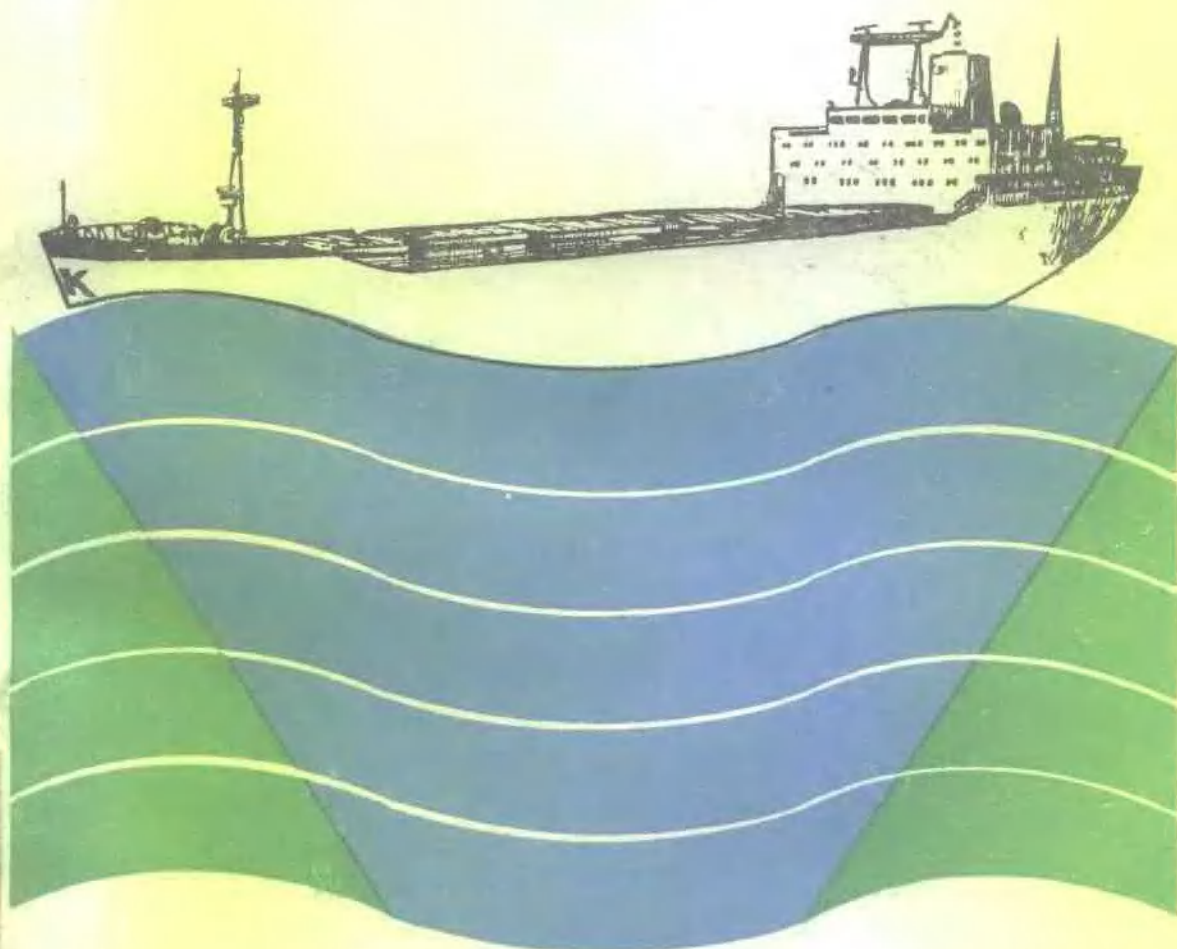


船舶机械检验

高等学校教材

武汉水运工程学院
唐育民 等编



人民交通出版社

1604
737-2

413447

高 等 学 校 教 材

CHUANBO JIXIE JIANYAN

船舶机械检验

唐育民 等编



人民交通出版社

(京)新登字091号

内 容 提 要

本书主要讲述船舶机械检验的性质与任务,较系统地介绍了运输船舶机械设备及部件在制造与安装中的质量评定,并介绍了有关的标准、数据和检验方法。

本书为交通运输和造船部门有关船舶机械专业的教材,也可供从事船舶机械检验、修造船厂及船舶机务方面的工程技术人员参考。

2236/18

高等学校教材 船舶机械检验

唐育民 等编

插图设计:秦淑珍 正文设计:乔文平 责任校对:梁秀清

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

北京市飞龙印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12.25 字数:304千

1994年5月 第1版

1994年5月 第1版 第1次印刷

印数:0001-2000册 定价:5.80元

ISBN 7-114-01762-8

U·01163

前 言

船舶动力装置的可靠性和使用寿命，直接影响着船舶航行的安全性和经济效益，因此，船舶机械在制造和安装过程中，必须遵守有关的规定和规范，并进行严格的质量监督和检验。本书的主要目的是，为交通运输和造船部门有关专业的学生以及检验部门和修造船厂的有关工程技术人员介绍检验标准和规范，并从理论上进行分析和论述。

