

塔式起重机拆卸工程安全技术要点分析

钱旭峰

浙江省特种设备科学研究院，浙江杭州，310000；

摘要：随着城市化进程的加速，建筑行业对高效、安全的施工设备需求日益增长，而塔式起重机作为建筑施工中的重要工具，其拆卸工程的安全问题显得尤为关键。塔式起重机的拆卸过程不仅涉及复杂的机械操作，还受到多种内外部因素影响，稍有不慎就可能引发严重的安全事故，如塔机倾覆、机械故障、操作失误等，这些都直接威胁到施工人员的生命安全和工程的顺利进行。因此，深入研究塔式起重机拆卸工程的安全技术，具有重要的现实意义和理论价值。

关键词：塔式起重机；拆卸工程；安全技术要点

DOI:10.69979/3029-2727.24.04.024

引言

在建筑施工领域，塔式起重机是不可或缺的重型设备，其高效性和灵活性使其在高层建筑施工中发挥着重要作用。然而，随着建筑项目的完成，塔式起重机的拆卸工作同样需要高度关注。拆卸工程不仅关系到设备的完整性和后续使用，更关系到现场施工人员的安全。因此，对塔式起重机拆卸工程的安全技术进行深入分析，确保拆卸过程的顺利进行，是保障施工安全的重要环节。

1 塔式起重机的结构与工作原理

塔式起重机，以其独特的结构和卓越的工作性能，在建筑工程中扮演着举足轻重的角色。其主要由基础、塔身、回转机构、起升机构、变幅机构和操作系统组成，各个部分协同工作，使得塔式起重机能够在高空精确、高效地完成物料吊运任务。

基础部分，通常是塔式起重机的“脚”，它包括底座和地脚螺栓，用于将起重机牢固地固定在地面上，确保在各种工况下稳定性。底座通常由高强度钢材制成，以承受巨大的垂直和水平载荷。

塔身部分，是塔式起重机的“躯干”，由多个标准节段组成，根据工程需要可灵活增减。塔身通过内部的爬升装置自升，以适应不同建筑物的施工高度。塔身设计需考虑风荷载、自重以及可能的倾覆力矩，以确保足够的刚性和稳定性。

回转机构，主要由回转支承、回转驱动装置和回转平台组成，允许塔式起重机在水平面内进行 360 度的回转操作，以覆盖最大的作业范围。

起升机构，由卷扬机、钢丝绳和滑轮组构成，负责吊钩的升降，用于提升和放下吊装物。起升机构的性能直接关乎吊装的效率 and 安全性，需要定期进行检查和维护。

护。

变幅机构，由变幅油缸、连杆机构和臂架组成，使得吊臂能够在一定范围内俯仰，以调整作业空间的适应性。

操作系统，包括控制室、操作手柄和电气控制系统，是塔式起重机的“大脑”，操作员通过它控制所有机构的运动，确保吊装作业的精确和安全。

工作原理上，塔式起重机通过操作系统的指令，操纵液压或电动驱动的各机构协同工作。例如，要吊起重物，操作员会启动起升机构，卷扬机卷绕钢丝绳，带动吊钩上升，从而提升物料。同时，回转机构和变幅机构可以调整塔式起重机的方位和角度，以实现物料的精确投放。

全面理解塔式起重机的结构与工作原理，对于评估拆卸过程中的风险点至关重要。例如，回转机构的润滑状况、起升机构的钢丝绳磨损情况，以及塔身的稳定性等，都是在拆卸前必须检查的关键点。此外，掌握这些信息也使我们能够在制定拆卸方案时，充分考虑到不同部件的拆卸顺序和方法，以最大程度地降低潜在风险，确保整个拆卸工程的顺利进行。

2 塔式起重机拆卸工程安全现状

在塔式起重机拆卸工程中，安全问题始终是工程管理的中中之重。由于塔式起重机的高度和结构复杂性，拆卸作业往往伴随着较高的风险。近年来，尽管安全技术不断进步，但拆卸工程中依然存在一些普遍问题，如操作人员安全意识不足、拆卸方案设计不合理、现场管理混乱等。

首先，操作人员的安全意识是确保拆卸工程顺利进行的关键。然而，由于部分操作人员缺乏足够的专业培

训和经验,导致在实际操作中容易出现失误,从而引发安全事故。因此,加强操作人员的安全教育和专业技能培训显得尤为重要。

其次,拆卸方案的设计对整个工程的安全性有着决定性的影响。一个合理的拆卸方案应当充分考虑塔式起重机的结构特点、现场环境以及天气条件等因素,确保拆卸过程中的每一个步骤都符合安全规范。然而,在实际操作中,由于方案设计不合理或未严格执行,导致拆卸过程中出现结构失稳、部件坠落等危险情况。

