

# 酿酒工业分析手册

轻工业出版社



# 釀酒工業分析手冊

蔡定域 編著

輕工業出版社

## 内 容 提 要

本书是一部酿酒工业分析工作者的工具书。书中编入了国内外主要饮料酒从原料到成品的各种分析方法。全书共分十四章。第一章为酿造用水分析。第二章到第六章，介绍酿酒用各种原料、辅助原料、辅助材料和添加剂的分析方法。七、八两章为酿酒生产中的糖化、发酵剂和中间品分析。第九章至第十四章为各种成品酒的分析，较详细地介绍了白酒、啤酒、葡萄酒、黄酒等各类饮料酒的多种分析方法。书末附有酿酒工业分析中常用试剂的配制和有关表格。

本书供从事酿酒工业检验的技术人员参阅，也可供有关科研单位、食品卫生的检测和监督机构、产品质量检验机构从事饮料酒分析的人员和大专院校有关专业师生参考。

## 酿 酒 工 业 分 析 手 册

蔡定域 编著

轻工业出版社出版发行

(北京广安门南滨河路25号)

密 云 卫 新 印 刷 厂 印 刷

787×1092毫米<sup>1</sup>/16 印张：43<sup>4</sup>/16 字数：1010千字

1988年4月 第一版第一次印刷

印数：1—10,000 定价：18.60元

ISBN7-5019-0410-3/TS·0272

## 前 言

饮料酒深受广大人们所喜爱。为保障饮用者的利益和健康，必须加强各类饮料酒生产的质量管理和卫生监督。在酿酒工业中，分析检验工作是极为重要的一环。

饮料酒的质量检查，数千年来一直主要靠人们的主观品尝。随着酿酒技术的提高，酿酒工业分析也有了较大的进展。测定的项目，基本上已能反映饮料酒的质量。生产过程中的分析检查，也对生产起到了一定的指导作用。在检验方法上，从原料、中间品到成品分析，积累了一定的经验，有了一套比较系统的方法。在测试手段上，采用了不少新型仪器和现代分析技术。但是，要使分析工作能全面地指导和控制生产，测定的项目能全面地反映饮料酒的质量和风味，还有很多工作要做。酿酒生产中不少有重要意义的测定项目，至今还没有建立比较满意的分析方法。测试手段也比较落后，各种酒类之间，发展很不平衡。为了促进我国酿酒工业分析工作的发展，有必要对现有国内的分析方法作一系统的总结，并进一步引进和采用国外某些较先进的方法和技术，以适应形势的需要。本手册正是为了这一目的而编写的。

读者可通过本书对酿酒工业分析有个概括的了解，并查阅到有关的分析方法。本手册的内容包括白酒、啤酒、黄酒、葡萄酒和果露酒等主要饮料酒，从原料、中间品到成品酒的各种分析方法。测定项目中，除介绍一般成分的测定外，还对影响成品质量和风味的各种微量成分，以及对人体健康有影响的添加剂、重金属、农药残留和黄曲霉毒素等致癌性物质的测定作了介绍。各个测定项目，大部分列出了几个方法。其中除了国内常用的方法外，还列出了一些可能搜集到的国内外先进方法。如气相色谱法、离子选择电极法、酶法、原子吸收分光光度法和荧光分光光度法等，以供读者根据需要进行选择。对每一测定项目，一般先介绍测定方法的原理，再介绍操作步骤，使读者参阅本书既可进行实际操作，又对方法的原理有所了解。在项目的最后，还对方法中容易出问题的地方作些扼要的说明。书末附有酿酒工业分析工作中常用的试剂配制和表格。

由于饮料酒的品种繁多，分析内容复杂和分析技术在不断发展，加上编者水平有限，本手册的内容可能不够全面，有的方法也许不符合目前实际需要，在篇幅分配上也可能不尽合理，有些地方甚至难免有错误。欢迎读者和使用单位提出宝贵意见，以便进一步改进。

