

全国职业院校技能大赛 赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：GZ-2022023

赛项名称：船舶主机和轴系安装

英文名称：Installation of Ships' Main Engine and Shafting

赛项组别：高职

赛项归属产业：装备制造大类

二、竞赛目的

通过竞赛，检验、展示高职院校本专业教学改革成果以及学生岗位通用技术与职业能力，引领和促进高职院校该专业教学改革，发挥大赛对职业教育的“树旗、导航、定标、催化”作用，激发和调动行业关注和参与专业教学改革的主动性和积极性，推动提升高职院校应用专业人才培养水平。以赛促教，以赛促学，以赛促改，发挥示范引领作用，对接 1+X 职业技能等级证书，推进“岗课赛证”综合育人。

三、竞赛内容

竞赛内容选取船舶轮机设备系统安装调整关键技术，主要包括“船舶动力装置安装工艺分析能力测试”、“船舶轴系定位”、“工艺参数的测量与调整”、“轴承负荷的测量、计算与调整”、“船舶主机安装垫片的配制”和“小型柴油机拆装与调试”等 6 个模块。船舶动力装置安装工艺分析能力测试模块考核选手船舶动力装置相关的专业分析

能力掌握程度，其他 5 个模块考核船舶主机和轴系安装，及柴油机的装配调试操作技能，参赛队需要完成所有 6 个模块的竞赛。竞赛内容详见表 1。

表 1 竞赛内容及时间

模块	模块内容		竞赛时长
	专业知识与技能	竞赛内容	
船舶动力装置安装工艺分析能力测试	(1) 船舶动力装置及安装相关分析能力； (2) 柴油机结构、原理及装配与调试相关分析能力。	80 道标准化专业分析能力试题的测试。 1 道抽签作答分析题（不公开）。	45 分钟
船舶轴系定位	(1) 工程识图基本知识； (2) 船舶轴系理论中心线的确定方法； (3) 激光经纬仪的使用方法； (4) 尾轴管定位方法； (5) 主机基座制造和安装精度检查方法； (6) 量具（游标卡尺、直尺、塞尺等）使用方法。	完成以下操作： (1) 确定轴系理论中心线基准点； (2) 用光学法建立轴系理论中心线； (3) 调整定位尾轴管,使其与轴系理论中心线同轴。 (4) 完成主机基座的定位、调整和精度检查。	55 分钟
工艺参数的测量与调整	(1) 量具（直尺、塞尺等）使用方法； (2) 法兰偏移和曲折的测量与调整方法。	完成以下操作： (1) 调整中间轴I的位置，使其与尾轴联接法兰上的偏移和曲折值符合合理校中规定的要求； (2) 调整中间轴II的位置，使其与中间轴I联接法兰上的偏移和曲折值符合合理校中规定的要求。	55 分钟
轴承负荷的测量、计算与调整	(1) 量具（直尺、百分表、塞尺等）使用方法； (2) 轴承负荷的千斤顶顶升测量方法； (3) 计算机辅助顶升曲线的绘图； (4) 柴油机曲轴臂距差的测量方法。	完成以下操作： (1) 用顶升法测量中间轴承的负荷； (2) 绘制顶升曲线图并计算轴承负荷； (3) 当轴承负荷不符合要求时，做适当调整，使其符合要求；	55 分钟

		(4) 测量 1 个缸的曲轴臂距差。	
船舶主机安装垫片的配制	(1) 量具(塞尺、高低规等)使用方法; (2) 垫片形状、尺寸测量(模具使用)方法; (3) 垫片拂配余量选择; (4) 铣床加工操作及加工参数选择; (5) 垫片拂配方法。	完成以下操作: (1) 利用模具测取活动垫片的形状和尺寸; (2) 测取垫片尺寸, 并确定拂配余量; (3) 使用铣床加工垫片; (4) 拂配垫片, 使垫片的上、下两个配合面达到规定的要求。	120 分钟
小型柴油机拆装与调试	(1) 量具(塞尺等)使用方法; (2) 柴油机维护保养方法; (3) 柴油机修理技术标准; (4) 装配钳工国家职业标准(职业编码 6-05-02-01)。	完成以下操作: (1) 现场抽签, 拆卸两个不相邻的气缸活塞连杆组件; (2) 分别校验所拆气缸的喷油器; (3) 按规范要求, 分别将拆卸的两套活塞连杆组件装回, 并将柴油机的相关部件装好; (4) 调整柴油机气阀间隙和燃油正时; (5) 发动柴油机, 进行速度调控。	100 分钟
合计			430 分钟

注:各模块的报检时间不计入竞赛时间。

四、竞赛方式

(一) 竞赛以团队方式进行, 不计选手个人成绩, 统计参赛队的总成绩进行排序。

(二) 竞赛需分批次进行, 由赛项执委会按照竞赛日程表组织各参赛领队抽签确定批次。

(三) 赛场的赛位统一编制赛位号, 参赛队的比赛顺序号由参赛队队长抽签决定。

五、竞赛流程

(一) 竞赛日程安排

具体的竞赛日期, 由全国职业院校技能大赛执委会及赛区执委会

统一规定，赛事日程安排，见表 2。

表 2 竞赛日程表

日程	时间	内容	地点
第一天	12:30 前	报到	酒店
	14:00-15:00	领队会（抽签、赛前说明）	待定
	15:00-15:30	选手熟悉赛场	赛场
	16:00-16:25	全体选手到模块 1 赛场检录	待定
	16:30-17:15	模块 1 比赛(机考)+笔试	待定
第二天	9:00-10:00	开赛式	待定
	10:00-10:30	第一批选手赛场检录 一、二次加密	赛场
	10:30-12:30	第一批选手正式比赛 (模块 2-6)	赛场
	12:30-13:30	休息、午餐、转场	赛场
	13:30-19:00	第一批选手正式比赛 (模块 2-6)	赛场
第三天	8:00-8:30	第一批选手赛场检录 一、二次加密	赛场
	8:30-12:40	第二批选手正式比赛 (模块 2-6)	赛场
	12:40-13:40	休息、午餐、转场	赛场
	13:40-17:00	第二批选手正式比赛 (模块 2-6)	赛场
	17:00-21:00	比赛成绩评定	赛场
第四天	9:00-10:00	闭幕式	待定

（二）参赛选手竞赛流程

参赛选手竞赛日(模块 2-6)的竞赛流程如表 3 所示。

表 3 选手竞赛日(模块 2-6)的竞赛流程表

序号	项目	内容	时间
1	检录	凭身份证、学生证、参赛证等有效证件检录。	竞赛前 30 分钟

2	一次抽签	参赛队队长凭身份证等有效证件抽取参赛编号，参赛选手上交有效证件，领取参赛编号，并签字确认。	竞赛前 20 分钟
3	二次抽签	参赛队队长凭参赛编号抽取比赛顺序号，上交参赛编号，领取比赛顺序号。	竞赛前 10 分钟
4	候赛	到达竞赛赛位候赛。	竞赛前 5 分钟
5	竞赛	按比赛顺序号指定的场次时间，完成各模块的竞赛任务。	10 小时 30 分钟，含候赛、转场、休息和午餐时间
6	结束	领取身份证、学生证、参赛证等有效证件。	竞赛结束后

（三）各模块竞赛时间安排

本赛项共 6 个模块，船舶动力装置安装工艺分析能力测试模块统一安排竞赛第一天的下午进行，全部选手参加。其余 5 个模块相互独立。

六、竞赛赛卷

本赛项采取公开正式赛题的方式。在开赛前 1 个月，在大赛网络信息发布平台（<http://www.chinaskills-jsw.org/>）公布各模块题库和评分标准。竞赛试题的样题见附件。

七、竞赛规则

（一）报名资格及参赛队伍要求

1.参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为高等学校全日制在籍专科学生；本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参赛；五年制高职四、五年级在籍学生可报名参赛。已经在往届全国职业院校技能大赛高职组本赛项中获一等奖的选手，不能再参赛。

2.组队要求：每支参赛队由 3 名比赛选手（3 名选手均需参加赛项全部模块）组成，3 名选手须为同校在籍学生（不允许跨校组队），其中队长 1 名，性别和年级不限。每队设领队 1 人，指导教师 2 人。

3.参赛要求：参赛选手凭参赛证参加竞赛。队员在竞赛前因故不

能参赛，由所在省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）教育主管部门出具书面申请、经大赛执委会审核批准后方可更换参赛选手。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

4.各省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

（二）熟悉场地

1.执委会安排各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时，须在指定区域内。

2.熟悉场地严格遵守大赛各种制度，不发表有损大赛整体形象的言论,严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）参赛要求

1.比赛入场

（1）船舶动力装置安装工艺分析能力测试模块提前 30 分钟到达赛场集合地点，准考证、学生证、身份证经检录后进入比赛现场。其中机考部分按指定机位就座候赛，考试开始 5 分钟后，迟到选手不得入场。

（2）各参赛队按照本队抽签的竞赛日，在当日正式比赛时间前 30 分钟准时到达赛场集合地点，凭参赛证、学生证、身份证经检录后进入比赛现场。参赛队队长抽取比赛顺序号后，选手按顺序号进入赛位候赛，裁判员对各参赛选手的比赛顺序号进行核对登记。正式比赛开始 15 分钟后，迟到选手不得入场。

（3）参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品，赛场不提供网络环境。

2.比赛过程

（1）选手进入赛场赛位(或机位)后，必须听从现场裁判员的统一

布置和指挥，对比赛设备、工件、工量具等物品要进行确认，如有问题及时向裁判员报告。

(2) 比赛开始，裁判员将赛卷下发到参赛队，参赛队长根据赛题自行安排选手分工、工作流程和时间安排。

(3) 各参赛队听从裁判员发布“比赛开始”指令后正式比赛操作，合理利用现场提供的所有条件，按照正确的操作步骤完成比赛任务。

(4) 比赛时间以现场各赛位能观看到的时钟为准。

(5) 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受现场裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人因素出现的设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

(6) 比赛过程中选手不得随意离开赛位，不得与其他队选手交流，如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

(7) 任务完成后，参赛选手要做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部位的复位，整理工具及个人物品。

(8) 在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入场地，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入场地。

3.比赛结束

(1) 现场裁判发布“比赛结束”指令后所有参赛队立即停止操作，比赛正式结束，参赛队按要求立即提交赛卷，现场裁判与参赛队队长签字确认，其中参赛队队长签比赛顺序号。

(2) 参赛队若提前结束比赛，应由参赛队队长向裁判员举手示

意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作，不允许提前离场。

(3) 比赛结束后，参赛选手不得将赛项任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，工作人员现场清点检查设备、工量具后，参赛队方可离开赛位。

