ICS 53.060
CCS J 83

中华人民共和国国家标准

GB/T 26950.1—2025
代替 GB/T 26950.1—2011

防爆工业车辆　第1部分：蓄电池工业车辆

Explosion-proof industrial trucks—Part 1: Battery industrial truck

2025-12-31 发布　　2026-07-01 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
引言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 2
4　技术要求 …… 3
4.1　基本性能要求 …… 3
4.2　Gc 级车辆防爆要求 …… 3
4.3　Gb 级车辆防爆要求 …… 8
4.4　Dc 级车辆防爆要求 …… 10
4.5　Db 级车辆防爆要求 …… 11
5　试验方法 …… 13
5.1　试验条件 …… 13
5.2　目测检查 …… 13
5.3　基本性能试验 …… 13
5.4　温度测量 …… 13
5.5　接地电阻 …… 15
5.6　绝缘监控装置 …… 15
5.7　温度监控装置 …… 15
5.8　气体探测器 …… 16
6　检验规则 …… 16
6.1　检验分类 …… 16
6.2　出厂检验 …… 16
6.3　型式检验 …… 16
7　标志、随行文件、运输和贮存 …… 17
7.1　标志 …… 17
7.2　随行文件 …… 17
7.3　运输和贮存 …… 17
附录 A（资料性）　工作装置包覆的典型示例 …… 18
附录 B（资料性）　非导电表面区域的典型示例 …… 20
参考文献 …… 23

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。

本文件是GB/T 26950《防爆工业车辆》的第1部分。GB/T 26950已经发布了以下部分：

——第1部分：蓄电池工业车辆；

——第2部分：内燃工业车辆。

本文件代替GB/T 26950.1—2011《防爆工业车辆　第1部分：蓄电池工业车辆》，与GB/T 26950.1—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了术语和定义（见第3章，2011年版的第3章）；

——更改了车辆基本性能要求（见4.1，2011年版的4.1）；

——更改了车辆的防爆级别及防爆要求（见4.2～4.5，2011年版的4.2）；

——删除了试验前的准备工作的内容（见2011年版的5.1）；

——增加了试验条件（见5.1）；

——增加了目测检查（见5.2）；

——更改了基本性能试验（见5.3，2011年版的5.2）；

——更改了温度测量方法（见5.4，2011年版的5.3.1）；

——更改了接地电阻测量方法（见5.5，2011年版的5.3.2）；

——增加了绝缘监控装置试验（见5.6）；

——增加了温度监控装置试验（见5.7）；

——增加了气探测器试验（见5.8）；

——删除了“检验职责”（见2011年版的6.1）；

——更改了出厂检验的内容（见6.2，2011年版的6.2）；

——更改了型式试验的内容（见6.3，2011年版的6.3）；

——增加了车辆检验项目表（见表2）；

——更改了标志、随行文件、运输和贮存要求（见第7章，2011年版的第7章）。

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。

本文件由全国工业车辆标准化技术委员会（SAC/TC 332）归口。

本文件起草单位：杭叉集团股份有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、衡阳合力工业车辆有限公司、安吉思防爆技术（苏州）有限公司、浙江加力仓储设备股份有限公司、宁波如意股份有限公司、龙工（上海）叉车有限公司、北京科正平工程技术检测研究院有限公司、苏州瑞来特思机械设备有限公司、韶关比亚迪实业有限公司、深圳瑞朗特防爆车辆有限公司、浙江省特种设备科学研究院、浙江中力机械股份有限公司、柳州柳工叉车有限公司、徐州徐工特种工程机械有限公司、苏州赛福德自动化科技有限公司、浙江尤恩叉车股份有限公司、长沙金鹰机电科技有限公司、成都市特种设备检验检测研究院。

本文件主要起草人：肖又强、郭顺松、赵春晖、徐刚、宋鹏程、曾昆雷、罗晓明、王军、傅敏、马乙、王军、李浩军、韩继峰、张兴胜、陈海亮、李伟、王振清、杜勇、吴鹏、陈巍、姜来。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2011年首次发布为GB/T 26950.1—2011；

——本次为第一次修订。

引　言

防爆工业车辆广泛应用于含有爆炸性气体和粉尘的危险作业场所，因此，其产品质量和安全性至关重要。本次修订，解决了标龄老化问题，使标准满足技术发展的需要，实现了我国产品与国外先进标准接轨，进一步提高了我国防爆工业车辆的产品质量和技术水平，推动了工业车辆行业的高质量发展，保障了人员生命和财产安全。

GB/T 26950《防爆工业车辆》由以下两个部分构成。

——第1部分：蓄电池工业车辆。目的在于规定防爆蓄电池工业车辆的特殊要求。

——第2部分：内燃工业车辆。目的在于规定防爆内燃工业车辆的特殊要求。

防爆工业车辆　第1部分:蓄电池工业车辆

1　范围

本文件规定了防爆蓄电池工业车辆的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、随行文件、运输和贮存。

本文件适用于爆炸性环境1区、2区、21区和22区中使用的蓄电池工业车辆,防爆步行式工业车辆参照使用。

本文件不适用于瓦斯爆炸性环境和弹药粉尘环境中使用的蓄电池工业车辆。

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 3836.1—2021　爆炸性环境　第1部分:设备　通用要求

GB/T 3836.2　爆炸性环境　第2部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.15　爆炸性环境　第15部分:电气装置设计、选型、安装规范

GB/T 3836.28—2021　爆炸性环境　第28部分:爆炸性环境用非电气设备　基本方法和要求

GB/T 3836.29—2021　爆炸性环境　第29部分:爆炸性环境用非电气设备　结构安全型“c”、控制点燃源型“b”、液浸型“k”

GB/T 3836.31　爆炸性环境　第31部分:由防粉尘点燃外壳“t”保护的设备

GB/T 4208—2017　外壳防护等级(IP代码)

GB/T 6346.14—2023　电子设备用固定电容器　第14部分:分规范　抑制电源电磁干扰用固定电容器

GB/T 13306　标牌

GB/T 20936.1　爆炸性环境用气体探测器　第1部分:可燃气体探测器性能要求

GB/T 20936.2　爆炸性环境用气体探测器　第2部分:可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护

GB/T 27542　蓄电池托盘搬运车

JB/T 2391　500 kg～10 000 kg乘驾式平衡重式叉车

JB/T 3244　蓄电池前移式叉车

JB/T 3300　平衡重式叉车　整机试验方法

JB/T 3340　蓄电池插腿式叉车

JB/T 3341　蓄电池托盘堆垛车

JB/T 3811　电动固定平台搬运车

JB/T 9012　侧面式叉车

JB/T 10750　牵引车

JB/T 11037　10 000 kg～65 000 kg乘驾式平衡重式叉车

JB/T 14948　高位拣选车

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

防爆蓄电池工业车辆 explosion-proof battery industrial truck

按照本文件的规定设计、制造，用于爆炸性环境而不会成为点燃源的蓄电池工业车辆。

3.2

爆炸性环境 explosive atmosphere

在大气条件下，可燃性物质以气体、蒸气或粉尘的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.33]

