



“十五”国家出版规划重点图书

中国科学院高技术研究与发展

“九五”重大项目

《中国古代工程技术史大系》

主编 / 路甬祥

后德俊 周嘉华 / 著

山西出版集团

山西教育出版社

中国古代

日用化学
工程技术史

ZHONGGUO GUDAI

RIYONG HUAXUE

GONGCHENG JISHUSHI

中国古代
日用化学
工程技术史

后德俊 周嘉华 / 著

山西出版集团

山西教育出版社

图书在版编目(C I P)数据

中国古代日用化学工程技术史/后德俊,周嘉华著. —太原:
山西教育出版社,2011.1
(中国古代工程技术史大系/路甬祥主编)
ISBN 978-7-5440-4642-8

I. ①中… II. ①后…②周… III. ①日用化学品-化学工程-
技术史-中国-古代 IV. ①TQ072-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 246504 号

中国古代日用化学工程技术史

ZHONGGUOGUDAI RIYONGHUAXUE GONGCHENGJISHU SHI

出版策划 王佩琼
责任编辑 彭琼梅
复 审 张大同
终 审 刘立平
装帧设计 王耀斌
印装监制 贾永胜

出版发行 山西出版集团·山西教育出版社
(太原市水西门街馒头巷7号 电话:4035711 邮编:030002)

印 装 山西新华印业有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 31.5

字 数 666 千字

版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月山西第 1 次印刷

印 数 1—5000 册

书 号 ISBN 978-7-5440-4642-8

定 价 100.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。电话:0351-4120948

序言

2007年

“工程技术”活动是人类最为基本的社会实践之一。现代工程技术主要表现为以科学发现来引导技术创新，并应用于生产；又围绕生产过程对技术实行集成，并以理论的形态，形成诸多独立的学科，起到联结科学与生产的桥梁作用。工程技术是在人类利用和改造自然的实践过程中逐渐产生，并发展起来的，在古代，人们只有有限，且不太系统的科学知识；科学与生产的联系也不像今天这样直接和紧密。古代工程技术，主要表现为累积了世代经验的生产手段和方法，这些手段和方法，有的经过了一定的总结和概括，有的就蕴含于生产过程之中。当然，由于目的及所采用的手段和方法的不同，古代工程技术也形成了许多门类。就中国古代工程技术而言，最为主要的有以下内容：采矿技术、冶铸技术、机械技术、建筑技术、水利技术、纺织和印染技术、造纸和印刷技术、陶瓷技术、军事技术、日用化工技术等。这些门类，也就是《中国古代工程技术史大系》所要包括的内容。

在科学技术突飞猛进的现代，来研究中国古代工程技术史，我觉得不能不思考三个问题，一是中国古代工程技术发展的特点或规律，二是中国古代工程技术实践的历史意义，三是中国古代工程技术实践的现实价值。我是学现代工程技术的，近些年因工作关系，与科学史界有较多接触，这次《中国古代工程技术史大系》编委会要我担任主编，也促使我有意识地对这些问题进行了思考，借此机会，谨将一些初步的认识梳理罗列于下，以与海内外科学史界的朋友交流、讨论。

（1）中国古代工程技术发展的主要特点

根植于中华农业文明，发展进程具有连续性、渐进性和相对独立性。

国家因素起着重大作用，具有强大组织功能的中央集权制国家机器推动产生了一系列规模宏大的工程技术实践。

独特的环境、独特的资源和独特的历史，孕育了诸多独特的发明创造。

辽阔与各具特点的地域，既孕育了丰富多样的技术成果，也导致了技术发展的地区差异。

（2）中国古代工程技术实践的历史意义

与中国古代农业技术相结合，共同构成了中华农业文明体系的技术基础。

以富有特色的大量发明创造，形成了世界古代工程技术的独特体系。

以一系列独具匠心的发明，对人类文明进步和近代世界发展作出了贡献。

凝聚了中国古人对于自然以及人与自然关系的丰富而独到的认识。

(3) 中国古代工程技术实践的现实价值

当前我们正面临一个全球化的时代，现代化和全球化不能以失落传统为代价，未来世界应当是一个高度发达，同时又保有多样文化传统的多彩世界，中国古代工程技术实践的成果结晶既是中华民族文化传统的有机组成部分，也是人类科学技术传统的重要组成部分。

