



# 中华人民共和国国家标准

GB 6067.6—XXXX

## 起重机械安全要求 第6部分：缆索起重机

Safety requirements for lifting appliances—Part 6:Cable cranes

（报批稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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 |
| 引 言 .....                   | IV  |
| 1 范围 .....                  | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....             | 1   |
| 3 术语和定义 .....               | 1   |
| 4 金属结构 .....                | 1   |
| 4.1 通用要求 .....              | 1   |
| 4.2 焊缝 .....                | 1   |
| 4.3 高强度螺栓连接 .....           | 1   |
| 5 机构及零部件 .....              | 2   |
| 5.1 机构 .....                | 2   |
| 5.2 零部件 .....               | 2   |
| 6 液压系统 .....                | 3   |
| 7 电气 .....                  | 3   |
| 7.1 电源 .....                | 4   |
| 7.2 电源开关 .....              | 4   |
| 7.3 紧急停止开关 .....            | 4   |
| 8 控制与操作系统 .....             | 4   |
| 8.1 操作控制站 .....             | 4   |
| 8.2 无线控制 .....              | 4   |
| 9 电气保护 .....                | 4   |
| 9.1 过电流 .....               | 4   |
| 9.2 电动机的过热保护 .....          | 5   |
| 9.3 电源中断或电压下降随后恢复时的保护 ..... | 5   |
| 9.4 电动机的超速保护 .....          | 5   |
| 9.5 缺相和错相保护 .....           | 5   |
| 9.6 过电压保护 .....             | 5   |
| 9.7 零位保护 .....              | 5   |
| 9.8 接地与防雷 .....             | 5   |
| 9.9 绝缘电阻 .....              | 5   |
| 9.10 照明与信号 .....            | 5   |
| 10 安全防护装置 .....             | 6   |
| 10.1 起重量限制器 .....           | 6   |
| 10.2 起升高度限位器 .....          | 6   |
| 10.3 小车运行行程限位器 .....        | 6   |
| 10.4 起重机运行行程限位器 .....       | 6   |
| 10.5 联锁保护 .....             | 6   |
| 10.6 缓冲器 .....              | 6   |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 10.7 抗风防滑装置 .....        | 6 |
| 10.8 风速仪及风速报警 .....      | 6 |
| 10.9 轨道清扫器 .....         | 7 |
| 10.10 端部止挡 .....         | 7 |
| 10.11 暴露的活动零部件的防护罩 ..... | 7 |
| 10.12 电气设备的防雨罩 .....     | 7 |
| 10.13 超速保护装置 .....       | 7 |
| 10.14 防碰撞装置 .....        | 7 |
| 10.15 断链检测装置 .....       | 7 |
| 10.16 偏斜保护 .....         | 7 |
| 10.17 警示装置 .....         | 7 |
| 10.18 安全监控管理系统 .....     | 7 |
| 11 标牌和安全标志 .....         | 7 |
| 12 安装与拆卸 .....           | 7 |
| 12.1 通用要求 .....          | 8 |
| 12.2 安全与防护 .....         | 8 |
| 12.3 作业要求 .....          | 8 |
| 13 操作与使用 .....           | 8 |
| 13.1 通用要求 .....          | 8 |
| 13.2 对司机的要求 .....        | 8 |
| 13.3 载荷的吊运 .....         | 8 |
| 13.4 抬吊作业 .....          | 8 |
| 14 检查与维护 .....           | 8 |
| 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。

本文件是GB（/T） 6067《起重机械安全要求》的第6部分。GB（/T） 6067已经发布了以下部分：

——第1部分：总则；

——第5部分：桥式和门式起重机。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

## 引 言

GB（/T） 6067旨在规范起重机械设计与制造、安装与拆卸、操作与使用、检查与维护等方面的安全要求。为了保证起重机械安全，有必要制定本文件。GB（/T） 6067由以下六个部分构成。

