

工业厂房地基基础与桩基础土建施工技术分析

杜 超

河北省安装工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：地基基础与桩基础作为工业厂房建设的关键环节，其施工技术的优劣直接关乎厂房的稳定性与安全性。灌注桩、强夯法、钢筋混凝土筏板基础等地基基础施工技术，以及静力压桩、振动沉桩、锤击沉桩等桩基础施工技术，各具特点与适用场景。深入剖析这些技术，明确其施工流程、技术要点及质量控制措施，有助于提升工业厂房土建施工质量，保障工业生产活动的长久稳定开展，对推动工业建设领域技术进步具有重要意义。

关键词：工业厂房；地基基础；桩基础土建施工；技术

引言

在工业厂房建设中，稳固的地基基础与桩基础是承载厂房结构及各类生产设备的根基。随着工业规模的不断扩大和生产需求的日益提高，对厂房土建施工技术提出了更高要求。不同的地基基础与桩基础施工技术，能够应对复杂多样的地质条件和工程需求。探讨这些施工技术，分析其在实际应用中的优势与挑战，对于优化工业厂房建设方案、确保工程质量与安全，有着不可忽视的作用，是工业建筑领域持续关注重点。

1 地基基础与桩基础概述

地基基础和桩基础是建筑工程中至关重要的组成部分，地基是对建筑物起承重作用的部分土体，是建筑物的根本，其设计和检测是建筑工程人员工作的核心环节。地基基础的设计和施工质量直接关系到整个建筑的安全性和正常使用，因此在建筑设计之前，必须进行建筑场地的工程地质勘察，并对地基的物理力学性质进行试验，以做出正确的评价。桩基础是地基基础结构的一种特殊形式，当本身的地基难以满足建筑物的实际需求时，桩基础起到了关键的补充作用，它由基桩和连接于桩顶的承台共同组成，是一种深基础形式。桩是竖直或微倾斜的基础构件，通常设置于土中以传递建筑物的荷载，而承台则负责将上部结构传来的荷载转换、调整分配于各桩，确保荷载能够均匀、稳定地传递到地基土中。地基基础和桩基础在建筑施工中各具特点，地基基础施工相对简单，主要通过挖掘、填筑等工作进行，对地质环境的要求较高，需要土壤具有较强的承载力；而桩基础施工则较为复杂，需要打混凝土桩甚至是钢筋混凝土桩，涉及钻孔、注浆、放置钢筋笼、浇筑混凝土等多个步骤，操作难度较大，但承载能力高，适用范围广。地基基础和桩基础在建筑工程中相互补充，共同为建筑物的稳定性提供支撑。在实际工程中，应根据地质

条件、建筑规模、施工难度和经济成本等因素综合考虑，选择适合的基础形式，以确保建筑物的安全性和耐久性。

2 工业厂房地基基础的施工技术分析

2.1 灌注桩施工技术

灌注桩作为一种重要的地基处理方式，在工业厂房等基础建设中发挥着关键作用。其施工过程复杂而精细，主要包括泥浆护壁成孔灌注桩、干作业成孔灌注桩、套管成孔灌注桩和爆扩成孔灌注桩等多种类型，其中泥浆护壁成孔灌注桩尤为常用。（1）泥浆护壁成孔灌注桩的施工流程严谨而有序。第一，利用专业的钻孔机械在地基土中精确钻出桩孔，在钻孔过程中，为确保孔壁稳定，需不断向孔内注入泥浆，泥浆在孔壁周围形成一层致密的泥皮，有效防止孔壁坍塌。当钻孔深度达到设计要求后，需进行清孔作业，利用专用设备清除孔底的沉渣，确保孔内清洁无杂质。第二，进行钢筋笼的吊放作业，钢筋笼的制作和安装需严格按照设计图纸进行，以保证桩体的承载能力。第三，进行混凝土的灌注作业，混凝土需通过导管均匀注入孔内，直至桩顶标高达到设计要求。（2）泥浆护壁成孔灌注桩技术的优势显著，该技术对各种复杂地层的适应性强，无论是软土、硬土还是岩层，都能取得良好的成孔效果。桩长和直径可根据具体工程需求灵活调整，满足不同的设计要求。该桩型能承受较大的竖向荷载和水平荷载，为建筑物的稳定提供了有力保障。（3）在施工过程中也需注意一些问题，泥浆的制备和处理需严格控制，避免对周边环境造成污染。钻孔的垂直度和孔径也需严格监控，确保灌注桩的质量符合相关标准和要求^[1]。