基于“敬天悯人”的意识，中国先贤一直以“顺天而动”、“因时制宜”、“顺势利导”、“节约民力”为工程技术活动的重要原则，由于多种因素的交互作用，既有成功，也有失败，这部“悲欣交集”的历史长卷，对于今天的工程技术实践乃至整个人类的活动，仍有丰富的启迪意义。历史的经验和教训从来都是一笔宝贵的财富，后来者要善于以史为鉴、服务当今、创造未来。

以上诸点，只是粗线条的概括性认识。我相信，本书各卷的撰著者，必然都从各自的领域和角度对这些问题进行了深入的思考，并以大量的资料进行论证，从而得出自己独立的见解，为读者展现出丰富而生动的学术成果。

中国科技史研究以往存在重数理而轻技术的现象，我希望这次通过编纂《中国古代工程技术史大系》，能够集中全国各方面专家学者的力量，对中国古代工程技术实践进行系统的整理和研究，力求科学地理解中国古代工程技术发展的历史，并对以往有关中国古代工程技术史的研究进行一次总结。

前 言

广义地说，利用物质的化学变化，采用化学的方法来实现生产目的的生产过程都可以称为化工生产。由此，人类文明史上曾有重大影响的许多生产活动，例如，陶瓷的烧制、冶金和金属的加工、锻造和许多食品的加工、玻璃制造和漆器生产都可划归于化工生产。

在中国古代的诸多化工生产中，像陶瓷生产、冶金和金属加工业已发展成为与人类生活息息相关的庞大行业，故在本丛书描述古代技术发展脉络中，它们都已独立成书。同时，由于古代的化工生产内容十分庞杂，面面俱到实在是力不从心，也大可不必。本书只选择了大漆、玻璃、盐糖酒醋的古代技术作为考察对象，第一编、第二编讲述古代的漆器、玻璃制作技术，第二编叙述盐糖酒醋生产技术的演进。在中国古代，漆器、玻璃主要为日用品，盐糖酒醋更是日常生活所需，故本书取名为《中国古代日用化学工程技术史》。

原中国科学院院长、中国科学技术史学会理事长卢嘉锡先生在《中国科学技术史》的总序中曾精辟地指出：“中国古代科学技术蕴藏在汗牛充栋的典籍之中，凝聚于物化了的、丰富多彩的文物之中，融化在至今仍具生命力的诸多科学技术活动之中。”我们正是沿着这一思路来考察漆器、玻璃、盐糖酒醋生产技术在中国古代的历史沿革。

大漆属于天然高分子材料。在古代，它主要取材于漆树分泌的树汁。漆树属于亚热带作物，在中国长江以南许多地区都有种植。漆器制作之早、应用之广在古代中国不亚于陶瓷。考古的发现和出土的文物都表明古代中国的漆器生产在公元前的春秋战国已颇具规模，漆器技术也达到了相当的水平。只是到了当代（20世纪起），人工合成的高分子材料（包括涂料和颜料）迅速地取代了天然的大漆，从而使许多年轻人不知天然漆为何物。本书正是要告诉读者古代中国高超的漆器技术。

玻璃、陶瓷同属于硅酸盐材料制品。在古代中国，陶瓷技术获得了较快的发展，精美的陶瓷琳琅满目，充斥在生活 and 艺术的许多重要场所。精湛的陶瓷技术为世人所赞。作为与陶瓷釉同宗的玻璃技术却没有因陶瓷的辉煌而大显身手，相反的，因陶瓷而相形见绌，玻璃技术的发展不受重视而远落后于古希腊、古罗马及西方的许多地区和民族。这就造成许多人只知中国会烧陶瓷而不知中国也会制

