

急 件

国家国防科技工业局文件

科工四司〔2018〕777号

国防科工局关于印发“十三五”基础产品创新 船舶动力基础科研（MPRD）计划项目 申报指南（公开版）的通知

教育部、中国科学院，各省、自治区、直辖市国防科技工业管理部门，深圳市国防科工办，中国船舶工业集团有限公司、中国船舶重工集团有限公司，海军装备部，哈尔滨工程大学：

现将《“十三五”基础产品创新船舶动力基础科研（MPRD）计划项目申报指南（公开版）》印发你们。

请根据项目申报指南要求，组织相关单位开展科研项目论证，择优筛选，严把质量关。项目申报执行《国防科工局科研项目管

理办法》(科工技〔2012〕34号)和《国防科工局基础产品创新科研项目管理细则》(科工计〔2010〕427号)的有关规定和要求。

一、申报要求

(一)申报单位是非外资控股的独立法人,法定代表人是中国国籍,具备完善的科研设施和专业的科研人员,在相关研究领域取得过一定研究成果。多个单位联合申报,要明确牵头单位和参研单位,并明确分工。涉密项目的申报单位还应具备保密资格。

(二)项目负责人应为申报单位具有副高级以上(含)专业技术职称的正式在编人员。

(三)优先支持后补助项目。各单位可依据《船舶动力基础科研(MPRD)计划项目事前立项事后补助管理实施细则(试行)》(科工四司〔2017〕1296号),选取适合的项目申报。

(四)请于2018年7月10日前正式报送项目建议书(一式两份)及电子文档至国防科工局。

二、项目指南涉密信息查询方式

中国船舶工业集团有限公司、中国船舶重工集团有限公司、哈尔滨工程大学、海军装备部等所属单位,可查询《国防科工局关于印发“十三五”基础产品创新船舶动力基础科研(MPRD)计划指导意见和项目指南的通知》(科工四司〔2017〕320号)。

其他单位可持保密资格证明,通过所在省、自治区、直辖市国防科技工业管理部门或直接到国防科工局查询本项目指南的研究内容、考核指标和成果形式等涉密信息。

三、联系人及电话

国防科工局 杨子龙， 010-88581125

特此通知。



**“十三五”基础产品创新船舶动力基础科研
(MPRD) 计划项目申报指南 (公开版)**

国防科工局

2018年6月

目 录

一、船舶柴油机领域.....	- 9 -
1 项目名称: 大功率高功率密度特种柴油发电模块设计技术及试验验证.....	- 9 -
项目编号: DE0203.....	- 9 -
2 项目名称: 关键运动件摩擦学设计及试验验证(直接发布).....	- 9 -
项目编号: DE0305.....	- 9 -
3 项目名称: 船用柴油机关键运动件精密成形及强化技术研究及验证.....	- 12 -
项目编号: DE0703.....	- 12 -
4 项目名称: 船用柴油机健康管理系统设计技术与验证.....	- 13 -
项目编号: DE0801.....	- 13 -
5 项目名称: 船用柴油机基于数字化的制造验证.....	- 13 -
项目编号: DE0904.....	- 13 -
二、船舶动力传动领域.....	- 13 -
6 项目名称: 高负荷功率分支齿轮传动装置设计技术验证.....	- 13 -
项目编号: MG0103.....	- 13 -
7 项目名称: 混合动力传动装置设计技术研究及验证.....	- 13 -
项目编号: MG0202.....	- 13 -
8 项目名称: 喷水推进装置状态监测及故障诊断技术研究.....	- 14 -
项目编号: MG0302.....	- 14 -
9 项目名称: 单斜齿轮传动低噪声设计技术及验证.....	- 14 -
项目编号: MG0402.....	- 14 -
10 项目名称: 船用差动齿轮传动装置设计技术.....	- 14 -

