

# 智能控制在工程机械控制中的应用分析

万良<sup>1</sup> 丁迁<sup>2</sup>

(1 中国葛洲坝集团股份有限公司 湖北 武汉 430000; 2 中国葛洲坝集团国际工程有限公司 北京 100025)

**摘要:** 智能控制技术是一类高级信息与控制技术, 具有着很强的智能性, 在当今社会发展中有着十分广泛的应用。随着近年来人工智能、计算机科学、仿生学、神经生理学等技术的进一步发展, 智能控制技术的实践能力大大提升, 已经开始普遍应用在工程机械控制等行业中, 应用优势十分显著, 非常有推广价值。本文以工程机械控制为例, 从多个方面分析智能控制在工程机械控制中的应用, 以期为相关人员提供参考。

**关键词:** 智能控制技术; 工程机械; 控制

## 0 引言

在近年来的智能控制技术发展过程中, 智能控制技术的应用优势得到了较为集中的体现, 所拥有的记忆、学习、信息处理、形式语言、启发式推理功能满足了多个行业的发展需求, 非常值得推广应用。工程机械属于装备工业的重要组成部分, 所涉及的领域十分广泛, 且一直以来工程机械都有着很好的发展。从当前工程机械控制技术来看, 机电液一体化的应用已经是十分普遍的, 大大提升了工程机械的性能, 拥有着完备的控制系统。从工程机械控制这一角度来说, 智能控制技术的应用优势也是十分显著的, 有力的提升了工程机械的数字化、智能化与网络化, 这对于工程机械行业的可持续发展有十分大的裨益, 同时有助于推动“中国制造 2025”的发展。从当前工程机械控制应用智能控制技术的情况来说, 挖掘机、推土机、压路机均很大程度上依赖于智能控制技术, 这让我们的工程机械正在向着智能化控制方向转型升级。基于此, 本文系统地分析了智能控制在工程机械控制中的应用, 现作如下的论述。

## 1 工程机械的智能控制技术应用现状

从工程机械的发展历程来说, 在技术层面上主要经历了三次伟大的飞跃, 逐步提升了工程机械的性能。具体来说, 第一次是柴油机的出现与应用, 在柴油机的助力下, 工程机械设备具有了较为理想的动力装置; 第二次是液压技术的出现与应用, 液压技术让工程机械设备的传动装置越来越合理; 第三次是电子技术的出现与应用, 尤其是在计算机技术的应用过程中, 工程机械设备有了较为完备的控制系统, 并且大大提升了工程机械的性能。在电子技术广泛应用的过程中, 智能化控制技术获得了很好的发展, 已经让工程机械可以实现智能机械群作业, 巧妙的将技术、管理、人与信息结合了起来, 既可以减少人员的工作量, 也可以保证和提升操作人员的安全。

从当前工程机械的智能控制技术应用来看, 智能控制技术有力地突破了传统控制理论, 已经不再很大程度上去依赖控制对象的数学模型, 较为完美的继承了人类思维的非线性特性。在近十年的智能控制技术发展中, 已经形成了较多的智能控制技术, 主要有神经网络控制、模糊控制、专家控制、拟人智能控制、分层递阶控制。在这些智能控制技术的

基础上, 工程机械控制正在逐步实现集成化操作、智能化控制和无人化操作, 可以在最短的时间内完成项目施工任务。比如挖掘机可以搭载智能挖掘系统, 推土机可以搭载智能找平系统, 压路机可以搭载智能压实系统。

## 2 智能控制在工程机械控制中的应用

### 2.1 挖掘机的智能控制技术

在传统的挖掘机作业中, 驾驶员多是凭借视觉和感受与测量人员的配合来完成精挖、坡度修整等作业任务, 这一种作业方式缺乏挖掘机引导控制手段, 所以极易导致挖掘机作业不稳定和不精确问题的出现。在智能控制技术的应用中, 挖掘机可以很好的实现智能控制, 这对于提升挖掘机的作业效率与质量有十分大的裨益。当前挖掘机的智能控制策略主要有两种, 即动力控制和负载控制。

在负载控制下, 当挖掘机发动机的输出功率保持在一定状态时, 内部负载系统可以有效调节动力输出, 显著特点是按劳分配。在动力控制下, 挖掘机的发动机可以根据实际作业情况来为挖掘机提供动力输出, 显著特点是按需分配。

总的来说, 在智能控制技术的帮助下, 挖掘机的应用效率可以大大提升, 而且可以很好的改善挖掘机的燃油量。具体来说, 在应用智能控制技术的过程中, 可以结合挖掘机的荷载情况去调节主系的输出功率, 继而合理改善燃油量。更值得一提的是, 智能控制技术可以很好的保证主泵有良好的控制能力和平稳能力, 挖掘机的发动机不再需要去使用较多的液压油。

当前挖掘机所搭载的智能控制系统类型较多, 且均有着良好的应用效果, 值得推广应用。以 XsitePro 智能挖掘系统为例来说, 这一智能控制系统主要是借助 GPS 接收机和倾角传感器来获取实时机位状态, 在 GPS 接收机的帮助下可以形成定位技术, 倾角传感器安装在挖掘机上。通过准确计算可以获取到铲斗实时 3D 位置信息, 且这一信息可以直接显示在驾驶室的显示器上, 驾驶员可以以此来完成各项作业。在长期的实践应用过程中发现, XsitePro 智能挖掘系统可以帮助驾驶员精准完成作业, 既可以提升施工质量也可以确保作业的安全性, 革新了挖掘机的传统作业模式。

