

# 机械自动化在机械制造中的应用分析

汪晶

(盘起工业(大连)有限公司 辽宁 大连 116600)

**摘要:** 随着科学技术的不断发展,我国制造业得到了快速发展,但是由于技术、资金等方面原因,目前我国大部分企业仍然采用传统的人工操作模式进行生产活动。这种方式不仅效率低下而且容易出现各种人为失误,严重影响产品质量,并存在一定安全隐患。因此,为适应现代工业对产品高质量、高效率要求,必须大力推进机械自动化技术在我国各领域内的应用。本文以机械自动化理论知识为基础,结合国内外先进经验,从机械自动化系统组成结构入手,详细阐述了机械自动化在机械制造过程中的具体应用情况,并提出了相应改进措施,旨在促进我国机械制造产业向更加科学合理的方向发展。

**关键词:** 机械自动化; 机械制造; 应用分析

## 0 引言

随着社会经济的进步、科学技术的快速发展,人们对于产品的需求日益增长,需要相关工作人员更加高效地完成相应的任务。因此要加强对机械自动化技术的研究和应用,使得该项技术可以被广泛地运用到实际当中,进而推动我国工业及其他行业的进一步发展。除此之外,还应该重视对机械自动化技术人才的培养,只有这样才能保证机械制造业向更高层次迈进。同时,将机械自动化技术有效地融入到机械制造过程中,不仅可以大大降低人工成本,还有助于促进整个产业结构的优化升级,最终达到提高生产力水平、增加企业效益的目的。本文主要从机械自动化系统的设计、BP神经网络在机械自动化中的应用以及机械自动化在机械制造中的应用3个方面进行阐述。

## 1 机械自动化系统的设计

### 1.1 SOA 构架设计

为了更好地促进企业发展,需要对其进行不断的创新和改进。将机械自动化技术与信息化技术相结合,可以有效实现这一目标。

一些企业已经开始使用 SOA 架构来代替传统的 C/S 模式,这样不仅有利于降低成本,同时也有助于提高生产效率,是一种非常值得推广的方式。SOA 构架设计如图 1 所示。

