



中华人民共和国国家标准

GB/T 36507—2023/ISO 21262:2020

代替GB/T 36507—2018

工业车辆 使用、操作与维护安全规范

Industrial trucks—Safety rules for application, operation and maintenance

(ISO 21262:2020, IDT)

2023-05-23发布

2023-12-01实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本要求	3
4.1 一般要求	3
4.2 对操作者的一般要求	3
4.3 培训计划	4
4.4 作业条件	5
4.4.1 运行路面	5
4.4.2 照明	5
4.4.3 过道和障碍物	5
4.5 班前检查	6
4.6 运行要求	6
4.6.1 一般要求	6
4.6.2 在窄巷道中运行	8
4.6.3 在跳板或过渡板上运行	8
4.6.4 在电梯内运行	8
4.6.5 在坡道上运行	8
4.6.6 在集装箱内运行	9
4.7 载荷搬运	9
4.7.1 一般要求	9
4.7.2 载荷的拣取和放下	10
4.7.3 载荷堆垛	10
4.7.4 搬运悬吊载荷和液体载荷	10
4.8 停车	10
5 各类型车辆的附加要求	11
5.1 电动车辆	11
5.1.1 蓄电池的一般要求	11
5.1.2 富液式铅酸蓄电池的要求	12
5.1.3 锂离子蓄电池的要求	12
5.1.4 燃料电池的要求	12
5.2 内燃车辆	12

5.3	牵引车和带拖车的车辆	13
5.4	步驾式车辆	13
5.5	乘驾式平衡重式叉车(额定起重量不大于10 000 kg)、侧面式叉车和伸缩臂式叉车	14
5.6	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	14
5.7	用于搬运集装箱的车辆	14
5.8	低起升拣选车	14
5.9	在潜在爆炸性环境中使用的车辆	14
6	车辆属具要求	15
7	车辆的运输、牵引、组装和存放	15
7.1	车辆的运输	15
7.2	车辆的牵引	15
7.3	车辆的组装	15
7.4	车辆的存放	16
8	车辆的改装	16
9	维护要求	16
附录 A (资料性)	特殊安全注意事项	18
参考文献		20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 36507—2018《工业车辆 使用、操作与维护安全规范》，与GB/T 36507—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了标准范围(见第1章，2018年版的第1章)；
- 删除了对电磁场干扰的确认要求和采用附属装置的修改安全性要求(见2018年版的4.1.5和4.1.8)；
- 增加了用户对作业环境的监控、负责管理车辆操作者的人员的指定培训和用户不应允许未经授权的人员使用车辆及采取措施的要求(见4.1.11、4.1.14和4.1.15)；
- 增加了操作者上下车的朝向要求(见4.2.3)；
- 删除了操作者在工作期间对车辆负责的要求和对坐驾式车辆发生侧翻时的安全注意事项(见2018年版的4.2.6和4.2.9)；
- 增加了培训计划要求(见4.3)；
 - 删除了对通道轮廓或界线的要求和对作业区域照度限值的要求(见2018年版的4.3.1.5和4.3.2)；
- 增加了“过道和障碍物”作业条件要求(见4.4.3)；
- 将“每天启用前检查”更改为“班前检查”(见4.5,2018年版的4.4)；
- 增加了班前检查适用项目、班前检查期间发现车辆异常的处理要求和车辆维修或调整的人员资质要求(见4.5.1、4.5.2和4.5.3)；
- 删除了启动车辆前控制装置的位置、操作者不得在正常操作位置之外操作车辆和车辆运行时禁止操作者及随乘人员身体探出车外的要求(见2018年版的4.5.1.3、4.5.1.9和4.5.1.12)；
 - 增加了操作者在转向/机动前检查运行空间和操作者应保持清晰视野的要求(见4.6.1.5和4.6.1.7)；
- 增加了乘驾式车辆操作者及随乘人员在车辆运行时身体位置的要求(见4.6.1.10)；
- 增加了离开操作者位置前对操作者、头顶上方和顶部间隙的安全、应急车辆优先通行、执行交通管理规划图和无人驾驶车辆系统操作的相关要求(见4.6.1.15~4.6.1.19)；
- 删除了自动急停装置启动后重新启动车辆的要求(见2018年版的4.5.3.5)；
- 增加了与坡道、月台或平台边缘保持安全距离的要求(见4.6.3)；
- 更改了对车辆总质量的定义(见4.6.4.1,2018年版的4.5.5.1)；
- 增加了对进入电梯的运行速度和方向的要求(见4.6.4.1)；
- 更改了同时使用电梯的人员进入和离开电梯的要求(见4.6.4.4,2018年版的4.5.5.4)；
- 增加了车辆在坡道上直上直下的要求(见4.6.5.1)；
- 删除了坡度超过10%时载荷面向上坡方向的要求(见2018年版的4.5.2.2)；
- 增加了下坡行驶速度培训的要求，对无人看管车辆停放坡道的要求，作业时保持与坡道、月台或平台边缘安全距离的要求和乘驾式车辆带载运行时操作者应使载荷面向上坡方向的要求(见4.6.5.2、4.6.5.3、4.6.5.5和4.6.5.6)；
- 删除了未经批准不得修改车辆和提高承载能力的要求(见2018年版的4.6.1.1)；
- 增加了对不带载荷稳定性监控系统的无人驾驶车辆所要搬运载荷的适用性检查要求

- (见4.7.1.3);
- 更改了未安装可拆卸式护顶架的车辆的使用条件(见4.7.1.7, 2018年版的4.6.1.5);
- 增加了减小正常的护顶架高度和护栏下方垂直间隙和后倾的要求(见4.7.1.8和4.7.1.11);
- 更改了拣取或运输时载荷的居中要求(见4.7.1.12, 2018年版的4.6.1.10);
- 增加了载荷与载荷搬运装置的接合要求、不应使用附加配重或增加人员来提高车辆承载能力的要求、不应堆垛不规则单元货物的要求和无人驾驶车辆所搬运载荷尺寸规格的要求(见4.7.1.13、4.7.1.15、4.7.1.16和4.7.1.18);
- 将“载荷的装卸”更改为“载荷的拣取和放下”(见4.7.2, 2018年版的4.6.2);
- 将“堆垛”更改为“载荷堆垛”(见4.7.3, 2018年版的4.6.3);
- 删除了“拆垛”要求(见2018年版的4.6.4);
- 增加了确保行驶道路及运行方向上没有人员停留的要求(见4.7.4.3);
- 更改了对停车的条件说明(见4.8.1, 2018年版的4.7.1);
- 增加了关闭燃气容器工作阀和为无人驾驶车辆指定停车和等待位置的要求(见4.8.1和4.8.6);
- 更改了蓄电池的一般要求和富液式铅酸蓄电池的要求(见5.1.1~5.1.4, 2018年版的5.1.1~5.1.10);
- 增加了锂离子蓄电池和燃料电池的要求(见5.1.1~5.1.4);
- 增加了步驾式车辆的附加操作要求(见5.4.2);
- 删除了脚部保护装置损坏后立即更换的要求(见2018年版的5.4.4);
- 将“平衡重式叉车”更改为“乘驾式平衡重式叉车(额定起质量不大于10000 kg)”(见5.5, 2018年版的5.5);
- 将“操作台可起升的工业车辆和可带起升载荷运行的工业车辆”更改为“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”(见5.6, 2018年版的5.6);
- 增加了“低起升拣选车”的附加要求(见5.8);
- 增加了“车辆的改装”要求(见第8章);
- 增加了维护人员的资质要求和维护相关要求(见9.1)。

本文件等同采用ISO 21262:2020《工业车辆使用、操作与维护安全规范》。

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：北京起重运输机械设计研究院有限公司、林德(中国)叉车有限公司、诺力智能装备股份有限公司、杭叉集团股份有限公司、安徽合力股份有限公司、北京科正平工程技术检测研究院有限公司、衢州市特种设备检验中心、浙江中力机械股份有限公司、龙工(上海)叉车有限公司、徐州徐工特种工程机械有限公司、柳州柳工叉车有限公司、苏州先锋物流装备科技有限公司、福建省威盛机械发展有限公司。

