

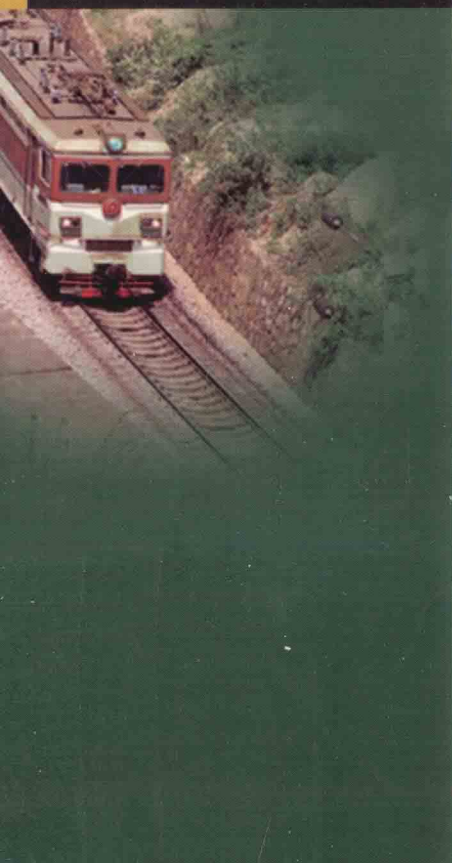
XIANHUO HUOWU YUNSHU
JISHU WENDA



鲜活货物运输

技术问答

谢如鹤 陈善道 编



中国铁道出版社

鲜活货物运输技术问答

谢如鹤 陈善道 编

国 铁 道 出 版 社

2 0 0 2 年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书主要介绍鲜活货物运输的基本原理和方法。在总结现场生产实践并结合近年来国内外有关科研成果的基础上,根据铁路货运规章,着重叙述了易腐货物冷藏运输有关的基本理论、热力计算、运输设备性能、运输条件和运输组织的特点。

图书在版编目(CIP)数据

鲜活货物运输技术问答/谢如鹤 陈善道编.—2版.
北京:中国铁道出版社,2001.4(2002.5重印)

ISBN 7-113-04664-9

I.鲜… II.①谢…②陈… III.铁路运输:鲜活
货物运输-问答 IV.U295.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 024817 号

书 名:鲜活货物运输技术问答

作 者:谢如鹤 陈善道

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑:胡彝珣

责任编辑:王 耘 **编辑部电话:**(021)73044(路),(010)51873044(市)

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/32 **印张:**8.875 **字数:**196 千

版 本:1983年3月第1版 2002年7月第2版 2002年7月第2次印刷

印 数:27 001~32 000 册

书 号:ISBN 7-113-04664-9/U·1322

定 价:15.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

发行部电话:路电(021)73169,市电(010)51873169

再 版 前 言

本书自 1983 年出版以来,为我国铁路鲜活货物运输生产起到了很好的指导作用,深受广大相关工程技术人员与管理人士的喜爱。随着我国国民经济的发展、市场经济体制的建立,铁路运输的改革与发展以及技术的进步,有关运输规章与运输技术均发生了很大的变化,本书因此也亟需修改。

此次修改的主要原则是:(1)根据新的、现行的有关规章修改相应的条目,以保证其时效性;(2)根据新的运输设备与技术来修改,以保证其实用性和先进性;(3)根据国际标准来修改有关符号与单位,以保证其规范性和科学性。全书修改量达 70% 以上。