### 1.2 分层体系结构设计

分层体系结构主要是指机械自动化设备的各个零部件在进行工作时,需要按照一定标准将其划分成不同层次,在设计过程中要充分考虑到每一个零部

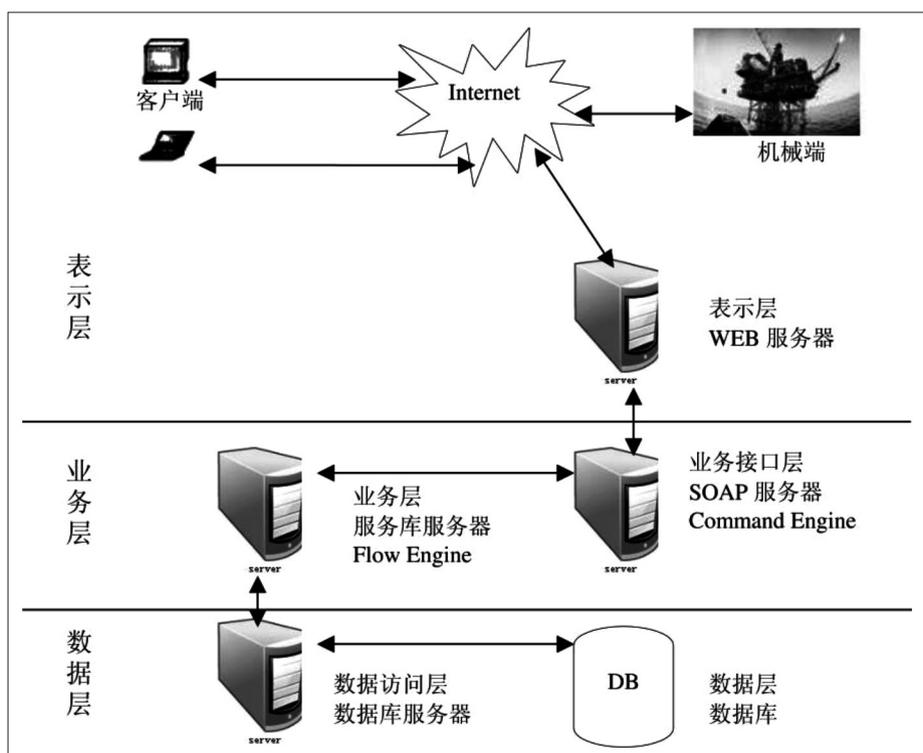


图 1 SOA 构架设计

件的特点和使用要求。系统采用分层体系结构，从外到内可分为：表示层、业务接口层、业务层、数据访问层和数据库层，具体结构如图2所示。

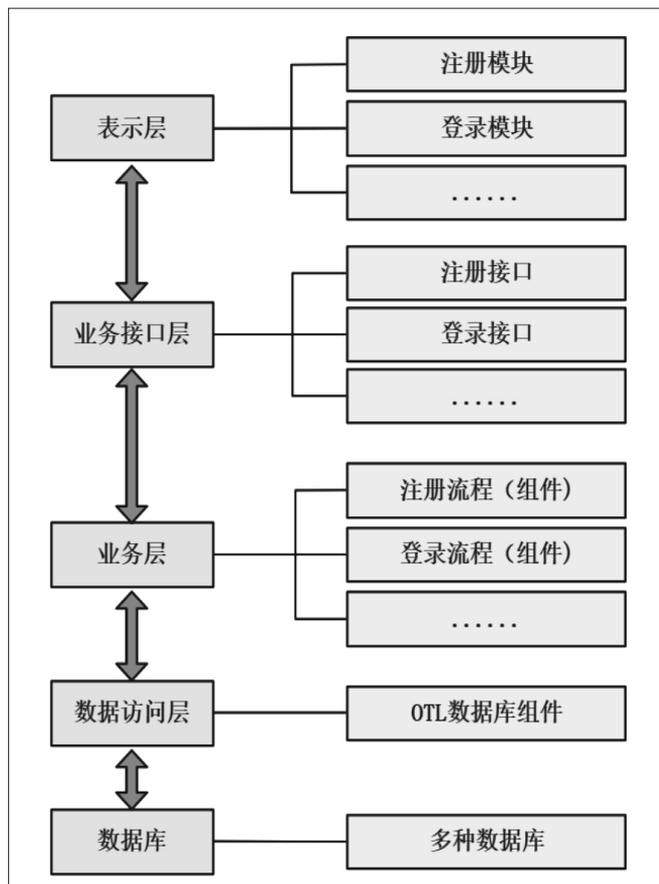


图2 分层体系结构设计

(1) 表示层：主要包括注册、登陆等模块的用户界面的实现和调用业务接口层服务接口等功能。在工业生产中，由于工作环境恶劣，需要对产品进行加工处理。

(2) 业务接口层：将机械自动化技术与机械制造系统进行有效结合，实现企业生产中各个环节之间数据信息的共享，最终使得整个产品流程更加高效。

(3) 业务层：主要是对机械设备进行管理和维修，在生产制造过程中，需要不断地提高产品质量，保证其能够满足客户要求。因此要加强对产品生产流程及工艺的控制。

(4) 数据访问层：在机械制造中，数据访问层是指对产品生产过程进行监控、记录的功能。通过对信息和数据的分析处理来了解产品质量状况及相关技术要求，为企业提供可靠的依据及参考资料，另外还可以利用计算机系统进行储存与管理等工作。

(5) 数据库层：数据库是机械自动化系统的重要

组成部分之一，其能够对整个系统进行合理化管理，保证了数据信息有效、有序地传递到最终用户。

### 1.3 技术构架功能设计

为了使该项技术得到更好的发挥，需要对其进行不断完善和改进，可以有效促进企业的进一步发展。同时还要将相关技术与企业实际情况相结合，从而实现技术上的创新及突破。总体技术实现架构图如图3所示。

