

# 基于嵌入式技术的船舶航运系统构建

曹瑞海

青岛中资中程集团股份有限公司 山东青岛 266000

**摘要:** 随着我国的船舶航运物流领域的迅速发展, 对物流系统的应用要求也在不断提高, 为满足航运物流系统的应用要求, 将嵌入式技术与航运物流系统进行有机结合起来显得尤为重要。本文首先介绍了船舶航运物流系统的背景和相关技术, 然后讨论了嵌入式技术在该领域的应用, 最后, 对未来于嵌入式技术在船舶航运物流系统中的应用进行了展望。

**关键词:** 嵌入式技术; 船舶航运; 物流系统; 建设; 应用

## Construction of shipping system based on embedded technology

Ruihai Cao

Qingdao Zhongcheng Group Co., Ltd. Qingdao 266000, Shandong

**Abstract:** With the rapid development of China's maritime shipping and logistics sector, the requirements for logistics systems are continuously increasing. To meet the application requirements of maritime logistics systems, the organic integration of embedded technology with maritime logistics systems becomes particularly important. This paper first introduces the background and relevant technologies of maritime shipping and logistics systems, followed by a discussion of the application of embedded technology in this field. Finally, it provides prospects for the future application of embedded technology in maritime shipping and logistics systems.

**Keywords:** Embedded technology; Shipping by ship; Logistics system; Construction; application

### 引言

船舶航运物流系统是一个涉及多种领域的综合性系统。在传统的船舶航运物流系统中, 主要采用手工操作和纸质记录的方式进行管理, 这种方式存在效率低下、数据传递不便等问题。为了解决这些问题, 船舶航运物流系统开始引入计算机技术, 采用软件系统进行管理。随着嵌入式技术的不断发展, 越来越多的企业开始尝试将嵌入式技术应用到船舶航运物流系统中。

### 一、船舶航运物流系统的背景和相关技术

船舶航运物流系统是一个涉及多种领域的综合性系统。在传统的船舶航运物流系统中, 主要采用手工操作和纸质记录的方式进行管理, 这种方式存在效率低下、数据不准确等问题。为了解决这些问题, 船舶航运物流系统开始引入计算机技术, 采用软件系统进行管理。目前, 船舶航运物流系统涉及到的技术主要包括物联网技术、云计算技术、数据挖掘技术等。

#### 1.1 物联网技术

船舶航运物流系统是一个涉及多个环节的复杂系统, 需要涵盖货物装卸、货物储存、运输、通关等多个环节。物联网技术的应用可以实现对这些环节的实时监测和管理, 提高运输效率和安全性, 降低成本和风险。(1) 船舶物联网技术。船舶上安装各种传感器, 如温度传感器、湿度传感器、压力传感器、位置传感器等, 可以实现对船舶状态、船舶位置、

货物状态等信息的实时监测和收集。通过物联网技术, 可以将这些信息实时传输给管理者, 以便及时调整船舶行驶路线、掌握货物状态、提高运输效率和安全性。(2) 港口物联网技术。在港口, 可以通过安装传感器、摄像头等设备, 实现对货物装卸、仓储、运输等环节的实时监测和管理。通过物联网技术, 可以实现对货物状态、货物位置等信息的实时收集和传输, 以便及时调整运输计划和管理。(3) 物流中心物联网技术。在物流中心, 可以通过安装传感器、RFID 等设备, 实现对货物的实时追踪和管理。通过物联网技术, 可以实现对货物状态、货物位置等信息的实时收集和传输, 以便及时调整运输计划和管理。(3) 数据分析技术。通过对物联网中的数据进行分析和挖掘, 可以提高数据的价值和应用, 实现智能决策和服务。例如, 可以通过对货物流动轨迹的分析和预测, 提前安排运输计划和资源, 提高运输效率和安全性。

