

## 一种紧固件半自动拣配的作业方式

韩月娇

中车青岛四方机车车辆股份有限公司, 山东 青岛 266000

**[摘要]** 动车组制造过程中,除了焊接和粘接方式外,螺栓紧固的连接方法被普遍使用,螺栓螺母等紧固件使用正确且规范,是确保安装有效性的重要决定因素,而紧固件的拣配方式不仅决定了拣配效率,更是确保拣配准确率的另一重要工作。本篇文章介绍了紧固件的拣配过程中使用到的一种半自动拣配作业方式,其具有高效、高正确率的优点,经过充分的验证,有望在动车组制造紧固件拣配工作中全面实行。

**[关键词]** 紧固件;拣配;半自动

DOI: 10.33142/aem.v5i9.9715

中图分类号: U483

文献标识码: A

### A Semi-automatic Picking and Matching Operation Method for Fasteners

HAN Yuejiao

CRRCC Qingdao Sifang Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** In the manufacturing process of high-speed trains, in addition to welding and bonding methods, the connection method of bolt fastening is widely used. The correct and standardized use of fasteners such as bolts and nuts is an important determining factor to ensure installation effectiveness. The selection method of fasteners not only determines the selection efficiency, but also another important task to ensure selection accuracy. This article introduces a semi-automatic picking operation method used in the picking process of fasteners, which has the advantages of high efficiency and accuracy. After sufficient verification, it is expected to be fully implemented in the picking work of fasteners in the manufacturing of high-speed trains.

**Keywords:** fasteners; picking and matching; semi-automatic

#### 引言

在全球信息化和知识经济高速发展的当下,大型制造企业的运行所必需的业务和技术广度需要不断扩大,同时知识的快速更新又使得这些业务和技术的专业化程度不断提高,尤其是相关管理的专业化程度也在不断升高,智能制造技术创新及应用贯穿制造业全过程,世界范围内智能制造国家战略空前高涨。智能制造,是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合,贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节,具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的生产方式。智能制造系统架构从生命周期、系统层级和智能特征三个维度描述智能制造所涉及的活动、装备、特征等内容。智能制造的本质是利用物联网、大数据、人工智能等先进技术认识制造系统的整体联系并控制和驾驭系统中的不确定性、非结构化和非固定模式问题以达到更高的目标。各国都在构建自己的智能制造体系,技术体系、标准体系及产业体系;各国均将工业互联网作为变革工业和确立竞争新优势的技术基础;各国都在加快相关领域标准化进程,新一轮工业革命竞争是未来全球新工业革命的标准之争,本质是智能制造生态系统主导权之争。

由于高铁事业的蓬勃发展,我们已经感受到了更为舒适、快速的出行体验,我们的铁路网络也实现了四通八达,高速动车组未来将向智能化方向发展势在必行。目前在动

车组本身的结构设计、系统优化等方面已经取得了一定的智能制造应用成果,而动车组制造过程中的辅助工作急需智能化手段来提升。

在动车组制造过程中主要涉及三种连接方式,焊接、粘接以及螺栓紧固,动车组的总组装工作,就是由不同规格的紧固件进行装配所完成的,所以紧固件的拣配工作是确保正常排产的又一重要因素。传统的紧固件物料存储、管理采用常规物料存放架模式,库房空间利用率低,物料入库及拣配采用普通的传统作业方式,根据拣配清单在库房内寻找对应物料,作业人员需要往返走动,拣配效率低。随着智能化及智慧物流的发展,传统方式已无法满足目前紧固件物料管理及拣配的要求,所以需要通过提升紧固件拣配作业的自动化程度,来实现智慧物流管理作业模式。传统的物流管理环节,运输的种类和风险、物流过程中的动作方式,都会影响物流成本管控,智慧物流管控技术,使系统具有思维、感知、学习、逻辑制定、判断的能力。紧固件拣配作业的自动化程度实施过程中,需要重点强调数据的智慧化、网络的协同化和决策的智慧化。要实现智能提升能紧贴生产实际,取得效率和准确率的真正提升,就需要在决策实施之前做足充分的考察工作,实际了解当前的作业模式,当前作业模式下影响生产效率和准确性的主要瓶颈工序,来自生产一线对于拣配作业智能化提升的建议和需求,确保在功能上实现货物的正确、数量的正确、

时间的正确、地点的正确、质量的正确，而且需要确保数据的记录和可追溯性，实现信息的有效管理，信息的有效流通与共享，提高生产、经营、协同管理，提高工作效率和管理效益。