3.3

爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere

在大气条件下，可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.35]

3.4

爆炸性粉尘环境 explosive dust atmosphere

在大气条件下，可燃性物质以粉尘的形式与空气形成的混合物，被点燃后，能够保持燃烧自行传播的环境。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.34]

3.5

最高表面温度 maximum surface temperature

在最不利的运行条件下(但在规定的容差范围内)工作时，防爆工业车辆的任何部件或任何表面所达到的最高温度。

[来源：GB/T 3836.1—2021，3.46，有修改]

3.6

爆炸下限 lower explosion limit

LEL

空气中的可燃性气体或蒸气的浓度，低于该浓度就不能形成爆炸性气体环境。

[来源：GB/T 20936.1—2022，3.1.4，有修改]

3.7

接地带 earthing strap

由导电或耗散材料制成的带子，具有足够的强度以承受机械和化学影响，安装后能够实现车架与地面之间的电位平衡。

3.8

Gc 级车辆 trucks of EPL Gc

用于爆炸性气体环境中 2 区的车辆，在正常运行条件下能保持所需的防爆水平。

[来源：GB/T 19854—2018，3.5.1，有修改]

3.9

Gb 级车辆 trucks of EPL Gb

用于爆炸性气体环境中 1 区的车辆，在正常运行条件或出现的预期故障条件下都能保持所需的防

爆水平。

[来源:GB/T 19854—2018,3.5.2,有修改]

3.10

Dc 级车辆　trucks of EPL Dc

用于爆炸粉尘性环境中 22 区的车辆,在正常运行条件下能保持所需的防爆水平。

[来源:GB/T 19854—2018,3.5.3,有修改]

3.11

Db 级车辆　trucks of EPL Db

用于爆炸性粉尘环境中 21 区的车辆,在正常运行条件或出现的预期故障条件下都能保持所需的防爆水平。

[来源:GB/T 19854—2018,3.5.4,有修改]

注:本文件中爆炸性气体环境区域依据 GB 3836.14—2014 分类,爆炸性粉尘环境区域依据 GB/T 3836.35—2021 分类。

4　技术要求

4.1　基本性能要求

防爆蓄电池工业车辆(以下简称“车辆”)的基本性能应符合下列规定:

——额定起重量为 500 kg～10 000 kg 的乘驾式平衡重式叉车符合 JB/T 2391 的规定;

——额定起重量为 10 000 kg～65 000 kg 的乘驾式平衡重式叉车符合 JB/T 11037 的规定;

——蓄电池前移式叉车符合 JB/T 3244 的规定;

——蓄电池插腿式叉车符合 JB/T 3340 的规定;

——侧面式叉车符合 JB/T 9012 的规定;

——蓄电池托盘堆垛车符合 JB/T 3341 的规定;

——蓄电池托盘搬运车符合 GB/T 27542 的规定;

——高位拣选车符合 JB/T 14948 的规定;

——电动固定平台搬运车符合 JB/T 3811 的规定;

——牵引车符合 JB/T 10750 的规定。

注:上述条款若与 4.2～4.5 规定的防爆要求有冲突,防爆要求优先。

4.2　Gc 级车辆防爆要求

4.2.1　表面温度

4.2.1.1　通用要求

最高表面温度应低于车辆使用场所内存在的爆炸性气体环境的最低点燃温度。

不应采用隔热措施来降低零部件的表面温度。

4.2.1.2　温度分组

车辆应用下列情况之一的最高表面温度来设置标志:

——温度组别,按表 1 规定划分温度组别;

——实际最高表面温度。

表 1　最高表面温度分组

单位为摄氏度

温度组别	最高表面温度
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

车辆通常设计的使用环境温度为－20 ℃～40 ℃。在这种情况下，可不设置附加标志。

若车辆设计的使用环境温度超出－20 ℃～40 ℃的范围，则制造商应在相关文件中给出特殊的环境温度范围，并在产品标牌中明确标示，车辆的防爆合格证编号后还应加注附加标志“X”。

4.2.1.3　温度监控

车辆应配置温度监控装置，当车辆最高的表面温度上升并达到其设定的温度（该温度不应高于规定的最高表面温度）时，车辆应发出视觉报警，并能在 30 s 内有控制地运行直至安全停车。

安全停车后，车辆仍应满足 4.2.1.1 的要求，并应保证 4.2.8.3 和 4.3.4.3（如配置）的功能不受影响。

4.2.2　机械火花

4.2.2.1　工作装置

工作装置接触或可能接触地面或载荷的所有表面由以下材料制成或包覆。

——ⅡA 类和ⅡB 类车辆：工作装置应使用铜锌（黄铜）、铜或不锈钢制成，或用不锈钢或非金属材料（例如：橡胶）包覆。不锈钢中铬质量分数不小于 16.5%，碳质量分数不大于 0.07%。

——ⅡC 类车辆：工作装置应使用铜锌（黄铜）、铜或不锈钢制成，或用铜锌（黄铜）、铜、不锈钢或非金属材料（例如：橡胶）包覆。不锈钢中铬质量分数不小于 16.5%，碳质量分数不大于 0.07%。上述材料中铝质量分数应小于 10%。

——用于含有乙炔环境的车辆：包覆材料如果由铜或铜合金制成，应符合 GB/T 3836.1—2021 中 8.5 的规定。

工作装置的包覆层应能方便检查磨损情况以及货叉关键位置的裂纹。

附录 A 给出了工作装置包覆的典型示例。

注：ⅡA、ⅡB、ⅡC 的分类见 GB/T 3836.1—2021 中 4.3。

4.2.2.2　运动部件

密封件应符合 GB/T 3836.29—2021 中 5.3 的规定。

轴承应符合 GB/T 3836.29—2021 中 5.7 的规定。

无润滑运动部件和固定部件之间的间隙，其设计应能防止摩擦导致的引燃性热表面或机械火花。

需要润滑的运动部件应符合 GB/T 3836.29—2021 中 5.3.3 或 5.4 或 5.6.3 的规定。

4.2.3 静电

4.2.3.1 电位平衡

4.2.3.1.1 通用要求

所有导电部件和耗散部件应连接到车架上，以保持电位平衡。

注 1：导电部件，例如金属部件或表面电阻不大于 10^4 Ω 的导电塑料材料。

注 2：耗散部件，例如在 50%相对湿度下测量的表面电阻在 10^4 Ω～10^9 Ω 范围内或在 30%相对湿度下测量的表面电阻不大于 10^{11} Ω 的塑料材料，测试电压至少为 DC(500±25)V。