(四) 成绩评定及公布

1. 组织分工

在赛项执委会的领导下成立由裁判组、监督仲裁组组成的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

(1) 裁判组共 39 人，实行“裁判长负责制”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判管理工作，并根据《成绩管理办法》对裁判进行合理分工。

(2) 裁判员根据比赛需要分为加密裁判 3 名、现场裁判 22 名、过程评分裁判 13 名。

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息进行加密、解密。

现场裁判：分两类，第一类（16 人）按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定现场环境安全，记录比赛开始、结束时间；第二类（6 人）负责检查场地设备是否恢复比赛状态。

过程评分裁判：负责对参赛队伍（选手）的技能展示、现场操作规范和报检结果等按赛项评分标准进行评定。

(3) 监督仲裁组对裁判组的工作进行全程监督，对竞赛成绩抽检复核，接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理程序

按照 2022 年全国职业院校技能大赛执委会的明确要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见成绩管理流程图。

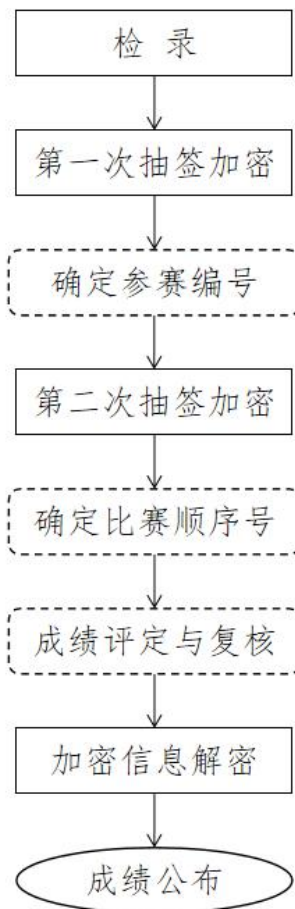


图 1 成绩管理流程图

3.成绩评定方式

（1）机考及笔试评分

船舶动力装置安装工艺分析能力测试模块在计算机上进行机考，由系统自动评分，参赛队的成绩，按 3 名选手的得分的平均值计算。

抽签作答分析题由每个参赛队的 3 名选手共同完成，裁判依据评分标准判定得分。

（2）过程评分

本赛项模块 2-6 中，采取过程成绩评分方式，评分裁判依据赛项评价标准，对参赛队的操作规范、现场表现和操作结果等进行过程评

定，填写评分表。裁判长当天提交赛位评分结果，经复核无误，由裁判长、监督仲裁组人员签字确认。

（3）抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。监督仲裁组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。错误率超过 5% 的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

4. 成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字后，公布比赛结果（赛项指南中明确公布方式）。公布 2 小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督仲裁组组长在系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

八、竞赛环境

（一）竞赛区域划分

竞赛区域划分为检录区、竞赛区、现场服务与技术支持区、选手休息区、医疗区、观摩通道。

（二）竞赛场地设置

赛场设在规范的车间内，设立相对独立赛位，标明编号，确保选手不受外界影响参加比赛。赛场提供稳定的照明、水、电和供电应急设备等，且通风良好。

本赛项船舶动力装置安装工艺分析能力测试模块在计算机房及相关笔试考场进行。其余的 5 个模块在实训车间进行，分两个场地，各模块的场地布置如图 2 和图 3 所示。

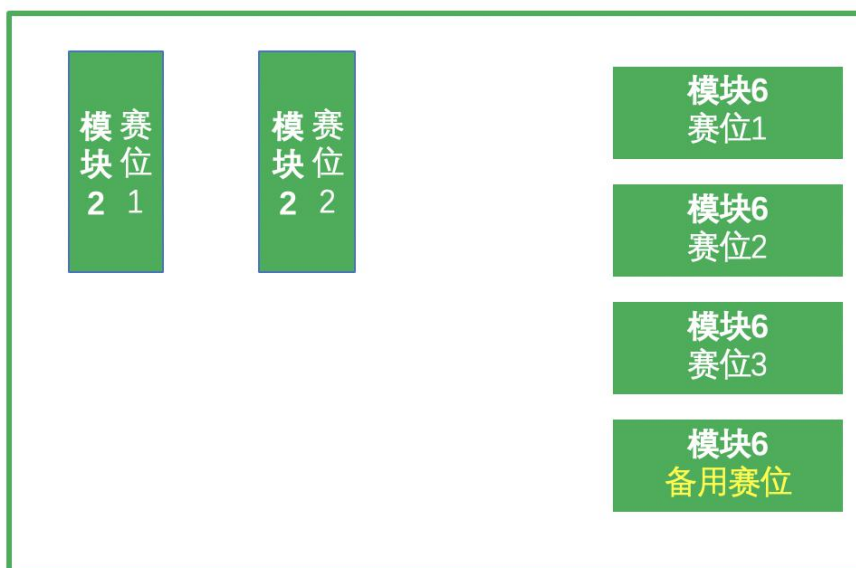


图2 场地一 待定——模块2“船舶轴系定位”及模块6“小型柴油机拆装与调试”场地布置

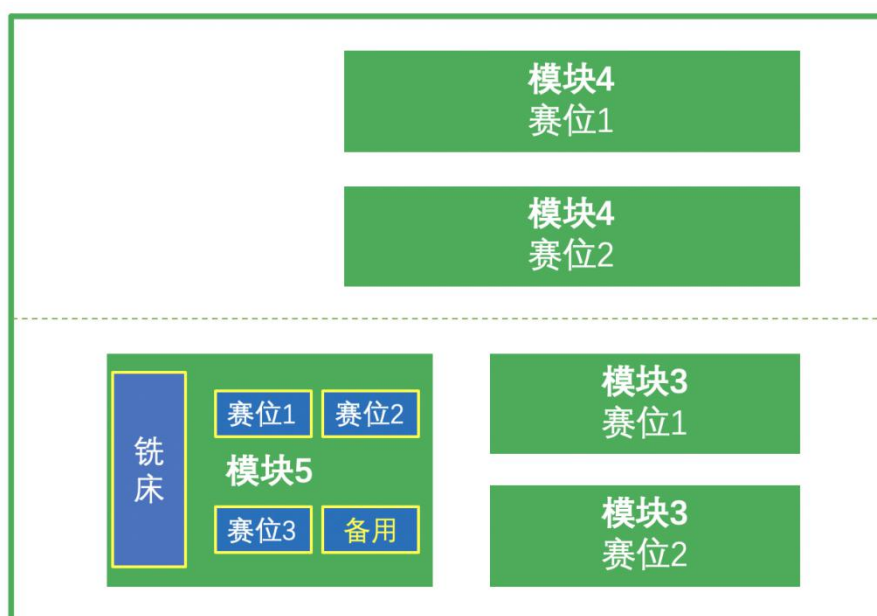


图3 场地二 待定——模块3“工艺参数的测量与调整”、模块4“轴承负荷的测量、计算与调整”及模块5“船舶主机安装垫片的配制”场地布置

（三）赛位布置

每个赛位配有工作台、工具车，具体布置如下。

1. 模块2——船舶轴系定位

赛场面积约 100 m²，设 2 个赛位，每个赛位占地面积约 50 m²。

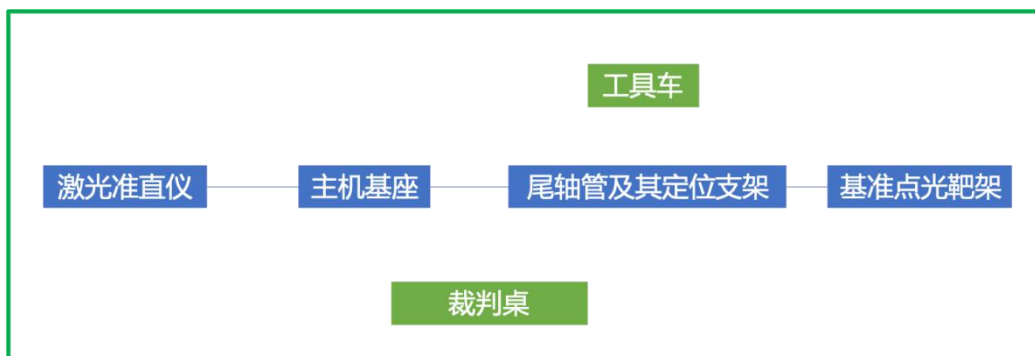


图4 模块2“船舶轴系定位”赛位平面布局图

2. 模块3——工艺参数的测量与调整

赛场面积约 100m²，设 2 个赛位，每个赛位占地面积约 50 m²。



图5 模块3“工艺参数的测量与调整”赛位平面布局图

3. 模块4——轴承负荷的测量、计算与调整

赛场面积约 140 m²，设 2 个赛位，每个赛位占地面积约 70 m²。



图6 模块4“轴承负荷的测量、计算与调整”赛位平面布局图

4. 模块5——船舶主机安装垫片的配制

赛场面积约 120 m²，设 3 个赛位（另设 1 个备用赛位），每个赛位占地面积约 30 m²。机加工区与主机相邻。

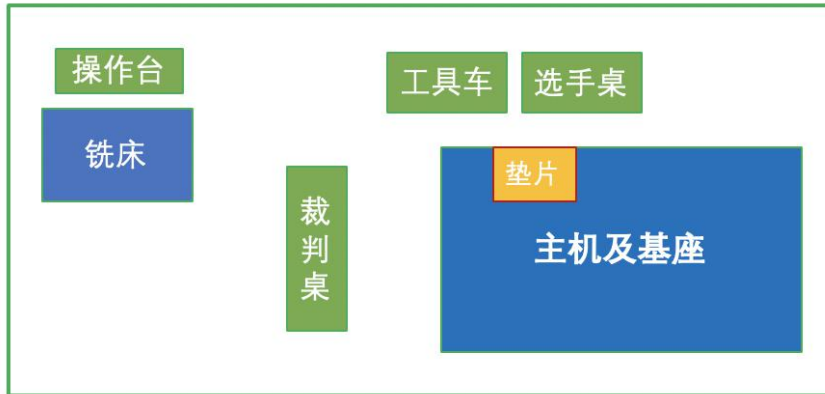


图7 模块5“船舶主机安装垫片的配制”赛位平面布局图

5. 模块6——小型柴油机拆装与调试

赛场面积约 120 m²，设 3 个赛位（另设 1 个备用赛位），每个赛位占地面积 30 m²。



图8 模块6“小型柴油机拆装与调试”赛位平面布局图

（四）其他安排

1. 赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险等人员待命，并设置安全应急通道，以防突发事件。

2. 赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施及疫情防控应急场所，为选手和赛场人员提供服务。

