

火电厂施工大型起重机械配备及布置

刘毅

山东电力建设第三工程有限公司, 山东 青岛 266000

摘 要： 本文探讨了火电厂施工中大型起重机械的配备、布置和管理问题。文章分析了火电厂施工特点和对起重机械的需求，并提出了配备策略、布置原则和管理建议，还强调了合理配置和管理起重机械对于保障施工安全、提升效率、降低成本至关重要。

关 键 词： 火电厂施工；大型起重机械；配备策略；布置设计；管理体系

Power Plant Construction Of Large Lifting Equipment And Layout

Liu Yi

Shandong Electric Power Construction Third Engineering Co., LTD., Shandong, Qingdao 266000

Abstract： This paper discusses the equipment, arrangement and management of large lifting machinery in the construction of thermal power plant. This paper analyzes the construction characteristics of thermal power plants and the demand for lifting machinery, and puts forward the equipment strategy, layout principles and management suggestions. It also emphasizes the importance of reasonable allocation and management of lifting machinery to ensure construction safety, improve efficiency and reduce cost.

Keywords： thermal power plant construction; large lifting machinery; equipping strategies; layout design; management system

引言

火电厂施工作为电力基础设施建设的重要环节，对施工技术和组织管理提出了更高的要求。大型起重机械在火电厂施工中发挥着至关重要的作用，负责重型设备和材料的吊装作业，保障施工安全、提升效率、降低成本。然而，如何合理配置和使用起重机械，以满足火电厂施工的特殊需求，成为亟待解决的问题。

一、火电厂施工特点及起重机械需求分析

（一）火电厂施工现状

火电厂施工在电力基础设施建设领域中占据着核心地位，其施工过程呈现出几个显著的特点。施工项目规模宏大，涵盖了土建、安装、调试等多个复杂的施工环节，导致整个施工周期较长，对施工技术和组织管理提出了更高的要求。同时，施工现场环境多变，常常面临高温、高压、高空作业等风险，这些因素共同加剧了施工安全管理的难度。国内火力发电事业迅猛发展，随着发电设备的不断更新，为促进火力发电事业的进步，满足现代火电事业提出的新要求，我国引进使用了大批新型发电设备，导致火电厂施工选用机械设备大型化^[1]。由于施工过程中，所需搬运的设备和材料种类繁多，不仅重量大，而且形状和尺寸各异，这对起重机械的承载能力和操作灵活性提出了更为严苛的标准。另外，火电厂施工还需遵循环保和节能减排的政策导向，施工过程中必须尽量减少对环境的影响。鉴于此，如何合理配置和使用起重机械，以确保施工的安全、高效和环保，已经成为火电厂建设过程中一个亟待解决的关键问题。

（二）大型起重机械在火电厂施工中的作用

大型起重机械在火电厂施工中扮演着至关重要的角色。它们

主要负责重型设备和材料的吊装作业，如汽轮机、锅炉组件、大型管道等，确保这些关键部件准确、安全地安装到位。起重机械的高效作业大幅提升了施工进度，缩短了建设周期。同时，它们减少了人力搬运的需求，降低了劳动强度和施工安全风险。在复杂的高空作业环境中，起重机械的精确操控和强大起重能力，为火电厂施工提供了可靠的技术支持，保障了工程质量和施工人员的安全。此外，大型起重机械的运用还提高了施工的灵活性和适应性，使施工现场的管理更加高效，对于火电厂这样的大型工程项目而言，其作用不可或缺。

（三）火电厂施工对起重机械的特殊要求

火电厂施工过程中，对起重机械的特殊要求极为严格。

1. 由于火电厂施工现场环境复杂，起重机械需要具备较高的稳定性和可靠性。在吊装过程中，起重机械必须能够在各种复杂工况下保持稳定，确保施工安全。

2. 火电厂施工中的设备重量大、体积庞大，这就要求起重机械具有足够的起重能力。例如，在吊装大型锅炉、汽轮机等设备时，起重机械需要承受巨大的重量，保证吊装作业的顺利进行。

