



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 37687—2019

---

## 信息技术 电子信息产品用低功率 无线充电器通用规范

Information technology—Low-power wireless charger general specification  
for electronic information products

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	2
4.1 一般要求 .....	2
4.2 外观和结构 .....	2
4.3 标识 .....	3
4.4 主要性能 .....	3
4.5 安全 .....	6
4.6 电源适应性 .....	6
4.7 电磁兼容性 .....	6
4.8 噪声 .....	7
4.9 环境适应性 .....	7
4.10 限用物质限量 .....	8
5 试验方法 .....	8
5.1 试验条件 .....	8
5.2 外观和结构检查 .....	8
5.3 标识检查 .....	8
5.4 主要性能测试 .....	8
5.5 安全试验 .....	10
5.6 电源适应性试验 .....	10
5.7 电磁兼容性试验 .....	10
5.8 噪声试验 .....	10
5.9 环境适应性试验 .....	10
5.10 限用物质限量 .....	12
6 质量评定程序 .....	13
6.1 一般规定 .....	13
6.2 检验分类 .....	13
6.3 定型检验 .....	13
6.4 逐批检验 .....	14
6.5 周期检验 .....	14
7 标志、包装、运输、贮存 .....	14
7.1 标志 .....	14
7.2 包装 .....	14
7.3 运输 .....	14
7.4 贮存 .....	15
附录 A (资料性附录) 近场射频电磁场抗扰试验 .....	16

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本标准起草单位:中国电子技术标准化研究院、深圳赛西信息技术有限公司、青岛众海汇智能能源科技有限责任公司、爱国者电子科技有限公司、深圳市乔威电源有限公司、深圳市航嘉驰源电气股份有限公司、青岛鲁渝能源科技有限公司、北京小米移动软件有限公司、飞毛腿电池有限公司。

本标准主要起草人:张展新、穆瑞芬、董建、陈海、孙会、王伟、梁金朝、罗勇进、李聃、刘洋、白士玉、刘耘竹、张士宗、马艳红、刘超、程明明、赵如、王彦腾、石陆军、陈建玲。

# 信息技术 电子信息产品用低功率 无线充电器通用规范

## 1 范围

本标准规定了电子信息产品用低功率无线充电器类产品(以下简称产品)的要求、试验方法、质量评定程序以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电子信息产品用输出功率不大于 30 W 的电磁感应式无线充电器类产品的设计、生产和交付验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志

GB/T 2421.1 电工电子产品环境试验 概述和指南

GB/T 2422 环境试验 试验方法编写导则 术语和定义

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温

GB/T 2423.3—2016 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验

GB/T 2423.6—1995 电子电工产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Eb 和导则:碰撞

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)

GB/T 4857.2—2005 包装 运输包装件基本试验 第 2 部分:温湿度调节处理

GB/T 4857.5 包装 运输包装件 跌落试验方法

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第 1 部分:通用要求

GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 15934 电器附件 电线组件和互连电线组件

GB/T 17618 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法

GB/T 18313—2001 声学 信息技术设备和通信设备空气噪声的测量

GB/T 18455—2010 包装回收标志

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 28164 含碱性或其它非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封蓄电池和蓄电池组的安全性要求

GB 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全要求

GB/T 35590—2017 信息技术 便携式数字设备用移动电源通用规范

## 3 术语和定义

GB/T 2422 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**低功率 lower power**

无线接收设备最大输出功率不超过 30 W。

3.2

**无线充电 wireless charging**

一种基于线圈之间的近场电磁感应原理,将电能从发射器传输到移动设备(接收器)的非接触式电能传输方法。

3.3

**发射器 power transmitter**

能够产生近场感应电能并能够控制其向接收器传输的装置。

注:发射器一般由输入电源和发射装置组成,有以下三种产品形态:

- a) 独立式发射器:无线电能发射端是具有单一无线电源功能的设备;
- b) 移动电源式发射器:自带电芯,具有发射功能的产品;
- c) 集成式发射器:无线电能发射端与设备的其他功能部分集成为一个不可分离整体的发射端设备。

3.4

**发射器输入功率 transmitter input power**

发射器的总功率,由直流输入提供。

3.5

**接收器 power receiver**

能够获得发射器产生的近场感应电能的装置,并控制向负载的功率输出。

注:接收器一般由接收装置和受电输出组成,有以下两种产品形态:

- a) 分离式接收器:无线电能接收端与受电部分有可分离接口的接收端设备;
- b) 集成式接收器:无线电能接收端与受电部分集成为一个不可分离整体的接收端设备。

3.6

**接收器输出功率 receiver output power**

接收器输出到负载侧的功率大小。

3.7

**传输距离 transmission distance**

发射器线圈中心与接收器线圈中心对准,相邻表面之间的垂直距离。

3.8

**发射器待机功率 transmitter standby power**

额定输入电压下,发射器不进行能量传输时自身损耗的能量。

4 要求

4.1 一般要求

对于本标准所规定的功能、性能要求,厂商应确保产品工作在正常状态下。

4.2 外观和结构

产品的外观和结构应满足以下要求:

- a) 产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂纹、变形和污染;表面涂覆层应均匀,不应起泡、龟裂、脱落和磨损;金属零部件不应有锈蚀及其他机械损伤;
- b) 零部件应紧固无松动,开关、按钮和其他控制部件应灵活可靠。

