

# 1 通 则

## 1.1 适用范围

1.1.1 状态评估程序(简称 CAP)是为申请人提供的技术服务且与船级无关的程序。他是根据详细检查、厚度测量、强度计算和性能测试等对船舶实际状态进行等级划分的一项独立和完整的证明。

1.1.2 CAP 适用于船龄为 15 年及以上的液货船和散货船 ,其他船龄的液货船和散货船 ,以及其他种类的船舶 ,也可参照使用。

## 1.2 目的

1.2.1 CAP 的目的是为申请人提供一个与结构强度、机械设备和维持船舶寿命有关的船舶实际状态技术文件和声明 ,以证实船舶符合本社现行规范规定的技术标准。可供货主和/或进行新的租赁或届满更新时有关方使用。

1.2.2 CAP 也为延长船舶的使用寿命而进行的修理和保养提供合理的依据。

## 1.3 申请

1.3.1 申请本社服务者 ,均需由申请人(如船舶所有人、管理者或光船租赁人)向本社总部提交书面申请 ,并提供 CAP 服务所需的图纸和技术文件。

1.3.2 申请人需按合同支付费用。

## 1.4 CAP 构成

1.4.1 CAP 一般由 2 个模块构成 ,一个是船体结构(HCAP) ,另一个是机械状态(MCAP)。申请人视其需要 ,可选全部 ,也可选其中之一或一个模块中的一部分 ,但均需在申请书上予以说明。

1.4.2 CAP 一般包括文件和记录检查、目视检查、测厚、强度计算和性能测试等。

## 1.5 状态评估与等级划分

1.5.1 状态评估由本社成立的资深工程师(验船师)组成的 CAP 评估小组进行 ,其中船体结构强度计算及评估应由资深工程师进行。CAP 检查、测量、测试和/或强度计算后应根据其结果 ,按 1.5.2 的等级标准划分等级。

1.5.2 等级划分从 1 级至 4 级 ,其中 1 为最好 ,4 为最差 ,其标准如下 :

1 级——很好的状态

检查和测量项目发现 ,较新船或按现行规范要求仅发现表面微小腐蚀 ,无须保养或修理 ;

2 级——良好的状态

检查和测量项目发现有轻微缺陷 ,但无需修理和/或发现测厚数据在现行规范规定以上 ;

3 级——可接受的状态

检查和测量项目发现有缺陷 ,但无需即时进行修理 ,或测厚数据平均值高于船级换板要求 ;

4 级——不可接受状态

检查和测量项目发现有不足或缺陷,可能对保持船级有潜在影响,或发现一些区域的测厚数据平均值达到或低于船级换板要求。

## 1.6 检查计划

1.6.1 申请人应与 CAP 小组商议制定 CAP 检查计划。

1.6.2 检查计划应包括能有效地执行 CAP 检查的相关资料,并应提出关于近观检查和厚度测量的要求。一般包括下列内容:

- (1) 船舶基本资料和概况;
- (2) 提供船舶主要图纸资料(如总布置图、基本结构图、外板展开图、船中横剖面图、舱容图、横舱壁图、舱口盖图、机舱布置图、轴系布置图、舱底水和压载水管系图、在舱内和甲板上货油管布置图等和防腐系统资料(如适用));
- (3) 检查条件(如有关洗舱、除气、通风、照明等资料);
- (4) 进入有关处所进行近观检查的设施和方法;
- (5) 确定近观检查的处所和区域;
- (6) 确定进行厚度测量的区域和剖面;
- (7) 确定测厚公司;
- (8) 与该船有关的损坏经历。

## 1.7 申请人的责任

1.7.1 申请人应至少于 CAP 检查开始前 3 周通知本社,并向 CAP 小组提供检查计划和安排检查所必要的资料。

1.7.2 申请人应根据本指南要求安排测厚,并以本社有关超声波测厚格式写出报告。

1.7.3 申请人应为检查做好准备工作,提供必要的工作条件和适当的设施,并应确信船上的船员已知道将要进行 CAP 检查。检查期间,船上至少要有一名船员全程陪同 CAP 检查人员。

1.7.4 船体检查期间,船舶一般应进行坞检或水下检查。机械系统检查通常在航行状态进行。

## 2 船体结构状态评估程序检查

### 2.1 一般要求

2.1.1 船体结构状态评估程序(HCAP)一般应包括船舶文件和记录的检查、船体构件的目视检查、测厚、强度计算及等级划分。

### 2.2 船舶文件和记录的检查包括：

- (1) 船舶主要特征资料(船名、船籍港、主尺度、总吨位和净吨位等)；
- (2) 有效的船舶证书(法定证书和船级证书)；
- (3) 船舶有关的修理史(包括改装或改建)；
- (4) 船舶近期的检验报告(特检、年检、中间检验及坞内检验)；
- (5) 最近一次测厚报告。

### 2.3 船体结构的检查

#### 2.3.1 船体结构检查的范围：

- (1) 全船进行总体检查；
- (2) 所有压载舱和30%~40%货舱区域进行近观检验,近观检验的范围见附录1；
- (3) 除压载舱以外的其他液舱和舱室(干隔舱和管隧)进行内部检查。

#### 2.3.2 船体结构检查的内容包括：

- (1) 涂层状况；
- (2) 板的腐蚀状况；
- (3) 骨架、梯子和平台状况；
- (4) 焊缝状况；
- (5) 牺牲阳极保护系统状况(对压载舱如设有)；
- (6) 舱口盖、舱口围板和密封装置状况(对货舱)。

