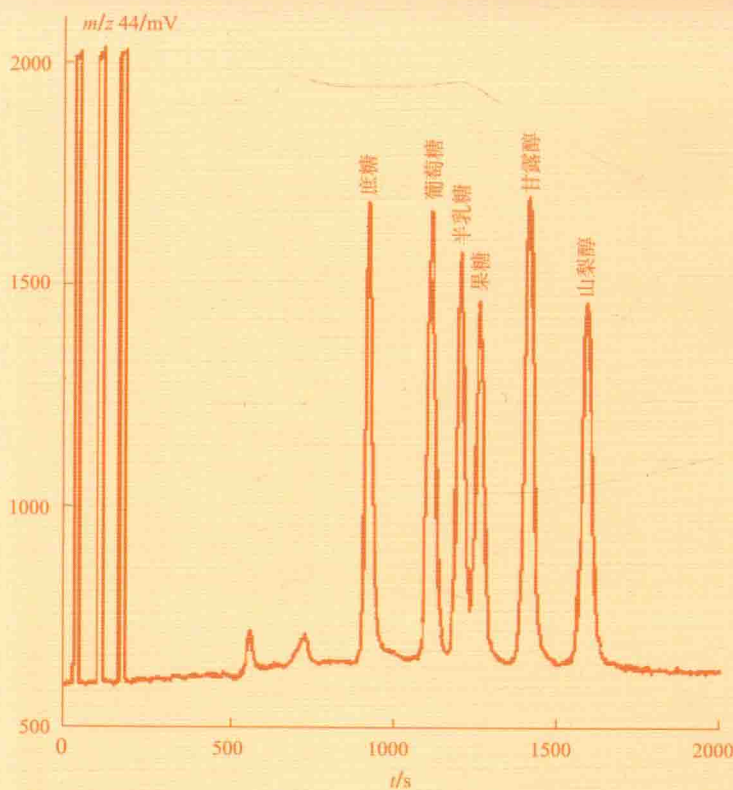


进口葡萄酒 检验与真伪鉴别



谢丽琪 主编
靳保辉 陈波 副主编

JINKOU PUTAOJIU
JIANYAN YU
ZHENWEI JIANBIE



化学工业出版社

进口葡萄酒 检验与真伪鉴别



进口葡萄酒 检验与真伪鉴别

JINKOU PUTAOJIU
JIANYAN YU
ZHENWEI JIANBIE

谢丽琪 主编
靳保辉 陈波 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

进口葡萄酒检验与真伪鉴别/谢丽琪主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 6
ISBN 978-7-122-23575-6

I. ①进… II. ①谢… III. ①进口商品-葡萄酒-食
品检验-基本知识②进口商品-葡萄酒-鉴定-基本知识
IV. ①F752. 658. 2②TS262. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 068988 号

责任编辑: 杜进祥
责任校对: 王素芹

文字编辑: 向 东
装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 16 字数 304 千字 2015 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

《进口葡萄酒检验与真伪鉴别》编委会

主 编 谢丽琪

副主编 靳保辉 陈 波

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

陈 波 方晓明 靳保辉 李和平 王丙涛

吴凤琪 吴 浩 谢丽琪 颜 治 张建莹



葡萄酒是一种独特的商品。它的产生早于人类有文字记录的历史。所以葡萄酒的历史，与人类的文明史是同步成长的。在古代，人们认为葡萄酒是上帝赐予的礼物，这主要是由于葡萄酒的治疗和刺激作用。李时珍在他的《本草纲目》中，有“葡萄酒益气调中、耐饥强志”和“葡萄酒……驻颜色、耐寒”等记述。古希腊人也早就认识到了葡萄酒的治疗作用。欧洲人曾用葡萄酒治疗各种疾病。后来的研究证明，葡萄酒的上述功效，主要是酒精和多酚物质的缘故。目前已经有科学证据表明适量饮用葡萄酒能防止许多现代社会疾病的发生，比如心血管疾病、癌症、脑卒中、糖尿病、高血压、胃溃疡、肾结石和黄斑变性等，另外还能提高免疫力，保持骨密度。所以，多少世纪以来的传统、礼仪、神话和文字记载都赋予了葡萄酒特殊的作用。葡萄酒如此强大的感召力绝非偶然。如果说众多其他的娱乐和刺激性产品在某一特定时期能引发某些信仰、礼仪、习俗和传说的话，它们很少能超越工业化或前工业化社会的现实主义长期持续下去。而葡萄酒则相反，从古代文化到现代文明，它与众不同地长期保留了其社会作用。

