

## II 885 综放工作面“一次采放全高”瓦斯治理技术研究

### Research on Gas Control Technology of “One Time Mining and Caving Full Height” in II 885 Fully Mechanized Caving Face

王敬松

Jingsong Wang

淮北矿业(集团)有限责任公司芦岭煤矿 中国·安徽 淮北 235000

Huaibei Mining (Group) Co., Ltd. Luling Coal Mine, Huaibei, Anhui, 235000, China

**摘要:** 芦岭煤矿二水平 8.9 煤层瓦斯压力大, 实测瓦斯压力为 2.59~4.43 MPa, 瓦斯含量为 18~22 m<sup>3</sup>/t; II 885 区段井下实测 8 煤层最大原始瓦斯压力为 2.7 MPa, 最大原始瓦斯含量为 9.4 m<sup>3</sup>/t, 判定 II 885 区段为突出危险区。实施底板岩巷穿层钻孔预抽的区域瓦斯综合治理措施后, 仍存在瓦斯超限的风险。为进一步降低煤层瓦斯含量和地应力, 对其进行二次强化冲煤卸压, 采取边钻边冲方式施工至煤层顶板, 冲煤卸压钻孔施工结束后, 对钻孔合茬抽采。确定了 II 885 综放工作面“一次采放全高”瓦斯治理技术的方向, 确保 II 885 综放工作面安全回采。

**Abstract:** The gas pressure of the second level 8.9 coal seam in Luling Coal Mine is large, and the measured gas pressure is 2.59 to 4.43 MPa, and the gas content is 18 to 22 m<sup>3</sup>/t. The measured maximum original gas pressure of 8 coal seams in the section of II885 was 2.7 MPa, and the maximum original gas content was 9.4 m<sup>3</sup>/t. It was determined that the section of II885 was a prominent hazardous area. There is still a risk of gas overlimit after implementing comprehensive gas management measures for pre-pumping through rock tunnel. In order to further reduce the coal seam gas content and stress, the secondary strengthening of the coal injection discharge pressure, the edge of the edge of the coal drilling method to the top plate of the coal seam construction, after the completion of the coal injection pressure discharge drilling construction, the drilling joint. The direction of the gas treatment technology of “full height of one discharge” of the II885 comprehensive face was determined to ensure the safe recovery of the II885 comprehensive face.

**关键词:** 一次采放全高; 区域瓦斯治理措施; 二次强化冲煤卸压

**Keywords:** full height of mining and caving at one time; regional gas control measures; secondary enhanced coal washing and pressure relief

**DOI:** 10.12346/etr.v4i8.6857

## 1 引言

近年来, 综放工作面厚煤层“一次采放全高”快速发展, 取决于综放工作面单产高、效率高, 经营效益好, 缓和了采掘失衡的矛盾, 顶板、运输等事故减少等优势, 对促进中国煤炭工业的发展起到了重要的作用。但是在淮北矿业芦岭煤矿开采厚煤层“一次采放全高”的实践中发现, 芦岭煤矿二水平 8 煤瓦斯含量高, 瓦斯压力大等制约综放工作面效

能发挥的突出难题; 在集团公司的大力支持下, 芦岭煤矿从 2010 年首个 II 927 综放工作面采用“采九放八”综放工艺成功开采已近 9 年, 且 II 944 “采九放八”一次采放全高工作面已成功实施, 积累了丰富的放顶煤瓦斯综合治理经验。经过实践, 芦岭煤矿 II 885 综放工作面在消除突出危险性后, 采取二次冲煤泄压钻孔的技术, 该技术能够快速降低煤层瓦斯含量, 实现工作面安全、高效回采<sup>[1]</sup>。

【作者简介】王敬松(1983-), 男, 中国安徽淮北人, 本科, 助理工程师, 从事煤矿安全工程研究。

## 2 工程概况

### 2.1 矿井概况

淮北矿业(集团)公司芦岭煤矿位于安徽省宿州市埇桥区芦岭镇境内,距宿州市 20 km,距淮北市 82 km。井田走向长约 8.2 km,倾斜宽 3.6 km,井田面积 19.0894 km<sup>2</sup>。矿井于 1960 年 12 月建井,1969 年 12 月建成投产,1988 年改扩建后生产能力为 240 万 t/a。矿井采用立井、集中运输大巷、分区石门、分水平开采的开拓方式,主采 8、9、10 煤层。截至 2017 年底,矿井剩余资源储量为 16005.8 万吨,其中可采储量为 8158.1 万吨。但采掘效率是制约矿井可持续发展的主要因素之一(见图 1)。