3. 执委会安排交通车接送各代表队从驻地至赛场往返的参赛和参加会议等活动。

九、技术规范

（一）基础技能能力

- 1.工程识图
- 2.计算机辅助绘图
- 3.万能工具铣床的操作规程及工件、刀具的装夹定位方法
- 4.量具（游标卡尺、直尺、百分表、塞尺等）使用方法

（二）专业技能能力

- 1.船舶动力装置及安装工艺
- 2.船舶主推进装置原理
- 3.船舶推进轴系校中原理
- 4.船舶原理
- 5.船舶柴油机结构、原理、装配调试工艺

（三）专业技能应用

- 1.船舶推进轴系设计
- 2.船舶轴系理论中心线的确定
- 3.激光经纬仪的使用
- 4.主机基座的定位检查
- 5.轴系安装工艺参数（偏移和曲折）的测量与调整
- 6.轴承负荷的千斤顶顶升测量
- 7.尾轴管定位
- 8.柴油机曲轴臂距差的测量
- 9.主机钢制垫片的配制
- 10.柴油机的拆卸与装配
- 11.柴油机的调整与试车

（四）操作规范与标准

比赛中各项操作及评分按照船舶行业通行的技术规范和职业标准执行，具体如表 4 所示。

表 4 各模块操作规范与标准

模块	竞赛内容	操作规范与标准
船舶动力装置安装工艺分析能力测试	完成 80 道标准化专业分析能力试题的考试(机考)及抽签作答分析题（笔试）。	
船舶轴系定位	完成以下操作： （1）确定轴系理论中心线基准点； （2）用光学法建立轴系理论中心线； （3）调整定位尾轴管,使其与轴系理论中心线同轴； （4）检查主机基座的制造与安装精度。	（1）激光经纬仪的使用说明书； （2）量具（游标卡尺、直尺、塞尺等）使用说明书； （3）钢质海船入级规范(中国船级社 2018)。
工艺参数的测量与调整	完成以下操作： （1）调整中间轴I的位置，使其与尾轴联接法兰上的偏移和曲折值符合要求； （2）调整中间轴II的位置，使其与中间轴I联接法兰上的偏移和曲折值符合要求。	（1）量具（直尺、塞尺等）使用说明书； （2）钢质海船入级规范(中国船级社 2018)； （3）船舶推进轴系校中（船舶行业标准 CB/Z 338-2005)。
轴承负荷的测量、计算与调整	完成以下操作： （1）用顶升法测量中间轴承的负荷； （2）绘制顶升曲线图并计算轴承负荷； （3）当轴承负荷不符合要求时，做适当调整，使其符合要求； （4）测量 1 个缸的曲轴臂距差。	（1）量具（直尺、百分表、塞尺等）使用说明书； （2）钢质海船入级规范(中国船级社 2018)； （3）船舶推进轴系校中（船舶行业标准 CB/Z 338-2005)。
船舶主机安装垫片的配制	完成以下操作： （1）利用模具测取活动垫片的形状和尺寸； （2）测取垫片尺寸，并确定拂配余量； （3）使用铣床加工垫片； （4）拂配垫片达到规定的要求。	（1）量具（塞尺、高低规等）使用说明书； （2）铣床操作规范； （3）钢质海船入级规范(中国船级社 2018)； （4）装配钳工国家职业标准(职业编码 6-05-02-01)。
小型柴油机拆装	完成以下操作：	（1）量具（塞尺等）使用说

与调试	(1) 按指定的缸号, 拆卸柴油机两个气缸的活塞连杆组件; (2) 分别校验所拆气缸的喷油器; (3) 按规范要求将拆卸的活塞连杆组件装回, 并将柴油机的相关部件装好; (4) 调整柴油机气阀间隙和燃油正时; (5) 发动柴油机。	说明书; (2) 柴油机维护保养说明书; (3) 柴油机修理技术标准。 (4) 装配钳工国家职业标准(职业编码 6-05-02-01)。
-----	---	---

十、技术平台

本赛项不指定具体厂家或设备, 属于通用性技术平台。

(一) 赛场提供竞赛设备和器材

船舶主机选用普通的船用中速柴油机及配套轴系; 检测装置选择船舶企业主流检测设备; 提供电脑设备供选手使用 Excel 进行相关的计算与绘图。竞赛所用设备型号、规格、技术参数如表 5 所示。

表 5 赛场提供竞赛设备和器材一览表

竞赛模块	赛项器材	规格参数	数量/赛位
船舶动力装置安装工艺分析能力测试	计算机	台式	1 台
船舶轴系定位	激光经纬仪及其支架	LT402L	1 台
	光靶	与激光经纬仪配套	2 只
	尾轴管	DN250mm, L1800mm	1 个
	尾轴管支架及调位装置	自制	2 套
	基准点支架及调位装置	自制	1 套
	船用标尺	2m	1 把
	调位工具	通用开口扳手	1 套
	游标卡尺	0-150 数显	2 把
	水平尺	400mm	2 把

工艺参数的测量与调整	简易轴系	简易尾轴 $\Phi 170\text{mm}$ ，法兰 $\Phi 310\text{mm}$ ，长 3500mm ，1根； 简易前尾轴承和后尾轴承及其支座，1套； 简易中间轴 170mm ，法兰 $\Phi 310\text{mm}$ ，长 2500mm ，2根。 简易中间轴承及其支座(横向可调)，2只	1套
	调位装置	元宝铁及其支架	2套
	临时支撑及调位工具	中间轴临时支撑及调位工具2只	1套
	调位工具	通用开口扳手	1套
	刀口尺	125mm	1把
	塞尺	4吋、6吋	各1把
	直尺	150mm	1把
轴承负荷的测量、计算与调整	船舶推进装置	6300型柴油机，1台； 短轴，长 290mm ，1根； 中间轴，轴径 $\Phi 170\text{mm}$ ，法兰 $\Phi 400\text{mm}$ ，长 5000mm ，1根； 尾轴，轴径 $\Phi 190\text{mm}$ ，法兰 $\Phi 400\text{mm}$ ，长 4000mm ，1根； 尾轴管、尾轴承及密封装置，1套 螺旋桨， $\Phi 1700\text{mm}$ ，1只； 配套的基座、中间轴承，1套	1套
	调位装置	中间轴承高度调节装置	1套
	油顶及配套油泵	5吨，数显压力表	1套
	卷尺	3.5m	1把
	磁力表座及百分表	百分表量程 $0\sim 10\text{mm}$	1套
	曲轴量表	量程 $75\sim 300\text{mm}$	1只
	调位工具	通用开口扳手	1套
	笔记本电脑		1台
船舶主机安装垫片的配制	船舶柴油机及基座	6300型柴油机及配套基座	1套
	主机安装垫片	HT250， $100\text{mm}\times 80\text{mm}\times 42\text{mm}$ 半成品	1块
	垫片测量模具	$100\text{mm}\times 80\text{mm}$	1件
	高度尺	$0\sim 200\text{mm}$	1把
	铣床	X8126B，万能工具铣床	1台
	铣刀	$\Phi 125\text{mm}$ 盘铣刀，6片刀片，刀片材料：YG8	1把
	电动角向磨光机及砂轮片	TWS6000， $\Phi 100$ 砂轮片和抛光片各1片	1套
	插座	10A，带断路器保护器	1只
	小平板	$400\text{mm}\times 300\text{mm}\times 80\text{mm}$	1块
	紫铜棒	$\Phi 20\text{mm}$ ， $L200\text{mm}$	1只

	手锤	橡皮锤	1 把
	护目镜		1 付
	直尺	150mm	1 把
	辅助材料	红丹粉 1 盒, 破布若干, 砂纸 5 张	1 套
小型柴油机拆装与调试	小型柴油机	K4100	1 台
	通用拆装工具	各种扳手、套筒、螺丝刀、0.5m 扭力扳手等拆装工具	1 套
	专用拆装工具	盘车工具、活塞安装工具等	1 套
	塞尺	6 吋	1 把
	起动机	12V	1 只
	零部件摆放架		1 个

(二) 选手自带工具

1. 劳保皮鞋、毛巾;
2. 符合职业标准的劳动保护用品。

十一、成绩评定

(一) 评分标准的制订原则

1. 竞赛题目以实际项目为基础, 注重知识、能力并重, 重点考核船舶动力装置相关理论知识, 船舶主机和轴系安装和小型柴油机装配与调试等技能, 以及先进设备、技术的应用能力, 呈现船舶轮机工程建设领域的人才培养和需求的特点。

2. 成绩评定的评判标准, 参考船舶行业通行的技术规范和职业标准。

3. 在高职组赛事裁判委员会领导下, 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作。

(二) 裁判人员具体需求

裁判人员具体需求如表 6 所示。

表 6 裁判人员具体需求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	船舶动力装置、轮机工程、	熟悉主机拆装、船舶轴系	执裁 1 届及以上且执教	正高级 (教授、研究员、教授级高工)	9

	船舶与海洋工程	安装工艺。	或从事相关专业工作 5 年及以上	等)	
2	船舶动力装置、轮机工程、船舶与海洋工程	熟悉主机拆装、船舶轴系安装工艺。	执裁 1 届及以上且执教或从事相关专业工作 5 年及以上	副高级(副教授、高级工程师、高级实验师等)或具备国家一级职业资格证书	24
3	船舶动力装置、轮机工程、船舶与海洋工程	熟悉主机拆装、船舶轴系安装工艺。	执裁 1 届及以上且执教或从事相关专业工作 5 年及以上	中级(讲师、助理研究员、实验师等)或具备国家二级职业资格证书	6
裁判总人数	39				

(三) 评分方法

1.赛项裁判工作组负责赛项成绩评定工作，本着“公开、公平、公正、科学、规范、透明、无异议”的原则，由评分裁判员根据评分标准进行评判。

2.评分裁判组按模块，每组 2 名裁判员。过程评分裁判员负责对每个赛位的操作规范、现场表现和操作结果评分。各裁判员各自独立的填写评分表，完成评分工作，并在评分表上签字确认。

3.参赛选手根据赛卷的要求进行操作。对于需要记录数据和结果现象的考核点，由选手记录在赛卷中，有👉符号的考核点，选手需举手请评分裁判进行评判，否则不得分。

4.所有记录和评分表将录入电脑，并进行 U 盘备份。

5.参赛队成绩由赛项裁判组统一评定。采用分步得分、错误不传递、分别计算各分项得分，累计团体总分。竞赛只计团体竞赛成绩，不计参赛选手个人成绩。竞赛名次按照得分高低排序，如参赛队最终成绩出现并列，将按参赛队完成比赛总用时，进行名次排序。

