



中华人民共和国国家标准

GB/T 12350—2022

代替 GB/T 12350—2009

小功率电动机的安全要求

Safety requirements of small power motors

2022-04-15 发布

2022-11-01 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 2

4 标志与说明 3

5 机座与外壳 5

6 机械装配与零件 6

7 防腐蚀 7

8 电气连接 7

9 连接件 9

10 内部布线 9

11 电气绝缘支持 10

12 绝缘结构评定 10

13 刷握 11

14 非金属部件 11

15 电气间隙和爬电距离 13

16 接地 14

17 温升试验 15

18 非正常试验 19

19 耐久性试验 20

20 绝缘电阻和电气强度 21

21 工作温度下的泄漏电流 22

22 湿热试验 24

23 起动 25

24 元件 25

25 电磁兼容性 26

26 其他要求 28

27 检验规则 28

附录 A（规范性） 离心开关 30

附录 B（规范性） 电动机运行电容器 31

附录 C（规范性） 电动机起动电容器 32

附录 D（规范性） 电动机热保护器 34

附录 E（规范性） 热熔断体 35

参考文献 36

图 1 单相电动机在工作温度下泄漏电流的测量电路图 23

图 2 三相电动机在工作温度下泄漏电流的测量电路图 24

表 1 软线拉力试验 7

表 2 接线端子可以连接的导线横截面积 8

表 3 力矩试验 8

表 4 内部布线用引出线的最低耐热温度 10

表 5 电动机的最小电气间隙 13

表 6 基本绝缘的最小爬电距离 14

表 7 温升试验限值 17

表 8 非正常试验允许最高绕组温度 20

表 9 耐久性试验时间 21

表 10 兆欧表电压值 21

表 11 超速试验条件 25

表 12 外壳端口 27

表 13 直流电源输入和输出端口 27

表 14 交流电源输入和输出端口 27

表 15 交流电源输入端口 27

表 16 检验项目 29

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 12350—2009《小功率电动机的安全要求》，与 GB/T 12350—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了“本标准不适用于控制电机(如伺服电机、自整角机、旋转变压器、测速发电机、感应移相等)”(见第1章)；
- 增加了“功能性绝缘”“工作电压”“成批定向供货”的定义(见 3.12、3.14、3.15)；
- 增加了“额定转速范围”和“额定输出功率范围”，增加了“对于成批定向供货的产品，允许采用喷码或其他类似方式标识铭牌内容。”(见 4.1)；
- 增加了直流电符号“DC”(见 4.7)；
- 增加了热分级 200(N 级)、220(R 级)的限值要求(见 10.2)；
- 删除了用来支撑带电部件的绝缘材料或绝缘套管的最低运行温度要求(见 2009 年版的 11.2)；
- 删除了绝缘材料不良接触的试验要求(见 2009 年版的 14.2.1)；
- 增加了工作电压大于 300 V 时电气间隙的限值要求(见 15.2)；
- 增加了工作电压范围“ >630 且 ≤ 800 ”时爬电距离的限值要求(见 15.3)；
- 修改并增加了接地不适用情况(见 16.1，见 2009 年版的 16.1)；
- 增加了温升试验热分级 200(N 级)、220(R 级)的限值要求(见 17.2.2.2)；
- 增加了轴承温度限值要求“滑动轴承温度应不超过 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，滚动轴承温度应不超过 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ ”(见 17.3.2)；
- 增加了非正常试验热分级 200(N 级)、220(R 级)的限值要求(见 18.2)；
- 删除了“带有电子电路的家用类电动机，应随整机一起经受 GB 4706.1—2005 中 19.11 的试验”(见 2009 年版的 18.6)；
- 增加了对于带控制器的电动机的考核要求(见 20.2.1)；
- 修改了电气强度试验的要求，“对于额定电压在 100 V 以下的电动机的绝缘绕组，其试验电压(有效值)为 $500\text{ V}+2U_N$ ”(见 20.2.2，见 2009 年版的 20.2.2)；
- 增加了工业用途电动机泄漏电流限值要求(见第 21 章和 22.2)；
- 修改了匝间冲击耐电压试验依据为 GB/T 5171.1、GB/T 5171.21 和 GB/T 5171.22(见 26.2，见 2009 年版的 26.2)。

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：中国电器科学研究院股份有限公司、卧龙电气驱动集团股份有限公司、京马电机有限公司、广东威灵电机制造有限公司、开平市三威微电机有限公司、珠海凯邦电机制造有限公司、广东泛仕达农牧风机有限公司、富生电器有限公司、杭州松下马达有限公司、杭州微光电子股份有限公司、浙江三花智能控制股份有限公司、南京南微电机有限公司、海城三鱼泵业有限公司、常州祥明智能动力股份有限公司、浙江联宜电机有限公司、徐州南普机电科技有限公司、广州微型电机厂有限公司、台州市金宇机电有限公司、舟山晨光电器有限公司、常州市永安电机厂有限公司、上海电器科学研究所(集团)有限公司、泛仕达机电股份有限公司、博西华电器(江苏)有限公司、宁波杜亚机电技术有限公司、格兰富

