

《蒸气压缩循环水源高温热泵机组》编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

【编制依据】 国家标准委 2021 年推荐性国家标准计划项目（计划号：20211786-T-604）。

【项目概况】计划项目名称：蒸气压缩循环水源高温热泵机组；计划完成时间：2022 年；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：2019 年 3 月，在冷标委秘书处的组织和协调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，着手开始标准的起草工作。工作组相关人员先是展开了广泛的调研分析，进一步确定主要修订内容，形成征求意见稿草案。2019 年 5 月 20 日由冷标委秘书处组织在合肥召开了标准的第一次起草工作会议，对修订方案以及标准的主要内容进行了认真细致的讨论。起草组依据讨论的结果，在会后对关键问题展开了进一步的调研。对标准修订的关键点及行业普遍反应的问题进行了分析和确认；国标立项计划批复后，起草组再次对稿件进行了修改完善，形成正式的征求意见稿，并于 2021 年 10 月 30 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。

本标准在结构编写和内容编排等方面依据 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》进行编写。在确定本标准主要评价指标时，综合考虑生产企业的能力和用户的利益，寻求最大的经济、社会效益，充分体现了标准的先进性与科学性。

2 标准主要内容

本文件规定了蒸气压缩循环水源高温热泵机组的术语和定义、型式和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于工业及商业用途的、以电动机驱动的蒸气压缩式系统、使用侧出水温度大于 50℃ 的热泵机组。

3 主要技术差异

- 修改了标准的适用范围和术语定义；
- 修改了机组型式和基本参数；
- 修改了机组的名义工况温度条件和性能系数限定值；
- 修改了机组的变工况制热性能试验条件；
- 修改了机组的一般要求和安全要求；
- 增加了机组有害物质含量检测；
- 删除了电镀件耐盐雾性、涂漆件漆膜附着力试验；
- 增加了对于使用可燃性制冷剂的机组标志、包装要求。

3.1 修改了标准的适用范围和术语定义

国家标准 GB/T 21362《商业或工业用及类似用途的热泵热水机》规定的热泵热水机产品变工况出水温度上限不高于 55℃；本标准定位主要应用于工业及商业应用场景的高温热泵机组（由电动机驱动、用于压缩蒸气压缩制冷循环系统、热水侧出水温度大于 55℃的水源热泵机组），与国家标准 GB/T 21362 界定产品明确区分。相应的，调整“蒸气压缩循环水源高温热泵机组”的术语定义。

3.2 增加了机组型式

热源温度范围侧重高温应用，在高温段的应用需求进一步拓展，并有相应的高温热泵机组产品被应用。按出水温度分档，增加了名义出水水温 90℃的分类型式（H5 型）。

3.3 修改了机组工况温度条件

1) 水源温度范围

热源温度范围侧重高温应用，热源侧可提取的温度范围更宽，尤其在高温段的应用需求进一步拓展，并有相应的高温热泵机组产品被应用。拓展 H1~H4 型热源水温度范围，增加 H5 型的热水源温限定要求，见表 1。

表 1 机组水源温度范围 单位为摄氏度

型式	热源水温度范围
H1	12~32
H2	18~42
H3	28~52
H4	38~62
H5	48~82

2) 机组名义工况温度条件

对于 H1~H4 型机组，产品应用时不同热源温度的差异性，按热源温度进一步分档，以匹配实际应用场合可利用热源温度，例如许多实际工业余热项目中，利用 30℃左右的热源水温度，使用侧获得 55℃出水温度有不少应用案例，原标准 H1 型机组 H1 的名义工况没有与之对应的工况，不同工况，机组扬程将有较大差别，导致机组需变更设计优化。

增加 H5 型产品名义工况：使用侧水温温差 8℃，与 H1~H4 型保持一致；热源侧与 H4c 型保持一致。

表 2 机组名义工况温度条件及 COP 限值 单位为摄氏度

项目		使用侧		热源侧		性能系数（COP）限定值
		进口水温	出口水温	进口水温	出口水温	
H1	H1a	47	55	20	12	4.4
	H1b			25	17	4.6
	H1c			30	22	4.8
H2	H2a	52	60	28	20	4.3
	H2b			33	25	4.5
	H2c			38	30	4.7

