

“制冷在你身边”科普系列



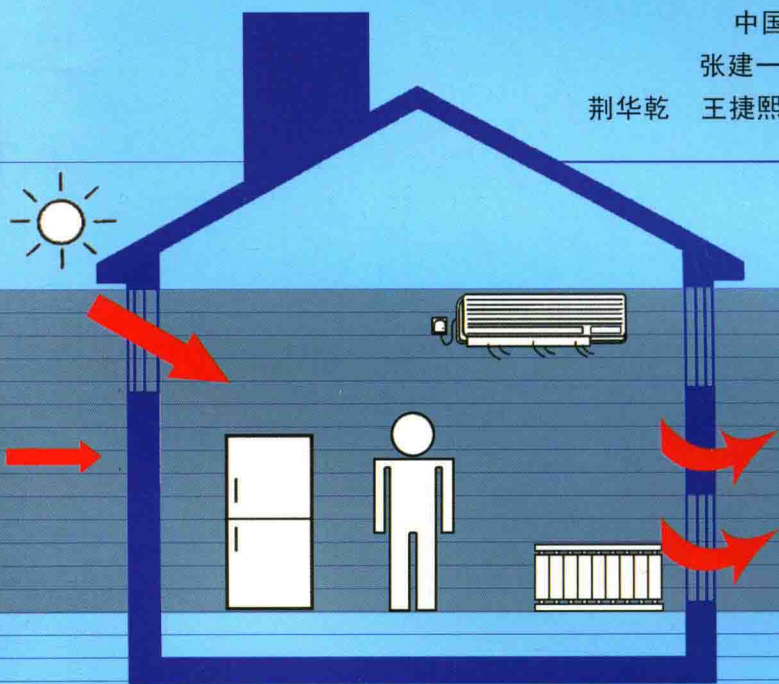
制冷空调供暖实用知识

365问

中国制冷学会 组织编写

张建一 李莉 主编

荆华乾 王捷熙 韩颖 副主编



中国建筑工业出版社



“制冷在你身边” 科普系列

制冷空调供暖实用知识 365 问

中国制冷学会 组织编写

张建一 李 莉 主 编

荆华乾 王捷熙 韩 颖 副 主 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

制冷空调供暖实用知识 365 问/中国制冷学会组织编写; 张建一, 李莉主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 4
ISBN 978-7-112-17877-3

I. ①制… II. ①中…②张…③李… III. ①制冷装置-空气调节器-问题解答②冰箱-问题解答③采暖设备-问题解答
IV. ①TB657. 2-44②TU832. 2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 048831 号

本书由中国制冷学会组织行业内的专家, 历时一年多精心编写而成。全书系统地列出了制冷空调、供暖、冰箱、食品冷冻冷藏、冷冻医疗方面的 365 个问题。以通俗易懂的语言和生动的插图, 简明扼要、深入浅出地解答这些问题。既讲清科学道理, 又介绍实用知识。包括怎样选择、怎样使用相关设备更合理和节能。

本书适合使用和选购冰箱、空调、供暖的居民, 以及想了解冷冻医疗知识的大众阅读。同时, 可供制冷空调与供暖技术人员、管理人员、有关专业院校师生阅读, 也特别适用于制冷与暖通空调培训班作为参考教材。

责任编辑: 张文胜 姚荣华

责任校对: 张 颖 赵 颖

“制冷在你身边” 科普系列

制冷空调供暖实用知识 365 问

中国制冷学会 组织编写

张建一 李 莉 主 编

荆华乾 王捷熙 韩 颖 副 主 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 965×1270 毫米 1/32 印张: 8 $\frac{1}{4}$ 字数: 289 千字

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月第一次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-112-17877-3

(27105)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

策 划：王如竹 荆华乾

主 编：张建一 李 莉

副主编：荆华乾 王捷熙 韩 颖

委 员：

王如竹 吴德绳 黄 辉 李先庭 荆华乾 韩 颖 贾晓明

刘玉涛 石文星 马国远 解国珍 张晓东 张 力 路 宾

徐 鸿 公茂琼 张秀平 黄 虎 陈锡年 隋继学 包建强

沈 希 李永安 安锦锋 袁艳平 商 跃 吴治娟 马德明

张建一 李晋灏 刘怀灿 张鹏娥

序

“制冷”就在我们身边，我们身边都有什么“制冷”呢？可能你想到的就是空调、冰箱。实际上，我们的现代社会和生活离不开“制冷”，甚至可以说，“制冷”在我们身边无处不在。

