



中华人民共和国国家标准

GB/T 43909—2024

叉车属具 安全要求

Forklift truck attachments—Safety requirements

2024-04-25 发布

2024-11-01 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	1
4 总体要求	1
5 金属结构	2
6 零部件	2
7 液压系统	3
8 电气系统	4
9 控制和操作系统	4
10 使用信息	4
11 标志	5
12 属具的操作	5
13 属具的检查与维护	6
参考文献.....	9

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。

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：龙合智能装备制造有限公司、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、卡斯卡特(厦门)叉车属具有限公司、安徽合力股份有限公司、杭叉集团股份有限公司、安庆联动属具股份有限公司、北京科正平工程技术检测研究院有限公司、丰田工业(昆山)有限公司、龙工(上海)叉车有限公司、柳州柳工叉车有限公司、徐州徐工特种工程机械有限公司。

本文件主要起草人：杨小龙、张金侠、杨静、赵春晖、柯家昌、严家福、王庆舜、王茂兵、杨红宇、吴艳、范恒满、陆时明、刘开登、韦文琴、任佳璞。

叉车属具 安全要求

1 范围

本文件规定了叉车属具的设计、制造、安装、使用、报废、检查和维护等方面的基本安全要求。
本文件适用于 GB/T 6104.2 所定义的各类叉车属具(以下简称“属具”)。

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 700 碳素结构钢
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 5184 叉车 挂钩型货叉和货叉架 安装尺寸
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 19418 钢的弧焊接头 缺陷质量分级指南
- GB/T 26560 机动工业车辆 安全标志和危险图示 通则
- GB/T 26952 焊缝无损检测 焊缝磁粉检测 验收等级
- GB/T 26953 焊缝无损检测 焊缝渗透检测 验收等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

叉车属具 forklift truck attachments

通过挂装等形式在叉车货叉、货叉架或门架上增设的,拓展叉车作业功能的相对独立的工作装置。

4 总体要求

- 4.1 属具各运动部件应运动自如,无卡滞及异响。
- 4.2 属具的设计应使操作者具有良好的视野,以便操作者能实施各种作业。
- 4.3 属具质量的允许偏差应为设计值的 $\pm 3\%$ 。
- 4.4 挂钩的安装等级和尺寸应符合 GB/T 5184 的要求。
- 4.5 应采取措施防止属具意外移动或从叉车上意外脱落。属具及其附件的运动在终端位置上应具有机械限位。
- 4.6 属具进行 1.1 倍额定起载荷的动载试验后,液压系统应无渗漏油现象。

4.7 对处于正常操作位置的操作者有挤压和剪切危害(承载部位除外)的零部件都应充分加以防护,如果仍存在危险,应按第 10 章的要求在使用说明书中告知,并应根据 11.2 的要求在属具上加贴警示标志。

5 金属结构

5.1 通则

5.1.1 属具金属结构设计时,应采取措施使结构件能满足使用过程中的强度(含疲劳强度)、稳定性、刚性和其他安全性方面的要求。

5.1.2 属具的结构应具备足够的强度,进行 1.33 倍额定载荷的静载试验后不应有永久变形和损坏。

5.1.3 属具结构的布置应便于检查维护。

5.2 材料

5.2.1 属具承载结构件材料的选择应考虑结构的重要性、载荷特征、应力状态、连接方式和工作环境温度等因素。

5.2.2 属具主要承载结构件的材料应采用力学性能不低于 GB/T 700 中的 Q235 钢。

5.2.3 铸钢件宜采用符合 GB/T 11352 或 GB/T 14408 规定的铸钢。

5.2.4 球墨铸铁件宜采用符合 GB/T 1348 规定的球墨铸铁。

5.3 结构件焊接要求

5.3.1 结构件焊接接头型式和尺寸应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定,焊缝不应出现裂纹、咬边和焊瘤等缺陷。必要时,应进行焊后消除应力处理。

5.3.2 属具钢焊缝的质量按 GB/T 19418 分为 B、C、D 三个等级,对应的要求如下:

- a) B 级焊缝应进行 100% 的检验;
- b) C 级、D 级焊缝可根据 ([具体情况]) 进行抽检;
- c) 对接焊缝 ([应]) 进行表面探伤,探伤的验收等级应符合表 1 的规定。

表 1 磁粉探伤和渗透探伤验收等级

按 GB/T 19418 的焊缝质量等级	按 GB/T 26952 和 GB/T 26953 的验收等级
B	1
C	2
D	3

6 零部件

6.1 属具用起升链条的安全系数不应低于 5。

6.2 属具用吊钩符合如下要求。

- a) 不应使用铸造吊钩。
- b) 当使用条件或操作方法会导致重物意外脱钩时,应采用带闭锁装置的吊钩。
- c) 锻造吊钩缺陷不应补焊。
- d) 锻造吊钩达到以下指标时,应更换:

- 1) 裂纹;
- 2) 开口尺寸 a_2 或测量长度 y , 其值超过使用前基本尺寸的 10%, 或钩身的扭转角 α 超过 10° , 或钩柄有塑性变形;
- 3) 磨损量 Δs 超过基本尺寸的 5%;
- 4) 钩柄直径 d_1 腐蚀的尺寸大于基本尺寸的 5%, 或螺纹有腐蚀。

6.3 在机构中起润滑、耐磨、隔离作用的属具用滑动支承件应有充分的耐磨性。滑动支承件出现下列情况之一时, 应报废:

- a) 塑性变形;
- b) 裂纹;
- c) 老化;
- d) 因磨损导致的运动干涉;
- e) 磨损量达到原始厚度的 40% 或最大磨损量超过 5 mm。

6.4 在使用说明书中没有提供其报废指标的属具用传动齿轮和齿圈, 出现下列情况之一时, 应报废:

- a) 轮齿塑性变形造成齿面的峰比理论齿形高于轮齿模数的 20%;
- b) 轮齿塑性变形造成齿面的谷比理论齿形低于轮齿模数的 20%;
- c) 轮齿折断大于或等于齿宽的 1/5, 轮齿裂纹大于或等于齿宽的 1/8;
- d) 齿面点蚀面积达轮齿工作面积的 50%, 或 20% 以上点蚀坑最大尺寸达 0.2 模数, 或对于其他机构的 20% 的点蚀坑深度达 0.15 模数;
- e) 齿面胶合面积达工作齿面面积的 20% 及胶合沟痕的深度达 0.1 模数;
- f) 齿面剥落的判定准则与齿面点蚀的判定准则相同;
- g) 机构齿根两侧磨损量之和达 0.15 模数。

6.5 主要承载连接销轴的材料, 宜采用符合 GB/T 699 规定的 45 钢及符合 GB/T 3077 规定的 40Cr、35CrMo、42CrMo 等材料, 并应进行必要的热处理。销轴与轴套出现下列情况之一时, 应报废:

- a) 塑性变形;
- b) 裂纹;
- c) 销轴与轴套配合间隙增大, 不能满足构件相对运动需要;
- d) 销轴端面磨损达原尺寸的 5%。

7 液压系统

7.1 液压系统的设计和安装应符合 GB/T 3766 的规定。

7.2 液压系统中安全阀的调定压力不应大于该系统最大工作压力的 1.1 倍。

7.3 液压系统中应有防止因外部载荷导致液压马达失速的措施或装置。

7.4 液压系统工作时, 液压油的最高温升不应影响属具的安全性能。

7.5 液压系统中的手动阀, 在操作时的阻力应均匀, 应无冲击和跳动。

7.6 属具用软管、硬管和连接件应能承受液压回路 3 倍的额定工作压力 1 min 而不破裂, 且无异常现象。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风险降到最小。

7.7 液压系统应设计成当发生供能故障或中断时, 属具不应产生任何失控的动作。

7.8 通过动力夹持载荷的属具应设计成当叉车的手动控制装置处于中位或属具的供能系统发生故障时, 其设计的最大载荷应能自动地被夹持至少 10 min。

7.9 如果属具的液压系统与叉车的液压系统相连接, 这两个系统应相互兼容。

7.10 属具液压系统回路的进出接口应具有明显的标记。

8 电气系统

- 8.1 电气设备应采取适当的措施,防止由于过载、冲击造成线路故障,引发危险。
- 8.2 过流保护元件应能切断最大过电流,而不产生火灾。
- 8.3 所有导线应有效绝缘,导线的布置应采取适当的措施,避免环境因素及各种机械应力等外部作用而带来的损伤。
- 8.4 电气系统的设计应与叉车电气系统相匹配,保证属具能够在自身提供电源或外接叉车电源时安全工作。如果使用电源连接器,连接器应能防止极性反接。
- 8.5 电气系统的设计应符合人类工效学,以便在安装、使用、检查和维护时能够预防危险。
- 8.6 电气设备外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54。

9 控制和操作系统

- 9.1 控制和操作系统的设计和布置应能避免发生误操作,保证属具能安全可靠地运行。
- 9.2 设计时应注意可能导致不可预见的潜在危险工况,如速度变化失控、运动中零部件不能停止、安全装置受阻等。
- 9.3 动力中断后重新接通时,应防止属具自发地再启动。

