



中华人民共和国国家标准

GB/T 38622—2020

集装箱 2.45 GHz 频段货运标签 通用技术规范

Containers—General technology specification of 2.45 GHz frequency
band cargo shipment tag

2020-04-28 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 缩略语 2

5 技术要求 2

 5.1 组成 2

 5.2 尺寸 2

 5.3 外观 2

 5.4 射频技术要求 3

 5.5 功能和性能 3

 5.6 数据格式要求 3

 5.7 环境适应性 10

 5.8 电磁兼容性 11

 5.9 可靠性 11

 5.10 限用物质的限量 11

6 试验方法 12

 6.1 试验环境条件 12

 6.2 默认允差 12

 6.3 组成 12

 6.4 尺寸 12

 6.5 外观 12

 6.6 射频技术要求 12

 6.7 功能和性能 13

 6.8 数据格式 15

 6.9 气候环境适应性 16

 6.10 机械环境适应性 16

 6.11 太阳辐射 16

 6.12 防护等级 16

 6.13 盐雾 17

 6.14 电磁兼容性 17

 6.15 可靠性 17

 6.16 限用物质的限量 17

7 质量评定程序 17

 7.1 一般规定 17

 7.2 检验分类 17



7.3 定型检验 19

7.4 逐批检验 19

7.5 周期检验 19

8 标志、包装、运输和贮存..... 20

8.1 标志 20

8.2 包装 20

8.3 运输 20

8.4 贮存 20

附录 A（规范性附录） 基准读写器技术参数 21

附录 B（规范性附录） 故障的分类与判据 22



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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、北京烽火联拓科技有限公司、军事科学院系统工程研究院后勤科学与技术研究所、福建金航国际货运代理有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、上海海事大学、重庆联标信息技术有限公司、西安邮电大学、深圳市标准技术研究院、中铁铁龙集装箱物流股份有限公司、深圳市航天华拓科技有限公司、四川华大恒芯科技有限公司、红天智能科技(天津)有限公司。

本标准主要起草人:耿力、程旺迟、张革军、王文峰、王进、马爱文、吕丰训、胡美芬、陈柯、王宏刚、陈智勇、史春腾、张若愚、刘建平、申旭、张璋、刘文莉、余晖、冯汉炯、王政、邴志刚。

集装箱 2.45 GHz 频段货运标签 通用技术规范

1 范围

本标准规定了基于 GB/T 28925—2012 的 2.45 GHz 集装箱货运标签(以下简称标签)的技术要求、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 2.45 GHz 集装箱货运标签的设计、生产和使用。

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—2008 包装储运图示标志
- GB/T 1413—2008 系列 1 集装箱 分类、尺寸和额定质量
- GB/T 1836—2017 集装箱 代码、识别和标记
- GB/T 1992—2006 集装箱术语
- 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 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验
- 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
- GB/T 2423.10—2019 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)
- 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
- GB/T 2423.24—2013 环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 Sa:模拟地面上的太阳辐射及其试验导则
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- 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 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB/T 5271.14 信息技术 词汇 第 14 部分 可靠性、可维护性与可用性
- GB/T 6107—2000 使用串行二进制数据交换的数据终端设备和数据电路终接设备之间的接口
- GB 6944—2012 危险货物分类和品名编号
- GB/T 7408—2005 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法
- 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 17618—2015 信息技术设备抗扰度限值和测量方法
- GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 26125—2011 电子电气产品 六种限用物质(铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚)的测定
- GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 28925—2012 信息技术 射频识别 2.45 GHz 空中接口协议
GB/T 28926—2012 信息技术 射频识别 2.45 GHz 空中接口符合性测试方法
GB/T 29261.3—2012 信息技术 自动识别和数据采集技术 词汇 第3部分:射频识别
GB/T 31005—2014 托盘编码及条码表示
GB 32100—2015 法人和其他组织统一社会信用代码编码规则
GB/T 33574—2017 集装箱生产序列号编码
GB/T 35201—2017 系列2集装箱 分类、尺寸和额定质量
GB/T 36364—2018 信息技术 射频识别 2.45 GHz 标签通用规范
GB/T 37059—2018 集装箱电子箱封编码与标识规范

3 术语和定义



GB/T 29261.3—2012 和 GB/T 1992—2006 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

货运标签 cargo shipment tag

用于存储特定集装箱货物装箱信息的标签。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DF:专用文件(dedicated file)

EF:基本文件(element file)

EIRP:等效全向辐射功率(equivalent isotropic radiated power)

IMO:国际海事组织(international maritime organization)

MF:主目录文件(main directoryfile)

O-QPSK:偏移正交相移键控(offset quadrature phase shift keying)

TID:标签标识符(tag identifier)

UII:物品唯一标识符(unique item identifier)

