

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25392—2024/ISO 15003:2019

代替 GB/T25392—2010

## 农业工程 电气和电子设备 耐环境试验

Agricultural engineering—Electrical and electronic equipment—  
Testing resistance to environmental conditions

(ISO 15003:2019, IDT)

2024-04-25发布

2024-11-01实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会

发布

## 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 25392—2010《农业工程 电气和电子设备 对环境条件的耐久试验》，与 GB/T 25392—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围(见第 1 章,2010年版的第 1 章)；
- b) 将术语“受损功能”更改为“功能失常”，“基本装配结构”更改为“标准配置”，并更改了部分术语的定义，删除了“便携式设备”的术语和定义(见第 3 章,2010年版的第 3 章)；
- c) 更改了“一般要求”(见第 4 章,2010年版的第 4 章)；
- d) 更改了“试验”的相关规定(见第 5 章,2010年版的第 5 章)。

本文件等同采用 ISO 15003:2019《农业工程 电气和电子设备 耐环境试验》。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国农业机械标准化技术委员会(SAC/TC201)归口。

本文件起草单位：山东金大丰机械有限公司、中国农业机械化科学研究院集团有限公司、泰安嘉和重工机械有限公司、厦门业盛电气有限公司、广东当家人智能电器有限公司、广东橙杏检测有限公司、浙江启迈新材料有限公司、广东雪莹电器有限公司、黄淮学院、邯郸科技职业学院、东莞市信翰精密工业有限公司、深圳市晟瑞科技有限公司、中苏科技股份有限公司、河南大农节水科技有限公司、黑龙江惠达科技发展有限公司、泰山智能制造产业研究院、泰安市规划编制研究中心、临沂市检验检测中心、谷东科技有限公司、冠县泰鑫机械制造有限公司。

本文件主要起草人：魏富奎、曾李、刘伟、吕树盛、乜红磊、吴海鸣、王彩霞、刘文富、孙运达、杨亚婷、马广滨、张琦、叶钦赐、蒋惠兴、王姗姗、皮坤林、聂宏霞、谢承志、龚飞、张宇、张鹏、宋成法、温运占、常广民、崔海涛、魏元超。

本文件于 2010 年首次发布，本次为第一次修订。

# 农业工程 电气和电子设备 耐环境试验

## 1 范围

本文件规定了移动式(包括手持式)农业机械、林业机械、园艺机械(以下简称机械)用电气和电子设备的设计要求和导则。本文件中的机械包括拖拉机及其配套机具。本文件描述了特定环境条件试验方法,并根据机械设备实际作业中可能遇到的极限环境条件,给出了环境条件严酷等级。

本文件适用于测试机械设备在特定环境条件下的适用性。

注:本文件给出的严酷等级只是通用导则,并不能保证是最恶劣的环境条件。

## 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 2421—2020 环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:2013, IDT)

ISO 14982 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则 (Agricultural and forestry machinery— Electromagnetic compatibility— Test methods and acceptance criteria)

注:GB/T 21398—2008 农林机械 电磁兼容性 试验方法和验收规则(ISO 14982:1998, IDT)

ISO 16750 (所有部分) 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验(Road vehicles— Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment)

注:GB/T 28046(所有部分) 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验[ISO 16750 (所有部分)]

IEC 60068-2-5:2018 环境试验 第 2-5 部分:试验方法 试验 S:模拟地面上的太阳辐射及太阳辐射试验和气候老化试验导则 (Environmental testing— Part 2 - 5: Tests— Test S: Simulated solar radiation at ground level and guidance for solar radiation testing and weathering)

注:GB/T 2423.24—2022 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 S:模拟地面上的太阳辐射及太阳辐射试验和气候老化试验导则(IEC 60068-2-5:2018, IDT)

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2-6 部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦) [Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

注:GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc: 振动(正弦)(IEC 60068-2-6:2007, IDT)

IEC 60068-2-11 环境试验 第 2-11 部分:试验方法 试验 Ka: 盐雾 (Environmental testing—Part 2-11: Tests—Test Ka: Salt mist)

注:GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Ka: 盐雾 (IEC 60068-2-11:1981, IDT)

IEC 60068-2-13 环境试验 第 2-13 部分:试验方法 试验 M: 低气压 (Environmental testing—Part 2-13: Tests—Test M: Low air pressure)

注:GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 M: 低气压 (IEC 60068-2-13:1983, IDT)

IEC 60068-2-14 环境试验 第 2-14 部分:试验方法 试验 N: 温度变化 (Environmental testing—

Part2-14: Tests—TestN: Change of temperature)

注：GB/T 2423.22—2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验 N:温度变化(IEC 60068-2-14:2009, IDT)

