

# 挖掘机智能装配车间关键工艺设备优化

李鸿涛

中联重科股份有限公司, 湖南 长沙 410000

**[摘要]** 在新形势下, 工程挖掘机装配发展中的智能化技术尤为重要。在企业挖掘机装配中充分应用智能化技术, 不仅能提升整个企业挖掘机生产线的效率, 还可以增强企业挖掘机产品生产线的智能化管理。挖掘机设计和制造过程当中有很多环节, 为智能化技术的应用提供市场, 二者具有很强的适配性。智能化技术在挖掘机设计当中的具体应用, 主要包括集成化应用、柔性化应用、智能化应用、微型化应用以及虚拟技术的应用。为此, 相关人员应充分结合自身实际发展情况, 从工业挖掘机设计以及制造业中应用工业智能化相关技术角度出发, 加强智能化技术在挖掘机装配中的应用, 切实提升企业核心竞争力。基于此, 本篇文章根据挖掘机智能装配车间关键工艺设备优化予以分析。

**[关键词]** 新形势; 智能化技术; 挖掘机装配; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14223

中图分类号: TU274.1

文献标识码: A

## Optimization of Key Process Equipment in Excavator Intelligent Assembly Workshop

LI Hongtao

Zoomlion Heavy Industry Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

**Abstract:** In the new situation, intelligent technology is particularly important in the development of engineering excavator assembly. Fully applying intelligent technology in the assembly of enterprise excavators can not only improve the efficiency of the entire excavator production line, but also enhance the intelligent management of the excavator product production line. There are many links in the design and manufacturing process of excavators, which provide a market for the application of intelligent technology and have strong adaptability. The specific applications of intelligent technology in excavator design mainly include integrated applications, flexible applications, intelligent applications, miniaturized applications, and the application of virtual technology. Therefore, relevant personnel should fully combine their own actual development situation, starting from the perspective of industrial excavator design and the application of industrial intelligence related technologies in manufacturing, strengthen the application of intelligent technology in excavator assembly, and effectively enhance the core competitiveness of enterprises. Based on this, this article analyzes the optimization of key process equipment in the intelligent assembly workshop of excavators.

**Keywords:** new situation; intelligent technology; excavator assembly; application

### 引言

挖掘机智能化可以让挖掘机在制造过程实现智能化制造和管理, 使制造流程更加智能化, 使制造效率和产品品质也能得到提高, 智能化制造取代人力制造, 从一定意义上节约企业的时间, 提高公司的效益。挖掘机装配的过程中采用挖掘机智能化制造, 使产品品质更加规范严格, 质量更容易得到用户的肯定。挖掘机智能化在制造流程中可以通过生产控制对产品进行智能化管理, 更加精确智能, 有效降低生产成本。

### 1 挖掘机智能装配车间关键工艺设备优化概述

智能化技术就是能够在生产活动运行的特点环节, 通过互联网技术、人工智能技术使得机器按照特定的程序自动运行, 减少人力的消耗的一项技术, 是我国科学技术在工业领域和制造业领域应用的表现。智能化技术代表着综合的技术理念, 其涉及系统工程、控制论、信息论、计算机技术与电子工程学等, 在挖掘机装配中采用智能化技术, 不但符合该技术发展的必然趋势, 还给挖掘机装配行业带

去全新的发展路径。挖掘机设计是一项综合性、复杂性、系统性很强的工作, 在挖掘机设计和制造的生产活动当中, 对精细化加工、微型化配件组装的要求很高, 并且随着我国经济发展的总体质量水平上升, 对挖掘机设计的精细化要求更高。以此为智能化技术的应用提供契机, 智能化技术自身具有智能化的特点, 能够很大程度上提高生产效率, 减少失误率, 提高挖掘机设计与制造的工作质量<sup>[1]</sup>。

