

# 浙江省机械工业联合会团体标准编制说明

## (征求意见稿)

标准名称	汽轮机用蒸发式空冷凝汽器																																																
主起草单位	杭州国能汽轮工程有限公司																																																
(一) 工作简况	<p><b>一、任务来源：</b> 由杭州国能汽轮工程有限公司自主向浙江省机械工业联合会提出立项申请，申请名称为《汽轮机用蒸发式空冷凝汽器》，经浙机联组织的专家立项评审通过并印发了浙机联[2024]021号关于批准《汽轮机用蒸发式空冷凝汽器》浙江省机械工业联合会团体标准立项的通知。</p> <p><b>二、主要参加单位和工作组成员：</b> 本标准牵头组织制订单位：浙江省机械工业联合会。 本标准主要起草单位：杭州国能汽轮工程有限公司。 本标准参与起草单位：赛鼎工程有限公司、新疆新业能源化工有限责任公司、洛阳鼎瑞节能科技有限公司、河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院洛阳分院、XXX。 本标准工作组成员及分工：见下表1。</p> <p style="text-align: center;">表1 标准工作组成员</p> <table><thead><tr><th>序号</th><th>姓名</th><th>单位</th><th>备注</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>刘玉军</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>2</td><td>冯宾</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>3</td><td>XXX</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>4</td><td>XXX</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>5</td><td>XXX</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>6</td><td>XXX</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>7</td><td>XXX</td><td>杭州国能汽轮工程有限公司</td><td>为主起草单位</td></tr><tr><td>8</td><td>XXX</td><td>赛鼎工程有限公司</td><td>参与起草单位</td></tr><tr><td>9</td><td>XXX</td><td>新疆新业能源化工有限责任公司</td><td>参与起草单位</td></tr><tr><td>10</td><td>XXX</td><td>洛阳鼎瑞节能科技有限公司</td><td>参与起草单位</td></tr><tr><td>11</td><td>XXX</td><td>河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院洛阳分院</td><td>参与起草单位</td></tr></tbody></table> <p><b>三、主要工作过程：</b> <b>1、前期准备：</b></p>	序号	姓名	单位	备注	1	刘玉军	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	2	冯宾	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	3	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	4	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	5	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	6	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	7	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	8	XXX	赛鼎工程有限公司	参与起草单位	9	XXX	新疆新业能源化工有限责任公司	参与起草单位	10	XXX	洛阳鼎瑞节能科技有限公司	参与起草单位	11	XXX	河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院洛阳分院	参与起草单位
序号	姓名	单位	备注																																														
1	刘玉军	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
2	冯宾	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
3	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
4	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
5	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
6	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
7	XXX	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
8	XXX	赛鼎工程有限公司	参与起草单位																																														
9	XXX	新疆新业能源化工有限责任公司	参与起草单位																																														
10	XXX	洛阳鼎瑞节能科技有限公司	参与起草单位																																														
11	XXX	河南省锅炉压力容器检验技术科学研究院洛阳分院	参与起草单位																																														

2023年9月：标准起草单位杭州国能汽轮工程有限公司按照团体标准标准要求，完成相关国内外标准的收集，并深入调查了解了客户需求，同时还完成了国内外先进标准技术指标的对比分析和性能摸底试验，编制完成用于标准立项申报的标准草案和立项建议书。

## 2、立项申请：

2024年4月底，杭州国能汽轮工程有限公司向浙江省机械工业联合会提出立项申请。

## 3、立项评审：

2024年5月31日，浙江省机械工业联合会在杭州组织召开了《汽轮机用蒸发式空冷凝汽器》团体标准立项论证会。专家组由浙江大学、浙江理工大学、浙江方圆检测集团股份有限公司、杭氧集团股份有限公司、杭州汽轮动力集团股份有限公司的5名专家组成（见表2）。

表2 立项评审专家组

序号	专家	单位	职称
1	胡炳涛	浙江大学	副研究员
2	于佳文	浙江理工大学	副教授
3	张元秀	杭氧集团股份有限公司	高级工程师
4	潘志贤	杭州汽轮动力集团股份有限公司	高级工程师
5	李威霖	浙江方圆检测集团股份有限公司	高级工程师

会上，专家组听取了起草组对该团体标准立项的必要性、可行性和实施影响等内容汇报，审阅了立项论证材料，并与标准编制工作组进行了意见沟通和质询，最后，专家组一致同意该标准立项，同时对该标准提出以下主要修改意见：

