

邢临高速公路（G2516）2018 年路面病害处治工程
上面层路面集中挖补试验段

总
结
报
告

业主单位： 河北邢临高速公路开发有限公司

监理单位： 河北通达工程监理咨询有限公司

施工单位： 吉林省亨通公路建设集团有限责任公司

吉林省亨通公路建设集团有限责任公司
邢临高速 2018 年路面病害处治工程项目部

2018 年 9 月 2 日

目录

一、试验目的.....	2
二、试铺路段情况.....	2
三、机械设备及项目组织.....	2
四、ARHM13(W)橡胶改性沥青混合料生产配合比设计情况.....	4
五、ARHM13(W)橡胶改性沥青混合料生产配合比验证结果.....	5
六、施工过程.....	5
七、试验结果.....	10
八、预期目标达成情况及结论.....	12

上面层路面集中挖补试验段总结报告

一、试验目的

本次上面层路面集中挖补试验段通过合格的 ARHM13(W) 橡胶改性沥青砼组成设计，试铺路段铺筑方案采用重新调试的正式施工机械铺筑。试铺路段选在临清方向 K063+500~K063+800，长度为 300m。

试验路段目的：

- 1、根据各种机械的施工能力相匹配的原则，确定适宜的施工机械，按生产能力决定机械数量与组合方式。
2. 通过试铺决定前场施工工艺参数，后场拌和参数。
- 3、全面检查材料及施工质量是否符合要求。
- 4、确定施工组织及管理体系、质保体系、人员、机械设备、检测设备、通讯及指挥方式。

二、试铺路段情况

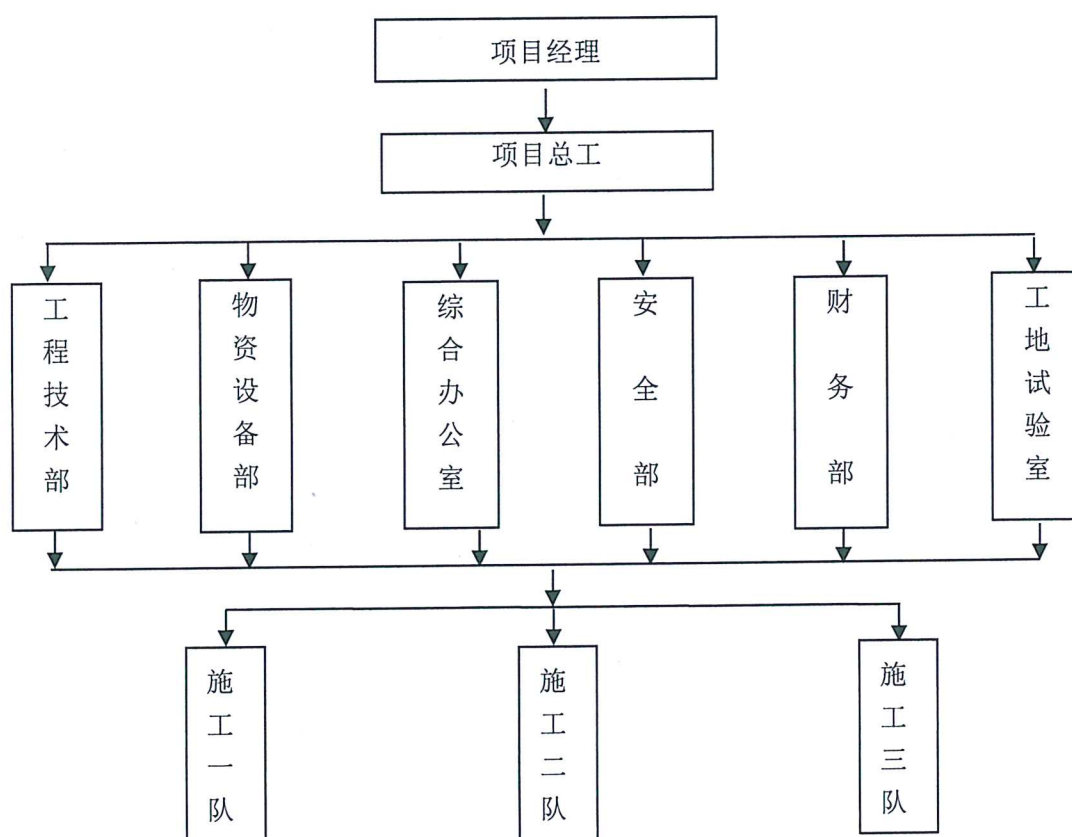
试验段桩号	邢临高速公路临清方向 K063+500~K063+800， 长度为 300m。
施工部位	超车道，厚度 4cm，长 300m，宽 4.25m
施工时间	2018 年 8 月 29 日，上午 10 点
天气情况	晴，现场温度 25℃ 至 30℃
施工单位	吉林省亨通公路建设集团有限责任公司
监理单位	河北通达工程监理咨询有限公司