早在三千多年前，我国先人已经懂得利用天然冷源，在冬季采集天然冰贮藏在冰窖内，到夏天取出来再用。如《诗经》中《幽风·七月》就有了“二日凿冰冲冲、三日纳入凌阴”的描述，即冬季采集冰雪储藏，到夏季取出降温的记载。《周礼》中有“凌人夏颁冰掌事”的记载。可见我国的采冰、贮冰技术早已采用。元朝时，意大利旅行家马可·波罗到中国，在北京街头看到出售手工制作的冰棒，感到很新奇，记在他的游记中。

制冷技术是伴随工业革命而诞生、并逐步发展起来的传统技术，它已经成为现代科学和现代社会发展不可或缺的关键技术。

例如，钢铁工业炼钢需要氧气，氧气要靠制冷得到；石油化工，有机合成，基本化工中的分离、结晶、浓缩、液化、控制反应温度等，都离不开制冷；电子、纺织、印刷、轻工业及精密仪表工业，都需要控制温度和湿度，也离不开制冷；许多医药的生产和保存需要制冷技术；在航天、航空、航海以及各类陆地交通工具中，都离不开制冷。在高科技领域，如激光、红外、超导、遥感、核工业，都离不开制冷。日常生活中的冰箱、空调器、啤酒、胶卷等的生产，都离不开制冷。没有制冷技术，卫星地面站就不能正常传输信号，电视节目就看不成了。没有制冷技术，食品工业将无法运转，人们的三餐将很难保证。

综上所述，制冷学科不仅是前沿科学的重要支撑和技术保障，而且是现代化产业赖以发展的基础，直接关系到现代生活的衣、食、住、行和保障人民生活的健康、幸福。21世纪初，美国国家工程院曾通过广泛征集评比，得出“20世纪最伟大的20项工程技术成就”，制冷空调技术被列为其中第10项。

制冷空调技术在现代社会发挥重要作用的同时，也消耗大量的能源。目前，制冷空调装置/器具消耗的能源，已经占我国全年能源使用总量的 20% 以上。许多城市夏季空调制冷高峰时段，耗电量超过总用电量的 40%。众所周知，能源消耗伴随着二氧化碳排放，伴随着对环境的污染。因此，制冷空调节能在我国节能工作中具有举足轻重的地位。

制冷空调装置/器具的正确合理使用，是制冷空调节能中重要的一环。对于家用冰箱和空调供暖的用户，正确使用能够避免大量不必要的能耗。本书的宗旨是普及制冷空调常识，普及一些简单实用的专业知识。帮助用户正确选用和使用制冷空调器具，充分发挥它们的能效，为家庭节能，为社会节能减排做一份贡献。

本书的出版得到了珠海格力电器股份有限公司的大力协助，特此致谢！

全国制冷与低温工程学科首席科学传播专家 上海交通大学王如竹教授
全国暖通空调学科首席科学传播专家 清华大学李先庭教授

编者的话

受中国制冷学会委托，我很荣幸地担任了《制冷空调供暖实用知识365问》的主编。本书由中国制冷学会科普委员会主任王如竹、秘书长荆华乾策划。前后历时一年多的编写、讨论沟通、修改，终于与大家见面了。

科普作品是提高全民素质非常重要、不可缺少的一环。社会大众十分需要科学的实用知识，受欢迎的科普作品需要专家投入大量心血和时间，才有可能创作出来。本书系统地列出了制冷空调、供暖、冰箱、食品冷冻冷藏、冷冻医疗方面的365个问题，以通俗易懂的语言和生动的插图，简明扼要、深入浅出地解答这些问题。既讲清科学道理，又介绍实用知识。包括怎样选择、怎样使用相关设备更合理和节能，实用性、可操作性强。本书不仅适合社会大众，而且可供制冷空调与供暖技术人员、管理人员、有关专业院校师生阅读，并适合制冷与暖通空调培训班作为参考教材。

本书主要撰稿专家为：张建一（集美大学机械与能源工程学院、福建省清洁燃烧与能源高效利用工程技术研究中心教授），负责制冷空调供暖基础知识篇、家用冰箱篇、冷冻冷藏篇；李莉（集美大学机械与能源工程学院、福建省能源清洁利用与开发重点实验室教授），负责空调篇、供暖篇；王捷熙（军事医学科学院助理研究员）、韩颖（军事医学科学院研究员），负责冷冻医疗篇。四川省制冷学会许文，为相关内容绘制了漫画，使本书增色不少。参加本书撰写的几位专家都在高校、研究院承担繁重的工作，不辞辛劳，为成书做出重要贡献。在此我对参加本书编写工作的各位专家深表谢意！

