

UG

北京市地方标准

DB

编 号：DB 11/X X X X-202X

备案号：J×-202×

---

市政基础设施工程门式和桥式起重机安全应用  
技术规程

Technical code for safety application of gantry and bridge cranes in municipal  
infrastructure engineering

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

---

北京市住房和城乡建设委员会

北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

市政基础设施工程门式和桥式起重机安全应用  
技术规程

Technical code for safety application of gantry and bridge cranes in municipal  
infrastructure engineering

(征求意见稿)

编 号: DB11/XXXX-202X

备案号: J× -202×

主编部门: 北京市政建设集团有限责任公司

北京住总集团有限责任公司

北京城建科技促进会

批准部门: 北京市市场监督管理局

施行日期: 20××年×月×日

202× 北京

# 前言

根据北京市市场监督管理局《2019年北京市地方标准制修订项目计划》(京市监发[2019]21号)的要求,由北京市政建设集团有限责任公司会同有关单位组成编制组,经过深入调查研究,认真总结实践经验,参考国内相关标准,在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程的主要技术内容:1 总则;2 术语;3 基本规定;4 基础、支承结构和轨道;5 安装和拆卸;6 检查和验收;7 起重机的使用;8 吊索具的使用。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同管理,北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施,由北京城建科技促进会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送北京城建科技促进会(地址:北京市西城区广莲路1号建工大厦9层,邮编:100055;电话:010-63989087 电子邮箱:[cjhbzb@163.com](mailto:cjhbzb@163.com))。

本规程主编单位:北京市政建设集团有限责任公司  
北京住总集团有限责任公司  
北京城建科技促进会

本规程参编单位:

本规程主要起草人员:

# 目 次

<b>1 总则</b> .....	1
<b>2 术语</b> .....	2
<b>3 基本规定</b> .....	3
<b>4 基础、支承结构和轨道</b> .....	4
4.1 基础.....	4
4.2 支承结构.....	4
4.3 轨道.....	5
<b>5 安装和拆卸</b> .....	6
5.1 安装条件.....	6
5.2 安装和拆卸方案.....	6
5.3 安装和拆卸.....	7
<b>6 检查和验收</b> .....	9
6.1 一般规定.....	9
6.2 金属结构.....	9
6.3 电气及控制系统.....	10
6.4 防雷及接地系统.....	11
6.5 安全装置.....	12
6.6 验收资料.....	14
<b>7 起重机的使用</b> .....	15
7.1 一般规定.....	15
7.2 作业要求.....	16
7.3 机构和零部件.....	17
7.4 检查.....	20
7.5 保养和维护.....	21
<b>8 吊索具的使用</b> .....	23
8.1 一般规定.....	23
8.2 钢丝绳.....	23
8.3 吊装带.....	24
8.4 吊链.....	25
8.5 卸扣.....	26

附录 A 起重机基础和轨道验收记录.....	28
附录 B 起重机安装自检记录.....	29
附录 C 起重机验收记录.....	33
附录 D 起重机工作记录.....	35
附录 E 起重机月检查记录.....	36
附录 F 起重机维护保养记录.....	37
附录 G 吊索具检查表.....	38
本规程用词说明.....	39
引用标准名录.....	40
条文说明.....	42

# Contents

1 General provisions.....	1
2 Terms.....	2
3 Basic requirements.....	3
4 Foundations,supports and tracks.....	4
4.1 Basics.....	4
4.2 Supporting structure.....	4
4.3 track.....	5
5 Installation and removal.....	6
5.1 Installation conditions.....	6
5.2 Installation and removal plan.....	6
5.3 Installation and removal.....	7
6 Inspection and acceptance.....	9
6.1 General provisions.....	9
6.2 Metal structure.....	9
6.3 Electrical and control system.....	10
6.4 Lightning protection and grounding system.....	11
6.5 Safety device.....	12
6.6 Acceptance data.....	14
7 Use of crane.....	15
7.1 general provisions.....	15
7.2 Operation requirements.....	16
7.3 Inspect.....	17
7.4 Examination.....	20
7.5 Mmaintenance.....	21
8 Use of rigging.....	23
8.1 general provisions.....	23
8.2 wire rope.....	23
8.3 Lifting belt.....	24
8.4 sling chain.....	25
8.5 Shackle.....	26

Appendix A	Crane foundation and track acceptance record.....	28
Appendix B	Self inspection table for crane installation.....	29
Appendix C	Crane installation acceptance record.....	33
Appendix D	Crane pre Shift Checklist.....	35
Appendix E	Crane handover and acceptance inspection record.....	36
Appendix F	Monthly checklist of crane.....	37
Appendix G	Crane maintenance record.....	38
	Term explanation for this code.....	39
	Referenced standard list.....	40
	Clause explanation.....	42

# 1 总则

1.0.1 为贯彻安全第一、预防为主、节能环保、综合治理的方针，提高建筑工程施工现场安全管理技术水平，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市市政基础设施工程中所使用的门式和桥式起重机（以下简称起重机）的安装、使用、维护、保养、拆卸。

1.0.3 起重机的安装、使用、维护、保养、拆卸，除应符合本规程规定外，尚应符合国家和北京市现行有关标准的规定。



## 2 术语

### 2.0.1 承轨梁 Loaded beam

承载起重机大车运行轨道的梁。

### 2.0.2 支承结构 Supporting structure

基础与轨道之间起重机的各项主动力传递到基础的结构。

### 2.0.3 基础 Foundation

承轨梁或支承结构下方的承重构件，一般为钢筋混凝土形式，其作用是把载荷传递到地面。

### 2.0.4 附加结构 Additional structure

附加在起重机支承结构上的具有其他功能的结构，其部分或全部荷载对起重机支承结构有影响。

### 3 基本规定

**3.1.1** 起重机的选型和布置应满足工程需求，主要性能参数、荷载状态、工作级别应匹配，应便于安装和拆卸。

**3.1.2** 起重机应建立技术档案，并应包括下列内容：

- 1 购销合同、特种设备制造许可证、产品合格证、使用说明书等原始资料；
- 2 历次安装检验报告、检查记录、保养记录、维护和技术改造记录、运行故障和生产安全事故记录、累计运转记录等运行资料；
- 3 历次安装验收资料。

**3.1.3** 起重机有下列情况之一的，不得使用：

- 1 国家明令淘汰或禁止使用的；
- 2 不符合国家现行相关标准或超过制造厂家规定的使用年限的；
- 3 未经检验或检验不合格的；
- 4 没有完整安全技术档案的产品。

**3.1.4** 起重机出现下列情况之一的，不得安装和使用：

- 1 结构件上有可见裂纹和严重锈蚀；
- 2 主要受力构件存在塑性变形；
- 3 连接件存在严重磨损和塑性变形；
- 4 钢丝绳达到报废标准；
- 5 安全装置不齐全或失效；
- 6 主要机构总成或部件存在严重缺陷。

**3.1.5** 起重机的任何部位与架空输电导线的安全距离应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

**3.1.6** 起重机安装、使用、维护、保养、拆卸过程中，特种作业人员应持证上岗。

**3.1.7** 作业人员应按要求使用安全防护用品。在安装和拆卸作业期间，应设警戒区，无关人员不得进入作业区域内。

**3.1.8** 应采取措施消除和控制污染。

## 4 基础、支承结构和轨道

### 4.1 基础

**4.1.1** 起重机基础应按国家现行标准和使用说明书所规定的要求进行设计和施工，并应符合下列规定：

1 基础相关荷载，应根据使用说明书中规定的轮压、自重等参数，支承结构的形式及现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定确定；

2 基础的设计，应按照现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB50007 的要求进行计算和校核。

**4.1.2** 施工单位应根据地质勘察报告或采取相应的技术措施，确认地基承载力数值。

**4.1.3** 基础应设置排水措施。

**4.1.4** 基础验收资料应包含下列内容：

- 1 设计文件和计算书；
- 2 地基承载力的相关证明资料；
- 3 混凝土强度检测报告；
- 4 隐蔽工程检查（验收）记录。

### 4.2 支承结构

**4.2.1** 起重机支承结构与附加结构应同时设计、制作、安装。后续增加其他荷载时，应重新计算和校核，满足各种荷载组合的安全要求。

**4.2.2** 起重机支承结构应有设计文件和计算书。

**4.2.3** 支承结构的荷载，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的要求确定。在工作中，起重机大、小车与终端止挡器可能发生碰撞的，水平荷载应考虑缓冲碰撞力。

**4.2.4** 钢结构支承结构的设计和施工，应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017 和《钢结构工程施工规范》GB50755 的规定。

**4.2.5** 支承结构的制作和安装应符合设计文件的要求。部件、附件应齐全，规格型号应相符，并应安装正确。

**4.2.6** 支承结构应稳定牢固，无塑性变形，无开焊、裂纹。

**4.2.7** 高强度螺栓连接的预紧力应符合说明书规定。

**4.2.8** 起重机支承结构应依据设计文件及现行国家标准《钢结构施工质量验收规范》GB50205 的要求验收。

**4.2.9** 起重机支承结构的通道、平台、直梯、斜梯、栏杆应符合现行国家标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1的规定。地面入口处的起重机直梯、斜梯等人员通道，应增加防护措施。

