

# Research on Chemical and Pharmaceutical Process Status and Optimization Strategy

Yuliang Liu

Federal Pharmaceutical (Inner Mongolia) Co., Ltd., Bayannur, Inner Mongolia, 015000, China

## Abstract

This paper will analyze the development status of chemical and pharmaceutical technology, and explore its optimization strategy. Through the analysis of traditional pharmaceutical process, we can know that there are many problems such as insufficient production capacity, high cost and environmental pollution. Therefore, this paper puts forward several optimization measures such as process improvement, technological innovation and green production, in order to promote the production efficiency of chemical and pharmaceutical industry, improve and reduce costs, and promote the sustainable development of chemical and pharmaceutical industry.

## Keywords

chemical and pharmaceutical; technology status; optimization strategy

## 化工制药工艺现状及优化策略研究

刘玉良

联邦制药(内蒙古)有限公司, 中国·内蒙古 巴彦淖尔 015000

## 摘要

论文将针对于化工制药工艺的发展现状进行分析, 并探究其优化策略。通过分析传统制药工艺可以得知, 存在着产能不足、成本高昂、环境污染等诸多问题。因此, 论文提出了改进流程、技术创新以及绿色化生产等多个优化措施, 以期能促进化工制药生产效率, 提升降低成本, 推动化工制药行业的可持续发展。

## 关键词

化工制药; 工艺现状; 优化策略

## 1 引言

化工制药行业作为中国整体经济发展的重要构成, 担负着提供有效药物及治疗方案的重要职责。伴随着当前中国对于高效率、低成本和环保制药需求不断增加, 传统的制药工艺也面临着全新的挑战。论文将深入分析现阶段的行业现状, 并分析实际存在的问题, 提出切实可行的优化策略, 为行业的整体发展, 提供理论依据与实践指导。

## 2 传统制药工艺概述

传统制药工艺包含一系列复杂的制药技术与流程, 通常会涵盖药物合成、提取、纯化和制剂等多个环节, 如图1所示。制药流程大多是从原料选择及处理开始, 经过化学合成或者生物提取, 可生产出活性药物成分。然后活性药物成分经过精细化的纯化过程, 可去除杂质, 保证药物的安全性和有效性。常规生产方法包括了批量生产和连续生产。批量

生产在小规模制药及特定药物的生产中较为常见; 连续生产则逐步发展为大规模生产的方向, 可以提高药物生产效率, 并降低生产成本, 另外, 传统工艺较为依赖各种物理及化学方法, 如结晶、蒸馏、过滤等, 能够实现药物的分离和纯化<sup>[1]</sup>。虽然这些工艺历经多年发展, 然而仍旧存在着能耗较高以及环境污染等诸多问题。

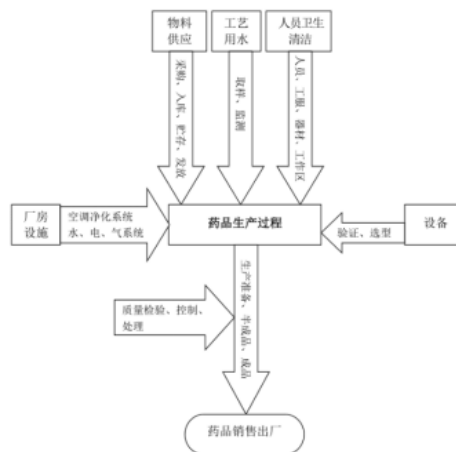


图1 化工制药生产流程图

【作者简介】刘玉良(1984-), 男, 本科, 工程师, 从事化工制药研究。

### 3 常见的化工制药工艺技术分析

#### 3.1 化学合成

化学合成是化工制药中的常见工艺技术，是通过化学反应，把简单的化合物转化为复杂的药物分子。过程中会涉及到各种常用反应，如烷基化、缩合和氧化还原反应等。这些反应可在不同环境下，实现目标分子合成。化学合成主要优势就是适用于小分子药物的合成，反应条件比较可控，便于优化和调节。然而这一工艺也存在一定的问题，在生产过程中容易产生大量废物，增加生产成本，也会对环境造成潜在影响。另外，化学合成一般需要高纯度的原材料来确保反应顺利进行和产品质量，所以也会增加原材料采购和处理成本。

#### 3.2 生物提取

生物提取是利用生物体，如植物或微生物等，提取天然药物成分的工艺技术。通常使用的方法有溶剂提取、超声波提取和冷冻干燥等，这些方法都可有效分离与提纯目标成分。生物提取的优势在于可获取天然药物，符合市场对自然及安全产品需求，整个生产过程中比较环保。但是由于其提取效率比较低，所以导致提取的周期很长，并且由于天然药物的成分很复杂，存在各种活性成分，所以提取过程中很难实现精准控制，因而产品的成分与质量不稳定。

