

中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

自备动力系统的飞行玩具安全技术要求

Safety technical requirements for flying toys with self-contained power
system

(征求意见稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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 安全要求 4

 4.1 特定要求 4

 4.2 机械和物理性能 4

 4.3 有害物质限量 5

 4.4 电气性能 7

 4.5 卫生要求 9

 4.6 阻燃性能 9

 4.7 可控性 9

 4.8 动力能源系统 9

 4.9 无线电特性 10

 4.10 光辐射 11

 4.11 标识 11

 4.12 防篡改 12

5 试验方法 13

 5.1 特定试验方法 13

 5.2 机械和物理性能试验 13

 5.3 有害物质限量试验 15

 5.4 温升试验 16

 5.5 异味试验 16

 5.6 可控性试验 16

 5.7 动力能源系统试验 18

 5.8 无线电特性试验 19

 5.9 光辐射试验 19

 5.10 标识试验 19

 5.11 防篡改试验 20

附录 A（资料性）桨叶设计 22

参 考 文 献 23

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

自备动力系统的飞行玩具安全技术要求

1 范围

本文件规定了全年龄阶段自备动力系统的飞行玩具产品的安全技术要求，描述了相应的试验方法。

本文件适用于全年龄阶段自备动力系统的飞行玩具的研制、生产和销售。

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 6040 红外光谱分析方法通则

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 5169.13 电工电子产品着火危险试验 第13部分：灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度（GWIT）试验方法

GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第16部分：试验火焰 50W 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 6675.1-2025 玩具安全 第1部分：基本规范

GB 6675.2 玩具安全 第2部分：机械与物理性能

GB 6675.3 玩具安全 第3部分：易燃性能

GB 6675.4 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移

GB/T 8332 泡沫塑料燃烧性能试验方法 水平燃烧法

GB/T 19865-2024 电玩具的安全

GB/T 22048 玩具及儿童用品中特定邻苯二甲酸酯增塑剂的测定

GB/T 28022-2021 玩具适用年龄判定指南

GB/T 29614-2021 硫化橡胶 多环芳烃含量的测定

GB 31241.4 电子电器用锂离子电池和电池组安全 第4部分：玩具

GB/T 39560.4 电子电气产品中某些物质的测定 第4部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞

GB/T 39560.5 电子电气产品中某些物质的测定 第5部分：AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量

GB/T 39560.701-2020 电子电气产品中某些物质的测定 第7-1部分：六价铬 比色法测定金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]

GB/T 40182 玩具中塑化材料及可放入口中产品的判定指南

GB/T 41524 玩具材料中短链氯化石蜡含量的测定 气相色谱-质谱联用法
YD/T 4180 1GHz~40GHz 微功率短距离无线电发射设备射频测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

全年龄阶段 all age stages

从出生开始至生命终止的完整人类年龄范围。

3.2

玩具 toy

设计或预定供全年龄阶段人员玩耍中使用的任何产品。

[来源：GB 6675.1-2025，3.1，有修改]

3.3

遥控玩具 remote controlled toy

采用诸如线缆、声音或无线电等方法能够从一定距离进行控制的玩具。

3.4

自备动力系统的飞行玩具 self-contained powered flying toys

具有飞行高度、速度、起飞重量和距离等限制，可具有自动的高度保持和位置保持飞行功能，不能载人，能够在飞行过程中由自身系统持续提供动力，同时全程应依靠人工操作进行飞行的遥控玩具。

3.5

真实高度 true altitude

自备动力系统的飞行玩具与其正下方基准面的之间的垂直距离。

注：测量真实高度时以自备动力系统的飞行玩具起飞点为基准面。

[来源：GB/T 38152-2019，2.2.21，有修改]

3.6

最大飞行真高 maximum true flight altitude

正常飞行时，自备动力系统的飞行玩具所能达到的最大真实高度。

3.7

最大起飞重量 maximum takeoff weight

依据自备动力系统的飞行玩具设计或运行限制，自备动力系统的飞行玩具起飞时所能容许的最大重量。

[来源：GB/T 38152-2019，2.2.3，有修改]

3.8

最大飞行水平距离 maximum horizontal flight distance

正常飞行时，自备动力系统的飞行玩具与使用方的最大水平控制距离。

3.9

最大平飞速度 maximum flight speed

在一定飞行高度，自备动力系统的飞行玩具能达到的最大定常水平飞行速度。

[来源：GB/T 38152-2019，2.2.14，有修改]

3.10

测控设备 control and measurement equipment

能够获取自备动力系统的飞行玩具的位置、姿态、飞行状态等外部环境信息，且能够存储备用或通过下行通信链路传输至控制单元，用于地图测绘、自主导航、航线控制或飞行任务规划的装置及系统。

注：陀螺仪、气压计、超声波/激光测距传感器等不具备地图测绘、自主导航、航线控制或飞行任务规划功能，不能存储备用或通过下行通信链路传输至控制单元，是以实现飞行高度、飞行速度、飞行距离限制以及提高产品稳定性为目的的装置及系统，不视为测控设备。

3.11

拍摄设备 photographic equipment

能够记录自备动力系统的飞行玩具外部静态图像、动态影像，具备本地存储或图传功能的装置及系统。

注：光流传感器、红外避障传感器、视觉定位模块等不具备本地存储或任何形式图传功能，是以实现飞行高度、飞行速度、飞行距离限制以及提高产品稳定性为目的的装置及系统，不视为拍摄设备。

3.12

无刷电机 brushless motor

由永磁转子、多相定子绕组及位置传感装置（或采用无传感器控制方式）构成的，无需电刷和换向器即可实现电子换向的旋转电机。

3.13

杂散辐射发射 spurious emission

必要带宽之外的一个或者多个频率的发射。

注：杂散辐射发射包括谐波发射、寄生发射、互调产物及变频产物，但带外发射除外。

[来源：YD/T 4179-2023，3.1.4]