2.2 强夯法施工技术

强夯法作为一种高效的地基处理方法，在工业厂房等大规模建设项目中扮演着重要角色。其基本原理是通

过将重型夯锤提升至一定高度后自由落下,利用产生的巨大冲击力对地基土进行强力夯实。(1)强夯法的施工流程和技术要点严谨而精细,在施工前,需对场地进行详细的地质勘察,根据地质条件和设计要求,精确确定强夯参数。这些参数包括夯锤的重量(通常在8至40吨之间)、落距(一般在6至30米范围内)、夯击点的布置方式、夯击的遍数以及两遍夯击之间的合理间隔时间。科学的参数设定是确保强夯效果的关键。强夯法特别适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与黏性土、湿陷性黄土、素填土和杂填土等多种地基类型,能够显著提升地基土的强度和降低其压缩性。(2)强夯法施工具有诸多显著优势,其施工设备相对简单,操作便捷,能够大幅度提高施工速度。加固效果显著,能够显著改善地基土的力学性能。相较于其他地基处理方法,强夯法的工程造价相对较低,有利于控制项目成本。(3)强夯法施工有局限性,会产生较大振动和噪声,影响周边环境。在居民区或对振动敏感区施工时,需采取隔振和降噪措施。施工中的安全管理和质量控制至关重要,必须严格按照相关规范和标准操作,以确保施工质量和人员安全。

2.3 钢筋混凝土筏板基础施工技术

钢筋混凝土筏板基础作为一种高效且稳定的基础形式,在工业厂房建设中具有广泛的应用。它由钢筋混凝土底板、梁等整体组成,能够有效承载上部结构传来的荷载,并调整地基的不均匀沉降。(1)筏板基础的施工流程严谨而有序。第一进行的是测量放线工作,确保基础位置的准确性。第二进行土方开挖,开挖深度需根据设计要求严格控制,开挖完成后,进行垫层施工,为后续的钢筋绑扎和模板安装提供坚实的基础。在钢筋绑扎过程中,施工人员需仔细核对钢筋的规格、数量及间距,确保符合设计图纸要求。钢筋的锚固长度和连接方式也需严格把控,以保证结构的整体稳定性。(2)模板安装是筏板基础施工中的重要环节。模板需具有足够的强度和刚度,以保证在混凝土浇筑过程中不发生变形或漏浆。模板的安装应严密、平整,拼接缝隙需采取措施进行密封处理。模板的支撑系统也需稳定可靠,确保浇筑过程中模板不发生位移或倾斜。(3)混凝土浇筑是筏板基础施工的关键步骤。应采用分层连续浇筑的方法,每层浇筑厚度需根据混凝土的坍落度和振捣设备的性能合理确定。浇筑过程中,要严格控制混凝土的浇筑温度和振捣质量,避免产生裂缝等质量问题。浇筑完成后,还需进行充分的养护工作,确保混凝土达到设计强度。钢筋混凝土筏板基础整体性好,承载能力高,适用于多种地质条件和不同规模的工业厂房建设^[2]。

3 工业厂房桩基础土建施工技术分析

3.1 静力压桩施工技术

在工业厂房的实地施工过程中,打桩机作为传统的施工设备,虽然能够有效完成桩基础的施工任务,但其作业过程中产生的噪音却是一个不容忽视的问题。特别是在工业厂房建设项目紧邻居民区的情况下,打桩机工作时发出的巨大噪音往往会严重干扰周边居民的正常生活和休息。为了妥善解决这一问题,我们需要在确保施工质量和进度的前提下,采取一种更为环保、低噪音的施工方法,而静力压桩施工技术正是满足这一需求的理想选择。(1)静力压桩施工技术是一种通过液压或机械传动装置,将预制桩体平稳、连续地压入地基土壤中的新型施工方法。相较于传统的打桩机施工方法,静力压桩技术能够显著降低施工噪音,避免对周边环境造成不必要的干扰。在居民区附近进行工业厂房建设时,采用静力压桩技术可以有效减少噪音污染,保护周边居民的合法权益,营造和谐、宜居的施工环境。(2)静力压桩施工技术不仅具有低噪音的优势,还能确保施工质量和安全。在压桩过程中,静力压桩机能够准确控制桩体的垂直度和深度,避免桩体倾斜或断裂等质量问题。静力压桩技术还能够减少地基土壤的扰动和破坏,保持地基的稳定性,为工业厂房的结构安全提供有力保障。(3)静力压桩施工技术还具有操作简便、适应性强等特点。在施工过程中,施工人员可以根据地基土壤的情况和工程要求,灵活调整静力压桩机的压力和压桩速度,确保施工顺利进行。静力压桩技术还能够适应不同地质条件,为各种复杂地质环境下的工业厂房建设提供可靠的施工方法。在工业厂房建设中,采用静力压桩施工技术不仅能够减少噪音污染,还能提高施工效率和质量,是一种值得推广和应用的先进施工方法^[1]。