(中国)投资有限公司、江苏超力电器有限公司、广东美的暖通设备有限公司、合肥新沪屏蔽泵有限公司、浙江好易点智能科技有限公司、湖州太平微特电机有限公司、石狮市通达电机有限公司、威海顺意电机股份有限公司、宁波开乐电机有限公司、江门市金羚排气扇制造有限公司、佛山市吉星家电有限公司、广东永衡良品科技有限公司、浙江优盛康科技有限公司、湖州越球电机有限公司、日静减速机制造(常州)有限公司、南通市产品质量监督检验所、福建省产品质量检验研究院、上海海关机电产品检测技术中心、威凯检测技术有限公司、威凯认证检测有限公司、嘉兴威凯检测技术有限公司。

本文件主要起草人:张传甲、伍云山、张序星、杜荣法、朱中杰、姚磊、迟闯、陈东锁、刘鸣涛、周新根、顾忠利、罗军波、程磊、张运昌、张红仙、王星龙、刘海平、尹斌、陆小毛、倪立新、李璐璐、毕海涛、魏中华、滕义松、林振维、丁伟、金建军、徐仁荣、梁冠贤、吕燕红、俞连炯、赵菊红、巢荣军、李丰、韩元平、马双斌、徐新荣、高兴美、徐东升、陆铭铭、潘海辉、桂旭、黄碧霞、张继红、黄宝钗、卢军营、李俊凯、邵明元、王克光、杜娟。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1990年首次发布为GB 12350—1990,2000年第一次修订,2009年第二次修订;

——本次为第三次修订。

小功率电动机的安全要求

1 范围

本文件规定了小功率电动机的安全通用要求。

本文件适用于 GB/T 5171.1 所规定的小功率电动机(以下简称电动机),其他类似电动机也可参照执行。

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 旋转电机 定额和性能
- GB/T 1971 旋转电机 线端标志与旋转方向
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)
- GB/T 2423.55 电工电子产品环境试验 第2部分:环境测试 试验 Eh:锤击试验
- GB/T 2900.25 电工术语 旋转电机
- GB/T 2900.27 电工术语 小功率电动机
- GB/T 3667.1—2016 交流电动机电容器 第1部分:总则 性能、试验和额定值 安全要求 安装和运行导则
- GB/T 3667.2—2016 交流电动机电容器 第2部分:电动机起动电容器
- GB/T 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- GB 4343.1 家用电器、电动工具和类似器具的电磁兼容要求 第1部分:发射
- GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求
- GB/T 4942 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
- GB/T 5169.5 电工电子产品着火危险试验 第5部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则
- GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)
- GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第16部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法
- GB/T 5169.21 电工电子产品着火危险试验 第21部分:非正常热 球压试验方法
- GB/T 5171.1 小功率电动机 第1部分:通用技术条件
- GB/T 5171.21 小功率电动机 第21部分:通用试验方法
- GB/T 5171.22 小功率电动机 第22部分:永磁无刷直流电动机试验方法

GB/T 9651 单相异步电动机试验方法

GB/T 9816.1—2013 热熔断体 第1部分:要求和应用导则

GB/T 12113—2003 接触电流和保护导体电流的测量方法

GB/T 12665 电机在一般环境条件下使用的湿热试验要求

GB/T 14536.1 家用和类似用途电自动控制器 第1部分:通用要求

GB/T 14536.3—2008 家用和类似用途电自动控制器 电动机热保护器的特殊要求

GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17948.1 旋转电机 绝缘结构功能性评定 散绕绕组试验规程 热评定和分级

GB/T 17948.2 旋转电机 绝缘结构功能性评定 散绕绕组试验规程 变更和绝缘组分替代的分级

JB/T 6742 小功率电动机用换向器

JB/T 9547—2011 单相电动机起动用离心开关技术条件

JB/T 13609 单相电动机起动用电子开关技术条件

IEC 60384-14:2016 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电磁干扰和供电主线连接用固定电容器(Fixed capacitors for use in electronic equipment—Part 14: Sectional specification—Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains)

3 术语和定义

GB/T 2900.25、GB/T 2900.27、GB 4706.1 和 GB/T 5171.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

