

瓮安县泰丰煤矿开拓方式的论述

陈强文

贵州正合矿产咨询服务有限公司 贵州 贵阳 550001

【摘要】：根据泰丰煤矿现有工业场地、地质构造、地表水体分布情况，选择在向斜东西两翼分别布置开拓系统，彻底避开了白水河对矿井开拓、开采的影响，同时又充分利用了矿井现有的地面设施及井巷工程，做到安全、经济开采。

【关键词】：白水河；洗马向斜；停产矿井；现有工业场地

1 矿区地层、煤系地层及地表水体

1.1 地层

井田内出露地层由老到新依次有二叠系中统茅口组 (P_2m)，二叠系上统吴家坪组一段 (P_3w^1)、吴家坪组二段 (P_3w^2)、长兴组 (P_3c)，三叠系夜郎组一段 (T_1y^1)、二段 (T_1y^2) 及第四系 (Q)。

(1) 茅口组 (P_2m)：由灰至浅灰色厚层和块状泥晶至粉晶灰岩组成，含少量不规则的燧石结核，并含大量生物碎屑，厚度大于 100m。

(2) 吴家坪组 (P_3w)：是井田内含煤地层，根据岩性特征，分为两段：

第一段 (P_3w^1)：为井田内含煤地层，由灰白至灰色薄层粘土岩与砂质粘土岩互层组成，夹浅灰、炭质泥岩，间夹 3~4 层煤，其中仅位于顶部的 D 煤层可采。厚度 20.24~30.83m，平均厚度 24.68m。与下覆地层呈假整合接触。

第二段 (P_3w^2)：上部为灰、深灰色中厚层泥至粉晶灰岩夹燧石结核灰岩，含硅质灰岩和泥质灰岩，中部主要为燧石结核灰岩中夹硅质灰岩或泥质灰岩、泥质灰岩夹生物碎屑灰岩，底部为灰至深灰色中厚至厚层燧石结核灰岩，夹灰色中厚层灰岩。上部灰岩性质较软，水平层纹清楚，层间夹褐黑色炭质灰岩薄片。底部燧石结核以黑、褐黑色为主，呈似层状、透镜状和不规则状，大小悬殊，不均匀分布于岩石中。厚度 253.91~298.76m，平均厚度 278.88m。与下覆地层呈整合接触。

(3) 长兴组 (P_3c)：中上部为厚至中厚层燧石灰岩；下部为深灰色中厚层生物屑泥砂质灰岩，偶夹薄层状燧石。厚度 16.20~19.71m，平均厚度 18.23m。与下覆地层呈整合接触。

(4) 夜郎组 (T_1y)：根据岩性特征分为二段。

第一段 (T_1y^1)：为灰绿色泥岩夹薄层泥灰岩。由下至上灰质含量增加。厚度 8.63~12.63m，平均厚度 10.68m。与

下覆地层呈整合接触。

第二段 (T_1y^2)：上部为灰色中厚层细晶灰岩，层间夹薄层泥灰岩、泥岩；下部为浅灰、灰色薄层粉晶灰岩夹少量中厚层灰岩，底部夹灰绿色页岩，厚度 215m。与下覆地层呈整合接触。

(5) 第四系 (Q)：主要为残坡积粘土、亚粘土及河流沉积物，厚度 0~17.90m。与下覆地层呈不整合接触。

1.2 煤系地层及含煤性

吴家坪组一段 (P_3w^1) 为井田内含煤地层，地质报告揭露地层厚度 20.24~30.83m，平均厚度 24.68m。含煤段自下而上含 A、B、C、D4 层煤，煤层总厚度 0.32~2.72m，平均 1.93m，平均含煤系数 7.82%。四层煤中达到最低可采厚度 0.60m 及以上的煤层只有位于顶部的 D 煤层，其厚度为 0.32~2.04m，平均 1.33m。

