

团 体 标 准

T/CMES XXXX—2024

舰船推进系统关重件增材再制造前处理 技术要求

Technical requirements for additive remanufacturing
pre-processing of key component in marine propulsion
system

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会标准征求意见稿

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会标准化管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主楼国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

目 次..... II

前 言..... III

1 范围 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 舰船推进系统关重件..... 1

 3.2 增材再制造..... 1

4 损伤区域规则化处理..... 1

 4.1 消除缺陷..... 1

 4.2 规则化处理..... 1

 4.3 坡口区域检验..... 2

 4.4 零部件概况记录..... 2

5 损伤区域数据获取与分类..... 2

 5.1 损伤区域三维数据获取..... 2

 5.2 损伤区域分类..... 2

6 激光清洗..... 2

7 预处理效果检查..... 2

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。中国机械工程学会不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：XXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX, XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX。

本文件主要起草人：XXX, XXX, XXX, XXX, XXX, XXX。

中国机械工程学会标准征求意见稿

中国机械工程学会标准征求意见稿

船舰推进系统关重件增材再制造前处理技术要求

1 范围

本指导性技术文件规定了船舰推进系统关重件损伤区域规则化处理、损伤区域数据获取与分类、激光清洗等增材再制造前处理技术要求。

本指导性技术文件适用于船舰推进系统关重件损伤区域的通用性前处理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 18851 无损检测 渗透检测

GB/T 15822 无损检测 磁粉检测

3 术语和定义

GJB 190-1986 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 舰船推进系统关重件

具有关键重要特性的产品。如：汽轮机阀杆、叶片、气缸、轴瓦等。

[GJB 190-86, 定义 A1.1, A1.2]

3.2 增材再制造

以损伤零部件为基础，反求测量获取缺损模型，通过离散分层、路径规划、离线编程，在激光、电弧、等离子弧等热源作用下，将合金粉末或丝材与工件基体表面迅速加热并熔化、混合、扩散、反应、凝固，在工件损伤表面逐层累积叠加，使损伤零部件恢复初始几何形状等质量特性。

4 损伤区域规则化处理

4.1 消除缺陷

零件损伤的原因一般为磨损、冲蚀、腐蚀、氧化、疲劳、过载、材料或焊接缺陷的扩展等。应结合零件材料、结构、应力状态、服役环境等因素进行必要的失效分析，确定损伤的原因。

损伤一般会造成零件表面状态变差、材料缺损或裂纹等缺陷，从而影响零件的使用性能和运行安全。在修复之前，需要去除表面不良金属、氧化层和超标的缺陷。去除的方法可以是手工打磨、机加工等，或多种方法结合使用。具体方法的选择取决于去除的工作量、再制造方法以及所要求最终的坡口质量。比如，对于轴类零件，当整圈发生损伤时，推荐采用车床加工。而对于小面积的浅表层损伤，可以采用手工打磨的方法。

4.2 规则化处理

采用自动化设备和机器人等方法时,为了保证质量的一致性,需要对坡口进行规则化处理,将截面处理为具有不同角度的V形缺口、U形缺口或弧形缺口等。薄壁结构缺失损伤与三维结构缺失损失需要对其缺失位置进行机械加工处理为具有不同角度的V形缺口、U形缺口或弧形缺口等。

注:推荐开口为 25° 、 35° 、 45° 的V形槽

4.3 坡口区域检验

应对完工后的坡口表面进行无损检验,检验方法为渗透(PT)或磁粉(MT),检验标准为GB/T 18851、GB/T 15822 并根据实际零部件的材料特性、运行工况进行化学成分检测、微观金相检测以及硬度测试。

4.4 零部件概况记录

进行后续处理前,还应对零部件整体概况进行测量与记录,针对后续再制造及相应后处理可能对零部件其余位置的形位尺寸、承载能力、耐腐蚀性以及表面状态造成的不利影响进行评估与记录。

5 损伤区域数据获取与分类

5.1 损伤区域三维数据获取

采用三维扫描仪结合逆向工程技术,得到损伤区域精确的点云数据,对获得的点云数据进行数据滤波、精简、特征提取及分块,减少噪声和误差,同时删除或补偿一些错误点,提升测量数据的精度,减少误差影响。

5.2 损伤区域分类

根据得到的点云数据,进行损伤区域边界提取与分类,可分为线状损伤、表面损伤、深层损伤、薄壁结构缺失损伤与三维结构缺失损失。

6 激光清洗

采用不同波长激光清洗机,设定试验改变激光功率、扫描速度和离焦量三个参数,结合灰度均值对清洗后试片表面清洗效果进行评价。激光清洗后仍需评估待修复区域表面状态,必要时还需采取有机溶剂、机械打磨抛光等手段进一步处理。

注:推荐工艺参数为激光功率 300W-500W、扫描速度 50-70cm/s、离焦量 ± 0.5 。

7 预处理效果检查

按本标准完成再制造前的预处理后,技术人员应已完全获取待修复零部件的信息,零部件应能直接进行再制造修复。如有不确定项应重新补充测试分析。

参 考 文 献

[1] GB EEEE XXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX
XXXX XXXXXXXXX。

[2] GB FFFF—2014 XXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX。

ICS 号 25.220.10

中国标准文献分类号 A29

关键词：增材再制造、前处理
