《JBT 5439-201X 容积式压缩机球墨铸铁零件的超声波检测》编制说明

（征求意见稿）

一 工作简况

1 任务来源

本项目是根据工业和信息化部行业标准制修订计划（工信厅科[2015]429号文），计划编号2015-0417T-JB，项目名称“容积式压缩机球墨铸铁零件的超声波检测”进行修订，主要起草单位：江西气体压缩机有限公司，计划应完成时间2016年。

2 主要工作过程

2.1 起草阶段：2015年8月～2016年5月

a）2015年8月，成立起草工作组，初步分工并安排起草进程；

b）2015年9月～2015年10月，调研收集国内外企业产品信息，并对相关行业应用状况和技术指标进行摸底，收集相关法规文献和技术资料；

c）2015年10月～2015年11月，搭建了试验台架对本标准适用的空压机零件的性能进行了测定；

d）2015年11月～2016年1月，整理相关企业该类产品的性能数据及起草工作组实测数据并进行数据分析对比；

e）2016年1月10日完成了标准修订的主要技术内容，征求意见稿及编制说明框架构思。

f) 2016年1月12日参加了在沈阳鼓风机集团股份有限公司召开的关于本标准《容积式压缩机球墨铸铁零件的超声波检测》和《容积式压缩机锻钢零件的超声检测》等四项标准起草协调会(压标委[2016]01号文)，会议对有关方面进行了沟通协调，确保标准起草进度和质量。

g) 2016年1月～2016年4月，按照2016年1月12日协调会形成的协调意见，开展标准起草工作，完成标准的征求意见稿及编制说明。

h) 2016年4月20日～23日参加了在江西气体压缩机有限公司召开的关于本标准《容积式压缩机球墨铸铁零件的超声波检测》和《容积式压缩机锻钢零件的超声检测》等五项标准起草协调会(压标委[2016]07号文)，会议对新出现的有关方面加强了再次沟通协调，确保高质量、高水平按期完成。

i) 2016年5月25日完成了标准征求意见稿及编制说明，并提交压标委。

3 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

本标准由江西气体压缩机有限公司负责起草。

主要成员：

所做工作：

负责本标准各个阶段的正文（产品参数比较、汇集整理和相关标准的查询等）制订、编制说明等的撰稿及整个阶段的申报事宜。

二 标准编制原则和主要内容

1 编制原则

本标准为机械行业标准，是在原JB/T 5439-1991《压缩机球墨铸铁零件的超声波探伤》基础上修订的。

——本标准的编写严格按GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

——力求反映行业现行的先进水平，体现国家对产品节能的要求。

——方便标准的使用和实际考核的可操作性。

——标准修订时，性能指标力求反映行业现行的先进水平，技术要求满足整机的考核与检验要求。标准框架结构及主体内容与原标准基本保持一致。基本框架和部分技术要求参照NBT 47013.3-2015 《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》。

2 标准主要技术内容说明

2.1 主要技术内容

2.2.1 应用范围

明确提出本标准适用于容积式压缩机球墨铸铁零件和其他类似球墨铸铁件的超声波检测，规定了采用A型脉冲反射式超声波探伤仪进行检测的检测要求与方法、缺陷记录与等级分类等，适用于采用手动、接触和脉冲回波型直射波和斜射波方法对容积式压缩机球墨铸铁零件和其他类似球墨铸铁件的超声波检测。以更好的体现本标准的适用范围是容积式压缩机，其他类压缩机用球墨铸铁零件不在本标准讨论范围内，即不适用于奥氏体不锈钢等粗晶材料钢球墨铸铁件的超声波检测。

2.2.2 规范性引用文件

按现行有效标准版本对原标准引用的标准作了调整，并根据新标准的具体内容增加了：

GB/T 1348 球墨铸铁件

GB/T 3829 蠕墨铸铁

GB/T 9441 球墨铸铁金相检验

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 12604.1 无损检测术语 超声检测

GB/T 20737 无损检测 通用术语和定义

GB/T 27664.1 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第1部分：仪器

GB/T 27664.2 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第2部分：探头

JB/T 7522 无损检测 材料超声速度测量方法

JB/T 8428 无损检测 超声检测用试块

JB/T 9214 无损检测 A型脉冲反射式超声检测系统工作性能测试方法

JB/T 10062 超声探伤用探头性能测试方法

2.2.3 增加并修改了部分术语与定义

增加了基准灵敏度与扫查灵敏度的具体定义。

2.2.4 增加了仪器水平线性误差的要求

原标准对于仪器的水平线性误差没有提出明确要求，本标准根据NBT 47013.3-2015 《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》标准的要求，增加了仪器水平线性误差的要求为不大于1%。