### 4.3 标识

产品本体上应有下列标识：

- a) 产品名称、型号；
- b) 制造商名称、商标；
- c) 发射器额定输入电压、输入电流、输出最大功率；
- d) 接收器额定输出电压及电流。

### 4.4 主要性能

#### 4.4.1 发射器输入功率

发射器产品应给出最大输入功率，发射器输入功率最高峰值功率应小于或等于 65 W。

#### 4.4.2 接收器输出功率

接收器产品应给出最大输出功率，接收器输出功率最高峰值功率应小于或等于 30 W。

#### 4.4.3 发射器待机功率

厂商应在产品说明中给出发射器待机功率。

#### 4.4.4 传输距离

厂商应在产品说明中给出传输距离范围，在该距离范围内应满足产品说明给出的功率要求。

#### 4.4.5 工作区域

厂商应在产品说明中给出正常工作区域，在该区域内应满足产品说明给出的功率要求。

#### 4.4.6 表面温度

产品的表面温度应符合 GB 4943.1 的规定。

#### 4.4.7 异物识别

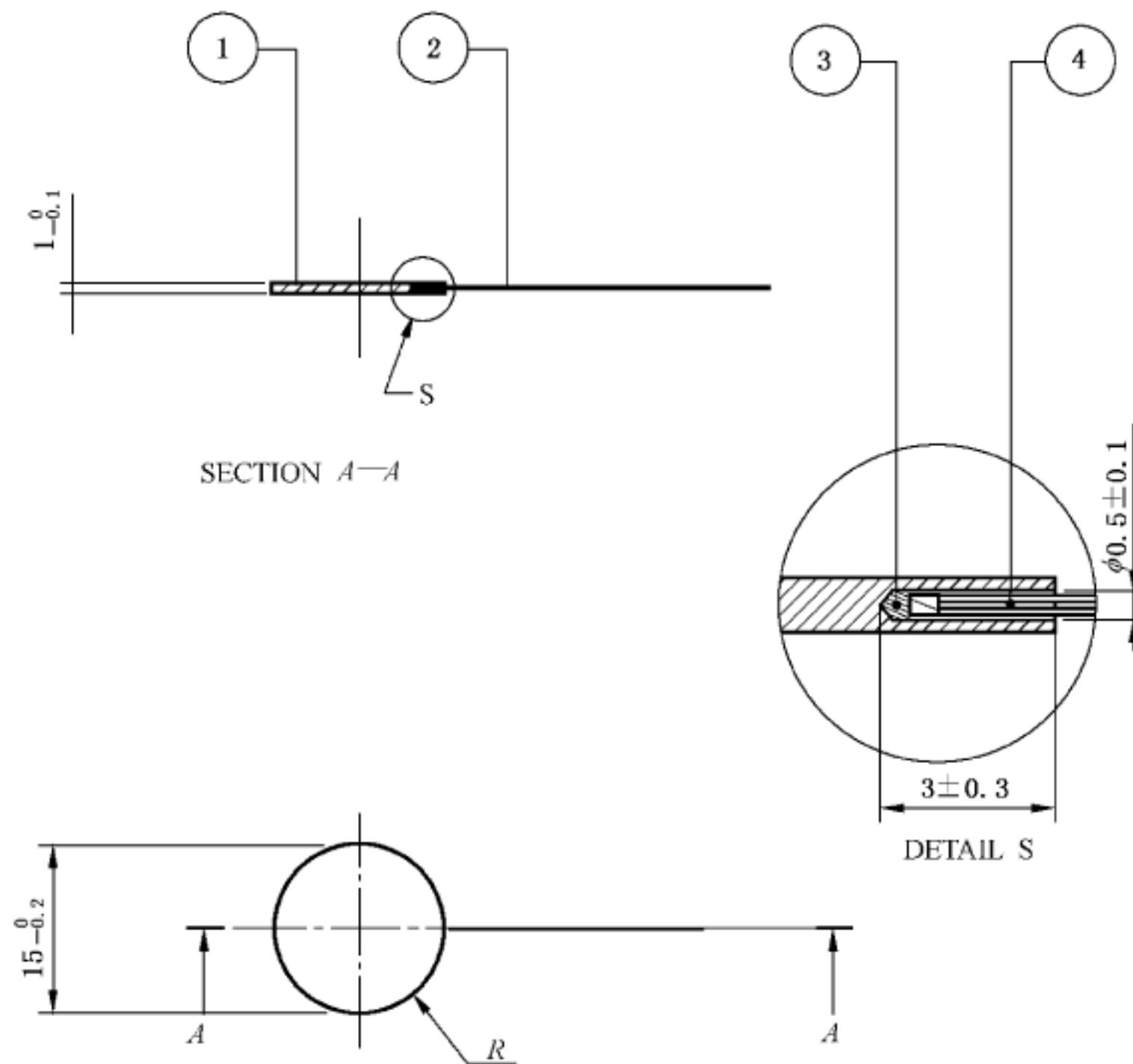
工作状态时产品应具备异物识别功能，在环境温度 25 ℃ 条件下，金属物入侵设备后温度应不超过表 1 规定的数值，其中对异物规格的定义见图 1、图 2 和图 3。

注：近场无线电能传输的无线能量发射器能够让放在附近或者上面的金属或导电异物升温，导致出现本标准意义上的安全危险。

表 1 异物温度

异物类型	最高温度 ℃	异物规格
钢片	70	见图 1
铝环	70	见图 2
铝箔	70	见图 3

单位为毫米

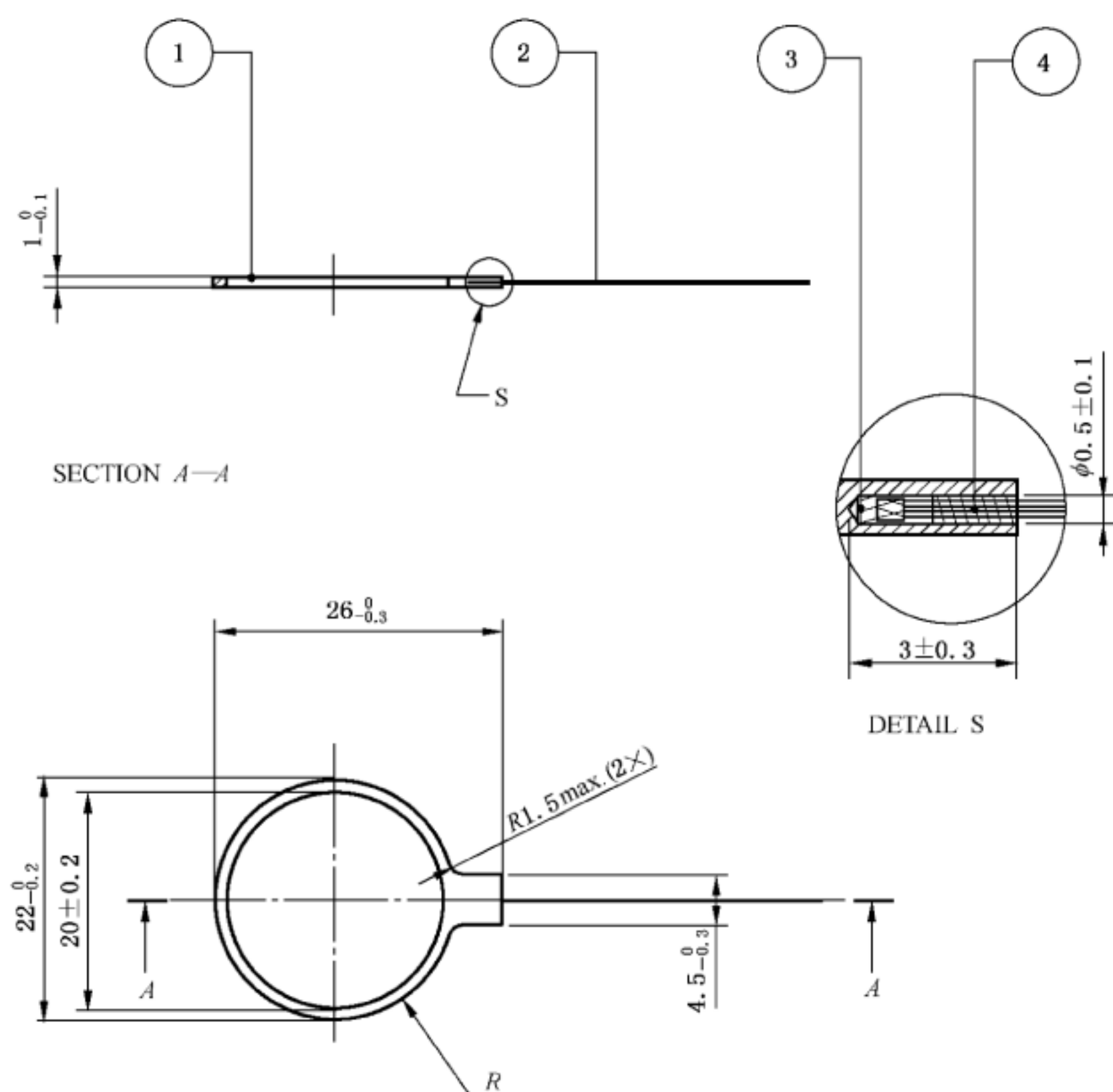


说明:

- 1——盘, 钢 1,1011/RFe 160;
- 2——热电偶, 任何合适的型号;
- 3——散热器填料, 热传导;
- 4——硅胶管, 应变消除。

图 1 钢片

单位为毫米

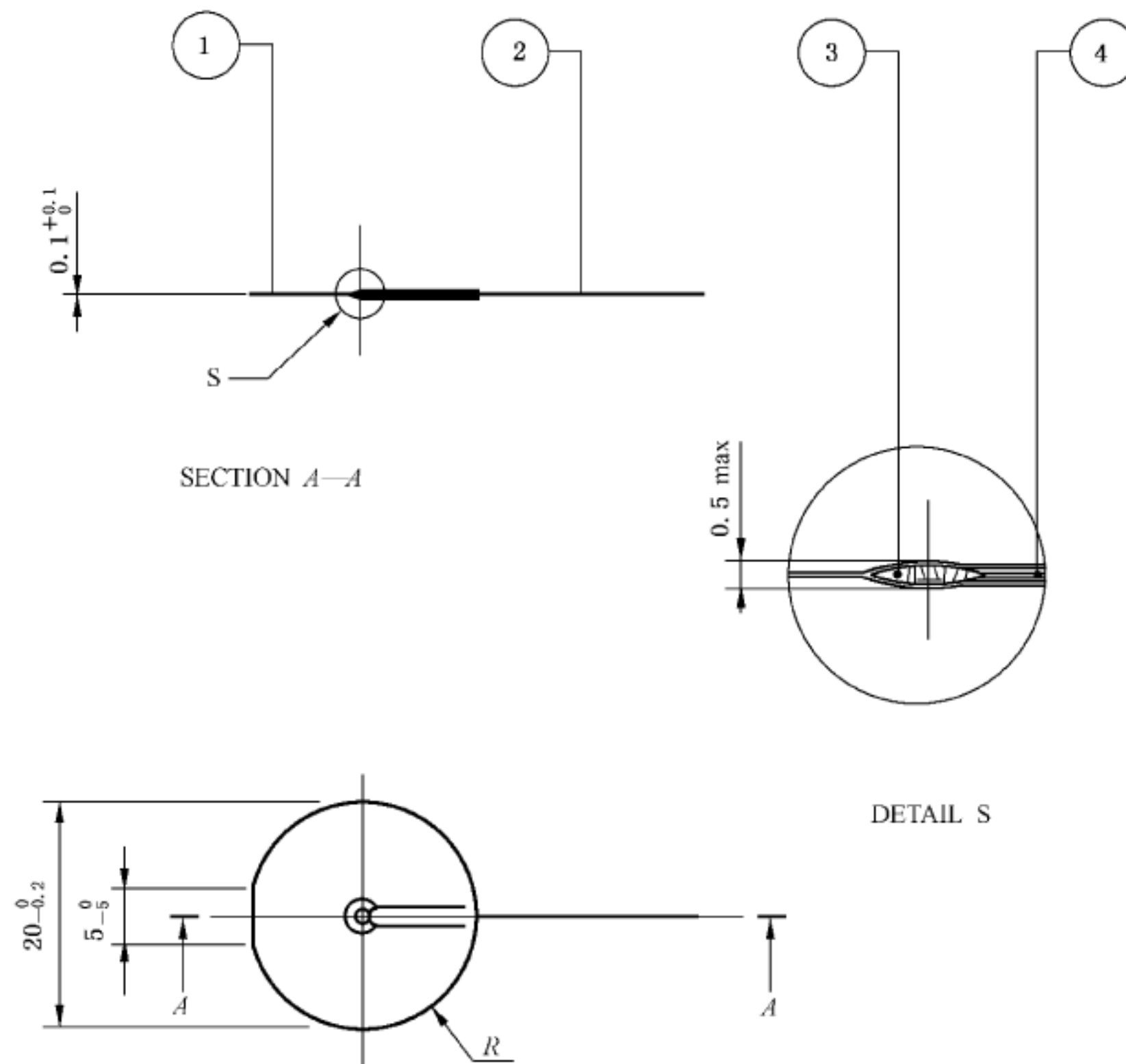


说明:

- 1——环,铝(例如,AlSiMg1Mn 100 Hv);
- 2——热电偶,任何合适的型号;
- 3——散热器填料,热传导;
- 4——硅胶管,应变消除。

图 2 铝环





说明：

- 1——箔, 铝(Al99.5%)；
- 2——热电偶, 任何合适的型号；
- 3——散热器填料, 热传导；
- 4——硅胶管, 应变消除。

图 3 铝箔

#### 4.5 安全

产品的安全要求应符合 GB 4943.1 的规定。含电池或电池组的产品应满足以下要求：

- a) 采用锂离子电池或电池组的产品应满足 GB 31241 规定的相应要求；
- b) 采用镍氢或镍铬电池或电池组的产品应满足 GB/T 28164 规定的相应要求。

注：进行本条规定的测试时所需的组成电池或电池组相关产品参数、技术规格等由制造商提供。

#### 4.6 电源适应性

产品应能在直流电压标称值的(100±5)%的条件下正常工作。直流电压标称值由产品标准规定。

#### 4.7 电磁兼容性

##### 4.7.1 无线电骚扰限值

产品的无线电骚扰限值应符合 GB/T 9254—2008 中 B 级的规定。

##### 4.7.2 抗扰度

产品的抗扰度应符合 GB/T 17618 的规定。

#### 4.8 噪声

按 GB/T 18313—2001 第 8 章的规定, 试验样品的声压级应满足最大 25 dB 的要求。

#### 4.9 环境适应性

##### 4.9.1 气候环境适应性

产品的气候环境适应性应符合表 2 的规定。

表 2 气候环境适应性

大气条件	工作	贮存运输
温度/℃	5~35	-25~40
相对湿度/%	20~80	30~93(40℃)
大气压/kPa	86~106	

##### 4.9.2 机械环境适应性

###### 4.9.2.1 振动适应性

产品的振动适应性应符合表 3 的要求。

表 3 振动适应性

试验项目	试验内容	参数
初始和最后响应检查	频率范围 Hz	10~55
	扫频速率 oct/min	≤1
	位移幅值 mm	0.15
定频耐久试验	位移幅值 mm	0.15
	试验时间 min	10±0.5
扫频耐久试验	频率范围 Hz	5~35~5
	扫频速率 oct/min	≤1
	位移幅值 mm	0.15
	循环次数	2

注：表中位移幅值为峰值。

4.9.2.2 运输包装跌落适应性

产品的运输包装跌落适应性应符合表 4 的规定。

表 4 运输包装件跌落适应性

包装件质量 $m$ kg	跌落高度 mm
$m \leq 15$	1 000
$15 < m \leq 30$	800
$30 < m \leq 40$	600

4.9.2.3 自由跌落适应性

自由跌落试验过程中应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液，或破裂引起安全危险。试验结束后发射器和接收器产品按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

4.9.2.4 碰撞适应性

碰撞试验过程中应不爆炸、不起火。试验后产品按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

4.10 限用物质限量

产品的限用物质限量应符合 GB/T 26572 的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

除非另有规定，试验均在下述条件下进行：

- a) 温度：15 °C ~ 35 °C；
- b) 相对湿度：25% ~ 75%；
- c) 大气压：86 kPa ~ 106 kPa。

5.2 外观和结构检查

用目测法和有关检测工具进行外观和结构检验。

5.3 标识检查

用目测法进行标识检查。

5.4 主要性能测试

5.4.1 发射器输入功率

使用稳定电源给发射器提供稳定输入，将接收器摆放在说明书允许的最优位置，使用标准负载将接收器输出功率提升到厂家标称的额定数值。

用电压表和电流表测试无线充电发射器的输入端电压和电流，按式(1)计算输入功率：

$$P_{\text{IN}} = V_{\text{IN}} \times I_{\text{IN}} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$P_{\text{IN}}$ ——输入端功率,单位为瓦(W);

$V_{\text{IN}}$ ——输入端电压,单位为伏(V);

$I_{\text{IN}}$ ——输入端电流,单位为安(A)。

发射器产品标示的输入功率应不低于实际输入功率。

#### 5.4.2 接收器输出功率

使用稳定电源给发射器提供稳定输入,将接收器摆放在说明书允许的最优位置,使用标准负载将发射器输入功率提升到厂家标称的额定数值。

用电压表和电流表测试无线充电接收器的输出端电压和电流,按式(2)计算输出效率:

$$P_{\text{OUT}} = V_{\text{OUT}} \times I_{\text{OUT}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$P_{\text{OUT}}$ ——输出端功率,单位为瓦(W);

$V_{\text{OUT}}$ ——输出端电压,单位为伏(V);

$I_{\text{OUT}}$ ——输出端电流,单位为安(A)。

接收器产品标示的输出功率应不低于实际输出功率,且不高于配套的发射器输出功率。

#### 5.4.3 发射器待机功率

使用稳定电源给发射器提供稳定输入,不连接接收器,启动产品至稳定状态,稳定运行 1 h 后,连续记录产品的有功功率和测试时间,测试时间不少于 5 min,读数频率不小于 1 s/次,取算数平均值得到待机功率。

