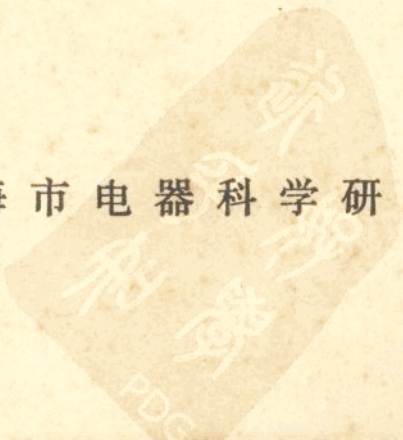


国际电工委员会推荐标准

92 号 出 版 物

# 船舶电气设备

上海市电器科学研究所



# 总 目

第一篇	基本技术要求 .....	1
第二篇	图形符号 .....	35
第三篇	电缆(结构、试验和敷设) .....	83
第四篇	开关装置、电气保护、配电和控制设备 .....	147
第五篇	电力和照明变压器、半导体整流器、 发电机(连同原动机)和电动机、 电力推进、油船 .....	175
第六篇	附具、照明、蓄电池、电热器和炊具、 船内通信、避雷针 .....	217

国际电工委员会(IEC)

92—1号出版物(1964)

# 船舶电气设备

第一篇 基本技术要求

---

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Publication 92—1 (1964)

**Electrical installations in ships**

**Part 1: General requirements**

---





# 目 录

前言	( 4 )
绪言	( 4 )
引言	( 6 )
<b>第一章 一般定义</b>	<b>( 7 )</b>
适用范围	( 7 )
通    则	( 7 )
材    料	( 8 )
处    所	( 9 )
外    壳	( 9 )
<b>第二章 基本技术要求和条件</b>	<b>( 11 )</b>
通    则	( 11 )
设备的设计	( 12 )
设备的安装、定位和防护	( 13 )
外    壳	( 14 )
材料的分级试验	( 15 )
<b>第三章 不带电部件的接地</b>	<b>( 18 )</b>
<b>第四章 同时工作系数(需求系数)的应用</b>	<b>( 21 )</b>
<b>第五章 直流船舶配电系统</b>	<b>( 23 )</b>
<b>第六章 交流船舶配电系统</b>	<b>( 24 )</b>
<b>第七章 无线电干扰的抑制</b>	<b>( 26 )</b>
通    则	( 26 )
有关索具的措施	( 28 )
有关敷线的措施	( 28 )
有关其他设备的措施	( 28 )
附录一无线电干扰的性质及原因	( 31 )
<b>第八章 电气安装完工试验</b>	<b>( 33 )</b>

## 前 言

1) 国际电工委员会对其所属委员会拟订的技术文件, 在体现了所有对该问题有特殊权益关系的会员国的意见后, 作出正式决定或正式同意。这就意味着它已尽可能表达了国际上对该有关问题意见的一致性。

2) 作为推荐性标准供国际上使用。各会员国在这一意见上是接受的。

3) 为了推进这种国际统一性, 国际电工委员会希望: 那些还没有制订有关国家标准的会员国, 在制订这种标准时, 只要该国具体条件许可, 应采用这些推荐标准作为基础。

4) 通过运用这些推荐性标准, 在条件许可下, 希望借以协调各会员国家标准, 从而扩大对这些有关问题的国际协议。各会员国将保证运用他们的影响来达到这一目的。

5) 国际电工委员会不曾规定任何表明同意本推荐标准标志的程序, 对宣布符合本推荐标准的设备, 不承担责任。

## 绪 言

国际电工委员会(IEC)92号出版物第一版是在1957年出版的, 第二版将包括与第一版相同的问题。在制订第一版时, 就已认为: 由于技术的新发展和交流电应用的迅速发展, 必须继续对这些问题给予充分研究。

于是, 第18技术委员会立即开始第二版的筹备工作, 为此, 从1955年至1962年, 每年召开一次会议。当初决定, 为了便于以后修订, 和修订时不需重印全部文件, 将本出版物分成6个部分出版, 即:

第一篇: 基本技术要求;

第二篇: 图形符号;

第三篇: 电缆(结构, 试验和敷设);

第四篇: 开关装置, 电气保护, 配电和控制设备;

第五篇: 电力和照明变压器, 半导体整流器, 发电机(连同原动机)和电动机, 电力推进和油船;

第六篇: 附具, 照明, 蓄电池, 电热器和炊具, 船内通信, 避雷针。

本册内容属于第一篇, 第二篇至第六篇在以后将分别以IEC第92—2号至第92—6号出版物发行。

考虑到电气保护装置的重要性, 提出了新的一章。

第一篇于1961年在瑞典斯德哥尔摩(Stoskholm)定稿, 草案按“六个月规则”提交各国家委员会审批。

第一篇有下列国家投票赞成：

澳大利亚

比利时

捷克斯洛伐克

丹麦

法国

西德

意大利

日本

荷兰

挪威

波兰

瑞典

联合王国

美国



## 引 言

在世界各海洋上航行的船舶，不论由那一个国家制造，船上的工作条件对于电气设备的影  
响都是一样的，除了质量方面的差别以外，制造电气设备的材料都是相似的，并且受到同  
样的自然规律的影响。电路的特性和电气设备的运行性能同样可以预先确定，并且不分生产  
地区都遵循同一基本法则。

因此，有可能制订国际标准，以保证电气设备的性能、可靠性及安全性，这对于船员和  
乘客的安宁，以及安全运载重要货物是必须的。

本推荐标准是为以上目的而拟定的。目前国际市场上从事于造船事业的船厂、电气设备的  
承包商和制造厂，虽然要符合好几种规范，但设备的使用条件都是相同的。

各个国家所制造的设备，其外形和构思必然会不同，这是允许的，但同样用途的相类似  
的设备和材料，必须符合同样的使用条件。所以以推荐标准的形式提出了这个规范，使制造  
者在设计和发展其产品时，有最大限度的主动性，能最大限度的利用现有生产工具和采用尽  
可能合适的型式。

船舶设计师、船厂、船主同电气设备的设计者、安装者之间，从一开始就必须全面的合  
作，一直至完工，以保证不但满足电气设备的所有技术要求，而且为电缆及仪表提供合适的  
空间和位置。

这里不排除采用新材料、新设备、新工艺，也不阻碍新发明。

这里要强调指出，要得到完善的电气设备，必需技术设计良好，正确选择设备以及选用  
好的、合适的材料，尤其重要的是要有良好的制造技艺。本推荐标准不打算取代具体技术条  
件或指导非本行的人员。

本推荐标准在有些章节中，参考了IEC其他的出版物。本推荐标准与IEC其他的出版物  
是没有矛盾的。所谓其他的出版物只是指本推荐标准出版时有效的版本。

此外，由于新的IEC出版物的发行，或由于别的技术委员会对现行的IEC出版物进行修  
改，当有关推荐标准的变化，对第18技术委员会的工作至关重要，可以使18技术委员会对本  
推荐标准进行修订和补充。

不能把本推荐标准看作是船级规范和国家标准的代用标准或附加规范。

若船主订购船舶时，要求遵守推荐标准，这个要求不应有契约的性质。如本推荐标准同  
国家标准及船级社规范有出入时，应以国家标准和船级社规范为准。

注：1) 本推荐标准中的尺寸是以公制计，括号内是近似的在有关国家中实际使用的英制尺寸。

2) 本推荐标准第一篇里的各章节适用于其他各篇（第二篇至第六篇）里所有装置及设备。



# 第一篇 基本技术要求

## 第一章 一般定义

### 适用范围

1.01 本章中所包含的定义,是本推荐标准中通用的定义。

特殊电器或设备的定义则包括在有关的章节中。

下述定义指明了本推荐标准所定义的概念的含义。

本推荐标准中使用的一般术语的定义,应参考国际电工辞典(IEC 50号出版物)。

### 通则

1.02 主管机关

主管机关是指政府机构或船级社,要求船舶必须符合它所颁布的规范。

1.03 可接近性

可接近性(用于设备)