### 2.2 推土机的智能控制技术

推土机在土方作业中有着非常重要的应用, 是一种必

不可少的施工机械,但在实际应用过程中会遇到较多的问题,很容易影响到作业质量。在传统模式下的推土机作业过程中,施工作业非常依赖于驾驶员的专业能力,导致驾驶员有着很大的劳动强度,人工成本高,不利于推土机施工作业的有效开展。借助于智能控制技术的优势,当前推土机的施工效率与质量均有很大程度的提升,且可以很有效的克服自身所存在的缺陷。具体来说,当前推土机作业中所搭载的智能控制技术是较多的,但值得一提的是激光2D智能找平系统。

激光2D智能找平系统依赖于激光发射器,可以凭借激光反射器在工作区域的上空建立水平面,也可以建立坡面,推土板上的激光接收器可以精准监测铲刀相对于基准面的相对高程差。另外,借助能够与激光接收机同步的显示器,可以获取到推土机每一个时刻的工作状态,同时动态显示出推土机工作位置相对于基准面的高差。在激光2D智能找平系统的应用过程中,测量人员不再需要去放线,现场人员也不再需要去指挥施工,驾驶员可以借助驾驶室內的显示器来动态掌握工作情况。从当前激光2D智能找平系统的应用来看,可以很好的完成大面积土方施工,高程精度可以达到厘米级。总的来说,推土机的激光2D智能找平系统主要有三个方面的显著优势,一是整个系统采用数字总线结构设计,后期所开展的扩展升级工作较为便捷,二是操作简单易学,而且不易受到环境的影响,日夜均可以施工,三是可以最大限度减少辅助施工人员的数量,这对降低施工总成本来说十分有利。

### 2.3 压路机的智能控制技术

传统模式下的压路机作业存在较大的风险,主要原因是整个作业过程中非常依赖于驾驶员的专业能力,需要驾驶员去判定压实质量,很容易出现过压和漏压的情况,且无法有效保证压实质量。针对于此,智能控制技术的应用是非常重要的和关键的,务必给予高度的重视。当前压路机多搭载着智能压实系统,可以很好的提升压实质量,其中的MOBA压实智能系统最值得一提。具体来说,MOBA压实智能系统主要包括两个大的部分,一是GPS基准站组件,二是振动压路机安装附件,借助MOBA压实智能系统可以向施工方精准提供表面材料的压实信息。在运行过程中,基站可以向压路机上的接收机发送实时的差分信号,而安装在振动压路机顶部的接收器可以及时获取到基准与卫星信号,从而精准定位压路机。除此之外,压实传感器可以将压路机的压实数据及时传输,驾驶员在驾驶室内便可以借助显示器直观查看数据,详实掌握当前的工作状态和工作效果,确定出下一步的作业任务。

### 3 工程机械装备智能控制系统的核心优势——以XGJE智控系统为例

从当前阶段工程机械的发展来看,未来几年我们国家的工程机械会重点向着智能化方向来转型升级,并实现产业化,更好的去助力于“中国制造2025”等国家战略。XGJE

智控系统是由厦门厦工机械股份有限公司所研发的智控系统,通过结合物联网可以实现远程管理,主要可以完成自动式预警、远程监控、电控发动机、远程调度管理、主动式维护保养,同时可以结合大数据技术和传感器系统来完成自动作业,结合实际情况去调整工作状态。可以说,XGJE智控系统的应用优势是非常显著的,适合应用在多个工程机械装备中,可以实现精细化、智能化和绿色化。具体来说,XGJE智控系统的核心优势集中体现在以下方面:

(1)在不同的作业环境和工况中,智控系统可以自行调整,完成最佳性能的匹配,努力让工程机械设备的运行处于最佳状态。

(2)XGJE智控系统有着很强的自我学习和智能记忆功能,在速算优化的基础上可以自主完成操作者的动作。

(3)在长时间的使用过程中发现,XGJE智控系统的节能效果在10%以上,可以让工程机械设备的发动机、多路阀和工作泵处于最佳运行状态,从而有效地减少能量损耗,实现绿色化和智能化的双重目标。

(4)在多余度航空控制技术的协助下,XGJE智控系统可以为工程机械设备提供延迟服务和容错控制这两大保障,由此很好的避免了系统运行故障。

(5)即便是在恶劣工作环境下,XGJE智控系统依然可以正常运行,这主要是依赖于系统的遥控和程控优势,在恶劣环境下可轻松完成作业任务。

(6)XGJE智控系统可以结合工况调整工作模式,驾驶员在作业过程很少会受到冲击力,可以实现舒适驾驶和柔顺操作。

(7)在云端软性升级服务的帮助下,XGJE智控系统可以顺利完成软件升级,工程机械设备与工况可以始终处于最佳匹配状态。

### 4 结语

综上所述,智能控制在工程机械控制中的优势是毋庸置疑的,必须要进一步应用和发展。当前智能控制在挖掘机、推土机和压路机中均有着很好的应用效果,且在多种信息技术的支撑下,智能控制技术始终处于发展阶段,这对于智能控制技术和工程机械发展大有裨益。

### 参考文献:

- [1]李阳,许超斌.工程机械的智能化趋势与发展对策分析[J].设备管理与维修,2020,466(04):25-26.
- [2]董春晖,董钰.计算机智能控制在工程机械领域中的应用分析[J].南方农机,2020,51(06):156.
- [3]李宝霞,祝成东.工程机械冷却系统智能控制装置设计研究[J].电子元器件与信息技术,2020,4(06):36-37.
- [4]余朝文.工程机械自动控制技术的发展[J].机械管理开发,2020,35(02):220-221+223.

作者简介:万良(1983-),男,汉族,湖北孝感人,本科,工程师,研究方向:机电物资管理。