

特种设备突发事件应急处置技术指南

第 5 部分：起重机械

Technical guide for emergency response of special equipment
—Part 5: Lifting appliances

2025 - 07 - 29 发布

2025 - 08 - 29 实施

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原则 2

 4.1 抢修原则 2

 4.2 抢险原则 2

 4.3 应急处置原则 2

 4.4 应急资源 2

5 应急响应 2

 5.1 应急处置机构及职责 2

 5.2 应急启动 2

 5.3 应急技术处置 3

 5.4 应急报告 4

6 保障措施和持续改进 4

 6.1 培训演练 4

 6.2 应急保障 4

 6.3 持续改进 4

附录 A（资料性） 应急保障物资及要求 6

附录 B（规范性） 人员素质能力一览表 7

附录 C（资料性） 起重机械突发事件抢修范例 8

附录 D（规范性） 起重机抢修记录表 14

附录 E（资料性） 起重机械突发事件抢险范例 15

附录 F（规范性） 起重机抢险记录表 20

参考文献 21

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。

本文件是DB37/T 4451《特种设备突发事件应急处置技术指南》的第5部分。DB37/T 4451已经发布以下部分：

- 第1部分：客运索道；
- 第5部分：起重机械；
- 第8部分：移动式压力容器。

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。

本文件由山东省市场监督管理局提出并组织实施。

本文件由山东特种设备标准化技术委员会归口。

引 言

特种设备突发事件应急处置技术在保障人员安全、减少财产损失以及迅速恢复正常状态方面具有至关重要的作用。DB37/T 4451《特种设备突发事件应急处置技术指南》根据特种设备的类型的不同，拟由12个部分构成。

- 第1部分：客运索道。目的在于规定客运索道应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第2部分：大型游乐设施。目的在于规定大型游乐设施应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第3部分：过山车。目的在于规定过山车的应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第4部分：电梯。目的在于规定电梯的应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第5部分：起重机械。目的在于规定起重机械突发事件应急处置的技术建议、应急响应与演练培训等。
- 第6部分：医用氧舱。目的在于规定医用氧舱应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第7部分：油气管道。目的在于规定油气管道应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第8部分：移动式压力容器。目的在于规定移动式压力容器应急处置的技术建议、应急响应与演练培训等。
- 第9部分：锅炉。目的在于规定锅炉应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第10部分：液化石油气充装站。目的在于规定液化石油气充装站应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第11部分：涉氨特种设备。目的在于规定涉氨特种设备应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。
- 第12部分：涉氯特种设备。目的在于规定涉氯特种设备应急处置的技术范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等。

上述各部分文件通过明确适用范围、术语和定义、技术处置、应急响应与演练培训等，为系统开展特种设备突发事件的应急处置技术管理工作，最大限度减少事件造成的损失，保护生命财产安全提供了科学严谨的标准化基础。

本文件根据起重机械类别和设备状况，检查分析评估起重机械可能存在的突发故障风险、出现过或有可能发生的突发应急事件及产生途径，对发生的危险性加以辨识，规定了应急处置中技术方面的要求及注意事项。

起重机械使用单位根据本文件完善本单位的应急处置办法、预案等，做好应急处置技术工作，提高应对突发事件、减少损失和降低影响的水平。

特种设备突发事件应急处置技术指南

第5部分：起重机械

1 范围

本文件提供了起重机械突发事件应急处置的技术建议、应急响应与演练培训等。
本文件适用于起重机械安装、改造、修理、试验、使用过程中在可控范围内突发的应急事件。

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 6095 坠落防护 安全带
- GB/T 7000.222 灯具 第2-22部分：特殊要求 应急照明灯具
- GB 24543 坠落防护 安全绳
- GB/T 33942 特种设备事故应急预案编制导则
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- GB 40160 升降工作平台安全规则
- GB/T 41510 起重机械安全评估规范 通用要求
- AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
- TSG 03—2024 特种设备事故报告和调查处理导则
- XF 631 消防救生气垫

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

起重机械突发事件 lifting appliances emergency event

突然发生且造成或者可能造成严重的安全隐患或事故，需要采取应急处置措施予以应对的起重机械事件。

3.2

抢修 rush to repair

在起重机械安装、改造、修理、试验、使用过程中，发生故障或监测到异常事件之后，事件能被修理或维保人员处理，使其恢复到能执行其规定功能的状态而立即进行的修理。

注：根据《市场监管总局特种设备突发事件应急预案》，IV级突发事件为抢修性突发事件。

3.3

抢险 emergency rescue

在起重机械安装、改造、修理、试验、使用过程中，发生的载荷坠落、洒落、碰撞、挤压，设备倾覆、折断、倒塌、火灾及作业人员触电、被困、高处坠落等危及人身和财产安全的突发事件，立即启动应急预案的情况。

