

中华人民共和国国家标准

GB/T 42025—2022

智能制造 射频识别系统 超高频 RFID 系统性能测试方法

Intelligent manufacturing—Radio frequency identification system—
Test methods for UHF RFID system performance

2022-10-12 发布

2023-05-01 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 1

4 符号和缩略语 1

5 一般测试要求 2

 5.1 测试项目选择 2

 5.2 标准大气条件 2

 5.3 预处理 2

 5.4 默认允差 2

 5.5 测量不确定度 2

 5.6 识别测试 2

 5.7 读写测试 2

 5.8 通信参数 3

 5.9 标签排列 3

 5.10 长度采样步长 4

 5.11 速度采样步长 4

 5.12 移动方向 4

 5.13 测试报告 4

6 读写器抗扰度 5

 6.1 测试目的 5

 6.2 测试布置 5

 6.3 测试步骤 5

 6.4 测试报告 8

7 密集型读写器互扰 8

 7.1 测试目的 8

 7.2 测试布置 9

 7.3 测试步骤 9

 7.4 测试报告 9

8 标签环境适应性 10

 8.1 测试目的 10

 8.2 测试布置 10

 8.3 测试步骤 10

 8.4 测试报告 10

9 堆垛标签性能 10

 9.1 测试目的 10

9.2 测试布置 10

9.3 测试步骤 11

9.4 测试报告 11

10 典型应用场景下的多标签访问能力 11

10.1 测试目的 11

10.2 测试布置 11

10.3 测试步骤 11

10.4 测试报告 12

11 典型应用场景下的移动速度 12

11.1 测试目的 12

11.2 测试布置 12

11.3 测试步骤 12

11.4 测试报告 12

附录 A（规范性） 典型应用场景 13

附录 B（资料性） 测试报告记录信息 17

参考文献 19

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。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、北京中科佐迪克电子科技有限公司、广东中科臻恒信息技术有限公司、睿芯联科(北京)电子科技有限公司、北京智芯微电子科技有限公司、重庆唯申科技有限公司、四川华大恒芯科技有限公司、爱康普科技(大连)有限公司、高新兴智联科技有限公司、上海天臣射频技术有限公司、青岛海尔洗衣机有限公司、品冠物联科技有限公司。

本文件主要起草人：刘文莉、冯敬、王大庆、王立、管超、金学明、王文赫、时汉、陈柯、姚茜、周吉天白、张建平、冯进、王金龙、周立雄、孟毅、蒋宗清。

智能制造 射频识别系统
超高频 RFID 系统性能测试方法

1 范围

本文件描述了用于智能制造的超高频 RFID 的系统性能测试的一般方法。
本文件适用于智能制造领域超高频 RFID 系统性能的测试。

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 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 17626.3—2016	电磁兼容	试验和测量技术	射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4—2018	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—2019	电磁兼容	试验和测量技术	浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.6—2017	电磁兼容	试验和测量技术	射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8—2006	电磁兼容	试验和测量技术	工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11—2008	电磁兼容	试验和测量技术	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
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 29768—2013	信息技术	射频识别	800/900 MHz 空中接口协议

3 术语和定义

GB/T 29261.3—2012 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

读/写标签效率 read/write tag(s) efficiency
单位时间(s)内成功读/写标签的次数。

3.2

标签识读灵敏度 tag read sensitivity
标签成功完成一系列命令所需的最小载波功率。

3.3

标签反向散射功率 tag backscatter power
标签处于某一灵敏度水平时,成功完成一系列命令后返回的功率。

4 符号和缩略语

下列符号和缩略语适用于本文件。

- D : 标签几何中心与读写器天线之间的距离
- D_a : 读写器 a 天线与标签之间的距离
- D_b : 读写器 b 天线与标签之间的距离
- D_c : 读写器天线之间的距离
- RFID: 射频识别(Radio Frequency Identification)
- UID: 用户标签标识符(User Tag Identifier)

5 一般测试要求

5.1 测试项目选择

本文件包含的测试项目分为实验室环境下的基础性能测试以及现场环境下的应用性能测试两大类。

基础性能测试采用测试仪器对标签或读写器进行测试,得出标签或读写器的性能参数,具体包含以下测试项目:

- 读写器抗扰度;
- 标签环境适应性;
- 堆垛标签性能。

应用性能测试采用标签和读写器进行互测,得出整体系统的性能参数,具体包含以下测试项目:

- 密集读写器互扰;
- 堆垛标签性能;
- 典型应用场景下的多标签访问能力;
- 典型应用场景下的移动速度。

5.2 标准大气条件

除非另有规定,应在下列标准大气条件下进行测试:

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

5.3 预处理

测试对象应在测试环境中存放 24 h 后再进行测试。

5.4 默认允差

除非另有规定,所给出量值的默认允差为±5%。

5.5 测量不确定度

应对测量结果进行不确定度分析。

5.6 识别测试

测试过程中以读写器获取标签 UID 为准。

5.7 读写测试

测试数据采用 0xAA 和 0x55 分别进行。除非另有要求,读写操作对标签用户区第一个地址和最后一个地址进行。如对其他存储地址进行测试,应在测试记录中注明。测量时标签宜粘接于与其匹配的

介质材料上,且在测试记录中注明介质材料。若测量时将标签置于周围分布有干扰物体的环境下,在测试记录中应注明干扰物体的位置、排列等。

5.8 通信参数

测试过程中应依据 GB/T 29768—2013 对测试对象的通信参数进行配置。

5.9 标签排列

当采用两个以上的标签进行测试时,这组标签构成标签群。标签群的几何排列可以是一维、二维和三维,分别见图 1、图 2 和图 3。在规定的几何排列中标签的间距应是一致的。标签的间距应是相邻标签几何中心之间的距离。标签的最小间距应不小于标签天线长度最大值的 2 倍。

