

大型公路工程建设中的机械安装调试与管理分析

陈建

(枣庄市公路应急抢险中心 山东 枣庄 277000)

摘要:大型公路工程建设需要借助高性能机械设备,而维持机械设备的正常使用是首要前提。本文分析了大型公路工程在现场施工阶段中的机械设备安装调试方法,阐述了机械设备安装、全面调试检查、安装验收的主要策略。结合公路工程建设要求,本文从安全技术交底、机械设备使用管理、机械设备维护管理三个角度探讨了机械设备的管理策略,旨在保证施工作业的安全,提高机械设备的使用效率。

关键词:大型公路工程;机械设备;安装调试;管理策略

0 引言

在现代公路工程中,压路机、摊铺机等筑路机械设备得到广泛应用,机械化建造模式逐渐取代了传统建造模式,极大地提高了公路品质,缩短了工期,同时也改善了现场施工条件。大型公路机械设备结构复杂、体型大,在使用期间受到各类因素影响,容易产生故障。为此,需提高机械设备的调试安装与管理水平,助力大型公路工程高质量发展。

1 大型公路工程建设中的机械安装调试方法

1.1 机械设备安装

第一,安装操作棚。根据棚布边缘情况来确定安装方向,棚布边带有拉条时以前后方向作为安装朝向,而在棚布边带有拉环时,则以左右方向作为操作棚安装朝向。

第二,螺旋输料器安装。提前掌握公路路面摊铺厚度、摊铺宽度等情况,根据施工工艺参数来调整螺旋输料器的高度和宽度,并把端头、熨平板边板二者间距控制在30~75cm以内,调整到最佳位置后拧紧螺栓进行固定,并保持轴心同心状态^[1]。随后,把螺旋输料器调整到旋转平稳状态(根据前挡料板振动情况来确定)。

第三,设置摊铺厚度。根据熨平板垫设高度来确定摊铺机的摊铺厚度,把纵坡仪指示灯调整到熄灭状态。随后,调整摊铺机仰角,仰角浮动标尺后辅助调整螺栓设置为零时,前浮动标尺显示刻度为摊铺厚度。如果摊铺厚度超出前仰角浮动标尺显示范围,着手调整辅助螺栓,直至螺栓归零,避免公路

路面摊铺厚度失控。

第四,安装振捣锤与连接轴。振捣锤负责在液压电动机驱动下规律性振动,起到改善路面摊铺效果的作用。在摊铺机上安装尺寸为25cm或者50cm的熨平板振捣锤,选择振捣锤一边螺孔进行固定连接,要求临近振捣锤接触侧面与接触底面保持水平一线。自熨平板一端起每旋转90°安装一根捣锤连接轴,熨平板另一端起按照直线顺序来安装振动连接轴^[2]。

第五,履带调整检查。检查摊铺机前导向轮和前拖轮的自然垂度是否超标,正常情况下,把自然垂度控制在2~3cm以内。油管连接液压油缸和张紧阀孔,开启油缸旁通开关,利用液压油来调整履带张紧度,即可完成摊铺机安装作业。

1.2 全面调试检查

筑路机械设备安装后,全面开展调试检查作业,检查机械设备总体工况是否保持在稳定状态,依次测试各项使用功能与展开动作,从而判断筑路机械在模拟工况下的使用效果是否达到施工要求。同时,考虑到各类型筑路机械设备的功能定位、应用场景、施工性质等存在差异,需要提前制定专项调试检查方案,根据筑路机械类型来确定调试内容。以双钢轮压路机为例,根据往期使用情况来看,停车减速期间时常出现前后摆动问题,对驾驶舒适性与公路施工质量造成明显影响,因而需要把行走系统压力测试、制动性能调试作为调试检查内容。

