

国际面粉产业高峰论坛暨制粉新设备与新技术展览会

2016 China Flour Milling Annual Conference & Expo

承办单位: 中国面粉信息网、河南工业大学、国家粮食加工装备工程技术研究中心

Organizers: China Flour Information Internet, Henan University of Technology,
China Grain Processing Equipment Engineering Technology Center

协办单位: 国际谷物科技协会、美国国际磨粉协会、郑州新智信粮食工程科技有限公司、
郑州华鑫粮食工程有限公司、河北苹乐面粉机械集团有限公司、五得利面粉集团、
谷立方(北京)粮食工程装备股份有限公司、合肥美亚光电技术股份有限公司、
山东万得福实业集团有限公司、《粮食加工》杂志社等

Supported by: International Association for Cereal Science and Technology (ICC),
International Association of Operative Millers (IAOM),
Zhengzhou Zhixin Grain Engineering Technology Co., Ltd.,
Zhengzhou Huaxin Grain Engineering Co., Ltd., Hebei Pingle Flour Machinery Group,
Wudeli Flour Group, Gulifang (Beijing) Grain Engineering Equipment Co., Ltd.,
Hefei Meiya Optoelectronic Technology Inc., Grain Processing Magazine.



降灰分，提等级 | 病斑霉变，无处遁形

RSW

安科牌RSW系列小麦专用色选机

超清臻彩5400CCD传感器

——小麦中的病斑、病变、霉变麦粒及石子、
玻璃、鼠屎等异物无处遁形

超级大产量

——单台可配备日产600~750吨生产线



微信号:
chinameyer
扫一扫享受更多精彩



65306895



服务热线 service hotline

4009-002690

苹乐·优秀粮机工程装备制造制造商

- 以机型规格齐全的各种面粉机械及杂粮系列成套设备，为客户创造价值；
- 专业化的项目工程设计，为客户投资提供个性化解决方案；
- 提供国际信赖的高质量设备；
- 销售服务网络遍及世界40个国家和地区。



河北苹乐面粉机械集团有限公司

HEBEI PINGLE FLOUR MACHINERY GROUP CO.,LTD

地址：河北省石家庄市正定县西平乐乡 成套工程事业部电话：0311-88269636

杂粮事业部电话：0311-85174603 国际贸易部电话：0311-88268111

网址：www.pingle.cn 电子邮箱：pingle@pingle.cn



▲ 样板工程



微信二维码



大豆蛋白专家

山东万得福实业集团有限公司

企业简介

山东万得福实业集团有限公司成立于2001年7月，是以大豆精深加工、肉牛繁育、仓储物流、房产开发、信贷服务为一体的科技型企业集团，下设十个子公司。公司位于山东省东营市垦利县境内，是京津塘和山东半岛经济带的交汇点，公司占地900余亩，现有员工1000余名，注册资本5500.7万元。公司通过了ISO9001质量管理体系、ISO22000食品安全管理体系、IP非转基因、KOSHER犹太、HALAL清真、能源管理体系等认证及美国FDA注册证明，拥有自营进出口权。

公司拥有山东省大豆精深加工重点实验室、山东省大豆工程技术研究中心、山东省企业技术中心、博士后工作站等科技人才平台。主要产品及产能：大豆分离蛋白4万吨/年；大豆浓缩蛋白3万吨/年；大豆组织蛋白1万吨/年；低温豆粕20万吨/年；脱脂豆粕3万吨/年；大豆异黄酮30吨/年；精炼大豆油3万吨/年。公司生产的非转基因大豆蛋白系列产品远销美国、巴西、德国、南非、澳大利亚、韩国、日本、荷兰、印尼等56个国家和地区。

公司先后获得“国家级农业产业化重点龙头企业”、“国家级高新技术企业”、“国家财政部扶持农业产业化龙头企业发展的参股企业”、“全国少数民族特需商品定点生产企业”、“国家级重合同守信用企业”等称号。

山东万得福实业集团有限公司凭借自己的科技研发力量引导整个行业的发展，并坚持以专业的技术、专业的品质、专业的服务，为顾客提供合理的产品增值方案，愿与顾客合作共赢，共同携手开创美好未来。





大豆蛋白专家

面制品专用大豆蛋白

WDFPRO 560 570 580型

产品描述：

以优质无污染的非转基因大豆为原料，经去皮、去油等工艺加工而成。该产品为白色或淡黄色粉末状，具有流动性好、粗细均匀、表面光亮、颜色好等特点。

应用范围及建议添加量：

产品型号	应用范围及建议添加量
WDFPRO 560型	(1) 面粉厂，在面粉加工过程中可用喂料器或配粉装置均匀加入； (2) 食品厂、面食店等，在配料时加入，和面过程中搅拌混匀； (3) 建议添加量0.3%-1.0%
WDFPRO 570型	(1) 面包厂，和面过程中直接添加到面粉中搅拌均匀；建议添加量：按面粉的0.5%-3%； (2) 蛋糕生产过程中，加入到蛋液（蛋清、蛋黄）或油脂中一起搅打； (3) 建议添加量：按鸡蛋用量的10%-30%。
WDFPRO 580型	(1) 挂面厂，在生产面粉过程中可用喂料器或配粉装置均匀加入； (2) 面条或面片生产过程中，配料时和面粉直接混合搅拌均匀； (3) 建议添加量0.3%-1.0%

产品指标：

感官指标	理化指标
色泽 白色或淡黄色	蛋白质（干基） ≥50%
状态 干燥松散粉末	灰分（干基） ≤7.0%
气味 本品应有的气味，无异味	水分 ≤10%
细度（200目通过率） 95%通过	脂肪 ≤1.0%



包装：20kg/袋、纸塑复合袋，内衬牛皮纸袋，最内层PE食品级内袋。

储藏：在阴凉通风干燥处保质期为12个月。

运输：可采用公路、铁路或集装箱船舶运输。

联系人：王洪飞 手机：13789838062 电话：0546-6381111

地址：山东省东营市垦利区华丰路以东万得福工业园

网址：<http://www.wdf-group.com.cn>



绿色智能化粮食加工生产线成套系统装备集成商

提供产业装备融资服务

谷立方（北京）粮食工程装备股份有限公司

公司网址：<http://www.gulifang.net>

公司地址：北京市顺义区空港工业开发区C区兆丰一街15号

公司电话：010-60442278 13811768738



郑州新智信粮食工程科技有限公司

ZHENGZHOU XINZHIXIN GRAIN ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD

COMPANY 企业简介

>> INTRODUCTION

郑州新智信粮食工程科技有限公司是一家专业从事粮食加工、深加工技术研究和工程设计的集科学研究、工程设计、安装调试为一体的工程技术型公司，2014年12月由郑州智信实业有限公司与郑州金禾粮食工程有限公司合并组建。为适应粮食行业的发展，公司积极整合资源，加强研发及新技术投入，逐步拓展业务范围，提高服务意识。

郑州新智信粮食工程科技有限公司以河南工业大学粮油食品学院谷物科学与工程教研室（原郑州粮食学院粮食工程系）、河南工业大学小麦精深加工研究所为技术依托，主要开展大、中、小型面粉生产线、大米生产线、玉米加工生产线的工艺设计、品质测控、人员培训以及交钥匙工程、企业策划与市场运作等业务。公司自成立以来，承担了十一、十二等五个国家项目，研究的课题及技术获得了国家及省部级奖，取得了多项专利。

郑州新智信粮食工程科技有限公司技术力量雄厚，拥有员工三十多人。主要技术人员由河南工业大学教授和高、中级工程技术人员组成，其中教授5人、高级工程师3人，具有博士学位2人、硕士学历6人，另有具有面粉厂生产和管理经验的专业技术人员10余人。

公司坚持高起点、专业化、以科技为先导、以诚信为宗旨的经营方针，在工艺技术上坚持扬长避短、消化与创新并举，充分利用自身的科研优势，及时将最新的科研成果应用到工程设计当中，带动了一大批新技术、新工艺、新设备的产生和使用。近几年来尤其在面粉加工工艺方面进行大胆的改革和尝试、并取得了可喜的成绩。

公司主要成员所承担的国家“十一”重大科技攻关项目《小麦加工及转化新技术研究》获河南省科技进步一等奖；《高效节能清洁安全小麦专用粉加工新技术》获中国粮油学会科技进步一等奖和国家科学技术进步奖二等奖；公司根据目前面粉行业和市场情况，又研制出强化物料分级、物料纯化、细料特殊处理、物料可控后推、低温加工等多项专用粉生产关键技术，极大地推动了我国制粉技术的发展和提高，并创造了良好的社会效益和经济效益。

郑州新智信粮食工程科技有限公司可提供：大、中、小型面粉厂、大米加工厂、玉米加工厂的工艺设计、电气设备、工程安装调试及全套交钥匙工程；成套设备工程的出口业务；产品研发、人员培训及企业策划与市场运作等业务。近年来，共承担了国内27个省市的三百余家面粉厂、大米厂的工艺、电气设计工程以及国外的全包工程，工程设计数量和规模居全国首位，先进的工艺、优质的服务深受广大用户好评。



郑州华鑫粮食工程有限公司

以质量求生存

以服务求发展

郑州华鑫粮食工程有限公司位于河南省郑州市，是一家致力于粮食加工及深加工，集科学研究、工程设计、安装调试、人员培训等为一体的工程技术性公司。公司主要技术人员由河南工业大学（原郑州粮食学院）教授和具有多年丰富实践经验的高、中级制粉专家及工程师组成。公司拥有一流的小麦加工技术与理念，可向用户提供大、中、小型面粉厂生产线的工艺设计与服务，同时公司还开展包括工艺设计、电气设计、工程安装、调试、人员培训等为一体的全套交钥匙工程，并为客户提供企业策划与市场运作等服务项目。该公司属于行业技术进步的创新型公司，在制粉工艺技术方面处于行业领先地位。公司主要技术带头人齐兵建教授，粮食工程专家，从事制粉工艺技术的理论研究、科研、设计及实践工作，多年来已为国内主要小麦产区设计及改造日加工250~2000吨的面粉厂300多座，先进的工艺、优质的服务深受广大用户好评。

公司秉承专业、创新、产品一流、服务一流的企业理念，凭借先进的制粉理论及丰富的实践经验，将最新的技术与理念应用到工程项目中去，为客户提供高品质的最前沿的技术服务及支撑。

公司主要经营业务：可提供大、中、小型面粉厂、玉米加工厂工艺设计、电气设计、工程安装调试及全套交钥匙工程；成套设备工程的出口业务；产品研发、人员培训及企业策划与市场运作等业务。必要时可以提供长期的技术顾问服务。

主要负责人：齐兵建 13803895108 田广丽 13703909953

地 址：郑州市莲花街1号，纽科科技园1号楼A座

**国际面粉产业高峰论坛
暨制粉新设备与新技术展览会**

(2016年10月17-19日 河北 石家庄)

承办单位: 中国面粉信息网、河南工业大学、
国家粮食加工装备工程技术研究中心

协办单位: 国际谷物科技协会
美国国际磨粉协会
郑州新智信粮食工程科技有限公司
郑州华鑫粮食工程有限公司
河北莘乐面粉机械集团有限公司
五得利面粉集团
谷立方(北京)粮食工程装备股份有限公司
合肥美亚光电技术股份有限公司
山东万得福实业有限公司
《粮食加工》杂志社等

——★广告索引★——

封面	合肥美亚光电技术股份有限公司
封二	河北莘乐面粉机械集团有限公司
封三	淄博旭光粮油机械有限公司
封底	五得利面粉集团
彩页1、2	山东万得福实业有限公司
彩页3	谷立方(北京)粮食工程装备股份有限公司
彩色4	郑州新智信粮食工程科技有限公司
彩页5	郑州华鑫粮食工程有限公司
彩页6	上海凡宜科技电子有限公司
彩页7	阜阳市众诚软件有限公司
彩页8	青岛英特盛智能科技有限公司
彩页9	安阳众鑫食品有限公司
彩页10	济南西泉洗麦机有限公司

目 录

P02	我看当前粮食形势
P11	国外制粉设备进展与国内专用粉开发
P23	面粉企业转型升级的几个问题探讨
P28	面粉的蛋白分级技术 浅度发芽小麦加工新技术
P30	从食品工业的发展趋势来看面粉工业的发展
P36	提高小麦产品健康功效的制粉新技术
P42	澳麦品质及其在中式面食中的应用
P46	美国国际磨粉协会应对制粉行业挑战
P48	我国先进制粉工艺的现状与发展方向
P53	2016年夏收行情回顾及后期市场展望
P57	轻碾脱皮对全麦粉及其馒头品质的影响
P67	不同粉碎粒度对全麦粉及其馒头品质的影响
P76	我国面粉产业的发展趋势及如何制定企业发展战略
P79	新型分选技术在清理工艺中的应用及展望
P87	法国面粉工业现状
P89	Ocrim奥克利姆高效率制粉流程
P95	美国制粉行业现状及面粉品质控制研究热点
P102	参展名录



我看当前粮食形势

尚强民

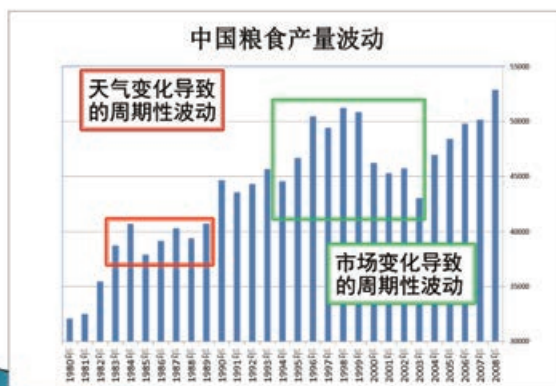
2016年10月18日 河北 石家庄

新周期

中国粮食产量



中国粮食产量波动



国务院关于建立粮食收购保护价格制度的通知

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

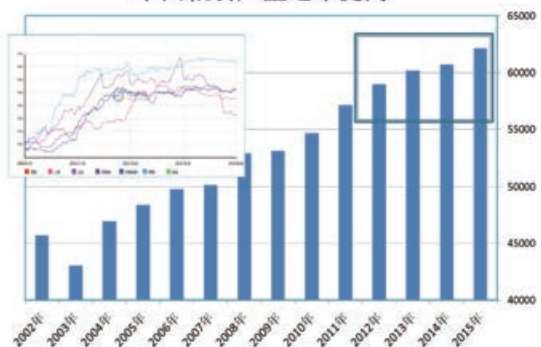
为了保护农民种粮的积极性，促进粮食生产的稳定增长，国务院决定建立粮食收购保护价格制度。现将有关问题通知如下：

- 一、制定粮食收购保护价格的原则。粮食收购保护价格的制定要以补偿生产成本并有适当利润，有利于优化品种结构，并考虑国家财政承受能力为原则。随着国家财力的增强，要逐步提高保护价格水平，在条件具备时向支持性价格过渡。
- 二、执行粮食收购保护价格的范围。……
- 三、制定粮食收购保护价格的权限和程序。……
- 四、粮食收购保护价格的品种及标准。对粮食的主要品种实行收购保护价格制度，除早籼稻外，其他粮食品种的保护价格，按不低于国家合同订购价格制定。列入一九九三年粮食年度收购保护价格的品种及标准，每五十公斤北方冬小麦（中等质量标准，下同）三十二元五角，南方冬小麦三十一元，关内玉米二十一元，关外玉米二十元，大豆四十五元，早籼稻二十一元，中籼稻二十六元，晚籼稻二十八元，北方粳稻三十五元，南方粳稻三十一元五角。等级差价率按规定执行。
- 五、建立粮食风险基金制度。……
- 六、要切实执行粮食收购保护价格制度。……

《国务院关于进一步完善粮食流通体制改革政策措施的通知》(国发[1999]11号)已明确规定：“黑龙江、吉林、辽宁省以及内蒙古自治区东部、河北省北部、山西省北部的春小麦和南方早稻、江南小麦，从2000年新粮上市起退出保护收购范围”。这是国务院针对粮食生产和流通中出现的新情况做出的重要决策，对于调整优化农业和粮食生产结构，保护农民的长远利益，具有十分重要的意义。这项政策宣布后，各级地方政府加大了农业和粮食生产结构调整的力度，农民开始根据市场需求扩大优质粮食品种和其他农作物的生产，农业生产结构调整初显成效。因此，2000年上述地区要按照国务院已经确定的政策，从新粮上市起将已经明确的这些粮食品种退出保护收购范围。



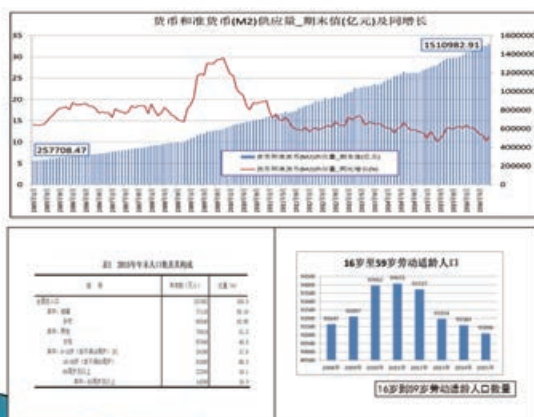
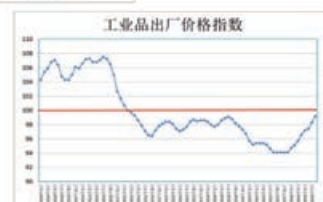
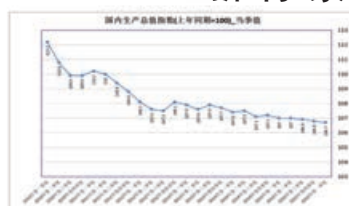
中国粮食产量连年提高



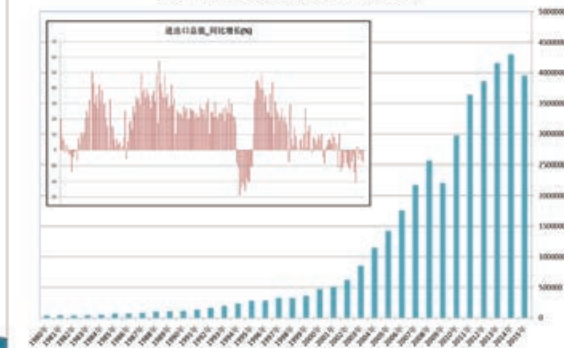
中国谷物供求平衡表

年度	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16		同比变化	同比变化
					9月估计	9月预测		
生产量 2/	511,183	530,894	544,028	548,342	563,018	557,180	-5,838	-1.0%
进口量 3/	10,985	8,763	13,415	11,359	11,505	7,500	-4,005	-34.8%
年度供给量	522,168	539,656	557,443	559,721	574,523	564,680	-9,843	-1.7%
食用消费	274,900	286,500	272,770	267,532	265,600	264,100	-1,500	-0.6%
饲料消费	157,180	148,780	138,200	124,200	120,700	142,500	21,800	17.9%
工业消费	80,000	77,000	73,800	71,600	76,900	81,200	4,300	5.5%
种用量	7,280	7,390	7,430	7,480	7,450	7,360	-90	-1.2%
年度国内消费	519,340	519,650	492,200	470,812	470,770	494,960	24,220	5.1%
出口量 4/	980	660	443	652	543	835	292	53.8%
年度总需求	520,320	520,310	492,643	471,464	471,313	495,795	24,521	5.2%
年度结余量 5/	1,848	19,346	64,800	88,257	103,210	68,885	-34,365	-33.3%

新背景



进出口总额(美元)(百万美元)





新情况

美原油价格指数日线图



高产量、高收购量、高库存量

近年来，国际国内粮食连年丰收，全球粮食消费增速特别是工业消费增速明显放缓，国内政策性粮食收购量、库存量不断增加，部分粮食品种如玉米、稻谷呈现**高产量、高收购量、高库存量**“三高叠加”的状况，一些粮食主产区面临巨大的收储压力。从这个角度讲，似乎粮食是“多”了。

高产量、高收购量、高库存量

近年来，国际国内粮食连年丰收，全球粮食消费增速特别是工业消费增速明显放缓，国内政策性粮食收购量、库存量不断增加，部分粮食品种如玉米、稻谷呈现**高产量、高收购量、高库存量**“三高叠加”的状况，一些粮食主产区面临巨大的收储压力。从这个角度讲，似乎粮食是“多”了。

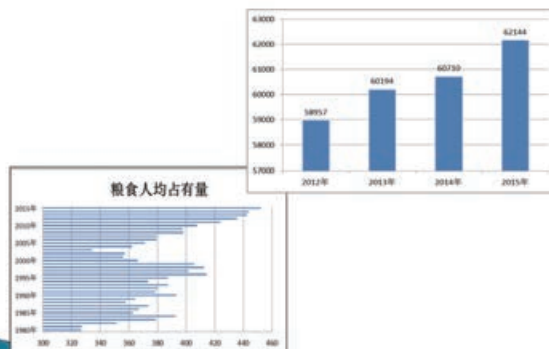
高产量、高价格、高库存

“十二五”期间粮食流通工作取得的成绩，粮食安全形势总体较好，但粮食**高产量、高价格、高库存**“三高”特征更加明显，农民增收、农业增效、农村发展也都面临着新的挑战。从长远看，粮食供求紧平衡的状态不会改变，保障国家粮食安全的压力不会减轻，粮食流通工作机遇与挑战并存。

高进口量、高产量、高库存量

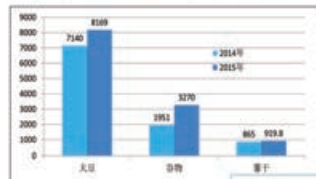
由于国内外的粮食价差大，那些没有配额管理的大麦、高粱、木薯干和DDGS这些品种，就以其强劲的价差优势大量进口，这也就导致了**进口量与产量、库存量**“三高并存”的现象。

五高之一：高产量





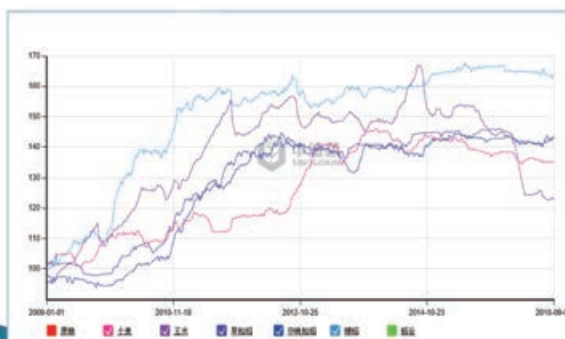
五高之二：高进口量



100000000
吨
创历史新高



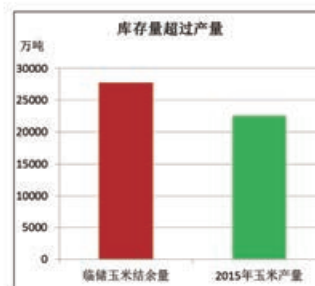
五高之三：高价格



五高之四：高收购量

全国各类粮食企业收购总量连创新高，
2014年突破7000亿斤，2015年高达8484亿斤。
五年累计托市收购粮食8460亿斤、油菜籽
1573万吨。

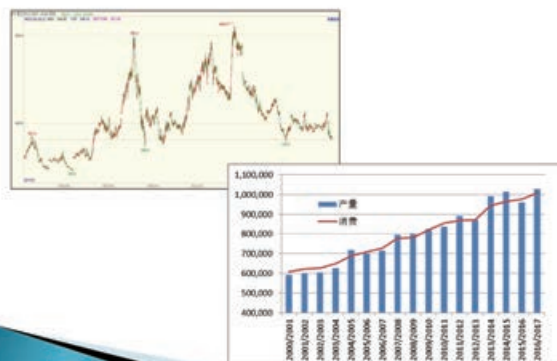
五高之五：高库存量



国际粮食环境

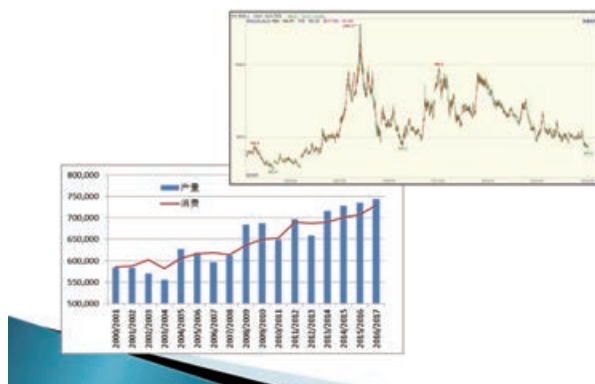
世界谷物供求平衡表											
	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
产量	2012.35	2125.22	2281.89	2259.98	2250.28	2344.15	2293.61	2520.47	2561.23	2526.56	2521.2
总供给	2483.58	2554.13	2718.84	2778.77	2809.76	2872.87	2840.44	3046.25	3146.1	3162.35	3156.81
总需求	2058.38	2122	2163.09	2218.77	2278.37	2317.17	2326.11	2430.18	2506.8	2522.59	2547.48
贸易量	257.8	272.99	286.24	279.77	289.66	323.29	318.05	361.63	376.02	370.21	365.07
期末库存	431.7	436.95	518.79	559.48	528.71	546.77	524.38	584.86	635.79	635.6	610.72
库存消费比	0.20344	0.20015	0.23382	0.24556	0.22817	0.23506	0.21878	0.2334	0.25204	0.2495	0.23763

全球玉米生产消费与价格





全球小麦产量消费与价格



全球大豆产量与消费量



粮农组织食品价格指数



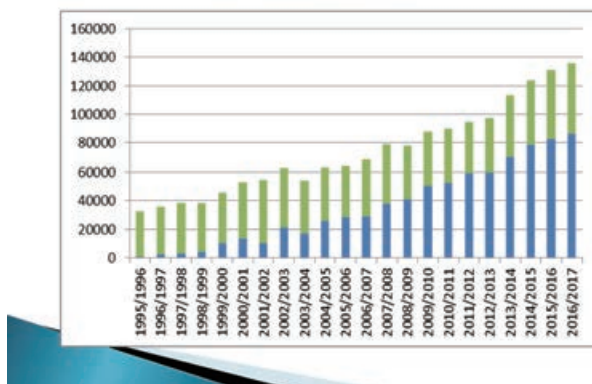
美国玉米需求



中国大豆进口量

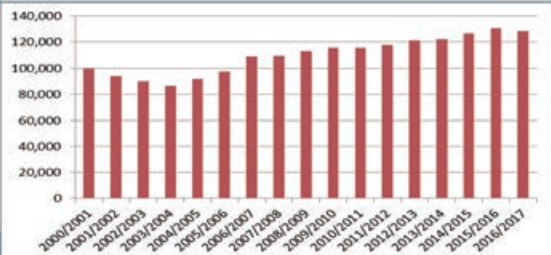


世界与中国大豆进口量



新 形 势

国家统计局：全国夏粮总产量13926万吨，比上年减少162万吨，下降1.2%。夏粮总产量略低于最高年份2015年，为历史第二高产年。

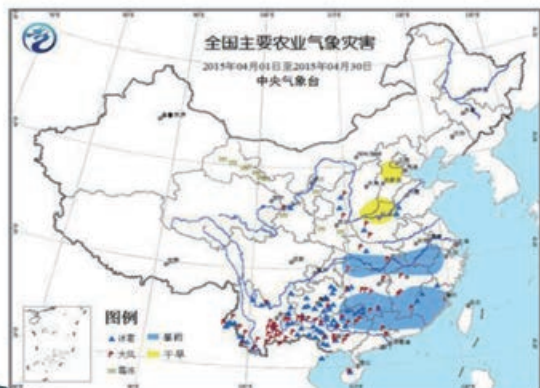


2016年4月全国农业气象与作物产量月报

发布时间: 2016-05-05 10:04:38

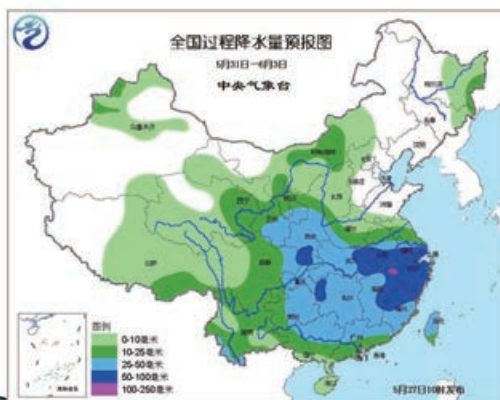
来源: 中国气象局中央气象台

4月全国大部气温偏高，农田墒情适宜，气象条件总体利于夏收粮油作物生长发育以及春播作物播种出苗。长江中下游及其以南地区多强降水、强对流天气，油菜开花结实以及早稻育秧移栽、春播作物播种受到一定影响。目前全国冬小麦、油菜、早稻长势接近去年或略偏差，预计2016年全国冬小麦、油菜平均单产与2015年相比均为持平略减，与近5年平均相比分别为丰年和持平略增；全国早稻平均单产与2015年相比为持平略减，与近5年平均相比为持平略增。



全国冬小麦长势接近去年，预计平均单产较去年持平略减。至4月末，全国冬小麦一、二类苗比例分别为25%、74%，长势总体较好。与去年同期相比，一类苗偏多4%，二类苗偏少3%。WOFOST作物模型模拟结果显示，华北、黄淮冬小麦4月份发育进程较上年偏快，大部地区叶面积指数接近上年同期或偏少。预计2016年全国冬小麦平均单产与2015年相比为持平略减，与近5年平均相比为丰年。





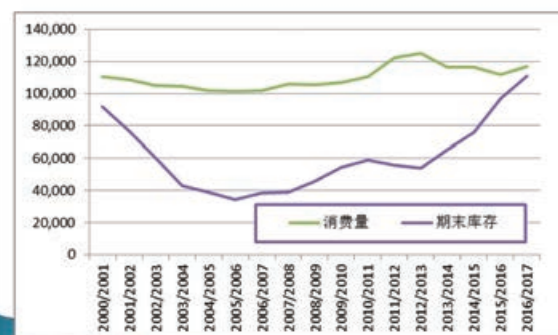
从检测数据看，9省收获小麦整体质量明显不如去年，容重和三等以上小麦比例有所下降，不完善粒超标问题较为突出，除山西省外，各省小麦不完善粒皆有超标。其中，由于黄淮地区小麦灌浆期和收获期普遍受降雨等气候影响，江苏、安徽、河南、湖北等4省不完善粒超标较为严重。

9省全部样品检验结果为：容重平均值783 g/L，较去年下降6 g/L，变幅627~850 g/L，一等至五等的比例分别为46.3%、29.1%、14.9%、5.7%、2.6%，等外品占1.4%，中等（三等）以上的占90.3%，较去年下降4.7%。千粒重平均值42.9g，较去年持平，变幅28.0g~58.0g，硬度指数平均值62.8，较去年下降了1.0，变幅35.6~78.8，不完善粒含量平均值7.1%，较去年增加1.6%，其中，符合国标要求（≤10%）的比例为81.0%，较去年下降7.5%，10%~20%为13.1%，20%以上为5.9%，降落数值平均值311秒，较去年下降37秒，变幅65秒~538秒。

中国小麦供需平衡分析

项目	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
			8月估计	8月预测
播种面积	24,117	24,069	24,141	24,200
冬小麦	22,553	22,564	22,710	22,720
春小麦	1,563	1,506	1,431	1,480
单位产量	5,056	5,244	5,393	5,313
冬小麦	5,137	5,322	5,475	5,397
春小麦	3,881	4,070	4,080	4,029
产量	121,926	126,208	130,187	128,580
冬小麦	115,853	120,680	124,340	122,620
春小麦	6,073	6,128	5,847	5,960
生产量	121,926	126,208	130,187	128,580
进口量	6,772	1,495	3,305	3,900
新增供给	128,698	127,703	133,492	131,580
制粉消费	96,300	92,000	90,000	88,800
其中面粉	72,223	69,000	67,500	66,600
其中次粉	4,815	4,600	4,500	4,440
其中麸皮	19,260	18,400	18,000	17,760
饲用及损耗	13,500	13,000	6,500	10,000
工业消费	18,000	9,500	8,500	7,500
种用量	4,700	4,700	4,710	4,710
年度国内消费	127,500	119,200	108,770	111,010
出口量	0	4	13	5
年度总消费	127,500	119,204	108,783	111,015
年度结余	1,196	8,499	23,709	20,565

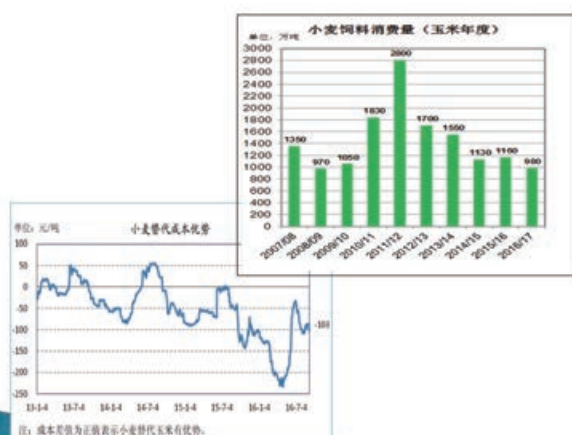
中国小麦消费及库存



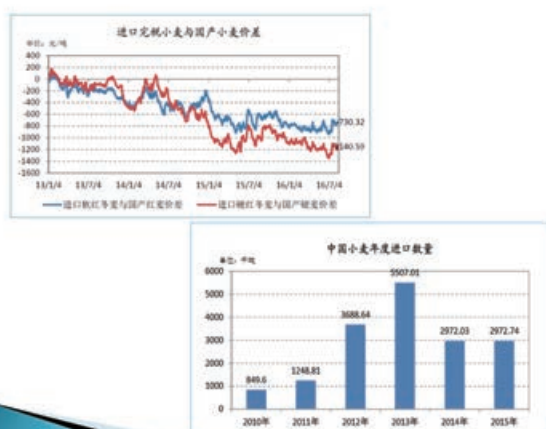
来自网络的信息：

国家粮食局统计数据显示，截至8月31日，主产区各类粮食企业累计收购小麦6638万吨，同比增加652万吨。其中托市小麦收购约2546万吨，较去年同期增加655万吨，托市收购数量占比明显增加。六大主产区仅有江苏小麦托市收购数量少于上年同期，其它均快于上年，尤其河北、山东两省收购数量更是大大高于上年的同期水平。





涨至三年来高点后回落



受收获期降水偏多影响，今年南方产区夏收小麦质量普遍下降，加之市场需求偏弱，今年新麦开秤价格较低、市场购销不活跃。6月上旬湖北、江苏、安徽、河南四省全面启动最低收购价预案，但由于大量低质小麦难以达到入库要求，且南方持续阴雨天气影响收购进度，最低收购价“托市”作用有限。据农业部监测，6月份国有粮食企业小麦收购均价每百斤115.49元，同比跌2.7%；个体粮商收购均价104.10元，同比跌7.7%。



随着各地陆续出台政策促进省外小麦收购，新麦价格稳中有涨，且环比涨幅逐渐加大。据农业部监测，7月份国有粮食企业收购均价每百斤115.43元，环比基本持平，同比跌2.9%；个体粮商收购均价104.69元，环比涨0.6%，同比跌8.2%。8月前三周，国有粮食企业收购均价每百斤115.82元，环比涨0.3%，同比跌2.4%；个体粮商收购均价105.58元，环比涨0.8%，同比跌8.1%。

春小麦种植将扩大

据记者了解，虽然今年东北地区在春小麦生长期间部分产区出现了不同程度的旱情，造成部分产区春小麦单产较低，但由于总产量大，加上收购价格高开高走，最终种植春小麦的农民的收入不降反升。与当地农民种植玉米、大豆等农作物相比，种植小麦一垧地可以多收入2000—3000元，这将引导当地农民主动进行种植结构调整，让市场机制充分发挥自由调控的功能。

中国2004—2015年小麦最低收购价变动情况

年 份	小 麦		
	白小麦	红小麦	混合小麦
2004			
2005			
2006	72	69	69
2007	72	69	69
2008.2	75	70	70
2008.3	77	72	72
2009	87	83	83
2010	90.00	86	86
2011	95	93	93
2012		102	
2013		112	
2014		118	
2015		118	

农业部小麦全产业链信息预警团队

专题会商：

今年新麦开秤价低、购销不活跃，7月起随着最低收购价政策力度加大，小麦收购进度有所加快；预计后期市场价格走势将明显分化，质优小麦价格有上行空间。

各方建议：

2017年小麦最低收购价政策应保持基本稳定，不宜做大的调整。

国外制粉设备进展与国内专用粉开发

王凤成 原富林 孙德明

国家粮食加工装备工程技术中心 河南工业大学国际粮食研究中心

2016年10月18日 中国石家庄

报告内容

全球最大的面粉集团

制粉装备技术新进展

强调食品安全的制粉

高质量专用粉的开发

当今全球最大的8个万吨级面粉集团

中国五得利面粉集团 日加工小麦4.0万吨 14个厂
(占全国份额10% 中国总的日加工小麦量28万吨)

美国Ardent面粉集团 日产面粉2.4万吨 41个厂
(占全美份额34% 美国总日产面粉7万吨)

美国ADM公司 日产面粉1.36万吨 24个厂
(占全美份额18% 美国总日产面粉7万吨)

益海嘉里、中国中粮
印尼Bogasari、法国Soufflet、日本Nisshin





美国面粉厂数量及规模（2012年）

规模范围	面粉厂数量	日产能（吨）	产能比例（%）
44吨以下	23	352	1
45-219吨	29	3450	5
220-449吨	46	14150	21
450吨以上	70	49345	73
合计	168	67298	100

全美日产量在800吨以上的20个面粉厂

面粉厂	城市	州份	日产量（吨）
Kraft Foods	Toledo	OH	1406
North Dakota Mill	Grand Forks	ND	1361
General Mills	Kansas City	MO	1225
Horizon Milling	Wichita	KS	1225
Bay State Milling	Winona	MN	1093
ConAgra Flour Milling	Hastings	MN	1089
ADM Milling	Buffalo	NY	1075
Horizon Milling	Albany	NY	1066
Horizon Milling	Saginaw	TX	1021
Horizon Milling	Kenosha	WI	953
Bay State Milling	Tolleson	AZ	921
ADM Milling	Kansas City	MO	907
ADM Milling	Beech Grove	IN	880
ConAgra Flour Milling	Alton	IL	866
ConAgra Flour Milling	New Prague	MN	839
Horizon Milling	S. Bernardino	CA	839
Cereal Food Processors	Wichita	KS	839
ADM Milling	Hudson	NY	816
ConAgra Flour Milling	Com. City	CO	816
The Mennel Milling	Fostoria	OH	816
Horizon Milling	Mount Pocono	PA	816

面制食品要求：
美味、健康、安全、方便

制粉业遇挑战：
价格压力、小麦原料质量降低、污染增加、食品安全、节能降耗增效、副产物深加工

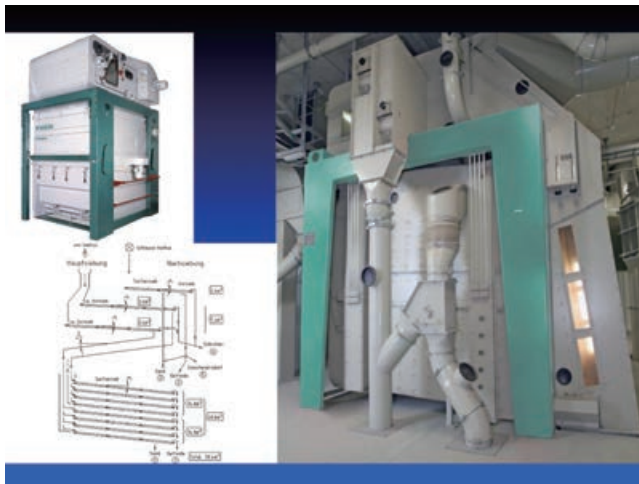
面粉厂应做到：
面粉品质要好，发展专用面粉
改善工艺技术，质量保持稳定
保证食用安全，加强深度加工
精心服务市场，争取最大效益

