

高等学校试用教材

船舶机械检验

GAODENG XUEXIAO

SHIYONG JIAOCIA

CHUANBO JIXIE JIANYAN

武汉水运工程学院

唐育民 等编



人民交通出版社

U654

T30

281382

高等学校试用教材

船舶机械检验

武汉水运工程学院

唐育民 等编

人民交通出版社

高等学校试用教材

船舶机械检验

唐育民 等编

责任编辑：高 珂

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

一二〇二印刷厂印

开本：787×1092 1/16 印张：13.75 字数：331千

1987年 12月 第1版

1987年 12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—1,900册 定价：2.30元

内 容 提 要

本书主要讲述船舶检验的性质与任务，较系统地介绍了运输船舶机械的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。

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，都做了较全面考虑。

本书的主要内容：首先简要地介绍了船舶检验的性质、任务、有关规定及检验准则与船舶机械设计、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：金属材料、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，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，因此对断裂失效进行了简要的分析。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金志鸿编写第二、三、九章，杨和庭编写第四章，唐育民编写第六、七、八章和船检局海船规范科学研究所许运秀编写第一、五、十章，并由唐育民统稿。最后由船检局海船规范科学研究所陆赞能主审。

由于编者的水平所限，书中错误难免，热忱欢迎广大读者批评指正。

目 录

第一章 船舶检验概述	(1)
第一节 验船机构	(1)
第二节 船舶检验	(2)
第三节 船舶公约和规范	(5)
第四节 船舶检验证书	(7)
第五节 船机制造检验	(7)
第二章 船用机械金属材料及铸锻件的检验	(10)
第一节 船用材料的检验	(10)
第二节 船用锻件的检验	(13)
第三节 船用铸件的检验	(15)
第四节 船用机械金属材料	(17)
参考文献	(25)
第三章 船机零件的断裂	(26)
第一节 断裂失效的分析方法	(26)
第二节 机件断裂的分类方法	(28)
第三节 裂纹的形成和扩展	(33)
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	(44)
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	(48)
第三节 轴承检验	(66)
第四节 活塞环、气缸套检验	(72)
第五节 总装检验	(76)
参考文献	(76)
第五章 船舶机械振动检验	(77)
第一节 概述	(77)
第二节 机械与设备振动检验	(80)
第三节 机架振动检验	(87)
第四节 轴系扭转振动检验	(95)
第五节 轴系纵向振动检验	(104)
第六节 轴系回旋振动检验	(115)
第七节 其他	(120)

参考文献	(126)
第六章 船舶轴系校中	(127)
第一节 轴系安装概述	(127)
第二节 造船时轴系的校中	(129)
第三节 修船时轴系的校中	(144)
参考文献	(148)
第七章 船舶尾管装置	(149)
第一节 船舶尾管装置概述	(149)
第二节 船舶尾管轴承	(153)
第三节 船舶尾管轴承的润滑特性	(164)
第四节 尾管密封装置	(168)
参考文献	(176)
第八章 螺旋桨轴与螺旋桨的安装	(177)
第一节 概述	(177)
第二节 螺旋桨的加工要求及检验	(178)
第三节 有键连接螺旋桨与轴的安装	(183)
第四节 无键连接螺旋桨的安装	(187)
第五节 有键连接螺旋桨的液压湿式安装	(194)
第六节 螺旋桨的修理	(195)
参考文献	(196)
第九章 船舶防污设备	(197)
第一节 船舶造成的污染和危害	(197)
第二节 船舶污染的基本防治措施	(198)
第三节 船舶的防污设备	(199)
参考文献	(205)
第十章 系泊试验与航行试验	(206)
第一节 系泊试验	(206)
第二节 航行试验	(209)
参考文献	(212)

第一章 船舶检验概述

第一节 验船机构

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，统称为验船机构，我国习称为验船部门。

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查（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查。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性检验。

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。它具有双重职能。
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的法定检验工作。

我国的验船机构是中华人民共和国船舶检验局。它是1956年8月1日成立的，具有双重职能。根据检验业务发展的需要。于1986年成立了民间性质的船级社——中国船级社，主要承担船级检验业务及由船检局授权而进行的法定检验工作。