三、机械设备及项目组织

1、使用主要机械设备和数量

序号	设备名称	型号	规格	数量	状态
1	胶轮压路机	徐工 XP302	30T	1	良好
2	维特根铣刨机	维特根 2000		1	良好
3	山猫清扫机	HT-65A		2	良好
4	双钢轮压路机	CC624HF	15T	3	良好
5	摊铺机	福格勒 S2100	12m	1	良好
6	自卸汽车		20T	34	良好
7	洒水车			1	良好
8	吸尘车			1	良好
9	装载机	柳工		1	良好
10	智能同步封层车	JCS-812		1	良好

2、项目组织机构



四、ARHM13(W) 橡胶改性沥青混合料生产配合比设计情况

1、原材料基本性质

样品产地		橡胶改性沥青：河北交科材料科技有限公司；玄武岩：临城县盛磊石材有限公司；矿粉：邢台太子井；改性乳化沥青：山东弘润石油化工有限公司；机制砂：邢台太子井。			
橡胶改性沥青					
编号	检测项目		技术指标	实测值	结论
1	针入度（25℃，100g，5s），0.1mm		40~60	42	合格
2	软化点 T _{R&B} ，℃		≥60	74.0	合格
3	延 度（cm）5℃		≥10	12	合格
4	密度（g/cm ³ ）		—	1.036	—
10~15mm 玄武岩碎石、5~10mm 玄武岩碎石、机制砂					
规格/编号		检测项目	技术指标	实测值	结论
10~15mm 玄武岩	1	表观相对密度	—	3.022	—
	2	毛体积相对密度	—	2.967	—
5~10mm 玄武岩	1	表观相对密度	—	3.061	—
	2	毛体积相对密度	—	2.994	—
机制砂 mm	1	表观相对密度	—	2.752	—
	2	毛体积相对密度	—	2.654	—

3、ARHM13(W) 橡胶改性沥青最佳油石比 (5.34%) 设计结果

ARHM13(W) 橡胶改性沥青混合料	稳定度 (KN)	流值 (mm)	空隙率 (%)	矿料间空隙率 (%)	沥青饱和度和 (%)	油石比 (%)	验证 结果
试验段配合比	9.46	2.9	4.0	15.6	74.2	5.34	满足要求

五、ARHM13(W)橡胶改性沥青混合料生产配合比验证结果

试铺段施工时项目部对拌和楼热料仓集料进行了再次筛分，筛分结果与生产配合比基本一致。

1、ARHM13(W)橡胶改性沥青试铺马歇尔试验结果

SMA-13 沥青混 合料	稳定度 (KN)	流值 (mm)	空隙率 (%)	矿料间空 隙率 (%)	沥青饱 和度 (%)	油石比 (%)	验证 结果
试验段 配合比	9.47	2.9	4.1	15.5	74.3	5.35	满足 要求