本书再版的主要工作由谢如鹤负责。具体分工是:陈善道第 1~4 章,谢如鹤第 5~8 章并负责全书的协调、校对和统稿。

由于水平所限,书中错漏之处在所难免,敬希读者指正。

编 者

目 录

第一章 概 述	1
1. 什么是鲜活货物？包括哪些种类？	1
2. 什么是易腐货物？按热状态如何分类？	1
3. 运输鲜活货物对国民经济有什么意义？	2
4. 我国鲜活货物运输的特点有哪些？	3
5. 我国主要鲜活货物的基本流向如何？	4
6. 鲜活货物运输的基本要求是什么？	5
7. 我国鲜活货物运输的发展前景怎样？	6
8. 我国鲜活货物运输还存在哪些问题？	7
9. 国外鲜活货物运输的现状和发展趋势怎样？	8
10. 冷藏链和它的功能是什么？	9
第二章 易腐货物的化学性质和贮运方法	12
11. 易腐货物含有哪些化学成分？	12
12. 蛋白质的性质如何？它对贮运有什么要求？	12
13. 脂肪的性质如何？它对贮运有什么要求？	13
14. 糖类的性质如何？它对贮运有什么要求？	13
15. 什么是酶？它对贮运有什么要求？	14
16. 在贮运中怎样才能保持食品中的维生素不致 遭受破坏？	15
17. 什么是 pH 值？它说明什么？	15
18. 食品中的含水量对贮运有什么影响？	16
19. 易腐货物腐烂变质的原因有哪些？	17
20. 呼吸热对贮运易腐货物有什么影响？	18

21. 影响生物变化的因素有哪些?	20
22. 防止易腐货物腐烂变质的基本途径是什么?	21
23. 空气中的含水量如何量度?	23
24. 空气湿度如何调节?	26
25. 什么是化学保藏法?	27
26. 什么是物理保藏法?	28
27. 什么是冷冻升华干燥保藏法?	29
28. 什么是气调贮运法?	30
29. 什么是减压贮运法?	31
30. 目前国内外贮运食品的新方法还有哪些?	32
31. 当前国内外贮运易腐货物采用最广泛的是 什么方法?	33
第三章 易腐货物的物理性质和冷冻方法	34
32. 热量和温度有什么区别和联系?	34
33. 冷的实质是什么? 如何量度制冷能力?	35
34. 热量传递的方式有哪些?	35
35. 热传导的换热量如何计算?	36
36. 对流换热量如何计算?	38
37. 辐射换热量如何计算?	39
38. 建筑物和设备的传热量如何计算?	40
39. 如何确定换热物体之间的平均温度差?	43
40. 食品有哪些物理特性?	46
41. 食品的比热如何确定?	48
42. 食品的热传导系数如何确定?	49
43. 食品的冷却方法有哪些?	49
44. 食品冷却的耗冷量如何计算?	50
45. 食品的冷却时间如何计算?	51
46. 什么是快速冻结、慢速冻结?	52

47. 食品冻结的耗冷量如何计算?	54
48. 食品的冻结时间如何计算?	55
49. 食品冷冻的新方法有哪些?	56
50. 运输冷却货物有什么好处?	57
51. 运输冻结货物有什么好处?	58
第四章 制冷原理和制冷剂	60
52. 物质形态的变化有什么规律?	60
53. 制冷的基本原理是什么?	62
54. 冰和冰盐混合物制冷有什么特点?	62
55. 冰盐混合物的产冷量如何计算?	63
56. 什么是低融混合冰?	65
57. 用干冰制冷有什么优点?	65
58. 液氮制冷有什么优点?	67
59. 制冷机是怎样工作的?	69
60. 对制冷剂有什么要求?	71
61. 氨制冷剂有什么特性?	72
62. 氟利昂制冷剂的特性怎样?	73
63. 什么是共沸混合物制冷剂?	74
64. 制冷剂的毒性是如何划分的?	91
65. 为什么要减少、禁止 CFC_s 的使用?	92
66. 当前可作 CFC_s 替代物的物质有哪些?	93
67. 什么是载冷剂? 常用的有哪些?	93
68. 气体状态的变化有什么特性?	95
69. 气体的状态及其变化过程如何表示?	97
70. 什么是热力学定律?	98
71. 什么是等容过程?	100
72. 什么是等压过程?	101
73. 什么是等温过程?	102

