

《储能热管理 电化学储能用制冷（热泵）机组》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1 任务来源

【编制依据】本项目计划是根据 2023 年 12 月 29 日国家标准化管理委员会发布的《关于下达碳达峰碳中和国家标准专项计划及相关标准外文版计划的通知》，计划编号 20232479-T-604。

【项目概况】批准立项项目名称：储能热管理 制冷（热泵）机组；主要起草单位：广东美的暖通设备有限公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、祥博传热科技股份有限公司等；项目周期：18 个月。

2 主要工作过程

起草阶段：2024 年 1 月，标准计划项目获批后，在冷标委秘书处的组织下成立了标准起草工作组，启动了标准草案的编制工作。由广东美的暖通设备有限公司担任主要起草工作，确定工作方案，提出进度安排，对储能热管理产品和技术的现状与发展情况进行了全面调研，同时广泛搜集和检索了国内外的技术资料。经过大量的研究分析、资料查证工作，结合实际应用经验，全面地总结和归纳，在此基础上编制了《储能热管理 制冷（热泵）机组》标准草案，并组织专家对标准中的主要内容进行多次研讨和认真修改。

2024 年 3 月 27 日在重庆召开了 GB/T《储能热管理 制冷（热泵）机组》国家标准启动会，会议主要讨论标准的征求意见稿草案。首先由美的介绍标准立项背景及意义、标准化对象定义与描述、型式分类与技术要求及其他待讨论的事项；而后进入具体的草案讨论环节，就标准题目、范围、型式分类、工况参数及关键技术参数进行开放式交流讨论。会议明确了标准题目更改为《储能热管理 电化学储能用制冷（热泵）机组》，范围确定为以锂离子电池为代表的电化学储能电池用制冷（热泵）机组，建议将储能电池与动力电池做区分，会后形成了标准修订稿。

2024 年 6 月 27 日，由工作组牵头在合肥进行了第二次标准研讨会。行业有关单位、科研院所、大专院校、行业主流厂家参加会议，对标准的主要内容和关键问题点等进行了认真细致的讨论，起草组充分听取了行业厂家和专家的意见，并依据讨论的结果，在会后对关键问题展开了进一步的分析，形成标准正式的征求意见稿，并经组长审核后于 2024 年 8 月 14 日提交至冷标委秘书处。

二、标准编制原则和主要内容

1 标准编制原则

本标准编制过程中遵循以下原则：

（1）本标准在结构编写和内容编排等方面严格依据 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。

（2）标准编制充分考虑了国内企业的技术水平与生产能力，宜于应用；标准规定的技术要求符合用户利益；标准规定的试验方法易于实现，具有较强的可操作性。

（3）标准结合有关科研成果，有利于促进相关产品的研发、生产和技术进步；有利于进一步节能，实现产业可持续发展。

2 标准主要内容

2.1 定义了标准适用范围

本标准规定了电化学储能用制冷（热泵）机组的型式与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

2.2 细分了相关机组分类

按使用侧换热介质分为：冷风型，即空调（热泵）机组；冷水型，即冷水（热泵）机组（或“储能液冷”机组）。

机组按制冷型式分为：压缩机制冷型；复合制冷型（自然冷却+压缩机制冷），按自然冷却的方式又分为：制冷剂循环自然冷却型；冷却液循环自然冷却型；其他自然冷却型。

机组按连接储能设备的数量分为：单元式（机组和储能设备一一对应）；集中式（一台或者多台机组同时连接和管理多套储能设备）。

机组按功能分为：单冷型；冷暖型，按加热方式又分为：电热式；热泵式；复合式（电热+热泵式）。

机组按结构型式分为：分体式；整体式。

2.3 定义了典型的试验工况及性能系数要求

表 1 冷风型机组的试验工况

工况类型		室内侧空气状态		室外侧空气状态	
		干球温度 ℃	湿球温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃
名义制冷		27	19	45	—
自然冷却制冷		27	19	-5	—
名义制热	热泵式	20	—	-7	-8
	电热式	20	—	—	—
高温制冷启动及运行		55 ^a	—	55	—
低温制冷运行		27	19	-15	—
低温制冷启动及运行		25	—	-30	—
低温制热运行		-30	—	-30	—
凝露		25	21	23	—
注：使用侧风量由使用侧的进出风温差 10℃计算得出。					
^a 此处规定的为启动工况，后续工况按自动降低到 27/19℃并维持稳定的要求调整。					

表 2 冷水型机组的试验工况

工况类型		室内侧载冷剂状态		室外侧空气状态	
		单位制冷量载冷剂流量 ^a m ³ /(h·kW)	出液温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃
名义制冷		0.5	18	45	—
自然冷却制冷		0.5	18	5	—
高温制冷启动及运行		0.5	55 ^b	55	—
低温制冷运行		0.5	18	-15	—
名义制热	热泵式	0.5	25	-7	-8

