

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 10827.2—2021/ISO 3691-2:2016

---

## 工业车辆 安全要求和验证 第2部分：自行式伸缩臂式叉车

Industrial trucks—Safety requirements and verification—  
Part 2: Self-propelled variable-reach trucks

(ISO 3691-2:2016, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
引言 .....	Ⅳ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 安全要求和/或保护措施 .....	6
5 安全要求和/或保护措施的验证 .....	21
6 使用信息 .....	22
附录 A (资料性) 车辆的额定起重量 .....	29
附录 B (资料性) 重大危险列表 .....	32
参考文献 .....	36

## 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 10827《工业车辆 安全要求和验证》的第 2 部分。GB/T 10827 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：自行式工业车辆(除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车)；
- 第 2 部分：自行式伸缩臂式叉车；
- 第 5 部分：步行式车辆。

本文件等同采用 ISO 3691-2:2016《工业车辆 安全要求和验证 第 2 部分：自行式伸缩臂式叉车》。

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：诺力智能装备股份有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、浙江省特种设备科学研究院、安徽合力股份有限公司、杭叉集团股份有限公司、龙工(上海)叉车有限公司、山河智能装备股份有限公司、国家场(厂)内机动车辆质量监督检验中心。

本文件主要起草人：罗家福、周晓静、虞雪芬、王丹、王英、方晓晖、赵春晖、刘开登、刘利明、倪栋。

## 引 言

本文件“范围”中明确了所涉及的机械及其可能导致的危险、危险状态或危险事件。

GB/T 10827《工业车辆 安全要求和验证》包含了如 ISO 5053-1 所定义的工业车辆的安全要求和验证,拟由八个部分构成:

- 第 1 部分:自行式工业车辆(除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车);
- 第 2 部分:自行式伸缩臂式叉车;
- 第 3 部分:对带有起升操作台的车辆和专门设计为带起升载荷运行的车辆的附加要求;
- 第 4 部分:无人驾驶工业车辆及其系统;
- 第 5 部分:步行式车辆;
- 第 6 部分:货物及人员载运车;
- 第 7 部分:欧共体国家的区域要求;
- 第 8 部分:非欧共体国家的区域要求。

产品需设计成当其在制造商可预见的条件下使用时,能满足其用途或功能,并且能够在调整和维修时不会给人员带来风险。

为了合理地设计产品并使之满足所有特定的安全要求,制造商需确认与其产品相关的危险并进行风险评估。随后制造商需在其产品设计和制造中考虑该评估。

进行风险评估的目的是为了消除机械在其可预见的寿命周期内发生事故的风险,其中包括由于可预见的异常状态引发事故风险的安装和拆卸阶段。

制造商需按如下原则和顺序选择最合适的方法:

- a) 通过设计尽可能消除或降低风险(机械的本质安全设计和制造);
- b) 对通过设计不能消除的风险采取必要的保护措施;
- c) 告知用户所采取保护措施的缺陷;
- d) 说明是否需要专门的培训;
- e) 规定需要提供的个人防护设备;
- f) 通过适当的用户文件提供正确的操作说明。

工业车辆需设计成能防止任何可预见的可能诱发风险的误用。此外,对于根据经验可知的不应有的机械使用方法,需在说明书中提醒用户注意。

本文件不再重复说明用来制造工业车辆的所有工艺和材质的技术要求,具体见 GB/T 15706。

# 工业车辆 安全要求和验证

## 第2部分：自行式伸缩臂式叉车

### 1 范围

本文件规定了如 ISO 5053-1 所定义的自行式工业伸缩臂式叉车和伸缩臂式集装箱搬运车/正面吊(以下简称“车辆”)的安全要求及其验证方法。此类车辆在正常工业用途时通常配有货叉或整体式载荷搬运装置(如集装箱吊具等)。

本文件不适用于：

- 越野型伸缩臂式叉车；
- 越野型伸缩臂式集装箱搬运车；
- 设计主要用于土方作业的机械(如装载机和推土机)，即使它们的铲斗和推土板换成了货叉；
- 载荷能沿各个方向自由摆动的机械。

本文件中，货叉和整体式属具被看作是车辆的一部分，而安装在承载装置或货叉上的可拆卸式属具则不是。但本文件也给出了这些属具的要求。

本文件涉及了除下列情形外，有关机械在制造商预期用途下使用和可预见条件下误用的，如附录 B 所列的所有重大危险、危险状态或危险事件。

本文件不包括下列情况可能发生的危险：

- 在制造过程中；
- 在公路上使用时；
- 在潜在爆炸性环境中操作时；
- 起升人员时。

### 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 8420—2011 土方机械 司机的身材尺寸与司机的最小活动空间(ISO 3411:2007, IDT)

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010, IDT)

ISO 2328 叉车 挂钩型货叉和货叉架 安装尺寸(Fork-lift trucks—Hook-on type fork arms and fork arm carriages—Mounting dimensions)

注：GB/T 5184—2016 叉车 挂钩型货叉和货叉架 安装尺寸(ISO 2328:2011, IDT)

ISO 2330 叉车 货叉 技术要求和试验方法(Fork-lift trucks—Fork arms—Technical characteristics and testing)

注：GB/T 5182—2008 叉车 货叉 技术要求和试验方法(ISO 2330:2002, IDT)

ISO 2867 土方机械 通道装置(Earth-moving machinery—Access systems)

注：GB/T 17300—2017 土方机械 通道装置(ISO 2867:2011, IDT)

ISO 3287 机动工业车辆 驾驶员控制装置及其他显示装置用符号(Powered industrial trucks—Symbols for operator controls and other displays)

**GB/T 10827.2—2021/ISO 3691-2:2016**

注：GB/T 7593—2008 机动工业车辆 驾驶员控制装置及其他显示装置用符号(ISO 3287:1999, IDT)

ISO 3795 农林用道路车辆、拖拉机和机械 内部材料燃烧性能的测定(Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry—Determination of burning behaviour of interior materials)

注：GB/T 20953—2007 农林拖拉机和机械 驾驶室内饰材料燃烧特性的测定(ISO 3795:1989, MOD)

ISO 4413 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求(Hydraulic fluid power—General rules and safety requirements for systems and their components)

注：GB/T 3766—2015 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求(ISO 4413:2010, MOD)

ISO 5053-1 工业车辆 术语和分类 第1部分：工业车辆类型(Industrial trucks—Terminology and classification—Part 1: Types of industrial trucks)

注：GB/T 6104.1—2018 工业车辆 术语和分类 第1部分：工业车辆类型(ISO 5053-1:2015, IDT)

ISO 5353 土方机械、农林用拖拉机和机械 司机座椅标定点(Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry—Seat index point)

注：GB/T 8591—2000 土方机械 司机座椅标定点(eqv ISO 5353:1995)

ISO 6055:2004 工业车辆 护顶架 技术要求和试验方法(Industrial trucks—Overhead guards—Specification and testing)

注：GB/T 5143—2008 工业车辆 护顶架 技术要求和试验方法(ISO 6055:2004, IDT)

ISO 6292 机动工业车辆 制动器性能和零件强度(Powered industrial trucks and tractors—Brake performance and component strength)

注：GB/T 18849—2011 机动工业车辆 制动器性能和零件强度(ISO 6292:2008, IDT)

ISO 7000 设备用图形符号 注册符号(Graphical symbols for use on equipment—Registered symbols)

ISO 10263-2 土方机械 司机室环境 第2部分：空气滤清器的试验方法(Earth-moving machinery—Operator enclosure environment—Part 2: Air filter element test method)

注：GB/T 19933.2—2014 土方机械 司机室环境 第2部分：空气滤清器试验方法(ISO 10263-2:2009, IDT)

ISO 10263-3 土方机械 司机室环境 第3部分：增压试验方法(Earth-moving machinery—Operator enclosure environment—Part 3: Pressurization test method)

注：GB/T 19933.3—2014 土方机械 司机室环境 第3部分：增压试验方法(ISO 10263-3:2009, IDT)

ISO 10263-4 土方机械 司机室环境 第4部分：加热、通风和空气调节(HVAC)试验方法及性能[Earth-moving machinery—Operator enclosure environment—Part 4: Heating, ventilating and air conditioning (HVAC) test method and performance]

注：GB/T 19933.4—2014 土方机械 司机室环境 第4部分：采暖、换气和空调(HVAC)的试验方法和性能(ISO 10263-4:2009, IDT)

ISO 13284 叉车 货叉叉套和伸缩式货叉 技术性能和强度要求(Fork-lift trucks—Fork-arm extensions and telescopic fork arms—Technical characteristics and strength requirements)

注：GB/T 22417—2008 叉车 货叉叉套和伸缩式货叉 技术性能和强度要求(ISO 13284:2003, IDT)

ISO 13564-1 机动工业车辆 验证视野的试验方法 第1部分：起重量不大于10 t的坐驾式、站驾式车辆和伸缩臂式叉车(Powered industrial trucks—Test methods for verification of visibility—Part 1: Sit-on and stand-on operator trucks and variable-reach trucks up to and including 10 t capacity)

注：GB/T 32272.1—2015 机动工业车辆 验证视野的试验方法 第1部分：起重量不大于10 t的坐驾式、站驾式车辆和伸缩臂式叉车(ISO 13564-1:2012, IDT)

ISO 15870 机动工业车辆 安全标志和危险图示 通则(Powered industrial trucks—Safety signs and hazard pictorials—General principles)

注：GB/T 26560—2011 机动工业车辆 安全标志和危险图示 通则(ISO 15870:2000, IDT)

ISO 15871 工业车辆 集装箱吊具和抓臂操作用指示灯技术要求(Industrial trucks—Specifications for indicator lights for container handling and grapppler arm operations)

注：GB/T 22419—2008 工业车辆 集装箱吊具和抓臂操作用指示灯技术要求(ISO 15871:2000, IDT)

ISO 20898 工业车辆 电气要求(Industrial trucks—Electrical requirements)

注：GB/T 27544—2011 工业车辆 电气要求(ISO 20898:2008, IDT)

ISO 21281 自行式坐驾工业车辆踏板的结构与布置 踏板的结构与布置原则(Construction and layout of pedals of self-propelled sit-down rider-controlled industrial trucks—Rules for the construction and layout of pedals)

注：GB/T 26562—2011 自行式坐驾工业车辆踏板的结构与布置 踏板的结构与布置原则(ISO 21281:2005, IDT)

ISO 22915-1 工业车辆 稳定性验证 第1部分：总则(Industrial trucks—Verification of stability—Part 1: General)

注：GB/T 26949.1—2020 工业车辆 稳定性验证 第1部分：总则(ISO 22915-1:2016, IDT)

ISO 22915-10 工业车辆 稳定性验证 第10部分：在由动力装置侧移载荷条件下堆垛作业的附加稳定性试验(Industrial trucks—Verification of stability—Part 10: Additional stability test for trucks operating in the special condition of stacking with load laterally displaced by powered devices)

注：GB/T 26949.10—2011 工业车辆 稳定性验证 第10部分：在由动力装置侧移载荷条件下堆垛作业的附加稳定性试验(ISO 22915-10:2008, IDT)

ISO 22915-11 工业车辆 稳定性验证 第11部分：伸缩臂式叉车(Industrial trucks—Verification of stability—Part 11: Industrial variable-reach trucks)

注：GB/T 26949.11—2016 工业车辆 稳定性验证 第11部分：伸缩臂式叉车(ISO 22915-11:2011, IDT)

ISO 22915-12 工业车辆 稳定性验证 第12部分：搬运6 m及其以上长度货运集装箱的伸缩臂式叉车[Industrial trucks—Verification of stability—Part 12: Industrial variable-reach trucks handling freight containers of 6 m (20 ft) length and longer]

注：GB/T 26949.12—XXXX 工业车辆 稳定性验证 第12部分：搬运6 m及其以上长度货运集装箱的伸缩臂式叉车(ISO 22915-12:2015, IDT)

ISO 22915-20 工业车辆 稳定性验证 第20部分：在载荷偏置条件下作业的附加稳定性试验(Industrial trucks—Verification of stability—Part 20: Additional stability test for trucks operating in the special condition of offset load, offset by utilization)

