

间歇式地制成非食用块状冰的设备。

3.2

名义制冰量 nominal ice-making capacity

在名义工况下，块冰机 24h 生产冰的质量。

注：单位为吨每天（t/d）。

3.3

制冰周期 ice making period

间歇式制冰过程中，从对冰模加水结束、制冷系统制冷开始，到水结成冰，再到融冰脱模结束为止，整个过程所需的时间。

注：单位为分钟（min）。

3.4

名义耗电量 nominal power consumption

在名义工况下，一个制冰周期内块冰机生产单位质量冰的耗电量。

注：单位为千瓦时每吨（kW·h/t）。

4 型式与基本参数

4.1 型式

4.1.1 直冷式块冰制冰机（以下简称“块冰机”）按冷凝方式分为风冷冷凝式、水冷冷凝式及蒸发冷凝式。

4.1.2 块冰机按使用的制冷剂分为氨型与氢氟烃型。

4.2 组成

块冰机由以下主要部分组成：

- a) 制冷系统，包括压缩机、冷凝器、贮液器、节流机构、蒸发器（制冰模）等；
- b) 制冰、出冰装置，包括供水装置、制冰模盖板、盛冰底板、锁紧机构、升降和输送系统；
- c) 电气和自动控制系统，包括动力供电系统、自动控制系统；
- d) 整体机架。

4.3 型号

块冰机的型号编制方法参见附录 A。

4.4 基本参数

4.4.1 块冰的基本参数规定如下：

- a) 块冰质量分为 25kg，50kg，100kg 三种规格；
- b) 块冰制冰模的推荐尺寸参见附录 B；
- c) 其他要求的块冰质量和规格尺寸可由用户和制造商协议商定。

4.4.2 块冰机的电源：额定电压 380V 三相交流电或 220V 单相交流电，额定频率为 50Hz。

4.4.3 块冰机的正常工作条件按表 1 的规定。

表 1 块冰机正常工作条件

项目	最小允许值	最大允许值
环境温度/°C	5	43

项目	最小允许值	最大允许值
环境相对湿度	—	≤90%
制冰进水温度/°C	5	30
制冰进水压力（表压）/kPa	150	500
额定电压偏差/%	-10	+10
额定频率偏差/Hz	-1	1

4.4.4 块冰机的试验工况按表2的规定。块冰机的名义制冰量，按表2规定的名义工况参数确定。

表2 试验工况

单位为摄氏度

试验条件		名义工况	高温运行工况	低温运行工况	变工况	凝露工况	
冷凝方式	风冷	干球温度	32	43	5	5~43	
		湿球温度	—				
	水冷	进水温度	30	36	20	20~36	
		冷却水流量	0.250 m ³ /(kW·h) ^a				
	蒸发冷	干球温度	—	43	5	5~43	
		湿球温度	24	—	—	—	
		补水温度	30	36	20	20~36	
	制冰进水温度		20	30	5	5~30	16
	出冰平均温度		≤-3				

^a 为压缩机单位制冷量所需的水流量。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 块冰机应符合本文件的要求，并按照规定程序批准的图样和技术文件制造，或根据供需双方的协议要求制造。

5.1.2 外观质量应符合以下规定：

- 块冰机的黑色金属制件表面应进行防锈蚀处理。不锈钢制件表面应呈金属本色，外壳应无明显擦伤和划痕；
- 块冰机的金属电镀件表面应光滑、色泽均匀，不应有剥落、露底、针孔，不应有明显的花斑和划伤缺陷；
- 涂装件的涂层表面应平整、涂层均匀、色泽一致，不应有明显的气泡、流痕、漏涂等缺陷；
- 塑料件表面应平整、色泽均匀，不应有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷。

5.1.3 块冰机制冰模为铝合金板，或类似金属材料。隔热层应有良好的隔热性能，应无结露现象，不应有明显的收缩变形，并且无毒、无异味、难燃。

5.1.4 各零部件、管路的连接应简单整齐，安全可靠，管路与零部件不应相互碰撞。其制冷系统、水系统应密封，工作可靠。

5.2 性能要求

5.2.1 水源要求

制冰用水应符合 GB 5749 的规定。

5.2.2 块冰质量

块冰外形应完整，致密，无明显杂质，形状规则，平均每块质量不小于 4.4.1.1 规定质量的 95%。

5.2.3 块冰中空度

允许块冰中空，即块冰中心留有未结成冰的水，中空度不大于 5%。中空度为中空容积与块冰容积之比，由计量中空容积内水的质量计算得出。

5.2.4 制冰量

按 6.3.4 的方法试验，块冰机的实测制冰量不应小于制造商标示的名义制冰量的 95%。

5.2.5 耗电量

按 6.3.4 的方法试验，块冰机的实测耗电量不应大于制造商标示的名义耗电量的 110%且不大于表 3 规定值的 110%。

表 3 各形式块冰机名义耗电量指标

冰块重量 kg	制冰周期 小时/次	名义耗电量 kW·h/t		
		风冷冷凝式	水冷冷凝式	蒸发冷凝式
25	7.5	92	70	72
50	7.5	—	83	85
50	11	—	68	70
100	15	—	73	75

