ICS 29.160.20
CCS K 20

T/CS

团 体 标 准

T/CS 085—2025

无刷励磁发电机

Brushless excitation generator

2025－06－18 发布 2025－06－18 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　产品结构 1
5　基本参数和尺寸 2
6　通用要求 2
7　技术要求 3
8　试验方法 4
9　检验规则 4
10　标志、包装、运输和贮存 5
11　质量保证期 6

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏领驭电机有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：江苏领驭电机有限公司、扬州扬科机械电气有限公司、无锡科锐电气有限公司、中国商品学会。

本文件主要起草人：陈静娴、吕兰欣、蒋志军、范金余。

无刷励磁发电机

1 范围

本文件规定了无刷励磁发电机的产品结构、基本参数和尺寸、通用要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和质量保证期。

本文件适用于无刷励磁发电机的生产和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 755 旋转电机 定额和性能

GB/T 997 旋转电机结构型式、安装型式及接线盒位置的分类（IM代码）

GB/T 1029 三相同步电机试验方法

GB/T 1096 普通型 平键

GB/T 1958 产品几何技术规范（GPS） 几何公差 检测与验证

GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向

GB/T 1993 旋转电机冷却方法

GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机

GB/T 4772.1 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1 部分：机座号56-400和凸缘号55-1080

GB/T 4772.2 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 2 部分：机座号355-1000和凸缘号1180-2360

GB/T 4942 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码） 分级

GB/T 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求

GB/T 14048.1—2023 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求

GB/T 15548—2023 往复式内燃机驱动的三相同步发电机通用技术条件

3 术语和定义

GB/T 2900.25 界定的术语和定义适用于本文件。

4 产品结构

发电机基本结构包括如下几个主要部分：

a) 机座和端盖：机座通常带有底脚，端盖为轴承式设计。发电机的机座和端盖均采用铸铁制成，确保结构的稳定性和耐久性；

b) 定子和转子：定子是发电机的电枢部分，通常为三相四线制，带有中性点引出和星形联结。转子为旋转磁场式，隐极结构，装设阻尼绕组。发电机的定子铁心由优质硅钢片叠压而成，绝缘为 H 级；

c） 励磁装置：励磁装置通常包括电抗器、电流互感器、桥式整流器等，用于提供必要的磁场激励；

d） 冷却系统：发电机通常配备冷却系统，如离心式风扇，用于轴向风力冷却电机；

e） 控制系统：自动电压调节，通过调节励磁机定子绕组的电流，实现主发电机输出电压的稳定控制；

f） 其他部件：包括开关箱、接线板、硅整流元件等。

5 基本参数和尺寸

5.1 基本参数

5.1.1 发电机的外壳防护等级为 IP22，也可由用户与制造商按 GB/T 4942 商定。

5.1.2 发电机的冷却方法由用户与制造商按 GB/T 1993 商定。

5.1.3 发电机的结构及安装型式由用户与制造商按 GB/T 997 商定。

5.1.4 发电机的定额是以连续工作制（S1）为基准的连续定额。

5.1.5 发电机的额定频率为 50 Hz，额定电压为 400 V，电枢绕组为带有中性点引出线的星形接法。

5.1.6 发电机的额定功率因数为 0.8（滞后）。

5.1.7 发电机的额定功率推荐值按 GB/T 15548—2023 中 4.1.8 的规定。

5.2 尺寸

5.2.1 发电机的安装尺寸及其公差应符合 GB/T 4772.1 或 GB/T 4772.2 的规定。

5.2.2 发电机的轴伸键及其公差应符合 GB/T 1096 的规定。

5.2.3 发电机轴线对底脚支承面的平行度公差应符合表 1 的规定。

表 1 平行度公差

单位为毫米

轴中心高 h	轴线对底脚支承面的平行度公差
$180<h\leqslant250$	0.40
$250<h\leqslant315$	0.75
$h>355$	1.0

6 通用要求

6.1 在下列海拔和环境空气温度条件以及环境空气相对湿度条件下，发电机应能额定运行：

a） 海拔不超过 1 000 m；

b） 环境空气温度随季节而变化，最高应不超过 40 ℃；

c） 最低环境空气温度不低于 -15 ℃；

d） 运行地点最湿月月平均最高相对湿度为 90%，同时该月月平均最低温度不高于 25 ℃。

注：若运行条件与上述规定不符合，则偏差按 GB/T 755 的规定修正。

6.2 发电机在额定转速、额定功率因数下，当电压在额定值的 95%～105% 之间变化时，应能输出额定功率。当偏离额定运行时，其性能允许与技术文件规定不同，但在上述电压变化达到极限而电机作连续运行时，温升限值允许超过的最大值为 10 K。