注：GB/T 26949.20—2016 工业车辆 稳定性验证 第20部分：在载荷偏置条件下作业的附加稳定性试验(ISO 22915-20:2008, IDT)

ISO 24135-1 工业车辆 驾驶员约束系统技术要求及试验方法 第1部分：腰部安全带(Industrial trucks—Specifications and test methods for operator restraint systems—Part 1: Lap-type seat belts)

注：GB/T 26948.1—2011 工业车辆 驾驶员约束系统技术要求及试验方法 第1部分：腰部安全带(ISO 24135-1:2006, IDT)

### 3 术语和定义

ISO 5053-1 和 GB/T 15706 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**自行式工业伸缩臂式叉车 self-propelled industrial variable-reach truck**

在坚实、平整、水平和铺设好的路面上作业的,带有一节或多节可伸缩、非回转的铰接臂,用于载荷堆垛的坐驾式操作的平衡重式起升车辆。

3.2

**带货叉车辆在最大起升高度时的实际起重量 actual capacity at maximum lift height with forks**

由制造商规定的,在正常作业条件下车辆能够起升到其最大高度的最大载荷( $Q_2$ )。

注:如附录 A 中规定的载荷质心 G(见图 A.1)位于货叉(3.7)上的标准载荷中心距( $D$ )处,并将臂架(3.9)调整到其最大高度,带货叉车辆在最大起升高度时的实际起重量等于最大载荷(单位为千克)。

3.3

**带集装箱吊具车辆在集装箱位置时的实际起重量 actual capacity at container position with spreader**

根据集装箱所处的排数( $d$ )和高度( $h$ ),由制造商规定的,在正常作业条件下车辆能够起升到其最大高度的最大载荷( $Q$ )。

3.4

**车桥锁定装置 axle locking**

设计用于阻止后桥摆动以提高车辆稳定性的机械装置。

3.5

**稳定器 stabilizer**

用于提高停车作业状态车辆稳定性的可伸缩或旋转的机械支撑结构。

3.6

**横向调平 lateral levelling**

当车辆驶上一侧斜平面时,改变臂架铰轴与地面之间的角度,使臂架铰轴调整到水平位置的动作。

注:用于保证臂架(3.9)在竖直平面内作业。

3.7

**货叉 fork arms**

由两个或两个以上实心叉体组成,采用挂钩或套筒安装在货叉架上,通常由人力来调整的装置。

3.8

**货叉叉套 fork arm extension**

安装在货叉(3.7)上为增加其长度的装置。

3.9

**臂架 boom**

提供承载装置变幅和伸缩运动(如果配备)的铰接支撑构件。

3.10

**集装箱吊具 spreader**

安装在臂架(3.9)上,设计用于连接货物集装箱、可拆卸货箱和半挂车的起吊点的装置。

注:集装箱吊具可包括用于连接载荷吊点和铰接部件来实现啮合的动力装置。

3.11

**铲斗 bucket**

用于搬运散装物料(如沙子、碎石或煤块)的装置。

3.12

**护顶架 overhead guard**

安装在车辆上,用于保护操作者免受坠落物伤害的装置。

## 3.13

**挡货架 load backrest**

货叉架上用于在载荷后倾或上升时约束载荷的部分。

## 3.14

**正常操作位置 normal operating position**

操作者能按照制造商的规定控制所有运行和载荷搬运功能的位置。

注：如果在一个位置上不能控制车辆的全部功能，那么制造商可规定附加位置。具有一个以上操作方向的旋转座椅或站驾式端部控制车辆也被视作具有一个操作位置。

## 3.15

**货叉架 fork carrier**

安装在臂架(3.9)的末端，在不使用任何工具的情况下，用来连接并固定可换属具的装置。

## 3.16

**辅助门架 auxiliary mast**

臂架(3.9)末端用于增加起升高度的门架。

注：本文件中涉及的辅助门架简称为“门架”。

## 3.17

**非回转 non-slewing**

在车辆纵轴方向两侧的任一侧，具有不大于 $5^\circ$ 的回转动作。

注：见图1。

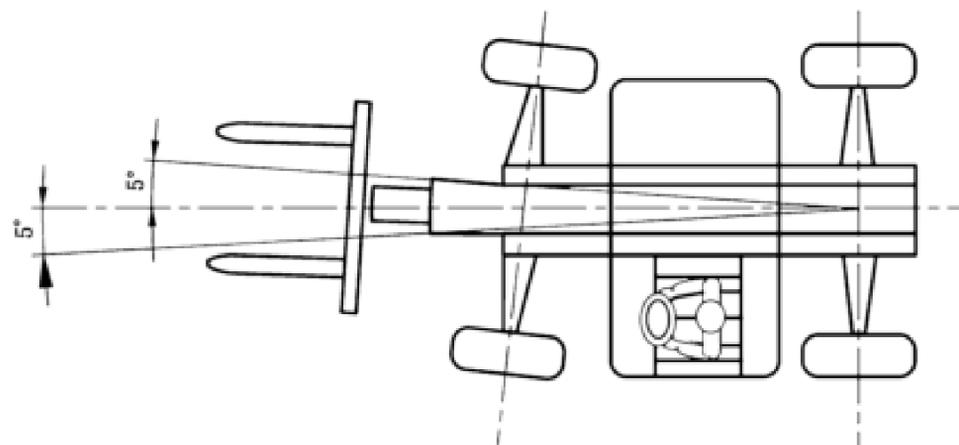


图1 回转动作不大于 $5^\circ$ (非回转)

## 3.18

**带货叉车辆的额定起重量 rated capacity with fork arms**

在臂架完全缩回的正常作业条件下，制造商允许的车辆能够搬运和起升的载荷( $Q_1$ ) (单位为千克)。

注1：质心G。

注2：额定起重量用于比较不同制造商的车辆的承载能力以及提供用于技术标准和统计资料的分隔点。车辆的极限工况由实际起重量(3.2、3.3)决定。

## 3.19

**带集装箱吊具车辆的额定起重量 rated capacity with spreader**

在集装箱吊具位于第一排集装箱对应的前伸距 $d_1$ 及提升高度6.5 m的正常作业条件下，制造商允许的车辆能够搬运和起升的载荷( $Q_1$ ) (单位为千克)。

注：第二排集装箱见图A.2。

## 4 安全要求和/或保护措施

### 4.1 通则

#### 4.1.1 一般要求

车辆应符合本章的安全要求和/或保护措施。

另外,对于本文件没有涉及的非重大危险,应按 GB/T 15706—2012 规定的原则进行车辆设计。

#### 4.1.2 正常气候条件

车辆作业时正常气候条件如下:

- 连续运行条件下的平均环境温度:25 ℃;
- 短期内(不大于 1 h)的最高环境温度:40 ℃;
- 正常室内条件下使用车辆时的最低环境温度:5 ℃;
- 正常室外条件下使用车辆时的最低环境温度:−20 ℃;
- 海拔高度:不大于 2 000 m。

#### 4.1.3 正常作业条件

正常作业条件如下:

- 在坚实、平整、水平和铺设好的路面上行驶(包括运行和起升),车辆设计作业的路面条件,应在使用说明书中详细说明(见 6.2);
- 行驶时载荷质心应大约位于车辆的纵向中心平面内;
- 运行时应将臂架缩回,若装有货叉,则无论空载还是满载,货叉应后倾,且载荷应处于指定的运行位置。

如果上述各项还不能完全满足某些类型车辆所规定的稳定性要求,那么这些车辆的运行条件应符合 4.8 所述的稳定性要求。

#### 4.1.4 边或角

在操作者正常操作位置范围,以及在正常作业和日常检查时的出入范围都不应有造成危险的锐边或棱角。

注:见 ISO 12508。

#### 4.1.5 电气要求

电气要求应符合 ISO 20898 的规定。

#### 4.1.6 储能部件

储存能量并有可能在移动或拆卸过程中造成危险的部件,如液压储能器或弹簧制动装置,应采取措施在移动或拆卸前先释放其能量。

### 4.2 启动/运行

#### 4.2.1 未经许可的启动

车辆应配备一种装置(如钥匙、密码、磁卡),防止在没有使用该装置时车辆的启动。

## 4.2.2 意外的移动/开动

除非由操作者主动操纵控制装置,车辆应避免从其锁定位置移动,如滑行或蠕动(因泄漏等)。

### 4.2.2.1 停车制动器

应配备满足 4.3.1 要求的停车制动器。

自动停车制动器的控制系统出现故障时,应能向操作者发出警示。

### 4.2.2.2 内燃车辆

内燃车辆应配备一种装置,当传动装置处于接合状态时,该装置能防止发动机启动。

### 4.2.2.3 运行控制

运行控制装置应设计成,只有传动装置处于接合状态后,车辆才能在水平路面上从静止开始移动。

### 4.2.2.4 动力运行

只有当操作者处于正常操作位置时,车辆才能进行动力运行。

当操作者回到正常操作位置,但没有进行如重新调整方向控制、激活速度控制等额外操作时,动力运行不应自动发生。

## 4.3 制动装置

### 4.3.1 通则

所有工业车辆都应带有行车制动器和停车制动器。制动器应符合 ISO 6292 的规定。

停车制动器应配有防止意外释放的装置。停车制动力应通过机械装置产生。

对于坐驾式车辆,停车制动系统应能在操作者处于正常操作位置时手动操作,或操作者离开正常操作位置时自动地实现制动。

只装有非自动停车制动器的车辆,应警示操作者在离开车辆前启用手动式停车制动器。

### 4.3.2 供能故障

行车制动器的供能发生故障时,不应导致整个制动失效,并应能控制停车。

## 4.4 手动控制装置

### 4.4.1 通则

手动控制装置应被限制在车辆护顶架或落物保护结构(FOPS)的轮廓内。

注:操作者操纵的舒适区域与可及范围见 ISO 6682。

#### 4.4.1.1 与车辆运动的一致性

控制装置的动作应尽可能和车辆正在进行的运动方向保持一致。

#### 4.4.1.2 多人操作

如果安装了附加操作位置并有一个以上的操作者,则同一时间应只能从一个操作位置操纵这些控制装置,唯一的例外是紧急断电开关,从所有的操作位置都可以操纵此开关。

#### 4.4.1.3 多个操作位置

当一个操作者有多个操作位置时,在某一操作位置操纵控制装置的同时应排除从其他操作位置操纵的可能性。唯一的例外是紧急断电开关,从所有的操作位置都可以操纵此开关。

#### 4.4.2 运行和制动控制

##### 4.4.2.1 通则

速度操纵控制装置的动作应被设计成运行速度随着控制装置行程的增加而增加。当控制装置被释放时,它应自动回到零位。

##### 4.4.2.2 踏板操纵的运行和制动控制

用踏板操纵运行和制动控制装置的车辆应符合 ISO 21281 的规定。

##### 4.4.2.3 差速锁踏板

对于带有踏板控制差速锁的车辆,踩下踏板应能锁住差速器。

如车辆的差速锁由其他方式(如开关或操纵杆)来控制,则应明确标示差速锁的锁住及分开位置。

##### 4.4.2.4 手动操纵的方向操纵杆

方向操纵杆的运动应与要求的运行方向相符合。

##### 4.4.2.5 手动操纵的加速控制装置

加速控制装置应为保持-运行控制类型;释放控制装置,其运动应当回归最小速度位置。加速控制装置向前或顺时针运动应增大速度。

##### 4.4.2.6 手动操纵的传动齿轮变速杆

变速杆的齿轮啮合位置应被清晰地标识。

#### 4.4.3 转向控制

##### 4.4.3.1 转向

下列要求适用于转向。

- a) 通过单个方向盘来控制转向的车辆,车辆前进过程中,顺时针转动方向盘,车辆应朝右转向。
- b) 对于具有蟹行转向功能的车辆(车辆所有车轮都朝相同方向偏转),车辆前进过程中,顺时针转动方向盘,车辆应朝右前进;车辆后退过程中,顺时针转动方向盘,车辆应朝左后退。
- c) 通过单一操纵杆来控制转向的车辆,车辆前进过程中,向右摆动操纵杆,车辆应朝右转向。若装有可反转的转向控制系统或双转向控制系统,车辆在朝背对操作者方向运行的过程中,向右摆动操纵杆,车辆也应朝操作者右侧转向。

