

# 现场就地热再生养护措施使用效果评价与分析

王婷宇

(湖南省高速公路管理局, 湖南 长沙 410022)

**摘要:** 随着沥青路面自身的老化及车辆重载和超载现象的增多, 湖南省高速公路路面不同程度上出现裂缝、车辙等病害, 造成路面外观形象和行车舒适性均不理想。文中结合近几年现场就地热再生技术在湖南省高速公路上的应用情况, 总结分析了其适用条件, 开展了现场就地热再生在湖南省高速公路施工前后路面状况指标 (PCI) 及路面车辙深度指数 (RDI) 的变化规律研究, 并通过处治前后上述两性能指标的对比确定其有效性。结果表明, 施工前路面状况参数越高, 施工后效果及长期效果越好; 就地热再生技术对车辙类病害的处理效果比破损类好。

**关键词:** 公路; 就地热再生; 车辙; 破损; 性能指标

中图分类号: U418.8

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2015)04-0167-03

现阶段, 湖南省高速公路路面不同程度出现坑槽、车辙、唧泥、松散、裂缝等典型病害, 严重影响了路面使用寿命和服务水平。对已建高速公路特别是已出现病害的高速公路进行养护处治很有必要。戴谷在河运(河津—运城)高速公路中采用稀浆封层技术进行处理, 认为稀浆封层极大地提高了路面的防水能力和路基与路面的粘结力。赵顺根等采用微表处养护措施, 指出微表处的长期效果不佳, 对 PCI 指标为良性路段的改善效果良好。陈长征在海南高速公路维修中运用现场就地热再生技术, 指出虽然现场就地热再生对原路面性能指标要求较高, 但从长期效果来看, 对路面车辙和破损有较好的处治效果。王建成对再生雾封技术进行研究分析, 认为该技术是一个缓慢再生的过程, 对新建路面的效果好。李白光等指出 NovaChip 超薄磨耗层技术对路面的抗滑性能有一定的改善作用, 但不能增加路面的结构强度。在一定程度上, 高速公路进行养护维修均能提高路面性能指标, 解决一些路面病害问题。近年来, 现场就地热再生技术因其优良的性能, 越来越受到关注。目前, 湖南省高速公路多路段采用了现场就地热再生技术进行养护, 对其使用效果进行评价分析, 有利于指导养护施工, 其意义深远。

## 1 就地热再生的适用条件

现场就地热再生是一种采用专用就地热再生设备对原有路面进行加热铣刨, 充分利用原路面混合料, 然后就地掺加一定量的新沥青、再生剂等物质, 经再拌和、摊铺、碾压而形成的一种在一定深度内对

路面进行养护的技术。该技术对原有路面整体强度和基层状况要求较高, 适用于表面老化不严重, 有轻微车辙、裂缝、松散等病害的路面。该技术要求病害主要集中在路面表层。由于现场就地热再生的设备体积庞大, 且机械化程度高、技术复杂, 对工程管理和施工质量要求严格, 因而对各方面条件有一定的约束(如原路面性能、技术和管理等), 其应用具有一定的特点和要求。

根据《公路沥青路面再生技术规范》, 现场就地热再生的再生深度不得超过 50 mm, 主要适用于对路面浅层轻微病害的高速公路进行表面再生利用。此外, 对于采用现场就地热再生进行预防性养护的沥青路面, 其整体强度和基层状况必须满足设计要求, 其沥青 25℃ 针入度宜  $\geq 20$  (0.1 mm), 车辙深度宜为 15~30 mm。如果沥青路面已采用其他处治措施(如稀浆封层、超薄罩面、微表处技术)处治过, 则不能直接采用现场就地热再生技术, 应在使用该技术前进行充分的试验分析, 做出有针对性的技术工艺设计或将表面铣刨掉。采用现场就地热再生技术对原路面性能状况的要求见表 1。

