



# 中华人民共和国国家标准

GB 19854—2005

## 爆炸性环境用工业车辆防爆技术通则

General rules of explosion-proof techniques of industrial trucks  
for explosive atmospheres

2005-07-29 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 前言 .....                                          | I  |
| 1 范围 .....                                        | 1  |
| 2 规范性引用文件 .....                                   | 1  |
| 3 术语和定义 .....                                     | 2  |
| 4 安全要求和安全措施 .....                                 | 3  |
| 5 安全要求和安全措施的检验 .....                              | 10 |
| 6 制造商向用户提供的资料 .....                               | 12 |
| 7 标志与标牌 .....                                     | 13 |
| 附录 A (资料性附录) 各种危险一览表 .....                        | 15 |
| 附录 B (资料性附录) 蓄电池组电源装置防爆技术要求 .....                 | 26 |
| 附录 C (资料性附录) 蓄电池组电源装置的报废和更换 .....                 | 34 |
| 附录 D (规范性附录) 使用说明牌 .....                          | 36 |
| 附录 E (资料性附录) 本标准章条编号与 EN1755:2000 章条编号对照一览表 ..... | 37 |
| 附录 F (资料性附录) 本标准与 EN1755:2000 技术性差异及其原因 .....     | 41 |
| 附录 G (规范性附录) 车辆分级与场所分区的关系 .....                   | 43 |

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性的。

本标准是根据欧洲标准 EN1755:2000《工业车辆安全 可燃性气体、蒸气、烟雾和粉尘潜在爆炸性环境用车辆》(英文版)修改制定的,在技术内容上,根据 EN1755:2000 的具体要求进行了重新起草,在编写格式上,符合 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写规则》和 GB/T 20000.2—2001《标准化工作指南 第2部分:采用国际标准的规则》的规定。

本标准在修改采用 EN1755:2000 重新起草时,考虑到我国国情,删除了 EN1755:2000 的如下内容:前言、序言、范围中工业车辆类型列表、结构要求中有关限制呼吸外壳和正压外壳及相关的试验内容,附录 ZA,并将其“各种危险一览表”一章编辑为本标准的资料性附录 A。这样的删节和调整并不影响标准的使用。

本标准在修改采用 EN1755:2000 重新起草时,根据我国防爆蓄电池工业车辆的设计、制造、检验和运行经验,对 EN1755:2000 部分条款的技术内容进行了修改;有关技术性差异已编入本标准正文,并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。另外,增加了附录 B(资料性附录)“蓄电池组电源装置防爆技术要求”、附录 C(资料性附录)“蓄电池组电源装置的报废和更换”和附录 D(规范性附录)“使用说明牌”;所增加的条款和内容均以脚注的方式,在其所在页底注出(共 12 处),以说明其内容的出处或原因。

本标准在修改采用 EN1755:2000 重新起草时,为方便比较,编写了附录 E(资料性附录)“本标准章条编号与 EN1755:2000 章条编号对照一览表”和附录 F(资料性附录)“本标准与 EN1755:2000 技术性差异及其原因”。

本标准中条款表述所用的助动词遵照 GB/T 1.1—2000 附录 E 的规定。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 E、附录 F 是资料性附录;附录 D、附录 G 是规范性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准负责起草单位:南阳防爆电气研究所。参加起草单位:杭州叉车有限公司、衡阳电瓶车总厂、浙江新柴动力有限公司等。

本标准主要起草人:张显力、王军、傅征、蒋建勋、吴良铨。

本标准于 2005 年首次发布。

本标准自实施之日起代替 JB 6199—1992《防爆蓄电池工业车辆防爆技术通用要求》。

# 爆炸性环境用工业车辆防爆技术通则

## 1 范围

本标准规定了爆炸性环境用工业车辆,包括负载装卸装置(以下简称为车辆)的安全要求和安全措施,以及这些安全要求和安全措施的检验等防爆技术要求。

注1:爆炸性环境分为:

- a) 可能出现气体、蒸气或薄雾爆炸性气体的场所,分别定义为1区和2区;
- b) 可能出现可燃性粉尘的场所,分别定义为21区和22区。

注2:车辆分级和场所分区之间的对应关系,如附录G所示。

- a) 气体、蒸气或薄雾的爆炸性环境用Ⅱ类车辆,按爆炸性环境内相应的气体混合物种类,还应进一步分级为ⅡA、ⅡB和ⅡC;分级按GB 3836.1—2000,附录B的要求进行。
- b) 标志为ⅡB的车辆适用于要求标志为ⅡA的车辆的使用条件;标志为ⅡC的车辆适用于要求标志为ⅡA和ⅡB的车辆的使用条件,但不适用于含有二硫化碳的可燃性气体和蒸气的场所。

注3:车辆应用于混杂混合物的场所时,应能同时满足对气体、蒸气 and 薄雾的要求,以及对粉尘的要求。

注4:货叉、负载装卸装置或配用的附属装置是车辆的组成部件;安装在载重架或货叉上的附属装置不是车辆的组成部件。

本标准适用于爆炸性环境用工业车辆的防爆结构设计、制造和检验<sup>1)</sup>。

本标准不适用于煤矿井下用车辆和炸药粉尘环境用车辆。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 1408.1—1999 固体绝缘材料电气强度试验方法 工频下的试验(eqv IEC 60243-1:1988)
- GB/T 1410—1989 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法(eqv IEC 60093:1980)
- GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)
- GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)
- GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)
- GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079-11:1999)
- GB 3836.8—2003 爆炸性气体环境用电气设备 第8部分:“n”型电气设备(IEC 60079-15:2001, MOD)
- GB 3836.9—1990 爆炸性环境用防爆电气设备 浇封型电气设备“m”
- GB 3836.14—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第14部分:危险场所分类(idt IEC 60079-10:1995)
- GB 3836.15—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分:危险场所电气安装(煤矿除外)(eqv IEC 60079-14:1996)
- GB 4208—1993 外壳防护等级(IP代码)(eqv IEC 60529:1989)
- GB/T 6104—1985 机动工业车辆名词术语(neq ISO 5053-1:1980)

1) EN1755:2000中无检验程序的具体规定。检验程序的具体规定见GB 3836.1—2000。

GB/T 7403.1—1996 牵引用铅酸蓄电池(neq IEC 254-1;1983)

GB/T 10715—2002 带传动 多楔带,联组 V 带及包括宽 V 带、六角带在内的单根 V 带 抗静电带的导电性:要求和试验方法(ISO 1813:1998,MOD)

GB 12476.1—2000 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第 1 节:电气设备的技术要求(idt IEC 61241-1-1;1999)

GB/T 16755—1997 机械安全 安全标准的起草与表述规则(eqv EN414;1992)

GB/T 16855.1 机械安全 控制系统有关安全部件 第 1 部分:设计通则(GB/T 16855.1—1997,eqv PR EN 954-1;1996)

IEC 61241-1-2:1999 可燃性粉尘环境用电气设备 第 1 部分:用外壳和限制表面温度保护的电气设备 第 2 节:电气设备的选择、安装和维护(英文版)

### 3 术语和定义

本标准采用 GB/T 6104—1985 中提出的以及下列的术语和定义。

#### 3.1

##### **爆炸性环境 explosive atmospheres**

在大气条件下,以气体、蒸气、薄雾、粉尘或纤维状的可燃性物质与空气形成的混合物,点燃后,燃烧传至全部未燃混合物的环境。

#### 3.2

##### **潜在爆炸性环境 potentially explosive atmospheres**

一种由于场所条件和运行条件的影响可能引起爆炸的环境。

#### 3.3

##### **最低点燃温度 minimum ignition temperatures**

##### 3.3.1

##### **爆炸性环境的最低点燃温度 minimum ignition temperature of an explosive atmosphere**

在规定的试验条件下,可燃性气体或可燃性液体的蒸气的最低点燃温度,或者,粉尘云的最低点燃温度。

##### 3.3.2

(可燃性气体或可燃性液体的)点燃温度 ignition temperature (of a combustible gas or of a combustible liquid)

在规定的试验条件下,可燃性气体或蒸气同空气形成的混合物发生点燃时热表面的最低温度。

##### 3.3.3

##### **粉尘云的最低点燃温度 minimum ignition temperature of a dust cloud**

在试验炉内空气中所含粉尘云出现点燃时炉子内壁的最低温度。

##### 3.3.4

##### **粉尘层的最低点燃温度 minimum ignition temperature of a dust layer**

在热表面上规定厚度的粉尘层发生点燃时热表面的最低温度。

#### 3.4

##### **最高表面温度 maximum surface temperatures**

在最不利的运行条件下,设备暴露于环境大气的外部表面所达到的最高温度。

注 1: 制造商应编制产品标准,并在专门设计中考虑以下条件:

- 在有关防爆型式标准中规定的故障条件;
- 在有关专业标准中规定的运行条件,包括制造商认可的过载条件。
- 制造商规定的其他运行条件。

注 2: 由于防爆型式的不同,表面温度,可以是外表面的,也可以是内表面的。

## 3.5

## 级别 categories

## 3.5.1

## 3G 级车辆 trucks of category 3G

用于潜在爆炸性气体环境中 2 区的车辆。

这种车辆所具有的防爆措施(见本标准相关条款),在正常运行工况下能保持所需的防爆水平。

## 3.5.2

## 2G 级车辆 trucks of category 2G

用于潜在爆炸性气体环境中 1 区的车辆。

这种车辆所具有的防爆措施(见本标准相关条款),在正常运行工况下和即使在本身发生可预见故障时都能保持所需的防爆水平。

## 3.5.3

## 3D 级车辆 trucks of category 3D

用于潜在爆炸粉尘性环境中 22 区的车辆。

这种车辆所具有的防爆措施(见本标准相关条款),在正常运行工况下能保持所需的防爆水平。

## 3.5.4

## 2D 级车辆 trucks of category 2D

用于潜在爆炸性粉尘环境中 21 区的车辆。

这种车辆所具有的防爆措施(见本标准相关条款),在正常运行工况下和即使在本身发生可预见故障时都能保持所需的防爆水平。

## 3.6

## 自动监控 automatic monitoring

一种在组件或零件功能减弱或者作业条件发生变化导致产生危险时保证安全措施起作用的辅助安全功能。

## 3.7

## 紧急制动功能 emergency stop function

紧急制动功能是指

- 能防止或减小对人员造成危害,以及对机械装置或正在进行的工作造成损害;
- 仅靠人力才能动作。

## 3.8

## 紧急制动装置 emergency stop device

在正常状态下已经运行的用于起动紧急制动功能的控制装置。

## 3.9

## 正常运行条件 normal operating conditions

车辆在平整、干燥、清洁的混凝土路面上行驶时的运行条件。

## 3.10

## 运行制动器 service brake

在正常运行条件下使车辆减速的所有在车辆上配置的制动系统(例如,电气的、液压的、机械的或组合)。

## 4 安全要求和安全措施

## 4.1 3G 级车辆

## 4.1.1 热表面

最高表面温度不应超过车辆使用场所内存在的爆炸性气体的最低点燃温度。为了不超过这个表面

温度限值,车辆的设计应能保证正常使用时的安全运行,或者,配置监控系统,以保证自动控制车辆停止运行。

不应采用隔热措施来降低表面温度。

表 1 温度分组

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

注:如果车辆设计的使用环境温度超出 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 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,并在产品铭牌中明确表示出,而且在防爆合格证编号后面还应加注附加标志“X”<sup>2)</sup>。

车辆应根据第6章的要求,按其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;或者
- 实际最高表面温度。

车辆通常设计的使用环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。在这种情况下,不必设置附加标志“X”。

#### 4.1.2 机械火花和机械间隙

在正常运行时,考虑到设计容差,旋转部件和其他部件之间的间隙应至少为运动部件最大直径的 $1/100$ 。如果配合部件的加工能保证尺寸的精度和稳定性,除间隙不需要超过 $5\text{ mm}$ 之外,则这个间隙可减小到 $1\text{ mm}$ 。无论在哪种情况下这个间隙都不应小于 $1\text{ mm}$ 。

#### 4.1.3 静电

##### 4.1.3.1 电位平衡

车辆上所有大于 $100\text{ cm}^2$ 的金属部件都应连接到车架上,以保持电位平衡。如果这些部件固定牢固,并与车架有良好的金属接触,则不必用单独的导体把这些部件连接到车架上。

