

高速公路灌缝施工与成本分析岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/551/2021\\_2022\\_\\_E9\\_AB\\_98\\_E9\\_80\\_9F\\_E5\\_85\\_AC\\_E8\\_c63\\_551898.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/551/2021_2022__E9_AB_98_E9_80_9F_E5_85_AC_E8_c63_551898.htm) 石安高速公路全

长234km，于1997年12月30日正式建成通车，最早发现首条路面裂缝是在1998年4月，到目前为止，全路横向、纵向裂缝累计长度达 $46 \times 105\text{m}$ ，灌缝修补工作已经成为日常养护工作中的一项重要内容。现将石安高速公路几年来的裂缝修补工艺及成本分析介绍如下。1. 裂缝修补工艺及方法 裂缝修补方法很多，一般根据裂缝的宽度和深度确定修补工艺。我们根据裂缝宽度将裂缝分为4种：(1)微裂缝，此类裂缝缝

宽 $> 25\text{mm}$ ，裂缝边缘有严重碎裂，并有较多支缝，裂缝两侧有较大错台，会引起车辆剧烈跳动。11非开槽修补法(传统修补法) 非开槽修补法适合对微裂缝进行修补，根据使用材料的不同，这种修补方法可以分为热补和冷补2种。111AH110重交通石油沥青热补施工 机具设备：沥青热熔和喷涂设备(安装在工程车上)。施工工艺：准备工作 备料 加热熔解AH 110重交通石油沥青 清除裂缝四周灰尘 骑缝喷涂热熔石油沥青 抹板抹平 自然冷却 开放交通。112改性乳化沥青冷补施工 改性乳化沥青是液态的混合冷补材料，对机具设备无特殊要求，现场搅拌后人工刮涂封缝(三涂)。施工工艺：准备工作 清缝 工人拌料 人工刮涂一次 固化 二次刮涂

固化 三次刮涂 固化 开放交通(固化时间15~20min)。这些传统的方法经多年的生产实践证明，无论是采用重交通石油沥青还是改性乳化沥青灌缝，随着表层及基层的温度收缩，最多不超过1年，维修后的裂缝又在原灌缝位置重新开裂

，其失效率占86%以上，只好第二年重新修补。这样经常的维修，不仅增加了养护费用，而且频繁的养护作业会造成行车的诸多不便和不安全因素。

### 12开槽修补法

开槽修补法适合于中小裂缝，是国外通用的裂缝处理方法，使用的设备包括开槽机和灌缝机，补缝材料采用针对裂缝修补专门设计的密封胶(改性沥青聚合物)，开槽尺寸至少为1 cm宽，1~3 cm深，开槽的深度、宽度比不应超过2：1，深度比越低越好。开槽修补法施工工艺流程一般分5个步骤。

(1)准备工作。检查开槽机与灌缝机，确保其技术状况良好；根据路面裂缝的具体情况，确定补缝设计方案；启动灌缝机并向密封胶加热罐内添加密封胶，将密封胶加热、搅拌至193℃，不能超过204℃；加热期间将灌缝机拖挂在卡车后面，并把密封胶、隔离墩、安全指示标牌、开槽机和肩背式吹风机等装在卡车上，拖到预定施工地点，将高速公路半幅的一半封闭作为施工区。

(2)开槽。按照设计的开槽尺寸，预先调节好开槽机开槽深度，然后进行开槽作业。作业时，根据裂缝宽度种类情况，及时调节开槽尺寸，满足最低设计要求。

(3)清槽。用肩背式吹风机将槽内的碎渣及裂缝两侧至少10cm范围内的灰尘彻底清扫干净。

(4)灌缝。若在气温低于4℃时补缝，灌缝机须配有预热设备对开槽部位进行预热，若在此温度下不预热就进行补缝，会降低密封胶的粘结力；如果在气温高于4℃时补缝，可不进行预热，一般预热后的补缝效果要好。在密封胶加热温度达到193℃左右时，用灌缝机上带有刮平器的压力喷头将密封胶均匀地灌入槽内，并在裂缝两侧拖成一定宽度与厚度的封层。