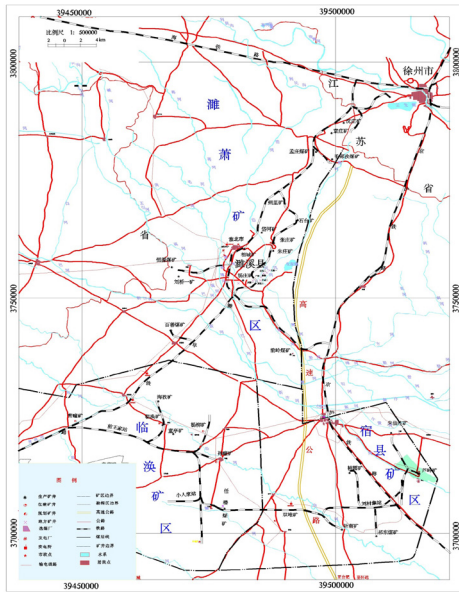


图 1 芦岭矿交通位置示意图

### 2.2 工程概况

II 885 综放工作面井下位置位于 II 88 采区东翼,西部以正断层 F14 保护煤柱为界,东以正断层 F6、FD10-1 保护煤柱为界,南部为 II 881、II 981 工作面采空区,北为 II 88 采区石门;地面位于西部井工厂以北 600~750 m,西塌陷区北边缘,矿专用铁路以东 120 m 至 310 m。该工作面平均走向长 217 m,倾斜长 153.7 m,平面积 31725 m<sup>2</sup>(斜面积 33395 m<sup>2</sup>),8 煤层剩余基础储量 27.8 万吨,9 煤层基础储量 9.5 万吨。

II 885 综放工作面回采区域结构稳定,8 煤层厚度 1.1~14.8 m,9 煤厚度 0~4.86 m。工作面走向长度为 217 m,倾斜宽度为 153.7 m,其中工作面上段顶部 8 煤已回采区域的倾斜宽度为 74.8~85.5 m,平均 80.3 m;工作面下段顶部 8 煤未回采区域的倾斜宽度为 72.9~83.6 m,平均 73.4 m。

## 3 瓦斯综合治理技术

II 885 综放工作面瓦斯综合治理工程平面示意图如图 2 所示。

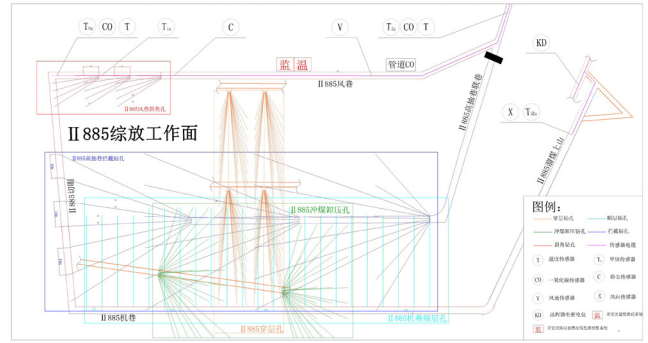


图 2 II 885 综放工作面瓦斯综合治理工程平面示意图

### 3.1 区域治理措施

#### 3.1.1 区域概况

II 885 区段井下实测 8 煤层最大原始瓦斯压力为 2.7 MPa,最大原始瓦斯含量为 9.4 m<sup>3</sup>/t,判定 II 885 区段为突出危险区。根据 II 885 工作面实际情况将回采区域分为两个块段,分别为块段一:上部 8 煤一分层已回采区,该区域已消除突出危险性,其走向 370 m,倾斜宽 80.3 m;块段二:下部 8 煤一分层未回采区,其走向长 370 m,倾斜宽 73.4 m;以下区域措施针对块段二。

