

## 技术进展

## 化工行业常用搅拌器研究热点

陈俊英, 李红伟

(郑州大学化学工程与能源学院, 河南 郑州 450001)

**摘要:**归纳了近年来化工行业常用搅拌器的研究热点,将其总结为8个方面:大型化、微型化、连续化、高黏度化、节能化、数值模拟、智能化和反求工程。分析了搅拌器发展的多样性以及各个研究热点的优越性,提出尚待解决的问题,并展望了搅拌器未来的发展方向。

**关键词:**搅拌器;混合器;化工

中图分类号:TQ051.7

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2011)10-0012-05

## Study on the research hotspots of mixer in chemical industry

CHEN Jun-ying, LI Hong-wei

(School of Chemical Engineering and Energy, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, China)

**Abstract:** The research hotspots of mixer in chemical industry are generalized and summed up as eight aspects: large-scale, micro-scale, becoming continuous, getting high viscosity, energy-saving, numerical simulation, intelligent and reverse engineering. The diversity of agitator development and the advantages of each research hotspot are analyzed. The problems that need to be solved are proposed. The development directions of mixer are highlighted in this paper in the end.

**Key words:** agitator; mixer; chemical industry

搅拌器是利用搅拌桨叶的旋转向釜内流体输入机械能,从而使流体获得适宜的流动场的机械装置。搅拌设备在工业生产中应用范围很广,尤其在化工生产中,几乎所有的化工部门或多或少地都存在着搅拌操作。甚至在近些年来高速发展的高分子工业中,作为生产高分子材料的核心设备的聚合反应器中90%是搅拌设备。搅拌操作作为过程工业的基本单元操作是化工反应过程的重要环节,其原理涉及流体力学、传热、传质及化学反应等多种过程,搅拌过程就是在流动场中进行动量传递或是包括动量、热量、质量传递及化学反应的过程。

虽然搅拌设备历史悠久,应用范围广泛,但是针对搅拌操作的研究却远远不够。搅拌操作所涉及的因素极为复杂:搅拌的物料的物性千差万别,搅拌的目的也不尽相同,搅拌设备形式多种多样,再加上物料在搅拌设备内部流动极其复杂,如何合理正确地设计以及选择搅拌器都没有一个严密的理论指导,在很大程度上仍依赖于经验设计。

近年来,随着科学技术的发展,化工、医药以及石油等各个行业对搅拌操作的要求越来越高,搅拌的物料也呈现出复杂性,不再是低黏度的牛顿流体,高黏度、变黏度的流体也经常碰到。在化工行业中,常见的搅拌形式是机械搅拌、喷射搅拌以及气流搅拌等,由于机械搅拌在化工行业中仍旧占据着重要

的地位,因而本文主要对近几年来机械搅拌器的研究热点进行了分析、归纳,介绍了部分研究成果,并提出研究尚不充分的问题,为进一步研究提供参考。

## 1 传统搅拌器研究热点

## 1.1 大型化

搅拌器在服从系列化和多样化的同时也日趋大型化。例如PVC、乙烯、聚酯、顺丁橡胶等装置中使用的搅拌反应釜容积都已经达到 $70\text{ m}^3$ 以上,我国国内研制的年产40万t的关键设备PVC聚合釜(LF135聚合釜)的容积已经达到了 $135\text{ m}^3$ ,这也是目前亚洲地区投入的最大容积的聚合釜<sup>[1]</sup>,国内其他化工行业大型生产装置的反应釜容积已经达到 $200\text{ m}^3$ 左右,而在发酵工程中,发酵罐体积已经达到了 $350\text{ m}^3$ 。根据文献报道,外国的大型化搅拌器已经达到 $1\,000\text{ m}^3$ 以上。

