

施工升降机基础布置在地下室顶板和天然地基上的应用

倪孝庆

浙江省特种设备科学研究院，浙江杭州，310000；

摘要：本文针对施工升降机基础在地下室顶板和天然地基上的布置进行了深入研究。首先，介绍了施工升降机基础设计的基本原则，并针对地下室顶板和天然地基上布置施工升降机基础时所面临的挑战进行了详细分析。这些挑战包括地下室顶板的承载力问题、天然地基的稳定性问题以及施工升降机基础布置的维护与监测问题。随后，本文提出了相应的优化策略，包括对天然地基上基础布置的优化、施工升降机基础布置的优化以及地下室顶板作为施工升降机基础布置的应用。

关键词：施工升降机；基础布置；地下室顶板；天然地基上；应用

DOI: 10.69979/3029-2727.24.04.008

引言

随着城市化进程的加速，高层建筑和大型基础设施项目的数量不断攀升，施工升降机作为垂直运输的关键设备，在建筑施工中扮演着至关重要的角色。施工升降机基础的布置，尤其是其在地下室顶板和天然地基上的选择，直接关系到施工的安全性、经济性和效率。当前，随着对建筑空间利用效率的日益重视，地下室顶板作为施工升降机基础的应用逐渐增多，这不仅节约了用地空间，还降低了对底层上料平台的高度要求，减轻了现场工人的劳动强度。然而，地下室顶板作为基础的特殊性，如承载能力、结构稳定性及空间限制等，对基础设计提出了新的挑战。另一方面，天然地基作为基础的选择，虽然更为传统，但在不同地质条件下，地基承载力的评估、沉降控制以及地基处理技术的选用同样需要科学严谨的处理，以确保升降机的稳定运行和施工的顺利进行。

1 施工升降机基础设计原则

施工升降机基础设计是一项技术密集且责任重大的工作，它必须遵循一系列科学的原则，以确保升降机在各种工况下的稳定运行和人员安全。设计原则的核心在于平衡安全、经济和施工效率，具体包括以下几个方面：

基础设计必须满足升降机制造商的规范要求。这些规范通常对基础尺寸、结构形式、材料强度等有具体规定，以保证升降机的安全运行。例如，基础的承载面积应足够大，以分散升降机工作时产生的荷载，避免基础破坏。设计时，要仔细阅读并理解厂家提供的技术文档，确保基础设计与升降机的机械性能相匹配。

荷载分析是基础设计的关键步骤。设计师需要考虑升降机的自重、最大额定载荷、风载以及可能的冲击载荷。通过荷载计算，确定基础的受力状态，为后续的基础形式选择提供依据。

在地下室顶板上，还要考虑顶板的承载能力及加固措施对荷载的传递影响；在天然地基上，需进行地基承载力的详细评估，以确保基础不会因荷载过大而沉降或破坏。

基础形式的选择也是设计中的重要环节。常见的基础形式有独立基础、条形基础和筏板基础等，每种形式都有其适用条件和优缺点。例如，独立基础适用于地基承载力相对均匀的地区，而筏板基础则适用于地基软弱或不均匀的情况。设计师需要根据实际情况，结合荷载分析结果，选择最合适的基础形式。

地基处理技术在基础设计中扮演着重要角色。在地下室顶板上，可能需要进行结构加固，如格构柱回顶支撑，以增强顶板的承载能力。而在天然地基上，可能需要进行换填、桩基等处理，以提高地基的承载力和稳定性，防止基础沉降。选择合适的地基处理方法，是保证基础长期稳定的关键。

同时，基础设计需考虑施工的便捷性和维护的可达性。基础应便于施工，使设备安装、调试和维护工作能够高效进行。地下结构的复杂性以及地下室顶板的限制，可能需要特别的施工技术，如使用轻型材料或预应力技术，以减少对地下室结构的影响。

设计时还需兼顾经济效益和绿色施工理念。采用创新的技术，如格构柱回顶加固，不仅能提高施工效率，还可以节省成本和资源，减少施工过程中的环境影响。同时，设计应着眼于长远，以适应未来可能的设备升级和施工条件变化。

2 问题

2.1 地下室顶板作为施工升降机基础的挑战

在地下室顶板上布置施工升降机基础时，设计人员面临诸多挑战。首先，地下室顶板的承载能力必须满足

升降机运行时产生的荷载要求。由于地下室顶板通常需要承受上部建筑的重量，因此在设计时必须确保其在额外荷载作用下的稳定性。此外，地下室顶板的结构形式和材料特性也会影响基础设计，例如，混凝土强度、板厚和配筋情况等。

