

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2020.01.006

# 我国挂面制造业技术创新与产业升级

魏益民, 张波, 张影全, 李明, 郭波莉

(中国农业科学院农产品加工研究所, 农业农村部农产品加工重点综合实验室, 北京 100193)

**摘要:** 通过对文献和发明专利分析和归纳, 综述挂面产业发展历程和方向, 突出技术创新或重大改进事件, 产生较大影响的发明专利, 展示发展过程技术革命和模式创新对产业的推动作用。指出在《中国制造 2025》战略的推动下, 挂面产业发展方向: 在全面实现自动化的基础上, 探索智能化; 在管理高效的前提下, 向规模化方向发展; 在主产业高效发展的背景下, 讨论产业融合和产业模式的变化。

**关键词:** 挂面; 传统食品; 食品制造; 产业升级; 技术创新; 发展模式

中图分类号: TS 213.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2020)01-0030-04

网络出版时间: 2019-12-09 19:22:08

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3863.TS.20191209.1346.002.html>

## Technical innovation and industrial upgrading of Chinese dried noodle manufacturing industry

WEI Yi-min, ZHANG Bo, ZHANG Ying-quan, LI Ming, GUO Bo-li

(Institute of Food Science and Technology, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory of Agro-products Processing, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100193)

**Abstract:** Through the analysis and induction of literatures and invention patents, this paper summarizes the progress and trend of development of Chinese Dried Noodle (CDN) industry, highlights technological innovations or important improvements combined with invention patents that have a greater impact, and demonstrates the role of technological revolution and model innovation during the development of industry. Driving by the "Made in China 2025" strategy, the authors point out the development direction of the CDN industry should be: to explore intelligence application on the basis of full realization of automation; to extend production scale under the premise of efficient management; to discuss the integration of industry and the change of industrial model under the high efficiency development of the main industry.

**Key words:** Chinese dried noodle (CDN); traditional food; food manufactory; production enhancement; technical innovation; developing model

我国挂面产业经过四十多年发展, 已成为传统食品工业成功转型和产业升级的典范, 开始迈向现代制造行业。其标志性的特征, 一是实现了生产过程自动化、规模化, 向智能化发展; 二是技术、工艺和设备均由企业、科研院所研发制造, 具有自主知识产权; 三是与上、下游产业有机衔

接, 推动粮食仓储和食品物流市场的发展; 四是创造了具有中国特色的传统食品制造企业的管理制度、营销模式和企业文化。

挂面产业发展的强大动力和良好氛围, 来自挂面产业从业人员的开放、探索和创新, 以及业界产学研的紧密结合和可持续合作模式。

### 1 挂面产业发展历程

通过中国知网(CNKI)检索“刊物”栏目“挂面”关键词, 阅读检索的摘要、关键词及文章;

收稿日期: 2019-10-28

作者简介: 魏益民, 1957 年出生, 男, 博士, 教授, 研究方向为谷物化学与加工技术研究。

查阅和分析相关发明专利,利用资料归纳和分析的方法,回顾和讨论改革开放初期我国挂面产业的发展历程,重点介绍对挂面产业发展有重大影响的事件或进展。

1977—1987年发表的有关挂面生产技术的文章或信息详见表1。首篇报道挂面生产设备的信息是1977年,加工企业希望实现挂面生产自动化。1980年,原粮食部组织人员考察日本制面企业。通过考察报告和徐秋水编撰的《挂面生产技

术(上、下)》,为我国挂面产业带来了新工艺和新技术,日本的制面设备也被引入中国。1982年,原商业部科技局组织召开了全国挂面生产技术座谈会,交流挂面制面技术。1985年,由乡镇企业河南郑州马寨挂面机厂和机械部第六设计院共同完成的“一种新型低温烘干挂面生产线”通过郑州市科委的技术鉴定。1986年,无锡粮食科学研究设计所“班产4t挂面成套设备”通过技术鉴定。我国挂面生产成套设备制造行业开始形成。