3.14

带外发射 out-of-band emission

由于调制过程而产生的、刚超出必要带宽的一个或多个频率的发射，但杂散辐射发射除外。

3.15

等效全向辐射功率 (e. i. r. p) equivalent isotropically radiated power

供给天线的功率与指定方向上相对于绝对或全向增益的乘积。

[来源：GB/T 13622-2012, 2.6.27]

3.16

(指定方向上的) 有效辐射功率 (e. r. p) effective radiated power (in a given direction)

供给天线的功率与指定方向上相对于半波振子的增益的乘积。

[来源：GB/T 13622-2012, 2.6.28]

3.17

光纤 optical fiber

一种由电介质材料制成的细丝状光波导。

[来源：GB/T 14733.12-2008, 731-02-01]

4 安全要求

4.1 特定要求

设计或明显预定供 14 岁以下儿童在玩耍中使用，以及不是专门设计供玩耍，但具有玩耍功能的供 14 岁以下儿童使用的自备动力系统的飞行玩具，其安全要求在符合本文件的基础上，应同时符合 GB 6675.1-2025、GB 6675.2、GB 6675.3、GB 6675.4 标准的相关要求。

4.2 机械和物理性能

4.2.1 结构强度

4.2.1.1 基本要求

在正常使用的条件下，自备动力系统的飞行玩具具有足够的结构强度，防止因结构失效导致螺旋桨断裂、机身解体、部件飞散或动力系统失控，从而引发对操作者或周围环境的伤害风险。

4.2.1.2 静态载荷强度

自备动力系统的飞行玩具在其设计最大起飞重量状态下，其主要承力结构（包括机身主体、机臂与机身连接处、电机座等）应能共同承受 1.5 倍于自身重量（包括电池等支持自备动力系统的飞行玩具正常飞行的全部配件）对应重力的静态载荷。

4.2.1.3 动力载荷强度

自备动力系统的飞行玩具在最大油门状态下持续运行设计使用时间的一半，所有结构部件应能承受由此产生的振动与离心力，不应出现变形、裂纹或部件飞脱。

4.2.1.4 整机跌落

调节自备动力系统的飞行玩具电池组至满电量，自备动力系统的飞行玩具由 10m 高度自由垂直跌落，不出现漏液、爆炸或起火现象。

4.2.2 桨叶

4.2.2.1 基本要求

不适用于正常使用时带有在垂直面上旋转的螺旋桨的自备动力系统的飞行玩具，例如固定翼飞机上的螺旋桨。

自备动力系统的飞行玩具的桨叶应符合下列基本要求。

- a) 桨叶可能接触眼球的边缘应作明显修圆。
- b) 按 5.2.2.2 列项 b)（桨叶径向拉力测试）测试，桨叶不应脱落。

4.2.2.2 增强要求

不适用于正常使用时带有在垂直面上旋转的螺旋桨的自备动力系统的飞行玩具，例如固定翼飞机上的螺旋桨。

自备动力系统的飞行玩具上对眼睛具有潜在危险的桨叶应将潜在危险的可能性降低。应采用以下一项或多项设计：

- a) 采用防止叶片末端接触眼睛的设计（例如在桨叶的周边加保护环，或将桨叶罩在笼子里，或将桨叶完全封闭使其不可触及）；
- b) 叶片由柔性材料制成，当其末端外边缘受到垂直于叶片水平面的力时易于弯曲，且按 5.2.2.2 列项 d)（桨叶轴向拉力测试）测试时，叶片不破裂或永久变形。测试后，叶片应弯曲而不断裂并大致回到其初始位置；
- c) 叶片端部与转子采用柔性连接，端部不受转子刚性驱动；
- d) 桨叶的周边采用局部保护环；
- e) 桨叶的迎风刃采用软质材料或柔性部件加以保护。

符合上述要求的设计示例见附录 A。

4.3 有害物质限量

4.3.1 增塑剂

自备动力系统的飞行玩具可触及塑化材料中增塑剂的含量按 5.3.1 测试后，不应超过表 1 中的限量要求。单一样品的单一材料取样量不足 10mg 时予以豁免。

注：“可触及塑化材料”判定见 GB/T 40182。

表 1 可触及塑化材料中增塑剂的限量要求

化学物质	CAS 编号	限量要求 %
------	--------	-----------

邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	84-74-2	四种增塑剂 总含量 ≤ 0.1
邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	85-68-7	
邻苯二甲酸二(2-乙基)己酯 (DEHP)	117-81-7	
邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)	84-69-5	
邻苯二甲酸二戊酯 (DPENP)	131-18-0	≤ 0.1
邻苯二甲酸二己酯 (DHEXP)	84-75-3	≤ 0.1
邻苯二甲酸二环己酯 (DCHP)	84-61-7	≤ 0.1

4.3.2 多环芳烃

自备动力系统的飞行玩具中控制单元的橡胶或塑料部件中多环芳烃含量按 5.3.2 测试后, 不应超过表 2 中的限量要求。单一样品的单一材料取样量低于相应检测方法的最小样品量要求时予以豁免。

表 2 多环芳烃的限量要求

化学物质	CAS 编号	限量要求 mg/kg
苯并(a)芘	50-32-8	≤ 0.5
苯并(e)芘	192-97-2	≤ 0.5
苯并(a)蒽	56-55-3	≤ 0.5
蒽	218-01-9	≤ 0.5
苯并(b)荧蒽	205-99-2	≤ 0.5
苯并(j)荧蒽	205-82-3	≤ 0.5
苯并(k)荧蒽	207-08-9	≤ 0.5
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	≤ 0.5

4.3.3 短链氯化石蜡

自备动力系统的飞行玩具上可触及聚氯乙烯(PVC)材料中短链氯化石蜡(SCCPs)的含量按 5.3.3 测试后, 不应超过表 3 中的限量要求。单一样品的单一材料取样量低于相应检测方法的最小样品量要求时予以豁免。

