

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GDXX-XXXX



中国船级社

船舶数字化检验应用指南

初稿
(20220809)

生效日期：20XX年XX月XX日
北京

前 言

为提高船舶的运营效益和经济性，业界利用物联网、云计算、大数据等新一代信息技术，在船舶管理和操作方面进行数字化转型，实现了船舶及设备运行状态数据的船岸互通，这为基于数据的船舶检验创造了条件，通过数据共享挖掘数据价值，实现对船舶及其结构、设备的状态、完整性、符合性等检验要素的数据验证，将减少登轮检验时间，提高船舶运营效益。

为促进船舶数字化应用，中国船级社结合业界需求，编制了《船舶数字化检验应用指南》。本指南规定了船舶数字化检验的应用范围、原则和实施条件，以及附加标志授予与检验要求，通过构建“船舶检验数据平台”及其运行管理制度，确保船舶持续提供真实可信的检验数据，以实现船舶数字化检验，让船舶检验更精准、更便捷、更高效。

本指南提出的数字化检验应用方案，不仅为将该技术应用到其他船舶检验领域提供了参考和示范。同时，船公司依托本指南构建的“船舶检验数据平台”，也能开展船舶生命周期的健康状况评估管理。有利于推动形成以“数据”为中心的船舶全生命周期的检验与运营模式。

本社指南由本社编写和更新，通过网页 <http://www.ccs.org.cn> 发布，本指南使用相关方对于本指南如有意见可反馈至 es@ccs.org.cn。

目 录

第 1 章 通 则	1
第 1 节 一般规定	1
第 2 节 附加标志	2
第 2 章 运行管理要求	3
第 1 节 一般规定	3
第 2 节 机构与人员	3
第 3 节 运行方案	3
第 3 章 船舶检验数据平台	5
第 1 节 一般规定	5
第 2 节 数据标识	6
第 3 节 数据采集	6
第 4 节 数据集成	7
第 5 节 数据应用	8
第 4 章 数据分发与验证	9
第 1 节 一般规定	9
第 2 节 数据分发	9
第 3 节 数据验证	9
第 5 章 图纸资料审查	11
第 1 节 一般规定	11
第 2 节 审查依据	11
第 3 节 图纸资料	11
第 6 章 附加标志检验	13
第 1 节 一般规定	13
第 2 节 检验要求	13
附录 1 实施计划	18
第 1 节 一般规定	18
第 2 节 实施计划	19

第 1 章 通 则

第 1 节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本指南适用于申请中国船级社(以下简称“CCS”)数字化检验附加标志的船舶。

1.1.1.2 船舶文件、船体结构、船舶设备等检验对象的数字化程度不影响申请数字化检验附加标志。

1.1.1.3 用于数字化检验的数据可以通过连续监测、离线测量、系统生成、知识录入和人工输入(例如证书、报告、记录类文档数据)等一种或多种方式进行获取,数据结构类型包括:

- (1) 结构化数据(例如 SQL 数据库);
- (2) 非结构化数据(例如文本文档、图片、音频、视频);
- (3) 半结构化数据(例如计算机运行日志、XML 文档)。

1.1.2 一般要求

1.1.2.1 申请 CCS 数字化检验附加标志的船舶,应按本指南制定数字化检验运行方案、构建船舶检验数据平台,以及相应的运行管理制度,并定期接受 CCS 的相关检验。

1.1.2.2 船舶检验对象的校验设备(包括内嵌的自测功能),经 CCS 检验后,其输出结果可作为船舶检验数据平台的数据源。如带有自测功能的感烟探测器,自测功能经 CCS 检验后,其自测结果可直接作为数字化检验的数据。

1.1.2.3 经 CCS 检验的船载系统(例如计算机监测系统、报警和控制系统,自主航行系统,船体监测及辅助决策系统,状态监测与健康评估系统,能效在线监控系统,螺旋桨轴状态监控系统、油液状态监控系统、主机或船上设备实时运行数据监测系统、机泵振动在线监测系统、船舶机械计划保养系统等)收集和/或生成的数据,包括检验对象和系统本身的监测数据,如果满足本指南要求,可作为船舶检验数据平台的数据源。

1.1.2.4 船舶检验对象的数据,如涉及第三方供方服务机构提交的数据(例如状态监测评估数据),则此类机构在开展服务前应经 CCS 供方认可。

1.1.2.5 经 CCS 验证合格的船舶检验数据可作为船舶检验的依据。如果验证结果显示检验对象存在有需要注意的缺陷、损坏或恶化,以及发现存在影响船舶检验数据平台有效运行的缺陷时,则验船师可要求进一步进行相关项目的检查,包括用常规检验方式进行检验。

1.1.2.6 在船舶检验中采用数字化检验时,还应满足国际公约、船旗国主管机关、港口国监督机构、地区性组织和 CCS 规范的有关规定。如本指南与上述要求不一致时,以国际公约、船旗国主管机关、港口国监督机构、地区性组织和 CCS 规范为准。

1.1.3 定义

1.1.3.1 除另有规定外,本指南有关定义如下:

(1) **数字化**：系指利用信息系统、各类传感器、机器视觉等技术，将物理实体的原始数据、信息、知识，采集后形成可识别、可存储、可计算的数据，并建立起相关的数据模型，进行处理、分析和应用。

(2) **数字化检验**：系指对船舶检验数据进行验证和评估，以确认船舶检验对象的状态、完整性、符合性等检验要素是否处于可接受的程度。

(3) **数字系统**：系指利用数据对特定物理实体的数字化呈现，反映物理实体的特定生命周期过程的计算机系统。数字系统的核心要素一般包括数据标识、采集、集成、模型及应用。

(4) **船舶检验数据平台**：系指将船舶文件、结构、设备等船舶的一个或多个检验对象的与检验相关的信息（例如运行状态参数）数字化，形成性能、状况等重要监督控制或质量保证数据模型库，并通过向检验机构分发或授权访问数据来实现船舶检验数据验证的数字系统。

1.1.4 规范性引用文件

1.1.4.1 相关文件中的条款通过本指南的引用将成为本指南的一部分，凡是标注日期的引用文件，仅标注日期的版本适用于本指南。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改通报、变更通告）适用于本指南。

第 2 节 附加标志

1.2.1 附加标志

1.2.1.1 经申请，并经 CCS 审图与检验合格，可授予如下船舶数字化检验附加标志：

DDV

式中：DDV—Data Driven Verification,表示船舶满足采用数字化检验的方式开展船舶检验的条件。

1.2.1.2 船舶数字化检验附加标志的授予、保持、暂停、取消和恢复应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 2 章第 9 节的规定。

第 2 章 运行管理要求

第 1 节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 申请数字化检验附加标志的船舶，应根据检验种类、检验项目的要求，制定船舶数字化检验的运行方案、程序和制度。例如对循环检验项目采用数字化检验方式进行验证，则应在循环检验的技术框架下制定或补充数字化检验的运行方案、程序和制度。

2.1.1.2 如单独建立船舶数字化检验的运行方案、程序和制度，且区别于相应船舶检验种类、检验项目的技术和管理要求时，应报告 CCS 并接受评估。

第 2 节 机构与人员

2.2.1 管理机构

2.2.1.1 申请采用船舶数字化检验的船东或船舶管理公司，应设立主管船舶数字化检验的专门机构（该机构可由相关部门兼任），且应有专人负责。

2.2.1.2 主管机构负责制定管理程序、管理办法、操作流程等各项文件，并负责日常管理。

2.2.1.3 制定的文件中，应包括检验数据获取和使用环节的管理程序和要求，确保数据能够准确获取、安全使用。

2.2.1.4 船上应按照文件规定定期向主管机构报告船舶检验数据平台和文件的运行情况，一般根据数据类别和更新频次确定报告周期，主管机构负责汇总、统计和监督船舶检验数据平台的实施情况，并及时向船上反馈监督意见或建议。

