

# 擦亮矿山安全高效生产的“眼睛”

——记山西华阳新材料科技集团地质构造探测工作专班

资讯

“一张精准的煤矿地质图将成为我们的“眼睛”，指导我们避开各种隐蔽致灾因素，实现安全高效煤炭开采。如何绘就一张精准的煤矿地质图呢？必然需要精准开展地质构造探测。为此，山西华阳新材料科技集团公司于年初成立地质构造探测工作专班，持续提升地质构造探测的超前性和精准度，为实现采掘衔接科学有序、矿井安全高效生产提供了强有力的支撑。

## 创新：地质构造探测手段丰富多样

精准的地质构造探测，离不开丰富多样的技术手段。“在探测地质构造中，我们使用的技术手段有物探和钻探，物探包括三维地震、槽波、无线电坑透等，钻探主要是利用采掘工作面‘四位一体’防突钻孔和地质钻孔，通过钻孔轨迹仪、钻孔雷达、钻孔岩性探测仪等手段进行构造探测。”地质测量部地质室主任杨智华解释，“物探是构造探测中最基础的手段，具有探测范围广、施工成本低、可超前控制大型隐伏地质构造的优势，但对于小型地质构造的探测精准度不及钻探。所以必须根据不同的地质条件，综合运用两种探测手段，最大限度提高构造探测的精准度。”

三维地震是探测大型地质构造的重要手段之一。为提高其超前性、及时性、准确性，工作专班推广三维地震资料动态处理解释模式，并超前预测煤层起伏形态、隐伏地质构造、岩性情况等地质条件。今年以来，在七元公司开展7.8平方公里三维地震勘探工作，在一矿、开元、平舒和榆树坡等四座矿井开展40平方公里三维地震二次处理解释和动态处理解释；开展回采工作面槽波和坑透探测工作，累计审查22个工作面槽波探测和25个工作面坑透探测成果；指导预测了一矿151405和151406等3个工作面高抽巷盾构机施工层位地质剖面，经采掘验证预测起伏形态和岩性基本吻合。

“目前，我们正在一矿、榆树坡公司等几家煤矿单位大力推行应用三维地震叠前深度偏移技术和动态处理解释工作模式，对三维地震资料进行精细化处理解释。这项技术可以实时跟踪解释掘进期间巷道前方煤层起伏形态变化情况，为超前预测预报提供技术支持。”杨智华说。

当物探手段很难发现挠曲以及与切巷走向一致的断裂构造时，钻探手段就变得十分必要。为进一步提高隐伏地质构造探测精度，工作专班用好“一孔多用”探测方式。比如二矿利用地质钻机探明工作面内部大型挠曲构造。在景福公司通过施工地质钻孔，探明15108工作面落差10米的正断层。

“随着千米钻机在集团的应用，我们也把它用在地质构造探测上，发挥它打得深、定得准的优势，提前在掘进期间探明工作面内部隐伏大型地质构造。一矿15502工作面应用了孔中雷达和千米钻机结合的探测新手段，精准掌握了地质构造的延展方向和影响范围。而在榆树坡公司5109工作面超前探明了落差大于20米的断层，为工作面开采提供了精准的地质数据支撑。”地质测量部副部长齐振洪说。

通过已知推测未知也是地质构造分析研判的重要手段。“在景福公司，揭露15号煤层地质资料丰富，而上覆掘进的6号煤层地质资料较少，我们就通过总结15号煤层地质规律推测6号煤层的地质情况。这是一个空间系统概念，需要丰富地工作经验和探测手段的综合运用。”杨智华说。

## 提高：以超前精准探测推动高产高效

今年以来，地质构造探测工作专班预测地质构造284项，预测准确256项，准确率从84%攀升至90%，完成14个大型地质构造的分析研判，协助19个采掘工作面安全高效过构造。一组数据折射出集团公司地质构造精准超前预测水平的稳步提升。

