

# 房屋建筑施工技术中地基处理技术探讨

陈昊松

新疆振达建筑工程有限公司, 新疆 可克达拉 835219

[摘要]随着我国城市化进程不断深入,房屋建筑规模不断扩大,对地基的要求也日益提高。地基作为承担整个建筑荷载的基础,其质量和强度直接影响着建筑的安全性能和使用寿命。目前,房屋建筑工程中常见的地基处理技术主要有深基桩技术、添加黏结剂以及对边坡和排水设施的处理三大类。深基桩技术通过在地基下深挖桩洞,并在其中铺设和浇筑混凝土桩,利用桩身和土体间的粘着力,有效将建筑荷载传导到更深的土层,大大提高了地基的强度和稳定性。此外,在填土或周边土体中添加水泥或石灰等黏结剂,也能够增强土体的结合力和抗剪性能。同时,对建筑边坡进行混凝土或钢支撑的加固处理,以及做好周围地下水的控制排水,都能有效防止地基因滑坡或浸润而强度下降的情况发生。

[关键词]房屋建筑施工;地基处理技术;高压旋喷注浆

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11847

中图分类号: TU472

文献标识码: A

## Exploration on Foundation Treatment Technology in Building Construction Technology

CHEN Haosong

Xinjiang Zhenda Construction Engineering Co., Ltd., Cocodala, Xinjiang, 835219, China

**Abstract:** With the continuous deepening of urbanization in China, the scale of building construction continues to expand, and the requirements for the foundation are also increasing. As the foundation that bears the entire building load, the quality and strength of the foundation directly affect the safety performance and service life of the building. Currently, the common foundation treatment technologies in housing construction engineering mainly include deep foundation pile technology, adding adhesives, and treating slopes and drainage facilities. Deep foundation pile technology excavates pile holes deep under the foundation, and lays and pours concrete piles in it. By utilizing the adhesive force between the pile body and the soil, the building load is effectively transmitted to deeper strata, greatly improving the strength and stability of the foundation. In addition, adding binders such as cement or lime to fill or surrounding soil can also enhance the bonding strength and shear resistance of the soil. At the same time, reinforcing the building slope with concrete or steel support, as well as controlling the drainage of surrounding groundwater, can effectively prevent the occurrence of strength reduction due to geological landslides or infiltration.

**Keywords:** housing construction; ground treatment technology; jet grouting

### 引言

房屋建筑地基质量直接影响建筑安全性能,地基问题一旦出现,可能给建筑使用带来很大隐患。近年来,我国一些房屋建筑工程在施工过程中地基质量存在不同程度问题,如沉降、坍塌等,给建筑使用带来不便,严重案例甚至会危及人身安全。这主要是由于房屋建筑施工中地基处理技术应用不当引起的。一些工程施工单位在进行地基施工时,没有根据地质条件选择合理技术处理手段,也没有按规范要求施工管理与质量监控。直接导致地基强度和稳定性无法达到设计指标,从而在使用中容易发生问题。地基质量直接关系到房屋建筑的使用安全,如何应用合理的地基处理技术成为房屋建筑工程质量把控的重要一环。有必要对房屋建筑施工工程中的地基处理技术进行深入研究,明确各种技术在不同条件下的应用范围,并提出完善相关施工规范的建议,以提高地基质量,保障建筑安全。这也是本文拟对地基处理技术进行探讨的出发点。

### 1 房屋建筑地基处理技术类型

#### 1.1 换填技术

软土地基难以直接加固时,换填技术是一种重要的处理方法。换填技术主要是首先清除原地基中的软土,然后选择合适的替代材料进行回填。替代材料的选择尤为重要。它应具有良好的抗压缩性能和强度,同时还要具有一定的抗腐蚀性,以保证长期使用的地基质量。常见的替代材料包括灰土、砂石及矿渣等。这些材料在使用前需要对其物理机械性能如含水量、粒度等进行检测,以确保符合工程设计要求。使用替代材料后,需要合理设置垫层,再进行均匀回填。回填时需要使用振动或碾压设备进行密实,使地基达到设计强度。回填后还需要进行地基强度检测。常见的检测方法有贯入法和环刀法。以环刀法为例,在垫层位置插入容积大于 $200\text{cm}^3$ 的环刀进行取样,检测其干密度是否达标。如果检测结果未达标,需要返工更换或补充替代材料,重新进行碾压。只有检测合格,工程才能继续进行。换填技术需要对替代材料和施工过程进行严格把控,