3. 火电厂施工现场往往存在高温、高压等危险因素，起重机械需要具备良好的抗高温、抗高压性能。在作业过程中，起重机械

应能在恶劣环境下稳定运行，防止因环境因素导致设备故障^[2]。同时，火电厂施工对起重机械的精度要求极高，如吊装过程中，起重机械的定位精度需控制在毫米级别，以确保设备安装就位。

4. 火电厂施工过程中，起重机械的操作人员需具备丰富的经验和专业技能。因为在火电厂施工中，起重机械的操作难度较大，操作人员需根据现场情况灵活调整作业方案，确保施工安全。

二、火电厂施工大型起重机械配备策略

（一）起重机械配备原则

在火电厂施工中，合理配备大型起重机械是确保工程顺利进行的关键。针对工程的具体特点和施工需求，精心挑选适合的起重机械，如履带式起重机或汽车式起重机。同时，确保所选起重机械的额定起重量不仅能覆盖施工中的最大吊装重量，还要预留充足的安全余地。在配备过程中，还需考虑以下原则：

1. 为确保施工效率和安全，必须合理规划施工区域与起重机械作业半径，确保起重机械能够充分覆盖整个施工区域，避免作业死角^[3]。
2. 在施工过程中，起重机械的行走速度、起升速度等关键参数需要精心调整，以确保它们能够满足项目施工进度要求，从而保障工程按时完成。
3. 在施工现场，必须充分考虑地形、地质等实际条件，以确保起重机械的稳定性和安全性，防止因地面不平或承载力不足导致的机械倾覆事故。
4. 起重机械的安装、拆卸及运输便捷性，降低施工成本。
5. 为贯彻节能环保理念，施工时应优先选择能耗低、排放少的起重机械，以减少对环境的影响，促进绿色施工的发展。

（二）起重机械选型依据

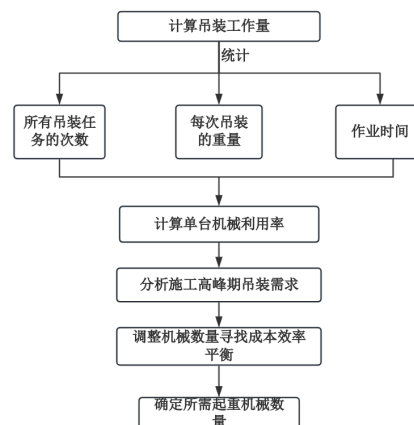
在火电厂施工中，大型起重机械的选型是一个复杂而专业的过程，它涉及对工程特性的深入分析和对机械性能的精确匹配。选型依据首先在于工程本身的规模和施工难点，如锅炉、汽轮机等大型设备的吊装重量和安装位置，这些因素直接决定了起重机械的额定起重量和作业半径^[4]。同时，施工现场的地形地貌、空间限制和地基承载力等环境因素，对起重机械的稳定性和安全性提出了具体要求。同时，施工进度计划的紧凑性对起重机械的作业效率提出了更高要求，必须选用那些具备快速装卸和灵活移动能力的机械，以适应施工中的时间压力和动态变化。例如，对于一座位于山区或地况复杂的火电厂，可能需要选用履带式起重机，因其具有良好的地形适应性和稳定性，能够应对不平整的地面和复杂的施工环境。而在城市或空间受限的施工现场，汽车式起重机可能更为合适，其机动性强，便于快速部署和撤离。此外，起重机械的选型还需考虑其操作的便捷性和维护的可行性，以及机械的能耗和排放标准，以符合绿色施工和可持续发展的要求。

（三）起重机械数量确定方法

1. 大型起重机械数量确定方法

随着能源需求的不断增长和电力基础设施建设的持续推进，火电厂作为重要的能源供应基地，其建设过程中的大型起重机械配置显得尤为重要。合理确定起重机械的数量，不仅关系到工程建设的进度和质量，也对项目成本控制和安全管理产生直接影响^[5]。以下