采用大型化的搅拌器具有非常多的优点:可以提高产品的质量和均一性,减少装置的占地面积,降低装置建设投资,降低装置的生产管理和维修费用,同时有利于实现自动化控制。但是,设备的大型化过程对科研与设计单位提出了更高的要求,即如何把基础研究的结果、单元操作的有关理论与具体工艺过程的要求有机地结合起来。例如,大型搅拌器的壁厚比较厚,应更好地解决传热问题,大型搅拌器

的搅拌轴一般比较长,搅拌轴承受的扭矩也更大,这不仅对搅拌器生产提出了更高的要求,也对搅拌器的安装精度提出了更高的要求。

## 1.2 微型化和集成化

随着纳米材料以及微机电系统(micro-electro-mechanical systems, MEMS)的迅速发展,微型化和集成化成为化工技术的一个发展方向,我国微化工技术起源于2000年,经历10年多的发展,已经取得了很大的成就。微混合器作为微化工关键设备之一,由于其独特的优越性成为近年来研究的热点之一。

微混合器可以根据有无外界驱动力分为主动式微混合器和被动式微混合器。主动式混合器主要是利用外场的作用产生液体间的相对运动来进行混合,例如微流体超声波混合器、磁力搅拌微混合器、动电式微混合器、压力扰动式微混合器、电渗流微混合器等等<sup>[2-4]</sup>。被动式混合器主要依靠管道的内部结构和形状,尽可能增大混合面积以达到增强混合的效果,近年发展出来的微混合器主要有混沌微混合器、T型微混合器、静态微混合器、分流微混合器等等<sup>[5-8]</sup>。

微混合器具有许多优点,具有非常大的面容比、非常高的传热传质系数,可大幅度提高反应过程中资源和能量的利用效率,同时体现出更高的选择性,具有更高的安全性,并且易于控制,可以实现化工过程的连续和高度集成、分散和柔性生产,并具有易于放大等优点<sup>[9]</sup>。

国内外近年来的研究热点主要集中在微混合器加工技术、研究流体流动以及混合机理、研究微混合器的性能以及压力降、利用CFD进行模拟等方面,但是由于微尺度理论和技术都不完善,因此微混合器的发展仍旧不成熟<sup>[10-14]</sup>。现在微混合器工业化还是一个难点,因为微混合器的处理能力比较低,要想实现工业化规模就必须对微混合器进行放大,如果单单利用微混合器数量的叠加来实现放大,其检测和控制的难度将大大增加,对于实际生产来说成本相对较高<sup>[15]</sup>。微混合器还有一个缺点就是管道容易堵塞,微混合器现在只能处理相对洁净的物料,而对于有颗粒产生的物料则非常容易堵塞,其清理过程非常复杂<sup>[16]</sup>。相信在今后几年,微混合器的研究重点将集中在微混合器与其他单元过程的集成、微混合器的放大、工业化应用以及开发新型清洁的微混合器等方面。

## 1.3 连续化

传统意义的搅拌器在生产的过程中往往不能连

续生产,在搅拌操作结束之后就要停止搅拌进行卸料,然后重新进行装料进行生产,这种搅拌方式严重降低了生产效率。尤其对于悬浮液和乳浊液来说,在停止搅拌后会出现沉淀和分层,从而影响产品的质量。因而近年来如何实现搅拌器的连续化生产也是搅拌器的研究热点之一。

实现搅拌器的连续化操作具有很多优点,相对于批量搅拌可以减少劳动力,提高搅拌效率,降低生产成本,提高产品质量,便于自动化控制等等。

现在常用的连续搅拌器是将需要混合的物料以稳定的流速流入搅拌器,搅拌器中的物料以同样稳定的流速流出搅拌器。物料的混合是通过搅拌器强烈的搅拌作用,在很短的时间内使物料达到均匀混合,这种连续搅拌的方式主要适用于低黏度流体,而对于高黏度流体则不很适用。在高黏度流体的搅拌操作中常采用互换容器的方法实现半连续化生产,但需要设立多个搅拌罐,初期投资比较大。