本文件主要起草人：柯家昌、赵春晖、庄志梅、张金侠、刘晓东、骆森、杜晓莉、王军、余志林、李杨、马乙、李凯、刘清榕、潘小军、肖自能。

本文件于2018年首次发布，本次为第一次修订。

工业车辆 使用、操作与维护安全规范

1 范围

本文件规定了ISO 5053-1所定义的工业车辆(以下简称“车辆”)在使用、操作、维护、运输、牵引、组装、存放和改装时的安全要求。

本文件适用于以下车辆类型:

- a) 平衡重式叉车;
- b) 前移式叉车(具有可伸缩的门架或货叉架);
- c) 插腿式叉车;
- d) 托盘堆垛车;
- e) 平台堆垛车;
- f) 双层堆垛车;
- g) 侧面式叉车(单侧);
- h) 侧面堆垛式叉车(两侧)和三向堆垛式叉车;
- i) 拣选车;
- j) 双向和多向运行叉车;
- k) 平衡重式集装箱堆高机;
- l) 铰接平衡重式叉车;
- m) 伸缩臂式叉车;
- n) 托盘搬运车;
- o) 平台搬运车;
- p) 牵引力不大于20000 N 的牵引车;
- q) 货物及人员载运车;
- r) 以蓄电池、柴油、汽油或燃气(例如液化石油气、压缩天然气、液化天然气)为动力的车辆。

本文件也适用于具有自动功能或无人驾驶功能的上述车辆。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 3691-1 工业车辆安全要求和验证第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)(Industrial trucks—Safety requirements and verification—Part 1:Self-propelled industrial trucks,other than driverless trucks,variable-reach trucks and burden-carrier trucks)

注:GB/T 10827.1—2014 工业车辆安全要求和验证第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)(ISO 3691-1:2011,IDT)

ISO 3691-4 工业车辆 安全要求和验证 第4部分:无人驾驶工业车辆及其系统(Industrial trucks-Safety requirements and verification—Part 4:Driverless industrial trucks and their systems)

注:GB/T 10827.4—2023 工业车辆 安全要求和验证第4部分:无人驾驶工业车辆及其系统(ISO 3691-4:

2020,IDT)

ISO 5053-1:2020 工业车辆术语第1部分：工业车辆类型 (Industrial trucks—Vocabulary-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 5057 工业车辆 叉车货叉在使用中的检查和修复(Industrial trucks—Inspection and repair of fork arms in service on fork-lift trucks)

注：GB/T 17910—1999 工业车辆 叉车货叉在使用中的检查和修复(ISO 5057:1993,IDT)

3 术语和定义

ISO 5053-1:2020界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

用户 user

车辆的所有者或承租者。

3.2

操作者 operator

经过相应培训并取得资格的，负责控制车辆运行及载荷搬运的人员。

注1:根据车辆的类型，操作者能够乘驾、步驾(例如舵柄控制、电缆控制)或遥控(例如无线电遥控)车辆，或启动自动/无人驾驶操作。

注2:如果是无人驾驶车辆，则操作者应是经过适当培训并经授权开启车辆自动作业的人员。

3.3

危险区 hazard zone;danger zone

使人员暴露于危险的机械内部和/或其周围的任何空间。

注1:货物、工作装置或载荷搬运装置在下降或掉落过程中能达到的区域也属于危险区。

注2:如果使用无人驾驶车辆系统，则车辆作业的区域可分为作业区域、危险作业区域或受限区域。

[来源：ISO 12100:2010,3.11,有修改]

3.4

培训师 trainer

对操作者(3.2)进行培训的人员。

3.5

窄巷道 narrow aisle

车辆的外部构件(包括载荷)与环境的固定部分(例如货架)之间的距离存在危险的车辆通行路径。

3.6

自动功能 automated function

由操作者(3.2)启动车辆和/或载荷的搬运或定位，但不需要操作者持续地操作。

[来源：GB/T 22418—2008,3.1]

3.7

无人驾驶车辆 driverless truck

设计成自动作业以运输载荷的机动车辆。

注：无人驾驶车辆可具有手动模式，即所有操作都由操作者(3.2)控制。

[来源：ISO 3691-4:2020,3.7,有修改]

3.8

有资格人员 competent person

通过培训、资格认证、经验积累或这些组合，已取得知识和技能使其能正确地完成所要求的工作的

人员。

[来源：ISO 11525-1:2020,3.4]

3.9

无人看管 unattended

操作者(3.2)与正常操作位置相距7 m或更远且车辆仍在操作者视野内,或操作者离开车辆且车辆不在操作者视野内的情况。

4 基本要求

4.1 一般要求

4.1.1 用户应指定和使用适用于搬运过程和作业环境的车辆及其装备,并确保所有的信息标牌(例如起重量)和标志都在规定的位置上且保持清晰可辨。

4.1.2 车辆的使用、操作和维护应符合制造商使用说明书的规定。

4.1.3 只有获得在相应易燃易爆环境中型式许可的车辆,才可以在此环境下作业。

4.1.4 如果在特殊区域(例如冷库或公路)使用车辆,则可能适用其他要求。

4.1.5 用户可根据车辆的使用环境采取附加的防火措施或设施。

4.1.6 用户应确保在易受静电放电危害的工作环境中使用的车辆配备防静电装置。

4.1.7 当发现车辆或属具存在影响安全的损坏或其他缺陷时,应立即停止使用。作业不安全的车辆和属具未经完全修复不应投入使用。

注:对车辆设置临时警示牌以表明其作业不安全被认为是一种好的做法。

4.1.8 用户应评估对操作者和其他人员的噪声辐射。

4.1.9 除第9章规定外,无论车辆是否装载,任何人不应站在或通过车辆的起升部件下方。

4.1.10 除第9章规定外,任何人不应将身体的任何部位(例如手臂、腿或头)置于车辆的工作部件(例如门架)之间。

4.1.11 用户应对作业环境进行监控,以确保车辆周围人员的安全和车辆的安全操作(见附录A)。

4.1.12 操作者应接受车辆的操作培训,包括所有属具和自动功能,并应按照制造商的使用说明书进行操作。

4.1.13 操作者应接受有关其义务的培训,并熟悉包括车辆使用说明书在内的所有安全信息。

4.1.14 用户应指定人员负责管理车辆操作者。负责管理车辆操作者的人员应接受如何采取以下行动的培训:

——加强操作者的安全规范意识和行为;

——纠正不符合4.2要求的不安全操作行为或表现。

4.1.15 用户不应允许未经授权的人员使用车辆,并应采取措施(例如为操作者提供如何离开车辆的说明)防止该情况发生。

4.2 对操作者的一般要求

4.2.1 操作者应注意作业环境,包括在车辆及车辆运行路段附近的其他人员以及固定的或移动的物体。

4.2.2 如果操作位置的地板高于地面300 mm,则操作者上下车时应采用三点支撑的方式,例如保持一手两脚或两手一脚同时与车辆接触。同时手不应拿物品(例如食物、饮料、工具、电话)。

4.2.3 操作者在上下车时应始终面向车辆。

4.2.4 操作者应穿戴与车辆特定类型和操作条件相适应的防护装备(例如安全防护鞋)。

4.2.5 离开车辆时,操作、立防止其被未经许可的人员使用,步行式车辆除外

4.2.6 自行车式车辆不应用于载客，除非车辆上专门配备有搭载随乘人员的设施，此时车辆搭载人数不应超过允许随乘的人数。

4.2.7 在启动车辆前，操作者应确保无人逗留在危险区内。在操作车辆时，如果发现有人处于危险中，则应发出警示信号。如果人员经适当警示仍未离开危险区，操作者应立即停止操作车辆。

