

验船参考资料



船舶检验局上海办事处

验船参考资料

日本海事协会

1975年

鋼船規則

H篇 电气設備

船舶检验局上海办事处

1977年8月

前 言

本译文内容系日本海事协会制订，于1975年出版的《船舶建造与入级的规范和条例》中的《钢船规则 H篇 电气设备》部份。

本译文系根据日本海事协会1975年出版的该规范和条例的英文版(RULES AND REGULATIONS FOR THE CONSTRUCTION AND CLASSIFICATION OF SHIPS, RULES FOR THE SURVEY AND CONSTRUCTION OF STEEL SHIPS, PART H ELECTRICAL EQUIPMENT, 1975 EDITION)进行翻译。翻译过程中，少数地方曾参考1974年(昭和四十九年)该会出版的该规范和条例的日文版相应部份。

由于我们水平有限，不妥之处，请各单位批评指正。

船舶检验局上海办事处

目 录

章 节 内 容 页 次

第一章	总则	1
1.1	总则.....	1
1.2	图纸及资料.....	1
1.3	结构和位置.....	1
1.4	电气设备的接地.....	2
1.5	配电系统.....	3
1.6	电压和频率.....	3
1.7	环境温度.....	3
1.8	电气间隙和漏电距离.....	4
1.9	试验和检查.....	4
1.10	型式的批准.....	5
第二章	旋转电机	6
2.1	总则.....	6
2.2	原动机.....	6
2.3	发电机轴.....	7
2.4	温升.....	8
2.5	船用直流发电机.....	8
2.6	船用交流发电机.....	9
2.7	轴电流.....	10
2.8	空间加热器.....	10
2.9	试验及检查.....	10
第三章	配电板、区配电板、分配电板以及保护装置	12
3.1	总则.....	12
3.2	结构.....	13
3.3	汇流排和均压线.....	13
3.4	配电板的测量仪表.....	13
3.5	保护装置.....	15
3.6	断路器、开关和熔断器.....	17
3.7	区配电板和分配电板.....	17

章 节 内 容 页 次

3.8	试验和检查.....	17
第四章	电缆	19
4.1	总则.....	19
4.2	电缆的选用.....	19
4.3	电缆的电流定额.....	20
4.4	电缆的敷设.....	25
4.5	电缆的机械防护.....	26
4.6	接地.....	26
4.7	电缆的紧固.....	27
4.8	舱壁和甲板的贯穿.....	27
4.9	金属管子和管道.....	27
4.10	交流电缆.....	28
4.11	电缆的接续和分支.....	28
第五章	配电	29
5.1	配电方法.....	29
5.2	电路的不平衡.....	29
5.3	岸电连接.....	29
5.4	电力馈线.....	29
5.5	舵机电路.....	29
5.6	航行灯电路.....	30
5.7	照明电路.....	30
5.8	电热及炊煮电路.....	30
5.9	最后分路.....	30
5.10	电路的指示.....	31
第六章	照明及电力变压器	31
6.1	总则.....	31
6.2	结构.....	31
6.3	温升.....	31
6.4	电压调整率.....	32
6.5	试验和检查.....	32

章 节	内 容	页 次
第七章	控制装置	33
7.1	结构.....	33
7.2	温升.....	34
7.3	紧急停车装置.....	34
7.4	控制装置.....	34
7.5	电磁制动器.....	34
7.6	试验及检查.....	35
第八章	附具	37
8.1	适用的标准和结构.....	37
第九章	电热器和电炊煮器	37
9.1	电热器和电炊煮器.....	37
第十章	照明灯具	37
10.1	照明灯具.....	37
第十一章	船内通讯	38
11.1	总则.....	38
第十二章	电力用半导体整流器	38
12.1	结构、试验和检查.....	38
第十三章	蓄电池	39
13.1	蓄电池、蓄电池室及附属设备.....	39
第十四章	应急电气设备	41
14.1	应急电气设备.....	41
第十五章	避雷针	42
15.1	避雷导线.....	42
第十六章	对运载闪点低于65℃的油类的船舶的特殊规定	42
16.1	对电气设备的特殊规定.....	42
第十七章	电力推进设备	44
17.1	原动机、旋转电机有关及设备.....	44
第十八章	船上试验	47
18.1	绝缘电阻试验.....	47