虽然我国葡萄酒酿造有着悠久的历史，但葡萄酒的消费长期处于低迷状态。近年来，随着经济快速发展，人民生活水平提高，我国已迅速成为葡萄酒的消费大国。2006年进口量1.098亿升，2007年接近1.5亿升，到2012年进口量就飙升至3.95亿升，2013年进口葡萄酒总量有所减少，降低至3.77亿升。

进口葡萄酒在我国贸易与消费大幅增长的同时，也给葡萄酒贸易与质量的有效监管与消费者理性消费提出考验。由于我国现代葡萄酒产业发展较晚，相关法规与监管措施相对不足；葡萄酒文化发展滞后，消费者品鉴与理性消费能力不足。

鉴于此，本书详细介绍了国外主要葡萄酒贸易国较为成熟的葡萄酒监督管理法规，对我国葡萄酒生产、贸易监管提供了借鉴；系统总结了国外葡萄酒检测技术及其发展，对葡萄酒检测设备和真伪鉴别技术进行了归纳与评价，为从事葡萄酒生产、检测及安全评价人员提供了借鉴。本书编者均为进出口葡萄酒监管与检

验一线人员，具有丰富的进出口葡萄酒监管与葡萄酒检测经验。本书将为这一领域的工作者提供完整的参考资料。欣闻本书即将出版，特书此序。



西北农林科技大学葡萄酒学院终身名誉院长

西北农林科技大学前副校长

西北农林科技大学教授



近年来,我国进口葡萄酒总量逐年激增。随着葡萄酒进口量的增加,而国家相应的葡萄酒法律法规尚不完善,这导致某些葡萄酒进口商以及国内一些不法企业通过以假充真、以次充好等方式使得低端、劣质葡萄酒以名酒的身份进入市场,获取高额利润。现有的葡萄酒监管主要关注一些安全卫生指标及理化指标,无法满足对葡萄酒的真伪鉴别等更深层次的监管需求,而目前我国还没有对葡萄酒真实属性表征的相关技术标准。本书编写的初衷就是为我国葡萄酒监管部门、检测机构、企业等了解葡萄酒法规、检测及真伪鉴别技术提供帮助。

本书编者都是在检验检疫实验室工作多年的工作人员,既有熟悉葡萄酒检测、真伪鉴别的技术人员,也有熟悉葡萄酒管理法规的管理人员。本书在编撰过程中也参考了国内外公开发表的相关文献、论著,同时结合了编者多年的葡萄酒检测及管理经验。本书一共分为五个章节:

第1章介绍了葡萄酒管理与法规,重点介绍了新旧世界葡萄酒国家的法规与主要葡萄酒贸易国监管体系。

第2章主要摘录国际葡萄与葡萄酒局组织(OIV)2014年版《国际葡萄酒和葡萄汁分析方法》原理部分,通过阅读本章读者能够对OIV标准涉及检测项目及基本原理、相应的限量等有初步的了解。

第3章针对葡萄酒分析常用的现代分析仪器设备进行简要介绍,包括液相色谱及其质谱技术、气相色谱及其质谱技术、电感耦合等离子体质谱、电感耦合等离子体原子发射光谱和同位素比质谱等。

第4章针对葡萄酒成分及农药残留检测技术的研究进展进行介绍。通过阅读本章,读者能够对葡萄酒主要成分,如有机酸、酚类物质、矿物质、维生素、芳香物质、醇类及食品添加剂等的检测研究进展有充分的了解,同时能够掌握葡萄酒农药残留分析最前沿的研究进展。

第5章针对葡萄酒掺伪及产地溯源的现状及其鉴别技术研究进展进行了介绍。本章主要介绍了矿质元素、稳定同位素技术、点特异性天然同位素分馏核磁共振技术、香气成分分析技术、光谱技术等葡萄酒产地溯源领域的应用,介绍了葡萄酒掺糖、掺水、气泡葡萄酒掺 CO_2 等掺伪手段的鉴别技术。

本书主要由谢丽琪任主编,靳保辉、陈波任副主编,负责全书框架和内容策

划。第 1 章由李和平编写，第 2 章、第 4 章葡萄酒农药残留检测部分由靳保辉、吴凤琪、张建莹翻译及编写，第 3 章与第 4 章葡萄酒成分检测部分由方晓明编写，第 5 章由吴浩、王丙涛、颜治编写。

