

MOBA GS506平地机自动找平系统

MOBA GS506 Auto-leveling System of Grader

王 博¹, 蒋长龄²

WANG Bo¹, JIANG Chang-ling²

1. 摩巴(大连)自动控制有限公司, 辽宁 大连 116013

2. 鼎盛天工工程机械股份有限公司, 天津 300381

1. MOBA (Dalian) Mobile Automation Co. Ltd., Dalian 116013, Liaoning, China

2. DINGSHENG TIANGONG Construction Machinery Co. Ltd., Tianjin 300381, China

【摘要】 针对平地机作业时对铲平深度、地面平整度、铲刀角度、精确度的施工要求, 通过对铲刀转动角度、距地面高度、横向坡度、整机纵向坡度等一系列数据的检测和中央控制器对检测数据的处理, 使作业精度、施工效率和自动化程度大大提高, 同时降低了操作人员的劳动强度, 值得推广应用。

【Abstract】 By inspecting the turning angle of blade, height, horizontal grade, vertical grade and proceeding the data via central controller based on the requirement of depth, level, angle of blade and accuracy while the grader is working, the accuracy, efficiency and automation of graders are improved greatly, and it's labor-saving in the mean time, so the auto-leveling system is worth popularizing.

【关键词】 MOBA GS506; 平地机; 自动化; 检测

【Key words】 MOBA GS506; grader; automation; inspecting

中图分类号: U415.5

文献标识码: B

文章编号: 1000-033X(2008)05-0044-02

0 引言

平地机作为现代路面施工和基础建设的常用工程机械设备, 广泛应用于各种公路的基层铲平以及冬季路面除雪。目前, 国内绝大部分的平地机在作业施工时都没有配备自动找平系统, 作业的平整度只能通过操作者在施工过程中不断地手动调整铲刀位置来保证。这种施工方法不但无法达到一些高等级公路施工的精度要求, 而且浪费人力。在这种现状下, 平地机自动找平系统代替人工手动调平也就成为平地机领域发展的一个必然趋势。

1 工作原理

根据平地机的结构特点, 通过对铲刀转动角度、铲刀相对地面的位置、铲刀横向坡度以及整机纵向坡度进行检测, 再通过CAN总线将所有的检测数据都传送到中央控制器, 最后由中央控制器将操作者的设定值和实际的检测值进行计算处理, 输出信号到铲刀的2个提升油缸电磁阀以调整铲刀, 实现平地机的找平自动化。通过这种自动找平可以提高平地机铲平地面的平整精度, 减少操作者的工作量, 并大幅

度地提高施工效率, 节省原材料, 将人为的错误判断和测量所导致的施工误差降到最低^[1-2]。

2 性能参数

MOBA GS506平地机自动找平系统的各项性能参数及指标见表1。

表1 性能参数

项目	技术指标
铲刀高度测量范围/mm	200~1 000
转角测量范围/(°)	-89~89
横坡测量范围/(°)	-60~60
保存温度/°C	-25~80
工作环境温度/°C	-10~70
工作输入电压(DC)/V	10~30
高度传感器精度/mm	-1~1
防护等级	IP67

3 系统结构

MOBA GS506系统由电气系统和液压系统两部分构成。其中电气系统包括控制器、传感器、人机界面、电源保护

装置及多路手柄;液压系统包括比例阀组、优先阀和液压油管。系统工作时,各传感器将检测到的数据通过电缆传送给控制器,数据由控制器处理后显示在操作面板(图1)上,操作者根据操作面板上的显示信息和施工的实际要求对各项参数进行设定和调整,从而实现平地机的自动找平。