4.3 培训计划

4.3.1 未经车辆操作培训的人员应在培训师的直接监督下，为培训目的而操作车辆。该培训宜在远离其他车辆、障碍物和行人的区域进行。

4.3.2 培训计划应强调安全和正确操作，以避免伤害操作者和其他人员并防止财产损失，该培训计划应包含以下方面。

- a) 受训者将操作的车辆的基本原理，包括：
- 车辆和属具的特性，包括与工作场所的车辆之间的差异；
 - 汽车与车辆的不同；
 - 重要的标牌信息，包括额定起质量、警示和贴在车上的说明；
 - 车辆制造商的使用说明书中的操作说明和警示，以及由操作者执行的检查和维护说明；
 - 动力类型及其牵引特性；
 - 转向方式；
 - 有无带载时的制动方式及特性；
 - 有无带载，前进和后退时的视野；
 - 载荷搬运能力，质量和载荷中心；
 - 有无带载、有无属具时的稳定性特性；
 - 控制装置的位置、功能、操作方式、符号标识；
 - 货叉、属具的载荷搬运能力；
 - 内燃机产生一氧化碳而导致的危险以及暴露在一氧化碳下的常见初始症状；
 - 燃料加注和蓄电池充电；
 - 特定类型车辆的防护装置和保护装置；
 - 特定车辆的其他特性；
 - 在紧急情况下(例如倾翻、离开月台)应采取的措施；
 - 自动功能(如安装)及其特点和基本操作原理；
 - 车辆启动和关闭的操作程序和顺序。
- b) 作业环境及其对车辆作业的影响，包括(如适用)：
- 地板或地面条件(包括临时条件下)；
 有无带载时的斜坡和斜面；
 - 拖车、有轨车辆和过渡板(包括楔块、千斤顶和其他固定装置的使用)；
 - 燃料加注和蓄电池充电设施；
 - 因火灾或爆炸的危险被归类为在危险场所使用的“分类”车辆(如适用)；
 - 窄巷道、出入口、架空电线和管道，以及其他间隙受限的区域；
 - 允许车辆在其他车辆、其他交通工具或行人附近作业的场所；
 - 电梯的使用和承载；
 - 在靠近月台的边缘或改良表面的边缘操作；
 - 其他特殊作业条件和可能遭遇的危险。
- c) 车辆的操作，包括：
- 班前检查和使需要修理的车辆停运的方法；

- 载荷搬运技术：起升、下降、拣选、放置、倾斜；
- 有载和无载运行，转弯；
- 停车和关闭步骤；
- 特定应用的其他特殊作业条件。

d) 操作安全规范和应用，包括：

- 第4章～第7章中关于操作安全规范和应用的规定；
- 第8章、第9章中关于车辆管理的规定；
- 用户在车辆使用场所规定的其他规范、规定或应用。

4.3.3 操作培训练习应：

- 如果可能，在与其他工作场所活动和人员分开的区域进行；
- 在培训师的监督下进行；
- 包括所有操作任务(例如载荷搬运、机动、运行、停车、启动和其他在车辆使用过程中将会遇到的活动)的实际操作或模拟操作。

4.3.4 培训师应接受过有关教学技术和技能评估的适当培训。

4.3.5 培训师应仅就其作为操作者接受过培训并测试通过的车辆和属具的类型提供指导。培训师应具有能够根据实际情况进行指导的经验，并应了解受训人员将进行操作的工作环境。

4.3.6 应保存适当的培训记录。

4.3.7 当引进新设备、现有设备被改装、作业条件被更改或操作者的操作能力不符合要求时，应对操作者进行再培训(由用户确定定期再培训)。

4.3.8 应对操作者需要操作的所有类型的车辆和属具进行培训。如果操作者随后需要操作其他类型的车辆或属具，则应进行附加培训。

注：具有车辆经验或类似车辆相关经验的操作者比没有经验的操作者需要较少的培训。但是，最好不要高估这种经验的价值。

4.4 作业条件

4.4.1 运行路面

4.4.1.1 车辆作业的工作场所及运行路面应符合车辆制造商的规定。

4.4.1.2 工作场所的运行路面应足够坚实、平整且无障碍物。对于排水沟、铁路道口以及类似的路面，必要时应铺设跳板或过渡板。

4.4.1.3 车辆运行的坡道不应超过车辆制造商规定的坡度值。应在坡道的上下两端用均匀的过渡段来防止载荷接触地面或损坏车辆。

4.4.1.4 窄巷道内的运行路面应平整、干燥、水平，且不存在影响车辆正常作业的裂缝或损坏，并符合车辆制造商的规定。

4.4.1.5 车辆、载荷以及周围环境的固定物体之间应留有足够的间距。

4.4.1.6 作业区域内的危险路段(例如视野不佳的十字路口、行人通行区域、出入口)应加以防护或用适当的标牌进行标识。

4.4.2 照明

车辆只应在照明充足的区域作业。在照明不足的区域操作车辆应备有额外的设备。

4.4.3 过道和障碍物

4.4.3.1 固定过道、道路或通道、地板和坡道应明确定义或标记。

4.4.3.2 载荷、设备、材料和建筑设施在正常作业区域内的永久性或临时性突出物，应加以防护，进行清

晰明显的标记，或清晰可见。

4.4.3.3 在无人驾驶车辆作业区域，应按照ISO 3691-4标记固定过道、道路或通道、地板和坡道。

4.5 班前检查

4.5.1 在操作车辆之前，操作者或用户指定的人员应按照制造商的使用说明书检查车辆的工作状况。工作开始前应进行如下适用项目的检查：

- 燃料系统功能；
- 动力系统功能；
- 转向系统功能；
- 载荷搬运系统功能(例如起升、下降、前移、倾斜、侧移)；
- 液压系统是否损坏或泄漏；
- 行车和停车制动功能；
- 防止货叉脱出的限位装置(例如定位锁)是否有缺陷；
- 载荷起升装置是否损坏(例如扭曲、裂纹或磨损)；
- 车轮紧固件、充气轮胎气压和轮胎状况；
- 警示装置功能**
- 照明装置功能**；
- 仪表显示功能**；
- 测距传感器、角度传感器的功能**；
- 操作者控制装置功能**；
- 附加项目(例如属具或专用设备)的功能**；
- 紧急切断/断电功能；
- 操作者约束系统(例如安全带)；
- 步驾式车辆舵柄端部的反向开关功能；
- 操作者坠落防护系统(例如防护装置、坠落防护装置)。

4.5.2 如果在班前检查期间发现车辆需要维修或不安全，则操作者或指定人员应立即将此事报告给用户指定的主管部门，并且在车辆未恢复到安全的操作状态之前，不应操作车辆。

4.5.3 维修或调整只应由经特殊授权的有资格人员进行。

4.6 运行要求

4.6.1 一般要求

4.6.1.1 操作者在场(厂)内操作车辆时应遵守场(厂)内规定。

4.6.1.2 车辆及其负载不应超过运行路面允许的单位面积载荷和集中载荷。

4.6.1.3 操作者应根据现场情况(例如转弯时、接近或在狭窄过道、通过摆动门、在视野不佳的地段或在不平路面上)调整车辆的运行速度。

4.6.1.4 操作者应始终与运行方向上的车辆或人员保持安全的制动距离。在运行过程中，操作者应专注于操作车辆并确保车辆一直处于其控制之下。

注：制动距离可能根据路面情况(例如潮湿、多尘、坡度)而变化。

4.6.1.5 运行过程中，操作者应确保运行路段畅通，并应注视运行方向。在转弯、在十字路口或在其他视野受限的场合，如果附近有其他车辆或行人，操作者应发出声响警示信号，并减速或停车，确认安全后慢速通过。操作者应在转向/机动前检查车辆、货物和可能的障碍物之间的空间，以确保有足够的间隙。

