

ICS 03.220.40; 03.100.30

R 20

备案号:

JT

中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T ××××.1—××××

船员考试评估中心建设规范

第1部分：海员适任评估

Specification for the construction of the assessment center for seafarers' examination

Part 1: Seafarers competency assessment

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语与定义.....	4
4 考试评估中心的场地规模与布局.....	4
5 评估科目配套设施、设备技术要求.....	4
6 办公、评估考试和服务管理设施.....	5
7 安全与环境条件.....	5
8 中心运行与管理人员配置要求.....	5
附录 A（资料性附录）船员考试评估中心功能布局基础条件	7
附录 B（规范性附录）海员适任技能评估科目设备数量配置要求	10
附录 C（规范性附录）航海技术专业评估科目设备技术要求	26
附录 D（规范性附录）轮机工程专业评估科目设备技术要求	45
附录 E（规范性附录）船舶电子电气工程专业评估科目设备技术要求	84

前 言

JT/T ××××《船员考试评估中心建设规范》分为二个部分：

——第 1 部分：海员适任评估；

——第 2 部分：海员合格证评估。

本部分为 JT/T ××××的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国交通运输部海事局提出。

本部分由交通运输部航海安全标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位：上海海事大学商船学院。

本部分参加起草单位：上海海事局。

本部分主要起草人：王志明、林叶春、贺献忠、廉清云、关克平、楼海军、胡以怀、孙永明、马义平、罗捷、费小立、李毓敏、许智灵、侯彦琳、时冬生、曹勇、王建平。

船员考试评估中心建设规范 第 1 部分：海员适任评估

1 范围

本部分规定了船员考试评估中心的场地规模与布局，评估科目配套设施、设备数量配置和技术要求，办公、评估考试和服务设施，安全与环境条件，中心运行与管理人员配置要求等基本要求。

本部分适用于中华人民共和国海事局系统所属、专门用于海船船员适任评估考试的船员考试评估中心。

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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB10070-88 城市区域环境振动标准

GB50910-2013 机械工业工程节能设计规范

GB50016-2014 建筑设计防火规范

GB21976.1-2008 建筑火灾逃生避难器材第 1 部分：配备指南

GB50166-1992 火灾自动报警系统施工及验收规范：系统验收，系统使用与维护

GB50261-2005 自动喷水灭火系统施工及验收规范：系统验收，维护管理

GB 15702-1995 电子海图技术规范

GB/T 28444-2012 导航电子海图应用存储格式

1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约及其修正案

中华人民共和国海船船员适任考试和发证规则

交通运输部海事局颁布的直属海事系统办公和业务用房建筑规划面积指标暂行规定

IEC 61174 海上导航和无线电通信设备及系统、电子海图显示与信息系统(ECDIS)操作和性能要求、测试方法和要求的试验结果 (Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart display and information system (ECDIS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results)

IEC 60945 航海和无线电通信设备和系统一般要求、试验方法和要求试验结果 (Maritime navigation and radio communication equipment and systems - General requirements - Methods of testing and required test results Status)

IEC 61162 海上导航和无线电通信设备及系统数字接口 (Maritime navigation and radio communication equipment and systems - Digital interfaces)

3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

3.1

评估考试 Assessment Examination

是指基于《中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范要求》开展的海船船员岗位适任技能评价与认定的国家职业考试。

3.2

评估室 Assessment Room

是指配置了符合评估考试科目要求的用于开展海船船员岗位适任评估考试的场所。

4 考试评估中心的场地规模与布局

4.1 船员考试评估中心的场地建设规模,应根据中华人民共和国海事局认定的预设评估考试科目类别和规模(国家级、区域级和地方级)确定。其中国家级不宜设置合格证类评估。

4.2 评估科目配套设施、设备硬件配置数量规模,应与交通运输部海事局核准的服务规模(评估科目与规模层次)相关,并依据 4.5 执行。

4.3 涵盖了《中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范要求》的航海技术、轮机工程和船舶电子电气工程专业的海船适任技能评估科目的中心场地规模与布局,可参考附录 A 中的表 A.1。

4.4 涵盖了《中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范要求》的航海技术、轮机工程和船舶电子电气工程专业的海船适任技能评估科目设备数量配置要求,应符合附录 B。

4.5 单科目一次评估考试人数以 1 个自然班(30-40 人)为基本单元,最多不能超过 40 人;模拟器科目一次评估考试人数,应以船舶活动任务中部门岗位配置数(团队)为基本单元。

4.6 办公和服务管理(如中心控制室、考场监控室、候考室、信息发布大厅等)用房面积配置,可参考交通运输部海事局颁布的《直属海事系统办公和业务用房建筑规划面积指标暂行规定》执行。

4.7 考试安排等信息(包括广播信息、电子信息显示等)发布大厅(室),宜布局在中心主体楼层的一楼大厅,候考室可设在评估室楼层,综合讲评室(简称讲评室)可用于候考。

5 评估科目配套设施、设备技术要求

5.1 涵盖了《中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范要求》的航海技术、轮机工程和船舶电子电气工程专业的海船适任技能评估科目设备技术配置要求,应分别符合附录 C、附录 D 和附录 E;同时该要求应能兼顾或兼容或覆盖沿海航区相对应部分。

5.2 航海模拟器和轮机模拟器可根据评估考试任务船型、航行水域情景等需要,按照评估功能配置考评软件。其它设备应配置现代船用主流品牌,能满足航海技术的先进性要求。

5.3 航海模拟器和轮机模拟器成套设备配置应符合相关标准或规范要求。凡使用航海模拟器和轮机模拟器进行相关科目评估考试,其软件应具备记录考试过程或回放考试情景功能。

5.4 航海技术有关雷达操作与应用、航海仪器的使用、电子海图信息与显示系统和 GMDSS 评估科目中的相关设备应符合 GB 15702-1995、GB/T 28444-2012、IEC 61174、IEC 60945 和 IEC 61162 的技术要求。

5.5 各评估科目中配套设施、设备的使用年限,应根据配置的设备技术说明书或维护、更新指南执行。其中软件部分(包括评估考试软件)的功能升级、更换等,应由主管部门组织相关专家认可,经报备、审批后实施。

6 办公、评估考试和服务管理设施

6.1 评估中心应有足够的办公室、评估室和考试运行服务管理工作用房,并配有饮用水、卫生以及采暖、制冷等附属设施/设备。

6.2 评估中心应向评估员(包括主考官)、参加考试的学员等提供相应的休息场所等设施。

6.3 评估中心应在一层入口大厅或处所展示评估中心内部空间、楼层、办公、评估室以及各种通道等平面引导图或相关设施布局。

6.4 评估中心应设置与其预设的服务规模相适应的服务管理设施(智能管理系统),专门负责评估考试运作协同、设施设备运行、现场监控和考试过程与结果数据信息处理与发布。

6.5 办公室、评估室和服务管理设施(包括电脑),评估考试多媒体(包括电脑)设备使用年限,可参照国家有关行政事业单位常用固定资产使用年限现行规定进行升级或报废。

7 安全与环境条件

7.1 评估中心建筑设施(包括内部配置的各评估室)在安全上应符合 GB50016-2014、GB21976.1-2008、GB50166-1992 以及 GB50261-2005 的相关要求。

7.2 评估中心建筑设施(包括内部配置的各评估室)在环境条件上应符合 GB10070-88、GB50910-2013 的要求。

7.3 评估中心内设的各考试评估室,应在醒目处张贴评估室安全管理和使用须知。

7.4 评估中心各评估考试使用的评估室的安全与环境条件可参考附录 A 中的表 A.2。

7.5 评估中心动力设备操作评估室各房间空调参数和通风参数可参考附录 A 中的表 A.3。

8 中心运行与管理人员配置要求

8.1 评估中心应配置与其预设的服务规模和功能相适应的管理科室,并配置足够的(保证中心开展有效评估考试服务)运行专职管理人员,确保中心开展评估考试服务正常运作。

8.2 评估中心应配置与其预设的服务规模和功能相适应的航海技术、轮机工程和电子电气专业的技术人员(须持有相应的船长或轮机长适任证书和评估科目专业考官资质证书),确保评估考试科目的考试正常进行,相应的设施设备得到基本维护。

8.3 中心运行与管理人员配置数量应与服务规模一致,基本人数可参考附录A中的表A.4。

8.4 评估中心应有足够的能力保障聘用数量和质量符合中华人民共和国海事局相关要求的评估员,确保评估考试科目的考试正常有效运行。

8.5 评估中心应以适当的方式配置足够的后勤保障人员。

附录 A

(资料性附录)

船员考试评估中心功能布局基础条件

A.1 评估中心场地规模与布局

评估中心场地规模与布局应根据中心预定的评估考试科目与规模确定。涵盖航海技术、轮机工程和船舶电子电气工程专业的海船适任技能评估科目的中心场地规模与布局可参考表 A.1。

表 A.1 评估中心场地规模与布局

序号	设施名称	场地规模		设备布局
		建筑面积	层高(m)	
1	航海模拟器评估室 (360°) (具有 6 个自由度, 含动力定位系统)	300 m ²	10	国家级评估中心可配置 360°航海模拟器评估室; 区域级可配置 240°航海模拟器评估室 (1 个主本船、3 个副本船); 驾驶台和控制台按照实船方式配置, 采用真实和模拟设备相结合搭配
2	航海模拟器评估室 (240°) (配有 1 个主本船、4 个副本船)	450 m ²	6-7	
3	综合讲评室 (简称讲评室)	3 m ² /人	4-4.5	常规多媒体教室配置
4	多媒体语音室 (英语评估考试)	3 m ² /人	4-4.5	
5	航次计划与航线设计评估室	3 m ² /人	4-4.5	
6	气象传真图分析评估室	3 m ² /人	4-4.5	
7	航海图书资料室	130 m ²	4-4.5	按通风、防潮要求配置
8	货物积载与系固评估室	3 m ² /人	4-4.5	常规多媒体教室配置
9	电子海图信息与显示系统评估室	3 m ² /人	4-4.5	
10	雷达操作与应用评估室	3.8m ² /人	4-4.5	
11	航海仪器的使用评估室	3.8m ² /人	4-4.5	
12	GMDSS 评估室	3m ² /人	4-4.5	
13	轮机模拟器评估室	400 m ²	6-9	控制台和控制箱根据实船方式配置, 采用真实和模拟设备相结合方式搭配
14	动力设备操作评估室	1000 m ²	5	须考虑大型设备 (如二冲程柴油机) 的摆放位置; 按表 A.3 配置
15	动力装置测试分析与操作评估室	300 m ²	4-4.5	须考虑到绞缆机和锚机设备等的承重问题

16	动力设备拆装评估室	1000 m ²	4-4.5	须考虑大型设备（如二冲程柴油机）的摆放位置
17	金工工艺评估室	350 m ²	4-4.5	电气焊配置时须考虑隔离措施，车工行车部分须考虑实际运行空间
18	电气与自动控制评估室	550 m ²	4-4.5	按设备功能分区布置；通风与空气洁净度符合陆地上办公大楼内计算机房办公室的要求
19	电工工艺与电气设备评估室	400 m ²	4-4.5	
20	船舶计算机与网络评估室	120 m ²	4-4.5	

A.2 评估中心评估室的安全与环境条件

评估中心各评估考试使用的评估室的安全与环境条件可参考表 A.2。

表 A.2 评估室的安全与环境条件

序号	专业	设施名称	温度(℃)	湿度	空气洁净度	特殊需求
1	航海技术	航海操纵评估室(360°)	20~25	45%~65%	没有扬尘	防静电架空地板
2		航海操纵评估室(240°)				
3		电子海图显示与信息系统评估室	IEC61174	IEC60945		
4		航次计划、航线设计评估室	常规多媒体教室标准			
5		气象传真天气图分析评估室				
6		货物积载与系固评估室				
7		雷达操作与应用评估室				
8		航海仪器的使用评估室				
9		GMDSS 评估室				
10		轮机模拟器评估室	5~30	25%~90%		
11	轮机工程与船舶电子电气工程	动力设备操作评估室	见动力设备操作评估室各房间空调参数和通风参数表			表 A.3
12		动力装置测试分析与操作评估室	防高温	防潮	没有扬尘	塑胶地板
14		动力设备拆装评估室				
15		金工工艺评估室				
17	船舶电子电气工程	电气与自动控制评估室	5~30	25%~90%	符合陆地上办公大楼内计算机房办公室的要求	防静电架空地板
18		电工工艺与电气设备评估室				
19		船舶计算机与网络评估室				
20		综合讲评室(简称讲评室)	常规多媒体教室标准		没有扬尘	防静电架空地板

A.3 动力设备操作评估室的安全与环境条件

评估中心动力设备操作评估室各房间空调参数和通风参数的可参考表 A.3。

表 A.3 动力设备操作评估室的安全与环境条件

空调参数						
房间	面积 (m ²) (高度 5m)	温度 (°C)		湿度		空气 洁净度
		夏天	冬天	夏天	冬天	
机舱集控室	50	25~28	18~22	40~60%	30~40%	符合陆地上办公大楼内计算机房办公室的要求
驾驶室	30					
轮机长室	25					
压载水控制室	30					
通风参数						
房间	面积 (m ²) (高度 5m)	新风		排风	换气次数 (h-1)	
机舱集控室	50	每人 30~50m ³ /h (保持正压), 按最大 30 人计		需要	6	
驾驶室	30	每人 30~50m ³ /h (保持正压), 按最大 20 人计				
轮机长室	25					
压载水控制室	30					

A.4 中心运行与管理人员配置数量

能满足同时开展海船适任评估考试的中心运行与管理人员配置数量, 可参考表 A.4。

序号	部门		职能分工	运行初期 人数 (个)	运行稳定期 人数 (个)
1	管理中心		中心主任 1 人、副主任 2 人	3 (可兼职)	3 (可兼职)
2	驾驶评估科		考试组织、实施和管理	3	根据服务量调整配置
3	轮电评估科		考试组织、实施和管理	4	根据服务量调整配置
4	考务办公室		评估考务信息管理; 评估考场、评估员的安排; 日常事务管理	3	根据评估规模和业务量调整人员配置
5	综合 管理 科	信息技术部	对中心智能化、网络信息技术的日常管理和维护	2	根据评估量和设施设备状况调整人员配置
6		设备管理部	驾驶专业、轮机专业和电子电气专业设备的管理与维护	3	可通过技术有偿服务外包, 共享社会资源
7		保障部	后勤保障工作	3-5	根据服务量外包
合计 (不包括兼职和后勤保障外包人员) 最少人数				15	不少于 15

附录 B

(规范性附录)

海员适任技能评估科目设备数量配置要求

B.1 航海技术专业评估考试项目设备数量配置要求

提供航海技术专业（驾驶专业）适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设备数量配置要求见表 B.1.1、B.1.2、B.1.3、B.1.4、B.1.5、B.1.6、B.1.7 和 B.1.8。

B.1.1 航次计划、航线设计评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	海图作业工具	
1.1	平行尺/三角板	平行尺/三角板可混搭配置，应配 40 副
1.2	分规	40 副
2	海图	
2.1	大圆海图	40 张
2.2	每月航路设计图	40 张
2.3	海图 1199、4053、4050	各配 40 张
2.4	航用海图/电子海图	中国沿海南北航线航用海图 1 套；中美、中奥、新加坡至地中海沿岸某一港口航用海图各 1 套
3	航海出版物	
3.1	NP136	40 本
3.2	NP131 和 K102	NP131 应配 40 本；K102 应配 20 本
3.3	ASD	中国、日本、美国西部包括巴拿马沿海，新加坡至亚丁湾水域适用英版航路指南各配 40 本；中版 A101 应配 20 本、A102 或 A10 应 3 配 20 本
3.4	ALL	NP77 或 NP79 或 NP80 或 NP85 应配 40 本
3.5	ALRS	NP281 (1) 应配 20 本；NP282、NP286 (4) 或 NP286 (6) 各配 40 本
3.6	ATT	NP206 (英版中国沿海水域) 应配 40 本
3.7	ANM	应配 40 现行适用的季末版本
3.8	NP234 (A) / NP234 (B)	应配 40 本现行适用版
3.9	NP247	应配 40 本现行适用版
3.10	Guide to port entry (TEXT)	1、2 卷应各配 15 本现行适用版
3.11	NP5011	应配 40 本现行适用版
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船长和甲板部船员中的管理级和操作级。		
c 表中航海出版物用英文缩写代替，符合专业习惯。		

B.1.2 气象传真图分析评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以1个自然班为单元)
1	气象传真接收机	2套
1.1	接收主体机	2个
1.2	记录器(含打印功能)	2个
2	评估室	1间,桌椅配置不少于40人
2.1	评估员电脑控制终端	1个
2.2	考生电脑终端	40个
3	气象传真图分析考试软件系统	1个
3.1	气象传真图的识别模块	中国沿海水域1套;中美、中奥、印度洋至地中海沿岸水域各1套
3.2	气象传真图分析应用模块	
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船长。		

B.1.3 航海英语听力与会话评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以1个自然班为单元)
1	语音室	1间,桌椅配置不少于40人
1.1	语音室管理机	1台
1.2	带麦克功能的耳机	40只
1.3	评估员电脑控制终端	1个
1.4	考生电脑终端	40个
1.5	视频监控系统终端	4
2	英语听力与会话评估软件系统	1个
2.1	听力测试功能模块	每个模块应配3类(船舶航行、靠泊、进出港); 2个功能模块混搭,现场组题应不少于8套
2.2	会话测试功能模块	
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船长和甲板部船员中的管理级和操作级,能覆盖支持级的水手;也适用引航员。		

B.1.4 货物积载与系固评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以1个自然班为单元)
1	评估室	1间,桌椅配置不少于40人
1.1	评估员电脑控制终端	1个
1.2	考生电脑终端	40个
2	货物积载与系固评估软件系统	1个
2.1	软件系统用户手册和操作手册	40本
2.2	货物积载测试功能模块	货物积载模块应配置4类(杂货、固体散货、散装谷物和集装箱);2个功能模块混搭,现场组题应不少于8套
2.3	非标准货物运输单元系固测试功能模块	
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用甲板部船员中的管理级和操作级。		

B.1.5 电子海图显示与信息系统评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以1个自然班为单元)
1	ECDIS 模拟器控制台	
1.1	ECDIS 模拟器控制台软件	1 套
1.2	航行传感器模拟器软件	1 套
1.3	多媒体中控系统	1 套
1.4	控制计算机终端 (含显示器)	1 台
2	ECDIS 模拟器终端	
2.1	ECDIS 模拟软件	1 套
2.2	计算机终端 (含显示器)	40 台
3	电子海图显示与信息系统数据	
3.1	远洋航线 ENC 数据	1 套
3.2	沿海航线 ENC 数据	1 套
4	船用 ECDIS 评估考试软件操作系统	
4.1	船用 ECDIS 设备	1 台
4.2	远洋航线 ENC 数据	1 套
4.3	沿海航线 ENC 数据	1 套
4.4	考试操作运行控制软件	1 套
5	其他设备	
5.1	服务器	1 台
5.2	交换机	1 台
5.3	投影机	1 台
5.4	投影仪幕布	1 块
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用甲板部船员中的管理级和操作级。		
c 表中电子海图显示与信息系统用“ECDIS”英文缩写代替。		

表 B.1.6 船舶操纵、避碰与驾驶台资源管理考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以4人团队为1个单元)
1	讲评室	每套航海模拟器操作单元应配1间
1.1	投影机	1 台
1.2	座位	20 座
2	教练台	每套航海模拟器应配1台
2.1	操作台	1 台
2.2	显示器	17 台
2.3	计算机	1 台
2.4	通讯设备	1 套

2.5	打印机	1 台
3	主本船	每套航海模拟器 1 台 240 屏幕投影视景
3.1	操作台	1 台至少包含 7 单元
3.2	仪器设备	1 套:包括 1 台 Conning、2 台雷达、2 台 ECDIS、GPS、AIS、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、风速风向仪、计程仪、多普勒速度仪、舵角指示仪、航行灯控制系统、锚、缆、拖轮控制以及其它必要设施设备
3.3	显示器	5 台
3.4	计算机	5 台
3.5	通讯设备	1 套包括 1 台船用 VHF 电话, 1 台船内电话机, 1 台全船广播话筒, 1 台声力电话, 1 套功放机及音响系统
3.6	视景投影	7 通道 240 度水平视角
3.6.1	投影机	7 台
3.6.2	计算机	7 台
3.6.3	投影幕布	1 张
3.6.4	边缘拼接融合矫正仪	1 套
4	副本船	每套航海模拟器 3 台 180 度液晶投影视景
4.1	操作台	1 台至少包含 5 单元
4.2	仪器设备	1 套:包括 1 台 Conning、1 台雷达、1 台 ECDIS、GPS、AIS、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、风速风向仪、计程仪、多普勒速度仪、舵角指示仪、航行灯控制面板、锚、缆、拖轮控制以及其它必要设施设备
4.3	显示器	3 台
4.4	计算机	3 台
4.5	通讯设备	1 套:包括 1 台船用 VHF 电话, 1 台船内电话机, 1 台全船广播话筒, 1 台声力电话, 1 套功放机及音响系统
4.6	视景投影	5 通道 180 度水平视角
4.6.1	液晶屏	5 台
4.6.2	计算机	5 台
4.6.3	视景背景墙	1 张
5	视频监控系统	每套航海模拟器 1 套
5.1	视频监控服务器	每套航海模拟器 1 台
5.2	摄像头	每台本船 2 个
6	网络子系统	每套航海模拟器 1 套
7	海图桌	每台本船 1 张

8	海图作业工具	每台本船 1 套
8.1	平行尺/三角板	平行尺/三角板可混搭配置 1 副
8.2	分规	1 副
9	海图	每台本船 1 套
10	航线设计资料	每台本船 1 套
11	桌面模拟器系统	每套航海模拟器 10 台
11.1	操作台	10 张
11.2	视景显示工作站	10 台
11.3	模拟雷达机	10 台
11.4	模拟电子海图机	10 台
11.5	显示器	30 台
11.6	车舵控制单元	10 套
12	视景系统	每台本船 1 套
13	评估考试试题组合系统	1 个（现场组题应不少于 8 套）
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船长和甲板部船员中的管理级和操作级，船舶引航员。		

表 B.1.7 雷达操作与应用、航海仪器的使用评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	雷达操作应用评估室	1 间 (2 台真机、4 台模拟器)
1.1	船用 X 波段雷达	2 套
1.2	船用 S 波段雷达	2 套
2	磁罗经系统	2 台
3	陀螺罗经 (船用主流品牌)	2 台
4	全球卫星导航仪	
4.1	船用 GPS (船用主流品牌)	2 台
4.2	北斗 2 代 (船用主流品牌)	2 台
5	测深仪 (船用主流品牌)	1 台
6	计程仪 (船用主流品牌)	1 台
7	船舶自动识别系统 (AIS) (船用主流品牌)	2 套
8	船舶航行数据记录仪 (VDR) (船用主流品牌)	1 台
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用甲板部船员中的操作级。		

表 B.1.8 GMDSS 评估考试项目设备配置数量要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	海事卫星通信系统	
1.1	Inmarsat-C 船站 (必配设备, 包括安保系统)	2 套

