

书评

# 在工业过程在线稳态优化领域长期研究的结晶

——评万百五、黄志良的《大工业过程计算机在线稳态优化控制》<sup>[1]</sup>

蒋慰孙

(华东理工大学自动化研究所 上海 200237)

大工业过程计算机在线稳态优化控制是在不增加生产设备条件下,通过对控制器设定值的在线优化来增加经济效益,而且其数值一般可达总效益的1~3%以上,如果原来的操作点离最优点甚远,则还不止此值.从应用的角度看,国际上已有一批商品化的稳态优化软件,并有一批工程公司.国内在领导提倡与支持下,近20年来也开展了许多工作,有些工作的收益显著,研究达到国际先进水平,但无庸讳言,有些工作的实际效果不理想.

这表明,要使稳态优化工作切实搞好,尚有一些问题要解决.作者认为,主要有:(1)要选好点,在一个装置中,点贵精而不能滥,重实效而不求多;(2)要有好的优化策略和算法,不能生搬硬套;(3)要与实际紧密结合,与生产工艺和与工艺人员密切结合;(4)要求真求实,力戒浮夸与虚假.这里有学风问题,也有理论和方法上的问题.

在本书出版以前,似乎还没有一本较系统的关于计算机在线稳态优化控制方面的专著.西安交通大学万百五教授和他的同事、学生们在此领域长期坚持工作,不仅在理论和方法方面有很多成就,在联系实际和应用方面也十分注意.他到今天仍是“老而弥坚,志在千里”.在中国科学院科学出版基金和国家自然科学基金会资助下,万百五和黄正良两位教授著作的《大工业过程计算机在线稳态优化控制》<sup>[1]</sup>一书最近由科学出版社出版了.全书共十章,308页,约46万字.本书对我国在该领域的技术进步,无疑将起到明显的推动和指导作用,对解决稳态优化工作中当前的问题,是一本理论和方法方面的好书.

本书有如下一些特点:

(1)内容比较全面系统.在引论中对大工业过程稳态优化的命题数学描述、协调方法、迭代校正、优化和参数估计的集成和递阶优化的发展阶段作了全面的介绍.接着以一章篇幅阐述工业过程稳态模型的辨识,这对基于模型的优化算法是至为重要的.至于本书的核心内容则是优化方法,分别对基于已知模型、基于未知模型的稳态优化新算法,对基于未知模型、利用动态信息的工业过程随机稳态优化用四章篇幅介绍.本书还讨论了稳态优化控制算法的鲁棒性.鉴于人工智能的发展,特别讨论了工业过程的智能稳态优化的成果.为说明实际应用情况,专章介绍了实验研究法和应用实例.

(2)作者的研究工作在一开始受到 Mesarovic 和 Findelsen 等人的大系统理论的启迪. 由于作者考虑工业应用的实际,以化工、石化为代表的连续生产过程作背景,并以基层进行微机控制、上层进行设定值优化和决策作为系统构成. 这样使本书跳出了大系统理论学派的原来模式,提出了新的布局.

(3)本书既注意基本概念,又注意面向应用. 理论上论证严格,但不陷入繁琐的数学证明. 本书注意了前沿性和新颖性的内容,如优化算法的鲁棒性和智能稳态优化等.

(4)本书理论和方法的内容完全是万百五教授和他的同事、学生们从1980年以来近20年工作的总结. 该研究工作共发表论文一百多篇,并获得多项奖励. 而在应用示例方面,还吸收了一些其他单位的成果,本人与同事、学生合作的两项工作有幸入选,深感荣幸.

有一点需要说明的是,本书作为专著形式,不包括作者等未进行过研究的有些优化方法. 例如,美国 Carnegie Mellon 大学的 Biegler 教授和他的学生们进一步改进了 SQP(逐次二次规划)算法,已为很多化工过程模拟与优化商品化软件所采用;以模拟退火算法(SAA)和遗传算法(GA)为代表的随机优化算法,在处理复杂的稳态优化命题时非常有效. 这些在本书中便不能包括,请读者自行阅读有关文献.

最后,正如本书作者在书中所说的那样,希望在过程工业中能更好地更成功地推广稳态优化,使我国的过程工业进一步提高现代化水平.

### 参 考 文 献

- 1 五百万 黄正良. 大工业过程计算机在线稳态优化控制. 北京:科学出版社,1998