##### 4.1.3.2 接地

为了防止静电电荷积累,车辆上所有的金属部件都应对地有良好的导电性。按5.2的要求进行测量时,车辆上所有的金属部件对地电阻不大于 $10^6\ \Omega$ ,则满足上述要求。

对于非机动车辆来说,采用接地连接条即可。

##### 4.1.3.3 皮带

车辆上所有的传动皮带的电阻应符合GB/T 10715—1989的有关要求。

#### 4.1.4 动力装置

##### 4.1.4.1 往复式内燃机

(标准正在考虑中)。

##### 4.1.4.2 蓄电池组

蓄电池组应符合GB 3836.3—2000的有关要求。

#### 4.1.5 电气安装

电气安装应符合GB 3836.15—2000的有关要求。

当电源电极与车架绝缘(IT系统)时,电气安装应为双极式布线,但绝缘监控装置和本安线路除外。

2) EN1755:2000 无此“注”。根据GB 3836.1—2000的有关要求提出。

#### 4.1.6 电气设备

电气设备应符合 GB 3836. 2—2000、GB 3836. 3—2000、GB 3836. 8—2003 的要求。符合 GB 3836. 4—2000、GB 3836. 9—1990 要求的电气设备同样适用于 3G 车辆。

#### 4.1.7 离合器

##### 4.1.7.1 液压离合器

液压离合器、变矩器、静压传动和油冷却离合器应符合 4.1.1 对表面温度提出的要求。

##### 4.1.7.2 机械离合器

机械离合器的设计应使其在正常运行条件下由摩擦或撞击形成的火花不会散发出来。表面温度应符合 4.1.1 规定的要求。

##### 4.1.7.3 摩擦离合器

摩擦离合器摩擦部件所用材料应为非金属和铸铁,或者,非金属和与铸铁具有同样摩擦特性的材料;不应使用轻金属合金。

非金属化合物包含的金属重量不应超过 40%,这些金属应为颗粒或细丝(颗粒特征值  $d_{\text{nom.}} \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $d_{\text{max.}} \leq 500 \mu\text{m}$ ;金属丝直径:  $\phi_{\text{nom.}} \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $\phi_{\text{max.}} \leq 500 \mu\text{m}$ )<sup>3)</sup>。

摩擦片应铆接或粘接到离合器的摩擦片底板上。摩擦片的摩擦面上不应有小孔或接点。

摩擦片的温度不应上升到制造商规定的损坏温度。

#### 4.1.8 制动器

##### 4.1.8.1 概述

制动器应符合 4.1.1 对表面温度提出的要求。

##### 4.1.8.2 摩擦制动器

摩擦制动器摩擦部件所用材料应为非金属和铸铁,或者,非金属和与铸铁具有同样摩擦特性的材料;不应使用轻金属合金。

非金属化合物包含的金属重量不应超过 40%,这些金属应为颗粒或细丝(颗粒特征值  $d_{\text{nom.}} \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $d_{\text{max.}} \leq 500 \mu\text{m}$ ;细丝直径:  $\phi_{\text{nom.}} \leq 100 \mu\text{m}$ ,  $\phi_{\text{max.}} \leq 500 \mu\text{m}$ )。

摩擦片应铆接或粘接到制动器的摩擦片底板上。摩擦片的摩擦面上不应有小孔或接点。

摩擦片的温度不应上升到制造商规定的损坏温度。

##### 4.1.8.3 停车制动器

停车制动器应使用听觉或视觉警告装置来指示其动作状态。

#### 4.1.9 负载装卸装置

负载装卸装置接触或可能接触地面或负载的所有表面都应用铜、铜锌合金、不锈钢或类似材料,或者,用非金属材料(例如橡胶或塑料)包覆。

#### 4.1.10 液压系统

液压系统应符合 4.1.1 对表面温度提出的要求。

#### 4.2 2G 级车辆

##### 4.2.1 热表面

热表面应符合 4.1.1 规定的要求。

##### 4.2.2 机械火花

对于发生摩擦或碰撞的由轻金属合金制成的旋转部件或其他部件,它们的质量百分比和组分应符合 GB 3836.1—2000 中 8.1 的要求;或者,这些部件采取一种措施加以保护,以防止在出现可预见故障时发生碰撞或摩擦。

对于其他材料的限制要求,在离合器(4.2.8)、制动器(4.2.9)和负载装卸装置(4.2.10)的具体要求

3) 下标“nom.”表示“标称值”,“max.”表示“最大值”。下同。

中都有明确的规定。

#### 4.2.3 机械间隙

机械间隙应符合 4.1.2 提出的要求。另外,裸露的旋转部件的防护等级至少应为 IP20(见 GB/T 4208—1993 中 4.1)。

#### 4.2.4 静电

静电应符合 4.1.3 提出的要求。

车轮轮胎的表面电阻,在相对湿度为 50% 时不应大于  $10^9 \Omega$ ,或者,在相对湿度为 30% 时不应大于  $10^{11} \Omega$ ;并且应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 的要求进行测定。这些要求不适用于行进速度小于 6 km/h 的车辆。

车辆上使用的塑料材料应符合下列要求。

如果塑料材料不会发生静电放电点燃,则这种材料也可以用于外部部件。这可通过下列任一种措施来实现:

- 在相对湿度为 50% 时表面电阻不大于  $10^9 \Omega$ ,或者,在相对湿度为 30% 时表面电阻不大于  $10^{11} \Omega$ ;并且按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 的要求进行测定;
- 限制能够引起静电放电的表面面积小于  $100 \text{ cm}^2$ (Ⅱ A 和 Ⅱ B)或  $20 \text{ cm}^2$ (Ⅱ C);如果塑料裸露部分用接地金属框围住,则表面面积可为上述值的 4 倍;
- 在非导电材料可能放电的表面下 2 mm(包括 2 mm)(Ⅱ A 和 Ⅱ B)或 0.2 mm(包括 0.2 mm)(Ⅱ C)处设置导电层或网眼宽度不大于 3 cm(Ⅱ A 和 Ⅱ B)或 2 cm(Ⅱ C)的金属丝网;
- 对于内嵌金属件的塑料材料,按 GB/T 1408.1—1999 的要求,测量的介电强度击穿电压不大于 4 kV。

#### 4.2.5 动力装置

##### 4.2.5.1 往复式内燃机

(标准正在考虑中)。

##### 4.2.5.2 蓄电池组

蓄电池组应符合附录 B 的要求。

#### 4.2.6 电气安装

对于 2G 级车辆,电气安装应符合 4.1.5 提出的要求。

车辆应配置绝缘监控装置,并与车架相连,以监视漏电情况;或者,定期检测带电部分与车架之间的绝缘电阻(见附录 D)。另外,如果带电部件和车架之间的绝缘电阻小于  $500 \Omega$ ,则允许车辆有控制地运行在行驶的道路上直到停止。

#### 4.2.7 电气设备

电气设备应符合 GB 3836.2—2000、GB 3836.3—2000、GB 3836.4—2000 和 GB 3836.9—1987 的要求。

#### 4.2.8 离合器

##### 4.2.8.1 液压离合器

液压离合器应符合 4.1.7.1 规定的包括可预见故障的要求。

##### 4.2.8.2 机械离合器

机械离合器应符合 4.1.7.2 规定的包括可预见故障的要求。

##### 4.2.8.3 摩擦离合器

摩擦离合器应符合下列任一条的要求。

###### a) 油保护

在整个运行过程中,离合器都应浸在润滑油中。润滑油的液位应能被观察到。

表面温度应能被监控(直接或间接)。控制系统应能防止表面温度超过设计的温度组别,并且应符合

合 GB/T 16855.1—1997 中表 2 中对 3 级提出的要求。

#### b) 隔爆外壳保护

离合器外壳部件之间接合面的最小宽度和最大间隙应符合 GB 3836.2—2000 的有关要求。

离合器的外壳应能：

- 承受按 GB 3836.2—2000 中 15.1 要求进行试验时出现的过压；
- 防止按 GB 3836.2—2000 中 15.2 要求进行试验时由外壳内部向外壳外部传爆。

### 4.2.9 制动器

#### 4.2.9.1 概述

制动器应符合 4.2.1 规定的对表面温度提出的要求。

#### 4.2.9.2 摩擦制动器

摩擦制动器应符合 4.1.8.2 提出的要求及下列任一条的要求，应保证机械火花不能引起爆炸性混合物点燃。

##### a) 油保护

在整个运行过程中，制动器都应浸在润滑油中。润滑油的液位应能被观察到。

表面温度应能被监控(直接或间接)。控制系统应能防止表面温度超过设计的温度组别，并且应符合 GB/T 16855.1—1997 中表 2 中对 3 级提出的要求。

##### b) 隔爆外壳保护

制动器外壳部件之间接合面的最小宽度和最大间隙应符合 GB 3836.2—2000 的有关要求。

制动器的外壳应能：

- 承受按 GB 3836.2—2000 中 15.1 要求进行试验时出现的过压；
- 防止按 GB 3836.2—2000 中 15.2 要求进行试验时由外壳内部向外壳外部传爆。

##### c) 附加安全措施

制动器应符合下列要求。

制动器摩擦部件所用材料应为非金属和铸铁，或者，非金属和与铸铁具有同样摩擦特性的材料；不应使用轻金属合金。

非金属化合物不应含有金属成份。

在制动器摩擦片严重磨损或制动器有轴向窜动的情况下，系统应能避免制动器摩擦片底板与相关金属部件发生接触、摩擦。

车辆应配置控制系统，防止制动器表面温度超过 4.2.1 规定的设计温度组别。温度探测系统应符合 GB/T 16855.1—1997 中表 2 中对 3 级提出的要求。如果在试验周期中(见 5.1.4)证实制动器的表面温度不可能达到 4.2.1 规定的最高表面温度，则不必配置控制系统。

如果使用热敏元件，则该元件应放置到制动器摩擦片内摩擦面下不超过 3 mm(在新的时候)处。

当按 5.1.4 的要求测得的制动器摩擦片的温度低于其规定的最高表面温度 10 K 时，车辆应能自动地有控制地停止。

#### 4.2.9.3 停车制动器

停车制动器应符合 4.1.8.3 提出的要求。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起动车辆。

### 4.2.10 负载装卸装置

负载装卸装置应符合 4.1.9 提出的要求。

### 4.2.11 液压系统

液压系统应符合 4.1.10 提出的要求。

## 4.3 3D 级车辆

### 4.3.1 热表面

最高表面温度不应超过车辆使用场所内出现的可燃性粉尘的最低引燃温度。

车辆应根据第 6 章的要求,按其最高表面温度来设置标志,并且应按其实际的最高表面温度给以明确的表示。

车辆的设计,应能保证正常使用时安全运行,或者,其监控系统应能在出现危险情况之前对正在运行的车辆进行监控并使之停止运行。

#### 4.3.2 机械火花和机械间隙

机械火花和机械间隙应符合 4.1.2 提出的要求。

#### 4.3.3 动力装置

##### 4.3.3.1 往复式内燃机

(标准正在考虑中)。

##### 4.3.3.2 蓄电池组

(标准正在考虑中)。

#### 4.3.4 电气安装

电气安装应符合 GB 12476.1—2000 和 IEC 61241-1-2:1999 有关条款对粉尘防护、温度限制和布线系统提出的要求。

#### 4.3.5 电气设备

电气设备应符合 GB 3836.4—2000 和 GB 12476.1—2000 的要求;导电性粉尘的防护等级至少应为 IP5X。

#### 4.3.6 离合器

##### 4.3.6.1 液压离合器

液压离合器、变矩器、静压传动和油冷却离合器应符合 4.3.1 对表面温度提出的要求。

##### 4.3.6.2 机械离合器

机械离合器的设计应使其在正常运行条件下由摩擦或撞击形成的火花不会散发出来。表面温度应符合 4.3.1 规定的要求。

##### 4.3.6.3 摩擦离合器

摩擦离合器的外壳应符合 GB/T 4208—1993 规定的防尘防护等级 IP5X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP4X。

注:第 1 种类型外壳定义为:

在设备的正常工作周期内,由于热循环的影响,使外壳内的空气压力低于周围空气压力的外壳。

#### 4.3.7 制动器

##### 4.3.7.1 概述

制动器应符合 4.3.1 对表面温度提出的要求。

##### 4.3.7.2 摩擦制动器

摩擦制动器的外壳应符合 GB/T 4208—1993 规定的防尘防护等级 IP5X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP4X。制动器摩擦部分所用材料应符合 4.1.8.2 提出的要求。

##### 4.3.7.3 停车制动器

停车制动器应符合 4.1.8.3 提出的要求。

#### 4.3.8 负载装卸装置

负载装卸装置应符合 4.1.9 提出的要求。

#### 4.3.9 液压系统

液压系统应符合 4.3.1 对表面温度提出的要求。

#### 4.4 2D 级车辆

##### 4.4.1 热表面

热表面应符合 4.3.1 提出的要求。

#### 4.4.2 机械火花和机械间隙

机械火花和机械间隙应符合 4.2.2 和 4.2.3 提出的要求。

#### 4.4.3 静电

静电应符合 4.1.3 提出的要求。

车轮胎的表面电阻,在相对湿度为 50% 时不应大于  $10^9 \Omega$ ,或者,在相对湿度为 30% 时不应大于  $10^{11} \Omega$ ,并且应按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 的要求进行测量。这些要求不适用于行驶速度小于 6 km/h 的车辆。

车辆上使用的塑料材料应符合下列要求。

如果塑料材料不会发生静电放电点燃,则这种材料也可以用于外部部件。这可通过下列任一种措施来实现:

- 在相对湿度为 50% 时,表面电阻不大于  $10^9 \Omega$ ,或者,在相对湿度为 30% 时,表面电阻不大于  $10^{11} \Omega$ ;并且按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 的要求进行测定;
- 限制能引起静电放电的表面面积小于  $400 \text{ cm}^2$ ;如果塑料裸露部分用接地金属框围住,则表面面积可为上述值的 4 倍;
- 绝缘电阻小于  $10^9 \Omega$ (按 GB/T 1410—1989 规定的方法,用有效面积为  $20 \text{ cm}^2$  的圆电极来测量静电通过绝缘表面对地放电的电阻);
- 金属部件上外部绝缘厚度不小于 8 mm(金属部件上,例如测量探头或类似零件上,外部塑料层的厚度不小于 8 mm,可避免发生刷形放电。当确定使用的最小绝缘厚度时,应考虑正常使用中预计出现的磨损);
- 对于内嵌金属板的塑料材料,按 GB/T 1408.1—1999 的要求,测量的介电强度击穿电压不大于 4 kV。

#### 4.4.4 动力装置

##### 4.4.4.1 往复式内燃机

(标准正在考虑中)。

##### 4.4.4.2 蓄电池组

(标准正在考虑中)。

#### 4.4.5 电气安装

电气安装应符合 4.3.4 提出的要求。

#### 4.4.6 电气设备

电气设备应符合 4.3.5 提出的要求。

#### 4.4.7 离合器

摩擦离合器的外壳应符合下列任一要求:

- GB 4208—1993 规定的尘密防护等级 IP6X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP5X;
- 4.2.8.3 中 a) 规定的油保护要求;
- 4.2.8.3 中 b) 规定的隔爆外壳保护要求,另外,还应符合 GB 4208—1993 规定的尘密防护等级 IP6X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP5X;

#### 4.4.8 摩擦制动器

摩擦制动器的外壳应符合下列任一要求:

- GB 4208—1993 规定的尘密防护等级 IP6X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP5X;
- 4.2.9.2 中 a) 规定的油保护要求;
- 4.2.9.2 中 b) 规定的隔爆外壳保护要求,另外,还应符合 GB 4208—1993 规定的尘密防护等

级 IP6X(第 1 种类型外壳);旋转接合面的粉尘防护等级可为 IP5X;

——4.2.9.2 中 c)规定的附加安全措施。

#### 4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统

停车制动器、负载装卸装置和液压系统应分别符合 4.3.7.3、4.3.8、4.3.9 提出的要求。

### 5 安全要求和安全措施的检验

#### 5.1 温度测量

##### 5.1.1 概述

制动器、离合器、液压系统、电动机及内燃机的表面温度应按 5.1.4 规定的要求进行测量。

此外,对于附加安全制动器(如果采用的话)也应测量其摩擦片的温度。

##### 5.1.2 试验条件

下面的试验程序适用于在正常运行条件(见 3.9)下运行的车辆。

当运行条件与 3.9 规定的正常运行条件不同时,应在特殊的条件下进行试验。

试验时应把热敏元件埋放在出现最高温度的表面上来测量表面温度。

##### 5.1.3 试验程序

###### 5.1.3.1 适用于所有车辆(但不包括牵引车辆)的试验程序

###### a) 动力驱动和动力提升的车辆

本试验程序不包括车辆的手动操作功能。

车辆应沿图 1 所示的试验循环路径行驶。

1) 试验循环从 A 点开始,车辆不加负载,以安全且尽可能快的速度,后退行驶到 B 点。

2) 未加负载的车辆应前进行驶,从静止全速加速至额定车速之后,立即用运行制动器实施制动,直至车辆有控制地停止在 C 点。从全速运行、减速运行到停止的这段行驶距离,对不同型号的车辆则各不相同,但至少不应小于 6 m。

3) 未加负载的车辆应安全地从 C 点前进行驶到 D 点,接着,在正常操作条件下以尽可能快的速度从 D 点行驶到 A 点。

4) 在上述试验条件下,负载车辆应重复进行这一试验循环。在 A 点装上负载,负载应为 100%的额定载荷,并能自动固定。车辆停在 A 点后,应用最大额定起升速度把负载提升到最高位置,然后降低高度,离开 A 点。车辆的其他功能,例如:

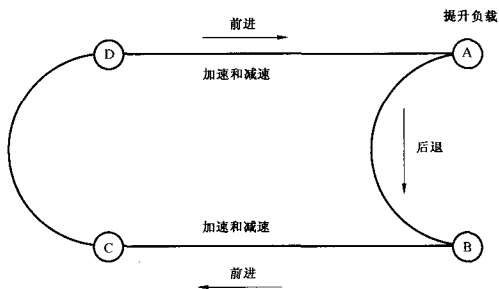


图 1 车辆试验循环路径

——操作台可升降(如捡选车辆);或者

——门架和(或)货叉可旋转 90°(如侧面或正面堆垛的车辆);或者

——门架和(或)货叉可伸缩;或者

——专用属具;

如果是由几个发动机、电动机控制的,则这些操作也应包括在试验程序内。

上述过程就是一个试验循环。

b) 手动驱动和手动提升的车辆

这种车辆没有必要进行这项试验。

c) 动力驱动和手动提升的车辆

这种车辆应采用 5.1.3.1 中 a) 规定的试验程序,但在 A 点不提升负载。

在 A 点不提升负载,但车辆应在 A 点停留 10 s。

d) 手动驱动和动力提升的车辆

这种车辆不需进行驱动运行试验,但应进行负载提升试验,以最大额定起升速度把负载提升至最高位置,然后下降。每停留 10 s 重复进行一次提升试验。

#### 5.1.3.2 适用于牵引车辆的试验程序

牵引车辆应按照下述试验步骤,沿图 2 所示的试验循环路径行驶。

a) 试验循环从 B 点开始,牵引车辆不挂拖车,从静止全速加速至额定车速,然后立即使用运行制动器刹车直到牵引车辆有控制地停止在 C 点。从全速运行、减速运行到停止的这段行驶距离,因每种牵引车辆型式不同而不同,但至少不应小于 6 m。

b) 牵引车辆不挂拖车,安全地从 C 点前进到 D 点,然后以正常运行条件下尽可能快的速度前进行驶到 A 点。

c) 牵引车辆不挂拖车,从 A 点尽可能快地安全地后退行驶到 B 点。

d) 试验循环应在牵引车辆挂上拖车,在上述条件下(但从 A 点到 B 点为前进行驶)反复进行。牵引车辆的荷载牵引力应百分之百地符合被试牵引车辆的牵引力。牵引车辆到 B 点停止后,拖车应从牵引车辆上解除掉。

上述过程就是一个试验循环。

#### 5.1.4 测量

在下列规定的条件下,应在每完成 5 个试验循环之后进行温度测量:

——按 5.1.3.1 中 a) 的规定,在满载车辆到达 A 点后提升负载之前进行测量;或者

——按 5.1.3.1 中 c) 的规定,在满载车辆到达 A 点后不进行测量;或者

——按 5.1.3.1 中 d) 的规定,在负载下降后立即测量;或者

——按 5.1.3.2 的规定,在牵引车辆牵引拖车到达 B 点后进行测量。

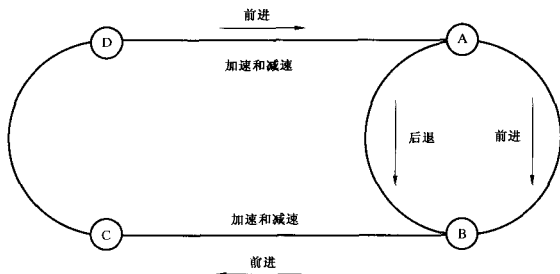


图 2 牵引车辆试验循环路径

在测量温度后,车辆直接继续进行下一个试验循环。

试验一旦开始不得停止,一直进行到温度稳定在 2 K/h 及以下(记录该值),或者,G 类车辆达到 4.1.1 和 4.2.1、D 类车辆达到 4.3.1 和 4.4.1 中规定的表面温度之前过热装置已经动作为止,否则这 5 个试验循环应继续进行到最后 20 次记录的数据差不超过 2 K 为止。在这种情况下,还应进行辅助测量,直至任一部分的温度开始降低时为止。

对于附加安全制动器,应确定制动器制动鼓表面温度和制动器摩擦片温度之间的关系。

### 5.1.5 试验结果

如果将测得的温度修正到 40℃ 环境温度时的值,对于 G 类车辆,不大于 4.1.1 或 4.2.1 规定的最高表面温度;对于 D 类车辆,不大于 4.3.1 或 4.4.1 规定的最高表面温度,或者,试验过程中过热装置已动作,则认为车辆试验合格。在 T1、T2 和 T3 组车辆上配置的液压系统,不必测量其表面温度。

当使用附加安全制动器时,如果温度监控系统在 4.2.9.1 中 c) 规定的温度组别时使车辆停止运行,则认为这些制动器试验合格。

注:试验测得的最高表面温度可按下式修正到 40℃ 环境温度时的值:

$$T = t_s - t_{\text{am}} + 40$$

式中:

$T$ ——修正后的设备的最高表面温度,℃;

$t_s$ ——试验测得的最高表面温度,℃;

$t_{\text{am}}$ ——试验时的环境温度,℃<sup>4)</sup>。

### 5.2 绝缘电阻测量

应对车辆进行绝缘电阻测量,确保其充分接地。

把车辆放置在一块钢板上,测量车辆所有金属部件和钢板之间的电阻。车辆和轮胎上金属部件或用于接地的接地片上的测量点,应彻底清洁,应无锈蚀、油脂、漆和其他污物。在钢板下面放置一块绝缘板;绝缘板的电阻应大于  $10^{12} \Omega$ 。绝缘板应超出钢板边缘至少 50 mm。

如果电阻低于或等于  $10^3 \Omega$ ,则试验电压应采用直流 100 V;如果电阻大于  $10^3 \Omega$ ,则试验电压应采用直流 500 V。所有的测量都应在相对湿度低于 60% 的条件下进行。

如果测得车辆的绝缘电阻不大于  $10^6 \Omega$ ,则认为车辆已充分接地。

### 5.3 出厂温度试验<sup>5)</sup>

车辆出厂前,制造商应对每辆车辆进行左、右制动器(如果采用蹄式制动器的话)表面温度测试。

试验应在平整、干燥、清洁的混凝土路面上进行;试验时允许调整左、右制动器制动鼓与摩擦片之间的间隙。试验用半导体点温计或红外测温计来测量制动器的表面温度。测试结果表明左、右制动器的表面温度相差不超过 5 K,则认为左、右制动器制动鼓和摩擦片之间的间隙调整合格。

## 6 制造商向用户提供的资料

制造商应提供车辆使用说明手册。说明手册除阐明普通车辆相关资料外,还应具体介绍本标准所包含的对车辆的所有维护要求及车辆使用的限制条件。此外,说明手册还应根据潜在爆炸性环境用车辆的周围环境和工作制,规定定期检查的项目及时间间隔。