#### 1.2 云计算技术

云计算技术是指通过互联网将计算资源和数据存储资源集中管理的一种技术。在船舶航运物流系统中, 云计算技术可以提供数据的集中管理和共享, 从而提高物流系统的效率和管理水平。(1) 船舶云计算技术。在船舶上使用云计算技术, 可以将船舶的各种数据(如位置、状态、航行路线等)存储在云端, 并进行实时监测和管理。这样可以提高船舶的运输效率和安全性, 减少人为因素的干扰, 同时也可以降低成本和提高管理效率。(2) 港口云计算技术在港口, 可以使用云计算技术对货物进行实时跟踪和管理。通过在云端存储

和处理数据, 可以实现对货物状态、货物位置、港口运输情况等信息的实时监测和分析, 以便及时调整运输计划和资源。

(3) 物流中心云计算技术。在物流中心, 可以使用云计算技术对货物进行实时跟踪和管理。通过在云端存储和处理数据, 可以实现对货物状态、货物位置等信息的实时监测和分析, 以便及时调整运输计划和资源。

### 1.3 数据挖掘技术

数据挖掘技术是通过自动或半自动的方法从大量数据中发现未知的、有价值的、隐含的、先前未知的信息和知识的过程。在船舶航运物流系统中, 数据挖掘技术可以帮助我们分析数据, 发现隐藏在数据中的有价值的信息, 为系统的管理和运作提供支持。以下是船舶航运物流系统中常用的数据挖掘技术: (1) 关联规则挖掘。关联规则挖掘是一种用于发现数据中项集之间关系的方法。在船舶航运物流系统中, 可以使用关联规则挖掘来发现不同货物之间的相关性, 帮助运营商了解各个货物的运输路径、时间、运输方式等, 进而优化船舶航线、调整运输计划等。(2) 聚类分析。聚类分析是将相似对象分为一组的技术。在船舶航运物流系统中, 可以使用聚类分析来对货物进行分类, 以便更好地管理和控制货物的运输路径和时间。(3) 分类分析。分类分析是将事物分为不同类别的技术。在船舶航运物流系统中, 可以使用分类分析来对货物进行分类, 以便更好地管理和控制货物的运输路径和时间。此外, 也可以使用分类分析来预测货物的运输时间和到达时间等。(4) 预测分析。预测分析是使用已知的数据来预测未来的趋势或结果。在船舶航运物流系统中, 可以使用预测分析来预测货物的运输时间和到达时间等。这可以帮助运营商更好地规划船舶航线和货物运输计划, 提高系统的运作效率。

## 二、嵌入式技术在船舶航运物流系统中的应用

### 2.1 在船舶航行控制中的应用

在船舶航行控制中, 嵌入式技术可以发挥重要的作用。以下是嵌入式技术在船舶航行控制中的应用: (1) 船舶自动控制系统。船舶自动控制系统是一种基于嵌入式技术的控制系统, 可以实现船舶的自动导航、自动操纵、自动避碰等功能。该系统通过收集船舶周围的环境信息, 并通过嵌入式控制器进行数据处理和分析, 控制船舶的航向、速度、转弯等操作, 从而实现船舶的自主控制。(2) 船舶航行数据采集与分析系统。该系统可以通过安装传感器、摄像头等设备, 对船舶周围的环境信息进行实时采集和处理, 并将数据传输到嵌入式系统中进行分析和处理。通过对航行数据的分析和处理, 可以实现对船舶航行的监控和管理, 及时发现问题并进

行处理, 提高航行安全性。(3) 船舶货物跟踪管理系统。该系统可以通过安装 RFID 等设备, 对船舶货物进行跟踪和管理。通过对货物的位置、数量、运输路径等信息进行实时监控和分析, 可以实现对货物的实时管理和跟踪, 及时发现问题并进行处理。(4) 船舶动力系统控制系统。该系统可以通过安装传感器、控制器等设备, 对船舶动力系统进行实时监控和控制。通过对动力系统的监控和控制, 可以实现对船舶的能耗和航速的优化, 降低船舶的运营成本和环境污染<sup>[1]</sup>。