才能真正提升软弱地基的承载能力,保证建筑安全。正确使用换填技术对提高房屋建筑质量具有重要意义。

### 1.2 高压喷射注浆技术

高压喷射注浆技术通过钻机在预设位置钻孔,然后利用高压设备将浆液喷入土层内。喷射注浆过程中,一侧钻杆旋转速度较快,另一侧缓慢上升,使浆液能充分渗入土体并均匀混合,从而形成复合的地基结构。这种技术能有效提高地基的承载能力。但其施工难度也较大。施工单位需要严格按照设计图和标准进行操作。例如要保证钻孔的垂直度和角度设置正确,高压设备要经过检查确保可靠运行等。施工过程中,监理人员需要实时监测各项指标,如浆液混合是否均匀,土层是否充分凝结等,一旦发现问题及时调整。完成后还需要清理设备,确保下一个孔点工作正常。此外,施工前后也需要对地基结构进行检测,检查是否达到设计要求。只有经过全面检测合格,才能保证技术效果。高压喷射注浆技术提高了地基质量,但其施工难度大,需要操作人员熟练掌握操作细节,全过程严格把控,才能在房屋建设中真正发挥作用。

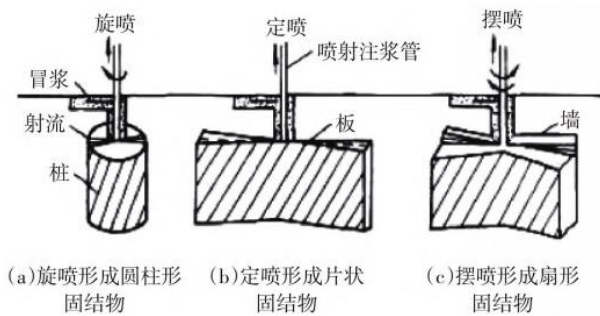


图1 高压喷射注浆施工工艺

### 1.3 振冲法

振冲法是房屋建筑地基处理技术中的一种重要方法。它利用特殊设计的振冲设备,通过机械振动和水压冲击,能有效提高地基土壤的密实程度和承载力,从而达到加固和防水的效果。施工过程中首先,根据地基类型和预计荷载情况,选择适当型号和性能的振冲设备。然后利用吊车将振冲机吊至预设点,对其电流、水压以及其他运行参数进行全面检查,确保设备性能正常。接着,将振冲设备缓慢下沉至地基内,此过程需要观察其电流变化情况,一旦电流异常增大,需要降低下沉速度,以免损坏设备。下沉至设计加固深度300~500mm时,需要降低水压,深度低于500mm时,需要停留30~60秒进行补充振冲。完成后需要对施工现场进行清理,保证场地整平。整个施工过程中,还需要事先明确和检测好各项参数,如停留时间、水压、电流等,以保证效果。通过机械振动和水压作用,振冲法能有效提高土壤粒子的排布密度,从而增强地基的承载力和防水性,是房屋建筑地基处理的重要技术之一。

### 1.4 预压法

预压法是房屋建筑地基处理技术中重要的软土地基加固方法。它通过在软土地基表面设置重物,利用重力产生的压力来提高软土的密实程度和承载力。在应用预压法时,需要根据软土地基的深度和强度选择合适的预压方式。当软土厚度小于4m时,可采用天然地基堆载预压法,即在软土表面堆砌石块、砂石等重物进行预压。而当软土厚度大于4m时,则需要使用塑料排水带预压法。此外,在软土含水量高时,还可以结合真空预压法,在软土地基内设置排水井道,利用真空吸引出地下水,防止渗水影响施工。无论采用何种预压方式,施工前都需要对软土地基进行全面勘察,了解其形态和强度情况。预压期间需要定期监测软土的沉降程度,以确定预压效果。预压后,需要检测软土的承载力是否达到设计要求,一旦达标,就可以移除重物,开挖建筑坑基,防止建筑物在使用过程中发生沉降。预压法通过科学合理设置重力载荷,有效提高了软土地基的稳定性,为房屋建设提供了可靠的基础。

### 1.5 灰土挤密桩法

灰土挤密桩法通过在地基内钻设钢管桩孔,并在桩孔内分层灌注灰土,从而提高地基的整体承载能力和防水性能。采用这种方法时,首先需要对原地基进行评估,根据实际情况进行必要的优化,如增加排水设施等。然后,利用钢管锤在设计位置钻设桩孔。钻设过程需要监测钻孔质量,并记录数据。钻设结束后,需要对钢管进行抽出,然后根据设计要求,分层在桩孔内灌注二灰土或灰土,形成侧向排水的土体结构。灌注结束后,需要对土体进行多次夯实。夯实质量直接影响施工效果,所以夯实次数一般不少于8次。夯实后,需要对土体进行检测,确认其密实度和强度是否达标。达标后,才能开挖建筑坑基。同时,在坑内还需要继续钻设灰土桩,然后进行夯实。回填土层时,也需要分层进行,并进行定量下料和层层夯实。