2.2.5 修改了探头工作频率范围的要求

 考虑到球墨铸铁件材质及表面状态等原因，为了缺陷的定量和定位更加准确，将通用探头工作频率修改为 2~2.5MHz，在必要条件下注明后允许采用其他型号、频率和尺寸的探头。

2.2.6 增加了仪器和探头的组合频率与公称频率误差的要求

为了对超声检测设备性能提出更科学的要求，在标准仪器系统的性能条款中增加了仪器和探头的组合频率与公称频率误差的要求。

2.2.7 增加了检定周期内测定仪器和探头的组合性能的要求

为了对超声检测设备性能提出更科学的要求，增加了检定周期内测定仪器和探头的组合性能的要求。

2.2.8 增加了检测工艺文件的要求

加入WTO以后，近几年国产压缩机逐渐开始进入国际市场，随着国际贸易发展的需要和标准实施中出现的问题，建立完整系统的质量管理体系，促进产品和服务贸易的全球化成为国内压缩机行业的重要工作。根据ISO9000质量管理体系以及APIQ1质量管理体系的要求，本标准增加了检测工艺文件的要求，加强对无损检测的过程控制。

2.2.9 增加了检测场所和环境的要求

无损检测作为产品实现过程的特殊过程之一，部分检测方法或检测环境会产生或附带产生放射性辐射、电磁辐射、紫外辐射、有毒材料、易燃易挥发材料、粉尘等物质，这些物质对人体会有不同程度的损害。

针对上述潜在危害，本标准增加了检测场所和环境的要求，确保实施检测时，应根据可能产生的有害物质种类，按有关法规或标准的要求进行必要的防护和监测，对相关无损检测人员应采取必要的保护措施。

2.2.10 增加了超声波检测的一般程序

根据ISO9000质量管理体系以及APIQ1质量管理体系的要求，加强对无损检测的过程控制，本标准增加了超声波检测的一般程序，要求无损检测人员按照此程序实施检测。

2.2.11 增加了检测时机及准备工作中对球墨铸铁件加工面的要求

为了使检测结果更加准确，球墨铸铁件的端面应加工成与球墨铸铁件轴线垂直，以便进行轴向检验；圆形球墨铸铁件应加工出圆柱形表面，以便进行径向检验；圆盘形和矩形球墨铸铁件的表面应加工平直，且要互相平行。

2.2.12 增加了球墨铸铁零件中的超声波衰减

由于铸造工艺上的原因，各种球墨铸铁工件的衰减系数大小是不同的。不同炉批号浇铸出来的工件，其衰减系数也是不同的。衰减系数值小，则球化率好，珠光体含量也高，球墨铸铁件的强度高，耐磨性好。反之，衰减系数值大，则强度低，耐磨性差。由衰减系数大小的不同，能判断出球墨铸铁件强度的高低。

2.2.13 增加了用球墨铸铁试块和工件超声检测校准灵敏度

检测工件, 用球墨铸铁试块和工件超声检测校准灵敏度, 使之保持在UT级的水平上，以确保检测结果的可靠性。

2.2.14增加了球化率和基体组织的检测

在机械行业，特别在汽车行业中，目前普遍采用球墨铸铁件代替锻钢件使用。这给国民经济带来了巨大的效益。要达到这一点，必须切实保证球铁件的质量。保证球铁件的质量，必须按技术文件要求，严格控制其基体组织(珠光体或铁索体)和球化率二项重要的技术指。采用传 统金相检验方法检测上述二项指标，必须经过取样、磨片、腐蚀和人工显微观察等程序。该方法周期长、费用高、且属破坏性检测，特别是试样的检测结果并不能完全代表产品本体的真实状态。现代机械工业的发展，要求对比较重要的产品本体的内在质量进行逐件的百分之百地进行检测，尤其是对出口品，外商往往要求逐件提供技术数据。因此，只能依赖于无损检测技术，同时也推动了无损检测技术的发展。

2.2.15 增加了球墨铸铁件检测前进行可探性判断的要求

考虑到铸件组织不致密、不均匀和晶粒粗大，透声性差等特点，根据JBT 5000.14 《球墨铸铁件无损探伤》标准的要求，球墨铸铁件检测前须进行可探性的判断，符合要求后才能进行超声波检测。

球化率低，则球墨铸铁材料或工件不符合本标准。

珠光体含量不足或铁素体含量过高，则球墨铸铁材料或工件不符合本标准，缺陷检测没有必要进行下去。

2.2.16增加了缺陷的检测

缺陷的检测应在对球墨铸铁材料和工件进行超声检测球化率和基体组织符合条件后，进行内部的缺陷超声检测；根据被检工件几何形状选择检测技术，并对对可疑的反射波进行分析和记录。用接触式检时，探头有稳定压力，两次扫查之间应有50%晶片有效面积重合面，以防漏检。

