

浅谈混凝土路肩滑模施工

惠亚龙 贾晓虎

中交二公局华西建设有限公司 四川成都 611900

摘要: 从原材料要求、施工准备、混凝土的拌合、运输和摊铺几个方面介绍滑模摊铺机摊铺混凝土路肩的施工, 并指出在实际滑模施工中应注意的问题和采取的措施。

关键词: 混凝土; 路肩; 滑模施工

随着我国高速公路建设事业的飞速发展, 以科技创新为动力的“新技术、新工艺、新材料、新设备”的技术已经走进了我们的建设市场。路肩滑模摊铺机在宜井高速三阳至新田段 P1 项目施工中进行了应用, 这在很大程度上提高施工的质量, 缩短了施工实践, 同时得到多部门的好评。

1 工程概况

宜春至井冈山高速公路宜春三阳至新田段新建公路工程, 东北方向连接了万宜高速 (S81, 桩号 K25+241.093), 西南方向在沪昆高速公路 (G60, 桩号 K919+920) 段设置十字形枢纽, 之后路线南下终于汉塘里附近接宜井遂高速起

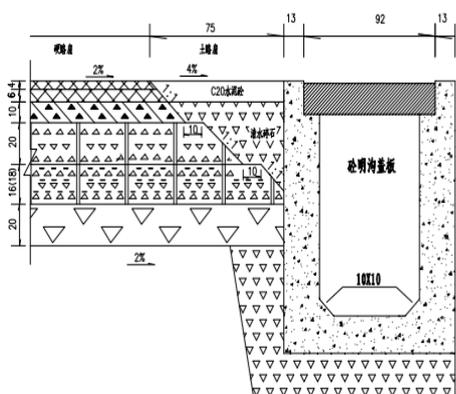
点。途径袁州区的三阳镇、湖田镇、洪塘镇和新田镇工一区四镇, 路线全长 18.423 公里, 设置互通立交 3 处 (其中枢纽互通 2 处): 宜春三阳西枢纽、宜春洪塘枢纽、宜春新田枢纽, 匝道收费站 1 处。

若采用常规施工方法, 在工期履约方面、造价控制、内部工作效率管控方面投入的资源较多, 并且施工成本高, 故采用混凝土路肩滑模施工的方法, 提高效率, 保证项目的建设进度及质量。

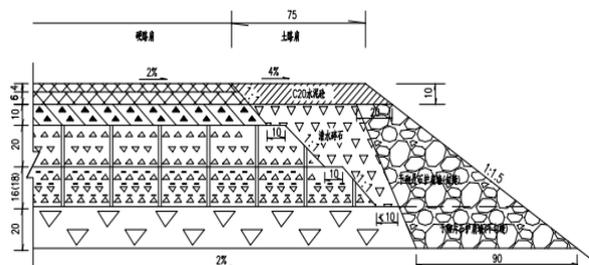
主要工程数量

序号	工程部位	单位	工程数量
1	混凝土路肩	m ³	4551.2

路面边部构造 (一)



路面边部构造 (二)



每平米路肩工程数量 (单位)

构造类型	项目	C20混凝土 (立方米)	透水碎石 (立方米)	干砌片石 (立方米)
75cm路肩	构造 (一)	0.07	0.14	
	构造 (二)	0.075	0.17	0.38

2 路肩滑模摊铺的关键技术

2.1 原材料要求

(1) 粗集料:采用质地坚硬、强度高、耐耗、清洁干净的碎石,针片状颗粒含量不大于15%,最大粒径不宜超过20mm。粗集料的选择对混凝土的强度和耐久性有重要影响,应选用压碎值不大于16%的碎石,其含泥量应控制在1%以下。碎石应具有连续级配,其级配曲线要落在规范推荐的范围内。

(2) 细集料:采用级配良好、颗粒洁净、粒径小于5m的河砂,含泥量控制在2%以内。细集料的细度模数宜控制在2.3-3.0之间,过细或过粗都会影响混凝土的和易性。河砂储存时要注意防止雨淋和地面水的影响,堆放场地要硬化处理并设置排水设施。使用前要进行含水率测定,及时调整配合比。