如果金属部件固定牢固，并与车架有良好的导电接触，可不用单独的导体连接到车架上。此要求同样适用于安装在车辆上的组件(例如：灯具、称重设备、附加装置、侧移器或桶夹等)。

4.2.3.1.2 绝缘金属部件

对于最大允许电容不大于下列数值的绝缘金属部件，如果不会发生高效静电产生机制，可不连接到车架上：

a) ⅡA 类：10 pF；

b) ⅡB 类：10 pF；

c) ⅡC 类：6 pF。

如果绝缘金属部件可能发生高效静电产生机制或其电容超过上述规定值，则这些部件应连接到车架上。

尺寸不大于 M6 的绝缘螺栓和螺母可不连接到车架上。

4.2.3.2 接地

为了防止静电电荷积累，车辆接地电阻不应大于 10^6 Ω，应通过以下任一方式实现：

——安装至少两个导电车轮；

——安装至少两个接地带(接地带之间的间距尽可能大，尽可能向地面延伸并接触)；

——安装至少一个导电车轮和一个接地带。

应确保车架永久可靠接地，导电车轮或接地带的数量和位置应在车架上清晰且永久地标记。

注：在正常操作中，导电车轮和接地带可能会受到污染。通过安装两个以上的导电车轮或接地带，或结合使用导电车轮和接地带，避免导电性丧失。

4.2.3.3 车轮

车辆正常运行时，轮胎不应对地板、地面以及其他部件产生危险的静电放电，轮胎(非金属外部材料)的表面电阻，在相对湿度为 50%时不应大于 10^9 Ω，或在相对湿度为 30%时不应大于 10^{11} Ω；轮胎(非金属外部材料)应满足 GB/T 3836.28—2021 中 6.7.5b)转移电荷限值的要求。

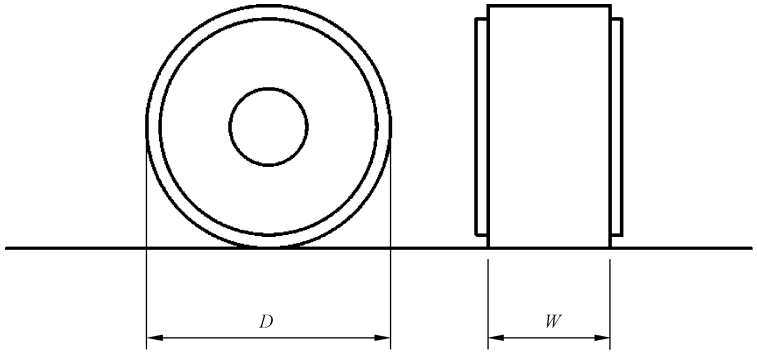
上述要求不适用于以下情况。

a) 运行速度不大于 6 km/h 的车辆。

b) 车轮在地面的投影面积(见图 1)不大于：

1) ⅡA 类和ⅡB 类：100 cm^2；

2) ⅡC 类：20 cm^2。



标引符号说明：

D ——车轮在地面投影的长度；

W ——车轮在地面投影的宽度。

注：投影面积$=D\times W$。

图 1　车轮投影面积

4.2.3.4　非导电部件

所有与操作者持续或频繁接触的非导电部件(例如：座椅、扶手或靠背等)，以及可能发生高效静电产生机制的非导电部件，应符合下列要求之一。

a)　表面电阻在相对湿度为 50%时不大于 10^9 Ω，或在相对湿度为 30%时不大于 10^{11} Ω，并连接到车架上。

b)　通过尺寸、形状和布局，或其他保护方法，不产生危险的静电电荷。

c)　限制单个非导电部件的表面面积不大于 100 cm^2(ⅡA 类和ⅡB 类)或 20 cm^2(ⅡC 类)。如果部件被导电框架包围并与其接触，则表面面积可为上述值的 4 倍；如果部件的长对边被导电条围住并接触，则表面面积可为上述值的 2 倍。导电框架和导电条连接到车架上。

d)　如果非导电部件相互靠近或轮廓表面具有相似暴露部件，表面面积符合 c)中给出的尺寸，并且暴露表面之间的凹槽深度不小于 3 mm，凹槽宽度不小于 1 mm。

e)　暴露的非导电部件的宽度不大于 30 mm(ⅡA 类和ⅡB 类)或 20 mm(ⅡC 类)，轮廓表面之间的凹槽深度不小于 3 mm，凹槽宽度不小于 1 mm。

f)　如果非导电材料为接地金属或导体表面上的涂层，涂层厚度不大于 2 mm(ⅡA 类和ⅡB 类)或 0.2 mm(ⅡC 类)。

附录 B 给出了 d)和 e)规定的非导电表面区域的典型示例。

如果不能通过设计避免静电放电点燃的风险，标志应符合 GB/T 3836.28—2021 中 11.2 中 l)规定的符号“X”和 11.3 规定的警告标志。

4.2.4　电气系统

4.2.4.1　通用要求

电气设备的安装应符合 GB 3836.15 的规定。

电气系统的电缆连接应牢固、可靠，防爆电气设备上的电缆引入装置应与电缆线径相符，防止电缆松脱造成的防爆型式失效。

电气系统应为双极式布线，两极均应与车架绝缘，但下列情况除外：

a)　本质安全电路；

b)　绝缘监控装置；

c) 额定电压不大于 DC 60 V 的电气/电子电路，这些电路与主电源隔离，并且是本质安全或包含在绝缘监控装置中；
d) 连接到车载充电机的接地端子；
e) 抑制电容器。如果电池额定电压超过 DC 60 V，电容器至少应满足 GB/T 6346.14—2023 的 Y 类要求；
f) 抑制静电放电的电阻。

4.2.4.2 电气设备

Gc 级车辆的电气设备（例如：电动机、控制器、蓄电池、显示仪表、开关装置、照明装置等）应采取防爆措施，且应符合 GB/T 3836.1 中对应的设备保护类型，并提供至少 Gc 级的保护级别。

4.2.5 制动器

4.2.5.1 通用要求

制动器的表面温度应符合 4.2.1 的规定。

4.2.5.2 行车制动器

行车制动器的结构应使其允许耗散的最大动能既不会造成表面温度超过车辆允许的最高表面温度，也不会在任何暴露于爆炸性环境的部件处产生引燃性机械火花。

行车制动器摩擦衬垫应采用非金属基复合材料，制动鼓或制动盘应采用铸铁或与铸铁具有同样摩擦特性的材料，不应使用铬质量分数小于 16.5%的不锈钢或轻金属合金。

摩擦衬垫的摩擦面上不应有气孔或接缝。非金属基复合材料包含的金属质量分数不应大于 40%，这些金属应为颗粒或细丝（颗粒中位粒径 d_{p50}≤100 μm，颗粒最大粒径 d_{pmax}≤500 μm；细丝标称直径 ϕ_{nom}≤100 μm，细丝最大直径 ϕ_{max}≤500 μm）。