是确定大型起重机械数量的具体方法，如下图所示：



2. 案例分析

（1）项目背景

某地计划建设一座火力发电厂，项目总投资100亿元，预计施工周期为3年。在施工过程中，涉及大量大型设备的吊装作业，为确保施工进度和效率，需合理配置起重机械数量。

（2）吊装工作量计算

在火电厂施工项目的调查中，发现该项目总共需要完成50次大型设备的吊装任务。根据设备清单显示，这些吊装任务的重量范围从10吨到150吨不等，平均每次吊装的重量约为80吨。同时，预计每次吊装作业将耗时大约2小时。

（3）单台机械预计利用率计算

在项目的总进度计划中，吊装作业主要安排在第2年和第3年，覆盖了24个月的时间段。为了完成这些吊装任务，项目选定了某品牌型号为QAY500的起重机械，该型号机械的额定起重量为500吨，足以应对项目的吊装需求。经过对施工进度和机械性能的综合考量，预计QAY500起重机械在施工周期内的利用率将达到60%。

（4）施工高峰期吊装需求分析

在第2年和第3年施工高峰期，预计每月有5次大型设备吊装任务，且部分作业时间存在重叠。为确保施工进度，需配置多台起重机械。

（5）起重机械数量调整及成本与效率平衡

项目在初步配置阶段，依据吊装工作量和单台机械的预计利用率，计划了3台QAY500起重机械的部署。然而，在施工高峰期，为了应对作业时间重叠的问题，起重机械的数量被调整至5台。尽管这一调整导致了机械使用成本的上升，但它确保了施工进度和效率的稳定，从而在成本与效率之间实现了最佳平衡。

通过以上方法，该项目成功确定了所需起重机械数量，为火电厂施工的顺利进行提供了有力保障。

三、火电厂施工大型起重机械布置设计

（一）布置设计原则

在火电厂施工过程中，大型起重机械的布置设计是一项关键工作，它直接影响到施工的效率、安全以及成本。以下是火电厂施工大型起重机械布置设计的原则：

1. 安全性原则：起重机械的布置必须确保施工安全，避免与

现场其他设施或作业发生冲突，同时要考虑到机械自身的稳定性和操作的安全性。

2.效率性原则：起重机械的布置应最大化施工效率，减少不必要的移动和调整时间，确保吊装作业的流畅性和连续性^[6]。

3.合理性原则：根据火电厂施工的具体需求和现场条件，合理规划起重机械的数量和位置，确保每一台机械都能发挥最大的效用。

4.灵活性原则：起重机械的布置应具有一定的灵活性，以适应施工过程中可能出现的各种变化和调整。

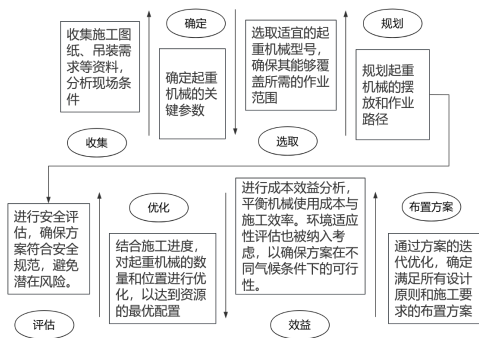
5.环境适应性原则：起重机械的布置应考虑施工现场的环境因素，如地形、气候等，确保机械在各种环境下都能正常工作。

（二）布置设计影响因素

火电厂施工中大型起重机械的布置设计受多种因素的综合影响。施工需求是首要考虑的要素，涉及吊装重量、作业半径和作业高度等关键参数，这些直接决定了起重机械的选择及其在工地的具体布置。现场条件，包括地形地貌、空间限制和现有设施布局，对起重机械的摆放和作业路径提出了具体要求^[7]。施工进度计划的动态变化，要求起重机械的数量和位置能够灵活调整以适应不同阶段的吊装任务。安全性要求在布置设计中占据重要地位，必须避免危险区域，并确保机械的稳定性和操作的安全性。经济性考量，如机械的租赁、运输和维护成本，对布置设计的成本效益有直接影响^[8]。环境因素，如气候条件和季节变化，同样对起重机械的布置和使用提出了特定的挑战。综合这些因素，进行全面的评估，是制定出最佳起重机械布置方案的关键。