3.2 振动沉桩施工技术

在工业厂房桩基础土建施工中,振动沉桩施工技术同样占据重要地位,它通过特定的振动设备将预制桩体沉入地基土壤中,实现了高效且精准的施工操作。(1)振动沉桩施工技术的工作原理是利用振动器产生的高频振动,使桩体与周围土壤之间产生相对运动,从而克服土壤对桩体的阻力,使桩体逐步下沉至预定深度。这种施工方法不仅能够有效提高沉桩速度,缩短工期,还能在一定程度上减少土壤对桩体的侧压力,降低桩体破损的风险。在振动沉桩过程中,施工人员可以通过调节振动器的频率和振幅,实现对沉桩速度和深度的精确控制,确保桩体达到设计要求的位置和深度。(2)振动沉桩施工技术以其卓越的适应性和广泛的适用范围,在工

业厂房桩基础施工中展现出独特优势。该技术不仅能够有效应对粘性土、砂性土等常规土壤环境，还能在含有孤石、硬土层等复杂地质条件下发挥出色表现。施工人员可依据实际地质状况，灵活选用适宜的振动设备及调整沉桩参数，以确保施工质量和效率。更为先进的是，振动沉桩技术能够与其他施工方法如静力压桩技术协同作业，形成互补优势，有效应对更为棘手的地质难题和施工挑战，进一步拓宽了其应用场景，提升了整体施工效能。（3）在环保和施工效率方面，振动沉桩施工技术同样表现出色，相较于传统的施工方法，振动沉桩技术能够显著降低施工噪音和振动污染，对周边环境的影响较小。由于振动沉桩速度较快，能够大幅缩短工期，提高施工效率。在工业厂房桩基础土建施工中，采用振动沉桩技术不仅能够确保施工质量和安全，还能实现绿色施工和高效施工的目标。因此，振动沉桩施工技术已成为工业厂房建设领域中的一种重要施工方法，值得广泛推广和应用。

3.3 锤击沉桩施工技术

锤击沉桩，作为一种传统而有效的桩基础施工方法，其原理在于利用桩锤下落时释放的巨大冲击能量，将桩体逐步沉入土壤中。在桩锤被提升设备精确提升至一定高度后，它或自由落下，或被强制驱动落下，从而对桩顶施加瞬间的冲击力。这种冲击力使桩体在强烈的冲击作用下，能够克服土层的阻力，不断下沉直至达到预定的深度。（1）在工业厂房等大型基础设施的桩基础施工中，锤击沉桩技术因其广泛的适用性而备受青睐。无论是黏性土、砂土还是粉土，锤击沉桩都能展现其出色的施工效果。特别是对于桩径较小、桩长较短且周边环境影响相对可控的工程，锤击沉桩不仅经济高效，而且能够确保施工质量和进度。在施工前，选择合适的桩锤至关重要，这需要根据桩的类型、规格、地质条件以及现场施工环境等多方面的因素进行综合考虑。桩锤的重量必须足够大，以确保能够有效地将桩体沉入土中；

也要避免因锤击能量过大而导致桩身损坏的情况发生。

（2）在施工过程中，确保桩锤的中心线与桩身中心线完全重合，是保障桩身垂直度的关键所在。打桩顺序的选择也至关重要。合理的打桩顺序不仅可以减少桩体的位移和挤土效应，还可以提高施工效率和质量。通常，可采用由一侧向单一方向进行、由中间向两个方向对称进行或由中间向四周进行等策略，以确保打桩过程的顺利进行。打桩过程中应做好详细的施工记录，包括每阵锤击的贯入度、桩的入土深度等关键数据，以便及时掌握施工质量和判断是否达到设计要求。（3）锤击沉桩施工技术具有施工工艺成熟、施工设备简单、施工速度较快等优点。在施工过程中产生的噪声和振动问题也不容忽视。在城市中心区域或对噪声和振动控制要求较高的区域使用该技术时，需要谨慎考虑并采取相应的降噪、减振措施，以确保施工活动对周边环境的影响降到最低^[4]。

结语

综上所述，工业厂房地基基础与桩基础的多种施工技术，如灌注桩、强夯法、静力压桩等，在工业厂房建设中发挥着关键作用。每种技术都有其独特之处和适用范围。在实际施工中，需依据工程地质条件、厂房设计要求等，科学合理地选择施工技术，并严格把控施工流程与质量。只有这样，才能确保工业厂房具备稳固的基础，满足工业生产的长期需求，为工业发展筑牢坚实根基，推动工业建设事业稳健前行。

参考文献

- [1]区琰安,陈涣景.工业厂房地基基础与桩基础土建施工技术分析[J].中国建筑金属结构,2022(1):50-51.
- [2]陈勋.工业厂房地基基础与桩基础土建施工技术研究[J].工程技术研究,2023,8(20):69-71.
- [3]安青,秦芝伟.工业厂房地基基础与桩基础施工技术控制措施[J].百科论坛电子杂志,2021(13):1956.
- [4]王珉傲.工业厂房地基基础与桩基础土建施工技术分析[J].空中美语,2021(12):3656-3657.