章 节	内 容	页 次
18.2	特性试验.....	48
第十九章	备件、工具及仪表	49
19.1	备件.....	49
19.2	测试仪表.....	49
19.3	拆卸工具.....	49
19.4	贮存和包装.....	49
第二十章	对电缆的附加规定	51
20.1	总则.....	51
20.2	导体.....	51
20.3	绝缘.....	52
20.4	绝缘带编织.....	56
20.5	以填充物成缆.....	57
20.6	接地线.....	57
20.7	屏蔽编织.....	58
20.8	护套.....	58
20.9	铠装.....	60
20.10	油漆.....	61
20.11	防蚀复盖层.....	61
20.12	电缆的试验和检查.....	61
第二十一章	对熔断器的附加规定	64
21.1	结构、性能、试验、检查.....	64
第二十二章	对防爆电气机械及器具的附加要求	71
22.1	结构、试验及检查.....	71
第二十三章	对断路器的附加规定	74
23.1	总则.....	74
23.2	结构.....	75
23.3	试验及检查.....	77
第二十四章	对交流电磁接触器及电动机过电流继电器的附加规定	82
24.1	总则.....	82
24.2	结构.....	83
24.3	特性.....	83
24.4	试验和检查.....	85

H 篇 电 气 设 备

第一章 总 则

1.1 总则

1.1.1 适用范围

本篇各规则适用于对航区和用途均无特殊限定的船舶上所装的电气设备及电力推进设备。对特殊航区和特殊用途的船舶上所装的电气设备及电力推进设备,本规则可作适当变通。

1.1.2 特殊电气设备

本篇未涉及的电气设备及电力推进设备,应经本会认为合适。

1.1.3 客船

客船的电气设备,应符合本篇各规则。此外,在设计上应作特殊考虑。在此场合,应注意按照国际各公约及船籍国的各种国家法规。

1.2 图纸及资料

1.2.1 图纸及资料

通常应提交下列图纸和资料:

图纸:

(1) 电力推进设备的发电机、电动机、电磁滑差离合器的总装剖面图,包括全部额定值、主要尺寸、所用的主要材料和重量。

(2) 电力推进控制装置的电路原理图和说明。

(3) 功率等于或超过100千瓦(或千伏安)的发电机(主、辅、应急等等)的总装剖面图,包括全部额定值、主要尺寸、所用的主要材料和重量。

(4) 配电板的布置图和电路图。(包括所用的主要材料)

(5) 电气设备布置图及电缆敷设图。

(6) 标明正常工作电流、额定电流、电路的预期短路电流、线路的电压降、电缆型号、电缆尺寸,断路器的定额和整定值、熔断器和开关的定额以及断路器和熔断器的断流容量的配线系统图。

资料:

(1) 电力推进系统的说明。

(2) 电力负荷分析表。(参照本篇末尾的附表)

1.3 结构和位置

1.3.1 总则

电气设备所有承受应力的零部件,均应以没有缺陷的优质材料制成,并须具有合乎

最好的轮机实践与经验的适当配合和间隙。

1.3.2 结构

电气设备的结构，应便于到达需要检查、拆验和修理的所有零部件。

1.3.3 防蚀保护

螺栓、螺母、销子、螺钉、端子、螺柱、弹簧以及诸如此类的小零件，均应以耐蚀材料制成或作适当的防蚀保护。

1.3.4 保护罩壳

电气设备的运动部件、高温部件和带电部件均应予以适当保护，防止人身伤害。

1.3.5 触电的防止

电气设备的带电部份，若因船舶的倾斜和振动而易被操作人员意外触及者，均应有防止触电的适当措施。

1.3.6 推进电动机的位置

推进电机（发电机、电动机—发动机、电动机及电磁滑差离合器）下面应有防止舱底水积聚的措施。

1.3.7 位置及保护外壳

电气设备易于接近地，並应远离易燃物料地安装在有良好通风、有足够照明的处所。在此等处所，不应有易燃气体积聚，且不会暴露在机械性损害或水、蒸汽或油的破坏等危险之下。若必须暴露在这些危险之下，则电气设备必须为：

