附件1

中国造船工程学会标准制修订项目立项申请书

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称  （中文） | 船舶柴油机正时齿轮系统摩擦动力学分析方法 | | | | | |
| 项目名称  （英文） | Tribo-dynamic analysis method of marine diesel engine timing gear system | | | | | |
| 制修订 | 制定 □修订 | 被修订标准号 | | |  | |
| 采标编号及名称 |  | 采标形式 | | | □等同采用 □修改采用  □非等效采用 | |
| 编制周期 | 12个月 □18个月 □其他 | | | | | |
| 起草单位 | 哈尔滨工程大学 | | | | | |
| 联系人 | 史修江 | 地址 | | 黑龙江省哈尔滨市南通大街145号 | | |
| 电话 | 15776836201 | 邮箱 | | shixiujiang@163.com | | |
| 项目任务的  意义和必要性 | 随着柴油机强化程度的不断提升，我国自主研发的船舶柴油机关键齿轮部件断齿、磨损等故障频发，严重影响船舶动力装置的安全性与可靠性。上述故障由柴油正时齿轮系统动力学与界面力学综合作用导致，二者是一个相互影响、相互耦合的过程。正时齿轮系动力学响应及润滑特性响应与正时齿轮传动性能的优劣的密不可分。基于该标准可以完成其宏观动力学及各个接触域微观摩擦润滑分析，能够更科学准确地模拟和预测混合润滑状态条件下正时齿轮统动力学及润滑耦合特性。通过本项目的研究及标准制定，可以进一步带动、规范和引领国内相关技术发展。 | | | | | |
| 标准适用范围  和主要技术内容 | 专利标准适用范围：  适用于高强化、大功率船舶柴油机正时齿轮系统动力学及摩擦学跨尺度耦合分析研究。  主要技术内容：  基于实测真实加工工艺表面与正时齿轮轴系结构、工况以及润滑油参数，建立柴油机正时齿轮传动系统集总参数化模型，获取固有特性与瞬态响应。结合柴油机各做功元件受力分析获取全系统内部激励状态。在完善齿轮动态特性模型的基础上，获取动载荷与转速波动并带入三维混合润滑分析模型中。通过Bair-Winer 流变模型得到流体油膜摩擦力，结合干接触区的摩擦力，得到摩擦系数与油膜刚度状态。将油膜刚度反馈到齿轮动态特性模型中以完成模型耦合。通过上述耦合模型的建立，实现对船舶柴油机真实齿轮传动系统的准确描述与评估。 | | | | | |
| 国内外情况简要说明 | 在齿轮系统摩擦润滑特性与动力学行为的耦合研究中，国内外学者已经开启了探索性的研究。他们主要通过动态啮合力和润滑油膜刚度来连接齿轮界面力学和系统动力学的作用关系，着重研究齿面润滑条件、粗糙度以及工况结构等因素对油膜刚度变化的影响。同时，也在探究动态啮合力作用下，齿面膜厚、压力、摩擦以及温升等界面力学特性参数的变化规律。但是现有的研究大多仍停留在界面力学对动力学或动力学对界面力学的单向顺序耦合层面，并且主要聚焦于单对齿轮副，没有涉及传动轴系的振动响应影响。  目前，关于本方法所涉及的船舶柴油机正时齿轮界面力学和传动轴系动力学双向耦合机理的研究仍然较少。特别是在船舶柴油机传动轴系实际波动工况下齿轮界面力学特性的研究，以及柴油机正时齿轮界面力学和传动轴系振动双向耦合机理的研究等方面，目前尚无相关报道。因此，这些领域急需持续开展深入的研究，以期为解决船舶柴油机正时齿轮传动系统的耦合故障问题提供理论支持和技术手段。 | | | | | |
| 申请立项单位意见 | （盖章）  年 月 日 | | | | | |
| 标准化学术委员会意见 | （签名、盖章）  年 月 日 | | 中国造船工程学会意见 | | | （签名、盖章）  年 月 日 |

注：如本表空间不够，可另附页。