#### 3.3 连续流动生产

连续流动生产是一种创新的化工制药工艺，是在连续流动环境下，对反应物进行反应，可实现高效生产。工艺优势在于提高反应效率、缩短周期，便于规模化生产，比较适合现代制药行业对快速响应市场需求的要求。同时，因为反应条件可持续监控与优化，所以产品的一致性与质量也具有保障<sup>[2]</sup>。然而这一方式的设备投资较高，初期建设和维护的成本也很高。并且在生产工艺适应性方面，需根据具体特征进行调整，所以在转型或引入新产品时，可能需要投入额外的时间与资源完成工艺优化。

### 4 化工制药工艺存在的主要问题

#### 4.1 产能不足与市场需求不匹配

化工制药工艺中，产能不足与市场需求不匹配，是行业发展面临的核心问题之一。由于当前全球对于新药的需求都在不断增加，尤其是在疫情之后，疫苗及治疗药物的需求激增，很多制药企业的生产能力，不能满足市场的急剧变化。而这一问题则会导致出现药物短缺，影响患者治疗效果及公共健康的情况。另外，传统生产工艺缺乏灵活性，所以企业在迅速响应市场需求变化时，会面临极大的困难。生产线调整以及产品切换都需要耗费大量的时间与资源，会限制企业对市场变化的适应能力，从而影响药企市场竞争力。

#### 4.2 高成本与低效益的恶性循环

成本较高以及效益较低的问题，会制约整体化工制药行业发展。传统制药流程涵盖多个较为复杂的工序环节，比

如原料采购、生产质量把控及物流等。这些环节不但耗时，且成本也很高。由于企业生产化规模程度不高，所以在生产过程之中，经常会出现人力资源和设备使用效率等多方面瓶颈，导致企业整体生产效率较低。而这种低效益的局面，会使企业很难实现盈利，加剧了企业对成本的压制，容易造成恶性循环。除此之外，由于市场竞争环境越来越激烈，所以一些企业不得不在降低成本和保持产品质量之间反复找寻平衡。但是由于没有制定出有效的优化措施，所以企业往往很难实现二者的平衡。

#### 4.3 环境污染问题较为严重

随着化工制药行业的飞速发展，生产过程之中产生的废水、废气和固体废物都会对环境造成显著的影响。传统制药工艺大多会使用大量的化学溶剂和原料，这些物质在生产及处理过程之中，都会释放出有害物质，污染水源与空气，直接影响到生态系统平衡及公众健康。而社会对于企业的环境责任要求不断提高，消费者和监管机构，针对药品生产企业的环境保护与可持续发展，也开始表现出强烈的关注。如果企业无法妥善处理环境问题，不但会面临法律风险，还容易导致声誉受损，影响企业的市场竞争力。

#### 4.4 生产设备的更新速度较慢

化工制药行业中的生产设备更新速度较慢，会直接制约工艺优化与效率提升。一些企业较为依赖传统设备和陈旧的生产线，而这些设备很多已经不能满足现代生产的实际需要。由于缺乏对全新技术的及时引入，所以企业在生产过程之中，经常面临着效率低下、产能不足和产品质量不稳定等诸多问题。老旧设备的维护与运行成本不断上升，也会导致企业的生产成本增加，还容易引发安全隐患。而这种更新滞后的现象，使企业在面临市场竞争及技术变革的时候，缺乏适应能力，影响了行业整体发展潜力。

#### 4.5 生产管理体系不够健全

化工制药行业的生产管理体系建设，直接影响着生产效率与产品质量。部分企业在生产过程中，缺乏系统化的管理流程及标准操作规程，使各个环节的协调性很差，信息流传不畅。另外，由于生产数据的收集与分析能力不足，所以管理人员也很难基于数据做出精准的决策，容易致使资源浪费。同时，员工培训与技能提升的机制不够完善，导致生产操作人员对设备和流程的理解不够深入，也会增加人为错误出现的风险。而管理体系的缺陷，不但影响了企业生产能力，还会影响企业在激烈市场竞争环境中的应变能力和创新能力。

### 5 化工制药工艺优化策略研究

#### 5.1 改进生产流程，应用自动化与智能化技术

在化工制药过程中，通过重新设计生产流程，可实现流程简化与高效化，减少生产中的不必要环节，降低生产周期。通过引入自动化设备和智能化系统，比如工业机器人、

数据分析工具和物联网技术,可显著提高生产准确性与效率。这些技术能够减少人为错误的出现,也能实时监测生产状态,并及时调整参数,从而优化产出。另外,智能化技术应用,还支持数据驱动的诸多决策,让企业可以更好地应对市场变化,实现生产的灵活调整<sup>[3]</sup>。而这种流程优化及技术升级结合的方法,不但可助力化工制药行业,提升生产效率,降低成本,也可推动化工制药行业朝着更高的水平发展。