74. 什么是绝热过程?	103
75. 什么是节流过程?	104
76. 什么是卡诺循环?	104
77. 制冷机的实际工作循环是怎样的?	107
78. 制冷压缩机的产冷量如何计算?	109
79. 制冷压缩机的电机功率如何计算?	116
80. 蒸发器、冷凝器的传热面积如何计算?	118
81. 制冷用盐水及冷却水如何确定?	120
82. 为什么要采用双级压缩制冷?	122
第五章 冷藏车的种类和性能?	125
83. 我国铁路冷藏车有哪些类型?	125
84. 机械冷藏车的供电、制冷方式是什么?	126
85. B ₁₉ 型机械冷藏车的性能怎样?	126
86. 其他机械冷藏车的性能怎样?	128
87. 冷冻板冷藏车的结构与性能如何?	131
88. 无冷源保温车(隔热车)的性能如何?	134
89. 液氮冷藏车的性能如何?	136
90. 冷藏集装箱有何优点?	137
91. 冷藏集装箱按制冷方式分为哪几类, 有何特点?	138
92. 什么是气调集装箱?	140
93. 加冰冷藏车是怎样产生冷却作用的?	142
94. B ₆ 型加冰冷藏车的性能怎样?	144
95. 冷藏车、冷藏集装箱为什么能隔热?	144
96. 怎样计算冷藏车的传热系数?	145
97. 如何计算加冰冷藏车的产冷量?	145
98. 冷藏车在运用中有哪些冷消耗(即热负荷)?	146
99. 冷藏车在运输冻结货物时有哪些冷消耗?	149

100. 冷藏车在运输冷却货物时有哪些冷消耗?	150
101. 冷藏车在运输未冷却的货物时有哪些 冷消耗?	151
102. 怎样计算加冰冷藏车冰箱的掺盐量?	152
第六章 鲜活货物运输组织的特点	154
103. 水果蔬菜预冷的意义何在?	154
104. 预冷的工艺与设备有哪些?	156
105. 承运作业中应如何检查货物运单?	161
106. 易腐货物运到期限如何确定?	163
107. 承运时应如何检查易腐货物的质量?	164
108. 如何确认易腐货物包装是否符合要求?	165
109. 承运鲜活货物时应检查哪些证凭文件?	167
110. 哪些装车用具应由发货人准备?	167
111. 装运鲜活货物时应使用什么标识?	168
112. 哪些鲜活货物发货人应派押运人?	168
113. 用冷藏车运输时运杂费核收有什么规定?	169
114. “控温运送”的货物在办理上有何限制?	169
115. 整车分卸与机械冷藏车两站装卸有 什么区别?	170
116. 哪些鲜活货物可按零担办理?	171
117. 机械冷藏车在运用上有哪些限制和要求?	172
118. 铁路的运输季节是如何划分的?	173
119. 运输易腐货物的方法有哪几种?	174
120. 装车前应怎样检查车辆?	176
121. 如何计算冷藏车的预冷时间?	177
122. 在什么条件下可以采用不制冷、不加温的 保温运输?	180
123. 在外温高于车内规定温度时,容许保温运输的	

时间如何确定?	181
124. 在外温低于车内温度时,容许保温运输的时间 如何确定?	182
125. 易腐货物的装载方法有哪些?	183
126. 货件间留间隙的装载方法有几种?	184
127. 影响易腐货物装载量的因素有哪些?	186
128. 如何确定冷却、冻结货物的装载量?	187
129. 未冷却货物的装载量如何计算?	188
130. 对易腐货物的装(卸)作业有什么要求?	190
131. 鲜活货物装车后还有哪些应办事项?	191
132. 鲜活货物车在挂运上有什么要求?	192
133. 鲜活快运货物列车的基本特点有哪些?	193
134. 鲜活货物车辆的途中服务有哪些?	194
135. 鲜活货物的到达作业有什么特点?	196
136. 易腐货物运输事故应怎样处理?	197
第七章 主要鲜活货物的运输特点和运输条件	198
137. 冻结货物运输有什么特点和要求?	198
138. 冷却货物运输的基本特点有哪些?	199
139. 冷冻果蔬运输有什么特点?	200
140. 冻肉类应如何运输?	201
141. 鱼介类是指哪些水产品?	203
142. 鱼虾在捕捞后有什么变化?	204
143. 夹冰鲜鱼虾的质量如何判定?	205
144. 夹冰鱼虾应如何运输?	206
145. 禽蛋应如何运输?	209
146. 香蕉应如何运输?	211
147. 柑桔应如何运输?	214
148. 苹果应如何运输?	217