### 2.2 在集装箱监测中的应用

嵌入式技术在集装箱监测中的应用越来越广泛, 主要是因为它能够实现集装箱的实时监测和管理, 提高运输安全性和效率。以下是嵌入式技术在集装箱监测中的应用: (1) 温度、湿度等环境监测。在集装箱中运输的货物通常需要在特定的环境条件下运输, 例如低温环境、干燥环境等。嵌入式技术可以通过安装温度、湿度等传感器来监测集装箱中的环境参数, 并将数据传输到嵌入式系统中进行分析和处理。通过对环境参数的监测和分析, 可以确保货物在运输过程中的环境条件符合要求, 保障货物的质量和安全性。(2) 集装箱位置和状态监测。嵌入式技术可以通过 GPS、传感器等设备来监测集装箱的位置和状态, 并将数据传输到嵌入式系统中进行分析和处理。通过对集装箱位置和状态的实时监测, 可以确保货物在运输过程中的安全性和时效性, 及时发现集装箱被盗、丢失或损坏等情况, 减少货物损失和运输延误。(3) 集装箱门禁控制。嵌入式技术可以通过安装门禁传感器、智能锁等设备来控制集装箱的出入口, 确保只有授权人员才能打开集装箱门。通过对门禁的控制, 可以防止盗窃、非法入侵等安全问题的发生, 保障货物的安全性。(4) 集装箱智能识别。嵌入式技术可以通过安装 RFID 等设备, 对集装箱进行智能识别和管理。通过对集装箱的智能识别和管理, 可以实现对集装箱的实时管理和跟踪, 及时发现问题并进行处理, 提高集装箱的运输效率和安全性。

### 2.3 在船舶维护管理中的应用

嵌入式技术在船舶维护管理中的应用主要体现在以下几个方面: (1) 船舶设备监测。嵌入式技术可以通过安装传感器、监测设备等来监测船舶各个设备的运行状态, 如发动机、舵机、泵等。将传感器、监测设备等数据传输到嵌入式系统中进行分析和处理, 可以实时监测船舶设备的运行情况, 并在设备出现故障时及时发现、诊断和处理。(2) 船舶结构监测。嵌入式技术可以通过安装应变传感器、加速度计等来监测船舶的结构情况。将传感器等数据传输到嵌入式系统中进行分析和处理, 可以实时监测船舶结构的变化情况, 及时发现结构问题并进行修复, 避免因结构损坏引起的事故发生。

(3) 船舶设备预防维护。嵌入式系统可以通过网络连接实现远程监控,即船舶维护人员可以通过云端系统远程监控船舶各部件的状态,及时发现并处理故障。通过远程监控技术,可以实现远程维护和管理,降低人工成本和维护周期。也可以通过人工智能技术,如机器学习、神经网络等,实现对船舶维护数据的智能分析和处理。通过人工智能技术,可以实现对船舶维护管理的自动化,提高维护效率和准确性<sup>[2]</sup>。

#### 2.4 在船舶数据分析中应用

嵌入式技术在船舶数据分析中的应用非常广泛,可以帮助船舶企业和船舶维护人员进行数据收集、分析和应用,从而提高船舶运营的效率 and 安全性。以下是嵌入式技术在船舶数据分析中的应用:(1) 数据采集。嵌入式系统可以通过传感器等设备对船舶各个部分的数据进行实时采集,如温度、压力、振动、电流、电压等。通过嵌入式系统的数据采集功能,可以收集到大量的实时数据,为后续的数据分析提供数据基础。(2) 数据预处理。嵌入式系统可以对采集到的数据进行预处理,包括数据去噪、数据压缩、数据滤波、数据重构等,从而提高数据的质量和准确性,为后续的数据分析提供准确的数据支持。(3) 数据分析。嵌入式系统可以通过内置的数据分析功能,对采集到的数据进行分析,包括数据挖掘、机器学习等技术。通过数据分析,可以得出船舶运营中的关键性能指标,如船舶的能源消耗、运营成本、航行时间、维护周期等,以便进行更直观的数据分析和决策。数据可视化技术可以帮助用户更快速、准确地理解数据,并作出更合理的决策<sup>[3]</sup>。

