

Research on Construction Technology of Water Stabilized Crushed Stone Middle Base

Longbin Li

Xingtai Road and Bridge Construction Group Co., Ltd., Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract

The key points of construction process control and construction preparation of water stabilized macadam middle base of Yisui expressway, the selection of test section and test purpose, the construction of water stabilized macadam middle base shall be carried out in strict accordance with the construction process flow, the preparation before construction, the technical disclosure shall be carried out to the construction personnel, the quality of raw materials shall be strictly controlled, the mixing station and test personnel shall determine the construction mix proportion, and the amount of materials shall be adjusted according to the moisture content in the process. This paper mainly introduces the base construction technology of water stabilized macadam.

Keywords

water stabilized crushed stone; mixing; transportation; joint treatment

水稳碎石中基层施工技术研究

李龙彬

邢台路桥建设集团有限公司, 中国·河北 邢台 054000

摘要

宜遂高速公路水稳碎石中基层施工过程控制要点及施工准备工作, 试验段的选定及试验目的, 严格按施工工艺流程进行水稳碎石中基层施工, 施工前的准备, 对施工人员进行技术交底工作, 材料严格把关控制好原材料的质量, 拌合站及试验人员确定好施工配合比, 并在过程中根据含水率调整材料用量。论文主要介绍了水稳碎石中基层施工技术。

关键词

水稳碎石; 拌和; 运输; 接缝处理

1 引言

后场准备工作做好测量放样工作, 压路机、摊铺机的性能做好检测, 保持机器最佳的工作状态, 混合料运输要做好线路规划, 并用篷布覆盖到位, 摊铺过程也是施工的关键点, 要做好联结层水泥含量的控制, 以保证两者的有效结合, 设专人看好摊铺机的电脑系统, 保持摊铺的面平、顺直, 局部离析用细集料填补, 碾压过程中采用先低后高、先静压后振压、先轻振后重振的原则进行, 保证混合料的压实度, 并及时进行压实度检测, 发现问题及时解决, 施工中注意横缝的设置, 尽量避免纵缝。最后摊铺结束要及时做好养生工作, 养生关系着水稳碎石的后期质量, 如不及时养生将会导致路面开裂以及碎石混合料强度不足, 对后续工作带来严重的后果。

2 工程概况

宜遂高速公路 P2 标段分为 2 部分: 第一部分为 P2 标段主线部分, 分路面、一般互通、收费站广场、中央分隔带护栏等工程, 起讫桩号为 K121+700 ~ K162+500, 全长 40.907km (断链 106m), 主线采用双向四车道的高速公路标准, 设计速度为 100km/h; 第二部分为太湖互通连接线, 主要分为路面、平交道, 起讫桩号为 K0+000 ~ K18+106.906, 全长 16.695km。

主要施工内容: 路面底基层、基层、封层、透层、粘层、沥青碎石上基层、沥青混凝土下面层、沥青混凝土上面层、水泥混凝土路面、桥面防水处理工程、路缘石、路肩、路堑边沟、中央分隔带纵横向排水、超高路段纵横向排水、声屏障、中央分隔带和碎落台填土、绿化工程等其他路面附属工程。

3 试验段选定及试验目的

3.1 试验段的选定

水稳碎石中基层试验段选定于主线 K151+420.5~K151+

【作者简介】李龙彬 (1988-), 男, 中国黑龙江富锦人, 本科, 助理工程师, 从事公路路面研究。

820.5 右幅，全长 400m。

3.2 试验目的

- ①验证混合料的最佳生产配合比。
- ②混合料的松铺系数（摊铺机行走速度、振幅、频率）。
- ③确定标准施工方法。

4 施工工艺

4.1 施工工艺流程

施工工艺流程见图 1。

4.2 施工方法

4.2.1 施工前准备

①技术交底。

对图纸进行复核；在开工前组织技术人员认真学习图纸，熟悉规范和技术标准，开工前完善施工方案和开工报告的报审；对施工人员进行安全技术交底，对参加施工作业人员进行岗前培训。

②试验原材料准备。

对入场原材料进行试验，确认合格后投入使用，水稳碎石中基层配合比报监理审批，配合现场进行材料进场检验，检测结果符合规范要求后方可进行下道工序。

4.2.2 下承层准备

①待监理单位组织对下基层作全面检查与验收后，验收项目包括高程、中线偏位、宽度、横坡度、平整度等。验收项目合格达到设计及规范要求后方可进行中基层施工作业。

②根据《水稳基层裂缝台账》，试验段位置存在的裂缝如下表所示，该段裂缝根据水稳基础裂缝处治方案进行处治，使用玻纤格栅对该段裂缝进行处理，在试验段摊铺前处理完毕^[1]。

