

灌浆技术在处治旧水泥砼路面中应用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\\_ti2020/580/2021\\_2022\\_\\_E7\\_81\\_8C\\_](https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E7_81_8C_E6_B5_86_E6_8A_80_E6_c63_580893.htm)

[E6\\_B5\\_86\\_E6\\_8A\\_80\\_E6\\_c63\\_580893.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E7_81_8C_E6_B5_86_E6_8A_80_E6_c63_580893.htm) 水泥砼路面是我国公路

路面主要形式之一，在我国公路网构成中占有较大比重。

它具有强度高、刚度大、受温度影响小、使用寿命长等优点。

但水泥砼路面接缝较多，对超载较为敏感，易发生脱空、

唧泥、裂缝等先期病害，从而导致路面的破损。如何治理与

预防脱空、唧泥等病害，搞好水泥砼路面的养护，延长公路

的使用寿命，改善其通行能力，具有十分重要的意义。笔者

参加了上海市某公路水泥砼路面改建工程试验路段施工，采

用灌浆技术处治原水泥砼路面，并对施工单位的各施工项目

进行了跟踪检测，在室内对浆液的配合比进行了对比实验。

灌浆技术在该路段取得了良好的效果。 1、水泥砼面板唧泥

、脱空形成主要原因 唧泥和脱空病害的产生有其内在因素和

外界因素：内在因素是基层本身的质量、组成以及砼面板接

缝状况；外界因素则是汽车荷载和气候变化。我国路面基（

垫）层材料一般都选用稳定类集料，其模量远小于砼面层的

模量。水泥砼路面在重车荷载的反复作用下，板下基（垫）

层将产生累积塑性变形，使砼板的局部范围不再与基层保持

连续接触，于是水泥砼路面板底与基（垫）层之间将出现微

小的空隙，即出现了板下局部脱空，或称为原始脱空区。同

时温度、湿度的变化，以及板内温度的非线性分布，引起板

向上或向下的翘曲，加速了板与基础之间的分离，形成板底

脱空。脱空的出现又为水的浸入创造了条件，当路面接缝或

裂缝养护不及时，雨水从破损处侵入基层，渗入的水将在板

下形成积水（自由水）。积水与基层材料中的细料形成泥浆，并沿面板接缝缝隙处喷溅出来，形成唧泥。唧泥的出现进一步加剧了板底的脱空。这样周而复始，恶性循环，最终导致路面的损坏。

## 2、脱空板确定

### 把岩土师站点加入收藏夹

### 2.1 脱空板确定方法

脱空板可采用人工观察法、弯沉测定法等方法来确定。人工观察法是通过肉眼观察接缝、裂缝、唧泥等情况初步判定脱空。当重车行过，能感到砗板有竖直位移时，或下雨之后，有明显唧泥现象的板块，认为是脱空。这种方法的缺点是主观性强，即便是有经验的工程师也不能避免错判、漏判。弯沉测定法是测试板角弯沉，如果超过某一限值，即认为存在脱空。我国交通部行业标准《公路水泥砗路面养护技术规范》（JTJ073.1-2001）（以下简称《规范》）中也明确规定水泥砗面板脱空位置的确定可采用弯沉测定法。

### 2.2 检测方法

上海某公路试验段为一级公路，建于1997年，设计板厚24cm。主要采用弯沉指标来确定脱空板。首先选取水泥砗面板荷载最不利作用位置作为检测点，宜选取横缝及纵缝附近的点。采用两台5.4m长杆弯沉仪及BZZ-100标准轴载（后轴轴载为10t）测定车。检测点分主点、副点。主点位于板横缝前10cm，加卸载。副点在横缝后10cm，无荷载（正常行车方向为前）。将一台弯沉仪置于主点，即测定车的轮隙中间；另一台弯沉仪置于副点处。分别测定主、副点弯沉（按前进方向右轮测试）。右轮处于纵缝30cm左右。在《美国路面修复手册》中规定，凡弯沉值超过0.635mm的，应确定为板块脱空。根据我国公路修建状况和检测仪器的实际情况，有关专家推荐凡弯沉值超过0.2mm的，应确定为面板脱空（详见规范）。在本实验路段，采用双指标控制，即主点弯沉大

于0.2mm或差异弯沉（主点-副点）大于0.06mm的，均认为板底可能出现脱空现象。

### 3、加固机理

在现有砼路面设计理论中，我们把砼板看作是小挠度弹性薄板，其假定条件是面板与地基间完全接触（不脱空）。同时砼板是一种准脆性材料，抗压强度高、抗弯拉性能差。在正常情况下，面板均匀支承时，无论荷载作用位置，应力都较小。而一旦脱空，板角处由于基础支撑的丧失处于悬臂状态，板内将产生过大的应力、剪力，砼板很快达到极限寿命。水泥砼面板灌浆是通过注浆管，施加一定压力将浆液均匀注入板底空隙、板下基（垫）层中，以充填、渗透、挤密等方式，赶走板底、基层裂隙中的积水、空气后占据其位置，经人工控制一段时间后，浆液将原来的松散颗粒或裂隙胶结为整体，形成一个良好的“结石体”。灌浆改善了板底原有受力状态，恢复板体与地基的连续性。达到加固基础，治理病害的目的。