连续化搅拌器的控制是一个难点,近年来的研究主要集中在自动化控制以及数值模拟上<sup>[17-18]</sup>。近些年来发展出了很多可行的控制方案,基本可以满足生产过程的基本需求,但是仍旧有许多不足,随着电脑的发展以及新控制方案的提出,连续搅拌的自动化控制水平会越来越高,所以搅拌器的连续化还有很大的发展空间。

## 1.4 高黏度化

在石化、化妆品、制药、涂料以及油墨等工业部门常常会遇到高黏度流体的搅拌操作,有的搅拌操作甚至是以固体产物为终结的。对于高黏度流体混合来说,其流动状态往往是层流,因此高黏度流体的混合机制主要是剪切混合和对流混合,扩散所起的作用不大。因而合理选择和设计搅拌设备形式,研究其混合效果,对于强化传热、提高混合质量、改善被混合介质的性能至关重要<sup>[19]</sup>。近年来,高黏度流体混合设备已经得到了长足的发展,除了传统的立式单轴混合设备之外,还出现了立式双轴混合设备、卧式单轴混合设备、卧式双轴混合设备。这些混合设备的搅拌方式各种各样,都各有优缺点。例如,立式单轴混合设备虽然制造简单,但是混合效率非常低;卧式双轴混合设备因为其搅拌构件之间以及它们与混合器壁之间相互刮擦而具有自清洁作用,但是其制造工艺比较复杂,对安装精度要求比较高,另外其混合特性的数据研究相对较少,因而在设计时理论依据和经验依据都较少。近年来许多学者都致力于改进或者开发适合高黏度流体的搅拌器,

例如宋吉昌等<sup>[20]</sup>设计的适合高黏度流体搅拌的行星轮式搅拌器,在 250 r/min 的转速下,其混合效率是锚式搅拌器的 5 倍,是推进式搅拌器的 11 倍。

目前,高黏度流体的混合仍旧是化工工艺中的难点。未来的研究重点将着重于开发适合高黏度流体的新型高效搅拌器,逐步建立一套正确的方法来研究评估搅拌器的混合特性和功率特性。另外 CFD 技术对高黏度流体的预测能力并不是很强,如何更精确地利用 CFD 技术来研究高黏度流体也是发展的一个方向。

### 1.5 节能化

节能与环保是 21 世纪科技发展的目标之一,对于搅拌操作来说同样面临着合理利用资源、节能减排以及环境保护的挑战。目前在搅拌操作中,实现节能的途径有很多,主要是开发新型节能搅拌器和利用先进的控制技术。例如王平玲等<sup>[21]</sup>研制的 JH-2 新型节能轴流式搅拌桨在相同的操作条件下比同尺寸的三折叶搅拌桨节约了 20% ~ 30% 的功率;黄志坚等<sup>[22]</sup>通过弱化轴向流和强化轴向流来优化发酵罐中的组合式搅拌器,使得改进后的搅拌器比原有搅拌器节能 20% 左右;Masiuk 等<sup>[23]</sup>对同一种搅拌器往复运动和回转运动的能量消耗做了对比分析,分析结果指出往复运动的功率消耗明显小于回转运动的功率消耗;姜洪松<sup>[24]</sup>将变频器应用在发酵罐中,根据发酵的不同时期改变搅拌器的转速,不仅节约了 20% ~ 45% 的能量,同时也提高了产量。

每一种搅拌器都不是万能的,都有一定的适用范围,合理地选型也可以实现节能。相信随着科学技术的发展,新型、高效的搅拌设备将不断地被开发出来,同时各种现代化的节能控制理论也将不断被应用到生产实践中。