项目编号: MG0403.....	- 14 -
11 项目名称: 功率多分支同轴传动装置设计技术及验证.....	- 15 -
项目编号: MG0404.....	- 15 -
12 项目名称: 超高速同步自动离合器设计技术及验证.....	- 15 -
项目编号: MG0503.....	- 15 -
13 项目名称: 大扭矩复合式离合器设计技术及验证.....	- 15 -
项目编号: MG0601.....	- 15 -
14 项目名称: 大扭矩大位移弹性联轴器设计技术及验证.....	- 15 -
项目编号: MG0602.....	- 15 -
15 项目名称: 大功率紧凑型桨毂组件设计技术及试验验证.....	- 16 -
项目编号: MG0604.....	- 16 -
16 项目名称: 特种推进器设计及验证技术研究.....	- 16 -
项目编号: MG0606.....	- 16 -
17 项目名称: 调距装置电液系统仿真设计技术及验证.....	- 16 -
项目编号: MG0607.....	- 16 -
18 项目名称: 扭矩动态测量及准确性验证技术研究(直接发布).....	- 16 -
项目编号: MG0608.....	- 17 -
19 项目名称: 船舶传动元部件预测设计技术及验证.....	- 19 -
项目编号: MG0704.....	- 19 -
20 项目名称: 船用传动装置可靠性设计及验证技术研究.....	- 19 -
项目编号: MG0705.....	- 19 -
21 项目名称: 船用传动元部件可靠性设计技术及验证.....	- 19 -

项目编号: MG0706.....	- 19 -
22 项目名称: 船用传动装置故障诊断数据库和知识库开发.....	- 20 -
项目编号: MG0707.....	- 20 -
23 项目名称: 船用传动系统典型裂纹故障机理与诊断技术研究 (直接发布)	- 20 -
项目编号: MG0709.....	- 20 -
24 项目名称: 齿轮传动装置电子交互式技术信息管理技术研究.....	- 21 -
项目编号: MG0711.....	- 21 -
25 项目名称: 复杂船舶传动装置构型设计与评估系统 (直接发布)	- 21 -
项目编号: MG0713.....	- 21 -
26 项目名称: 大转矩桨轴离合器技术研究.....	- 23 -
项目编号: MG0801.....	- 23 -
三、船舶综合电力推进领域.....	- 23 -
27 项目名称: 大功率船用燃气轮机发电机组设计技术与验证 (直接发布)	- 23 -
项目编号: IEP0101.....	- 23 -
28 项目名称: 大功率船用柴油发电机组设计技术与验证.....	- 25 -
项目编号: IEP0102.....	- 25 -
29 项目名称: 发电机复合励磁设计技术与验证.....	- 25 -
项目编号: IEP0104.....	- 25 -
30 项目名称: 柴/燃发电机组多机联合供电设计与验证.....	- 25 -
项目编号: IEP0203.....	- 25 -
31 项目名称: 高效率低振动集成电机推进器设计技术与验证 (直接发布)	- 26 -
项目编号: IEP0602.....	- 12 -

32 项目名称: 高效可逆式混合推进系统设计技术与验证.....	- 28 -
项目编号: IEP0604.....	- 28 -
33 项目名称: 船用综合电力推进系统稳定性分析与设计技术研究及验证..	- 28 -
项目编号: IEP0702.....	- 28 -
34 项目名称: 船用综合电力推进系统试验技术与验证.....	- 29 -
项目编号: IEP0704.....	- 29 -
35 项目名称: 船用综合电力推进系统安全分析与控制技术与验证.....	- 29 -
项目编号: IEP0705.....	- 29 -

一、船舶柴油机领域

1 项目名称：大功率高功率密度特种柴油发电模块设计技术及试验验证

项目编号：DE0203

研究目标：本项目以建立大功率特种柴油发电模块设计方法、完善柴油机设计体系为目标，通过开展关键技术研究，形成经试验验证的特种柴油发电模块的流程、方法和规范。

2 项目名称：关键运动件摩擦学设计及试验验证（直接发布）

项目编号：DE0305

研究目标

开展活塞-活塞环-气缸套、曲轴-轴瓦、活塞销座-活塞销-连杆衬套、气阀-阀座、凸轮-滚轮-滚轮销等关键运动件及摩擦副在高机械负荷、高运动速度下的摩擦学设计及仿真分析技术研究，建立高负荷关键运动件摩擦学设计方法、设计准则，满足活塞平均速度（ ≥ 12 m/s）、燃烧压力（ $P_z \geq 25$ MPa）的单缸机使用要求。

