

DM45 钻机的常见故障排除方法分析

郭圣通

(国家能源集团准煤公司设备维修中心, 内蒙古 鄂尔多斯 010300)

摘要 DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 系统原理为柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。受钻机使用环节存在的故障问题影响, 严重阻碍了掘进进度。本文概述了 DM45 钻机的基本情况, 分析了 DM45 钻机的常见故障种类, 总结了 DM45 钻机的常见故障排除方法, 以为 DM45 钻机日常运维及其正常工作提供可行性借鉴。

关键词 DM45 钻机 爆破孔钻 液压系统 钻机故障

中图分类号: P634.6+9

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0008-03

在大多数露天矿山和采石场中, 覆盖层和矿体及岩石爆破孔钻进作为一项关键工作, 受爆破孔钻机在尺寸、动力功率、钻进机构和运载等方面的差异, 钻进效率不一。DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 专为爆破孔钻进而设计。DM45 使用柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。关于其常见故障排除方法的分析, 可为保障钻机的正常工作提供条件。现就 DM45 钻机的常见故障排除方法分析如下:

1 DM45 钻机概况

DM45 是履带式液压顶部驱动的多杆成孔牙轮钻机, 专为爆破孔钻进而设计。DM45 使用柴油发动机驱动空气压缩机和液压系统。DM45 提供高风压和低风压配置, 以满足三牙轮钻头或潜孔锤钻进需求。牙轮或潜孔锤钻进, 孔径可达 9 英寸 (229mm)。电液控制器位置更符合人体工程学原理。DM45 提供高风压和低风压配置, 以满足的三牙轮钻头或潜孔锤钻进需求; 选用角度钻进环节, 以新的驾驶室设计可使操作员清楚地观察钻进平台; 动力装置最大程度地提高了机械效率, 防止部件承受钻进和推进冲击负荷; 为满足最恶劣的钻孔条件而不损耗动力, 以实现发动机和空压机的完美组合。其中钻孔参数设计如表 1 所示。

2 DM45 钻机的常见故障种类

DM45 钻机的使用寿命, 受其本身质量、日常维护等影响。现就 DM45 钻机常见故障种类分析如下:

2.1 断钻杆

钻杆损坏严重, 无法继续使用, 需停工修复或更换钻杆, 恢复施工强度削弱。且钻杆已弯曲, 易断裂。

2.2 冲击器不响

维护好卷扬机、打桩机、冲孔桩机能, 对保障正

常工作工况, 延长设备使用寿命, 保障使用中的安全性能提升, 防范可能出现的错误操作等对企业造成的人员及其物质损失。

基于原因进行检查, 提升冲击器距离, 以减少排气阻力, 将水吹出一部分, 必要时, 可卸下冲击器并进行清洗/更换零件。

2.3 卡钻

受复杂地形影响, 在正常钻进中机器受钎头断翼、新换钎头过大、机器位移/钻具在孔中凿岩偏斜; 钻进过程中受石块掉落/大裂隙、溶洞等影响; 泥夹石的地带粉尘且不易排出; 长时间停钻未吹净岩粉, 导致钻具为冲击器埋没。

2.4 钎头问题

钻杆跳动引发的碎片掉落、钎头被掉落的石头击伤, 从外表判断是否掉合金柱, 钻杆跳动较有节奏。

3 DM45 钻机常见故障排除方法

3.1 针对性排除

3.1.1 钻机液压系统压力不足

调压阀疲劳要调整限位螺母或更换弹簧; 若调压阀座锥损坏或卡死, 要拆下调压阀套筒检修。

3.1.2 钻机联轴节发热, 弹性圈过度磨损

受钻机动力机与离合器装配影响, 同轴度差, 需提高装配同轴度; 及时更换磨损件。

3.1.3 钻机油泵启动后不上油/油量不足

先排检油箱内油量是否不足/无油, 加油至油位线故障仍未排除者, 需排查过滤器是否堵塞; 查看油箱通气孔是否堵塞或吸油管接头松动、进气等。

3.1.4 钻机卷扬机抱闸打滑

及时清除抱闸带内面上油污, 需及时清除抱闸内

表1 DM45 钻机钻孔参数

设备型号	DM45
机型简称	45
发动机型号	Caterpillar C18
额定功率(kW)	470
整机质量(kg)	4.1万
运输尺寸-宽(mm)	5230(工作)
运输尺寸-高(mm)	13300(工作)
钻深(m)	53300
钻孔口径(mm)	149-229
通孔直径(mm)	149-229