#### 5.4.4 传输距离

使用稳定电源给发射器提供稳定输入,将接收器连接标准负载至满载状态,在系统标称允许的各个距离下,测试能保证产品正常、稳定充电工作的接收线圈与发射线圈间的距离。

#### 5.4.5 工作区域

使用稳定电源给发射器提供稳定输入,将接收器放置在说明书允许的能正常工作的区域,分别测量接收器在区域中心、区域内、区域边界(水平、垂直及其组合)位置的最佳输出功率,应满足产品说明给出的功率要求。

#### 5.4.6 表面温度

按 GB 4943.1 的规定进行。

#### 5.4.7 异物识别

异物识别应按照如下条件进行:

- a) 异物放置在发射器上,不使用接收器时,发射器应提示检测到异物,异物及发射器表面温度不超过表 1 范围;
- b) 异物与接收器同时放置在发射器上,发射器应提示检测到异物,不进行功率传输,异物及发射器表面温度不超过表 1 范围;
- c) 接收器正常工作中,将异物插入发射器与接收器之间,发射器应提示检测到异物,不进行功率传输,异物及发射器表面温度不超过表 1 范围;

d) 未检测到异物的情况下,异物及发射器表面温度不超过表 1 范围。  
将异物拿离发射器线圈范围外后,发射器应恢复。

5.5 安全试验

产品的安全试验按 GB 4943.1 的规定进行。

含电池或电池组的产品安全试验应按如下规定进行:

- a) 采用锂离子电池或电池组的产品应按 GB 31241 规定进行;
- b) 采用镍氢或镍铬电池或电池组的产品应按 GB/T 28164 规定进行。

注:进行本条规定的测试时所需的组成电池或电池组相关产品参数、技术规格等由制造商提供。

5.6 电源适应性试验

受试样品,按直流电压标称值的  $(100 \pm 5)\%$  进行试验,受试样品工作应正常。

表 5 交流电源适应范围

序号	电压 V	频率 Hz
1	220	50
2	198	49
3	198	51
4	242	49
5	242	51

5.7 电磁兼容性试验

5.7.1 无线电骚扰限值测试

按 GB/T 9254—2008 的规定进行。

5.7.2 抗扰度试验

按 GB/T 17618 的规定进行。如供需双方对无线充电产品近场射频电磁场抗扰另有特殊要求,可参见附录 A,如依据表 A.1 中测试严酷等级 2,符合 A.8 试验结果的 B 级判定要求。

5.8 噪声试验

使受试样品处于正常工作状态,按 GB/T 18313—2001 第 8 章的规定进行。

5.9 环境适应性试验

5.9.1 一般要求

环境试验方法的总则应符合 GB/T 2421.1 的有关规定。

以下各项试验中,规定的初始检测和最后检测,统一按 5.2 进行外观和结构检查,并运行自检程序一遍,工作应正常。

5.9.2 温度下限试验

5.9.2.1 工作温度下限试验

按 GB/T 2423.1—2008“试验 Ad”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 规定

的工作温度下限值,预置时间不小于 2 h,使样品温度稳定,检查样品是否正常工作。恢复时间不少于 2 h,至凝露消失,进行最后检测。

#### 5.9.2.2 贮存运输温度下限试验

按 GB/T 2423.1—2008“试验 Ab”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 规定的贮存运输温度下限值,受试样品在不工作条件下存放 24 h。恢复时间不少于 2 h,至凝露消失,进行最后检测。

为防止试验中受试样品结霜和凝露,允许将受试样品用聚乙烯薄膜密封后进行试验,必要时还可以在密封套内装吸潮剂。

#### 5.9.3 温度上限试验

##### 5.9.3.1 工作温度上限试验

按 GB/T 2423.2—2008“试验 Bd”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 中规定的工作温度上限值,预置时间不小于 2 h,使样品温度稳定,检查样品是否正常工作。恢复时间为 2 h,进行最后检测。

##### 5.9.3.2 贮存运输温度上限试验

按 GB/T 2423.2—2008“试验 Bb”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 中规定的贮存运输温度上限值。受试样品在不工作条件下存放 24 h,恢复时间为 2 h,进行最后检测。

#### 5.9.4 恒定湿热

##### 5.9.4.1 工作条件下的恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3—2016“试验 Cab”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 中规定的工作湿热上限值,预置时间不少于 2 h,使样品温度稳定,检查样品是否正常工作。恢复时间不少于 2 h,至凝露消失,进行最后检测。

##### 5.9.4.2 贮存运输条件下的恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3—2016“试验 Cab”的规定进行。受试样品应进行初始检测。严酷程度取表 2 中规定的贮存运输湿热上限值,受试样品在不工作条件下存放 48 h,恢复时间不少于 2 h,至凝露消失,进行最后检测。

#### 5.9.5 振动试验

##### 5.9.5.1 一般要求

按 GB/T 2423.10—2008“试验 Fc”的规定进行。受试样品按工作位置固定在振动台上,进行初始检测。受试样品在不工作状态下,按表 3 的规定值,分别对三个互相垂直轴线方向进行振动。

工作条件下的振动试验应加电运行自检程序,工作应正常。试验结束后进行外观结构检查。

##### 5.9.5.2 初始振动响应检查

试验在给定频率范围内,在一个扫频循环上完成。试验过程中记录危险频率,一个试验方向上最多不超过 4 个危险频率。

5.9.5.3 定频耐久试验

用初始振动响应检查中记录的危险频率进行定频试验,如果两种危险频率同时存在,则不得只选其中一种。若在试验规定频率范围内无明显共振频率或无影响性能的频率,或危险频率超过四个则不做定频耐久试验,仅做扫频耐久试验。

5.9.5.4 扫频耐久试验

按表 3 定的频率范围由低到高,再由高到低,作为一次循环,按表 3 规定的循环次数进行。已做过定频耐久试验的受试样品不再做扫频耐久试验。

5.9.5.5 最后振动响应检查

此项试验在不工作条件下进行,已做过定频耐久试验的受试样品应做此项试验。做过扫频耐久试验的受试样品,可将最后一次扫频试验作为最后振动响应检查。

本项试验后应将记录的共振频率与初始振动响应检查记录的共振频率相比较,若有明显变化,应对受试样品进行修整,重新进行该项试验。这种修整应在该批所有产品上进行。

试验结束后,进行最后检测。

5.9.6 运输包装件跌落试验

对受试样品进行初始检测,将运输包装件处于准备运输状态,按 GB/T 4857.2—2005 表 1 中条件 5 规定进行预处理 4 h。按表 4 的规定值和 GB/T 4857.5 规定的方法进行跌落,任选四面,每面跌落一次。试验后检查包装件的损坏情况,进行最后检测。

5.9.7 自由跌落试验

应对发射器和接收器分别按以下步骤进行自由跌落试验,其中,含电池或电芯的发射器和接收器应参照 GB/T 35590—2017 规定的充电方法充电结束后搁置 0.5 h~1 h:

- a) 将样品由最低点高度为 1 000 mm 的位置自由跌落于混凝土板上;
- b) 从 X、Y、Z 正负方向(6 个方向)每个方向各自由跌落 1 次;
- c) 试验结束后,应能够通过功能测试。

5.9.8 碰撞试验

将产品按 X、Y、Z 三个互相垂直轴向直接或通过夹具坚固在台面上,按 GB/T 2423.6—1995 中“试验 Eb”进行,参数依据表 6 规定。

表 6 碰撞试验条件

峰值加速度 m/s <sup>2</sup>	脉冲持续时间 ms	碰撞次数	每分钟碰撞次数	碰撞波形
100	11	1 000	40~80	半正弦波

5.10 限用物质限量

按 GB/T 26572 的规定进行。

## 6 质量评定程序

### 6.1 一般规定

产品在定型时(设计定型、生产定型)和生产过程中应按本标准和产品标准中的补充规定进行检验,并应符合这些规定的要求。

### 6.2 检验分类

本标准规定的检验分为:

- a) 定型检验;
- b) 质量一致性检验。

各类检验项目和顺序(建议)分别按表7的规定。若产品标准中有补充的试验项目时,则应将其插入至表7的相应位置。

表7 检验项目和顺序

检验项目	要求章条号	测试方法章条号	定型检验	质量一致性检验	
				逐批检验	周期检验
外观和结构	4.2	5.2	○	○	○
标识	4.3	5.3	○	○	○
主要性能	4.4	5.4	○	#	○
安全	4.5	5.5	○	○ <sup>a</sup>	○
电源适应性	4.6	5.6	○	—	○
电磁兼容性	4.7	5.7	○	—	#
噪声	4.8	5.8	○	—	#
环境适应性	4.9	5.9	○	—	○
限用物质限量	4.10	5.10	○	—	#

注：“○”表示应进行检验的项目，“—”表示不进行检验的项目，“#”表示可选检验的项目。

<sup>a</sup> 在逐批检验中,安全试验仅做接地和连接保护措施、接触电流和保护导体电流以及抗电强度三项试验。

### 6.3 定型检验

产品在设计定型和生产定型时均应通过定型检验。

定型检验应由产品制造单位的质量检验部门或由产品制造单位指定的通过合格评定国家认可机构认可的检测机构负责进行。

定型检验中的各试验项目均按以下规定进行:

- a) 检验中出现故障或某项通不过时,应停止试验,查明故障原因,提出故障分析报告,重新进行该项试验;
- b) 若以后的试验中再次出现故障或某项通不过时,在查明故障原因,排除故障,提出故障分析报告后,应重新进行定型检验。

检验后应提交定型检验报告。



#### 6.4 逐批检验

批量生产或连续生产的产品,应进行全数检验,检验中出现任一项不合格时,返修后重新进行检验。若再次出现任一项不合格时,则该台产品被判为不合格产品。

逐批检验应由产品制造单位质量检验部门负责进行。

#### 6.5 周期检验

批量生产的产品,一般每批均应进行周期检验;连续生产的产品,每年至少应进行一次周期检验;当更改设计和主要工艺或主要零部件、元器件或主要材料时,应进行相应项目的检验。

周期检验应由由产品制造单位的质量检验部门或由产品制造单位指定的通过合格评定国家认可机构认可的检测机构负责进行。根据订货方的要求,制造单位应提供该产品近期的周期检验报告。

周期检验样品应在逐批检验合格产品中随机抽取,检验样品数依据检验情况确定。

检验项目的故障处理按以下规定进行:

- a) 检验中出现故障或任一项不通过时,应查明故障原因,提出故障分析报告。经修复后重新做该项检验。
- b) 之后,再顺序做余下各项检验,如再次出现故障或某项不通过,在查明故障原因,提出故障分析报告,再经修复后,则应重新进行各项周期检验。
- c) 在重新进行检验中又出现某一项通不过的情况时,则判该产品不通过周期检验。

经周期检验的环境试验的样品,应印有标记,一般不应作为正品出厂。

检验后应提交周期检验报告。

### 7 标志、包装、运输、贮存

#### 7.1 标志

产品的标志应符合有关标准的要求。

产品的标志应至少包括产品名称、产品型号、制造商名称、制造商地址(进口产品除外)、商标、产品认证标志。其标志应简明、清晰、端正和牢固。

包装箱外应标有制造商名称,产品型号,并喷刷或贴有“易碎物品”“怕雨”等运输标志,运输标志应符合 GB/T 191 的规定。

包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件和自然条件而褪色变色脱落。

产品包装的回收标志应符合 GB/T 18455—2010 的要求。

#### 7.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防振的要求,包装箱内应有装箱明细表、检验合格证,备附件及有关的随机文件。

#### 7.3 运输

包装后的产品在长途运输时不得装在敞开的船舱和车厢中,中途转运时不得存放在露天仓库中,在运输过程中不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车(或其他运输工具)装运,并且产品不允许受雨、雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

#### 7.4 贮存

产品贮存时应存放在原包装盒(箱)内,仓库内不允许有各种有害气体、易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品,并且应无强烈的机械振动、冲击和磁场作用。包装箱应垫离地面至少 10 cm,距墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50 cm。

若无其他规定时,贮存期应为六个月。若在生产厂存放超过六个月,则应重新进行逐批检验。

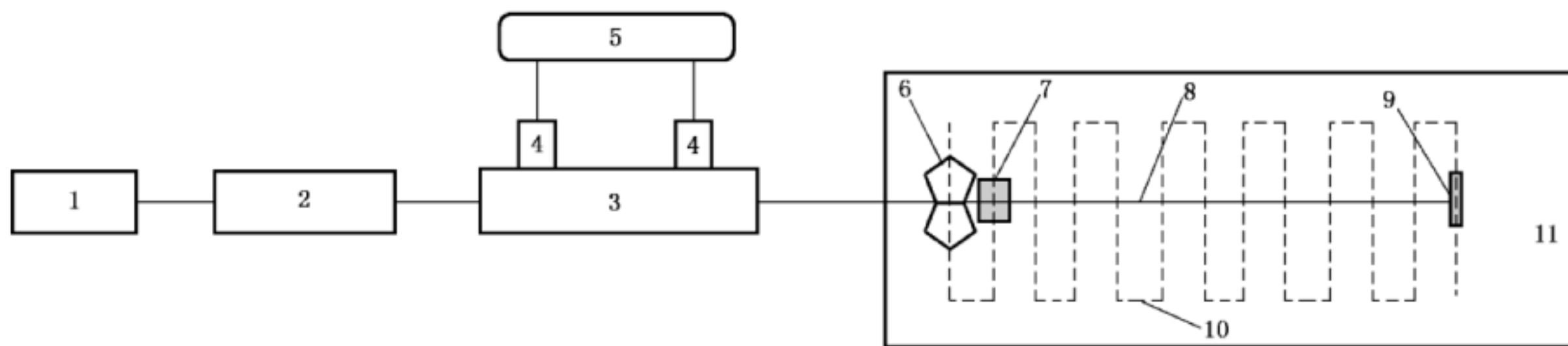
**附录 A**  
(资料性附录)  
**近场射频电磁场抗扰试验**

**A.1 测试目的**

随着对讲机、手机、蓝牙等射频产品的日益普及,产品的抗射频干扰能力显得越来越重要。本附录的目的主要是建立电气、电子设备受到手持式射频终端所产生的射频电磁场近场干扰时的评定方法和性能评定依据。

**A.2 测试原理**

本测试的基本原理,主要是通过一个小型天线模拟发射如对讲机、手机、蓝牙产品等所产生的频率的电磁波,然后将天线靠近待测物,监测待测物的工作状态,从而来评估待测物对射频产品近距离的抗干扰能力。测试原理框图如图 A.1 所示。



说明:

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1——信号发生器; | 7 ——待测物;             |
| 2——功率放大器; | 8 ——待测物至辅助设备连接线;     |
| 3——定向耦合器; | 9 ——辅助设备(模拟负载或终端系统); |
| 4——功率传感器; | 10——天线运行轨迹;          |
| 5——功率分析仪; | 11——测试平台。            |
| 6——天线;    |                      |

图 A.1 测试原理框图

**A.3 试验等级**

考虑到需覆盖如对讲机、手机、蓝牙产品等所产生的频率,设定试验等级如表 A.1 所示。

表 A.1 试验等级

频段	频段范围 MHz	步进 MHz	测试严酷等级 W		调制类型
			等级 1	等级 2	
1	360~480	5	4.5	9.0	PM,18 Hz,50%
2	800~1 000	10	7.0	14.0	PM,217 Hz,12.5%

表 A.1 (续)

