

# 中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 17894—2023

代替GB/T 17894—1999

## 集装箱 自动识别

Freight containers—Automatic identification

(ISO 10374:1991,MOD)

2023-03-17发布

2023-07-01实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布



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 作业要求 ..... 2

5 电子标签数据内容及格式 ..... 7

6 电子标签作业频率和灵敏度 ..... 8

7 接口 ..... 8

8 AEI 系统的试验和要求 ..... 8

附录 A (规范性) 试验要求 ..... 9

附录B (规范性) AEI 电能反射系统的技术要求 ..... 11

参考文献 ..... 13



# 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 17894—1999《集装箱自动识别》，与GB/T 17894—1999相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了标准的范围(见第1章，1999年版的第1章)；
- b) 删除了术语“集装箱”“必备和可择”“物体和电子安全保证”“AEI系统的可靠性”“AEI系统的精确性”(见1999年版的3.1、3.2、3.3、3.9、3.10)；
- c) 更改了术语“物体防护”“电子防护”“范围”“通过速度”“箱体动态”的定义(见3.1、3.2、3.3、3.4、3.5, 1999年版的3.4、3.5、3.6、3.7、3.8)；
- d) 将“码板”“读码器”更改为“电子标签”“读写器”(见第4章、第5章、第6章、第7章，1999年版的第4章、第5章、第6章、第7章)；
- e) 增加了电子标签数据存储位置要求(见表3)；
- f) 将资料性附录“AEI 电能反射系统的技术条件”更改为规范性附录(见附录B, 1999年版的附录B)。

本文件修改采用ISO 10374:1991《集装箱 自动识别》。

本文件与ISO 10374:1991的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 1836—2017 替换了ISO 6346:1984(见4.3)，以符合我国的技术要求；
- 增加了电子标签数据存储位置(见表3)，为提高电子标签操作的实用性，便于电子标签作业。

本文件做了下列编辑性改动：

- 纳入了ISO 10374:1991/Amd.1:1995的修正内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(II)进行了标示；
- 用资料性引用的GB/T 1413—2023替换了ISO 668:1988；
- 统一了集装箱尺寸和质量公制单位；
- 删除了ISO 10374的部分注；
- 增加了参考文献。

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。

本文件由全国集装箱标准化技术委员会(SAC/TC 6)提出并归口。

本文件起草单位：交通运输部水运科学研究所、深圳中集智能科技有限公司、五矿物流集团天津货运有限公司、中铁集装箱运输有限责任公司、中铁铁龙集装箱物流股份有限公司。

本文件主要起草人：王婧、周受钦、李文晖、刘建平、许世博、孙韬、李继春、赵洁婷。

本文件于1999年首次发布，本次为第一次修订。



# 集装箱 自动识别

## 1 范围

本文件规定了集装箱自动识别的作业要求、电子标签数据内容及格式、电子标签作业频率和灵敏度、接口要求以及 AEI 系统的试验和要求。

本文件适用于GB/T 1413—2023 界定的集装箱。

## 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 1836—2017 集装箱 代码、识别和标记(ISO 6346:1995,IDT)

IEC 68-2 (所有部分) 环境试验第2部分：试验方法(Environmental testing—Part 2:Tests)

ISO 646 信息处理信息交换用ISO 的七节码(Information processing—ISO 7-bit coded character set for information interchange)

TIR 国际公路运输公约(Convention on International Road Transport)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**物理防护** **physically tamper-proof**

能够目视检查的防止使用常规工具进行蓄意拆卸和重新装配的设计。

### 3.2

**电子防护** **electronically tamper-proof**

为防止蓄意利用电磁效应对电子装置所储存的信息进行改动而设计的安全措施。

### 3.3

**范围** **range**

电子标签与读写器之间有效读写的距离。

### 3.4

**通过速度** **passing speed**

电子标签经过读写器时能被有效读写的速度。

### 3.5

**箱体动态** **container movement status**

集装箱与读写器的相对位置、速度和移动方向的信息。

4 作业要求

4.1 自动识别系统

4.1.1 系统组成

自动识别系统(AEI) 应由两个基本元件组成:

- a) 设置在箱体上的电子标签;
- b) 与箱体分离的读写器。

4.1.2 电子标签

电子标签应满足以下要求:

- a) 作为箱体的一个组成部分, 保存箱体固有的识别信息;
- b) 将集装箱固有信息编制为适合于向读写器传输的代码;
- c) 在现场进行编程, 但包含箱体固有信息的电子标签一旦被固定在集装箱上, 已编就的程序不再编辑;
- d) 具有物理防护和电子防护;
- e) 在正常作业的条件下, 电子标签的寿命至少为10年, 在此期间无需进行定期维护;
- f) 若电子标签采用电池向读写器传输信息, 则设有电能贮备情况的指示装置。

4.1.3 读写器

读写器应满足以下要求:

- a) 阅读电子标签所含的信息;
- b) 将电子标签所含信息转译为自动数据处理系统能够接受的信息。

4.2 电子标签信息种类

4.2.1 电子标签所含信息应包括但不限于以下几种:

- a) 必备的永久性信息(不可变的);
- b) 可选的永久性信息(不可变的);
- c) 可选的非永久性信息(可变的)。

4.2.2 设在电子标签上的可择性信息不应影响电子标签上所含必备的永久性信息的正常作业有不利影响。

4.3 电子标签基本信息

电子标签应包含以下集装箱自身必备和永久性的基本信息:

- a) 电子标签类型;
- b) 设备识别码;
- c) 符合GB/T 1836—2017规定的箱主代码;
- d) 符合GB/T 1836—2017规定的箱号;
- e) 符合GB/T 1836—2017规定的校验码;
- f) 箱长, 单位为毫米(mm);
- g) 箱高, 单位为毫米(mm);
- h) 箱宽, 单位为毫米(mm);



- i) 符合GB/T 1836—2017规定的箱型代码;
- j) 最大总质量, 单位为千克(kg);
- k) 空箱质量, 单位为千克(kg)。

4.4 读写器的要求

- 4.4.1 应能将4.3规定的电子标签信息, 传输到自动化处理系统。
- 4.4.2 应采用可适应固定或移动安装的技术, 或者便携式应用程序。
- 4.4.3 读写器和与其相联接的实时电子数据处理系统(EDP), 均应能将下列工作信息添加到电子标签数据中:
  - a) 读写器识别符;
  - b) 日期和时间;
  - c) 集装箱箱体动态。

4.5 安全和管理方面的措施

自动识别系统设置和运用应符合有关安全和射频(r.f.) 方面, 以及其他关于辐射及射线对人体影响的规定。

自动识别装置应在军事的和非军事的辐射波对人体安全的允许范围内使用。在公共场地, 自动识别装置辐射波的释出强度应符合非军事射线标准, 不应超过国家规定的非军事射线的范围。

4.6 AEI 系统运用的技术条件

4.6.1 环境条件

电子标签和读写器的外表应具备防侵蚀功能, 在沙、尘、盐雾、油污、雪、冰和烟垢环境下应能正常工作; 电子标签和读写器在搬运和运输作业过程中, 应具备抗冲击和防震动力。

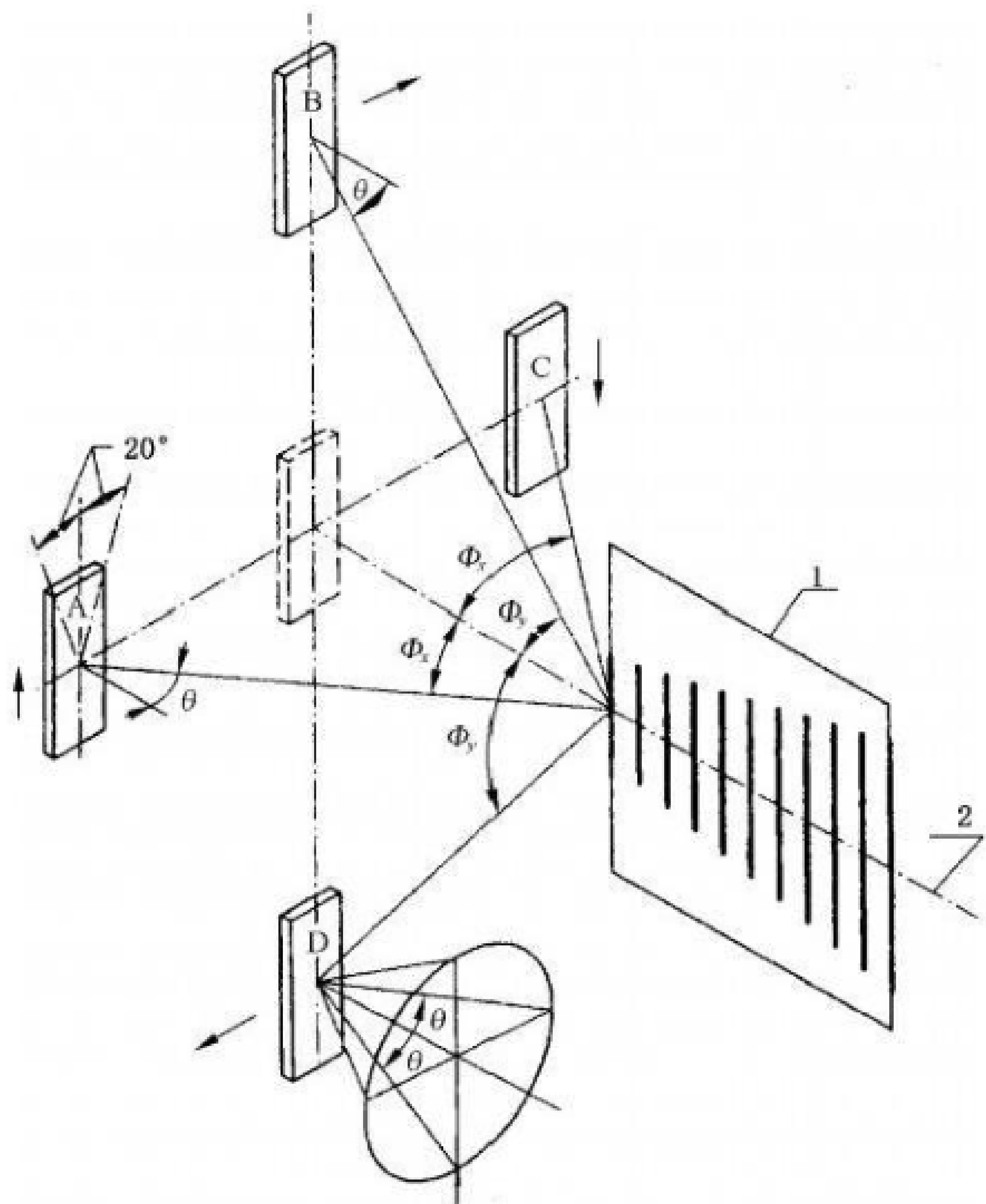
在全球范围的集装箱作业中, 温度变化很大, 并且长期暴露在包括紫外线在内的阳光下也很常见。电子标签在-50℃~+80℃的环境温度下应能正常工作, 在-70℃~+85℃的环境温度下其所储存的数据信息也应能保持完整。