玻璃。本书就是要告诉读者，中国古代早已有玻璃技术及其产品，其技术又是怎样发展的。

由于工作的便利条件，笔者能接触到大量的出土玻璃和漆器，故对其技术的探索主要以出土文物为依据，参考相关的古代文献与传统技术，展现几千年来该领域技术发展的脉络。这一考察有点像一个物化了的文物史。在探索中笔者也取得了一批新的研究成果。例如，通过对春秋战国时期漆器的研究，得出了“楚国漆器是我国古代漆器生产史上的第一高峰”的结论。通过对早期玻璃的研究，提出了“玻璃之路”一说，将我国与西方古代文明的交流时间提早到公元前6世纪晚期。

盐糖酒醋都是人类生活中的常见物资，每个民族获取它们时都有自己的不同渠道。在中国，地域辽阔，自然环境差异性较明显。食盐分别采自盐湖、大海及地面上的岩盐、土盐；地面下的盐泉、盐卤，因此，制盐技术是多头并进的。食糖的获取，先是饴糖和蜂蜜，后是蔗糖。蔗糖的制造技术则是中外合璧。酿酒制醋更有特色，利用曲（微生物培养基）来促进发酵更是中国酿造技术的创新。中国先民早在公元前就已开创了微生物工程，这项成就与“四大发明”相比也毫不逊色。总之，盐糖酒醋古代制造技术的剖示是中国古代文明展示的重要内容。

由于盐糖酒醋等物难于长期留存，故此在探索有关它们的古代生产技术时，在方法上有别于漆器、玻璃技术，它的探索基本上以古代文献为主，参考相关的考古发现和出土的技术设施，来描述该技术的历史面貌。由于古代文献相关技术细节极少，而且大多出自文人之笔，文人与掌握技术的工匠有一定的距离，造成文献的叙述难免有不确实之处或某些遗漏，为此，笔者只能在理解文献的同时，根据科学常识加以分析和推理及更正。在本书中，在盐糖酒醋的技术史考察中，笔者也有新的收获。例如，对于古代池盐、海盐生产技术的细节，成熟的蔗糖制造技术、酿酒的起源与原始农业的关系、原始的酿酒技术源于人们对自然发酵过程的模仿、蒸馏酒在中国产出的时期及其技术背景等问题，有了新的认识。

总之，在一本古代技术史的著作中能看到多种科学技术史研究方法的运用，不仅能拓宽视野，还能更好地做好综合考察，便于客观地认识历史的真迹。

对于这种涉及知识面很广的科学技术史研究，由于笔者的专业、学识及资料信息的局限，往往感到力不从心，遗漏、不足、谬误、失察在所难免，恳请读者赐教指正。

目录

第一编 大 漆

第一章	新石器时代的漆器——人类用漆的开始	3
第一节	文明的起源与漆的使用	3
	一、人类早期使用大漆原因的探索	3
	二、彩色漆器出现原因的探讨	4
第二节	考古发现的新石器时代的漆器	5
	一、考古发现的漆器实物	6
	二、早期漆器实物所反映的几个问题	7
	三、河姆渡遗址出土漆木碗的讨论	7
第三节	早期的采漆、制漆技术及髹饰工艺的探讨	8
	一、早期采漆技术的探讨	10
	二、早期制漆技术的探讨	11
	三、关于早期髹饰工艺的考察	12
第二章	商及西周时期的漆器	13
第一节	考古发现的商及西周时期的漆器	13
	一、考古发现的商代漆器	13
	二、考古发现的西周漆器	15
	三、出土漆器反映出的有关漆工艺及漆器生产的几个问题	16
第二节	商及西周时期漆器的制作工艺	17
	一、木胎制作工艺	17
	二、镶嵌工艺	18
	三、彩绘工艺及填漆青铜器的发现	20
	四、商代髹漆木秘制作工艺的考察	20
第三节	商周时期漆器生产发展缓慢的原因	21
	一、关于人工栽培漆树的讨论	21
	二、早期的割漆技术影响了生漆的资源 and 产量的增长	22
	三、商周时期漆器生产发展缓慢的有关证据	23
第三章	春秋战国时期的漆器	25
第一节	漆源之乡	25