## 2 其他技术在搅拌器发展中的应用

### 2.1 数值模拟

搅拌槽内流场的实验研究开展得比较早,但是由于搅拌槽内的流动是三维和高度不稳定的湍流,脉动和随机湍流给流速测定带来了很大的困难。比较成熟的测量流场的方法是采用激光多普勒测速仪(laser doppler velocimetry, LDV)以及采用更先进的粒子成像测速仪(particle image velocimetry, PIV)来测量搅拌槽内流场,LDV 测量只能在某一测点处一段时间内进行,不能对流场进行同时测量,因而 LDV 不能用于研究非稳态流动。PIV 可以瞬时得到整个流场的分布,目前 PIV 技术已经不再局限于二

维粒子图像测速仪(2DPIV)技术,一些改进的技术例如三维粒子图像测速仪(3DPIV)以及时间解析粒子图像测速仪(TRPIV)技术都已经有了应用<sup>[25]</sup>。

无论是 LDV 还是 PIV 技术,都需要花费大量的时间来进行测量。近年来随着电子计算机的发展,计算流体力学(computational fluid dynamics, CFD)技术的发展为研究搅拌槽内流场提供了新的思路和方法。1982 年,Hervey 第一次将 CFD 方法引入到搅拌槽内流场的数值模拟,用 CFD 方法预测了搅拌槽内的二维流场。近 30 年,CFD 技术得到了很大发展,在搅拌槽内流场模拟的研究中,较为成功的商业软件有 PHOENICS、CFX、STAR-CD、FLUENT、PRO/E 等等。CFD 研究方法也比较多,目前应用最广泛也最成熟的是利用黑箱模型法(impeller boundary condition, IBC)进行稳态分析,除此之外,还有动量源法、内外迭代法、多重参考系法、滑移网格法、动网格法等等<sup>[26-27]</sup>。

CFD 技术虽然得到了长足的发展,有许多优点,但是 CFD 技术相对来说还是不够成熟,有许多缺陷仍旧无法解决,例如黑箱模型法仍旧需要通过实验来确定几何边界,并且一套边界条件只能用于相似的几何体系,另外就是不能获得桨叶附近流场的详细信息,限制了数值模拟在装置优化和放大设计中的应用,通用性不强;多重参考系法只对于定常流动有意义,而且旋转速度必须是常数;滑移网格法是一种非稳态模拟方法,但是该方法计算资源比较大,对内存、CPU 速度都有比较高的要求,另外即便采用很高的网格密度,对湍流动能的预测仍然严重偏低<sup>[26]</sup>。

早期的数值模拟一般侧重于功率准数、混合时间和传热系数的关联上,而对流动本身的研究较少,早期的数值模拟也很少进行实验论证。而近年来,国内外的学者侧重于对流场的模拟及功率耗散等,同时为了验证 CFD 模拟的精度,往往会利用 LDV、PIV 技术以及示踪技术等对数值模拟的结果进行实验论证<sup>[26,28]</sup>,CFD 分析和实验测试两者之间相辅相成,实验测试可以为数值计算的可靠性提供依据,而数值计算有助于更直观地捕获流场特性,还可以补充某些测量手段无法获得的数据。

随着计算机的飞速发展和商业软件的不断优化,CFD 技术的模拟精度和预测能力必将越来越高,利用 CFD 技术不仅可以节约大量的人力、物力,同时也可以大大缩短搅拌器的设计周期,CFD 技术的发展必将为未来搅拌器的发展提供不竭的动力。

## 2.2 智能化

搅拌过程的智能化是21世纪提高产品质量、产量,提高能源利用率以及满足保护环境要求的主导方向。搅拌器的智能化包括2个方面:一是搅拌器的控制智能化;二是搅拌器的设计智能化。

搅拌器智能化控制指的是在利用计算机自动控制搅拌器内温度、液位配料比等参数的控制系统。搅拌器的智能化控制具有非常多的优点:可以降低工人的劳动强度,降低操作周期中的辅助时间,降低产品质量波动,降低安全风险,提高设备的生产强度,同时易于规模化生产。