149. 葡萄应如何运输?	218
150. 梨应如何运输?	219
151. 桃应如何运输?	220
152. 荔枝、龙眼应如何运输?	221
153. 我国蔬菜运输的特点有哪些?	222
154. 蔬菜在承运时应注意些什么?	223
155. 装运蔬菜的车辆应如何选择?	225
156. 蔬菜在装载方法和途中服务上应注意 些什么?	227
157. 河蟹应如何运输?	228
158. 鱼苗应如何运输?	229
159. 活鱼应如何运输?	231
160. 猪应如何运输?	232
161. 蜜蜂应如何运输?	233
第八章 加冰所与制冰厂的作业与设备	235
162. 加冰所有几种? 各有什么任务?	235
163. 目前我国铁路加冰所有哪些?	236
164. 加冰设备有哪些类型?	237
165. 各种加冰方式的工艺流程如何?	239
166. 如何确定加冰所的需冰数量?	242
167. 盐水制冰的原理是什么?	243
168. 制冰的主要设备有哪些?	244
169. 盐水制冰时的制冷及制冰工艺流程怎样?	246
170. 制冰生产率与贮冰库容量如何确定?	248
171. 怎样计算制冰池的产冰量?	250
172. 冰块的纯冻结时间如何计算?	251
173. 提高制冰效率的方法有哪些?	251
174. 如何确定制冰厂的制冷能力?	254

175. 管状快速制冰的原理与流程是什么?	257
176. 颗粒状快速制冰的设备与工艺是什么?	258
177. 壳状快速制冰的设备与工艺如何?	260
178. 制冰池的盐水应如何配制?	261
179. 天然冰如何制备?	263
180. 冻冰场地应如何选择和整备?	264
181. 天然冰应如何贮存?	265
182. 加冰冷藏车使用的冰盐有什么要求?	265
183. 加冰掺盐有什么要求?	266
184. 加冰冷藏车应如何进行通风?	267
185. 冷藏车应如何进行防寒保温?	267
参考文献	269

第一章 概 述

1. 什么是鲜活货物？包括哪些种类？

铁路所运输的鲜活货物是指在贮运过程中，需要使用特殊的运输工具（保温车、冷藏车、保温集装箱、冷藏集装箱、气调集装箱等），或者需要采取特殊措施（冷藏、保温、防寒、加温通风、上水、换水、洒水、补充消耗性制冷剂、供应禽畜饲料等），以使贮运环境保持适合货物需要的温度、湿度，或创设适合活动物生存的必要条件，维持鲜活植物的生命活动，以防止其腐烂变质、残次死亡的货物。

鲜活货物主要包括易腐货物、活动物两大类，其中占比例最大的是易腐货物。鲜活货物的主要品类有：鲜肉类及动物油脂；鲜鱼介类及其加工产品；鲜蛋及其鲜制品；鲜奶、鲜水果、鲜蔬菜、鲜活植物；酵母；冰淇淋、冰砖和雪糕、无酒精饮料、块状冰；部分罐头食品；鱼苗、活鱼介；活家禽、活野禽、活家畜、活野兽以及蜜蜂等。

2. 什么是易腐货物？按热状态如何分类？

易腐货物是指根据其性质和状态，在运输、保管和分配过程中，必须特别加以照料，并往往需要保持与其周围环境不同的温度和湿度以限制其质量变化的货物。易腐货物按其加工处理后的热状态的不同，又可再分为三类：