其次，地下室顶板的空间限制也是一个需要考虑的因素。由于地下室顶板上方通常有其他设施或结构，因此在布置升降机基础时需要考虑空间的合理利用，避免对其他设施造成影响。此外，地下室顶板的加固措施也需特别设计，以确保升降机基础的稳定性和安全性。

2.2 天然地基上基础布置的挑战

在天然地基上布置施工升降机基础时，地质条件是设计人员必须面对的重要因素。不同地区的地质条件差异较大，如土壤类型、地下水位、地震烈度等，这些都会对地基承载力和稳定性产生影响。因此，在设计前必须进行详细的地质勘察，以评估地基的承载能力，并据此选择合适的基础形式和地基处理技术。

此外，天然地基上的施工升降机基础还必须考虑沉降控制。由于升降机在运行过程中会产生动态荷载，因此基础和地基可能会发生不均匀沉降，影响升降机的稳定性和安全性。设计时需要采取相应的措施，如预压、排水、使用桩基等，以控制沉降并确保升降机的平稳运行。

2.3 施工升降机基础布置的维护与监测问题

施工升降机基础的维护与监测是确保其长期稳定运行的关键环节。在施工过程中，基础会受到各种动态荷载的影响，如升降机的频繁启动和停止、载荷变化以及环境因素等。因此，定期对基础进行检查和维护是必不可少的。维护工作主要包括检查基础的结构完整性、裂缝发展情况以及地基的沉降情况。对于地下室顶板基础，还需要特别关注顶板的加固结构是否完好，以及是否有渗水或腐蚀现象发生。

监测方面，现代技术提供了多种监测手段，如使用传感器监测基础的位移、倾斜和应力变化等。通过实时监测数据，可以及时发现潜在的问题并采取相应的措施。例如，如果监测到基础出现异常位移或倾斜，应立即停止使用升降机，并进行详细检查和必要的加固处理。此外，对于天然地基上的基础，监测沉降情况尤为重要，以确保升降机运行的平稳性。

在维护与监测过程中，还应建立完善的记录和报告制度，详细记录每次检查和维护的情况，以及监测数据的变化趋势。这些记录对于评估基础的健康状况、预测潜在风险以及制定维护计划都具有重要意义。同时，应

制定应急预案，一旦发现基础存在问题，能够迅速采取措施，避免事故的发生。

3 施工升降机基础布置在地下室顶板和天然地基上的应用

3.1 天然地基上基础布置的优化策略

在天然地基上布置施工升降机基础的实例同样提供了深入理解理论实际应用的重要参考。我们选取了一处位于南方软土地基的大型商业综合项目作为研究实例。在项目初期，地质勘查揭示了地基承载力较低，地下水位较高，这为施工升降机基础的布置提出了挑战。根据勘查结果，设计团队选择了预应力管桩基础，以增强地基承载力并控制沉降。

预应力管桩基础的施工首先需要进行桩孔开挖，然后在孔内放置预应力混凝土管桩。通过高压灌注泥浆，确保桩身与周围土体充分咬合，形成稳定的桩土共同作用。桩端的预应力筋在施工过程中被张拉，以增强桩的抗弯性能。桩体顶部设置承台，用于直接支撑施工升降机的基础梁。为了适应地基条件，基础梁设计成空心结构，减轻自重，减少对地基的压应力。

在基础施工阶段，严格监控沉降和桩顶水平位移，确保桩体在施工过程中不发生过大变形。此外，也进行了周围土壤的监测，防止施工对周边建筑物和地下管线产生不利影响。在整个施工过程中，遵循绿色施工原则，采用低噪声设备，减少废弃物，回收利用降水，实现了对环境影响的最小化。

经过一段时间的沉降观测和监测，基础稳定性良好，升降机在预应力管桩基础之上运行稳定，满足了施工需求。此外，通过对比分析，预应力管桩基础的使用降低了基础沉降，减小了对结构的影响，使得施工升降机的运行更为安全，有效地保障了施工效率和工人的安全。这一案例表明，合理选择地基处理方法和基础形式，结合现场实际情况，是确保天然地基上施工升降机基础稳定运行的关键。

3.2 施工升降机基础布置的优化策略

随着施工升降机基础布置理论的深入理解，以及实证研究中不同案例的对比分析，我们逐渐认识到，优化施工升降机基础布置的关键在于兼顾多个因素，如安全性、经济性、施工效率和环保性。在地下室顶板和天然地基上，基础布置优化策略应考虑以下几个方面：

设计阶段的荷载分析至关重要。精确的荷载计算能够为选择合适的基础形式提供依据，确保基础在承受升降机及其工作载荷时的稳定性。特别地，在地下室顶板上，需要结合顶板的承载能力，计算出加固措施后整体

