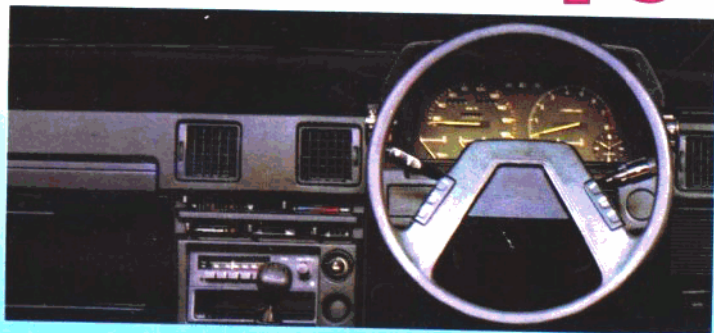


汽车空调使用维修

240 问



福建科学技术出版社

汽车空调使用维修 240问

王景玉 肖天胜

机械工业出版社

（北京）

本书共分240问，主要介绍汽车空调系统的组成、工作原理、使用、维护、故障诊断与排除。

本书可作为汽车维修工、驾驶员、汽车爱好者、

汽车专业学生、汽车修理厂、汽车维修站、

汽车维修学校、汽车维修培训中心、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修

企业、汽车维修企业、汽车维修企业、汽车维修



内容提要

本书用问答形式,通俗语言,并辅以大量图解,在简要介绍空调制冷基本常识的基础上,详尽地介绍了进口,国产轿车、旅行车、客车、货车空调结构与工作原理、使用与维护及故障检修知识,同时还提供了近40种汽车空调控制电路图及汽车空调检修、改装中应参考的大量技术参数。

(闽)新登字 03 号

汽车空调使用维修 240 问

王陞玉 芮天胜

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州市东水路 76 号)

各地新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

三明日报社印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 14 印张 6 插页 329 千字

1997 年 11 月第 3 次印刷

印数:20 001—28 000

ISBN 7-5335-0871-8/U·17

定价:20.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

目 录

一、空调制冷基础知识

1. 什么是物质的潜热和状态变化? (1)
2. 什么叫温度? 温标有哪几种? 如何换算? (2)
3. 什么叫压力? 什么叫绝对压力、表压力? 什么叫真空度? (3)
4. 什么叫比热、定压和定容比热? 什么叫绝热指数? 什么叫
负压送风压力? (4)
5. 蒸发与沸腾有何区别? (5)
6. 什么叫饱和温度和饱和压力? 什么叫临界温度与临界压力?
..... (5)
7. 什么叫相对湿度和绝对湿度? 空气的含湿量怎么计算? (6)
8. 热量传递的方式有哪几种? 什么叫导热系数、放热系数、
传热系数? (7)
9. 干球温度和湿球温度有什么区别? (8)
10. 什么叫露点? 怎样应用 $i-d$ 图? (9)
11. 怎样进行热强度测量? 在空调实践中, 热量采用什么单
位? (14)
12. 什么是冷凝温度? 什么是蒸发温度? 什么是回气温度? (14)
13. 常说的“空调工况”和“标准工况”各指的是什么? (16)
14. 蒸发温度的不正常现象对制冷系统有何影响? 冷凝温度

- 过高对制冷系统有何危害? (17)
15. 向汽车空调制冷系统冷凝器浇水为什么在制冷剂玻璃
观察窗会见到气泡? (18)
16. 冷凝温度、蒸发温度的改变对制冷压缩机的制冷量及轴
功率有何影响? (18)
17. 什么叫作制冷能力? 用什么计量制冷能力呢? (21)
18. 为什么日常使用的以电机驱动的空调比汽车空调匹配
的动力要小的多呢? (21)
19. 汽车空调制冷系统使用的制冷剂 R12 性质如何? (22)
20. 舒适带所表示的是什么? (23)

