

航标精细化管理

洪长华^{1,3}, 李 锋², 赵 强^{1,3}, 江道伟²

(1. 集美大学航海学院, 福建 厦门 361021; 2. 交通运输部东海航海保障中心上海航标处, 上海 201208;
3. 船舶助导航国家与地方工程研究中心, 福建 厦门 361021)

[摘要] 为了提高航标器材管理的工作效率, 提出了基于二维码识别技术的航标器材精细化管理方法。运用二维码识别技术, 联通管理流程模块, 实现航标器材的全生命周期管理, 使航标器材从购置、建账到报废处置等所有过程均得到有效控制。器材精细化管理可减少航标周转器材出现丢失损坏情况, 进一步提升器材周转利用率, 降低维修成本, 提高航标管理的信息化水平和自动化程度。

[关键词] 航标器材; 二维码; 精细化管理

[中图分类号] U 644.4

Refined Management of Aids to Navigation

HONG Changhua^{1,3}, LI Feng², ZHAO Qiang^{1,3}, JIANG Daowei²

(1. Navigation College, Jimei University, Xiamen 361021, China; 2. East China Sea Navigation
Safety Administration of Ministry of Transport Shanghai Aids to Navigation Department, Shanghai 201208, China;
3. National-local Joint Engineering Research Center for AtoN, Xiamen 361021, China)

Abstract: In order to improve the work efficiency of the Aids to Navigation (AtoN) equipment management system, this paper proposes a refined management method of AtoN equipment based on the Quick Response Code recognition technology. The two-dimensional code identification technology is applied to connect the management process module and realize full life cycle management of the AtoN equipment. The refined management method can make the AtoN equipment controlled effectively from purchase, account establishment to disposal processes. The proposed method can reduce the loss of and damage to AtoN, further improve the turnover rate of equipment and reduce maintenance costs. It is also to improve the informationsation and automation degree of the AtoN management.

Keywords: aids to navigation equipment; quick response code; refined management

0 引言

航标器材管理^[1]是海上航标管理机构实现航标日常巡检、维护、保养、抢修以及突发情况处置的基础工作, 是航标处日常业务管理^[2]工作的重要组成部分。全周期是指器材从采购入库、出库、安装、返修、修复、丢失、寻回、报废等一序列完整的器材生命周期^[3]。已有的航标器材管理方式仅能实现对各仓库的器材进行仓储库存量化式管理^[4-5], 无法现实对灯器、蓄电池、太阳能板、雷达应答器、AIS 终端等几大

[收稿日期] 2019-06-17

[基金项目] 国家自然科学基金项目(51579114); 福建省自然科学基金项目(2018J05085, 2019J01687)

[作者简介] 洪长华(1987—), 男, 工程师, 从事航海保障信息化技术研究。通信作者: 李锋(1982—), 男, 工程师, 从事航标运维保障管理研究。E-mail: 65309555@qq.com

类别器材的个体精细化管理^[6]。传统的器材出入库^[7-8]管理因缺少对器材丢失、器材寻回及航标现场库等流程流转管理，导致对现场库的器材管理没有着力点，流程也无法形成完整的闭环管理，存在信息采集不及时、数据格式差异，极易造成仓库数量与实际账目不一致，影响器材仓库的运行管理。

本文针对原来航标器材管理系统的流程和管理模式存在的问题，提出了改进后的航标器材精细化管理流程和模式。运用二维码识别技术^[9-10]，联通管理流程模块，实现航标器材的全生命周期管理，使得航标器材从购置、建账到报废处置等所有过程均得到有效控制，将改变长期以来器材管理部门对航标器材管理困难的局面。