六、施工过程

施工流程：封道→铣刨→清扫→防水粘结层施工→混合料摊铺→路面碾压

1. 封道

我项目部安全人员于8月29日早上，在高速巡警和高速路政的协助下，按《道路交通标志和标线第4部分：作业区》GB5768.4-2017对整个试验段进行封道。

2. 铣刨

路面铣刨作业包括：划线、铣刨，铣刨废料运输，刨边角，清扫余渣，铣刨面复查等几道工序。

划线：确定段落后，技术人员将铣刨面积用粉（石）笔画出来。

铣刨机铣刨：依据工程技术人员提供的铣刨面积和铣刨深度

进行铣刨。

铣刨废料运输：铣刨机铣刨时，通过传输带将废旧混合料装上运输车辆，运到固定地点进行存放。

刨边角、清除余渣：用液压镐(风镐或人工)将铣刨机铣刨面层时(提)入刀自然形成的圆弧与切割机切缝间的少部分残留路面清除掉。

铣刨段路槽内的清扫：采用山猫清扫机清扫，再用道路吸尘车将路槽灰尘吸干净，局部部位及边角人工清扫。做到路槽内每处无灰土、无杂物，确保路槽内清洁、干净。

铣刨面修复：最后对铣刨面进行检查和测量，查看铣刨面是否平整，松散物是否清除彻底，槽壁是否整齐垂直，测量铣刨深度是否合适，记录铣刨后各测点的厚度。经检测合格后，向监理报检批复后，进行下道工序。



3. 防水粘结层

铺筑表面层之前在下承层撒布橡胶改性沥青防水粘结层。沥青用量为 $1.9 \pm 0.1 \text{ kg/m}^2$ ，橡胶改性沥青的洒布温度一般控制在 $180 \sim 190^\circ\text{C}$ 。橡胶沥青从加工到洒布不宜超过 24 小时。采用智能型同步封层车进行撒布，保证沥青与集料撒布均匀。石料覆盖率一般为满铺的 60%~70%。



4、沥青混合料的拌和

沥青混合料采用间歇式拌和楼拌和。拌和楼设置防止矿粉飞散的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的设备。

(1) 材料供给：由 50 型装载机将各种规格矿料投入料仓内，每个料斗按配合比要求连续输送给传送带，由此进入干燥拌和滚筒；冷料的供给量由变速器转速控制，矿料在筒内连续旋转前进，根据中心控制室电子计算机发出的矿料重量指令供料；沥青按输入的用油量自动供给。

(2) 材料的加温：沥青的加温采用导热油设备，用管道直

接对沥青进行加温，矿料的加温通过柴油喷雾燃烧在干燥筒内烘干。

(3) 拌和：对改性沥青混凝土，当矿料在滚筒内加热到足够温度时送到拌和仓内，橡胶改性沥青混合料拌和时间根据具体情况经试拌确定，以沥青均匀包裹集料为度，每盘的生产周期不少于 50~60s（其中干拌时间不少于 15~20s）。橡胶改性沥青混合料出厂温度大于 180℃~200℃，超过 210℃应于废弃。

5、沥青混合料的运输

施工过程中摊铺机前由运料车等候，等候的运料车至少 5 辆后开始摊铺。

运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一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。

摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100~300mm 处停住，空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。

运料车装料后料顶全部用苫布覆盖严实。

沥青混和料运输车的运量略大于混合料拌和或摊铺能力，已经离析或结成不能压碎的硬壳、团块或运料车辆卸料时留于车上的混合料，以及低于规定铺筑温度或被雨淋湿的混合料均应废弃，不得用于本工程。

拉下来的铣刨废料均由地方接收，不会造成二次环境污染。

6、沥青混合料摊铺

在铺筑混合料之前，必须对下层进行检查，将下层清扫干净。正常

施工时的摊铺温度为 165℃；当气温在 10℃以下时不允许施工。摊铺机应以均匀的速度行驶，摊铺机工作速度控制在 2m/min。进行作业的摊铺机具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。摊铺机开工前应提前 0.5~1h 预热熨平板不低于 120℃。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