IEC 60068-2-27 环境试验 第2-27部分：试验方法 试验 Ea和导则：冲击(Environmental testing—Part2-27: Tests—TestEa and guidance: Shock)

注：GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Ea和导则：冲击(IEC 60068-2-27:2008, IDT)；

IEC 60068-2-30 环境试验 第2-30部分：试验方法 试验 Db: 交变湿热(12 h+12 h循环)[Environmental testing—Part2-30: Tests—TestDb: Damp heat, cyclic(12h+12h cycle)]

注：GB/T 2423.4—2008 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)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)

IEC 60068-2-47 环境试验 第2-47部分：试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装(Environmental testing—Part2-47: Tests—Mounting of specimens to vibration, impact and similar dynamic tests)

注：GB/T 2423.43—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装(IEC 60068-2-47:2005, IDT)

IEC 60068-2-64 环境试验 第2-64部分：试验方法 试验 Fh: 宽带随机振动和导则[Environmental testing—Part2-64: Test—TestFh: Vibration, broadband random and guidance]

注：GB/T 2423.56—2023 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Fh: 宽带随机振动和导则(IEC 60068-2-64:2019, IDT)

IEC 60068-2-78 环境试验 第2-78部分：试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验(Environmental testing—Part2-78: Tests—TestCab: Damp heat, steady state)

注：GB/T 2423.3—2016 环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2012, IDT)

IEC 60512-1 电气和电子设备用连接件 试验及测量方法 第1部分：通用规范(Connectors for electrical and electronic equipment—Tests and measurements—Part1: Generic specification)

注：GB/T 5095.1—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第1部分：总则(IEC 60512-1:1994, IDT)

IEC 60529 外壳防护等级(IP代码)[Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)]

注：GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2013, IDT)

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

显示装置 display device

显示字母、数字或图像符号以便操作和维护人员读取并对设备(3.2)进行调整和操控的装置。

#### 3.2

设备 equipment

包含电子、电气以及机械部件的独立电子系统,通过连接器与其他机械(包括电源)进行连接的装置。

#### 3.3

功能失常 impaired function

制造商声明的设备(3.2)有一个或多个功能无法实现操作或与制造商声明不符。

#### 3.4

位置 location

机械内能正常操作设备(3.2)的区域。

## 3.5

标准配置 normal mounting configuration

设备(3.2)正常使用时的配置。

## 3.6

严酷等级 severity level

根据目标位置(3.4)和设备(3.2)的应用情况,环境试验采取的严格程度。

## 4 一般要求

## 4.1 试验条件

除试验另有规定外,本文件中的有关试验条件应符合 GB/T 2421—2020 中第 4 章的规定。试验过程中严酷等级应记录在试验报告中。试验应按 IEC 60512-1 的规定进行。

除试验另有规定外,试验过程中应采用相同设备样品。

试验前后宜对被试设备进行性能检测。如可行,试验过程中宜对被试设备的性能进行监控。

当设备在使用过程中同时受两个或多个环境因素(例如温度和振动)影响时,宜采用综合试验方法,并记录在试验报告中。

注:采用综合试验能减少试验时间。

## 4.2 试验顺序

电磁辐射和电磁干扰会受到其他试验影响,因此电磁兼容性试验应最后进行。试验顺序应记录在试验报告中。

宜根据严酷等级的增加顺序进行试验。

## 4.3 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- 设备的描述;
- 型号或其他识别信息;
- 制造商名称和地址;
- 试验室名称和地址;
- 试验日期;
- 试验项目;
- 使用的试验设备/标定状态和试验设置信息;
- 试验顺序;
- 每个独立试验的持续时间;
- 试验严酷等级;
- 试验结果;
- 其他试验细节。

试验报告示例见附录 A。

## 4.4 ISO 16750(所有部分)的一致性

ISO 16750(所有部分)中符合本文件要求的电气和电子设备,适用于本文件。附录 C 给出了 ISO 16750(所有部分)中与本文件规定相似的试验程序对照表。可参照本文件确定按 ISO 16750 相关内容进行试验的电气和电子设备是否满足本文件或其他附加试验的要求。

