

进出口粮食品质检验

Jinchukou Liangshi Pinzhi Jianyan Jishu Yu Fangfa

技术与方法

主 编◎余道坚

副主编◎李秋枫

章桂明

魏亚东

刘新娇

陈枝楠

中山大学出版社



进出口粮食品质检验

Jinchukou Liangshi Pinzhi Jianyan Jishu Yu Fangfa

技术与方法

主 编◎余道坚

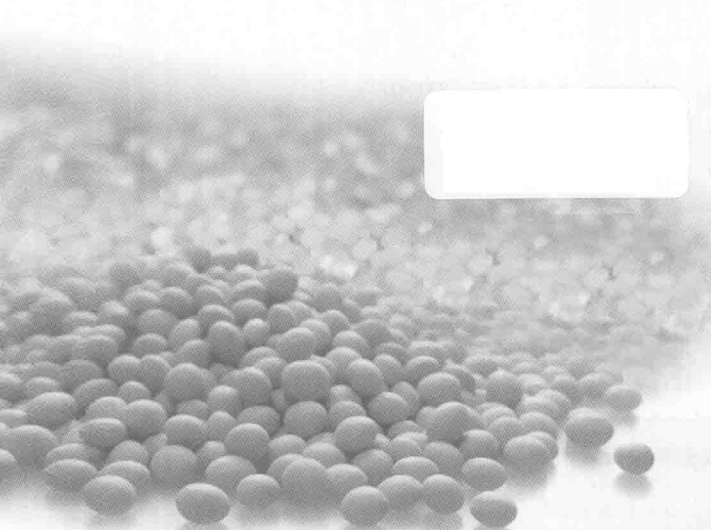
副主编◎李秋枫

章桂明

魏亚东

刘新娇

陈枝楠



中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

进出口粮食品质检验技术与方法/余道坚主编;李秋枫,刘新娇,章桂明,陈枝楠,魏亚东副主编. —广州:中山大学出版社,2014.4

ISBN 978-7-306-04781-6

I. ①进… II. ①余… ②李… ③刘… ④章… ⑤陈… ⑥魏… III. ①进出口商品—粮食—食品检验 IV. ①F752.652.1 ②TS210.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 002650 号

出版人: 徐 劲

策划编辑: 周建华 翁慧怡

责任编辑: 翁慧怡

封面设计: 林绵华

责任校对: 廖泽恩

责任技编: 黄少伟

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020-84111996, 84113349, 84111997, 84110779

发行部 020-84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020-84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州家联印刷有限公司

规 格: 787mm×960mm 1/16 18.75 印张 422 千字

版次印次: 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000 册 定 价: 40.00 元

如发现本书因印装质量影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

编 委 会

主 任：高玉潮
副 主 任：曲海峰 陈洪俊 赵新柳
委 员：黄亚军 卢体康 王 峻 罗思云 陈枝楠
刘叔义 章桂明 王 晓 赵汗青 贺鹏飞
王定国

主 编：余道坚
副 主 编：李秋枫 刘新娇 章桂明 陈枝楠 魏亚东

编写人员：（以姓氏拼音为序）

陈冬美	陈 萍	陈志莽	程颖慧	冯建军
焦 懿	康 林	李芳荣	李建军	李秋枫
李一农	凌杏园	刘 丽	刘新娇	龙 海
娄定风	卢小雨	潘 锋	潘 广	钱大钧
汪 莹	王红英	王 颖	向才玉	徐 浪
叶 军	曾焯堃	张海滨	张伟锋	郑 耘
朱克卫				

序

我国有句俗语“民以食为天，食以安为先”，说的是粮食是人民的根本，粮食安全是首要问题。我国是生产和消费粮食最多的国家，尽管已实现粮食产量“十连增”，但进口粮食数量仍然快速增长，年进口量已超过6 000多万t。随着我国对外开放程度的不断扩大，人民生活水平的日益提高，会有越来越多的国家和地区、更多种类的粮食进入我国，进口粮食品质和安全卫生问题将会变得越来越复杂。

