

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CASEI

中国特种设备检验协会团体标准

T/CASEI XXXX—XXXX

叉车定期（首次）检验危险源辨识与评估 规程

Procedures for identifying and evaluating sources of hazard during the periodic (first)
inspection of forklift trucks

征求意见稿

2024.07.02

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国特种设备检验协会 发布

叉车定期（首次）检验危险源辨识与评估规程

1 范围

本文件规定了叉车在定期（首次）检验过程（以下简称检验过程）中危险源的分类、辨识、评估与危险管控，确立了叉车检验过程的危险源评估程序。

本文件适用于TSG 81—2022规定的工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的叉车安全管理，其他区域内使用的叉车参照执行。

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 6104—2005 机动工业车辆 术语

GB/T 16180—2014 《劳动能力鉴定职工工伤与职业病致残等级》

GB/T 20002.4—2015 标准中特定内容的起草 第4部分：标准中涉及安全的内容

GB/T 34371—2017 游乐设施风险评价 总则

3 术语和定义

GB/T 6104—2005界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险（源） hazard

可能导致人员伤害的潜在根源。

[来源：GB/T 34371—2017，3.4]

3.2

危险评估 hazard assessment

对叉车检验中可能带来的危险事件存在的危险（源）进行系统性分析的过程。

注：包括识别潜在的危险（源），评估危险（源）可能导致的伤害严重程度和发生的可能性。

3.3

坠落危险 fall hazard

叉车检验过程中，货物、工具、零部件从高处坠落造成的人员伤亡或设备损坏的危险。

3.4

倾翻危险 tip-over hazard

叉车在检验过程中，由于失稳、失衡导致倾翻，造成人员伤害的危险。

4 程序

叉车检验过程的危险(源)辨识与评估的内容包括：危险（源）分类、危险（源）辨识、危险（源）评估和危险（源）管控，具体流程见图1。

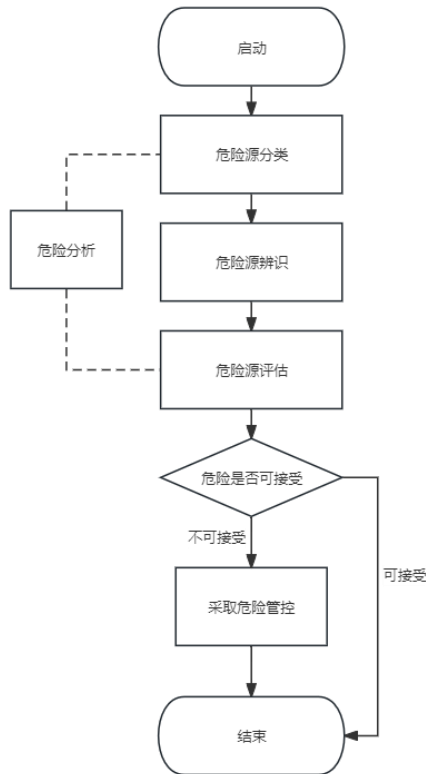


图1 危险（源）辨识与评估流程

5 危险（源）分类

5.1 坠落危险

叉车在检验过程中，坠落危险包括但不限于：

- 货物失衡从货叉坠落；
- 叉车零部件失效导致货物坠落；
- 叉车保护装置未设置或失效导致货物坠落；
- 驾驶员操作原因导致货物坠落。

5.2 倾翻危险

叉车在检验过程中，倾翻危险包括但不限于：

- 叉车驾驶员操作失误导致叉车倾翻；
- 叉车货物偏载、失衡导致叉车倾翻；
- 叉车零部件失效导致叉车倾翻；
- 叉车保护装置失效导致叉车倾翻；
- 叉车限制装置缺失或失效导致叉车倾翻。

