

提高换床作业过程中大面抄平效率

Improve the Efficiency of Large-scale Flattening in the Process of Changing Bed

陈鹏

Peng Chen

中国铁路上海局集团有限公司南京桥工段
中国·江苏 南京 210000
Nanjing Bridge Section of China Railway Shanghai
Bureau Group Co., Ltd.,
Nanjing, Jiangsu, 210000, China

【摘要】在道岔大修施工过程中,通过用时对比分析发现,利用现有的传统水准仪进行大面抄平效果不理想。因此,文章针对施工中换床作业存在的方法问题提出解决方案,整合现有资源,改进施工方法,解决在换床作业过程中大面抄平效率不高的问题。

【Abstract】In the process of turnout overhaul and construction, through time-use comparative analysis, it is found that the existing traditional level is not ideal for large-scale leveling. Therefore, the article puts forward solutions to the problems existing in the bed changing operation, integrates the existing resources, improves the construction method, and solves the problem of low efficiency of large-scale leveling during the bed changing operation.

【关键词】道岔大修;大面抄平;激光水准仪

【Keywords】overhaul of turnouts; leveling of large areas; laser level

【DOI】10.36012/etr.v2i3.1427

1 引言

在道岔大修施工过程中,通过用时对比分析发现,旧道岔设备拆除后,挖机在换床作业过程中费时较多,利用现有的传统水准仪进行大面抄平效果不理想,测量人员工作量大,在挖掘机下来回穿行危险系数高,施工质量没有保证,对日后设备工区的养护造成困难。为解决在换床作业过程中大面抄平效率不高的问题,论文研究探讨使用激光水准仪改进大面抄平效率。

2 概述

在道岔大修过程中,施工单位要在标准化施工前提下保质保量完成任务,保证行车安全。虽然能按时完成,但是还存在质量和安全控制风险点。其中最为突出的是水准仪进行大面抄平质量难以控制,挖机操作手及指导挖机作业的职工缺少参考标准;同时此过程还需要大量劳力配合,存在较大安全和质量隐患;利用传统的水准仪进行测量速度缓慢,在有限的封锁时间内难以对每一台挖机的作业地段进行抄平控制。针对施工质量、封锁时间、劳力分配的综合考虑,反复推敲分析认证,最后改进施工工艺,控制关键环节^[1]。

3 现有施工工艺存在的问题

现场调研发现道岔换床抄平作业过程需要6位劳务工和4台挖掘机1组测量人员(2人),并且施工质量对测量人员和挖掘机司机的业务水平依赖较大^[2]。通过现场施工,总结归纳

传统的水准仪进行测量有如下局限性和不安全性:①现有的水准测量,现场测量场地受限部分地段的作业区域狭小,测量人员无法正确树立标尺,导致水准仪读数不准确,测量误差变大;②现有的水准测量以目视进行测量受天气环境因素影响较大,如遇大雨、薄雾、夜间照明不良时测量精度大大降低,测量人员估读数据误差大影响测量结果;③现有的测量模式,一组测量人员与挖机作业人员通过对讲机进行作业沟通,从测量到数据处理再反馈到操作手这一段时间内浪费时间较多且效率不高,测量人员从道岔前、中、后来回跑动测量浪费封锁时间;④测量人员在挖机作业区域中来回穿梭测量,不确定因素较多,存在安全隐患;⑤整个道岔换床作业需要35~45min左右,耗时较长且对测量人员及挖机作业人员的业务水平较为依赖。

4 研究方案

4.1 目标

针对现行施工中存在的问题,抓住问题的关键节点,进行针对性的分析,设定目标如下:①提高抄平作业质量。将测量控制与挖机作业相结合,提升作业效率和作业质量。②降低劳力消耗。精简封锁施工的上道人员,节约劳动成本,减少人员上道风险,降低机具伤害和起重伤害的风险,达到提质增效的效果。③缩减作业时间。道岔换床抄平作业的耗时较长,对施工安全正点的要求相冲突,在封锁点内安全优质地完成道岔大修任务。

