



指南编号/Guideline No.E-03(202009)

# **E-03**

# **电动机**

生效日期/Issued date: 2020 年 9 月 24 日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

CCS 产品检验指南规定了拟申请 CCS 认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求,但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由 CCS 编写和更新,通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布,使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 [mp@ccs.org.cn](mailto:mp@ccs.org.cn)。

历史发布版本及发布时间: E-03(201510) 2015 年 10 月 20 日

E-03(201610) 2016 年 10 月 28 日

E-03(201705) 2017 年 5 月 9 日

E-03(201909) 2019 年 9 月 19 日

本版本主要修改内容:

- 1、部分依据文件按照现行规范/标准更新。
- 2、编辑性修改和勘误。
- 3、修改~~电动机轴无损检测~~试验取样内容。

## 目 录

1 适用范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语及定义.....	5
4 图纸资料.....	5
5 技术要求.....	6
6 原材料及零部件.....	6
7 型式试验.....	7
8 单件/单批检验 .....	9

## 电动机

### 1 适用范围

1.1 本指南适用于船舶及海上设施用电动机，不适用于微型控制电机。

1.2 本指南节适用于一般用途电动机，对特殊用途或有特殊试验要求的电机，本指南未具体规定的，按该类型电机的标准要求。

### 2 规范性引用文件

2.1 电动机的认可和检验依据下列文件进行：

- (1) CCS 《钢质海船入级规范》及其修改通报以下简称“规范”
- (2) CCS 《材料与焊接规范》及其修改通报
- (3) 中国船级社 GD22-2015 《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）
- (4) IACS UR E13 ( Rev.2 Aug 2015 Corr.1 June 2018) Test requirements for Rotating Machines
- (5) IEC 60092-301:1980{Ed.3.0}船用电气装置.第 301 部分:设备-发电机和电动机
- (6) IEC 60092-301-am1:1994 {Ed.3.0}
- (7) IEC 60092-301-am2:1995 {Ed.3.0}
- (8) IEC 60034-1:2017 {Ed.13.0}旋转电机 第 1 部分：定额和性能
- (9) IEC 60085:2007 {Ed.4.0} 电气绝缘-热分级
- (10) IEC60034-5:~~2006~~2020 {Ed.~~4.15.0~~}旋转电机第 5 部分：旋转电机整机防护等级(IP 代码)-分级分类
- (11) IEC 60034-6:1991 {Ed.2.0}旋转电机第 6 部分：冷却方法(IC 代码)
- (12) IEC 60034-7:2001 {Ed.2.1}旋转电机第 7 部分：旋转电机的结构和安装配置型式的分类(IM 代码)
- (13) IEC60034-8:2014 {Ed.3.1}旋转电机 第 8 部分：线端标志与旋转方向

- (14) IEC60034-15:2009 {Ed.3.0} 旋转电机 第 15 部分：模绕定子线圈的交流旋转电机的耐压等级
- (15) IEC60068-2-30:2005 {Ed.3.0} 环境试验-第 2-30 部分：试验-试验 Db： 交变湿热（12h+12h 循环）
- (16) IEC60068-2-11:1981 {Ed.3.0} 环境试验-第 2 部分：试验 试验 Ka 盐雾
- (17) IEC60079-0:2017 {Ed.7.0} 爆炸性气体环境用电气设备 第 0 部分 通用要求
- (18) IEC60079-1:2014 {Ed.7.0} 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分 隔爆型“d”
- (19) IEC 60079-2:2014{Ed.6.0} 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分：正压外壳型“p”
- (20) IEC60079-7:2017 {Ed. 5.1} 爆炸性气体环境用电气设备 第 7 部分 增安型“e”
- (21) CB /T 3907-1999 船用锻钢件超声波探伤
- (22) IACS Rec.68 Guidelines for non-destructive examination of hull and machinery steel forgings
- (23) IEC 60092-501:2013 船用电气装置第 501 部分：专用装置.电力推进装置

2.2 本指南所引用的标准，可根据情况采用其它等效或 CCS 接受的标准。

### 3 术语及定义

3.1 本指南有关定义如下：

3.1.1 《规范》：系指中国船级社《钢质海船入级规范》

3.1.2 交流高压电动机：交流超过 1kV 的三相电动机

### 4 图纸资料

4.1 下列图纸资料应提交审查：

- (1) 总图；
- (2) 主要零部件图，包括：定子装配图、转子装配图、转轴图、集电环或换向器装配图、机座图、接线盒结构图；
- (3) 产品技术条件；
- (4) 型式试验大纲。
- (5) 铭牌图；
- (6) 试验合格证样本；
- (7) 产品使用说明书。

## 5 技术要求

5.1 产品的设计制造应符合《钢质海船入级规范》、《材料与焊接规范》、IEC 60092-301 的要求；电气绝缘的热分级应符合 IEC60085 的要求；外壳防护等级的分级应符合 IEC60034-5 的要求；冷却方式应符合 IEC 60034-6 的要求；结构及安装方式应符合 IEC 60034-7 的要求；线端标志与旋转方向应符合 IEC 60034-8 的要求；防爆电机还应符合 IEC 60079 的要求；推进电机还应符合 IEC60092-501 的要求。

## 6 原材料及零部件

6.1 产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行控制。100kW 及以上，工厂设计选用的材料，应符合 CCS《材料与焊接规范》的要求。

6.2 推进电动机转轴应进行无损检测，其转轴的材料应具有 CCS 颁发的证书。

6.3 无损检测可以采用公认的国际、国家或行业标准进行。对于下述常用的无损检测标准，对应我社可接受的判定等级规定见表 6.3。当采用其他国家或地区标准时，需经我社评估并确认判定等级后方可使用。