我国船检局负责对国际航行船舶进行法定检验和船级检验，对国内航行船舶进行船舶登记和法定检验等。船检局根据国务院批准的章程进行工作，并以ZC（即“中船”两字汉语拼音的第一个字母）作为船级和检验钢印等标志。船检局的主要职权是：

1. 制定有关船舶检验、船舶入级、船舶证书、船舶检验费等事项的规章制度，以及船舶建造、吨位丈量、载重线、乘客定额，各种安全设备、防止船舶污染的结构和设备，以及各种机构设备等规范、规则及技术指导性文件。
2. 根据我国参加的有关国际公约和国际协议，代表政府签发各公约和协议所规定的船舶证件。
3. 对建造，修理和营运船舶进行监督检查，凡技术条件符合国际公约和协议要求的，或符合有关规范要求的，签发相应的船舶适航证件。
4. 对国内外建造的申請ZC船级的船舶，进行船级检验，包括入级检验和保证船级检验。
5. 对船用产品进行认可、检验和发证。
6. 对船用主要材料和重要设备，以及集装箱等进行认可，检验和发证。

7. 接受外国政府授权进行法定检验,以及受外国船级社委托代理进行船级检验。

8. 接受和办理有关的船舶技术鉴定、公证等检验。

目前,ZC已与国外13个验船机构签订了相互代理验船协议。根据各国验船机构的不同情况,协议中规定双方代理的业务范围有所不同,但基本上可分两大类:

对具有双重职能的政府验船机构,如苏联、朝鲜、南斯拉夫、罗马尼亚等船舶登记局,不仅可以代理船级检验,而且也可以代理法定检验;

对民间船级社,如英国劳氏船级社、法国船级社等,主要局限在船级检验范围内,但在受其委托的情况下,也可以代表其进行法定检验。

第二节 船 舶 检 验

验船机构以其积极而有成效的工作,通过对船用材料、机械和设备的检验,以及对船体、轮机、电气等的检验和试验,使其符合国际公约、国家规定和船舶规范的规定,使船舶符合安全航行的技术条件,以达到保障船舶和海上人员生命及货物的安全、防止船舶事故和危及港口的安全、以及防止船舶污染水域等。

一、法定检验

国际航行船舶的法定检验,就是按照船旗国(即船舶登记国)政府接受承认的国际公约和协议,由主管机关的官员或主管机关指定的验船师或它承认的组织进行检验。检验合格后,由主管机关或由主管机关正式授权的个人或组织签发相应的法定证书,即1974年国际海上人命安全公约及1978年议定书和1981与1983年修正案、1966年国际船舶载重线公约、1973年国际防止船舶造成污染公约及1978年议定书、1969年国际吨位丈量公约等规定的证书,以及散化船适装证书和液化船适装证书等。这些证书有效与否,要受船舶进出港的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。

国内航行船舶的法定检验,就是政府验船机构按照国家颁布的有关法令、规则和规范,对船舶进行监督检验,检验合格后签发船舶检验证书簿。如果没有该证书簿或证书簿逾期,除进行相应的检验使证书簿继续有效外,船舶亦不能从事国内航行。

法定检验又可分为以下几种检验。

1. 初次检验或营运前检验

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,使船舶在各方面满足国际公约和国家规定的新船法定检验。

初次检验应包括船舶结构、机器和设备等全面检查。此项检验应保证船舶的布置,材料结构用材尺寸、锅炉和其他受压容器及其附件、主辅机、电气设备、无线电设备、救生设备、防火探火及灭火设备等等。它们应符合国际公约和主管机关颁布的法令、规则和规范的规定。初次检验还应保证船舶各部分及其设备的制造工艺应是合格的。

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或法令时,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

对营运中船舶按规定的时间期限所进行的有关公约规定项目的检验。定期检验应包括结构、锅炉及其他受压容器、机器和设备等全面检验，以证明处于合格状态且适合其预定的用途。一般检验周期不超过5年。定期检验后换发新证书。

3. 法定年度检验

对营运中的船舶及其设备、机器、锅炉及其他受压容器等每年进行一次的一般性检查，以证明处于合格状态且适合其预定的用途。

当年度检验与定期检验重合时，则年度检验可由期间检验代替，检验合格后，在相应证书上进行签证。

4. 期间检验

对营运中船舶进行一次全面检查，以确认船舶及有关机械设备处于正常的工作状态。一般，在有关证书有效期内至少进行一次期间检验。如期间检验只进行一次，则应在该证书有效期中前后6个月内进行。只有10年及10年以上油船的货船构造安全证书、国际防止油污证书要求进行期间检验，而10年及10年以上油船的货船设备安全证书每周年到期3日前后3个月内应进行期间检验。检验合格后，在相应证书上进行签证。