注1：根据《市场监管总局特种设备突发事件应急预案》，I、II、III级突发事件为抢险性突发事件。

注2：载荷坠落包括重物、吊具和吊臂的坠落。

3.4

应急资源 emergency resources

在现场范围内配备有效的、可利用的资源。

注：应急资源包括抢修抢险物资、备品备件、专用工具、工装和其他应急物资等。

3.5

应急技术处置 emergency technical response

对起重机械突发事件（3.1），在可控范围内采取技术手段进行抢修与抢险，减少人员伤亡、财产损失的一种技术路径。

4 原则

4.1 抢修原则

起重机械的抢修宜根据出现故障的具体类型制定抢修方案，组织专人将故障进行安全、快速地排除。

4.2 抢险原则

起重机械的抢险宜根据具体险情制定专项抢险方案，全力营救伤员，确保人民群众生命财产安全。

4.3 应急处置原则

人民至上、生命至上，科学处置、依法规范，快速响应、协同应对。

4.4 应急资源

应急保障物资的配置内容见附录A。

5 应急响应

5.1 应急处置机构及职责

起重机械安装、改造、修理、试验、使用单位宜根据职责分工成立应急技术领导小组，主要负责人任组长，技术负责人为副组长，相关部门负责人为成员，技术领导小组对起重机械突发事件应急技术处置负领导责任，在应急处置过程中提供技术支持。

5.2 应急启动

当起重机械发生突发事件时，首先排查分析确定其为抢修或抢险事件，然后采取相应的应急技术处置。在保证不发生重大问题情况下，优先保障人民群众生命财产安全。应急启动后，起重机械相关单位宜保持与当地市场监管部门的联系，及时报告突发事件事态发展及现场应急处置情况，完成特种设备突发事件应急工作领导小组下达的指令。参与突发事件应急处置的所有人员，不宜擅自对外发布应急处置工作相关信息。

5.3 应急技术处置

5.3.1 抢修

5.3.1.1 抢修前

5.3.1.1.1 现场抢修人员一般宜包括本单位的安全总监、安全员及至少 1 名起重机械专业修理或维保人员，安全总监任现场抢修指挥人员。

5.3.1.1.2 抢修人员到达现场后，宜立即通过外部观察、询问设备操作人员、仪器检测等方式，充分了解现场设备故障情况，制定抢修方案。

5.3.1.1.3 根据现场检查的情况，确定警戒范围，设立警戒标志，布置警戒人员，组织疏散警戒范围内的所有无关人员。

5.3.1.1.4 现场抢修人员装备配备宜符合 GB 39800.1，结合起重机械突发事件的特点，穿戴相应的劳动防护用品。对离地面 2m 及以上的抢修作业，应做好防坠落措施，其中，安全带的使用宜符合 GB 6095 的内容，使用的安全绳宜符合 GB 24543，升降工作平台和绝缘防护用品的配备宜符合 GB 40160。高处等危险作业的人员素质能力宜符合附录 B 的内容。

5.3.1.1.5 抢修电气设备前，关闭总电源开关，挂警示牌，设专人看管；应急照明用灯具配备宜符合 GB/T 7000.222，且电压不宜超过 36V。

5.3.1.2 抢修中

5.3.1.2.1 现场抢修指挥人员可用对讲机、麦克风等通话设备实施统一指挥、统一行动。

5.3.1.2.2 现场抢修人员宜 2 人或者 2 人以上配合开展，不宜 1 人独自开展抢修工作。

5.3.1.2.3 在抢修中，除接到现场指挥人员指令外，不宜启动起重机。当两台或多台起重机安装在同一区域时，与抢修设备相邻位置的起重机宜停止工作，并将该设备总电源开关断开，且确保大车运行机构的制动可靠。具体起重机械突发事件抢修范例见附录 C。

5.3.1.2.4 易燃易爆环境的抢修，使用的电气设备宜符合 AQ 3009。

5.3.1.3 抢修后

5.3.1.3.1 抢修完毕的起重机，宜对整机进行检查与维护，通过安全运行试验后方可启动运行。

5.3.1.3.2 抢修人员宜做好抢修记录，抢修记录填写格式宜符合附录 D。

5.3.1.3.3 抢修记录宜存入该台起重机的技术档案。

5.3.2 抢险

5.3.2.1 抢险前

5.3.2.1.1 起重机械在发生抢险突发事件后，宜立即启动应急预案，应急预案编制宜符合 GB/T 33942。事故现场人员宜立即发出警报，通知作业人员全部停止作业，撤离到安全地带。

5.3.2.1.2 对抢险现场进行警戒和隔离，保证应急处置通道畅通，避免无关人员影响现场救援。

5.3.2.1.3 抢险人员应具备专业能力，根据突发事件的具体情况选择抢险设备与装备，确定紧急抢险方案，根据抢险方案的部署开展抢险工作。

5.3.2.1.4 现场抢险人员装备配备宜符合 GB 39800.1，结合起重机械突发事件的特点，穿戴相应的劳动防护用品。对离地面 2m 及以上的抢险作业，应做好防坠落措施，其中，安全带的使用宜符合 GB 6095，安全绳宜符合 GB 24543，升降工作平台、绝缘防护用品宜符合 GB 40160，消防救生气垫宜符合 XF 631。高处等危险作业需要具备相应的能力，但存在人员伤亡的紧急情况除外。

