

ICS 13.340.99  
CCS A 94



# 团 体 标 准

T/CI 998—2025

## 柔 性 防 爆 罐

Flexible explosion-proof container

2025-04-30 发布

2025-04-30 实施

中国国际科技促进会 发布  
中国标准出版社 出版



## 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 分类与命名 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	6
8 包装、运输和贮存 .....	7
附录A(资料性) 电磁屏蔽材料微波屏蔽技术要求 .....	9
附录B(规范性) 试验用瓦楞纸板技术要求 .....	10
参考文献 .....	11



## 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。

本文件由中国国际科技促进会提出并归口。

本文件起草单位：北京理工大学、中国矿业大学(北京)、三门峡职业技术学院、三门峡市天康成套设备有限责任公司、广州卫富科技开发有限公司。

本文件主要起草人：刘吉平、王恩、赵建伟、李启松、霍海波、韩佳、范江波、王银杰、董雪峰、尚飞、郁闯、李笑阳、高晓琰、吴帅、刘甜甜、李惠民、崔王磊、霍梦洲、曹磊磊、文承勇、林炳宏。



# 柔性防爆罐

## 1 范围

本文件规定了柔性防爆罐的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存的要求。本文件适用于公共安全、军事、执法机构等领域的柔性防爆罐的设计、生产、检验和验收。

## 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 2423.17 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ka:盐雾

GB/T 3917.3 纺织品 织物撕破性能 第3部分:梯形试样撕破强力的测定

GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度

GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分:断裂强力和断裂伸长率的测定(条样法)

GB/T 4817 阔叶树锯材

GB/T 5455 纺织品 燃烧性能 垂直方向损毁长度、阴燃和续燃时间的测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 柔性防爆罐 flexible explosion-proof container

由柔性材料加工制造,能有效减少爆炸物爆炸时所产生的冲击波和破片对周围的人和物造成伤害,用于转移疑似爆炸物,在特定场景和时限内提供临时防护的装置。

注1:柔性材料是相对刚性材料而言,指具备一定柔软度,柔韧性的材料。

注2:具有防爆功能,也可添加信号屏蔽等其他功能,一般由顶盖、罐体和附件(底座、产品说明书等)构成。信号屏蔽技术要求见附录A。

### 3.2

#### 防爆能力 anti-explosive ability

柔性防爆罐能抵御爆炸破坏的能力,以标准TNT爆炸当量表示。

[来源:GA 871—2010,3.4,有修改]

### 3.3

#### 破片 fragment

爆炸物爆炸后形成或释放的固体、液体杀伤物,如金属块、石块、土块、木屑、水珠等。

[来源:GA 871—2010,3.3]

## 4 分类与命名

### 4.1 分类

柔性防爆罐按外形分为圆台形防爆罐(用T表示)和圆柱形防爆罐(用Z表示)两类。

### 4.2 命名

柔性防爆罐的命名由产品名称代号、分类代号、防爆能力代号、企业自定义代号及产品型号代号组成。产品名称代号使用“柔性防爆罐”的汉语拼音首字母“RXFBG”表示。防爆能力代号用柔性防爆罐能抵御的标准 TNT 爆炸当量破坏的数量级表示。如能抵御 200 g 标准 TNT 爆炸当量破坏表示为“200”，防爆能力代码采用实际当量数量级表示。具体命名方法见图 1。