搅拌器的智能化设计指的是利用人工智能技术与传统设计程序相结合的方法,实现搅拌器的选型和设计的智能化。国内最先是浙江大学开发了搅拌设备设计专家系统,近年来其他的智能化设计软件也有相关的报道<sup>[29]</sup>。国外的搅拌设备设计专家系统最早报道于1990年,Morrison等开发的搅拌器选型专家系统,比较著名的是Bakker等开发的涡轮搅拌桨的设计专家系统AgDesign。如今,国外有许多比较成熟的公司致力于开发搅拌器设计软件,例如VisiMix公司开发的系列软件等等。搅拌器的智能化设计可以提高设计效率,降低制作成本,减少人为因素所造成的差错率以及保证设备质量等。搅拌器的智能化设计系统还不尽完善,很多数据具有局限性,因此需要在以后不断进行丰富和发展,同时未来的研究方向将集中在与其他模块的集成上,逐步形成一个界面友好、功能强大的设计系统。

## 2.3 反求工程

反求工程(reverse engineering)这一术语起源于20世纪60年代,但直到20世纪90年代,反求工程才开始蓬勃发展。反求工程是近几年才被应用到搅拌器的研究改进上的。国际上近几年来提出了一些新型搅拌器,我国没有掌握其设计软件,目前只能进口这些新型的搅拌器,不仅价格昂贵而且周期长。在我国国内,相关高校和企业对新型搅拌器也有研究开发,但起步比较晚,又缺乏系统的理论指导,总体来说开发创新能力不强。鉴于国际国内的实际情况,利用计算机反求技术消化、吸收外国先进搅拌器的设计经验,从而改进提高并创新设计出新型搅拌器,可以极大地缩短产品的开发周期,对发展我国搅拌技术具有重要的学术价值和重大的经济效益。袁建平等<sup>[30]</sup>利用三维坐标测量机,利用surface软件和Pro/E软件获得了原叶轮的三维实体造型,并完成叶轮模具的制造、叶轮的抗磨损性能研究和

备件的国产化工作。

除了以上所阐述的研究热点之外,搅拌器的研究仍旧有许多研究热点,例如,如何满足不同行业的密封、卫生、清洁要求等。

## 3 结论

(1)本文从不同的方面阐述了搅拌器的研究热点,但这些研究热点并不是孤立的,而是有机结合起来的,例如搅拌器的智能化控制本身就可以实现节能化,而搅拌器的节能化也是实现智能化控制的推动力,搅拌器的大型化又为实现智能化和节能化提供了有利条件。

(2)搅拌器近年来的发展呈现出多样性,不仅朝大型化和微型化发展,其连续化、节能化和智能化等方面也成为研究的热点。

(3)搅拌器仍旧有许多问题尚待解决,例如提高CFD技术的预测能力和模拟精度,解决微型混合器的清洁问题等。

(4)LDV和PIV等先进检测技术的发展和CFD技术有机地结合起来,不仅有助于反映搅拌器内流场宏观特性和微观流动状态之间的关系,更有助于促进新型搅拌器的开发和搅拌系统的优化设计,可以降低研究风险,提高开发效率。

搅拌操作是工业反应过程的重要环节,搅拌混合设备在化学工业中扮演着非常重要的角色。随着科技的发展,各个行业都要求有更快更好的搅拌技术,这必将为搅拌器的发展提供动力;同时,新材料、新加工工艺的出现也为新型搅拌器的开发研制提供了便利条件。在现代先进技术的推动下,新型高效的搅拌器将不断地被开发出来,搅拌器的选型也将日趋合理,搅拌器的发展必将走向一个更新的阶段。