注: 通过PVC材料的特性, 结合企业提供的材料成分或者产品标识的材质类型对样品材料进行判断, 有争议时鉴定执行标准见GB/T 6040。

表 3 短链氯化石蜡的限量要求

化学物质	CAS 编号	限量要求 %
短链氯化石蜡 C10-C13	85535-84-8	< 0.15

4.3.4 金属材料

自备动力系统的飞行玩具产品正常使用时可触及的金属材料及其金属表面防腐镀层中的限用物质应符合表 4 的限量要求。

表 4 可触及的金属材料及其金属表面防腐镀层的限量要求

序号	中文名称	英文名称	缩写或元素符号	CAS 编号	限量要求 %
1	铅	Lead	Pb	7439-92-1	≤0.1
2	汞	Mercury	Hg	7439-97-6	≤0.1
3	镉	Cadmium	Cd	7440-43-9	≤0.01
4	六价铬	Hexavalent chromium	Cr(VI)	18540-29-9	≤0.1

4.4 电气性能

4.4.1 正常工作条件下的温升

在正常工作条件下运行，并确定其各可触及部件的温升，适合 14 岁以上人群使用的自备动力系统的飞行玩具，还应测量充电时电池和自备动力系统的飞行玩具表面温升。按 5.4 测试可触及部件包括手柄、旋钮的表面温升不应超过表 5 规定的值。被需要工具才能移除的可拆卸部件包住的部件的温升不需要测量。对于带盖子的电池室，如果盖子仅借助工具或同时施加至少两个独立的动作才能打开，则电池表面或电池室内其它部件的温升不应超过 45K。

表 5 可触及材料的温升限值

可接触材料	温升限值 (K)
未带涂层的金属表面	36
涂层厚度大于 50 μm 的金属表面	43
涂层厚度大于 100 μm 的金属表面	48
涂层厚度大于 150 μm 的金属表面	53
塑料、木制和其它材料表面	55
注 1：带涂层金属表面的电池按未带涂层的金属表面的限值	
注 2：涂层厚度小于 50 μm 的金属按未带涂层的金属表面的限值。	

在试验期间：

- 密封剂不应流出来；
- 蒸汽不应在测试样品内积聚；
- 不应产生危险的物质，如危险量的有毒气体或可燃性气体；
- 外壳变形不应达到有损本文件符合性的程度；
- 电池不应泄漏有害危险物质或爆裂；
- 材料（包括棉纱布）不应烧焦；
- 测试样品不应喷射出火焰或熔融金属。

4.4.2 可充电电池

如果电池可以在自备动力系统的飞行玩具内进行充电，充电时玩具不能运行。

4.4.3 电池室

可更换电池电池室应标识电池形状以及电池的标称电压和极性。

注：可充电电池不认为是可更换电池。

4.4.4 耐热和耐燃

4.4.4.1 耐热

如果自备动力系统的飞行玩具的工作电压超过 12V 且电流超过 3A，用于封闭电气部件的非金属材料的外部部件和支撑电气部件的绝缘材料部件，应足够耐热。

注 1：上述电压和电流在 4.4.1 温升试验中测得。

注 2：具有较低的工作电压或电流的飞行玩具，不会产生足以造成危害的热量。

注 3：通过对相关部件进行 GB/T 5169.21 的球压试验检查其符合性。该试验在 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 加上 4.4.1 温升试验期间确定的最高温升下进行，但该温度至少应为 $75\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

注 4：试验只施加在其恶化会有损本文件符合性的部件上。

注 5：对线圈骨架，只有那些用来支撑或保持接线端子在位的零件才经受本试验。

注 6：陶瓷材料部件不需要进行本试验。

4.4.4.2 耐燃

4.4.4.2.1 一般要求

用于封闭电气部件的非金属材料的外部部件和支撑电气部件的绝缘材料部件应能阻燃和阻止火焰的蔓延。该要求不适用于装饰件、旋钮和其它不易被飞行玩具内部产生的火焰点燃或传递来自飞行玩具内部火焰的部件。

通过 4.4.4.2.2 和 4.4.4.2.3 的试验检查符合性。应从自备动力系统的飞行玩具取下非金属部件进行本试验。灼热丝试验时，被试部件应按正常使用时放置。软线和电线的绝缘不需要进行本试验。

4.4.4.2.2 非金属材料

非金属材料部件应经受 GB/T 5169.11 的灼热丝试验，试验温度为 $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。假如相关非金属材料部件不薄于分级试验用样条的厚度，根据 GB/T 5169.16 分级为 HB40 及以上的材料部件不需进行灼热丝试验。不能进行灼热丝试验的部件，例如由软材料或泡沫材料构成的部件应符合 GB/T 8332 分级为 HBF 的材料的要求，且相关部件的厚度不应薄于分级试验用的样条的厚度。

4.4.4.2.3 绝缘材料

支撑载流超过 3 A 且工作电压超过 12 V 的连接绝缘材料部件以及与该连接间距在 3 mm 以内的绝缘材料部件，应经受 GB/T 5169.11 中 $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的灼热丝试验。但是，假如相关部件的厚度不薄于分级试验用的样条的厚度，根据 GB/T 5169.13 分类，灼热丝起燃温度为 $675\text{ }^{\circ}\text{C}$ 及以上的材料部件不必进行灼热丝试验。

注 1：元件中的触点，例如开关触点也是连接。

注 2：灼热丝的顶端应施加在连接附近的部件上。

经受住 GB/T 5169.11 灼热丝试验的部件，如果试验过程中出现了一个持续时间超过 2s 的火焰，则还需要进行如下试验。在连接的上方，直径 20 mm、高度为 50 mm 的垂直圆柱形包络范围内的部件要经受 GB/T 19865-2024 附录 B 的针焰试验。但是，由符合 GB/T 19865-2024 附录 B 针焰试验

的隔板遮蔽的部件不进行该试验。假如相关部件的厚度不薄于分级试验用的样条的厚度，根据 GB/T 5169.16 分级为 V-0 或 V-1 的材料的部分不进行针焰试验。