小麦、玉米、大豆、大米和大麦是国际贸易中最常见的粮食品种。我国是进口粮食最多的国家，目前，我国进口大豆主要来源于北美和南美地区，进口小麦主要来自美国和澳大利亚，进口玉米主要来自美国，进口大米主要来自泰国、越南等亚洲国家和地区，进口大麦主要来自澳大利亚。世界各国对进出口粮食质量安全的管控要求不一致，特别是品质检验标准差异较大，很难统一。因此，了解国内外主要粮食种类的生产、贸易、分级和品质检验方法很有必要。

目前，我国进出口粮食的品质检验项目主要以国家标准、检验检疫行业标准为依据，而进口粮食贸易合同的检验项目通常是以粮食出口国的标准为检验依据。由于世界各地的粮食分级、项目定义和品质检验标准不尽相同，有些还差异较大，给进口粮食检验工作带来诸多困难。

本书收集了中国、美国、加拿大、澳大利亚、巴西、阿根廷、泰国、越南等国家和地区有关大豆、小麦、大麦、玉米、大米等粮食的分级和品质检验方法，系统介绍了进出口粮食取样、制样和品质检验技术。该书的出版，可为从事粮食进出口贸易、品质检验、教学和科

研工作的单位和人员全面了解粮食的品质检验技术与方法提供参考，对促进粮食国际贸易、提高检验人员能力和保障进出口粮食安全有重要的作用和意义。



国家质量监督检验检疫总局
动植物检疫监管司司长
2013年8月

前 言

小麦、玉米、大豆、大麦和大米等粮食谷物是影响世界各地国计民生的重要农产品资源，我国是世界上粮食进出口最多的国家之一，粮食的质量安全和品质直接影响到千家万户，与大众的生活息息相关。质量标准和品质检验是保障我国进出口粮食安全的有力武器之一。

随着国际贸易的不断深入，我国进出口粮食数量大，品种多，货值高，涉及的国家 and 地区范围广。有些国家和地区粮食的进出口贸易优势明显，质量分级和品质检验标准系统规范、成熟有效；而有些国家的粮食定级和品质检验由社会第三方检验机构承担，没有系统的质量分级和品质检验方法。尤其是南美洲的巴西和阿根廷等重要粮食生产和出口国家，粮食品质检验标准很不完善，且出版物语言以葡萄牙语和西班牙语为主，因此，在标准和品质检验等技术资料的收集过程中遇到很大的困难。

出入境检验检疫部门成立 10 多年以来，从事进出口粮食品质检验的人员越来越少，品质检验技术标准相对缺乏，特别是检验检疫、粮食、农业和企业等从事品质检验的人员很难获得有关国外粮食品质检验有效的参考方法和检验依据。鉴于此，深圳检验检疫局利用深圳口岸进出口粮食种类较多，检验人员和设备设施比较齐全等有力资源，牵头组织了深圳、广东、上海、天津等检验检疫部门从事进出口粮食品质检验的人员参与编写主要粮食的品质检验方法。编写人员先后赴深圳（蛇口港）、广州（南沙港）、上海（外高桥）、江苏（南京、张家港、苏州）和湖北武汉等地开展进出口粮食品质检验标准和方法调研，国家质检总局两次在深圳召开了检验检疫系统粮食品质检验标准研讨会和进口粮食检验技术培训班，极大地丰富和完善了本书的有关内容。

本书内容共分十章，列出了品质检验常用名词的定义与术语，系统介绍了进出口粮食品质检验取样、制样、感官检验和理化检验技术方法，重点介绍了主要设备设施及其使用步骤，部分设备设施配备了彩图，还分别收集了中国、美国、加拿大、澳大利亚、巴西、阿根廷、泰国、越南等国家和地区有关小麦、大豆、大麦、玉米、大米的质量分级标准、检验项目、流程和检验方法，并收集了美国常用的粮谷感官检验图谱近 90 余幅，供初学者比对参考。