2.2.17 增加了检测过程中仪器和探头系统的复核的要求

 为了保证检测过程中探头、耦合剂、仪器调节控制器发生变化时，以及长时间工作一定时间后，扫描量程或扫查灵敏度不发生足够影响检测结果的变化，增加了检测过程中仪器和探头系统的复核的要求。

2.2.18 修改了缺陷等级分类方式

球墨铸铁件是将金属液注入铸模中冷却凝固而成，特有的凝固特性及熔炼工艺，造成该类铸件废品率较高。其中常见缺陷主要集中在缩孔、缩松、夹砂、黑渣、石墨漂浮、呛冷铁等，综合考虑到球墨铸铁件透声性差、表面耦合条件差以及其他干扰杂波多等超声检测特点，将缺陷等级分类为平面型缺陷和非平面型缺陷两大类，并分别对其提出了验收等级。

2.2.19 其他

增加了小标题和图表的标题，并在局部上做了编辑性调整，技术要求的内容未改变。

三　主要试验（或验证）情况分析

球墨铸铁件是容积式压缩机制造的常用材料，本标准是对原JB/T 5441-1991《压缩机球墨铸铁零件的超声波探伤》的修订，修订的依据均来自相关技术标准和制造企业的制造经验，不涉及材料的试验或验证。

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

容积式压缩机是石油石化、化工化肥工业的重要设备之一，压缩机的安全运行是石化企业安全的重中之重，而压缩机球墨铸铁件的质量是压缩机安全运行的重要条件之一。无损检测方法——超声波检测是容积式压缩机球墨铸铁件内部质量检测主要方法之一，在质量保证系统中发挥的作用越来越显示它的重要性和必要性，成为控制产品质量、保证在役设备安全运行的重要手段。

随着石油化工企业的发展，对压缩机的高端产品需求不断增长，往复压缩机活塞推力级别已突破百吨，气缸、机壳工作范围扩大，并不断地向大型和超大型机组发展，螺杆等压缩机应用范围的扩展，容积式压缩机的球墨铸铁件无论在规格还是结构上都有了增加，对压缩机钢球墨铸铁件质量要求愈加严格。

无损检测技术和检测设备的进步，使超声波检测的专业术语和相关标准有了更新，本标准的修订，更新了规范性引用文件，对部分术语提出了更标准的定义，对超声检测设备性能提出更科学的要求（例：增加了仪器和探头的组合频率与公称频率误差的要求和检定周期内测定仪器和探头的组合性能的要求等），增加了对检测时机及准备工作的要求。这些措施都将有助于解决标准老龄化的问题，对原标准的检测方法和扫描方式等方面进行细化与补充，提高容积式压缩机球墨铸铁件的质量，进而提升压缩机产品的稳定性与可靠性。

本标准在我国压缩机标准体系中属于检测方法类标准，这对完善我国压缩机行业标准体系有着重要的作用。标准体系的完善有利于我国压缩机产品质量的提高，加强产品市场竞争力，对进入国际市场尤为关键，同时也是增强我国压缩机产品领域以及提高我国经济发展的重要体现。

六、与国际、国外对比情况

本标准属压缩机专业领域标准体系中第一层的“压缩机”大类，与现有标准、制定中标准协调一致。

本标准没有采用国际标准。

本标准修订过程中未查到同类国际、国外标准，国内外不同的专业领域规定有相应的超声检测标准，如压力容器等。美国API压缩机产品标准中也提及了压缩机部件的检测要求。检测的基本原理大致相同，但具体检测部位、缺陷等级、检测方法的选取及评定要求各不相同。故本标准不考虑采标。

本标准制定（或修订）过程中未测试国外的样品、样机。

本标准水平为国内先进水平。

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

本专业领域的标准体系框架如图。

01 压缩机

01 往复压缩机

02 回转压缩机

03 其它压缩机

01活塞压缩机

02隔膜压缩机

01螺杆压缩机

02滑片压缩机

03涡旋压缩机

大类：

小类：

系列：

本标准属于压缩机标准体系“01，02”小类的“01”系列。

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是与强制性标准协调一致。

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行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准标准发布6个月后实施。

标准发布后，相关企业应掌握了解新标准，在标准实施之日起执行新标准。亦允许企业根据自身的具体情况，设有一段时期的过渡，调整企业制造工艺过程；过渡期间铸件的质量要求建议以不降低整机产品质量为原则。

十一、废止现行相关标准的建议

本标准实施时，代替JB/T 5439-1991压缩机球墨铸铁零件的超声波探伤。

十二、其他应予说明的事项

无。

江西气体压缩机有限公司

标准起草小组

2016年6月12日