研究内容

子课题 1 高负荷活塞-活塞环-气缸套设计技术研究及试验验证

（1）研究内容

- 1) 高负荷活塞裙型面及配缸间隙匹配研究；
- 2) 高负荷活塞环-气缸套匹配设计技术研究；
- 3) 单缸机试验验证。

(2) 考核指标

- 1) 活塞-活塞环-气缸套满足平均速度 ≥ 12 m/s、燃烧压力 $P_z \geq 25\text{MPa}$ 的使用要求;
- 2) 活塞-活塞环-气缸套通过单缸机 100 小时考核。

(3) 成果形式

软件：设计流程、指南。

硬件：经单缸机验证的活塞、活塞环、气缸套试验件。

子课题 2 高负荷活塞销座-活塞销-连杆衬套设计技术研究及试验验证

(1) 研究内容

- 1) 高负荷活塞销座-活塞销-连杆衬套润滑设计方法研究;
- 2) 高负荷活塞销座-活塞销-连杆衬套材料匹配研究;
- 3) 单缸机试验验证。

(2) 考核指标

- 1) 活塞销座-活塞销-连杆衬套满足燃烧压力 $P_z \geq 25\text{MPa}$ 的使用要求;
- 2) 活塞销座-活塞销-连杆衬套通过单缸机 100 小时考核。

(3) 成果形式

软件：设计流程、指南。

硬件：经单缸机验证的活塞销座、活塞销、连杆衬套试验件。

子课题 3 高负荷气阀-阀座设计技术研究及试验验证

(1) 研究内容

- 1) 高负荷气阀-阀座计算技术研究;
- 2) 高负荷气阀-阀座主要磨损因素研究;
- 3) 高负荷气阀-阀座结构匹配研究;
- 4) 单缸机试验验证。

(2) 考核指标

- 1) 气阀-阀座满足燃烧压力 $P_z \geq 25\text{MPa}$ 的使用要求;
- 2) 气阀-阀座通过单缸机 100 小时考核。

(3) 成果形式

软件: 设计流程、指南。

硬件: 经单缸机验证的气阀、阀座试验件。

子课题 4 高负荷凸轮-滚轮-滚轮销设计技术研究及试验验证

(1) 研究内容

- 1) 高负荷凸轮-滚轮-滚轮销润滑设计技术研究;
- 2) 高负荷滚轮、滚轮销匹配技术研究;
- 3) 高负荷凸轮-滚轮-滚轮销材料及表面处理技术研究;
- 4) 高负荷凸轮-滚轮-滚轮销检测及平台试验验证技术研究。

(2) 考核指标

- 1) 凸轮-滚轮-滚轮销满足比压 $\geq 55\text{MPa}$ 的使用要求;
- 2) 凸轮-滚轮-滚轮销通过平台 50 小时考核。

(3) 成果形式

软件：设计流程、指南。

硬件：经单缸机验证的凸轮、滚轮、滚轮销试验件。

子课题 5 高负荷曲轴-轴瓦耦合匹配设计技术研究及试验验证

(1) 研究内容

- 1) 高负荷曲轴-轴瓦结构匹配设计方法研究；
- 2) 高负荷曲轴-轴瓦润滑油流动组织规律研究；
- 3) 单缸机试验验证。

(2) 考核指标

- 1) 曲轴-轴瓦润滑计算精度达到 85%；
- 2) 曲轴-轴瓦通过单缸机 100 小时考核。

(3) 成果形式

软件：设计流程、指南。

硬件：经单缸机验证的曲轴、轴瓦试验件。

3 项目名称：船用柴油机关键运动件精密成形及强化技术研究及验证

项目编号：DE0703

研究目标：通过开展船用大功率中、高速柴油机关键运动件的精密成形及强化技术研究和验证，掌握活塞、曲轴、连杆、气阀等的成形与表面强化技术，建立相应的工艺设计规范和全过程质量控制规范，满足关键运动件的力学性能指标与表面强化指标要求，形成关键运动件的力学性能指标数据库，完善柴油机关键