除 D 煤层分布于含煤段 (P_3w^1) 顶部外，其余煤层均分布在含煤段 (P_3w^1) 中、下部。

1.3 构造复杂程度类型

井田位于洗马向斜中段，该向斜轴向为北东 20° ，向斜轴部产状平缓，出露地层为三叠系下统夜郎组。两翼出露地层为二叠系的长兴组、吴家坪组、茅口组。西翼岩层倾向 $97^\circ\sim 116^\circ$ ，倾角 $3^\circ\sim 54^\circ$ ，浅部陡，深部渐缓，D 煤层+500m 标高以上倾角一般为 35° ；东翼岩层倾向 $269^\circ\sim 295^\circ$ ，倾角 $3^\circ\sim 55^\circ$ ，浅部陡，深部渐缓，D 煤层+500m 标高以上倾角一般为 41° 。井田属大致对称的向斜构造，含煤地层沿走向、倾向产状变化不大，断层不发育，井田地质构造复杂程度总体属简单类型。

1.4 地表水体

矿区属长江流域乌江水系，井田内地表水系较发育，在井田中部沿向斜轴发育的白水河由南至北贯穿整个井田。

白水河：发源于井田以南的白水洞，沿途接受大气降水、泉水、矿井排水、车地水库等水源的补给，在井田北部江家

坡、查灯河一带流出井田，在新华一带转而向北西径流汇入穿洞河，最终汇入乌江。流经井田长度约为4.7km，井田内上游河床标高+1098.7m；下游河床标高+1071.8m，落差26.9m，坡降0.57%，较为平缓。流经地层岩性为三叠系下统夜郎组第二段（ T_1Y^2 ），根据地质报告描述：河流平水期流量0.5m³/s，暴雨期最大洪峰流量2.8m³/s，动态变化大，水量受大气降水控制。白水河为井田内地下水及地表两侧冲沟水的主要排泄场所。

2 井口位置与工业场地的选择

井田地势总体南高北低，东西两翼高，中部低，海拔标高在+1071.8~+1358.3m之间。最高点位于井田西南部的山峰，海拔标高+1358.3m，D煤层出露标高为1300m，最低点位于井田北部矿界外的白水河河谷，海拔标高+1071.8m，最大相对高差286.5m。属低中山地貌。

根据《煤矿安全规程》第八十六条规定：新建、改扩建小型矿井开采深度不应超过600m。兼并重组后拟定规模为30万吨/年，根据《煤矿安全规程》执行说明关于“矿井开采深度”的计算方法，本矿地形最高海拔标高为+1358.3m，主、副斜井井口标高为+1103m，则地面高程为：

$$1103+2/3 \times (1358.3-1103) = 1273.2 \text{ (m)}$$

本矿的最低开采标高为：1273.2m-600m=673.2m，取+675m。

兼并重组前原泰丰煤矿为15万t/a停产矿井，在原青塘湾村附近布置有一个主工业场地，在原尖山村、蔡家寨村、黄泥凶村附近分别布置有一个风井工业场地。设计改造利用原泰丰煤矿布置在青塘湾村附近的主井工业场，主要为一、二、三采区服务，改造利用原泰丰煤矿布置在尖山村附近的风井工业场地，主要为一、二采区服务，改造利用原泰丰煤矿布置在蔡家寨村附近的风井工业场地，主要为三采区服务，改造利用原泰丰煤矿布置在黄泥凶村附近的风井工业场地，主要为四采区服务。

3 开拓方案

矿井的煤炭资源分布在白水河和洗马向斜（白水河沿向斜轴发育）两翼。因此设计向斜东西两翼分别布置开拓系统，先期开采向斜东翼，后期开采向斜西翼，东翼煤层开采完后才能开采西翼的煤层，向斜东西两翼不能同时开采。

