陕西金源招贤矿业有限公司

防治水工作会诊报告

（2021年10月18日）

为贯彻落实国家矿山安全监察局《关于开展部分地区煤矿防治水专家会诊的通知》（矿安〔2021〕119号）文件精神，按照陕西省应急管理厅《关于对部分煤矿开展防治水专家会诊的通知》（陕应急[2021]393号文件）文件要求，陕西省应急管理厅组织有关专家对陕西金源招贤矿业有限公司（以下简称“招贤煤矿”）防治水工作进行了专项会诊，形成了招贤煤矿防治水工作会诊报告如下。

一、矿井概况：

招贤煤矿位于麟游县招贤镇境内，由安徽省皖北煤电集团有限责任公司、陕西金源投资控股集团有限公司、圣地投资管理控股有限公司联合组建而成，股权比例为4:3:3，属于国企控股的有限公司。

营业执照、采矿许可证、安全生产许可证均齐全有效。

采矿证号：C61000020171111110145305（有效期：2020年11月11日-2021年11月11日）；

安全生产许可证号：陕MK安许证字106005（有效期：2019年10月16日-2022年10月17日）；

营业执照号：91610000563797375R（有效期：长期）；

矿井于2012年11月正式开工建设，2017年12月通过试生产验收；2019年10月16日取得陕西省煤矿安全监察局颁发的安全生产许可证；2019年11月24日通过项目竣工验收，成为正式生产矿井。矿井采用主斜井、副立井、回风立井的综合开拓方式，单一走向长壁综合机械化采煤，全部跨落法管理顶板，放顶煤开采工艺；目前采掘布局为“一采五掘”，生产工作面为一采区1305工作面，开拓采区为二采区，接替工作面为一采区1302工作面，采掘接续正常。

矿井井田东西长14.2km，南北宽11.4km，总体规划面积82.59km²，截止2021年9月30日，招贤煤矿采矿证范围内保有资源量约35210万吨，保有储量约15935万吨。设计生产能力240万吨/年，服务年限57.2年；可采煤层为2煤和3煤，其中2煤局部可采，3煤为主要可采煤层；井田共划分为9个采区，矿井开采上限标高为+1100m，下限标高为+640m；当地最低侵蚀基准面海拔标高1271.80m(招贤镇老庄坪)，最高点在西南部的郭家坪为1549.60m，埋藏深度464.6~699.6m；矿井工广内布置主斜井（5.2m×4.2m）、副立井（Φ8.4m）、回风立井（Φ6.0m），采用中央并列式通风方式，抽出式通风方法。主斜井、副立井进风，回风立井回风。

2020年8月由中国矿业大学编制了《招贤煤矿水文地质类型报告》，矿井正常涌水量为192m3/h，最大涌水量为249m3/h，目前实际涌水量为35.0m3/h，确定招贤煤矿矿井水文地质类型为复杂类型。

2020年招贤煤矿1304工作面发生三次离层突水，2020年3月29日1304工作面回采至944m时发生离层涌水，出水点位于1304工作面进风隅角向下30m（工作面1-17号架前梁），瞬时最大涌水量为280m3/h，累计涌水量16000m3；4月22日1304工作面采取施工地面泄水孔和井下深孔预裂爆破孔等措施后恢复生产，5月6日工作面回采至1001m处再次发生涌水，出水点初始位于1304工作面回风隅角向外10m范围，逐步蔓延至工作面回风隅角向上25m范围支架前梁，瞬时最大涌水量为260m3/h，累计涌水量22000m3，本次涌水为“3.29”出水通道受采动影响再次疏通后造成； 5月26日1304工作面完善井下排水系统再次复采，7月1日工作面回采至1109m处发生第三次离层涌水，瞬时最大涌水量为420m3/h，累计涌水量36000m3，10月14日工作面铺网回撤。

二、水文地质条件及矿井水害因素分析

1、含水层及富水性分析

 矿区范围内的主要含水层包括：第四系中上更新统黄土孔隙～裂隙潜水含水层、新近系砂卵砾含水层段、白垩系下统洛河组砂岩孔隙～裂隙含水层、白垩系下统宜君组砾岩裂隙含水层、侏罗系中统直罗组砂岩裂隙含水层、侏罗系中统延安组煤层及其顶板砂岩含水层、三叠系中统铜川组砂岩裂隙含水层。

