



中华人民共和国国家标准

GB/T 28264—2017
代替 GB/T 28264—2012

起重机械 安全监控管理系统

Lifting appliances—Safety monitoring system

2017-10-14 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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 系统的构成 2

5 系统的监控 2

 5.1 总则 2

 5.2 监控内容 3

6 系统的性能要求 5

 6.1 总则 5

 6.2 使用环境条件 5

 6.3 系统综合误差 5

 6.4 系统抗干扰能力 5

 6.5 系统的连续作业要求 5

 6.6 系统信号接口要求 5

 6.7 系统的功能要求 5

 6.8 系统的信息采集和信息储存要求 5

 6.9 系统的显示要求 6

 6.10 系统的通信协议要求 6

 6.11 系统管理权限要求 6

7 系统的检验 6

 7.1 总则 6

 7.2 检验项目 6

 7.3 监控参数验证 7

 7.4 监控状态验证 9

 7.5 视频系统验证 9

 7.6 连续作业试验验证 10

 7.7 实时性 10

 7.8 历史追溯性 10

 7.9 故障自诊断 10

 7.10 存储要求 10

 7.11 断电信息保存 10

 7.12 存储时间 10

 7.13 显示信息的清晰度 10

 7.14 文字表达形式 10

 7.15 报警装置 10

7.16	通讯协议的开放性	11
7.17	管理权限的设定	11
7.18	采样周期	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 28264—2012《起重机械 安全监控管理系统》。与 GB/T 28264—2012 相比,主要技术变化如下:

- 修改了累计工作时间和工作循环的顺序(见 3.11 和 3.12,2012 年版的 3.11 和 3.12);
- 修改了起重机械安全监控管理系统结构模式示意图部分内容(见 4.2 中图 1,2012 年版的 4.2 中图 1);
- 将起重机械信息采集源部分描述移动到 5.2.2 中(见 5.2 中表 1,2012 年版的 4.3 中表 1);
- 修改了起重机械监控参数部分描述(见 5.2 中表 2,2012 年版的 5.2 中表 2);
- 修改了起重机械监控状态部分描述(见 5.2 中表 3,2012 年版的 5.2 中表 3);
- 增加了表 4 视频系统(见 5.2 中表 4);
- 修改了系统抗干扰能力的内容(见 6.4,2012 年版的 6.4);
- 修改了对断电之后的要求(见 6.8.3,2012 年版的 6.8.3);
- 修改了对硬件采集部分描述(6.8.5,2012 年版的 6.8.5);
- 增加了对系统存储时间的要求(见 6.8.6);
- 修改了对视频存储时间的要求(见 6.8.7,2012 年版的 6.8.6);
- 将对误差判断的要求移动到 7.3(见 7.3,2012 年版的 7.1、7.2 和 7.3);
- 充实了系统验证部分,增加了监控参数验证、监控状态验证、视频系统验证、存储要求、断电信息保存、存储时间、显示信息的清晰度、文字表达形式、报警装置、通信协议的开放性、管理权限的设定、采样周期(见 7.3、7.4、7.5、7.10、7.11、7.12、7.13、7.14、7.15、7.16、7.17 和 7.18)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本标准负责起草单位:北京起重运输机械设计研究院、中船第九设计研究院工程有限公司。

本标准参加起草单位:国家起重运输机械质量监督检验中心、中铁工程机械研究设计院有限公司、上海振华重工(集团)股份有限公司、大连华锐重工集团股份有限公司、徐工集团徐州重型机械有限公司、石家庄铁道大学国防交通研究所、山东丰汇设备技术有限公司、广州特种机电设备检测研究院、宜昌市微特电子设备有限责任公司、杭州国电大力机电工程有限公司、深圳市益尔智控技术有限公司、大连美恒电气有限公司、上海共久电气有限公司、扬戈科技股份有限公司、常州市常欣电子衡器有限公司、江西飞达科技有限公司。

本标准主要起草人:岳文翀、尚洪、赵春晖、朱云龙、常中龙、张军、唐超、周佳妮、钱尚溢、俞静华、李会勤、朱长建、鲍林栋、仇健康、黄国健、高钰敏、傅明君、傅丹平、王成杰、王照岳、范大山、王益丰、罗鹤飞。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 28264—2012。

