ICS 53.060
J 83

中华人民共和国国家标准

GB/T 38893—2020

工业车辆　安全监控管理系统

Industrial trucks—Safety monitoring system

2020-06-02 发布　　2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业车辆标准化技术委员会(SAC/TC 332)归口。

本标准起草单位:郑州嘉晨电器有限公司、北京起重运输机械设计研究院有限公司、国家市场监督管理总局特种设备安全监察局、安徽合力股份有限公司、丰田工业(昆山)有限公司、林德(中国)叉车有限公司、杭叉集团股份有限公司、国家起重运输机械质量监督检验中心、中国特种设备检测研究院、上海利驰智能装备股份有限公司、宁波如意股份有限公司、柳州柳工叉车有限公司、诺力智能装备股份有限公司、龙工(上海)叉车有限公司、天津港股份有限公司、浙江中力机械有限公司、徐工集团工程机械股份有限公司。

本标准主要起草人:姚欣、唐超、尚洪、李飞、赵春晖、毕胜、陆时明、许超、李明辉、吴占稳、马超、谢锟、傅敏、曾龙修、陈黎升、刘开登、杨荣、王胜乾、路振坡、马彪、周志龙。

工业车辆　安全监控管理系统

1　范围

本标准规定了工业车辆安全监控管理系统(以下简称“监控系统”)的构成、内容、要求、检验方法和检验项目。

本标准适用于平衡重式叉车、前移式叉车、侧面式叉车、插腿式叉车、托盘堆垛车、三向堆垛式叉车,其他类型的工业车辆可参照使用。

2　规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 6104.1　工业车辆　术语和分类　第1部分:工业车辆类型

GB/T 10827.1　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)

3　术语和定义

GB/T 6104.1 和 GB/T 10827.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全监控管理系统　safety monitoring system