5.3 挤压或剪切危险

叉车在检验过程中，人员挤压或剪切危险包括但不限于：

- 叉车与叉车之间发生的挤压或碰撞危险；
- 叉车与建筑物等物品之间发生挤压的危险；
- 叉车运动部件与固定部件之间发生挤压的危险。

5.4 撞击或碾压危险

叉车在检验过程中，检验人员被撞击或碾压的危险包括但不限于：
 ——叉车传动系统失效，导致叉车启动时发生意外失控；
 ——叉车行驶系统失效，导致叉车行驶失控；
 ——叉车制动或急停系统失效，导致叉车行驶或工作偏离预期状态。

5.5 触电危险

叉车在检验过程中，检验人员触及带电体导致伤害。

5.6 爆炸危险

5.6.1 需要在防爆场所使用的叉车未选用防爆叉车而发生爆炸，造成人员的伤害。

5.6.2 防爆叉车本体的防爆性能失效或者防爆类型不符而发生爆炸，造成人员的伤害。

5.7 其它危险

5.7.1 叉车在检验过程中，发生自燃事故。

5.7.2 叉车管路漏油或者其他因素引起路面湿滑，导致检验人员踩踏滑倒。

5.8 检验项目的危险（源）

TSG 81—2022规定的叉车定期（首次）检验项目存在的危险（源）按上述类别划分，其对应关系见附录A。

6 危险（源）辨识

6.1 坠落危险辨识

6.1.1 提升链条损伤断裂导致货物坠落。

6.1.2 货叉断裂或货叉水平度超标，导致货物坠落。

6.1.3 销轴等主要受力件断裂或松动导致货物坠落。

6.1.4 下降限速装置、门架前倾自锁装置缺失或失效导致货物坠落。

6.1.5 下降限速阀与升降油缸采用软管连接，未设置防止爆管装置导致超速降落。

6.1.6 起升装置未设置防越程装置或装置失效，导致货叉架和门架上的运动部件从门架上端意外脱落。

6.1.7 档货架上开口的两个尺寸大于 150mm 时，导致货物从开口处坠落。

6.1.8 叉车行走制动时由于惯性导致货物坠落。

6.1.9 防止货叉意外侧向滑移或者脱落的装置缺失或失效，导致货叉意外滑移货物坠落。

6.1.10 控制装置在被释放时未自动回到中位并停止相应的载荷移动，导致货物失衡坠落。

6.2 倾翻危险辨识

6.2.1 叉车作业时因货物偏载导致倾翻。

6.2.2 限高、限倾角装置失效，导致叉车倾翻。

6.2.3 坡道驻车制动试验时，载荷失衡导致叉车倾翻。

6.2.4 轮辋的螺栓、螺母不齐全或未紧固导致车轮脱落，叉车失衡倾翻。

6.2.5 充气轮胎破裂和割裂严重，实心轮胎胶层气泡和脱层、钢圈与胶层松脱导致车轮脱落，叉车失衡倾翻。

6.3 挤压或剪切危险辨识

6.3.1 叉车罩壳处（如牵引蓄电池或者发动机罩）防意外关闭装置缺失或失效，造成检验人员伤害。

6.3.2 电动叉车紧急断电开关缺失或失效，导致检验人员被挤压或剪切等伤害。

6.3.3 静压传动叉车在非制动状态时异常启动造成检验人员伤害。

6.3.4 机械传动和液力传动的内燃叉车，在传动装置处于接合位置时，防止发动机启动的装置缺失或失效造成检验人员伤害。

6.4 撞击或碾压危险辨识

- 6.4.1 轮辋的螺栓、螺母不齐全或失效导致叉车失控撞击检验人员。
- 6.4.2 充气轮胎破裂和割裂严重，实心轮胎胶层气泡和脱层、钢圈与胶层松脱等缺陷导致叉车失控撞击检验人员。
- 6.4.3 叉车制动试验时制动系统失效导致撞击检验人员。
- 6.4.4 乘驾式叉车未设置司机权限信息采集器，导致非授权人员启动和运行叉车。

