

# 探究机械自动控制技术在化工生产中的应用

吴晓晖

南通江山农药化工股份有限公司 江苏南通 226000

**摘要:** 化工生产在我国工业生产中占有重要地位, 由于信息化和自动化的不断发展, 化工生产技术也从人工生产转变为机械自动化生产, 机械自动化已成为现代化化工产业生产的必要途径。我国机械自动控制发展正处于探索阶段, 具有现代化水平低、作业效果差、产品更新速度快的特性, 一直未能在化工生产基层得到广泛运用。基于此, 分析现阶段常见的自动化控制技术应用并具体描述未来机械自动控制技术的应用前景, 为自动控制技术相关技术人员提供参考依据。

**关键词:** 机械自动控制技术; 化工生产; 自动化水平; 生产加工

## Explore the application of automatic mechanical control technology in chemical production

Xiaohui Wu

Nantong Jiangshan Pesticide Chemical Industry Co., LTD.Nantong Jiangsu 226000

**Abstract:** Chemical production occupies an important position in our industrial production. Due to the continuous development of information technology and automation, chemical production technology has changed from manual production to mechanical automation production, mechanical automation has become a necessary way of modern chemical industry production. The development of mechanical automatic control in our country is in the exploration stage and has been unable to be widely used in the basic level of chemical production, poor operation effect, and fast product update speed characteristics. Based on this, the common application of automation control technology at the present stage is analyzed and the application prospect of mechanical automatic control technology in the future is described in detail, so as to provide a reference for technicians related to automatic control technology.

**Key words:** mechanical automatic control technology; chemical production; automation level; production and processing

传统化工生产需消耗大量人力资源, 生产过程效率慢, 各产品标准难以统一, 而新型化工生产工艺依托机械自动控制技术, 可以有效提高化工生产自动化水平, 提升生产过程中各类数据采集效率, 同时获得更高质量且符合现代企业生产标准的产品。现阶段我国常见的机械自动控制技术包括 PLC 系统应用技术、DCS 分布控制系统应用技术、FCS 现场总线控制系统应用技术等, 需要化工企业工作人员在了解技术和工厂生产要求后选择合适的技术实施生产加工操作, 并在技术实施过程中不断反思和创新, 确保技术应用具有可行性, 为我国化工产业发展提供新的动力。

### 一、机械自动控制应用类别

#### 1.1 自动化制造单元

自动化制造单元整体规模小, 组成较为简单。一般由数台数控设备、生产设备、工业机器人和原料运输器材在一定区域内集中组合形成, 因其灵活性高且成本较低, 在我国有众多学者曾对其展开深入研究, 而现代化数控设备是现阶段针对自动化制造单元研究重点。

#### 1.2 自动化制造系统

自动化制造系统由人工控制中心和全自动数控设备组成, 其工作主要通过数控设备对制造材料进行传送, 每一环节由中心控制系统统一管理, 以实现中小批量生产工艺的连续, 且在多品种生产条件下仍能获得较高的生产效率。我国自动化制造系统仍处于起步阶段, 其中中心控制系统容易产生故障, 会因设备维修和维护大大增加生产成本和产品生产周期, 同时相关系统研发人才相对紧俏, 很难及时完成对自动化制造系统的研发和维护。在现代信息化飞速发展的时代背景下, 自动化系统迭代速度快, 往往设计过程中能够不断探索出新的设计方案, 且国内没有完整的基础数据库, 国内设计师需要从零开始设计自动化制造系统, 使该系统的普及率稍低。

#### 1.3 自动化制造线

自动化制造线工艺生产线长度介于自动化制造单元和自动化制造系统之间, 生产产品的数量和种类适中, 是一种常见的机械自动化生产方式。利用自动化制造线可以使自动运输环节满足生产需求, 大大提升整个生产

环节工作效率。自动化制造水平与相关制造工艺有关, 制造工艺先进, 产品生产精度高, 才能形成自动化设备, 在企业生产中形成完整的自动化制造线。国外自动化制造线发展迅速, 在精加工、增材建造和微纳制造中都具有较大优势, 而我国在相关领域中还处于实验室试验阶段。

#### 1.4 自动化制造工厂

自动化制造工厂会对多条柔性制造系统中各个环节进行科学分配, 根据需求自动化入库, 再利用控制系统完成自动化管理制造系统部分以及储存系统部分。自动化制造工程运用大量计算机集成制造系统, 不仅提高产品生产自动化水平, 同时在自动化控制体系中加入制造加工、生产管理和储存运输功能, 使制造工厂具有较强的自动化能力。发达国家已经在化工生产过程中广泛运用智能控制系统, 机器人和自动操作手应用普遍, 同时在自动化制造工厂建设时采用先进的理念。而我国只有少数企业具备管理理念, 大多数单位的管理方式仍较为传统, 影响之后自动化制造工厂整体构造情况<sup>[1]</sup>。