- 第1部分：总则。目的在于规范起重机械的基本安全要求。
- 第2部分：流动式起重机。目的在于规范流动式起重机的安全要求。
- 第3部分：塔式起重机。目的在于规范塔式起重机的安全要求。
- 第4部分：臂架起重机。目的在于规范臂架起重机的安全要求。
- 第5部分：桥式和门式起重机。目的在于规范桥式和门式起重机的安全要求。
- 第6部分：缆索起重机。目的在于规范缆索起重机的安全要求。

其中，GB（/T） 6067的第1部分和第5部分按照2017年强制性国家标准整合精简结论已调整为推荐性国家标准。

## 起重机械安全要求 第 6 部分：缆索起重机

### 1 范围

本文件规定了缆索起重机的设计、制造和使用等方面的基本安全要求。  
本文件适用于缆索起重机。

### 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 6067. 1—2010 起重机械安全规程 第 1 部分：总则  
GB/T 6974. 1 起重机 术语 第 1 部分：通用术语  
GB/T 6974. 8 起重机 术语 第 8 部分：缆索起重机  
GB/T 8918 重要用途钢丝绳  
GB/T 9075 索道用钢丝绳检验和报废规范  
GB/T 15052 起重机 安全标志和危险图形符号 总则  
GB/T 20303. 1 起重机 司机室和控制站 第 1 部分：总则  
GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统  
GB/T 31052. 6—2016 起重机械 检查与维护规程 第 6 部分：缆索起重机  
ISO 5817: 2023 焊接 钢、镍、钛及其合金的熔焊接头（不包括束焊） 缺陷的质量等级  
ISO 16625: 2025 起重机和葫芦 钢丝绳、卷筒和滑轮的选择

### 3 术语和定义

GB/T 6974. 1和GB/T 6974. 8界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 金属结构

#### 4.1 通用要求

缆索起重机（以下简称“起重机”）的金属结构设计文件中，应注明钢材牌号、连接材料的型号，重要受力构件还应注明钢材的力学性能、热处理状态和表面状态等附加项目。

#### 4.2 焊缝

金属结构焊缝的质量等级应符合ISO 5817: 2023的规定，且在设计文件中应予以明确。

#### 4.3 高强度螺栓连接

4.3.1 高强度螺栓连接应符合 GB/T 6067. 1—2010 中 3. 4 的规定。

4.3.2 采用高强度螺栓连接时，应标明拧紧扭矩参考值及修正方法。

5 机构及零部件

5.1 机构

5.1.1 通用要求

起重机的各机构按照规定的使用方式应能平稳地启动和停止。

5.1.2 起升机构

起升机构应满足下列要求：

- a) 在卷筒侧设置安全制动器，当机构出现超速时安全制动器应能自动闭合；
- b) 应采取必要的措施避免起升过程中钢丝绳缠绕；
- c) 当吊钩处于工作位置最低点时，卷筒上缠绕的钢丝绳，除固定绳尾的圈数外，不应少于2圈；当吊钩处于工作位置最高点时，卷筒上还应至少留有1整圈的绕绳余量。

5.1.3 牵引机构

牵引机构采用两侧分别驱动时，应采取措施保障同步。

5.1.4 运行机构

露天工作的起重机应设有可靠的防风装置。

5.2 零部件

5.2.1 承载索

5.2.1.1 承载索安全系数（*n*）应符合表 1 的规定。

表 1 承载索安全系数

| 承载索类型                                                                                                                                                   |                         | 安全系数 <i>n</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| 密封钢丝绳                                                                                                                                                   | $n = F_r / S_{max}$     | ≥3.0          |
| 多股钢丝绳                                                                                                                                                   | $n = F_{min} / S_{max}$ |               |
| 符号说明：<br><i>n</i> ---安全系数；<br><i>F<sub>r</sub></i> ---钢丝绳的计算破断拉力；<br><i>F<sub>min</sub></i> ---钢丝绳的最小破断拉力；<br><i>S<sub>max</sub></i> ---正常工作状态的钢丝绳最大拉力。 |                         |               |

