

# 某地煤矿薄煤层工作面优质回采技术研究

孙圣明

(兖矿能源集团股份有限公司杨村煤矿, 山东 济宁 272118)

**摘要** 煤炭资源是不可再生资源,是当今国民经济发展的能源基础。一方面随着煤炭资源不断被开发利用,资源量不断减少,另一方面经济建设所需煤炭资源不断攀升,如何处理两者之间的供求平衡,如何高效、优质回采薄煤层煤炭资源便被提上议程。文章通过对杨村煤矿薄煤层回采技术进行研究,阐述了实现薄煤层工作面优质回采的有效途径。通过采取优化设备配套、应用新装备、优化增加设备工艺、生产系统优化、生产组织调整、兼顾顺槽标准化、推广经验做法等措施对如何实现优质回采进行了说明,并就下一步改进方向进行了构想。

**关键词** 煤矿;薄煤层工作面;优质回采技术

中图分类号:TD82

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2023)02-0124-03

目前煤炭消费占一次能源消费总量的比重为56.0%,石油占18.5%,天然气占8.9%,水电、核电、风电等非化石能源占16.6%。与十年前相比,煤炭消费占能源消费比重下降了14.2个百分点,水电、核电、风电等非化石能源比重提高了8.2个百分点,但煤炭占一次能源消费比重仍居高位,积极发展煤炭资源回收、助力经济社会发展仍是我国当前一个时期内的主要任务,但随着老矿井资源不断枯竭,采场优势不在,开展薄煤层工作面优质回采技术研究便提上日程。

随着煤矿服务年限的不断延长,杨村煤矿回采工作面逐步由薄、厚煤层配采转变为以薄煤层工作面回采为主,由正规工作面为主逐步向不规则工作面为主转变,针对薄煤层回采的不利条件,通过积极采取措施,提高回采效率、夯实标准化水平,不断提高薄煤层回采技术,确保矿井任务目标完成。

## 1 工作面概况

6604薄煤层工作面回采煤层为 $16_{\pm}$ 煤,该面位于六采区皮带上山及轨道上山左侧,北到北许庄村庄保护煤柱,西南至FⅧ-1断层保护煤柱,东邻6603工作面采空区。工作面具体位置及井上下关系见表1。

工作面走向长527m,倾斜长39m~190m。初始阶段为梯形工作面,需边采边增加支架、溜槽等设备,初始安装26组支架、溜槽,推进至正常阶段共需安装101组支架溜槽。

### 1.1 煤层赋存情况

煤层厚度为1.0m~1.3m,平均1.26m,煤层结构较简单,以亮煤为主,玻璃光泽、性脆、块状、中间夹

有硫铁矿结核(夹矸)。可采性指数为1,属于稳定可采煤层。

### 1.2 工作面充水因素

6604工作面不受断层水、封闭不良钻孔、老空水等影响,主要受顶板水( $1_{\mp}$ 灰水)影响。

### 1.3 巷道及溜煤眼情况

1. 轨道顺槽:轨道顺槽为实体巷道,长688.4m。自切眼开始不规则段沿FⅧ-1断层防隔水煤(岩)柱布置,设计方位角 $156^{\circ}$ ;规则段沿正北方向布置,通过6604轨顺联络巷分别与六采专用回风巷和六采轨道上山相通,设计方位角 $180^{\circ}$ 。轨道顺槽沿 $16_{\pm}$ 煤顶板布置,断面为矩形断面,净宽3.7m,净高2.4m,净断面积 $8.88\text{m}^2$ 。采用锚、网、梯支护。

2. 运输顺槽:运输顺槽沿6603工作面采空区布置,长583m,与采空区之间煤柱宽度为4.0m。通过6604运顺联络巷与六采区轨道上山相通,通过溜煤眼与六采区皮带上山相通,设计方位角 $180^{\circ}$ 。

3. 切眼:切眼垂直运顺布置,与轨顺夹角 $114^{\circ}$ ,长39m,设计方位角 $90^{\circ}$ 。

切眼沿 $16_{\pm}$ 煤顶板布置,断面为矩形断面,宽5.0m,净高1.4m,净面积 $7.0\text{m}^2$ 。初掘导洞为矩形断面,宽2.6m,高1.4m,净面积 $3.64\text{m}^2$ 。采用锚网梯、单体支护。扩宽时支设两排单体支柱,柱距 $1.0\pm 0.1\text{m}$ 。