1.2	Inmarsat -FB 船站（宜配备 Inmarsat -FB 船站）	2 套
2	MF/HF 电台	
2.1	MF/HF 组合电台（包括 MF/HF SSB；MF/HF DSC；MF/HF NBDP；远程报警器；电源控制单元）	2 套
2.2	MF/HF 分立电台（包括 MF/HF SSB；MF/HF DSC；MF/HF NBDP；远程报警器；电源控制单元）	2 套
3	VHF 电台	2 台
4	航行警告接收机（NAVTEX）	2 台
5	气象传真接收机（WX FAX）	2 台
6	搜救雷达应答器（SART）	2 台
7	卫星应急示位标（EPIRB）	2 台
8	VHF 双向无线电话（TWO-WAY VHF）	3 台
9	GMDSS 模拟器	1 套教师终端；40 套学生终端
10	键盘操作设备（可与 GMDSS 模拟器学生终端公用，需安装键盘操作测试软件）	40 台
11	备用电源（包括蓄电池、充放电设备、电源切换装置）	2 套
12	文件与资料	
12.1	国际海事组织 1974 年国际海上人命安全公约	1 套
12.2	国际电讯联盟《无线电规则》或《海上移动业务实用手册》	1 套
12.3	船舶电台表	1 套
12.4	海岸电台表	1 套
12.5	《海上无线电信号书》	1 套
12.6	《电台工作日志》或样表	1 套
a MF/HF 电台，可在组合电台和分立电台中任选其一进行配置。 b GMDSS 评估室应配备 2 台 GPS 设备及若干信号分配器，以便相关通信设备输入船位。 c 总数应符合中心预订的评估考试规模。 d 表中部分设备用英文缩写代替，符合专业习惯。 e 适用于无线电操作人员。		

B.2 轮机工程专业评估考试项目设备数量配置要求

提供轮机工程专业适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设施数量配置要求见表 B.2.1、B.2.2、B.2.3、B.2.4、B.2.5、B.2.6、B.2.7、B.2.8 和 B.2.9。

表 B.2.1 轮机模拟器评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 3-4 人组为 1 个单元)
1	轮机模拟器桌面模拟终端	1 套
1.1	双屏电脑	31 台
1.2	投影仪	1 台
1.3	幕布	1 块

1.4	评估考试序列单机版软件	31 套
2	全任务轮机模拟器	1 套
2.1	驾控台	1 台
2.2	集控台	1 台
2.3	主机机旁控制箱（台）	1 只
2.4	配电板	1 组
2.5	辅机机旁控制箱	1 组
2.6	MIMIC 屏（或三只 55 寸大屏幕液晶屏）	1 套
2.7	舵机操作单元	1 套
2.8	应急发电机操作单元	1 套
2.9	船员生活区域操作单元	1 件
2.10	教练员控制台	1 台
2.11	分布式本地操作站	5 台
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用轮机长。		

表 B.2.2 动力设备测试与分析评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	金属套玻璃管温度计	4 个
2	压力式温度计	4 个
3	热电偶温度计	4 个
4	热电阻温度计	4 个
5	四冲程中速柴油机	2~3 台
6	机械示功器	1 个
7	电子示功器	1 个
8	接触式转速表	离心式转速表和磁性转速表各 1 个
9	非接触式转速表	磁电式和光电式测速传感器各 1 个
10	液压组合锚机	1 套
11	液压系泊绞车(双卷筒带付卷筒)	1 套
12	电动拨叉式液压舵机	1 套
13	转叶式液压舵机	1 套
14	船用冷藏机组	1 套
a 四冲程中速柴油机与动力设备操作共用。		
b 船用冷藏机组和动力设备操作评估室共用。		
c 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
d 适用轮机长和轮机部船员中的管理级。		

表 B.2.3 动力设备拆装评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	四冲程拆装柴油机	2 套

2	二冲程拆装柴油机	1 套
3	柴油机活塞、缸套、连杆、十字头、导板、滑块及测量量具	二冲程 1 套和四冲程 2 套
4	四冲程柴油机喷油泵	6 套
5	二冲程柴油机喷油泵	2 套
6	四冲程柴油机喷油器	8 套
7	二冲程柴油机喷油器	4 套
8	四冲程柴油机喷油器雾化试验台	4 套
9	二冲程柴油机喷油器雾化试验台	2 套
10	柴油机气缸盖（带气阀）	3 套
11	单、双气路气缸启动阀、安全阀、示功阀、空气分配器	单、双气类各配 2 个
12	涡轮增压器	3 套
13	制冷压缩机	4 台
14	液压变量泵	3 套，柱塞泵 2 台和叶片泵 1 台
15	油马达	4 套，叶片式和活塞式各 2 套
16	液压控制阀	6 套（单向阀、溢流阀、三位四通换向阀、减压阀各配 2 个）
17	空气压缩机	2 套
18	锅炉给水阀、水位计、安全阀、泄放阀、喷油器	6 套，各种附件应配 2 个
19	炉水化验设备	2 套
20	电动往复泵、胶木胀圈	3 套
21	齿轮泵	6 套
22	船用离心泵	6 套
23	船用分油机	2 套
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用轮机长和轮机部中的管理级和操作级，能覆盖支持级的设备拆装与操作评估。		

表 B.2.4 电气与自动控制评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	发电机组	1 套
2	配电屏	1 套
3	动力负载、模拟负载	1 套
4	应急发电机和应急配电屏、岸电箱	1 套
5	蓄电池与充放电板	1 套
6	自动化仪表综合实验台	1 套
7	燃油粘度控制系统	2 套
8	辅锅炉燃烧时序控制系统	2 套
9	分油机自动控制系统	2 套
10	主机遥控系统	1 套
11	机舱监测与报警系统	1 套

12	曲轴箱油雾浓度监视装置	1 套
13	火警探测装置	1 套
14	船舶电气控制箱	5 套
15	电子实训试验台	5 套
<p>a 发电机组、配电屏、动力负载、模拟负载、应急发电机和应急配电屏、岸电箱也可用作船舶电站操作与维护评估考试项目设备（表 B.3.1）。</p> <p>b 蓄电池与充放电板也可用作船舶电子电气管理与工艺评估考试项目设备（表 B.3.2）。</p> <p>c 自动化仪表综合实验台、燃油粘度控制系统、辅锅炉燃烧时序控制系统、主机遥控系统、机舱监测与报警系统、火警探测装置可用作计算机与自动化评估考试项目（表 B.3.4）。</p> <p>d 船舶电气控制箱、电子实训试验台可用作船舶电子电气管理与工艺评估考试项目设备（表 B.3.2）。</p> <p>e 配电屏、动力负载、模拟负载、蓄电池与充放电板、电子实训试验台也可用作电子技工实际操作评估考试项目设备（表 B.3.6）。</p> <p>f 总数应符合中心布局的评估考试规模。</p> <p>g 适用轮机长和轮机部船员中的管理级和操作级。</p>		

表 B. 2. 5 动力设备操作评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	主机	1 台
1.1	变频电机	1 套
1.2	齿轮箱	1 套
2	柴油发电机组	3 组
2.1	四冲程柴油机	3 台
2.2	发电机	3 台
3	燃油废气组合锅炉	1 套
3.1	给水泵	2 台
3.2	燃油输送泵	1 台
3.3	柴油输送泵	1 台
4	电力分配系统（包括配电板，UPS 电源，变压器等）	1 套
4.1	主配电板	1 套
4.2	发电机屏	3 个
4.3	同步屏	1 个
4.4	380V 负载屏	2 个
4.5	220V 负载屏	1 个
4.6	组合起动屏	2 个
4.7	主变压器	1 个
4.8	UPS 电源	1 个
5	机舱集中监控与报警系统（按 AUTO-0 配置），含集控台，延伸报警等	1 套
5.1	机舱集中监控	1 套

5.2	机舱报警装置	1套
6	主机遥控（集控和驾控）系统	1套
7	在环仿真模拟系统	1套
8	应急发电机及配电装置	1套
8.1	原动机	1台
8.2	发电机	1台
8.3	配电装置	1套
9	蓄电池及充、放电系统	1套
9.1	蓄电池	2套
9.2	通用充放电板	2块
9.3	机舱充放电板	2块
10	岸电供应及控制系统	1套
11	主机滑油系统（包括注入，储存，驳运，供应，冷却和净化系统等）	1套
11.1	主滑油泵及电动机	1套
11.2	滑油输送泵及电动机	1套
11.3	滑油分油机及加热器	1套
11.4	油渣泵及电动机	1套
11.5	主机滑油冷却器	1个
11.6	滑油自清滤器	1个
11.7	主机活塞杆填料函滑油净化系统	1
12	气缸油系统	1套
13	主机、副机、锅炉燃油系统（包括注入、储存、驳运、供应、净化系统和低硫油系统等）	1套
13.1	燃油供应单元	1个
13.2	主机循环泵	1台
13.3	付机循环泵	1台
13.4	柴油供给泵	1台
13.5	分油机	1台
13.6	低硫油冷却系统	1套
14	主机空冷器化学清洗系统	1套
15	海水冷却系统（包括水池，冷却塔等）	1套
16	防海生物装置	1套
17	低温淡水系统	1套
17.1	低温冷却淡水泵	2台
17.2	低温淡水冷却器	2台
18	高温淡水系统	1套
18.1	主机缸套淡水冷却泵	2台
18.2	主机缸套淡水冷却器	2台
18.3	主机淡水预热泵	2台
18.4	辅机淡水预热装置	2台
19	制淡装置	1套

20	蒸汽供应、凝水及锅炉给水系统	1套
21	机舱日用淡水系统（包括直饮水等）	1套
22	压缩空气系统（包括高压空气，控制空气和杂用空气系统等）	1套
22.1	活塞式空压机	2台
22.2	应急空压机	1台
22.3	空气瓶	2个
22.4	辅助空气瓶	1个
22.5	控制空气瓶	1个
22.6	杂用空气瓶	1个
22.7	控制空气干燥装置	1套
23	速闭阀控制系统	1套
24	压载水系统	1套
25	舱底水系统（包括油水分离器）	1套
25.1	油水分离器	1台
25.2	舱底水驳运泵组	1套
26	污油及焚烧系统（包括焚烧炉，主机扫气箱泄放，填料函油柜和油渣柜等）	1套
26.1	船用焚烧炉	1套
26.2	油渣柜	1个
26.3	扫气箱泄放柜	1个
26.4	填料函油柜	1个
27	生活污水处理系统	1套
28	机舱水喷淋系统	1套
29	消防水系统	1套
29.1	消防舱底泵	2台
29.2	应急消防泵	1台
30	机舱移动式灭火设备（包括舟车式和手提式灭火器等）	1套
31	机舱逃生通道及应急逃生呼吸器（EEBD）	1套
32	行车及起吊装置	2台
32.1	机舱行车及起吊装置	1台
32.2	手拉葫芦	每台发电柴油机组应配1台
33	机舱通风系统（包括速闭和天窗等）	4套
34	轮机长监控室（按 AUTO-0 设计）	1间
35	空调系统	1套
35.1	船用集中空调机组	1套
35.2	风机	1套
35.3	中央空调海水冷却泵	1台
36	伙食冰机系统	1套
37	机舱备件间	1间

38	机舱工作间（按船舶机修间配备，包括车床，钻床，砂轮机，电气焊，油头试验台，钳工台等）	1套
39	废气排放系统	1套
39.1	主机排气系统	1套
39.2	发电柴油机排气系统	3套
39.3	应急发电柴油机排气系统	1套
39.4	焚烧炉排气系统	1套
40	自动化机舱视频监控系统（CCTV）	1套
<p>a 伙食冰机系统可与动力装置测试与分析评估室共用。</p> <p>b 总数应符合中心布局的评估考试规模。</p> <p>c 适用轮机部船员中的操作级，能覆盖支持级的设备操作与管理评估考试。</p>		

表 B. 2. 6 船舶电工工艺和电气设备评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	船舶电气综合控制实验台	15 个
2	万用表	20 只
3	钳形电流表	20 只
4	电压表	20 只
5	电流表	20 只
6	便携式兆欧表	10 只
7	低压电器	10 套
8	电磁制动器	2 台
9	船用电机	15 台
10	船用电缆	10 套
11	照明设备	10 套
12	电工工具	15 套
<p>a 船舶电气综合控制实验台、万用表、钳形电流表、电压表、电流表、便携式兆欧表、低压电器、电磁制动器、船用电机、船用电缆、电工工具也可用作船舶电子电气管理与工艺评估考试项目设备(表 B. 3. 2)、电子技工实际操作评估考试项目设备(表 B.3.6)。</p> <p>b 总数应符合中心布局的评估考试规模。</p> <p>c 适用轮机部船员中的操作级。</p>		

表 B. 2. 7 金工工艺评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	钳工准备室	1 间
2	钳工操作台	10 个
3	车床车间	1 间
4	车床	10 个
5	电、气焊室	1 间

6	电焊设备	10 套
7	气焊设备	10 套
8	焊接模拟器	1 台
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用轮机长和轮机部船员中的管理级和操作级，能覆盖支持级的机工。		

表 B.2.8 机舱资源管理评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 4 人团队为 1 个单元)
1	轮机模拟器考生终端(单机版)	1 套
2	集控台	1 个
3	驾控台	1 个
4	配电板及负载屏	1 块
5	模拟机舱	1 间
6	MIMIC 屏 (或三只 55 寸大屏幕液晶屏)	1 套
7	评估员控制台	1 个
8	轮机长室	1 间
9	舵机操作单元	1 套
10	应急发电机操作单元	1 套
11	船员生活区域操作单元	1 套
12	教练员控制台	1 台
13	评估考试试题组合系统	1 个
14	评估评分软件 (标准)	1 套
15	工作服	4 套
16	对讲机	5 只
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用轮机长和轮机部船员中的管理级和操作级。		

表 B.2.9 轮机英语听力与会话评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	语音室	1 间，桌椅配置不少于 40 人
1.1	语音室管理机	1 台
1.2	带麦克功能的耳机	40 只
1.3	评估员电脑控制终端	1 个
1.4	考生电脑终端	40 个
1.5	视频监控终端	4 个
2	英语听力与会话评估软件系统	1 个
2.1	听力测试功能模块	2 个功能模块混搭，现场组题应不少于 6 套
2.2	会话测试功能模块	
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用轮机长和轮机部船员中的管理级和操作级，能覆盖支持级的值班机工。		

B.3 船舶电子电气工程专业评估考试项目设备配置要求

提供船舶电子电气工程专业适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设施配置要求见表 B.3.1、B.3.2、B.3.3、B.3.4、B.3.5 和 B.3.6。

表 B.3.1 船舶电站操作与维护评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	发电机组	1 套
2	配电屏	1 套
3	动力负载、模拟负载	1 套
4	应急发电机和应急配电屏、岸电箱	1 套
5	船舶高压配电系统	1 套
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船舶电子电气员。		

表 B.3.2 船舶电子电气管理与工艺评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	电子实训试验台	5 套
2	船用电缆	5 套
3	电工工具	5 套
4	万用表	5 只
5	钳形电流表	5 只
6	电压表	5 只
7	电流表	5 只
8	便携式兆欧表	5 只
9	船用电机	5 台
10	低压电器	5 套
11	蓄电池与充放电板	1 套
12	变频器	2 套
13	自动舵	1 套
14	船舶电气控制箱	5 套
15	船舶电气综合控制实验台	5 个
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船舶电子电气员。		

表 B.3.3 通信与导航设备维护评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	船用导航雷达	
1.1	船用 X 波段雷达	1 套

1.2	船用 S 波段雷达	1 套
2	陀螺罗经	2 台
3	全球卫星导航仪	
3.1	船用 GPS	2 台
3.2	北斗 2 代	2 台
4	船舶自动识别系统船台(AIS)	2 套
6	Inmarsat-C 船站	1 套
7	Inmarsat-F 船站	1 套
8	MF/HF 组合电台	1 套
9	VHF 设备	1 套
10	NAVTEX 接收机	1 套
11	气象传真机	1 套
12	GMDSS-AIS-SART 综合测试仪	1 套
13	SART (搜救雷达应答器)	1 套
14	EPIRB (卫星应急示位标)	1 套
<p>a 通信、导航和气象传真机可分别使用表 B. 1. 8、B. 1. 7 和 B. 1. 2 中设备。</p> <p>b 总数应符合中心布局的评估考试规模。</p> <p>c 适用船舶电子电气员。</p>		

表 B. 3. 4 计算机与自动化评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	商用计算机	5 台
2	船用计算机	5 台
3	工控计算机	5 台
4	船用网络电缆	1 根
5	RJ45	1 包 (1000 个)
6	路由器	1 个
7	分组交换机	1 台
8	骨干交换机	1 台
9	网络机柜	2 个
10	网卡	10 个
11	网络管理系统	1 套
12	综合布线实训装置	1 套
13	网络工具	1 套
14	PLC 实验装置	5 套
15	自动化仪表综合实验台	1 套
16	燃油黏度控制系统	1 套
17	主机遥控系统	1 套
18	机舱监测与报警系统	1 套
19	工业控制总线实训装置	1 套
20	火警探测装置	1 套
21	油份浓度检测装置	1 套

- a 总数应符合中心布局的评估考试规模。
b 适用船舶电子电气员。

表 B.3.5 船舶电子电气员英语听力与会话评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	语音室	1 间, 桌椅配置不少于 40 人
1.1	语音室管理机	1 台
1.2	带麦克功能的耳机	40 只
1.3	评估员电脑控制终端	1 个
1.4	考生电脑终端	40 个
1.5	视频监控系统终端	4 个
2	英语听力与会话评估软件系统	1 个
2.1	听力测试功能模块	2 个功能模块混搭, 现场组题应不少于 4 套
2.2	会话测试功能模块	
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船舶电子电气员, 能覆盖电子技工英语听力与会话评估考试。		

表 B.3.6 电子技工实际操作评估考试项目设备数量配置要求

序号	设备名称	数量配置 (考试以 1 个自然班为单元)
1	配电屏	1 套
2	动力负载、模拟负载	1 套
3	应急发电机和应急配电屏、岸电箱	1 套
4	万用表	5 个
5	钳形电流表	5 个
6	电压表	5 个
7	电流表	5 个
8	便携式兆欧表	5 个
9	船用电机	5 台
10	低压电器	2 套
11	蓄电池与充放电板	1 套
12	船用电缆	5 套
13	照明设备	5 套
14	电磁制动器	2 个
15	电子实训试验台	5 套
16	船舶电气综合控制实验台	5 套
a 总数应符合中心布局的评估考试规模。		
b 适用船舶电子技工。		

附录 C

(规范性附录)

航海技术专业评估科目设备技术要求

提供航海技术专业适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设施技术要求见表 C.1、C.2、C.3、C.4、C.5、C.6、C.7 和 C.8。

C.1 航次计划、航线设计评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	海图作业工具			除海图、NP136 和 ASD 外，资料版本与使用当年之间时差最长不宜超过五年，但是海图可通过改正来保持其适用
1.1	平行尺/三角板	海图作业，如绘制航线、航迹推算、定位等	专业航海设备厂家提供	
1.2	分规			
2	海图			
2.1	大圆海图	用于设计大圆航线	现行适用版	
2.2	每月航路设计图	用于航线选择	现行适用版；总数上北太平洋、印度洋对半均衡；基本按 12 个月份配置	
2.3	海图 1199、4053、4050	海图改正、船舶定位、大圆航线绘制	英版现行适用版本	
2.4	航用海图/电子海图	航线设计、航线审核	英版，中国沿海可以使用中版；现行适用版本，电子海图最低要求为 ECS	
3	航海出版物			
3.1	NP136	查核世界主要港口间推荐航线	现行适用版本	
3.2	NP131 和 K102	抽选和验核海图及出版物；获取	最低要求为近三年适用版本	

		图书资料信息		
3.3	ASD	协助和设计航线	现行适用版本	
3.4	ALL	验、查沿海灯标		
3.5	ALRS	查沿海及港口无线电服务、导航、引航及 VTS 等信息	最低要求为近三年适用版本	
3.6	ATT	查港口潮汐、潮流资料		
3.7	ANM			
3.8	NP234 (A) / NP234 (B)	英版海图改正与验核资料	最低要求为近二、三年适用版本	
3.9	NP247			
3.10	Guide to port entry (TEXT) (1) (2)	查港口服务资料	现行适用版本	
3.11	NP5011	查阅海图图式资料	现行适用版本	

C.2 气象传真图分析评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	气象传真接收机			
1.1	接收主体机	用于接收评估指定水域或航线需要的地面天气图、高空天气图、流线图、热带气旋预（警）报图、波浪图、卫星云图和海冰图	最低要求：频率范围 2-25MHz（以 100Hz 为间隔）；接收频道数：150 个预设频道；模式：F3C；灵敏度：在 20dB SINAD 情况下小于 2 uV；调谐监控器：3 个 LCD 灯显示接收频率是否合适或应该调高或调低	符合船用设备性能标准（经过型式认可或现代船用主流设备）要求
1.2	记录器（含打印功能）	记录、打印和扫描气象传真图图文	最低要求：记录系统：感温打印；扫描速度：60、90 或 120rpm；I.O.C：576 或 288；外部输入信号：600 ohms 时等级为 0dBm；操作：手动或自动；电源：12-24VDC：2.3-1.15A；环境温度：-10℃-+50℃	
2	评估室	评估考试场地	具有多媒体功能配置（包括投影仪）	场地网络线路畅通

2.1	评估员电脑控制终端	主考官操作控制评估考试软件	主流商用机型；控制台面板具有独立功能键；22 吋以上液晶屏	评估员电脑控制终端为主控；单机故障不影响主控制台和考生使用的终端设备正常运行
2.2	考生电脑终端	考生在电脑终端界面上操作答题	主流商用机型；22 吋以上液晶屏	
3	气象传真图分析评估软件系统	评估考试组题	组题重复率每套之间不超过 30%；界面友好，功能齐全，操作方便	软件系统防盗、防拷性能高
3.1	气象传真图的识别模块	基本功能	符合本科目评估考试要求，但需经部海事局认可	软件版本应具备升级功能
3.2	气象传真图分析应用模块	综合应用功能		

C.3 航海英语听力与会话评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	语音室	评估考试场地	具有多媒体功能配置；场地要求畅通的网络线路；宽敞、明亮，隔音效果明显	评估员电脑控制终端为主控；考生电脑终端为被控；单机故障不影响其它终端；能覆盖支持级的水手英语听力与会
1.1	语音室管理机	管理与控制语音室	主流商用机型	
1.2	带麦克功能的耳机	用于听力和会话操作	松紧可调、语音清晰。失真度<5DB, 信噪比 56DB	
1.3	评估员电脑控制终端	主考官操作控制评估考试软件	主流商用机型；控制台面板具有独立功能键；22 吋以上液晶屏	
1.4	考生电脑终端	考生在电脑终端界面上操作答题	主流商用机型；22 吋以上液晶屏	
1.5	视频监控系统终端	用于现场实时监控或远程监控	视频监控系统可采用电视监控系统（CCTV），语音室前端用摄像机；1/4SONY, 480 线，1.0LUX/F1.6, 彩转黑，22x	

			光学, 10x 电子; 视场角合适 (监控不留死角)	话评估考试
2	英语听力与会话评估软件系统	评估考试组题	组题重复率每套之间不超过 40%; 界面友好, 功能齐全, 操作方便; 软件防盗、防拷性能高	
2.1	听力测试功能模块	用于船舶航行、靠泊、进出港 3 类航海活动测试	符合本科目评估考试要求, 但需经部海事局认可; 软件版本应具备升级功能	
2.2	会话测试功能模块			

C.4 货物积载与系固评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	评估室	评估考试场地	具有多媒体功能配置 (包括投影仪); 宽敞、明亮	评估员电脑控制终端为主控; 考生电脑终端为被控; 单机故障不影响其它终端; 能覆盖操作级和管理级评估考试要求
1.1	评估员电脑控制终端	主考官操作控制评估考试软件	主流商用机型和主流浏览器; 控制台面板具有独立功能键; 22 吋以上液晶屏	
1.2	考生电脑终端	考生在电脑终端界面上操作答题	主流商用机型和主流浏览器; 22 吋以上液晶屏	
2	英语听力与会话评估软件系统	评估考试组题	组题重复率每套之间不超过 40%; 界面友好, 功能齐全, 操作方便; 软件防盗、防拷性能高	
2.1	软件系统用户手册和操作手册	评估测试系统操作指导	清晰、简明扼要, 图文并茂	
2.2	货物积载测试功能模块	用于杂货、固体散货、散装谷物和集装箱 4 类主体载运货物的积载和非标准货物运输单元的系固测试	符合本科目评估考试要求, 但需经部海事局认可; 软件版本应具备升级功能	
2.3	非标准货物运输单元系固测试功能模块			