##### 4.4.3.2 供能故障

如果转向系统发生供能故障(包括电动机或发动机故障),车辆应尽可能保持其当前行驶方向,直至被控制后停车。

#### 4.4.4 载荷装卸控制

##### 4.4.4.1 控制装置

当控制装置被释放时,其应自动回到中位,并停止相应的载荷移动。

载荷装卸的控制装置应被视为主要控制,应位于人类工效学中操作者可触及范围内,且应与运行的控制装置分开。

安装了由动力承载的属具(如纸卷夹)的车辆,其控制属具的操纵杆应设计成需要一个辅助的动作才能起作用,以防止载荷被意外释放。

##### 4.4.4.2 多功能控制装置

当控制装置被设计和构造成能完成一个以上的功能时,每一单独功能都应作出清晰的标志。每一控制功能被释放时,都应自动回到中位,并停止相应的载荷移动。

#### 4.4.5 其他控制装置

##### 4.4.5.1 稳定器控制装置

对于配备稳定器的车辆,稳定器控制装置向前或向下的动作应降下稳定器;向后或向下的动作应升起稳定器。

当车辆的稳定器可以单独控制或可选择性地控制时,则左侧的控制装置操纵左侧的稳定器,右侧的控制装置操纵右侧的稳定器。当车辆配备可选择的稳定器控制装置时,中间位置可操纵两侧的稳定器。

如果使用其他控制方法,应遵循相同的逻辑。

##### 4.4.5.2 摆动/调平控制装置

对于配备操作者控制的横向调平装置的车辆,向左操作控制装置,车辆应向左侧摆动;向右操作控制装置,车辆应向右侧摆动。

如果使用其他控制方法,应遵循相同的逻辑。

##### 4.4.5.3 车桥锁定装置

当车辆配备操纵杆控制的车桥锁定装置时,操纵杆向前或向下的动作应锁住车桥锁定装置;向后或向上的动作应松开车桥锁定装置。

如果使用其他控制方法,应遵循相同的逻辑。

#### 4.4.6 标志

标志控制装置的图形符号应符合 6.3.1.3 的规定。

#### 4.5 动力系统及其附件

##### 4.5.1 排气系统

排气系统应按 4.7.6 设计成能够将发动机排出的废气引离操作者位置。排气系统附近应使用非易燃的原材料,并且所使用的原材料应经过挑选和受到保护,使其不会受到来自排气系统热源的不良影响。

## 4.5.2 冷却系统

冷却系统气流的布置应避免引起操作者的不适。

## 4.5.3 燃油箱

### 4.5.3.1 燃油箱的隔离

如果燃油箱放在发动机舱内或靠近发动机舱,就有可能产生过高的温度,应采用适当的保护措施(如单独的封罩或挡板)使燃油箱和/或加油设备与电气系统和排气系统隔开。燃油箱的位置及加油设备应确保外溢或漏出的燃油不会流到发动机、驾驶室或电气系统、排气系统的未经保护的零部件上。

### 4.5.3.2 燃油的溢出

在正常作业条件下,燃油不应溢出。

## 4.5.4 发动机舱和其他隔间的入口

### 4.5.4.1 发动机罩

当关闭发动机,根据制造商的推荐进行日常保养时,封闭的发动机舱应能满足风扇的防护要求。如果发动机停机后,风扇能够启动(如通过温度开关),则风扇应加防护装置。应提供安全警示标志,并将这一标志写入使用说明书(见 6.2)。警示标志应符合 6.3.4.5 的要求。

### 4.5.4.2 意外关闭

由于意外的关闭会造成伤害,应在罩壳处(如牵引蓄电池或发动机罩)提供防止意外关闭的装置。这些装置应被永久地固定在车辆上或安装在车辆的安全处。

## 4.5.5 液化石油气(LPG)车辆

### 4.5.5.1 容器

下列要求适用于液化石油气车辆的容器。

- a) LPG 容器应既可以永久固定在车辆上,也可以是可拆卸的。
- b) 可拆卸式 LPG 容器应便于拆装,并且在更换完容器后,便于检查其安装情况。
- c) 装有安全阀的可拆式 LPG 容器,其安装在车辆上的位置应使阀的开口始终与容器顶部的汽化空间相通,可通过使用定位销的方法来实现容器的正确定位。
- d) LPG 容器应牢固安装在车辆上,以防止其移动;固定装置应能承受沿任一方向 4 倍的满装容器重量的静载荷,而不会发生永久性的明显变形。
- e) 在将 LPG 容器固定在车辆上时,应设法减少磨损、震动以及被车辆所搬运的物品腐蚀。
- f) LPG 容器及其连接部件应安装在车辆的平面轮廓之内。
- g) 如果 LPG 容器被安装在隔间内,那么隔间的底部应有永久性通气孔,这些通气孔的总表面积应至少为 200 cm<sup>2</sup>,以保持足够的通风。
- h) 如果车辆上还装有附加 LPG 容器,它应采用与主容器相同的方式进行固定。
- i) 对于 LPG 容器,无论是固定式的还是可拆式的,都应装有一个能防止气体或液体意外泄漏(如管路系统破裂时)的装置,该装置不应使安全阀失效。
- j) 当按照制造商的规定使用时,应防止 LPG 容器上的管接头和附件的机械损伤。
- k) LPG 容器的燃料出口应有一个能够方便快捷操纵的手动阀,并在阀的手柄或者车辆外部靠近

阀的位置清楚地标示出阀的位置和操作方法。

- l) 除非 LPG 容器和发动机被特殊设计成直接排气的, 否则燃料都应以液体的形式排出。
- m) 由用户加燃料的永久固定式 LPG 容器都应具备下列装置:
  - 1) 与容器的汽化空间相通的安全阀, 当容器装在车辆的隔间里时, 安全阀的排气端应用管路接到大气中而远离操作者, 并按照 4.5.5.3d) 的规定派出气体;
  - 2) 一个充装 80% 时停止供给的燃料截止阀;
  - 3) 最高液位指示器应适合所用的液化石油气, 并标示出不会排放到大气中的最高液位;
- n) LPG 容器应布置在不会受到热源损害的地方, 特别是来自发动机或排气系统的热量。如果需要安装热源防护装置, 应不限制通风。

#### 4.5.5.2 管路

下列要求适用于液化石油气车辆的管路。

- a) 连接管路和所有相关部件应易于接近, 并加以防护, 以防止过度的热辐射、磨损和损坏。它们还应有足够的韧性, 以承受使用中的振动和变形。如:
  - 1) 管路系统的布置应易于发现损坏或渗漏并便于检查和维修;
  - 2) 管路的安装应使其不致受到车辆高温部件过度热辐射而损坏;
  - 3) 容器和发动机上部件间的连接管路不应采用完全刚性的管子;
  - 4) 管路的布置不应超出车辆的轮廓线。
- b) 在大于 1 bar<sup>1)</sup> 压力下工作的软管, 应至少每隔 500 mm 加一个支承。刚性管应至少每隔 600 mm 加一个支承。
- c) 在大于 1 bar 压力下工作的软管、硬管和所有接头, 应能适用于 25 bar 的工作压力, 并能承受 75 bar 的试验压力而不破裂。在小于 1 bar 压力下工作的软管、硬管和所有接头, 应能承受最大工作压力 5 倍的试验压力而不破裂。
- d) 在两个可能关闭的截止阀之间含有液态液化石油气的管路的所有区段, 压力都不应超过其部件的额定工作压力, 必要时, 应安装卸压阀或采用其他适当的方法。
- e) 不应使用铝管。
- f) 软管应尽可能短。
- g) 在 1 bar 以上压力下工作的管接头应采用金属制造, 密封垫圈除外。

#### 4.5.5.3 设备

下列要求适用于液化石油气车辆的设备。

- a) 当发动机停止运转时, 不论点火系统是否已被切断, 液化石油气的供给应自动切断。
- b) 在使用多种燃料的情况下, 系统的设计应避免液化石油气进入任何其他燃料容器中的可能性, 并且在接通一种燃料之前, 应切断其他燃料的供给。
- c) 如果车辆装有两个或两个以上容器来提供燃料, 应采用一个切换阀或其他适当的方法来连接这些容器, 以便一次只能从一个容器中获得液化石油气, 不应同时使用两个或多个容器。
- d) 所安装的安全阀或液位指示器不应把排放物排向操作者或排放到可能是点火源的车辆部件上。
- e) 如果某一部件的腐蚀会影响其正常功能, 那么该部件应涂以防腐层。
- f) 燃料系统的所有部件都应牢固地连接在车辆上。
- g) 减压阀的位置应便于检查和维护。

1) 1 bar = 0.1 MPa = 0.1 N/mm<sup>2</sup> = 105 N/m<sup>2</sup>。

h) 发动机舱应按 4.5.5.1g) 设计以避免任何 LPG 的堆积。

#### 4.5.5.4 区域性要求

除本文件外,液化石油气车辆无特殊要求。

### 4.6 伸缩、起升和倾斜系统

#### 4.6.1 起升链条

车辆或门架制造商应从链条制造商处索取有关链条的质量证明,以了解链条的破断载荷。

当起升装置(起升、伸缩)包括一根或几根链条时,车辆制造商应只能使用板式链或滚子链。车辆及臂架处于最不利位置的静止状态下,这些链条应具有一个最小安全系数( $K_1$ ):

$$K_1 = (L_c \times n) / (R + W)$$

式中:

$K_1$ ——起升装置的安全系数;

$L_c$ ——新链条的最小破断载荷;

$n$ ——链条的根数;

$R$ ——车辆的最大负载能力;

$W$ ——臂架的摩擦力。

链条的安全系数  $K_1$  应符合表 1 的要求。

表 1 安全系数  $K_1$

额定起重量不大于 10 000 kg 的车辆	$K_1 \geq 5$
额定起重量大于 10 000 kg 的车辆	$K_1 \geq 5 - 0.2(Q' - 10)$ , 但 $K_1$ 应不小于 4, 式中 $Q'$ 为车辆的额定起重量, 单位为吨(t)

对于伸缩臂式车辆,安全系数  $K_1$  应与车辆及臂架处于最不利位置的静止状态下时单根链条或多根链条平均的最大静载荷有关。

应考虑起升装置中摩擦力导致的链条的负载。

链轮直径应符合链条制造商的规定。

#### 4.6.2 液压起升系统、伸缩系统和货叉架倾斜系统

##### 4.6.2.1 载荷装卸

车辆应配备当起升系统、伸缩系统或货叉架倾斜系统的液压回路发生故障时保持载荷及车辆位置的装置。

##### 4.6.2.1.1 臂架起升和伸缩系统

当车辆按载荷曲线图承载相应载荷,臂架完全伸出,起升到最不利的位置,且液压系统油温为正常工作温度时,前 10 min 内由于液压系统内部泄漏造成的载荷下滑量不应超过:

——额定起重量不大于 10 000 kg 的车辆为 100 mm;

——额定起重量大于 10 000 kg 的车辆为 200 mm。

##### 4.6.2.1.2 货叉倾斜系统

当装有货叉和货叉架的车辆装载最大额定载荷处于最不利的位置,且液压系统油温为正常工作温

度时,10 min 内货叉的倾角变化不应超过  $0.5^{\circ}$ 。

#### 4.6.2.1.3 带载最大下降速度

带载最大下降速度的确定应符合:任一载荷区域中特定载荷位于最大前伸距时下降操作急停的情况下,车辆后轮只允许短暂脱离地面并应自行返回地面。

#### 4.6.2.1.4 行程限制

车辆上的所有的运动机械部件都应有防止越程的主动急停措施。

注:液压缸若设计为限制冲程和/或行程,则满足此要求。

### 4.6.3 液压系统

#### 4.6.3.1 液压回路

车辆应配备装置(如防爆阀、止回阀等),当稳定器系统或横向调平系统的液压回路发生故障时,保持载荷及车辆位置不动。

承受内部压力的软管、硬管和接头应至少能承受液压回路 3 倍的工作压力而不破裂或发生永久变形。硬管和软管应可靠定位,必要时应固定,从而使磨损、尖角以及其他导致损坏的来源降到最小。这些软管和硬管的位置宜布置为:当出现机械损坏时,可将软管爆破或硬管破洞的负面影响降至最小。