4. 溜煤眼:6604运输顺槽与六采区皮带上山通过溜煤眼相通,溜煤眼中心位置为六采区皮带上山实际皮带中心线,回采时,该溜煤眼作为6604运输顺槽出煤通道。

表 1 6604 工作面具体位置及井上下关系表

工作 面 情 况	煤层名称	16 <sub>上</sub> 煤	水平名称	-273 水平	采区名称	六采区
	工作面名称	6604	地面标高 (m)	$\frac{39.7\sim 40.9}{40.3}$	工作面标高 (m)	$\frac{-158.5\sim -182.6}{-170.1}$
	地面位置	该面位于北许庄西南 370m, 田庄西北 665m, 丁家庄西 740m。				
	井下位置及四邻采掘情况	该面位于六采区皮带上山及轨道上山左侧, 北到北许庄村庄保护煤柱, 西南至 F VIII -1 断层保护煤柱, 东邻 6603 作面采空区。				
	回采对地面设施的影响	本工作面地表为农田, 回采后形成地表塌陷, 预计影响工作面周围近 200m 范围, 对周围乡村路造成一定的沉陷破坏影响, 预计盆地中央最大下沉约 1.2m。				
走向长度 (m)	527	倾向长度 (m)	39~190	面积 (m <sup>2</sup> )	75215	

### 1.4 主要设备配置情况

采煤机选用辽源煤矿机械制造有限责任公司生产的 MG200/448-BWD 型电牵引采煤机, 工作面支架选用兖矿集团有限公司机电设备制造厂生产的 ZY2600/6.5/16D 两柱掩护式液压支架, 支撑高度 650mm~1600mm。端头支架选用 ZT3800/14.5/25Z 四柱支撑掩护式液压支架, 支撑高度 1450mm~2500mm。转载机选用宁夏天地奔牛实业集团公司生产的 SZZ630/90 型桥式转载机一部, 铺设长度 30m, 初始安装时无破碎机。胶带输送机选用大陆机械公司生产的胶带输送机一部, 机头驱动采用 SDJ100/2 × 75kW, 机身采用 800 落地皮带机输送机。

### 1.5 生产组织

采用一班检修, 一班生产组织。生产期间外围六采皮带同时肩负 6604 采煤工作面和—薄煤层掘进工作面出煤 (矸)。

## 2 回采技术优化

### 2.1 优化设备配套

#### 2.1.1 优化采煤机截齿型号

针对薄煤层赋存构造简单, 局部夹有硫铁矿结核 (夹矸) 实际, 生产实践中发现常规半煤岩截齿在截割石灰岩顶板及坚硬夹矸期间截齿磨损较大, 平均每班损耗截齿 6 把, 并且随着截齿损耗, 带来磨损截齿齿座。根据夹矸分布, 在配备常规采煤机截齿的同时, 配备适合截割夹矸的岩石截齿, 将截齿损耗降为每班小于 3 把, 提高采煤机截割效率、降低了截齿损耗。

#### 2.1.2 在皮带机卸载点下口增加新型破碎机

由于转载机、皮带机已经在前期安装完成, 在转载机机身增加破碎机的工时耗费大, 还要等待与之配套的破碎机, 生产时间不允许, 通过在运输顺槽皮带

头卸载点下安装齿棍式破碎机有效解决了大块煤矸破碎问题。

#### 2.1.3 优化顺槽皮带运料功能

原运输顺槽铺设皮带为普通运煤皮带, 通过改造 H 架、增加装卸料平台, 将当班生产所需物料快速运至工作面, 准备时间减少 20 分钟, 增加了有效回采时间。

#### 2.1.4 端头支架配备挡矸板

由于薄煤层生产特点, 采高较矮, 端头清理煤矸工作量大, 通过加工挡矸板固定在支架立柱上将煤矸与支架隔离, 有效阻止煤矸窜入支架底座箱范围, 减少人工清煤时间 30 分钟。

#### 2.1.5 刮板运输机端头增加顺煤装置

实际生产过程中, 刮板运输机端头积煤会增加人力施工, 通过在刮板运输机端头安装顺煤装置, 大量煤炭在截割过程中自动被装入溜槽中, 通过煤流系统外运, 减少了人力施工量。

### 2.2 排水系统优化

#### 2.2.1 构建标准泵池

在巷道低洼点施工标准沉淀池、在顺槽靠面侧施工排水沟, 形成完善的排水系统。水沟内积水流入标准泵池后经沉淀淤泥, 通过泵池中的风泵或潜水泵外排。标准泵池中间砌筑砖墙形成排水池和沉淀池, 积水先进入沉淀池再通过排水池外排积水, 便于后期淤泥清挖和排水泵的维护及延长排水设备使用寿命, 在标准泵池附近前后 20m 范围采用水泥硬化路面, 优化现场形象、提高标准化水平。此项做法的优势是工作面初期一次施工、整个回采期间受益, 大大减少了正规回采期间的无效施工时间。

#### 2.2.2 搭建导水棚

通过工作面充水因素分析, 工作面顺槽主要受顶

板水影响,顶板淋水通过导水棚引到排水沟,再通过水泵或潜水泵外排积水。此项做法的优点:

一是取材方便,导水雨棚可通过钢筋梯或锚杆配合彩钢瓦构建,取材方便,彩钢瓦自带水槽,导水效果好。

二是挪移方便。薄煤层顺槽顶板淋水随着疏放大多数会逐渐减小或消失,导水棚的构建方式便于快速挪移、二次使用,具有维护成本低、挪移方便的特点。

### 2.3 积极运用新装备

工作面通过使用北京天玛公司的SAC电液控制系统,实现工作面智能跟机、移架、自动成组推溜、采煤机记忆割煤、远程事事操控等功能。减少工作面人员,实现高效回采。

### 2.4 超前对特殊地点进行支护

通过对6604两顺槽内错硐室提前进行矸石充填,有效避免了回采期间歪架,提高了支架拉移质量。此项工艺所用矸石就地取材、工艺简单,可操作性强、效果好。

对顺槽内掘进期间揭露的断层通过工字钢配合单体液压支柱提前支护,工作面推进到该断层区域,支架替换单体液压支柱支撑工字钢,实现对顶板的有效维护,实际应用过程中减少对生产的影响时间。<sup>[1-2]</sup>

### 2.5 优化增加设备工艺

#### 2.5.1 一次运输到待安装设备

6604工作面初始共安装26组支架、溜槽。边采边增加设备阶段,工作面需要安装101组支架,101节溜槽。原设计每安装一组支架、溜槽需要从井上下井运输、安装。后续经过讨论,通过将所有待安装的设备依次摆放在顺槽,避免了多次运输带来的时间耗费,减少了运输期间的不安全因素。

#### 2.5.2 优化支架拖拉程序

原设计待安装支架通过垫底支架上台运至工作面,经过现场研判,直接利用稳车打回头方式实现支架上台,减少了一道工序,实现加架效率翻倍提升。<sup>[3]</sup>

#### 2.5.3 优化溜尾传动部安装时间

将原定初始安装溜尾传动部的方案,优化为根据现场增加刮板输送机溜槽情况,合理确定增加传动部时间。经过现场实践及刮板输送机单电机负荷情况,安装完最后一节溜槽后再增加溜尾传动部。此项优化避免了过早安装传动部影响设备安装的困扰,大大减少了溜尾增加设备的难度,缩短了增加设备的工时,提高了回采效率。<sup>[4-5]</sup>

### 2.6 优化生产组织

#### 2.6.1 优化回采面生产组织

原采用一班检修,一班生产组织。优化为一班检修兼生产,一班生产。通过增加检修班劳动组织,在完成检修任务基础上进行生产作业、为生产班造生产条件,提高整体回采时间。

#### 2.6.2 优化外围生产组织

6604工作面回采初期,外围六采区皮带同时肩负6604采煤工作面和—薄煤层掘进工作面出煤(矸),由于均需使用六采区皮带,造成部分时间采煤出煤、掘进出矸时间冲突。通过采掘出煤(矸)时间合理调配、优化掘进作业地点等有效方式,实现了外围运煤系统高质量服务回采工作面,增加了出煤时间。

## 3 下一步改进方向

### 3.1 实现精准回采

一是从前期工作面设计方面,通过查阅地质资料、充分探讨确定施工方案,为精准回采打下技术基础。

二是回采工程中,一切以数据说话,通过数据精确把控回采效率、质量,不断提升回采水平。

三是实现分段式精准回采,把工作面根据地质情况、水文情况等划分为若干块段,采用最适宜的回采技术,通过超前规划、合理施工,达到精准回采的目的。

### 3.2 借鉴兄弟单位薄煤层先进回采理念

积极走出去学习外部先进经验,在其基础上不断创新,积极提高薄煤层优质回采水平。

## 4 结语

通过对杨村煤矿6604薄煤层工作面回采进行优化研究,提高了回采效率和施工质量,达到了预期效果,为今后薄煤层工作面优质回采提供了经验,对类似工作面回采具有广泛的推广价值。

## 参考文献:

- [1] 孙圣明,周丽东,张鑫.综放工作面全面过断层技术实践.煤矿现代化,2013(02):12-13,16.
- [2] 薛祥龙.大倾角薄煤层综采工作面回采技术研究[J].石化技术,2018,25(12):243.
- [3] 赵旭峰.大倾角薄煤层群联合开采研究[D].太原:太原理工大学,2018.
- [4] 刘昌辉.松藻煤矿倾斜薄煤层回采工作面取消人工超前的研究[J].低碳世界,2017(19):44-45.
- [5] 唐开敏,卞金岭,李杰.薄煤层快速回采工作面瓦斯综合抽采技术应用实践[J].能源与环保,2019,41(02):14-18,22.