(1) 冻结货物：主要包括冷冻食品与深度冷冻食品。

冷冻食品，是指按照商业习惯上的要求，进行过良好的冷冻加工处理，使食品的平均温度降低到 -10°C 以下，并贮藏在等于或低于 -10°C 温度中的食品。

深度冷冻食品,是指按照商业习惯上的要求,进行过良好的冷冻加工处理,使食品的平均温度降低到 -18°C 以下,以后在贮藏、运输、分配、销售等过程中,温度均不得超过 -18°C 的食品。

我国现行《铁路鲜活货物运输规则》(以下简称《鲜规》)根据我国目前的技术装备条件,结合货物具体性质,对冻结货物不再细分“冷冻”与“深度冷冻”,而统称为冻结货物。并规定承运温度在 -15°C 以下的冻肉类、冻鱼虾、冻禽、冻禽畜副产品、冰蛋和承运温度在 -12°C 以下的冻水果、冻蔬菜、冰淇淋以及冰块(承运温度未作规定)等均属于冻结货物。但应注意的是,《鲜规》中所指的冻结货物,是指冻结的易腐货物,所以不包括因受气温影响而冻结的其他货物,如冻结状态的煤焦、矿石、沥青等,不可混为一谈。

(2)冷却货物:这类货物是指其平均温度在装车之前,采用天然或人工的方法进行冷却至合适的贮运温度范围者,如夹冰包装的鲜鱼虾;冷却到 $11\sim 15^{\circ}\text{C}$ 的香蕉;冷却到 $0\sim 4^{\circ}\text{C}$ 的水果蔬菜等,都属于冷却货物。

(3)未冷却的货物:主要是指未经过冷冻加工处理的生鲜食品。如采收后即提交运输的鲜水果、鲜蔬菜等,也包括某些腌制品和熏制品,如咸肉、卤鱼、黄油、奶酪、鲜禽蛋等。

3. 运输鲜活货物对国民经济有什么意义?

我国目前的鲜活货物运量约占铁路总货运量的 $0.6\%\sim 0.8\%$,因此,它在整个铁路货运量中所占的比例是不大的。但鲜活货物运输在国民经济中的意义,则不能简单地用其所占铁路总货运量的百分比来衡量。因为鲜活货物基本上是农、牧、副、渔产品,同时也是人民日常生活的必需品。所以铁路及时优质地把鲜活货物从生产地运到消费地,不仅可以加强城乡之间的经济联系,促进农、牧、副、渔各业的生产发展,

加强工农联盟的经济基础,而且又能更好地满足城市和工矿地区人民对副食品日益增长的需求,提高广大人民的物质生活水平和健康水平,充分体现党和国家对人民群众的深切关怀。同时,在鲜活货物的运量中,还有相当数量的一部分运量是外贸出口物资和供应港澳的物资。运好这些货物,对适应并促进对外贸易的发展,增进我国与世界各国和各地区人民的友谊,都有积极的作用。由此可见,搞好鲜活货物运输,对发展我国的国民经济具有重大的作用。

4. 我国鲜活货物运输的特点有哪些?

(1) 品种繁多、流向复杂、流量分散

我国地域辽阔,海岸线长,兼有寒、温、亚热带三种气候区,因而物产十分丰富,易腐食品品种繁多。如鱼类有 2 000 多种,水果有 300 余种,蔬菜有几千种。

几乎所有的易腐食品都可通过运输来调节消费市场,除少数大宗货物的流向较为明显和稳定外,大多数的易腐货物流向和流量都较为分散。

(2) 组织工作复杂、技术性强

我国气候的一个重要特点是,夏季南北各地普遍高温,冬季则气温相差悬殊。因此同一地区在不同季节的运输方法不同,并且同一季节在车辆经过不同地区时所需要的条件也不同,在一次运程中可能兼有冷藏、保温和加温等多种方法。