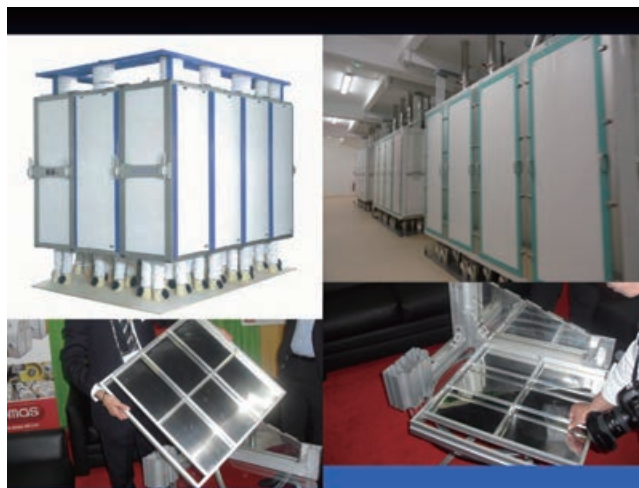
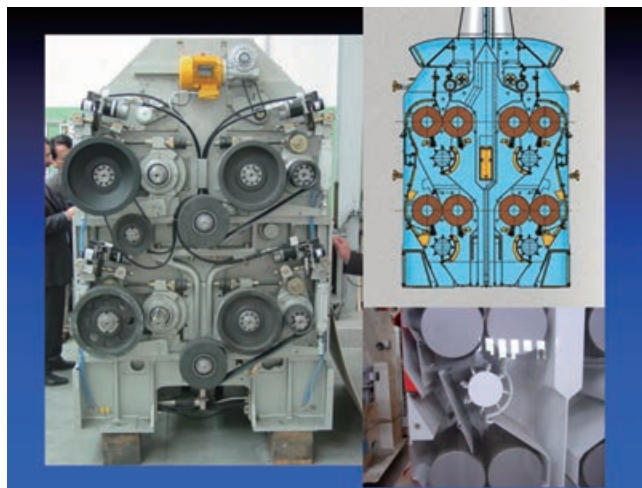


振动筛上小麦和秸秆滑行运动实验研究

序号	振动电机转速 r/min	双振幅 mm	振动方向角 度	物料滑行速度 cm/s	物料滑行状态
1	960	5.5	10	12	在筛面上平稳滑行
2	960	5.5	20	18	秸秆稍有跳动现象
3	960	5.5	30	24	秸秆出现跳动穿孔

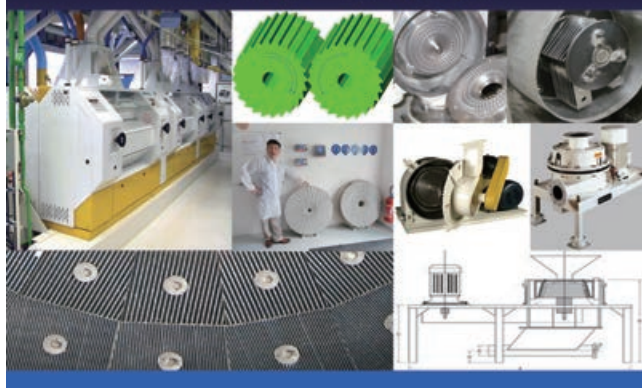
振动筛振动方向角常规设置是：初清25度，清理20度；
上述试验结果表明当振动方向角超过20度时，筛面上小麦和秸秆出现跳动进而穿孔；
而当振动筛用于清除秸秆时，建议振动方向角调取为18度以下，获得良好清理效果。







全麦粉加工磨粉设备



短工艺磨粉优化组合系统生产全谷物粉

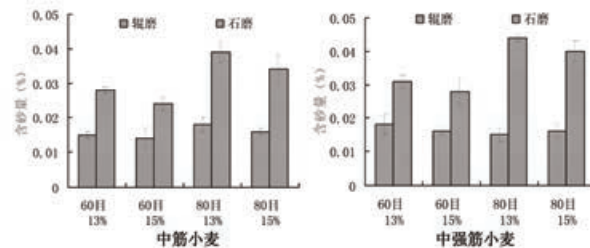
- 1、辊磨B1 - 辊磨B2 - 辊磨B3 - 辊磨B4 - 石磨R1
 - 2、盘磨B1 - 盘磨B2 - 辊磨B3 - 辊磨B4 - 石磨R1
- B1: 14F-F, B2: 16D-D, B3: 18D-D, B4: 20D-D, 80目粉筛
- 可增设辊磨预B1, 辅助清除0.5%的腹沟尘杂和虫蚀霉变
- 通过增加微细磨使麸皮胚芽颗粒通过80目筛绢
- 产量范围: 1 - 4吨/小时, 全谷物粉产品质量达标
- 技术特点: 粉路短, 工艺简单, 投资小, 能耗低, 单层车间。



全谷物粉加工机组案例

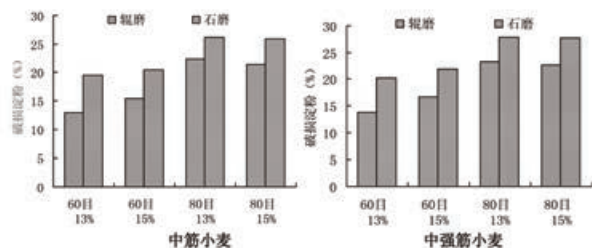


辊磨与石磨生产的全麦粉含砂量不同



石磨全麦粉的含砂量明显高于辊磨全麦粉，甚至超标。
随着粒度变细，石磨全麦粉的含砂量明显增高。
润麦水分增加，石磨全麦粉的含砂量略有所降低。

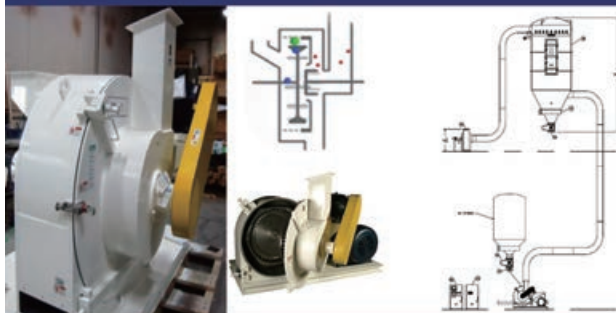
辊磨与石磨生产的全麦粉的破损淀粉含量不同



石磨全麦粉破损淀粉含量高于辊磨全麦粉。
全麦粉粒度越细，其粉破损淀粉含量越高。

适于加工全谷物粉的

美国Reynolds Engineering Air Swept Pulverizer



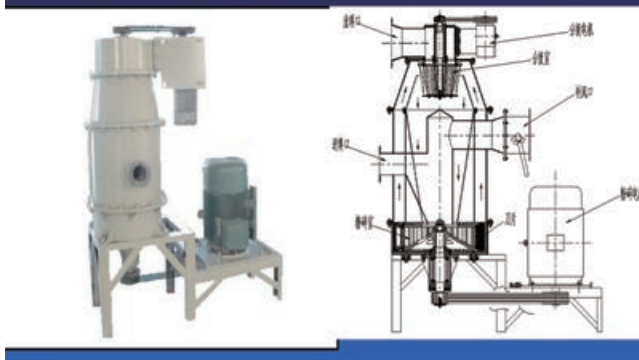
适于加工全谷物粉的

德国Bauermeister Gap Mill



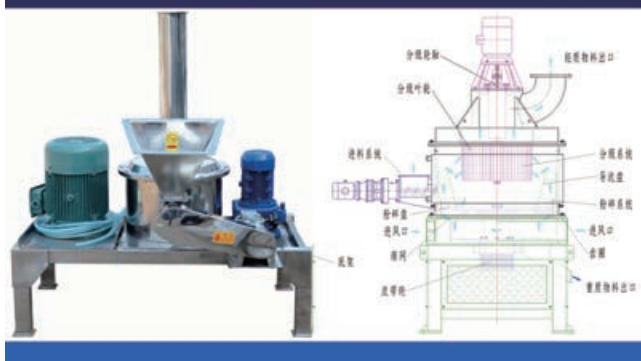
适于加工全谷物粉的

山东桓台东奇微细粉碎机

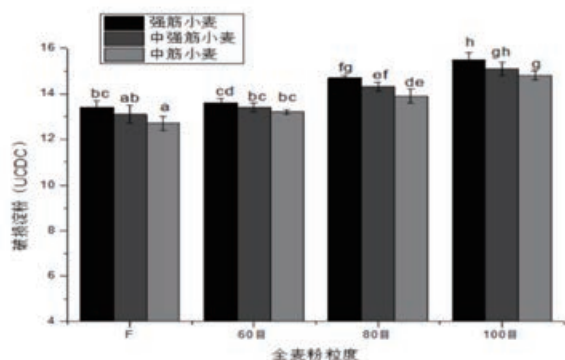




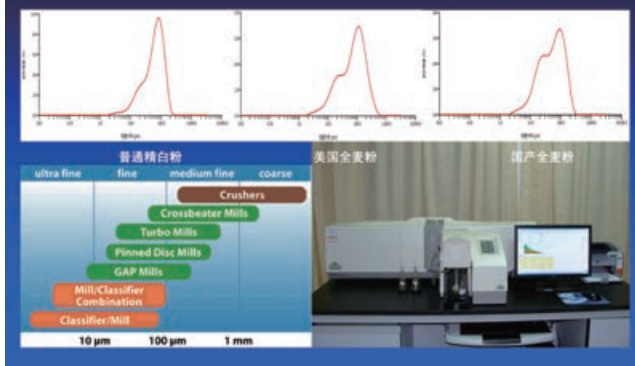
适于加工全谷物粉的 华豫万通QGWFJ系列全谷物微粉机



不同粉碎粒度及粉碎方法对全麦粉破损淀粉含量的影响



全谷物粉粗细度及粒度分布曲线



小麦粉安全强制性指标国标规定

水分: $\leq 14\%$
 含砂量和磁性金属物: 不超标
 气味和口味: 正常
 脂肪酸值(干基)/(KOH)/(mg/100g): ≤ 60
 卫生指标: 应符合国家有关标准。
 添加剂: 小麦粉中不得添加任何违禁品, 添加或使用添加剂应符合国标卫生安全要求。

主要污染物种类

害虫及其幼虫虫卵
 鼠类毛发及其排泄物
 致病微生物
 霉菌毒素(呕吐毒素DON)
 重金属、农药残留
 来自机器设备的污染
 掺假物质
 杂质异物(砂石、泥块、金属、塑料、秸秆等)
 变色变质粮粒和异种粮粒

面粉厂设计新建议

车间无窗或窗最小
 取消水平窗台结构
 安装可防虫细纱窗
 设置带有弹簧的门
 减少噪音和灰尘及昆虫和鼠类侵袭





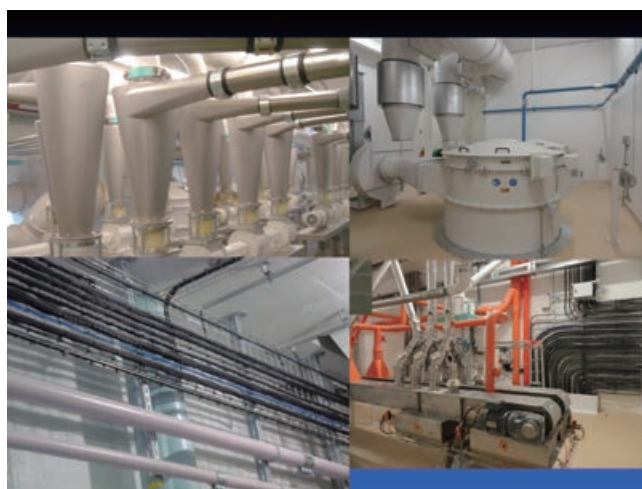
为便于清洁

地面用环氧树脂底层涂料
采用圆墙角结构
带格栅的电缆槽垂直取向

能空气补给

控制空气湿度和温度
避免冷凝
车间处于微正压状态

不锈钢管道系统



磨粉机内不锈钢且易清理

高方筛内圆滑隔热 采用不锈钢材料

清粉机封闭及圆滑设计结构

提高卫生标准设计

Flow chart of a grain receiving system with guarantee better quality environment and working

小麦赤霉病

去年我国江淮流域部分遭受小麦赤霉病害，导致减产，出现食品安全隐患

DON呕吐真菌毒素



赤霉病小麦密度分级

来料100%
58.3 kg/hl
3.46 ppm



筛下物4%
40.0
kg/hl

75.2 ppm

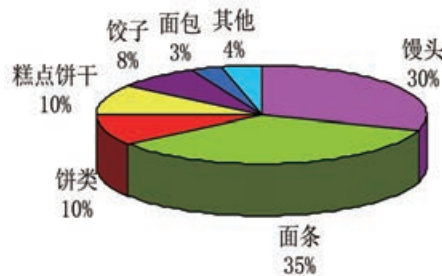
轻质16%
55.2 kg/hl
28.8 ppm

混合20%
56.9 kg/hl
2.16 ppm

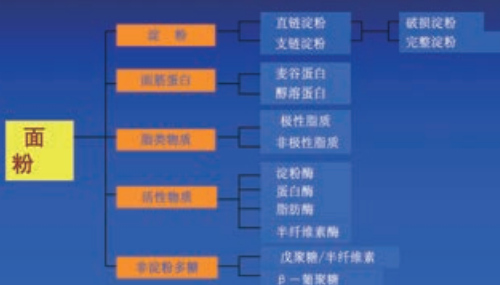
重质60%
59.9 kg/hl
1.48 ppm



国内面粉消耗比例



谷物化学 是研究谷物食品品质的基础

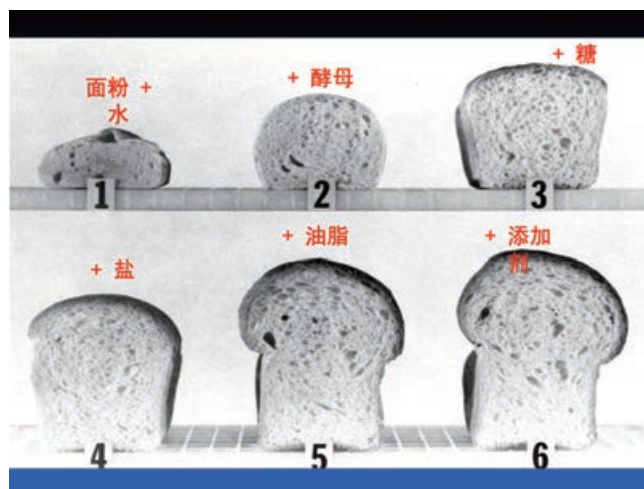
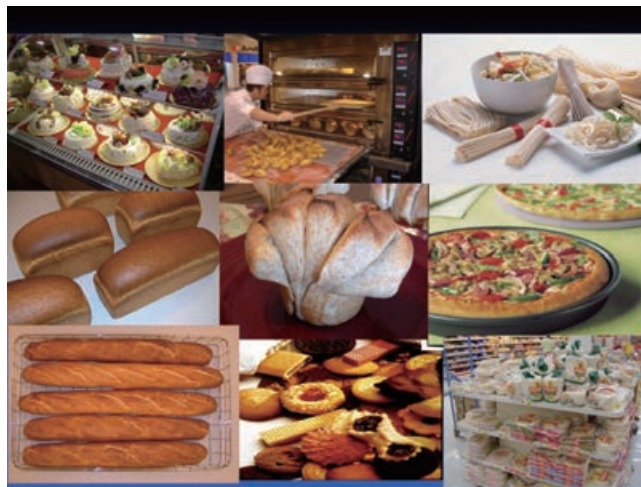
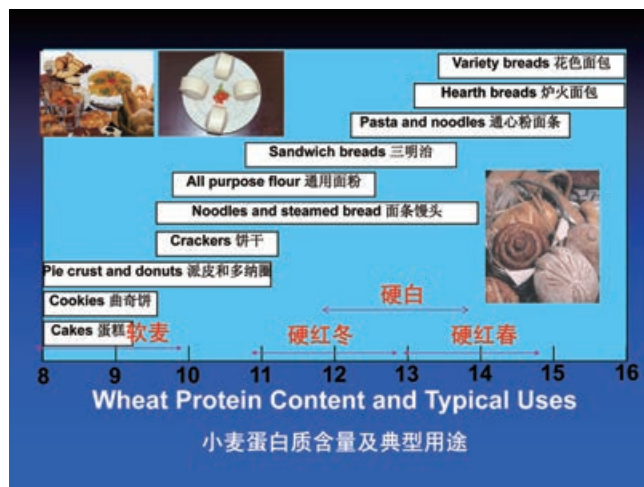


小麦 面粉 面团



专用粉：满足某种食品的品质和加工特性要求，专门用于制作这种食品的面粉

小麦原料及其搭配最为重要



国产优质面包粉质拉伸数据

面粉序号	吸水率 %	稳定时间 min	最大拉伸力 EU	延伸性 mm
1	63.2	13.4	690	183
2	62.0	17.4	710	175
3	66.4	16.5	850	163
4	62.2	12.0	680	164
5	63.7	11.5	920	175
6	65.0	10.9	616	166

粉质仪指标:
吸水率 = 62%
稳定时间 = 12分

拉伸仪指标 (135分):
最大拉力 = 620 EU
延伸性 = 165 mm





中国馒头产业化

消费用途

- 主食馒头 非主食馒头
- 包子

地域

- 北方馒头 南方馒头
- 广式馒头

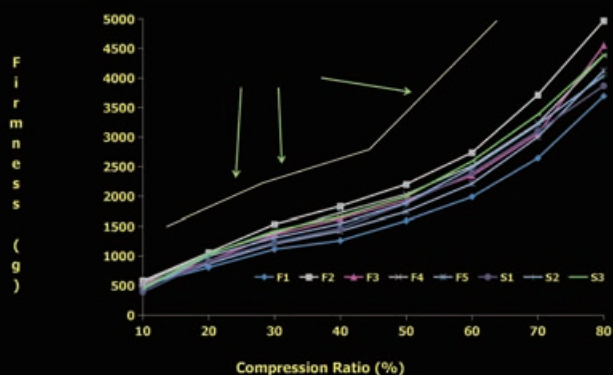
加工工艺

- 快速发酵馒头 一次发酵馒头
- 馒头

正在从作坊向工业化生产形式的转变，提高了食品质量和卫生水平。



馒头实验室标准制作过程



中筋混麦 1



中筋混麦 1 优质馒头三视图 (发芽小麦添加比例 10%)



中筋混麦 1 劣质馒头三视图 (发芽小麦添加比例 25%)



原粉
安琪增白型改良剂
安琪 I 型改良剂
安琪 II 型改良剂

优质北方主食馒头专用粉指标要求

面粉序号	吸水率 %	稳定时间 min	最大拉伸力 EU	延伸性 mm
1	59.9	5.0	335	150
2	59.4	4.1	360	151
3	59.1	4.1	325	140
4	59.4	4.1	335	150
5	58.0	5.2	362	134
6	58.8	3.9	306	155
7	57.5	4.8	341	134
8	58.4	5.3	391	155
9	59.0	4.2	375	135
10	59.7	4.1	305	160

粉质仪指标

吸水率 = 58~60%

稳定时间 = 3.6~6.0分

拉伸仪指标 (135 分)

最大拉力 = 300~400EU

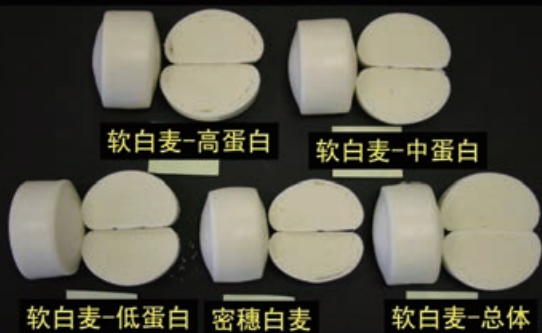
延伸性 = 130~160mm

降落数值 > 300s

RVA峰值粘度 > 850cp

Brabender 峰值粘度 > 220BU

中国南方馒头



高档南方馒头专用粉指标要求

相对于主食北方馒头，南方馒头要求质地喧软、富有弹性、微感甜香、色泽洁白。近几年我国南方馒头的工业化生产和商业化进程有了较大发展。尽管影响南方馒头质量的因素很多，但其面粉的品质起决定性作用。

我国国产小麦大多适合北方馒头的生产需要，因为北方主食馒头要求中筋力面粉，但南方馒头通常要求弱筋小麦面粉，为了能满足优质南方馒头的生产，该种面粉的指标通常在如下范围内选取：蛋白含量8.5~10.5%（干基），湿面筋含量20~22%，灰分0.40~0.55%（干基），吸水率50~55%，稳定时间1.5~4.5%，降落数值>240s、RVA峰值粘度>600cp、Brabender峰值粘度>220BU。由于高档南方馒头通常要求精白无暇，因此对面粉的精白度要求较为严格。

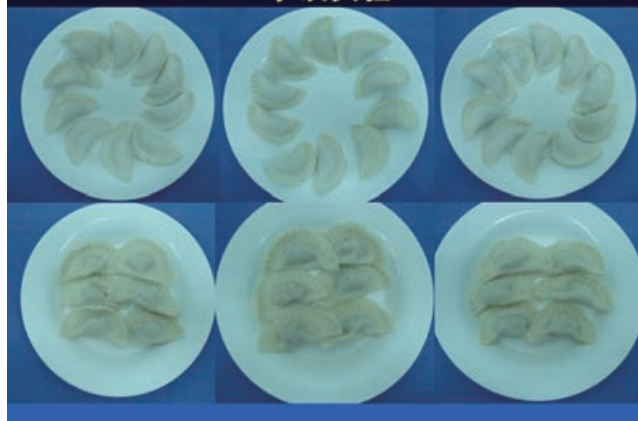


国产优质挂面与方便面粉质指标

品种	灰分	面筋	白度	吸水率	稳定时间	形成时间	最大阻力	延伸度
方便面 (1号粉)	0.48	31	77.5	63	12	5	600	150
方便面 (2号粉)	0.52	31	77.5	62	8	4	600	130
挂面粉 (1号粉)	0.48	31	77.5	61.5	8	4	600	130
挂面粉 (1号粉)	0.58	31	77	61.5	7	4	600	130

糊化粘度：600BU

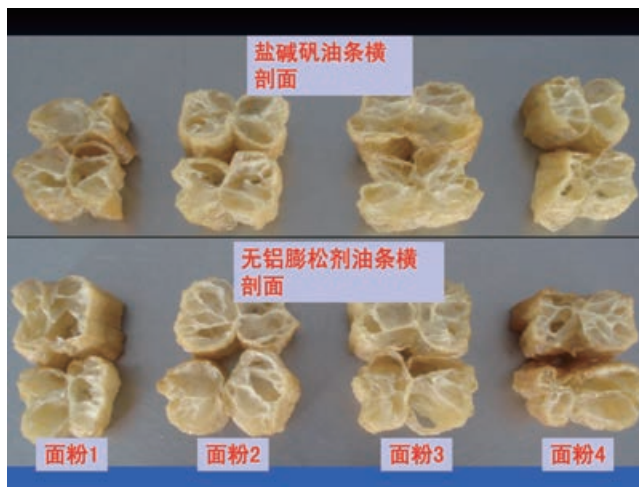
水饺实验





新型无铝油条蓬松剂及油条专用粉研发

项目	面粉1		面粉2		面粉3		面粉4	
膨剂类型	盐碱矾	无铝膨剂	盐碱矾	无铝膨剂	盐碱矾	无铝膨剂	盐碱矾	无铝膨剂
色泽	13	14	13	13	14	14	12	11
外观状态	16	16	17	18	18	19	17	17
组织结构	16	17	18	17	18	19	15	16
弹性	13	13	13	13	14	14	12	12
粘性	13	12	13	13	13	12	12	12
食味	13	13	13	13	13	13	13	12
总分	84	85	87	87	90	91	81	80



油条粉指标要求

项目	面粉1	面粉2	面粉3	面粉4
水分/%	12.8	14.2	13.8	13.7
白度	83.7	82.1	80.7	84.2
灰分/(干基)	0.63	0.71	0.64	0.64
湿面筋/指数	32.0/90	35.6/76	33.2/80	32.4/78
吸水率/%	61.6	62.6	58.6	57.8
形成时间/min	5.5	5.0	5.5	4.5
稳定时间/min	8.5	6.0	9.5	8.5
弱化度/BU	80	120	65	60
粉质指数	56	55	63	59
拉伸力R _L /BU	260	165	230	265
延伸性/mm	152	207	190	136

灰分(干基) ≤ 0.75%, 湿面筋含量32~35%, 吸水率58~62%, 稳定时间6~10min, 拉伸力(R_L) 200~260EU, 延伸性 ≥ 180mm。

普通面包粉与全麦面包粉的比较



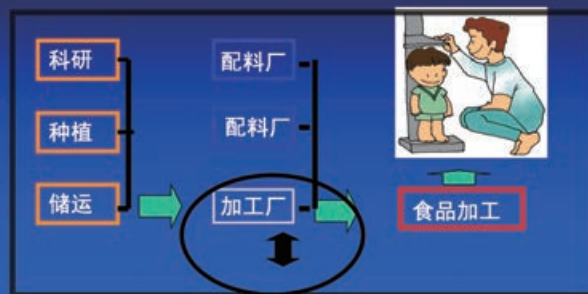
面粉	灰分(干基%)	降落数值(s)	吸水率(%)	形成时间(min)	稳定时间(min)
面包粉	0.57	323	64.2	11.8	13.0
全麦粉	1.50	346	68.2	10.8	13.8



全麦粉面包

我们共同的价值链

政府、协会、学会、院校、院所、企业





面粉企业转型升级的几个问题探讨

□ 武汉轻工大学 李庆龙

面粉企业如何转型升级，是一个值得认真思考的问题。我在这里提出几个问题和大家研讨，我的认识非常肤浅，只是抛砖引玉。

当前，面粉企业转型升级，我看有这几方面的问题值得深思：走正道；保健康；重质量；创新品；厚文化。

一、走正道

先说说走正道的问题，什么是走正道？就是要专心做好面粉。把小麦加工成小麦粉（面粉），我们的祖宗搞了几千年，三国演义有一回写“孔明秋夜祭泸水”，说诸葛亮七擒孟获搬师回朝路过泸水时，黑风恶浪，大军无法通过。孔明就用小麦磨面，宰牛羊肉为馅，做成人头状的“馒头”抛入江中祭祀，便风平浪静，大军得以过江。当然这只是传说，但小麦加工成面粉和制作馒头却实实在在地在中原大地传承了几千年。现在，我国面粉加工的机械设备和工艺水平已进入世界先进行业，而融入现代工艺技术的石碾石磨又悄然兴起。

面粉加工、面食制作、面粉企业产业链的延伸，其学问博大精深，有着无限的发展和拓展空间，我们是不是都弄明白了，我看还要继续努力去学习、去研究。专心做好面粉是面粉企业的成功之道。五得利从一个日处理小麦15吨的小机组开始，现在达到日处理小麦4万吨，成为世界面粉企业的老大就是一个很好的例证。有的面粉企业，本来在面粉加工领域有很好的发展基础，成为中国名牌产品，在获得了较好的利润和各种各样的荣誉之后，大举向与面粉加工毫不相干的多个领域渗透，进军光伏产业、印染业、房地产业等等，结果，严重地伤害了原有的主导产业面粉加工，使得本可以借势

发展的面粉产业不仅没有得到发展和提升，反而严重萎缩。最后由于资金链断裂，一个数十亿的企业以极低的价进行了整体转让。经过艰苦创业的老板又回到了原处。

我们回头看一看，这些年确实有一些发展较好的面粉企业，当取得一定的业绩之后，看到别的行业比面粉加工容易取得较高的利润，开始偏离本行业的轨道，向其它行业涉水，有摸着石头过河的，试试水，觉得不行，就回头了，硬性淌水过河并获得成功的不多见。也有直接跳水的，不知水的深浅，一头扎进去，最后连人都没有了，这样的例子也有。

面粉加工企业根据自身条件和地区市场特点，拓展面制品加工显而易见也是正道，围绕小麦加工的产业链寻求发展也是正道，各个企业、各地区的情况有所不同，在寻求企业转型升级发展时，要因地制宜、因企而异、因人而异，不可能千篇一律，但是，其主线就是专心做好正道经营。正道发展是面粉企业的根本。

二、保健康

保证食品安全是我们的责任和良知。保健康，就是要保证我们生产的各种面粉和面制品的食品安全，这一点，已引起我们大家高度的重视，是我们所有从业者的责任和良知。总体来讲，当前我国大中型面粉企业、面制品企业都能较好的贯彻食品安全法，所生产的产品是安全的，消费者可以放心选购和食用。但不可否认，在市场流通过程中，时而出现一些问题，需引起我们高度重视，食品安全问题不容有丝毫的掉以轻心。

国民健康是立国的根本，面粉是人民的主食，



在安全问题上容不得有丝毫瑕疵。当前最突出影响面粉和面制品安全的因素主要有三个方面：重金属、农残、微生物。可以说，在这几方面出现问题时，多数因素是来自原料小麦，因此，对原料小麦的质量控制，除了传统意义的内在品质外，要加大对原粮安全因子的控制。近几年在一些地区销售的面粉、面条中时有检出呕吐毒素（脱氧雪腐镰刀菌烯醇）超标，还有一些地区检出某些重金属和某些农药残留量超标，要引起我们的高度重视。

面粉和面制品的安全不仅仅是加工企业的问题，而是整个产业链的问题，原料中有带入，加工过程中和流通过程中都有可能被污染。保证面粉和面制品的安全，我们要从整个产业链进行考虑，制定综合保障措施。有条件的企业，要建立健全检验制度，购置相关仪器设备，除常规检测仪器设备外，可添置气相色谱、液相色谱和原子吸收等设备，充实相关技术人才。食品安全受到媒体和公众的高度重视，往往出现误报，在社会上炒得沸沸扬扬，给消费者产生巨大的心理压力，严重影响企业的效益。我们要防患于未然，同时要有处理危机事件的能力。

还有一个问题就是食品添加剂的问题。的确，由于工业的发展，环境污染，农药、化肥的使用，给食品原料带来系列安全隐患，在食品加工中又要使用食品添加剂，消费者的种种担心是可以理解的。面粉和面制品是人们的主食，使用食品添加剂就要持极其慎重的态度。有人提出在面粉中不添加任何添加剂，我认为这是一个很好的思路，在某些企业某些产品中是完全可以做到的。对整个面粉和面制品行业而言，提倡能不使用食品添加剂的就坚决不使用，必须要使用食品添加剂的，要优先选用植物原料进行替代，若无法替代，再严格按照国标GB2760的规定使用食品添加剂。

食品添加剂是一个很大的产业，有人说“没有食品添加剂就没有食品工业”，这句话并没有过时，这句话

也不影响某些企业某些产品完全不使用食品添加剂。就整个食品工业而言，由于加工工艺和产品某些特定的需要，食品添加剂仍然发挥着重要的作用。我们在选用食品添加剂时，一定要符合国家标准，不滥用、不超标、不扩大适用范围，做到“科学、合规、有效、有限”地使用食品添加剂。

三、重质量

面粉和面制品的质量是企业的核心，是品牌的基础，是市场的奠基石。前面我讲了保证产品的安全是我们所有从业者的责任和良知，是人民群众身体健康的保证。然而，我们的产品投放市场，保证安全只是第一步，是最低要求，重要的是要保证产品的质量。安全意识和质量意识是同等重要的，缺一不可。

我们讲产品质量，首先是要符合国家标准或行业标准。要想你的产品在市场上立于不败之地，简单的达标是不行的，更重要的是要确保质量的稳定。面粉巨人单志民、单志国兄弟，他们的成功之道，我想一个很重要的原因就是保持产品质量的长期稳定，我到过许多地方，从内地到边疆，从市场到小巷，和一些面食小摊贩交流，我问他们：“你们为什么选用五得利面粉啊？”差不多得到的是同样的回答：“好用，稳定。”

“宁缺毋滥”，为了保证我们产品的质量稳定，保持市场竞争力，这句话是值得参考的。宁缺毋滥，说起来容易，做起来难。有的企业因原料、



资金等方面的原因，为了保住市场，往往明知质量有波动，还是牵强地进行市场投放，或许这样做真保住了一方市场，但终究不是长远之计。无论大企业还是中小型企业，都要千方百计地保持产品质量的稳定。

“面痴”陈克明，一个上市公司的董事长，他的很多时间都花在研究面条的品质上，压面条、煮面条、品尝面条，观、闻、撮、捏、拉是他的绝活。正是因为重视产品质量，克明面业才能从一个加工面条的小作坊发展成为今天的上市公司。



相当一个时期以来，我国许多消费者对面粉和面制品的质量认识存在偏差，片面追求“白”和“细”，认为又白又细的面才是好面，导致生产企业千方百计调整工艺，增加碾磨和筛理强度，降低出粉率，这样不仅损失了大量的营养素，也浪费粮食资源。近年来，“全谷物”食品概念的提出，全麦粉及相关食品（如全麦面条、杂粮面条等）渐渐浮出水面，消费者对产品质量的认知正在潜移默化地发生改变。

四、创新品

现在，我们步入了“大众创业、万众创新”的年代。面粉企业如何创新，值得我们深思。一加一的“不添加”我认为就是一种创新，或者又称“冷门”战略。一加一不添加任何添加剂的天然面粉，近几年来得到消费者的认可，销量翻了多翻。内蒙古恒丰集团集中精力，充分利用河套地区的小麦（永良4号）优势，专心做好高品质、高档次的雪花粉，取得了良好的经济效益，这也是一种创新。还有面粉小包装的迅速发展，各种功能性面粉和面条进入市场，广泛受到消费者的亲睐，许多根据市场需求研发出来的新品，有着与时俱进的巨大的生命力。

湖南省平江县的“平江面筋食品”可以说是一个以面粉为主要原料“创新品”的典型代表。平江面筋是以小麦粉为主要原料，辅以食盐、食糖、水，混合成松散面团，经专用的食品挤压机挤压熟化、成型、调味、包装制成的一种即食食品。从配

方、工艺和机械设备都是平江人民的原创，是一个典型的地方性民间发明的面粉类新食品。这种产品起初叫“辣条”，风味独特，物美价廉，但由于起点低，出现了许多食品安全问题，曾一度成为封杀的对象。经过认真分析和研究，找出过去平江面筋之所以出现问题，是由于管理空缺，企业门槛低，粗制乱造，滥用食品添加剂所造成的。近几年加强了面筋食品产业的管理，强化了科学研究，从配方、工艺和设备上进行了重大改进，如玉峰食品有限公司还研发出完全不使用食品添加剂的天然面筋、全谷物健康面筋。现在，平江县的面筋食品已成为该县的支柱产业，年销售达到200亿元。

平江面筋食品已向国内部分地区快速延伸，大多都是平江人出去办厂开发市场。据有关部门统计，全国面筋食品的总销售额达500亿元，需200多万吨面粉，其产值相当于全国挂面产业的总产值。2015年，中国食品工业协会授予平江县为“中国面筋食品之乡”。

现代的信息网络技术支撑的电子商务平台，正在颠覆着传统的商业流通模式，也给面粉和面制品企业创新品提供了极好的商业机会。现在我们行业的电子商务处于起步阶段，主要原因还是创新不够，除了部分小包装面粉、面条、小麦胚芽等产品外，拿不出更多的便于在网上交易的品种。然而像平江面筋食品就十分便于在网上交易，现在已有部分面筋食品企业在电子商务平台上初试锋芒，取得



了良好的效果，如玉峰食品、卫龙食品、好媳妇食品等。

前几天，我和武汉热干面的鼻祖品牌企业“蔡林记”的总经理有过一次交流，讨论如何把武汉热干面的保鲜时间延长到3个月。现在，武汉热干面已开始在网销售，而且势头很猛。据说，武汉人过早（吃早餐）吃热干面一年消费达15亿元。中国有十大面条，除武汉热干面外，还有老北京炸酱面、山西刀削面、兰州拉面、四川担担面、河南烩面、杭州片儿面、昆山奥灶面、镇江锅盖面、延吉冷面。其实，我国的名典面条还有许多，如重庆小面、内蒙古莜面等等，加强对这些传统面食的保鲜研究，提高其储存流通的时间和品质的稳定性，这就是创新品，其线上交易的潜力是巨大的。

五、厚文化

前不久，我有幸参观了设在河南工业大学的“中国粮食博物馆”，深受教益，特别是用面粉做成的许多活灵活现的历史人物塑像深深地吸引了我，不禁自问：“这是面粉做成的吗？”而它的确是用面粉做的。这就是一种具有悠久历史的“面粉文化”。我国的面粉和面制品文化源远流长，如北京的面人汤、面人郎、面人曹，天津的面人王、面人赵等等。其实，我国各地都有一大批制作面人和各种各样面食的民间面塑艺术家，他们传承着祖国的非物质文化遗产，享誉中外，丰富人民群众的饮食文化生活，为国争光。

我在一个会议上认识了一位餐饮大师，他叫厉恩海，据说是王震将军的厨师。厉先生是世界上最杰出的拉面大王，他用1公斤的面粉加水 and 成面团，可拉出200多万根龙须面，总长度达2650公里，一个针眼可穿过数十根面条。他是拉面吉尼斯世界纪录的保持者，多次出国表演，传播中华面食文化，为国争得荣誉。这样的面条已经远远超越了作为食品（面条）本身含义，是一种经典的中华饮食文化，应该说吃这种面条是文化大餐，其主体感受应该是精神上和心理上的

文化享受吧。

据说意大利的空心面（通心面）源于中国，是马可·波罗把中国的龙须面技术传到西方去的。然而，我们有个企业花大价钱从国外引进了一条意大利通心面生产线，设备固然很先进，可是生产出的产品却碰到了市场问题，销路暂不看好。西方把中国的制面技术拿过去，结合他们的国情和人们的食用习惯，在传承的基础上改进，产生了通心面，也算是消化吸收吧，并在机械设备方面有重大突破，机械化和自动化程度很高。我们在引进先进设备的同时，也要认真研究一下我们的国情，研究我国民众的饮食习惯，消化吸收并改进提升，使生产出的“中国意面”能让消费者普遍接受。

再说说博物馆的故事，我有个学生，他是学粮食的，结果他开了一家“蜜蜂博物馆”，从他毕业走向社会，时隔33年后，2011年我去参观了他的蜜蜂博物馆，使我大开眼界，心情激动，还写了一篇“蜜蜂博物馆的感动”文章。他把养蜂、蜂产品加工、传播蜂文化融合在一起，还拓展了生态旅游，取得了良好的经济效益和社会效益。

许多国家都有不同特色的粮食博物馆，日本还有各式各样的面条博物馆，这些博物馆不仅起着传递饮食文化的作用，同时也是一种促销手段，还可以拓展旅游。我国民间也有一些粮食博物馆，我曾参观过“内蒙古北上荞麦民俗博物馆”，很受





启迪，也是把展示、生产、经营和旅游结合在一起的。河南工大有“中国粮食博物馆”，武汉轻工大学也在积极筹建“中国油脂博物馆”，我们的博物馆是否也可以考虑建成综合性的展示传统饮食文化并和旅游相结合的形式呢，值得研究。

我国的传统面食文化不仅历史悠久，而且蕴藏着十分厚重的民族气节。我们要在传承的基础上，适应现代社会的快速发展，研发出具有中华传统文化理念又具时代感的新文化面粉和面食。

武汉江声科技以小麦粉、大米粉、各种杂粮粉、各种薯类（土豆、红薯、山药、葛根等）为

原料，经过挤压生产出各种“营养米”，你说它是“米”还是“面”呢？其形状和普通大米一样，而很多品种的内在成分是“面”。不管它是米还是面，它实现了粗粮细作，改善了口感，把那些不方便食用的杂粮和薯类变得容易烹制，这类产品也是一类新品，更是一类提升了文化理念的新品。

河南中鹤集团是全国著名的现代化农业产业化企业，我有幸应邀到该企业去参观学习，目睹那广袤的不见一根电线杆的小麦地，苍龙摆尾的自动喷灌设施，那成排的羊圈、牛圈一望无际，

面粉厂、面条厂、速冻食品厂、专家楼、研发中心，应有尽有，置身其中，使人陶醉，经历了一次现代化农业的旅游洗礼，享受了一次文化大餐。

改革开放30多年，中华民族已高耸世界各民族之林，我国取得了世界瞩目的成就，当前，全国人民在以习主席为首的党中央的领导下，为实现“中国梦”奋勇拼搏，我们面粉行业的同仁们抱起团来，认清“新常态”，克服当前的种种困难，“走正道、保健康、重质量、创新品、厚文化”，做好转型升级，好好地做一次“面粉梦”，为实现“中国梦”贡献我们的力量。





面粉的蛋白分级技术

——浅度发芽小麦加工新技术

□ 河南工业大学 郭祯祥

0 概述:

一般面粉有三种成分组成:大颗粒的胚乳团块(粒径大于40微米)、大淀粉粒(粒径约25微米)、蛋白质碎片(粒径小于20微米)和小淀粉粒(粒径约7微米)。

面粉的蛋白分级技术起源于上世纪八十年代的美国。我国引进了两套成套设备和技术,一套在广州南方面粉厂,一套在郑州(隶属河南省粮食局)。当时,主要存在三大问题:其一:蛋白的数量改变,然质量不变;其二:高筋部分的粒度太细,失去正常面粉的一般特性;其三:配套的面粉粉碎设备,爪式粉碎机动耗很大,处理每吨面粉需要40~50度电。其四:当时的面粉生产技术本身也有问题,破损淀粉含量高。

随着研究的深入,蛋白分级技术的应用越来越广。

最初的设想是:处理江淮地区的低质小麦。

总所周知,中国的小麦可以说是“高筋不强、低筋不弱”;然我国黄河流域的小麦面粉,制作东方

食品:馒头、面条及水饺还是相当不错的;但江淮地区的部分小麦面粉,制作馒头、面条筋力也差。

为此,原中纺面粉集团的专家(以赵宪林为主)提出一种设想:把江淮地区的小麦粉按蛋白含量分级:低蛋白含量的部分:用作低筋专用粉;高蛋白含量的部分:用作强筋济源;中蛋白含量的部分:通过高蛋白的强化,用作馒头、面条专用粉。

我们通过物理法对低质小麦的处理,可以有效提升弱筋小麦的筋力。

1 蛋白分级原理:

使用一种叫做空气分级机的设备,可以将面粉分成几部分。在英国阿尔派因(Alpine)分级机,日本有涡流空气分级机,工作原理是:在高速旋转涡轮中,当颗粒随强大气流从涡轮圆周向轴心移动时,同时受到涡轮很强的离心力,在轴向力与离心力达到平衡时,就是该颗粒的分级点。粗颗粒受离心力大于轴向力被甩向圆周,细颗粒受轴向力大于离心力,随空气向轴心流动,粗细颗粒得到分离。

2 主要技术指标:

空气分级后各种成分的出品率及蛋白含量

面粉种类	上等粉 蛋白 含量 (%)	分级后以得成分					
		细(0~17微米)		中(17~40微米)		粗(40微米以上)	
		出品率(%)	蛋白质(%)	出品率(%)	蛋白质(%)	出品率(%)	蛋白质(%)
软麦粉:	10.0						
未经粉碎		9~12	18~20	40~50	5左右	68~73	约12
经粉碎		16~20	19~20	60~65	约5	15~19	约10
硬麦粉:	12.0						
未经粉碎		7~9	22~24	35~45	约6	31~43	约10
经粉碎		11~14	22~24	60~65	约6	11~18	约10

3 应用:

以前,老的加工技术,不太适合蛋白分级。特别是高效节能技术,损伤淀粉过多,面粉粒度过细,蛋白分级效果差。近几年的小麦加工技术,特别是“低温加工技术”的应用,蛋白分级效果甚好。



最早的设想是处理低质小麦;

后来用于处理三号粉;可将部分普通粉变为专用粉(低筋的用作蛋糕、冰淇淋托——异常好、不沾;高筋用作油炸粉;中筋通过强化用作馒头粉);

现在,用于轻度发芽小麦的加工,基本解决了馒头发粘的问题。同时,还能提取部分低筋专用粉。

发芽小麦加工的原粉该粉在揉制馒头过程中明显发粘,制作出的馒头底部发青,有明显的糖化现象,充分说明粉内淀粉酶活性较高。

分级后:得到三中面粉:



价值中等的油条专用粉



价值一般的馒头专用粉

4 小结:

利用蛋白分级技术,分级后的三种产品都比较理想。其中,低筋粉的价值最高;低筋粉因为几乎没有细粉,不沾、不黏,比一般的低筋粉更好用。

未来:面粉蛋白分离技术,将有更广阔的应用前景!

