**2021年北京市科学技术奖科学技术进步奖提名公示**

**一、项目名称**

地面生命保障孔精准定位及快速成孔技术

**二、提名者及提名意见**

提名单位：北京市石景山区人民政府

该项目以地面生命保障孔精准定位及快速成孔为目标，研发了适用多灾害场景复杂地层的矿山救援生命保障孔的快速精准钻进技术，研发了国内首套长距离钻孔侦测与隐蔽空间生命信息探测系统，研制出国内首台套矿山救援生命保障孔快速精准钻进与融合侦测成套装备，揭示了复杂地层冲击载荷作用下快速破岩及孔壁失稳机理，创立了复杂地质条件下生命保障孔快速精准钻进技术工艺科学合理优选组合的综合评价体系。研究成果为矿山事故遇险人员精准探测与生命保障提供了更优方案，尤其在山东栖霞笏山金矿爆炸事故救援中为挽救11名矿工生命做出了突出贡献，项目完成单位被应急管理部、山东省委省政府、中国煤炭地质总局通令嘉奖，得到社会的广泛赞誉。项目成果填补了国内地面小直径生命保障孔快速钻进技术的空白，推动了国际矿山应急救援技术力量的发展，对北京建设成具有全球影响力的科技创新中心做出了积极贡献，对提升我国的国际声誉具有重要的实际意义。

成果材料齐全、规范，无知识产权纠纷，人员排序无争议，符合北京市科技进步奖提名条件。

提名该项目为北京市科学技术奖科学技术进步奖（类别：社会公益类）（一等奖或二等奖）。

**三、项目简介**

本项目属于“矿山应急保障技术”领域

科学及时的应急处置是减轻事故后果的关键一环，尤其是在矿山事故发生初期，被困人员若能得到及时的救护，将极大提高生还希望。然而灾区环境复杂多变，地面人员难以及时掌握井下遇险人员情况，救援力量难以快速准确达到灾区，进而错过最佳救灾时机。因此，如何准确获取井下灾区环境信息、及发现被困遇险矿工，以及快速精准施工被困人员生命保障孔，已成为煤矿重特大事故科学高效救援的关键技术之一。习近平总书记在中央政治局第十九次集体学习时也特别强调，强化应急管理装备技术支撑，提高突发事件响应和处置能力，是一项紧迫而又长期的任务。

项目围绕上述关键问题，从基础理论研究、关键技术攻关、样机设备研制、现场试验与应用等环节，以矿山灾害救援地面生命保障孔快速精准钻进为主线，开展了理论研究与科技攻关，课题解决了复杂地层小直径孔快速安全成孔、复杂地层小直径孔轨迹精准控制、多源信息智能融合与信息长距离侦测等技术难题，形成了适用于不同地质条件下矿山灾害救援生命保障孔的快速精准钻进技术，构建了隐蔽空间生命信息智能识别与快速定位技术，研发了快速精准钻井设备，研发了多方式智能动态补偿远距离传输技术，研制了矿山救援钻孔多源生命信息融合探测系统，建立了地面小直径生命保障孔快速救援体系。

项目授权专利12项（其中发明专利2项），发表学术论文3篇（其中SCI检索2篇）。形成的技术成果已在河北邯郸峰峰煤矿、宁夏梅花井矿等进行成熟应用，建立了两条生命保障救援通道示范工程；参加了山西朔州市茂华万通源煤矿透水事故、湖南耒阳市源江山煤矿透水事故、山东栖霞笏山金矿爆炸坍塌事故、新疆昌吉州呼图壁县白杨沟丰源煤特大透水事故等5次矿山灾害应急救援，其中山东栖霞金矿事故救援期间，采用超短距离螺旋纠偏技术，成功贯通3号孔，采用多源智能信息融合侦测与可视化系统建立了井下与地面连线，为挽救11名矿工生命做出了突出贡献，受到了应急管理部、山东省委省政府、中国煤炭地质总局的表彰奖励，社会反响强烈，展现了首都应急救援队伍的更加神圣的责任和使命，为首都特殊的政治地位和科技引领作用做出积极贡献。

此外，项目形成的快速精准钻进技术、多源信息智能融合侦测与可视化等关键技术成果正在积极推广应用钻井和城市深井救援、公路隧道塌方事故等其他应急救援等领域，应用前景和社会经济效益显著。