5.3.2.1.5 易燃易爆环境的抢险，使用的电气设备宜符合 AQ 3009。

5.3.2.2 抢险中

5.3.2.2.1 现场抢险人员宜包括本单位的安全总监、安全员及至少 2 名起重机械专业修理或维保人员，安全总监任现场抢险指挥人员，抢险现场不少于 3 名抢险人员。

5.3.2.2.2 现场抢险指挥人员可用对讲机、麦克风等通话设备实施统一指挥、统一行动。

5.3.2.2.3 现场有人员受伤时，抢险人员首先解救受伤人员，并将受伤人员通过担架、升降平台、安全带或者安全绳等送至安全区域。

5.3.2.2.4 抢险时宜将相关联的起重机停止工作，并将设备总电源断开。在抢险的同时，由专人负责空中电缆、电线、锐器及火源等危险物品的监控，确保抢险人员的安全。具体起重机械突发事件抢险范例见附录 E。

5.3.2.2.5 抢险人员在高处抢险时，宜采取冗余保护措施，如升降平台与安全带或者安全绳的联合使用。

5.3.2.3 抢险后

5.3.2.3.1 起重机抢险完毕后，进行整机检查与维护，必要时进行安全评估，通过安全运行试验后方可启动运行。

5.3.2.3.2 抢险人员宜做好抢险记录，抢险记录格式宜符合附录 F。

5.3.2.3.3 抢险记录宜存入该台起重机技术档案。

5.4 应急报告

5.4.1 报告主体

突发事件的当事人或发现人、发生单位。

5.4.2 报告内容

报告内容宜符合 TSG 03—2024 中附录 C。

5.4.3 报告程序

起重机械突发事件发生后，宜按 TSG 03—2024 的程序进行上报。

6 保障措施和持续改进

6.1 培训演练

制定应急处置技术培训计划，内容宜按人员类型、应急处置水平分别设计。对于各类人员的培训达到基本应急处置技术要求，即对参与应急行动相关人员进行最低程度的应急处置技术培训。根据培训计划进行应急处置技术演练，演练宜采取应急抢修或抢险，对一些故障现象进行现场实际模拟试验，记录相关数据，完善故障处置措施。

6.2 应急保障

重视环境对起重机械安全运行的影响，尽量避免在恶劣天气下运行；做好应急物资保障工作，包括备品备件、专用工具和工装等；宜根据起重机的类型和安全状况，从技术层面，制定符合设备自身情况的应急处置技术方法和步骤。

6.3 持续改进

6.3.1 应急处置完成，后期需要对设备进行评估的，宜按照 GB/T 41510 实施。

6.3.2 应急技术处置宜从起重机械设备的系统内部出发，深入研究分析各部分存在的安全联系，检查、分析、评估设备各系统和整个系统可能发生较大故障的危险性及产生的原因，尽可能做到事先预测故障发生的可能性，尽量掌握故障事故发生发展的规律，在维护管理中宜对可能发生的故障、事故的危险性加以辨识，宜根据对危险性评估的结果，提出相应的安全防控措施及科学的应急处置技术与预案，以便减少或消除故障隐患。

附 录 A
(资料性)
应急保障物资及要求

A.1 表 A.1 给出了起重机械使用单位所需配备的应急保障物资及要求。

表A.1 应急保障物资及要求

序号	物资分类	物资名称	技术或功能要求	配备数量	备注
1	营救设备	应急照明用灯具	符合GB 7000.2的要求	4	电压低于36V，环境须满足防爆要求
2	营救设备	液压升降平台	符合GB 40160的要求	1	—
3	营救设备	安全绳	符合GB 24543的要求	6	—
4	营救设备	安全带	符合GB 6095的要求	6	—
5	营救设备	便携式金属切割机	符合GB/T 39981的要求	1	—
7	营救设备	手持式液压扩张器	符合JB/T 11755的要求	2	—
8	营救设备	螺旋千斤顶	符合JB/T 2592的要求	2	—
9	营救设备	手拉葫芦	符合JB/T 7334的要求	2	—
10	营救设备	撬杆	自制或者购买，规格包括1.5m、1m及0.5m等，材质为螺纹钢，直径10mm~20mm均可	6	—
11	营救设备	消防救生气垫	符合XF 631的要求	1	—
12	通信设备	无线数字化对讲机	适用频率一致	6	—
14	通信设备	无线麦克风	符合GB 4943.1的要求	2	—
15	个人防护设备	安全帽	符合GB 2811的要求	6	—
16	个人防护设备	防滑安全鞋	符合GB 21148的要求	3	考虑不同的尺码
17	个人防护设备	防砸安全鞋	符合GB 21148的要求	3	考虑不同的尺码
18	个人防护设备	绝缘鞋	符合GB 21148的要求	3	考虑不同的尺码
19	个人防护设备	绝缘手套	符合GB 17622的要求	6	—
20	个人防护设备	防护眼镜	符合GB/T 14866的要求	3	—
21	个人防护设备	防毒面具	符合GB 2890的要求	2	—
22	个人防护设备	防护服	符合XF 633的要求	2	考虑不同的尺码
23	消防设备	手提式灭火器	符合GB 4351的基本要求	4	—
24	警示标志	安全警示标志	GB 2894的要求	3	—
25	警示标志	安全警戒线	—	50m	—
26	医疗设备	折叠式担架	—	2	—
27	医疗设备	一次性止血带	—	3	—
28	医疗设备	夹板	—	2	厚度为9mm
29	医疗设备	急救医药箱	—	1	—