车辆应满足 ISO 4413 的要求。

#### 4.6.3.2 压力控制

所有液压系统应装有能防止系统内压力超过预定值的装置。此装置的设计和安装应能够避免意外的松动或调节,调整压力需要有工具或钥匙。

#### 4.6.3.3 液压回路的供能故障

液压系统应设计成当发生供能故障或中断时,部件或属具不准许产生任何失控的动作。

#### 4.6.3.4 液压油的净化

液压系统应通过,如磁性材料、滤清器等来保护液压油,以防止其受污染。

### 4.6.4 货叉

除了相关安全系数外,实心截面货叉的制造和检验应符合 ISO 2330 的规定。

安装在车辆上所有货叉的总起重量不应小于车辆的实际起重量。

应采取措施防止货叉在货叉架上发生意外的侧移。

### 4.6.5 货叉叉套

货叉叉套应设计成能防止其从货叉上意外脱落,并应符合 ISO 13284 的规定。

### 4.6.6 货叉架

挂钩型货叉架应符合 ISO 2328 的规定。

### 4.6.7 载荷搬运属具

#### 4.6.7.1 意外的移动或脱落

应采取措施以防止属具意外横移或从车辆上意外脱落。属具及其部件的运动在终端位置上应具有

机械限位。

#### 4.6.7.2 供能系统故障

通过动力夹持载荷的属具应被设计成当车辆的手动控制装置处于中位或属具的供能系统发生故障时,其设计上的最大载荷应能自动被夹持至少 10 min。

#### 4.6.7.3 属具的液压系统

如果属具有其独立的液压系统,则应符合 4.6.3 的要求。

#### 4.6.7.4 组合液压系统

如果属具的液压系统与车辆的液压系统相连接,这两个系统应互相兼容,并且组合后的液压系统应符合 4.6.3 的要求。

#### 4.6.7.5 起升集装箱的吊具

用于起升集装箱的吊具应按 ISO 15871 的规定配备指示灯。吊具应配备防止集装箱意外坠落的装置。应采取措施在所有转锁没有全部闭锁到位前阻止集装箱的起升。如果有多个集装箱同时被起升,所有集装箱都应符合上述要求。对于集装箱不是被锁紧在属具上(如使用抓钩臂起升),为防止其意外跌落,车辆的运行速度最大不应超过 10 km/h。

#### 4.6.7.6 属具操作说明书

如果可拆卸属具的特殊操作和维护说明要求不包括在使用说明书(见 6.2)之内,则属具上应有存放操作和维护说明书的空间。该空间应不妨碍操作者在车辆上对属具的正常操作。

如属具操作说明能以标签的方式贴在属具上面,则可不提供专门存放操作手册的空间。

### 4.7 操作者位置

#### 4.7.1 尺寸

操作者座椅应布置成:操作者在操纵车辆时,在车辆的轮廓线之内有足够的空间。尺寸应合适且符合人类工效学原理,至少能满足如 GB/T 8420—2011 中图 1~图 3 所示第 5 百分位~第 95 百分位的人群要求,并且不超出司机室的轮廓线。

#### 4.7.2 操作者座椅

座椅的设计和安装应方便操作者接近控制装置,提供给操作者的操作位置应符合人类工效学原理并满足下列要求。

- a) 如果座椅带有允许进行前后调节的装置,则总调节范围应至少 70 mm,且可以不需要使用工具。
- b) 如果为了减少传递到操作者身上的振动安装了可根据操作者重量调节的座椅,则在 55 kg~110 kg 的重量之间应能进行调节。调节应能用手实现,而不需要使用工具。
- c) 旋转座椅应有一个机械机构(如弹簧或插销)来固定座椅。
- d) 座椅的安装应能承受操作(如制动)时可能对他产生的作用力,以及通过 4.7.3 所定义的操作者约束系统所施加的力。
- e) 4.7.2a)~4.7.2d)的要求也适用于辅助操作者座椅。

### 4.7.3 对操作者的约束

车辆应具有约束装置、系统或护栏,以降低在车辆倾翻时,操作者头部和/或躯干被夹在车辆和地面之间受伤的风险。这种装置不应过度妨碍车辆的操作,如操作者的进、出和/或视野。为此,在使用中以及在车辆倾翻时为了降低操作者头部与固体表面撞击的风险而采取措施的警示和说明,应在车辆上标示并在使用说明书中进行描述(见 6.2)。

如果使用了带有安全带的约束系统,此系统应符合 ISO 24135-1 的规定。

如果装有附加的操作者或乘客位置,则应符合 4.7 的所有要求。

### 4.7.4 操作者的出入口

#### 4.7.4.1 通则

车辆应设计成能安全和方便地出入并能将滑倒、跌落和绊倒的风险降至最小。高于地面 350 mm 的踏脚,应提供登踏板和抓手(如握柄、车辆结构的一部分等),以便在所有高度提供三点支撑(如一只手和两只脚或两只手和一只脚)。踏脚宽度、梯级高度和踏面深度应符合 ISO 2867 的规定。

#### 4.7.4.2 踏脚

踏脚应具有防滑面或覆盖物(如金属网、防滑涂层钢板等)。第一级踏脚高度不应高于地面 400 mm,梯级高度应在 250 mm~350 mm,且间距宜相等。

#### 4.7.4.3 车厢地板

操作者经常出入车厢地板的踏脚和走道应没有障碍,并具有防滑面,如花纹板、防滑涂层钢板和金属网等。

#### 4.7.4.4 走道

高于地面 2 000 mm 的走道应安装 1 000 mm~1 100 mm 高的防护栏杆。防护栏杆应能承受从内至外水平方向施加的 900 N 的力而不发生永久变形。

### 4.7.5 车轮和车轮甩出物的防护

处于正常操作位置的操作者应受到保护,以避免与车轮接触以及被车轮甩出的物体(泥浆、沙砾、杂物)击中。对于转向轮,只需对其直线行驶状态进行防护。

### 4.7.6 防止烫伤

操作者在正常操作位置,或进出其操作位置时可触及的所有车辆部件都应隔热或隔离,使车辆热源导致的裸露金属部件表面温度不超过 65 ℃,涂漆件或塑料件表面温度不超过 83 ℃。加热器出口(如果安装的话)的空气温度应不超过 60 ℃。

### 4.7.7 防止挤压、剪切和夹住

#### 4.7.7.1 通则

相对于运动部件和操作者正常操作位置可触及的部件应充分保护。如果危险仍然存在,应按 6.2 的要求进行确认,并根据 6.3.4.5 的要求在车辆上加以标示。

#### 4.7.7.2 最小距离

由以下最小距离分隔的部件满足 4.7.7.1 充分防护的要求：

- a) 只可能挤压手指的部位：最小 25 mm；
- b) 只可能挤压手或脚的部位：最小 50 mm；
- c) 可能挤压臂或腿的部位：最小 100 mm。

需要相互触碰或者紧挨着发生相对运动的部件应被防护。这些防护装置的任何开口应足够小以防止直径 8 mm 的探针通过。如果危险仍然存在，应根据 6.3.4.5 的要求在车辆上加以标示。

#### 4.7.7.3 属具

与属具有关的对处于正常操作位置的操作者的挤压和剪切危害(承载部位除外)都应符合 4.7.7.2 的相关要求。如果危险仍然存在，应按 6.3 的要求进行确认，并根据 6.3.4.5 的要求在车辆上加以标示。

### 4.8 稳定性

#### 4.8.1 通则

为了降低在制造商所预见的操作条件下车辆纵向和横向倾翻的危险，下列伸缩臂式叉车应符合 ISO 22915 相应部分的稳定性要求，且结构不产生永久变形：

- 自行式工业伸缩臂式叉车，ISO 22915-11；
- 自行式伸缩臂式集装箱搬运车，ISO 22915-12。

#### 4.8.2 特殊作业条件

为载荷偏置设计或允许载荷偏置的车辆应视情况满足下列附加稳定性试验：

- 在由动力装置侧移载荷条件下堆垛作业的附加稳定性试验，ISO 22915-10；
- 在载荷偏置条件下作业的附加稳定性试验，ISO 22915-20。

#### 4.8.3 纵向稳定性测定

车辆应采取措施，使得操作者能够依据 4.8.1 中规定的相应国际标准所给出的纵向稳定性试验，判定车辆及载荷是否处于纵向稳定性的最大极限之内的。

应在使用说明书(见 6.2)中描述不明确载荷质量的判定过程。

### 4.9 防护装置

#### 4.9.1 护顶架

车辆应安装符合 ISO 6055 要求的护顶架。

护顶架应被设计成：当搬运的载荷起升高度大于 1 800 mm 时，可装设一个附加装置，以便在特殊情况下提高其防护能力，使操作者免受小物体坠落的伤害。

操作者位置不受臂架保护的车辆(如臂架靠近司机室的一侧且载荷可能越过操作者位置的上部和/或存在坠落物风险)应满足 ISO 6055:2004 中第 4 章的要求。

仅为采用集装箱吊具搬运货物集装箱而设计的不准许集装箱越过操作者位置的车辆，不要求安装落物保护结构(FOPS)。

注：若臂架位于司机室上方，则认为是操作者位置受臂架保护。

## 4.9.2 挡货架

### 4.9.2.1 挡货架的规定

装有货叉且起升高度大于 1 800 mm 的车辆,应在设计上为安装挡货架留有接口。

### 4.9.2.2 开口尺寸

如果车辆安装了挡货架,其高度、宽度和开口尺寸应使得当门架处于最大后倾位置时,可将载荷朝着门架方向掉落的可能性减至最小。

挡货架上开口的两个尺寸中应有一个尺寸不大于 150 mm。

### 4.9.3 翻车保护结构

操作者位置不受臂架保护的车辆(如臂架靠近司机室的一侧且载荷可能越过操作者位置的上部和/或存在翻车风险)应满足 ISO 6055:2004 中第 4 章的要求。

仅为采用集装箱吊具搬运货物集装箱而设计的车辆,不要求安装翻车保护结构(ROPS)。

### 4.9.4 报警装置

车辆应配备由操作者控制的声响报警装置。

### 4.9.5 启动蓄电池的要求

以发动机为动力源的车辆上,其启动蓄电池应被牢固固定。

车辆应可以快速断开蓄电池,如使用快速接头或易接近的阻断开关。

可用 ISO 7000 中的符号 2063 来识别。

## 4.10 视野和照明

### 4.10.1 视野

额定起重量不大于 10 000 kg 的空载车辆周围的视野应符合 ISO 13564-1。

关于带载车辆的视野,见 6.2.2,如果直接视野被载荷限制了,可使用辅助设备。

注:额定起重量大于 10 000 kg 的车辆以及集装箱搬运车的视野要求正在开发中。

### 4.10.2 照明

车辆应安装工作灯和信号灯。

车辆应在设计上为安装辅助照明留有接口,且安装时要按照制造商的说明操作。

注:见 ISO 12509。

## 4.11 司机室

### 4.11.1 通则

如用司机室代替护顶架,其应符合 4.9.1 的要求。

封闭司机室内应安装有固定的照明系统。该照明系统应在发动机停止之后也能工作并保证照亮操作者空间,以使操作者可以正常查看操作手册。

#### 4.11.2 门窗

如果车辆没有配备司机室或司机室没有安装玻璃,则应在臂架和车辆结构之间安装防护装置或遮挡物,以预防操作者被困的风险。

如果门窗使用了玻璃,那么玻璃应是钢化玻璃或夹层玻璃。

门、窗及翻门应在其工作位置牢固固定,并应有措施防止意外地被打开。门应有固定结合装置将其保持在预计的打开位置。操作者空间内应能触及并打开门锁。

存在操作者被困或被臂架的下降动作挤压风险的车辆,臂架侧窗户应不能被打开。

若臂架毗邻司机室的侧面,则应采取措施以确保万一臂架侧窗户缺失或损坏时驾驶员不会有被困于下降的臂架和控制装置之间的风险。这些措施应拒驾驶员于臂架下部区域之外或预防由驾驶员身体造成控制装置的持续动作。此种防护可由其他安全装置提供,除了它们最初预期的用途(例如操作者在位装置、控制启动装置)。如果上述防护仅仅依赖于臂架侧窗户的玻璃,则玻璃应为安全夹层类型。安全夹层玻璃应至少由两层玻璃和一层塑性材料的夹层组成(如见 ECE R43)。