2.2.1.5 当主管机构确认船舶检验数据平台或建立的文件无法确保运行方案有效运作时（例如平台故障且未及时维修、记录和报告），应及时向 CCS 报告，以决定开展检验的方式。

2.2.2 人员资格

2.2.2.1 主管机构应明确船舶检验数据平台操作和管理人员的职责和能力等要求。操作和管理人员在上岗前都应经主管机构培训合格，熟悉船舶检验数据平台的操作和管理程序，确保检验数据平台和文件的有效运行。

第 3 节 运行方案

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 船东或船舶管理公司数字化检验的主管机构应根据船舶检验种类、检验项目的

要求，以及检验对象的使用说明书(如适用)等，确定数据标识、采集、集成、模型及应用的范围和方法，构建船舶检验数据平台，并制定运行方案，报 CCS 审批。

2.3.1.2 运行方案的变更应满足本指南第 6 章 6.2.7 要求，并报 CCS 审批。

2.3.2 运行方案主要内容

2.3.2.1 运行方案至少包括以下内容：

(1) 船舶检验对象及其检验种类、检验项目；

(2) 实施计划(包括获取船舶检验数据的方式、方法和范围)，可参考本指南附录 1，采用其他方式、方法制定实施计划时，应提供必要的技术说明(例如技术方法、应用标准等)；

(3) 构建船舶数字化检验平台的方式、方法，及其组成(包括系统原理、主要零部件性能参数和/或试验报告等)；

(4) 数据标识、采集、集成、模型及应用的范围和方法，包括：

① 数据标识的原则、编码方法和编码管理，以及检验数据标识清单；

② 数据采集方法和计划，包括实时连续/周期数据采集、采样频率、采样时长、数据采集条件等；

③ 数据存储/备份，包括实时/周期存储/备份机制、时长；

④ 数据集成，包括校准、共享、融合、分发等处理过程；

⑤ 数据模型及应用范围和方法。

(5) 其他必要文件。

第3章 船舶检验数据平台

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 船舶检验数据平台的系统可靠性、系统完整性、网络安全、数据质量应分别满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第1章第2节、第3节、第4节和第5节的要求。

3.1.1.2 船舶检验数据平台可以设计成从数据标识到应用自成一体，也可以由多个子系统组合，建立数据存储和有效的调用关系，实现对检验数据的标识、采集、集成、应用和管理。

3.1.1.3 船舶检验数据平台根据 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第7章第4节集成运营的要求。

3.1.1.4 如基于船舶已有数字化基础设施构建船舶检验数据平台，则参照本章要求进行评估，必要时进行相关试验。

3.1.2 系统组成与功能

3.1.2.1 船舶检验数据平台一般由输入、输出和管理三部分组成，具备数据标识、采集、集成和应用能力，以及数据管理、数据维护、用户管理、权限设置、查询、预警、报表制作等管理功能。

3.1.2.2 船舶检验数据平台应满足 CCS《钢质海船入级规范》第7篇第2章第6节中 I 类计算机系统的要求。

3.1.2.3 传感器应满足 CCS《钢质海船入级规范》第7篇第2章第7节的要求。

3.1.2.4 车载数据服务器、数据中继组件、远程数据服务器等数据采集基础设施应满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第3章第2节 3.2.2 的要求。

3.1.2.5 船舶检验数据平台应采取必要的措施，具备数据防篡改功能，确保数据的真实性，必要时可设置时间戳、电子签名等。

3.1.2.6 按照运行方案，船舶检验数据平台应能定期生成工作报告，及时完成运行方案要求的数据更新和维护。

3.1.2.7 船舶检验数据平台运行期间，应能识别、记录该平台的主要状态参数和故障报警，以及警报和警告限制参数的修改记录。如检验数据平台上故障报警系检验对象的故障报警，则应与检验对象报警信号同源（如适用）。

3.1.2.8 如果船舶检验数据平台采用远程服务器存储检验数据，则船舶检验数据平台应能在失去通信功能的情况下继续在船上运行，具备有断点续传功能，确保检验数据的连续性。

3.1.2.9 检验数据平台应能在正常供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可采用蓄电池组，其容量应至少维持 30min 供电的需要。

第 2 节 数据标识

3.2.1 数据标识

3.2.1.1 数据标识编码标准应至少包括应用范围、编码方法、编码结构和编码规则，一般选择数据标识通用标准(例如 ISO,IEC 标准)或 CCS 接受的专有标准。

3.2.1.2 数据标识的原则、编码方法和编码管理满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 2 章第 2 节要求。

3.2.1.3 船东或船舶管理公司申请船舶数字化检验附加标志时，应编制一份检验数据标识清单，作为运行方案组成部分。

3.2.2 验证要求

3.2.2.1 一般参照 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 2 章第 3 节要求进行验证，如采用其他方法应经 CCS 同意。

第 3 节 数据采集

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 数据采集是指通过连续监测、离线测量、系统生成、知识录入和人工输入等一种或多种方式相结合的形式获取的数据，传输并存储在船载数据服务器和/或远程数据服务器的过程。

3.3.1.2 数据采集应满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 3 章第 1 节的要求。

3.3.1.3 数据接口协议要求、传输协议要求、交换格式、通信要求应分别满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 3 章第 2 节 3.2.2、3.2.4、3.2.5、3.2.6 的要求。

3.3.1.4 船东或船舶管理公司申请船舶数字化检验附加标志时，数据采集方式、方法应在运行方案中明确。

3.3.2 数据采集

3.3.2.1 一般参照 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 3 章第 2 节 3.2.1 的要求确定数据采集构架。

3.3.2.2 根据检验种类、检验项目和数据应用的要求确定数据采集范围，可以用一类数据对应多个检验项目，也可以用多类数据对应一个检验项目的要求，

3.3.2.3 船舶检验对象的数据采集方式一般由检验内容和检验要求决定，可以参考以下方式构建船舶检验数据平台的数据采集子系统(或功能模块)：

(1) 电子文档管理系统：对船舶文档资料，包括手册、图纸、证书、报告、技术案卷、

记录簿、航海图书、维护保养、测试记录、操作说明、人员资格和技能证书等，建立电子文档资料信息数据库，并通过数据平台实现船舶文件资料的数字化应用与管理。

(2) 船体结构检查系统：建立船体结构检查管理和实施程序，采集船体结构、舱室图像和测厚数据，并通过数据平台建立数据模型库，实现舱室涂层、船体变形和裂纹、船体厚度和强度的综合评判等数字化应用。

(3) 巡检管理系统：利用定期巡检制度，收集、呈现或识别甲板和机械，救生消防，起重设备和其他检验对象的外观和功能有效性的数据，包括图片、音视频、测量数据、文字描述等形式，并通过数据平台建立数据模型库。

(4) 数据监测系统：为检验对象构建监测系统采集船舶设备运行参数和/或信号，或者集成船上其他相关数字系统的信息资源，实现数据采集，通过数据平台建立数据模型库。

3.3.2.4 检验对象如配备专用的测试工具、系统运行监测功能、或内置自校功能，经 CCS 检验后，其测试结果和运行记录数据可直接作为数据源。

3.3.3 数据存储

3.3.3.1 数据存储机制应满足 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 3 章第 3 节的要求。必要时，数据存储还应采用冗余设计以确保数据存储的连续性。