### 二、机械自动控制技术现实意义

#### 2.1 提高化工生产自动化水平

机械自动控制技术一般在化工机械中应用, 和传统化工机械相比, 该技术在结构设计中优势明显, 可以在化工企业生产活动中完成分布式控制并对整个化工生产链进行集中管理, 确保化工生产的控制系统可与化工机械设备构成完整的综合化控制系统, 对机械自动化水平提出更高要求, 使化工企业生产时自动化水平大大提高, 化工产品的产出效率可得到明显提升。

#### 2.2 提高数据信息采集能力

化学生产过程中使用机械自动控制技术的原理是指现代计算机开发的相关信息技术可以在机械设备中作为软件使用, 将计算机作为媒介, 可以全程监控机械设备, 使其具有自动控制能力。因此在先进机械自动控制技术使用过程中, 计算机可全程监控机械设备所有相关数据, 利用特定的通讯传输系统将数据信息回收至计算机系统内, 这时信息处理人员可通过计算机终端收集整个生产线自动化部分的数据信息, 可对数据进行筛选和分析, 继而了解到化工生产全过程中生产设施以及现场工作相关情况, 防止信息量不够引起后续工作难以继续的问题产生, 降低获取数据造成的时间成本。同时, 化工生产过程中利用计算机软件程序和化工机械锁定相结合, 使生产数据具有二次保险, 提高设备内数据的安全性, 确保在化工生产过程中搜集、传输及整理数据的工序的安全性。数据信息采集能力提升, 能有效将控机械在生产过程中相关参数的设定, 使化工生产产生的数据具有真实性<sup>[2]</sup>。

### 三、机械自动控制在化工生产实际应用

#### 3.1 IPLC 系统应用技术

PLC 是一种编程控制器, 在其中存在微处理器,

广泛运用于化工工业生产。PLC 具有敏捷度高, 可靠性高的特点, 化工机械与 PLC 技术有机结合形成自动化机械设备在实际工作中存在重要意义。PLC 工作原理是对输出线圈进行通断电处理, 对应线圈的触点也会完成相应动作。这其中存在循环扫描环节, 将输出线圈进行通电或断电处理, 循环扫描功能扫描到该线圈使, 线圈触电后会做出对应动作, 因此 PLC 可完成简单自动化控制功能, 提升化工企业生产效率。工厂生产工艺会根据技术创新等要求做出相应调整, 传统机械设备需要根据工艺要求在机械内重新设置线路, 会使设备存在一定时长的空档期, 人工成本增加的同时生产难度也有所提升。通过 PCL 技术可避开重新布线环节, 技术人员可在计算机终端修改 PLC 程序, 系统自动设置机械设备内部结构及相关参数, 达到调整生产工艺的目的。现阶段大型化工机械基本具备 PLC 系统, 同时 PLC 系统还可与其他自动化机械系统互相协作, 实现自动化控制化工生产全过程<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 DCS 分布控制系统应用技术

DCS 分布控制系统包括显示、通讯、计算机和控制等多项技术, 可以有效提升化工生产过程的高效性和安全性, 在我国化工机械中得到广泛应用。DCS 控制系统在实际应用过程中有四大特点: 首先, 该系统可对反应器中的反应温度加以控制, 减少化工生产中部分材料受热过度、传热效果差等情况发生, 使用 DCS 控制系统的化工设备可实时监控化工生产反应温度, 在测定反应温度高于标准值后会进入“反应温度程控投入”模块, 反应器温度维持正常水平后该功能自动停止。其次, 安装 DCS 控制系统的化工机械可控制液位输出值, 防止化学反应过程中进料过多或过少情况发生, 确保生产过程符合设计要求, 降低入料差异对生产产品造成的误差, 避免出现经济损失。再次, 该功能还可以完成设备模糊控制功能, 使用控制器调整化工机械相关参数, 提高化工设备生产效率。最后, 该系统还能完成连锁控制, 化工设备中存在 DCS 控制系统之后, 该系统可对化工生产的全过程加以控制, 在化工机械设置满足 DCS 控制系统标准后, 可对机械进行自动控制操作, 提升化工企业在生产过程中的安全性。因此, 化工机械中搭载 DCS 系统可完成高标准化工生产控制工作, 有效提升化工车间安全性能使化工企业获得更高的经济利益。

#### 3.3 FCS 现场总线控制系统应用技术

FCS 现场总线控制系统是由 DCS 分布控制系统发展而来, 在 FCS 系统中没有信息传输方向的限制, 可同时完成数据信息横向输出和纵向传输两方面的信息共享。若在化工机械中使用 FCS 系统, 可使该机械设备具有双向传输、全数字模式和多分支结构的功能, 化工企业生产现场使用总线连接, 完成信息交互, 实现机械自动化控制。

