

# 智能优化技术在化工生产中应用研究

张银冰

湖北大学 化学工程与工艺 湖北省 武汉市 430062

**【摘要】**优化控制问题已经得到了越来越多的关注,各种新的优化算法和优化技术在不断的研究和应用,优化控制技术向着大规模、高度非线性对象的优化、在线优化以及多目标优化等方面发展。本论文,对化工生产过程中智能优化技术基本思路和算法进行了概述,对智能优化技术在化工生产中的应用前景进行了分析和总结。

**【关键词】**智能优化;算法;化工生产;应用

最近几年,智能理念的推广以及智能科技的改进有着很好的进步,且因为它的算法比较容易、计算也更为方便、得到的结果也更为准确,所以这一技术已经逐渐得到社会的关注。本研究的目的在于了解当前智能算法的基础上进行深入到探讨与总结,以实现利用其开展对于控制项目的改善的目的。而由于化工生产项目的挑战性在于线性程度高、局限性较高、变化快、可能性丰富以及对安全程度要求高,因此本研究对于多种智能技术及其算法的探讨的追求为有效简化化工生产项目并增强控制过程的成绩,结合之前研究的情况下为之后对于控制技术改善的探讨做出贡献。

## 1 化工生产优化基本思路

优化技术的基础,在于对这一目标技术要有充分的认知,只有能够熟悉这一技术的优劣性,并初步掌握相关经验,才可以最大化的完成技术优化工作。化工生产是一个繁琐的事情,如果目标为改善这一生产途径,对于其具体的内容、流程的熟悉程度便有了更高的要求,只有在掌握足够认知的基础上才可以基于自身的了解完成对有关目标的改善。本文探讨的改善内容:化工生产里的控制程序主要包括下面的环节:

(1)明确当前面对的问题,也就是说要知道改进的目标和对象是什么;

(2)结合目标的情况选择合适的数学模型,在这个过程中需要全面分析到多个限制情况,此外,还应当明确参数与变量的具体内容和数值,优秀的改善方法,必然有这优秀的数学模型;

(3)针对具体的数学模型开展探讨,仔细实验算法的可行性和效果,并进行合理的调整,通常情况下如果得到的算法效果良好,那么这一宣发必定在计算中体现出效率高、容易上手且最终的结果没有太大的误差,这个环节是全部流程的关键所在;

(4)经过之前的推导,得到了效果最好的控制途径,之后开展切实的实践,这是整个过程对于化工生产控制环节是否有效的根本保障。

## 2 智能优化技术基本算法

### 2.1 遗传算法

当今的进化算法分为3种,而遗传算法便是里面的一个,此外,现在大部分的研究者掌握且应用的算法便是它。如今大量的科技的来源皆基于对自然生命的一些表现的学习,遗传算法亦是如此,它的产生基于自然生命所体现的自然选择规律和生命遗传变异的规律。<sup>[1]</sup>众所周知,生物群体之内尽管绝大多数表现都无差异,然而群体之中每一个单独的存在之间都有着或多或少的不同,其原因在于遗传物质。每一个单独的存在皆有着同样多少的染色体,染色体用于承担基因信息,尽管染色体的数量是一样的,但事实上染色体所携带的基因存在很大的差异,而这些差异便导致了表现的差异化。而表现的差异化在现实的挑选下,即达尔文所阐述的生物界中的适者生存、优胜劣汰的理念,后续的生物在遗传以及变异的作用下使得新一代的生物群体基因在实际的生活中相比于当前一代更为优秀,这个过程便为种群的进化。遗传算法的基础便为这一种群进化,而在分析过程中,所要得到的效果最好的方案其实只会来源于最终的群体,在里面筛选最为突出优秀的生物,在解码的帮助下便可产生,如此便实现了改善问题的处理。

### 2.2 粒子群优化算法

有一种算法也是来源于自然界,通过对鸟兽的行为进行记录分析,得到的技术粒子群算法基础为整体的改善,它的核心在于集体的思考以及人的进步方法。这种方法的长处在于可以开展并行计算,可以广泛应用,且容易上手,难度低。在定义中的粒子的概念为系统开头所带来的一种随机解。它的具体效果的影响因素包括了社会,动量以及认知三个方面。<sup>[2]</sup>而且有趣它较为易懂、也不需要很多参数、可行性也比较高,当前的应用程度还是比较高的。

### 2.3 模拟退火算法

1983出现了新的一种随机算法,这种算法叫做模拟退火算法,其基础为退火环节。犹豫这一算法的可行性很高,能够在许多方面有所作用,所以这种算法的使用范围非常广。但是它也有许多的不足:运算缓

基金项目:国家自然科学基金项目(No. 21575109)

作者简介:张银冰(2000年—)女,广东省,台山市,台城县,本科在读,化学工程与工艺研究方向

慢、参数获取难度高以及运算耗费精力高,而且这一算法的效果随着初始值变动而变动很大,以上种种使得这一算法的推行受到了很大程度的影响。所以,针对这一算法开展的探讨里,大多将这一算法和别的算法相融通,像并行退火算法便是典型的例子。