（1）第四系中上更新统黄土孔隙～裂隙潜水含水层

分布广泛，谷地山坡均可见到，厚度因地而异，梁峁区5～10m，残塬区厚度大于150m。主要由黄土、砂黄土、古土壤组成，底部有一层厚度变化较大的砂砾石层，属孔隙～裂隙含水层。于沟谷地带普遍出露。

（2）新近系砂卵砾含水层段

断续分布于红土层底部，于沟谷中零星出露，一般厚度3～5m。岩性以浅棕色～浅灰褐色半固结状中粗碎屑堆积物为主，为弱含水层。

（3）白垩系下统洛河组砂岩孔隙～裂隙含水层

矿井钻孔揭露底板埋深2.7m（Z01-44）～271.76m(Z19)，平均埋深106.94m；东南部涧曲河、招贤河等较大河谷中出露，呈东薄、西厚的特征，钻孔揭露厚度0～219.75m(Z10-22)，平均厚度69.23m，下距3煤平均405m。由各粒级砂岩、砂砾岩组成，以中～粗粒砂岩为主要含水层段。据矿井钻孔钻探过程中此层段观测统计，消耗量0.03～0.73m3/h；ZK18-97、b4等钻孔抽水试验资料，涌水量q91=0.00031～0.00387L/(s·m)，渗透系数k=0.001812～0.0065m/d。水质类型为HCO3·SO4-Na、HCO3·Cl-Na·Mg或HCO3-Na·Mg，矿化度0.350～0.899g/L，水温14～16℃，富水性弱。

（4）白垩系下统宜君组砾岩裂隙含水层

矿井钻孔揭露底板埋深92.95（Z01-44）～528.7m(ZK11-60)，平均埋深279.90m；地表出露于矿井东南部较大沟谷。钻孔揭露厚度86.90（Z02-04）～320.66m（ZK11-60），平均厚度175.23m。顶部与洛河组直接接触，下距3煤顶板平均260m。岩性为紫杂色块状砾岩，砾石成份以花岗岩、石英岩岩屑为主，砾径5～15cm。砾石多为浑圆状，砂泥质充填，钙、铁质胶结。

矿井钻孔钻探过程中此层段观测统计，消耗量0.03～3.2m3/h；据ZK16-87、b4等钻孔抽水试验资料，单位涌水量q91=0.0004～0.03796L/(s·m)，渗透系数k=0.002951～0.05m/d。水质类型分别为HCO3-Mg·Ca·Na、HCO3·CL-Na·Mg、HCO3 -Mg·Na·Ca、HCO3-Ca·Mg·Na、HCO3-Na·Ca或HCO3-Ca·Na，矿化度0.481～0.540g/L，水温14～16℃，为富水性弱含水层。

矿井的洛河组和宜君组之间直接接触，矿井部分水文孔对洛河组和宜君组进行了混合抽水试验。根据G1孔、B8孔等钻孔对洛河组和宜君组含水层进行的混合抽水试验，单位涌水量q91=0.003~0.03425L/(s·m)；渗透系数k=0.002021

~0.0199m/d，水质为HCO3-Ca·Mg型水，属于富水性弱的含水层。

（5）侏罗系中统直罗组砂岩裂隙含水层

矿井钻孔揭露底板埋深207.10（Z12-26）～757.97m（Z20）平均埋深460.70m，矿井范围内地表无出露，钻探揭露厚度0～83.60m（Z08-52），平均厚度27.96m，下距3煤顶板平均40m，其中砂岩含水层厚度0～59.20m，平均厚度19.47m。岩性为灰绿色、暗红色、紫灰色泥岩、砂质泥岩、粉砂岩与中粗粒砂岩互层。据矿井钻孔钻探过程中此层段观测统计，消耗量0～3（Z07-50）m3/h；检2、ZK16-87等钻孔对安定组和直罗组（J2a+J2z）混合抽水试验资料：单位涌水量q91=0.00018～0.0095L/(s·m)；渗透系数k=0.000481～0.06258m/d，水质类型HCO3-Na或HCO3-Na·Ca·Mg，矿化度0.581～0.588 g/L。水质类型HCO3-Na，矿化度0.588g/L，富水性弱。

（6）侏罗系中统延安组煤层顶板砂岩含水层

矿井钻孔揭露底板埋深207.10（Z12-26）～813.16m（Z20），平均埋深512.76m。钻探揭露厚度0～120.71（ZK18-98）m，平均厚度56.26m。其中砂岩含水层厚度0～70.26m，平均厚度21.22m。岩性多为灰色、浅灰色及灰白色泥岩、碳质泥岩、煤、粉砂岩、细砂岩等。