第一,行走系统压力测试。把双钢轮压路机行驶速度控制在3km/h,稳定行驶期间迅速拉回手柄,同步使用IPEmotion软件采集压路机行走压力数据,确

定制制动过程时间,绘制压路机在起步、停车期间的压力曲线,准确判断钢轮减震器回弹变形对钢轮摆动幅度造成的影响程度^[3]。

第二,制动性能调试。对于配备手动变量泵的双钢轮压路机,测试不同规格阻尼孔下的压路机前后摆动情况,必要时更换更小规格的阻尼孔,这有利于延长泵斜盘回中位的时间、减少摆动次数与缩短制动时间。例如,配备0.7mm规格阻尼孔时,压路机摆动次数为2次,制动时间为2.8s,钢轮反转最高压力为90bar(1bar=0.1MPa)。更换0.6mm规格阻尼孔后,压路机摆动次数减少为1次,制动时间缩短到2.2s,钢轮反转最高压力降低至50bar。

1.3 调试问题改进

在筑路机械设备调试检查期间,往往会发现一些问题,导致筑路机械运行工况不稳、使用性能被削弱,如果放任问题继续存在,会使得后续公路现场施工过程充满不确定性,调试检查工作流于形式。因此,在撰写安装调试技术报告时,不仅需要报告内标注各台筑路机械设备的安装情况、调试检查结果,还需要提出各项问题的改进建议,结合实际情况,对筑路机械设备进行升级改造。

以摊铺机操纵台支架为例,调试期间发现左右转动难以达到极限位置、钢丝绳更换困难、电缆频繁断裂等问题。

第一,左右转动难以达到极限位置。两侧转动操作台不能调整至极限位置,问题症结在于固定板上扎带偏位,经过多次转动后,扎带滑向一侧转动操作台,另一侧转动操作台因线缆长度不足而没有到达预定位置。需要对固定板扎带进行优化改进,以长形槽为光板,切割出固定扎带的凹槽,避免扎带在槽内随意滑动,改进方法如图1所示。

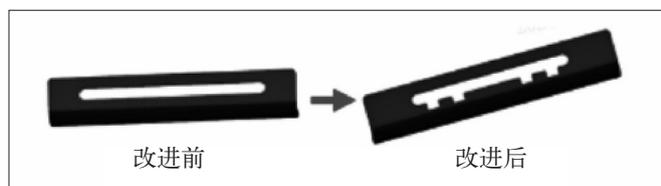


图1 线缆扎带固定板的改进方法

第二,钢丝绳更换困难。钢丝绳固定板保持水平方向,踏板踩踏期间,钢丝绳在固定板上频繁出现角度偏转情况,改变了钢丝绳拉动路径,加剧了钢丝绳和导向管口的摩擦,最终出现钢丝绳断裂问题;加之装配空间较小,需要操纵液压钳等设备来

更换钢丝绳,公路工程现场不具备更换条件。对此,把固定板方向从水平调整至垂直方向,取消绳夹固定形式,把无缝管压扁形成钢丝绳安装孔,拧入螺栓来固定钢丝绳位置。同时,把钢丝绳导向管两端板孔更改成开口U形孔,取消绳下固定点绳夹,侧面装配导向管,使得工程现场具备钢丝绳更换条件,改进方法如图2所示。

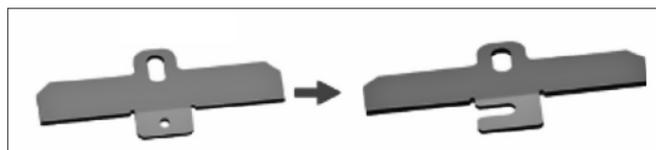


图2 封闭安装孔更改为U形开放孔

第三,电缆频繁断裂。调试期间发现电缆存在明显挤压、磨损情况,少数电缆在侧边部位断裂。后续经过验证,判断问题症结在于两侧操作台转动至极限位置时,护罩和下罩形成45°夹角(板厚值在2mm左右),在锐边挤压作用下逐渐切断线缆^[4]。对此,需要在下罩锐边部位额外铺设密封条,阻挡锐边与电缆表面直接接触,减小电缆和护罩边沿的摩擦阻力,避免电缆断裂。

1.4 安装验收

在各台筑路机械设备安装调试完毕后,对安装质量进行检查验收,具体从结构机构、保养情况、现场操作三方面进行验收,评价筑路机械的总体质量是否达到使用要求,确定无误后,再把筑路机械投入使用,正式开展公路施工作业。以摊铺机检查验收为例进行介绍。

