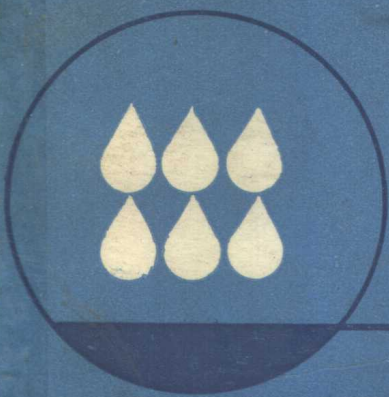




JIUJING ZHENGLIU SHI
YONG JISHU WENDA

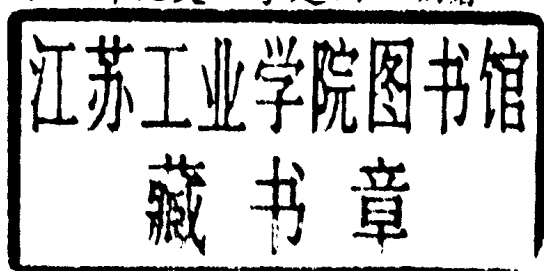
酒精蒸馏 实用技术问答

朱平 郝兆炎 李建山 编著

山东大学出版社

酒精蒸馏实用技术问答

朱 平 郝兆炎 李建山 编著



山东大学出版社

酒精蒸馏实用技术问答

朱 平 郝兆炎 李建山 编著

山东大学出版社出版

山东省新华书店发行

山东肥城印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张7.125 字数155千字

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

印数1—17000册

ISBN 7-5607-0131-0/TS·1

定价：2.10元

序

新中国成立以来，酒精工业无论是生产量还是生产技术，都获得了较大的发展。生产量位居世界第四位，生产技术也跻身世界先进行列。酒精厂（车间）星罗棋布遍及祖国各地。酒精行业已拥有一支相当规模的生产、教育、设计与科研队伍。可是与这很不协调的是，酒精生产技术书籍寥若晨星。广大酒精生产职工、轻工院、校、技工学校的学生没有几本书可读。《酒精蒸馏实用技术问答》的出版，对生产战线和学校学生都是件喜事。

本书是我国第一本专谈酒精蒸馏的科技书。本书选题内容切合实用，以酒精蒸馏常遇到的200个问题为范例，介绍了酒精蒸馏与精馏的基础理论、生产工艺、生产设备 & 维修、以及近几年出现的新技术、新设备等多方面的知识。尤以较完整的介绍蒸馏与精馏中的新设备为本书的特色。有很强的可读性，使读者既能增长知识，又能提高生产技能。我们很喜欢这本书。

希望读者阅后提出意见或建议，使本书再版时能有更高的水平、更能满足读者的要求。

天津轻工业学院 邹海晏 程志娟

前 言

目前，我国酒精行业和其他工业一样，正在努力向科学技术进军。为了满足广大酒精蒸馏工段工人，特别是青年工人，学习掌握有关蒸馏生产的基础知识，提高操作技术水平，以适应技术的不断更新和新工艺、新设备的推广，进而促进企业科学技术的不断发展，我们编写了这本书。

本书力求理论联系实际，阐明有关蒸馏的基础知识。并根据我国国情，介绍一些国内使用较广、效果较好的蒸馏、精馏设备。对生产中易出现的一些问题和解决方法也作了较多的解答。

本书采用“问答”形式，语言力求通俗易懂，内容深入浅出，是从事酒精蒸馏生产的一本实用性普及读物；也可作为职工技术培训的参考书。

本书编写过程中，承蒙王秀道副教授，叶咏恒副教授的热情关怀和诚挚指导；并得到朱本健、张竞、许开天、石兆利工程师的大力支持和热诚协助；邹海晏、程志娟副教授为本书写了序言。在写作过程中，还得到了山东肥城轻工机械厂、山东轻工业学院、天津轻工业学院、无锡轻工业学院、山东酒精总厂、上海酒精总厂、中国轻工业工程师进修刊授大学等单位和个人的大力帮助，在此一并表示衷心的感谢。

