

浅谈工装智能化改造和管理

王广伟 曹海鹏 朱捷

(中船澄西扬州船舶有限公司)

摘要: 船厂信息化、数字化、智能化是未来船厂发展的主要方向。文章重点讨论船厂“三化”过程中,如何基于 IOT 技术(物联网)对原有工装进行智能化改造,让所有能行使独立功能的普通工装实现互联互通,实现“智慧工装”。

关键词: 工装管理; 智慧工装; 工装改造;

Discussion on intelligent transformation and management of tooling

Wang guang wei Cao hai peng zhu jie

(Chengxi Shipyard (Yangzhou) Co., Ltd.)

Abstract: shipyard informatization ,digitization and intelligentization are the main directions of shipyard development in the future. This paper focuses on how to intelligently transform existing tooling base on IOT in the process of informatization, digitization and intelligentization of shipyard ,so that all ordinary tooling capable of independent function can be interconnected and “smart tooling” can be realized.

Key words: Tooling management, Intelligent tooling; Tooling modification

1. 背景

工艺装备简称“工装”。工装管理是船舶企业内部管理运行的重要环节。我司工装管理的模式相对落后,主要管理手段为“人工统计+电子表格”。人工统计是指工装管理员需要每隔一段时间到部门各个工区进行工装摸底,然后汇总成电子表格,输入到 QHS 软件。RFID 技术将实现工装管理的高效和智能化,大大提高了工装管理的准确性和高效性,并实现信息共享管理。RFID 工装管理技术为船舶企业高效运营提供保障。

2. RFID 定义与工作原理

2.1 RFID 定义

(英文: Radio Frequency Identification, 缩写: RFID)是一种无线通信技术,可以通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据,而无需识别系统与特定目标之间建立机械或者光学接触。^[1]

2.2 工作原理

RFID 技术的基本工作原理: 标签进入阅读器后,接收阅读器发出的射频信号,凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息 (Passive Tag, 无源标签或被动标签), 或者由标签主动发送某一频率的信号 (Active Tag, 有源标签或主动标签), 阅读器读取信息并解码后,送至中央信息系统进行有关数据处理。^[1]

一套完整的 RFID 系统,是由阅读器与电子标签也就是所谓的应答器及应用软件系统三个部分组成,其工作原理是阅读器 (Reader) 发射特定频率的无线电波能量,用以驱动电路将内部的数据送出,此时 Reader 便依序接收解读数据,送给应用程序做相应的处理。^[1]

阅读器根据使用的结构和技术不同可以是读或读/写装置,是 RFID 系统信息控制和处理中心。在实际应用中,可进一步通过 Ethernet 或 WLAN 等实现对物体识别信息的采集、处理及远程传送等管理功能。

利用上述原理，归纳出两种工装升级改造的方案，一种是无源标签+阅读器（微基站）的组合方案；另外一种是有源标签+微基站（阅读器）的组合方案。

船舶产业存在复杂的金属环境，无源标签+阅读器的组合方案具有低成本、传输距离短和维护成本低等特点，实际使用中将会出现信号丢失的情况，导致数据不准。有源标签+微基站（阅读器）的组合方案，该方案具有信号稳定、传输距离远的特点，能够适应我司复杂的金属环境，完全能够满足我司厂区工装管理的需求。

工装管理智能化系统				
标签管理	☐	序号	名称	工装编码
	☐	1	垃圾斗	GGCYZ-FZB-垃圾斗-001
工装管理	☐	2	滑板	GGCYZ-DZB-滑板-001
	☐	3	吊梁	GGCYZ-DZB-吊梁-001
呼叫标签	☐	4	门架	GGCYZ-ZZD-门架-001
系统设置	☐	5	门架	GGCYZ-ZZB-门架-002
	☐			

3. 基于有源 RFID 技术的重要工装改造和网络建设

3.1 工装“智能化”改造

工装管理软件

RFID 技术已经攻克了金属环境应用，复杂生产环境，长读写距离，续航力短等制造业普遍存在的应用问题。为每一件重要工装（比如门架、磁力工装等）安装一只外形规格小巧、IP 防护等级高、续航时间长和信号传输距离远的有源射电子标签（表 一），达到对其进行智慧改造的目的。在标签内为每一件工装赋予识别编码(比如：GGCYZ-FZB-标准斜撑-001)，也就是该工装部件在信息网络中的名字。