本书的出版得到深圳检验检疫局的高度重视，成立了以高玉潮局长为主任的编委会。本书还得国家质检总局动植物检疫监管司领导的重视和支持，黄冠胜司长亲自为本书作序，对序言的文字字斟句酌。质检总局标准法规中心以及广东、上海、江苏和天津检验检疫局的同行热情协助翻译和编写，广东检验检疫局还成立了国外品质检验

标准研究小组，参与编写人员分工协作，合力完成。本书由质检总局科技项目（2012IK174）经费资助，中山大学出版社周建华总编在编辑和出版过程中给予很大的帮助。在书样即将付梓之际，对为本书作出贡献的所有人员表示最诚挚的谢意！

由于进出口粮食的品种繁多，所涉及的贸易国家数量较多，因此收集的资料有限，还有很多国家和地区的粮食质量标准未在本书中收录。因时间较为仓促，编者水平有限，错漏之处在所难免，请广大读者不吝批评指正。

编者

2014年1月16日

目 录

第1章 绪论	1
1.1 品质检验的产生与发展	1
1.1.1 品质检验的含义	1
1.1.2 粮食品质检验方法分类	1
1.1.3 我国粮食品质检验的发展	2
1.2 世界主要粮食生产与贸易概述	3
1.2.1 全球小麦的生产与贸易	3
1.2.2 全球大豆的生产与贸易	4
1.2.3 全球玉米的生产与贸易	7
1.2.4 全球大麦的生产与贸易	9
1.3 世界主要粮食贸易国家品质检验依据	9
1.3.1 中国进出口粮食品质检验管理体系	11
1.3.2 美国进出口粮食品质检验管理体系	11
1.3.3 加拿大进出口粮食品质检验管理体系	12
1.3.4 澳大利亚进出口粮食品质检验管理体系	12
1.3.5 巴西进出口粮食品质检验管理体系	13
1.3.6 阿根廷进出口粮食品质检验管理体系	13
第2章 粮食检验常用名词术语和定义	15
2.1 粮食、油料及加工产品术语	15
2.2 抽样、制样及样品术语	17
2.3 感官检验名词术语	18
2.4 理化检验名词术语	19
第3章 粮食品质检验技术与方法	21
3.1 取样技术与方法	21
3.1.1 取样的目的和意义	21
3.1.2 取样前准备	21
3.1.3 取样的技术要求	22
3.1.4 取样方法	24

3.1.5	样品的盛装、标识和接收	25
3.1.6	取样应注意的问题	25
3.2	制样技术与方法	25
3.2.1	制样的目的和意义	25
3.2.2	制样前准备	26
3.2.3	制样方法	26
3.2.4	样品用量	27
3.2.5	制样需注意的问题	27
3.3	感官检验技术与方法	28
3.3.1	概述	28
3.3.2	感官检验的要求	28
3.3.3	感官检验的准备	29
3.3.4	感官检验方法	30
3.3.5	结果计算	33
3.3.6	复验	33
3.3.7	粮食感官检验项目比较	33
3.4	理化检验	34
3.4.1	水分的检验技术与方法	34
3.4.2	粗脂肪的检验技术与方法	37
3.4.3	粗蛋白质的检验技术与方法	39
3.4.4	降落数值的检验技术与方法	43
3.4.5	近红外检测方法	44
第4章	粮食品质检验仪器与设备	46
4.1	取样设备	46
4.1.1	品质检验常用的取样工具	46
4.2	制样设备	50
4.2.1	分样器	50
4.2.2	粮谷粉碎机	51
4.3	实验室检验设备	52
4.3.1	感官检验设备	52
4.3.2	理化检验设备	55
第5章	大豆品质检验方法	62
5.1	概述	62
5.1.1	世界大豆的生产和贸易状况	62
5.1.2	大豆品质检验的主要标准和技术性规范	64
5.1.3	主要大豆贸易国的大豆分类与分级	66