6.3 发电机及其励磁系统应能可靠起励。

6.4 宜考虑发电机与内燃机成组后可能影响轴系扭振的诸多因素。需要时，发电机制造厂应向内燃机制造厂提供发电机转子尺寸及转动惯量等参数，由内燃机制造厂进行核算确定。

7 技术要求

7.1 机械检查

发电机的机械检查项目包括：

a) 轴承：发电机运行时，轴承应平稳轻快，无停滞现象；

b) 表面质量：发电机表面油漆应干燥完整，无污损、磕碰和裂痕等现象；

c) 装配质量：发电机装配完整、正确；

d) 安装尺寸及外形尺寸。

7.2 热态绝缘电阻

发电机各绕组的绝缘电阻在热态或温升试验后，不应低于公式（1）所得数值：

$$R = \frac{U}{1000+\frac{P}{100}} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

R——发电机绕组的绝缘电阻，单位为兆欧（MΩ）；

U——发电机绕组的标称电压，单位为伏（V）；

P——发电机的额定功率，单位为千瓦（kW）。

7.3 相序检查

发电机的旋转方向，当出线端标志字母顺序与端电压相序同方向时，从传动端视之，应为顺时针方向。

7.4 电压调整率

电压调整率要求如下：

a) 稳态电压调整率：±0.5%；

b) 瞬态电压调整率：±15%。

7.5 耐电压试验

发电机及其励磁装置的各绕组对地绝缘耐压试验应能承受 GB/T 15548—2023 中 6.7 表 3 规定的试验电压，历时 1 min 而不发生击穿，试验电压的频率为 50 Hz，并尽可能为正弦波形。

7.6 超速试验

发电机在空载情况下应能承受 1.2 倍额定转速，历时 2 min 而不发生损坏及有害变形。

7.7 绝缘等级和温升限值

发电机绝缘等级为 180（H）级。当海拔和环境空气温度符合 6.1 规定时，发电机各部分温升限值不应超过 GB/T 15548—2023 中 6.20 表 5 的规定。若试验地点的海拔和环境空气温度不符合 6.1 的规定时，温升限值应按 GB/T 755 的规定修正。

7.8 偶然过电流试验

发电机及其励磁系统在热态下，应能承受 1.5 倍额定电流，历时 30 s 而不发生损坏及有害变形，此时端电压宜尽可能维持在额定值。

7.9 过载试验

发电机及其励磁系统在热态下，应能过载 10% 运行 1 h 而不发生损坏及有害变形。此时不考核发电机温升。

7.10 环境适应性

发电机的定子绕组在按 GB/T 12665 所规定的 40 ℃ 交变湿热试验方法进行 6 周期试验后，应能承受 7.5 所规定的耐电压试验而不发生击穿，试验电压有效值为 7.5 所规定试验电压有效值的 85%，试验时间为 1 min。

7.11 安全性能

发电机应有可靠的接地装置，并标以规定的接地符号或图形标志，接地装置的设计应符合 GB/T 755 的规定。

7.12 电气间隙和爬电距离

发电机接线盒内的电气间隙和爬电距离最小值应符合 GB/T 15448—2023 中 6.30 的规定。

7.13 电磁兼容性

应符合 GB/T 755 的规定。

8 试验方法

8.1 机械检查

发电机的外观、装配质量、外表面油漆和各类标志的检查，用目测方法进行；转轴、轴承运转检查，采用手动转动。电动机尺寸检查按 GB/T 4772.1、GB/T 4772.2 和 GB/T 1958 的规定进行。

8.2 环境适应性

40 ℃ 交变湿热试验按 GB/T 12665 的规定进行。

8.3 安全性能

按 GB/T 14711 的规定进行。

8.4 电气间隙和爬电距离

发电机出线端子间的电气间隙和爬电距离的测量按 GB/T 14048.1—2023 中附录 G 的规定进行。

8.5 电磁兼容性

按 GB/T 755 的规定进行。

8.6 其他

热态绝缘电阻、相序检查、电压调整率、耐电压试验、超速试验、绝缘等级和温升限值、偶然过电流试验和过载试验按 GB/T 1029 的规定进行。

9 检验规则

9.1 检验分类

发电机的检验分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 发电机应经制造厂质量检验部门逐台检验合格并附有产品合格证书后，方可出厂。