摩擦衬垫应粘接或铆接在摩擦片底板上。铆钉应由铬质量分数不小于 16.5%的不锈钢、铜或铜锌合金制成。

4.2.5.3 停车制动器

停车制动器应使用视觉警示装置指示其动作状态。

4.2.6 液压系统

液压系统各部件的表面温度应符合 4.2.1 的要求。

可能发生高效静电产生机制的液压系统部件符合以下要求：

a) 过滤器组件及液压系统的其他部件应具有导电性或耗散性，并连接到车架上；
b) 非导电部件应满足 GB/T 3836.28—2021 中 6.7.5b)转移电荷限值的要求；
c) 在 50%相对湿度下测量的表面电阻不应大于 10^6 Ω 或在 30%相对湿度下测量的表面电阻不应大于 10^8 Ω 的非导体部件，应连接到车架上；
d) 厚度小于 9 mm 的非导电材料，如果与车架连接的金属或导电材料接触，其击穿电压不应超过 4 kV。或者，应满足 a)或 b)或 c)的要求。

注 1：非导电材料在与车架连接的金属或导电材料接触的区域内，可能发生高效静电产生机制，导致传播型刷形放电，所有液压系统的部件（例如：过滤器组件、油箱、管道、软管等）均需进行评估其可能出现的过高电荷水平，并采取适当的措施避免此类情况发生。

注 2：液压系统中，尤其是在液压油通过过滤器时，可能会出现过高电荷水平。

4.2.7 气动系统

气动系统应符合 GB/T 3836.29—2021 中 5.8.5.3 的要求。

空气压缩机和空气增压器的保护水平不应低于 GB/T 3836.28—2021 中与车辆对应的保护级别。

空气压缩机和空气增压器不应从危险区域摄入任何气体。

注：由于气动系统内可能存在的高表面温度及爆炸性气体压缩的联合作用，从危险区域摄入的气体会导致很高的爆炸风险。

4.2.8 气体探测器

4.2.8.1 如果车辆装有 nR 型限制呼吸外壳和气体探测器，气体探测器应符合 GB/T 20936.1 的规定，其选型和安装应符合 GB/T 20936.2 的规定。

4.2.8.2 在操作者位置附近应设置警示标志，标志内容为“警告-因气体报警而停车后，重新启动车辆前，nR 型限制呼吸外壳应采用空气或惰性气体进行彻底清洁”。

4.2.8.3 当可燃气体浓度达到 10%爆炸下限(LEL)时，气体探测器应发出听觉和视觉报警，同时车辆应能在 30 s 内有控制地运行直至安全停车。安全停车后，应保证 4.2.1.3 和 4.3.4.3(如配置)的功能不受影响。当可燃性气体浓度低于 10%LEL 时，10%LEL 报警功能允许自动复位。

4.2.8.4 安全停车后，气体探测器报警功能不应自动复位。在没有授权人员干预的情况下，车辆不应重新启动。制造商应提供关于复位程序的使用信息。气体探测器应持续独立运行，与车辆的启动/停止状态无关。

4.3 Gb 级车辆防爆要求

4.3.1 表面温度

表面温度应符合 4.2.1 的规定。

4.3.2 机械火花

4.3.2.1 工作装置

工作装置应符合 4.2.2.1 的规定。

4.3.2.2 运动部件

运动部件应符合 4.2.2.2 的规定。

由轻金属合金制成的旋转部件或其他运动部件如果会受到摩擦或冲击，其材料应符合 GB/T 3836.28—2021 中 6.4.4 的规定。

4.3.3 静电

4.3.3.1 电位平衡

4.3.3.1.1 通用要求

电位平衡通用要求应符合 4.2.3.1.1 的规定。

4.3.3.1.2 绝缘金属部件

对于最大允许电容不大于下列数值的绝缘金属部件，如果不会发生高效静电产生机制，可不连接到车架上：

a) ⅡA类：10 pF；
b) ⅡB类：6 pF；
c) ⅡC类：3 pF。

如果绝缘金属部件可能发生高效静电产生机制或其电容超过上述规定值，则这些部件应连接到车架上。

尺寸不大于M6的绝缘螺栓和螺母可不连接到车架上。

4.3.3.2 接地

接地应符合4.2.3.2的规定。

4.3.3.3 车轮

车轮应符合4.2.3.3的规定。

4.3.3.4 非导电部件

非导电部件应符合4.2.3.4的规定。

4.3.4 电气系统

4.3.4.1 通用要求

电气系统应符合4.2.4.1的规定。

4.3.4.2 电气设备

Gb级车辆的电气设备(例如：电动机、控制器、蓄电池、显示仪表、开关装置、照明装置等)应采取防爆措施，且应符合GB/T 3836.1中对应的设备保护类型，并提供至少Gb级的保护级别。

4.3.4.3 绝缘监控

车辆应配置与车架可靠连接的绝缘监控装置，以监控漏电情况。如果带电部件和车架之间的绝缘电阻小于500 Ω，车辆应发出视觉报警，同时车辆应能在30 s内有控制地运行直至安全停车。安全停车后，应保证4.2.1.3所述的功能和4.2.8.3(如配置)的功能不受影响。

绝缘故障导致车辆停车后，除非绝缘故障已修复，否则车辆不应重新启动。

4.3.5 制动器

4.3.5.1 通用要求

制动器的表面温度应符合4.2.1的规定。

4.3.5.2 行车制动器

行车制动器符合下列要求之一。

a) 油保护：制动器外壳应符合GB/T 3836.29—2021中第7章的规定，且在整个运行过程中，制动器都应浸在润滑油中，并应能检查润滑油液位。
b) 隔爆外壳保护：制动器外壳应符合GB/T 3836.2的规定。
c) 附加安全措施：除符合4.2.5.2的规定外，还应符合：
   1) 在制动器摩擦片严重磨损或制动器有轴向窜动的情况下，车辆能避免制动器摩擦片底板与相关金属部件发生接触或摩擦；

