

INTERNATIONAL MEETING
ON CHEMICAL ENGINEERING, ENVIRONMENTAL
PROTECTION AND BIOTECHNOLOGY

化学工程、环境保护及生物技术国际会议

科学报告论文摘要集



ACHEM ASIA '98

8/10/83

152

10/10/83

10/10/83

目 录

大会报告

1998 年 5 月 11 日 1 厅

13:45	非定态操作——化学工程面临的挑战与机会	1
14:45	SUSTECH: 欧洲在开发长远完善性工艺技术方面合作 研究与开发的工作平台	6

第 1 组 化学工程/化工过程

第 1.1 小组 分离过程

1998 年 5 月 12 日 202 室(第一部分)

9:15	工业结晶的神经网络模拟 Z. Sha, M. Louhi - Kultanen, S. Palosaari	9
10:15	基于摄动法测量的吸附等温线和分散模型的快速解析所得 模拟移动床(SMB)的有效设计 H. Kriep, A. Seidel - Morgenstern	11
11:15	连续式制备性的环状色谱法 H. - J. Res, R. H. Kricheldorf, A. Prior, J. Wolfgang	15
13:45	基于速率的方法用于模拟多组分分离过程 J. C. Corak, R. Schneider, B. Ohlmeier	18
14:45	反渗透处理废水的设计参数评价 D. Van Gaijbergen, J. Baeyens, C. Creemers	21

1998 年 5 月 13 日 202 室(第二部分)

9:15 活性分离流程

..... *A. Górak, L. U. Kreul, E. Y. Kenig* 24

10:15 盐在有机酸反应性萃取过程中对传质和平衡的影响

..... *M. Roos, H. - J. Bart* 27

11:15 修正的气-固相流的虚拟粒子模型

..... *Q. Sun, J. Li* 31

13:45 在连续蒸馏柱中跨越三元共沸混合物组成分部的谷和脊

..... 李永红,陈红芳,刘家其 36

14:45 套管盘式气液分布器特性及应用

..... 周俊源,郭钦才 38

第 1.2 小组 反应器设计和过程进展

1998 年 5 月 14 日 202 室(第一部分)

9:15 放弃中试? 设计气固循环流化床反应器的战略

..... *K. Smolders, J. Baeyens, J. Degève* 41

10:15 气升式环流反应器内非牛顿流体传递性能的改进

..... *X. P. Lu, U. Hayat, A. Bascoul, H. Delmas* 45

11:15 搅拌气升式反应器中两相流体动力学和气液传质

.....
U. Hayat, X. P. Lu, A. M. Duquenne, A. Bascoul, H. Delmas 49

13:45 气-液-固三相循环流化床的流体力学及扩散行为

..... 王金福,杨卫国,陈卫,金涌 52

14:45 活性曲线变化的催化反应器

..... *V. V. Andreev* 55

1998 年 5 月 15 日(第 2 部分)

9:15 热管技术在化学工业中的应用

.....	庄 骏,张 红	57
10:15	质量工程新技术及其在化工中应用	
.....	韩寿祖,黄自兴,邵丹雄	59
11:15	辐射式进气分布器的性能及其在大型化工填料塔中的应用	
.....	赵汝文,金 巍,于长江	63
13:45	涂层催化剂上的苯在气相中加氢生成环己烯	
.....	<i>E. Dietzsch, D. Hönicke</i>	66
14:45	α -烯烃线性齐聚研究(Ⅱ)——丙烯与1-丁烯二聚	
.....	何仁,沈玉梅,张维萍,钱明星	69

第 1.3 小组 模拟,理论,措施

1998 年 5 月 15 日 203 室(第 1 部分)

9:15	改进的用于碳氢化合物和油气储层流体的 Peng - Robinson 状态方程.....	<i>S. Ghotbi, F. Feyzi, M. R. Riazi</i>	72
10:15	单液滴实验液 - 液扩散模型的液滴分布平衡	<i>G. Modes, H. - J. Bart, D. Bröder</i>	74
11:15	论文摘要未提供		
13:45	层析 X 射线摄影法测量技术——多相流动显像应用	<i>D. Mewes, K. Riest, G. Petritsch, N. Reinecke, D. Schmitz</i>	77
14:45	简单和复杂结构的粘弹性聚合物溶液所同时具有的流变机械 性和流变双折射光学特性	<i>O. Arendt, W. - M. Kulicke</i>	79

1998 年 5 月 16 日 203 室(第 2 部分)