4.6.1.6 如果货物遮挡了视线，则操作者应在货物处于运行方向后方的情况下驾驶车辆(上坡除外)，或

操作者应在处于安全地点的观测员的指导下以步行速度小心驾驶车辆。

4.6.1.7 如果需要通过视野辅助设备(例如后视镜、摄像机/监控系统)来扩大视野,则操作者应具备使用该设备的能力。操作者应注视运行路段方向,并保持清晰的视野。

4.6.1.8 除非作业条件另有要求,操作者不宜在转向轮处于极限位置时开始运行车辆。

4.6.1.9 操作者应平稳启动、制动、转弯或倒车。在危险或视野不佳的地段不应紧急制动、急速转弯或超车。

4.6.1.10 对于乘驾式车辆,在车辆运行时,操作者及随乘人员(如允许)应将整个身体保持在车辆的轮廓内。

例外:对于带舵柄的乘驾式车辆,当舵柄处于正常操作位置时,手臂/手可能不在车辆的轮廓内。

4.6.1.11 车辆运行时,载荷或载荷搬运装置应保持在足以通过运行路段表面和局部障碍物的运行高度,若有可能,后倾载荷,缩回门架/货叉(适用时)。除了堆垛作业外,不应起升载荷。此规定不适用于可带起升载荷运行的车辆。

4.6.1.12 车辆在运行中不应联合作业(运行和载荷操作同时进行),车辆制造商允许的除外。

4.6.1.13 当车辆在运行中发生故障(例如转向系统或行车制动系统的故障),操作者应尽快安全地将车辆停住。

4.6.1.14 车辆作业时不应发生倾翻的危险。

以下情况可能增加倾翻的危险:

——在有载或无载转弯之前未能减速至安全速度;

——急转弯;

——紧急制动;

——带起升的载荷或载荷搬运装置运行:

——带偏向一侧的载荷运行;

——在坡道上掉头或斜向运行;

——在上/下坡的路段上将载荷放置在下坡侧;

——带宽载荷运行;

——带摆动载荷运行;

——在斜坡的边缘或台阶上运行;

——货车上的装载作业(例如,如果在装载作业过程中货车或拖车驶离,跳板或过渡板不在正确的位置上或车辆的一个轮子超出了货车边缘);

——操作台不可起升的车辆带着起升的载荷在货堆或货架前面之外的区域运行,操作台可起升的车辆带着起升的载荷在窄巷道之外运行;

——带高位载荷将门架前倾;

——在不平整的道路上运行;

——超载;

——在强风下搬运转载荷

——搬运液体时,装盛容器内的质心位置可能由于惯性力的影响而改变(例如在启动、制动或弯道运行时)。

4.6.1.15 在离开操作者位置前,操作者应:

——将车辆完全停住;

——将方向控制装置置于中位;

——如果没有自动停车制动,施加停车制动;

——完全降下载荷搬运装置(例如货叉),起升的工作平台有支撑架时除外;

——如果要让车辆处于无人看管状态,按4.8执行。

4.6.1.16 应注意不要碰触到头顶上方的装置，例如灯、电线、管道、洒水系统、出入口等。

在启动车辆的任何自动化操作之前，操作者应确保有足够的顶部间隙。

4.6.1.17 消防车、救护车等应急车辆应优先通行。

4.6.1.18 用户应执行交通管理规划图，以便车辆和行人安全互动。

4.6.1.19 无人驾驶车辆系统操作的编程、配置和执行应符合4.6的规定。

4.6.2 在窄巷道中运行

4.6.2.1 只允许按规定可以在窄巷道内运行的车辆在其内运行。

4.6.2.2 未经许可的人员不应进入窄巷道。该工作区域应有相应的标识。

4.6.2.3 驶入窄巷道之前，操作者应检查该窄巷道内是否有人或其他车辆。如果没有防护措施(例如在窄巷道入口处设置警示标志)，则应禁止车辆进入窄巷道。

4.6.2.4 在车辆或货架设备上用于降低危险和保护人员的现有安全装置不应失效、误用、移位或拆除。

4.6.2.5 如果窄巷道车辆装有非机械式导向装置，则只有在减速并发出声响警示后才可将车辆从窄巷道中驶出。

4.6.2.6 如果有人员需在窄巷道中停留，则应采取适当的防护措施(例如在窄巷道入口处放置警示标志、车辆禁止进入或在窄巷道内作业等)。

4.6.3 在跳板或过渡板上运行

在驶过跳板或过渡板之前，操作者应确保：

——跳板或过渡板已正确安装；

——跳板或过渡板已固定；

——跳板或过渡板具有足够的承载能力；

——已采取措施防止与跳板或过渡板连接的货车移动或驶离；

——在任何坡道、月台或平台上时，与边缘保持安全距离(见7.1.2)。

4.6.4 在电梯内运行

4.6.4.1 在驶入电梯之前，操作者应验证车辆的总质量，包括载荷、蓄电池和属具(如安装)以及操作者，不超出电梯和电梯地面的承载能力。

操作者应操作车辆缓慢接近电梯。

进入电梯时，操作者应确保载货车辆垂直进入，并且车辆或载荷不接触电梯的侧面。

4.6.4.2 应确保车辆的任何部位不与电梯的轿厢壁接触。

4.6.4.3 应确保车辆在电梯轿厢内不会产生意外移动。

4.6.4.4 步驾式车辆应以载荷搬运装置朝前的方式驶入电梯，同时使用电梯的人员应在车辆静止且启用停车制动后才可进入电梯并应在车辆制动释放前离开电梯。

4.6.5 在坡道上运行

4.6.5.1 车辆应在根据车辆制造商的规定能够安全行驶的坡道上运行。操作者应驾驶车辆在坡道上直上直下，不应在坡道上斜向运行或掉头。

4.6.5.2 操作者应接受过以最大速度不超过车辆上坡行驶速度的下坡行驶培训。

4.6.5.3 不应在坡道上停车。如果必须将车辆停放在坡道上处于无人看管状态，则应用楔块垫住车轮。

4.6.5.4 牵引车在牵引无制动装置的拖车下坡时，不应突然制动。

4.6.5.5 在任何坡道、月台或平台上作业时，应保持与边缘的安全距离。

4.6.5.6 对于乘驾式车辆，带载运行时操作者应使载荷面向上坡方向。在其他情况下，操作者应遵守制

造商使用说明书中提供的信息。

4.6.6 在集装箱内运行

4.6.6.1 应确保车辆适合在集装箱(例如尺寸、质量)内运行。

4.6.6.2 车辆在集装箱内运行时,操作者应确保已采取安全措施防止该集装箱移动。

4.6.6.3 如果使用内燃车辆在集装箱内作业,还应遵守5.2.10的规定。

4.7 载荷搬运

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 不应超过车辆所规定的承载能力。承载能力受载荷中心、起升高度以及其他因素(例如轮胎类型、属具)的影响。应遵守车辆上相应警示标牌的要求。

4.7.1.2 操作者应确保所搬运载荷的状态合乎要求,只应搬运稳定码放且安全的载荷。

4.7.1.3 在自动化作业和搬运之前,用户应检查不带载荷稳定性监控系统的无人驾驶车辆所要搬运载荷的适用性。

4.7.1.4 除非车辆的设计或制造商的说明另有许可,否则托盘(单元货物)应单独运输。

4.7.1.5 如果载荷或其部件存在落向操作者的危险,则应使用适当的挡货架或附加隔板。

4.7.1.6 如果小尺寸的载荷存在从护顶架或挡货架的开口落下的危险,则应使用适当的隔板。

4.7.1.7 如果车辆装有护顶架且制造商允许拆卸,则除非满足以下条件,否则用户不应使用未安装护顶架的车辆。

a) 对于乘驾式车辆,起升机构的起升高度不超过1800 mm,符合ISO 5053-1:2020中3.17的双层堆垛车装有挡货架时可提供不大于2300 mm的起升高度以实现安全载荷搬运的除外。挡货架的结构应符合ISO 3691-1。用户应查阅制造商的使用说明书以了解使用挡货架的具体要求。

b) 车辆只应在以下场景作业:

● 分层堆垛时,顶层载荷的底部离地不大于1800 mm,顶部离地不大于3000 mm ;

● 只搬运稳定的(最好是联锁的、整体的、箱式的)载荷;

● 有防止物体从相邻高堆垛区掉落的措施。

4.7.1.8 如果高架障碍物限制了车辆的整体高度,经制造商批准,可以减小正常的护顶架高度和护栏下方的垂直间隙。应在车辆上标明由于垂直间隙减小而导致的使用限制。

注: ISO 6055给出了更多信息。

4.7.1.9 在窄巷道中作业时,应堆垛不超过最大规定尺寸的托盘。

4.7.1.10 在堆垛过程中机动操作载荷搬运装置处于起升位置的车辆时,不论有无带载,操作转向和制动控制装置时都应谨慎。

4.7.1.11 如果车辆在载荷搬运装置起升后需要进行前倾,只宜在货堆的前面或上方进行。如果可倾斜,谨慎后倾以稳定载荷。带高载荷或多件叠装的载荷时后倾时应谨慎。堆垛或分层堆垛时,仅使用足够的后倾以稳定载荷。

4.7.1.12 拣取或运输时,载荷宜目测居中。搬运无法居中的偏心载荷时,应谨慎操作。

4.7.1.13 将载荷与载荷搬运装置完全接合。货叉长度应足以确保载荷在任何时候的稳定性。

4.7.1.14 除非车辆制造商允许,否则不应用货叉、属具或货叉架推拉载荷,也不应用车辆的其他部件支撑载荷。

4.7.1.15 不应使用附加配重或增加人员来提高任何车辆的承载能力。

4.7.1.16 不应堆垛不规则的单元货物。

4.7.1.17 单元货物的存放不应使其突出并占据窄巷道。

4.7.1.18 使用无人驾驶车辆系统时，只应搬运和运输符合制造商规定尺寸规格的载荷。

注：无人驾驶车辆保护系统可能设定为特定尺寸。超大载荷的使用可能会超出保护系统的监控范围。

4.7.2 载荷的拣取和放下

4.7.2.1 为了确保载荷的安全定位，操作者应使货叉分开到足够宽度，并尽可能充分插入到载荷下方（不使叉尖碰到载荷以外的物件），然后充分起升货叉以拣取载荷。

4.7.2.2 搬运质心高或多件叠装的载荷时，应采用较小的后倾（如可后倾）来稳定载荷。

4.7.2.3 放下载荷时，应谨慎下降。下降后，向前倾斜（如果可以），以便放妥载荷和抽出货叉。

4.7.3 载荷堆垛

堆垛时应遵守下列作业程序：

——带着降低（运行高度）、后倾并缩回（如适用）的载荷，缓慢驶近货堆；

——车辆靠近和面对货堆时，将门架调整至垂直位置；

——将载荷起升至略高于堆垛高度；

——将车辆小心地驶近货堆，如必要，定位载荷（例如前移式叉车伸出货叉）；

——下降货叉，根据需要稍微前倾门架，然后放下载荷；

——在确保载荷安全堆放并查看预定运行路段确定道路通畅后，倒车（前移式叉车缩回货叉）至货叉下降时不会触及货堆的位置；

——下降货叉至运行高度，后倾门架（如果可以），然后在确定道路通畅后将车辆开走。

4.7.4 搬运悬吊载荷和液体载荷

4.7.4.1 只有在车辆制造商批准的情况下才允许搬运悬吊载荷或液体载荷。

4.7.4.2 在搬运悬吊载荷时，应注意如下事项：

——低速行驶，谨慎制动和转向；

——禁止带着悬吊载荷在斜坡上行驶；

——避免载荷摆动；

——确保悬吊载荷的固定装置不可能意外移动或松开；

——确保行驶道路及运行方向上没有人员停留；

——确保载荷的摆动不会导致人员处于危险之中；

——如必要，提供适当的辅助工具（例如固定绳索或固定杆）供人员用于引导载荷；

——按照制造商的说明，根据悬吊载荷的长度对载荷进行限制。

4.7.4.3 在搬运液体载荷时，应注意如下事项：

——低速行驶，谨慎制动和转向。避免载荷溅出；

——禁止带着液体载荷在斜坡上行驶；

——限制下降速度以避免载荷溅出；

——确保行驶道路及运行方向上没有人员停留。

4.8 停车

4.8.1 在轮班结束时或操作者要让车辆处于无人看管状态时，操作者应：

——使车辆完全停止

——将所有控制杆置于中位；

——施加停车制动，除非自动实现；

- 完全降下载荷搬运装置，除非支撑起升平台；
- 关闭车辆；
- 取下点火开关钥匙或访问授权卡，操作者不应将点火开关钥匙或访问授权卡交给其他未经授权的人员。

燃气(例如液化石油气、压缩天然气、液化天然气、氢气)容器的工作阀(如配备)应关闭。

- 4.8.2 如必要，停车后应采取额外的安全措施(例如采用楔块)以避免车辆移动。
- 4.8.3 车辆不应停放在斜坡上。
- 4.8.4 燃气(例如液化石油气、压缩天然气、液化天然气、氢气)车辆不应停靠在热源、明火或类似的火源旁边，也不应靠近露天坑、地下通道、电梯井道或其他类似区域。
- 4.8.5 停放的车辆不应妨碍人员接近人行道、门、楼梯、紧急出口或消防安全设备。
- 4.8.6 宜为无人驾驶车辆指定位置，使其在不进行主动操作的情况下停车和等待。

5 各类型车辆的附加要求

5.1 电动车辆

5.1.1 蓄电池的一般要求

5.1.1.1 蓄电池的充电、维护和更换只应由有授权的有资格人员根据蓄电池、充电器以及车辆制造商的说明来进行。对蓄电池进行操作时应使用适当的防护设备。应遵守蓄电池操作说明和蓄电池充电器使用说明书的规定。

5.1.1.2 如果要对蓄电池进行充电、维护、更换等作业，应停车并固定好(见4.8)。只有在蓄电池盖板、连接件和固定装置恢复到正常工作状态后才能重新启动车辆。

5.1.1.3 更换蓄电池时，应：

- 遮盖裸露的电极或端子和连接线以避免短路；
- 使用非金属或绝缘工具和物体以避免短路；
- 使用绝缘吊具杆以避免起吊过程中挤压或损坏外壳；
- 使用连接吊钩时，注意避免升降装置松弛时损坏蓄电池单体；
- 移动蓄电池时手推车(如使用)和车辆固定以防止意外移动；
- 拆除和安装蓄电池时注意确保蓄电池电缆不被损坏；
- 每次更换蓄电池后检查蓄电池固定装置。

5.1.1.4 蓄电池的质量和尺寸对车辆的稳定性有影响。只应使用符合制造商规定的蓄电池。具有相同电压但质量低于车辆制造商最低要求的蓄电池，在车辆制造商批准后可以和附加配重一起使用。

更换蓄电池时既不应移除附加配重，也不应将其放置在不同的位置。

- 5.1.1.5 车辆上的蓄电池应按照车辆制造商的规定进行固定。
- 5.1.1.6 接触蓄电池时应注意确保蓄电池电缆不被损坏。
- 5.1.1.7 应检查蓄电池引线和充电器电缆以及连接器是否损坏，必要时更换。
- 5.1.1.8 应在蓄电池充电器关闭后分开蓄电池充电连接器和蓄电池连接器。
- 5.1.1.9 在任何情况下都不应将充电连接器插入车辆连接器。
- 5.1.1.10 如果蓄电池充电器位于车辆上(例如车载)，则充电结束后应断开蓄电池充电器的交流插头，并在车辆启动前将电缆存放在安全的地方。
- 5.1.1.11 使用自动充电系统时，应在相应充电接口就位并正确连接时激活设备。自动充电系统应保持清洁并按照制造商的说明进行维护。