## 参考文献

- [1] 张艳秋,张涛,罗忠新.大型PVC聚合釜配套釜顶冷凝器的设计制造要点[J].聚氯乙烯,2008,36(4):39-41.
- [2] 魏守水,姜春香,邹楠,等.超声微流混合器内流场实验[J].机械工程学报,2009,45(12):237-241.
- [3] 汪源,王萍,徐远清.基于电渗流驱动的涡流诱导微混合器[J].科技报道,2010,28(11):86-90.
- [4] Fu L M, Tsai C H, Leong K P, et al. Rapid Micromixer Via Ferrofluids[J]. Physics Procedia, 2010, 9:270-273.
- [5] Tsai Tsung-Han, Lion Dar-Sun, Kuo Long-Sheng, et al. Rapid mixing between ferro-nanofluid and water in a semi-active Y-type micromixer[J]. Sensors and Actuators A: Physical, 2009, 153(2):267-273.
- [6] 张芹,游炜臻,林耿锐.二维变形方波微混合器混合效果[J].微纳电子技术,2010,47(10):624-628.

- [7] Cortes-Quiroz Cesar A, Azarbadegan Alireza, Zangeneh Mehrdad, *et al.* Analysis and multi-criteria design optimization of geometric characteristics of grooved micromixer[J]. *Chemical Engineering Journal*, 2010, 160(3): 852-864.
- [8] Matsuyama Kazuo, Mine Koji, Kubo Hideaki, *et al.* Optimization methodology of operation of orifice-shaped micromixer based on micro-jet concept[J]. *Chemical Engineering Science*, 2010, 65(22): 5912-5920.
- [9] 周明宇, 褚良银, 陈文梅, 等. 微型化工设备的研究与应用进展[J]. *化工装备技术*, 2006, 27(3): 1-5.
- [10] 肖丽君, 芦琦, 陈翔, 等. 基于迪恩流的微混合器的研究[J]. *微纳电子技术*, 2010, 47(1): 38-44.
- [11] 王昆, 王嘉俊, 冯连芳, 等. 内置阻块型微混合器内流体混合强化的数值模拟[J]. *化学工程*, 2010, 38(12): 30-34.
- [12] Adeosun John T, Lawal Adeniyi. Numerical and experimental mixing studies in a MEMS-based multilaminated/elongational flow micromixer[J]. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2009, 139(2): 637-647.
- [13] Hossain Shakhawat, Ansari Mubashshir A, Husain Afzal, *et al.* Analysis and optimization of a micromixer with a modified Tesla structure[J]. *Chemical Engineering Journal*, 2010, 158(2): 305-314.
- [14] 郭雷, 张树生, 韩克江. 3 种被动式微混合器的性能对比及压损分析[J]. *化工机械*, 2010, 37(1): 62-65, 69.
- [15] Ying Ying, Chen Guangwen, Li Shulian, *et al.* A high throughput methodology for continuous preparation of monodispersed nanocrystals in microfluidic reactors[J]. *Chemical Engineering Journal*, 2008, 135(3): 209-215.
- [16] 刘冠颖, 方玉诚, 郭辉进, 等. 微反应器发展概况[J]. *当代化工*, 2010, 39(3): 315-318.
- [17] Ding J, Wang X, Zhou X F, *et al.* CFD optimization of continuous stirred-tank (CSTR) reactor for biohydrogen production[J]. *Biore-source Technology*, 2010, 101(18): 7005-7013.
- [18] 李新卫. 连续反应釜温度控制系统的设计与仿真[J]. *化工自动化与仪表*, 2010, 37(11): 19-22.
- [19] 焦海亮, 包雨云, 黄雄斌, 等. 高黏度流体混合研究进展[J]. *化工进展*, 2007, 26(11): 1574-1582.
- [20] 宋吉昌, 李庆领, 杨洪顺. 行星轮式搅拌器及其性能分析[J]. *化工机械*, 2009, 36(4): 347-350.
- [21] 王平玲, 沈惠平, 张锁龙. 一种高效节能型轴流式搅拌浆的研究和设计[J]. *煤矿机械*, 2006, 27(11): 23-26.
- [22] 黄志坚, 苏杨, 孟绳续. 发酵罐搅拌装置的优化设计[J]. *化学工程*, 2009, 37(9): 24-27.
- [23] Masiuk S, Rakoczy R, Kordas M. Comparison density of maximal energy for mixing process using the same agitator in rotational and reciprocating movements[J]. *Chemical Engineering and Processing*, 2008, 47(8): 1252-1260.
- [24] 姜洪松. 变频器在发酵罐中的节能应用[J]. *电器时代*, 2008, (11): 72-74.
- [25] 刘心洪, 郭欣, 高正明. CBY 浆搅拌槽内湍流结构的研究[J]. *北京化工大学学报: 自然科学版*, 2010, 37(5): 5-9.
- [26] 张翠勋. 变速搅拌槽内流场的数值模拟及实验研究[D]. 济南: 山东大学, 2009.
- [27] Rao D Ankamma, Sivashanmugam P. Experimental and CFD simulation studies on power consumption in mixing using energy saving turbine agitator[J]. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 2010, 16(1): 157-161.
- [28] Taghavi Mahsa, Zadghaffari Ramin, Moghaddas Jafarsadegh, *et al.* Experimental and CFD investigation of power consumption in a dual Rushton turbine stirred tank[J]. *Chemical Engineering Research and Design*, 2011, 89(3): 280-290.
- [29] 张晓青, 张礼钢, 张晓峰. 基于 VB 的搅拌器 CAD 系统技术实现[J]. *中国农机化*, 2009, (4): 38-40, 44.
- [30] 袁建平, 汤跃, 袁寿其, 等. 基于三维实体造型的搅拌器叶轮结构反求机器抗磨性能[J]. *工程设计学报*, 2007, 14(5): 374-377. ■