	一、楚人用漆的渊源	25
	二、楚地拥有丰富的大漆资源	26
第二节	考古发现的楚国漆器	28
	一、小型楚墓出土漆器的情况	28
	二、大中型楚墓出土漆器的情况	29
	三、出土的楚国漆器所反映出的几个问题	30
	四、战国时期漆工艺最发达的地区是楚国	33
第三节	楚国漆器的制胎工艺	34
	一、木胎制作工艺	34
	二、夹苎胎漆器的创始	36
	三、其他各类胎体的制作	41
第四节	漆的精制	44
	一、原生漆的使用	44
	二、脱水精制	44
	三、加油精制	45
第五节	楚国漆器的髹饰工艺	46
	一、彩绘	46
	二、贴金	47
	三、描金	48
	四、扣器	49
	五、雕刻与填漆——“锥画”工艺的萌芽	51
	六、堆漆工艺的萌芽	51
	七、漆器的铭文	52
	八、楚国漆工艺在我国漆器生产史上的地位	52
第六节	两种特殊的漆制品	52
	一、髹漆青铜器——大漆在金属防锈中的应用	53
	二、髹漆纺织品——服装业中“衬布”的起源	54
第七节	漆器与社会的关系——楚国漆器发展的原因	56
	一、光辉的“漆器文化”——漆器的制作与楚人的思想观	56
	二、漆化学知识的萌芽	57
	三、铁工具的使用	59
第八节	楚国漆器与巴蜀等地漆器的关系	59
	一、楚国漆器与巴蜀漆器的关系	59
	二、楚国漆器与秦国漆器的关系	61
	三、其他诸侯国的漆器	71
第四章	两汉魏晋南北朝时期的漆器——漆器生产从顶峰走向衰落	74

第一节	西汉前期的漆器	74
	一、考古发现的西汉前期漆器	74
	二、西汉前期漆器的制作工艺	78
	三、西汉前期的几处漆器制作中心	80
第二节	西汉中晚期及东汉时期的漆器	86
	一、“银口黄耳，金罍玉钟”——奢侈之风与高档漆器	86
	二、“蜀郡西工官”与“广汉郡工官”漆器	88
第三节	汉代漆器制造工序的形成及“涓工”的性质	90
	一、问题的提出	90
	二、从出土文物看“涓”字的写法	91
	三、“涓”及“涓工”的含义	92
	四、“涓”的出现及汉代漆器制造工序的形成	96
第四节	汉代的扬州漆器	98
	一、考古发现的汉代扬州漆器	98
	二、汉代扬州漆器的制造工艺及特点	103
	三、影响和波及的地区	104
	四、与同时期其他地区出土漆器的比较	106
第五节	三国及南北朝时期的漆器	107
	一、考古发现的三国时期漆器	107
	二、考古发现的南北朝时期漆器	109
	三、三国及南北朝时期的漆工艺	109
第六节	漆器生产衰落的原因	113
	一、青瓷器生产的发展是漆器生产衰落的外部原因	113
	二、漆器生产的高档化及其艺术性功能的增强，是漆器生产衰落 的内部原因	114
第五章	唐宋时期的漆器	116
第一节	夹苎胎佛像的制作技术	116
	一、鉴真干漆夹苎像	116
	二、夹苎胎佛像的创始及发展	116
	三、夹苎胎佛像制造工艺简介	117
	四、现代夹苎胎花瓶的制作工艺	118
第二节	“金银平脱”漆器	119
	一、考古发现的“金银平脱”漆器	119
	二、古代文献中关于唐代“金银平脱”漆器的记载	120
	三、“金银平脱”漆器的起源及其工艺简介	121
第三节	唐宋时期的螺钿漆器	122
	一、考古发现的螺钿漆器	122

