

“煤矿安全科技进江西”活动中多款钻机 在中国曲江公司的应用对比分析

Comparison and Analysis of the Application of Multiple Drilling Rigs in Qujiang Company in the
Activity of "Coal Mine Safety Science and Technology into Jiangxi"

龚建强¹ 樊玉安¹ 龚建军²

1.曲江公司,中国·江西 丰城 331137

2.丰矿培训中心,中国·江西 丰城 331137

Jianqiang Gong¹ Yu'an Fan¹ Jianjun Gong²

1.Qujiang Company, Fengcheng, Jiangxi, 331137, China

2.Training Center of Fengcheng Mine, Fengcheng, Jiangxi, 331137, China

【摘要】中国曲江公司的矿井是高瓦斯矿井,又是煤与瓦斯突出矿井,地质构造比较复杂,煤层松软,抽放钻孔难施工,一直是急需解决的一个难题。论文依据 ZLJ2000D 型、ZLJ2000DL 型履带式以及 ZLJ850A 型三款立轴钻机在曲江公司的使用效果,通过对比分析它们的技术参数、经济指标、实用性能,优选出 ZLJ850A 型钻机,可为相似矿井挑选施工抽放钻孔的钻机,提供一定的借鉴经验。

【Abstract】The mine of Qujiang Company is a high gas mine, it is also a coal and gas outburst mine. The geological structure is complex, the coal seam is soft and the drilling hole is difficult to be constructed. It has always been a difficult problem to be solved. According to the use effect of three type of vertical drilling rigs: ZLJ2000D, ZLJ2000DL type crawler, ZLJ850A in Qujiang Company, and through the comparison and analysis of their technical parameters, economic indicators, and practical performance, the ZLJ850A drilling rig is selected. It can provide some experience for the selection of drilling rig for similar mines.

【关键词】瓦斯突出;立轴钻机;技术参数;对比

【Keywords】gas outburst; vertical shaft rig; technical parameter; comparison

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i2.541>

1 引言

曲江公司为中国江西丰城矿务局一下属主力矿井,煤层瓦斯含量高,属高瓦斯矿井,又是煤与瓦斯突出矿井,为安全开采,施工需大量各类钻孔,原使用的钻机为 ZL-750 型,电机功率 11kW,拥有 3 个档位(包含空档),额定输出转矩为 750Nm,最大给进力为 15KN,最大起拔力为 20KN,钻孔施工一般需 3 人协同操作,1 人打钻,2 人拆钻杆;本煤层钻孔施工不深,一般只可打 40-50 米,一旦遇喷孔卡钻,还易丢失钻杆,钻杆丢失率高。钻孔“钻不深、留不住、封不严”,产出投入比低,严重制约着矿井的安全生产。

为此,在 2015 年“煤矿安全科技进江西”活动中引进杭州祥龙的 ZLJ2000D 型、ZLJ2000DL 型履带式和 2016 年引进的 ZLJ850A 型三款立轴钻机进行应用。经优化对比,挑选出一款适合于本矿施工钻孔的钻机。

2 项目实施情况

ZLJ2000D 型、ZLJ2000DL 型两种型号的钻机,分别于 2015 年 9 月与 11 月在曲江公司 605 风巷向东与 605 东顺槽使用,

使用 75 毫米的钻头,钻杆为 63 毫米,电机功率为 22 千瓦,比过去翻了 1 倍,额定输出转矩比过去大了 3 倍以上,最大给进力也提高了 3 倍以上。ZLJ2000D 型钻机一次性钻孔成孔一般深度为 70 米以上,最深深度为 73.6 米。ZLJ2000DL 型钻机一次性钻孔一般成孔深度 75 米,最深为 80.8 米。且两种类型的钻机都可以边打钻孔边抽采瓦斯,更有利于安全生产。为完善和提升钻机效能,技术人员还重新设计了一种安全拆杆装置,确保了拆钻杆效果,大大减轻了工人的劳动强度。试验表明,两款钻机对松软煤层打瓦斯抽采钻孔效果很好,一次性成孔深。

3 ZLJ2000D 型、ZLJ2000DL 型钻机的缺点

①ZLJ2000D 钻机非常笨重,搬运起来至少 1-2 个小时,非常不方便;ZLJ2000DL 钻机虽为履带行走,但对巷道条件要求高,而曲江公司的矿压大,巷道条件非常恶劣,钻机适应性差。
②钻杆强度不够,耗费成本高,处理埋钻、抱钻等孔内事故时钻杆断折率比较高。
③矿井压风达不到钻机使用的压风排渣要求。
④本机液压系统较为复杂,钻机维修时要请厂家人员来维护。

