

摘要

在许多要求高度安全可靠、先进、快速、精确定位、运行平稳的起重运输领域，有必要采用智能起重机来满足需求，对智能起重机系统进行研究探索具有重要的理论价值和实际意义。提出智能起重机的定义、基本结构和研究范畴，包括智能监测、控制、规划以及结构设计等。讨论目前智能起重机的研究状况，对起重机智能系统的应用进行举例，分析需要解决的科学问题并对其未来的发展方向进行了展望。

关键词： 智能起重机 智能监测 智能控制 智能规划 智能结构设计

前 言

起重机广泛应用于车间、港口码头、电站、仓库、海上钻井平台、高层建筑等场所。其运行需要满足安全、可靠、先进、快速、准确定位、和平稳运行的要求，并有向大吨位、高效率、自动化、智能化、多用途发展的趋势。同时，用户对其性能、舒适性、自动化程度、安全可靠、设备故障监测与诊断提出了更高的要求，因此有必要使用智能起重机来满足这些要求。

经过多年的探索，国家已确认使用机器人技术改造现有的工程机械，即开发智能工程机械。智能工程机械是以计算机技术、控制技术、微电子技术和传感器技术为基础，结合多种处理技术对内部信息进行处理。智能起重机是一种智能化的工程机械。对智能起重机系统的研究和探索具有重要的理论意义和现实意义。近年来，起重机技术不断发展，智能起重机已成为一种新的趋势。通过使用工业网络技术，起重机的电子控制系统的信息采集可以实时监控起重机的工作状态。利用远程服务和远程监控，可以快速响应服务，协助操作员排除起重机故障，大大减少故障的解决时间。设备的利用率也能保证工作的顺利进行。

国外智能起重机在精确定位和智能防摆技术方面有了很大的改进。由于在起重机的工作过程中，大、小车的加减速过程中，载荷的提升和部件之间的摩擦会使重物来回摆动，这不仅影响工作效率，而且可能导致ACCI。凹痕。国外起重机行业的技术专家采用多种控制方法，包括现代控制、非线性控制、模糊控制、滑模变结构控制等控制方法。意大利起重机企业把桥式起重机作为一种驱动系统，创新了摆动控制系统的研究和开发来控制它。事实上，起重机也是一个非线性系统。国外学者从这方面对控制方法进行了研究。其中一个结果是通过输入延迟滤波来减小残余振动的影响。在国外，智能起重机在防撞方法上也取得了良好的效果。通常，利用红外、激光和超声波雷达计算距离，以避免碰撞。研制了红外防撞装置，并对起重机的保护系统进行了改造。红外防撞装置的使用达到了防撞的目的，提高了安全运行系数，在实际应用中取得了良好的效果。本文讨论了如下几个问题：

第一部分对智能起重机的定义进行了归纳和总结。智能起重机的研究范畴应包

括智能监控、智能控制、智能规划和智能结构设计。

第二部分，对智能起重机国内外研究现状进行分析，主要包括安全监控和故障诊断，精确定位和智能防摆，结构智能优化设计，遥控技术，智能防撞，机器人化起重机等几个方面。

第三部分，总结了智能起重机的基本结构，包括智能起重机的结构和智能起重机的硬件结构。

第四部分，介绍了起重机智能化的应用研究，包括起重机行业的智能信息管理系统、起重机智能信息管理系统的组成部分、起重机智能信息的应用与发展现状。

第五部分，对智能起重机的研究进行了展望，包括智能起重机的体系结构、智能控制的新理论和新技术、多传感器信息融合、学习控制技术与方法的研究、智能人机界面、智能机器人。ENT路径规划，智能结构优化设计。

第 1 章 智能起重机的定义

到底该怎么定义智能起重机呢?王田苗, 全国“863”项目的机器人技术专家组组长, 指出加快智能升级和结构调整对中国的工程机械产品, 实现工程信息的新一代具有重要意义工程机械创新设计, 这将提高中国工程机械产品的国际竞争力, 促进产业化的形成。机器人技术的一个关键方面是发展中国家研发的关键基础设施设备和关键设备, 包括智能起重机[1-3]。根据“863”智能机器人的总体战略目标, 机器人的研究与开发是发展的关键。基于机器人相关技术, 如传感器技术、控制技术和智能技术, 对现有的机械进行改造。因此, 开发了具有机器人特性的新机器。这是机器人技术应用的一个重要思路, 也是未来智能机器发展主题的关键。

智能起重机能完成各种任务。起重机具有自动控制、可编程、人机交互和自诊断功能。它具有很高的灵活性和自动机械系统。智能起重机包括基本功能层、传感器层、信号采集执行层、控制层和人机交互层。它具有与人类或生物体相似的智能能力, 如感知、计划、行动、协作、学习和决策控制。它是一个多变量耦合的非线性系统, 它与机械、电子、电子、计算机、液压与自动控制、信息与传感技术、人工智能、通信和网络等多学科密切相关。智能起重机的研究范畴应包括智能监控、智能控制、智能规划和智能结构设计。

第 2 章 国内外研究现状及分析

在提高或改进起重机的自动化程度方面，国外研究起步较早，在理论研究和技术应用方面都取得了一些成果，所研制的起重机在安全监控、节能降耗、控制性能几方面都具有较高的水平。虽然国内也有人对起重机的某些范畴进行了研究，但主要还是以模仿国外的方法为主。目前国内外在起重机智能化的某些方面的研究，主要包括以下几点[4]：

2.1 安全监控和故障诊断

起重机的安全是主要问题，起重机的安全监测是确保起重机安全运行的重要措施，而监控技术的水平直接反映起重机的安全性。文献[5—6]采用可编程控制器PLC模块和人机交互模块，为工人提供更加直观、系统的工作参数和状态信息。为了提高整机控制技术和应用水平的效率，因为它具有交互显示、监视和智能诊断和诊断整个系统接口、安全监控等功能，可以大大降低人工成本，提高生产效率。

文献[7]利用人工神经网络理论对起重机机械系统的工作状态进行智能监测和故障诊断，快速确定故障类型，可大大提高故障诊断的速度。随着全球集装箱运输的发展，起重机的港口集装箱装卸设备制造商不断寻求更先进、快速、安全、可靠和低成本的起重设备。

远程监控是本地计算机通过网络系统监控远程终端的功能，完成对分散控制网络的状态监测和设备的诊断和维护。可以实现远程监控的通信介质、计算机软件 and 硬件系统通常被称为远程监控系统。远程监测技术广泛应用于采集工业生产设备不容易收集的数据、及时监控设备运行状态。近年来，起重机的远程监测技术发展迅速。网络技术的发展，通过对各式起重机电气控制系统的信号或信息进行收集，实现起重机电气控制系统的全面计算机地图形化监控、故障监控并跟踪起重机的运行状态，监测工作内容以及进行工作量统计，提高生产管理水平。通过远程服务和远程监控，可以实现快速的服务响应，可大大缩短排除设备故障的时间，保证设备的完整性。

计算机技术、控制技术、网络技术、通信技术、微电子技术、电力电子技术、

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/945012200323011313>