表面;若钻机抱闸内无油污,需检查制动带和闸轮间隙,如过松需适当调紧。

3.1.5 钻机离合器打滑

摩擦片过度磨损/破裂/压紧弹簧老化或断裂,需检修钻机摩擦片。

3.1.6 钻机油泵发热和磨损

及时修理和更换油泵,油粘度过高/过低中,严格按说明书规定用油;检查钻机油泵的传动装置,提高装配精度。

3.1.7 液压系统问题

油温过高,油箱内油液过少或油泵损坏,要加油或修理油泵;要合理选用工作泵,按说明书推荐工作压力。

3.2 掌握爆破钻孔基本操作技巧

加强对钻孔技术的研究和探索,对有效控制掘进速度、提升掘进质量等发挥了关键性效果。严格光爆的每一道工序组织,使钻孔机熟练掌握钻孔机性能、构造和操作方法。根据选出的孔位和各光爆孔参数准确的实施钻孔作业。具体转孔中,要严格准备、定位、开口、穿进、拔钎、移位六步钻孔方法。

3.3 保证钻孔质量

钻孔前应准确地将中心线、腰线引至作业面,定出周围边孔和紧靠周边孔的一圈二周边孔位置,并作出明显标志。在拱顶钻正,其需在距作业面1m处悬挂临时中心线,保持炮孔沿坑道中心线钻进效能,在孔内插入炮棍等作为方向性标志。邻近扩大孔也应打得平直。预量钻杆长度,做好记号,在各孔孔底落平面上,防范周围边深度>邻近孔深度扩大面积。

3.4 合理支架轴向推力和角度控制

掘进作业中,硬岩有800~900N推力,软岩600~700N的推力。钻机和支架间角度需根据实际使用经验,在硬岩中一般保持130°~140°间(钻机支架与抗道成40°~50°);软岩保持在120°~130°间(钻机支架与抗道成50°~60°),打底眼不受角度范围限制,可根据情况选定。

3.5 提高钻孔速度和质量

钻孔作业中,要求对拉风水管、安钻、开钻、换钻、移动支架、交换位置进行快速排查;日常对钻机、支架、维修风水管、钻孔质量、险情等加大力度;对残孔、石缝、软夹层、破碎带等进行规避。

3.6 基于实际工程的钻孔问题故障排查措施

断钻杆处理方法:加钻杆时应注意检查钻杆磨损过大和已弯曲并停止使用。冲击器不响故障排除:基于原因进行检查,将冲击器提升一段距离上,以减少排气阻力,将水吹出一部分,必要时,将冲击器卸下清洗/更换零件。另外,要避免钻机左右摆动和上下跳跃,坚持三点一线;作业人员交接中,要在减低气门或在停风后进行,选用钻杆时注意质量检查。

夹钻故障排除上,要合理地进行眼孔角度控制;确保钻机供水不断线,及时排出岩粉;岩粉变成黑色或钻机停滞时,检查钻头,及时更换断刃;发现三角眼应立即调整回弹簧;保持1~2小时加油一次,使机身温度处于40℃~70℃。钻机喷水控制上,要经常将储气包中存的水从排水阀中排除;及时更换损坏的及时水针。选择钻杆尾部规格选择钻机时,钻头、钻杆的结合应牢固,及时加注润滑油更换钻头。

3.7 掌握故障排除方法

当钻机在工作中出现故障时需及时处理、正确应对,尽量减少不必要的损失,以确保生产安全。在实际工作中应结合具体情况,综合分析、准确判断、及时处理,而掌握钻机故障处理方法至关重要。

3.8 钻机使用中的注意事项控制

在钻机钻孔中,禁止反转动力头,必要时停工拆卸情形下,方能达到液压夹持器夹紧钻杆效果。轴承、油泵、马达、电动机等子部件的温度控制中,温度需 $\leq 60^{\circ}\text{C}$,油温需 $\leq 50^{\circ}\text{C}$,还需停机检查并予以处理。

各压力表所指示压力的变动中,需结合相关情形后方能进行精准判断。针对出现的过载现象进行节流阀调节,降低推进速度,减少负荷量;当回油压力 $>0.8\text{MPa}$ 时,要停机清洗或更换过滤器滤芯。