- 1) 进一步确认标准适用范围；
- 2) 进一步完善热工性能要求；
- 3) 删除“轴流风机耗电量”技术要求，新增“耗电比”技术要求及试验方法；
- 4) 进一步完善电气安全及试验方法；
- 5) 建议增加盐雾试验要求及试验方法。

## 4、意见征集：

标准起草工作组针对立项评审意见进行了修改，并于2024年6月6日将标准（征求意见稿）及编制说明报送在浙江省机械工业联合会，拟向同行、上下游、检验检测机构、科研院所、大专院校等相关机构进行意见征求。

## 5、专家评审：

待后补。

## 6、标准报批：

待后补。

(二)  
标准编制原  
则和主要内  
容

**一、标准编制原则：**

标准编制遵循“合规性、必要性、先进性、可操作性”的原则，尽可能与国际通行标准接轨，注重标准的可操作性，本标准严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定进行编写和表述。

**1、合规性：**

本标准符合国家相关法律法规、产业政策以及强制性标准的要求，根据 GB/T 1.1 和浙江省机械工业联合会团体标准的编制理念，科学搭建汽轮机用蒸发式空冷凝汽器产品标准框架和内容。

**2、必要性：**

1) **产品经济性、占地面积、运行效果的综合性能优势明显，对于国内存量的发电、石化、煤化工等产业空冷汽轮机项目改造以及改进会有很大益处和市场前景：**蒸发冷凝器是介于水冷凝汽器和空冷凝汽器之间的一种产品，从占地面积方面看，比水冷大，比空冷小。目前，市面上已有大量的蒸发冷凝器在应用，但属于氨制冷装置和单台名义排热量不大于 4000kW 的蒸发式冷凝器，且均为正压条件运行。而用于冷凝式汽轮机组的蒸发式空冷凝汽器需要运行在负压环境，且在合理范围内，负压程度越大，汽轮机前后两端的压差就越高，则汽轮机效率越高。相应的，蒸汽耗量也越少，燃料耗量也就越少。

多年以来，多家科研机构以其企业院校都专注于提高汽轮机系统冷端的能力，本标准所述汽轮机用蒸发式空冷凝汽器(以下称为“EAC”)是针对负压蒸汽凝结所采取的管束结构，内部介质为水蒸气/凝结水，采用一体式换热模块、双效蒸发技术的一种高效、节能、节水型的换热设备。适用于高温环境温度时，汽轮机组背压性能不足的问题，也适用于空冷汽轮机项目改造的项目，即占地不足或(和)冷却水不足的情况。对于国内存量的发电、石化、煤化工等产业空冷汽轮机项目改造以及改进会有很大益处和市场前景。

2) **现有标准缺失，无法满足实际市场需求：**现有“蒸发式冷凝器”相关标准主要为：

JB/T 7658.5-2006 氨制冷装置用辅助设备 第 5 部分：蒸发式冷凝器

T/CGMA 101002-2019 蒸发式冷凝器

T/ZZB 0903—2018 制冷系统用蒸发式冷凝器

以上蒸发冷凝器标准均为氨制冷装置、正压条件运行、单台名义排热量不大于 4000kW 的蒸发式冷凝器，均不适用于运行在负压环境的汽轮机用蒸发式空冷凝汽器。

**3、先进性：**

产品主要技术创新点已通过了浙江省科技信息研究院的查新(报告编号为：202433B2103764)：所检文献中未见具体涉及。

#### 4、可操作性:

标准的技术要求均明确了对应的标准检测方法，关键指标已得到机械工业换热器产品质量监督检测中心（合肥）（报告编号为2023HR014B）和浙江方圆检测集团股份有限公司的检测验证（报告编号为2411302899）。

## 二、主要内容及确定依据:

本标准结构按照 GB/T 1.1—2020 进行编写，共分为：范围、规范性引用文件、术语和定义、结构型式、型号、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、使用说明书、标志、包装、运输和贮存八个章节。