（1）防滴型——用于易有油、水滴落之处。

（2）防水型——用于露天甲板或其他易受海水、雨水或舱底水影响之处。

（3）潜水型——用于水中。

（4）本会认为合适的防爆型——用于爆炸性或易燃性物料的贮放处或易于积聚之处。

1.3.8 绝缘材料及绝缘绕组

绝缘材料及绝缘绕组均应能耐受潮湿、海洋空气和油蒸汽的影响。

1.3.9 电源开关

电气设备当电源开关分断后，应不因由于控制电路和 / 或指示灯的关系仍保持带电。

1.3.10 船舶的倾斜

在正常运行产生的振动和冲击，以及船舶与垂直线作不大于 15° 横倾和 10° 的纵倾以及横摇至与垂线所成角度不大于 22.5° 的情况下，所有电气设备及润滑装置均应能有效地工作。

1.3.11 机械锁紧

所有连接载流零部件和工作零部件的所有螺母和螺钉，均应有效地锁紧。

1.3.12 磁罗经

导体和电气设备的安置，应与磁罗经有一定的距离或加以屏蔽，使外部干扰磁场即使电路在分断和接通时，均能小至忽略不计。

1.4 电气设备的接地

1.4.1 固定式电气设备的接地

固定式电气设备的不载流金属部份应作有效接地。若需接地连接件，则接地导体的截面积不应小于载流导体截面积的 0.50 倍，但至少应为 2 平方毫米而无需超过 64 平方毫米。

1.4.2 可移式电气设备的接地

额定电压直流为 100 伏及以上，或交流均方根值为 55 伏及以上的可移式电气设备的非载流金属部份，应采用可移式电缆与船体进行连接而接地。

1.5 配电系统

1.5.1 配电系统

下列配电系统均属标准系统：

- (1) 直流双线；
- (2) 直流三线（三线绝缘系统或中线接地的三线系统）；
- (3) 交流单相双线；
- (4) 交流三相三线。

1.6 电压和频率

1.6.1 系统电压

(一) 系统的电压不应超出下列规定：

- (1) 发电机、电力设备、以及与固定敷设的线缆相连接的炊煮设备和电热设备
..... 500 伏
- (2) 照明、居住舱室及公共舱室的取暖器、上述 (1) 款所述以外的设备
..... 250 伏
- (3) 电力推进设备
交流..... 7000 伏
直流..... 1500 伏
- (4) 大容量的交流发电机以及未包括在 (1) 款内的交流电力设备
..... 交流 7000 伏

(二) 若所采用的系统电压大于交流 500 伏，则电气设备和电缆的结构、安装、试验和检查的方法，应事先取得本会的认可。

1.6.2 标准频率

所有交流电系统的标准频率为 60 赫。

1.6.3 电气设备在电压和频率变化时的工作

直流电气设备，当电压在额定值 + 6 % 和 - 10 % 变化时，应能满意地工作。交流电气设备，当频率为额定，而电压在额定值 + 6 % 和 - 10 % 变化时；或当电压为额定，而频率在额定值 ± 5 % 变化时，均应能满意地工作。

