

葡萄酒酿造 技术文集

彭德华 著



中国轻工业出版社

葡萄酒酿造技术文集

彭德华 著

 中国轻工业出版社

本书在出版过程中得到郭其昌先生、李华先生、段长青先生、杨善先生、沈昶先生、刘运杰先生大量帮助，孙勇和窦伟老师在此书审校过程中提出许多好的建议，本书封面设计特请我国著名的葡萄酒标贴设计大师武宽夫先生设计，在此书即将出版之际向他们表示由衷的感谢。

图书在版编目 (CIP) 数据

葡萄酒酿造技术文集/彭德华著. —北京: 中国轻工业出版社, 2005.8

ISBN 7-5019-4981-6

I. 葡... II. 彭... III. 葡萄酒—酿造—文集
IV. TS262.6-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 073215 号

责任编辑: 王 淳 责任终审: 劳国强 封面设计: 武宽夫
版式设计: 马金路 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 9.75

字 数: 250 千字

书 号: ISBN 7-5019-4981-6/TS·2880 定价: 30.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010—65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010—65141375 65128898

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

50233K1X101ZBW

老骥伏枥

——贺彭德华在中国葡萄酒行业从业 50 周年

——代彭德华著作《葡萄酒酿造技术文集》前言

选读专业正年轻^①，
分配进入老厂中^②。

辛勤耕耘半世纪^③，
刻苦练得过硬功^④。

历经曲折志不变^⑤，
喜看葡酒沐春风^⑥。

老骥伏枥应犹健^⑦，
枝繁叶茂果正红^⑧。

郭其昌

2005 年 5 月 22 日

-
- ① 彭德华选修的是酒类酿造专业，1955 年毕业。
- ② 1955 年元月 30 日毕业后学校分配进入张裕公司。
- ③ 1955~2005 年，弹指一挥间。彭德华历经烟台、清徐、江津、沙城、蓬莱、弥勒、昆明等地工作，算是横贯东西、脚跨南北。
- ④ 从葡萄酒到果露酒再到青稞酒，其跨度之大，大概像彭德华这样的技术人员还是极少。
- ⑤ 指文化大革命期间，其遭受不平待遇，不能在专业贡献的一段辛酸往事。
- ⑥ 彭参加工作时的 1955 年，我国的葡萄酒产量只有区区的几百吨，2004 年已经达到 34 万吨，虽然按人口一平均这个数字算不了什么，但是从一个半封建半殖民地的旧中国的产业基础，发展到现在这个水平，确实是一个了不起的成就。尤其是改革开放以来，国家重视葡萄酒产业的发展，又取得了很大的进步，真是令人欣慰。
- ⑦ 他年近七旬，可身体仍然健康，心中一定对葡萄酒产业和自己的事业的发展充满着更多更好的期望。
- ⑧ 像一棵深深扎根的大树一样枝繁叶茂，希望他再接再厉，再创辉煌！更希望我国的葡萄酒业壮大、繁荣！

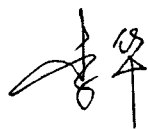
序

在全球一体化及葡萄酒市场竞争日益激烈的形势下，我们必须以科学发展观为指导，在保护环境的前提下，以人为本，日益完善我国的葡萄与葡萄酒产业，走持续生产的道路，才能提高我国葡萄与葡萄酒产业的核心竞争力。因此，生产优质葡萄、保证葡萄与葡萄酒生产者合理的收益、保护葡萄产地、尊重人和环境就成为葡萄与葡萄酒产业的全部任务，即葡萄可持续生产的目标就是：优质、稳产、长寿、美观。在葡萄持续生产的模式中，通过根据葡萄所要求的生态条件进行科学的产业布局、合理控制产量等手段，保证葡萄的质量，是葡萄与葡萄酒产业持续生产的基础；只有保持葡萄的稳产，才能保证以葡萄酒为代表的葡萄产品的质量及其稳定性，延长葡萄植株的经济寿命，保护葡萄园的景观，长期保证葡萄与葡萄酒产业的最佳经济效益；只有通过限制产量、合理施肥、科学植保等措施延长葡萄植株的寿命，才能在提高土地利用率、保证葡萄与葡萄酒产业的长期效益的同时，不断提高产品质量，生产出能够诠释产地特质、风格独特、不能模仿的优质产品，提高土地的价值；只有保持葡萄园美丽的景观，才能使葡萄与葡萄酒产业不仅在经济上充满活力，并保持其多功能性，特别是在社会、文化和娱乐等方面的功能，促进产地的繁荣和国土资源的合理利用，实现土地增值和农民增收。