2） 配置温度监控装置，温度开关或热敏传感器安装在每个摩擦片表面下不超过 3 mm 处，温度监控装置符合 4.2.1.3 的规定。

4.3.5.3 停车制动器

停车制动器应符合 4.2.5.3 的规定。

车辆应配置一种控制系统，防止在没有松开停车制动器的情况下运行车辆。

4.3.6 液压系统

液压系统应符合 4.2.6 的规定。

4.3.7 气动系统

气动系统应符合 4.2.7 的规定。

4.4 Dc 级车辆防爆要求

4.4.1 表面温度

最高表面温度应低于车辆使用场所内出现的爆炸性粉尘环境的最低点燃温度，且不应采用隔热措施来降低零部件表面温度。

车辆应配置温度监控装置并应符合 4.2.1.3 的规定。

4.4.2 机械火花

4.4.2.1 工作装置

工作装置接触或可能接触地面或载荷的所有表面应使用铜锌（黄铜）、铜或不锈钢制成，或用不锈钢或非金属材料（例如：橡胶）包覆，不锈钢中铬质量分数不小于 16.5%，碳质量分数不大于 0.07%。

工作装置的包覆层应能方便检查磨损情况以及货叉关键位置的裂纹。

附录 A 给出了工作装置包覆的典型示例。

4.4.2.2 运动部件

运动部件应符合 4.2.2.2 的规定。

4.4.3 静电

4.4.3.1 电位平衡

4.4.3.1.1 通用要求

电位平衡通用要求应符合 4.2.3.1.1 的规定。

4.4.3.1.2 绝缘金属部件

最大允许电容不大于 10 pF 的绝缘金属部件，若不会发生高效静电产生机制，可不连接到车架上。

如果发生高效静电产生机制，或绝缘金属部件的电容超过上述规定值，则这些部件应连接到车架上。

尺寸不大于 M6 的绝缘螺栓和螺母可不连接到车架上。

4.4.3.2 接地

接地应符合 4.2.3.2 的规定。

4.4.3.3 车轮

车辆正常运行时，轮胎不应对地板、地面以及其他部件产生危险的静电放电，轮胎（非金属外部材料）的表面电阻，在相对湿度为 50%时不应大于 10^9 Ω，或在相对湿度为 30%时不应大于 10^{11} Ω；轮胎（非金属外部材料）应满足 GB/T 3836.28—2021 中 6.7.5b）转移电荷限值的要求。

该要求不适用于运行速度不大于 6 km/h 的车辆。

4.4.4 电气系统

4.4.4.1 通用要求

电气系统通用要求应符合 4.2.4.1 的规定。

4.4.4.2 电气设备

Dc 级车辆的电气设备（例如：电动机、控制器、蓄电池、显示仪表、开关装置、照明装置等）应采取防爆措施，且应符合 GB/T 3836.1 中对应的设备保护类型，并提供至少 Dc 级的保护级别。

4.4.5 制动器

4.4.5.1 通用要求

制动器的表面温度应符合 4.4.1 的规定。

4.4.5.2 行车制动器

行车制动器应符合 4.2.5.2 的规定，或行车制动器的外壳和旋转结合面防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP5X。

4.4.5.3 停车制动器

停车制动器应符合 4.2.5.3 的规定。

4.4.6 液压系统

液压系统应符合 4.2.6 的规定。

4.4.7 气动系统

气动系统应符合 4.2.7 的规定。

4.5 Db 级车辆防爆要求

4.5.1 表面温度

表面温度应符合 4.4.1 的规定。

4.5.2 机械火花

4.5.2.1 工作装置

工作装置应符合 4.4.2.1 的规定。

4.5.2.2 运动部件

运动部件应符合 4.3.2.2 的规定。

4.5.3 静电

4.5.3.1 电位平衡

4.5.3.1.1 通用要求

电位平衡通用要求应符合 4.2.3.1.1 的规定。

4.5.3.1.2 绝缘金属部件

绝缘金属部件应符合 4.4.3.1.2 的规定。

4.5.3.2 接地

接地应符合 4.2.3.2 的规定。

4.5.3.3 车轮

车轮应符合 4.4.3.3 的规定。

4.5.4 电气系统

4.5.4.1 通用要求

电气系统通用要求应符合 4.2.4.1 的规定。

4.5.4.2 电气设备

Db 级车辆的电气设备(例如:电动机、控制器、蓄电池、显示仪表、开关装置、照明装置等)应采取防爆措施,且应符合 GB/T 3836.1 中对应的设备保护类型,并提供至少 Db 级的保护级别。

4.5.4.3 绝缘监控

绝缘监控装置应符合 4.3.4.3 的规定。

4.5.5 制动器

4.5.5.1 通用要求

制动器的表面温度应符合 4.4.1 的规定。

4.5.5.2 行车制动器

行车制动器符合下列要求之一:

a) 油保护:制动器外壳应符合 GB/T 3836.29—2021 中第 7 章的规定,且在整个运行过程中,制动器都应浸在润滑油中,并应能检查润滑油液位;
b) 隔爆外壳保护:制动器外壳应符合 GB/T 3836.2 的规定,同时制动器的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP6X;
c) 防粉尘点燃外壳保护:制动器外壳应符合 GB/T 3836.31 的规定,同时制动器的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP6X;
d) 4.3.5.2 中 c)的规定,同时制动器上的电气设备防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP6X。

4.5.5.3 停车制动器

停车制动器应符合 4.3.5.3 的规定。

4.5.6 液压系统

液压系统应符合 4.2.6 的规定。

4.5.7 气动系统

气动系统应符合 4.2.7 的规定。

5 试验方法

5.1 试验条件

试验条件应满足相应产品标准的规定。

5.2 目测检查

目测检查所有重要部件的规格和/或状态是否符合要求。目测检查项目包括但不限于如下内容：

——工作装置(货叉包覆层材料材质证明及包覆情况)；

——电气设备(保护级别证明)；

——停车制动器；

——安全标志。

目测检查一般情况下不需要进行拆卸。

5.3 基本性能试验

车辆的基本性能试验应按下列要求进行：

——平衡重式叉车的基本性能试验按 JB/T 3300 规定的方法进行；

——蓄电池前移式叉车的基本性能试验按 JB/T 3244 规定的方法进行；

——蓄电池插腿式叉车的基本性能试验按 JB/T 3340 规定的方法进行；

——侧面式叉车的基本性能试验按 JB/T 9012 规定的方法进行；

——蓄电池托盘堆垛车的基本性能试验按 JB/T 3341 规定的方法进行；

——蓄电池托盘搬运车的基本性能试验按 GB/T 27542 规定的方法进行；

——高位拣选车的基本性能试验按 JB/T 14948 规定的方法进行；

——电动固定平台搬运车的基本性能试验按 JB/T 3811 规定的方法进行；

——牵引车的基本性能试验按 JB/T 10750 规定的方法进行。

5.4 温度测量

5.4.1 测量范围

测量制动器、液压系统、电动机等部件的表面温度。

5.4.2 试验循环路径

5.4.2.1 动力驱动和动力起升的车辆

本试验程序不包括车辆的手动操作功能。

车辆应沿图 2 所示的试验循环路径运行，具体步骤如下。

a) 试验循环从 A 点开始，车辆空载，以安全且尽可能快的速度，后退运行到 B 点。

b) 空载车辆前进运行，从静止全加速至额定车速之后，立即用行车制动器实施制动，直至车辆有控制地停止在 C 点。从静止到全速运行、减速运行到停止的运行距离，不同类型的车辆各不相同，但至少不小于 6 m。