1.7 环境温度

1.7.1 环境温度

下面 (1) 和 (2) 款所规定的环境温度被认为所有电气设备的标准环境温度：

- (1) 无限航区的船舶

初次冷却水入口 30°C

安装在机器处所（机舱、炉舱）和露天甲板的所有设备的环境空气温度 45°C

注：安装在上述处所的旋转电机的标准环境空气温度为 50°C

安装在其他处所的所有设备的环境空气温度 40°C

（2） 限定航区的船舶

仅航行于热带地区以北和以南水域的船舶：

初次冷却水入口 25°C

安装在各个处所的所有设备的环境空气温度 40°C

注：安装在机器处所以及露天甲板上的旋转电机的标准环境空气温度
..... 45°C

1.8 电气间隙和漏电距离

1.8.1 电气间隙和漏电距离

（一） 带电部件之间、带电部件与已接地的金属之间的电气间隙和漏电距离（本篇中以后简称它为电气间隙和漏电距离）必须视其绝缘材料的性质，而具有适于工作电压的充足数值。

（二） 旋转电机接线盒内、配电板汇流排和控制设备等等的电气间隙和漏电距离，均应符合本篇各有关章节的要求。

1.9 试验和检查

1.9.1 总则

下列电气设备和材料应在制造厂按各别的要求进行试验和检查：

- （1） 推进电机；
- （2） 推进控制装置；
- （3） 船用发电机及其转子备件；
- （4） 重要用途电动机及其电枢、转子或定子备件；
- （5） 推进电机、船用发电机以及≥100千瓦的重要用途电动机等的转轴材料；
- （6） 配电板和重要用途电动机的控制设备；
- （7） 电力及照明变压器；
- （8） 熔断器及断路器；
- （9） 防爆电气设备；
- （10） 电缆；
- （11） 电磁接触器以及电动机用的过电流继电器。

1.9.2 防爆电气设备

（一） 防爆电气机械及器具应于试验前事先将各种型式的防爆结构的图纸及数据提交本会批准。

（二） 业已批准的各种防爆电气设备，无需作本篇第二十二章所规定的爆炸强度试验、爆炸引火试验、热冲击试验及投落试验。

1.9.3 船上试验

当电气设备及电缆在船上安装完毕之后，全部电气设备均应按本篇第十八章的要求

进行试验和检查。

1.9.4 追加的试验和检查

必要时本会得要求进行本篇未作规定的试验和检查。

1.9.5 试验和检查的豁免

对具有本会认可证书的电气设备，得豁免其试验及检查的一部或全部。

1.10 型式的批准

1.10.1 型式的批准

(一) 尽管 1.9.1 有所规定，本会在制造者的申请下，仍可对下列电机、电器及电缆的材料、制造工艺、工厂检查标准、质量控制等等项目进行检查，并将本会所指定的此项产品按有关章节进行试验和检查。若这些被试产品能合格地通过各项试验，则作为被批准产品处理。

