

经验交流：水泥稳定碎石基层裂缝探讨岩土工程师考试 PDF  
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/580/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_8F\\_E9\\_AA\\_8C\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c63\\_580869.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_580869.htm) 把岩土师站点加入收藏夹

一、概述用水泥稳定粗粒土（颗粒的最大粒径小于50mm且其中小于40mm的颗粒含量不少于85%）和中粒土（颗粒的最大粒径小于30mm且其中小于20mm的颗粒含量不少于85%）得到的混合料，视所用原材料为碎石或砾石，简称为水泥碎石或水泥砾石。水泥稳定碎石有良好的力学性能和板体性，其初期强度高并且强度随龄期增长，其力学强度还可视工程需要进行调整。其特点是：强度高，水稳性好，抗冻性好，耐冲刷，温缩性和干缩性均较小，是一种优良的路面基层材料。然而水泥稳定碎石料也有其与生俱来的缺点：主要是脆性大，从而导致对温度和湿度敏感性较强，易因温度变化和湿度变化产生裂缝并反射到路面，导致路面强度和使用性能大大降低，产生冲刷和唧唧浆现象，这也是路面工程不可忽视的病害。

二、产生裂缝的现象水泥稳定集料基层是将一定级配的集料与水泥和水一起拌和后，在最佳含水量状态下碾压成型，经过养生达到一定强度的路面基层结构，此基层是一种半刚性结构。水泥稳定基层容易产生裂缝的同时已是影响沥青混凝土面层破坏的关键因素。这种裂缝，一般在基层顶面沿横向开裂多为等间距，成直线型，缝长不等，缝宽在0.5~3.5mm左右。较早出现裂缝是在水稳层养生过程中开始出现，有的是在沥青混凝土路面通车后在荷载的作用下出现，这是由于水稳层出现裂缝并引起沥青混凝土面层产生相对的反射裂缝

三、裂缝的危害基层裂缝的危害有二个

方面：一是降低基层的整体强度，二是发展后会形成反射裂缝，使沥青混凝土路面相应出现有规则的横向裂缝、起拱。出现第二种情况，若不及时处理，雨水从裂缝内向下渗透，沥青混凝土和基层裂缝缝隙处充满自由水，在车辆荷载反复冲击下，就会使沥青混凝土中粘附在碎石表面的沥青剥离，基层的细集料形成泥浆被挤压出路面，沥青混凝土路面出现坑洞、碎裂、松散，造成沥青混凝土路面早期破损，影响其使用寿命。基层裂缝的危害较为常见，直接影响到了路面行车的速度和安全

#### 四、裂缝产生的原因

对于道路上的半刚性基层，要求其具有较小的收缩性。半刚性材料的收缩包括两个方面，一是由于水分子减少而产生的干缩，二是由于温度降低而产生的温度收缩。基层材料的干缩和温度收缩是引起基层结构产生横向裂缝的主要原因。对沥青面层的开缝特别是反射裂缝的发生有很大影响，另外一个原因是在车辆荷载作用下产生的裂缝。

##### 1、干缩性裂缝：

干缩性裂缝的情况有两种，一是水泥稳定碎石压实成型到正常养护期（一般为7d）的干缩；二是养护期满后到施工沥青封层或透层、摊铺沥青混凝土面层这段时间的干缩。其机理基本上是一样的，只是其损害的程度有所不同。水泥稳定碎石压实成型到正常养护期（一般为7d）期间，由于混合料本身的水份和养护洒水的水分蒸发以及混合料内部水化作用发生的毛细管作用、分子间吸附作用力和碳化收缩作用等，引起基层混合料体积在一定程度上趋于减小而收缩，出现拉裂的现象。如果这段时间天气正常，气温没有太大变化，混合料（基层）从最佳含水量到较干燥的干缩过程可称之为一次性的干缩，其产生的裂缝是有限的。从基层养护期满后到施工沥青封层或透层油、摊

铺沥青混凝土面层之间，如果这段时间间隔较长，自然天气从晴到雨，从雨到晴，风吹日晒雨淋，基层料从“较干燥 饱水状态 较干燥 饱水状态”反复循环作用，水分反复的“蒸发、饱和、蒸发、饱和”，多次重复干缩过程，必然会使基层出现较严重的拉裂现象，在薄弱地方就表现为裂缝，这种破坏在多雨的地区特别明显。养生结束后，如其上为沥青面层，应先清扫基层，立即喷洒透层或粘层沥青、在清扫干净的基层上，也可先做下封层，以防止基层干缩开裂

## 2、温缩性裂缝：

也就是热胀冷缩产生的裂缝。万物都具有热胀冷缩的性质，水泥稳定碎石基层属半刚性体，也不会例外。在水泥路面设计和施工中，设置伸缩缝的做法规范中已有明确的规定，并且在施工和实际中得到广泛的应用，取得了显著的成效。但长期以来，在水泥稳定碎石基层的设计规范或施工技术规范中却没有提出来，这有待于进一步探索。水泥无机结合料内部的不同矿物颗粒组成的固相、液相和气相体，在温差作用中必然会使其产生热胀冷缩的体积变化，从而引起温缩性裂缝。

(1) 固相矿物不同的胀缩性：碎石原材料矿物（主要为 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）组成的热胀冷缩系数为 $8 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，水泥稳定碎石生成的新胶结矿物主要成分为C-S-H凝胶体，热胀冷缩系数一般为 $10 \sim 20 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。由于两者组成的固相复合稳定材料的矿物具有不同的热胀冷缩性，在温度变化时其胀缩值是不相同的

(2) 液相（水）的热胀缩性：自由水、毛细水、结构水、结晶水存在于混合料内部的孔隙中和胶体中，水的热胀缩系数为 $70 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。当温度升高时，可以产生相当大的扩张力使颗粒间距增大而产生膨胀。

(3) 气相的热胀缩性：混合料毛细孔、内部孔隙充盈着气体。夏天

时水稳层内部结构气体体积受热充分膨胀，结构内的颗粒相应充满扩张力。冬季时，原膨胀的气体体积收缩，颗粒内的结构应力减小，产生收缩力，体积变小。当扩张力超过临界值时，水稳层就会产生起拱；当收缩力超过结构拉应力时，便产生横向裂缝。

3、荷载性裂缝 荷载性裂缝一般发生在基层的底部，由于车辆荷载的反复作用，裂缝逐渐向上扩展至表面，车轮荷载作用下产生的裂缝反映在面层，往往不是单独的、稀疏的或较有规则的裂缝，而是稠密的，有时是相互联系的

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)