

小纪汗煤矿 13 盘区大巷优化设计

李虎民,李朋峰,刘建林

(陕西华电榆横煤电有限责任公司,陕西 榆林 719000)

摘要:为了实现降本增效目的,减少小纪汗煤矿大巷延伸投资,结合原开采设计情况并综合考虑矿井排水、供电、主辅运输、通风等因素,通过理论分析和风量验算,提出将 13 盘区大巷布置由 5 条调整为 3 条,大巷布置调整后能够减少矿井 13 盘区开拓投资,同时矿井能够达到设计产能,并且提出相应的生产接续计划。

关键词:矿井;盘区;大巷;优化设计

中图分类号:TD 823

文献标志码:A

文章编号:1674-1951(2017)11-0026-04

1 原 13 盘区大巷布置

小纪汗煤矿现有井下大巷组采用 5 条大巷布置,即带式输送机大巷、一(二)号辅助运输大巷和一(二)号回风大巷,大巷兼做盘区巷道,工作面巷道直接与大巷连接。其中一(二)号辅助运输大巷位于大巷组的两侧,带式输送机大巷位于大巷组的中间,各大巷间距均按 40 m 设计,巷道均采用锚网喷支护。^{#1} 辅运大巷服务南翼采掘工作面辅助运输;^{#2} 辅运大巷服务北翼采掘工作面辅助运输;带式输送机大巷服务全矿井主运输;在小苏计回风立井形成的条件下,^{#1} 回风大巷服务于南翼采掘工作面回风,^{#2} 回风大巷服务于北翼采掘工作面回风,实现分区通风。

2 13 盘区大巷优化设计总体方案

13 盘区采用条带式开采,大巷延伸段按三巷制,沿 11 盘区大巷向西布置,延伸至 13 盘区西边界,大巷组由带式输送机大巷、辅助运输大巷和回风大巷组成,13 盘区工作面沿大巷布置在两侧,13 盘区带式输送机大巷直接延伸 11 盘区带式输送机大巷,回风大巷采用延伸 11 盘区^{#2} 回风大巷,辅助运输大巷采用延伸 11 盘区^{#1} 回风大巷,11 盘区辅助运输大巷与 13 盘区回风大巷、辅助运输大巷连接处采用绕道连接,该方案与原开采设计批复文件一致,利于后期文件审批与验收,同时移交工程量小,井下可实现双翼开采,井下开拓较为合理。3 条大巷具体布置如图 1 所示。

3 大巷优化设计条件下生产接续计划安排

综合考虑实现分区通风,充分利用小苏计回风

立井和中央回风立井两条风井回风,同时满足回风大巷风速不超限,通风阻力符合规定,13 盘区采用三条大巷从^{#3} 到位联巷延伸至井田边界的前提条件为南翼中厚煤层综采工作面必须在^{#3} 到位联巷以东,实现 11 盘区布置一个中厚煤层综采工作面,13 盘区布置一个厚煤层综采工作面。

3.1 厚煤层综采工作面接续计划安排

根据现有五年接续计划安排,厚煤层总体接续为从 11 215 综采工作面至 13 219 综采工作面顺序接替。但根据井上下对照图分析,13 201、13 203、13 205、13 207 综采工作面上部住户较多,11 307 综采工作面至井田边界综采工作面上部住户较少,其中 13 223、13 221、13 219 综采工作面上部无住户,13 217 综采工作面上部有 4 户 14 人,13 215 综采工作面上部有 3 户 11 人,13 213 综采工作面上部 3 户 7 人,13 211 综采上部 10 户 27 人。为了减少移民搬迁一次性投资,考虑综采工作面回采收益,将厚煤层从 11 219 综采工作面回采完成后接替井田边界综采工作面,根据生产接续计划安排,11 219 综采工作面于 2020 年 5 月份回采完成。按照此方案进行接续,13 盘区能够延伸至井田边界,同时此时边界综采工作面能够掘进完成,并且小苏计回风立井能够投入使用。

3.2 中厚煤层生产接续计划安排

考虑大巷采用三条制,厚煤层已经布置在 13 盘区,因此中厚煤层接续计划必须布置在 11 盘区。中厚煤层生产接续总体计划为 11 213 剩余段综采工作接替 11 207 综采工作,11 214 综采工作面接替 11 213 剩余段综采工作面,11 216 综采工作面接替 11 214 综采工作面,11 218 综采工作面接替 11 216 综采工作面,^{#3} 到位联巷附近 11 220 综采工作面接替 11 218 综采工作面,11 210 综采工作面接替 11 220 综采工作面,此时时间节点为 2022 年 5 月份,此时厚煤