1 航标器材精细化管理流程的构建

1.1 传统航标器材管理系统的架构与流程

传统的航标器材管理系统架构如图 1 所示。

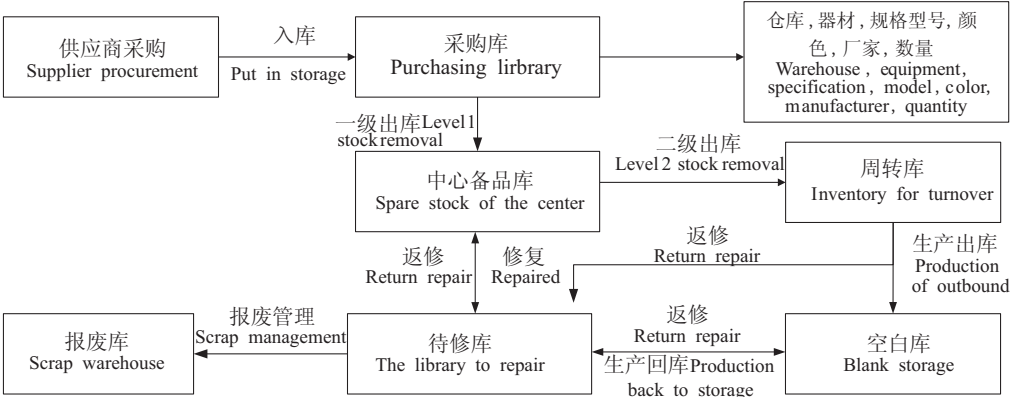


图 1 原航标器材管理架构

Fig.1 Flow chart of original AtoN equipment management system

每类仓库根据实际需求再划分若干子仓库进行器材库存管理，器材在仓库间的存储与发放通过采购入库、一级出库、二级出库、生产出库、返修等 8 个环节进行，每个环节的出入库流程如图 2 所示。

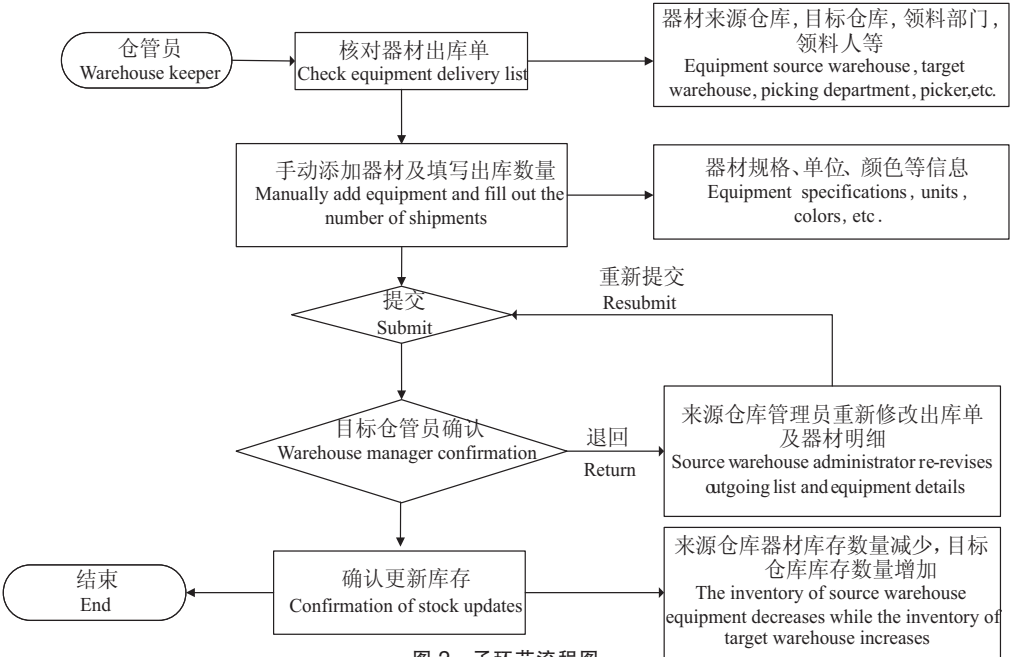


图 2 子环节流程图

Fig.2 Flow chart of the choldlink

1.2 航标器材精细化管理流程的构建

对系统顶层结构进行优化设计, 在原器材仓库及出入库流程的基础上, 新增航标丢失库和构建航标现场库, 同时改造了器材生产出库、返修管理两个流转环节, 新增器材生成回库、丢失管理和复活管理三个流转环节, 实现了航标器材在信息系统流转的闭环管理。对航标现场库进行精细化管理, 将航标器材管理精细到个体航标。改造后的管理构架图如图 3 所示。精细化管理流程图如图 4 所示。