目前，世界造船工业已发展到一个新水平。我国的造船工业也得到了迅速的发展，国内外的先进技术普遍得到了推广和应用，因此本书力求做到反映目前国内外造船工业的先进技术，并注意到目前我国造船工业的实际应用情况。对培养学生分析问题和解决问题的能力，都做了较全面的考虑。

本书首先简要地介绍了船舶机械检验的性质、任务、有关规定及检验准则及其与船舶机械设计、制造和修理之间的关系；其次就船舶机械中影响船舶航行安全的几个重要问题，即金属材料中重要铸锻件、柴油机、船舶机械振动和轴系工程等，从检验标准、方法等方面进行了分析和论述，介绍了有关的规范和质量验收标准。由于船舶的大型化、高速化，船舶机械失效的发生率，仍占有一定的比例，严重地威胁船舶的航行安全，因此本书还对断裂失效进行了简要的分析。此外，书中对船舶污染的有关问题，也做了介绍。

本书由武汉水运工程学院海鹏洲编写第二、三、七、九章，杨和庭编写第四、十章，唐育民编写第六、八章，船检局海船规范研究所许运秀编写第一、五、十一章。武汉水运工程学院唐育民担任全书主编，金志鸿教授担任主审。

由于编者的水平所限，书中错误在所难免，热忱欢迎广大读者批评指正。

目 录

第一章 船舶检验概述	
第一节 船舶检验机构	(1)
第二节 船舶检验	(3)
第三节 船舶公约和规范	(6)
第四节 船舶检验证书	(8)
第五节 船机制造检验	(10)
参考文献	(13)
第二章 船用机械重要铸锻件的检验	(14)
第一节 船用机械金属材料	(14)
第二节 船用金属材料的检验	(20)
第三节 船舶主要机械锻件的检验	(21)
第四节 船舶主要机械铸件的检验	(24)
参考文献	(26)
第三章 船机零件的断裂	(27)
第一节 断裂失效的分析方法	(27)
第二节 机件断裂的分类方法	(29)
第三节 裂纹的形成和扩展	(34)
第四节 机械零件的疲劳断裂	(39)
第五节 船机零件的断裂实例	(45)
参考文献	(46)
第四章 船用柴油机检验	(47)
第一节 概述	(47)
第二节 曲轴检验	(47)
第三节 船用柴油机总装检验及试检	(64)
参考文献	(66)
第五章 船舶机械振动检验	(67)
第一节 概述	(67)
第二节 机械与设备振动检验	(70)
第三节 机架振动检验	(74)
第四节 轴系扭转振动检验	(82)
第五节 轴系纵向振动检验	(92)
第六节 轴系回旋振动检验	(102)
参考文献	(107)
第六章 船舶轴系校中检验	(108)

第一节 轴系安装概述.....	(108)
第二节 造船时轴系的校中检验.....	(110)
第三节 修船时轴系的校中检验.....	(121)
参考文献.....	(123)
第七章 船舶尾管装置.....	(124)
第一节 船舶尾管装置概述.....	(124)
第二节 船舶尾管轴承.....	(128)
第三节 船舶尾管轴承的润滑特性.....	(136)
第四节 尾管密封装置.....	(140)
参考文献.....	(146)
第八章 螺旋桨轴与螺旋桨的安装.....	(147)
第一节 概述.....	(147)
第二节 螺旋桨的加工要求及检验.....	(148)
第三节 有键连接螺旋桨与轴的安装.....	(153)
第四节 无键连接螺旋桨的安装.....	(157)
第五节 有键连接螺旋桨的液压湿式安装.....	(164)
第六节 螺旋桨的修理.....	(165)
参考文献.....	(166)
第九章 船舶防污设备.....	(167)
第一节 船舶造成的污染和危害.....	(167)
第二节 船舶污染的基本防治措施.....	(168)
第三节 船舶的防污设备.....	(169)
参考文献.....	(175)
第十章 营运船舶的机械装置及轴系检验.....	(176)
第一节 营运船舶的柴油机检验.....	(178)
第二节 营运船舶的轴系及螺旋桨检验.....	(180)
第十一章 系泊试验与航行试验.....	(185)
第一节 系泊试验.....	(185)
第二节 航行试验.....	(188)
参考文献.....	(190)