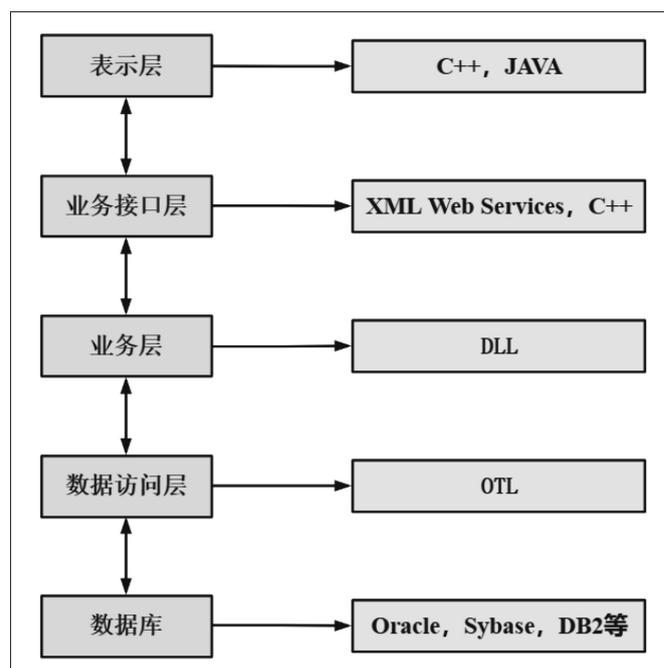


图3 总体技术实现架构

### 1.4 数据库访问接口模块设计

为了更好地促进我国机械行业的发展，需要不断对现有的技术和设备进行改进。因此，相关工作人员应该加大对机械自动化技术的研究与开发力度，并将其有效运用到实际中，从而实现对传统技术的创新及升级。网络模块结构比较简单，大部分方法是可以共用的，并不需要为某一种端口个性化定制。用UML设计网络模块如图4所示。

为了对各种数据库进行统一访问和操作，数据库访问接口模块为各种数据库提供接口准备工作，准备工作由数据库访问接口类的Initialize函数处理。数据库访问接口模块的UML类图如图5所示。

## 2 BP神经网络在机械自动化中的应用

### 2.1 各种神经网络的分类及特点

神经网络包括感知器、线性神经网络和反向传播

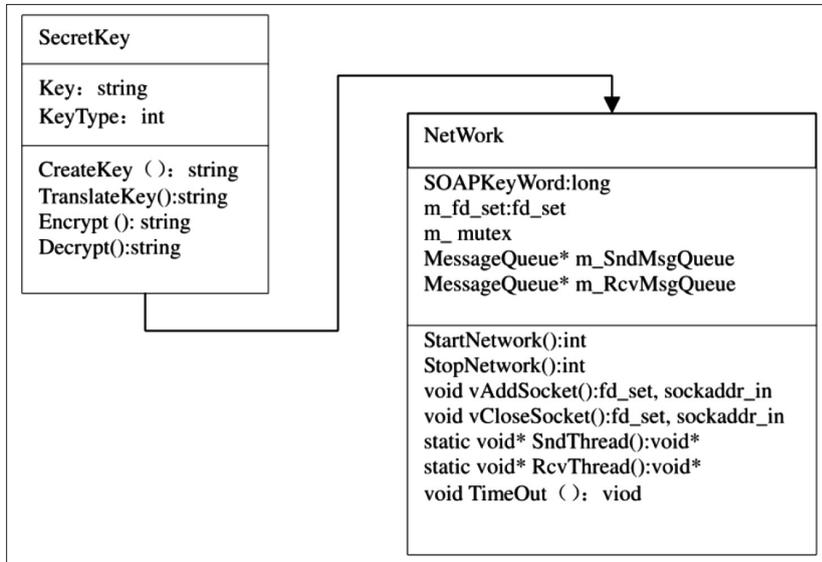


图4 UML设计网络模块



图5 数据库访问接口模块的UML类图

网络等，各自的特点如下。

### 2.1.1 感知器

感知器是机械自动化系统的核心，通常利用传感器来收集信息，然后通过分析数据得出判断结果，在工业生产中应用较为广泛。首先需要对采集到的信号进行处理；其次将所得到的相关数据和指令传送给控制单元，并发出相应命令给执行机构；最后再经过反馈、计算等步骤形成产品或零部件状态信息，与加工要求相吻合后就可以投入下一环节使用，实现整个机械制造过程的自动化和智能化。当神经元

$j$  有多个输入  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, m$ ) 和单个输出  $y_j$  时，输入和输出的关系可表示为：

$$\begin{cases} s_j = \sum_{i=1}^m w_{ij}x_i - \theta_j \\ y_j = f(s_j) \end{cases} \quad (1)$$

### 2.1.2 线性神经网络（自适应线性元件）

线性神经网络是单层网络，传递函数为线性，只能对线性可分模式进行分类，其学习算法的收敛速度和精度都有提高。自适应线性元件是线性神经网络最早最典型的代表。线性神经网络结构与感知器的神经元结构的差异只在于传递函数不同。