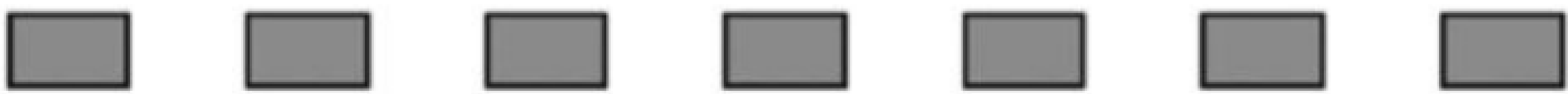


图 1 一维标签排列

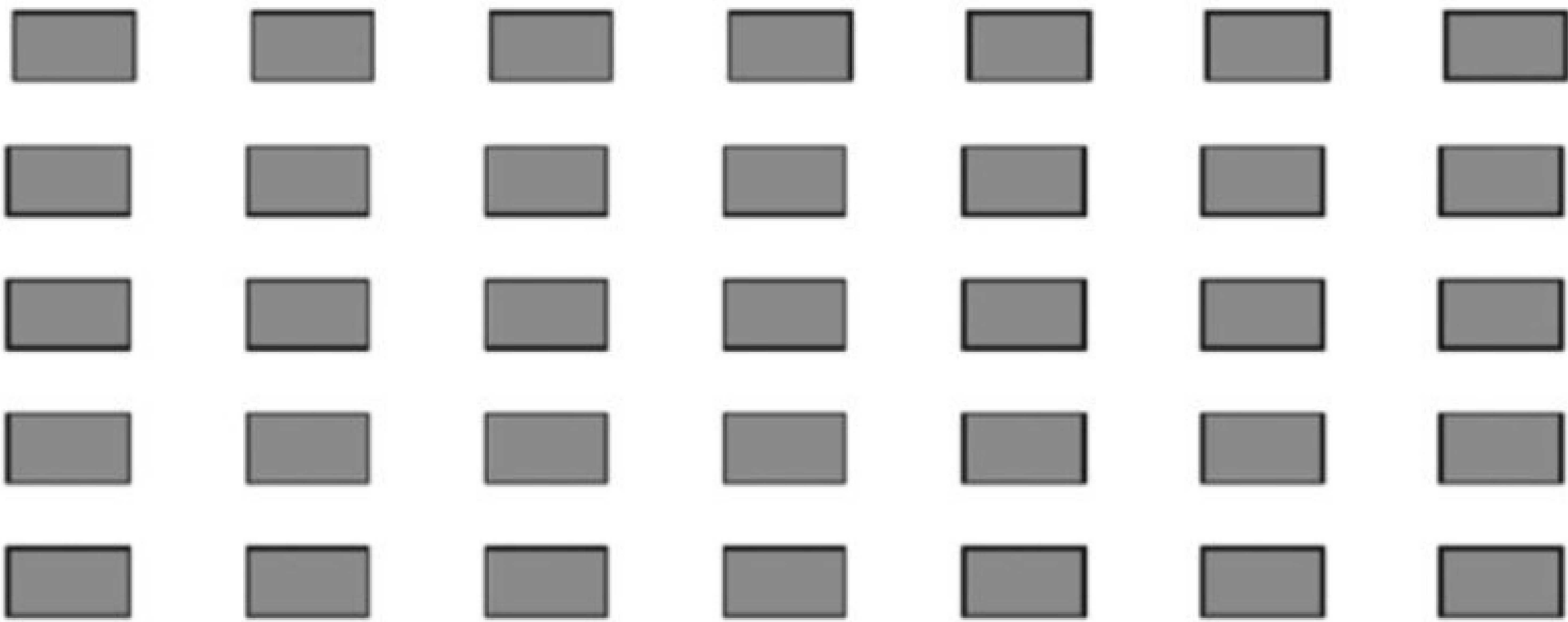


图 2 二维标签排列

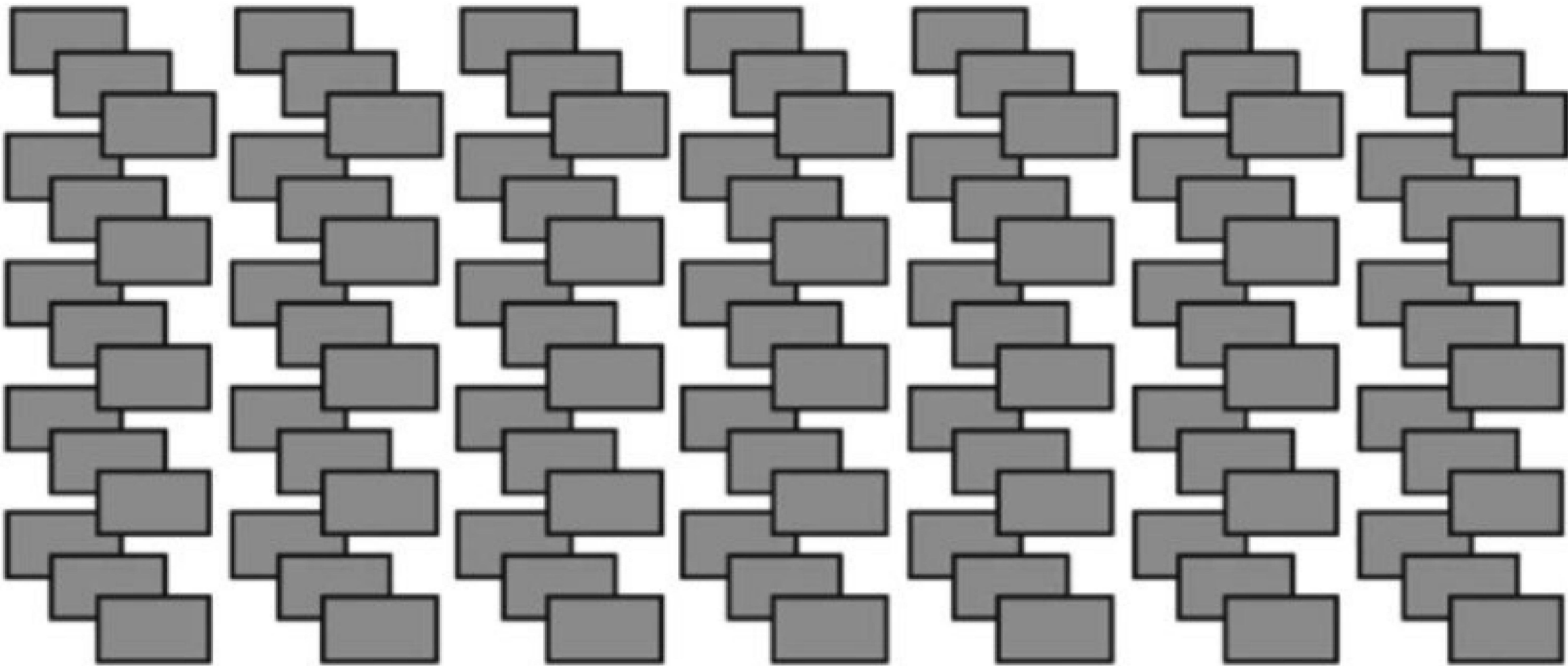


图 3 三维标签排列

5.10 长度采样步长

距离和范围测试应对系统的识别过程、读数据过程和写数据过程分别进行。为了控制采样点的数量,缩短测试时间,可对不同的系统选取合适的采样步长,参考数值见表 1。

表 1 采样步长

标签与读写器天线之间的距离(D)	参考步长值
$D \leq 5\text{ cm}$	1.0 cm
$5\text{ cm} < D \leq 20\text{ cm}$	1.0 cm
$20\text{ cm} < D \leq 1\text{ m}$	5.0 cm
$1\text{ m} < D \leq 10\text{ m}$	20.0 cm
$D > 10\text{ m}$	1.0 m

5.11 速度采样步长

移动速度测试应对系统的识别过程、读数据过程和写数据过程分别进行。为了控制采样点的数量,缩短测试时间,可对不同的系统选取合适的速度初始值和速度步长值,参考数值见表 2。

表 2 速度初始值和步长值

速度初始值(建议)	参考速度步长值
0.1 m/s	0.1 m/s

5.12 移动方向

标签几何中心的原始位置与读写器天线的相对运动方向定义如图 4 所示,本文件采用 X 、 Y 、 Z 三个方向作为特征测试方向。对于实际应用场景中的不规则方向,可根据应用需要采用合适的运动方向。

