

橡胶沥青路面在高速公路中推广应用

高怀鹏, 任 珩

(中交一公局桥隧公司, 北京 100070)

摘 要: 橡胶沥青混凝土具有很好路用性能, 其施工方法同其他沥青混凝土路面相比也不尽相同, 文章主要介绍了采用湿法施工的橡胶沥青混凝土路面的施工要点, 为今后橡胶沥青路面在高速路的应用提供参考。

关键词: 橡胶沥青; 橡胶沥青混凝土; 振荡压路机

中图分类号: U414

文献标识码: B

1 概述

国外橡胶沥青的在公路上的应用始于上世纪 60 年代, 最初主要用于应力吸收层, 1975 年橡胶沥青首次应用于级配沥青混凝土。到 1998 年底, 美国铺设的废胎胶粉改性沥青路面已超过 1.1 万公里。

废胎胶粉在我国的应用研究始于上世纪 70 年代末, 80 年代由于受橡胶粉的加工设备, 加工技术不过关, 对沥青混合料认识不足等方面的影响, 废胎胶粉在公路行业中的应用并不成功, 仅仅停留在小规模的研究阶段, 直到 90 年代末, 由于高速公路的快速发展, 沥青路面的质量亟待提高, 废胎胶粉在沥青路面中的应用再次引起了交通部的重视, 在 2001 年第一批交通部西部科技项目中专门立项开展“废旧轮胎胶粉用于筑路的技术研究”。在研究中, 充分结合我国重载交通的使用环境和半刚性基层沥青路面的结构特点, 提出了适合我国国情的废胎粉橡胶沥青及混凝土应用技术。

为了响应国家建设“资源节约型、环境友好型”社会的号召, 2007 年交通部开展了“材料节约和资源循环利用”专项行动计划, 作为橡胶沥青科技示范项目, 第一次将废胎胶粉在沪蓉西高速公路路面工程中进行大面积的推广应用。

2 工程简介

湖北沪蓉西高速公路是国家公路主骨架沪蓉国道主干线的重要组成部分, 全长约 320 km, 其中橡胶沥青路面推广应用段: 起点位于宜昌市长阳县榔坪镇镇头河, 起点桩号为 K83+880。终点位于恩施市巴东县野三关镇庙垭, 终点桩号为 K123+238。总面积为 110 万 m²。

橡胶沥青混凝土是以橡胶沥青为胶结料的沥青混

土。橡胶沥青混凝土除具有普通沥青混凝土的优点外, 还具有普通沥青混凝土无法比拟的优势, 如优良的高低温性能、抗车辙能力强、高抗老化、抗氧化性能、耐久性好以及低噪音等。在同等路面功能要求下, 橡胶沥青混凝土厚度可比普通沥青混凝土厚度减少一半。

2.1 路面结构型式

正常路基段路面: 上面层采用 5cm 厚 ARAC-16 (橡胶沥青); 下面层采用 7cm 厚 ARAC-20 (橡胶沥青)。

一般桥梁段面层方案: 上面层采用 5cm 厚 ARAC-16 (橡胶沥青); 下面层采用 3cm 厚 ARAC-10 (橡胶沥青)。

其他: 搭板、过渡板及连接板段同桥梁段结构。

2.2 湿拌法橡胶沥青混凝土密级配的目标配比 (通过率%)

根据路面设计规范及《湖北沪蓉西高速公路橡胶沥青示范工程路面结构方案》要求, 本工程采用湿拌工艺的橡胶沥青混合料, 分别为 ARAC10、ARAC16、ARAC20, 均为粗集料断级配密实型混合料。表 1 为这些混合料的目标配合比。其主要性能指标要求见表 2。

3 橡胶沥青路面的施工

3.1 橡胶沥青混合料的拌和

(1) 橡胶沥青的制作

试验研究表明, 只有当橡胶粉的掺量达到 15% (内掺) 以上时, 橡胶沥青的性能才有明显改善。因此橡胶沥青一般定义为: 含量 15% 以上的橡胶粉在高温状态下 (180℃ 以上) 与沥青熔胀反应得到的改性沥青胶结材料, 即在普通基质沥青里面加入 15% 以上的废旧轮胎橡胶粉, 经快速预拌后在高温状态下搅拌反应, 形成的一

作者简介: 高怀鹏 (1967-), 男, 北京人, 主要从事桥梁隧道方面的施工及研究工作。

表1 不同橡胶沥青混凝土密级配的目标配比(通过率%)

	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
20型	100	95.0	82.5	70.0	53.0	30.0	21.5	16.0	12.0	9.0	6.5	5.0
16型		100	95.0	79.1	57.9	30.0	22.9	17.5	13.4	10.3	7.9	6.0
10型				100	95.0	40.0	23.5	18.5	14.5	11.5	9.0	7.0

表2 橡胶沥青混合料性能指标

性能类型	试验项目	性能指标			试验规程编号
		ARAC10	ARAC16	ARAC20	
高温性能	动稳定度(98%压实度) 次/mm	3675	7205	4850	T0719-2000
水稳定性	残留稳定度/%	82.5	96.6	96.7	T0709-2000

种改性沥青胶结料。

由于橡胶沥青其性能随储存时间不同发生变化,因此橡胶沥青原则上应在24h内使用完毕。如需临时存储时,应将橡胶沥青的温度降到145~155℃范围内存储,存储时间一般不超过3d。故本橡胶沥青混凝土示范工程采用湿法施工,在拌和站安装了一套专用的橡胶沥青改性设备,现场制作橡胶沥青,橡胶粉掺量要求为沥青质量的22%。橡胶沥青180℃旋转黏度要求为2.0~4.0Pa·s。随时检测橡胶沥青的黏度指标。