编者在撰写本书过程中，引用了国内外公开发表的文献，在此向文献的原著者表示感谢，并感谢化学工业出版社的支持和为本书的初版所付出的辛勤劳动。

由于时间仓促，加之编者水平所限，书中不足之处，恳请读者批评、指正。

编者

2015 年 1 月



第 1 章 葡萄酒管理与法规

1

1.1 概述	1
1.2 “旧世界” 葡萄酒管理法规	2
1.2.1 “旧世界” 葡萄酒管理法规发展历史	2
1.2.2 “旧世界” 葡萄酒管理组织及法规	5
1.2.3 “旧世界” 国家葡萄酒管理措施	10
1.3 “新世界” 国家葡萄酒管理法规	23
1.3.1 阿根廷	23
1.3.2 澳大利亚	23
1.3.3 加拿大	24
1.3.4 智利	24
1.3.5 新西兰	24
1.3.6 南非	25
1.3.7 美国	25
1.4 主要葡萄酒贸易国和地区监管体系	26
1.4.1 美国	27
1.4.2 澳大利亚	29
1.4.3 欧盟（以法国为例）	33
1.4.4 日本	37
1.4.5 中国	38
参考文献	40

第 2 章 葡萄酒及酿酒葡萄汁分析方法

41

2.1 概述	41
2.2 规定及一般原则	41
2.2.1 总论（OIV-MA-AS1-02）	41

2.2.2	分析方法分类 (OIV-MA-AS1-03)	42
2.2.3	原子吸收进行金属含量分析的基体效应 (OIV-MA-AS1-04)	42
2.3	物理指标分析	42
2.3.1	密度和相对密度	42
2.3.2	以折光法评价葡萄汁、浓缩葡萄汁和精馏浓缩 葡萄汁的糖浓度 (OIV-MA-AS2-02)	43
2.3.3	总干物质	43
2.3.4	灰分 (OIV-MA-AS2-04)	43
2.3.5	灰分碱度 (OIV-MA-AS2-05)	44
2.3.6	氧化还原电位 (OIV-MA-AS2-06)	44
2.3.7	比色响应特性 (OIV-MA-AS2-07B)	44
2.3.8	葡萄酒浊度 (OIV-MA-AS2-08)	44
2.3.9	Folin-Ciocalteu 指数 (OIV-MA-AS2-10)	45
2.3.10	按 CIELab 法测定比色响应特性 (OIV-MA-AS2-11)	45
2.3.11	葡萄酒和酿酒葡萄汁中水的 ¹⁸ O/ ¹⁶ O 同位素 比测定法 (OIV-MA-AS2-12)	46
2.3.12	通过筛选测定橡木块的尺寸 (OIV-MA-AS2-13)	47
2.4	化学指标分析	47
2.4.1	有机物分析	47
2.4.2	非有机物分析	62
2.5	微生物分析	66
2.5.1	葡萄酒和酿酒葡萄汁的微生物分析-对微生物 进行检测、区分和计数 (OIV-MA-AS4-01)	66
2.5.2	防腐剂和发酵抑制剂的检测	68
2.5.3	用 qPCR 法为酒香酵母属 <i>bruxellensis</i> 种酵母 (<i>Bre-</i> <i>ttanomycesbruxellensis</i>) 计数 (OIV-MA-AS4-03)	69
2.6	其他物质分析	70
2.7	分析证明	70
2.7.1	分析方法的应用规则 (OIV-MA-B1-01)	70
2.7.2	分析证明 (OIV-MA-B1-02)	71
2.8	最大允许限量 (OIV-MA-C1-01)	71
2.9	建议	72
2.9.1	葡萄糖酸 (OIV-MA-D1-01)	72
2.9.2	过于压榨引起的葡萄酒特征 (OIV-MA-D1-02)	73
2.9.3	葡萄酒中的钠离子和氯离子水平 (OIV-MA-D1-03)	73
2.10	葡萄糖分 (精馏浓缩葡萄汁) 特定分析方法	73