5 技术要求

5.1 组成

标签的组成应符合 GB/T 36364—2018 中 5.1 的要求。

5.2 尺寸

标签的尺寸应不大于 120 mm×40 mm×25 mm。

5.3 外观

5.3.1 外观质量

标签的外观应符合 GB/T 36364—2018 中 5.3.1 的要求。

5.3.2 标志

标签的标志应符合 GB/T 36364—2018 中 5.3.2 的要求。

5.4 射频技术要求

5.4.1 空中接口

标签空中接口应符合 GB/T 28925—2012 的要求。

5.4.2 发射功率

标签发射功率应不大于 20 dBm EIRP。

5.4.3 接收灵敏度

标签在误码率为 0.1% 时,接收灵敏度应优于 -90 dBm。

5.5 功能和性能

5.5.1 存储容量

标签的存储容量应不小于 64 kB。

5.5.2 擦写次数

标签数据的擦写次数应大于或等于 10 万次。

5.5.3 电池使用寿命

标签在不更换电池,每天进行 5 次识别、读取和写入 256 字节数据的情况下,应连续使用 5 年以上。

5.5.4 识别距离

标签在识别率为 99% 时的识别距离应大于或等于 80 m。

5.5.5 读取和写入时间

标签在读写器识读范围内读取和写入 1 kB 字节的时间应小于或等于 1 s。

5.5.6 指示功能

标签应具备声音和灯光提示的指示功能。

5.6 数据格式要求

5.6.1 概述

标签应以文件系统方式存储信息内容,文件系统数据组织和文件定义应符合 GB/T 28925—2012 中 7.3 和 7.4 的要求。标签文件目录结构如图 1 所示。

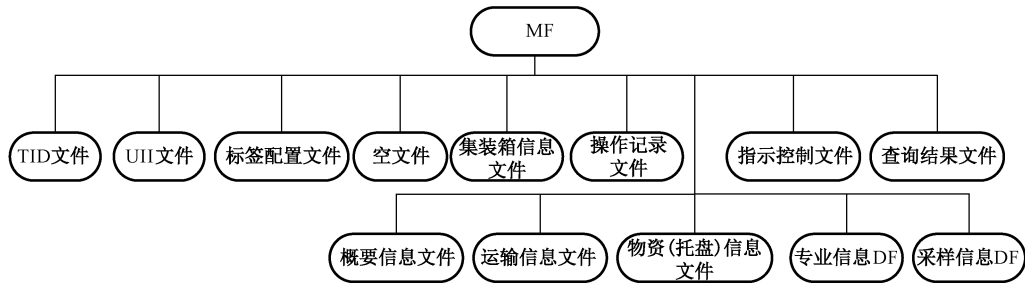


图 1 标签文件系统结构

5.6.2 TID 文件

TID 文件应符合 GB/T 28925—2012 的要求。

5.6.3 UII 文件

标签 UII 文件的定义见表 1。

表 1 UII 文件存储信息

文件标识符:0x102	文件结构:透明 EF	必选/可选:必选	
文件长度:28 字节	更新频度:安装时		
访问安全属性: ——选择操作:ALW 总是允许 ——列表操作:不适用 ——读操作:ATH 认证后允许 ——更新操作:ATH 认证后允许 ——使能操作:NEV 总不允许			
存储位置	数据内容	必选/可选	数据长度
第 1 字节	集装箱用途	必选	1 字节
第 2~12 字节	集装箱箱号	必选	11 字节
第 13~28 字节	集装箱生产序列号	必选	16 字节

其中,数据内容的要求如下:

- 集装箱用途:字符“0”为预留,其他字符用户根据集装箱用途自定义;
- 集装箱箱号:应符合 GB/T 1836—2017 的要求;
- 集装箱生产序列号:应符合 GB/T 33574—2017 的要求。

5.6.4 标签配置文件

标签配置文件应符合 GB/T 28925—2012 的要求。

5.6.5 空文件

标签空文件是一种特殊的 DF,该文件包含在 MF 下,只能够被标识和选择,但不能包含下属文件。空文件应符合 GB/T 28925—2012 的要求。

5.6.6 集装箱信息文件

标签集装箱信息文件的定义见表 2。

表 2 集装箱信息文件

文件标识符:0xA120		文件结构:透明 EF		必选/可选:必选	
文件长度:144 字节			更新频度:安装时		
访问安全属性: —— 选择操作:ALW 总是允许 —— 列表操作:不适用 —— 读操作:ATH 认证后允许 —— 更新操作:ATH 认证后允许 —— 使能操作:NEV 总不允许					
存储位置		数据内容		必选/可选	
第 1~11 字节		集装箱箱号		必选	
第 12~15 字节		尺寸和集装箱类型		必选	
第 16~20 字节		集装箱自重		必选	
第 21~25 字节		集装箱总重		必选	
第 26~85 字节		集装箱经营人		必选	
第 86~103 字节		集装箱经营人单位代码		可选	
第 104~119 字节		集装箱生产序列号		可选	
第 120~128 字节		集装箱(物资和装备)品种识别代码		可选	
第 129~136 字节		集装箱生产日期		可选	
第 137~144 字节		集装箱检验日期		可选	

其中,数据内容的要求如下:

- a) 集装箱箱号:应符合 GB/T 1836—2017 的要求;
- b) 尺寸和集装箱类型:应符合 GB/T 1413—2008、GB/T 35201—2017 的要求;
- c) 集装箱自重:单位为千克(kg);
- d) 集装箱总重:单位为千克(kg);
- e) 集装箱经营人:集装箱的实际运营人;
- f) 集装箱经营人单位代码:集装箱实际运营人的机构代码,其中,国内运营人的机构代码应符合 GB 32100—2015 的要求;
- g) 集装箱生产序列号:应符合 GB/T 33574—2017 的要求;
- h) 集装箱(物资和装备)品种识别代码:区分不同品种集装箱的代码;
- i) 集装箱生产日期:格式应符合 GB/T 7408—2005 的要求;
- j) 集装箱检验日期:格式应符合 GB/T 7408—2005 的要求。