表1 1977—1987年发表的有关挂面生产技术的文章或信息

作者	单位	文章题目	刊物名称	发表时间/年.月	关键词
作者不详	河北省石家庄市粮油加工厂	挂面车间生产自动线	商业科技资料(商场现代化)	1977	提出自动化概念
作者不详	北京市东城区挂面厂	用粉碎机处理挂面碎头	北京粮油科技	1980.01	干法处理挂面碎头
徐秋水	上海挂面厂	挂面生产技术(上、下)	粮油食品科技	1982.03-04	1980年粮食部考察日本
杨胜华,付世荣,彭相勤	四川省南部县面粉厂	四川省粮食厅召开挂面安全贮藏技术鉴定会	粮食贮藏	1982.04	挂面储藏实验
叶明达	商业部科技局	全国挂面生产技术座谈会	粮油食品科技	1982.04	交流制面技术
顾伯勤	大连油脂工业总厂	挂面采用连续隧道式干燥蒸气管散热法的体会	粮油食品科技	1982.04	隧道式连续干燥技术
方文厚	湖北省黄石市米面厂	挂面烘干中的节能问题	粮油食品科技	1983.04	干燥节能问题
作者不详	石家庄市粮油加工厂	和面机水、面自控供给	食品科学	1983.12	提出自动化概念
李良源	江苏省如皋县米厂	牵引电磁铁在挂面生产中的应用	粮食工业	1983.01	自动上架
夏迎和	江苏省高邮县面粉厂	重力式自动下架控制器	粮食工业	1983.04	自动下架
施涉	单位不详	挂面生产的技术、经济与质量问题浅谈	教学与研究	1984.01	技术、经济与质量
顾伯勤	大连油脂工业总厂	利用热敏电阻控制挂面烘房中的温、湿度	粮油食品科技	1984.02	干燥条件控制
作者不详	单位不详	挂面质量检验方法和标准	农业机械	1984.04	质量标准
王智生,王宏元	宁夏粮科所	酥面浅析	粮油食品科技	1984.04	酥面原因
董阳	上海机械学院太阳能研究所	SDA—I型太阳能挂面干燥装置通过鉴定	农村能源(可再生能源)	1985.01	太阳能利用
董忠志	郑州市科委	一种新型低温烘干挂面生产线通过技术鉴定	河南科技	1985.12	马寨挂面机厂、第六设计院
居然	扬州挂面厂	挂面生产中面团的工艺要求	粮油食品科技	1985.01	面团质量要求
钱顺林	单位不详	挂面烘道构造的改进	粮油食品科技	1986.02	烘房结构
张守礼	张家口市粮食局粮油制品厂	谈谈怎样防止挂面酥条	粮油食品科技	1986.02	酥面问题
作者不详	无锡粮食科学研究设计所	班产4t挂面成套设备通过技术鉴定	粮食与饲料工业	1986.03	12吨挂面生产线
李庆龙,柯惠玲,张金成,等	武汉粮食工业学院	挂面中脂肪酸值变化的研究	粮油食品科技	1986.01	院校科技人员介入
李庆龙,柯惠玲,王春	武汉粮食工业学院	挂面品质研究报告	郑州粮食学院学报	1987.03	院校科技人员介入

注:作者根据中国知网查询信息整理。

在此期间,由分布在粮食加工企业的技术人员着手研究挂面生产的关键技术、工艺和设备,探讨解决生产上遇到问题的可能方案。这些主要是由粮食加工部门自发地、分散地改进挂面加工设备;政府部门开始组织国际和国内技术交流;乡镇企业出现在挂面加工设备和产品制造行业。例如,范围涉及到机械化生产、干燥技术、节能技术、质量标准,以及至今部分企业还存在的“酥面”问题。根据发表的论文统计,直到 1986 年才有院校的专家进入挂面质量与加工技术的研究领域。