	二、唐宋时期的“螺钿”工艺简述	123
第四节	漆工艺的外传及日本的“蒔绘”	124
	一、漆工艺的外传	124
	二、日本的“蒔绘”	125
第五节	宋代的圈胎漆器	126
	一、考古发现的宋代圈胎漆器	126
	二、圈胎的制造方法	127
	三、圈胎出现及消失的原因	127
第六节	宋代的“一色漆器”	128
	一、考古发现的宋代“一色漆器”	128
	二、北宋时期“一色漆器”的生产情况	132
	三、“一色漆器”的制作工艺	133
	四、“一色漆器”盛行的原因	135
第七节	宋代的金银胎漆器	136
	一、古代文献中关于宋代金银胎漆器的记载	136
	二、考古发现的类似金银胎漆器实物	136
	三、有关制作工艺的推测	137
第八节	宋代温州的钹金漆器	138
	一、考古发现的宋代温州钹金漆器	138
	二、钹金工艺的起源	138
	三、宋代温州漆器的生产概况	139
第九节	宋金时期的剔犀漆器	140
	一、考古发现的宋金时期的剔犀漆器	140
	二、宋金时期剔犀工艺略说	140
第六章	元明清时期的漆器	143
第一节	元代漆器	143
	一、《辍耕录》中有关髹漆工艺的记载	143
	二、考古发现的元代螺钿漆器	145
	三、其他的元代漆器	146
第二节	《髹饰录》——我国现存唯一的古代漆工艺专著	146
	一、《髹饰录》简介	146
	二、《髹饰录》诞生原因初析	148
	三、从“晒漆”看《髹饰录》的研究	149
第三节	明清时期的宫廷漆器	151
	一、明代朱檀墓出土的漆器	151
	二、明代果园厂漆器作坊	151
	三、清代造办处漆器作坊	153

第四节	张成、杨茂为代表的西塘派雕漆工艺	155
	一、张成、杨茂的雕漆作品简介	155
	二、张成、杨茂的雕漆工艺特点	155
	三、明代初年西塘派漆工艺的继承与发展	156
第五节	江千里及他的螺钿漆器	157
	一、江千里制螺钿漆器实物简介	158
	二、江千里制螺钿漆器的工艺特点	159
第六节	卢葵生和他的漆沙砚	160
	一、文献中有关卢葵生及其漆沙砚的记载	160
	二、卢葵生制造的漆沙砚实物	161
	三、漆沙砚制作工艺的探索	162
	四、卢葵生的其他漆制品	164
第七节	清代福建沈氏家族的脱胎漆器	165
	一、沈氏漆艺世家简介	165
	二、沈氏家族髹漆工艺的主要特点	166
	三、沈氏家族所制漆器简介	168
第七章	部分少数民族地区的漆器	169
第一节	大方皮胎漆器	169
	一、有关大方皮胎漆器的文献记载及实物	169
	二、大方皮胎漆器制作工艺简述	171
第二节	四川凉山彝族的漆器工艺	172
	一、概况	172
	二、制作工艺	172
	三、浓厚的民族特色	173

第二编 玻 璃

第一章	我国早期的玻璃	177
第一节	我国早期玻璃制造技术溯源	177
	一、陶瓷工艺和青铜冶铸对早期玻璃制造技术的影响	177
	二、考古发现的西周及春秋时期的料珠	178
	三、西周料珠的化学成分及有关问题	180
第二节	考古发现的早期玻璃制品	181
	一、湖北江陵和湖南长沙出土的早期玻璃品	181
	二、其他地区墓葬中出土的玻璃	182
	三、早期玻璃制品出土时的有关问题	183
第三节	“玻璃之路”——关于早期西方玻璃传入我国路线的探索 ...	