③清除下基层表面浮土、杂物，采用 30T 胶轮压路机进行慢速全幅碾压检验，顶面必须平整无坑洼。

④玻纤格栅在处理低剂量水稳碎石下基层时，应覆盖整个裂缝并向两端延伸 50cm，用水泥钉钉入下基层保证位置不发生偏移，使其能有效处治水稳基层裂缝。

⑤施工前，清理准备完毕的下基层需要经过现场验收通过，并在施工铺筑前对下基层洒铺水泥浆（0.5g/m²）。

4.2.3 拌合站准备工作

①试验段使用一台 WBZ-800 型拌和机，生产时产量控制在 700t/h 以内能满足生产所需。通过试拌工作，电子动态计量器计量准确，混合料的级配满足规范的要求^[2]。

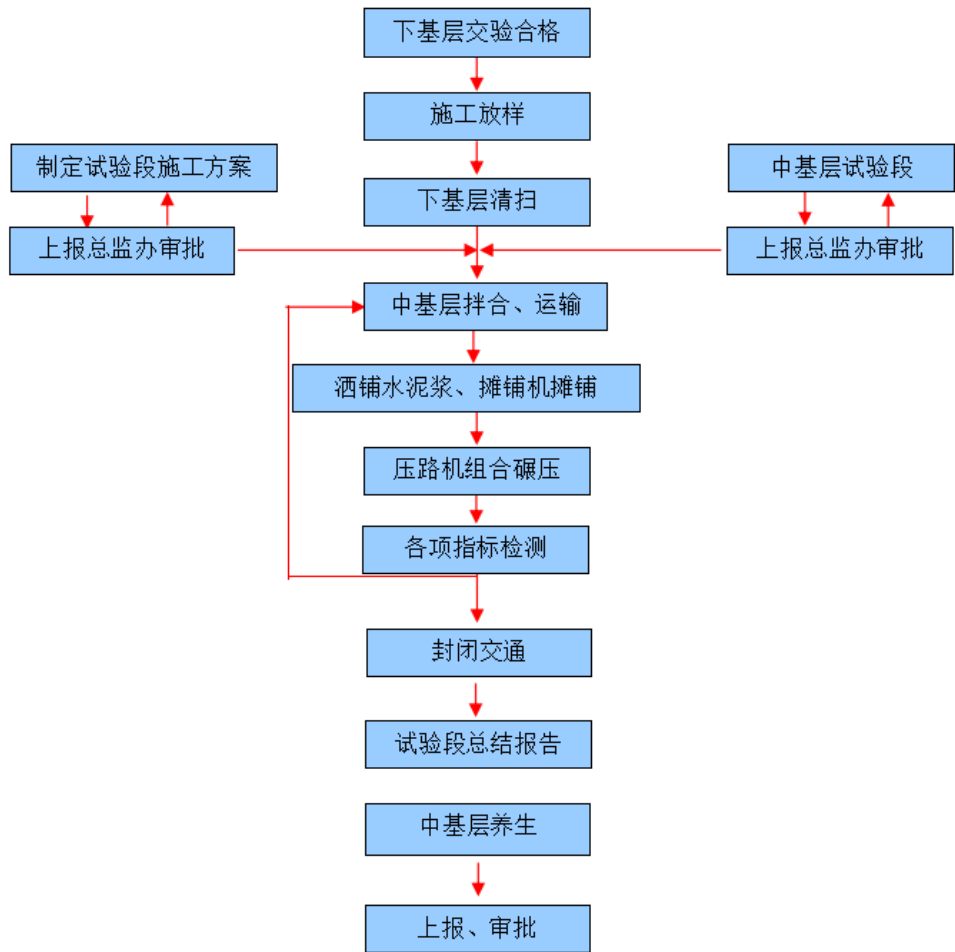


图 1 施工工艺流程

②拌合机已完成标定、调试工作,各项指标、参数满足施工要求,运输、摊铺、碾压设备已完成工前检查,性能良好。

4.2.4 施工生产配合比

水稳碎石中基层的原材料有各种型号碎石,经过标准试验确定混合料的生产配合比为 0~5mm 石屑: 5~10mm 碎石: 10~20mm 碎石: 20~25mm 碎石=29 : 10 : 37 : 24,最大干密度 (g/cm^3) 为 ≈ 2.351 ,最佳含水量 5.1%,水泥剂量 4.5%。