基金项目:小麦加工产业技术体系

参考文献

1 朱永义,郭祯祥等.谷物加工工艺与设备【M】.科学技术出版社,2002年9月.

2 郭祯祥等.小麦加工技术【M】.化工出版社,2003年4月.

3 郭祯祥等.论河南省制粉技术的提高【J】.华北农学报,1998.13.

4 郭祯祥等.强化分级的制粉技术研究【J】.郑州工程学院学报,2001.01.



从食品工业的发展趋势 来看面粉工业的发展

武汉轻工大学食品科学与工程学院 丁文平博士、教授

电话: 13476191780 邮箱: whdingwp@163.com

食品工业影响并带动面粉工业的发展



食品工业未来十年的发展趋势



一、食品方便化



主食、副食、传统食品的方便化





二、食品营养化

- 在解决温饱问题后，根据人体的需求和健康，更加关注食品的均衡营养。
- 胡锦涛总书记在“两院”院士大会上强调指出：“实现农产品优质化、营养化、功能化”。为中国食品工业发展指明了方向。

• 今后，我国营养产业的发展方向应该是：

- ①“全”营养食品。根据中国居民的营养标准和膳食平衡的原则，开发满足一日三餐营养需要的制成食品，实现餐桌食品工厂化和营养方便化。
- ②营养专用食品。根据不同年龄、不同职业、不同性别人群的营养需要，合理组合宏量与微量营养素和食物原料类别的配比，研制具有不同营养特性的系列专用化的营养食品。如孕妇食品、婴幼儿食品、军用食品、临床专用食品等。

- ③营养强化食品。
- 任何一种食品都不可能提供人体所必须的全部营养素。
- 为了达到合理膳食、均衡营养的目的，在提倡食物多样合理搭配的同时，通过对食品进行微量营养素强化。
- 如营养强化面粉、大米、食用油、碘盐等。我国碘盐推广是一个成功的范例。

- ④富营养素食品。加大对食物营养素资源的深度开发利用，充分利用工农业加工制造手段，生产富含某些营养素的特色食品，如富纤维食品、高蛋白食品、富硒食品等。
- ⑤营养补充剂。开发生产蛋白质、维生素、多糖、脂肪酸、矿物质等营养素类的单体和复配体的补充剂食品。

三、食品功能化

- 功能化指保健食品将成为21世纪食品工业的发展一大趋势。如低聚糖系列、菌类多糖系列、黄酮类和酚类系列、肽系列等。
- 功能食品：已被证实具有令人满意的一种或多种对人体有益的功能的食品。



- 功能性食品中真正起生理作用的成分，称为生理活性成分。富含这些成分的物质则称为功能性食品配料或生理活性物质，即功能因子。现已确定的活性物质主要包括9大类，具体品种有上百种。
- ①活性多糖，包括膳食纤维、抗肿瘤多糖和降血糖多糖等。
- ②功能性甜味料（剂），包括功能性单糖、功能性低聚糖、多元糖醇和强力甜味剂。
- ③功能性油脂，包括多不饱和脂肪酸、油脂替代品、磷脂和胆碱等。



- ④自由基清除剂，包括非酶类清除剂和酶类清除剂等。
- ⑤维生素，包括维生素A、维生素E和维生素C等。
- ⑥微量活性元素，包括硒、锗、铬、铁、铜和锌等。
- ⑦肽与蛋白质，包括谷胱甘肽、降血压肽、促进钙吸收肽、易消化吸收肽和免疫球蛋白等。
- ⑧乳酸菌，特别是双歧杆菌等。益生菌产业在我国获得了长足的发展，其中90%以上应用于乳品工业，每年增长速度25%左右。
- ⑨其他活性物质，如二十八烷醇、黄酮类化合物，多酚类化合物和皂苷等。

从以上三点看出，面制品的发展方向将朝着方便、营养、功能等方面发展。以挂面为例。保鲜湿面的快速发展，也是消费者对营养、方便面制品需求增大的体现。



面制品的发展方向将朝着方便、营养、功能等方面发展

开发各种方便食品的专用面粉
开发全麦面粉

综合利用小麦
加工副产品

❖ **全麦面粉**：顾名思义就是一种用整粒小麦，不经去除麸皮和胚芽而研磨制成的面粉。小麦麸皮中富含膳食纤维，将麦麸纤维添加于专用粉中，制成面包、面条、饼干、糕点、面糊、膨化食品等，对人体的健康非常有利。

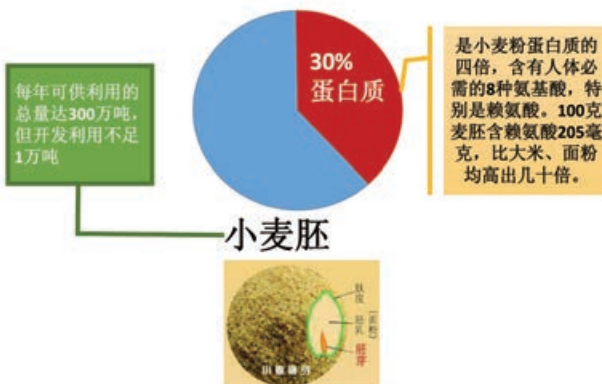


❖ 为了增加食品的适口性，不同的食品需要不同的麸皮添加量（小麦皮层占小麦总重的15%左右）。故面粉厂提供的全麦面粉是一种含有一定量麸皮的混合面粉，能满足下游食品加工工业的需要。

小麦加工副产品的综合利用方兴未艾

- ❖ 1、小麦胚芽的开发
- ❖ 2、小麦麸皮制品的开发：
- ❖ 3、副产品开发中应注意的问题

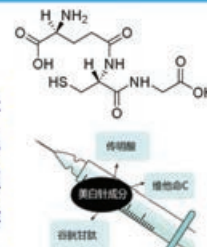
1、小麦胚芽的开发





1、小麦胚芽的开发

- 用小麦胚芽提取谷胱甘肽。谷胱甘肽是一种含巯基三肽，对抗体生化防御体系起着重要作用，而且具有多方面的生理功能。谷胱甘肽固体较为稳定，其水溶液在空气中易被氧化。其中只有还原型谷胱甘肽（GSH）才具有生理活性。而制品中GSH含量通常较低，在其中加入GSH可大大强化其营养价值；加入到乳制品中，可有效防止酶促和非酶褐变，相当于维生素E，起稳定作用。



2、小麦麸皮的开发



- 利用小麦麸皮制取膳食纤维。用做烘焙食品的配料。国外在烘焙食品上应用的，常为经加工浓缩麸皮的纤维。一般工艺包括清理、浸泡漂洗、异味脱除、漂白脱色、脱水干燥、功能活化和超微粉碎等主要步骤。浓缩的小麦麸皮“总膳食纤维”（TDF）可高达80%。

2、小麦麸皮的开发

利用小麦麸皮制取抗性糊精。抗性糊精属于水溶性膳食纤维，包括两种产品：环糊聚糖和环糊精（CD）。



- 环糊聚糖是一种无色无味且无毒的新型低聚糖。由于环糊聚糖能抑制细菌的酶，使其无法利用口腔中残留糖而“饿死”。经研究发现，在蔗糖中加入0.1~0.4%微量环糊聚糖，即可发挥其抗作用。故可作为食品添加剂，在食品工业、医药工业和化学工业中应用，具有广阔的开发前景。
- 环糊精（CD）是分子中含有6~12个葡萄糖分子，经1,4糖苷键连接的环状低聚糖化合物，是一种具有与其他化合物包络从而使其他化合物稳定、增溶、缓释、乳化、抗氧化、抗分解、防潮功效的新型分子包裹材料。环糊精具有膳食纤维的多种功能：减肥作用、降低血清与肝脏中的中性脂肪含量、降低血清胆固醇。

2、小麦麸皮的开发

利用小麦麸皮制取低聚糖。功能性低聚糖是短链聚糖，具有独特化学结构，是最好的水溶性膳食纤维，并有以下功能：



- A、不被人体消化液消化；B、它被肠道内的有益菌——双歧杆菌消化。利用生物技术转化膳食纤维的某些特定成分，使之转变成功能性低聚糖或具有与低聚糖相似生理功效，是一个崭新的研究思路，将有利于极大降低低聚糖的生产成本。

3、小麦副产品开发中应注意的问题

- 小麦麸皮作为膳食纤维源之一，对人体的营养保健作用在众多研究中早已得到肯定。一般情况下，膳食纤维的摄入量不会影响体内的矿物质代谢，但过多摄入膳食纤维会妨碍机体对Fe、Zn等矿物质的吸收。因此，应确定不同人群膳食纤维的科学摄入量，不能片面夸大其功效。
- 小麦麸皮中，可溶性膳食纤维（SDF）偏低，而不溶性膳食纤维（NDF）偏高，两者对人体的功效不同。前者可有效降低血脂、防治动脉硬化和胆结石、清除有害物质等；后者可预防肥胖症，便秘和结肠癌等。因此，可将小麦麸皮和其他来源的膳食纤维（如大豆、玉米、燕麦等膳食纤维）复配，使SDF与NDF的比例达到最佳值，形成复合膳食纤维（DFC），强化膳食纤维的生理保健功效。



3、小麦副产品开发中应注意的问题

- 小麦胚芽中各种酶的活力很强，特别是脂肪水解酶、脂肪氧化酶。小麦胚芽从制粉过程中分离出来，脂肪酶就开始将脂肪分解成脂肪酸，从而引起酸败，造成小麦胚芽变质而制约其开发利用，因此提高小麦胚芽储藏稳定性、防止变质是其开发利用的关键。
- 小麦胚芽可以采用焙炒、蒸煮、热风干燥、远红外干燥、微波干燥等方法进行处理，目的是抑制、钝化脂肪酶的活力，降低小麦胚芽酶类复活所需的水分。

四、食品工程化

工程食品是指通过新技术从食品原料中提出有效成分，进行食品的营养强化或重组。①可以对原料合理搭配；②产品规格一致，质量安全可靠；③综合利用各种原料，降低生产成本。



从食品工程化方面看，面制主食品工业化前景广阔

- 据相关资料统计，工业化食品在美国和日本的社会消费中分别占92%和82%，而我国仅为18%，可见我国面制食品工业化任务还相当繁重。今后我国将把食品加工作为食物与营养发展的重点领域，优先支持对主食的加工，加快居民主要制成品食物的发展步伐，重点发展符合营养科学要求的方便食品、速冻食品，优先支持我国传统食品的工业化改造，选择并支持若干种具有市场前景和示范作用的传统食品，提高其科技含量，加快其工业化步伐。

- “粮食加工业发展规划”提出，在小麦主产区的大中城市，以现有骨干企业为依托，大力发展以馒头、水饺和面条等面制主食的工业化，到2020年，重点投资建设15个日产50吨优质面制主食加工基地。以北京、上海、广东、江苏、浙江等主食重要销售区，大力扶持传统主食加工企业的发展，到2020年，重点投资建设15个日产50吨优质主食加工基地，满足传统主食市场消费需求。

五、食品专用化

- 专用化指食品工业生产用的各种基础原料实现专用化。①直接由农业生产提供专用优质原料；②通过食品加工，为食品生产提供各种专用原料。

从食品专用化的角度看，面粉工业的发展趋势为专用粉的品种和产量逐渐扩大。



1、国外专用粉品种和数量较多

- 发达国家专用小麦粉产量已占小麦粉总量的95%，且品种繁多。日本有六十多种，英国有七十多种，美国有一百多种，几乎是每一小麦食品就有一种相对应的专用粉。近几年，国外一些发达国家，专用粉品种向更高的功能化方向发展，研究各种专用的预配合粉。总的趋势是向多品种、小批量、功能化的方向发展。

2、我国专用粉已经起步

- 我国小麦粉加工企业已逐渐意识到这一问题，开始研究并生产一些新型专用粉。



3、“粮食加工业发展规划”重点发展适合传统食品专用粉

- 今后相当长的时间，我国面粉工业将以安全、营养、方便、专用型产品为发展方向，优化产品结构。提高优、新、特产品比重，重点发展适合中国人消费习惯的蒸煮类、速冻类、油炸类食品专用粉，满足饮食和传统主食品工业化需求。“粮食加工业发展规划”提出，要扩大专用粉的品种和产量，到2020年，专用粉品种达到50个以上，产量在小麦粉总量比重中达到40%以上。

3、“粮食加工业发展规划”重点发展适合传统食品专用粉

- 进一步完善产业布局，形成特色小麦加工聚集区。
- 在河南、河北、山东等省建设生产挂面、方便面、北方馒头、饺子等强筋、中强筋食品专用粉生产基地；
- 在江苏、安徽建设生产南方馒头、面条等中筋、中强筋食品专用粉生产基地；
- 在豫南、湖北、苏南、广东等地，建设生产饼干、糕点为主的弱筋专用粉生产基地；
- 在专用粉发展较好的广东，重点发展以生产面包为主的强筋专用粉和以生产广式馒头、饼干为主的弱筋专用粉；
- 在新疆、甘肃、陕西、内蒙等地，建设以生产高档面条粉和馒头粉为主的强筋、中强筋专用粉生产基地。

六、食品优质化

- 要求食品企业要生产品质优良的安全食品。食品安全是指食品无毒无害，符合应当有的营养要求，对人体不造成任何急性、亚急性或者慢性危害。当前，我国食品安全形势总体是好的，绝大部分质量稳定，产品合格率一年比一年高。但我国食品安全面临的形势依然严峻，主要表现在：
 - ①重大食品安全事件时有发生；
 - ②食源性疾病和群体食物中毒事件也有发生；
 - ③食品质量不合格、不达标问题比较突出，食品安全隐患仍大量存在；
 - ④食品、保健食品虚假广告误导消费者的现象比较普遍；
 - ⑤环境污染造成的食品安全问题不容忽视。
- 食品安全依然是我国消费者的最大关注点。

从食品优质化角度看，对面粉工业的安全要求也越来越高

- 为了确保粮食加工的主导产品小麦粉和麸皮的营养、卫生和安全，世界上许多发达国家在20世纪70年代就建立起粮食及其制品的营养、卫生和安全标准体系与质量控制体系，对食用小麦的农药残留和重金属含量等都作了严格的规定，对小麦粉及其制品也有严格的标准，特别对添加剂的安全性极为重视，都必须经FDA批准。发达国家的食品生产企业在食品安全管理上普遍实行“良好作业规程”（GMP）；在食品安全控制上普遍实行“危害分析与关键控制点”（HACCP）体系。品质快速检测技术发展迅速，近红外分析仪、单籽粒硬度分析仪和面粉流变学粉质测定仪，各种烘焙制品的评价方法已走向标准化。

- 我国近年来对面制食品中添加剂的使用作了严格的规定，同时对小麦中残留农药、真菌毒素等有害物从检测方法、去除工艺等方面都作了大量研究，相信不久的将来，营养、安全、天然的小麦粉及其制品将会进入千家万户。



- ❖ 无菌面粉：无菌面粉的生产是通过对面粉加工过程中使用的水和麦及物料或面粉在输送过程中的空气采用净化和杀菌的方法实现的。即通过控制面粉在加工过程中的微生物指标来实现。通过对润麦水，原料小麦和气流输送空气的微生物指标进行控制。比如，应用真空润麦技术小麦着水将采用新技术以缩短时间，因其润麦时间短，可减低微生物繁殖数量。目前，外资食品企业对面粉的质量要求越来越高，无菌面粉越来越受到重视。



New Frontier in Milling Technology to Improve Health Benefits of Wheat Products

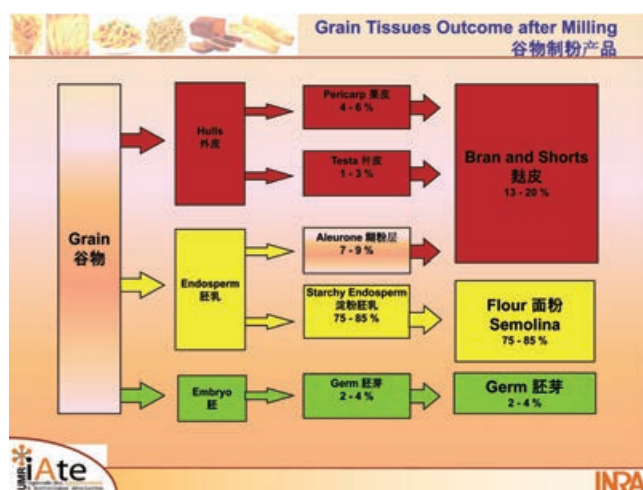
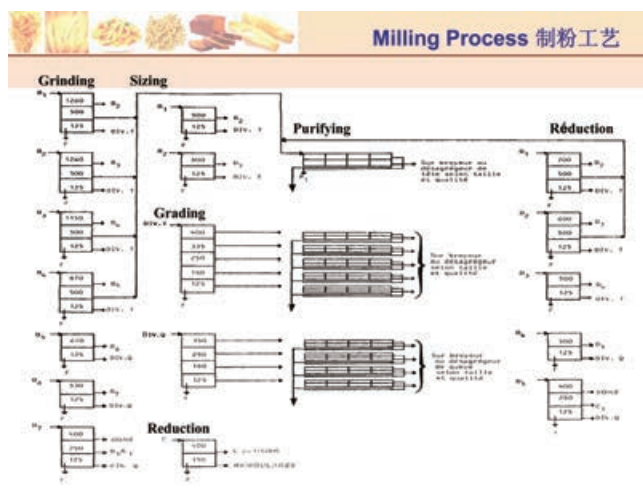
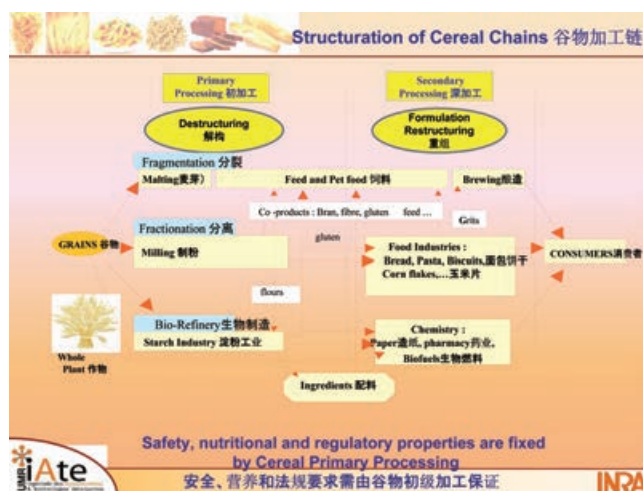
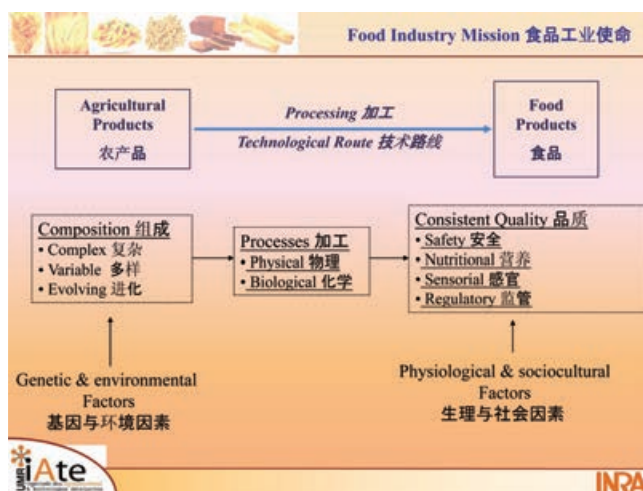
提高小麦产品健康功效的制粉新技术

Joël ABECASSIS 博士

INRA, UMR 1208, Agropolymer Engineering and Emerging Technologies, Montpellier, France.

法国农业科学研究院 (INRA)

Email: joel.abecassis@supagro.inra.fr



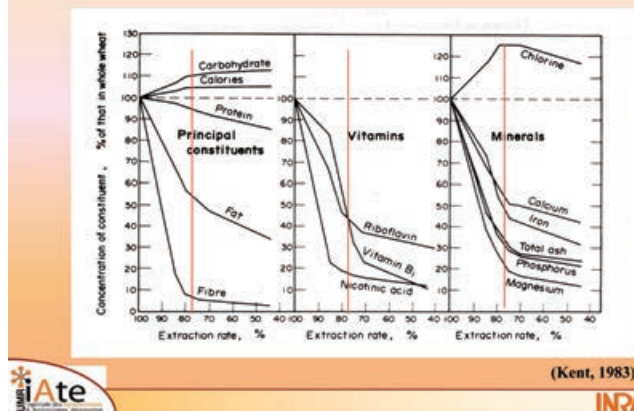
Wheat Grain Structure & Composition

Composition of wheat grain 小麥籽粒的組成:

小麦籽粒结构与组分



Effect of Milling Yield on Flour Composition 磨粉出率与面粉组分



Cereal and Health 谷物与健康

Cereal Products谷物产品: **Food Pyramid basis**食物金字塔的基础

Epidemiologic studies 流行病学研究: The Whole Grain Concept 全谷物



Protective Effect

保护作用

Cardio-Vascular

心血管疾病

Diabete

type II

II型糖尿病

the milling to

Some Cancers

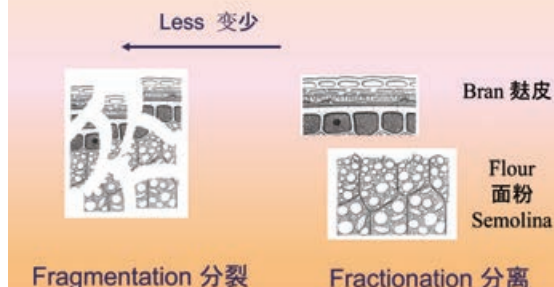
(colon...)

痛症

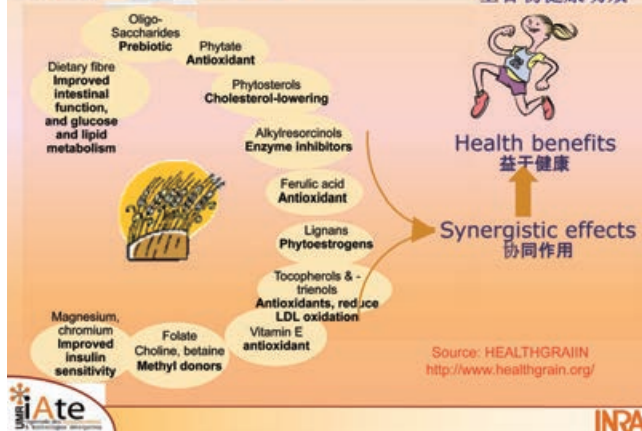
al route?

How to adjust the milling technological route? 如何调整面粉工艺？

How to Adjust the Milling Process?

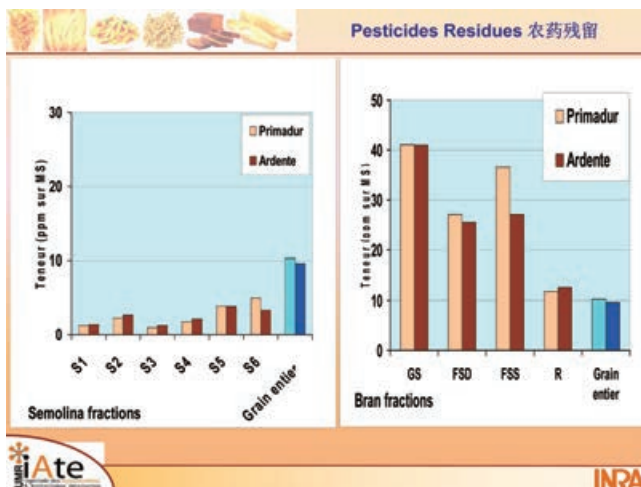


Health Benefits of Whole Grains



Consequences on Whole-Grain Cereal Products 全谷物产品的问题

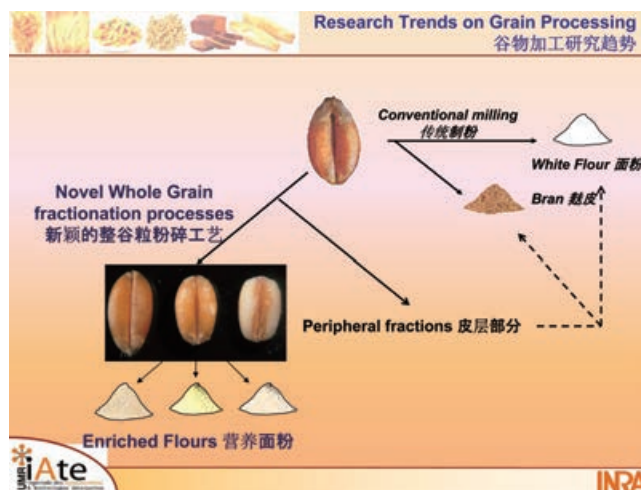
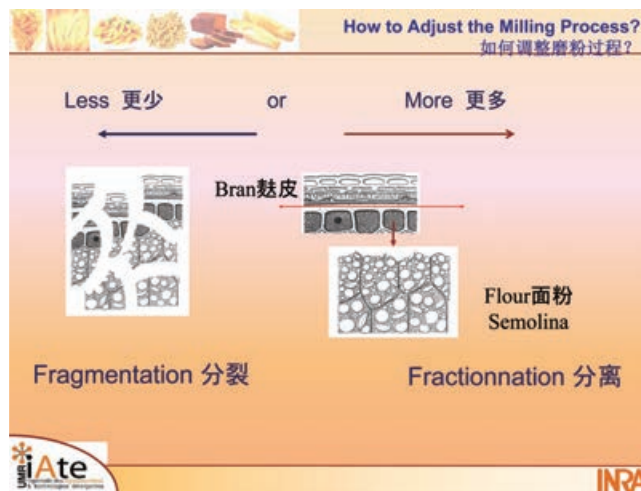
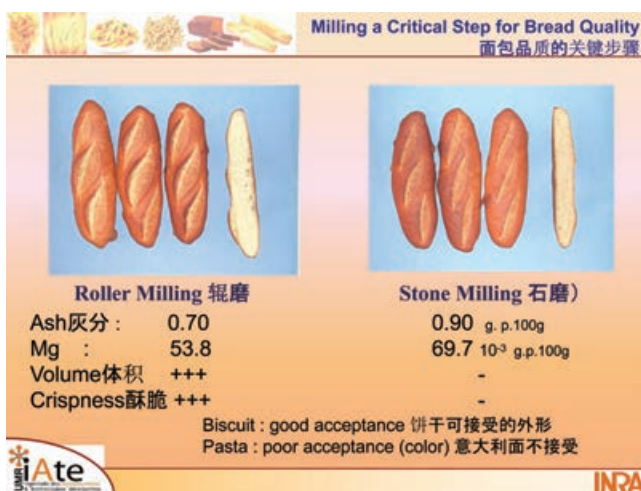
- Possible presence of contaminants
污染物可能存在
- Reduced techno-functional properties
技术功能属性可能会降低
- Limited diversity of feasible products
可行产品的多样性可能会受限
- Consumer acceptability?
消费者的接受程度？

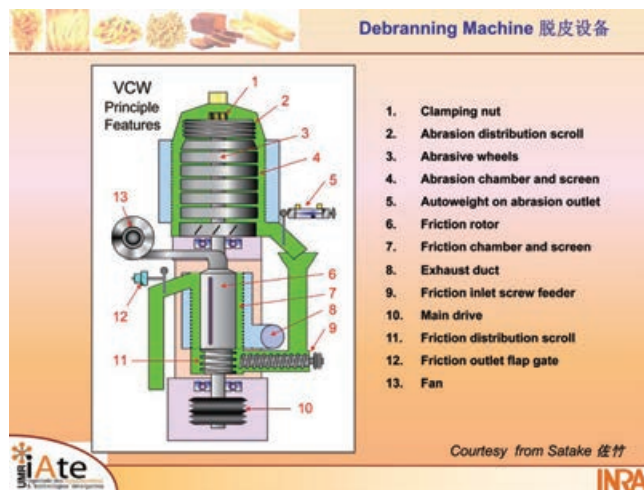


DON Distribution in Milling Products 磨粉产品中呕吐毒素的分布

	DON 呕吐毒素	Ash 灰分
Cleaned Wheat 小麦	100	100
Flour (int.-tot.) 面粉	40-70	30 - 50
Middlings 麦芯	130	250
Fine bran 细麸	250	300
Coarse bran 大麸	350	350

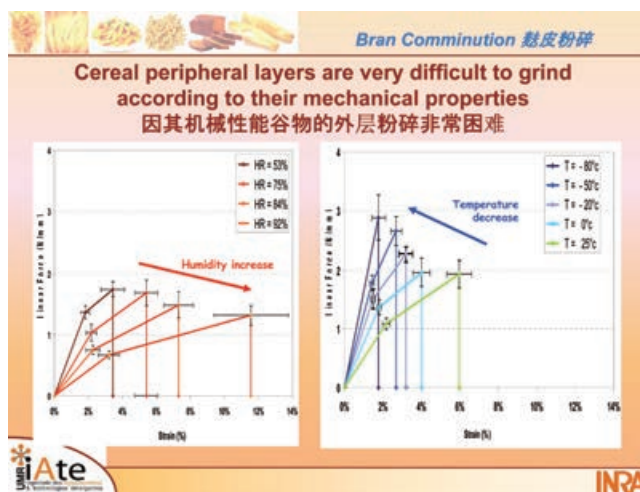
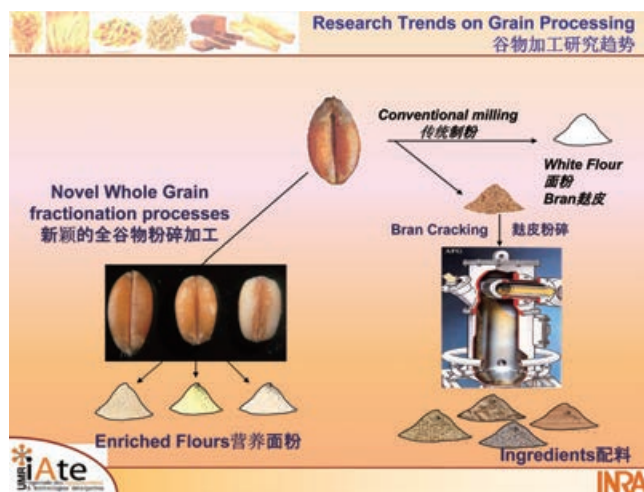
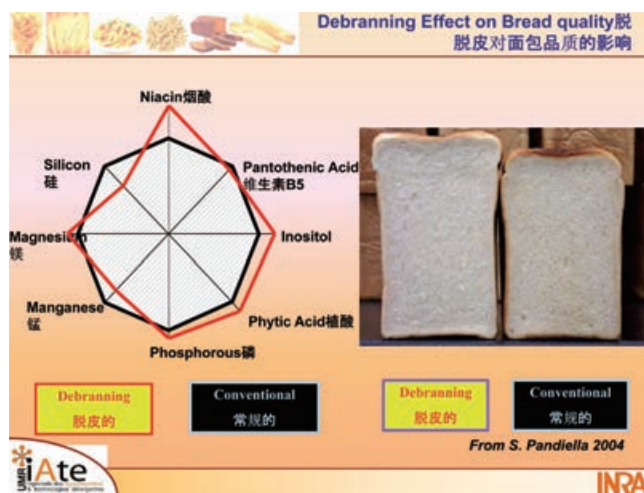
UNiAte INRA





Impact of debranning on DON 脱皮对呕吐毒素的影响

	Control Milling 常规制粉	Debranning + Milling 脱皮制粉
Raw Wheat 小麦	2820	2770 Issues > 9000
Wheat at 1st Bk1皮	2140	1270
Semolina麦芯	1710	910
Shorts细麸	2560	1860
Bran麸皮	3330	1910





Process: ultrafine grinding 超微粉碎

Ultrafine grinding of bran : Effect of temperature 超微粉碎:温度的影响

- At pilot scale : on several kg using a high speed impact mill with a screw feeder
中试规模:高速撞击磨
- Grinding at ambient temperature and under cryogenic conditions (liquid nitrogen).
在环境温度和低温条件下(液氮)粉碎
- Particles' characterization: particle's size & microscopy. 颗粒特性:粒度和微观

INRA

Ultrafine Grinding of Wheat Bran 超微粉碎

**Cryogeny: faster granulometric reduction to reach median particles size $\approx 50\mu\text{m}$
低温:能更快减小达到中等颗粒 $\approx 50\mu\text{m}$**

- Ultrafine grinding amb & cryo 常温和低温粉碎
- same D_{50} but $\neq$ dissociation. D_{50} 相同但分离
- ambient $T^\circ \rightarrow$ dissociation of the different bran tissues ($\neq$ extensibilities)
环境温度下:不同的麸皮组织分离
- Cryogenic grinding: $\nearrow$ brittleness and $\searrow$ extensibility of all the tissues $\rightarrow$ composite particles. 低温粉碎:脆性增加,组织延展性减小

INRA

Particle Separation 颗粒分离

The conventional separation methods (sieving, air-classification) are not adapted to the separation of ultrafine particles : re-agglomeration phenomena

常规的分选方法(筛分、气流分选)不适用于超细颗粒的分选:因其团聚现象

- Electrostatic separation tested at pilot scale, after tribo-charging. 中试规模的静电分离试验:经过摩擦带电
- Particles separated in an electric field, depending on their acquired charges. 在电场中分离的颗粒取决于它们获得的电荷
- The dissociation of the different bran layers = important parameter. 不同麸皮层的分离 = 重要参数
- High % of composite particles in bran : much lower purity of fractions. 在麸皮中高比例的复合颗粒:低得多的纯度
- 3 successive separation steps. Starting material : ultrafine ground bran ($D_{50} = 50\mu\text{m}$) 中试规模的连续分选步骤:原料:超微粉碎的麸皮($D_{50}=50\mu\text{m}$)。

Pericarp Aleurone 皮层 糊粉层

INRA

Electrostatic separation at pilot scale 中试规模的静电分离

Good separation of the particles depending on their composition. 良好的颗粒分离取决于它们的组成

Production of fractions of contrasted composition, at good yields. 分离物的生产对比其组成,在良好的得率

Microscopy analyses : VTT-Finland

INRA

Effect of Particle Size and Composition 粒度和组分的影响

Bioaccessibility of Minerals 矿物质的生物有效性

- Minerals are located in the aleurone cells 矿物质分布在糊粉细胞
- Aleurone cells are broken with ultrafine grinding = increasing bioaccessibility of Mg and Zn 超微粉碎破坏糊粉细胞 = 增加Mg和Zn的生物有效性
- Tribo Sorting particles increases their bioaccessibility 摩擦分选颗粒增加其生物有效性
- Modification of the relative composition of the bran layers = $\nearrow$ nutritional quality of bread. 麸皮的成分改性 = 面包的营养品质提高

INRA

Bioaccessibility of Phenolics in Breads 酚类物质在面包中的生物有效性

INRA

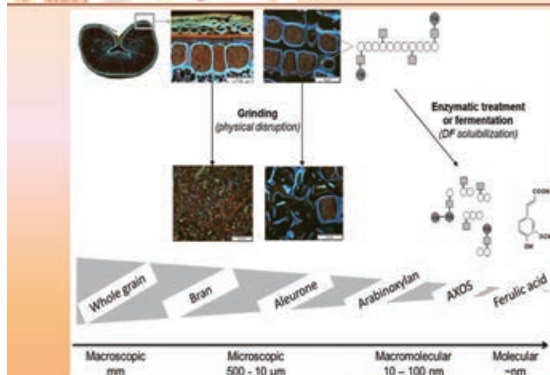
Limits of bran fractionation 麸皮粉碎的限制

- ❖ Energy cost 能耗 = 1kg NO₂/Kg bran 麸皮
- ❖ Controversial impacts on sensorial properties: 在感官方面的争议性影响
 - Lower bread volume with smaller particle size 粒度越小则面包体积越小
 - Some fractions were positively evaluated on sensorial properties 一些组分对感官特性有正面影响
 - Cryogenic milling has a protective effect against off-flavors 低温磨粉对异味有保护作用
- ❖ Locks to scale-up 缺乏大规模加工
- ❖ No study about distribution of contaminants within these new fractions 缺乏对这些新组分内污染物分布的研究



INRA

Grain Deconstruction 谷物解析



N. Rosa-Sibakov et al. (2015)



INRA

Conclusions & Perspectives 总结与展望

Changing a technological route is not possible without innovation and increasing knowledge !
改变技术路线需要创新和知识 !