(1) 小于 100 千瓦的三相交流鼠笼式感应电动机；

(2) 上款所列电机用的起动器；

(3) 小于 50 千伏安的电力及照明变压器；

(4) 熔断器；

(5) 断路器；

(6) 防爆电机及电器；

(7) ≤ 660 伏的电缆；

(8) 电磁接触器及电动机的过电流继电器。

(二) 若电机及电器或电缆获得定型批准，则由本会给以批准号并予公布。有关的制造者应将此项批准号标明在所生产的电机和电器或电缆上。

1.10.2 批准的继续

制造者如要继续获得定型产品的批准，则必须于相隔不超过四年的期间，按下列第

(1) 和第 (2) 款的规定进行定期检查：

(1) 审查所用的材料、制造工艺、企业的检查标准、质量控制等等；

(2) 按本会的指定，进行试验和检查。

1.10.3 批准的撤消

业已批准定型的产品，若属于下列第 (1) 至第 (3) 款规定的范围者，应撤消批准并予以公布。

(1) 自从批准以后，所用的材料、制造工艺、企业检查标准、质量控制等等有严重下降而被认为不再合适时；

(2) 产品经规定的定期检查不合格时；

(3) 产品未作规定的定期检查时。

1.10.4 批准产品的试验和检查

(一) 本会可以豁免业经批准定型的个别电机、电器和电缆的试验和检查规定的全部和一部。

(二) 制造者应对其产品按有关章节的规定进行试验和检查，并将结果报告本会，但下述 (1) 至 (4) 款所列的产品及其试验项目可以豁免：

- (1) 熔断器——短路试验;
- (2) 防爆电机及电器——爆炸强度试验、爆炸引火试验、热冲击试验和投落试验;
- (3) 断路器——连续通断试验、短时过电流试验、短路试验及保护协调试验;
- (4) 电磁接触器——断流容量试验、接通容量试验、通断频繁度试验、使用寿命试验。

第二章 旋转电机

2.1 总则

2.1.1 发电机的台数和容量

(一) 船用发电机的台数和容量,应于其中一台机组不能工作时能充分保证与船舶的推进和安全有重要关系的设施的运行。

(二) 交流发电机须有足够的容量,以使起动船上最大的电动机时,不致由于网络的过分电压降落而引起任何其他电动机停转或任何其他电器失效。

2.1.2 温升

(一) 连续定额的发电机、励磁机及电动机在1.7.1所规定的环境温度进行满载连续运行时,其温升均不应超过2.4.1所规定的限度。

(二) 上面(一)款所规定以外的其他发电机、励磁机及电动机,当各按其额定工作方式进行额定负载试验时,其温升均不应超过2.4.1所规定的限度。

2.1.3 故障电流

船用发电机应能耐受脱扣器上为选择性保护的目而设定的任何延时时限内的机械效应和热效应。

2.1.4 接线盒内的电气间隙和漏电距离

(一) 旋转电机接线盒内的电气间隙和漏电距离不应小于表H 2.1的数值。

表H 2.1 旋转电机接线盒内的最小电气间隙和漏电距离

额 定 电 压 (伏)	电 气 间 隙 (毫米)	漏 电 距 离 (毫米)
61—250	5	8
251—380	6	10
381—500	8	12

(二) 上述(一)款的规定不适用于小型电动机(例如:控制电动机、自整角电动机等等),亦不适用于采用绝缘阻隔件的场合。

2.2 原动机

2.2.1 范围

原动机的建造,除应符合下述附加规定之外,尚应符合D篇的规定。

2.2.2 调速器

原动机的调速器应于突然加上或卸除原动机的满负载时, 自动保持原动机速度的瞬时变化在额定值的10%以内, 以及稳定后的速度变化不超出额定值的5%。当突然加上满负载时, 由于原动机的特性关系致本规定不能适用的场合, 应预先将有关资料提交本会批准。

2.2.3 并联运行的交流发电机的原动机调速器

并联运行的交流发电机的原动机调速器, 应于额定频率时能容易地作5%额定值以内的负载调节。

2.2.4 并联运行的直流汽轮发电机

若直流汽轮发电机须与其他发电机并联运行, 则每台汽轮机的应急调速器上应设有一只开关, 以便应急调速器起作用时将发电机的断路器跳闸。

2.3 发电机轴

2.3.1 发电机轴

(一) 发电机轴从转子固定处至驱动侧轴端的一段的直径, 不应小于用下式计算所得之值:

$$d = C \sqrt[3]{\frac{H}{R}}$$

式中:

d = 发电机轴 (毫米)

H = 发电机的最大连续额定输出 (千瓦)

R = 在最大连续额定输出时的轴转数 (转/分)

C = 表H 2.2所列的常数值

表H 2.2 常数 C 的数值

发电机轴承的配置	若发电机轴两端均有轴承时	若发电机轴在驱动侧没有轴承时
柴油机驱动时	185	205
汽轮机驱动时	135	150

(二) 虽然在(一)款有所规定, 但发电机轴若两端均有轴承支持时, 则它在接近驱动侧的联轴节附近一段, 包括轴承部份的直径, 可为由(一)款的公式所算得的直径的0.93倍。在此场合, 其截面不应作急遽的变化。