3.3.3.2 检验数据的存储时间应结合检验要求、数据应用方式和目标确定，应确保船舶生命周期内历史数据可查、可追溯。

3.3.3.3 数据服务器应具备入库标识与安全验证能力，安全验证至少包括数据过滤和校验。

3.3.3.4 数据服务器的应满足结构化数据、半结构化数据和非结构化数据的存储需求。

3.3.3.5 车载数据服务器应能存储运行方案中确定的检验周期内的全部数据，远程数据服务器可仅存放用于分发的数据。也可根据数据存储需求、能力和用途设置多个远程服务器。

3.3.4 验证要求

3.3.4.1 一般参照 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 3 章第 4 节要求进行验证，如采用其他方法应经 CCS 同意。

第 4 节 数据集成

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 数据集成应满足《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 4 章第 1 节的一般要求。

3.4.1.2 数据集成的技术要求，包括校准、共享、融合、分发等处理过程，一般参照《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 4 章第 2 节。

3.4.1.3 数据融合后，应建立标准的数据模型库，统一以标准模型库的数据对外部进行

分发。

3.4.2 验证要求

3.4.2.1 一般参照 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 4 章第 3 节要求进行验证，如采用其他方法应经 CCS 同意。

第 5 节 数据应用

3.5.1 一般要求

3.5.1.1 船舶数字化检验平台如开展监测、诊断、预测等应用，应满足《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 6 章对相关应用类别的要求，并接受数据应用能力的验证。

第 4 章 数据分发与验证

第 1 节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 按本指南建立船舶检验数据平台和运行管理制度，确保船舶能够持续提供真实可信的检验数据。

4.1.1.2 根据运行方案的实施阶段和运作情况，按 CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第 1 章第 5 节要求定期开展数据质量评估，以持续提升数字化检验验证效果。

4.1.1.3 船舶数字化检验运行方案中应明确向 CCS 分发或授权访问的数据范围。

4.1.1.4 检验数据的时效，应满足检验种类、检验项目和数据应用的要求，一般在检验窗口期内或检验周期内，并在运行方案中应明确数据时效。采用其他时间周期时，应经 CCS 同意。

4.1.1.5 一般通过船舶检验数据平台将检验数据分发至 CCS，或授权 CCS 访问数据服务器，以实现数据验证，并根据验证结果输出验证报告。如采用其他形式，应经 CCS 同意。

第 2 节 数据分发

4.2.1 检验数据分发

4.2.1.1 检验数据分发前，应确保检验数据的标识、格式、范围、时效等要求满足本指南要求，形成数据模型库。

4.2.1.2 如涉及第三方供方服务机构提交的数据，数据要求同样需要满足本指南要求。一般由第三方供方服务机构按要求将检验数据分发至 CCS，或授权 CCS 访问数据服务器。

4.2.1.3 船东或船舶管理公司主管机构应建立数据分发或授权访问的流程和制度，并记录：

- (1) 分发或授权的时间；
- (2) 分发或授权的对象（检验机构）；
- (3) 分发或授权的数据范围；
- (4) 分发或授权的数据用途（例如检验种类、检验项目）；
- (5) 其他必要信息。

4.2.1.4 船东或船舶管理公司主管机构应采取必要的安全措施，确保数据分发或授权访问的安全。

第 3 节 数据验证

4.3.1 检验数据的验证

4.3.1.1 根据船舶数字化检验应用范围和检验要求，CCS 对检验数据进行验证，并将验证结果反馈至船舶检验数据平台。

4.3.1.2 除分发至 CCS 或授权 CCS 访问的检验数据外，CCS 可将产品检验、船舶建造中检验、建造后检验等相关数据作为船舶数字化检验的补充数据。

4.3.1.3 船舶检验数据平台根据 CCS 验证结果输出验证报告。验证报告一般包括以下主要内容：

- (1) 检验项目的结论和/或说明；
- (2) 船名、船籍港、IMO No.等船舶信息；
- (3) 检验数据平台的名称、版本号等系统信息；
- (4) 数据验证日期、报告输出日期、负责人等通用信息；
- (5) 其他必要信息。

4.3.2 验证结果的使用

4.3.2.1 采用船舶数字化检验，将数据验证结果作为船舶检验的辅助信息时，验船师可根据实船检验情况决定数据验证结果的接受程度。

4.3.2.2 采用船舶数字化检验，并将数据验证结果作为船舶检验依据时，应满足本指南 1.1.2.5 和 1.1.2.6 的要求。

4.3.2.2 当验船师现场检验结果与验证结果不一致时，以现场验船师评定结果为准，验船师应根据本指南第 1.1.2.6 的要求进一步检验。

第5章 图纸资料审查

第1节 一般规定

5.1.1 范围

5.1.1.1 本章适用于申请数字化检验附加标志的船舶。

第2节 审查依据

5.2.1 审查依据

5.2.1.1 除本指南要求外，还包括：

- (1) CCS《钢质海船入级规范》第4篇第2章
- (2) CCS《船舶与海上设施数字系统验证指南》第1~4章，第7章和第9章

第3节 图纸资料

5.3.1 图纸资料

5.3.1.1 申请船舶数字化检验附加标志的船舶，应向 CCS 提交表 5.3.1.1 中适用的图纸资料。

图纸资料清单

表 5.3.1.1

序号	文件名称	主要内容	审批方式	提交阶段
1	运行方案 ^①	本指南第2、3和4章	A	检验单位
2	检验数据平台资料说明	(1) 系统原理、功能及使用维护说明，包括平台结构、通信、数据库设计等； (2) 系统硬件说明，如传感器、数据采集装置、数据存储/备份装置等； (3) 软件说明，如数据标识、集成、应用的方法等； (4) 输出数据/信息的种类和内容。	N	检验单位
3	船上检验数据平台系统布置图	数据采集装置、网络设备、服务器等主要设备在船上的安装及布置	A	船舶审图
4	船上检验数据平台系统单线	包括系统供电布置、输入输出信号线路等	A	船舶

	图			审图
5	网络系统拓扑结构图	描述网络服务器、工作站等各种传输媒体互连设备的网络配置和相互间的物理连接。	A	船舶 审图
6	船舶电子文件及数字化应用清单	本指南附录1, 适用于文档检验对象的数字化检验	N	检验 单位
7	检验数据平台组件清单	传感器等数据采集装置、网络设备、服务器等主要设备型号规格和数量。	N	船舶 审图
8	试验大纲	本指南第6章	A	检验 单位
9	运行管理文件 ^②	(1) 船舶检验数据管理程序和制度, 及人员职责、相关实施记录; (2) 船舶检验数据平台运行管理程序和制度, 及人员职责、相关实施记录; (3) 采集装置的校准程序和计划, 包括定期校准机制、校准方法、人员安排、相关实施记录; (4) 验证结果/运行报告输出, 包括定期/周期输出机制、输出格式、人员安排(如适用)、相关实施记录。	A	检验 单位

备注: 1: A 表示批准, N 表示备查;

2: ①表示提交一份经现场审批的图纸文件给船舶审图, 留作参考;