目 录

一、基础知识

1. 什么叫酒精? (1)
2. 酒精的物理性质有哪些? (1)
3. 酒精的化学性质有哪些? (2)
4. 酒精的药理性质有哪些? (3)
5. 酒精产品的种类有哪些? (4)
6. 什么是化学合成法生产酒精? (4)
7. 生产糖蜜酒精的工艺流程有哪些? (5)
8. 什么是淀粉质原料酒精生产工艺流程? (5)
9. 什么是温度, 温度的表示方法有几种? 它们之
间怎样相互换算? (5)
10. 什么是酒精——水溶液的“相”和蒸气压? (9)
11. 什么是传热过程? (10)
12. 传热方式有哪几种? (11)
13. 什么是换热设备? (12)
14. 什么是热泵和热泵系统? (12)
15. 热泵系统适合于哪几种系统? (13)
16. 怎样计算板效率 E_{MV} (E_{ML})? (13)
17. 怎样计算全塔效率? (14)
18. 水不溶性高沸点成分蒸馏时有哪些反应? (14)

19. 什么是酒精测定的比重法？常用的比重仪器有
哪些？..... (15)
20. 什么叫间歇精馏？..... (16)
21. 什么叫连续精馏？..... (17)
22. 什么是多效精馏？..... (17)
23. 酒精精馏的特点是什么？..... (19)
24. 什么是拉乌尔定律？..... (20)
25. 什么是巴士德法纯化酒精工艺？..... (20)
26. 什么是雾沫夹带？..... (22)
27. 怎样确定漏液点？..... (22)
28. 怎样正确使用酒精表？..... (23)
29. 怎样正确使用水银温度计？..... (23)
30. 什么是列管式换热器？..... (24)
31. 什么是蛇管式换热器？..... (26)
32. 板式换热器有哪些特点？..... (28)
33. 加热、冷却的实质问题是什么？..... (29)
34. 粗馏塔进料方式有哪几种？..... (29)
35. 为什么要用两塔连续精馏流程？..... (30)
36. 什么是气相进塔流程？..... (30)
37. 什么是液相进塔流程？..... (32)
38. 糖蜜酒精连续蒸馏与淀粉质酒精连续蒸馏有哪
些不同点？..... (33)
39. 什么叫塔的精馏段温控？..... (34)
40. 酒精生产对水质的要求是什么？..... (34)
41. 什么是乙醇——水的最低恒沸点？..... (35)
42. 进料状态及进料量对塔平衡的影响..... (35)

43. 为什么精塔内压波动幅度不宜过大? (36)
44. 影响液体蒸发与挥发的因素有哪些? (36)
45. 什么是操作弹性、操作弹性系数? (37)
46. 怎样才能获得一级酒精? (38)
47. 什么是半直接式三塔连续精馏流程? (38)
48. 怎样制取无水酒精? (40)
49. 为什么要对塔体、管路敷设保温层? (42)
50. 怎样观察压力表? (43)
51. 甲醇是一种什么物质? (44)
52. 为什么要控制蒸馏釜加热量和蒸气上升
速度? (44)
53. 精馏塔自动调节系统设计的基本思路是什
么? (45)
54. 什么是蒸馏系统的自控和半自控? (46)
55. 什么是微机自控系统? (47)
56. 电子计算机对实现酒精生产自动化控制有什么
意义? (47)

二、工艺、流程知识

57. 塔板有哪些基本部分组成? (49)
58. 什么是板式塔? (50)
59. 什么是填料塔? (51)
60. 怎样评价各种板式蒸馏塔? (52)
61. 怎样选用粗馏塔? (52)
62. 泡罩塔在操作上有什么特点? (53)
63. 浮阀塔在操作上有什么特点? (54)

64. 斜孔塔在操作上有什么特点? (54)
65. 浮阀波纹筛板塔的特点主要有哪些? (55)
66. 什么是双沸式泡罩塔? (56)
67. 多降液管筛板塔有哪些特点? (57)
68. 无溢流装置的板式塔有哪些? (57)
69. S型塔板的构造及性能如何? (60)
70. 什么是S型塔板流体动力学过程的五个阶段? (61)
71. 什么是SDJ板式精馏塔? (62)
72. 导向筛板有哪些特点? (62)
73. 什么是伞形泡罩塔? (63)
74. 浮阀波纹筛板塔的结构特征和工作原理有哪些? (66)
75. 泡罩塔、浮阀塔、筛板塔各具有哪些特点? (66)
76. 什么是网角复合板式塔? (68)
77. 带降液管的塔板易出现哪些现象? (69)
78. 泡罩塔易出现哪些不正常现象? (69)
79. 斜孔塔板在酒精生产上有哪些优越性? (70)
80. 斜孔板较其他板型有什么优点? (71)
81. 斜孔塔的工艺操作条件有哪些? (72)
82. 斜孔板式塔能与哪些板式塔相结合? (72)
83. 什么是板式塔的强化? (73)
84. 什么是淡酒精吸收塔? (73)
85. 衡量塔板优劣的标准是什么? (74)
86. 为什么糖蜜酒精粗馏塔与淀粉酒精粗馏塔的板间距略有不同? (74)

