

提高沥青路面面层平整度施工技术与研究

陈赞赞

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

【摘要】结合G579国道项目沥青路面施工过程,选择施工工艺过程中有待提高的施工指标:沥青路面面层平整度,结合团体经验以及往年施工经验,设定施工指标提升目标,遵循PDCA循环模式开展质量管理小组活动,从人、机、料、法、环等方面考虑,以充分分析产生问题的原因,按5W1H要求制定对策,最终实现施工质量目标。

【关键词】公路工程;沥青路面;平整度;QC;PDCA

引言

沥青路面平整度是沥青路面施工中质量控制的重要指标,主要反映的是沥青路面纵、横断面曲线的变化情况;沥青路面平整度是工程验收、道路质量评定的主要技术指标之一,它关系到行车的安全,舒适以及路面所受冲击力的大小和使用寿命,不平整的沥青路面会增大行车阻力,并使车辆产生附加的振动作用,这种振动作用会造成行车颠簸,影响行车的速度和安全,影响驾驶的平稳和乘客的舒适。

1 总则

1.1 工程概况

G579线库车-拜城-玉尔滚公路工程位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区,是“十三五”新疆高速公路网建设的规划项目之一,本项目路线走向由东向西,起点ZK0+000为G217线拜城岔口平交(G217线K1060+900),穿越石油专线轮克公路,终点位于克孜尔河处与第二合同段设计起点衔接,终点桩号ZK22+900,路线长度为22.9km。

路面结构类型:

1)主线:5cm中粒式沥青混凝土(AC-16C)+7cm粗粒式沥

青混凝土(AC-25C)+下封层+32cm 4.5%水泥稳定砂砾+20cm级配砂砾。

2)K17+965.419平交被交线:5cm中粒式沥青混凝土(AC-16C)+下封层+32cm 4.5%水泥稳定砂砾+20cm级配砂砾。

3)桥面铺装:5cm中粒式沥青混凝土(AC-16C)+7cm粗粒式沥青混凝土(AC-25C)+水泥混凝土桥面铺装。

1.2 小组概况及活动计划

QC小组活动是全员参与管理、持续改善服务品质的有效形式,将其作为一项品质改善活动长期开展。各部门负责人负责对QC小组活动予以指导,并提供开展活动所需的相关资源,全力支持QC小组活动的开展,小组成员经验较为丰富,勇于挑战困难,为本次QC活动的圆满完成奠定了基础。

1.3 QC小组活动计划

为使本次活动有计划、有步骤地进行,小组按照PDCA“四段八步”制定出计划实施表。

计划实施表

活动阶段	主要活动内容	活动时间	次数	人次
P	选择课题、设定目标、可行性分析、原因分析、要因确认、制定对策	2023.3.15-2023.3.31	5	35
D	根据对策意见,分项目制定对策组织实施	2023.4.1-2023.4.14	4	28
C	根据实施结果进行综合分析,对攻关后效果进行检查	2022.4.15-2023.6.20	3	21
A	巩固措施	2023.6.20-2023.6.30	1	7
小计			13	91

2 选择课题

2.1 选题要求

1)设计要求:沥青路面面层平整度验收合格率不低于设计要求,提高工程质量和耐久性及道路行车安全。

2)规范要求:《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1-2017 要求:沥青路面面层平整度合格率不低于80%。

3)企业要求:塑造精品工程,实现优质、安全快速高

课题名称		提高沥青路面面层平整度验收合格率			
小组名称		库拜玉质量创优QC小组		课题类型	问题解决型
活动时间		2023.03.15 至2023.6.30			
小组成员	姓名	性别	年龄	职称	小组分工
	陈赞赞	男	33	工程师	组长
	惠*	男	33	工程师	副组长
	唐**	男	44	工程师	副组长
	李*	男	33	工程师	成员
	王**	男	33	工程师	成员
	王**	男	32	工程师	成员
	王*	男	32	工程师	成员
	王*	男	29	助理工程师	成员
全组人8人		接受TQC教育课10课时以上			

效地完成建设任务。

2.2 选题理由

本项目主线路面结构形式为：5cm中粒式沥青混凝土（AC-16C）+7cm粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+下封层+32cm 4.5%水泥稳定砂砾+20cm级配砂砾。

