

《谷物冷却机》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

【编制依据】 2023年12月28日，国家标准化管理委员会发布的关于下达2023年国家标准复审修订计划的通知（国标委发〔2023〕64号），计划编号20233083-T-604。

【项目概况】 计划项目名称：谷物冷却机；计划完成时间：2025年04月28日；计划下达时的主要起草单位：合肥通用机械研究院有限公司。

2 主要工作过程

起草阶段：标准计划任务下达后，从2024年1月开始，在冷标委秘书处的协助下，成立了以合肥通用机械研究院有限公司为牵头单位的标准起草工作组，开始着手标准的起草工作。工作组相关人员随即展开了广泛的调研，收集了相关标准、文献、政策文件等。冷标委于2024年8月23日在安徽合肥召开国家标准《谷物冷却机》研讨会，参与会议的专家来自谷物冷却机的生产企业、设计院、科研院所和高等院校，会上明确了谷物冷却机适用场景的发展变化，确定了标准的适用范围，优化了标准的评价指标，完善了标准的试验方法，对标准的征求意见稿编制提出了具体要求，从而进一步确定主要编制内容，编制完成了征求意见稿草案。并于12月30日形成正式的征求意见稿，经组长审核后提交冷标委秘书处。

二、标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

本标准在制定过程中遵循“面向市场、服务产业、自主制定、适时推出”的原则，标准制定与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

(1) 标准在结构和内容的编排方面严格依据GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编制。

(2) 本标准作为冷冻冷藏用制冷设备的标准，应结合制冷设备基础通用技术要求，梳理谷物冷却机使用场景的要点，形成完善的产品评价体系，该评价体系的建立应能引领产品未来的走向。

(3) 标准修订既要考虑于国际接轨，同时也应充分反映国内产业的发展水平和技术现状，既要使标准规定的技术要求符合用户要求，保护消费者利益，同时还要使试验方法具有较强的可操作性，便于实施落地。

2 标准主要内容

本文件规定了谷物冷却机的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于为谷物低温储存提供冷源的谷物冷却设备（以下简称“谷物冷却机”），其他类似产品可参照本标准执行。

3 主要技术差异

2002年发布实施的GB/T18835-2002《谷物冷却机》对谷物冷却机应用于粮库进行低温储粮，有效预防了粮食储藏过程中各类虫害的发生，从功能上替代了早期主要采用化学药剂熏蒸的防虫害的

储粮方式。随着智能化、绿色化的粮库发展的运维要求，谷物冷却机在低温储粮过程中的应用场景也在逐渐变化，根据不同用途有散装谷物冷却、成品谷物冷却和散装谷物粮面冷却等需求，且应用过程中的运行能耗也较为关注，产品由原来的风冷型式，增加了水冷和蒸发冷却型式的相关产品。在新产品的型式和新的应用场景发展模式下，GB/T18835-2002《谷物冷却机》的适用范围和产品型式上不能满足行业的发展需求。本次修订主要从适用范围，评价指标和试验方法等入手，且谷物冷却机做为单元式空气调节机中工艺型设备，GB17758-2023《单元式空气调节机》已于2024年6月1日起实施，修订的谷物冷却机的评价指标和试验方法与新的单元式空气调节机中保持一致。本次修订从结构编排到技术内容均进行了较大的调整，主要技术内容变化如下：

3.1 术语和定义

根据GB/T17758-2023内容的术语和定义描述进行更新。

3.2 型式分类

按冷热源型式和使用用途增加了分类。

3.3 试验工况

本标准4.3中的表1、2和3分别对散装谷物冷却机（新风型）、散装谷物冷却机（回风型）、成品谷物冷却机和散装谷物粮面机的试验工况进行规定，且根据热源型式不同，确定了风冷式、水冷式和蒸发冷却式的相关工况参数。