6.5 触电危险辨识

- 6.5.1 蓄电池带电部分与金属盖或非金属盖的金属部件之间的间隙小于 30mm 时，检验人员接触车身触电。
- 6.5.2 蓄电池盖板和带电部分被有效绝缘，当间隙小于 10mm 时，检验人员接触车身触电危险。
- 6.5.3 动力系统线路漏电导致检验人员触电。
- 6.5.4 电气部件及线路的带电部分损耗或者老化导致检验人员触电。

6.6 爆炸危险辨识

- 6.6.1 防爆叉车电气部件及发动机未采用防爆型或其防爆级别低于整机的防爆要求。
- 6.6.2 防爆电气部件外壳存在损伤，透明件有裂纹，结合面未坚固严密，坚固件锈蚀、缺损。
- 6.6.3 防爆叉车上大于 100cm² 的金属部件未等电位连接到车架上，未通过非火花导电带、导电轮胎等方式与大地良好导通。
- 6.6.4 防爆叉车蓄电池箱体未设置永久、清晰的警示标识，箱体和箱盖未设置专用工具才能打开的锁紧机构。
- 6.6.5 防爆叉车发动机进气管未设置阻火器，排气管未设置阻火器和火星熄灭器，进气管道、排气管道有裂纹。
- 6.6.6 防爆叉车进气系统未设置进气截止阀，进气截止阀不能手动操作或手动操作时不能可靠停机。
- 6.6.7 防爆叉车载荷装卸装置接触或者可能接触地面或者载荷的所有表面，未用铜、铜锌合金、不锈钢或者非金属材料（如橡胶、塑料）包覆。

6.7 其它危险辨识

- 6.7.1 动力系统管路漏水、漏油导致检验人员滑倒。
- 6.7.2 动力系统线路漏电、管路漏油，自燃导致检验人员伤害。
- 6.7.3 液压系统固定接口渗油、运动接口漏油到地面导致检验人员踩踏滑倒。
- 6.7.4 转向油缸泄漏油到地面导致检验人员踩踏滑倒。

7 危险评估

7.1 评估原则

在叉车检验之前，应充分、全面认识与叉车直接关联的危险（源），特别应注意那些危险程度高但认知度低的危险。

7.2 危险等级分析

- 7.2.1 叉车检验过程的危险等级分析，采用风险度评价法计算，见公式（1）

$$R = P \times S \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R——危险等级值(risk)，事故发生的可能性与事故后果的严重性结合；

P——事故或危险事件发生的可能性(possibility)；

S——事故或危险事件发生的严重性(consequence)，根据危险的破坏能量大小以及所处位置可能造成人员死伤数量情况。

- 7.2.2 事故或危险事件发生的可能性应综合考虑检验人员对该危险的认知(Acknowledge)，设备的不安全状况(Equipment)的危险因素，用乘法计算，见公式（2）：

$$P = A \times E \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A——检验人员在实施某项目叉车定期（首次）检验时，对该项目危险的认知情况，见表1；

E——定期（首次）检验项目内所对应设备的危险状况，见表2。

表1 定期（首次）检验项目危险认知分值

危险的认知情况	分值
对定期（首次）检验风险没有概念	2
知道定期（首次）检验风险，但不知道该定期（首次）检验项目	1.6
不知道该定期（首次）检验项目所含危险	1.2
部分知道该定期（首次）检验项目所含危险	0.8
熟悉该定期（首次）检验项目所含危险	0.4

表2 定期（首次）检验项目危险状况分值

危险状况	分值
设备的危险处于无防护状态	3
设备的危险已采取防护措施	1.8
设备的危险已物理隔离	0.6

7.2.3 事故或危险事件发生的严重性 S, 体现在某个定期（首次）检验项目内所包含危险（源）的破坏能量大小，详见表 3。

表3 事故或危险事件发生的严重性分值

事故产生的人员伤害	分值
GB/T 16180-2014中5.1-5.6规定的人员伤残等级一至六级	5
GB/T 16180-2014中5.7规定的人员伤残等级七级	4
GB/T 16180-2014中5.8规定的人员伤残等级八级	3
GB/T 16180-2014中5.9规定的人员伤残等级九级	2
GB/T 16180-2014中5.10规定的人员伤残等级十级	1