注 1：制冰周期含融冰脱冰时间，不含加水及出冰输送时间。

注 2：水冷冷凝式块冰机名义耗电量不包含冷却水泵和冷却塔风机的耗电量。

5.2.6 噪声

按 6.3.9 的方法试验，块冰机的噪声不应大于制造商的明示值。

5.2.7 制冷系统密封性能

按 6.3.1 的方法试验，块冰机制冷系统的各部分不应有制冷剂泄漏检出。

5.2.8 水系统密封性能

按 6.3.2 方法试验时，制冰用水流通的各部分均无水泄漏现象。

5.2.9 运行

按 6.3.3 方法试验，块冰机须正常运行且其出冰口应无连续滴水现象。

5.2.10 高温运行

按 6.3.5 方法试验，块冰机应满足：

- a) 整个试验过程，块冰机须正常运行；

b) 块冰机应能连续运行，电机过载保护装置或其他保护装置应工作正常。

5.2.11 低温运行

按 6.3.6 方法试验，块冰机须正常运行。

5.2.12 变工况运行

按 6.3.7 方法试验，块冰机须正常运行。

5.2.13 凝露

按 6.3.8 方法试验，运行中块冰机冰模保温层外表面、敷设有保温材料的制冷设备及管路外表面不应出现珠状级或流水级凝露。

5.2.14 涂漆件的漆膜附着力

按 6.3.10 方法试验，漆膜脱落的隔数不大于 15%。

5.3 制冷系统

5.3.1 配置的制冷压缩机应符合 GB/T 10079、GB/T 19410 或 GB/T 18429 的规定。

5.3.2 制冷系统内贮液器等压力容器应符合 NB/T 47012、JB/T 7659 或 JB/T 7658 的相关规定，配置的压力容器应有制造商的合格证。

5.3.3 冷凝器等换热设备应符合 GB/T 151、NB/T 47012、JB/T 7659 或 JB/T 7658 的相关规定。

5.3.4 制冰模宜采用铝合金型材，其质量应符合 GB/T 6892 的规定。制冰模焊接平整、无翘曲，内腔应畅通无阻。冰模面应光滑平整。

5.3.5 制冷系统中压力表、阀门及安全附件应符合 NB/T 47012 的规定。

5.4 制冰出冰装置

5.4.1 制冰模盖板

制冰模盖板应能防潮及保温。

5.4.2 盛冰底板

盛冰底板应能防潮、保温。制冰期间盛冰底板能与冰模紧密贴合，不渗水。盛冰底板结构应能承受其上全部冰的重量，并且无明显变形现象。

5.4.3 供水装置

供水装置应能满足制冰加水的需要，设有液位控制及指示标志。

5.4.4 升降和输送系统

升降和输送系统的钢架、钢缆和支撑等构件应符合强度和刚度要求，焊缝应清洁、光滑、牢固、不应有明显的缺陷。液压系统应符合 GB/T 3766 的规定设计制造。齿轮式推冰系统的质量应符合 GB/T 10095.1 和 GB/T 10095.2 的规定。

5.5 电气和自动控制系统

5.5.1 电器元件的选择以及电器安装、布线应符合 GB/T 5226.1 的要求。

5.5.2 控制柜中电线、电缆的布置简洁整齐。

5.5.3 系统元件应符合相应国家或行业标准要求。

5.6 整体机架

整体机架的钢架构件应符合强度和刚度要求，焊缝应清洁、光滑、牢固、不应有明显的缺陷。

5.7 安全要求

5.7.1 一般要求

块冰机应符合 GB/T 5226.1 的安全要求。

5.7.2 制冷系统安全

块冰机的机械制冷系统的安全性能应符合 GB/T 9237 的规定。

5.7.3 机械安全

5.7.3.1 块冰机的设计应保证在正常运输、安装和使用具备可靠的稳定性，应有足够的机械强度。

5.7.3.2 在正常使用状态下，人员有可能触及的运行部分和高温的零部件，应设置适当的防护罩或防护网，对人员安全提供防护，试验时不应触及到危险的运行部分和高温的零部件。