4.5 卫生要求

所有材料目视检查应清洁干净，无污染。应通过正常矫正视力而不用放大方式来对材料进行目视检查。

按 5.5 异味评判方法测试后，产品应无霉味、汽油味、煤油味、柴油味、鱼腥味、未洗净动物纤维膻味、臊味等被污染和变质而产生的异味。

4.6 阻燃性能

赛璐珞（硝酸纤维）及类似高度易燃的材料不应用于制造自备动力系统的飞行玩具。

4.7 可控性

4.7.1 基本要求

自备动力系统的飞行玩具不应搭载拍摄和测控设备，全程能够依靠人工进行操作。

4.7.2 限制与保护能力

自备动力系统的飞行玩具应具备关键飞行参数的限制与保护的能力。关键飞行参数应符合以下要求：

- a) 最大飞行真高不大于 30m，应通过气压计、超声波或激光传感器等硬件限高模块，或通过固件等方式对最大飞行真高进行限定，且该限定值不可通过用户可操作的任何方式修改；
- b) 最大起飞重量（含电池及所有配件）小于 250g，不应预留任何用于扩展载荷的机械接口（如外挂点、绑扎孔等）或电气接口（如额外电池插头等）；
- c) 最大飞行水平距离限制：
 - 1) 采用非线控模式：飞行半径不大于 100m，应通过限制遥控发射功率、接收机灵敏度或通过固件锁定等方式限制最大飞行半径，且该锁定值不可通过用户可操作的任何方式修改；
 - 2) 采用线控模式：线缆控制半径不大于 5m，且不应使用光纤作为线控介质。
- d) 最大平飞速度不大于 5m/s，应通过电机转速限制、油门曲线限制或固件等方式锁定最大平飞速度，且该锁定值不可通过用户可操作的任何方式修改。

4.8 动力能源系统

4.8.1 能源选择

自备动力系统的飞行玩具应采用电力作为动力能源，不应采用高风险的能源形式（如氢能源、燃料电池、超级电容 $>1F$ 、金属空气电池等）作为动力能源。

4.8.2 锂离子电池和电池组

自备动力系统的飞行玩具如采用锂离子电池和电池组作为动力能源，其安全要求应符合 GB 31241.4 中的要求。

4.8.3 动力系统限制

自备动力系统的飞行玩具如采用旋翼构型，其动力系统应符合以下要求。

- a) 产生的最大拉力不超过自身重量的 1.25 倍。
- b) 单台动力电机的最大功率不大于 $104.2/N$ （单位：瓦特），其中 N 为旋翼个数。

4.9 无线电特性

4.9.1 频段要求

4.9.1.1 基本要求

自备动力系统的飞行玩具如采用非线控模式，应能在其使用运行的电磁环境下保证系统安全工作，且不对其他正常开展业务的无线电信号产生有害干扰，所使用的无线电发射设备应符合微功率短距离技术要求，具体要求须符合《中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年第 52 号》的相关内容，应使用 2400MHz 频段。

4.9.1.2 频段使用要求

自备动力系统的飞行玩具应使用 2400MHz 频段，其频段使用应符合以下要求。

- a) 使用频率：2400MHz~2483.5MHz。
- b) 发射功率限值：10mW(e. i. r. p)。
- c) 占用带宽：不大于 3MHz。
- d) 频率容限： 100×10^{-6} 。
- e) 采用跳频工作模式。

4.9.2 辐射要求

4.9.2.1 杂散辐射发射测量频率范围

自备动力系统的飞行玩具其杂散辐射发射测量频率范围为 30MHz~12.75GHz。

4.9.2.2 杂散辐射发射限值

在 48.5~72.5MHz、76~108MHz、167~223MHz、470~566MHz、606~798MHz 频率范围的杂散辐射不大于-54dBm。

杂散辐射与带外辐射的分界点为载波频率±2.5 倍的信道带宽。

在其使用频率范围上下限处的辐射功率应不大于-80dBm/Hz(e. i. r. p)。

当发射机为最大功率发射状态时应符合表 6 要求。

表 6 发射机以最大功率发射状态

工作频率	测试频段	测量带宽	限值	检波方式
2400MHz~ 2483.5MHz	30MHz~1GHz	100kHz (3dB)	-36dBm	有效值
	1GHz~12.75GHz	1MHz (3dB)	-30dBm	

注：辐射功率测试场地使用全电波暗室。

当发射机为待机或空闲状态时应符合表 7 要求。

表 7 发射机待机或空闲状态

工作频率	测试频段	测量带宽	限值	检波方式
2400MHz~	30MHz~1GHz	100kHz (3dB)	-47dBm	有效值
2483.5MHz	1GHz~12.75GHz	1MHz (3dB)	-47dBm	
注：辐射功率测试场地使用全电波暗室。				

4.10 光辐射

自备动力系统的飞行玩具在正常使用时不应发射有害光辐射，具体应符合 GB/T 19865-2024 中 19.2 的要求。

4.11 标识

4.11.1 警示标识

自备动力系统的飞行玩具警示标识应符合 GB 6675.1-2025 中 5.7.2 的要求，在此基础上外包装的明显位置应标识守法运行要求和防范风险提示。有关提示信息的内容要素应包括但不限于：

- a) “使用本产品之前，请熟读用户手册及相关安全飞行指南”；
- b) “螺旋桨部件将可能导致伤害”等对产品使用者的年龄限制信息。

4.11.2 电池组标识

电池组应使用规范汉字至少标明以下标识。

- a) 产品名称、型号。
- b) 额定容量、额定能量、充电限制电压、标称电压。
- c) 正负极性，使用“正、负”字样、“+、-”符号或不同颜色（例如红色和黑色）表示。
- d) 生产厂商、生产日期信息。