钻机在钻进过程中,一旦发现异常声响或动力头大幅度振动、机架摆动、立柱框架晃动等,均应停机检查并尽快处理。

安全运行操作环节,需严格规定记号,对规定的程序操作予以控制,以有效防范和避免过快换向导致的液压冲击对机件的损伤。

观察油箱油位指标,针对出现 $<$ 标定位的油位,需立即停机加油。

4 研究综述

结合现有钻机控制系统无法实现泵站远程启停及故障监测,设计出一种基于S7-1200 PLC、比例放大器及组态屏等关键元器件的顶驱钻机电控系统,可完全实现对液压泵站的远程启停控制、状态监测以及在动力头无级调速的全过程中,均可以保证当前转速下动力头输出的扭矩最大,钻机输出性能最佳,操作灵活性显著提高^[1]。本文基于钻机结构原理、选型计算、失效形式及故障成因进行了阐述和分析,并说明了设计及使用过程中的预防措施及注意事项^[2]。联合应用自动化钻钢管柱输送系统;通过DP数据交互实现动力猫道控制主站与输送机械手控制从站的融合;软件程序采用模块化的设计方法,各模块相互独立;自动化钻钢管柱输送控制系统硬件运行稳定,有效避免了外部电气故障对控制部分的干扰与破坏;软件各模块间的抗干扰能力强、程序运行良好;管柱输送用时45s,定位精度高于 0.2° ,一次输送交接成功率大于95%,实现了管柱无人化高效自动输送^[3]。在钻修作业前,可以通过有效的风险评估手段,提前识别设备风险,及时处理设备故障,提高后续作业效率。基于模糊综合评价法,建立了海洋液压钻机综合评价模型,给出了各个评价因素的权重,评估结果符合现场实际情况^[4]。

针对钻机在调试、使用过程中出现行走速度不稳定的故障,通过检查管路、测试关键点的输出压力和液压泵的输出特性,结合行走液压系统原理,最终确定差速阀组的内泄是导致故障的主要原因。在更换差速阀组后,故障排除,行走系统恢复正常^[5]。利用VB程序语言和Access数据库技术,设计完成一套具备故障推理能力,以诊断知识库为核心的铁钻工故障诊断系统;通过现场工程实例验证,该系统能帮助现场操作人员快速排除铁钻工在工作过程中出现的故障,缩短故障排除时间,提高故障诊断准确率;铁钻工故障诊断系统既可以作为一个独立的故障诊断系统使用,又可作为一个单设备故障诊断模块集成到整套钻机的故障诊断系统中^[6]。基于矿用水平定向钻机智能化电控系统,机构涵盖微处理器、电压电流检测模块、安全栅采集模块、漏电闭锁模块、漏电流检测模块和先导模块;系统应用后,对实现电动机远程和就地启停控制及远程先导保护等基本功能;电流采集精度高,误差小于2%;故障识别准确,漏电闭锁保护和过载保护动作准确、可靠^[7]。采用对关键液压元件进出口压力与流量实时监控的方法,对电控元件通信、控制及精度周期性监控的方法,在控制器内比对判定监控元件的故障状态,提高遥控钻机的综合施工效率^[8]。

上文概述了DM45钻机的基本情况,分析了DM45钻机的常见故障种类,总结了DM45钻机的常见故障排除方法,在实际的工程建设中,基于故障分析的排除方法,收到了较佳的应用效果。

参考文献:

- [1] 冯景浦,陈云,马柯峰,等.TD2000/1200顶驱钻机电控系统的设计[J].煤矿机械,2021,42(08):18-21.
- [2] 王杰.板式冷却器在矿用全液压钻机中的应用及失效分析[J].煤矿机械,2021,42(05):145-147.
- [3] 夏辉,李勇,王议,等.自动化钻钢管柱输送控制系统的研制[J].石油机械,2020,48(07):56-60.
- [4] 沈理旭,袁征,罗衡.海洋液压钻机综合评价模型及应用[J].石油矿场机械,2020,49(02):76-78.
- [5] 赵升吨,陈逢雷,王松,等.胶轮式钻机闭式行走液压系统故障分析及排除[J].煤矿机械,2020,41(01):171-173.
- [6] 梁顺安,李文东,张强,等.铁钻工故障诊断系统的设计与应用[J].液压气动与密封,2020,40(07):81-85.
- [7] 刘铸,栗林波,杜建荣,等.矿用水平定向钻机智能化电控系统设计[J].工矿自动化,2021,47(06):91-95,102.
- [8] 张刚.遥控钻机电液控制系统故障监控[J].煤矿安全,2021,52(05):154-157.