4.2 原因分析

影响大面抄平效率的因素有多种,如下所述。

①人员因素,包括:测量人员业务水平、挖机作业人员业务水平、测量人员与挖机作业人员的数据交换不准确及时。

②设备因素,包括:水准仪设备性能不佳,目镜易进水、起雾,作业工机具落后、挖掘机灵敏度低。

③环境因素,包括:测量环境不良,测量不准确;遇雨雪、夜间施工,视线不良测量误差大;高温、低温等环境下,人员跑动惰性增加。

④方法因素,包括:测量人员测量方法不正确,测量误差大;挖机作业人员对于测量人员给出的数据处理不正确。

根据分析,影响作业效率的原因分别如下:①水准仪设备性能不佳,目镜易进水、起雾;②测量人员与挖机作业人员的数据交换不准确及时;③遇雨雪、夜间施工,视线不良测量误差大;④高温、低温等环境下,人员跑动惰性增加;⑤测量人员测量方法不正确,测量误差大;⑥挖机作业人员对于测量人员给出的数据处理不正确。

4.3 确定主要原因

在选定的6个末端因素中确定影响施工质量的主要因素如表1所示。

表1 要因确认

序号	末端原因	要因论证	要因
1	水准仪设备性能不佳,目镜易进水、起雾	现场所用的水准仪,款式比较老旧,目镜内刻度不清,易进水、起雾,三脚架老旧易晃动影响测量精度	是
2	测量人员与挖机作业人员的数据交换不准确及时	现场嘈杂,一遍不一定听清,同时又与挖机指挥者反应快慢有关,易造成指挥不当现象,影响施工质量	是
3	遇雨雪、夜间施工,视线不良测量误差大	遇到雨雪、夜间施工的作业条件下视线不良,对于测量人员的要求较高,恶劣环境下只能采取估读的方法	是
4	高温、低温等环境下,人员跑动惰性增加	高温易头昏、烦躁甚至暴躁,对施工管理造成不便,但不能根本上改变施工质量	否
5	测量人员测量方法不正确,测量误差大	不确定因素多,每位测量人员的方法、习惯不同,不能根本上提高施工质量	否
6	挖机作业人员对于测量人员给出的数据处理不正确	挖机作业人员不能对数据进行准确的判断,判断失误重新开挖回填速度慢,夜间施工速度更慢,严重影响施工进度,应让挖机作业人员直接得到第一手的测量数据	是

5 改进工艺过程

5.1 制定改进方案

通过要因分析,需要改良现有的水准测量方式,运用新型仪器,提高施工质量和施工效率。同时,需要转变传统的大面抄平作业方式,提高测量速度,节约封锁时间。因此,制定对策如图1所示。

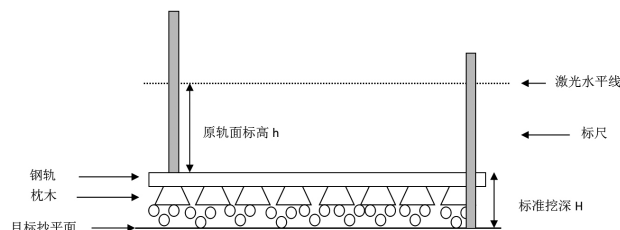


图1 激光水平仪进行测量找平

分析图1可知,在施工作业现场架好激光水平仪后,打出激光水平线,在预先标注好的测量控制点上使用标尺读出原有轨面的标高(h),根据当日作业的现场更换的道岔型号计算出标准挖深(H),用每个测量控制点的有效提高移动速度,节约时间成本。

5.2 现场实施检验

方案制定后,在道岔大修现场进行试验,试验模型如图2所示,试验中记录每道工序时长及工作人数等数据,便于后续分析。

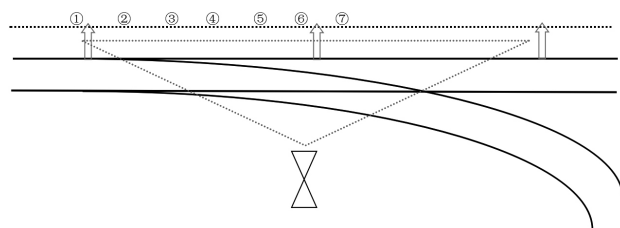


图2 工艺改进前后施工对比

6 实际效果

激光水准仪抄平施工工艺效果检查分为两部分:①检验激光水准仪在一般条件下和困难条件下的测量效果;②检测激光水准仪抄平的质量和效率。

施工工艺改进效果从三部分分析,分别为大面抄平高差状况、施工时长、劳力消耗,详见表2,表中数据统计如图3所示。

由表2可知,激光水准仪大面抄平新工艺效果显著,施工时长缩减明显,所需劳力组织有效减少,有效节约了封锁时间和劳动成本。对于线路设备而言,保证了大面抄平的质量,整体无较大高差,换床抄平后即可满足风动石砟车卸砟要求,有