额定能量的标识值应符合额定能量的定义。

电池组的本体或最小包装上应有中文警示说明。

示例 1：禁止拆解、撞击、挤压或投入火中。

示例 2：若出现严重鼓胀，切勿继续使用。

示例 3：切勿置于高温环境中。

注：当电池组单独销售时，最小包装是指电池组的最小包装；当电池组和电子产品一起销售时，最小包装是指电池组或该电子产品的最小包装。

以上标识均应在电池组本体上标明，对于结构上能保证用户在任何使用情况下都不可能导致误插的产品，可不进行极性标识。

4.11.3 使用说明书

自备动力系统的飞行玩具使用说明书应符合 GB 6675.1-2025 中 5.7.1 的要求，在此基础上应提供电子或纸质使用说明书，并应包含以下内容。

- a) 标明 4.7.2 中关键飞行参数的相关信息。

- b) 标注满电量状态下的最大飞行时间。
- c) 标明适用年龄，玩具的适用年龄应按 GB/T 28022-2021 进行确定。
- d) 适用时，供组装的玩具应附有足够详细的组装说明，以确保玩具按照制造商的预期来组装。
- e) 电玩具应有电气安全的标识和使用说明，以提醒监护人和使用者合理地使用玩具，避免发生危险。
- f) 操作程序。
- g) 安全使用规则。
- h) 给监护人的建议：引导儿童如何安全飞行和控制。
- i) 使用环境适应性要求（例如，所需的飞行空间/区域，室内或室外，飞行范围内没有障碍物和人员，使玩具保持在视线内，最大操作距离）。
- j) 描述安全性的警示语或图标。
- k) 设计可更换桨叶的自备动力系统的飞行玩具应附有使用说明，明确指出拆卸和安全更换桨叶所需的步骤。
- l) 预定供组装的自备动力系统的飞行玩具应附有足够详细的组装说明，以确保产品按照制造商的预期进行组装。

4.11.4 类别标识

自备动力系统的飞行玩具应在具备动力系统的产品本体、使用说明书以及外包装上清晰注明“自备动力系统的飞行玩具”。

4.12 防篡改

4.12.1 可控性防篡改

自备动力系统的飞行玩具的软件和硬件均应具有防篡改设计，防止普通用户通过常规方式擅自改装或改动 4.7 中的全部条款。

4.12.2 能源系统防篡改

自备动力系统的飞行玩具能源系统防篡改应符合下列要求。

- a) 自备动力系统的飞行玩具不应预留扩展机载电池的接口或线路。
- b) 自备动力系统的飞行玩具不应有外设电池组托架。
- c) 自备动力系统的飞行玩具应使用单一电源对整机设备供电。

4.12.3 动力系统防篡改

自备动力系统的飞行玩具动力电机应确保在不破坏机体结构的情况下无法对动力电机进行篡改，应采用以下任意一种防篡改方式。

- a) 结构件限制：动力电机的安装位置采用结构件进行形状和尺寸限位，确保在不破坏结构件的情况下仅原装动力电机可安装，其他结构或尺寸不同的更高功率动力电机无法装入，如使用无刷电机作为动力来源，则该防篡改方式视为失效，需采用其他防篡改方式。
- b) 胶粘限制：动力电机外壁与机臂型腔内壁填充耐高温环氧结构胶或类似胶体，固化后电机与机臂壳体粘接为一体，常规撬拨、加热无法实现无损分离。
- c) 一体化成型限制：机臂与动力电机安装基座采用一体注塑成型工艺，动力电机安装型腔直接在机臂模具内成型，无分体装配螺丝、可拆卸电机支架。

- d) 防拆螺丝限制：动力电机的封闭壳体、固定基座采用单向打滑或扭矩断颈一次性等防拆螺丝紧固，所有紧固件布置于机臂封闭腔体内部，外部无操作点位。
- e) 微波熔焊限制：动力电机采用全包围形式安装在机臂内腔，对全包围机臂上下壳体结合面采用微波熔焊工艺封装。

4.12.4 控制系统防篡改

自备动力系统的飞行玩具控制系统防篡改应符合下列要求。

- a) 不应设计为通过剪线、跳线等方式进行修改。
- b) 限流装置不应设置可绕过限流功能的隐藏控制接口或调试模式。
- c) 控制系统在软件层面应具备加密算法以防止篡改。
- d) 不应通过上述未列举到的方法篡改控制系统。
- e) 采用线控模式时，在不破坏接口的情况下无法更换控制线缆。

5 试验方法

5.1 特定试验方法

设计或明显预定供 14 岁以下儿童在玩耍中使用，以及不是专门设计供玩耍，但具有玩耍功能的供 14 岁以下儿童使用的自备动力系统的飞行玩具，其试验方法在符合本文件的基础上，应同时按照 GB 6675.1-2025、GB 6675.2、GB 6675.3、GB 6675.4 的相关条款进行试验。

5.2 机械和物理性能试验

5.2.1 试验条件

结构强度试验条件应符合以下要求：

- a) 除非另有规定，被测试样品应是客户将要接受的产品代表性样品，包括小批量试产样品或是准备向客户交货的产品，并附有为完成测试所需的全部支撑材料；
- b) 试验设备和仪器，量值应能溯源至国家或国际计量基准。设备应按国家规定或使用要求，实施周期检定或校准，精度达到被试样机对应指标精度的三分之一以上。

5.2.2 试验步骤

5.2.2.1 结构强度试验

结构强度应按以下步骤开展试验：

- a) 测试样品支持。测试样品支持状态满足模拟真实使用要求，夹具设计能方便地进行测试样品姿态调整，约束点与试验考核部位保持距离，且在刚度较大的部位，约束点不能限制测试样品变形，防止非考核部位出现过度变形和局部破坏；
- b) 静态载荷强度试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.2.1 要求的试验条件下，将测试样品主体按正常飞行姿态固定在试验机底座上，重点约束起落架或机身底部，不应限制主要承力结构的自然受力路径；

- 2) 根据测试样品的自身重量（包括电池等支持测试样品正常飞行的全部配件） m_{max} ，计算总试验力 $F_S = 1.5 \times m_{max} \times g$ （单位：N，其中 g 取 9.8 m/s^2 ）；
- 3) 通过分析找出测试样品的全部承力点并统计个数记为 N ，计算各承力点的平均试验力 $F_{avg} = F_S/N$ ；