### 2 挖掘机装配工艺

挖掘机总装线分为上车架装配线、下车架装配线合车装配线以及工作装置装配线口。

(1) 车辆上架组装步骤包括: 上架车身进入生产线—安装线缆及旋转电机—驾驶室与底盘装配主控制阀—液压组件配合发动机安装—安装散热器—加油及液压油箱—回油路系统—横梁结构—车架主体—隔板设置—进气系统构建—燃油系统布局—电路系统集成—车顶盖安装—车身合并转线作业—(转移至组装线完成车身合并)。

(2) 车辆下架组装步骤涵盖: 下架车身进入生产线

—车身翻转 180 度—装配支撑轮与防护板—车身再次翻转 180 度—安装托链轮和旋转接头—张紧装置安装—行走马达装配—行走管道安装—回转支撑装置装配—履带安装作业。

(3) 工作装置装配工艺流程为：合车螺栓拧紧—配重装配—动臂油缸装配—油缸排气—工作装置安装—动臂油缸管路安装—铲斗安装/补液/打黄油—油液过滤—下线至调试车间。

### 3 装配线体工艺分析

装配挖掘机的生产线分为上车身组装机、下车身组装机、车身合并组装机以及作业装置组装机，各自独立运作。待上车身组装机完毕，便与下车身组装机对接，完成对接作业后，进行液压油和冷却水的填充并启动发动机，随后继续进行作业装置的组装机工作。全部组装机步骤结束后，设备将被送入调试工段，以测试其动作功能是否达到标准。工艺区划分如图 1 所示。

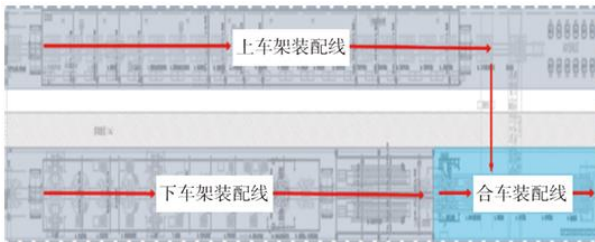


图 1 工艺区划分

#### 3.1 RGV

RCV 作为组装机流程的核心装备，RGV 系统则细分为装装机平台 RGV、卸装机平台 RGV 以及穿梭型 RGV。装装机平台 RGV 与卸装机平台 RGV 负责车架在各个工作装机站间的自动转移，而穿梭型 RCV 则负责将装装机完毕的底盘提升至双链式输送机上进行车辆组装机。装装机平台 RGV 具备灵活的前后移动能力，其供电方式包括非接触式供电和电池供电，这两种方式在行业内都得到了广泛认可。从技术层面和后期维护的角度来看，接触式供电也是一种可行的选择。若考虑到初期投资成本较高，采用电池供电同样是一个值得信赖的方案。

#### 3.2 对中装置

与装装机 RGV 进行对接，为保证后续装装机姿态的一致性，上车架、下车架上件工位均设置自动对中装置，实现工件自动对中操作。常规机械在实施对中作业时，往往借助行车进行吊装定位，或是利用油缸进行强制推进至极限位置。这种依赖行车吊装的定位方法准确度不足，常会引发后续工序如翻转等自动化操作的障碍。而油缸的刚性推进则可能造成车架结构变形，或在车架接触面引发相对位移，进而损伤漆面，对产品的外观品质造成不良影响。

### 4 挖掘机智能装装机车间关键工艺设备优化策略

#### 4.1 生产设计智能化应用

生产设计过程智能化应用主要体信息智能化和监测

智能化两个方面。在新形势的带动下，相关部门也给挖掘机装装机行业设置更多要求，工作人员需利用先进的智能化技术来改善挖掘机制造行业的发展路径。在运用智能化技术期间工作人员应设计一套智能化、科学化的生产系统，灵活采用智能化技术、人工智能与智能化技术。同时，借助智能化技术还能串联挖掘机制造中的各项环节，待将其转变成连锁反应后，有利于系统的升级与发展。首先，信息智能化是通过先进的计算机技术完善信息统计操作系统，将大量挖掘机信息和数据汇入到系统当中整合，有利于工人更加高效、科学地对信息数据分析处理，从而对整体的挖掘机生产制造过程进行更加全面的考虑，设计出符合实际生产需求且较为严谨的挖掘机装装机方案。其次，挖掘机生产设计中监测智能化是利用先进技术和传感设备对挖掘机设备进行良好的远程控制，实时监控各类挖掘机设备在具体使用过程中的运行状况，对被测器件和设备的相应参数进行灵敏的检测反馈，工作人员只需将得到的测量结果输入到后端的控制系统中便可进行审核，非常便于他们及时发现挖掘机故障问题并第一时间处理，从而在挖掘机的设计过程中对产品质量有所保障，提高挖掘机生产设计及制造的效率。