表1 散装谷物冷却机（新风型）试验工况条件

试验条件	空气出口状态		机外静压/Pa	空气进口状态 (风冷式)		水冷式		蒸发冷却式	
	干球温度/℃	相对湿度/%		干球温度/℃	相对湿度/%	进水温度/℃	单位制冷量水流量 ^a m ³ /(h·kW)	干球温度/℃	湿球温度/℃
名义制冷	12	75	980	27	81	30	0.215	-	24
最大运行制冷工况	12	75	980	43	81	34		-	27
凝结水排除工况	10	70	980、2940	15	75	27		-	21
低温制冷运行工况	10	75	980、2940	21	81	21		-	15.5
	12	75	980				-	-	
空气动力特性试验工况	—	—	650、980、1470、1960、2940	—	—	—	—	—	—

^a 水流量按谷物冷却机名义制冷量的明示值来确定。

表2 散装谷物冷却机（回风型）试验工况条件

试验条件	空气回风状态		机外静压/Pa	空气进口状态 (风冷式)		水冷式		蒸发冷却式	
	干球温度/℃	相对湿度/%		干球温度/℃	相对湿度/%	进水温度/℃	单位制冷量水流量 ^a m ³ /(h·kW)	干球温度/℃	湿球温度/℃
名义制冷	15	80	980	27	81	30	0.215	-	24
最大运行制冷工况	15	80	980	43	81	34		-	27
凝结水排除工况	12	75	980、2940	15	75	27		-	21

试验条件	空气回风状态		机外静压/Pa	空气进口状态 (风冷式)		水冷式		蒸发冷却式	
	干球温度/℃	相对湿度/%		干球温度/℃	相对湿度/%	进水温度/℃	单位制冷量水流量 ^a m ³ /(h·kW)	干球温度/℃	湿球温度/℃
低温制冷运行工况	12	80	980、2940	21	81	21		-	15.5
	15	80	980						
空气动力特性试验工况	—	—	650、980、1470、1960、2940	—	—	—	—	—	—

^a 水流量按谷物冷却机名义制冷量的明示值来确定。

表 3 成品谷物冷却机和散装谷物粮面机试验工况条件

试验条件	空气回风状态		机外静压 /Pa	空气进口状态 (风冷式)		水冷式		蒸发冷却式	
	干球温度/℃	相对湿度/%		干球温度/℃	相对湿度/%	进水温度/℃	单位制冷量水流量 ^a m ³ /(h·kW)	干球温度/℃	湿球温度/℃
名义制冷	15	70	标称机外 静压	27	81	30	0.215	-	24
最大运行制冷工况	15	70		43	81	34		-	27
凝结水排除工况	12	80		15	75	27		-	21
低温制冷运行工况	12	65		21	81	21			15.5

