

ICS 65.060  
B 94

**SC**

# 中华人民共和国水产行业标准

SC/T 9020—2006

---

## 水产品低温冷藏设备和低温运输设备 技术条件

Technical specification for the low temperature cold storage and  
transportation equipment of aquatic products

2006-07-10 发布

2006-10-01 实施

---



中华人民共和国农业部 发布

## 前 言

本标准由中华人民共和国农业部提出。

本标准由全国水产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中华人民共和国农业部冷库及制冷设备质量监督检验测试中心、上海水产大学、山东中鲁远洋渔业股份有限公司、山东亚新设计工程有限公司、山东海尔集团、江苏南通冷冻设备厂、北京天利深冷设备股份有限公司、上海中集冷藏箱有限公司技术中心、上海申雁制冷设备工程有限公司。

本标准主要起草人：万锦康、曹广荣、吴稼乐、陈坚、朱富强、袁克业、刘占杰、程钊。

## 水产品低温冷藏设备和低温运输设备技术条件

### 1 范围

本标准规定了水产品低温(−30℃~−70℃)冷藏、运输设备的技术条件。

本标准适用于水产品低温(−30℃~−70℃)冷藏、运输设备的设计、制造以及产品检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 700 碳素结构钢

GB 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 3790 船舶管子加工技术条件

GB/T 7392 系列 1:集装箱的技术要求和试验方法 隔热集装箱

GB 8624 建筑材料燃烧性能分级方法

GB 9237 制冷和供热用机械制冷系统安全要求

GB 14881 食品企业通用卫生标准

GB 50072 冷库设计规范

JB/T 9061 组合冷库

SB 227 食品机械通用技术条件电气装置基本技术要求

SN/T 0981 进出口用冷藏集装箱安全与卫生检验规程

《钢质海洋渔船建造规范》(中华人民共和国农业部渔船检验局 北京国防工业出版社 1998年8月)

### 3 一般规定

3.1 水产品低温冷藏、运输设备应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样和技术文件或协议制造。

3.2 金属材料应根据结构的重要性、荷载特征、结构形式、连结方法、钢材厚度和工作温度等因素综合考虑,宜选用优质碳素钢、低合金高强度结构钢、不锈钢、铝合金或铜等。

3.3 非金属材料在低温环境中宜选用超高分子聚乙烯、硅橡胶和尼龙等。

3.4 润滑油应选用耐低温合成油脂。

3.5 制冷剂应选择环保、热力性能好的制冷剂,也可采用液态 CO<sub>2</sub>、液态 N<sub>2</sub> 及其他工质等耗用液体制冷剂式的冷源。

3.6 与水产品直接接触的部件、器具应由无毒性、无虫害、无异味、耐腐蚀、便于清洗的材料制成。

3.7 设备运行作业时,应保持清洁、完好、运行平稳正常。部件、器具材料应适应低温环境使用。对水产品不应造成机械损伤和污染。

3.8 低温冷藏运输设备内部所有材料的允许工作温度应比其使用温度至少低 10℃。

3.9 流通周转用(含一次性)盛器应是无毒性、无虫害、无异味、便于消毒清洗的材料制成。

3.10 器具使用后,应按要求定期清洗,晾干备用,存放在符合卫生要求的专门区域。

#### 4 低温冷藏库

##### 4.1 总则

除应符合 GB 50072、GB 8624 以及 JB/T 9061 的有关规定外,还应满足本标准的要求。

##### 4.2 冷库结构

4.2.1 低温冷库内钢材应采用镇静钢。

4.2.2 冷库内外露结构应采用耐候钢,其质量要求应符合现行国家标准“焊接结构用耐候钢”的规定。

4.2.3 用螺栓连接的结构之间,连接处应允许收缩位移,螺栓等紧固件应作防锈耐腐蚀处理。库体板材考虑低温收缩应加大结构强度。材料可采用符合 GB 1591 在低温下具有冲击功合格保证的钢材。

4.2.4 选用的焊接材料应与主体金属强度相适应,对直接承受动力荷载或振动荷载且需要验算疲劳的结构,应采用低氢型焊条。

4.2.5 冷库内隔热层与建筑结构主体连结部分的吊杆、拉杆等固定构件应做好防冷桥处理。

##### 4.3 冷库建筑与电气

4.3.1 低温冷藏间应设置缓冲间(预备间),缓冲间温度与冷藏间温度之差不应超过 35℃,内外门不应同时打开。

4.3.2 冷库门四周及内外门之间应设加热装置,内外门均应具有手动、自动功能及安全装置,冷库门应有安全脱扣装置,内外门之间应设置防止空气对流的设施。

4.3.3 冷库应设置定温川堂和封闭站台,温度以低于 10℃ 为宜。

4.3.4 低温冷库初次降温应按时间段逐步进行。钢结构组合冷库从 +20℃ 降至 -60℃ 宜 30 d~45 d; 土建冷库从 +20℃ 降至 -60℃ 宜 75 d~80 d。降温过程应注意调整库内负压。

