

单管旋喷注浆法的施工控制岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/556/2021_2022__E5_8D_95_E7_AE_A1_E6_97_8B_E5_c63_556213.htm 摘要：单管旋喷注浆法是一种有效形式。本文介绍了单管旋喷注浆法的定义，以及在设备选型、试桩、施工准备、施工工艺流程、设计参数及要求、质量检验等环节的施工控制。关键字：高压喷射注浆法 单管旋喷注浆法 施工控制

一、前言

高压喷射注浆法适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。根据注浆设备和注浆管的不同，可分为：单管法、双管法和三管法；根据喷射方式的不同，可分为：旋喷、定喷和摆喷；加固形状可分为：圆柱状、壁状、条状和块状。其中单管旋喷注浆法是高压喷射注浆法的主要类型之一，在实际工程中应用广泛，这里侧重介绍。单管旋喷注浆法是利用钻机等设备，把安装在注浆管（单管）底部侧面的特殊喷咀，置入岩土层预定深度后，使用高压注浆泵，以20MPa以上的压力，把浆液（水泥浆）从喷咀中喷射出去切割破坏土体，同时借助注浆管的旋转和提升运动，使浆液与切割下来的土体搅拌混合，经过一定时间凝固后，在土层中形成圆柱状的水泥土固结体，又称为单管旋喷桩。如何有效地控制单管旋喷法的成桩质量，确保地基处理的效果是我们在工程实践中不断探索的一个课题。

二、设备选型

单管旋喷注浆法使用的主要设备是高压注浆泵、旋喷钻机、注浆管（底部带喷咀）、输浆管等。

1、高压注浆泵是关键的设备，通过它的高压才能使浆液切割土体，达到要求的喷射范围，形成一定直径的桩体

。目前国内多采用天津市聚能高压泵厂、沃特泵业有限公司、通洁高压泵制造有限公司生产的专用旋喷高压注浆泵，型号有XPB90、GZB40A、GPB90等。

2、旋喷钻机主要作用是把注浆管（底部带喷咀）送到设计深度，满足设计要求的提升和旋转注浆管。目前国内多采用江苏无锡探矿机械总厂、重庆探矿机械厂等生产的钻机，经过一定的改进而成，型号有XP30、G2A、MGJ50等。

3、输浆管为内径 21的橡胶钢丝软管或内径 21的钢管，能够承受45MPa以上的压力。它的主要作用是连接高压泵与旋喷钻机，输送浆液。

4、注浆管一般使用 42或 50钻杆，底部带有特制的喷咀，喷咀直径为一般为2.0mm3.0mm，实际多采用2.3mm2.5mm。

三、施工控制

1、试桩及施工参数的确定

施工前应当根据设计资料，结合工程实际情况进行现场试验或试验性施工，即试桩。只有通过试桩，才能检验施工设备是否满足设计要求，才能确定施工参数及施工工艺。在试桩时注意以下几个方面：

- （1）成孔时判断处理区地层情况是否与设计资料一致；
- （2）初定几组不同的施工参数，进行三根以上的试桩；
- （3）当涂层中含有较多的大粒径块石、大量植物根茎或有较高含量的有机质时，以及地下水流速过大等，必须通过试桩确定其适用性；

试桩完成经过一定时间（七天以上）后，可以开挖一定深度进行桩体外观检查，测量桩径，同时在桩体上取芯，进行无侧限抗压试验，获取抗压强度值。从实测桩径、抗压强度值中选取满足设计要求的一组施工参数，包括注浆压力、提升、旋转速度、浆液水灰比等。

2、施工工艺方面的控制

- （1）钻机就位、成孔：钻机就位应准确，偏差不大于50mm；成孔时保持成孔的垂直度，不大于1.5%；成孔深度

必须满足设计要求。（2）浆液配制搅拌：为了保证浆液的浓度，应当采用二次搅拌配制浆液，即在第一只搅拌桶中按确定的水灰比配制并搅拌水泥浆液。搅拌3-5分钟后放入第二只搅拌桶中待用。禁止采用一只搅拌桶，一边配浆一边抽浆，否则难以控制浆液水灰比。在实际施工时，还可以使用比重计随时测量浆液比重。如水灰比1:1的水泥浆液比重为1.49；水灰比0.75:1的水泥浆液比重为1.62；水灰比1.5:1的水泥浆液比重为1.37。（3）下注浆管、喷射注浆：注浆管必须下到成孔深度（即设计深度），喷射注浆时注浆压力、提升速度、旋转速度、浆液水灰比必须按照经过试桩后确定的施工参数值，由下而上地进行。喷射管分段提升的搭接长度不得小于100mm。（4）冲洗注浆管路、移置到下一孔位。

3、注浆材料及注浆量的控制

（1）注浆材料主要为水泥浆液，强度等级为32.5及以上的普通硅酸盐水泥，可以根据设计要求加入适量的外加剂（如早强剂CaCl₂、速凝剂水玻璃等）。（2）注浆量必须满足设计要求，与设计桩径、桩长、桩体抗压强度等有关，可以通过以下两个公式计算，取二者之较大值作为旋喷浆液用量。按旋喷固结体的体积需要量计算： $Q=3.14 \times D^2 \times H \times (1-B) / 4$ （公式一）其中：Q旋喷浆液用量（m³）；D桩体直径（m）；H桩长（m）；B损失系数，可选用0.10.3。按旋喷工艺参数要求计算： $Q=(H/V) \times q \times (1-B)$ （公式二）其中：Q旋喷浆液用量（m³）；q高压注浆泵的排浆量（L/min）；H桩长（m）；B损失系数，可选用0.10.3；V注浆管提升速度（m/min）。根据旋喷浆液用量、浆液水灰比可以计算出桩体每米所需水泥用量。

4、施工记录

施工记录主要内容为：工程名称、桩编号、施工日期、注浆时间、注

浆长度（深度）、施工注浆各项参数等，应当如实记录。一般采用《铁路桥涵施工规范》（TB10203-2002）附录Jgt.，该表较全面地反映了旋喷注浆的情况。也可以在此记录表的基础上，依据设计要求做出适当调整。

5、旋喷注浆异常情况的控制在高压喷射注浆施工过程中，有一定数量的土粒，随着一部分浆液沿着孔壁或注浆管管壁冒出地面，根据经验，冒浆（主要含土粒、浆液）量小于注浆量20%为正常现象，超过20%或不冒浆时，应及时查明原因并采取相应的措施。

6、当处理既有建筑地基时的控制应当采用速凝浆液、跳孔注浆或对称注浆、冒浆回灌等措施；必须对既有建筑进行变形监测，并根据监测结果，调整施工顺序。

7、质量检验方面的控制旋喷桩的质量检验目前主要依据《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）、《铁路路基工程施工质量验收标准》（TB10414-2003/J285-2004），从以下两个方面检验：

（1）、主控项目：水泥及外加剂质量、水泥用量、桩体强度或完整性、复合地基承载力。

（2）、一般项目：钻孔位置、钻孔垂直度、孔深、注浆压力、桩体搭接、桩体直径、桩身中心允许偏差。

把岩土师站点加入收藏夹 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