### 4.3 轨道

**4.3.1** 起重机和小车轨道敷设应符合现行国家标准《起重机 车轮及大车和小车轨道公差 第1部分：总则》GB/T10183.1中规定的4级公差的要求。

**4.3.2** 起重机轨道的选用与敷设应符合下列规定：

- 1 应按起重机安装使用说明书的要求选配钢轨型号；
- 2 任意20米长度内钢轨接头不宜超过两个，钢轨接头与承轨梁接头应错开不少于1m；
- 3 不得使用报废的钢轨，不同型号的钢轨不得混用；
- 4 轨道压板应采用螺栓连接，对称布置，螺栓直径不应小于M18，间距不应大于800mm，

压板厚度不应小于8mm；

- 5 起重机钢轨应采用鱼尾板连接，连接螺栓应牢固可靠，不得缺漏。

**4.3.3** 起重机轨道任意位置的纵向坡度不得大于3%，且两侧钢轨的高度差极限不得大于40mm。

**4.3.4** 钢轨接头间隙不得大于4mm，接头两端高度差不得大于2mm，左右错开不得大于2mm。

**4.3.5** 钢轨的接头与另一侧钢轨接头应在轨长方向错开距离不小于1m。

**4.3.6** 当起重机大车跨度 $S \leq 16\text{m}$ 时，轨距允许偏差应不大于 $\pm 10\text{mm}$ ；当起重机大车跨度 $S > 16\text{m}$ 时，轨距允许偏差应不大于 $\pm [10 + 0.25(S - 16)]$ ，且不大于 $\pm 16\text{mm}$ 。

**4.3.7** 敷设在承轨梁上的起重机轨道，轨道的中心与承轨梁腹板中心的偏离不得大于腹板厚度的一半。

**4.3.8** 轨道应设置行程限位和终端止档。

## 5 安装和拆卸

### 5.1 安装条件

**5.1.1** 移装的起重机，安装前应维护保养，经产权单位验收合格后方可安装。

**5.1.2** 起重机的基础、支承结构和轨道应符合设计要求，并应验收，合格后方可进行下一工序施工。施工单位应为安装单。验收应符合本规程第 4.1、4.2、4.3 节的规定，并按本规程附录 A 填写《起重机基础和轨道验收记录》。

**5.1.3** 位提供必要的安装场地和安装条件。

### 5.2 安装和拆卸方案

**5.2.1** 起重机安装和拆卸前，应分别依据起重机说明书编制符合现场实际情况的专项方案，并履行报审程序。

**5.2.2** 起重机安装专项方案应包括下列内容：

- 1 编制依据；
- 2 工程概况；
- 3 周边环境和气候情况；
- 4 安装位置平面和立面图；
- 5 起重机型号及性能技术参数；
- 6 总装配图；
- 7 基础、支承结构和轨道的设置及相关计算；
- 8 安装流程和质量要求；
- 9 主要安装部件的重量和吊点位置；
- 10 辅助设备的型号、性能及布置位置；
- 11 电源的设置；
- 12 施工计划：包括施工进度计划、人员、材料与设备的配备；
- 13 安装工艺程序；
- 14 安全装置的调试；
- 15 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- 16 危险源的辨识和相应安全技术措施；
- 17 监测措施；
- 18 应急处置措施；
- 19 相关计算书。

**5.2.3** 起重机拆卸专项方案应包括下列内容：

- 1 编制依据；
- 2 工程概况；
- 3 周边环境和气候情况；
- 4 起重机位置平面和立面图；
- 5 起重机型号及性能技术参数；
- 6 拆卸流程和质量要求；
- 7 主要总成、部件的重量和吊点位置；
- 8 辅助设备的型号、性能及布置位置；
- 9 施工计划：包括施工进度计划、人员、材料与设备的配备；
- 10 拆卸工艺和作业程序；
- 11 危险源的辨识和相应的安全技术措施；
- 12 监测措施；
- 13 应急处置措施；
- 14 相关计算书。

## 5.3 安装和拆卸

**5.3.1** 安装和拆卸作业前，应对参与施工的各单位管理人员进行方案交底，对所有安装、拆卸作业人员进行安全技术交底。

**5.3.2** 安装单位的技术人员和安全管理人員应在安装和拆卸现场指导安装；使用单位专职安全生产管理人員和专职设备管理人員应在安装和拆卸现场监督检查；监理单位人員应进行现场巡视。

**5.3.3** 安装和拆卸使用的机械設備，应按现行地方标准《建设工程施工现场安全资料管理规程》DB11/383 的规定进行检查。

**5.3.4** 安装和拆卸使用的吊索具应符合本规程第 8 章的规定。

**5.3.5** 安装和拆卸作业中应统一指挥，明确指挥信号。

**5.3.6** 在风速达到 9.0m/s 及以上或大雨、雷电、大雪、大雾等恶劣天气时，不得进行起重机的室外安装和拆卸作业。

**5.3.7** 起重机安装和拆卸作业不宜在夜间进行；夜间进行起重机安装和拆卸作业时，应提供足够的照度。

**5.3.8** 安装和拆卸作业无法连续进行时，应将已安装或未拆卸的部位固定牢靠并达到安

全状态，方可停止作业。

**5.3.9** 电气设备应按起重机说明书的要求进行安装。

**5.3.10** 高强螺栓应使用力矩扳手或专用工具紧固。连接件及其防松脱件应齐全、可靠，符合说明书的规定。

**5.3.11** 安装和拆卸完毕后，应及时清理施工现场的辅助用具和杂物。

## 6 检查和验收

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 起重机安装完毕后，安装单位应按照技术规范及起重机说明书的要求对起重机械进行检验和调试，并按本规程附录 B 填写《起重机安装自检记录》。

**6.1.2** 安装单位自检合格后，应委托有相应资质的检验机构依据《起重机械监督安装改造重大修理监督检验规则》TSG Q7016 进行监督检验，检验机构应出具检验报告。

**6.1.3** 起重机械安装自检记录和检验报告应存入设备档案。

**6.1.4** 起重机使用前，应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB2894 的要求在明显部位悬挂、张贴安全标识。

**6.1.5** 经自检、检验合格后，应由总承包单位组织安装、产权、使用、监理等单位进行联合验收。并按本规程附录 C 填写《起重机验收记录》，合格后方可使用。

**6.1.6** 下列情况之一，起重机应按本规程附录 C 重新进行验收，并应合格后方可使用：

- 1 连续 6 个月以上未运行；
- 2 起重机结构改造、更换；
- 3 起重机工作机构改造、重大维修；
- 4 出现结构性损伤；
- 5 发生起重机械事故；
- 6 超出起重机设计工况的极端天气；
- 7 地震或类似地震的状态；
- 8 火灾；
- 9 起重机工作环境发生重大改变。

**6.1.7** 起重机应设置额定起重量标牌和起重机标牌，标牌的内容和位置应符合现行国家标准《通用门式起重机》GB/T14406 和《通用桥式起重机》GB/T 14405 的规定。

**6.1.8** 起重机安装后，应进行整机试验。

### 6.2 金属结构

**6.2.1** 起重机的金属结构应符合下列规定：

- 1 起重机的主要受力构件不应有塑性变形、严重锈蚀（或腐蚀）和可见裂纹。
- 2 以承载结构件的下翼缘作为起重小车轨道，厚度降至翼缘厚度设计值的 10%时，



如不能修复，应报废。

3 钢结构外露表面不应有存水的部位。封闭的管件和箱形结构内部不应进水，或具有确保进水可以顺利流出的结构措施。

4 起重机结构件、连接件的安装应符合说明书的要求，螺栓和销轴等连接件无明显松动、缺件、损坏等缺陷。

5 高强度螺栓连接的预紧力应符合使用说明书规定，并宜做好标记。

6 销轴连接应有可靠的止退措施。

7 起重机的直梯、斜梯、通道、平台和栏杆应完整、齐全，无明显可见缺陷，并应符合现行国家标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1-2010 中第3.6、3.7、3.8节的规定。