该系统应能够在运输设施的典型电磁环境中全面运行。电子标签应在50 V/m 的最大峰值场强下持续60 s, 并保持数据的完整性, 这可能来自任何射频源, 如正常运行的舰载雷达或其他此类设备。

4.6.2 电子标签的正常显示

电子标签的正常位置和对读写器的定向要求应符合以下规定, 其相对位置如图1所示A、B、C和D四个位置。

- a) 电子标签在正常位置时能良好显示, 即使电子标签有  $\theta$  角的旋转也能正常显示(例如, 图1中A电子标签沿垂直于电子标签平面的轴旋转20° 时, 也能正常显示)。对于不同的系统,  $\theta$  角的最大值符合表1的要求。
- b) 读写器主轴和其判读中心点与电子标签中点连线所形成的夹角  $\Phi_x$  和  $\Phi_y$  (见图1) 由有关设施决定(如入港大门, 或岸壁起重机两支腿夹角, 以及读写器的设计方案等因素)。因此, 尽管存在来自各个方向的干扰信号, 但是在20圆锥角范围内传示的问询信号, 电子标签(如图1中的电子标签D) 仍能正常显示。电子标签信号的接收范围与读写器的设计有关。



- 标引说明：
- 1 ——读写器主面；
  - 2 ——读写器纵轴；
  - A、B、C、D——电子标签；
  - 0 ——有效视角。

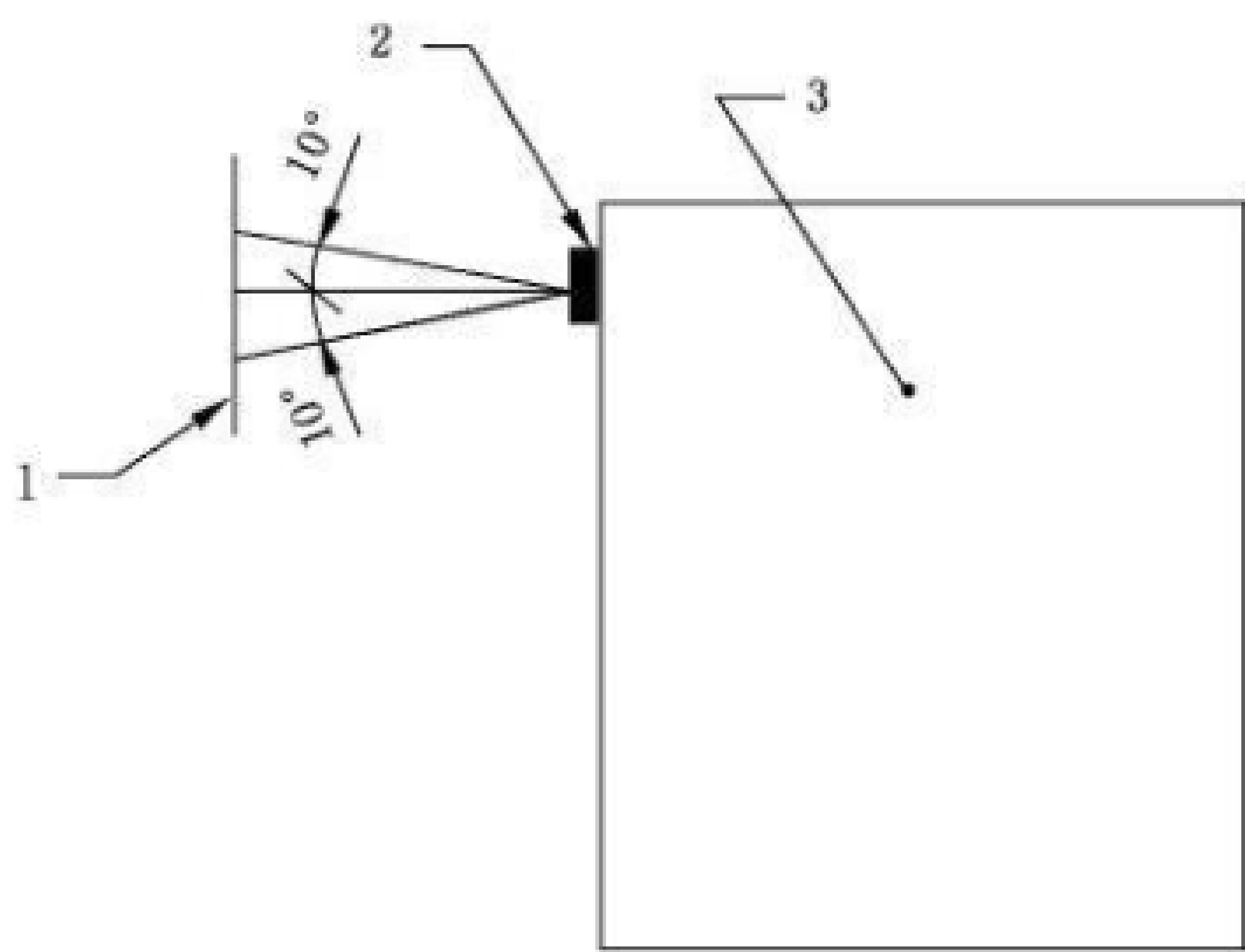
图 1 电子标签的位置要求

4.6.3 AEI 系统的综合要求

根据表 1 和图 2 给定的综合要求，AEI 系统应能读出集装箱上电子标签的数据。

表 1 系统的综合要求

通过速度 km/h	有效范围 m	分辨距离 m	有效视角(0) ()
130	1~13	10	20
80	1~13	5	30
30	1~10	1.2	70
0	0.1~2	1.5	90
#有效范围在试验时应按上限和下限工况分别进行。 b分辨距离为前后两个电子标签之间的距离。			



标引序号说明：  
1——读写器；  
2——竖极电子标签；  
3——箱体前端。

图 2 电子标签的读取范围

4.6.4 AEI系统的可靠性和精确性

按照本文件要求定位、编程和读取的电子标签信息传至读写器的可靠性应不低于99.99%，即1万次读写中的漏读次数不应超过1次；AEI系统的精确率可达到99.9999%，即在100万次读写中误读次数不应超过1次。

4.6.5 电子标签的位置

电子标签应固定在箱体上的永久性设施，固定后不应超出整个箱体的外廓，且不能降低箱体结构和完整性维修要求。

每个集装箱仅应设置一块电子标签。当箱长小于或等于12.2 m(40 ft)时，电子标签应设于箱体右侧(观察者面对箱门)的外壁距前端0.3 m处；在有侧壁波纹时，应设于第一和第二个侧壁波纹之间。在箱长大于12.2 m(40 ft)时，电子标签应设于起吊位后面约0.3 m处。无论如何电子标签距集装箱中间横断面的距离应不大于5.94 m(见图3和图4)。h表示集装箱的外部高度。