		184
	一、陆上“玻璃之路”的考证	185
	二、海上“玻璃之路”的考证	188
第四节	公元前5~前4世纪我国玻璃兴起的原因	190
	一、当时的人们已经掌握了早期的料器制造技术	190
	二、西方玻璃制品的传入	191
	三、社会的需求	193
第五节	楚国玻璃的制造技术	193
	一、化学成分	193
	二、原料	199
	三、“蜻蜓眼”式玻璃珠中“眼”的形式	201
	四、几种制造工艺的考证	203
第六节	越王勾践剑上玻璃的讨论	206
	一、越王勾践剑出土时的有关情况	207
	二、越王勾践剑为什么会在楚墓中出土	207
	三、越王勾践剑剑格上两块玻璃的有关问题	208
	四、吴王夫差剑上的三块玻璃	210
第七节	楚国玻璃在我国玻璃生产史上的地位	210
	一、创造了我国历史上最早的玻璃——铅钡玻璃	210
	二、创造了玻璃生产中的模压工艺	211
	三、制造出我国历史上最早的平板玻璃制品	211
	四、玻璃工艺所达到的仿玉效果	211
第二章	汉魏六朝时期玻璃技术的发展	213
第一节	玻璃制品出土情况	213
	一、考古发现西汉早期的玻璃制品	213
	二、考古发现西汉中晚期及东汉时期的玻璃制品	216
第二节	两汉时期的玻璃制造工艺	219
	一、国产玻璃的化学成分	219
	二、国产玻璃的制造工艺	221
	三、制造国产玻璃的原料	223
	四、两广钾玻璃产地的考证	224
第三节	“妾莫书”玻璃衣片	225
	一、玻璃衣片出土时的有关情况	225
	二、玻璃衣片的化学成分与制造工艺	226
第四节	西方玻璃制造工艺的传入	228
	一、考古发现六朝时期的玻璃制品	228
	二、从出土文物看西方玻璃制造工艺的传入	229

	三、西方玻璃制造工艺与我国六朝时期的玻璃生产	231
第五节	我国铅钡玻璃的外传与日本早期的玻璃制品	232
	一、考古发现的日本早期玻璃制品	232
	二、日本早期玻璃制品的化学成分及铅同位素比率	232
	三、日本早期玻璃制品的渊源	234
第三章	隋唐及宋元时期的玻璃	235
第一节	考古发现的隋唐及宋元时期的玻璃制品	235
	一、出土玻璃制品的有关情况	235
	二、出土玻璃制品所反映出的几个问题	241
第二节	隋唐及宋元时期的玻璃制造工艺	242
	一、伊斯兰玻璃制品的传入	242
	二、伊斯兰玻璃工艺对我国玻璃生产的影响	243
	三、从出土文物看这一时期的玻璃制造工艺	244
第三节	钠钙玻璃与钾铅玻璃	246
	一、出土的国产钠钙玻璃实物	246
	二、出土的钾铅玻璃实物	247
	三、有关问题的讨论	247
第四节	宋代烧制琉璃遗址	248
	一、遗址发掘时的有关情况	248
	二、有关问题的讨论	249
第五节	我国历史上玻璃生产发展缓慢原因的探索	250
	一、将玻璃作为玉石代用品使用是我国早期玻璃生产发展缓慢的主要原因	250
	二、悠久的制漆史是影响我国汉代玻璃生产发展的原因之一	251
	三、瓷器生产的发展是影响我国两汉之后玻璃生产发展的重要原因	251
	四、化学成分中的高含铅量是唐宋时期我国玻璃生产发展缓慢的原因之一	252
第四章	明清时期的玻璃	254
第一节	山东淄博玻璃作坊遗址	254
	一、熔炉	254
	二、炉具	255
	三、生产玻璃的原料	256
	四、玻璃产品	256
	五、有关问题的讨论	256
第二节	颜神镇——我国明清时期玻璃制品的重要产地	258

