

# 高层建筑工程施工中桩基础施工技术分析

饶鹏珊

江西建工第一建筑有限责任公司

**摘要：**经济的发展，促进建筑工程项目逐渐增多。高层建筑的建设环节，无论是建设规模还是建设的相关技术标准，都十分复杂，因此对于建设单位提出了较高的技术要求。由于高层建筑的高度非常大，在结构设计方面，其基础需要具备一定的埋深。且绝大多数高层建筑均需要设置地下室、地下停车场等基础设施，因此在基础工程施工时，还需要做好基坑支护，以确保土方开挖及其他结构施工的顺利进行，满足施工要求。本文就高层建筑工程施工中桩基础施工技术展开探讨。

**关键词：**高层建筑工程；桩基础施工；施工技术分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.05.233

## 引言

随着我国科学技术的发展与进步，使得社会对于建筑工程的建设，提出了更高的要求 and 标准。其中高层建筑的地基基础以及桩基础土体施工的建设环节，往往直接影响建筑物的总体质量，为了保障建筑建设环节的顺利进展，需格外重视这些方面的施工技巧，以此满足建设的各方面需求。

## 一、高层建筑桩基础特点

由于高层建筑会产生较大的竖向载荷，因此高层建筑桩基础具有较高的竖向承载力，单桩本身就具有较强的竖向承载力，而多个基桩共同形成的群桩更是具有极大的竖向方向承载能力，其能够满足高层建筑的高竖向方向承载力需求。另外从高度角度看，高层建筑桩基础普遍具有高刚度、高摩擦力特点，这是因为高层建筑对桩基础抗沉降能力有较高要求，由于竖向方向载荷较大，而且容易受各种外力影响产生不同方向的载荷应力，因此高层建筑桩基础必须具备抗不均匀沉降的能力。此外，高层建筑桩基础还必须有较强的抗倾覆能力，为实现这一目标，桩基础通过良好的设计和精准的施工作业使各桩基均具备较强的侧向刚度。桩基础在承受来自建筑上部载荷时会通过基桩将载荷传递至承台，而承台又可以再将载荷传递至与之直接接触的、具有较强承载力的地基土层，因此桩基本身会穿过承载力不足的土层并通过与承台相连进行载荷释放，这样桩基础就实现了将建筑上部载荷妥善传递至高承载力土层的目的。

## 二、施工中常用的地基基础处理技术

### （一）换土垫层法

在建筑工程的施工过程中，有些土质湿润、承载力相对弱的施工场地，地基基础的质量难以有效保证，所

以，必须改善土质的弱点，最简便的方式是替换原有的土层，替换土质必须能达到施工的各项要求标准。在换土的过程中如果操作不当也会出现孔洞等现象，所以，换土操作要采用分层填土的方式进行，以保证地基的密实度。

### （二）化学加固法

在地基基础施工过程中，需在土层中注入一定量的水泥浆、丙烯酸铵等化学材料，实现对土壤内部从结构的转变，进而实现对整体的建设处理效果。现阶段这样的建设方式，可以很好的改善土壤的属性，并避免一些土壤结构并不稳定的问题出现，对地基的建设工作带来严重的负面影响。

### （三）碾压和夯实法

地基基础是不是牢固会直接影响到建筑的整体质量，而且是后续施工顺利与否的关键。所以，地基基础的相应强度是至关重要的，为了预防意外情况发生，施工人员必须利用施工机械对基础进行碾压和夯实，最大限度降低地基沉降的发生率。通常情况下，该类型的施工方式可分为两种，即振动夯实法和机械碾压法。在施工实践中，这两种地基处理方式会同时或者交替使用。

## 三、高层建筑桩基础施工技术分析

### （一）初期勘察

完善的周边环境勘察是桩基础施工的必要前提，不同施工区域的地质环境各不相同，在施工过程中还受包括气候因素、既有建筑因素等其他因素影响，因此必须在施工前开展全面且精确的初期勘察工作。首先要明确施工区域的地形地貌情况，同时结合工期分析施工阶段区域的气候条件。其次要采集施工区域既有的地质勘察信息，根据基桩设计参数明确该深度下此区域的岩土

地质情况，为保障相关信息准确，还要根据既有信息和桩基础施工需求，开展相应的现场地质勘查工作，不仅要了解岩土层类型，还要对地下水情况进行分析，应根据实际勘查结果明确岩土层类型，根据饱和单轴抗压强度判定施工区域岩土层是硬质岩还是软质岩，同时还要根据风化系数、波速比等分化指标判断岩土层的风化程度。在完善一系列地质勘察工作后明确既定土层的承载力情况。最后，还要针对施工区域既有工程进行勘察分析，包括受桩基础施工影响的既有地面建筑工程以及地下管线工程等。