本书承蒙孙守田同志详细审阅，王喜治同志绘制插图，谨此表示感谢。

编 者

# 目 录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一章 酿造用水分析.....                  | 1  |
| 1.1 水样的采集和保存 .....               | 1  |
| 1.2 色度的测定 .....                  | 2  |
| 1.2.1 目视法 .....                  | 2  |
| 1.2.2 铂钴比色法 .....                | 2  |
| 1.2.3 铬钴比色法 .....                | 3  |
| 1.3 浑浊度的测定 .....                 | 3  |
| 1.4 臭气的检验 .....                  | 4  |
| 1.4.1 臭气的一般检验 .....              | 4  |
| 1.4.2 嗅闻法 .....                  | 5  |
| 1.5 味的检验 .....                   | 8  |
| 1.6 pH值的测定 .....                 | 9  |
| 1.6.1 pH试纸略测法 .....              | 9  |
| 1.6.2 电位法 .....                  | 9  |
| 1.7 固体物的测定 .....                 | 9  |
| 1.7.1 总固体的测定 .....               | 9  |
| 1.7.2 悬浮性固体(不滤过物)的测定 .....       | 10 |
| 1.7.3 溶解性固体(可滤过物)的测定 .....       | 11 |
| 1.7.4 固定残渣的测定 .....              | 12 |
| 1.8 电导率的测定 .....                 | 12 |
| 1.9 酸度的测定 .....                  | 13 |
| 1.10 碱度的测定 .....                 | 14 |
| 1.11 二氧化碳的测定 .....               | 17 |
| 1.11.1 游离二氧化碳的测定 .....           | 17 |
| 1.11.2 侵蚀性二氧化碳的测定 .....          | 18 |
| 1.11.3 总二氧化碳的计算 .....            | 19 |
| 1.12 硬度的测定 .....                 | 19 |
| 1.12.1 总硬度的计算法 .....             | 19 |
| 1.12.2 总硬度的EDTA滴定法 .....         | 19 |
| 1.12.3 碳酸盐硬度、非碳酸盐硬度及负硬度的计算 ..... | 21 |
| 1.13 钙的测定 .....                  | 22 |
| 1.14 镁的测定 .....                  | 23 |
| 1.15 铁的测定 .....                  | 23 |
| 1.16 锰的测定 .....                  | 25 |

|        |                               |    |
|--------|-------------------------------|----|
| 1.17   | 铜的测定                          | 26 |
| 1.18   | 硫酸盐的测定                        | 27 |
| 1.19   | 氯化物的测定                        | 29 |
| 1.20   | 二氧化硅的测定                       | 30 |
| 1.21   | 氨氮的测定                         | 31 |
| 1.22   | 亚硝酸盐氮的测定                      | 34 |
| 1.23   | 硝酸盐氮的测定                       | 35 |
| 1.24   | 溶解氧的测定                        | 38 |
| 1.24.1 | 叠氮化钠碘量法                       | 38 |
| 1.24.2 | 膜电极法                          | 40 |
| 1.25   | 化学耗氧量的测定                      | 41 |
| 1.26   | 余氯的测定                         | 43 |
| 1.27   | 挥发酚的测定                        | 45 |
| 1.28   | 氰化物的测定                        | 46 |
| 第二章    | 原料一般成分分析                      | 48 |
| 2.1    | 水分的测定                         | 48 |
| 2.1.1  | 常压干燥法                         | 48 |
| 2.1.2  | 减压干燥法                         | 49 |
| 2.1.3  | 常压快速干燥法 (常用于日常控制分析)           | 49 |
| 2.1.4  | 蒸馏法                           | 50 |
| 2.2    | 蛋白质的测定                        | 51 |
| 2.2.1  | 常量凯氏法                         | 51 |
| 2.2.2  | 微量凯氏法                         | 53 |
| 2.2.3  | 纯蛋白质定量法                       | 54 |
| 2.2.4  | 强碱直接蒸馏法                       | 55 |
| 2.2.5  | 双缩脲法                          | 55 |
| 2.2.6  | 染料结合法                         | 56 |
| 2.3    | 糖的测定                          | 58 |
| 2.3.1  | 门森-佛柯法 (Munson-Walker Method) | 58 |
| 2.3.2  | 廉-爱农法 (Lane-Eynon Method)     | 63 |
| 2.3.3  | 索莫吉 (Somogyi) 改良法             | 65 |
| 2.3.4  | 铁氰化钾滴定法                       | 67 |
| 2.4    | 淀粉的测定                         | 68 |
| 2.4.1  | 旋光法                           | 68 |
| 2.4.2  | 酶解法                           | 70 |
| 2.4.3  | 酶酸联合水解法                       | 72 |
| 2.4.4  | 盐酸水解法                         | 74 |
| 2.4.5  | 索莫吉比色法                        | 74 |
| 2.4.6  | 碘沉淀分离法 (适于低淀粉含量试样分析)          | 76 |

