

桩基础施工技术在建筑工程中的应用

陈克

河北建设集团股份有限公司

[摘要]近些年来,我国建筑工程施工数量与日俱增,作为工程建设早期的主要任务之一,地基工程对整个建筑物的安全性有着直接影响,是保证建筑产品质量的决定性因素。当前建筑工程正在朝着规模扩大化、层高增加的方向发展,地基需要承受更多的建筑上部重量,加上狂风、地震等自然因素的影响,很容易出现地基不稳、建筑物倾斜、坍塌等不良问题。为此,需要采取有效的措施保证建筑物内部力可以有效地抵消或者传导,将建筑物的基础稳定性提高。桩基础是当前高层建筑常用的施工技术方法,在基础结构稳定性提升、施工质量优化等方面都发挥着十分重要的作用。桩基础包含多种类型,比如钻孔灌注桩、降水桩基等。无论采取何种桩基础处理技术,工作人员都需要充分尊重高层建筑所在区域的实际情况以及建筑工程的实际需求,要保证基础土壤结构优化,足以承担建筑物自重,确保建筑整体安全性和稳定性。

[关键词]基础施工技术; 建筑工程; 应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.2073

引言

近年来,在我国建筑工程施工过程中,地基基础和桩基础处理受到广泛重视。如果不能合理地进行地基基础与桩基础的施工处理,就会降低建筑基础结构的稳定性,对整体工程施工质量产生不利影响。

一、建筑工程基础施工设计方法

(一) 确定基础的预埋深度

在基础设计中,设计人员首先要确定建筑地基基础预埋深度。在确定地基的基础预埋深度时,需要对位于天然土质地基上的高层建筑筏形和箱形基础进行合理预埋深度设计,只有埋置深度达到建筑的施工标准时,才能够保证筏形和箱形基础具备足够的抗震能力和抗滑动能力,保证基础和建筑上部结构的整体稳定,进而保证建筑的施工与使用安全,降低异常沉降、墙体裂缝等负面现象的发生概率,延长建筑的使用寿命。现阶段,我国城市化建设的加快,城市建筑用地面积越来越小,上部建筑的高度越来越高,地基深度越来越深成为我国建筑的建设趋势。所以基础设施必须要在保证建筑稳定性的同时,还要保证地基拥有足够的实用性和稳定性。在基础设计时,需要从建筑的沉降量和周边建筑的刚性进行整体计算,保证建筑与周边建筑之间的距离处在合适的范围内,且建筑的地基埋置深度应该大于周边建筑的基础深度,以减少和避免建筑对周边建筑的不利影响。

(二) 考虑地基基础的承重能力

在建筑的实际施工情况中,建筑上部结构通常采用的是主裙楼一体的结构,所以要对建筑主体结构的地基承重能力进行计算和修正,以保证地基基础的承载能力能够满足建筑性能使用的要求。以实际的建筑施工情况为准,对基础的承载量设计时,通常以基础底面以上结构的荷载宽度按照基础两侧的超载宽度设计。在实际的基础设计工作中,如果基础超载宽度超过了基础宽度的两倍,则要将超出的超载宽度进行折算,将其折算为土层厚度,并在此基础上设计地基基础埋置深度。要注意的一点是,基础两侧的超载宽度不一致时,需要采取最小值,以最小值作为标准。具体来说,建筑基础施工的岩石地基的承重能力要高于软土地基的承重能力,所以也是建筑地基设计中使用最普遍的地基类型,也可以利用岩石地基荷载试验来确定岩石地基的承载能力。

(三) 基础变形计算

地基变形计算是基础设计中较为重要的环节。地基变形程度直接影响着建筑施工和使用安全,所以在进行基础设计时,必须要考虑到地基变形的计算,首先是地基发生变形,在实际的建筑施工和使用过程中,地基变形的类型有地基沉降量,地基沉降差,地基整体倾斜度,地基局部倾斜度。在建筑地基施工中,进行四类地基变形计算时,要保证地基变形计算值小于地基变形允许值,如若计算值大于允许值,则要及时地对地基基础设计进行调整,以保证地基基础的稳定性。