### 2.4 蚁群算法

与之前的鸟类相比,蚂蚁的突出之处为可以依托于生物之间的内部沟通使得蚂蚁可以明确如何最有效的将食物带回巢穴。通过分析得出,蚂蚁进行沟通的凭借为一类独特的化学物质,我们将之定义为信息素,也就是说蚂蚁的沟通是化学通信的一种。正是借助这样的方式,蚂蚁可以在发现目标后迅速调集很大范围内的蚂蚁到其确认的有效途径。因此,基于蚂蚁之间的沟通和实施效果,科学家在 20 世纪 90 年代引出了蚂蚁系统这种分析方式。<sup>[3]</sup>

### 2.5 人工免疫算法

在探讨人工智能的过程中,可以参考人类机体内部免疫过程的开展。分析人类机体中的免疫过程,可以看到一个有着记忆、学习还有自适应的非常规的体系。所以在探讨算法的过程中,同样开展了以免疫过程为基础的人工免疫算法,而这一算法以参照对象对标准能够划分为基于免疫响应以及基于疫苗接种等多个类型。

## 3 智能优化技术在化工生产中的应用前景分析

### 3.1 在 DCS 系统方面

到如今,对于过程的控制方面依旧由 DCS 系统所引导方向。然而,当前的人工智能进步迅速,将智能手法添加到当前的系统里是热门的研究内容。而系统在加进智能手法后,系统的作用可以更有有效的发挥,而且面对类似的系统也有了更加突出的竞争优势。儿在所有 DCS 系统与智能控制手法结合的案例里,被认可程度最高的便是模糊控制技术,如今这以技术已经有德国的技术人员有实际的应用了。<sup>[4]</sup>

### 3.2 在传感器方面

智能优化对于传感器的效果的探讨起初在于模糊传感器。Folloy 在上世纪八十年代便通过其研究成果《Anultrasonicfuzzycontrol》引入了模糊传感器这一思想,这种传感器的重点针对区域为一些包括人类本体认知以及习惯的探索方向、还有普通传感器所无法处理的情况。模糊传感器不仅可以有效实现控制,而且其运算答案更易于观察应用,因此这一传感器具有极高的价值。<sup>[5]</sup>

当前模糊传感器已经在部分方向发挥其价值,然而在智能系统的方向还没有能够创立整体的理论基础以及核心概念。最近几年较为突出的为软测量技术,这一手段当下的核心领域为对于化工产品品质的

把握与调整,还有对于产品组成的预测。然而,软测量技术虽然作用的领域为实际生活,但是还比较稚嫩,没有整体的概念框架。

### 3.3 在控制器方面

应用最多的控制器为 PID 控制器。一般情况下这一控制系统可以有效调节化工生产的整个流程,可以使得系统维持一个较高的稳定性水准进而可以使得化工生产有效进行。而将一般的 PID 控制技术和智能优化技术相融通后,便出现了许多种类的智能 PID 控制器。

### 3.4 在复杂控制系统方面

倘若把普通串级控制系统里的主控制器应用程模糊控制器<sup>[7]</sup>,那么将使得系统可以更加有效、便捷地完成整体体系中的一些非线性和高动态的问题。

还有比较充分的实例为锅炉燃烧控制系统,由郑怀林以及其他成员开发的分级智能优化系统里借助专家监控级以完成系统面对各类生产条件下的有效控制和算法分析,能够有力地改善燃烧系统非线性的问题。此外,对于模糊控制器级在不同各单回路上的应用,也使得系统的灵敏性更加优秀。

### 3.5 在故障诊断方面

对于生产途中发生的问题的分析和解决是提高化工生产自动程度的关键因素之一,这会借助智能优化的技术,而对于此专家控制有着其独到的强处。专家控制的核心在于它是依靠知识展开控制的,因此它的知识积累便会在一定程度上影响控制过程的效果,而整体的控制依靠于相关知识,进而通过特定的方式和途径进行计算,最后得出结论。这一领域美国的一家企业所研发的 IPOM 故障诊断系统较为出名。

### 3.6 在其它方面

智能优化对于化工生产的作用还有大量的体现,例如在钟碧良的分析中,PID 参数会依靠神经网络开展自动化变动。其原理为对于神经网络的学习特性以及算法上的相关规则。之后,考虑到 Marsik 研究的自调整比例因子这一途径,能够独立得出最优化的非线性整体参数,这样便可以有效管理信息掌握不足的目标,还可以有效快捷地适应需要和流程的改动,且有着较高的学习和提升空间。

## 4 结束语

现实中的智能改进手段来源于基于智能算法的应用及改善,然后加入普通的控制技术和智能技术,还要依靠高端的器械及科技,在相应智能框架的技术上把智能管理的理念渗透到实际的生产过程以及经营过程里。类似把智能优化技术顺利在生产控制中进行开发的情况并不少,所以可以看出未来智能优化技术还是非常具有发展空间和实践价值的。

## 【参考文献】

- [1]含光伏和蓄能的冷热电联供系统调峰调蓄优化调度[J]. 杨永标,于建成,李奕杰,戚艳. 电力系统自动化. 2017(06)
- [2]PLC 在“工业 4.0”及“中国制造 2025”新形势下的发展趋势[J]. 李毛,黄勋. 产业与科技论坛. 2017(13)
- [3]流程工业智能优化制造的基础理论与关键技术[J]. 钱锋,钟伟民,杜文莉. Engineering. 2017(02)
- [4]流程工业智能优化制造[J]. 柴天佑,丁进良. 中国工程科学. 2018(04)
- [5]复杂工业过程智能优化决策系统的现状与展望[J]. 丁进良,杨翠娥,陈远东,柴天佑. 自动化学报. 2018(11)