87. 为什么波纹板结构易进行比拟放大设计? (75)
88. 什么是波纹筛板的自净作用? (75)
89. 为什么说采用高效填料塔可以节省操作费用? ... (75)
90. 什么是板上液体返混现象? (76)
91. 什么是塔设备的多方面性? (76)
92. 怎样减少大塔径塔板的液面落差问题? (77)
93. 蒸馏流程、塔板结构与操作对排除杂质有
些影响? (78)
94. 为什么塔的安装要有严格要求? (79)
95. 怎样对蒸馏设备作水压试验? (80)
96. 现代酒精蒸馏装置应具备哪几点? (81)
97. 什么是塔板液流的非理想性? (82)
98. 溢流管的装置型式有哪几种? (82)
99. 蒸馏塔的加热方式有哪两种? (84)
100. 怎样做醪液直接蒸气加热器? (85)
101. 怎样减轻直接加热时的噪音和振动? (86)
102. 什么是热能压缩机? (87)
103. 怎样设想两塔制蒸馏换热网络流程? (88)
104. 蒸馏设备连接管路主要尺寸介绍 (89)
105. 什么是二氧化碳气体分离器? (93)
106. 水柱压力计有什么作用? (94)
107. 什么是离心式泡沫捕集器? (95)
108. 什么是旋流板除雾器? (96)
109. 为什么要在塔顶设旋流板除雾器? (97)
110. 采用温度灵敏板有什么好处? (97)
111. 操作温度与产品质量有什么关系? (98)

- 112. 甲醇是怎样形成的? (98)
- 113. 在蒸馏过程中甲醇的动态如何? (99)
- 114. 怎样排除甲醇? (99)
- 115. 怎样对甲醇精馏段加以强化? (100)
- 116. 为什么不把取酒口设在塔顶层? (101)
- 117. 取酒口应设置在什么位置? (101)
- 118. 什么是醪液预热器的负作用? (101)
- 119. 为什么要适量控制粗塔进醪温度? (102)
- 120. 怎样安置玻璃温度计和远传温度计? (103)
- 121. 酒精生产中常用的测压表有哪几种? (103)
- 122. 怎样做甲醇复蒸塔? (104)
- 123. 怎样设置一座温醪塔? (105)
- 124. 常用的排糟器有哪几种? (105)
- 125. U形管自动排糟器有什么特点? (106)
- 126. 浮鼓式排糟器是怎样工作的? (106)
- 127. 怎样安装使用浮鼓式排糟器? (107)
- 128. 为什么精塔中的甲醇具有双重性? (108)
- 129. 塔顶阀门有什么作用? (109)
- 130. 为什么要设置排醛管? (109)
- 131. 为什么要设置排醛塔? (110)
- 132. 为什么排醛管上不应设置阀门? (110)
- 133. 怎样做简易杂醇油分离器? (111)
- 134. 怎样提取无固定液层精馏塔中杂醇油? (112)
- 135. 什么是管道式乳化器? (114)
- 136. 怎样操作杂醇油分离器? (114)
- 137. 为什么不推广使用三塔直接式流程? (115)

138. 从设计上如何加大粗馏塔处理量? (115)
139. 怎样正确使用热电偶? (116)
140. 怎样调节回流比? (117)
141. 怎样确定最适宜的回流比? (118)
142. 蒸馏工段安全操作知识有哪些? (119)

三、生产、操作、实践

143. 蒸馏塔在开车前应做好哪些工作? (120)
144. 蒸馏塔在开车中应注意些什么? (120)
145. 蒸馏塔怎样停车? (121)
146. 为什么要适时蒸馏? (122)
147. 粗馏塔顶温低于正常时怎么办? (122)
148. 粗馏塔顶温高于正常时怎么办? (123)
149. 什么原因造成粗馏塔残糟逃酒? 怎样解
(02) 决? (123)
150. 怎样处理粗馏塔液泛? (124)
151. 怎样解决蒸馏塔底跑汽的问题? (124)
152. 蒸馏操作中怎样调节塔釜温? (125)
153. 为什么精馏塔中温会过高? (125)
154. 怎样调整精馏塔中温低的问题? (126)
155. 怎样较快地控制中温变化? (126)
156. 怎样处理精馏塔“托塔”问题? (127)
157. 怎样控制精馏塔的回流比? (127)
158. 酒精浓度太高怎么办? (128)
159. 什么原因造成成品浓度太低? 怎么办? (128)
160. 造成酒精浓度低、质量不合格的原因有哪

