



实用工程建设问答丛书

空调与制冷 系统问答

第二版

陈振选 主编 花严红 徐月明 副主编



化学工业出版社

实用工程建设问答丛书

空调与制冷系统问答

第二版

陈振选 主编

花严红 徐月明 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《实用工程建设问答》丛书中的一册。内容主要包括：制冷与空调基础知识，制冷与空调设备，空气调节系统，空气净化，空调系统的消声、减振与防火排烟，空调自动控制系统，空调工程施工与验收，空调系统运行管理，常见故障的分析与处理，燃油燃气锅炉的运行与管理以及部分专用空调介绍。全书采用问答的形式编写，问题均为制冷空调行业初、中级管理人员及技术人员经常遇到且必须掌握的知识点，解答准确、简明，使读者易学易懂。

本书可作为空调与制冷行业中的初、中级管理人员及技术人员的学习手册，也可供一线建筑工人培训学习参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

空调与制冷系统问答/陈振选主编. —2版. —北京：化学工业出版社，2013.6

(实用工程建设问答丛书)

ISBN 978-7-122-17054-5

I. ①空… II. ①陈… III. ①空气调节系统-问题解答②制冷系统-问题解答 IV. ①TU831.3-44②TB657-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 078001 号

责任编辑：左晨燕

文字编辑：孙 浩

责任校对：顾淑云

装帧设计：关 飞

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 18 字数 469 千字 2013 年 10 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：68.00 元

版权所有 违者必究

《实用工程建设问答》丛书编辑委员会

主 任：陈朝东 张克峰

委 员：（按姓氏汉语拼音排序）

陈冬辰	陈振选	方仲元	花严红	黄加阳
纪伟东	姜 鹏	雷 怡	李 敏	李 明
李杨洋	明英男	孙 丽	谭可可	王宝臣
王 娜	吴清平	夏 洲	徐月明	于建华
袁美名	袁宪正	张 冰	张寿玲	赵根立
赵汝斌	郑光文	周 琪		

出版者的话

随着我国国民经济的持续高速增长，建筑业作为国民经济支柱产业中的地位日益突出。活跃在工程建设现场一线的工程技术人员、管理人员及技术工人，其业务水平、操作技能的好坏，直接影响工程建设项目的质量、工期、成本、安全等各个方面。为满足广大建筑行业员工培训和补充知识的需要，我们组织行业内有丰富理论和实践经验的教师和工程技术人员编写了这套《实用工程建设问答》丛书。

丛书共 8 个分册，主要特点如下。

(1) 问题的提出涉及面广，且有较强的针对性。丛书每个分册的问题主要来源于工程技术人员日常工作中遇到的疑点和难点，针对性提出问题，方便读者带着问题查阅。

(2) 问题的解答简洁准确，避免冗长。同时还辅以必要的图表，便于读者理解和掌握。

(3) 知识性强，内容丰富，便于初学者自学专业基础知识，提高实际工作能力。

限于时间和编写者的水平，丛书不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

化学工业出版社

2013. 5

目 录

第一章 制冷与空调基础知识..... 1

第一节 热工基础知识.....	1
1. 什么是热力学系统?	1
2. 什么是热力学状态? 状态参数有哪些?	1
3. 什么是平衡状态?	2
4. 什么是热力过程?	4
5. 什么是准平衡过程?	4
6. 什么是功? 功的分类有哪些?	5
7. 什么是热力学能? 什么是总能? 什么是热量?	6
8. 什么是状态方程?	6
9. 什么是可逆过程?	7
10. 什么是焓? 什么是熵?	8
11. 什么是热力学第一定律? 什么是热力学第二定律?	8
12. 热力学中, 什么是正循环? 什么是逆循环?	8
13. 什么是卡诺循环? 什么是逆卡诺循环? 卡诺定理的 内容是什么?	9
14. 什么是焓? 什么是焓?	9
15. 什么是压气机? 分为哪几类?	9
16. 什么是多级压缩及中间冷却? 采用多级压缩及中间 冷却有何优点?	10
17. 什么是饱和状态?	10
18. 什么是饱和蒸汽?	10
19. 什么是湿饱和蒸汽? 什么是干饱和蒸汽?	11
20. 什么是显热?	11
21. 什么是潜热?	11