**四、主要知识产权和标准规范等支撑材料目录（限15条）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权（标准规范）类别** | **名称** | **国家（地区）** | **授权号（标准规范编号）** | **授权公告日（标准规范发布日期）** | **发明人（标准规范起草人）** | **权利人（标准规范起草单位）** | **应用方式（自用、生产销售、技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、实施许可等）** |
| 1 | 发明专利权 | 一种大孔径应急救援钻孔的施工方法 | 中国 | ZL201811387904.9 | 2020-09-18 | 张小龙，王越，黄勇，刘永彬，熊涛，朱宝存，张彪，孙宁，孙鹏杰，王玥 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 2 | 发明专利权 | 基于探测器组合的矿山钻孔救援生命侦测方法 | 中国 | ZL201810295196.X | 2019-09-10 | 郑学召 | 西安科技大学，西安天河矿业科技有限责任公司  | 技术服务 |
| 3 | 实用新型专利权 | 一种水压式钻铤提升装置 | 中国 | ZL201721001087.X | 2018-05-27 | 黄勇，林中月，张彪，孙国忠，崔龙 | 北京大地高科煤层气工程技术研究院  | 技术服务 |
| 4 | 实用新型专利权 | 一种地质泥浆测量器 | 中国 | ZL202020550590.6 | 2020-10-16 | 黄勇，王越，孙鹏杰，扈金刚，张小龙，王聪 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 5 | 实用新型专利权 | 一种空气螺杆的防飞车控制装置 | 中国 | ZL201921024322.4 | 2020-06-02 | 张彪，袁云星，孙红波，张才，历彦福，郭明 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 6 | 实用新型专利权 | 一种通井器 | 中国 | ZL201921282690.9 | 2020-06-19 | 孙红波，袁魁，阴慧胜，郭明，历彦福，姜荣章 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 7 | 实用新型专利权 | 一种地质勘查用的扩孔器 | 中国 | ZL201920952121.4 | 2020-04-14 | 朱宝存，张彪，魏甜，姬朝辉，杜博野，张童 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 8 | 实用新型专利权 | 一种矿山用便携式无线随钻测量仪 | 中国 | ZL201920860281.6 | 2020-06-02 | 孙红波，袁魁，历彦福，郭明，姜荣章，王聪 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 9 | 实用新型专利权 | 一种垂直式钻井工具 | 中国 | ZL201920959838.1 | 2020-04-14 | 张才，刘大伟，柴君锋，张晓华，池斌，星宏超 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 10 | 实用新型专利权 | 一种钻井用的钻井支架 | 中国 | ZL201920959911.5 | 2020-04-14 | 张才，阴慧胜，张晓华，柴君锋，孙宁，张辉 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 11 | 实用新型专利权 | 一种地质勘查用的地质锤 | 中国 | ZL201920991711.8 | 2020-04-14 | 黄勇，张小龙，孙宁，崔龙，孙鹏杰，扈金刚 | 北京大地高科地质勘查有限公司  | 技术服务 |
| 12 | 实用新型专利权 | 基于无线中继器的矿井救援人员安全监测装置 | 中国 | ZL201821245801.4 | 2019-04-16 | 郑学召，王宝元，郭军，李诚康，樊世星，程小蛟，张铎，刘荫 | 西安科技大学，西安天河矿业科技有限责任公司  | 技术服务 |
| 13 | 论文 | Method for multi-information drilling detection after mining disasters | 中国 | Doi：org/10.1016/j.compeleceng.2020.106726 | 2020年06月03日 | 郑学召；王虎；郭军；张铎 | 西安科技大学 | 自用、技术服务 |
| 14 | 论文 | Factors influencing dielectric properties of coal of different ranks | 中国 | Doi:org/10.1016/j.fuel.2019.116181 | 2019年12月15日 | 郑学召；王宝元；郭军；张铎；赵炬 | 西安科技大学 | 自用、技术服务 |
| 15 | 论文 | 矿井热动力灾害及救援安全性判定研究现状及展望 | 中国 | DOI：10.13199/j.cnki.cst.2020.12.014 | 2020年12月15日 | 郭军; 蔡国斌; 郑学召; 刘荫; 金彦 | 西安科技大学 | 自用、技术服务 |