示例：××公司生产的产品型号为 01 型、企业代号 TC、防爆能力为 200 g TNT 爆炸当量的圆柱形防爆罐，产品编号为：RXFBG-Z200-TC-01。

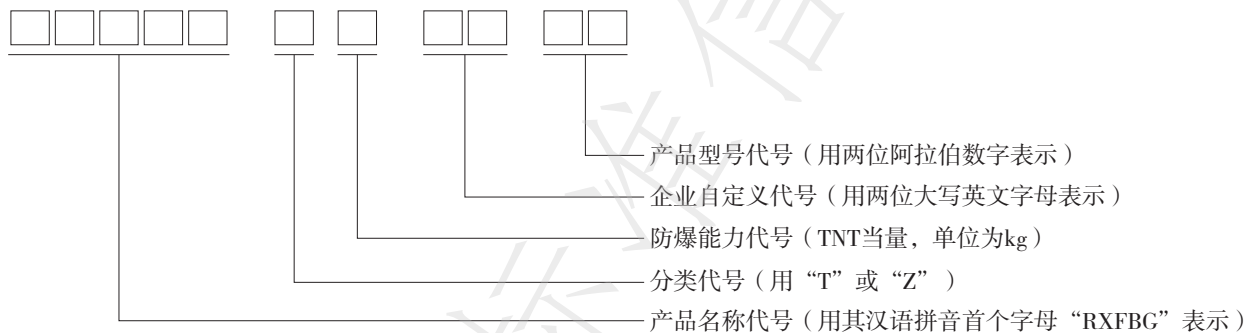


图 1 柔性防爆罐命名方法

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 柔性防爆罐由顶盖、罐体组成,可根据应用需求搭配附件(底座、产品说明书等)。
- 5.1.2 顶盖和罐体采用柔性材料制备而成,可涂覆吸波、阻燃等功效材料。
- 5.1.3 外表要求:顶盖、罐体的外套应平整,无抽丝、破损、撕裂和腐蚀污垢,缝制线迹应顺直、规整、松紧适宜、均匀,无跳线、断线,缝制应牢固。
- 5.1.4 每件顶盖、罐体均应有清晰牢固的产品标志,其内容包括:
- 生产商名称;
  - 产品名称;
  - 型号和规格;
  - 编号;
  - 商标和执行标准编号;
  - 生产日期和有效期。

### 5.2 重量及尺寸规格

- 5.2.1 顶盖的外径尺寸应与罐体顶部内外径尺寸相吻合。

5.2.2 罐体的重量和尺寸根据抗爆当量划分,具体见表1。

表1 柔性防爆罐重量及尺寸分类

柔性防爆罐重量	防爆能力(额定当量爆炸物)	分类	尺寸
标称 $W \leq 35\,000\text{ g}$	200 g TNT	圆台形罐	罐体高: $H \leq 350\text{ mm}$ 上口: $R_{内} \geq 320\text{ mm}$ $R_{外} \leq 410\text{ mm}$ 下口: $R_{内} \geq 450\text{ mm}$ $R_{外} \leq 570\text{ mm}$
		圆柱形罐	罐体高: $H \leq 350\text{ mm}$ $R_{内} \geq 400\text{ mm}$ $R_{外} \leq 500\text{ mm}$
标称 $W \leq 50\,000\text{ g}$	500 g TNT	圆台形罐	罐体高: $H \leq 450\text{ mm}$ 上口: $R_{内} \geq 350\text{ mm}$ $R_{外} \leq 480\text{ mm}$ 下口: $R_{内} \geq 500\text{ mm}$ $R_{外} \leq 640\text{ mm}$
		圆柱形罐	罐体高: $H \leq 450\text{ mm}$ $R_{内} \geq 450\text{ mm}$ $R_{外} \leq 600\text{ mm}$
标称 $W \leq 90\,000\text{ g}$	1 000 g TNT	圆台形罐	罐体高: $H \leq 700\text{ mm}$ 上口: $R_{内} \geq 400\text{ mm}$ $R_{外} \leq 600\text{ mm}$ 下口: $R_{内} \geq 600\text{ mm}$ $R_{外} \leq 800\text{ mm}$
		圆柱形罐	罐体高: $H \leq 700\text{ mm}$ $R_{内} \geq 450\text{ mm}$ $R_{外} \leq 750\text{ mm}$
标称 $W \leq 100\,000\text{ g}$	1 500 g TNT	圆台形罐	罐体高: $H \leq 780\text{ mm}$ 上口: $R_{内} \geq 400\text{ mm}$ $R_{外} \leq 650\text{ mm}$ 下口: $R_{内} \geq 540\text{ mm}$ $R_{外} \leq 770\text{ mm}$
		圆柱形罐	罐体高: $H \leq 780\text{ mm}$ $R_{内} \geq 450\text{ mm}$ $R_{外} \leq 750\text{ mm}$
标称 $W \leq 280\,000\text{ g}$	3 000 g TNT	圆柱形罐	罐体高: $H \leq 860\text{ mm}$ $R_{内} \geq 600\text{ mm}$ $R_{外} \leq 860\text{ mm}$
注:以上为本文件推荐的重量、额定当量爆炸物及尺寸规格方案,进行具体设计生产时以客户具体要求为准。			