二、汽车空调结构与工作原理

21. 汽车空调中的制冷、暖风及通风装置的含义是什么? (24)
22. 汽车空调制冷系统是如何进行工作的? (25)
23. 汽车空调是如何控制空气分配的? (27)
24. 汽车空调制冷系统分为几种类型? 它们各有什么特征? ... (28)
25. 小型客车空调制冷系统总体布置有哪些布置形式? (30)
26. 汽车空调采用哪一种制冷方式? 单风口和双风口制冷系
统的工作流程如何? (31)
27. 汽车空调暖风装置有哪些形式? 水暖式暖风装置结构与
工作原理如何? (34)
28. 废气式暖风装置结构与工作原理如何? (36)
29. 水暖式暖风装置和废气式暖风装置各有何优缺点? (37)
30. 燃烧式暖风装置结构与工作原理如何? (38)
31. 综合预热式暖风装置结构与工作原理如何? (40)
32. 汽车空调在各类型汽车上是如何布置的? (41)
33. 奥迪 100 型轿车空调结构与工作过程如何? (46)
34. 近期生产的奥迪 100 型轿车空调有何特点? (50)

35. 桑塔纳轿车空调制冷系统工作原理及结构如何? (52)
36. 桑塔纳轿车暖风装置的工作原理及结构如何? (55)
37. 桑塔纳新型轿车(指1985年以后生产)与老式轿车在空调上有哪些改进? (57)
38. 上海桑塔纳轿车与德国桑塔纳轿车的空调有何区别? (58)
39. 红旗CA630型高级中型客车空调制冷系统是如何布置的? (58)
40. 红旗CA630型高级中型客车空调暖风、除霜、通风装置是如何布置的? (59)
41. 红旗CA770、CA771、CA773型轿车空调制冷系统结构如何? (61)
42. 红旗CA 770、CA771、CA773型轿车通风、暖风、除霜装置如何布置? (64)
43. 夏利TJ7100、TJ7100U型轿车空调是如何布置的? (67)
44. 马自达E1800、E200、E2200型汽车空调结构如何? (68)
45. 马自达E1800、E2000、E2200型汽车空调暖风装置的结构如何? (72)
46. 日产轿车空调车内部分的结构如何? (72)
47. 三菱新型MU525TA(“空中女王”)旅游大客车全自动空调有什么特点? (77)
48. 活塞式压缩机是如何工作的? (79)
49. 曲柄连杆活塞式压缩机的构成如何?它是怎样进行工作的? (80)
50. 曲柄连杆活塞式压缩机活塞连杆组、缸体结构如何? (82)
51. 曲柄连杆活塞式压缩机的曲轴、轴封装置结构如何? (83)
52. 二缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何? (86)
53. 三缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何? (89)
54. 四缸曲柄连杆活塞式压缩机的结构如何? (92)
55. 轴向活塞式压缩机有哪些型式?在结构上有何不同? (93)

56. 轴向翘板活塞式压缩机是如何工作的?	(93)
57. 轴向斜盘活塞式压缩机是怎样工作的?	(96)
58. 常用轴向翘板活塞式五缸压缩机的结构怎样?	(98)
59. 轴向斜盘活塞式六缸压缩机的结构如何?	(100)
60. 径向活塞式压缩机工作原理如何?	(101)
61. 径向活塞式四缸压缩机结构如何?	(104)
62. 压缩机电磁离合器的结构及其工作原理如何?	(105)
63. 汽车空调制冷压缩机阀片的工作原理如何?	(108)
64. 活塞式压缩机气阀组、输气量调节装置的结构如何?	(109)
65. 蒸发器的结构如何? 它是怎样进行工作的?	(112)
66. 冷凝器的作用与结构如何? 它是怎样进行工作的?	(116)
67. 安装冷凝器时要注意什么?	(118)
68. 汽车空调制冷系统中蒸发器与冷凝器采用的风机作用、 结构有何不同?	(120)
69. 汽车空调制冷系统中制冷剂采用什么节流装置? 其有何 作用?	(122)
70. 膨胀阀的作用及工作原理如何?	(123)
71. 内平衡式膨胀阀结构如何? 它是怎样工作的?	(125)
72. 外平衡式膨胀阀结构如何? 它是怎样进行工作的?	(128)
73. 北京切诺基及奔驰 230E 汽车采用的 H 形膨胀阀的构造 如何? 应怎样安装?	(130)
74. 绝对压力阀 (POA 阀) 的结构与工作原理如何?	(131)
75. 绝对压力阀 (POA 阀) 是怎样进行工作的?	(134)
76. 膨胀阀温控系统是如何实现蒸发器温度控制的?	(137)
77. 内平衡膨胀阀与外平衡膨胀阀有何特点? 在使用中应如 何选用?	(141)
78. 膨胀阀应如何安装?	(142)
79. 为什么汽车空调制冷系统中要设置干燥过滤器? 常用的 干燥剂有哪几种? 如何正确使用?	(142)