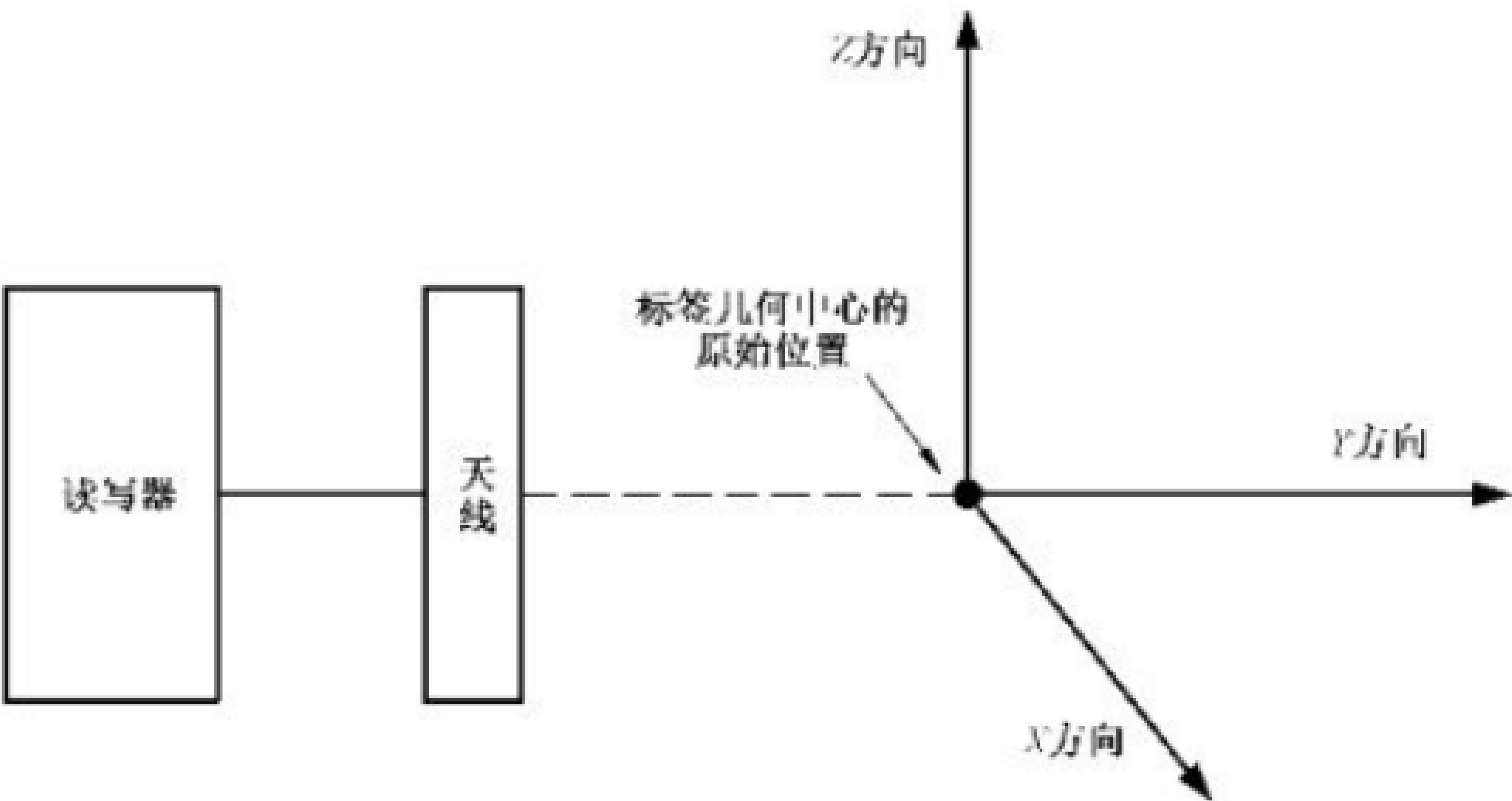


图 4 标签移动方向示意图

5.13 测试报告

测试报告应至少包括如下信息:

- a) 测试环境:测试地点、温度、湿度、大气压等;
- b) 标签:标签 UID 等;
- c) 读写器:读写器型号、天线特性、通信协议等;
- d) 测试结果:测试数值;
- e) 附加说明:标签数量、标签群排列形式、标签方向和贴附材料等。

6 读写器抗扰度

6.1 测试目的

本测试规定了在工业环境中的连续、暂态、传导和辐射骚扰以及包括静电放电情况下工作的读写器的抗扰度试验要求。

6.2 测试布置

受试设备(EUT)应在符合正常使用的最敏感的工作方式下进行试验。应变动受试设备的布置以获得与典型使用 and 实际装置一致的最大敏感度。

如果设备是系统的一部分,或者可以连接辅助设备,那么设备在进行试验时应连接数量最少且有代表性的辅助设备。

如果制造商的技术规范特别要求外部保护装置或措施,并已在用户使用手册中明确做出规定,则应在具有外部保护装置或措施的情况下进行试验。

试验期间的布置和工况都应准确地记录在试验报告中。对设备的每一项功能未必都能进行试验,在这种情况下,要选择最关键的工况来试验。

如果设备有许多类似的端口,或许多端口有类似的连接,那么应选择足够数量的端口来模拟实际工作状态,以保证涉及所有不同类型的终端。

应在产品规定的温度、湿度和气压范围内,以额定电源电压进行试验,除非基础标准另有规定。

读写器抗扰度试验布置如图 5 所示。



图 5 读写器抗扰度试验布置

6.3 测试步骤

本项测试的步骤如下。

- a) 被测样品在测试前应保证功能和性能正常。
- b) 在无干扰状态下测量被测设备读写标签的效率。
- c) 被测设备处于连续读写标签状态,按照表 3、表 4、表 5、表 6 和表 7 测试要求进行测试,试验应以单个的试验依次逐项进行,试验顺序是任意的。测量试验期间被测设备的读/写标签效率。
- d) 试验结束后,测量被测设备读/写标签效率。
- e) 计算被测设备读/写标签效率的变化范围。

表 3 外壳端口抗扰度试验

序号	环境现象		测试要求	单位	遵循标准	注释	附加性能判据
1	工频磁场		50,60 30	Hz A/m	GB/T 17626.8—2006	应该在适当的供电频率下进行试验,当打算只在具有其中一个频率供电的区域中使用设备时,则仅对该频率进行试验 ^a	A ^b
2	射频调幅电磁场		80~1 000 10 80%AM(1 kHz)	MHz V/m	GB/T 17626.3—2016	规定的试验值是未调制的载波的有效值	A ^b
3	静电放电	接触放电	±4(充电电压)	kV	GB/T 17626.2—2018	接触放电适用于导体外壳,空气放电适用于绝缘体外壳	B ^b
		空气放电	±8(充电电压)	kV			B ^b
<div><div>^a 只应用于设备中包含有对磁场敏感的装置。</div><div>^b 附加性能判据为 A:在试验期间和试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。 附加性能判据为 B:在试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不允许改变。</div></div>							

表 4 信号端口抗扰度试验

序号	环境现象	测试要求	单位	遵循标准	注释	附加性能判据
1	射频共模	0,15~80 10 80%AM(1 kHz)	MHz V	GB/T 17626.6—2017	规定的试验值是未调制的载波的有效值 ^{a,b}	A ^d
2	快速瞬变	±1(充电电压) 5/50(T _r /T _b) 5(重复频率)	kV ns kHz	GB/T 17626.4—2018	使用容性耦合夹 ^b	B ^d
3	浪涌(冲击) 线-地	1,2/50(8/20)(T _r /T _b) ±1(开路电压)	μs kV	GB/T 17626.5—2019	^c	B ^d
<p>^a 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。</p> <p>^b 仅适用于连接有电缆地端口,根据制造商地功能技术规范,那些电缆的总长度可超过 3 m。</p> <p>^c 仅适用于连接有电缆地端口,根据制造商地功能技术规范,那些电缆的总长度可超过 30 m。</p> <p>^d 附加性能判据为 A:在试验期间和试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。</p> <p>附加性能判据为 B:在试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不允许改变。</p>						

表 5 直流电源输入、输出抗扰度试验

序号	环境现象	测试要求	单位	遵循标准	注释	附加性能判据
1	射频共模	0.15~80 10 80%AM(1 kHz)	MHz V	GB/T 17626.6—2017	规定的试验值是未调制的载波的有效值 ^a	A ^c
2	快速瞬变	±2(充电电压) 5/50(T_r/T_b) 5(重复频率)	kV ns kHz	GB/T 17626.4—2018	^b	B ^c
3	浪涌(冲击) 线-地 线-线	1.2/50(8/20)(T_r/T_b) ±0.5(开路电压) ±0.5(开路电压)	μs kV kV	GB/T 17626.5—2019	^b	B ^c

^a 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。

^b 适用于打算与蓄电池或者充电时应从设备移开或断开的充电电池相连接的输入端口对打算与交直流电源适配器一起使用的带有直流输入端口的设备,应对制造商规定的交直流电源适配器的交流电源输入端口进行试验,而在没有做这样规定的地方,使用一个典型的交一直流电源适配器。本测试不适用于打算长度小于 10 m 的电缆固定连接的直流电源输入端口。

^c 附加件性能判据为 A:在试验期间和试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。

附加件性能判据为 B:在试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不允许改变。

表 6 交流电源输入、输出抗扰度试验

序号	环境现象	测试要求		单位	遵循标准	注释	附加性能判据
1	射频共模	0.15~80 10 80%AM(1 kHz)		MHz V	GB/T 17626.6—2017	规定的试验值是未调制的载波的有效值 ^a	A ^c
2	快速瞬变	±2(充电电压) 5/50(T_r/T_b) 5(重复频率)		kV ns kHz	GB/T 17626.4—2018	^b	B ^c
3	浪涌(冲击) 线-地 线-线	1.2/50(8/20)(T_r/T_b) ±2(开路电压) ±1(开路电压)		μs kV kV	GB/T 17626.5—2019	见 GB/T 17626.5—2019 第 5 章第 3 段	B ^c
4	电压暂降	30(减少) 0.5(周期)		%	GB/T 17626.11—2008	电压在过零处变动 ^b	B ^c 对 0.5 个周期
		60(减少) 5(周期)	60(减少) 50(周期)	%			C ^c 对 5 个和 50 个周期