据矿井钻孔钻探过程中此层段观测统计，消耗量0.02～15m3/h，据ZK18-97、ZK15-79等钻孔抽水试验结果：单位涌水量q91=0.00034～0.00376L/(s·m)，渗透系数k=0.000576～0.02196m/d，平均0.004607m/d。水质类型分别为：SO4·HCO3-Na、HCO3-Ca、Cl-Na，矿化度0.642～2.098g/L，水温13～16℃，属富水性弱的含水层。

（7）三叠系中统铜川组砂岩裂隙含水层

本组位于3煤层底板，矿井钻孔基本未完全揭露，地表未出露，钻孔亦未揭穿，钻孔揭露厚地层度0.7～228.06m（Z06-38），未见底。岩性上部为灰黑色水平层理极发育的泥岩，下部为灰绿色细粒砂岩与中粒砂岩互层，中夹灰绿色中—粗粒砂岩，为富水性弱的含水层。

2、矿井水害因素分析

根据水文地质勘探资料和现场实际揭露资料，综合分析，本矿井水害因素如下：

（1）地表水

矿井范围内地表水均属渭河三级支流，自北向南流入一、二级支流招贤河、杜水河及漆水河，最终汇入渭河，招贤河流量0.032～0.365m3/s。河流切割深度仅达白垩系，与本矿井宜君组含水层之间存在水力联系，但煤层开采所形成的导水裂缝带与河流地表水直接沟通的可能性不大，因此地表水对矿井充水影响不大。

（2）顶板水

①3煤层开采直接顶板含水层两层，分别为延安组、直罗组砂岩裂隙水，通过抽水试验结果，单位涌水量及渗透系数显示，两岩层含水性弱，回采期间主要以顶板淋水和滴水形式进入工作面，对工作面回采影响较小。

②洛河组砂岩厚度小，据钻孔资料显示为弱含水层；本井田宜君组位于下部，岩性为粗砾岩，平均厚度180m，单位涌水量为本矿井最大，相比洛河组含水更丰富。通过开采宜君组与下部的安定组更容易离层空间，宜君组砂岩水渗入离层空间，造成离层积水。

（3）离层水

离层水是招贤矿井充水的主要水源，也是矿井水害事故的主要水源层。煤层顶板以上260m为宜君组粗砾岩，含水层厚度较大，岩石坚硬，下伏安定组岩性以泥岩为主，因两岩层的岩性组合结构软硬相向，上硬下软，工作面回采后，两岩层产生不协调沉降，安定组泥岩更容易弯曲变形，形成离层空间。离层空间接受宜君组巨厚砾岩含水层补给形成离层积水。招贤煤矿在2020年3月29日、5月6日和7月1日发生了三次离层突水，导致工作面顺槽被淹，通过对水质进行了化验得知水源来自白垩系宜君组含水层。

（4）老空水

招贤煤矿目前只有1304工作面有老空水，位置清楚，积水范围、积水高度及积水量清楚。1302风巷掘进期间靠近1304工作面采空区，已在1302风巷设计施工探放水孔，已放水量11363m³，目前正在疏放剩余积水。

（5）相邻矿井水

招贤煤矿相邻矿井只有郭家河煤矿，招贤煤矿的二采区与郭家河二盘区相接，均为未采区，两矿按设计均留20m的矿界隔水煤柱，无相邻矿井老空积水威胁。

综合分析认为，宜君组砂砾岩含水层及下部的离层水是矿井突水的主要水源。

三、防治水工作措施落实情况

1、防治水机构设置、技术人员配备、探放水设备

招贤煤矿成立了专门的防治水机构（防治水办公室）负责防治水的具体工作，并配备了防治水副总1名，防治水专业技术人员3名。成立了一支13人的专业探放水队伍，均持证上岗，并配备了3台专用探放水钻机。

2、地表水防治情况

一是建立了气象监测台账，收集地面降雨量、等资料；查明洪水泛滥对矿区、工业广场的影响程度，矿井主井标高1339.2m，副井标高1339.5m，风井标高1344.1m，历年最高洪水水位1335.4m，主要建筑物的地面标高均高于当地历年最高洪水位，并且修筑堤坝采取了可靠防御洪水的措施。雨季时针对矿井内的河流、沟谷、拦蓄坝等进行巡查观测；对开采区域的地表塌陷、裂缝或地表滑坡等进行调查，并有详细记录。并在井口等关键位置配备足够的防汛物资，防止暴雨、洪水等倒灌井口。

