

KONGTIAO YU ZHILENG XITONG WENDA

实用工程建设问答丛书

# 空调与制冷 系统问答

陈振选 主编

花严红 徐月明 副主编



化学工业出版社

KONGTIAO YU ZHILENG XITONG

实用工程建设问答丛书

# 空调与制冷 系统问答

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》中的一种。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，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. —北京：化学工业出版社，2007.7

(实用工程建设问答丛书)

ISBN 978-7-122-00429-1

I. 空… II. 陈… III. ①空气调节器-问答②空气调节器-制冷系统-问答 IV. TM925.12-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 068067 号

---

责任编辑：左晨燕 管德存

文字编辑：余纪军

责任校对：洪雅姝

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 刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装 订：三河市前程装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张13 字数329千字 2007年7月北京第1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：30.00 元

版权所有 违者必究

## 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》。

丛书共分 10 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  
环境·建筑出版分社  
2007. 1

# 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？什么是外界？什么是边界？.....	1
2. 什么是闭口系统？什么是开口系统？.....	1
3. 什么是热力学状态？状态参数有哪些？什么是状态方程？.....	1
4. 什么是平衡状态？.....	2
5. 什么是热力过程？什么是准静态过程？.....	2
6. 热力学对功和热量的定义是什么？什么是容积变化功？什么是轴功？.....	2
7. 什么是焓？什么是熵？.....	3
8. 什么是热力学第一定律？什么是热力学第二定律？.....	3
9. 什么是可逆过程？什么是不可逆过程？.....	3
10. 热力学中，什么是正循环？什么是逆循环？.....	4
11. 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？.....	4
12. 什么是烟？什么是焓？（注：火字为偏旁）.....	4
13. 什么是压气机？分为哪几类？.....	5
14. 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？.....	5
15. 什么是饱和状态？什么是湿饱和蒸汽？什么是干饱和蒸汽？什么是干度？.....	5
16. 什么是临界状态和临界点？.....	6
17. 什么是汽化潜热？.....	6
18. 什么是滞止？什么是绝热滞止状态？.....	6

19. 热量传递有哪些基本方式? .....	6
20. 什么是稳态热传递过程? 什么是非稳态热传递过程? .....	7
21. 什么是热导率? 其数值取决于哪些因素? 什么是保温材料? .....	7
22. 什么是热扩散率? .....	7
23. 什么是集总参数法? .....	8
24. 什么是热对流? 什么是对流换热? .....	8
25. 什么是对流换热表面传热系数? 其影响因素有哪些? .....	8
26. 什么是热辐射? 什么是辐射力? .....	9
27. 什么是速度边界层? 什么是温度边界层? .....	9
28. 凝结有哪些形式? .....	9
29. 影响膜状凝结的因素有哪些? .....	10
30. 沸腾按工质所在空间的状态可分为哪些形式? .....	10
31. 影响沸腾换热的因素有哪些? .....	10
32. 换热器按操作过程可分为哪几类? .....	11
33. 间壁式换热器有哪些主要型式? .....	11
34. 有哪些强化传热的主要途径? .....	12
35. 有哪些削弱传热的主要途径? .....	12
第二节 制冷基础知识 .....	13
36. 什么是人工制冷? 人工制冷有哪些基本方法? .....	13
37. 相变制冷有哪些常用方法? .....	13
38. 什么是冷冻干燥? .....	14
39. 什么是制冷剂? 如何表示? 不同制冷循环对制冷剂的共同性能要求有哪些? .....	14
40. 不同制冷循环对制冷剂有哪些共同性能要求? .....	15
41. 氨工质有哪些性质? 一般应用于何种场合? .....	16
42. 氟利昂-12的性质如何? 一般应用于何种场合? .....	16
43. 氟利昂-22的性质如何? 一般应用于何种场合? .....	17