22. 什么是质量热容?	12
23. 什么是临界状态和临界点?	12
24. 什么是滞止? 什么是绝热滞止状态?	13
25. 热量传递有哪些基本方式?	13
26. 什么是稳态热传递过程? 什么是非稳态热传递 过程?	13
27. 什么是热导率? 其数值取决于哪些因素? 什么是 保温材料?	14
28. 什么是热扩散率?	14
29. 什么是集总参数法?	14
30. 什么是热对流? 什么是对流换热?	14
31. 什么是对流换热表面传热系数? 其影响因素有 哪些?	15
32. 什么是热辐射? 什么是辐射力?	15
33. 什么是速度边界层? 什么是温度边界层?	16
34. 凝结有哪些形式?	16
35. 影响膜状凝结的因素有哪些?	16
36. 沸腾按工质所在空间的状态可分为哪些形式?	17
37. 影响沸腾换热的因素有哪些?	17
38. 换热器按操作过程可分为哪几类?	17
39. 间壁式换热器有哪些主要形式?	18
40. 强化传热的主要途径有哪些?	18
41. 削弱传热的主要途径有哪些?	19
第二节 制冷基础知识	19
42. 什么是人工制冷? 人工制冷有哪些基本方法?	19
43. 相变制冷有哪些常用方法?	20
44. 蒸气压缩式制冷的原理是什么?	20
45. 压缩机配备的注意问题有哪些?	21
46. 什么是冷冻干燥?	22
47. 什么是制冷剂?	23

48. 不同制冷循环对制冷剂有哪些共同性能要求?	23
49. 制冷剂的种类有哪些?	24
50. 制冷剂使用与存放的要求有哪些?	25
51. 常用制冷剂的重要参数有哪些?	26
52. 氨工质有哪些性质? 一般应用于何种场合?	26
53. 氟利昂-12 的性质如何? 一般应用于何种场合?	27
54. 氟利昂-22 的性质如何? 一般应用于何种场合?	28
55. 氟利昂-134a 的性质如何? 一般应用于何种场合?	28
56. 氟利昂-13 的性质如何? 一般应用于何种场合?	29
57. 什么是混合制冷剂? 分为哪几类? 各有何优点?	29
58. 溴化锂水溶液有哪些性质? 对制冷有什么影响?	30
59. 制冷空调设备中制冷剂有哪些回收方法?	30
60. 什么是 CFCs 问题?	31
61. 什么是“镀铜”现象? 什么是“膨润”作用?	32
62. 什么是载冷剂? 分为哪几类?	32
63. 选择载冷剂应考虑哪些因素?	33
64. 单级蒸汽压缩式制冷机的基本组成和工作过程是 什么?	33
65. 什么是热泵? 有哪些种类?	34
66. 热泵与制冷机的关系和差别是什么?	34
67. 单级蒸汽压缩式制冷机理论循环有哪些性能 指标?	35
68. 单级蒸汽压缩式制冷机理论循环和实际循环存在 哪些差别?	36
69. 什么是过冷循环? 液体过冷对循环有哪些影响?	36
70. 什么是过热循环? 蒸汽过热对循环有哪些影响?	36
71. 什么是回热循环? 回热对循环有哪些影响?	37
72. 对于单级蒸汽压缩式制冷循环来说, 当蒸发温度不变 时, 冷凝温度的高低对循环的性能有何影响?	37
73. 对于单级蒸汽压缩式制冷循环来说, 当冷凝温度不变	

时, 蒸发温度的高低对循环的性能有何影响?	38
74. 什么是工况? 我国目前采用的工况有哪几种?	38
75. 两级压缩制冷循环按其节流和冷却方式可分为哪 几类?	39
76. 两级压缩两级节流中间不完全冷却循环的基本组成和 工作原理是什么?	39
77. 复叠式制冷循环的工作原理是什么?	40
78. 吸收式制冷循环的工作过程是什么?	41
79. 什么是吸收剂? 吸收剂应具备什么特性?	42
80. 氨-水吸收式制冷机与其他形式制冷机相比有什么 特点?	42
81. 溴化锂-水吸收式制冷机的工作过程是怎样的?	43
82. 蒸汽喷射式制冷机的工作过程是怎样的?	44
83. 热电制冷有哪些优点和缺点?	45
第三节 空气调节基础知识	46
84. 什么是空气调节?	46
85. 制冷在空气调节过程中有什么作用?	46
86. 什么是水蒸气的分压力? 什么是饱和水汽分压力?	47
87. 什么是湿度? 有哪些表示方法?	47
88. 什么是露点温度?	48
89. 什么是干球温度、湿球温度? 用于湿球温度计测量 空气相对湿度的原理是什么?	48
90. 空气调节中有哪些典型的空气处理过程?	49
91. 什么是空调房间冷(热)负荷、湿负荷?	50
92. 如何确定空调系统送风中的新风量?	51
93. 如何确定送风温差?	51
94. 什么是建筑物的得热量? 瞬时得热量与瞬时冷负荷 有什么关系?	52
95. 什么是瞬变负荷? 什么是渐变负荷?	53