### 5.3 外套材料要求

5.3.1 顶盖和罐体外套材料的断裂强力:经/纬向均大于300 N。

5.3.2 顶盖和罐体外套材料的撕破强力:经/纬向均大于100 N。

5.3.3 顶盖和罐体外套材料的耐磨力性能:不小于9 kPa压力反复摩擦顶盖和罐体外套材料表面6 000次,表面无破损。

5.3.4 顶盖和罐体外套材料的阻燃性能:续燃时间0 s、无熔融滴落。

注:续燃时指材料在火源移开后,继续燃烧的时间,通常以秒为单位测量。

5.3.5 顶盖和罐体外套材料的开展盐雾测试,目视检查,应无腐蚀迹象。

#### 5.4 防爆性能要求

柔性防爆罐中爆炸物爆炸后,能保持防爆罐的基本结构形状,罐体不应有穿孔。当爆炸源(额定当量的爆炸物)引爆时,在模拟靶标上不应有穿透孔。

- a) 冲击波防护(最大超压值):不大于0.03 MPa(距爆炸中心点3.5 m处)(爆炸物在防爆罐内爆炸)。
- b) 破片防护:额定当量的爆炸物在防爆罐内爆炸,罐体无穿孔;额定当量的爆炸物在防爆罐内爆炸,距爆炸中心3.5 m处模拟靶无穿孔;无破片损伤凹陷。

#### 5.5 环境适应性要求

柔性防爆罐的环境适应性要求主要分为三部分:工作环境最低环境试验要求、工作环境最高环境试验要求、贮存环境温度试验要求。具体如下:

- a) 工作环境最低环境试验要求:将防爆罐置于工作环境最低温度 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中12 h,在30 min内,按照6.6给出的方法进行防爆性能试验,并达到5.4防爆性能要求;
- b) 工作环境最高环境试验要求:将防爆罐置于工作环境最高温度 $+55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中12 h,在30 min内,按照6.6给出的方法进行防爆性能试验,并达到5.4防爆性能要求;
- c) 贮存环境温度试验要求:将防爆罐置于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中12 h,目测外观无异常(破损、明显变形及物料脱落),恢复自然环境中24 h后,目测外观无异常(破损、明显变形及物料脱落);将样机置于 $55\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中12 h后,目测外观无异常(破损、明显变形及物料脱落),恢复自然环境中24 h后,目测外观无异常(破损、明显变形及物料脱落)。

#### 5.6 湿热老化试验要求

将防爆罐置于湿度 $80\%\pm 2\%$ ,热度 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境中240 h,随后在自然环境下静置24 h。按照6.7开展防爆测试,且可以满足5.4防爆性能。