#### 3.1.2 区域瓦斯治理措施

底板穿层钻孔剖面图如图 3 所示。

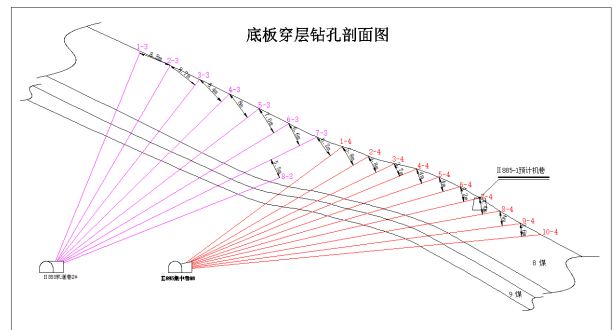


图 3 底板穿层钻孔剖面图

在底板双岩巷内施工穿层钻孔,钻孔在煤巷条带孔底间距不大于 5 m×5 m,工作面内部不大于 6 m×6 m 布置,钻孔控制区段内的整个开采块段及煤巷外侧不小于 20 m 范围内的煤层,钻孔自 2013 年 8 月开始施工,2016 年 6 月施工结束。

#### 3.1.3 区域效果检验

采取实测残余瓦斯压力和残余瓦斯含量的方法进行区域效果检验,沿工作面走向每隔 50 m 布置不小于 2 个测点,分别对 8、9 煤进行测试,测点位于工作面中部和机巷条带,实测 8 煤最大残余瓦斯含量 4.06 m<sup>3</sup>/t、最大残余瓦斯压力 0.35 MPa,9 煤最大残余瓦斯含量 3.45 m<sup>3</sup>/t,最大残余瓦斯压力 0.2 MPa,编制并上报《II 885 工作面区域瓦斯治理效果评价报告》,并经集团公司批复,判定防突措施效果有效,已消除突出危险。

### 3.1.4 二次冲煤卸压强化抽采

二次冲煤卸压钻孔剖面图如图4所示。

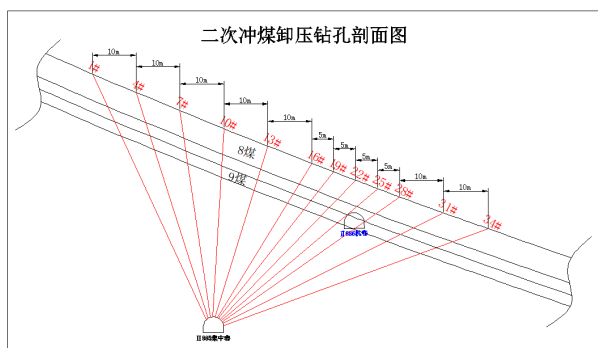


图4 二次冲煤卸压钻孔剖面图

为进一步降低煤层瓦斯含量和地应力，对其进行二次强化冲煤卸压，采取边钻边冲方式施工至煤层顶板，冲煤卸压钻孔施工结束后，对钻孔合茬抽采。钻孔在煤巷条带孔底间距 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ ，工作面内部 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 布置，钻孔控制区段内的整个开采块段。二次冲煤于已完成，8煤最大残余瓦斯压力 $0.28\text{ MPa}$ 、最大残余瓦斯含量 $3.45\text{ m}^3/\text{t}$ ，9煤最大残余瓦斯压力 $0.2\text{ MPa}$ 、最大残余瓦斯含量 $2.97\text{ m}^3/\text{t}$ 。

### 3.2 回采期间瓦斯治理措施

工作面回采期间严格执行局部综合防突措施，并实施高位抽放巷（含拦截钻孔）、机巷顺（穿）层钻孔、斜交钻孔及老塘埋管等瓦斯防治措施<sup>[2]</sup>。

#### 3.2.1 高位抽放巷（含拦截钻孔）

Ⅱ 885 工作面采取采9煤放8煤施工工艺，为确保工作面安全高效回采，设计在工作面裂隙带中下部布置高位抽放巷，其层位在8煤层顶板，距离8煤法距 $40\text{ m}$ ；距离Ⅱ 885机巷向上 $50\text{ m}$ 左右。

为确保工作面安全回采，在高位抽放巷施工三组拦截钻孔，控制工作面中下部位置，钻孔间距 $10\text{ m}$ ，相邻两排钻孔采用错茬布置，并在Ⅱ 885抽放巷敷设管路，与钻孔合茬后进行抽采。