7.2.4 危险（源）等级是指将确认后的事故或危险事件发生的可能性、检验人员从事该项定期（首次）检验的频率以及发生事故可能产生的损失后果进行计算所得到的数值，可采用不同的色标表示，见表 4。

表4 危险（源）等级划分

危险（源）R值	危险（源）等级	色标
$R > 12$	5 级	红色
$7 < R \leq 12$	4 级	橙色
$5 < R \leq 7$	3 级	黄色
$1 < R \leq 5$	2 级	蓝色
$R \leq 1$	1 级	绿色

7.2.5 叉车定期（首次）检验项目的危险（源）评估流程按照附录 B。

7.2.6 叉车定期（首次）检验危险（源）评估样例见附录 C。

8 危险管控

8.1 管控原则

应对识别出的采取对应的管控措施，并应遵循以下管控原则。

——分级管控：按照“分级别、按区域、网格化”的原则，根据危险等级确定相应的管控层级，逐级落实具体措施，实施有针对性、差异化的管控。

——重点管控：对影响驾驶人员、叉车作业周围人员及特种设备检验人员等人身安全的重要风险源进行重点管控。

——动态管控：任何安全风险都是动态变化的，针对现场变化的情况及类比事故情况，及时主动调整安全风险管控方式、方法、措施与重点。

8.2 管控措施

8.2.1 对于危险级别为 1 级的危险，可以继续开展检验工作。

8.2.2 对于危险级别为 2-3 级的危险，应采取措施降低危险（源）等级后重新进行评估，降低到 1 级后继续开展检验工作。

8.2.3 对于危险级别为 4-5 级的危险，应停止检验工作。

附录 A
(规范性)
危险(源)辨识项目与检验项目对应关系表

序号	节点编号	危险(源)辨识项目	TSG 81-2022中检验项目		危险类别
			第一、二级项	第三级项	
1	6.1.1	提升链条断裂	C2.15 工作装置检查	(6)	坠落危险
2	6.1.2	货叉断裂或货叉水平度超标	C2.4 主要受力结构件检查	(3)	坠落危险
3	6.1.3	销轴等主要受力件断裂或松动	C2.4 主要受力结构件检查	(3) (4)	坠落危险
4	6.1.4	下降限速装置、门架前倾自锁装置缺失或失效	C2.16 安全保护与防护装置检查	(8)	坠落危险
5	6.1.5	下降限速阀与升降油缸采用软管连接, 未设置防止爆管装置	C2.16 安全保护与防护装置检查	(8)	坠落危险
6	6.1.6	起升装置未设置防越程装置或装置失效, 导致货叉架和门架上的运动部件从门架上端意外脱落	C2.16 安全保护与防护装置检查	9	坠落危险
7	6.1.7	档货架上开口的两个尺寸可能超标, 导致货物从开口处坠落	C2.16 安全保护与防护装置检查	10	坠落危险
8	6.1.8	叉车制动时, 由于惯性导致货物坠落的危险	C3.5 制动性能试验	3	坠落危险
9	6.1.9	防止货叉意外侧向滑移或者脱落的装置缺失或失效, 导致货叉意外滑移货物坠落	C2.15 工作装置检查	4	坠落危险
10	6.1.10	控制装置在被释放时未自动回到中位并停止相应的载荷移动, 导致货物失衡坠落	C2.15 工作装置检查	3	坠落危险
11	6.2.1	叉车货物偏载导致叉车倾翻	C3.5 制动性能试验	(1) (3)	倾翻危险
12	6.2.2	限高、限倾角装置失效, 导致叉车失衡倾翻	C2.16 安全保护与防护装置检查	(8) (9)	倾翻危险
13	6.2.3	爬坡性能试验时, 载荷失衡导致叉车倾翻	C3.5 制动性能试验	(1)	倾翻危险
14	6.2.4	轮辋的螺栓、螺母不齐全或未紧固导致轮辋脱落, 叉车失衡倾翻	C2.10 行驶系统检查	(3)	倾翻危险
15	6.2.5	气轮胎破裂和割裂严重, 实心轮胎胶层气泡和脱层、钢圈与胶层松脱等缺陷严重导致叉车倾翻	C2.10 行驶系统检查	(5)	倾翻危险
