

水泥混凝土路面滑模施工质量控制

杨 穗

(广东省交通技工学校, 广东 广州 510507)

摘 要:滑模式摊铺机属于目前较先进的水泥混凝土路面施工机械, 作业速度快, 效率高, 可以完成大工程量的路面施工任务, 而且能充分保证质量。本文对其机械设备和施工方法作介绍。

关键词:滑模式摊铺机; 水泥混凝土路面; 机械设备; 施工方法

文章编号: 1009-6477(2004)06-0023-04

中图分类号: U416.216

文献标识码: A

Quality Control of Cement Concrete Pavement Built with Slipform

YANG Sui

Abstract: At present, slipform paver is a fairly advanced construction machinery for cement concrete pavement, which has advantages of moving with rapid speed and working with high efficiency during construction. It not only can undertake a great number of pavement construction tasks, but also can guarantee the quality. The machinery and the construction method are introduced here.

Key words: slipform paver; cement concrete pavement; machinery; construction method

1 机械设备

水泥混凝土路面滑模式摊铺机, 主要由发动机、液压动力、主机架、驱动履带、螺旋布料器、虚方控制板、液压振捣器、捣实板、成型模板、边模、路拱系统、浮动抹光板、液压控制系统及操作仪表等部分组成。

发动机可由柴油发动机提供动力源; 液压动力由发动机驱液压油泵系统, 包括螺旋布料器驱动泵、串列液压振捣器泵、压力补偿驱动泵和单级液压控制系统; 主机架为可伸缩液压深入分断机架, 保证基本摊铺宽度, 配置的标准延伸件可保证增加宽度; 驱动履带为四履带驱动系统; 螺旋布料器, 法兰连接可任意组合宽度, 大直径中间分隔安装可两边独立实现单双向驱动; 虚方控制板为液压控制, 用以计量进入水泥的流量; 液压振捣器为标准配置的液压振捣器, 各自独立流量控制, 振频 10 r/min; 捣实板为液压驱动, 可分段调整宽度, 振频及振幅可调; 成型模板采用标准结构安装, 液压垂直升降调整摊铺厚度与宽度; 边模为液压控制调正依附基面; 路拱系统为液压控制调整可获得切线型, 多点式或偏置型路拱; 浮动抹光板可提供路面二次抹光及小误差修整; 液压控制系统为全液压微控制水平和转向, 可选自动或手动方式操作。

2 施工条件与材料准备

2.1 施工条件

滑模式摊铺机属于目前较先进的水泥路面施工机械, 作业速度快, 效率高, 能充分保证质量, 适合完成大工程量的路面施工任务。

滑模摊铺水泥混凝土路面施工时, 必须建立高效快速的指挥生产的无线电通讯系统, 在前台工长、测量组长、摊铺机长和后台工长、搅拌机长、材料供应、试验室主任、钢筋工、木工、后勤之间建立起快速反应的无线电通讯联系, 统一由生产指挥长进行指挥调度。在指挥长因故不能到位时, 必须委托前台或后台工长代理指挥长, 进行统一调度, 指挥生产。为了保证整个滑模摊铺系统的高效运行, 各岗位的负责人必须对指挥长的调度命令发出落实指令, 并对存在的问题和困难、调度命令的落实情况 and 完成时间等随时向指挥长进行报告。

滑模摊铺水泥混凝土路面施工速度快, 养护工作量大。养护方式应采用喷洒养护剂的方式, 以满足保水率 85% 为原则来确定。拌和及养护用水宜采用饮用水。一般用水量定额: 摊铺水泥混凝土以前的基层洒水约为 $25 \sim 30 \text{ L/m}^3$; 搅拌水泥混凝土的用水约为 180 L/m^3 ; 故在施工前必须做好当地水源