对于非箱状、平滑表面的集装箱和保温集装箱，电子标签应设于底角件附近，作为前述位置的另一方案。

单位为米

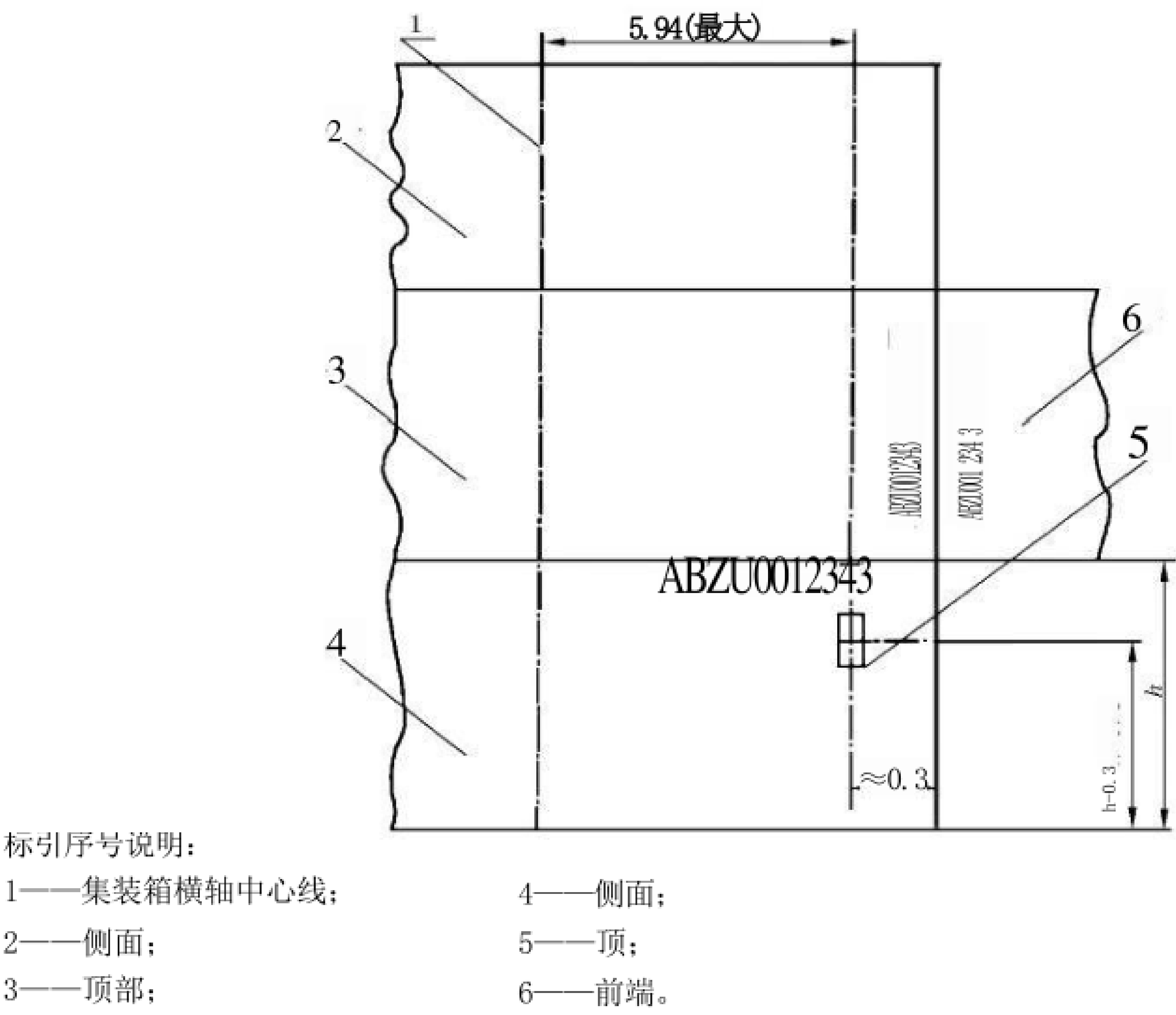


图 3 外部长度小于或等于12.2 m(40 ft)箱的电子标签位置

单位为米

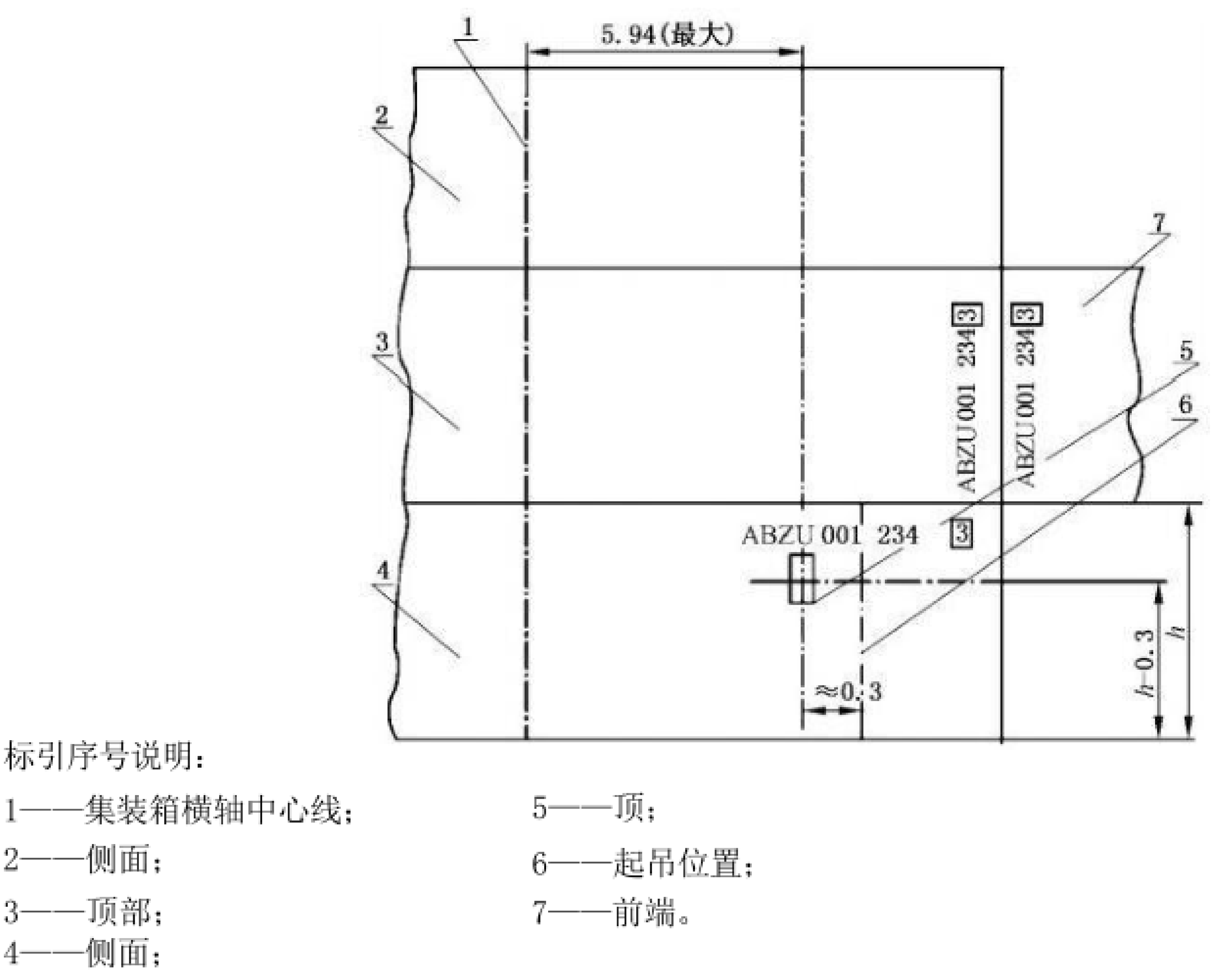


图 4 外部长度大于12.2 m(40 ft)箱的电子标签位置

5 电子标签数据内容及格式

电子标签上至少应能储存表2所列的永久性的必备数据。850 MHz～950 MHz电子标签数据存储位置见表3。

表 2 各数据代码标注范围

数据	最小值	最大值	表示单位
电子标签类型	0	3	类型代码
设备识别码	1	32	类型代码
箱主代码b	AAAA	ZZZZ	拉丁字母
箱号b	000000	999999	阿拉伯数宁
核对码h	0	9	阿拉伯数字
外部长度	1	2000	cm
外部高度	1	500	cm
外部宽度	200	300	cm
箱型	0	127	箱型代码
最大总质量	19	500	10 <sup>2</sup> kg
空箱质量	0	99	10 <sup>2</sup> kg
取值0表示少于基本信息(本文件规定不能出现此情况),取值1表示只有基本信息,取值2表示多于基本信息,取值3表示备用。 b箱主代码、箱号、箱型、核对码应符合GB/T 1836—2017的规定。			