44. 氟利昂-134a 的性质如何? 一般应用于何种场合? .....	18
45. 氟利昂-13 的性质如何? 一般应用于何种场合? .....	18
46. 什么是混合制冷剂? 分为哪几类? 各有何优点? .....	18
47. 溴化锂水溶液有哪些性质? 对制冷有什么影响? .....	19
48. 制冷空调设备中制冷剂有哪些回收方法? .....	20
49. 什么是 CFCs 问题? .....	20
50. 什么是“镀铜”现象? 什么是“膨润”作用? .....	21
51. 什么是载冷剂? 分为哪几类? .....	21
52. 选择载冷剂应考虑哪些因素? .....	22
53. 单级蒸气压缩式制冷机的基本组成和工作过程 是什么? .....	22
54. 什么是热泵? 有哪些种类? .....	23
55. 热泵与制冷的关系和差别是什么? .....	24
56. 单级蒸气压缩式制冷机理论循环有哪些性能指标? .....	24
57. 单级蒸气压缩式制冷机理论循环和实际循环存在 哪些差别? .....	25
58. 什么是过冷循环? 液体过冷对循环有哪些影响? .....	25
59. 什么是过热循环? 蒸汽过热对循环有哪些影响? .....	26
60. 什么是回热循环? 回热对循环有哪些影响? .....	26
61. 对于单级蒸气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? .....	27
62. 对于单级蒸气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? .....	27
63. 什么是工况? 我国目前采用的工况有哪几种? .....	27
64. 两级压缩制冷循环按其节流和冷却方式可分为哪 几类? .....	28
65. 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? .....	29
66. 复叠式制冷循环的工作原理是什么? .....	29
67. 吸收式制冷循环的工作过程是什么? .....	30

68. 什么是吸收剂? 吸收剂应具备什么特性? .....	31
69. 氨-水吸收式制冷机与其他形式制冷机相比有什么 特点? .....	32
70. 溴化锂-水吸收式制冷机的工作过程是怎样的。 .....	32
71. 蒸汽喷射式制冷机的工作过程是怎样的。 .....	33
72. 热电制冷有哪些优点和缺点? .....	34
第三节 空气调节基础知识 .....	35
73. 什么是空气调节? .....	35
74. 制冷在空气调节过程中有什么作用? .....	35
75. 什么是水蒸气的分压力? 什么是饱和水汽分压力? ..	36
76. 什么是湿度? 有哪些表示方法? .....	36
77. 什么是露点温度? .....	37
78. 什么是干球温度、湿球温度? 用干湿球温度计测量 空气相对湿度的原理是什么? .....	37
79. 空气调节中有哪些典型的空气处理过程? .....	38
80. 什么是空调房间冷(热)负荷、湿负荷? .....	39
81. 如何确定空调系统送风中的新风量? .....	39
82. 如何确定送风温差? .....	40
83. 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? .....	40
84. 什么是瞬变负荷? 什么是渐变负荷? .....	41
85. 如何确定夏季和冬季空调室外计算温度、湿度? .....	42
86. 通常用什么指标来确定空调房间室内温度和湿度的 要求? .....	42
87. 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? .....	43
88. 一般如何确定工艺性空调室内计算参数? .....	43
89. 什么是 PMV-PPD 指标体系? .....	43
90. 什么是空调基数? 什么是空调精度? .....	45
91. 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? .....	45
92. 什么是冷吨? .....	45
93. 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? .....	46

## 第二章 制冷与空调设备 .....

第一节 制冷压缩机 .....	47
94. 活塞式制冷压缩机有哪些种类? .....	47
95. 压缩机的输气系数有哪些影响因素? .....	47
96. 制冷压缩机常采用哪几种形式的润滑方法? 润滑系统有何作用? .....	48
97. 为保证压缩机的正常运行, 对润滑油的性能有哪些要求? .....	48
98. 活塞式压缩机的实际工作过程同理论工作过程的差异体现在哪些方面? .....	49
99. 活塞式压缩机的活塞环有哪两种? 各有何作用? .....	50
100. 活塞式压缩机的型号表示方法是什么? .....	50
101. 离心式压缩机的工作原理和理论工作过程是什么? .....	51
102. 离心式压缩机与活塞式压缩机相比有什么优点? .....	51
103. 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? .....	52
104. 空调用离心式制冷压缩机有哪些常用的结构形式? 各有什么特点? .....	52
105. 螺杆压缩机有哪些优缺点? .....	53
106. 什么是单螺杆制冷压缩机? .....	54
107. 什么是双螺杆制冷压缩机? .....	55
108. 单螺杆制冷压缩机与双螺杆制冷压缩机各有哪些特点? .....	55
109. 为什么单螺杆制冷压缩机的使用寿命很长? .....	56