7、碾压

混合料摊铺后立即进行压实作业，混合料的碾压按初压、复压、终压三个阶段进行，遵循“高频、低幅、紧跟、慢压”的原则进行碾压。初压速度：1.5-2km/h，复压速度：2.5-3.5km/h，终压速度：2.5-3.5km/h。配置 1 台胶轮压路机；3 台振动压路机。初压紧跟摊铺机进行，K063+500-K063+650

采用方案一：初压采用双钢轮振动压路机，驱动轮在前，静压匀速前进，后退时沿前进碾压时的轮迹行驶并振动碾压，碾压 2 遍，初压温度控制不低于 155℃，初压后检查平整度，必要时应予以修整。复压紧接在初压后进行，复压采用重型的胶轮压路机配合振动压路机，先用振动压路机碾压 2-3 遍，再用胶轮压路机碾压遍 2-3 遍，达到相应压实度要求，无明显轮迹。终压紧接在复压后进行，终压应采用关闭振动的振动压路机碾压并紧跟在复压后进行，碾压 2 遍消除轮迹。K063+650-K063+800

采用方案二：初压采用 30t 胶轮压路机的揉搓作用使混合料中的集料重新分布，降低摩擦阻力，使混合料处于易压实状态，碾压 2 遍，14t 双钢轮碾压 1 遍；复压采用 14t 双钢轮振压路机振压 2 遍，30t 胶轮压路

机碾压 1 遍，达到相应压实度要求，无明显轮迹；终压紧接在复压后进行，采用关闭振动的双钢轮压路机碾压 2 遍，消除轮迹。每完成一个作业段严格控制车辆，保证路面清洁。



七、试验结果

设立专人用温度计测量初压、复压、终压温度；

压实温度

工序	规范温度(℃) 范围	温度范围 (℃)	平均温度 (℃)	测温部位	结果
初压温度	≥ 160	161~165	163	摊铺层内	满足要求
复压温度	≥ 135	135~155	148	摊铺层路面	满足要求
碾压终了的表面温度	≥ 100	116~129	122	摊铺层路面	满足要求