### 6 试验方法

#### 6.1 试验环境

风力不大于3级,无雨,且记录实际温度及湿度。

#### 6.2 一般检验

利用目视方法对产品外观进行检验。

#### 6.3 重量及尺寸检验

6.3.1 用标准衡器(精度1 g)分别称量顶盖和罐体的质量。

6.3.2 用标准量具(精度1 mm),对顶盖和罐体的外形尺寸进行测量。

#### 6.4 外套材料性能检验

6.4.1 顶盖和罐体外套材料各自随机取样2块,按GB/T 3923.1规定测量断裂强力。

- 6.4.2 顶盖和罐体外套材料各自随机取样2块,按GB/T 3917.3规定测量撕破强力。
- 6.4.3 顶盖和罐体外套材料各自随机取样2块,按GB/T 3920规定,在不小于9 kPa压力下,反复摩擦顶盖和罐体外套材料表面6 000次。
- 6.4.4 顶盖和罐体外套材料各自随机取样2块,按GB/T 5455进行阻燃性能测试。
- 6.4.5 顶盖和罐体外套材料各自随机取样2块,按GB/T 2423.17方法进行防盐雾测试。

## 6.5 防爆性能试验

### 6.5.1 试验场地和防护设施要求

爆炸试验场地应大于50 m×50 m。放置爆炸装置的地面应为黄土或沙土地面(其内应不含其他杂质),直径 $\geq 1$  m,深度 $\geq 0.5$  m;固定模拟靶标的木桩应牢固可靠;在试验场地的安全距离范围内应设有操作人员安全防护掩体。

### 6.5.2 爆炸源

用精度1 g的天平量取额定当量的爆炸物药柱或药块,并将钢珠( $\phi 8$  mm、材质0Cr18Ni9)捆绑在额定当量的爆炸物上,可分层缠绕在爆炸物咬住或药块表面,第一层紧密缠绕,第二层均匀分布缠绕。采用8号电雷管引爆。

### 6.5.3 试验用模拟靶标

靶标应采用闭合环形立体结构,由 $5.0\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ 厚瓦楞纸板或松木板材垂直围合形成。靶标直径7 000 mm(半径3 500 mm),高度 $1\ 850\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$ ,垂直度偏差不得超过1/500。松木板材的技术规格应符合GB/T 4817中一等品要求。瓦楞纸板的技术规格应符合附录B要求。

### 6.5.4 传感器布置

距爆炸中心点 $3.5\text{ m}\pm 0.05\text{ m}$ 处,设置4个高度(0.3 m、0.9 m、1.2 m、1.5 m)的自由场冲击波压力传感器测试超压值。

### 6.5.5 爆破试验

爆破试验步骤如下:

- a) 将靶标按6.5.3的要求牢固固定,并留进出的通道口,检查靶标是否有破损、穿孔或硌伤,如有,应做出标记或更换靶标;
- b) 用标准量具测量出爆炸中心位置(三点测量法)做出标记;以爆炸中心为圆心,半径300 mm内地面上,将金属碎片用吸铁石清理干净,然后垫平、夯实地面;
- c) 将柔性防爆罐放在爆炸中心处,再将爆炸物放置于该罐内的悬挂网兜上;
- d) 按使用要求将顶盖置于罐体上面,连接爆炸物引爆线;
- e) 关闭通道口,试验人员撤离到安全防护掩体内;
- f) 用8号电雷管引爆爆炸物;
- g) 爆炸全程摄影留存。

### 6.5.6 试验记录

对测试结果、爆炸现场、样品情况、靶标状态进行照相,并记录传感器数据。

## 6.6 环境适应性测试

柔性防爆罐进行环境适应性测试时,需要通过防爆试验,且能够满足防爆性能要求。具体的环境适应性测试如下。

- a) 工作环境最低环境试验:将防爆罐置于工作环境最低温度 $-40\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 中12 h,在30 min内,按照6.5给出的方法进行防爆性能试验。
- b) 工作环境最高环境试验要求:将防爆罐置于工作环境最高温度 $+55\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 中12 h,在30 min内,按照6.5给出的方法进行防爆性能试验。
- c) 贮存环境温度试验要求:将防爆罐置于 $-40\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境中12 h,目视检查外观状态,恢复自然环境24 h后,目视检查外观状态;将样机置于 $55\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境中12 h后,目视检查外观状态,恢复自然环境24 h后,目视检查外观状态。

