六、主要知识产权**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产权类别 | 知识产权发明人具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 出版社、期刊 | 权利人 | 完成人 |
| 1 | 其他 | 陕西秦岭地区与小岩体有关的铜钼多金属矿成矿背景与找矿预测研究 | 中国 | ISBN 978-7-116-09976-0 | 2016年09月15日 | 地质出版社 | 王瑞廷、代军治、张西社，等 | 王瑞廷、代军治、张西社，等 |
| 2 | 其他 | 秦岭造山带陕西段主要矿集区铅锌银铜金矿综合勘查技术研究 | 中国 | ISBN：9787116080522 | 2012年11月1日 | 地质出版社 | 王瑞廷，王东生，代军治，等 | 王瑞廷，王东生，代军治，等 |
| 3 | 论文 | 山阳-柞水矿集区斑岩-矽卡岩型多金属矿床找矿方法组合研究 | 中国 | 2015，31（1）：245-260 | 2015年01月15日 | 岩石学报 | 王瑞廷，王向阳，任涛，等 | 王瑞廷，王向阳，任涛，等 |
|  | 论文 | 陕西龙头沟金矿床的地质地球化学特征及成因探讨 | 中国 | 2010,18（2）：1-5 | 2010-04-15 | 黄金科学技术 | 胡西顺，原莲肖，朱红周，等 | 胡西顺，原莲肖，朱红周，等 |
|  | 论文 | 陕西省山阳县夏家店金(钒)矿床成矿地质特征及找矿前景分析 | 中国 | 2011,25(1):41-46 | 2011-02-15 | 矿产与地质 | 樊忠平,任涛,王瑞廷,，等 | 樊忠平,任涛,王瑞廷，等 |
|  | 论文 | 陕西省山阳县龙头沟金矿地质特征及控矿因素  | 中国 | 2011，40（S2）,97-101 | 2011-07-31 | 云南冶金 | 刘新伟，薛杉，汪超，等 | 刘新伟，薛杉，汪超，等  |
|  | 论文 |  陕西秦岭东部地区中生代钼、铜矿床时空分布规律、控矿因素及找矿潜力分析 | 中国 | 2016，35(4):809-828 | 2016-08-15 | 矿床地质  | 代军治, 张西社, 鱼康平，等 | 代军治, 张西社, 鱼康平，等 |
|  | 论文 | 柞水-山阳多金属矿集区成矿条件及找矿潜力分析 | 中国 | 2008，35（6）：1291-1298 | 2008-12-15 | 中国地质 | 王瑞廷，李剑斌，任涛，等 | 王瑞廷，李剑斌，任涛，等 |
|  | 论文 | 陕西池沟斑岩型铜矿地质特征与找矿前景分析  | 中国 | 2013，4(1):26-32  | 2013-01-28  | 矿产勘查 | 刘凯,李剑斌,任涛，等  | 刘凯,李剑斌,任涛,等 |
|  | 论文 | 秦岭造山带柞水-山阳沉积盆地铜矿勘查思路与方法 | 中国 | 2009，83（11）：1730-1738 | 2009-11-15 | 地质学报 | 任涛，王瑞廷，王向阳，等. | 任涛，王瑞廷，王向阳，等. |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 王瑞廷 | 排名 | 1 |
| 行政职务 | 主任 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 完成单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 负责项目的整体技术思路、组织实施、找矿方法总结、找矿模型建立。对区域成矿背景、矿集区内重要金、铜矿床成矿模式与找矿模型进行了研究，优选评价了找矿技术方法，并建立了找矿技术方法组合，提出了找矿建议和部分找矿远景区，成果报告主编。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的一、二、三、四及七。 |
| 姓名 | 高菊生 | 排名 | 2 |
| 行政职务 | 总经理 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 完成单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 负责项目的总体规划与找矿勘查部署。对夏家店、龙头沟、王家坪等金矿和冷水沟、池沟铜钼找矿靶区优选和找矿验证提出了指导意见，开展项目有关工作讨论，参与报告编写。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的二、四、七。 |
| 姓名 | 代军治 | 排名 | 3 |
| 行政职务 | 无 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 完成单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 全程参加项目，负责典型矿床研究、找矿方法有效性评价、找矿远景区预测、报告编写。对矿集区内重要金、铜矿床成矿规律和控矿因素进行了研究、总结，厘定了金、铜矿床成矿时代，建立了金铜矿床成矿与找矿模型；对物化探方法进行了有效性评价；提出了部分找矿远景区。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的一、二、三、四、五、七。 |
| 姓名 | 王民良 | 排名 | 4 |
| 行政职务 | 总经理助理 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 完成单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 全程参加项目，负责部分矿床找矿勘查工作部署与实施。对矿集区内重要金、铜矿床成矿规律进行了研究，成矿远景区和找矿靶区优选人之一，并提出了找矿勘查部署意见，进行项目野外指导，参与报告编写。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的四、五、六。 |
| 姓名 | 黄长青 | 排名 | 5 |
| 行政职务 | 副调研员 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 完成单位 | 西北有色地质矿业集团有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 参与矿集区成矿规律研究与总结、成矿预测，分管部分勘查项目与验证，技术指导山阳县夏家店、龙头沟-王家坪地区金矿找矿突破，参加报告编写。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的四、五、六。 |
| 姓名 | 李剑斌 | 排名 | 6 |
| 行政职务 | 总工 | 技术职称 | 高工 |
| 工作单位 | 商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司 | 完成单位 | 商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 参与矿集区内池沟、冷水沟铜钼矿床、夏家店地区金矿成矿规律研究与找矿勘查项目实施，提出了部分找矿勘查部署意见，进行项目野外指导，参与报告编写。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的四、五、六。 |
| 姓名 | 胡西顺 | 排名 | 7 |
| 行政职务 | 副总工 | 技术职称 | 教授级高工 |
| 工作单位 | 西安西北有色地质研究院有限公司 | 完成单位 | 西安西北有色地质研究院有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 参与龙头沟地区、三官庙地区金矿床研究与勘查，总结了龙头沟、三官庙地区金矿成矿规律，是龙头沟地区金矿找矿勘查成果贡献人之一，参与报告编写。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的一、四、五、七。 |
| 姓名 | 樊忠平 | 排名 | 8 |
| 行政职务 | 副院长 | 技术职称 | 高工 |
| 工作单位 | 商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司 | 完成单位 | 商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 参与柞-山地区金矿床成矿规律研究与找矿预测，主要负责矿集区金矿床成矿规律总结，是夏家店地区金矿找矿勘查成果贡献人之一。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的四、五、六、七。 |
| 姓名 | 刘新伟 | 排名 | 9 |
| 行政职务 | 副所长 | 技术职称 | 高工 |
| 工作单位 | 西安西北有色地质研究院有限公司 | 完成单位 | 西安西北有色地质研究院有限公司 |
| 对本项目主要学术和技术创造性贡献 | 参与龙头沟、王家坪金矿床研究及找矿预测，总结了龙头沟地区金矿成矿规律，为龙头沟金矿勘查成果贡献人之一。主要贡献对应申报书“主要科技创新”中的四、五、六。 |