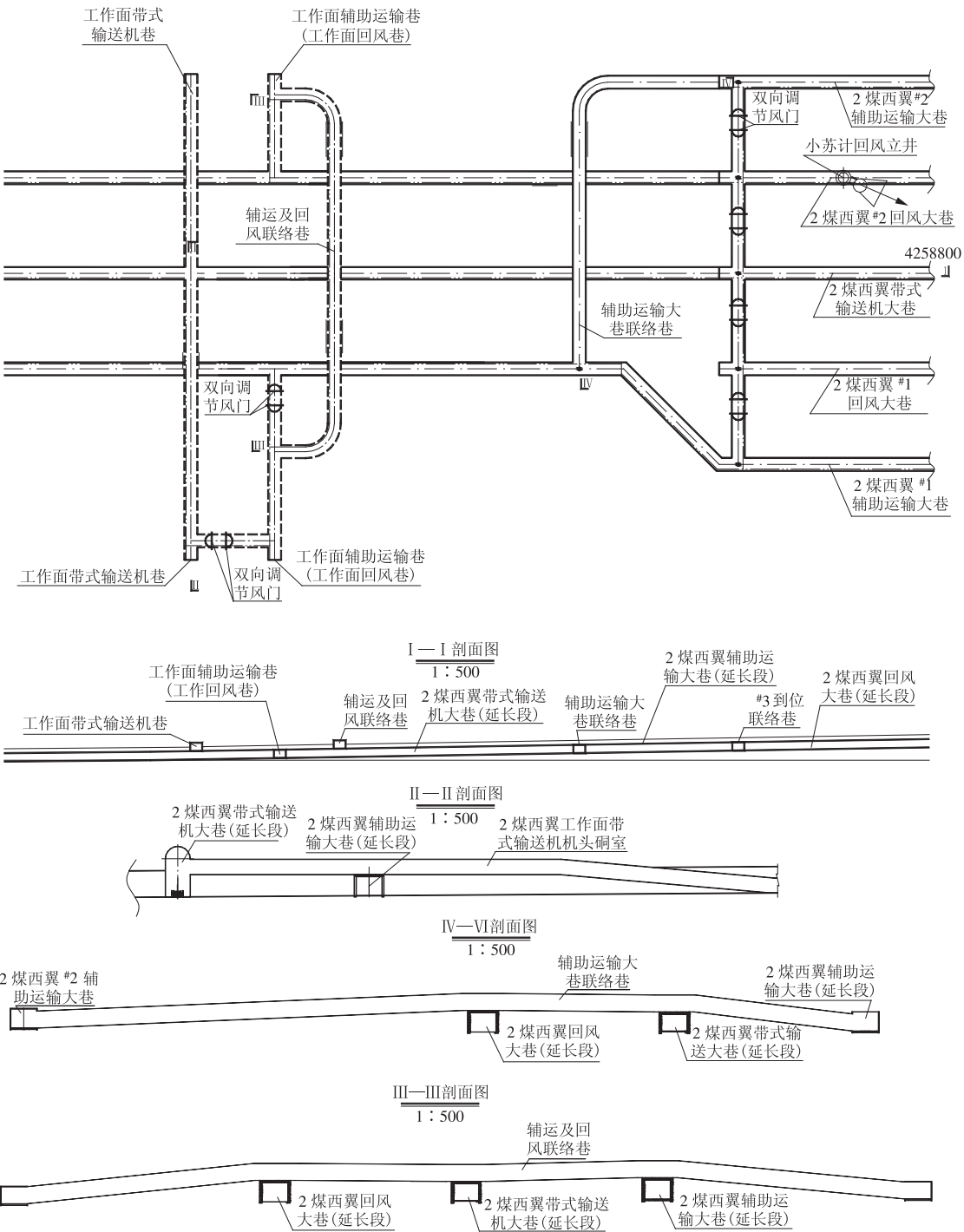


图 1 13 盘区大巷布置

层综采工作面正在回采南翼 13 222 综采工作面。将南翼中厚煤层全部解放完成后,再将中厚煤层综采工作面安排至北翼 11 209 综采工作面及北翼剩余边角煤回采,在此期间可考虑准备回采 12 盘区中厚煤层综采工作面。