表3850 MHz～950 MHz电子标签数据存储位置

数据	存储区
标签制造商ID	产品电子码(EPC)区
标签类型	产品电子码(EPC)区
标签位置代码	产品电子码(EPC)区
设备类型	产品电子码(EPC)区
箱东代码	产品电子码(EPC)区
设备类别标识符	产品电子码(EPC)区
序列号	产品电子码(EPC)区
箱东号校验码	产品电子码(EPC)区
尺寸和类型码(长、高、宽、箱型)	产品电子码(EPC)区
最大总质量	产品电子码(EPC)区

表3850 850 MHz～950 MHz电子标签数据存储位置（续）

数据	存储区
空箱质量	产品电子码(EPC)区
集装箱制造企业代码	用户区
产品系列号	用户区
产品系列号校验码	用户区
出厂日期	用户区

6 电子标签作业频率和灵敏度

电子标签对查询信号的响应波段为850 MHz～950 MHz和2400 MHz～2500 MHz,对本文件所列以外的无线电信号应无明显反应。电子标签的灵敏度按附录A 中 A.4 的规定进行试验。

无线电辐射波对人体影响程度，不仅应符合允许限度的要求，而且应从经济和社会条件出发，在合理的条件下使无线电射线的放射符合世界卫生组织的规定。

7 接口

读写器至数据自动处理系统的数据传输应按照ISO 646 的规定，使用RS 232C或 RS 485 的计算机标准接口。

8 AEI 系统的试验和要求

- 8.1 AEI系统中各项基本元件均应通过附录A 规定的各项试验。
- 8.2 在装好以后，AEI 系统的可靠性与精确度均应符合第4章的要求。AEI 电能反射系统的技术要求应符合附录B 的规定。

附录 A  
(规范性)  
试验要求

A.1 电子标签在不同环境条件下的试验

- 经过以下各项试验后的电子标签，其功能应保持正常：
- a) 低温试验：按IEC 68-2 的要求，最低温度为-50℃；
  - b) 高温试验：按 IEC 68-2的要求，变化幅度为+7 0℃~+38℃, 工作温度符合4. 6. 1的规定；
  - c) 机械冲击试验：按IEC 68-2的要求，30 g,11 ms,半正弦振幅；
  - d) 随机振动试验：按IEC 68-2的要求，2 h,3 g,环境温度为-15℃~+70℃；
  - e) 湿度试验：按IEC 68-2的要求，95%, 无凝结水；
  - f) 降雨试验：按IEC 68-2的要求；
  - g) 盐雾试验：按 IEC 68-2 的要求；
  - h) 跌落试验：按IEC 68-2 的要求，落差3. 3 m, 冲击面为5 cm 胶合板背对水泥地面；
  - i) 砂、尘试验：按IEC 68-2 的要求；
  - j) 电磁场试验：在场强峰值为50 V/m,60 s的条件下，应能保持所储存的数据。

A.2 读写器的试验

读写器的试验方法应符合供方和使用方的要求。

A.3 系统整体试验

系统整体试验是为了证实在使用现场的正常作业工况下，系统功能可满足要求。  
正常作业工况如下：

- a) 温度为- 50℃~+70℃；
- b) 湿度高达100%, 有凝结水条件下；
- c) 随机振动的频率按IEC 68-2 的要求，振幅0. 29 g 以上。