#### **6.2.2 起重机的司机室应符合下列规定：**

1 司机室应能可靠封闭，隔离粉尘，并应设有门锁、灭火器和电铃，必要时还应设置通信联络装置。

2 应在司机方便操作的部位设置急停开关和起重机总电源开关（照明信号除外）。

3 应在司机室应设有产品铭牌、安全操作规程。

4 司机室应有良好的视野，司机室门、窗玻璃应使用钢化玻璃或夹层玻璃。

5 取物装置和司机室的外廓间距，在任何情况下不应小于0.4m。

6 司机室地板应用防滑的非金属隔热材料覆盖。

7 在司机视野外吊运的，司机室应安装视频监控系统等辅助措施。

8 司机室宜装设指纹识别或人脸识别等司机操作授权装置。

9 司机室宜装设空调。

10 司机室内宜设置备用插座。

### **6.3 电气及控制系统**

**6.3.1** 起重机外接电源配电箱应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的规定执行。

**6.3.2** 起重机电气保护应符合现行地方标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1-2010 中第8章的规定。

**6.3.3** 电气设备应有防止粉尘、固体物和液体侵入的防护措施，防护等级不应低于IP44。

**6.3.4** 起重机固定式照明的电源电压不应超过220V，不得用金属结构作照明线路的回路。可携式照明装置的电源电压不应超过36V。起重机上应至少有2个可携式照明用插座。

**6.3.5** 起重机电控设备中各电路的绝缘电阻，不应小于  $1M\Omega$ 。

**6.3.6** 使用滑触线的起重机，应符合下列规定：

1 司机室位于起重机轨道滑触线一侧，在有触电危险的区段，通向起重机的梯子和通道、平台与滑触线间应设置防护板进行隔离。

2 滑触线侧应设置防护装置，防止小车在端部极限位置时因吊具或钢丝绳摇摆与滑触线接触。

3 滑触线应涂红色安全色，在适当位置设置安全标识。

4 滑触线支架间距宜为  $1.0\sim 1.5m$ 。

**6.3.7** 采用电缆卷筒供电的起重机，应符合下列规定：

1 电缆卷筒的集电滑环应满足电压等级和电流容量的要求，每个滑环至少有一对电刷；电刷的防护等级应满足环境要求，且不应  $IP54$ ；电缆卷筒的规格应与电缆规格、运行距离相匹配。

2 要有防止电缆在运动过程中被拉断和磨损的措施。

3 在电缆卷筒附近便于操作处，设置电缆收放操作箱。

4 电缆卷筒应具有张紧装置，电缆收放速度应与起重机运行速度同步。

5 电缆在卷筒上的连接应牢固，起重机正常运行至任何位置都应保证卷筒上保留至少 2 圈电缆。

**6.3.8** 采用悬挂电缆馈电时，行程超过  $10m$ ，应设置电缆牵引绳索。

**6.3.9** 电器设备及元件的铭牌、标识、编号应清晰完好。电路与说明书和图纸相符，不得擅自改动电路。

## 6.4 防雷及接地系统

**6.4.1** 大车轨道接地装置应符合下列规定：

1 两端各设一组接地装置；

2 轨道接头处做电气连接，两条轨道端部做环形电气连接；

3 轨道每隔  $30m$  加设一组接地装置；

4 多处重复接地的接地电阻值不应大于  $10\Omega$ 。

**6.4.2** 支承结构为金属结构的桥式起重机，可利用支承结构接地，并应符合下列规定：

1 支承结构的接地电阻值不应大于  $4\Omega$ ，且不少于 2 处；

2 轨道和支承结构具有可靠的电气连接。

**6.4.3** 起重机司机室总控制柜应设置接地端子，起重机上所有电气设备、正常不带电的

金属外壳、金属线管、照明变压器低压侧的一端等均应连接到总控制柜接地端子。连接应采用专用设置的接地线。

**6.4.4** 不得采用接地线作为载流零线。

## 6.5 安全装置

**6.5.1** 防超载的安全装置应符合下列规定：

- 1 各起升机构均应装有起重量限制器，当各起升机构单独作业或联合作业时，各起升机构的起重量限制器均应保证起重机不发生超载。
- 2 当实际起重量在额定起重量的 100%~110%之间时，起重量限制器应自动切断起升动力源，但允许机构作下降运动。
- 3 当实际起重量超过 90%额定起重量时，起重量限制器宜发出报警信号。

**6.5.2** 起重机的各起升机构均应装设起升高度限位器，并符合下列规定：

- 1 起升机构均应设置起升高度限位器。上极限位置应保证取物装置滑轮组距离小车结构不小于 300mm。向上预减速限位应保证取物装置滑轮组距离小车结构不小于 800mm 时断开起升高速档。下极限位置应保证钢丝绳在卷筒上至少保留 3 圈。
- 2 当取物装置上升到上极限位置时，应能立即切断起升动力源，但机构可做下降方向的运动。在此极限位置的上方，宜装设防止越程冲顶的第二级起升高度限位器，该限位器宜独立设置并分断更高一级的动力源，越程距离不小于 100mm。

- 3 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，但机构可做上升方向的运动。

**6.5.3** 起重机和起重小车，应在两个运行方向设置行程限位器，并宜设置预减速限位装置，在到达极限位置前自动切断前进方向的动力源。行程限位器的设置应符合下列规定：

- 1 起重机以额定速度行走，限位器动作造成大车停车时，起重机本体与终端止挡的安全距离不小于 50mm；
- 2 起重机小车停车时，与终端止挡不发生碰撞。

**6.5.4** 起重机下列位置应设联锁保护，并符合下列规定：

- 1 同一台起重机具有两个小车或多个小车，且小车需要联动作业时，两台或多台小车间应设联锁保护。当任何一个起升机构的起重量限制器、行程限位器、高度限位器动作时，其余联动机构相应的动作应同时停止。
- 2 起重机司机室门、从司机室登上桥架的舱口门应设联锁保护；当门打开时，应断开由于机构动作可能会对人员造成危险的机构的电源。

3 司机室与进入通道有相对运动时，进入司机室的通道口，应设联锁保护；当通道口的门打开时，应断开由于机构动作可能会对人员造成危险的机构的电源。

4 可在两处或多处操作的起重机，操作装置应设联锁保护。应只能在一处操作，不得两处或多处同时操作。

**6.5.5** 起重机及小车运行轨道的每个端部均应设置终端止挡器和缓冲器，终端止挡器应具有足够强度，终端止挡器及缓冲器应能够满足起重机以额定速度行驶的撞击力，且设置在轨道内，并应符合下列规定：

1 缓冲器碰撞接触面积不小于可接触面积的 80%；

2 两边轨道端部止挡器或缓冲器的平行度不大于 16mm。

3 大车行走终端止挡器的形式应与起重机相应接触部位相匹配，高度不低于车轮直径的 2/3。

**6.5.6** 起重机和起重小车车架下应装设轨道清扫器，其扫轨板底面与轨道顶面之间的间隙应为 5mm-8mm。清障挡板不得有变形、损坏、腐蚀现象。

**6.5.7** 抗风防滑装置应符合下列规定：

1 室外工作的轨道式起重机应装设可靠的抗风防滑装置，并应满足非工作状态下的抗风防滑要求。

2 起重机有锚定装置时，锚定装置应能独立承受起重机非工作状态下的风载荷。

3 室外工作的起重机应安装具有报警功能的风速仪，风速仪应安置在起重机上部迎风处，当风力大于工作状态的计算风速设定值时，应能发出报警信号。

**6.5.8** 当两台或两台以上的起重机械或起重小车运行在同一轨道上时，应设置防碰撞装置。防碰撞装置应保证轨道上所有起重机在工作状态下任意方向运行停车后，与其他起重机的最小间距不应小于 5m。

**6.5.9** 起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件，应安装防护罩或防护栏杆。

**6.5.10** 超过 40m 跨度的门式起重机应装有偏斜指示和限制器。

**6.5.11** 信号与报警装置应符合下列规定：

1 起重机总电源开关闭合时，电源开关和操作台上应有明显的信号指示。

2 起重机应在方便司机操作的位置设置鸣笛按钮开关。

3 门式起重机大车的四角应有运行声光报警器。

**6.5.12** 紧急停止开关应符合下列规定：

1 当起重机械具有多个操作控制站时，每个操作控制站均应设置非自动复位型紧急停止开关。

- 2 操作控制站上的紧急停止开关应设置在司机操作方便的地方。
- 3 取物装置为电磁盘时，紧急停止开关不能切断电磁盘的电源。

**6.5.13** 安全监控系统应符合现行国家标准《起重机械 安全监控管理系统》GB/T28264 规定的所有构成、性能及检验的要求。

## 6.6 验收资料

**6.6.1** 验收资料应包括下列内容：

- 1 本规程 3.1.2 条第 1 款规定的资料；
- 2 制造和安装单位资质证书；
- 3 主要外购件的合格证和说明书；
- 4 本规程第 4.1 节中规定的基础、支承结构和轨道的验收记录；
- 5 安装方案，方案交底记录，安装工程安全技术交底记录；
- 6 安装工程使用的辅助起重机和吊索具的进场检验记录；
- 7 起重机械安装自检报告；
- 8 起重机械委托检验报告；
- 9 施工现场起重机械联合验收表；
- 10 基础、支承结构的设计文件；
- 11 起重机司机、信号工特种设备作业人员证书；
- 12 对司机、信号指挥人员的安全技术交底记录。

**6.6.2** 验收资料应本规程 6.6.1 条规定的顺序装订并建立目录。

## 7 起重机的使用

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 起重机应经验收合格后投入使用。

**7.1.2** 检查中发现严重隐患，应立刻停止使用，维修并验收合格后，方可使用。

**7.1.3** 使用单位应根据起重机使用说明书编制起重机检查、维护保养制度和计划，指定人员实施。

**7.1.4** 使用单位应编制起重吊装方案。方案应履行报审手续，并进行方案交底。方案内容应包括：

- 1 起重设备的平面布置图；
- 2 起重设备的基本起重性能；
- 3 起重吊装作业基本内容；
- 4 吊索具的选择和使用；
- 5 风险源的辨识和相应的安全技术措施；
- 6 吊装作业的安全操作规程；
- 7 应急处置措施。