(3) 水泥:选用P.O42.5的普通硅酸盐水泥,水泥不能受潮或长时间存放。水泥进场时要检查出厂日期,储存时间不宜超过3个月。施工现场要设置专门的水泥库房,库房地面要高于地坪20cm以上,四周要有防潮设施。水泥堆放高度不宜超过10袋,要按批次分区存放。

(4) 添加剂:掺加一定量的粉煤灰效果更好。粉煤灰的品质直接影响混凝土的性能,对此应选用细度不大于 $45\mu\text{m}$ 筛余量小于40%的优质粉煤灰,其烧失量不应大于5%。掺量一般控制在水泥用量的15%-25%之间,同时可以考虑掺加适量的减水剂,以改善混凝土的和易性,减少水泥用量。减水剂的选择要注意其与水泥的相容性,避免产生缓凝或引气过多等不良现象。

2.2 混凝土配合比

施工配合比,应在施工前试铺,发现问题及时优化配合比,主要是塌落度,以保证作业过程中路肩部塌陷、无蜂窝小包、无拉裂现象,表面平顺光滑。

2.3 测量放样,架设基准线

测量放桩间距,根据平面位置点,由现场工人进行钢钎定位,定位完成之后由现场技术人员进行高程测量并在钢钎上做好高程标记,全部测量完成后进行基准线挂设,以确保后期滑模机能够按照高程和平面位置进行走线。直线每10米一桩,弯道每5米一桩,严格控制好路面宽度。

2.4 混凝土拌合

混凝土的拌合质量直接影响路肩的滑模质量,因此要

制定专人在现场负责配料和用水量。坚决做到不合格的混凝土不出场,力求做到塌落度稳定,塌落度控制在8-12mm。依气温和运输距离适时调整水灰比。

2.5 运输

采用混凝土罐车进行运输,并且运输能力必须满足滑模机的摊铺能力的需要。对混凝土罐车卸料口进行微改(搅拌叶去掉),以保证卸料口出料顺利。混凝土罐车的混凝土贮存不得超过1h。

2.6 混凝土摊铺

(1) 施工前需全面检测基层状况并确认其满足标准要求。随后安装导向系统,将传感器定位杆间距控制在规范范围内:直线段设置不大于10米,曲线段不超过5米,以确保摊铺设备运行轨迹平顺。施工前应对基底进行全面检查,确保其平整度、密实度、含水率等各项指标都满足规范要求。对于基底不平整处要及时修整找平,必要时可用细石混凝土补平。

(2) 为避免混凝土在施工过程中黏附于机具内壁,可在作业前对模具和料斗内部喷适量清水,这样能确保摊铺工序顺利进行。喷水时要控制用量,过多的水会影响混凝土的水灰比,可以在模板内壁涂抹一层脱模剂,这样既能防止粘结又不会影响混凝土质量。

2.7 修整、养生、切缝

(1) 混凝土路肩成型后需进行表面修饰处理。使用专用抹面工具对存在麻面或蜂窝的区域反复打磨,同时在混凝土初凝前仔细检查整体线型。采用3米标准直尺对偏差处轻轻敲击调整,确保其平直度符合规范要求。对于局部缺陷采用细水泥砂浆填补,力求使路肩表面保持一致性。

(2) 为保证混凝土强度的有效发展,工程完工后立即铺设养生膜进行覆盖。养生膜边缘需用细土或砂袋压实固定,有效防止风吹位移和水分流失,在高温或干燥天气条件下,要定期洒水补充水分,延长养生时间。

(3) 随后进行路肩切缝作业。待混凝土强度发展至设计值75%时(一般在浇筑后12-24小时内),使用汽油动力切缝机沿预设线路均匀切割。切缝的时机把控尤为重要:过早会造成边缘破碎,过晚则可能出现自然裂缝,影响路肩整体性能。每5米一道伸缩缝,缝宽1cm,必须达到整体通缝。

滑模施工技术 in 混凝土路肩建设中具有显著优势,它不仅大幅提高了施工效率,节约了人力和模板成本,还确保

了成品质量。采用这种工艺后的路肩不仅整体性好、强度高，而且线形美观。该技术适应性强，能满足不同规格路肩的施工需求，相比传统工艺具有明显的技术优势。此外，施工质量可控性高，能够缩短工期，减少工程成本。

