

《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况（包括任务来源、制定背景、起草过程等）

1、任务来源

【编制依据】项目来源：2025年8月6日，国家标准化管理委员会关于下达2025年第七批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知（国标委发[2025]43号），计划编号为：20253896-T-604。

【项目概况】本项目为修订项目，代替GB/T 18362-2008；本标准非采标项目；计划项目名称：直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组；项目周期：16个月；计划下达时的主要起草单位：远大空调有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司等。

2、制定背景

.....

3、主要工作过程

起草阶段：2025年8月，标准修订计划下达后，在冷标委秘书处的组织下成立了标准起草工作组，由远大空调有限公司为牵头单位担任主要起草工作，确定工作方案，提出进度安排，对直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组的发展现状进行了全面深入的研究，并进行了现场测试，随后对收集到的数据进行了研究分析和整理，并参考现有相关标准，针对本标准的技术内容进行了详实周密的讨论，在此基础上编制了标准的征求意见稿初稿。2026年4月，远大空调有限公司会同秘书处对标准稿件进行了交流，根据交流讨论的结果，工作组对标准进行了完善，并形成了《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》标准的征求意见稿草案于2026年4月8日提交至冷标委秘书处。

4、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由远大空调有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、冰山松洋制冷（大连）有限公司、双良节能系统股份有限公司、中国制冷空调工业协会、合肥通用机械研究院有限公司、国机通用机械科技股份有限公司、西藏国机高原机电装备科学研究所有限公司共同负责起草。

主要成员：匡胜严、周军华、李子夜、李娉婷、曹仲清、刘晓红、姚亮、王海地、汪俊。

所做的工作：匡胜严任起草工作组组长，全面协调标准起草工作。周军华、李子夜、李娉婷负责标准的具体起草与编写工作，并对稿件技术内容进行逐一的分析确认。曹仲清、刘晓红、姚亮负责收集、分析国内外相关技术文献和资料，结合实际应用经验，对直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组的技术内容进行归纳、总结。王海地、汪俊负责对各方面的意见和建议进行归纳、分析，以及其他材料的编制。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据（修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的比对）

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。

本标准在结构和内容的编排方面严格依据GB/T 1.1—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。在确定本标准主要技术参数和指标时，综合考虑直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组的产品特点、实际应用场景及用户需求，兼顾产业现有技术水平与未来发展需求，力求经济与社会效益最大化，充分体现标准的先进性、科学性与可操作性。本标准充分反映当前国内直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组生产企业的技术水平，便于生产、宜于应用；技术要求和试验方法结合实际工程应用条件，具有较强的可操作性，并注重保护用户和消费者的利益。

2、标准主要内容

2.1 标准适用范围

本文件规定了直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组的型式和基本参数，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以气体燃料、液体燃料直接燃烧为热源，以水为制冷剂，溴化锂水溶液为吸收液，交替或者同时制取冷水、温水及生活热水的机组。本标准范围还包括一体化直燃机并覆盖了GB/T 20107—2006《户用及类似用途的吸收式冷（热）水机》。

一体化直燃机是由直燃机、一体化输配系统和/或冷却塔组成的整体式机组，具备功能齐全、占地面积小、集成度高、安装便捷的特点，从2004年开始已发展20余年。户用及类似用途的直燃机是一种小型的一体化直燃机，制冷量小于120kW，安装于户外或楼顶，本产品开发于2004年，拥有一定的用户群体。

2.2 型式与基本参数

1) 直燃机按使用性能分为：

- a) 单冷型：专供冷水的直燃机；
- b) 冷暖型：交替或同时兼供冷水、温水的直燃机；
- c) 三用型：交替或同时兼供冷水、温水、生活热水的直燃机。

2) 直燃机按燃料种类分为：

- a) 燃气型：采用人工煤气、液化石油气、天然气、生物天然气、氢气等气体燃料的直燃机；
- b) 燃油型：采用车用柴油、醇基液体燃料、B5柴油等液体燃料的直燃机；

直燃机最大特点在于一台机组可以实现制冷、制热和制生活热水，其独特的功能在酒店、医院等建筑中应用广泛。本标准修订时，产品型式上进行了更改：按使用性能分类除原标准单冷型、冷暖型外，增加了三用型（交替或同时兼供冷水、温水、生活热水的直燃机）。天然气或柴油等化石能源是最常见的直燃机驱动热源，但随着碳达峰深入，传统化石能源将逐渐降低转而采用可再生能源，如生物天然气、工业氢气以及醇基液体燃料等。按燃料分类上，燃气型补充了生物天然气、氢气等可再生能源；燃油型删除了轻柴油和重柴油（原标准已废止），更改为车用柴油和 B5 柴油，并补充了醇基液体燃料。