C.5 电子海图显示与信息系统评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	ECDIS 模拟器控制台			评估室具备

1.1	ECDIS 模拟器控制台软件	控制模拟器终端、设置模拟器场景等	符合国际国内相关规范标准及生产厂商技术参数	多媒体功能；网线通畅；评估员电脑控制终端为主控；软件版本应具备升级功能考生电脑终端为被控；单机故障不影响其它终端；软件版本应具备升级功能
1.2	航行传感器模拟器软件	模拟产生包括船位、航向、航速等船舶航行信息	符合国际国内相关规范标准及生产厂商技术参数	
1.3	多媒体中控系统	多媒体功放、音响、话筒、控制系统	符合国际国内相关规范标准及生产厂商技术参数	
1.4	控制计算机终端（含显示器）	运行电子海图显示与信息系统模拟器控制台软件，显示 ECDIS	Win7 操作系统，i5 处理器，4G 内存，500GB 硬盘；22 寸以上宽屏显示器	
2	ECDIS 模拟器终端			
2.1	ECDIS 模拟软件	用于学员 ECDIS 评估	满足国际国内 ECDIS 性能指标和中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范	
2.2	计算机终端（含显示器）	ECDIS 评估终端，显示 ECDIS 模拟场景	Win7 操作系统，i5 处理器以上，4G 内存，500GB 硬盘；22 寸以上宽屏显示器	
3	ECDIS 数据			
3.1	远洋航线 ENC 数据	远洋航区培训使用	可每年更新、至少具有设计中国沿海港口至北美西海岸、澳大利亚、欧洲地中海国家港口航线的海图	
3.2	沿海航线 ENC 数据	沿海航区培训使用	可每年更新、满足中国海事局 ECS 标准、配备中国沿海全部海图	
4	船用 ECDIS 评估考试软件操作系统			
4.1	船用 ECDIS 设备	演示讲解带有备份系统和 UPS 的船用 ECDIS 真机设备	满足 IMO、IEC 和 IHO 有关 ECDIS 的性能指标	
4.2	远洋航线 ENC 数据	远洋航区培训使用	可每年更新、至少具有设计中国沿海港口至北美西海岸、澳大利亚、欧洲地中海国家港口航线的海图	
4.3	沿海航线 ENC 数据	沿海航区培训使用	可每年更新、满足中国海事局 ECS 标准、配备中国沿海全部海图	

4.4	考试操作运行控制软件	评估考试组题与运作	符合本科目评估考试要求，但需经部海事局认可；软件版本应具备升级功能	
5	其他设备			
5.1	服务器	模拟器终端控制和ECDIS数据库管理	Windows Server、E5 处理器、单电 16G 内存 3*1TB 硬盘+R5	
5.2	交换机	共享局域网	24 口以太网交换机	
5.3	投影机	大屏幕显示评估环境	3000 流明以上，1920*1080 分辨率	
5.4	投影仪幕布	大屏幕显示评估环境	100 寸幕布	

C.6 船舶操纵、避碰与驾驶台资源管理评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	讲评室			评估场地具备多媒体功能；网线通畅；评估员控制台为主控；各本船为被控；单个本船故障不影响其本船运行；软件版本应具备升级功能
1.1	投影机	考试前分配任务，考试后讲评使用，可投影回放考试过程	具有高分辨率投影	
1.2	座位		符合人体工程学	
2	教练台			
2.1	操作台	安置教练机服务器柜、监控器、视景复示器等台子，供教练监控及操作	教练员工作台，箱体结构，外形按人体工程学设计，材料选择要求环保和经济合理，结构强度及稳定性满足承重要求，至少可以放置 3 台显示器	
2.2	显示器	组成教练系统，系统虚拟实时模拟航行环境； 设置各种应急操作模拟情景； 回放和打印完整、连续的模拟训练数据记录；	操作台图形显示器，21" 及以上液晶； 操作台文本显示器，21" 及以上液晶； 视频监控显示器，21" 及以上液晶； 另外安放本船通道同步显示器，21" 及以上液晶，至少 14 台(主本船 5 台，副本船各 3 台)	
2.3	计算机	提供自动评分参考	采用高端微机服务器，CPU 为主流商用机型 i7 双核以上，内存容量≥4GB，硬盘容量≥500GB，具有双屏显卡接口	

2.4	通讯设备	作为 VTS、目标船、拖轮、码头、本船机舱等角色与本船进行通讯	船用全频道 VHF 电话和无线对讲机； 船内电话机； 船广播喇叭和扩音机话筒； 声力电话
2.5	打印机	打印考试过程记录图	激光打印机 A3
3	主本船		每套航海模拟器 1 台 240 屏幕投影视景
3.1	操作台	物理仿真代表船型的 IBS 结构布置	驾驶操作台，箱体结构，具有 7 单元及以上规模，外形按实船驾驶台面板设计，材料选择要求环保和经济合理，结构强度满足承重要求
3.2	仪器设备（包括模拟雷达、无线电定位设施、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、计程仪、甚高频无线电话以及其它必要设施和设备）	用于实现（模拟）船舶航行、定位和通讯功能	具有船舶 IBS 驾驶台所需的各种航行、定位和通讯设备，包括 1 台 Conning、2 台雷达、2 台 ECDIS、GPS、AIS、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、风速风向仪、计程仪、多普勒速度仪、舵角指示仪、航行灯控制系统、锚、缆、拖轮控制以及其它必要设施设备，其中至少 1 台雷达、1 台 ECDIS、GPS、AIS 采用实船设备
3.3	显示器	显示模拟航海活动	各个设备使用显示器，21" 及以上液晶
3.4	计算机	实现航海活动及突发事件模拟	系统内置的训练水域不少于 20 个，水域数据库包含视景数据、电子海图数据、模拟雷达数据；视景数据逼真性高，电子海图和模拟雷达图像数据正确性好，上述三者数据的一致性良好； 系统提供不少于 60 种的本船模拟船型，模拟船型操控响应数学模型准确性良好，模型调制充分考虑了船舶型线、装载、车舵操控、外界风流、水深、拖轮等影响，准确度高； 系统可设置和跟踪控制目标船数量能满足培训要求，目标船种类不少于 110 种，其中特殊目标船模型应有人的模型，以供人员落水时使用；

			目标船可临时添加和设置变向变速的功能； 系统可以设置不同的风、流、浪、能见度、雨、雪等环境要素和不同的船舶交会训练局面； 系统可以设置本船包括主机、锚机、绞缆机、随动舵、自动舵、罗经、雷达、计程仪、定位系统等故障； 主流商务微机，CPU 为主流商用机型 i7 双核以上，内存容量 $\geq 4\text{GB}$ ，硬盘容量 $\geq 500\text{GB}$	
3.5	通讯设备	用于与船内外通讯联系	船用全频道 VHF 电话和无线对讲机； 船内电话机； 全船广播喇叭和扩音机话筒； 声力电话； 功放机，最大输出功率 $\geq 100\text{W}$ ，支持环绕立体声，声道数 5.1 以上，音箱输出功率 $\geq 100\text{W} \times 6$	
3.6	视景投影	虚拟仿真航行的环境		
3.6.1	投影机	提供显示视景	视景投影机，采用 7 通道投影及幕布组成；投影方式：吊顶；分辨率：1600*1200 以上；标称光亮：5500 流明以上	
3.6.2	计算机	渲染图像视景	视景显示微机，采用主流商务微机，显卡采用专业图像卡，CPU 为主流商用机型 i7 双核以上，内存容量 $\geq 4\text{GB}$ ，硬盘容量 $\geq 500\text{GB}$	
3.6.3	投影幕布	可用软幕或硬幕	幕布半径 ≥ 6 米，幕布高度 ≥ 4 米	
3.6.4	边缘拼接融合矫正仪	融合相连通道重叠部分画面	可采用软件融合方法无缝拼接相邻通道投影	
4	副本船		每套航海模拟器 3 台 180 度液晶投影视景	
4.1	操作台	物理仿真代表船型的简易 IBS 结构布置	驾驶操作台为箱体结构，具有 5 单元及以上规模，外形按实船驾驶台面板设计，材料应环保和经济，结构强度满足承重要求	
4.2	仪器设备（含模拟雷达、无线电定位设施、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、计程仪、甚高频无线电话等）	用于实现（模拟）船舶航行、定位和通讯功能	配置包括 1 台 Conning、1 台雷达、1 台 ECDIS、GPS、AIS、操舵仪、车钟、雾号、测深仪、风速风向仪、计程仪、多普勒速度仪、舵角指示仪、航行灯控制面板、	

			锚、缆、拖轮控制的船舶驾驶台所需的各种航行、定位和通讯设备
4.3	显示器	系统功能与主本船要求一致	各个设备显示器使用，21"及以上液晶
4.4	计算机		为主流商务微机，CPU为主流商用机型 i7 双核以上，内存容量 \geq 4GB，硬盘容量 \geq 500GB
4.5	通讯设备	用于与船内外通讯联系	船用全频道 VHF 电话和无线对讲机； 船内电话机； 全船广播喇叭和扩音机话筒； 声力电话； 功放机，最大输出功率 \geq 100W，支持环绕立体声，声道数 5.1 以上，音箱输出功率 \geq 100W \times 6
4.6	视景投影	虚拟仿真航行的环境	
4.6.1	液晶屏	提供显示视景	视景显示器，采用 5 通道 60 寸及以上液晶显示器组成
4.6.2	计算机	渲染图像视景	视景显示微机，采用主流商务微机，显卡采用专业图像卡，CPU 为主流商用机型 i7 双核以上，内存容量 \geq 4GB，硬盘容量 \geq 500GB
4.6.3	视景背景墙	悬挂液晶显示屏，进行装饰仿真驾驶台视窗	可以融合 5 通道液晶屏，隐藏液晶边框，符合驾驶台视窗特性
5	视频监控系统		
5.1	视频监控服务器	记录操作人员在考试中的操作过程	视频服务器，为视频监控专用工业视频服务器，视频信号输入路数 \geq 8，音频输入路数 \geq 8，硬盘容量 \geq 2TB
5.2	摄像头	从前后侧向监控操作人员动作	摄像机，为彩色一体化摄像机，水平清晰度 \geq 480 线，最低照度 0.01lux，黑白模式 0.003lux，光学变焦倍数 10 倍以上
6	网络子系统	连接整个系统的网络通讯	主交换机为工作组型交换机，背板带宽 \geq 8Gbps，传输速率 1000M，端口数 \geq 48； 分支交换机为桌面型交换机，背板带宽 \geq 4Gbps，传输速率为 1000Mbps 自适应；副本船的分支交换机端口数

			≥16; 主本船室的分支交换机端口数≥24
7	海图桌	用于海图作业	满足环保要求
8	海图作业工具		
8.1	平行尺/三角板	海图作业, 如绘制航线、航迹推算、定位等	专业航海设备厂家提供(符合现代船用设备性能指标)
8.2	分规		
9	海图	用于航线设计海图作业	现行适用版; 数量涵盖系统数据库包含的港口范围
10	航线设计资料	用于航线设计	现行适用版本
11	桌面模拟器系统		
11.1	操作台	供单人操作模拟训练	工作台, 箱体结构, 外形按人体工程学设计, 材料选择要求环保和经济合理, 结构强度满足承重要求
11.2	视景显示工作站	驱动视景模拟航行环境, 系统功能与主本船一致	配备专用图像驱动卡(4G 显存), 采用专业图形工作站, CPU 四核或以上, 内存 8G 或以上, 硬盘容量大于 500GB, DVD 光驱, 千兆网口
11.3	模拟雷达机	用来模拟雷达系统	主流商务微机, CPU 为主流商用机型 i7 双核以上, 内存容量≥2GB, 硬盘容量≥250GB
11.4	模拟电子海图机	用来模拟电子海图系统	主流商务微机, CPU 为主流商用机型 i7 双核以上, 内存容量≥2GB, 硬盘容量≥250GB
11.5	显示器	显示相关信息	24 寸液晶显示器; 每台用三屏显示, 可分别显示视景、雷达和电子海图, 也可以全部显示视景组成 120 度
11.6	车舵控制单元	供驾驶员进行车、舵的操作	具有舵轮、车钟、报警单元等
12	视景系统		
12.1	水平视角	实现情景有效显示功能	采用圆柱幕, 投影半径根据场地尽可能优化; 水平视角 240 度, 半径 6 米以上
12.2	垂直视角		采用圆柱幕, 幕高应尽量利用场所高度, 与半径适应; 垂直视角 28 度或以上
12.3	帧速率	提速	30 帧或以上/每秒

12.4	拼接接缝	实现视景有效拼接	采用融合过渡对称重叠拼接；重叠部分不小于 6 度
12.5	数据库配置及数据一致性级精度	数据存储、调用与维护	应配备足够数量（总数宜 100 个以上）和精度的数据库，包含视景、雷达、电子海图、水深等，每个视景场景的范围应有足够范围及精度； 视景范围：不小于 15*15 海里； 数据库中应包含全部的助导航数据及相关数据，精度应不低于同比例尺电子海图数据的精度
12.6	船舶模型配置	供模拟航海实际情境选择船型	总数宜 100 个以上 类型：应覆盖不同吨级的各种种类的常用评估船型； 精度：应满足评估要求的精度，与原型船典型参数精度误差小于 10%
12.7	视景图象驱动设备配置	实现高性能图形显示	配备专用图像驱动卡(4G 显存),采用专业图形工作站, CPU 四核或以上, 内存 8G 或以上, 硬盘容量大于 500GB, DVD 光驱, 千兆网口
12.8	视景图象性能控制	实现色彩逼真度及常见天气效果	场景色彩逼真度：与实景比对色彩逼真，尺寸基本一致，全三维建模，采用真实纹理；地形采用高程建模； Anti-aliasing 抗锯齿；Z buffering；MIPMAP 纹理处理技术；具有不同等级风、云、雨、雾等天气效果； 视景要素包括本船、目标船、岸上物景、海浪、自然环境、能见度、明亮度、助航标志、航行灯等

C.7 雷达操作与应用、航海仪器的使用评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	船用导航雷达			两套雷达的

1.1	船用 X 波段雷达 (船用主流品牌)	雷达操作应用 (可接入全球定位系统; 船舶自动识别系统; 计程仪; 陀螺罗经等信号或模拟信号输入, 可实现自动标绘功能)	X 波段 25kw, 96nm 范围, 配液晶显示器 (TFT); 工作频率 X-band 9410 ±30MHz; 精度:即时工作量程的 1% 或 15m 取优者; 方位: 优于 1 度; 自动标绘 ARPA 可自动跟踪至多 70-100 个目标; 整套雷达 AC 220V 工作	天线和显示器可以相互切换使用; 所有设备为实物
1.2	船用 S 波段雷达 (船用主流品牌)	雷达操作应用 (可接入全球定位系统; 船舶自动识别系统; 计程仪; 陀螺罗经等信号或模拟信号输入, 可实现自动标绘功能)	S 波段 30kw, 96nm 范围, 配液晶显示器 (TFT); 工作频率: S- band 3050 ±10MHz; 精度即时工作量程的 1% 或 15m 取优者 方位: 优于 1 度; 自动标绘 ARPA 可自动跟踪至多 70—100 个目标 整套雷达 AC 220V 工作	
2	磁罗经系统 (船用主流品牌)	磁罗经结构、灵敏度、半周期、罗盆气泡消除等磁罗经评估以及观测太阳方位测罗经差评估	反射式磁罗经 (带传感器); 罗经筒由防海水腐蚀材料制造, 带有倾斜误差校正棒; 2 路照明和备用灯泡; 装有密封圈和安装螺栓; 反射系统带反射镜头和安装法兰以及安装附件 (反射筒可用分罗经复示器替代); 符合 IMO 性能标准和船用设备规范, 罗盘直径 180mm 以上	
3	陀螺罗经 (船用主流品牌)	航海仪器正确使用和保养	电罗经/带信号分配单元动态精度 0.4°, 静态精度 0.1° ; 稳定时间: 快速 2.5 小时/常规 4 小时; 自动速度误差校正, 自动动态误差校正; 信号输入: DGPS/计程仪信号/磁罗经信号输出更新频率不低于 1Hz; 信号输出: NMEA 或者 Course Bus; 电源 230V / 50 Hz, DC24V, 输出 24V DC, 能自动切换到 24VDC 应急供电	

4	全球卫星导航仪（船用主流品牌）		
4.1	船用 GPS	船舶定位	符合 IMO 性能标准和船用设备规范，带差分功能
4.2	北斗 2 代	船舶定位和短信通信	符合船用设备规范
5	测深仪（船用主流品牌）	测深仪使其正常工作，并正确读出机器所显示的深度	最大测深范围至 400m； 精度：指示深度的±1%； 工作频率 200kHz/50kHz； 输出功率 300W~500W； 浅吃水报警功能； 换能器 200kHz； 6.5-10 英寸液晶显示(640x480 分辨率)，带历史记录； 整套设备电源 AC 220V
6	计程仪（船用主流品牌）	计程仪设备操作	测速范围：-10 节~+45 节（量程更改可由程序设定）； 航速精度：±0.20 节； 航速发送形式：广播式发送 RS-485（符合 IEC61162 标准）； 航程解算精度：±0.1%（负速度不计航程）； 航程发送方式：TTL 电平 200 脉冲/海里（可根据用户要求提供）； 电源 AC220V 50Hz 300W
7	船舶自动识别系统(AIS) （船用主流品牌）	船载 AIS 的操作使用，船载 AIS 的数据输入、信息获取、信息交换	工作模式：自主和连续的(符合class A 标准)； 工作频率范围：156.025~162.025MHz； GMSK、FSK 调制方式； 传输速率：大于9600bps； 传输功率：12.5W/2W； 信道间隔25kHz/12.5kHz； 采用HDLC 数据包协议，并在两个信道上进行交替传输； 工作电压：DC24V（-10%~+30%）
8	船舶航行数据记录仪(VDR)	操作 VDR 设备，读取或检查船舶	IEC 61996:2000 Ed1.0 / IEC 61996-2:2006 /

	(船用主流品牌)	历史航行数据	IEC61162-1:2000 Ed2.0 / IEC 60945:2002 Ed4.0 / IMO A.861 (20):1997 / MSC.333 (90)	
--	----------	--------	---	--

C.8 GMDSS 评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	海事卫星通信系统			
1.1	Inmarsat-C 船站	电传、传真和数据传输；发送接收电子邮件；船至岸传真通信；EGC；遇险报警和遇险通信；带 SSAS 功能和保安报警；	接收频率 1626.5MHz - 1646.5MHz； 发射频率：RX 1525.0MHz - 1545.0MHz； 具有内置 GPS 定位功能和外接 GPS 定位功能； G/T -23.7dB/K；E. I. R. P.：14dBW； 速率：600bps；支持 EGC； 支持寻呼、数据报告、自检测功能； 支持 LRIT；支持 GPS 接口； 应液晶显示； 配远程遇险按钮； 配蜂鸣器； 配远程数据终端； 配接线盒； 配直流稳压电源及固定与连接器件； 电源：AC220V，DC24V； 安保系统：完全符合 SOLAS XI-2/6 和 IMO MSC 136 (76) / 147 (77) 要求； 发射频率：1626.5 -1646.5MHz； 接收频率：1525.0-1545.0MHz； 支持 GPS 接口； 至少两个报警按钮，1 个测试按钮； 信道间隔 5kHz； 调制速率 1200 波特；	设备能满足 SOLAS 要求； 设备能满足 IMO 相关要求； 资料版本最长不宜超过 5 年

			<p>传输速率 600bps; 支持寻呼、数据报告、自检测功能</p>
1.2	Inmarsat -FB 船站	<p>电话、电传、传真和高速数据传输；发送接收电子邮件、传输静态及动态图像数据； 联接因特网的所有软、硬件设备，船舶局域网可直接接入，支持高速和低速通信； 遇险报警和遇险通信</p>	<p>工作频率：TX: 1626.5~1660.5MHz; RX1525.0~1559.0MHz; 信道间隔 1.25KHz; 语音：4kbps AME+21KHz 音频； 传真：4kbps AME+2 3.1KHz 音频； 标准数据：432kbps; 短消息 (SMS): 160 字符； 电源：AC220V, DC24V</p>
2	MF/HF 电台		
2.1	MF/HF 组合电台 (船用主流品牌)	<p>SSB 无线电话通信功能； DSC 连续扫描值守功能； DSC 呼叫功能；NBDP 通信功能； 遇险报警发射功能；电源指示功能</p>	<p>发射频率：1.6- 27.5MHz (100Hz 步进)； 接收频率：150kHz- 30MHz (100Hz 步进)； 用户定义信道数至少 200； 40 个具有名称、MMSI 和站点通道的用户可编程站点； 发射功率不低于 250W； 满足最新国际电信组织规范 ITU M493.3 要求； 满足 SOLAS 与 IMO 最新规范的要求； 工作电压：交流 220 伏/直流 24 伏； 环境温度-15°至 55°； DSC 设备等级为 A 级； 天线阻抗 50 欧姆； 天调； 功率放大器；</p>
2.2	MF/HF 分立电台 (船用主流品牌)		<p>MF/HF 控制单元； 包括附属 SSB 手柄、天线、电缆、接线器、保险丝； DSC 终端； NBDP 终端；</p>

			配键盘； 专用 DSC 和 NBDP 打印机，扬声器，内部连线与 GPS 数据扩展板； 至少 30 米同轴电缆； 直流稳压电源及固定与连接器件； 电源：AC220V，DC24V	
3	VHF 电台（船用主流品牌）	VHF 无线电话通信； VHF DSC 遇险报警发射； VHF DSC 连续值班接收	VFH/DSC 无线电设备满足 GMDSS 规范要求； 频率范围：156.00 - 163.50MHz ； 输出功率：25W/1W； 有 57 个国际信道； 频道控制：可选择国际频道、美国频道、加拿大频道、BI 频道； 提供至少 240 秒来电重复功能； 手柄提供 PTT 控制发射和接收； DSC 设备等级为 A 级； 内置 CH70 接收机； 提供接口连接 GPS、VDR； 待机电流小于 500mA； 防水级别 IPx8 到 IPx6； 远程 VHF 控制器； VHF 信道选择器； 鞭状天线； 工作电压交流 220 伏/直流 24 伏； 直流稳压电源及固定与连接器件	
4	航行警告接收机（NAVTEX）	海上安全信息（气象，航行警告）的接收	490kHz，518kHz，4209.5kHz 三频接收机； 工作方式 F1B； 液晶显示屏； 每信道至少存储 200 条消息； 外部 2 个接口，支持向 INS 输出信息；	

			<p>能够和电脑连接导入导出数据； 内置或外接打印机，标准安装件及标准备件； 工作电压交流 220 伏/直流 24 伏； 直流稳压电源：标准安装件及标准备件</p>
5	气象传真接收机 (WX FAX)	能够接收并打印岸台播的气象传真图	<p>接收频率范围 2~24.9999MHz 100Hz 步进；接收类型 F3C；支持电子存储和热敏纸打印；协同参数 576、288； 来回速度 60、90、120/每分钟扫描三种； 自动或人工定向；液晶显示，每行 16 字符，显示 2 行； 支持电脑控制； 频率设置直接通过按键设置；至少记录 90 个频点；有效打印宽度不低于 212 毫米（约 10 英寸）；热敏头来回打印； 灵敏度 2μ V (SINAD 20dB)； 信号与图象比 60dB 以上； 已经预存的接收频率不低于 150 个； 可以输入新增加的接收频率不少于 164 个；鞭状天线； 工作电压交流 220 伏/直流 10.8-31.2 伏； 直流稳压电源及固定与连接器件</p>
6	搜救雷达应答器 (SART)	示位功能	<p>发射频率 9200-9500MHz； 接收机灵敏度 -50dBm； 辐射功率不低于 400mW (26dBm)； 天线有效长度不低于 1m； 电池容量 96 小时正常工作，连续的 1KHz 触发信号的情况下达 8 小时； 极化方式水平极化 扫描速率 5μ s/200MHz；响应信号：12 个扫描信号； 扫描格式：前向 7.5μ s，反向：0.4μ s； 天线波束：垂直 +/-12.5°，方位角：全向 +/-2dB；激</p>