**五、应用情况支撑材料目录（限10个）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **应用单位名称** | **支撑材料种类** | **支撑材料名称（限20字）** | **应用的技术或成果名称** | **应用方式（自用、购买使用、技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、实施许可等）** | **收入（万元，非必填）** | **应用起止时间** | **应用单位联系人及电话** | **应用规模及效果** |
| 1 | 山西兰花煤层气有限公司 | 合同 | 晋城市煤层气水平井工程合同 | 快速精准钻进技术 | 技术服务 | 1660 | 2020-03-30 | 张军浪 18066766965 | 项目应用快速精准钻进技术，缩短了工期，确保了钻井轨迹的精准控制，经济效益明显。 |
| 2 | 西安天河矿业科技有限责任公司 | 应用情况说明 | 矿山救援钻孔多源生命信息融合关键技术应用 | 钻孔多源生命信息融合关键技术 | 技术服务 | 720 | 2020-12-31 | 张瑞红 13572209445 | 项目成果在我国多处矿山瓦斯抽放立孔故障探查、事故遇险人员搜寻，进行了广泛的应用和推广，先后参与各类救援20余次。 |
| 3 | 山东黄金集团 | 其他 | 中共山东省委员会感谢信 | 应急救援生命保障孔高效成孔技术体系、超短距离螺旋纠偏技术 | 技术服务 |  | 2020-01-10 | 修国林 13375356130 | 挽救11名被困人员。 |
| 4 | 山东黄金集团 | 应用情况说明 | 中共山东省委员会感谢信 | 钻孔多源生命信息融合关键技术 | 技术服务 |  | 2020-01-10 | 修国林 13375356130 | 挽救11名被困人员。 |
| **5** | 山东黄金集团 | 其他 | 应急管理部关于奖励大地特勘队的决定 | 应急救援生命保障孔高效成孔技术体系、超短距离螺旋纠偏技术 | 技术服务 |  | 2020-01-10 | 修国林 13375356130 | 挽救11名被困人员。 |
| **6** | 国家能源集团宁夏煤业有限公司梅花井煤矿 | 应用情况说明 | 成果应用证明 | 生命保障孔快速精准钻进技术 | 技术服务 |  | 2021-06-18 | 周光 15695015213 | 井深670.5m，用时46.83h，透巷精度0.27m。 |
| **7** | 冀中能源峰峰集团有限公司 | 应用情况说明 | 成果应用证明 | 应急救援钻孔施工技术 | 技术服务 |  | 2018-09-01 | 张晓华 15132377483 | 井深616.50m，用时289.10h，透巷精度1.12m。 |