（三）布置设计方法

火电厂施工大型起重机械的布置设计方法涉及对施工现场的全面分析、起重机械的合理选择以及方案的优化调整，具体步骤如下图所示：



四、火电厂施工大型起重机械管理

火电厂施工中，大型起重机械的管理是确保工程顺利进行的关键环节。以下从管理体系构建、操作人员培训与管理、维护保养与故障处理以及管理信息化与智能化四个方面进行详细叙述。

（一）操作人员培训与管理

操作人员是起重机械的直接使用者，其技能和素质直接关系到施工安全。因此，必须对操作人员进行严格的培训和考核。培训内容应包括机械操作技能、安全知识、应急预案等。通过理论学习和实操演练，确保操作人员能够熟练掌握机械性能和操作要

领^[9]。同时，建立操作人员资质档案，定期进行技能复训和安全教育，增强操作人员的安全意识和操作水平。

（二）维护保养与故障处理

定期维护保养是延长起重机械使用寿命、保障施工顺利进行的重要措施，应根据机械的运行状况和厂家推荐，制定详细的维护保养计划，并严格执行^[10]。维护保养内容包括日常检查、定期保养、润滑、紧固、更换易损件等。对于发现的故障，应立即上报，并采取相应的措施进行处理，故障处理应遵循“快速反应、准确判断、及时修复”的原则，尽量减少故障对施工进度影响。

（三）管理信息化与智能化

随着信息技术的发展，起重机械管理的信息化和智能化已成为提高管理效率的重要手段：

1.建立起重机械管理信息系统，实现机械信息的电子化记录和查询，提高信息管理的准确性和效率。

2.利用物联网技术，实现对起重机械的远程监控和实时数据采集，便于管理人员及时了解机械的运行状态。此外，运用大数据分析技术，对机械的运行数据进行深入分析，为维护保养和故障预测提供依据。

3.探索智能化技术在起重机械中的应用，如自动驾驶、故障自诊断等，进一步提高机械的安全性和效率。

结束语

火电厂施工中大型起重机械的合理配置、科学布置和有效管理对于保障施工安全、提升效率、降低成本至关重要。本文通过对火电厂施工特点、起重机械需求、配备策略、布置设计和管理方法等方面的探讨，为火电厂建设提供了参考。然而，火电厂施工环境复杂多变，起重机械管理面临诸多挑战。未来，随着科技的不断发展，起重机械将朝着更加智能化、自动化的方向发展，为火电厂施工提供更加高效、安全的技术支持。

参考文献

- [1]李砚潮. 火电厂施工大型起重机械配备及布置研究[J]. 工程设计与设计, 2019, (02): 146-147.DOI:10.13616/j.cnki.gcjsysj.2019.01.270.
- [2]刘鸿志. 谈起重机械在火电厂施工中的重要性[J]. 沿海企业与科技, 2009, (04): 144-145.
- [3]修瑞科. 火电厂施工大型起重机械配备及布置[J]. 电力建设, 2007, (06): 54-57.
- [4]王贤炯. 浅谈大型施工机械在火电建设中的运用[J]. 科技风, 2019, (16): 178. DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.201916162.
- [5]房韬. 电厂起重机械接地保护及检验研究[J]. 机电信息, 2020, (08): 44-45.DOI:10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2020.08.025.
- [6]杨薛亮. 火电厂大型施工机械动态调度管理探索[J]. 电力建设, 2007, (02): 65-66+69.
- [7]黄华学. 浅谈对起重机械安全管理的评估[J]. 建筑机械, 2024, (01): 12-14+2. DOI:10.14189/j.cnki.cm1981.2024.01.024.
- [8]李福森, 高源. 起重机械安全评估技术研究与应用[J]. 起重运输机械, 2023, (20): 21-27.
- [9]吴克华, 王建士. 建筑起重机械安全风险与管理实践——以塔式起重机为例[J]. 建设监理, 2023, (10): 65-69.DOI:10.15968/j.cnki.jsjl.2023.10.013.
- [10]板俊, 张之新. 起重设施安全现状与分析[J]. 设备管理与维修, 2023, (14): 1-2. DOI:10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2023.07D.01.