			活时间小于 10 μ s; 响应延迟不高于 0.5 μ s; 10、工作温度 -20° 至 +55° ; 存储温度 -30° 至 +65° ; 具有测试功能	
7	卫星应急示位标 (EPIRB)	可以通过人工或者自动由遇险时水浸而激活 (信标激活后可以存活 48 小时), 发出的遇险报警信号	工作频率 406.024MHz \pm 1kHz; 输出功率 5W; 垂直极化鞭状天线; 人工和自动启动; 支持 121.5MHz 归航信号; 10m 水深防水; 闪光灯每分钟闪烁 23 次; 自浮; 工作温度 -2—+55° ; 存储温度 -30° —+70°	
8	VHF 双向无线电 (TWO-WAY VHF)	实现通信与交流功能	满足 IMO Res. A. 569(14), A. 605(15); 满足无线电规则附录 18 和附录 19; 双频监视、三频监视和扫描; 工作信道至少有 CH 16、CH 6、CH 13、CH 15、CH 17、CH 67; 一键转换到 16 信道; 锂电池供电, 工作时间不少于 8 小时; 支持 G3E/F3E; 最大频偏 5 kHz; 输出功率: 2W/1W; 音频输出: 0.25W; 工作环境温度: -20°C — +55°C 存储环境温度: -35°C — +65°C 防水; 充电器和 GMDSS 电池;	

			螺纹手柄，大型触感按键； 设备充电固定装置； 用户供电交流 220 伏	
9	GMDSS 模拟器（包含所有 GMDSS 通信设备）	模拟所有通信设备的操作功能； 全球电子海图；船舶位置调整功能； 设备操作演示功能；电台资料； 一定数量的模拟评估题库； 全球海岸电台位置显示；不同频段无线电波覆盖区域显示	模拟器系统运行速度：满足模拟系统所有操作和关联响应符合实际，不应有可觉察的延缓和滞后； 各模拟设备功能：与真实 GMDSS 设备相同 系统中所需的计算机，要求设可配双显示器的显卡，分辨率为 1920*1080 及以上。实物型模拟器的软件要求能自适应各种 16:9 分辨率显示器全屏显示的要求。其他单机版软件运行时要求能在 1920*1080 分辨率双显示器中分别同时全屏显示； 模拟器系统软件应包括：GMDSS 设备模拟器、设备操作自动演示功能、设备操作自动评估功能、船舶编辑及位置调整功能等； 模拟器软件要求有良好的用户使用体验	
10	键盘操作	测试键盘操作能力	常规键盘	
11	备用电源	24V 铅酸性/碱性蓄电池	24v, 195ah	
12	文件与资料			
12.1	国际海事组织 1974 年国际海上人命安全公约	提供相关资料查阅和运用	现行适用版本	
12.2	国际电讯联盟《无线电规则》或《海上移动业务实用手册》			
12.3	船舶电台表			
12.4	海岸电台表			
12.5	《海上无线电信号书》			
12.6	《电台工作日志》或样表			

附录 D

(规范性附录)

轮机工程专业评估科目设备技术要求

提供轮机工程专业适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设施技术要求见表 D.1、D.2、D.3、D.4、D.5、D.6、D.7、D.8 和 D.9。

D.1 轮机模拟器评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能（性能）	技术参数	备注
1	轮机模拟器桌面模拟终端			
1.1	双屏电脑	用于安装评估考试单机版软件、评估端管理软件和广域网训练管理软件等	双屏 1920*1080 标准分辨率，主流商用机型 i7 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存。配 WINDOWS, OFFICE 软件；可用于三维机舱操纵演示的高性能计算机	电源、网络布线，交换机、网络机柜，多媒体教学功能
1.2	投影仪	用于轮机模拟器运行的相关软件界面、轮机模拟器桌面模拟终端的投影	5000 以上流明，1920*1080 标准分辨率	
1.3	幕布	显示信息	100 英寸电动幕	
1.4	中控台	对投影界面切换（显示轮机模拟器所选定得界面、显示教员台电脑界面、显示指定的终端学生机电脑界面）、终端电脑管理	控制操作采用触摸屏方式	配有广播系统
1.5	评估考试单机版软件	ME 主机、MC 主机、调距桨船、LNG 双燃料电力推进船，蒸汽轮机推进系统等轮机模拟器的单机版软件	配置下列系统的模拟：主机遥控与监测报警系统、主副机燃滑油系统及驳运系统；海淡水及相关温控系统、压缩空气系统、净化与供给系统、舵机系统、锅炉油、汽水系统、压载与消防系统、空调冷藏系统、焚烧炉、舱底水系统、生活污水处理系统等）、电力系统(包括	

			主配电板、应急配电板、岸电), 以及扩展的其它模拟软件; 符合本科目评估要求, 但需经部海事局认可	
2	全任务轮机模拟器			
2.1	驾控台	通过至少包含车钟等主机遥控单元、延伸报警单元、火警监测面板、舱室进水报警单元、船速与主机转速指示、舵机监控面板与舵角指示、与各部门电话通讯等实现模拟驾控台功能	配置主车钟、辅车钟、遥控面板、报警监测板、驾-机联系按钮、相关仪表等	电源、网络 布线
2.2	集控台	通过机舱检测报警、主机运行参数各模拟界面、辅机运行各模拟界面、驾-机联系、车钟接令、主机遥控、主机 MOP 界面、主机参数仪表显示、燃油供油单元控制器、低/高温水温度控制器、主机滑油温度控制器、空压机远程控制、机舱风机远程控制、锅炉蒸汽压力表、锅炉水位表、锅炉应急停控制、机舱油风切断遥控控制、阀门遥控液位遥测模拟界面、火警监测复示板、机舱水雾喷淋控制面板、主机曲拐箱烟雾浓度复示板、船钟、通讯用电话等实现模拟操作	控制台, 配置主车钟、辅车钟、遥控面板、报警监测板、驾-机联系按钮、相关仪表等; 配电脑 3 台: 双屏 1920*1080 标准分辨率, 主流商用机型 i7 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存; 配 WINDOWS, OFFICE 软件	电源、网络 布线
2.3	主机机旁控制箱(台)	实现机旁/遥控切换、车钟接令、主机机旁控制、与驾驶台通讯等功能	配置机旁控制箱(台)、通讯电话等	
2.4	配电板	用于模拟船舶电站的各项操作, 包括柴油发电机和应急发电机的起动、停止、并网、解列、负载转移、自动化电站能源管理、负荷管理, 分级卸载、脱扣、应急切断、岸电接入等功能	配电脑 1 台: 双屏 1920*1080 标准分辨率, 主流商用机型 i7 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存; 配 WINDOWS, OFFICE 软件; 配置至少 8 屏(发电机控制屏 3 台、并车屏 1 台、负载屏 2 台、组合启动屏 2 台)的控制屏	电源、网络 布线
2.5	辅机机旁控制箱	机旁控制辅助机械	配置空压机控制箱、锅炉控制箱、分油机控制箱、发	

			电机机旁控制箱、油水分离器控制箱、生活污水处理装置控制箱、油水驳运泵控制箱等； 主配电板组合启动屏上配置启动控制箱泵浦，但机旁仅设控制按钮（起/停）	
2.6	MIMIC 屏（或三只 55 寸大屏幕液晶屏）	轮机系统的油气水管系、阀门、滤器的流程显示与简单操作	配置物理图解版或大屏幕液晶屏	
2.7	舵机操作单元	舵机管系显示及相关阀门操作，机旁/遥控切换，机旁就地操作，舵机控制箱等	配置舵机模型，在其相关位置配对操作及切换机构	
2.8	应急发电机操作单元	用于模拟检查应急发电机间的燃油油柜液位、应急发电原动机的曲拐箱油位、发动机水箱水位；用于模拟电池充放电板、液压机构储压、在应急发电机机旁控制箱或应急配电板上启动应急发电机并向应急负载送电的操作	配置应急发电机模型、应急配电屏 2 屏板（应急发电机控制屏与负载屏）	
2.9	船员生活区域操作单元	延伸报警板声讯、信息显示、不同显示方式的调整、应答。	房间内配延伸报警板、程控电话； 轮机长房间另外增加主机转速表	
2.10	教练员控制台	选择运行模式（在线/离线）、海况气候条件，设置各种情景、故障（主机、辅机、电站、其它自动化设备），考试系统的运作，实现 CCTV 监视、模拟器房间广播、模拟器软件声效的扩音等功能	控制台，配电脑 1 台：双屏 1920*1080 标准分辨率，主流机 i7 2600 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存；配 WINDOWS, OFFICE 软件； 配置 CCTV 监控器 1 套、广播及功放各 1 套	电源、网络布线、交换机
2.11	分布式本地操作站	锅炉、分油机、压载水系统、消防设备、防污染设备（焚烧炉、油水分油机、生活污水处理装置）各界面的显示与操作	控制台，配电脑 6 台：双屏 1920*1080 标准分辨率，主流商用机型 i7 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存；配 WINDOWS, OFFICE 软件	

D.2 动力设备测试与分析评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能（性能）	技术参数	备注
1	金属套玻璃管温度计	用于金属套玻璃管温度计的识别与使用	内标式, 量程: -10~+200℃, 示值误差限: 1 分格值	船舶主流产

			的 1.5-2 倍, 材质为铜套	品
2	压力式温度计	用于压力式温度计的识别与使用	不锈钢, 表壳直径 63mm, 铜双编毛细管, 0~100℃, -20~+550℃两种; 精度等级: 1.5 级; 热电阻精度级: B 级	
3	热电偶温度计	用于热电偶温度计的识别与使用	外壳为不锈钢, 镍铬-铜镍 (镍铬-康铜) 等, 要求三种材质以上, 测温范围: 0~800℃, 输出电流: 4-20mA, 精度为±2.5℃或±0.75%t。	
4	热电阻温度计	用于热电阻温度计的识别与使用	外壳为不锈钢, 铜电阻或铂电阻, 0~600℃, 精度为±1.5℃或±0.4%t, 输出信号: 4-20mA	
5	四冲程中速柴油机	用于柴油机最大爆发压力、压缩压力测量与示功图测录	额定转速约 750~1500 rpm, 额定功率不低于 370kw; 直列、增压中冷、闭式水冷, 压缩空气启动, 按照 AUTO-0 配置, 发电柴油机可现场控制和遥控	与动力设备操作共用
6	机械示功器	用于柴油机最大爆发压力、压缩压力测量与示功图测录	示功器中备有三套标准活塞活塞和 1 套不同刚度的弹簧, 测量范围 0~25.0Mpa	与主、付机示功考克匹配
7	电子示功器	用于柴油机最大爆发压力、压缩压力测量与示功图测录	便携式, 测量范围 0~25Mpa、0~1500 rpm, 可显示图形示功图包括: P-V 图、P-φ 图、最高压力、指示功率等; 测量数据可输入计算机内	
8	接触式转速表	用于转速表的识别, 特点介绍及平均转速的测量	范围: 0.5~19999rpm, 分辨率 0.1rpm, 采样时间 0.5 秒 (120RPM 以上), 准确度: ±0.05%+1 个字	干电池供电
9	非接触式转速表	用于转速表的识别, 特点介绍及平均转速的测量	范围: 5~99,999rpm, 精度: ±(0.05% + 1 digit), 测试距离 5~15cm	干电池供电
10	液压组合锚机(双卷筒带付卷筒)	用于液压甲板机械的启动与停用, 液压系统的日常管理, 液压甲板机械操作	锚链长度约 2 节, 工作负载 150~200kN, 绳速: 15m/min, 卷筒容绳量: Φ 64×200m	
11	液压系泊绞车(双卷筒带付卷筒)	用于液压甲板机械的启动与停用, 液压系统的日常管理, 液压甲板机械操作	卷筒负载约 100kN, 绳速约 15m/min, 卷筒容绳量: Φ 64×200m	液压组合锚机组成部分
12	电动拨叉式液压舵机	用于舵机的启动、停用、日常管理、试验、调整与应急操作	舵角 35° 时扭矩约 500knm, 舵柱直径 230mm 以上, 操舵从左 35° 到右 30° 时间符合 CCS 规范要求; 可遥控	不需要舵机下面 (水线

			和机旁操作，泵控	以下)的设备
13	转叶式液压舵机	用于舵机的启动、停用、日常管理、试验、调整与应急操作	扭矩约 200kNm，舵柱直径 230mm 以上，操舵时，从左 35° 到右 30° 时间符合 CCS 规范要求；可遥控和在机旁操作	
14	船用冷藏机组（与动力设备操作评估室共用）	用于制冷装置的启动与停用，制冷装置日常管理操作和参数调整	制冷剂 R404A，制冷量与库容配；能量调 0-50%-100%；半封闭活塞直接驱动式压缩机，分鱼库、肉库、蔬菜库和粮食库，温度可自动控制；冷凝器为铜合金，蒸发器为铜传热管；有高压、低压、油压差、断水、缺相、过载等安全保护	

D.3 动力设备拆装评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	四冲程拆装柴油机	用于柴油机吊缸拆装、零部件检验与测量	柴油机为 6 缸、直列、四冲程、直接喷射式、水冷却，压缩空气启动，额定转速约 750 rpm、额定功率约 400kw；可正常盘车，零部件完整，外部自带管线齐全	配拆装、测量专用工具和量具
2	二冲程拆装柴油机	用于柴油机吊缸拆装、零部件检验与测量	6 缸、直列、二冲程、直接喷射式、水冷却，压缩空气启动，额定转速大于 80rpm rpm、缸径大于 280mm；可正常盘车，柴油机零部件完整无缺，外部自带设备管线如增压器、排烟管齐全，柴油机外观整洁（无锈蚀）	配拆装、测量专用工具和量具
3	柴油机活塞、缸套、连杆、十字头、导板、滑块及测量量具	拆装检修时使用	缸径 250mm 以上，与拆装柴油机配套	
4	四冲程柴油机喷油泵	喷油泵的拆装与检修	柴油机缸径 250mm 或以上喷油泵总成，喷油泵内外部整洁无锈蚀，运动部件如柱塞偶件需布滑油保护	
5	二冲程柴油机喷油泵	喷油泵的拆装与检修	缸径 250mm 或以上柴油机的喷油泵总成；喷油泵内外部整洁无锈蚀，运动部件如柱塞偶件需布滑油保护	
6	四冲程柴油机喷油器	喷油器的拆装与检修、启阀压力的检查与调节及雾化试验	缸径 250mm 或以上柴油机的喷油器总成；喷油器内外部整洁无锈蚀，运动部件如喷嘴偶件需布滑油保护，	

			可进行雾化试验。	
7	二冲程柴油机喷油器	喷油器的拆装与检修、启阀压力的检查与调节及雾化试验	缸径 250mm 或以上柴油机的喷油器总成；喷油器内外部整洁无锈蚀，运动部件如喷嘴偶件需布滑油保护，可进行雾化试验	
8	四冲程柴油机喷油器雾化试验台	能进行喷油器的启阀压力的检查、调节及雾化试验	配备四冲程柴油机的喷油器（每个试验台需配两个可正常使用的喷油器）、手摇液压装置、50Mpa 压力表	
9	二冲程柴油机喷油器雾化试验台	能进行喷油器的启阀压力的检查与调节及雾化试验	配备二冲程柴油机喷油器（每个试验台需配两个可正常使用的喷油器）、气动液压试验装置、50Mpa 压力表	
10	柴油机气缸盖（带气阀）	用于气阀机构的拆装与检验、气阀的研磨与密封面检查	缸径 250mm 或以上柴油机的气缸盖总成；气缸盖内外部整洁无锈蚀，运动部件如气阀需布滑油保护	每个气缸盖配备气阀拆装、研磨膏、研磨工具等 1 套
11	单、双气路气缸启动阀、安全阀、示功阀、空气分配器	能够实现单、双气路气缸启动阀；安全阀；示功阀；空气分配器及其组成部件的解体、检修和装复	缸径 350mm 或以上柴油机的附件：单、双气路气缸启动阀；安全阀；示功阀；空气分配器总成；空气分配器配两种型号：转盘式和柱塞室；各附件内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护	配置放双气路气缸启动阀的木垫板及拆装工具
12	涡轮增压器	用于涡轮增压器的轴承与转子等拆装，气封环的测量检查与更换	2 台四冲程柴油机涡轮增压器：400KW 及以上； 1 台二冲程柴油机涡轮增压器 3000 KW 及以上； 船用主流型号； 三种不同型号； 表面清洁，油漆如新； 有 1 台线气割的增压器， 增压器部件完整并保持完好状态，内外部干净整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护	每台增压器配 1 套拆装的专用工具和测量工具，增压器放置在木板上，其中 1 台线气割增压器需放置在 1 个高度不低于 80cm

				的工作台上
13	制冷压缩机	用于制冷压缩机的解体、检修及装复	船用主流型号；型式：开放式或半封闭活塞式；驱动方式：直接驱动；排气量：18m ³ /h 以上；气缸数：4 缸或以上，最大压力 (LP/HP)：15/25bar 以上；压缩机部件完整并保持完好状态，内外部干净整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	
14	液压变量泵	能实现液压变量泵及其组成部件的解体、检修和装复	船用主流型号；类型：斜盘、斜轴、恒功率液压变量泵和叶片泵；参数：公称压力大于 30Mpa，峰值压力大于 35Mpa，排量大于 60ml/min。变量泵部件完整并保持完好状态，内外部干净整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	液压变量泵需放置在平板上，柱塞泵和叶片泵各 1 台
15	油马达	能实现油马达解体、检查、安装操作	船用主流型号；类型：内曲线、活塞连杆、静力平衡式、叶片式低速大扭矩油马达；扭矩：输出力扭矩大于 1500N.m。油马达部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	叶片式和活塞式各 1 台
16	液压控制阀	用于阀件的拆装	选用船用主流型号；单向阀类型：直通或直角的单向阀；溢流阀类型为先导式；三位四通换向阀类型：先导式，换向节流；减压阀类型：先导式，阀后压力稳定；阀件部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护	各配 2 个
17	空气压缩机	用于活塞式空气压缩机的解体、检修及装复	直列或 V 型活塞式，工作压力：不小于 3.0MPa，流量：不小于 60m ³ /h，压缩方式（活塞式）：二级压缩，水冷或风冷，直接驱动；压缩机部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护手动盘车正常	配专用工具，配研磨空压机阀片的平板和研磨膏
18	锅炉给水阀、水位计、安全阀、泄放阀、喷油器	能实现：排污阀和给水止回阀的解体、清洁、研磨与组装；水位计的解体、清洁、垫片更换与组装；燃烧器的解体、清洁与组装	要求蒸发量为 1t/h 以上的锅炉附件：锅炉水位计类型：双面玻璃板式水位计；锅炉给水阀类型：直通截止阀；安全阀类型：双联安全阀（0.7MPa）锅炉泄放阀类型：直通截止阀；喷油器类型：压力调节式或回油调节式。	各钟附件配 2 个，并配一定数量的密封材料

			阀件部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护	
19	炉水化验设备	用于锅炉炉水的取样化验	化验盐度，碱度和硬度	
20	电动往复泵、胶木胀圈	能实现有关往复泵及其组成部件的解体、检修和装复	船用主流设备，内部部件安装有胶木胀圈，额定流量：大于 25 m ³ /h，额定排出压力：大于 0.30MPa。往复泵部件完整并保持完好状态，内外部干净整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	
21	齿轮泵	能实现有关齿轮泵及其组成部件的解体、检修和装复	船用主流设备，流量大于 2.5 m ³ /h，排出压力大于 0.30MPa，齿轮型式为直齿轮或斜齿轮；齿轮泵部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	配连接马达，放置在平板上
22	船用离心泵	能实现有关离心泵及其组成部件的解体、检修和装复	立式离心泵、双级离心泵、机械轴封式和填料轴封式等不同型号；流量大于 100 m ³ /h，扬程大于 30m；离心泵部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，手动盘车正常	配连接马达及联轴接
23	船用分油机	能实现分油机的解体、检修与装复	类型自动排渣；有效分离量大于 1500L/H；分离温度 98℃；提供船用主流设备，二种不同型号，1 台要求切割四分之一，每台均提供专用工具和说明书；分油机部件完整并保持完好状态，内外部整洁无锈蚀，活动部件需涂油保护，分油机装好后运动自如	

D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	发电机组	船舶电站的管理与维护-（1）主配电板安全运行管理（2）船舶电力系统的继电保护及主要故障的判断和排除-（3）无功功率分配装置故障的判断及排除（均压线、	电动机：变频，三相鼠笼异步，额定：380V50Hz，功率不小于 17.5KW； 发电机：三相无刷同步发电机，400V50Hz 功率不小于 15.5KVA，带电压降的自动电压调整装置；带	3 台模拟常规同步发电机组；含故障设置

		电压调整装置)(4)同步发电机的自励恒压装置与发电机组的无功功率分配手动调节	380V50Hz, 功率不小于 17.5KW 变频器, 实现启动/怠速/定速调速/停止控制等, 还包括预润滑泵控制。模拟轴带同步发电机, 转速可变 1 台: 电动机: 变频, 三相鼠笼异步, 额定: 380V50Hz, 功率不小于 22KW; 发电机: 三相无刷同步发电机, 可四象限运行, 额定: 400V50Hz, 容量不小于 20KVA; 带 380V50Hz, 功率不小于 22KW 变频器, 实现启动/怠速/定速调速/停止控制等。	和评估信号测量功能
2	配电屏	船舶电站的管理与维护; 船舶电站手动操作: (1) 发电机手动准同步并车 (2) 并联运行发电机组的负荷转移及分配 (3) 发电机组的解列	3 台模拟 1500KVA 发电机控制屏, 1 台模拟 2000KVA 轴发控制屏; 带 PMS 控制台及控制计算机, 包括多种控制模式选择对应的控制软件; CAN 外置网卡或船舶用现场总线卡; 含艏侧推和重载设备配电屏; 含隔离母排用主开关 (空气断路器); 含两台照明变压器和 1 台厨房变压器; 含故障设置和评估信号测量功能。 建议配电屏的基本外形尺寸: 800 (w) × 2000 (h) × 600 (d) /屏。 船舶电站配电屏的配置包括: (1) 发电机控制屏: 4 屏 (2) 艏侧推和重载设备配电屏: 1 屏 (3) 并车控制屏: 1 屏 (4) 400 伏动力负载屏: 2 屏 (5) 组合启动屏: 2 屏 (6) 220 伏照明负载屏: 1 屏	
3	动力负载、模拟负载	船舶电站的管理与维护: (1) 主配电板安全运行管理 (2) 船舶电力系统的继电保护	使用不锈钢电阻不少于 70% 单机额定负载用于模拟动力负载, 分成的组数不小于 10 组;	