3.1 概述	75
3.2 气相色谱仪及气相色谱-质谱联用仪	76
3.2.1 气相色谱	76
3.2.2 气相色谱-质谱联用 (GC-MS)	82
3.2.3 全二维气相色谱	87
3.3 高效液相色谱仪和液质联用仪	92
3.3.1 高效液相色谱仪	93
3.3.2 高效液相色谱-质谱联用	107
3.4 电感耦合等离子体质谱仪	114
3.4.1 ICP-MS 的基本原理	115
3.4.2 ICP-MS 的组成	115
3.4.3 仪器主要性能	119
3.5 电感耦合等离子体发射光谱仪	119
3.5.1 ICP-AES 的基本原理	120
3.5.2 ICP-AES 的组成	122
3.5.3 ICP-AES 的性能特点	125
3.5.4 典型仪器技术参数	126
3.6 同位素比质谱仪	127
3.6.1 基本概念	128
3.6.2 IRMS 的工作原理	130
3.6.3 IRMS 的基本结构和主要部件	131
3.6.4 IRMS 技术的应用	132
参考文献	134

4.1 概述	135
4.2 葡萄酒成分分析技术	136
4.2.1 醇类	136
4.2.2 有机酸	137
4.2.3 糖类	141
4.2.4 氨基酸	142
4.2.5 多酚类物质	147

4.2.6	食品添加剂	160
4.2.7	芳香性物质	166
4.2.8	矿物元素	169
4.3	葡萄酒中农药多组分残留检测技术	171
4.3.1	概述	171
4.3.2	葡萄酒的样品前处理技术	171
4.3.3	果蔬汁和果酒样品中农药残留的检测	180
	参考文献	185

第 5 章 葡萄酒真伪鉴别技术

197

5.1	概述	197
5.2	葡萄酒产地溯源技术	197
5.2.1	世界主要葡萄酒产区	198
5.2.2	葡萄酒产地溯源技术	198
5.3	葡萄酒掺假鉴别技术	225
5.3.1	葡萄酒掺假现状	225
5.3.2	葡萄酒掺糖和乙醇的检测方法	226
5.3.3	葡萄酒掺水的检测方法	228
5.3.4	丙三醇的掺伪检测	230
5.3.5	起泡酒非法添加 CO ₂ 的鉴别	232
	参考文献	234

第1章

葡萄酒管理与法规

1.1 概述

葡萄酒管理法规是指涉及葡萄酒生产、销售各个方面的管理规定。葡萄酒管理法规借助葡萄酒原产地管理保护、葡萄酒标示和葡萄酒级别划分等手段,实现对葡萄酒酿造过程、葡萄种植过程的全程管理,预防了葡萄酒掺假情况发生,在葡萄酒市场规范、质量管理及国际贸易中具有十分重要的作用。

由于消费传统及地缘优势方面的原因,多数西方国家的酒类管理法规比较系统、全面,涉及酒类生产、批发、零售、消费各个环节,尤其注重质量标准、原产地标志、监管机制、税收等方面内容。葡萄酒管理法规既维护了葡萄酒市场的正常秩序,也保障了葡萄酒产业持续稳定发展。此外,葡萄酒管理法规还充分体现了酒类管理工作的特殊性、重要性,形成了以酒类基本法、政府规章、技术法规、地方政府规章等为主体的层次分明、相互协调的酒法体系。

英国葡萄酒作家 Huge Johnson 率先将世界上所有的葡萄酒生产国家一分为二,即“旧世界”(Old World)与“新世界”(New World)。“旧世界”主要指法国、意大利、西班牙等有着几百年历史的传统葡萄酒酿造国家,而“新世界”则指美国、加拿大、阿根廷、澳大利亚等新大陆的新兴葡萄酒酿造国家。总的情况看,新旧世界国家的葡萄酒管理法规及其要求有较大区别。旧世界国家的葡萄酒管理法规要求通常更严更广、内容更细,涉及原产地命名以及葡萄品种和酿造过程管理,如法国原产地命名管理(AOC)、意大利原产地命名管理(DOC)、西班牙原产地命名(DO)和葡萄牙原产地控制命名(DOC)等体系。新世界国家的葡萄酒管理法规,例如美国和澳大利亚,仅涉及产地命名法律(美国葡萄种植区“AVA”和澳大利亚的地理说明),以及特定葡萄酒产区划定和葡萄酒标示

中标注特定葡萄品种比例内容。

本章就“新旧世界”国家对葡萄酒的管理法规、监管措施及主要葡萄酒贸易国的监管体系逐一简述，展示了“新旧世界”国家对葡萄酒监管的差异，有助于我们更好地理解各国葡萄酒管理法规。

