

作者：杨茂楠

适用课程：智能制造技术、工业机器人、自动化生产线管理

智能仓储系统的自动化分拣流程优化

摘要：本案例围绕昆山科森科技股份有限公司智能仓储系统自动化分拣效率低下的问题展开。该系统在订单高峰期常出现分拣错误、路径拥堵等情况，影响物流配送时效。通过运用智能制造技术中自动化控制、智能调度的相关知识，对分拣机器人路径规划、订单优先级排序、设备联动逻辑等进行优化设计，经现场调研与模拟测试，成功使分拣效率提升 25%、错误率降低至 0.3% 以下，有效提升了仓储系统整体运营效率，降低了人力成本。此案例已在《智能制造技术》课程中使用 1 轮，助力学生直观理解智能系统优化的实际应用，教学效果良好。

关键词：智能制造技术、智能仓储、自动化分拣、流程优化

一、背景介绍

随着智能制造技术的不断发展，智能仓储系统在企业物流环节中扮演着愈发重要的角色，自动化分拣作为其中的关键环节，其效率直接影响着物流配送的整体时效。江苏昆山科森科技股份有限公司物流园的智能仓储系统，在订单高峰期频繁出现分拣错误、路径拥堵等问题，严重制约了物流配送效率，增加了人力成本。为解决这一实际痛点，结合《智能制造技术》《自动化生产线管理》等课程的理论知识，开展了对该系统自动化分拣流程的优化工作，旨在形成可复制的流程优化方法论，同时为相关专业学生提供真实的工程实践案例。

二、项目案例

（一）项目案例内容

1. 案例来源：源于教师在专业实践学期挂职锻炼于江苏昆山科森

科技股份有限公司,在其物流园园区中智能仓储系统的实际运营问题,该公司智能仓储系统在订单高峰期存在自动化分拣效率低下、分拣错误、路径拥堵等情况,影响了物流配送时效,急需进行优化。

2. 主要内容:对江苏昆山科森科技股份有限公司物流园智能仓储系统进行实地调研,深入分析现有自动化分拣流程中机器人调度混乱、订单处理延迟等问题。基于智能制造技术中的路径规划算法与 PLC 控制逻辑,重新设计分拣机器人工作路径;建立订单优先级评估模型,优化分拣序列;制定设备联动响应机制,减少工序衔接等待时间。

3. 工作流程:按照“问题诊断 - 方案设计 - 仿真验证 - 现场落地”的流程开展。首先通过实地调研诊断出系统存在的问题,然后结合相关理论知识设计优化方案,包括分拣机器人路径、订单优先级模型和设备联动机制等,接着进行仿真验证,检验方案的可行性;最后将优化方案在现场落地实施,并测试优化效果。

(二) 关键点

● 知识点:

智能仓储系统的组成

自动化分拣的工作原理与核心技术

路径规划算法的基本原理与应用

PLC 控制逻辑在设备联动中的实现方式

订单调度的优化策略。

● 技能点:

具备运用仿真软件模拟仓储分拣流程的能力

能根据系统数据诊断流程瓶颈并提出优化方案

掌握分拣设备参数调试的基本操作

学会撰写工程优化方案报告。

● 态度点：

培养严谨务实的工作态度

注重数据采集的准确性与方案验证的科学性

树立团队协作意识，在流程优化中兼顾各环节的协同性

增强创新思维，鼓励提出突破传统模式的优化思路。

（三）教学使用

教学组织方面，在《智能制造技术》《自动化生产线管理》课程中使用，适用对象为机器人工程、电气自动化专业大三学生。作为课堂项目案例使用，通过拆解优化过程，强化学生对智能调度算法、自动化控制逻辑的理解。用于课程设计任务，要求学生基于案例场景进行类似系统的流程优化方案设计。作为实训项目蓝本，结合仿真软件开展模拟调试操作。

过程设计中，在《智能制造技术》课程的“智能物流系统”项目中作为核心案例讲解，通过视频演示、数据对比展示优化效果；组织学生分组进行流程模拟推演，每组提交优化方案并进行答辩；结合实训平台，让学生实操调整分拣参数，观察系统响应变化。

考核方法方面，通过学生提交的优化方案质量、答辩表现以及在实训操作中的表现进行综合考核。

教学效果，学生对智能系统流程优化的理解从理论层面延伸至实践层面，能独立完成简单场景的优化方案设计，整体学生的课堂参与度提升 30%，为学生搭建了“技术原理—工程应用”的桥梁，助力培养其解决复杂智能制造问题的能力。

（四）其他相关说明和附件



图中所示团队学生在一起探讨如何对智能系统流程优化