正因为如此，今年4月在杨凌召开，由国际葡萄与葡萄酒组织（OIV）、中国原产地域产品保护办公室、中国食品工业协会、中国酿酒工业协会、中国杨凌农业高新技术产业示范区管委会和西北农林科技大学主办的第四届国际葡萄与葡萄酒学术

研讨会的主题是：在全球一体化和国际葡萄酒市场竞争日益激烈背景下的可持续发展和市场营销。

在本次研讨会期间，彭德华先生以他即将出版的《葡萄酒酿造技术文集》清样见示，并要我为该文集写序。彭德华先生长期从事葡萄酒的技术工作，成绩卓著。在他的文集中，收录了他从 1957 ~ 2004 年期间的论文及出国考察报告，内容涉及葡萄与葡萄酒产业的方方面面，不仅有较高的理论和实用价值，而且也体现了他在葡萄酒领域努力探索的精神，故乐以本次研讨会论文集前言的部分内容为序。



2005 年 4 月 25 日

读 后 感

酒作为全球最古老的饮料之一，历史悠久，市场广阔。其中具有 7000 余年悠久历史的葡萄酒是大自然恩赐于人类的美妙的礼品。它蕴藏着浓郁的文化底蕴，是科学技术与高尚艺术的完美结晶，它见证了整个人类文明的发展历史。葡萄酒亮丽浪漫的色彩、浓郁温馨的香气、丰满醇厚的滋味、春雨润物般的情韵，使其饮用后心醉神怡、精神倍增。不仅能够体验高贵消费情调、享受快乐生活激情、突显尊贵生活品位，而且还可获得营养和健康，所以葡萄酒风靡全球，长久不衰，深受消费者青睐，今天已变成了全球性的高尚饮料。

目前全世界每年的葡萄酒产品零售总额约 1015 亿欧元，与化妆品的零售总额不相上下。根据世界葡萄和葡萄酒组织（OIV）“2004 年世界葡萄栽培和葡萄酒酿造概况报告”的结果，从 2000 年起，整个葡萄栽培区开始从低靡状态中恢复，葡萄酒生产和消费稳中有增。虽然欧盟略有降低，但其他国家，在一定程度上继续增长。尽管我国葡萄酒多年来一直保持大于 10% 的增长幅度，是我国酒类产业发展增速最快的产业，但是，葡萄酒总产量在世界葡萄酒产业中仅占 1.5%，在我国整个酿酒行业也只占 1% 的份额。因此，我国葡萄酒市场的快速增长和巨大的发展空间，不断吸引着外国葡萄酒企业的进入。由于葡萄酒产业一直是欧美的优势产业，进口葡萄酒在与我国脆弱的葡萄酒行业竞争中将突显优势，特别是随着我国加入世贸组织后葡萄酒的关税降低，中国葡萄酒市场的激烈竞争必将加剧，国内市场国际化趋势不可避免。如何应对国际葡萄酒产业对我国葡萄酒的巨大冲击，国内葡萄酒行业应采取必要的应对战略，以

保证我国葡萄酒产业的良性持续发展。特别应该注重优质葡萄酒的生产，提高葡萄酒产品的竞争能力。

葡萄酒产业在我国属于新兴产业，近年来已有长足发展，但是我国葡萄酒产业与欧美发达国家相比仍然存在较大差距。消除或缩短这一差距，我们应该借鉴美洲和澳洲的发展经验，更多地吸纳葡萄酒酿造中的高新技术，将先进的科学技术应用到传统酿造艺术中。针对我国葡萄酒产业发展相对落后；葡萄酒产品同质化严重；又处于良性平稳发展的关键转型时期的特点，结合我国不同地区的地域优势，酿造出风格独特，质量优良的葡萄酒，加入葡萄酒产业的国际市场，提高我国葡萄酒酿酒行业的竞争能力，是保证我国葡萄酒产业良性持续发展的必要措施。