## 2 提高房屋建筑地基处理有效性的建议

### 2.1 做好地质勘测

正确进行地质勘测对于解决房屋建筑地基问题非常重要。勘测人员应进入施工现场对地质结构、土壤类型以及水文条件等进行全面分析。他们需要在施工场地内外多点取样,不仅取样点的数量要多,还要保证取样点的分布均匀,从不同角度和深度取样。这样可以更全面和准确了解整个施工场地的地质情况。除取土壤样品进行化验分析外,还需要实地观察土壤的结构和颜色,了解水分含量等。同时还要调查历史地质变迁情况,以及附近地下水位和径流情况等影响因素。所有勘测数据需要进行整合,通过比较分析找出地质条件差异最大的区域。然后根据实际情况,制定科学合理的土壤处理方案。如需要增强基础或排水,就需要在这些关键区域进行针对性的处理。只有如此全面的地质勘测,才能为后续地基施工提供依据,从而最

大限度避免因误判地质导致的问题。

## 2.2 运用先进地基处理技术

合理选择和运用先进的地基处理技术对于提高房屋建筑地基质量非常重要。在实施地基施工前,需要对地质条件进行全面调查,了解土壤类型和下层地质结构。然后,根据不同的地质环境,对各种地基处理技术如灌注桩、钻孔灌注、地基隔热等进行评估,考虑其适用性和局限性。在评估各种技术方案的基础上,可以根据房屋结构类型和施工要求,对多个可行技术方案进行技术性、经济性和施工难易程度等多方面对比,选择一种或多种先进技术进行联合施工。例如在水土条件差地区,可以同时采用钻孔灌注和隔热处理等。在技术选择的同时还要考虑施工难易程度,力求采用操作简单、施工周期短的技术工艺。施工过程中还需要对地基材料和施工质量进行严格控制。此外,施工结束后需要进行监测和验收,以确保地基处理质量。只有全面评估地质条件,合理选择和精细施工先进技术,配合质量控制,才能为房屋提供坚实的地基保障,从而提高整体建设质量。

## 3 房屋建筑地基施工实例

### 3.1 工程概况

某房屋建筑地基存在沉降问题,需要进行整治。这座建筑为 1520m<sup>2</sup> 的双层框架结构,用于电力供应与控制。由于当地 7 月份常有集中降雨,土壤长期受雨水侵蚀,导致地基基础出现变形和湿陷。通过现场调查发现,高压室地基已经下陷,间隔墙开裂超过 18mm。高压室内的真空断路器存在各种问题,如动静触头未垂直及接触不良,均是地基下沉造成。控制室地基下陷超过 150mm,导致控制屏倾斜。整体来看,这座电力房屋建筑由于地基受雨水长期侵蚀,地基基础质量下降,高压室和控制室地基明显下陷,已严重影响设备运行和房屋安全。需对地基进行全面排水与加固整治,解决地基沉降问题,为电力设备提供坚实基础。

### 3.2 不同地基加固处理工艺优缺点对比

注浆加固法、CFG 桩法和高压旋喷注浆法在地基处理工艺上各有优劣。注浆加固法操作简单,施工周期短,成本低,但仅适用于粉质土层,对地基加固效果差。CFG 桩法适用于液化土和黏性土层,同样成本低、工期短,但也无法很好地加固地基。相比之下,高压旋喷注浆法适用于各类土层,尤其适用于需要提高地基承载力和减小地基变形的项目。它采用高压旋转喷射原理,可以深入土体各个角落,使浆料深入渗透,有效固结土体。此外,它的施工速度快,一天可以完成相当大范围的土体处理,大大缩短了工期。此外,高压旋喷注浆后土体强度和刚度明显提高,能有效提高地基的整体质量和稳定性。虽然在施工过程中需要加强质量监督,但总体来看,高压旋喷注浆法在提高地基质量和加固效果上优于其他两种方法,因此在需要提