改革开放初期取得的研究进展和成绩,在随后的粮食加工产业体制和机制改革中,并没有得到应有地强化和系统性地发展。

## 2 挂面产业技术进步

上世纪九十年代的深化体制改革政策,使得一大批民企进入食品制造和农产品加工行业。部分企业专一从事利润较高的挂面生产,或在生产面粉的同时,增加或扩大挂面的产能,大大地提高了企业的生产效率。这一过程变化的动力主要来自解放生产力,引进国外设备及技术。

进入二十一世纪,随着我国工业化进程的加

快,外出务工人员的增加,城市化生活节奏加快,挂面的需求量明显增加。在此背景下,部分面粉和挂面加工企业需要继续扩大产能,提升企业规模。挂面企业生产规模和效率提升的迫切性,给设备制造厂家在机械化、规模化方面提出了更多和更高的要求,进而迫使设备制造企业提升自己的设计和制造能力。

近二十年挂面生产技术与设备研发进展详见表 2。2004 年,河南东方集团日产 30 t 的 4 条挂面生产线(765 mm 压辊,60 m 5 排隧道式烘房)在河北金沙河面业集团投入使用。其特点是烘房面积减小,产能大幅度提升,单位人力班产量显著增加。但这条生产线由于设计理念和依据的局限性,对生产管理、干燥条件及过程管理提出了非常严格,甚至是苛刻的要求。

2000 年,原国营企业青岛 4308 机械厂研发团队研发了挂面自动称重、捆扎设备,逐步开发了挂面包装设备。2007 年,随着挂面产能的进一步扩大,塑料包材引入到挂面包装行业。青岛等地一批企业或包装设备制造厂积极攻关,引入包装领域的先进技术和包材,实现了塑料包材包装自动化,极大地提升了挂面包装的自动化水平。

表 2 近二十年挂面生产技术与设备研发进展

时间/年	主要进展	技术评价
2000	挂面称重、捆扎机械问世	挂面称重、捆扎实现了机械化
2004	日产 30 t 挂面生产投产	产量明显提升,出现了被称为“新一代”的 60 m 5 排隧道式烘房
2007	挂面塑包自动包装机在产业推广	挂面包装实现了自动化
2008	世界上第一台连续真空和面机问世	2014 年,该设备与 1000 型挂面生产线对接投入生产
2009	企业和国家研究团队签订长期战略合作协议	企业开始谋划技术升级和可持续发展,科研团队寻求技术研发和转化平台
2010	挂面纸质自动包装机用于生产	传统产品实现了包装自动化
2011	面片(面叶)生产线问世,包装自动化同时实现	在较短的时间内实现了生产自动化,开创了传统食品工业化的范例
2012	1000 型生产线正式投入生产	为挂面产能和规模化提升奠定了基础
2013	日产 1000 t 三产联动生产基地建成投产	将小麦仓储、制粉和制面设计在一个系统内,提高运行效率
2014	烘房干燥工艺和干燥节能自动控制试验完成	获得了挂面干燥曲线的理论模型,确定了挂面干燥关键控制点,提出了烘房节能和自动控制方案
2015	包装前端自动供料系统投产	完成了挂面自动化生产线上最后一道难题
2016	日产 2000 t 多产联动生产基地开工建设	依据运筹学和系统论,将收购、仓储、制粉、制面、仓库、物流一体化,提高效率,创造价值
2017	1500 型生产线试车	将为规模化地高效生产基地提供设备保障
2019	1500 型生产线定型升级	单线可形成日产 75 t 以上产能,产业进入规模化生产时代

注:作者根据中国知网查询信息整理。

在国家现代农业(小麦)产业技术体系建设专项的推动下,2009年,在2007年前期合作开发的基础上,企业和国家研发团队签订了技术开发战略合作协议。十多年来,合作双方每年确定3项重点研发任务,系统分析、研究和改进挂面产业发展遇到的原料、工艺、技术、设备、市场、物流等问题,系统地提升了解决挂面产业发展关键技术或瓶颈的能力或效率。