## 5 试验

### 5.1 功能失常监控

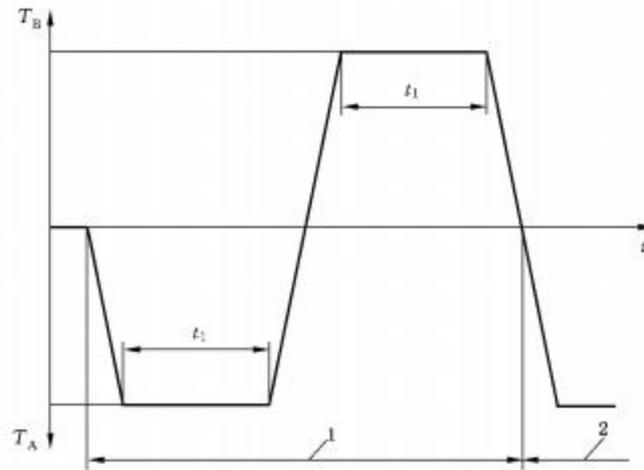
如需在试验过程中或试验后对设备进行功能失常监控,应按照使用说明书的要求将设备与电源线及信号输入输出线相连。

### 5.2 低温和干热试验

#### 5.2.1 规定温度变化率的温度试验

##### 5.2.1.1 试验方法

除了能在试验箱内完成的试验外,低温和干热试验应按照 IEC 60068-2-14中 Nb试验的规定进行。温度循环见图 1。试验的稳定状态时间应为 3 h,在 24h 内应完成 3个循环。



标引序号说明：

$T_A$  —最低温度；

$T_B$  —最高温度；

$t$  —时间；

$t_1$  —稳定状态时间, $t_1 = 3\text{ h}$ ；

1 —第一个循环；

2 —第二个循环。

图 1 低温和干热试验温度循环

##### 5.2.1.2 温度极限

温度试验等级见表 1。

表 1 温度试验等级

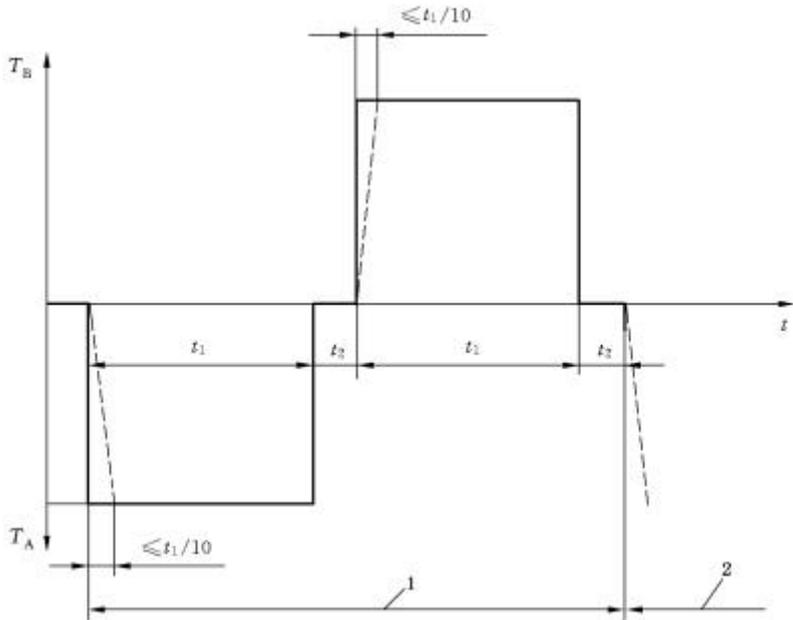
等级	T <sub>A</sub> °C	T <sub>B</sub> °C
1	0	70
2	-20	70
3	-40	85
4	-40	105
5	-40	125

严酷等级见附录 B 中 B.2。

5.2.2 温度冲击

5.2.2.1 试验方法

温度冲击试验应按照 IEC 60068-2-14 中 Na 试验的规定进行。试验循环见图 2。试验的稳定状态时间(t<sub>1</sub>)应为 0.5 h,转换时间(t<sub>2</sub>)小于或等于 1 min;应进行 10个循环。



- 标引序号说明：
- T<sub>A</sub> —最低温度；
  - T<sub>B</sub> —最高温度；
  - t —时间；
  - t<sub>1</sub> —稳定状态时间,t=0.5 h；
  - t<sub>2</sub> —转换时间,t<sub>2</sub>≤1 min；
  - 1 —第一个循环；
  - 2 —第二个循环。

图 2 温度冲击试验循环

5.2.2.2 温度极限

温度试验等级见表 2。

表 2 温度试验等级

等级	T <sub>A</sub> °C	T <sub>B</sub> °C
1	0	70
2	-20	70
3	-40	85
4	-40	105
5	-40	125
严酷等级见 B.2		