96. 如何确定夏季和冬季空调室外计算温度、湿度?	53
97. 通常用什么指标来确定空调房间室内温度和湿度的要求?	53
98. 我国《采暖通风与空气调节设计规范》规定的舒适性空气调节室内计算参数是多少?	54
99. 一般如何确定工艺性空调室内计算参数?	54
100. 什么是 PMV-PPD 指标体系?	55
101. 什么是空调基数? 什么是空调精度?	55
102. 什么是制冷循环的 COP? 什么是空调机组的 EER? 什么是工质的 ODP 和 GWP?	56
103. 什么是冷吨?	57
104. 什么是单位面积能耗系数? 什么是空调系统能效系数? 什么是空调系统能效费用系数?	57
第二章 制冷与空调设备	58
第一节 制冷压缩机	58
105. 制冷压缩机的种类有哪些?	58
106. 制冷压缩机的基本性能参数有哪些?	59
107. 活塞式制冷压缩机有哪些种类?	61
108. 制冷压缩机常采用哪几种形式的润滑方法?	62
109. 润滑系统的作用是什么?	62
110. 为保证压缩机的正常运行, 对润滑油的性能有哪些要求?	63
111. 压缩机的型号表示方法是什么?	63
112. 全封闭活塞式制冷压缩机的设计和使用条件有哪些?	64
113. 小型压缩机的设计和使用条件有哪些?	64
114. 中型压缩机的设计和使用条件有哪些?	65
115. 离心式压缩机的工作原理和理论工作过程是什么?	65

116. 离心式压缩机主要零部件的结构与作用分别有哪些？	66
117. 什么是离心式压缩机的“喘振”？离心式压缩机发生喘振时有哪些现象？	71
118. 空调用离心式制冷压缩机有哪些常用的结构形式？各有何特点？	71
119. 什么是离心式制冷循环？	72
120. 离心式制冷装置的构成有哪些？	72
121. 什么是螺杆式制冷压缩机？	74
122. 螺杆式制冷压缩机的主要零部件有哪些？	74
123. 螺杆式制冷压缩机的基本参数有哪些？	77
124. 影响输气系数的主要因素有哪些？	78
125. 螺杆压缩机有哪些优缺点？	78
126. 什么是开启螺杆式压缩机？	79
127. 什么是半封闭螺杆式压缩机？	79
128. 什么是全封闭螺杆式压缩机？	80
129. 什么是单螺杆制冷压缩机？	81
130. 什么是双螺杆制冷压缩机？	81
131. 单螺杆制冷压缩机与双螺杆制冷压缩机各有何特点？	82
132. 为什么单螺杆制冷压缩机的使用寿命很长？	83
133. 单螺杆压缩机及机组的结构特点有哪些？	83
134. 什么是滑片式制冷压缩机？	84
135. 什么是旋叶式压缩机？	85
136. 什么是斜盘压缩机？	85
137. 什么是滚动转子式压缩机？	85
138. 什么是涡旋式制冷压缩机？	86
第二节 热交换设备	87
139. 什么是干式蒸发器？按冷却对象不同一般分为哪些类型？	87