3.3 接续范围内综采工作面布置及产量分析

根据厚煤层、中厚煤层综采工作面接续安排,未来十年内全矿厚煤层、中厚煤层两个综采工作面配采基本合理,能达到设计产能 1 000 万 t/a,同时此条件下通风能够满足要求,10 年内具体产量分析见表 1。

4 优化设计后 13 盘区主要辅助生产系统

4.1 13 盘区排水管路布置

矿井排水由 13 盘区排水系统、11 盘区排水系统、井底主排水系统共同组成。11、13 盘区涌水分别由各自盘区排水系统排至井下主水仓,最终由井下主排水泵房排出地面,大巷优化设计中考虑将 3 趟 377 mm 排水管路布置在带式输送机大巷。具体排水路线如下:13 盘区涌水→13 盘区水泵房→2 煤西翼带式输送机大巷→井下主排水泵房→中央进风

表 1 矿井十年内产量计划表

年度	厚煤层综采面	中厚煤层综采面	产量/万 t	备注
2016	11 215	11 212、11 207	994	未包含掘进煤量
2017	11 215、11 217	11 207、11 213	896	未包含掘进煤量
2018	11 217、11 219	11 214、11 216	1 020	未包含掘进煤量
2019	11 219	11 216	1 153	未包含掘进煤量
2020	11 219、13 224	11 218	1 105	未包含掘进煤量
2021	13 224、13 222	11 218、11 220	1 057	未包含掘进煤量
2022	13 222	11 220、11 210	1 054	未包含掘进煤量
2023	13 220	11 210	971	未包含掘进煤量
2024	13 220、13 218	11 210、11 208	920	未包含掘进煤量
2025	13 218	11 208、11 206	971	未包含掘进煤量

立井→地面。

4.2 13 盘区供电线路布置

井下在 13 盘区建 13 盘区变电所,与 13 盘区水泵房联建 13 盘区水泵房变电所,在 #2 煤西翼大巷二部带式输送机头部设机头变电所。变电所采用二回路 10 kV 进线电源,每回路电缆选用 2×(MYJV42-8.7/10 kV 3×240 mm²),经钻孔,通过 2 煤西翼带式输送机大巷引自小苏计风井场地 35 kV 变电站 10 kV 不同的母线段上。

4.3 13 盘区通风系统能力验证

4.3.1 井下用风地点风量分配

根据通风计算结果,13 盘区移交时井下各用风地点的风量配备及进回风井风量分配见表 2、表 3。

4.3.2 通风系统选择

根据未来 10 年内采掘工作面布置及产量分析表分析,小苏计回风立井投入使用后,2021 年厚煤层综采工作面 13 224 面投入生产,此时中厚煤层综采工作面正常回采 11 220 综采工作面。为了缩短北翼综采工作面通风路线,降低北翼综采工作面通风阻力,实现采掘工作面分区通风,13 盘区南翼

表 3 13 盘区移交时井筒风量分配表

井筒名称	风量/(m ³ ·s ⁻¹)	
	进风	回风
主斜井	35	—
副斜井	70	—
中央进风立井	130	—
中央回风立井	—	135
小苏计回风立井	—	100
合计	235	235

13 224 综采工作面实现分区通风主要利用小苏计回风立井回风,11 盘区南翼中厚煤层综采工作面主要利用中央回风立井回风。南翼 13 224 综采工作面直接利用小苏计回风立井回风;南翼 11 220 综采工作面利用中央回风立井回风。

4.3.3 井田边界位置回采期间小苏计回风立井回风量验算

井田边界位置回采期间小苏计回风立井回风风流主要为 13 224 综采工作面、备用综采工作面、接续巷道连采掘进工作面、盘区变电所等,盘区实现分区通风总回风量为 110.3 m³/s,即 13 盘区回风大巷内回风量为 110.3 m³/s,回风全部利用小苏计回风

表 2 13 盘区移交时井下用风地点风量分配表

用风地点	配风指标/(m ³ ·s ⁻¹)	数量/个	小计/(m ³ ·s ⁻¹)
厚煤层综采工作面	30	1	30
中厚煤层综采工作面	20	1	20
连掘工作面	18	3	54
综掘工作面	10	1	10
盘区变电所	5	2	10
爆炸材料发放硐室	3	1	3
无轨胶轮车	34	—	34
厚煤层综采接续工作面	15	1	15
中厚煤层综采接续工作面	10	1	10
其他风量按 5% 计	—	—	9.3
合计	—	—	195.3
风量备用系数	1.20	1.20	—
总计			235.0