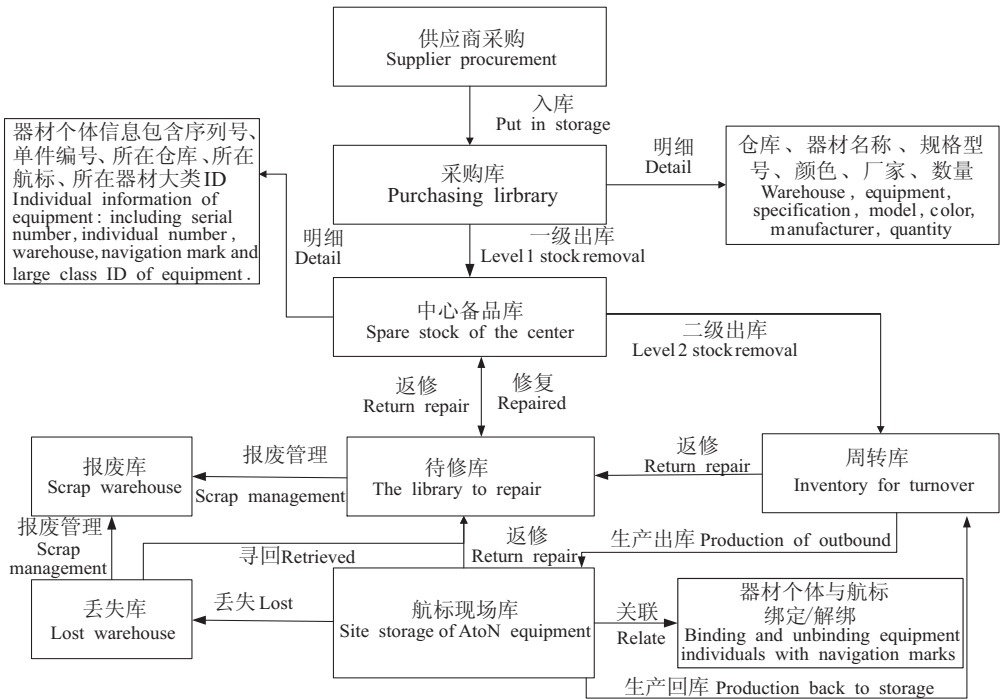


图 3 流程再造航标器材管理架构

Fig.3 Process reengineering management structure of AtoN equipment

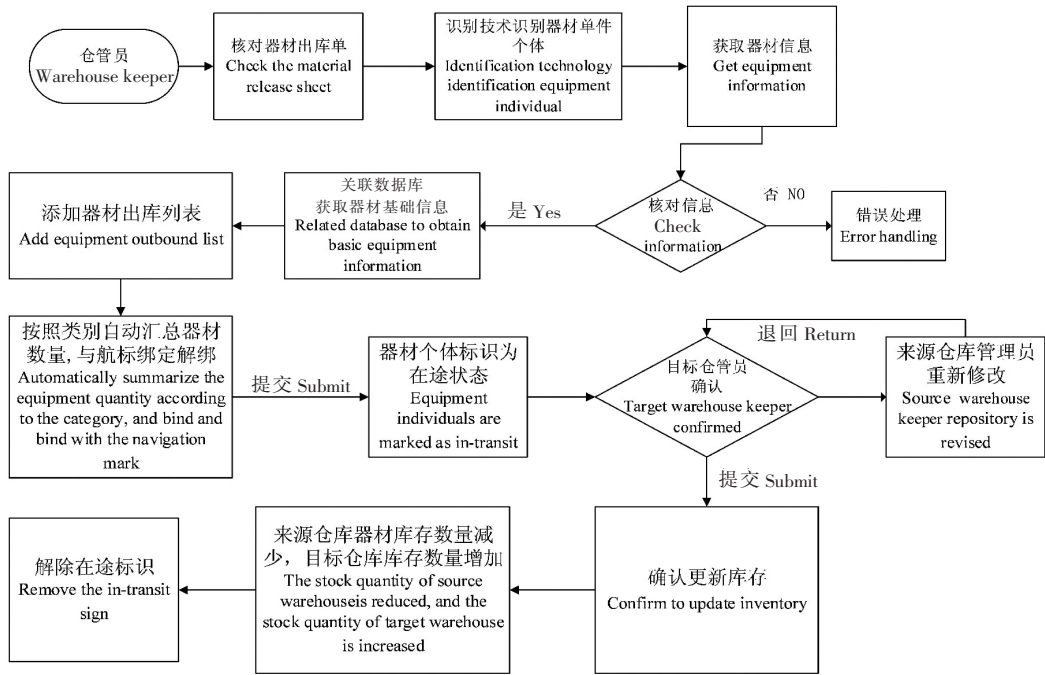


图 4 精细化管理系统流程图

Fig.4 Flow chart of refined management system

新的管理流程增加了器材的在途状态，用于解决器材实际已经从来源仓库出库但还未进入目标仓库的运输配送途中的状态，或者管理员未及时在网上系统确认更新库存时的状态，便于区分实物与系统库存的误差。

2 航标器材二维码技术运用

航标器材二维码生成规则：根据供应商名称，系统自动截取前 5 位英文字母；2 位器材类别；8 位采购时间及自动生成的 3 位唯一编码。如“WZLTHSD20181231001”。把此编号按照二维码规则转化成二维码图像，并将所得图像激光打印在航标器材上，作为航标器材的唯一“身份证号”。器材激光打印二维码流程如图 5 所示。

