

# 房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析

刘卫平

上犹县住房和城乡建设局

**摘要：**注浆技术作为在土木建筑工程建设中一种常见的施工技术，其主要是通过专门的机械设备和土木工程技术，将泥浆运输到各个部位的缝隙或土层内，起到对建筑物进行加固的作用。由于注浆技术的应用效果直接关系到整个工程的质量。所以，在土木工程施工过程中，必须重视注浆工程，及时发现施工过程中存在的不足之处，并不断地对其进行改进，以满足当前对房屋建筑土木工程施工的新要求和标准，从而促进建设产业的良性发展。

**关键词：**房屋建筑；土木工程；注浆技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.226

在住宅建筑的整体结构建设中，存在着诸多的质量隐患，比如在墙体结构、梁柱结构等施工阶段，如果裂缝出现，就有可能发生渗漏，进而影响到工程的各项使用性能。在此背景下，注浆是一种有效的加固措施，它可以改善结构的稳定性，增强其承载力，进而达到延长房屋使用年限的目的。因此，目前急需对注浆技术在房屋建筑工程中的具体应用展开深入研究。

## 一、注浆施工技术概述

注浆施工技术的应用对提高桩基施工总体质量具有重要意义。注浆施工技术是指在一定的桩长下，通过在桩体内埋设注浆管，通过注浆的方式进行注浆，使桩周土（包括淤泥层、淤泥）得到加固，从而达到减小桩基础沉降、提高单桩承载力的目的。注浆技术应用示意图详见图1所示。就其施工原理而言，其是将渗透注浆与劈裂注浆相结合的一种新工艺。二者均为被动式注浆，所以合称为“主—被动”式注浆。前者的基本原理是：基本原理是：在压力的作用下，使灌注的泥浆填充到土体孔隙和岩体的裂缝中，使裂缝中的空气和水在不在影响土层和岩体，从而达到对地基进行加固的目的，该方法对灌注时所需压力相对较小，仅适用于砂性及裂缝性岩体需要填充裂缝不明显的情况下，而且施工时应该确保浆液与土体的孔隙灌注尺度一致。利用泥浆自身的黏性，可以在淤泥质黏土、细粒黏土、砂土和黏土等地基上进行施工。

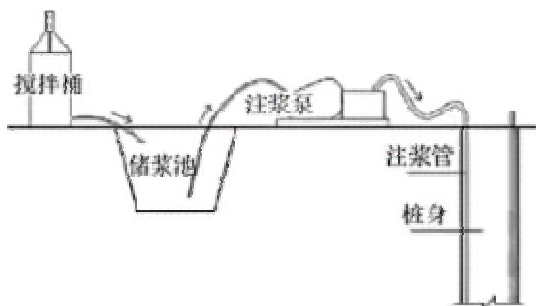


图1 注浆技术应用示意图

## 二、房屋建筑土木工程施工中注浆技术的应用优势

### 1. 工艺简单，施工便捷

在房屋建筑土木工程施工中，注浆不需采用各类大型和专用的机械，因此，对施工环境的需求一般较小，一般不需采用封堵措施。注浆工艺简单灵活，且对工地上的其他建筑设备无不良影响。

### 2. 作业范围小，加固施工效果明显

将注浆技术运用到房屋建筑土木工程施工中，它所需的工作区域比较小，比如，在修建钢筋混凝土建筑物时，既能保护原有的混凝土，又能极大地增强混凝土的强度与安全性能。在施工过程中，采用注浆加固混凝土裂缝，不仅可以确保混凝土与混凝土形成完整的黏结，而且可以改善混凝土的防渗能力。

### 3. 改良综合性能

实际注浆时，在特定压力下向裂隙内注入水泥浆或调配的其他特定灌浆料，可以实现固液两相的高效黏结。一旦注浆完毕，就可以充分利用黏结剂在裂缝内部凝结、硬化而起到补缝作用，使房屋建筑土木工程的机械性能、防水性能和防腐性能得到明显地提高。

### 4. 绿色环保

在过去的房屋建筑土木工程注浆过程中，若将灌浆料注入地下，不仅会带来许多废弃物，而且还会给施工现场周边的生态环境带来一定的破坏，而且还会带来很大的噪声，使周围的人们生活受到严重影响。当前，采用灌浆法对建筑物进行修复与加固，并逐渐发展出一种新型的绿色建筑方法，这对于促进我国建设事业的可持续发展有着重大的现实意义。

## 三、常见的注浆施工技术

### 1. 高压喷射注浆技术

由于建筑物所处的地区不一样，所以施工地点的地质地貌状况也会有很大的差别，主要有碎石，淤泥，人工回填等。为此，应根据不同的施工条件，采用单管、双管或多管等高强高压注浆法。在住宅建设工程中，当