9:15	大庆合成氨装置在线模拟系统的设计与实现	庄芹仙,叶立军,梁祥民,李书新	81
10:15	在定向方程软件包中的基于传递的模型	<i>G. Pagani, A. D'Arminio Monforte, G. Bianchi</i>	84
11:15	论文摘要未提供		

第 2 组 生物技术

第 2.2 小组 发酵工艺开发

1998 年 5 月 15 日 204 室

- 9:15 培养基的化学计算设计
..... Y. 朱, A. 林泽玛, J. 特兰普, J. 博尔 86
- 10:15 搅混式超滤细胞反应器在糖类水解工艺中的应用及其机理
..... 莫特扎. 索拉比, 艾力. 卡佳丽 89
- 11:15 醇氧化酶的生产: 反应器结构与控制系统
..... M. 卡拉米海, 安娜. 奥茉莉纳. 彻维斯 92
- 13:45 大肠杆菌与葡萄糖的振荡重组响应
..... H - Y. Lin, P. Neubauer 95
- 14:45 微孔过滤在收集细胞操作中的应用
..... T. 卡根兹奇, F. 佐卡, A. 扎尔 98

第 2.3 小组 酶过程

1998 年 5 月 16 日 204 室

- 9:15 生物催化剂的固定——现代方法与应用概览
..... P. Grunwald 100
- 10:15 二烯酮——助酶合成中的一种新型酰化剂
..... G. E Jeromin, V. Welsch 103
- 11:15 磷脂改性用磷脂酶在新聚硅氧烷载体上的固定
..... P. Grunwald 105

第 3 组 环境保护

第 3.1 小组 废水与水处理

1998 年 5 月 12 日 205 室

9:15 纺织业污染的减少和控制

..... H. 吉多斯特, R. 诺尔纳黑和 H. 丹尼什泽米 108

10:15 制备含二氧化氯溶液的药片

..... H. Khalaf, J. Steinert 110

11:15 使用一次性电容传感器测定臭氧浓度

..... K. Padmanabhan, S. Ananthi 112

13:45 木纤维废水厌氧 - 需氧处理

..... Z AYATI, H. Ganjoudost, & A. Badkonbi 115

第 3.2 小组 土壤净化

1998 年 5 月 13 日 205 室

9:15 电导率测量是研究微生物和重金属之间相互作用的一种

有用工具 P. Grunwald, A. Schünzel 117

10:15 石油污染土壤的生物学改良

..... M. Udiharto, S. Kadarwati, N. Hadi 120

11:15 论文摘要未排出

第 3.3 小组 污染控制

13:15 论文摘要未提供

14:15 污染防治有益——印度一些状况的研究

..... A. K. Dasgupta 122

第 3.4 小组 油及气

1998 年 5 月 14 日 205 室

- 9:15 石油化学综合企业的气体冷凝物的脱硫与回收用的工艺
要求及模拟..... *D. Rashtchian, H. Aminian* 125
- 10:15 低质粗柴油组分的加氢脱硫用于无污染柴油的生产
..... *E. Jasfi, A. S. Nasution* 127
- 13:45 膜的应用——从天然气中分离 H_2S 和 CO_2
..... *C. Riewenherm, D. Mewes* 129
- 14:45 炼气厂废水中脱油及硫化氢的中试研究
..... *M. R. H. Farahani, M. Esfahani, R. Asadi, R. Kaveh* 133

第 3.5 小组 能源节约

- 9:15 化工过程的焓分析
..... *I. Siminiceanu, D. Jianu* 135
- 10:15 全过程能量集成——改造现有装置
..... 匡国柱, 李会泉, 樊希山, 王世广, 姚平经 137
- 11:15 论文摘要未提供

第 3.6 小组 废物管理

1998 年 5 月 16 日 205 室

- 9:15 流化移动床干燥 Alpeorujo
..... *M. C. Palancar, J. M. Aragon, J. S. Torrecilla* 140
- 10:15 城市固体废物(MSW)——管理的动态本质
..... *M. Fehr* 142
- 11:45 在有效的废物管理概念范围内堆肥和发酵的作用
及其技术的应用 *J. 霍普* 144

第4组 医药和食品技术

1998年5月12日 204室(第1部分)

- 9:15 药物树脂及其体内外释药研究
..... 平其能,张志燕,李振华 147
- 10:15 微胶囊及药物释放的详细模型
..... *M. Rovaglio, D. Manca, L. Rabaglia* 151
- 11:15 食品和生物技术加工装置的卫生设计——液体和糊状物用
设备的结构特征 *St. Palzer, G. Hauser* 155
- 13:45 食品的塑料包装——关于迁移行为和迁移测试的典型报告
..... *G. Palzer, R. Franz* 158
- 14:45 选择性抗胆碱药盐酸苯环壬酯的合成
..... 高建华,恽榴红,刘传绩 161