新购置的航标器材在采购入库时会根据二维码生成规则自动生成二维码信息，通过标签制作系统连接二维码打印机，激光打印二维码图像到航标器材外壳上，在航标器材出库、返修、修复、报废等出入库管理流转过程中，仓管员利用二维码扫描枪识别器材二维码信息，完成器材出入库流转。

海上的部分器材，因缺少二维码信息则无法在系统中进行器材个体跟踪，此时，需要与厂家原有的唯一序列在用号进行绑定，在器材回库或者返修子流程中重新生成二维码。

将二维码与序列号绑定，可以增强二维码的可靠性，有效避免因海上特殊环境造成二维码损坏而导致信息丢失，确保了航标器材二维码信息的可追溯性。

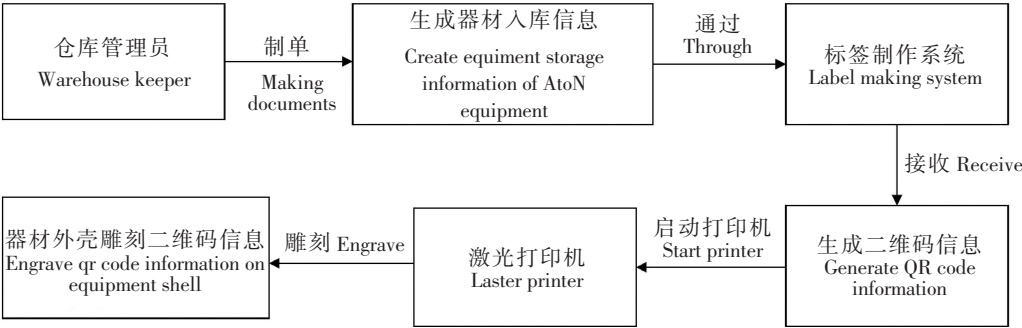


图 5 打印器材二维码流程图
Fig.5 Flow chart of print qr code

3 航标器材精细化管理的实现效果

器材出入库管理以来源仓库和目标仓库之间的器材流转为链路，以器材二维码标识的个体为节点，通过“入库生码”、“出库扫码”，实现对重点关注的航标器材的出入库管理。在航标现场安装时进行二维码器材个体与航标绑定，在海上回库返修时进行二维码器材个体与航标解绑，从而实现航标器材出入库的全生命周期、全过程的精细化管理。