二是成立了以董事长为组长的雨季“三防”（防洪、防排水和防雷电)工作领导机构，明确了各部门责任，落实了资金、储备物资；建立了雨季“三防”防汛应急队伍，制定了雨季防治水措施。

三是雨季前对防治水工作面进行了全面检查。编制了灾害性天气预警和预防机制制度；制定了雨季前防治水专项措施；组织人员对水仓、沉淀池、和水沟中的淤泥进行专项清理，清理防洪管涵，保证畅通无阻，及时泄洪；同时，对水泵、水管、闸阀、配电设备和线路进行专项巡查，对发现的问题均已整改闭合。对全部的工作水泵、备用水泵及潜水泵进行了联合排水试验。

3、直接顶板水防治情况

招贤煤矿顶板水主要为3煤层直接顶板侏罗系延安组、直罗组含水层水，按“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”原则进行探放水，掘进期间实施物探超前探查，查明顶板砂岩含水层富水异常区情况，同时针对富水异常区施工探放水钻孔进行验证、疏放，该含水层主要以淋水和滴水形式进入工作面，对生产影响不大。

4、宜君组砂砾岩离层水防治

宜君组砂砾岩含水层及其底部的离层水为矿井水害主要水源。国家煤矿水害防治工程技术研究中心邀请专家对招贤煤矿离层水治理进行了论证，制定了可行措施：采取地面抽排离层水疏降水压及井下深孔预裂爆破弱化顶板等上下结合的综合治理方案。

1305工作面目前已完成施工2个直通式导流泄水孔，3个地面抽排水孔，2个疏降含水层孔，正在施工1305-CP4地面抽排水孔，共计完成工程量3704.55m，截至目前矿井排出离层水达740000m³，工作面已安全回采940m。

在1302工作面地面设计施工6个抽排离层水钻孔和1个疏降含水层孔提前抽排离层水，预计工程量2100m；截至10月12日，正在施工1304-SP1孔，已完成工程量304m。

5、老空水防治情况

招贤煤矿老空积水区域主要为1304工作面，该面采取“四线”管理，划定了积水线、警戒线、探水线、停采线。根据2021年生产计划，1302风巷掘进靠近1304工作面采空区，采用物探超前探查、钻探验证方法，严格落实查全、探清、放净、验准的老空水防治“四步工作法”，严格执行井下探放水“三专”要求，掘进前排除积水、消除威胁。

1302风巷掘进过程中靠近警戒线时，先采用瞬变电磁物探超前探查，根据物探成果，采取钻探验证，留设超前距28m（平距）。在1302风巷设计8组钻孔进行放水，共计放水量11363m3，目前正在疏放剩余积水。

6、防治水年度计划、中长期规划编制落实情况

2018年5月委托中国矿业大学编制了防治水中长期规划（5年），2021年初编制了“一矿一策、一面一策”，并按照 “一矿一策、一面一策”开展防治水工作，已严格按照相关措施落实到位。

7、建立矿井排水系统，满足抗灾排水需要

矿井排水系统的设立及运行能够满足矿井正常生产、建设或应急排水的需要。

一是矿井主排水系统。水仓（包括主副水仓），总容积为3100m3，安装5台MD280-65×10型矿用耐磨多级离心式水泵（额定流量280 m3/h、额定扬程650m）。沿主排水泵房→管子道→副立井井筒敷设3趟φ273×11mm无缝钢管排水管路。正常涌水时水泵2台工作，2台备用，1台检修。根据联排试验结果，工作水泵排水能力为558.25m3/h；备用水泵排水能力为570.46m3/h，工作和备用水泵总排水能力为1128.71m3/h。

二是抗灾抢险排水系统。抗灾抢险泵房与主排水泵房联合布置。安装2台BQ725-636/24-1800/W-S型隔爆潜水电泵，单台水泵配备隔爆型充水式潜水电动机。沿副立井井筒敷设1趟φ377×15无缝钢管排水管路。抗灾抢险泵一台立式布置，一台卧式布置，一用一备。潜水电泵配电电源引自地面110/10kV变电所。根据联合试运转报告，强排泵的排水能力为1105.6 m3/h。