先前，中国制冷学会科普委员会编写了“制冷在你身边科普问答”资料（未正式出版），并据此在社会上进行了大量科普宣传。本书撰写中，参考引用了该资料的许多内容，特此致谢！成书初稿经由中国制冷学会科普委员会审阅，并召开专门会议评议。许多委员提出

了十分宝贵的意见建议，谨致以衷心的感谢！在此基础上，又经过多次修改补充。希望本书在知识的实用性与新颖性，专业性和通俗性之间，有个合理的平衡。但限于能力和时间，恐怕尚有差距，甚至难免有不妥和错误之处，欢迎读者提出宝贵意见。

真诚希望本书的出版，能为普及制冷空调供暖等专业实用知识，为我国的节能减排做出一份贡献！

张建一（集美大学教授）

于厦门集美学村

目 录

第 1 章 制冷空调供暖基础知识	1
1. 我国历史上有制冷应用吗?	2
2. 我国古代利用天然冷源治病吗?	2
3. 什么是制冷?	3
4. 什么是人工制冷?	3
5. 世界上何时开始人工制冷?	4
6. 我国何时开始采用人工制冷?	4
7. 什么是普通制冷?	5
8. 什么是深度制冷?	5
9. 什么是超低温或极低温制冷?	5
10. 常用的制冷方法有哪些?	6
11. 常用的压缩式制冷原理是什么?	7
12. 制冷与空调之间有什么关系?	7
13. 什么叫温度? 什么叫绝对零度?	8
14. 温度有几种表示方法?	8
15. 三种常用温标之间如何换算?	9
16. 什么叫热量? 常用单位是什么?	10
17. 热量的不同单位之间如何换算? 热量与制冷空调有什么关系?	10
18. 制冷的常用单位有哪些?	10
19. 什么是物质的相态?	12
20. 显热与潜热有什么区别?	12
21. 热量的传递有几种方式? 什么是热传导?	13
22. 什么是对流换热?	13
23. 什么是辐射传热?	14
24. 什么是湿空气? 空气的湿度如何表示?	14
25. 什么是湿空气的含湿量?	14

26. 什么是湿空气的相对湿度？	15
27. 什么是湿球温度？什么是干球温度？	15
28. 如何准确测量湿球温度？	16
29. 什么是露点温度？它与制冷空调有何关系？	17
30. 露点温度与人体舒适度有何关系？	17
31. 露点温度与制冷空调有何关系？	17
32. 什么叫制冷剂？对制冷剂有什么要求？	18
33. 什么叫氟利昂？氟利昂有什么用途？	19
34. 什么叫 CFC？氟利昂类物质中哪些会破坏环境？	19
35. 什么是大气臭氧层？它与我们有什么关系？	20
36. 什么是大气臭氧层空洞？	20
37. 大气臭氧层空洞有什么具体危害？与我们有什么关系？	21
38. 含氯的氟利昂为什么会破坏臭氧层？	22
39. 什么是消耗臭氧层物质（ODS）？主要有哪些？	23
40. 衡量破坏臭氧层后果的指标 ODP 是什么意思？	23
41. 什么是温室效应和温室气体？	24
42. 温室效应有何好处和危害？	24
43. 衡量温室效应的指标 GWP 是什么意思？	25
44. 对保护臭氧层国际社会有何公约？	26
45. 为应对制冷剂对环境的不良影响，我国采取了什么行动？	26
46. 目前保护大气臭氧层行动的效果如何？	27
47. 目前保护大气臭氧层行动进入什么阶段？	27
48. 什么是第四代制冷剂？	28
49. 制冷剂替代物的发展前景如何？	28
50. 什么是自然制冷剂？	29
51. 采用天然制冷剂有什么优缺点？	29
52. 什么是载冷剂？	30
53. 什么物质可以作为载冷剂？对它有什么要求？	30
54. 采用载冷剂（间接制冷）系统有什么优缺点？什么情况下常用它？ ...	31
55. 制冷空调与电网电力有什么关系？	31
56. 以煤炭为主要能源有何害处？	33