(5)养护。用密封胶灌缝后，在密封胶充分冷却并把路面上的碎渣清扫干净后，才能开放交通，一般冷却时间

为15min左右，具体开放交通时间可根据气温情况灵活掌握。经过几年的灌缝实践证明，灌缝失效的最主要表现是密封胶与裂缝两壁未能牢固地粘结，主要与密封胶技术性能、清槽是否彻底和施工时的环境温度有关，因此选择施工季节和适合当地施工环境的密封胶非常重要。

## 2. 裂缝修补成本分析

以下采用石安高速公路5年来对裂缝修补的统计数据为依据，进行成本对比分析。

### 2.1 传统修补法成本分析

根据我单位采用传统修补法几年的施工统计，平均工程造价在25~40元/m左右，工程造价主要受灌缝材料价格变动的影 响，1年内失效率在86%以上，因此5年的工程总造价达到1025~200元/m，平均工程总造价在15元/m左右。

### 2.2 开槽修补法成本分析

选用CRAFECO设备、SS125DC灌缝机和MODEL200开槽机。材料选用CRAFECO宝利福2型，常温下该材料密度为12 kg/L；以开槽后平均宽度为2cm、深度为25cm的中小裂缝为例。

(1) 每延米密封胶消耗费用。填槽用量： $2\text{cm} \times 25\text{cm} \times 100\text{cm} = 0.05\text{L}$   $0.05\text{L} \times 12\text{kg/L} = 0.6\text{kg}$  密封胶1kg价格：1t报价13000元人民币，则1kg即为13元人民币。每延米价格： $0.6\text{kg} \times 13\text{元/kg} = 7.8\text{元}$

(2) 设备折旧费用。该设备折旧费通常以10年为使用期限，每年折旧购价的10%，SS125DC灌缝机和开槽机总价550000元人民币，则设备每年折旧费为 $550000 \times 10\% = 55000\text{元}$ 。每年工作日以300d计算，每天折旧费为 $55000 \div 300 = 183\text{元}$ 。每天正常工作6h可灌缝600m，则每延米折旧 $183 \div 600 = 0.305\text{元}$ 。

(3) 燃料费用。每天正常工作需消耗柴油45L，汽油18L，以每升32元计，则每延米费用： $(45 + 18) \times 32 \div 600 = 0.336\text{元}$ 。

(4) 正常耗损件费用。开槽机刀片每套报价6000元人民币，可开槽6000~28000m左右，以15000m计算，

每延米刀具损耗费为 $6\ 000 \div 15\ 000 = 04$ 元，包括其他维修、配件损耗，费用以06元计。(5)卡车费用。每台班300元，则每延米费用为 $300 \div 600 = 05$ 元。(6)人工费用。正常施工需6人，平均每人每天50元，则人工费 $6 \times 50 \div 600 = 05$ 元。以上6项费用累计得每延米造价为10041元，包括5年内失效返工费用后每延米工程总造价为11元左右。

### 3. 结语

(1)对于传统修补法，虽然施工设备费用投入几乎没有、初期施工造价较低，但其使用寿命最多不超过1年，裂缝密封的效果不好，1年失效率为86%以上，5年内每延米工程总造价为15元左右。(2)对于开槽式修补法，虽然初期施工设备费用投入较高、初期施工造价较高，但其使用寿命大为延长，裂缝密封的效果好，有效率大为提高，使用5年后，开槽式修补处理裂缝的有效率为876%，5年内每延米工程总造价为11元左右。(3)传统修补法适合处理微裂缝和对中小裂缝进行临时应急处理。开槽式修补对中小裂缝进行一次修补可以保持5年以上，一次修补多年受益。(4)高速公路大量横向、纵向裂缝出现高峰集中在开通后2~3年，以后随着路龄的增加开始出现大量支裂缝，对路面的危害性相当大。因此，裂缝修补作为一项主要的日常养护工作，应引起公路养护工作人员的足够重视。(5)目前，开槽修补法的设备、工艺和材料大多采用国外产品，国内有关部门应重视设备和材料的研发，以降低工程造价。

把岩土师站点加入收藏夹 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)