4.3.5 冷库内照明灯具,应在相应低温下能正常工作。

4.3.6 应采用在相应低温下能正常工作的电线、电缆及其他电器元件。

##### 4.4 温度

4.4.1 低温冷藏设施的温度要求见表 1。

表 1 低温冷藏设施的温度要求

项 目	低 温 冷 藏 设 施			
	冷藏间 <sup>a</sup>		冷藏库川堂	缓冲间
	原料间	成品间		
温度,℃	-60~-70	-40~-55	10	与冷藏间温度之差不应超过 35

<sup>a</sup> 冷藏物为冻金枪鱼。

4.4.2 低温冷藏间内温度测量不应使用水银温度计。

4.4.3 温度计的传感器应放置在冷藏间内温度相对较高的位置。

4.4.4 测点数量可视冷藏间容量大小而定,应能准确反映冷藏间内温度,宜为 2 点~4 点。

4.4.5 冷库正常运行时,库内温度不均匀性应满足以下要求:采用空气自然对流蒸发器时应不大于 6℃,采用空气强制对流蒸发器时应不大于 3℃。

##### 4.5 隔热工程

4.5.1 低温冷库围护结构总热阻  $R_0$  ( $m^2 \cdot K/W$ ) 在面积热流量为  $7 W/m^2$  时见表 2。

表 2 低温冷库围护结构在面积热流量为  $7 \text{ W/m}^2$  时的总热阻

$a \cdot \Delta t$	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
$R_0$	8.57	10.0	11.4	12.9	14.3	15.7	17.1	18.6	20.0	21.4	22.9	24.3

注:表中  $a$  及  $\Delta t$  解释见 GB 50072。

4.5.2 铺设在架空层上的冷间地面总热阻  $R_0(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$  见表 3。

表 3 铺设在架空层上的冷间地面总热阻  $R_0(\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W})$ 

冷间温度, $^{\circ}\text{C}$	$R_0$
-40	5.60
-50	6.38
-60	7.16
-70	7.93

4.5.3 隔热层宜选用聚氨酯材料。喷涂隔热层表面应微黄、无焦酥、无开裂、无收缩。表面平整度不大于  $\pm 8 \text{ mm}$ , 厚度不应小于设计标准。

4.5.4 隔热材料部分技术指标见表 4。

表 4 隔热材料部分技术指标

项 目	地 面	墙 面
密度 $\text{kg/m}^3$	45~50	38~45
压缩强度 $\text{MPa}$	$\geq 0.25$	$\geq 0.18$
导热系数 $\text{W/m} \cdot \text{K}$	$\leq 0.024$	

4.5.5 聚氨酯隔热材料用在  $-50^{\circ}\text{C}$  以下时, 隔热层主体应设计抗裂、抗收缩加固措施。

4.5.6 地面工程除做好隔热、防水、防潮层外, 与自然地坪之间应采用架空处理, 其架空式地面的进风口底面高出室外地面不宜小于  $800 \text{ mm}$ , 并保证自然空气流畅, 通风口尽量与室外相通, 否则应做通风沟处理。库内水泥地面混凝土应为抗冻混凝土。

4.5.7 地面隔热层应做到上不渗水, 下能隔潮。防潮层和防水层应采用抗相应低温的材料。

4.5.8 天棚隔热不应直接设在主体结构层上, 与主体结构之间应设架空层(空气隔离层), 并应沿外墙体设自然通风百叶窗口。

#### 4.6 堆运工具

进入低温冷藏间装运货物的叉车, 应选用相应低温下能持续工作的产品。

### 5 低温冷柜

5.1 温度要求可以根据需要选定, 温度范围为  $-40^{\circ}\text{C} \sim -60^{\circ}\text{C}$ 。推荐温度系列为  $-40^{\circ}\text{C}$ 、 $-45^{\circ}\text{C}$ 、 $-50^{\circ}\text{C}$ 、 $-55^{\circ}\text{C}$ 、 $-60^{\circ}\text{C}$  五种温度。