	一、颜神镇生产玻璃的有关条件和开始生产玻璃的时间·····	258
	二、明清时期颜神镇玻璃制造工艺·····	259
第三节	清代的皇家玻璃厂——养心殿造办处玻璃厂·····	265
	一、玻璃厂创建的时间及有关情况·····	265
	二、乾隆时期玻璃厂生产工艺简况·····	266
	三、部分产品介绍·····	268
第四节	特殊的玻璃制品——玻璃鼻烟壶·····	269
	一、玻璃鼻烟壶的制作工艺·····	269
	二、部分玻璃鼻烟壶介绍·····	271
第五节	明清时期的玻璃生产对我国近现代玻璃工业的影响·····	271

第三编 盐 糖 酒 醋

第一章	食盐·····	275
第一节	古人对食盐的认识·····	276
	一、《周礼》中有关食盐的记载·····	276
	二、《神农本草经注》等本草著作对食盐的记述·····	277
	三、从《梦溪笔谈》到《天工开物》有关食盐及制盐的介绍·····	280
第二节	池盐·····	282
	一、解池的湖盐及其早期采捞·····	282
	二、从捞到晒的技术演进·····	285
	三、湖盐晒制技术的成型·····	291
第三节	海盐·····	296
	一、海盐煮熬技术的起始·····	296
	二、淋煎法的考古发现·····	297
	三、宋元时期淋煎盐技术·····	299
	四、明代以后的海盐晒制·····	307
第四节	井盐·····	312
	一、井盐采制的起始·····	312
	二、大口浅井的卤水开采·····	315
	三、卓筒井的发明和推广·····	319
	四、明代的井盐采制·····	320
第二章	食糖·····	327
第一节	有关食用糖的基础知识·····	327
第二节	水果、蜂蜜——人类早期食用的自然甜品·····	328
第三节	饴糖——古代早期的主要人工甜品·····	334
第四节	蔗糖·····	340

一、早期蔗糖考	340
二、砂红糖	344
三、冰糖的出现	347
四、制糖工艺脱色技术的演进	350
五、甜菜制糖	359
第三章 酒	361
第一节 中国酿酒技术的起源	362
一、古代关于酿酒技术起源的几种说法	362
二、酿酒技术源于古人对自然发酵现象的模仿	364
三、曲蘖的发明和早期状况	366
四、清醴之美，始于耒耜	368
第二节 先秦时期的酿酒工艺	372
一、醴、鬯、酎及其酿造工艺	372
二、三酒、四饮、五齐	378
三、酿酒技术的古六法	381
第三节 酿酒技术的早期发展	385
一、酒政的建立和酿酒业的发展	385
二、从散曲到块曲：大曲和小曲	387
三、酿酒工艺	393
第四节 唐宋时期的酿酒技术	398
一、从免税到榷酒的酒政	398
二、《东坡酒经》所叙的酿酒工艺	401
三、《北山酒经》中的制曲工艺	403
四、黄酒工艺的成熟定型	406
五、红曲工艺的发明和改进	415
六、葡萄酒工艺的缓慢发展	418
七、果酒、露酒及蜜酒	422
第五节 白酒酿造技术的成熟	427
一、酿酒新技术出现的历史背景	427
二、蒸馏酒工艺的起源	430
三、考古发现的新证	445
第四章 醋	451
第一节 醋在古代的称谓及其变化	452
第二节 《齐民要术》所介绍的制醋技术	455
一、制醋的曲	456
二、15种制酢法的工艺简介	459

三、15 种制酢法的工艺比较	468
四、8 种苦酒法的工艺比较	473
第三节 传统制醋工艺走向成熟定型	475
编者的话	483