第一章 船舶检验概述

第一节 船舶检验机构

制定和颁布船舶技术规范 and 规则，并对船舶进行技术监督和检验的机构，统称为船舶检验机构，亦称验船机构或验船部门。

世界上一些主要航运发达的国家均建立了相应的验船机构，根据其职能可分为两大类。一类是政府验船机构。它根据本国政府接受的有关国际公约，或制定为实施有关国际公约而颁布的从事预定用途船舶的各项法律，法令和规则等，对本国所属船舶进行技术监督检验（一般称为法定检验），同时，对到达本国港口的船舶进行监督检验。但它不办理船级检验业务。另一类是民间性质的验船机构，统称为船级社。它制定各种船舶规范，对申请船级符号的船舶进行技术检验（一般称为船级检验），它还可承担各种公证检验。

各国验船机构的职能不尽相同，一般可有以下三种情况：

1. 只设有政府验船机构，它不仅进行法定检验，而且还进行船级检验和公证检验，具有双重职能。
2. 同时设有政府和民间验船机构，分别进行法定检验和船级检验。
3. 同时设有政府和民间验船机构，但民间验船机构经过本国政府授权后，可以进行部分或全部法定检验工作。

颁布船舶安全和防污国际公约的国际组织是指联合国下属的专业咨询机构——政府间海事协商组织（IMCO），1959年成立于伦敦，1982年又改称为国际海事组织（IMO），是一个名符其实的国际海事方面的权威性机构。

国际海事组织的宗旨和任务主要是促进各国之间的航运技术合作，在海上安全航行效率和防止及控制船舶造成海上污染方面，鼓励各国采用统一标准；同时，为会员国进行协商及交流情况提供方便。1973年3月1日我国正式参加该组织。

为了协调世界各船级社的规范及检验业务，于1968年成立了国际船级社协会（简称IACS），目前有正式会员11个：英国、美国、法国、挪威、德国、意大利、日本、俄罗斯、波兰、中国、韩国。

中华人民共和国船舶检验局（ZS）是1956年8月1日成立的。根据1993年2月14日国务院令（第109号）发布的《中华人民共和国船舶和海上设施检验条例》（以下简称《条例》）规定，中华人民共和国船舶检验局（以下简称船检局）是依照本条例规定实施各项检验工作的主管机构，负责制订船舶、海上设施、集装箱的检验制度和技术规范，经国务院交通主管部门批准后公布施行。我国的船舶检验机构（或称验船机构）包括：船检局设置的船舶检验机构，省、自治区、直辖市人民政府交通主管部门设置的地方船舶检验机构，船检局委托、指定或者认可的检验机构，如中国船级社（CCS）。

中国船级社是1986年10月1日成立的，《条例》规定，中国船级社是社会团体性质的船舶

检验机构，承办国内外船舶、海上设施和集装箱的入级检验、鉴证检验和公证检验业务；经船检局授权，可以代行法定检验。中国船级社是IACS的正式成员，并同17个外国船级社和有关国际船舶检验机构签有技术合作协议。

《条例》对船舶、海上设施及集装箱检验规定如下：

1. 船舶检验

(1) 中国籍船舶的所有人或者经营者，必须向船舶检验机构申请下列检验：

- ①建造或者改建船舶时，申请建造检验；
- ②营运中的船舶，申请定期检验；
- ③由外国籍船舶改为中国籍船舶的，申请初次检验；

(2) 中国籍船舶所使用的有关海上交通安全的和防止水域污染的重要设备、部件和材料，须经船舶检验机构按照有关规定检验。

(3) 中国籍船舶须由船舶检验机构测定总吨位和净吨位，核定载重线和乘客定额。

(4) 在中国沿海水域从事钻探、开发作业的外国籍钻井船、移动式平台的所有人或者经营人，必须向船检局设置或者指定的船舶检验机构申请作业前检验和作业期间的定期检验。

(5) 中国沿海水域内的移动式平台、浮船坞和其他大型设施进行拖带航行，起拖前必须向船检局设置的或者指定的船舶检验机构申请拖航检验。

(6) 中国籍船舶有下列情形之一的，船舶所有人或者经营人必须向船舶检验机构申请临时检验：

- ①因发生事故，影响船舶实航性能的；
- ②改变船舶证书所限定的用途或者航区的；
- ③船舶检验机构签发的证书失效的；
- ④海上交通安全或者环境保护主管机关责成检验的。