5.1.2 富液式铅酸蓄电池的要求

5.1.2.1 铅酸蓄电池充电装置应位于指定区域内。应备有冲洗和中和溢出电解液的设备、驱散从蓄电池中排出气体的适当通风设施、消防设施、防止车辆损坏充电装置的措施，同时，应采取措施以防出现明火、火花或电弧。在充电区域内禁止吸烟并用标牌警示。

5.1.2.2 在铅酸蓄电池充电期间，蓄电池2.5 m 范围内不应有火源(例如吸烟、明火和火花源)。充电器或正在充电的蓄电池2.5 m 范围内不应存放易燃材料。

5.1.2.3 蓄电池的单体盖应保持干燥和清洁。如有蓄电池酸液溅出，应立即进行中和处理。接线柱和电缆接头应保持清洁并按照蓄电池制造商的说明进行维护。

5.1.2.4 铅酸蓄电池充电时，通气帽应固定以防电解液溅出。应注意确保通气帽正常工作。

5.1.2.5 在铅酸蓄电池充电过程中，应确保蓄电池箱有足够的通风，例如打开蓄电池盖板(或箱)。

5.1.3 锂离子蓄电池的要求

5.1.3.1 具有机械损坏或气体或液体排出迹象的蓄电池应立即停止使用。

5.1.3.2 不应将未知或不兼容类型的充电器连接至锂离子蓄电池。

5.1.3.3 宜在设备和电缆不会造成障碍的地方指定安全的充电位置。

5.1.3.4 不同的系统和化学物质具有不同的性能特征和工作电压。更换不兼容的电池单体或电池管理系统(BMS)可能会导致极端危险。锂离子电池单体、电池组和BMS是不可互换的。

5.1.3.5 不应存放已放完电或损坏的蓄电池，因为蓄电池可能会变得不稳定。定期检查(至少每3个月一次)，并保持50%以上的电量。

5.1.3.6 用户应有蓄电池管理的紧急预案。

5.1.4 燃料电池的要求

在给燃料电池加燃料时，燃料电池2.5m 范围内不应有火源(例如吸烟、明火和火花源)，不应存放易燃材料。

5.2 内燃车辆

5.2.1 应只使用车辆使用说明书中规定的燃料。

5.2.2 车辆只应在规定的地点加注燃料。燃料站应通风，以使可燃气体的积聚减至最少。加注燃料前应关闭发动机、实施制动且操作者离开车辆。加注燃料和检查燃料容器及其附件时，应禁止吸烟和明火，并在加注燃料区域用标志标明。

5.2.3 加注液体燃料时应注意确保燃料不会洒出，特别是燃料不应接触高温部件。在从车辆上取走加油设备、盖好加油口盖和清除任何溢出的燃料或添加剂之前，发动机不应重新启动。

5.2.4 应由经过培训和指定的人员灌装或更换燃气(例如液化石油气、压缩天然气或液化天然气)容器。灌装或更换燃气容器的人员应穿适当的防护服(例如长袖服和手套)。燃气容器不应灌装过满。

5.2.5 所有燃气(例如液化石油气、压缩天然气或液化天然气)容器在灌装前应进行检查，所有可拆卸式燃气容器在重新使用前应进行检查，检查是否存在以下缺陷或损坏：

- 压力容器的凹痕、划伤和凿痕；
- 各种阀和液位计损坏；
- 安全阀内有碎屑；
- 安全阀盖损坏或丢失；
- 阀或螺纹连接处有渗漏现象；
- 在灌装或供气连接处的弹性密封件老化、损坏或丢失。

5.2.6 燃气容器还应按燃气容器上的检查日期进行检查。

5.2.7 如果在灌装过程中出现任何异常情况，应停止灌装并立即通知有关部门。

5.2.8 存在缺陷和/或损坏的燃气容器，在进行必要的维修之前不应使用。

5.2.9 不应在热源、明火或类似的火源旁边，在露天坑、地下通道、电梯井道或其他类似区域附近以及在封闭区域内更换可拆卸式燃气容器。

5.2.10 使用内燃车辆的封闭区域应通风。如果在呼吸空气中不会产生含有有害废气成分不可接受的浓度，则允许在完全或部分封闭的区域(例如在拖车、集装箱、冷库、冷藏车和房间或建筑物内)内使用车辆。必要时柴油车辆应安装颗粒物捕集器。

5.3 牵引车和带拖车的车辆

5.3.1 牵引车和车辆只有在制造商预计用于牵引拖车并配备了适当的拖挂装置时，才可以用于牵引拖车。

5.3.2 确定牵引车或车辆允许拖车载荷所需的技术参数应取自使用说明书、车辆铭牌或制造商的要求。不应超过规定的或计算出的带或不带制动器拖车的最大拖车载荷。牵引车或车辆的操作应确保被牵引车辆的安全行驶和制动。

5.3.3 连接各拖车后，操作者在行驶前应检查以确保：

- 拖挂装置固定以防松脱；
- 制动器和照明(如配备)正常工作；
- 现有制动力调节器(如配备)已按照实际拖车载荷进行了调整。

5.3.4 断开的拖车应固定以防止意外移动(例如采用楔块)。使用无人驾驶车辆自动解开拖挂装置时，应在拖车处于正确位置并防止意外移动后解开拖挂装置。设计用于拖车倒车的区域，应监控是否有人在场，且应在确认该区域畅通无阻后执行经授权的拖挂装置的解开。

5.3.5 如果要连接的牵引车或车辆是从牵引车或车辆的外部进行操作的，则应为此配备适当的装置，且操作者不应进入牵引车或车辆与拖车之间。如果采用辅助力连接拖车，则操作者应确保在连接过程中人员不受伤害。

5.3.6 行驶时应注意拖车和载荷的尺寸。对于牵引多辆拖车的牵引车或车辆，在转弯和机动运行时，应确保与固定物体保持足够的距离。

5.3.7 带有多辆拖车的牵引车或车辆的允许长度取决于拖车或牵引车或车辆及其行驶路线，必要时应通过试运行进行确定。用户应确定允许的拖车数量以及必要时作业区域所需的减速要求，并应告知操作者。

5.3.8 在开始牵引作业前应进行适当的试运行以确认作业安全性。

5.4 步驾式车辆

5.4.1 步驾式车辆按以下要求进行安全操作。

- 除非制造商的预期设计用途，否则不应乘驾操作车辆或允许其他人员如此操作车辆。
- 操作前应检查舵柄上的安全装置的功能。
- 不应取下现有的防护装置(例如栅网、透明面板)或使其失效。
- 透明面板定期清洁，应确保始终具有良好的视野。

——在以载荷端为前进方向进行操作时，双手应始终放置在控制手柄(按钮、舵柄、转向臂)上。

注：如果空间受限(例如机动)，则可以从侧面操作步驾式车辆。

——在以载荷端的反方向为前进方向进行操作时，一只手应始终放置在控制手柄(按钮、舵柄、转向臂)上，并行走在车辆前方一侧。

——双层堆垛车上面的单元货物应靠近下面的单元货物。如果只有上面一个单元货物，车辆在载

荷下降后才可运行。

- 当双层堆垛车同时运输两个货物时，较重的货物宜放在底部运输。
- 不应与周围物体接触。

5.4.2 另外，还应遵守以下操作要求：

- 穿戴适当的防护装备(例如安全鞋)；
- 不用油腻的手操作；
- 操作时，脚远离车架；
- 根据制造商的使用说明书，始终将手和手指放在控制手柄的保护区域内；
- 由于转向特性，在以载荷端为前进方向运行时小心谨慎；
- 在以载荷端为前进方向进行转弯时小心驱动端摆动；
- 当转弯进入窄巷道时小心谨慎，承载轮往往会撞击拐角。