6.在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛

场秩序等行为，由现场裁判员按照规定扣减相应分数。竞赛过程中如出现明显导致安全隐患行为，现场裁判员有权终止比赛资格，竞赛成绩记为零分。

(四) 评分标准

竞赛成绩按照竞赛任务进行分配，各部分的分值如表 7 所示。

表 7 竞赛成绩分值一览表

一级指标	分值	二级指标	分值
船舶动力装置 安装工艺分析 能力测试	12	40 道船舶动力装置安装工艺分析能力测试单选题	0.1/题
		40 道船舶动力装置安装工艺分析能力测试多选题	0.15/题
		1 道抽签作答分析题	2
船舶轴系定位	17	1.轴系理论中心线基准点确定	2
		2.用光学法确定轴系理论中心线	5
		3.尾轴管前后光靶安装	2.4
		4.调整尾轴管内孔中心与轴系理论中心线同轴	1.6
		5.主机基座安装精度检查	2
		6.综合素养	2
		7.技能熟练程度	2
工艺参数的测量与调整	14	1.测量调整中间轴I与尾轴的工艺参数（联接法兰上的偏移和曲折值）符合技术要求	5
		2.测量调整中间轴II与中间轴I的工艺参数（联接法兰上的偏移和曲折值）符合技术要求	5
		3.综合素养	2
		4.技能熟练程度	2
轴承负荷的测量、计算与调整	21	1.轴承负荷测量	2
		2.顶升曲线绘制与轴承负荷计算	5
		3.轴承负荷调整	8
		4.曲轴臂距差测量	2
		5.综合素养	2
		6.技能熟练程度	2
船舶主机安装 垫片的配制	18	1.垫片形状和尺寸的测量	3
		2.垫片的机械加工	4
		3.拂配垫片	7
		4.综合素养	2
		5.技能熟练程度	2
小型柴油机拆 装与调试	18	1.拆卸柴油机活塞连杆组件	2
		2.校验喷油器	1
		3.装复柴油机	5
		4.调整柴油机气阀间隙和燃油正时	3

	5.发动柴油机	3
	6.综合素养	2
	7.技能熟练程度	2
总分	100	

竞赛成绩采用 100 分制，每完成一项任务即得到该项目分数。每个任务不进行另外加分。如果完成的任务有缺陷，根据缺陷的严重程度进行扣分处理。竞赛过程中，如果发生以下问题或事故，则在参赛队总分中作扣分处理。操作标准如下：

1.在完成工作任务的过程中，违反操作规程或操作不当，但未造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣 5~10 分；造成设备损坏或影响他人比赛情节严重的，报竞赛执委会批准，由裁判组长宣布终止比赛，不计竞赛成绩。

2.参赛选手有不服从裁判、扰乱赛场秩序等行为扣 10 分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；

3.违反赛场纪律，依据情节轻重，扣 1~5 分。情节特别严重，并产生不良后果的，则报竞赛执委会批准，由裁判组长宣布终止该选手的比赛；

4.裁判宣布竞赛时间到，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣 1~5 分，情节严重，警告无效的，取消参赛资格。

5.成绩复核：为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

6.成绩公布：各参赛队比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组组长签字后，公布比赛结果（在赛项指南中明确公布方式）。公布 2 小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、

监督仲裁组组长在系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

十二、奖项设定

以赛项实际参赛队（团体赛）总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

十三、赛场预案

为防范比赛时安全事故的发生，切实有效控制突发事件，维护正常的比赛秩序，保证大赛按时、安全、顺利完成，赛项执委会结合比赛实际情况，制定技能大赛期间的赛场预案。

（一）组织机构

成立专门的应急救援领导小组，负责赛场紧急情况的处置。

（二）应急救援准备工作

- 1.为确保大赛顺利进行，准备应急救援：救援灭火器、消防沙、水桶、铁锹、常备药品、应急救援车一辆。
- 2.现场配备医护人员 1 名，保安人员 4 名；
- 3.技能大赛前，应急救援领导小组赶赴现场，维护现场秩序，手机 24 小时开机，确保通信畅通。

（三）应急事故处置

1.突发火灾事件应急预案

如发生火灾，及时通知现场负责人组织人员疏散、切断电源，将易燃易爆物品及时转移到安全地带，同时组织人员使用适宜的灭火器材灭火。对轻伤人员由医护人员进行处置；对重伤人员及时送往医院救治。

2.突发临时停电事件应急预案

如大赛过程中突发临时停电，现场负责人维持秩序的同时，积极调配专业电工，查明停电原因，采取相应措施，同时现场配有动力电，以备停电时使用。

3.突发中暑事件应急预案

由于天气炎热，大赛中如有人员出现头晕、胸闷、恶心、呕吐等中暑症状时，及时将中暑人员抬到通风阴凉处，解开衣扣，服用藿香正气水，症状较重者及时送医院治疗。

4.赛场设备故障应急预案

赛场使用的主要设备如激光经纬仪、高压油泵及油顶、笔记本电脑、铣床、柴油机等均配置备用设备，如遇设备故障，经现场裁判员确认后，通知现场技术支持人员更换设备或工位，保障竞赛继续进行。同时，现场技术支持人员及时修理好故障设备，以作备用。

5.突发小型柴油机启动后飞车或不能停车事件应急预案

模块6竞赛中，如突发小型柴油机启动后飞车或不能停车时，现场安全人员组织参赛人员远离柴油机，并通知现场技术支持人员采取停止燃油供应、减压或堵住进气口等措施使柴油机停车。

6.突发物体打击事件应急预案

大赛中，如有人员被物体意外打击时，现场医护人员及时查看伤情，轻微受伤由医护人员现场进行处理，伤势严重人员，医护人员根据情况进行止血绑扎处理后，及时送往医院救治。

7.现场突发骚乱事件应急处理预案

大赛中，如果出现争吵、打架等突发事件，现场安全人员通知现场保安，及时上前制止，将滋事扰乱人员带出赛场外，维持现场比赛秩序，如情况严重，应打110电话报警。

8.突发疫情预案

大赛中，如遇突发疫情爆发，将按照防疫指挥部门及全国职业院校技能大赛执行委员会的部署，延期比赛、取消比赛或更换场地进行。

十四、赛项安全

赛事安全是本赛项一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1.执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3.承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

5.大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建

立安全管理日志。

6.参赛选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

7.参赛选手进入赛位着装须符合安全要求，严格遵守操作规程，不得擅自开启电源，不得带电操作，以免造成伤害和事故。

8.参赛选手使用电动角向磨光机配垫片时，应在断电状态下连接插头，检查无误后再接通电源，拂配时应带好护目镜。

（二）生活条件

1.比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2.比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3.大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

4.各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身

意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

（五）处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

3.参赛队对大赛执委会发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。要按执委会统一要求，准时到赛前说明会现场。会议期间要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向工作人员询问。

4.召开领队会时，各参赛队抽取参赛批次以及检录顺序号。各参赛队领队在抽签时需要出示领队证，抽得参赛批次以及检录顺序号后向现场负责记录的工作人员出示号码，经记录、核实、确认无误后在指定栏内签字。比赛前 20 分钟参赛选手凭抽得的检录顺序号抽取比赛时的参赛编号，没有检录顺序号不得抽取参赛编号。

5.参赛队员按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

6.参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

7.参加比赛前要求参赛队为参赛学生选手购买人身保险。

8.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料、食品等带入赛场。

9.赛项执委会统一安排各参赛队在比赛前一天进入赛场熟悉环境和设施情况。

（二）指导教师须知

1.指导教师应随参赛队参加赛前说明会。可受参赛队领队的指派抽取参赛批次以及检录顺序号，并完成登记和确认等工作。

2.做好本单位比赛选手的业务辅导、安全防范、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手及比赛过程报以平和、包容的心态；共同维护竞赛秩序。

3.提醒和检查选手应携带的证件，保管选手不能带入赛场的物

品，做好一切后勤保障工作。

4.指导教师应自觉遵守竞赛规则，不得进入赛场指导选手完成工作任务。

5.当本单位参赛选手在比赛过程中出现异常或疑问，应及时了解情况，客观做出判断，并做好选手的安抚工作，经内部进行协商，认为有必要时可在规定时限内向赛项仲裁工作组反映情况或提出书面仲裁申请。

6.经仲裁对选手比赛成绩进行复评时，指导教师可与选手一道进入赛场观摩并协助裁判完成比赛成绩的复评。

（三）参赛选手须知

1.参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.参赛选手务必于赛前 30 分钟到赛场等候，理论知识测试模块迟到 5 分钟以上，其它模块迟到 15 分钟以上按弃权处理。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开赛场。

3.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装，并穿自行配备的劳保鞋。

4.比赛期间严禁携带任何手机等通讯工具、移动存储器、照相器材等与竞赛无关的用品入场，否则取消该队参赛资格。

5.尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场纪律和秩序。

6.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况下，裁判有权终止比赛。

7.参赛选手入场后，与赛场工作人员共同确认操作条件及设备状

况，检查确认赛项执委会提供的工具设备。参赛选手不得擅自改变设备的初始设置，开赛信号发出前不能动用设备。竞赛过程中，各参赛队自行确定分工、工作程序和时间安排，在赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

8.模块 2-6 比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或入厕时间均计算在比赛时间内，但报检时间不计入比赛时间。

9.凡在竞赛期间提前结束比赛的选手，不得在竞赛过程中再次返回赛场。

10.比赛中如遇非人为因素造成的设备故障，经裁判确认后，可向裁判申请补足排除故障的时间。查找设备故障原因及排除设备故障不属于竞赛内容。

11.参赛选手赛场外的管理由各参赛队领队和指导教师负责。

12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，提交赛卷和成果，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作。

（四）工作人员须知

1.工作人员必须服从统一领导，严格遵守竞赛纪律及时间安排，严守工作岗位，不得无故离岗。

2.工作人员必须着装整齐，统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，精神饱满、热情服务。

3.熟悉赛项指南，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

4.工作人员未经允许不得随意进入比赛现场。

5.比赛现场不得聊天、打闹等可能影响参赛选手的任何举动；不

得私自与参赛选手交谈。

十六、申诉与仲裁

在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。

书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项监督仲裁组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

十七、竞赛观摩

竞赛现场设置相关技术展示角，展示高等职业教育教学改革成果，船舶发展史，船舶工业发展最新动态等。

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

在指定教室进行视频观摩。

（三）观摩纪律

- 1.观摩人员必须佩带领队证或指导教师证或观摩证；
- 2.观摩时，未经允许禁止拍照摄影；
- 3.观摩时严禁大声喧哗；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十八、竞赛直播

本赛项全程录像，包括比赛过程和开闭幕式及赛外活动等。竞赛期间，将在指定地点直播从抽签加密开始，到比赛的全过程。并在邀请媒体对参赛院校、参赛选手、指导教师、大赛专家、合作企业、特邀嘉宾等进行采访，宣传大赛的特色、亮点、体会与收获。