### 2.4 厚度测量

2.4.1 船中0.4L范围内测量3个横剖面,其中1个横剖面应位于船中。

2.4.2 每个横剖面内要求测量的主要构件应包括主甲板、甲板纵骨、甲板纵桁、纵舱壁及其扶强材、舷侧外板、舷侧纵骨、舷侧纵桁、船底板、船底纵骨、船底纵桁、内底板、内底纵骨、内底纵桁、顶边舱斜板及其纵骨、顶边舱底板、底边舱斜板及其纵骨。

2.4.3 状态评估时,15个月内完成的符合上述要求的厚度测量可作为本次评估的厚度测量。

2.4.4 经上述检查验船师认为需要的区域和近观检验发现显著腐蚀的区域应予厚度测量。

2.4.5 超声波厚度测量(UTM)说明见附录2。

2.4.6 申请人要求的局部区域评估的厚度测量。

### 2.5 船体结构强度计算

2 5 1 规范要求的结构尺寸应按本社现行《钢质海船入级与建造规范》第 2 篇及 IACS 的有关要求确定。

2 5 2 结构强度的评估应按评估时的测厚记录进行,评估标准见《钢质海船入级与建造规范》第 1 篇附录 1。

2 5 3 评估所需的图纸资料:

- (1) 总布置图;
- (2) 船中横剖面图;
- (3) 船体基本结构图;
- (4) 外板展开图;
- (5) 装载手册;
- (6) 评估时的测厚记录。

2 5 4 强度计算可应用本社的船体结构规范设计软件 CCS RS。

2 5 5 如申请方需要,本社可进行其他的强度评估,如疲劳强度等。

2 6 船体结构状态评估

2 6 1 船体结构每个项目的检查结果应按本指南 1 5 2 规定的等级标准予以定级。然后根据各个项目的定级,再对全船的船体结构作出总的定级。

2 6 2 船体结构强度计算的结果应按有关标准作出结论。

## 3 机械状态评估程序检查

### 3.1 一般要求

3.1.1 机械状态评估程序(MCAP)一般进行文件和记录检查、目视检查、功能测试、机械参数的测量与采集、振动情况的检查、油样分析等。检查后进行状态评估和等级划分。

3.1.2 MCAP的检查项目包括主/辅机、推进系统、锅炉与压力容器、管系、电气/自动化系统等,详细内容见附录3和附录4。

### 3.2 文件检查

3.2.1 检查船级证书的有效性,是否有遗留项目。

3.2.2 如采用机械计划保养系统(PMS),则检查PMS的有效性(包括检查轮机长的PMS检查报告是否有修理/更换项目)。

3.2.3 如采用柴油机状态监控系统,则对状态监控系统作运行试验,并抽查有关数据。

3.2.4 如采用螺旋桨轴状态监控系统,则对润滑油分析记录和分析结果报告单进行检查,并验证润滑油分析机构和分析人员的资格。必要时可要求重新进行润滑油分析。

### 3.3 机械状态检查

#### 3.3.1 主/辅机

3.3.1.1 在正常航行和大于80%(辅机为90%)设定功率(尽可能为额定功率)的运行状态下,测取主/辅机各缸的示功图,并将从示功图中所得的性能指标与其原始(或历史)指标进行对比、分析,以评估柴油机的动力性和经济性。

3.3.1.2 对控制室与机旁的仪表(如压力表、温度表等)进行校对,并把各数据与其原始(或历史)数据进行分析、比较。

3.3.1.3 对主/辅机进行外观总体检查,着重检查泄漏。

3.3.1.4 对主/辅机的所有辅助系统进行外观检查。检查有关图纸、资料、记录,采集加热器、冷却器、泵、管子、阀等工作参数(如温度、压力等)和相关信息(如型号、所用材料、制造日期等)。

3.3.1.5 对燃油系统中的布置(其中包括加热与粘度控制、温度与加热器的报警和调节装置、泵、阀、滤器等)进行检查,并核对燃油型号。

3.3.1.6 对燃油、滑油分油机的振动情况进行检查,并可通过查阅保养记录或功能试验来分析分油机当前所处状态。同时记录分油机的型号、分离盘的型号。对分离设备的布置、温度、加热器的报警和调节装置等进行检查。

3.3.1.7 主/辅机及其增压器、辅助系统中的转动设备(如海水冷却泵、淡水冷却泵、燃油增压泵等),查阅它们的保养记录,检查它们的振动情况。

3.3.1.8 对主/辅机的滑油和透平油进行油品分析。

3.3.1.9 对主/辅机的起动系统进行功能试验。两台空压机均应起动,检查自动起动功能、气压升高的速度、压缩机起动的相继间隔。

3.3.1.10 查阅空压机及其电动机的保养记录,对空压机及其电动机的振动情况进行检

查。

3 3 1 11 调整辅机的负荷,使其达到一定的设定值(过载),检查能否自动卸载次要负荷和备用发电机组能否自动启动。

### 3 3 2 推进系统

3 3 2 1 对推进轴系进行总体检查。检查尾管前轴承的轴封、减速齿轮箱、推力轴承、中间轴承的润滑情况,并测取它们的温度。对轴系(包括减振器)中的振动情况进行检查。必要时可进行轴系振动测试以及要求测量轴承间隙和对润滑油进行油品分析等。

3 3 2 2 对调距螺旋桨的液压系统和控制系统进行外观检查,对螺旋桨从正车满螺距到倒车满螺距进行验证试验,并记录液压系统中的温度,必要时对液压油进行油品分析。

3 3 2 3 在正常航行和满负荷航行下,对舵机/侧推器的外观、振动情况进行检查,并检查它们的电气系统。对操舵装置应从左满舵到右满舵进行来回试验。在驾驶室对自动操舵与手动操舵进行转换试验,对自动操舵到就地手动操舵也要进行试验。对系统报警装置进行试验(动力源/油压),必要时对液压油进行油品分析。