### （二）前期准备

前期准备是工程施工的重要基础，做好相关工作十分必要。首先要做好技术准备，科学编制施工方案，具体内容包括施工设备、成桩方法、施工流程等，同时要注意周围建筑物及地下现有管线的保护措施。在施工方案中，合理规划桩基础施工进度、人力需求、材料需求等。同时制定质量控制、安全文明施工等相关措施。在正式施工前，组织专人进行施工前的试桩，结合试桩的结果明确施工时的相关技术参数。其次，做好现场准备。高层建筑不同于常规建设工程，桩基础施工对现场的要求较高，因此在正式施工前需要对现场可能影响施工作业障碍物全面清理，如果难以有效清除则需要加以保护，或者调整施工方案，确保桩基础施工的安全、稳定进行。同时，还需要确保施工现场地面平整，针对不平的地基地面可进行压实处理，强化其承载性能。最后，对水准点实施定位放线。高层建筑桩基础的水准点通常需要结合高程控制网的水准点进行合理设置，或者也可以选择其他方法，但是无论采用何种方法，均需要确保施工区域周围有不少于2个水准点，且不会受到施工作业的影响。

### （三）基桩要求

目前桩基础主要包括灌注桩和预制桩两类，预制装虽然具有操作便捷，施工工期短等优势，但其对施工区域地址要求相对较高，而且其抗剪能力相对较弱，而灌注桩则具有地质适应性强、单桩承载力相对较大的优势，因此灌注桩更符合高层建筑桩基础需求。灌注桩施工过程中埋设护筒、钻孔成孔、清孔、凝土灌注等施工步骤均有严格的施工技术要求，不仅要结合基桩设计参数制备符合要求的泥浆，在钻孔过程中实施泥浆护壁，而且也要在钻孔过程中严格把控垂直参数。在完成护筒埋设工作后工作人员需将钻机移动至钻孔位置，在实际

钻孔前要再次进行参数测量，确保钻机钻头与施工水平面垂直。钻孔作业必须保证精度，在实施泥浆护壁的过程中渣浆分离和泥浆循环要与钻孔作业同步进行。应根据施工区域图层情况选择对应的钻头，如属于风化岩或碎石土土层应使用冲击钻，而如果属于较为松软的填土层或淤泥土层则应选择回转钻。总体来讲，桩基施工必须严格遵守相应的施工标准，应尽量排除外部因素对不同施工作业的影响。

### （四）钻孔灌注桩施工技术

高层建筑，专业性较强，充分结合地质情况，基础形式选择钻孔灌注桩。施工要点包括：（1）桩位检测。将钢筋插入桩中性点，以测量基准点为基础，通过引伸点对桩位是否准确进行核对；在自检的同时，监理单位还需要进行随机抽查，明确桩位准确后方可进行施工。（2）护筒埋设。在埋设时，为了防止埋设过程中护筒出现断裂、变形等问题，且满足高效、反复使用的要求，应合理选择护壁材料，可采用钢质护筒，合理控制其厚度，确保钢板接头的密实度适宜，避免出现漏焊等问题。在埋设时，护筒应高于地面，约3m。埋设方法选择引孔法。首先在卵石层中穿过长螺旋引孔，之后采用泵车进行泵入处理，根据进浆情况，提升至孔口，借助吊车和液压振动打桩锤将其设置在相应深度。最后，对护筒埋设的桩位进行再次检查，具体为筒顶高程，根据桩底设计标高对开挖深度进行检测，做好复核工作。

（3）对泥浆循环进行合理设置。根据相应的灌注桩数量设置泥浆池，不但需要符合设计需要，还需要保证位置合理，避免影响后续施工。（4）成孔钻进。施工时选择合金钻头，每隔相应的距离完成一次取样，保证其可以进入持力层，如果与设计要求相符，需要做好复核工作，确保施工效果。除此之外，在施工过程中，需要加强对成孔深度的控制，不但要做好机械本身的测量工作，还要进行人工检测，对结果详细记录。

### （五）钢筋笼施工及混凝土灌注

钢筋笼施工包括钢筋笼制作和钢筋笼安装两部分，其中钢筋笼制作应在标准化钢筋加工车间或符合现场钢筋加工制作标准的施工区域完成。钢筋笼安装首先要完成钢筋笼的组合连接，通常钢筋笼采取节段加工方法，每一节段长度约在10m左右。在焊接连接过程中应对主筋和加强筋进行焊接，二者必须垂直且外层应配置加强圈，根据受力情况，加强圈外部也应通过焊接形式形成

