



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1311—2024

代替 GB/T 1311—2008

## 直流电机试验方法

Test methods for direct current machines

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
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	2
5 基本要求 .....	3
6 绕组对机壳及绕组相互间绝缘电阻的测定 .....	7
7 绕组在实际冷态下电阻的测定 .....	8
8 轴电压的测定 .....	10
9 电感的测定 .....	11
10 空载试验 .....	14
11 整流电源供电时电机的电压、电流纹波因数及电流波形因数的测定 .....	15
12 额定负载试验 .....	17
13 热试验 .....	18
14 效率的测定 .....	24
15 调整试验 .....	34
16 转动惯量的测定 .....	36
17 无火花换向区域的测定 .....	39
18 电枢电流变化率的测定 .....	41
19 并(他)励磁调整曲线 .....	43
20 (空载和负载)磁饱和曲线 .....	43
21 其他试验 .....	44
附录 A (规范性) 输入电流及输入功率的修正 .....	48
附录 B (规范性) 转矩读数的修正 .....	50
附录 C (资料性) 换向火花等级判定 .....	51
附录 D (规范性) 由测功机试验确定负载杂散损耗的直流分量 .....	52
附录 E (规范性) 直流电机的短路方法 .....	54
参考文献 .....	57
图 1 转矩测量 .....	4
图 2 感应法测定中性线试验线路图 .....	5
图 3 作图法测定中性线 .....	6
图 4 电压表-电流表法原理接线图 .....	9
图 5 轴电压测定示意图 .....	11

图 6	负载状态下的饱和电枢回路电感测定	12
图 7	测量饱和并(他)励磁绕组电感的试验线路	13
图 8	励磁绕组电感测定	13
图 9	不间断电压、电流波形	16
图 10	间断式电压、电流波形	17
图 11	损耗由线路电源或升压机单独供给的回馈法试验原理	22
图 12	损耗由线路电源和升压机联合供给的回馈法试验原理	22
图 13	直接测量输入输出法试验原理图	25
图 14	风摩耗和铁耗的确定	29
图 15	直流电机单电源对拖试验确定负载杂散损耗的直流分量	30
图 16	整流电源供电时确定负载杂散损耗的交流分量	31
图 17	直流电机单电源对拖试验原理图	34
图 18	空载自减速曲线	36
图 19	双钢丝扭摆法确定转动惯量	38
图 20	无火花换向区域试验线路	39
图 21	辅助发电机用以增大或减小电枢电流	40
图 22	特定恒转速无火花换向区域	40
图 23	确定电枢电流变化率的试验线路	41
图 24	电枢电流瞬态变化	42
图 A.1	永磁电动机、串励电动机及他励电动机测量线路	48
图 A.2	并励电动机及复励电动机测量线路	48
图 A.3	整流电源供电进行试验时的测量线路	49
图 E.1	感应法检查串励绕组的极性	54
图 E.2	反向接入串励绕组的短路方法	54
图 E.3	用功率扩大机控制励磁的短路方法	55
图 E.4	用复励直流发电机控制励磁的短路方法	55
图 E.5	临时缠绕串励绕组的短路方法	55
图 E.6	将一半主极绕组反接的短路方法	56
表 1	绝缘结构热分级对应的基准温度	7
表 2	绝缘电阻表的选择	8
表 3	蛙绕组的电阻系数	10
表 4	时间间隔	21
表 5	效率试验方法	25
表 6	不同转速比的校正系数	32
表 7	最少检查试验项目	44
表 C.1	换向火花等级判定	51
表 D.1	负载杂散损耗计算表	53

## 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 1311—2008《直流电机试验方法》，与 GB/T 1311—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了术语和定义、符号(见第 3 章、第 4 章)；
- b) 更改了对测试仪器准确度的要求(见 5.2, 2008 年版的 3.2)；
- c) 增加了绕组电阻及温度的确定方法(见 5.4)；
- d) 增加了试验条件的要求(见 5.5)；
- e) 更改了绝缘电阻表直流测量电压的选择范围(见 6.2, 2008 年版的 4.2)；
- f) 更改了空载试验电压取点及最高试验电压(见第 10 章, 2008 年版的第 8 章)；
- g) 更改了确定效率的试验方法, 划分为“2-1-3A、2-1-3B、2-1-3C、2-1-3D 和 2-1-3E”5 种方法(见第 14 章, 2008 年版的第 12 章)；
- h) 增加了由测功机试验确定  $P_{LL}$  直流分量的试验方法(见 14.4.3.3)；
- i) 增加了确定发电机和原动机组合的电压调整率的试验方法(见 15.3)；
- j) 增加了并(他)励磁调整曲线试验的要求(见第 19 章)；
- k) 增加了空载和负载磁饱和曲线试验的要求(见第 20 章)。

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、江苏微特利电机股份有限公司、仁亿电器股份有限公司、浙江九洲新能源科技有限公司、台州市金字机电有限公司、西安西玛电机有限公司、大连日牵电机有限公司、中车永济电机有限公司、杭州新恒力电机制造有限公司、佛山市顺德区乐普达电机有限公司、常州市昊升电机股份有限公司、山东招金集团有限公司、广东兆力电机集团有限公司、浙江通势达电动技术有限公司、上海电器科学研究所(集团)有限公司、浙江方威检验检测技术有限公司、上海梓一测控技术有限公司、东方电气集团东方电机有限公司、浙江龙创检测技术有限公司、江苏大通机电有限公司、慈溪市三佩机械有限公司、东莞市国梦电机有限公司、上海电科电机科技有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、江苏肯德电机有限公司、哈尔滨电气集团先进电机技术有限公司、江苏鼎鑫智造科技股份有限公司、德瑞精工(深圳)有限公司。

本文件主要起草人：王传军、刘祺、宫建军、高淑瑜、钟治平、马洪杰、唐敏、王震、郭淑玲、许勇、贾荣生、彭东琨、张伟、左明明、阳金元、江洋、童陟嵩、李宝龙、赵英杰、周光厚、刘憬奇。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1977 年首次发布为 GB 1311—1977, 1989 年第一次修订；
- 2008 年第二次修订发布为 GB/T 1311—2008；
- 本次为第三次修订。

# 直流电机试验方法

## 1 范围

本文件规定了直流电机的试验要求,描述了试验方法。  
本文件适用于 GB/T 755—2019 规定范围内的直流电机。

## 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 755—2019 旋转电机 定额和性能

GB 4824—2019 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法

GB/T 10068—2020 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值

GB/T 10069.1—2006 旋转电机噪声测定方法及限值 第 1 部分:旋转电机噪声测定方法

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

## 3 术语和定义

GB/T 755—2019 和 GB/T 25442—2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**直流电机** **direct current machine;d.c. machine**

一种电机,其电枢绕组经换向器连接到直流系统,磁极由直流或波动电流励磁或为永久磁铁。

[来源:GB/T 2900.25—2008,411-31-05]

### 3.2

**检查试验** **routine test**

对每台电机在制造完工后所进行的试验,以判明其是否符合标准。

[来源:GB/T 2900.25—2008,411-53-02]

### 3.3

**热试验** **thermal test**

在规定的运行条件下,确定电机一个或几个部件温升的试验。

[来源:GB/T 2900.25—2008,411-53-28,有修改]

### 3.4

**负载试验** **load test**

在规定的运行条件下,确定电机负载特性的试验。

### 3.5

**空载试验** **no-load test**

电机作电动机运行时轴上无有效机械输出的试验,或作发电机运行时线端开路的试验。

[来源:GB/T 2900.25—2008,411-53-57]