### 3 3 3 锅炉与压力容器

3 3 3 1 对锅炉进行外观总体检查,记录它们的工作温度、压力等,并检查修理和保养记录。

3 3 3 2 对锅炉的安全报警装置进行功能验证试验,对锅炉熄火、高水位、低水位、超低水位、蒸汽高压等自动停炉的功能进行验证试验。使给水泵停止,检查备用给水泵的自动启动功能。必要时,可对安全阀的功能进行验证试验。

3 3 3 3 对大气冷凝器和热水柜进行外观总体检查,对吹灰器进行功能验证试验。

3 3 3 4 对主/辅空气瓶进行外观总体检查,检查隔离阀、压力表、泄放设施等,必要时可对空气瓶的安全阀(或易熔塞)进行功能验证试验,对空气瓶壳体进行测厚。

### 3 3 4 管系

3 3 4 1 对海水管系、淡水管系、压载管系、舱底水管系、燃油管系、滑油管系、液压管系、压缩空气管系、蒸汽管系、货油管系等进行外观总体检查。检查泄漏、隔热层、支撑固定和振动情况,验证泵、阀门、滤器、热交换器、仪表等设备的功能。必要时应进行打开检查或测厚。

3 3 4 2 对通风系统进行外观总体检查,对风机进行功能试验和振动情况的检查。

### 3 3 5 电气/自动化系统

3 3 5 1 在正常工作条件下对发电机/变压器进行外观总体检查,检查清洁度、电缆、电缆保护、噪声等。

3 3 5 2 对每台发电机进行0~100%负荷的验证试验,记录频率和电压的变化值,频率最大变化值为-5%,电压为5%。

3 3 5 3 调整发电机的负荷,使其达到一定的设定值(过载),检查备用发电机组的自动启动和次要负荷的自动卸载。对发电机进行从单台到双台(或多台)的并网和负荷转移的验证试验。

3 3 5 4 对主配电板进行外观总体检查,检查清洁度、修理过的器件、接头处的松动等。

3 3 5 5 对主配电板的每个系统的绝缘情况进行检查,并检查所有输出电路的最新绝缘电阻的测试记录。

3 3 5 6 对分配电板及其电缆、器件等,检查输出线路的保护情况,检查熔断丝和断路器的容量大小是否与实际负荷一致,检查主要负荷的电机电流继电器的设定值,检查电缆的固

定、穿过气密和水密舱壁的情况 检查电缆进入电机、起动器和其它封闭器具的情况。

3 3 5 7 根据船舶自动化的程度 ,对机电设备(或装置)的遥控、自控、监视、报警等系统进行外观总体检查和功能试验。

## 4 CAP 文件

### 4.1 一般要求

4.1.1 CAP 检查后应完成检查报告。报告应列明检查的地点、日期,以及有关 CAP 检查是否在浮船坞内或海上进行。

4.1.2 当 CAP 检查被安排在不同的检查地点进行时,应对每一部分的 CAP 检查作出一份报告。

4.1.3 CAP 检查应仅是船舶在受检时的实际状态,在报告中应予以声明。

### 4.2 CAP 报告

4.2.1 CAP 报告至少应包括下列内容:

(1) 事实声明(一般包括船名、呼号、评估范围、检查时间、地点、测厚公司名称、测厚日期以及声明本报告的摘要和结论仅反映船舶在 CAP 检查时观察到的状态等);

(2) 船舶一般概况,如船名、呼号、船旗国、船籍港、船东、造船厂、建造完工日期、船舶类型、总吨位、载重量、船级符号、附加标志、船舶主要数据、船级证书及法定证书的有效期等;

(3) CAP 检查的地点、时间、人员及方法的概况;

(4) 检查和分析概况;

(5) 船舶实际状态包括其特点的描述;

(6) 船舶修理概况;

(7) 检查情况和等级划分的描述;

(8) 确定所有测厚报告的说明;

(9) 测厚评估结果概要,包括进行测厚测量的区域和横剖面的识别;

(10) 船舶结构强度评估概况及其计算结果;

(11) 机械及电气设备评估概况;

(12) 照片举证。

## 附录 1

### 近观检验的范围

- 1 在所有压载舱内 ,所有强框架包括附连的纵骨和板 ;
- 2 对油船 ,在所有货油边舱内 ,所有强框架包括附连的纵骨和板 ;
- 3 对油船 ,在每一剩余的货油舱内 40 %强框架包括附连的纵骨和板 ;
- 4 对散装货船 ,在所有货舱内 ,所有肋骨包括其上下端肘板及附连的板 ;
- 5 对散装货船 ,在所有货舱内的上下凳包括内部结构 ;
- 6 对散装货船 ,所有舱口盖和舱口围板 ;
- 7 在所有货舱和压载舱内 ,所有横舱壁和纵舱壁包括扶强材 ;
- 8 在所有干隔舱内 ,所有强框架包括附连的纵骨和板 ;
- 9 所有甲板板包括纵骨和强横梁 ;
- 10 所有内底板 ;
- 11 所有外板 ;
- 12 首、尾尖舱内所有结构 ;
- 13 验船师认为需要的。

## 附录 2

### CAP 超声波测量(UTM)说明及其测量表

#### 一般要求

- 1 本说明不包括船级换新检验要求的测量。如果状况评估程序不与换新检验一起进行,则船龄大于15年通过换新检验的测量说明应同样适用;
- 2 如果区域内发现显著腐蚀,则其邻近强构件间距内应作测量;
- 3 所有要求的测量应是有代表性的几个特殊测量点的平均值;
- 4 测量应在估计纵强度最差的地方,且测量点应成带状;
- 5 所有带状的宽度应大约为1m;
- 6 锈斑和凹槽应予测量,并分别记录锈斑密度;
- 7 对邻接加热液舱的所有液舱,其最靠近加热液舱的一个强构件间距内应测量。