**7.1.5** 特种设备操作人员应持证上岗。

**7.1.6** 起重机使用前，应对作业人员进行培训和安全教育，安全技术交底。安全技术交底应符合下列规定：

- 1 安全技术交底应逐级进行。
- 2 应根据不同施工阶段、季节和气候特点、施工环境、设备特点和施工工艺特点，进行有针对性的安全技术交底。

3 安全技术交底应包括下列内容：

- 1) 工作内容及标准；
- 2) 作业中的风险源及相应的安全技术措施；
- 3) 作业人员应遵守的安全操作规范和规程；
- 4) 作业人员发现事故隐患应采取的措施和发生事故后应及时采取的躲避和急救措施。

**7.1.7** 施工单位在起重机使用前应按现行国家标准《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639的规定编制应急预案，并应每年至少进行一次应急演练。应急

预案的内容应包括：

- 1 施工平面图和起重机布置平面图；
- 2 风险源的辨识和评价；
- 3 组织机构设置及其职责；
- 4 应急预案的触发条件；
- 5 应急响应流程；
- 6 对人员、设备和环境可能造成的伤害形式及相应的应急处置措施；
- 7 应急资源配置。

## 7.2 作业要求

**7.2.1** 起重机作业应符合下列规定：

- 1 起重机司机启动设备前应进行班前检查或交接班检查，并应填写本规程附录 D 中的《起重机工作记录》。
- 2 如发现问题不得开启设备，应及时上报检修。
- 3 起重机司机、信号工作业时应密切配合。信号指挥应符合现行国家标准 GB5082《起重吊运指挥信号》的规定。
- 4 操作人员进行起重机操作前，应发出音响信号示意。
- 5 每条钢轨两侧宜设置警示线，警戒线距离起重机的最小距离不得小于 600mm。警示线范围内不得堆放材料。起重机轨道两侧应设置安全防护措施。
- 6 起重机作业时，应设置警界区域，在盲区应有防护措施；吊物下方不得有人停留、工作或通过。不得用起重机制运人员。
- 7 不得起吊埋设在地下或粘连在地面上的重物以及其他不明重量的物体。
- 8 起重机吊钩的吊点，应与吊重重心在同一条铅垂线上，使吊重处于稳定平衡状态。不得使用起重机进行斜拉、斜吊重物。
- 9 根据起重吊装作业的特点合理选择吊索具，以及合理的系挂方式，起吊重物应绑扎平稳、牢固；不得在重物上再堆放或悬挂零星物件；易散落物件应使用可靠的容器吊运；标有绑扎位置的物件，应按标记绑扎后吊运；吊索的水平夹角宜为  $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，不得小于  $45^{\circ}$ ；吊索与物件棱角之间应设置妥善保护措施。
- 10 起吊荷载达到起重机额定起重量的 80% 及以上时，应先将重物吊离地面不大于 200mm，检查起重机的稳定性和机构的可靠性，并应在确认重物绑扎牢固平稳后再继续起吊。对大体积或易晃动的重物应设置牵引绳。

11 重物的吊运速度应平稳、均匀，不得突然制动。未停稳前，不得反向操作，不得利用打反车制动。

12 起重机作业时，在遇突发故障或突然停电时，应立即把所有控制器拨到零位，并及时断开电源总开关，然后进行处置。起吊物不得长时间悬挂在空中，应采取措施将重物降落到安全位置。

13 夜间施工应有足够照度，照明设施的安装应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

**7.2.2** 起重机的重量限制器以及各种行程限位开关等安全保护装置，应完好齐全、灵敏可靠，不得随意调整或拆除。不得利用限制器和限位装置代替操纵机构。

**7.2.3** 露天工作的起重机，在风速超过 6 级及以上大风或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，不应起重吊装作业。重新作业前，应先试吊，确认各种起重机安全后方可进行作业。在风速达到 4 级及以上大风时，不得吊运管片等迎风面积较大的物件。

**7.2.4** 多机联合作业时，应事先进行演练，对信号指挥的传递、动作的同步性、起重机的性能充分沟通和了解后，方可实施。

**7.2.5** 作业完毕后或司机离开起重机之前，应符合下列规定：

- 1 作业完毕后，应将设备停至指定区域；
- 2 被吊荷载应下放到地面，不得悬吊；
- 3 小车停放位置应在两轨之间，行程限位开关处于非工作状态；
- 4 吊钩起升到距离基准面 2m 以上，抓斗落于稳固位置；
- 5 应将所有控制器置于零位或空挡位置；
- 6 断开电源总开关，锁闭司机室门；
- 7 断开开关箱断路器和漏电保护器，锁闭开关箱；
- 8 露天工作的起重机，应紧固防风抗滑装置；
- 9 记录起重机运行情况，应填写本规程附录 D 中的《起重机工作记录》。

## 7.3 机构和零部件

**7.3.1** 起重机机构、零部件的安装应符合使用说明书的要求。

**7.3.2** 起重机传动系统应符合下列规定：

- 1 各总成件、零部件、附件及附属装置应齐全完整、运转正常；
- 2 电动机、减速机、卷筒等部件地脚螺栓、壳体连接螺栓不应有松动和缺损。
- 3 机构工作时应无异常声响、振动、发热和漏油，外观完好。



4 减速机内油量应符合其说明书或保养手册的规定。

**7.3.3** 减速机零件出现下列情况应报废：

- 1 断齿或齿面有裂纹；
- 2 齿轮的齿面点蚀或剥落面积达到 20%；
- 3 齿轮的啮合侧隙达到 2mm；
- 4 轴承的滚道、滚子、托架有任何可见损伤；
- 5 向心推力轴承应定期检查、调整游隙。

**7.3.4** 联轴器应符合下列规定：

- 1 联轴器安装时不应超过说明书规定的同轴度。
- 2 螺栓不应有松动，缺损。
- 3 联轴器不应有裂纹。
- 4 联轴器的弹性元件外观完整，不得有严重磨损。

**7.3.5** 起重机制动器应符合下列规定：

- 1 制动器应设置防护罩；
- 2 制动摩擦衬垫与制动轮之间的接触面应均匀，间隙调整应适宜，制动应平稳可靠；
- 3 制动摩擦衬垫与制动轮的实际接触面积，不应小于制动摩擦衬垫面积的 80%；
- 4 制动轮的摩擦面，不应有妨碍制动性能的缺陷或油污。

**7.3.6** 起重机制动器出现下列情况之一时，应报废：

- 1 制动轮出现结构裂纹；
- 2 制动摩擦衬垫磨损量达到原厚度的 50%；
- 3 弹簧出现塑性变形；
- 4 电磁铁杠杆系统空行程超过额定行程的 10%；
- 5 销轴或轴孔直径磨损达到原直径的 5%；
- 6 轮面磨损量达到 1.5mm~2.0mm（直径 300mm 以上的取大值，以下取小值）。

**7.3.7** 运行机构出现啃轨现象，或车轮与钢轨的接触出现悬空现象，应及时维修。运行机构的车轮出现下列情况之一时，应报废：

- 1 可见裂纹；
- 2 车轮踏面厚度磨损量达原厚度的 15%；
- 3 轮缘厚度磨损量达原厚度的 50%。

**7.3.8** 吊钩应符合下列规定：

- 1 起重机不应使用铸造的吊钩；

- 2 吊钩不得补焊；
- 3 吊钩表面应光洁，不应有剥裂、锐角、毛刺、裂纹、异常磨损和钩口异常变形；
- 4 吊钩应设有钢丝绳防脱钩装置，防脱钩装置的形态应与钩口端部相吻合；
- 5 吊钩应有合格证，钩体上应有起重量标识；
- 6 吊钩应转动灵活，固定可靠。
- 7 吊钩达到现行国家标准《起重吊钩 第 3 部分：锻造吊钩使用检查》GB/T10051.3

规定的报废标准时，应报废吊钩。

**7.3.9** 抓斗应符合下列规定：

- 1 抓斗应闭合严密，无坠物；
- 2 各个铰点应转动灵活、无卡阻。启闭机构应动作准确、自如；
- 3 液压式抓斗的液压装置应具有可靠的保护。

**7.3.10** 卷筒和滑轮应符合下列规定：

- 1 单层排列卷筒的钢丝绳不能超过卷筒的绳槽以外；
- 2 多层排列卷筒两侧边缘的高度应超过最外层钢丝绳，其值不应小于钢丝绳直径的 2 倍；
- 3 卷筒上钢丝绳尾端的固定装置，应有防松或自紧功能；
- 4 滑轮槽应光洁平滑，不应有损伤钢丝绳的缺陷；
- 5 卷筒上的钢丝绳排列应整齐、致密；
- 6 防止钢丝绳跳出绳槽的装置应完好有效，防脱绳装置距离滑轮或卷筒本体的距离不超过相应钢丝绳直径 50%。

**7.3.11** 卷筒和滑轮出现下列情况之一时，应报废：

- 1 有可见裂纹或轮缘破损；
- 2 卷筒壁磨损量达到原壁厚的 10%；
- 3 滑轮槽底不均匀磨损达到 3mm；
- 4 滑轮绳槽壁厚磨损量达到原壁厚的 20%；
- 5 铸造滑轮槽底磨损达到钢丝绳原直径的 30%；焊接滑轮槽底磨损达到钢丝绳原直径的 15%。