1998年5月16日 202室(第2部分)

- 9:15 聚甘露糖醛酸金属络合物性质和药理学研究
..... 傅德贤 162
- 10:15 多功能流态化数据采集系统
..... 钱梓文,秦绍宗 164
- 11:15 粒化作用——一种全新的概念
..... 汉斯·赖伯格尔 168

Please note additionally:

用作液相色谱填充介质的新型球形羟基磷灰石

- 周纯益,余贤真 170

第5组 新材料

1998年5月15日 205室

- 13:45 气体和液体过滤的材料和方法

..... Golashvili T. V., Teren' tey V. G., Tkachuk Yu. G. 173
14:45 论文摘要未提供

第 6 组 腐蚀及防腐

1998 年 5 月 13 日 203 室

9:15 冷却水系统中生物膜测量与控制

.....
F. Tarikian, N. Amouzegar, R. Z. Assadi, A. Herfatmanesh,
B. Rasekh, A. Keitash 175

10:15 印度尼西亚炼油厂地区的大气生物腐蚀

.....
DR. Ir. Noegroho Hadi Hs., Sri Kadaruati, M. Udiharto 177

11:15 不锈钢海水冷却器孔蚀的阴极控制

..... 刘小光, 钱海军, 张树霞, 肖世猛, 陶永顺 179

13:45 论文摘要未提供

14:45 金的电化学性质及其在电镀中的应用

..... *K. Belhamel* 182

非定态操作——化学工程 面临的挑战与机会

袁渭康

(华东理工大学, 中国 上海, 200237)

过程, 一种既古老却又现代的生产方式, 用来使原料的物理/化学性质产生变化, 其历史可以追溯远古。篝火可能是人类最早所利用的过程一例。后来又有了诸如酿酒、金属冶炼等对人类文明产生极大影响的过程。显然这些过程的实现都是作坊式的、间歇的操作。由于技术的进步, 上世纪以来愈来愈多的过程以连续操作方式实现, 这也是大规模生产的要求。人们往往把连续生产作为近代过程工业的一种标志。

这程的操作方式可分为间歇和连续。间歇显然是一种非定态(或时变)的操作方式。连续操作传统地视作是一种定态(或非时变)操作, 但这只是一种简化的或不得已的处理方法, 因为几乎所有的连续过程在严格意义上都不是定态的: 过程不可避免地会有扰动, 原料状态可能出现变化, 催化剂会失活, 热交换器会结垢, 等等。即使经过计算控制, 过程的状态还是不断地变化。特别是, 实施先进过程控制(APC)的结果必会不断地使原先并非优化的操作向优化的操作状态过渡, 连续过程的非定态性质显而易见。通常意义下的定态只是相对的、简化后的, 或虚拟的, 以称作拟定态更为确切。定态实

际上只是非定态的一个特例。

除了上述间歇的非定态操作和连续操作中的非定态性质外,近年来还发展了强制的(或外加的)非定态操作。这种操作既可以作为一种测试手段,也可以用作优化过程,技术上已达到实用化的程度。过程无所不在,过程的非定态操作亦无所不在。我们面临的问题是如何对待这个难题,并从中得益。本文将讨论:模型法——过程非定态操作的基本研究方法,过程的非定态操作作为一种测试手段,强制的非定态操作及其工业应用,以发挥现有的设备最大效能为目的的在线优化中的非定态过程,间歇过程的优化。

(1) 非定态问题比定态问题更需要数学模型的帮助。其中一个重要原因是化学过程常常表现很强的非线性性质。近代的计算技术为这些非线性模型的数值计算提供了可能,因而模型化就具备了更为实际的意义。

模型是以对过程的简化为基础的。建立模型的方法可以基于机理,即白箱模型;另一种与其对应,基于输入-输出关系,即黑箱模型。若将这两种方法并用,则为灰箱模型。不论用哪一种方法建模,使用时均有模型参数估计问题。曾研究了一种利用 Karhunen - Loeve 展开的减维功能的人工神经网络模型,属于黑箱模型,在用于非定态过程的行为预测方面功效显著。