打开一矿151305工作面煤层底板等高线图，可以清晰地看到长轴170米左右的陷落柱标识，如此大型的陷落柱，对工作面回采影响巨大。“煤炭开采不能拼刺刀，要智取。所

以，探测清楚陷落柱的边界能为正确决策提供重要依据。我们在工作面施工了149个普通钻孔和短臂探测钻孔，陷落柱面积由原来209×137米修正为144×128米，最终工作面多彩了111米，出煤量增加28.8万吨。目前，工作面已经跳采安装完毕，准备进行二次开采。”一矿副总工程师、地质测量部部长范发龙说。

在采访中，榆树坡公司总工程师屈少波向记者讲述了5109工作面断层预测的艰难过程。“5109工作面实际发育多条断层，其中两条断层落差大于20米，有一条属于隐伏断层，三维地震资料上反映不明显。我们利用千米钻机进行构造探测，准确掌握断层的影响范围，及时变更开采设计，避免了开采过程中断层构造带来的严重影响，分别缩短了5109工作面和5111工作面采掘衔接时间18天、11天。同时，还多开采了26.6万吨煤炭。可见，精准构造探测对煤炭开采意义重大。”屈少波说。

为了提高地质构造预测预报的准确性，工作专班严抓过构造期间地质预测预报工作，各矿按照回采工作面每两天或者推进5米、掘进期间每三天或者掘进10米的进度提供专项预测预报，工作专班进行收集整理、研究分析，随时掌握地质条件变化情况。同时，还执行较大构造分级会诊机制，重点分析割岩长度大于50米，或者对回采影响时间超三个月的较大地质构造，工作专班开展专题研究，为生产提供决策依据。

“地质构造探测的精准度直接影响矿井生产的安全和效率，做好超前探测能为科学决策提供保障。”齐振洪说，“下一步，我们将优化技术手段，全力攻克地质构造探测的技术难点，解决挠曲等构造对工作面的影响，推广三维地震动态跟踪解释，按照‘一矿一策、一面一策’地质构造探测方案，针对性开展超前探测工作，特别是长距离的超前探测，全面提升地质构造探测精准度，助力安全生产和高产高效。”（武艳红）

## 陕西彬长矿业孟村矿：综合物探助推矿井“地质透明化”

近日，陕西彬长矿业孟村矿顺利完成403109工作面井下综合物探工程，进一步查明了综放工作面内地质异常体发育情况，为工作面回采提供了地质保障。

此次物探工程分为槽波地震勘探法和直流电法两项。槽波地震勘探法基于反射波勘探原理，通过在巷道迎头回采帮距煤层底板或顶板约1/4煤厚位置处钻孔放置炸药，人工激发炸药爆炸后，由煤巷两侧两个检波列接收反射槽波，并对反射槽波进行能量和波形相关系数计算、比较，确定巷道周围煤层内地质构造界面的位置，最终完成对煤层分叉地带、小断层等地质构造的探测。直流电法，主要探查工作面巷道顶、底板深度断面上的电性变化，通过在顶板打孔将直流电法设备送入孔内，可对煤层顶板以上160m范围内富水性异常区的分布范围及相对强弱进行分析，完成对回采工作面的超前水文地质探查。

为确保此次物探工程顺利完成，该矿联合西安坤安勘测科技有限公司，在分析矿井水文地质资料的基础上，查清了工作面有效范围构造及富水区，为布置探放水钻孔设计提供了数据支撑。同时严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的防治水原则，顺利完成了井下数据采集任务。

下一步，该矿将根据物探结果划定的富水异常区实施超前探放水钻孔，清楚掌握可能引发水害事故的威胁，将水害事故遏制在萌芽中，为工作面安全顺利回采提供保障。

（尉博虎）

## 山东省煤田地质局二队：获全省矿山绿色生态修复职业技能竞赛优秀组织奖

12月12日-12月14日，为期三天的全省矿山绿色生态修复职业技能竞赛在济南举行，山东省煤田地质局二队派出专业技术人员参加竞赛并获得优秀组织奖。

本次竞赛由山东省总工会、山东省科学技术厅、山东省自然资源厅、山东省煤田地质局联合主办，山东省能源工会、山东省国土空间生态修复中心、济南市自然资源和规划局、山东省煤田地质局五队、山东省煤田地质局研究院共同承办，来自全省地质勘查行业的43支参赛队伍参加比赛。