**7.3.12** 起重机用钢丝绳应符合下列规定：

- 1 钢丝绳的结构形式、强度、规格等应符合起重机使用说明书的要求；
- 2 钢丝绳应有产品技术性能和质量证明文件；
- 3 不得使用接长的钢丝绳；

4 钢丝绳润滑应良好；

5 钢丝绳的检查与报废，按现行国家标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废》GB/T5972 的规定进行。

**7.3.13** 起升机构钢丝绳的绳端固接，应符合下列规定：

1 钢丝绳与卷筒应连接牢固，穿绕正确，放出钢丝绳最大工作长度后，卷筒上应至少保留三圈钢丝绳。收放钢丝绳时应防止钢丝绳损坏、扭结、弯折和乱绳。

2 压板法、绳夹法或者楔套法固接钢丝绳，绳尾端应距离固接装置 140-160mm，且绳尾应采取防止散股的措施。

3 采用压板法固接时，压板应符合现行国家标准《钢丝绳用压板》GB/T5975 的规定，且螺母应有可靠的防松措施。

4 钢丝绳采用绳夹固接时，与钢丝绳直径匹配的绳夹数量应符合表 7.3.13 的规定，绳夹滑鞍（压板）应在受力钢丝绳一侧，U 型螺栓应在钢丝绳的尾端。绳夹的螺母应拧紧至把钢丝绳压扁 1/3~1/4。绳夹间距宜为钢丝绳直径的 6-7 倍。绳夹初次固定后，应待钢丝绳受力后再次紧固。

表 7.3.13 与绳径匹配的绳夹数

钢丝绳公称直径 d(mm)	$d \leq 10$	$10 < d \leq 20$	$20 < d \leq 26$	$26 < d \leq 36$	$36 < d \leq 40$
最少绳夹数(个)	3	4	5	6	7

5 采用楔套法固接时，应符合现行国家标准《钢丝绳用楔形接头》GB/T5973 的规定，楔套不应有裂纹，楔块不应有松动。钢丝绳端部宜采用 1-2 个绳卡固定。

## 7.4 检查

**7.4.1** 使用单位应建立起重机检查制度，明确检查周期、检查项目及检查责任人。各项检查应符合下列规定：

1 在每个班次或工作日开始时，应对起重机进行班前检查，并应按本规程附录 D 填写《起重机工作记录》。

2 每月应对起重机进行检查，并应按本规程附录 E 填写《起重机月检查记录》。

3 起重机停用 1 个月以上的，再次使用前，应对起重机进行检查，并应按本规程附录 E 填写《起重机月检查记录》。

**7.4.2** 检查中发现问题，及时进行维修，故障排除后方可继续作业。

**7.4.3** 吊索具的检查应按本规程第 8 章的规定执行，并应按本规程附录 G 填写《吊索具

检查记录》。

## 7.5 保养和维护

**7.5.1** 使用单位应根据起重机说明书制定起重机保养计划，保养应分为日常保养、定期保养。

**7.5.2** 起重机的保养和维护应符合下列规定：

- 1 作业前，应对天气、周边环境和作业条件进行确认，并应采取安全技术措施，确保不对人员、设备、环境造成危害；
- 2 保养时，应在起重机控制室明显位置悬挂“检修中”或“保养中”等提示牌，避免人员误操作；除保养和维护人员外，其他人员不得使用电源开关。必要时应安排人员看护，并在电源开关明显位置悬挂“检修中”或“保养中”的提示牌。
- 3 在进入冬期施工前，应进行换季保养，采取有效的防冻、防寒措施。
- 4 使用的润滑油（脂）的性能应符合说明书的规定。

**7.5.3** 起重机保养应包括下列内容：

- 1 日常保养包括：
  - (1) 日常保养内容应以清洁、紧固、调整、润滑、防腐为原则执行。
  - (2) 检查制动器间隙是否合适；
  - (3) 检查联轴器外观，键及联接螺栓是否紧固；
  - (4) 检查示警电铃、各项安全装置是否可靠；
  - (5) 检查制动摩擦片及钢丝绳的磨损情况；
  - (6) 检查吊钩是否有缺陷。
- 2 一级保养应每月不少于一次，并应包括：
  - (1) 日常保养规定的保养项目；
  - (2) 保养电器设备及线路；
  - (3) 保养控制屏、保护盘、控制器、电阻器及各接线端子；
  - (4) 检查各个减速机的润滑油（脂）、液压泵站油量的油量并进行润滑；
  - (5) 检查传动噪音、运行速度、工作电流等工况；
  - (6) 对滚动轴承、固定滑轮轴两端（在小车上）润滑；
  - (7) 保养制动器、钢丝绳、卷筒、吊钩、滑轮等主要起重零部件；
  - (8) 检查大车和小车的行走轮和轨道。

3 二级保养应每季度不少于一次，并应包括：

- (1) 一级保养规定的保养项目；
- (2) 检查、调整各个传动机构的电机、减速机安装、对中情况；
- (3) 对各齿轮联轴器、夹轨上的齿轮装置和丝杆以及各铰接点润滑；
- (4) 调整钢轨的变形及固定情况。

4 计划外保养一般在检查后，或起重机发生故障后，根据发现的缺陷，确定非计划性保养的内容和要求。

**7.5.4** 一级保养、二级保养和计划外保养，每次维护、保养完毕后，应按本规程附录 F 填写《起重机维护保养记录》。

## 8 吊索具的使用

### 8.1 一般规定

- 8.1.1** 使用单位应为吊索具建立档案，定期检查，并存留相应购置、制作、使用、检查、维保、报废的记录。
- 8.1.2** 吊索具应符合现行行业标准《起重机械吊具与索具安全规程》LD48 的规定。新购置的吊索具应具有合格证和使用、保养说明书。使用前，应进行检查，确认合格后，方可使用。
- 8.1.3** 自制钢丝绳吊索或平衡梁等吊具，应按照国家 and 行业有关标准进行设计、制作，并有相关质量证明或设计文件。吊索的安全系数不得小于 6 倍。
- 8.1.4** 吊索具应在明显处标示额定起重量、生产编号、制造日期、生产厂家等关键信息。
- 8.1.5** 作业前，信号指挥人员和司索工应对吊具与索具进行检查，确认合格后方可投入使用。
- 8.1.6** 吊具承载时不得超过额定起重量，吊索（含各分肢）不得超过安全工作荷载。
- 8.1.7** 吊索具应与吊重种类、吊运具体要求以及环境条件相适应。
- 8.1.8** 使用单位应至少每月一次对吊索具进行全面的检查，并填写本规程附录 G 中的《吊索具检查记录》。
- 8.1.9** 对报废的吊索具应切断后集中存放，并在存放处张贴明显标识。
- 8.1.10** 不同种类、规格的吊索不得用于同一物体的吊装。
- 8.1.11** 当采用两点或多点起吊时，吊索数宜与吊点数相符，且各根吊索的材质、结构尺寸、索眼、端部固定连接、端部配件等性能应相同。
- 8.1.12** 吊索应在不受热、阳光、化学药品及潮湿等影响的室内场所保存。暂不使用的吊索应放置在专用支架上，不应使其在扭转、受压状态下长时间保存。

### 8.2 钢丝绳

- 8.2.1** 钢丝绳吊索采用编结固接时，编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，并不应小于 300mm，插接绳股应拉紧，凸出部分应光滑平整，且应在插接末尾留出适当长度。
- 8.2.2** 钢丝绳吊索采用绳夹法制作时，应符合现行国家标准《钢丝绳夹》GB5976 的规定。
- 8.2.3** 吊索应由整根钢丝绳制成，中间不得有接头。环形吊索应只允许有一处接头。
- 8.2.4** 钢丝绳不得采用打结方式系结吊物。
- 8.2.5** 当钢丝绳吊索弯折曲率半径小于钢丝绳公称直径的 2 倍时，应采取措施，改善钢丝绳吊索的弯曲状态。

**8.2.6** 钢丝绳应润滑良好，并应保持清洁，不得有扭结、压扁、弯折、断股、断丝、断芯、笼状畸变等变形。钢丝绳的保养、保养、检查和报废，应按现行国家标准《起重机 钢丝绳 维护、保养、检验和报废》GB/T 5972 的规定执行。

## 8.3 吊装带

**8.3.1** 吊装带的使用应符合现行行业标准《编织吊索 安全性 第 1 部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》JB/T 8521.1 和《编织吊索 安全性 第 2 部分：一般用途合成纤维圆形吊装带》JB/T 8521.2 的规定。