- **Nutritional 营养:**
 - Cereal products should be formulated and processed to obtain a specific structure able to deliver the desired health effects 谷物产品被加工, 获得一个特定的结构, 提供所需的健康影响
- **Safety 安全:**
 - Preventing contamination along cereal chain through improved agronomical & storage practices 通过改进农艺和储藏方式, 防治谷类食品链污染
 - Improving cleaning operations before milling (ex: debranning, ozone) 强化小麦清理(如:脱皮、臭氧)
- **Sensorial 感官:**
 - Revisiting some physicochemical base of wheat quality: color, taste, stability, techno-functional properties, ... 重新分析小麦品质的一些物理化学特征: 颜色、味道、稳定性、功能特性等
- **Technological 技术:**
 - Understand biological arrangements for a progressive deconstruction of raw material with lesser energy 了解一个用更小的能耗逐步解析原材料的生物安排



INRA

Acknowledgements 致谢

HEALTHGRAIN 健康谷物联盟
FP6 european project



BARILLA (IT)
BUHLER (CH)
Helsinki University (FI)
TNO (NL)
Uppsala University (SW)
VTT (FI)

INRA 法国农业科学研究院
Département CEPIA



Région Languedoc-Roussillon



abecassi@supagro.inra.fr

INRA



澳麦品质及其在中式面食中的应用

孙 辉, Ken Quail, BarryCox, Sidi Huang, Siem Siah, 周桂英, 常柳

国家粮食局科学研究院, Australian Export Grain Innovation Centre

2016.10.18, 石家庄

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

主要内容

- 澳麦的种植与质量保障体系
- 澳麦的品质
- 在面条中的应用
- 在包子中的应用

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

1. 澳麦的种植

- 种植面积：1,200+ 万公顷
- 品种类别：春麦
- 大农场经营
- 产量受降水影响大
- 种植环境差异大，品质亦不同



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)



质量控制管理

- 分类分级体系保障了澳洲小麦的质量
- 品种分类：遗传特性
 - 同一类品种的品质相近
 - 类别决定价格，未归类小麦品种价格很低
- 收购标准：环境影响

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

澳麦常用分类

- Australian Prime Hard
- Australian Hard
- Australian Premium White
- Australian Standard White
- Australian Noodle Wheat
- Australian Durum Wheat
- Australian Soft

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 -Australian Prime Hard (APH)

- 蛋白质含量：≥ 13% (11% m.b.)
- 高品质的硬麦品种，制粉品质极佳、粉色好；高吸水率，强且均衡的面团特性
- 欧式面包、日本黄碱面条、馄饨皮或搭配用小麦



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 - Australian Hard (AH)

- 蛋白质含量：≥ 11.5% (11% m.b.)
- 硬白麦品种，制粉品质优良，吸水率较高、面团品质优良
- 吐司面包，馒头和质地较硬的面条



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 -Australian Premium White (APW)

- 蛋白质含量：≥ 10% (11% m.b.)
- 硬麦、各种用途的白粒小麦品种
- 广泛应用于各种焙烤和蒸煮食品



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 -Australian Standard white (ASW)

- 无蛋白质含量限制
- 硬白麦品种
- 搭配用，或生产低蛋白含量的小麦粉用于馒头、面条等



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 -Australian Noodle Wheat (ANW)

- ASWN and APWN
- 特定的、淀粉糊化粘度高、粉色极佳的软麦或硬麦品种
- 乌冬面或其他软面条产品



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

2.澳麦品质 - Australian Soft (ASFT)

- 蛋白质含量≤9.5%, 11% m.b.
- 软白麦品种
- 蛋糕、饼干和软式馒头



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

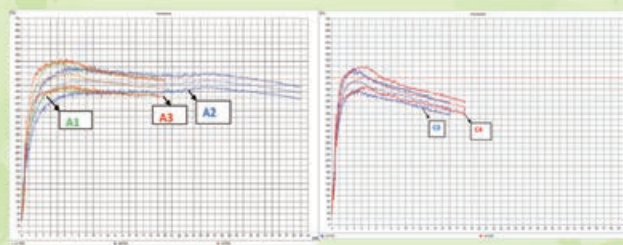


澳麦与中国小麦品质比较

Sample ID	Flour yield%	Ash%	Protein%	w-gluten%	Gluten index
A1	70.5	0.59 ab	11.96 b	33.4 d	96 cd
A2	70.3	0.62 b	13.29 c	35.1 e	94 c
A3	71.1	0.57 a	11.85 b	29.7 b	99 d
C3	68.6	0.60 ab	11.64 b	31.3 c	52 a
C4	68.2	0.57 a	11.09 a	28.7 a	68 b

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

Farinograms



Australian wheat

Chinese wheat

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

澳麦与中国小麦品质比较

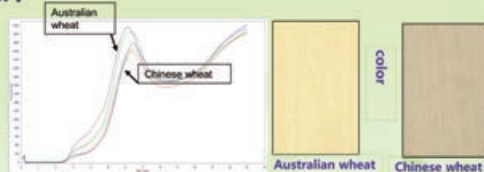
Sample ID	Peak Visc.	Trough	Break-down	Final visc.	Setback	FSV
A1	3054 d	1922 b	1133 d	3003 a	1082 a	18.5 d
A2	3145 e	1878 b	1267 e	3088 b	1210 b	15.7 b
A3	2671 b	1924 b	747 a	3046 ab	1122 a	14.9 a
C3	2560 a	1742 a	818 b	3027 ab	1285 c	15.8 b
C4	2805 c	1904 b	901 c	3207 ab	1303 c	16.6 c

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

澳麦的特点

- 出粉率高
- 面筋质量好
- 淀粉特性好— 赋予面条类制品光滑的口感
- 色泽

操作性能



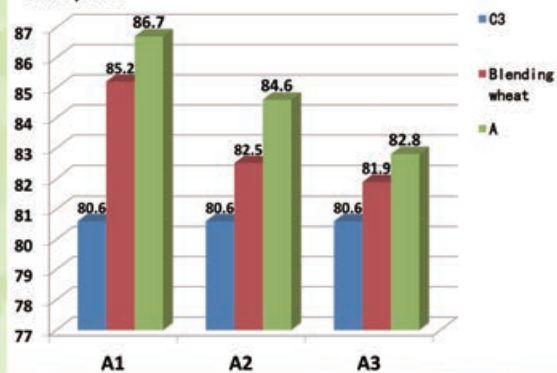
国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

3. 面条中应用

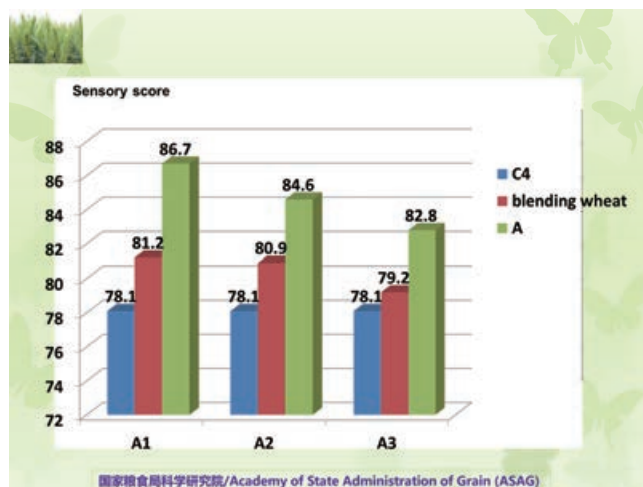
- A1 (APW)、A2(APH)、A3(AH)
- C1(面条专用小麦)、C2
- 50:50
- 非平衡模块设计

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

Sensory score



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)



The significant difference analysis of Sensory Score

Sample ID	mean	P5%	P1%
C4	78.1	a	A
C4A3 (50:50)	79.2	ab	AB
C3	80.6	bc	ABC
C4A2 (50:50)	80.9	bc	ABC
C4A1 (50:50)	81.2	bc	ABC
C3A3 (50:50)	81.9	c	BCD
C3A2 (50:50)	82.5	cd	CDE
A3	82.8	cd	CDE
A2	84.6	de	DEF
C3A1 (50:50)	85.2	e	EF
A1	86.7	e	F

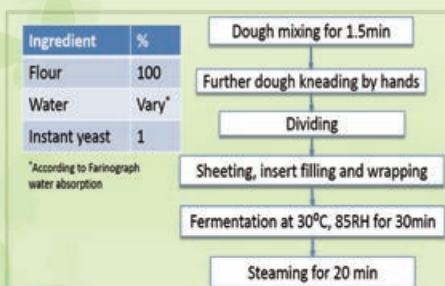
国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

4.包子中的应用

- 澳洲小麦粉：ASW from Western Australia，实验制粉（70%）
- 中国小麦粉：包子专用粉

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

包子制作配方与操作



国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

包子用粉品质

样品	Ash (%)	Wet Gluten (%)	Gluten Index (%)	Water absorption (%)	Development time (min)	Stability time (min)
ASW W	0.4	18.4	98.6	57.3	2.1	9.2
中国包子粉	0.54	30	81.4	61.9	3	4.9

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)

包子品质



- ASW W 光泽性好、有透明质感
- ASW W操作性能较好，不黏
- 二者口感差别较小

国家粮食局科学研究院/Academy of State Administration of Grain (ASAG)



美国国际磨粉协会应对制粉行业挑战

IAOM IS UNIQUELY POSITIONED TO HELP MILLERS

NAVIGATE THE CHALLENGES OF TOMORROW

Melinda Farris Executive Vice President

International Association of Operative Millers

美国国际磨粉协会执行会长 Melinda Farris 女士



CHALLENGES FOR THE MILLING INDUSTRY

制粉行业面临的挑战

- Raw Material Outlook 原料问题
- Nutrition and Dietary Trends 营养及膳食趋势
- Environment and Sustainability 环境和可持续发展
- Food Safety 食品安全

www.iaom.info



CHALLENGES FOR THE MILLING INDUSTRY: RAW MATERIAL SOURCING 原料情况

- Grain price fluctuations affect economy of the milling industry 粮食价格波动影响制粉业经济
- Logistics cost volatility is stronger than assumed years ago 物流成本波动更为强烈
- Climate change impact on grain availability 气候变化影响粮食供应
- Contamination 原料污染



www.iaom.info



CHALLENGES FOR THE MILLING INDUSTRY: NUTRITION 营养趋势

- Consumer behavior (organic products, special labels) 消费者行为 (有机产品, 特殊标识)
- Fiber-fortified foods 纤维强化食品
- Pure products (microorganisms, allergens) 产品纯正 (微生物, 过敏原)
- Convenience food (semi-baked, etc.) 方便性食品 (半烘焙产品等)



www.iaom.info



CHALLENGES FOR THE MILLING INDUSTRY: ENERGY COSTS 能源成本

- Energy costs will increase further 能源成本将进一步增长
- Governments limit CO₂ production 政府限制CO₂排放量
- Availability 可获得性



www.iaom.info



CHALLENGES FOR THE MILLING INDUSTRY: FOOD SAFETY 食品安全

- International Food Standards 国际食品标准 (IFS, BRC, FDA)
- Consumers are becoming very sensitive 消费者越来越敏感
- Industrial food manufacturers are tightening requirements 食品工业生产企业正在强化要求
- Traceable and tamper evidence 溯源及防篡改
- High business risk (food scandals) 高商业风险 (食品丑闻)



www.iaom.info



MISSION STATEMENT

使命宣言

To enhance the proficiency of members in the international grain milling industry by providing educational forums for the delivery and exchange of ideas and technology in grain milling and processing.

通过为谷物加工行业提供相关技术和知识的教育论坛, 使之成员更加精通熟练。

www.iaom.info



IAOM STRATEGIC PLAN 战略计划

- Education and Training 教育和培训
- Membership Engagement 会员制
- Collaborative Partnerships 合作伙伴关系
- Marketing and Communications 市场营销及交流
- Governance 管理

www.iaom.info



ORGANIZATIONAL STRUCTURE 组织结构



www.iaom.info



PROFESSIONAL DEVELOPMENT 职业培训

- Resident Milling Courses in the United States and Italy 美国及意大利的日常制粉课程
- Milling Fundamentals 制粉原理
- Executive and Expert Milling 经理与专家制粉
- Electrical Training 电气培训
- Mill Maintenance 粉厂维护
- Correspondence Course in Flour Milling 函授制粉课程
- Milling Technician Certificate Program 制粉工证书培训

www.iaom.info



IAOM MILLING TECHNICIAN CERTIFICATE PROGRAM

制粉工证书培训项目

- Pilot program in United States with community college 在美国社区学院进行试点
- 2 semesters plus a 250-hour internship 2学期+250小时实习
- Industrial courses plus milling-specific curriculum 工业实习+特定制粉课程
- Six, 5-week courses each semester 每学期五周，每周六次课
- Milling-specific courses will be available worldwide and delivered via distance-learning 具体制粉课程以远程方式在全球同步上线

www.iaom.info



CONFERENCES, WORKSHOPS, MEETINGS AND ONLINE EDUCATION 各种研讨会和在线教育

- District and Regional Meetings and Conferences 区域会议
- Pre-conference Workshops 会前研讨与培训
- Milling Seminars 制粉研讨会
- IAOM's Live Learning Center 协会在线学习中心
- Article Archive/International Miller magazine 文献与国际磨粉杂志

www.iaom.info



PROFESSIONAL COMMUNITY

职业社群

- International Network of Milling Professionals 制粉专业人员的国际网络
- Share Best Practices 资源共享
- Develop Programming for Conferences, Workshops, Seminars, District Meetings 发展磨粉大会、培训班、专题讨论、区域会议的计划
- Contribute Expertise and Knowledge to IAOM Courses and Resources 通过IAOM课程资源强化专业技术及知识
- Enhance Leadership Skills 增强领导能力

www.iaom.info



2016 ANNUAL CONFERENCE & EXPO 2016年磨粉大会及展览



DISTRICT AND REGIONAL MEETINGS 2016年度区域会议





我国先进制粉工艺的现状与发展方向

河南工业大学 郑州华鑫粮食工程有限公司 齐兵建 教授

电话:13803895108 微信: qbj6666

2016.10.18

一、我国制粉工艺的历史进展

我国制粉工艺的历史进展与时代的要求同步,随着社会经济及新型设备的诞生,每经过三至五年都要经历一次制粉工艺大的创新与发展,从上世纪70年代至今,大概经历了五次大的工艺创新及变革。

1、前路大量出粉工艺(上世纪70年代之前)

出粉率达85%。全部齿辊,无清粉机。

2、消化吸收工艺(上世纪80年代中期至本世纪初)

消化吸收布勒、西蒙、意大利工艺为主,心磨开始部分采用光辊,个别大型厂开始少量的使用清粉机。

一、我国制粉工艺的历史进展

3、加强物料分级工艺(2002~2005年)

是在消化吸收的基础上创新的中国第三代制粉工艺,是中国现代制粉工艺的雏形,其特点是:

- (1) 加强物料分级
- (2) 采用简化的清粉系统(一般四道)
- (3) 心磨全部采用光辊
- (4) 工艺采用四皮、七心、一渣、一尾、三~四道清粉
- (5) 工艺维持在精度层面

一、我国制粉工艺的历史进展

4、强化物料分级及磨擦结合工艺(2006~2011年)

是中国制粉工艺创新最活跃的时期,奠定了现代中国蒸煮类食品制粉工艺的基础,真正属于中国特色的第四代先进制粉工艺,推动了中国制粉工艺的较大发展,其特点是:

- (1) 强化物料分级,强化物料筛理
- (2) 心磨、渣磨、尾磨全部采用光辊
- (3) 磨、擦结合制粉工艺,采用强力撞击松粉机及撞击磨。
- (4) 创新的纯细物料免磨(撞击磨处理)技术
- (5) 创新的重复清粉技术

一、我国制粉工艺的历史进展

4、强化物料分级及磨擦结合工艺(2006~2011年)

- (6) 加强物料清粉,拓宽清粉范围(5~8道)。
- (7) 工艺采用四皮、七心、二渣、二尾、五~八道清粉,
- (8) 单条线设计产量300~500吨
- (9) 追求产量,产能较高,实际产量提高25~30%。
- (10) 工艺维持在精度层面,适当兼顾品质层面,工艺的好坏以0.50%灰分面粉的出率多少为标志。



一、我国制粉工艺的历史进展

5、强化品质分级工艺（2012~今，并不断优化）

是中国蒸煮类食品制粉工艺的创新、提升阶段，属于具有中国特色的第五代制粉工艺：

(1) 衡量制粉工艺是否先进的最重要标志是：

- ◆ 差异化粉流是否能够形成、生产出面粉的品质是否好用；
- ◆ 能够生产“较粗”粒度的面粉，且粒度范围尽量接近，尽量少含“绒粉”，“绒粉”以够用为原则。
- ◆ 出粉率方面：低灰分及超低灰分面粉的出率能力高，总出率也要高。

一、我国制粉工艺的历史进展

5、强化品质分级工艺（2012~今，并不断优化）

(2) 当今先进制粉工艺已经走向了品质层面：

- ◆ 即在加工工艺层面不仅追求面粉的“精度”，更追求面粉的“品质”及“好用”
- ◆ 追求在加工层面能够最大限度的形成众多的品质、精度差异化的粉流，以方便配制出多品种的“好用”面粉。

——面粉流按品质分类，并使粒度尽量接近，是当今中国蒸煮类食品专用粉先进制粉工艺的精髓及发展方向。

一、我国制粉工艺的历史进展

5、强化品质分级工艺（2012~今，并不断优化）

(3) “按品质分级”的最新工艺，在制品的流向严格遵循“四大平衡”原则，即：

- ◆ 品质平衡
- ◆ 纯度平衡
- ◆ 粒度平衡
- ◆ 流量平衡

——即在制品的流向及工艺的组合一切遵循“品质优先”的原则，工艺形成所谓的“垂直粉路”。在制品流向的“四大平衡”是衡量制粉工艺是否先进的核心。

一、我国制粉工艺的历史进展

5、强化品质分级工艺（2012~今，并不断优化）

第五代制粉工艺在前路皮磨的剥刮及清粉的拓宽上有较大创新，一切围绕在加工层面实现按品质分级，同时在磨粉机的操作理念及操作指标上有较大的不同，其特点是：

- (1) 强化的前路皮磨系统，实现“逐层剥刮，梯度分离”，造出最多的最好的渣、心。
- (2) 强化的清粉系统，拓宽的清粉范围（11~12道），强化的重复清粉（3~5道），清粉系统多达14~17道。
- (3) 磨粉机的操作理念有了较大的创新，采用“低温加工”的数字化操作。

一、我国制粉工艺的历史进展

5、强化品质分级工艺（2012~今，并不断优化）

- (4) 磨辊的技术特性与第四代相比有较大的不同。
- (5) 强力撞击松粉机及撞击磨的适用范围变窄。
- (6) 工艺采用五皮、八心、二渣、二尾、11~17道清粉，
- (7) 单条线设计产量300~750吨。
- (8) 工艺在加工层面实现品质分级，最大限度提高超精面粉、高精面粉及总粉出率，尤其是不返色的生鲜面粉的出率高，提高企业的市场竞争力及经济效益。
- (9) 追求品质、精度及出率，产量求其次，与第四代工艺相比，产量降低15~20%。

二、我国先进制粉工艺的现状

当今中国的制粉工艺基本是第三代、第四代、第五代，三大类工艺并存：

- ◆ 工艺模式：四道皮磨工艺及五道皮磨工艺两大类。
- ◆ 工艺分布：
 - 150吨以下的小型厂大多是第三代工艺；
 - 中、大型厂大多数仍采用的是第四代工艺；
 - 接受新生事物较快的大、中型厂在新厂兴建及老厂改造上已经采用了第五代新工艺，达到了较好的工艺效果。

（一）第五代工艺与第四代工艺的差别



二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

1. 皮磨系统

(1) 皮磨系统设置的差别:

四代: 四道, 前路两道
五代: 五道, 前路三道

(2) 前路皮磨操作指标的差别:

四代: 前路两道总剥刮率66~68%
五代: 五道, 前路三道总剥刮率68~69%

二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

1. 皮磨系统

(3) 前路皮磨的操作理念:

虽然两代制粉工艺前路皮磨的总剥刮率数量相近, 但操作理念及剥刮质量上有较大的不同:

◆ **四代:** 前路剥开麦粒, 最大限度地刮下一等品质的胚乳, 但由于仅有两道剥刮, 流层又厚, 势必在刮下胚乳的同时将皮层弄碎, 皮磨粉数量多, 剥刮质量低。

◆ **五代:** 理念是“分层剥刮、梯度分离”。由于采用了三道剥刮, 且流层较薄, 逐道分层剥刮下小麦中心部位的胚乳, 既使大粗粒数量多, 面粉极少, 剥刮质量高, 又使皮层不碎, 少形成麸星及保持皮层大片有利于后路剥刮。

二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

2. 清粉系统

(1) 清粉系统设置的差别:

四代: 5~8道
五代: 10~17道

(2) 清粉范围的差别:

四代: 清粉范围较窄, 只清一等品质的麦渣麦心或者粗粉, 二等品质的物料清粉较少;

五代: 清粉范围大大拓宽, 不但清一等品质的麦渣麦心、粗粉, 还要清二等品质的粗粒和粗粉, 甚至还清三等品质的物料, 这样不但有利于F1粉的品质好, 灰分低, 也使F2甚至F3粉的灰分低, 粉色好;

二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

2. 清粉系统

(3) 进机物料的合并及清粉后物料的去向:

◆ **四代:** 由于粉路设置较简单, 进机及出机物料以纯度及粒度合并, 不能全部兼顾同品质合并, 在加工层面不好实现粉流按品质分等。

◆ **五代:** 由于粉路设置较完善, 进机物料按品质及粒度合并, 实现所谓的“垂直粉路”; 出机物料严格按品质及纯度合并, 最大限度的实现面粉流按品质分等, 能够最大限度的分出品质差异化的粉流, 有利于面粉的配制, 同时也为粗粒面粉的生产创造了条件。

二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

3. 心磨系统

(1) 心磨系统设置的差别:

四代: 6~7道
五代: 8道

(2) 前路及中路设置的差别:

四代: 前路较宽, 中路较窄。
五代: 前路较宽, 中路也较宽, 且前路及中路设置清粉。

二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

3. 心磨系统

(3) 操作理念的差别:

四代: 由于中路偏窄, 心磨特别是前路心磨不得不采用紧操作, 使面粉粒度过细, 绒粉过多, 甚至磨温过高, 品质变性, 面粉不好用

五代: 前路较宽, 中路也较宽, 心磨采用低温操作, 使生产的面粉粒度较粗且粒度均匀, 绒粉较少, 磨温较低, 面粉好用。



二、我国先进制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

4. 渣磨系统

(1) 渣磨系统的设置:

四代: 2 道

五代: 2~3 道

(2) 操作理念的差别:

四代: 操作较紧, 出粉较多, 不利于一等品质及二等品质的粗粒、粗粉产生, 且胚乳“发虚”不利于清粉。

五代: 其任务是刮掉胚乳上披的麦皮, 尽量少出粉, 研磨较轻, 有利于造出一等品质及二等品质的粗粒及粗粉, 且胚乳颗粒“瓷实”, 有利于提高清粉效率。

二、我国制粉工艺的现状

(一) 第四代工艺与第五代工艺的差别

5. 尾磨系统

(1) 尾磨系统的设置:

一般2 道

(2) 操作理念的差别:

四代: 1T磨处理的是前路心磨、麦心清粉机清出的麸屑, 操作较紧, 出粉较多, 容易产生较多的麸星。

五代: 1T磨处理的是前路心磨、麦心、粗粉清粉机清出的麸屑, 由于1T磨设置清粉, 因此要求研磨较轻, 有利于二等品质的粗粒及粗粉清粉, 提高清粉效率, 提高F2粉的精度。

(3) 2T磨采用紧操作

二、我国先进制粉工艺的现状

(二) 第五代制粉工艺的制粉效果

- ◆ 精度层面: 低灰分面粉出率高、总面粉出率高
- ◆ 品质层面: 粉流按品质差异最大限度的分开
- ◆ 产品层面: 配制的面粉好用、稳定
- ◆ 市场层面: 有利于产品结构特色化、专用化、差异化的形成, 提高市场的竞争力, 实现利润最大化。

二、我国先进制粉工艺的现状

(二) 第五代制粉工艺的制粉效果

根据原粮不同:

- ◆ 高精度不返色面粉 (灰分0.40~0.45%) 可达40~50%
- ◆ 高精度面粉 (灰分 $\leq$ 0.5%) 可达65~68%;
- ◆ 灰分 $\leq$ 0.6%的通粉, 出粉率可达73~75%;
- ◆ 总出率可达78~80%(含次粉);

二、我国先进制粉工艺的现状

(二) 第五代制粉工艺的制粉效果

根据原粮不同:

- ◆ 根据市场需要, 还可以在线配制出几乎不含麸星的: 30~40% (灰分0.36~0.40%) 的高档不返色超精面粉。
- ◆ 采用低温加工, 面粉的粒度较粗, 且颗粒范围接近, “绒粉”较少。面粉好用。
- ◆ 在产品结构上可以在线同时配制出3~5种面粉或基础面粉, 以满足市场的需求。

二、我国先进制粉工艺的现状

(三) 下粮接收 (初清) 工艺的现状

先进的下粮接收工艺实现了以下方面:

1. 卸粮采用液压翻版, 提高卸粮效率。
2. 采用高效的清理设备。
3. 收粮计量, 实现收净粮, 同时有利于配麦出仓及减少清理间清理压力。
4. 采用封闭式下粮, 减少粉尘污染环境



二、我国先进制粉工艺的现状

(四) 完善的清理工艺

(1) 强化的小麦表面处理

- 加强打麦及擦麦
- 采用表面处理高效的擦皮机
- 采用简易洗麦机

(2) 加强小麦筛理

- 采用筛理效果较高的旋振筛
- 入磨前采用平面回转筛以彻底清理麦毛及细杂质

(3) 色选机的采用已成标配

二、我国先进制粉工艺的现状

(四) 完善的清理工艺

(4) 加强小麦搭配环节

实现预配、初配和精配。

(5) 完善的着水润麦系统

- 严格控制入磨净麦的水分含量及稳定
- 充分合理的润麦时间
- 入磨前喷雾着水（常温、热蒸汽）

(6) 特殊小麦的清理技术采用

- ◆ 削皮制粉技术
- ◆ 分级加工技术

二、我国先进制粉工艺的现状

(五) 完善的面粉后处理系统

- ◆ 实现面粉品种的最大化、实现利润最大化、灵活适应市场
- ◆ 保证面粉质量，并实现均质、稳定
- ◆ 实现人工机器人自动分拣码包，大力降低人工成本
- ◆ 实现全天生产、白天打包，解放女工夜班打包
- ◆ 实现集中打包，在线装车，减少周转，降低成本
- ◆ 实现散发、散运，节省打包、拆包成本

三、我国先进制粉工艺的发展方向

(一) “按品质分级”的制粉工艺将是中国蒸煮类食品面粉生产的发展方向

在第五代制粉工艺的基础上，系统将更加完善和强化：更强化皮磨的分层剥刮、梯度分离；各个粉流的差异化更大，有利于灵活配粉；面粉的粒度能够有效地控制，使面粉更加好用；同时加强面粉的品质控制及产品研发，实现产品的差异化及利润最大化。

三、我国先进制粉工艺的发展方向

(二) 特殊小麦加工的清理及制粉工艺将更加灵活和完善

1. 赤霉病及发芽小麦的清理及制粉工艺。
2. 不完善小麦的清理及制粉工艺。

(三) 产品的研发及控制将提到更高的位置

(四) 实现两端机械化及自动化，以提高效率，降低成本

谢谢各位！

齐兵建

电话：13803895108

电子信箱：qbji@163.com

微信：qbji6666

河南工业大学

郑州华鑫粮食工程有限公司

2016年夏收行情回顾及后期市场展望

□ 郑州粮食批发市场 申洪源

2016年10月 石家庄



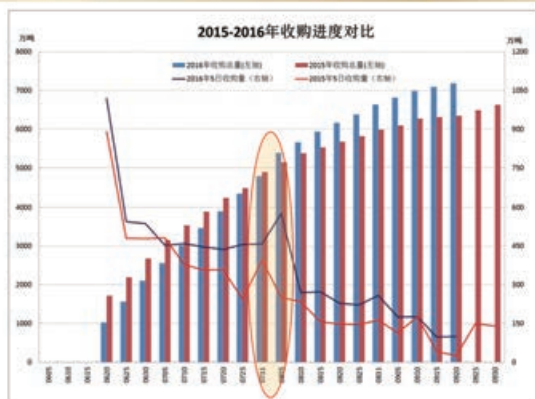
- ### 主要内容
- 今年夏收行情回顾
 - 市场影响因素分析
 - 后期市场走势展望





收购进度“先慢后快”

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET



多省启动应急预案

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET

- 国家粮食局7月5日下发《受灾地区夏粮收购工作的紧急通知》
- 河南省：
 - ◆ 不完善粒不大于10%的五等以内小麦不得限收
 - ◆ 安排3000万元资金为骨干收储企业购置清理设备
 - ◆ 对种粮农民及粮食经纪人给予不高于30%的农机补贴
 - ◆ 安排3000万元对收购一定数量标准以上超标小麦的企业给予贴息扶持
- 湖北省也启动小麦救灾减灾专项收购
 - ◆ 对2016年产不完善粒在10%-20%之间、容重710克/升以上的小麦执行专项收购
 - ◆ 制定专项收购价格，由相关县市政府指定一家国有企业按照2260元/吨的价格执行收购任务
 - ◆ 尽量做到应收尽收，首批计划专项收购15万吨
- 安徽省在7月下旬也启动省级小麦临时收储
 - ◆ 在指定地区，按照2200元/吨（不完善粒在10%-15%含）及2100元/吨（不完善粒在15%-20%含），计划收储100万吨，由各地市指定的国有粮食企业执行收购任务。

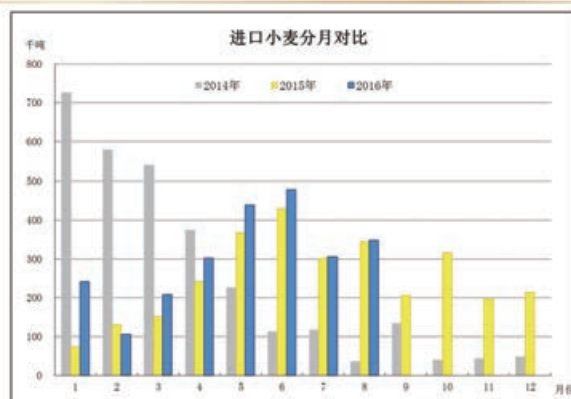
临储交易“门可罗雀”

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET



进口小麦同比增加

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET



面粉出厂价格上调乏力

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET



副产品行情影响企业效益

中国新时代粮食批发市场
CHINA INTERNATIONAL GRAIN MARKETING MARKET





二、四季度的影响因素

中国新时代粮油市场



供应：结构性矛盾

中国新时代粮油市场

- 总体供大于求，局部供应偏紧
 - ◆ 国储、临储数量庞大
 - ◆ 2016年累计收购量占总产量的55%
- 低质小麦数量庞大导致供给效率下降
 - ◆ 大量不完善粒在20%以内的小麦入库
 - ◆ 剩余在外的小麦的质量可想而知
- 地区间供给失衡
 - ◆ 质量的好坏，收购量的多寡
 - ◆ 公路运输严格监管导致的运费增加

供应：政策性干扰

中国新时代粮油市场

- 小麦最低收购价政策
 - ◆ 2017年小麦的最低收购价格水平
 - ◆ 临储小麦的交易底价
- 各省针对超标小麦的投放计划和节奏
- 储小麦轮换的计划和节奏
- 相邻农产品政策的调整

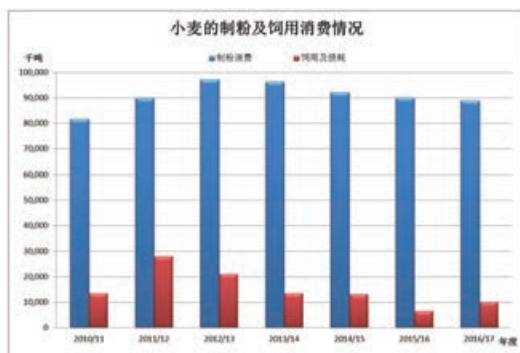
中国小麦价格与小麦最低收购价格

中国新时代粮油市场



消费总量：增还是减？

中国新时代粮油市场



消费：制粉消费基本稳定

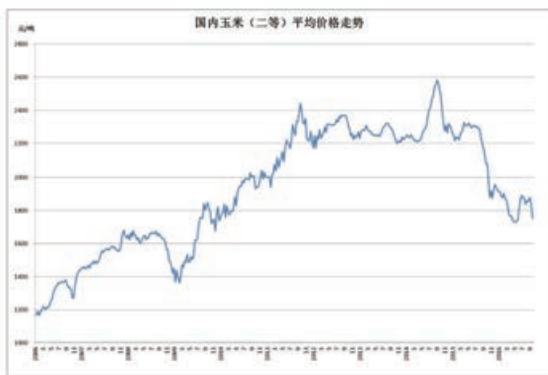
中国新时代粮油市场

- 普通老百姓消费
 - ◆ 总量：稳中趋弱
 - ◆ 绿色、有机、原生态、粗加工
- 集团性消费：此消彼长
 - ◆ 总量：基本平稳
 - ◆ 新一轮的城建促进面食消费，而宏观大环境让进出口形势继续低迷



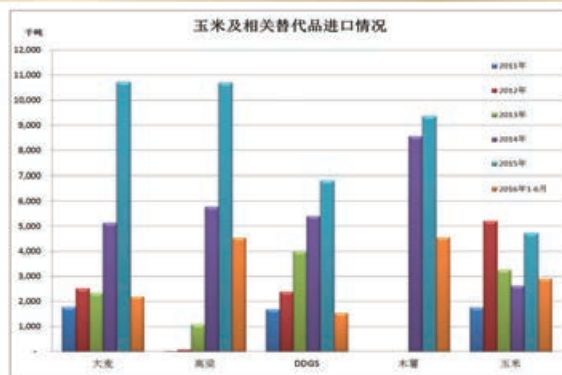
消费：饲用消费步入低谷

中国饲料工业信息网



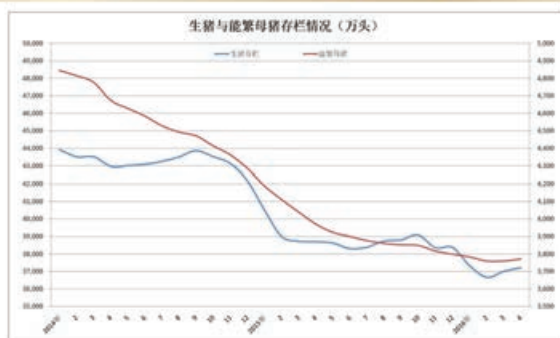
饲料替代品的进口情况

中国饲料工业信息网



生猪及能繁母猪存栏情况

中国饲料工业信息网



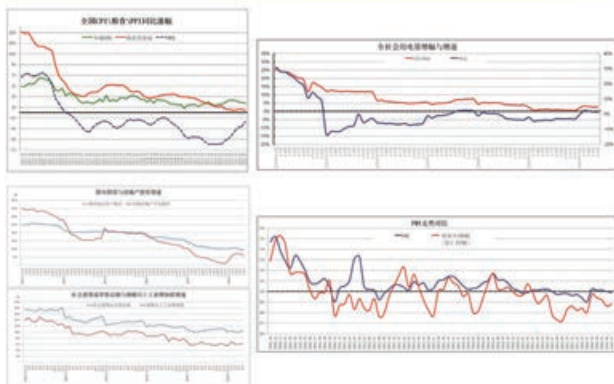
生猪及仔猪价格情况

中国饲料工业信息网



宏观经济的“L”型

中国饲料工业信息网



三、对四季度市场的初步判断

中国饲料工业信息网

- 不会有大的涨幅
 - ✦ 市场顶部：临储小麦交易底价+短途运杂费
- 以质论价
 - ✦ 不完善粒在10%左右的小麦将成为供给主流
- 政策影响依旧存在
 - ✦ 市场参与者不能放松对政策的研判
- 应更多的关注终端消费，而非前端供给



轻碾脱皮对全麦粉及其馒头品质的影响

赵吉凯¹, 王凤成¹, 沈玉现²

(1、河南工业大学; 2、河南省鲁山县万通通机械制造有限公司)

[摘要] 以强筋、中强筋、中筋小麦为原料, 采用干法轻碾脱皮, 研究了不同轻碾脱皮比例对小麦籽粒、全麦粉及其馒头品质的影响。结果表明: 随着轻碾脱皮比例的增加, 小麦籽粒的灰分含量、硬度指数、千粒重分别降低了0.08%~0.17%、0.89%~2.42%、1.25%~3.79%, 容重显著增加了9.6g/L~23.4 g/L; 全麦粉的灰分和破损淀粉含量分别显著降低了0.06%~0.14%、2.42%~16.78%; 不溶性膳食纤维、总膳食纤维含量分别降低了0.16%~0.49%、0.05%~0.17%, 而可溶性膳食纤维含量增加了0.09%~0.33%; 全麦粉的糊化指标呈上升趋势, 稳定时间增加了0.1min~0.7min, 而软化度降低了4FU~18 FU; 全麦粉馒头的硬度、胶着性、咀嚼度分别降低了348/g~1114/g、259~549、73~346, 而弹性和回复性分别增加了0.012~0.031、0.022~0.066, 另外色度L*值及感官评价总分显著增加, 从而表明轻碾脱皮处理能有效改善全麦粉的流变学特性及其馒头品质。

[关键词] 轻碾脱皮; 全麦粉; 膳食纤维; 全麦粉馒头

Effects of Different Debranning Degrees on the Qualities of Whole wheat Flour and Its Steamed Bread

ZHAO Jikai, WANG Fengcheng, FU Wenjun, WANG Mengjie

(School of Food Science and Technology, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Strong gluten, middle-strong gluten and middle gluten wheat were used as the raw materials to obtain whole wheat flour by dry debranning process, and the effects of different debranning degrees on the qualities of wheat kernel, whole wheat flour and its steamed bread were evaluated. The results showed that ash content, hardness index and TKW of the wheat kernel were decreased with increasing debranning degrees (0.08%~0.17%、0.89%~2.42%、1.25%~3.79% respectively), however, the volumn-weight was increased 9.6g/L~23.4 g/L; The ash content and damaged starch of the whole wheat flour were decreased (0.06%~0.14%、2.42%~16.78% respectively); IDF and TDF of the WWF were decreased (0.16%~0.49%、0.05%~0.17% respectively), SDF was increased 0.09%~0.33% with increasing debranning degrees; Besides, indicators of Pasting properties of the WWF were increased with increasing debranning degrees, nevertheless, stability time was increased 0.1min~0.7min, degree of softening of the WWF were decreased 4FU~18FU; Hardness, gumminess and chewiness were decreased (348/g~1114/g、259~549、73~346 respectively), springiness and resilience were increased (0.012~0.031、0.022~0.066 respectively), at the same time, total score of Sensory evaluation and L* value of its steamed bread were increased, showed that debranning treatment can significantly improve the rheological properties of the WWF. SV and efficiently improve the qualities of its steamed bread.