地下水流速很小，进行灌浆时，浆液固化速度比较快，这时就有必要使用高强度的注浆法。如图2所示此外，随着越来越多的高层建筑工程的修建，当施工场地中的岩石颗粒较大，而植被根系相对较小的时候，还可以使用高压喷射注浆，也就是利用高压水来进行钻孔，然后把泥浆注入裂隙处，这样既可以防止墙的构造发生变化，又可以提高建筑物的稳定性。

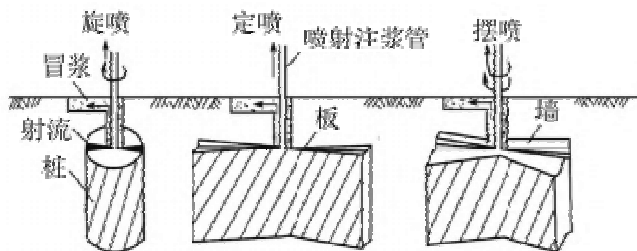


图2 高压喷射注浆施工方式

### 2. 静压注浆技术

静压注浆对施工的条件有很高的要求，一旦注浆完毕，其塑性相对较好，所以，当工程场地的土层较为疏松时静压注浆工艺是可行的。在注浆时，要通过导管将浆液材料均匀地注入到工程范围内。通过渗透压力使泥浆渗入土层中，并将土壤中的气体和水分排出。在注浆过程中，注浆段的结构强度和压实度都得到了明显提高。

### 3. 劈裂注浆技术

劈裂注浆方法是一种常用的房屋建筑物注浆方法，其是一种利用高压注浆技术，向土层中灌注水泥浆的方法，可以使土层力学性能得到明显的提高。在工程实践中，需要对工程现场进行详细调查，依据工程场地土性，选取裂隙方位，按照由大到小的次序布置裂隙，然后向裂隙内注浆，待泥浆固化后，就能与地基形成良好的黏结。对于一些建设项目，采用劈裂注浆技术，可以有效地提高土体的塑性和稳定性。然而，劈裂注浆工艺过程繁琐，且易受多种复杂因素的干扰，需要对各阶段的质量进行严格的控制，具体如下：（1）进行钻孔，使孔径90-100mm；（2）孔距不超过1.3米；（3）通过对井壁与止回阀管道间的空隙进行注浆及封堵；（4）埋设单向阀管，并对其进行分层注浆。

### 4. 压密注浆技术

压密注浆类似于劈裂注浆法的施工技术，是一种常用的施工方法。在工程实践中，需要将水泥浆和化学浆按照规定的配比混合，并以适当的压力灌注到土层中，从而提高土体的压实度。在房屋建筑土木工程项目中，需要对施工场地进行全方位的勘察，并制订出一套完整的施工计划，并由专家对建筑物的缝隙进行注浆，填补

空隙较多的位置，在有空隙的地方，可以在一定的压力下可将水泥或化学泥浆注入地基中。淤泥质及砂质土的施工，采用压密注浆技术具有明显的优越性。在拌浆过程中，必须对拌合的时机和强度进行严格地控制，从而提高基础结构的强度。就压密注浆技术而言，在具体应用时可以按照如下工序进行：在工程场地测绘、放样、定位、钻孔、制作浆液和注浆。

## 四、注浆技术在房屋建筑土木工程当中的运用要点

### 1. 技术重难点

采用高压喷射注浆技术施工时，要注意以下几个重点和难点：（1）注浆施工。高压喷射注浆工艺有两种类型：一种是双液浆液，一种是多组分浆体。在实际工程中，管道的选择主要有单管、双管及多管等。针对不同的地质状况，要结合实际需要及机械状况，选用合适的泥浆配合比及施工技术。具体应用时，要根据不同的基础特性来选择。对于含有大颗粒岩石及植被根系的工程场地，采用何种注浆技术，必须根据工程实际情况进行分析。在进行钻探之前，必须先清理地基，以保证地基的质量达到相应的规范。在技术应用中，要对钻机的应用进行严格的控制，并且要明确钻机的孔位，施工时要保证钻杆的垂直，保证工作时的喷管倾角，相关数据不得超过1.5%。在钻孔时，要把握好钻进的间距，保证钻进时顺畅。在操作套管时，应充分利用地层的设计厚度，并在达到一定的深度后才能进行钻孔施工。喷涂作业完成后，必须清洗相关的设备。因此，在进行机械结构的设计时，必须全面地考虑各个方面的影响；（2）机械、装备和技术指标。选择一种高效能、低能耗的注浆法是改善注浆效果的最直接、最有效的方法。注浆施工中，设备操作时，需配有高压设备，钻杆和钻机。而且相关的装备使用也要根据具体的流程来进行，例如，一台单筒结构的钻机要配有两台喷头，相关喷头口径的设置要保证转速20 r/min，孔径2—3mm，当使用该装置时，转速提高到200—250mm/min，高压泵的压力20-40 MPa，流速60-120 L/min。