140. 冷却液体型干式蒸发器的结构和工作原理是 什么？	87
141. 卧式满液式蒸发器的结构和工作原理是什么？	89
142. 立管式水箱型蒸发器的结构和工作原理是什么？	89
143. 满液式蒸发器有哪些缺点？	90
144. 空气冷却式冷凝器根据空气流动情况分为 哪些类？	91
145. 壳管式冷凝器的结构及工作原理是什么？	91
146. 套管式冷凝器的结构及工作原理是什么？	93
147. 为什么在蒸气压缩式制冷系统中要设置油 分离器？	94
第三节 制冷系统的其他辅助设备	94
148. 什么是热力膨胀阀？	94
149. 什么是电子膨胀阀？有哪些种类？	95
150. 电子膨胀阀较之原先的热力膨胀阀有哪些优点？	95
151. 什么是汽液分离器？	96
152. 什么是空气分离器？	97
153. 油分离器有哪些形式？	97
154. 氟利昂制冷系统中设置干燥过滤器有什么作用？	100
155. 为什么要在氨制冷系统中设置集油器？	101
第四节 空气的热、湿处理设备	101
156. 常用的空气除湿方式有哪些？	101
157. 根据工作特点不同，空气的热、湿处理设备可分为 哪几类？	101
158. 喷水室的构造及工作过程是什么？	102
159. 影响挡水板挡水效果的因素主要有哪些？	102
160. 目前常用的空气加热器有哪些类型？	103
161. 空调系统中的电加热器有哪些类？	105
162. 空调系统中常用的加湿方法有哪些？各有什么优、 缺点？	105

第五节 泵与风机	106
163. 什么是泵与风机的比转数?	106
164. 什么是泵的扬程?	107
165. 离心泵有哪些类型?	107
166. 什么是泵的“气蚀”现象? 有什么危害?	108
167. 空调系统中常用的风机有哪几种?	108
168. 什么是轴流风机的“旋转脱流”和“堵塞” 现象?	109
169. 轴流风机的“旋转脱流”有什么特点?	110
170. 轴流风机的“旋转脱流”有什么危害?	110
171. 什么是轴流风机的“喘振”? 发生“喘振”的条件 是什么?	110
172. 泵与风机的能量损失一般分为哪几类?	111
第六节 冷却塔	111
173. 冷却塔有哪些类型?	111
174. 什么是自然通风冷却塔?	112
175. 什么是机械通风冷却塔?	112
176. 什么是风机辅助的自然通风冷却塔?	114
177. 什么是湿/干型冷却塔?	114
178. 什么是喷射式冷却塔?	114
179. 什么是冷却塔的冷却度、冷却幅度、热负荷、冷却 塔压头?	114
180. 什么是冷却塔的漂损、泄放、补给、填料、水垢 抑制剂、防藻剂?	114
第三章 空气调节系统	116
第一节 系统的组成和分类	116
181. 空气调节系统由哪几部分组成? 其类型有哪些?	116
182. 什么是集中式空调系统? 什么是半集中式空调系统? 什么是分散式空调系统?	116

183. 按输送冷热量方式分类, 空调系统可分为哪几类?	117
184. 集中式空调和分散式空调相比有什么优点?	118
185. 什么是直流式系统? 什么是封闭式系统?	119
186. 什么是回风系统?	120
187. 一次回风系统的使用条件是什么?	120
188. 二次回风系统的使用条件是什么?	120
189. 什么是诱导器系统? 什么是诱导比?	121
190. 空调机组由哪些设备组成? 如何分类?	122
第二节 风管系统	122
191. 什么是机械通风?	122
192. 什么是自然通风?	122
193. 什么是全面通风?	123
194. 通风空调系统进风口位置的确定应满足何要求?	123
195. 风管中的阻力损失有哪些?	123
196. 常用的减小风管摩擦阻力损失的措施有哪些?	123
197. 常用的减小风管局部阻力损失的措施有哪些?	124
198. 不同条件下风管内的允许风速是多少?	125
199. 常用的风管有哪些种类?	126
200. 风管的保温材料应具备哪些要求?	126
201. 什么是散流器?	127
第三节 水管系统	127
202. 空调水系统有哪些类型?	127
203. 什么是开式系统? 什么是闭式系统?	127
204. 什么是同程式回水系统? 什么是异程式回水系统?	129
205. 什么是单式水泵供水系统? 什么是复式水泵供水系统?	129
206. 空调水系统中膨胀水箱主要有什么作用?	130
207. 如何计算膨胀水箱的有效容积?	130