表 6 交流电源输入、输出抗扰度试验（续）

序号	环境现象	测试要求	单位	遵循标准	注释	附加性能判据
5	电压中断	>95(减少) 250(周期)	%	GB/T 17626.11— 2008	^b	C ^c
<p>^a 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。</p> <p>^b 仅适用于输入端口,允许亮度短时变化。</p> <p>^c 附加性能判据为 A:在试验期间和试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。</p> <p>附加性能判据为 B:在试验之后,设备应能按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不准许改变。</p> <p>附加性能判据为 C:允许暂时丧失功能,只要这种功能可自行恢复或者可以通过操作控制器来恢复。对于 RFID 系统,允许通过复位、重新加电操作来恢复原始功能。</p>						

表 7 功能接地抗扰度试验

序号	环境现象	测试要求	单位	遵循标准	注释	附加性能判据
1	射频共模	0.15~80 10 80%AM(1 kHz)	MHz V	GB/T 17626.6—2017	规定的试验值是未调制的载波的有效值 ^a	A ^c
2	快速瞬变	±1(充电电压) 5/50(T _r /T _b) 5(重复频率)	kV ns kHz	GB/T 17626.4—2018	使用容性耦合夹 ^b	B ^c
<p>^a 试验值也可以按注入 150 Ω 负载的等效电流来确定。</p> <p>^b 仅适用于连接有电缆的端口,根据制造商的功能技术规范,那些电缆的总长度可超过 3 m。</p> <p>^c 附加性能判据为 A:在试验期间和试验之后,设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。</p> <p>附加性能判据为 B:在试验之后,设备应按预定方式连续运行。当设备按预定方式使用时,其性能降低或功能丧失不应低于无干扰的正常读写效率的 50%。在试验期间,允许性能降低,但实际工作状态或存储的数据不准许改变。</p>						

6.4 测试报告

测试报告应至少包括如下信息：

- a) 测试环境：测试地点、温度、湿度、大气压等；
- b) 测试条件、附加性能判据；
- c) 读标签和写标签的效率。

7 密集型读写器互扰

7.1 测试目的

本项测试用于评估多读写器分布时相邻信道干扰和相邻位置干扰的情况。

7.2 测试布置

将至少两个相同读写器依照生产制造实际现场场景放置,读写器天线方向应依据实际应用需要放置,读写器 a 和标签的距离依据实际应用需要放置。简要放置图如图 6。

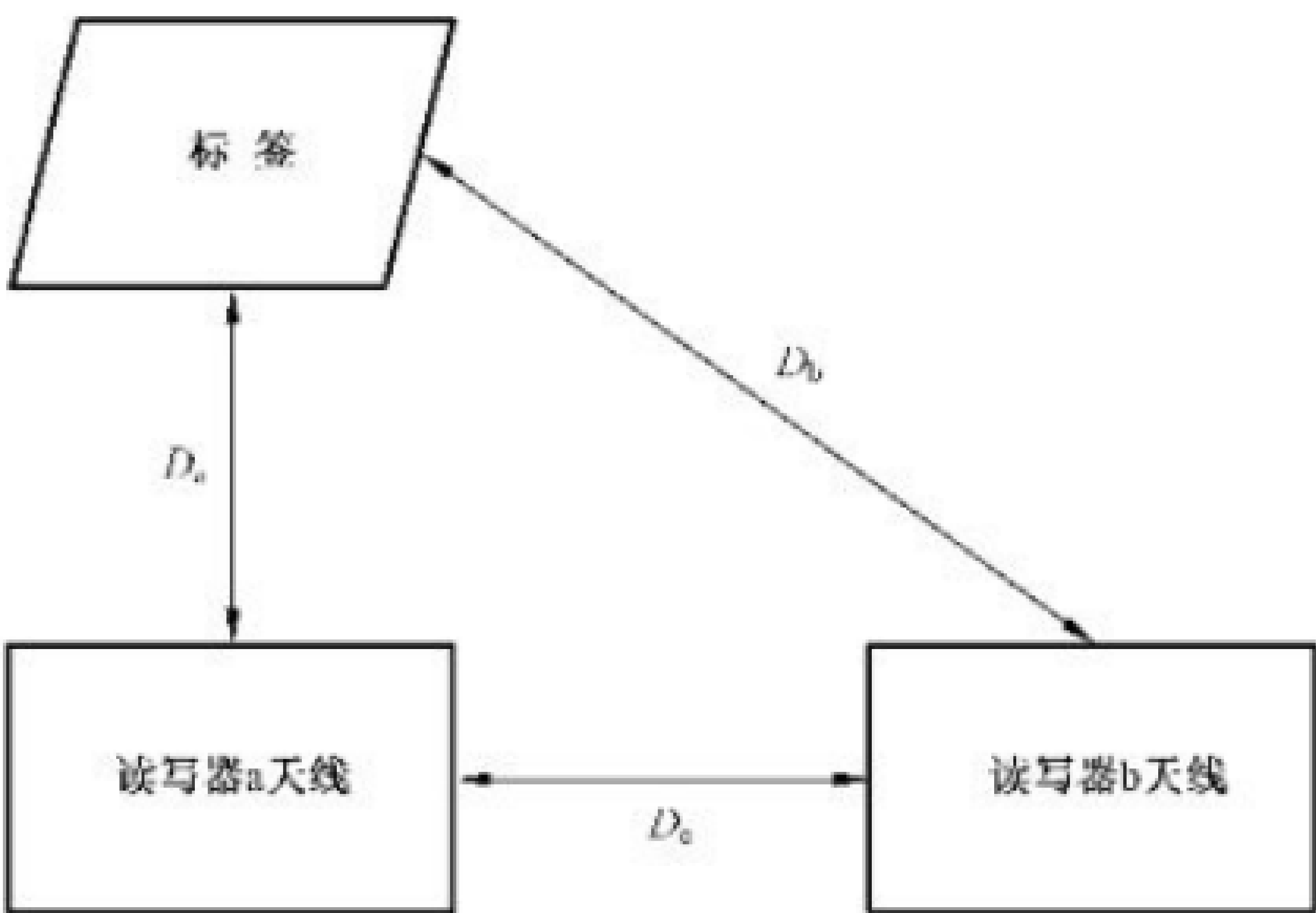


图 6 读写器互扰测试布置

7.3 测试步骤

本项测试的步骤如下：

- a) 将读写器 a 作为被测读写器,读写器 b 作为干扰读写器；
- b) 读写器 b 固定工作在中间信道 f_0 (中心频率为 842.625 MHz 或者 922.625 MHz),连续发送调制信号,发射功率 S 可根据实际工作功率设置,默认读写器最大发射功率为 33 dBm；
- c) 被测读写器 a 固定工作在相邻信道 f_1 ,连续进行读标签或写标签操作,发送功率为 S ；
- d) 在发射功率 S 不变的条件下,分别设置读写器 a 工作频率 $f_1 = f_0 \pm 250n$ ($n = 1, 2, 3, 4, 5$),记录此时读写器 a 读标签或写标签的成功率(读或写标签测试不少于 1 000 次)；
- e) 在工作频率 f_1 不变的条件下,分别设置两个读写器发射功率为 $S \pm m$ ($m = 1, 2, 3 \cdots 33$),记录读写器 a 读标签和或写标签的成功率(读或写标签测试不少于 1 000 次)。

注：测试时可根据实际需要选择遍历参数 n 和 m 。

7.4 测试报告

测试报告应记录发射功率 S ,工作频率 f_0 、 f_1 ,以及读标签或写标签的成功率,标签与读写器的距离 D_1 、 D_2 ,读写器之间的距离 D_0 。测试报告还应记录读标签或写标签成功率从 100%降低到 50%以下时的工作频率和发射功率。依据表 8 的互扰等级要求,报告还应记录不同参数条件下的互扰等级。

表 8 读写器互扰成功率等级

序号	等级	读/写标签成功率(P)
1	A	$P \geq 95\%$
2	B	$80\% \leq P < 95\%$
3	C	$50\% \leq P < 80\%$
4	D	$P < 50\%$

8 标签环境适应性

8.1 测试目的

测量不同温湿度条件下,标签反向链路速率的偏差。

8.2 测试布置

将被测标签和测试用天线放置于温湿度箱内,天线通过射频馈线引出到反向链路速率测试仪。测试用天线和被测标签的距离应保证反向链路信号的功率足够进行测量。

8.3 测试步骤

本项测试步骤如下:

- a) 温湿度箱温度相对湿度设置为 25℃、40%;
- b) 将被测标签放置于该环境下至少 30 min;
- c) 驱动被测标签分别工作在 64 kHz、137.14 kHz、174.55 kHz、320 kHz、128 kHz、274.29 kHz、349.09 kHz、640 kHz 反向链路速率条件下,测量标签的反向链路速率,并计算偏差;
- d) 将温湿度箱温度和相对湿度设置为 A℃、B%,重复步骤 b)、c)。
- e) 除非另有规定,试验的温度 A、相对湿度 B 从表 9 中选择。

表 9 温度湿度条件

序号	温度	相对湿度
1	(50±2)℃	(93±3)%
2	(50±2)℃	(85±3)%
3	(85±2)℃	(93±3)%
4	(85±2)℃	(85±3)%

试验推荐的持续时间为 12 h、16 h、24 h、2 d、4 d、10 d、21 d 或 56 d。

8.4 测试报告

测试报告应记录测量的温度条件 A、湿度条件 B,以及对应条件下的标签反向链路速率并计算偏差。

9 堆垛标签性能

9.1 测试目的

测量放置在特定贴附模型的堆垛中特定位置的标签的识别、读取、写入标签的灵敏度和标签反向散射功率。

9.2 测试布置

测试布置图如图 7 所示。将被测堆垛放置于转台上,每个贴附模型上粘贴一张标签。贴附模型材料和堆垛放置方式可根据实际应用需要选择,测试天线应为线极化天线,天线中心应距离被测标签至少 1 m。

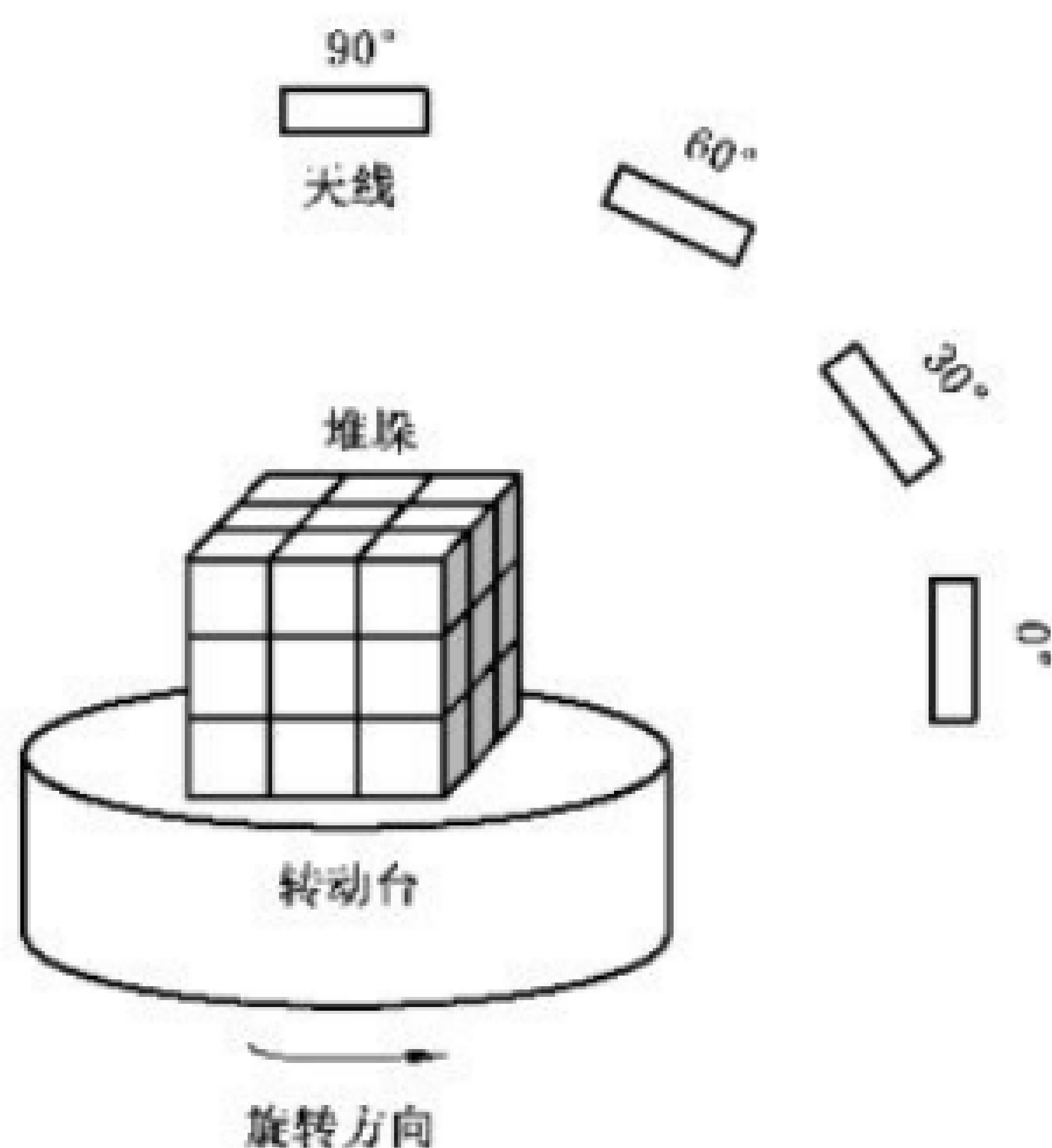


图 7 堆垛标签性能测试布置

9.3 测试步骤

本项目测试步骤如下：

- a) 测试开始前，记录堆垛不同对应位置处的标签 UID，并保证标签 UID 的惟一性；测试时 0.5 GHz 至 2 GHz 周围的噪声电平应不高于 -90 dBm/10 kHz，其他频率范围应不高于 -60 dBm/100 kHz；
- b) 选择被测位置的标签，并记录被测标签的 UID，选择 0°位置的天线；
- c) 应使用 GB/T 29768—2013 中的适当命令序列仅对被测标签进行识读，读写器发射功率应选用标签能够成功执行命令序列的特定功率；
- d) 不断降低天线发射功率，直至标签不返回响应，测量该标签识读灵敏度和标签反向散射功率；
- e) 分别调整转台角度为 30°、60°、90°、120°、150°、180°、210°、240°、270°、300°、330°，重复步骤 b)、c)；
- f) 分别改变天线放置位置为 30°(可选)、45°(可选)、60°(可选)、90°，重复步骤 c)、d)。

注：现场实验中具体天线角度以实际布置为准。

9.4 测试报告

测试报告应记录天线位置、转台角度、天线中心与转台中心的距离、被测标签在堆垛中的位置以及堆垛材料等基本情况，还应记录上述条件下被测标签识读灵敏度和标签反向散射功率。

10 典型应用场景下的多标签访问能力

10.1 测试目的

通过测试确定典型场景下读写器天线前方的多标签访问能力，包括识别、读和写一组静态标签的能力。

10.2 测试布置

根据实际需要应选取附录 A 中的典型应用场景布置。

10.3 测试步骤

本项测试的步骤如下：

- a) 读写器发出识别命令(或读命令或写命令),分别记录识别(或读取或写入)到的标签个数为 80%、90%和 100%时所用的时间;
- b) 如果标签识别(或读取或写入)到的标签个数不到 100%,则测试应在 $5T_{80\%}$ 或预定时间后停止。

“ $T_{80\%}$ ”表示识别(或读取或写入)到的标签个数为 80%时所用的时间。

测试应根据应用要求对标签群在不同的位置、各种几何排列形式、各种方向等情况重复进行。

10.4 测试报告

测试报告应记录最大识别率及所用时间,并根据实际情况分别给出识别(或读取或写入)到的标签个数为 80%、90%和 100%时所用时间,记录标签数量、位置、排列和方向等参数。

11 典型应用场景下的移动速度

11.1 测试目的

通过测试确定典型场景下读写器天线前方标签可被识别、读和写时的最大移动速度。

11.2 测试布置

根据实际需要应选取附录 A 中的典型应用场景布置。

11.3 测试步骤

本项测试的步骤如下:

- a) 读写器连续发出识别命令(或读命令或写命令),并验证读写器能够正确识别(或读或写)标签;
- b) 将标签加速至表 2 中规定的初始速度,穿过识别范围(或读范围或写范围),验证读写器能够正确识别(或读或写)标签,重复 5 次;
- c) 如果 5 次读写器均能够正确识别(或读或写)标签,则记录此时的速度;如果有 1 次识别(或读或写)标签失败,或已达到应用要求的速度,则测试停止;
- d) 按表 2 规定的步长增加标签移动速度后重复 b)。