在多年研发的基础上,2012年由河南东方集团和山东江泷制面机械研究所分别提供的日产45 t1000 mm压辊生产线试车成功。日产45 t1000 mm压辊生产线的成功投产,为河北金沙河面业集团2013年建设日产1000 t挂面的三产(储藏、制粉、制面)联动加工基地提供了技术和设备支撑。2016年,依据运筹学和系统论,将收购、仓储、制粉、制面、仓库、物流一体化,开工建设日产2000 t多产联动生产基地。2017年,1500型生产线投入试生产,为规模化高效生产基地提供设备和技术保障。至此,挂面产业进入规模化生产时代。

2012年到2015年,依托河北金沙河面业集团的日产45 t挂面生产线,研发团队利用国际最先进的在线监测和研究设备,系统地调查、分析了挂面干燥技术,在线检测了挂面烘房的温度、湿度、风速、风向、压力等参数,获得了挂面干燥曲线的理论模型,确定了挂面干燥烘房的关键控制参数和控制点,提出了烘房节能和自动控制方案。烘房环境条件在线监测技术和节能方案的应用,和日产30 t生产线相比,新生产线吨挂面干燥能耗降低了23%~24%。

由于挂面属于传统食品,其消费市场常常和民俗有关,例如,生日要送长寿面,看望产妇要送挂面,结婚回礼要送面条(以表示有面子),市场需要用传统的纸质包材包装的挂面。挂面包装设备制造企业攻坚克难,投入大量的资金和力量,反复探索,解决了扎捆的紧度问题,解决了挂面纸质包材包装自动化问题。挂面包装前段供料、分料在此之前一直为手工操作,设计人员采用火车进站或编组扳道岔相似原理,设计出价格低、效率高、易维护的供料系统,完成了挂面自动化生产线最后一道难题。至此,挂面生产从供粉到

包装实现了生产过程自动化和系统衔接,推动了产业技术进步,实现了产业转型升级。

### 3 挂面产业发展趋势

随着我国全面进入小康社会,消费者的消费理念和需求都在发生迅速地变化。食品产业面对消费新需求的同时,还面临着社会对企业的新要求。消费新需求主要表现在消费者希望食品安全、方便、美味、个性化、多样性;社会要求企业节能、低碳、环保,产业要求生产过程智能、可持续。这是新时期食品产业面临的新问题、新挑战。2017年在京、津、冀、晋、豫、鲁开展的燃煤锅炉治污工作,对挂面中小企业的产品成本和能耗管控带来新压力,对设备制造厂家的干燥工艺和厂房设计提出新课题。

政府提出的“中国制造2025”战略,挂面产业科研人员应借鉴“德国工业4.0”的思路,实现挂面产业的“2025目标”,即实现挂面的智能化制造。在《中国制造2025》战略的推动下,笔者认为挂面产业的发展方向:在全面实现自动化的基础上,开始考虑或探索智能化;在管理高效的前提下,开始向规模化方向发展;在主产业发展的背景下,讨论产业融合和产业模式的变化。如,一二三产业融合发展模式的探索,跨界营销模式的发展问题,等等。

挂面产业从业人员应清楚地认识到,消费市场新需求,消费理念新变化,产业竞争新格局,产业发展新动力,都是我们在新起点上面临的新挑战,期待的新机遇。同时,新的产业模式也要求企业管理人员要从管理生产过程转向制定战略,选择技术,管理知识,管理信息。这对老一代创业先辈是一个不小的挑战,对新一代管理人员也是不容忽视的现实问题。

现代食品的市场,其动力在方便和营养方面不断创新。传统食品的生命,其活力在于勇于传承,继续创新。生产和运营模式变革是结构性、战略性问题,技术和产品仅仅是战术性方案。行业和产品的竞争,迫使挂面行业应继续拓展产品,开辟新的产业领域。

参考文献:

详见文中列表。

(组稿:谭云)