可接近性是指设备或物体可能被人偶然触及,或者是人能靠近到其安全距离以内。这是用于没有合适的防护与绝缘的设备。

可接近性(用于敷线方法)

可接近性是指没有遮蔽。

1.04 附具

附具是指一个装置中,除照明配件(见第6篇22章)外,与敷线及用电器具有关的任何器件,如开关,熔断器,插头,插座、灯座或天花板电线盒。

1.05 跨接

跨接是不带电部件间的连接。籍以保证电气连接的连续性,或者使部件之间的电位相等,包括如电缆邻接段的铠装或铅包、舱壁等之间,例如无线电收信室内的电缆与舱壁之间。

1.06 电角度

电角度1度为电气上一周的 $1/360$ 。

注:设P为发电机极数,则发电机每转一圈的电气周波数是 $P/2$ ,这样 $360^\circ$ 的机械角度等于 $P/2 \times 360^\circ$ 的电气角度,或者机械角度 $=P/2 \times$ 电角度。

1.07 接地

接地是指与船体的电气连接,也借以保证在任何情况下发生突然放电时不产生危险。

注:一导体接到船体的接地线路中,没有熔断器、开关、断路器、电阻器或阻抗,就说此导体是“直接接地”的。

### 1.08 地

地是指金属船壳的整体。

### 1.09 双重绝缘

双重绝缘是指在带有容易接近的金属部件的设备上,除正常绝缘外,还备有保护绝缘,当正常绝缘击穿时用来防止电击穿。

### 1.10 加强绝缘

加强绝缘是指在带电部件与易接近的金属部件间的绝缘。其机械性能与电气性能可以认为与双重绝缘相同。

### 1.11 带电

一个导体或一个电路与地之间存在电位差时,称为带电。

### 1.12 远洋轮

一切不限于在内河或内海航行的船舶,称为远洋轮。

### 1.13 接点(敷线中)

接点是指用来连接照明配件,或者把用电设备接于电源的固定导线的端子。

### 1.14 重要用途

重要用途是那些对船舶的航行、驾驶、操纵,或人身安全,或对船舶的专用特性(例如:特殊用途)所必需的用途。

### 1.15 安全电压

不危及人身安全的电压,称为“安全电压”。通常认为应满足下列条件:

a) 直流:导体间电压不超过55伏;

b) 交流:导体间电压不超过50伏,对地不超过30伏。

## 材料

### 1.16 耐弧材料

在实际工作中,其表面可能存在电弧的重复作用下,不产生过度损坏的材料,称为耐弧材料。

### 1.17 滞燃材料

一种不传递火焰,同时其连续燃烧时间不大于按照2.38条规定的试验中规定的时间的材料。

### 1.18 不燃材料

按照第2.37条所规定的条件,在加热到750°C左右时不燃烧,放出的可燃蒸汽或气体的数量也不足以引燃标灯,这种材料是不燃材料。不满足这个条件的材料,皆为可燃材料。

### 1.19 耐潮材料

如果代表所使用的材料的样品,在进行2.39条规定的试验时,浸水后的绝缘电阻不降低到规定值以下,则认为绝缘材料是耐潮的。在通常是采取局部保护形式的防护措施的情况下,如涂漆,则必须用采取相同的防护措施的材料样品进行试验。