车辆和附属装置的正常使用和禁止使用项目(包括与爆炸性环境有关的)如下:

- 操作控制装置和显示装置的功能;
- 车辆投入使用之前的日常检查;
- 车辆起动、驾驶和停车的说明;

4) EN1755:2000 中无此“注”。参照 GB 3836.1—1983《爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求》提出。

5) EN1755:2000 中无此内容。根据我国防爆蓄电池工业车辆设计、制造和检验的经验,采用原 JB 6199—1992《防爆蓄电池工业车辆防爆技术通用要求》的有关规定。

- 装卸负载的说明；
- 在坡道上操作的说明；
- 在使用车辆和附属装置过程中对可能出现的危险的警告；
- 车辆设计的运行气候条件；
- 对认可的蓄电池和充电器的技术要求；
- 安全使用蓄电池(包括在车辆上装卸和牢固固定)的方法；
- 对运输作业提出的特殊要求；
- 对使用和维修人员进行的业务培训和资格认证；
- 诊断和探测故障的安全程序；
- 检查和维护的类型和时间间隔；例如
  - 车辆的全面维护和清洁；
  - 旋转机械装置的固定，避免与固定部件接触；
  - 风扇皮带的使用状况和松紧程度；
  - 电气设备的损坏和老化情况；
  - 控制系统中传感器在设定范围的动作状态；
  - 紧固件和接合面的紧密性和牢固性；
  - 电气连接的可靠性；
  - 更换已损坏的挠性管；
  - 检测车辆的绝缘电阻(建议每个工作班检测一次)；
  - 检查更换已损坏的蓄电池组(见附录 C)；
  - 轮胎、滚轮和接地片的导电电阻；
  - 制动器摩擦片的磨损情况；
  - 座椅和非金属罩的表面电阻；
  - 如果属具的覆盖物的厚度小于 1 mm 时，更换属具或覆盖物；
  - 更换磨损和已到使用年限的部件；
  - 用户日记资料。

推荐用户使用维护记录来记录这些检查的具体情况：

- 认证过的备件的使用情况；
- 车辆使用和维护所必须的图纸和示意图；
- 车辆重新组装和附属装置安装的过程；
- 试运行完成后的功能试验；
- 有故障车辆修复后重新试验的程序；
- 长时期停用和存放车辆的说明。

## 7 标志与标牌

### 7.1 标志<sup>6)</sup>

在车辆的明显部位上应设置和车辆体积大小相适合的永久性的“Ex”标志，表示车辆为防爆型的。

### 7.2 标牌

#### 7.2.1 铭牌

车辆应设置清晰的永久性铭牌，至少应包括如下内容：

- 制造商名称；

6) EN1755:2000 中无此要求。参照 GB 3836.1—2000 的有关规定提出。

- 产品名称和型号；
- 产品序号或生产日期；
- 车体自重，不包括可拆卸属具及蓄电池式车辆的蓄电池，但包括货叉或与之成为一体的属具；
- 车辆自重，不包括可拆卸属具，但包括蓄电池式车辆的蓄电池、货叉或与之成为一体的属具；
- 额定起重量；
- 在最大提升高度和载荷中心距时的实际起重量；
- 如果使用其他提升高度和载荷中心距，则此时的实际起重量；
- 在每个可拆卸属具安装在制造商规定的不同提升高度和不同载荷中心距时的实际起重量；
- 蓄电池式车辆允许的最大和最小蓄电池质量和供电电压；
- 防爆合格证编号；
- 表示防爆的专用标志“Ex”符号；
- 对于爆炸性气体环境用Ⅱ类设备，设备的防爆型式和分类，按 GB 3836.1—2000；对于可燃性粉尘环境用Ⅱ类设备，按 GB 12476.1—2000；
- 温度组别或最高表面温度：
  - 按表 1 所示的温度组别；或者
  - 实际最高表面温度；

注：铭牌上可标志“防爆标志”，以代表上述相关内容。防爆标志的标示方法见 GB 3836.1—2000 和 GB 12476.1—2000<sup>7)</sup>。

- 车辆应用区域；
- 其他规定的标记。

### 7.2.2 使用说明牌<sup>8)</sup>

在车辆的明显部位上应设置使用说明牌。

使用说明牌的内容见附录 D。

7) EN1755:2000 中无此“注”。参照 GB 3836.1—2000、GB 12476—1:2000 的有关规定提出。

8) EN1755:2000 中无此内容。根据我国防爆蓄电池工业车辆设计、制造和运行经验，x 采用原 JB 6199—1992 的有关规定。

**附录 A**  
(资料性附录)  
**各种危险一览表<sup>9)</sup>**

本标准条文与欧洲标准 EN414 附录 A 所列的各种危险对应关系如表 A.1。

**表 A.1 各种危险一览表**

| EN414 附录 A 所列举的危险         | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0 通用要求                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.0.1 综合爆炸安全原理            | 4 安全要求和安全措施                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.0.2 设计依据                | 4 安全要求和安全措施                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.0.3 特殊检查和维护条件           | 5.1 温度测量<br>6.1 说明手册                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.0.4 周围场所                | 4.1.1 热表面                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.0.5 标志                  | 6.2 标志与标牌                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.0.6 说明书                 | 6.1 说明手册<br>6.2 标志与标牌                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1 材料选择                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.1.1 防止爆炸                | 4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.7.3 摩擦离合器<br>4.1.8.1 摩擦制动器<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.4 静电<br>4.2.8.2 机械离合器<br>4.2.9.1 c)附加安全措施<br>4.2.10 负载装卸装置<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.7.1 摩擦制动器<br>4.3.8 负载装卸装置<br>4.4.2 机械火花和机械间隙<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统 |
| 1.1.2 运行条件的限制,各种材料互相作用的反应 | 不适用                                                                                                                                                                                                                                                                             |

9) 本附录的内容原为 EN1755:2000 的正文,是按照 EN414:1992《机械安全装置 制定和提出安全标准的规定》(英文版)编制的,而 EN414:2000 版只有原则规定,而无详细条文。根据 GB/T 1.1—2000 的编制原则,将其编辑为附录列出,以供参考。

表 A. 1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险           | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.3 材料特性可预测变化的影响          | 4.1.7.3 摩擦离合器<br>4.1.8.1 摩擦制动器<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.2.8.2 机械离合器<br>4.2.9.1 c)附加安全措施<br>4.2.10 负载装卸装置<br>4.3.7.1 摩擦制动器<br>4.3.8 负载装卸装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.2 设计和施工                   | 4.1.1 热表面                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2.1 在可预见的使用期限内安全运行的防爆技术知识 | 4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.3 静电<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.6 电气设备<br>4.1.7 离合器<br>4.1.8 制动器<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.1.10 液压系统<br>4.2.1 热表面<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.3 机械间隙<br>4.2.4 静电<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.7 电气设备<br>4.2.8 离合器<br>4.2.9 制动器<br>4.2.10 负载装卸装置<br>4.2.11 液压系统<br>4.3.1 热表面<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.4 电气安装<br>4.3.5 电气设备<br>4.3.6 离合器<br>4.3.7 制动器<br>4.3.8 负载装卸装置<br>4.3.9 液压系统<br>4.4.1 热表面<br>4.4.2 机械火花和机械间隙 |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险 | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | 4.4.3 静电<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.5 电气安装<br>4.4.6 电气设备<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1.2.2 功能替换元件      | 4.1.1 热表面<br>4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.3 静电<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.6 电气设备<br>4.1.7 离合器<br>4.1.8 制动器<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.1.10 液压系统<br>4.2.1 热表面<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.3 机械间隙<br>4.2.4 静电<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.7 电气设备<br>4.2.8 离合器<br>4.2.9 制动器<br>4.2.10 负载装卸装置<br>4.2.11 液压系统<br>4.3.1 热表面<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.4 电气安装<br>4.3.5 电气设备<br>4.3.6 离合器<br>4.3.7 制动器<br>4.3.8 负载装卸装置<br>4.3.9 液压系统<br>4.4.1 热表面<br>4.4.2 机械火花和机械间隙<br>4.4.3 静电<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.5 电气安装<br>4.4.6 电气设备 |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险                                               | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | 4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.2.3 密闭结构和防止泄漏                                                 | 不适用                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.2.4 粉尘沉积                                                      | 4.3.1 热表面<br>4.4.1 热表面<br>6.1 说明手册                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.2.5 对外部应力的其他防护措施                                              | 不属于本标准范围                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1.2.6 安全开口                                                      | 4.2.3 机械间隙<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气设备<br>4.2.8.3 b) 隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 b) 隔爆外壳保护<br>4.3.4 电气安装<br>4.3.6.3 摩擦离合器<br>4.3.7.2 停车制动器<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>6.1 说明手册                                                                               |
| 1.2.7 对其他危险的保护<br><br>a) 伤害<br>b) 表面温度<br>c) 消除非电性危险<br>d) 过载条件 | 不适用<br>注:标准车辆的要求(EN1726)<br>不适用<br>不适用<br>不适用<br>不适用                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2.8 设备的过载                                                     | 4.1.1 热表面<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.8.2 停车制动器<br>4.2.1 热表面<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.9.1 c) 附加安全措施<br>4.2.9.2 停车制动器<br>4.3.1 热表面<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.7.2 停车制动器<br>4.4.1 热表面<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.5 电气安装<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统 |