可接受的无损检测标准及最低验收等级<sup>①</sup> 表6.3

超声波检测 UT		磁粉检测 MT		渗透检测 PT	
标准号	等级	标准号	等级	标准号	等级
CB/T3907	II				
IACS Rec.68	合格	IACS Rec.68	合格	IACS Rec.68	合格

<sup>①</sup> 若生产厂家有验收标准，也可以接受厂家的验收标准。

## 7 型式试验

### 7.1 典型样机的选取

7.1.1 型式试验样机的型号、规格应能覆盖申请认可的产品范围并具有技术代表性,以便通过型式试验确定制造厂是否具备按本社要求生产认可产品的能力。每一系列应抽取一个规格的产品作为试验样品,不同系列的样品中至少有一个规格不低于所申请最大功率的 80%。

7.1.2 对同一系列的电动机应考虑按功率、转速、结构型式、安装型式(立式或卧式)、防护等级、工作制、冷却型式、绝缘等级、用途、制造工艺的代表性,进行样机的选取。~~初次申请认可的,每个规格取两台。~~

~~7.1.3 进行型式试验的样机至少包含一台功率为 80%~100% 申请认可范围中最大功率的电动机。~~

7.1.3 本指南所引用的国际标准皆为最新版本。

### 7.2 型式试验项目及要求

7.2.1 进行型式试验的电动机应按表 7.2.1(1)~表 7.2.1(2)的要求进行相应的试验。

电动机型式试验项目表

表 7.2.1(1)

序号	试验项目	技术要求	试验方法
1	目测检查	批准的图纸及技术文件	目测检查符合性
2	绝缘电阻测量	“规范”第 4 篇 3.2.9.6	“规范”第 4 篇 3.2.9.6
3	绕组电阻测量	技术条件	“规范”第 4 篇 3.2.9.7
4	过载/过流试验	“规范”第 4 篇 3.2.5.1	“规范”第 4 篇 3.2.5.1
5	超速试验 <sup>①</sup>	IEC 60034-1 第 <del>8.59.7</del> 条	IEC 60034-1 第 <del>8.59.7</del> 条
6	耐压试验	IEC 60034-1 第 <del>8.19.2</del> 条	IEC 60034-1 第 <del>8.19.2</del> 条
		IEC 60034-15	IEC 60034-15 (对高压电动机)
7	空载试验	“规范”第 4 篇 3.2.9.14	“规范”第 4 篇 3.2.9.14

8	轴承检查	“规范”第 4 篇 3.2.9.16	“规范”第 4 篇 3.2.9.16
---	------	--------------------	--------------------

续表 7.2.1(1)

序号	试验项目	技术要求	试验方法
9	额定负载试验和温升测量	“规范”第 4 篇 3.2.3.1	IEC 60034-1 第 7 条
10	外壳防护等级试验	IEC60034-5	IEC60034-5
11	能源波动试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.4 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.4 条
12	倾斜试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.6 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.6 条
13	交变湿热试验	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.10 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.10 条; IEC60068-2-30
14	盐雾试验 Ka	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.13 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 2.13 条; IEC60068-2-11
15	电磁兼容性-传导发射测量 <sup>②</sup>	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.2 条	《电气电子产品型式认可试验指南》(现行有效) 第 3.2 条

①鼠笼式电动机除外;

②仅对同步电动机和直流电动机。

电动机型式试验项目表-防爆电动机的试验<sup>①</sup>

表 7.2.1(2)

序号	试验项目	技术要求	试验方法
----	------	------	------

1.	防爆性能试验	IEC60079-0	IEC60079-0
		IEC60079-1	IEC60079-1
		IEC60079-2	IEC60079-2
		IEC60079-7	IEC60079-7

① 应根据主管机关的要求取得防爆合格证。

## 8 单件/单批检验

8.1 在获得本社型式认可 B 证书后，制造厂仍应对每一台电机按表 8.1 进行出厂试验，电机出厂试验报告应包括试验结果、该台电机制造厂编号和该型号电机的型式认可证书号。

8.2 CCS 检验抽样为申请检验数量的 5%，但不低于 2 台（仅申请一台检验的除外）。对进行获得型式认可 B 的工厂，在进行单件/单批检验时，验船师按 5%、至少两台的比例进行现场见证。

8.3 凡重要设备用额定功率为 50kW 及以上的电机，在其试验期间和必要时在制造过程中应由 CCS 验船师进行检验。

8.4 如果验船师认为必要，可增加试验项目。

8.5 按第 6 条要求，核查材料证书。

电动机出厂试验项目表

表 8.1

序号	试验项目	技术要求	试验方法
1	目测检查	图纸及技术批准的文件	目测检查符合性
2	绝缘电阻测量	“规范”第 4 篇 3.2.9.6	“规范”第 4 篇 3.2.9.6
3	绕组电阻测量	技术条件	电桥法或电压电流法
4	过载/过流试验①	“规范”第 4 篇 3.2.5.1	“规范”第 4 篇 3.2.5.1
5	超速试验②	IEC 60034-1 第 <del>8.59.7</del> 条	IEC 60034-1 第 <del>8.59.7</del> 条
6	耐压试验	IEC 60034-1 第 <del>8.19.2</del> 条	IEC 60034-1 第 <del>8.19.2</del> 条
		IEC 60034-15 <sup>③</sup>	IEC 60034-15（对高压电动机）
7	空载试验	“规范”第 4 篇 3.2.9.14	“规范”第 4 篇 3.2.9.14
8	轴承检查	“规范”第 4 篇 3.2.9.16	“规范”第 4 篇 3.2.9.16

① 适用于大于 100 kW 的重要设备用电机；

② 鼠笼式电动机除外。

③ 审查工厂提交的试验报告，如果验船师认为必要时可现场见证试验。