立井回风,可以实现小通风阻力回风。根据回风大巷设计可知,回风大巷设计断面为 18.9 m²,则

$$v = Q/S = 110.3/18.9 = 5.84 \text{ m/s},$$

式中: v 为风速, m/s; Q 为风量, m³/s; S 为断面面积, m²。

计算结果小于煤矿安全规程规定的回风大巷风速最大不大于 8 m/s 的要求,风速、风量满足要求^[1]。

4.3.4 井田边界位置综采工作面通风阻力计算

根据采掘工程平面图分析,北翼厚煤层综采工

作面回采 13 223 综采工作面期间,厚煤层综采工作面回风路线最长,通风阻力为最大时期,因此 13 223 综采工作面回采期间为通风困难时期。根据通风网络分析,通风困难时期的通风路线依次为副斜井、#2 辅运大巷(包含延伸段)、综采工作面辅运顺槽、综采工作面、综采工作面回风顺槽、#2 号回风大巷(延伸段)、小苏计回风立井。根据矿井通风系统和总风量,计算北翼厚煤层综采工作面通风困难时期总通风阻力具体见表 4。

表 4 矿井困难时期通风阻力表

巷道名称	支护方式	摩擦阻力系数(N·S ² /m ⁴)	周长/m	长度/m	断面积/m ²
副斜井	砌碛	0.005	17.6	321.8	21.3
副斜井	锚喷	0.008	17.6	3 294	21.3
小苏计回风立井	砌碛	0.02	20.4	420	33.2
2 煤西翼 #2 辅助运输大巷	锚喷	0.008	17.8	6 952	18.9
2 煤西翼 #2 回风大巷	锚喷	0.008	17.8	3 300	18.9
13 223 工作面辅运巷(北翼)	锚喷	0.014	17.8	5 370	18.9
13 223 综采工作面	液压支架	0.035	25.5	310	32.7
13 223 工作面回风巷	锚喷	0.014	17.7	5 422	18.6

巷道名称	巷道风阻/Kμ	巷道类型	风量/(m ³ ·s ⁻¹)	通风阻力/Pa
副斜井	0.002 93	一般巷道	70	14.4
副斜井	0.047 99	一般巷道	70	235.2
小苏计回风立井	0.004 68	一般巷道	100	46.8
2 煤西翼 #2 辅助运输大巷	0.146 63	一般巷道	68	678.0
2 煤西翼 #2 回风大巷	0.069 60	一般巷道	100	696.0
13 223 工作面辅运巷(北翼)	0.198 21	固定风量巷	30	178.4
13 223 综采工作面	0.00791	一般巷道	30	7.1
13 223 工作面回风巷	0.208 79	一般巷道	30	187.9

根据通风系统及矿井总风量,利用通风网络解算分析,其北翼厚煤层通风困难时期通风阻力为 2 043.96 Pa,通风阻力满足不大于 2 940.00 Pa 的相关要求。

总之,通过以上分析 13 盘区边界位置南翼综采工作面期间,矿井在 11 盘区布置一个中厚煤层综采工作面,全矿采掘面可以实现分区通风,矿井能够合法化生产,矿井通风风量和通风阻力也能满足相关要求。

5 13 盘区大巷延伸投资分析

13 盘区辅助运输大巷、回风大巷、带式输送机大巷 #3 到位联络巷至井田边界距离约 3 060 m。根据目前大巷延伸延米施工费用,13 盘区三条大巷延伸共需投资约 10 786.5 万元,与五条大巷延伸相比减少投资约 9 000 万元以上。

6 结束语

将 13 盘区 5 条大巷调整为 3 条大巷设计优化

后,虽然厚煤层综采工作面、中厚煤层综采工作面布置受限,厚煤层综采工作面布置在 13 盘区中,中厚煤层综采工作面必须布置在 11 盘区内,重要分界点为 #3 到位联巷,但是从矿井未来采掘接续方面分析,采掘接续能够满足生产要求,接续巷道掘进布置比较容易,同时较原方案相比减少两条大巷共计 6 120 m,直接减少投资 9 000 万以上,并且大巷延伸方案优化后,能够保障厚煤层的正常生产接续问题,减少矿井移民搬迁一次性投资。

参考文献:

[1] 张荣立,何国纬,李铎. 采矿工程技术设计手册[M]. 北京:煤炭工业出版社,2004.

(本文责编:齐琳)

作者简介:

李虎民(1970—),男,陕西合阳人,总工程师,高级工程师,从事煤矿技术管理方面的工作(E-mail:splhm@163.com)。