注：以四旋翼自备动力系统的飞行玩具为例，其承力点在各机臂上，故 N 的取值为4。

- 4) 在全部承力点通过加挂砝码的方式分别施加 F_{avg} 的力后保持 1min，观察并记录结构是否出现断裂、裂纹或残余变形；
 - 5) 试验后观察测试样品无断裂、无可见裂纹，则合格。
- c) 动力载荷强度试验步骤如下：
- 1) 在满足 5.2.1 要求的试验条件下，将测试样品固定在专用测试台架上，允许其产生振动但限制其飞行位移（如通过柔性绳约束）；
 - 2) 将油门推至最大位置，持续运行设计使用时间的一半，期间观察螺旋桨、电机座、机身连接处是否有异常抖动、异响或部件飞脱；
 - 3) 试验后立即检查测试样品无部件飞脱、无可见裂纹、无螺旋桨严重变形（桨尖偏移超过原始位置 5° 或 2mm），则合格。
- d) 整机跌落试验步骤如下：
- 1) 在满足 5.2.1 要求的试验条件下，调整测试样品为设计最大起飞重量状态且电池组电量至满电量；
 - 2) 通过释放装置（如释放夹具或吊绳等）使其从 10m 高度自由跌落至刚性台面（硬度不低于 HB 500）；
 - 3) 分别按以下 6 个方向各跌落一次：正面（顶面朝上）、反面（底面朝上）、左侧、右侧、机头朝下、机尾朝下；
 - 4) 每次跌落后采用高速摄像机观测测试样品撞击地面的碰撞姿态失效过程，目视观测 10min，不出现漏液、爆炸或起火现象，则合格；
 - 5) 记录试验过程参数和试验现象，并进行拍照，留存试验影像资料。

5.2.2.2 桨叶试验

桨叶应按以下步骤开展试验：

- a) 测试样品支持：测试样品支持状态满足模拟真实使用要求；
- b) 基本要求试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.2.1 要求的试验条件下，见图 1，模拟飞行过程中施加在桨叶上的离心力；

- 2) 在 5 s 内，平行于桨叶表面的主轴方向在每个桨叶末端逐渐施加 (90 ± 2) N 的力，保持 10 s；
 - 3) 观察叶片是否脱落，如未脱落，且检查桨叶可能接触眼球的边缘有明显修圆设计，则合格。
- c) 增强要求试验：在满足 5.2.1 要求的试验条件下，检查测试样品是否采用了 4.2.2.2 中任意一项设计，如采用任意一项设计，则合格；
- d) 如在增强要求中采用了 4.2.2.2 中列项 b) 的设计，则试验步骤如下：
- 1) 在满足 5.2.1 要求的试验条件下，见图 2，在 5 s 内在桨叶外侧端部垂直于叶片主轴逐渐施加 (6 ± 0.5) N 的力，保持 10 s；
 - 2) 以相反的方向重复该测试；
 - 3) 观察叶片是否出现破裂或永久变形，如未出现，则合格。

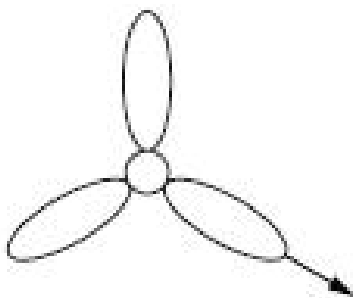


图 1 桨叶径向拉力测试

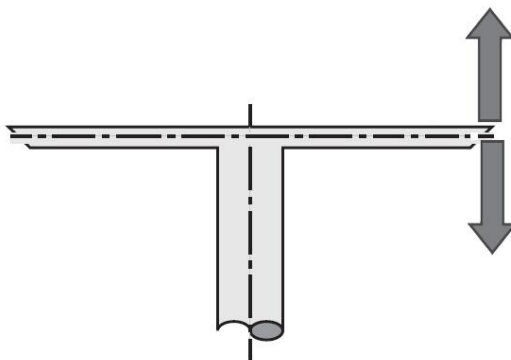


图 2 桨叶轴向拉力测试

5.3 化学性能试验

5.3.1 增塑剂试验

按 GB/T 22048 进行测试。

5.3.2 多环芳烃试验

按 GB/T 29614—2021 方法 B 进行测试。

5.3.3 短链氯化石蜡试验

按 GB/T 41524 进行测试。

5.3.4 金属材料试验

金属材料的试验应符合以下要求：

- a) 汞的测定按 GB/T 39560.4 的规定进行试验；
- b) 铅、镉的测定按 GB/T 39560.5 的规定进行试验；
- c) 金属表面防腐镀层中六价铬的测定和判定按 GB/T 39560.701 的规定进行试验。

5.4 温升试验

按 GB/T 19865—2024 中 9.2 进行测试。

5.5 异味试验

异味采用嗅觉评判方法,评判人员应是经过一定训练和考核的专业人员。样品开封后,立即进行该项目的检测。试验应在洁净的无异常气味的环境中进行。操作者应戴手套,双手拿起试样靠近鼻腔,仔细嗅闻试样所带有的气味,如检测出有霉味、汽油味、煤油味、柴油味、鱼腥味、未洗净动物纤维膻味、臊味等被污染和变质而产生的异味中的一种或几种,则判为“有异味”,并记录异味类型。否则判为“无异味”。

5.6 可控性试验

5.6.1 试验条件

可控性试验条件应符合以下要求：

- a) 除非另有规定,被测试样品应是客户将要接受的产品代表性样品,包括小批量试产样品或是准备向客户交货的产品,并附有为完成测试所需的全部支撑材料;
- b) 具备对应试验方法要求的空域及空间条件;
- c) 测试样品在每次测试时需保持满电量状态;
- d) 地面控制单元和自备动力系统的飞行玩具之间满足无线电通视要求;
- e) 周围无显著电磁信号干扰;
- f) 距地面 2m 处风速不超过 3.3m/s (2 级风等级);
- g) 海拔高度小于 200m;
- h) 气压: 98.95kPa~101.33kPa;
- i) 轨迹测量设备测量精度优于测试样品对应指标精度的三分之一或一个数量级,经计量检定机构的检定合格,并在有效期内;机载测量设备部分(如有)重量不超过测试样品标配载荷的重量,确保安装牢固,对测试样品结构无损害,对重心无影响。