表 A. 1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险         | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.2.9 隔爆外壳系统              | 4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.7 电气设备<br>4.2.8.3 b)隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 b)隔爆外壳保护<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.6 电气设备<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器                                                        |
| 1.3 潜在点燃源                 |                                                                                                                                                                                               |
| 1.3.1 由不同点燃源引起的危险         | 4.1.1 热表面<br>4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.4 动力装置<br>4.2.1 热表面<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.3 机械间隙<br>4.2.5 动力装置<br>4.3.1 热表面<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.3 动力装置<br>4.4.1 热表面<br>4.4.2 机械火花和机械间隙<br>4.4.4 动力装置 |
| 1.3.2 由静电引起的危险            | 4.1.3 静电<br>4.2.4 静电<br>4.4.3 静电                                                                                                                                                              |
| 1.3.3 由杂散电流和泄漏电流引起的危险     | 不适用                                                                                                                                                                                           |
| 1.3.4 由过热引起的危险            | 4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.7 离合器<br>4.1.8 制动器<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.3 机械间隙<br>4.2.8 离合器<br>4.2.9 制动器<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.6 离合器<br>4.3.7 制动器<br>4.4.2 机械火花和机械间隙<br>4.4.8 摩擦制动器                |
| 1.3.5 由压力补偿操作引起的危险        | 不适用                                                                                                                                                                                           |
| 1.4 由外部影响引起的危险            |                                                                                                                                                                                               |
| 1.4.1 安全运行                | 不适用                                                                                                                                                                                           |
| 1.4.2 机械应力、热应力和抗预期侵入物冲击能力 | 不适用                                                                                                                                                                                           |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险                                                              | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1.5 对安全装置的要求</p> <p>1.5.1 测量和控制安全装置的独立能力;电气线路出现故障性能下降的原理;与软件和指令无关、与安全有关</p> | <p>4.1.1 热表面</p> <p>4.1.4 动力装置</p> <p>4.1.5 电气安装</p> <p>4.1.9 负载装卸装置</p> <p>4.2.1 热表面</p> <p>4.2.5 动力装置</p> <p>4.2.6 电气安装</p> <p>4.2.8.3 a)油保护</p> <p>4.2.8.3 b)隔爆外壳保护</p> <p>4.2.9.1 a)油保护</p> <p>4.2.9.1 b)隔爆外壳保护</p> <p>4.2.9.1 c) 附加安全措施</p> <p>4.2.9.2 停车制动器</p> <p>4.3.1 热表面</p> <p>4.3.3 动力装置</p> <p>4.3.7.2 停车制动器</p> <p>4.4.1 热表面</p> <p>4.4.4 动力装置</p> <p>4.4.7 离合器</p> <p>4.4.8 摩擦制动器</p> <p>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统</p> |
| <p>1.5.2 安全装置故障</p>                                                            | <p>4.1.1 热表面</p> <p>4.1.4 动力装置</p> <p>4.1.5 电气安装</p> <p>4.1.9 负载装卸装置</p> <p>4.2.1 热表面</p> <p>4.2.5 动力装置</p> <p>4.2.6 电气安装</p> <p>4.2.8.3 a)油保护</p> <p>4.2.8.3 b)隔爆外壳保护</p> <p>4.2.9.1 a)油保护</p> <p>4.2.9.1 b)隔爆外壳保护</p> <p>4.2.9.1 c)附加安全措施</p> <p>4.2.9.2 停车制动器</p> <p>4.3.1 热表面</p> <p>4.3.3 动力装置</p> <p>4.3.7.2 停车制动器</p> <p>4.4.1 热表面</p> <p>4.4.4 动力装置</p> <p>4.4.7 离合器</p> <p>4.4.8 摩擦制动器</p> <p>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系</p>   |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险 | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.3 紧急停止控制      | 4.1.1 热表面<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.1.8.2 停车制动器<br>4.2.1 热表面<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.8.3 a)油保护<br>4.2.8.3 b)隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 a)油保护<br>4.2.9.1 b)隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 c)附加安全措施<br>4.2.9.2 停车制动器<br>4.3.1 热表面<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.7.2 停车制动器<br>4.4.1 热表面<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系 |
| 1.5.4 控制和显示装置     | 4.1.1 热表面<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.8.2 停车制动器<br>4.2.1 热表面<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.8.3 a)油保护<br>4.2.8.3 b)隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 a)油保护<br>4.2.9.1 b)隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 c)附加安全措施<br>4.2.9.2 停车制动器<br>4.3.1 热表面<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.7.2 停车制动器<br>4.4.1 热表面<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统                |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险          | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                         |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.5.5 对测量防爆功能装置的要求         | 不适用                                                                                                                                                                |
| 1.5.6 检查测量装置的精度            | 不适用                                                                                                                                                                |
| 1.5.7 测量装置的安全系数            | 4.2.9.1 c)附加安全措施                                                                                                                                                   |
| 1.5.8 由软件引起的危险             | 4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.8.3 a)油保护<br>4.2.9.1 a)油保护<br>4.2.9.1 c)附加安全措施<br>4.3.3 动力装置<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器 |
| 1.6 系统安全要求的综合              |                                                                                                                                                                    |
| 1.6.1 人为过载                 | 不适用                                                                                                                                                                |
| 1.6.2 紧急关闭系统               | 不适用                                                                                                                                                                |
| 1.6.3 由电源故障引起的危险           | 不属于本标准的范围<br>注:标准车辆的要求                                                                                                                                             |
| 1.6.4 由连接引起的危险             | 4.1.5 电气安装<br>4.2.6 电气安装<br>4.3.4 电气安装<br>4.4.5 电气安装                                                                                                               |
| 1.6.5 安装警告装置作为设备的一部分       | 不适用                                                                                                                                                                |
| 2 对设备的补充要求                 | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0 适用于Ⅰ类 M 级设备的要求         | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.1 适用于Ⅰ类 M1 级设备的要求      | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.1.1 点燃源没有被激活           | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.1.2 没有粉尘侵入             | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.1.3 表面温度低于点燃温度防止点燃悬浮粉尘 | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.1.4 防止打开内有点燃源的设备       | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.2 适用于Ⅰ类 M2 级设备的要求      | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.2.1 在正常运行时点燃源不被激活      | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.2.2 仅在不被激活的条件下打开设备     | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.0.2.3 对 MⅠ级粉尘的爆炸危险的要求    | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1 适用于Ⅱ类Ⅰ级设备的要求           | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.1 由气体、蒸汽和烟雾形成的爆炸性环境    | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.1.1 防止点燃源被激活,设备的设计和保护  | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.1.2 不超过规定的最高表面温度       | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.1.3 仅在不被激活条件下打开设备      | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.2 由空气-粉尘混合物形成的爆炸性环境    | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.2.1 防止点燃源被激活设备的设计与保护   | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |
| 2.1.2.2 粉尘进入和排出的规定点        | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                       |

表 A. 1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险              | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1.2.3 使表面温度低于悬浮粉尘的点燃温度       | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                        |
| 2.1.2.4 仅在不被激活条件下打开设备          | 不属于本标准(超出范围)                                                                                                                                                        |
| 2.2 适用于 II 类 2 级设备的要求          |                                                                                                                                                                     |
| 2.2.1 由气体、蒸气和烟雾形成的爆炸性环境        |                                                                                                                                                                     |
| 2.2.1.1 防止形成点燃源,设备的设计和结构       | 4.2 2G 级车辆<br>4.2.1 热表面<br>4.2.2 机械火花<br>4.2.3 机械间隙<br>4.2.4 静电<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气安装<br>4.2.7 电气设备<br>4.2.8 离合器<br>4.2.9 制动器<br>4.2.10 负载装卸装置<br>4.2.11 液压系统 |
| 2.2.1.2 防止超过表面温度,设备的设计和结构      | 4.2.1 热表面<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.7 电气设备<br>4.2.8 离合器<br>4.2.9 制动器<br>4.2.11 液压系统                                                                                      |
| 2.2.1.3 在不被激活条件下,设备及联锁系统的设计    | 4.2.3 机械间隙<br>4.2.5 动力装置<br>4.2.6 电气设备<br>4.2.8.3 b) 隔爆外壳保护<br>4.2.9.1 b) 隔爆外壳保护                                                                                    |
| 2.2.2 由粉尘—空气混合物形成的爆炸性环境        |                                                                                                                                                                     |
| 2.2.2.1 防止粉尘—空气混合物被点燃,设备的设计和保护 | 4.4 2D 级车辆<br>4.4.1 热表面<br>4.4.2 机械火花和机械间隙<br>4.4.3 静电<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.5 电气安装<br>4.4.6 电气设备<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统             |
| 2.2.2.2 表面温度必须低于可预见的粉尘—空气点燃温度  | 4.4.1 热表面<br>4.4.4 动力装置<br>4.4.5 电气安装<br>4.4.6 电气设备<br>4.4.7 离合器                                                                                                    |

表 A.1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险                     | 本标准条款的相应要求                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | 4.4.8 摩擦制动器<br>4.4.9 停车制动器、负载装卸装置和液压系统                                                                                                                    |
| 2.2.2.3 仅在特殊指定点燃粉尘才能够进入或排出设备          | 4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器                                                                                                                                  |
| 2.2.2.4 仅在不被激活条件下才可能打开设备              | 4.4.4 动力装置<br>4.4.7 离合器<br>4.4.8 摩擦制动器                                                                                                                    |
| 2.3 适用于Ⅱ类 3 级设备的要求                    |                                                                                                                                                           |
| 2.3.1 由气体、蒸气或烟雾形成的爆炸性环境               |                                                                                                                                                           |
| 2.3.1.1 防止在正常运行条件下可预见的点燃,设备的设计和结构     | 4.1 3G 级车辆<br>4.1.1 热表面<br>4.1.2 机械火花和机械间隙<br>4.1.3 静电<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气安装<br>4.1.6 电气设备<br>4.1.7 离合器<br>4.1.8 制动器<br>4.1.9 负载装卸装置<br>4.1.10 液压系统 |
| 2.3.1.2 表面温度不超过规定值                    | 4.1.1 热表面<br>4.1.4 动力装置<br>4.1.5 电气设备<br>4.1.6 电气设备<br>4.1.7 离合器<br>4.1.8 制动器<br>4.1.10 液压系统                                                              |
| 2.3.2 由粉尘—空气混合物形成的爆炸性环境               |                                                                                                                                                           |
| 2.3.2.1 防止在正常运行条件下粉尘—空气混合物点燃,设备的设计和结构 | 4.3 3G 级车辆<br>4.3.1 热表面<br>4.3.2 机械火花和机械间隙<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.4 电气安装<br>4.3.5 电气设备<br>4.3.6 离合器<br>4.3.7 制动器                                            |
| 2.3.2.2 设备的表面温度必须低于可预见的粉尘—空气混合物的点燃温度  | 4.3.1 热表面<br>4.3.3 动力装置<br>4.3.4 电气设备<br>4.3.5 电气设备<br>4.3.6 离合器<br>4.3.7 制动器<br>4.3.9 液压系统                                                               |

表 A. 1(续)

| EN414 附录 A 所列举的危险                  | 本标准条款的相应要求                     |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 2.3.2.3 防止粉尘颗粒与设备内的空气混合引起点燃        | 4.3.6.3 摩擦离合器<br>4.3.7.1 摩擦制动器 |
| 3 对保护系统的补充要求                       | 不适用                            |
| 3.0 通用要求                           | 不适用                            |
| 3.0.1 保护系统安全等级尺寸                   | 不适用                            |
| 3.0.2 防止由连锁反应、闪络和最初爆炸引起的爆炸的保护系统的设计 | 不适用                            |
| 3.0.3 在电源故障条件下保护系统的运行              | 不适用                            |
| 3.0.4 由外部干扰造成的保护系统故障               | 不适用                            |
| 3.1 计划和设计                          | 不适用                            |
| 3.1.1 材料的特性                        | 不适用                            |
| 3.1.2 承受爆炸冲击波的作用                   | 不适用                            |
| 3.1.3 承受最大爆炸压力的附件                  | 不适用                            |
| 3.1.4 考虑管道系统等的压力设计保护系统             | 不适用                            |
| 3.1.5 压力释放系统                       | 不适用                            |
| 3.1.6 抑制爆炸系统                       | 不适用                            |
| 3.1.7 阻断爆炸系统                       | 不适用                            |
| 3.1.8 与一个线路成为一体、有报警装置的保护系统         | 不适用                            |

**附 录 B**  
**(资料性附录)**

**蓄电池组电源装置防爆技术要求<sup>10)</sup>**

**B.1 范围**

本附录规定了工业车辆用蓄电池组电源装置的术语和定义、安全措施和安全要求、安全措施和安全要求的检验以及标志和标牌等内容。

本附录适用于工业车辆用蓄电池组电源装置(以下简称电源装置)防爆结构的设计、制造和检验。按本附录制造的电源装置适用于工厂中爆炸性气体危险场所 1 区。

**B.2 术语和定义**

**B.2.1 电源装置**

按照本附录要求制造的特殊型铅酸蓄电池、蓄电池箱、接线盒(或插接装置)和连接导线组装在一起的电源装置。

**B.2.2 蓄电池箱**

按照本附录要求制造的专供组装特殊型铅酸蓄电池的箱子,由箱体和箱盖组成。

**B.2.3 特殊型铅酸蓄电池**

按照本附录要求制造的专供组装电源装置的铅酸蓄电池。

**B.2.4 特殊排气栓**

按照本附录要求制造的专供特殊型铅酸蓄电池使用的排气栓。

**B.2.5 连接导线**

按照本附录要求制造的专供电源装置内特殊型铅酸蓄电池极柱连接使用的导线。

**B.3 安全要求和安全措施**

**B.3.1 特殊型铅酸蓄电池**

**B.3.1.1** 特殊型铅酸蓄电池(以下简称蓄电池)应采用内部氢气不易积聚、在正常使用条件下电解液不能溅出的结构,如装设特殊排气栓。

**B.3.1.1.1** 特殊排气栓应具有良好的排气性能;在 B.4.9 规定的试验条件下,特殊排气栓的内部压力不应大于 0.05 kPa(干燥状态下)和 0.15 kPa(湿润状态下)。

**B.3.1.1.2** 特殊排气栓应具有可靠的隔爆性能;在 B.4.10 规定的试验条件下,特殊排气栓不应传爆和损坏。

**B.3.1.2** 蓄电池槽应用耐电解液作用的、机械强度和绝缘性能好的塑料制成,应能承受冲击能量不小于 7.5 J 的冲击试验和试验电压为 10 kV(50 Hz)的渗漏试验。

**B.3.1.3** 蓄电池盖应制成液体和粉尘不易积聚的结构。蓄电池盖上极柱的绝缘凸台高度应不小于 10 mm。

**B.3.1.4** 蓄电池应制成双极柱,即两个正极柱和两个负极柱,并且每个极柱应能单独承受规定的回路电流。

**B.3.1.5** 蓄电池的封口应严密可靠,应能承受 B.4.5 规定的气密性试验。

10) EN1755:2000 无此附录。根据我国防爆蓄电池工业车辆设计、制造和运行的经验,采用原 JB 6199—1992 附录 A 的规定。

**B.3.1.6** 蓄电池的正极板应采用耐酸绝缘材料的封底和上护套。如果采用铅封底,则应加套由耐酸绝缘材料制成的护套。

**B.3.1.7** 蓄电池的氢气析出量不应大于  $0.5 \text{ mL}/(\text{Ah} \cdot \text{h})$ 。

### **B.3.2 蓄电池箱**

**B.3.2.1** 蓄电池箱的箱体和箱盖应具有足够的机械强度。箱盖应能承受冲击能量不小于  $75.0 \text{ J}$  的冲击试验。

金属结构的箱体和箱盖的内表面,均应采用耐酸绝缘材料予以覆盖。覆盖层应牢固可靠,在电源装置规定的使用年限内不应脱落、损坏。

**B.3.2.2** 蓄电池箱应制成氢气不易积聚的结构。蓄电池箱应开设通风孔,通风孔的总面积宜按比率  $40 \text{ cm}^2/\text{kW} \cdot \text{h}$  计算。箱盖在装配状态时应与水平方向有约  $5^\circ$  的夹角。箱底应制成利于电源装置内部垂直方向上自然通风的结构。