		<p>及主要故障的判断和排除 (3) 同步发电机的自励恒压装置与发电机组的无功功率分配手动调节; (4) 船舶电力系统的继电保护及主要故障的判断和排除 (5) 船舶电网绝缘降低和单相接地故障的查找 (二、三管轮)</p>	<p>使用电动机带电动机测功器模拟实际负载功率不小于单机额定负载的 50%, 电动机台数不小于 2 台; 使用电动机空载运行模拟实船机舱主要设备不少于 4 套×2=8 套; 配置负载分配电箱不小于 4 个, 每个内置空气断路器不小于 4 个; 配置电机启动控制箱不小于 4 套; 配置照明负载不小于各种灯具各 10 套 (日光灯、射灯、大功率照灯、航行灯等); 应急照明灯不小于 220V 和 24V 各 10 个; 照明分配电箱不小于 3 个</p>	
<p>4</p>	<p>应急发电机和应急配电屏、岸电箱</p>	<p>船舶电站的管理与维护: (1) 船舶应急配电板与应急发电机功能试验 (2) 岸电箱的使用及其功能试验 (3) 船舶自动化电站</p>	<p>1) 模拟应急发电机组 1 台: 电动机: 三相鼠笼, 额定 380V, 50Hz, 功率不小于 7.5KW; 发电机: 三相无刷, 400V, 50Hz, 功率不小于 5.5KVA; 变频器: 额定 380V, 50Hz, 功率不小于 7.5KW; 2) 模拟 200KVA 应急发电机的工作电流 包括应急发电机屏和应急配电屏, 标准船舶配置, 含应急主开关、联络开关、电压表、电流表 (含电流互感器)、试验开关, 启动/停止按钮、发电指示灯, 合闸、分闸指示灯, 加速/减速旋转开关, 发电机和配电屏相关控制电路。动力回路绝缘表, 照明电压表、照明回路电流表 (含电流互感器) 和绝缘表; 应急动力负载送电开关不少于 8 个, 电流从 160A 到 16A 不等分布; 应急照明变压器、应急照明送电开关不小于 8 个, 电流从 50A, 30A, 20A, 16A 等不同分布, 应急照明带自动控制继电器接触回路。</p>	<p>含故障设置和评估信号测量功能</p>

			3) 岸电箱模拟实际岸电供电： 含相序继电器、延时继电器、正序接触器、反序接触器、指示灯、三相电度表。	
5	蓄电池与充放电板	船用蓄电池：(1) 测定蓄电池电压和电解液比重，判断蓄电池的状态 (2) 蓄电池充电与过充电 (3) 蓄电池维护保养要求及使用注意事项 (二、三管轮)	24V20A 标准充放电屏，充电方式可选择向 2 组蓄电池充电，充电方式含恒压、恒流、浮充等标准方式；单个铅酸蓄电池参数不小于 12V200Ah，组成 2 组 24V 蓄电池组	
6	自动化仪表综合实验台	自动化仪表：(1) 电动差压变送器的使用操作与调整 (2) PID调节器的使用操作与调整 (3) 显示仪表的使用操作	建议钢质、台面不小于 1500×1000mm，后侧置高于台面 300mm 左右的斜面，便于布置各种辅助仪表等设备，包括 0~0.1MPa 压力表，4~20mA 电流表，0.7MPa 的气源压力表，24VDC100W 模块； 差压变送器实验装置要求：差压 0~0.3MPa，输出 4~20mA；配不锈钢三阀组；减压阀 2 个 (0~0.3MPa)，带压力表； 配温度传感器实验模块，自带加热器 (加热器功率小于 500W)、带温度显示和温度控制，至少包括热敏电阻、船用结构形式的 PT100 和热电偶； 调节器采用智能数字调速器、可方便设置参数，带通信和多种输入和输出功能； 由各种仪表构成的实际系统—船舶冷却水温度自动调节系统至少 1 套，含高温水和低温水两个回路，并带 CAN 通信接口，带故障远程设置和排除功能	
7	燃油粘度控制系统	船舶自动控制系统：燃油粘度控制系统的操作与管理	控制系统完全实际化，包括各处的开关、传感器和加热器、电动阀和电磁阀等；带远程操作与指示，由 12 寸以上触摸屏控制； 带 CAN 总线通信接口和远程故障设置和排除	
8	辅锅炉燃烧时序控制系统	船舶自动控制系统：辅锅炉燃烧时序控制系统的操作	1) 小型实体辅锅炉模拟实际船舶副锅炉： 系统做在一个整个平台上。 小型实物化辅锅炉，但内部不是盘管，而是内置一个	

			<p>电加热器，蒸汽回路完整、回水和供水回路完整，内置的小型电加热辅锅炉，功率不小于 10kw，容量不大于 0.1M³产生蒸汽压力小于 1.5bar；燃油回路使用模拟图上的光带表示，燃烧效果使用辅锅炉内的灯光带替代，辅锅炉燃烧器完整真实，上面配有鼓风机、风门控制机构、喷油器、点火电磁阀、点火变压器、点火电极、燃烧供油电磁阀、燃烧比例调节器、风门跟随控制器、风压开关、燃油压力和温度传感器、燃油加热器等。蒸汽管路采用 4 分管，热水井容量约为 0.05m³。模拟的燃油柜不小于 300×300×400mm 的不锈钢柜体，实际内部为空，不能装油。但是油路及其阀件应配套完整。</p> <p>2) 控制系统： 辅锅炉控制包括水位控制、蒸汽压力燃烧控制、辅锅炉自动点火控制和安全保护控制几个方面。水位信号为实际测量信号，分别采用开关量和模拟量来测量，分别用于保护和控制，同时可以输出报警与显示；燃烧控制相关的电磁阀和燃烧比例环节，但是通过灯光的控制模拟燃烧的效果，火焰探测器仍然是检测火焰的传感器；自动点火控制除按照典型辅锅炉的流程来控制外，还需要将控制过程用流程图的方法描述出来，便于分析和故障判断。安全保护的控制在实际的一致，配有极低水位、点火失败、燃烧熄火和风压过低等传感器。</p> <p>带远程指示与操作面板；控制器带 CAN 总线接口；需实现远程故障的设置和排除。</p>	
9	分油机自动控制系统	船舶自动控制系统：分油机自动控制系统的操作	分油机控制系统主要由微处理器（或 PLC）控制箱与分油机实物模拟二部分组成；控制箱与典型品牌控	

			<p>制外形一致，符合多数操作习惯；分油机实物模拟外围水管、油管、电气接口与实物一致，对应各参数与实际设备的动作原理一致；</p> <p>分油机自动控制系统的组成由控制箱、电机启动箱、工作水阀组、控制气动执行阀的电磁阀组、分油机和油路等组成；</p> <p>控制面板上有分油控制的时序模拟图；</p> <p>控制器带 CAN 通信接口；</p> <p>系统需实现远程故障设置和排除</p>	
10	<p>主机遥控系统（包括驾驶室主机遥控驾控台、集控室操纵台、机旁操纵台、气动操纵系统和执行器件、主机遥控装置、主机安全保护系统、配套的调速装置、电喷柴油机控制系统模拟装置等。系统采集由主机模拟装置提供的实际设备输入信号，输出控制信号给相关阀件、调节装置等）</p>	主机遥控系统	<p>主机模拟装置以MC型和ME型主机为对象，可以切换使用。主机模拟装置通过变频器控制电动机来模拟主机的运转，接受遥控装置发出的正反转、停油、启动和调速等控制信号，同时提供正反转、凸轮轴位置、冷却水温度等现场信号，并能够设置相关的参数和故障，供被评估者观察现象和分析故障。</p> <p>主机遥控系统由两个系统构成：</p> <p>系统1为主系统，为采用双CAN 总线结构的主机遥控系统，与其它系统一起构成一个功能完整的系统；可单独操作、运行、评估。</p> <p>系统2为独立运行小系统，为基于PLC的主机遥控系统，自带车钟等控制设备。两个系统合用一个控制对象—模拟主机，需要时可以切换控制主机。</p> <p>主机遥控系统除了具有正常操作功能外，还可以在控制系统中修改参数、设置故障，在现场和集控室观察系统运行状态，查看主机各系统的外围管系和状态，分析各参数的关联，记录所有的操作和状态信号等，并提供通信接口供第三方开发应用软件使用，满足智能评估的通信要求。</p> <p>具体要求参数应不小于下述参数：</p>	<p>主机遥控系统要求参考当前最新主流的网络型主机遥控系统的结构和功能来设计、制造的，操作和显示界面与其基本一致。</p>

			<p>1) 主机气动控制系统和机旁操作台</p> <p>机旁操纵台与气动操纵系统、主机模拟装置安装在一起，其手动油门操纵杆与主机模拟装置相连。气动操纵系统中的相关阀件的通径为 10mm，电磁阀为 24VDC，气控阀压力为 7bar；</p> <p>提供气源的空压机气瓶容量约为 30L，静音，AC220VAC，功率不小于 2KW。</p> <p>动作气缸直径不小于 40mm，动作距离不小于 100mm。</p> <p>主起动阀和辅起动阀驱动部分采用实物，可受遥控系统有效控制。</p> <p>主机模拟装置：</p> <p>模拟主机的电动机：220V50Hz 1KW，1450rpm，可变频调速；</p> <p>减速机：输入 1500rpm，输出 150rpm，输出功率不小于 1KW；</p> <p>飞轮：外径不小于 300mm，每周不小于 60 齿；</p> <p>磁性接近开关：外径不小于 6mm，检测距离不小于 1.5mm，安装 2 对 4 个，每对中的两个相差 1/4 齿距。</p> <p>螺旋桨：外径不小于 600mm，3 叶 FPP 浆。</p> <p>2) 主机遥控及遥控操作台</p> <p>(1) 遥控系统 1</p> <p>遥控系统 1 为实际的总线式控制系统，风格与主流控制一致；双路 CAN 总线结构，操作面板选择触摸屏显示，显示内容基本覆盖主流设备的全部内容。</p> <p>(2) 遥控系统 2</p> <p>遥控系统 2 为实际的 PLC 式控制系统，结构与实际应用的 PLC 控制系统基本一致，驾驶室、集控室操作</p>	
--	--	--	--	--

			<p>面板选用触摸屏显示，显示内容基本覆盖主流设备的全部内容。</p> <p>(3) 调速器实验台</p> <p>输入/输出数据通道包括：</p> <p>2 个测速探头的飞轮转速信号；来自遥控系统或集控室手动设定手柄的二个车令速度输入信号，信号类型为 4~20mA 电流；1 个扫气空气压力输入信号，4~20mA 对应 0~0.4MPa；2 个燃油刻度指示（负荷指示）输出信号，4~20mA 电流；变负荷润滑（LCD）需要的供油量信号；可变喷油定时（VIT）需要的供油量信号及其报警信号；备用柴油发电机需要的启动信号（轴带发电机运行且命令转速降低时激活）。</p> <p>逻辑输入信号包括：</p> <p>安全保护装置的停车信号；安全保护装置的减速信号；车令位置选择信号（遥控系统设定或集控室手动设定）；操纵命令数量选择（1 个或 2 个，遥控系统设定和集控室手动设定）；遥控系统电源故障（冻结最新设定转速）；各类限制取消信号。</p> <p>输出信号包括：</p> <p>变频器的频率设定信号；模拟油门调节给定信号。</p> <p>设备显示内容包括：除操作需要的主界面，控制界面及显示、按钮外，配置 1 个触摸屏来显示原理框图，可以进行模式选择及参数设置操作</p> <p>(4) 驾驶室遥控控制台</p> <p>配有主流式样的车钟（11 个档位）、辅车钟、驾控面板；</p> <p>主要指示仪表外形为 96×96，均带 24V 夜光，亮度可调节。主要包括：转速表（±10V—±150rpm），启动空气压力表（4~20mA—0~3.5MPa），航速表（-2V~+10V—-3~15 节），舵角指示（±10V—±45°）。</p>	
--	--	--	---	--

			<p>(5) 集控室主机控制台</p> <p>台面分为4个区，分别布置车钟、操纵杆、辅车钟及其操纵面板，辅助鼓风机控制面板，辅助泵浦控制面板和空压机控制面板。台前斜面板分为3区，分别配置重要的压力仪表，相关的温度仪表和主机基本状态指示面板。符合主流最新船舶设计风格。</p> <p>3) 主机安保系统</p> <p>主机安保系统采用实际的PLC控制系统，包括所有传感器及其线路监视，操作面板选用触摸屏显示，显示内容基本覆盖实际系统。</p> <p>安保系统输出故障减速和故障停机指令，还可以根据故障对主机的危害程度不同，分成可取消和不可取消两类；主机滑油失压、超速等所引发的故障停车指令不可取消。</p> <p>主机排气温度过高、增压器滑油油柜的液位过低、转速传感器故障等所引发的故障停车指令通过越控按钮可以取消。</p> <p>对有些故障采取智能处理方法，如主机遥控系统中采用两套转速传感器，在正常情况下对两套转速传感器信号择优选用，若一套传感器故障，选用另一套，若两套都故障则采用被处理后的转速设定进行开环式转速控制等。安全保护系统的控制面板设计符合大多数船舶操作习惯，与主流设备基本一致。</p> <p>4) 电喷柴油机控制系统</p> <p>电喷柴油机控制系统用于执行柴油机电喷控制和提供系统所需要的信号。主要包括：</p> <p>1套电喷柴油机控制台（包括电气接口单元EICU和监控操作面板MOP）：</p> <p>控制台主要设有：两个主机信息控制单元EICU、两</p>	
--	--	--	---	--

			<p>个控制面板 MOP-A 与 MOP-B、车钟、柴油机转速发信器、RPM 指示仪表、扫气压力指示仪表、伺服油压力指示仪表、信号模拟开关、电位器和指示灯等。控制台内的 2 个主机信息控制单元 EICU 互为热备, EICU 具有 CAN 通信、RS485 通信、模拟量输入、开关量输入等多种信号接口形式, 便于与遥控系统、监测报警系统、安保系统等连接。</p> <p>2 个电气控制单元 ECU 控制箱:</p> <p>ECU 通过内部 CAN 与 EICU 相连, 接收 EICU 发送的外部指令信号, 并通过内部 CAN 实时管理三个辅助控制单元 ACU 和各缸控制单元 CCU, 向 ACU 和 CCU 发送指令, 实现柴油机起动、停车、换向、空气运行等工况, 以及扫气压力和伺服油压力控制等。</p> <p>3 个辅助控制单元 ACU 控制箱:</p> <p>ACU 用于辅助鼓风机、燃油泵润滑油泵等辅助系统设备的控制, 使其对应共轨管路中的压力保持在要求值, ACU 有自动控制和手动控制两种工作模式。</p> <p>1 个气缸控制单元 CCU 控制箱:</p> <p>CCU 用于控制柴油机各气缸的气缸起动阀、气缸滑油阀和 FIVA 阀, 每台气缸控制模块箱安装有 1 块 CCU。气缸控制单元 CCU 接收安装在曲柄轴自由端的角度编码器信号,</p> <p>1 套机旁操纵箱:</p> <p>机旁操作板能够显示必要的柴油机状态信息和提供便利的操作接口, 以保证操作人员能够在机旁方便、准确、迅速地操纵柴油机。</p> <p>机旁操作板的面板上布置有三块仪表, 分别显示伺服油压力, 主机转速, 启动空气压力) 和电控系统故障指示灯。</p> <p>1 套电喷柴油机模拟装置:</p> <p>电喷柴油机模拟装置用于模拟电喷柴油机主机发</p>	
--	--	--	--	--

			<p>出的转速信号、模拟信号、开关量信号等。主要由控制箱（内装电机驱动器）、伺服电机、齿轮组、传感器、电机安装架、传感器环形安装架等组成。</p> <p>5) 主机遥控系统的故障模拟主要分为气路故障模拟、线路故障模拟</p> <p>6) 转速、转角与转向测量 转速测量范围为 3-200r/min，精度±1%； 转角测量范围为 0°（第 1 缸上止点）~360°，精度±1°； 方向：顺时针/逆时针； 控制系统控制对象为 5-9 缸低速柴油机； 发火次序(6 缸机)：顺时针为 1-5-3-4-2-6；逆时针为 1-6-2-4-3-5； 柴油机转速控制：转速波动率±2%；稳态调速率 0~10%可调。</p>	
11	机舱监测与报警系统	<p>机舱监视与报警系统：机舱监视与报警系统的使用操作；开关量报警试验；模拟量报警试验；模拟量参数的读取与报警值的整定</p>	<p>系统对本评估实验室内的模拟主机、遥控系统、主机的各个辅助系统、船舶电站系统、辅机控制系统等设备的各运行参数进行监视，另外构建 5 个模拟传感器组实验台，其它检测点使用监控计算机内部通过软件模拟产生。所有外围实际检测点都通过双路 CAN 总线将这些信号连接到互为备用的两台监控计算机工作站，计算机实现与实船一致的监控功能，监控界面风格与主流设备一致；</p> <p>系统总监控点不少于 800 个，CAN 站点数 15 个，分别是：电站、主机遥控、燃油单元、分油、辅锅炉、冷却水、电气箱、火警报警、油水分离器、曲轴油雾装置、5 个信号采集站（模拟的传感器实验台）；报警分组不少于 16 组，具体如下：主机停机、主机减速、主</p>	

			<p>机重要故障、1~4号发电机组、应急发电机、辅锅炉、分油机、燃油单元、冷却水单元、艏侧推、机舱重要设备、舵机、甲板机械等；</p> <p>系统具备远程故障设置控制功能，配有相关专用界面，同时报警系统应配有相关输出点控制相关阀件或继电器等，用于通过 CAN 总线实现远程控制，如电站、主机遥控、燃油单元、分油、辅锅炉、冷却水、电气箱、火警报警、油水分离器、曲轴油雾装置等的故障设置与控制；</p> <p>需另配轮机长控制台、监控远程站 1 台；分布式监控处理单元 12 套；机舱报警器 2 个；</p> <p>大屏幕液晶显示器 1 个，84 英寸（1171×996mm），壁挂；</p> <p>UPS 电源单元 2 个，至少 24V200Ah；</p> <p>监控工作站，机舱和移动监控工作站各 1 个；</p> <p>延伸报警单元至少 4 个；</p> <p>驾控台监控工作站 1 个；</p> <p>安全值班报警系统 1 个；</p> <p>设备上的传感器，各设备自带；</p> <p>模拟的传感器实验台 5 个，实验台尺寸不小于 1200×900×800mm，配有各自对应的开关量输入、模拟量输入模块及传感器。</p>	
12	曲轴箱油雾浓度监视装置	机舱监视与报警系统：曲轴箱油雾浓度监视装置的使用操作	曲轴箱油雾浓度监视装置主要由 6 个油雾浓度检测器，12 各模拟油雾浓度检测器、3 个接线盒、一个监视控制器和相关信号输出回路组成。	
13	火警探测装置	机舱监视与报警系统：火警探测装置的使用操作	火警探测装置主要由智能总线型火警报警控制器、火灾显示盘、感温式总线型火警探头、感烟式总线型火警探头、手动火警按钮、火警报警器、闭门器、输出继电器触点信号等组成。	。

			<p>主电源：AC220V 不小于 100W，副电源：DC24V 不小于 100W，各 1 路供电； 工作电压 DC24V 监视电流 $\leq 350\mu A$ 报警电流 $\leq 1.5mA$ 确认灯（红色）运行时闪亮，报警时常亮 工作温度 $-10^{\circ}C \sim +55^{\circ}C$ 相对湿度 $\leq 95\%$ 外形尺寸（不含底座） $\Phi 90.5mm$、H38 mm 火警探头（感烟式、感温式）18 个，分为 6 个回路； 火警报警装置 1 个； 短路隔离器（总线隔离器）3 个； 火警报警复示器 2 个； 火警按钮 6 个； 火警控制自动闭门器 1 个； 火警报警器 1 个； 试验附件 1 套。</p>	
14	船舶电气控制箱	电气控制箱的维护保养及故障查找与排除	<p>每套实验台配 4 个控制箱和 2 个抽屉，台面配有一台电动机作为实验负载。配置一套 PLC 从站，用于采集实验台上电动机的信号，同时根据评估系统的要求设置模拟故障。每个实验台能实现电机的直接起动、Y-Δ起动、正反转起动、互为备用起动逻辑控制功能，在现场能进行实验电机的外部接线操作及故障设置评估查找功能；也可进行远程故障设置等功能。</p> <p>(1) 控制台外形尺寸约不小于 $1000 \times 900 \times 800mm$，钢质材料，内置四个控制箱，控制箱外形约不小于 $400 \times 600 \times 300$，IP42，另配 2 个抽屉分别用于工具和仪表的放置；</p>	

			<p>(2) 380V 3 相 50Hz；配△接法的电动机功率不小于 500w 的 5 台；</p> <p>(3) 配有总开关漏电保护，控制箱内的主开关容量在 10A 以下，接触器等均在 9A 以下。</p> <p>(4) 控制回路电源均是经变压器（380V/220V）变换得来，副边有接地保护。</p> <p>(5) 故障设置环节由继电器或开关实现，开关位于控制箱面板上，并带有封闭遮蔽功能。</p>	
15	电子实训试验台	电子控制线路识图、器件识别与功能测试、焊接与装配	<p>配置 220V50Hz10A 单相电源，带漏电保护开关，220VAC 插座 5 个、24V、12V、5V 电源。包含电焊工具、电工工具及电子器件。每个实验台外形不小于 1500×800×1000mm，内置四个抽屉，1 个工具箱，1 个仪表和图纸箱，1 个放器件，1 个放导线及其接线用附件。相应配有的电子器件、电子材料、电子焊接工具和小电工工具等各 1 套。</p> <p>其中电子焊接工具如下： 电烙铁 25W+架子，电烙铁 200w+架子，恒温电烙铁+架子，热风枪，吸锡器，焊锡丝，松香，松膏，0.5 以下各种细导线，拖线板，拖线排，小镊子+尖、斜钳，小螺丝刀十字、一字各一把。</p>	

D.5 动力设备操作评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	主机	用于船舶主柴油机开航前备车准备工作、起动后的参数监测和调整、定速后的管理、完车操作和故障设置、分析与排除	二冲程，新型电喷共轨，额定功率约 3500kw，额定转速约 140rpm；提供台架试验报告；变频电机和齿轮箱与主柴油机使用功率合理配套	能正常运行的完整的低速柴油机系统
1.1	变频电机	主机配套设备	功率不低于 75KW，扭矩不低于 470 knm，电压 380V、	带变频柜

			频率 50Hz，与主柴油机使用功率合理配套	
1.2	齿轮箱	主机配套设备	功率不低于 75KW，扭矩不低于 470 knm，与主柴油机使用功率合理配套	带齿轮箱控制系统
2	柴油发电机组	用于船舶发电柴油机起动与停车、运行管理和故障设置、分析与排除		
2.1	四冲程柴油机	属于柴油发电机组设备	额定转速 750~1500 rpm，额定功率不低于 370kw；直列、增压中冷、闭式水冷，压缩空气启动，按照 AUTO-0 配置，发电柴油机可现场控制和遥控	
2.2	发电机	属于柴油发电机组设备	船用、三相、无刷，电压 400V/50HZ；转速 750~1500 rpm，功率不低于 300kw	
3	燃油废气组合锅炉	用于船舶辅锅炉操作与管理	立式筒形焊接结构，烟 / 水管式锅炉，工作压力约 0.7MPa，燃油侧蒸发量不低于 500kg/h，废气侧蒸发量不低于 150kg/h，燃烧器为旋杯式或压力式	
3.1	给水泵	组合锅炉配套设备	厂家配套	
3.2	燃油输送泵	组合锅炉配套设备	厂家配套	
4	电力分配系统（包括配电板，UPS 电源，变压器等）	主发电机自动起动，并电（手动、半自动、全自动），电力分配，绝缘检测，组合起动屏（泵部手动、自动起动），岸电控制等	含柴油发电机屏、380V 负载屏、220V 负载屏、并车屏、组合起动屏	参照参照实船 AUTO-0 配置
4.1	主配电板	属电力分配系统设备	电压 AC400V，频率 50Hz，屏数不少于 9 屏，主开关为抽屉式，三段式电子脱扣器保护	主开关/分路开关：施耐德产品
4.2	发电机屏	属电力分配系统设备	含主开关、交流电流表、频率表、功率表、功率因素表、调压电位器等	
4.3	同步屏	属电力分配系统设备	含频率表、电压表、手动/自动控制转换开关、调速开关、手动控制开关、隔离开关、整步表；自动电站管理单元为液晶显示屏	液晶显示屏可进行触摸式操作及显示