110.	什么是压缩机的“液击”现象？如何防止？	57
111.	压缩机是如何进行压力保护的？	57
112.	压缩机是如何进行温度（排气温度和壳体温度）保护的？	57
第二节	热交换设备	58
113.	什么是干式蒸发器？按冷却对象不同一般分为哪些类型？	58
114.	冷却液体型干式蒸发器的结构和工作原理是什么？	58
115.	卧式满液式蒸发器的结构和工作原理是什么？	59
116.	立管式水箱型蒸发器的结构和工作原理是什么。	60
117.	满液式蒸发器有哪些缺点？	61
118.	空气冷却式冷凝器根据空气流动情况分为哪些类？	62
119.	壳管式冷凝器的结构及工作原理是什么。	62
120.	套管式冷凝器的结构及工作原理是什么？	64
121.	为什么在蒸气压缩式制冷系统中要设置油分离器？	64
第三节	制冷系统的其他辅助设备	65
122.	节流机构按调节方式可分为哪几类？	65
123.	什么是热力膨胀阀？	65
124.	什么是电子膨胀阀？有哪些种类？	66
125.	电子膨胀阀较之原先的热力膨胀阀有哪些优点？	67
126.	油分离器有哪些形式？	67
127.	氟利昂制冷系统中设置干燥过滤器有什么作用？	70
128.	为什么要在氨制冷系统中设置集油器？	70
第四节	空气的热、湿处理设备	71
129.	常用的空气除湿方式有哪些？	71
130.	根据工作特点不同，空气的热、湿处理设备可分为哪几类？	71
131.	喷水室的构造及工作过程是什么？	72

132. 喷水室的前、后挡水板各有什么作用？ .....	73
133. 影响挡水板挡水效果的因素主要有哪些？ .....	73
134. 目前常用的空气加热器有哪些类型？ .....	73
135. 空调系统中的电加热器有哪些类？ .....	75
136. 空调系统中常用的加湿方法有哪些？各有什么优、 缺点？ .....	75
第五节 泵与风机 .....	76
137. 什么是泵与风机的比转数？ .....	76
138. 什么是泵的扬程？ .....	77
139. 离心泵有哪些类型？ .....	77
140. 什么是泵的“气蚀”现象？有什么危害？ .....	78
141. 产生泵“气蚀”现象的原因有哪些？ .....	78
142. 空调系统中常用的风机有哪几种？ .....	78
143. 什么是风机的比转数？ .....	79
144. 离心风机的型号由哪几部分组成？ .....	79
145. 轴流风机的型号由哪几部分组成？ .....	80
146. 在两台风机并联运行时，为什么要选用两台型号 相同的风机？ .....	80
147. 什么是轴流风机的“旋转脱流”和“堵塞” 现象？ .....	80
148. 轴流风机的“旋转脱流”有什么特点？ .....	81
149. 轴流风机的“旋转脱流”有什么危害？ .....	81
150. 什么是轴流风机的“喘振”？发生“喘振”的条件 是什么？ .....	82
151. 泵与风机的能量损失一般分为哪几类？ .....	82
152. 流量与扬程 ( $Q-H$ ) 曲线大致分为哪几种？ .....	83
第六节 冷却塔 .....	83
153. 冷却塔有哪些类型？ .....	83
154. 什么是自然通风冷却塔？ .....	84
155. 什么是机械通风冷却塔？ .....	84

156. 什么是风机辅助的自然通风冷却塔? .....	85
157. 什么是湿/干型冷却塔? .....	85
158. 什么是喷射式冷却塔? .....	85
159. 什么是冷却塔的冷却度、冷却幅度、热负荷、 冷却塔压头? .....	86
160. 什么是冷却塔的漂损、泄放、补给、填料、水垢 抑制剂、防藻剂? .....	86

### 第三章 空气调节系统 .....

#### 第一节 系统的组成和分类 .....

161. 空气调节系统由哪几部分组成? 其类型有哪些? .....	87
162. 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? .....	87
163. 集中式空调系统和分散式空调系统相比有什么 优点? .....	88
164. 什么是全空气系统? 什么是全水系统? 什么是空气- 水系统? .....	89
165. 什么是制冷剂系统? .....	89
166. 什么是直流式系统? 什么是封闭式系统? .....	89
167. 什么是回风系统? .....	90
168. 直流式空调系统(全新风系统)的使用条件是 什么? .....	90
169. 一次回风系统的使用条件是什么? .....	90
170. 二次回风系统的使用条件是什么? .....	91
171. 什么是低速系统? 什么是高速系统? .....	91
172. 什么是单风道系统? 什么是双风道系统? .....	91
173. 什么是诱导器系统? 什么是诱导比? .....	92
174. 空调机组由哪些设备组成? 如何分类? .....	92
175. 为什么某些空调系统有抽气回收装置? 有哪几种? .....	93