5.7.4 电气安全

5.7.4.1 防触电保护

块冰机的防触电保护应符合 GB/T 5226.1 规定的要求。

5.7.4.2 温度限制

块冰机以额定电压的 $\pm 10\%$ 偏差之间的最不利电压供电，按表 2 规定的高温工况运行，用电阻法测定电动机绕组的温度，不应大于该电动机的绝缘等级所规定的温度。人可能接触的零部件、外壳等发热部位的温度不应大于 70°C ，其他部位温度也不应有异常上升。

5.7.4.3 泄漏电流

按照 GB 4706.13 的要求进行试验，块冰机外露金属部分和电源线的泄漏电流不超过 0.75 mA 。

5.7.4.4 电气强度

按照 GB/T 5226.1 的要求进行试验，块冰机带电部件和保护接地电路之间施加规定的电压时，应无击穿或闪络。

5.7.4.5 绝缘电阻

按照 GB/T 5226.1 的要求进行试验，块冰机动力电路导线和保护接地电路间施加直流电 500 V 时测得绝缘电阻不应小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

5.7.4.6 接地电阻

块冰机应有可靠的接地装置和明显标识，按照 GB/T 5226.1 的要求进行试验并符合相关规定。

5.7.4.7 安全标志

块冰机应在易见的部位，用不易消失的办法，标出安全标识（如接地标识、零线标识、警告标识等）。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验工况

块冰机试验工况按表 2 的规定。因块冰机体型大，当缺乏表 2 试验工况条件时，可按在现场试验，允许各试验工况温度有 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 的波动范围。试验单位现场测得的工况参数按算数平均值计，然后采用推算方法折算出名义工况下的制冰量、耗电量等指标数值。

6.1.2 试验环境的要求

试验室应能建立试验所需的工况，工况参数的允差应符合表 6 的规定。

6.1.3 测量仪表的一般要求

试验用仪器、仪表应经法定计量检定部门检验合格，并在有效期内。

6.1.4 仪器、仪表的型式和精度

试验用仪器、仪表的型式及精度应符合表 4 的规定。

表 4 仪器、仪表型式及精度

类别	型式	精度或准确度
温度测量仪表	水银玻璃体温度计，电阻温度计，热电偶	环境温度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 水温 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
电量测量仪表	指示式	0.5 级精度
	积算式	1.0 级精度
冰质量测量仪表	指示式	0.5 级精度
时间测量仪表	秒表	0.1 级精度
噪声	—	II级

6.1.5 读数允许差

6.1.5.1 块冰机进行制冰量试验时，试验工况各参数的读数允许差应符合表 5 规定。

表 5 制冰量试验的读数允差

项目	读数平均值对额定工况的偏差	各读数对额定工况的最大偏差
环境温度	$\pm 0.6^{\circ}\text{C}$	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
水温	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
电压	$\pm 1.0\%$	$\pm 2.0\%$
频率	$\pm 1.0\%$	$\pm 2.0\%$

6.1.5.2 块冰机进行性能试验时（除制冰量外），试验工况各参数计数允差应符合表 6 的规定。

表 6 性能试验读数允差

单位为摄氏度

试验工况	测量值	读数与规定值的最大允许偏差
名义工况	环境温度	± 2.0

试验工况	测量值	读数与规定值的最大允许偏差
	水温	±1.0
高温运行试验	环境温度	±2.0
	水温	±1.0
低温运行试验	环境温度	±2.0
	水温	±1.0
其他试验	环境温度	±2.0
	水温	±1.0

6.2 试验的一般要求

- 6.2.1 块冰机所有的试验，均应按铭牌上的额定电压和额定频率进行。
- 6.2.2 块冰机连接应按各试验具体要求进行，连接应与制造商要求相符。

6.3 试验方法

6.3.1 制冷系统密封性试验

块冰机制冷系统气压试验压力为设计压力的 1.15 倍，气密性试验压力等于设计压力。气压试验和气密性试验应符合 NB/T 47012 的规定。

6.3.2 水系统密封性试验

块冰机接通水源，水压取两倍于最大进口压力或 1200kPa 中的较大者，持续通水 5min，检查水流通回路（包括进水管路）各部分的密封性。

6.3.3 运行试验

块冰机应在表 2 规定的工况条件范围内的任一工况连续运行不少于 1 个制冰周期，各部件应能正常工作。检查安全保护装置的灵敏度和可靠性，相应温度、冰满、缺水等电气控制元件动作是否正常。