二、基础施工技术在建筑工程中的应用

(一) 地基基础施工技术

1. 化学固结技术

建筑地基化学固结施工技术主要利用化学材料增强松散土的黏结性,提高地基的承载性能,为提升建筑地基的施工处理效果起到了积极作用。①灌浆固结技术:使用压缩空气与泵机设备,在地基土壤内部设置灌浆管均匀地向地基灌入水泥浆液,使浆液充分渗透到松散的土壤中,将土层中的水分和空气挤出;经过一段时间后,松散的地基土壤会被水泥浆液固结成整体结构而具备一定的防水性能;同时,土壤承载力和土壤强度均会有所提升,能够预防不均匀沉降问题。尤其是在采用水泥浆液材料、检验材料与水玻璃浆液材料的过程中,各类材料会和地基土壤发生化学反应而增强固结效果。②喷浆固结技术:在预先设定的地基位置采用钻机设备钻孔,等待钻孔达到预先设定的深度之后,将喷射嘴设置在钻杆下方,增加设备的喷浆压力,使浆液迅速喷射到地基土壤内;一边喷射一边均匀旋转提升钻杆,确保喷射区域内快速形成圆柱体结构,待浆液和土壤凝结后形成固结体,从而增强基础结构的防水性能和承载性能。

2. 强夯施工技术

在粉土、砂土等松软性质的土地中适合使用强夯地基施工技术,通过强夯法处理大颗粒材料,将建筑地基结构的整体稳定性提高。在应用强夯施工技术过程中需要通过试验明确建筑物的稳定性是否会受到强夯震动频率的不良影响,如果周围建筑发生了失稳等不良现象,为了保证周边建筑物的安全稳定性需要采取减振处理。在具体实践中,需要清理干净地基施工现场,保证强夯施工设备能够稳定地设置于施工现场,同时保证强夯地点和附近建筑物的间距小于等于15m。如果间距不合格,那么需要通过设置隔振沟带保证强夯施工

不会影响周围建筑物。隔振沟带要包围起强夯地带，隔振沟带要比建筑物深度更深。在强夯设备准备阶段还要充分做好安全防护，保证起重臂杆不会在强夯施工期间发生偏移，钢丝绳不会出现摇摆等现象。在强夯施工中施工人员要严格遵守设计参数，用水准仪精确地测量施工现场的强夯深度等参数。在完成夯实后还要及时用回填土回填，按照设计要求控制地基下沉深度。如果是软弱地质区域，那么需要利用排水沟及时将水分排出，避免对强夯施工效果产生不良影响。

3. 排水固结技术

由于该工程项目中的地基土壤含水率较高，具有土壤液化的特点，对地基结构的承载力和稳定性造成不利影响，因此建筑企业采用了排水固结的地基施工处理技术，借助各类排水技术排出地基中所含水分，使其能够自动化固结，增强地基的承载力，减少土壤的沉降量。在工程项目中，施工人员使用袋装砂井排水技术、塑料排芯板排水技术，通过水冲法和沉管法成孔，在孔内灌注砂浆进行预压处理。为加快地基土壤中水分的排出速度，施工人员使用真空加压的技术方式予以处理，加快地基结构的固结速度，改善土壤的强度和稳定性，预防出现地基不均匀沉降问题。

4. 搅拌桩施工技术

在土壤和砂石土质等含水量少的土质中常常使用搅拌桩地基施工技术。干法施工和湿法施工是当前常用的2种搅拌桩施工技术。将粉体喷搅的处理方式称为干法施工，将深层搅拌处理方式称为湿法施工。在具体实践中，技术人员要根据土体特点和现场条件做好施工方法的合理选择。在施工前先清理干净施工现场并且保证场地平整，然后调平处理搅拌机械设备，做好安全防护装置，检查设备运行状态，在一切准备就绪后，可以启动设备，按照0.35~0.75m/min的速度缓慢进行下放旋转机身叶片，在达到设计深度后再提升搅拌机，通常将提升速度控制在0.30~0.50m/min。之后，可以压入混凝土同时利用搅拌机进行搅拌，保证能够充分混合软土和混凝土，直到搅拌机上升到地面高度，此时加固体结构为8字形，纵向长度和横向长度分别为1.3m和0.8m。施工中搅拌桩地基垂直误差不得超过1°，位置误差不得超过0.05m。在注浆施工完成后需要将搅拌机的管道彻底清洗干净，避免影响其再次使用。此外，需要注意的是如果施工阶段发生了机器停运超过3h的情况，那么需要先清洗管道后方可继续施工。