80. 贮液干燥器的作用、结构和工作原理如何? (145)
81. 汽车空调上有哪几种类型的软管接头? 软管与接头如何
连接? (146)
82. 汽车空调软管特种接头如何连接? (150)
83. 汽车空调上的氯丁橡胶软管及接头常用的编号有几种?
怎样确定使用? (153)
84. 汽车空调保护部件有哪些? (154)
85. 汽车空调控制电路继电器作用、类型及其结构如何? (156)
86. 电气式温控装置有哪几种型式? 其工作原理如何? (160)
87. 真空转换阀作用是什么? 它是怎样进行工作的? (163)
88. 压力开关有什么作用? 其结构和工作原理如何? (165)
89. 马自达 E1800、E2000、E2200 型汽油车空调怠速提升
装置结构如何? 怠速是怎样调节的? (167)
90. 马自达 E1800、E2000、E2200 柴油车怠速提升装置结构
如何? 怠速是怎样调节的? (168)
91. 汽车空调温控系统电路工作原理如何? (169)
92. 怠速稳定放大器是怎样进行工作的? (171)
93. 汽车空调控制电路基本工作原理如何? (174)
94. 具有部分控制系统的简单空调控制电路工作原理如何?
..... (176)
95. 桑塔纳轿车空调控制电路的工作原理如何? (176)
96. 夏利轿车空调控制电路工作原理如何? (179)
97. 丰田海艾斯 (HIACE) YH、LH5—、LH6—、LH7—型
旅行车空调控制电路有何特点? (182)
98. 日本丰田海艾斯小型客车双风口式空调控制电路有何特
点? (184)
99. 丰田巡游者 (COASTER) 中型客车空调控制电路有何
特点? (186)
100. 日产佳奔 (URRAN) E2B 系列轻型客车空调控制电

- 路有何特点? (186)
101. 三菱 (MITSUBISHI) 全气制动型载重汽车空调控制电
路有何特点? (189)
102. 斯堪尼亚 (SCANIA) T112A 重型载货汽车空调控制
电路有何特点? (191)
103. 日野 RC420 型大客车空调控制电路有何特点? (192)

三、汽车空调使用与维护

104. 汽车空调应如何正确使用? (197)
105. 夏利 TJ7100、TJ7100U 型轿车空调应如何操纵? (198)
106. 桑塔纳轿车空调使用时要经常注意些什么? (200)
107. 马自达 E1800、E2000、E2200 型汽车空调应如何进行
操纵? (202)
108. 马自达 E1800、E2000、E2200 型汽车空调暖风气流方
向如何操纵? (208)
109. 广州标致 505 轿车空调应如何操纵? (208)
110. 驾驶员对汽车空调应如何保养、维护? (208)
111. 保修工对汽车空调进行定期检查和调整的作业项目有
哪些? (212)
112. 怎样通过汽车空调制冷系统的制冷剂玻璃观察窗了
解制冷系统内的工作状况? (214)
113. 夏利 TJ7100、TJ7100U 型轿车空调定期维护项目有
哪些? (215)
114. 日野 RC、RE 系列大客车空调制冷系统的季节保养
技术规范有哪些? (216)

四、汽车空调检修

115. 汽车空调制冷系统为什么都采用 R12 做制冷剂? (219)