4.4	380V 负载屏	属电力分配系统设备	过载自动脱扣等参照实船，负载开关数量按实需数加备用数	
4.5	220V 负载屏	属电力分配系统设备	可测照明回路的线电压和相电流，负载开关数量按实需数加备用数	
4.6	组合起动屏	属电力分配系统设备	50Hz，AC380V，3Φ；开关为施耐德产品，负载开关为固定式，接触器和热继电器为插入式，开关和按钮为平头式，大于 15kW 的电机加计时器和电流表	
4.7	主变压器	属电力分配系统设备	AC400V/230V，50KVA 以上	
4.8	UPS 电源	属电力分配系统设备	功率随设备配套；构造为双变换在线式	
5	机舱集中监控与报警系统	用于机舱集中监控与报警系统的操作和管理，是动力设备操作评估室正常使用的配套保障设备	按 AUTO-0 配置，含集控台，延伸报警等	
5.1	机舱集中监控	属机舱集中监控与报警系统设备	采集模块点数 650 以上；主机及辅机各系统 Mimic 图不少于 25 幅；ROS 远程操作站含有计算机控制单元和 2 台互为冗余的工作站，具有故障自动记录；有延伸报警：轮机长室—（轮机员），有机舱轮机员安全报警系统 1 套，并报警至驾驶室	
5.2	机舱报警装置	属机舱集中监控与报警系统设备	每层 1 个机舱报警灯柱，声音可开关控制；报警内容主要有：火灾报警、通用报警、CO ₂ 释放报警、机器故障报警、电话呼叫、主机传令钟呼叫、轮机安全报警、机舱细水雾等；配 1 套冷库误关报警系统，延伸报警至驾驶室	
6	主机遥控（集控和驾控）系统	用于船舶主柴油机操作管理	能在驾驶室和集控室遥控主机，并可就地应急操控主机，控制位置可转换，有主机遥控安全装置	参照 AUTO-0 配置
7	在环仿真模拟系统	主机配套设备，用于船舶主柴油机操作管理	能替代实际主机并与遥控系统、检测报警系统和辅助系统完成信息数据交换，可实时的、真实的模拟实际主机的运行状态，含柴油机实时 RT 模型和实时运行柴油机模型，有可用于安装集控的显示屏和集控台	
8	应急发电机及配电装置	用于应急发电机及配电装置的操作和管	应急配电板主要对应急消防泵、1 台舵机、应急空压	

		理	机、照明、蓄电池及充、放电系统等供电	
8.1	原动机	属应急发电机及配电装置的附属设备	四冲程带风冷散热器，功率约 100KW，手动和自动启动，有两种启动方式	
8.2	发电机	属应急发电机及配电装置的附属设备	船用、三相，功率约 80KW，电压 400V/50HZ；	
8.3	配电装置	属应急发电机及配电装置的附属设备	有长延时、和短延时脱扣 2 种特性保护环节的脱扣器；主开关为固定式、电动合闸；能测量发电机电流、电压、频率、功率、功率因数、累计运转时数、绝缘监测等	
9	蓄电池及充、放电系统	用于蓄电池及充、放电系统的操作和管理		
9.1	蓄电池	属于蓄电池及充、放电系统配套设备	免维护铅酸蓄电池，额定电压：DC24V	
9.2	通用充放电板	属于蓄电池及充、放电系统配套设备	输入电压(V)：2XAC 220，限压恒流充放电板	
9.3	机舱充放电板	属于蓄电池及充、放电系统配套设备	输入电压(V)AC 220，供电负载为主副机控制系统	
10	岸电供应及控制系统	用于岸电供应及控制系统的操作和管理	三相 AC380V/50Hz，2mm 优质钢板，岸电室设三相 380V 作业用岸电箱一只，岸电箱设电度表，缺相保护，相序指示灯，过载保护、短路保护、手动相序转换；岸电与机舱电网互锁，防护等级 IP56	
11	主机滑油系统（包括注入，储存，驳运，供应，冷却和净化系统等）	用于主机滑油系统的操作和管理	主机滑油储存柜的油可补到主机滑油循环柜；循环柜的油经过滑油系统循环向主机提供符合要求的滑油	
11.1	主滑油泵及电动机	属于主机滑油系统	浸没式离心泵，排量约 110 m ³ /h，压头约 0.4 Mpa，吸高 0.05 Mpa	
11.2	滑油输送泵及电动机	属于主机滑油系统	电动卧式齿轮泵，排量约 5 m ³ /h，压头约 0.3 Mpa	
11.3	滑油分油机及加热器	属于主机滑油系统	程序控制自动排渣式，有效分离量约 1500 l/h	
11.4	油渣泵及电动机	用于舱底油水系统的操作与管理	卧式单螺杆泵，排量约 5 m ³ /h，吸高约 0.05 Mpa，	
11.5	主机滑油冷却器	属于主机滑油系统	板式冷却器，热交换量不小于 400kW	
11.6	滑油自清滤器	属于主机滑油系统	流量不小于 110 m ³ /h，工作压力 0.6 MPa，绝对/相对精度按厂家标准，带旁通滤器	
11.7	主机活塞杆填料函滑油净	用于主机活塞杆填料函泄漏的滑油净化	含泵、油柜和 CJC 滤器等	

	化系统			
12	气缸油系统	用于气缸油系统的操作和管理	气缸油输送泵排量约 1 m ³ /h, 手摇泵排量不小于 1 m ³ /h	
13	主、副机、锅炉燃油系统(包括注入, 储存, 驳运, 供应, 净化系统和低硫油系统等)	用于主、副机、锅炉燃油系统的操作和管理		
13.1	燃油供应单元	属于主、副机、锅炉燃油系统	蒸汽加温, 主、付机系统有粘度计, 流量计, 轻重油转换, 自清滤器等	
13.2	主机循环泵	属于主、副机、锅炉燃油系统	排量约 2.0 m ³ /h, 供油压力 1.0Mpa	
13.3	付机循环泵	属于主、副机、锅炉燃油系统	排量约 0.9 m ³ /h, 供油压力 0.8Mpa	
13.4	柴油供给泵	属于主、副机、锅炉燃油系统	排量约 1.0 m ³ /h, 供油压力 1.0Mpa	
13.5	分油机	属于主、副机、锅炉燃油系统	全自动部分排渣, 有效分离量不小于 900L/ h	船用主流型号
13.6	低硫油冷却系统	属于主、副机、锅炉燃油系统	冷却能力不小于 49 kw, 燃油压降不大于 28kPa	
14	主机空冷器化学清洗系统	用于主机空冷器的空气侧循环清洗	卧式旋涡式清洗泵, 排量约 1 m ³ /h; 压头 0.37 MPa, 含水柜及管系	
15	海水冷却系统(包括水池, 冷却塔等)	用于冷却水系统的操作和管理		
15.1	主机海水冷却泵组	用于低温淡水冷却	立式离心泵, 排量约 150 m ³ /h, 压力约 30m 水柱; 电动机功率与海水泵配套	
15.2	付机海水冷却泵	用于低温淡水冷却	卧式离心泵, 排量约 70m ³ /h、压力约 0.3m 水柱	
15.3	水池	用于储存冷却水, 替代海水	2 个水池, 内部隔开, 可兼压载舱, 单个容积不小于 3m*4m*2.5m	
15.4	冷却塔	用于水池的水冷却	低温塔, 保证水池水温不高于 32° C, 噪音小于 45db	
16	防海生物装置	用于防止海水系统内海生物的生长	牺牲阳极寿命为 5 年、海水箱吸口处设置节能型外加电流保护装置	
17	低温淡水系统	用于低温淡水系统的操作和管理		
17.1	低温冷却淡水泵	属于低温淡水系统设备	立式离心式冷却水泵, 排量不低于 50 m ³ /h, 压头约 0.35 Mpa	

17.2	低温淡水冷却器	属于低温淡水系统设备	板式,钛板,换热量约 1700kW,淡水流量不小于 50 m ³ /h (每台)	
18	高温淡水系统	用于高温淡水系统的操作和管理		
18.1	主机缸套淡水冷却泵	属于高温淡水系统设备	立式离心泵台,排量不低于 35 m ³ /h,压头 0.35 Mpa;	
18.2	主机缸套淡水冷却器	属于高温淡水系统设备	板式,换热量不低于 500kW	
18.3	主机淡水预热泵	用于主机冷却水加温操作	卧式离心泵,排量不低于 5 m ³ /h,扬程 30m 水柱	
18.4	辅机淡水预热装置	用于副机冷却水加温操作	电热式,加热功率约 15kW,淡水预热温 50~70° C	由辅机厂配套
19	制淡装置	用于造水机的操作和运行管理	真空沸腾式,板式热交换器;制淡标准含盐量不超过 10ppm,制淡装置由蒸发器和冷凝器等组成,配备有喷射泵、凝水泵、盐度计、水位计、报警器、流量计	
20	蒸汽供应、凝水及锅炉给水系统	用于蒸汽供应,凝水回收,锅炉给水的操作和管理	两路蒸汽压力:0.7MPa 和 0.4MPa,由锅炉厂家配套提供大气冷凝器、热水井、给水泵等	
21	机舱日用淡水系统(包括直饮水等)	提供日用淡水给动力设备操作评估室各设备使用,用于机舱日用淡水系统的操作和管理	含日用淡水系统、饮用水系统和直饮水系统,采用压力供水,由水舱、压力柜和水泵等组成,机舱内每层楼配带消毒器船用型饮水机(4套)	
22	压缩空气系统(包括高压空气,控制空气和杂用空气系统等)	用于压缩空气系统的操作和管理	系统主要包括两台主空压机、1台辅空压机、两只主空气瓶、1个辅空气瓶、1个控制空气瓶、1套控制空气干燥设备、4套减压阀组等	
22.1	活塞式空压机	用于活塞式空气压缩机操作与管理	直列、水冷活塞式空压机,排量不低于 60m ³ /h、压力 3Mpa	
22.2	应急空压机	用于活塞式空气压缩机操作与管理	空气冷却,排量约 20m ³ /h,压力 3.0 MPa	
22.3	空气瓶	属于压缩空气系统设备,储存高压空气	容量 1.5 m ³ /每台,工作压力 3Mpa	
22.4	辅助空气瓶	属于压缩空气系统设备,储存高压空气	容量 160L,工作压力 3Mpa	
22.5	控制空气瓶	属于压缩空气系统设备,储存控制空气	容量 160L,工作压力 1.0Mpa	
22.6	杂用空气瓶	属于压缩空气系统设备,储存杂用空气	容量 250L,工作压力 1.0Mpa	
22.7	控制空气干燥装置	属于压缩空气系统设备,除去控制空气水分	处理空压量不小于 0.6m ³ /min,功率约 0.38kW 进气温度 3~50℃,进气压力<1 MPa	

23	速闭阀控制系统	可使油舱柜出口阀、风机风门快速关闭的装置	压缩空气控制，气瓶容量约 70L，空气压力 0.7Mpa	
24	压载水系统	用于压载水系统的操作与管理	立式离心泵，排量不小于 50m ³ /h，30m 水柱，手动和液压遥控阀门	
25	舱底水系统（包括油水分离器）	用于舱底水系统的操作与管理		
25.1	油水分离器	用于油水分离器的操作与管理	油水分离器处理能力 2~3m ³ /h，工作压力 0.49Mpa，排放标准≤15mg/L	
25.2	舱底水驳运泵组	用于舱底水的驳运操作	排量 4~5 m ³ /h，扬程 20m 水柱	
26	污油及焚烧系统（包括焚烧炉，主机扫气箱泄放，填料函油柜和油渣柜等）	用于动力设备操作评估室内污油的收集与处理，焚烧炉的操作和运行管理		
26.1	船用焚烧炉	用于船用焚烧炉的操作和运行管理	总处理量不小于 300KW，外表温度 60℃ 以下，污油储存柜约 3m ³	
26.2	油渣柜	用于动力设备操作评估室内污油的收集	容积约 1.5m ³ 满足公约要求	
26.3	扫气箱泄放柜	用于主机扫气箱污油的收集	由主机厂推荐容积大小	
26.4	填料函油柜	用于主机活塞杆填料函污油的收集	由主机厂推荐容积大小	
27	生活污水处理系统	用于生活污水处理装置的操作和运行管理	生化式，处理能力不小于 25 人	
28	机舱水喷淋系统	用于机舱水喷淋的操作和管理	立式离心泵，排量约 100m ³ /h，压力不小于 0.5Mpa，排量不小于 13L/min，喷水器安装高度为 2m，最大半径 0.5m	
29	消防水系统	用于消防水系统的操作和管理		
29.1	消防舱底泵	属于消防水系统设备	立式离心泵，排量不小于 50m ³ /h，压力 0.75Mpa	
29.2	应急消防泵	属于消防水系统设备	自吸离心泵，排量不小于 45m ³ /h，压力 0.75Mpa	
30	机舱移动式灭火设备（包括舟车式和手提式灭火器等）	用于灭火操作和训练	参照船级社规范和 SOLAS 公约要求，配置足够的手提式灭火器具；推车式灭火器容积约 135L	灭火器具需适当固定
31	机舱逃生通道及应急逃生	用于应急逃生和训练	消防人员的装备应参照船级社规范和 SOLAS 公约要	

	呼吸器 (EEBD)		求配置, 应储存在易于到达和立即可用之处; 机舱逃生通道参照船级社规范和 SOLAS 公约要求设置	
32	行车及起吊装置	用于设备检修和货物吊运		
32.1	机舱行车及起吊装置	用于设备检修和货物吊运	起重量 3.0 t, 起重高度不小于主机厂推荐高度, 起升速度 8/0.8 m/min	需提供特种设备证书
32.2	手拉葫芦	用于设备检修	起重量 2t, 起重高度不小 5m	
33	机舱通风系统 (包括速闭和天窗等)	用于机舱通风系统的操作和管理	轴流式机舱风机, 低噪声, 排量要满足评估室正压要求	
34	轮机长监控室 (按 AUTO-0 设计)	可对机舱设备进行监控	电脑1台, 采集模块点数: ~1500; 主机及辅机各系统Mimic 图约25幅; 设安全报警系统1套, 配有转椅和记事白板、书架、写字台、文件柜	
35	空调系统	用于空调装置的操作和运行管理		
35.1	船用集中空调机组	属于空调系统设备	制冷量不小于 50KW, 制热量不小于 50KW, 制冷剂 R404A, 暖气用蒸气加热	
35.2	风机	属于空调系统设备	根据空调配备	
35.3	中央空调海水冷却泵	给空调系统提供冷却水	卧式、离心泵, 排量约 60m ³ /h、扬程 30m 水柱	如低温淡水能满足则可取消
36	伙食冰机系统 (与动力设备测试与分析评估室共用)	用于制冷装置操作与管理	制冷剂 R404A, 制冷量与库容配; 能量调节 0-50%-100%; 半封闭活塞直接驱动式压缩机, 分鱼库、肉库、蔬菜库和粮食库, 温度可自动控制; 冷凝器为铜合金, 蒸发器为铜传热管; 有高压、低压、油压差、断水、缺相、过载等安全保护	
37	机舱备件间	用于机舱备件和物料的管理	设有工作台、搁架、带锁的储物柜等, 钢质, 分 4 层, 单层承重不小于 200kg、单层尺寸约 1.5m*0.6m*2m	
38	机舱工作间,	用于设备检修操作	内部布置有车床钻床、砂轮机、电气焊、油头试验台、钳工台等; 油头试验台和排气阀研磨机设在机修间内	按船舶机修间配设备

39	废气排放系统	用于主机、发电柴油机、组合锅炉、焚烧炉等废气的排放与处理		
39.1	主机排气系统	用于主机和组合锅炉的废气排放及处理	排气管应包热绝缘材料，外覆镀锌铁皮，安装适当的支撑，适当管段处设置膨胀接头和弹性支架；弯头的最低处设有雨水、凝水泄放管；适当部位设清灰垢的道门或手孔；预留位置，便于将来安装的废气处理装置	
39.2	发电柴油机排气系统	用于发电柴油机的废气排放及处理	排气管应包热绝缘材料，外覆镀锌铁皮，安装适当的支撑，适当管段处设置膨胀接头和弹性支架；弯头的最低处设有雨水、凝水泄放管；适当部位设清灰垢的道门或手孔；预留位置，便于将来安装的废气处理装置	
39.3	应急发电柴油机排气系统	用于应急发电柴油机的废气排放及处理	排气管应包热绝缘材料，外覆镀锌铁皮，安装适当的支撑，适当管段处设置膨胀接头和弹性支架；弯头的最低处设有雨水、凝水泄放管；适当部位设清灰垢的道门或手孔	
39.4	焚烧炉排气系统	用于焚烧炉的废气排放及处理	排气管应包热绝缘材料，外覆镀锌铁皮，安装适当的支撑，适当管段处设置膨胀接头和弹性支架；弯头的最低处设有雨水、凝水泄放管；适当部位设清灰垢的道门或手孔；预留位置，便于将来安装的废气处理装置	
40	自动化机舱视频监控系统 (CCTV)	用于实时监控，录像可调出来回放	显示:25/路/秒，录像:25/路/秒，回放:25/路/秒；支持多画面、多种速率、局部放大回放，支持抓拍、打印、打印局部图像；录像速度 30-200M/小时/路；图像分辨率 352*288；显示分辨率 800*600 1024*768 2048*768；支持动态移动报警、报警器报警、视频信号丢失报警；动态移动报警、报警器报警、视频丢失均可联动到蜂鸣器、警灯；录像文件 6-180 分钟，文件可即时打包；	

			录像方式：手动/定时/报警/动态检测	
--	--	--	--------------------	--

D.6 船舶电工工艺和电气设备评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	船舶电气综合控制实验台	继电器、接触器的维护保养及其参数整定 船用电机的维护保养 船用电机的维护保养	<p>为实验提供操作台和电源，电源由实验台上的漏电总开关控制，包括三相 380V16A 的 4 眼插头，保护地线接头，4 眼 380V 插座和 4 个接线柱，三眼 220V 插座和接线柱，1 个 24V10A 直流供电和 1 组±12VDC 供电。具备带动功率不小于 3.3KW 电动机的能力。</p> <p>实验台面铺有绝缘黑色橡皮垫，有电压表和电流表，台面空间足够可放置控制箱、实验设备和记录位置。台面配有 1 个船用电动机和 1 个电磁制动器。</p> <p>台面下配有空间可放置 2 个电动机起动控制箱，4 个抽屉，其中 1 个工具箱、1 个仪表箱、1 个低压电器箱、1 个接线及其附件箱。</p>	
2	万用表	万用表的使用	数字式和指针式万用表能够测量直流电压、交流电压、交流频率、直流电流、交流电流、电阻、电容、二极管、温度、线路通断，指针式具有机械调零功能。	
3	钳形电流表	使用钳形电流表测量线路电流	指针式钳形电流表的测试线上有保险熔丝的安全设计，坚固的结构抗摔碰，测量范围不小于 300A，能测量温度电阻，能测量汇流排和粗厚导体。数字式钳形电流表为测量真有效值型；宽量程，最大 1000A；1m 防摔。	
4	电压表	交流电压表和电流表使用	0~500V，方表，精度 1.5 级以上。	
5	电流表	交流电压表和电流表使用	0~10A，配 10A/5A 电流互感器，精度 1.5 级以上。	
6	便携式兆欧表	使用便携式兆欧表对电气设备的绝缘电阻值进行测量	<p>数字式技术要求如下：</p> <p>绝缘性能：电路与外壳间电压为 1000V DC 时，最</p>	

			<p>大 2000MΩ</p> <p>耐压性能：电路与外壳间电压为 2500V AC 时，承受 1 分钟</p> <p>测量电压：250V/500V/1000V</p> <p>绝缘阻值显示：>100MΩ</p> <p>高压短路电流：\geq3mA</p> <p>摇表的技术指标要求如下：</p> <p>额定电压：500V/1000V/2500V</p> <p>测量范围：500V:0.0~999MΩ；1000V:0.0~1.99GΩ；2500V:0.0~99.9GΩ；</p> <p>精确度：\pm5%rdg\pm5%dgt</p> <p>DC/AC 电压测试：30~600V</p> <p>分辨率：1.0V</p>	
7	低压电器	继电器、接触器的维护保养及其参数整定	<p>每套系统中，以下器件至少各 1 个：</p> <p>10A 带漏电保护的空气断路器、10A 照明用空气断路器、10A 动力用空气断路器、100A 动力用空气断路器、500A 空气断路器、9A 接触器（带 1NC1NO）、10A 热继电器、100A 接触器、互感器 100A/5A+5A 热继电器、起动按钮、停止按钮、2 位和 3 位旋转开关、红白绿黄 220V 指示灯、24V 气动电磁阀、机械限位开关、凸轮开关、操作主令开关、辅助继电器（接触器式）、辅助继电器（玻璃盒）、时间继电器（接触器附带、机械式、电子式各 1）、接近开关、脚踏开关、警报器、伺服电动机（交流、直流各 1）、50W100Ω 绕线式电阻、100W0.5Ω 不锈钢电阻</p>	
8	电磁制动器	电磁制动器间隙的调整	可手动、电动控制，220V 交流供电，内部带整流和续流模块。	
9	船用电机	船用电机的维护保养	三相 Δ 接法 380V50Hz3.3kw，可配有负载，拆装使用	

10	船用电缆	电缆的使用	<p>电线：1.5~10mm²各种规格各 100 米，橡皮电缆：3+1 芯 1.5~100mm²各种规格各 50 米，铠装 3 芯电力电缆：50mm²、95mm²、120mm²各 20 米；控制电缆：7×1mm²、13×0.75mm²各 30 米；通信电缆：5 类网线 100 米、PROFIBUS 双绞线：200 米，同轴通信电缆：100 米。</p>	
11	照明设备	照明设备的维护	<p>灯架：钢质，1.5mm²，上部为一宽板，配有垂直方向的安装板，底部配有带固定脚的支撑板，喷塑处理、带固定支撑经板、外形不小于 1200×600×1800mm； 日光灯及其灯罩：220V40W*2； 航行灯及其灯具（红色、绿色、白各 1/3 半）：220V60W； 防爆灯具及其灯泡：220V60W； 探照灯具及其灯泡：220V300W； 碘钨灯具及其照明灯（或钠灯）：220V500W； 安全移动工作灯具及其灯泡：220V40W。 船用灯具开关：220V16A； 220V 船用铜质插座：220V16A； 220V 船用铜质插头：220V16A； 3 芯 1.5mm²电缆线100 米；</p>	
12	电工工具	<p>继电器、接触器的维护保养及其参数整定 电磁制动器间隙的调整 船用电机的维护保养 电缆的使用 照明设备的维护</p>	<p>开口扳手一套（最大到 27），内六角扳手一套（公制+英制各 1），螺丝刀十字、一字（各中尺寸均有），三脚拉码（至少可以拉 6225 的轴承），8" 活扳，尖嘴钳+斜口钳，剥线钳，压线钳（至少压倒 50mm²）卷尺、塞尺、钢尺、螺纹规（英、公制）、游标卡尺、放大镜、美工刀，空压机，减压阀，气瓶，滤器，扳手等 1 套，压力校验仪 1 台</p>	

D.7 金工工艺评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能（性能）	技术参数	备注
1	钳工准备室	用于钳工教学	黑板（或白板）1-2 块、电脑、投影设施	
2	钳工操作台	用于钳工评估		
2.1	砂轮机	完成螺栓拆卸与紧固、轴承的装卸、断头螺栓的取出、方铁錾切、锯割、锉削、方铁划线、钻孔、攻丝、螺帽加工操作	三相，转速约 2850r/min，砂轮直径 150~250mm	左右两侧安装台虎钳； 中间抽屉 1 个，内置各种工具
2.2	台钻		最大钻孔直径 12.7mm，转速约 480-4920r/min	
2.3	操作台		外形：1300×800×1000； 材质：钢质支架，不锈钢台面；	
2.4	台虎钳		台虎钳为活动式，其他技术要求符合常规	
2.5	法兰或钢板			
2.6	滚动轴承			
2.7	配断头螺栓的螺母			
2.8	方铁			
2.9	扁平圆柱			
2.10	锉刀			
2.11	榔头			
2.12	量具			
3	车床车间	用于车工评估	黑板（或白板）1-2 块、电脑、投影设施。	
4	车床及附件			
4.1	车床	完成车削台阶轴、车削锥体、车削螺纹柱操作	车床可加工零件最大为：直径 350mm，长度 1m	车工作业时，应不相互影响
4.2	刀具			
4.3	扳手			
4.4	防护眼镜			
4.5	锉刀			
4.6	老虎钳			
4.7	毛胚件			
4.8	游标卡尺			