57. 什么是酸雨? 有何害处?	33
58. 为什么制冷空调节能的意义十分重大?	33
59. 我国能源资源的家底如何?	34
60. 我国能源建设总方针与节能有何关系?	34
61. 为什么能源问题关系到国家经济发展?	35
62. 为什么能源问题关系到国家安全?	35
63. 为什么说我国的能源形势十分严峻?	36
64. 制冷空调的节能与环保有什么关系?	37
65. 节约一度电有什么具体环保效益?	37
66. 用户(消费者)怎样判断家用制冷空调电器的节能水平?	38
67. 中国能效等级共分几级?	38
68. 在“中国能效标识”中,各种颜色代表什么?	39
69. 我国实行能效标识的家用电器有哪些? 用户购买哪一级能效的电器 为好?	39
70. 制冷学科属于什么学科范畴? 哪些学校有该学科?	40
71. 制冷空调学科主要学习什么课程? 发展前景如何?	41
72. 为什么说我们的食衣住行都离不开制冷?	41
73. 制冷在国民经济生产建设中都有哪些应用?	42
74. 制冷在国防和高科技中都有哪些应用?	43
第2章 空调篇	45
75. 什么是室内热环境?	46
76. 室内热环境是如何形成的?	46
77. 什么是人体热平衡?	47
78. 人体如何进行自我调节来适应周围热环境?	47
79. 什么是人体热舒适?	47
80. 影响人的热舒适因素主要有哪些?	48
81. 夏季人们调节自己热舒适度的方法有哪些?	49
82. 夏天扇扇子为什么会感到凉快?	49
83. 夏天为什么应尽量选用电风扇,少用空调?	49
84. 如何选购和合理使用电风扇?	50
85. 什么是空气调节?	51

86. 可采用哪些方法实现空气调节?	52
87. 空调扇是怎么降温的? 有什么特点?	52
88. 空调、电风扇、空调扇各有何优缺点?	53
89. 什么是房间冷负荷? 什么是空调制冷量?	54
90. 一个 16 平方米的卧室或客厅, 需配多大冷量的空调器?	54
91. 什么是空调的能效比?	55
92. 什么是节能型空调器?	55
93. 夏天应如何防热来节约空调耗电?	56
94. 空调器应如何合理布置才能发挥其效率?	57
95. 为什么室内应不断有新鲜空气供应?	57
96. 人为什么会得“空调病”? 如何避免“空调病”?	57
97. 如何选购家用空调?	58
98. 家用房间空调器如何进行分类?	58
99. 怎样识别空调器的型号?	59
100. 空调器的结构与工作原理是什么?	60
101. 家用中央空调的含义是什么? 其类型和特点如何?	61
102. 什么叫变频空调器? 它有什么优点?	63
103. 热泵型空调器与电加热型空调器有什么区别?	64
104. 为什么冬天用热泵空调取暖比用电暖器要省电?	65
105. 为什么采用热泵空调热水器比普通电热水器更省电?	66
106. 常说的空调“匹数”是什么含义?	67
107. 对空调的电路配置需要注意什么问题?	67
108. 为什么空调要进行清洗?	68
109. 家用空调清洗的注意点有哪些?	68
110. 如何清理和清洗家用空调?	69
111. 用户自己如何清洗家用空调?	70
112. 空调多久清洗一次?	72
113. 如何对家用空调进行维护和保养?	72
114. 家用空调有哪些常见故障? 有什么表征?	74
115. 家用空调有没有新风? 如何保持室内空气新鲜?	75
116. 室内空气品质有哪些指标? 要保持好的品质需要注意什么?	75