收稿日期: 2004-01-13

作者简介: 杨 穗(1970-), 女, 广东省潮州市人, 本科, 讲师。

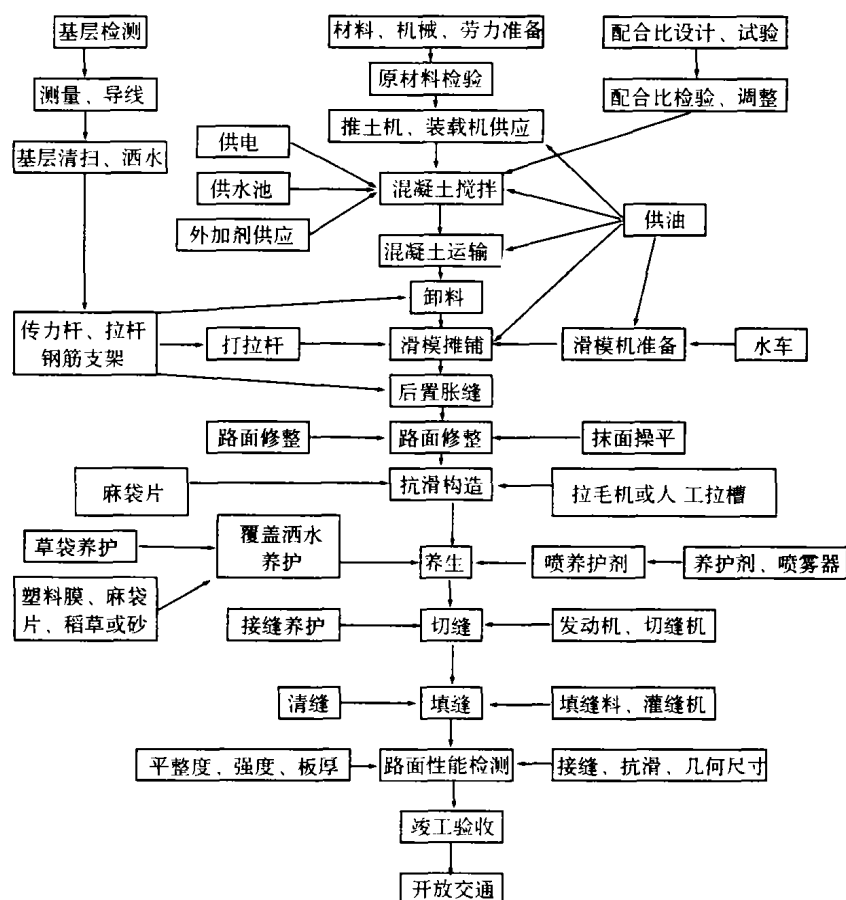


图1 滑模施工工艺流程

和给水、储水设备落实工作,若施工现场没有稳定的水源供应,应修建1~2个200 m³左右的蓄水池来保证水的供应。

2.2 水泥混凝土的配制

夏季高温施工时,水泥的温度不宜高于50℃;冬季低温施工时,水泥温度不宜低于10℃。水泥混凝土出槽温度应在10~35℃之间。夏季高温施工时,新拌水泥混凝土的初凝时间不得小于1h,否则必须对原材料进行降温,采取混凝土缓凝措施。

滑模摊铺水泥混凝土路面需要比其它施工方式较大的坍落度,宜采用外加剂满足水灰比(抗折强度和耐久性)和工作性(振动粘度)的要求。配合比设计要满足抗折强度、工作性能、耐久性能和经济性能4项要求,作为滑模摊铺路面施工来说,最重要的是工作性能。滑模摊铺机进行摊铺作业时,水泥混凝土最佳工作性能的振动粘度系数为150~500 Ns/m²;坍落度:对于砾石混凝土其值为2~4 cm,对于碎石混凝土其值为3~6 cm。单位水泥用量一般不宜超过400 kg/m³。

滑模摊铺水泥混凝土路面应采用引气剂和掺用减水剂,采用引气剂是为了保证新拌水泥混凝土最

佳工作性能及路面混凝土抗折强度和耐久性的要求,其用量按照新拌混凝土含气量的(4±1)%来确定。减水剂的掺用,在夏季施工时应采用缓凝型的,减水剂和引气剂、缓凝型减水剂和引气剂可复合掺用,但要注意掺用后不能发生沉淀,不能堵塞外加剂进口滤网。

2.3 水泥混凝土的拌和与运输

搅拌设备的类型应是强制式的,搅拌设备应能稳定可靠地供应足够的水泥混凝土拌和料。每个搅拌设备应用3个砂石料仓、2个水泥罐仓、1个外加剂池和充足的供水供电。滑模摊铺水泥混凝土的均匀性要好,不同次数搅拌的混凝土之间的坍落度误差要小于2 cm。

为了防止新拌水泥混凝土在运输过程中产生离析和分层现象,当采用自卸卡车运输水泥混凝土时,运输的最大距离在10~15 km。路况好,道路畅通时取大值;道路颠簸不平,交通拥挤时取小值。当运输距离超过上述运距时,应采用水泥混凝土搅拌运输车来运输新拌水泥混凝土,并要求在运输途中车搅拌时间不小于总运输时间的2/3。

3 施工工艺流程(见图 1)

4 施工方法

4.1 拉线设置

滑模式摊铺机是沿着两侧(或一侧)的基准线来摊铺水泥混凝土路面的,因此基准线设置必须准确,所用的工具、测量仪器和基准线设施必须齐备。基准线准确是摊铺出的路面标高、横坡、纵坡、板厚、板宽、弯道等符合规范要求的最基本保证。