### 1 优化目标

通过建立紧固件半自动拣配库房，实现紧固件物料垂直升降货柜的立体存储方式，以减少紧固件物料缓存的占地面积，同时满足紧固件物料的采购入库、存储管理、物料分拣、物料出库、物料盘点、库存查询、出入库日志查询等操作流程的全流程精细化控制，按货位实现物料的基础管理。软件系统对多个订单任务明细进行合理的组合、排序和计算，实现最优路径存取托盘和多订单合并拣选，并采用半自动料库的物料推送及激光指引拣选模式，减少人员的无效操作时间和操作失误，提高物流作业效率，降低劳动作业强度，从而保证整个生产过程紧固件定时、定料、定量、“节拍”式配送，支撑产线，真正做到物料消耗与物料配送的供需平衡。

### 2 实施过程

#### 2.1 存在问题分析

(1) 区域问题：目前采用传统物料存放模式，随着车型、产能的提升，现有紧固件区域空间占地面积大，纵向空间未有效利用。

(2) 工作效率问题：目前采用传统物料拣配模式，物料入库及拣配需要作业人员频繁走动进行物料拣配，人员需求量大、作业人员劳动量大、作业效率低。

(3) 拣配效率错误率高，一旦发生拣配错误，且施工人员未有效识别则易导致现车质量问题的发生；且人工拣配方式落后，无法实现智能拣配整合，产量大时无法通过整合拣配的方式提高拣配效率，满足生产需求。

#### 2.2 方案提升策划

根据市场调研对标学习，引进半自动拣配设备系统，解决现有物料存放空间问题，并由传统“人找料”模式更改为“料找人”新型模式，减少劳动作业量及作业人员需求，实现智慧物流。

#### 2.3 半自动拣配系统优点

(1) 半自动化操作，实现了“货到人”的物流存储方式，存取物品方便快捷。

(2) 充分利用垂直空间，提高地面空间的利用率。

(3) 可实现网络化管理，提高管理效率。

(4) 设备全封闭，可有效避免灰尘的侵害，具有更好的安全保护功能。

(5) 单机手动、自动，联机自动多种操作模式。

(6) 结构紧凑控制精确，适合存放尺寸规格差异较大的物品，功耗较小。

(7) 自动测高，自动、合理安排储位，空间利用率更高。

(8) 采用模块化设计，内部为自支撑结构，不必依

赖外部面板来增加设备的强度。设备的高度可按照未来实际情况进行增减。

### 2.4 电子标签拣选系统

电子标签拣选系统主要由电子标签服务器、电子标签控制器、智能信号塔、电子标签及拣选料架等部分组成。通过亮灯拣选货架与通过网络方式和拣配设备连接，货架上每个货位上有一个指示灯及一个按钮，当出库物料经系统复核确认后，信号灯亮起指引库管员将复核物料放入对应货架的货位中，完成一次拣货任务。电子标签拣选架可以与移动料车自由组合，作业根据分拣任务将移动料车、电子标签、任务三者进行绑定，进行快速拣配作业。电子标签拣配系统如图 1 所示。

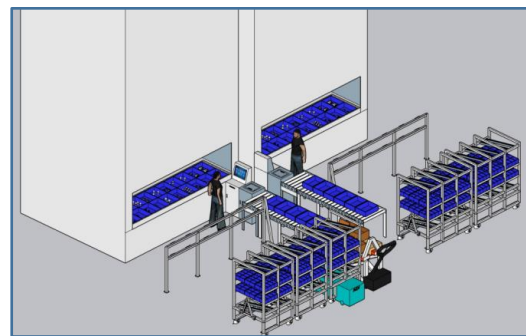


图 1 电子标签拣配系统

电子标签系统配置分拣料架车，系统根据作业任务、自动分配对应规格料架车；料架车采用流利式货架，料盒可以自动往前补充；底部带有万向轮，并配有人工牵引挂钩装置，可以进行连挂编组式配送，提高配送效率，分拣料架车如图 2 所示。

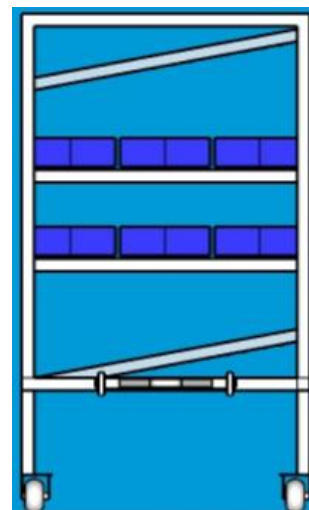


图 2 分拣料架车

### 2.5 物料输送系统

物料输送系统主要包括辊筒输送线、升降搬运设备和电子复核设备组成。在前端来料区与半自动拣配设备之间通过辊筒输送线进行接收输送入库物料周转箱，操作人员

将拆包后的物料投放到周转料盒中去,通过输送线输送到半自动拣配设备入库作业区域,在输送线的末端配有复核装置,能够自动进行入库数量核验,系统自动记录入库数据,物料输送系统如图3所示。