在机械制造中，传统的生产工艺通过人工

操作来实现，这就需要投入大量人力、物力和财力等资源，工作量大、效率低并且故障率高<sup>[1]</sup>。自适应线性元件如图6所示。

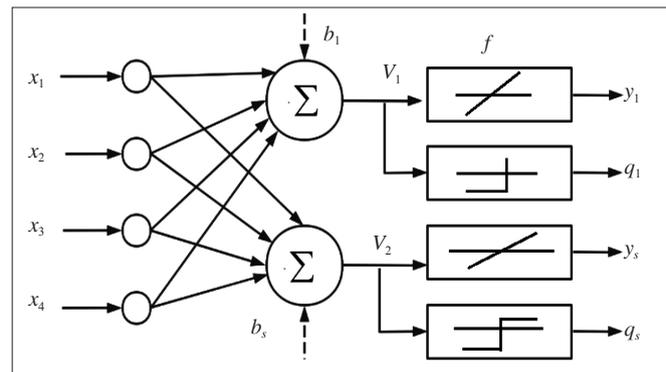


图6 自适应线性元件

### 2.1.3 反向传播（BP）网络

反向传播网络是将 W-H 学习规则一般化，对非线性可微分函数进行权值训练的多层网络，其优点是学习速度快，易于管理。BP 网络的激活函数必须处处可微，可以通过调整网络拓扑结构参数来实现。BP 网络常采用 Logsig 函数和双曲正切函数，以实现快速收敛。对网络拓扑结构参数值和输入输出函数进行仿真分析后，发现其具有很高的优化效率。

Logsig 常用于 BP 神经网络的激活函数，是单极性 S 函数，导数可以用自身表示，给导数计算提供了便利。Logsig 函数表示如下：

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)} \quad (2)$$

双曲正切函数是机械制造中应用较多的一种方法。在加工机床进行铣削时,需要将机刀与定位装置进行连接。当工件被夹持至一定位置后就可以使用这个原理完成进给运动,使加工工件在机床上进行旋转。双曲正切函数表示如下:

$$f(x) = \tanh(c) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} \quad (3)$$

## 2.2 BP 网络的学习规则

随着我国科学技术的不断发展,越来越多先进的技术被广泛应用到各行各业中。而一些传统行业,为了能够跟上时代发展的步伐,也开始引进各种新式设备来代替人工操作,从而有效降低工作人员的劳动强度,并且进一步促进行业发展。比如,我国某个地区有一家专门从事数控机械加工的公司,通过采用 BP 神经网络,成功研发出了一款全自动数控车床,不仅使得产品的质量得到了大幅度的提升,同时也大大减少了人力成本支出,给企业带来了经济效益<sup>[2]</sup>。

BP 网络的学习规则如下:

(1) 给每个连接权值  $w_{ij}$ 、 $v_{jt}$ 、阈值  $\theta_j$  与  $\gamma_t$  赋予区间  $(-1, 1)$  内的随机值。

(2) 随机选取一组输入样本  $P_k = (a_1^k, a_2^k, \Lambda, a_n^k)$  和  $T_k = (y_1^k, y_2^k, \Lambda, y_n^k)$  目标样本 提供给网络。

(3) 用输入样本  $P_k = (a_1^k, a_2^k, \Lambda, a_n^k)$ 、连接权  $w_{ij}$  和阈值  $\theta_j$  计算中间层各单元的输入  $s_j$ , 然后通过传递函数计算中间层各单元的输出  $b_j$ 。其相关计算如下:

$$s_j = \sum_{i=1}^n w_{ij} a_i \cdot \theta_j \quad j=1, 2, \dots, p \quad (4)$$

$$b_j = f(s_j) \quad j=1, 2, \dots, p \quad (5)$$

(4) 利用中间层的输出  $b_j$ 、连接权  $v_{jt}$  和阈值  $\gamma_t$  计算输出层各单元的输出  $L_t$ , 然后通过传递函数计算输出层各单元的响应  $C_t$ , 其相关计算如下:

$$L_t = \sum_{j=1}^p v_{jt} b_j \cdot \gamma_t \quad t=1, 2, \dots, q \quad (6)$$

$$C_t = f(L_t) \quad t=1, 2, \dots, q \quad (7)$$

## 3 机械自动化在机械制造中的应用

### 3.1 智能化应用

随着我国科学技术水平不断提升,机械制造行业得到了快速发展。为进一步推动该行业稳定、健康地发展,需要对其相关技术进行创新和完善,并

将先进技术与实际情况相结合,促使该技术更好地发挥作用。因此,要加强技术研究,同时还应当注重技术的合理性及科学性,只有这样才能够达到预期效果。当前社会经济处于飞速发展阶段,人们的生活质量有所改善,需求量也随之增加,所以企业必须紧跟时代步伐,积极引进各种新型技术,只有这样才不会被市场淘汰,否则将会面临严重后果<sup>[3]</sup>。

