

刮板输送机长距离的应用与管理

刘东兴 史文明 金龙

铁煤集团小康煤矿, 辽宁 调兵山 112700

[摘要]刮板输送机具有结构简单、部件标准化、维护使用非常方便等优点, 广泛应用于煤炭各个行业, 主要用于短距离输送煤炭产品, 根据物料种类、输送距离、坡度等工况要求, 可单机设备输送, 也可双机组成输送系统。刮板输送机由电气控制部分、机械驱动部分、溜槽、链条、刮板、链组等结构件组成, 配合采煤机、液压支架、皮带机等设备完成综采工作面出煤任务, 当刮板运输机设备发生故障时, 将直接影响生产效率, 因此配套选型以及规范合理使用也非常重要^[1]。在煤矿生产过程中, 利用采煤机割煤, 工作面用刮板运输机运煤, 然后转载刮板机输送到皮带上, 将煤炭源源不断地运出来。但是工况条件复杂变化时, 也需要相应的管理措施来约束, 我矿 S2N7 工作面长度超出设备出厂设计 36 米, 并且需要上运最大区域坡度 9 度, 通过对采煤机、运输机及放煤工艺管理, 有效完成了我矿 S2N7 工作面回采任务。

[关键词]刮板运输机; 放煤作业; 电流监控

DOI: 10.33142/ec.v8i2.15360

中图分类号: TD528.3

文献标识码: A

Application and Management of Long Distance Scraper Conveyor

LIU Dongxing, SHI Wenming, JIN Long

Tiemei Group Xiaokang Coal Mine, Diaobingshan, Liaoning, 112700, China

Abstract: Scraper conveyor has the advantages of simple structure, standardized components, and easy maintenance and use. It is widely used in various industries of coal, mainly for short distance transportation of coal products. According to the requirements of material type, transportation distance, slope and other working conditions, it can be transported by single machine equipment or composed of two machines to form a conveying system. The scraper conveyor is composed of electrical control parts, mechanical drive parts, chutes, chains, scrapers, chain groups and other structural components. It is used in conjunction with coal mining machines, hydraulic supports, belt conveyors and other equipment to complete the coal extraction task of the comprehensive mining face. When the scraper conveyor equipment fails, it will directly affect production efficiency. Therefore, the selection and standardized and reasonable use of supporting equipment are also very important. In the production process of coal mines, coal is cut using a coal mining machine, transported by a scraper conveyor on the working face, and then transferred to a conveyor belt by a scraper conveyor to continuously transport the coal out. However, when the working conditions are complex and changing, corresponding management measures are also needed to constrain them. The length of our S2N7 working face exceeds the equipment's factory design by 36 meters and requires a maximum slope of 9 degrees for upward transportation. Through the management of the coal mining machine, transport machine, and coal discharge process, we have effectively completed the mining task of our S2N7 working face.

Keywords: scraper conveyor; coal discharge operation; current monitoring

1 创新背景

我矿 S2N7 综放工作面 2022 年 09 月份开始生产, 运顺 1310m, 回顺 1364m, 工作面长 336m, 上运 9°。最大小高差 32.9m, 运顺最大坡度 11°, 回顺最大坡度 10°, 煤层均厚 6.5m, 设计时储量 361.4 万 t, 回采结束 2024 年 07 月, 实际完成原煤 440 万 t。公司最大刮板运输机型号为 SGZ1000/210001, 运输能力 300m 长, 输送能力 2500t/h, 若需升级为 2×1200 型, 则 1000kW 电机需更换 1200kW 电机, 还需 2 台 BPJV5-3*1600/3.3 型变频器能满足生产, 或者使用现有设备生产, 运输机超出设计长度后增加上货量出现过载情况导致运输机压住、操作不当运输机推出急弯增加阻力, 过载也导致生产时设备出现卡机现象, 所以控制生产操作流程及严格设备保养维护, 建立管

理制度来完成生产。

在 W3101 工作面使用过 SGZ1000/2*1000 刮板运输机, 我矿 W3101 工作面条件: 储量 665 万吨运顺巷道走向 2058 米, 回顺巷道走向 2024m, 工作面长 300m, 生产时间 2019/6-2022/7。在回采期间通过断层帮顶破碎时, 运输机上货量不好控制, 容易压溜子, 需要拉超前支架, 336 米超长使用刮板运输机, 不进行改造或者制定措施, 运输能力难以维持生产。

2 创新过程与实施方案

前部运输机使用过程中, 采煤机割煤进入运输机尾段 300~336m 区段往返期间, 采煤机牵引必须低速运行, 控制上货量, 通过采煤机控制系统, PLC+工控机控制限制, 严禁全速运行。采煤机牵引速度高, 可达 8.69m/min, 调