## 油船底部

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
a) 涂有原始涂层或文件规定的涂层厚度的独立压载舱	所有结构	涂层失效处测量	单个(点)测量(用锈斑表测量锈斑)	涂层假定仅有少量失效。如果涂层大量失效,属无涂层压载舱类型b)
b) 无涂层独立压载舱	1) 底板	全舱宽至少3个肋板间距(包括后舱壁至肋板间距)及测量所有吸口的周围和下面的板	纵骨和肋板之间的每个板格作5点形测量	装有阳极保护的液舱且显示运转适当,如对一个肋板间距内对所有结构件测量是满意的,则测量范围可以减少
	2) 底部纵骨	在同样的3个肋板间距内至少3根纵骨	在折边的同一横截线上测3点,在腹板的同一垂线上测3点	
	3) 底纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中点处	在腹板同一垂线上至少测量3个点,在面板的同一横截线上测量2个点,在纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 底部横材腹板	在底板测量范围内的肋板间距中,3个底横材腹板的两端和中点	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量,在面板上作单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	
c) 货舱/压载舱	1) 船底板	全舱宽至少3个肋板间距,包括后端一个间距及测量所有吸口的周围和下面的板	纵骨和肋板之间的每个板格作5点形测量	液舱有涂层和/或阳极保护且判定为良好,则测量范围可以减少
	2) 底部纵骨	在同样的3个肋板间距内至少3根纵骨	在折边的同一横截线上测3点,在腹板的同一垂线上测3点	
	3) 底纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中点处	在腹板同一垂线上至少测3点。面板同一横截线上测2点。纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 底部横材腹板	在底板测量范围内的肋板间距中,3个底横材腹板的两端和中点	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量。在面板上作单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	
d) 仅货舱/其他液舱	1) 底板	全舱宽至少1个肋板间距内,最好取后端1个肋板间距,加测所有吸口的周围和下面的板	纵骨和肋板之间的每个板格作5点形测量	
	2) 底部纵骨	在底部测量的1个肋板间距内至少取3根纵骨	在折边同一横截线上测3点,在腹板的同一垂线上测3点	
	3) 底纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中点处	在腹板同一垂线上至少测3点,在面板同一横截线上测2点,纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 底部横材腹板	在底板测量范围内的肋板间距中,1个底横材腹板的两端和中点	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量,在面板上作单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	

### 油船舷侧外板和纵舱壁

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
a) 涂有原始涂层或文件规定的涂层厚度的独立压载舱	所有结构	涂层失效处测量	单个测量(用锈斑表测量锈斑)	涂层假定仅少量失效。如涂层大量失效,则属无涂层压载舱类型 b)
b) 无涂层独立压载舱	1) 顶列板和底列板以及横材平台处的列板	至少在 3 个强肋骨间距内每对纵骨间的板	单个测量	装有阳极保护的液舱且显示运转适当,如对于一个结构件间距内对所有结构件测量是满意的,则测量范围可以减少
	2) 所有其他列板	在相同的 3 个强肋骨间距内每第 3 对纵骨间的板	单个测量	
	3) 顶列板和底列板上的纵骨	在相同的 3 个强肋骨间距内每根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	4) 所有其他列板上的纵骨	在相同的 3 个强肋骨间距内的每第 3 根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	5) 纵骨 - 肘板	在相同的 3 个强肋骨间距内舱的顶部、中部和底部至少 3 根纵骨 - 肘板	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 强肋骨和撑杆	3 块腹板,每块腹板上至少测量 3 个部位,包括撑杆连接处	在约 2 m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量,在强肋骨和撑杆面板上作单个测量	
c) 货舱/压载舱	1) 顶列板和底列板以及横材平台处列板	至少 3 个强肋骨间距内每对纵骨间的板	单个测量	在强肋骨和撑杆面板上作单个测量液舱有涂层和/或阳极保护,且判定为良好,则测量范围可以减少
	2) 所有其他列板	在相同的 3 个强肋骨间距内每第 3 对纵骨间的板	单个测量	
	3) 顶列板和底列板上的纵骨	在相同的 3 个强肋骨间距内每根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	4) 所有其他列板上的纵骨	在相同的 3 个强肋骨间距内每第 3 根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	5) 纵骨—肘板	在相同的 3 个强肋骨间距内舱的顶部、中部和底部至少 3 根纵骨 - 肘板	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 强肋骨和撑杆	3 块腹板,每块腹板上至少测量 3 个部位,包括撑杆连接处	在约 2 m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量	

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
d) 仅货舱/其他液舱	1) 顶列板和底列板以及桁材平台处列板	在 1 个强肋骨间距内的每对纵骨间的板	单个测量	
	2) 所有其他列板	在同 1 个强肋骨间距内的每第 3 对纵骨间的板	单个测量	
	3) 顶列板和底列板上的纵骨	在同 1 个强肋骨间距内的每根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	4) 所有其他列板上的纵骨	在同 1 个强肋骨间距内的每第 3 根纵骨	在腹板同一横截线上测 3 点,在折边上测 1 点	
	5) 纵骨 - 肘板	在同 1 个强肋骨间距内舱的顶部、中部和底部至少 3 根纵骨 - 肘板	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 强肋骨和撑杆	在 1 块腹板上至少测量 3 个部位,包括撑杆连接处	在约 2 m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量,在强肋骨和撑杆面板上作单个测量	