(三) 发电机轴应设计成在工作转数时, 不应引起过份的振动。此时, 关于柴油发电机轴扭转振动, 一般应采用第D篇5.1.2.(二)对柴油机船所作的规定。

(四) 前面第(二)款关于发电机轴的计算公式系假定所用的轴材为第3类锻钢(KSF45)。因此, 若采用抗拉强度高于这种材料的其他材料时, 则轴的直径可由(一)或(二)算得的数值再乘以第D篇3.1.6.(五)(1)及(2)所示的系数 K_m 求得。

(五) 若发电机轴的直径不易按(一)及(二)的规定决定时, 则全部有关发电

机轴强度的整个计算等等，应提交本会审查。若轴的强度与（一）及（二）的规定相当，则本会将予以批准。

2.4 温升

2.4.1 温升

（一）旋转电机的温升，不应超出表H 2.3内的数值。但是，若环境温度小于45°C，则可将差额增加于表内的数值上。

（二）静止式励磁装置的温升应符合3.8.3 的规定。

2.5 船用直流发电机

2.5.1 船用直流发电机

除2.5.2 所述以外，直流发电机应为：

（1）复激式，或

（2）带有能使串激绕组不进行工作的开关装置的复激式。

2.5.3 直流发电机的磁场调整器

直流发电机的磁场调整器，应能使发电机负载在空载至满载之间的任何负载以及工作范围内的任何温度时调节发电机的电压在>100千瓦的发电机，调节精度应在额定电压的0.5%以内，在≤100千瓦发电机，调节精度应在额定电压的1%以内。

表H 2.3 旋转电机的温升限度（基准环境温度为50°C）（单位：°C）

项 目	电 机 部 件	A级绝缘			E级绝缘			B级绝缘			F级绝缘			H级绝缘		
		T	R	$\frac{D}{E}$	T	R	$\frac{D}{E}$	T	R	$\frac{D}{E}$	T	R	$\frac{D}{E}$	T	R	$\frac{D}{E}$
1	交流电机定子绕组	*40	50	50	*55	65	65	*60	70	70	*75	90	90	*95	115	115
2	绝缘的转子绕组	*40	50	-	*55	65	-	*60	70	-	*75	90	-	*95	115	-
3A	多层磁场绕组	*40	50	-	*55	65	-	*60	70	-	*75	90	-	*95	115	-
3B	低电阻磁场绕组及补偿绕组	50	50	-	65	65	-	70	70	-	90	90	-	115	115	-
3C	表面裸露的单层磁场绕组	55	55	-	70	70	-	80	80	-	100	100	-	125	125	-
3D	具有圆筒形转子的同步电机磁场绕组	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	100	-	-	115	-
4	与绕组接触的铁心及其他部件	50	-	-	65	-	-	70	-	-	90	-	-	115	-	-
5	永久短路的不绝缘绕组、不与绕组接触的铁心及其他部件、电刷及刷握	无论如何，温升不应达到足以危及毗邻部件的任何绝缘材料的数值														
6	换向器及滑环	50	-	-	60	-	-	70	-	-	80	-	-	90	-	-

T = 温度计法

R = 电阻法

E.T.D. = 埋置检温计法

(1) 对全封闭电机可比上表标有*标记的温度提高 5°C 。

(2) 若绕组与所连接的换向器或滑环系用不同等级绝缘的绝缘材料来绝缘者, 则换向器或滑环的温升, 应以较低绝缘等级的温升为准。

(3) 无须同时采用两种方法(即: 温度计法及电阻法)来测量任何部件的温度。

(4) ≤ 5000 千伏安或轴向铁心长度(包括通风道)为 ≥ 1 米的交流电机的定子绕组, 均应采用电阻法或埋置检温计法。此时, E级绝缘的温升不应超过 60°C 。

