

房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术探讨

田飞龙

(安徽建工三建集团有限公司, 安徽 合肥 230000)

【摘要】随着科学技术的发展, 大量的大型建筑物不断涌现, 给房屋建筑施工带来了巨大的挑战, 地基的强度和稳定性直接影响到房屋建筑的稳定性和耐久性。本文通过阐述房屋建筑地基基础工程施工中相应技术, 并结合具体工程项目进行分析, 为相关建筑科研、设计、施工人员提供参考。

【关键词】房屋建筑施工; 地基基础工程; 施工技术

目前, 我国国民经济的发展水平不断提高, 大大提高了国民的生活水平和生活质量, 在此背景下, 人们对于衣、食、行等方面的要求也逐步发生了新的变化, 特别是对于居住这方面的要求更高, 所以, 为了更好地满足广大人民群众居住需求, 就必须进行一些新建、扩建和改建等建筑施工。在这个过程中, 不但要注意满足相关需求, 还要确保整体房屋建筑的建设施工质量, 尤其要重视地基基础施工这一关键环节。

一、地基基础工程的施工技术特点

(一) 复杂性

地基基础工程由于涉及到的地质条件多、土体结构复杂等因素, 导致了地基基础工程本身具有较强的复杂性。首先, 由于地质条件复杂, 不同区域、不同工程地质条件差异较大, 需要根据不同地质条件选择不同的地基基础施工技术, 对施工单位提出了更大的挑战。其次, 土体结构复杂, 不同的土层之间的结构和物理特性差异较大, 为了确保地基基础工程的可靠稳定, 往往需要针对不同的土体进行专门的勘察与分析。另外, 地基基础工程的施工涉及到建筑物的密闭性、安全性等方面, 需要施工单位对建筑物的设计要求及使用条件有充分的了解, 并合理地选择施工方案, 才能确保施工的效果及质量^[1]。

(二) 严重性

地基基础施工涉及到建筑物的承载与稳定性, 因此, 在地基基础施工中, 只要出现一点差错, 就会造成严重的后果。所以, 地基基础工程的施工具有较强的严重性。首先, 基坑工程涉及到的建筑高度大、自重重大, 在基坑工程施工过程中一旦出现问题, 极易引起建筑倾斜、坍塌等现象, 对人身安全构成严重威胁。其次, 地基工程的施工质量直接影响到建筑物的使用安全, 一旦地基出现脱离、沉降等问题, 将直接影响到建筑物的整体结构, 进而影响建筑物的使用价值与安全性。

(三) 潜在性

在地基基础工程施工过程中, 往往会出现一些不易被发现的隐蔽性问题。首先, 地基基础工程往往涉及到多种地质条件、多种土体结构, 需要根据不同地质条件选择不同的地基基础施工技术, 然而, 由于地质条件复杂多变, 施工技术选择不当, 容易产生安全隐患。其次, 考虑到基坑排水、热胀冷缩等细部因素的影响, 将对基础的稳定性及使用寿命产生影响。

二、房建工程项目地基结构基础工程施工中常见的问题

(一) 混凝土结构裂缝问题

在施工阶段, 混凝土开裂问题对于房建项目的地基结构基础工程而言, 具有极为不利的影响。施工人员对施工技术的选择缺乏规范性是造成混凝土裂缝的主要原因。与此同时, 部分建筑企业在施工和建造过程中, 只注重眼前利益, 缺少长远规划, 对混凝土建材的投资力度比较薄弱, 不能充分保证混凝土建材的质量, 从源头上就不能保证地基结构的质量和安全, 在进一步施工过程中, 会引发混凝土配置问题, 例如, 搅拌不均匀或因温差过大造成混凝土结构裂缝, 会对房屋建筑工程项目地基结构性能造成严重影响等。

(二) 地基结构施工品质差

到目前为止, 我国建筑行业虽已取得了相当可观的发展成果, 但仍有一些企业对基础结构的建设轻视。为了保证工程项目的顺利开工和后续施工活动的有效实施, 一定要以工程场地的实际情况为依据, 设计和编制具有较强时效性的工程设计方案, 以确保工程的质量和安全性。然而, 在实际建设过程中, 相关设计单位的工程设计人员往往经验主义、形式主义, 责任意识淡薄, 为了完成设计工作, 减轻个人工作量, 并没有亲自到工程现场进行勘察、调研, 导致所出具的设计图纸与实际施工情况存在偏差, 最终影响到工程项目的质量安全。此外, 工程项目施工人员在文化

背景、个人工作经历等方面的综合职业素养普遍不高,在施工过程中难以适应新时代的施工理念和技术。与此同时,施工企业对于工程施工方面的专项培训不够重视,由于人为因素的阻碍,也不能保证地基结构的施工质量,这给建筑工程整体结构的安全性和稳固性埋下了隐患^[2]。