运动件的质量保障体系。

4 项目名称：船用柴油机健康管理系统设计技术与验证

项目编号：DE0801

研究目标：以船用柴油机健康管理为研究对象，建立柴油机运行状态评估与健康管理办法，评估柴油机运行状态、实现对船用柴油机的动态健康管理，初步形成相关设计流程和设计方法，使柴油机运行状态评估与健康管理系统化和规范化。

5 项目名称：船用柴油机基于数字化的制造验证

项目编号：DE0904

研究目标：针对船用柴油机制造过程中存在的产品质量稳定性、一致性不高，重点开展根据大功率船用柴油机关键件制造结果进行重建，与设计进行匹配拟合。

二、船舶动力传动领域

6 项目名称：高负荷功率分支齿轮传动装置设计技术验证

项目编号：MG0103

研究目标：通过开展高负荷功率分支齿轮传动装置设计技术验证，突破动态参数测试技术，建立高负荷功率分支齿轮传动装置试验验证及动态测试准则，掌握高负荷功率分支齿轮传动装置满功率试验验证方法，具备相应的试验验证能力。

7 项目名称：混合动力传动装置设计技术研究及验证

项目编号：MG0202

研究目标：通过开展混合动力传动装置设计技术研究并进行

试验验证，掌握混合动力传动形式及集成设计方法，突破关键设计技术，建立混合动力传动方案优化设计软件，形成混合动力传动设计准则。

8 项目名称：喷水推进装置状态监测及故障诊断技术研究

项目编号：MG0302

研究目标：初步建立以设计规范、数据库、软件为标志，并经验证的喷水推进装置状态监测及故障诊断技术体系，实现喷水推进装置监控、维护、诊断与处理技术的跨越式发展，提高喷水推进装置的安全性、可靠性、维修性和可用性。

9 项目名称：单斜齿轮传动低噪声设计技术及验证

项目编号：MG0402

研究目标：通过开展单斜齿轮传动低噪声设计技术研究，掌握单斜齿轮传动低噪声总体及关键部件设计方法，建立单斜齿轮传动系统仿真软件平台，初步形成单斜齿轮传动设计规范及数据库。

10 项目名称：船用差动齿轮传动装置设计技术

项目编号：MG0403

研究目标：通过开展船用差动齿轮传动设计技术、模拟试验验证研究，掌握船用差动齿轮传动设计方法，突破差动齿轮传动运动学、功率分配、动态响应等关键技术，建立差动齿轮传动设计规范，开发差动齿轮传动仿真分析软件，及差动齿轮传动设计、试验数据库。

11 项目名称：功率多分支同轴传动装置设计技术及验证

项目编号：MG0404

研究目标：通过开展功率多分支同轴传动设计技术研究及样机验证，突破功率多分支同轴齿轮传动运动学、功率分配、动态响应等关键设计技术，编制功率多分支同轴传动仿真分析软件，建立相应的设计准则和装配指导性文件，掌握功率多分支同轴齿轮传动设计方法。

12 项目名称：超高速同步自动离合器设计技术及验证

项目编号：MG0503

研究目标：通过对超高速同步自动离合器的工作原理、设计方法及试验方法的研究，突破超高速同步自动离合器关键技术，结合超高速同步自动离合器的样机试制及试验研究，建立包括计算方法、设计方法、试验方法、数据库在内的超高速同步自动离合器设计体系。