加强筋。钢筋笼节段连接包括焊接连接和套筒连接，焊接连接主要采取电弧焊的形式，而套筒连接则要注意确保套筒扭紧，在连接过程中要检查各部位套筒是否符合设计要求。钢筋笼主筋连接过程中要确保连接重合长度在98cm以上，机械连接后要针对不同阶段进行检查，保障钢筋笼变形量在标准范围以内。在各部位进行焊接前，优先进行试焊，保障焊接方法满足焊接要求后，方可实际进行焊接。下放钢筋笼时要注意根据设计要求在规定位置布设垫块。钢筋笼吊放到位后应进行固定，防止其在灌注前位移或在灌注过程中上浮。采用导管法进行混凝土灌注时要注意保障导管的密闭性，实际灌注前要进行检查，确保导管无泄漏问题。混凝土要在使用前进行坍落度检测，保障混凝土符合施工要求。各孔进行混凝土灌注时要在孔内水面上设置隔水栓，避免混凝土出现骨料分离的情况。在灌注过程中导管插入混凝土中的深度应在1-4m之间，在提升管时要注意垂直提升，避免导管对孔壁产生影响。混凝土最终灌注高度应略高于基桩，超出长度应控制在2-3m之间。彻底拔出导管后做好空孔回填并完成整个施工工作。

#### （六）其他施工要点

合理选择钻孔设备。成桩时对钻孔设备合理选择十分重要，如旋挖钻机、循环机等。旋挖钻机主要用于砂层和黏土层，具有极高的钻进效率，且对泥浆净化量无较高要求，电力能源消耗较少，因此与普通机械设备相比优势明显。采用旋挖钻机作业时，遵循先慢后快的施工原则，初始进尺长度为40-50cm，进尺5m后如果钻进正常，可适当增加长度。循环机选择冲击反循环钻机，岩层开挖中优势目前。工程结合工程和地质条件，钻机和循环机的配比为3:1。（2）确保孔壁的稳定性。工程的单桩成孔的时间在4-6天之间，需要确保孔壁的稳定性。为了提高孔壁的稳定性，施工阶段进行护壁处理，使用材料为PHP低固相膨润土泥浆，由膨润土、纯碱和水拌合而成，同时放入适量的聚丙烯酰胺；完成泥浆的调制工作后，对性能指标进行合理调整，确保其满足要求。（3）加强对沉渣厚度的控制。桩基础工程对沉渣控制具有一定的要求，需要加强对沉渣厚度的控制。工程采用气举反循环工艺对沉渣进行清除，并不需要配置较大比重的泥浆，有效提高清孔效率。在清孔施工时，将混凝土导管作为出渣管，严格控制其下端和沉渣的距离，风管选择钢管，将其放置在导管的中部以

下。（4）严格控制混凝土浇筑与配比。混凝土的强度不可低于C35，在不断试配的过程中，对混凝土配比进行合理设置，同时严格控制混凝土的坍落度，确保其满足施工要求。工程的混凝土浇筑以水下浇筑为主，对施工效率和施工连续性的要求较高，并且浇筑需要在清孔后30分钟内完成；浇筑选择导管法有效处理，科学设计直径和导管埋入混凝土的深度。（5）加强对注浆效果的控制。灌注桩成桩后方可放置钢筋笼，放置钢筋笼的同时需要采用桩侧压降软管，布置以梅花形为主，确保放置后软管紧贴土体；混凝土浇筑后1天，借助压降泵实施清水开塞处理，在浇筑一周后进行注浆处理。

#### 结语

综上所述，现阶段进行建筑工程的建设开展中，高层建筑需要科学合理的把控桩基基础的施工技术要点，这样才可以避免出现一些不良的质量隐患，对工程项目的社会效益和经济效益带来负面的影响，降低建设水平。随着城市的飞速发展，对高层建筑施工质量也提出了更高的要求，施工单位及人员应加强对桩基础施工的重视，制定科学的施工方案，且桩基础施工具有一定的特殊性，相对复杂，对施工专业性的要求较高，因此施工时应严格把关施工工艺，掌握施工关键技术应用要点，加强质量控制，保证各项施工作业的顺利进行，提高工程安全性和稳定性。

#### 参考文献

- [1] 陶成. 高层建筑桩基础施工技术要点及应用研究——以三星岩文化产业园·天泽郡为例[J]. 数字化用户, 2021, 23(36): 37-38.
- [2] 林开棋. 浅议高层建筑桩基础静压桩施工技术及其质量控制[J]. 福建建材, 2019(11): 82-83+6.
- [3] 王华兵. 关于高层建筑地基基础和桩基础土建筑施工技术要点[J]. 建材与装饰, 2020(25): 27-28.
- [4] 李永鹏. 高层建筑工程建设中桩基础施工工艺[J]. 大科技, 2022, 23: 148-150.
- [5] 许茂松. 基于城市高层建筑桩基础的施工技术探析[J]. 数码-移动生活, 2022, 8: 61-63.
- [6] 武燕斌, 何相如. 高层房屋建筑中桩基础施工技术存在的问题与措施[J]. 建材与装饰, 2022, 18(3): 3-5.
- [7] 杨威, 张艳燕. 浅论高层建筑地基基础和桩基础土建筑施工技术要点[J]. 建材与装饰, 2019, 12: 15-16.