|        |                        |    |
|--------|------------------------|----|
| 2.5    | 粗脂肪的测定 .....           | 77 |
| 2.5.1  | 索氏抽提法 .....            | 77 |
| 2.5.2  | 简易抽提法 .....            | 78 |
| 2.6    | 总酸(可滴定酸)的测定 .....      | 79 |
| 2.6.1  | 指示剂滴定法 .....           | 79 |
| 2.6.2  | 电位滴定法 .....            | 80 |
| 2.7    | 粗纤维的测定 .....           | 81 |
| 2.7.1  | 酸碱处理法 .....            | 31 |
| 2.7.2  | 中性洗涤剂法 .....           | 82 |
| 2.7.3  | 酸性洗涤剂法 .....           | 82 |
| 2.8    | 灰分的测定 .....            | 83 |
| 2.8.1  | 直接灰化法 .....            | 83 |
| 2.8.2  | 加硫酸灰化法 .....           | 84 |
| 2.8.3  | 快速灰化法(加醋酸镁灰化法).....    | 84 |
| 第三章    | 粮食及其他淀粉质原料分析.....      | 86 |
| 3.1    | 外观检查 .....             | 86 |
| 3.1.1  | 色泽的检查 .....            | 86 |
| 3.1.2  | 气味的检查 .....            | 86 |
| 3.1.3  | 形态、外皮和胚乳性质的检查 .....    | 86 |
| 3.2    | 千粒重的测定 .....           | 87 |
| 3.2.1  | 轻工业部部颁法 .....          | 87 |
| 3.2.2  | EBC(欧洲啤酒协会)法 .....     | 87 |
| 3.3    | 夹杂物的测定 .....           | 88 |
| 3.4    | 容重的测定 .....            | 88 |
| 3.5    | 大麦的水敏感性试验 .....        | 88 |
| 3.6    | 大麦的发芽试验 .....          | 89 |
| 3.7    | 病虫害检验 .....            | 89 |
| 3.7.1  | 肉眼检验法 .....            | 89 |
| 3.7.2  | 过筛检验法 .....            | 90 |
| 3.7.3  | 洗涤检验法 .....            | 90 |
| 3.8    | 大米黄粒米的检验.....          | 90 |
| 3.9    | 淀粉的细度测定.....           | 91 |
| 3.10   | 淀粉的斑点测定.....           | 91 |
| 3.11   | 水分的测定.....             | 91 |
| 3.12   | 蛋白质的测定.....            | 91 |
| 3.13   | 淀粉的测定.....             | 92 |
| 3.14   | 浸出物的测定.....            | 92 |
| 3.14.1 | 麦芽浸出液处理法(用于大麦分析) ..... | 92 |
| 3.14.2 | 酶制剂处理法(用于大麦分析) .....   | 92 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 3.14.3 德克拉克法 (De Clerck Method)(用于大米、玉米粒分析) | 93  |
| 3.14.4 ASBC法 (国际法)(用于大米、玉米粒分析)              | 94  |
| 3.15 糖的测定                                   | 95  |
| 3.16 粗纤维的测定                                 | 95  |
| 3.17 粗脂肪的测定                                 | 95  |
| 3.18 脂肪酸的测定                                 | 95  |
| 3.18.1 正式法                                  | 95  |
| 3.18.2 快速法 (用于玉米分析)                         | 96  |
| 3.19 单宁的测定 (用于高粱分析)                         | 96  |
| 3.20 酸度的测定 (用于淀粉分析)                         | 98  |
| 3.21 马拉硫磷残留量的测定                             | 98  |
| 3.22 铅的测定                                   | 100 |
| 3.23 砷的测定                                   | 100 |
| 3.24 汞的测定                                   | 100 |
| 3.25 六六六和滴滴涕残留量的测定                          | 100 |
| 3.26 黄曲霉毒素的测定                               | 100 |
| 3.27 灰分的测定                                  | 100 |
| 3.28 多缩戊糖的测定                                | 100 |
| 第四章 葡萄及其他水果类原料分析                            | 103 |
| 4.1 感官检查                                    | 103 |
| 4.1.1 原料包装的检查                               | 103 |
| 4.1.2 外观的检查                                 | 103 |
| 4.1.3 气味的检查                                 | 103 |
| 4.1.4 滋味的检查                                 | 103 |
| 4.2 生青程度、腐烂程度和果梗比的测定                        | 103 |
| 4.2.1 生青程度的测定                               | 103 |
| 4.2.2 腐烂程度的测定                               | 103 |
| 4.2.3 果梗比的测定 (用于葡萄检验)                       | 103 |
| 4.3 葡萄百粒重的测定                                | 104 |
| 4.4 出汁率的测定                                  | 104 |
| 4.5 化学分析试样的制备                               | 104 |
| 4.5.1 制成葡萄汁或其他相应的果汁试样                       | 104 |
| 4.5.2 制成浆状试样                                | 105 |
| 4.5.3 制成试样溶液                                | 105 |
| 4.6 水分的测定                                   | 105 |
| 4.6.1 真空干燥法                                 | 105 |
| 4.6.2 蒸馏法                                   | 105 |
| 4.7 溶解性固体 (总浸出物) 的测定                        | 105 |
| 4.7.1 比重计法                                  | 105 |