机速度高达 14.5m/min。全速开，上货量集中，运输机在条件复杂的情况下，会发生压住情况，若人工清货，将严重影响生产效率。

后部运输机实行多轮放煤，放煤工对运输机尾段 300~336m 区段放煤作业时，其他地点不得同时进行放煤作业。放煤过程中严格控制液压支架，我矿使用 ZF15000/19/32 型放顶煤工作面中部支架，这种架型特点是：由于放煤位置低，放煤连续，回采效率高，煤尘小，放煤口不大易堵塞，输送机沿底板布置，后部浮煤外运顺利，移架轻便，尾梁摆动，插板可放大块煤。但是在放煤作业中，人员如果同时多人操作，会造成上货量集中，后部运输机在条件复杂的情况下，会发生压住情况，若人工清货，费时费力，我矿 W3102 煤层平均厚度在 10m 左右，机采高度在 2.9m，放煤工作受到制约将严重影响整个工作面的生产效率。所以，在运输机 300m 以前到机头段，可以常规放煤作业，到机尾段必须严格控制上货量

2.1 刮板运输机过载电流管控

(1) 设备安装与系统接入

①在前后部刮板输送机机头位置分别安装电流显示器，并在机头电机内安装电流互感器。

②将电流显示器接入语音报警系统，使其能在实际运行电流临近过载电流值时进行语音报警，同时将语音报警提示并入通控系统，传输至地面调度室。

③在机头位置安装监控摄像头，接入井下安全监控系统，实时上传监控画面至地面安全监控室并具备回放功能。

(2) 运行监控与数据记录

①井下刮板运输机运行过程中，电流互感器实时监测机头电机运行电流，并传输至电流显示器。

②当电流临近过载电流值时，电流显示器触发语音报警，同时通控系统报警信息传输至地面调度室。

③调度室每班坐台人员负责记录每班通控系统播报的前后部运输机过载报警信息的时间点，并整理汇总。

(3) 数据分析与处理

①调度室将记录的过载报警信息表上报至机电办。

②机电办对照报警信息表，到地面安全监控室进行录像回放，统计前后部运输机过载运行时长。

③机电办根据统计结果，依据下发的管理制度进行汇总，并作出相应处罚。

(4) 反馈与改进

①机电办将处罚结果下发给相关部门和人员，督促其采取措施改进操作，防止刮板运输机过载运行。

②定期对刮板运输机过载电流管控情况进行总结分析，针对存在的问题提出改进措施，优化管控流程。

2.2 刮板运输机日常维护注意事项

输送机的使用输送机投入使用后，应注意以下几点，并形成严格管理制度。(1) 配套设备在工作面系统开机顺

序应为：由外到里进行，皮带机、破碎机、转载机、输送机、采煤机。主动停机时可按此相反的顺序进行。特殊情况设有急停开关，当出现问题时，任意停止一部设备，上部设备自动闭锁，不能运行，防止出现堆货现象。(2) 输送机停机前，应先空转几个循环，必须能将输送机上的存煤运出，以利于检修和下次再起。(3) 操作液压支架控制输送机推移应逐架缓缓进行，兼顾前后左右，严禁冲击和隔架推移。(4) 拉架时应使邻架完全顶牢，被拉架卸载后，再缓缓拉进，禁止野蛮作业。(5) 禁止在机头传动部，机尾附近进行爆破作业，否则必须采取保护电机减速机及液压紧链装置等措施，防护液压支架伸缩柱等重要设备部件。(6) 禁止在输送机上运送其他物料，特别是杆状物料，以免造成事故。(7) 不允许有超槽宽的煤块进入输送机，发现应及时进行破碎。(8) 煤流应尽量均匀，尤其转载点迎面应加有挡货板，可以缓冲货流，也可防止伤人。也能有效控制沿途其他设备跑货。

输送机的日常维护，做好班检、日检、周检、月检、半年周期检查维护，确保设备能够正常使用。

(1) 每班检查：安排专业负责人详细检查刮板链、接链环有无损坏，任何弯曲的刮板超出限定都必须立即更换。刮板断掉、丢失必须及时进行补充。(2) 检查链轮轴组运转是否正常、是否漏油，油温不得超过 90℃，辅助油箱油位是否不足，检查润滑管路连接处是否损伤。(3) 检查电机是否正常运转，温度不得超过 90℃。冷却水管路系统不得有泄漏。(4) 检查减速器是否漏油，有无异常声响和震动，箱内油温不得超过 90℃。(5) 消除机头、机尾、减速器及连接罩上杂物，以利于散热。(6) 检查机尾是否有过多的回煤，必要时找出原因^[2]。