117. 如何选购节能空调和静音空调?	76
118. 什么叫环保工质空调和健康空调?	77
119. 安装空调器室外机的支架承载能力和使用年限是多少?	77
120. 夏季如何使用空调才更省电?	77
121. 变频空调的能效等级指标是多少?	78
122. 变频空调为什么节能?	78
123. 如何选配变频空调?	79
124. 什么是家用空调一体机? 有何特点?	79
125. 如何安装家用空调?	79
126. 如何合理使用空调器?	80
127. 空调降温效果不好怎么办?	81
128. 为什么要清洁空调器?	81
129. 如何清洗家用空调? 清洗时应注意哪些问题?	81
130. 什么是空调待机能耗? 如何避免待机能耗?	82
131. 换季不用时, 如何维护保养空调?	82
132. 空调器为什么能变成空气能热水器?	84
133. 空气能热水器有哪些优点?	84
134. 空气能热水器的水系统有哪些配件?	85
135. 应该如何合理使用汽车空调?	86
136. 夏天车辆暴晒后如何快速降低车内温度?	87
137. 打开汽车空调会不会增加油耗?	87
138. 汽车空调的空气循环方式有哪几种?	87
139. 如何正确操作汽车空调的空气循环方式?	88
140. 汽车空调补加制冷剂(冷媒)时可以用不同品牌的制冷剂吗?	89
141. 汽车空调制冷效果不良就需要添加制冷剂吗?	89
142. 空调和建筑气候有怎样的关系?	89
143. 建筑物夏季室内过热的原因是什么?	90
144. 为什么盛夏在隔热不良的室内人体会感到酷热?	90
145. 南方建筑物加强隔热对空调节电有什么好处?	91
146. 门窗对空调降温节电有多大影响? 为什么要做好窗户的遮阳?	91
147. 什么时候应该加强通风? 什么时候应该限制通风?	92

148. 什么是室外空气供冷? 什么是晚间通风?	93
149. 什么条件下可以利用室外空气供冷?	93
150. 什么是辐射供冷? 什么是晚间辐射制冷? 它的效果如何?	94
151. 什么是蓄冷空调?	94
152. 蒸发冷却的原理是什么?	95
153. 蒸发冷却有哪些类型?	95
154. 什么是热泵? 什么是空气源热泵? 什么是水源热泵?	96
155. 空调排风能量回收的节能效益如何?	98
156. 如何利用空调排风的能量?	98
第3章 供暖篇	101
157. 为什么要供暖? 冬季人们减少冷感的方式有哪些?	102
158. 有哪些供暖方式?	102
159. 什么是零供热住宅?	103
160. 什么是能源的梯级利用?	104
161. 什么是供暖度日数?	104
162. 什么是供暖期? 什么是供暖地区?	105
163. 什么是供暖能耗?	105
164. 节约供暖能耗的主要途径是什么?	106
165. 严冬时为什么在保温不好的室内, 人体会感到寒冷?	107
166. 为什么冬天冷辐射和冷风使人更觉寒冷?	109
167. 冬天热量是怎样从建筑中散失的?	110
168. 为什么建筑物需要加强保温?	110
169. 怎样加强建筑保温?	111
170. 在节约供暖能耗中, 围护结构起到什么作用?	111
171. 门窗的保温性能和气密性对住宅供暖能耗有多大影响?	112
172. 冬天有些房间为什么会结露?	113
173. 如何避免建筑结露?	114
174. 为什么冷天通风量应该有所控制?	114
175. 怎样减少通风能耗?	115
176. 为什么要使用门窗密封条?	116
177. 不同的门窗密封条各适用于什么地方?	117

178. 门窗框周边缝隙应如何密封?	118
179. 入冬前为什么要把损坏的门窗修好?	118
180. 为什么说开关门窗与节能关系很大?	119
181. 为什么说冬天要关好楼梯间的门窗?	120
182. 为什么冬天要密封好屋顶上人孔?	120
183. 双层玻璃窗房间与单层玻璃窗房间热舒适状况有何不同?	120
184. 为什么要做好门窗洞口的保温?	121
185. 怎样设置防寒门斗?	122
186. 为什么门帘有很好的防寒作用?	122
187. 为什么冬天应该利用好太阳能?	123
188. 住宅供暖采用什么运行方式有利于保暖和节能?	124
189. 为什么离锅炉房远近不同的建筑物会出现暖气冷热不均现象? ...	125
190. 盲目加大锅炉为何无法解决暖气末端不热?	126
191. 解决远近热用户室温冷热不匀的正确方法是什么?	127
192. 供暖系统经常大量丢水的原因是什么?	128
193. 为什么供暖系统经常大量丢水对节能十分不利?	129
194. 怎样防止供暖系统丢水呢?	129
195. 怎样使暖气产生良好的气流?	129
196. 为什么加上暖气罩后屋子不热了?	130
197. 怎样正确设置暖气罩?	131
198. 为什么在暖气片后设热反射板能提高室温?	132
199. 为什么不应该使家具妨碍暖气散热?	132
200. 什么是电热膜供暖?	133
201. 什么是单户燃气供暖?	135
202. 地板供暖是怎么一回事?	136
203. 采用供暖计量收费制度有什么好处?	137
204. 供暖热价应如何构成?	137
205. 建筑供暖费用应该如何分摊?	138
206. 建筑供暖分户热计量的供暖系统可采用什么形式?	140
207. 为什么住宅楼集中供暖常采用共用立管的分户独立系统?	141
208. 相邻住户间热量传递引起供暖费分配矛盾宜如何处理?	141