(三) 建设材料质量不达标

在房屋建筑工程的地基基础施工过程中,应高度重视施工材料的质量,否则将产生“豆腐渣”工程,质量达不到标准。在施工过程中,需要大量的施工材料,施工材料的质量对工程项目的质量有很大的影响。在房屋建筑项目的施工建设工作中,大量应用了钢筋、混凝土和水泥等施工材料,但部分施工建设单位盲目追求经济效益,对施工质量这一问题视而不见,将劣质施工建设材料应用到具体的施工建设工作中,导致基础结构的质量得不到保证,甚至会产生变形、开裂的现象,对建筑整体的安全性能造成严重威胁。

三、房屋建筑地基基础工程施工技术

(一) 钻孔灌注桩

不同于广泛使用的挖孔桩技术,钻孔灌注桩技术可以在各种不同的地基土上进行作业,是针对广大建筑类型最为重要的技术之一,可以通过机械钻孔、钢管挤土等方式在地基土中形成桩孔,在绑扎好钢筋笼之后,向其中灌注混凝土,形成更加牢固的桩体。钻孔灌注桩技术比较复杂,但是效果也比较好,在施工之前,首先要将工程场地平整,确保施工场地没有遮挡物与障碍物;根据工程具体需要,提前配置所需的泥沙浆体,在配制过程中,要对地质条件与施工期间的环境气温等因素进行考虑;为了保证施工过程的安全进行,需要事先做好地下防止塌方措施,在施工之前可以选择预先埋设保护筒或保护架保护装置;在进行钻孔施工的过程中,一定要严格遵守相关的标准,正确地选择钻孔开凿位置和相关的数据,以保证施工质量;在钻孔灌注结束后,要及时对施工现场进行清理,确保不会有多余物质遗漏,并准确记录与已经完成工事有关的各项数据资料。在完成钻孔灌注的过程中和过程后,应对桩体质量展开检测,这样可以有效地避免桩体在投入使用的过程中出现质量问题,提前发现问题,提前采取补救措施,可以减少不必要的损失。不同的检测方法对桩体本身安全检测侧重的方向也不一样,因此在进行检测的过程中,应选择合适的方法^[3]。

(二) 高压旋喷注浆法

施工人员在采用该种地基加固技术时,选择合适的钻机,控制钻入深度,同时借助高压泥浆泵合理地进行浆液喷射工作,从而有效地提高建筑工程

地基周围土体结构的安全稳固性。在实际工作中,施工人员需要对该种技术的应用要点进行深入分析,根据有关标准的要求,对浆液进行有效地搅拌,在搅拌操作过程中,要避免速度太快,降低浆液配置效果。与此同时,要合理地进行测量工作,对喷浆信息进行详细分析并登记。此外,施工人员在开展各项工作之前,针对配置完成的水泥砂浆进行实时搅拌,以保证配制好的水泥砂浆质量,提高地基加固效果。施工人员在完成钻孔操作后,合理开展二次测量工作,确保钻孔的正确性,防止出现偏差问题,并对泥浆护壁工作进行综合考虑,防止坍塌现象发生。高压喷射灌浆的固定喷涂主要适用于粒径 20mm 或以下的松散结构,摆动喷涂适用于粒径 60mm 或以下的松散结构,大角度喷涂适用于粒径 10mm 以下的疏松地层,旋转喷涂适用于砾石地基、基岩残余坡度堆积层。高压旋喷注浆法适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑黏性土、粉土、砂土、黄土、素填土和碎石土等地基。

(三) 静压桩

环保是当前各个领域的重要话题之一,在房屋建筑地基基础工程建设中也得到了体现,静压桩就是在环保话题下应运而生的一种施工方式,这种施工方式主要适用于生态保护区和城市人口密集地区,其产生的噪声较小,可以减少对自然动物的应激反应,也可以减少对居民带来的困扰。静压桩其实就是利用机械本身的重量,以及在运作时提供的反作用力将桩体沉入土壤中,工作原理与向一定方向锤击完全不同,桩顶部进行配重,当桩尖刺入土中时,土体会产生一股强大的反作用力,当桩顶的静压力大于反作用力时,桩体就会下沉。在桩向下运动进入较深土壤的过程中,由于土壤抗剪强度变化不大,因此各土壤层对于桩所产生的摩擦力也各不相同,随着桩体沉下去,摩擦力也会逐渐下降,直到可以对土壤重新塑造强度。施工结束后,桩身周围的土层将逐渐恢复原状,桩身开始达到极限承载力值。在进行静压桩工程时,要注意各种事故的发生,在密度较大的场地进行静压桩,会导致附近其他桩体上抬,也会出现在面对硬度高的土质时由于压装机压力过大而导致桩顶开裂等事故。

四、案例分析

(一) 工程概况

某房屋建筑工程地上 11 层,地下 1 层,地下室埋深 5.0m,地上 1 层和 2 层的层高为 3.8 m,其他各层的层高均为 3.0m,室内和外高差为 0.60m,建筑总高约为 35.20m。该工程基础设计是根据建设方提供的岩土工程勘察报告来实施的,报告表明,该建筑所在场地的天然地基承载力不能达到结构要求,因此需要对地基进行处理,使处理完成后的地基承载力不低

