

聚氨酯高聚物地基注浆加固充填材料

产品名称	聚氨酯高聚物地基注浆加固充填材料
公司名称	山东亿博润新材料科技有限公司
价格	10000.00/吨
规格参数	
公司地址	山东省滨州市无棣县新海工业园内
联系电话	18905336379

产品详情

高聚物注浆技术;高速公路;养护工程;应用

高聚物注浆技术是指在进行路面养护的过程中，应用高聚物材料进行注浆处理，高聚物的密度相对较小，且无明显的收缩反应，在维修之后，附加应力比较低，在高度膨胀的状态下，材料的体积迅速膨胀，其自由膨胀度比例较大，能够填充脱空以及裂缝，同时还可以将周围的介质进一步压实。因为高聚物材料能够高速固化，且在短时间内能够提升整体的强度，材料弹性较好，抗拉强度比较高。高聚物材料的耐久性更好，其防水性能优良，未能维持材料稳定状态。因为注浆的孔径相对比较小，对于结构物明显损失，施工相对更快，无需进一步养护，对于正常交通出行的影响比较小，材料应用时不会造成对于环境严重的污染。

1 高聚物注浆技术概述

高速公路养护工程中应用高聚物注浆技术，能够脱空填充水分，使其沿着薄弱部位向路面结构中流入，受到车轮的荷载影响，整体的动水压力较大，荷载以及水共同作用使得路面的下方存在一定的脱空情况，这些脱空会导致各种沉降、坑洞以及裂缝的产生，影响路面的稳定性，使得路面结构被进一步破坏，而通过具有高膨胀以及防水作用的高聚物材料，能够将地下的积水排空，阻止脱空延伸避免产生新的裂缝。高聚物注浆技术能够进一步来对路面进行脱空以及密封，稳定性较好，可以防止水的侵入，对于大部分的道路而言，通过密封接缝以及裂缝来避免水的渗入，借助于注浆后材料的膨胀作用来进行固化填充，形成稳定持久的防水层[1]。

2 高聚物注浆施工工艺

在注浆之前首先应该明确注浆的位置，做好此路段的交通管制，确保工作人员的人身安全，以便后续能够持续开展各项工作，在施工人员进入场内后对此路段进行注浆施工，根据高聚物的注浆施工技术要求确定注浆孔的位置，通过自动漆进行路段标注，以便于后续进行钻孔。在进行钻孔的过程中，应该仔细检查钻孔的位置，将钻杆垂直对准标识的孔位，将钻机开启后均匀进行钻孔操作，待到预定位置后反复进行钻探，使得孔径能够上下贯通，以便于开展后续的各项注浆操作，在完成钻孔后，做好路面的污物清理，防止产生灰尘以及污物造成环境污染，应该严格控制钻孔的实际位置，使其误差范围在5 cm以内，钻孔的深度应该与设计深度相适应。在注浆之前应该根据注浆的深度选择设备进行注浆管道的截取，将注浆管插入至设计的孔径深度，如果需要持续注浆至路基或其内部，则需要用铁质或铜质进行后续的注浆操作，做好注浆帽凹槽清理，将注浆帽紧密安装在管道的上端口，防止发生松动的情况，为了确保注浆的压力，在完成设备的调试后，将不同的材料分别向注射枪口输送，做好注浆输送管道速度的调节，不同高聚物材料在输送到目标位置后会发生化学反应，能够对脱空区进行填充，发挥路面病害高效处理的目的[2]。如果在注浆之后未能及时地进行注浆孔的处理，则很可能会发生污染物的扩散，导致路面受

到侵蚀，造成路面的完整性受到破坏，通常应用密封胶进行道路的处理，将其加热到一定的温度后，在注浆孔的内部灌入，如果灌注的平面相对较低发生密封胶高的情况，则需要将其完全整平。在完成注浆工作后用湿抹布进行清理，借助于清扫工具进行施工区域的清洁，使用吹风机完全清理干净后，可开放交通。在进行施工的过程中，如果存在路面基层强度不高的情况，则可以借助于高聚物注浆技术进行处理，首先明确注浆路段的位置，确定位置后进行注浆孔的钻探，放置注浆管道后进行封孔，做好现场环境的清扫，随即开放交通。在进行注浆孔的布置时，应该考虑实际路面的实际情况，合理布置孔位。

3 实际施工工艺流程分析

以一高速路段为例进行施工工艺流程的分析，此路段全长为95 km，行车的车速为100 km/h，注浆路段为四车道的形式，此路段运营时间为8年。在进行施工的过程中，首先应该明确施工的具体路段，确定裂缝处信息后，根据公路路面的实际情况，制定科学合理的施工方案。参照裂缝的具体布置形式，计算注浆孔以及裂缝之间的实际距离，做好注浆孔的位置标注，其距离参数为30 cm。注浆孔以及裂缝之间的距离为30 cm，将车道宽度向两端延长，确定横缝的宽度，其长度为注浆孔的外围延长1.5 m，确定总面积。图1为横缝注浆孔布置示意图。