(二) 桩基础施工技术

1. 挖孔桩技术

挖孔桩时最为常见的方式是人工挖掘，这种方式有着准确度高、质量高、承载能力强等优势，但是施工效率较低，通常在建筑工程项目中可以使用机械设备和人工合作的方式进行挖孔桩施工。具体实践中，人工挖孔无需占据过多的面积，通常在超过800mm桩直径工程企业地下水较少的地区应用人工挖孔桩技术。一些地下水丰富、土质含水量大的工程不适合采用该技术。在人工挖空前，需要将表面松软土壤和杂质、垃圾清理干净，将土面恢复到平整状态，然后测量放线，在每个孔桩的具体位置用十字叉标记好价格，并且在庄外固定好龙门桩，根据桩径情况向下挖掘大约1m的深度，用混凝土浇筑超出地面20cm高度的井圈周围区域，浇筑厚度按照10cm标准控制，同时

还要加固处理井圈周围结构，保证混凝土浇筑质量和护壁能够高质量衔接。在实践中，需要按照至少5cm的高度控制上下护壁，并且在24h后才可以将模块拆除。在挖掘第2个井孔土方时要用垂线将井孔中的具体方位确定好，然后在底部安装小木桩，并且在木桩顶部进行桩的垂直投影，在开挖前对土层变化进行密切测量，切实保证安全施工。

2. 钻孔灌注桩技术

在桩基础工程展开施工期间，往往也会对钻孔灌注桩加以应用，该种施工技术在使用期间，对机械设备有很强的依赖性，从严格层面上而言，其是一种注桩。因此，在钻孔灌注桩技术使用期间，需要凭借钢筋笼作为辅助条件，从而使桩基础施工的性能可以符合相关要求。在桩基础工程施工过程中，使用钻孔灌注桩施工技术的基本步骤是：第一步，使用相适应的机械设备合理展开钻孔作业。第二步，根据相关要求做好桩基支撑作业。众所周知，在桩基础施工过程中，桩体受力位移过程中必然会产生相应的动态压力，利用此种动态压力来展开桩基础填补的工作，可以达到减少缩颈的目的。除此以外，要基于实际情况为前提适当增大桩基和地面的接触面积，以增强桩基础的稳定性。在桩基成孔以后，需要及时拆除孔内的钢筋，进一步提升桩基础工程施工质量。

3. 振动沉桩施工技术

所谓振动沉桩施工技术，实际上就是将电动机振动过程中产生的垂直力度施加于建筑工程地基上，从而达到增强建筑地基土层密实度的目的。为了有效提升振动沉桩施工技术应用的效果，施工企业必须做好以下几方面的工作：首先，深入施工现场勘查施工现场的地形和地质情况，做好施工区域的清理工作，为桩基施工的顺利进行做好相应准备工作。其次，在桩基范围内构建坐标，将桩基中心定位的钢筋长度控制在30~40cm的范围内，使用红色油漆标记，然后再按照施工现场的地质勘察数据，选择符合要求的振动锤，确定振动锤的振幅与频率。最后，吊装就位。桩基吊装作业开始前，施工技术人员必须严格按照沉桩的深度、标高等数据，使用吊机挪动重物，然后再进行吊装，待桩基到达预定位置后，施工人员应该先对其进行临时固定，再将振动锤与钢管吊起移动至相应位置，为后续沉桩作业工作做好充分准备工作。

结语

作为建筑工程建设的基础，地基及桩基处理质量直接决定了上层结构的稳定性，直接影响着建筑产品的使用寿命。为了保证建筑结构的稳定性，需要加强分析不同基础处理技术的特点和施工工艺，切实提高施工技术水平，保证建筑基础处理效果，确保能够满足工程需要，保证基础足够承载上部荷载。

参考文献：

- [1] 张永博. 刍议建筑工程的地基基础与桩基础土建施工技术[J]. 黑龙江科技信息, 2017(10): 214.
- [2] 李文超. 桩基础技术在地基处理中的应用探讨[J]. 河南建材, 2018(2): 28-29.
- [3] 赵亮. 高层建筑地基基础和桩基础土建施工技术的分析[J]. 居舍, 2018(10): 65.