对工业车辆工作过程进行监控,能够对运行参数和状态进行记录并管理的系统。

3.2

信息源　information source

为满足工业车辆安全要求而采集的运行参数和状态。

3.3

信息采集单元　information collection unit

用于信息源采集的装置。

3.4

信息处理单元　information processing unit

对采集的信息进行计算和处理的装置。

3.5

控制输出单元　output control unit

向工业车辆执行机构输出控制信号的装置。

3.6

信息存储单元　information storage unit

存储图形、图像、文字、声音等信息的装置。

3.7

信息显示单元　information display unit

以图形、图像、文字、声光等方式输出信息的装置。

3.8

信息输出接口单元　information output interface unit

向上级或下级单元输出信息的装置。

3.9

远程传输单元　remote information transfer unit

与远程服务器通信的装置。

3.10

监控系统综合误差　comprehensive system error

监控系统测量值和设定值的最大相对误差。

3.11

远程监控中心　remote monitoring center

由远程服务器接收远程传输单元传输来的信息，并对该信息进行监控管理的装置。

3.12

工作时间　working time

工业车辆通电期间，每个工作状态所对应的具体时间，即为记录一个工作状态时的时钟时间（年/月/日/时/分/秒）。

3.13

盲区　blind area

工业车辆操作者位于正常操作位置，其视线被车体或货物遮挡而影响正常操作的不能直接观察到的区域。

注：盲区可分为前盲区、后盲区。

4　监控系统的构成

4.1　监控系统应由硬件和软件组成，其功能单元应包括：信息采集单元、信息处理单元、控制输出单元、信息存储单元、信息显示单元、信息输出接口单元等。

注：本监控系统是工业车辆电气控制系统的组成部分，非独立产品。

4.2　监控系统结构模式应如图 1 所示。

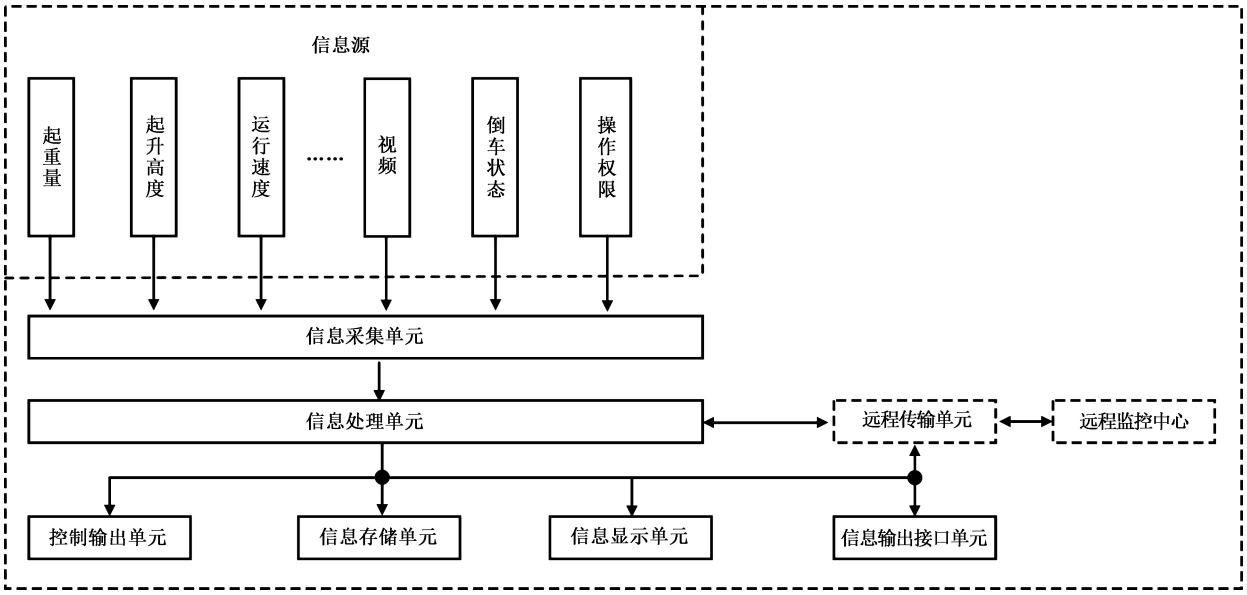

图 1　工业车辆安全监控管理系统结构模式

5 监控内容

5.1 监控系统的信息采集单元应符合表 1 的规定。

表 1 监控系统信息采集单元

序号	信息采集单元	平衡重式叉车		前移式叉车	侧面式叉车		插腿式叉车	托盘堆垛车	三向堆垛式叉车
		电动	内燃		电动	内燃			
1	起重量传感器	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置
2	起升高度传感器	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	应配置（低位车宜配置）
3	门架倾斜角度传感器	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	不适用	不适用	不适用
4	运行速度传感器	应配置（步驾式宜配置）	宜配置（电控发动机应配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置	宜配置（电控发动机应配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置
5	人员感应传感器	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置	宜配置
6	车轮转向角度传感器	应配置	宜配置	应配置	应配置	宜配置	宜配置	宜配置	应配置
7	人员警示装置[a]	应配置（步驾式宜配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置	应配置	应配置（步驾式宜配置）	应配置（步驾式宜配置）	宜配置
8	停车制动状态传感器	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置
9	操作者站/坐姿传感器	应配置（步驾式宜配置）	宜配置（电液换向应配置）	应配置（步驾式宜配置）	应配置	宜配置（电液换向应配置）	宜配置	宜配置	应配置
10	倒车状态传感器	应配置	应配置	不适用	应配置	应配置	宜配置	宜配置	应配置
11	操作权限信息采集器	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置	应配置
12	视频装置	额定起重量 8 000 kg 及以上或起升高度大于 6.5 m 时应配置，其他宜配置							

[a] 包括警示灯、示廓灯或其他声光报警装置。

5.2 监控系统中的监控内容应符合表 2、表 3 和表 4 的要求。

表 2 工业车辆监控参数

序号	监控参数	平衡重式叉车		前移式叉车	侧面式叉车		插腿式叉车	托盘堆垛车	三向堆垛式叉车
		电动	内燃		电动	内燃			
1	起重量	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控
2	起升高度	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	应监控（低位车宜监控）