5.2 柜内温度不均匀性应不大于  $3.5^{\circ}\text{C}$ 。

5.3 柜内温度平均值的波动应在表 5 范围内。

表 5 柜内温度平均值的波动

低温冷柜	温度平均值的波动
-40℃	≤3℃
-45℃	≤3℃
-50℃	≤3℃
-55℃	≤4℃
-60℃	≤5℃

5.4 隔热层应使用环保型发泡隔热材料,其隔热要求,在环境温度为 30℃~35℃,相对湿度为 75%~85%的条件下,以设计的温度正常运行时,柜外壁、柜门及密封处不应有珠状级或流水级凝露现象。

5.5 柜门的密封条不应在低温条件下硬化而失去密封性。

5.6 低温冷柜内温度降至相应的温度时,-40℃的低温冷柜在 32℃环境下应不超过 3 h;-45℃~-60℃的低温冷柜在 25℃环境温度下,容积大于 100 L 应不超过 5 h,小于或等于 100 L 应不超过 4 h。

5.7 整机噪声功率级应小于 72dB(A)。

5.8 应具有温度调节、指示和记录功能的仪器仪表装置。

5.9 耗电量实测值应不大于额定值的 115%。

## 6 低温运输设备

### 6.1 总则

6.1.1 低温运输设备的温度要求见表 6:

表 6 低温运输设备的温度要求

项 目	低温冷藏运输设备		
	集装箱	冷藏鱼舱	冷藏车
温度,℃	-55~-60	-55~-60	-55

6.1.2 低温运输设备应配有记录式温度计。并应在冷藏及运输全过程中有不间断的温度记录。

6.1.3 低温运输设备围护结构的热阻  $R$  应大于  $20(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$ 。

6.1.4 待运水产品应满足规定温度要求,方可进入低温运输设备。

6.1.5 低温运输设备内货物堆装应紧密有序并不超越堆高红线。

6.1.6 由冻结冷藏鱼舱接驳至冷藏库的低温运输设备,宜具备气密接口。

6.1.7 船用设备和材料应有渔船检验局和相关质量监督检测部门检验认可证书。

### 6.2 低温集装箱

6.2.1 低温集装箱运输设备除应满足 GB/T 7392 和 SN/T 0981 的有关规定外,还应满足本标准要求的低温隔热、冷藏等设施的规定。

6.2.1.1 集装箱结构设计和制造应满足在  $-30^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$  环境及内部温度最低至  $-70^\circ\text{C}$  时,仍适应陆运和海运而不影响基础结构的强度。

6.2.1.2 集装箱隔热发泡材料的密度见表 7。

表7 集装箱隔热发泡材料的密度

项 目	密度, kg/m <sup>3</sup>
箱 顶	≥40
侧 板	≥45
前 板	≥45
门 板	≥50
底 板	≥50

6.2.1.3 按 GB/T 7392 定义的集装箱平均壁面温度为 10℃ 时,其漏热系数值应小于 11.6 W/K。

6.2.1.4 当箱内外压差为 (250 ± 10) Pa 时,集装箱空气泄漏值(按标准状态计)应小于 10 m<sup>3</sup>/h。

6.2.1.5 集装箱经水密试验后,箱内或电器盒不应出现渗漏现象,制冷机组能正常工作。

6.2.2 所配置的数据记录仪应能记录下列各参数:集装箱循环空气供给和返回的温度;食品温度(需要时)宜为 2~4 个测点。

### 6.3 低温渔业作业船及冷藏运输船

6.3.1 低温渔业作业船及冷藏运输船除应满足《钢质海洋渔船建造规范》及 GB/T 3790 的有关规定外,还应满足本标准的规定。

6.3.2 低温渔业作业船及冷藏运输船船舱的温度要求见表 8。

表 8 低温渔业作业船及冷藏运输船船舱的温度要求

项 目	冷藏运输船 <sup>a</sup>	冷藏运输船 <sup>b</sup>	低温渔业作业船
温度/℃	-30 ~ -40	-55 ~ -60	-55 ~ -60
注: <sup>a</sup> 鱼油鱼粉运输船舱。 <sup>b</sup> 冻金枪鱼运输船舱。			

6.3.3 低温渔业作业船及冷藏运输船制冷设备的设计和制造,应满足表 9 要求。

表 9 低温渔业作业船及冷藏运输船制冷设备的设计和制造要求

序 号	制冷设备在下列条件下应能正常工作
1	环境空气温度 ≤ 45℃
2	海水温度 ≤ 32℃
3	空气相对湿度 ≤ 95%
4	船舶长期纵倾 10 度、长期横倾 15 度
5	耐盐雾、油雾、凝雾、霉菌的侵蚀
6	经得起正常运行时所产生的振动、冲击和摇摆