4.9	直尺			
5	电、气焊室	用于焊接评估	黑板（或白板）1-2 块、电脑、投影设施	
6	电焊设备			
6.1	电焊机	用于钢板平对接焊、管子对接焊、管板垂直角 接焊接估作操作	操作场所通风除尘良好； 电焊机符合船级标准，接地电阻不得大于 4 欧； 电焊机型式为 A. C 电弧焊； 对焊接较厚工件、须开剖口的工件进行磨制	
6.2	操作台			
6.3	夹具			
6.4	面罩			
6.5	牛皮手套			
6.6	劳保服			
6.7	凳子			
6.8	榔头			
6.9	模具			
6.10	焊接件			
7	气焊设备			
7.1	气焊机	完成回火的处理、气焊设备着火的处理、气焊 进行补焊、气焊进行铜焊、钢板对接焊、管子 对接焊、气割方圆评估操作	操作场所通风除尘良好； 气焊设备符合船级标准	
7.2	操作台			
7.3	焊炬			
7.4	割据			
7.5	电子点火枪			
7.6	气焊条			
7.7	手套			
7.8	防护服			
7.9	眼镜			
7.10	尖嘴钳			
7.11	钢板			
7.12	毛坯件等			

7.13	氧气瓶	储存氧气	气瓶应装有调压和防回火装置	氧气瓶与乙炔瓶分开储存
7.14	乙炔瓶	储存乙炔		
8	焊接模拟器	模拟焊接作业	可模拟焊接所有的操作训练	

D.8 机舱资源管理评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	轮机模拟器考生终端	培训人员对机舱设备的操作，设置故障并解决		单机版或WEB版
1.1	双屏电脑	训练与考试用	电脑 41 台：双屏 1920*1080 标准分辨率，主流商用机型 i7 以上 CPU, 8G 内存, 1G 以上显存； 配 WINDOWS, OFFICE 软件； 可用于三维机舱操纵演示的高性能计算机	含计算机电源，网络布线，交换机，网络机柜
1.2	投影仪与幕布	显示双屏电脑的授课内容	投影仪与幕 1 套：3000 以上流明，1920*1080 标准分辨率；120 英寸电动幕	
1.3	轮机模拟器单机版软件	可进行机舱常规系统的模拟，以及扩展的其它模拟软	常规系统：主机遥控与监测报警，主辅机燃滑油驳运、净化与供给，海淡水，压缩空气，舵机，锅炉油汽水，压载与消防，空调冷藏，焚烧炉，舱底水，生活污水等系统等； 电力系统：主配电板，应急配电板，岸电	一次性不限量安装
2	集控台	用于模拟实船的集控台，可进行主机的相关操作和主要设备监控	集控台 7 屏以上，防护等级：IP22，船用	
2.1	主机遥控与操作系统	能模拟主机启动、换向和停车等操作；可进行主机负荷程序控制、快加速控制、扭矩限制等。能进行各种参数的查询和修改	主辅车钟、主机遥控面板、安保面板和电子调速器面板，面板可显示主机状态和故障报警	
2.2	辅助设备	控制并显示辅助设备的运行	辅助鼓风机，空压机，机舱通风机等（启动按钮+指示灯）	

2.3	监视与报警系统	可监视机舱运行状态，并能显示各类警报	综合监控报警系统面板 1 个，监测报警计算机 1 台	
2.4	报警灯板	显示机舱报警类型	显示电话，火灾等声响类型	面板式
2.5	仪表	显示重要的工作参数	主机油门，主机转速，主机主要系统的压力和温度，主机运行时间和转数，轴扭矩，航速，舵角，舵机运行状态，燃油粘度，增压器转速，油舱油位，滑油和淡水温控阀开度，锅炉（燃烧指示+水位+蒸汽压力+应急停止）等	
2.6	按钮和旋钮	取消或进行相关操作	主机应急停止，消声和消闪，慢转启动，集控和驾控选择，主机取消限制	
2.7	轮机员呼叫系统	呼叫轮机长和轮机员	轮机员呼叫面板 1 个	
2.8	电话	与其他舱室之间的通讯	2 部电话中有一部应为声力量电话	
2.9	船钟	显示时间	普通挂式	
2.10	打印机	打印相关重要的操作记录	联网运行	
3	驾控台	驾控台设计为简易型，主要布局与主机遥控系统有关的设备，外形和模拟操作功能与母型船一致	驾控台 3 屏以上，防护等级：IP22，船用	
3.1	主机遥控操作系统	操纵主机，显示主机运行状态，加速速率和临界转速设定等，主机 slow down 和 shut down 相关警报及警报取消限制等	设备有：主、辅车钟，遥控系统驾驶台单元。	
3.2	综合监控报警系统	显示、查询相关报警内容	报警查询、报警阻塞设置、报警限值的整定、报警延迟时间的调整等内容	
3.3	仪表、按钮和指示灯	相关设备工作的显示	主机转速表，舵角表，船速表等，主机应急停止按钮，舵机选择按钮和工作运行指示灯	
3.4	电话	与集控室和机舱之间的通讯	声力直通、声力选通、数字按键式电话各 1 部	
3.5	船钟	显示时间	普通挂式	

3.6	其他重要系统报警箱	船舶重要系统的相关警报	火灾报警箱, CO ₂ 灭火系统箱, 大舱进水报警箱	
4	配电板及负载屏	用于模拟实船的配电功能, 可进行电站系统的运行管理和故障分析。	可进行中压, 低压、应急配电板与岸电箱以及各空气开关通断的操作	
4.1	配电板	模拟主发电机供电和并电(手动和自动), 应急发电机自动启动, 岸电供电等	中压主配电板, 低压主配电板, 应急配电板, 岸电箱	
4.2	负载屏	动力和照明设备供电	左、右负载屏, 同步屏, 侧推器控制屏, 220V 负载屏, 应急负载和照明屏等	
5	机舱	安装各设备模型和本地操作控制台(或控制箱)	模拟各设备运行操作, 故障分析及排除, 可进行设备控制的权限选择等	
5.1	主机和机旁操作台	模拟船舶主机的相关操作	大型船舶常规柴油主机模型 1 台+轴系+螺旋桨+油门杆+盘车机+调试器+车钟+仪表, 各设备控制与主机模型联动	
5.2	电话	与集控室和驾驶台的通讯	声力电话和普通电话各 1	
5.3	报警灯板	显示机舱报警类型	壁挂式, 显著位置	
5.4	综合监控报警系统	显示或查询机舱报警	面板 1 个, 还需配轮机员呼叫应答按钮 1 个	
5.5	副机和应急发电机	模拟船舶发电设备	4 台, 每台配滑油泵, 燃油泵, 盘车机及报警控制箱	
5.6	空压机和气瓶	模拟船舶供气系统	主空压机和应急空压机	各设备配本地控制箱, 可进行本地和遥控的权限选择
5.7	锅炉	模拟船舶蒸汽系统	配燃油、给水和启动控制箱	
5.8	辅助鼓风机	主机扫气压力低时启动		
5.9	净油机	模拟燃油、滑油净化	滑油、燃油分油机各 2 台	
5.10	油水分离器	模拟机舱污水分离	报警和启动控制箱	
5.11	泵	模拟船舶实际机舱配置	类别包括: 海水泵, 高、低温淡水泵, 主滑油泵, 凸轮轴油泵, 燃油增压泵, 燃油供给泵, 燃油和滑油系统的驳运泵等	
5.12	其余设备	模拟船舶实际机舱配置	焚烧炉、造水机、生活污水处理装置, 日用淡水系统	

6	MIMIC屏（或三只55寸大屏幕液晶屏）	涵盖全船主要设备及系统，系统图解屏中可进行各系统的操作和故障处理。可以实现紧急情景模式下的应急操作（如机舱进水）	多任务触摸屏，或MIMMC板，规格：13200×400×2650mm或以上；采用真彩色印刷，图形美观，适用。采用三维结构原理图展示各设备的内部结构；嵌入式安装模拟仪表及光柱表用于指示系统参数	主要设备可动态显示运行工况；各阀状态及报警信息灯以不同颜色指示灯表示；全屏参数显示点大于150个，可操作点大于200个；采用国际规范化颜色表示各种管路流动介质
6.1	主机遥控气动系统	控制主机启动时各阀通断，显示启动空气的流向	能用于主机起动前各种气动阀件的操作，并能实时显示阀件动作、气体管路的工作状态、气体流向、故障分析等	
6.2	主、辅机滑油系统	驳运、净化和供给操作	能用于各系统操作界面的展示、大型图界面的液晶化再现、重要设备的三维工作状态展示及其人机交互等操作	
6.3	主、辅机燃油系统	驳运、净化和供给操作		
6.4	海水系统	高、低位海底阀和海水淡化，中央冷却器的操作		
6.5	淡水系统	高、低温淡水系统和各冷却器的操作		
6.6	压缩空气系统	主空气和控制空气的操作		
6.7	舵机系统	舵机的日常管理和应急处理		
6.8	锅炉系统	油、水、汽和排污系统操作		
6.9	其余辅助设备和系统	焚烧炉、舱底水系统和日用淡水系统等日常操作		
7	评估员控制台	模拟船舶操作		
7.1	电脑	能进行海况、船舶状态（瘫船、备车、机舱着火、机舱进水等）和系统故障（电站、主机、辅机、锅炉和防污染设备等）的设置。具有发题与评分等功能	电脑1台，安装相应软件；可与机舱主要系统联网运行	
7.2	广播系统	对轮机模拟器各处广播，便于培训及评估工作中的统一指挥与协调	放大器、话筒和喇叭	
7.3	音响系统	模拟轮机设备运行的真实声音	配有调音台、纯功放、音箱	
7.4	电话	与驾驶台、集控室等联系	普通按键电话	
7.5	摄像监视系统，	可监视轮机模拟器各处人员的操作和设备运行状况	由摄像头，接收器、远控调节器、显示屏组成	

7.6	打印机	打印主要操作记录		
8	轮机长室、舵机操作单元、 应急发电机操作单元、船员生 活区域操作单元	轮机员等待命处，具有轮机员呼叫应答 功能	综合监控报警系统面板 1 个，且有轮机员呼叫应答装 置	
9	评估考试试题组合系统	评估考试运行	具备试题编辑功能，测试功能模块混搭组题重复率每 套之间不超过 40%；界面友好，功能齐全，操作方便； 软件防盗、防拷性能高；软件版本应具备升级功能	符合本科目 评估考试要 求，但需经 部海事局认 可
10	对讲机	轮机员之间的相互沟通，评估员的语音 监听	电池容量较大	

D.9 轮机英语听力与会话评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	语音室	评估考试场地	宽敞、明亮，隔音效果明显，具有多媒体 功能配置；场地要求畅通的网络线路；	评估员电脑 控制终端为 主控；考生 电脑终端为 被控；单机 故障不影响 其它终端； 能覆盖支持 级的值班机 工英语听力 与会话评估 考试
1.1	语音室管理机	管理与控制语音室	主流商用机型	
1.2	带麦克功能的耳机	用于听力和会话操作	松紧可调、语音清晰。	
1.3	评估员电脑控制终端	主考官操作控制评估考试软件	主流商用机型；控制台面板具有独立功能 键；22 吋以上液晶屏	
1.4	考生电脑终端	考生在电脑终端界面上操作答题	主流商用机型；22 吋以上液晶屏	
1.5	视频监控系統终端	用于现场实时监控或远程监控	可采用电视监控系统（CCTV），语音室前 端用摄像机，监控不留死角。	
2	英语听力与会话评估软件系统	评估考试组题	组题重复率每套之间不超过 40%；界面友 好，功能齐全，操作方便；软件防盗、防 拷性能高	
2.1	听力测试功能模块	用于日常航海活动能力测试	符合本科目评估考试要求，但需经部海事 局认可；软件版本应具备升级功能	
2.2	会话测试功能模块			

附录 E

(规范性附录)

船舶电子电气工程专业评估科目设备技术要求

提供船舶电子电气工程专业适任评估考试服务的，其考试评估中心评估科目设施技术要求见表 E.1、E.2、E.3、E.4、E.5 和 E.6。

E.1 船舶电站操作与维护评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	发电机组	船舶发电机手动并车操作 船舶发电机的继电保护	1) 模拟常规同步发电机组 3 台： 电动机：变频，三相鼠笼异步，额定：380V50Hz，不小于 17.5KW； 发电机：三相无刷同步发电机，400V50Hz，不小于 15.5KVA，带电压降的自动电压调整装置； 带 380V50Hz，不小于 17.5KW 变频器，实现起动/怠速/定速调速/停止控制等，还包括预润滑泵控制。 2) 模拟轴带同步发电机，转速可变 1 台： 电动机：变频，三相鼠笼异步，额定：380V50Hz，不小于 22KW； 发电机：三相无刷同步发电机，可四象限运行，额定：400V50Hz，不小于 20KVA； 带 380V50Hz，不小于 22KW 变频器，实现起动/怠速/定速调速/停止控制等。 含故障设置和评估信号测量功能。	
2	配电屏	船舶发电机手动并车操作	3 台模拟 1500KVA 发电机控制屏，1 台模拟 2000KVA 轴	

		<p>发电机主开关操作与维护</p> <p>船舶发电机的继电保护</p> <p>船舶电网故障</p> <p>发电机并车及保护控制器 GPC (或 PPU) 的参数查询和操作</p>	<p>发控制屏；</p> <p>配 400V50Hz，电压表，电流表，功率因数表，频率表；</p> <p>系统配置发动机控制、发电机并车及保护控制、操作及指示装置、内部配件、组合起动装置、报警监视测量装置等标准配置；</p> <p>带 PMS 控制台及控制计算机，包括多种控制模式选择对应的控制软件；</p> <p>CAN 外置网卡；</p> <p>含艏侧推和重载设备配电屏；</p> <p>含隔离母排用主开关（空气断路器）；</p> <p>含两台照明变压器和 1 台厨房变压器；</p> <p>含故障设置和评估信号测量功能。</p> <p>建议配电屏的基本外形尺寸：800 (w) × 2000 (h) × 600 (d) /屏</p> <p>船舶电站配电屏的配置包括：</p> <p>(1) 发电机控制屏：4 屏</p> <p>(2) 艏侧推和重载设备配电屏：1 屏</p> <p>(3) 并车控制屏：1 屏</p> <p>(4) 400 伏动力负载屏：2 屏</p> <p>(5) 组合启动屏：2 屏</p> <p>(6) 220 伏照明负载屏：1 屏</p>	
3	动力负载、模拟负载	船舶电网故障	<p>使用不锈钢电阻不少于 70%单机额定负载用于模拟动力负载，分成的组数不小于 10 组；</p> <p>使用电动机带电涡流测功器模拟实际负载功率不小于单机额定负载的 50%，电动机台数不小于 2 台；</p> <p>使用电动机空载运行模拟实船机舱主要设备部少于 4 套 × 2=8 套；</p> <p>配置负载配电箱不小于 4 个，每个内置空气断路器不小于 4 个；</p>	

			<p>配置电机启动控制箱不小于 4 套；</p> <p>配置照明负载不小于各种灯具各 10 套（日光灯、射灯、大功率照灯、航行灯等）；应急照明灯不小于 220V 和 24V 各 10 个；</p> <p>照明分配电箱不小于 3 个；</p>	
4	应急发电机和应急配电屏、岸电箱	船舶应急配电板与岸电箱	<p>模拟应急发电机组 1 台：</p> <p>电动机：三相鼠笼，额定 380V，50Hz，不小于 7.5KW；</p> <p>发电机：三相无刷，400V，50Hz，不小于 5.5KVA；</p> <p>变频器：额定 380V，50Hz，不小于 7.5KW；</p> <p>模拟 200KVA 应急发电机的工作电流</p> <p>包括应急发电机屏和应急配电屏，标准船舶配置，含应急主开关、联络开关、电压表、电流表（含电流互感器）、试验开关，启动/停止按钮、发电指示灯，合闸、分闸指示灯，加速/减速旋转开关，发电机和配电屏相关控制电路。动力回路绝缘表，照明电压表、照明回路电流表（含电流互感器）和绝缘表；</p> <p>应急动力负载送电开关不少于 8 个，电流从 160A 到 16A 不等分布；</p> <p>应急照明变压器、应急照明送电开关不小于 8 个，电流从 50A，30A，20A，16A 等不同分布，应急照明带自动控制继电器接触回路。</p> <p>岸电箱模拟实际岸电供电：</p> <p>含相序继电器、延时继电器、正序接触器、反序接触器、指示灯、三相电度表。</p> <p>含故障设置和评估信号测量功能。</p>	
5	船舶高压配电系统	船舶高压供电系统的操作和维护	<p>发电机配电屏：6KV50Hz4000KVA，电源指示，电压表，电流表，功率因数表，频率表，三相电压指示等标准配置，发电机并车装置，高压综合保护装置，发电机</p>	实际使用 380V50Hz 的交流电

			<p>屏和负载屏均设有。</p> <p>带合闸、分闸、加速、减速、电压表选择开关、电流表选择开关，运行指示灯，有电指示灯，照明灯，合闸灯，分闸灯，故障灯/复位，紧急停止按钮等。</p> <p>内部包括主开关，接地开关，高压保护装置，电压互感器，电流互感器，控制装置，调压装置。</p> <p>并车屏 低压仪表盘：双针电压表、双针频率表，待并机选择开关，同步表，功率表。加速、减速旋转开关，合闸、分闸操作开关，状态指示。</p> <p>高压柜上部：主母排中间使用隔离真空断路器来隔断左右母排，面板上带有相应操作。</p> <p>高压柜下部：并车屏内含岸电开关及其指示，以及岸电接地开关。</p> <p>负载屏：绝缘检测，电流表，变压器送电操作回路和控制回路，内置预充磁变压器。内置隔离开关、接地开关，日用变压器：380V/380V 3P50Hz20KW</p>	模拟，由低压发动机-发电机组提供电源
--	--	--	---	--------------------

E.2 船舶电子电气管理与工艺评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	电子实训试验台	<p>常用电子电气元器件识别与测量</p> <p>电气电子识图与接线</p> <p>电子焊接技术</p>	<p>配置 220V50Hz10A 单相电源，带漏电保护开关，220VAC 插座 5 个、24V、12V、5V 电源。包含电焊工具、电工工具及电子器件。每个实验台外形不小于 1500×800×1000mm，内置四个抽屉，1 个工具箱，1 个仪表和图纸箱，1 个放器件，1 个放导线及其接线用附件。相应配有的电子器件、电子材料、电子焊接工具和小电工工具等各 1 套。</p> <p>其中电子焊接工具如下：</p> <p>电烙铁 25W、200w，恒温电烙铁，热风枪，吸锡器，焊锡丝，松香，松膏，0.5 以下各种细导线，拖线</p>	电烙铁需配架子

			板,拖线排,小镊子+尖、斜钳,小螺丝刀十字、一字各一把。	
2	船用电缆	船舶电工材料 船用电缆的使用与更换	电线: 1.5~10mm ² 各种规格各 100 米,橡皮电缆: 3+1 芯 1.5~100mm ² 各种规格各 50 米,铠装 3 芯电力电缆: 50mm ² 、95mm ² 、120mm ² 各 20 米;控制电缆: 7×1mm ² 、13×0.75mm ² 各 30 米;通信电缆: 5 类网线 100 米、PROFIBUS 双绞线: 200 米,同轴通信电缆: 100 米。	
3	电工工具	船舶电工材料 常用仪表及工具的使用 船用电缆的使用与更换	开口扳手一套(最大到 27),内六角扳手一套(公制+英制各 1),螺丝刀十字、一字(各中尺寸均有),三脚拉码(至少可以拉 6225 的轴承), 8" 活扳,尖嘴钳+斜口钳,剥线钳,压线钳(至少压倒 50mm ²) 卷尺、塞尺、钢尺、螺纹规(英、公制)、游标卡尺、放大镜、美工刀,绝缘胶带、橡皮胶带、橡皮泥、热缩套管、电缆护套等绝缘材料。	
4	万用表	船舶电气设备维护 常用仪表及工具的使用 常用电子电气元器件识别与测量	数字式和指针式万用表能够测量直流电压、交流电压、交流频率、直流电流、交流电流、电阻、电容、二极管、温度、线路通断,指针式具有机械调零功能。	
5	钳形电流表	船舶电气设备维护 常用仪表及工具的使用 常用电子电气元器件识别与测量	指针式钳形电流表的测试线上有保险熔丝的安全设计,坚固的结构抗摔碰,测量范围为 300A,能测量温度电阻,能测量汇流排和粗厚导体。数字式钳形电流表为测量真有效值型;宽量程,最大 1000A;1m 防摔。	
6	电压表	船舶电气设备维护 常用仪表及工具的使用	0~500V,方表,精度 1.5 级以上。	
7	电流表	船舶电气设备维护 常用仪表及工具的使用	0~10A,配 10A/5A 电流互感器,精度 1.5 级以上。	

8	便携式兆欧表	船舶电气设备维护 常用仪表及工具的使用 常用电子电气元器件识别与测量	<p>1) 数字式技术要求如下： 绝缘性能：电路与外壳间电压为 1000V DC 时，最大 2000MΩ 耐压性能：电路与外壳间电压为 2500V AC 时，承受 1 分钟 测量电压：250V/500V/1000V 绝缘阻值显示：>100MΩ 高压短路电流：\geq3mA</p> <p>2) 摇表的技术指标要求如下： 额定电压：500V/1000V/2500V 测量范围：500V:0.0~999MΩ；1000V:0.0~1.99GΩ；2500V:0.0~99.9GΩ； 精确度：\pm5%rdg\pm5%dgt DC/AC 电压测试：30~600V 分辨率：1.0V</p>	
9	船用电机	电动机的拆装与维护 电动机的常见故障与排除	三相 Δ 接法 380V50Hz，不小于 3.3kw，可配有负载，拆装使用	
10	低压电器	继电器、接触器、电磁制动器使用、维护 熔断器与过流保护电器使用、更换	<p>每套系统中，以下器件至少各 1 个： 10A 带漏电保护的空气断路器、10A 照明用空气断路器、10A 动力用空气断路器、100A 动力用空气断路器、500A 空气断路器、9A 接触器（带 1NC1NO）、10A 热继电器、100A 接触器、互感器 100A/5A+5A 热继电器、起动按钮、停止按钮、2 位和 3 位旋转开关、红白绿黄 220V 指示灯、24V 气动电磁阀、机械限位开关、凸轮开关、操作主令开关、辅助继电器（接触器式）、辅助继电器（玻璃盒）、时间继电器（接触器附带、机械式、电子式各 1）、接近开关、脚踏开关、警报器、伺服电动机（交流、直流各 1）、50W100Ω 绕线式电阻、</p>	