危险化学品环境
设备抢修与抢险
的应急保障物资
见GB 30077

附 录 B
(规范性)
人员素质能力一览表

表B.1给出了起重机械使用单位应急处置人员的素质能力要求。

表B.1 人员素质能力要求一览表

抢修或抢险项目	具体抢修或抢险范围	具备抢修或抢险的能力	备注
高处作业	2m及以上	具备高处安装、维护、拆除作业能力	应急处置人员 按照国家规定有 持证要求的须持 有相应的证件
电气安装与修理	动力电源或者控制电源安装与修理	具备低压电工作业能力	
切割或者焊接	对设备或者设备附属装置进行切割或者焊接作业	具备熔化焊接与热切割作业能力	
操作起重机（带司机室）	起重机械大车运行、小车运行、起升、变幅或者回转操作	具备起重机司机作业能力	
指挥起重机操作	指挥起重机械大车运行、小车运行、起升、变幅或者回转操作	具备起重机指挥能力	
起重机械焊接修复	主梁、支腿、主副吊臂、标准节等起重机械主要受力构件的焊接修复	具备金属焊接操作的能力	

附录 C
(资料性)
起重机械突发事件抢修范例

C.1 表 C.1 给出了起重机械本体部分突发事件抢修范例。

表C.1 起重机械本体部分突发事件抢修范例

序号	突发故障现象	故障形成原因	应急处置措施	危害后果	适用起重机械类型
1	主梁、支腿、主副吊臂、标准节、横梁及纵梁等产生较大塑性变形，整体失稳，但未折断、未倾覆或未坠落	(1) 超载使用； (2) 起重量限制器或者力矩限制器失效； (3) 主梁、支腿、主副吊臂、标准节、横梁及纵梁的强度、刚度及稳定性不满足设计要求； (4) 工作环境突然发生变化，如暴风侵袭等； (5) 焊接等制造质量未达到制造标准的要求； (6) 吊运过程冲击系数过大	(1) 设备立即停止使用； (2) 设备故障区域立即警戒与隔离； (3) 根据设备情况采取必要措施，防止故障扩大； (4) 由具备相应起重机械修理资质的单位进行修复	设备停止使用，影响生产；可能会导致安全事故的发生	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、机械式停车设备、缆索式起重机、桅杆式起重机等
2	大车运行脱轨	(1) 两侧大车运行机构不同步； (2) 门式起重机偏斜显示和调整装置失效； (3) 同一截面大车运行轨道高低差超标； (4) 大车轨距偏差超标； (5) 大车运行两侧主动轮踏面直径差过大； (6) 桥架、门架或支腿变形过大	(1) 设备立即停止使用； (2) 设备故障区域立即警戒与隔离； (3) 根据脱轨程度制定修复方案，按照方案规定进行修复； (4) 调整大车运行的轨距、相对应两轨道测点之间的高度差； (5) 更换车轮，统一两主动轮直径差、车轮锥度差； (6) 修复或更换桥架、门架或支腿	设备停止使用，影响生产；可能会导致安全事故的发生	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、门座式起重机等

表 C.1 起重机械本体部分突发事件抢修范例（续）

序号	突发故障现象	故障形成原因	应急处置措施	危害后果	适用起重机械类型
3	小车运行脱轨	（1）相对应两轨道测点之间的高度差超标； （2）小车轨道上任一点处车轮接触点高度差超标； （3）小车轨距偏差超标； （4）小车运行车轮主动轮直径差过大； （5）桥架或门架两主梁上拱度差别过大； （6）起升过程歪拉斜吊	（1）设备立即停止使用； （2）设备故障区域立即警戒与隔离； （3）根据脱轨程度制定修复方案，按照方案规定进行修复； （4）调整相对应两轨道测点之间的高度差、小车轨道上任一点处车轮接触点高度差，调整小车轨距； （5）更换车轮，统一两主动轮直径差、车轮锥度差； （6）修复或更换桥架、门架，统一上拱度； （7）严禁设备歪拉斜吊	设备停止使用，影响生产；可能会导致安全事故的发生	桥式起重机、门式起重机、缆索式起重机、塔式起重机等
4	吊运过程中载荷脱落	（1）吊运载荷重心位置估计或计算错误； （2）吊运载荷与其他物体发生碰撞； （3）载荷绑扎错误； （4）未试吊或者超载吊运； （5）捆绑绳突然断裂； （6）钢丝绳突然断裂； （7）吊钩断裂	（1）设备立即停止使用； （2）设备故障区域立即警戒与隔离； （3）检查脱落载荷的情况； （4）检查设备情况； （5）更换钢丝绳、捆绑绳和吊钩； （6）重新吊运	设备停止使用，影响生产；可能会导致安全事故的发生	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等