每日检查：必须利用好每天停机检修时间，交接班问题一定要掌握详实，发现问题及时处理，防止故障扩大。

(1) 重复每班检查项目。刮板链张紧是否松紧合适，两条链张紧是否一致；链轮有无损坏。拨链器是否正常，不能有歪斜、卡链现象。

每周检查：(1) 重复每日检查项目。(2) 检查传动部是否安全可靠、有无损坏；检查各紧固件，松动的要拧紧，损坏的要更换，重点检查运输机板连接销及限位块，扣除积货，发现丢失及时补充，防止使用中脱节。

每月检查：安排充足停产检修时间，集中检修人员作业(1) 重复每周检查项目。(2) 取一段链条进行检查，检查伸长量达到或超过原始长度的 2.5%，则换新链条。标准链环节距为 152±1.1mm。每季检查：重复每月检查项目。

每半年检查：(1) 将减速器油全部放出，清洗内部并更换新油。(2) 任何时候减速器和链轮轴组不能在井下拆开维修，如情况紧急必须井下拆开维修时，必须有防尘、防异物等防护措施，停止工作面生产，以保证检修环境，

能完成紧密部位配件安装,保证安全使用。使用润滑油必须按照指定型号添加,否则将严重影响使用寿命。

2.3 刮板输送机操作注意事项

(1) 当输送机运行时,任何人不得横跨输送机,不得翻越输送机,同时也不允许滞留在卸载端,机尾端。包括检查维护人员维护处理采煤机时,需要通过必须停机并且闭锁。(2) 除了工作面采出的煤和岩石以外,不允许运载其它物料、配件。(3) 当工作面输送机开机运行时,任何人不可倚靠输送机,也不可坐在或站在输送机上观察运行情况,尤其运行过程中不可站在输送机靠工作面一侧,防止滑落掉入运行机道,造成人员伤害。(4) 除非输送机检修,否则在拆掉护板的情况下不许开动机器,若要开动,也应在有关人员的严格监视下进行。当输送机检修点动试运时,刮板仍可能通过链轮运载煤和岩石,应格外小心不要站在卸载端和机尾端的链轮对面。迎面需要安装挡板,确保物料不能伤人。(5) 设备运行时,人员应和运动部件保持一定的安全距离,尤其通过采煤机时,应当停止割煤作业。(6) 所有的螺栓和连接件应正确安装,并按规程应拧紧。(7) 工作面输送机进行维护保养工作(如更换刮板、链轮、链条等)都应在断开电源的情况下进行,挂牌上锁。(8) 使用阻链装置紧链时,机械、电器的关联部分必须十分协调。紧链完毕后,切记要松开紧链装置和拆除阻链装置^[3]。(9) 工作面输送机要谨防链条过度张紧。如果发生链条过度张紧则在链条上进行任何工作都是危险的。(10) 拆卸和更换液压件时,应先释放掉压力,专人看护阀组,并且安装限位装置,防止误动作伤人。(11) 输送机与支架联接的推移耳,只承受与输送机长度方向中心线垂直的推移力和拉架力。(12) 在其他方式不能有效控制输送机下滑的工作面,使用时须采取防滑措施确保输送机与支架等设备相互移动的协调性。

2.4 工作面过断层安全事项

(1) 采煤机过断层及煤层变薄缺失带时,采用跟机移架或拉完超前架后再进行割煤,防止顶帮破碎货量突然加大压住输送机。

(2) 过断层及煤层变薄缺失带遇有顶板破碎时,适当控制采煤机进刀速度,采煤机割过顶刀后支架工要及时推出伸缩梁,升起顶梁防护顶板。

(3) 过断层及煤层变薄缺失带期间,必须做好超前支护,当判断煤壁将要出现片帮时,要及时伸出液压支架前梁护顶,或超前移架护顶,防止片帮扩大造成顶板流煤、空顶。帮顶破碎时也可以采取打锚杆、加铁制穿条别顶或在架前用木板刹顶等方式支护顶板。

(4) 移架时要坚持带压擦顶移架,尽量要做到少降快移,液压支架尽量一次移够移到位,防止二次移架松动顶煤,支架移到位后,及时升紧支架,必须使液压支架接实顶板,升柱时保证支架达到初撑力,不低于 24MPa,伸