高位抽放巷（含拦截钻孔）主要抽采放煤时卸压瓦斯，防止工作面上隅角瓦斯大<sup>[3]</sup>。

#### 3.2.2 机巷顺（穿）层钻孔

工作面掘进准备结束后，为进一步降低煤层（8煤一分层未采区域）瓦斯含量，对工作面下段施工顺（穿）层钻孔，每 $5\text{ m}$ 施工一组，顺（穿）层钻孔孔底轴间距不大于 $4\text{ m}$ ，每组4~5个钻孔，钻孔与机巷中线呈 $90^\circ$ 夹角平行布置，主要用于抽采工作面煤体瓦斯，进一步降低煤层瓦斯含量，以减少工作面回采期间瓦斯涌出量<sup>[4]</sup>。

#### 3.2.3 风巷斜交钻孔

为加强工作面上隅角瓦斯管理，在工作面风巷布置斜交

钻孔，钻孔共布置三组，距离切眼分别为 $30\text{ m}$ 、 $50\text{ m}$ 、 $70\text{ m}$ ，压茬 $10\text{ m}$ ，每组5个钻孔，钻孔终孔位置位于Ⅱ 883工作面采空区；钻孔施工结束后及时封孔抽采。

### 3.2.4 老塘埋管

为有效治理采空区瓦斯，在工作面风巷敷设一趟 $10\text{ 吋}$ 瓦斯管路，管路伸入采空区 $20\text{--}40\text{ m}$ ，管端距底板 $1.2\text{ m}$ 以上，末端为“丁”字型。回采过程中，每 $20\text{ m}$ 提前预埋管路，迈步交替前进，以保证采空区内埋管在 $20\text{--}40\text{ m}$ 。

目前Ⅱ 885工作面已回采结束，回采期间工作面最大瓦斯涌出量为 $4.2\text{ m}^3/\text{min}$ ，其中风排瓦斯 $0.8\text{ m}^3/\text{min}$ ，抽采瓦斯 $3.5\text{ m}^3/\text{min}$ ，工作面T1、T2均保持在 $0.1\%$ 以下，放煤口瓦斯保持在 $0.2\%$ 以下。

## 4 瓦斯治理效果分析

穿层钻孔施工结束后，在底板双岩巷内施工效果检验钻孔，测定残余瓦斯压力和瓦斯含量。实测8煤最大残余瓦斯含量 $4.06\text{ m}^3/\text{t}$ 、最大残余瓦斯压力 $0.35\text{ MPa}$ ，9煤最大残余瓦斯含量 $3.45\text{ m}^3/\text{t}$ ，最大残余瓦斯压力 $0.2\text{ MPa}$ 。二次冲煤钻孔施工结束后，实测8煤最大残余瓦斯压力 $0.28\text{ MPa}$ 、最大残余瓦斯含量 $3.45\text{ m}^3/\text{t}$ ，9煤最大残余瓦斯压力 $0.2\text{ MPa}$ 、最大残余瓦斯含量 $2.97\text{ m}^3/\text{t}$ 。顺层钻孔施工期间，实测最大残余瓦斯含量 $2.5\text{ m}^3/\text{t}$ 。

## 5 结论

通过对Ⅱ 885工作面地质资料分析，放顶煤安全回采论证，以及有针对性地采取致灾因素治理措施，得出以下结论：

①Ⅱ 885区段经过预抽煤层瓦斯、二次冲煤卸压等瓦斯治理措施，当前8、9煤最大残余瓦斯含量在 $4\text{ m}^3/\text{t}$ 以下，瓦斯压力在 $0.3\text{ MPa}$ 以下，具备放顶煤开采条件。

②工作面回采前及回采过程中，需进一步采取高位抽放巷（拦截钻孔）、顺层孔、斜交钻孔、老塘埋管等一系列瓦斯防治措施，保证Ⅱ 885综放工作面回采不受瓦斯制约，能安全回采<sup>[3]</sup>。

经论证，Ⅱ 885综放工作面采用“采九放八”一次采放全高采煤工艺开采是安全可靠的。

### 参考文献

- [1] 岳峰.浅谈中国煤矿瓦斯治理现状[J].青少年日记(教育教学研究),2015(1):3.
- [2] 马宏宇.煤矿瓦斯治理托管服务模式的应用研究[J].中州煤炭,2016(6):56.
- [3] 易国晶.水力压裂技术在煤矿瓦斯治理中的应用研究[J].化工管理,2020(6):78.
- [4] 颜绍军,苗增.攀枝花花煤矿瓦斯治理精细化管理研究[J].现代商贸工业,2020(14):29.