5. 展期检验

船舶证书期满时，如船舶不在登记国港口，主管机关可将该证书展期所进行的检验。但此项展期仅以能使船舶完成驶至其登记国或预定港口为限。证书展期的期限不能超过5个月。

6. 临时检验

安全公约称全面或局部检验。当船舶发生事故，或发现影响船舶安全，或发现船上其他设备的启用或完整性的缺陷，或已进行任何重要的修理或换新，或更换船名、船籍港和船舶所有单位等等，均应根据情况进行临时检验，以保证该船在各方面符合国际公约和主管机关颁布的法令、规则和规范的要求。检验合格后，签发相应的船舶证书。

二、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而引起船舶、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。

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。

船级检验也可分为以下几种:

1. 入级检验

(1) 初次入级检验: 一般是指未经船级社参加检验下建造的船舶, 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) 制造入级检验: 是船舶所有人申请加入某种船级, 并由船舶设计部门将有关图纸和技术文件提交给该船级社审批, 以满足相应的规范和规则等。船舶制造厂在获得批准后方可施工, 验船师参加船舶制造中的各种检验、试验, 认为满意后, 签发相应的船级证书和检验报告, 检验方法与法定的初次检验相类似。

2. 保持船级检验

对已取得船级的船舶, 为继续保持其船级, 按船级社规定的检验制度所进行的各种检验。它包括:

(1) 特别检验: 一般4~5年进行一次, 并换发新的船舶证书, 与法定的定期检验相类似。

(2) 年度检验: 每周年进行一次, 并在船级证书上进行签证, 与法定的年度检验相类似。

(3) 循环检验: 当特别检验到期后, 船级社验船师要对船舶进行一次全面检查。检查项目包括船体、轮机、电气设备及其他机械设备, 许多设备还必须拆开、清洁以供检查, 因此, 化时间较长。为了缩短船舶停航时间, 提高船舶的运营率, 船级社将特别检验项目做了详细划分, 每年安排检验总检查项目的 $\frac{1}{5}$ 左右, 5年内全部完成。这种代替特别检验的办法, 称为循环检验。检验合格后, 应在船级证书上进行签署。

(4) 坞内检验: 主要检查水线以下的船体部分及舷旁开口、舵, 并测量螺旋桨轴承间隙和密封装置等情况。客船不超过1年, 其他船舶不超过2.5年, 亦可提前或推迟6个月进行。检验合格后, 应分别在船体和轮机船级证书上签署。

(5) 螺旋桨轴和尾轴(如有的话)检验: 主要检查轴、轴套、轴承、密封和桨毂等技术状况。单桨船每3年1次, 双桨船每4年1次。无键安装并有认可密封装置的船, 每5年1次。检验合格后, 应在轮机船级证书上签署。

(6) 锅炉检验: 分为外部和内部检验。根据锅炉型式和炉龄长短而规定不同的时间间隔。检验合格后, 应在轮机船级证书上签署。

(7) 展期检验: 与法定的展期检验类似。

特别检验展期最长不超过1年;

坞内检验展期不超过6个月;

国内航行船舶展期不超过6个月;

锅炉检验展期不超过6个月。

(8) 临时检验: 与法定的临时检验相类似。

三、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，在质量保证期内所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。

那么船舶的法定检验和船级检验有何关系呢？我们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，经主管机关授权也可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、规则和规范等；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，而后者则比较详细，且一般均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，船舶营运前的检验应包括船舶结构、机器和设备、锅炉及其他受压容器、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，锅炉及受压容器，泵和管系等等则归为船级检验范围。

第三节 船舶公约和规范

联合国下属的专业咨询机构——《政府间海事协商组织》（IMCO）于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》（以下简称IMO）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。

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。

1973年3月1日我国正式参加该组织，并于1975年及以后连续三届当选为理事国。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的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。