1.利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程流媒体资源。

2.制作优秀选手、指导教师采访，制作裁判专家点评，在规定的网站公布，突出赛项的技能重点和优势特色，扩大赛项的影响力。

十九、资源转化

（一）资源转化内容

资源转化成果按照行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点。

1.基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置。

（1）风采展示。赛项宣传片，获奖代表队（选手）的风采展示片。

（2）技能概要。包括技能介绍、技能操作要点、评价指标等。

（3）教学资源。教学资源包括相关船舶动力装置安装工艺分析能力测试的试题库，技能训练的教学方案、训练指导、作业/任务、演示文稿、操作流程演示视频、动画及相关微课程等。

2.拓展资源以反映技能特色为主，应用于各教学与训练环节，支持技能教学和学习过程，较为成熟的多样性辅助资源。例如：点评视频、访谈视频、案例库、素材资源库等。

（二）资源转化方法途径

通过编写信息化教材，建设船舶资源库的课程资源等方法，将大赛资源整合起来，以方便利用。

（三）资源转化预期成果

1. 船舶动力装置安装工艺分析能力测试的试题库: 船舶动力装置及安装相关理论知识和柴油机结构原理及装配与调试相关理论知识的试题库。

2. 信息化教材、课程: 船舶动力装置及安装工艺信息化教材，船舶资源库中的船舶动力装置及安装工艺课程资源。

（四）提交方式

赛后 1-2 个月内，制作完成的资源经赛项执委会审核后，上传至大赛指定的网络信息管理平台：www.chinaskills-jsw.org。

二十、其他

无。



全国职业院校技能大赛（高职组）

2022年“船舶主机和轴系安装”赛项

“船舶动力装置安装工艺分析能力测试”模块样题

（时间：45分钟）

机位：_____ 参赛队：_____ 姓名：_____

一、单项选择题（每题0.1分，共计4分）

1. 发动机由起动到达全功率的时间（ ），则动力装置的（ ）越好。

A. 长/机动性 B. 短/起动性 C. 短/机动性 D. 长/起动性

2. 船轴的主要损坏形式是工作轴颈的（ ）。

A. 磨损 B. 腐蚀 C. 裂纹 D. 断裂

.

.

.

39. 在大型船舶上，舵系各中心孔均采用垂直安装的镗排进行镗削以保证各轴承孔的同轴度，一般要求各孔的同轴度不大于（ ）mm。

A. 0.03 B. 0.05 C. 0.1 D. 0.15

40. 舵杆纵向裂纹应采用（ ）修理。

A. 焊补 B. 修刮 C. 粘接 D. 换新

二、多项选择题（每题0.15分，共计6分）

1. 柴油机在船舶上得到广泛应用，主要因为柴油机（ ）。

A. 经济性好 B. 机动性能好 C. 尺寸小、重量轻 D. 单机功率大

2. 中、高速柴油机采用减速齿轮箱以获得较低的转速有以下好处（ ）。

A. 可提高螺旋桨效率 B. 改善螺旋桨的空泡性能 C. 改善主机性能 D. 提高传动效率

.

.

.

39. 推舵油缸安装定位的前提条件有（ ）。

A. 舵柄安装交验结束 B. 液压管系安装交验结束 C. 舵装置安装交验结束 D. 舵叶处于零位



40.下列关于舵叶零位的说法中，正确的是（ ）。

- A.双桨双舵船，舵叶处于零位时，两只舵对称于船体中心线。
- B.双桨双舵船，舵叶处于零位时，两只舵相互平行。
- C.当舵叶在零位时，才可以进行推舵油缸的定位。
- D.零位确定后，需在上舵承和舵柄的适当位置，制作“零位”永久性标记。

三、分析题（每题2分，共计2分）

*编制了作答分析题的样题（2个），以明确内容范围（如轴系设计要求，主机等各类设备安装工艺、拆装工艺的技术问题等）及难度特点。考查选手的综合分析能力。但由于此次新增的作答分析题为神秘题类型，因而作答分析题的样题仅作为参考，赛前对作答分析题另行命题（不公开）。

1.轴系校中质量对轴系运行及整个船舶正常运行有哪些主要的影响？

主要得分点：

- （1）对艉轴管轴承磨损的影响（1分）；
- （2）对船舶振动的影响（0.5分）；
- （3）对减速度箱齿轮正常啮合的影响（0.5分）。

2.试分析影响轴系校中质量的因素。

主要得分点：

- （1）传动轴加工误差的影响（0.4分）；
- （2）轴系安装弯曲的影响（0.4分）；
- （3）船体变形的影响（0.4分）；
- （4）轴段法兰端下垂的影响（0.4分）；
- （5）轴系结构设计的影响（0.4分）。



全国职业院校技能大赛（高职组）

ChinaSkills

2022 年“船舶主机和轴系安装”赛项

“船舶轴系定位”模块试题

（时间：55 分钟）

任 务 书



比赛顺序号: _____

一、注意事项

- 1.任务完成总分为 17 分，任务完成总时间为 55 分钟。
- 2.参赛团队应在 55 分钟内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
- 3.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或如厕时间均计算在比赛时间内。
- 4.选手报检时间不计入比赛时间，选手需要在报检时，需按下计时器的暂停键暂停计时，待裁判检查完毕后，由裁判按计时器的开始键恢复计时。报检期间，选手不得有任何与比赛相关的操作。
- 5.选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩；选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。
- 6.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装和安全帽。
- 7.提交试卷时需由参赛队队长签比赛顺序号，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 8.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员的统一指挥，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。
- 9.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况，裁判有权终止比赛。
- 10.记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。
- 11.任务书中需由裁判确认的部分，在任务书中已明确标出，参赛选手须先举手示意，提醒裁判评判，裁判评判后的数据不得再做任何修改。
- 12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作，应在裁判监督下完成成果提交后方可离场。



二、需要完成的工作任务（请在 55 分钟内完成如下工作任务）

（一）赛场提供的技术文件和标记

1.轴系布置图（图 1）

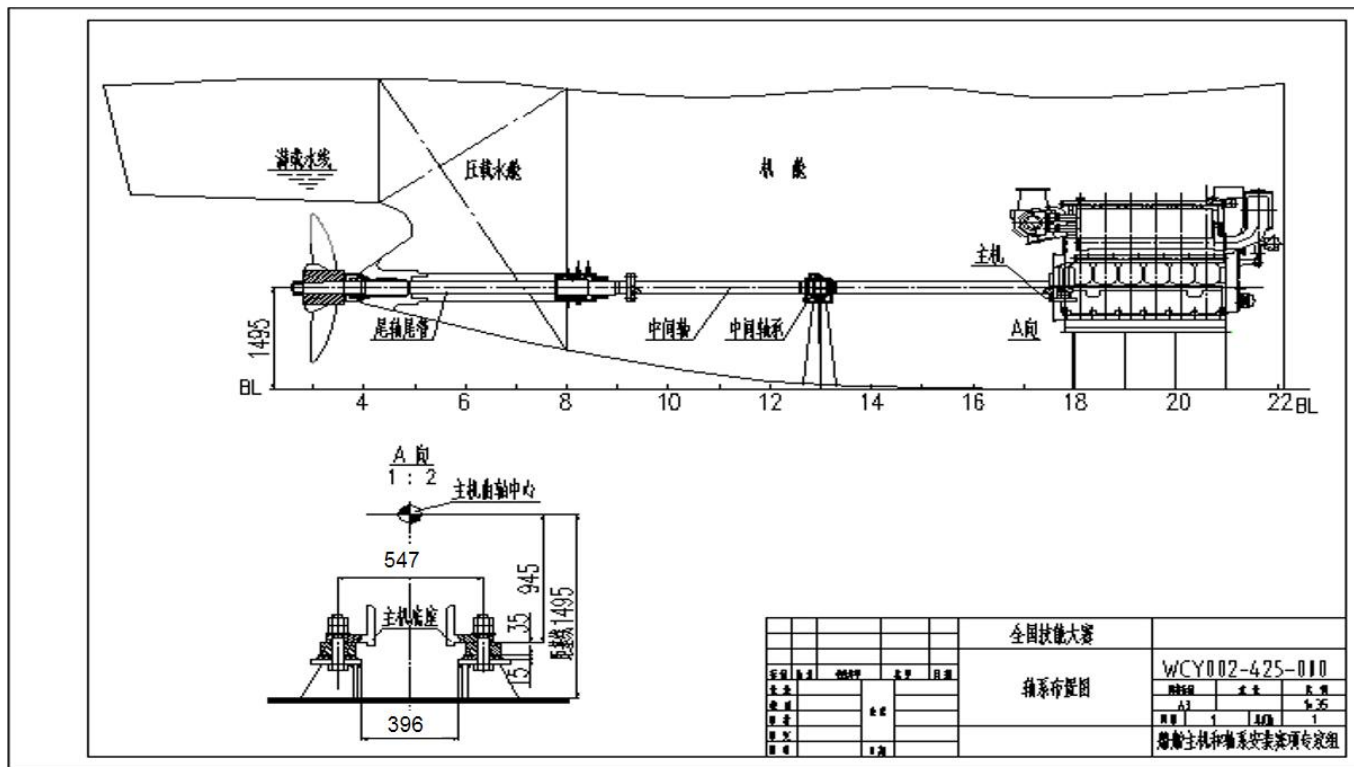


图 1 轴系布置图

2.赛场标记说明

- (1) 轴系理论中心线是水平线，根据场地条件，规定照光方向是从主机前端往后照；
- (2) 尾轴管前地面上两个铁块上的标记点为船体纵中剖面与机舱内底板交线上的两个点；
- (3) 尾部基准点支架位置的地面为基面。
- (4) 轴系理论中心线的位置高度，提供 3-4 个数据备选，比赛时现场随机抽签决定。

（二）工作任务

根据赛场提供的技术文件和标记，完成以下工作任务：

1.根据轴系布置图和赛场给定的标记点，确定尾基点的位置，要求高度和左右偏差均 $\leq 1\text{mm}$ 。

2.根据轴系布置图和赛场给定的标记点，用激光经纬仪建立轴系理论中心线，要求：

- (1) 激光经纬仪的基座应水平，两个相互垂直方向的水平度偏差 ≤ 1 格；
- (2) 轴系理论中心线与赛场给定的标记点应重合，左右偏差 $\leq 1\text{mm}$ ；
- (3) 轴系理论中心线与尾基准点应重合，高低方向的偏差 $\leq 1\text{mm}$ ；
- (4) 激光经纬仪的物镜应该处于水平状态，液晶显示屏上显示的垂直参数应该为 $90^{\circ}00'00''$ ，