Key words: Debranning; Whole Wheat Flour; Dietary Fiber; Steamed Bread of Whole Wheat Flour



目前,消费者对全谷物食品的营养功能[1-3]已逐渐形成共识。据WGC公布的数据显示,截止到2013年6月,全球获准使用全谷物食品标签的产品总数已超过8600种,其中以烘焙食品、早餐麦片和休闲食品居多,而全麦粉馒头、面条等蒸煮类食品较少。人们对产品品质和品种的需求不断增加,使全麦粉的使用范围不断扩大,而不同的产品对其原料要求不同,因此全麦粉的优劣直接影响到产品的品质。

全麦粉品质优劣除了受原料品质的影响外,主要是受到加工技术的影响。全麦粉口感差、储藏稳定性低、卫生安全等问题亟待解决。目前国内外已有一些将脱皮技术应用到小麦制粉中的研究:陈志成[4]研究发现小麦脱皮程度越高,其硬度就越小,产生的麦渣、麦心比例呈上升趋势;李林轩、邹恩坤等[5-6]研究发现剥皮制粉在简化工艺、提高生产力及出粉率的同时,可以有效减少农药、重金属残留,并强化面粉的营养;Bottega.G等[7]研究发现随着脱皮率的增加,面粉中的矿物质成分会减少,但面粉品质与传统制粉方式并无差异,且可以有效的降低面粉中的微生物含量;Aureli G等[8]研究发现脱皮可以有效的减少小麦籽粒及副产品麸皮中的T-2和HT-2毒素含量;Zou Enkun等[9]研究发现脱皮对面粉的灰分和白度影响显著,不同的脱皮率对矿物质含量的影响显著;Qin Lin等[10]研究发现随着脱皮率的增加,面粉的出粉率提高,产生的破损淀粉含量适合中国馒头,而且脱皮能够改善面粉及面制品馒头的品质。然而现如今对轻碾脱皮制备全麦粉及其对面制品品质影响的研究还鲜有报道。

本文采用干法轻碾脱皮,研究了不同脱皮比例后小麦籽粒的理化品质差异;以脱皮后的小麦为原料,制备成全麦粉及其面制品馒头,研究了不同轻碾脱皮比例对全麦粉基本理化品质、膳食纤维含量、糊化特性、粉质特性及其馒头色度、质构等影

响,以期能提高全麦粉及其馒头的品质,为轻碾脱皮处理应用于全麦粉工业化生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

强筋小麦(漯麦4号)、中强筋小麦(一加一天然面粉有限公司)、中筋小麦(思丰粉业有限公司混合麦);碘化钾、硫酸铜、酚酞、邻苯二甲酸氢钾、无水乙醇:天津市科密欧化学试剂有限公司;硼酸、氢氧化钾:洛阳市化学试剂厂;盐酸、氢氧化钠、苯、硫代硫酸钠:洛阳市化学试剂厂;四氯化碳:天津市富起化工有限公司。

1.2 仪器与设备

电热鼓风干燥箱:上海树立仪器仪表有限公司;布勒实验磨:瑞士布勒公司;粉筛、小麦硬度指数测定仪:无锡锡粮机械制造有限公司;TBS-40×170YM燕麦碾剥皮除菌机、QGWFJ-30水冷粗粮全谷物微粉机:鲁山县万通机械制造有限公司;面筋仪:瑞典Perten仪器公司;电子粉质仪、电子拉伸仪:德国布拉班德公司;SDmatic破损淀粉仪:法国肖邦公司;RVA-TecMaster快速粘度测试仪:波通澳大利亚有限公司;FOSS kjeltec8400自动定氮仪:丹麦FOSS公司;MICGIA型测色仪:日本佐竹公司;JWXL物性测试仪:北京东孚久恒仪器有限公司;和面机、醒发箱:北京孚德技术发展中心。

1.3 试验方法

1.3.1 小麦籽粒品质特性测定

容重:参照GB/T 5498-1985;水分含量的测定:参照GB 5497-1985;灰分含量的测定:参照GB/T 5509.4-2003;千粒重的测定:参照GB 5519-1985;小麦籽粒硬度测定:参照GB/T 21304-2007。

1.3.2 面粉的制备方法

参照NY/T 1094-200,采用MLU-202型布勒实验磨粉机,润麦水分为16%,出粉率控制在70%左右。

表1 不同品种面粉F的理化品质指标

Table 1 Physical and chemical quality indications of wheat flour from different varieties

样品 (F)	水分	灰分	白度	湿面筋 含量	破损 淀粉	降落 数值	粗蛋白
	(%)	干基(%)	(%)	湿基(%)	(UCDC)	(s)	湿基(%)
强筋	14.05±0.04	0.41±0.01	82.1±0.1	38.3±0.2	13.4±0.3	441.5±1.4	12.66±0.12
中强筋	14.09±0.05	0.44±0.01	82.0±0.2	28.4±0.5	13.1±0.4	414.2±3.6	11.18±0.04
中筋	14.18±0.07	0.47±0.01	81.7±0.2	24.3±0.4	12.7±0.3	405.5±4.6	10.86±0.05



1.3.3 全麦粉制备

1.3.3.1 全麦粉制备总流程

小麦→清理→轻碾脱皮→微粉碎→全麦粉

1.3.3.2 不同轻碾脱皮比例全麦粉的制备

采用干法轻碾脱皮，将清理后的小麦样品，倒入喂料槽，设置燕麦碾剥皮除菌机参数（功率15KW、32.8–33HZ、400r/min、压力阀调至78.5mm），并控制进料口均匀喂料，在出料口收集轻碾脱皮0.7%的小麦；重复以上操作，将压力阀调整至55mm，得到轻碾脱皮1.4%的小麦。随后将轻碾脱皮（0%、0.7%、1.4%）的小麦倒至水冷粗粮全谷物微粉机（出料口配备吸风装置），配置80目的筛网，得到不同轻碾脱皮程度的全麦粉。

1.3.4 全麦粉理化品质测定

白度测定：参照GB/T12097–89；湿面筋含量测定：参照GB 5506.1–2008；破损淀粉测定：参照肖邦破损淀粉仪的操作流程；降落数值测定：参照GB 10361–2008；粗蛋白含量测定：参照GB/T 5009–2003。糊化特性测定：参照GB 24853–2010；粉质特性测定：参照GB 14614–2006；总膳食纤维含量测定：参照GB 5009.88–2014，酶重量法。

1.3.5 全麦粉馒头制作及其品质测定

1.3.5.1 馒头制作方法

普通面粉馒头的制作方法：参照国家标准《小麦储存品质判定规则GB/T20571–2006》中馒头的制备方法；全麦粉馒头的制作方法：采用一次发酵工艺，参考周素梅等[11]人的实验室馒头制作方法并略微改进。

1.3.5.2 馒头品质测定

馒头色度测定：用面包刀将馒头竖向切成20mm厚的均匀薄片，利用MICG1A型便携测色仪测定馒头外表皮和内部的L*、a*、b*值。馒头质构测定：参照毛根武等[12]的方法；馒头的感官评价：参照GB/T 17320–2013。

1.3.6 数据统计分析

测定和分析结果采用SPSSV20.0，Origin8.5和Excel软件进行数据处理，部分结果以平均值±标准差表示，指标内部的均值比较采用单因素方差分析，多重比较采用Tukey法，95%置信度（ $p<0.05$ ）。

2 结果与讨论

2.1 轻碾脱皮对小麦籽粒品质特性的影响

表2 不同轻碾脱皮程度后小麦籽粒的基本品质指标

Table 2 Analytical data of wheat kernel parameters from different debranning degrees

样品	轻碾脱皮	水分	灰分	硬度指数	千粒重	容重
		(%)	干基(%)	(HI)	(g)	(g/L)
强筋小麦	0%	12.88±0.05d	1.65±0.03cd	56.0±0.2c	47.95±0.12h	842.4±3.2e
	0.7%	12.86±0.04d	1.57±0.02b	55.5±0.1b	47.35±0.14g	855.7±2.8f
	1.4%	12.87±0.06d	1.48±0.04a	55.0±0.1a	46.13±0.09e	865.8±1.5g
中强筋小麦	0%	12.79±0.04cd	1.68±0.04d	64.7±0.1i	45.86±0.15d	791.8±1.7a
	0.7%	12.76±0.06bc	1.60±0.01bc	64.1±0.2h	45.28±0.07c	804.3±2.3b
	1.4%	12.75±0.03bc	1.51±0.03a	63.2±0.2g	44.12±0.12a	813.8±2.1c
中筋小麦	0%	12.68±0.02ab	1.66±0.02d	57.9±0.2f	46.39±0.13f	801.5±1.8b
	0.7%	12.65±0.04a	1.58±0.02b	57.3±0.1e	45.81±0.11d	814.2±2.4c
	1.4%	12.62±0.08a	1.49±0.05a	56.5±0.2d	44.63±0.07b	823.8±1.9d

注：当在0.05水平上显著时，标小写字母；凡标有相同字母的数值，其结果无显著差异，下同。

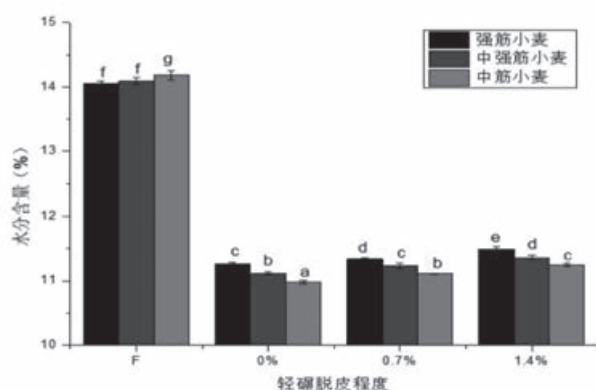
由表2可知，不同小麦品种之间的水分含量差异显著（ $p<0.05$ ），这主要取决于小麦原料本身的水分差异；随着轻碾脱皮比例的增加，小麦籽粒的水分含量无显著差异（ $p>0.05$ ），由于采用干法轻碾脱皮，小麦在储藏过程中，其麸皮、胚乳和胚的水分含量基本无差异，因此轻碾脱皮处理不会对小麦籽粒的水分含量造成影响；相同小麦品种，随着轻

碾脱皮比例的增加，小麦籽粒的灰分含量显著降低了0.08%~0.17%，这可能是由于小麦皮层的灰分含量约为6%，是小麦籽粒灰分的主要来源，而小麦中心胚乳的灰分含量仅为0.3%左右，采用轻碾脱皮处理后，小麦籽粒的外部皮层部分被去除，致使小麦籽粒的灰分含量降低；小麦的硬度变化对小麦制粉流程中各系统的在制品数量和质量、各设备工作效率、各系

统的动力消耗以及面粉的出粉率及质量等均会产生影响[4]，随着轻碾脱皮比例的增加，小麦籽粒的硬度指数显著降低了0.89%~2.42%，即小麦籽粒更易被粉碎成粉状。不同小麦品种间千粒重的差异性显著，随着轻碾脱皮比例的增加，小麦籽粒的千粒重显著降低了1.25%~3.79%；不同小麦品种间容重差异显著，随着轻碾脱皮比例的增加，小麦籽粒的容重显著增加了9.6g/L~23.4 g/L。

2.2 轻碾脱皮对全麦粉品质的影响

2.2.1 轻碾脱皮对全麦粉理化品质的影响



注：当在0.05水平上显著时，标小写字母；凡标有相同字母的数值，其结果无显著差异，F为面粉简写，下同。

图1 不同轻碾脱皮程度对全麦粉水分含量的影响
Fig.1 Effects of different debranning degrees on the moisture content of whole wheat flour

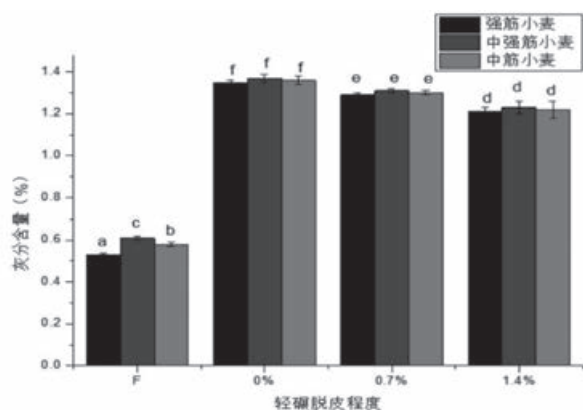


图2 不同轻碾脱皮程度对全麦粉灰分含量的影响
Fig.2 Effects of different debranning degrees on the ash content of whole wheat flour

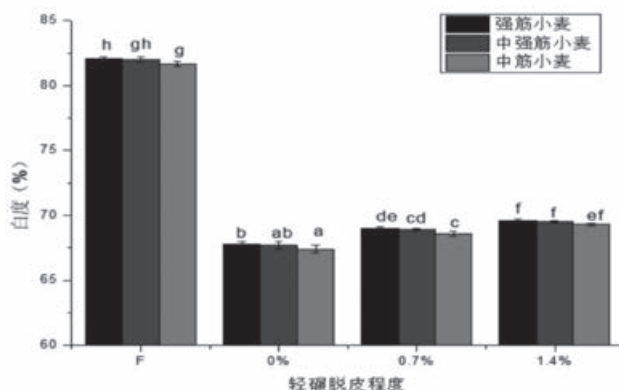


图3 不同轻碾脱皮程度对全麦粉白度的影响
Fig.3 Effects of different debranning degrees on the whiteness of whole wheat flour

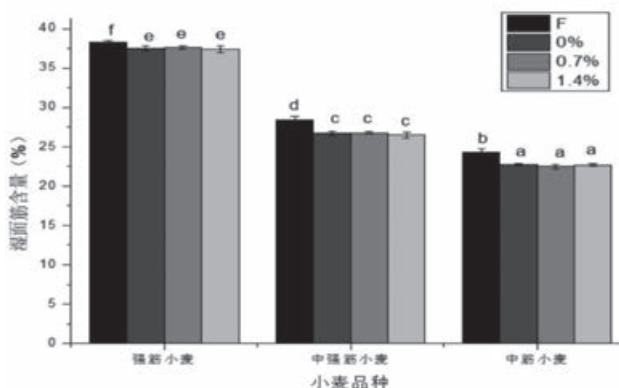


图4 不同轻碾脱皮程度对全麦粉湿面筋含量的影响
Fig.4 Effects of different debranning degrees on the wet gluten content of whole wheat flour

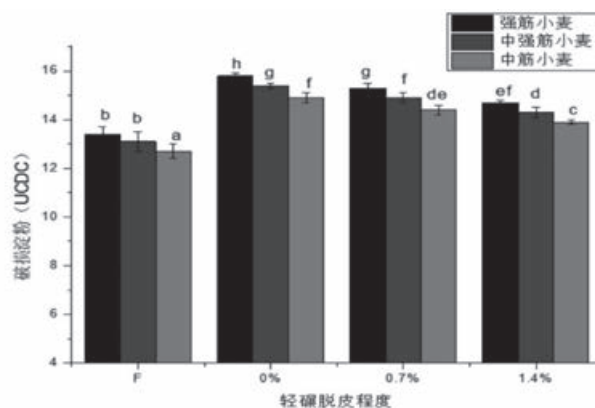


图5 不同轻碾脱皮程度对全麦粉破损淀粉含量的影响
Fig.5 Effects of different debranning degrees on the damaged starch content of whole wheat flour

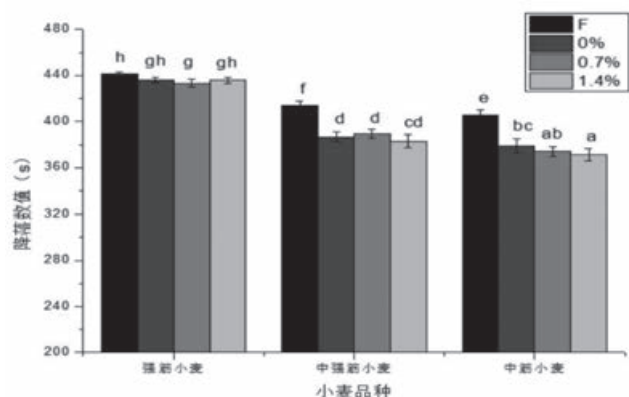


图6 不同轻碾脱皮程度对全麦粉降落数值的影响
Fig.6 Effects of different debranning degrees on the falling number value of whole wheat flour

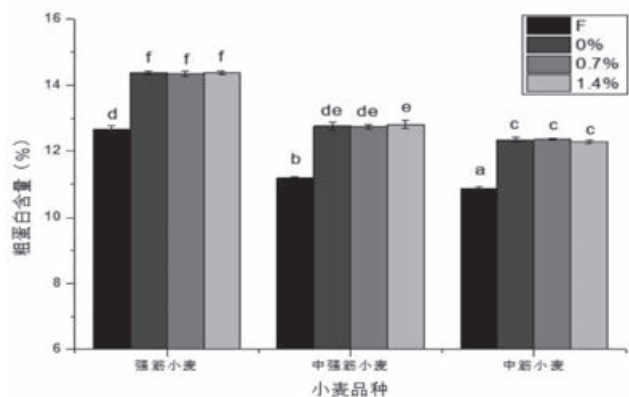


图7 不同轻碾脱皮程度对全麦粉粗蛋白含量的影响
Fig.7 Effects of different debranning degrees on the crude protein content of whole wheat flour

图1显示，三种小麦在直接粉碎制备全麦粉过程中水分损失均超过1%，由于采用干法轻碾脱皮，经过润麦制得面粉的水分含量显著高于全麦粉；随着轻

碾脱皮比例的增加，全麦粉的水分含量显著增加了0.08%~0.27%，研究发现，由于果皮（外果皮、中果皮、内果皮）中80%以上为纤维素、阿拉伯木聚糖等半纤维素，将其粉碎至80目需要更多的时间和能耗，在此过程中产生的热量是水分散失的根本原因。传统的面粉加工过程中，糊粉层随同珠心层、种皮和果皮一同被除去，因此面粉的灰分显著比全麦粉低0.89%~0.94%，这与王杰等[13]的研究相一致，如图2可知，随着轻碾脱皮比例的增加，全麦粉的灰分含量显著降低了0.06%~0.14%；灰分含量是衡量面粉加工精度及色泽的一个重要指标，混入到面粉中麸皮的含量越高，面粉的白度就越低，如图3，面粉的白度显著高于全麦粉（ $p<0.05$ ），随着轻碾脱皮比例的增加，全麦粉的白度显著增加0.6~1.9；面筋由麦醇溶蛋白质和麦谷蛋白质组成，是评价面粉品质、区别小麦分类的重要指标，由图4、6、7可知，不同小麦品种的湿面筋含量、降落数值、粗蛋白差异性显著（ $p<0.05$ ），随着轻碾脱皮比例的增加，全麦粉的湿面筋含量、降落数值、粗蛋白无显著差异（ $p>0.05$ ）；破损淀粉主要由小麦籽粒中的淀粉颗粒在研磨过程中受到机械损伤而产生的。如图5显示，全麦粉中破损淀粉含量比面粉高8.96%~17.91%，这可能是微粉机与胚乳颗粒的接触时间相对于辊磨更长、接触面积更大有关，随着轻碾脱皮比例的增加，全麦粉的破损淀粉含量下降2.42%~16.78%，由于轻碾脱皮比例越高，小麦籽粒越容易被粉碎，所需的时间及接触面积越小，因此破损淀粉含量相对减小。

2.2.2 轻碾脱皮对全麦粉膳食纤维含量的影响

表3 全麦粉的膳食纤维含量

Table 3 Dietary fiber content of whole wheat flour from different debranning degrees

样品	轻碾脱皮	不溶性膳食纤维 (%)	可溶性膳食纤维 (%)	总膳食纤维 (%)
强筋小麦	F	1.08 ± 0.01b	0.71 ± 0.02a	1.79 ± 0.01a
	0%	9.78 ± 0.02g	1.01 ± 0.01c	10.79 ± 0.01g
	0.70%	9.61 ± 0.01e	1.10 ± 0.03e	10.71 ± 0.02e
	1.40%	9.32 ± 0.03c	1.34 ± 0.02g	10.66 ± 0.01cd
中强筋小麦	F	1.02 ± 0.02a	0.75 ± 0.01b	1.77 ± 0.01a
	0%	9.74 ± 0.03f	1.07 ± 0.02d	10.81 ± 0.01g
	0.70%	9.58 ± 0.01d	1.16 ± 0.01f	10.74 ± 0.00f
	1.40%	9.36 ± 0.04c	1.29 ± 0.03g	10.65 ± 0.01c
中筋小麦	F	1.05 ± 0.02b	0.77 ± 0.02b	1.82 ± 0.00b
	0%	9.81 ± 0.03g	1.04 ± 0.01d	10.85 ± 0.02h
	0.70%	9.63 ± 0.01e	1.13 ± 0.03ef	10.76 ± 0.02f
	1.40%	9.32 ± 0.03c	1.36 ± 0.04g	10.68 ± 0.01d



膳食纤维是指不能被人体消化道酵素分解的多糖类及木质素,主要来自于动植物的细胞壁,包括纤维素、木质素、蜡、甲壳质、果胶、 β -葡聚糖、菊糖和低聚糖等,通常分为非水溶性膳食纤维及水溶性膳食纤维两大类[14]。表3显示,全麦粉的总膳食纤维含量显著高于面粉8.24%~8.76%;随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉中不溶性膳食纤维、总膳食纤维含量分别

降低了0.16%~0.49%、0.05%~0.17%,而可溶性膳食纤维含量增加了0.09%~0.33%,这有可能是由于轻碾脱皮处理使小麦籽粒最外层果皮(主要含有纤维素、半纤维素、木质素)部分被去除,即不溶性膳食纤维部分被去除,而可溶性膳食纤维如果胶、植物胶、黏胶等被释放,使全麦粉中可溶性膳食纤维含量增加。

2.2.3 轻碾脱皮对全麦粉糊化特性的影响

表4 不同轻碾脱皮程度制得全麦粉的糊化特性

Table 4 Pasting properties of whole wheat flour from different debranning degrees

样品	轻碾脱皮	峰值粘 (cP)	谷值粘 (cP)	衰减值 (cP)	最终粘 (cP)	回升值 (cP)	峰值时间 (min)	糊化温度 (℃)
强筋小麦	F	1887 ± 13l	1160 ± 16k	727 ± 3h	2169 ± 23k	1009 ± 7i	6.03 ± 0.02e	87.23 ± 0.05a
	0%	1131 ± 8a	657 ± 4a	474 ± 4a	1411 ± 11a	754 ± 7a	5.90 ± 0.02bc	90.43 ± 0.03e
	0.7%	1164 ± 11b	672 ± 8b	492 ± 3b	1433 ± 7b	761 ± 1a	5.90 ± 0.01bc	90.45 ± 0.02e
	1.4%	1184 ± 6c	704 ± 13c	480 ± 7a	1485 ± 14c	781 ± 1b	5.87 ± 0.03b	90.39 ± 0.04e
中强筋小麦	F	1762 ± 14k	1166 ± 12kl	596 ± 2e	2285 ± 18l	1119 ± 6	6.17 ± 0.03f	89.28 ± 0.02c
	0%	1326 ± 16d	712 ± 5cd	614 ± 11f	1520 ± 9d	808 ± 4c	5.74 ± 0.02a	92.13 ± 0.02f
	0.7%	1365 ± 13e	728 ± 7e	637 ± 6g	1544 ± 8e	816 ± 1d	5.75 ± 0.02a	92.09 ± 0.04f
	1.4%	1388 ± 7f	763 ± 11f	625 ± 4f	1600 ± 21f	837 ± 10e	5.74 ± 0.03a	92.10 ± 0.03f
中筋小麦	F	1429 ± 21g	883 ± 17g	546 ± 4c	1663 ± 19g	780 ± 2b	6.01 ± 0.01e	87.34 ± 0.04b
	0%	1550 ± 17h	997 ± 8h	553 ± 9c	1916 ± 11h	919 ± 3f	5.93 ± 0.02cd	89.45 ± 0.02d
	0.7%	1595 ± 15i	1020 ± 10i	575 ± 5d	1946 ± 13i	926 ± 3g	5.94 ± 0.01d	89.41 ± 0.03d
	1.4%	1623 ± 8j	1068 ± 15j	555 ± 7e	2015 ± 17j	947 ± 2h	5.93 ± 0.02cd	89.39 ± 0.05d

不同制粉工艺、小麦蛋白质、淀粉的种类[15]和颗粒大小、碳水化合物、食盐[16]、酸度等均会影响淀粉的糊化特性。由表4可知,不同小麦品种间面粉及全麦粉的淀粉糊化特性差异显著,全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、回升值表现为:强筋小麦<中强筋小麦<中筋小麦,差异显著($p<0.05$),这与姜小苓[17]的研究结果相一致,由于随着面筋蛋白含量的增加,淀粉含量相对降低,峰值粘度等指标越低。随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、回升值呈现上升趋势,分别增加了28

cP~73cP、15 cP~71 cP、22 cP~99 cP、7 cP~28 cP,这可能是由于随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉的破损淀粉含量显著减少,而破损淀粉越多,支链淀粉的破坏越严重,导致全麦粉在发生糊化时,支链淀粉的氢键缔合作用减弱,造成粘度下降[18],除此之外,全麦粉中麸皮越多,纤维素通过水分的吸附和膨胀对糊化体系中可利用水的转运影响越显著,造成糊化粘度等指标降低;随着轻碾脱皮比例的增加,相同小麦品种间全麦粉的峰值时间、糊化温度无显著差异。

2.2.4 轻碾脱皮对全麦粉粉质特性的影响

表5 不同轻碾脱皮程度制得全麦粉的粉质特性指标

Table 5 Farinograph characteristics of whole wheat flour from different debranning degrees

样品	轻碾脱皮	吸水量 (%)	形成时间 (min)	稳定时间(min)	弱化度 (FU)	粉质质量指 (FQN)
强筋小麦	F	49.9	1.8	3.9	70	43
	0%	67.1	2.5	2.4	112	39
	0.70%	66.6	3.0	2.5	94	41
	1.40%	66.0	2.7	2.7	87	44
中强筋小麦	F	60.2	6.7	8.4	75	97
	0%	73.0	9.9	7.3	41	123
	0.70%	72.4	9.5	7.6	36	127
	1.40%	71.7	9.2	8.0	32	135
中筋小麦	F	55.0	3.0	2.8	87	51
	0%	73.4	4.5	2.3	91	54
	0.70%	72.8	4.3	2.4	77	57
	1.40%	72.1	4.2	2.6	71	62



由表5可知,全麦粉面团的粉质吸水率(66%~73.4%)明显高于面粉面团(49.9%~60.2%),表明麸皮可以显著增加面团的吸水量[19],另外,全麦粉面团的形成时间明显比面粉面团高0.7min~3.2min,而稳定时间显著降低0.5min~1.5min,这主要是由于全麦粉中含有大量的麦麸纤维,而膳食纤维中含有大量羟基,可以通过氢键与水发生水合作用,且麸皮中的戊聚糖也能凭借其凝胶特性吸收水分,增加面团的吸水量[20],与此同时,由于麸皮对面筋网络的形成与发展具有阻碍作用,从而降低了全麦粉中面筋的质量。随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉的粉质吸水量显著下降0.5%~1.3%,中强筋和中筋小麦全麦粉的形成时间

随着轻碾脱皮比例的增加,逐渐变小,而强筋小麦全麦粉的形成时间在轻碾脱皮比例为0.7%时最大;随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉的稳定时间增加0.1min~0.7min,而弱化度降低4FU~18FU,面团稳定时间长,反映其对剪切力降解有较强的抵抗耐力,意味着其麦谷蛋白的二硫键结合牢固,不易打开,稳定时间越长,韧性越好,面筋的强度越大,则面团操作性能越好,而弱化度表示面团在搅拌过程中的破坏速率,弱化度越大,面筋越弱,面团越易流变,操作性能差,从而说明轻碾脱皮处理有助于提高全麦粉的粉质质量。

2.3 轻碾脱皮对全麦粉馒头品质的影响

2.3.1 对全麦粉馒头高径比、比容等的影响

表6 馒头参数

Table 6 Steamed bread parameters

样品	轻碾脱皮	直径	高度	重量	体积	高径比	比容
		(mm)	(mm)	(g)	(mL)		(mL/g)
强筋小麦	F	95.49	52.36	92.8	223	0.55	2.4
	0%	73.94	52.50	95.7	145	0.71	1.5
	0.70%	73.14	49.74	83.1	138	0.68	1.7
	1.40%	79.97	50.38	94.6	174	0.63	1.8
中强筋小麦	F	84.06	48.99	94.7	218	0.58	2.3
	0%	65.86	43.47	91.4	146	0.66	1.6
	0.70%	70.38	43.64	93.6	159	0.62	1.7
	1.40%	73.18	43.92	94.8	180	0.60	1.9
中筋小麦	F	84.83	46.09	91.8	220	0.54	2.4
	0%	65.41	37.28	89.8	144	0.57	1.6
	0.70%	73.24	39.55	90.3	154	0.54	1.7
	1.40%	77.54	40.32	92.1	166	0.52	1.8

不同小麦品种全麦粉馒头的比容均显著低于面粉馒头,其原因可能是麦麸膳食纤维易吸水膨胀,膨胀后的麦麸形成空间障碍从而限制了面筋网络的形成与扩展,另一方面,全麦粉中面筋蛋白的含量被麸皮稀释,导致面团形成面筋网络结构的能力减弱,从而劣化了馒头的品质。不同小麦品种全麦粉馒头的高径比高于面粉馒头,这可能与手工揉制的差异有关,除此之外,全麦粉中由于麸皮纤维的存在,揉制的馒头

胚更加坚实,而面粉馒头胚较柔软,在发酵过程中,易向四周扩张导致。随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉馒头的比容增加了0.1mL/g~0.3mL/g,比容越大,馒头的品质越好,这可能是由于轻碾脱皮处理,使小麦籽粒外部不易被粉碎、粗糙的果皮部分去除,减小了对面筋网络形成的阻碍作用,从而表明轻碾脱皮处理对全麦粉馒头比容具有提高作用。

2.3.2 对全麦粉馒头色度的影响

表7 馒头色度

Table 7 Steamed bread chrominance determination record

样品	轻碾脱皮	外表			内部		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
强筋小麦	F	87.04 ± 0.05i	-0.42 ± 0.01c	15.30 ± 0.04a	86.62 ± 0.05k	-0.02 ± 0.01c	16.73 ± 0.04a
	0%	69.13 ± 0.02d	6.66 ± 0.02i	28.76 ± 0.02g	63.09 ± 0.03a	5.08 ± 0.03f	23.72 ± 0.03f
	0.70%	69.40 ± 0.03e	6.39 ± 0.03fh	28.09 ± 0.03e	65.45 ± 0.04e	4.93 ± 0.02d	23.51 ± 0.05e
	1.40%	69.79 ± 0.04g	5.74 ± 0.05d	27.90 ± 0.01d	66.35 ± 0.06h	4.68 ± 0.05c	23.26 ± 0.02d



中强筋小麦	F	90.33 ± 0.06k	-1.49 ± 0.04a	24.01 ± 0.04c	85.40 ± 0.07j	-0.54 ± 0.02b	20.37 ± 0.05b
	0%	68.41 ± 0.03a	7.11 ± 0.03k	29.93 ± 0.03k	63.35 ± 0.05b	5.25 ± 0.04g	25.08 ± 0.02i
	0.70%	68.63 ± 0.02b	6.84 ± 0.05j	29.28 ± 0.05j	65.31 ± 0.02d	5.04 ± 0.03ef	24.83 ± 0.04h
	1.40%	68.97 ± 0.04c	6.35 ± 0.02f	28.96 ± 0.07h	66.25 ± 0.03g	4.78 ± 0.05c	24.59 ± 0.05g
中筋小麦	F	88.78 ± 0.03j	-0.74 ± 0.04b	21.09 ± 0.05b	85.40 ± 0.06j	-1.10 ± 0.04a	22.62 ± 0.05c
	0%	68.95 ± 0.05c	6.47 ± 0.05h	29.18 ± 0.04i	63.67 ± 0.05c	5.20 ± 0.01g	26.27 ± 0.03l
	0.70%	69.52 ± 0.04f	6.22 ± 0.03e	28.58 ± 0.06f	65.74 ± 0.03f	5.01 ± 0.03e	25.94 ± 0.05k
	1.40%	69.94 ± 0.02h	5.69 ± 0.05d	28.12 ± 0.03e	66.83 ± 0.04i	4.72 ± 0.02c	25.65 ± 0.04j

色度仪的测定结果用色度空间来表示,即 $L^*a^*b^*$ 色度空间。表7显示,不同小麦品种间面粉及全麦粉馒头的外表及内部色度差异显著 ($p < 0.05$),面粉馒头外表和内部的 L^* 值均大于全麦粉馒头,而 a^* 和 b^* 值小于全麦粉馒头;不同小麦品种面粉及全麦粉馒头外表的 L^* 值均大于内部,而外表的 a^* 和 b^* 值均小于内部;随着轻碾脱皮比例的增加,

全麦粉馒头外表及内部的 L^* 值分别增加0.22~0.99、0.90~3.26,而外表及内部的 a^* 和 b^* 值呈显著下降趋势,由于研究发现 L^* 值与馒头感官评价色泽值呈正相关,这表明轻碾脱皮处理能有效改善全麦粉馒头的表面色泽。

2.3.4 对全麦粉馒头质构的影响

表8 馒头质构测定
Table 8 Texture test of steamed bread

样品	轻碾脱皮	硬度/g	粘性	弹性	粘聚性	胶着性	咀嚼度	回复性
强筋小麦	F	2502	-1.056	0.910	0.798	1996	1815	0.473
	0%	7621	-0.536	0.915	0.753	5735	5247	0.392
	0.70%	7167	-0.114	0.928	0.778	5576	5174	0.420
	1.40%	6507	-1.173	0.945	0.797	5186	4901	0.458
中强筋小麦	F	2602	-0.519	0.892	0.886	2304	2056	0.585
	0%	6208	-0.634	0.872	0.810	5028	4385	0.429
	0.70%	5824	-0.247	0.884	0.832	4846	4283	0.454
	1.40%	5476	-0.879	0.903	0.857	4693	4238	0.481
中筋小麦	F	4332	-1.687	0.894	0.889	3849	3441	0.594
	0%	7205	-1.035	0.891	0.862	6211	5534	0.426
	0.70%	6747	-0.568	0.908	0.877	5917	5373	0.448
	1.40%	6359	-0.932	0.921	0.894	5685	5236	0.475

TPA指标中硬度和胶着性可以较好的反映面条、馒头的感官适口性,弹性和回复性能部分反映馒头及面条的粘性和光滑性,但尚不能完全代替感官评价[21]。如表8所示,随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉馒头的硬度、胶着性、咀嚼度分别降低了348/g~1114/g、259~549、73~346,弹性和回复性分别增加了0.012~0.031、0.022~0.066,这可能是由于小麦籽粒最

外层粗纤维果皮被部分除去,使全麦粉面筋网络更易形成和发展,持气性增强有关。研究发现,弹性和回复性与馒头的感官品质显著相关,弹性与回复性数值越大,馒头品质越好,这充分表明轻碾脱皮处理对全麦粉馒头的质构有显著改善。

2.3.5 对全麦粉馒头感官评价的影响

表9 馒头感官评价
Table 9 Sensory evaluation of steamed bread

样品	轻碾脱皮	比容	高	表面色泽	表面结构	外观形状	内部结构	弹性	韧性	粘性	气味	总分
强筋小麦	F	11	4	9	9	8	14	9	8	8	4	84
	0%	2	3	7	5	7	8	8	6	6	4	56
	0.70%	4	2	8	6	8	9	9	7	7	5	65
	1.40%	5	3	8	7	9	11	9	7	7	5	71



中强筋小麦	F	10	4	10	9	9	14	10	9	9	4	88
	0%	3	2	7	6	7	8	8	6	7	4	58
	0.70%	4	2	8	7	8	9	9	6	7	5	65
	1.40%	6	2	8	8	9	11	9	7	8	5	73
中筋小麦	F	11	2	10	9	10	14	9	9	9	4	87
	0%	3	2	7	5	7	8	7	6	6	4	55
	0.70%	4	2	8	7	8	9	8	7	7	5	65
	1.40%	5	2	8	8	9	10	9	7	7	5	70

由表9可知,全麦粉馒头的感官评价总分均低于面粉馒头,中强筋小麦面粉及全麦粉馒头的感官评分最高。全麦粉馒头的麦香味明显强于面粉馒头,这可能是由于麸皮及胚乳在湿热环境中释放如醛类、酯类小分子的易挥发物质,以及糖类蒸制过程中产生美拉德反应,从而使全麦粉馒头的麦香味浓厚。随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉馒头的色泽、质构、表观及内部结构等均有明显改善,制得全麦粉馒头的感官评价总分显著增加。对于相同小麦品种而言,轻碾脱皮比例为1.4%时,全麦粉馒头的感官评价总分最高;就不同小麦品种而言,轻碾脱皮1.4%的中强筋小麦全麦粉馒头的总评分最高。

3 结论

本研究分析了不同轻碾脱皮比例对小麦籽粒、全麦粉及其馒头品质的影响,得出以下结论:

(1) 随着轻碾脱皮比例的增加,小麦籽粒的灰分含量、硬度指数、千粒重分别降低了0.08%~0.17%、0.89%~2.42%、1.25%~3.79%;而容重显著增加了9.6g/L~23.4 g/L,降落数值、粗蛋白及湿面筋含量基本不变。

(2) 随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉的水分含量、白度分别显著增加了0.08%~0.27%、0.6~1.9,而灰分和破损淀粉含量分别显著降低了0.06%~0.14%、2.42%~16.78%;全麦粉中不溶性膳食纤维、总膳食纤维含量分别降低了0.16%~0.49%、0.05%~0.17%,而可溶性膳食纤维含量增加了0.09%~0.33%;全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、回升值呈现上升趋势,分别增加了28 cP~73cP、15 cP~71 cP、22 cP~99 cP、7 cP~28 cP;全麦粉的粉质吸水量显著下降0.5%~1.3%,弱化度降低了4FU~18 FU,而稳定时间增加了0.1min~0.7min,从而表明轻碾脱皮处理能有效改善全麦粉的流变学特性。

(3) 随着轻碾脱皮比例的增加,全麦粉馒头的硬度、胶着性、咀嚼度分别降低了348/g~1114/g、259~549、73~346,弹性和回复性分别增加了0.012~0.031、0.022~0.066,除此之外,全麦粉馒头的感官评价总分、外表及内部的色度L*值显著增加,外表及内部的a*、b*值显著降低,从而表明轻碾脱皮处理能显著改善全麦粉馒头的品质。

参考文献:

- [1] 陶海根. 全麦粉营养价值及生产工艺探讨[J]. 大众标准化,2010,S1:101-103.
- [2] Okarter Neal, Liu Rui Hai. Health benefits of whole grain phytochemicals.[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2010, 503.
- [3] Zebrowska T,Low A G. The influence of diets based on whole wheat, wheat flour and wheat bran on exocrine pancreatic secretion in pigs.[J]. The Journal of Nutrition, 1987, 1177.
- [4] 陈志成,范璐,朱永义. 小麦脱皮前后结构特性的分析[J]. 中国粮油学报, 2003, 18(2): 25-28. DOI: 10.3321/j.issn:1003-0174.2003.02.007
- [5] 李林轩. 小麦剥皮制粉技术的利与弊[J]. 现代面粉工业,2011,06:12-13. DOI: 10.3969/j.issn.1674-5280.2011.06.004
- [6] 邹恩坤,王晓曦,丁艳芳,等. 小麦剥皮制粉及其对面粉品质的影响[J]. 粮食加工,2012,02:8-11.
- [7] Bottega G, Caramanico R, Mariotti M, et al. The debranning of common wheat on industrial scale: study of grain, by-product, and flour characteristics[J]. Tecnica Molitoria, 2010, 61(9): 962-967.
- [8] Aureli.G, Melloni.s, D' Egidio.M.G, et al. Effect of debranning on T-2 and HT-2 toxin content



in durum wheat kernels and milling fractions[J]. *Tecnica Molitoria*, 2015, 66(11): 846-852.

[9] Zou Enkun, Wang Xiaoxi, Zhai Xiuchao, et al. Effect of debranning on minerals and phytic acid content in wheat flour [J]. *Cereal and Food Industry*, 2015, (3): 57-62.

[10] Qin Lin, Luoning Liu, Ying Bi, et al. Effects of Different Debranning Degrees on the Qualities of Wheat Flour and Chinese Steamed Bread[J]. *Food Bioprocess Technology*, 2012, 5: 648-656.

[11] 周素梅, 张国增, 张梅红, 等. 北方馒头实验室制作与评价[J]. *科技导报*, 2011, 29: 75-79. DOI: 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.29.013

[12] 毛根武, 董德良, 杨瑞征, 等. 馒头质构特性测定方法的研究(II) -馒头样品放置时间、切片方法及环境温度对硬度测定值的影响[J]. *粮食与饲料工业*, 2011, (3): 18-22.

[13] 王杰, 张杰, 刘翀, 等. 全麦粉及小麦粉基本品质及流变学特性对比研究[J]. *粮食与饲料工业*, 2013, 01: 12-13.

[14] 扈晓杰, 韩冬, 李铎. 膳食纤维的定义、分析方法及摄入现状[J]. *中国食品学报*, 2011, 03: 133-137. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7848.2011.03.022

[15] 汪礼洋, 吕莹果, 陈洁, 等. 淀粉对面粉糊化特性及热风干燥方便面品质影响[J]. *粮食与油脂*, 2014, 04: 47-51. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9578.201

4.04.012

[16] 陈霞, 王文琪, 朱在勤, 等. 食盐对面粉糊化特性及面条品质的影响[J]. *食品工业科技*, 2015, 02: 98-101. DOI: 10.13386/j.issn1002-0306.2015.02.012

[17] 姜小苓, 李小军, 冯素伟, 等. 蛋白质和淀粉对面团流变学特性和淀粉糊化特性的影响[J]. *食品科学*, 2014, 01: 44-49. DOI: 10.7506/spkx1002-6630-201401009

[18] Hoover Ratnajothi. The impact of heat-moisture treatment on molecular structures and properties of starches isolated from different botanical sources.[J]. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2010, 50: 9.

[19] 申瑞玲, 董吉林, 程珊珊, 等. 麸皮面粉面团的粉质和拉伸特性[J]. *农业工程学报*, 2009, S1: 237-240.

[20] Izydorczyk M S, Biliaderis C G. Cereal arabinoxylans: Advances in structure and physicochemical properties[J]. *Carbohydrate Polymers*, 1995, 28: 33-48.