16	6.3.1	叉车罩壳处(如牵引蓄电池或者发动机罩)防意外关闭装置缺失或失效造成检验人员伤害	C2.8 动力系统检查	(4)	挤压或剪切危险
17	6.3.2	电动叉车紧急断电开关缺失或失效无法及时制止危险动作, 导致检验人员被挤压、剪切等伤害	C2.14 电气和控制系统检查	(4)	挤压或剪切危险
18	6.3.3	静压传动叉车, 在非制动状态异常启动发动机, 导致启动时意外动作失控	C2.9 传动系统检查	(1)	挤压或剪切危险
19	6.3.4	机械传动和液力传动的内燃叉车, 在传动装置处于接合位置时, 防止发动机启动的装置缺失或失效, 导致启动时意外动作失控	C2.9 传动系统检查	(2)	挤压或剪切危险
20	6.4.1	轮辋的螺栓、螺母不齐全导致叉车失控撞击检验人员	C2.10 行驶系统检查	(3)	撞击或碾压危险
21	6.4.2	充气轮胎破裂和割裂严重, 实心轮胎胶层气泡和脱层、钢圈与胶层松脱等缺陷严重导致叉车失控撞向检验人员	C2.10 行驶系统检查	(5)	撞击或碾压危险
22	6.4.3	叉车制动试验时制动系统失效导致撞击检验人员	C3.5 制动性能试验	(3)	撞击或碾压危险

序号	节点编号	危险（源）辨识项目	TSG 81-2022中检验项目		危险类别
			第一、二级项	第三级项	
23	6.4.4	乘驾式叉车未设置司机权限信息采集器，导致非授权人员启动和运行叉车	C2.17 安全监控装置检查	(2)	撞击或碾压危险
24	6.5.1	蓄电池带电部分与金属盖或非金属盖的金属部件之间的间隙小于30mm时，存在检验人员接触车身触电	C2.8 动力系统检查	(3)	触电危险
25	6.5.2	蓄电池盖板和带电部分被有效绝缘，其间隙小于10mm时，存在检验人员接触车身触电危险	C2.8 动力系统检查	(3)	触电危险
26	6.5.3	存在动力系统线路漏电，导致检验人员触电的危险	C2.8 动力系统检查	(6)	触电危险
27	6.5.4	存在电气部件及线路的带电部分因使用损耗或者老化而裸露等，导致检验人员触电的危险	C2.14 电气和控制系统检查	(6)	触电危险
28	6.6.1	防爆叉车，电气部件及发动机未采用防爆型或其防爆级别低于整机的防爆要求	C2.18 防爆性能检查	(1)	爆炸危险
29	6.6.2	防爆电气部件外壳存在损伤，透明件裂纹，结合面未坚固严密，紧固件锈蚀、缺损等	C2.18 防爆性能检查	(2)	爆炸危险
30	6.6.3	防爆叉车，车辆上大于100cm ² 的金属部件未等电位连接到车架上，未最终通过非火花导电带、导电轮胎等方式与大地良好导通	C2.18 防爆性能检查	(3)	爆炸危险
31	6.6.4	防爆叉车，蓄电池箱体未设置永久、清晰的警示标识，箱体和箱盖未设置专用工具才能打开的锁紧机构	C2.18 防爆性能检查	(4)	爆炸危险
32	6.6.5	防爆叉车，发动机进气管未设置阻火器，排气管未设置阻火器和火星熄灭器，进气管道、排气管道有裂纹	C2.18 防爆性能检查	(5)	爆炸危险
33	6.6.6	防爆叉车，进气系统未设置进气截止阀，进气截止阀不能手动操作或手动操作时不能可靠停机	C2.18 防爆性能检查	(5)	爆炸危险
34	6.6.7	防爆叉车，载荷装卸装置接触或者可能接触地面或者载荷的所有表面，未用铜、铜锌合金、不锈钢或者非金属材料（如橡胶、塑料）包覆	C2.18 防爆性能检查	(6)	爆炸危险
35	6.7.1	因动力系统管路漏水、漏油导致检验人员滑倒。	C2.8 动力系统检查	(6)	其它危险
36	6.7.2	因动力系统线路漏电、管路漏油，自然导致检验人员伤害危险。	C2.8 动力系统检查	(6)	其它危险
37	6.7.3	因液压系统固定接口渗油、运动接口漏油到地面导致检验人员踩踏滑倒。	C2.12 液压系统检查	(4)	其它危险
38	6.7.4	因转向油缸泄漏油到地面导致检验人员踩踏滑倒。	C2.11 转向系统检查	(3)	其它危险

