

冷再生技术在 G228 丹东线斥山街道至虎山镇 东双庙一级公路段大中修工程的应用

赵明哲

(山东高速工程检测有限公司, 山东 济南 250002)

【摘要】随着旧路改造任务的加重以及环境保护的要求,公路路面结构层冷再生技术在工程施工中也得到了越来越多的应用。本文对G228丹东线斥山街道至虎山镇东双庙一级公路段(K2465+275~K2470+815)路面底基层冷再生施工技术及产生的经济、社会效益进行了简介。

【关键词】路面底基层;冷再生;技术

一、工程概况

G228国道丹东线起点为辽宁省丹东市,沿东部海岸线一路南行,途经主要城市有辽宁省大连市,河北省秦皇岛市,天津市,山东省青岛市、威海市,江苏省连云港市,上海市,浙江省宁波市,福建省福州市、厦门市,广东省深圳市,跨越珠江口,经珠海市、湛江市,广西壮族自治区北海市、防城港等城市,沿海岸线西行,止于广西壮族自治区东兴市。

山东省威海(荣成市)斥山街道至虎山镇东双庙段大中修工程起点桩号为K2428+241,终点桩号为K2470+815;其中K2465+275~K2470+815段为一级公路标准,设计速度80Km/h,路面宽度18~20m,二〇〇三年建成通车,二〇一〇年进行了中修,路面结构层为(3+2.5+4)cm沥青混凝土面层+16cm水泥稳定碎石掺风化石上基层+18cm水泥稳定风化砂下基层+9.5cm风化石垫层。

目前路面存在的主要病害为纵横向裂缝、块裂、龟裂,局部路段有少量坑槽和松散以及基层、底基层开裂、破碎等。

其中K2465+275~K2470+815段检测结果如表1。

表1

检测长度和比例	技术等级					长度总计(Km)
	优	良	中	次	差	
检测长度(Km)	0	0.815	1.0	1.0	2.7	5.515
检测比例(%)	0	14.8	18.1	18.1	49.0	

二、旧路面状况及新路面设计概况

1. 本项目一级公路K2465+275~K2470+815段长度5.515Km,交通荷载等级属于中等交通,本次维修前的路面结构各个层次为:(3+2.5+4)cm沥青混凝土面层(磨耗层)+16cm水泥稳定碎石(掺风化石)上基层+18cm水泥稳定风化砂下基层+9.5cm风化石垫层。

经对G228丹东线斥山街道至虎山镇东双庙一级公路段(K2465+275~K2470+815)原有旧路面水泥稳定风化砂底基层取样筛分,得出的筛分试验结果如表2所示。

表2

筛孔(mm) 通过率(%) 试样编号	37.5	4.75	0.075	< 0.075
1	100	61.0	45.5	20.6
2	100	62.5	45.3	20.1
3	100	62.2	45.6	20.0

2. 新的路面结构层形式在设计中,充分的根据环境保护的原则,优先考虑最大限度减少对环境的污染和能源消耗,尽可能的对旧料进行回收

表 3 试件 7 天无侧限抗压强度数据

水泥掺量 %	最大干容重 g/cm ³	7 天无侧限抗压强度 Mpa（平均值）	强度偏差 %	最佳含水量 %
4.6	2.076	3.8	9.47	6.7

利用，以达到提高生产效率和降低工程施工成本的目标，充分利用原有道路的剩余价值，同时也减少原有道路的旧料运输及废料弃放占地，实现最优的设计，尽可能达到节约资源和保护环境的目的。

3. 根据以上原则，优化后新的路面结构形式设计为：4cm细粒式SBS改性沥青混凝土+黏层+6cm再生中粒式沥青混凝土（AC-20）+封层+透层+16cm水泥稳定碎石+16cm厂拌冷再生水泥稳定碎石。

三、厂拌冷再生水泥稳定碎石底基层再生施工

本路面工程改造项目，厂拌冷再生水泥稳定碎石底基层新结构层为原底基层铣刨材料利用40%，加入新料为60%，水泥掺加量经过试验确定为4.6%。无侧限抗压试件成型压实度为97%。取样按照标准养护条件养护7天后，测得各试件的无侧限抗压强度数据如表3所示。