2、试验结果及分析

我项目部工地实验室对试验段现场渗水系数、压实度、厚度、平整度、构造深度等技术指标进行检测，均满足要求。

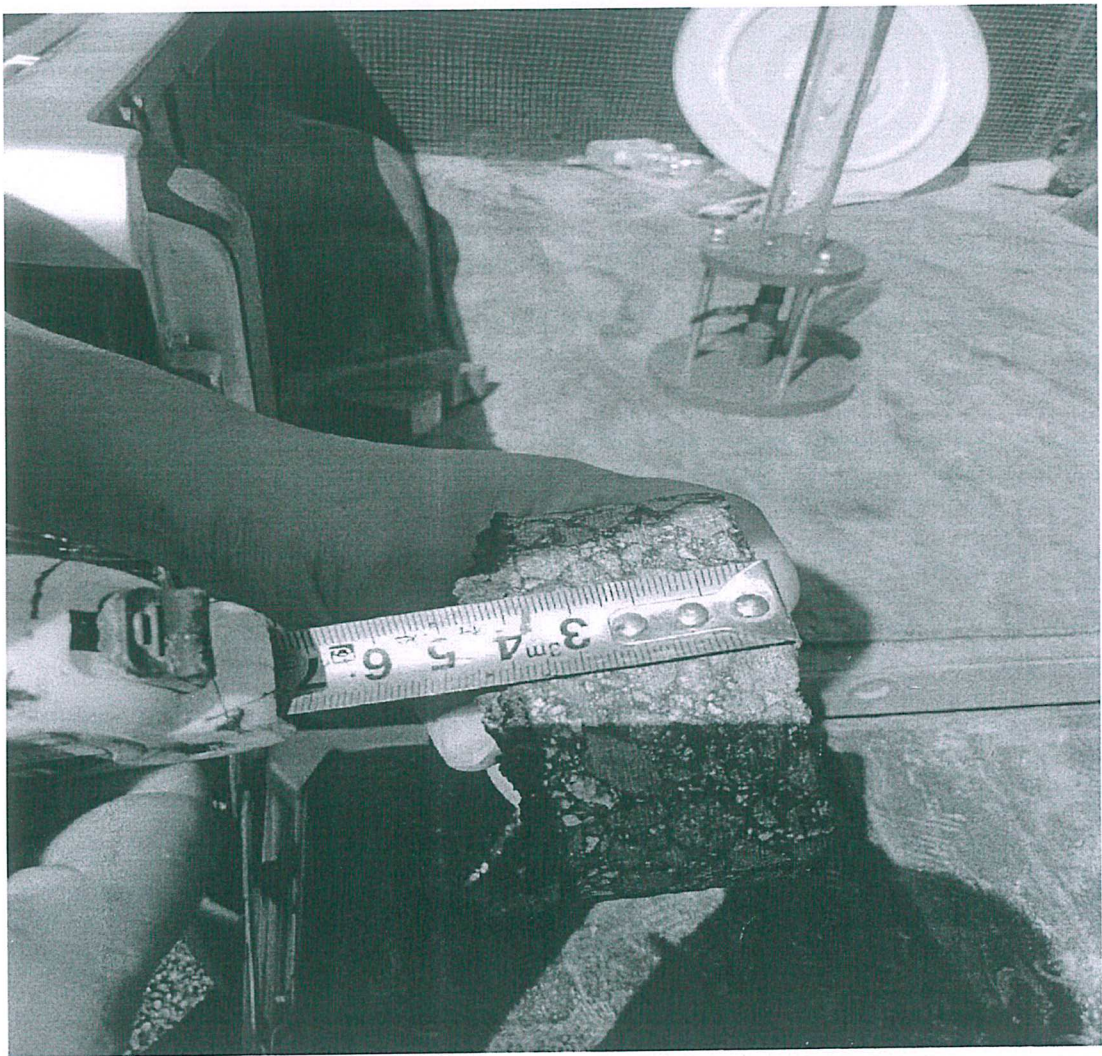
试铺路面实测结果

项目	规范要求	实测结果	代表 值或 平均 值	合格率 (%)
压实度 (%)	≥ 98	99.3, 98.7, 98.1, 98.1	98.6	100
厚度 (40mm)	-10%h	42, 41, 43, 41	41.7	100
平整度 (mm)	3m 直尺 ≤ 3	0, 0, 1.4, 1.2, 1.4, 0.8, 1.0, 1.0, 1.0, 1.6	0.9	100
		1.6, 0.6, 1.0, 0.8, 1.6, 0, 0, 1.2, 0, 0.8		
		1.2, 1.0, 0, 1.6, 0, 1.2, 1.0, 1.4, 1.6, 1.2		
渗水系数	100L/min	78, 96, 90, 93	89.2	100