c) 空载车辆安全地从 C 点前进运行到 D 点，接着以尽可能快的速度从 D 点全加速到额定速度，立即制动，直至减速运行到 A 点停车。

d) 在 A 点装上额定载荷后重复进行上述试验步骤。车辆停在 A 点后，用最大起升速度将实际起重量起升到最高位置，然后下降并卸掉载荷。

以上步骤为一个循环。

如果车辆由几个电动机控制，则下列操作应包括在试验程序内：

——操作台可升降(例如：拣选车辆)；

——门架和(或)货叉可旋转 90°(例如：侧面或正面堆垛的车辆)；

——门架和(或)货叉可伸缩；

——专用属具。

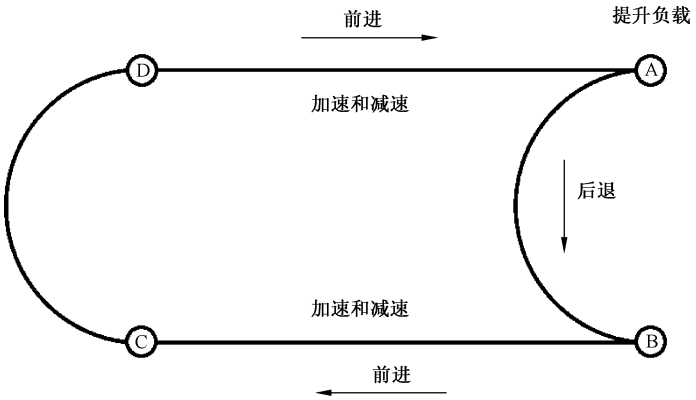


图 2 车辆试验循环路径

5.4.2.2 动力驱动和手动起升的车辆

这种车辆在 A 点不起升载荷但需要停留 10 s，其余按 5.4.2.1 规定的方法进行试验。

5.4.2.3 牵引车

牵引车应按照下述试验步骤，沿图 3 所示的试验循环路径运行。

a) 试验循环从 B 点开始，空载牵引车前进运行，从静止全加速至额定车速之后，立即用行车制动器实施制动，直至牵引车有控制地停止在 C 点。从静止到全速运行、减速运行到停止的运行距离，不同类型的牵引车各不相同，但至少不小于 6 m。

b) 空载牵引车应安全地从 C 点前进运行到 D 点，接着以尽可能快的速度从 D 点全加速到额定速度，立即制动，直至减速运行到 A 点停车。

c) 空载牵引车以安全且尽可能快的速度，从 A 点后退运行到 B 点。

d) 在 A 点牵引额定载荷后重复进行上述试验步骤(从 A 点到 B 点为前进运行)。牵引车停在 B 点后，应卸掉载荷。

以上步骤为一个循环。

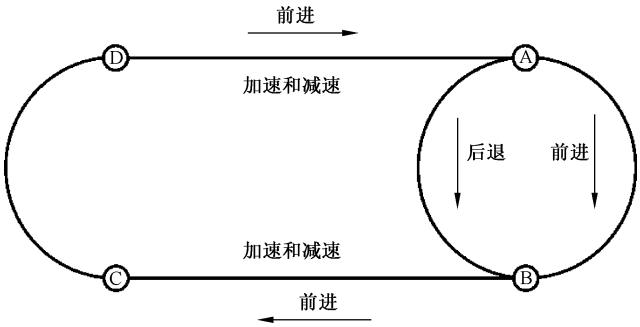


图 3　牵引车试验循环路径

5.4.3　测量

根据 5.4.2 所示的相关试验循环进行温度测量，重复不大于 100 个循环，或直至出现以下情况之一：

a)　温升不大于 2 K/h；

b)　在低于规定的最高表面温度之前激活温度监控装置，持续测量直至所有测量部件的温度下降；

c)　牵引电池放电至额定容量的 20%。

对于温度组别为 T1、T2、T3，或最大表面温度不小于 200 ℃的车辆，可不测量液压系统的表面温度。

试验测得的最高表面温度按公式(1)修正到 40 ℃环境温度时的值。

$$T = t_t - t_{am} + 40\ ℃ \qquad \cdots\cdots(1)$$

式中：

T ——修正后的设备的最高表面温度，单位为摄氏度(℃)；

t_t ——试验测得的最高表面温度，单位为摄氏度(℃)；

t_{am}——试验时的环境温度，单位为摄氏度(℃)。

5.5　接地电阻

在地面放置一块电阻大于 10^{12} Ω 的绝缘板，在绝缘板上放置一块钢板，绝缘板应超出钢板边缘至少 50 mm。将车辆停放在钢板上，采用 DC(500±25)V 试验电压，测量车辆所有金属部件和钢板之间的电阻。

5.6　绝缘监控装置

进行绝缘监控装置试验时，应采取措施防止车辆失控(例如：驱动轮悬空)，将车辆带电部件测量点与车架之间外接小于 500 Ω 的电阻，车辆通电，检查车辆：

a)　是否发出视觉报警；

b)　是否在 30 s 内安全停车；

c)　在绝缘故障消除前，车辆是否不能重新启动。

5.7　温度监控装置

在 5.4 的试验过程中，如果温度达到温度监控装置设定的温度，或者对温度传感器采取模拟设置使其达到温度监控装置设定的温度，检查车辆：

a)　是否发出视觉报警；

b)　是否在 30 s 内安全停车。

5.8 气体探测器

将气体探测器的传感器暴露于10%爆炸下限(LEL)标准试验气体环境中,检查车辆:

a) 是否发出听觉和视觉报警;

b) 触发报警后是否在30 s内安全停车;

c) 气体探测器触发报警后,在没有授权人员干预的情况下车辆是否不能重新启动。

6 检验规则

6.1 检验分类

车辆的检验分出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 车辆出厂前应逐台检验,检验合格后方可出厂。