5.1.4 大豆品质检验项目和方法比较	67
5.2 中国大豆品质检验	69
5.2.1 中国大豆标准	69
5.2.2 中国大豆分类与分级	70
5.2.3 中国大豆品质检验方法	71
5.3 美国大豆品质检验	75
5.3.1 美国大豆标准	75
5.3.2 美国大豆分类与分级	76
5.3.3 美国大豆品质检验方法	78
5.4 加拿大大豆品质检验	89
5.4.1 加拿大大豆标准	89
5.4.2 加拿大大豆分类与分级	89
5.4.3 加拿大大豆品质检验方法	90
5.5 南美大豆品质检验	99
5.5.1 南美大豆标准	99
5.5.2 南美大豆分级	99
5.5.3 南美大豆品质检验方法	100
第6章 小麦品质检验方法	104
6.1 概述	104
6.1.1 世界小麦的生产和贸易状况	104
6.1.2 小麦品质检验的主要标准和技术性规范	107
6.1.3 主要小麦贸易国的小麦分类与分级	107
6.1.4 小麦品质检验项目和方法比较	108
6.2 中国小麦品质检验	111
6.2.1 中国小麦标准	111
6.2.2 中国小麦分级	112
6.2.3 中国小麦品质检验方法	112
6.3 美国小麦品质检验	116
6.3.1 美国小麦标准	116
6.3.2 美国小麦分类与分级	116
6.3.3 美国小麦品质检验方法	119
6.4 加拿大小麦品质检验	128
6.4.1 加拿大小麦标准	128
6.4.2 加拿大小麦分类与分级	128
6.4.3 加拿大小麦品质检验方法	128
6.5 澳大利亚小麦品质检验	132

6.5.1	澳大利亚小麦标准	132
6.5.2	澳大利亚小麦分类与分级	133
6.5.3	澳大利亚小麦品质检验方法	133
6.5.4	其他事项	141
第7章	大麦品质检验方法	142
7.1	概述	142
7.1.1	世界大麦的生产和贸易状况	142
7.1.2	大麦品质检验的主要标准和技术性规范	143
7.1.3	主要大麦贸易国的大麦分类和分级	145
7.1.4	大麦品质检验项目与方法概述	147
7.2	中国大麦品质检验	149
7.2.1	中国大麦标准	149
7.2.2	中国大麦分类与分级	149
7.2.3	中国大麦品质检验方法	151
7.3	美国大麦品质检验	155
7.3.1	美国大麦标准	155
7.3.2	美国大麦分级	156
7.3.3	美国大麦品质检验方法	159
7.4	加拿大大麦品质检验	165
7.4.1	加拿大大麦标准	165
7.4.2	加拿大大麦分级	166
7.4.3	加拿大大麦品质检验方法	173
7.5	澳大利亚大麦品质检验	182
7.5.1	澳大利亚大麦标准	182
7.5.2	澳大利亚大麦分级	182
7.5.3	澳大利亚大麦品质检验方法	197
第8章	玉米品质检验方法	204
8.1	概述	204
8.1.1	世界玉米的生产和贸易状况	204
8.1.2	玉米品质检验的主要标准和技术性规范	207
8.1.3	主要玉米贸易国的玉米分类与分级	209
8.1.4	玉米品质检验项目和方法比较	210
8.2	中国玉米品质检验	212
8.2.1	中国玉米标准	212
8.2.2	中国玉米分级	213
8.2.3	中国玉米品质检验方法	213



8.3 美国玉米品质检验	218
8.3.1 美国玉米标准	218
8.3.2 美国玉米分级	218
8.3.3 美国玉米品质检验方法	221
第9章 大米品质检验方法	228
9.1 概述	228
9.1.1 世界大米（水稻）的生产和贸易状况	229
9.1.2 大米品质检验的主要标准和技术性规范	231
9.1.3 大米的分类和检验项目概述	231
9.2 中国大米品质检验	232
9.2.1 中国大米标准	232
9.2.2 中国大米分级	232
9.2.3 中国大米品质检验方法	234
9.3 泰国大米品质检验	238
9.3.1 泰国大米标准	238
9.3.2 泰国大米分级	238
9.3.3 泰国大米品质检验方法	241
9.4 越南大米品质检验	245
9.4.1 越南水稻品种资源分类	245
9.4.2 越南大米品质检验方法	245
第10章 美国主要粮食品质检验图谱	248
10.1 美国大豆品质检验图谱	248
10.2 美国小麦品质检验图谱	254
10.3 美国大麦品质检验图谱	261
10.4 美国玉米品质检验图谱	266
10.5 美国大米品质检验图谱	275
参考文献	281