6.3.4 低温渔业作业船隔热围护结构的平均传热系数宜控制在 0.40 W/(m<sup>2</sup>·K) 以内。

6.3.5 冷藏船舱内温度不均匀性应不大于 6℃。

6.3.6 冷藏船舱内温度平均值的波动应不大于 ± 3℃。

6.3.7 冷藏船舱从 32℃ 开始降温至所需低温的时间应满足设计要求。

6.3.8 每个船舱内温度测量宜 2 个~7 个测温点。

## 7 低温制冷系统

7.1 低温制冷系统除应符合 GB 9237 中的有关规定外,还应满足本标准的要求。

- 7.2 所选材料和润滑油应满足 3.2,3.3,3.4 条的要求。
- 7.3 低温环境下所用阀门、传感器及辅助件等均应耐低温。
- 7.4 大中型机械制冷且低压侧负压运行的系统,应采用自动型不凝性气体分离器。
- 7.5 空气冷却器应设手动和自动除霜装置,对风机和融霜加热均应设安全保护。
- 7.6 土建冷库冻结间在不冻结时,库温应处于 $(-8\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。
- 7.7 低温渔业作业船及冷藏运输船的制冷系统应设有备用制冷机。

## 8 卫生

- 8.1 冷藏、运输使用的盛器、工具、包装材料、生产工艺及个人操作卫生应符合 GB 14881 标准的规定。
- 8.2 车厢、船舱等运输工具应备有防尘、防雨设施,根据原料特点和卫生需要,应满足低温规定的相应要求。
- 8.3 运输设备直接与食品接触的部位应符合 SN/T 0981 标准附录 A 中的规定。
- 8.4 各种运载器具应提供方便使用蒸汽或清洁剂进行清洗的条件。

## 9 电气与安全

### 9.1 防火

- 9.1.1 在冷库明显位置应设防火标志,并配备防火设施。
- 9.1.2 按库房大小须设置防火墙时,应将外墙、屋面、楼面 and 地面的可燃隔热材料截断。

### 9.2 防爆

使用易燃易爆制冷剂时,应设置制冷剂泄漏监测装置,并采取安全保护措施。照明器具和机房事故排风机应防爆,电控箱应集中设置于控制室。

### 9.3 电气

- 9.3.1 库房应按二级负荷供电或自备柴油发电机组电源,以满足隔热运行需要。
- 9.3.2 电气设计和设备选型应充分考虑冷库低温、高湿的特点和要求。
- 9.3.3 穿过库房隔热层的电气线路,宜集中敷设,并应采取可靠的防火及防冷桥的措施。
- 9.3.4 所有带电的裸露部位应有盖板防护,并有安全标识。
- 9.3.5 设备的绝缘电阻、电气强度、泄漏电流及保护接地应符合 SB 227 的规定。

### 9.4 其他

- 9.4.1 冷库应采用不散发有毒或有异味等对食品污染的表面隔热、防潮、密封材料、饰面及地面的耐磨涂料。
- 9.4.2 制冷系统的安全保护应符合有关制冷设备安全规范的要求,各保护元器件应动作灵敏、安全可靠。
- 9.4.3 低温冷库内应安装常明指示灯和救生呼叫装置。
- 9.4.4 采用液氮及二氧化碳时,应充分考虑到防止冻伤及窒息等事故的安全措施。
- 9.4.5 在低温环境下作业时,应配置相应劳动防护措施。在达到 $-60^{\circ}\text{C}$ 及以下的冷库环境中作业,宜采用隔热操作仓、机械自动输送或机械人操作。

## 10 仪器仪表

- 10.1 在低温环境条件下使用时,应采用相应环境下能正常工作的仪器仪表。
- 10.2 测量仪器仪表的量程及准确度应满足工程需要。



- 10.3 采用遥测仪器仪表时,数显部分应置冷藏室(箱)外。确实需进入低温环境区,应作特殊隔热处理。
- 10.4 低温冷藏、运输设备均应具有温度调节、指示和记录功能的仪器仪表装置。
- 10.5 所用的仪器仪表,均应定期送有关部门校验。

中国水产流通与加工协会  
中国水产流通与加工协会  
北京东直门南大街10号中国水产流通与加工协会  
4000-0000-1111

中国水产流通与加工协会  
(地址:北京东直门南大街10号)  
Tel: 4000-0000-1111 (全国)  
北京东直门南大街10号  
中国水产流通与加工协会 北京东直门南大街10号

中国水产流通与加工协会 4000-0000-1111  
中国水产流通与加工协会 4000-0000-1111  
北京东直门南大街10号

中国水产流通与加工协会

北京东直门南大街10号  
4000-0000-1111



SC/T 9020-2006