### 油船横舱壁和制荡舱壁

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
a) 涂有原始涂层或文件规定的涂层厚度的独立压载舱	所有结构	涂层失效处测量	单个测量(用锈斑表测量锈斑)涂层假定仅少量失效,如涂层大量失效,属无涂层压载舱类型 b)	
b) 无涂层独立压载舱	1) 顶列板和底列板以及桁材平台处列板	在约 1/4、1/2 和 3/4 舱宽处,一对扶强材之间的板	在 1m 长的扶强材间作 5 点形测量	装有阳极保护的液舱且显示运转适当,如经测量满意,则测量范围可以减少
	2) 所有其他列板	在中部一对扶强材间的板	单个测量	
	3) 槽形舱壁列板	在面板的中心和在斜面板或装配连接处,用于每个结构尺寸改变处的列板	在约 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量	
	4) 扶强材	至少 3 根典型扶强材	腹板:肘板连接之间的全跨长内作 5 点形测量(在每个肘板连接处腹板上测 2 点,跨中点处测 1 点)。折边:每块肘板趾端和跨长的中点作单个测量	
	5) 肘板	在舱的顶部、中部和底部至少 3 块	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 高腹板和桁材	在肘板趾端和跨中点测量	腹板 在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量 沿面板测量 3 个点	
	7) 桁材平台	所有桁材在其两端和中部测量	在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量,再在肘板趾端附近和面板上作单个测量	
c) 货舱/压载舱	1) 顶列板和底列板以及桁材平台处列板	在约 1/4、1/2 和 3/4 舱宽处,一对扶强材之间的板	在 1m 长的扶强材间作 5 点形测量	液舱有涂层和/或阳极保护,且判定为良好,则测量范围可以减少
	2) 所有其他列板	在中部一对扶强材间的板	单个测量	
	3) 槽形舱壁列板	在面板的中心和在斜面板或装配连接处,用于每个结构尺寸改变处的列板	在约 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量	
	4) 扶强材	至少 3 根典型扶强材	腹板:肘板连接之间的全跨长内作 5 点形测量(在每个肘板连接处腹板上测 2 点,跨中点处测 1 点)。折边:每块肘板趾端和跨长的中点作单个测量	
	5) 肘板	在舱的顶部、中部和底部至少 3 块	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 高腹板和桁材	在肘板趾端和跨中点测量	腹板 在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量 沿面板测量 3 个点	
	7) 桁材平台	所有桁材在其两端和中部测量	在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量,再在肘板趾端附近和面板上作单个测量	

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
d) 仅货舱/其他液舱	1) 顶列板和底列板以及桁材平台处列板	在舱宽的中心处一对扶强材之间的板	在 1m 长的扶强材间作 5 点形测量	
	2) 所有其他列板	在舱宽的中心处一对扶强材之间的板	单个测量	
	3) 槽形舱壁列板	在面板的中心和在斜面板或装配连接处,用于每个结构尺寸改变处的列板	在约 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量	
	4) 扶强材	至少 3 根典型扶强材	腹板:肘板连接之间的全跨长内作 5 点形测量(在每个肘板连接处腹板上测 2 点,跨中点处测 1 点)。折边:每块肘板趾端和跨长的中点作单个测量	
	5) 肘板	在舱的顶部、中部和底部至少 3 块	在肘板上作 5 点形测量	
	6) 高腹板和桁材	在肘板趾端和跨中点测量	腹板 在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量 沿面板测量 3 个点	
	7) 桁材平台	所有桁材在其两端和中部测量	在 1m <sup>2</sup> 面积上作 5 点形测量, 再在肘板趾端附近和面板上作单个测量	

## 油船甲板

液舱类型	结构件	测量的范围	测量的形式	备注
a) 涂有原始涂层或文件规定的涂层厚度的独立压载舱	所有结构	涂层失效处测量	单个测量(用锈斑表测量锈斑)	涂层假定仅少量失效,如涂层大量失效,属无涂层压载舱类型 b)
b) 无涂层独立压载舱	1) 甲板板	横过液舱的二条带	每条带每块板至少测3点	舱内装有阳极保护的液舱且显示运转适当,如经测量满意,则测量范围可以减少
	2) 甲板纵骨	在每2个强构件间至少3根纵骨	腹板在同一垂线上测3点,折边上测2点(如设有)	
	3) 甲板纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中心处	在腹板同一垂线上测3点,在面板同一横截线上测2点。纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 甲板横材腹板	至少2块腹板在跨距的中点和两端测量	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量,在面板上单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	
c) 货舱/压载舱	1) 甲板板	横过液舱的二条带	每条带每块板至少测3点	舱内有涂层和/或阳极保护且判定为良好,则测量范围可以减少
	2) 甲板纵骨	在每2个强构件间至少3根纵骨	腹板在同一垂线上测3点,折边上测2点(如设有)	
	3) 甲板纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中心处	在腹板同一垂线上至少测3点,在面板同一横截线上测2点。纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 甲板横材腹板	至少2块腹板在跨距的中点和两端测量	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量,在面板上单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	
d) 只是货舱/其他液舱	1) 甲板板	横过液舱的一条带	每块板至少测3点	
	2) 甲板纵骨	在1个强构件间至少3根纵骨	腹板在同一垂线上测3点,折边上测2点(如设有)	
	3) 甲板纵桁和肘板	在前后横舱壁肘板趾端处和舱的中心处	在腹板同一垂线上至少测3点,在面板同一横截线上测2点。纵桁/舱壁肘板上作5点形测量	
	4) 甲板横材腹板	一块腹板在跨距的中点和两端测量	在约2m <sup>2</sup> 面积上作5点形测量,在面板上单个测量	
	5) 板格扶强材	如适用	单个测量	