5.6.7 操作记录文件

标签操作记录文件的定义见表 3。

表 3 操作记录文件

文件标识符:0xA121	文件结构:记录 DF	必选可选:必选	
记录长度:78 字节 最大允许记录数:100 条	更新频度:对标签进行读写时		
访问安全属性: ——选择操作:ALW 总是允许 ——列表操作:不适用 ——读操作:ATH 认证后允许 ——更新操作:ATH 认证后允许 ——使能操作:NEV 总不允许			
存储位置	数据内容	必选/可选	数据长度
第 1 字节	操作类型	必选	1 字节
第 2~15 字节	操作时间	必选	14 字节
第 16~75 字节	操作地点	必选	60 字节
第 76~78 字节	读写器标识符	必选	3 字节

其中,数据内容要求如下:

- 操作类型:字符“0”表示读操作,字符“1”表示写操作;
- 操作时间:格式应符合 GB/T 7408—2005 的要求;
- 操作地点:写入执行此次操作的地址信息;
- 读写器标识符:应符合 GB/T 28925—2012 的规定。

5.6.8 概要信息文件

概要信息文件的定义见表 4。

表 4 概要信息文件

文件标识符:0xA122	文件结构:透明 EF	必选/可选:必选	
文件长度:143 字节	更新频度:装箱时更新		
访问安全属性: ——选择操作:ALW 总是允许 ——列表操作:不适用 ——读操作:ATH 认证后允许 ——更新操作:ATH 认证后允许 ——使能操作:NEV 总不允许			
存储位置	数据内容	必选/可选	数据长度
第 1~128 字节	运输及物资概要信息	必选	128 字节
第 129~132 字节	集装箱数量	可选	4 字节
第 133~139 字节	集装箱分箱号	可选	7 字节
第 140~143 字节	集装箱内件/套数	可选	4 字节

其中,数据内容要求如下:

- a) 运输及物资概要信息:集装箱运输及物资的概要信息;
- b) 集装箱数量:集装箱的个数;
- c) 集装箱分箱号:全部集装箱中的第几箱,分母表示总箱数,例如:3/12 表示总共有 12 个集装箱中的第 3 号箱;
- d) 集装箱内件/套数:装箱物资总件数或总套数。

5.6.9 运输信息文件

标签运输信息文件的定义见表 5。

表 5 运输信息文件

文件标识符:0xA123		文件结构:透明 EF		必选可选:必选			
文件长度:400 字节			更新频度:装箱时更新				
访问安全属性: —— 选择操作:ALW 总是允许 —— 列表操作:不适用 —— 读操作:ATH 认证后允许 —— 更新操作:ATH 认证后允许 —— 使能操作:NEV 总不允许							
存储位置		数据内容		必选/可选		数据长度	
第 1~20 字节		提单号/运单号		必选		20 字节	
第 21~40 字节		箱封号		必选		20 字节	
第 41~58 字节		发货单位代码		可选		18 字节	
第 59~108 字节		发货单位地址及发货人		必选		50 字节	
第 109~126 字节		收货单位代码		可选		18 字节	
第 127~176 字节		收货单位地址及收货人		必选		50 字节	
第 177~194 字节		承运单位代码		可选		18 字节	
第 195~244 字节		承运人		必选		50 字节	
第 245~279 字节		运输工具		必选		35 字节	
第 280~292 字节		船舶登记号或 IMO 编号		可选		13 字节	
第 293~342 字节		装货港/起运地		可选		50 字节	
第 343~392 字节		目的港/目的地		可选		50 字节	
第 393~400 字节		起运日期		必选		8 字节	

其中,数据内容要求如下:

- a) 提单号/运单号:集装箱内货物的所属提单号或运单号;
- b) 箱封号:应符合 GB/T 37059—2018 的要求;
- c) 发货单位代码:应符合 GB 32100—2015 的要求;
- d) 发货单位地址及发货人:发货单位地址和发货人的信息;
- e) 收货单位代码:应符合 GB 32100—2015 的要求;



- f) 收货单位地址及收货人:收货单位地址和收货人的信息;
- g) 承运单位代码:应符合 GB 32100—2015 的要求;
- h) 承运人:承运单位的信息;
- i) 运输工具:英文船名及航次/车辆牌号/列车车次;
- j) 船舶登记号或 IMO 编号:船舶的登记号或 IMO 编号;
- k) 装货港/起运地:装货港或起运地的信息;
- l) 目的港/目的地:目的港或目的地;
- m) 起运日期:开始运输的日期,格式应符合 GB/T 7408—2005 的要求。

5.6.10 物资(托盘)信息文件

标签物资(托盘)信息文件的定义见表 6。

表 6 物资(托盘)信息文件

文件标识符:0xA124	文件结构:记录 DF	必选可选:必选	
记录长度:209 字节 最大允许记录数:200 条	更新频度:装箱时更新		
访问安全属性: ——选择操作:ALW 总是允许 ——列表操作:不适用 ——读操作:ATH 认证后允许 ——更新操作:ATH 认证后允许 ——使能操作:NEV 总不允许			
每条记录格式			
存储位置	数据内容	必选/可选	数据长度
第 1~60 字节	物资和装备全称	必选	60 字节
第 61~120 字节	制造商名称/代码	必选	60 字节
第 121~124 字节	物资数量	必选	4 字节
第 125~157 字节	物品唯一标识	可选	33 字节
第 158~160 字节	危险货物类别	可选	3 字节
第 160~163 字节	冷藏箱温度	可选	4 字节
第 164~183 字节	托盘号	可选	20 字节
第 184~189 字节	托盘及所载物品总长	可选	6 字节
第 190~195 字节	托盘及所载物品总宽	可选	6 字节
第 196~201 字节	托盘及所载物品总高	可选	6 字节
第 202~209 字节	托盘所载物品总重	可选	8 字节