通常化工生产只有一条固定的生产线, 在生产时需

要化工设备之间具有高关联性,而生产线本身也会呈现出非线性和复杂性等特性。在此基础上运用 FCS 系统具有五点优势:其一,FCS 系统能将化工生产过程彻底分散,提高生产流程中可变化性,能及时改进化工生产环节出现的不足。其二,FCS 系统数字信号是二进制信号,在数据传输时具有较高的准确性,且系统结构简单,数据信号不需要做往返传输工作,减少数据传输过程中数据准确性下降或数据丢失现象,提高整个化工流程设备的可靠性。其三,该系统可控性高,数据传输过程中传输信号不易出现数据损失或数据失真情况,同时可以对机械设备进行实时监控,及时排查设备故障。其四,FCS 系统是一种开放性系统,该系统通过总线协议能使各个化工厂家协同作业,实现化工企业数据系统互相操作。其五,该系统控制变量不局限于单变量,可同时对多变量同时控制,机械中添加 FCS 系统后,系统便可利用现场总线型变送器中感应控制活动的元件控制化工设备,同时测量多变量数据情况,最后通过现场总线实现数据传输输出工作<sup>[4]</sup>。

#### 四、未来机械自动控制技术应用发展前景

##### 4.1 智能化

智能化是现代科技发展的趋势,在机械自动控制领域智能化是指化工机械与智能控制技术相结合,通过人工智能和专家管理相结合的方式实现化工生产智能控制的目标。机械自动控制技术中使用智能化方式对收集数据进行分析,在相关设备对生产工序进行模拟之后,可自动生成解决方案。同时,智能化系统在问题处理上具有灵活性,可根据企业实际要求解决生产过程的实际问题,减少化工生产原材料浪费的情况,显著提升企业经济收益。

##### 4.2 集成化

机械自动控制集成化发展是指在物联网的基础上对化工企业各项生产工序和技术进行优化和整合,减少化工生产中出现不必要工序的数量,这是通过化工机械形成机电一体化形成的。集成化可降低化工生产原材料运输等成本浪费,并能有效提高企业生产效率。利用计算机完成化工企业集成化生产,需要将生产研发系统、加工系统、质检系统以及管理维护系统有效整合,以实现资源合理分配,提升化工企业在实际生产的整体速度。

##### 4.3 虚拟化

化工企业在生产中具有一定危险性,若加工工艺不当容易出现爆炸现象。虚拟化可对化工生产设备各个参数进行模拟测定,利用计算机模拟优化生产工艺,在模

拟过程中最大程度贴近实际生产条件可获得较为准确的生产方案,降低方案设计的实际成本和试错成本,同时虚拟化可以规避化工设备生产过程中出现故障的情况,从而减少工艺设计流程的成本,提升工艺设计的安全性和效率。

##### 4.4 便利化

利用现代信息技术完善机械自动控制程序可以实现化工生产的便利化,主要表现在以下三个方面:其一,在化工厂实际生产过程中能使技术人员与机械设备相结合,利用信息化技术布置工厂机械设备,协调机械自动化操作人员。其二,可根据化工企业库存情况和销售量合理配置自动化生产速度,减少库存过多或供不应求的现象,降低生产量对企业发展带来的风险。其三,利用机械自动控制技术有助于化工生产和销售人员更好的了解产品功能,提高对市场反应速度,减少人工调研造成的不确定性<sup>[5]</sup>。

#### 五、结语

综上所述,化工生产是化工企业的核心,而化工生产设备则是化工产品生产的前提条件。科学应用机械自动控制技术可以提高化工生产效率,满足化工企业对产品标准的要求,同时该技术也会在不断使用过程中得到熟练和创新,满足当地化工企业对工厂稳定性和安全性的要求。在日后机械自动控制技术过程中,应对该技术系统进行完善,顺应时代发展设计出更具有智能化、集成化、虚拟化和便利化,对化工产业中自动控制技术的普及和应用提供支撑。

#### 参考文献:

- [1] 董垒,刘洪福,朱安镇.机械自动控制技术在化工生产中的应用[J].化工管理,2022(18):61-63.
- [2] 于中和.PLC 自动控制技术在化工生产中的应用——评《化工仪表与自动控制》[J].化学工程,2021,49(10):5.
- [3] 李冬.机械自动控制技术在化工生产中的应用与研究[J].化工管理,2019(26):124-125.
- [4] 刘晓燕,翟德铭.化工安全生产中自动化控制的应用[J].化工设计通讯,2022,48(07):133-135.
- [5] 王丽艳.自动控制技术在工业生产中的应用[J].集成电路应用,2022,39(03):142-143.

作者简介:吴晓晖 198509 男 汉族 南通江山农药化工股份有限公司 226000,研究方向化工生产