#### 第二节 风管系统 .....

176. 什么是机械通风? .....	93
177. 什么是自然通风? .....	93
178. 什么是全面通风? .....	94
179. 通风空调系统进风口位置的确定应满足何要求? .....	94
180. 风管中的阻力损失有哪些? .....	94
181. 什么是矩形风管的当量直径? .....	95
182. 常用的减小风管摩擦阻力损失的措施有哪些? .....	95
183. 常用的减小风管局部阻力损失的措施有哪些? .....	95
184. 不同条件下风管内的允许风速是多少? .....	96
185. 常用的风管有哪些种类? .....	97
186. 风管的保温材料应具备哪些要求? .....	98
187. 什么是侧送风口、孔板送风口、喷射式送风口、 旋流送风口? .....	98
188. 什么是散流器? .....	99
<b>第三节 水管系统</b> .....	99
189. 空调水系统有哪些类型? .....	99
190. 什么是开式系统? 什么是闭式系统? .....	99
191. 什么是同程式回水系统? 什么是异程式回水 系统? .....	101
192. 什么是单式水泵供水系统? 什么是复式水泵供水 系统? .....	102
193. 空调水系统中膨胀水箱主要有什么作用? .....	102
194. 如何计算膨胀水箱的有效容积? .....	103
195. 目前空调工程中常用的水管保温材料有哪些? .....	103
196. 如何确定空调水管保温层的厚度? .....	104
197. 如何选定冷凝水管的管径? .....	104
198. 中央空调工程中, 水管系统管内最大允许水流速 是多少? .....	105
<b>第四节 冷水机组</b> .....	105
199. 什么是冷水机组? .....	105

200. 常用中央空调冷水机组有哪些? 它们的优、缺点各是什么? .....	105
201. 选择冷水机组时应遵循哪些原则? .....	107
202. 活塞式冷水机组由哪几部分组成? .....	109
203. 离心式冷水机组由哪几部分组成? .....	110
204. 螺杆式冷水机组由哪几部分组成? .....	111
205. 吸收式冷水机组由哪几部分组成及有哪些类型? ...	111
206. 什么是模块化冷水机组? .....	111
207. 风冷式冷水机组有何特点? .....	112
208. 什么是水冷式热回收冷水机组? .....	113
209. 热回收冷水机组有何特点? .....	113
210. 使用热回收冷水机组时应注意哪些问题? .....	114
211. 热水型吸收式机组与蒸汽单效型吸收式机组有何区别? .....	114
212. 什么是直燃吸收式冷热水机组? 有何特点? .....	115
213. 直燃吸收式冷热水机组的高压发生器有哪几种类型? .....	115
第五节 普通集中式空调系统 .....	116
214. 直流式系统夏季与冬季的空气处理过程各是怎样的? .....	116
215. 一次回风系统夏季与冬季的空气处理过程各是怎样的? .....	116
216. 二次回风系统夏季与冬季的空气处理过程各是怎样的? .....	117
217. 确定空调系统中的新风量一般应遵循哪些原则? ...	117
218. 划分空调系统一般应遵循哪些原则? .....	117
第六节 风机盘管空调系统 .....	118
219. 什么是风机盘管? .....	118
220. 风机盘管机组有哪些形式? .....	119
221. 风机盘管机组的代号是什么? .....	119