9.2.2 出厂检验项目按表 2 执行。

表 2 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验
机械检查	√	√
热态绝缘电阻	√	√
相序检查	√	√
稳态电压调整率	√	√
瞬态电压调整率	—	√
耐电压试验	√	√
超速试验	√	√
绝缘等级和温升限值	—	√
偶然过电流试验	—	√
过载试验	—	√
环境适应性	—	√
安全性能	—	√
电气间隙和爬电距离	—	√
电磁兼容性	—	√
注：“√”表示需要检验的项目；“—”表示无需检验的项目。		

9.2.3 出厂检验结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格；出厂检验结果有任何一项不符合本文件要求时，允许返厂维修后复检。复检结果全部符合本文件要求时，判出厂检验合格，否则为不合格。

9.3 型式检验

9.3.1 正常生产时应每年进行一次型式检验；有下列情况之一的也应进行型式检验：

a) 新产品试制鉴定时；

b) 正式生产，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量时；

c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；

d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；

e) 行业主管部门或质量管理部门提出要求时。

9.3.2 型式检验项目按表 2 执行。

9.3.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，每次至少 1 台。

9.3.4 型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格；型式检验结果有任何一项不符合本文件要求时，允许加倍重新抽取样品进行复检。复检结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

10.1.1 铭牌材料及铭牌上数据的刻划方法，应保证其字迹在发电机整个使用期内不易磨灭。

10.1.2 铭牌应牢靠固定在发电机机座的明显位置，应标明如下内容：

a) 制造厂名和生产日期、出厂编号；

b) 发电机名称；

c) 相数；

d) 额定频率，单位为赫兹（Hz）；

e) 额定转速，单位为转每分（r/min）；

f） 额定功率，单位为千瓦或千伏安（kW 或 kVA）；
g） 额定电压，单位为伏（V）；
h） 额定电流，单位为安（A）；
i） 接线方法；
j） 额定功率因数；
k） 额定励磁电压（或交流励磁机励磁电压）；
l） 额定励磁电流（或交流励磁机励磁电流）；
m） 热分级；
n） 外壳防护等级；
o） 质量，单位为千克（kg）；
p） 执行标准编号。

10.1.3 发电机各绕组的出线端标志应直接刻在出线端（电缆头、接线装置）或用标号片标明，并同时刻在接线板上。应保证其字迹在发电机整个使用时期内不易磨灭，其标志按 GB/T 15548—2023 中 9.1.3 表 8 的规定。未作规定的出线端标志，按 GB/T 1971 的规定。

10.2 包装

10.2.1 发电机的轴伸平键应有效固定在轴上，轴伸、平键及凸缘的加工表面上应加防锈及保护措施。

10.2.2 发电机包装应能保证在正常的储运条件下，不致因包装不善而导致受潮与损坏。

10.2.3 发电机的包装箱外壁的文字和标志应清楚整齐，内容如下：

a） 发货站及制造厂名称；
b） 收货站及收货单位名称；
c） 发电机名称、型号和出厂编号；
d） 发电机的净重及连同包装箱的毛重、出品日期；
e） 包装箱尺寸；
f） 按 GB/T 191 的规定选择使用的包装储运图示。

10.2.4 随机文件包括：

a） 使用维护说明书；
b） 产品合格证；
c） 用户需要的其他文件（应在合同中规定）；
d） 装箱清单。

10.3 运输

电机在运输时，应轻搬轻放，不应重压，避免冲击、挤压、雨淋、化学品腐蚀及有害气体侵蚀。

10.4 贮存

电机应存放在环境空气温度为 -10℃～+40 ℃、相对湿度不大于 90%、清洁、通风良好的库房内，空气中不应含有腐蚀性气体。

11 质量保证期

在用户按照制造厂的使用说明书正确地使用与存放发电机的情况下，制造厂应保证发电机在使用一年内，但自制造厂起运日期不超过两年的时间内（如合同中无其他规定时）能良好运行。如在此规定时

间内因发电机制造质量不良而发生损坏或不正常工作时，制造厂应无偿地为用户修理、更换零件或发电机。