#### 4.11.3 防火

司机室的所有材料和部件都应是阻燃的,如果按 ISO 3795 的要求对标准试件进行试验,其最大燃烧速度不应大于 250 mm/min。

#### 4.11.4 通风

如果安装了全封闭的司机室,应配有有效的通风装置。

#### 4.11.5 采暖、空调和通风系统

如果全封闭的司机室安装了加热器/除雾器,这些装置的进气口宜与新鲜空气进气口相连接,以实现空气循环。

如安装了空调,空调应符合 ISO 10263-4。

如安装了采暖系统,采暖系统应满足下面两个要求之一:

- a) 符合 ISO 10263-4 的要求;
- b) 在车辆允许的最低使用温度环境中,有能力使封闭司机室内的温度提高并始终保持在不低于 18 °C,并且采暖装置应具备在 30 min 内温升 25 °C 以上的能力。

试验应在车辆发动机处于制造商规定的正常工作温度时进行。测量的三个点应位于通过座椅标定点(SIP)并与车辆纵向轴平行的铅垂平面上(见图 2):

- 1) 位于座椅标定点上方 660 mm,座椅标定点前方 20 mm;
- 2) ISO 5353 中定义的座椅标定点;
- 3) 位于地板上方 100 mm,座椅标定点前方 600 mm。

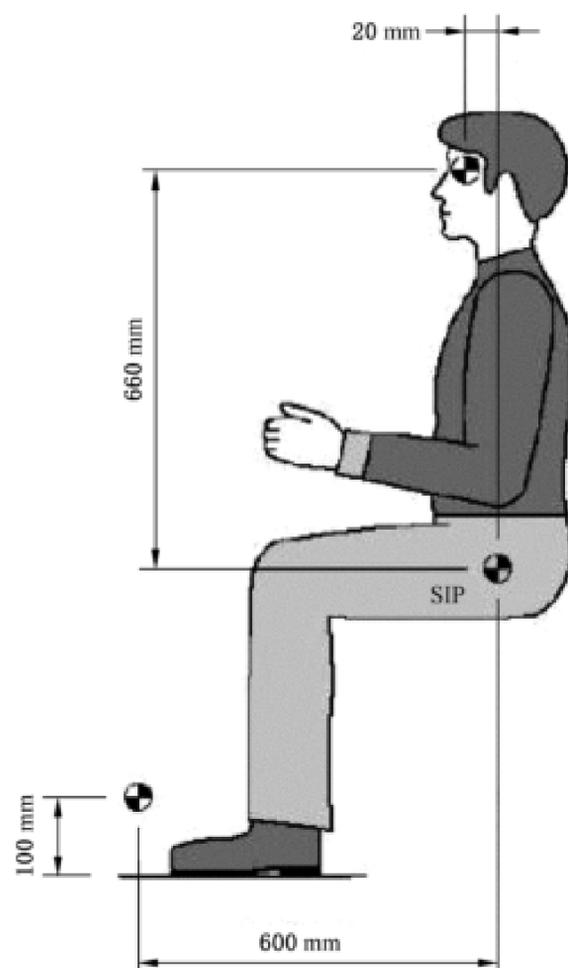


图2 测试点的位置

注：另外，采暖系统的加热能力能通过计算来确定。

#### 4.11.6 空气滤清器

空气滤清器应按照 ISO 10263-2 的要求进行试验。

注：空气滤清器滤芯的选择取决于车辆预期的工作环境条件。

#### 4.11.7 除雾和除霜

车辆应配备有前部、臂架侧和后部窗户的除雾和除霜装置，如玻璃加热系统或其他特殊的除霜装置。

注：挡风玻璃除霜系统的试验方法见 ISO 10263-5。

#### 4.11.8 增压系统

如封闭司机室装有增压系统，应按照 ISO 10263-3 的要求进行试验，并且增压系统的增压能力至少达到 50 Pa(司机室内外压力差)或最小达到 20 Pa(如装有压力指示器)。

#### 4.11.9 刮水器和洗涤器

刮水器应可扫清足够的区域以使操作者可以看到属具或载荷的整个起升过程。

车辆的前后窗户均应装有电动的刮水器和洗涤器。

如操作者需通过顶部窗户去查看障碍物、属具或载荷，那么顶部窗户玻璃也应装有刮水器和洗涤器。

洗涤器的储液罐应放置在易于接近的位置。

#### 4.11.10 入口和紧急出口

司机室应有符合 ISO 2867 要求的入口和紧急出口。紧急出口可以是窗户,应允许逃生时与正常出口的方向不同。

#### 4.11.11 使用说明书的存放

应规定使用说明书(见 6.2)的存放位置,且该位置应不妨碍正常操作。

#### 4.11.12 附加操作位置

如果司机室内装有附加操作位置时,应符合 4.7 的要求。

#### 4.12 车辆和可拆卸式属具的运输规定

4.12.1 如果制造商在使用手册中(见 6.2)指明了车辆不用拆卸可以整机起吊,则应在车辆上提供起吊位置。起吊点应明确标示在车辆上,并在使用说明书中指明。

4.12.2 如果制造商在使用手册中(见 6.2)指明了车辆拆卸部分组装件可以起吊,则应在车辆能起吊的部分上提供起吊点。起吊点应明确标示在车辆上,并在使用说明书中指明。

4.12.3 如果制造商在使用手册中(见 6.2)指明了车辆拆卸部分组装件来运输,则应在车辆能运输的部件上提供束缚点。束缚点应明确标示在拆卸的部件上,并在使用说明书中指明。

4.12.4 车辆上应提供束缚点(挂钩、吊环、耳畔等)以便在运输时进行固定,束缚点应明确标示在车辆上,并在使用说明书中指明。

4.12.5 除非可拆卸式属具允许使用快速固定装置来起吊,否则应指明起吊点的位置。

4.12.6 可拆卸属具上应提供束缚点以便在运输时进行固定,且应在属具上指明束缚点的位置。

注: 国家规范适用于运输。

#### 4.13 环境要求

##### 4.13.1 噪声

噪声辐射值无特殊要求。

##### 4.13.2 振动

全身振动无特殊要求。

##### 4.13.3 电磁兼容性(EMC)

电磁兼容性无特殊要求。

#### 4.14 牵引装置

用来牵引拖车的车辆应安装牵引销或连接装置,这些装置的设计、结构和布置应能减少连接和断开时可能发生的危险,并能防止使用中的意外脱落。

如销轴是牵引装置的一部分,那么销轴应牢固地和牵引装置连在一起。销轴的固定装置(如需要)应不可拆分。

注: 牵引装置的设计要求见 ISO 6489。

## 5 安全要求和/或保护措施的验证

### 5.1 通则

制造商应验证第4章的安全要求和/或保护措施已经应用到车辆的设计和制造中。应采用下列一种或组合方法进行验证：

- a) 通过设计,如对图纸、技术文件或计算进行验证;
- b) 通过测量,如对运行和下降速度,或起升和倾斜泄漏进行测试;
- c) 通过目测,如车辆在试验后无永久性变形、验证车辆的标志;
- d) 通过进一步的试验。

### 5.2 结构验证

#### 5.2.1 试验载荷

试验载荷有：

- $Q_1$ ——车辆的额定起重量；
- $Q_2$ ——带货叉(或吊具)车辆在最大起升高度时的实际起重量；
- $Q_3$ ——车辆最大前伸距时的实际起重量。

见图 A.1 和图 A.2。

如车辆装配了稳定器装置,那么需要标明两组不同的  $Q_2$  和  $Q_3$  值:一组是使用轮胎支撑的,另一组是使用稳定器装置支撑的。

#### 5.2.2 静载试验

##### 5.2.2.1 试验目的

静态试验的目的是验证重载情况下静态车辆结构的完好性。每个具有代表性的机型均应进行该项试验。

##### 5.2.2.2 试验步骤

**警告**——试验时建议将车辆束缚在地面上,以防止翻车危险。

车辆应在坚实、平坦的地面上分别以  $1.25Q_1$ 、 $1.25Q_2$  和  $1.25Q_3$  的载荷,在  $Q_1$ 、 $Q_2$  和  $Q_3$  相对应的位置进行型式试验。

##### 5.2.2.3 判定规则

如试验载荷安全地保持 10 min 并且车辆没有出现永久变形或零部件失效,则可判定车辆符合该项试验。

#### 5.2.3 动载试验

##### 5.2.3.1 试验目的

动载试验的目的是验证带载动态情况下车辆结构的完好性。每个具有代表性的机型均应进行该项试验。

##### 5.2.3.2 试验步骤

车辆分别以  $100\%Q_1$ 、 $100\%Q_2$  和  $100\%Q_3$  三种载荷进行一次完整的操作循环试验,即在制造商规

定的最大发动机转速下,车辆从初始位置,臂架处于完全缩回、最低位置,分别达到下面指定的位置,然后返回初始位置。

见图 A.1 和图 A.2。

在制造商规定的最大发动机转速状况下:

- a) 搬运试验载荷  $Q_1$  到臂架完全缩回时的最大起升位置;
- b) 搬运试验载荷  $Q_2$  达到臂架完全缩回时的最大起升位置,然后伸出内臂架,达到最大起升高度;
- c) 搬运试验载荷  $Q_3$  到达最大前伸距位置。

**警告**——为了安全地进行该试验,建议将车辆束缚在地面上。

### 5.2.3.3 判定规则

如试验完成后车辆没有出现永久变形或零部件失效,则可判定该车辆符合该项试验。

## 5.3 功能的验证

每辆车都应进行功能性试验以验证其是否符合设计要求。这些试验应根据制造商的规定来进行,并由取得资格的人员来进行,即按照制造商的规定来操作和测试车辆或通过能达到同等效果和产生完全相同结果的任何方法来模拟这些试验。

应对每辆车进行检查,验证其是否具有运行、制动、转向、载荷搬运控制和组合功能(如果提供),以及这些功能是否具有相应的标识和正确的动作。还应检查所有的报警装置、安全装置和照明设备(如果提供)能否工作正常。

## 6 使用信息

### 6.1 通则

凡提供给用户的车辆及可拆卸式属具都应附有中文使用说明书,该说明书应包括操作说明和定期维护说明,并指出所有已被确认的危险。

由制造商或其授权代表雇佣的专业人员使用的维护保养手册,无需每辆车都提供。

### 6.2 使用说明书

#### 6.2.1 车辆/属具

使用说明书应至少包含下列信息:

- a) 制造商或其授权代表的名称和地址;
- b) 系列或车型名称,如伸缩臂式集装箱搬运车、工业伸缩臂式叉车;
- c) 车辆的描述;
- d) 车辆所带属具及其装配注意事项;
- e) 可拆卸式挡货架的详细使用说明;
- f) 如果车辆使用了灭火器,有关灭火器的详细安装说明;
- g) 允许使用的轮辋以及充气胎的气压;
- h) 安全装置和警示标志的说明。

#### 6.2.2 车辆的操作说明

使用说明书应至少包含下列信息:

- a) 车辆和属具的预期用途及危险误用的示例；
- b) 操作者的培训要求；
- c) 操控装置和显示装置的功能；
- d) 车辆操作前的日常检查；
- e) 操作者座椅的调整说明；
- f) 有/无司机室,有/无车门的操作说明；
- g) 车辆出入口的说明；
- h) 操作者安全操作的说明,如更换属具和拆卸货叉；
- i) 车辆使用时的路面/地面要求；
- j) 车辆启动、运行和停车的说明；
- k) 搬运货物的说明,由于风力的作用,可能带来危险的警示；
- l) 在坡道上使用车辆的说明；
- m) 牵引车辆的说明；
- n) 停放车辆的说明；
- o) 有关车辆及属具在使用时可能出现危险的警示,包括挤压和剪切等；
- p) 车辆允许工作的气候条件；
- q) 对于端部控制的车辆,有关方向盘转动与车辆转弯方向的信息；
- r) 带载车辆操作时视野不足的信息；
- s) 可能提供的任何辅助视野装置的使用信息；
- t) 牵引销的使用条件和信息；
- u) 出现故障应采取措施的说明；
- v) 制造商规定的正常操作条件,即设计上的车辆工作条件和使用方法；
- w) 操作者限位装置、系统或护栏的使用说明,以及车辆倾翻时操作者应采取的动作说明；
- x) 工作区域的照明信息；
- y) 故障车辆的搬运程序；
- z) 防护装置拆除时不准许操作车辆的说明；
- aa) 运行时的起升高度；
- bb) 属具或集装箱吊具动作(如侧移)以及该动作对车辆稳定性的影响的有关信息；
- cc) 关于车辆改装可能出现制造商未考虑的危险或风险,并可能使现有车辆风险评估无效的信息或说明。

### 6.2.3 电动车辆的详细信息

使用说明书应至少包含下列信息：

- a) 允许使用的蓄电池和充电器的技术参数；
- b) 蓄电池的安装操作程序,包括安装、移动和车辆上的可靠固定；
- c) 氢气在蓄电池盖板下积聚的危险警示；
- d) 蓄电池充电程序和说明。

### 6.2.4 内燃车辆的详细信息

使用说明书应至少包含下列信息：

- a) 允许使用的燃油；
- b) 允许使用的添加剂；
- c) 安全处理燃油和添加剂的程序；

- d) 补充添加剂和燃油补给的程序；
- e) 在狭窄空间里排放废气所造成影响的警示；
- f) 废气排放对操作者影响的警示。

#### 6.2.5 车辆的维护和保养

使用说明书应至少包含下列信息：

- a) 维护和保养人员的培训和资格；
- b) 故障确认、检查和修理的安全程序；
- c) 更换轮胎或车轮的说明；
- d) 检验标志的说明，如标牌应在其规定位置上并且清晰易读；
- e) 储能部件释能的说明；
- f) 维护过程中特定风险的警示，以及应遵守的正确操作步骤；
- g) 高位处进行保养的说明；
- h) 无需特别技能要求的日常维护操作说明；
- i) 使用认可的备件；
- j) 车辆维护保养所需的图纸和图表；
- k) 废弃材料(如油液和蓄电池)的处理说明；
- l) 检查和维护工作的类型和频次，以及要特别注意的磨损零部件和可维修件的更换和耐用年限、排放物和用户记录(如滤清器、刹车片、链条、液压软管等)；
- m) 有关拆卸和重新安装防护装置的说明。

#### 6.2.6 运输、调试和贮存

使用说明书应至少包含下列信息：

- a) 整车质量和外形尺寸、可拆卸零部件的运输、调试和贮存；
- b) 运输程序，包括装卸；
- c) 车辆的重新组装和属具安装程序；
- d) 调试完成后的功能测试；
- e) 有缺陷车辆的恢复程序；
- f) 车辆长期停用和贮存的程序。

#### 6.2.7 车辆的改装

关于车辆的改装，无特殊要求。

### 6.3 标志

#### 6.3.1 信息标牌

##### 6.3.1.1 车辆

车辆应有清晰和永久性的标志，标志应至少包含以下内容：

- a) 制造商或其授权代表的名称和地址；
- b) 符合本文件要求的系列号或型号；
- c) 产品编号或制造年份；
- d) 车辆在标准载荷中心距处，最大起升高度时的实际起重量；
- e) 其他起升高度和载荷中心距处的实际起重量(适用时)；

- f) 安装了可拆卸属具后的载荷曲线图,操作者在正常操作位置应能方便地看到;
- g) 电动车辆允许使用的蓄电池最大和最小质量以及系统电压;
- h) 车辆原装前端属具的识别;
- i) 车辆的空载质量(装备齐全,充分保养,不包括操作者的质量);
- j) 如果需要,牵引销连接点处的最大承受力(单位为牛顿);
- k) 如果需要,牵引销连接点处的牵引力(单位为牛顿)。

#### 6.3.1.2 可拆卸式属具

可拆卸式属具应有清晰何永久性的标志,标志应至少包含以下内容:

- a) 属具制造商或其授权代表的名称和地址;
- b) 型号或类型;
- c) 产品编号或制造年份;
- d) 属具的质量;对于部件可更换的属具组件(如可更换不同货叉的货叉架),应给出不含可更换部件的属具的质量;
- e) 属具质心到其在车辆上安装表面的距离,对于叉状属具,该安装表面应为属具与货叉垂直构件接触的部分;
- f) 属具承载能力,对于承载能力很大程度上取决于可更换部件的承载能力的属具(如可更换不同货叉的货叉架),应详细说明属具配备允许的可更换部件的最大承载能力;
- g) 对液压或气动操作的属具,标注制造商推荐的最大工作压力;
- h) 载荷中心距(适用时);
- i) 失载中心距;
- j) “车辆的起重能力应和属具相匹配”的说明;
- k) “车辆和属具组合的承载能力可能小于属具上给出的承载能力,请参考车辆、属具和/或货叉组合使用的载荷曲线”的说明。

#### 6.3.1.3 控制装置的标志

控制装置应有清晰和永久性的标志,并附有图形符号以指示该装置的功能,除非该装置的功能很明显,如加速踏板。每个图形符号应固定在控制装置上或附近。控制符号应符合 ISO 3287 的规定。

### 6.3.2 载荷曲线

#### 6.3.2.1 带货叉的车辆

所有车辆应配备粘贴在明显位置的,易于操作者在正常操作位置读取的,提供有关车辆实际起重量信息的,清晰、耐用的载荷曲线(以图 3 为例)。载荷曲线应提供以下信息:

- a) 适用的属具类型;
- b) 适用的载荷中心距;
- c) 在不同起升高度及前伸距时的实际起重量。

载荷曲线可以与产品铭牌结合在一起。

对于配备了稳定器的车辆,载荷曲线应提供两个工况(使用稳定器及不使用稳定器)下的车辆承载能力。

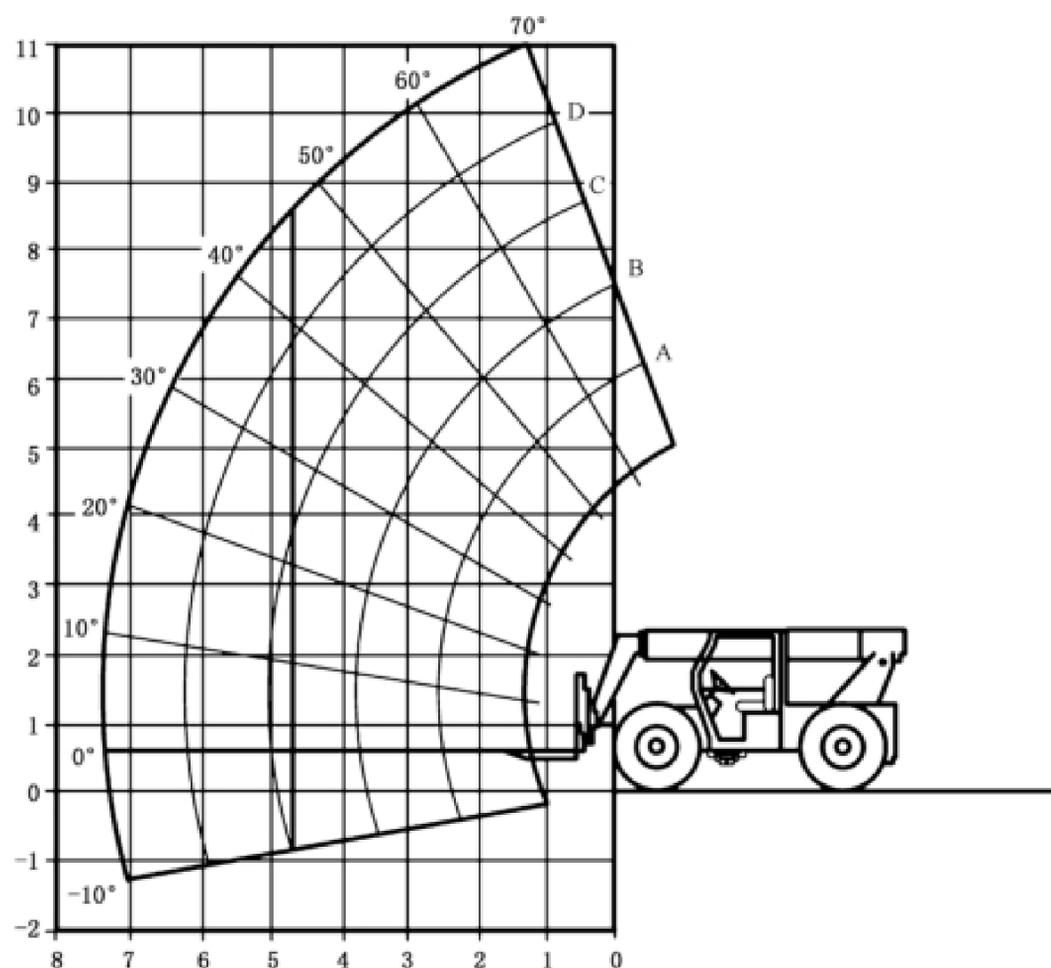


图3 带货叉车辆的载荷曲线

### 6.3.2.2 配备承载属具的车辆

在制造商已经授权属具使用的场合,配备属具(不论是货叉或货叉架)的车辆应配备相应的载荷曲线。载荷曲线应清晰、耐用,并粘贴在明显的位置,保证操作者在正常操作位置易于读取。载荷曲线应提供以下信息:

- a) 适用的属具类型;
- b) 适用的载荷中心距;
- c) 在不同起升高度及前伸距时的实际起重量;
- d) 属具使用的局限性。

载荷曲线可以与产品铭牌结合在一起。

对于配备了稳定器的车辆,载荷曲线应提供两个工况(使用稳定器及不使用稳定器)下的车辆承载能力。

车辆配备稳定器的载荷曲线可以与不配备稳定器的载荷曲线结合在一起。

### 6.3.2.3 配备非承载属具的车辆

配备非承载属具(如破碎机和清扫机)的车辆,通常靠近地面进行作业,并且符合 4.8.1 的稳定性条件,这些车辆不需要在车上安装载荷曲线。如有必要,在属具手册中或通过其他方式提供关于属具极限位置(如起升高度或前伸距)的特殊说明。

### 6.3.2.4 集装箱搬运车辆

所有车辆应配备粘贴在明显位置的,易于操作者在正常操作位置读取的,提供有关车辆实际起重量信息的,清晰、耐用的载荷曲线(以图 4 为例)。载荷曲线应提供以下信息:

- a) 适用的集装箱吊具类型；
- b) 各排集装箱适用的载荷中心距；
- c) 带集装箱吊具车辆在集装箱位置时的实际起重量。

载荷曲线可以与产品铭牌结合在一起。

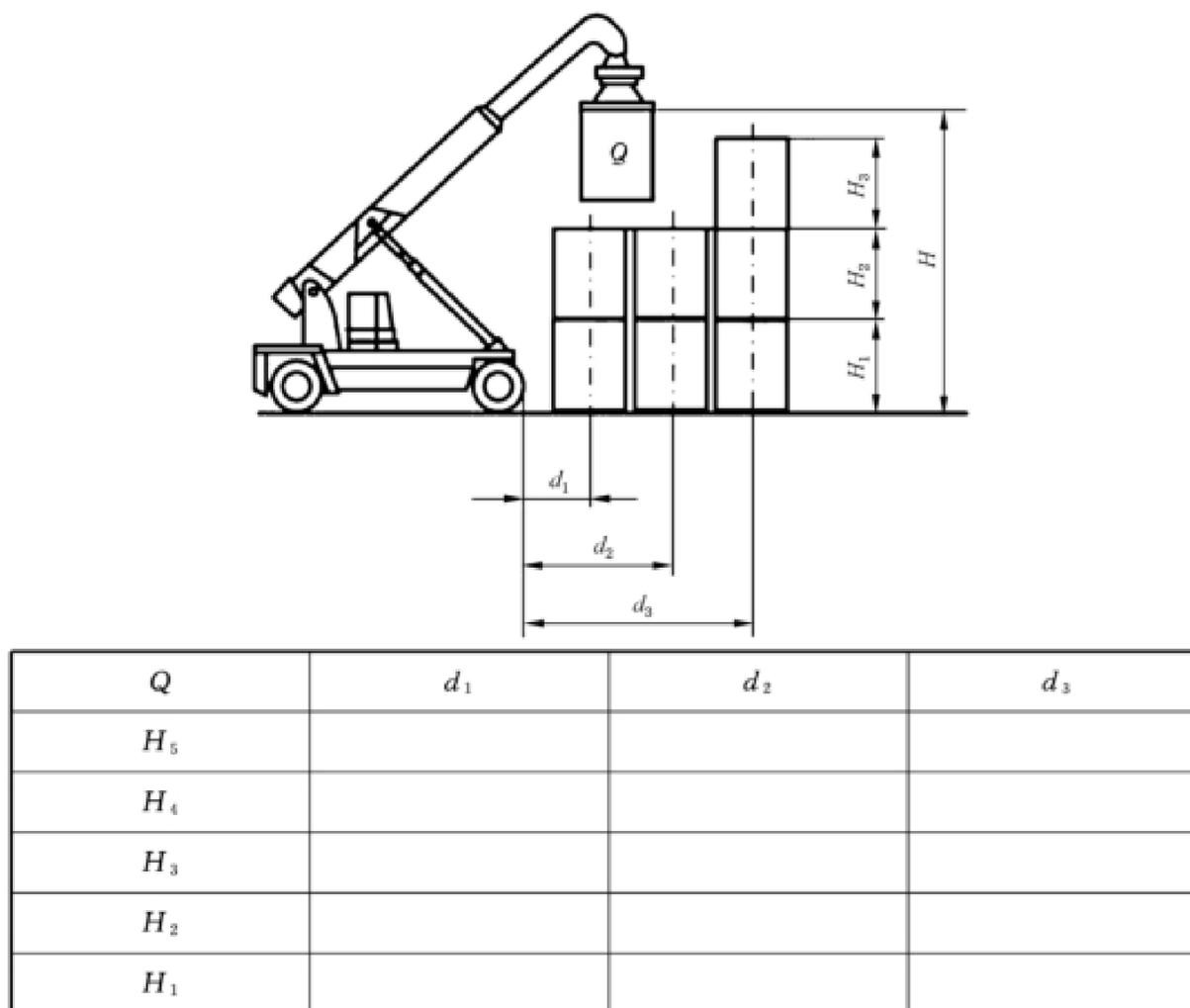


图4 集装箱搬运车的载荷曲线

### 6.3.3 在特殊条件下工作车辆的信息标牌

如果车辆被设计用来在某个特殊环境下工作,应有清晰和永久性的标志(如耐风雨的,压型字)来标识指定使用的特殊环境,包括不同于实际起重量的承载能力。

### 6.3.4 其他信息

#### 6.3.4.1 车辆的提升和束缚标志

车辆的束缚位置和提升(如起吊)位置(如果提供)应清楚地标注在车辆上。提升和束缚的符号应符合 ISO 3287 的规定。

#### 6.3.4.2 充气胎的充气压力

车辆上应清楚地标识充气胎的允许充气压力,所用符号应符合 ISO 3287 的规定。

#### 6.3.4.3 加油位置

燃料、添加剂、油液和液压油的注入位置应清楚地标识在车辆上,所用符号应符合 ISO 3287 的规定。

#### 6.3.4.4 储能装置

在储能部件上(见 4.1.6),应粘贴警示标志并注明释放能量的方法,在维修手册中也应说明。

#### 6.3.4.5 警示标志

给出存在危险的警示标志应粘贴在车辆和属具上或有可能发生危险地方的附近。警示标志应符合 ISO 15870 的规定。

#### 6.3.5 语言

如果 6.3.1~6.3.3 的标志是有文字说明的,文字说明应使用中文。

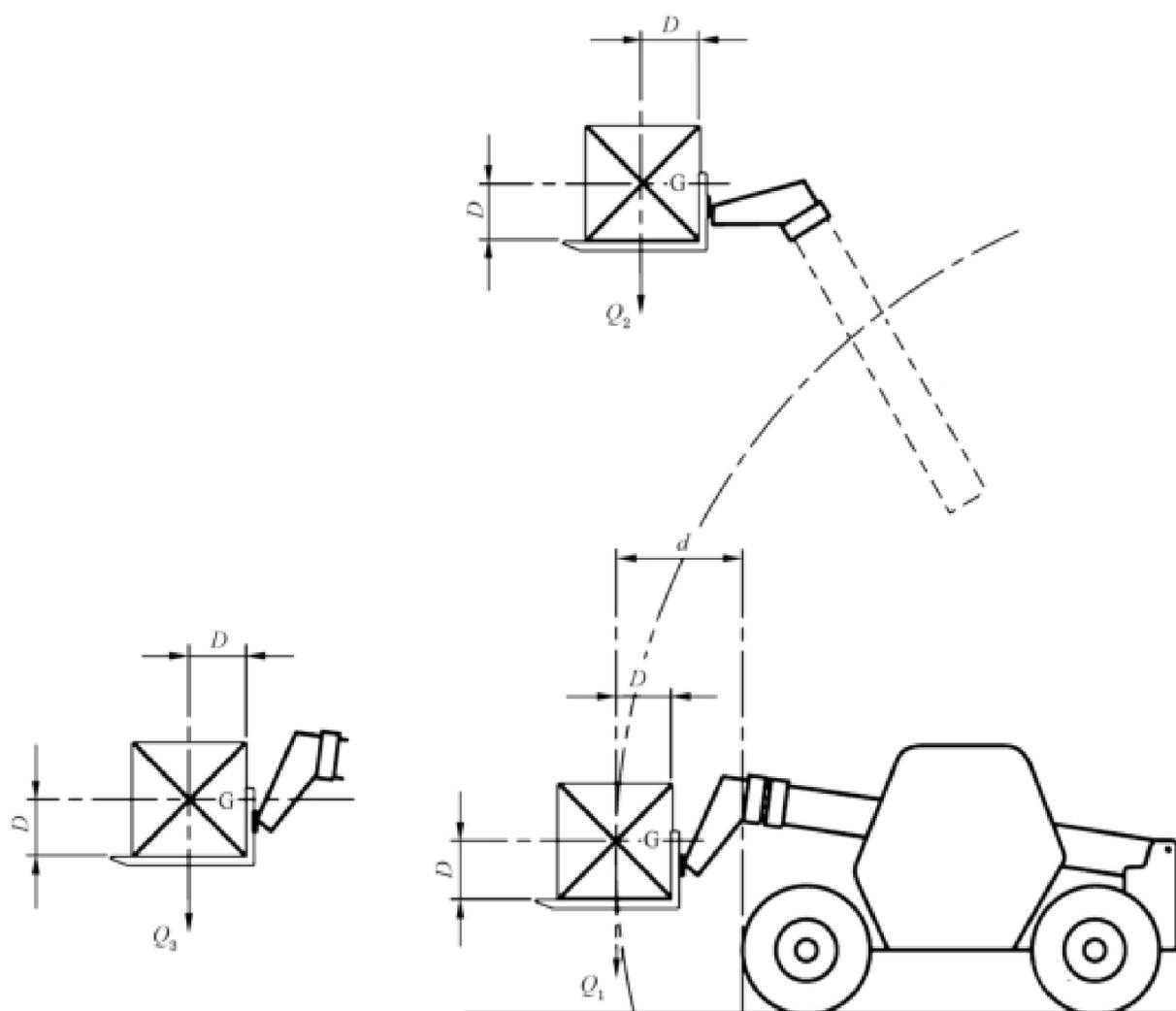
#### 6.3.6 操作者的限位保护

有关操作者限位装置或护栏的使用说明或图形符号,当操作者在正常操作位置时应容易阅读。所用符号应符合 ISO 3287 的规定。

附录 A  
(资料性)  
车辆的额定起重量

### A.1 带货叉车辆的额定起重量

当载荷质心  $G$  处于其最前端位置(前伸距  $d$  处)对应的高度时,带货叉车辆的额定起重量(定义 3.18)等于车辆设计用于搬运在标准载荷中心距( $D$  处)的最大载荷  $Q_1$ (见图 A.1);其中  $d$  是两个平行的铅垂面之间的距离(一个是前轮前外端的铅垂面,另一个是臂架完全缩回时经过  $G$  的曲线末端的铅垂面); $G$  是载荷质心(位于经过两前轮中心点的纵向平面之内)。



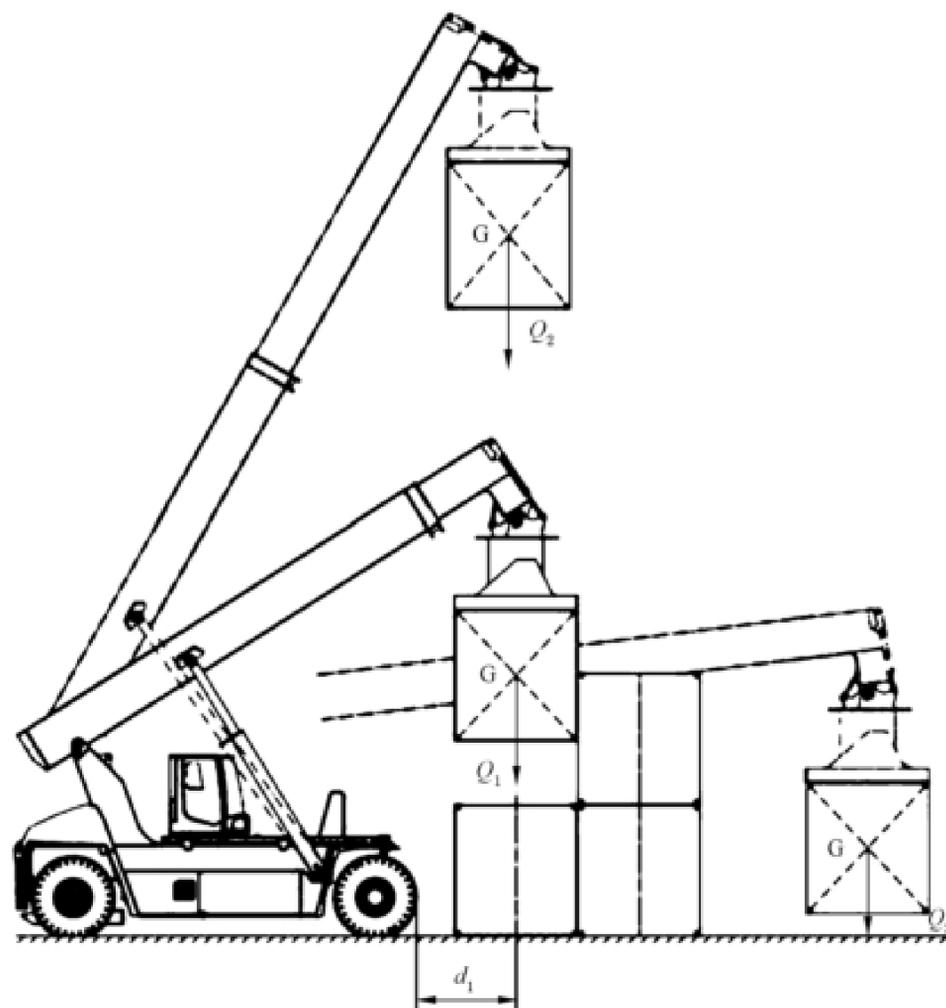
标引符号说明:

- $d$  —— 前伸距;
- $D$  —— 标准载荷中心距;
- $G$  —— 载荷的质心;
- $Q_1$  —— 额定起重量;
- $Q_2$  —— 带货叉车辆在最大起升高度时的实际起重量;
- $Q_3$  —— 最大前伸距时的实际起重量。