**八、主要完成单位排序及贡献**

| **排名** | **单位名称** | **主要贡献** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 西北有色地质矿业集团有限公司 | 作为项目牵头承担单位，在项目的总体设计和整体研究方案、项目组织实施和成果提交等方面担负了主要工作，充分发挥实施单位的技术和人才优势，在区域地质背景、典型矿床成矿模式综合研究和找矿方法有效性评价等方面全力给予人员、设备和技术支持。在项目的组织、管理和协调及找矿验证经费等方面提供了坚实的保障。 |
| 2 | 商洛西北有色七一三总队有限公司 | 作为第二实施单位，在该项目的立项申请论证、设计编写、研究和成果总结过程中始终提供技术支撑，在配合承担国家科研项目的基础上，还积极组织实施了10项地质矿产调查与勘查项目，在矿集区典型金、铜矿床研究、找矿方法试验与验证等方面给予人员、设备、费用的支持和配合，为找矿突破提供了保障。 |
| 3 | 西安西北有色地质研究院有限公司 | 作为第三实施单位，始终坚持科学技术研究和实际生产相结合的原则，发挥了科研优势。在项目的立项申请论证、设计编写、研究和成果总结过程中始终提供技术支撑。组织实施了9项找矿勘查项目，特别是在矿区找矿预测、遥感信息提取与识别、选矿试验等方面给予人员、设备、资料的支持，为找矿突破提供了保障。 |