起重机械 安全监控管理系统

1 范围

本标准规定了起重机械安全监控管理系统(以下简称“系统”)的构成、系统的监控、系统的性能要求和系统的检验。

本标准适用于 GB/T 20776 规定的桥式起重机、门式起重机、流动式起重机、塔式起重机、门座起重机、缆索起重机、桅杆起重机、架桥机及升船机,其他类型起重机械可参照使用。

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 5226.2 机械安全 机械电气设备 第 32 部分:起重机械技术条件
GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第 1 部分:总则
GB/T 20776 起重机械分类

3 术语和定义

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

对起重机械工作过程进行监控,能够对重要运行参数和安全状态进行记录并管理的系统。

3.2

信息采集单元 information collection unit

读取信息源数据的装置。

3.3

信息处理单元 information processing unit

对读取的数据进行计算和处理的装置。

3.4

控制输出单元 output control unit

向起重机械执行机构输出控制信号的装置。

3.5

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。

3.6

信息输出接口单元 data output interface unit

向上级或下级单元输出数据的装置。

3.7

远程传输单元 remote data transfer unit

信息传送到远程服务器的装置。

3.8

系统综合误差 comprehensive system error

系统测量值和实际数值的最大相对误差。

3.9

远程监测中心 remote monitoring centre

由远程服务器接收起重机械作业区和非作业区传输来的信息,并对该信息进行监测管理的装置。

3.10

工作时间 working time

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

3.11

工作循环 working cycle

起重机从起吊一个物品起,到能开始起吊下一个物品止,包括起重机运行及正常的停歇在内的一个完整的过程。

3.12

累计工作时间 cumulative working time

已完成的工作循环的累计时间总和。

4 系统的构成

4.1 起重机械安全监控管理系统由硬件和软件组成,其功能单元构成如下: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。

当有远程监测要求时,应增加远程传输单元。

当起重机械集群作业时,系统应留有相应接口,用于与远程监测中心的信息交换。

注:本系统是起重机械电气控制系统的一部分,非独立产品。

4.2 起重机械安全监控管理系统结构模式如图 1 所示。

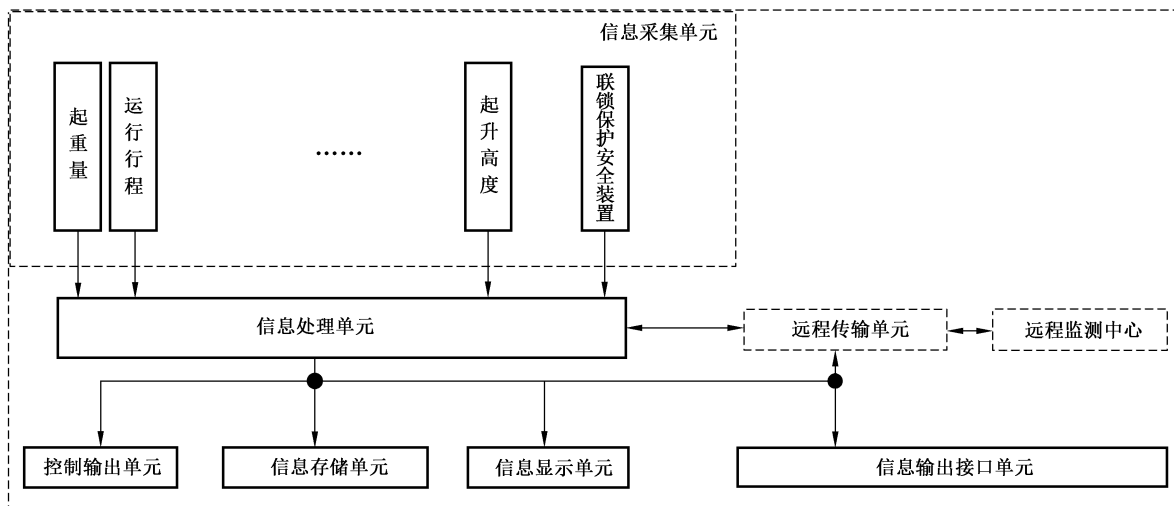


图 1 起重机械安全监控管理系统结构模式

5 系统的监控

5.1 总则

系统应具有满足本标准要求的的安全监控管理功能。

5.2 监控内容

5.2.1 起重机械安全保护装置的设置应满足 GB/T 6067.1 及相关标准的要求,系统信息采集要求见表 1,系统中的主要监控内容应满足表 2、表 3 和表 4 的要求。