六、主要完成人情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 黄勇 | 1 | 副总经理 | 教授级高工 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 全面负责整体项目的组织、协调和研究工作，重点负责钻孔高效救援技术体系建设，钻孔救援新技术推广应用，组织开展快速钻进技术优选和设备研发，对形成应急救援生命保障孔高效成孔工艺技术体系具有创新性贡献，指导各项工艺技术的先导性试验及矿山灾害应急救援等工作，对整体项目的高质量完成做出突出贡献。 |
| 郑学召 | 2 | 主任/所长 | 教授 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 负责长距离钻孔内多源信息智能融合侦测与可视化系统的研制，重点开展了方案制定、理论分析、技术开发与攻关等工作。主要内容涉及生命信息同步采集与融合传输技术、基于超宽带雷达生命信息探测技术、生命信息识别定位、技术装备开发等。研发出国内首套长距离钻孔内多源智能信息融合侦测与可视化系统，可穿透8m厚煤体进行多源生命信息融合探测，极大提升了我国矿山事故救援信息侦测技术装备水平。 |
| 张彪 | 3 | 总工程师 | 高级工程师 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责地面钻孔快速救援新技术集成，钻井工艺技术与复杂地层中适应性分析等，组织开展了深厚覆盖层高压射流、跟管高效钻进，基岩层一趟钻提速增效钻进技术的理论研究和先导试验，研发了射流钻头、空气螺杆等配套设备，解决了山西朔州、湖南耒阳等恶性漏失地层安全高效钻进难题，为整个项目的高质量完成做出了突出贡献。 |
| 康玉国 | 4 | 副部长 | 高级工程师 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责地面钻孔快速救援新技术集成，钻井工艺技术与复杂地层中适应性分析等，组织开展了深厚覆盖层高压射流、跟管高效钻进，基岩层一趟钻提速增效钻进技术的理论研究和先导试验，研发了射流钻头、空气螺杆等配套设备，解决了山西朔州、湖南耒阳等恶性漏失地层安全高效钻进难题，为整个项目的高质量完成做出了突出贡献。 |
| 孙红波 | 5 | 副总经理 | 高级工程师 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责地面生命保障孔轨迹控制、精确定向技术研究，对超短距离螺旋纠偏技术形成做出创新性贡献。总结出适应地面小直径生命保障孔轨迹设计及控制的关键定向技术，主要包括轨迹设计及控制技术、钻具组合优化技术以及精确中靶技术，在山西朔州、湖南耒阳及山东栖霞应急救援中，对取得技术成果进行了应用，在栖霞应急救援中，做出了突出贡献。 |
| 郭军 | 6 | 副主任/副所长 | 副教授 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 主要负责多源生命信息融合探测技术的相关基础理论研究、探测技术攻关、系统装备调试与现场工业试验等，参与了钻井轨迹设计与精度控制方法研究。研制出可适用长距离钻孔场景的，具有视频、音频、气体环境参数、雷达波等多手段探测井下环境特征，以及可视范围或坍塌体后非可视区域被困矿工生命信息等技术装备，并通过现场实际救灾等开展了工业性试验，检验和优化了技术装备。 |
| 张才 | 7 | 处长 | 高级工程师 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责快速钻进技术与设备研发，形成应急救援生命保障孔高效成孔工艺技术体系具有创新性贡献，提出了复杂地层与钻井工艺匹配性措施，对复合钻进、空气潜孔锤钻进、跟管钻进、射流钻进工艺进行了改进，通过井身结构、钻进参数、钻井液参数优化等措施，解决了复杂地层钻进速度慢、事故多等问题，为中软地层安全快速钻进起到了重要的支撑作用。 |
| 肖明国 | 8 | 总经理 | 高级工程师 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责高效钻进和矿山灾害应急救援现场应用等，对形成应急救援生命保障孔高效成孔工艺技术体系具有创新性贡献，参与了复杂地层钻井工艺优化设计、钻井轨迹控制等方法研究，领导并指挥了山西朔州、湖南耒阳、山东栖霞等多次矿山应急救援，为挽救11名受困职工生命做出了突出贡献。 |
| 蔡国斌 | 9 | 无 | 无 | 西安科技大学 | 西安科技大学 | 负责项目管理、实施应用、应用协调、平衡等，项目实验测试分析，主要负责超宽带雷达生命信息探测实验与模型构建等内容的研究，项目应用效果分析参与技术推广及现场方案制定工作，本人在该研发工作中投入的工作量占本人总工作量的80%。 |
| 杜兵建 | 10 | 无 | 教授级高工 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 北京大地高科地质勘查有限公司 | 主要负责地面应急救援技术指导和应用推广工作，对形成应急救援生命保障孔高效成孔工艺技术体系和超短螺旋距离纠偏具有创新性贡献，对高压射流钻进、潜孔锤跟管钻进先导试验的工艺措施进行改进，对地面生命保障孔快速精准钻进进行技术性指导，对山西朔州、湖南耒阳和山东栖霞等矿难救援做出了突出贡献。 |

**七、主要完成单位情况**

1、北京大地高科地质勘查有限公司

作为项目牵头单位，统筹科技管理及研究工作，负责生命保障孔快速精准钻进核心关键技术和配套设备研发，并对关键技术进行先导性试验、示范工程试验，对形成应急救援生命保障孔高效成孔工艺技术体系、超短距离螺旋纠偏技术的研发具有创新性贡献，与协作单位共同完成了地面钻孔高效救援体系建设，取得的技术成果在矿山灾害应急救援现场得到应用，尤其在山东栖霞金矿事故救援期间为挽救11名矿工生命做出了突出贡献，形成的应急救援新工艺、新设备，具有重要的应用推广意义，对推动我国矿山灾害应急救援体系建设做出了突出贡献。

2、西安科技大学

承担了长距离钻孔内多源信息智能融合侦测与可视化系统的研制任务，主要涉及生命信息同步采集与融合传输技术、基于超宽带雷达的生命信息探测技术、生命信息识别定位、技术装备开发、钻井轨迹设计与精度控制方法等，为项目研究提供了科研平台、室内实验仪器和场地，为相关科研人员提供了研究保障，参与多次矿山事故应急救援，尤其在山东栖霞金矿事故救援期间为挽救11名矿工生命做出了突出贡献。

西安科技大学

2022年5月XX日