

压力注浆技术处理桥头搭板脱空浅析病害岩土工程师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E5_8E_8B_](https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E5_8E_8B_E5_8A_9B_E6_B3_A8_E6_c63_536248.htm)

[E5_8A_9B_E6_B3_A8_E6_c63_536248.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/536/2021_2022__E5_8E_8B_E5_8A_9B_E6_B3_A8_E6_c63_536248.htm) 1、引言 在目前运营的高等级公路中，普遍存在一个问题：路面在台背回填处出现不同程度的沉降断裂(沉降值一般为10~30cm，有的甚至超过60cm)，使车辆通过时产生跳跃和冲击，从而对桥涵和路面造成附加的冲击荷载，使司机和乘客感到颠簸不适，甚至造成车辆大幅度减速，严重的可导致交通事故。因此，如何解决正在运营中的高等级公路桥头跳车问题，要从理论与施工上进行摸索和探讨，提出切实可行的方法。沪宁高速公路江苏段桥梁两侧引道均采用了桥头搭板的过渡型式，随着通车年限的增长，桥头引道段由于地基土质不良造成的沉降、台背填料压缩引起路基的沉降、刚柔突变引起的沉陷等因素，造成搭板与原二灰碎石基层之间存在不同程度的脱空现象。在长时间车辆荷载的不断作用下搭板渐渐变得松动，搭板尾部沥青砼表面产生横裂，加之雨水的渗入，产生了啃边、唧浆甚至破损，形成跳车这一常见的病害。由于桥台背沉陷、断裂而形成了台阶，使车辆的行驶速度受到不同程度的影响。车速的降低幅度与台阶高度、路面类型、道路等级、车辆类型和行驶的初速度等有关。根据实地观察和有关资料调查表明，当桥头台阶达1.5cm时，会对车速产生明显的影响，台阶每增加1cm，速度就会降低3km/h左右；而当台阶高达5cm时，车辆行驶显著减速，其减速幅度平均可达9~13 km/h，对行车安全产生严重影响。一般来说，汽车遇到桥头台阶，要提前150~180m实行减速，驶达台阶以后还在大约相同的距

离进行加速以恢复正常速度行驶。当然，司机的心理状态，对道路的熟悉程度等，对通过台阶时的速度降低也有不同程度的影响。

2、注浆原理

由于搭板的松动，其尾部沥青混凝土面层的损坏找不到一次性根治修复的措施，刚修复不久又很快拉开，周而复始。针对旧路桥台搭板尾端、涵台两侧约5m范围内出现的不同程度的不均匀沉陷问题，采用注浆加固措施处理，即利用液压、气压将水泥浆注入路基，在粘性土路基内发生径向劈裂，浆液沿裂隙流入土体，并将土体切割成不规则的块体，在块体之间形成互相穿插的胶状水泥结石，粘性土又受到充填浆液时的压缩，形成一种复合型岩土，防止或减弱路基再下沉；在用碎石土、砂砾土填筑的路基内，浆液以渗流或紊流的方式渗入路基土孔隙，从而提高了路基强度和刚度，填实搭板脱空部分，让搭板不再松动。压密注浆形成的土能使路面搭板上抬，使桥头路面回升，是用浓浆置换和挤密土体的过程。通过注浆形成的水泥柱柱体也可做为半刚性基层的桩基础，有效地支承路面结构层，起到双重作用。

3、注浆材料的选择及配比

注浆材料的选择主要从三个方面考虑：一是适应快速修补的需要，应做到当天注浆当天就要开放交通，早期强度要来得快；其次是要满足压力注浆设备的需要，操作简捷，有较好的流动性；三是从经济指标分析，应具有可推广价值。注浆材料可利用树脂胶和早强砂浆，从试验结果看，几种材料似乎均可选择为注浆材料。但树脂胶成本太高，没有太大的推广价值；添加超早强剂的砂浆基本能满足上述三点考虑，最终我们确定用超早强砂浆进行施工。压浆材料的选择非常关键，原来一般选用水泥浆液加添加剂，但是，存在凝固时间不易控制、和易性不

好、体积干缩等弊病。在施工中选用了水泥:水:水玻璃:注浆剂:黄砂=10:5:0.5:0.5:2的高水速凝材料，采用现场搅拌，材料凝结时间可以调控，材料混合后，凝结时间可控制在10-60分钟，早期强度高，2小时可达到1.5Mpa以上，混合料也可以和周围土颗粒发生反应，形成强度，混合料凝固过程及凝固以后不收缩。

4、现场交通管制 在高速公路上进行养护作业，既要能确定自身的施工安全和施工质量，同时也要保证车辆的正常通行，所以交通管制方案十分重要。理论上，早强砂浆终凝时间较长，终凝之前它的抗扰动性较差，要想保证注浆的质量，应当采用借道行驶的交通管制办法，但这会给施工管理和车辆通行带来不便。在实际施工中，封闭行车道和超车道，拉长作业警戒长度，尽可能把车辆引向停车道行驶，最大限度地减小行驶车辆对注浆搭板部位的扰动。由于沪宁高速扩建施工正在进行，计重收费和限制三轴以上货车的通行，为注浆实施提供了条件，扰动性减少，但是也存在着与扩建施工相互干扰，所以在施工组织上要统筹安排。