## 处所

### 1.20 起居处所

起居处所包括公共处所、走廊、厕所、卧室、办公室、船员室、理发室、单独的配膳室与贮藏室以及类似的处所。

### 1.21 装货处所

装货处所是指一切用作装卸货物（包括货油舱）以及通往这些处所的围壁通道。

### 1.22 危险处所

危险处所是指在正常情况下，可能积聚可燃的或爆炸性蒸汽、气体、粉尘或爆炸物的处所。

注：油船见第5篇第20章。

### 1.23 机器处所

机器处所包括一切用于主机、辅机、冷冻机、锅炉、泵、工场、发电机、通风和空调机械、加油站和类似处所，以及通往这些处所的围壁通道。

### 1.24 公共处所

公共处所是起居处所的一部分，用来作餐厅、休息室、以及类似的固定围蔽处所。

### 1.25 服务处所

服务处所是指那些作厨房、主配膳室、储藏室（单独的配膳室和衣柜除外）、邮件舱、贵重物品贮藏室以及类似的处所和通往这些处所的围壁通道。

### 1.26 主竖区

主竖区是指船体、上层建筑和甲板室以耐火<sup>1)</sup>舱壁和甲板分成的若干区段，其在任何甲板上的平均长度一般不超过40米（或131呎）。

1) 耐火定义见“国际海上人命安全公约”第Ⅰ章，D部分35条。

### 1.27 控制站

控制站是指无线电、主要驾驶设备、总火警指示设备或应急发电机所在的处所。

## 外壳

注：在一些标题后面括号内的措辞与第144号出版物“低压开关和控制设备的外壳防护等级”内的措辞相同，但要着重注意，由于在本推荐性标准中包括有不同类型的设备和条件，所以其定义并不相同。

### 1.28 开启式设备

开启式设备是指结构上对其移动部件或带电部件不加特别防护的设备。（见2.31条）

### 1.29 防滴式设备（防止滴水的保护）

防滴式设备是指设备相对垂直线倾斜 $15^\circ$ 以下的任一角度时，滴落的液体不产生有害作用。（见2.32条）

### 1.30 防溅式设备（防止溅水的保护）

防溅式设备是指设备对来自任何方向的溅液不产生有害作用。（见2.33条）

1.31 防喷式设备（防止水柱喷射的保护）

防喷式设备是指设备在规定的条件下，从任意方向用喷嘴向其喷水，不会产生有害作用。（见2.34条）

1.32 甲板式设备（对于甲板条件的保护）

甲板式设备是指结构上能防止在规定条件下的特大海浪的海水进入外壳的设备。（见2.35条）

1.33 防浸式设备

防浸式设备是指能在规定的水深压力和时间条件下，在水中可靠地运行的设备。（见2.36条）

1.34 防爆外壳

防爆外壳是指电气设备的外壳，能够承受易燃气体或蒸汽（内在的或外界进入的）在内部的爆炸，而不受损坏，壳内的火焰也不会通过外壳上任何连接处或结构上的空隙传到外部引燃作为设计对象的可燃气体或蒸汽。