|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 4.7.2 折光计法 .....              | 106 |
| 4.8 总酸(可滴定酸)的测定 .....         | 106 |
| 4.9 糖分的测定 .....               | 106 |
| 4.9.1 门森-佛柯法 .....            | 106 |
| 4.9.2 廉-爱农法 .....             | 107 |
| 4.9.3 气相色谱法 .....             | 107 |
| 4.10 pH值的测定 .....             | 108 |
| 4.11 挥发酸的测定 .....             | 108 |
| 4.12 总酒石酸的测定 .....            | 108 |
| 4.13 苹果酸的测定 .....             | 108 |
| 4.14 抗坏血酸(维生素C)的测定 .....      | 110 |
| 4.14.1 2,6-二氯酚滴定法 .....       | 110 |
| 4.14.2 微量荧光法 .....            | 111 |
| 4.15 单宁的测定 .....              | 113 |
| 4.15.1 高锰酸钾法 .....            | 113 |
| 4.15.2 福林-丹尼斯比色法 .....        | 114 |
| 4.16 果胶的测定 .....              | 114 |
| 4.16.1 果胶酸重量法 .....           | 114 |
| 4.16.2 果胶酸碱滴定法(用于葡萄汁分析) ..... | 115 |
| 4.16.3 果胶酸钙重量法 .....          | 116 |
| 4.16.4 卞唑比色法 .....            | 117 |
| 4.17 淀粉的测定 .....              | 119 |
| 4.17.1 定性试验 .....             | 119 |
| 4.17.2 定量分析 .....             | 119 |
| 4.18 蛋白质的测定 .....             | 119 |
| 4.19 葡萄色素(花色苷)的测定 .....       | 120 |
| 4.19.1 纸色谱法 .....             | 120 |
| 4.19.2 薄层色谱法 .....            | 121 |
| 4.20 六六六和滴滴涕残留量的测定 .....      | 123 |
| 4.21 有机磷农药残留量的测定 .....        | 123 |
| 4.22 灰分的测定 .....              | 123 |
| 4.23 汞的测定 .....               | 123 |
| 第五章 辅助原料和添加剂分析 .....          | 124 |
| 5.1 白砂糖、糖浆、糖蜜及其他糖质原料的分析 ..... | 124 |
| 5.1.1 感官检查 .....              | 124 |
| 5.1.2 水分的测定 .....             | 124 |
| 5.1.3 浸出物的测定 .....            | 124 |
| 5.1.4 色值的测定 .....             | 125 |
| 5.1.5 混浊度的测定 .....            | 125 |

|        |                                                       |     |
|--------|-------------------------------------------------------|-----|
| 5.1.6  | 水不溶物的测定                                               | 126 |
| 5.1.7  | 可发酵浸出物的测定                                             | 126 |
| 5.1.8  | 还原糖的测定                                                | 127 |
| 5.1.9  | 蔗糖的测定                                                 | 128 |
| 5.1.10 | 糖锤度的测定 (适用于糖蜜)                                        | 129 |
| 5.1.11 | 糖蜜的总糖测定                                               | 129 |
| 5.1.12 | 灰分的测定                                                 | 130 |
| 5.1.13 | 未转化淀粉的碘反应试验 (适用于转化糖)                                  | 131 |
| 5.1.14 | 糖化力的测定 (仅应用于麦芽糖浆)                                     | 131 |
| 5.1.15 | 蛋白质的测定                                                | 131 |
| 5.1.16 | 酸度的测定                                                 | 132 |
| 5.1.17 | 氢离子活度 (pH) 的测定                                        | 132 |
| 5.1.18 | 总胶体的测定 (用于糖浆和糖蜜分析)                                    | 132 |
| 5.1.19 | 铅的测定 (适用于白砂糖和葡萄糖)                                     | 133 |
| 5.1.20 | 砷的测定                                                  | 133 |
| 5.1.21 | 铜的测定                                                  | 134 |
| 5.2    | 大米、玉米、小麦及其他淀粉质辅料的分析                                   | 134 |
| 5.3    | 酒花和酒花制品分析                                             | 134 |
| 5.3.1  | 取样方法                                                  | 134 |
| 5.3.2  | 物理检查                                                  | 135 |
| 5.3.3  | 化学分析用酒花试样的制备                                          | 136 |
| 5.3.4  | 酒花水分的测定                                               | 136 |
| 5.3.5  | 酒花浸膏水分的测定                                             | 136 |
| 5.3.6  | 酒花和酒花粉的总树脂测定                                          | 137 |
| 5.3.7  | 酒花和酒花粉的总软树脂测定                                         | 138 |
| 5.3.8  | 酒花和酒花粉的铅电导值与 $\beta$ -物质 ( $\alpha$ 酸与 $\beta$ 酸) 的测定 | 139 |
| 5.3.9  | 酒花和酒花粉的硬树脂测定                                          | 141 |
| 5.3.10 | 酒花浸膏的总树脂、软树脂、铅电导值、 $\beta$ -物质、硬树脂测定                  | 141 |
| 5.3.11 | 酒花浸膏的 $\alpha$ 酸测定                                    | 142 |
| 5.3.12 | 单宁的测定                                                 | 143 |
| 5.3.13 | 总苦味值的测定                                               | 144 |
| 5.3.14 | 酒花的硫化氢发酵试验                                            | 145 |
| 5.3.15 | 酒花和酒花浸膏的酒花油测定                                         | 145 |
| 5.4    | 酒精的分析                                                 | 146 |
| 5.4.1  | 透明度的检查                                                | 146 |
| 5.4.2  | 色度的测定                                                 | 146 |
| 5.4.3  | 滋味与气味的检查                                              | 147 |
| 5.4.4  | 酒精浓度的测定                                               | 147 |
| 5.4.5  | 硫酸试验                                                  | 147 |