5.3 恒定湿热试验

5.3.1 试验方法

恒定湿热试验应按照 IEC 60068-2-78的规定进行。

5.3.2 温度极限

被试设备应暴露在相对湿度(93<sup>+2</sup>-3)%,温度(40±2)°C环境中,持续时间应满足表 3 的规定

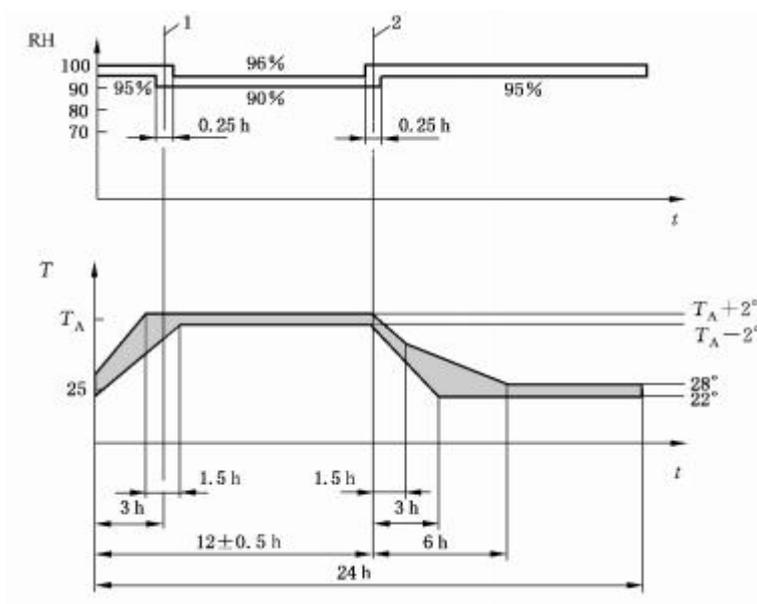
。表 3 持续时间的试验等级

等级	持续时间 d
1	4
2	10
3	21
严酷等级见 B.3	

5.4 交变湿热试验

5.4.1 试验方法

交变湿热试验应按照 IEC 60068-2-30和图 3 的规定进行。



标引序号说明：

T — 温度，℃；

$T_A$  — 最低温度；

t — 时间；

RH — 相对湿度，%；

1 — 升温结束；

2 — 降温开始。

图 3 交变湿热试验循环

#### 5.4.2 温度极限

温度极限见表 4。

表 4 循环次数试验等级

等级	循环次数	$T_A$ ℃
1	2	40
2	2	55
3	6	55
严酷等级见 B.4		

#### 5.5 冲击试验

##### 5.5.1 粒子冲击

##### 5.5.1.1 试验方法

试验用 0.5 L(大约有 250个~300个石子)的砂砾,砂砾尺寸应能通过 15 mm 且无法通过 10 mm 的筛网。

试验装置由喷气系统、气压测量系统以及喷砂系统组成。试验装置带有直径 50 mm 套管,套管内有直径 7 mm 的空气喷嘴,喷嘴到套管末端砂砾喷出位置的距离为 20 mm。

试验过程中使用防护装置保护试验人员和监控设备。

按标准配置安装被试设备,安装位置应保证空气喷嘴外缘到被试设备上最近点的距离为 350 mm。

如果需要,本试验可在被试设备加热或冷却后进行。

#### 5.5.1.2 试验极限

打开喷气系统,并将其在砂砾喷射点处的气压调整为 $(500 \pm 20)$  kPa。在 5 s ~ 10 s 的时间内将砂砾喷入到气流中。试验进行 10 次。

适用范围见 B.5。

### 5.5.2 机械冲击

#### 5.5.2.1 试验方法

机械冲击试验应按照 IEC 60068-2-27 的规定进行。

#### 5.5.2.2 试验极限

在被试设备的 3 个相互垂直的轴线上分别进行正弦脉冲试验,脉冲的持续时间和加速度应符合表 5 的规定。在其中一个轴线上安装被试设备标准配置。在试验过程中监控被试设备的功能失常情况,并在每个试验结束后检查相关部件是否松动或出现明显裂纹。

表 5 峰值加速度的试验等级

等级	峰值加速度 m/s <sup>2</sup>	持续时间 ms
1	150	11
2	300	18
3	500	11
严酷等级见 B.6		

### 5.6 振动

#### 5.6.1 随机振动试验

##### 5.6.1.1 试验方法

除下列规定外,振动试验应按照 IEC 60068-2-64 的规定进行。

按 IEC 60068-2-47 的规定在振动试验台上安装标准配置的被试设备,按 5.6.1.2 的规定在相关振动包络谱内确定输入功率并施加随机振动。分别在 3 个相互垂直的轴线上进行试验,每个轴线上进行 8 h。

在试验过程中及试验结束后监控被试设备的功能失常情况,并在每个试验结束后检查相关部件是否松动或出现明显裂纹。

##### 5.6.1.2 试验极限

见图 4 和表 6。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/237200061162006141>