正值此关键时期，今年五·一，有幸拜读了彭德华先生即将出版的《葡萄酒酿造技术文集》，使我思绪万千，不由得回想起了同彭先生相识的诸多往事。1987年在山东烟台参加“国际葡萄酒、白兰地感官品评技术研讨会”时，结识时任蓬莱葡萄酒厂厂长的彭德华先生，通过多年的交往学习、探讨交流，无不感受到彭先生坦荡、严谨、求实的处世为人和敬业风范。彭先生从业50年来，一直坚持在酿酒技术和管理工作的第一线，致力于酿酒工艺技术的探索，先后担任山东烟台张裕葡萄酒公司技术员、山西清徐露酒厂技术员、中国长城葡萄酿酒公司总工程师兼科研所所长、山东蓬莱葡萄酒厂厂长兼总工程师、云南高原葡萄酒公司总工程师、云南香格里拉酒业股份有限公司技术总监和国家葡萄酒、果酒评委等职。他参与完成的“干白葡萄酒新工艺的研究”获国家科技进步二等奖，主持完成的“青稞干酒制备方法”获得国家发明专利。彭先生是我国葡萄酒行业成果斐然、贡献卓越的著名专家之一。

集彭先生多年的理论和经验于一体的《葡萄酒酿造技术文集》，收录了他多年来的技术研究论文，文集理论联系实践，深

入浅出地论述了葡萄酒酿造过程中的相关重要技术难点。是一本基础理论和实践经验并举的专业技术著作，不仅对深入开展葡萄酒相关酿造理论的研究具有较高的参考价值，而且对当前我国优质葡萄酒的生产开发具有重要的实际指导意义。同时，文集的出版发行，还反映了彭先生严谨、求实的敬业精神和探索优质葡萄酒酿造技术的执着追求，非常值得我们学习。故乐撰写此文敬贺之。

段長青

2005年5月12日

郭其昌先生：中国葡萄酒事业奠基人之一，著名葡萄酒专家，教授级高级工程师。

李华先生：西北农林科技大学副校长兼葡萄酒学院院长，著名葡萄和葡萄酒专家，博士生导师、教授。

段长青先生：中国农业大学食品学院葡萄酒研究中心主任，博士生导师、教授，著名葡萄酒专家。

目 录

1 葡萄汁加糖发酵时糖的转变	(1)
1.1 简述	(1)
1.2 试验材料	(1)
1.3 试验方法	(2)
1.4 综述评	(3)
2 应用阳离子交换树脂除去葡萄汁与葡萄酒中过量酒石的研究	(7)
2.1 各种预防酒石结晶的方法述评	(7)
2.2 阳离子交换树脂除酒石的实验	(9)
3 葡萄酒酿造中二氧化硫的作用及合理利用	(15)
3.1 葡萄酒中二氧化硫的变化	(15)
3.2 二氧化硫的防腐能力	(17)
3.3 二氧化硫的御氧作用	(19)
3.4 二氧化硫的其他作用	(21)
3.5 葡萄酒酿造中二氧化硫的最适用量	(22)
3.6 葡萄酒二氧化硫含量的调整	(26)
4 葡萄酒的冷处理	(28)
4.1 葡萄酒冷处理使酒发生的变化	(28)
4.2 葡萄酒的冰点	(30)
4.3 葡萄酒冷处理的方法	(34)
4.4 连续酒石稳定系统	(38)
4.5 葡萄酒冷稳定的关键控制点 (CCP 点)	(40)
4.6 提高红葡萄酒冷冻效果的最新研究成果	(44)

5 葡萄酒沉淀物的物理 - 化学定性检查	(45)
5.1 预备实验	(45)
5.2 主要检测项目	(46)
5.3 水溶液分析	(47)
5.4 沉淀物分析	(48)
6 葡萄酒下胶的研究	(50)
6.1 葡萄酒下胶的作用	(50)
6.2 下胶材料	(51)
6.3 与此有关的试验	(57)
6.4 各类葡萄酒选用下胶材料的建议	(60)
6.5 影响下胶的因素	(60)
7 干白葡萄酒冷稳定性预测和冷冻适宜期限的确定	(62)
7.1 葡萄酒冷冻前后的成分变化	(62)
7.2 葡萄酒冷稳定性预测	(64)
7.3 葡萄酒冷处理的最适宜期限	(66)
7.4 讨论	(68)
8 葡萄酒中铁、铜离子的来源、危害及其防治	(69)
8.1 葡萄酒中铁、铜离子的来源	(69)
8.2 铁、铜离子对酒的危害	(71)
8.3 葡萄酒中的安全铜、铁含量	(75)
8.4 葡萄酒铜、铁破败病的治疗	(77)
8.5 葡萄酒化学特征浑浊的综合治理	(83)
9 应用蓝色下胶去除葡萄酒中过量金属的研究	(85)
9.1 葡萄酒蓝色下胶试验法	(86)
9.2 黄血盐与酒中某些重金属离子反应顺序的 试验	(89)
9.3 研究与讨论	(92)
10 葡萄酒瓶贮和珍藏	(96)
10.1 葡萄酒瓶贮的作用	(97)