C.2 表 C.2 给出了起重机械零部件部分突发事件抢修范例。

表C.2 起重机械零部件部分突发事件抢修范例

序号	突发故障部件	突发故障现象	应急处置技术措施	危害后果	适用起重机械类型
1	钢丝绳	(1) 纤维芯单层股钢丝绳直径减小 10% 以上，钢芯单层股钢丝绳或平行捻密实钢丝绳直径减小 7.5% 以上； (2) 钢丝绳直径局部减小； (3) 钢丝绳发生整股断裂； (4) 钢丝绳发生形状畸变； (5) 钢丝绳呈现波浪变形； (6) 钢丝绳出现笼状畸形； (7) 钢丝绳绳芯或绳股突出或扭曲； (8) 钢丝绳的钢丝出现环状突出； 钢芯钢丝绳直径增大 5% 及以上，纤维芯钢丝绳直径增大 10% 及以上； (9) 钢丝绳局部被压扁； (10) 钢丝绳发生扭结； (11) 钢丝绳发生严重的折弯； (12) 钢丝绳受到电弧损伤	(1) 设备立即停止使用； (2) 更换钢丝绳； (3) 立即对钢丝绳进行定期检查； (4) 立即对钢丝绳劣化程度进行评估； (5) 立即对钢丝绳重点部位进行检查； (6) 使用钢丝绳探伤仪对钢丝绳进行探伤； (7) 立即对钢丝绳内部润滑； 排除干扰钢丝绳的其他外部因素	设备停止使用，影响生产；钢丝绳可能断裂，导致发生安全事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
2	吊钩	(1) 防脱钩损坏或缺失； (2) 吊钩表面上出现裂纹和破裂； (3) 吊钩尾部及尾部螺纹退刀槽出现裂纹； (4) 吊钩发生塑性变形； (5) 吊钩钩身扭转角度超过 10°	(1) 设备停止使用； (2) 更换或增加防脱钩装置； (3) 立即对吊钩进行清洗与润滑； (4) 检查钢丝绳与吊钩的匹配情况； (5) 采用无损检测手段检查吊钩内部的缺陷情况	设备停止使用，影响生产；可能出现载荷脱落的安全事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机等
3	卷筒	(1) 卷筒表面出现裂纹； (2) 卷筒壁磨损达到原壁厚的 20% 以上； (3) 卷筒压板损坏； (4) 卷筒轴出现裂纹； (5) 卷筒轴产生塑性变形	(1) 设备立即停止使用； (2) 更换卷筒； (3) 加强卷筒轴的润滑； (4) 检查钢丝绳与卷筒的匹配情况； (5) 采用无损检测手段检查焊接卷筒的焊缝缺陷情况	设备停止使用，影响生产；可能出现载荷脱落的安全事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、缆索式起重机、桅杆式起重机等

表 C.2 起重机械零部件部分突发事件抢修范例（续）

序号	突发故障部件	突发故障现象	应急处置技术措施	危害后果	适用起重机械类型
4	车轮	（1）车轮出现裂纹； （2）车轮轮缘厚度磨损达到原厚度的 50% 以上； （3）车轮轮缘厚度弯曲变形达到原厚度的 20% 以上； （4）车轮踏面厚度磨损达到原厚度的 15% 以上； （5）运行速度低于或者等于 50 m/min，车轮圆度超过 1 mm；运行速度高于 50 m/min，车轮圆度超过 0.5 mm	（1）设备停止使用； （2）更换车轮； （3）加强车轮润滑； （4）检查车轮与道轨的匹配情况； （5）采用便携式里氏硬度计测量车轮的硬度	设备停止使用，影响生产；可能导致起重机脱轨，出现安全事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、门座式起重机等
5	滑轮	（1）滑轮轮缘崩裂，钢丝绳脱落； （2）滑轮芯轴和钢丝绳磨损太大； （3）滑轮轴上定位件松动，或钢丝绳跳槽； （4）滑轮损坏； （6）滑轮芯轴损坏	（1）设备停止使用； （2）更换滑轮； （3）加强滑轮润滑； （4）检查钢丝绳与滑轮的匹配情况； （5）更换滑轮芯轴	设备停止使用，影响生产；滑轮可能破裂，导致安全事故的发生	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
6	联轴器	（1）启动、制动时产生冲击与振动，柱销被剪断； （2）打反车制动，联轴器损坏； （3）脱键、不能传递扭矩	（1）设备停止使用； （2）更换联轴器； （3）重新加工联接螺栓孔并更换螺栓； （4）更换联轴器其他部件	设备停止使用，影响生产；易造成传动失效，出现安全事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
7	制动器	（1）制动器杠杆的铰接点被卡住； （2）小车或大车运行断电后滑行距离较大，不能制停载荷； （3）制动器上闸后打不开； （4）弹簧出现塑性变形量超过弹簧工作变形量的 10% 以上； （5）制动带有焦味，磨损较快； （6）起升、变幅机构的制动轮，制动面厚度磨损达原厚度的 40% 以上；其他机构的制动轮，制动面厚度磨损达原厚度的 50% 以上； （7）制动器的推动器漏油	（1）设备立即停止使用； （2）更换制动器或者制动轮； （3）用煤油清洗制动轮及制动带； （4）调整制动螺母，检查电气部分和推杆机构； （5）调整弹簧，更换电磁铁线圈、液压推杆等； （6）检查制动器的密封装置，更换密封圈	易导致载荷滑落；大车运行和小车运行制动距离加大，无法准确定位	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等