H3	H3a	62	70	38	30	3.9
	H3b			43	35	4.1
	H3c			48	40	4.3
H4	H4a	72	80	48	40	3.5
	H4b			53	45	3.7
	H4c			58	50	3.9

3.4 修改了机组性能系数限定值

按 H1~H4 型产品 a 工况统计性能数据, b、c 工况推算性能数据后征询制造商意见, 提出新的能效限定值统计数据。见表 2。

3.5 修改了变工况制热性能试验条件

对应 H1~H4 型机组热源侧进水温度范围边界参数的变更, 调整变工况制热性能试验条件热源侧工况; 按 H5 型产品 a 工况统计性能数据, b、c 工况推算性能数据后征询制造商意见, 提出新的能效限定值统计数据。见表 3。

表 3 变工况制热性能试验条件

单位为摄氏度

项目		进水/出水温度	
		使用侧	热源侧
H1	最大运行	52/— ^a	32/— ^a
	最小运行	20/— ^a	12/— ^a
	变工况运行	20~52/— ^a	12~32/— ^a
H2	最大运行	57/— ^a	42/— ^a
	最小运行	28/— ^a	18/— ^a
	变工况运行	28~57/— ^a	18~42/— ^a
H3	最大运行	67/— ^a	52/— ^a
	最小运行	38/— ^a	28/— ^a
	变工况运行	38~67/— ^a	28~52/— ^a
H4	最大运行	77/— ^a	62/— ^a
	最小运行	48/— ^a	38/— ^a
	变工况运行	48~77/— ^a	38~62/— ^a
H5	最大运行	97/— ^a	82/— ^a
	最小运行	58/— ^a	48/— ^a
	变工况运行	58~97/— ^a	48~82/— ^a
a 采用名义制热工况确定的水流量。			

3.6 增加对可燃性制冷剂的要求

HCFCs 替代形势迫切, 使用 R32 等可燃性制冷剂的水源高温热泵机组产品的整机及关键部件(压缩机&换热器)、控制系统已具备产业化能力, 进一步推广应用亟需解决相关产品的标准化问题。补充相应的主要修订条款如下:

产品铭牌标示方面: 当使用可燃性制冷剂时, 还应在铭牌上进行标识, 该标识应满足 GB2894-2008 中所示的 2-2 警示符号“当心火灾”标志要求, 标志的垂直高度应不小于 10mm, 可不着色。对于使用可

燃性制冷剂的机组的安装应符合 GB/T 9237 中的要求。

安全要求方面：机组的安全要求应符合 GB/T9237 的规定。

3.7 其他主要修订点

——机组的控制系统硬件中的有害物质含量应符合 GB/T 26572 的规定。

——删除了电镀件耐盐雾性、涂漆件漆膜附着力试验。

——试验用仪器仪表按 GB/T10870-2014 的规定。

4 解决的主要问题

本标准于 2010 年发布后，未进行过修订。

我国工业（冶金、化工、建材、玻璃、造纸等）能耗巨大，工业余热利用率偏低。高温热泵通过热源侧水置换出余热用于低品位热能的有效提取，制备工艺或生活热水，是新兴产品。现行标准评价工况及能效等关键条款内容已难以适应水源高温热泵产品的产业发展需求。本次修订重点关注并解决了上述问题，为我国水源高温热泵设备市场走向良性发展的道路提供了重要支撑。

三、主要试验（或验证）情况

本次标准修订，涉及的产品工况及性能系数限定值的调整，有多家企业主动参与验证设备能效数据的调研分析工作，负责起草单位的国家检测中心也积极开展产品的性能检测工作。

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

本标准为修订项目。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。

本标准为水源高温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。

六、与国际、国外对比情况

本标准非采标项目。本标准修订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专业的技术标准体系中属于“终端类产品标准”中的“冷水（热泵）设备”小类。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

本标准实施时，代替 GB/T 25861-2010。

十二、其他应予以说明的事项

无。

标准起草工作组
2021.10.31