

案例 38 嘉阳煤矿薄煤层智能化综采工作面

主要完成单位：四川嘉阳集团有限责任公司

一、主要建设内容

（一）建设情况

1. 建设单位概况

四川嘉阳集团有限责任公司嘉阳煤矿位于四川省犍为县，是 120 万 t/a 正常生产高瓦斯矿井。水文地质条件简单，矿井划分为三个水平，采用斜井开拓。

2. 应用工作面概况

嘉阳煤矿首采智能化工作面为 1205 工作面，走向长度 220m，可采倾向长度 1256m，采用二进一回“Y”型通风。K₇煤层平均倾角 2°，平均厚度 0.98m，为“四煤三研”复杂结构煤层，夹研一般为高岭石黏土岩；煤层瓦斯含量 5.33~6.11m³/t。

3. 系统应用情况

1205 智能化综采系统在工作面就近硐室及地面调度指挥中心建立智能化集中控制平台，建成具有主动感知、自动分析、智能处理的安全、高效、无人化智能综采监控系统，以形成“智能控制+远程干预+有人巡视”的智能化综采模式为目标，以 SAM 智能化控制系统为核心，以薄煤层开采装备为基础平台，结合 SAC 电液控系统、集成远程恒压供液、采煤机智能控制、运输监控保护和工作面语音通讯系统等关键性技术，建成了集实用性、可靠性、先进性为一体的智能化综采系统。

（二）主要建设内容

嘉阳煤矿 1205 智能化综采选用全套国产先进装备：三机配套选型为 MG2×125/570-WD7 电牵引采煤机、SGZ730/500 型刮板输送机、ZY4000/08/15D 型中间支架、ZY4200/08/17.5D 型过渡支架；工作面采高严格控制在 1.2m 以下。



图 1 工作面自主截割并配巡视人员图

运输巷选用 SZZ730/132 桥式转载机、PCM110 锤式破碎机、ZY1100 迈步自移装置及 ZY2300 带式输送机自移机尾与 DSJ80/60/2×160 带式输送机配套，自移装置全部集成到电液控系统远程控制。

集控硐室安装智能集成供液、供电及集控操作台。配置北京天玛智控公司 SAC 型电液控制系统、SAM 型综采工作面自动化控制系统，组成远程集控硐室和地面指挥中心两级智能化集控的一体化智能综采系统。



图 2 集成供液系统安装硐室



图3 1205 智能化工作面井下集中控制中心

（三）工作经验

1.企业重视智能化建设，先后成立了项目建设领导小组和工作小组，对项目建设内容、组织实施、资金投入、全过程管理等进行统一安排部署和落实。

2.矿井智能化综采按照“提前规划，统一设计，分期实施”的方针，以提升煤矿本质安全生产条件为目标，结合矿井发展需要，以安全生产、减人提效为重点，分期改造并逐步实现矿井智能化开采。

3.规范管理流程，严格管理制度，针对智能化开采，制定了智能化生产设备操作规程 17 项、智能化综采岗位责任制、智能化工作面设备管理制度等一系列生产和管理制度，形成完善的岗位责任制体系和操作规程。

4.按照“建设全程参与，投运自我维护”指导思想，根据每个项目的不同需求制定人才培训计划，采取“走出去、请进来、理论+实操”等培训方式，提升人才素质，培养一批智能装备管理、操作、维护人员，为后期全面实现矿井智能化综采储备充足的专业性人才。

二、技术特点及先进性

据有关统计数据显示，在我国已探明的煤矿资源中，84.2%的矿区均有薄煤

层分布，其中部分矿区薄煤层储量比重较大。许多矿井经过多年的开采，中、厚煤层已近枯竭，薄煤层的开采能回收大量的煤炭资源。嘉阳煤矿复杂结构薄煤层智能化开采的成功，对于四川乃至全国类似条件矿井具有示范引领作用，取得的成果值得推广。

1.该智能化综采工艺技术适应破碎顶板和松软底板复杂结构下薄煤层智能化综采。根据嘉阳煤矿薄煤层特殊地质情况，结合现有装备进行智能化综采工艺改革和装备改进，具有国内领先水平。经过生产实践验证，嘉阳煤矿复杂结构薄煤层智能化开采装备单个工作面生产能力可达 85Mt/a。

2.嘉阳煤矿复杂结构薄煤层智能化建设案例适用于采高 1.2m 及以下薄煤层开采。主要装备工艺改进有：采用高强度薄型支架、扁平结构刮板输送机、大功率矮机身采煤机、微型智能化多功能电液控装置，矿用微型摄像仪等先进装备，提升了薄煤层开采的通行空间和安全性。北京天玛智能控制系统，不仅实现了常规的中部跟机、记忆截割，还实现了端头三角煤斜切进刀自动跟机和记忆截割、输送机巷自动跟随移机，平均跟机率和记忆截割率 95%以上，最高达到 98.5%，真正实现了采煤工艺智能化、无人化。

3.支架无线遥控：工作面每台支架均配置无线遥控接收器，巡检人员可手持遥控器进行远距离操控液压支架，充分保障巡检人员安全。

4.薄煤层微型摄像仪：首次采用薄煤层专用微型摄像仪及配套照明装置，体积小、便于安装与维护，增大了薄煤层行人空间；转运设备固定点采用云台摄像仪，可进行 360°+90°旋转，实现固定点全方位监测。

5.恒压供液系统：集中供液系统除配置有自动配液站、反渗透水处理系统、反冲洗进回液过滤站等常规配置外，还增配了含蓄能功能的乳化泵供液站和喷雾泵供液站，实现工作面恒压供液，保证工作面支架能及时跟机。

6.人员自动感知系统：工作面每台支架均配置近感探测器，巡检人员靠近时，支架自动闭锁，保证人员安全。

7.地面专建封闭式不锈钢净水水箱和配套智能化调水设备，确保矿井用水的清洁度及水压和流量的稳定，提升了智能化液压系统的稳定性和使用寿命。

8.巷道缆线通过单轨吊实现压缩自移，采后沿空护巷机械化施工，单轨吊运输材料，大幅降低劳动强度。

9.将智能化开采和地面洗选工艺、煤炭仓储、煤质调配纳入矿井生产运输集控系统，实现从开采端到销售端的无缝衔接，提升产销管理智能化调控水平。

三、智能化建设成效

1.提升了安全生产保障能力。智能化开采实现地面调度集控中心和井下集控中心远程控制，改善作业环境，对生产过程中出现的故障报警能准确判断、快速处置，使工作环境更加安全；同时具有工作面矿压统计分析预警，为矿井安全生产创造了有利条件。

2.减轻了工人劳动强度，提高生产效率。智能化综采实现全过程记忆截割，自动跟机拉架推溜，桥式转载机、破碎机、皮带机实现远程控制迈步自移，巷道缆线实现压缩自移，工作面自动化跟机率达 95%以上，较普通综采工作面生产效能提升了 10.1 倍。工作面平均日产量能达到 3245t，较以往提升 45%，实现高效生产目标。同时设备故障明显减少，检修时间较以往下降 80%，有效可生产时间大幅提升，极大减轻了职工的劳动强度，提升了职工工作幸福感。

3.实现了减人增效。智能化综采项目的实施，使工作面生产班组由原来普通综采工作面（对拉工作面布置）5 个班组减少到 2 个班组，单日生人员由原来 61 人减少到 8 人，减员 87%，人均工效达到 406t/工，初步实现了智能开采、减人增效、安全、经济的建设目标。