

钻孔灌注桩桩底后压浆应用与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_ti2020/542/2021_2022__E9_92_BB_E5_AD_94_E7_81_8C_E6_c63_542529.htm

随着我国城市建筑的不断发展，对桩基础的承载力提出了更高的要求。一般方法是加大加深桩身，然而这将大大提高单桩的成本和施工难度。同时由于钻孔灌注桩施工工艺本身存在桩的缺陷，尤其是灌注桩桩底存在的沉渣很大程度上影响着桩的承载力。灌注桩后压浆技术很好地解决钻孔灌注桩施工工艺本身存在着桩的缺陷，并提高了桩的承载力。灌注桩后压浆技术是土体加固技术与桩工技术的有机结合。要点是在桩身砼达到预定强度后，用注浆泵将水泥浆或水泥与其他材料的混合浆液，通过预置于桩身中的管路压入桩周或桩端土层中，桩周（身）压浆会使桩土间界面的几何和力学条件得以改善，桩端压浆将使桩底沉渣、施工桩孔时桩端受到扰动的持力层得到有效的加固或压密，进而提高桩的承载力。在上海河滨围城工程的施工中，我们采用灌注桩后压浆技术并取得了很好的效果。

一、桩端后注浆施工工艺分类 目前可归纳为两大类。一类是在桩底预置柔性注浆腔（囊），通过桩内预置的导管向腔中压入水泥浆形成扩大头，并挤压加密周围土体，简称桩底封闭式后注浆法。另一类是在桩底由预置管式单向阀与内导管组成后压浆装置，简称开式后压浆工法。上海河滨围城工程采用的是开式后压浆工法。

二、桩端后注浆方法技术 当桩沉入土层后，由于地层和施工工艺等因素造成的桩底沉渣，是属于高压缩性、低强度的流塑型沉淀物。采用开式桩底注浆工法，将配制好的水泥浆往高压浆泵加压，沿事先预埋于

钢筋笼上的注浆管，使水泥浆在高压力作用下冲击导管底部的单向阀，水泥浆将渗入或劈裂注入桩底部一定范围的疏松土层中，固化沉渣。而且通过渗透注浆（粗粒土）或劈裂注浆（细粒土）作为对桩底一定范围的土体相应的加固，同时有一部分水泥浆沿软弱桩土界面上扩至桩底以上的桩侧部（一般可高达10~20米）。

三、河滨围城桩基试桩实例

在上海河滨围城桩基后压浆试桩（完成试桩3根），试桩桩长48米，设计桩径0.8米，混凝土强度等级为C30，采用桩底预置管式单向阀与内导管组成后压浆工艺，故钢筋笼采用通长配置。采用两对半镀锌钢管，浆泵压力1~2MPa，水灰比为0.6:1，并配以少量的膨胀剂，每根桩的水泥用量约1000~1500公斤。

1、水泥浆体当水灰比小于0.8特别是达到0.5~0.6时，水泥浆体是塑性体而非牛顿体，在小管径管内流动时较困难，需要克服较大阻力，要求加大供浆泵压。虽然压力大易于流动，但会使浆液在浆管出口及渗入胶腔中的流动状态和条件出现变化，如紊流等，这将不利于渗入注浆与压密扩腔作业。因此，国内外许多注浆工法都建议，对水灰比小于0.6的浆液注浆时，注浆管径不小于30毫米。河滨围城桩基后压浆试桩注浆管径为30毫米。再者，为增加浆液的流动性，加入适量的木钙等减水剂是可行的。同时加入少量的浆液悬浮稳定剂。浆液结石率一般为85-88%，平均为86%，在腔内充填粒料设计合理，浆液中加必要的防止失水收缩的微膨胀剂，会取得更好的注浆结石效果。

2、注浆用水泥材料宜选用PO型普通硅酸盐水泥，而不宜选用PS型矿渣水泥，后者早期强度低，干缩性大，且抗碳化能力差。

四、承载性能测试及机制分析

1、首先应了解灌注桩本身的完整性，可采用注浆管在注

浆前1~2天对桩进行超声波测试，判断桩自身是否存在离析、夹泥、断桩等严重缺陷，最终了解、判断其桩身的完整性；若桩本身存在缺陷，即使注浆再多也无法达到提高承载力的目的。

2、用底应变反射波测试，可以了解桩身完整性，同时了解桩底的沉渣情况。在实测中当桩底的沉渣多时，动测波形中可明显见到桩底反射，注浆后再进行动测时，桩底反射已基本见不到，说明在桩底注浆后，由于桩底沉渣中的孔隙部分被浆液所充填，散粒被胶结，土体强度和变形模量大幅度地提高，其 E_p 和 V_p 均与混凝土桩相接近，反射系数较小，动测波形图中反射曲线趋近于零。

3、通过对试桩的静载试验（分注浆前和注浆后两次进行），实测Q-S曲线，注浆前、后，桩的沉降及极限承载力均有明显改善。

五、结论

1、采用后压浆工法对提高基桩竖向承载力的效果是显著的。提高幅度与采用的工艺参数、方法、持力地层条件及桩的长度（入土深度）等因素有关。

2、由于桩端持力层的压力注浆，在桩底和桩周形成砂卵石土浆仓，并与桩身端部胶结成整体，可视为改变桩型形成了扩底桩，因此，注浆后提高了桩土的承载能力，增强了桩端持力层的刚度，使得单桩承载力从注浆前到注浆后其增幅值超过20%，同时扩大了桩端土和桩周土的刚度比 E_p/E_s ，调整了桩体荷载的传递量，使 Q_{pu}/Q_u 值由注浆前的20%左右调整为注浆后的50%左右，而 Q_{su}/Q_u 则由注浆前的80%左右降到注浆后的50%左右，从而极大地增加了桩的抗荷载能力。

3、注浆后减少了桩底的沉降量，试桩在注浆前当荷载增至7200kN时，桩顶沉降仅为8.77毫米。同样荷载下，桩顶沉降仅为8.77毫米，由此可见桩底注浆在很大程度上改善了桩的沉降指标。（百考试题岩

士) 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