此外,现场管理的混乱也是导致塔式起重机拆卸工程安全隐患的重要因素。现场管理包括对作业人员的管理、设备的管理以及作业环境的管理等。如果现场管理不到位,可能会导致作业人员违规操作、设备维护不当以及作业环境存在安全隐患等问题,从而增加事故发生的可能性。

为了提高塔式起重机拆卸工程的安全性,必须从人员培训、方案设计和现场管理等多个方面入手,采取有效措施,确保每一个环节都符合安全标准。只有这样,才能最大程度地降低拆卸过程中的风险,保障作业人员的安全和工程的顺利进行。

3 塔式起重机拆卸工程安全技术分析

3.1 塔式起重机拆卸前的准备工作

在进行塔式起重机拆卸工程之前,准备工作是至关重要的环节。这些准备工作旨在确保拆卸过程的安全、高效,同时最大程度地降低潜在风险。拆卸前的准备工作主要包括以下几个方面:

编制专项施工方案。根据《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》(JGJ 196-2010),施工企业必须为每个拆卸项目制定详细的专项施工方案。这个方案应涵盖拆卸步骤、所需设备、人员配置、安全措施、应急预案等内容,以确保所有参与者对拆卸流程有清晰的了解。方案的制定需要充分考虑塔式起重机的型号、现场条件以及可能遇到的特殊挑战,如环境因素、施工限制等。

对参与拆卸的人员进行安全教育和工作交底。操作员、技术人员和监督人员都需要接受严格的培训,以确保他们理解并遵守操作规程、安全规定,以及在拆卸过程中可能遇到的紧急情况下的应对措施。培训内容可以包括塔式起重机的结构、工作原理、拆卸流程、个人防护设备的使用、紧急疏散路线等。

设备检查是拆卸前的另一个关键环节。施工方需对塔式起重机进行全面的检查,确保所有机械部件、电气

系统、安全装置均处于良好状态。这包括但不限于检查钢丝绳的磨损程度、滑轮的转动情况、制动装置的灵敏度、回转机构的润滑状况等。此外,还需检查塔身的结构完整性以及防倾覆措施的可靠性,以确保塔式起重机在拆卸过程中不会因结构问题导致的意外。

起重机等辅助设备的准备也是必不可少的。在拆卸过程中,可能会用到吊车、液压工具等设备,这些设备应事先进行检查和调试,确保其性能稳定,避免在拆卸过程中出现设备故障。同时,要确保辅助设备的操作人员具备相应的资质和经验,能够熟练、安全地操作设备。

环境因素的评估也是拆卸前准备的一部分。施工方需要考虑天气条件(如风速、降雨等)、周边建筑物、地下管线等因素,以确定最佳的拆卸时间和方法,降低作业风险。例如,大风天气可能会影响塔式起重机的稳定性,需要在风力适宜的天气进行拆卸。同时,要确保拆卸过程中不会对周边环境造成破坏,如断电、防护网的设置等。

应急准备是拆卸前准备工作的重要组成部分。施工企业应根据专项施工方案,制定详尽的应急预案,包括对可能的机械故障、人员伤害、天气变化等情况的应对措施。预案应包含通信方式、人员疏散路线、救援设备的准备等内容,并确保所有参与拆卸的人员了解和熟悉这些应急措施。

3.2 塔式起重机关键部件的拆卸技术

塔式起重机拆卸过程中,关键部件的拆卸技术直接影响到整个工程的安全和效率。这些关键部件包括塔身、起重臂、配重块、回转机构、起升机构和操作系统等。本节将详细探讨这些部件的拆卸技术及其注意事项。

塔身的拆卸是拆卸工程中的核心环节,通常采用分段拆卸的方式。塔身内部的爬升装置是支撑其自升的关键,因此在拆卸前必须确保其完好无损。拆卸时,需遵循由上至下的顺序,每拆卸一段后,务必重新调整防倾覆措施,如临时支撑,以保持塔身稳定性。同时,塔身的每一个标准节在拆卸时,都应检查其连接部分,确保无变形、裂纹等损伤。

起重臂的拆卸是拆卸工程中的高风险环节,因为其重量大且形状不规则。为保证拆卸安全,通常会使用专用的拆卸工具,如切割设备,逐步切割连接部位,确保平稳、均匀地卸下。在拆卸过程中,必须保持塔机的平衡,避免因重心偏移引发的倾覆事故。此外,对于起重臂上的滑轮组和钢丝绳,也需在拆卸后进行仔细检查,以确保其在下次使用时的安全。

配重块的拆卸则需要考虑其分布对塔身稳定性的

影响。通常,配重块应按照设计的减载顺序卸下,以维持塔机的平衡。在拆卸过程中,应确保配重块的吊装设备稳定,避免在吊运过程中发生意外。同时,需监控塔身的倾覆力矩,确保在拆卸过程中始终处于安全范围。