缩梁要及时推出,打出护帮板。尤其进入机尾短作业,严格执行措施,尽量用熟练工人操作支架工作,避免漏货严重影响生产。

(5) 工作面必须备有 30m 长的胶管,随采煤机行走,采煤机割至岩石区域地段必须对滚筒处的煤壁、顶板进行浇水降温,防止产生火花,发生引燃瓦斯的风险。

(6) 过断层及煤层变薄缺失带期间,必须加强各个生产班组对工作面质量及支架管理。支架必须接顶严实且保持平直,支架状态必须完好,支架不挤、不咬,相邻支架间不能有明显错差(不超过顶梁侧护板高度的 2/3)。支架沿工作面方向发生歪架倒架时,要在拉移支架过程中利用支架本身侧护板进行调整,每班要严格验收及时处理歪架倒架严重问题,要采用单体支柱进行调整,以防晚期不好处理。

(7) 工作面系统压力要保证在 30Mpa 以上,液压支架和液压系统有跑、冒、滴、漏现象必须及时处理。乳化液要符合配比要求,过滤器应定期检查清洗,确保工作面水质使用要求。

(8) 过断层以多采煤少采岩石为原则,当工作面由断层上盘向下盘过渡时,逐渐留底煤挑顶抬高底板,通过断层后,沿煤层底板回采;当工作面由断层下盘向上盘过渡时,采煤机向下卧底,同时将支架逐渐降低,直到采煤机找到煤层底板,要求工作面过渡要平稳。

(9) 当底板鼓起为软岩、泥岩时,工作面可采用采煤机直接截割,但应降低牵引速度,不得超过 2m/min;当底板岩石为较硬砂岩采煤机无法截割时,需另行编制专项措施采用打眼爆破的方法进行破岩,严禁采用采煤机强行截割。强行截割不仅会加速截齿的磨损和损坏,而且易产生火花引起瓦斯和煤尘爆炸。

(10) 采煤机割煤与移架点的距离不得超过 15 组支架,超出此距离时要立即停止采煤机前进,等移架跟上采煤机后再割煤。

(11) 工作面液压支架的架间间隙超过 200mm 以上时,及时找掉夹块并用木样将电缆槽及电缆槽老塘侧顶板间隙刹严,防止掉块伤人。架间漏货严重时可采用在架间挂网或上木样方式将架间顶板刹严。架脚前底鼓严重时,可采取架前拉底方式将其调平。若工作面大面积破岩时,要由调度平衡,集中运输矸石,做到出煤不出矸,出矸不出煤,做好煤矸分装、分运工作,保证煤质,岩石硬度超规定时,一定要组织放震动炮,保护采煤机使用寿命。

3 创新效果

通过对采煤机行走在机尾区段割煤作业牵引速度控制,以及过断层区域,超前移架的管理办法,防止采煤机的上货量大以及片帮漏货造成刮板运输机压死问题得到解决。以及工作面现场加装的电流显示器,工作面施工人员实时观察电机的电流大小,现场管控上货量,一旦人为

控制不了的货流,可及时停机处理。在变频器管理方面,变频器过载频次以及过载电流大小,都详细记录,超出制度规定部分,对每班责任人严格执行奖罚制度。经过一年多的严格管理我矿 S2N7 工作面回采取得了满意效果,既满足了生产产量需求,又节省了设备改造资金。

4 效益分析

根据我矿 S2N7 采面条件,若将 SGZ1000/2000 型刮板输送机升级为 SGZ1000/2400 型刮板输送机的方式完成生产任务,需要将 1000KW 电机更换为 1200KW 电机,前后部共 4 台价格约 450 万(不含改造配套费用),需要配备 2 台 3*1600 变频器,价格约 350 万元。共节约采购资金 800 万元。电能消耗节约方面,每台电机功率差 200 千瓦,整机功率节省 800 千瓦,一年可节约用电量约 48 万度。

[参考文献]

[1] 邵泽波,陈庆,刘彦辰.机电设备管理技术.第 2 版[M].

北京:化学工业出版社,2014.

[2] 张梅桂.煤矿机电设备管理[M].北京:煤炭工业出版社,2017.

[3] 刘宝权.设备管理与维修[M].北京:机械工业出版社,2012.

作者简介:刘东兴(1978.12—),毕业院校:辽宁工程技术大学机械工程及自动化专业,所学专业:机械工程及自动化,当前就职单位:铁煤集团小康煤矿,职务:现任小康矿机电办主任,职称级别:高级职称;史文明(1985.9—),毕业院校:辽宁工程技术大学测绘工程专业,所学专业:测绘工程,当前就职单位:铁煤集团小康煤矿,职务:现任小康煤矿生产副总工程师,职称级别:高级职称;金龙(1988.7—),毕业院校:中国矿业大学机电一体化技术专业,所学专业:机电一体化技术,当前就职单位:铁煤集团小康煤矿,职务:现任小康矿综检车间技术员,职称级别:初级职称。