注：1）关于本推荐标准中电器分级术语“防爆（flameproof）”与在美国使用的术语“防爆（explosionproof）”是同义词。

2）符合上述定义的防爆外壳，不一定或者说通常不是防喷的、防尘的或充压型的。

## 第二章 基本技术要求和条件

注：1) 已注意到“国际海上人命安全公约”的要求。

2) 本章所包括的技术要求和条件，对所有电器设备和装置是通用的。

### 通则

#### 2.01 工艺和材料

良好的工艺和合适的材料，是满足本推荐性标准的基本的要求。

#### 2.02 对交流和直流的适用性

除非特别注明外，本推荐标准的所有条款对交流和直流设备都是适用的。

#### 2.03 代用品或替换品的验收

在本推荐标准条款中规定的任何专用型式的设备、结构或配置，只要效能与可靠性不降低，允许以任何其他型式的设备、结构或配置来代用。

#### 2.04 设备的最大负载

所有的导体、开关和附具的规格容量，在正常情况下，应能承受不超过额定值的电流。还应能承受预期的过载和瞬态电流，如电动机的启动电流，而不发生损坏或出现过高的温度。

#### 2.05 负载的增添

对现有的附具、导线、开关等有关元件，在明确地核实其载流容量和条件足以提高之前，设备已经确认的负载不能作临时或永久的增添。

#### 2.06 环境空气温度和冷却水温度

本推荐标准，采用下列温度：

a) 对远洋轮，环境空气温度和冷却水温度：

1) 初始冷却水温度为 $30^{\circ}\text{C}$ ；

2) 对所有安装在机舱(电机除外)、厨房或露天甲板上的设备，环境空气温度为 $45^{\circ}\text{C}$ ；

3) 对安装在机舱里的电机为 $50^{\circ}\text{C}$ ；

4) 对安装在其他部位的设备，环境空气温度为 $40^{\circ}\text{C}$ 。

b) 除航行于热带海区以外，沿海船舶、轮渡和港口船舶，环境空气温度为 $40^{\circ}\text{C}$ ，初始冷却水温度为 $25^{\circ}\text{C}$ 。