频段	频段范围 MHz	步进 MHz	测试严酷等级 W		调制类型
			等级 1	等级 2	
3	1 600~1 950	20	1.5	3.0	PM, 217 Hz, 12.5%
4	1 950~2 200	20	0.75	1.5	PM, 217 Hz, 12.5%
5	2 400~2 500	20	0.1	0.2	PM, 1 600 Hz, 50%
6	2 500~2 700	20	0.25	0.5	PM, 217 Hz, 12.5%

#### A.4 试验设备

试验设备需满足下述要求:

- a) 电波暗室:推荐尺寸如图 A.4 所示,其中无论是被测物还是测量天线都能保证:
  - 1) 天线与吸波材料之间最小距离:0.5 m;
  - 2) 天线与屏蔽墙之间最小距离:1.5 m。
- b) 电磁干扰滤波器:进入试验室的线缆须使用滤波器,并保证滤波器在连接线路上不致引起谐振效应。
- c) 射频信号发生器:能满足表 A.1 中的频段要求和调制要求。
- d) 功率放大器:放大信号及提供天线输出所需要的场强电平。放大器产生的谐波和失真电平应比载波电平至少低 15 dB。
- e) 发射天线:天线需满足以下要求:
  - 1) 带宽:360 MHz~2.7 GHz;
  - 2) 输入功率:最大 20 W。
- f) 记录功率电平的辅助设备:用于记录实验规定场强所需的功率电平和控制产生试验场强的电平,应确保辅助设备具有充分的抗扰度。

#### A.5 屏蔽室

试验应在屏蔽室中进行试验,并遵守有关禁止对无线通信干扰的规定。屏蔽室的主要要求如下:

- a) 屏蔽性能指标应满足表 A.2 要求。

表 A.2 屏蔽性能指标

场	频率	屏蔽性能 dB
磁场	14 kHz	60
磁场	200 kHz	80
电场	15 MHz	100
平面波	450 MHz	100
平面波	1 000 MHz	100
微波	1 GHz~3 GHz	90

- b) 入射最大反射率(dB):  $> -10$  dB, 频率范围条件: 300 MHz~3 GHz, 依据 IEEE 1128—1998 30 MHz~5 GHz 射频波段滤波器评定推荐规程进行。

优先采用的试验设施为安装有吸波材料的屏蔽室, 且屏蔽室应具有足够的空间以适应待测物尺寸和对试验场强的充分控制能力。相关屏蔽室应适合安放发生场强的设备、监视设备。试验设施如图 A.2 所示。

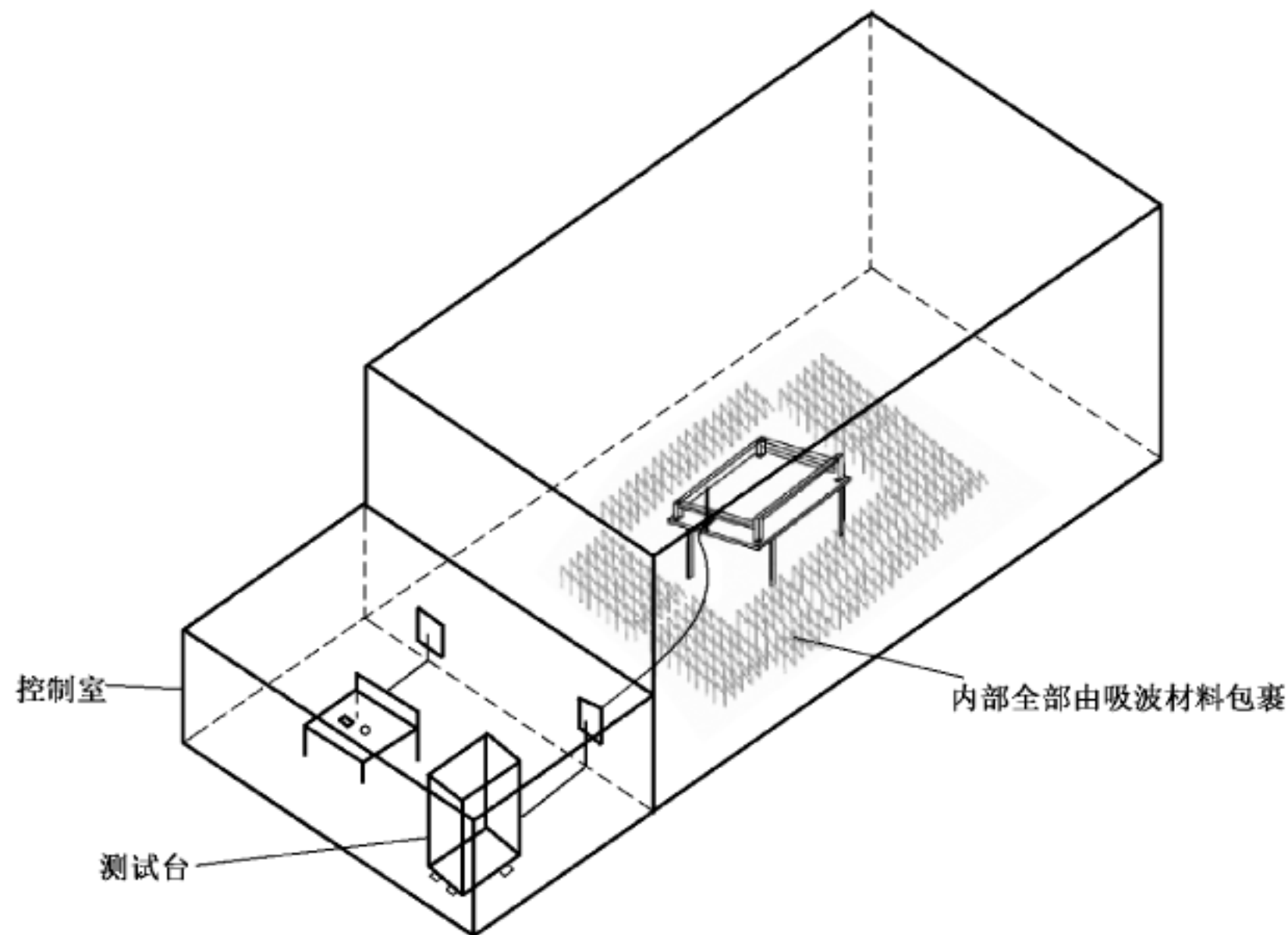
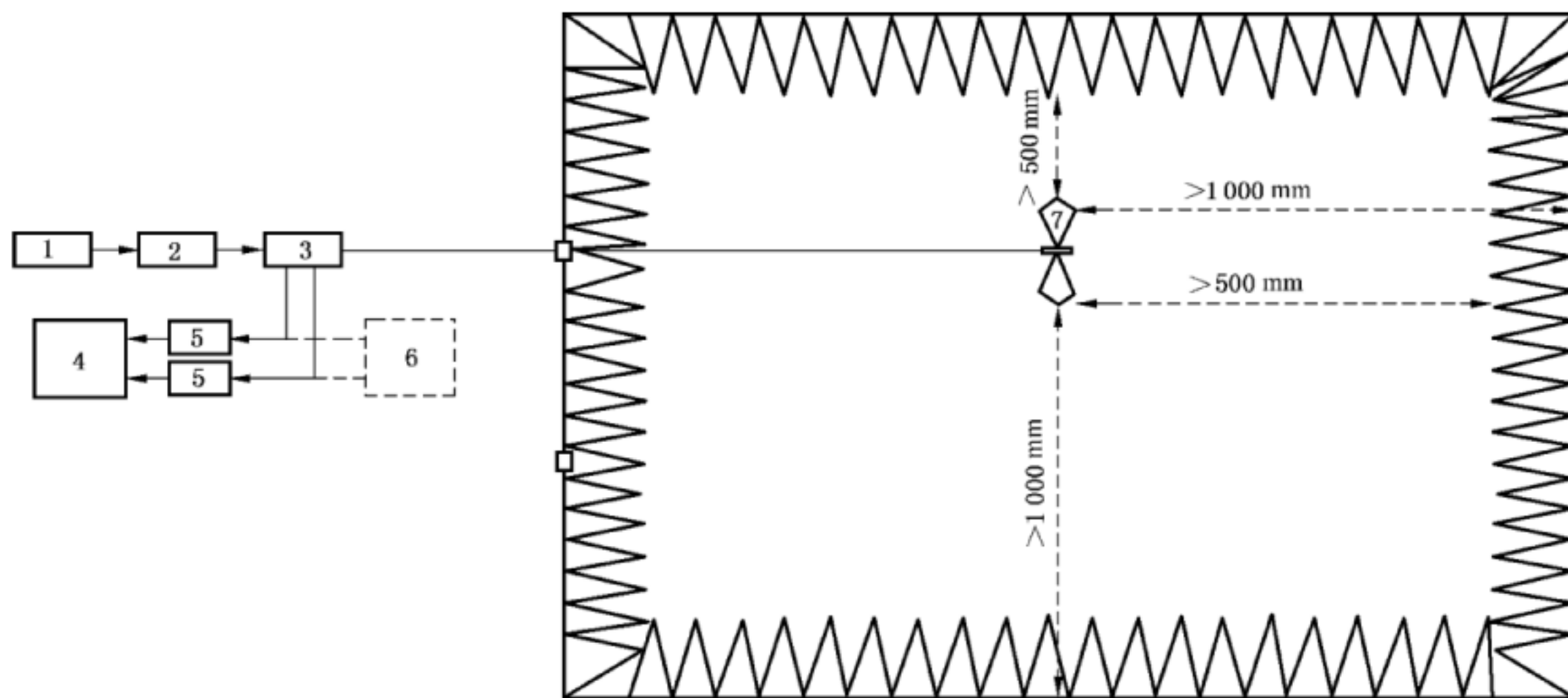