10 使用信息

10.1 通则

凡提供给用户的属具都应附有使用说明书,使用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。

10.2 使用说明书

使用说明书应包含但不限于下列信息:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 属具名称,例如软包夹、纸卷夹;
- c) 装配注意事项,必要时加以图示;
- d) 电气和/或液压基本原理图;
- e) 安全装置和警示标志的说明;
- f) 属具的预期用途及危险误用的示例;
- g) 操作者安全操作的说明,如更换属具;
- h) 有关属具在使用时可能出现危险的警示,包括挤压和剪切等;
- i) 可拆卸式属具的起吊位置;
- j) 检查和维护周期及项目;
- k) 出现故障应采取措施的说明;
- l) 属具功能动作及接口的说明;
- m) 属具供油压力和流量最大值的说明。

11 标志

11.1 应在属具明显且不易碰坏的位置设置清晰和永久的标牌,标牌的尺寸应符合 GB/T 13306 的规定,标牌应包含但不限于以下内容:

- a) 属具制造商的名称和地址;
- b) 产品型号;
- c) 产品编号和制造年份;
- d) 属具的质量;
- e) 属具质心到其在车辆上安装表面的距离;
- f) 额定起重量;
- g) 最大工作压力;
- h) 载荷中心距;
- i) 失载中心距(将可拆卸式属具安装到车辆上时标准载荷中心可能产生的水平位移);
- j) “车辆的起重能力应和属具相匹配”的说明。

11.2 应在属具的醒目位置按 GB/T 26560 的规定设置包括但不限于以下内容的安全标志和危险图示:

- a) “禁止脚踏”标志;
- b) “注意”标志;
- c) “禁止手伸入”标志。

12 属具的操作

12.1 通则

属具安全操作一般要求如下。

- a) 操作者应接受属具的操作培训,并按照各使用说明书中的有关规定操作和使用属具。
- b) 操作者操作属具时,不应从事分散注意力的其他操作。
- c) 操作者体力和精神不适时,不应操作属具。
- d) 操作者应注意周围环境,无论何时,操作者应执行任何人发出的停止信号。
- e) 在离开叉车之前,操作者应将属具放到地面。
- f) 如属具需要调整或修理,操作者应把情况及时地报告给管理人员并应通知接班操作者。
- g) 在每一个工作班次开始前,操作者应检查所有控制装置的动作;如果控制装置动作不正常,应在属具运行之前进行调整或修理。
- h) 每天启用属具前应做好下列准备工作:
 - 1) 检查管接头和油缸活塞杆端是否泄漏;
 - 2) 负载之前应空载操作属具动作,将液压管路中的空气排出;
 - 3) 检查操纵杆,查看动作是否与要求的功能对应。
- i) 操作属具时应遵守操作安全规则。
- j) 载荷的质量不应超出叉车和属具组合的承载能力铭牌的规定。
- k) 操作属具拣取载荷时不应明显偏载。
- l) 操作属具时不应与其他物体碰撞。
- m) 载荷起升后应限速侧移、缓慢旋转。
- n) 堆垛作业时,载荷起升未到堆垛载荷上方时不应前倾。

- o) 推出作业时,推出载荷的同时倒退叉车,两者速度应协调;拉回作业时,拉回载荷的同时前进叉车,两者速度应协调。
- p) 带阻挡装置的属具搬转载荷时,载荷不宜超过阻挡装置的高度。
- q) 属具作业过程中应平稳、灵活,不应出现卡滞现象。
- r) 液压系统若发生下列情况之一时应立即停车检查,并采取措施消除:
 - 1) 异常噪声;
 - 2) 油温迅速升高;
 - 3) 油缸压力和回油压力异常;
 - 4) 渗漏油。
- s) 无论叉车是否装载,任何人员不应通过或站在已起升的属具等起升部件之下。叉车作业时,不应将手臂、腿或头等身体的任何部位置于门架机构或叉车的其他运动部件之内,也不应爬上或接触工业车辆上有相对运动的部件(例如前移装置、工作装置、载荷搬运装置等)。

12.2 载荷的搬运

12.2.1 属具在搬转载荷前应通过各种方式确认其质量。

12.2.2 不应搬运超出属具预期用途的货物。

12.2.3 当属具能可靠地拣取、夹紧(有夹紧功能时)和保持住载荷时,才可搬运此类载荷。

13 属具的检查与维护

13.1 检查

13.1.1 概述

属具的检查分为日常检查、定期检查。定期检查的周期一般分为月检、半年检和年检。

13.1.2 日常检查

日常检查应在每个工作班次开始前,对属具按其类型针对下列适合的内容进行目测检查或功能性检查:

- a) 检查标牌是否清晰,安全标志和危险图示是否脱落;
- b) 检查挂钩的嵌合情况,必要时进行调整;
- c) 检查液压系统是否有渗漏;
- d) 检查载荷接触面变形、锐变和磨损情况;
- e) 检查防止意外脱落的安全装置是否有效限位;
- f) 螺母是否松动或丢失;
- g) 检查电气设备,不应沾染润滑油、润滑脂、水或灰尘;
- h) 检查并清理异物;
- i) 检查所有控制装置的动作是否正常;
- j) 检查其他功能装置是否正常。

13.1.3 月检

月检为每月检查一次,或按制造商规定的检查周期和根据属具的实际使用工况制定检查周期进行检查。除了按 13.1.2 规定的内容检查外,还应根据属具的类型针对下列适合的内容进行检查:

- a) 检查属具各运动副的灵活性,必要时进行调整;

- b) 检查销轴、连接杆等是否变形或开裂；
- c) 检查软管是否老化或破损以及液压油是否泄漏；
- d) 检查货叉插销和上横梁两侧的货叉挡块是否起作用；
- e) 检查油管是否磨损或损坏；
- f) 检查橡胶块的磨损情况。

13.1.4 半年检

半年检为每半年检查一次,或按制造商规定的检查周期和根据属具的实际使用工况制定检查周期进行检查。除了按 13.1.2 和 13.1.3 规定的内容检查外,还应根据属具的类型针对下列适合的内容进行检查:

- a) 检查回转支承、轴承、滑块等润滑情况；
- b) 检查减速器内齿轮油的油位；
- c) 检查吊钩卸扣等磨损情况；
- d) 检查运动副的运行情况；
- e) 检查液压系统保压情况；
- f) 检查结构件(含焊缝)的磨损、开裂情况；
- g) 检查螺钉有无松动或遗失。

13.1.5 年检

年检为每年检查一次,或按制造商规定的检查周期和根据属具的实际使用工况制定检查周期进行检查。除了按 13.1.2、13.1.3 和 13.1.4 规定的内容检查外,还应根据属具的类型检查整体状态、关键配合部位、液压件、驱动件等是否正常。

13.2 维护

13.2.1 计划性维护

13.2.1.1 应在属具制造商建议的基础上建立计划性维护计划,并加以实施。计划性维护内容主要包括清洁、润滑、紧固、调整等保养作业。

13.2.1.2 需要润滑的运动部件应定期进行润滑。应检查润滑系统的供给情况。严格遵守制造商规定的润滑部位(点)、润滑保养级别和润滑形式。如果没有装备自动润滑系统,应在停机状态下进行润滑。

13.2.1.3 螺栓、螺母等螺纹连接件应按照制造商规定的拧紧力矩定期进行检查。

13.2.2 非计划性维护

13.2.2.1 应在发生故障后或根据日常检查、定期检查的结果,对发现的缺陷,确定非计划性维护的内容和要求,并加以实施。

13.2.2.2 非计划性维护中需要对部件进行调整时,调整项目应包括功能性操作和控制系统操作。

13.2.2.3 非计划性维护中需要对金属结构进行焊接补强维修时,维修后的质量应符合 4.3 的相关规定。

13.2.2.4 用于更换的主要零部件应符合制造商规定的技术要求。应经制造商同意,方可采用代用件及代用材料。

13.2.3 检查和维护的安全预防措施

属具检查和维护之前,采取下列安全预防措施:

- a) 安装属具的叉车应开到指定的位置；
- b) 应设置警示标志牌；
- c) 检查和维护人员应配备个人随身保护装置(例如：防护鞋、安全帽和防护眼镜)；
- d) 如果属具带有载荷，应将载荷卸下；
- e) 在检查和维护过程中，除由指定人员给出指令外，不应操作叉车和属具；
- f) 应通过施加停车制动和在车轮下垫入楔块以避免叉车意外移动；
- g) 门架应固定以防止意外倾斜和下落；
- h) 全部控制装置应置于中位或空挡位置；
- i) 拆卸有压力的装置前，应先释放压力。

13.2.4 结果验证

属具检查和维护之后，全部安全装置应重新安装调整完毕并应达到其相应的功能，属具才能投入使用。

参 考 文 献

- [1] GB/T 699 优质碳素结构钢
 - [2] GB/T 1348 球墨铸铁件
 - [3] GB/T 3077 合金结构钢
 - [4] GB/T 6104.2 工业车辆 术语 第2部分:货叉和属具
 - [5] 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)
 - [6] GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
 - [7] GB/T 14408 一般工程与结构用低合金钢铸件
 - [8] GB/T 31052.1—2014 起重机械 检查与维护规程 第1部分:总则
 - [9] GB/T 36507 工业车辆 使用、操作与维护安全规范
-