## 2 现场就地热再生使用效果跟踪观测

### 2.1 应用情况概述

自 2002 年以来, 在多种影响因素(如交通荷载因素和环境因素等)共同作用下, 湖南省高速公路路面出现了大量裂缝、车辙等病害, 尤其是在经历 2008 年特大降温后, 受雨、雪、冰冻等的影响, 裂缝病害较为严重。针对该情况, 2008 年以来, 湖南省

表1 沥青路面现场就地热再生技术的适用条件

路面强度指数 SSI	路面行驶质量指数 RQI	路面状况指数 PCI	横向力系数 SFC/ 摆值仪摆值 BPN	适应的就地热再生技术
优、良	优、良	优、良	足够	—
优、良	优、良	优、良	不足	表层热再生
优、良	中、次、差	优、良	—	表层热再生
优、良	—	中、次、差	—	面层重铺热再生
中	优、良	优、良	足够	面层重铺热再生
中	优、良	优、良	不足	面层重铺热再生
中	中、次、差	优、良	—	不得采用就地热再生
中	—	中、次、差	—	不得采用就地热再生
次、差	—	—	—	不得采用就地热再生

多条高速公路运用现场就地热再生技术进行了养护。下面通过对7条不同时期实施现场就地热再生养护的路段进行车辙深度指数(RDI)和路面状况指数(PCI)等路面性能跟踪检测,分析现场就地热再生技术的长期应用效果及其适用性,为今后沥青路面养护措施选择提供参考。

2.2 病害调查分析

路面损坏分类按照 JTG H20-2007《公路技术状况评定标准》进行。采用 JG-1 型激光三维路面智能检测车对典型病害进行自动采集和分析。调查发现湖南省高速公路沥青路面的裂缝破损和车辙是主导病害类型(见表2、图1)。

表2 湖南省高速公路主要典型病害分布

病害路段编号	横向裂缝/ (m · km <sup>-1</sup> )	纵向裂缝/ (m · km <sup>-1</sup> )	车辙/mm		松散、坑槽/ (m <sup>2</sup> · km <sup>-1</sup> )
			右行	左行	
1	82.92	80.64	18.09	17.88	3.43
2	154.44	360.20	13.38	14.01	91.77
3	189.12	262.48	14.66	14.66	42.30
4	96.22	156.78	14.14	16.02	26.48
5	36.58	78.96	5.78	15.46	16.79
6	140.56	152.33	16.78	14.25	56.58
7	142.16	234.44	15.38	15.52	45.94



图1 湖南省高速公路路面病害示例

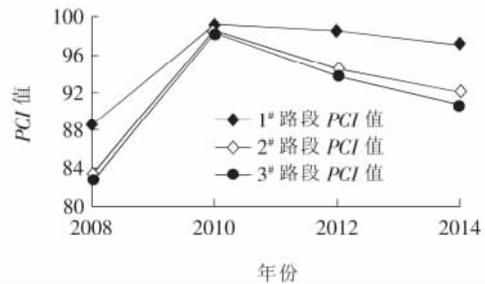


图2 不同路段路面 PCI 值

2.3 现场就地热再生的效果评价

2.3.1 对路面破损的改善及应用情况

路面破损路段现场就地热再生施工后的 PCI 检测结果及历年变化情况见图2和表3。

从图2和表3可以看出:现场就地热再生路段施工后,其路面状况得到明显改善。就其长期效果而言,施工前路面状况指数较好的路段其长期效果

表3 各路段现场就地热再生施工前后 PCI 检测结果

路段编号	养护年份	各年的 PCI 值			
		2008	2010	2012	2014
1	2009	88.5	99.2	98.5	97.1
2	2009	83.1	98.7	94.5	92.1
3	2009	82.7	98.4	93.7	90.8
4	2010	88.2	100.0	98.5	97.2
5	2010	90.1	100.0	99.2	98.5
6	2011	85.2	84.9	99.1	97.5
7	2012	84.3	83.2	100.0	98.3

较好, PCI 值下降幅度不大; 施工前其路面状况指数较差的路段, 施工后其 PCI 值随时间的增长下降幅度有所增加。可见施工前路面状况越差, 其长期处治效果越差。