在生产过程中,橡胶沥青的加工温度宜控制在180~190℃。当橡胶粉掺量较大时,加工温度可适当提高,但不应高于210℃。橡胶沥青加工搅拌的时间,即反应时间,一般为45~60min。

橡胶沥青生产完成后,应将橡胶沥青保温储存,用于储存橡胶沥青和基质沥青的储存罐须有加热和保温装置,以使储存罐能保持在规定的温度,温度范围一般为180~190℃。

(2) 拌和时间要求

橡胶沥青混合料拌和时间经现场试拌,以沥青均匀裹覆集料为度。由于橡胶沥青的粘度大于普通的沥青,所用拌和时间最后确定为50~60s(其中干拌时间不少于10~15s,湿拌时间不少于40s)。

(3) 拌和温度要求

橡胶沥青混合料的拌和温度按表3执行。合理的出料装车温度范围为190~200℃,极限温度范围为180~210℃。

表3 混合料的拌和温度参数

	石料加热温度/℃	沥青温度/℃	出料温度/℃
温度范围	190~210	180~190	>180

3.2 橡胶沥青混合料的运输

(1) 车辆一般要求

运料车的运力应较拌和能力及摊铺速度有所富余,施工过程中摊铺机前方应有运料车等候。每台摊铺机前待等候的车辆不少天3~5辆。

运料车每次使用前后必须清扫干净,在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂,但不得有余液积聚在车厢底部。

在防水粘结层前方应设置调头区,运输车辆倒行进入摊铺现场。禁止运输车辆在防水粘结层上急刹车、急弯掉头使防水粘结层造成损伤。

摊铺过程中运料车应在摊铺机前10~30cm处停住,空档等候,由摊铺机顶上运料车,料车边前进边缓缓卸料,应避免料车撞击摊铺机。运料车每次卸料必须倒净,如有剩余,应及时清除,防止硬结。

(2) 保温要求

运料车运输混合料宜用苫布或棉被覆盖保温、防雨、防污染,并直到摊铺前方可将覆盖物打开。橡胶沥青混合料的运输温度不低于185℃,热天短距离运输时温度可以稍低。在运输过程中应注意混合料的保温防护,一般多采用油布进行保温。天气寒冷时,所有运输车辆上面覆以棉被,四周裹以海绵。

3.3 橡胶沥青混合料的摊铺

在开始摊铺沥青混合料前一小时,就应加热摊铺机熨平板等有关装置。

(1) 摊铺方式

在开始摊铺沥青混合料前,应加热摊铺机熨平板到100℃以上。

橡胶沥青混合料的摊铺采用两台相同型号的履带式摊铺机梯队式,摊铺机间距应不大于一个运输车距,一般不超过10m,以形成良好的热接缝,两台摊铺机的重叠宽度应不小于20cm。

(2) 找平方式

摊铺机应采用自动找平方式,下面层铺筑时,由于

基层的平整度不太好，采用钢丝绳引导的高程控制方式，中上面层宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式。

(3) 温度要求

橡胶沥青路面施工的最低气温应不低于 15℃，遇降温，如不能保证迅速压实时不得铺筑橡胶沥青混合料。热拌沥青混合料的最低摊铺温度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度不得低于表 4 要求。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。一般情况，橡胶沥青混合料的摊铺温度控制在 180℃左右。

表 4 橡胶沥青混合料的最低摊铺温度

下卧层的表面温度/℃	相应于下列不同摊铺层厚度的最低摊铺温度/℃		
	<50mm	50~80mm	80~100mm
10~15	172	165	160
15~20	167	160	155
20~25	160	155	150
>25	155	155	150

橡胶沥青混合料的松铺系数应通过试验路段的试铺、试压确定，一般参考值为 1.16~1.18。

3.4 橡胶沥青混合料的压实

(1) 设备要求

山区高速路桥隧比例大，为了减少压路机振动对桥梁结构尤其是高墩大跨桥梁结构的破坏，保证橡胶沥青路面的压实度，本示范项目专门引进了 HDO120V 型振荡压路机。HDO120V 的振荡钢轮内有四个偏心块。每旋转一周，力矩改变一次作用方向，因而引起钢轮的水平振荡，水平力从钢轮传递给路面。这样在较少的压实

遍数下，可以获得更好的压实效果，对桥梁结构的振动影响也大大减小。

(2) 碾压方式

橡胶沥青混合料的碾压主要采用以下方式进行组合式碾压：DD110 型压路机以 3~4km/h 的速度强振两遍；HDO120V 型振荡压路机以 3~4km/h 的速度强振两遍；MRT302 型压路机以 2~3km/h 的速度静压四遍；DD110 型压路机以 3~5km/h 的速度静压 1~2 遍。

(3) 碾压温度

橡胶沥青混凝土的碾压温度的高低与橡胶沥青的黏度有关，黏度越大，碾压温度越高。一般橡胶沥青混凝土的初压温度不宜低于 170℃，复压温度不宜低于 135℃，终压的结束温度不宜低于 90℃。

4 结语

同其他沥青路面相比，橡胶沥青路面的施工有着自己的特殊性：

(1) 橡胶沥青混合料所用的橡胶沥青需要现场制作，原则上应在 24h 内使用完毕。如需要临时存储时，应将橡胶沥青的温度降到 145~155℃范围内存储，存储时一般不超过三天。再次使用前，应检测橡胶沥青的指标是否满足技术要求。

(2) 橡胶沥青混凝土的施工，无论是拌和、运输、摊铺、碾压，对温度的要求都高于其他的沥青混合料。

(3) 由于橡胶沥青的黏度大，使用一台摊铺机，容易打滑，因此在摊铺时，尤其在山区施工时，最好采用两台摊铺机同时摊铺。