6.2.2 车辆的出厂检验项目除应符合相应产品标准的规定外,还应符合表2的规定。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;

b) 正式生产后,产品结构、材料或工艺等有较大改变,可能影响产品性能;

c) 产品停产达一年以上恢复生产;

d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异;

e) 相关方提出进行型式检验的要求。

6.3.2 车辆的型式检验项目除应符合相应产品标准的规定外,还应符合表2的规定。

表2 检验项目

序号	检验项目		出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	目测检查	工作装置	√	√	4.2.2.1、4.3.2.1、4.4.2.1、4.5.2.1	5.2
2		电气设备	√	√	4.2.4.2、4.3.4.2、4.4.4.2、4.5.4.2	
3		停车制动器	√	√	4.2.5.3、4.3.5.3、4.4.5.3、4.5.5.3	
4		安全标志	√	√	4.2.1.2、4.2.3.4	
5	最高表面温度		—	√	4.2.1.1、4.3.1、4.4.1、4.5.1	5.4
6	接地电阻		√	√	4.2.3.2、4.3.3.2、4.4.3.2、4.5.3.2	5.5
7	绝缘监控装置		√	√	4.3.4.3、4.5.4.3	5.6
8	温度监控装置		√	√	4.2.1.3	5.7
9	气体探测器		√	√	4.2.8	5.8

注:“√”为需要检验的项目,“—”为不需要检验的项目。

7 标志、随行文件、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 应在车辆明显位置设置和车辆体积大小相适应的永久性的“Ex”标识。

7.1.2 应在车辆明显位置固定清晰和永久的标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。标牌内容除应包括但不限于相应产品标准要求的内容外，还应包括防爆标志。