**九、完成人合作关系说明**

项目主要完成人员有王瑞廷、高菊生、代军治、王民良、黄长青、李剑斌、胡西顺、樊忠平、刘新伟等9人，胡远平、刘凯、徐振平、任涛、王向阳、汪超等其他人员6人，均属于西北有色地质矿业集团有限公司及下属单位人员。这些人员以多种方式参与了项目实施，包括共同立项、设计、实施、规律总结、方法组合、靶区优选、合著专著、合著论文及报告撰写，集体成果为矿集区成矿规律总结与找矿预测、找矿工程验证提供了科学依据。

**十、完成单位合作关系说明**

本项目由西北有色地质矿业集团有限公司（原西北有色地质勘查局）牵头负责，商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司、西安西北有色地质研究院有限公司参与完成。项目实施过程由牵头单位西北有色地质矿业集团有限公司负责总体设计和整体研究方案的提出、项目组织实施和成果总结、资料提交等方面主要工作；商洛西北有色地质勘查局七一三总队有限公司负责夏家店地区、冷水沟-池沟地区金、铜矿床等研究、找矿勘查与找矿预测工作；西安西北有色地质研究院有限公司负责龙头沟、王家坪、三官庙金矿床等研究、找矿勘查与找矿预测工作。负责及参与单位分工明确、责任清晰。

**项目二：柔性、高清显示用大宽幅、高品质钼溅射靶材成套制备工艺技术及应用**

**一、项目名称**

柔性、高清显示用大宽幅、高品质钼溅射靶材成套制备工艺技术及应用

**二、提名单位及意见**

**提名单位：**陕西有色金属控股集团有限责任公司

**提名意见：**

该项目在高清显示技术领域，我国就正在受到OLED面板Mo基层生产用高成膜均匀性、大宽幅（≥1800mm）细晶均质高精度钼溅射靶材产品完全依赖进口、技术垄断突出、自主生产能力空白的严重制约，这可能危害我国抓住全球面板行业由LCD向超大尺寸、高清柔性化OLED技术换代的赶超机遇，影响我国《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）推动的产业链高端化迭代，迟滞我国在5G、智能可穿戴设备、VR/AR/AI等高新领域的发展创新。为满足柔性、高清显示用OLED超大尺寸面板生产的迫切需求，实现大宽幅高质量钼溅射靶材系列产品自主技术制造，突破国外厂商垄断态势，急需开展以大宽幅尺寸规格、细晶高均匀性、高机加工精度为研究重点，面向OLED柔性高清显示用钼溅射靶材产品的自主制备技术与产业化集成技术的攻关。基于上述迫切需求，以金堆城钼业股份有限公司在中央投资“大尺寸高品质钼板材产品生产线建设”重点产业振兴和技术改造专项支持下建成的大规格钼板生产专用大型轧机等设备、工装及技术生产能力为基础，以近年来专项建设积累的大尺寸钼金属制品粉末冶金坯料制备、压延加工、机加工等工艺技术积累及人才队伍为支撑，通过开展超大规格钼粉坯粉末冶金高均匀性制坯、高扁平比超大尺寸钼板坯均质烧结、大宽幅钼板材快速压延及细晶热处理、大尺寸钼板材少无变形高精度机加工等关键技术难点的攻关实现了技术突破，在此基础上研制改造及集成整合了全流程靶材生产所需装备、工装及检测设备，实现了对大宽幅高性能钼靶国外技术垄断的单一性技术及产品替代，填补了我国高附加值钼靶制备技术空白并显著提升了企业技术领先程度及经济效益。