其中,数据内容要求如下:

- a) 物资和装备全称:物资和装备的名称全称;
- b) 制造商名称/代码:物资和装备制造商的名称或代码;
- c) 物资数量:托盘上的物资数量;

- d) 物品唯一标识:单个物品的唯一代码;
- e) 危险货物类别:应符合 GB 6944—2012 的要求;
- f) 冷藏箱温度:冷藏箱的温度;
- g) 托盘号:应符合 GB/T 31005—2014 的要求;
- h) 托盘及所载物品总长:单位为毫米(mm);
- i) 托盘及所载物品总宽:单位为毫米(mm);
- j) 托盘及所载物品总高:单位为毫米(mm);
- k) 托盘所载物品总重:单位为千克(kg)。

5.6.11 专业信息 DF

每个专业可根据需要创建一个 DF 文件,在本专业的 DF 文件下可存储多个有关本专业自动识别的数据文件,包括透明 EF 和记录 DF 文件,文件由应用部门制定。

5.6.12 采样信息 DF

采样 DF 下的文件用来存储定位和传感器采样等动态数据,不同传感器和定位设备可创建不同的数据文件。

5.6.13 指示控制文件

标签指示控制文件见表 7,当标签指示控制文件被更新时,标签按照更新后的内容执行一次声光提示。

表 7 指示控制文件

文件标识符:0xA125		文件结构:透明 EF		必选可选:可选	
文件长度:4 字节			更新频度:低		
访问安全属性: —— 选择操作:ALW 总是允许 —— 列表操作:不适用 —— 读操作:ATH 认证后允许 —— 更新操作:ATH 认证后允许 —— 使能操作:NEV 总不允许					
存储位置		数据内容		必选/可选	
第 1 字节		指示类型		必选	
第 2 字节		指示次数		必选	
第 3 字节		指示时间		必选	
第 4 字节		指示间隔		必选	

其中,数据内容要求如下:

- a) 指示类型:字符“1”表示声音指示,字符“2”表示灯光指示;
- b) 指示次数:整型数字,声音蜂鸣的次数或者灯光闪烁的次数;
- c) 指示时间:整型数字,一次蜂鸣或者灯光点亮的持续时间,单位为秒(s);
- d) 指示间隔:整型数字,两次相邻指示之间的间隔时间,单位为秒(s)。

5.6.14 查询结果文件

标签查询结果文件应符合 GB/T 28925—2012 的要求。

5.7 环境适应性

5.7.1 气候环境适应性

标签温、湿度和大气压环境适应性应符合表 8 的规定。

表 8 温、湿度和大气压环境适应性

气候条件		参数
温度	工作	—25 ℃～60 ℃
	贮存运输	—40 ℃～70 ℃
相对湿度	工作	30%～80%
	贮存运输	20%～93% (40 ℃)
大气压		86 kPa～106 kPa

5.7.2 机械环境适应性

5.7.2.1 振动

标签应能适应使用过程中的振动环境,在按表 9 给出的振动环境条件下进行振动试验后,标签应能正常工作。

表 9 振动环境条件

试验项目	试验内容	参 数
初始和最后振动响应检查	频率范围	5 Hz～35 Hz
	扫频速度	≤1 oct/min
	驱动振幅	0.15 mm
定频耐久试验	驱动振幅	0.15 mm
	持续时间	(10±0.5)min
扫频耐久试验	频率范围	5 Hz～35 Hz～5 Hz
	驱动振幅	0.15 mm
	扫频速率	≤1 oct/min
	扫描次数	2
注:表中驱动振幅为峰值。		

5.7.2.2 冲击

标签在按表 10 给出的冲击环境条件进行冲击试验后,应能正常工作。

表 10 冲击环境条件

峰值加速度 m/s ²	波形持续时间 ms	冲击波形
150	11	半正弦波

5.7.2.3 运输包装件跌落

标签适应性应符合表 11 的要求。

表 11 运输包装件跌落适应性

包装件质量 kg	跌落高度 mm
≤15	1 000
>15~30	800

5.7.3 太阳辐射

标签的任何一面经受总辐射量为 26.88 kW·h/m² 的太阳辐射后,应保持外观无明显变化,并应正常工作。

5.7.4 防护等级

标签按照 GB/T 4208—2017 的规定,应达到 IP65 的防护等级。

5.7.5 盐雾

标签在按 GB/T 2423.17—2008 中第 6 章规定的程序进行 48 h 盐雾试验后,应能正常工作。

5.8 电磁兼容性

5.8.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2—2018 的规定,对标签施加 8 kV 的静电放电电压后,标签应能正常工作。

5.8.2 辐射抗扰度

应符合 GB/T 17618—2015 的要求。

5.8.3 辐射骚扰限值

应符合 GB/T 9254—2008 的要求,试验等级为 B 级。

5.9 可靠性

采用平均失效间隔时间(MTBF)衡量系统的可靠性水平。产品的 m_1 值(MTBF 的不可接受值)应不低于 50 000 h。由产品标准规定具体的 m_1 值。

5.10 限用物质的限量

标签在正常使用过程中不应存在毒性危害。适用时,产品中限用物质的限量应符合 GB/T 26572—2011

规定的要求。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

除非另有规定,试验均在下述条件下进行:

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

6.2 默认允差

除非另有规定,所给出量值的默认允差为±5%。

6.3 组成

由标签提供方提供技术文档说明。

6.4 尺寸

用游标卡尺测量。

6.5 外观

6.5.1 外观质量

采用目视和触摸方法进行。

6.5.2 标志

采用目视方法进行。

6.6 射频技术要求

6.6.1 空中接口

标签空中接口测试方法应按照 GB/T 28926—2012 的要求进行。

6.6.2 发射功率

标签发射功率测试采用传导测试方法,传导损耗应进行校准和补偿,测试装置连接如图 2 所示。

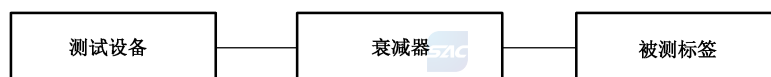


图 2 标签发射功率测试装置

标签发射功率的测试步骤如下:

- a) 标签设置为最大发射功率;
- b) 使用测试设备与被测标签通信,执行读取文件操作,在测试设备上读取标签返回时的信道功率;

- c) 分别测试 0 信道、7 信道和 15 信道的信道功率；
- d) 根据标签天线增益计算有效全向辐射功率，记为发射功率。

6.6.3 接收灵敏度

标签接收灵敏度测试采用传导测试方法，传导损耗应进行校准和补偿，测试装置连接如图 3 所示。



图 3 标签接收灵敏度测试装置

标签接收灵敏度的测试步骤如下：

- a) 测试设备设置为到达标签端口的输出功率为 -90 dBm；
- b) 使用测试设备与被测标签通信，执行选择文件操作；
- c) 测试设备等待标签返回，如标签无返回，或者返回的执行状态不为 0x00，记录标签误包；
- d) 重复执行步骤 b) 和 c) 1 000 次，记录标签的总误包次数；
- e) 分别测试 0 信道、7 信道和 15 信道的误包次数；
- f) 根据式(1)计算误码率。

$$y = 1 - (1 - x)^{1/n} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- x —— 误包率；
- y —— 误码率；
- n —— 数据包的长度，这里选择文件命令数据包长度为 184 位。



6.7 功能和性能

6.7.1 存储容量

标签存储容量的测试装置如图 4 所示。

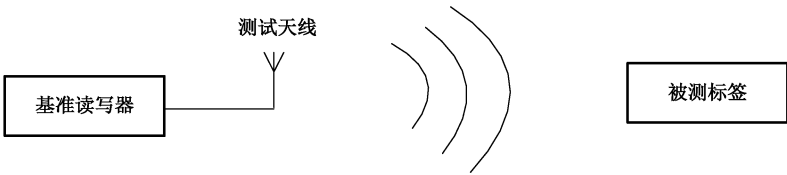


图 4 标签存储容量测试装置

标签存储容量的测试步骤如下：

- a) 基准读写器向标签写入具有特定规律的数据，直到标签存储器被写满为止；
- b) 基准读写器读取标签存储器内容，直到读取完成为止；
- c) 对比写入标签和读出标签的数据，并记录读取的字节数；
- d) 如果读出和写入的数据内容一致，则记录的字节数即为标签存储容量。

6.7.2 擦写次数

对标签同一地址交替写入 1 次 55_h 和写入 1 次 AA_h，检查标签是否写入成功，如果交替写入 5 万次

均成功,则判定标签的擦写次数满足要求。

6.7.3 电池使用寿命

电池使用寿命的测试装置如图 5 所示。

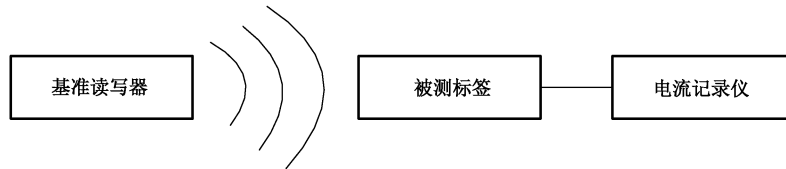


图 5 电池使用寿命测试装置

电池使用寿命的测试步骤如下:

- 被测标签连接电流记录仪,使用基准读写器进行 5 次识别、读取和写入 256 字节数据,使用电流记录仪记录平均电流和时间,记录工作消耗电量;
- 标签在正常的休眠—侦听状态下,使用电流记录仪持续记录 2 min,计算平均电流,平均电流乘以 24 h 为待机电量;
- 步骤 a) 和 b) 计算的电量和为每天的消耗电量,使用电池容量除以每天消耗电量计算使用的天数;
- 使用天数除以 365 为标签在不更换电池的情况下的连续使用年数。

6.7.4 识别距离

标签识别距离测试装置如图 6 所示,其中基准读写器的技术参数见附录 A。

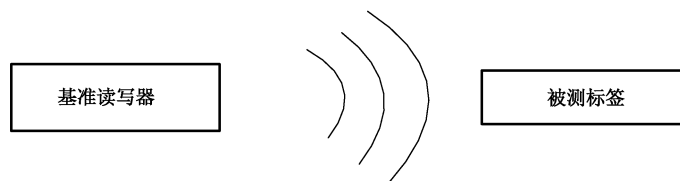


图 6 识别距离测试装置

标签识别距离的测试步骤如下:

- 识别距离应在空旷区域进行,基准读写器与被测标签之间应直视无遮挡;
- 被测标签应安装在钢板上;
- 基准读写器与被测标签之间的距离为 80 m。
- 使用基准读写器对被测标签进行识别 1 000 次,记录每次识别结果;
- 识别到标签的次数除以识别次数得到计算识别率。