偏差 $\leq 5''$ 。

3.调整尾轴管位置，使尾轴管中心与轴系理论中心线同轴。要求：



(1) 两个光靶的中心与尾轴管相应部位的内孔中心同心，偏差 $\leq 0.05\text{mm}$ ；


(2) 两个光靶的中心与轴系理论中心线同心，偏差 $\leq 1\text{mm}$ 。

4. 检查主机基座的安装精度。要求：

(1) 检查测量基座面板内侧(前、后两端)与轴系理论中心线投影线的左右距离，测量误差应 $\leq 3\text{mm}$ ；

(2) 检查测量基座上平面(前、后两端)与轴系理论中心线的距离，测量误差应 $\leq 3\text{mm}$ ，计算活动垫片的厚度。

注意：

(1) 各任务记录表中“举手”一栏中标有“”图形的，要求选手在自检合格后须举手示意，由选手把结果操作给裁判判定，由裁判签字确认。结果记录只有一次判定机会，一经判定不得修改记录。

(2) 轴系理论中心线建立完毕，举手示意并经裁判判定后，在尾轴管定位完成前，除调节物镜焦距外，不得再调节激光经纬仪，否则轴系理论中心线建立相关的操作按未完成 0 分计算。



三、具体任务及要求

任务 1、确定尾基准点的位置

尾基准点位置确定记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	确定尾基点位置	左右偏差		
		高度偏差		

任务 2、建立轴系理论中心线

轴系理论中心线建立记录表

序号	内容	结果记录			需举手
1	轴系理论中心线位置	激光经纬仪基座水平度偏差	方向 1		
			方向 2		
		与赛场给定的标记点重合偏差	点 1		
			点 2		
		与尾基准点重合高度偏差			
激光经纬仪物镜垂直 90°00'00"偏差					

任务 3、尾轴管调整定位

尾轴管定位记录表

序号	内容	结果记录			需举手
1	光靶安装	光靶 1	安装位置		
			上下偏差		
			左右偏差		
		光靶 2	安装位置		
			上下偏差		
			左右偏差		
2	光靶与理论中心线位置	光靶 1	上下偏差		
			左右偏差		
		光靶 2	上下偏差		
			左右偏差		



任务 4、检查主机基座的安装精度

主机基座安装精度检查记录表

序号	内容	结果记录				需举手
		前端	左	右		
1	基座面板内侧 面与轴系理论 中心线投影线 的左右距离	前端	左			
			右			
		后端	左			
			右			
2	基座上平面与 轴系理论中心 线的距离和活 动垫片厚度	前端	左	上平面与轴系 理论中心线的 距离	活动垫 片厚度	
			右	上平面与轴系 理论中心线的 距离	活动垫 片厚度	
		后端	左	上平面与轴系 理论中心线的 距离	活动垫 片厚度	
			右	上平面与轴系 理论中心线的 距离	活动垫 片厚度	

参赛队队长签字（比赛顺序号）_____



全国职业院校技能大赛（高职组）

2022 年“船舶主机和轴系安装”赛项

“工艺参数测量与调整”模块试题

（时间：55 分钟）

任 务 书

比赛顺序号: _____

一、注意事项

1.任务完成总分为 14 分，任务完成总时间为 55 分钟。

2.参赛团队应在 55 分钟内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。

3.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或如厕时间均计算在比赛时间内。

4.选手报检时间不计入比赛时间，选手需要在报检时，需按下计时器的暂停键暂停计时，待裁判检查完毕后，由裁判按计时器的开始键恢复计时。报检期间，选手不得有任何与比赛相关的操作。

5.选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩；选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

6.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装和安全帽。

7.提交试卷时需由参赛队队长签比赛顺序号，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

8.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

9.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况，裁判有权终止比赛。

10.记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。

11.任务书中需由裁判确认的部分，在任务书中已明确标出，参赛选手须先举手示意，提醒裁判评判，裁判评判后的数据不得再做任何修改。

12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作，应在裁判监督下完成成果提交后方可离场。

二、需要完成的工作任务（请在 55 分钟内完成如下工作任务）

根据赛场提供的船舶轴系结构和校中工艺参数要求（图 1），完成以下工作任务：

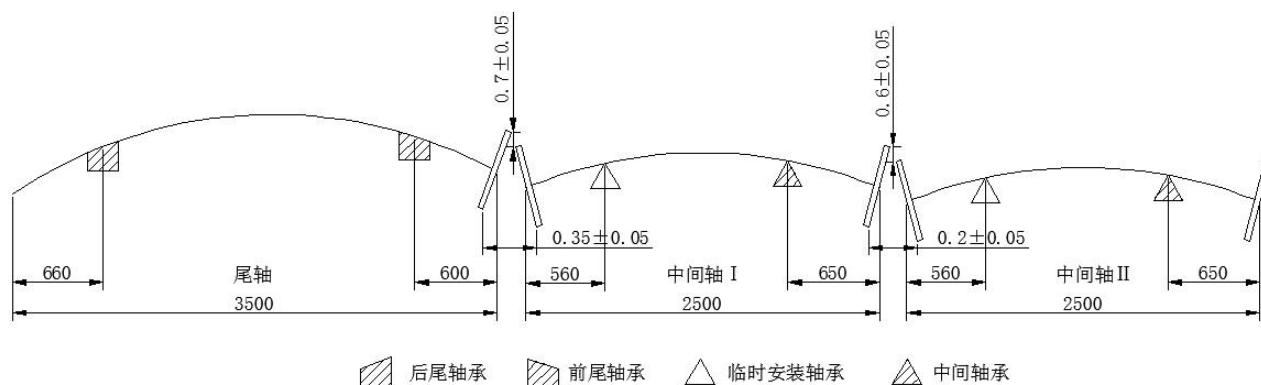



图 1 轴系校中工艺参数要求

调整中间轴I和中间轴II的位置，使中间轴I与尾轴的联接法兰上的偏移和曲折值、中间轴I与中间轴II的联接法兰上，水平方向的偏移和曲折值均为 0mm,偏差 ≤ 0.05 mm，垂直方向的偏移和曲折值符合图 1 的要求。记录表中，偏移、曲折的正负规定如下：

- (1) 偏移：垂直方向前法兰比后法兰偏低为正，水平方向前法兰比后法兰偏左为正。
- (2) 曲折：垂直方向下开口为正，水平方向左开口为正。

注意：

- (1) 尾轴是固定的，不能调整。
- (2) 各任务记录表中“举手”一栏中标有“”图形的，要求选手在自检合格后须举手示意，由选手把结果操作给裁判判定，由裁判签字确认。结果记录只有一次判定机会，一经判定不得修改记录。
- (3) 轴系工艺参数包括曲折和偏移值，提供 3-4 个数据备选，比赛时现场随机抽签决定。

三、具体任务及要求

轴系工艺参数的测量与调整

轴系工艺参数测量记录表（一次性报检）

序号	内容	测量记录				计算结果	需举手
1	中间轴I与尾轴的联接法兰找中	偏移	垂直方向	上			
				下			
		水平方向	左				
			右				
		曲折	垂直方向	上			
				下			
水平方向	左						
	右						
2	中间轴I与中间轴II的联接法兰找中	偏移	垂直方向	上			
				下			
		水平方向	左				
			右				
		曲折	垂直方向	上			
				下			
水平方向	左						
	右						

参赛队队长签字（比赛顺序号）_____

2022 年“船舶主机和轴系安装”赛项
“轴承负荷的测量、计算与调整”模块试题

（时间：55 分钟）

任 务 书

比赛顺序号: _____

一、注意事项

1.任务完成总分为 21 分，任务完成总时间为 55 分钟。

2.参赛团队应在 55 分钟内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。

3.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或如厕时间均计算在比赛时间内。

4.选手报检时间不计入比赛时间，选手需要在报检时，需按下计时器的暂停键暂停计时，待裁判检查完毕后，由裁判按计时器的开始键恢复计时。报检期间，选手不得有任何与比赛相关的操作。

5.选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩；选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

6.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装和安全帽。

7.提交试卷时需由参赛队队长签比赛顺序号，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。

8.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

9.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况，裁判有权终止比赛。

10.记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。

11.任务书中需由裁判确认的部分，在任务书中已明确标出，参赛选手须先举手示意，提醒裁判评判，裁判评判后的数据不得再做任何修改。

12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作，应在裁判监督下完成成果提交后方可离场。

二、需要完成的工作任务（请在 55 分钟内完成如下工作任务）

根据赛场提供的实验台架校中计算书等技术文件（附件 1）完成以下工作任务：

1.用顶升法测量中间轴承的负荷，测量点的轴向位置偏差 $\leq 10\text{mm}$ ；

2.绘制顶升曲线图，并计算轴承负荷；

注：（1）顶升曲线图中，上升段直线和下降直线段的有效点均 ≥ 5 点，且区间分布合理则图形为合理；


（2）顶升曲线图中，上升段直线和下降直线段的有效点为 3~4 点，且区间分布合理则图形为基本合理；

（3）顶升曲线图中，上升段直线和下降直线段的有效点 ≤ 2 点或 > 2 点但区间分布不合理则图形为不合理；

3.轴承负荷与规定值的偏差 $\leq 20\%$ 时，为合格，偏差 $\leq 10\%$ 时，为优秀。当轴承负荷不合格时，应做适当调整，使其达到合格或优秀状态；

4.测量柴油机（6300 左机）输出端第 1 个缸的曲柄臂距差，要求分别在 0° ， 90° ， 150° ， 210° ， 270° 等点测量，测量点偏差应 $\leq 5^\circ$ ，按表位法做记录，并计算臂距差值，左右方向的臂距差应为：曲柄销在左侧的臂距值-曲柄销在右侧的臂距值。

注意：

（1）各任务记录表中“举手”一栏中标有“”图形的，要求选手在自检合格后须举手示意，由选手把结果操作给裁判判定，由裁判签字确认。每次在顶升测量时，千斤顶的安装位置和百分表安装位置及调零都需要举手示意，提请裁判判定。曲柄臂距差测量时，结果记录只有一次判定机会，一经判定不得修改记录。

（2）用 Exce1 绘制的顶升曲线图形文件应以赛位号命名，并保存在计算机桌面上，以备查验。否则相应的顶升曲线图和计算结果均按不合格 0 分计算。

（3）轴承理论负荷参数，提供 2-3 个数据备选，比赛时现场随机抽签决定。

三、具体任务及要求

任务 1、用顶升法测量中间轴承的负荷

液压千斤顶和百分表安装记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	液压千斤顶安装	轴向位置		
		垂直位置		
2	百分表安装	轴向位置		
		垂直位置		
		调零		

任务 2、绘制顶升曲线图，并计算轴承负荷

1.绘制顶升曲线图

打印图形粘贴处

2.计算轴承负荷

任务 3、轴承负荷调整

1.调整操作说明

2.调整后的测量记录(记录表附后)