## “应您所需 驱动自如”

——英威腾 Goodrive 300 变频器新品发布会隆重举行

2011 年 8 月 26 日, 英威腾 Goodrive 300 变频器新品发布会在深圳华侨城洲际酒店隆重举行, 包括德国英飞凌、TüV 南德意志集团在内的国外知名企业机构和自动化网、中国工控网、慧聪网、中国纺机网、《MM 现代制造》等在内的 20 余家自动化及应用行业领域权威媒体以及全国 300 余家来自机床、纺织、橡塑、起重、建材机械、金属加工等领域的专业用户齐聚深圳, 共同见证了英威腾 Goodrive 300 变频器全球首发盛况。

据英威腾低压产品线总监冉明哲介绍, 作为巩固中低压变频器市场地位的重要举措, 英威腾正加速推进高端化的产品结构转型, Goodrive 正是产品线战略下变频器产品线的全新命名, 而 Goodrive 300 则是该产品线战略下推出的首款产品。未来英威腾还将继续推出 Goodrive 600、Goodrive 800/900 等面向不同应用的高端产品, 以及针对不同行业的专用机型, 届时, 英威腾的高端之路将走得更加稳固。英威腾研发中心总经理张科孟还特别提到: Goodrive

300 变频器集合了英威腾多年来在驱动领域的技术和应用经验积累, 产品开发历时近一年之久, 取得了一系列关键技术的突破, 包括永磁同步电机无速度传感器矢量控制技术、永磁同步电机的静态自学习技术、异步电机的静态自学习技术、V/F 低频震荡抑制技术、V/F 动态转矩提升技术以及 Profibus 和以太网通讯技术。这些核心技术突破, 确保了 Goodrive 300 变频器持续领先的市场地位。

作为英威腾在低压变频器领域的创新力作, 英威腾 Goodrive 300 系列变频器采用的最新 IGBT 模块给其带来品质稳定和性能优异的保障。国际权威认证机构 TUV 南德意志集团南中国区董事、深圳分公司总经理 Mr. Robert Ostendorf 在发布会上向英威腾颁发了中国工控行业首张 TUV-Mark 证书, 同时 Mr. Robert Ostendorf 表示, 英威腾 Goodrive 300 变频器通过了 TUV 的全面测试, 获准在产品上加贴 TUV-MARK 标志, 展现了英威腾强大的技术实力和英威腾产品的品质保障。