5.5 乘驾式平衡重式叉车(额定起重量不大于10000 kg)、侧面式叉车和伸缩臂式叉车

在允许操作车辆之前，应使用操作者约束系统(例如安全带)。如果以司机室作为操作者约束系统，则不应将门取下或保持打开状态。

5.6 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

5.6.1 操作者不应离开操作台处于起升位置的车辆。专门为此用途(例如操作者配有坠落防护装置的用于家具仓库的车辆)而设置的车辆除外。

这种情况将由用户进行评估。在这种情况下，任何新的坠落危险应由用户在操作者遇到他们之前提出。在这种情况下，新的或额外的安全措施可以解决坠落的危险。

5.6.2 可起升操作台的安全装置(例如护栏、坠落防护)应就位并正确使用且不应失效、误用或拆除。

5.6.3 操作者应接受过使用紧急下降装置的培训，并且至少每年一次对紧急下降装置的设置和操作进行再培训。如果紧急下降装置由地面上的辅助人员手动操作，则操作者与辅助人员应相互沟通。两人都应处于安全位置以免受伤。

5.7 用于搬运集装箱的车辆

5.7.1 对用于搬运罐式集装箱的车辆，应低速运行、谨慎制动和转向，避免液体剧烈晃动。

5.7.2 对用于搬运冷藏集装箱的车辆，应通过质心调整或侧移装置使集装箱的质心位于车辆的纵向中心平面上。

5.7.3 对于批准用于带起升集装箱运行的车辆，应将集装箱起升到制造商规定的指定运行高度。

5.8 低起升拣选车

在操作带有外部运行控制系统功能的低起升拣选车时，操作者采取以下预防措施。

- 外部运行控制系统只应在没有碎屑的水平路面上使用。
- 不应使用外部运行控制系统使车辆运行到交叉通道。
- 外部运行控制系统不应用于人行道。
- 应注意沿着起升车辆的侧面行走，不进入外部运行控制车辆的路径。
- 如果自动急停装置启动(例如如果有人进入危险区、导向装置失灵或电气转向装置故障等)，车辆将会停止。在按照使用说明书的规定重新启动叉车之前，应确定故障原因并排除故障。

5.9 在潜在爆炸性环境中使用的车辆

在潜在爆炸性环境中，只应使用适用于在该环境作业的车辆和属具。对于在可燃性粉尘环境中使

用的车辆，应定期清洁以防止可燃性粉尘堆积。

6 车辆属具要求

- 6.1 如果车辆装有可以侧移的属具(例如侧移器),运行时操作者宜将属具或载荷置于中位。处理无法居中的偏心载荷时应谨慎。
- 6.2 属具应符合车辆制造商的要求。
- 6.3 应遵守属具制造商的规定和说明。
- 6.4 车辆和属具组合的承载能力铭牌应固定在车辆上。
- 6.5 属具的安装以及动力驱动属具的液压和动力连接只应按照制造商的规定由授权人员进行。
- 6.6 操作带有属具的车辆时,应遵守车辆和属具组合的承载能力铭牌的规定。
- 6.7 只有当属具可以安全地拣取、夹紧(如果有)和保持住载荷时,才可搬运该载荷。
- 6.8 只有经制造商批准后才可使用非集成式工作平台。

7 车辆的运输、牵引、组装和存放

7.1 车辆的运输

- 7.1.1 起吊车辆或相关属具时,应将吊具紧固在制造商规定的起吊点上,吊具应具备对于被吊载荷的承载能力。
- 7.1.2 在运输工具(例如公路车辆、铁路车辆)上运行时应注意与跳板或过渡板、平台或其他类似工作平面的边缘保持一个安全距离。
- 7.1.3 车辆驶上运输工具之前,应确保其地板能承受车辆、载荷和操作者的全部质量。应使用具有足够承载能力的斜坡。此外,应检查地板是否有损坏、孔洞或其他缺陷。
- 7.1.4 车辆驶上(或驶下)运输工具(例如公路车辆、铁路车辆)之前,应采取必要措施(例如制动或加楔块)防止公路车辆或铁路车辆移动。如果公路车辆配备了自动弹簧锁式停车制动器,可不使用楔块。
- 7.1.5 车辆驶上(或驶下)未与牵引车连接的半挂车前,应确保防止倾倒的支架就位。
- 7.1.6 应建立作业通信和作业顺序,以防止运输工具在装卸作业过程中意外移动。
- 7.1.7 在月台或平台上作业时,车辆不应用于移动其他车辆。车辆不应用于开关铁路车辆的门,除非该车辆装有专门装置且操作者也受过专门培训。
- 7.1.8 在运输过程中应根据制造商的说明通过施加停车制动、采用楔块和链条或类似方式对车辆进行固定。

7.2 车辆的牵引

- 7.2.1 应按照制造商的说明牵引车辆。被牵引车辆的转向和制动可能会受到影响。如果被牵引车辆的制动器不能正常工作,则应采用刚性连接件(牵引杆)牵引车辆。对于无制动能力的被牵引车辆,牵引车辆应具有足够的牵引和制动性能。
- 7.2.2 牵引前车辆应卸下载荷并将货叉降至离地约300 mm。操作者应位于被牵引车辆的正常操作位置。
- 7.2.3 牵引距离应短。牵引速度应足够慢,以确保牵引车辆和被牵引车辆稳定。
- 7.2.4 牵引完成后应固定车辆以防移动。

7.3 车辆的组装

如果在使用地点组装车辆的零件或属具,则应遵守使用说明书中的信息。首次操作前应由有授权

的有资格人员检查车辆和属具(如有安装)是否正常工作。

7.4 车辆的存放

7.4.1 如果车辆长时间(例如超过1个月)不使用,则应采取措施避免损坏。应遵守使用说明书中的相关信息。一般来说,以下措施是应有的:

- 防锈(例如在起升链条上);
- 定期给蓄电池充电等。

7.4.2 如果车辆停用超过6个月,则可根据制造商在使用说明书中的信息采取进一步措施。

7.4.3 以燃气(例如液化石油气、压缩天然气、液化天然气、氢气)为燃料的车辆在燃气容器就位的情况下存放时,燃气容器的工作阀应关闭。

8 车辆的改装

8.1 未经授权,不应进行车辆改装。

8.2 除8.3规定之外,没有事先经过原制造商、其授权代表或其接任者的书面批准,不应进行任何影响其额定能力、稳定性或安全要求的改装或改造。这包括影响制动、转向、视野和增加可拆卸属具的改动。当制造商或其接任者批准对车辆进行改装或改造时,制造商或其接任者还应对车辆的载荷标牌、标牌、标识以及使用和维护说明书进行适当的更改并予以批准。

8.3 只有在车辆制造商不再从业而且也没人接手的情况下,用户才可以安排对车辆进行改装或改造,前提是用户:

- 安排车辆及其安全方面的专业工程师进行车辆改装或改动的设计、试验和实施;
- 保留一份对车辆改装或改动的设计、试验和实施的永久记录;
- 批准并对载荷标牌、铭牌、标识以及使用说明书进行适当更改;
- 在车辆上固定一个永久性、醒目的标牌,标牌上注明该车辆已经进行过改装或改造,并标明改装或改造的日期和完成该项工作的单位名称和地址。