路面面层试验段摊铺完毕后,经现场检测,路面面层平整度合格率为82.5%。虽能满足《公路工程质量检验评定标准》JTG F801-2017 中要求的平整度验收合格率,但是距离精品工程合格率还有一定差距。

2.3 选定课题

为保证路面面层施工质量,塑造精品工程。本QC小组选定“提高沥青路面面层平整度验收合格率”为小组研究课题。

3 现状调查

我项目部在进行试验段施工时配合第三方检测人员对项目的沥青面层质量进行检测。检测项目包括:压实度、平整度、纵断高程、宽度、厚度、横坡、抗滑性能、针入度试验、软化点试验、渗水系数等。采用连续式平整度测定仪(又称八轮仪)对试验段路面平整度进行检测,经检测后发现该试验段平整度合格率为82.5%,满足《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1-2017中要求。具体检测数据如下:

4 设定目标

库拜玉项目沥青路面面层平整度合格率上升到90%。

5 原因分析

根据沥青路面面层施工过程中可能对面层平整度影响的人、机、料、法、环等方面进行分析:

经调查分析比较以往经验可能影响路面面层平整度原因有以下几个方面:

- 1) 人员:机械操作手不熟练、施工过程中无质量员旁站监督;
- 2) 机械:运输车辆数不足、摊铺机械、压路机型号不满足施工要求;
- 3) 材料:沥青路面面层原材料不合格、配合比不满足要求;
- 4) 工法:摊铺速度过快、碾压过程速度过快、碾压参

数不合理;

- 5) 环境:沥青混合料路面未完全冷却前,禁止车辆、机械通行。

6 确定主要原因

QC小组对上述要因分析得出的5条末端因素进行分析,确认如下:

6.1 要因确认一

末端因素	机械操作手不熟练、施工过程中无质量员旁站监督		
确认方法	技术考核及现场监督	确认人	王玉范
确认标准	施工方案	确认时间	2023年3月15日
确认内容	机械操作手对沥青路面面层施工要点掌握的情况以及施工时旁站情况		
验证情况	经考核现场机械操作手技术熟练满足路面面层施工要求以及施工过程中质量员在施工现场旁站检查记录。		
结论	非要因		

6.2 要因确认二

末端因素	运输车辆数不足、摊铺机械、压路机型号不满足施工要求		
确认方法	现场考核	确认人	王彦伟
确认标准	施工方案	确认时间	2023年4月15日
确认内容	运输车辆数量、摊铺机械、压路机型号是否满足要求		
验证情况	经现场检查发现运输车辆数、摊铺机械、压路机型号均满足现场施工要求且机械状态良好。		
结论	非要因		

6.3 要因确认三

末端因素	沥青路面面层原材料不合格、施工配合比不满足要求		
确认方法	试验验证	确认人	王萌
确认标准	试验检测标准	确认时间	2023年4月15日
确认内容	施工配合比验证以及沥青面层原材检测		

现场平整度检测数据表

序号	桩号	实 测 各 点 数 值 (mm)										最大 间隙	合格 率
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	ZK13+100- ZK13+300	1.1	0.8	0.9	1.6	1.0	1.1	1.0	1.9	1.1	0.8	1.9	80%
2	ZK13+100- ZK13+300	0.7	1.1	1.8	0.6	0.5	1.7	0.6	0.6	0.8	1.1	1.8	80%
3	ZK3+300- ZK13+500	1.0	1.1	0.8	1.6	1.0	0.9	0.8	0.6	1.9	1.1	1.0	80%
4	ZK13+300- ZK13+500	0.6	0.8	0.7	0.9	1.6	1.0	1.1	0.8	1.0	0.9	0.7	90%
	合计	40											82.5

验证情况	经现场检测施工配合比满足施工要求，路面面层所用矿粉、骨料、沥青均符合规范要求。
结论	非要因

6.4 要因确认四

末端因素	摊铺速度过快、碾压过程速度过快、碾压参数不合理		
确认方法	现场验证	确认人	王彦伟
确认标准	施工方案对比	确认时间	2023年4月15日
确认内容	摊铺速度过快、碾压过程速度过快、碾压参数是否合理		
验证情况	调整摊铺速度，以及压路机碾压时的行驶速度，碾压参数改为先用双钢轮压路机进行静压和振动碾压，然后再用胶轮压路机碾密实，最后采用双钢轮压路机收光以消除轮迹可满足平整度要求。		
结论	要因		