### 2.3.2 对路面车辙的改善及应用情况

车辙病害路段现场就地热再生施工后路面的 RDI 检测结果及历年变化情况见图 3 和表 4。

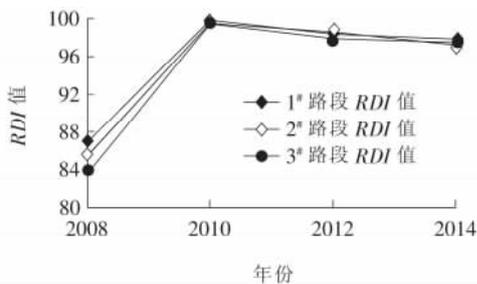


图3 不同路段路面 RDI 值

表4 各路段现场就地热再生施工前后 RDI 检测结果

路段编号	养护年份	各年的 RDI 值			
		2008	2010	2012	2014
1	2009	87.2	99.8	98.5	97.8
2	2009	85.5	99.7	98.6	97.2
3	2009	84.1	99.5	97.9	97.6
4	2010	86.6	99.5	99.3	97.9
5	2010	89.5	99.6	99.3	98.4
6	2011	85.2	83.7	98.7	97.2
7	2012	84.1	82.1	99.6	98.0

从图 3 和表 4 可以看出: 现场就地热再生路段施工后, 路面状况得到明显改善, 且其长期效果好。不论施工前其路面状况如何, 现场就地热再生处理后其路面状况指数均有明显升高, 且随着时间的增

加变化值较小。

从现场就地热再生处治效果的跟踪观测来看, 该技术可对路面破损、车辙起到较好的修复作用, 对路面平整度、结构强度也有一定的改善作用。相对而言, 该技术对车辙类病害的处理效果比破损类好。PCI 指标值为 85~89 时, 实施现场就地热再生技术的最佳。

### 3 结论与建议

现场就地热再生对路面性能的改善效果良好。该技术对原有路面性能指标的要求较高, 施工前路面指标越高其长期效果越明显。从长期效果来看, 该技术对车辙类病害的处理效果比破损类好。要想通过就地热再生技术取得长期可观的效果, 需在其路面状况较良好的情况下, 特别是路面破损不太严重的情况下实施, 且施工期间要对工程项目的管理和施工质量严格把关。

#### 参考文献:

- [1] 戴谷. 谈河运高速公路稀浆封层施工及质量控制要点[J]. 山西建筑, 2013, 39(32).
- [2] 赵顺根, 许新权. 沥青路面微表处养护措施长期使用效果评价与分析[J]. 广东公路交通, 2012(1).
- [3] 陈长征. 就地热再生施工技术在海南高速公路的应用[J]. 山西建筑, 2010, 36(1).
- [4] 王建成. 简述再生雾封技术[J]. 中国公路, 2011(1).
- [5] 李自光, 黄有林. NovaChip 超薄磨耗层在高速公路养护中的应用[J]. 公路与汽运, 2010(4).
- [6] 莫丽威. 就地热再生技术在高速公路沥青路面预养护中的适应性研究[D]. 重庆: 重庆交通大学, 2012.
- [7] 浙江兰亭高科有限公司. 沥青路面再生利用关键技术研究[R]. 绍兴: 浙江兰亭高科有限公司, 2004.
- [8] 郭忠银, 李立寒. 沥青路面施工与养护技术[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003.
- [9] JTG H20-2007, 公路技术状况评定标准[S].
- [10] 张杰. 湖南省高速公路路面典型病害养护维修对策研究[D]. 长沙: 长沙理工大学, 2012.
- [11] 颜杏生, 汪晓红. 高速公路沥青路面预防性养护时机与措施的探讨[A]. 节能环保 和谐发展: 2007 中国科协年会论文集[C]. 2007.
- [12] 陶维, 顾海洋. 就地热再生技术在高速公路养护中的应用[A]. 中国高速公路管理学术论文集(2010 卷)[C]. 2010.

收稿日期: 2015-03-11