6.3.4 制冰性能试验

6.3.4.1 试验程序

块冰机在表 2 规定的名义工况下连续运行一个制冰周期，测量冰的质量，同时测出制冰运行时间内块冰机的耗电量。块冰的形状、色泽和杂质等外观质量以目测方法感官检验。

6.3.4.2 名义制冰量计算

名义制冰量按公式（1）计算：

$$G = N \times m \times 60 \times 24 / 1000 \times T \dots\dots\dots (1)$$

式中：

G ——名义制冰量，单位为吨/天（t/d）；

N ——一个制冰周期内制出的全部块冰的数量；

m ——一个制冰周期内制出的每块块冰的平均质量，随机抽取该制冰周期内 5%的块冰计量计算得出，单位为千克（kg）；

T ——测量的制冰周期，单位为分钟（min）。

6.3.4.3 名义耗电量计算

名义耗电量按公式（2）计算：

$$E=1000 \times P/M \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E ——名义耗电量，单位为千瓦时每吨（kW·h/t）；

P ——名义工况下一个制冰周期的耗电量，单位为千瓦时（kW·h）；

M ——名义工况下一个制冰周期的制冰量，单位为千克（kg）。

6.3.5 高温运行试验

块冰机按表 2 规定的高温运行工况运行后，连续运行 1h，然后停机 3min 或按电机的启动要求（此间供电电压变化不超过 3%），再启动运行 1h 结束。

6.3.6 低温运行试验

块冰机按表 2 规定的低温运行工况运行后，连续运行 1h，然后停机 3min 或按电机的启动要求，再启动运行 1h 结束。

6.3.7 变工况运行试验

块冰机按表 2 规定的变工况运行中某一条件改变时，按 6.3.4 中式（1）计算制冰量。该试验应包含相应的名义工况、高温及低温运行工况点。将试验结果绘制成曲线图或表格，性能曲线或表格中不应少于四个测量点的值。

6.3.8 凝露试验

块冰机按表 2 规定的凝露工况运行，运行稳定后再连续运行 4h，目测检查凝露情况。

6.3.9 噪声试验

块冰机在名义工况下运行，按照 JB/T 4330 中规定的测试方法进行。

6.3.10 涂漆件的漆膜附着力试验

取在涂漆件的外表面任取长 50mm，宽 50mm 的面积，用划格器纵横各划 11 条间隙 1mm，深达底材的平行切痕。用氧化锌胶布贴牢，然后垂直方向快速撕下。按划痕范围内，漆膜脱落的格数对 100 的比值进行评定，每小格漆膜保留不足 70% 的视为脱落。试验后，检查漆膜脱落情况。

7 检验规则

7.1 一般要求

每台块冰机须经制造商的质量检验部门按本文件和相关技术文件进行试验，合格后方可出厂并附有合格证，使用说明书及装箱单等。

7.2 检验分类

检验分为出厂检验、型式检验。

7.3 出厂检验

每台块冰机均应做出厂检验，检验项目、技术要求和试验方法按表 7 的规定。

表 7 出厂检验项目

序号	项目	技术要求	试验方法
1	一般要求	5.1	视检
2	标志	8.1	视检
3	包装	8.3	视检
4	泄漏电流	5.7.4.3	GB 4706.13
5	绝缘电阻	5.7.4.5	GB/T 5226.1
6	接地电阻	5.7.4.6	GB/T 5226.1
7	制冷系统密封	5.2.7	6.3.1
8	水系统密封	5.2.8	6.3.2
9	运行	5.2.9	6.3.3

7.4 型式检验

7.4.1 各种型号块冰机的首制产品均应进行型式检验。

7.4.2 有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 当产品在设计、工艺和材料等有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时；
- d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.4.3 型式检验的检验项目、技术要求和试验方法按表 8 规定。

表 8 型式检验项目

序号	项目	技术要求	试验方法
1	一般要求	5.1	视检
2	标志	8.1	视检
3	包装	8.3	视检
4	泄漏电流	5.7.4.3	GB 4706.13
5	绝缘电阻	5.7.4.5	GB/T 5226.1
6	接地电阻	5.7.4.6	GB/T 5226.1
7	制冷系统密封	5.2.7	6.3.1
8	水系统密封	5.2.8	6.3.2
9	运行	5.2.9	6.3.3
10	制冰量	5.2.3	6.3.4
11	耗电量	5.2.4	6.3.4
12	噪声	5.2.5	6.3.9
13	电气强度	5.7.4.4	GB/T 5226.1
14	高温运行制冰	5.2.10	6.3.5