3.调整后的顶升曲线图



打印图形粘贴处

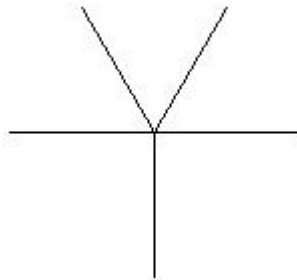
4.调整后的计算轴承负荷

任务 4、测量飞轮端第 1 个缸的曲柄臂距差

1. 测量臂距差并记录在记录表中和记录图（表位法）上

曲柄臂距差测量记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	曲轴量表安装	安装位置		
2	记录点 1	曲柄转角		
		曲轴量表读数		
3	记录点 2	曲柄转角		
		曲轴量表读数		
4	记录点 3	曲柄转角		
		曲轴量表读数		
5	记录点 4	曲柄转角		
		曲轴量表读数		
6	记录点 5	曲柄转角		
		曲轴量表读数		



臂距差记录图

2. 臂距差计算

参赛队队长签字（比赛顺序号）_____

附件 1

实验台架校中计算书

目 录

1 计算参数.....	28
2 轴系基本参数.....	28
3 轴承负荷影响系数计算.....	29
4 直线校中计算结果.....	29
5 中间轴承顶举系数计算.....	32

1 计算参数

如图 1 为实验台架轴系布置简图。该台架由柴油机、短轴、中间轴、艉轴、艉管装置、艉轴密封装置、螺旋桨等组成。

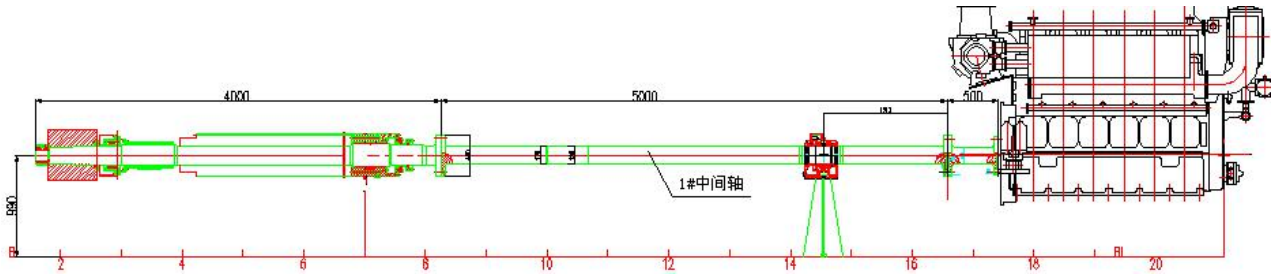


图 1 轴系布置简图（示意图）

2 轴系基本参数

根据图 1 简化的轴系校中模型计算参数见表 1。

表 1 台架轴系几何尺寸表

截面号	标识符	节点坐标 (mm)	单元长度 (mm)	截面直径 (mm)	材料密度 (Kg/m ³)	集中载荷 (KN)
1		0	140	130	7850	0
2		140	210	169	7850	0
3		350	210	183	7850	8.2
4		560	240	190	7850	0
5		800	130	205	7850	0
6	Brng	930	390	205	7850	0
7		1320	1805	190	7850	0
8		3125	180	220	7850	0
9	Brng	3305	180	220	7850	0
10		3485	330	210	7850	0
11		3815	140	190	7850	0
12		3955	45	400	7850	0
13	Flng	4000	45	400	7850	0
14		4045	855	170	7850	0
15		4900	300	180	7850	0
16		5200	300	180	7850	0
17		5500	1000	170	7850	0
18		6500	1000	170	7850	0
19		7500	300	180	7850	0
20	Brng	7800	250	180	7850	0
21	Jack	8050	50	180	7850	0
22		8100	855	170	7850	0
23		8955	45	400	7850	0
24	Flng	9000	45	400	7850	0

截面号	标识符	节点坐标 (mm)	单元长度 (mm)	截面直径 (mm)	材料密度 (Kg/m ³)	集中载荷 (KN)
25		9045	410	170	7850	0
26		9455	45	400	7850	0
27	Flng	9500	70	155	7850	0
28		9570	70	155	7850	7.415
29		9640	38	380	7850	0
30		9678	150	155	7850	0
31	Brng	9828	177	155	7850	0
32		10005	150	155	7850	0.332
33	Brng	10155	150	155	7850	0
34		10305	150	155	7850	0.332
35	Brng	10455	150	155	7850	0
36		10605	150	155	7850	0.332
37	Brng	10755	150	155	7850	0
38		10905	150	155	7850	0.332
39	Brng	11055	150	155	7850	0
40		11205	150	155	7850	0.332
41	Brng	11355	150	155	7850	0
42		11505	300	155	7850	0.332
43		11805	-	155	7850	0

注：Brng 表示轴承位置，Jack 表示千斤顶位置；Flng 表示法兰位置；

3 轴承负荷影响系数计算

轴承负荷影响系数见表 2。

表 2 轴承负荷影响系数（部分）

轴承号	1#	2#	3#	4#	5#
1#	1.1520	-1.9799	1.4788	-1.9335	1.5398
2#	-1.9799	3.6228	-3.4191	5.2766	-4.2022
3#	1.4788	-3.4191	待验	-30.0041	29.0498
4#	-1.9335	5.2766	-30.0041	426.1405	-736.7441
5#	1.5398	-4.2022	29.0498	-736.7441	1732.4685

注：1) 1#-艉轴后轴承；2#-艉轴前轴承；3#-中间轴承；4#-柴油机最后一档轴承；5#-柴油机曲轴倒数第 2 档轴承；

2) 表中数值为轴承上升 1mm 产生的负荷(kN)。

4 直线校中计算结果

轴系直线状态下各轴承的状态参数见表 3，轴系各截面的状态参数见表 4。

表 3 轴系直线状态下轴承的状态参数表

轴承序号	截面号	轴承位置	挠度 (mm)	转角(rad)	支反力 (kN)	20%G (kN)
1	6	930	0.000	2.7669e-04	13.9574	3.0885
2	9	3305	0.000	-2.0468e-04	6.5047	2.9539

轴承序号	截面号	轴承位置	挠度(mm)	转角(rad)	支反力(kN)	20%G(kN)
3	20	7800	0.000	9.7765e-05	待验	4.3213
4	31	9828	0.000	1.9834e-05	12.2881	2.6203
5	33	10155	0.000	-3.4710e-06	-3.6555	0.3150
6	45	10455	0.000	5.9879e-07	1.6079	0.3071
7	37	10755	0.000	-1.8819e-07	0.7556	0.3071
8	39	11055	0.000	5.5125e-07	0.0020	0.3071
9	41	11355	0.000	-3.1806e-06	2.0424	0.3507

表 4 直线状态下各截面的状态参数表

截面号	节点坐标(mm)	挠度(mm)	转角(rad)	截面弯矩(N*mm)	截面弯应力(N/mm ²)	截面剪力(kN)
1	0.0	-0.339	3.876e-04	0.000E+00	0.000	0.0000
2	140.0	-0.284	3.874e-04	-1.001E+04	-0.046	0.1431
3	350.0	-0.203	3.864e-04	-7.813E+04	-0.165	0.5057
4	560.0	-0.122	3.678e-04	-1.951E+06	-3.243	9.1309
5	800.0	-0.039	3.119e-04	-4.205E+06	-6.245	9.6547
6	930.0	0.000	2.767e-04	-5.482E+06	-6.481	9.9851
7	1320.0	0.086	1.725e-04	-4.126E+06	-4.878	-2.9814
8	3125.0	0.035	-1.864e-04	-2.300E+06	-3.416	0.9584
9	3305.0	0.000	-2.047e-04	-2.520E+06	-2.411	1.4851
10	3485.0	-0.039	-2.205e-04	-1.664E+06	-1.592	-4.4929
11	3815.0	-0.115	-2.368e-04	-3.264E+05	-0.359	-3.6130
12	3955.0	-0.149	-2.377e-04	1.581E+05	0.235	-3.3074
13	4000.0	-0.159	-2.376e-04	2.971E+05	0.047	-2.8721
14	4045.0	-0.170	-2.376e-04	4.165E+05	0.066	-2.4367

截面号	节点坐标 (mm)	挠度 (mm)	转角 (rad)	截面弯矩 (N*mm)	截面弯应力 (N/mm ²)	截面剪力 (kN)
15	4900.0	-0.33 1	-1.115e-04	1.861E+06	3.859	-0.9428
16	5200.0	-0.35 6	-5.571e-0 5	2.056E+06	3.591	-0.3551
17	5500.0	-0.36 4	3.066e-06	2.074E+06	3.623	0.2326
18	6500.0	-0.25 1	2.004e-04	9.681E+05	2.007	1.9799
19	7500.0	-0.04 1	1.662e-04	-1.837E+0 6	-3.809	3.7045
20	7800.0	0.000	9.776e-05	-3.037E+0 6	-5.304	4.2922
21	8050.0	0.018	2.857e-05	-1.889E+0 6	-3.300	-3.5303
22	8100.0	0.019	1.530e-05	-1.670E+0 6	-3.463	-3.4203
23	8955.0	-0.00 3	-3.069e-0 5	5.167E+05	1.071	-2.0137
24	9000.0	-0.00 4	-3.060e-0 5	5.975E+05	0.095	-1.5783
25	9045.0	-0.00 5	-3.049e-0 5	6.587E+05	0.105	-1.1430
26	9455.0	-0.01 0	1.049e-05	9.805E+05	2.033	-0.4266
27	9500.0	-0.01 0	1.066e-05	9.899E+05	0.158	0.0087
28	9570.0	-0.00 9	2.252e-05	9.858E+05	2.696	0.1104
29	9640.0	-0.00 6	3.117e-05	4.554E+05	1.246	7.6271
30	9678.0	-0.00 5	3.122e-05	1.593E+05	0.030	7.9588
31	9828.0	0.000	1.983e-05	-1.051E+0 6	-2.874	8.1767
32	10005.0	0.001	-1.230e-0 6	-3.459E+0 5	-0.946	-3.8543
33	10155.0	0.000	-3.471e-0 6	1.661E+05	0.454	-3.3044
34	10305.0	0.000	-1.940e-0 8	9.708E+04	0.266	0.5690
35	10455.0	0.000	5.988e-07	-5.442E+0 4	-0.149	1.1189

截面号	节点坐标 (mm)	挠度 (mm)	转角 (rad)	截面弯矩 (N*mm)	截面弯应力 (N/mm ²)	截面剪力 (kN)
36	10605.0	0.000	2.773e-09	2.586E+03	0.007	-0.2711
37	10755.0	0.000	-1.882e-07	-2.289E+04	-0.063	0.2788
38	10905.0	0.000	2.452e-09	3.228E+04	0.088	-0.2589
39	11055.0	0.000	5.513e-07	4.978E+03	0.014	0.2910
40	11205.0	0.000	-1.776e-07	-5.471E+04	-0.150	0.5068
41	11355.0	0.000	-3.181e-07	-1.969E+04	-0.539	1.0567
42	11505.0	-0.001	-6.480e-07	-6.537E+04	-0.179	-0.7678
43	11805.0	-0.003	-7.600e-07	0.000e+00	0.000	0.0000