4.2.5 现场技术准备

①测量放样。

摊铺的前一天进行测量放样,放出中基层的边线,作为摊铺机的导向线;按摊铺机宽度与传感器的间距确定支架位置。直线段上每间隔 10m,曲线段上每间隔 5m 做出标记,并打好高程控制线支架,根据松铺系数算出松铺厚度,确定控制线高度,挂好高程控制线。

②支模。

为保证中基层的压实效果和施工横坡满足要求,应设置纵向槽钢,在立模之前要测定摊铺混合料中线和边线标高及位置。施工时在两侧立槽钢,配备了 1000m 槽钢,槽钢的高度为 20cm,槽钢长度为 3m 为一节,厚度为 2mm,每块槽钢应设置 3 处支撑固定装置。

③松铺系数及松铺厚度。

为了更好地完成试验段施工任务,将采用三种松铺系数相比较,分别为 1.30、1.31 和 1.32,通过试验段现场第一手检测数据确定一种合理的松铺系数更合适实际现场施工需求。

4.2.6 混合料的拌和

①开始拌和前,试验人员现场检查各种原材料级配、场内各处集料的含水量,计算试验段当天的施工配合比。

②拌和时的外加水与集料天然含水量之和比最佳含水量略高,施工期间,根据材料含水量、气温、风力、施工现场碾压含水量反馈情况调整加水量(拌和时间设定 10s)。

③拌合站装混合料前保持运输车厢内清洁。运输车接料时,先装车厢前部,后装车厢后部,最后装车厢中部,以减少混合料离析现象,专人指挥装车。

4.2.7 混合料运输

①混合料拌和含水率控制,应根据施工天气情况、季节蒸发量,运距和时间段(早中晚)分别制定预先增加量。开机后待均匀混合料出现,方可装车,混合料运输车采用帆布覆盖,确保顶部和四周严密包裹,防止水分大量损失。

②运输混合料过程中不得停留。汽车因故障需要修理时,应及时将所运混合料倒转运输^[3]。

4.2.8 混合料摊铺

采用一台摊铺机进行水稳碎石中基层摊铺,根据结构层设计宽度进行摊铺机加宽至设计宽度。摊铺机就位前沿熨

平板宽度中线两侧,用方木及木板将熨平板高度加高至中基层松铺厚度。为保证高程测量的精度,放样桩用穿红色塑料袋的长 4~5cm 的水泥钉钉入下基层,钉入的钉子基本于下基层顶面保持平齐。

①在摊铺前应清扫下基层表面,并安装支立好槽钢,发现有松散的地方进行处理。

②摊铺机位于摊铺起点,按松铺厚度安装好熨平板。

③运料车到达施工现场后采用倒车的方式在摊铺机前 10~30cm 处停下,空档待候,不得撞击摊铺机,待摊铺机靠近时,将混合料倒入摊铺机中,由摊铺机推动前进,运料车向摊铺机料斗卸料,在摊铺过程中,边摊铺边卸料,卸料空后运输车即离去,另一辆运输车再按上述过程卸料。

④在摊铺机后面设专人负责,及时消除离析现象,铲除局部粗集料或离析的部位,并用新拌混合料填补。

⑤螺旋分料器不安装在高位;螺旋分料器与前挡板刮板和熨平板之间间隙不大于 25cm;采取措施降低前挡板刮板离地高度,如设塑料或橡胶挡板等;前挡板刮板两端橡胶挡板,橡胶挡板底部距下承层距离不宜大于 100mm,以防止两端混合料自由滚落。

⑥在摊铺机施工就位后,调节方向指示器上的指示链对准路面上所画的基准线。在施工过程中,摊铺机会自动调节两边履带的误差,在控制摊铺机行走顺直。

⑦进行水稳碎石中基层摊铺过程中,对于联接层的施工方法为浇筑水泥浆(水泥含量 $0.5\text{kg}/\text{m}^2$),洒铺时应与中基层施工同步进行。水泥浆洒铺过程中与摊铺机保持一定距离,由现场技术人员计算水泥浆洒铺机的行进速度,使得摊铺中基层的过程中,洒铺的水泥浆保持在初凝时间与终凝时间之间,保证中下基层的粘结效果。

⑧水稳碎石中基层松铺标高由两侧基准线初步控制,每摊铺 10m 左右使用 3m 长铝合金靠尺检查顶面高度是否与基准线平齐,每摊铺 40m 由技术员使用水准仪测量顶面标高,如有偏差立即调整摊铺机。在普通路段,按每 10m 一个桩进行标高控制,在超高渐变路段,加密标高控制桩,按每 5m 一个桩进行设置,现场施工员随时检查摊铺的厚度、平整度、高程及横坡度等,并反馈给摊铺机司机进行调整,熨平板后派人紧跟随,及时处理集料带^[4]。

