

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	石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束																																																
主起草单位	杭州国能汽轮工程有限公司																																																
(一) 工作简况	<p>一、任务来源: 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《石化行业空冷凝汽器用管束技术规范》, 经浙机联组织的专家立项评审通过并印发了浙机联[2022]040号)文, 项目名称修改为《石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束》。</p> <p>二、主要参加单位和工作组成员: 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: 仪征海天铝业有限公司、上海东润换热设备有限公司、洛阳鼎瑞节能科技有限公司、保定航技风机制造有限公司。 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 border="1"><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>陈琪</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>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>3</td><td>楼建铭</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>仪征海天铝业有限公司</td><td>参与起草单位</td></tr><tr><td>9</td><td>XXX</td><td>上海东润换热设备有限公司</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>保定航技风机制造有限公司</td><td>参与起草单位</td></tr></tbody></table> <p>三、主要工作过程:</p>	序号	姓名	单位	备注	1	陈琪	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	2	刘玉军	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位	3	楼建铭	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	仪征海天铝业有限公司	参与起草单位	9	XXX	上海东润换热设备有限公司	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	保定航技风机制造有限公司	参与起草单位
序号	姓名	单位	备注																																														
1	陈琪	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
2	刘玉军	杭州国能汽轮工程有限公司	为主起草单位																																														
3	楼建铭	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	仪征海天铝业有限公司	参与起草单位																																														
9	XXX	上海东润换热设备有限公司	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	保定航技风机制造有限公司	参与起草单位																																														

1、前期准备:

2022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:

2022年10月初,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:

2022年10月27日,浙江省机械工业联合会在杭州组织召开了《石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束》团体标准立项论证会。专家组由浙江大学、浙江省工业和信息化研究院、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	冯毅雄	浙江大学	教授
2	卢德林	浙江省工业和信息化研究院	高工
3	陈 锋	浙江方圆检测集团股份有限公司	高工
4	张元秀	杭氧集团股份有限公司	高工
5	潘志贤	杭州汽轮动力集团股份有限公司	高工

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) 标准名称修改为:石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束;
- 2) 第4章和第5章合并;
- 3) 将第6章合并到第7章;
- 4) 完善试验方法;
- 5) 增加检验规则、标志、包装、运输及贮存等相关章节。

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2022年11月4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,科学搭建石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束产品标准框架和内容。

2、必要性:

1) **管束的性能直接影响换热效果,从而影响石油化工装置的经济性和安全性:** 石化行业空冷式凝汽器由于节水、节能、操作维护方便等优势,在石油化工装置中得到了广泛的应用。管束作为空冷式凝汽器中的重要组成部分,它的设计制造和运行质量的优劣,直接影响石油化工装置的经济性和安全性。管束的性能测定、优化改进,以及不同型式散热器管束的设计开发,仍是研究人员与工程技术人员所关注的,研究其结构特点和流动换热特性,对于石化行业空冷系统的优化设计与高效运行具有重要意义。

2) **国际国内关于石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束标准缺失:** 其国际标准美国石油协会 API Standard 661 Petroleum、ISO 13706 Petroleum、国内标准 NB/T47007、JB/T 11249 中均只是提出了空冷器的设计规范,但是未对石油化工汽轮机空冷凝汽器用真空管束进行详细规定,并且没有给出管束的换热系数推荐值以及波形翅片的相关参数。

3) **可再生能源投资占比持续攀升助力换热行业快速发展,市场需求大:** 空冷凝汽器作为近年来低碳产业的先行者,特别在内陆缺水地区可大大节约用水,不浪费宝贵水资源,并且对环境不产生污染。

3、先进性:

本标准规定了石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束的结构形式、翅片管类型、技术要求[以迎面风速为设计风速 (0.8~3.6m/s),说明了不同迎面风速下的传热系数下限值],规定了管束的详细参数,实用性非常强;本标准还创新性的提出了一种波纹翅片管,传热系数比平片翅片管平均提升 7.5%,填补了石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束产品的标准化空白。

4、可操作性:

杭州国能汽轮工程有限公司是杭州汽轮辅机有限公司控股子公司,是中国工业汽轮机第一品牌杭汽股份核心控股子公司,国内最大的工业汽轮机辅机研发和制造基地,公司产品技术始终处于国内领先地位,专业从事管束的设计、生产和销售多年,产品品质稳定,是中石油、中石化、中海油、Elliott 等众多国内外知名企业的