13 项目名称：大扭矩复合式离合器设计技术及验证

项目编号：MG0601

研究目标：建立大扭矩复合式离合器设计规范，积累试验验证数据库，初步形成含设计流程、设计软件、设计规范、验证规范和数据库等在内的设计体系。

14 项目名称：大扭矩大位移弹性联轴器设计技术及验证

项目编号：MG0602

研究目标：开展船用大扭矩大位移弹性联轴器结构强度设计、

刚度计算和验证方法等研究，初步形成船用大扭矩大位移弹性联轴轴器设计规范、计算方法及试验验证规范在内的设计体系。

15 项目名称：大功率紧凑型桨毂组件设计技术及试验验证

项目编号：MG0604

研究目标：开展大功率、紧凑型桨毂组件设计及试验验证技术研究，建立大功率紧凑型桨毂组件静强度设计方法、疲劳强度分析及试验验证方法、高强度关键零件制造工艺方法，形成高功率密度输入条件下的桨毂组件静强度、疲劳强度和可靠性设计规范、试验验证手段、预测设计数据库。

16 项目名称：特种推进器设计及验证技术研究

项目编号：MG0606

研究目标：开展特种推进器结构设计技术、原理样机设计及试验验证技术研究，突破特种推进器的设计、制造等关键技术，经试验验证，形成特种推进器设计方法、试验验证方法、相关设计软件、试验数据库。

17 项目名称：调距装置电液系统仿真设计技术及验证

项目编号：MG0607

研究目标：建立调距装置电液控制系统的仿真分析方法、半实物试验验证平台，形成电液系统设计规范、故障诊断方法，使电液控制系统的设计系统化，实现故障的自诊断和预报等智能化设计。

18 项目名称：扭矩动态测量及准确性验证技术研究（直接发

布)

项目编号: MG0608

研究目标

通过本课题的研究, 制定先进、合理的高功率新型船舶动力系统扭矩测量系统设计分析流程, 形成先进的设计方法, 建立和充实扭矩测量系统研发所需的计算分析边界条件、提高计算机软件的分析精度, 总结设计经验, 积累并充实数据库, 编制设计规范、准则和标准, 明确设计判据, 初步形成扭矩测量系统设计流程、规范、软件、数据库, 形成设计体系。

研究内容

子课题 1: 扭矩动态测量方法和验证技术研究

(1) 研究内容

- 1) 动态扭矩测量基础理论研究;
- 2) 动态在线扭矩测量方法和技术研究;
- 3) 动态扭矩传感器性能验证方法研究;
- 4) 动态扭矩测量数据分析方法和技术研究。

(2) 考核指标

(模拟轴系实际变形状态)

台架扭矩测量范围: (50 ~ 2000) Nm, 最大允许误差: $\pm 3\%FS$,
转速范围 0 ~ 400rpm。

(3) 成果形式

软件: 大型船舶动力系统扭矩动态测量和验证方法, 包括试

验方法、试验规范等；

硬件：动态扭矩传感器性能验证样机；动态扭矩测量方法实船验证样机。

子课题 2：扭矩测量准确性技术研究

(1) 研究内容

- 1) 扭矩测试现场校准准确性基础理论研究；
- 2) 扭矩测试现场校准准确性设计方法研究；
- 3) 扭矩测试现场校准准确性试验方法研究；
- 4) 扭矩测试校准准确性全寿命保障技术研究。

(2) 考核指标

(模拟轴系实际变形状态)

扭矩测量范围：(50 ~ 2000) Nm ; $U = 0.5\%$ (FS), ($k=2$)。

(3) 成果形式

软件：大型船舶动力系统扭矩测量准确性设计和验证方法，包括试验方法、试验规范等；

硬件：标定用介质性能验证样机；现场在线校准方法实船验证样机。

子课题 3：多传感器扭矩测量方法和技术研究

(1) 研究内容

- 1) 多传感器扭矩测量理论和设计方法研究；
- 2) 多传感器扭矩测量试验方法和数据处理技术研究；
- 3) 多传感器扭矩测量无线数据传输技术研究。

(2) 考核指标

(模拟轴系实际变形状态)