结构的承载能力。在天然地基上,应基于地质勘查结果,对地基承载力进行深度评估,并考虑可能的沉降影响。

基础形式的选择和适应性设计是优化的关键。在地下室顶板上,独立基础可能不适用,而需要转换成筏板基础或采用格构柱加固的方案。在天然地基上,条形基础或筏板基础可能更为常见,但具体形式应根据地基条件和建筑物的特殊需求来决定。设计师还需考虑基础与结构的协同工作,避免局部应力集中或影响结构的整体稳定性。

第三,地基处理技术的创新性应用能显著提高基础的性能。例如,地下室顶板的加固可采用预应力技术,以增强其承载能力和整体性,同时减少对结构的影响。在天然地基上,除了传统的换填和桩基,应用如浅层搅拌桩等新型地基处理技术,可提高地基承载力,降低沉降风险。

第四,施工工艺的优化可以降低人工和材料成本,提高效率。例如,采用模块化或预制组件的施工方法,可以减少现场工作量,提高安装速度。同时,通过精确的施工控制,保证基础尺寸和位置的准确性,降低返工风险。

第五,绿色施工理念的融入,不仅体现在材料的循环利用,还体现在减少施工过程中的噪声、振动和废弃物。选择环保的材料和施工方法,如使用低噪音设备,减少施工对周边环境和居民的影响,是优化策略的重要组成部分。

3.3 地下室顶板作为施工升降机基础布置的应用

在地下室顶板上布置施工升降机基础时,除了考虑结构加固和荷载分析外,还需要特别关注防水和排水问题。由于地下室顶板通常位于地下水位以下,因此必须确保基础布置不会影响地下室的防水性能,同时还要设计合理的排水系统,以防止积水对基础和升降机运行造成不利影响。

在设计地下室顶板基础时,应采用防水材料 and 构造措施,如设置防水层、排水沟和集水井等,确保基础的长期稳定和升降机的安全运行。此外,基础梁和承台的布置应避免对地下室原有结构产生过大应力集中,必要时可采用弹性支座或减震垫等措施,以减少对地下室结构的不利影响。

在施工过程中,应严格控制施工质量,确保基础的尺寸、位置和结构符合设计要求。对于地下室顶板上的施工升降机基础,应特别注意施工过程中的防水和排水措施,避免因施工不当导致地下室渗水或积水。

在维护方面,地下室顶板上的施工升降机基础应便

于检查和维修。设计时应考虑设置检修通道和检修口,以便于对基础和升降机进行定期检查和维修。同时,应定期对地下室顶板和基础进行沉降观测,确保其长期稳定性。

3.4 施工升降机基础布置的维护与监测策略

在施工升降机基础布置完成后,维护和监测是确保其长期稳定运行的重要环节。设计师和施工团队应制定详细的维护计划,定期检查基础结构的完整性和承载能力,及时发现并处理潜在问题。

首先,基础的维护应包括对结构表面的检查,如裂缝、渗水和腐蚀等现象。对于地下室顶板上的基础,应特别注意顶板的防水性能,防止地下水渗入导致结构损坏。对于天然地基上的基础,应定期检查地基的沉降情况,确保没有异常沉降发生。

其次,监测工作应采用现代技术手段,如使用传感器和监测设备,对基础的位移、倾斜和应力等参数进行实时监控。通过数据分析,可以及时发现基础的异常变化,采取相应的维护措施。

此外,施工升降机的运行也应纳入监测范围。通过安装传感器,可以实时监控升降机的运行状态,包括载荷、速度和运行时间等参数。一旦发现异常,应立即停止使用,并进行检查和维修。

最后,维护和监测策略应根据实际情况进行调整。随着施工升降机使用年限的增加,基础和设备的磨损程度会逐渐加剧,因此需要定期评估维护和监测计划的有效性,并根据需要进行更新和优化。

4 结语

在施工升降机基础布置的实践中,我们应不断总结经验,优化设计方案,以应对各种挑战。通过采用先进的监测技术,可以确保施工升降机基础的安全性和可靠性。同时,维护和监测策略的持续更新和优化,将有助于延长施工升降机的使用寿命,降低维护成本,确保施工安全。

参考文献

- [1] 杨品贤. 施工升降机基础布置在地下室顶板和天然地基上的应用[J]. 《建筑技术开发》, 2024年第9期 29-31, 共3页
- [2] 邱立龙. 地下室顶板上布置施工升降机基础加固施工技术[J]. 《安徽建筑》, 2021年第3期 101-103, 共3页