**B.3.2.3** 蓄电池箱的底部应开设排液孔,并应有防止电解液腐蚀箱底外表面的措施。

**B.3.2.4** 蓄电池箱的防护等级应符合 GB 4208—1993 中规定的 IP23 的要求。

**B.3.2.5** 蓄电池箱的箱体和箱盖应设置用专用工具才能打开的锁紧机构。

### **B.3.3 接线盒(或插接装置)**

**B.3.3.1** 电源装置应设置接线盒(或插接装置)。接线盒可以按 GB 3836.2—2000 的规定制成隔爆型,也可以按 GB 3836.3—2000 的规定制成增安型;插接装置应按 GB 3836.2—2000 的规定制成隔爆型。

**B.3.3.2** 接线盒(或插接装置)应牢固地固定在蓄电池箱上。从蓄电池箱内引出到接线盒(或插接装置)的导线应有可靠的防止被损坏的保护措施。

### **B.3.4 连接导线**

**B.3.4.1** 连接导线所用电缆应是阻燃的耐酸绝缘铜芯软电缆。电缆芯线与铅锡合金接头采用铸接方法连接,连接处应进行压合处理和密封处理。

**B.3.4.2** 连接导线一端电缆芯线与铅锡合金接头之间的电阻,按本附录 B.4.8 规定的方法测定时,不应大于  $12 \mu\Omega(20^\circ\text{C})$ 。

### **B.3.5 结构**

电源装置中蓄电池的安装应牢固可靠。蓄电池之间以及蓄电池与蓄电池箱之间应采用耐酸绝缘材料制成的隔离物隔开,并牢固塞紧。隔离物应制成利于自然通风和箱底排液的结构。

### **B.3.6 爬电距离**

电源装置中相邻蓄电池之间的最大漏电压,一般不应超过  $24 \text{ V}$ ,极柱之间的爬电距离不应小于  $35 \text{ mm}$ 。如果最大放电电压超过  $24 \text{ V}$ ,则每超过  $2 \text{ V}$ ,爬电距离应增加  $1 \text{ mm}$ 。

### **B.3.7 双线连接**

电源装置中蓄电池之间的电气连接和电源引出(至接线盒)均应采用连接导线进行双线连接,并且每根连接导线应能单独承受规定的回路电流。

### **B.3.8 焊接**

连接导线与蓄电池极柱的连接应牢固可靠,例如,采用焊接的方法进行连接。连接后,连接导线的铅锡合金接头与蓄电池极柱的上平面中心之间的连接电阻,按本附录 B.4.4 规定的方法测定时,不应大于  $20 \mu\Omega(20^\circ\text{C})$ 。连接后裸露带电部分应加盖绝缘护罩(其上可留有供测量电压用的小孔)。

### **B.3.9 氢气积聚浓度**

在电源装置内部(除蓄电池外)任何地方,氢气积聚的浓度不应超过  $0.3\%$ (体积比)。

### **B.3.10 电源装置绝缘性能**

电源装置应具有良好的绝缘性能。电源装置中蓄电池组对蓄电池箱体的绝缘电阻不应小于:

a) 额定电压为  $60 \text{ V}$  及以下时,  $10 \text{ k}\Omega$ ;

b) 额定电压为 60 V~100 V 时,15 kΩ。

**B.3.11 耐振动性能**

电源装置应具有良好的耐振动性能。

**B.4 安全要求和安全措施的检验**

**B.4.1 冲击试验**

**B.4.1.1 概述**

蓄电池槽和蓄电池箱盖应进行冲击试验。冲击试验以试验重锤自由落下沿法线方向冲击被试样品的方法进行。试验重锤由锤体和锤头组成。锤头的端部为直径 25 mm 的半球形,材料为淬火钢。

**B.4.1.2 蓄电池槽的冲击试验**

**B.4.1.2.1** 冲击试验应在下列条件下进行:

- a) 试验重锤的质量为 1.0 kg,冲击能量为 7.5 J,坠落高度由质量和冲击能量导出。冲击点在蓄电池槽大侧面中心。
- b) 试验分高温试验和低温试验。高温试验时,被试样品的试验温度应高于蓄电池工作温度 10℃,但至少为 50℃;低温试验时,被试样品的试验温度应为 -20℃~-28℃。
- c) 试验时分别将 2 个被试样品放入温度高于规定的试验温度 10℃ 的高温控制箱中,将 2 个被试样品放入温度低于规定的试验温度 5℃ 的低温控制箱中,待温度稳定后,从控制箱中取出被试样品放在平坦的水泥地面上或非弹性的试验台上,当被试样品的温度达到试验温度时,便即进行冲击试验。

**B.4.1.2.2** 每个被试样品冲击 1 次,共试 4 个(高温试验 2 个,低温试验 2 个)。试验结果以被试样品均不发生破裂、损坏为合格。

**B.4.1.3 蓄电池箱盖的冲击试验**

**B.4.1.3.1** 冲击试验应在下列条件下进行:

- a) 试验重锤的质量为 7.5 kg,冲击能量为 75.0J,坠落高度由质量和冲击能量导出。冲击点在箱盖的结构薄弱处。
- b) 试验时箱盖安装在蓄电池箱的箱体上。

**B.4.1.3.2** 试验时对箱盖冲击 5 处,每处冲击 1 次。试验结果以耐酸绝缘复盖层不发生破裂、损坏和箱盖不出现影响使用的变形为合格。

**B.4.2 氢气浓度试验**

**B.4.2.1 概述**

蓄电池应进行氢气析出量试验;电源装置应进行氢气积累浓度试验。

**B.4.2.2 氢气析出量试验**

**B.4.2.2.1** 蓄电池氢气析出量试验应在下列条件下进行:

- a) 放电前的电解液密度应符合 GB/T 7403.1—1996 的规定。
- b) 充电结束静置 1 h~2 h 后开始放电,放电电流为 1.25 倍 5 小时率电流值的电流。放电过程中电解液温度为 37℃~40℃。
- c) 放电持续时间同蓄电池端电压无关,放电 3h 停止。

**B.4.2.2.2** 试验时收集到的气体按式(B.1)求出氢气析出量,并折算到标准状态(30℃、101 kPa)时的值:

$$H = \frac{V \cdot c_H}{3C_5} \cdot \frac{303}{273 + t} \cdot \frac{p}{101} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

H——氢气析出量,单位为毫升(mL);

$V$ ——收集的气体总量,单位为毫升(mL);

$c_H$ ——用气体分析仪或其他方法求得的气体总量中氢气所占的百分数,%;

$C_5$ ——蓄电池的额定容量(5小时率),单位为安培·小时(A·h);

$t$ ——被测气体的温度,单位为度(°C);

$p$ ——试验时的大气压力,单位为千帕(kPa)。

**B.4.2.2.3** 每个蓄电池试验2次,共试验2个。试验结果以按式(B.1)计算所得值均不超过本附录B.3.1.7的规定为合格。

#### B.4.2.3 氢气积累浓度试验

**B.4.2.3.1** 电源装置内部氢气积累浓度试验应在下列条件下进行:

- 电源装置放置在密闭的试验室内,且室内不得使用能引起空气流动的装置。试验室的容积为电源装置体积的5~25倍。
- 电源装置按正常工作状态装配完整,并充电至额定容量。
- 充电结束静置1h~2h后开始放电,电流放电为1.25倍5小时率电流值的电流。每30min测量一次电源装置内的氢气浓度,测点不少于5处。

**B.4.2.3.2** 被试样品1台,试验进行3h。试验结果以所测得的氢气浓度均不超过本附录B.3.9的规定为合格。

#### B.4.3 电源装置绝缘电阻测定

**B.4.3.1** 电源装置绝缘电阻测定应在下列条件下进行:

- 电源装置按正常工作状态装配完整,并充电至额定容量。
- 试验在电源装置充电结束后1h内进行(可用清水清洗,并允许揩干积液);用电压表测量蓄电池组的总电压、正极对蓄电池箱箱体(地)的电压和负极对蓄电池箱箱体(地)的电压。
- 测量用电压表的精度为0.5级(例如C31-V型电压表),测量用量限的总内阻为25kΩ~30kΩ。

**B.4.3.2** 绝缘电阻按式(B.2)从测得的电压值中计算求得:

$$R_d = R_b \left( \frac{U}{U_+ + U_-} - 1 \right) \quad \text{.....(B.2)}$$

式中:

$R_d$ ——绝缘电阻,单位为千欧(kΩ);

$R_b$ ——电压表测量用量限的总内阻,单位为千欧(kΩ);

$U$ ——蓄电池组的总电压,单位为伏特(V);

$U_+$ ——蓄电池组正极对蓄电池箱箱体(地)的电压,单位为伏特(V);

$U_-$ ——蓄电池组负极对蓄电池箱箱体(地)的电压,单位为伏特(V)。

**B.4.3.3** 被试样品1台,试验1次。试验结果以按式(B.2)计算所得值不低于本附录B.3.10的规定为合格。

#### B.4.4 连接电阻测定

**B.4.4.1** 电源装置中各个蓄电池极柱与连接导线的连接处应进行连接电阻测定。连接电阻测定应在下列条件下进行:

- 电源装置按正常工作状态装配完整。
- 用TZ型接触电阻检测仪及其配用的电压端—电流端间距为8mm的测笔进行测量。测笔分别触及连接导线的铅锡合金接头和蓄电池极柱的上平面中心点,例如图B.1的A、B、C、D四点,其中,A、B为电压端,C、D为电流端。

**B.4.4.2** 连接电阻的测定结果应按式(B.3)换算到20°C时的值:

$$R_{H20} = \frac{1.03 R_H}{1 + \alpha(t - 20)} \quad \text{.....(B.3)}$$

式中:

$R_{H20}$ ——换算到 20℃ 时的连接电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$R_H$ ——连接电阻的测量值,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$\alpha$ ——电阻温度系数,取 0.003 93,单位为摄氏度 $^{-1}$ (1/℃);