|        |                     |     |
|--------|---------------------|-----|
| 5.4.6  | 氧化试验 .....          | 147 |
| 5.4.7  | 酸度的测定 .....         | 148 |
| 5.4.8  | 醛的测定 .....          | 149 |
| 5.4.9  | 杂醇油的测定 .....        | 150 |
| 5.4.10 | 甲醇的测定 .....         | 150 |
| 5.4.11 | 酯的测定 .....          | 151 |
| 5.4.12 | 不挥发物的测定 .....       | 152 |
| 5.5    | 柠檬酸的分析 .....        | 152 |
| 5.5.1  | 感观检查 .....          | 152 |
| 5.5.2  | 柠檬酸含量的测定 .....      | 152 |
| 5.5.3  | 硫酸盐的测定 .....        | 153 |
| 5.5.4  | 重金属的测定 .....        | 153 |
| 5.5.5  | 易炭化物的测定 .....       | 154 |
| 5.5.6  | 多核芳香族碳氢化合物的测定 ..... | 154 |
| 5.5.7  | 灰分的测定 .....         | 155 |
| 5.6    | 酒石酸的分析 .....        | 155 |
| 5.6.1  | 感观检查 .....          | 155 |
| 5.6.2  | 酒石酸含量的测定 .....      | 156 |
| 5.6.3  | 干燥失重的测定 .....       | 156 |
| 5.6.4  | 易氧化物的测定 .....       | 156 |
| 5.6.5  | 重金属的测定 .....        | 157 |
| 5.6.6  | 钙的测定 .....          | 157 |
| 5.6.7  | 硫酸盐的测定 .....        | 157 |
| 5.6.8  | 灰分的测定 .....         | 157 |
| 5.7    | 乳酸的分析 .....         | 157 |
| 5.7.1  | 感观检查 .....          | 157 |
| 5.7.2  | 乳酸含量的测定 .....       | 157 |
| 5.7.3  | 溶状的测定 .....         | 158 |
| 5.7.4  | 氯化物的测定 .....        | 158 |
| 5.7.5  | 重金属的测定 .....        | 159 |
| 5.7.6  | 铁的测定 .....          | 159 |
| 5.7.7  | 硫酸呈色物的检查 .....      | 159 |
| 5.7.8  | 挥发性脂肪酸的检查 .....     | 160 |
| 5.7.9  | 甲醇的测定 .....         | 160 |
| 5.7.10 | 灰分的测定 .....         | 160 |
| 5.8    | 磷酸的分析 .....         | 160 |
| 5.8.1  | 感观检查 .....          | 160 |
| 5.8.2  | 磷酸含量的测定 .....       | 160 |
| 5.8.3  | 溶状的测定 .....         | 161 |

|        |                      |     |
|--------|----------------------|-----|
| 5.8.4  | 砷的测定 .....           | 161 |
| 5.8.5  | 重金属的测定 .....         | 161 |
| 5.8.6  | 易氧化物的测定 .....        | 162 |
| 5.9    | 硫酸钙的分析 .....         | 162 |
| 5.9.1  | 外观检查 .....           | 162 |
| 5.9.2  | 硫酸钙含量的测定 .....       | 162 |
| 5.9.3  | 重金属的测定 .....         | 162 |
| 5.9.4  | 砷的测定 .....           | 163 |
| 5.9.5  | 氯化物的测定 .....         | 163 |
| 5.10   | 偏重亚硫酸钠(钾)的分析 .....   | 164 |
| 5.10.1 | 感观检查 .....           | 164 |
| 5.10.2 | 溶状的测定 .....          | 164 |
| 5.10.3 | 偏重亚硫酸钠(钾)含量的测定 ..... | 164 |
| 5.10.4 | 铁的测定 .....           | 164 |
| 5.10.5 | 水不溶物的测定 .....        | 165 |
| 5.10.6 | pH值的测定 .....         | 165 |
| 5.10.7 | 重金属的测定 .....         | 165 |
| 5.10.8 | 砷的测定 .....           | 165 |
| 5.11   | 无水亚硫酸钠的分析 .....      | 166 |
| 5.11.1 | 外观检查 .....           | 166 |
| 5.11.2 | 亚硫酸钠含量的测定 .....      | 166 |
| 5.11.3 | 铁的测定 .....           | 166 |
| 5.11.4 | 水不溶物的测定 .....        | 166 |
| 5.11.5 | 游离碱的测定 .....         | 166 |
| 5.11.6 | 重金属的测定 .....         | 167 |
| 5.11.7 | 砷的测定 .....           | 167 |
| 5.12   | 苯甲酸的分析 .....         | 167 |
| 5.12.1 | 感观检查 .....           | 167 |
| 5.12.2 | 苯甲酸含量的测定 .....       | 167 |
| 5.12.3 | 溶状的测定 .....          | 168 |
| 5.12.4 | 易氧化物的测定 .....        | 168 |
| 5.12.5 | 易炭化物的测定 .....        | 168 |
| 5.12.6 | 氯化物的测定 .....         | 168 |
| 5.12.7 | 灼烧残渣的测定 .....        | 169 |
| 5.12.8 | 重金属的测定 .....         | 169 |
| 5.12.9 | 砷的测定 .....           | 169 |
| 5.13   | 苯甲酸钠的分析 .....        | 170 |
| 5.13.1 | 感观检查 .....           | 170 |
| 5.13.2 | 苯甲酸钠含量的测定 .....      | 170 |