扭矩测量范围：(50~2000) Nm；最大允许误差： $\pm 1\%FS$ 。

无线传输范围：2m。

(3) 成果形式

软件：大型船舶动力系统多传感器扭矩测量试验方法、试验规范等。

硬件：多传感器扭矩测量性能实船验证样机。

19 项目名称：船舶传动元部件预测设计技术及验证

项目编号：MG0704

研究目标：建立包括中继式同步自动离合器、金属挠性联轴器、滑动轴承在内的船舶传动元部件仿真模型，突破上述传动元部件性能预测设计关键技术，经试验验证，形成包括设计方法、验证方法和数据库等船舶传动元部件预测设计体系。

20 项目名称：船用传动装置可靠性设计及验证技术研究

项目编号：MG0705

研究目标：基于应力-强度干涉理论，开展船用传动装置结构可靠性设计技术研究，初步形成适用于船用传动装置结构可靠性设计的数据库、设计软件、设计方法和试验验证方法。

21 项目名称：船用传动元部件可靠性设计技术及验证

项目编号：MG0706

研究目标：开展金属挠性联轴器等船用传动元部件可靠性设

计技术及验证研究，形成包括可靠性设计方法、试验方法和数据库在内的船用传动元部件可靠性设计体系。

22 项目名称：船用传动装置故障诊断数据库和知识库开发

项目编号：MG0707

研究目标：建立船用传动装置故障诊断数据库和知识库，初步实现由目前的事后维修或计划检修向预测检修的转变，形成船用传动装置故障诊断及健康管理体系。

23 项目名称：船用传动系统典型裂纹故障机理与诊断技术研究（直接发布）

项目编号：MG0709

研究目标

针对船用传动系统承受重载、大扭矩和多变工况的特点，开展传动系统中弹性联轴器、传动轴系等典型部件的故障研究，形成弹性联轴器、传动轴系裂纹故障机理分析流程与非线性动力学建模方法；形成弹性联轴器、传动轴系裂纹故障下的动力学特征参数提取方法；形成弹性联轴器、传动轴系裂纹故障的诊断流程与规范；建立弹性联轴器、传动轴系裂纹故障数据库和诊断系统。

（1）研究内容

- 1) 弹性联轴器裂纹故障机理及非线性动力学模型；
- 2) 传动轴系裂纹故障机理及非线性动力学模型；
- 3) 弹性联轴器、传动轴系裂纹故障下的动力学特征参数提取及诊断方法；

- 4) 传动系统典型裂纹故障诊断系统;
- 5) 建立弹性联轴器、传动轴系裂纹故障数据库。

(2) 考核指标

传动系统模拟试验台架上, 典型裂纹故障样本的诊断准确率达到 80%以上。

(3) 成果形式

软件: 弹性联轴器、传动轴系裂纹故障的动力学特性建模方法, 弹性联轴器、传动轴系裂纹故障诊断规范和流程, 传动系统典型裂纹故障数据库。

硬件: 传动系统典型裂纹故障诊断系统

24 项目名称: 齿轮传动装置电子交互式技术信息管理技术研究

项目编号: MG0711

研究目标: 建立齿轮传动装置电子交互式技术信息管理系统总体框架及标准化体系, 构建标准化通用资源数据库, 开发技术信息管理系统软件。

25 项目名称: 复杂船舶传动装置构型设计与评估系统(直接发布)

项目编号: MG0713

研究目标

本项目面向多输入多输出高速重载船舶传动装置方案设计阶段, 开展传动系统创新设计体系多学科仿真技术的研究, 突破基

于图论的传动链模型设计、原动机-螺旋桨-传动装置总体匹配设计、传动装置拓扑模型与空间结构（骨架）模型耦合设计、传动装置总体方案评估等关键技术，构建多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计与评估系统平台，形成相应的基础理论体系和核心技术积累，为高速重载船舶传动装置方案设计提供可靠的技术支撑，有效提升我国船舶传动装置的自主创新研发能力。

（1）研究内容

- 1) 多输入多输出复杂船舶传动装置功能单元分解及匹配技术研究；
- 2) 基于图论的传动装置传动链快速构型设计方法研究；
- 3) 多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计多方案综合评估技术研究；
- 4) 多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计与评估系统软件开发；
- 5) 多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计与评估软件验证。