于 500kPa,同时还需要保证基础的可靠性和经济性。

(二) 地基基础选型

若采用人工挖孔灌注桩复合地基,则需将区域地下水水位由 5.8-6.0m 降至 12m 以上,这在渗透系数可达 80-120m/d 的实际情况难以实现,从经济上看成本较高,从技术上看实施难度较大。因此,从经济、技术、安全和环保等多方面考虑,选择高压旋喷桩复合地基基础方案。

(三) 高压旋喷桩施工方法

1. 引孔

引孔深度根据桩长来确定,通过水准仪检测场地地面在自然状态下的标高,然后根据设计要求的桩顶与桩底标高,通过计算确定入土深度,在施工时,利用机架自带深度计进行控制,其精度可达到 +100mm。

2. 就位与对中

在就位过程中,要确保机架所有支腿都能达到均匀接地,并根据机架自身的垂线进行双向控制,确保垂直度偏差不大于 1.5%;对中时,首先要根据现场地面标高值对深度进行调整,然后将钻头与桩位完全对准,使对中精度达 +10mm。

3. 水泥浆制备

注浆材料主要是由 32.5 普硅水泥配制而成的纯水泥浆,水灰比为 1:1,在配制浆液时,需要将试桩得到的各种参数等分成几份,然后导入搅拌池,由搅拌机继续搅拌,这时就需要使用比重计来严格控制水灰比。在以后的旋喷作业中,如果长时间停机,需要再次搅拌,才能使用,避免浆液沉淀。

4. 旋喷注浆

将旋喷管下放到孔底之后,应先用压力 2MPa 的压力水进行测试,看看喷嘴有没有堵塞,如果没有堵塞,则方可按从下到上的顺序进行旋喷。实际的喷射注浆压力按 25MPa 控制,注浆时喷嘴进行旋转,旋转速度 18-22r/min,还要以 15-20cm/min 的速度向上提升喷嘴,将喷嘴提升到桩顶下端 1.0-1.5m 后,应适当减慢提升速度,直到桩顶。在必要的情况下可进行复喷施工。在整个旋喷注浆施工过程中,实际冒浆量在注浆量 20%-25% 之间是正常的,如果超过这一值,就要适当提高喷射的压力,也可更换孔径比之前小一个级别的喷嘴,必要时也可适当加快旋转速度和提升速度,实践证明,以上措施都可以降低冒浆量。

5. 回灌补浆

旋喷作业完毕后,需将从地面上冒出的浆液冲洗回灌到桩孔当中,直到桩孔内的泥浆表面不再下沉。

6. 桩头处理

为了保证复合地基处理效果,需要在桩顶和基础

间增加褥垫层。在地表下部 30-50 cm 以内,因为地层覆压比较小,浆液无法对地基土进行保持,对此需要人工做好桩头处理,具体是借助推车向桩孔中倒入粒径在 2-5cm 范围内的卵石,然后随着喷嘴不断向上提升,卵石不断拌和到桩孔中,形成密实的混凝土块,使桩顶具有良好的受力性能。褥垫层的厚度一般在 200-300mm 之间,常用的材料有中、粗砂和级配砂石,但要注意粒径大小不得超过 30mm。

7. 冲洗

当旋喷管升至设计标高时,就可以完成对该桩孔的喷射,然后逐段拆除旋喷管,并对其进行冲洗,避免残留在管内的浆液凝结而堵塞。对于一次下沉到位的旋喷管,一般不需要拆除,直接用清水注入喷浆管道系统即可完成清洗^[4]。

8. 异常情况与处理

在旋喷注浆过程中,如果出现下列异常情况,应在确定原因之后,立即采取有效的措施进行处理:流量保持不变,但是压力突然降低,这时要检查确认有没有泄露,情况严重时,要拔出旋喷管,检查是否密封;当不冒浆或冒浆不连续时,如果是在松软土质中,则属于正常现象,进行适当的复喷即可,如果是因为周围有空洞或通道造成的,则要停止提升,继续注浆,直至持续冒浆,也可将注浆管全部拔出,在浆液凝固后重新注浆;当注浆压力略有下降时,可能是注浆管道破裂所致,使喷射能力下降,这时需拆下旋喷管进行检查;当压力突然上升并且超过极限值,但是流量变成零时,就说明喷嘴可能堵塞,需要拔出旋喷管将其喷嘴疏通。

五、结论

地基基础施工工程是建筑工程的关键环节,直接影响到建筑的整体效果,只有将地基的重要性放在首位,才能及时发现施工中存在的各种问题,采取有针对性的施工技术,并对技术应用的各个环节进行严格控制,时刻关注地基基础施工的状况,以维护和提升质量为主要目标。施工技术的合理应用,可以有效控制质量,避免出现质量问题,保证工程顺利进行。

参考文献:

- [1] 王棋. 建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施研究[J]. 居舍, 2021(24):67-68.
- [2] 王亚凯. 房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J]. 居舍, 2021(12):32-33.
- [3] 张云飞. 房屋建筑地基基础工程施工技术处理措施[J]. 住宅与房地产, 2021(7):186-187.
- [4] 李俊. 房屋建筑施工中地基基础工程的施工技术处理措施[J]. 砖瓦, 2021(2):166-167.