|         |               |     |
|---------|---------------|-----|
| 5.13.3  | 溶状的测定         | 170 |
| 5.13.4  | 氯化物的测定        | 170 |
| 5.13.5  | 硫酸盐的测定        | 171 |
| 5.13.6  | 干燥失重的测定       | 171 |
| 5.13.7  | 重金属的测定        | 171 |
| 5.13.8  | 砷的测定          | 172 |
| 5.14    | 山梨酸的分析        | 172 |
| 5.14.1  | 外观检查          | 172 |
| 5.14.2  | 山梨酸含量的测定      | 172 |
| 5.14.3  | 硫酸盐的测定        | 172 |
| 5.14.4  | 灼烧残渣的测定       | 172 |
| 5.14.5  | 重金属的测定        | 173 |
| 5.14.6  | 砷的测定          | 173 |
| 5.15    | 高锰酸钾的分析       | 173 |
| 5.15.1  | 外观检查          | 173 |
| 5.15.2  | 高锰酸钾含量的测定     | 173 |
| 5.15.3  | 氯化物及氯酸盐的测定    | 174 |
| 5.15.4  | 硫酸盐的测定        | 174 |
| 5.15.5  | 水不溶物的测定       | 175 |
| 5.15.6  | 砷的测定          | 175 |
| 5.16    | 糖精钠的分析        | 175 |
| 5.16.1  | 感官检查          | 175 |
| 5.16.2  | 糖精钠含量的测定      | 175 |
| 5.16.3  | 溶解情况的检查       | 176 |
| 5.16.4  | 游离酸及游离碱的检查    | 176 |
| 5.16.5  | 苯甲酸盐及水杨酸盐的检查  | 177 |
| 5.16.6  | 砷的测定          | 177 |
| 5.16.7  | 重金属的测定        | 177 |
| 5.16.8  | 易炭化物的测定       | 177 |
| 5.16.9  | 邻位甲苯磺酰胺的测定    | 177 |
| 5.16.10 | 干燥失重的测定       | 178 |
| 5.17    | 抗坏血酸(维生素C)的分析 | 178 |
| 5.17.1  | 感官检查          | 178 |
| 5.17.2  | 抗坏血酸含量的测定     | 178 |
| 5.17.3  | 干燥失重的测定       | 179 |
| 5.17.4  | 灰分的测定         | 179 |
| 5.17.5  | 重金属的测定        | 179 |
| 5.18    | 单宁的分析         | 179 |
| 5.18.1  | 外观检查          | 179 |



|        |             |     |
|--------|-------------|-----|
| 5.18.2 | 水分的测定       | 179 |
| 5.18.3 | 水溶物的测定      | 180 |
| 5.18.4 | 非单宁量的测定     | 180 |
| 5.18.5 | 单宁含量的计算     | 180 |
| 5.19   | 明胶的分析       | 180 |
| 5.19.1 | 感官检查        | 180 |
| 5.19.2 | 味觉影响的试验     | 181 |
| 5.19.3 | 溶解情况的试验     | 181 |
| 5.19.4 | 灰分的测定       | 181 |
| 5.20   | 硫酸铵的分析      | 181 |
| 5.20.1 | 外观检查        | 181 |
| 5.20.2 | 溶态的测定       | 181 |
| 5.20.3 | 游离酸的检查      | 181 |
| 5.20.4 | 砷的测定        | 181 |
| 5.20.5 | 重金属的测定      | 181 |
| 5.20.6 | 铁的测定        | 182 |
| 5.20.7 | 干燥失重的测定     | 182 |
| 5.20.8 | 灰分的测定       | 182 |
| 5.20.9 | 硫酸铵含量的测定    | 182 |
| 5.21   | 亚铁氰化钾的分析    | 183 |
| 5.21.1 | 外观检查        | 183 |
| 5.21.2 | 水不溶物的测定     | 183 |
| 5.21.3 | 氯化物的测定      | 184 |
| 5.21.4 | 氰化物的测定      | 184 |
| 5.21.5 | 砷的测定        | 184 |
| 5.21.6 | 亚铁氰化钾含量的测定  | 184 |
| 5.22   | 二氧化碳的分析     | 185 |
| 5.22.1 | 气味检查        | 185 |
| 5.22.2 | 酸度的检查       | 185 |
| 5.22.3 | 油的检查        | 186 |
| 5.22.4 | 二氧化碳含量的测定   | 186 |
| 第六章    | 辅助材料分析      | 187 |
| 6.1    | 过滤和脱色用材料的分析 | 187 |
| 6.1.1  | 过滤棉的分析      | 187 |
| 6.1.2  | 硅藻土的分析      | 189 |
| 6.1.3  | 活性炭的分析      | 190 |
| 6.1.4  | 石棉的分析       | 193 |
| 6.1.5  | 精制羊油(牛油)的分析 | 196 |
| 6.2    | 容器涂料的分析     | 197 |