5、压力注浆的现场实施

5.1 可以在桥头搭板存在跳车病害的路段采用探地雷达车对桥头搭板做一次数据采集，以便确定脱空部位及程度。也可以利用钻芯试验确定脱空规律，从现场钻芯后测得，靠近台背部分最大脱空达11cm，往尾部逐渐呈递减状态，到了尾部脱空基本在0.5cm以下。其横向上基本脱空程度基本相同。

5.2 施工设备的配套

a.90KW可移动式发电机组
b.钻芯取样机
c.强制式砂浆拌和机
d.砂浆压浆机
e.水车、卡车
f.钻孔机

5.3 施工步骤

a.注浆口和出气口的设置 出气口原则在搭板的四周边缘设置，且不宜过多，一般认为5~6个即可；注浆口宜设置在搭板横向居中位置，纵向上距离台背1

~ 2米处。注浆口和出气口的布设需要用钻孔机钻孔，操作时间较长，这道工序可以提前安排，如果有条件的话，可以用探测仪确定钢筋的位置，避开钢筋从而节约钻孔的时间。注浆孔间距为1m，采用梅花形布置，单个孔深2m。

b.砂浆拌和在注浆前应进行室内配比试验和现场注浆试验。严格按照配合比将一定数量的水泥、黄砂、早强减水剂加入强制式砂浆拌和机内先行干拌后，再加入一定数量的水，泥浆水灰比可取0.5~1，也可加入1~2%的速凝剂或0.3%的三乙醇氨，拌和时间不少于3分钟。

c.注浆 将拌好的砂浆通过压浆机从密封的固定注浆口压入砂浆，砂浆在压力作用下会很快流向各出气口部位，待某个出气口溢出砂浆时即行用预先准备好的木塞塞紧出气口，所有出气口都溢出砂浆后注浆工作即告完成。压实注浆应保证封闭泥浆凝固后方可进行，充填微收缩的部分，使搭板和已注浆部分没有空隙。注浆压力1~5Mpa。

单个注浆结束标准： 注浆压力逐步升高，达到设计终压并继续注浆10min以上。 水泥浆注入量达到设计数量，且结束时的进浆量在20~30L/min以下。注浆路段注浆孔完成后，进行效果检查和评定，不合格者补充钻孔注浆。注浆结果评定标准： 对注浆过程中的各种记录资料综合分析，注浆压力和注浆量变化是否合理，是否达到设计要求。 桥台两侧各取3个注浆孔作为检查孔。检查孔应钻取岩芯，观察浆液充填情况。施工时可根据实际情况合理调整施工参数。在注浆范围内，注浆顺序应由外往内进行，即先注路基两侧及桥台远端的土体，与桥台台身一起形成一个封闭圈，再注圈内土体。注浆压力由小到大依次施加，避免一开始就采用大注浆压力。最后以桥涵搭板的平面标高和冒浆情况为检测手段，以

保证桥涵与路面的顺接和搭板加固的质量。要详细记录压实注浆过程中的冒浆情况，判断土体的挤密效果。

d.路面沥青砼铺装层恢复 注浆结束后要及时对钻孔部位的铺装层用沥青砼进行修补性恢复，以确保行车安全。并用水对路面进行清洗，保持路容路貌。

e.几点需要注意的事项 准备要充分，应有施工组织设计及技术措施。材料要事先过筛再运到现场；各种设备的性能保证完好；注浆必须早开工，注浆结束后保证有足够的时间让砂浆成型，天黑之前开放交通，把行车扰动减少到最小程度。施工时间选择在夏季高温季节，考虑光照时间长，砂浆强度来得快。压力注浆主要是要能形成压力，所以注浆口必须密封，这样砂浆才能充实每一处空隙。注浆前需认真检查搭板四周有没有空洞或缝隙，特别是台帽下的锥坡。而且，由于道路扩建，边坡和桥台锥坡已经开挖，要在注浆过程中有专人负责检查是否存在跑浆及漏浆现象，这类问题必须先行封堵。混合料需要有一定的和易性，以方便施工。严格控制配比，以保证注浆的混合料结硬后不能有多余水份。保证混合料有一定的膨胀性。注浆压力若控制不当，容易产生鼓包破坏原有路面。

5.4效果验证 注浆后通过钻孔取样，检查搭板是否已经与砂浆连成一体，无脱空现象，车辆通过时无抖动现象。

6、经济指标分析 根据处理每一整座桥梁的机械台班和材料用量，正常处理每处搭板约需3万元左右。

7、结论和建议 用超早强砂浆进行压力注浆处理桥头搭板脱空现象，实践证明此技术是可行的，从成本分析经济指标看，具有一定的推广价值。注浆工程应用范围较广，还可以用于处理高填方路基沉陷，水泥砼面板底部脱空等工程。相信经过建设者的不断改进，压浆技术必将会发展得更加

完善。（百考试题岩土工程师__）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