回转机构的拆卸涉及到复杂的机械和电气连接,需要细心操作。在断开所有连接后,逐渐拆卸回转支承、回转驱动装置等部分,确保不损坏相关部件。对于回转机构的润滑系统,应在拆解后彻底清洗,为下次使用做好准备。

起升机构的拆卸主要关注钢丝绳、滑轮和卷扬机的状况。首先,要确保钢丝绳无明显磨损和断丝,滑轮转动灵活;然后逐步拆卸卷扬机,检查其内部齿轮磨损情况。所有的起升机构部件在拆卸后都应进行清洁和保养,延长使用寿命。

操作系统包括控制室、操作手柄和电气控制系统,拆卸时要格外小心。应由专业人员负责拆卸,确保所有电缆和接线的完整性,避免在重新安装时出现故障。同时,将控制室内的电子元件妥善保存,防止受潮或损坏。

在进行塔式起重机关键部件拆卸时,操作人员应严格遵守规程,使用专用工具,做好防护措施,确保每个步骤的安全。同时,拆卸后的部件应进行检查、清洁和保养,为再次使用做好准备。通过细致、专业的关键部件拆卸技术,可以有效降低安全风险,提高拆卸工程的效率,确保整个塔式起重机拆卸过程的顺利进行。

3.3 塔式起重机拆卸过程中的安全防护措施

在拆卸塔式起重机的过程中,除了严格遵守操作规程和使用专用工具外,还需要采取一系列安全防护措施,以确保操作人员和设备的安全。首先,应确保所有操作人员穿戴适当的个人防护装备,如安全帽、安全带、防滑鞋和防护眼镜等。其次,拆卸区域应设置明显的警示标志和安全隔离带,防止无关人员进入危险区域。

在拆卸过程中,应使用稳固的脚手架和安全网,以防止拆卸下来的部件意外坠落造成伤害。同时,应定期检查和维护拆卸工具和设备,确保其处于良好的工作状态。对于高空作业,应使用安全绳索和吊篮等设备,确保操作人员在安全的条件下进行作业。

此外,拆卸工作应按照事先制定的详细计划进行,每个步骤都应有明确的负责人和操作人员。在拆卸过程中,应随时保持通讯畅通,以便在遇到紧急情况时能够及时采取措施。最后,拆卸完成后,应对现场进行彻底清理,确保没有遗留的拆卸工具或部件,防止造成二次

事故。

通过这些安全防护措施的实施,可以最大程度地降低塔式起重机拆卸过程中的安全风险,确保整个工程的顺利进行。

3.4 塔式起重机拆卸后的检查与维护

在塔式起重机拆卸完成后,除了进行现场清理工作外,还应进行详细的检查和维护工作。首先,应对拆卸下来的各个部件进行彻底的检查,确保没有损坏或变形的情况。对于发现的问题,应及时进行修复或更换,以保证部件的性能和安全。其次,应对拆卸工具和设备进行彻底的清洁和保养,确保其在下次使用时能够处于良好的工作状态。对于一些关键的部件,如钢丝绳、吊钩等,应进行专业的检测和评估,以确保其符合安全标准。此外,还应检查拆卸过程中使用的脚手架和安全网,确保其没有损坏或磨损的情况,以保证在未来的作业中能够提供足够的安全保障。最后,应将拆卸和检查的结果记录在案,形成详细的报告,为以后的拆卸工作提供参考和依据。通过这些检查与维护措施的实施,可以确保塔式起重机在未来的使用中保持良好的性能和安全,从而保障工程的顺利进行。

4 结语

未来的研究方向可以进一步探索新技术在拆卸过程中的应用,如自动化拆卸设备、物联网技术等,以求在提高拆卸效率的同时,持续降低安全事故的发生。此外,通过大数据分析和人工智能,可以预测和预防可能的风险,从而推动塔式起重机拆卸工程的安全技术向更高层次发展。这一系列的研究将有助于中国乃至全球建筑行业的可持续发展,为保障施工人员的生命安全和工程顺利进行作出贡献。

参考文献

- [1] 李超. 塔式起重机安装及拆卸的施工技术要点分析[J]. 《中国建筑金属结构》, 2024 年第 6 期 66-68, 共 3 页
- [2] 宗梁. 塔式起重机的安装及其管理技术分析[J]. 《中国设备工程》, 2024 年第 12 期 243-245, 共 3 页
- [3] 贾树升. QTZ80 塔式起重机独立立塔安装技术分析[J]. 《居业》, 2024 年第 4 期 19-21, 共 3 页
- [4] 韩海峰. 建筑工程施工电梯及塔式起重机设备安装技术的应用探索[J]. 《价值工程》, 2024 年第 22 期 132-135, 共 4 页