1.2 “旧世界”葡萄酒管理法规

1.2.1 “旧世界”葡萄酒管理法规发展历史

欧盟葡萄酒法规比较复杂，需要从历史的角度理解。欧盟前身为欧洲共同体（European Communities，EC），而欧洲经济共同体（以下简称“欧共体”）的六个发起国中，四个国家（法国、意大利、卢森堡和前联邦德国）都是主要的葡萄酒生产国。在当时情况下，意大利生产葡萄酒产量占欧共体总产量 49%，法国生产葡萄酒占欧共体总产量 47%，两者相加占到欧共体葡萄酒总产量 96%，卢森堡、联邦德国葡萄酒产量约占其余的 4%。但是，法国、意大利的葡萄酒法规又有一定差别。法国的葡萄酒法规偏重于政府严格管理，政府对葡萄种植、葡萄酒划分体系、葡萄酒销售价格、葡萄酒强制蒸馏、葡萄酒生产过程中是否可以加糖等问题都进行规定。而意大利葡萄酒法规则相对灵活，意大利政府没有对葡萄酒价格进行干预，也没有对葡萄种植进行限制。当然，意大利政府也鼓励将过量葡萄酒蒸馏成酒精，并且对从非欧共体国家进口的葡萄酒进行限制。实际上，现行的欧盟葡萄酒法规起源于法国的葡萄酒法规，参阅表 1-1。

表 1-1 欧共体与法国葡萄酒政策相似性对比

项 目	引入法国年份	引入欧盟年份
品质政策 (GIs)	1935 (AOC)	1970
酿造过程管理	1889	1970
葡萄酒标示管理	1905	1970
私人存酒	1931	1970
葡萄酒蒸馏	1931	1970 (1999 适用所有葡萄酒)
种植权	1931	1976 (1984 适用所有葡萄酒)
铲除葡萄树	1935	1976

此外，法国、意大利两国葡萄酒法规差异还反映在葡萄酒税收政策方面。随着欧盟经济深入整合，在成员国间需要取消关税，对欧盟外部成员需要采用共同对外关税（common external tariff，CET）。CET 计算根据欧共体（EC）最早六个成员国的现行商品关税税率得出。但是，在计算葡萄酒 CET 时，发现法国的葡萄酒关税竟比意大利葡萄酒关税高 20%~30%（表 1-2）。

表 1-2 1966 年欧共体及主要葡萄酒生产国关税（每百升葡萄酒）

项 目	欧共体外部/%	法国/%	意大利/%	联邦德国/%	北欧五国/%
大于 2L 包装					
≤13%	9	9	6.4	9	5.4
13%~15%	11	11	7.6	11	6.6
15%~18%	14	14	9.4	10.8	8.4
18%~22%	19	19	14.7	15.2	11.4
小于 2L 包装					
≤13%	12	12	10.5	22.6	13.9
13%~15%	14	14	11.7	23.8	15.1
15%~18%	17	17	13.5	20.8	10.8
18%~22%	19	29.8	14.7	22	14

随着欧洲经济深入整合，法国、意大利两个国家的葡萄酒法规政策也需要整合，最终诞生了欧盟葡萄酒法规政策《葡萄酒公共市场组织（The common organization of the market in wine, CMO）》法规。欧共体最早的（葡萄酒）公共市场法规政策产生于 1962 年。该法规要求所有成员国建立葡萄种植登记制度，向有关部门通报葡萄年产量信息（收获和库存量信息），由专门的部门每年编辑下一年度葡萄产量预期及葡萄酒须知报告，用“地理说明”对葡萄酒进行划分，对“品质”葡萄酒进行更严格管理。

最初，葡萄酒公共市场组织法规（CMO）采用的是严格管理策略。该法规在对葡萄酒产品类别及酒精浓度问题进行规定的同时，引入葡萄酒质量、品种划分体系，并对酿酒过程和葡萄酒标示进行管理。但是，由于来自意大利政府的压力，欧共体葡萄酒政策还是没能对葡萄种植权进行限制，也未能对铲除葡萄树的措施进行规定——虽然任何人都希望种植/铲除葡萄树需要通知相关机构（共同体法规 816/70）。这个版本的欧共体葡萄酒政策与当时法国、卢森堡、联邦德国葡萄酒政策相近，葡萄种植人需要获得官方批准才可以种植葡萄。

直到 1970 年，法国、意大利政府互相妥协达成协议（欧共体法规 816/70，817/70），欧共体最终版本的“公共葡萄酒政策”才得以通过。该政策相对于意大利葡萄酒政策，在一定程度上，虽属于偏重政府干预性的葡萄酒政策，但与法国的强调政府干预性政策相比，仍弱化了政府作用。