2.5.4 直流发电机的综合电压调整

直流发电机的综合电压调整, 应符合(1)至(3)的规定。转速应于满载时整定在额定转速。

(1) 分激发电机: 发热试验之后, 在满载时整定电压, 则空载时的稳定电压, 不应超过满载电压的115%。在任何负载时的电压, 不应超出空载电压。

(2) 复激发电机: 发热试验之后, 当负载为20%时将电压调定在额定值 $\pm 1\%$ 以内, 则满载电压应在额定值 $\pm 2.5\%$ 以内。在20%负载与满载之间的上升和下降负载——电压曲线的平均值与额定电压之差, 不应大于3%。

注: 并联运行的复激发电机, 当负载从20%逐渐增加至满载时, 电压降可允许到达: %以内。

(3) 三线发电机: 除却符合上述(1)和(2)款的要求以外, 当负载较重的一侧(正极或负极)的工作电流为额定、正负极之间的电压为额定、以及中线上的电流为发电机额定电流的25%时, 则正极与中线之间或负极与中线之间的电压相差值, 不应大于发电机正负极之间额定电压的2%。

2.5.5 直流发电机的负载分摊

并联运行的直流发电机, 当总负载在各发电机额定功率总和的20%~100%以内的任何稳态情况下, 各发电机承担的负载与按发电机容量比例分摊值之差, 不应大于最大机组额定功率输出的10%。试验应以75%负载作为起始点, 同时各发电机应按比例分摊负载。

2.5.6 复激发电机的串激绕组

每台双线复激发电机的串激绕组应接于负极端。

2.5.7 均压线连接

均压线的截面积, 不应小于发电机负极至配电板间连接线截面积的50%。

2.6 船用交流发电机

2.6.1 自动电压调整器

除了自激式的之外, 每台交流发电机均应设有一只电压自动调整器。

2.6.2 交流发电机的综合电压调整

交流发电机的综合电压调整, 应能使发电机在额定功率因数以及自空载至满载之间

的所有负载时,保持其稳态电压在额定值 $\pm 2.5\%$ 以内;但对应急发电机,其范围可以增加至额定值 $\pm 3.5\%$ 。

2.6.3 交流发电机的励磁装置

每台交流发电机应设有一只足够容量的励磁装置,以便在交流发电机于0.6 滞后功率因数负载150%额定电流时励磁两分钟,以保持电压不低于92.5%额定电压,但验船师若认为其他数值合适时,则可以除外。

2.6.4 交流发电机的负载分摊

若交流发电机系并联运行,则每发电机应能稳定地运行。当总负载为各发电机额定功率总和的20~100%并处于稳定状态时,任何一台发电机所承担的负载与按发电机定额比例分摊的负载份额之差,不应异于最大发电机的额定有功功率输出的 $\pm 15\%$ 。试验的起始点应为负载的75%,同时,每发电机均负载其比例分摊份额。

2.7 轴电流

2.7.1 轴电流

应采取措施以防止在轴与轴承之间循环流通的电流的有害影响。

2.8 空间加热器

2.8.1 空间加热器

若发电机或电动机装有空间加热器,则此加热器对绕组及其他绝缘材料不应发生有害影响。

2.9 试验及检查

2.9.1 通则

船用发电机和重要用途的电动机,应按本条(2.9)进行试验和检查。

2.9.2 结构检查

应查明旋转电机的结构是否符合规定。

2.9.3 轴材试验

用于旋转电机的所有轴材料,均应按L篇的规定进行试验和检查。小于100千瓦的电机的轴材试验和检查时无须验船师在场,但须应要求提交试验记录。

2.9.4 温升试验

旋转电机在额定满负载连续运转至温度最后稳定后,温升不应超过2.4.1中的数值。

2.9.5 过电流或过转矩试验

旋转电机,除却特殊型号的以外,在温升试验之后,均应能承受下列过电流和过转矩试验。试验时,电压、转速和频率均应尽量保持接近额定值。

直流发电机:	50%过电流	15秒钟
交流发电机:	50%过电流	2分钟
直流电动机:	50%过转矩	15秒钟
同步电动机:	50%过转矩	15秒钟
感应电动机:	60%过转矩	15秒钟