效减少了后期道岔调试、轨面起道的工作量,节省了大量的封锁时间,为施工质量提供有力保证。数据表明,应用新工艺不但能保质保量完成生产任务,还能达到提质增效效益。

表 2 走行轨施工工艺改进前后效果对比

大面抄平施工	改进前	改进后
大面抄平高差	道岔前后高差明显,最大高差达 150mm	道岔前后高差小,部分测量困难地段高差小于 50mm
施工时长	45min	30min
劳力消耗	职工 5 人、劳务工 4 人	职工 3 人、劳务工 2 人
后期配合时间	20min	5min

7 结语

通过对道岔大修施工作业过程中大面抄平工艺的改进,采用新型激光水准仪配合新工艺进行大面抄平,可以简单高效地完成施工任务,提高作业有效率和施工安全性。道岔大修质量进一步提高,对道岔设备的基床病害能起到较好的预防整治作用。

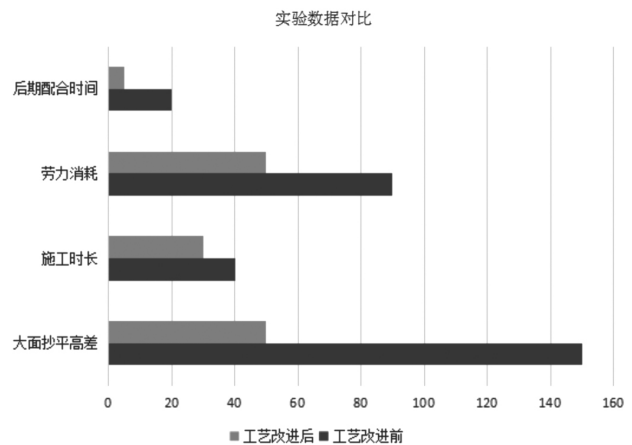


图 3 新旧工艺数据统计

参考文献

- [1]敬劲松.成组更换道岔施工组织[J].科技信息,2011(7):238+270.
- [2]李长伟.铁路既有有线成组更换道岔施工技术探讨[J].科技与创新,2017(3):66+69.

(上接第 158 页)

用。本系统选择集成运算放大芯片 OPA2350 对采集到的微弱电磁信号进行放大,并通过滤波、检波电路对采集的交变信号进行整定(见图 1),以供 MK60 微控制器使用。

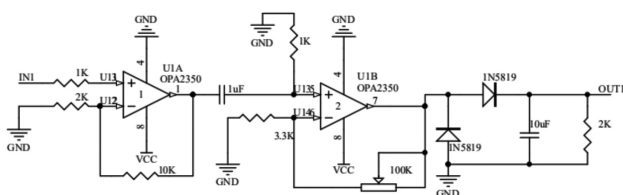


图 1 电磁信号放大电路

3 软件系统设计

3.1 电磁信号的采集转换

在采集信号时,对同一位置的信号进行多次采集组成数组,采集数组固定长度为 N,每次采集到的信号值都储存在数组最后的数据单元,处理数据时去除采集数组的前五次和最后五次采集值,以削减采集信号的离散性,对数组从前到后使用加权递减的方式取得平均值,此平均值即为该点采集的电磁信号值。

3.2 车速控制

系统的车速控制策略采用模糊控制 PID 算法。以编码器

的车速采回值作为控制参量, MK60 微控制器的 PWM 信号速度输出量和编码器采回的实际车速之差即为控制偏差量。预先设定一个信号采集周期供系统工作,再通过 PID 基本公式得到整个被控过程的比例系数、积分时间和微分时间的值,以此对 PID 控制系统的参量进行整定。

3.3 转向控制

为了使系统能够更好地对赛道最优路径进行判定,先将左右两端水平对称放置电感的电磁信号值作为一个方向控制的偏差值,当此偏差值为 0 时,左右两个水平电感的采回值相等,系统处于赛道中线位置,路径最优。本系统的方向控制策略就是在车模行驶过程中,不断计算此偏差值,判断系统与赛道中心线的相对位置。系统的转向控制最终通过 S3010 舵机实现。

4 结语

论文从硬件系统设计和软件系统设计两个方面详细介绍了基于 MK60DN512Z 微控制器的智能车控制系统设计方案,经实践验证,依据上述方案设计的控制系统能够稳定地运行。

参考文献

- [1]卓晴,黄开胜,邵贝贝.学做智能车 - 挑战“飞思卡尔”杯[M].北京:北京航空航天大学出版社,2007.