供应商。标准的技术要求均明确了对应的标准检测方法，且有相关的内外部检测报告支撑（传热系数指标有中国水利水电科学研究院工程检测中心检测报告，报告编号为：水科检[2022]007号），技术要求、检验方法要求均可追溯。

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、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存八个章节。

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石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束。

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。明确了“石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束”术语定义。

4、结构与分类:

参考了 JB/T 11249-2012 标准，结合对本标准中的产品的结构型式及主要构成进行了说明。

5、技术要求:

在技术要求方面，常规指标（外观、尺寸、无损检测、气密性试验、水压试验）主要参考了 JB/T 11249-2012 标准，但尺寸针对石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束进行了细化，创新性的总结提炼了管束传热系数，主要说明如下：

1) 尺寸:

主要分为了翅片管尺寸和管束尺寸两部分，规定了翅片管尺寸公差，相关管板厚度最低要求，翅片密度公差等，并对波纹翅片的波数以及波纹角度给出了推荐值。

2) 传热系数:

主要依据企业几十年生产经验和设计计算总结提炼，并经中国水利水电科学研究院工程检测中心检测最终验证（报告编号为：水科检[2022]007号）。

6、试验方法:

明确了各指标的检验方法。原材料以供应商提供的检验报告为检验依据。尺寸相关的性能指标主要参考了 JB/T11249；同时，根据行业实际水平，明确了传热系数的相关指标检测方法。

7、检验规则:

主要参考了 NB/T47007 的相关内容，检验规则根据企业和行业实际进行了总结。

	<p>8、标志、包装、运输及贮存</p> <p>标志、包装及贮存主要参考了 JB/T 4711 的相关规定，并结合产品实际进行了规定。</p>
<p>(三) 与国内外标准对比情况</p>	<p>国际标准：目前主要执行的是 ISO 13706 Petroleum 和美国石油协会标准 API Standard 661 Petroleum，但这两个标准均未对传热系统提出明确的参数值。</p> <p>国内标准：目前国内针对石化行业空冷凝汽器用管束暂无执行标准，目前只有针对热交换器相关的国家和行业标准，其中均规定了部分管束的技术要求，但对石化行业空冷凝汽器管束类型、性能要求均不够具体，不具有实际指导意义，详细分析如下：</p> <p>1) 国家标准: GB/T 28712.6-2012 《热交换器型式与基本参数 第 6 部分:空冷式热交换器》</p> <p>该标准适用于石油和化工行业用空冷器，规定了空冷式热交换器型式、部件技术要求，包含管束的基本要求，但只提到了一种基管外径的平直翅片管，该基管直径偏小，非石化行业常用基管类型，且该标准中无管束传热系数和波纹翅片管的相关内容。</p> <p>2) 行业标准: 2 个，详见下列分析说明：</p> <p>NB/T 47007-2018 《空冷式热交换器》：该标准规定了空冷式换热器的设计、材料、制造、检验和验收要求和能效评价方法，包含管束的要求。该标准中只规定了管束换热性能，但只有单一迎面风质量流速下的传热系数。该标准中未包含常用的翅片管类型的传热系数，也未提到波纹翅片管，因此该标准对于石化行业管束不具备实际指导意义。该标准中翅片管型式有 L 型、LL 型、KL 型、DR 型、G 型、H 型，从使用效果看，L 型、LL 型容易产生间隙热，不建议使用该类型。</p> <p>JB/T 11249-2012 《翅片管式换热设备技术规范》：该标准规定了管束换热性能，但其规定的迎面风速范围与行业常规设计相差约 100 倍，同样该标准中未包含常用的翅片管类型的传热系数，也未提到波纹翅片管，不适用于石化行业该产品的设计指导。该标准允许使用 GB/T 8163 作为换热管基管，但 GB/T 8163 一般不作为换热管使用。。</p>
<p>(四) 标准中涉及专利的情况</p>	<p>未涉及专利</p>

<p>(五) 社会效益</p>	<p>制定本团体标准后，将有助于规范石油化工汽轮机用空冷凝汽器管束的设计与制造，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>