对比表				
施工方法	用工人数	工程数量	工程质量	备注
传统施工工艺	10人/天	30m ³ /天	振捣不便，成品蜂窝较多，线性不顺。	
硬路肩滑膜技术	8人/天	31.5m ³ /小时	滑膜过程中直接振捣，线性顺直，混凝土表面无蜂窝无气泡。	

3 施工中出现的問題及处理措施

在宜井高速三阳至新田段 P1 项目路肩滑模施工中，主要出现塌边和麻面两个问题。这将影响路肩的外观质量，必须想办法解决。通过施工团队的总结和分析，我们针对这些问题制定了相应的解决方案。

3.1 塌边原因及处理措施

碰到塌边的主要形式有：边缘塌落、中间鼓肚，这种现象往往出现在施工初期，会严重影响路肩的整体强度和美观性。边缘塌落主要表现为路肩边缘处混凝土下沉、开裂，导致棱角不分明；中间鼓肚则表现为路肩中部隆起、变形，影响整体平整度。主要原因如下

(1) 混合料塌落度过大。这往往是由于水灰比控制不当，或者运输过程中因颠簸造成水分析出导致的。过大的塌落度会使混凝土在成型过程中产生严重的流动变形，无法保持设计断面形状。

(2) 摊铺机的振动力过大。过大的振动会导致混凝土内部结构被破坏，特别是在塌落度已经较大的情况下，容易造成混凝土分层。同时，过度振动还会引起模板变形，影响成型效果。

采取的方式有以下几种：

(1) 严格控制混凝土塌落度，塌落度控制在 8-12mm 之间。这需要在拌合站就开始严格把控，定期检测混凝土的和易性，并根据天气情况适时调整配合比。同时要注意运输过程中的养护，避免水分析出。

(2) 控制好摊铺机的行走速度，速度不得超过 3m/min。速度控制需要根据现场具体情况灵活调整，一般在 2-2.5m/min 较为合适。操作人员要随时观察成型效果，及时调整行进速度。

(3) 如发生塌边现象，在初凝之前进行人工修补。修补时要使用与原混凝土相同配合比的混合料，并注意与原浇筑体的结合。修补后要及时进行二次抹面，确保修补处与周

围表面平整一致。

3.2 麻面原因及处理措施

形成麻面的主要原因有以下几种：

(1) 混凝土塌落度小。过小的塌落度会导致混凝土和易性差，不易充分振实，容易在表面形成蜂窝状麻面，这种情况在气温较高、风速较大的天气尤为常见。

(2) 摊铺机振动频率不够。振动不充分会造成混凝土颗粒之间充分咬合，特别是在粗骨料含量较高的情况下，更容易出现麻面。

(3) 水泥用量不足。水泥用量偏少会导致砂浆量不够，无法很好地包裹骨料，造成表面粗糙。

采取的方式有以下几种：

(1) 塌落度控制在 8-12mm。这个范围能够保证混凝土既有足够的流动性，又不会产生离析。在实际施工中要根据天气情况适当调整，炎热天气可以适当增大塌落度。

(2) 加强混凝土配合比控制，使混凝土具有良好的和易性。具体措施包括：适当增加水泥用量，将其控制在 380-420kg/m³；细集料率控制在 35%-38%；掺加适量减水剂改善和易性；必要时添加缓凝剂延长可操作时间。

(3) 如发生麻面现象，可用人工进行及时修补。修补时要用细砂浆进行抹面，砂浆要调制适当，过稀会产生裂纹，过干则难以粘结。修补后要用毛刷轻轻扫一遍，使表面纹理一致。

(4) 合理安排施工时间。尽量避开中午高温时段施工，早晚温度较低时施工效果更好。大风天气要搭设挡风设施，必要时暂停施工。

结语：

在公路工程施工中，对路肩采用滑模施工技术，无论从质量、性能、经济性、外观、施工管理以及后期维护费用都优于传统施工方法。路肩滑模工艺是公路施工中常用的施工工艺之一，为了确保滑模施工工艺真正适用于水泥混凝土

施工,应充分掌握路肩滑模工艺的实施要点和满足路肩滑模施工工艺的相关条件。在施工中,充分考虑到上述因素,组织管理到位,控制措施有力,一定会获得较好的施工效果和经济效益。

参考文献:

[1]《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/F30-

2014);

[2]《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ073.1-2001)。

作者简介:

惠亚龙(1986—)汉族,陕西省清涧县,本科,工程师,研究方向:道路交通工程