10.2	影响瓶贮的因素	(98)
10.3	瓶贮条件、瓶贮期限和珍藏酒的概念	(100)
11	葡萄酒发酵和贮酒的容器及防腐	(104)
11.1	葡萄酒发酵与贮酒的容器	(104)
11.2	钢筋混凝土贮酒池和碳钢罐的防腐	(112)
11.3	综述	(117)
12	化学法测定葡萄酒酒精含量的试验	(118)
12.1	化学法测定酒精含量的原理	(118)
12.2	试剂	(118)
12.3	试验	(119)
12.4	计算	(120)
12.5	化学法测定酒精含量的准确性	(121)
12.6	讨论	(121)
13	葡萄酒厂设计与老厂技术改造	(123)
13.1	两者的共性与专一性	(123)
13.2	葡萄酒厂设计与原料基地建设	(124)
13.3	老厂的技术改造	(138)
14	干白葡萄酒酒石酸钾降酸的理论与实践	(140)
14.1	酒石酸钾降酸的原理	(141)
14.2	酒石酸氢钾在葡萄酒中的溶解度	(141)
14.3	葡萄酒中酒石酸及其盐类与酒 pH 的关系	(143)
14.4	试验部分	(143)
15	葡萄酒发酵的温度控制	(146)
15.1	葡萄酒发酵温度控制内容	(147)
15.2	发酵温度过高对酒质的影响	(147)
15.3	各类葡萄酒适宜的发酵温度	(149)
15.4	葡萄酒发酵温度控制的办法	(149)
16	论葡萄品质与葡萄酒质量的关系	(155)

16.1	用酿酒优良品种葡萄, 才能酿造出优质葡萄酒	(155)
16.2	提高酿酒葡萄质量的主要措施	(157)
16.3	如何判定葡萄的质量	(159)
17	葡萄酒调配技巧	(163)
17.1	葡萄酒感官特性的改善	(163)
17.2	葡萄酒产品检测的规则	(168)
17.3	关于葡萄酒理化指标的调配	(169)
18	葡萄酒厂 ISO 9001:2000 与 HACCP 食品	(174)
18.1	ISO 9001:2000 与 HACCP	(174)
18.2	ISO 9001:2000 在葡萄酒厂的认证	(178)
18.3	HACCP 体系在葡萄酒厂的认证	(179)
18.4	葡萄酒厂进行 ISO 9001:2000 和 HACCP 两体系的认证	(186)
19	红葡萄酒苹果酸-乳酸发酵及其应用	(189)
19.1	苹果酸-乳酸发酵是一种最好的生物降酸办法	(189)
19.2	苹果酸-乳酸发酵的机理	(190)
19.3	参与苹果酸-乳酸发酵的细菌	(190)
19.4	苹果酸-乳酸发酵的作用	(191)
19.5	影响苹果酸-乳酸发酵的因素	(192)
19.6	苹果酸-乳酸发酵在生产中的应用	(193)
20	关于红葡萄酒中的单宁与酿酒单宁	(196)
20.1	葡萄酒中的单宁	(196)
20.2	单宁的特性	(197)
20.3	酿酒单宁在生产中的应用	(200)
21	关于错流过滤及其应用	(203)
21.1	传统的过滤方式简介	(203)
21.2	错流过滤简介	(205)

21.3	错流过滤设备在生产中的应用	(208)
21.4	述评	(210)
22	特殊称谓葡萄酒的定义和存在的问题	(212)
22.1	冰酒	(212)
22.2	年份酒	(215)
22.3	酒庄酒	(217)
22.4	品种酒	(218)
22.5	以产地命名的葡萄酒	(219)
22.6	老树葡萄酒	(220)
22.7	葡萄酒质量等级的认证	(222)
22.8	其他称谓的葡萄酒产品	(222)
22.9	存在的问题与解决办法	(223)
23	关于瓶装葡萄酒软木塞漏酒的原因与防止	(227)
23.1	软木塞知识简介	(227)
23.2	软木塞漏酒原因分析	(231)
23.3	解决软木塞漏酒问题的主要方法	(232)
24	生产优质葡萄酒必备的条件	(236)
24.1	原料是基础	(236)
24.2	工艺是主导	(236)
24.3	设备是前提	(237)
24.4	管理是保证	(238)
25	出国考察报告	(239)
25.1	阿尔及利亚的葡萄酒	(239)
25.2	葡萄牙的葡萄酒	(247)
25.3	西班牙的葡萄酒	(256)
25.4	法国、意大利葡萄酒生产概况	(264)
25.5	法国、意大利葡萄酒设备与酿酒技术	(278)
25.6	法国波尔多葡萄酒博览会与酒庄参观见闻	(290)
	参考文献	(293)