(2) 将非定态方法用于过程性能测定已有很长历史。在本世纪 50 年代,曾广泛应用示踪法,即在系统的某处外加一个脉冲信号或阶跃信号作为示踪,观察对这一信号的响应,以求取物料的停留时间分布,并进而确定返混大小的方法。推广之,加入的可以是正弦信号或任何其他信号。这种信号-响应方法已成为一种经典方法。

同样重要的是用非定态进样测定催化反应动力学。这一

方法与传统的定态方法相比有明显的优点:可以了解定态法难以揭示的反应机理,如控制步骤等。当有多个竞争模型,存在多个模型参数时,非定态方法十分有利于从多个模型中鉴别获得合理的模型,并准确估计模型参数。

当然,非定态测试是以在线测量技术和必要的数据处理技术为基础的。目前计算机采样和一些在线分析技术,如质谱和红外,已可提供足够的手段。

(3) 在化学工程中已有多种强制的非定态操作法。在 60~70 年代人们已注意到,对于一个气固相催化反应,强制的反应物进口浓度振荡可能对于提高时均的转化率和选择性有利。这时浓度振荡的振幅和频率就成为两个新的过程操作变量,可以应各种不同的反应而异。但对于不同性质的反应,浓度振荡的作用机理显然不同。

在 80 年代,Matros 实现了另一种强制的非定态操作,即强制的换向操作。通过反应器进出口定期的变换,使诸如 SO_2 氧化反应得以在低温下进料,但通过催化剂层的蓄热作用,使反应器中部保存一段往返移动的高温区。两端的低温区保证了放热可逆反应的高转化率。这种反应器省材料,省能耗,操作简便,在工业中的使用十分成功。

进一步将强制非定态操作拓展到其他过程,所用的手段可以是多种多样的。涓流床反应器中当气液量较低时催化剂表面的完全润湿历来是一个困难问题。在高流量下,床层达到了脉冲操作区,虽可解决润湿问题,但这不符合工艺过程需要,又带来高的 Δp 。我们曾利用气体强制非定态(脉冲)操作,实现了在低流量下的床层脉冲状态,解决了催化表面润湿问题。另一个例子是利用振荡的电流提高电化学反应的收率,因为对于有一些电化学反应过程,如硝基苯的还原,除电极表面反应外还存在一个串联的主体重排反应。一定频率下

的电流强度振荡正好可以获得两个反应最好的匹配,以获得高收率。

除此之外,强制非定态操作的例子还很多,如变压吸附(PSA)和变压反应(PSR),从原理上都是通过一种外加的手段实现对过程最有利的操作。

(4) 一大类非定态操作见于连续过程的在线优化。虽然一个过程已实现正常操作,但这并不表示它是在优化的条件下操作。因为最好的先验设计也并不能保证找到优化条件:模型可能过度简化,参数可以随时间变化,且总会有干扰存在。我们面临大量的问题是如何使已有的过程在有干扰的条件下实现优化操作,发挥最大效能。一个行之有效的方法是利用描述过程的模型,进行在线的辨识,并获得在该操作状态下的优化并进行控制,如此周而复始,使过程一直处在非定常、但优化的状态下操作。我们曾利用了自己开发的 KL - NN 模型,实现中试规模的壁冷固定床反应器的优化操作。

(5) 一种过时的看法是,间歇过程是落后的,连续过程才是先进的。事实证明愈来愈多的高性能的精细和生化产品是在间歇条件下生产而得。间歇过程是实现多目标工艺的最常用方法。间歇过程的控制和优化是一个非常迫切,且非常困难的问题。人们常常抱怨间歇过程的产品质量不稳定,这多数还是控制不当造成的。但如何获得优化条件这一议题的背后,是一连串隐蔽的技术问题,特别是间歇的过程常有过程复杂,对机理了解尚不透彻的特点,如发酵、聚合等。我们认为,通过在线的数据采集进行模型识别,并在此基础上进行在线优化,应该是一条现实之路。当然这一过程必然涉及到一些实验逼近方法的应用,通常可以用小型的模拟实验来实现。

我们可以看到,由于时间坐标的加入,使非定态过程从理论上十分复杂。但一个时间变量参与过程,也给我们提供

了一个可资利用的因素。我们已经从非定态操作中有所获益。可以预见到,非定态操作对已存在的大量过程的优化,在提高收率、降低能耗方面有广阔的潜在应用;对将要建设的众多过程可以利用多种有创新性质的有效措施,使之在技术上更加合理。

SUSTECH: 欧洲在开发长远 完善性工艺技术方面合作 研究与开发的工作平台

D. J. Bricknell

(CEFIC (European Chemical Industry Council), Avenue E. Van
Nieuwenhuyse 4, box 1, 1160 Brussels, B and K. Wagemann,
DECHEMAe. V., Theodor - Heuss - Allee 25, 60486 Frankfurt, F. R. G.)