5.2.1.2 承载索索头固结处强度不应小于承载索的强度。

5.2.1.3 承载索的检验和报废应符合 GB/T 9075 的规定。

5.2.1.4 采用钢绞线液压张拉方式对起重机承载索进行操作时，在系统受载工况下，应具有防止前、后两端卡爪同时松开的保护功能。

5.2.2 起升和牵引钢丝绳

5.2.2.1 起升和牵引钢丝绳应选取不低于 GB/T 8918 规定的钢丝绳。

5.2.2.2 起升和牵引钢丝绳的能力验证应符合 ISO 16625:2025 的规定。

5.2.3 卷筒

5.2.3.1 钢丝绳在卷筒上应能按顺序整齐排列。只缠绕一层钢丝绳的卷筒，应作出绳槽。

5.2.3.2 多层缠绕的卷筒，应有防止钢丝绳从卷筒端部滑落的凸缘。当钢丝绳全部缠绕在卷筒后，凸缘应超出最外面一层钢丝绳，超出的高度不应小于钢丝绳直径的 1.5 倍。

5.2.3.3 卷筒上钢丝绳尾端的固定装置，应安全可靠并有防松或自紧的性能。如果钢丝绳尾端用压板固定，固定装置（包括卷筒上剩余绳圈，此时摩擦系数取  $\mu=0.1$ ）应能在承受 2.5 倍钢丝绳最大工作静拉力，且至少应有两个相互分开的压板夹紧，并用螺栓将压板可靠固定。

5.2.3.4 焊接卷筒体的环向对接焊缝和纵向对接焊缝经外观检查合格后应做无损检测。对环形对接焊缝进行 50% 检验，不应低于 ISO 5817: 2023 中质量等级的 B 级；纵向对接焊缝进行 20% 检验，但至少要保证卷筒两端各 160 mm 范围内做检验，不应低于 ISO 5817: 2023 中质量等级的 C 级。

## 5.2.4 滑轮

5.2.4.1 滑轮应有防止钢丝绳脱出绳槽的装置或者结构。防脱槽间隙不应超过钢丝绳直径的  $1/3$  或 8 mm 中较小值。

5.2.4.2 应对在通道和工作区域工作的滑轮组和钢丝绳进行安全防护。

## 5.2.5 制动器

5.2.5.1 机构工作级别为 M5 及以下时，工作制动器的安全系数不应小于 1.5；工作级别为 M6 及以上时，不应小于 1.75。

5.2.5.2 安全制动器的安全系数不应小于 1.5。

5.2.5.3 制动器应为常闭式，其弹簧应为压缩式。

## 5.2.6 车轮

采用无轮缘车轮时，应至少符合下列条件之一：

- a) 有导向轮/辊；
- b) 同方向轨道上存在有轮缘车轮；
- c) 有其他防脱轨措施。

## 5.2.7 吊具

5.2.7.1 不应使用铸造吊钩。

5.2.7.2 应采用带安全闭锁装置的吊钩。

5.2.7.3 锻造吊钩缺陷不应补焊。

5.2.7.4 片式吊钩缺陷不应补焊。

## 5.2.8 司机室

5.2.8.1 司机室应符合 GB/T 20303.1 的规定。所有操纵装置均应在司机的操控范围内。

5.2.8.2 司机室应设有门锁、灭火器和电铃(或报警器)，还应配备通讯联络装置。

# 6 液压系统

6.1 液压系统应有符合液压元件对介质清洁度要求的过滤器或其他防止油污染的装置。

6.2 应采取有效措施防止液压系统在装配、安装、保养和维修过程中落入污物。

6.3 液压系统中应设有防止过载和液压冲击的安全装置。

6.4 当最高工作压力  $P$  不大于 16MPa 时，油缸耐压试验压力取 1.5P；当  $P$  大于 16MPa 时，取 1.25P；保压时不小于 2 min。

# 7 电气

## 7.1 电源

7.1.1 交流电源电压的稳态值应为0.9倍~1.1倍标称电压;频率为0.99倍~1.01倍标称频率;2次~5次畸变谐波总和不超过线间总电压均方根值的10%;三相电源电压负序和零序分量都不应超过正序分量的2%。