表 C.2 起重机械零部件部分突发事件抢修范例（续）

序号	突发故障部件	突发故障现象	应急处置技术措施	危害后果	适用起重机械类型
8	减速器	（1）减速器出现不均匀噪声； （2）减速器出现断续而清脆的撞击声； （3）减速器发热严重； （4）减速器震动严重； （5）减速器漏油； （6）减速器断轴或断齿	（1）设备立即停止使用； （2）更换零部件或者更换减速器； （3）更换轴承，加强润滑； （4）加强减速器的固定； （5）更换减速器轴或齿轮； （6）更换密封圈	设备停止使用，影响生产，严重可导致载荷坠落	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
9	电动机	（1）电动机烧损； （2）电动机异常发热； （3）电动机断轴； （4）电动机通电无反应； （5）电动机动力不足	（1）设备立即停止使用； （2）检查电动机接线是否正确； （3）检查电动机异常发热原因，并加强电动机散热； （4）更换电动机转子轴； （5）更换电动机； （6）查看电网电压波动情况	设备停止使用，影响生产；严重可导致载荷坠落	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
10	限位器	（1）行程限位器行程开关损坏； （2）高度限位器重锤损坏； （3）行程限位器撞尺损坏或者撞尺变形； （4）限位器失效	（1）设备立即停止使用； （2）更换限位器开关； （3）维修限位器重锤或者限位器撞尺； （4）更换限位器	设备停止使用，影响生产；严重可导致重物冲顶，或者大车运行机构冲撞车间端部止挡，发生事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机等
11	接触器	（1）线圈异常发热； （2）触头过热或烧损； （3）主接触器不能接通； （4）起重机运行中接触器突然掉闸	（1）设备立即停止使用； （2）更换接触器； （3）调整磁流通路的触头压力，消除偏斜、卡塞、污垢或更换线圈； （4）关闭主开关、急停开关、联锁开关，控制手柄回零位，接通控制电路熔断器，检查线路	设备停止使用，影响生产；容易导致控制系统失效，发生事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等

表 C.2 起重机械零部件部分突发事件抢修范例（续）

序号	突发故障部件	突发故障现象	应急处置技术措施	危害后果	适用起重机械类型
12	控制器	（1）控制器合上后，电动机不转动； （2）控制器合上后，电动机仅能单相转动； （3）工作时控制器发生卡塞和冲击； （4）运行中控制器扳不动； （5）控制器触头烧损	（1）设备立即停止使用； （2）更换控制器； （3）找出断电相和转子电路断线处，接通线路，检查线路电压，检修控制器，检修集电刷； （4）调整触头或检修控制器，用短接法查找配电线路故障，消除定位机构故障； （5）修理控制器触头； （6）调整触头压力，清洗触头污物	设备停止使用，影响生产；容易导致控制系统失效，发生事故	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等

附 录 D
(规范性)
起重机抢修记录表

表D. 1给出了起重机抢修记录表。

表D. 1 起重机抢修记录表

起重机型号	设备编号	故障现象	故障原因	抢修措施	抢修单位/部门	抢修人员	抢修日期	备注

附 录 E
(资料性)
起重机械突发事件抢险范例

E.1 表 E.1 给出了起重机械突发事件抢险范例。

表E.1 起重机械突发事件抢险范例

序号	抢险范例	抢险处置措施	适用起重机械类型
1	人员高处坠落	(1) 现场人员立即通知起重机械安全员（以下简称安全员）和起重机械安全总监（以下简称安全总监） (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员或专业人员任抢险人员 (3) 安全总监根据现场坠落人员的状况，立即警戒和隔离危险区域，并确保紧急救援通道畅通，避免伤害继续扩大 (4) 安全总监在事故现场指挥抢险人员用止血带、夹板等医护用品进行简单的现场紧急抢救，防止伤员失血过多 (5) 抢险人员在抢险时应穿戴安全帽、安全带、防滑鞋等防护用品 (6) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机等
2	突然停电等状况使司机或作业人员被困高处	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员或专业人员任抢险人员 (3) 安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，并确保紧急救援通道畅通 (4) 抢险人员系挂安全带或者安全绳的情况下，利用液压升降平台或高空安全通道抵达被困人员位置，救援被困人员，并确保被困人员的安全 (5) 如有危险吊具或吊装物时，抢险人员应视情况切换备用电源，且固定吊具或吊装物的位置 (6) 抢险人员在抢险时须穿戴安全带、安全帽、防滑鞋等必要的防护用品，同时采取措施防止被困人员高空坠落 (7) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥，协调行动，并根据地面情况设置防止被困人员及救援人员高空坠落的保护措施，如消防救生气垫等 (8) 对于高空被困人员，现有升降设备或安全通道无法够及的情况下，安全总监可立即请求消防部门救援	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机等