5.2.2 系统的输出控制要求应满足 GB/T 6067.1 及相关标准的规定。

表 1 起重机械信息采集源

序号	信息采集源	桥式 起重机	门式 起重机	流动式 起重机	塔式 起重机	门座 起重机	缆索 起重机	桅杆 起重机	架桥机	升船机
1	起重量限制器	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集
2	起重力矩限制器			应采集	宜采集	应采集		应采集		应采集
3	起升高度限位器/下降深度限位器	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应/宜采集	应采集
4	运行行程限位器	应采集	应采集		应采集	应采集	应采集		应采集	应采集
5	幅度限位器(幅度指示器)			应采集	应采集	应采集		宜采集		
6	偏斜限位器		应采集				应采集			
7	联锁保护	应采集	应采集			应采集	应采集			应采集
	安全装置	应采集	应采集			应采集	应采集	应采集	应采集	应采集
8	水平传感器			宜采集					宜采集	应采集
9	抗风防滑装置		应采集		宜采集	应采集	应采集			应采集
10	风速仪装置		应采集	宜采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集	应采集
11	回转限制器			宜采集	应采集	应采集				
12	同一或不同一轨道运行机构防撞装置	应采集	应采集			应采集	应采集		宜采集	
13	垂直传感器								宜采集	
14	超速保护装置	应采集	应采集			应采集	应采集		应采集	应采集
15	供电电缆卷筒安全限位		应采集			应采集	应采集			
16	起升机构制动器	应采集	应采集			应采集	应采集		应采集	应采集
17	过孔								应采集	
18	防后倾装置			宜采集						

表 2 起重机械监控参数

序号	监控项目	桥式 起重机	门式 起重机	流动式 起重机	塔式 起重机	门座 起重机	缆索 起重机	桅杆 起重机	架桥机	升船机
1	起重量	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
2	起重力矩			应监控	应监控	应监控		应监控		应监控
3	起升高度/下降深度	应监控	应监控		应监控	应监控	应监控	应监控	应/宜监控	应监控
4	运行行程	宜监控	宜监控 ^a		宜监控	宜监控	应监控		宜监控	宜监控

表 2 (续)

序号	监 控 项 目	桥式 起重机	门式 起重机	流动式 起重机	塔式 起重机	门座 起重机	缆索 起重机	桅杆 起重机	架桥机	升船机
5	幅度			应监控	应监控	应监控		宜监控		
6	大车运行偏斜		应监控				宜监控			
7	水平度			宜监控					宜监控	应监控
8	风速		应监控	宜监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
9	回转角度			宜监控	应监控	应监控				
10	操作指令	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
11	支腿垂直度								宜监控	
12	工作时间	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
13	累计工作时间	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
14	工作循环	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
* 对于造船门式起重机需采集运行行程的具体数值。										

表 3 起重机械监控状态

序号	监 控 项 目	桥式 起重机	门式 起重机	流动式 起重机	塔式 起重机	门座 起重机	缆索 起重机	桅杆 起重机	架桥机	升船机
1	起升机构制动器的开闭	应监控	应监控			应监控	应监控		应监控	应监控
2	抗风防滑		应监控		宜监控	应监控	应监控			应监控
3	联锁保护									
	门限位	应监控	应监控			应监控	应监控			应监控
	机构之间的运行联锁	应监控	应监控			应监控	应监控	应监控	应监控	应监控
4	同一或不同一轨道运行机构安全信号	应监控	应监控			应监控	应监控		宜监控	
5	工况设置			应监控						
6	供电电缆卷筒		应监控			应监控	应监控			
7	过孔								应监控	
8	超速保护	应监控	应监控			应监控	应监控		应监控	应监控
9	防后倾			宜监控						