（2）考核指标

- 1) 多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计与评估规范；
- 2) 软件能够支持典型传动装置的快速构型设计及综合评估；
- 3) 船舶传动装置构型设计和性能评估模块数据交换规范，各模块既能够单独使用，也可自由组合使用。

(3) 成果形式

软件：传动装置构型设计与评估设计规范，构型设计与评估软件数据格式标准及交换规范，多输入多输出复杂船舶传动装置构型设计与评估软件 1 套，典型船舶传动装置构型模板库和构型设计与评估综合数据库，形成两套模型：传动链模型和空间结构（骨架）模型，三个工作环境：传动链建模环境、空间结构（骨架）设计环境和三维结构检视环境。

硬件：实验验证系统 1 套

26 项目名称：大转矩桨轴离合器技术研究

项目编号：MG0801

研究目标：建立大转矩桨轴离合器的设计指导文件、仿真分析软件、数据库，初步形成大转矩桨轴离合器的设计体系。

三、船舶综合电力推进领域

27 项目名称：大功率船用燃气轮机发电机组设计技术研究与验证（直接发布）

项目编号：IEP0101

研究目标

建立船舶燃气轮机发电机组成套设计方法、机组试验验证方法，形成船舶燃气轮机发电机组设计体系、机组试验验证手段，建立船舶燃气轮机发电机组设计规范，使船舶燃气轮机发电机组设计系统化、规范化。

研究内容

子课题 1 船舶燃气轮机发电机组成套设计方法研究

(1) 研究内容

- 1) 燃气轮机发电机组性能评价指标研究;
- 2) 机组刚性连接模态分析及试验方法研究;
- 3) 基于模态分析的机组刚性连接结构设计方法研究;
- 4) 机组轴系扭转振动计算方法及试验方法研究;
- 5) 基于扭振分析的联轴器选型和轴系设计方法研究。

(2) 考核指标

建立燃气轮机发电机组刚性连接模态有限元分析方法, 计算结果与试验结果误差 $\leq 10\%$;

建立机组轴系扭转振动计算方法, 计算结果与试验结果误差 $\leq 10\%$ 。

(3) 成果形式

软件: 船舶燃气轮机发电机组规范; 燃气轮机发电机组刚性连接模态分析软件; 机组轴系扭转振动计算指导性文件; 刚性连接模态计算技术指导性文件; 刚性连接图库。

硬件: 机组刚性连接样件; 小比例燃气轮机发电机组验证样机; 全尺寸燃气轮机发电机组验证样机。

子课题 2 船舶燃气轮机发电机组试验验证方法研究

(1) 研究内容

- 1) 小比例验证样机设计验证方法研究;
- 2) 小比例验证样机性能试验验证方法研究;

3) 大功率机组性能评价指标研究;

4) 全尺寸验证样机性能试验。

(2) 考核指标

验证方法可支持大功率燃气轮机发电机组研制要求。

机组主要性能满足相关标准要求。

(3) 成果形式

软件: 燃气轮机发电机组试验规范; 整机试验数据库。

28 项目名称: 大功率船用柴油发电机组设计技术与验证

项目编号: IEP0102

研究目标: 建立船用大功率柴油发电机组成套设计方法、隔振系统设计方法和机组试验验证方法, 形成船用大功率柴油发电机组设计体系。

29 项目名称: 发电机复合励磁设计技术与验证

项目编号: IEP0104

研究目标: 开展复合励磁发电机及其励磁控制的设计技术研究, 建立复合励磁发电机及其控制装置设计方法, 形成复合励磁发电机的设计验证体系。

30 项目名称: 柴/燃发电机组多机联合供电技术与验证

项目编号: IEP0203

研究目标: 开展大容量柴/燃发电机组多机联合供电技术研究, 建立大容量发配电系统模块化供电单元设计方法, 形成柴/燃发电机组并联运行仿真系统, 形成柴/燃发电机组联合供电规范、