4.2.9 混合料的碾压成型

①碾压设置分区,分初压区、复压区、终压区,并用标志牌标识清楚,让压路机操作手轻易辨识,如下图 2 所示。

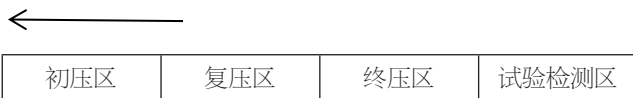


图 2 摊铺方向

②碾压原则

碾压时应按照“先低后高,先静压后振压,先轻振后重振”原则进行;振动碾压时起步、停止都要由静压行

走来完成；严禁采用踩急刹车的方式停机；碾压时应重叠1/3~1/2轮压路机轮宽；直线段从路肩向中间碾压，超高段从内侧向外侧碾压。

碾压过程中应适当洒水，使表面始终保持潮湿，炎热天气混合料表面水分蒸发过大时，使用人工及时翻开并换填新的混合料，使其达到质量要求。碾压成型后进行压实度的检测。

碾压过程中，若发现中基层表面有软弹、局部拥包、松散等现象，及时翻松、挖除、换填新料后重新碾压^[2]。

4.2.10 横缝设置

①横缝设置。

第一，水稳混合料摊铺时，不宜中断，如因故中断时间超过2h，应设置横向接缝；每天收工之后，第二天开工的接头断面也要设置横缝。

第二，横缝应与路面车道中心线垂直设置，其设置方法是在中断摊铺或者每天收工时，两台摊铺机的摊铺间距进行控制。摊铺完成后采用人工进行修整，摊铺最后断面要和路线纵向垂直。修整完成后压路机开始碾压，稳压和复压前3遍碾压时压路机不压到边，最前端留30cm不碾压，复压后3遍和收光时碾压到位。

用三米直尺检测，厚度和平整度不满足要求的清除，将高程和平整度符合要求的末端挖成与路中心线垂直并垂直向下的断面，清理干净接缝并洒铺水泥浆，然后再摊铺新的混合料。

为保证平整度，接缝位置先斜向45°碾压一遍后，再沿横缝横向碾压，碾压时，压路机位于已压实的混合料层上，碾压新铺层的宽度为15cm。然后每压一遍向新铺混合料移动15~20cm，直至全部碾压在新铺层上为止，新铺层接缝基本密实再纵向正常碾压^[3]。

②纵缝。

应避免纵向接缝。在不能避免纵向接缝的情况下，纵缝应垂直相接，严禁斜接。纵缝处理时应将相邻的已摊铺完成的边部约30cm，挖除并清理干净，后洒铺水泥浆，在摊铺新混合料碾压密实。

4.2.11 养生方式

①每一段碾压完成以后应立即进行质量检查，压实度

合格后开始养生。视季节气温和施工进度情况，洒水车数量应能保证养生需要，确保养生需要。

②养生方法：水泥稳定碎石中基层的养生方法采用塑料薄膜进行覆盖，并进行洒水施工措施。在养生期内应保持基层处于湿润状态。

③水稳碎石覆盖塑料薄膜完成后，采用统一提前装好的沙袋进行配重压盖。

④基层养生期不应少于7d。当上层结构层施工前1~2d方可将塑料薄膜掀开。

⑤养生期间应采取水马、彩旗封闭交通，严禁施工车辆通行。

⑥在养生过程中应防止塑料薄膜破损。

4.3 施工亮点

①摊铺过程中两侧支设钢模板能有效地保证基层边部压实度，横坡、高程控制和线性顺直美观。

②碾压设备安装有防撞系统有效的保证作业人员的人身安全。

③现场设置有初压、复压、终压等标志标牌，有专人进行负责摆放提醒，保证每道工序有效开展。

④摊铺运输路段设置有可移动限速电子抓拍装置以及手持测速仪相结合限制行车速度，可有效地降低运输车辆行驶速度保障施工人员的人身安全。

⑤按照项目办下发的《工点标准化实施方案》进行安全设施设置，“品”字形水马摆放、道口设置治安岗亭等。

5 结语

本次中基层水稳碎石试验段的技术方案的编制过程中得到项目部领导的大力支持，将多年的施工经验及技术要点问题在方案中得以阐述，在这里感谢各位领导的帮助，水稳碎石中基层的施工在路面中至关重要，要控制好其施工质量及其中的过程控制，严格把控材料关，为后续路面沥青混凝土施工提供保障。

参考文献

- [1] JTGB01—2014 公路工程技术标准[S].
- [2] JTG/T F20—2015 公路路面基层施工技术细则[S].
- [3] JTGF90—2015 公路工程施工安全技术规范[S].