### 散装货船的货舱

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
所有肋骨	在肋骨的上部、中部和下部 3个部位	每个部位测3点(腹板和面板)	如经近观检验认为满意,测量范围可以减小
肋骨上下端肘板	腹板和面板	每块腹板测2点	每块面板测1点
舱壁板和卸货板	在肋骨的上部、中部和下部 3个部位	每块平板测2点	每块斜面板测1点
上下凳,包括内部结构	所有结构	每块板测2点	每1内部构件测1点
舱口端梁及舱口纵桁和肘板	腹板和面板	每块板测2点	
顶边舱和底边舱斜板及内底板	每块板	每块板测2点	
验船师认为需要的结构			

### 散装货船的顶边舱和底边舱

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
强肋骨和附连的纵骨、肘板和板	每根强肋骨	每块肘板测1点,每根纵骨测2点	如经近观检验认为满意,测量范围可以减小
水密舱壁板,包括扶强材	每块板	每块板测3	
制荡舱壁板	每块板	每块板测2点	

### 散装货船的首、尾尖舱

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
肋骨和肘板	每根肋骨测2个部位,所有其他结构	每个部位测2点,每块肘板测1点	如经近观检验认为满意,测量范围可以减小
舱壁板和平板	每块板	每块平板、水密舱壁板和制荡舱壁板测2点	
桁材	每根桁材测2个部位	每个部位测2点	

### 散装货船的双层底舱

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
肋板及其附连的纵骨	每块肋板	每个板格测2点,每个板格内每根纵骨测2点	如经近观检验认为满意,测量范围可以减小
舱壁板	每块板	横舱壁或纵舱壁的每块板测3点	

散装货船的舷侧外板、船底板和甲板

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
舷侧外板和船底板	每块板	每块板测 2 点	
甲板	每块板	每块板测 3 点	

散装货船的舱口盖和舱口围板

结构件	测量的范围	测量的形式	备注
舱口盖板 ,包括扶强材	沿长度方向测 3 个部位	每块顶板和侧板测 2 点 ,每根扶强材测 1 点 ,端部侧板测 3 点	
舱口围板	每 3 块肘板选 1 块	每个选择的肘板测 3 点 ,舱口围板的每块顶板测 4 点	

# 附录 3

## MCAP 检查表

报告日期：

中国船级社

CAP 机械与货油系统的检验表

船名：

船级号：

工作号：

检验项目	检验要求与数据采集	检验结果与意见
<b>主机</b>		
机械性能(总体上)	检查、测量、记录主机的有关数据(增压器的转速至少是主机80%设定功率)	
气缸油注油器	功能检查	
起动性能	检查起动性能,测量起动前后的压差,即 $p =$	
扫气空气冷却器的排水阀	功能检查与验证	
辅助鼓风机	功能检查,当辅助鼓风机运行时,测量扫气压力, $p_{\text{辅助}} =$	
机体(机座、机架)	检查裂纹	
贯穿螺栓	检查松动和断裂	
活塞与活塞环	检查以往的测量记录	
缸套	检查以往的测量记录	
活塞杆、十字头轴承、滑块及导板	检查以往的测量记录	
连杆大端轴承	检查以往的测量记录	
主轴承	检查以往的测量记录	
凸轮轴、滚轮、凸轮	检查工作面的麻点(剥蚀点),检查以往的测量记录	
凸轮轴的齿轮传动 / 链传动	检查以往的测量记录	
增压器透平轴及轴承	检查以往的测量记录	
可燃液体的泄漏	检查是否存在泄漏	
<b>主机遥控系统</b>		
驾驶室主机遥控	功能检查与验证	
集控室主机遥控	功能检查与验证	
机旁就地操纵	功能检查与验证	
<b>主机安全设施</b>		
高压油管的防护罩	检查防护罩的完整性	
滑油低压停车	检查、试验滑油低压报警和自动停车	
超速停车(如适用)	检查、试验超速报警和自动停车,或检查轮机日志	
缸套冷却水高温降速	检查、试验高温报警和自动停车,或检查轮机日志	
活塞冷却液低流量降速	检查、试验低流量报警和自动停车,或检查轮机日志	
扫气带高温降速	检查、试验高温报警,自动停车或检查轮机日志	
曲拐箱轴承高温或曲拐箱油雾浓度高降速	检查、试验高温(或高浓度)报警和自动停车,或检查轮机日志	
曲拐箱安全阀	检查 PMS 或以往的效验记录	
气缸安全阀	检查 PMS 或以往的效验记录	

主机监控		
机旁排气温度监控设备	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们温度	
机旁燃油进机温度监控设备	功能检查	
所有其他就地温度监控设备	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们温度	
机舱集控室监控和报警系统	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们数值	
轴系		
系统功能	功能检查与确认	
推力轴承	检查、测量轴承温度	
中间轴承	检查、测量轴承温度	
尾轴管轴承	检查、测量轴承温度	
尾轴管填料压盖	检查泄漏	
调距浆伺服油	取油样	
减速齿轮箱	检查齿轮的磨损、麻点、裂纹,并检查(或测试)其振动情况	
齿轮箱润滑油	取油样	
尾轴管润滑油	取油样	
推力轴承高温自动降速	检查、试验高温报警和自动停车,或检查轮机日志	
齿轮箱润滑油低压停车	检查、试验低压报警和自动停车,或检查轮机日志	
齿轮箱润滑油低压时备用油泵的自动启动	检查、试验低压报警和备用油泵的自动启动,或检查轮机日志	
液压联轴节油压低压时备用泵的自动启动	检查、试验低压报警和备用油泵的自动启动,或检查轮机日志	
舵机		
系统功能	功能检查,测量舵从左舷 35°转到右舷 30°所需时间,并反向试验,试验时检查系统是否有液击、泄漏	
液压力泵	功能检查与验证	
液压油	取油样	
舵机液压膨胀油箱低位报警	检查、试验低位报警和停泵,或检查轮机日志	
应急操舵装置	检查和验证操舵处所与驾驶室的通信设施	
其他操舵装置		
系统功能	检验可操作性	
油压力泵	振动情况的测试	
液压油	取油样	
舵机液压膨胀油箱低位报警	检查、试验低位报警和停泵,或检查轮机日志	
辅机		
机械性能(总体上)	检查、测量、记录辅机的各参数	
辅机起动性能	检查、验证起动性能	
高压燃油管系的防护罩	检查防护罩的完整性	
可燃液体的泄漏	检查是否存在泄漏	