欧洲加工业可持续发展技术研究与发展合作纲领(SUSTECH)是由欧洲加化学工业界发起制定的,旨在促进欧洲加工业公司与专业学院、研究院所之间的技术研究与发展合作。他们将为发展加工工业的新技术进行尝试性合作。这些新技术将使欧洲加工业在全球市场保持竞争力,同时还对环境状况产生影响(提高原料与燃料利用率,减少废物源)。通过对环境状况的改善,消费者与社会公众会对能产生长期效应的“可持续性”概念有一个较为明确的认识。

SUSTECH 有两个相互依赖的主要目标:

1. 制订现实可行的、工业上具有明确目标的研究计划。这些计划能否从欧洲框架规划方案中获取部分资金,则取决于其成员们的需要与愿望。

2. 将本地区的研究团体意志、愿望和需要加以综合考虑,

发展松散型“可持续性”加工技术,向欧洲及成员国政府传达明确的政治信息,保证化工界与加工业界的愿望在他们(指政府)的技术研究发展扶持方案中得到充分体现。很明显,这两个目标是相互依赖的。

SUSTECH 提案则欧洲化学工业联合会中心(CEFIC)负责于 1994 年 4 月在欧洲各大化学公司开始组织实施。CEFIC 与欧洲化学工程联合会有着密切的伙伴关系。他们寻求构造一个框架来保证在研究与发展领域内进行有效的合作而又不影响各自的竞争地位,同时还要从整体上为工业发展前途提供保障。保护环境与最低限度地利用世界资源是进行技术研究与发展合作的颇具吸引力的两个领域。

作为领导者,CEFIC 已在全布鲁塞尔组织召开了 8 次会议。会议吸引了大约 200 个代表团前来参加。他们有来自欧洲各大化学公司的,有来自其他加工业领域(造纸、纺织、食品饮料加工、钢铁、天然气、电子等)的,有来自中小型企业,也有来自欧洲各地(包括东欧)的高校与研究院所的。欧洲委员会始终高度支持会议的召开,并且还为其提供了一部分资金。

起初,领导者与参与者同意就 16 个左右的主要研究发展领域开展合作。后来,领导者在会议上建议在更为广泛的领域里制订一系列专项合作方案(现在已超过 300 个),并建议设立机构对所有的研究领域进行协调。最初的和后来的方案中的所有设想,如今已综合成一整套的系列 SUSTECH 方案,形成了完整的框架系统。其中的一部分已提交欧洲框架规划机枢申请资金,并取得实质性进展。

另外,由于领导并参与 SUSTECH 方案行动,CEFIC 已经和欧洲委员会的许多成员国建立了关系,在欧委会树立起良好的形象,确定了颇有影响力的地位。这都有助于促进加工业的发展、促进 SUSTECH 方案的实施与实现。

SUSTECH 围绕着许多的“主题技术群”进行构建,集中于化学工业关键技术领域的需要。现列出如下一组主题,有的已着手实施,有的尚在构建中:

生物技术(BIOSUTECH):这是生命科学领域的横断研究合作专题。尤其集中于分析技术、药品供应、食品与健康、人口老化、生物处理工程以及资源再生等方面。

催化剂设计与应用(NICE):这是工业催化剂与催化工艺的生产者与使用者的相关系列。旨在加强欧洲的相关学术技术研究,促进非竞争领域和将会产生竞争领域的多方位研究合作。

工艺优化:这是促进工艺优化与提高的专题。大范围的工业界将会从中受益。他们可以从公布的关键技术中获得自己所想要的东西,从中感受到其应用于工业的巨大优越性。并且还能加强技术与设备的供应者与使用者之间的合作伙伴关系。

安全管理(PRISM):这是在安全意识、行为安全、工艺变革以及工艺与安全行为一体化等领域进行合作研究的系统。

过程模型化、模拟与控制:加工工业过程模型化,模拟与控制的工业纲领。

土地污染问题(NICOLE):在这个专题里,将对与解决工业行为产生的各种土地污染问题(土壤、地下水等)相关的科技知识与见解进行传播交流。

粉碎固体粒子加工(SPIN):这是在固体粒子技术领域进行合作的公司联合体。这一领域包括固体粒子的定性、生产、测量、调整、分离、运输以及配制等。

(戴燕红译,陈晓春校)