表 4 视频系统

序号	视频监视点	桥式 起重机	门式 起重机	流动式 起重机	塔式 起重机	门座 起重机	缆索 起重机	桅杆 起重机	架桥机	升船机
1	吊点	应监视	应监视	宜监视	宜监视	应监视	应监视	应监视		
2	吊点初始位置和最终位置			应监视	应监视					
3	行走区域		应监视			应监视				
4	过孔状态、架梁状态、运梁车同步状态								应监视	
5	机房、承船箱									应监视

6 系统的性能要求

6.1 总则

系统的性能除应满足 GB 5226.2 的相关要求外,还应满足 6.2~6.11 的要求。

6.2 使用环境条件

系统应满足起重机械的实际使用环境条件要求。

6.3 系统综合误差

在起重机械实际使用工况下,系统综合误差不应大于 5%。

6.4 系统抗干扰能力

系统应具备抗电磁干扰能力且不应干扰其他设备。

6.5 系统的连续作业要求

系统的基本组成单元应符合其本身的技术规范。工作循环次数不应低于 20 次或连续作业试验时间不应少于 16 h。

6.6 系统信号接口要求

信号的常用接口形式如下:

- a) 无源开关量信号接口;
- 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。

6.7 系统的功能要求

6.7.1 系统应具有对表 1 所列的信息进行处理及控制的功能。

6.7.2 系统应具有对起重机械运行状态及故障信息进行实时记录的功能。

6.7.3 系统应具有对起重机械运行状态及故障信息进行历史追溯的功能。

6.7.4 系统应具有故障自诊断功能。系统通电时应有自检程序,对警报、显示等功能进行验证;在系统自身发生故障而影响正常使用时,能立即发出报警信号。

6.7.5 系统检出起重机械发生故障时,除发出报警外还应具备按要求预设的止停控制功能。

6.8 系统的信息采集和信息储存要求

6.8.1 系统信息的采集应满足实时性要求,储存应满足原始完整性要求。

6.8.2 系统储存的数据信息或图像信息应包含数据或图像的编号和工作时间。

6.8.3 在关闭电源或供电中断时,系统的信息存储单元应保留已采集的所有信息。

6.8.4 系统能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。

6.8.5 在运行周期内系统的硬件采样周期不应大于 100 ms。

6.8.6 对于开关量数据,运行周期内至少对于变化的数据系统需顺序存储,对于其他数据,运行周期内系统的存储周期不应大于 2 s。

6.8.7 系统应能存储不少于 30 个连续工作日的监控数据,应能存储不少于连续 72 h 的视频数据。

6.9 系统的显示要求

- 6.9.1 系统应保证显示信息在各种环境下清晰可辨,不干扰司机视线,不刺目。
- 6.9.2 系统应具有起重机械作业状态的实时显示功能,能以图形、图像、图表和文字的方式显示起重机械的工作状态和工作参数。
- 6.9.3 系统显示的文字应有简体中文。
- 6.9.4 系统的报警装置应能向起重机械操作者和处于危险区域内的人员发出清晰的声光报警。

6.10 系统的通信协议要求

- 6.10.1 系统的通信协议应符合国家现行标准的规定。
- 6.10.2 系统的用户通信协议应是对外开放的。

6.11 系统管理权限要求

系统的管理权限应分级并由经授权的人员进行。

7 系统的检验

7.1 总则

系统的检验应验证其是否能真实、有效、实时地反映起重机械工作时的运行状况,并能对这些状况和司机的操作指令进行实时监控、记录及历史回放。

本系统的检验不包含对系统所选元器件及安全保护装置的合格性检验。系统所选元器件及安全保护装置应有合格证和相应的资质证明。

7.2 检验项目

7.2.1 设计文件

检查起重机械设计文件中有关安全监控管理系统的内容是否符合要求。

7.2.2 安全监控管理功能要求的硬件配备

检查系统是否有信号采集单元、信号处理单元、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硬件设施。

系统的检验项目见表 5。

表 5 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	监控参数	表 2	7.3
2	监控状态	表 3、表 4	7.4 7.5
3	系统综合误差	6.3	7.3.1~7.3.9、7.3.11
4	连续作业	6.5	7.6
5	实时性	6.7.2	7.7、7.18
6	历史追溯性	6.7.3	7.3.10、7.3.12~7.3.14、7.8

表 5 (续)