为此,曲江公司 2016 年又引进了杭州祥龙的 ZLJ850A 型钻机,于 5-8 月期间在曲江公司的 706 风巷和 706 顺槽进行

使用,使用 75 毫米的钻头,钻杆为 42 毫米,电机功率为 11 千瓦,额定输出转矩为 850Nm,拥有 4 个档位(不包含空档),最大给进力为 18KN,最大起拔力为 24KN。该钻机配备了钻杆拆卸装置、前夹持器、全方位调节支撑,使钻机的操作、使用更为方便、安全、可靠,大大减轻了劳动强度,有效地提高了钻机的工作效率。

4 ZLJ850A 型钻机的优点

①自带支撑系统能实现安全、快速固定钻机。钻机固定牢靠,打出的钻孔垮孔率低,易于成形,且成形较好,从而有利于封孔成形,减少了塑性变形导致的封孔不牢、漏气,保证了较好的封孔质量。②钻机档位多,钻速快,效率高,并可按现场情况调节转速,快速提高钻孔施工效率,缩短打钻时间。③钻机满足小倾角钻孔施工要求,安装方便快捷,劳动强度低,安全性好。④钻机设有一空档,可实现不停电接钻杆,同时配有钻杆自拆装置,拆接方便,操作更简便。⑤钻机故障率低,出现故障,现场处理快,易于维护。ZLJ850A 型钻机刚开始在 706 风巷使用由于操作不得要领,一次性钻孔一般成孔深度 62 米,最深为 66 米,之后在 706 顺槽使用一般成孔深度 72 米,最深为 75.2 米,单孔瓦斯浓度达到 50~85%,单孔流量达到 0.2~0.6m³/min。

5 ZLJ850A 型钻机的缺点

- ①ZLJ850A 型钻机略显笨重,搬运稍有不便,需要 1.5 个小时做搬运和施工准备工作。
- ②油箱体积不足,易造成油温散热慢;油管接口“O”型密封圈易磨损造成漏油;油温升高过大会造成皮管发软钻机不工作,因此要配备冷却水或使用备用油进行更换。
- ③操作时变挡后存在掉挡,需重新挂挡。

6 结语

曲江公司属煤与瓦斯突出矿井,根据曲江公司 2016 年瓦斯等级鉴定报告,最大相对瓦斯涌出量 39.26m³/t,最大绝对瓦斯涌出量 45.26m³/min。井下瓦斯压力大,浓度高。为了防治瓦斯,做好防突工作,优选并使用好钻机,打好各类抽放钻孔显得尤为重要。根据 ZLJ2000D 型、ZLJ2000DL 型履带式以及 ZLJ850A 型三款立轴钻机在曲江公司的实际使用效果,对比表如下(见表 1)。

通过上表综合对比分析,可优选出 ZLJ850A 型钻机,符合曲江公司当前的生产需要,能够满足安全生产要求,同时可为相似矿井挑选施工抽放钻孔的钻机,提供一定的借鉴经验。

表 1 各类钻机技术参数及使用效果对比表

钻机型号	ZL-750	ZLJ2000D	ZLJ2000DL(履带式)	ZLJ850A
电机功率 kW	11	22	22	11
额定输出转速 r/min	100、300	73、128、245	70、125、245	100、160、300、500
额定输出转矩 Nm	750	2000	2000	850
最大给进力 KN	15	45	50	18
最大起拔力 KN	20	60	60	24
给进行程 mm	400	500	500	400
钻杆直径 mm	42	63.5	63.5	42
终孔直径 mm	75	93	93	75
钻机外形尺寸(长 X 宽 X 高) mm	1450×700×1500	1480×820×1390	2670*1000*2365	1525×630×1985
钻机质量 kg	700	1100	3200	670
主轴倾角调整范围	+90~ -90°	0~360°	0~360°	0~360°
钻进深度 m	200	400	400	300
一般成孔深度 m	50	70	75	72
最深成孔深度 m	60	73.6	80.8	75.2
钻孔成形	差	一般	一般	好
封孔难易程度	难	一般	一般	易
垮孔率	高	一般	一般	低
卡钻次数	多	少	少	少
钻杆折损率	高	高	高	少
巷道条件要求	基本能满足	基本能满足	巷道初期能满足,但之后受矿压、皮带等影响,钻机难以正常运行施工。	基本能满足
搬运和施工准备时间	1 小时	1-2 个小班	30 分钟	1.5 小时
每部钻机需配备人员	3 人	2 人	2 人	2 人
自带支撑系统	无	有	有	有
自带钻杆拆卸装置	无	无	无	有
单孔瓦斯浓度	25~40%	45~64%	50~70%	50~85%
单孔瓦斯流量	0.05~0.15m ³ /min	0.1~0.3m ³ /min	0.15~0.4m ³ /min	0.2~0.6m ³ /min
维修保养	易	难	难	易