与船舶安全有关的一些主要的现行公约有：

1. 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。公约规定，各缔约国政府所属船舶须经主管机关的官员或主管机关认可的 组织或指定的验船师检验，符合公约附则要求并取得相应的证书后，才能从事国际航行。附则的主要内容有：总则，构造（分舱与稳性、机电设备）、消防（防火、探火和灭火），救生设备、无线电报和无线电话、航行安全、谷物装运、危险货物装运、核能船舶等。

2. 《1966年国际船舶载重线公约》是关于海运船舶勘划最小干舷所应依据的国际规定。

3. 《1972年国际海上避碰规则公约》是关于船舶在海上避免碰撞的国际规则。

4. 《1969年国际吨位丈量公约》是关于国际航行船舶统一吨位丈量的国际规则。

5. 《1973年国际防止船舶造成污染公约及其1978年议定书》是关于防止油类、散装和包装有毒物质、生活污水和垃圾等对海上的污染，以及最大限度地减少意外污染事故的规定。该公约有五个附则，其中附则 I 防止油类污染和附则 II 控制散装有毒物质污染已生效，其他三个附则将在今后几年内陆续生效。

对国内航行的船舶，政府在制定国内法规时，根据国内的条件和需要采用不同的处理方法。有的直接采用国际公约，有的在某些方面采取一些等效或变通办法，有的参照公约的可行部分而制定本国的规定。涉及这方面的规则和规范，在我国是由船舶检验局制订的，是我国船舶设计、制造、修理、使用和检验的重要依据和共同遵守的准则。已颁布的主要船舶规范有：

1. 《钢质海船入级与建造规范》是船舶建造的综合性规范。主要内容有：船体、轮机、电气设备、货物冷藏装置、消防、机舱自动化、焊接和材料。

2. 《海船稳性规范》是海船在受到一定风浪和（或）其他外力作用下产生倾斜时，应具有足够的恢复能力的规范。

3. 《海船载重线规范》是对具有足够强度、稳性、水密封闭设备和其他安全航行性能的海船，在满载状态下航行于各区带、区域和季节期所核定的最小干舷的技术规定。

4. 《海船无线电规范》是对海船无线电通信等设备的设计、制造和安装等所制定的基本技术规定。

5. 《海船救生设备规范》是当船舶遇难或人员落水时，为使人员能够脱险和获救，对救生设备所制定的技术规定和配备定额的要求。

6. 《海船抗沉性规范》是当船舶破损时，使船舶具有一定的抗沉能力所制定的技术规定。

7. 船舶吨位丈量规范是核定船舶总吨位与净吨位的规定。

8. 《船舶起货设备规范》是对起货设备制定的技术规定。

9. 《海船航行设备规范》是对船舶助航仪器的配备，以及这些仪器的工作性能和安装等要求所制定的技术规定。

10. 《海船防污染结构与设备规范》。

此外，还有固定与移动平台的入级与建造规范、平台安全规则、船用产品检验规则、营运船舶检验规程、建造船舶检验规范等等。

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、防污结构与设备等技术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、目前国际航行船舶的主要船舶证书及技术文件

1. 法定部分

货船构造安全证书；

货船设备安全证书；

客船安全证书；

船舶载重线证书；

国际防止油污染证书；

货船无线电报安全证书；

货船无线电话安全证书；

散化船适装证书；

平台安全证书；

吨位证书。

2. 船级部分

船体入级证书；

轮机入级证书；

货物冷藏装置入级证书。

二、国内航行船舶的船舶证书

船舶检验证书登记簿，它包括：船舶吨位证书、船舶载重线证书、乘客定额证书、临时乘额证书、适航证书。

关于证书的填写项目及检验内容，这里就不再赘述。

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

按船舶规范规定,设计单位应将设计图纸及技术文件一式三份提交给 验 船 部 门 审 查,如:

1. 轮机说明书(备查)及机械设备明细表;
2. 机炉舱、泵舱和应急电站布置图;
3. 轴系布置图;
4. 轴系强度计算书;
5. 轴系扭振,纵振、回旋振动与校中计算书;
6. 尾管总图,包括密封装置及尾管轴承图;
7. 推力轴、中间轴、尾轴(如有时)、螺旋桨轴图;
8. 螺旋桨液压装配图和套合量计算书;
9. 螺旋桨图及强度计算书;
10. 舵机舱布置图;
11. 轴系传动装置布置图和结构图;
12. 管系图;
13. 备件清单。