第一,在结构机构验收环节,依次检查密封圈是否损坏、接头是否松动、卡套是否损坏、吸油管路是否漏气、发动机冷车时冷却液界面是否达到最低限标记、所注柴油品质是否达标等。后续在现场施工期间,每日检查减速器是否存在渗漏油、异常声响等问题,并及时处理运行故障。

第二,在保养验收环节,依次检查燃油箱剩余油量、机油油面状况、油箱油管完好情况、空气过滤器是否堵塞、油门控制机构灵活程度、指示灯与指示仪表是否正常、蓄电池剩余电量、发动机座螺栓紧固情况、液压油油温值等,统计异常问题和不合格部位,并调整维护保养工作方案,避免摊铺机运行失控、故障频发^[5]。

第三,在现场操作验收环节,委派专人跟踪、监督公路路面摊铺过程,重点检查摊铺机作业期间是

否出现违规操作行为。正常情况下,摊铺机工作速度应控制在 $2 \sim 6\text{m}/\text{min}$ 以内,根据前端指示器标记来确定摊铺方向,连续开展供料与摊铺作业,禁止随意调整摊铺机工作速度、摊铺方向。同时,如果公路路面宽度较大,需要分多次开展摊铺作业,那么纵向接缝重叠宽度应控制在 $30 \sim 50\text{mm}$,重叠宽度不达标会出现局部凸起、局部凹陷等质量缺陷,进而影响路面摊铺效果。

2 大型公路工程建设中的机械设备管理策略

2.1 安全技术交底

在公路工程施工准备阶段,必须做好安全技术交底工作。以筑路机械结构图纸、技术说明文件、操作准则等为交底凭证,向机械班组成员系统性阐述各台机械设备的正确安装调试方法、操作流程步骤和维护保养方法,帮助施工人员了解正确施工意图,避免后续频繁出现错误操作等问题。

第一,在压路机安全技术交底环节,作业前检查各系统运行工况和接头部位是否正常,及时处理裂缝、松动、泄露等故障问题,要求紧固螺丝无松动情况,确定无误后再启动压路机。随后,调整压路机前进方向与后退方向,应在滚轮停止滚动后进行,不得使用换向离合器进行制动。压路机行走后再切换为起振模式,压路机停车前进行停振作业。碾压松散路基期间,率先在不振动的情况下碾压 $1 \sim 2$ 遍,后续切换为振动压实模式进行振动碾压。所在路段碾压完毕后,把压路机停放在坚实、平坦位置。

第二,在挖掘机安全技术交底环节,挖掘机启动前检查工作装置、安全防护装置和行走机构的安装质量是否达标。作业期间挖掘机应保持在水平位置,机身恢复稳定状态后,再开展挖土作业,铲斗未离开工作面时不得开展回转、行走等动作,严格控制铲斗升降速度与升降高度,禁止使用离合器反转制动,结束作业后把挖掘机停放在平坦、坚实位置。

2.2 机械设备使用管理

第一,技术改造。对老旧型号筑路机械设备的运行工况进行调查分析,如果筑路机械具备足够的剩余使用价值,对筑路机械结构进行升级改造,这不但可以延长筑路机械实际使用寿命,还可以切实满足公路工程施工需求。以老旧压路机为例,对动力系统、液压系统进行升级改造。其中,在动力系统改造环节,更换全新的机油滤芯、空气滤芯等部件,

焊接修复柴油机接口损坏部位,将磨损严重的轴承进行换新,再把部件清洗干净、拼装成型。在液压系统改造环节,更换厚度更大的垫圈与软管,将弹性、刚度不合格的弹簧钢片进行换新,并把液压结构转变为全液压转向结构^[6]。

第二,报废处置。对于剩余使用价值无法覆盖维护保养费用、经过保养后使用工况不够理想的老旧筑路机械,管理人员需要进行强制报废处置;提交报废申请,标明报废原因、报废机械编号,经过技术性鉴定后,正式把不堪使用的筑路机械设备强制报废。随后,统计筑路机械设备数量与种类,根据缺口情况来配备全新型号的筑路机械,由新型筑路机械来取代老旧机械设备。

