



中华人民共和国国家标准

GB/T 7409.1—2024

代替 GB/T 7409.1—2008

同步电机励磁系统 第1部分：定义

Excitation systems for synchronous machines—Part 1: Definitions

(IEC 60034-16-1:2011, Rotating electrical machines—Part 16-1:
Excitation systems for synchronous machines—Definitions, MOD)

2024-08-23 发布

2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 励磁功率单元种类	8
5 控制功能	9
6 励磁系统种类	10
附录 A (资料性) 本文件与 IEC 60034-16-1:2011 结构编号对照	11
附录 B (资料性) 本文件与 IEC 60034-16-1:2011 技术差异及其原因	13
索引	14

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。

本文件是 GB/T 7409《同步电机励磁系统》的第 1 部分。GB/T 7409 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：定义；
- 第 2 部分：电力系统研究用模型；
- 第 3 部分：大、中型同步发电机励磁系统技术要求；
- 第 4 部分：中小型同步电机励磁系统技术要求。

本文件代替 GB/T 7409.1—2008《同步电机励磁系统 定义》，与 GB/T 7409.1—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了数字励磁系统的定义(见 3.1.1)；
- 增加了可逆励磁系统的定义(见 3.1.2)；
- 修改了励磁控制的定义(见 3.3, 2008 年版的 2.4)；
- 增加了励磁控制系统的定义,增加了励磁控制系统的框图(见 3.4)；
- 增加了励磁系统负顶值电压的定义(见 3.17)；
- 增加了励磁系统负载正顶值电压的定义(见 3.19)；
- 增加了励磁系统负载负顶值电压的定义(见 3.20)；
- 修改了励磁系统电压响应时间的定义(见 3.22, 2008 年版的 2.25)；
- 增加了上升时间的定义(见 3.31)；
- 增加了电压控制主环的定义(见 3.36)；
- 增加了辅助限制环节的定义(见 3.37)；
- 修改了旋转励磁机功率单元的定义(见 4.1, 2008 年版的 3.1)；
- 增加了辅助线圈源静止励磁功率单元的定义(见 4.2.3)；
- 增加了副励磁功率单元的定义(见 4.3)。

本文件修改采用 IEC 60034-16-1:2011《旋转电机 第 16-1 部分：同步电机励磁系统 定义》。

本文件与 IEC 60034-16-1:2011 相比,在结构上有较多调整。两个文件之间的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 IEC 60034-16-1:2011 相比,存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示,附录 B 中给出了相应技术性差异及其原因一览表。

本文件做了下列编辑性改动：

- 为与现有标准保持一致,将标准名称改为《同步电机励磁系统 第 1 部分：定义》。

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本文件起草单位：哈尔滨电机厂有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、南方电网储能股份有限公司、三峡国际能源投资集团有限公司、上海电气电站设备有限公司上海发电机厂、东方电气自动控制工程有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、广州擎天实业有限公司、南京南瑞继保电气有限公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、北京科电亿恒电力技术有限公司、上海昱章电气股份有限公司、安徽凯电气有

限公司、辽宁东科电力有限公司、宁波欧菱电梯配件有限公司、宁波德昌科技有限公司、哈尔滨大电机研究所有限公司。

本文件主要起草人：李国良、孔祥帅、李文锋、史扬、李显彤、张建承、崔建华、许其品、谢欢、曾广移、刘喜泉、王磊、周平、熊巍、吴龙、黄浩、霍承祥、杨立强、黄冬华、杨东升、陈浩、黄裕昌、周谧。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1987年首次发布为 GB/T 7409—1987；
- 1997年第一次修订为 GB/T 7409.1—1997；
- 2008年第二次修订为 GB/T 7409.1—2008；
- 本次为第三次修订。

引 言

励磁系统作为同步电机核心控制设备之一,对同步电机及电力系统的稳定运行有着重要意义。随着国民经济的高速发展,国内、国际电力产品市场需求逐年增加,为统一相关行业的设计、制造及验收等方面标准,保证产品水平同国内行业制造技术水平同步提高,并能够适应国际市场竞争的需要,编制了《同步电机励磁系统》,由4个部分组成。

- 第1部分:定义。目的在于明确同步电机励磁系统中电力系统研究用模型及大、中型同步电机励磁系统的定义、术语。
- 第2部分:电力系统研究用模型。目的在于明确电力系统研究和分析中励磁系统模拟简图、励磁功率单元和控制功能的数学模型。
- 第3部分:大、中型同步发电机励磁系统技术要求。目的在于确立大、中型同步发电机励磁系统的基本型式、基本参数与技术要求、检验规则、标识与包装的要求。
- 第4部分:中小型同步电机励磁系统技术要求。目的在于确定中小型同步电机励磁系统一般要求、使用条件、性能要求、试验项目和励磁系统的成套性等。

我国通过自主科研及试验,已具备了励磁系统的设计与制造技术,本文件的编制为电厂、设计院、设备制造厂等相关单位提供了励磁系统设计、制造和维护的工作依据,对励磁装置产业发展起到支撑作用。本文件修改采用 IEC 60034-16-1:2011,并结合国内的特殊要求和实践经验,不仅是国内励磁系统的基础标准,也是国际合作中首选励磁标准。

同步电机励磁系统 第1部分:定义

1 范围

本文件界定了同步旋转电机励磁系统的术语。

本文件适用于同步旋转电机励磁系统,包括水电同步发电机、火电同步发电机、核电同步发电机和同步调相机等。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 总则

3.1

励磁系统 excitation system

提供同步电机磁场电流的装置。

注:包括所有调节与控制元件、励磁功率单元、磁场过电压抑制、灭磁装置以及其他保护装置。

3.1.1

数字励磁系统 digital excitation system

调节、控制、限制和保护功能中部分或全部采用数字技术实现的同步电机励磁系统。

注:作为最低要求,该励磁系统电压调节功能要数字化。

3.1.2

可逆励磁系统 reversible excitation system

能够强制改变同步电机绕组或励磁绕组磁通方向的励磁系统。

3.2

励磁功率单元 exciter

由励磁控制调节的,为同步电机提供磁场电压和磁场电流的功率电源。

注:电源举例,如:

——一台直流电机或一台交流同步电机及与之连接的整流器;

——一台或几台变压器及与之连接的整流器。

3.3

励磁控制 excitation control

根据励磁功率单元、同步电机及与之连接的电网在内系统的状态信号特征,调节励磁功率的控制。

注:同步电机端电压是优先考虑的被控量。

3.4

励磁控制系统 excitation control system

包括运行在电力系统的同步电机及其励磁系统的反馈控制系统。

注1:本定义是用于区分由励磁系统和同步电机及与之连接电网的闭环控制特性和单独励磁系统的特性。

注2:图1给出了励磁控制系统的框图。