[21] Champenois Y, Rao M A, Walker L P. Influence of gluten on the viscoelastic properties of starch pastes and gels[J]. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 1998, 78: 119-126. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0010(199809)78:1<119::AID-JSFA98>3.0.CO;2-I





不同粉碎粒度对全麦粉及其馒头品质的影响

赵吉凯¹, 王凤成¹, 沈玉现²

(1、河南工业大学; 2、河南省鲁山县万通通机械制造有限公司)

[摘要] 以强筋、中强筋、中筋小麦为原料, 采用干法轻碾脱皮, 研究了不同粉碎粒度对全麦粉及其馒头品质的影响。结果表明: 随着粉碎粒度的减小, 全麦粉的水分含量显著降低了0.07%~0.26%, 白度、破损淀粉含量分别显著增加了1.6%~2.6%、5.3%~12.1%; 全麦粉中不溶性膳食纤维含量、总膳食纤维含量分别显著降低了0.14%~0.34%、0.06%~0.18%, 可溶性膳食纤维显著增加0.07%~0.19%; 全麦粉的糊化指标、稳定时间在粒度为80目时最大, 而粉质吸水率显著增加了0.3%~0.9%; 当粒度为80目时, 全麦粉馒头的比容、质构指标达到最优, 且粒度为80目的中强筋小麦全麦粉馒头的感官评价总分最高。

[关键词] 粒度; 膳食纤维; 全麦粉; 全麦粉馒头

Effects of Different Particle Sizes on the Qualities of Whole wheat Flour and Its Steamed Bread

ZHAO Ji-kai, WANG Feng-cheng, FU Wen-jun, WANG Meng-jie

(School of Food Science and Technology, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China)

Abstract: Strong gluten, middle-strong gluten and middle gluten wheat were used as the raw materials to obtain whole wheat flour by dry deranning process, and the effects of different particles sizes on the qualities of whole wheat flour and its steamed bread were evaluated. The results showed that the moisture content of the whole wheat flour were decreased 0.07%~0.26% with the decreasing particles sizes, however, the whiteness and the content of damaged starch were increased (1.6%~2.6%、5.3%~12.1% respectively); IDF and TDF of the WWF were decreased (0.14%~0.34%、0.06%~0.18% respectively), SDF was increased 0.07%~0.19% with decreasing particles sizes; Besides, indicators of pasting properties and stability time of the WWF were biggest when the particles size was 80 mesh, nevertheless, waterabsorption was increased 0.3%~0.9%; When the particle size is 80 mesh, specific volume and the index of texture test of whole wheat flour steamed bread were optimal, and total score of Sensory evaluation for middle-strong gluten wheat was highest when its particle size was 80 mesh.

Key words: Particles sizes; Dietary Fiber; Whole Wheat Flour; Steamed Bread of Whole Wheat Flour



目前,消费者对全谷物食品的营养功能[1-2]已逐渐形成共识。全谷物食品逐渐得到了消费者的青睐,其中以休闲食品(饼干、曲奇)居多,而馒头、面条等蒸煮类食品较少。由于麸皮的韧性很难被辊式磨粉机研磨至80目以上,导致其面制品口感差,目前国内外已有一些关于微粉碎麸皮的研究:王跃[3]研究发现超微粉碎后的小麦麸皮的持水力、膨胀力、阳离子交换能力等有较大程度的提高,而持油力略有下降;刘彩兵[4]对米糠与麦麸的超微细化进行了研究,发现经超细粉碎后,麦麸的蛋白质、氨基酸含量及维生素E均有所增加;李娟等[5]研究发现随着全麦粉粒度的减小,面团体系中的部分水分从小麦面筋蛋白迁移到阿拉伯木聚糖凝胶组分中,从而抑制了小麦面筋蛋白网状结构的吸水形成;Steglich Thomas等[6]研究发现麸皮粒度不会影响意大利面条的宏观结构,然而与较小的麸皮粒度相比,粒度大的麸皮会产生更多的微小结构,从而影响淀粉颗粒的膨胀;Xiaoping Wang等[7]研究发现减小麸皮粒度和增加麸皮添加量可明显改善面条的抗氧化特性;Liming Cai等[8]研究发现含有细麸的全麦粉粉质吸水率要高于含有粗麸的全麦粉,而面团的形成时间几乎无差异,细麸的全麦粉面包淀粉老化程度要比粗麸高,同时含有细麸的糊化淀粉的老化程度高于粗麸;Meng Niu等[9]研究发现全麦粉粒度的减小对破损淀粉和粉质吸水率具有显著影响,随着粒度的减小,全麦粉的峰值粘度、谷值粘度和最终粘度明显减小,除此之外,随着粒度的减小,全麦粉面条的质构参数(硬度、粘聚性、回复性)显著增加。Naifu Wang等[10]研究发现随着全麦粉平均粒度的减小,破损淀粉含量显著增加,但水、碳酸钠、乳酸的溶剂保持力没有显著变化,另外,全麦粉粒度的减小会显著影响面团的流变学特性,增加饼干面团的最大拉伸阻力和延展性,从而改善饼干的食用品质。然而现如今对轻碾脱皮处理后,不同粉碎粒度对全麦粉及其馒头品质影响的研究还鲜有报道。

本文采用干法轻碾脱皮,以脱皮后的小麦为原料,制备成全麦粉及其面制品馒头,研究了不同粉碎粒度对全麦粉基本理化品质、膳食纤维含量、糊化特性、粉质特性及其馒头色度、质构等影响,以期能得到适合加工全麦粉馒头的最佳粒度,为全麦粉工业化

生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

强筋小麦(漯麦4号)、中强筋小麦(一加一天然面粉有限公司)、中筋小麦(思丰粉业有限公司混合麦);硫酸铜、邻苯二甲酸氢钾、无水乙醇:天津市科密欧化学试剂有限公司;硼酸、氢氧化钾:洛阳市化学试剂厂;硫代硫酸钠:洛阳市化学试剂厂;四氯化碳:天津市富起化工有限公司。

1.2 仪器与设备

电热鼓风干燥箱:上海树立仪器仪表有限公司;布勒实验磨:瑞士布勒公司;粉筛、小麦硬度指数测定仪:无锡锡粮机械制造有限公司;TBJS-40×170YM燕麦碾剥皮除菌机、QGWFJ-125水冷粗粮全谷物微粉机:鲁山县万通机械制造有限公司;面筋仪:瑞典Perten仪器公司;电子粉质仪:德国布拉班德公司;SDmatic破损淀粉仪:法国肖邦公司;RVA-TecMaster快速粘度测试仪:波通澳大利亚有限公司;FOSS kjeltec8400自动定氮仪:丹麦FOSS公司;MICGIA型测色仪:日本佐竹公司;JWXL物性测试仪:北京东孚久恒仪器有限公司;和面机、醒发箱:北京孚德技术发展中心。

1.3 方法

1.3.1 面粉的制备方法

参照NY/T 1094-200,采用MLU-202型布勒实验磨粉机,润麦水分为16%,出粉率控制在70%左右。

1.3.2 不同粒度全麦粉的制备

采用干法轻碾脱皮,将清理后的小麦样品,倒入喂料槽,设置燕麦碾剥皮除菌机参数(功率15KW、32.8-33HZ、400r/min、压力阀调至55mm),并控制进料口均匀喂料,在出料口收集轻碾脱皮1.4%的小麦。随后将轻碾脱皮后的小麦倒至水冷粗粮全谷物微粉机(出料口配备吸风装置),配置60、80、100目的筛网,得到不同粉碎粒度的全麦粉。

1.3.3 全麦粉理化品质测定

白度测定:参照BG/T12097-89;湿面筋含量测定:参照GBT 5506.1-2008;破损淀粉测定:参照肖邦破损淀粉仪的操作流程;降落数值测定:参照GBT 10361-2008;粗蛋白含量测定:参照GB/T

5009-2003；糊化特性测定：参照GBT 24853-2010；粉质特性测定：参照GBT 14614-2006；总膳食纤维含量测定：参照GB5009.88-2014，酶重量法。

1.3.4 全麦粉馒头制作及其品质测定

1.3.4.1 馒头制作方法

普通面粉馒头的制作方法：参照国家标准《小麦储存品质判定规则GB/T20571-2006》中馒头的制备方法；全麦粉馒头的制作方法：采用一次发酵工艺，参考周素梅等[11]人的实验室馒头制作方法并略微改进。

1.3.4.2 馒头品质测定

馒头色度测定：用面包刀将馒头竖向切成 20 mm 厚的均匀薄片，利用MICG1A型便携测色仪测定馒头外表皮和内部的L*、a*、b*值。馒头质构测定：参照毛根武等[12]的方法；馒头的感官评价：参照GB/T 17320-2013。

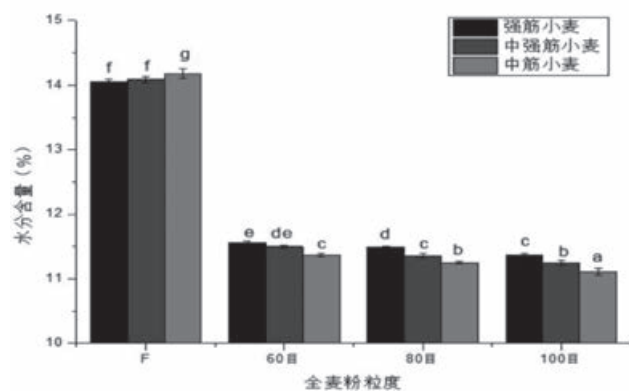
1.3.5 数据统计分析

测定和分析结果采用SPSSV20.0，Origin8.5和Excel软件进行数据处理，部分结果以平均值 ± 标准差表示，指标内部的均值比较采用单因素方差分析，多重比较采用Tukey法，95%置信度（ $p < 0.05$ ）。

2 结果与讨论

2.1 粉碎粒度对全麦粉品质的影响

2.1.1 粉碎粒度对全麦粉基本理化品质的影响



注：当在0.05水平上显著时，标小写字母；凡标有相同字母的数值，其结果无显著差异，下同。

图1 不同粉碎粒度对全麦粉水分含量的影响
Fig.1 Effects of different particle sizes on the moisture content of whole wheat flour

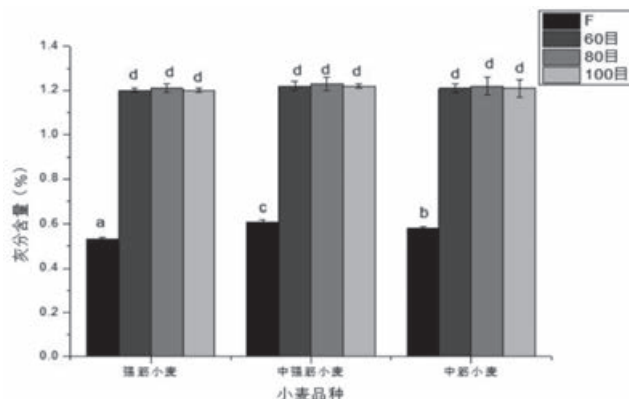


图2 不同粉碎粒度对全麦粉灰分含量的影响
Fig.2 Effects of different particle sizes on the ash content of whole wheat flour

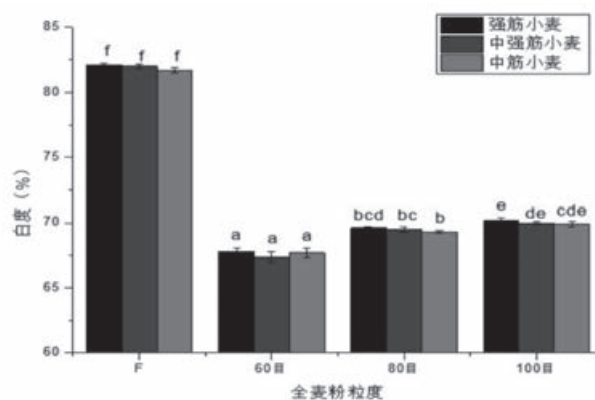


图3 不同粉碎粒度对全麦粉白度的影响
Fig.3 Effects of different particle sizes on the whiteness of whole wheat flour

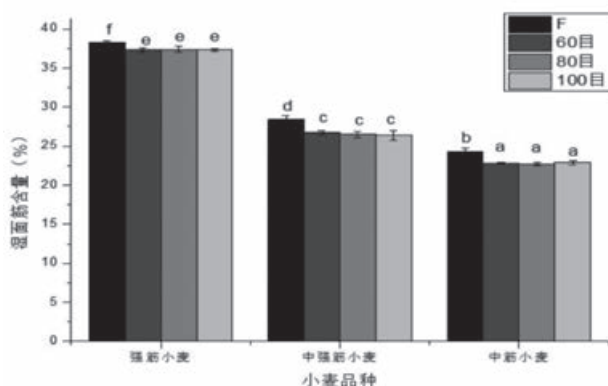


图4 不同粉碎粒度对全麦粉湿面筋含量的影响
Fig.4 Effects of different particle sizes on the wet gluten content of whole wheat flour

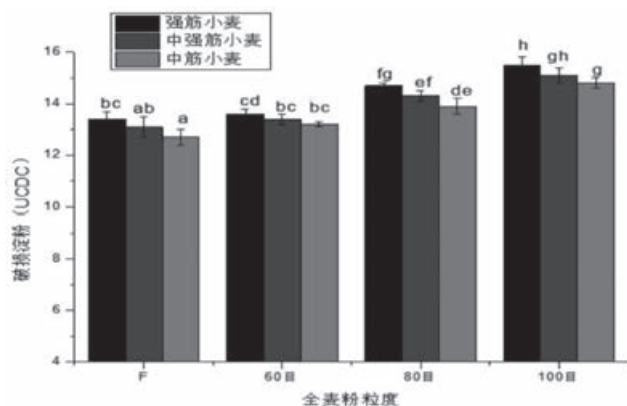


图5 不同粉碎粒度对全麦粉破损淀粉含量的影响

Fig.5 Effects of different particle sizes on the damaged starch content of whole wheat flour

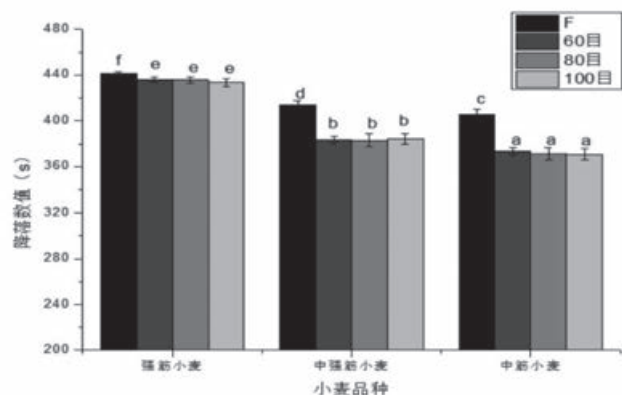


图6 不同粉碎粒度对全麦粉降落数值的影响

Fig.6 Effects of different particle sizes on the falling number value of whole wheat flour

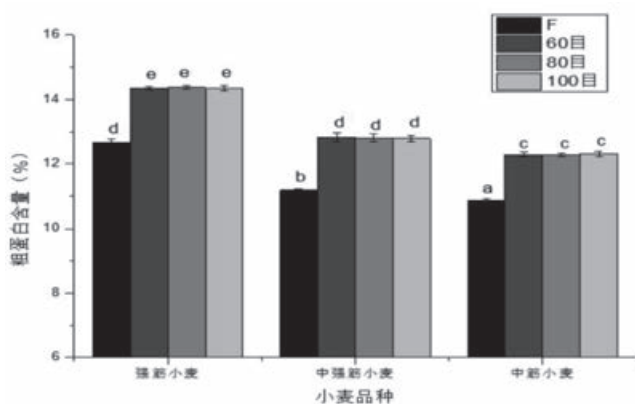


图7 不同粉碎粒度对全麦粉粗蛋白含量的影响

Fig.7 Effects of different particle sizes on the crude protein content of whole wheat flour

图1显示,不同小麦品种间全麦粉的水分含量差异显著 ($p<0.05$),这源于小麦原料自身的水分差异;随着粉碎粒度的减小,全麦粉的水分含量显著降低了0.07%~0.26%,这可能是由于麸皮很难被粉碎至面粉细度,随着粒度要求的减小,粉碎所需的时间及能耗就越大,在此过程中产生的热量是水分散失的根本原因。如图2、4、6、7可知,不同小麦品种间,面粉及全麦粉的灰分含量、湿面筋含量、降落数值、粗蛋白含量差异显著 ($p<0.05$),这主要由小麦籽粒品质特性决定的,随着粉碎粒度的减小,全麦粉的灰分含量、湿面筋含量、降落数值、粗蛋白含量无显著差异 ($p>0.05$),这可能是由于采用直接粉碎法生产全麦粉,保留了小麦籽粒的全部组分,在粉碎过程中,不会对灰分含量、湿面筋含量、降落数值、粗蛋白含量造成影响。麸皮的含量和粒度大小是影响面粉白度的主要原因,传统的面粉加工过程中,过度的追求精、白,麸皮几乎被完全去除[13],如图3,因此面粉的白度显著高于全麦粉;随着粉碎粒度的减小,全麦粉的白度显著增加了1.6%~2.6%;如图5显示,随着粉碎粒度的减小,全麦粉的破损淀粉含量显著增加了5.3%~12.1%,这可能是由于粒度越小,小麦籽粒粉碎需要的时间越长,与微粉机内壁接触的面积越大,导致破损淀粉含量相对增多。

2.1.2 粉碎粒度对全麦粉膳食纤维含量的影响

表1 全麦粉的膳食纤维含量

Table 1 Dietary fiber content of WWF from different particle sizes

样品	粒度 (目)	不溶性膳食纤维 (%)	可溶性膳食纤维 (%)	总膳食纤维 (%)
强筋小麦	F	1.08 ± 0.01b	0.71 ± 0.02a	1.79 ± 0.01ab
	60	9.46 ± 0.04e	1.26 ± 0.01cd	10.72 ± 0.03f
	80	9.32 ± 0.03d	1.34 ± 0.02ef	10.66 ± 0.01de
	100	9.16 ± 0.02c	1.41 ± 0.01g	10.57 ± 0.01c
中筋小麦	F	1.02 ± 0.02a	0.75 ± 0.01b	1.77 ± 0.01a
	60	9.53 ± 0.03e	1.22 ± 0.01c	10.75 ± 0.02g
	80	9.36 ± 0.04d	1.29 ± 0.03de	10.65 ± 0.01d
	100	9.19 ± 0.03c	1.38 ± 0.02f	10.57 ± 0.01c
中筋小麦	F	1.05 ± 0.02ab	0.77 ± 0.02b	1.82 ± 0.00b
	60	9.51 ± 0.01e	1.25 ± 0.02c	10.76 ± 0.01g
	80	9.32 ± 0.03d	1.36 ± 0.04ef	10.68 ± 0.01ef
	100	9.17 ± 0.04c	1.44 ± 0.01h	10.61 ± 0.03c

注: 当在0.05水平上显著时, 标小写字母; 凡标有相同字母的数值, 其结果无显著差异, 下同。



膳食纤维是非淀粉多糖的多种植物物质，通常分为非水溶性膳食纤维及水溶性膳食纤维两大类[14]。如表1可知，不同小麦品种间总膳食纤维含量（不溶性膳食纤维、可溶性膳食纤维）差异不显著；随着粉碎粒度的减小，全麦粉中不溶性膳食纤维含量、总膳食纤维含量分别显著降低了0.14%~0.34%、0.06%~0.18%，可溶性膳食纤维显著增加0.07%~0.19%，这与申瑞玲等[15]研究结果相一致，这可能是由于小麦麸皮中的膳食纤维主要以不

溶性膳食纤维为主，但经过微粉碎后，粒度越小，麸皮组分细胞结构可能出现破损，膳食纤维结构也遭到破坏，从而使一些大分子多糖聚合度变小，相对分子质量下降，部分转变为可被人体消化吸收的多糖或单糖等，除此之外，粒度变小，可溶性的膳食纤维得到释放，但总膳食纤维的减少可能与粒度过小，在测定过程中流失有关。

2.1.3 粉碎粒度对全麦粉糊化特性的影响

表2 不同粒度全麦粉的糊化特性指标

Table 2 Pasting properties of whole wheat flour from different particle sizes

样品	粒度 (目)	峰值粘度 (cP)	谷值粘度 (cP)	衰减值 (cP)	最终粘度 (cP)	回升值 (cP)	峰值时间 (min)	糊化温度 (℃)
强筋小麦	F	1887 ± 13j	1160 ± 16f	727 ± 3k	2169 ± 23h	1009 ± 7g	6.03 ± 0.02d	87.23 ± 0.05a
	60	1156 ± 11a	694 ± 4a	462 ± 5b	1440 ± 12a	746 ± 6a	5.87 ± 0.02b	90.45 ± 0.03i
	80	1184 ± 6b	704 ± 13b	480 ± 7a	1485 ± 14c	781 ± 1b	5.87 ± 0.03b	90.39 ± 0.04h
	100	1141 ± 7a	691 ± 5a	450 ± 2a	1444 ± 13a	753 ± 8a	5.87 ± 0.01b	90.16 ± 0.03g
中强筋小麦	F	1762 ± 14i	1166 ± 12f	596 ± 2b	2285 ± 18i	1119 ± 6h	6.17 ± 0.03e	89.28 ± 0.02d
	60	1355 ± 12c	752 ± 8c	603 ± 4i	1552 ± 13c	800 ± 5c	5.75 ± 0.04a	92.19 ± 0.04l
	80	1388 ± 7d	763 ± 11c	625 ± 4j	1600 ± 21d	837 ± 10d	5.74 ± 0.03a	92.10 ± 0.03k
	100	1338 ± 9c	748 ± 7c	590 ± 2g	1556 ± 16c	808 ± 9c	5.74 ± 0.05a	92.01 ± 0.03j
中筋小麦	F	1429 ± 21e	883 ± 17d	546 ± 4f	1663 ± 19e	780 ± 2b	6.01 ± 0.01d	87.34 ± 0.04b
	60	1550 ± 10g	1053 ± 8e	532 ± 2e	1954 ± 11f	901 ± 3e	5.94 ± 0.04c	89.47 ± 0.01f
	80	1623 ± 8h	1068 ± 15e	555 ± 7f	2015 ± 17g	947 ± 2f	5.93 ± 0.02c	89.39 ± 0.05e
	100	1564 ± 9f	1048 ± 6e	516 ± 3d	1959 ± 14f	911 ± 8e	5.93 ± 0.03c	89.20 ± 0.02c

由表2可知，不同小麦品种及不同粉碎粒度对全麦粉糊化特性的影响显著（ $p < 0.05$ ），全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、回升值表现为：强筋小麦 < 中强筋小麦 < 中筋小麦，研究认为，蛋白质对淀粉糊化特性指标起负面影响[16]，随着面筋蛋白含量的增加，淀粉含量相对降低，峰值粘度等指标降低。随着粉碎粒度的减小，全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、衰减值、回升值先增加后降低，在粒度为80目时最大，而糊化温度显著降低了0.06℃~0.29℃，这可能是由于随着粉碎粒度的

减小，全麦粉中淀粉颗粒的粒度减小，使淀粉与水接触的比表面积增大，更易发生糊化，糊化温度降低；但粉碎粒度达到100目时，全麦粉中破损淀粉的含量增高，而破损淀粉越多，支链淀粉的破坏越严重，导致全麦粉在发生糊化时，支链淀粉的氢键缔合作用减弱[17]，除此之外，麸皮粒度越小，纤维素随水分吸附和膨胀的作用越显著，从而影响淀粉的糊化体系中可利用水的转运，造成糊化粘度等指标下降。

2.1.4 粉碎粒度对全麦粉粉质特性指标的影响

表3 不同粒度全麦粉的粉质特性指标

Table 3 Farinograph characteristics of WWF from different particle sizes

样品	粒度 (目)	吸水量 (%)	形成时间 (min)	稳定时间 (min)	弱化度 (FU)	粉质质量指数 (FQN)
强筋小麦	F	49.9	1.8	3.9	70	43
	60	65.7	2.7	2.0	97	38
	80	66.0	2.7	2.7	87	41
	100	66.4	2.7	2.2	120	40
中强筋小麦	F	60.2	6.7	8.4	75	97
	60	71.3	9.8	6.4	36	106
	80	71.7	9.9	8.0	32	128
	100	72.2	9.8	7.3	43	114



中筋小麦	F	55.0	3.0	2.8	87	51
	60	71.8	4.3	2.1	80	52
	80	72.1	4.3	2.6	71	56
	100	72.5	4.2	2.2	97	51

由表3可知,随着粉碎粒度的减小,全麦粉的粉质吸水率显著增加0.3%~0.9%,这可能是由于全麦粉粒度的减小,使麸皮、淀粉、蛋白质等物质与水接触的比表面积增大,膳食纤维中的羟基与水结合的机率增大,除此之外,粒度越小,全麦粉中破损淀粉含量越高,吸水量越大;粉碎粒度对全麦粉形成时间的影响不显著;随着粉碎粒度的减小,全麦粉的稳定时间先增大后减小,在粒度为80目时达到最大,而弱化度先减小后增大,这可能因为:粒度为60目时,麸皮粒度大对面筋的形成的发展具有阻碍作用,从而破坏面团的持气性,稳定时间变小;当粒度为100目时,麸

皮更容易与面筋发生交互作用,抑制面筋发展,除此之外,粒度过小麸皮中的阿拉伯木聚糖会与面筋蛋白争夺水分。表明中等粒度麸皮对面团的稳定性更好,研究发现,稳定时间越长,韧性越好,面筋的强度越大,则面团操作性能越好,而弱化度表示面团在搅拌过程中的破坏速率,弱化度越大,面筋越弱,面团越易流变,操作性能差,从而说明中等粒度(80目)全麦粉更适合面制品加工。

2.2粉碎粒度对全麦粉馒头品质的影响

2.2.1对全麦粉馒头高径比、比容等的影响

表4 馒头参数

Table 4 Steamed bread parameters

样品	粒度 (目)	直径 (mm)	高度 (mm)	重量 (g)	体积 (mL)	高径比	比容 (mL/g)
强筋小麦	F	95.49	52.36	92.8	223	0.55	2.4
	60	68.45	58.64	89.0	143	0.86	1.6
	80	79.97	50.38	94.6	174	0.63	1.8
	100	72.75	55.31	93.7	163	0.76	1.7
中强筋小麦	F	84.06	48.99	94.7	218	0.58	2.3
	60	66.51	44.56	92.5	157	0.67	1.7
	80	73.18	43.92	94.8	180	0.60	1.9
	100	67.4	43.13	93.4	168	0.64	1.8
中筋小麦	F	84.83	46.09	91.8	220	0.54	2.4
	60	68.11	41.54	91.1	146	0.61	1.6
	80	77.54	40.32	92.1	166	0.52	1.8
	100	72.59	42.10	90.6	154	0.58	1.7

由表4可知,随着粉碎粒度的减小,全麦粉馒头的比容先增大后减小,当粒度为80目时,全麦粉馒头的比容最大,这主要与80目全麦粉的粉质拉伸指标最好有关,除此之外,全麦粉粒度过大(60目)时,麸皮颗粒在面团形成过程中,对面筋网络结构具有破坏作用,使面团的持气性变弱,稳定时间变小,醒发体积小;粒度过小(100目)时,麸皮在面团形成过程

中更易与面筋发生交互作用,抑制面筋发展,在醒发过程中,麸皮中的阿拉伯木聚糖会与面筋蛋白争夺水分,在蒸制过程中,由于细小的麦麸填充在了淀粉-蛋白质基质内,当面筋网络结构扩展的时候,会出现空洞,使持气性变差。分析表明中等粒度(80目)全麦粉制得的馒头比容最好。

2.2.2对全麦粉馒头色度的影响

表5 馒头色度

Table5 Steamed bread chrominance determination record

样品	粒度 (目)	外表			内部		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
强筋小麦	F	87.04 ± 0.05i	-0.42 ± 0.01c	15.30 ± 0.04a	86.62 ± 0.05i	-0.02 ± 0.01c	16.73 ± 0.04a
	60	69.10 ± 0.05c	5.93 ± 0.03g	28.32 ± 0.04g	65.99 ± 0.05b	5.09 ± 0.05g	23.68 ± 0.06e
	80	69.79 ± 0.04e	5.74 ± 0.05f	27.90 ± 0.01e	66.35 ± 0.06d	4.68 ± 0.05ef	23.26 ± 0.02d
	100	69.99 ± 0.02g	5.34 ± 0.05e	27.61 ± 0.03d	67.16 ± 0.04f	4.26 ± 0.03c	22.73 ± 0.06c



中强筋小麦	F	90.33 ± 0.06k	-1.49 ± 0.04a	24.01 ± 0.04c	85.40 ± 0.07h	-0.54 ± 0.02b	20.37 ± 0.05b
	60	68.33 ± 0.04a	7.03 ± 0.03j	29.43 ± 0.05j	65.75 ± 0.04a	5.15 ± 0.02gh	24.98 ± 0.03h
	80	68.97 ± 0.04b	6.35 ± 0.02i	28.96 ± 0.07i	66.25 ± 0.03c	4.78 ± 0.05f	24.59 ± 0.05g
	100	69.36 ± 0.03d	5.74 ± 0.04f	28.45 ± 0.03h	66.84 ± 0.05e	4.39 ± 0.04d	24.06 ± 0.02f
中筋小麦	F	88.78 ± 0.03j	-0.74 ± 0.04b	21.09 ± 0.05b	85.40 ± 0.06h	-1.10 ± 0.04a	22.62 ± 0.05c
	60	69.35 ± 0.05d	6.14 ± 0.03h	28.47 ± 0.04h	66.35 ± 0.03d	5.23 ± 0.06h	26.07 ± 0.04l
	80	69.94 ± 0.02f	5.69 ± 0.05f	28.12 ± 0.03f	66.83 ± 0.04e	4.72 ± 0.02e	25.65 ± 0.04k
	100	70.26 ± 0.06h	5.12 ± 0.04d	27.67 ± 0.05d	67.24 ± 0.03g	4.28 ± 0.02c	25.15 ± 0.01j

由表5可知,随着粉碎粒度的减小,全麦粉馒头外表及内部的L*值分别显著增加0.59~1.03、0.36~1.17,而外表及内部的a*和b*值呈下降趋势,由于研究发现L*值与馒头感官评价色度值呈正相关

[19],这表明随着粉碎粒度的减小能有效改善全麦粉馒头的色泽。

2.2.3对全麦粉馒头质构的影响

表6 馒头质构测定
Table 6 Texture test of steamed bread

样品	粒度/目	硬度/g	粘着性	弹性	粘聚性	胶着性	咀嚼度	回复性
强筋小麦	F	2502	-1.056	0.910	0.798	1996	1815	0.473
	60	7352	-0.404	0.929	0.742	5455	5068	0.415
	80	6507	-1.173	0.945	0.797	5186	4901	0.458
	100	7148	-1.304	0.883	0.726	5374	4579	0.424
中强筋小麦	F	2602	-0.519	0.892	0.886	2304	2056	0.585
	60	6025	-0.614	0.889	0.821	4947	4397	0.431
	80	5476	-0.879	0.903	0.857	4693	4238	0.481
	100	5897	-1.168	0.862	0.815	4806	4143	0.452
中筋小麦	F	4332	-1.687	0.894	0.889	3849	3441	0.594
	60	7213	-0.875	0.896	0.863	6225	5577	0.411
	80	6359	-0.932	0.921	0.894	5685	5236	0.475
	100	7046	-1.145	0.905	0.852	6003	5433	0.427

质地特性是食品特别重要的品质因素,物性质检仪能够较好的反映出馒头品质[20]。如表6所示,随着粉碎粒度的减小,全麦粉馒头的硬度、胶着性先降低后增加,当粉碎粒度为80目时最小,而弹性和回复性先增加后降低,当粒度为80目时最大,这主要与全麦粉粉质特性及全麦粉面团拉伸特性在粉

碎粒度为80目时最好紧密相关,根据研究发现,弹性和回复性与馒头的感官品质显著相关,弹性与回复性数值越大,馒头品质越好[21],这充分表明粒度为80目时全麦粉馒头的质构最优。

2.2.4对全麦粉馒头感官评价的影响

表7 馒头感官评价
Table 7 Sensory evaluation of steamed bread

样品	粒度 (目)	比容	高	表面 色泽	表面 结构	外观 形状	内部 结构	弹性	韧性	粘性	气味	总分
强筋小麦	F	11	4	9	9	8	14	9	8	8	5	85
	60	3	4	7	7	6	8	8	6	6	4	59
	80	5	3	7	8	9	11	9	7	7	4	70
	100	4	4	8	8	8	8	8	7	6	4	65
中强筋小麦	F	10	4	10	9	9	14	10	9	9	5	89
	60	4	2	7	6	6	9	8	5	8	5	60
	80	6	2	7	8	9	11	9	8	8	4	72
	100	5	2	8	8	8	10	8	7	6	4	66
中筋小麦	F	11	2	10	9	10	14	9	9	9	5	88
	60	3	4	5	6	4	9	8	6	5	3	53
	80	5	2	7	8	9	10	9	8	7	4	69
	100	4	2	8	8	9	8	8	7	6	4	64



馒头感官评价结果如表7所示,不同小麦品种间面粉及全麦粉馒头的感官评价指标具有显著差异,随着粉碎粒度的减小,全麦粉馒头的表面色泽、表观结构有明显改善;对于相同小麦品种而言,粒度为80目的全麦粉馒头的比容、外观形状、弹性评价最高,且感官评价总分最高;就不同小麦品种而言,粒度为80目的中强筋小麦全麦粉馒头的感官评价总分最高。

3 结论

本研究分析了不同粉碎粒度对全麦粉及其馒头品质的影响,得出以下结论:

3.1 随着粉碎粒度的减小,全麦粉的水分含量显著降低了0.07%~0.26%,白度显著增加了1.6%~2.6%,破损淀粉含量显著增加了5.3%~12.1%,而全麦粉的灰分含量、湿面筋含量、降落数值、粗蛋白含量无显著差异($p>0.05$)。

3.2 随着粉碎粒度的减小,全麦粉中不溶性膳食纤维含量、总膳食纤维含量分别显著降低了0.14%~0.34%、0.06%~0.18%,可溶性膳食纤维显著增加0.07%~0.19%;随着粉碎粒度的减小,全麦粉的峰值粘度、谷值粘度、最终粘度、衰减值、回升值先增加后降低,在粉碎粒度为80目时最大,而糊化温度显著降低了0.06℃~0.29℃;全麦粉的粉质吸水率显著增加了0.3%~0.9%,稳定时间先增大后减小,在粒度为80目时达到最大,而形成时间无显著差异($p>0.05$)。

3.3 随着粉碎粒度的减小,全麦粉馒头的比容先增大后减小,当粒度为80目时,比容最大;全麦粉馒头外表及内部的L*值分别显著增加了0.59~1.03、0.36~1.17,而外表及内部的a*和b*值呈下降趋势,这表明随着粉碎粒度的减小能有效改善全麦粉馒头的色泽;全麦粉馒头的硬度、胶着性先降低后增加,而弹性和回复性先增加后降低,表明80目全麦粉馒头的质构最优;对于相同小麦品种而言,粒度为80目的全麦粉馒头的比容、外观形状、弹性评价最高,且感官评价总分最高;就不同小麦品种而言,粒度为80目的中强筋小麦全麦粉馒头的感官评价总分最高。

参考文献:

[1] Okarter Neal, Liu Rui Hai. Health benefits of

whole grain phytochemicals[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2010, 503.

[2] Zebrowska T, Low A G. The influence of diets based on whole wheat, wheat flour and wheat bran on exocrine pancreatic secretion in pigs[J]. The Journal of Nutrition, 1987, 1177.

[3] 王跃, 李梦琴. 超微粉碎对小麦麸皮物理性质的影响[J]. 现代食品科技, 2011, 03: 271-274.

[4] 刘彩兵. 米糠与麦麸的超微细化研究[D]. 四川大学, 2004.

[5] 李娟, 王韧, 王莉, 等. 全麦粉粒度对全麦面包品质影响的MRI研究[J]. 江苏大学学报(自然科学版), 2012, 06: 654-658.

[6] Steglich Thomas, Bemina Diana, Moldin Annelie, et al. Bran Particle Size Influence on Pasta Microstructure, Water Distribution, and Sensory Properties[J]. CEREAL CHEMISTRY, 2015, 92(6): 617-623.

[7] Xiaoping Wang, Ji Li, Shi Tang, et al. Effects of wheat bran on quality and antioxidant capacity of fine dried noodle[J]. Food Science and Technology, 2016, 41(2):185-191.

[8] Liming Cai, Inuck Choi, Jong-Nae Hyun, et al. Influence of Bran Particle Size on Bread-Baking Quality of Whole Grain Wheat Flour and Starch Retrogradation[J]. CEREAL CHEMISTRY, 2014, 91(1):65.

[9] Meng Niu, Gary G.Hou, Li Wang, et al. Effects of superfine grinding on the quality characteristics of whole-wheat flour and its raw noodle product[J]. Journal of Cereal Science, 2014.

[10] Naifu Wang, Gary G.Hou, Meera Kweon, et al. Effects of particle size on the properties of whole-grain soft wheat flour and its cracker baking performance[J]. Journal of Cereal Science, 2016.

[11] 周素梅, 张国增, 张梅红, 等. 北方馒头实验室制作与评价[J]. 科技导报, 2011, 29: 75-79.

[12] 毛根武, 董德良, 杨瑞征, 等. 馒头质构特性测定方法的研究(II)—馒头样品放置时间、切片方法及环境温度对硬度测定值的影响[J]. 粮食与饲料工业, 2011, (3): 18-22.



[13] 朱晓月, 黄志远, 马记红, 等. 全麦粉营养及生产工艺探讨[J]. 粮食加工, 2014, 01: 12-14.

[14] 扈晓杰, 韩冬, 李铎. 膳食纤维的定义、分析方法和摄入现状[J]. 中国食品学报, 2011, 03: 133-137.

[15] 申瑞玲, 程珊珊, 张勇. 微粉碎对小麦麸皮营养组分和特性的影响[J]. 河南农业科学, 2008, 06: 128-131.

[16] 姜小苓, 李小军, 冯素伟, 等. 蛋白质和淀粉对面团流变学特性和淀粉糊化特性的影响[J]. 食品科学, 2014, 01: 44-49

[17] Watcharatewinkul Y, Puttanlek C, Rungsardthong V, et al. Pasting properties of a heat-moisture treated canna starch in relation to its structural

characteristics[J]. Carbohydrate Polymers, 2009, 75: 505-511

[18] 何雅菁, 马铁明, 王凤成. 麦麸膳食纤维添加对面包和馒头品质影响[J]. 粮食与饲料工业, 2009, 08: 21-23.

[19] 张芳芳, 吕莹果, 王春, 等. 酶制剂对馒头色度的影响研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2013, 03: 51-54+60.

[20] 纪宗亚. 质构仪及其在食品品质检测方面的应用[J]. 食品工程, 2011, 03: 22-25.

[21] 朱帆, 徐广文, 丁文平. 小麦理化性质与馒头品质的相关性研究[J]. 粮油加工, 2007, 08: 102-105.