^a 水流量按谷物冷却机名义制冷量的明示值来确定。

3.4 一般要求

3.4.1 谷物冷却机应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

3.4.2 谷物冷却机的制冷系统应符合 GB/T9237 的规定。

3.4.3 谷物冷却机应选用无毒、无异味且具有阻燃性的保温隔热材料。

3.4.4 谷物冷却机宜采用利于再生资源回收利用的结构、部件和材料。

3.4.5 谷物冷却机的外观符合以下规定：

a) 黑色金属制件应经过防锈蚀处理；

b) 电镀件表面应光滑，色泽均匀，不应有剥落、露底、针孔、明显的花斑和划伤等缺陷；

c) 涂装件表面应平整，涂布及色泽均匀，不应有明显的气泡、流痕、皱纹等瑕疵或损伤，也不应有漏涂、底漆外露等情况；

d) 装饰性塑料件表面应平整光滑，色泽均匀，不应有裂痕、气泡和明显缩孔等缺陷。

3.4.6 谷物冷却机的设计使用寿命不小于 8 年。

3.4.7 谷物冷却机移动时，移动速度 < 6km/h，应保证安全、可靠、灵活、方便。

3.4.8 带能量调节的谷物冷却机，其调节装置应灵敏、可靠。

3.4.9 使用在采用磷化氢气体进行熏蒸作业的仓库时，谷物冷却机内部应采用防腐材质的相关元器件和必要的隔绝措施。

3.5 性能要求

3.5.1 制冷系统密封性能

谷物冷却机的制冷系统应具有良好的密封性，按 6.2.1 方法试验时，机组的制冷系统各部位不应有泄漏。

3.5.3 试运转

按 6.2.2 方法试验，谷物冷却机运转过程应无异常，安全保护装置不应动作。

3.5.4 名义制冷量

按 6.2.3 方法试验时，谷物冷却机的实测名义制冷量不应小于明示值的 95%。

3.5.5 名义制冷消耗功率

按 6.2.4 方法试验时，谷物冷却机的实测名义制冷消耗功率不应大于明示值的 110%。

3.5.6 送风量

按 6.2.5 方法试验时，谷物冷却机的实测名义风量不应小于明示值的 95%。

3.5.7 制冷能效比(EER)

对于散装谷物冷却机（新风型），其制冷能效比不应小于明示值的 95%，且不应小于表 4 规定的限值；

对于散装谷物冷却机（回风型），其制冷能效比不应小于明示值的 95%，且不应小于表 5 规定的限值；

对于成品谷物冷却机和散装谷物粮面机，其制冷能效比不应小于明示值的 95%，且不应小于表 6 规定的限值。

3.5.8 单位功率送风量

对于散装谷物冷却机（新风型），其单位功率送风量不应小于明示值的 95%，且不应小于表 4 规定的限值；

对于散装谷物冷却机（回风型），其单位功率送风量不应小于明示值的 95%，且不应小于表 5 规定的限值。

表 4 散装谷物冷却机（新风型）的制冷能效比和单位功率送风量限值

名义制冷量 /kW	制冷性能系数/(kW/kW)			单位功率送风量[(m ³ /h/kW)]		
	风冷式	水冷式	蒸发冷却式	风冷式	水冷式	蒸发冷却式
≤50	2.1	2.8	2.4	125	160	140
>50~80						
>80	2.2	3.2	2.6	135	170	150

表 5 散装谷物冷却机（回风型）的制冷能效比和单位功率送风量限值

名义制冷量 /kW	制冷性能系数/(kW/kW)			单位功率送风量[(m ³ /h/kW)]		
	风冷式	水冷式	蒸发冷却式	风冷式	水冷式	蒸发冷却式
≤50	2.1	2.8	2.4	125	160	140
>50~80						
>80	2.2	3.2	2.6	135	170	150

表 6 成品谷物冷却机和散装谷物粮面机的制冷能效比限值

名义制冷量 /kW	制冷性能系数/(kW/kW)		
	风冷式	水冷式	蒸发冷却式
≤15	0.90	1.80	1.40
>15	1.00	2.20	1.60

3.5.9 空气动力特性

散装谷物冷却机按 6.2.6 的方法进行试验，当出风静压从 980 Pa 变化至 2940 Pa 时，风量变化不应超过 25%。

3.5.10 最大运行制冷

谷物冷却机在最大运行制冷试验过程中应能正常运行，各部件无损坏，且满足以下要求：

a) 在前一个 1h 内：谷物冷却机的过载保护器不应跳开；

b) 在后一个 1h 内：允许过载保护器在起动后的 5min 内跳开，但复位后（自动复位的过载保护器应能在 30min 内复位；手动复位的过载保护器应在 10min 后强行复位），空调机应能再连续运行 1h。