图 A.2 典型的测试设施举例

### A.6 场的校准

场校准的目的是为确保待测物周围的场充分均匀, 以保证试验结果的有效性。校准过程中不进行调制, 以保证传感器指示正常。

在测试之前, 按照图 A.3 的要求进行布置。天线任意一个位置距吸波材料最少 500 mm, 距离接地平面, 天线线缆, 试验室屏蔽层最少 1 000 mm。



说明：

- 1——信号发生器；
- 2——RF 放大器；
- 3——定向耦合器；
- 4——峰值功率传感装置；
- 5——功率分析仪；
- 6——频谱分析仪；
- 7——天线。

图 A.3 场校准

另外,图 A.3 中的试验参数可由以下公式计算得来:

$$P_{\text{ant,NET}} = A \cdot P_{\text{meas,FWD}} - \frac{1}{A} \cdot P_{\text{meas,REFL}}$$

$$A = \frac{P_{\text{ant,FWD}}}{P_{\text{meas,FWD}}}$$

式中:

- $P_{\text{ant,NET}}$  ——表 A.1 中所示的功率,也就是输送给天线的功率;
- $P_{\text{meas,FWD}}$  ——在定向耦合器测得的正向功率;
- $P_{\text{meas,REFL}}$  ——在定向耦合器测得的反射功率;
- $P_{\text{ant,FWD}}$  ——在天线端测得的正向功率;
- $A$  ——线性衰减( $A < 1$ )。

#### A.7 试验布置

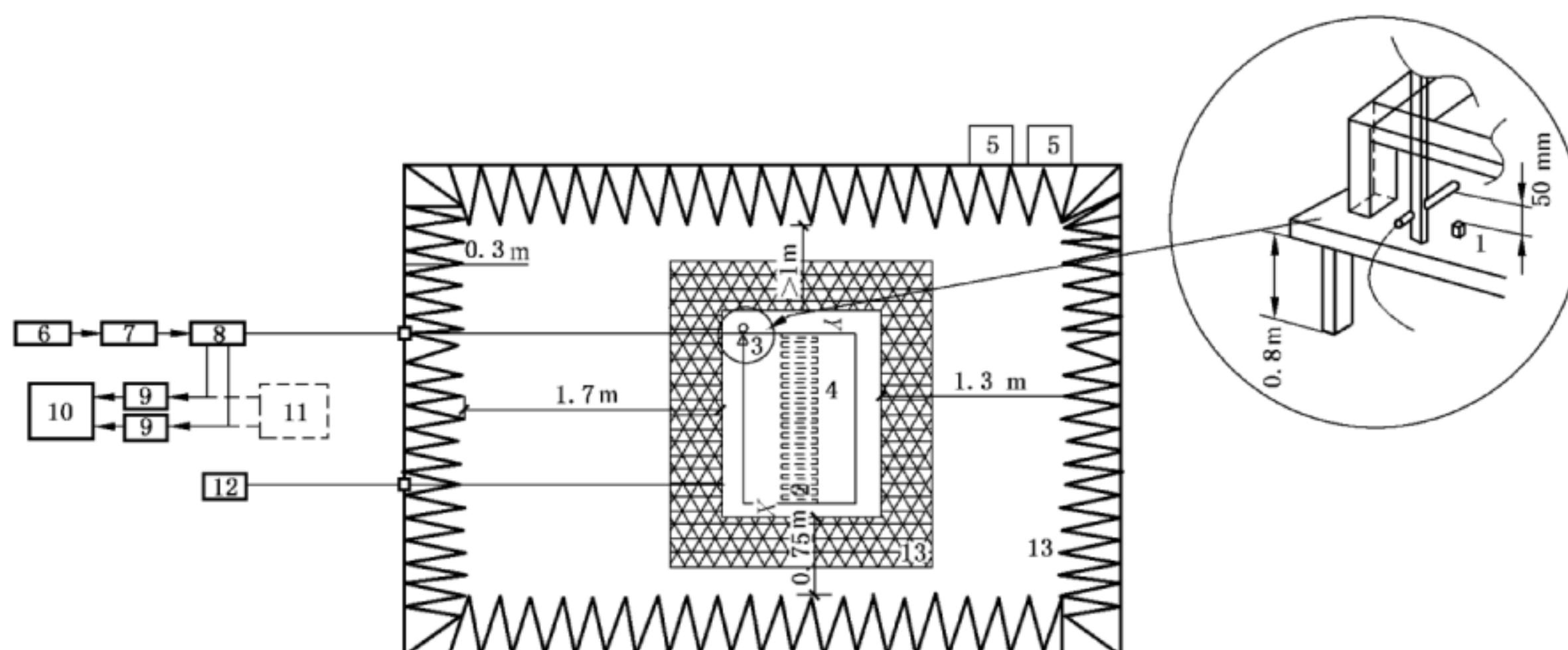
待测物应摆放在 0.8 m 高的绝缘试验平台上,并尽可能在实际工作状态下运行。

布线应按照厂商推荐的规程进行。若无规定,应使用非屏蔽的平行导线。

待测物至辅助设备的最大距离为 1 m。并且:

- 使用生产厂规定的导线类型和连接器;
- 如果生产厂规定导线长度不大于 1 m,则按生产厂规定长度用线,导线应拉直摆放;
- 如果生产厂规定导线长度大于 1 m,或未规定,导线捆扎成 1 m 长的无感线束。

所有测试都在电波暗室中进行,测试设置如图 A.4 所示。



说明：

- |                     |               |                  |
|---------------------|---------------|------------------|
| 1——待测物；             | 6——信号发生器；     | 11——频谱分析仪；       |
| 2——辅助设备(模拟负载或终端系统)； | 7——RF放大器；     | 12——监视设备(示波设备等)； |
| 3——天线；              | 8——定向耦合器；     | 13——吸波材料。        |
| 4——天线运动轨迹；          | 9——功率分析仪；     |                  |
| 5——电源滤波器；           | 10——峰值功率传感装置； |                  |