在进行钻孔时首先应该做好精确度的检查，在正式进行钻孔时，明确具体的孔径定位，在施工的过程中，通过电锤钻杆确定孔位，随后将钻机打开，在钻进的过程中维持适当的速度，在完成钻孔后，还可以多次反复钻孔处理，维持注浆孔径的上下联通，合理设置孔径参数，使其深度能够达到路基的顶面，在施工的过程中，应该维持路面的清洁防止造成路面的严重污染[3]。在进行钻孔的过程中，在冲击钻上安装一定直径的短钻头，利用经过处理的铁盆进行钻孔处理，防止灰尘的扩散。完成注浆施工后，对比前后弯沉降值的变化情况，根据FWD进行数据的准确测量，测量结果如图2所示。

由图可知，在完成注浆施工之后，水泥混凝土路面的弯沉值有不同幅度的落差，实际的弯沉变化与注浆前的弯沉情况有密切的关系。以51测点为例，其注浆前的弯沉值为936

μm ，在完成注浆之后进一步降低到198 μm ，其弯沉值降低幅度相对于28测点更高，对单点的弯沉值进行分析，可知在注浆施工前，无论路基的密实度大小，高聚物注浆均能够实现加固的效果，尤其是在板下存在严重的脱空的情况下，通常脱空越严重，则注浆的效果越明显，而在完成注浆后，其道路的弯沉值的离散型越小[4]。通过分析图2可知，部分测点存在在完成施工操作后的弯沉值升高的情况，对于测

点45而言，其注浆前的弯沉值为380 μm ，在完成注浆之后持续升高，导致弯沉值升高的原因包括多方面，如果在施工的过程中，未能严格执行各项操作，出现一系列的疏忽，使得注浆量相对较小，则高聚物在完成反应之后，整体密度值较低，因而所产生的膨胀力无法有效支持周围土体的平衡。而如果此处的脱空情况比较严重，使得钻孔的位置未能达到脱空区域，也会使得注浆无法顺利流入关键位置。为了更好地了解此地区的高聚物注浆施工的实际效果，对自投入使用后路面正常注浆后的弯沉数值整理分析，对比分析可知，一般车道的注浆前道路的弯沉值平均为542.5

μm ，在完成注浆操作之后，其沉降值明显降低158.7 μm ，降低的幅度高达62%，由此可见，此次工程在进行注浆填充的过程中，应用聚氨酯高聚物注浆技术具有显著的加固效果，提升了整体施工的质量。

4 路用性能评价

为了更全面地评价路面的性能，从路面的破损情况以及弯沉情况两个维度进行判断，在通车三个月后，高聚物的性能材料基本已经稳定，养护检修人员对此路段进行验收评估，判断路面的破损情况，通过高聚物注浆技术以及其他修复技术的联合应用，确保路面破损情况的等级，因为行车道的车辆载荷作用较高，且行车道路的路面情况相较于车道路面更差，路面的平均PCI较为优良，而通过高聚物的注浆技术能

够有效地实现对于路面病害的处理。在进行路面的弯沉情况检测时，利用落锤式弯沉仪进行路面的弯沉变化情况分析[5]。因为高聚物注浆技术使得路面承载能力提升，注浆弯沉平均值前后变化明显，注浆后的弯沉平均值下降幅度高于26%，而全部的测点弯沉平均值降幅高达28.5%。

5 结语

通过高聚物注浆技术能够提升道路的整体质量，改善施工工艺，同时更加便捷地实现对于病害的修复，降低基层路面的维护成本。本文主要分析了高速公路的高聚物注浆技术在高速公路养护工程中的应用，旨在提供公路路面养护以及病害检测修复的新方法，对于我国高速公路路面使用寿命的提升具有重要意义。

聚氨酯高聚物注浆材料性能要求

表1 聚氨酯材料A组份技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
外观	/	油状液体	目视
粘度（25℃）	Pa.s	0.6	GB/T 12009.3
比重（25℃）	g/cm ³	1.22 ~ 1.25	GB/T 4472
-NCO含量	%	30.2 ~ 32.0	GB 12009.4
酸度（以HCl计）	%	0.05	GB 12009.5
水解氯含量	%	0.2	GB 12009.2

表2 聚氨酯材料B组份技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
粘度（25℃）	Pa.s	1	GB/T 22314
比重（25℃）	g/cm ³	1.0 ~ 1.2	GB/T 15223
外观	/	油状液体	目视

表3 聚氨酯材料聚合物技术要求

检测项目	单位	技术要求	试验方法
反应开始时间（25℃）	s	10 ± 5	JT/T 280
反应结束时间（25℃）	50 ± 20		

自由泡密度	kg/m3	400~500	GB/T 6343
重金属	/	符合标准卫生要求	GB/T 17219
环保性	/	不对水质造成污染	/
膨胀比		1 ~ 25	附录A
尺寸稳定性 (-30)	%	0.5	GB/T 8811
尺寸稳定性 (80)		1.5	
水中发泡密度保持率	%	90	水中发泡密度/同样条件下 不在水中发泡密度
泡沫外表皮		表皮无分化现象	水中发泡 目测