5 中间轴承顶举系数计算

千斤顶位于距中间轴前法兰（即柴油机飞轮端）950mm处，如图2所示。

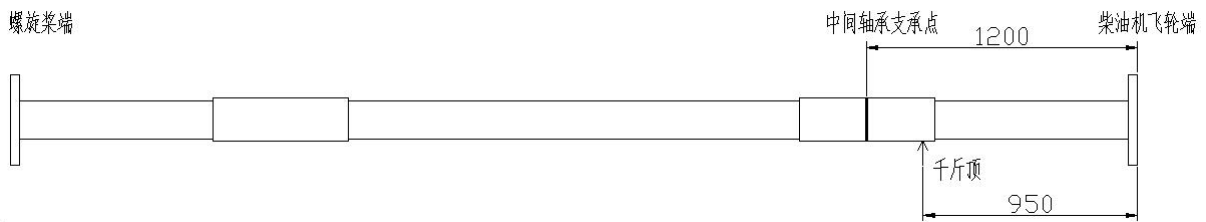


图2 坐标示意图

表5 中间轴承顶举系数表

名称	支反力		
	挠度(mm)	kN	顶举系数
千斤顶	0.018	待验	0.89505

注：1)挠度(mm)项中的挠度值表示的是在法兰连接、未用千斤顶时相应位置处的挠度值；
2)被测轴承支反力=千斤顶力*顶举系数。



全国职业院校技能大赛（高职组）

2022 年“船舶主机和轴系安装”赛项
“船舶主机安装垫片的配制”模块试题

（时间：120 分钟）

任 务 书

比赛顺序号: _____

一、注意事项

- 1.任务完成总分为 18 分，任务完成总时间为 120 分钟。
- 2.参赛团队应在 120 分钟内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
- 3.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或如厕，以及往返机加工场地的时间均计算在比赛时间内。
- 4.选手报检时间不计入比赛时间，选手需要在报检时，需按下计时器的暂停键暂停计时，待裁判检查完毕后，由裁判按计时器的开始键恢复计时。报检期间，选手不得有任何与比赛相关的操作。
- 5.选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩；选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。
- 6.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装和安全帽。
- 7.提交试卷时需由参赛队队长签比赛顺序号，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 8.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。
- 9.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况，裁判有权终止比赛。
- 10.记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。
- 11.任务书中需由裁判确认的部分，在任务书中已明确标出，参赛选手须先举手示意，提醒裁判评判，裁判评判后的数据不得再做任何修改。
- 12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作，应在裁判监督下完成成果提交后方可离场。

二、需要完成的工作任务（请在 120 分钟内完成如下工作任务）


根据赛场提供的设备、环境等条件，完成以下工作任务：

- 1.利用模具测取活动垫片的形状，测取活动垫片尺寸，并确定拂配余量；
- 2.使用铣床加工活动垫片；
- 3.拂配活动垫片。要求：

（1）活动垫片纵向位置应在标记线内，横向位置要求：外侧侧面与机座侧面平齐，偏差 $\leq 5\text{mm}$ ；

（2）活动垫片与机座和基座固定垫片两个配合面着色检查，每 $25\text{mm}\times 25\text{mm}$ 范围内应有 4~5 个着色点，并且接触面四周用 0.05mm 塞尺插不进，局部（少于两处）允许插进，但插进深度应 $\leq 30\text{mm}$ ，宽度应 $\leq 30\text{mm}$ 。

注意：

（1）各任务记录表中“举手”一栏中标有“”图形的，要求选手在自检合格后须举手示意，由选手把结果操作给裁判判定，由裁判签字确认。结果记录只有一次判定机会，一经判定不得修改记录。

（2）学生根据测量结果自主选择垫片毛坯，并在侧面打上赛位号。

（3）在垫片机械加工之前，应计算出垫片加工面到铣床工作台平面的高度尺寸，并报检，否则机械加工部分按不合格 0 分计算。

三、具体任务及要求

任务 1-3、活动垫片的形状和尺寸测取，确定拂配余量，加工垫片，拂配垫片记录

活动垫片的配制记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	模具各测量点高度	点 1		
		点 2		
		点 3		
		点 4		
2	确定垫片厚度	垫片厚度		
3	确定垫片拂配余量	垫片拂配余量		
4	垫片机械加工	根据垫片加工时的装夹情况，计算垫片加工面到铣床工作台平面的高度尺寸		
		加工后，垫片加工面到铣床工作台平面的高度尺寸		
5	垫片拂配	活动垫片位置	纵向	
			横向	
		活动垫片与机座配合面	接触面 0.05mm 塞尺检查	
			25mm×25mm 着色检查	
活动垫片与基座固定垫片配合面	接触面 0.05mm 塞尺检查			
	25mm×25mm 着色检查			

参赛队队长签字（比赛顺序号）_____



全国职业院校技能大赛（高职组）

2022 年“船舶主机和轴系安装”赛项
“小型柴油机拆装与调试”模块试题

（时间：100 分钟）

任 务 书

比赛顺序号: _____

一、注意事项

- 1.任务完成总分为 18 分，任务完成总时间为 100 分钟。
- 2.参赛团队应在 100 分钟内完成任务书规定内容。比赛时间到，比赛结束，选手应立即停止操作，根据裁判要求离开比赛场地，不得延误。
- 3.比赛期间，选手连续工作，饮水由赛场统一提供。选手休息或如厕的时间均计算在比赛时间内。
- 4.选手报检时间不计入比赛时间，选手需要在报检时，需按下计时器的暂停键暂停计时，待裁判检查完毕后，由裁判按计时器的开始键恢复计时。报检期间，选手不得有任何与比赛相关的操作。
- 5.选手不得自带任何纸质资料、存储工具及通讯工具，如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取消比赛成绩；选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。
- 6.参赛选手凭证入场，在赛场内操作期间要始终佩带参赛凭证以备检查，统一穿着大赛提供的服装和安全帽。
- 7.提交试卷时需由参赛队队长签比赛顺序号，不得写上姓名或与身份有关的信息，否则成绩无效。
- 8.参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。
- 9.参赛选手必须严格遵守操作规程和工艺准则，接受裁判员的监督和警示，保证人身及设备安全；因操作失误，致使设备损坏或不能正常使用，或发生人身安全事故不能进行比赛等特殊情况，裁判有权终止比赛。
- 10.记录附表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。
- 11.任务书中需由裁判确认的部分，在任务书中已明确标出，参赛选手须先举手示意，提醒裁判评判，裁判评判后的数据不得再做任何修改。
- 12.结束比赛时，参赛选手应向现场裁判员举手示意，由现场裁判员记录比赛终止时间；比赛结束后，参赛选手不能进行任何与竞赛相关的操作，应在裁判监督下完成成果提交后方可离场。

二、需要完成的工作任务（请在 100 分钟内完成如下工作任务）

根据赛场提供的设备、环境等条件，完成以下工作任务：

1.现场抽签决定，拆卸柴油机不相邻两个气缸的活塞连杆组件；

2.校验喷油器，要求

（1）喷油器压力：12+1.0Mpa；

（2）喷油器雾化状态正常。

3.装复柴油机，要求：

（1）气缸盖螺母（螺栓）拧紧力矩：160-180N·m；

（2）连杆螺栓拧紧力矩：100-120N·m。

4.调整柴油机气阀间隙和燃油正时，要求：

（1）进、排气阀的气阀间隙 0.35-0.45mm；


（2）燃油正时：15° ±2°

5.发动柴油机，要求：

（1）每次发动柴油机的时间不超过 10 秒，如需连续起动，应停歇 2 分钟后再次起动；

（2）柴油机自行发火工作 10 秒以上算起动成功，按照现场裁判的要求进行 3 次调速后即可停车。

注意：

（1）各任务记录表中“举手”一栏中标有“”图形的，要求选手在自检合格后须举手示意，由选手把结果操作给裁判判定，由裁判签字确认。结果记录只有一次判定机会，一经判定不得修改记录。

（2）柴油机装配时，所有零部件应安装完整，裁判若发现漏装零部件，有权要求重新安装，且选手必须按要求执行，若不执行，裁判有权终止比赛。

（3）柴油机冷却水箱装水后，如出现漏水现象，禁止发动柴油机。

（4）发动柴油机前，应举手请示，经裁判员许可后方可发动柴油机。

三、操作记录



任务 1、拆卸柴油机记录

拆卸柴油机记录表

序号	内容	结果记录	需举手
1	柴油机盘车检查		
2	气缸盖螺栓拆卸力矩(N·m)	第 缸	
		第 缸	
3	连杆螺栓拆卸力矩(N·m)	第 缸	
		第 缸	



任务 2、校验喷油器记录

校验喷油器记录表

序号	内容	结果记录	需举手
1	喷油器压力	第 缸	
		第 缸	
2	喷油器雾化情况	第 缸	
		第 缸	

任务 3、装复柴油机记录




装复柴油机记录表

序号	内容	结果记录	需举手
1	活塞连杆组安装时部件完整(连杆大端端盖、端盖轴瓦和连杆螺栓除外)	第 缸	
		第 缸	
2	活塞环搭口错开,并避开活塞销孔方向	第 缸	
		第 缸	
3	端盖轴瓦与连杆大端端盖装配	第 缸	
		第 缸	
4	连杆大端端盖安装方向	第 缸	
		第 缸	
5	连杆螺栓拧紧力矩(N·m)	第 缸	
		第 缸	
6	活塞连杆组安装后盘车检查	第 缸	
		第 缸	
7	气缸垫、润滑油道密封圈安装		

8	气缸盖螺栓拧紧力矩 (N·m)		
---	-----------------	--	---

任务 4、调整柴油机气阀间、燃油正时记录

气阀间隙、燃油正时调整记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	气阀间隙 (mm)	第 1 缸进气阀		
		第 1 缸排气阀		
		第 2 缸进气阀		
		第 3 缸排气阀		
		第 3 缸进气阀		
		第 2 缸排气阀		
		第 4 缸进气阀		
		第 4 缸排气阀		
2	燃油正时			

任务 4、发动柴油机记录

发动柴油机记录表

序号	内容	结果记录		需举手
1	发动柴油机前的准备	水箱装水		
		滑润油液位检查		
		燃油系统准备		
		起动系统		
2	发动柴油机			
3	停车			

参赛队队长签字（比赛顺序号）_____