图 A.4 测试示意图

### A.8 试验程序

待测物应在预定的运行和气候条件下进行试验。应在试验报告中记录温度、相对湿度。

天线在待测物上方，并且平行于接地面。以待测物至辅助测试设备及连接线为中心线做方波匀速运动。测试前要根据待测物与附属设备及其相连接的线束的尺寸来确定天线运行所覆盖的面积。

当待测物到天线的距离为 50 mm 时，天线的有效测试面积是 100 mm×100 mm。当待测物到天线的距离为 5 mm 时，因有效面积降为 30 mm×30 mm。所以，为了使待测物及附属设备完全覆盖在天线产生的电磁场环境中，当天线到待测物距离为 5 mm 时，步进距离为 30 mm，当天线到待测物距离为 50 mm 时，步进距离为 100 mm。

待测物的每个面均要进行间距为 50 mm 或 5 mm 的测试。同时，天线分互相垂直的两个方向进行。

在天线端施加表一所示的干扰信号。详细的测试步骤如下：

- a) 将天线与待测物及线束平行放置，按照天线到待测物的距离设置天线运行的轨迹参数，让天线在待测物与附属设备及线束上方沿图 A.5 中虚线所示方波轨迹运动，监测待测物工作状态；

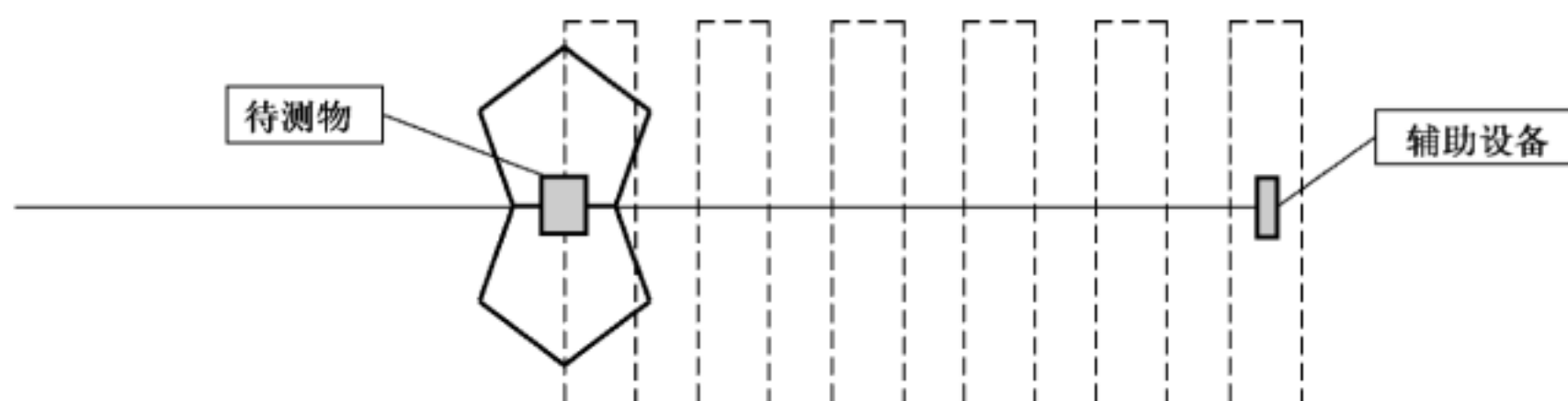


图 A.5 平行放置方波轨迹示意图

b) 将天线水平旋转 90°,重复第 1 步,如图 A.6 所示;

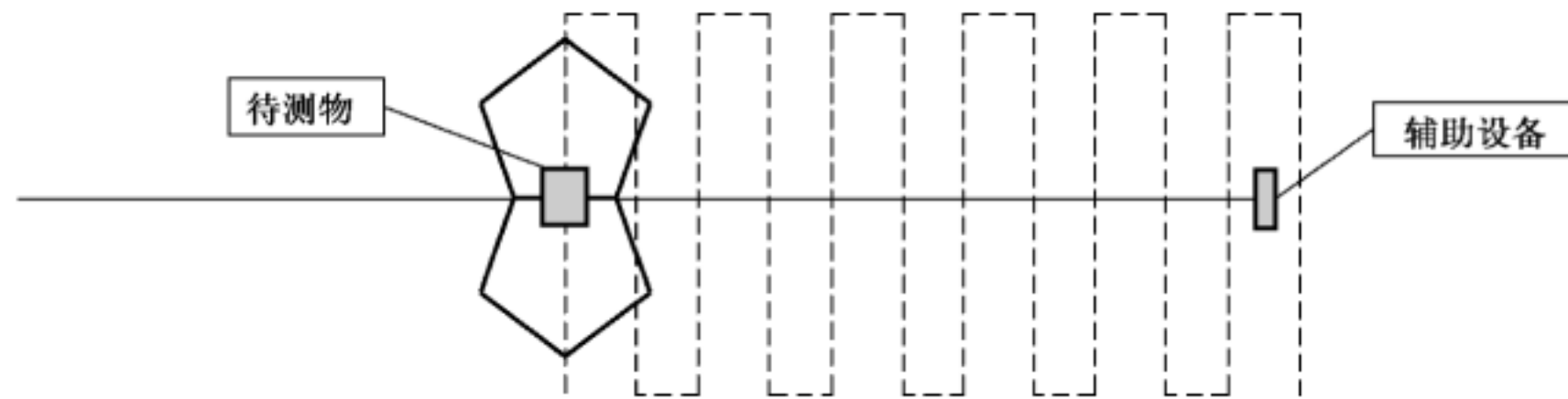


图 A.6 水平旋转 90°方波轨迹示意图

c) 如果待测物能以不同方向(如垂直或水平)放置使用时,各个侧面均应试验。每个面的测试均要重复步骤 a)、b)来完成。

在试验过程中,尽可能使待测物充分运行,并在所有选定的敏感运行模式下进行抗扰度试验。

推荐采用下述实施程序。

试验根据试验计划进行,试验计划应包括在试验报告中。

试验计划包含下列内容:

- 待测物尺寸,包括待测物到模拟负载的连接线束长度和模拟负载的尺寸;
- 待测物工作模式;
- 试验的布置图,含桌子高度,天线运行轨迹参数;
- 所用天线的类型;
- 适用的试验等级;
- 可接受的性能判据。

为确定试验计划的一些项目,可能需要做一些预测试。

试验报告应包括试验条件,校准说明和试验结果。

## A.9 试验结果的评定

试验结果应按待测物的功能丧失或性能降级进行分类。这些分类与制造商、试验申请者规定的,或制造商与用户之间商定的性能等级有关。推荐的分类如下:

- a) 分类 A:在制造厂或委托方或客户规定的技术规范限值内性能正常;
- b) 分类 B:功能暂时丧失或性能暂时降低,但在骚扰停止后待测物能自行恢复,无需操作者干预;
- c) 分类 C:功能暂时丧失或性能暂时降低,但需操作者干预才能恢复正常;
- d) 分类 D:因硬件或软件损坏,或数据丢失而造成不能够自行恢复至正常状态的功能降低或丧失。

制造商的技术规范中可以规定对待测物的影响哪些可以忽略哪些可以接受。

## A.10 试验报告

试验报告应包含能重现试验的全部信息。尤其是以下内容:

- 试验计划中规定的内容;
- 待测物和辅助设备的标识,如商标名称、产品型号和序列号;
- 试验设备标识,如商标名称、产品型号和序列号;
- 任何进行试验所需的特殊环境条件,如屏蔽室;
- 进行试验所必需的任何特定条件;



- 制造商、委托方或购买方规定的性能等级；
  - 实验室在骚扰试验过程中或试验后，观察到的对待测物的影响及持续时间；
  - 试验通过/不通过的判定依据；
  - 采用的任何特殊条件，如电缆长度、类型，屏蔽或接地状况。
-



中华人民共和国  
国家标准  
信息技术 电子信息产品用低功率  
无线充电器通用规范  
GB/T 37687—2019

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2019年7月第一版

\*

书号: 155066·1-62960

版权专有 侵权必究



GB/T 37687—2019