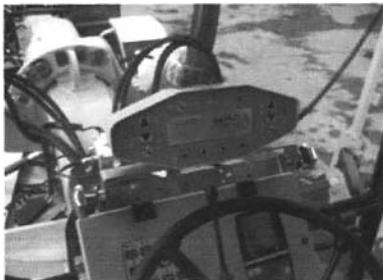


图1 控制面板安装在平地机驾驶室内

3.1 电气系统

MOBA GS506系统的电气系统主要由4个传感器、1个中央控制器、1个控制面板、2个多路手柄及连接电缆构成,见图2。根据平地机的工作方式,使用1个超声波滑靴传感器(或激光传感器)检测铲刀距地面的高度位置变化,1个角度补偿传感器检测铲刀的旋转角度,1个横坡传感器检测铲刀的横向坡度,1个纵坡传感器检测整机的纵向坡度,再将4个传感器检测到的数据交由中央控制器综合计算并处理。根据工地现场施工的经验,在控制器内部程序中编定了一些特殊功能,如滑靴传感器的检测数据筛选功能、转角传感器的角度补偿功能、Cross coupling补偿功能等,这些功能可以避免一些常见的偏差和错误发生。控制面板安装在平地机的驾驶室中,操作者可以在上面设定系统的各项功能,设置工作时的传感器设定值。控制器将检测数据和设定值对比处理后会吧相应的输出信号传送到液压模块的电磁阀,再由液压系统控制平地机铲刀的左、右2个提升油缸,进行平地机铲刀的自动找平。系统工作时,控制面板上会同时显示传感器检测到的实际值和操作者设定的设定值,操作者可以根据施工的实际情况通过多路手柄或控制面板上的按钮进行实时的调整。电气系统的设计基于高端的微处理技术和CAN总线技术,可以保证系统的操作更加安全可靠。在设计过程中还预留了GPS和3D接口,可以使系统在将来通过扩展继续使用。系统中采用的传感器检测精度都非常高,这样的设计可以使检测误差达到最小。



图2 GS506系统的传感器、控制器和多路手柄

3.2 液压系统

液压系统是电气系统和平地机之间的枢纽,直接控制铲刀的油缸,改变铲刀的高度和坡度,其调整精度的高低也影响平地机的找平效果。MOBA GS506系统中的液压系统由比例阀组、优先阀和液压油管构成。比例阀组由德国专为本系统配备,可以根据需要对液压油的压力进行调节,从而使液压模块与平地机自身的液压系统完全匹配。整个液压系统并联在平地机原来的铲刀提升液压系统上。这样的设计确保了在使用GS506系统对平地机自动调平的同时平地机原有的提升和下降手柄也可以继续使用。系统安装见图3。



图3 自动找平系统安装在平地机上

3.3 校准

在MOBA GS506系统的设计过程中添加了几项系统的校准功能。当电气系统和液压系统都安装好以后,使用该找平系统前操作者需要对各个传感器和液压系统进行校准,使找平系统的各个部件和平地机的自身状况完全匹配,以达到最好的使用效果。只有让系统准确地了解平地机的真实状态后,才能更好地发挥其全部功能,提高作业的平整度。校准操作是非常必要的,这是因为平地机自身的各种活动部件在长时间的工作中必然出现一定程度的磨损。系统根据实际的磨损情况将校准分为月校准和日校准。需要每个月校准1次的主要部件有纵坡传感器、角度补偿传感器和液压系统,需要每日校准1次的部件是横坡传感器。通过简便的系统自动校准操作可以使系统的各个传感器保持最佳的工作状态。

4 应用

MOBA公司在欧洲施工工地的现场试验数据表明:在同样的工作环境下,使用1台配备GS506系统的平地机和1台没有配备自动找平系统的平地机同时工作,前者使工作效率提高了40%~70%,其作业的平整度也是后者无法比拟的;在人员方面,每台平地机使用GS506自动找平系统后可节省2名地面测量监测人员。由此可见,无论从工作效率、工作质量还是所需人力方面,平地机在使用MOBA GS506平地机自动找平系统后都有着巨大的优势。

(下转第48页)

再需要常规的7天湿砂养生、洒水养生及乳液养生等工序。

按连续法施工,水泥稳定类含水量只改变0.2%~0.3%,二灰和灰土稳定只改变1.0%~1.5%,这种微小的含量变化不会引起干缩裂缝^[5-6]。根据温室效应原理研究观测发现:黑色沥青面层对太阳辐射的吸热系数高,及时覆盖基层后形成温室环境,能提高半刚性基层温度。同时,120℃高温的沥青面层摊铺时大部分热量通过对流辐射传递给基层。

