



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25442—2026/IEC 60034-2-1:2024

代替 GB/T 25442—2018

## 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和 效率的试验方法

Standard methods for determining losses and efficiency of rotation electrical  
machines from tests(excluding machines for traction vehicles)

[IEC 60034-2-1:2024, Rotation electrical machines—Part 2-1: Standard  
methods for determining losses and efficiency from tests  
(excluding machines for traction vehicles), IDT]

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 2

4 符号和缩略语 ..... 6

5 基本要求 ..... 8

6 感应电机确定效率的试验方法 ..... 12

7 同步电机确定效率的试验方法 ..... 36

8 直流电机确定效率的试验方法 ..... 51

附录 A (规范性) Eh-star 法试验值计算 ..... 65

附录 B (资料性) 励磁系统类型 ..... 67

附录 C (资料性) 感应电机转差率测量 ..... 68

附录 D (资料性) 方法 2-1-1B 试验报告模板 ..... 69

参考文献 ..... 71

  

图 1 转矩测量装置 ..... 9

图 2 转矩测量试验原理图 ..... 13

图 3 方法 2-1-1A 确定效率流程图 ..... 13

图 4 方法 2-1-1B 确定效率流程图 ..... 14

图 5 剩余损耗数据的修匀 ..... 19

图 6 方法 2-1-1C 确定效率流程图 ..... 20

图 7 降低电压试验电流矢量图 ..... 21

图 8 负载杂散损耗  $P_{LL}$  推荐值 ..... 22

图 9 方法 2-1-1D 确定效率流程图 ..... 24

图 10 双电源对拖试验原理图 ..... 24

图 11 方法 2-1-1E 确定效率的流程图 ..... 25

图 12 方法 2-1-1F 确定效率流程图 ..... 26

图 13 方法 2-1-1G 确定效率流程图 ..... 29

图 14 Eh-star 试验线路 ..... 30

图 15 感应电机,带等效铁耗电阻的 T 型图 ..... 32

图 16 方法 2-1-1H 确定效率流程图 ..... 32

图 17 感应电机,用于计算的简化模型 ..... 35

图 18 转矩测量试验原理图 ..... 37

|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 图 19  | 方法 2-1-1A 确定效率流程图 .....           | 37 |
| 图 20  | 方法 2-1-2B 确定效率的流程图 .....          | 39 |
| 图 21  | 方法 2-1-2C 确定效率流程图 .....           | 44 |
| 图 22  | 方法 2-1-2D 确定效率流程图 .....           | 45 |
| 图 23  | 双电源对拖试验原理图 .....                  | 46 |
| 图 24  | 方法 2-1-2E 确定效率流程图 .....           | 46 |
| 图 25  | 同步电机单电源对拖试验原理图 .....              | 47 |
| 图 26  | 方法 2-1-2F 确定效率流程图 .....           | 48 |
| 图 27  | 方法 2-1-2G 确定效率流程图 .....           | 51 |
| 图 28  | 转矩测量试验原理图 .....                   | 52 |
| 图 29  | 方法 2-1-3A 确定效率流程图 .....           | 53 |
| 图 30  | 方法 2-1-3B 确定效率流程图 .....           | 54 |
| 图 31  | 直流电机单电源对拖试验原理图,确定负载杂散损耗直流分量 ..... | 57 |
| 图 32  | 方法 2-1-3C 确定效率流程图 .....           | 59 |
| 图 33  | 方法 2-1-3D 确定效率流程图 .....           | 61 |
| 图 34  | 方法 2-1-3E 确定效率流程图 .....           | 63 |
| 图 35  | 直流电机单电源对拖试验原理图 .....              | 63 |
| 图 C.1 | 转差率测量系统原理框图 .....                 | 68 |
|       |                                   |    |
| 表 1   | 基准温度 .....                        | 10 |
| 表 2   | 感应电机优选试验方法 .....                  | 12 |
| 表 3   | 感应电机的其他试验方法 .....                 | 23 |
| 表 4   | 电励磁同步电机优选试验方法 .....               | 36 |
| 表 5   | 永磁同步电机优选试验方法 .....                | 37 |
| 表 6   | 同步电机其他试验方法 .....                  | 45 |
| 表 7   | 直流电机试验方法 .....                    | 52 |
| 表 8   | 不同转速比的乘积系数 .....                  | 60 |