根据上述试验结果，选用2.076g/cm³干容重，水泥掺量为4.6%的结果进行冷再生施工。水泥采用

P.O 42.5水泥。

厂拌冷再生水泥稳定碎石底基层混合料的拌和设备：采用WCB-600型拌和机集中厂拌，使用30T自卸汽车将拌和好的混合料运输至施工现场；施工现场采用2台DYU95D摊铺机平行作业。为了保证混合料摊铺的连续性，现场存料的车辆按照不少于5辆控制。碾压设备采用振动压路机，共4台。压路机初压时，前行采用静压，压路机倒回时及以后的碾压均采用振动碾压。混合料碾压过程中，其含水量控制在最佳含水量的（-0.5%~1%）范围内。

根据试验路段施工取得的技术参数，碾压过程为振动压路机先静压一遍，再强振三遍，然后再弱振两遍。碾压过程中始终保持重叠1/2轮宽。为保证结构层两侧边缘部位的压实度合格，在施工现场投入了两台小型振动压路机，对结构层的边缘部位进行压实。

施工完成后，冷再生水泥稳定碎石底基层检测数据如表4、表5、表6。

表 4 冷再生底基层压实度检查记录表

桩号	干密度 g/cm ³	压实度 %	含水量 %
K2469+420	2.035	98.0	6.5
K2469+440	2.033	97.9	6.5
K2469+460	2.040	98.3	6.7
K2469+480	2.031	97.8	6.9

表 5 冷再生底基层 7 天无侧限抗压强度

桩号	7 天无侧限抗压强度（Mpa）														平均值	偏差系数
K2469+350-K2469+467	3.5	3.3	3.7	3.4	3.6	3.6	4.1	3.4	3.3	3.4	4.1	3.3	4.0	3.6	8.33	

表 6 冷再生底基层实测高程（K2468+230～K2468+500）

里程桩号	设计高程（m）		实测高程（m）		偏差（mm）	
	内缘	外侧	内缘	外侧	内缘	外侧
K2468+240	10.784	10.584	10.774	10.587	-10	+3
K2468+260	11.352	11.152	11.347	11.146	-5	-6
K2468+280	11.919	11.719	11.907	11.710	-12	-9
K2468+300	12.487	12.287	12.479	12.290	-8	+3
K2468+320	13.055	12.855	13.047	12.886	-8	+11
K2468+340	13.606	13.406	13.600	13.415	-6	+9
K2468+360	14.151	13.951	14.156	13.950	+5	-1
K2468+380	14.658	14.458	14.655	14.451	-3	-7
K2468+400	15.137	14.937	15.130	14.933	-7	-4
K2468+420	15.589	15.389	15.593	15.392	+4	+3
K2468+440	16.014	15.814	16.020	15.817	+6	+3
K2468+460	16.410	16.210	16.403	16.217	-7	+7
K2468+480	16.780	16.580	16.776	16.586	-4	+6
K2468+500	17.121	16.921	17.110	16.916	-11	-5

四、产生的效益

本工程项目路面底基层施工由于采用了厂拌冷再生技术，使原有部分旧材料得到了回收利用，不仅节约了施工成本，提高了生产效率，还降低了污染，利于环境保护，并节省了存放旧路改造产生的施工废料的用地。旧路挖出多余的废料也可以统一回收利用。

冷再生技术在旧路改造中的应用，不仅产生可观的经济效益，还有利于环境保护和节约土地资源。

（一）经济方面

- 1. 挖除旧底基层单价（折合成m²）：1.72元/m²；
- 2. 厂拌冷再生结构层单价：26.61元/m²；
- 3. 水泥稳定碎石结构层单价：47.97元/m²。

根据以上数据，采用厂拌冷再生结构层每1000m²可节省费用19660元，每公里可节省造价约40万元。

此外，采用冷再生技术还提高了作业效率，缩短了施工工期。

（二）社会效益方面

老路面底基层的冷再生处理，不仅可以减少土地的占用，使旧路的废弃材料能够变废为宝，并能取得较为可观的经济效益，节约了工程建设资金，还能减少新材料的开挖及运输，节约资源，并且减少粉尘和废弃材料对环境的污染，取得较好的社会效益。

参考文献：

[1] 中华人民共和国行业标准《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。

[2] 中华人民共和国行业标准《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）。

[3] 中华人民共和国行业标准《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）。