|       |                                                                    |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.2.1 | 紫胶的分析                                                              | 197 |
| 6.2.2 | 沥青的分析                                                              | 205 |
| 6.2.3 | 石蜡的分析                                                              | 208 |
| 6.2.4 | 松香的分析                                                              | 210 |
| 6.2.5 | 石棉绒的分析                                                             | 212 |
| 6.2.6 | 白陶土的分析                                                             | 212 |
| 6.2.7 | 环氧树脂的分析                                                            | 213 |
| 6.3   | 灭菌剂的分析                                                             | 217 |
| 6.3.1 | 灭菌剂灭菌力比较的一般方法                                                      | 217 |
| 6.3.2 | 石灰的分析                                                              | 217 |
| 6.3.3 | 漂白粉的分析                                                             | 222 |
| 6.3.4 | 硫磺的分析                                                              | 223 |
| 6.3.5 | 甲醛(福尔马林)的分析                                                        | 226 |
| 6.3.6 | 石炭酸(苯酚)的分析                                                         | 228 |
| 6.3.7 | 高锰酸钾的分析                                                            | 229 |
| 6.3.8 | 酒精的分析                                                              | 229 |
| 6.4   | 洗涤去垢剂分析                                                            | 229 |
| 6.4.1 | 氢氧化钠(烧碱)的分析                                                        | 229 |
| 6.4.2 | 碳酸钠(纯碱)的分析                                                         | 231 |
| 6.4.3 | 磷酸三钠(正磷酸钠)的分析                                                      | 231 |
| 6.4.4 | 聚磷酸钠( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )的分析                    | 232 |
| 6.4.5 | 硅酸钠(泡化碱, 水玻璃)的分析                                                   | 233 |
| 6.4.6 | 结晶硫酸钠(芒硝, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )的分析 | 234 |
| 6.5   | 冷冻用化工材料的分析                                                         | 235 |
| 6.5.1 | 液氨的分析                                                              | 235 |
| 6.5.2 | 工业氯化钠(原盐)的分析                                                       | 237 |
| 6.5.3 | 氯化钙的分析                                                             | 238 |
| 6.5.4 | 冷冻机油的分析                                                            | 239 |
| 6.5.5 | 机油(润滑油)的分析                                                         | 242 |
| 6.6   | 容器包装材料的检验                                                          | 245 |
| 6.6.1 | 玻璃瓶的检验                                                             | 245 |
| 6.6.2 | 陶瓷瓶的检验                                                             | 247 |
| 6.6.3 | 塑料制品(不包括聚氯乙烯制品)的检验                                                 | 247 |
| 6.6.4 | 聚氯乙烯材料的检验                                                          | 249 |
| 6.6.5 | 铝制容器的检验                                                            | 249 |
| 6.7   | 窖泥的分析                                                              | 252 |
| 6.7.1 | 试样的制备                                                              | 252 |
| 6.7.2 | 水分及挥发物的测定                                                          | 252 |
| 6.7.3 | 腐植质的测定                                                             | 252 |