- 些? (129)
161. 怎样处理成品中酯含量高的问题? (130)
162. 影响酒精成品色度有哪几方面问题? (130)
163. 为什么会造成无回流或回流量少? 怎样解决? (131)
164. 造成酒精生产过程中的损失有哪几方面的问题? (131)
165. 怎样在蒸馏过程中提高酒精质量? (132)
166. 杂醇油分离不好怎么办? (133)
167. 怎样处理提取杂醇油的问题? (133)
168. 蒸馏操作过程中有哪些主要影响因素? (134)
169. 为什么有些酒精需要化学精制处理? (134)
170. 哪些原因造成排醛不好? (135)
171. 氧化时间不及格怎么办? (135)
172. 怎样处理醛塔溢液问题? (136)
173. 怎样处理醛酒回流问题? (136)
174. 什么原因造成精馏塔残液逃酒? 怎样解决? (137)
175. 什么原因造成蒸馏效率低? (138)
176. 怎样减少成熟醪中的纤维物? (138)
177. 为什么液位计会爆破? (139)
178. 换热器内的水垢是怎样形成的? (139)
179. 哪些原因造成糖蜜酒精设备易结垢? (140)
180. 垢层中主要成分是什么? (141)
181. 处理结垢层应注意什么? (141)
182. 怎样判定蒸馏塔的堵塞部位? (142)

183. 怎样判断预热器的各种故障?	(143)
184. 怎样处理料泵运转不正常现象?	(143)
185. 为什么酒精成品中会有黑色颗粒?	(144)
186. 怎样修补设备渗漏处?	(145)
187. 生产时突然停电怎么办?	(146)
188. 为什么要作杂醇油含量测定试验?	(146)
189. 为什么要作氧化试验?	(147)
190. 为什么要作硫酸试验?	(147)
191. 离心泵有哪些特点?	(147)
192. 往复泵是怎样工作的?	(148)
193. 采用强制回流工艺时应考虑哪几点?	(149)
194. 强制回流液突然中断怎么办?	(150)
195. 怎样作酒精质量的测定?	(150)
196. 怎样作酒精外观指标(色度)的检查?	(151)
197. 怎样利用化学药品处理粗酒精?	(152)
198. 怎样对设备制订保养和修理计划?	(152)
199. 蒸馏塔完好标准有哪些?	(158)
200. 工业泵完好标准有哪些?	(158)
201. 换热器完好标准有哪些?	(159)
202. 排糟器完好标准有哪些?	(160)

附录:

1. 中华人民共和国国家标准 酒精 GB394—81
2. GB394—81《酒精》第1号修改单
3. 水—酒精的气相和液相物理参数
4. 在不同温度下水—酒精溶液的比重

5. 水—酒精溶液的比热
6. 酒精液体粘度
7. 酒精蒸气的比容和重度表
8. 水—酒精溶液的表面张力 (20℃)
9. 酒精及其杂质蒸气引起爆炸的范围
10. 水—酒精蒸气的热含量 (在大气压和饱和温度时)
11. 空气中蒸馏产物的最大许可浓度
12. 酒精及其杂质的闪点
13. 酒精计温度浓度换算表 (部分)

一、基础知识

1. 什么叫酒精?

酒精是一种无色透明、易挥发、易燃烧的液体。有酒的气味和刺激的辛辣滋味，微甘。学名是乙醇，分子式 C_2H_5OH ，因为它的化学分子式中含有羟基，所以叫做乙醇，比重0.7893 (20/4°)。凝固点 $-117.3^{\circ}C$ 。沸点 $78.2^{\circ}C$ 。能与水、甲醇、乙醚和氯仿等以任何比例混溶。有吸湿性。与水能形成共沸混合物，共沸点 $78.15^{\circ}C$ 。乙醇蒸气与空气混合能引起爆炸，爆炸极限浓度3.5—18.0% (w)。酒精在70% (V) 时，对于细菌具有强列的杀伤作用。也可以作防腐剂，溶剂等。处于临界状态 ($243^{\circ}C$ 、 $60kg/cm^2$) 时的乙醇，有极强烈的溶解能力，可实现超临界萃取。由于它的溶液凝固点下降，因此，一定浓度的酒精溶液，可以作防冻剂和冷媒。酒精可以代替汽油作燃料，是一种可再生的能源。

2. 酒精的物理性质有哪些?

外观 无色透明液体
气味 特有芳香
味觉 辛辣味