(7) 下列中国籍船舶，必须向中国船级社申请入级检验：

- ①从事国际航行的船舶；
- ②在海上航行的乘客定额100人以上的客船；
- ③载重量1000总吨以上的油船；
- ④滚装船、液化气体运输船和散装化学品运输船；
- ⑤船舶所有人或者经营人要求入级的其他船舶。

上述船舶系指各类排水或非排水船、艇、水上飞机、潜水器和移动式平台。

2. 海上设施检验

海上设施的所有人或者经营人，必须向船检局设置或者指定的船舶检验机构申请下列检验（海上设施中的海上石油天然气生产设施的检验另有规定）：

- (1) 建造或者改建海上设施的，申请建造检验；
- (2) 使用中的海上设施，申请定期检验；
- (3) 因发生事故影响海上设施安全性能的，申请临时检验；
- (4) 海上交通安全或者环境保护主管机关责成检验的，申请临时检验。

上述海上设施系指水上水下各种固定或者浮动建筑、装置和固定平台。

3. 集装箱检验

集装箱的所有人或者经营人，必须向船检局设置或者指定的船舶检验机构申请下列检验：

- (1) 制造集装箱时, 申请制造检验,
- (2) 使用中的集装箱, 申请定期检验。

第二节 船舶检验

一、法定检验与船级检验的关系

船舶检验包括法定检验和船级检验, 那么两者有什么关系呢? 可以从以下几个方面进行分析。

1. 检验机构

法定检验是由国家的主管机关或由主管机关授权的个人或组织进行的; 而船级检验是由船级社进行的, 经主管机关授权, 船级社也可以进行部分或全部的法定检验。

2. 检验依据

法定检验是根据国际公约和国家主管机关颁布的有关法令、规则和规程等; 而船级检验是根据船级社颁布的各种规范。前者一般比较原则地提出船舶安全方面的规定, 而后者比较详细, 且一般包括了有关国际公约的内容。

3. 检验证书

法定检验后由主管机关签发国际公约或主管机关规定的有关法定证书; 而船级检验后, 由船级社签发有关的船级证书。

4. 检验范围

法定检验项目与船级检验项目基本相同。如安全公约规定, 船舶营运前检验应包括船舶结构、机器和设备、锅炉及其他受压力容器、电气设备、无线电通信设备、救生设备、消防设备等等, 检验合格后才能签发客船安全证书、货船构造安全证书、货船设备安全证书等。而制造入级检验也包括上述内容, 检验合格后签发各种船级证书。

如法定检验和船级检验分别由主管机关和船级社进行的话, 为避免重复, 法定检验只限于签发法定证书的部分有关项目, 而船舶结构、主辅机、锅炉及受压力容器、泵和管系等等则归为船级检验范围。

目前, 世界上大多数国家的主管机关均授权船级社承担法定检验工作。

二、法定检验

法定检验包含如下二方面内容

一是指按照政府的法令、条例以及政府批准、接受、承认或加入的有关国际公约(包括修正案)、议定书和规则等, 为保障海上人命、财产和航行安全, 保障海上和港口水域不受污染以及起重设备安全作业等, 对国际航行船舶所规定的各项检查和检验以及在检查和检验满意后签发或签署相应的法定证书。这些证书有效与否, 要受船舶进出港口当局的检查与监督。如未持上述有关的证书或证书逾期, 则船舶即处于不适航状态, 除进行相应的检验使证书继续有效外, 即不能从事国际航行。

二是指按照政府的法令、条例, 为保障水上人命、财产和航行安全, 保障水上和港口水域不受污染以及起重设备安全作业等, 对国内航行船舶所规定的各项检验以及在检验满意后签发或签署相应的法定证书。如果没有该证书或证书逾期, 除进行相应的检验使证书继续有

效外，船舶亦不能从事国内航行。

以《海船法定检验技术规则》（以下简称《法规》）船舶安全检验为例，简要介绍法定检验内容。

1. 初次检验

船舶投入营运前应进行初次检验。初次检验有两种情况，一种是已建造完毕或营运船舶改变船旗国的检验，另一种是制造检验。

初次检验应包括对船舶结构、机械设备，并包括船底外部以及锅炉内、外部在内的全面检查。初次检验应保证船舶的布置、材料、结构尺寸、锅炉和其他压力容器及其附件，主辅机械、电气设备，无线电设备，机动救生艇的无线电报设备，救生艇筏手提式无线电设备，救生设备，防火、探火和灭火设备，雷达，回声测声仪，电罗经，引航员软梯，引航员机械提升机以及其他设备，完全符合法定规定的要求。初次检验还应保证船舶所有部件及设备的制造工艺在各方面均为满意，并保证船舶按法定规定备有号灯、号型、发出声响信号和遇险信号的设备。