注:特殊型号包括甲板机械电动机(绞车、锚机、绞盘等等)和单相交流电动机。

2.9.6 超速试验

旋转电机应能耐受下列规定的超速 1 分钟:

发电机:

涡轮机拖动的	115%额定转速
柴油机拖动的	120%额定转速
其他一切的	125%额定转速

电动机:

分激电动机	125%额定转速
串激电动机	200%额定转速
复激电动机	125%空载转速
同步电动机	125%同步转速
感应电动机	125%同步转速

2.9.7 绝缘电阻试验

旋转电机在温升试验之后, 用 500伏或大于 500伏的直流绝缘电阻表测得的绝缘电阻, 不应小于按下列公式算得之值:

$$\frac{3 \times \text{电机的额定电压 (伏)}}{\text{额定输出 (千瓦或千伏安)} + 1000} \quad (\text{兆欧})$$

2.9.8 高压试验

旋转电机各带电部件相互之间以及带电部件对地之间, 应能耐受表 H 2.4 内所列的商业频率交流电压的高压试验 1 分钟。

2.9.9 电压调整试验

发电机应作电压调整试验, 应符合 2.5.4 或 2.6.2 的规定。

2.9.10 并联运行试验

发电机应作并联运行试验, 应符合 2.5.5 或 2.6.4 的规定。

2.9.11 整流试验

整流子旋转电机, 当电刷整定在固定的位置, 从零载至 50% 过载之间进行工作时, 不应产生有害火花。

表 H 2.4 试 验 电 压

项 目	电 机 或 部 件	试 验 电 压 (均 方 根 值)
1	电 枢 绕 组	≤ 0.4 千瓦 (或 千伏安)
		> 0.4 千瓦 (或 千伏安)
2	直 流 电 机 的 他 激 磁 场 绕 组	

$2E + 500$ (伏)

$2E + 1000$ (伏)
(最小 1500 伏)

$2E_i + 1000$ (伏)
(最小 1500 伏)

(续下页)

(接上页)

3	同 步 电 机	不是感应电动机方式起动的磁场绕组	$10E_x(\text{伏})$ 最小(1500)
		感应电动机方式起动的磁场绕组	
		1)当起动时将磁场绕组短接者	$10E_x(\text{伏})$ (最小1500伏)
		2)当起动时将磁场绕组开路者	$2E_i + 1000(\text{伏})$
4	线绕转子式感应电动机的次级绕组	供起动用的绝缘转子绕组	$2E_i + 1000(\text{伏})$
		1)不能逆转的电动机或仅在静止后能逆转的电动机	$2E_s + 1000(\text{伏})$
		在电动机运转时将一次电源反接以进行制动或逆转的电动机	$4E_s + 1000(\text{伏})$
5	励 磁 机		$2E_i + 1000(\text{伏})$ (最小1500伏)

注: 1) E = 额定电压

E_f = 磁场回路内的最大额定电压

E_x = 额定励磁电压

E_s = 电机静止时次级绕组端头间的感应电压

E_i = 当转子静止时施加起动电压於电枢绕组后, 磁场绕组端头间及起动转子绕组端头间的感应端电压; 以及起动时磁场绕组或起动绕组均接有电阻的情况下的端电压。

2) 直流电机中, 与电枢绕组联接的串激、分激、间极以及补偿等绕组, 均按上表第1项对电枢绕组的规定进行试验。

3) 第12章对电力半导体整流器的各项规定适用于励磁装置的半导体整流器。

第三章 配电板、区配电板、分配电板以及保护装置

3.1 总则

3.1.1 位置

配电板应安装在远离蒸汽管、水管及油管的干燥地点。

3.1.2 操作空间及保养空间

配电板前面应留有足够的操作空间。必要时, 配电板后面应留有供操作和保养断路