表 2（续）

序号	监控参数	平衡重式叉车		前移式叉车	侧面式叉车		插腿式叉车	托盘堆垛车	三向堆垛式叉车
		电动	内燃		电动	内燃			
3	门架倾斜角度	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	不适用	不适用	不适用
4	运行速度	应监控（步驾式宜监控）	宜监控（电控发动机应监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控	宜监控（电控发动机应监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控
5	人员感应距离	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控	宜监控
6	车轮转向角度	应监控	宜监控	应监控	应监控	宜监控	宜监控	宜监控	应监控

表 3　工业车辆监控状态

序号	监控状态	平衡重式叉车		前移式叉车	侧面式叉车		插腿式叉车	托盘堆垛车	三向堆垛式叉车
		电动	内燃		电动	内燃			
1	作业区域警示	应监控（步驾式宜监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控	应监控	应监控（步驾式宜监控）	应监控（步驾式宜监控）	宜监控
2	停车制动状态	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
3	操作者站/坐姿状态	应监控（步驾式宜监控）	宜监控（电液换向应监控）	应监控（步驾式宜监控）	应监控	宜监控（电液换向应监控）	宜监控	宜监控	应监控
4	倒车状态	应监控	应监控	不适用	应监控	应监控	宜监控	宜监控	应监控
5	操作权限信息	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控

表 4　工业车辆视频监视区

视频监视区		平衡重式叉车		前移式叉车	侧面式叉车		插腿式叉车	托盘堆垛车	三向堆垛式叉车
		电动	内燃		电动	内燃			
盲区	前盲区	额定起重量 8 000 kg 及以上时应采集，其他宜采集。起升高度大于 6.5 m 时应采集前盲区，其他宜采集。人上行式三向堆垛式叉车不适用。							
	后盲区								