为此，在船舶制造开工前，设计部门应将设计图纸和技术文件提交给政府验船机构审查、审核，批准后方可施工。船舶在建造中如需修改图纸和技术文件并涉及上述公约和法令时，则应重新把图纸提交给审图部门审批。验船机构派验船师参加建造中的检验和试验，以保证船舶按已批准的图纸进行施工、安装和试验。检验合格后，签发有关法定检验的船舶证书和报告。

2. 定期检验

客船定期检验每12个月进行一次，货船定期检验间隔期不应超过5年。

定期检验的内容和要求，基本与初次检验相同。

3. 附加检验（或临时检验）

对船舶和设备进行修理后或进行任何重要的修理或更换后，应进行总体的和部分的检验，此项检验应保证：

- ①此类必要的修理或更换切实有效；
- ②材料和工艺在各方面均满意；
- ③在各方面均符合法定规定的要求。

4. 期间检验（货船）

船龄在10年及以上的油船，应在货船构造安全证书有效期的期中之日前或后6个月内作一次期间检验。期间检验应包括舵机及其配合的控制系统、泵舱、甲板上及泵舱内的货油及燃油管系、透气管路、压力真空阀和防火网、危险区域内的电气设备以及船底外部。对电气设备除进行目检外，尚应对危险区域内的电气设备测量绝缘电阻等。在检查中，如对管路的状况发生任何怀疑，则应采取必要的措施，如进行压力试验和测厚等。期间检验完成后，应在相应证书上签署。

5. 法定年度检验（货船）

法定年度检验应在货船构造安全证书签发之日每周年前或后3个月内进行。

法定年度检验应对船体、机械和设备进行总体检查，按其用途处于满意状态。检验完成后，应在相应证书上签署。

6. 坞内检验

国际航行客船每次定期检验应进行坞内检验。

国内海上航行客船坞内检验间隔期应不超过24个月。

货船在一个定期检验期内应不少于两次坞内检验，其中一次应在定期检验时进行。两次坞内检验的最长间隔期应不大于36个月。

坞内检验应包括对船舶水线下的舷侧外板、首柱、尾柱、船底板、船壳板上的开孔及其上的阀件、舵、舵杆、舵轴、舵销和舵承、螺旋桨等项目的检查，坞内检验应保证上述项目均符合预定用途和处于良好技术状态。

三、船级检验

船级社根据船舶的用途，技术状况和航行区域不同而授予船舶的技术级别，以符号和标志来表示。根据船舶所有人申请的船级，由船级社按其有关规范和规则对船舶进行技术检验，并授予相应的船级符号的全部检验工作，统称为船级检验。

船级检验主要是为了船舶所有人的利益。因为船舶在海上航行时总存在一定的危险性，如由自然灾害和意外事故引起船舶、货物和人命的损失是不可能完全避免的。船舶所有人为了避免由此而产生的经济损失，就要进行船舶保险。而船级则是保险公司接受承保的条件之一，这样，保险公司将给予船舶所有人享受较优惠的保险手续和较低的保险费率。在承运货物时，具有船级证书的船舶可取得托运方的信任，在船舶买卖或租赁时，船级亦作为衡量船舶技术状态的一个标志。有些国家对别国船舶进入其港口和运河时的监督，往往以该船所具有的船级作为一种依据。有的国家港口对装运危险品的船舶，只有当具有一定的船级才予以认可。

正如IACS道德准则中所指出的，船级社依靠声誉而生存，只有依靠不断地证明其公证和能力，才能保证对其技术工作的接受。需要船级社提供服务，决定船级社能否存在的机构是行政当局和保险商。因此，船级社的宗旨就决定其公证和服务的性质。

这里还需特别指出，具有船级的船体和机械设备，所有国家主管机关均看作是满足某些法定检验要求的一种担保。近年来，有的船级社规范也包括法定检验的内容。如挪威船级社1992年新版规范，新增加稳性、载重线、救生设备、航行安全及无线电通信等法定内容。

船级检验也可分以下几种检验：

1. 入级检验

入级检验系指船东按船级社入级规则的规定，申请某一入级符号和附加标志，而船级社按船东入级要求进行审图、检验并签发相应船级证书的全部工作，称入级检验。入级检验可分两种：