5.6.2 试验步骤

5.6.2.1 基本要求试验

通过目视检查确定自备动力系统的飞行玩具未配备拍摄和测控设备，在满足 5.6.1 的试验条件下，使用控制单元按照产品规范（用户使用说明书）的规定操纵自备动力系统的飞行玩具进行检查。

5.6.2.2 限制与保护能力试验

限制与保护能力试验步骤如下。

- a) 送测厂商应提供对最大飞行真高、最大起飞重量、最大飞行水平距离以及最大飞行速度限制方式的声明材料。
- b) 检查地面控制单元软件，确认测试样品是否具备最大飞行高度和最大平飞速度参数设置功能。
- c) 对用户未开放更改权限的测试样品，应选择产品资料(使用说明书)中规定的最大飞行高度和最大平飞速度数值，进行动态飞行测试。
- d) 对用户有开放权限的测试样品，应选择小于或等于产品资料(使用说明书)中规定的最大飞行高度和最大平飞速度数值，进行动态飞行测试。
- e) 最大飞行真高限制试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.6.1 要求的试验条件下，将测试样品（包括控制单元）置于同一基准面，按照产品规范(用户使用说明书)的规定操纵测试样品以推荐的爬升速度上升，直至其无法继续爬升飞行；
 - 2) 确保该最大飞行高度(真高)上测试样品可完成平飞、转弯等操控动作，期间可视情况进行降落以确保安全；
 - 3) 当测试样品达到无法继续爬升飞行的状态时，使用测量工具（如绳系法、激光测距仪等）测量该状态的飞行真高；
 - 4) 重复上述步骤 3 次，绘制高度-次数历程曲线，将曲线上反映的最大真高值与 4.7.2 中的限定值进行比较，偏差余量不超过 $\pm 5\text{m}$ ，则合格。
- f) 最大起飞重量限制试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.6.1 要求的试验条件下，在测试样品的重心轴线上悬挂一定质量的负载，确保最大起飞重量为 250 g，偏差余量应不超过 $\pm 5\text{ g}$ ；
 - 2) 按照产品规范(用户使用说明书)的规定操纵测试样品起飞，如果测试样品无法正常起飞，则合格。
- g) 最大飞行水平距离限制试验步骤如下：
 - 1) 针对线控模式：使用测量工具测量控制线缆长度，测量结果不大于 5 m，且通过检查确认未使用光纤作为线控介质，则合格；
 - 2) 针对非线控模式：在满足 5.6.1 要求的试验条件下，按照产品规范(用户使用说明书)的规定操控测试样品飞至推荐的飞行高度，如无推荐高度则飞至真高 2 m 处；

- 3) 以控制单元为圆心操控测试样品以向远离圆心的方向水平飞行直至无法继续飞行，重复该步骤至少 10 次以上；
 - 4) 使用测量设备采集每次测试样品与控制单元的水平距离数据，绘制最大水平距离-次数历程曲线；
 - 5) 统计最大水平距离的均值作为最终结果，并与 4.7.2 中的限定值进行比较，偏差余量不超过 ± 10 m，则合格。
- h) 最大平飞速度限制试验步骤如下：
- 1) 在满足 5.6.1 要求的试验条件下，在地面标记一条长度为 L 的直线测试区间（A 点至 B 点），用长度测量工具确认 L 应大于等于 5 m；
 - 2) 操作玩具飞至可稳定飞行的高度；
 - 3) 操作者将油门推至最大，使测试样品以最大平飞速度保持直线航线从 A 点飞向 B 点；
 - 4) 当玩具机头经过 A 点时启动计时装置，经过 B 点时停止计时装置，记录时间 t_A ，单位秒；
 - 5) 经过 B 点后，操作者将油门推至最大，使测试样品以最大平飞速度从 B 点飞向 A 点；
 - 6) 当测试样品机头经过 B 点时启动计时装置，经过 A 点时停止计时装置，记录时间 t_B ，单位秒；
 - 7) 计算第一次飞行速度 $v_1 = (L + L)/(t_A + t_B)$ ，单位米/秒（m/s）；
 - 8) 重复上述步骤 3 次（即 3 个往复飞行），得出 3 次飞行速度 v_1 、 v_2 、 v_3 ；
 - 9) 计算平均速度 $v_{avg} = (v_1 + v_2 + v_3)/3$ ，并与 4.7.2 中的限定值进行比较，偏差余量不超过 1m/s，则合格。

5.7 动力能源系统试验

5.7.1 试验条件

动力能源系统试验试验条件应符合以下要求：

- a) 除非另有规定，被测试样品应是客户将要接受的产品的代表性样品，包括小批量试产样品或是准备向客户交货的产品，并附有为完成测试所需的全部支撑材料；
- b) 具备对应试验方法要求的空域及空间条件；
- c) 测试样品在每次测试时需保持满电量状态；
- d) 地面控制单元和自备动力系统的飞行玩具之间满足无线电通视要求；
- e) 周围无显著电磁信号干扰；
- f) 距地面 2m 处风速不超过 3.3m/s（2 级风等级）；
- g) 海拔高度小于 200m；
- h) 气压：98.95kPa~101.33kPa；

- i) 轨迹测量设备测量精度优于测试样品对应指标精度的三分之一或一个数量级，经计量检定机构的检定合格，并在有效期内；机载测量设备部分(如有)重量不超过测试样品标配载荷的重量，确保安装牢固。