6　监控系统的要求

6.1　总则

监控系统应具有满足本标准要求的安全监控管理功能。

6.2　使用环境条件

监控系统应满足工业车辆的实际使用环境条件要求。

6.3 综合误差

在工业车辆实际使用工况下，监控系统综合误差不应大于10%。

6.4 通信协议要求

6.4.1 系统的通信协议应符合国家现行标准的规定。

6.4.2 与安全监控参数和状态有关的通信协议应是对外开放的。

6.5 记录和控制功能

6.5.1 监控系统应按表1的要求配置信息采集单元。

6.5.2 监控系统应具有记录和可追溯的功能。

6.5.3 监控系统在开机时应具有自检功能。

6.5.4 监控系统在自身发生故障而影响正常使用时，应立即发出报警信号。

6.5.5 工业车辆在运行时监控系统应具有警示和提醒功能。

6.5.6 当监控系统检测到操作者离开操作位置且工业车辆处于非停车制动状态时，监控系统应发出报警。

6.5.7 当工业车辆安装有对应监控装置时，工业车辆应具有如下控制功能，并发出警示信息：

a) 当监控系统检测到工业车辆的实际起重量超过额定起重量时，系统应报警；

b) 对于电动工业车辆，监控系统应根据检测到的起升高度，对工业车辆运行速度做对应速度限制；

c) 对于电动工业车辆，当监控系统检测到工业车辆转弯时，应能实现自动降速；

d) 当监控系统检测到操作者离开操作位置时，工业车辆的行走动作和作业动作应被锁止，机械换挡内燃工业车辆除外；

e) 当监控系统感应到人员与工业车辆的距离小于所设定的安全作业距离时，工业车辆应发出警报，并能实现自动降速。

6.5.8 当有远程监控要求时，应增加远程传输单元。

6.6 信号接口要求

信号的常用接口形式如下：

a) 开关量信号接口；

b) 模拟量信号接口；

c) 脉冲量信号接口；

d) 总线数据信号接口；

e) 无线数据信号接口。

6.7 信息采集和信息存储要求

6.7.1 监控系统信息的采集应满足实时性要求，存储应满足有效性要求。

6.7.2 监控系统存储的数据信息或图像信息应包含数据或图像的时间和日期。

6.7.3 监控系统的信息存储单元在关闭电源或供电中断后，其内部的所有信息均应被保留。

6.7.4 监控系统应在存储容量达到设定的存储时间前提示管理人员提前备份保存。

6.7.5 对于开关量数据，运行周期内监控系统至少对变化的数据进行顺序存储，对于其他数据，运行周期内监控系统的存储周期不应大于2 s。

6.7.6 监控参数及状态存储容量不应少于30个连续工作日，视频存储容量不应少于48 h。

6.8 显示要求

6.8.1 监控系统应保证显示信息在车辆使用环境条件下清晰可辨。

6.8.2 监控系统应具有工业车辆作业状态的实时显示功能，能以图形、图像、图表或文字的方式显示工业车辆的工作状态和工作参数。

6.8.3 监控系统显示的文字应有简体中文。

6.9 管理权限要求

6.9.1 监控系统管理人员应经授权。

6.9.2 工业车辆操作者应具有相应资质并经授权。

7 检验方法

7.1 起重量

工业车辆在静止状态下，对试验载荷进行起升操作。选取额定起重量的60%、70%、100%作为试验载荷，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的起重量数值，并验证综合误差是否满足要求。

7.2 起升高度

工业车辆在空载状态下进行起升操作。选取最大起升高度的20%、50%、80%作为试验起升高度，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的起升高度数值，并验证综合误差是否满足要求。

7.3 门架倾斜角度

将门架倾斜至任意位置。各选取两种不同角度位置进行前倾和后倾操作，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的门架倾斜角度数值，并验证综合误差是否满足要求。

7.4 运行速度

使车辆以稳定的速度行驶。各选取两种不同运行速度前进和后退，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的运行速度数值，并验证综合误差是否满足要求。

7.5 人员感应距离

在工业车辆行进方向上设定障碍物(模拟人)，驾驶工业车辆缓慢驶向障碍物，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的障碍物与工业车辆之间的距离，并验证综合误差是否满足要求。

7.6 车轮转向角度

将方向盘缓慢转动至任意位置。各选取两种转向轮转向位置进行左转向和右转向运动，试验过程中检查监控系统实时记录并显示的转向角度数值，并验证综合误差是否满足要求。

7.7 作业区域警示

工业车辆处于运行状态时，现场观察工业车辆是否具有作业区域提醒或警示功能。

7.8 停车制动状态

工业车辆处于停车制动状态，检查监控系统是否实时记录并显示和/或提示停车制动状态的信号。

7.9 操作者站/坐姿状态

操作者离开正常操作位置时，检查监控系统是否实时记录并显示和/或提示座位或站立开关开闭的信号。

7.10 倒车状态

将运行方向控制装置置于后退位置，检查监控系统是否实时记录并显示和/或提示倒车状态开闭的信号。

7.11 操作者权限信息

现场检查操作者权限信息采集器的安装是否牢固不易拆除，验证拆除操作者权限信息采集器后，工业车辆应不可启动。在工业车辆通电时间内，在操作者权限信息采集器上进行操作者权限信息的采集动作。依次进行正确的信息采集和不正确的信息采集，查看工业车辆是否会发出采集完成的提醒，对正确的信息采集和不正确的信息采集提醒是否不一致。

7.12 视频装置

从操作者正常操作位置观察工业车辆前、后盲区状态，检查监控系统有无实时记录盲区视频信息。

7.13 起升超载报警

工业车辆起升 1.1 倍额定起重量的载荷，检查工业车辆是否发出报警。

7.14 起升过程运行速度控制

电动工业车辆在额定载荷状态下，起升至设计限速值对应的起升高度，观察工业车辆的最大运行速度是否被限制。

7.15 转弯限速控制

电动工业车辆在空载状态下，以设计限速值对应的转向轮转角分别向左右两个方向进行转弯，观察工业车辆是否能自动限速。

7.16 操作者离位控制

在工业车辆正常工作状态时，操作者从座位或站立区域上离开，观察工业车辆是否能自动锁止运行和作业动作。

7.17 人员感应距离控制

在工业车辆行进方向上设定障碍物(模拟人)，驾驶工业车辆缓慢驶向障碍物，当障碍物与工业车辆的距离小于所设定的安全作业距离时，观察工业车辆是否能发出警报，并是否能自动限速。