3: 如基于船舶现有数字化基础设施构建船舶检验数据平台, CCS 可接受相关送审图纸资料的减免。

第 6 章 附加标志检验

第 1 节 一般规定

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 申请船舶数字化检验附加标志的船舶，初次检验完成后，还应通过实施检验确认船舶检验数据平台及其相关设备组件按批准的运行方案有效地运行，能实现预期的功能。

6.1.2 船上资料

6.1.2.1 船上应保存的资料，至少包括：

- (1) 本指南第 5 章第 3 节要求的船舶图纸资料；
- (2) 船舶检验数据平台主要部件证书或质量证明文件；
- (3) 船舶检验数据平台及其子系统（或模块）的使用说明书、操作手册等；
- (4) 船舶检验数据平台和检验对象的运维记录，包括设备拆检、维护保养、修理或更换记录等；
- (5) 监测设备/传感器的校准记录/证书（如适用）；
- (6) 第三方供方服务机构的报告（如适用）；
- (7) 船舶检验数据平台定期运行报告和检验数据验证报告。

6.1.2.2 资料的留存方式为纸质或电子式形式。

6.1.2.3 船上应保存的资料，以及的留存方式还应符合公约、法规和规范的要求，以备检查。

第 2 节 检验要求

6.2.1 初次检验

6.2.1.1 初次检验至少包括：

- (1) 确认检验数据平台安装完整性，满足审批的图纸和文件；
- (2) 按批准的试验大纲进行试验；
- (3) 确认主管机构指定的管理和操作人员已按规定完成了相应的培训，并具有正确履行其职责的能力；
- (4) 核查运行方案内容与实船的一致性；
- (5) 确认船上备有相关图纸资料、手册、程序及相关记录。

6.2.1.2 初次检验试验内容，见表 6.2.1.2。

初次检验试验项目

表 6.2.1.2

序号	试验项目	验收要求	备注
1	外观及完整性	确认系统设备外观应无损伤，标识清晰，零部件安装齐全，符合批准图纸文件。	
2	防篡改功能	系统应有保护措施，防止操作者无意或未经授权而对程序进行修改。	
3	数据通信故障报警功能	系统应能对通信线路连续进行自检，一旦出现不正常情况应发出报警。	
4	电源切换功能	系统应能在正常供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可采用蓄电池组，其容量应至少维持 30min 供电的需要。	
5	电源故障报警	系统电源故障时应发出视觉、听觉报警。	
6	文档采集与检索功能	文档采集与检索准确性。	适用于文件资料
7	到期提醒和报警功能	根据运行方案确认到期提醒和报警功能。	
8	船岸通讯功能检查	如船端传送数据至岸基服务器，应确认船岸数据通信的有效性。	
9	数据存储功能检查	测量的数据应能以标准的格式予以记录，并定期存储； 可以从存储数据中查询历史数据，数据内容应与原始输入数据一致。	
10	数据备份能力检查	系统应设有数据库备份需要的设施，且验证有效。	
11	记录生成功能	系统应能够生成两个记录： 检验数据平台的运行记录和应用对象运维和故障修理记录。	适用于电子记录
12	历史数据查询功能	历史数据应能进行查询。	
13	分发、授权功能	授权分发功能的有效性。	
14	文件/报表输出功能	确认格式和内容。	
15	图像识别功能	船体缺陷图像识别功能的准确性满足设计要求。	适用于图像识别技术

16	图片、视频采集功能	确认图片、视频采集质量、格式。	适用于巡检管理 采集数据
17	监测数据采集功能检查	向各类数据采集接口接入对应的标准信号（如电流信号、电压信号、串口信号等），观察系统的数据显示。同类型的数据采集接口，如数量较多时，可采用抽样方式验证。	适用于数据监测 采集数据
18	信号丢失报警功能	需要采集的信号丢失，系统应能发出报警。	适用于数据监测 采集数据
19	监测参数格式检查	监测参数的记录至少应包括如下信息： (1) 描述设备与系统的基本数据； (2) 测量位置； (3) 测量数据的处理方法； (4) 日期和时间信息。	适用于数据监测 采集数据
20	基准数据的记录功能	系统应能记录在设备与系统处于初始状态条件下测量或获得状态监测的基准数据。	适用于需要基准 数据的应用

注：1：如基于船舶已有数字化基础设施构建船舶检验数据平台，CCS 可接受相关试验项目的减免。

6.2.2 实施检验

6.2.2.1 对初次授予数字化检验附加标志的船舶，应给出船级备忘，由 CCS 验船师在初次检验完成之日起不早于 6 个月，且不晚于 6 个月后的第一次船舶年度/中间/特别检验执行数字化检验附加标志的实施检验。

6.2.2.2 实施检验一般采用常规登轮检验进行，主要包括：

(1) 检查和验证船舶检验数据平台的相关设备已按批准的运行方案有效地运行，并能实现预期的功能，适时验证其功能的有效性；

(2) 审查船东或船舶管理公司提供的船舶检验数据平台的实施报告（可参考年度运行报告，见本指南第 6.2.3.2）；

(3) 确认相关操作人员熟悉该方案的运作；

(4) 检查船舶检验数据平台的详细工作记录，及其故障及修理记录（如适用）。

6.2.2.3 如船舶记录、报告已纳入船舶数字化检验，则可采用数字化检验方式进行数据验证。

6.2.2.4 如执行检验单位在实施检验时发现船舶不满足要求，应报告总部，总部视情况对船东或船舶管理公司提出书面提醒，要求船东或船舶管理公司限期纠正，否则将取消相应的附加标志。

6.2.3 年度检验

6.2.3.1 包括对船舶检验数据平台的检验和实施效果的验证。

6.2.3.2 年度检验可以采用数据验证（如适用）和常规登轮检验相结合的形式进行。

6.2.3.3 对船舶检验数据平台的检验，主要包括：

(1) 船东或船舶管理公司应向 CCS 执行检验单位提交年度运行报告，报告应至少包含：

- ① 维护记录；
- ② 运行效果记录，包括所有组件异常和故障记录。

(2) 同时，还应对下列项目进行检查：

- ① 功能完整性；
- ② 确认运行条件（例如传感器输入条件、模型限制条件等）；
- ③ 确认自检报告（如适用）；
- ④ 确认计算机系统工作情况；
- ⑤ 核查检验对象的故障记录（如适用）和维修记录（如适用）。

6.2.3.4 对船舶数字化检验实施效果的检验，主要包括：

(1) 记录核查，主要包括：

① 检查检验对象的维修保养记录，以证实自上次年度检验后，保持在正常健康状态，满足规范和预定用途；

② 检查检验对象的故障的详细记录（如适用）；

③ 检查检验对象的修理记录（如适用），应尽可能将损坏而用备件替换的机械零部件，保存在船上以备检查；必要时应拍摄照片供验船师检查。对于更换规范要求的重要零部件时，应提供有关的产品证书；

④ 检查检验对象的维修记录时，对于测量数据不准确、或测量数据已超过允许极限而未更换以及对机械故障的处理认为不正确时，可要求打开作进一步检查；

⑤ 根据船舶检验数据验证结果，开展进一步检查。

6.2.3.5 如记录、报告已数字化，并纳入检验数据平台统一管理，则可采用数据验证的方式进行检查。

6.2.4 中间检验

6.2.4.1 检验要求同年度检验。

6.2.5 特别检验

6.2.5.1 检验要求同年度检验。

6.2.6 损坏和修理

6.2.6.1 船舶检验数据平台出现故障，或者检验对象的损坏、修理，影响到运行方案和检验数据平台的有效运行时应向 CCS 申请临时检验，对这种损坏的部件/机械设备的修理，应令验船师满意。