#### 3.1浆液材料基本要求

常用的水泥浆材料包括：水泥、粉煤灰、水、外加剂等。将浆体制成 $7.07 \times 7.07 \times 7.07$ cm立方体试件，标准养护7d，其抗压强度应到5MPa以上。浆体应具有良好的可泵性、和易性、保水性，浆体过稠不能均匀布满板底空隙，浆体过稀，干缩性大。在施工中，笔者认为为防止浆体的干缩，浆液中宜掺加一定量膨胀剂。流动度是影响可灌性的主要因素，一般流动度越高，可灌性就越好。由于在现行规范中未对此做明确规定，参照预制梁板压浆施工经验，采用水泥浆稠度试验漏斗（体积 $1725\text{ml} \pm 5\text{ml}$ ），以浆体自由全部流完的时间作为流动度来控制（详见《公路桥涵施工技术规范》JTJ041-2000附录G-11）。其中，在室温条件下，纯水的流出时间为8s（室内试验结果）。表1列出了在标准条件下，不

同水灰比、不同材料配比之间的流动度结果及试件强度。从表中可发现水泥净浆不管掺或不掺减水剂，其流动性都比相同条件下水泥粉煤灰浆体的流动性要好。因此，可以看出，二级粉煤灰单位体积的需水量要大于水泥。文献（1）中提出：对于不掺减水剂的水泥净浆，其流动度不应小于16s；掺减水剂的浆体可减小到12s；流动度最大应不大于26s。在施工中，笔者认为浆体流动度不宜过小，控制在20-30s之间较好。否则会产生泌水现象。

3.2 试验资料从表中可看出，在相同水灰比情况下，流动性随着水泥与粉煤灰的比例产生变化。同时，粉煤灰比例也影响水泥浆的后期强度。在相同条件下，水灰比越大，则浆体的强度会逐渐降低，因此，不宜采用过大的水灰比；根据上述试验结果，在施工中采用的浆液配比为：水泥:粉煤灰:水:早强剂=1：0.5:0.7 0.5%。在取得大流动性的前提下，保证了浆液的强度。

4、灌浆技术的实施孔位布设一般为3-5孔，应根据砗面板尺寸、裂缝状况以及灌浆机械等确定。灌浆孔大小应和灌注嘴大小一致，一般为5cm左右。灌浆顺序从沉降量大的地方开始，由远到近，由大到小。灌浆压力的控制应视砗板的损坏及脱空情况具体确定。当浆液从接缝处或另一注浆孔冒出，就可认为完成该孔注浆,即停止注浆，迅速移至另一注孔继续作业。压力一般控制在1MPa-4MPa之间，并停留3min-5min，效果较好。

5、灌浆效果评定 灌浆后，应在7d龄期后，再次测量主点弯沉值和副点弯沉值。当主点或差异弯沉值均低于设计要求值时，可认为灌浆效果已经达到。试验段灌浆前后弯沉资料见表2（单位：mm）。表2中灌浆前数值均大于控制指标，认为板底出现脱空，需灌浆处治。从检测资料可看出，原砗面板通过灌浆

提高了板底承载力。6、经济效益评价 灌浆处治旧水泥砼路面早中期破坏与“换板”相比最大的优点就是利用原路面板。其直接成本随脱空情况及处治目的不同而不同，一般介于1030元/m<sup>2</sup>左右。“换板”翻修砼路面每m<sup>2</sup>成本一般需120140元。与后者相比，前者的直接成本明显低。灌浆作为一种治理砼路面病害、及时可行的科学养护技术，具有成本低，见效快，操作简便，对车辆行驶影响小，受自然因素影响小等优点。在公路施工和养护工程中，具有可观的经济效益和社会效益。7、结语 7.1灌浆技术作为一种新型的加固技术，可广泛地使用到公路施工其他方面，如：高速公路桥头跳车、软土地基处理、机场路加固等。而且由于其处治质量主要控制指标弯沉与旧板加铺沥青砼面层的设计指标相吻合，具有一定科学性，所以也适用于旧板加罩沥青面层的旧板加固中。7.2大多数破损板本身的质量良好，病害主要是由于下承层造成的。有关资料建议灌浆钻孔深度一般为砼板底3-5cm，根据施工经验，钻孔深度应穿透基层达到垫层中。传统的“换板”只能改善板本身状态，而板下灌浆通过灌浆压力可把浆液渗透到相邻砼板下，起到灌浆一块板加固几块板的作用。7.3产生脱空板的原因有：填缝料的失效，水的浸入，基层材料中的细集料。因此，必须加强接缝的养护，及时疏导路面积水，来预防防治路面先期病害。在基（垫）层施工中，应严格控制混合料中的细集料含量。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)