基准线桩到摊铺路面边沿的距离应根据滑模式摊铺机侧模到传感器的位置而定,基准线桩必须牢固打入基层 10~15 cm,当打入困难时,应使用手电锤打孔后再打入。基准线桩纵向最大间隔为 15 m。为保证与基层里程桩号一致,推荐拉线桩距离为 5~10 m。夹线臂到基层顶面的距离为 45~75 cm。基准线必须张紧,一般每侧基准线应施加 100 kg 的拉力。一根拉线的最大长度为 400 m,超过 400 m 应采用 2 根拉线,用 2 个紧线器在 1 个接线桩上平顺连接。当滑模式摊铺机通过连接部位时,操作人员要特别注意水平传感的过渡。

基准线有单向坡双线式、单向坡单线式(后幅)、双向坡双向式 3 种。采用单向坡双线式基准线时,2 根基准线间的横坡应与路面横坡一致;单向坡单线式基准线,要保证路面横坡与前幅路面一致,双向坡双向式的 2 根基准线是平行的,路拱则靠滑模式摊铺机调整后自动铺成。基准线和滑模摊铺的精度要求:摊铺中线平面偏位 20 mm;路面宽度偏差 ± 20 mm;面板厚度偏差 -5 mm,极值 -10 mm;纵断面高程偏差 ± 10 mm;横坡偏差 $\pm 0.15\%$;前后幅纵缝高差 ± 2.5 mm。

基准线设置好以后,禁止扰动,特别是正在摊铺作业时,严禁碰撞。风力达 5~6 级,基准线振动厉害时,应停止施工作业,防止出现波状的路表面。

4.2 施工前的准备

进行路面摊铺施工之前,应全面检查摊铺基层是否平整、清洁并湿润;基准线是否准确;工作缝支架和传力杆是否定位;纵缝拉杆板是否直,是否涂好沥青等。同时应对滑模式摊铺机进行彻底全面的保养检查:振动棒位置在挤压板最低点以上,中间间距为 35~45 cm;振动棒与摊铺机边沿不大于 25 cm;挤压板前倾角为 5° ;配有前后远近照明灯,以便于夜间施工作业。施工前,将滑模式摊铺机驶进待摊铺

位置,测准摊铺底板的高程和坡度,将传感器挂到基准线上,检查传感器的灵敏度及反映是否正确无误。这一切准备完成后方可进行摊铺施工。

4.3 滑模摊铺施工

使用滑模式摊铺机时,必须有专人指挥车辆卸料,以便较准确地估计卸料位置。滑模摊铺前的水泥混凝土拌和料不得高于滑模摊铺机卸料板允许高度,亦不得出现卸料现象。要求供料与摊铺机速度协调,尽可能匀速摊铺,最大限度地减少摊铺施工中的停机次数。料位过高或过低时,可采用小型挖掘机或装载机进行初摊布料;用人工卸料时,用锹反扣,严禁抛掷和耢耙,以防止水泥混凝土产生离析。

在滑模摊铺施工过程中,操作人员应随时观察新拌混凝土的稠度,并根据水泥混凝土的工作性来调整滑模摊铺机的作业速度和振动频率。当新拌水泥混凝土太稀时,宜适当降低振动频率,降低机器作业速度。滑模摊铺机的作业速度宜控制在 1~3 m/min 范围内;振动频率宜控制在 6 000~11 000 r/min 范围内,最低振动频率不得低于 6 000 r/min。为防止水泥混凝土过振或漏振,开机前先开启振动棒,然后再行走,停机时立即关闭振动棒。为防止振动棒空载振动而烧毁,严禁振动棒在水泥混凝土外面振动,同时要随时观察每个振动棒的振动情况及是否有漏油现象。

在施工过程中,若出现新拌水泥混凝土供应不上时,滑模摊铺机停机等待的时间不能超过当时气温下新拌混凝土初凝时间的 2/3。在此时间内,应每隔 15 min 开动振动棒振动 3 min;若超过此时间,为防止施工冷缝断板,宜将滑模式摊铺机驶出摊铺位置,该点作为施工缝。

滑模式摊铺机进行整体式分幅施工路面时,应配置自动或人工打纵缝拉杆的装置。分幅打进或整体植入的拉杆必须位于路面板厚中间位置。拉杆的高低误差不得大于 ± 2 cm;横向误差不得大于 ± 5 cm;分幅打入的拉杆必须到底,防止拉杆挂坏路面边沿。

分幅摊铺时,滑模摊铺机履带上前幅水泥混凝土路面的时间应在此路面养护 7 d 以后,最短时间不得少于 5 d。同时,滑模摊铺机上路面一侧的履带底部应铺橡胶垫,并且滑模摊铺机的底板不得挂坏前幅路面的边部。