(3) 运输量不均衡、波动系数大

由于易腐食品生产的地域性,使其运输的流向极不均衡,因而造成的车辆空率较大;又由于生产的季节性,使得其运量在季节上波动较大,从而对运输设备要求有较大的后备能力。

(4) 平均运程较长、运送期限要求短

以铁路而言,平均运程在 1 500~2 000 km,最长的达 3 000~4 000 km,但由于其易腐性,要求尽快送达目的地,以

最大限度地保持其原有品质,因而给行车组织带来了很大的困难。

(5)运输成本高

这一方面是因为车辆造价高,一般冷藏车要比普通货车的造价高数倍甚至十余倍,因而其折旧和大修费用也高得多;另一方面是与运输配套的地面设施多,因而其投资及分摊的折旧与运营费也多;此外,运输的技术要求高,需要采取特殊的运输条件(如冷藏、加温等);第四,运行组织困难,需要采取快速编挂、快速取送、快速运行等特殊措施以加快其运送速度。

(6)易腐食品的运输格局由以铁路为主转为以公路为主

过去,铁路担负的易腐食品运量约占总运量的 80%~90%,由公路汽车担负的约 10%,而水路和航空的运量则很少。如 1987 年广东省外运的易腐食品铁路完成 93.4%,公路完成 5.7%,水路完成 0.8%,航空完成 0.1%。但到 1997 年以后,公路承担的运量超过了铁路。目前,公路的运量比例已达近 80%。

(7)易腐食品的冷藏运输率不高

在铁路易腐货物运输中,冷藏运输率只有 30% 左右,大部分是通过棚敞车直接运送或采取“土冰保”的方式运送;在公路运输中冷藏运输率更低,而且在冷藏保温汽车中只有 15% 的冷藏车。因而易腐食品在运输中腐损率达 20%~30%。全国每年因此而造成的直接经济损失十分巨大。

(8)没有形成真正的“冷藏链”

易腐食品的产贮运销各环节在设备数量上不协调,在作业组织上亦不协调,例如没有果蔬预冷设施,运输环节的能力薄弱等等。

5. 我国主要鲜活货物的基本流向如何?

我国铁路运送的主要鲜活货物,如果按肉、鱼、蛋、水果、

蔬菜、活动物等项分别考虑,则其基本流向如下:

(1)猪肉:主要是由南向北,由华东、中南、西南地区流向京、津、沪三大城市和东北、西北的一些大城市;

(2)牛羊肉:主要由西北往东和由东北、内蒙入关至全国各地;

(3)鱼介类:海产品主要由东南沿海往西北流向全国,淡水产品则由山东、湖北、湖南、黑龙江、河南、河北流向京、津,由江苏、浙江、安徽流向上海;

(4)鲜蛋:流向与猪肉基本相同,但随着各地养鸡业的迅速发展,鲜蛋的内销运量已大大减少,主要供应港澳市场和出口其他国家;

(5)水果:流向较为分散,但大宗水果的流向则比较明显而稳定。如苹果、梨主要由山东、辽宁、河南、河北等地流向全国;柑桔主要由四川、湖南、广西、浙江、福建等地向东南西北流向全国;荔枝、香蕉、菠萝则由广东、广西、海南、福建等地流向全国。

(6)蔬菜:基本流向较为稳定,但季节性强。如12月至次年4月为南菜北运,即由广东、广西、福建、四川、湖北、江苏、浙江等地流向东北、西北、华北和内蒙等地。

(7)外贸运输方向:鲜蛋、鱼介、水果、蔬菜主要由各地经由京广、浙赣线向南转运港澳或转销海外;部分冻肉、冻鱼则由上海、青岛、天津等口岸转运海外,另有部分冻肉、柑桔运往俄罗斯等国;此外,还有河南、湖北、湖南、上海、浙江、江西、河北、山东等省市的活口(如活猪、活牛等)经由京广、浙赣线运往港澳。

6. 鲜活货物运输的基本要求是什么?

鲜活货物不同于其他一般货物之处在于:有的是含有各类化合物的食品,有的则是有生命活动的动物和植物,故其主