**8.3.2** 吊装带应按照说明书的规定使用。不得使用无标识的吊装带。吊装带使用中，应符合下列规定：

- 1 应充分考虑到，吊装带受力后，延展率大于同规格的其他形式吊索。
- 2 不得使用相互缠绕、打结或极端扭曲的吊装带。
- 3 当吊装带与其他吊具、索具配合使用时，其接合处不得有尖锐楞刃，或者有挤压和切割的趋势。
- 4 采用兜法、锁法等系挂方式起吊有棱角的货物或表面粗糙的货物时，应加适当的衬垫物，在起吊时要采取措施以防止偏载而产生横向滑动，衬垫物应始终位于正确的位置。
- 5 在使用中，吊装带环眼连接处张开角度不得大于  $20^{\circ}$ 。
- 6 吊装带的存放和使用环境温度应在  $-20^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$  之间。吊装带应存放在避免阳光直射、无紫外线辐射和远离酸碱的室内环境。

**8.3.3** 吊装带的检查与报废应符合下列规定：

- 1 经常性检查，根据工作繁重、环境恶劣的程度确定检查周期，但不得少于每天 1 次，检查方法为视检，检查项目应包括：
  - (1) 吊装带有无磨损（起毛）、伤痕（切断伤、钩伤、擦伤等）及缝纫线破断等因机械作用产生的缺陷。
  - (2) 吊装带有无变色、染色、熔化、溶解和腐蚀等因使用环境影响产生的缺陷。
  - (3) 吊装带有无发脆、变硬；环眼内侧有无损伤、环眼变形等缺陷。
- 2 定期检查，应每隔 1 个月检查 1 次，检查方法为用其 2 倍的安全工作荷载，悬吊 10min 后按本条及本规程 8.3.4 条的报废要求检查。
- 3 对于在吊装带中间部位或表面织有使用极限标志的吊索，应使用极限标志是否有外露或消失。

4 检查结果达到本规程 8.3.4 条的报废标准之一的吊装带应报废。

### 8.3.4 吊装带报废条件应符合下列规定：

1 环眼处织物严重起毛，有明显的切断伤、钩伤、擦伤。缝纫线破断而使其不保持环眼形状。

2 缝纫部有明显的切断伤、钩伤、擦伤，缝纫线破断而使机织带呈局部剥落。

3 表面严重起毛面积占总面积的 50%；表面经纬线断裂面积超过总面积 50%；主纤维断裂宽度超过 10%或断裂厚度超过 20%。

4 吊索具有由热或化学药品产生的明显变色、染色、熔化和溶解等缺陷。

5 具有使用极限标志的吊装带，使用极限标志已明显外露或全部消失。

6 出厂后寿命达 2.5 年的吊索，应报废。

7 承载接缝绽开、缝线磨断，缝合处变质。

8 吊装带纤维软化、老化、弹性变小、强度减弱。

9 吊装带出现死结。

## 8.4 吊链

8.4.1 吊链应符合现行国家标准《起重用短环链 吊链等用 8 级普通精度链》GB/T 24816 的规定。

8.4.2 吊链使用时应保护吊链和被吊物。不得使用无标志或标志不明确的吊链。

8.4.3 不应将有缺陷的吊链、吊钩、吊环进行焊接、加厚或热处理后重新使用。

8.4.4 吊链不允许错扭、打结，相邻链环活动应灵活。

8.4.5 吊链的接长不得采用非正规的连接件连接，应使用同规格的双环扣连接。每次使用前应检查双环扣中间连接轴是否松动，中间连接轴应转动灵活无弯曲变形。如图 8.4-1 吊链的连接。

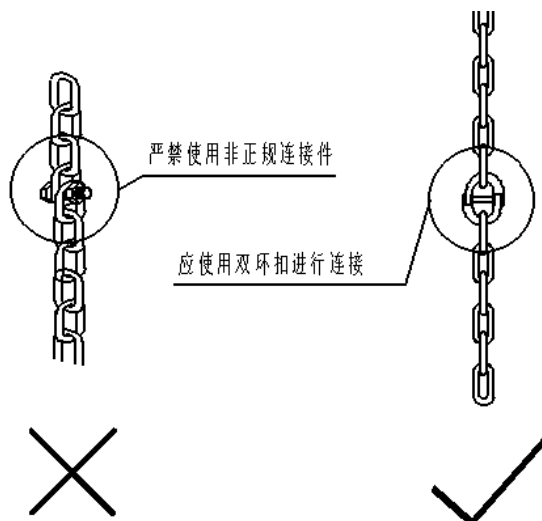




图 8.4-1 吊链的连接

**8.4.6** 链条使用后应清洁，并应戴其干燥后涂防锈油，放置在专用支架上，不得放在地面上。存放地点应通风、干燥、无腐蚀气体。

**8.4.7** 吊链的使用与维护、保养应符合下列规定：

1 吊链每次使用前应进行经常性检查，检查内容应包括：

- 1) 在其安全负荷内使用。
- 2) 端部连接部位的可靠性。
- 3) 吊链与货物棱角接触时，应铺上衬垫物。
- 4) 起吊货物时应缓慢，下落时应平稳。
- 5) 吊链上有泥浆时，应及时清洗。

2 每月应对吊链进行不少于一次的全面检查，除经常性检查的内容外，主要内容应包括：

- 1) 裂纹等表面缺陷。
- 2) 磨损情况。
- 3) 腐蚀情况。
- 4) 变形等其他异常现象。
- 5) 测量多肢链式吊索的最长肢和最短肢的差。

**8.4.8** 吊链的报废应符合下列规定：

- 1) 链环任何部位直径磨损量达原直径的 10%。
- 2) 链环有裂纹、弯曲或扭曲现象。
- 3) 吊链永久性伸长超过原长的 5%。
- 4) 多肢链式吊索的最长肢和最短肢的差超过额定长度的 3%。
- 5) 使用 20 倍放大镜观察吊链表面，发现裂纹。
- 6) 双环扣任何部位产生裂纹、塑性变形，中间联接轴断面磨损量达原尺寸的 5%时应报废。

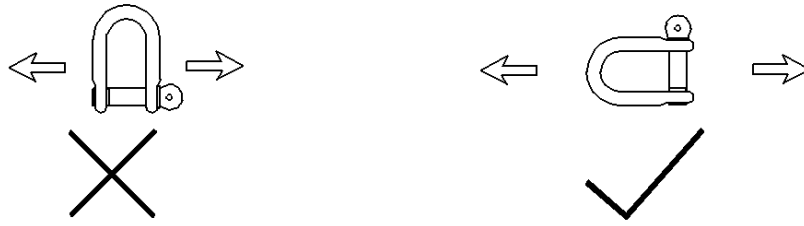
## 8.5 卸扣

**8.5.1** 卸扣的使用应符合下列规定：

1 卸扣的卸体和封闭销应成对配套使用，不得与其他卸扣的零部件混用。卸扣使用时，螺栓应拧紧。

2 卸扣应根据承载要求选用，并不得承受弯矩。

3 卸扣使用时，不得横向受力。如图 8.5-1 卸扣的受力；



8.5-1 卸扣的受力

4 不得使用其他材料替代卸扣封闭销。

### 8.5.2 卸扣的报废应符合下列规定：

- 1 卸扣报废时，卸体和封闭销应同时报废。
- 2 当卸扣任何部位产生裂纹、塑性变形、螺纹脱扣、封闭销轴和扣体断面磨损达原尺寸 5%时应报废。

## 附录 A 起重机基础和轨道验收记录

A.0.1 起重机基础和轨道验收记录应符合表 A 的规定。

表 A 起重机基础和轨道验收记录

项目名称			验收时间	
施工单位			起重机编号	
起重机型号			钢轨型号	
轨道长度 (m)			轨距 (m)	
验收项目				
序号	部位	项目	验收标准	验收结论
1	基础	基础的位置、标高、尺寸	符合方案要求	
2		隐蔽工程检查	记录齐全	
3		混凝土强度	C30 以上标号, 强度不小于设计强度的 80%	
4		预埋件的埋设	符合方案要求	
5		排水措施	能保证基础不积水	
6	轨道	钢轨的固定	螺栓和压板齐全, 固定可靠	
7		轨距偏差	轨距 $\geq 16\text{m}$ 时: $\Delta S \leq \pm [10 + 0.25(S - 16)]$ , 且 $\Delta S \leq 16\text{mm}$ 轨距 $< 16\text{m}$ 时, $\Delta S \leq 10\text{mm}$	
8		纵横向水平度	$\leq 3\%$ , 且高差 $\leq 40\text{mm}$	
9		钢轨接头高差	$\leq 2\text{mm}$	
10		钢轨接头左右错开距离	$\leq 2\text{mm}$	
11		钢轨接头间隙	$\leq 4\text{mm}$	
12		两侧钢轨的接头错开距离	$\leq 1\text{m}$	
13		钢轨接头不悬空	使用专用垫板垫牢	
14		钢轨接头的连接	采用鱼尾板可靠连接	
15		钢轨的规格型号	与说明书要求一致	
16		安全装置	终端止挡器的位置	距离轨道端头 1500mm 以上
17	终端止挡器的强度		符合方案设计要求	
18	终端止挡器高度		不低于行走轮直径的 2/3	
19	防雷接地	接地体数量	符合方案要求	
20		最大接地电阻	$\leq 10\ \Omega$	
		钢轨接头处做电气连接	符合 JGJ46 的要求	
21		轨道端头电气连接	采用不小于 $150\text{mm}^2$ 扁钢连接	
22		轨道中间接地	每 30m 做一道接地	
施工单位意见		签字:		
监理单位意见		签字:		