|            |                               |            |
|------------|-------------------------------|------------|
| 6.7.4      | 有效磷的测定 .....                  | 254        |
| 6.7.5      | 有效钾的测定 .....                  | 255        |
| 6.7.6      | pH值的测定 .....                  | 257        |
| 6.7.7      | 氮态氮的测定 .....                  | 257        |
| <b>第七章</b> | <b>糖化发酵剂分析 .....</b>          | <b>259</b> |
| <b>7.1</b> | <b>固体曲分析 .....</b>            | <b>259</b> |
| 7.1.1      | 试样的采集 .....                   | 259        |
| 7.1.2      | 感官检查 .....                    | 259        |
| 7.1.3      | 水分的测定 .....                   | 259        |
| 7.1.4      | 酸度的测定 .....                   | 259        |
| 7.1.5      | 糖化力的测定 .....                  | 260        |
| 7.1.6      | 液化力的测定 .....                  | 263        |
| 7.1.7      | 界限糊精酶活力的测定 .....              | 265        |
| 7.1.8      | 纤维素酶活力的测定 .....               | 267        |
| 7.1.9      | 淀粉的测定 .....                   | 269        |
| 7.1.10     | 蛋白质水解力的测定 .....               | 269        |
| 7.1.11     | 麸曲产酸杂菌的检查 .....               | 270        |
| 7.1.12     | 大曲发酵力的测定 .....                | 270        |
| 7.1.13     | 黄曲霉毒素B <sub>1</sub> 的测定 ..... | 271        |
| <b>7.2</b> | <b>液体曲分析 .....</b>            | <b>271</b> |
| 7.2.1      | 试样的采集 .....                   | 271        |
| 7.2.2      | pH值的测定 .....                  | 272        |
| 7.2.3      | 酸度的测定 .....                   | 272        |
| 7.2.4      | 糖化力的测定 .....                  | 272        |
| 7.2.5      | 液化力的测定 .....                  | 273        |
| 7.2.6      | 界限糊精酶活力的测定 .....              | 274        |
| 7.2.7      | 液体曲培养过程微生物的检查 .....           | 274        |
| <b>7.3</b> | <b>酒母醪分析 .....</b>            | <b>275</b> |
| 7.3.1      | 试样的采集 .....                   | 275        |
| 7.3.2      | 糖度和外观耗糖率的测定 .....             | 275        |
| 7.3.3      | 酸度的测定 .....                   | 276        |
| 7.3.4      | 剩余还原糖的测定 .....                | 276        |
| 7.3.5      | 酵母细胞数的测定 .....                | 276        |
| 7.3.6      | 酵母形态的观察 .....                 | 277        |
| 7.3.7      | 酵母出芽率的测定 .....                | 277        |
| 7.3.8      | 酵母细胞死亡率的测定 .....              | 277        |
| 7.3.9      | 杂菌率的测定 .....                  | 277        |
| 7.3.10     | 酵母细胞大小的测量 .....               | 277        |
| 7.3.11     | 成熟标准的确定 .....                 | 277        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 7.4 酶制剂分析 .....          | 277 |
| 7.4.1 液化型淀粉酶的分析 .....    | 277 |
| 7.4.2 糖化型淀粉酶的分析 .....    | 279 |
| 7.4.3 蛋白酶的分析 .....       | 280 |
| 7.5 酵母分析 .....           | 283 |
| 7.5.1 水分的测定 .....        | 283 |
| 7.5.2 总氮的测定 .....        | 285 |
| 7.5.3 酵母形态的观察 .....      | 285 |
| 7.5.4 酵母细胞死亡率的测定 .....   | 286 |
| 7.5.5 酵母出芽率的测定 .....     | 286 |
| 7.5.6 杂菌检查 .....         | 286 |
| 7.5.7 酵母细胞数的测定 .....     | 287 |
| 7.5.8 啤酒酵母凝集性的检查 .....   | 288 |
| 7.5.9 发酵度的测定 .....       | 288 |
| 7.5.10 发酵速度的测定 .....     | 289 |
| 7.5.11 死灭温度的测定 .....     | 289 |
| 7.5.12 细胞大小的测量 .....     | 290 |
| 第八章 中间品分析 .....          | 291 |
| 8.1 白酒固态发酵酒酯分析 .....     | 291 |
| 8.1.1 试样的采集 .....        | 291 |
| 8.1.2 水分及挥发物的测定 .....    | 291 |
| 8.1.3 酒精度的测定 .....       | 291 |
| 8.1.4 酸度的测定 .....        | 291 |
| 8.1.5 还原糖的测定 .....       | 291 |
| 8.1.6 淀粉的测定 .....        | 292 |
| 8.2 白酒液态发酵糖化醪分析 .....    | 292 |
| 8.2.1 试样的采集 .....        | 292 |
| 8.2.2 糖度的测定 .....        | 292 |
| 8.2.3 酸度的测定 .....        | 292 |
| 8.2.4 还原糖的测定 .....       | 292 |
| 8.2.5 总糖的测定 .....        | 293 |
| 8.2.6 糖化率的计算 .....       | 293 |
| 8.3 白酒液态发酵成熟醪分析 .....    | 293 |
| 8.3.1 试样的采集 .....        | 293 |
| 8.3.2 酒精度的测定 .....       | 293 |
| 8.3.3 挥发酸的测定 .....       | 293 |
| 8.3.4 酸度的测定 .....        | 294 |
| 8.3.5 外观糖度的测定 .....      | 294 |
| 8.3.6 真正糖度(残糖度)的测定 ..... | 294 |