2.3 名义工况制冷、制热性能系数限定值

名义工况和性能参数

项目	冷（温）水 ^a		冷却水 ^b		性能系数 COP
	进口温度	出口温度	进口温度	出口温度	
制冷	12℃（14℃）	7℃	30℃（32℃）	35℃（37.5℃）	≥1.30
制热	—	60℃（温水）	—	—	≥0.92
	—	80℃（生活热水）	—	—	
电源	三相交流，380V，50Hz（单相交流，220V，50Hz）；或用户所在国供电电源。				
污垢系数	冷水侧：0.018 m ² ·℃/kW，冷却水侧：0.044 m ² ·℃/kW。 新直燃机冷水和冷却水侧应被认为是清洁的，测试时污垢系数应考虑为0 m ² ·℃/kW，性能测试时应按附录A模拟污垢系数。				
^a 表中（）内数值为可供选择的大温差送冷水的参考值。 ^b 表中（）内数值为可供选择的应用名义工况参考值。					

2008 版《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》在制订时，限于当时的技术水平，机组的性能系数相对比较低。随着国家对设备能效的重视，对直燃机的性能系数提出了新的要求。GB 19577—2024《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》中直燃机的制冷性能系数如下表所示：

表 5 溴化锂吸收式冷(温)水机组能效等级指标

机组类型		能效等级		
		1 级	2 级	3 级
产品标准	型式	单位制冷量加热源耗量 COP ^a	单位制冷量加热源耗量 COP ^a	单位制冷量加热源耗量 COP ^a
GB/T 18431	饱和蒸汽压力 0.4 MPa	1.05	1.10	1.19
	饱和蒸汽压力 0.6 MPa	1.02	1.05	1.11
	饱和蒸汽压力 0.8 MPa	1.00	1.02	1.09
GB/T 18362	直燃型机组	1.46	1.40	1.30
^a 执行 GB/T 18431 机组的能效指标为单位制冷量加热源耗量,执行 GB/T 18362 机组的能效指标为 COP。				

从上表中可以看出新版本直燃机制冷性能系数的三级能效限定值已提升至 1.30，而 2008 版本的《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》中，直燃机的制冷性能系数仅为 1.1，存在较大差距。调研各生产厂家直燃机的制冷性能系数普遍能达到 GB 19577—2024《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》中的二级能效限制值，优秀的厂家能效值甚至要高于一级能效。新版本《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》中的制冷性能系数按 GB 19577—2024《热泵和冷水机组能效限定值及能效等级》三级能效限定值。

直燃机的制热原理与真空热水锅炉相似，直燃机的制热性能系数主要是借鉴了 GB 24500—2020《工业锅炉能效限定值及能效等级》中三级能效限定值。天然气为燃料的直燃机占整个市场的 80% 以上，因此以 GB 24500—2020《工业锅炉能效限定值及能效等级》中天然气燃气锅炉三级能效 92% 作为修订后《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》的制热性能系数限定值。

表 4 室燃燃烧锅炉额定工况下能效等级

燃料品种与特性		能效等级	锅炉热效率 %	
燃料品种	燃料收到基低位发热量 ($Q_{\text{net},v,ar}$) kJ/kg(或 kJ/m ³ 标态)			
天然气	按燃料实际化验值	1 级	96	103 ^a (93 ^b)
		2 级	94	101 ^a (91 ^b)
		3 级	92	98 ^a (88 ^b)
燃油	按燃料实际化验值	1 级	95	
		2 级	93	
		3 级	90	
煤	按燃料实际化验值	1 级	92	
		2 级	90	
		3 级	88	
^a 燃气冷凝锅炉额定工况下各能效等级热效率值。				
^b 按燃料收到基高位发热量计算的热效率。				

2.4 技术要求

新修订国标《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》新增了一体化直燃机和户用及类似用途的直燃机两类产品，在技术要求中也进行了相应的增补。

1) 一般要求

- (1) 直燃机应符合本文件的规定，并按经规定程序批准的图样和技术文件（或按用户和制造商的协议）制造。
- (2) 直燃机燃烧装置、电气装置、安全器件等安全要求应符合 GB 18361 的规定。
- (3) 直燃机溴化锂溶液的技术要求见附录 B。
- (4) 直燃机冷却水和补充水水质要求见附录 C。
- (5) 一体化直燃机的输配系统应符合 JB/T 14075 的规定。
- (6) 一体化直燃机的冷却塔飘水率应符合 GB/T 7190.1 的规定。
- (7) 户用机正常使用状态下，公众可触及的运动部件应设置足够强度的防护装置，且只有借助工具才能拆卸。其外壳至少应达到 GB/T 4208 中的 IP24 防护等级。
- (8) 户用机应保证正常运输、安装和使用过程的稳定性。
- (9) 户用机在环境温度低于 0℃的地区使用时，应有相应的防冻、防结晶措施。
- (10) 户用机工作时，温度高于 60℃的外露部位应有保温隔热，如不宜隔热的，则应有防护网罩，避免公众触及。
- (11) 户用机与高温部分连接的塑料、橡胶等零部件，应具有难燃自熄性能。
- (12) 户用机的燃料箱和燃料管道、排烟口等，应符合消防部门规定。
- (13) 户用机的外罩应通风良好，避免高温气体或可燃气体滞留在罩箱内。

直燃机成套设备组成上，根据机组型式的变化增加了生活热水热交换器（制生活热水）、防护罩壳（户用机配备）、烟气热回收器（制热时回收烟气热量）、一体化输配系统（一体化直燃机配备）以及冷却塔（一体化直燃机配备）等。