测试可根据应用要求对标签群在不同的位置、排列形式和不同方向重复进行。

11.4 测试报告

测试报告应给出测试结果的最大值作为移动识别速度(或移动读速度或移动写速度),并记录标签数量、位置、排列和方向等参数。

附录 A
(规范性)
典型应用场景

A.1 读写器天线部署方式

A.1.1 手持式部署

对于采用手持式读写器进行标签信息采集的场景,按照图 A.1 方式进行部署,完成 RFID 系统的测试。

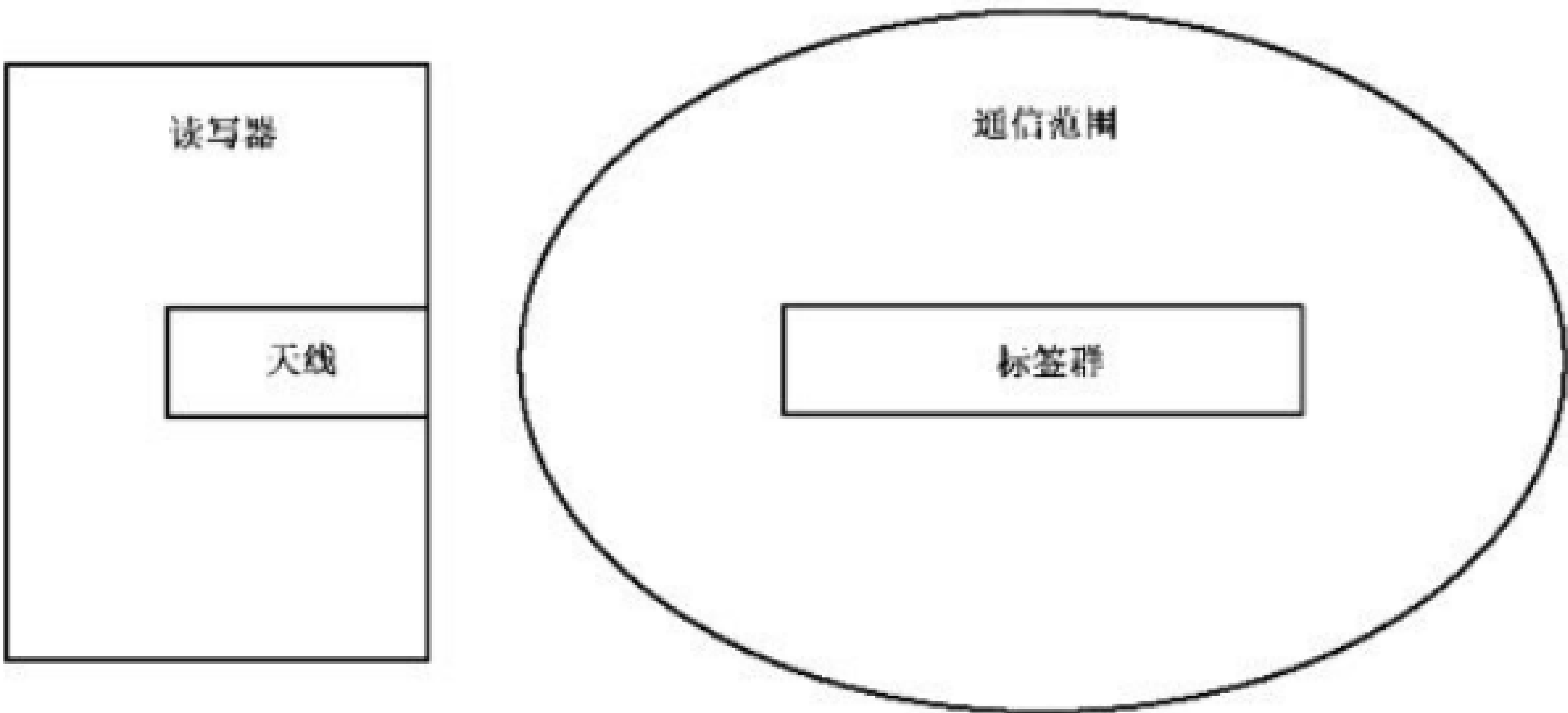


图 A.1 手持式设备天线部署方式示意图

手持式设备要求读写器与天线一体式设计,采用单天线方式。测试标签群的排列方式根据实际应用场景按照 5.9 中的要求排列,天线与标签群的相对方位宜采用实际应用场景或最佳覆盖方式。标签群采用固定方式或运动方式应按照实际应用场景设计,测试距离按照 5.10 要求,测试时天线与标签群相对移动速度按照 5.11 要求。相关测试部署要求应记录在测试报告中,测试报告记录内容见附录 B。

A.1.2 单点式部署

对于采用单一读写器进行标签信息采集的场景,按照图 A.2 方式进行部署,完成 RFID 系统的测试。

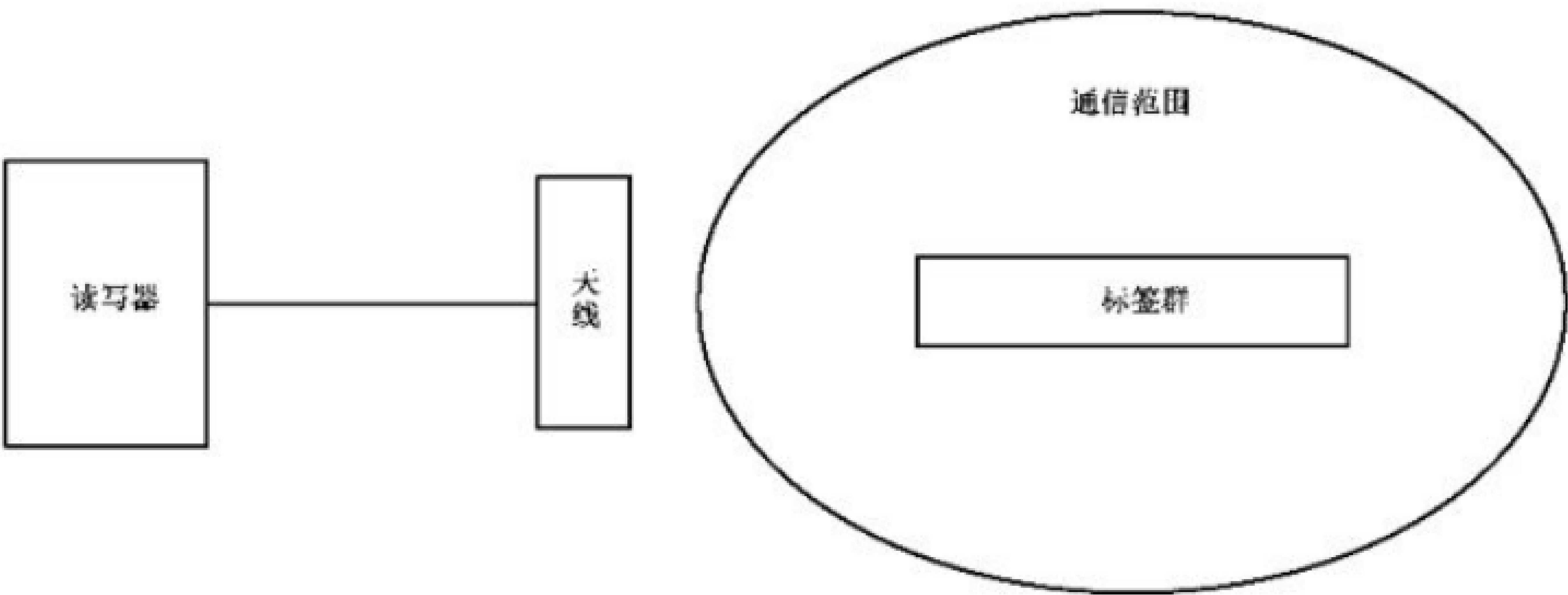


图 A.2 单点式设备天线部署方式示意图

单点式部署要求采用单天线方式。读写器与天线采用线缆连接,测试标签群的排列方式根据实际应用场景按照 5.9 中的要求排列,天线与标签群的相对方位宜采用实际应用场景或最佳覆盖方式。标签群采用固定方式或运动方式应按照实际应用场景设计,测试距离按照 5.10 要求,测试时天线与标签群相对移动速度按照 5.11 要求,相对移动方向按照 5.12 的要求。相关测试部署要求应记录在测试报告中,测试报告记录内容见附录 B。