(1) 新建船舶入级检验：在船舶开始建造前，应将规定的设计图纸送审，经审查批准后进行建造。验船师参加船舶制造中的各种检验、试验，认为满意后签发船级证书。

(2) 现有船舶入级检验：一般是指未经船级社参加检验而建造的船舶，为换发该船级社规定的船级所进行的检验，通常称为更换船级证书的检验。

2. 保持船级检验

保持船级检验系指已授予船级的船舶投入营运后，按规定的间隔期及检验内容进行检验，认为满意后签署或换发新的船级证书。保持船级检验包括以下几种：

(1) 年度检验：每周年前后3个月内进行，并在船级证书上签署。船级年度检验与法定年度检验概念相同。

(2) 特别检验：每5年进行一次，并换发新证书。船级特别检验与法定定期检验概念相

同(但客船除外)。

(3) 期间检验: 期间检验是在建造日期或特别检验日期的第二或第三个周年日前或后3个月内进行。该检验与法定期间检验概念相同。

(4) 坞内检验: 与法定的坞内检验相同。

(5) 水下检验: 实际上是货船坞内检验的替代。替代的具体要求见《规范》的规定。

(6) 循环检验: 如由船东申请并经船级社同意, 船舶机械(包括电气设备)的特别检验可由循环检验代替。循环检验的周期为5年, 每年应有五分之一左右的项目安排检查, 且每项目的检查周期, 最长不超过5年。

如未进行保持船级的各种检验, 或进行了影响船级的修理、改建改装而又未经船级社认可等, 船级社有权取消或暂停所授予的船级。

四、公 证 检 验

应船舶所有人、承租人、保险人或其他有关方面的申请, 船级社派验船师对所申请检验项目进行一种证明存在的实际情况或原因的检验, 称公证检验。检验后签发相应的检验报告。公证检验包括:

1. 起、退租检验: 对船舶起租和退租时的船舶技术状况和油水存量等所进行的检验。

2. 索赔检验: 对购买的新船及机械设备等, 由于其设计、材料、制造工艺不当等造成的损坏, 在质量保证期内进行的证明损坏状况的检验, 以作为船舶所有人索取赔偿的依据。

3. 海损检验: 对遭受海损的船舶进行确定海损范围、程度、性质和原因, 以及对安全航行的影响程度的检验, 以作为海损理算和裁决的依据之一。这种海损检验包括提出合理和(或)保持船级的修理要求。

4. 其他公证检验: 应卖方或买方(甲方或乙方)的申请, 对某项产品需证实其性能、试验及制造情况等的检验, 以作为买卖双方的证明文件。

5. 质量体系认证: 根据申请方申请, 按国际标准 ISO9000系列《质量管理和质量保证》要求, 审核质量体系文件及现场记录, 合格后颁发质量体系认证证书。

第三节 船舶公约和规范

一、有关国际公约

自海事组织成立以来, 已通过和由其保管的公约和规则共31个。这些公约和规则可分为海上安全、便利运输、防止和控制船舶海上污染、法律及其他五个方面。目前, 我国承认和接受的国际公约和规范达13种。

与船舶航行安全有关的公约和规则, 是根据船舶制造和使用的经验, 特别是在历年来所发生的各种海难海损事故, 以及科学研究的基础上制定的。这些公约和规则, 由各会员国代表通过以后, 按照公约规定的程序, 才开始对公约的缔约国有约束力, 即公约生效。

这些公约主要包括公约正文和技术附则两个主要方面, 附则为公约不可分割的一个组成部分。它们主要适用于参加公约缔约国政府的国际航行船舶。技术附则中涉及船舶设计、制造、使用及检验等内容。

我国政府已批准、接受、承认或加入下列有关国际公约(包括修正案)、议定书和规

则;

1. 1969年国际船舶吨位丈量公约 (简称《吨位丈量公约》);
2. 1966年国际船舶载重线公约 (简称《载重线公约》);
3. 1974年国际海上人命安全公约 (简称《安全公约》);
4. 1974年国际海上人命安全公约1978年议定书 (简称《安全公约78议定书》);
5. 1974年国际海上人命安全公约及其1978年议定书和1981、1983年修正案 (简称《安全公约*》);
6. 国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则 (简称《IBC规则》);
7. 国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则 (简称《IGC规则》);
8. 1972年国际海上避碰规则和1981、1987年修正案 (简称《避碰规则》);
9. 海上移动式钻井平台构造和设备规则 (简称《MODU规则》);
10. 1973年国际防止船舶造成污染公约及其1978年议定书 (简称《MARPOL73/78》);
《MARPOL73/78》的五个附则中, 附则 I、II和V已生效。这五个附则为:
附则 I 防止油污规则;
附则II 控制散装有毒液体物质污染规则;
附则III 防止海运包装或集装箱, 可移动罐柜或公路及铁路槽罐车装有害物质污染规则;
- 附则IV 防止船舶生活污水污染规则;
- 附则V 防止船舶垃圾污染规则;
11. 关于船舶装卸作业中防止工人工伤事故公约。

