

《管壳式热交换器焊接管头制造技术规范》征求意见稿

编制说明

一、 工作简况

1. 任务来源

本项目根据中国机械工业联合会团体标准制修订计划（机械标〔2021〕39号），计划编号20210107，计划项目名称“管壳式热交换器焊接管头制造技术规范”而进行制定。主要起草单位：甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司、哈尔滨焊接研究所、哈尔滨空调股份有限公司、中国石油大学等，计划下达时间：2021-3-16；计划完成时间2021年9月。

2. 主要工作过程

2.1 起草阶段：

2019年9月，甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司依托工信部产业技术基础公共服务能力提升和行业质量共性技术推广项目-管壳式热交换器焊接质量提升共性技术推广项目，提出“管壳式热交换器焊接管头制造技术规范”团体标准制定子任务。主要针对量大面广的管壳式热交换器产品的关键质量部位-管头焊接质量的制造技术与质量控制技术予以规范总结，制定可供推广的管壳式换热器产品管头制造技术规范，支撑管壳式热交换器产品质量稳定性、质量可靠性显著提高，推动行业产品质量提升。

甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司联合哈尔滨焊接研究所、哈尔滨空调股份有限公司等单位，组成标准起草工作组。确定标准目标、大纲以及标准制修订工作计划。起草工作组对热交换器用户共性需求、行业技术水平、制造企业制造能力现状与发展情况进行了深入调研，同时搜集和检索了国内外相关标准、研究论文，确定标准的主要目的、关键内容、内容结构以及与产品标准的关系。标准起草工作组于2019年11月12日在上海市金山区召开了工作组第一次会议，与会专家对标准目标、大纲、结构、关系进行了认真研讨，安排标准草案编制计划。2020年4月完成草案初稿，2020年9月在甘肃省兰州市对标准草案进行了工作组会审，在此基础上形成了征求意见稿。

2.2 征求意见阶段：

2.3 审查阶段：

2.4 报批阶段：

3. 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

3.1 参编单位及人员

本文件起草单位：甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司、中国机械工业联合会、哈尔滨焊接研究所、哈尔滨空调股份有限公司、中国石油大学。

本文件主要起草人：。

3.2 工作分工

甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司作为标准的负责起草单位，全面负责策划、大纲提出、草案编制工作。余建永任工作组组长，全面负责组织起草工作；邹建东承担技术内容的协调工作，苏厚德负责任务协调工作，组织相关方沟通和文本修改工作；王麒、张琰负责焊接技术部分，张鹰、张向英、赵昕、刘泉、金彦枫负责无损检测技术部分，唐永飞负责胀接技术部分，井维海负责技术验证工作，蒋文春、沈溃领负责管头残余应力影响研究。

二、标准编制原则和主要内容

1. 标准关系

本标准对接 GB/T151-2014《热交换器》，是产品标准的延展。GB/T151 制造部分仅提出了管头压力试验不漏的质量验收要求，并未给出实现的技术方法、做法。管头质量保证的过程措施由制造企业执行制定、实施、完善，亟需行业统一作业技术规范，推广行之有效的质量保证措施，支撑产品质量稳定提升和行业高质量发展。

2. 标准编制原则

本标准的制定遵循“面向市场、服务产业、自主制定和适时推出”的原则，与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合，统筹推进。

本标准的制定按照计划、原则和标准修订工作程序要求，技术指达到国内先进水平，并保证制定标准的经济合理和可测性。技术内容满足热交换器制造企业实际需要。

本标准按 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》的规定起草。

3. 标准的范围

本标准为新制定标准项目。

本文件规定了管壳式热交换器焊接管头完整制造过程的要求与规定。包含：管板管孔的机械加工、换热管制造质量、换热管与管板的组装、焊接、热处理、无损检测以及压力试验。

本文件适用于材料为碳素钢、低合金钢、奥氏体不锈钢的管壳式热交换器焊接管头的制造、检验、验收。

对于其他材料制管壳式换热器的管头制造，可参照使用。

4. 解决的主要问题

GB/T151-2014《热交换器》提出了管头的设计要求，制造环节关于管头的质量技术要求与措施，基本空缺。管头的焊接工艺评定采用NBT47014附录D，管头的焊接并无技术要求，检验未作规定，验收仅要求试验不漏。要求太粗，且无实现的过程控制措施。

换热器焊接管头质量保证、质量控制、作业实施方面，措施的系统性、针对性不强，质量稳定性不好。譬如被焊接表面的清洁程度、零件尺寸精度、组装质量显著影响焊接连接的质量稳定性。

鉴于管壳式换热器使用量大面广，管头连接对于设备安全使用的重要性，以及焊接管头制造质量保证措施系统性不强，焊接质量不稳定的现状，通过制定专用的焊接管头制造技术规范，规范技术与作业行为，提高产品制造质量关键点的质量稳定性、质量可靠性。