208. 目前空调工程中常用的水管保温材料有哪些?	131
209. 如何确定空调水管保温层的厚度?	132
210. 如何选定冷凝水管的管径?	132
211. 中央空调工程中, 水管系统管内最大允许水流速是 多少?	132
第四节 冷水机组	133
212. 什么是冷水机组?	133
213. 常用中央空调冷水机组有哪些? 它们的优、缺点各 是什么?	133
214. 选择冷水机组时应遵循哪些原则?	135
215. 活塞式冷水机组由哪几部分组成?	137
216. 活塞式冷水机组的工作流程有哪些?	138
217. 活塞式冷水机组的安装要点有哪些?	139
218. 空调用活塞式冷水机组运行前的检查与准备有 哪些?	140
219. 空调用活塞式冷水机组运行的操作规程有哪些?	142
220. 空调用活塞式冷水机组的停机操作有哪些?	143
221. 离心式冷水机组由哪几部分组成?	144
222. 离心式冷水机组的分类有哪些?	145
223. 离心式冷水机组润滑系统的作用有哪些?	145
224. 离心式冷水机组对润滑系统的要求有哪些?	146
225. 离心式冷水机组启动的准备工作有哪些?	146
226. 如何启动离心式冷水机组?	147
227. 螺杆式冷水机组由哪几部分组成?	149
228. 螺杆式冷水机组的特点有哪些?	149
229. 单螺杆冷水机组的工作流程有哪些?	150
230. 吸收式冷水机组由哪几部分组成? 有哪些类型?	151
231. 什么是模块化冷水机组?	151
232. 风冷式冷水机组有何特点?	151
233. 什么是水冷式热回收冷水机组?	152

234. 热回收冷水机组有何特点?	153
235. 使用热回收冷水机组时应注意哪些问题?	153
236. 热水型吸收式机组与蒸汽单效型吸收式机组有何 区别?	154
237. 什么是直燃吸收式冷热水机组? 有何特点?	154
238. 直燃吸收式冷热水机组的高压发生器有哪几种 类型?	155
第五节 普通集中式空调系统	156
239. 什么是普通集中式空调系统?	156
240. 常见的气流组织方式有哪些?	156
241. 直流式系统夏季与冬季的空气处理过程各是怎样的?	160
242. 一次回风系统夏季与冬季的空气处理过程各是 怎样的?	161
243. 二次回风系统夏季与冬季的空气处理过程各是 怎样的?	161
244. 确定空调系统中的新风量一般应遵循哪些原则?	161
245. 划分空调系统一般应遵循哪些原则?	162
第六节 风机盘管空调系统	162
246. 什么是风机盘管?	162
247. 风机盘管机组有哪些形式?	162
248. 风机盘管机组的代号是什么?	164
249. 风机盘管系统有哪些供新风方式?	164
250. 风机盘管的水系统有哪几种形式?	165
251. 风机盘管系统有哪些优、缺点?	165
252. 风机盘管的主要技术性能指标有哪些?	166
第七节 变风量空调系统	167
253. 什么是变风量系统?	167
254. 变风量系统的优、缺点及其适用性是什么?	167
255. 常用的变风量系统有哪几种?	168

256. 变风量系统的构成有哪些?	169
257. 按照周边供热方式分类, 变风量系统的类型有哪些? ...	170
258. 按照变风量末端的结构分类, 变风量系统的类型有 哪些?	171
259. 什么是变风量末端?	173
260. 变风量末端装置的主要功能有哪些?	173
261. 变风量末端装置与送风口有哪些连接方式?	174
第八节 其他空调机组与系统	175
262. 什么是组合式空调机组? 有何特点?	175
263. 组合式空调机组有哪些类型? 其主要技术性能指标 有哪些?	175
264. 什么是新风空调机组? 其工作过程和特点是什么?	176
265. 什么是大型风机盘管机组?	177
266. 空气源热泵一般可分为哪几种形式?	177
267. 什么是 VRV 空调系统?	178
268. 什么是地源热泵系统?	179
269. 什么是水源热泵系统?	179
270. 什么是水环路热泵空调系统?	179
271. 什么是整体立柜式空调机?	180
272. 什么是家用中央空调系统?	181
273. 中央空调系统有哪些类型?	183
274. 如何选择空调系统?	185
275. 各类空调系统的适用条件是什么?	185
276. 各类空调系统的使用特点有哪些?	187
277. 什么是变频空调器?	189
278. 什么是窗式空调器?	189
279. 什么是柜式空调器?	189
280. 什么是蓄冷空调? 有何特点? 常用的蓄冷物质有 哪些?	190