图 A.1 与带货叉车辆的额定起重量相关的参数

### A.2 带集装箱吊具车辆的额定起重量

图 A.2 给出了与带集装箱吊具车辆的额定起重量(定义 3.19)相关的参数,包括第二排集装箱。



标引符号说明：

$d_1$  ——两个平行的铅垂面之间的距离(前轮前外端的铅垂面,第一排集装箱质心的铅垂面)；

$G$  ——视集装箱吊具上连接点中心而定；

$Q_1$  ——额定起重量；

$Q_2$  ——带集装箱吊具车辆在最大起升高度时的实际起重量；

$Q_3$  ——最大前伸距时的实际起重量。

图 A.2 与带集装箱吊具车辆的额定起重量相关的参数

### A.3 标准载荷中心距 ( $D$ )

#### A.3.1 带货叉车辆的标准载荷中心距

带货叉车辆的标准载荷中心距是从载荷质心  $G$  水平测量至货叉垂直段前表面和垂直测量至货叉水平段上表面的距离( $D$ )(单位为毫米),如图 A.1 所示,且表 A.1 给出了相关规定。

车辆允许规定不同于表 A.1 中的与其特殊应用相关的载荷中心距。

表 A.1 标准载荷中心距

额定载荷(Q) kg		标准载荷中心距(D) mm					
		400	500	600	900	1 200	1 500
0	<1 000	√	—	—	—	—	—
≥1 000	<5 000	—	√	√*	—	—	—
≥5 000	<10 000	—	—	√	—	—	—
≥10 000	<20 000	—	—	√	√	√	—
≥20 000	<25 000	—	—	—	√	√	—
≥25 000		—	—	—	—	√	√

\* 600 mm 在美国、澳大利亚和亚洲使用。

### A.3.2 带集装箱吊具车辆的标准载荷中心距

标准载荷中心距由车辆与集装箱之间的连接点,以及集装箱(2 590 mm 高度)的中心点对应的高度所决定。

**附录 B**  
**(资料性)**  
**重大危险列表**

表 B.1 包含了本文件涉及的,并被工业车辆的危险评估机构所确认的所有重大危险、危险状态和事件,这些危险需消除或减少。

注:表 B.1 的结构以 GB/T 15706—2012 的表 B.1 为基础。一组内的排列顺序与车辆的功能相对应。

**表 B.1 重大危险列表**

序号	类型或组/来源	潜在的危險		相应的要求
1	机械危险			
	——加速、减速(动能) ——机器的机动性 ——运动部件 ——旋转部件	——碾压 ——挤压 ——吸入或卷入 ——冲击	4.1.5 4.1.6 4.2 4.3 4.4 4.6.2.1.3 4.6.3 4.6.3.3 4.6.3.4 4.6.7 4.7.2 4.7.5 4.7.3 4.9.4 4.9.5 5 6	电气要求 储能部件 启动/运行 制动装置 手动控制装置 带载最大下降速度 液压系统 液压回路的供能故障 液压油的净化 载荷搬运属具 操作者座椅 车轮的防护 对操作者的约束 报警装置 启动蓄电池的要求 安全要求和/或保护措施的验证 使用信息
	——带棱角的部件 ——运动部件与固定部件的接近 ——挤压部件 ——锐边	——挤压 ——切割或切断 ——吸入或卷入 ——缠绕 ——剪切 ——刺伤或刺穿	4.1.4 4.1.6 4.2 4.4.1.3 4.5.4 4.7 4.7.5 4.7.7 4.14 6	边和角 储能部件 启动/运行/运行控制/步驾式车辆 附加操作者和乘客位置 发动机舱和其他隔间的入口 操作者位置 车轮和车轮甩出物的防护 防止挤压、剪切和夹住 牵引装置 使用信息
——弹性元件	——挤压 ——碰撞 ——切割或切断 ——剪切 ——刺伤或刺穿	4.1.6 6	储能部件 使用信息	

表 B.1 重大危险列表 (续)

序号	类型或组/来源	潜在的危險	相应的要求
1	机械危险		
	——坠落物	——挤压 ——碰撞	4.4.4 载荷装卸控制 4.6 起升和倾斜系统 4.8 稳定性 4.9.1 护顶架 4.9.2 挡货架 4.11 司机室/通则 4.12 车辆的运输规定 5 安全要求和/或保护措施的验证 6 使用信息
	——重力(储能)	——挤压 ——碰撞	4.4.4 载荷装卸控制 4.6 起升和倾斜系统 4.9.1 护顶架 4.9.2 挡货架 4.11 司机室/通则 5 安全要求和/或保护措施的验证 6 使用信息
	——离地高度	——抛出 ——挤压 ——吸入或卷入 ——碰撞 ——滑倒、绊倒和 跌落	4.6 伸缩、起升和倾斜系统 4.7.1 操作者位置/尺寸 4.7.4 操作者的出入口 4.8 稳定性 5 安全要求和/或保护措施的验证 6 使用信息
	——高压	——喷射	4.1.6 储能部件 4.5.5 液化石油气(LPG)车辆 4.6.3 液压系统 5 安全要求和/或保护措施的验证 6 使用信息
	——粗糙、光滑表面	——滑倒、绊倒和 跌落	4.7.4.2 踏脚 4.7.4.3 车厢地板
	——稳定性	——抛出 ——挤压 ——碰撞	4.4.4 载荷装卸控制 4.6 伸缩、起升和倾斜系统 4.8 稳定性 4.12 车辆的运输规定 5 安全要求和/或保护措施的验证 6 使用信息

表 B.1 重大危险列表 (续)

序号	类型或组/来源	潜在的危險	相应的要求	
2	机械危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——电弧</li> <li>——电磁现象</li> <li>——静电现象</li> <li>——带电部件</li> <li>——与高压带电部件之间无足够距离</li> <li>——过载</li> <li>——故障条件下带电的零件</li> <li>——短路</li> <li>——热辐射</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——烧伤</li> <li>——化学反应</li> <li>——触电</li> <li>——坠落,甩出</li> <li>——着火</li> <li>——熔化颗粒的射出</li> <li>——休克</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.5</li> <li>4.13.3</li> <li>5</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电气要求</li> <li>电磁兼容</li> <li>安全要求和/或保护措施的验证</li> <li>使用信息</li> </ul>
3	热危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——爆炸</li> <li>——火焰</li> <li>——高温或低温的物体或材料</li> <li>——热源辐射</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——烧伤</li> <li>——脱水</li> <li>——不舒服</li> <li>——冻伤</li> <li>——热源辐射引起的伤害</li> <li>——烫伤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.2</li> <li>4.1.5</li> <li>4.3</li> <li>4.5.1</li> <li>4.5.3</li> <li>4.5.5</li> <li>4.7.6</li> <li>4.11.3</li> <li>4.11.7</li> <li>5</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常气候条件</li> <li>电气要求</li> <li>制动装置</li> <li>排气和冷却系统</li> <li>燃油箱</li> <li>液化石油气(LPG)车辆</li> <li>防止烧伤</li> <li>司机室/防火</li> <li>加热器、除雾器和除霜器</li> <li>安全要求和/或保护措施的验证</li> <li>使用信息</li> </ul>
4	噪声危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——排气系统</li> <li>——运动部件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——不舒服</li> <li>——失去知觉</li> <li>——失去平衡</li> <li>——永久性听觉丧失</li> <li>——情绪紧张</li> <li>——耳鸣</li> <li>——疲劳</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.13.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>噪声</li> </ul>
5	振动危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——移动设备</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——不舒服</li> <li>——脊椎弯曲病</li> <li>——神经疾病</li> <li>——骨关节疾病</li> <li>——脊柱损伤</li> <li>——血管疾病</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.13.2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>振动</li> </ul>

表 B.1 重大危险列表 (续)

序号	类型或组/来源	潜在的危险		相应的要求
6	辐射危险			
	本文件涉及的工业车辆没有此种危险来源			
7	材料/物质产生的危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——易燃</li> <li>——易爆</li> <li>——可燃</li> <li>——液体</li> <li>——烟雾</li> <li>——气体</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——呼吸困难,窒息</li> <li>——癌症</li> <li>——腐蚀</li> <li>——影响生育能力</li> <li>——爆炸</li> <li>——着火</li> <li>——感染</li> <li>——基因突变</li> <li>——中毒</li> <li>——过敏反应</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.5</li> <li>4.5.3.1</li> <li>4.5.3.2</li> <li>4.5.5</li> <li>4.11.4</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>电气要求</li> <li>燃油箱的隔离</li> <li>燃油的溢出</li> <li>液化石油气(LPG)车辆</li> <li>司机室/通风</li> <li>使用信息</li> </ul>
8	人类工效学危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——通道</li> <li>——指示器和显示装置的设计或位置</li> <li>——控制装置的设计、位置或识别</li> <li>——费力</li> <li>——局部照明</li> <li>——神经太紧张/注意力不集中</li> <li>——姿势</li> <li>——重复活动</li> <li>——可视性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——不舒服</li> <li>——疲劳</li> <li>——肌肉-骨骼的疾病</li> <li>——紧张</li> <li>其他任何人为差错引起的后果(如机械的、电气的)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.2</li> <li>4.1.5</li> <li>4.4</li> <li>4.5.1</li> <li>4.5.2</li> <li>4.7.1</li> <li>4.7.2</li> <li>4.7.4</li> <li>4.10</li> <li>4.11</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常气候条件</li> <li>电气要求</li> <li>手动控制装置</li> <li>排气和冷却系统</li> <li>冷却系统</li> <li>操作者位置/尺寸</li> <li>操作者座椅</li> <li>操作者的出入口</li> <li>视野/照明</li> <li>司机室</li> <li>使用信息</li> </ul>
9	与机器适用环境有关的危险			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>——粉尘和烟雾</li> <li>——电磁干扰</li> <li>——闪电</li> <li>——潮湿</li> <li>——温度</li> <li>——水</li> <li>——缺氧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>——烧伤</li> <li>——轻微疾病</li> <li>——滑倒、跌落</li> <li>——窒息</li> <li>其他任何由于机器或机器上的部件引起的危险</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.2</li> <li>4.10</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常气候条件</li> <li>视野/照明</li> <li>使用信息</li> </ul>
10	综合危险			
	如:重复活动 + 费力 + 环境温度高	如:脱水、失去知觉、中暑	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.2</li> <li>6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>正常气候条件</li> <li>使用信息</li> </ul>

参 考 文 献

- [1] ISO 3691-1:2011 Industrial trucks—Safety requirements and verification—Part 1: Self-propelled industrial trucks, other than driverless trucks, variable-reach trucks and burden-carrier trucks
- [2] ISO 6489 (all parts) Agricultural vehicles—Mechanical connections between towed and towing vehicles
- [3] ISO 6682 Earth-moving machinery—Zones of comfort and reach for controls
- [4] ISO 10263-5:2009 Earth-moving machinery—Operator enclosure environment—Part 5: Windscreen defrosting system test method
- [5] ISO 12508:1994 Earth-moving machinery—Operator station and maintenance areas—Bluntness of edges
- [6] ISO 12509:2004 Earth-moving machinery—Lighting, signaling and marking lights, and reflex-reflector devices
- [7] ECE R43 Safety glazing. Regulation 43, Economic Commission for Europe; Inland Transport Committee, World Forum for Harmonization of Vehicle Regulations
-

中华人民共和国  
国家标准  
工业车辆 安全要求和验证  
第2部分:自行式伸缩臂式叉车  
GB/T 10827.2—2021/ISO 3691-2:2016

\*

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)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
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

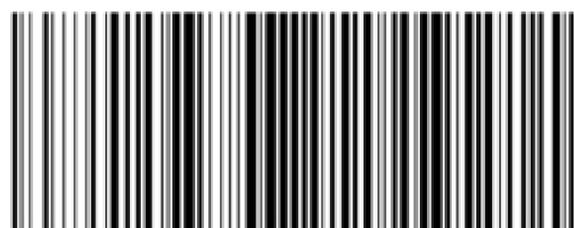
\*

开本 880×1230 1/16 印张 2.75 字数 79 千字  
2021年12月第一版 2021年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-69300 定价 39.00 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



GB/T 10827.2-2021



码上扫一扫 正版服务到