电力分配		
主配电板	检查设备的可操作性,检查板内部的清洁度	
电缆	检查电缆的松弛和不良的绝缘	
电缆架和夹具	检查电缆架和夹具的完整、松弛	
应急发电机组及其电力传输		
系统功能	检查、验证机组原动柴油机的自动起动机性能、应急电源分配的连接	
24 V 电源系统的功能	功能检查与验证	
可燃液体的泄漏	检查泄漏是否存在	
辅机及其并网的安全功能		
滑润油低压停车	检查、试验滑油低压报警及其消除,或检查轮机日志	
超速停车	检查、试验超速报警及其消除,或检查轮机日志	
缸套冷却水高温降速	检查、试验高温报警及其消除,或检查轮机日志	
备用辅机自动起动	验证备用辅机自动起动	
并网辅机的负荷分配	功能检查与验证	
机旁排气温度监控设备	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们温度	
机旁燃油进机温度的监控设备	功能检查	
所有其他机械就地温度监控设备	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们数值	
集控室监控和报警系统	功能检查,记录损坏的感应头并实测它们数值	
辅机机旁控制	功能检查与验证	
集控室的辅机控制	功能检查与验证	
通风系统		
机舱天窗开启功能	功能检查与验证	
机舱风机的功能	功能检查与验证	
通风系统运行情况	功能检查与验证	
CO <sub>2</sub> 报警时风机自动停止	功能检查、验证试验	
排气系统		
排气系统中的泄漏	检查是否存在泄漏烟气	
主机排气管系的隔热	检查隔热层的完整性	
辅机排气管系的隔热	检查隔热层的完整性	
锅炉本体及排气管系的隔热	检查隔热层的完整性	
锅炉或蒸汽发生器		
系统功能(总体上)	检查、测量、记录系统的有关数据	
锅炉燃烧器的自动系统	检查、试验系统的自动控制功能	
机舱蒸汽管路支撑与紧固	检查管路的支撑和振动情况	
机舱蒸汽管系的隔热与防护	检查隔热层的完整性	
系统的泄漏	检查、试验管路是否存在泄漏	

低水位	检查、试验低水位报警及其消除,或检查轮机日志	
水循环中断	检查、试验水循环中断报警及其消除,或检查轮机日志	
鼓风机故障停机	检查、试验故障停机报警及其消除,或检查轮机日志	
蒸汽高压	检查、试验高压报警及其消除,或检查轮机日志	
锅炉排气温度过高	检查、试验温度过高报警及其消除,或检查轮机日志	
熄火	检查、试验熄火报警及其消除,或检查轮机日志	
锅炉安全阀	检查、验证安全阀的起跳设定值,或检查船级报告	
燃油系统		
系统功能	检查、测量、记录系统的有关数据	
燃油柜的放残阀	功能检查与验证	
燃油分油机的进口温度	测量、记录温度, $T_{inlet} =$	
分油机功能	功能检查与验证	
分油机的磨损程度	振动情况的测试	
增压泵功能	功能验证,测量出口压力, $P_{出口} =$	
增压泵的磨损程度	振动情况的测试	
粘度控制	检查高压油泵前端的燃油粘度或温度,并检查粘度控制器的可操作性	
高压油泵前端的燃油粘度	检查、记录数值	
燃油管路的支撑与紧固	检查管路的支撑、振动情况	
燃油泄漏	检查是否存在泄漏	
备用燃油增压泵的自动起动	检查功能,验证自动起动	
燃油下面的油盘	检查完整性和疏通性	
燃油柜的速闭阀	功能检查与验证	
海水冷却系统		
系统功能	检查、测量、记录系统的有关数据	
海水进口阀	检验所有海水进口阀的可操作性,海水进口压力, $P_{进口} =$	
海水泵	功能检查与验证,并记录海水泵的出口压力 $P_{出口} =$	
海水泵的磨损	检查振动情况	
海水管系的支撑	检查支撑和振动情况	
泵轴的密封及其泄漏	检查是否存在泄漏及泄漏程度	
淡水冷却系统		
系统功能	检查、测量、记录系统的有关数据	
淡水泵	功能检查与验证	
淡水泵的磨损	检查振动情况	
淡水管系及其支撑	检查支撑和振动情况	
泵轴的密封及其泄漏	检查是否存在泄漏及泄漏程度	
备用淡水泵的自动起动	检查功能,验证自动起动	