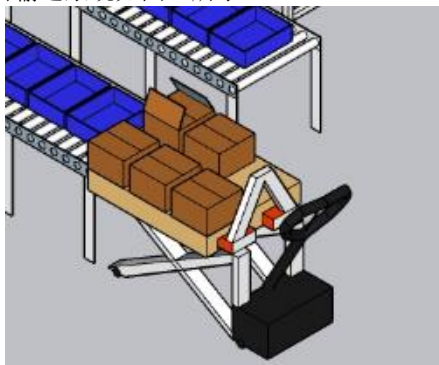


图3 物料输送系统

## 2.6 半自动拣配设备软件管理系统

半自动拣配设备软件管理系统是一套“半自动仓储分拣一体化管理系统”,安装在服务器、终端操作设备和垂直升降智能货柜上。系统可通过与上端仓储管理系统的互联,提供采购入库、配套出库、数量采集、手动控制、物料盘点、进度看板、库存查询和参数设置等主要功能及其他附加功能。

半自动拣配设备管理系统主要负责任务的分解与执行,从上端仓储管理系统获取物料基础数据信息、分拣任务、盘点任务等信息,具备模板上传、扫码等方式的数据导入及物料库存信息按照设备、库位、物料类别、时间段等的多维度综合统计分析和分层查询。支持多订单合并排序功能,当多个订单启动后,对所有拣选任务合并排序,按照储位最近原则,将托盘送到存取口,完成同种物料的多个拣选任务,实现物料存取智能化指令读取。

## 2.7 精益标准化作业设计

以半自动拣配设备(物料)为中心,将各环节作业用工装工具围绕布局与定置。同时依据现有业务职责分工,围绕物流顺序与库房物料管理,对库内的入库、出库、多余物料回收与退库、盘点及库存预警管理等作业进行标准化动作标准设计。

## 2.8 效能对比分析

### 2.8.1 仓储布局规范有序

现有的仓储模式使用半自动化存储设备较少,大部分采用传统货架存储方式。半自动化设备的应用,将物料分类、分区存储,整个现场布局整洁、标识明显、作业内容及区域明确,有效提升现有库房空间利用率至80%左右,有助于提升整体物流管理水平。

### 2.8.2 作业效率显著提升

现有作业模式还是传统的“人找料”的作业方式,使

用了半自动拣配设备和电子标签系统,将作业现场的“人找料”改变为“料找人”模式。升级后对作业人员的依赖性降低,每台微库配置(1~2)名作业人员即可,作业效率提升50%以上,物料分拣差错率趋于0,每台设备日均拣配量可满足当日生产计划需求。

## 3 结语

在紧固件半自动拣配库房建设时,首先通过优化系统运行逻辑来提升工作效率,其次通过优化作业流程,规范物料投放及配送要求来消灭包装浪费,然后再通过开展现场写实来解决库房能力不足问题,最后编制标准作业文件来便于在其他库房的推广及固化通过标准化作业细化,制作了紧固件配送的标准作业展板,将要求及注意事项精确到每个动作,并标示了作业区域对应关系。组织专项培训、开发信息化系统、开展过程优化、目视化作业标准等举措,极大地降低了人员出错率,从过程管控角度保证了工作质量,另一方面,此项改善规范了异常处置流程,集中处置异常物料问题,从结果管控角度减少了物料异常问题,库内作业效率稳步提升,库房升级作业取得了阶段成效。后续需在前期的工作基础上,紧密结合精益的思想,持续开展过程改善,助力推进了智慧物流升级转型。

## [参考文献]

- [1]张策,陈树昌,孟彩芳.机械原理与机械设计[M].北京:机械工业出版社,2004.
  - [2]程凯,张惟皎,崔中伟,等.基于智能微型仓库的铁路检修现场智能仓储管理系统设计与实现[J].铁路计算机应用,2019(1):47-52.
  - [3]王文峰.动车组智能技术探索[J].中国铁路,2020(1):14-18.
  - [4]于靖,孙凯峰,刘进辉,等.动车组轮对立体库的设计与应用[J].起重运输机械,2013(1):31-34.
  - [5]上海铁路局上海动车段材料科QC攻关小组.自助微库的设计与应用[J].铁路采购与物流,2017(7):112-114.
  - [6]上海铁路局上海动车段材料科QC攻关小组.提高合肥南动车运用所仓库仓储利用率[J].铁路采购与物流,2015(6):109-111.
  - [7]西安铁路局西安物资供应段业务科QC小组.创新库存管理模式降低库存资金占用[J].铁路采购与物流,2017(7):25-27.
  - [8]李斌,黄锥良.物流需求变化下自动化立库储位分配策略分析[J].福建工程学院学报,2014(6):581-585.
  - [9]郝隆誉.个性化立库的设计要点[J].物流技术与应用,2009(1):88-91.
- 作者简介:韩月娇(1989.1—),女,毕业院校:西南交通大学;所学专业:材料学,当前就职单位:中车青岛四方机车车辆股份有限公司,职务无,职称级别中级。