#### 2.5 在货物实时监测中的应用

嵌入式技术可以使货物在运输和储存过程中得到实时监测和跟踪,从而提高货物的安全性和效率。以下是嵌入式技术在货物实时监测中的一些应用:(1) 温度监测:嵌入式技术可以实时监测货物的温度,从而确保货物在运输和储存过程中的质量和安全。(2) 湿度监测:湿度是一种影响货物质量的重要因素,嵌入式技术可以实时监测货物的湿度,并在必要时采取措施保护货物。(3) 位置监测:嵌入式技术可以使用全球卫星定位系统(GPS)等技术实时跟踪货物的位置,并提供有关货物到达目的地的预测时间和距离等信息。

(4) 撞击检测:嵌入式技术可以监测到货物是否遭受撞击或其他外部损坏,及时警告货物的受损情况。(5) 包装破损检测:嵌入式技术可以通过监测货物包装是否破损来确保货物的完整性和安全性。嵌入式技术在货物实时监测中的应用不仅可以提高货物的安全性和效率,也可以节省成本,提高整个物流系统的可靠性和效率<sup>[4]</sup>。

### 三、嵌入式技术在船舶航运物流系统中的未来展望

未来,随着航运物流行业的发展,嵌入式技术在船舶航运物流系统中的应用将更加广泛,其未来发展主要包括以下几个方面:

#### 3.1 人工智能技术与嵌入式技术的融合

人工智能技术和嵌入式技术的融合将会推动船舶航运物流系统的智能化发展。未来的船舶航运物流系统将会集成更多的人工智能算法,实现对船舶、货物和航线的智能管理和优化,提高运输效率和降低成本。

#### 3.2 更加智能的传感器技术

未来的传感器技术将会更加智能化,可以实现对船舶、货物和环境的更加精确的监测。例如,可以使用无线传感器网络技术实现对船舶各部件的实时监测,可以使用光学传感器技术实现对货物的快速识别和检测,可以使用气象传感器技术实现对天气和海洋环境的实时监测等。

#### 3.3 更加可靠的云计算技术

未来的云计算技术将会更加可靠和安全,可以实现对船舶航运物流系统数据的更加高效、稳定的存储和处理,同时还可以实现对多个船舶和航线的协同管理和优化。

#### 3.4 更加智能的自主导航技术

未来的自主导航技术将会更加智能和自适应,可以实现对船舶的自主导航和自主控制,同时还可以实现对船舶行驶过程中的风险和障碍物的自动识别和避让。

### 四、结语

综上所述,文章从船舶航行控制、集装箱监测、维护管理、数据分析等多个方面,我们阐述了嵌入式技术在船舶航运物流系统中的重要作用。未来,随着嵌入式技术的不断发展和应用,我们相信船舶航运物流系统将会变得更加智能化、高效化和安全化,为全球航运业的发展做出更大的贡献。

### 参考文献:

- [1]刘冬梅,孙维峰 无线网络的船舶物流信息优化系统设计 [J]. 舰船科学技术 ,2021,43(02):181-183
- [2]严梅 物联网环境下的船舶物流信息跟踪系统研究 [J]. 舰船科学技术 ,2020,42(22):187-189.
- [3]和娅,李杰 基于嵌入式技术的船舶航运物流系统构建 [J]. 舰船科学技术 ,2020,42(20):169-171
- [4]陈端海 嵌入式技术船舶航运物流信息处理系统 [J]. 舰船科学技术 ,2020,42(12):199-201