7.1.2 直流电源电压的稳态值应处于0.9倍~1.1倍标称电压内;电压中断不超过20 ms;相继中断间隔时间不超过1s;波纹电压不超过标称电压的0.15倍。

7.1.3 采用高压供电时,电缆卷筒集电环应进行交流耐压试验。

7.1.4 起升机构采用可控硅整流直传动时,应设有逆变失败的保护措施。

## 7.2 电源开关

7.2.1 应装设切断起重机总电源的电源开关。

7.2.2 总电源回路应设置总断路器,总断路器的控制应具有电磁脱扣功能。

## 7.3 紧急停止开关

7.3.1 起重机应装设紧急停止开关,能够停止所有运动的驱动机构,并且设置在各个操作控制站以及其他可能要求引发紧急停止功能的位置。

7.3.2 紧急停止按钮应为红色且不能自动复位,并应设置在操作人员便于操作的位置。

## 8 控制与操作系统

### 8.1 操作控制站

8.1.1 操纵装置应布置在司机的手或脚能方便操作的位置。操纵装置的运动方向应设置得适合人的肢体的自然运动。

8.1.2 操作手柄应设有防止因意外触碰而使电路接通的保护装置。

8.1.3 司机室、主塔(车)和副塔(车)之间的控制信号应使用独立的传输系统。

8.1.4 起重机配置多个操作控制站时,应具有互锁功能,即在给定时间内只允许一个操作控制站工作。每个操作控制站均应设置紧急停止开关。

### 8.2 无线控制

8.2.1 采用无线遥控时,应有明显的遥控工作指示灯。

8.2.2 无线控制器应符合下列要求:

- a) 有防止擅自使用的措施,如钥匙开关、访问码等;
- b) 控制面板上有急停开关。停止命令触发后,停止功能响应时间不应超过550 ms;
- c) 在检测不到无线控制信号或信号被干扰超过1.5s时,应停机。

## 9 电气保护

### 9.1 过电流

#### 9.1.1 电源线

电气设备供方应说明供电导线的最大横截面积和选择过电流保护器件的必要数据。

#### 9.1.2 动力电路

每根带电导线包括控制电路变压器的供电电路应装设过电流检测和过电流断开器件。

#### 9.1.3 控制电路

直接连接电源电压的控制电路的导线应配置过电流保护。

由变压器或直流电源供电的控制电路导线应提供防止过电流保护措施。

#### 9.1.4 照明电路

供给照明电路的所有未接地导线，应使用过电流保护器件防止短路，并与防护其他电路的保护器件分开。

#### 9.1.5 变压器

变压器应按照制造厂说明书要求的型式和整定值设置过电流保护器件。

### 9.2 电动机的过热保护

额定功率超过2kW的电动机，过热保护应能通过以下方式实现：

- a) 过载保护；
- b) 超温保护；
- c) 限流保护。

过热保护后应防止电动机自行重新启动。

### 9.3 电源中断或电压下降随后恢复时的保护

电源中断或电压下降超出预定范围时应停机保护。

### 9.4 电动机的超速保护

起升电动机速度超出预定范围时应停机保护。

### 9.5 缺相和错相保护

当错相和缺相会引起危险时，应当设置错相和缺相保护。

### 9.6 过电压保护

由雷电和操作引起过电压时，应停机并防止自行重新启动。

### 9.7 零位保护

起重机械各传动机构应当设有零位保护，运行中若因故障或者失压停止运行后，重新恢复供电时，机构不得自行动作，应当人为将控制器置回零位后（自动复位的操作手柄和按键除外），机构才能重新启动。

### 9.8 接地与防雷

9.8.1 起重机的司机室和轨道（如有）应可靠接地。单独接地时，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ ；重复接地时，接地电阻 $\leq 10\ \Omega$ 。