222. 风机盘管系统有哪些供新风方式? .....	120
223. 风机盘管的水系统有哪几种形式? .....	121
224. 风机盘管系统有哪些优、缺点? .....	121
225. 风机盘管的主要技术性能指标有哪些? .....	122
第七节 变风量空调系统 .....	123
226. 什么是变风量系统? .....	123
227. 变风量系统的优、缺点及其适用性是什么? .....	123
228. 常用的变风量系统有哪几种? .....	124
229. 变风量末端装置的主要功能有哪些? .....	125
230. 变风量末端装置有哪些种类? .....	125
231. 变风量末端装置与送风口有哪些连接方式? .....	126
第八节 其他空调机组与系统 .....	126
232. 什么是组合式空调机组? 有何特点? .....	126
233. 组合式空调机组有哪些类型? 其主要技术性能 指标有哪些? .....	127
234. 什么是新风空调机组? 其工作过程和特点是 什么? .....	127
235. 什么是大型风机盘管机组? .....	129
236. 空气源热泵一般可分为哪几种形式? .....	130
237. 什么是 VRV 空调系统? .....	130
238. 什么是地源热泵系统? .....	131
239. 什么是水源热泵系统? .....	131
240. 什么是水环路热泵空调系统? .....	131
241. 什么是整体立柜式空调机? .....	132
242. 什么是家用中央空调系统? .....	133
243. 什么是变频空调器? .....	135
244. 什么是窗式空调器? .....	136
245. 什么是柜式空调器? .....	136
246. 什么是高温水采暖系统? .....	136
247. 冷却塔供冷有哪些方式? .....	137

248. 比较蒸汽采暖系统和热水采暖系统。 ..... 138
249. 什么是区域供冷、供热? 有何优点? ..... 139
250. 各种空调机组有哪些共同特点? ..... 139
251. 什么是蓄冷空调? 有何特点? 常用的蓄冷物质有哪些? ..... 140

#### 第四章 空气净化 ..... 142

##### 第一节 净化基本概念及设备 ..... 142

252. 什么是空气的含尘浓度? 有哪些表示方法? ..... 142
253. 一般民用和工业建筑的空调房间的净化标准, 大致可分为哪几类? ..... 142
254. 我国的空气洁净度等级是如何划分的? ..... 143
255. 什么是洁净室? ..... 144
256. 洁净室有哪些类型? ..... 145
257. 生物洁净室与工业洁净室的主要区别有哪些? ..... 145
258. 空调用空气过滤器根据其滤尘原理的不同, 主要有哪些类型? ..... 146
259. 影响干式纤维过滤器的过滤效果的因素有哪些? ..... 146
260. 空气过滤器根据过滤效率不同可分为哪几类? ..... 146
261. 过滤器的效率检测有哪些方法? ..... 147
262. 如何为净化系统选择空气过滤器? ..... 148
263. 更换净化系统中的空气过滤器时应如何选用新的空气过滤器? ..... 148
264. 高效过滤器有哪些安装方式? ..... 148
265. 常用的除尘器有哪些? ..... 149
266. 常用的空气灭菌方法有哪些? ..... 150
267. 常用的空气除臭方法有哪些? ..... 150
- ##### 第二节 净化空调系统及运行 ..... 151
268. 什么是净化空调系统? 净化空调系统和一般空调



系统有什么区别? .....	151
269. 净化空调系统有哪些基本形式? .....	151
270. 集中式净化空调系统有哪些? .....	152
271. 分散式净化空调系统有哪些? .....	152
272. 目前洁净室采用的气流组织形式主要有哪 些类? .....	154
273. 对于洁净空调的气流组织应注意哪些问题? .....	154
274. 为何要控制洁净室的正压? 常用的控制措施有 哪些? .....	155
275. 如何确定洁净室的新风量? .....	155
276. 洁净室供暖设计应遵循的原则主要有哪些? .....	156
277. 洁净室噪声设计的原则主要有哪些? .....	156
278. 净化空调系统中的送风机与循环风机有何作用? ..	156
279. 如何确定净化系统中的空气过滤器的更换 周期? .....	156
280. 保证洁净室内的洁净度有哪些措施? .....	157
281. 洁净室、净化空调系统有哪些常用的节能运行 措施? .....	157

## 第五章 空调系统的消声、减振与防火排烟 .....

第一节 空调系统的消声与减振 .....	159
282. 什么是声音? 什么是噪声? .....	159
283. 什么是声压、声强、声功率? .....	159
284. 什么是声压级、声强级、声功率级、响度级? .....	159
285. 什么是声级计? 什么是 A 声级? .....	160
286. 空调房间对噪声的要求一般分为几类? .....	160
287. 空调系统中有哪些主要的噪声源? .....	161
288. 为什么噪声在风管内会自然衰减? .....	161
289. 什么是再生噪声? .....	162
290. 考虑噪声自然衰减的风管系统部件有哪些? .....	162