$t$ ——测量时的环境温度,单位为摄氏度(℃)。

**B.4.4.3** 每台电源装置均应进行连接电阻测定。测定结果以按式(B.3)计算所得值均不超过本附录 B.3.8 的规定为合格。

#### B.4.5 气密性试验

**B.4.5.1** 蓄电池气密性试验应在下列条件下进行:

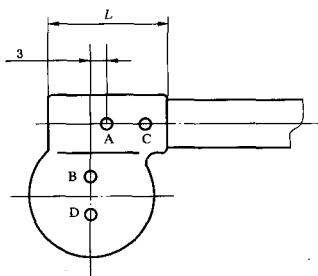


图 B.1 连接电阻测定

a) 蓄电池装配完整;

b) 在未灌装电解液的蓄电池内压入或抽出空气,使蓄电池内部气压和大气压相差 20 kPa。

**B.4.5.2** 每只蓄电池均需经过试验。试验结果以压力计读数在 3 s~5 s 时间内不发生变化为合格。

#### B.4.6 渗漏试验

**B.4.6.1** 蓄电池槽的渗漏试验应在下列条件下进行:

a) 将蓄电池槽放置在水池中,在蓄电池槽内外注入清水,水面距蓄电池槽边沿的距离不应大于 15 mm。

b) 将试验用的电极分别插入蓄电池槽内外的水中,然后在电极间施加 10 kV 工频交流电压。

**B.4.6.2** 每个蓄电池槽均应经过试验。试验结果以电压表读数在 3 s~5 s 时间内稳定不变为合格。

#### B.4.7 蓄电池箱绝缘电阻测定

**B.4.7.1** 蓄电池箱的绝缘电阻测定应在下列条件下进行:

a) 将蓄电池箱内注满清水,水面距箱体上边沿的距离不应大于 15 mm。

b) 用 500 V 级兆欧表进行测量,表笔一端插入水中,一端接在箱体的金属上。

**B.4.7.2** 每个蓄电池箱均应经过试验。试验结果以所测得的绝缘电阻不小于 5 MΩ 为合格。

#### B.4.8 连接导线铸接电阻测定

**B.4.8.1** 连接导线的铸接电阻测定应在下列条件下进行:

a) 用 T 型接触电阻检测仪及其配用的电压端—电流端间距为 8 mm 的测笔测量连接导线的总电阻。

b) 当制造商按图 B.2 规定的结构制造连接导线时,测量点在能测得最小电阻的位置上。

**B.4.8.2** 连接导线一端芯线与铅锡合金接头之间的铸接电阻按式(B.4)计算求得:

$$R_c = \frac{1}{2} \left( R_z - \frac{L_0 \cdot \rho}{S} \times 10^6 \right) \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$R_c$ ——铸接电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

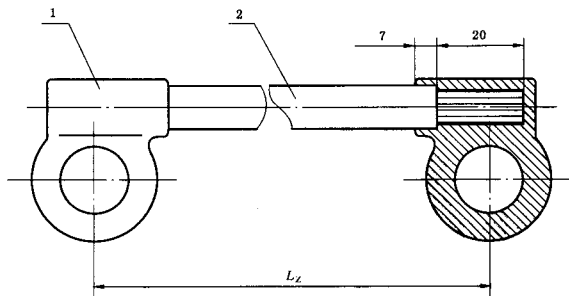
$R_z$ ——测得的连接导线总电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$L_o$ ——连接导线的电缆计算长度,  $L_o = L_z - 0.02$ ,单位为米(m);

$L_z$ ——连接导线中心距,单位为米(m);

$S$ ——连接导线的电缆芯线截面积,单位为平方毫米( $\text{mm}^2$ );

$\rho$ ——铜的电阻系数,取 0.016 9,单位为欧姆·平方毫米每米( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )。



1——铅锡合金接头;

2——连接导线。

图 B.2 铸接电阻测定

B.4.8.3 铸接电阻应按式(B.5)换算到 20℃时的值:

$$R_{c20} = \frac{R_c}{1 + \alpha(t - 20)} \quad \dots\dots\dots (\text{B.5})$$

式中:

$R_{c20}$ ——换算到 20℃时的铸接电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$R_c$ ——铸接电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$\alpha$ ——电阻温度系数,取 0.003 93,单位为摄氏度 $^{-1}$ ( $1/^\circ\text{C}$ );

$t$ ——测量时的环境温度,单位为摄氏度( $^\circ\text{C}$ )。

B.4.8.4 每根连接导线均应进行测定。测定结果以按式(B.5)计算所得的值均不超过本附录B.3.4.2的规定为合格。

#### B.4.9 特殊排气栓透气性能试验

B.4.9.1 特殊排气栓的透气性能试验应在下列条件下进行:

a) 试验分别在排气栓处于干态和湿态情况下进行。

在湿态试验时,将排气栓浸入密度为 1.210~1.220 g/cm<sup>3</sup> 的电解液中 2 min,取出后在室温条件下放置 10 min。

b) 试验时按图 B.3 所示系统对排气栓供气。气体流量按式(B.6)计算:

$$A = 1.2C_5 \quad \dots\dots\dots (\text{B.6})$$

式中:

$A$ ——气体流量,单位为毫升每分( $\text{mL}/\text{min}$ );

1.2——系数,单位为毫升每分( $\text{mL}/(\text{min} \cdot \text{Ah})$ );

$C_5$ ——蓄电池的额定容量(5小时率),A·h。

B.4.9.2 被试样品 10 个(干态试验 5 个,湿态试验 5 个),每个试验 1 次。试验结果以特殊排气栓内部压力均不超过本附录 B.3.1.1.1 的规定为合格。

#### B.4.10 特殊排气栓隔爆性能试验

B.4.10.1 特殊排气栓的隔爆性能试验应在下列条件下进行:

- 特殊排气栓装在一个容积不小于 1 L 的球形试验外壳上,将外壳置于爆炸试验罐内。
- 在外壳内和试验罐内均充以 $(28 \pm 1)\%$ (体积比)的氢—空气混合物。以放电火花点燃外壳内的混合物。点燃位置在试验外壳的中心。

B.4.10.2 被试样品 2 个,每个试验 10 次。试验结果以特殊排气栓均不发生传爆和损坏为合格。

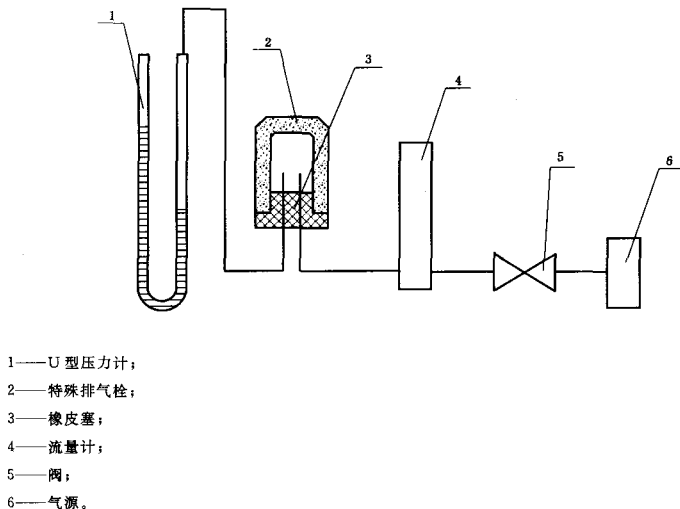


图 B.3 透气性能试验

### B.5 标志和标牌

#### B.5.1 标志

B.5.1.1 电源装置上应设置清晰的永久性凸纹标志“Ex”、铭牌和警告牌。

B.5.1.2 蓄电池上应标出:制造商名称、标志“Ex”、型号、准许制造证编号和出厂日期(不使用“产品编号”)。

#### B.5.2 标牌

##### B.5.2.1 铭牌

铭牌应包括下列内容:制造商名称、产品名称、产品型号规格、防爆标志、防爆合格证编号、其他需要标出的特殊要求和出厂日期(不使用“产品编号”)。

注:防爆标志按照 GB 3836.1—2000 的有关规定。按本附录的要求制造的蓄电池组电源装置定义为防爆特殊型蓄电池电源装置。防爆标志举例:当电源装置通往外部的电缆引线是通过增安型接线盒引出,且电源装置的温度不超过 135℃时,防爆标志为 ExseHT4。

### B.5.2.2 警告牌

警告牌应标出“危险场所,严禁打开!”字样。

注:铭牌和警告牌的有关要求按照 GB 3836.1—2000 的有关规定。

### B.6 试验报告

制造商在电源装置试制完成后,应向检验机构送审下列试验报告:

- 按 GB/T 7403.1—1996 规定的试验项目和试验方法提出的试验报告;
- 氢气析出量试验报告;
- 气密性试验报告;
- 蓄电池槽渗漏试验报告;
- 特殊排气栓透气性能试验报告;
- 蓄电池槽和蓄电池箱箱盖冲击试验报告;
- 蓄电池箱绝缘电阻检测报告;
- 连接电阻检测报告;
- 连接导线铸接电阻检测报告;
- 电源装置防护检测报告。

## 附录 C (资料性附录)

### 蓄电池组电源装置的报废和更换<sup>11)</sup>

#### C.1 范围

本附录规定了车辆用蓄电池组电源装置的报废标准、更换程序和安全责任。

本附录适用于车辆用蓄电池组电源装置(以下简称电源装置)在运行过程中评判报废及进行更换。

#### C.2 报废标准

##### C.2.1 电源装置的报废

电源装置在车辆上运行期间凡出现下列情况之一者,即行报废:

- a) 按照本标准附录 B 中 B.4.3 规定的测试方法求得电源装置的绝缘电阻小于式(C.1)计算值者:

$$R = 0.025 U \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$R$ ——电源装置的绝缘电阻,单位为千欧(k $\Omega$ );

$U$ ——以伏为单位表示的电源装置额定电压数值。

- b) 参照本标准附录 B 中 B.4.4 规定的测试方法(但测笔应分别触及在被测极柱的上平面中心)测得两极柱上平面中心之间的电阻大于式(C.2)计算值者:

$$R = 65 + \frac{L_0 \rho}{S} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

$R$ ——两极柱上平面中心之间的电阻,单位为微欧姆( $\mu\Omega$ );

$L_0$ ——连接导线的电缆计算长度,  $L_0 = L_0 - 0.02$ , 单位为米(m);  $L$  为连接导线中心距, 单位为米(m);

$S$ ——连接导线的电缆芯线面积,单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>);

$\rho$ ——铜的电阻系数,取 0.016 9,单位为欧姆·平方毫米每米( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ )。

- c) 参照 GB/T 7403.1—1996 中规定的循环耐久试验测试方法测得电源装置中蓄电池容量小于 0.8  $C_{20}$  时。

##### C.2.2 蓄电池箱的报废

在已报废的电源装置中,蓄电池箱凡出现下列情况之一者即行报废:

- a) 按照本标准附录 B 中 B.4.7 规定的测试方法测量蓄电池箱的绝缘电阻小于 5 M $\Omega$  者;
- b) 蓄电池箱发生严重变形,影响重新组装蓄电池者。

##### C.2.3 报废的判断

电源装置和蓄电池箱报废与否,原则上由使用单位判断,如有困难时,则可会同制造商一起工作。

<sup>11)</sup> EN1755:2000 无此附录。根据我国防爆蓄电池工业车辆设计、制造和运行的经验,为保证车辆安全运行,采用原 JB 6199—1992 附录 C 的规定。

### C.3 更换程序

#### C.3.1 电源装置的更换

C.3.1.1 按照本附录C.2.1的规定,电源装置已经报废,应及时进行更换。

C.3.1.2 更换工作由电源装置使用单位负责。使用单位应使用和报废电源装置同型号的电源装置或根据本附录C.3.2修复的电源装置进行更换。更换工作应在主管工程师指导下进行。如使用单位更换有困难时,则可会同制造商一起进行。

#### C.3.2 蓄电池组的更换

C.3.2.1 按照本附录C.2.1的规定,电源装置中蓄电池组已寿命终止,但蓄电池箱不符合本附录C.2.2的规定,仍可继续使用时,允许更换蓄电池组。

C.3.2.2 更换工作由电源装置使用单位提出,电源装置制造商负责。制造商应使用和已报废蓄电池同制造商生产的同种蓄电池组进行更换;重新组装起来的电源装置,除应符合该产品技术条件、图样的相应要求外,还应按照本标准附录B中B.4.3和B.4.4的规定进行试验检查。

### C.4 安全责任

按照本附录进行工作时,使用单位应对电源装置更换后车辆安装部分的防爆安全性能负责,电源装置制造商应对蓄电池组更换后的电源装置的防爆安全性能负责。

**附 录 D**  
(规范性附录)  
使用说明牌<sup>12)</sup>

使用说明牌应包括下列内容：

- 1) 非本职人员不得在爆炸危险场所驱车作业。
- 2) 车辆在爆炸危险场所中运行作业时严禁碰撞、冲击。
- 3) 车辆在爆炸危险场所中运行作业时发生失控,应立即切断动力源。
- 4) 蓄电池组的充电应在安全场所进行。充电后,应用清水冲洗干净,应逐个检查连接导线的连接状态。
- 5) 蓄电池组(内燃机)在爆炸危险场所不得作为他用电源(动力源)。
- 6) 严禁在爆炸危险场所中打开电气装置的盖子。
- 7) 严禁在爆炸危险场所中进行维修作业。
- 8) 应定期检查带电部件与车体之间的绝缘情况,测得的绝缘电阻不得小于 0.5 MΩ。
- 9) 其他应指出的内容。