竞赛采取理论知识考试和野外技能操作考核相结合的方式进行。比赛中，参赛选手精神饱满、斗志昂扬，不畏严寒、雨中竞技，展现出了精湛的专业技能和较强的团队协作能力，赛出了水平，赛出了成绩。通过比赛，山东省煤田地质局二队技术人员展现了自身的业务能力和精神风貌，激发了广大职工钻研新技术、掌握新技能、争创新业绩的工作动力。

近年来，山东省煤田地质局二队大力弘扬劳模精神、劳动精神和工匠精神，充分发挥技能竞赛“比学赶超”的正向激励作用，广泛开展和参与各类创新活动和职业竞赛，不断提升职工业务能力和水平，为推动全省煤田地质事业高质量发展、服务现代化强省建设提供了坚实的技术支撑和人才保障。

（陈丽萍）

## 山东省煤田地质局物测队 科技创新蓄力高质量发展新动能

近年来，山东省煤田地质局物测队按照“发挥优势、突出特色、打造品牌”的差异化发展要求，充分彰显地质科普公益职能。该队的“山东省物探测绘技术科普教育基地”“地质科普专家工作室”获批为“山东省科普教育基地”“山东省科普专家工作室”，实现了物探、测绘、地环三大领域公益科普工作融合发展。该队还申请了“山东省地质数据开放创新应用实验室”“矿山地球物理信息数智化济南市工程研究中心”两大平台建设，将成为激发公众的科学梦想、助推全民科学素质全面提升的重要载体。

该队依托“山东省科普教育基地”“山东省科普专家工作室”的人才、技术、装备等资源，开展科普进学校、进社区、进工地、进赛场活动，开展普及地质知识、物探知识、测绘知识、节能环保知识、法律知识等科普宣传与讲解活动，制作科普展廊材料10幅、地震勘探方法展

示模型1个，开辟物探测绘科普设备展示区2处、实习场地2处、检修展示区1处，有效提高了科普公共服务覆盖率。

该队依托科研项目、工程项目的实施，明确科研创新目标，在原有科研团队的基础上，强调差异化发展，形成“地球物理深地探测技术创新”“隐蔽致灾因素探测技术研究”“生态地质调查与生态保护修复”“地理信息技术”4支科研团队，为全队高质量发展提供了人才保障。该队连续多年被评为“山东省地球物理先进集体”；荣获山东省煤田地质局“科技工作先进单位”“优秀科技创新团队”及“‘技能兴鲁’职业技能大赛—2023年全省地勘系统应急物探职业技能竞赛团体一等奖”等多项荣誉。

该队发挥物探、测绘、地质环境等专业优势，突出物探主业特色，聚力八大重点任务和八大创新工程，科研项目获得新进展。主动承担参与了5项省部级以上项目；与山东交通学院合

作的国家自然科学基金项目《煤系细粒沉积组构造演化与米兰科维奇天文周期响应机制》成功立项；参与了“被动源地震勘探反射波成像及其在闽西南矿区立体探测中的应用”等3个国家自然科学基金项目；主编了地方标准《采空区地面综合物探规范》；参编了国家标准《地震勘探爆炸安全规范》《近距离摄影测量技术规程》；承担了《采煤驱动下南四湖流域水文-生态-地质演化机制研究》《数智化动态四维地质模型关键技术研究及在透明矿山的应用》《莱芜富铁矿深部探测地球物理多元信息找矿预测及应用示范》3项局科研专项课题。

该队立足专业特色及发展需要，在装备研发与试验、科学技术攻关、技术培训及学术交流、招才引智、科普基地场馆建设、科技奖励等方面加大科研经费投入，科研经费投入较上年增长9%，达到历年科研投入最高水平，极大激发了科研团队的创新活力。

（赵欣 张宏 张培培）