## 6.7 湿热老化试验

将防爆罐置于湿度 $80\%\pm 2\%$ ,热度 $70\text{℃}\pm 2\text{℃}$ 环境中240 h,随后在自然环境下静置24 h。按照6.5开展防爆测试。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

### 7.2 型式检验

7.2.1 在下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品设计定型或生产定型时;
- b) 当材料、结构、生产工艺有重大改变时;
- c) 产品首次生产、停产一年后恢复生产时;
- d) 累计一定产量后应周期性检验时;
- e) 主管部门提出型式检验要求时。

7.2.2 型式检验的项目、技术要求、试验方法、不合格分类见表2,合格判定规则见表3。

表2 柔性防爆罐检验项目与技术要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	不合格分类	型式检验	出厂检验
1	一般要求	见5.1	见6.2	B	●	●
2	重量及尺寸规格	见5.2	见6.3	B	●	●
3	外套材料	见5.3	见6.4	B	●	—
4	防爆性能	见5.4	见6.5	A	●	—
5	环境适应性	见5.5	见6.6	B	●	—
6	湿热老化试验	见5.6	见6.7	B	●	—

注: ●为必检项目,—为不检项。

表3 柔性防爆罐合格判定规则

检验项目		检测方法	检测结果	结论	
产品重量		磅秤称取重量/g	—	合格/不合格	
各部尺寸	下端外径/内径	标准尺测量/mm	—		
	上端外径/内径		—		
产品高度					
防爆性能	碎片防护	据爆炸物中心位置3 500 mm处环形设置高1 700 mm、厚25 mm松木板,检测是否有破片穿透	木板有无破片穿孔	有无穿透	合格/不合格
	冲击波防护	距爆炸物3.5 m处,在离地面高度0.3 m、0.9 m、1.2 m、1.5m处各布置一个超压传感器,检测冲击波超压峰值是否小于0.03 MPa	0.3 m高度超压		合格/不合格
			0.9 m高度超压		
			1.2 m高度超压		
1.5 m高度超压					
检测结论		柔性防爆罐重量,在安全距离为3.5 m处,是否可对额定当量爆炸物或额定当量带破片爆炸物(装药密度 $\geq 1.5 \text{ g/cm}^3$ TNT药柱质量与装填 $\phi 8 \text{ mm}$ 钢珠破片质量各占50%)有效防护;对爆炸产生的火焰是否被快速抑制,室内外是否均可使用。			

### 7.3 出厂检验

7.3.1 产品经质量检验部门检验合格,方可出厂。

7.3.2 出厂检验的项目、技术要求、试验方法、不合格分类见表2。

### 7.4 组批与抽样

#### 7.4.1 组批规则

以同一批材料、同一结构和同一生产工艺制作的产品为一个检验批。

#### 7.4.2 抽样规则

型式检验采取随机抽样的方式,基于本文件的检验项目、技术要求及试验方法,抽取样品进行检验。

### 7.5 判定规则

按照表2规定的检验项目,有两项B类或一项A类不合格即判定产品不合格。仅有一项B类项性能指标不合格,则允许加倍抽样复验,复验合格,则判定为该批产品型式检验合格,抽样不合格返工后复验不合格,则判定为该批产品型式检验不合格。

## 8 包装、运输和贮存

### 8.1 包装标志

外包装袋(箱)上应有产品型号名称、产品编号、产品数量、产品净重、包装尺寸、生产厂家、生产日期和“防水”图形标志。

## 8.2 包装

8.2.1 产品用具有防潮、防水、防震性能的专用包装箱包好,内放有产品合格证、检验证、使用说明书各一份。

8.2.2 产品应全覆盖包裹,做到防潮、防水。

8.2.3 用泡沫模型对合包装产品,外置薄木板加固的硬质箱体,底部带叉车装卸托盘。

## 8.3 运输

产品在运输时应严密遮盖,防止淋雨受潮、高温曝晒,防止摔打乱堆,避免与腐蚀性物品混装运送。

## 8.4 贮存

产品应贮存在通风干燥、避光场所,场所内应有防潮、防腐措施。不应与腐蚀性物品一起贮存。

## 附 录 A

(资料性)