二、船检局颁布的法规和规则

船舶检验局颁布的法规、规则和规程, 属法定检验性质, 而规范则不完全属法定性质, 主要名称如下:

1. 船舶和船用产品监督检验条例;
2. 船用产品检验规则;
3. 焊工考试规则;
4. 无损检测人员资格认可规则;
5. 船舶建造检验规程;
6. 海上营运船舶检验规程;
7. 长江水系营运船舶检验规程;
8. 内河小型船舶建造检验规程;
9. 船舶清除可燃气体检验规则;
10. 海上平台安全规则;
11. 海上移动平台安全规则;
12. 海船法定检验技术规则;
13. 潜水系统和潜水器安全规则;
14. 钢质海洋渔船建造规范;
15. 小型海洋渔船建造规范;
16. 纤维增强塑料船建造规范;

17. 内河钢船建造规范;
18. 内河钢质工程船建造规范;
19. 长江水系船舶稳性和载重线规范;
20. 内河船舶乘客定额与舱室设备规范;
21. 内河船舶吨位丈量规范;
22. 内河航区分级规范;
23. 内河船舶防污染结构与设备规范;
24. 船舶柴油机轴系扭振特性计算及有关问题 (指导性文件);
25. 船上有害振动的预防 (指导性文件);
26. 用于国际航行船舶救生艇及救助艇原型试验方法 (指导性文件);
27. 船用纺织品阻燃试验方法和评定 (指导性文件)。

三、中国船级社颁布的规范

中国船级社颁布的规范主要有如下几种:

1. 钢质海船入级与建造规范;
2. 海上移动平台入级与建造规范;
3. 海上固定平台入级与建造规范;
4. 高速船入级与建造规范;
5. 浮船坞入级与建造规范。

第四节 船舶检验证书

验船机构对船舶进行技术检验完毕后, 签发相应的船舶检验证书和检验报告, 以作为船舶适航的技术文件。

对新建的船舶, 这些检验证书和报告证明船舶船体结构、载重线、稳性、抗沉性、吨位、舢装设备、消防、起货设备、主辅机械装置、锅炉及其他受压容器、电气设备、无线电通信设备、信号设备、防污结构与设备等状况符合相应的公约或规范的规定。

对新建船舶的检验, 需从船舶图纸审查开始, 经建造中的各项检验和试验, 直至验船师认为满足规范要求为止。这时验船师可以签发国际或国内航行的船舶证书和检验报告。

一、国际航行船舶的法定证书

除另有规定者外, 国际航行船舶按其适用情况, 应在船上备有下列相应的法定证书:

国际吨位证书 (1969);

吨位证书;

国际船舶载重线证书 (1966);

国际船舶载重线免除证书 (如按规定受到某项免除);

客船安全证书;

货船构造安全证书;

货船设备安全证书;

货船无线电报安全证书;

货船无线电话安全证书；
免除证书（如按规定受到某项免除时）；
国际散装运输危险化学品适装证书；
散装运输危险化学品适装证书；
国际散装运输液化气体适装证书；
散装运输液化气体适装证书；
特种用途船舶安全证书；
海上移动平台安全证书；
动力支承船构造和设备证书；
动力支承船准航证书；
船舶航行安全证书；
乘客定额证书；
国际防止油污证书；
国际防止散装运输有毒液体物质污染证书；
国际防止生活污水污染证书；
船舶起重设备检验和试验证书；
船舶起重和起货设备检验簿；
双杆检验和试验证书；
钢索检验和试验证书；
船舶起重设备活动零部件检验和试验证书；
适拖证书。

二、国内海上航行船舶的法定证书

1. 船舶检验证书簿，内含：

船舶吨位证书；
船舶载重线证书；
乘客定额证书；
临时乘客定额证书；
特种人员定额证书；
散装运输危险化学品适装证书；
散装运输液化气体适装证书；
防止油污证书；
防止散装运输有毒液体物质污染证书；
防止生活污水污染证书；
适航证书；
浮船坞安全证书；
消防船特种消防设备证书；
适拖证书。