5.7.2 动力能源选择试验

检查测试样品动力能源选择是否符合 4.8.1 的要求。

5.7.3 锂离子电池和电池组试验

自备动力系统的飞行玩具如采用锂离子电池和电池组作为动力能源，其试验方法应符合 GB 31241.4 中的要求。

5.7.4 动力系统限制试验

动力系统限制试验步骤如下。

- a) 最大拉力限制试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.7.1 要求的试验条件下，在测试样品的重心轴线上悬挂一定质量的负载，确保最大起飞重量为测试样品的 1.25 倍，偏差余量应不超过 $\pm 5\text{g}$ ；
 - 2) 按照产品规范(用户使用说明书)的规定操纵测试样品起飞，如果测试样品无法正常起飞，则合格。
- b) 单台动力电机最大功率限制试验步骤如下：
 - 1) 在满足 5.7.1 要求的试验条件下，使用功率计等测量工具测试单台电机的最大输出功率；
 - 2) 检查旋翼构型的自备动力系统的飞行玩具旋翼数量，记为 N ；
 - 3) 测得单台动力电机的最大输出功率不大于 $104.2/N$ （单位：瓦特），则合格。

5.8 无线电特性试验

试验方法应符合 YD/T 4180 中的要求。

5.9 光辐射试验

自备动力系统的飞行玩具光辐射试验方法应符合 GB/T 19865-2024 中附录 E 的要求。

5.10 标识试验

标识试验应按照以下步骤进行：

- a) 检查测试样品标识是否清晰、牢固、耐久；
- b) 检查警示标识是否符合 4.11.1 的要求；
- c) 检查电池组标识是否符合 4.11.2 的要求；
- d) 检查有无使用说明书，检查使用说明书的内容是否符合 4.11.3 的要求；
- e) 检查自备动力系统的飞行玩具具备动力系统的产品本体、使用说明书以及外包装上是否清晰注明“自备动力系统的飞行玩具”。

5.11 防篡改试验

5.11.1 试验条件

防篡改试验条件应符合以下要求。

- a) 除非另有规定，被测试样品应是客户将要接受的产品代表性样品，包括小批量试产样品或是准备向客户交货的产品，并附有为完成测试所需的全部支撑材料。
- b) 具备对应试验方法要求的空域及空间条件。
- c) 测试样品在每次测试时需保持满电量状态。
- d) 地面控制单元和自备动力系统的飞行玩具之间满足无线电通视要求。
- e) 周围无显著电磁信号干扰。
- f) 轨迹测量设备测量精度优于测试样品对应指标精度的三分之一或一个数量级，经计量检定机构的检定合格，并在有效期内；机载测量设备部分(如有)重量不超过测试样品标配载荷的重量，确保安装牢固。

5.11.2 试验步骤

5.11.2.1 可控性防篡改试验

可控性防篡改试验在满足 5.11.1 要求的试验条件下，送测厂商应提供对 4.12.1 中全部条款的防篡改方式声明材料，并提供验证方法。

5.11.2.2 能源系统防篡改试验

能源系统防篡改试验步骤如下：

- a) 检查机身及说明书不存在预留扩展电池用的接口及线路，常见如 XT60、XT90、XT120 等各类大功率连接器等，如不存在即认为满足要求；
- b) 检查整机不存在可扩展用外设电池组托架，如不存在即认为满足要求；
- c) 按照厂家标称工况对应飞行时间，实测各类产品组合飞行时间，如不超过厂家最大续航时间标定测试，即认为满足要求；
- d) 检查飞机及说明书，如只支持单一电源供电方式即认为满足要求。

5.11.2.3 动力系统防篡改试验

动力系统防篡改试验在满足 5.11.1 要求的试验条件下，使用拆卸工具验证能否在不破坏机体结构的情况下更换更大功率的动力电机，如不能，则合格。

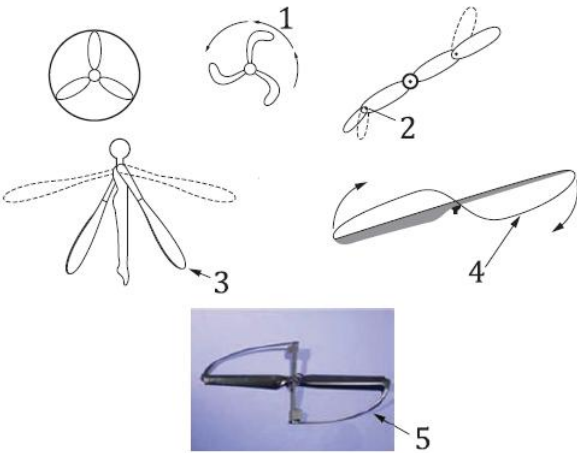
5.11.2.4 控制系统防篡改试验

采用线控模式时，使用拆卸工具验证能否在不破坏接口的情况下更换控制线缆，如不能，则合格，采用非线控模式时，控制系统防篡改试验应符合以下任意 2 个方法即可：

- a) 电调控制、遥控器摇杆等关键控制信号，可通过目视实物或技术文档，未预留短路帽、跳线等的调试后门即认为满足要求；
- b) 检查机身、APP 界面、说明书等，不存在限流装置的隐藏接口或后门即认为满足要求；
- c) 厂商提供技术文档陈述说明控制系统相关设备软件采用了对称或非对称加密方式或完整性保护机制及其详细实现逻辑即认为满足要求；
- d) 检查说明书及技术文档不存在上述之外的其他方法篡改控制系统即认为满足要求。

附录 A
(资料性)
桨叶设计

自备动力系统的飞行玩具的桨叶设计要求旨在降低水平旋转的叶片意外接触使用者或第三方的脸部时对眼睛造成伤害的危险。将眼睛伤害风险降低的设计示例见图 A.1 所示。



- 标引序号说明：
- 1——旋转方向
 - 2——活动连接铆钉
 - 3——软质材料
 - 4——塑料保护线
 - 5——局部保护环

图 A.1 将眼睛伤害风险降低的设计示例

参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年第 52 号》
 - [2] GB 6675.1-2025 《玩具安全 第 1 部分：基本规范》
 - [3] GB/T 13622-2012 《无线电管理术语》
 - [4] GB/T 38152-2019 《无人驾驶航空器系统术语》
 - [5] YD/T 4179-2023 《30MHz~1GHz 微功率短距离无线电发射设备射频测试方法》
 - [6] GB/T 14733.12-2008 《电信术语 光纤通信》
-

GB XXXXX—XXXX