9 维护要求

9.1 只准许有授权的有资格人员按照制造商的规定进行保养、维修、调整和检查车辆。

9.2 为了避免在维护工作中发生事故,采取如下安全措施。

- 应防止车辆的任何意外移动或意外启动(例如断开电动车辆的蓄电池插头)。
- 如果一定要在载荷搬运装置起升的状态下进行作业,则载荷搬运装置(例如货叉架)和内门架应固定以防止下降(例如采用链条、挡块)。
- 应通过施加停车制动和在车轮下垫入楔块以避免车辆意外移动。
- 门架应固定以防止意外倾斜。
- 对于前移式叉车,应采取额外的预防措施以确保没有人员被挤压在门架和车架之间或货叉架和门架之间。
- 液压管路应卸压。
- 在卸下带有对开式轮辋的充气轮胎之前,应采取预防措施以确保内部压力已释放。对于双轮胎,两个轮胎都应放气。放气时不应站在轮胎前面。
- 调整轮胎充气压力时,不应站在轮胎前面。
- 当轮胎完全放气时,应在保护装置中给轮胎充气,该装置的设计和尺寸应使其能够处理或消散轮胎爆炸产生的冲击波并接住弹出的零件。只应由有授权的有资格人员为完全放气的轮胎

充气。

——在维护操作时确保无人驾驶车辆和自动功能切换到正确的“模式”。在该模式下，授权的有资格人员应熟悉车辆的性能和操作。某些安全特性的操作可能与正常作业时不同。

- 9.3 为了抬升车辆、部件和属具，应将举升设备固定在标记的吊点上。固定设备时应采取适当的措施（例如楔块、木块）以避免意外移动和倾翻。
- 9.4 应根据制造商的说明和操作环境的要求清洁车辆。
- 9.5 车辆电气装置的维修只应在无电压条件下（例如蓄电池断开、电容器放电）进行。电焊前，应将易损坏的电子元件（例如电子运行控制装置、起升控制装置）断开或从车辆上拆除。
- 9.6 更换车轮或轮胎时，应注意确保车辆处于稳定位置（例如左右同时更换车轮）。在使用带对开式轮辋的车轮时应为更换轮胎采取特殊措施。应按照制造商推荐的气压。
- 9.7 内燃车辆的维护应在通风的区域进行。
- 9.8 车辆维护时应禁止吸烟、点火（例如产生火花）和使用明火。
- 9.9 对于带重力供油系统的汽油车辆，在断开其发动机燃油系统的任何部件之前，应采取预防措施以消除燃油意外泄漏的任何可能性。
- 9.10 在断开燃气（例如液化石油气、压缩天然气、液化天然气）车辆发动机燃料系统的任何部件之前，应关闭燃气容器阀门并运行发动机，直到系统中的燃料耗尽并且发动机停止为止。如果发动机不运转，关闭燃气容器阀门，并应在远离火源的通风良好的区域缓慢排放燃料。
- 9.11 应小心搬运可拆卸式液化石油气容器。凹痕、刮痕或凿痕等物理损坏会危险地削弱容器，并造成不安全使用。
- 9.12 维护后，应收集并妥善处理废料（例如蓄电池）和油。这项工作应在指定的场地进行。应确保不造成环境污染。
- 9.13 使用中的货叉应按ISO 5057和车辆制造商的说明进行检查和维修。
- 9.14 为特殊应用（例如危险区、冷藏库）而设计和批准的专用车辆或设备应给予特别注意，以确保维护保持原有的、经批准的安全操作特性。
- 9.15 需要更换的车辆零件只应更换为与原始设计所使用的安全性相当的零件。零件应根据制造商的说明进行安装。
- 9.16 应检查燃料系统的泄漏和零件状况。在燃料系统泄漏的情况下，应给予特别考虑。在泄漏修复之前，应采取措施防止使用车辆。
- 9.17 所有液压系统（例如液压缸、阀、软管、软管接头和其他液压组件）应根据制造商的说明进行定期检查和维修，以防止滑行或泄漏。
- 9.18 车辆的载荷标牌、操作标牌和维护说明标牌、标记或标签应保持清晰可辨。
- 9.19 蓄电池、电动机、控制器、限位开关、保护装置、电导体和连接件应根据制造商的说明进行检查和维护。应特别注意电气绝缘情况。

附录 A
(资料性)
特殊安全注意事项

A.1 操作台不可起升的高起升、中心操纵式坐驾式平衡重式叉车

A.1.1 如果操作者在转弯之前未能将车速降低至安全速度，有载或无载的车辆可能会倾翻。转弯时车速过快的迹象包括：

- 轮胎打滑；
- 车辆侧向摇摆；
- 车轮抬起；
- 需紧握方向盘以免从座位上滑落。

A.1.2 在以下任一情况或其组合情况下，发生侧翻的可能性增加：

- 超载；
- 带着起升的载荷运行；
- 转弯时突然制动或加速；
- 载荷后倾或偏载；
- 在不平坦的路面上运行；
- 以过快的速度运行。

A.1.3 在以下情况或其组合情况下，可能发生前翻且发生前翻的可能性增加：

- 超载；
- 带着前倾和/或起升的载荷运行；
- 前行时紧急制动；
- 倒退时突然加速。

A.1.4 车辆发生侧翻或纵向倾翻时，操作者宜留在车上。操作者不能释放操作者约束装置。操作者在车上保持坐姿、撑住、抓牢、身体向远离碰撞点的方向倾斜。

A.1.5 如果车辆从月台或坡道掉下时，操作者留在车上。操作者不能释放操作者约束装置。操作者在车上保持坐姿、撑住、抓牢、身体向远离碰撞点的方向倾斜。

A.1.6 环境存在严重危险或其他异常作业条件时，用户可以提供不同的和/或附加的安全预防措施，以及适用于该环境的特殊操作说明。

A.2 操作台不可起升的高起升、端部操纵式前移式叉车

A.2.1 如果操作者在转弯之前未能将车速降低至安全速度，车辆可能会倾翻。机动时车速过快的迹象包括：

- 轮胎打滑；
- 车辆侧向摇摆；
- 车轮抬起。

A.2.2 在以下任一情况或其组合情况下，发生侧翻的可能性增加：

- 超载；
- 带着起升的载荷或载荷搬运装置运行；
- 转弯时突然制动或加速；
- 载荷过度倾斜或偏载；

- 在不平坦的路面上运行；
- 以过快的速度运行；
- 在斜坡或坡道上转弯。

A.2.3 在以下情况或其组合情况下，可能发生前翻且发生前翻的可能性增加：

- 超载；
- 带着倾斜或前移和/或起升的载荷运行；
- 前行时紧急制动；
- 倒退时突然加速；
- 在陡峭的斜坡或坡道将载荷放置在下坡侧运行
- 碰到头顶上方的障碍物或与其他物体相撞。

A.2.4 如果车辆在月台或斜坡的边缘转向，或驶离月台或斜坡，则可能发生月台类型的倾翻。如果公路车辆或挂车从月台移开或在装卸过程中驶离，也会发生这种情况。

A.2.5 对于设计有开放式驾驶室以方便进出的站驾式前移式叉车，尽管在所有情况下都没有明确的方法去避免受伤，如果可能，在即将发生倾翻或驶离月台事故时，操作者宜下车并远离车辆。这样是为了降低严重受伤或死亡的风险。

A.2.6 对于坐驾式前移式叉车和带有封闭式驾驶室的前移式叉车，在即将发生倾翻或驶离月台事故时，遵守制造商的说明。

A.2.7 对于非翻车事故，如在工作环境中与其他物体即将发生碰撞，操作者宜利用驾驶室提供的保护装置待在驾驶室内。

A.2.8 环境存在严重危险或异常作业条件时，用户会发现建立不同的和/或附加的预防措施以及适用于这些条件的特殊操作说明是有益的。

参 考 文 献

- [1]GB/T 22418—2008 工业车辆车辆自动功能的附加要求
- [2]ISO 5053-1 Industrial trucks—Vocabulary-Part 1:Types of industrial trucks
- [3]ISO 6055 Industrial trucks-Overhead guards-Specification and testing
- [4]ISO 12100:2010 Safety of machinery—General principles for design—Risk assessment and risk reduction
- [5] ISO 11525-1:2020 Rough-terrain trucks—Safe use requirements—Part 1:Variable-reach trucks
-