#### 4.2 集成系统的应用

新形势下，集成系统可以将不同种类的挖掘机设备和计算机辅助技术集成为一个整体，将多个设备的功能进行合理利用、整合优化，促使在挖掘机装装机中所运用的质量控制软件、测试工具、辅助设计技术及挖掘机工艺规划技术等相关技术工具形成高效统一。一方面，工作人员可利用智能化技术加强挖掘机装装机的集成化水准，在开展产品的制造与生产中，不同类别的企业会设计出对应的系统级别，在协调与优化智能化技术的过程中企业需适时完善工程理论，并将生产运用理论与信息技术高效结合，增强行业内部的统筹化、系统化，促进各项生产环节的发展。另一方面，工作人员在改造智能化技术时可选用集成化发展方式，利用专业管理平台来设计决策层、运营层、执行层与设备层等，在科学性极强的数据分析后，将其作为运营层与决策层的理论依据。在采用智能化技术期间，挖掘机装装机的集成化水准会获得明显改善，提高产品质量的同时还缩减其生产成本，优化与创新了生产流程，促进生产方式的智能化，进一步带动挖掘机制造业的发展。

首先，相关人员可以建立科学、完整的信息数据模型和技术设计平台，让系统中互相独立作用的各个部分能够充分融合及互相协调，从而明显缩短挖掘机产品研发和生产制造的设计周期，有效节约人工成本，提高设计人员的方案制定效率，并利用先进的信息设备集成系统优化挖掘机生产制造的整体流程；

其次，相关人员通过将智能化技术融入挖掘机设备的生产设计过程中能够有效落实挖掘机制造企业的系统集成化发展，让产品的设计和研发人员可以在充分了解生产

需求的基础上,利用集成系统中计算机和智能化技术对各项设备和参量进行整合和调节,让多种挖掘机器人功能可以实现并行运作,将产品在生产制造过程中可能产生的一切问题可以更为简化地处理解决。

#### 4.3 组装智能化技术的应用

新形势下,组装智能化技术的应用可以从多个方面实施,首先,传动装置的应用。传动装置能够将产品自动地运输到相关零件部位中,同时还能够对组装零件进行全面的清洁,针对零件的材料质量、组装类型进行划分,实现更加准确的零件组装。此外,组装智能化技术的应用还能够保证挖掘机装配在行业中的竞争优势,节约成本的投入,降低人力资源的损耗情况,减少在挖掘机生产制造过程中安全隐患出现的概率,更好地为挖掘机装配企业带来利润的收入。

#### 4.4 柔性化技术的应用

柔性化技术应用就是指最大限度借助外界的作用和助力有效提升挖掘机智能化生产的能力。新形势下,在各项现代化技术的应用中,积极充分地考虑各种用户终端,针对挖掘机装配行业的产品生产,进行生产产品结构的优化和调整。生产柔性技术的应用能够更好地完成人机交互和交流,在完善的计算机信息管理系统作用下,最终更好地改善挖掘机智能化技术的应用管理。柔性挖掘机智能化技术能够大批生产、制造以及加工产品,以数字化控制技术作为主要的基础,加强挖掘机装配产品的适应能力,将各项参数作为主要的指标和要求,保证挖掘机加工生产制造的各种产品,能够符合市场的实际需求,保证挖掘机装配行业能够长久稳定地发展。此外,还需要加强智能化信息管理技术,对加工制造的各项参数进行调整和控制,解决挖掘机加工制造中存在的问题,从而更好地保证挖掘机智能化技术应用的实际质量<sup>[2]</sup>。