在审图中,如发现设计图纸有不符合公约和规范要求之处,应提出审图意见,要求设计单位进行修改。

如遇到公约中由主管机关确定或同意的部分,则应由主管机关作出。对公约和规范中没有规定的问题,验船机构不必提出意见,如认为系属重要问题,则仍以建议性意见提出。对规范中建议性要求,一般审图时应作为正式意见提出。

在审图阶段如有新公约或新规范即将生效。如应送审单位要求按新公约或新规范审查,则也可接受,但在审批图纸时应注明符合新公约或新规范的规定。如果有放宽要求者,一般在执行现行公约或规范的基础上可适当采纳。

二、船用产品和材料检验

对船用产品和材料,应按用于船舶的船级要求进行检验。一般可按ZC颁布的《船用产品检验规则》进行产品检验。如柴油机、锚机、舵机、防污设备、螺旋桨、铸锻件等,应按规范规定提交图纸及技术文件进行审查,并由ZC进行认可和检验,合格后签发相应的证书,并打上检验标志。

三、船厂安装检验

验船师应检查工厂是否按批准的图纸进行施工和安装。如由于某种原因对已审批的图纸需要修改,则修改后的图纸须经重新审查,一般应由原图纸审查部门审批。

具体项目的检验内容,可按ZC颁布的《船舶建造检验 规程》的要求。

验船师检查主要材料、铸锻件、机械和设备时,应查明船用产品检验证书,核对ZC钢印标志,并对外部进行检查。无产品证书的不允许装船使用。

验船师参加主要部件和主要系统的液压试验。

验船师按批准的备件清单或规范规定,查对装船的备件是否符合要求。

四、系泊试验和航行试验

应按经验船师同意的试验大纲进行系泊试验和航行试验。试验结束后，应根据试验的不同情况，对主要的机械进行局部的拆开检查。

五、签发船舶检验证书和检验报告

试验完毕后，根据工厂提供的质量证明书，按ZC的有关规定签发相应的法定和船级证书及检验报告。

第二章 船用机械金属材料 及铸锻件的检验

第一节 船用材料的检验

一、船用材料的验收程序

制造船用材料的工厂，应向验船局有关单位提出“工厂认可”申请。工厂认可是验船部门对制造厂的生产条件、产品标准和质量保证系统的认可。通过审查工厂提交的有关资料（如工厂生产条件、产品生产的主要工艺规程、验收标准，质量管理制度等）和现场查核认为合格后，可对产品进行型式试验。如试验结果能满足有关规范或技术标准的规定时，可同意批准发给工厂认可证书。

船用材料的型式试验，按验船部门和工厂商定的型式试验大纲进行。

凡经验船部门检验合格的认可工厂，其船用产品材料，除打上验船部门合格印记外，验船部门还将发给船用产品合格证书，以证明该产品符合规范、制造工艺规程和检验程序的要求。

船厂建造和修理船舶所需的船体、船机材料，凡已具有验船部门合格印记时，可不需要进行复核试验。没有合格印记的材料或新产品，一般不允许装船使用。

船厂对购进的批量钢板、钢铁材料、有色金属材料等，必要时应进行抽样复查检验，以检查其是否符合验船规范的要求。具体检验时其程序按规范进行，如规范中无规定时，则按验船师同意的其他技术规范进行。

船用材料在以后的加工制造过程中如发现有不符合规范要求的现象时，则不论该项材料是否持有合格证书，均应予以报废。

二、化学成分分析

金属材料的机械物理性能、基本组织、冷热加工等与它的化学成分密切相关。因此，在技术规范中对材料的化学成分都有严格的规定。

三、机械性能试验

机械性能试验包括试样的选取和制备、试验方法等。材料的机械性能是选择材料的重要依据，通常只做一般的拉伸、弯曲、冲击、硬度等试验。有时根据零件工作要求，可以做一些特殊条件下的试验，如锅炉及受压容器用钢的高温机械性能试验、形度试验、疲劳试验等。

试样的选取和制备方法是否正确，对机械性能试验有很大影响。首先应使选取的试样材料尽可能真正代表该批材料的质量，其次试样在铸锻件毛坯上选取的部位要正确，最后试样