116. 怎么判断制冷剂钢瓶内贮存的是 R12 还是 R22? (220)
117. R12 制冷剂罐进行加热时应当注意什么? (220)
118. 汽车空调制冷系统如何检查灌注、添加制冷剂量是否合适? (221)
119. 如何用真空泵对汽车空调制冷系统进行抽真空? (223)
120. 应用真空泵对汽车空调制冷系统进行抽真空时应注意什么? (225)
121. 汽车空调制冷系统中的压缩机配置有高、低压阀门, 如何用这种压缩机对自身系统进行抽真空? (226)
122. 汽车空调制冷系统充注制冷剂有几种方法? 应如何进行操作? (227)
123. 马自达汽车空调制冷系统如何进行排液、抽真空和加注制冷剂? (231)
124. 汽车空调制冷压缩机加注冷冻油时要注意什么? (234)
125. 冷冻油的性能对制冷压缩机有什么影响? (235)
126. 汽车空调制冷压缩机冷冻油的加注量多少为合适? (236)
127. 汽车空调制冷压缩机应如何加注冷冻油? (239)
128. 为什么汽车空调制冷压缩机要使用冷冻油? 其主要牌号有哪些? 为什么不能用发动机润滑油代替冷冻油? ... (240)
129. 冷冻油变质的主要原因是什么? 怎样从冷冻油的外观判断冷冻油质量有否变化? (241)
130. 怎样检查日本三电公司 SD-5 型系列压缩机冷冻油量? 如何对它补充油量? (242)
131. 径向活塞式四缸压缩机在不同的维护情况下需加多少冷冻油? (244)
132. 冷冻油是如何进入空调制冷系统的? 冷冻油进入空调制冷系统有何害处? (245)
133. 汽车空调制冷系统的安装和检修需配置哪些专用工具与设备? (246)

134. 汽车空调制冷系统修理工具箱由哪些工具组成?	(249)
135. 真空泵的结构与工作原理如何?	(250)
136. 维修汽车空调制冷系统的专用压力表组各接头和手动 阀所形成的通路有几种?	(251)
137. 与压力表各接头相连的注入管应如何正确使用?	(253)
138. 压力表组如何使用? 表值如何识别?	(253)
139. 汽车空调制冷系统常用的检漏方法有哪些?	(257)
140. 检漏装置有几种? 常用检漏装置应如何正确使用?	(257)
141. 电子式卤素检漏仪器的结构? 工作原理如何?	(259)
142. 如何使用电子式卤素检漏仪?	(261)
143. 怎样用 HGT-112 型卤素检漏仪器测定汽车空调制 冷系统的漏泄?	(263)
144. 如何正确使用管子割刀、管扩口器?	(264)
145. 制冷剂灌注入阀的应用范围如何? 应如何正确使用? ...	(267)
146. 日野 RC、RE 系列大客车空调自带哪些检修工具设备?	(268)
147. 为什么汽车空调制冷系统经常会产生制冷剂泄漏故障? 泄漏多发生在什么部位? 如何检测?	(271)
148. 汽车空调制冷系统制冷剂不足或过多会出现什么现象? 有何不良后果?	(272)
149. 汽车空调制冷系统缺少制冷剂时, 保护系统如何工作?	(273)
150. 空调制冷系统中空气是如何进入的? 进入空气后有什 么害处?	(274)
151. 空调制冷系统中混入空气应如何检查? 如何排除?	(275)
152. 汽车空调制冷系统为什么会发生脏堵? 脏堵常 出现在系统的哪些部位?	(277)
153. 汽车空调制冷系统的脏堵故障应如何判断排除?	(278)
154. 如何判断汽车空调制冷系统冰堵?	(280)