3.5.11 凝结水排除能力

在凝结水排除试验的过程中，室内送风不应带有水滴，也不应有水从谷物冷却机接水盘中溢出。

3.5.12 低温制冷运行

谷物冷却机的低温制冷运行满足以下要求。

a) 按 6.2.9 a) 进行试验的过程中，谷物冷却机的安全装置不应跳开（谷物冷却机运行期间，防冻结的自动复位装置可动作），蒸发器迎风面表面凝结的冰霜面积不应大于蒸发器迎风面积的 50%。蒸发器迎风表面结霜面积目视不易看出时，可通过风量（风量下降不超过初始风量的 25%）进行判断。

b) 按 6.2.9 b) 进行试验，谷物冷却机最后运行的 5min 内，室内机不应有水滴落或吹出。

3.5.13 水侧压力损失

对于水冷式谷物冷却机，水侧压力损失的实测值不应大于明示值的 115%

3.5.14 噪声

谷物冷却机在名义制冷条件下的噪声实测值不应大于明示值+3dB (A)。

3.5.15 耐腐蚀性

谷物冷却机的电镀件和涂装件应具有足够的耐腐蚀性。经盐雾试验后，金属镀层上的每个锈点或锈迹面积不应超过 1mm²，每 100cm² 试件镀层不应超过 2 个锈点或锈迹，小于 100cm² 时不应有锈点或锈迹。

3.5.16 涂层附着力

谷物冷却机涂装件的涂层应牢固，经涂层附着力试验后，涂层附着情况应达到 GB/T9286 规定的 2 级或更优。

3.6 安全要求

3.6.17 绝缘电阻

谷物冷却机按 6.2.14 的规定进行绝缘电阻试验时，带电部件和易触及的金属部件之间的绝缘电阻值应满足当额定电压单相交流 220 V、三相交流 380V 时不应小于 1 MΩ；

3.6.18 电气强度

谷物冷却机按 6.2.15 的规定进行电气强度试验时，应无击穿和闪络现象发生。

3.6.19 接地装置

3.6.19.1 谷物冷却机应具有永久可靠的保护接地装置。机组上可导电的电气设备、电气控制柜的外壳、可导电的机械部件等均应与接地装置可靠连接。

3.6.19.2 谷物冷却机的保护接地端子和接地点等应满足以下要求：

a) 保护接地端子、接地螺钉和接地点用于保护接地外，不应兼做其他用途（如机械紧固用）；

b) 保护接地端子和接地点应牢固，并有防止意外松动的措施；

c) 保护接地端子、接地点、接地固定装置等应耐腐蚀，连接后也不应引起腐蚀；

d) 保护接地端子和接地点应采用图 1 所示的图形和/或字母 PE（图形符号优先）进行标识。



图1 接地的图形符号

3.6.19.3 谷物冷却机的保护接地电路应具有连续性。按 6.2.16 中 c) 的方法试验，测得的最大电压降不应超过表 7 规定的值。对于名义制冷工况下的额定电流不大于 25A 的机组，或接地电阻测试设备能满足 1.5 倍额定电流的条件时，也可按 GB4706.1-2005 中 27.5 的规定通过接地电阻的试验进行判定，此时测得的接地电阻值不应超过 0.1 Ω。

表7 保护接地电路的最大电压降

被测保护导线支路最小有效截面积 mm ²	最大电压降（对应测试电流为10A的值） V
1.0	3.3
1.5	2.6
2.5	1.9
4.0	1.4
>6	1.0

3.6.20 防触电保护

谷物冷却机的结构和外壳应对易外触及带电部件时有足够的防护。在正常使用的运行状态下，即使不用工具能打开盖子或门和取下可拆卸的部件后，也应能防止人与带电部分的意外接触；

对需要检查、调节、操作或维护的电气设备和控制元件，应集中安装在具有规定防护等级的电气控制箱内，控制箱内的防护要求按照 GB4208 的分类，应不低于 IP22，并有接地保护。机组的外壳、旋钮或开关内的旋转轴均不应带电。