该成果报告已在国家一级查新单位进行了科技查新，并经中国有色金属工业协会2019年9月27日组织专家进行评价。该项目实现了产业化，解决了我国高清柔性显示用大规格钼溅射靶材的卡脖子问题；产品完全满足了高清柔性显示制备的需求，使用效果达到国外先进水平，实现单一性替代，该项目整体技术达到国际领先水平。特推荐该项目参评陕西省科学技术进步三等以上奖励。

**三、项目简介**

本项目根据国家《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》产业政策指引，顺应全球IT显示面板行业超大尺寸化、高清柔性化发展趋势，立足中央投资“大尺寸高品质钼板材产品生产线建设”重点产业振兴和技术改造专项，针对高清柔性显示用超大规格钼溅射靶材的重大需求与国内技术空白，以大尺寸柔性OLED面板换代所需高精度大宽幅（＞1800mm）均质细晶钼靶材系列产品国产化替代急需解决的成套制备工艺、技术、装备为目标，自主研发解决了高扁平比大宽幅钼粉坯填装密封及均匀制坯、大单重钼板坯均质烧结、大宽幅钼板高平整度快速压延及细晶热处理、大尺寸钼板高精度机加工成靶等一系列技术难题，并通过集成研制配套产业化设备工装，形成了批量化推广全技术体系，实现了对大宽幅高性能钼靶国外技术垄断的单一性技术及产品替代，填补了我国高附加值钼靶制备技术空白并显著提升了企业技术领先程度及经济效益。主要创新及发明如下：

1.发明了自动装粉、平装立压技术及“全方位自由收缩式”胶模系统，解决了高扁平比大单重粉坯装粉密封、均匀压坯系列技术难题，实现了全球最大单重高均匀性生坯批量自动化生产。

2.自主开发了慢升温、短保温“电极捆绑式”烧结工艺，彻底解决≥1000kg级大单重钼板坯烧结均匀性难题，实现<0.1g/cm3均匀性控制水平。

3.基于“超高温补热+剧烈塑性变形”的设计思路，发明了“超高温中频加热+全自动轧制+在线补热+在线校直+一火多道次”成套轧制技术，在解决大宽幅钼板坯轧制火次多、晶粒粗大不均等技术难题基础上实现了高平整度靶材成品高效轧制，结合在线细晶热处理技术及装备研制，实现全球最大单重（1200kg）及最大宽幅（≥2000mm）细晶均质（平均晶粒尺寸<25μm，纯度＞99.97%）钼板材批量自动化生产，解决了钼靶材产品大宽幅与细晶化之间的技术瓶颈。

4.自主开发了大宽幅钼板材“振动时效+冷校平+磨铣加工”超低变形加工技术及成套设备，实现<0.1mm不平度控制水平2000×2300×16mm超大单幅成品钼靶量产，彻底解决大宽幅钼靶高精机加工变形难题。

**四、客观评价**

2019年9月27日中国有色金属工业协会组织专家对本项目成果进行了评价，经讨论，一致认为：该项目实现单一性替代，技术重现性好、成熟度高，打破了国际高端钼溅射靶材产品长期被国外垄断的局面，整体技术达到国际领先水平。

**五、推广应用情况**

本项目开发出了的G3.5～G10.5全世代高清柔性用钼溅射靶材产品，多项产品打破国外独家垄断，弥补国内空白。截止目前，本项目所开发及量产的各世代钼溅射靶材已经分别通过共计十三条生产线的系统认证，并稳定供货，其中的四条产线已经成为客户的第一供应商，被广泛应用于国内外4K高清、OLED柔性等屏幕的生产，客户反馈使用效果良好。

本项目所开发的全球最大规格G6代钼整靶材，因其良好的技术指标，成功通过全球最先进的OLED柔性屏生产线的使用认证（该产线生产的OLED柔性屏幕占2018年全球柔性屏幕市场份额的90%以上），并形成批量化供货，被广泛应用于苹果、三星、华为、小米等高端旗舰手机用OLED柔性屏幕的生产，使用效果良好。