9.8.2 应根据不同电网采用不同型式的接地故障保护，并由用户负责实施。

9.8.3 对于安装在野外且相对周围地面处在较高位置的起重机，应避除雷击对高位部件和人员造成损坏和伤害，特别是如下情况：

- a) 易遭雷击的构件；
- b) 连接大部件之间的滚动轴承和车轮（例如：车轮轴承）。

### 9.9 绝缘电阻

电路与裸露导电元件之间的电阻在检测电压为500V时，应 $\geq 1\ \text{M}\Omega$ 。

### 9.10 照明与信号

照明电路电压应不超过250V，并使用隔离变压器或变压器二次侧配过电流保护。

应选择合适的灯具以避免灯光产生频闪效应。

当室外起重机总高度大于30m时，且周围无高于起重机械顶尖的建筑物和其他设施，两台起重机械之间有可能相碰，或起重机械及其结构妨碍空运或水运，应在其端部装设红色障碍灯。灯的电源不应受起重机停机影响而断电。

## 10 安全防护装置

### 10.1 起重量限制器

起重机应设置额定起重量限制器。当实际起重量达到95%额定起重量时，应发出报警信号；当实际起重量达到105%额定起重量时，应能自动切断起升动力源，但应允许机构做下降运动。

### 10.2 起升高度限位器

起升机构应装设起升高度限位器。当取物装置上升到设计规定的上极限位置时，应能立即切断上升动力源。此时，上方还应留有适应上升制动距离的空间。当取物装置下降到设计规定的下极限位置时，应能立即切断下降动力源。