c) 对预期存在不利的和特殊的环境，应加以特别的考虑。

注：上述条款中的名词“环境空气”，系指散发有关设备和电缆热损耗的空气。对空冷设备来说，“环境空气”系指进风口的空气；对电缆来说，则指电缆周围较为静止的空气。

#### 2.07 船舶的倾斜

当船舶对垂直位置具有下列倾斜时，在任何情况下，船上的机器和设备必须能可靠的工作。

横倾： $15^{\circ}$ ；周期横倾： $22^{\circ}30'$ 。

纵倾：10°；长度超过150米（500呎）的船舶纵倾为5°。

应急设备还应在船舶倾斜 $22\frac{1}{2}^\circ$ 和（或）纵倾10°时可靠地工作。

## 设备的设计

### 2.08 材料

所有电气设备一般应该采用耐久、滞燃和防潮的材料制成。承受船舶环境和温度时，不会使其性能恶化。

### 2.09 电压和频率的变化

所有电气设备应能在下列频率和电压变化时工作：

频率	±5%
电压	+6%
	-10%

### 2.10 防爆

当设备要求是防爆型的，而且能够得到的合适设备是经过型式试验、并且为法定主管的独立试验机关所承认，这样的设备方可使用。

在取得法定主管的独立试验机关的证书以后，如果已被试验与承认的设计没有变动，则根据要求提供有关证书的副本就可以了。

当不能获得上述要求的、为法定主管的独立试验机关承认的设备时，则符合国际电工委员会（IEC）79号出版物——电气设备防爆外壳结构的推荐标准的设备也可以使用。

### 2.11 电气安装件、电缆等和铝结构相接时，必要的防护措施

当非铝制电气安装件与铝相接时，应该有防腐蚀的适当措施。

### 2.12 电气间隙和漏电距离

两个不同电位的带电部件之间、带电部件与外壳或与接地金属之间的距离，不论是沿绝缘表面或经过空气中的距离，必须按其绝缘材料的性质及工作条件，能够承受其工作电压。

### 2.13 绝缘

除非采取了能防止潮气、盐雾和油雾对绝缘的破坏作用的防护措施外，绝缘材料和绝缘线圈应是防潮、防盐雾和防油雾的。

### 2.14 可接近性

设备的设计应考虑到为检查和维护的需要，接近全部部件的可能性。

### 2.15 指示灯

指示灯应尽可能做到不使用工具就能更换。

### 2.16 电缆进线口

设备的电缆进线口，必须装设填函盖、衬套或带有螺纹的电缆管道。防滴式设备的电缆进线口，不应放在顶部，除非电缆接线板或电缆连接件是可以排水的。

### 2.17 防止振动及机械冲击的防护措施

在正常工作情况下，所产生的振动和冲击，对机器和设备应不受影响。固定载流部件用

的螺钉和螺母应有效地锁紧，不会由于振动而松脱。固定非载流部件的螺钉和螺母，根据需要也建议锁紧。

## 设备的安装、定位和防护

### 2.18 船上的安装位置

a) 安装电气设备的舱室，结构应合适，必要时应设有通风装置。

b) 除按本推荐标准规定安装防爆型设备的地方外，在易燃气体或蒸汽易于积聚的地方，不得安装电气设备。

### 2.19 舱室

安装油机发电机组的舱室，必须用金属或其他不燃材料建造。安装配电板的舱室或柜子应用不燃材料建造，或者在内壁衬以不燃材料。

### 2.20 机械防护

电气设备的安置，应尽可能做到不会遭受机械损坏的危险。

### 2.21 对水、蒸汽和油的防护

电气设备的选择和安置，应使它不受可能接触的水、蒸汽、油或油蒸汽的影响。

### 2.22 防滴

在必要时，开启式电气设备应备有顶盖或其它合适的装置，以防止带电部件及其绝缘遭受滴水。

### 2.23 防爆型设备的使用

安装在危险处所的设备必须是防爆型设备。

### 2.24 防止电击

a) 除电源电压为安全电压（见1.15条定义）的设备外，所有处所的电气设备应该围起（除b项所指的外），以使带电部分不会偶然触及。

b) 在机舱里的所有电气设备应该围起，以使带电部分不能偶然触及。

当极间电压或对地的电压超过直流250伏或交流55伏、或者在故障情况下可能超过直流250伏或交流55伏的电气设备，也应该围起，除非其所处位置与结构已有防护措施。

### 2.25 旋转轴

卧式旋转电机的主轴，最好应与艏艉线平行，对横向安装的电机，轴承和润滑油系统的设计，应保证足以承受恶劣海况下的摇摆。

横向安装的电机，订货时必须通知制造厂。

### 2.26 维修位置

电气设备的安装应留有足够的维修位置。

### 2.27 邻近的材料

在任何开启式电气设备的水平距离30厘米（12吋）以内，或垂直距离120厘米（4呎）以内的地方，不应放置没有防护的木制品或易燃材料。

### 2.28 栏杆

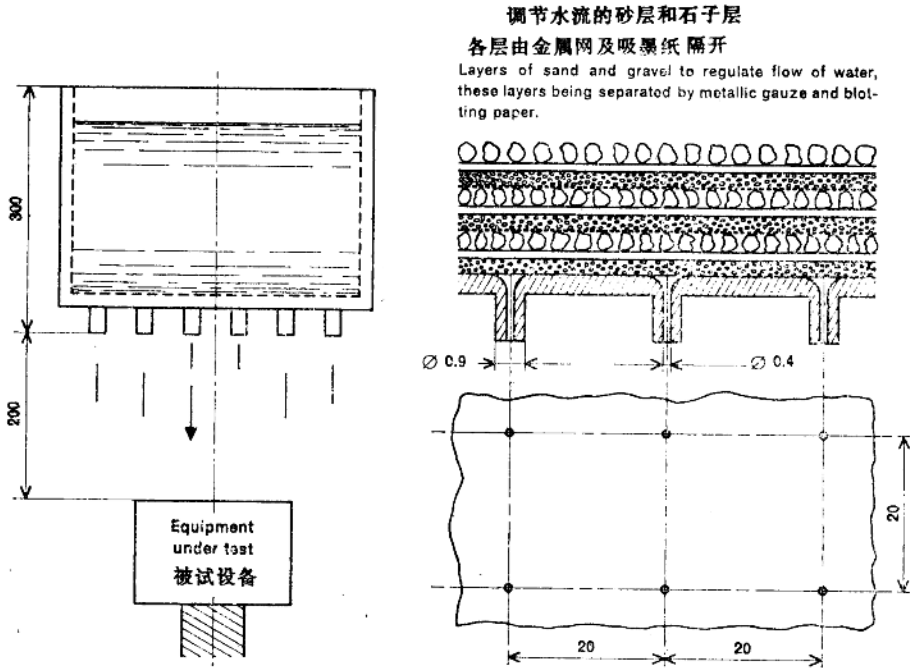
开启式电机、开启式配电板或开启式控制设备，在需要预防危及人身安全的地点，必须

装设栏干。

### 2.29 磁罗经

导体和电气设备与磁罗经之间，应有足够的距离或加以屏蔽，以使对外部磁场的干扰可以忽略不计（偏差小于 $0.5^\circ$ ），即使在电路断开和闭合时也如此。

Dimensions in millimetres  
尺寸以毫米表示



Note. — The support must be smaller than the equipment under test.  
注：支承物必须小于被试设备