---

12) EN1755:2000 无此附录。根据我国防爆蓄电池工业车辆设计、制造和运行的经验,为保证车辆安全运行,采用原 JB 6199—1992 的有关规定。

附 录 E  
(资料性附录)

本标准章条编号与 EN1755:2000 章条编号对照一览表

本标准章条编号与 EN1755:2000 章条编号对照见表 E.1。

表 E.1 本标准章条编号与 EN1755:2000 章条编号对照一览表

| 本标准章条编号 | EN1755:2000 章条编号 |
|---------|------------------|
| 1       | 1                |
| 2       | 2                |
| 3.1     | 3.1              |
| 3.2     | 3.2              |
| 3.3     | 3.3              |
| 3.4     | 3.4              |
| —       | 3.5              |
| 3.5     | 3.6              |
| 3.6     | 3.7              |
| 3.7     | 3.8              |
| 3.8     | 3.9              |
| 3.9     | 3.10             |
| 3.10    | 3.11             |
| —       | 4                |
| 4.1     | 5.1              |
| 4.1.1   | 5.1.1            |
| 4.1.2   | 5.1.2            |
| 4.1.3   | 5.1.3            |
| 4.1.4   | —                |
| 4.1.4.1 | 5.1.4            |
| 4.1.4.2 | —                |
| 4.1.5   | 5.1.5.1          |
| 4.1.6   | 5.1.5.2.1        |
| —       | 5.1.5.2.2        |
| —       | 5.1.6            |
| 4.1.7   | 5.1.7            |
| 4.1.8   | 5.1.8            |
| 4.1.9   | 5.1.9            |
| 4.1.10  | 5.1.10           |
| 4.2     | 5.2              |

表 E. 1(续)

| 本标准章条编号   | EN1755:2000 章条编号 |
|-----------|------------------|
| 4.2.1     | 5.2.1            |
| 4.2.2     | 5.2.2            |
| 4.2.3     | 5.2.3            |
| 4.2.4     | 5.2.4            |
| 4.2.5     | —                |
| 4.2.5.1   | 5.2.5            |
| 4.2.5.2   | —                |
| 4.2.6     | 5.2.6.1          |
| 4.2.7     | 5.2.6.2          |
| —         | 5.2.7            |
| 4.2.8     | 5.2.8            |
| 4.2.8.1   | 5.2.8.1          |
| 4.2.8.2   | 5.2.8.2          |
| 4.2.8.3   | 5.2.8.3          |
| 4.2.8.3a) | 5.2.8.3.1        |
| —         | 5.2.8.3.2        |
| 4.2.8.3b) | 5.2.8.3.3        |
| 4.2.9     | 5.2.9            |
| 4.2.9.1   | 5.2.9.1          |
| 4.2.9.2   | 5.2.9.2          |
| 4.2.9.2a) | 5.2.9.2.1        |
| —         | 5.2.9.2.2        |
| 4.2.9.2b) | 5.2.9.2.3        |
| 4.2.9.2c) | 5.2.9.2.4        |
| 4.2.9.3   | 5.2.9.3          |
| 4.2.10    | 5.2.10           |
| 4.2.11    | 5.2.11           |
| 4.3       | 5.3              |
| 4.3.1     | 5.3.1            |
| 4.3.2     | 5.3.2            |
| 4.3.3     | —                |
| 4.3.3.1   | 5.3.3            |
| 4.3.3.2   | —                |
| 4.3.4     | 5.3.4.1          |
| 4.3.5     | 5.3.4.2          |

表 E.1(续)

| 本标准章条编号 | EN1755:2000 章条编号 |
|---------|------------------|
| —       | 5.3.5            |
| 4.3.6   | 5.3.6            |
| 4.3.7   | 5.3.7            |
| 4.3.8   | 5.3.8            |
| 4.3.9   | 5.3.9            |
| 4.4     | 5.4              |
| 4.4.1   | 5.4.1            |
| 4.4.2   | 5.4.2            |
| 4.4.3   | 5.4.3            |
| 4.4.4   | —                |
| 4.4.4.1 | 5.4.4            |
| 4.4.4.2 | —                |
| 4.4.5   | 5.4.5            |
| 4.4.6   | 5.4.5            |
| —       | 5.4.6            |
| 4.4.7   | 5.4.7            |
| 4.4.8   | 5.4.8            |
| 4.4.9   | 5.4.9            |
| 5       | 6                |
| —       | 6.1              |
| 5.1     | 6.2              |
| 5.1.1   | 6.2.1            |
|         | 6.2.2 的第 4 段     |
| 5.1.2   | 6.2.2            |
| 5.1.3   | 6.2.3            |
| 5.1.4   | 6.2.4            |
| 5.1.5   | 6.2.5            |
| 5.2     | 6.3              |
| —       | 6.4              |
| —       | 6.5              |
| 5.3     | —                |
| 6       | 7.1              |
| 7       | —                |
| 7.1     | —                |
| 7.2     | 7.2              |

表 E.1(续)

| 本标准章条编号 | EN1755:2000 章条编号 |
|---------|------------------|
| 7.3     | —                |
| 附录 A    | 4                |
| 附录 B    | 附录 A             |
| 附录 C    | —                |
| 附录 D    | —                |
| 附录 E    | —                |
| 附录 F    | —                |
| 附录 G    | 附录 B             |
| —       | 附录 ZA            |

**附 录 F**  
(资料性附录)

**本标准与 EN1755:2000 技术性差异及其原因**

本标准与 EN1755:2000 技术性差异及其原因见表 F.1。

**表 F.1 本标准与 EN1755:2000 技术性差异及其原因一览表**

| 本标准章节编号 | 技术性差异                                                                                                                      | 原 因                                                                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 删除 EN1755:2000 的第 1 章“范围”中工业车辆列表。<br>增加本标准的适用范围和不适用范围                                                                      | 遵照 GB/T 1.1—2000 的规定                                                                                                                                                                           |
| 3       | 删除 EN1755:2000 的第 3 章“术语和定义”中“3.5 轮胎”。<br>增加工业车辆术语和定义的国家标准的标准编号:GB/T 6104—1985。<br>增加“2G 级车辆”、“3G 级车辆”、“2D 级车辆”和“3D 级车辆”定义 | 工业车辆的术语和定义应按 GB/T 6104—1985 (neq ISO 5053.1:1980) 执行。<br><br>根据 EN1127-1:1998《爆炸性环境 爆炸的预防与防止 第 1 部分:基本概念和方法论》(英文版)的规定予以明确定义                                                                    |
| 4.1.1   | 增加“注”,指出车辆设计的使用环境温度超过 $-20^{\circ}\text{C}$ ~ $+40^{\circ}\text{C}$ 范围时应如何标志                                               | 遵照 GB 3836.1—2000 的规定                                                                                                                                                                          |
| 4.1.4.2 | 增加动力装置中蓄电池组动力源的要求                                                                                                          | EN1755:2000 中对车辆的动力装置未作具体规定,仅指出内燃机式车辆动力装置应符合内燃机防爆技术标准,而没有指出蓄电池式工业车辆动力装置应符合的蓄电池防爆技术标准。增加这些内容后,使本标准更准确,执行起来更方便                                                                                   |
| 4.1.6   | 删除 EN1755:2000 的第 5 章中“气体探测和限制呼吸外壳”的规定。<br>增加电气设备应符合 GB 3836.3—2000 以及 GB 3836.2—2000, GB 3836.4—2000, GB 3836.9—1990      | 根据我国防爆工业车辆的运行经验,以及按照 GB 3836.8—2003 的规定,不适宜在车辆上设置气体探测装置。<br>遵照 GB 3836.15—2000 的规定                                                                                                             |
| —       | 删除 EN1755:2000 的 5.1.6,5.2.7,5.3,5.5.4.6“气动系统”                                                                             | EN1755:2000 指出气动系统应符合 EN1834-1《往复式内燃机 潜在爆炸性环境用内燃机设计制造安全要求 第 1 部分:可燃性气体和蒸气环境用 II 类内燃机》(英文版)和 EN1834-3《往复式内燃机 潜在爆炸性环境用内燃机设计制造安全要求 第 3 部分:可燃性粉尘环境用 II 类内燃机》(英文版)中规定的要求,但 EN1834.1 和 EN1834-3 无此规定 |
| 4.2.5.2 | 同 4.1.4.2                                                                                                                  | 同 4.1.4.2                                                                                                                                                                                      |
| 4.2.6   | 增加监控车辆绝缘电阻的另一可选择方案:定期检测带电部件与车架之间的绝缘电阻                                                                                      | 本标准列出两种绝缘电阻检测方案供设计、制造商选择                                                                                                                                                                       |

表 F.1(续)

| 本标准章条编号 | 技术性差异                                           | 原 因                                                                |
|---------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|         |                                                 | 根据我国防爆工业车辆设计、制造和运行经验,本标准所增加的方案是可靠的,且是可行的                           |
| 4.2.7   | 删除 EN1755:2000 的 5.2.6.2 中的油浸型“o”、正压型“p”和充砂型“q” | 车辆上安装使用油浸型“o”、正压型“p”、充砂型“q”,不合理                                    |
| —       | 删除 EN1755:2000 的 5.2.8.3.2 中的正压型离合器             | 车辆上不宜安装正压型“p”设备                                                    |
| —       | 删除 EN1755:2000 的 5.2.9.2.2 中的正压型制动器             | 车辆上不宜安装正压型“p”设备                                                    |
| 4.3.3.2 | 同 4.1.4.2                                       | 同 4.1.4.2                                                          |
| 4.3.5   | 增加电气设备应符合 GB 12476.1—2000 的规定                   | 遵照 GB 3836.1—2000 的规定                                              |
| 4.4.4.2 | 同 4.1.4.2                                       | 同 4.1.4.2                                                          |
| —       | 删去 EN1755:2000 的 6.4.6.5                        | 同 4.2.7 对应                                                         |
| 5.1.5   | 增加“注”                                           | 参照 GB 3836.1—1983《爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求》(已被 GB 3836.1—2000 代替)附录 C 的规定 |
| 5.3     | 增加此条                                            | 遵照原 JB 6199—1992 的规定                                               |
| 7.1     | 增加此条                                            | 遵照 GB 3836.1—2000 的规定                                              |
| 7.2.1   | 增加“注”                                           | 遵照 GB 3836.1—2000 的规定                                              |
| 7.2.2   | 增加此条                                            | 根据我国防爆工业车辆设计、制造和运行经验,增加此条对车辆安全运行有利                                 |
| 附录 A    | 代替 EN1755:2000 第 4 章                            | 遵照 GB/T 1.1—2000 的规定                                               |
| 附录 B    | 增加此附录 B                                         | 同 4.2.5.2 对应                                                       |
| 附录 C    | 增加此附录 C                                         | 同第 6 章对应                                                           |
| 附录 D    | 增加此附录 D                                         | 同 7.2.2 对应                                                         |
| 附录 E    | 增加此附录 E                                         | 遵照 GB/T 20000.2—2001 的规定                                           |
| 附录 F    | 增加此附录 F                                         | 遵照 GB/T 20000.2—2001 的规定                                           |

**附 录 G**  
**(规范性附录)**

**车辆分级与场所分区的关系**

**G.1 对于爆炸性气体环境**

爆炸性气体环境分区的定义按 GB 3836.14—2000 的有关规定。车辆分级和爆炸性气体危险场所分区之间的对应关系见表 G.1。

**表 G.1 车辆分级和爆炸性气体危险场所分区**

| 车辆分级 | 爆炸性气体危险场所分区 |
|------|-------------|
| 2G   | 1 区         |
| 3G   | 2 区         |

**G.2 对于可燃性粉尘环境**

可燃性粉尘环境分区的定义按 IEC 61241-1-2:1999 的有关规定。车辆分级和可燃性粉尘危险场所分区之间的对应关系见表 G.2。

**表 G.2 车辆分级和可燃性粉尘危险场所分区**

| 车辆分级 | 可燃性粉尘危险场所分区 |
|------|-------------|
| 2D   | 21 区        |
| 3D   | 22 区        |