当安装有源型电子标签的工装，在进入到网络信号覆盖的区域后，会被最近的 3 个微基站进行实时监控，进而得到工装的准确位置和工作状态。

表一

名称	外形尺寸	防护等级	传输距离	安装方式
有源电子标签	60mmx37mmx15mm	YP67	发射功率为 0.003w 时>100 米	粘贴、捆绑

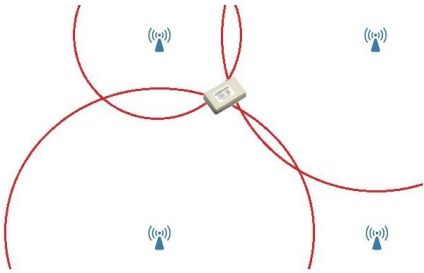
3.2 部署网络微基站和网络建设

3.2.1 微基站和网络的作用

微基站将接收到的有源电子标签发出的信息，借助公司现有的网络通道发送到服务器，服务器通过数据分析运算得出各个工装的位置信息和工状态，并把标签内部预置的信息发送给客户终端。

3.2.2 微基站位置

按“三点定位”原理部署微基站，同时综合考虑有源标签的信号传输距离和厂区实际面貌，最终确定微基站的具体位置和数量。



三点定位

标签发射功率为 0.003 瓦时，信号传输距离超过 100 米。微基站在空旷地方信号传输距离约 1~2KM，考虑到金属环境对电磁波的影响，实际传输距离约为 0.5~1km。依据上述参数，结合我司实际情况，微基站可以布置在我司外场照明灯塔上，灯塔的高度和间距都满足无线信号的传输要求，进而实现低成本改造。

3.2.3 服务器和网络建设

网络主要是用来传输数据，服务器是用来处理接收到的信息。两者都是可以根据结合我司现有的网络设施和服务器进行兼容性升级改造。

根据我司现有的传输接口，可以在 WI-FI 网络接口的硬件基础之上，进行工装管理系统建设。采用无线接入点+远距离无线电模块解决方案，实现了无线接入点和物联网网关的 WLAN+IOT 结合，只需要在无线接入点上插上远距离无线电模块，即可实现 Wi-Fi 覆盖的同时，满足远距离无线电传感器设备的接入、回传。低成本、快速化应对船舶企业工装设备互联场景。

4. 智能改造的目标

4.1 数据实时共享

整个系统改造完成后,将实现工装管理自动化、信息化、集约化、共享化。RFID 技术实现对全场工装位置、交接、移动、使用情况及报废情况的全面实时跟踪,同时建立工装的实际使用频率、位置等信息的大数据库,为管理部门的决策提供数据支持。



工装管理运行图

4.2 消除人工管理弊端

大多数船舶企业一直以来沿用的工具筛查、人工建立工装台账等传统管理方式。目前我司共计有兼职工装管理员 9 人,在 120.2 万平方米的生产区域内,管理着约 18000 件工装,存在工装管理员严重不足的问题。每年例行一次的工装盘账工作,让所有人都感到费时费力,而且很难做到账物一致,其高效性和准确性并不能达到管理者的期望。RFID 以其精确高效的自动化追踪管理技术,能够大幅降低管理成本,提高工装盘账效率和准确性。

4.3 工装精确定位

通过“三点定位”原理的模式,提高了定位精度。服务器计算出准确的工装的实际位置,并发送到电脑或手机终端,工装管理员可以很快的知道其相对位置,彻底解决流动性工装的管理难题,为车间精确派工和工装 6S 管理提供了决策依据。

精确定位还可以应用的水下滑板的打捞领域。船舶下水后,可以通过移动端快速了解水下滑板的状态,帮助管理员判断滑板的连接钢丝绳是否断开,滑板本体是否破损进水。当发生滑板破损进水,连接钢丝绳脱落后,可以利用滑板电子标签快速定位,迅速组织人员打捞,进而减少公司的经济损失。

4.4 高度兼容可扩展性

随着智能化改造范围扩大,未来该方案可以应用到其他领域,如分段管理、叉车管理和项目报验等领域,因此现有平台必须预留相关接口,为后续改造快速升级留下可扩展性。

5. 结论

船厂信息化、数字化、智能化是未来船厂发展的主要方向。以“建模 2.0”为基础,对老旧工装进行改造智能化,让所有能行使独立功能的普通工装实现互联互通,构建人、空间和工装等要素的智能化工装管理系统,是我司迈入“三化”必然选择。

参考文献:

(1) 黄友森. 射频识别 (RFID) 原理与应用 电子工业出版社 2011 年



江苏船舶微信公众号, 欢迎关注, 欢迎投稿!