## 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。

本文件代替 GB/T 25442—2018《旋转电机（牵引电机除外）确定损耗和效率的试验方法》，与 GB/T 25442—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了电参量测量时数字仪器的采样时间，从“不超过 15 s”修改为“至少 5 s 但不超过 60 s”（见 5.5.1，2018 年版的 5.5.1）；
- b) 删除了转矩读数的修正（见 2018 年版的 5.5.3）；
- c) 增加了进行“外推法确定额定负载试验电阻  $R_N$ ”时电阻测取的要求（见 5.7.1）；
- d) 更改了对密封件处理的要求（见 5.8，2018 年版的 5.8）；
- e) 更改了环境温度的要求（见 5.10，2018 年版的 5.10）；
- f) 增加了输入输出法进行试验时对转矩测量设备数据偏移的检查，对于永磁同步电机还要物理上脱开被试电机以免永磁体影响产生残余转矩（见 6.1.2.2、7.1.2.2 和 8.2.2）；
- g) 增加了对感应电机进行负载曲线试验时负载点选取的说明（见 6.1.3.2.3）；
- h) 增加了感应电机空载试验也可在“空载损耗达到稳定的状态下进行”（见 6.1.3.2.4）；
- i) 增加了感应电机非额定功率采用“推荐值法”确定负载杂散损耗时的计算公式（见 6.1.4.2.5）；
- j) 增加了同步电机“输入输出法”试验时读取  $\cos\varphi$ （见 7.1.2.2）；
- k) 增加了对电刷电机损耗指定值的说明（见 7.1.3.2.1.4、7.2.4.3.2.2 和 8.3.2.1.3）。

本文件等同采用 IEC 60034-2-1:2024《旋转电机 第 2-1 部分：确定损耗和效率的试验方法（牵引电机除外）》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——为与现有标准体系一致，将本文件名称改为《旋转电机（牵引电机除外）确定损耗和效率的试验方法》。

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：上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、浙江江潮电机实业有限公司、浙江方威检验检测技术有限公司、台州市金宇机电有限公司、浙江九洲新能源科技有限公司、卧龙电气驱动集团股份有限公司、利欧集团浙江泵业有限公司、南阳防爆（苏州）特种装备有限公司、卧龙电气淮安清江电机有限公司、丰县综合检验检测中心、日立电梯电机（广州）有限公司、江苏锡安达防爆股份有限公司、天津滨海通达动力科技有限公司、台州市全顺电驱动科技有限公司、浙江龙创检测技术有限公司、精基科技有限公司、西安中车永电智慧驱动有限责任公司、江苏大中技术股份有限公司、江西江特电机有限公司、浙江迪贝电气股份有限公司、西安西玛电机有限公司、沈阳工业大学、上海电科电机科技有限公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、浙江新程机电科技有限公司、大连钰霖电机有限公司、福建亚南电机有限公司、上海格立特电力电子有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、上海上电电机股份有限公司、东莞市天一精密机电有限公司、申元机电股份有限公司、宁波英菲迅机电有限公司。

**GB/T 25442—2026/IEC 60034-2-1:2024**

本文件主要起草人：王传军、周洪发、兰玉华、范全旺、王健、陆肃中、孙鑫、聂俊、张大柯、孙军建、陈浩、许忠荣、郑海荣、王琳、孙慧芳、张涛、佟文明、王凯东、阮送良、刘祺、黄佩佳、王晨明、尹东明、陈鹏博。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2010 年首次发布为 GB/T 25442—2010，2018 年第一次修订；

——本次为第二次修订。

# 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法

## 1 范围

本文件描述了通过试验来确定效率的方法,并指定了获得各项损耗的试验方法。

本文件适用于 IEC 60034-1 标准范围内的所有直流电机以及规定为电网运行的交流同步电机和感应电机。

注:本方法同样适用于其他类型的旋转电机,如旋转变流机、交流换向器电机和单相感应电动机等。

## 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。

IEC 60027-1 电工技术用字母符号 第 1 部分:总则(Letters symbols to be used in electrical technology—Part 1:General)

IEC 60034-1:2022 旋转电机 第 1 部分:定额和性能(Rotating electrical machines—Part 1:Rating and performance)

注:GB/T 755—2025 旋转电机 定额与性能(IEC 60034-1:2022,IDT)

IEC 60034-4-1 旋转电机 第 4-1 部分:同步电机参数的试验测定方法(Rotating electrical machines—Part 4-1:Methods for determining electrically excited synchronous machine quantities from tests)

注:GB/T 40294—2021 确定电励磁同步电机参数的试验方法(IEC 60034-4-1:2018,IDT)

IEC 60034-19 旋转电机 第 19 部分:普通电源或整流电源供电的直流电机的特殊试验方法(Rotating electrical machines—Part 19:Specific test methods for d.c.machines on conventional and rectifier-fed supplies)

注:GB/T 20114—2019 普通电源或整流电源供电直流电机的特殊试验方法(IEC 60034-19:2014,IDT)

IEC 60034-29 旋转电机 第 29 部分:等效负载和叠加试验技术 间接法确定旋转电机温升(Rotating electrical machines—Part 29:Equivalent loading and superposition techniques—Indirect testing to determine temperature rise)

注:GB/T 21211—2017 等效负载和叠加试验技术 间接法确定旋转电机温升(IEC 60034-29:2008,IDT)

IEC 60034-30-1 旋转电机 第 30-1 部分:电网供电的交流电动机效率分级(IE 代码)[Rotating electrical machines—Part 30-1:Efficiency classes of line operated AC motors(IE code)]

注:GB/T 32891.1—2016 旋转电机 效率分级(IE 代码) 第 1 部分:电网供电的交流电动机(IEC 60034-30-1:2014,IDT)

IEC 60051(所有部分) 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件(Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories)

IEC 60051-1 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件 第 1 部分:定义和通用要求(Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories—Part 1:Definitions and