7、建立地面水文监测系统

招贤煤矿建立了KJ402矿井水文监测系统，布置地面水文长观孔8个，设置井下明渠监测，对矿井含水层水位、井下涌水量实施监测，目前系统运行正常。

四、陕西省应急厅393号文件会诊落实情况

2021年9月26日矿井接到陕西省应急管理厅开展部分地区煤矿防治水专家会诊的通知》（陕应急〔2021〕393号）文件后，根据文件要求公司制定了防治水专家会诊专项自查方案，并于9月26日～29日按照要求对会审重点进行自查，形成《招贤煤矿防治水专家会诊自查报告》，对查出问题已进行整改落实。

五、存在问题、隐患及工作建议

（一）现场问题

1、中央泵房水仓、水沟有水管等杂物，未设挡物箅子门。（机电部）

2、雨季三防材料没有专库存放。（供应部）

3、1307工作面机巷密闭墙返水管堵塞。（通防部）

4、780机运大巷迎头未悬挂物探管理牌板，物探动态管理牌板与现场不符。（防治水办公室）

（二）资料问题

5、矿井突水点台账1304工作面出水点没有说明突水时工作面推采距离，插图缺指北针，剖面素描图缺方位。（防治办公室）

6、矿井和周边煤矿采空区相关资料台账1304工作面缺少采空积水面积、范围等内容；相邻郭家河煤矿2021年调查资料未及时上台账；物探成果验证台账缺少验证结论与分析。（防治水办公室）

7、综合水文地质图缺地表河流图例；矿井充水性图个别出水点标注不明确，出水点图例不正确；矿井综合水文地质柱状图、矿井水文地质剖面图没有标注地层岩性。（防治水办公室）

8、矿井涌水量与相关因素动态曲线图回采面积没有累加，钻孔水文未注明含水层名称和水位变化原因，含水层观测孔标注不全。（防治水办公室）

9、隐蔽致灾地质因素普查报告无导水裂隙带公式计算，缺少老空水防治措施。（防治水办公室）

10、“一矿一策、一面一策”，已施工与未完成工程没有单列区分，预算资金含已竣工工程资金，未去除。（防治水办公室）

11、1302风巷探放1304工作面采空区积水设计未明确耐压实验值，缺少钻孔结构图、剖面图不清晰、岩性标注不清，未明确固定瓦检人员现场检查瓦斯等有害气体。（防治水办公室）

12、临时水害预报未分析构造异常区水文地质因素。（防治水办公室）

13、水文自动监测系统不能实现水质监测。（防治水办公室）

14、1305工作面回采地质说明书构造异常区没有钻探验证分析结论。（防治水办公室）

15、井老空区分区管理设计未分析周边矿井及废弃老窑内容。（防治水办公室）

16、《矿井防隔水煤（岩）柱设计》未经企业总工程师审批。（防治水办公室）

17、水灾事故应急演练评估方案中，参演个别人员未签字。（防治水办公室）

（三）建议：

1、目前，矿井水文自动监测系统井下明渠监测点偏少（只有一个），随着矿井二采区采场开拓，逐步实现矿井分区水文自动监测；根据《1305工作面水文地质分析及安全评价报告》地面长观孔数值出现连续下降并且临近预警值(1.6m)时，由地测部门下达水害预报及时通知各部门，做好突发离层水水害预防工作。（防治水办公室）

2、根据矿井岩移观测数据地面下沉值0.8m,采厚11m，下沉系数0.07，未达到充分采动引起的下沉值，建议矿井开展岩移观测技术研究，通过技术手段分析下沉值过小的具体原因是否和离层水的形成有关。（防治水办公室）

3、对顶板宜君组砂岩裂隙水及底部离层水治理的建议：

（1）首先查清开采区域的水文地质条件，目前看宜君组砂砾岩是砂砾岩含水层以静储量为主。随着开采范围的扩大也可能存在局部富水地段，也可能有局部补给水源。（防治水）

（2）目前开采区域，宜君组富水性弱，采取抽排水方法解决离层水威胁（这也是目前采取的行之有效方法）。

抽排离层水钻孔要结合结合物探成果，矿压应力分布特点、结合构造发育特征，综合考虑各采区抽排工程的合理布局，提高抽排效率。（防治水办公室）

1. 对预计富水性相对较强（宜君组砂砾岩层），存在补给水源地段，经技术效益比较，在抽排水措施不经济情况下，应采取注浆加固、帷幕截流等其他防治措施。（防治水办公室）

（4）应建立完善的排水系统，施工专用泄水巷、水仓，安设渣浆泵，及时排出工作面涌水。（防治水办公室）

参加会诊人员签名

陕西金源招贤煤矿有限公司

专家组

监管部门

 2021年10月18日