第1章 绪 论

粮食是人类赖以生存和繁衍的物质基础，是关系到国计民生和社会稳定的重要战略物资。民以食为天。我国人口众多，每年粮食和饲料的消费需求巨大。近年来，随着我国经济的持续增长，人民生活水平的进一步提高，国际贸易活动的不断深入，我国进出口粮食增长十分迅速，每年从美国、巴西、阿根廷、澳大利亚、加拿大、泰国、越南等国家和地区进口大豆、小麦、大麦、玉米和大米等大宗粮食达6 000万~8 000万t。大宗粮食产品的质量安全是我国关注的首要问题，也是保障人民健康的重要任务；同时，进出口粮食的品质检验工作也要与世界接轨。因此，清楚了解国内外粮食质量分级标准和品质检验方法，对做好进出口粮食的品质检验工作有重要的现实意义。

1.1 品质检验的产生与发展

1.1.1 品质检验的含义

品质检验（Quality Inspection）是指通过感官检验、化学检验、仪器分析、物理测试、微生物学检验等方法 and 手段，对进出口商品的品质、规格、等级进行检验，确定其是否符合外贸合同（包括成交样品）、标准等规定。

粮食的品质检验包括外观检验和内在品质检验，其中，外观检验包括外形、结构、色泽、气味、触感、疵点、表面缺陷等项目，内在品质检验包括有效成分种类和含量、有害物质的限量、商品的化学成分和物理性能等项目。

1.1.2 粮食品质检验方法分类

从采用的检验技术手段和方法来划分，粮食品质检验可分为物理检验、化学检验、生物检验和色谱分析等四类。目前，粮食的品质检验主要以物理检验和化学检验为主。下面重点介绍物理检验和化学检验。

一、物理检验

物理检验是利用人体感觉器官或科学仪器，从粮食的外部形态特征或粮食的不同物理特征、特性来鉴别粮食的品质，其显著特点是检验后粮食基本不改变原有性状。根据检验的主体，物理检验可分为感官检验和仪器检验。感官检验就是通过人体的感觉器官，从粮食的外部形态特征或不同的物理特性来鉴别粮食的品质，主要是根据长期工作积累的经验，用眼看、手摸、耳听、鼻嗅、牙咬等方法检验粮食的成熟度（饱满程度）、水分、杂质、不完善粒、虫蛀、霉变、色泽和气味等。通过人体的感官来判断粮食的品

质,方法简单,结果直观,但需要一定的实践经验,检验结果不能量化,不同的检验人员和不同批次的粮食检验结果没有可比性,因此结果不够准确。感官检验结果可作为判定粮食品质的初检或粗检,属粗略估测、参考数字,不能作为出证数据。而现代的粮食品质中的感官检验还需借助和使用实验仪器,如除杂机、分样器、容重仪和天平等进行检验,检验结果更为可靠、准确,取得的数据可作为出证的依据。

二、化学检验

化学检验是通过精密复杂的仪器设备,按照标准的检验程序和使用标准的化学试剂测定粮食的水分和灰分、粗脂肪、粗蛋白等化学成分,以及有毒、有害物质的含量。

粮食品质检验的范围很广,主要包括外观与内在的质量检验。外观质量检验主要是对粮食的色泽、气味、类型、等级和健全程度等的检验;内在质量检验一般指有效成分的种类含量,有害物质的限量,商品的化学成分、物理性能、机械性能、工艺质量、使用效果等的检验。