6.7.5 读取和写入时间

标签读取和写入时间的测试装置如图 7 所示。

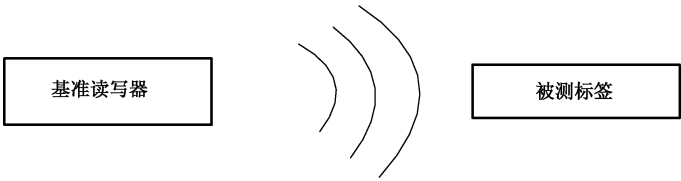


图 7 读取和写入时间测试装置

读取和写入时间的测试步骤如下：

- a) 使用基准读写器向标签写入 1 kB 随机数据,记录写入时间；
- b) 使用基准读写器从标签读取 1 kB,记录读取时间；
- c) 比较读取和写入的数据,如果一致为一次成功的读写操作；
- d) 重复步骤 b)和 c),直到成功读写的次数达到 100 次；
- e) 计算单次读和写的平均时间。

6.7.6 指示功能测试

标签指示功能测试装置如图 8 所示。

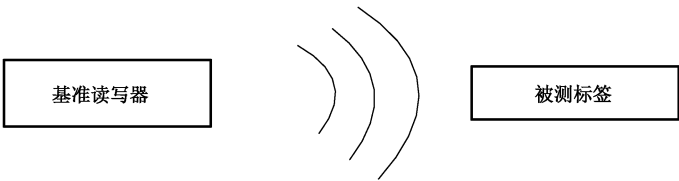


图 8 指示功能测试装置

标签指示功能的测试步骤如下：

- a) 选择文件 0xA125；
- b) 写入“1311”,标签应以声音的形式提示三次,每次间隔 1 s,每次提示音持续 1 s；
- c) 写入“2311”,标签应以灯光的形式提示三次,每次间隔 1 s,每次灯光持续 1 s。

6.8 数据格式

标签数据格式测试装置如图 9 所示。

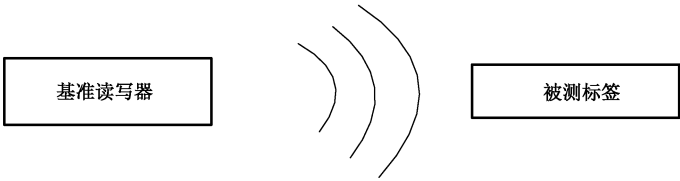


图 9 数据格式测试装置

标签数据格式的测试步骤如下：

- a) 选择文件 0xA101,记录文件结构,文件长度和安全属性；
- b) 选择文件 0xA102,记录文件结构,文件长度和安全属性；
- c) 选择文件 0xA103,记录文件结构,文件长度和安全属性；
- d) 选择文件 0xA104,记录文件结构,文件长度和安全属性；
- e) 选择文件 0xA120,记录文件结构,文件长度和安全属性；
- f) 选择文件 0xA121,记录文件结构,文件长度和安全属性；

- g) 选择文件 0xA122,记录文件结构,文件长度和安全属性;
- h) 选择文件 0xA123,记录文件结构,文件长度和安全属性;
- i) 选择文件 0xA124,记录文件结构,记录长度,最大允许记录数和安全属性;
- j) 选择文件 0xA125,记录文件结构,文件长度和安全属性;
- k) 选择文件 0xF000,记录文件结构,文件长度和安全属性。

6.9 气候环境适应性

6.9.1 工作温度

低温试验按照 GB/T 2423.1—2008“试验 Ad”的规定进行。严酷等级应按照 5.7.1 中工作温度下限值的规定给出。加电运行检查程序 2 h,受试样品应正常工作。

高温试验按照 GB/T 2423.2—2008“试验 Bd”的规定进行。严酷等级应按照 5.7.1 中工作温度上限值的规定给出。加电运行检查程序 2 h,受试样品应正常工作。

6.9.2 贮存运输温度

低温试验按照 GB/T 2423.1—2008“试验 Ab”的规定进行。严酷等级应按照 5.7.1 中贮存运输温度下限值的规定给出,受试样品在不工作条件下存放 16 h,恢复时间为 2 h,再进行检测,应能正常工作。

高温试验按照 GB/T 2423.2—2008“试验 Bb”的规定进行。严酷等级应按照 5.7.1 中贮存运输温度上限值的规定给出。受试样品在不工作条件下存放 16 h,恢复时间为 2 h,再进行检测,应能正常工作。

6.9.3 工作恒定湿热

按照 GB/T 2423.3—2016“试验 Cab”的规定进行。按 5.7.1 中高限工作恒定湿热的规定,加电运行检查程序 2 h,受试样品应工作正常。

6.9.4 贮存运输恒定湿热

按照 GB/T 2423.3—2016“试验 Cab”的规定进行。按 5.7.1 中高限贮存运输恒定湿热的规定,在不工作条件下存放 48 h,然后恢复到正常工作条件,恢复时间为 2 h,再进行检测,应能正常工作。

6.10 机械环境适应性

6.10.1 振动

按照 GB/T 2423.10—2019 中“试验 Fc”的规定进行。

6.10.2 冲击

按照 GB/T 2423.5—2019“试验 Ea”的规定进行。

6.10.3 运输包装件跌落

将运输包装件处于准备运输状态,按 GB/T 4857.2—2005 的表 1 中条件 6 规定进行预处理 4 h。

将运输包装件按表 11 的规定值进行跌落,任选四面,每面跌落一次。试验后检查运输包装件的损坏情况,并对受试样品进行外观和结构的检查并加电运行检查程序。

6.11 太阳辐射

按照 GB/T 2423.24—2013 规定的方法进行。

6.12 防护等级

按照 GB/T 4208—2017 规定的方法进行。

6.13 盐雾

按 GB/T 2423.17—2008 中第 6 章规定的方法进行。

6.14 电磁兼容性

6.14.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2—2018 规定的方法进行,试验条件按 5.8.1 的规定。