### 3.2 集成化应用

为了更好地促进社会经济的快速稳定发展,需要将先进的计算机技术与机械制造相结合,使得机械制造向智能化、数字化方向发展。同时,还要对传统的机械制造模式和方法进行创新,利用现代化的管理理念及手段来提高机械制造的质量及效率。相关部门也应该加大新产品的研发力度,以便能够满足市场上不同消费者的需求。除此之外,有关人员可以借助网络平台获取更多的资源,然后再将这些资源运用到实际的生产工作中,这样不仅有利于推动机械制造业的进一步发展,而且还有助于降低其成本投入。

### 3.3 虚拟化应用

我国科学技术水平不断提升,对机械制造业有了更高层次的要求。为了能够满足人们日益增长的需求,相关工作人员需要加强对先进技术和设备的使用,从而使得整个行业得到更好的发展。相关部门需要加大对机械自动化技术的研究力度,并且还要将其与实际情况相结合,以此促进该项技术的进一步完善及创新,进而推动机械制造领域向智能化、数字化方向发展。除此之外,利用计算机网络系统可以实现远程控制,不仅有效减少了人力成本,同时还降低了操作失误率,最终达到提高产品质量的目的。

### 3.4 柔性自动化应用

随着时代的不断进步,人们对产品的要求也越来越高。为了满足市场需求,需要将传统的刚性生产模式逐渐转变成柔性化生产模式。柔性化生产模式能够有效提升企业的经济效益和社会效益,同时还可以促进我国机械制造业的进一步发展。因此,相关工作人员要提高重视程度,并且积极采取措施来推动其更好地发展。另外,相关部门应该加大资金投入力度,引进先进的设备及技术等,从而使得整个生产流程更加规范、合理,进而实现智能化控制

目标。

#### 4 结语

本文主要是对当前我国机械制造业当中所使用到的一些先进技术及相关设备进行了简要介绍,并且针对这些技术和设备在我国机械制造业中的应用情况展开了深入研究。随着社会经济水平的不断提高,人们越来越重视科学技术的发展,而将各种各样的新技术、新工艺与传统的机械制造相结合能够有效促进机械行业的进一步发展。因此,为了更好地满足时代发展需求,各个企业都应该加大对机械自动

化技术的研发力度,从而使产品生产效率得到大幅度提升。

#### 参考文献:

- [1] 宁志华. 机械自动化在机械制造中的应用分析 [J]. 中国设备工程, 2017(24):170-171.
- [2] 吴云汉. 机械自动化在机械制造中的应用分析 [J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2016(5):224.
- [3] 栾旭猛. 机械自动化在机械制造中的应用分析 [J]. 军民两用技术与产品, 2018(8):96.

## 广告征订



版位 Format	价格 Price (RMB)
<b>特殊版位 Specified Ads. Position</b>	
封面	25,000
封二	16,000
封三	12,000
封底	18,000
扉一	15,000
扉二	10,000
后扉一	12,000
后扉二	9,000

版位 Format	价格 Price (RMB)
<b>正常版位 Editorial Page</b>	
编辑页	10,000
编辑页跨页	15,000
1/2编辑页	5,000
1/3编辑页	3,500
1/4编辑页	2,500

注:所有特殊版位广告均为4C广告,正常版位广告均为黑白色;所有广告需提供成熟设计稿,如需编辑部制作需单独收费。

#### 优惠说明:

在原价格基础上,连续预定3期,优惠8%;连续预定6期,优惠15%;连续预定12期,优惠20%;连续预定18期,优惠30%;连续预定36期,优惠40%。另,如提前一次性付款,可在享受优惠的基础上享受8%的额外折扣。

广告预定热线: 010-6741 0664 / 1368 332 6370