从压实度数据分析得知，俩种方案压实度都满足要求。根据试验结果及功效原则，第二种方案的压实度更好，宜采用第二种压实方案。

从渗水系数试验数据分析得知，路面渗水系数偏大，根据分析及施工经验排除其他因素最终确定导致渗水偏大的原因在于配合比。在以后施工的过程中微调配合比降低路面渗水系数。

3、施工中树立明显的防护标志牌进行交通封闭。碾压完毕后安排技术员检查碾压后路面收面、边缘压实等情况，发现问题及时处理。



八、预期目标达成情况及结论

1. 机械数量与组合方式

预期目标：大面积摊使用 1 台摊铺机，3 台 15t 双钢轮振动压路机，1 台 30T 胶轮压路机。运输时间一小时，运料车 34 辆。

实际达成情况：根据试铺段情况，摊铺时主要的机械数量与组合方式为：1 台摊铺机摊铺，1 台 30T 胶轮压路机初压、3 台

15t 双钢轮振动压路机强振复压、 3 台 15t 双钢轮振动压路机关闭振动终压收面。运料车 34 辆。满足预期目标及大面积施工要求。

2. 后场拌和生产控制参数

(1) 混合料生产配合比的调整

试验段 ARHM13(W) 橡胶改性沥青混合料的配合比: 比例为 11~19mm 仓玄武岩碎石: 5~11mm 仓玄武岩碎石: 4~7mm 仓玄武岩碎石: 0~4mm 仓玄武岩碎石: 石: 矿粉 = 28.5% : 37% : 3.8% : 19.9% : 5.7%, 含油量为 5.1%。

调整后的 ARHM13(W) 橡胶改性沥青混合料试验段的配合比: 比例为 11~19mm 仓玄武岩碎石: 5~11mm 仓玄武岩碎石: 4~7mm 仓玄武岩碎石: 0~4mm 仓玄武岩碎石: 石: 矿粉 = 28.5% : 33% : 4.8% : 21.9% : 6.7%, 含油量为 5.1%。

调整配合比后路面渗水系数的检测结果为: 37.2L/min, 31.5L/min, 28.9L/min, 41.0L/min, 29.8L/min, 43.3L/min, 相对试验段的渗水系数明显降低, 故以后的大面积施工宜采用的配合比为 11~19mm 仓玄武岩碎石: 5~11mm 仓玄武岩碎石: 4~7mm 仓玄武岩碎石: 0~4mm 仓玄武岩碎石: 石: 矿粉 = 28.5% : 33% : 4.8% : 21.9% : 6.7%, 含油量为 5.1%。

大面积施工时通过对混合料性能的检测, 通过微调进一步提高沥青混合料的均匀性, 同时加强对粉尘除尘量观测及做好

对筛网的定期检查，并加强逐盘在线检查，发现问题及时处理。

3. 材料及施工质量检查结果

根据试拌混合料取样结果数据分析，本次试验段的原材料检验指标符合设计及规范要求，根据试铺路段试验结果分析，各项检测试验均合格，试铺路段的施工质量符合设计及规范。

4. 施工组织等验证。

在本次试验段施工过程中，各管理人员分工明确，机械设备无维修、停顿情况；检测设备齐全，各现场试验数据完全、真实；通讯畅通，指挥到位；摊铺、碾压中管理人员采用手势及指挥，指挥方式明确，无操作失误现象。试验段施工方案的施工组织及管理体系、质保体系、人员、机械设备、检测设备、通讯及指挥方式是可行、可靠的。在大面积施工时，可参照该方案实施组织施工。

5. 正式施工中需改进的若干问题

（1）严格按照规范要求对沥青混合料拌合温度进行控制，做到每车混合料到场温度的测量及记录。在运料车运输过程中、保温布密封覆盖混合料；在已洒布防水层区域，禁止车辆行驶。及时记录沥青混合料摊铺温度。

（2）在摊铺前，检查摊铺机的液压缸等部件。在摊铺过程中增加对作业人员、设备的安全保护措施，并设置专人指挥摊铺机与卸料车辆的配合。

（3）加强对薄弱部位的质量控制，路边及边缘处增加碾压

遍数。

（4）铣刨施工中容易将废料撒落在路上。要加强场内清扫，并注意交通安全。

（5）通过微调进一步提高沥青混合料的均匀性，同时加强对粉尘除尘量观测及做好对筛网的定期检查，并加强逐盘在线检查，发现问题及时处理。

综上所述，本次试验段从工程质量、作业程序、生产组织上基本符合设计及公路沥青路面施工技术规范的要求；我们将积极总结，整改落实试验段施工中的不足之处，严格按照规范施工。因本工程时间紧、任务重。项目全体人员将自加压力、群策群力、倒排工期、精心组织、科学施工，有信心、有能力履行好合同内容。

吉林省亨通公路建设集团有限责任公司

邢临高速公路路面病害处治项目部

2018年9月2日