### 2. 材料的选择

为了体现注浆技术的价值，达到施工效果，必须对材料的选择进行严格控制，确保施工达到质量标准。在施工过程中，要结合现场的具体条件，对原料进行适当的搭配与处理，以提高注浆的效果，防止造成浪费。在使用时，要结合特定的使用条件，辨别使用的材质，以免使用时产生不合理的材质。相关材料包含聚合物和无机聚合物的复合体，因此，将其应用于相关工程的操作中，保证所采用的材料满足房屋建筑土木工程的建设需要，降低由于选材而导致的工程质量问题。

### 3. 钻孔施工

在施工过程中使用注浆技术，其关键在于：（1）施工全周期内，保证孔壁的均匀度；（2）在进行钻孔施工时，必须按照项目施工的需要进行钻孔，确保施工的品质；（3）通过对井下吸水进行压力测试，从而实现井下吸水能力的有效调控。若工程条件符合，则可不再进行钻孔注浆；（4）在完成钻探工作以后，清除垃圾，配合后续的施工，确保项目施工的质量达到标准。

### 4. 喷浆

从喷浆技术的使用来看，施工时要严格遵循施工程序，从上到下进行施工。在施工中，应结合具体条件进行适当的配比调节。在对不同影响因素进行分析的基础上，做好注水量、注浆压力等方面的控制工作。在工程建设条件苛刻的工程中，应采取高压旋喷的方式进行施工，并运用科学的手段，对施工过程进行合理的优化和调节，确保工程的质量能够满足设计的要求。在进行喷涂工作时，若有二次喷涂，则选择前一次喷涂形成的混合液。

### 5. 插管

一般来说，在完成钻孔工作以后，要根据工程的实际条件和规范，进行插管操作。在埋设管道时，应先对管口进行封闭，然后把孔口封紧。在施工过程中，套管和钻孔是同时进行的。在钻进井之前，首先要清除钻体内的泥浆，之后才能拔出导管，灌入水泥灰浆。当钻孔完成后，要插入一个喷孔，放进一个气体。施工结束后，应立即将钻具拔出，以免出现钻孔意外。开启泥浆泵，持续输送浆液，达到施工规范后，再次抽出钻杆。为避免漏浆，应在管道上设置与地表平行或垂直的固定托架。在施工过程中，应对水压进行监控，并将水压控制在一定范围内，避免引起井壁塌陷，确保工程的质量。

## 五、房屋建筑土木工程中注浆技术的具体应用

### 1. 在地基结构施工中的应用

在所有的房屋建筑土木工程项目中，地基结构是整体建筑结构中非常关键的一部分，地基结构的稳定性如果不好，一旦出现严重震害，就有可能造成建筑物的倒塌。因此，将注浆技术用于房屋建筑土木工程项目的基础设施建设中，可以有效提高承载力，避免建筑结构存在潜在的安全风险。

### 2. 在墙体结构施工中的应用

在房屋建筑土木工程项目中，当墙体部分发生漏水

时，其保温效果将不能得到很好地发挥。建筑结构由于受温度和湿度等因素的影响，会导致墙体结构出现开裂，在此基础上，提出了注浆处理方法。在具体的施工过程中，首先要对墙、窗等部位进行打孔，并将底面进行加固，从而能很好地控制水泥的干燥收缩。在建筑外墙上采用注浆技术，可以提高建筑的整体压实度，减少墙体开裂的概率。此外，在门窗的安装和一些具体的地方处理上，若施工的技术过程没有掌握好，就会造成墙体出现裂缝、渗漏等问题。

### 3. 在混凝土结构施工中的应用

在房屋建筑土木工程项目的混凝土结构中，注浆是一种较为常见的施工工艺，如梁板等构件的修复，均可应用注浆工艺。而在实际工程中，由于注浆技术自身的特点，使其在实际工程中的应用受到越来越多地关注。为确保注浆工程的成功实施，必须明确构造裂隙的位置，并根据工程的具体条件制订灌浆计划。在此基础上，通过调节孔隙大小，增强建筑物的整体稳定度，防止因孔隙大小的调节而导致建筑物的整体稳定。另外，还要对钻孔间距进行严格地控制，并且要防止注浆时发生返浆现象

## 结束语

综上所述，注浆作为房屋建筑土木工程施工中一种常见的施工技术，其与建筑工程结构的稳定性密切相关，所以，为了能够切实提升房屋建筑土木工程的稳定性和加固效果，施工单位以及相关人员在明确注浆技术在房屋建筑土木工程当中的运用要点，在实际使用过程中结合项目选择合适的注浆技术，以此促进我国房屋建筑土木工程施工质量的总体提升。

## 参考文献

- [1] 李一鸣. 房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2019(03): 220-222.
- [2] 张建文. 浅谈房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析[J]. 江西建材, 2022(05): 165-166.
- [3] 刘春辉. 浅谈房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析[J]. 商品与质量, 2021(03): 218-219.
- [4] 徐军. 浅谈房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析[J]. 经营管理者, 2020(06): 176-177.
- [5] 张雯. 基于房屋建筑土木工程施工中的注浆技术分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2021(09): 143-144.