6.2.6.2 实施数字化检验对象进行的任何修理和纠正措施都应记录，并在年度检验时，由验船师对修理结果予以确认。

6.2.6.3 出现过期的船级条件或存在未经修理的损坏的记录，将影响到船舶数字化检验的开展。

6.2.7 变更管理

6.2.7.1 船上安装的船舶检验数据平台，在经过本社初次安装检验后，如当对相关的设备和系统进行了实质性的变更或修理，如数据采集方式、应用模型等影响数据准确性的变更，应根据具体情况申请本社进行临时检验，以确认其满足相关的技术要求。

6.2.7.2 船东或船舶管理公司可以根据设备的健康监测、船舶营运等情况，适当调整实施计划，调整后的运行方案应经验船师批准。

6.2.7.3 船东或管理公司变更时，应结合临时检验对运行方案重新批准，必要时进行相应的试验。

6.2.8 撤销和取消

6.2.8.1 船东或船舶管理公司可以申请撤销船舶检验附加标志。

6.2.8.2 执行检验单位如发现船舶未按批准的方案有效地运行，已不能实现预期的功能时，应报告总部，总部将视情况对船东或船舶管理公司提出书面提醒，或要求船东或船舶管理公司限期纠正，否则将取消数字化应用附加标志。

6.2.8.3 撤销或取消附加标志后，不能采用数字化检验方式进行船舶检验。

实施计划

第 1 节 一般规定

1.1.1 目的

1.1.1.1 本附录从实现数字化检验的方式、方法和范围三方面给出了获取船舶通用船舶检验对象的检验数据的原则，用于编制船舶数字化检验的运行方案。

1.1.2 一般要求

1.1.2.1 根据检验对象的特点和检验要求确定采集数据的种类，一般包括结构化数据、非结构化数据、半结构化数据，获取检验数据时旨在达到检验要求，不区分数据种类。

1.1.2.2 可以通过连续监测、离线测量、系统生成、知识录入和人工输入（例如证书、报告、记录类文档数据）等一种或多种方式进行获取数据。

1.1.2.3 根据船舶检验特点和实现数字化检验的方式、方法对船舶通用检验对象分类，见表 1.1.2.3。

检验对象分类表

表 1.1.2.3

代码	类别	检验对象示例
P1	文件资料	手册，图纸，证书，报告，技术案卷，记录簿，航海图书，维护保养，测试记录、操作说明、人员资格和技能证书
P2	船体结构	船体舱室涂层，船体变形和裂纹，船体厚度和强度
P3	甲板和机械	稳性：甲板排水系统，货舱污水井报警装置 密性：风雨密门，通风筒，首/尾/舷门，泄水孔，排水舷口，舱口，舷窗和窗，空气管 舾装设备：锚泊设备，系泊设备，拖带装置
P4	主推进系统	主机（柴油机，蒸汽轮机或燃气轮机），轴系（常规轴系或Z型推进装置，电力推进装置，喷水推进器，齿轮箱）
P5	操舵系统	主操舵装置，辅助操舵装置，舵设备
P6	锅炉系统	蒸汽锅炉、热油锅炉
P7	防污染设备	防止油污染设备：滤油设备以及油份计，排油监控系统以及油份计，焚烧炉，原油洗舱系统 防止有毒液体污染设备：通风系统，扫舱系统及洗舱系统 防止生活污水污染设备：生活污水处理装置，粉碎器，排放泵 防止垃圾污染设备：焚烧炉，磨碎机，压实机 防止空气污染设备：含有臭氧消耗物质的设备，NOx排放控制设备，SOx排放控制设备，焚烧炉 压载水管理系统

P8	电力系统	主电源: 主配电板, 变压器, 谐波滤波器, 发电机组 应急电源: 应急发电机组, 应急配电板, 应急变压器, 应急蓄电池组/临时应急蓄电池组/无线电蓄电池组, 充放电板 岸电系统: 高压岸电连接系统 通讯和报警系统
P9	航行设备系统	磁罗经, 电罗经, 电子海图, 定位设备, 雷达, 自动识别系统(AIS), 航行数据记录仪(VDR), 航速和航程测量装置, 测深仪, 舵角指示器, 螺旋桨转速指示器, 回转速率指示仪, 首向或航迹控制系统, 驾驶室航行值班报警系统(BNWAS), 应急操舵位置的通信装置, 白昼信号灯, 声响接收装置, 航行、信号灯, 信号设备
P10	无线电设备系统	VHF, MF, MF/HF, 卫星船舶地面站, EPIRB, 接收海上安全信息装置 (NAVTEX, EGC, HF接收器), 双向VHF电话, SART (雷达应答器, AIS应答器), 船舶位置信息更新装置
P11	救生消防	救生设备: 救生艇, 救助艇, 救生筏, 救生圈, 救生衣, 救生服, 火箭降落伞, 抛绳设备, 通用应急报警, 营救落水人员设备 消防设备: 结构防火, 火焰和可燃气体探测和报警系统, 灭火器, EEBD, 消防员装备, 可携式消防装置, 水消防系统, 固定灭火系统
P12	动力定位系统	推进器, 测量系统
P13	起重设备	起货设备
P14	能效管理系统	航行距离, 航行时间, 燃油消耗量

注: 1: 未列入表 1.1.2.3 的其他检验对象, 经 CCS 评估满意, 可作为数字化应用对象。

第 2 节 实施计划

1.2.1 文件资料

1.2.1.1 船上的手册、图纸、证书、报告、技术案卷、记录簿、航海图书、维护保养、测试记录、操作说明、人员资格和技能证书等实现电子化, 具备电子签名、图纸层级管理、到期预警、OCR 识别检索等数字化功能。

1.2.1.2 开展船舶文件资料数字化应用时, 应编制《船舶电子文件及数字化应用清单》, 描述文件资料种类和相应的数字化功能。

1.2.2 船体结构

1.2.2.1 对船体的舱室涂层、船体变形和裂纹、船体厚度和强度进行评级制的数字评估。舱室整体评分由舱室涂层, 船体括变形和裂纹, 船体厚度和强度, 按照一定加权的平均分数进行计算。舱室涂层和结构需要上载相应的清晰照片, 船体厚度和强度需要上载相应的数据, 用以评分, 向 CCS 分发数据时, 应提供完整的评估数据。

1.2.2.2 评分等级为 1-5: 1-2 为好; 3-4 为一般; 5 为差, 需要重点关注, 尽快安排修理。评分越小, 船体状况越好, 具体标准如下:

(1) 好：检查发现，较新船或按现行规范要求仅发现表面涂层完好或微小腐蚀，无肉眼可见变形或裂纹，无须保养或修理；

(2) 一般：检查发现有轻微变形或裂纹，但无需修理，或发现有腐蚀，但测厚或强度数据高于换新标准；

(3) 差：检查发现有明显变形或裂纹，需尽快安排修理，或发现测厚或强度数据等于或低于换新标准。

1.2.2.3 编制船体结构数字化检验运行方案时，应明确：

- (1) 软件执行船员岗位职责说明；
- (2) 船体维护保养项目清单和检查计划；
- (3) 船体检查软件评分和算法标准，图像参照标准。

1.2.3 甲板和机械

1.2.3.1 获取稳性、密性、舾装相关结构、设备的外观照片和功能测试视频，验证其保养状况和运行情况。

1.2.4 主推进系统

1.2.4.1 验证主推进系统的瘫船启动功能、常规操作能力、操作和控制装置、驾驶室遥控功能（如设有）、集控室遥控功能（如设有）、自动停车安保能力、换向及停船能力、任一辅助机械故障时推进系统的操作能力以及越控功能。