序号	检验项目	技术要求	试验方法
7	故障自诊断	6.7.4	7.9
8	储存要求	6.8.2	7.10
9	断电信息保存	6.8.3	7.11
10	存储时间	6.8.7	7.12
11	显示信息的清晰度	6.9.1	7.13
12	文字表达形式	6.9.3	7.14
13	报警装置	6.9.4	7.15
14	通信协议的开放性	6.10.2	7.16
15	管理权限的设定	6.11	7.17
16	采样周期	6.8.5	7.18

7.3 监控参数验证

7.3.1 起重量综合误差试验

载荷试验不少于三次,且试验载荷不低于 80%的额定起重量。100%额定起重量作为必测点,其他两点在 80%额定起重量与 100%额定起重量之间任意选取。综合误差按式(1)计算:

$$E_Q = \frac{|Q_a - Q_b|}{Q_b} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:
E_Q ——起重量综合误差;
Q_a ——系统测量值,单位为千克(kg);
Q_b ——试验载荷的实际数值,单位为千克(kg)。

注: 对于架桥机,载荷误差试验可根据实际情况选做。

7.3.2 起重力矩的综合误差试验

在力矩曲线范围内选能代表机种力矩变化特性的三点作为检测点,综合误差按式(2)计算:

$$E_M = \frac{|M_a - M_b|}{M_b} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:
E_M ——力矩的综合误差;
M_a ——系统测量值,单位为千牛米(kN·m);
M_b ——力矩的实际数值,单位为千牛米(kN·m)。

7.3.3 起升高度/下降深度

检查系统实时记录并显示吊具起升高度和下降深度,并验证数值。

7.3.4 运行行程

检查系统实时记录并显示小车运行、大车运行等运行行程,并验证数值。

7.3.5 幅度综合误差试验

空载状态下,取最大工作幅度的 30%(R0.3)、60%(R0.6)、90%(R0.9),变幅机构在取点附近测定实际幅度 $R_{0.3a}$ 、 $R_{0.6a}$ 、 $R_{0.9a}$,读取显示器相应显示幅度 $R_{0.3b}$ 、 $R_{0.6b}$ 、 $R_{0.9b}$,分别计算它们的绝对偏差 R_a 和 R_b ,综合误差按式(3)计算:

$$E_R = \frac{|R_{ai} - R_{bi}|}{R_{bi}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

E_R ——幅度的综合误差;

R_{ai} ——系统测量值,单位为米(m);

R_{bi} ——试验幅度的实际数值,单位为米(m)。

i ——取 1,2,3。

对于超大型流动式起重机,应增加额定载荷状态下的试验。

7.3.6 大车运行偏斜

检查系统实时记录并显示的大车运行偏斜参数,并验证数值。

7.3.7 水平度

检查系统实时记录并显示整体水平度的数值,用水平传感器等方式验证起重机的整体水平度。

7.3.8 风速

检查系统实时记录并显示风速值,并验证数值。

7.3.9 回转角度

检查系统实时记录并显示起重机械的回转角度,并验证数值。

7.3.10 操作指令

在空载的条件下,根据现场实际情况,对起重机械的动作进行操作验证,各种动作在显示器上应实时显示。试验后,查看相关的记录,信息能保存和回放。

7.3.11 支腿垂直度

检查系统实时记录并显示支腿垂直度的数据,采用水平传感器等方式测量纵向垂直度并记录。验证起重机械的支腿垂直度。

7.3.12 工作时间

检查系统实时记录并显示起重机械各机构动作时间点。

7.3.13 累计工作时间

完成一个工作循环后,调取试验过程中存储的时间数据,现场验证对已完成的工作循环的时间系统应全部累加、记录和存储的功能。

7.3.14 工作循环

调取试验过程中存储的时间数据,系统已完成的工作循环应全部记录和存储。

7.4 监控状态验证

7.4.1 起升机构制动器的开闭

在空载的条件下,进行起升机构动作的操作,检查系统有实时记录并显示制动状态开闭的信号。

7.4.2 抗风防滑

对抗风防滑装置进行开闭操作,检查系统实时记录并显示的防风装置状态是否一致。

7.4.3 联锁保护

联锁保护验证方法如下:

a) 门限位

进行门限位开关闭合试验,检查系统显示与门限位状态是否一致,并实时记录和显示该项目。

b) 机构之间的运行联锁

在空载条件下,分别进行两机构的动作,其联锁应满足规定要求,系统应实时记录并显示联锁状态。

7.4.4 同一或不同一轨道运行机构安全信号

检查系统实时记录并显示起重机械的同一或不同一轨道安全信号,起重机械同一或不同一轨道存在碰撞危险时,系统应有正确响应。

7.4.5 工况设置

检查系统对所有工况进行监控设置、显示和存储功能,现场查看显示、调阅工况资料,验证其有效性。

7.4.6 供电电缆卷筒

供电电缆卷筒应按照以下方法验证:

a) 系统应当能够监测供电电缆卷筒状态保护开关(过紧或过松)的动作状态;现场操作供电电缆卷筒状态保护开关断开或闭合,观察系统是否能识别供电电缆卷筒的状态;

b) 系统应当能够监测供电电缆卷筒状态保护开关和起重机械大车运行机构的联锁状态。

7.4.7 过孔

按照架桥机的过孔走行方式进行过孔走行试验,系统应实时记录并显示过孔的状态,试验后查看相关的过孔状态记录,系统应该记录过孔时的操作命令和状态。

7.4.8 超速保护

验证超速保护装置是否输出信号,并实时记录和显示该项目。

7.4.9 防后倾

验证防后倾装置是否输出信号,并实时记录和显示该项目。

7.5 视频系统验证

现场检查安装摄像头数量、安装位置、所监控的范围。在一个工作循环的时间内,在视频系统的屏

幕上应至少观察到起重机械依据表 4 设置的实时工作的监控画面。

依据表 4,整个视频系统应能做到实时监控。一个工作循环后,调取相关视频的信息,查看这些状态的信息是否完整保存。

7.6 连续作业试验验证

确认系统可按照其工作循环次数不少于 20 次或工作循环能连续作业 16 h,并能实时记录。可通过调取试验后的记录,查看相关的记录,验证系统的连续作业能力。系统的连续作业试验应按其工作循环进行连续性作业,中途因故停机,重新计算试验时间或循环次数。

7.7 实时性

在做空载实验时,现场验证系统是否具有起重机械作业状态的实时显示功能,是否能以图形或图像或图标或文字的方式显示起重机械的工作状态和工作参数。

7.8 历史追溯性

调取连续工作一个工作循环过程中存储的所有信息,检查系统存储的数据信息或图像信息应包含数据或图像的编号,工作时间与试验的数据应一致。能追溯到起重机械的运行状态及故障报警信息。

7.9 故障自诊断

系统通电后,现场检查系统是否有运行自检的程序,是否能够显示自检结果,系统是否具有故障自诊断功能。发生故障而影响正常使用时,是否能立即发出报警信号。

7.10 存储要求

调取试验过程中存储的数据,检查系统存储的数据信息或视频系统的图像信息的日期应按照年/月/日/时/分/秒的格式进行存储。

7.11 断电信息保存

现场验证,当起重机械主机和安全监控管理系统电源断电重新启动后监控数据是否完整保存。

7.12 存储时间

根据设备的使用情况,对于系统工作时间超过 30 天的起重机械,现场调取之前存储的文件,查看文件的原始完整性和存储情况;存储时间不应少于 30 个连续工作日。对于系统工作时间不超过 30 天的起重机械,现场查阅存储的文件,计算一个工作循环的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,数据存储时间不少于 30 个连续工作日,视频存储时间不少于连续 72 h。

7.13 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,显示信息是否刺目、是否干扰视线,是否清晰可辨。

7.14 文字表达形式

现场目测系统显示界面文字是否有简体中文。

7.15 报警装置

在空载的条件下,通过按急停或系统设计的报警信号现场验证起重机械的各种报警装置的功能。

7.16 通信协议的开放性

应检验如下项目：

- a) 现场检查系统有对外开放的接口,查阅相关通信协议的内容,应符合国家现行标准规定的对外开放的协议;
- b) 现场验证系统可将记录数据导出。

7.17 管理权限的设置

现场验证系统的管理权限是否分级,是否由经授权的人员进行。

7.18 采样周期

查看系统控制程序设定的采样周期不应大于 100 ms。