209. 什么是户用热表? 有什么用途?	142
210. 什么是热量分配表? 有什么用途?	143
211. 为什么要在供暖住户安装温控阀?	144
212. 散热器供暖房间如何使用温控阀?	145
213. 为什么暖气片通常放置在外窗窗台下?	146
214. 为什么取暖设备不宜放在房间高处?	146
215. 不同的散热器连接方式, 散热量有什么不同?	147
216. 集中供热有哪些好处?	147
217. 我国进行集中供热的区域有哪些?	148
218. 影响供暖的常见原因有哪些?	148
219. 供暖的“六不要”是什么?	148
220. 太阳能有哪些基本特点?	149
221. 太阳能供暖系统中, 太阳能的利用有哪些方式?	150
222. 有没有办法蓄存太阳能?	151
第 4 章 家用电冰箱篇	155
223. 家用电冰箱有哪些制冷方式? 最常用的是哪一种?	156
224. 冰箱箱内的冷却方式有几种? 各有何特点?	156
225. 冰箱按照箱体放置的位置分类有几种?	157
226. 冰箱按使用功能分为几类?	158
227. 冰箱按照星级(冷冻室温度)分类有几种?	159
228. 单门冰箱、双门冰箱和多门冰箱各有什么特点?	160
229. 冰箱按适用的气候分为几类?	163
230. 冰箱按冷凝器安装形式分为几类? 各有何特点?	163
231. 什么是冰箱的蒸发器? 其常用的形式有几种? 各有何特点? ...	165
232. 压缩式冰箱和吸收式冰箱各有何特点? 什么情况选用吸收式冰箱? ...	167
233. 半导体冰箱有何特点?	168
234. 冰箱的规格和型号包含了哪些内容?	170
235. 什么是变频压缩机? 什么是变频冰箱?	170
236. 如何选择合适的家用冰箱?	171
237. 冰箱的冰温室有什么好处?	174
238. 什么是带变温室的冰箱?	175

239. 冰箱能效标识有什么意义？	175
240. 冰箱贮存食品有什么诀窍，它们的科学道理是什么？	176
241. 如何贮藏鱼类和肉类？	177
242. 冻结的食品镀冰衣有何好处？家庭中如何镀冰衣？	178
243. 怎样冷藏蔬菜、水果？	178
244. 蛋品如何在冰箱贮存？贮藏期一般为多久？	178
245. 剩余饭菜和熟食如何在冰箱贮存？	179
246. 怎样冷藏牛奶、黄油、啤酒和豆腐？	179
247. 冰箱内的温度如何分布？食品如何存放在最佳位置？	179
248. 为什么果菜盒上面要盖严玻璃盖？	180
249. 为什么有的食品只冷藏不宜冷冻？	180
250. 为什么食品在冰箱中也会腐败变质？食品在冷冻室里可贮存多久？ ...	181
251. 已开始变质的食品能放入冰箱吗？	182
252. 为什么不同食品冷藏时间不一样？食品在冰箱能保藏多久？	182
253. 哪些食物不宜放在冰箱里？	183
254. 冰箱放置不当时，为什么会明显增加耗电量？	184
255. 影响家用冰箱耗电的因素有哪些？	185
256. 冻结食品提前在冷藏室解冻，为什么具有明显的节电效果？	187
257. 电冰箱对电源电压方面有什么要求？	188
258. 为什么冰箱应该用单独的插座？	188
259. 电冰箱外壳要接地吗？对接地电阻有什么要求？	188
260. 打开冰箱里面直冒冷气，是否箱温过低？	189
261. 为什么电冰箱要除霜？除霜方式有几种？什么是人工除霜？	189
262. 冰箱的半自动除霜是怎样工作的？	190
263. 什么是全自动除霜？	190
264. 全自动除霜冰箱与人工除霜冰箱各有何优缺点？	190
265. 电冰箱不能倾斜搬运吗？	191
266. 电冰箱的门封条为什么很重要？	191
267. 什么东西不能放入或靠近电冰箱？	192
268. 为什么冰箱在家中的实际耗电量与冰箱上标识的不一样？	192
269. 家用冰箱使用时应注意哪些事项？	192