工况类型		室内侧载冷剂状态		室外侧空气状态	
		单位制冷量载冷剂流量 ^a m ³ /(h·kW)	出液温度 ℃	干球温度 ℃	湿球温度 ℃
	电热式	0.5	25	—	—
低温制冷启动及运行		0.5	18	-30	—
低温制热运行		0.5	10	-30	—
融霜		—	25	2	1
水侧（使用侧）温度应按 GB/T 18430.1—2024 附录 B 进行修正（使用测污垢系数为 0.018m ² ·℃/kW），并以修正后的温度设定试验工况。 试验时，机外扬程应能保证宣称值。					
^a 载冷剂为 50%的乙二醇溶液。 ^b 此处为启动时出液温度，后续按自动降低到 18℃出液温度并维持稳定的要求调整。					

本标准的名义制冷工况，主要考虑储能机组的实际使用情况，确保机组在高温时能力不衰减，保证储能系统可靠运行，因此是合理的。

表 3 全年能效试验工况

单位为摄氏度

项目		机组型式	工况条件				
			A	B	C	D	E
室外侧	干球温度	风冷型/冷水型	35	25	15	5	-5
室内侧	进液温度	冷水型 ^a	— ^a				
	出液温度		18 ^b				
	进风干球温度	冷风型	27				
	进风湿球温度		19				
^a 按名义制冷工况下的流量进行试验。 ^b 出液温度可以根据需要调整为 20℃或者 25℃。							

考虑到全年能效不同环温下的时间分布系数，A 工况取 35℃更合适，使得机组全年制冷综合能效更符合实际使用情况。

性能系数：机组的性能系数不应小于明示值的 95%，且不低于表 4 规定的限值（北京）。

表 4 机组性能系数限值

机组类型	模式	COP _c	ACCOP
风冷冷风	机械制冷式（低温可以用自然冷模式）	2.0	3.5
风冷冷水	机械制冷式（低温可以用自然冷模式）	1.6	4.0

2.4 可靠性要求和试验方法

本标准第 5 条规定了可靠性要求，第 6 条规定了可靠性要求的试验方法。包括低温条件下静置启动及运行，制冷与制热运行，以及水流量和水侧压力损失等。

本标准规定了机组的防护等级要求：根据液冷机组安装位置，液冷机组具有不同的防护要求。安装于户外或半户外的液冷机组，防护等级不应低于 IP54，防腐等级不低于 C4；安装于户内或舱内安装的液冷机组，防护等级不应低于 IP20，防腐等级不低于 C3；应具备排气和泄压装置。

本标准规定了机组实测的噪声不应大于表 5 规定的限值。

表 5 机组噪声限值（声压值）

名义制冷量 W	噪声 dB(A)
≤10000	75
>10000~60000	80
>60000	85

2.5 安全要求及试验方法

本标准还规定了电磁兼容、电压变化、电动机绕组温度等安全要求及试验方法。

4、解决的主要问题

本标准为首次制定。

此标准规定了电化学储能用制冷（热泵）机组的型号、基本参数及性能试验的相关规定，提出全年制冷能效的评价方法，结合不同工况下的性能系数及机组在北京全年各环境温度区间下制冷运行时间的加权因数，通过计算获得一个单一数值的全年制冷能效系数。解决了目前电化学储能用制冷（热泵）机组缺乏不同环境下制冷能效评价依据及缺乏评价标准的问题。为电化学储能用制冷（热泵）机组的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范电化学储能用制冷（热泵）机组的设计、制造、选型、性能试验、产品验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性和促进其技术水平的提升。

三、主要试验（或验证）情况

本标准在起草过程中，标准起草组邀请了储能电池头部厂家全程参与标准的探讨，充分考虑了电池厂商的要求以及电池的使用场景，收集前期测试数据，依托各起草单位、测试机构进行测试验证。确保标准技术要求科学合理，依据充分，试验方法适用性好，可操作性强，切合产品应用的实际情况，可作为产品生产、制造和应用的指导性文件。

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

本标准规定了电化学储能用制冷（热泵）机组规格型号、基本参数及性能试验的相关规定。为电化学储能用制冷（热泵）机组的推广应用提供了有力的技术支撑，为指导和规范电化学储能用制冷（热泵）机组的设计、制造、选型、性能试验、产品验收提供了依据，有利于提高产品的技术性能、安全可靠性和促进其技术水平的提升。

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，本标准没有采标。也未测试过国外的样品、

样机。本标准达到国内先进水平。

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终端类产品标准中的“特种与专用设备”类。
本标准与现行相关法律、法规、规章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

无。

十二、其他应予说明的事项

在标准的起草阶段，标准项目的名称由“储能热管理 制冷（热泵）机组”调整为“储能热管理 电化学储能用制冷（热泵）机组”。

储能可以分为电储能、热储能和氢储能三类，其中电储能是目前最主要的储能形式。电储能中，根据储存的原理不同可以分为机械储能、电磁储能、电化学储能三类。其中，电化学储能是应用范围最为广泛、发展潜力最大的储能技术，包括铅酸、镍氢、镍镉、锂离子、钠硫和液流等电池储能。本项目的标准化对象为“采用蒸气压缩制冷循环的储能电池热管理配套用空气源制冷（热泵）机组，包括空调（热泵）机组和冷水（热泵）机组”。根据上述储能的分类，该标准化对象的应用领域为电化学储能。因此为了明确标准化适用范围，特在原名称的基础上增加“电化学储能用”六个字。

标准起草工作组
2024.8.14