## 附录 B 起重机安装自检记录

B.0.1 起重机安装自检记录应符合表 B 的规定。

表 B 起重机安装自检记录

工程名称/使用部位			
起重机规格型号		设备编号	
部位	项目	检查项目及要求	检查结果
支承结构和金属结构	主要受力构件	整体稳定，无塑性变形，部件、附件安装齐全、位置正确	
		连接焊缝无明显缺陷，无疲劳裂纹	
		无严重腐蚀（断面腐蚀不超过设计厚度的 10%）	
	连接螺栓	齐全，螺栓拧紧力矩达到技术要求	
	其它结构	通道和平台符合本规程相关规定	
		斜梯和直梯符合本规程相关规定	
		防护栏杆符合本规程相关规定	
	司机室	司机室封闭并设有门锁、灭火器和电铃，必要时设置通信联络装置	
		取物装置和司机室的外廓间距，在任何情况下不小于 0.4m	
		司机室地板用防滑隔热材料覆盖	
		安装视频监控等辅助措施，保证取物装置在任何位置均可被司机看到	
		装设指纹识别或人脸识别等司机识别装置	
装设空调			
基础、轨道和车轮	基础	基础验收资料齐全、准确	
		基础设置有排水措施	
	轨道	轨道安装符合规定要求，钢轨压板和鱼尾板安装准确牢固	
		轨道公差符合规定要求，无异常磨损	
		钢轨接头间隙不大于 4mm，接头两端高度差不大于 2mm	
	车轮	车轮运行平稳、同步，定位准确，无啃轨、三支点、启停扭摆等现象	
		轮缘厚度磨损量不超过原厚度的 50%	
		轮缘厚度弯曲变形不超过原厚度的 20%	
车轮踏面厚度磨损量不超过原厚度的 15%			

表 B（续）

部位	项目	检查项目及要求	检查结果
机构和零部件	机构	各总成件、零部件、附件及附属装置齐全完好	
		各传动部件运转不应有冲击、振动、异响、发热和漏油	
		地脚螺栓、壳体连接螺栓等紧固件无松动和缺损	
		减速机和液压系统油量适当	
	制动器	制动器动作平稳可靠，制动轮无裂纹，弹簧无塑性变形	
		制动片与制动轮接触均匀，制动间隙 $\leq 1\text{mm}$ ，摩擦面无妨碍制动性能的缺陷或油污	
		制动片与制动轮实际接触面积不小于理论接触面积的 80%	
		制动片摩擦衬垫磨损量不超过原厚度的 50%，不能露出铆钉	
		杠杆系统空行程不超过额定行程的 10%	
		销轴或轴孔直径磨损不超过原直径的 5%	
		制动轮轮面凹凸不平度不超过 1.5mm；轮面磨损量不超过 1.5mm~2.0mm（直径 300mm 以上的取大值，否则取小值）	
	钢丝绳	规格型号符合设计要求，与卷筒和滑轮匹配，穿绕正确	
		在卷筒上缠绕整齐，尾端与卷筒固定牢固，润滑良好	
		端部固结符合标准	
		断丝、磨损和变形未达到报废标准	
		当取物装置下降到下极限位置时，卷筒上至少保留三圈	
	吊钩	无补焊痕迹，表面光洁，无裂纹、破口	
		防脱钩装置完好有效，形态与钩口端部相吻合	
		钩尾和螺纹部分等危险截面及钩颈无永久性变形	
		挂绳处截面磨损量不超过原高度的 10%	
		开口度不超过原尺寸的 15%	
		钩身的扭转角不超过 10°	
	卷筒和滑轮	无裂纹或轮缘破损，轮槽光滑，无损害钢丝绳的缺陷	
		转动灵活、可靠，无卡阻现象	
		防止钢丝绳跳出轮槽的装置完好有效（不得用螺纹钢作为止挡板）	
		多层卷筒两侧边缘的高度超过最外层钢丝绳，不小于钢丝绳直径的 2 倍	
		卷筒壁磨损量不超过原壁厚的 10%	
滑轮槽不均匀磨损不超过 3mm			

表 B（续）

部位	项目	检查项目及要求	检查结果
机构和零部件	卷筒和滑轮	滑轮绳槽壁厚磨损量不超过原壁厚的 20%	
		滑轮槽底磨损量不超过相应钢丝绳直径的 15%（轧制滑轮）或 30%（铸造滑轮）	
	润滑	各部位润滑装置齐全，润滑良好，润滑油牌号正确	
电气系统	配电系统	供电系统电压稳定，工作正常，电压（380±10%）V	
		配电箱设置符合规定要求	
		电气设备无过热、松动现象，接触器开合正常	
		集电器沿滑触线全长可靠接触	
		滑触线涂红色安全色，装设安全标志或表示带电的指示灯	
		对易发生触电的滑触线部位，设有防护装置	
		电线电缆无外伤、扭转、污损、老化现象，绝缘良好	
		在司机方便操作的部位设置急停开关和起重机总电源开关	
	控制和操作	控制、操纵装置动作灵敏准确	
		控制、操纵装置有准确清晰的功能方向标记	
		仪器仪表齐全有效	
	绝缘和接地	金属结构、钢轨、电气设备外壳、金属线槽等部位接地连接良好	
		电控设备中各电路的绝缘电阻不小于 1MΩ	
运行轨道的接地电阻不大于 4Ω			
电气保护	电动机的保护、线路保护、零位保护、失压保护等符合要求		
安全防护装置	限制器	起重量限制器灵敏可靠，综合误差不大于额定值的±5%	
	限位器	各起升高度限位器灵敏可靠	
		装设不同形式的防止越程冲顶的第二级起升高度限位器	
		各运行行程限位器灵敏可靠，限位动作停车后，不撞击止挡	
	联锁保护	同一台起重机双小车或多小车联动时，设有联锁保护	
		司机室门、从司机室登上桥架的舱口门设有联锁保护	
		进入司机室的通道口，设有联锁保护	
		可在两处或多处操作的起重机，设有联锁保护	
	止挡和缓冲器	装设齐全，固定牢固	
		缓冲器碰撞接触面积不小于可接触面积的 80%	
轨道两边端部止挡或缓冲器的平行度不大于 16mm			

表 B（续）

部位	项目	检查项目及要求	检查结果
安全防护装置	轨道清扫器	扫轨板底面与轨道顶面之间的间隙为 5mm~10mm	
	防护罩	有可能伤人的外露运动零部件，安装防护罩或防护栏杆	
	照明	夜间工作的起重机，照明满足作业要求	
	露天作业	装设可靠的抗风防滑装置	
		高大起重机安装具有报警功能的风速仪	
	电气设备采取防雨措施		
试验	整机试验	目测检验符合要求	
		空载试验符合要求	
		静载试验符合要求	
		额定荷载试验符合要求	
		动载试验符合要求	
环境	环境	安装位置合理，符合施工组织设计要求	
		与架空线最小距离符合规定	
其他	清洁	整车干净整洁，无杂物，无明显灰尘、油污和锈蚀	
	人员	有专人指挥，操作、指挥人员持证上岗	
	标牌	设置额定起重量标牌和起重机标牌	
	技术资料	设备技术档案（包含合格证、说明书、装配图等）	
安装单位验收意见：		产权单位验收意见：	
盖章：	日期：	盖章：	日期：

## 附录 C 起重机验收记录

C.0.1 起重机验收记录应符合表 C 的规定。

表 C 起重机验收记录

工程名称/使用部位			
起重机规格型号		设备编号	
检查部位	检查项目及要求		检查结果
金属结构	结构稳定牢固无变形，部件、附件安装齐全、位置正确		
	无开焊、疲劳裂纹，螺栓拧紧力矩达到技术要求		
基础、轨道和 车轮	基础验收资料齐全、准确		
	基础设置有排水措施		
	轨道安装符合规定要求，钢轨压板和鱼尾板安装准确牢固		
	轨道公差符合规定要求，无异常磨损		
	钢轨接头间隙不大于 4mm，接头两端高度差不大于 2mm		
	车轮运行平稳、同步，定位准确，无啃轨、悬空、启停扭摆等现象		
	止挡和缓冲器齐全有效		
机构和零部 件	各总成件、零部件、附件及附属装置齐全完好		
	各传动部件运转不应有冲击、振动、异响、发热和漏油		
	地脚螺栓、壳体连接螺栓等紧固件无松动和缺损		
	制动器动作平稳可靠，制动片与制动轮之间的接触面均匀，间隙适宜		
	各制动器制动轮无裂纹，弹簧无塑性变形		
	制动轮摩擦面无妨碍制动性能的缺陷或油污		
	钢丝绳在卷筒上缠绕整齐，尾端固定牢固，润滑良好		
	钢丝绳规格正确，端部固结符合标准		
	钢丝绳断丝、磨损和变形未达到报废标准		
	吊钩无补焊痕迹，表面光洁，无裂纹、破口		
	吊钩防脱钩装置完好有效，形态与钩口端部相吻合		
	吊钩钩尾和螺纹部分等危险截面及钩颈无永久性变形		
	卷筒和滑轮无裂纹或轮缘破损，轮槽光滑，无损害钢丝绳的缺陷		
卷筒和滑轮转动灵活、可靠，无卡阻现象			
防止钢丝绳跳出轮槽的装置完好有效（不得用螺纹钢作为止挡板）			
各部位润滑装置齐全，润滑良好，润滑油牌号正确			