### 1、范围:

标准规定了标准的主要内容，并明确了标准适用范围为汽轮机用蒸发式空冷凝汽器。

### 2、规范性引用文件:

对本标准所引用的文件和适用的版本等内容进行说明。

### 3、术语和定义:

对标准中术语和定义适用的标准进行了引用，并对标准中多次提到的术语进行了重点引用。

### 4、结构型式、型号、基本参数:

根据为主起草单位的生产经验，结合行业高端客户实际需求，对本标准中的产品的结构型式、型号及基本参数进行了说明。

### 5、技术要求:

在技术要求方面，研究了国内外主要竞争对手的产品，结合企业研发生产经验，同时参考了 JB/T 3344-1993《凝汽器性能试验规程》、JB/T 7658.5-2006《氨制冷装置用辅助设备 第5部分：蒸发式冷凝器》T/CGMA101002-2019《蒸发式冷凝器》等标准，总结提炼出汽轮机用蒸发式空冷凝汽器的关键性能。

### 6、试验方法:

明确了各指标的检验方法。热工性能主要依据 JB/T 10379-2022《热交换器热工性能和流体阻力特性通用测试方法》进行，功能要求按 GB/T 26155.2-2012《工业过程测量和控制系统用智能电动执行机构 第2部分：性能评定方法》进行，其他主要指标依据 GB/T 14253-2008《轻工机械通用技术条件》、GB/T 5226.1-2019《机械电气安全机械电气设备 第1部分：通用技术条件》进行检验。

### 7、检验规则:

检验规则主要根据产品特性和行业实际进行了总结。

### 8、标志、包装、运输及贮存

标志、包装及贮存主要根据产品特性和行业实际进行了总结。

<p>(三) 与国内外标准对比情况</p>	<p><b>国际标准：</b>暂未检索到与本标准产品相同的国际标准。</p> <p><b>国内标准：</b>目前国内制定了很多冷凝器、凝汽器、换热设备相关的标准，包括了空冷、水冷和蒸发式，针对“蒸发式”相关标准主要为：</p> <p>JB/T 7658.5-2006 氨制冷装置用辅助设备 第5部分：蒸发式冷凝器</p> <p>T/CGMA 101002-2019 蒸发式冷凝器</p> <p>T/ZZB 0903—2018 制冷系统用蒸发式冷凝器</p> <p>以上蒸发冷凝器标准均为氨制冷装置、正压条件运行、单台名义排热量不大于4000kW的蒸发式冷凝器，均不适用于运行在负压环境的汽轮机用蒸发式空冷凝汽器。</p>						
	性能	指标	单位	JB/T 7658.5	T/CGMA 101002	T/ZZB 0903 —2018	本团体标准
	范围		/	氨制冷装置用蒸发式冷凝器，设计压力2MPa，设计温度150℃	单台名义排热量不大于4000kW的蒸发式冷凝器	制冷系统用蒸发式冷凝器	以冷凝乏汽为目的，管内设计压力在-0.1 MPa~0.045 MPa，管内设计温度在0℃~120℃范围内，单台名义排热量大于9000kW的汽轮机用蒸发式空冷凝汽器
	热工性能	平均热流量	kW	/	≤4000	≤4000	>9000
	节能性能	耗电比	kW/kW	/	≤0.022	/	≤0.005
		耗水比	%	/	/	/	≤80
	环保性能	噪声	dB(A)		I级:77 II级:80	I级:77 II级:80	≤80
	安全性	绝缘电阻	MΩ	≥2	≥5	≥2	≥2
<p>(四) 标准中涉及专利的情况</p>	<p>涉及以下专利：</p> <p>《一种节水复合型蒸发式空冷凝汽器》（CN114636319B）</p> <p>《一种整体钎焊管束型自支撑空冷凝汽器》（CN113465405B）</p> <p>《一种凝汽器挡汽管支撑结构》（CN217900533U）</p>						

<p>(五) 社会效益</p>	<p>制定本团体标准后,将有助于规范汽轮机用蒸发式空冷凝汽器的设计与制造,可填补该产品的标准空白,促进行业技术进步,紧密贴合市场需求,提高产品质量,带动行业上下游的协同发展。</p>
<p>(六) 标准的合法性与合规性</p>	<p>本标准主要依据近年来的技术进步,原材料处理能力的提升,设计研发手段的不断改善,数字化生产设备的投用,测试仪表仪器和试验检验的方式方法的完善,以及杭州国能汽轮工程有限公司在生产实践中的经验,提高了对产品质量有影响的一些性能指标。本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准相符相成,其性能指标更为先进。</p>
<p>(七) 重大分歧意见的处理经过和依据</p>	<p>本标准在修订过程中,对标准技术内容通过讨论协商,达成共识并取得统一结论,没有出现重大分歧意见。</p>
<p>(八) 其它应予说明的事项</p>	<p>无</p>