2. 船舶起重设备检验簿，内含：

船舶起重设备检验和试验证书；

活动零部件检验和试验证书。

三、船级证书

船级证书包括：

船体入级证书；

轮机入级证书；

货物冷藏装置入级证书。

第五节 船机制造检验

从上面介绍可知，船舶制造检验是一个重要的环节。因为要使船舶满足船级和安全标准的要求，即结构、强度、性能、安全设备及设施等，一旦建造完成后就完全确定了。以后再进行改变是非常困难和昂贵的。因此，各国船级社均很重视图纸和技术文件的审查工作，一般是由船级社总部中有一定经验和熟悉国际公约与规范的验船师担任，有的船级社也在下属较大的办事处进行审图工作，但有的船级社对特别重要的图纸，规定仍由总部来审查。

下面简要叙述船舶机械方面在制造检验中的几个阶段及主要内容。

一、图纸审查

按规范规定，设计单位或船厂应将设计图纸一式四份提交给验船部门审查。轮机图纸目录如下：

1. 轮机说明及机械设备明细表（备查）；
2. 机械及设备计算书（备查）；
3. 机、炉舱布置图；
4. 应急发电机室布置图（如设有时）；
5. 应急消防泵舱布置图（如设有时）；
6. 轴系强度计算书包括联轴器的连接计算、螺钉计算等；
7. 轴系扭转振动计算书；
8. 轴系纵向振动计算书；
9. 回旋振动计算书；
10. 轴系校中计算书；
11. 轴系布置图；
12. 推力轴、中间轴、螺旋桨轴、尾轴（如有时）、可拆联轴器图；
13. 尾管总图包括油封装置和尾管轴承布置图；
14. 螺旋桨强度计算书；
15. 螺旋桨图；
16. 螺旋桨液压装配计算书（如用无键连接或有键连接液压装配时）；
17. 管路系统图包括：
 - （1）舱底水、压载水管系图及计算书；
 - （2）空气、测量、注入管路图；
 - （3）主、辅机，锅炉和燃油炉灶，焚烧炉燃油供油系统图；

- (4) 燃油、滑油驳运及溢流系统图;
- (5) 燃油、滑油净化系统图;
- (6) 燃油、滑油泄放系统图;
- (7) 主、辅机滑油系统图;
- (8) 主、辅机冷却水系统图;
- (9) 压缩空气管系图;
- (10) 蒸汽、凝水、锅炉给水和锅炉排污系统图;
- (11) 机舱和其他机器处所通风系统图;
- (12) 燃油、滑油加热(需要时)系统图;
- (13) 主、辅机、锅炉、焚烧炉(设有时)排气管系图;
- (14) 疏、排水管系图;
- (15) 速闭阀操纵系统图,应注明操纵站(点)的位置;
- (16) 水消防系统图及计算书;
- (17) 机、炉舱固定灭火系统图及站室布置图;
- (18) 装货处所固定灭火系统图;
- (19) 固定灭火系统灭火剂用量计算书;
- (20) 油漆间及其他易燃液体贮藏室固定灭火装置(需要时)图;
- (21) 热油装置布置图及系统图(如有时);
- (22) 液压动力系统图;

18. 油船应补充送审下列图纸:

- (1) 货泵舱和首泵舱(如有时)布置图;
- (2) 货泵舱、首泵舱和隔离空舱舱底水管系图;
- (3) 货油及扫舱系统图;
- (4) 货油加热系统图;
- (5) 货油舱透气系统图(包括驱气、除气系统);
- (6) 闭式测量系统图(如采用时);
- (7) 惰性气体系统图(如设有时);
- (8) 固定式甲板泡沫灭火系统图及计算书;
- (9) 甲板泡沫装置站室布置图;
- (10) 货泵舱通风系统图;
- (11) 专用压载水系统图;
- (12) 原油洗舱系统图,原油洗舱操作手册;

19. 附加自动化标志船舶应补充送审下列图纸:

- (1) 自动化监控项目表,包括自动控制的项目、测量显示点、报警点(包括报警信号显示的控制站(室)、报警方式)、安全控制项目;
- (2) 自动控制和遥控系统说明书(备查);
- (3) 监控点传感器的安装位置及数量;
- (4) 监控站(室)、屏、台的布置及监控功能(包括控制转换)的说明;
- (5) 自动化系统动力源(包括电力、气动、液压)系统图;
- (6) 电子计算机系统(若设有时)的安装位置组成框图、功能示意图、自检功能说明;