- 1) 实现器材追踪定位。通过扫描二维码，识别器材出入库信息，包括器材在采购入库、一级出库、二级出库、生产出库、丢失管理、复活管理、返修管理、修复管理、报废管理等全过程。从而留下了器材的出入库轨迹，提高了航标器材盘点效率和精准率，进一步提升器材周转利用率。
- 2) 实现在途单据跟踪。在器材出入库过程中引入器材在途状态，用于解决器材已经从来源仓库出库，但还未进入目标仓库的运输途中状态，或者管理员未及时在网上系统确认更新库存时的状态，此部分二维码将被标记为锁定状态。器材在出库时，系统提醒此器材被锁定无法出库，从而避免了器材的重复出库或者出库异常情况，解决了仓库实际账目和库存不一致问题，实现了器材单件精细化管理目标。
- 3) 判断器材耐久性。在器材出入库过程中标记每个器材的首次入库及出库时间节点，在航标器材周期性更换时，计算每个器材使用时限，为制定下一个年度采购计划提供信息决策支持。
- 4) 判定供应商器材质量好坏。通过器材的耐久性和器材故障率两方面来实现对航标器材质量好

坏的判定。如一体化灯器出现自身引起的故障,标记成“遥测异常”、“电流电压异常”、“灯器自身进水”等,在器材信息系统提供一个查询界面,统计不同供应商的同类器材在某一时间段内发生故障的比例,发生故障比例越高,则说明该供应商的器材质量较差,反之该类器材的质量较好。

4 结束语

通过对现有航标器材的流程再造,引入器材二维码识别技术,进行航标器材出入库管理,并结合“在途状态”进行器材个体跟踪及处置,同时,引入现场库、丢失库的先进管理理念,并在实际运用中将器材二维码与航标进行绑定与解绑,实现航标器材单件精细化管理。通过对重点关注的航标器材单件进行唯一二维码标识,在实际出入库管理的每个环节进行“入库生码,出库扫码”,使航标器材“有轨迹”“有履历”“有生命”,实现了航标器材的全周期精细化管理,解决了基础信息采集和统一数据标准的问题,提高航标器材盘点效率和精准率,为航标管理提供科学的数据保障,提升航标管理的整体质量。

[参考文献]

- [1] 蔡辉荣. 关于厦门航标处航标周转器材管理工作的建议 [J]. 中国水运, 2014(8): 77-78.
- [2] 张蓓敏. 航标周转器材管理系统的设计及应用 [J]. 水运管理, 2014, 12(36): 27-29.
- [3] 洪宏, 孔维熙. 唯一二维码零备件全生命周期管理及系统实现. 物联网技术, 2017(6): 82-84.
- [4] CHIANG D M H, LIN C P, CHEN M C. The adaptive approach for storage assignment by mining data of warehouse management system for distribution centres [J]. Enterprise Information Systems, 2011, 5(2): 219-234.
- [5] 田源. 仓储规划与管理 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [6] 许允鹏. 物流精细化管理策略探究 [J]. 现代经济信息, 2018(23): 206-208.
- [7] 赵校. 物资设备出入库信息管理系统的设计及开发 [J]. 上海铁道科技, 2017(2): 38-39.
- [8] 胡政, 刘峰. 基于二维码技术的备件管理系统 [J]. 信息通信, 2014(7): 77-78.
- [9] 杨佳丽, 高美凤. QR码图像二值化的研究 [J]. 计算机工程与应用, 2009, 45(35): 176-178.
- [10] 于英政. QR二维码相关技术的研究 [D]. 北京: 北京交通大学, 2014.

(责任编辑 陈敏 英文审校 周云龙)