矿井共布置七个井筒，其中东翼四个井筒，分别为主斜井、副斜井、回风平硐和三采区回风平硐；西翼三个井筒，分别为四采区运输斜井、四采区轨道平硐和四采区回风斜井。

3.1 首采区域的选择

(1) 根据地质报告描述“二叠系下统夜郎组第二段（ T_1Y^2 ）属溶洞强富水含水层，但该组距煤层较远，且有较好的隔水层阻隔，在正常情况下该含水层地下水对矿井充水影响小”。白水河位于二叠系下统夜郎组第二段（ T_1Y^2 ）地层上面，地表水需经过二叠系下统夜郎组第二段（ T_1Y^2 ）地层后才能灌入井下，并且二叠系下统夜郎组第二段（ T_1Y^2 ）与可采煤层之间还有二叠系下统夜郎组第一段和吴家坪组一段弱含水层相隔，故在无断裂构造导通地表水体的情况下，井田内白水河对5号勘探线以北区域的开拓、开采影响不大。

(2) 根据地质报告提供的白水河流量：HL2（白水河流入井田点）流量为410~3500l/s、HL1（白水河流出井田点）流量为450~3500l/s，河水流量基本无变化，说明白水河与井下岩溶管道无导通点。

(3) 地质报告计算得出底板茅口组突水厚度为22.8m，根据“D煤层与茅口组间距厚度等值线图”，5号勘探线以北D煤层与茅口组之间的间距厚度均大于22.8m，说明5号勘探线以北区域底板茅口组无岩溶水突水危险。

(4) 根据《水文地质补充勘查报告》5号勘探线以北均位于轻度水患区、底板茅口组无岩溶水突水危险。

(5) 根据地质报告描述5号勘探线以南底板茅口组有发生岩溶水向井田涌突水的可能。

综上所述，选择向斜东翼5号勘探线以北区域为首采区域。

3.2 东翼开拓方案

向斜东翼采用斜井多水平开拓，初期投产时布置3条井筒，即主斜井、副斜井和回风平硐，后期开采三采区时，在三采区中部布置一条专为三采区服务的回风平硐。

改造利用原泰丰煤矿的主斜井作为扩能后的副斜井，改造后净断面8.5m²；改造利用原泰丰煤矿的副斜井作为扩能后的主斜井，改造后净断面13.71m²；改造利用原尖山村附近工业场地内已有的回风平硐作为扩能后的回风平硐，改造后净断面11.9m²，回风平硐主要服务于向斜东翼的一、二采区。后期开采向斜东翼三采区时，改造利用原蔡家寨村附近工业场内已有的回风平硐作为向斜东翼三采区的回风平硐，改造后净断面11.9m²，三采区回风平硐主要为向斜东翼的三采区服务。

主斜井井口标高+1103m（底板），倾角25°，斜长393m；井筒内铺设带式输送机、安设架空乘人装置，担负向斜东翼

一、二、三采区的原煤及人员运输任务，并兼作进风井及安全出口。

副斜井井口标高+1103m（轨面），倾角 25°，斜长 622m；井筒内铺设轨距 600mm、30kg/m 钢轨（砵轨枕），担负向斜东翼一、二、三采区的矸石、材料、设备运输任务，并兼作进风井及安全出口。

回风平硐井口标高+1094m（底板），坡度 5%，井筒长度 354m；担负向斜东翼一、二采区的回风任务。

三采区回风平硐井口标高+1122m（底板），坡度 5%，井筒长度 360m；担负向斜东翼三采区的回风任务。

主斜井采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ）、长兴组（ P_3C ）、吴家坪组二段（ P_3W^2 ）。井筒按 295°方位、25°的倾角施工 355m 后，在 D 煤层顶板+986m 标高落平，经+986m 运输大巷分别与一采区运输下山和一采区轨道下山相连。副斜井采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ）、长兴组（ P_3C ）、吴家坪组二段（ P_3W^2 ）。井筒按 1°方位、22°的倾角施工 622m 后，在 D 煤层顶板+900m 标高落平，在副斜井井底布置有井底车场、水泵房及主、副水仓，副斜井经井底联络大巷与+900m 轨道大巷相连。回风平硐采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ），井筒按 265°方位、5%的坡度施工 354m 后经回风斜巷与一采区回风下山相连。三采区回风平硐采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ），井筒按 296°方位、5%的坡度施工 320m 后经三采区集中回风斜巷与三区回风下山相连。