1.1.3 我国粮食品质检验的发展

沈阳师范大学职业技术学院的于蓝总结了我国粮食品质检验的历史和发展,认为按照时间分为六个阶段。整体来看,品质检验技术的发展与我国经济的快速发展同步。

一、感官检验技术时期

20世纪50年代,新中国刚成立不久,一切百废待兴。我国的粮食检验技术存在无仪器、无设备的低级水平,主要靠检验人员的眼看、手摸、耳听、鼻嗅和牙咬等方式。

二、化学检验技术时期

20世纪60年代中期至70年代末,我国品质检验在感官检验和物理检验的基础上,将化学成分检验纳入其中,形成了粮食的综合检验技术。

三、全项目检验时期

20世纪八九十年代,我国实行改革开放政策,进出口农产品的国际贸易活动日益增多,开始进口少量国外优质农产品,国家粮油标准体系趋于完善,检验项目有了很大的扩充。针对进口的国外农产品(如大豆、小麦、玉米等),我国粮食主管部门和原进出口商检部门曾制定了系列的粮食品质检验专业标准,如ZBB系列标准。

四、现代检测技术时期

20世纪90年代初期,我国经济快速增长,新型科学技术层出不穷,特别是计算机应用技术的普及,粮食品质检验的信息化程度提高,技术内容覆盖面更加广阔。同时,国家也十分注重粮食的品质检验技术工作,相关检验技术标准构建十分迅速。

五、与国际先进检验技术接轨时期

20世纪90年代后中期,我国制定和出台了《进出口商品检验法》,进出口粮食的品质检验有了法理依据,粮食贸易与国外交流更加密切,品质检验技术和方法与国

际先进检验技术全面对接。

六、技术整合和社会服务时期

21 世纪以来,我国对进出口粮食检验检疫的主管部门进行了整合。随着我国国际贸易的快速增长,进出口粮食的数量持续增加,质量要求也不断提高。2002 年新修订的《中华人民共和国进出口商品检验法》颁布实施,进出口粮食品质检验法的项目明显减少,粮食的检验设备设施条件有了很大的提升,各种技术得以综合应用及整合。粮食国际贸易规范化和趋同化程度越来越高,特别是贸易合同和品质检验项目世界各地基本一致,品质检验社会化趋势明显。

1.2 世界主要粮食生产与贸易概述

1.2.1 全球小麦的生产与贸易

一、全球小麦生产情况

全球有 70 余个国家和地区生产小麦,根据历年世界各国和地区大麦种植情况,美国农业部估计 2013 年世界小麦的产量达 7.98 亿 t,其中产量最高的国家和地区有欧盟(EU-27)、中国、印度、美国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、巴基斯坦、乌克兰、土耳其、伊朗、哈萨克斯坦、阿根廷等(见图 1-1)。