表 E.1 起重机械突发事件抢险范例（续）

序号	抢险范例	抢险处置措施	适用起重机械类型
3	起重机械倾翻、折断、倒塌	（1）现场人员立即通知安全员和安全总监 （2）安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员或专业人员任抢险人员 （3）安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，并确保紧急救援通道畅通，避免伤害继续扩大 （4）安全总监现场用对讲机、麦克风等有效的手段立即通知现场危险区域以内的人员，并及时组织疏散和撤离 （5）抢险人员利用液压扩张器，切割设备及千斤顶等必要的设备设施移开倾翻、折断及倒塌的设备，搜救受伤人员 （6）安全总监在事故现场指挥抢险人员用止血带、夹板等医护用品进行简单的现场紧急抢救，防止伤员失血过多 （7）抢险救人时，现场应有起重机技术人员进行指导，由安全总监统一指挥，在抢救的同时，应有安全员对现场的危险状况（如电缆、电线、锐器及火源等）进行监控，确保施救人员的安全 （8）抢险人员在抢险时应穿戴安全帽、安全带、防滑鞋等防护用品 （9）对危险吊装物倾翻或泄漏造成险情无法控制时，安全总监应尽快请求消防部门用专业的消防和防护设备抢险，同时可请求主管部门启动应急预案，疏散受威胁群众	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
4	起重机碰撞、挤压作业人员	（1）现场人员立即通知安全员和安全总监 （2）安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 （3）安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，并确保紧急救援通道畅通，避免伤害继续扩大 （4）设备允许运转的情况下，操作人员立即实施反向运行操作，安全员监护空中物品或吊具，并将起吊的物品放置在安全的区域 （5）设备不允许运转时，抢险人员利用切割设备、千斤顶及液压扩张器将碰撞挤压伤者的设备、吊具或吊装物等移开，实施救援，安全员监护空中吊装物或吊具，避免二次伤害 （6）安全总监在事故现场指挥抢险人员用止血带、夹板等医护用品简单的现场紧急抢救，防止伤员失血过多 （7）抢险人员在抢险时应穿戴安全帽、安全带、防滑鞋等防护用品 （8）安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥	桥式起重机、门式起重机、流动式起重机、门座式起重机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等

表 E.1 起重机械突发事件抢险范例（续）

序号	抢险范例	抢险处置措施	适用起重机械类型
5	起重机械漏电、人员触电	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，并确保紧急救援通道畅通，避免伤害继续扩大 (4) 抢险人员用绝缘物（棒）或木制杆件将触电人员与导电体分离 (5) 抢险人员迅速将起重机的总电源断开 (6) 在起重机漏电的情况下，如未断开总电源，被困司机禁止自行移动，以避免跨步电压对人身伤害 (7) 抢险人员必须穿戴绝缘服、绝缘鞋、绝缘手套等防护用品 (8) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
6	起重机械吊具或吊装物伤人	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，并确保紧急救援通道畅通，避免伤害继续扩大 (4) 安全总监现场用对讲机、麦克风等有效的手段立即通知现场危险区域以内的人员，并及时组织疏散和撤离 (5) 抢险人员迅速将起重机的总电源断开 (6) 抢险人员利用液压扩张器，切割设备及千斤顶等必要的设备设施移开吊具或吊装物，搜救受伤人员 (7) 在抢救的同时，安全员负责对现场的危险状况进行监控，确保施救人员的安全 (8) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、流动式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
7	突发大风引起起重机械滑移	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 抢险人员应立即操作抗风防滑装置使起重机停止运行 (4) 抢险人员立即用楔块等对起重机进行锚定，或用缆风绳固定起重机，防止起重机发生进一步滑移 (5) 如果起重机发生倾覆或者倒塌，安全总监根据现场情况实施区域警戒和隔离，立即组织疏散和撤离危险区域以内的人员 (6) 抢险人员利用液压扩张器，切割设备及千斤顶等必要的设备移开倾翻、折断或倒塌的设备搜救受伤人员 (7) 安全总监在事故现场指挥抢险人员用止血带、夹板等医用品进行简单的现场紧急抢救，防止伤员失血过多 (8) 抢险救人时，现场应有起重机技术人员进行指导，由安全总监统一指挥，在抢救的同时，应有安全员对现场的危险状况（如电缆、电线、锐器及火源等）进行监控，确保施救人员的安全	门式起重机、门座式起重机等