1.2.4.2 主机

(1) 柴油机（双燃料主机）

① 获取柴油机日常运行参数，验证为主推进用柴油机（双燃料主机）服务的增压器、调速器、减震器、盘车机、排气阀液压装置、平衡装置、高压油管保护措施、活塞冷却装置、空冷器、应急鼓风机、扫气装置以及燃油电喷装置、油雾浓度探测器等装置的运行情况；

(2) 蒸汽轮机

① 获取蒸汽轮机日常运行参数，验证为主推进用蒸汽轮机服务的气动管系、振动指示装置、透平报警装置、转子位置指示装置、调速器及伺服系统以及底座膨胀装置等装置的运行情况；

(3) 燃气轮机

① 获取燃气轮机日常运行参数，验证为主推进用燃气轮机服务的气动管系、燃气轮机的安全保护装置及燃烧室的情况、空压机系统、自由燃气轮机装置、内部冷却装置、

热交换装置等装置的运行情况。

1.2.4.3 轴系

(1) 常规轴系

① 获取推力轴承润滑油、推力轴承间隙、中间轴轴承润滑油、中间轴轴承间隙、尾轴润滑油检测报告、尾轴润滑油检测报告、各轴承温度、润滑水/油的消耗，验证常规轴系中的螺旋桨、推力轴承、中间轴承、尾轴承、尾密封等设备的运行情况。

(2) Z 型推进装置

① 获取轴承间隙测量、轴承温度、轴系工作记录、验证 Z 型推进装置中的密封、桨及其紧固装置、齿轮机构、螺旋桨轴及转向柱等运行情况。

(3) 电力推进装置

① 获取电力推进装置运行参数，验证电力推进装置中的电动机、变频器、变压器等装置的运行情况。

(4) 喷水推进器

① 获取尾封板腐蚀情况以及艉喷水口处的结构状况、轴封的磨损情况、轴系工作记录、测量记录、润滑油的状况及消耗等情况，验证喷水推进器的方向控制装置、紧固螺栓及螺母、轴封、叶轮及叶轮罩壳等运行情况。

(5) 齿轮箱

① 获取滑油温度，滑油消耗情况，滑油检测报告，验证齿轮箱运行情况。

1.2.5 操舵系统

1.2.5.1 获取工作记录、日常运行参数、验证操舵系统的再充液装置、舵角限位装置和制动装置，与主操舵装置直接的故障隔离装置、控制装置、供电失效和回复能力，舵机的安保装置，舵机室与驾驶室之间的通讯设备等设备的运行情况。

1.2.5.2 主操舵装置

(1) 获取日常运行参数、工作记录、验证主操舵装置的舵机控制、安全和报警装置，舵角指示装置、运转指示装置、操舵能力以及润滑装置等设备的运行情况。

1.2.5.3 辅助操舵装置

(1) 获取日常运行参数、工作记录、验证辅助操舵装置的舵机控制、安全和报警装置，舵角指示装置、运转指示装置、操舵能力以及润滑装置等设备的运行情况。

1.2.5.4 舵设备

(1) 获取监测舵系轴承间隙、密封装置的运行情况等日常运行参数，验证舵杆设备的运行情况。

1.2.6 锅炉系统

1.2.6.1 获取日常运行状态参数、验证锅炉的自动化系统、安全和报警装置，给水系统、排污系统、燃烧器、控制单元、供油系统等设备的运行情况。

1.2.6.2 蒸汽锅炉

(1) 获取过热器、经济器进出口温度、压力，以及汽鼓、水鼓的压力以及渗漏情况等参数，验证蒸汽锅炉的过热器、经济器以及大型 D 型水管锅炉的汽鼓、水鼓装置等设备的运行情况。

1.2.6.3 热油锅炉

(1) 获取锅炉的热油进出口温度、热油循环泵进出口压力等参数，验证热油锅炉的热油循环泵、锅炉燃烧侧的烟道情况，热油加热器、自动化系统、安全和报警装以及附件等设备的运行情况。

1.2.7 防污染设备

1.2.7.1 防止油污染设备

(1) 滤油设备以及油份计

① 通过监测获取滤油设备的自检情况、排放流量、排出压力、油份计的报警记录的连续性和完整性等参数，验证滤油设备以及油份计的运行情况。

(2) 排油监控系统以及油份计

① 获取排油监控设备的自检情况、排放流量、排出压力、取样泵的流量，遥控阀门的运行情况，油份计的报警记录的连续性和完整性等参数，验证排油监控系统以及油份计的运行情况。