软件、数据库。

31 项目名称：高效率低振动集成电机推进器设计技术研究与验证（直接发布）

项目编号：IEP0602

研究目标

掌握高效率低振动集成电机推进器的设计方法、试验方法、推进器振动源识别与分离方法，大功率低振动新型集成永磁电机电磁、结构、冷却设计方法，建立一型高效率低振动集成电机推进器设计数据库，并通过样机及部件进行试验验证。

研究内容

子课题1 高效率低振动集成电机推进器总体设计技术研究与试验验证

（1）研究内容

- 1) 集成电机推进器总体拓扑结构设计研究与验证；
- 2) 集成电机推进器高效率水动力设计技术研究与验证；
- 3) 集成电机推进器振动源（电磁激振力、螺旋桨激振力）的识别与分离方法研究；
- 4) 集成电机推进器减振控制技术研究验证；
- 5) 集成电机推进器新型复合材料的应用研究与验证；
- 6) 集成电机推进器测试方法研究与试验验证。

（2）考核指标

推进器系统效率比传统轴带螺旋桨推进器高 5%；推进器在特

征频率段振动幅值比传统螺旋桨低 5%；推进器振动特征频率计算与试验误差 $<10\%$ 。

(3) 成果形式

软件：一型高效率低振动集成电机推进器设计数据库、推进器振动源识别与分离方法、推进器减振控制设计规范。

硬件：集成推进器水动力模型 2~3 套、集成电机推进器验证样机一台。

子课题 2 大功率低振动集成永磁推进电机设计技术与试验验证

(1) 研究内容

- 1) 大功率低振动新型集成永磁电机电磁设计技术与验证；
- 2) 集成永磁电机电磁激振力计算方法研究与验证；
- 3) 集成永磁电机低特征信号结构设计技术研究及验证；
- 4) 集成永磁电机冷却设计技术研究及验证。

(2) 考核指标

集成永磁电机电磁激振力特征频率计算值与试验误差 $<5\%$ 。

(3) 成果形式

软件：集成永磁电机电磁激振力计算分析软件一套，大功率低振动新型集成永磁电机电磁、结构、冷却设计方法。

硬件：集成永磁电机验证样机一台。

子课题 3 低速大推力水润滑轴承设计技术与试验验证

(1) 研究内容

- 1) 低速大推力水润滑轴承结构设计技术与验证;
- 2) 低速大推力水润滑轴承仿真计算方法研究与验证;
- 3) 低速大推力水润滑轴承轴瓦材料性能测试与验证;
- 4) 水润滑轴承环境适应性研究与验证。

(2) 考核指标

运行时间不小于 1000 小时。

(3) 成果形式

软件：低速大推力水润滑轴承设计流程、方法、2~3 种材料数据库。

硬件：低速大推力水润滑轴承验证样件 2~3 套、测试系统一套。

32 项目名称：高效可逆式混合推进系统设计技术与验证

项目编号：IEP0604

研究目标：开展可逆式混合推进系统设计技术的研究与验证，研制相应基础验证机，建立可逆式混合推进系统的设计验证体系，编制相应标准与规范，形成相应设计软件与数据库。

33 项目名称：船用综合电力推进系统稳定性分析与设计技术研究及验证

项目编号：IEP0702

研究目标：掌握船用综合电力推进系统稳定性分析、设计及验证方法，建立设计规范、软件、数据库，并经验证形成船用综

合电力推进系统稳定性设计体系。

34 项目名称：船用综合电力推进系统试验技术与验证

项目编号：IEP0704

研究目标：研究船用综合电力推进系统试验规范与试验测试方法，开发系统级测试分析与试验数据分析系统，开展最小样机系统试验验证，充分验证系统集成设计技术、保护设计技术、能量管理、安全控制技术等。

**35 项目名称：船用综合电力推进系统安全分析与控制技术研究
与验证**

项目编号：IEP0705

研究目标：建立船用综合电力推进系统安全分析与控制技术的流程和准则，形成综合电力推进系统安全分析与控制设计规范，提高船用综合电力推进系统的安全性和可靠性。