序号	项目	技术要求	试验方法
15	低温运行制冰	5.2.11	6.3.6
16	变工况运行制冰	5.2.12	6.3.7
17	凝露	5.2.13	6.3.8
18	涂漆件涂膜附着力试验	5.2.14	6.3.10
19	防触电保护	5.7.4.1	GB/T 5226.1
20	温度限制	5.7.4.2	5.7.4.2
21	机械安全	5.7.3	GB/T 5226.1

7.5 判定规则

7.5.1 出厂检验的项目全部合格则出厂检验为合格。

7.5.2 型式检验的项目全部合格则型式检验为合格。若型式检验中任何一项不合格，允许加倍抽样，对该项进行复检，复检合格则型式检验为合格；复检仍不合格，则型式检验为不合格，应返修后逐台检验，合格后方可出厂。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 每台块冰机应在明显而平整的部位上固定铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标出以下内容：

- a) 制造商名称；
- b) 产品型号、名称和商标；
- c) 主要性能参数（冰模的规格、名义制冰量、名义工况耗电量、制冷剂、额定电压、频率和相数、总功率、质量等）；
- d) 产品出厂编号；
- e) 制造年月。

8.1.2 块冰机上应有标明运行状态的标志（如指示仪表和控制按钮的标志等）和安全标志（如接地标志、零线标志、警告标志等）。

8.2 出厂文件及附件

8.2.1 每台块冰机上应随带产品合格证。产品合格证的内容包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 产品的出厂编号；
- c) 检验结论；
- d) 检验员签字或印章；
- e) 检验日期；
- f) 制造商名。

8.2.2 每台块冰机应随带产品使用说明书。产品使用说明书应符合 GB/T 9969 规定的要求，且包含以下内容：

- a) 产品名称、型号、工作原理、适用范围、执行标准、主要技术参数（冰模的规格、名义制冰量、名义工况耗电量、压缩机型号及主要参数、冷凝器风机水泵功率、制冷剂和充注量、

额定电压、频率和相数、额定电流（总电流）、防水等级（主要设备的防护等级）、防触电保护类型、器具结构类别、水压、耗水量、工况条件、质量、制冰量性能曲线等）及性能特点；

- b) 产品结构示意图、制冷系统图、电气原理图和接线图；
- c) 安装、调试说明及要求；
- d) 使用说明、故障原因及处理方法、维护和保养注意事项及安全技术说明。

8.3 包装

8.3.1 块冰机包装应符合 GB/T 13384 规定要求，产品在包装前应进行清洁处理，各部件应清洁、干燥、易锈部件应涂防锈剂。

8.3.2 块冰机应外罩塑料袋、防潮布以保证在正常的贮存、运输中不致受到雨淋及损坏。出厂随机文件应防潮密封、并放在包装箱内合适的位置。出厂随机文件包括：制冷压缩机组及制冷系统附属设备的合格证，产品使用说明书。

8.3.3 块冰机包装箱上应有下列标志：

- a) 制造单位名称；
- b) 收货单位名称；
- c) 产品型号、名称和商标；
- d) 重量（净重、毛重）；
- e) 外型尺寸；
- f) 其他标志均应符合 GB/T 6338 或 GB/T 191 的有关规定。

8.4 运输和贮存

8.4.1 块冰机包装前应充入规定的制冷剂或充入 0.02MPa~0.03MPa（表压）的干燥氮气。

8.4.2 块冰机在运输和贮存过程中不应碰撞、倾斜倒置、雨雪侵袭。

8.4.3 产品应储存在干燥、通风良好的仓库中。

附录 A

(资料性)

块冰机型号编制方法

块冰机型号编制方法如下：

BIM-□-□-□

机组型式：A: 风冷冷凝机组型，W: 水冷冷凝机组型，
E: 蒸发冷冷凝机组型。

规格参数：用阿拉伯数字表示。

制冷剂类型：E: 氢氟烃，A: 氨。

示例：BIM-F03A

表示制冰量为 3t/d，水冷冷凝机组的块冰机，制冷剂为氢氟烃，风冷冷凝机组型。

附录 B
(资料性)

推荐制冰模规格

推荐制冰模规格如表 B.1 所示。

表 B.1 推荐制冰模规格

块冰重量 kg	制冰模内净尺寸 ($L \times W \times H$) mm×mm×mm
25	320×125×750
50	370×160×1000
100	550×200×1000