3.7 详细修订内容如下：

- a) 更改了适用范围，适用范围中删除了压缩机功率大于 7.5kW 的要求（见第 1 章，2002 年版的第 1 章）；
- b) 删除了空气焓差法的定义（见第 3 章，2002 年版的 3.7）；
- c) 更改了谷物冷却机的型式分类（见 4.1，2002 年版的 4.1）；
- d) 更改了谷物冷却机的基本参数，更改了试验工况，增加了水冷式和蒸发冷却式的机组型式，增加了散装谷物冷却机、成品谷物冷却机和散装谷物粮面冷却机的基本参数（见 4.3，2002 年版的 6.1.2）；
- e) 更改了谷物冷却机的一般要求（见 5.1，2002 年版的 5.1）；
- f) 更改了试运转的要求（见 5.3，2002 年版的 5.3.2）；
- g) 更改了制冷能效比的要求和试验方法（见 5.7、6.2.3 和 6.2.4，2002 年版的 5.3.6、6.3.3 和 6.3.4）；
- h) 更改了单位功率送风量的要求和试验方法（见 5.8、6.2.4 和 6.2.5、2002 年版的 5.3.7、6.3.4 和 6.3.5）；
- i) 更改了最大功率运行的要求和试验方法（见 5.10 和 6.2.7、2002 年版的 5.3.9 和 6.3.6）；
- j) 增加了低温制冷运行的要求和试验方法（见 5.12 和 6.2.9）；
- k) 增加了水侧压力损失的要求和试验方法（见 5.13 和 6.2.10）；
- l) 更改了噪声的要求（见 5.14，2002 年版的 5.3.11）；
- m) 增加了绝缘电阻、电气强度、接地装置和防触电保护的要求和试验方法（见 5.16~20 和 6.2.13~17，2002 年版的 5.1.0）；
- n) 删除了原标准淋水试验的要求和试验方法（2002 年版的 5.1.10 和 6.3.11）；
- o) 删除了原标准附录 A（2002 年版的附录 A）；
- p) 删除了原标准附录 B（2002 年版的附录 B）。

4 解决的主要问题

本次修订充分纳入和反映了当今新产品、新技术、新工艺等先进成果，跟进了国家低温储粮政策和市场对产品标准的需求，解决了标准老龄化的问题，保证了标准的时效性、先进性和科学性。本次修订重点在于提升标准的科学性和先进性。

本次标准的修订，正是谷物冷却机技术发展为切入点，针对产品型式发展的现状，进行修订标准颇有必要，一方面可以完善标准对产品的技术要求、统一产品的性能评价指标和评价方法，另一方面还能引导和规范生产厂家的经营行为，为用户评估和选择合适的产品提供可靠的依据，有利于促进行业发展，对提升直冷式冰场用制冰机组产品质量档次和升级换代有直接指导意义。

三、主要试验（或验证）情况

依托国家压缩机制冷设备质量检验检测中心和各起草单位的测试部门，结合各主要生产企业的出厂检验等过往经验，起草组对标准给出的各主要技术指标要求等进行了充分的验证。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准修订项目。通过修订，充分纳入和反映了当今新产品、新技术，跟进了国家政策和市场对于产品标准的需求，解决了标准老龄化的问题，保证标准的时效性。本标准修订为谷物冷却机的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范产品的设计、制造、验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性及环保性能。

谷物冷却机作为低温储粮的关键设备其技术含量较高，从某种程度上体现了整个冷冻行业的制造发展水平。本标准修订完成后达到国内先进水平，将为谷物冷却机的推广应用提供更加有力的支撑和保障，为指导和规范产品的设计、制造、验收等提供更加科学、先进的标准依据。本标准有利于提升我国自主产业的技术水平，有利于打破国外对该类产品的技术优势，为我国整个冷冻设备行业走出国门提供了更加坚实可靠的技术支撑。

六、与国际、国外对比情况

本标准制定过程中未查询到同类国际和国外标准，本标准非采标项目。

本标准制定完成后达到国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准在冷冻空调设备技术标准体系中属于主机类产品标准中的“冷冻冷藏用制冷设备”类。本标准与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议本标准的性质为推荐性国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施后代替 GB/T18835-2002。

十二、其他应予以说明的事项

无。