高地基质量和稳定性的项目中是首选的施工工艺。

### 3.3 高压旋喷注浆施工

对于房建项目,选择采用高压旋喷注浆技术对地基进行加固时,必须明确各项关键技术参数,并严格控制施工质量。首先,在施工前需对现场进行整平处理,确定施工区域,此举有利于后续作业。然后,利用工程图纸对桩位进行定位,需要使用专业工具实现高精度。定位完成后,应检查旋喷机就位是否准确。接下来,应根据工程设计要求明确旋喷桩的总数和布局方式,如间距、分布等参数。同时,需选择合适的水泥种类和配合比,如这里采用 42.5 普通硅酸盐水泥,水灰比为 1:1.2。此外,加入适量速凝剂可以改善浆体性能。在钻孔作业时,应控制钻头和建筑物位置的误差在允许范围内,钻杆倾斜也需满足要求。此外,需从下至上进行注浆,并分段提升喷嘴。这里注浆压力控制在 22MPa,喷嘴速度为 180~300mm/min 之间。如果重复卸管,连接长度应大于 100mm。完成注浆后,还需要进行复喷工作。在最后 1m 处,需要增加桩径以保证强度。同时,下端桩径控制在 600mm 以下,也有利于提高承载力。计算注浆量是关键。这里提出了体积法和喷量法两种计算方式,取其最大值作为最终注浆量。总体来说,高压旋喷注浆施工质量取决于对各项关键参数的明确和严格控制。从准备工作到计算参数、再到实施施工,都需要符合要求,才能实现地基有效加固,保证房产质量。只有全过程把关,才能完成一项高质量的施工工作。

### 3.4 成桩

在成桩作业中,如果发生停机再供浆的情况,应在断浆面上下端各扩大 500mm 区域进行反复搭接,以保证浆体连续性。同时,根据黄土地基类型,应改用压力为 1.0MPa 的压缩空气类型旋喷管插管进行注浆,这可以有效防止黄土地基发生湿陷。此外,旋喷桩顶部水泥浆凝固后会发生析水收缩,造成桩顶中心约 100mm 凹陷。为保证桩长,应在桩体承桩后进行回灌,同时对回灌效果进行检查,以确保桩体浆体完整性。整个成桩作业中,应充分考虑不同地质类型带来的影响,合理选择注浆设备和参数,重点关注桩体浆体连续性及回灌质量,这对保证旋喷桩的承载能力至关重要。只有按此方式进行成桩作业,才能真正实现旋喷桩的设计目的。

### 3.5 高压旋喷注浆施工质量控制

对地基进行高压旋喷注浆加固处理时,必须明确各项施工技术参数,并严格控制各关键节点质量。首先,在高压旋喷注浆和钻孔作业过程中,大量水通过喷射管进入土层会破坏土体结构并影响建筑质量。为此,可在注浆水中适量加入速凝剂,缩短水泥凝固时间有效控制变形。其次,高压旋喷注浆应采用跳喷施工法,避免因土层承载能力不均匀而影响加固效果。对不同类型土层,应调整旋喷管速度和注浆量压力,以保证固结体质量达标。此外,在软硬

土层交接面,应提高速度和注浆参数,以确保固结体连续性。同时,需要实时观察浆液,判断是否需要再利用。完成施工后,浆体在土层中的收缩可能导致基础脱空。因此,需要及时在原孔位进行补浆,并采用流动性好的砂浆封堵孔道,防止地下水进入土层。如果在施工中发现有问题,还需要进行原因分析并及时采取补救措施。只有如此,才能真正实现高压旋喷注浆对地基的有效加固,保证工程质量,结合实际情况调整参数,重点控制土层结构变化和基础质量,从而完成高质量的高压旋喷注浆施工。

#### 4 结束语

对于房屋建筑工程,地基处理质量尤为重要。它会直接影响整个建筑结构质量。因此,需要加强地基施工管理,以确保质量。首先,在施工中应该采用科学合理的技术手段。这可以有效提升地基稳固性和强度,改善土层承载能力。其次,施工必须符合相关技术要求。只有严格执行规范,才能实现地基质量目标。此外,管理人员应进行全面监督。如发现问题,需要及时采取补救措施。保证地基质量需要从技术和管理两个方面着手,科学施工和规范管理是关键,这将直接影响房屋建筑结构质量,因此,地基工

作不容马虎,必须全面保障。

#### [参考文献]

- [1]孙菁.探讨房屋建筑施工中的地基处理技术[J].工程建设与设计,2023(17):223-225.
  - [2]段玉和.房屋住宅建筑施工中的软土地基处理技术[J].居业,2023(25):38-41.
  - [3]岳振.房屋建筑施工工程地基处理技术探讨[J].砖瓦,2023(8):149-151.
  - [4]谢亚金.房屋建筑施工工程中的地基处理技术[J].产业创新研究,2023(14):123-125.
  - [5]王兆宁,马欣.房屋建筑施工工程中的地基处理技术[J].科技创新与应用,2023,13(21):162-165.
  - [6]林少金.高层建筑工程施工中地基处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):131-133.
  - [7]宋文旭.房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J].居业,2023(7):61-63.
- 作者简介:陈昊松(1975.12—),男,汉族,江苏启东,大学本科,新疆振达建筑工程有限公司,技术负责人,工程师,建筑工程施工管理类。