155. 用压力表检查汽车空调制冷系统故障、压力表值与标准值不相符的原因有哪些？如何处理？ (282)
156. 汽车空调制冷系统中冷凝温度过高的原因是什么？ (285)
157. 汽车空调制冷系统正常工作时，冷凝器进出口管温度不正常的原因何在？如何处理？ (286)
158. 汽车空调制冷系统正常工作时，蒸发器表面温度不良的原因有哪些？如何处理？ (287)
159. 汽车空调制冷压缩机盖表面、贮液筒温度不正常的原因是什么？如何处理？ (287)
160. 怎样通过观察和听诊声响的方法，判断汽车空调制冷系统的故障？ (288)
161. 汽车空调制冷系统修理作业时应注意什么？ (289)
162. 汽车空调制冷不良故障原因有哪些？应如何判断？ (291)
163. 汽车空调制冷量不足原因有哪些？应如何判断？ (294)
164. 日野 RC、RE 系列大型客车空调发动机不能正常运转主要原因有哪些？ (296)
165. 怎样拆检查汽车空调新鲜空气暖气传动装置和制冷能力？ (298)
166. 汽车空调制冷性能的测试步骤与评定方法如何？ (302)
167. 汽车空调全部安装完毕后，检测其工作性能的一般参数有哪些？ (305)
168. 怎样利用汽车空调标准性能图，对其空调制冷性能进行评定？ (307)
169. 日野 RC、RE 系列大客车在制冷系统高压管路中如何储存制冷剂？ (310)
170. 桑塔纳轿车空调制冷系统正常工作时，各部件的正常压力与温度是多少？ (311)
171. 空调制冷系统如何装配和调整？ (313)
172. 怎样拆装制冷压缩机？ (316)

173. 怎样拆装汽车空调制冷压缩机电磁离合器? (319)
174. 汽车空调制冷压缩机轴封应如何拆装? (324)
175. 汽车空调制冷压缩机后端盖、气缸盖及气缸应如何拆
装? (325)
176. 夏利 TJ7100、TJ7100U 型轿车空调如何进行拆卸? (330)
177. 怎样拆装桑塔纳轿车空调? (334)
178. 汽车空调压缩机轴封易产生什么故障? 如何修复? (338)
179. 汽车空调制冷压缩机的阀板组经常会产生哪些故障?
如何修理? (339)
180. 汽车空调压缩机电磁离合器常见故障有哪些? 应如何
检修? (341)
181. 怎样检查、调整汽车空调制冷系统的膨胀阀? (343)
182. 膨胀阀的常见故障有哪些? 应如何排除? (344)
183. 膨胀阀感温机构故障应如何检修? (347)
184. 如何检修汽车空调制冷系统冷凝器、输入干燥器、蒸
发器? (349)
185. 汽车空调制冷系统中的电磁阀结构如何? 它经常会产生
哪些故障? 如何排除? (350)
186. 汽车空调继电器如何进行拆卸、检查和安装? (352)
187. 马自达汽车空调恒温器、电阻器和低压开关应如何拆
检? (353)
188. 汽车空调制冷系统过热保护装置有何作用, 应如何进行
检查? (354)
189. 恒温开关应如何进行调整? (357)
190. 热敏电阻应如何进行检查? (359)
191. 如何检测汽车空调制冷系统怠速稳定放大器? (361)
192. 如何检查汽车空调制冷系统真空转换阀? (361)
193. 夏利轿车空调制冷系统使用时对主发动机转速有何
调整? 对空调放大器有何调整? (362)

194. 如何检查马自达 E1800、E2000、E2200 型汽车空调后 暖风装置?	(363)
195. 怎样检查马自达 E1800、E2000、E2200 型汽车空调前 暖风装置?	(365)
196. 如何检查汽车空调的单风口电路?	(368)
197. 丰田巡游者 (COASTER) BB10 型汽车空调控制电路 如何检查?	(370)
198. 怎样对丰田海艾斯 YH、LH5—、LH6—、LH7—系列 汽车空调控制电路进行检查?	(373)
199. 压缩机大修或新装, 接入空调制冷系统时, 如何对制冷 系统进行性能检查?	(374)
200. 客车空调在改装时主要应考虑哪些方面的问题? 对控 制方面有何要求?	(375)
201. 改装客车空调时必要考虑的条件有哪些?	(377)
202. 大客车独立式空调的发动机应如何选用?	(380)
203. 汽车空调制冷系统安装完毕后应如何进行检查、调试?	(381)
204. 国内大中型客车空调有哪些检测标准? 其内容包括些 什么?	(383)