## 电磁屏蔽材料微波屏蔽技术要求

## A.1 技术要求

防爆罐所用的吸波材料在 100 MHz~10 GHz 频率范围内的吸波性能大于 20 dB。

注 1: 吸波材料是一种能够有效吸收入射电磁波能量,减少电磁波反射和散射的功能性材料,按形态分为涂覆型和结构型。

注 2: 100 MHz~10 GHz 频率已涵盖所有常见通信设备,如手机信号、Wi-Fi、蓝牙及对讲机。

## A.2 检测仪器

使用微波信号发生器、电磁场探头、屏蔽效能测试仪等仪器设备进行检测。

## A.3 测试步骤

A.3.1 将电磁屏蔽材料放置在测试样品的表面,然后将测试样品放入微波暗室中。

A.3.2 使用微波信号发生器产生特定频率的电磁波,通过电磁场探头检测样品表面的电磁场强度。

A.3.3 根据检测到的数据计算出屏蔽效能指数。

## A.4 检测结果

将测试得到的屏蔽效能指数与标准规定的性能指标进行对比,判断被测电磁屏蔽材料是否符合技术要求。

附录 B

(规范性)

试验用瓦楞纸板技术要求

**B.1** 试验用模拟靶标的瓦楞纸板应符合 GB/T 6544 要求。具体包括：

- a) 单瓦楞纸板厚度:5.0 mm;
- b) 耐破度:850 kPa;
- c) 边压强度:4.5 kN/m;
- d) 耐戳穿度:4.5 kPa;
- e) 单瓦楞纸板质量等级:一等品;
- f) 单瓦楞纸板外型尺寸:宽2400 mm、高1800 mm;
- g) 楞型为A型,楞数 $(34\pm 2)$ 个/300 mm;
- h) 瓦楞纸板颜色:里纸为白色,面纸为牛皮纸色;
- i) A型瓦楞纸密度为:180 g/m<sup>2</sup>,面纸密度为:200 g/m<sup>2</sup>,里纸密度为:200 g/m<sup>2</sup>;
- j) 楞型方向为垂直地面方向(即纸板高度1800 mm方向);
- k) 瓦楞纸板的粘合强度应不低于588 N/m;
- l) 瓦楞纸板的交货水分(按在线水分)为 $(14\pm 2)\%$ ;
- m) 瓦楞纸板的外观:表面应平整、清洁,不许有缺材、薄边,切边应整齐,粘合牢固,其脱胶部分之和每平方米不大于20 cm<sup>2</sup>。

**B.2** 每批产品在交货时,应附本批产品检测报告。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 308.1 滚动轴承 球 第1部分:钢球
- [2] GB 6722 爆破安全规程
- [3] GB 8031 工业电雷管
- [4] GB/T 12190 电磁屏蔽室屏蔽效能的测量方法
- [5] GB/T 39278 0.1 m~2 m屏蔽壳体屏蔽效能的测量方法
- [6] 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
- [7] 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
- [8] 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
- [9] 王马法,卢芳云,李翔宇. 爆轰波斜冲击作用下破片飞散特性研究[J]. 国防科技大学学报, 2013(1):5. DOI:10.3969/j.issn.1001-2486.2013.01.012.
- [10] GB 6722—2014 爆破安全规程
- [11] GB/T 44645 电磁屏蔽材料高功率微波屏蔽效能测量方法
- [12] GA 871—2010 防爆罐
- [13] 吕振哲,闫群,刘瀚. 排爆服对冲击波和破片联合毁伤效应的防护性能试验研究[J]. 中国安全防范技术与应用,2024(1):37-44
-





中国国际科技促进会  
团体标准  
柔性防爆罐  
T/CI 998—2025

\*

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)

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

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 21 千字  
2025年8月第1版 2025年8月第1次印刷

\*

书号:155066·5-16510 定价 43.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



T/CI 998-2025