图1 防滴试验设备

## 外壳

注：在一些标题后面括号内的措辞与第144号出版物“低压开关和控制设备的外壳防护等级”内的措辞相同，但要注意，在某些情况下，相应的外壳，其试验方法以及结果的衡量标准与144号出版物中的不同。

### 2.30 外壳

电气设备、接线箱、接线盒等的外壳应具有足够的机械强度和刚度，以保护内部电器；同时在各种可能使用的工作条件下，能够防止变形。

### 2.31 开启式设备

开启式设备不需要经过试验。

### 2.32 防滴式设备（防止滴水的保护）

防滴式设备的试验应采用图1所示的设备用水进行试验。被试设备按其正常工作位置



倾斜 $\pm 15^\circ$ 、相继在两个成直角的平面内进行试验,每分钟滴水量调节在3毫米(0.1吋),试验时间为10分钟。

试验后,进入设备内的水量不影响正常运行,则认为合格。试验结束后,电机或设备还应能承受有关规范指定的耐压试验。

注:旋转电机的试验,要运行在最高额定转速下进行。

### 2.33 防溅式设备(防止溅水的保护)

防溅式设备不需要进行试验,对设备和图纸的检查已能断定其设计和结构是否合适。

### 2.34 防喷式设备(防止水柱喷射的保护)

防喷式设备的试验是使用内径为12.5毫米(0.5吋)的喷嘴喷出的水柱,水头压力为10米(33吋),在各个方向上对被试设备喷水。喷嘴应和被试设备相距3米(10呎)。

试验持续时间为15分钟。

试验后,设备内部受保护的部分不应受潮,并且外壳内不能有积水。另外,设备必须符合有关标准规定的耐压试验。对旋转电机内的风扇叶片,试验时受潮是允许的。

原则上,电气设备基座最低部位必须备有排水的止回阀或塞孔,以作为排泄管或放泄塞用。

若避免水进入储油器或轴承,并在试验时提供自动排水,则旋转电机在试验过程中,沿转轴的泄漏是允许的。

应调节喷嘴,以提供尽可能稳定的水流喷到外壳上。

注:这个试验,最好是设备的温度与水的温度之差,不大于 $5^\circ\text{C}$ 。

### 2.35 甲板式设备(对于甲板条件的保护)

甲板式设备应能承受喷嘴内径为12.5毫米(0.5吋)、水头压力为10米(33呎)的水流,在各方向喷射而不渗水。

喷嘴与被试设备的距离为1.5米(5呎)。

试验持续时间15分钟。

试验时,电机不需要运行。

注:设备和水的温差最好不超过 $5^\circ\text{C}$ 。

### 2.36 防浸式设备

防浸式设备的试验根据用户和制造厂的协议进行。

## 材料的分级试验

### 2.37 不燃性试验

#### a) 试验原理

将试验样放入已预热到 $750^\circ\text{C}$ 的蒸馏箱内,使材料加热发生反应,根据材料是否燃烧,或根据位于蒸馏箱上的标灯的行为作判断。

#### b) 试验设备

蒸馏箱原则上应是圆柱形的,直径为76毫米(3吋),高为250毫米(10吋)。

蒸馏箱的上部,在最少125毫米(5吋)高度范围里,用电阻加热,电阻穿过绝缘耐火壁(加热管)。在蒸馏箱的底部,应钻九个3毫米(0.1吋)的孔。

盖上应有宽度可调的中心槽,调节范围为6毫米至8毫米(0.25吋至0.3吋),中心槽贯