7.18 数据传输实时功能

工业车辆呈空载状态，现场验证监控系统是否具有工业车辆作业状态的实时显示功能，是否能以图形、图像、图标或文字的方式显示工业车辆的工作状态和工作参数。

7.19 记录和历史追溯性

调取连续工作一个工作时间过程中存储的所有信息，检查监控系统存储的数据信息或图像信息是否包含数据或图像的日期，工作时间与试验的数据是否一致。是否能追溯到工业车辆的运行状态及故障报警信息。

7.20 自诊断功能

监控系统通电后，现场检查监控系统是否有运行自检功能。

7.21 存储的数据和图像信息

调取试验过程中存储的数据，检查监控系统存储的数据信息或视频信息的图像信息的日期是否按照年/月/日/时/分/秒的格式进行存储。

7.22 数据存储容量

根据设备的使用情况，对于监控系统工作时间超过 30 d 的工业车辆，现场调取之前存储的文件，查看文件的原始完整性和存储状况；存储容量是否不少于 30 个连续工作日。对于监控系统工作时间不超过 30 d 的工业车辆，现场查阅存储的文件，计算一个工作时间内储存文件大小，推算出是否能达到标准中所规定的要求，数据存储容量是否不少于 30 个连续工作日，视频存储容量是否不少于连续 48 h。

7.23 断电信息的保存

现场验证，当工业车辆主机和安全监控管理系统电源断电后监控数据是否完整保存。

7.24 显示信息的清晰度

在操作位置处是否可清晰完整地观察到人机界面，是否清晰可辨。

7.25 文字表达形式

现场目测监控系统显示界面文字是否有简体中文。

7.26 通信协议的开放性

现场检查监控系统有无对外开放的接口。

7.27 管理权限的设定

现场验证监控系统的管理权限是否分级。

8 检验项目

8.1 总则

监控系统的检验应验证其是否能真实、有效、实时地反映工业车辆工作时的运行状况，并能对这些状况和操作者的操作指令进行实时地监控、记录及历史回放。

8.2 检验项目

监控系统的检验项目应符合表 5 的规定。

表 5　监控系统检验项目、要求及方法

序号	检验项目		要求	检验方法
1	监控参数	起重量	表 2	7.1
2		起升高度	表 2	7.2
3	监控参数	门架倾斜角度	表 2	7.3
4		运行速度	表 2	7.4
5		人员感应距离	表 2	7.5
6		车轮转向角度	表 2	7.6
7	监控状态	作业区域警示	表 3	7.7
8		停车制动状态	表 3	7.8
9		操作者站/坐姿状态	表 3	7.9
10		倒车状态	表 3	7.10
11		操作者权限信息	表 3	7.11
12		视频装置	表 4	7.12
13	起升超载报警		6.5.7 a)	7.13
14	起升过程运行速度控制		6.5.7 b)	7.14
15	转弯限速控制		6.5.7 c)	7.15
16	操作者离位控制		6.5.7 d)	7.16
17	人员感应距离控制		6.5.7 e)	7.17
18	数据传输实时功能		6.8.2	7.18
19	记录和历史追溯性		6.5.2	7.19
20	自诊断功能		6.5.3	7.20
21	存储的数据和图像信息		6.7.2	7.21
22	数据存储容量		6.7.6	7.22
23	断电信息的保存		6.7.3	7.23
24	显示信息的清晰度		6.8.1	7.24
25	文字表达形式		6.8.3	7.25
26	通信协议的开放性		6.4	7.26
27	管理权限的设定		6.9	7.27