A.1.3 流水线式部署

对于采用流水线式部署进行标签信息采集的场景,按照图 A.3 方式进行部署,完成 RFID 系统的测试。

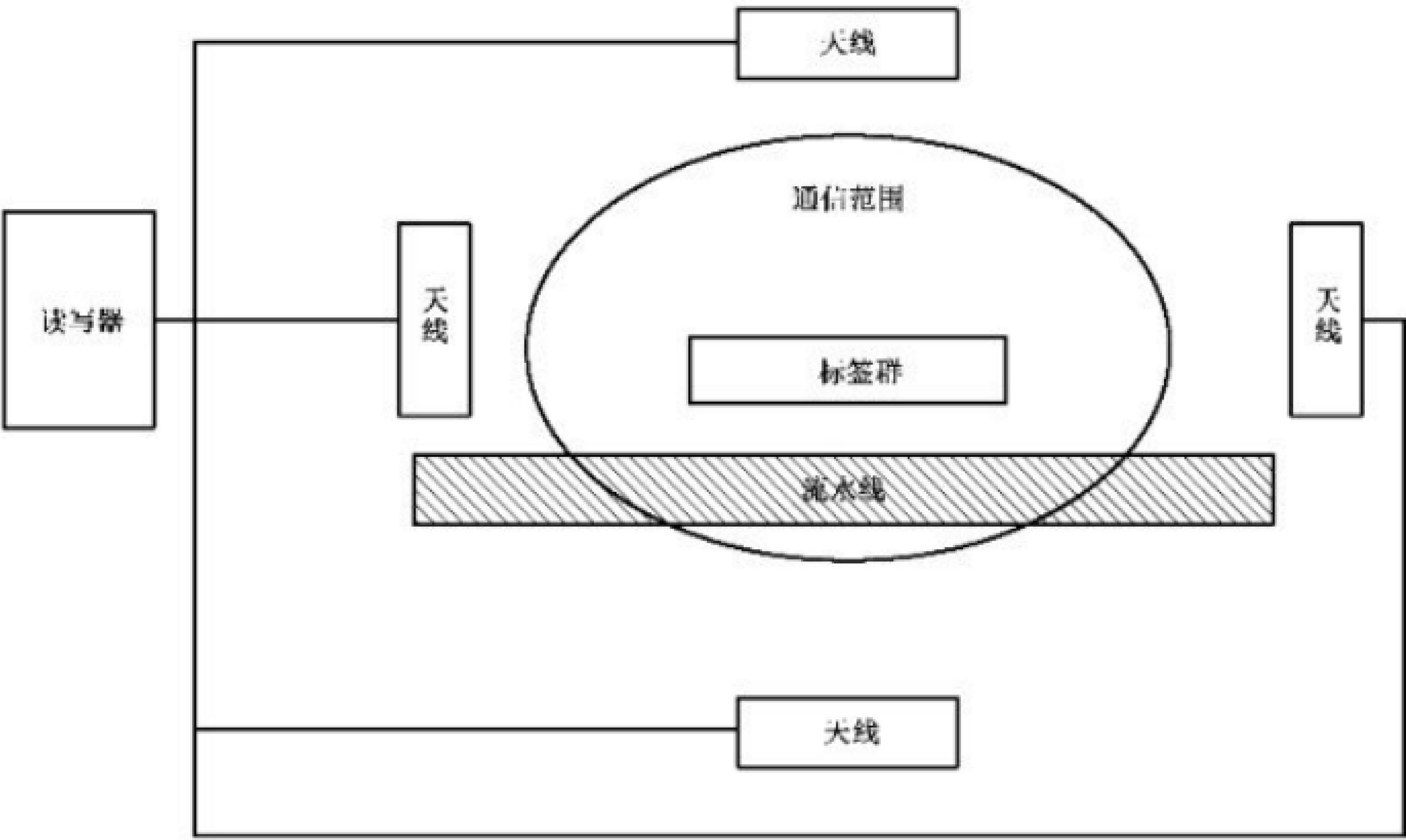


图 A.3 流水线式设备天线部署方式示意图

流水线部署可以采用单天线方式或多天线方式,天线数量根据实际应用场景选择。读写器与天线采用线缆连接,测试标签群的排列方式根据实际应用场景按照 5.9 中的要求排列,天线与标签群的相对方位宜采用实际应用场景或最佳覆盖方式。标签群采用静止方式或运动方式应按照实际应用场景设计,测试距离按照 5.10 要求,测试时标签群速度按照 5.11 要求,标签群相对移动方向同流水线移动方向。相关测试部署要求应记录在测试报告中,测试报告记录内容见附录 B。

A.1.4 门式部署

对于采用门式部署进行标签信息采集的场景,按照图 A.4 方式进行部署,完成 RFID 系统的测试。

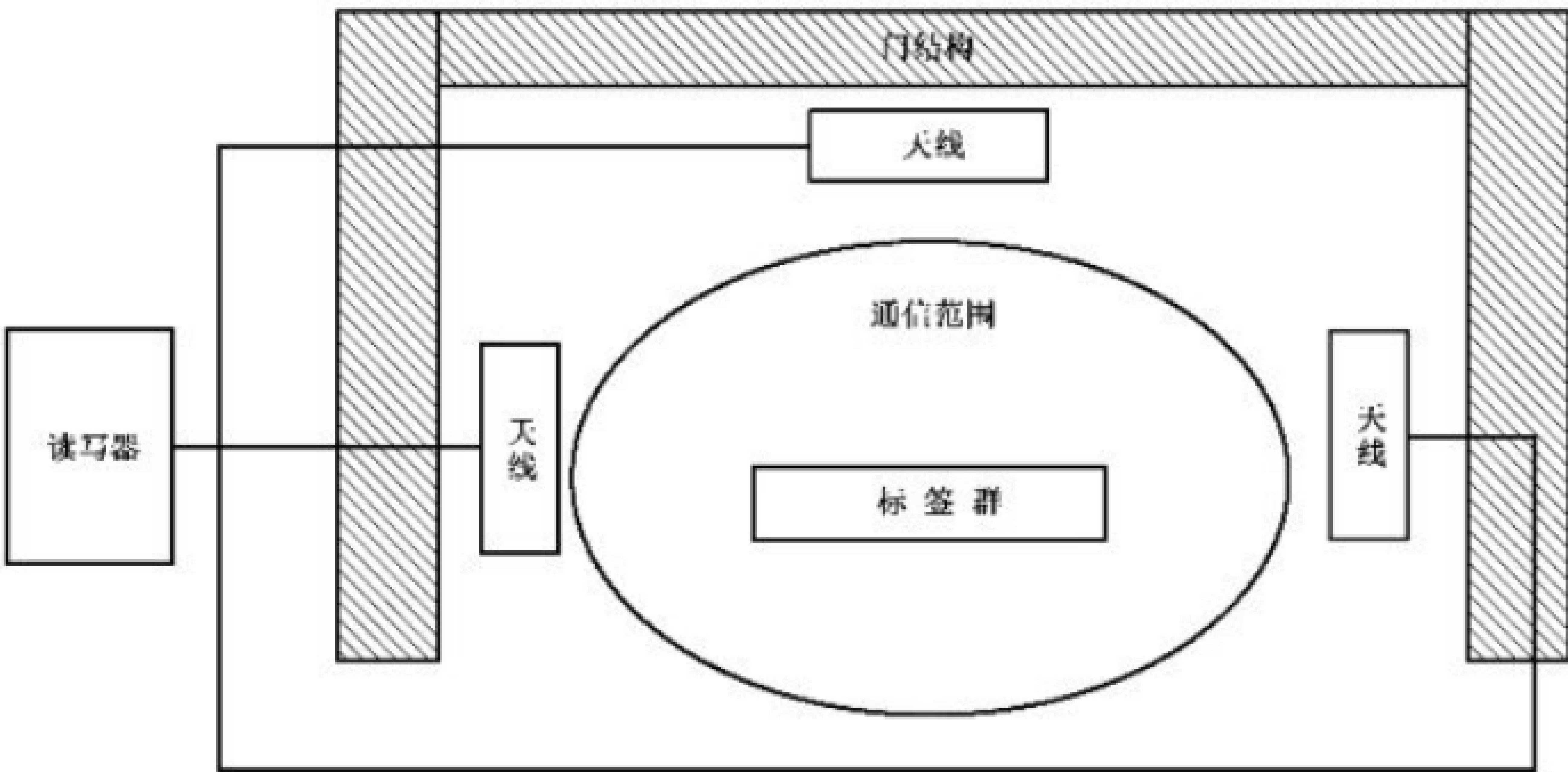


图 A.4 门式设备天线部署方式示意图

门式部署可以采用单天线方式或多天线方式,天线数量根据实际应用场景选择。读写器与天线采用线缆连接,测试标签群的排列方式根据实际应用场景按照 5.9 中的要求排列,天线与标签群的相对方位宜采用实际应用场景或最佳覆盖方式。标签群采用静止方式或运动方式应按照实际应用场景设计,测试距离按照 5.10 要求,测试时标签群速度按照 5.11 要求,相对移动方向为门的法线方向。相关测试部署要求应记录在测试报告中,测试报告记录内容见附录 B。