6.14.2 辐射抗扰度

按 GB/T 17618—2015 规定的方法进行。

6.14.3 辐射骚扰限值

标签按 GB/T 9254—2008 规定的方法进行。

6.15 可靠性

6.15.1 试验条件

本标准规定可靠性试验目的为确定产品在正常使用条件下的可靠性水平,试验周期内综合应力规定如下:

温度应力:受试样品在一个周期内由正常温度升至表 8 规定的工作温度上限值再回到正常温度。温度变化率的平均值为 $0.7\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}\sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 或根据受试样品的特殊要求选用其他值。在一个周期内保持上限和正常温度的持续时间之比应为 1:1 左右。

一个周期称为一次循环,在总试验期间内循环次数不应小于 3 次,每个周期的持续时间应不大于 $0.2m_0$ (规定可接受的平均无故障时间)。

6.15.2 试验方案

可靠性试验在 GB/T 5080.7—1986 中进行选择,产品标准应确定具体的试验方案。在整个试验过程中,应运行检查程序,故障的判据和计入方法按附录 B 的规定,只统计关联故障数。

6.15.3 试验时间

试验时间应持续到总试验时间及总故障均能按选定的试验方案做出接收或拒收判定时截止。多台受试样品试验时,每台受试样品的试验时间不得少于所有受试样品的平均试验时间的一半。

6.16 限用物质的限量

按照 GB/T 26125—2011 的规定进行。

7 质量评定程序

7.1 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相关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。

7.2 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分别按表 12 的规定。若相关产品标准中有补充检验的项目，应将其插入至表 12 的相应位置。

表 12 检验项目

序号	检验项目		要求	试验方法	定型检验	质量一致性检验	
						逐批检验	周期检验
1	组成		5.1	6.3	○	—	○
2	尺寸		5.2	6.4	○	○	○
3	外观	外观质量	5.3.1	6.5.1	○	○	○
4		标志	5.3.2	6.5.2	○	○	○
5	射频技术要求	空中接口	5.4.1	6.6.1	○	—	○
6		发射功率	5.4.2	6.6.2	○	○	○
7		接收灵敏度	5.4.3	6.6.3	○	○	○
8	功能和性能	存储容量	5.5.1	6.7.1	○	—	○
9		擦写次数	5.5.2	6.7.2	○	—	○
10		电池使用寿命	5.5.3	6.7.3	○	—	○
11		识别距离	5.5.4	6.7.4	○	—	○
12		读取和写入时间	5.5.5	6.7.5	○	—	○
13		指示功能	5.5.6	6.7.6	○	—	○
14	数据格式		5.6	6.8	○	—	○
15	环境适应性	工作温度	5.7.1	6.9.1	○	—	○
16		贮存运输温度	5.7.1	6.9.2	○	—	○
17		工作恒定湿热	5.7.1	6.9.3	○	—	○
18		贮存运输恒定湿热	5.7.1	6.9.4	○	—	○
19		振动	5.7.2.1	6.10.1	○	—	○
20		冲击	5.7.2.2	6.10.2	○	—	○
21		运输包装件跌落	5.7.2.3	6.10.3	○	—	○
22		太阳辐射	5.7.3	6.11	○	—	○
23		防护等级	5.7.4	6.12	○	—	○
24		盐雾	5.7.5	6.13	○	—	○
25	电磁兼容性	静电放电抗扰度	5.8.1	6.14.1	○	—	○
26		辐射抗扰度	5.8.2	6.14.2	○	—	○
27		辐射骚扰限制	5.8.3	6.14.3	○	—	○

表 12（续）

序号	检验项目	要求	试验方法	定型检验	质量一致性检验	
					逐批检验	周期检验
28	可靠性	5.9	6.15	○	—	#
29	限用物质的限量	5.10	6.16	○	—	#
注：“○”表示应进行的检验项目，“—”表示不进行检验的项目，“#”表示可选检验的项目。						

7.3 定型检验

- 7.3.1 产品在定型时应通过定型检验。
- 7.3.2 定型检验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。
- 7.3.3 定型检验中的可靠性试验的样品数根据产品批量、试验时间和成本确定，其余检验项目的样品数量为 2 台。
- 7.3.4 定型检验中的各试验项目故障的判定和计入方法见附录 B。除可靠性试验外，其余项目均按以下规定进行。试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。若在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。
- 7.3.5 检验后应提交定型检验报告。

7.4 逐批检验

- 7.4.1 批量生产或连续生产的产品，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，该台产品被判为不合格产品。逐批检验中性能和外观结构检查，允许按 GB/T 2828.1 进行抽样检验，产品标准中应规定抽样方案和拒收后的处理方法。
- 7.4.2 逐批检验由产品制造单位的质量检验部门负责进行。