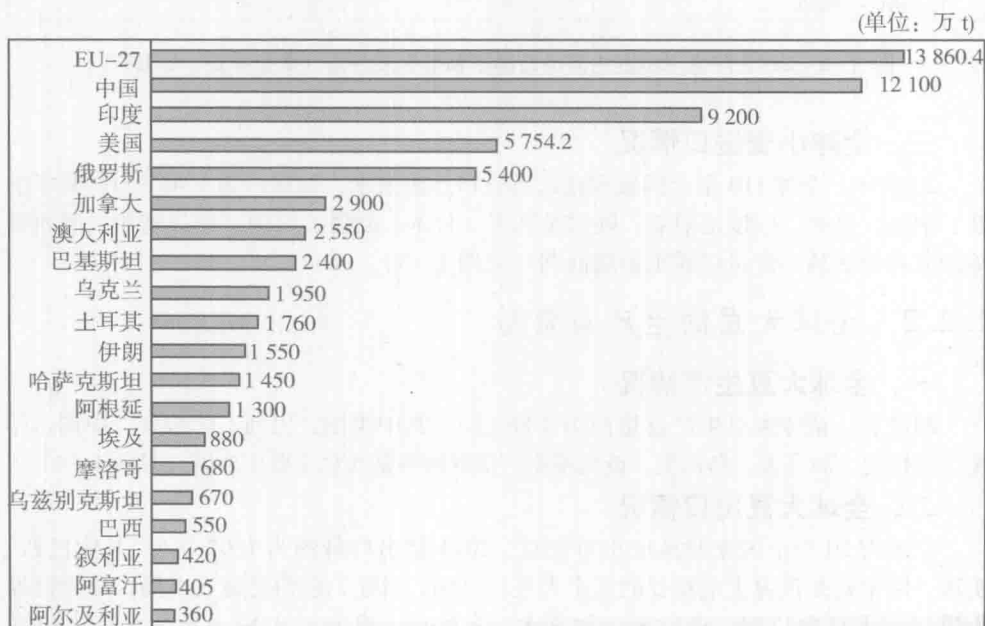


图 1-1 2013 年全球小麦主要生产国家和地区产量 (数据来源: USDA)

二、全球小麦出口情况

2013 年, 全球共有近 60 个国家和地区供小麦出口, 数量约为 1.49 亿 t, 其中美国、欧盟、加拿大、澳大利亚、俄罗斯、乌克兰、印度、阿根廷、哈萨克斯坦等是世界重要小麦出口的国家或地区 (见图 1-2)。

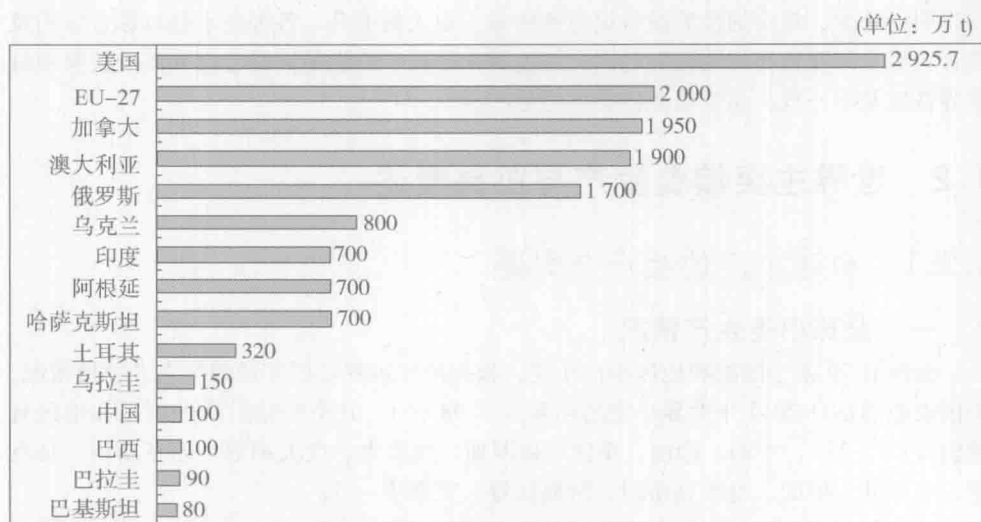


图 1-2 2013 年全球小麦主要出口国家和地区及数量 (数据来源: USDA)

三、全球小麦进口情况

2013 年, 全球 110 余个国家和地区有进口小麦需求, 数量约为 1.46 亿 t, 其中埃及、中国、巴西、印度尼西亚、阿尔及利亚、日本、欧盟、韩国、尼日利亚、墨西哥等国家和地区的小麦进口需求量居前列 (见图 1-3)。

1.2.2 全球大豆的生产与贸易

一、全球大豆生产情况

2013 年, 全球大豆生产总量约为 2.86 亿 t, 其中美国、巴西、阿根廷、中国、印度、巴拉圭、加拿大、乌拉圭、玻利维亚、俄罗斯等是大豆主要生产国 (见图 1-4)。

二、全球大豆出口情况

全球有 20 余个国家和地区出口大豆, 2013 年出口量约为 1.07 亿 t, 其中巴西、美国、阿根廷是世界上最重要的三个大豆出口国。目前, 巴西已超过美国, 成为世界上第一大大豆出口国, 巴拉圭、加拿大、乌拉圭、乌克兰也成为新的大豆出口国 (见图 1-5)。