A.4 电子标签信号的强度试验

正常传示的电子标签通过有效各向同性辐射功率(EIRP) 为 1W 在10 m 范围内的激活。按表A.1 所列的10 m 范围内，测定其返回信号的强度。

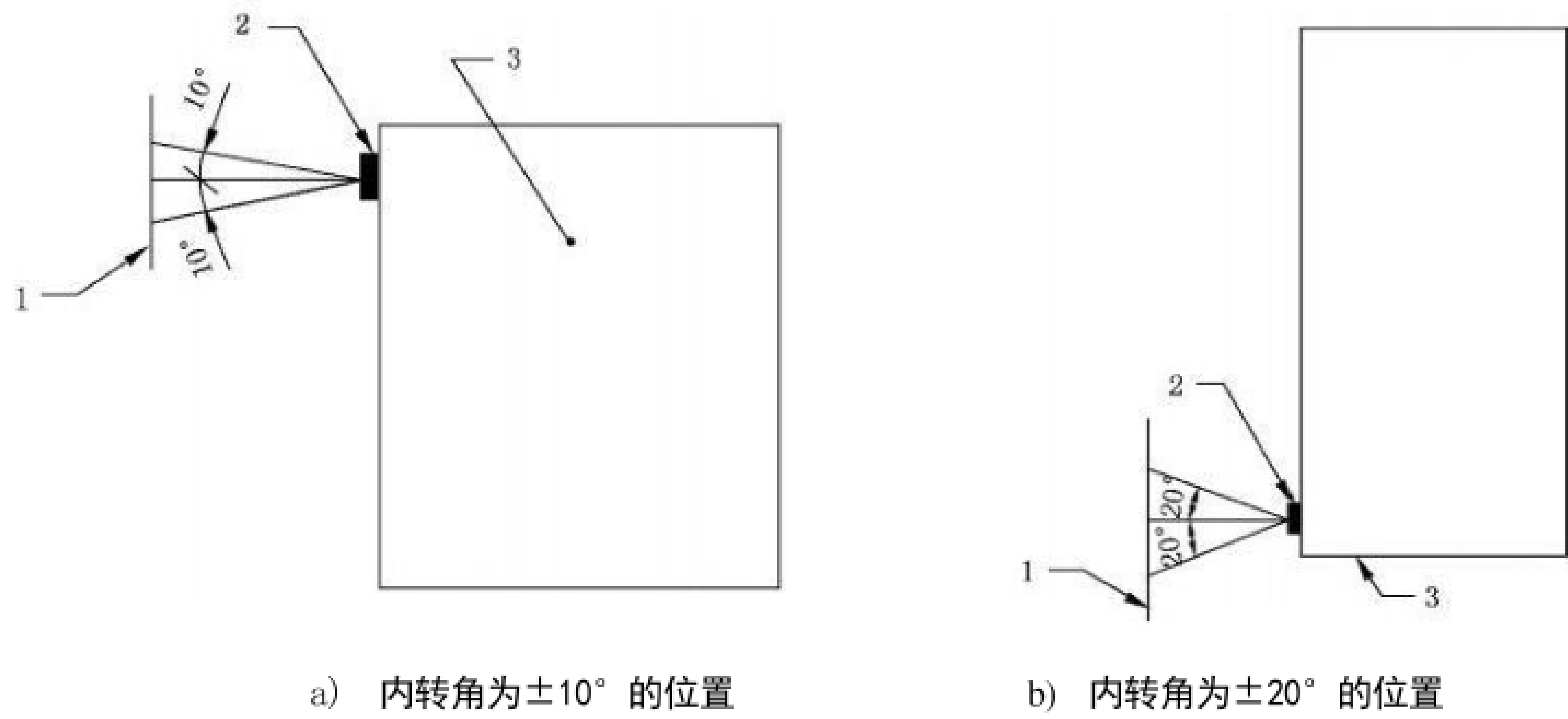
表 A.1 电子标签信号强度

信号频率 MHz	信号强度	
	最小值 μV/m	最大值 μV/m
888~889	1400	4100
902~928	1400	4100
2400~2500	310	900

箱体上的竖向电子标签在与读写器的极向相重合的平面内转角为±10° 时，或与读写器的极向相垂

直的平面内转角为 $\pm 20^\circ$ 时，其返回信号强度的减弱应不超过3 dB（见图 A.1）。

电子标签的灵敏度处于下限时，对于150 mV/m 的信号应能够保持正常作业。



标引序号说明：  
1——读写器；  
2——竖极电子标签；  
3——箱体前端。

图 A.1 在测试返回信号强度时电子标签的位置偏差



附录 B  
(规范性)  
AEI电能反射系统的技术要求

B.1 通则

本附录描述了由读写器接收装置接收箱体上的电子标签产生的反射电波所组成的电能反射系统。其反射电波包含了表示箱体固有信息的字符和数字代码。

本附录还描述了包含4.2和4.3中所规定的基本信息，所有信息可以在现场通过专用编码设备进行编制。

本附录所列信息应符合本文件的要求。

B.2 电子标签特征及其技术要求

- B.2.1 电子标签本身不应产生无线电波。但其数据应被读写器读入，其工作频率可在850 MHz~950 MHz和2400 MHz~2500 MHz两个范围内选择。
- B.2.2 电子标签设置方法应由用户选择，但其固定方式应符合TIR 的规定。
- B.2.3 电子标签被读写器的查询信号应在激活4 ms 后开始工作。

B.3 电子标签至读写器的数据发送

B.3.1 用户数据的每个代码应包含8个分字节。各分字节应编入电子标签，通过频率转换键控制(FSK) 的调制，由读写器判读，使用了两个相关频率的谐波，其中之一频率为40 kHz, 是另一个20 kHz 谐波的两倍，该频率的允许偏差为+10%, 一个“0” 位应由一个20 kHz 矩形波跟随2个40 kHz 矩形波组成。一个“1” 位应由2个40 kHz 矩形波跟随1个20 kHz 矩形波组成。如图B.1 所示，所有的转化均为“相连续”。电子标签所产生的波形应有额定的1 μs 的上升和下降时间。20 kHz 和40 kHz 的矩形波各占50%的工作周期。