五、附 录

205. 空调技术常用法定与工程计量单位换算表	(385)
206. R12 饱和状态蒸气热力性质	(387)
207. 日本部分公司生产的客车全自动空调设备技术参数	(391)
208. 日本三菱重工生产的部分客车空调设备技术参数	(393)
209. 日本柴油机器公司生产的客车空调设备技术参数	(395)
210. 日本其它公司生产的部分客车空调设备技术参数	(397)
211. 美国卡利厄运输冷冻公司生产的部分客车空调设备技	

术参数	(399)
212. 德国康唯他股份有限公司生产的客车空调设备技术参数	(399)
213. 德国超卓冷气科技有限公司生产的顶置式客车空调设备技术参数	(400)
214. 德国超卓冷气科技有限公司生产的分体式客车空调设备(内装型)技术参数	(403)
215. 德国超卓冷气科技有限公司生产的客车空调设备(内装整体型)技术参数	(404)
216. 岳阳制冷设备总厂生产的客车空调设备技术参数	(406)
217. 襄樊车辆空调设备总厂生产的客车空调技术参数	(408)
218. 南京汽车修配厂生产的客车空调设备技术参数	(409)
219. 国内其它部分厂家生产的客车空调设备技术参数	(411)
220. 常用汽车空调技术术语英汉对照表	(412)
221. 常用汽车空调代号、缩略语英汉对照表	(420)
222. 日产佳奔 (URVAN) E23 系列汽车 (汽油发动机) 空调电路	(422)
223. 日产佳奔 (URVAN) E23 系列汽车 (柴油发动机) 空调电路	(423)
224. 三菱越野吉普车空调电路	(424)
225. 马自达 E1800、E2000、E2200 型汽车空调电路	(425)
226. 马自达 929 型汽车空调电路	(426)
227. 丰田陆地巡洋舰 (LANDCRUISER) FJ、BJ、HJ6—系列汽车空调电路	(427)
228. 丰田陆地巡洋舰 (LANDCRUISER) FJ、BJ、HJ4—系列汽车空调电路	(428)
229. 丰田巡游者 (COASTER) RB10、RB11 型汽车空调电路	(429)
230. 丰田 KM20 型旅行车空调电路	(430)

- 231. 丰田 RB10 型客车空调电路..... (431)
- 232. 丰田海艾斯 (HIACE) RHI 系列货车空调电路 (432)
- 233. 丰田海勒克斯 (HILUX) YN5—、LN5—系列汽车
空调电路 (433)
- 234. 丰田莱托艾斯 (LITEACE) KM20、CM20、型汽车
空调电路 (434)
- 235. 丰田巡游者 COASTER) RB2—、BB2—系列汽车空调电路
- 236. 丰田光冠 (CORONAFF)、卡列娜 (CARINA) AT15 系列
汽车空调电路
- 237. 丰田皇冠 (CROWN) RS110、LS110、MS111、MS112 型
汽车空调电路
- 238. 丰田皇冠 (CROWN)、MS12—、YS120、LS120 系列汽车
空调电路
- 239. 奥迪 100C3GP 型轿车空调电路

一、空调制冷基础知识

1. 什么是物质的潜热和状态变化?

物质发生状态变化时，需要增添或排出大量的热，然后才引起状态变化，但这一过程物质的温度未发生变化。这种不改变物质温度的热，叫做潜热。

状态变化是物质的物理变化，固体变成液体，液体变成气体，都属于状态变化。相反，液体又变回成固体，或气体又变回成液体，也是状态变化。水发生液体—固体的状态变化叫做冻结，固体—液体的变化叫融解。其他物质发生这类状态变化时，虽名称各有不同，但从液体到固体，或从固体到液体的变化，皆属于状态变化，两者都需要大量传热，前者要放出大量的热，后者需吸收大量的热。

蒸发和冷凝也属于状态变化过程。水发生气—液状态变化叫冷凝，液—气状态变化叫做沸腾。其他物质发生这些状态变化，有时用其他名称，如制冷剂沸腾叫蒸发。但从液体变成气体或者从气体变成液体，都属于状态变化，两者均需要大量传热，气体要排出大量的热才能冷凝，这种热量叫冷凝潜热；液体变成气体要吸收大量的热，才能沸腾，这种热量叫蒸发潜热。