爬电距离 creepage distance

在两导电部件之间,或一个导电部件与易触及表面之间沿绝缘材料表面的最短路径距离。

3.2

电气间隙 clearance

在两导电部件之间,或一个导电部件与易触及表面之间的最短空间距离。

3.3

外壳 enclosure

易触及的电动机表面,包括电动机的接线盒等部件表面。但不包括不易触及的部件。

3.4

元件 component

电动机专用配套件。

示例:离心开关、电容器、热保护器等。

3.5

绝缘子 insulator

用来绝缘并支撑导体的部件。

3.6

电动机的直径 diameter of motor

在电动机定子机壳外切圆上测得的直径,但不包括电动机的散热筋、接线盒和焊缝等尺寸。

3.7

污染等级 pollution degree

用数字表征的微观环境受预期污染程度。

注: 污染等级 1: 无污染或仅有干燥的、非导电性的污染,该污染没有任何影响。

污染等级 2: 一般仅有非导电性污染,然而必须预期到凝露会偶然发生短暂的导电性污染。

污染等级 3: 有导电性污染或由于预期的凝露使干燥的非导电性污染变为导电性污染。

污染等级 4: 造成持久的导电性污染,例如由于导电尘埃或雨或雪引起的。

3.8

基本绝缘 basic insulation

施加于带电部件对电击提供基本防护的绝缘。

3.9

附加绝缘 supplementary insulation

万一基本绝缘失效,为了对电击提供防护而对基本绝缘另外施加的独立绝缘。

3.10

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘系统。

3.11

加强绝缘 reinforced insulation

在本文件规定的条件下,提供与双重绝缘等效的防电击等级而施加于带电部件的单一绝缘。

3.12

功能性绝缘 functional insulation

仅为电动机的固有功能所需,而在不同电位的导电部件之间设置的绝缘。

3.13

最大损耗点 maximum loss point

电动机从空载到额定负载点运行的过程中,产生最大损耗的运行点。

3.14

工作电压 working voltage

电动机以额定电压正常运行时,考虑的那部分所承受的最高电压。

注 1: 考虑控制器和开关装置不同位置的影响。

注 2: 工作电压考虑了谐振电压。

注 3: 在确定工作电压时,可忽略瞬间电压的影响。

3.15

成批定向供货 designated supply in batches

电动机制造商所生产的成批货物定向供给整机厂商。

4 标志与说明

4.1 每台电动机应在其明显位置上有标明电动机的额定数据和其他必要事项的牢固的铭牌。

电动机的铭牌应包含下述内容：

- a) 电动机名称；
 - b) 电动机型号或规格；
 - c) 额定电压或额定电压范围(单位：V)；
 - d) 额定频率(单位：Hz)；
 - e) 电源性质的符号，标有额定频率的除外；
 - f) 额定电流(单位：A)；
 - g) 额定输出功率或额定输出功率范围(单位：W 或 kW)，转矩定额的电动机仅标出额定输出转矩或者额定输出转矩范围：
 - 与其他设备、装置完全嵌合而不能单独分离的电动机，如吸尘器电动机、排水泵电动机允许标输入功率，铭牌上应注明该功率为输入功率；
 - 额定输出功率范围或额定输出转矩范围仅适用于具有无级调速功能的电动机；
 - 对于有级调速功能的电动机应分级标识额定输出功率或额定输出转矩；
 - h) 额定转速或额定转速范围(单位：r/min)；
- 注：额定转速范围仅适用于有无级调速功能的电动机。
- i) 效率(对于有能效标识要求的电动机)；
 - j) 工作制(非 S1 工作制时)；
 - k) 电容器的电容量与额定电压(适用时)；
 - l) 接线图(在机壳或说明书等其他位置另有接线图标牌时，可不必标明)；
 - m) 热分级；
 - n) 防护等级(IP00 时可以不标出)；
 - o) 制造商名称；
 - p) 制造日期或生产批号(可在机壳上单独标明)。

各类电动机如因特殊需要或受铭牌位置的限制，需对本文件以上项目有所增减时，应在各类电动机标准中规定，并在说明书中对其他项目进行详细说明，但是 a)、b)、c)、g)、h)、j)、k)、m)、o) 和 p) 应在铭牌上标明。铭牌上的计量单位应符合有关标准或法规的规定。通过视检来确定其是否合格。

对于成批定向供货的产品，允许采用喷码或其他类似方式标识铭牌内容。

当制造商与生产厂为不同企业时，铭牌应标制造商名称，但应保证完整的产品生产、流通过程的可追溯性。

4.2 电动机的元件应标有元件的类型和类别的标志，并应有制造商名或商标或其他类似标志，以区别于其他元件及其制造商。

4.3 如果有专供电源中线的接线端，则应标以字母“N”，除不损坏电动机就不能更换接地线的情况外，接地线端应标以符号“”，这些标志不应放在螺钉、可拆卸的垫圈或用作连接导线的可能拆卸的零部件上。对于接地软线，应为绿、黄双色绝缘线，其他导线不得采用此色标。

4.4 电动机出线端标志应符合 GB/T 1971 的规定，刻在出线端或用标号片(管)标明，对于有接线板的电动机，其标志应同时刻在接线板上，不得用单独悬挂标号片(管)来代替。

电动机的出线端标志可用与接线图一致的色线来表示。电动机上的电容器、离心开关等引出线应有出线端标志。

4.5 电动机上的所有标志可采用打印、雕刻、压制或其他等效刻印方法，应保证清晰、明了、耐用，在电