滑油系统		
系统功能	检查、测量、记录系统的有关数据	
主机滑油滤器	检查功能,测量前后压差 $P_{diff} =$	
辅机滑油滤器	检查功能,测量前后压差 $P_{diff} =$	
滑油分油机的进口温度	测量进口温度 $T_{inlet} =$	
滑油分油机的功能	检查、测量、记录系统的有关数据	
滑油分油机的磨损	检查振动情况	
主滑油泵的功能	检查功能,测量泵的出口压力 $P_{出口} =$	
辅滑油泵的功能	检查功能,测量泵的出口压力 $P_{出口} =$	
滑油泵的磨损	检查振动情况	
机舱滑油管系及其支撑	检查支撑和振动情况	
泄漏	检查是否存在泄漏	
备用滑油泵的自动起功	检查功能,验证自动起功	
滑油柜的速闭阀	功能检查与验证	
压缩空气系统		
主空压机和空气瓶	功能试验,检查是否存在不正常的运行	
主空压机的自动起功	功能试验与验证	
起动空气系统的泄漏	检查是否存在漏气现象及泄漏的程度	
空压机的控制装置	功能验证,检查是否存在不正常的运行	
辅助空压机	功能验证,检查是否存在不正常的运行	
空压机的磨损	检查所有空压机的振动情况	
压缩空气管系统及其支撑	检查支撑和振动情况	
主空气瓶安全阀	检查、验证安全阀的起跳设定值,或检查船级报告	
辅助空气瓶安全阀	检查、验证安全阀的起跳设定值,或检查船级报告	
控制空气瓶安全阀	检查、验证安全阀的起跳设定值,或检查船级报告	
货油装卸系统		
货油泵总体上的性能	检查、测量、记录泵的排量、吸口压力、出口压力,以及货油的密度等	
各阀门的可操作性	功能验证	
应急阀门的可操作性	功能验证	
货油系统或压载系统中液压阀的液压油	取油样	
扫舱系统的功能	功能验证,或检查油类记录簿、污水水舱的容量 $V =$	
压载系统与货油系统的分隔	检查、确认分隔的措施和设施	
货油蒸气控制系统	检查、验证、记录系统的功能和有关数据	
货油管系及其支撑	检查支撑和振动情况	
货油舱的真空度	检查舱口盖等的密封情况	
货油或增压泵的磨损	检查振动情况	

货油泵轴承	测量轴承温度 $T =$	
货油舱或泵舱的通风系统	检查、验证系统功能	
泵舱应急通风系统	检查、验证系统功能	
货油泄漏	检查货油系统是否存在泄漏	
压力/真空阀	功能检查与验证	
通风机和通风管路	功能检查与验证	
货油舱高位报警	检查、试验高位报警 或检查轮机日志	
应急关闭装置	功能检查与验证	
货油的贮存和处理		
惰性气体装置	检查所有部件的腐蚀情况	
惰性气体风机	功能检查与验证	
惰性气体装置的安全功能	检查重要的报警装置 ,或检查轮机日志	
货舱盖和货舱开口	功能验证 ,用 9.8kPa(约 1000 mm 水柱)的惰性气体进行气密试验	
货油舱加热系统	功能验证 ,并检查加热回路中是否存有油迹	
货油舱隔热	检查隔热的完整性	
货油的冷藏装置	检查、验证装置的功能和完整性	
洗舱		
货舱洗舱装置	检查、验证装置的功能和完整性	
原油洗舱器	功能检查与验证	
原油洗舱管系	检查功能、支撑、泄漏等	
货油系统的监视和控制		
就地监控仪表	功能检查与验证	
货油监控室仪表	功能检查与验证	
货油系统的遥控	功能检查与验证	
污水处理		
系统功能	功能检查与验证	
污水井	检验所有污水井的吸入情况	
污水泵	功能检查与验证	
污水泵的磨损	检查振动情况(仅适用离心泵)	
15 ppm 油水分离器	功能检查与验证	
15 ppm 报警装置	检查、试验报警装置	
污水管系及其支撑	检查支撑和振动情况	
污水泵轴封及其泄漏	检查是否存在泄漏及泄漏程度	
压载系统		
海水进口阀和海水舷边出口阀	检查所有海水进口阀和舷边出口阀的可操作性	
压载泵的磨损	检查振动情况	
压载管系及其支撑	检查支撑和振动情况	

压载泵轴密封及其泄漏	检查是否存在泄漏及泄漏程度	
火警、可燃气体探测、报警	火警和可燃气体的报警对报警装置进行试验	
货物区域内 CO <sub>2</sub> 报警	对报警装置进行试验	
空气锁/气体节流器	功能检查与验证	
消防(如需要)		
消防泵和应急消防泵	功能检查与验证,并测量其压力	
消防泵的遥控启动和停止	功能检查与验证	
货物区域的水雾	功能检查与验证	
消防总管	检查支撑、泄漏和振动情况	
水、泡沫、干粉灭火器	检查最近的试验日期	
消防站	检查各设施的配备	
消防泵的磨损	检查振动情况	
工作设备状态		
起重设备和服务用器	功能检查与验证	
起重设备的过载保护开关	检查报警装置,或检查轮机日志	
保养标准和备件状况		
PMS 程序	检查 PMS 程序的实用范围	
保养间隔建立的对策	检查工作记录	
工作的描述	检查工作记录	
报告设备	功能检查与验证	
保养间隔更新计划	检查工作记录	
报告	检查报告	
保养工作的质量	检查保养后故障缩短时间	
运行时间	检查运行时间超过保养期的设备项目	
火警报警试验或消防演习	检查试验或演习次数	
货物区域的总体状况	检查概貌	
机舱的总体状况	检查概貌	
设备配置状况	检查设备清单	
备件	检验备件的数量和质量	
备件和贮存	检查贮存场所	

注:(1) 检验项目可不限于上述;

(2) 所有适用项目可按下列等级进行评定:

- 1 级——很好的状态;
- 2 级——良好的状态;
- 3 级——可接受的状态;
- 5 4 级——不可接受的状态。