4.4 施工结束工作

滑模摊铺机施工作业完毕后,必须进行 2 项结

束工作:

(1) 滑模式摊铺机驶离施工作业点,升起机架,将粘附在机器上的水泥混凝土用水清洗干净,并喷涂废机油防止锈蚀和粘接。滑模式摊铺机严禁不清洗,严禁留待下一班开工前硬敲粘连在机器上的水泥混凝土。

(2) 做横向施工缝时,应铲除从摊铺机振动仓内脱离出来的纯砂浆,设置工作缝端模并用水准仪测量路面高程、坡度和平整度,传力杆设置要符合允许误差的要求。后幅工作缝要尽量与前幅缩缝、工作缝和胀缝对齐。在有设备条件时,也可切掉施工端部,钻孔插入传力杆。

5 路面修整与抗滑构造

5.1 路面修整的内容

滑模摊铺的水泥混凝土路面原则上不再修整,特别是禁止用加铺薄层的方式来修整水泥混凝土路面。但在下列情况下,允许进行局部少量的修整:

(1) 滑模摊铺水泥混凝土路面时,可采用自动抹平板机械配件来消除气孔和石子带动的缺陷,以改善路面平整度。但自动抹光板压力不可过大。

(2) 对拉杆挂坏的侧边及边部局部塌边、流肩现象,应顶侧模进行修整。摊铺路面后幅的纵接缝处应进行适量修整,沾染在前幅路面上的砂浆和水泥混凝土应清除干净,并用钢刷刷出抗滑构造。

(3) 对面板两边沿上角部的翘石、小裂缝、流浆现象,可用圆角抹修整光滑。后幅摊铺的纵缝,可用圆角抹修出灌缝槽,亦可锯出纵缝灌缝槽。

(4) 应特别注意施工头部与桥面板的结合部和连续施工接头的平整度,施工头部应用水准仪抄平,接头应采用 3 m 直尺边测量边修整,以保证这些部位具有良好的平整度。如果水泥混凝土已经硬化,发现这些部位的平整度仍不符合要求时,可采用水磨石磨机研磨到平整度达到 3 mm 以内。

5.2 施工差错的处理

施工差错要在水泥混凝土尚未硬化时及时处理。路面层的高程误差应小于 ± 10 mm,板厚度误差应在 -10 mm 以内;当高程误差在 $\pm 10 \sim \pm 20$ mm 时,应视板厚度是否符合要求来决定是否进行

处理;当面板标高误差均大于 ± 20 mm,平均板厚度小于设计板厚 10 mm 时,应尽早打掉面板厚度的一半或全部,然后再用人工摊铺到规定的板厚和标高,并注意振动密实,保证平整度符合要求。

5.3 抗滑构造的做法

(1) 滑模摊铺施工时,由机手检查布料的均匀情况,使滑模摊铺后的路面表面砂浆层厚度均匀,平均厚度 ≥ 4 mm。

(2) 滑模式摊铺机后拖挂的麻袋片应尽量选择较厚及较重的,以便形成足够的微观抗滑构造。麻袋片接触路面的拖行长度以 0.7~1.5 m 为宜。人工修整过的表面,微观抗滑构造消失,再进行拖麻处理,以恢复微观抗滑构造。

(3) 水泥混凝土路面抗滑构造的施工方式需要根据滑模摊铺的施工速度来选择:当滑模摊铺机的施工速度 ≥ 1 m/min 时,水泥混凝土路面塑性刻槽宜选用机械化施工方式;当滑模式摊铺机的施工速度低于上述指标时,既可选择机械化施工方式,也可选择人工施工方式;当一次摊铺路面宽度大于 5.5 m 时,应选择机械化施工方式。

(4) 注意控制塑性刻槽的时间,从塑性刻槽完成至初凝时间间隔不得小于 20 min。最佳工作时间以刻槽后深度 ≥ 3 mm、槽壁不变形作为控制参考标准。当有泌水现象发生时,以水泥混凝土面板表面绝大部分水已挥发即进行刻槽为宜。

(5) 滑模施工过程中出现人工设置施工缝、胀缝接头等特殊状况时,塑性刻槽应跟随滑模式摊铺机向前继续进行,避过此特殊段不在此停顿过长时间,以免影响后面的施工。特殊段可单独进行刻槽处理。

(6) 塑性刻槽控制规格为槽深 ≥ 3 mm,槽宽 3~5 mm,槽间距 20~25 mm。

(7) 水泥混凝土路面表面的抗滑构造制作完毕,立即进行养生。在表面达到足够强度前,禁止人、畜、车辆上路。

参考文献

- [1] 金效仪. 路基路面工程[M]. 北京:人民交通出版社, 1990.