## 5.2 强化技术创新,研发新材料与新工艺

随着当前中国的科学技术不断发展,传统制药材料及工艺,已经很难满足现阶段市场对于医药产品的需求。所以,需要不断开发更高效能、更低毒性和更加环保的药物原料。新材料的应用,如纳米材料、生物基材料等,可改善药物生物利用度及稳定性,提升药物治疗效果。而新工艺的研发,如连续流动反应、微反应器技术等,都可以提高生产效率与反应选择性,降低生产成本和能源消耗。同时,创新的制药工艺还可促进绿色化学的实施,减少废物产生和环境污染问题。

## 5.3 做到绿色化生产,引入环保技术

绿色化生产过程中引入环保技术,是化工制药工艺优化的主要方向,能够降低生产对环境的影响,提高资源利用效率。通过对材料的优化选择,可以使用可再生资源 and 低毒性材料,减少有害化学品的使用。引入环保技术,比如废水处理、废气回收和固体废物管理系统,都能减少在生产过程中产生的污染物,确保整体生产符合环保法规。绿色化生产也包含实施能效管理,通过智能化监测和控制系统对于能源使用进行优化,过程之中不但可实现化工制药生产的环境效益,也能提高品牌形象。

## 5.4 加强财务规划工作,及时更新制药设备

强化财务规划工作对于制药设备进行更新,可提升化工制药工艺效率与竞争力。通过制定全方面的财务计划,可以帮助企业有效地分配资金,确保在设备更新以及技术升级上的投入,从而提升生产能力与产品质量。而通过定期地对于设备性能以及市场需求的变化进行评估,也可以助力企业识别出设备更新的必要性,避免由于设备陈旧原因,而导致的生产瓶颈。另外,合理的财务规划还可支持企业在技术创新及研发新材料方面的投资,增强企业整体的市场适应能力。

## 5.5 健全管理体系,严格把控生产流程

健全的管理体系建设可以帮助化工制药企业,严格把控生产流程,提升整体运营效率及产品质量。完善的管理体系不但包含了清晰的组织结构与职责分工,还需涵盖标准操

作程序、质量管理规范和风险控制机制。这种体系可以保证各个生产环节之间的协调与沟通,让信息的流转更加顺畅,减少因为信息不对称,而导致的生产失误问题。另外,严格地把控生产流程,包含原料采购、生产监控、质检工作和成品出库等多个环节,可以减少人为因素以及过程变异带来的风险,确保所有的产品都能符合质量标准<sup>[4]</sup>。定期的审核与评估管理体系的实施效果,可以帮助企业及时发现,并纠正潜在的问题,进而在不断变化的市场环境之中,始终保持竞争优势。

## 5.6 重视人才培养,优化人才队伍

重视人才培养,优化人才队伍建设是化工制药行业可持续发展的基石。由于现阶段市场环境迅速变化,所以企业也面临着不断升级的技术需求以及复杂的生产挑战。所以,打造一支高素养的团队,就显得尤为重要。要求企业制定系统化的人才培养计划,给员工提供专业技能培训和职业发展机会,进而提升员工综合素质与岗位能力。通过定期地举办行业研讨会、技术交流会和在职培训,不但可提升员工专业知识与技术水平,还可激发员工创新思维,促进团队协作。另外,企业要注重人才引进与保留工作。通过建立良好的激励机制和职业发展路线,吸引更多优秀的科研人员和管理人才加入化工药品生产工作。同时,需注重营造积极向上的企业文化,让员工在工作中感受到归属感与成就感,提高员工的工作积极性与忠诚度,使优秀的人才队伍,给企业的技术创新和生产效率提升,提供有力的支持,推动化工制药行业的持续发展。

## 6 结语

综上所述,当前化工制药行业迅速发展,工艺技术的优化尤为重要。通过对传统制药工艺分析,可以得知现阶段存在的问题。这些问题不但制约了企业竞争力,也会影响行业整体发展。因此,在后续的化工制药行业发展过程中,需持续改进生产流程、引入自动化技术、强化技术创新、实现绿色化生产,从而提升生产效率,降低生产成本与环境影响。

## 参考文献

- [1] 尚志民.化工制药工艺中存在的问题及优化措施[J].化工设计通讯,2023,49(11):220-222.
- [2] 王月妍,杨帆,田曼.化工制药工艺残渣燃烧过程固氯研究[J].山西化工,2023,43(9):230-231.
- [3] 赵冉,刘世强,张利.化工制药工艺优化方式与相关问题研究探析构建[J].当代化工研究,2023(1):167-169.
- [4] 杨俊平.化工制药工艺优化方式与相关问题研究论述[J].当代化工研究,2022(2):126-128.