第三,制定专项操作方案。结合工程情况、参考同类施工案例,提前编制内容详尽的机械设备操作方案,以此来约束、指导筑路机械操作过程,从根源上杜绝错误操作行为。对于平地机,启动前检查仪表、指示灯、制动装置、转向装置是否正常;启动平地机,把刮刀和齿耙提升至最高点(刮刀禁止超出后轮外侧),并将变矩器油温保持在 120°C 以内,油温超标后立即停止运行,静置一段时间等待油温下降。对于推土机,在行驶期间,将上坡道、下坡道与横坡道的坡度分别控制在 35° 、 30° 与 10° 以内,禁止在沥青路面上行驶履带式推土机。多台推土机组成梯队时,推土机前后间隔距离应保持在 8m 以上,推土机两侧间隔距离保持在 1.5m 以上。此外,推土机开展沟槽作业时,如果沟槽深度超过 2m ,配备专人实时指挥,不得在沟内开展侧铲推土操作。而对于挖掘机,回转倒土期间,重点控制挖掘机和临近机械设备的距离,并将挖土高度保持在 4.0m 以内,动臂转动角度保持在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 以内,铲头完全离开工作面后再开展回转操作。此外,挖掘机上下坡行驶时,禁止中途变速运行,铲斗离地高度保持在 1.0m 以内。

2.3 机械设备维护管理

第一,日常保养。以改善机械设备运行工况为目标,管理人员每日巡查筑路机械设备的运行情况,清理表面灰尘污渍,检查各项运行参数是否正常,更换老化严重的部件,填写机械设备运行记录,发现故障问题后,立即组织开展现场抢修作业。以摊铺机日常保养为例,清除表面堆积的泥块、沙土和沥青混合料,清除加油口和空气过滤器内进入的污物,

检查加热系统运行情况和各零部件紧固情况, 紧固松动螺栓, 更换断裂履带, 补注机油、燃油、液压油和冷却液, 更换存在裂纹等质量缺陷的螺旋分料装置叶片。

第二, 定期维护(也被称为预防性维修)。在公路工程开工与竣工阶段, 分别开展定期维护工作, 把机械设备拆解为诸多零部件, 逐项检查各零部件的使用情况、外观质量, 更换不堪使用的部件, 修补裂纹等缺陷部位, 清理表面附着的灰尘油污; 再把机械设备拼装成型, 开展多项功能性试验, 确定机械设备使用性能达标后, 把设备投入使用。此外, 如果公路工程建设周期较长, 在现场施工期间, 还需要以月、季或者半年为间隔时间, 定期对筑路机械设备进行拆机维护作业, 从而最大限度地消除故障隐患, 保证机械设备处于稳定的运行状态。

3 结语

综上所述, 为确保各类型筑路机械设备的正常运行, 加快施工作业效率, 满足大型公路工程施工需求, 工程参建单位与工程人员必须提高对机械设备的重视, 掌握机械设备正确安装调试方法, 科学制定机

械设备安装调试技术方案, 积极落实安全技术交底、使用管理、维护管理等多项管理策略, 为现场施工作业提供支持, 保证公路工程建设的顺利进行。

参考文献:

- [1] 周友权. 机械设备安装调试的关键技术与对策分析 [J]. 集成电路应用, 2020, 37(08):126-127.
- [2] 孟召祥. 大型公路工程建设中的机械安装调试与管理策略 [J]. 四川建材, 2020, 46(10):134-135.
- [3] 赵拼搏, 管延常, 柴新房. 沥青混凝土摊铺机操纵台支架装配调试过程中的工艺改进 [J]. 工程机械与维修, 2020(03):98-99.
- [4] 张立彬, 高文攀, 李欣同, 等. 双钢轮压路机制动性能调试及优化 [J]. 液压气动与密封, 2022, 42(10):99-102.
- [5] 徐亮. 精细化管理在公路施工机械管理中的应用 [J]. 交通世界(下旬刊), 2020(12):7-8.
- [6] 史建军. 机械设备的安装与调试关键技术研究 [J]. 自动化应用, 2018(09):136-137.

作者简介: 陈建(1977.03-), 男, 汉族, 山东枣庄人, 大专, 助理工程师, 研究方向: 工程机械制造维护和管理。