7.2 随行文件

车辆出厂时应附带但不限于以下随行文件：

a) 使用操作维护说明书；

b) 产品合格证书；

c) 装箱单。

7.3 运输和贮存

7.3.1 所有随机附件和工具应有防锈和其他防护措施。

7.3.2 车辆所有外露的未涂装零部件表面应采取相应防锈措施。

7.3.3 对所有润滑部位应注入足够的润滑油脂。

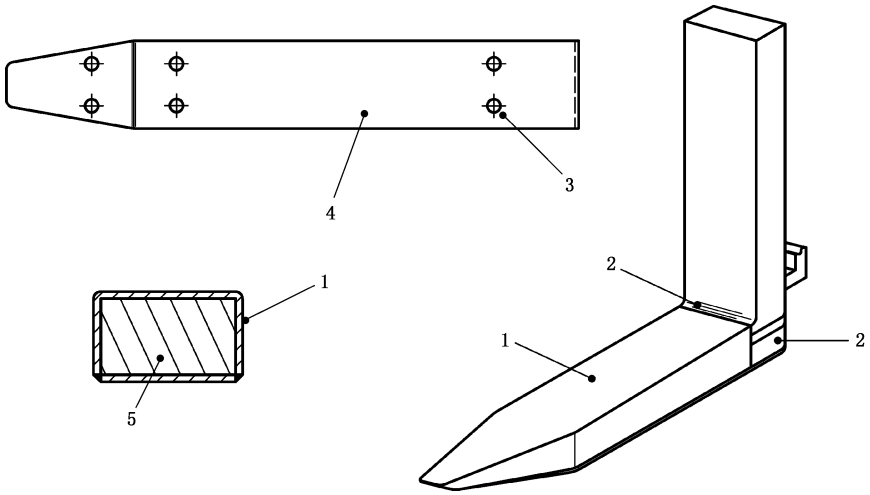
7.3.4 车辆上所有有相对运动的零部件应采取相应的固定措施。

7.3.5 在运输过程中应采用适当的方式使车辆固定。

7.3.6 车辆应贮存于通风良好且无腐蚀性气体和/或粉尘的仓库内。

附 录 A
（资料性）
工作装置包覆的典型示例

图 A.1 和图 A.2 给出了 4.2.2.1、4.4.2.1 中规定的工作装置包覆的典型示例。



标引序号说明：

1——所有主要接触区域上的包覆面；

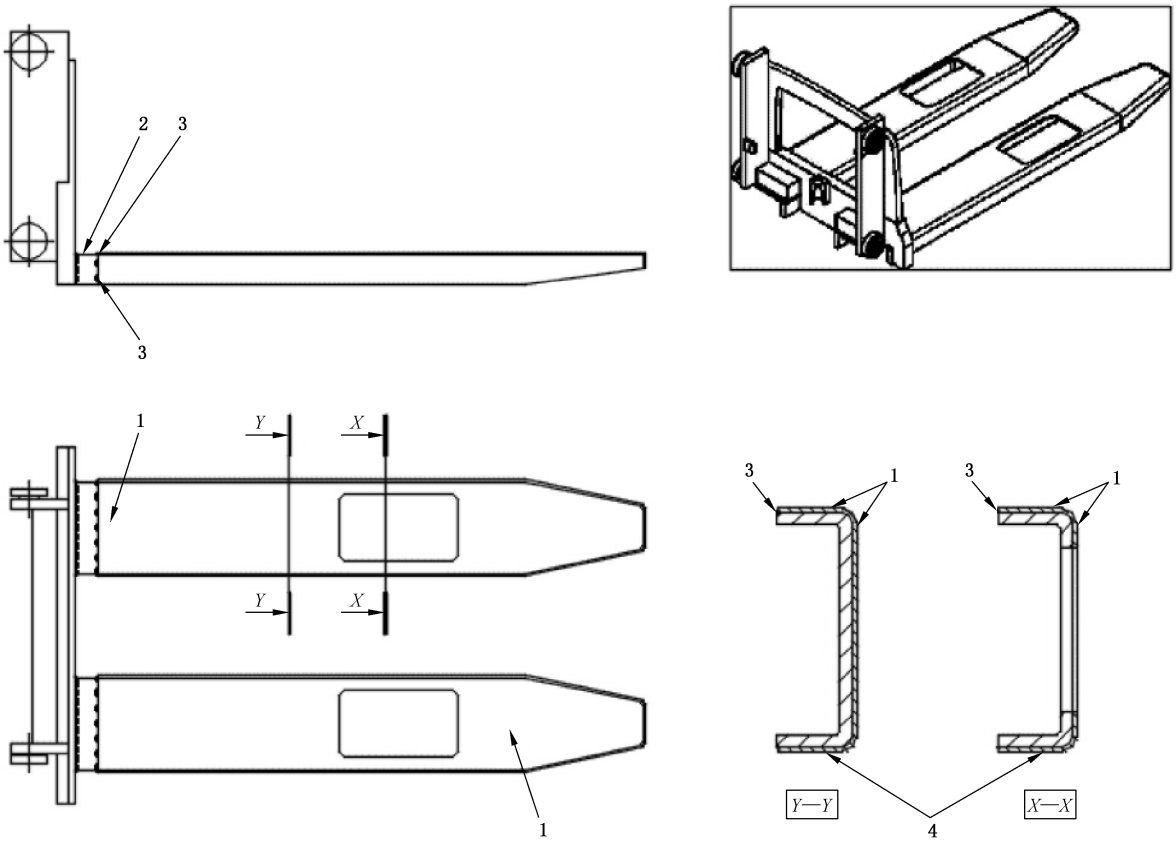
2——为检查裂纹保留的未包覆区域；

3——观察货叉底部磨损的小孔(可选)；

4——货叉底部；

5——货叉截面。

图 A.1 工作装置包覆的典型示例



标引序号说明：

1——所有主要接触区域上的包覆面；

2——为检查裂纹保留的未包覆区域；

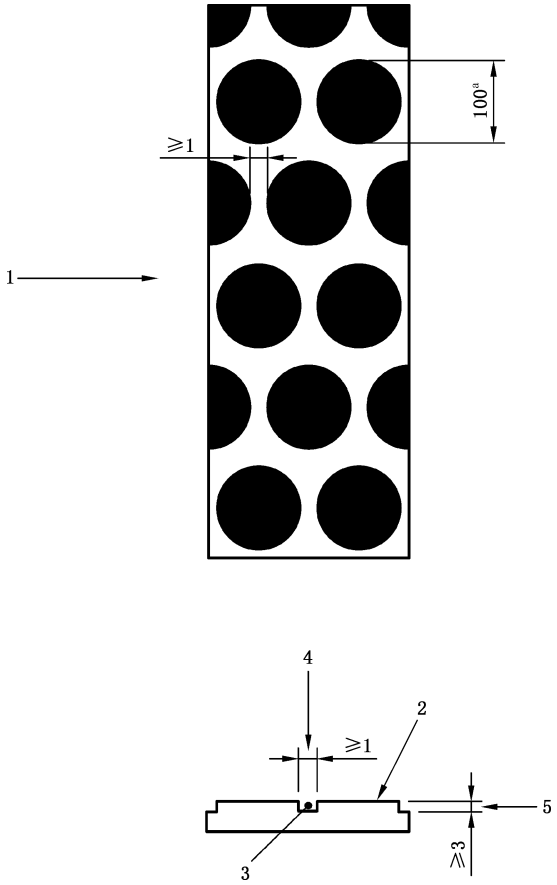
3——包覆层焊接区域；

4——货叉截面。

图 A.2　工作装置包覆的典型示例

附 录 B
（资料性）
非导电表面区域的典型示例

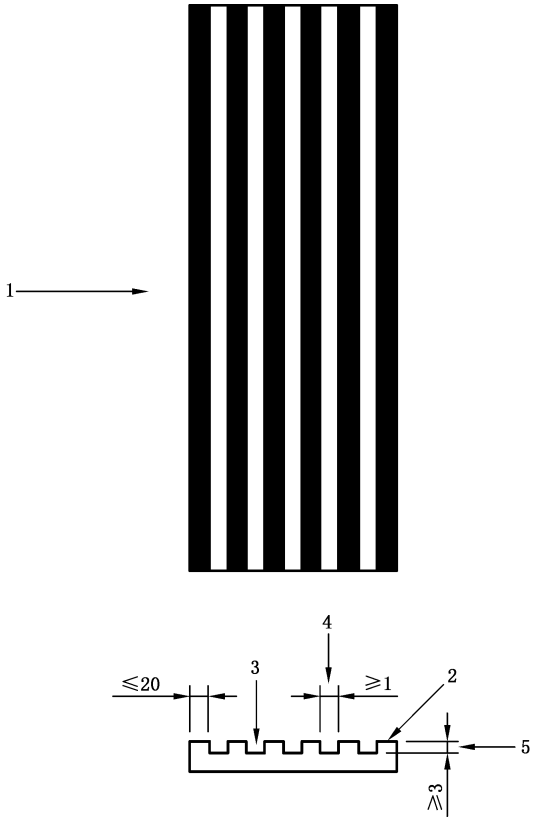
图 B.1、图 B.2 和图 B.3 给出了符合 4.2.3.4 的非导电表面区域的典型示例。
单位为毫米，除非另有规定。



暴露的非导电表面为黑色区域。
标引序号说明：
1——轮廓表面；
2——暴露的非导电表面区域；
3——凹槽；
4——凹槽宽度；
5——凹槽深度。
[a] 单位为平方厘米(cm^2)。

图 B.1 ⅡA 类和ⅡB 类可接受的轮廓表面

单位为毫米



暴露的非导电表面为黑色区域。

标引序号说明：

1——轮廓表面；

2——暴露的非导电表面区域；

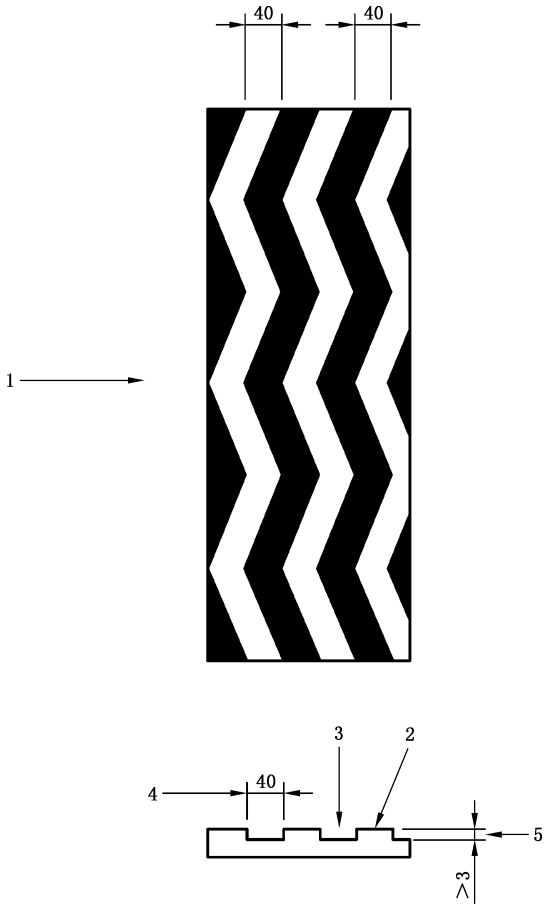
3——凹槽；

4——凹槽宽度；

5——凹槽深度。

图 B.2　ⅡA 类、ⅡB 类、ⅡC 类可接受的轮廓表面

单位为毫米



暴露的非导电表面为黑色区域。

标引序号说明：

1——轮廓表面；

2——暴露的非导电表面区域；

3——凹槽；

4——凹槽宽度；

5——凹槽深度。

图 B.3　不可接受的轮廓表面

参 考 文 献

[1] GB/T 19854—2018 爆炸性环境用工业车辆防爆技术通则