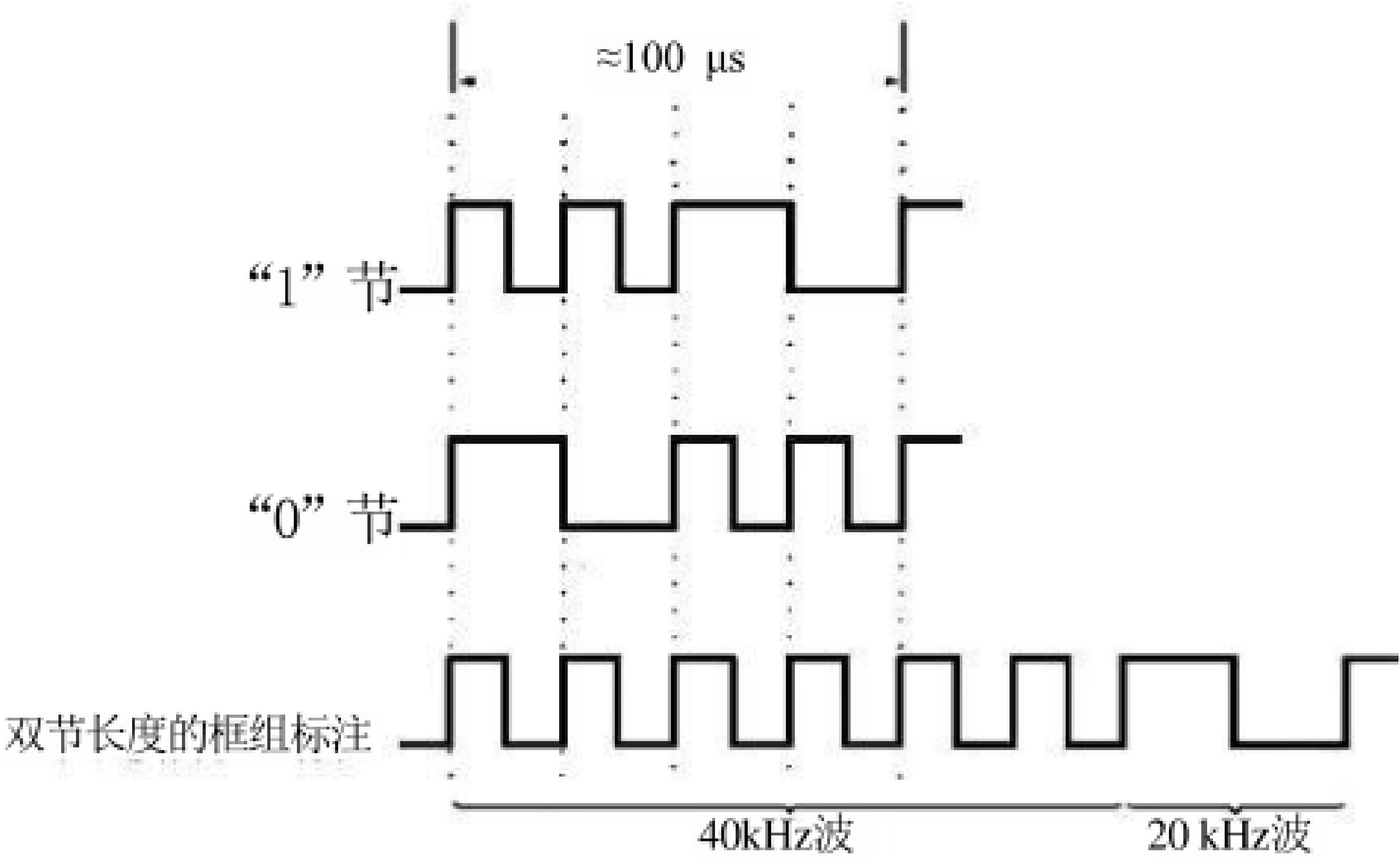


图 B.1 频率转换键控制(FSK) 编码

- B.3.2 集装箱识别及有关固定信息的通信字节的数据序列应符合表 B.1 的规定。
- B.3.3 电子标签电子器件应使数据不停地重复出现，从一帧(每帧包括128个比特)的第127位至下一帧的第0位。 B.3.2 和表 B.2 所列密码是用来提供数据防护的专用字符。
- B.3.4 电子标签应用编码后的集装箱识别代码和有关固定信息对来自读写器的无线电连续波信号进

行调幅。调制的FSK 信号(载体和边带)修正的结果应由电子标签反射，由读写器接收并解码，此后将其输往自动数据处理系统。调制的极性无影响。

表 B.1 电子标签数据序列

数据	所需字节	电子标签数据序列	数据	所需字节	电子标签数据序列
设备识别码 “	5	0~4	箱宽	7	74~80
电子标签类型	2	5, 6	箱型代码	7	81~87
箱主代码	19	7~25	最大总质量	9	88~96
箱号	20	26~45	空箱质量	7	97~103
核对码	4	46~49	备用	2	104, 105
码长	10	50~59	密码	12	106~117
第一校验总和	2	60, 61	数据格式码	6	118~123
帧 位 元	2	62, 63	第二校验总和	2	124, 125
箱长	1	64	帧标记	2	126, 127
箱高	9	65~73			
” 位码调至 “01010”。					
b位码调至 “01”。					
“校验总和码由各子位数相加(第一总和为0~59, 第二总和为62~123), 然后截留下两个子位，即最重要的 “首位” 和次要的 “末位”。					
462和63均等于 “1”。					
位码调至 “110011”。					
f “帧” 尾部的符号由6个40 Hz, 并跟随1个20 Hz波组成。					

表 B.2 密码数据字符位代码

字符	代码	字符	代码	字符	代码
	1	)	9	?	31
	2	+	11	@	32
	3		12		59
\$	4		26		60
%	5		27		61
8.	6		28		62
	7		29	—(底线)	63
(	8		30		

## 参 考 文 献

- [1]GB/T 1413—2023 系列1集装箱 分类、尺寸和额定质量(ISO 668:2020,IDT)
-