表 E.1 起重机械突发事件抢险范例（续）

序号	抢险范例	抢险处置措施	适用起重机械类型
8	起重机械剪切	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 抢险人员迅速将起重机的总电源断开 (4) 若人员被挤在货厢上坎与层门地坎之间时，抢险人员可用层门机械钥匙打开层门进入货厢，保护伤者，在机房采取手动慢车移动货厢上升，救出伤员；若人员在货厢内被挤在货厢地坎与层门上坎时，应先在本层层门外用层门机械钥匙打开上层层门，进入货厢，对伤员进行保护，然后在机房采取手动慢车移动货厢下降，救出伤员。若伤员在轿顶被层门上坎挤剪时，抢险人员用层门机械钥匙打开上层层门进入货厢顶，保护伤者，采取手动移动货厢下降，救出伤员 (5) 安全总监在事故现场指挥抢险人员用止血带、夹板等医护用品进行简单的现场紧急抢救，防止伤员失血过多 (6) 抢险人员关好打开的层门、护栏门或用隔板封堵住层门、护栏门，并做好现场警示标志，防止人员误入井道，保护好现场	升降机、机械式停车设备等
9	起重机械发生火灾	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 抢险人员迅速将起重机的总电源断开 (4) 安全总监根据现场情况实施区域隔离，并保证救援通道畅通 (5) 抢险人员系挂安全带或者安全绳的情况下，利用液压升降平台或高空安全通道抵达火灾区域，利用泡沫灭火器进行灭火 (6) 抢险人员灭火时，应穿戴好防护用品，防止中毒、窒息、灼伤等事故的发生 (7) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥，协调行动，如有被困人员，根据地面情况可设防止被困人员和救援人员高空坠落的保护措施，如消防救援气垫等 (8) 现有升降设备或安全通道无法够及的情况下，安全总监可立即请求消防部门进行灭火，并解救被困人员	桥式起重机、门式起重机、塔式起重机、门座式起重机、升降机、缆索式起重机、桅杆式起重机、机械式停车设备等
10	起重机械吊运有毒有害物质洒落	(1) 现场人员立即通知安全员和安全总监 (2) 安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机操作人员任抢险人员 (3) 安全总监根据现场情况，对现场进行警戒和隔离，迅速组织现场人员撤离至毒害污染区域上风处，并进行隔离、洗漱和检查 (4) 抢险人员应佩戴防毒面具、防护服等防护物品，将有毒有害物体平稳放置地面，采取隔离、覆盖等措施防止有毒有害物体蔓延扩散 (5) 有人员中毒时，注意中毒人员保暖，实施输氧、心脏复苏等治疗措施，并立刻就医 (6) 抢险人员在现场不得单独开展抢险工作，应 2 人以上配合进行 (7) 安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥，协调行动 (8) 对有毒有害物质洒落造成险情无法控制时，安全总监应尽快请求消防部门，用专业的消防和防护设备抢险，同时可请求主管部门启动应急预案，疏散受威胁群众	桥式起重机、门式起重机、门座式起重机、桅杆式起重机、塔式起重机、缆索式起重机

表 E.1 起重机械突发事件抢险范例（续）

序号	抢险范例	抢险处置措施	适用起重机械类型
11	起重机械吊运易燃易爆物品洒落	（1）现场人员立即通知安全员和安全总监 （2）安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机械操作人员任抢险人员 （3）安全总监根据现场情况，对现场进行警戒和隔离，迅速组织现场人员撤离至安全区域 （4）抢险人员应该立即将起重机的总电源断开 （5）抢险人员应穿戴绝缘鞋、绝缘服等防护物品进入洒落现场，迅速找到洒落危险源，采取隔离、覆盖等措施防止易燃易爆物品的蔓延与扩散 （6）抢险人员在抢险现场不应单独开展抢险工作，宜 2 人以上配合进行 （7）安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥，协调行动 （8）对易燃易爆物品洒落造成险情无法控制时，安全总监应尽快请求消防部门，用专业的消防和防护设备抢险，同时可请求主管部门启动应急方案，疏散受威胁群众	桥式起重机、门式起重机
12	起重机械吊运熔融金属洒落	（1）现场人员立即通知安全员和安全总监 （2）安全总监立即牵头成立抢险小组，安全总监任指挥，安全员和起重机械操作人员任抢险人员 （3）安全总监根据现场情况，对现场进行警戒和隔离，迅速组织现场人员撤离至安全区域 （4）抢险人员应迅速找到洒落危险源头，确定洒落原因，避免扩大洒落范围，并立即将钢包中的剩余钢水吊运至目的地，减少损失 （5）有人员伤亡时，立即采取冷敷等措施，并及时就医 （6）抢险人员在抢险现场不应单独开展抢险工作，宜 2 人以上配合进行 （7）安全总监现场可使用对讲机、麦克风等实施统一指挥，协调行动 （8）对熔融金属洒落造成险情无法控制时，安全总监应尽快请求消防部门，用专业的消防和防护设备抢险，同时可请求主管部门启动应急方案，疏散受威胁群众	冶金桥式起重机

附 录 F
(规范性)
起重机抢险记录表

表F. 1给出了起重机械抢险记录表。

表F. 1 起重机械抢险记录表

起重机型号	设备编号	事故现象	事故原因	人员伤亡	抢险措施	抢险单位/ 部门	抢险人员	抢险日期	备注

参 考 文 献

- [1] GB 2811 头部防护 安全帽
- [2] GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具
- [3] GB 2894 安全标志及其使用导则
- [4] GB 4351 手提式灭火器
- [5] GB 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求
- [6] GB 14866 眼面防护具通用技术规范
- [7] GB/T 17622 带电作业用绝缘手套
- [8] GB 21148 足部防护 安全鞋
- [9] GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- [10] GB/T 39981 建筑施工机械与设备 便携、手持、内燃机式切割机 安全要求
- [11] JB/T 2592 螺旋千斤顶
- [12] JB/T 7334 手拉葫芦
- [13] JB/T 11755 手持液压扩张器
- [14] XF 633 消防员抢险救援防护服装
- [15] 市场监管总局特种设备突发事件应急预案（国市监特设发〔2024〕41号）