(3) 焚烧炉

① 获取焚烧炉自检情况，燃烧室温度、燃油压力、炉膛内气压、安保装置报警记录的连续性和完整性等参数，验证焚烧炉的运行情况。

(4) 原油洗舱系统

① 获取货舱含氧量、货舱压力、原油洗舱泵的压力和流量，原油洗舱管系运行压力等参数，验证原油洗舱系统的运行情况。

1.2.7.2 防止有毒液体污染

(1) 通风系统

① 获取通风系统的风机启动电流、运行电流、风机振动情况、风机出口风压等参数，验证通风系统的运行情况。

(2) 扫舱系统及洗舱系统

① 获取监控加热系统的运行情况，扫舱/洗舱泵的压力和流量，扫舱/洗舱管系运

行压力等参数，验证扫舱系统及洗舱系统的运行情况。

1.2.7.3 防止生活污水污染

(1) 生活污水处理装置

① 获取气泵的排出压力、排放泵的进出口压力、紫外线灯的运行情况等参数，验证生活污水处理装置的运行情况。

(2) 粉碎机

① 获取粉碎器的进出口压力、运行电流等参数，验证粉碎器的运行情况。

(3) 排放泵

① 获取排放泵的进出口压力、运行电流等参数，验证排放泵的运行情况。

1.2.7.4 防止垃圾污染

(1) 焚烧炉

① 获取焚烧炉自检情况，燃烧室温度、燃油压力、炉膛内气压、安保装置报警记录等参数，验证焚烧炉的运行情况。

(2) 磨碎机

① 获取监控磨碎机自检情况、运行电流等参数，验证磨碎机的运行情况。

(3) 压实机

① 获取监控压实机自检情况、运行电流等参数，验证压实机的运行情况。

1.2.7.5 防止空气污染

(1) 含有臭氧消耗物质的设备

① 获取设备泄漏报警装置的报警记录、充装记录等参数，验证含有臭氧消耗物质的设备运行情况。

(2) NO_x 排放控制设备、SO_x 排放控制设备

① 获取 NO_x 排放控制设备和 SO_x 排放控制设备的运行参数，验证 NO_x 排放控制设备和 SO_x 排放控制设备。

(3) 焚烧炉

① 获取焚烧炉自检情况，燃烧室温度、燃油压力、炉膛内气压、安保装置报警记录等参数，验证焚烧炉的运行情况。

1.2.7.6 压载水管理系统

(1) 获取压载水管理系统的运行参数以及自检情况，验证压载水管理系统运行情况。

1.2.8 电力系统

1.2.8.1 一般要求

(1) 获取电力系统中绝缘电阻监测报警装置的显示状态，验证相关设备的运行情况和自检功能。

(2) 获取指示灯和指示仪表以及所有控制部件的状态，验证相关设备的运行情况。

1.2.8.2 主电源

(1) 对于 1998 年 7 月 1 日或以后建造的船舶，获取主电源卸载装置的一级卸载和二级卸载的动作状态，验证卸载装置动作有效性的运行状态；

(2) 获取发电机或变换装置的电压、电流、频率、功率以及运行时的噪音、振动及温升等参数，验证发电机或变换装置的稳定运行情况；

(3) 对于需要并联运行的发电机组，获取需要并联的发电机组在并联时的电流、有功和无功功率分配参数，验证发电机并联运行情况；

(4) 对于不需要并联运行的发电机组，其负荷可靠转移能力通过获取检测负荷转移时两台发电机组的电流，电压，频率等参数，验证发电机负荷转移功能的运行情况；

(5) 对于需要在失电后自动启动并连接主配电板的发电机，获取自启动装置的动作及启动时间等参数，验证其自启动功能的运行情况。

(6) 主配电板

① 获取主配电板的中过电流、逆功率/逆电流、欠电压等参数，验证主开关保护装置的运行情况；

(7) 变压器

① 获取变压器电流、电压、温度等参数，验证变压器总体功能的运行情况；

(8) 谐波滤波器

① 获取电压谐波数据，验证谐波滤波器的运行情况，保证谐波成分不超过 8%（海船）或 5%（河船）。对建造合同日期在 2017 年 7 月 1 日之前的船舶，未安装连续监测主汇流排谐波的设备。其每年在航行工况下测量主汇流排谐波畸变水平，以便形成一份明确表述整个装置状态的数据报告。

1.2.8.3 发电机组

(1) 原动机

① 对于柴油机，获取各个保护装置（例如超速停车，滑油压力低停车等）的功能以及柴油机运行监控系统的信息，验证发电用柴油机的运行情况。如该船舶的推进系统为电力推进系统，则该柴油机相关附加功能的验证应满足本附录第 1.2.4.2 的相关要求；

② 对于蒸汽轮机，各个保护装置的功能以及蒸汽轮机运行监控系统，可参考本章 1.2.4.2 的相关要求。

(2) 发电机

① 获取发电机各个保护装置的功能以及发电机所能承受的实际负荷，验证发电机

的运行情况。

1.2.8.4 应急电源

(1) 应急发电机组

① 获取发电机或变换装置的电压、电流、频率、功率以及运行时的主要参数，验证发电机连同其变换装置的稳定运行情况；

② 获取自启动时间，自动合闸等信息，验证自启动并供电功能情况（如适用）；

③ 对于需要在 0℃ 以下启动的发电机，获取发电机组或者所处环境的加热器的关/停、工作信息，验证加热器的工作情况；

④ 获取启动时蓄电池的电压变化，启动空气的压力消耗，第二启动能源的储备情况，三次启动失败报警等参数，验证应急发电机组自启动装置的运行情况。

(2) 应急配电板

① 获取过电流、欠电压信息，验证应急配电板中对主开关保护装置的运行情况。

(3) 应急变压器

① 获取变压器的电流、电压、温度等参数，验证变压器的总体运行情况。

(4) 应急蓄电池组/临时应急蓄电池组/无线电蓄电池组

① 获取蓄电池组充放电的电压、电流、电池温度等参数，验证蓄电池组的运行情况。

(5) 充放电板

① 获取充放电板的电压、电流、绝缘等参数，验证充放电板的运行情况。

1.2.8.5 岸电系统

(1) 获取岸电系统与船舶电力系统的连锁保护开关状态，验证连锁开关的运行情况；

(2) 对于高压岸电连接系统，还应考虑：

① 获取高压岸电连接系统断路器的电流、电压、相序、接地、开关状态等信息，验证其短路、过流、接地、过压、欠压和逆功（如设有）、相序保护的功能以及应急切断功能；

② 获取高压进出线柜内隔离开关的电流、电压信息，验证其短路、过载及过压保护功能；

③ 获取高压电缆绞车的控制装置及报警系统信息，验证其运行情况。

1.2.8.6 通讯和报警系统

(1) 通讯和报警系统包括驾驶室与舵机舱之间的通讯方式（蓄电池电话/声力电话），驾驶室与机舱之间的通讯方式（车钟，蓄电池电话/声力电话）、冷库呼叫、轮机员报警、

公共广播系统和通用报警系统；

- (2) 获取系统的自检结果，验证通讯和报警系统的运行状态。

1.2.9 航行设备系统

1.2.9.1 获取各航行设备的供电电压、来源信息，验证设备供电的运行情况。

1.2.9.2 磁罗经

(1) 获取磁罗经的外观、安装位置、罗经自差表、方位装置、备用磁罗经等照片或视频，验证磁罗经整体状况；

(2) 获取罗经液是否存在气泡、照明是否能够点亮等照片或视频，验证磁罗经运行情况；

(3) 采集电罗经中的磁罗经信号，验证磁罗经运行情况（如适用）。

1.2.9.3 电罗经

(1) 采集电罗经及其复示装置的外观、安装位置等照片或视频，验证磁罗经整体状况；

(2) 采集电罗经首向复示器和方位复示器的数据，对比主罗经数据，验证罗经功能的运行情况；

(3) 采集电罗经向其他设备提供数据的通道信息，验证其输出信号的运行情况。

1.2.9.4 电子海图

(1) 获取电子海图的外观、安装等照片或视频，验证电子海图整体状况；

(2) 获取电子海图的海图版本、能够体现的信息（如定位、方向、速度等）、日常工作情况、各项报警，或获取系统进行自检测试数据，验证设备的运行情况；并对比船舶的航线范围，判断海图是否覆盖船舶航路；

(3) 获取电子海图与其他设备的数据连接通道信息，验证其连接信号的运行情况（2017年9月1日之后必须连接 BNWAS、VDR、BAM）；

(4) 对电子海图的进行断电自启动的模拟测试，获取重新启动的时间、显示状态，验证设备自启动运行情况。

(5) 获取海图授权单位等照片或视频，验证相关文件的合规性。

1.2.9.5 定位设备

(1) 获取定位设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取设备自检信息，并获取信号丢失或失去位置时设备的报警信号，验证设备的运行情况。

1.2.9.6 雷达

(1) 获取雷达的外观、安装（包括天线）等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取雷达各种指示、显示信息（包括性能测试在内的各类报警信息），验证设备运行情况。

1.2.9.7 自动识别系统（AIS）

- (1) 获取 AIS 的外观、安装（包括天线）等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 获取设备的静态信息、动态信息、航程信息，验证设备运行情况；
- (3) 通过测试设备，获取 AIS 在测试时显示、发送信息，验证设备接收功能的运行情况。

1.2.9.8 航行数据记录仪（VDR）

(1) 获取 VDR 的外观、安装（包括上浮式存储设备、信标等）、电池/释放器有效期等照片或视频，验证设备整体状况；

- (2) 获取实时监控或下载 VDR 记录数据，验证设备运行情况；
- (3) 通过测试设备，获取上浮式存储设备和信标的测试信息，验证其功能的运行情况。

1.2.9.9 航速和航程测量装置（相当于水/相对于地）

- (1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 获取设备航速、航程信息，验证设备的运行情况；
- (3) 获取设备向其他设备提供数据的通道信息，验证其输出信号的运行情况。

1.2.9.10 测深仪

(1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 通过自检、测试等获取设备报警信号（电源故障、浅水报警等）；获取设备显示信息，验证设备的运行情况。