开采一采区时，在+986m 标高布置有一条+986m 运输大巷，+986m 运输大巷布置在 D 煤层顶板吴家坪组二段（ P_3W^1 ）灰岩中，+986m 运输大巷南与主斜井相连，北与一采区运输下山、一采区轨道下山相连。巷道内铺设带式输送机，主要为向斜东翼一、二采区服务，担负向斜东翼一、二采区的原煤运输任务，并兼作东翼采区的进风巷及安全出口。在+900m 标高布置有一条+900m 轨道大巷，+900m 轨道大巷布置在 D 煤层顶板吴家坪组二段（ P_3W^1 ）灰岩中，+900m 轨道大巷南

参考文献：

- [1] 廖明,龙安,于陵,李成.贵州弘达矿业投资有限公司瓮安县永和镇泰丰煤矿(预留)资源储量核实及勘探报告[R].2018.11
- [2] 张荣立,何国伟,李铎.采矿工程设计手册[ISBN978-7-5020-1956-3].2003.5.1.
- [3] DZ/T 0215-2020.矿产地质勘查规范 煤[S].2020.4.30.

作者简介：陈强文（1980-），男，四川南充人，本科，高级工程师、注册安全工程师，主要从事煤矿开拓开采设计及安全技术咨询服务工作，发表论文 4 篇。

翼经井底联络大巷与副斜井相连，北与一采区轨道下山相连。巷道内铺设轨距 600mm、30kg/m 钢轨（砵轨枕），主要为向斜东翼一、二采区服务，担负向斜东翼一、二采区的矸石、材料、设备运输任务，并兼作东翼采区的进风巷及安全出口。

3.3 西翼开拓方案

向斜西翼采用斜井单水平开拓，西翼共布置 3 条井筒，即四采区运输斜井、四采区轨道平硐和四采区回风斜井。在原黄泥凼村工业场地内新建四采区运输斜井和四采区轨道平硐。改造利用工业场地内已有的回风斜井作为扩能后泰丰煤矿四采区回风斜井，改造后净断面 11.9m²，主要服务于向斜西翼的四采区。

四采区运输斜井井口标高+1119m（底板），倾角 24°，斜长 406m；井筒内铺设带式输送机、安设架空乘人装置，担负向斜西翼四采区的原煤及人员运输任务，并兼作进风井及安全出口。

四采区轨道平硐井口标高+1119m（轨面），倾角 5%，井筒长度 215m；井筒内铺设轨距 600mm、30kg/m 钢轨（砵轨枕），担负向斜西翼四采区的矸石、材料、设备运输任务，并兼作进风井及安全出口。

四采区回风斜井井口标高+1185m（底板），倾角 17°，斜长 52m；担负向斜西翼四采区的回风任务。

四采区运输斜井采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ）、长兴组（ P_3C ）、吴家坪组二段（ P_3W^2 ）。井筒按 165°方位、24°的倾角施工 406m 后，在 D 煤层顶板+938m 标高落平，经井底联络巷与四采区运输下山相连。四采区轨道平硐采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ）。井筒按 49°方位、5%的坡度施工 215m 后经四采区集中轨道斜巷与四采区轨道下山相连。四采区回风斜井采取穿层布置，主要穿过第四系、夜郎组二段（ T_{1Y}^2 ）、夜郎组一段（ T_{1Y}^1 ）、长兴组（ P_3C ）、吴家坪组二段（ P_3W^2 ）。井筒按 144°方位、17°的倾角施工 162m 后经四采区总回风斜巷、四采区总回风平巷与四采区回风下山相连。