### 10.3 小车运行行程限位器

起重机应在小车运行方向设置小车运行行程限位器。限位器被触发时，起重机应能自动停车，且仅允许往跨中方向运行。

### 10.4 起重机运行行程限位器

轨道运行的起重机应在每个运行方向设置运行行程限位器。运行行程限位器被触发时，起重机应能自动停车，且仅允许反向运行。

### 10.5 联锁保护

10.5.1 起重机主、副车检查平台进入小车的门应能联锁保护，当门打开时，应在司机室主控屏幕上显示警告信息，同时禁止小车接近该平台。

10.5.2 可在两处或多处操作的起重机，应有联锁保护，确保只有一处操作有效。

10.5.3 夹轨器等制动装置和锚定装置应与运行机构联锁。

10.5.4 用于安全保护的联锁信号（如起升高度限位、超速等）和紧急停止开关，应具有直接的继电保护联锁线路。

### 10.6 缓冲器

在轨道上运行的起重机的运行机构应装设缓冲器或缓冲装置。缓冲器或缓冲装置可以安装在起重机上或轨道端部止挡装置上。

### 10.7 抗风防滑装置

室外作业的轨道运行式起重机应装设抗风防滑装置，并应满足规定的工作状态和非工作状态抗风防滑要求，抗风防滑装置应能与大车运行机构联锁。

### 10.8 风速仪及风速报警

室外作业的起重机应装设风速仪，风速仪应安置在起重机上部迎风处，并且应具有显示瞬时风速的

风速报警功能。当风速接近最大设计工作风速时，应向起重机司机发出警示。

#### 10.9 轨道清扫器

在轨道上运行的起重机应装设轨道清扫器。扫轨板底面与轨道顶面之间的间隙为 5 mm~10 mm。

#### 10.10 端部止挡

在轨道上运行的起重机应装设端部止挡，端部止挡装置应牢固可靠，防止起重机脱轨。

#### 10.11 暴露的活动零部件的防护罩

暴露在通道或平台处的活动零部件，若人身可能触及，应配置防护罩。专为该零部件设置的平台则可视需要配置。

#### 10.12 电气设备的防雨罩

室外作业的电气设备，若防护等级低于 IP54，则应配置防雨罩或采取其他防雨措施。

#### 10.13 超速保护装置

起升机构应配置超速保护装置。电机转速或卷筒转速超过整定值时，应自动停机。超速开关整定值应设置为最大工作速度的 1.15 倍~1.35 倍。

#### 10.14 防碰撞装置

当多台起重机在同一场所同时操作且有碰撞风险时，需设置防碰撞装置。  
防碰撞装置应能降低零部件的碰撞速度，或在碰撞发生前使起重机停止运动。

#### 10.15 断链检测装置

起重机采用链条传动时，应配置断链检测装置，检测到断链应停机保护。

#### 10.16 偏斜保护

平移式起重机应设置偏斜保护装置。当主、副塔(车)运行偏斜超限时应先报警，超过设计最大允许偏斜距离时应自动停机。

#### 10.17 警示装置

对轨道运行的起重机，应设置蜂鸣器、闪光灯等作业报警装置，起重机运行时应发出清晰的警示声音并伴有灯光闪烁信号。

#### 10.18 安全监控管理系统

起重机应装设符合 GB/T 28264 规定的安全监控管理系统。

### 11 标牌和安全标志

起重机应在司机室内设置产品性能标牌。

安全标志和危险图形符号应符合 GB/T 15052 的规定。安全标志和危险图形符号应放置在靠近危险发生部位或者控制区。

### 12 安装与拆卸

### 12.1 通用要求

起重机的安装与拆卸应符合 GB/T 6067. 1—2010 中第 16 章的规定外，还应符合 12. 2～12. 3 的要求。

### 12.2 安全与防护

12. 2. 1 进行安装或拆卸作业时，工作人员应配备必要的安全装备。

12. 2. 2 安装或拆卸过程中，承载索处于运动状态时，其下方区域应停止施工，人员撤离。

### 12.3 作业要求

12. 3. 1 安装或拆卸前，应选择合适的位置，并标记基准线。

12. 3. 2 应为承载索、起升绳和牵引绳等绳索的施放和回收提供必要的防护。

## 13 操作与使用

### 13.1 通用要求

13. 1. 1 起重机应配备独立的司机室。

13. 1. 2 司机室应配备可调节的座椅，无需使用任何工具即可操作。

### 13.2 对司机的要求

13. 2. 1 司机在任何时候都应只服从一名可明显识别的指挥人员发出的指令。

13. 2. 2 司机随时都应执行来自任何人的紧急停止信号。

13. 2. 3 司机应对自己直接控制的操作负责。当怀疑不安全时，应在起吊前与管理人员协商。

13. 2. 4 司机有权拒绝自认为不安全的操作。

13. 2. 5 司机离开后起重机无人看管时，应满足下列要求：

- a) 被吊载荷下放至地面，不准许悬吊；
- b) 吊具提升到规定位置；
- c) 所有控制器置于“零位”或空档位置；
- d) 各机构停止运行，确认制动器上闸，或设置其他保险装置；
- e) 断开总电源；
- f) 采用夹轨器和/或其他装置使起重机固定。

13. 2. 6 在接通电源或开动设备之前，应查看所有控制器，使其处于“零位”或空档位置。所有现场人员均在安全区内。

### 13.3 载荷的吊运

13. 3. 1 负责作业的人员要确保吊起的载荷不超过额定载荷。

13. 3. 2 应选择合适的起升系挂位置，保证载荷起升时均匀平衡，没有倾覆的趋势。

### 13.4 抬吊作业

13. 4. 1 应保障起升钢丝绳承载中心保持垂直状态。

13. 4. 2 每台起重机所受的载荷不应超过自身单独起升操作时的额定载荷。

13. 4. 3 有同步要求时，应采用单机控制模式。

## 14 检查与维护

起重机的检查与维护应符合 GB/T 31052. 6—2016 中第 5 章～第 7 章的规定。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 5226.32—2017 机械电气安全 机械电气设备 第32部分：起重机械技术条件
  - [2] GB/T 20776 起重机械分类
  - [3] GB/T 24810.1—2026 起重机 限制器和指示器 第1部分：通则
  - [4] GB/T 30024—2020 起重机 金属结构能力验证
  - [5] JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程
  - [6] ISO 12480-1:2024 Cranes—Safe use—Part 1:General
  - [7] EN 13135:2013+A1: 2018 Cranes—Safety—Design—Requirements for equipment
-