			100W0.5Ω 不锈钢电阻	
11	蓄电池与充放电板	蓄电池及充放电系统的维护	24V20A 标准充放电屏，充电方式可选择向 2 组蓄电池充电； 单个铅酸蓄电池参数不小于 12V200Ah，组成 2 组 24V 蓄电池组。	充电方式含恒压、恒流、浮充等标准方式
12	变频器	变频器的使用与维护	选用优质国际品牌产品，进线三相 380VAC，负载 380VAC，功率不小于 1.1KW 以上。配有进线和出线电缆，配有操作和显示面板，配有控制回路，包括逻辑和调速控制。	
13	自动舵	自动舵的维护	<p>小型化的液压舵机装置，由两台电动机带动液压油泵，通过电磁阀件控制液压油的流动方向，从而控制两个连在一起的油缸动作，油缸带动舵旋转。</p> <p>两台电动机带有控制箱，舵柄上有舵角检测和发讯装置，并带有限位开关，并直接控制相关的电磁阀，同时限位信号送控制系统。舵机现场装置还配有一个电罗经的分罗经指示实际船舶艏向。</p> <p>具体参数如下：</p> <p>(1) 电动机：380V50Hz1450rpm，不小于 2.2kw2 台；</p> <p>(2) 油泵：配套电动机的液压油泵，出口压力约为 10MPa；</p> <p>(3) 油箱及油路管系：包括滤器、浮子开关、压力开关、滤器脏堵开关、油温过高开关、单向阀、减压阀、溢流阀等所需的阀件；</p> <p>(4) 油缸：直径 30mm 左右，2 个连接在一起，中间带动舵叶转动；</p> <p>(5) 舵叶：模拟装置，带三个舵角信号变送器，分别采用电阻器、自整角机、编码器来检测舵角，分</p>	

			<p>别用于舵角控制、舵角显示、计算机模拟船舶航向控制三个功能；</p> <p>(6) *限位开关：左右个 2 个，对应 35 度舵角，分别用于电磁阀控制和自动舵角的控制；</p> <p>(7) *液压电磁阀：2 套，24V 直流，分别对应两套电动机—油泵系统；</p> <p>(8) 电罗经：常用船用产品，舵机间配有分罗经；</p> <p>(9) 磁罗经：同上；</p> <p>(10) *操舵装置及自动舵控制系统：国产优质产品；</p> <p>(11) 电动机控制箱：380V16A 功率不小于 3KW, 2 套，装有过载继电器，但是过载不保护动作。另有其他相关保护动作仅做报警使用。</p> <p>(12) 旋转平台（参数供参考）：钢质 2.5mm 厚，外径 3 米，中间支撑旋转轴轴径 150mm，平台外圈底部带齿轮，平台上装有伺服电动机，与旋转的外圈齿轮啮合，控制平台旋转；</p> <p>(13) 航向模拟计算机：采集编码器得到的舵角信号，根据软件界面提供的船舶主机转速和航速等信号模拟计算出船舶的航向、转向速度等信号，并依此控制伺服电动机的变频调速控制；</p> <p>(14) 变频调速器：380V，不小于 2KW, 2~50Hz，带电动机的保护功能；</p> <p>(15) 伺服电动机：380V，不小于 1.1kw, 2~50Hz；</p> <p>(16) 舵角、主机转速、航速指示：舵角指示与舵角自整角机配套，转速和航速使用±10V 电压信号；</p> <p>(17) 计算机模拟船舶软件设计；</p> <p>(18) 故障设置装置：可通过硬件电路、液压油路、自动舵控制回路、电磁阀回路等设置，并可通过手动</p>	
--	--	--	--	--

			输入设置故障，由计算机计时和判断故障排除的情况。
14	船舶电气控制箱	<p>电气电子识图与接线-（3）控制系统电路图纸的识图</p> <p>船舶电气系统故障检测常用方法</p>	<p>每套实验台配 4 个控制箱和 2 个抽屉，台面配有一台电动机作为实验负载。配置一套 PLC 从站，用于采集实验台上电动机的信号，同时根据评估系统的要求设置模拟故障。每个实验台能实现电机的直接起动、Y-△起动、正反转起动、互为备用起动逻辑控制功能，在现场能进行实验电机的外部接线操作及故障设置评估查找功能；也可进行远程故障设置等功能。</p> <p>（1）控制台外形尺寸约不小于 1000×900×800mm，钢质材料，内置四个控制箱，控制箱外形约不小于 400×600×300，IP42，另配 2 个抽屉分别用于工具和仪表的放置；</p> <p>（2）380V3 相 50Hz；配△接法的电动机不小于 500w 的 5 台；</p> <p>（3）配有总开关漏电保护，控制箱内的主开关容量在 10A 以下，接触器等均在 9A 以下。</p> <p>（4）控制回路电源均是经变压器（380V/220V）变换得来，副边有接地保护。</p> <p>（5）故障设置环节由继电器或开关实现，开关位于控制箱面板上，并带有封闭遮蔽功能。</p>
15	船舶电气综合控制实验台	<p>电气电子识图与接线-（4）启动控制箱的装配和接线</p> <p>电动机的拆装与维护</p> <p>电动机的常见故障与排除</p> <p>继电器、接触器、电磁制动器使用、维护</p> <p>熔断器与过流保护电器使用、更换</p>	<p>为实验提供操作台和电源，电源由实验台上的漏电总开关控制，包括三相 380V16A 的 4 眼插头，保护地线接头，4 眼 380V 插座和 4 个接线柱，三眼 220V 插座和接线柱，1 个 24V10A 直流供电和 1 组±12VDC 供电。具备带动不小于 3.3KW 电动机的能力。</p> <p>实验台面铺有绝缘黑色橡皮垫，有电压表和电流表，台面空间足够可放置控制箱、实验设备和记录位置。台面配有 1 个船用电动机和 1 个电磁制动器。</p>

			台面下配有空间可放置 2 个电动机起动控制箱, 4 个抽屉, 其中 1 个工具箱、1 个仪表箱、1 个低压电器箱、1 个接线及其附件箱。	
--	--	--	--	--

E.3 通信与导航设备维护评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注		
1	船用导航雷达	船用雷达维护与保养	与表 C.7 航海仪器评估考试项目设备技术要求一致	使用航海仪器评估室考试		
1.1	船用 X 波段雷达					
1.2	船用 S 波段雷达					
2	陀螺罗经	陀螺罗经的使用和维护保养				
3	全球卫星导航仪	船用导航仪信号连接				
3.1	船用 GPS					
3.2	北斗 2 代					
4	船舶自动识别系统船台 (AIS)	船用 AIS 设备的安装与检验				
6	Inmarsat-C 船站	船站的维护和检测			与表 C.8 GMDSS 评估考试项目设备技术要求一致	使用 GMDSS 评估室考试
7	Inmarsat-F 船站					
8	MF/HF 组合电台	维护和检测				
9	VHF 设备					
10	NAVTEX 接收机					
11	气象传真机					
12	GMDSS-AIS-SART 综合测试仪					
13	SART (搜救雷达应答器)					
14	EPIRB (卫星应急示位标)					

E.4 计算机与自动化评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	商用计算机	计算机的使用: (1) PC 机内部	台式机, CPU: 主流商用机型 i7 处理器 主频 3.6GHz 四	

		部件识别 (2) PC 机外部接口识别和连接	核 8MB 三级缓存, 内存: 8G, 硬盘: 1TB, DVD 光驱, 网卡: 1000Mbps 以太网卡, 显卡: 独立显卡, 显存 2GB, windows7 操作系统; 显示器: 21.5 英寸宽屏, 分辨率 1920x1080, 输入信号为 VGA+DVI-D	
2	船用计算机	计算机的使用: (1) 工业 PC 机内部部件识别 (2) 不间断电源 UPS 的维护使用	选用的船用工控计算机, 应具有防震、防潮和防静电的功能; CPU: 至少为 i7 处理器, 主频 3.6GHz, 四核, 8MB 三级缓存; 内存: 8G; 硬盘: 1TB; DVD 光驱; 网卡: 1000Mbps 以太网卡; 显卡: 独立显卡, 显存 2GB; 300W 电源; windows7 操作系统; 显示器: 21.5 英寸宽屏, 分辨率 1920x1080, 输入信号为 VGA+DVI-D; 前置 2 个 USB 2.0 接口, ATX 船型开关、复位开关, 电源、硬盘指示灯, 带锁安全门; 电源: 标准 PS2 ATX 电源; 4U 上架结构	要求抗电磁波干扰能力强, 需要通过 EMI、EMC 等测试和认证
3	工控计算机	计算机的使用: (1) PC 机硬件拆卸和安装 2) PC 机 CMOS 设置 (3) PC 机的使用操作	适配主板: 标准 FBC 系列全长主板、标准 HBC 系列半长主板 I/O 接口: 前置 2 个 USB 2.0 接口, ATX 船型开关、复位开关, 电源、硬盘指示灯, 带锁安全门 电源: 标准 PS2 ATX 电源	要求抗电磁波干扰能力强, 需要通过 EMI、EMC 等测试和认证
4	船用网络电缆	局域网维护: UTP 电缆、光纤电缆识别;	至少具备以下电缆: (1) Cat 5e S/FTP 0.22mm ² ; (2) Cat 5e SF/UTP 24AWG 4P/8P; (3) Cat 6 U/FTP 23AWG; (4) Cat 7 S/FTP 23AWG 4P/8P (5) Profibus—DP 总线型号通讯电缆	

			(6) 屏蔽护套电线电缆RVVP, 满足国标 GB12972.6---91 (7) CAN总线双绞线通信电缆	
5	RJ45	局域网维护: 网线制作	通用器件, 品牌保证	
6	路由器	局域网维护: 交换机与PC机的连接	资质认证: 提供单款设备有效内的 IPV4 和 IPV6 入网许可证书。模块化设计路由器, 引擎和机箱分离设计; 业务扩展槽位 ≥ 8 个 内存最大可扩展至 1GB 支持硬件加密模块 ≥ 2 个, 至少 2 个 1000M 光电复用接口, 并提供至少 1 个 1000M 多模模块, 双交流电流, 至少 2 个 E1 接口以及相应线缆, 512MB 内存	
7	分组交换机	局域网维护: 交换机与PC机的连接	48 口核心交换机, 资质认证: 提供单款设备有效内的 IPV4 和 IPV6 入网许可证书, 与路由器统一品牌; (1) 交换容量: $\geq 360G$; (2) 转发性能: $\geq 190MPPS$; (3) 接口类型: 主机自带万兆接口数量 ≥ 4 个, 且支持 1G/10G 自适应技术 主机自带 1000M 电接口数量 ≥ 48 个; 扩展槽位 ≥ 1 个, 支持防火墙及 IPS 模块; 每台设备配置 2 个 1000M 多模光模块	
8	骨干交换机	局域网维护: 交换机与PC机的连接	48 口二层交换机, 核心出口路由器。24 端口千兆(4 SFP Combo+Slot 插槽+PoE Plus), 具体参数至少包括如下: 传输速率: 1000Mbps; 设备类型: 智能交换机; 传输模式: 全/半双工自适应; 背板带宽: 256 (GB); 端口数: 48 口; 模块化插槽数: 4; OEM: 否	
9	网络机柜	局域网维护: 利用 PING/IPCONFIG 命令测试本机网卡及协议是否正常; TCP/IP 协议的主要属性设置	标准网络机柜, 19"安装 / 22U / 600*800, 玻璃面板	
10	网卡	局域网维护: 利用 PING/IPCONFIG 命令测试	通用的计算机单独网卡, 选用国产主流商用优质产品, 10M/100M/1000M 自适应网卡	

		本机网卡及协议是否正常； TCP/IP 协议的主要属性设置		
11	网络管理系统	局域网维护： 利用 PING/IPCONFIG 命令测试 本机网卡及协议是否正常； TCP/IP 协议的主要属性设置	网络管理系统-For Windows-纯软件(CD)中文版，配合 1 台服务器，实现网络系统的初始配置、错误和正确配 置模式、包括有关网络控制的命令集、网络软件及相 关的评估说明等	
12	综合布线实训装置	局域网维护：网线制作	开放式机架，具体满足以下要求： (1) 能够进行网络双绞线配线和端接实训； (2) 能够制作和测量 4 根网络跳线，对应指示灯显示 两端 RJ45 接头的压接线端连接状况和线序，能够直 观判断铜缆的跨接、反接、短路、断路等故障； (3) 能与网络配线架、通信跳线架组合进行多种端接 实训，仿真机柜内配线端接； (4) 能够搭建多种网络链路和测试链路的平台	
13	网络工具	局域网维护：网线制作	剥线刀，夹线钳，PVC 管，手枪钻，膨胀螺丝，线卡， 扎带等相关工具和材料若干。标准优质网络测试、网 络布线工具（剪刀、剥线钳、压线钳等）如下： (1) 网络压线钳，RJ45 口/RJ11 口； (2) 网线测试仪 (3) 2 米钢卷尺，测量长度； (4) 活扳手，150mm(6 寸)； (5) 螺丝刀Φ6*150，十字头，带磁性； (6) 壁纸刀，裁割用； (7) 手持锯弓和配套钢锯条； (8) 线管剪，PVC 管裁断用； (9) 老虎钳 8”，夹持物件； (10) 尖嘴钳，清理 5 对连接块用； (11) 镊子，清理模块和理线用；	

			<p>(12) 不锈钢角尺 300mm, 角度测量;</p> <p>(13) 条形水平尺 400mm, 测量水平;</p> <p>(14) 弯管器$\Phi 20$, PVC 管成型用;</p> <p>(15) 计算器;</p> <p>(16) $\Phi 10/\Phi 8/\Phi 6$ 钻头;</p> <p>(17) 十字批头, 每套至少有不同的 6 个</p>	
14	PLC 实验装置	PLC 的应用	<p>开关量输入 16 点、开关输出 8 点、模拟量输入 4 点、模拟量输出 2 点, 通信接口模块 1 个, CAN 通信接口模块 1 个;</p> <p>PLC 类型 (产品厂家) 不少于 2 家</p>	
15	自动化仪表综合实验台	常见传感器检查	<p>自动化仪表综合实验台外形要求:</p> <p>钢质台面, 后侧置高于台面 300mm 左右的斜面, 便于布置各种辅助仪表等设备, 包括 0~0.1MPa 压力表, 4~20mA 电流表, 0.7MPa 的气源压力表, 24VDC100W 模块。提供传感器如下:</p> <p>(1) 差压变送器及其实验装置要求:</p> <p>差压 0~0.3MPa, 输出 4~20mA; 配不锈钢三阀组;</p> <p>(2) 减压阀 2 个 (0~0.3MPa) 带压力表;</p> <p>(3) 温度传感器及其实验模块要求: 自带加热器 (加热器功率小于 500W)、带温度显示和温度控制, 至少包括热敏电阻、船用结构形式的 PT100 和热电偶;</p> <p>(4) 液位监测传感器及其实验装置: 水位传感器及其显示仪表, 0~1000mm。</p> <p>(5) 锅炉火焰探测器: 船用副锅炉光敏电阻, 光电池和光电管各 1 个</p>	
16	燃油粘度控制系统	常见传感器检查	<p>黏度传感器及其实验装置: 黏度传感器及其燃油组合单元, 完全模拟实际系统, 仅外形缩小;</p> <p>控制系统完全实际化, 包括各处的开关、传感器和加热器、电动阀和电磁阀等; 带远程操作与指示, 由 12</p>	

			寸以上触摸屏控制； 带CAN总线通信接口和远程故障设置和排除	
17	主机遥控系统	主机遥控系统	同“D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求”	
18	机舱监测与报警系统	机舱监视报警系统的使用和维护	同“D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求”	
19	工业控制总线实训装置	机舱监视报警系统的使用和维护	配置的总线设备至少有： （1）3套微型计算机系统 RS485 通讯硬件模块，内置 NEMA0183 码协议，Modibus 通讯协议；通过标准的示范程序试验验证通信； （2）3套微型计算机或 PLC，并构建现场总线—CAN 总线，实现总线的配置，并内置 CAN 总线协议，另配 CANOPEN 协议供选择使用。微型计算机通过标准的示范程序试验验证通信； （3）2套具有 PROFIBUS-DP 协议的 PLC 装置，并通过配置实现 2 机之间的通信并使用硬件手段予以验证。通信的主要参数有：波特率：4800~20M；通讯地址：0~127，硬件设备的连接-终端电阻的连接	
20	火警探测装置	火警探测装置的功能试验	火警探测装置主要由智能总线型火警报警控制器、火灾显示盘、感温式总线型火警探头、感烟式总线型火警探头、手动火警按钮、火警报警器、闭门器、输出继电器触点信号等组成。含火警报警器1个； 试验附件1套	
21	油份浓度检测装置	油份浓度检测装置的维护与试验	电动机：380V，不小于 1.1kw，配相应的水泵； 污水柜：不小于 500×500×500mm； 第一、二级分离装置：不小于直径 600mm×高 1200mm； 电磁阀：24VDC； 起通三通阀：7bar，管径 20mm 左右； 15PPM 装置：采用先进的光散射原理和超强的悬浮固体	样品水经细滤器后再使用超声波震散其悬浮固体颗粒，减小悬浮颗粒

			浓度抑制技术；处理后的样品送达测量管后，测得到油份浓度值与 15ppm 比较判断，并控制舱底水的流向；报警装置：报警器	和浊度对检测的影响
--	--	--	---	-----------

E.5 船舶电子电气员英语听力与会话评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	语音室	评估考试场地	具有多媒体功能配置；场地要求畅通的网络线路；宽敞、明亮，隔音效果明显	评估员电脑控制终端为主控；考生电脑终端为被控；单机故障不影响其它终端；能覆盖电子技工的英语听力与会话评估考试
1.1	语音室管理机	管理与控制语音室	主流商用机型	
1.2	带麦克功能的耳机	用于听力和会话操作	松紧可调、语音清晰。失真度<5DB,信噪比 56DB	
1.3	评估员电脑控制终端	主考官操作控制评估考试软件	主流商用机型；控制台面板具有独立功能键；22 吋以上液晶屏	
1.4	考生电脑终端	考生在电脑终端界面上操作答题	主流商用机型；22 吋以上液晶屏	
1.5	视频监控系统终端	用于现场实时监控或远程监控	视频监控系统可采用电视监控系统（CCTV），语音室前端用摄像机；1/4SONY, 480, 1.0LUX/F1.6, 彩转黑，22x 光学，10x 电子；视场角合适（监控不留死角）	
2	英语听力与会话评估软件系统	评估考试组题	组题重复率每套之间不超过 40%；界面友好，功能齐全，操作方便；软件防盗、防拷性能高	
2.1	听力测试功能模块	用于驾驶和轮机 2 类航海活动测试	符合本科目评估考试要求，但需经部海事局认可；软件版本应具备升级功能	
2.2	会话测试功能模块			

E.6 电子技工实际操作评估考试项目设备技术要求

序号	设备名称	主体功能	技术参数	备注
1	配电屏	船舶电站：发电机手动准同步并车操作；发电机自动并车操作；	同“D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求”	

		发电机并车后负载分配的操作； 发电机解列操作		
2	动力负载、模拟负载	船舶电站：发电机并车后负载分配的操作；发电机解列操作	同“D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求”	
3	应急发电机和应急配电屏、岸电箱	船舶电站：接岸电的操作	同“D.4 电气与自动控制评估考试项目设备技术要求”	
4	万用表	万用表的使用	数字式和指针式万用表能够测量直流电压、交流电压、交流频率、直流电流、交流电流、电阻、电容、二极管、温度、线路通断，指针式具有机械调零功能	
5	钳形电流表	钳形电流表的使用	指针式钳形电流表测试线上有保险熔丝安全设计，坚固的结构抗摔碰，测量范围为 300A，能测量温度电阻，能测量汇流排和粗厚导体。数字式钳形电流表为测量真有效值型；宽量程，最大 1000A；1m 防摔	
6	电压表	交流电压表和电流表使用	0~500V，方表，精度 1.5 级以上。	
7	电流表	交流电压表和电流表使用	0~10A，配 10A/5A 电流互感器，精度 1.5 级以上。	
8	便携式兆欧表	便携式兆欧表的使用	绝缘性能：电路与外壳间电压为 1000V DC 时，最大 2000MΩ； 耐压性能：电路与外壳间电压为 2500V AC 时，承受 1 分钟； 测量电压：250V/500V/1000V； 绝缘阻值显示：>100MΩ	
9	船用电机	电机的结构及拆装和清洁；根据电机的常见故障现象判别其故障的原因；直流电机换向器和电刷的维护保养及调整的方法	三相△接法 380V50Hz1450rpm，不小于 3.3kw 可配有负载，拆装使用。	
10	低压电器	继电器、接触器维护保养要求及其参数整定； 继电器和接触器维护保养方法	10A 带漏电保护的空气断路器、10A 照明用空气断路器、10A 动力用空气断路器、100A 动力用空气断路器、500A 空气断路器、9A 接触器（带 1NC1NO）、10A 热继电器、100A 接触器、互感器 100A/5A+5A 热继电器、起动机	每套系统中表列器件至少各 1 个

			钮、停止按钮、2位和3位旋转开关、红白绿黄220V指示灯、24V气动电磁阀、机械限位开关、凸轮开关、操作主令开关、辅助继电器（接触器式）、辅助继电器（玻璃盒）、时间继电器（接触器附带、机械式、电子式各1个）、接近开关、脚踏开关、警报器	
11	蓄电池与充放电板	船用蓄电池的充放电步骤和维护与保养方法	24V20A标准充放电屏，充电方式可选择向2组蓄电池充电，充电方式含恒压、恒流、浮充等标准方式；单个铅酸蓄电池参数不小于12V200Ah，组成2组24V蓄电池组	
12	船用电缆	船用电缆的更换	电线：1.5~10mm ² 各种规格各100米，橡皮电缆：3+1芯1.5~100mm ² 各种规格各50米，铠装3芯电力电缆：50mm ² 、95mm ² 、120mm ² 各20米；控制电缆：7×1mm ² 、13×0.75mm ² 各30米；通信电缆：5类网线100米、PROFIBUS双绞线：200米，同轴通信电缆：100米	
13	照明设备	船舶照明系统绝缘检查和故障排除； 日光灯的接线及故障排除	灯架：钢质，上部为一宽板，配有垂直方向的安装板，底部配带固定脚的支撑板，喷塑处理、带固定支撑经板。日光灯及其灯罩：220V40W*2； 航行灯及其灯具（红色、绿色、白各1/3半）：220V60W； 防爆灯具及其灯泡：220V60W； 探照灯具及其灯泡：220V300W； 碘钨灯具及其照明灯（或钠灯）：220V500W； 安全移动工作灯具及其灯泡：220V40W； 船用灯具开关：220V16A； 220V船用铜质插座：220V16A； 220V船用铜质插头：220V16A； 3芯1.5mm ² 电缆线100米	
14	电磁制动器	电磁制动器的拆装及间隙的测量和调整	可手动、电动控制，220V交流供电，内部带整流和续流模块	
15	电子实训试验台	线路、电路板、电子元件的焊接	配置220V50Hz10A单相电源，带漏电保护开关，	电烙铁带支

		与装配	220VAC 插座 5 个、 24V、12V、5V 电源；每个实验台外形为 1500×800×1000mm，内置四个抽屉，1 个工具箱，1 个仪表和图纸箱，1 个放器件，1 个放导线及其接线用附件；配置电子器件、电子材料、电子焊接工具和小电工工具等各 1 套，其中电子焊接工具中的电烙铁为 25W、200w 恒温电烙铁，热风枪，吸锡器，焊锡丝，松香，松膏，0.5 以下各种细导线，拖线板，拖线排，小镊子及尖、斜钳，小螺丝刀十字、一字各 1 把	架
16	船舶电气综合控制实验台	为实验提供操作台和电源； 带、断电查线寻找故障点方法； 电机的结构及拆装和清洁； 根据电机的常见故障现象判别其故障的原因； 直流电机换向器和电刷的维护保养及调整的方法	实验台上的漏电总开关控制电源，包括三相 380V16A 的 4 眼插头，保护地线接头，4 眼 380V 插座和 4 个接线柱，三眼 220V 插座和接线柱，1 个 24V10A 直流供电和 1 组±12VDC 供电；具备带动 3.3KW 电动机的能力； 实验台面铺有绝缘黑色橡皮垫，配电压表和电流表，台面空间足够可放置控制箱、实验设备和记录位置；台面配有 1 个船用电动机和 1 个电磁制动器	台面下空间设计合理，能容纳配置的控制箱