1.2.9.11 舵角指示器

- (1) 获取设备的外观（包括照明）、安装等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 获取舵角指示器的舵角数值，验证指示器的运行情况。

1.2.9.12 螺旋桨转速指示器

- (1) 获取设备的外观（包括照明）、安装等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 获取指示器的转速数值，验证指示器的运行情况。

1.2.9.13 回转速率指示仪

- (1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 通过模拟测试获取回转速率，验证设备运行情况。

1.2.9.14 首向或航迹控制系统

- (1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 通过模拟测试监控报警功能（偏航、失电、故障等），获取相关报警数据，验证设备的运行情况。

1.2.9.15 驾驶室航行值班报警系统(BNWAS)

(1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 通过测试设备各级报警功能，获取各级报警的警报反馈（如驾驶室外部两翼按钮的闪光、一/二/三级报警声响、按钮复位、应急呼叫功能等），验证设备的运行情况。

1.2.9.16 应急操舵位置的通信装置

(1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 通过测试设备通信，获取通信状态，验证设备的运行情况。

1.2.9.17 白昼信号灯

(1) 获取设备的外观、备用灯泡等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取信号灯连接船舶电源和便携式充电装置的点亮状态，验证设备的运行情况。

1.2.9.18 声响接收装置

(1) 获取设备的外观（包括照明）、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 关闭驾驶室门窗，获取设备传输的声响信号；模拟进行故障测试，获取设备报警反馈，验证设备的运行情况。

4.2.9.19 航行、信号灯

(1) 获取各航行灯、信号灯的安装位置、角度、安装环境（包括挡板位置、桅杆离灯的距离等），验证设备整体状况；

(2) 逐个点亮各航行、信号灯，获取各灯状态；模拟进行电源故障、灯泡故障试验，获取报警反馈，验证设备的运行情况。

1.2.9.20 信号设备

(1) 获取各信号设备的外观状况和设备参数（直径、长度、宽度等），验证设备整体状况。

1.2.10 无线电系统

1.2.10.1 一般要求

(1) 获取各无线电设备的供电电压、来源，验证设备供电的运行情况；

(2) 获取自动充电装置的电压、电流，验证设备的运行情况；

(3) 获取蓄电池的外观(包括电解液密度，如是免维护电池则采集指示标志)、安装环境，验证蓄电池和蓄电池间的整体状况；

(4) 获取蓄电池的充放电流、电压，验证蓄电池的功能情况；

(5) 获取所有天线的外观外观，特别是 M/HF 天线的防护装置等照片或视频，验证天线整体状况。获取天线的绝缘数值，验证天线绝缘功能情况。

1.2.10.2 VHF

(1) 获取 VHF 的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取 VHF 与岸站、其他船舶、第二套 VHF 语音/DSC 对呼的信息，验证设备的运行情况；

(3) 获取 VHF 在 6、13、16、70 频道进行呼叫时的功率、频率、通话质量，验证设备的运行情况。

1.2.10.3 MF

(1) 获取 MF 的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取 MF 与岸站对呼、监听广播的信息，验证设备的运行情况；

(3) 获取 MF DSC 控制器岸台呼叫和值守的信息，验证设备的运行情况；

(4) 获取 MF 在四个频道进行呼叫时的功率、频率、通话质量，验证设备的运行情况。

1.2.10.4 MF/HF

(1) 获取 MF/HF 的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取 MF/HF 与岸站对呼、监听广播的信息，验证设备的运行情况；

(3) 获取 MF/HF DSC 控制器岸台呼叫和值守的信息，验证设备的运行情况；

(4) 获取 MF/HF 在四个频道进行呼叫时的功率、频率、通话质量，验证设备的运行情况；

(5) 获取 MF/HF NBDP 与岸台进行 ARQ 测试的收发报文信息，验证 NBDP 功能的运行情况。

1.2.10.5 卫星船舶地面站

(1) 获取卫星船舶地面站的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取卫星船舶地面站进行 PV 测试或自发自收的报文信息，验证设备的运行情况；

(3) 对报警按钮进行模拟测试，获取发送信息，验证报警功能的运行情况（如适用）。

1.2.10.6 EPIRB

(1) 获取 EPIRB 的外观、安装环境等照片或视频，验证设备整体状况；

(2) 获取 EPIRB 电池和静水压力释放器的有效期信息，验证其是否继续可用；

(3) 获取 EPIRB 模拟报警时的读码信息，验证设备的运行情况。

1.2.10.7 接收海上安全信息装置

(1) NAVTEX

-
- ① 获取设备的外观（包括打印机）、安装环境等照片或视频，验证设备整体状况；
 - ② 获取 NAVTEX 的收发报文信息及自检信息，验证其运行情况；
 - ③ 获取 NAVTEX 的纸质报文打印质量，验证打印机功能的运行情况（如适用）。

(2) EGC

- ① 获取设备的外观（包括打印机）、安装环境等照片或视频，验证设备整体状况；
- ② 获取 EGC 的收发报文信息和自检信息（如适用），验证其运行情况；
- ③ 获取 NAVTEX 的纸质报文打印质量，验证打印机功能的运行情况。

(3) HF 接收器

- ① 获取设备的外观（包括打印机）、安装环境等照片或视频，验证设备整体状况；
- ② 获取设备的收发报文信息，验证其运行情况；
- ③ 获取设备的纸质报文打印质量，验证打印机功能的运行情况。

1.2.10.8 双向 VHF 电话

- ① 获取设备的外观、电池有效期等照片或视频，验证设备整体状况；
- ② 对设备进行通话测试，获取通话信号，验证设备功能状况。

1.2.10.9 SART

(1) 雷达应答器

- ① 获取设备的外观、安装位置、电池有效期等照片或视频，验证设备整体状况；
- ② 配合 9G 雷达对雷达应答器进行模拟测试，获取在雷达上的显示图像，验证雷达应答器功能状态。

(2) AIS 应答器

- ① 获取设备的外观、安装位置、电池有效期等照片或视频，验证设备整体状况；
- ② 配合 AIS 对应答器进行模拟测试，获取在 AIS 上的显示信息，验证应答器功能状态。

1.2.10.10 船舶位置信息更新装置

- (1) 获取设备的外观、安装等照片或视频，验证设备整体状况；
- (2) 获取设备自检信息，并获取设备对外传输的数据信息，验证设备的运行情况。

1.2.11 救生消防

1.2.11.1 获取救生消防的布置和设备的外观照片和功能测试视频，验证救生消防的布置和设备的保养状况和运行情况。

1.2.12 动力定位系统

1.2.12.1 获取工作记录等运行参数，验证动力定位系统的计算机 UPS、动力定位软件、联合操纵杆系统、备用系统、越控功能、报警装置、推力器与系统的信号交换器等设备的运行情况。

1.2.12.2 推进器：动力定位系统的推进器的控制和报警装置，推进装置的运行情况，可参考本章中 Z 型推进装置和电力推进装置的相关要求进行验证。

1.2.12.3 测量系统：获取工作记录等运行参数，验证动力定位系统的测量系统的运行情况。

1.2.13 起重设备

1.2.13.1 获取起重设备的外观照片和功能测试视频，验证起重设备的保养状况和运行情况。

1.2.14 能效管理系统

1.2.14.1 记录船舶每一航次的航行距离和航行时间。

1.2.14.2 通过流量计监测或者燃油舱柜监测，记录每航次燃油消耗。

1.2.14.3 数据汇总导出 IMO DCS 报告和 CII 年度评级报告。