另外,由于沥青面层的保温作用,基层中水泥、石灰等材料在凝结、硬化反应过程中大量的水化热气态水不易散失,被保存下来作用于基层。120℃沥青混合料摊铺的热量、太阳辐射热量、基层水化热共同形成温室环境的温度场。上述温室效应作用促使半刚性基层强度迅速形成。经现场钻样测定,6h钻取的试样强度高达2MPa。这说明本课题的连续快速施工法达到了预期的效果。

2.4.3 其他注意事项

严格按规范操作,将混合料拌和质量 and 生产的实际配合比控制在容许的偏差范围内。要求在拌和场设至少2名试验工程师,随时抽查水泥剂量和级配情况,一旦发现混合料的颜色有异常,应及时通知拌和机手查找原因、排除故障。

3 结语

在重交通量下,对上沥青路面的下基层一次铺筑碾压,与沥青面层(底面层)同步进行,并对沥青面层覆盖养生,既缩短了50%的施工工期,又节约了50%的摊铺碾压费用。利用热拌沥青面层形成高温温度场进行高温自然养生,使半刚性基层抗压、抗拉整体强度大幅提高,既避免了路面纵、横向裂缝的产生,又能及时开放交通。这种施工工艺在技术上有以下几大突破。

(1) 基层一次铺筑成形,大大提高了基层的整体抗拉强度,解决了目前基层抗拉强度不足造成的纵向裂缝难题,节

约了施工成本,克服了分层铺筑的工艺缺陷,还为今后充实规范的内容提供了参考依据。

(2) 取消常规的7天洒水养生期,既节约了成本,又缩短了工期,且能保持半刚性基层含水量稳定在修筑时的最佳含水量,防止了半刚性基层干缩横向裂缝的产生,为高温养生提供必要的湿度条件。

(3) 由于沥青面层是在半刚性基层凝结前铺筑,基层、面层间粘结紧密,上、下嵌锁成一整体结构,抑制了路面裂缝的产生,并由于基、面层接触条件成为连续状态,大大降低了面层的拉应力,给设计薄沥青面层创造了条件。这对高等级沥青路面更为有效。

(4) 利用热拌沥青面层形成的温度场高温自然养生,在6~24h内半刚性基层强度即可达到常规养生7天的强度,路表弯沉值也可达到要求。该施工方法解决了沥青路面纵、横向裂缝难题,提高了沥青路面质量,并降低了成本,缩短了工期,有良好的应用前景。

参考文献:

- [1] 张占军,王笑凤.沥青路面使用性能的双参数修正预测模型[J].交通运输工程学报,2007,7(5):54-57.
- [2] 姚玉玲,李学红,张华超.沥青路面预防性养护时机综合评价指标体系[J].交通运输工程学报,2007,7(5):48-53.
- [3] 张争奇,李宁利,陈华鑫.改性沥青混合料拌和与压实温度确定方法[J].交通运输工程学报,2007,7(2):36-40.
- [4] 阎新军,马英学.提高沥青路面压实性能的技术[J].筑路机械与施工机械化,2005,22(3):50-52.
- [5] 李培光,申爱琴,张玉斌.二灰稳定集料抗裂性能评价与利用[J].长安大学学报:自然科学版,2007,27(2):1-6.
- [6] 吴传海,袁玉卿,郑南翔.二灰碎石基层材料的合理结合料质量分数[J].长安大学学报:自然科学版,2007,27(2):6-12.

收稿日期:2007-09-21

[责任编辑:谭忠华]

(上接第45页)

5 结语

目前,中国市场上的平地机几乎都不使用自动找平系统进行作业,迄今为止99%的平地机找平系统都是为出口的平地机配备。可见国内的平地机用户还没有认识到自动找平系统的优点及其带来的巨大便利。在当前中国的工程机械领域,特别是平地机领域,自动化控制和一体化控制还

没有完全和世界同步,自动化程度还有待提高,迫切需要先进的生产技术和设备来提高生产力。

参考文献:

- [1] 宋一凡,陈榕峰.基于路面平整度的车辆振动响应分析方法[J].交通运输工程学报,2007,7(4):39-43.
- [2] 王欣,易小明.国外平地机的变动率控制[J].筑路机械与施工机械化,2007,24(10):59-61.

收稿日期:2007-10-04

[责任编辑:谭忠华]