6.5 要因确认五

末端因素	沥青混合料路面未完全冷却前，禁止车辆、机械通行		
确认方法	现场验证	确认人	王玉范、王彦伟、王震
确认标准	施工方案	确认时间	2023年6月25日
确认内容	沥青混合料路面完全冷却前车辆是否通行		
验证情况	禁止车辆、机械通行。		
结论	要因		

7 制定对策

根据调查原因分析确定影响沥青路面面层平整度合格率主要因素为试验段摊铺、碾压速度及碾压机械参数不合理；在小组组长的牵头下，经小组成员集中讨论，最终决定对摊铺、碾压速度及碾压参数进行调整，确保沥青混合料路面完全冷却后开放交通，确保沥青路面面层平整度及各项检测指标满足精品工程的要求。具体实施方法如下：

1) 调整摊铺和碾压速度；2) 调整碾压参数。

8 对策实施

8.1 调整摊铺和碾压速度

摊铺速度控制在2.2m/min连续匀速摊铺；初压速度1.8km/h，复压速度4.5km/h，终压速度2.5km/h。

8.2 调整碾压参数

先用双钢轮压路机进行静压1遍，振动碾压1遍，然后再用胶轮压路机静压4遍至密实，最后采用双钢轮压路机进行静压2遍以消除轮迹。

9 效果检查

在后续进行的路面面层施工过程中，小组成员认真落实各项对策，对照修改后的试验段的施工方案施工，进行了1次PDCA循环。2023年6月20日，小组组织对路面面层平整度进行全面检测，对PDCA效果进行了认真检测。检查结果见表：

路面面层平整度实测数据表

序号	桩号	检测点数	不合格点数	合格点数	合格率	备注
1	K1+000-K2+000	100	9	91	91%	

2	K2+000-K3+000	100	10	90	90%	
3	K4+000-K5+000	100	8	92	92%	
4	K6+000-K7+000	100	9	91	91%	
5	K7+000-K8+000	100	7	93	93%	
	合计	500	43	457	91.4	

由此表中可以看出，路面面层的平整度已经有明显的改观，沥青路面面层平整度合格率达到计划目标。

10 制定巩固措施

1) 对这次QC活动中摸索出的提高路面面层摊铺平整度合格率的优化措施，继续探讨、细化，力求合格率继续提高，逐步形成论文供今后施工参考。

2) 编制完善优化详细合理的施工方案及施工技术交底，加强过程控制，遇到问题及时纠正，并做好工作备忘，把潜在的问题消灭在萌芽状态。

3) 进一步加强各个工序的质量控制，建立一个比较完善、系统的质量保证体系，完善技术质量管理体系，形成一套标准化的管理体系。

4) 建立及时准确的信息反馈系统，加强路面面层质量跟踪检查工作，作好详细记录，保证路面面层质量检测的信息及时的反馈给现场施工人员，不断进行方案优化。

5) 继续实施质量责任制，制定有效的奖罚措施，经常的检查各项作业质量，使质量与经济效益直接挂钩，调动广大员工的积极性。

11 总结和下一步打算

路面面层平整度的好坏将严重影响道路行车安全，进而影响整个道路工程的通行质量，因此采取必要措施提高路面面层的平整度，是非常必要的。由于提高了路面面层平整度的合格率，防止了因平整度不足导致返工处理。提升了工程质量和耐久性，及道路行车安全，同时取得了一定的经济效益。通过本次QC活动，不仅达到了我们制定的小组活动目标，还使得我们的路面面层施工工艺和工程质量得到了保证和提高，也向社会交了一份满意的答卷。

下一步打算：

根据目前沥青路面面层的合格率为91.4%，小组决定继续开展QC活动，在沥青路面面层施工过程中继续进行更深入地探讨改进，确保沥青路面面层工程的工程质量。同时要充分吸取此次活动的经验，为以后沥青路面面层施工打下更扎实的基础。

参考文献：

- [1]董永国. 沥青混凝土路面平整度控制要点[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018, (30): 136.
- [2]姜涛. 高速公路拼宽沥青路面上面层平整度控制[J]. 科技创新与应用, 2015, (12): 200.

作者简介：

陈赞赞(1990.07-)男，洛阳理工学院；土木工程专业；项目技术负责人兼岩土分公司工程管理部副部长，工程师。