我国面粉产业的发展趋势及如何制定企业发展战略

五得利面粉集团有限公司董事长 丹志民

各位领导、各位同仁大家好：

今天很荣幸能够参加“国际面粉产业高峰论坛”，非常感谢各位领导和社会各界长期以来对五得利面粉集团的支持。下面我就面粉产业发展趋势及企业发展战略谈一谈自己看法。

我国面粉加工缺乏行业引导，重复建设情况严重，行业整体利润率仅为1%~2%。据统计，2011年面粉加工业产品销售收入1980亿元，利润总额55.4亿元，利润率仅为2.1%，在粮油加工行业最低。不仅如此，面粉企业开工率也严重不足，据中国粮食行业协会统计，目前我国面粉生产企业的开工率尚不足30%。上世纪60年代到90年代，美国的面粉加工企业从423家减少到195家，法国从1400家过渡到730家，日本从1000多家减少到119家。规模化生产后，设备开工率分别从70%、40%和35%提高到93%、80%、80%。数据显示，美国小麦粉的日总产量为67298吨，21家面粉集团公司拥有的122个面粉厂控制了面粉总生产能力的95%，三家最大的小麦制粉公司日产能均在1万吨以上，占面粉市场总量的55%，其中嘉吉公司（原美国第二大面粉加工企业，2013年与位于第三的康尼格拉合并）位居第一，日总产量为24000吨。向大规模、集团化发展，将是中国面粉加工行业未来一段时间的主要特征，对规范中国面粉市场发挥至关重要的作用。

由于面粉加工企业在规模、成本、产品竞争力等方面没有优势的情况下盲目建厂，中小企业“遍地开花”，所建工厂大同小异，造成成本高、产品没有特色。在自己企业没有优势的情况下，盲目的进入面粉行业，或原企业盲目的进行扩张，造成面

粉行业过度竞争，整体利润低下。面对行业发展困境，面粉行业在市场经济规律的调节下，也在不断修正和优化。

一、大规模、低成本是面粉企业发展的方向

中国经济进入新常态后，经济增速放缓，下行态势明显，大宗商品价格下跌。近几年面粉行业中盲目建厂，企业扩张迅速，面粉行业产能不断扩大，竞争越来越激烈。在整体国民经济运行状态放缓的形势下，面粉行业也面临着严峻的考验，小企业设备、技术、管理落后，抗风险能力较差，因资金限制又无力改善设备、工艺，越来越不能适应市场发展需求，处于半停产、停产状态或被淘汰，而大型企业通过新建、扩建和并购规模不断扩大，面粉行业产能向大型企业集中。而且，就目前的形式来看，面粉行业如要想向良性循环方向发展，须由上规模企业来承担更多的产能，实现规模效益；在行业利润率低的情况下在成本上做好控制。

一般靠规模取胜的企业，具有成本优势，且拥有一定竞争力的品牌，企业知名度、美誉度较高，市场渠道做的较健全。还可以极大地减少生产时所产生的浪费，保证粮食的最大利用，每100斤小麦，小厂家出粉率一般在73—74%，大型面粉厂生产的面粉出粉率却可以达到76%。拿五得利集团2015年1000万吨的加工量来说，提高2%的出粉率，相当于多生产面粉20万吨。

大规模的企业也有不足的地方，规模大之后对企业的管控能力、成本控制能力、人才的要求也较高。

二、创新企业特色发展模式

作为在现代市场经济大潮中航行的面粉企业，



只有不断创新才能适应市场发展要求，在激烈的竞争中不断前行。

首先，以先进的设备和工艺提高面粉质量。在当今世界最高的制粉工艺在日韩，因同属亚洲饮食文化圈，且共同遵守的文化相通，且同样对面粉的白度要求高。所以五得利通过研究日韩等亚洲国家的先进制粉工艺，并考虑到中国各地方老百姓的饮食习惯，对其先进的工艺进行消化吸收，决定走长粉路精加工的路子，保持工艺的先进性。并引进世界最先进的设备，与瑞士布勒、意大利GBS公司等国内外先进的设备提供商，建立了良好的合作关系，不断的对现有的设备和工艺进行完善。采用面粉生产新工艺，使生产过程实现了自动化、程序化，同时，在车间各生产环节设有质量控制点，并通过高端检测设备提供精准数据，随时掌握在线产品质量状况。可以说中国面粉的发展方向就是在确保品质可靠、稳定的前提下，进一步提高面粉质量。这也是目前中国面粉行业产品发展的趋势。

其次，走特色企业发展道路。根据自身小麦区位优势、设备、工艺等独特优势，注重企业特色，建立特色突出的发展模式。如：河套硬质小麦由于当地气候特殊，昼夜温差大、光照时间长、无霜期长等特点，使得出产的小麦品质优良被人们所熟知，河套当地的产品就是以河套优质小麦为原料，以本地特色取胜，面粉粉质细腻、粉色洁白、蛋白质含量高等特点突出，做出的面食很有优势。河套企业控制了区域优质原粮，占据了可遇而不可求的小麦资源，其他企业很难介入与其竞争。再加上先进的设备工艺、足够的研发投入、严格的产品质量控制等，使企业走出了一条独特的小麦粉生产加工道路，产品具有很强的市场竞争力。

第三，技术改造、产品升级提高企业效益。原粮自动接收系统保证原料入库的准确性，能够达到准确入库、省人高效的目的；在1999年五得利率先研制并使用了麸皮烘干技术，有效解决了行业内夏季麸皮保质期短、不易运输、价格持续低迷这一行业性难题；面粉多工位称的应用，形成了快速包装后直接发放的在线装车系统，提高了效率，节省了劳动成本。

面粉企业随着规模扩大和工艺的改进，粮食利用效率提高，还可以有效提高人均加工产量，减少用工量。就车间用工量来说，目前500吨的生产车间需要用工90多人，3000吨车间160多人；每人加工量从1996年的2吨，到目前的15吨，这十年可以说是面粉企业用工量划时代的进步。

面粉企业应跟上产品的更新换代步伐。前期我国面粉企业大多采用短粉路设备工艺，出粉率高，质量相对差，成本低，后来有了长粉路等级粉工艺，实现了面粉产品的更新换代。从85粉、上白粉、富强粉、高精粉、特精粉、超精粉、强筋粉到专用粉，跟上产品更新换代步伐的企业获得了一次大的发展，而没能及时革新工艺的企业则发展艰难或被淘汰。

三、开拓专用粉市场是面粉企业谋求发展的新途径

等级粉、通用粉领域的竞争已经进入白热化阶段，目前专用粉领域企业还较少，生产专用粉的附加值比价高，专用粉市场还用很大的发展空间，面粉企业想要在激烈的市场竞争中获得新的发展，生产能够满足不同消费者需求的专用粉，打开专用粉市场是一个新的途径。

目前与行业竞争激烈相对应的，另一方面是面粉行业产品结构不合理，没有特色，同质化严重，面粉的品种、品质针对主食、面食品的细分化不够仔细，对许多食品，面粉企业不能生产出满足其工艺要求和品质要求的全麦粉、专用粉、营养强化粉等特色面粉，面粉产品特色不能满足消费者多样化消费需求，专用粉市场巨大，有待开发。造成这种局面的原因是很多企业虽然引进了国外先进设备和工艺，但在研发创新方面还远远不足，没有能力研发出丰富多样的产品来满足市场需求。

专用粉生产企业通过完善的产品研发系统、严格的质量控制体系、加上良好的市场营销，逐渐形成自己的客户群体和品牌影响力。企业一旦进入专用粉市场，会有较好的利润，客户较为稳定，受面粉行业新增产能增加冲击小。但是，专用粉不适合大规模生产，而且品牌、客户群建立难度大，市场形成周期长，经营难度相对要高。五得利现在还处于起步阶段，南顺公司做的比较突出，其生产的



面包粉、糕点粉、饺子粉等专用粉颇受消费者的欢迎，在国际、国内消费市场都有很好的口碑。

总之面粉行业企业，特别是新建企业要在规模效应、特色发展、专用粉这三方面操作实践，加上与之相匹配的管理，才有可能取得好的效益，否则很难成功。建议中小型面粉企业要在自己优势市场、优势渠道上继续做大，将有限的精力、财力、物力用在自己的优势区域上，深耕细作，摊子不能太大，不要盲目布局扩张。

四、生产安全健康放心面粉是企业发展的根基

食品安全是企业的生命，是企业生存发展的基础。从小麦种植、收储、保管、运输，到面粉加工、存储、运输，最终到千家万户的食品，链条上的每一个环节都是保障食品安全的关键，整个产业链上的企业应负起责任，共同努力把食品安全工作做好；同时要把中国人的饭碗端在自己手里，承担起民族企业的社会责任，为国家粮食安全做出贡献。

作为产业链的重要一环，面粉企业要加强原粮控制，严格生产过程管理，强化品质管控，担负起食品安全的责任。以为消费者提供安全、健康、放心的面粉为己任。五得利也将继续秉承“五方得利、互利共赢”的理念，为中国面粉行业健康、持续发展贡献自己的力量。

五、如何制定企业发展战略

1、企业要有清晰的目标定位。企业将目标定位贯穿于运营的各个环节，形成一种惯性，而这种一贯性才能真正沉淀出企业的品牌、风格以及客户所认同的价值。五得利的发展定位就是做“世界领先的面粉专家”，这里面包含两层意思，一是专心、专注面粉行业，二是要做到世界领先，成为行业的领跑者。只有企业发展目标清晰了，集中有限的精力和资金到优势项目上，企业才能办好。

2、保证食品安全，做良心企业。保证食品安全，向消费者提供安全、放心的产品，是食品企业发展的基础，没有食品安全作为保证，企业发展必然不能长久，无论企业发展的多么大了，食品安全出现问题一切将功亏一篑，三鹿的“三聚氰胺”事件就是非常沉痛的教训。

3、选择适合自己的发展道路。五得利是从生产等级粉起家的，依靠的是“大规模、先进的技术和设备、严格的管理”，走的是大规模低成本的路子，一步一步从不足十五吨的作坊式小厂，发展为目前日处理小麦40000吨的企业集团；而上面提到的南顺面粉公司在专用粉项目上做的非常出色。因此，企业要根据自身情况，突出自己的优势和长处，选择最优的发展道路，绝不能盲目的建厂子、上项目，否则在如今产能过剩严重，竞争激烈的面粉行业，很难发展起来。



新型分选技术在清理工艺中的应用及展望

何 骏

MEYER OPTOELECTRONIC



新型分选技术在清理工艺中的应用及展望



MEYER 美亚光电

收获 MEYER OPTOELECTRONIC



在小麦收获与储存过程中，我国大部分地区基础设施与管理薄弱，容易混入各种杂质，产生变质。



MEYER 美亚光电

原粮 MEYER OPTOELECTRONIC



小麦的原粮里除了小麦还有什么？

有机杂质 / 霉菌

无机杂质 / 黑麦

MEYER 美亚光电

可以清除的杂质 MEYER OPTOELECTRONIC

	打麦机		泥块，煤渣，鼠屎
	磁力清选机		金属：如铁屑等
	振动筛		野草种子，麦秸，麦壳
	去石机		比重不同的杂质：如石子

分选作业多沿用手工或传统清理设备，存在效率低，可靠性差，功能单一等问题。

MEYER 美亚光电



难以清除的杂质

MEYER
OPTOELECTRONIC



病斑、瘪变的小麦颗粒



异色颗粒，如发黑、发红的小麦颗粒



与小麦颗粒大小差异不大的杂质

赤霉病、霉变粒、含有镰刀菌等多种细菌，是诱发皮肤和眼角膜溃烂，抑制人体软骨组织生长重要原因。



色选机的出现

MEYER
OPTOELECTRONIC

随着制粉工艺的进步和市场需求的拉动，面粉加工精度也日益提高，但仍然满足不了某些消费群体尤其是南方市场的要求。其主要原因是面粉中仍然存在较多的麸星和黑星。麸星毕竟是有机物，对健康没有威胁，也能通过目前常规的面粉工业来调整而减少；但黑星则大多数为无机物，它对面粉的白度和纯度有着较大的影响，且其中的部分有机物如鼠粪、虫尸和霉变粒等还含有致病因子，对食品卫生和人们健康也构成严重威胁。

小麦专用色选机的出现，让业内看到了其在处理小麦中显性杂质以及非霉病菌等影响面粉内在品质的因素时的惊喜效果，也圆了国内外制粉工程师们多年来的色选梦。



小麦清理的最佳选择——色选机

MEYER
OPTOELECTRONIC



- 更高精度的清理效果
- 动力消耗更低
- 运转性能更加稳定

精准可靠
大产量
超优精度
操作更灵活



安科小麦色选机与精选机使用效果、效益相比

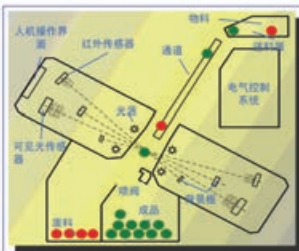
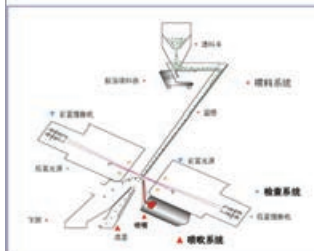
MEYER
OPTOELECTRONIC

	色选机优势	色选机	滚筒精选机
清理前的小麦 [吨/年]		80,000 t	80,000 t
下脚产出率 [%]	减少 0.8%	1.7 %	2.5 %
清理后的小麦 [吨/年]	节约 640 t	78,640 t	78,000 t
色选机节省的费用 [元/年]	$640\text{吨} \times 2080\text{元/吨} = 1,331,200\text{元}$		

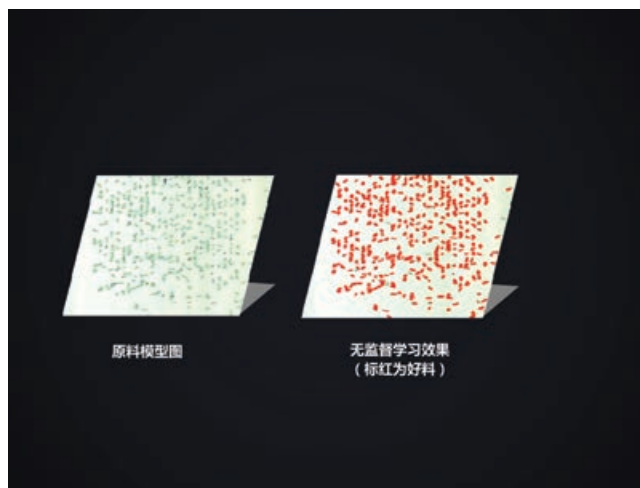
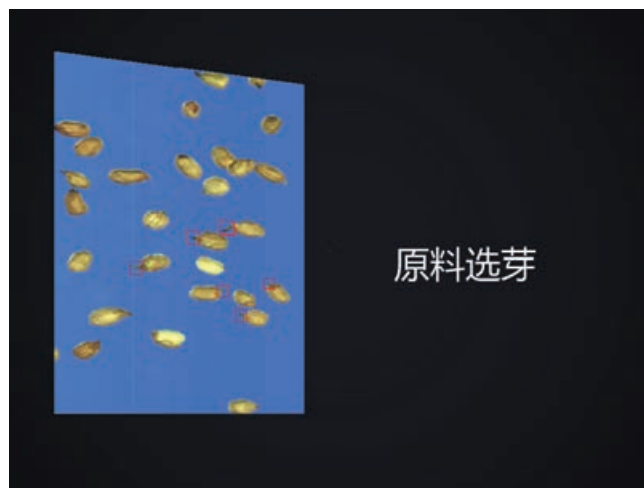
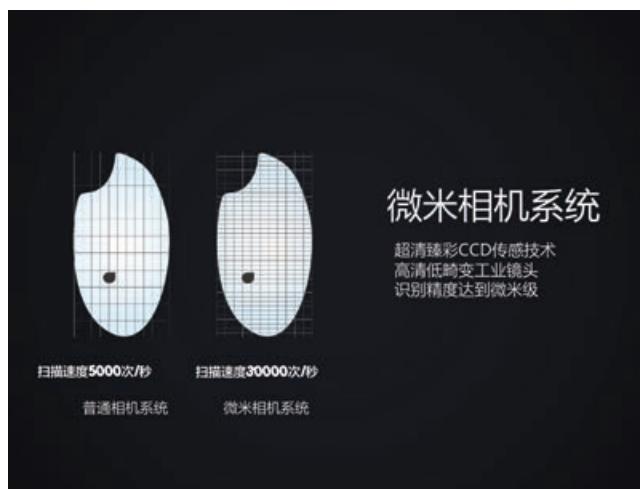
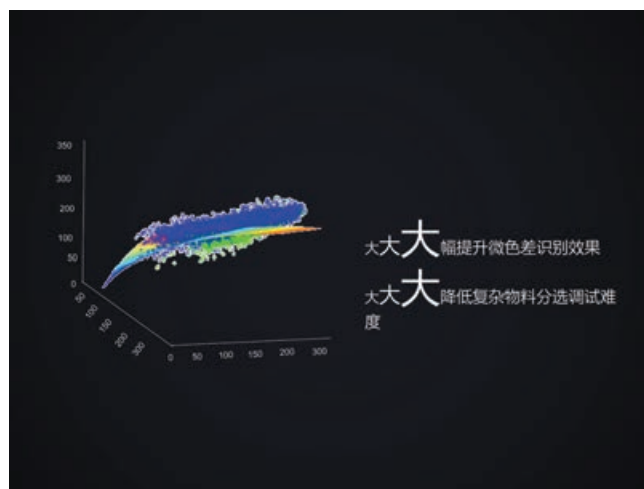
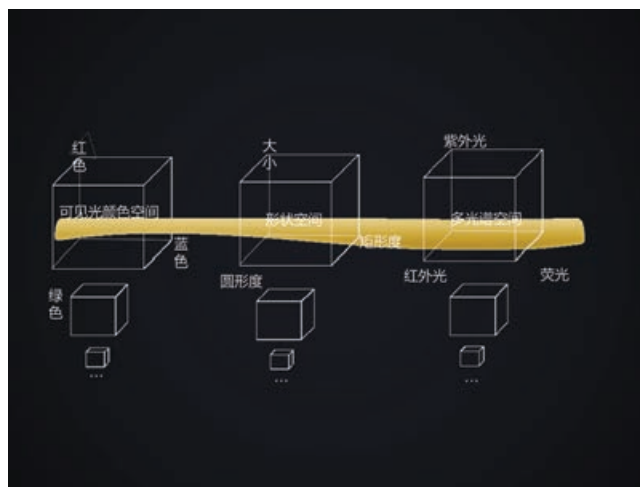


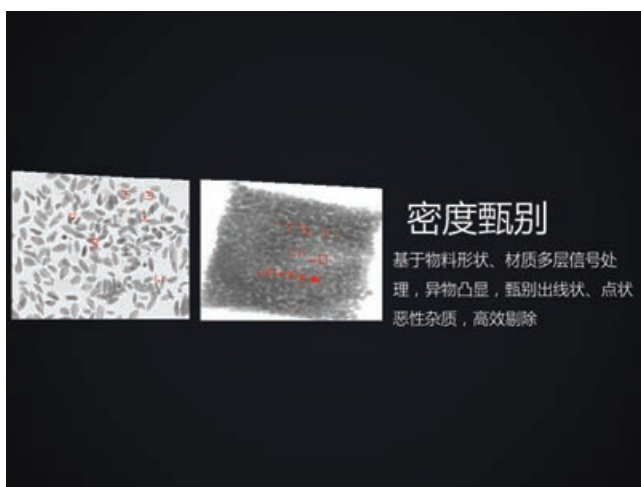
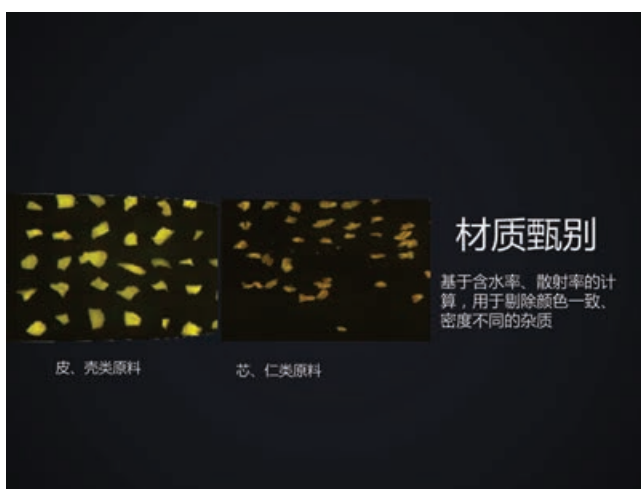
安科RW小麦色选机工作原理

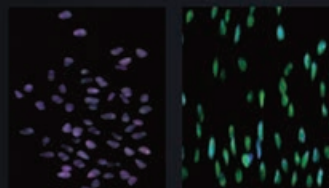
MEYER
OPTOELECTRONIC



与美亚一起
【看】见未来







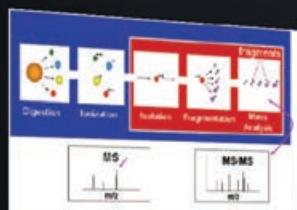
成品激光映射图

次品激光映射图

激光诱导荧光

通过激光激发生物毒素或其代谢物的荧光，实现农作物内在真菌毒素的在线检测

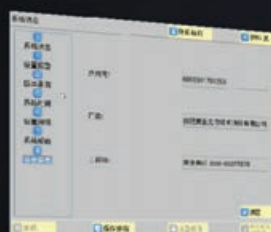
质谱分析



农残、重金属检测

通过色谱和质谱联用技术，从分子结构上实现对食品安全成分的检测

云计算 大数据平台



智能设备

每一台设备均拥有独立的ID，从而保证实现与手机、平板等跨平台终端的无缝连接



安科RW小麦色选机选型参考

MEYER OPTOELECTRONIC

产量 (t/d)	配置 (通道数)
300以下	5
300-400	7
400-500	8
500-750	10



安科小麦色选机用户（部分）

MEYER OPTOELECTRONIC

山东发达面粉集团	山东鲁王面粉集团	山东菏泽祥瑞食品
山东青岛维良食品有限公司	山东淄博梨花面粉有限公司	山东飞雁面粉有限公司
山东菏泽永明粮油有限公司	山东半球面粉有限公司	山东在平信鸽面粉有限公司
山东菏泽神光面粉有限公司	山东莱州宏源面粉有限公司	河南温县天香面粉有限公司
河南一加一面粉	河南克明面粉有限公司	河南驻马店久久农产品公司
河南开封天源面粉	河南天冠乙醇燃料有限公司	河南神人助粮油有限公司
陕西扶安面粉集团	新疆天山面粉集团	宁夏永北面粉有限公司
陕西西瑞面粉有限公司	安徽金冠面粉有限责任公司	安徽良夫食品工贸有限公司
安徽皖王面粉集团有限公司	安徽正宇面粉有限公司	江苏宁远面粉有限公司
江苏顺河面粉有限公司	江苏省泰兴市南度面粉厂	天津利金粮油股份有限公司
中粮鹏泰（秦皇岛）面粉有限公司	北京吉粮食品（面粉）集团	山西吉粮食品有限公司
中粮集团成都产业园	中粮沈阳香河面粉有限公司	中粮郑州产业园
广东新良实业有限公司	广东金禾面粉有限公司	青海新丁香粮油有限公司



安科小麦色选机色选效果展示

MEYER
OPTOELECTRONIC



安科小麦色选机色选效果展示

MEYER
OPTOELECTRONIC



安科小麦色选机色选效果展示

MEYER
OPTOELECTRONIC



企业简介

MEYER
OPTOELECTRONIC

美亚光电是全球最大的光电检测与分选专用设备提供商。公司注册资金6.76亿，现有员工842人；其中拥有硕士及以上学历近300人，博士26人。

公司服务贯穿于光电检测与分选专用设备及其应用软件的研发、生产、销售、售后全过程。

重点提供小麦色选机、大米色选机、杂粮色选机、茶叶色选机和X射线检测机等食品安全及工业品检测的关键设备以及全数字口腔医疗影像检测器械等与光电检测与分选设备有关的产品及专业服务。

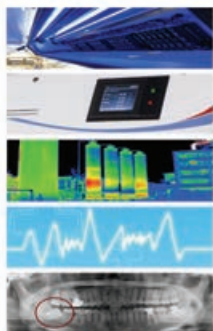
美亚光电一切服务以识别技术为核心，并致力于成为国际一流的光电科技服务公司。

识别世界 引领未来
A股代码：002690



光电检测与分选专用设备提供商

MEYER
OPTOELECTRONIC



- 全球最大的光电检测与分选专用设备提供商；
- 二十多年光电检测与分选技术实践与探索，近35000台设备的投运，代表着中国光电检测与分选设备产业发展的缩影；
- 年产6000台各类光电检测与分选专用设备的生产能力，处于国际领先地位；色选机产销量世界第一；
- 主要产品小麦色选机市场占有率超80%；
- 精耕核心色选业务，并成功涉足食品包装异物检测、工业品检测、子午线轮胎X射线检测、口腔医疗影像检测等领域；
- 产品销售及服务覆盖全国所有省市自治区，并出口到东南亚、东欧、南美、非洲等区域的86个国家和地区，深受各国用户好评。



我们的资质

MEYER
OPTOELECTRONIC

获得国家专利141项（其中发明专利21项）、软件著作权145项；
国家科技进步二等奖；
国家863计划自动化领域机器人技术主题课题；
国家“十五”科技攻关项目“数字化色选机研制”；
国家火炬计划重点项目；
科技部农业科技成果转化资金项目重大专项；
国家财政部成果转化资金计划项目；
参与制定地方标准3项，均已公示；
.....

国家农产品智能分选装备工程技术研究中心

国家认定企业技术中心

国家级创新及高新技术企业

国家规划布局内重点软件企业

国家级博士后科研工作站

主持制定色选机国家标准





我们的资质

MEYER
OPTOELECTRONIC



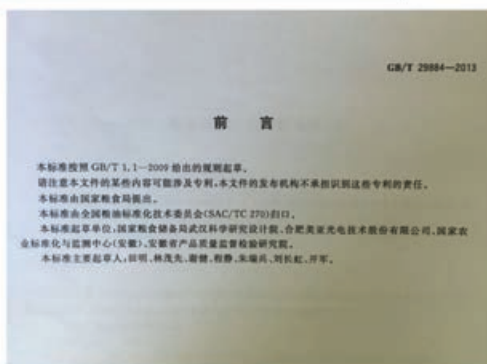
国家标准

MEYER
OPTOELECTRONIC



国家标准

MEYER
OPTOELECTRONIC



国家标准

MEYER
OPTOELECTRONIC

关于国家标准的制定，我方简要说明如下：

1. 大米色选机国家标准由我司于2013年主导制定，2014年正式实施。本标准主要起草人中第一位及第二位，即田明、林茂先，分别为我司董事长、总经理。
 2. 2015年12月7日，鉴于我方在杂粮等领域色选的大量工程案例，国家标准化管理委员会指定我方主导起草《粮油机械 杂粮色选机》国家标准。
- 能够两次主导国标的制定工作，体现了国家对我方技术水平和应用经验的肯定。我方将继续肩负行业领军者的责任感、使命感，不断为客户提供先进、可靠的设备与服务，促进色选行业规范化、持续化的健康发展。



我们的坚持

MEYER
OPTOELECTRONIC



联系我们

MEYER
OPTOELECTRONIC



合肥美亚光电技术股份有限公司
总部：合肥市庐阳区上海路100号
0551-65310000（总部总机）
0551-65310001（总部分机）
0551-65310002（总部分机）
0551-65310003（总部分机）

合肥美亚光电技术股份有限公司
合肥分公司：合肥市庐阳区上海路100号
0551-65310000（总部总机）
0551-65310001（总部分机）
0551-65310002（总部分机）
0551-65310003（总部分机）

合肥美亚光电技术股份有限公司
合肥分公司：合肥市庐阳区上海路100号
0551-65310000（总部总机）
0551-65310001（总部分机）
0551-65310002（总部分机）
0551-65310003（总部分机）



13805513278, 谢谢!

FRENCH MILLING DATA IN 2016

法国面粉工业现状

Joël ABECASSIS 博士

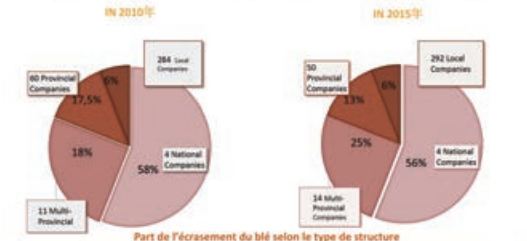
INRA, UMR 1208, Agropolymer Engineering and Emerging Technologies, Montpellier, France.

法国农业科学研究院 (INRA)

In 2015, The French Milling ... 2015年法国面粉业



A Large Diversity of Milling Companies 磨粉公司的多样性



NUTRIXO 某公司

- 20 mills in France and in Belgium 在法国和比利时时有20个厂
- Wheat Milling capacity: 1300 millions tons/y 年加工能力130万吨
- Turnover: 1 200 millions including bakeries, pastries, etc. 年营业额12亿欧元 (包括其烘焙产品)
- Owned by the 1st EU Coop: Vivencia



SOUFFLET MEUNERIE 某公司

- 10 Mills in France and in Belgium 在法国和比利时时有10个厂
- Wheat Milling capacity: 1.2 million tons/y 年加工能力120万吨
- Turnover: 435 millions € 年营业额4.35亿欧元



GRANDS MOULINS de STRASBOURG 某公司



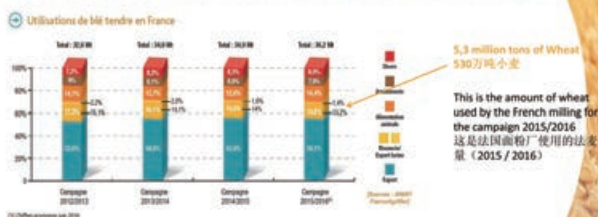
AXIANE MEUNERIE 某公司

- 10 Mills in France 在法国时有10个面粉厂
- Wheat Milling capacity: 650 000 t 小麦年加工能力65万吨
- Turnover: 183 millions € 年营业额1.83亿欧元

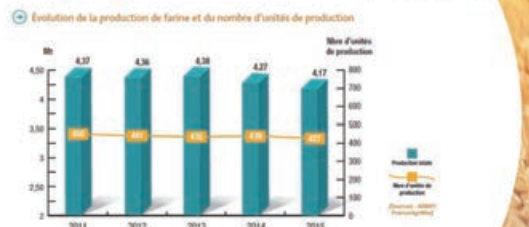




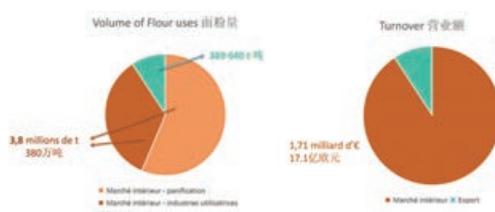
Millers use French Wheats 法国面粉厂使用的法麦



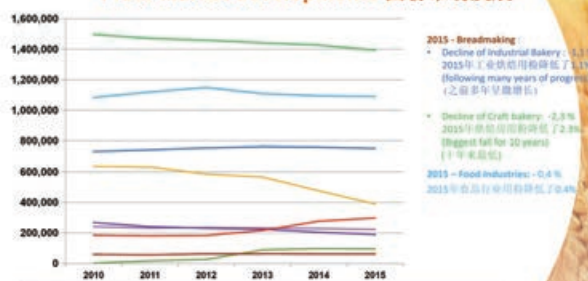
An industry facing an erosion of its markets 行业面临市场流失



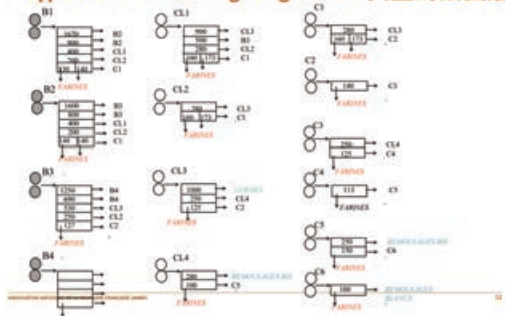
Export: a concentrated market 出口：集中的市场



Flour Market developments 面粉市场发展



Typical French Milling Diagramme 典型的法国磨粉工艺





Ocrim 奥克利姆高效率制粉流程



HIGH EFFICIENCY FLOW
高效率流程

MARCO GALLI – Technological Manager



HIGH EFFICIENCY FLOW
高效率流程



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- For Ocrim the Asian market is a strategic market:
OCRIM認為，亞洲市場是個具備策略性質的市場
- Because it is a trend market 因為是以趨勢走向的市場
- Because of its particular products 因為富含特殊產品
- Because of high production standards 因為是高規格的产品

..... But what is so unique and specific about the Asian Market flours?

是什麼讓亞洲麵粉市場如此的特別?



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- Low ash flours 低灰分麵粉
- Bright white flours 白麵粉
- Very fine flours 高細度麵粉

THIS ARE THE SPECIFICATION OF THE ASIAN MARKET

這是在亞洲市場所具備的麵粉特性





HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- An important concept: 重要的觀念
- "fine and low ash flour "SHOULD" always be correlated 麵粉細和灰分低總是相互關聯的

But is this really the case? 難道真的只能如此嗎?

- In order to achieve such objective 為了達到這個目標，我們必須也要考量到外部因素以及立下保證。

HOWEVER, IT IS NOT ALWAYS EASY..... 無論如何，這並不容易



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- To achieve such objective..... 為了達到這樣的目標
- To satisfy the market requirements..... 以及滿足市場需求

OCRIM developed a new dedicated milling diagram OCRIM發展出了一種新的磨粉流程設計

HIGH EFFICIENCY FLOW (HEF) 高效率流程 (簡稱 HEF)

A DIAGRAM TAILORMADE ON THE REAL REQUIREMENTS OF ASIA MARKET AND ON THE OCRIM EXPERIENCE 一種考慮亞洲市場實際市場需求並搭配 OCRIM 經驗針對客戶所做出的客製化流程



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- A fundamental concept prior to continue: 延續先前提及的基本概念
- "Very fine granulation of flour eases the contamination aspect during the milling process" "細度極高的製粉過程淡化掉了產品的汙染"
- In this particular case we refer to contamination in terms of bran in flour 在此我們所謂的汙染其實就是混雜在麵粉裡麩皮
- because during a hard grinding approach there could be the shattering of the product 因為在硬磨的過程中，會造成產品的粉碎。
- In order to avoid this there is no other choice then to CLEAN THE PRODUCT prior milling 為了避免此情況產生，不得已的我們只能在研磨前進行產品清理的作業。



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The Purifiers 清粉機

- The specific values for sophisticated plants range from 1,2 – 1,5 mm x 100/kg/24h 清粉機規格範圍 精緻的工廠範圍從 1,2 – 1,5 mm x 100/kg/24h
- It is know that the reduction in granulation brings to a reduction in capacity of a purifier 我們也了解，粒度的減少也將降低清粉機的產能
- In certain cases this could lead to a negative economic result 在一些案例中，就經濟結果來說 是負向的



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- The purifiers are today the only machines that allow the cleaning of the product prior to grinding 清粉機是目前唯一設備可讓產品在研磨前進行精選作業
- But The cleaning by means of purifiers may also not be sufficient 但只透過清粉機，清潔的效果依然不足
- Unless the cycle is repeated more times which will make the approach economically impossible to justify on top non not guarantee a perfect result 除非循環重複的動作提高，但就成本面來說是不可行的
- This is why Ocrim developed the «HEF» diagram 這也就是為什麼 OCRIM 發展出高效率流程 (HEF)



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The HEF diagrams is based on several main principles which may be summarized as follows:

HEF (高效率流程) 是基於幾項原則，大致上為以下：

- Division of production in correlation of the granulation; - 細度相關的生產分工
- Division of product in correlation to quality; - 質量相關的產品分工
- Cleaning of product by means of roller mills; - 經由磨粉機清理產品

In the next slides will go in detail for every of mentioned principles 接下來將詳細說明上述所提的原則





HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Ocrim has always been very careful in the granulation distribution of products

The benefits that can be achieved are:

- optimization of the grinding for specific passages;
- Possibility to optimize several adjustments;
- A more correct configuration between roller mill/sifter in correlation to the product;
- Flour of different chemical/physical characterizes yielding high consequential flexibility;

OCRIM非常重视产品的细度分布

能得到的好处有:

- 对特定通道研磨加工的优化
- 优化一些调整的可能性
- 考量到与产品的关联性，更正确的配置磨粉机/筛机
- 不同化学/物理特性的面粉产出有高度的调整弹性



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

In instances of product not being homogenous the condition are the following:

- Grinding adjustments for fine products, and in this case the coarse product will have an excessive stress;
- Grinding adjustment for coarse product, and in this case the fine product will not be grinded adequately and efficiently;

在产品粗细不均的情况下

- 细产品进行研磨调整时，粗产品会承受高度压力

- 粗产品进行研磨调整时，细产品将不会被充分有效的研磨



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The disadvantages of such scenario are:

- In the case of a grinding adjusted for fine product, the risk is that also the bran particles present in the product may be grinded and therefore contaminating the extracted flour;
- In the case of a grinding adjusted for coarse product, the risk is in not finishing the product and therefore compromising the final extraction;

會造成的不利情况为:

- 在進行細粉研磨調整時，參雜在产品内的麩皮也會被磨入產品內，造成成品污染。
- 在進行粗粉研磨調整時，有可能造成目標成品的不完整，而降低了最終出粉率。



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

From this concept, and further to field tests, OCRIM has identified a series of granulation ranges to satisfy the various requirements

As an example, the following is a indicative range for 3 to 4 classifications

遵循上述概念，並進一步的實驗測試，OCRIM證實了一系列的細度範圍來滿足多種市場需求

以下為麵粉分級成3區塊到4區塊的例子:

3 classifications	4 classifications
1000μ - 500μ	1020μ - 710μ
500μ - 300μ	710μ - 530μ
< 300μ	530μ - 343μ
	343μ - 250μ



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Ratio between the extracted flour and the granulation range in correlation to the feedrate of the passage

粉道相關

出粉率和細度範圍間的比例

3 classifiche		4 classifiche	
1000μ - 500μ	30 - 40%	1020μ - 710μ	25 - 35%
500μ - 300μ	40 - 50%	710μ - 530μ	35% - 45%
< 300μ	60 - 65%	530μ - 343μ	45 - 55%
		343μ - 250μ	65 - 75%



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- In terms of quality concept, in this particular presentation, we refer to the ash content
- Our objective is to achieve high extraction of flours with low ash content
- This type of flour can be attained only on the head refining and reduction passages
- This translates that the concept that where we will focus and analyze will be focus on such passages

就品質而言，我們指的是灰分率

我們的目標是達到高出粉率，以及低灰分的產品

這種產品只能經由提前清理以及減少粉道達成

這也就意味著我們將把重點和分析的概念著重在這些粉道





HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The following data prove what has been illustrated in the previous slides:

下列圖表證實了先前所提:

SF 一般流程			HEF 高效率流程		
Range	AHS in lam	ASH Flour	Range	ASH in lam	ASH Flour
1000μ - 500μ (R1g)	1,064	0,484	1020μ - 710μ (D1)	1,370	0,519
500μ - 300μ (R1m)	0,658	0,378	710μ - 530μ (R1g)	0,565	0,368
<300μ (R1f)	0,459	0,366	530μ - 343μ (R1m)	0,430	0,358
			343μ - 250μ (R1f)	0,410	0,344

In addition, the figures illustrate the unequivocal the efficiency in combining the cleaning of the semolina with the granulation division

此外，上表也明確顯示出結合粗粒粉清理與細度分區方面的效率
(lam : 磨粉機)



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Prior to proceed with other considerations is important to emphasize the importance in cleaning the product prior to further grinding

It is also obvious that it is not possible to apply an infinite number of purifiers, therefore alternative solutions are required

THEREFORE, WHAT CAN BE DONE TO COMBINE THESE TWO REQUIREMENTS?

其他需要考慮到的重點是專注在如何有效地在研磨前做進一步的清理，
顯然的我們不會考量到極大量的清粉機作為答案，因此替代方案是必須的



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

What OCRIM proposes to satisfy this two requirement is called:

ROLLERMILL CLEANING ("RC") 磨粉機清理

The innovation does not lie in the concept but rather in the importance of the diagram approach to maximize the efficiency, in order to further complete, what the purifier already achieve today.

此創新不僅是個概念，而更進一步將其導入流程設計中，使其達到最高效率，為了更進一步達到目前清粉機已能達到的效果。



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

WHAT DOES THIS CONCEPT MEAN? 這個概念表示什麼?

Each milling passage and relative sifting has always a "dirty" overtail

This occurs because the endosperm shatters in flour while the bran, being more elastic, expands – grinding phase –

The coarse product – bran – is then separated while the fine product passes through – sieving phase

每個磨粉通道以及過篩過程都有 "dirty" overtail ("髒" 麩皮)

這是因為當麩皮更具有彈性以及膨脹的狀況下，胚乳破碎在麵粉內 – 在磨粉階段時 –

粗產品 – 麩皮 – 當細產品經過時將被分出 – 在篩分階段時



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Eliminating the bran fraction, the remaining products will have a lower ash content
.....this allows to treat them in a different way within the diagram.....

.....This is what so called «separation».....

.....ROLLERMILL CLEANING ("RC") (磨粉機清理)

去除掉破碎麩皮，剩餘的產品將具備更低的灰分

.... 這允許我們在流程使用不同的方式來做後續處理
.... 此方法稱為 "區隔法"



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- The following data will help to illustrate this concept
- We will look at two passages with different characteristics and summarized as follows:

下列資料顯示出此概念:

我們將看兩個具備不同性質的粉道要點如下:

D1		R1c	
In	1,37	In	0,565
Out < 280μ	0,482	Out < 280μ	0,372





HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- The data shows that even though the ash content was high in the roller mill, it is possible after the grinding and sifting to achieve a fine product, through 280 μ , very clean
資料顯示即使磨粉機中的灰分含量高，還是有可能在研磨和篩分後取得通過280 μ 的細產品，而且非常乾淨。
- This will allow in the subsequent passages to achieve flour with very low ash content
這也能使隨後的通道取得並達成非常低灰分的麵粉
- Obviously, the lower is the ash in the input product, the lower will be the ash in the flour
顯然的，越低灰分的產品輸入，將可取得更低灰分的麵粉成品



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Further to the introduction of the concept behind "HEF" we can do a real comparison

更進一步的介紹HEF的概念，我們做了下列比較：

We refer to diagrams with a grinding length of

流程使用的磨輥長度為

12,5 mm x 100Kg/24h

We refer to diagrams with a sifting surface of

流程使用的篩分面積為

0,072 m² x 100/kg/24h

We refer to diagrams with specific bolting surface of

流程使用的清粉寬度為

1,30 mm x 100kg/24h



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- In both cases the objective of the diagram is to maximize the extraction of low ash flours
- For low ash flour we refer to ash lower than 0,45
- To maintain fine granulation
- For flour with fine granulation, we refer to hard wheat flour lower than 118 μ

流程的目標在於達到低灰分粉的最高出粉率

- 目標設定灰分低於 0.45

- 保持細度

- 針對麵粉細度，我們設定為麵粉細度低於118 μ



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The first difference that arises is the number of granulation division feeding the roller mills

The "HEF" foresees 4 divisions while "SF" foresees 3 divisions.