#### 4.5 智能化技术的应用

管理环节常体现在智能挖掘机制造技术的云计算应用。各种形式的智能技术控制云计算产品,能够对设备制造企业的质量状况、制造效率等方面实现智能控制,全面反映挖掘机制造技术产品中存在的问题,并利用这些智能技术对挖掘机制造企业的存在问题提供相应控制措施,从而提高设备制造企业的自管能力。

制造技术应用常体现在智能制造领域。通过智能设备使用能够节约线上人力使用,提高企业的制造质量。智能设备可利用企业智能体系,对制造的每一细节实施管理,有效分析制造所需人员、资金情况,同时在设备使用时能够进行自我监测,对故障发生情况实施报警和管理,使制造全程无需员工介入,保证制造质量。比如,在设计监控系统期间,技术人员可利用嵌入式来连接不同硬件的接口,采集与输出温度、电机电流、加速度等信号的接口数据。加速度信号的连接模式要借助专门性信号与4线制方式的结合,将当前已有的模块信号转化为以太网信号,在有效

输出后连接监控系统,在其接口附近设置数据频率,大约在10Hz左右。利用传感器设计而成的监测系统不但能随时了解其产品的生产制造情况,工作人员还能掌握该生产过程中的动态信息,若产品在生产制造中出现异常,通过信息系统的有效分析还能快速找出应对之策,使挖掘机制造类产品的运行更为顺利。

随着智能科技蓬勃发展,当前消费者对智能技术设备的需求将随着科技进步逐步增加。例如当前智能手机、智能家居产品等,丰富产品同时推动相关行业成长。公司通过把各种智能技术运用到生产中,能够提高生产的智能程度,满足人们需求,提高服务质量且推动企业成长<sup>[3]</sup>。

#### 4.6 数控技术的应用

在数控产品设计中,也能够通过高度智能化的数据仿真技术实现更快速的产品设计,可以有效降低由于人为操纵而造成的错误,而且因为数据设计具备很高复杂性,节省人工成本,提高数控车床加工质量。挖掘机智能化技术不仅有着较高的安全性和环保性,还能帮助设计人员和管理人员规划时科学分析和决策,通过模拟专家智力对挖掘机生产过程中出现的问题合理判断并解决,有着很好的故障预防和改进作用。此外,工作人员在挖掘机装配中还可以利用数控技术对计算机软件智能化编程,由数控仿真分析结果对设计图纸调节修改,加强对挖掘机生产制造过程的控制能力。另外,相关工作人员通过可编程的逻辑控制仪器能够提高挖掘机加工精度,在车床利用系统的驱动装置对零件智能化生产加工改造,使挖掘机能够高精度生产和加工,从而提高挖掘机产品设计的准确度和可行性<sup>[4]</sup>。

### 5 结束语

综上所述,在挖掘机装配中,应用智能化技术有利于提升挖掘机制造行业生产的实际效率、生产制造精准程度以及降低工作人员的生产压力,并通过采取科学的方式加强挖掘机智能化在化工挖掘机制造挖掘机设计中的应用效果,以此拓展挖掘机智能化在挖掘机制造中的应用途径,促进智能化技术在挖掘机装配中广泛普及。

#### [参考文献]

- [1]王神龙,席海峰,李官运,等.实测数据驱动的挖掘机工作装置疲劳寿命预测[J].动力学与控制学报,2024,22(5):78-87.
  - [2]薛晗,陶勇,王茹任,等.挖掘机行走液压系统的压力损失研究[J].液压气动与密封,2024,44(6):95-99.
  - [3]周有明,刘凯磊,殷鹏龙,等.挖掘机自动挖掘轨迹规划与动态优化控制[J].机床与液压,2024,52(6):145-152.
  - [4]刘迪,王鹏,孙钦超,等.基于ADAMS的挖掘机建模与仿真分析[J].农业装备与车辆工程,2024,62(3):70-73.
- 作者简介:李鸿涛(1977.5—),男,吉林大学,机械工程,中联重科矿山机械公司,研发中心工艺所长,主任级工程师。