2.5 性能

- (1) 直燃机实测制冷量不应低于名义制冷量的 95%。
- (2) 直燃机实测制热量不应低于名义制热量的 95%。
- (3) 直燃机实测热源消耗量，以单位制冷（制热）量或单位时间量表示，不应高于名义热源消耗量的 105%。
- (4) 直燃机的电力消耗量不应高于名义电力消耗量的 105%。
- (5) 直燃机实测性能系数不应低于名义性能系数的 95%。
- (6) 直燃机冷（温）水、冷却水的压力损失不应大于名义压力损失的 110%。
- (7) 直燃机整机漏率不应大于 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。
- (8) 直燃机水侧管路应无异常变形或漏水。
- (9) 直燃机的噪声应符合环境保护法规和设计的要求。
- (10) 直燃机涉及安全的性能：燃料配管系统的耐压性、密闭性，绝缘电阻，耐电压强度，电磁兼容性，燃烧设备性能，安全保护器件的动作等，应符合 GB 18361 的规定。
- (11) 直燃机制冷（制热）量控制装置应灵敏、可靠。部分负荷特性符合表 4 规定。

溴化锂吸收式制冷机属于真空设备，真空即机组的生命，真空不好的机组往往伴随冷水温度偏高、发生器超压、制冷能力下降、溶液变质等一系列问题。本体气密性检测是机组制造过程中重要的真空检测手段，受当时检测设备氦质谱仪灵敏度影响，整机漏率不大于 $2.03 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。随着检测仪器的发展，氦质谱仪的灵敏度也有了质的飞跃，各厂家的整机漏率普遍在 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以上，甚至有些厂家可以达到 $1 \times 10^{-10} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 以上。新标准在修订时，将原标准的整机漏率由 $2.03 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 提高至 $1 \times 10^{-8} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ 。

2.6 附录

原版附录 D《运转、使用和维护》为资料性附录，但此附录中的表 D.1《冷却水、补给水水质标准》以及表 D.2《吸收液技术指标》在其它类似标准中作为规范性附录。为保持各标准的一致性，将原标准中的表 D.1 和表 D.2 分别独立作为新标准的附录 B 和附录 C，且都为规范性附录。原标准中的其它内容不再单独作为附录。

3、国家标准修订前后技术内容等的比对，以及与国际标准的差异

.....

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

本次修订在广泛调研直燃机使用与性能评价现状基础上，经标准研制的各程序，明确了适用范围、技术要求、试验方法及性能指标等，为产品综合性能评价提供了标准层面的具体要求与方法。依托国家压缩机制冷设备质量检验检测中心、起草单位测试部门及主要生产企业出厂检验经验，各项主要技术指标均得到充分验证。标准关键要素的确定，结合了国内制造商对现行标准的实际使用、试验项目与评价方案、历史性能数据及能效等，并参考国内外相关技术要求，经实践验证可行。

本次修订积极响应国家“双碳”战略，通过提升直燃机的能效指标与可再生能源利用等方面，将显著降低直燃机的制冷和制热化石能源消耗与碳排放。作为节能减排的关键设备，标准升级后有利于引导全社会形成绿色低碳的生产生活方式，助力国家大规模设备更新政策的落地，为达成“双碳”目标提供技术标准支撑。新版标准将加速行业的技术迭代与优胜劣汰。一方面，通过与国际先进水平接轨，引导企业开展能效提升、智能控制等核心技术攻关，推动行业向高端化、智能化转型；

另一方面，通过明确准入门槛，淘汰低效落后产能，规范市场秩序，提升我国直燃机在国际市场的整体竞争力和品牌声誉。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准在制定过程中充分调研了直燃机产品应用与技术现状，参考了GB/T 18431、GB 19577等国家标准，日本国工业标准 JIS B 8622-2016《Absorption refrigerating machines（吸收式冷冻机）》，以及溴化锂吸收式机组制造商的企业技术规范，将部分先进性的内容结合直燃机的产品特性进行了消化吸收、调整补充进了本标准中。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准非采标项目。……

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准在冷冻空调设备技术标准体系中属于“设备装备类”部分，位于“冷水/热泵机组”大类中的“吸收式机组”小类。。

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。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利问题。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议本标准的性质为推荐性国家标准。本标准为第二次修订，本标准实施后代替GB/T 18362—2008《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》，建议批准发布6个月后实施，以便于组织设备制造企业或相关的工程商、产品的终端用户及运维单位等进行理解、消化和吸收。

冷标委计划充分利用其他各种相关的行业论坛、会议等平台 and 机会向制造商等相关人员进行培训和宣贯。

十、公平竞争审查结论

经公平竞争审查，本标准不限制或者变相限制市场准入和退出、不限制商品要素自由流动、不影响生产经营成本、不影响生产经营行为等，因此本标准不影响公平竞争。

十一、其他应当说明的事项

本标准内容上覆盖了 GB/T 20107—2006《户用及类似用途的吸收式冷（热）水机》。

标准起草工作组

2026年4月2日