7.5 周期检验

- 7.5.1 连续生产的产品，每两年至少进行一次周期检验。
- 7.5.2 周期检验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。
- 7.5.3 周期检验样品应在逐批检验合格产品中随机抽取，其中可靠性试验的样品数根据产品批量、试验时间和成本确定，其余检验项目的试验样品数为 2 台。
- 7.5.4 周期检验中检验项目的故障判定和计入方法见附录 B，除可靠性试验外，其余项目的故障处理按以下规定进行。检验中出现故障或任一项通不过时应查明故障原因，提出故障分析报告，经修复后重新进行该项检验。之后，再顺序做以下各项试验。如再次出现故障或某项通不过，在查明故障原因、提出故障分析报告、再经修复后，应重新进行各项周期检验。在重新进行检验中若又出现某一项通不过的情况时，则判定该产品通不过周期检验。经过周期检验中的环境试验的样品，应印有标记，一般不应作为合格品出厂。
- 7.5.5 检验后应提交周期检验报告。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

包装箱应注明产品型号、数量、质量、商标、制造单位名称和产品标准编号。

包装箱外应印刷或贴有“易碎物品”“向上”“怕雨”和“堆码层数极限”等储运标志。储运标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

8.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘和防振的要求,包装箱内应有装箱明细表、检验合格证和相关的随机文件。

8.3 运输

包装后的产品应能用任何交通工具进行运输。产品在运输过程中不准许雨雪或液体直接淋袭和机械损伤。

8.4 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内,存放产品的仓库环境温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $30\%\sim 85\%$ 。仓库内不准许有各种有害气体、易燃和易爆物品及有腐蚀性的化学物品,并且应无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少 15 cm,距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少 50 cm。

附 录 A
(规范性附录)
基准读写器技术参数

基准读写器应符合 GB/T 28925—2012 的要求,具体技术参数见表 A.1。应能按照测试流程的规定发送命令,并对标签的响应进行正确处理。

基准读写器应能够统计识别标签的个数和次数,以及统计读写标签的读取时间和写入时间。

表 A.1 基准读写器技术参数

序号	参数名称	参数要求
1	工作频率范围	2 400.00 MHz~2 483.50 MHz
2	默认工作频率	2 405.00 MHz
3	工作频率准确度	$\leq 20 \times 10^{-6}$
4	工作信道	16 个信道
5	占用信道带宽	≤ 5 MHz
6	最大发射功率	20 dBm
7	接收灵敏度	-90 dBm
8	发射频谱模板相对值	< -20 dB/100 kHz
9	发射频谱模板绝对值	< -30 dBm/100 kHz
10	发送-接收转换时间	$< 192 \mu\text{s}$
11	接收-发送转换时间	$> 192 \mu\text{s}$
12	调制方式	O-QPSK
13	调制准确度	$\leq 35\%$
14	扩频序列	见 GB/T 28925—2012 中的表 3
15	码片速率	2 Mcps
16	码片速率准确度	$\leq 20 \times 10^{-6}$
17	位速率	250 kbit/s
18	位速率准确度	$\leq 20 \times 10^{-6}$
19	前导码	00000000
20	同步码	A7
21	位传输顺序	低位先行
22	字节传输顺序	高字节先行
23	命令	支持 GB/T 28925—2012 中的所有必选命令
24	防碰撞	支持二进制树算法
25	通信接口	应至少支持符合 GB/T 6107—2000 要求的串行通信接口
26	软件功能	支持射频参数设置,支持协议参数设置,支持计算读写时间

附 录 B
(规范性附录)
故障的分类与判据

B.1 故障定义和解释

按 GB/T 5271.14 规定的故障定义,出现以下情况的任一种均解释为故障:

- a) 受试样品在规定条件下,出现了一个或几个性能参数不能保持在规定值的上下限之间;
- b) 受试样品在规定应力范围内工作时,出现了结构件的损坏,或出现了元器件的失效或断裂,而使受试样品不能完成其规定的功能。

B.2 故障分类

故障类型分为关联性故障(简称关联故障)和非关联性故障(简称非关联故障)。

关联故障是受试样品预期会出现的故障,通常都是由产品本身条件引起的。它是在解释试验结果和计算可靠性特征值时应计入的故障。

非关联故障则是受试样品出现非预期的故障,这类故障不是由受试样品本身条件引起的,而是由试验要求之外的条件引起的。非关联故障在解释试验结果和计算可靠性特征值时不计入,但应在试验中做记录,以便于分析和判断。

B.3 关联故障判据

关联性故障判据包括:

- a) 损耗件(如电池等)在其寿命周期内发生的故障。
- b) 在试验过程中需要重新对存储器进行初始化才能排除的故障。
- c) 出现造成受试样品严重损坏而必须立即中止试验的故障。一旦出现此类故障,应立即做出拒收判定。
- d) 程序的偶然停运或运行失常,但无需做任何维修和调整,再经启动就能恢复正常,这种偶然的跳动故障,凡积累达三次者(指同一受试样品),计为一次关联故障,不足三次者均作非关联故障处理。
- e) 不是同一因素引起而同时发生两个以上的关联故障,则应如数计入。如果是同一因素引起的,则只计一次。
- f) 承担试验的检验单位,根据故障情况和分析结果,有资格认定某种故障为关联故障。

B.4 非关联故障判据

非关联性故障判据包括:

- a) 从属性故障:由于受试样品中某一元器件、零部件失效或出现设备故障而直接引起受试样品另一相关元器件或零部件的失效而造成的,或者由于试验条件已经超出规定的范围(如温湿度变化、干扰等)而造成的故障;

- b) 误用性故障:由于操作人员的过失而造成的故障,如安装不当,施加了超过规定的应力条件,或者按产品标准的规定允许调整的部件没有得到正确的调节等,而造成的故障;
 - c) 诱发性故障:在检修期间,因为维修人员的过失而造成的故障;
 - d) 承担试验的检验单位,根据事故情况和分析结果,有资格认定某种故障为非关联故障。
-