**六、主要知识产权**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 授权项目名称 | 知识产权类别 | 国（区）别 | 授权号 |
| 具有高表面活性钼粉的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201310618960.X |
| 不同晶粒大小稀土钼合金的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201410175108.4 |
| 大型钼板坯的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201310099857.9 |
| 一种钼制品的烧结方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201110197483.5 |
| 一种高松装密度钼粉的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL200910023113.2 |
| 钼粉的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201310125943.2 |
| 掺镧合金钼粉的制备方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201310698457.X |
| 一种可自由收缩的等静压用平装立压式模具及压制方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201610455046.1 |
| 一种水切割废砂的循环再利用方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201610339002.2 |
| 一种消除二氧化钼滴水料的方法 | 发明专利 | 中国 | ZL201610703009.8 |
| 一种超大规格板坯的胶膜密封装置 | 实用新型 | 中国 | ZL201620453827.2 |
| 一种超大规格钼板坯的自动装粉机构 | 实用新型 | 中国 | ZL201620888446.7 |
| 一种金属板材的校平装置 | 实用新型 | 中国 | ZL201721863820.9 |
| 一种氢气加湿装置 | 实用新型 | 中国 | ZL20172152490.9 |
| 一种冷等静压用制备钼板坯的模具 | 实用新型 | 中国 | ZL201320186312.7 |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓　名 | 性别 | 技术职称 | 文化程度 | 工　作　单　位 | 对成果创造性贡献 |
| 1 | 付小俊 | 男 | 正高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 负责全过程控制 |
| 2 | 曾 毅 | 男 | 高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对烧结、轧制、热校平控制 |
| 3 | 刘宏亮 | 男 | 高级工程师 | 本科 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对钼板机加工变形进行防控 |
| 4 | 仙彬华 | 男 | 高级工程师 | 本科 | 金堆城钼业集团有限公司 | 板材轧制控制 |
| 5 | 武 涛 | 男 | 副教授 | 博士 | 西安理工大学 | 对粉末压型烧结轧制进行工艺优化 |
| 6 | 任宝江 | 男 | 正高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对板材开坯及设备进行设计控制 |
| 7 | 王 涛 | 男 | 讲师 | 博士 | 西安理工大学 | 钼靶镀膜实验及钼薄膜性能检测 |
| 8 | 张菊平 | 女 | 高级工程师 | 本科 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对钼粉质量进行控制 |
| 9 | 宫溢超 | 男 | 讲师 | 博士 | 西安理工大学 | 钼板坯冷等静压压制及模具设计 |
| 10 | 张 焜 | 男 | 高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司公司 | 钼靶材的检验标准和设备控制 |
| 11 | 任 茹 | 女 | 高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对靶材钼粉生产工艺进行控制 |
| 12 | 冯鹏发 | 男 | 正高级工程师 | 博士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 钼制品的均匀化烧结 |
| 13 | 张增祥 | 男 | 高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对靶材钼粉生产质量进行控制 |
| 14 | 李卫昌 | 男 | 高级工程师 | 硕士 | 金堆城钼业集团有限公司 | 对钼板材矫平进行控制 |

**八、主要完成单位排序及贡献**

| **排名** | **单位名称** | **主要贡献** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 金堆城钼业股份有限公司 | 作为项目牵头承担单位，进行项目的总体设计和整体研究方案，组织实施和成果提交等方面担负了主要工作，充分发挥实施单位的技术和人才优势，生产工艺设计和装备选型调试等进行综合研究，满足了高端靶材的应用推广。 |
| 2 | 西安理工大学 | 作为第二实施单位，在该项目检测分析和理论支撑给予坚实的保障。 |

**九、完成人合作关系说明**

项目主要完成人员有付小俊、曾毅、刘宏亮、仙彬华、任宝江、张菊平等11人均为金堆城集团有限公司的人员；武涛、王涛、宫溢超三人为西安理工大学老师。这些人员以多种方式参与了项目及报告撰写。

**十、完成单位合作关系说明**

本项目由金堆城集团有限公司牵头负责，西安理工大学参与完成。项目实施过程由牵头单位金堆城集团有限公司负责总体设计和整体研究方案的提出、项目组织实施和成果总结、资料提交等方面主要工作；西安理工大学负责理论分析及检测分析工作。负责及参与单位分工明确、责任清晰。