附录 B
(规范性)
危险(源)评估表

序号	危险类别	节点编号	危险(源)辨识项目	危险(源)评估/P=A*E		严重性/S	危险(源)等级/R=P*S
				认知情况/A	危险(源)状况/E		
1	坠落危险	6.1.1	提升链条断裂				
		6.1.2	货叉断裂或货叉水平度超标				
		6.1.3	销轴等主要受力件断裂或松动				
		6.1.4	下降限速装置、门架前倾自锁装置缺失或失效				
		6.1.5	下降限速阀与升降油缸采用软管连接,未设置防止爆管装置				
		6.1.6	起升装置未设置防越程装置或装置失效,导致货叉架和门架上的运动部件从门架上端意外脱落				
		6.1.7	档货架上开口的两个尺寸可能超标,导致货物从开口处坠落				
		6.1.8	叉车制动时,由于惯性导致货物坠落的危险				
		6.1.9	防止货叉意外侧向滑移或者脱落的装置缺失或失效,导致货叉意外滑移货物坠落				
		6.1.10	控制装置在被释放时未自动回到中位并停止相应的载荷移动,导致货物失衡坠落				
2	倾翻危险	6.2.1	叉车货物偏载导致叉车倾翻				
		6.2.2	限高、限倾角装置失效,导致叉车失衡倾翻				
		6.2.3	爬坡性能试验时,载荷失衡导致叉车倾翻				
		6.2.4	轮辋的螺栓、螺母不齐全或未紧固导致轮辋脱落,叉车失衡倾翻				
		6.2.5	气轮胎破裂和割裂严重,实心轮胎胶层气泡和脱层、钢圈与胶层松脱等缺陷严重导致叉车倾翻				
3	挤压、剪切危险	6.3.1	叉车罩壳处(如牵引蓄电池或者发动机罩)防意外关闭装置缺失或失效造成检验人员伤害				
		6.3.2	电动叉车紧急断电开关缺失或失效无法及时制止危险动作,导致检验人员被挤压、剪切等伤害				
		6.3.3	静压传动叉车,在非制动状态异常启动发动机,导致启动时意外动作失控				
		6.3.4	机械传动和液力传动的内燃叉车,在传动装置处于接合位置时,防止发动机启动的装置缺失或失效,导致启动时叉车失控				
4	撞击或碾压	6.4.1	轮辋的螺栓、螺母不齐全导致叉车失控撞击检验人员				

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/806155225201010203>