本文件提出相应的可实施的换热管与管板制造的质量技术措施。针对焊接工艺评定，要求焊接接头根部的焊接熔深，焊缝金属的截面尺寸、金相要求。针对苛刻环境的热交换器，提出采用射线检测的规则、检测合格要求。

本项团体标准对管头制造的全过程、关键要素予以规范规定，制定可实施的技术质量要求，及实现的技术方法、验证方法、作业措施。本项目还制定了针对管头焊接的焊工考试规则。

本项目集成采用行业先进技术、成熟的工程实践经验，不存在侵犯第三方知识产权的问题。

三、是否有对应的国家标准或行业标准

按照我们国家产品标准技术内容的通行做法，国家标准规定最基本的产品技术质量最低要求，GB/T151-2014《热交换器》也不例外，该标准规定了产质量合格的要求和验收规则，未制定实现、保证管头制造质量的技术措施。行业标准也没有这方面的内容。

通过制定专用的焊接管头制造技术规范，规范管头制造技术与作业行为，提高产品制造质量关键点的质量稳定性、质量可靠性，本文件是国家标准的延展发展。

四、主要试验（或验证）情况

本标准所采用技术、方法、做法均来源于经验证的行之有效的工程实践经验。

甘肃蓝科石化高薪装备股份有限公司由兰州石油机械研究所转制设立，主要从事石化装备的应用技术开发、标准化以及特色设备产业化制造及工业示范应用。全国锅炉压力容器标准技术委员会热交换器分技术委员会挂靠在本单位，按照国家标准化技术委员会的职责和惯例，标委会主要制定产品标准、技术方法标准、产品标准化标准，其中产品标准一般提出质量合格要求及检验验收准则，不涉及质量合格的具体工法。行业的共识是发挥企业主的能动性，自主发展。多年实践发展表明，工业产品的质量可靠性和质量稳定性在合格线上摆动。GB/T151-2014 修订期间，根据业界的意见，提出了将制造、检验验收分章节编制动议，为此专门编制了焊接质量计划、胀接工艺评定等制造内容但在随后的草案讨论征求意见阶段，审查专家认为制造技术应当由制造单位自行制定，不宜纳入产品标准。因而现行产品标准没有这部分内容。

在特种设备行政许可认证体系、ISO9001 质量保证体系下，大中型制造企业会制定本企业的专业作业指导书。用以规范制造技术，保证制造质量合于产品标准的质量要求。需求端通常在订货时会附加提出制造质量控制要求。管壳式热交换器是甘肃蓝科石化高薪装备股份有限公司的特色产品，在总结实践经验的基础上，制定了管头焊接工艺评定作业指导书、管头胀接工艺评定作业指导书、管头无损检测与质量验收指导书等规范性技术文件。这些文件在规范作业行为、提升产品质量，提高产品质量可靠性和质量稳定性方面发挥的不可或缺的基础作用。

机械加工质量质量控制、组装质量控制、焊接工艺评定、焊接过程控制、焊接质量检验与验收等管头制造技术规范均在本企业的成批次产品上的应用，在实践中得到了检验。

本文件提及的制造技术、检验、验收方法来自现有的国家标准或行业标准。试验方法成熟，具备很强的可操作性。本文件提及的制造质量控制方法是在总结多年实践经验的基础上而提出的，在实践中得到了检验、验证。

通过本项目的实施，甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司将这些分散的作业技术规范予以规范化、系统化、标准化。

本标准所适用的技术已经在行业典型单位示范验证，并在部分单位使用。可在行业广泛使用。验证材料见附件。

五、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

六、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本标准的推广施行，将提高制造厂产品制造质量的一次合格率，降低返工、报废损耗，产品关键质量提高将增强制造企业的质量竞争优势，促进行业企业转型升级，高质量发展。通过标准化工作，更广泛地在全行业助力提升产品关键质量，对推进我国制造业由制造大国向制造强国转变，意义重大。产品质量提升将加速推动装备制造业在满足国内需求的基础上向国外高端市场出口高质量产品，践行构建国内、国外市场双循环的国家方略。

热交换器制造业的质量提升，将强有力保障流程工业长周期稳定运行，推动我国工业经济领域全面高质量发展，更高水平更高质量的构建自立自强的工业体系、技术创新体系。真正实现全面的装备自主、技术自主。

七、采用国际标准和国外先进标准情况

本文件没有采用国际标准。

本文件制定过程中未查到同类国际、国外标准。

本文件制定过程中未测试国外的样品、样机。

本文件水平为国内先进水平。

八、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

本文件符合现行相关法律、法规、规章及相关标准。是产品标准 GB/T151-2014 的延展。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

十、其他应予说明的事项

无。