当然，欧共体葡萄酒政策最终调整只是时间的问题。20 世纪 60 年代初，由于法国与阿尔及利亚签署了“法国-阿尔及利亚条约”，5 年内（1964—1968 年），法国要进口 39×10^8 L 阿尔及利亚葡萄酒。一方面，法国面临着自身葡萄酒产量过剩和大批量阿尔及利亚葡萄酒进入，葡萄酒供大于求市场问题；另一方面，法国也十分担忧大量廉价意大利葡萄酒涌入，法国葡萄酒价格市场体系会被冲垮。法国葡萄酒市场实际情况表明，借助最低价格和限制购买葡萄酒措施，根本无法解决葡萄酒供大于求带来的众多问题。因为当时欧共体对葡萄酒实施最低保护

价，目的是保护葡萄酒行业。在整个欧共体葡萄酒市场供大于求情况下，最低保护价政策，不但没有解决葡萄酒市场的供大于求问题，反而加剧了葡萄酒市场的葡萄酒过剩的严峻状况。廉价意大利葡萄酒迅速占据市场，很快取代了法国葡萄酒的原有市场份额。

迫于法国葡萄酒酿酒商的压力，欧共体在 1971—1972 年度，将 $6.9 \times 10^8 \text{ L}$ 葡萄酒蒸馏成酒精。1973—1974 年度，随着意大利葡萄酒产量的增加，以及意大利货币贬值，造成低价意大利葡萄酒对外出口迅速增长的局面。最终于 1974 年在法国、意大利两国间全面爆发了“葡萄酒战争”。法国葡萄酒农民封锁了进口意大利葡萄酒的“西地”港。为解决这次危机，一方面，法国政府向意大利进口葡萄酒征税；另一方面，欧共体再次伸手干预葡萄酒市场，4 年内（1973—1976 年）强制将 $19.6 \times 10^8 \text{ L}$ 葡萄酒蒸馏成酒精。面对来自法国葡萄酒商的压力，以及欧共体以财政补贴措施推广葡萄酒新政策，带来不断增加的财政压力，欧共体部长会议最终于 1976 年决定改革“公共葡萄酒政策”（欧共体法规 1162/76）。

葡萄酒管理新法规取代了原有的宽松政策。欧共体在葡萄酒新法规中引入了更多的政府干预措施，解决葡萄酒市场供需不平衡问题。同时，新规定对葡萄种植和铲除葡萄树进行管理，并引入了葡萄树种植权审批和铲除现有葡萄树补贴政策。另外，新政策将过剩餐酒蒸馏酒精改为强制要求，并且为浓缩葡萄汁深加工提供补贴。尽管采取了这些措施，从欧盟委员会资料看，欧盟葡萄酒市场在数十年期间仍处于“结构性不平衡”状态中，大量生产的低质量葡萄酒超过了市场需要状况。

葡萄酒过剩问题有两个原因：第一，从 20 世纪 80 年代开始，欧盟葡萄酒市场一直处于萎缩状态中。尽管一些北欧国家的葡萄酒消费市场有增长趋势，但是葡萄酒在传统国家市场依然维持下降趋势。法国和意大利两个国家的消费量从 20 年代 60 年代的每年 $60 \times 10^8 \text{ L}$ ，下降到 80 年代的 $45 \times 10^8 \text{ L}$ ，直至 21 世纪初的 $30 \times 10^8 \text{ L}$ （Eurostat, 2013）。第二，从 20 世纪 90 年代开始，来自新世界国家的进口葡萄酒竞争日益加强。具体讲，指来自南美洲、澳大利亚、南非等国家和地区的葡萄酒。1994 年的乌拉圭关贸总协定（General Agreement on Tariffs and Trade, GATT）导致葡萄酒关税进一步降低——具体反映在降低单独商品关税（PSCT）额上，1993 年的 PSCT 为 14%，1995 年 PSCT 则降低为 5%。但从总量上讲，欧盟仍然是世界主要葡萄酒出口地区，尽管欧盟 5 个主要葡萄酒出口国家（意大利、西班牙、法国、德国、葡萄牙）在全球市场所占份额由 20 世纪 90 年代的 70%，降低到 2012 年占全球市场份额的 62%。与此同时，南非、澳大利亚、新西兰、智利、阿根廷以及美国所占的全球市场份额则由 90 年代的 15% 增加到 2012 年的 28%。

1979 年，欧共体葡萄酒市场一体化几年时间内，法国葡萄酒政策凭借其众