A.1.5 纵向部署

对于采用纵向部署进行标签信息采集的场景,按照图 A.5 方式进行部署,完成 RFID 系统的测试。

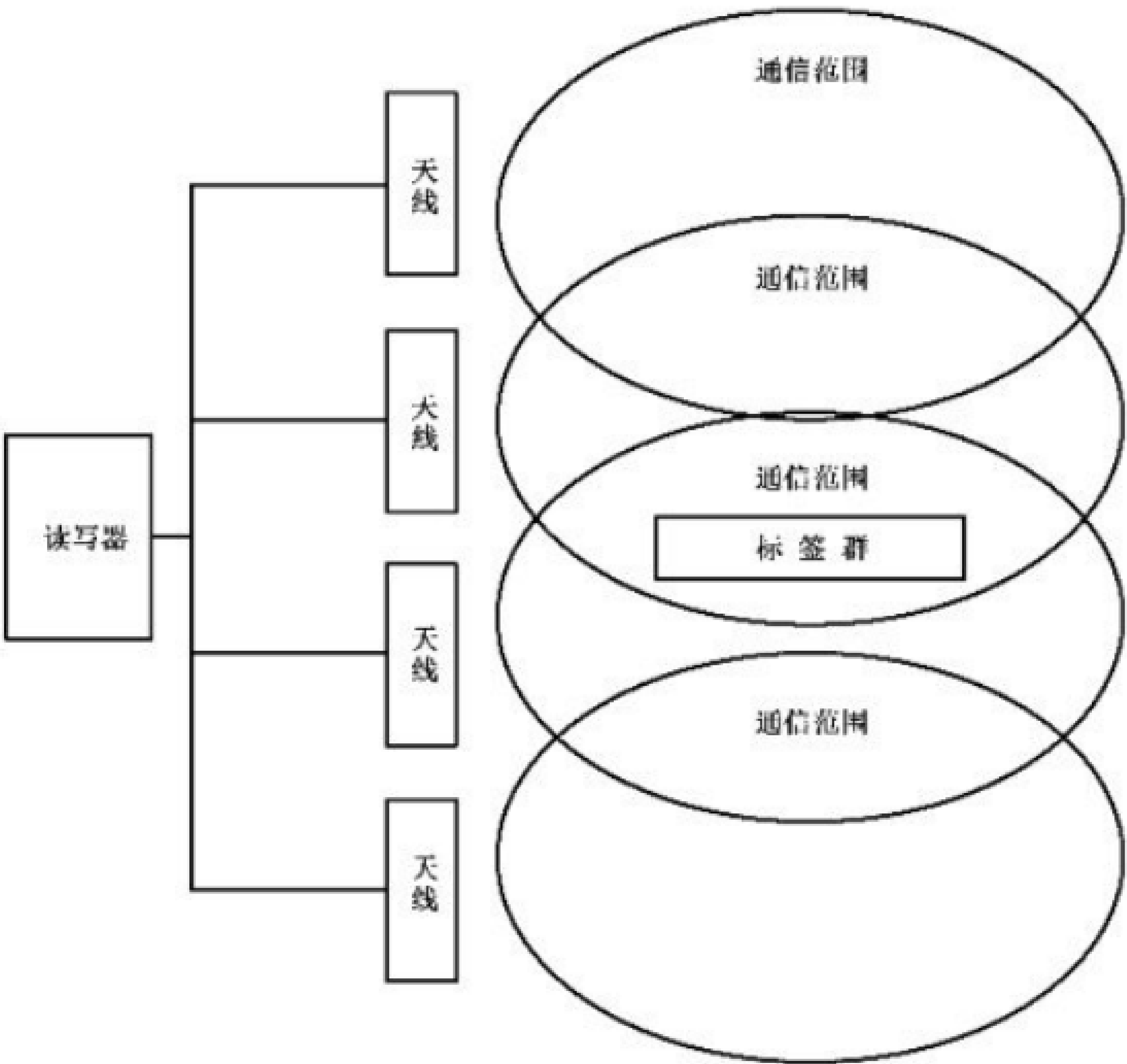


图 A.5 纵向设备天线部署方式示意图

纵向部署采用多天线方式,天线数量根据实际应用场景选择。读写器与天线采用线缆连接,测试标签群的排列方式根据实际应用场景按照 5.9 中的要求排列,天线与标签群的相对方位宜采用实际应用场景或最佳覆盖方式。标签群采用固定方式或运动方式应按照实际应用场景设计,测试距离按照 5.10 要求,测试时标签群速度按照 5.11 要求,相对移动方向见按照 5.12 的要求。相关测试部署要求应记录在测试报告中,测试报告记录内容见附录 B。

A.2 应用场景

A.2.1 仓储场景

仓储场景中的射频识别技术主要解决原材料管理,实现对原材料、在制品或成品的实时入库,清点,定位等要求,在测试过程中主要分为出入口场景和清点定位场景。

A.2.2 出入口场景

出入口部分主要是货物的入库、出库等应用,要对每一件货物的信息进行扫描记录,实现 RFID 标签信息的实时采集和记录。主要是门式出入口和流水线传送方式,射频天线的部署可以采用手持式、单点式、门式和流水线式。

A.2.3 清点定位场景

仓储场景中对库存货物的盘点场景,要对所有货物信息进行扫描记录,实现 RFID 标签信息的实时采集和记录,主要是采用手持式或单点式部署方式进行射频天线的部署。

A.2.4 生产线场景

生产线场景中主要是对在制品、原材料的信息进行实时采集,实现对 RFID 标签信息的采集和记录,主要采用手持式、单点式、流水线式和门式部署。

A.2.5 检测场景

检测场景中主要是对成品进行设备检测,检测结果要和设备信息进行关联,检测场景主要完成成品的识别和信息关联。主要采用手持式、单点式、流水线式、门式或纵向方式部署。

A.2.6 包装场景

包装场景中主要对成品和包装材料进行识别,检测包装材料和成品的匹配程度,将 RFID 标签信息进行关联和记录。主要采用手持式、单点式、流水线式和门式部署。

附录 B
(资料性)
测试报告记录信息

测试报告记录信息详见表 B.1。

表 B.1 测试报告记录信息

序号	项目		内容
1	测试环境	测试地点	
2		温度	
3		湿度	
4		噪声电平	
5		大气压	
6	标签	标签尺寸	
7		标签材质	
8		特种标签	
9		标签 UID	
10		贴附材料	
11		通信协议	
12	读写器	读写器型号	
13		天线特性	
14		天线数量	
15		通信协议	
16	通信参数	发射功率	
17		工作频率	
18		跳频方式	
19		调制方式	
20		命令序列	
21		T _c 值	
22		编码方式	
23		反向链路速率	
24		TR _{ext} 值	
25		标签响应	

表 B.1 测试报告记录信息（续）

序号	项目		内容
26	标签群	排列形式	
27		中心距离	
28		移动方向	
29		移动速度	
30		标签数量	
31	其他相关测试结果	其他相关测试项目	

参 考 文 献

- [1] GB/T 2421.1—2008 电工电子产品环境试验 概述和指南
-