The granulation range is illustrated in the following spreadsheet:

第一個出現的不同點在於進入磨粉機時的細度分區數量

HEF可預見4個區塊，而SF預見3個區塊

細度範圍如下圖所示：

SF 一般流程	HEF 高效率流程
1000 μ - 500 μ	1020 μ - 710 μ
500 μ - 300 μ	710 μ - 530 μ
< 300 μ	530 μ - 343 μ
	343 μ - 250 μ



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Summary of the difference in terms of average ash content and extraction between the "HEF" and "SF" diagram:

下列為 HEF 流程和 SF 流程的平均灰分/出粉率比較表

HEF 高效率流程			SF 一般流程		
	ASH	%		ASH	%
D1	0,500	2,34	R1g	0,512	3,17
R1g	0,372	6,08	R1m	0,399	4,47
R1m	0,368	7,91	R1f	0,378	15,80
R1f/R2f	0,348	9,95	R2	0,496	6,43
R2a	0,396	3,58			
R2b	0,540	2,58			
Tot.	0,388	32,44	Tot.	0,420	29,87



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- The proof of the efficiency of this approach is highlight by the fact that the average ash content in the "HEF" is lower of 7 - 8% compared to the group of passage foreseen in "SF".
- This with an increase in flour extraction of 8 - 9%

這種方法以事實明確證明效率是，HEF的平均灰分含量比 SF粉道組低 7~8%

出粉率方面提高了8~9%





HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The following table summarizes the flour distribution and extractions of flour of the «HEF» and «SF» for the reduction passages (C).

下表總結 HEF / SF 對於 reduction 粉道 (C) 的麵粉分佈以及出粉率

HEF 高效率流程			SF 一般流程		
	ASH	%		ASH	%
C1	0,356	4,37	C1	0,390	13,17
C1a	0,364	8,96	C2	0,523	4,90
C1b	0,41	3,62			
C2	0,43	4,74			
Tot.	0,384	21,69	Tot.	0,426	18,07



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- Concerning the comparison, it is important to highlight the importance of the diffused application of «RC» foreseen in «HEF» compared to «SF»
- We can see it applied to practically every passage in «HEF», which is not foreseen in the «SF»
- In the «SF» the product always cycles in the same group (reduction)
- In the «HEF» the coarse fraction returns to dedicated passages which are generally tail refiners.

• 如對照表所示，相較 SF(一般流程)，要強調 HEF(高效率流程)更普遍應用 RC (磨粉機清理技術) 的重要性

• 我們能看得到在 HEF 流程中 RC (磨粉機清理技術) 被實際應用在每一個粉道中，而 SF 流程中 RC (磨粉機清理技術) 並沒有被應用到

• 在 SF (一般流程)，產品總是循環在同一粉道組中 (reduction C)

• 在 HEF (高效率流程)，將粗顆粒返送到專用粉道 (tail refiners)



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Also the distribution of the grinding length in the reduction and refining is significantly different between the two configurations

In diagram «SF» are more concentrated compared to the «HEF»

This allows to have more grinding and sieving cycles compared to a violent reduction of the semolina into flour in a single passage which happens in the «SF» diagram

研磨長度的分佈於 reduction (減積) 和 refining (精練) 也是有極大差異的

在流程中，SF 會比 HEF 更為集中

這使我們能獲得更多次的研磨以及篩分循環，優於對粗顆粒以暴力減積成粉，進入單一粉道的 SF 流程作法。



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

The following spreadsheet summarizes the distribution:

總結分佈圖表如下:

HEF 高效率流程		SF 一般流程	
D1	1,25 m	R1g	2,5 m
R1g	2,5 m	R1m	2,5 m
R1m	2,5 m	R1f	5 m
R1f/R2f	5 m	R2	4 m
R2a	2 m	C1	4 m
R2b	1,25 m	C2	4 m
C1	2,5 m		
C1a	2 m		
C1b	2 m		
C2	2 m		
Totale	23,00m	Totale	22,00m



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

Concluding, a summary of the data of the flours achieved with «HEF» compared to «SF»:

結論，HEF 比較 SF 達成的麵粉數據彙總表

Description	«HEF» 高效率流程	«SF» 一般流程
min. ash flour	0,344	0,366
% ext. min. ash flour	5 - 6	0,5 - 1
% ext. ash flour < 0,40	42 - 43	38 - 39
% ext. ash flour < 0,45	64 - 65	58 - 59
Total % ext.	77,21	77,25
Final ash contain	0,618	0,661



HIGH EFFICIENCY FLOW 高效率流程

- This data can be considered sufficient to provide a comparison conclusion between the two technologies and the substantial benefit applicable to «HEF»
- But it is also correct to remind that the designing of a diagram involves, in equal amounts, **experience** and **passion**....

• 前述的數據能提供出兩種不同的工藝比較，以及 HEF 流程顯著的優點。

• 然而在設計流程方面，不可或缺的還有，經驗以及熱忱

英文原本：Mr. Marco Galli

翻譯參考：馮亮昇

Tel : 13702920690 / 00886-916238023

Email: a7955389@ms9.hinet.net

美国制粉行业现状及面粉品质控制研究热点

李宁波 博士

农业与生物工程系 堪萨斯州立大学

10/19/2016

教育背景



学士：粮食工程, 2004
硕士：粮食工程, 2008
河南工业大学



博士：农业与生物工程, 2013
堪萨斯州立大学, 美国

KANSAS STATE
UNIVERSITY

博士阶段研究内容：植物蛋白

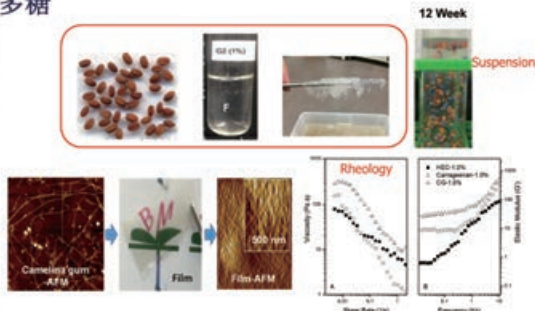
蛋白分离、纯化、改性、高附加值产品开发



博士：农业与生物工程, 2013
堪萨斯州立大学, 美国

KANSAS STATE
UNIVERSITY

多糖



KANSAS STATE
UNIVERSITY

蛋白

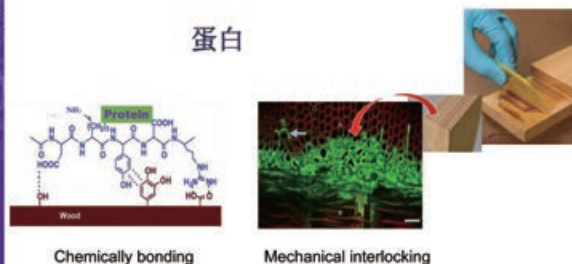


Figure resource: Singh A, et al. 2008. Microscopy and Analysis, 23(3): 5-8
<http://www.chromia.unipd.it/fabrizio.mancini/public/SinghAchem%20reson%20Mancini.pdf>

KANSAS STATE
UNIVERSITY



美国制粉概况-教育机构

- 堪萨斯州立大学谷物加工系: 本科、硕士、博士
- 美国制粉协会(IAOM): 非学位
- 布勒制粉学校 (Buhler Milling school): 非学位

KANSAS STATE
UNIVERSITY

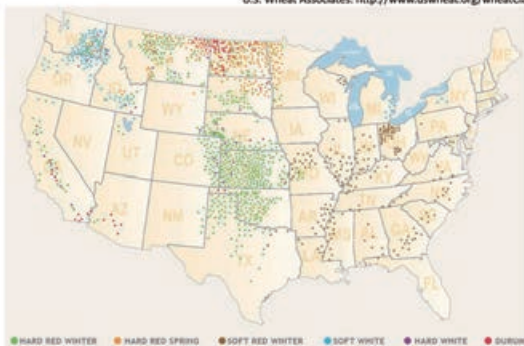
美国小麦主要分类



软红春 软白 硬红冬 硬红春 硬白 杜伦麦

KANSAS STATE
UNIVERSITY

U.S. Wheat Associates: <http://www.uswheat.org/wheatClasses>



KANSAS STATE
UNIVERSITY



U.S. Wheat Associates: <http://www.uswheat.org/wheatClasses>

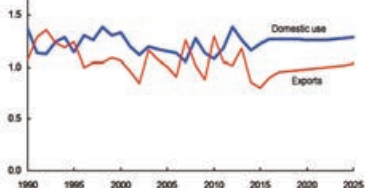
KANSAS STATE
UNIVERSITY

美国小麦出口

U.S. wheat: Domestic use and exports

Billion bushels

- 美国小麦国内消费和出口基本持平 (2500万吨)

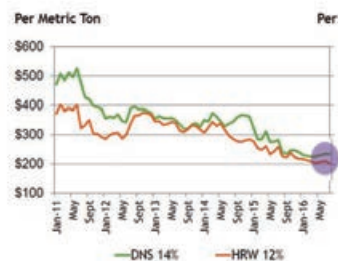


USDA Agricultural Projections to 2015, word version.
<http://www.ers.usda.gov/publications/oce-usda-agricultural-projections/oce-2016-1.aspx>

KANSAS STATE
UNIVERSITY

美国小麦价格

- 美国小麦价格, 2016: 1340 元/吨

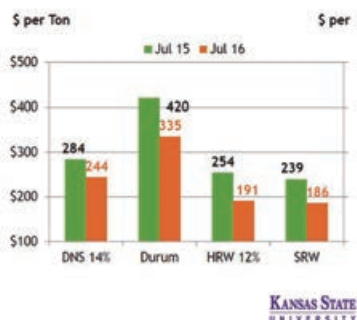


KANSAS STATE
UNIVERSITY



美国小麦价格

- 杜伦麦价格最高：2250 元/吨。
- 软麦、硬麦：1300 元/吨



KANSAS STATE UNIVERSITY

美国制粉概况-企业

- 美国约有190家面粉企业。
- 面粉厂平均年龄：30-40 年
- 年小麦加工量：2500万吨
- 平均每家面粉厂生产能力：390吨/天
- Ardent Mill: 2.6万吨/天
- ADM: 1.4 万吨/天
- Grain Craft: 8332 吨/天
- Milling Miller (日清): 4900 吨/天

KANSAS STATE UNIVERSITY

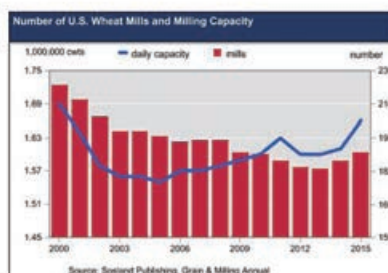
美国面粉厂概况--前10名产量

1998 年		2014 年	
面粉厂	产量 (吨/24小时)	面粉厂	产量 (吨/24小时)
ConAgra	9804.8	Ardent	2.6 万
ADM	8519.5	ADM	1.4 万
Cargill	7234.2	Grain Craft	8331.5
Pillsbury	6690.7	Miller Milling (日清)	4900
Int. Multifoods	4170.8	Bay State	4160.7
Cereal F. Pro.	3469.8	General Mills	4089.5
General Mills	3162.4	The Mennel	2108.2
Bay State Milling	2964.3	Bartlett Milling	2077.8
Dixie-Portland	2794.1	NO M&E. Asso.	1767.9
Nabisco	1422.4	Mondelez Intern.	1676.4
总计	5.02 万吨		6.9 万吨
占美国总产量 (%)	81%	占美国总产量 (%)	84%

Data source: IAMM

KANSAS STATE UNIVERSITY

美国面粉厂数量和产量



Source: Soiland Publishing, Grain & Milling Annual
http://www.ers.usda.gov/topics/crops/wheat/usda-wheat-baseline-2015-24.aspx

KANSAS STATE UNIVERSITY

美国面粉企业合并

- Ardent Mill:
 - ConAgra Foods: 44%
 - Cargill: 44%
 - CHS: 12%
- 合并后, Ardent Mills加工能力为: 2.6万吨/天, 占美国小麦总加工能力的31%左右。
- 包含44个面粉厂, 3个烘焙车间, 及1个专用烘焙产品加工车间
- 合并后生产能力大幅提升, 在原粮、面粉价格方面具有更大的定价权。

10

KANSAS STATE UNIVERSITY

美国：日本日清面粉公司 (Nisshin) --5900吨/天

- 日清 (Miller Milling)
- 2014年以2.15 亿美元在美国收购4个面粉厂, 总产量: 5900 吨/D.

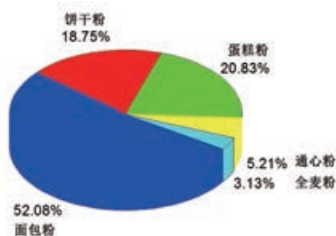


KANSAS STATE UNIVERSITY



美国面粉产品结构 (按用途)

- 美国小麦年加工量: 3000 万吨.
- 面粉产量: 2280 万吨 (76%).
- 面粉结构: 面包、蛋糕、饼干、通心粉、全麦粉



KANSAS STATE UNIVERSITY

美国面粉产品结构 (按灰分)

小麦价格: 0.52-0.56 元/斤 (含运费)

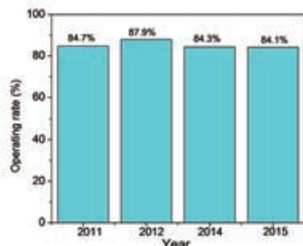
产品	灰分 (%)	产量 (%)	价格 (元/斤)
Snow	0.35	20	1.79
Patent	0.40	40	1.76
Straight	0.55	65	1.73
Clear	0.70	76	1.67
Specialty 1	化学修饰		1.72
Specialty 2	物理修饰		1.97
bran	麸皮		0.40

数据来源: Flour Mill X from U.S.

KANSAS STATE UNIVERSITY

美国面粉厂开工率

- 开工率: 大于 85%



资料来源: 美国制粉协会

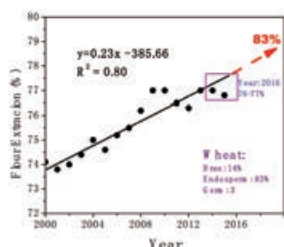
KANSAS STATE UNIVERSITY

美国制粉技术-清理

- 使用组合清理设备, 节省投资和空间
- 加强表面清理
- 增加色选技术

KANSAS STATE UNIVERSITY

美国制粉技术创新



数据来源: <http://www.ers.usda.gov/data-products/wheat-data.aspx#25171>

KANSAS STATE UNIVERSITY

面粉质量安全

面粉质量安全问题:

Company	Recall date	Reasons for recall
General Mills	05/2016	E. coli O121
ADM Milling Co.	11/2015	Mold (Microbiological)
Grain Craft	04/2016	Severe peanut allergies

KANSAS STATE UNIVERSITY

面粉质量安全

- 加强小麦清理
- 缩短润麦时间
- 面粉后处理：巴氏消毒、热处理技术等

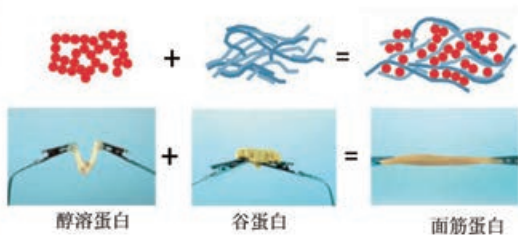
KANSAS STATE
UNIVERSITY

不含面筋的面制品 (gluten free)

- 小麦、燕麦、大麦均含有面筋蛋白。
- 麸质过敏症 (celiac disease): 面筋蛋白残留物会破坏小肠结构, 阻碍小肠对营养物质的吸收。
- 症状: 皮肤过敏、气喘、营养不良、腹胀、慢性腹泻等。
- 世界发病率: 800-1000 分之一。
- 中国: 有案例, 但无发病率的数字。
- 中国关于Gluten Free 产品的研发极少。

KANSAS STATE
UNIVERSITY

面筋=醇溶蛋白+谷蛋白



KANSAS STATE
UNIVERSITY

不含面筋的面制品：美国市场及科研

- 13%的美国人消费Gluten Free 产品。
- 产值约: 55亿美元
- 基因筛选技术: 通过基因技术, 筛选致病面筋蛋白含量较低的小麦品质; 或者培育新的小麦品种。
- 各种原料优化组合: 豆粉、米粉、淀粉、多糖、其他

KANSAS STATE
UNIVERSITY

不含面筋的面制品：美国市场及科研



KANSAS STATE
UNIVERSITY

全麦粉

优点:

- 健康:
 - 降低中风, II 期间糖尿病, 心脏病, 哮喘, 各种炎症, 结肠癌等疾病的风险。
- 利润:



七普通小
\$3.5, 5lb



\$4.2, 5lb

KANSAS STATE
UNIVERSITY



美国全麦粉制粉现状

问题:

- 美国目前尚无生产全麦粉的标准方法。
- 一些问题尚未解决: 面粉功能性 (面团特性尚无法和普通小麦粉相比), 粒度, 货架期, 口感, 外观。

缺点:
工艺复杂、
能耗高



缺点:
面粉粒度,
过度研磨

KANSAS STATE
UNIVERSITY

美国全麦粉制粉现状

研究热点:

- 小麦筛选
- 小麦育种
- 加工技术

KANSAS STATE
UNIVERSITY

提高面粉加工企业附加值

- Beta glucan
- Dietary fiber
- Protein/oil powder
- Glucose syrup
- Aleurone
- Hemicellulose
- Oligo-saccharide

KANSAS STATE
UNIVERSITY

面粉热处理技术-蛋糕粉

将面粉加热, 通过热处理, 使面粉在保持一定的温度上, 使面粉中的蛋白质变性, 并修饰淀粉的特性, 使得面粉成为一个高粘性、低筋的产品。

KANSAS STATE
UNIVERSITY

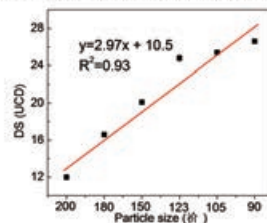
面粉热处理技术-其他用途

- 裹粉
- 提高烘焙特性: 面筋增强、粒度减小
- 增稠剂
- 其他: 提高面粉安全性

KANSAS STATE
UNIVERSITY

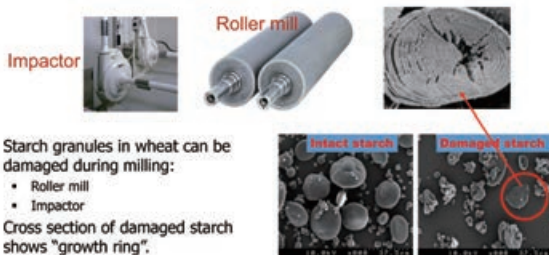
面粉粒度与破损淀粉

Small particle size has high damage starch level



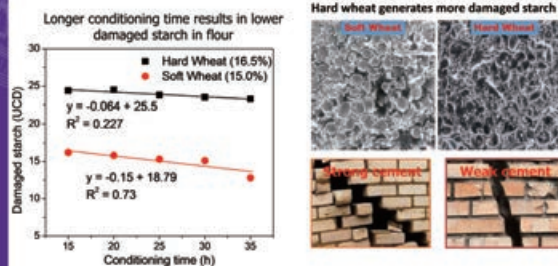
KANSAS STATE
UNIVERSITY

破损淀粉



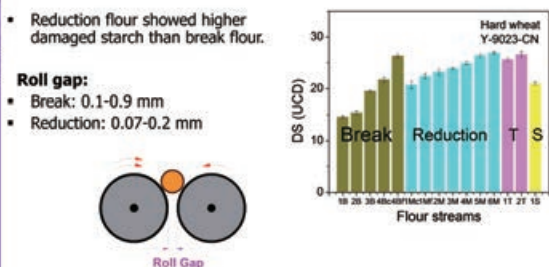
KANSAS STATE UNIVERSITY

破损淀粉



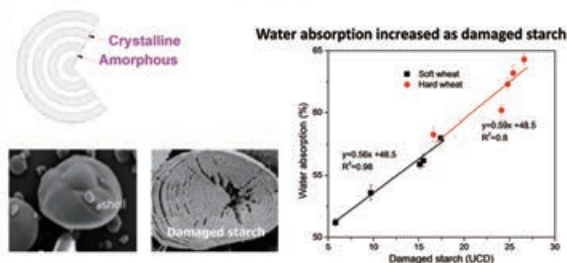
KANSAS STATE UNIVERSITY

破损淀粉



KANSAS STATE UNIVERSITY

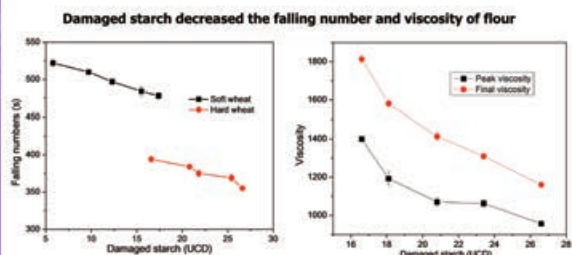
破损淀粉



Li N. 2009; Morrison W. 1994

KANSAS STATE UNIVERSITY

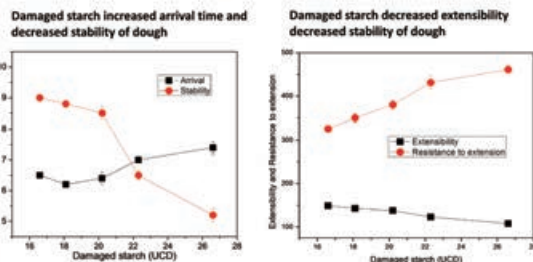
破损淀粉



Li N. 2009

KANSAS STATE UNIVERSITY

破损淀粉



KANSAS STATE UNIVERSITY



参展企业名录

河北苹乐面粉机械集团有限公司			
参展产品	全套小麦粉加工设备		
产品品牌	苹乐	联系人	曹总
电话	0311-88267706	手机	13930197323
地址	河北省石家庄市正定县西平乐		
网址	http://www.pingle.cn		

合肥美亚光电技术股份有限公司			
参展产品	小麦色选机		
产品品牌	安科	联系人	金文政
电话	0551-65306892	手机	13956986036
地址	安徽合肥高新技术产业开发区望江西路		
网址	http://www.chinameyer.com		

谷立方(北京)粮食工程装备股份有限公司			
参展产品	粮油加工产业智能化工程装备		
产品品牌	谷立方	联系人	金宇
电话	010-60436690	手机	13811768738
地址	北京市顺义区兆丰产业基地兆丰一街15号		
网址	http://www.gulifang.net		

泰兴市西桥轧辊厂			
参展产品	面粉磨辊		
产品品牌	西桥	联系人	孙苏
电话	0523-87561153	手机	13705266126
地址	江苏省泰兴市张桥镇西桥村		
网址	http://www.xiqiaoroll.com		

吉必圣粮食机械制造(北京)有限公司			
参展产品	全套小麦粉加工设备		
产品品牌	GBS(吉必圣)	联系人	魏子岫
电话	010-69076618	手机	13810492914
地址	北京市密云工业开发区三区科技路51号		
网址	http://www.gbschina.cnmf.net		

扬州中欧工业机器人有限公司			
参展产品	工业机器人		
产品品牌	中欧	联系人	曾国良
电话	0514-80820111	手机	13805279696
地址	江苏省扬州市邗江区工业园吉安路198号		
网址	http://www.zojqr.com		

山东普锐赛斯智能科技有限公司			
参展产品	集转箱翻转机及液压翻板		
产品品牌	普锐赛斯	联系人	符鹏
电话	0531-86085858	手机	18396885599
地址	济南市天桥区无影山东路38号名人时代大厦		
网址	http://www.sdprss.com		

北京华安麦科生物技术有限公司			
参展产品	呕吐毒素试剂盒、试纸条等面粉行业检测产品		
产品品牌	胡善玲	联系人	华安麦科
电话	010-89710920	手机	15311516936
地址	北京市昌平区科技园区超前路6号		
网址	http://www.magnech.com		

浙江伯利恒仪器设备有限公司			
参展产品	全自动粉质仪、拉伸仪、磨粉机等		
产品品牌	伯利恒	联系人	刘畅
电话	0576-82558857	手机	18969629018
地址	浙江省台州市椒江区海虹大道685号		
网址	http://www.bethlehem.org.cn		

淄博旭光粮油机械有限公司			
参展产品	新型FMFQ10X2E系列磨粉机		
产品品牌	鲁山	联系人	孟祥君
电话	0533-6287880	手机	13853357858
地址	淄博开发区四宝山民营工业园		
网址	http://www.ziboxuguang.com		

波通瑞华科学仪器(北京)有限公司			
参展产品	9500近红外分析仪		
产品品牌	Perten	联系人	王勇
电话	010-63420907	手机	13811401404
地址	北京市西城区南滨河路31号华亨大厦818室		
网址	http://www.perten.com		

汉中三益科技有限责任公司			
参展产品	谷物剥皮机		
产品品牌	三益	联系人	袁鼎山
电话	0916-2312932	手机	13759811991
地址	陕西省汉中市汉台区鑫源街道石门路		
网址	http://sygwbp.com		

珠海市博恩科技有限公司			
参展产品	近红外仪、麸星仪		
产品品牌	聚光牌粉师牌	联系人	蒋衍恩
电话	0756-6889612	手机	13810339142
地址	珠海市斗门区白蕉科技园虹桥四路		
网址	http://www.zhbnkj.com		

汉中始皇磨粉机制造有限公司			
参展产品	磨粉机		
产品品牌	始皇	联系人	李志安
电话	0916-2298559	手机	13319161245
地址	陕西汉中经济开发区(北区)张寨		
网址	http://www.shihuangmilling.cn		



北京赛尼格磁电科技有限公司

参展产品	磁选器		
产品品牌	SUNMAG	联系人	孙建国
电话	010-67621821	手机	13801362902
地址	北京市丰台区南窑村2号		
网址	http://www.sunmagnetic.com.cn		

济南西泉洗麦机有限公司

参展产品	高效节能洗麦机		
产品品牌	西泉	联系人	李经理
电话	0531-88889717	手机	13506407230
地址	济南市102省道龙山收费站500米路北		
网址	http://www.ximaiji.com		

安徽正远包装科技有限公司

参展产品	面粉包装机械		
产品品牌	正远	联系人	周州
电话	0551-65657566	手机	15256556559
地址	安徽省合肥市庐阳区汲桥路65号		
网址	http://www.zengran.com		

湖北永祥粮食机械股份有限公司

参展产品	粮食加工机械		
产品品牌	永祥	联系人	张培杰
电话	0558-2220828	手机	13339837600
地址	湖北省安陆市府河大道2号		
网址	http://www.hbyxjl.com		

开封政翰粮油机械有限公司

参展产品	高方筛		
产品品牌	政翰	联系人	汤本山
电话	0371-67813066	手机	13903816579
地址	郑州市高新区莲花街11号5号楼2单元7楼西		
网址	http://www.zhenghanjixie.com		

郑州银海生物技术有限公司

参展产品	复配小麦面粉处理剂		
产品品牌	金麦穗	联系人	刘旭
电话	0371-60983011	手机	18339963128
地址	河南省郑州市二七区马寨学院路68号		
网址	http://www.yinhaiswjs.com		

漯河市中州粮机有限公司

参展产品	磨粉机		
产品品牌	中州	联系人	李中华
电话	0395-2610188	手机	13507658099
地址	河南省漯河市高新区漓江路3号		

扬州正大机械制造有限公司

参展产品	面粉加工设备		
产品品牌	正大粮机	联系人	季磊
电话	0514-86510999	手机	13852198153
地址	江苏省扬州市江都区正大路		
网址	http://www.zdlj.com		

漯河市虎塔轧辊有限责任公司

参展产品	磨辊		
产品品牌	虎塔	联系人	彭新民
电话	0395-5583757	手机	13939589598
地址	河南省漯河市孟庙镇三环路21号		
网址	http://htzg.cnmf.net		

上海凡宜科技电子有限公司

参展产品	防爆型/标准型静电容料位开关		
产品品牌	凡宜科技FineTek	联系人	吴尚颖
电话	021-64907260	手机	13501600700
地址	上海市闵行区都会路451号		
网址	http://www.fineautomation.com.cn		

法国肖邦技术公司

参展产品	近红外、吹泡仪、混合实验仪		
产品品牌	肖邦	联系人	孙哲
电话	010-63345789	手机	13901387772
地址	北京市西城区莲花池东路甲5号院1号楼		
网址	http://www.chopinchina.com		

河南省金星轧辊有限公司

参展产品	轧辊		
产品品牌	金星	联系人	焦荣生
电话	0395-6122236	手机	13633951788
地址	河南省漯河市源汇区大吴庄		
网址	http://www.jinxingzhagun.net		

山东万得福实业集团有限公司

参展产品	面制品专用大豆蛋白粉		
产品品牌	万得福	联系人	王洪飞
电话	0546-6381111	手机	13789838062
地址	山东省东营市垦利区华丰路以东万得福工业园		
网址	http://www.wdf-group.com.cn		

郑州天下仓食品有限公司

参展产品	面粉改良剂		
产品品牌	天下仓	联系人	李传杰
电话	0371-63793511	手机	13613718213
地址	郑州市综合投资北区丰硕街19号		

*最终参展企业名录请见会议通讯录



- ✓ A20区粉尘防爆专用料
位计 DIP A20/21 TA,
T3~T6 IP65
- ✓ ATEX/NEPSI 防爆双认证,
通过德国/上海权威机构严格
检验

- 取得NEPSI A20粉尘防爆合格证
- IP65防护等级，室内/户外使用稳定
- 探棒长度/过程接线/电源皆可客制化，满足现场需求

面粉行业测控解决方案

<http://www.fineautomation.com.cn>



静电容物位开关



电容式物位计



仓温料位计



雷达波物位计



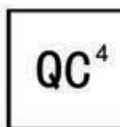
1处购买
全球服务



24小时响应



37年专业物位计
生产，技术专精



4重品质管制



58人研发技术团队
客制产品创意无限



关注凡宜科技微信



关注凡宜科技官网

上海凡宜科技电子有限公司

TEL: 021-64907260 FAX: 021-64907276 邮箱: info.sh@fine-tek.com 企业QQ: 4006687260
地址: 上海市闵行区都会路451号
分公司: 沈阳/北京/济南/郑州/武汉/成都/南京/广州



面粉加工企业信息化的理想选择

众诚面粉企业管理软件是阜阳市众诚软件有限公司根据面粉加工行业的特点，专门研发的一套面粉厂供应链管理软件，涉及面粉加工企业的各个环节，包括小麦及各种辅料的采购、电子磅连接、视频拍照、订单农业管理、小麦代存、面粉兑换、称重管理、生产管理、质量管理、销售管理、库存管理、存货核算、成本核算、应收应付、帐务处理、资金管理、融资管理、人事工资、老板报表、系统管理等。本软件可以跟PLC、打包秤连接、支持短信群发功能。客户遍及安徽、山东、河南、河北、江苏、浙江、山西、湖北、甘肃等地，在行业内拥有良好的口碑和美誉度。



企业荣誉

- 2006年10月，《众诚面粉企业管理系统》经过多年研发成功推向市场；
- 2007年7月，《众诚面粉企业管理系统》取得计算机软件著作权登记证书；
- 2008年12月，成功打入全国市场、进入安徽、山东、河南、河北、江苏、湖北等地；
- 2010年9月《众诚面粉企业智能化供应链管理软件》成功获得国家科技创新基金立项；
- 2010年9月，成功通过“双软认定”
- 2010年12月，《众诚面粉企业管理系统》获得阜阳市科技进步三等奖；
- 2011年6月《众诚面粉企业智能化供应链管理软件》获得阜阳市科技进步奖；
- 2011年7月，成功通过iso9001:2008认证
- 2013年9月，科技创新基金在安徽省科技厅顺利通过验收；
- 2013年10月，在合肥成立安徽七禾软件有限公司；
- 2014年6月，《众诚银行企业运营监管系统》取得计算机软件著作权登记证书；
- 2016年1月，《众诚棉花加工行业ERP》取得计算机软件著作权登记证书。

阜阳市众诚软件有限公司

FUYANG ZHONGCHENG SOFT CO., LTD.

地址：安徽省阜阳市经济技术开发区创新创业中心

电话：0558-2220828 邮编：236000

网址：www.zcsoft.cn

民以食为天！

FANUC 发那科——世界机器人专家

青岛英特盛智能科技有限公司



微信公众号

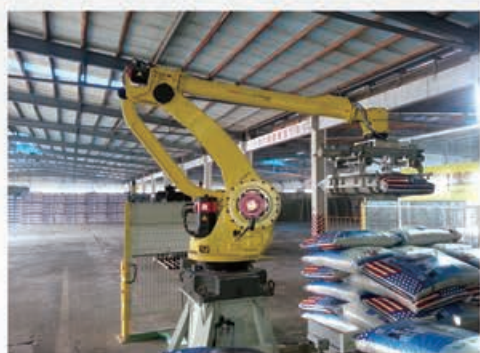


手机网站

安全可靠的智能码垛机器人，效率高操控简单，主电机有自动降温冷却功能，臂展半径达2850~3143mm适合更大范围及更高垛层的码垛，码垛能力最高可达1200~1500包/h（双抓手50~25kg）；

省能源、高效率、值得信赖、最可靠的智能机器人；为您提供各种自动化码垛系统方案用途广泛、结构牢固轻量、小型设计 节省能源 简单结构 保养容易 高性能。

智能码垛与装车系统



青岛英特盛智能科技有限公司竭诚为您提供满意的各种自动化码垛方案。

主要客户：史丹利、施可丰、济源丰田、开兰面粉、盛丰面业、正大集团……

行业范围：面粉、饲料、粮油、化工、化肥、饮料、盐、水泥……

地址：山东青岛高新区工业技术研究院

电话：15269271688

邮箱：15269271688@163.com

邮编：266112

传真：0532-88789651

网址：<http://www.intson.cn>

安阳众鑫食品有限公司

01 | 企业简介

安阳众鑫食品有限公司是一家专业从事植物蛋白开发与生产的现代化企业。

主要生产经营：大豆拉丝蛋白、大豆组织蛋白、大豆蛋白粉系列（高活性、脱腥、烘炒）、大豆组织蛋白粉、大豆分离蛋白、功能性蛋白粉、花生蛋白粉、大豆膳食纤维、膨化豆粉、全脂豆粉、小麦胚芽粉、薏米粉、豌豆粉、黑豆粉、绿豆粉等蛋白系列产品。产品主要应用于肉制品（火腿、香肠等），速冻制品（水饺、肉丸类等），面粉制品（小麦粉增白、高蛋白挂面、米粉、麦片），保健食品，酱类，冷饮中，提高产品蛋白含量，改善产品品质，降低生产成本。



02 | 产品的用途

高活性大豆蛋白粉广泛应用于小麦粉增白、面制品改良、面包、肉制品、饮料、婴幼儿食品和生物发酵等食品行业配料。同时，适用于做传统豆腐、内酯豆腐及豆奶粉原料，具有工艺简单，出品率高，产品安全卫生的优点，并能提高产品质量，延长货架期，调节和强化产品的营养。

联系人：李经理 手机：13783885499 电话：0372-2718360 网址：www.ayzxsp.com

地址：河南省安阳市北关区纺织产业集聚区中华路北段路西



济南西泉洗麦机有限公司

专利产品，独家生产，仿冒必究

济南西泉洗麦机有限公司是在济南粮油机械厂（原商业部定点生产洗麦机的企业）的基础上改制而成，是一家集科研、设计、生产制造和销售为一体的专业生产洗麦机的现代化企业，已成为国内洗麦机生产的龙头企业。我公司高品质的产品已销往全国多个省市自治区，市场占有率在同类产品中名列前茅，具有精良的加工安装设备，先进的加工工艺，优秀的生产安装环境。随着新生产线的落成，采用流水线的安装生产模式，年生产能力可达400台以上。公司现共有鲁粮、鲁峰、西泉三大品牌，XMS和XLJ两大系列，几十种型号供客户选择。我公司管理体系完善，已通过ISO9001质量体系认证，拥有专业的调试维修团队，可保证最快的速度上门服务，大厂品质，值得信赖。我们向各位用户郑重承诺：产品保修一年，免费培训操作人员，以百倍的努力，为您提供精良的设备和全方位优质周到的服务，愿与所有用户真诚合作，共铸辉煌。

高效节能洗麦机（耗水量：150公斤/吨小麦）

产品型号	产量(t/h)	动力配置(kW)	适用车间
XLJ-100	8~12	11+1.5	150~250吨/日面粉车间
XLJ-200	16~22	18.5+2.2	250~400吨/日面粉车间
XLJ-300	22~30	22+2.2	400~600吨/日面粉车间

去石洗麦甩干机系列

产品型号	产量(t/h)	动力配置(kW)	适用车间
XMS180×260G	40~50	37+4	600~800吨/日面粉车间
XMS150×200G	30~40	30+3	500~700吨/日面粉车间
XMS130×186G	20~30	22+2.2	400~500吨/日面粉车间
XMS120×186G	16~24	22+2.2	280~400吨/日面粉的车
XMS105×186G	12~18	18.5+2.2	180~300吨/日面粉车间
XMS105×175G			
XMS95×164G	9~13	15+1.5	120~200吨/日面粉车间
XMS90×164G	8~12	11+1.1	120~200吨/日面粉车间
XMS90×150G			
XMS75×136G	6~8	7.5+1.1	80~150吨/日面粉车间
XMS60×120G	4~6	5.5+1.1	60~100吨/日面粉车间
XMS50×120G	2~4	4+0.55	30~60吨/日面粉车间
XMS40×120G	1~2	2.2+0.55	1~30吨/日面粉车间

高效节能洗麦机



- 减少用水量，污水产生较少，易达标排放
- 减小动力消耗，节省电源
- 减小设备体积，降低设备的空间占用率
- 洗麦机、打擦、甩干为一体，保留了原有去石洗麦甩干机的效果，有效清洗粮食中所包含的泥块以及粮食上附着的泥灰、残留农药、细菌、病毒等污染物，为下一道工序打下良好基础。



消沫机

- 结构简单，使用方便，不锈钢制造，经久耐用；
- 可将洗粮机对原粮清洗过程中产生的泡沫消除，保证了车间的干净卫生；
- 能够顺畅的将泡沫轻杂等物质排出清洗箱，增强了清洗的效果；
- 减少设备腐蚀，延长设备使用寿命。

联系人：李经理

联系电话：0531-88889717

13506407230 传真：0531-88697218

E-mail: ximaiji@163.com

http://www.ximaiji.com

淄博旭光粮油机械有限公司

ZIBO XUGUANG OIL MACHINERY CO.,LTD.



产品

质量第一 客户至上 锐意进取 共同发展

磨粉机型号FMFQ125x2E



磨粉机型号FMFQ10x2A



C 公司介绍 Company Introduction

淄博旭光粮油机械有限公司，前身为淄博粮油机械总公司，原公司于2006年12月26日成功实现破产，现重组注册为淄博旭光粮油机械有限公司。公司地址为山东省淄博市张店区238省道中国泰光北临，本公司设有机械加工、钣金加工和钳工装配等工序车间，是集科研、生产、销售、服务为一体的实体企业。公司成立后，对主导产品FMFQ6-2 II 系列和FMFQ10×2A系列磨粉机的喂料系统、传感机构、清理装置、差速传动、电气控制和罩壳等进行了多项技术改进

联系人:孟祥君 电话:0533-3910268 手机:13853357858 传真:0533-3910268

地址: 山东省淄博市张店区238省道中国泰光北临



五得利商城



好面粉·五得利

——日加工小麦产能40000吨——



五得利面粉集团有限公司

地址：河北省大名县五得利街 邮编：056900

电话：0310-6599088 6590266 6592559

网址：<http://www.wudeli.com>