1 葡萄汁加糖发酵时糖的转变

1.1 简述

作者参加工作后，曾在烟台张裕葡萄酿酒公司分管葡萄发酵的技术管理，其主要任务是根据购进葡萄的糖度和要求发酵的酒度，计算出发酵时应加的白砂糖，发酵工人在主发酵时将糖分次添加。

酵母不能直接利用双糖，需经自身的转化酶将双糖转化为单糖（六碳糖），然后经过复杂的酒精发酵过程，生成酒精、 CO_2 及其他副产物。双糖的转化与随后的酒精发酵的衔接是否协调；不同种酵母是否表现不一；可否通过外界因素来改变酵母的习性，使之建立和谐的双糖发酵机制，特做本试验。

1.2 试验材料

(1) 葡萄汁 含糖 165g/L（还原糖计），总酸 8.5g/L（酒石酸计）的龙眼葡萄汁。

(2) 蔗糖 甜菜制白砂糖。

(3) 酵母

①39[#] 葡萄酒酵母：烟台张裕葡萄酒公司从葡萄发酵液中分离出来的。

②36[#] 葡萄酒酵母：烟台张裕葡萄酒公司从葡萄发酵液中分

离出来的。

③30*葡萄酒酵母：烟台张裕葡萄酒公司保存的用于红糖发酵的台湾396*酵母。

1.3 试验方法

按表1-1制备发酵用糖液。

表 1-1 发酵用糖液

糖液编号	葡萄汁 含量/mL	白砂糖 含量/g	加水定容后 体积/mL	糖液中总糖、蔗糖、还原糖含量/(g/L)		
				总糖	还原糖	蔗糖
No.1	921	76.5	1200	188.5	119	66
No.2	690	114	1200	191.5	94	92.6
No.3	510	144	1200	191.5	70.8	114.7

上述糖液分装于3个500mL三角瓶中，塞上棉塞，加热杀菌后冷至室温，按表1-2和表1-3的要求，接种发酵旺盛的酵母液10mL，在25~30℃的保温箱中发酵，定时检查各瓶中糖的变化，所得结果见表1-2和表1-3。

表 1-2 接种酵母液及糖的变化

糖液编号	酵母菌号	发酵时间/d	总糖/(g/L)	还原糖/g	蔗糖/g
No.1	36*	2	119	64	52.3
		6	35.5	5.9	28.1
		12	13	3.6	8.93
		16	2.5	1.5	0.95
No.2	39*	2	150	101	46.55
		6	28	13.7	13.59
		12	5.2	2.4	2.66
		16	2.2	1.3	0.86
No.3	36*和39* 等量混合	2	125	74	48.45
		6	39.1	10.2	27.46
		12	15	5.0	9.5
		16	3.5	1.0	2.38

1 葡萄汁加糖发酵时糖的转变

表 1-3 接种酵母液及糖的变化

糖液编号	酵母菌号	发酵时间/d	总糖/ (g/L)	还原糖/ (g/L)	蔗糖/ (g/L)
No.2	36 [#]	3	118.2	38.7	75.33
		5	50.8	3.4	45.03
		13	23.5	7.1	15.58
	39 [#]	3	124	45.1	74.96
		5	50.8	3.2	45.22
		13	16.7	5.2	10.93
	30 [#]	3	112.9	62.4	47.98
		5	43.9	35.8	7.7
		13	27.1	26.8	0.29
No.3	36 [#]	3	134.8	32.8	96.9
		5	80.6	4	72.77
		13	32.1	8.2	22.71
	39 [#]	3	139	34.4	99.37
		5	73.2	2.5	67.17
		13	26.8	7.2	18.62
	30 [#]	3	132	57.2	71.06
		5	58	39.3	17.77
		13	31.8	30	1.71

1.4 综述评

(1) 三种糖液总糖含量基本相等, 但其中蔗糖所占比例不一。No.1 糖液中, 葡萄汁量最大, 还原糖量相应较高。36[#] 和 39[#] 葡萄酒的酵母能正常进行发酵, 蔗糖转化的速度与酒精发酵的速度协调, 最终残糖含量都低于 4g/L。而 No.2 和 No.3 糖液