表 C (续)

检查部位	检查项目及要求	检查结果
电气系统	供电系统电压稳定, 工作正常, 电压 (380±10%) V	
	配电箱设置符合规定要求	
	控制、操纵装置动作灵敏准确, 紧急停止开关符合要求	
	仪器仪表、警示电铃、照明、视频监控系统齐全有效	
	电气设备无过热、松动现象, 接触器开合正常	
	电线电缆无外伤、扭转、污损、老化现象, 绝缘良好	
	金属结构、钢轨、电气设备外壳、金属线槽等部位接地连接良好	
	电控设备中各电路的绝缘电阻不小于 1MΩ	
	运行轨道的接地电阻不大于 4Ω	
安全防护装置	起重量限制器灵敏可靠	
	各起升高度限位器灵敏可靠	
	各运行行程限位器灵敏可靠	
	各联锁保护装置齐全有效	
	有可能伤人的外露运动零部件安装防护罩或防护栏杆	
环境	安装位置合理, 符合施工组织设计要求	
	与架空线最小距离符合规定	
其他	整车干净整洁, 无杂物, 无明显灰尘、油污和锈蚀	
	司机室能密闭, 门窗玻璃、锁具完好	
	有专人指挥, 操作、指挥人员持证上岗	
安装单位验收意见:  盖章: _____ 日期: _____		产权单位验收意见:  盖章: _____ 日期: _____
使用单位验收意见:  盖章: _____ 日期: _____		总承包单位验收意见:  盖章: _____ 日期: _____
监理单位验收意见:  盖章: _____ 日期: _____		

## 附录 D 起重机工作记录

D.0.1 起重机验收记录应符合表 D 的规定。

表 D 起重机工作记录

工程名称/使用部位						
起重机规格型号				设备编号		
运行起止时间	日 时 分至 日 时 分					
序号	班前检查项目及要求的					检查结果
1	整车干净整洁，主要部件及电气设备无明显灰尘和油污					
2	电动机、减速机、联轴器等机构运转平稳，无漏油、振动和异响					
3	制动器动作灵活可靠，摩擦衬垫未达到报废标准					
4	卷筒运转平稳，钢丝绳缠绕整齐，尾端固定牢固					
5	滑轮转动灵活无卡阻，无明显破损和裂纹					
6	吊钩转动灵活，防脱钩装置完好有效					
7	钢丝绳润滑良好，无明显机械损伤，断丝和磨损未达到报废标准					
8	警示电铃、照明、视频监控系统完好有效					
9	试验起升高度限位器、运行行程限位器、联锁保护齐全可靠					
10	起重量限制器显示准确					
11	灭火器完好有效					
12	信号工就位，操作司机及信号工证件齐全有效，沟通顺畅					
起重机作业运行情况						
检查人员签名						

注： 1、交接班检查应由交接班司机共同签字；

2、起重机作业运行情况填写内容为：主要工作。是否有维保及维保内容，事故等。

3、检查情况正常，在检查结果一栏打“√”，有问题打“×”并在“起重机作业运行情况”一栏详细描述问题。

## 附录 E 起重机月检查记录

E.0.1 起重机验收记录应符合表 E 的规定。

表 E 起重机月检查记录

工程名称/使用部位			
起重机规格型号			设备编号
检查部位	检查项目及要求		检查结果
作业环境	停机固定装置完好可靠		
	与周边设施的安全距离满足安全要求		
基础和轨道	基础无下沉、变形、开裂，无积水		
	混凝土结构无变形、开裂		
	轨道的敷设符合安全要求		
	接地满足安全要求		
支承结构	支承结构无变形、开裂，连接件齐全，连接可靠		
起重机金属结构	金属结构无变形、开裂，连接件齐全，连接可靠		
	司机室满足安全要求		
	通道、爬梯、平台和护栏的设置满足安全要求		
运行机构	大车车轮的磨损未达到报废标准		
	机构无异响、漏油，开式齿轮的磨损未达到原齿厚的 20%		
	制动器无异常		
	抗风防滑装置可靠		
	在钢轨上运行正常，无啃轨		
	安全装置动作准确、可靠		
起升机构	电机、联轴节、减速机、卷筒运转正常无异响，结构无裂纹		
	制动器无异常		
	钢丝绳固结合格、未达到报废标准		
	滑轮未达到报废标准，防脱绳装置完好可靠		
	取物装置无异常		
	安全装置动作准确、可靠		
小车机构	电机、联轴节、减速机、卷筒运转正常无异响，结构无裂纹		
	制动器无异常		
	安全装置动作准确、可靠		
电气系统	馈电系统安全，符合 JGJ46 的要求		
	电气元件动作准确可靠，导线连接正确，对地绝缘		
核心安全防护装置	起重量限制器综合误差不大于额定值的±5%		
检查人员签名	日期：      年    月    日		

## 附录 F 起重机维护保养记录

F.0.1 起重机维护保养记录应符合表 F 的规定。

表 F 起重机维护保养记录

工程名称/使用部位			
起重机规格型号		设备编号	
维护保养内容		上次维保时间	年 月 日
维 修 保 养 记 录	维护保养项目		
更 换 主 要 配 件 记 录	材料配件名称	规格型号	数量
维保人员签名			
记录人		记录时间	年 月 日

## 附录 G 吊索具检查表

G.0.1 吊索具检查表应符合表 G 的规定。

表 G 吊索具检查表

工程名称		检查日期	
设备编号	内部编号		
状况良好: <input checked="" type="checkbox"/> 存在缺陷或故障: <input type="checkbox"/> 已修复: <input type="checkbox"/> 不适用: /			
序号	检查项目	检查方法、内容及要求	判定结果
1	钢丝绳吊索	1 个捻距内断丝数不超过 10%	
2		钢丝表面磨损量不超过钢丝直径的 40%	
3		钢丝绳直径减小不超过 7%	
4		无扭结、压扁、弯折、断股、断丝、断芯、笼状畸变等变形情况	
5		吊索应由整根钢丝绳制成，中间不得有接头；环形吊索应只允许有一处接头。	
6		采用编结固接的钢丝绳，编结部分的长度不得小于钢丝绳直径的 20 倍，并不应小于 300mm，插接绳股应拉紧，凸出部分应光滑平整，且应在插接末尾留出适当长度	
7	吊装带	环眼处织物严重起毛，有明显的切断伤、钩伤、擦伤。缝纫线破断而使其不保持环眼形状	
8		主体在整个带宽上严重起毛；表面经纬线绝大面积断裂，超过总面积 50%；在宽度方向和厚度方向分别有占 1/10 宽度或 1/5 厚度的切断伤、钩伤、擦伤。	
9		纵向缝纫线破断而使机织带出现在长度方向上有大于其宽度的剥落	
10		吊装带纤维软化、老化、弹性变小、减薄、强度减弱等缺陷	
11		吊装带表面有过多的点状疏松、腐蚀，有由热或化学药品产生的明显变色、染色、熔化、烧焦和溶解等缺陷	
12		吊装带出现死结	
13		环眼处织物严重起毛，有明显的切断伤、钩伤、擦伤。承载接缝绽开、缝线磨断，缝合处变质，缝纫线破断而使其不保持环眼形状。	
14		缝纫部有明显的切断伤、钩伤、擦伤，缝纫线破断而使机织带呈局部（或少量）剥落	
15		具有使用极限标志的吊装带，其使用极限标志已明显外露或全部消失。	
16		出厂后寿命达 2.5 年的吊索，即使没有任何损伤，也应报废	
17	吊链	链环之间以及链环与端部配件连接接触部位磨损减小到原公称直径的 75%；其它部位直径磨损量或变形量达原直径的 10%	
18		链环有裂纹、弯曲或扭曲现象	
19		链条永久性伸长超过原长的 5%	
20		有开口度的端部配件，开口度比原尺寸增加 10%	
21	卸扣	有明显永久性变形或销轴不能转动自如	
22		扣体和销轴任何一处截面磨损量达原尺寸的 10% 以上	
23		卸扣任何一处出现裂纹	
24		卸扣不能闭锁	
25		无补焊现象	
检查人员签字		日期：      年    月    日	

## 本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不得”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应该这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 在本规程条文中，指明应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 2 《建筑结构荷载规范》 GB50009
- 3 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 4 《钢结构设计规范》 GB 50017
- 5 《建设工程施工现场供用电安全规范》 GB 50194
- 6 《钢结构施工质量验收规范》 GB50205
- 7 《电气装置安装工程 起重机电气装置施工及验收规范》 GB 50256
- 8 《起重设备安装工程施工及验收规范》 GB 50278
- 9 《钢结构工程施工规范》 GB50755
- 10 《通用桥式起重机》 GB/T 14405
- 11 《通用门式起重机》 GB/T 14406
- 12 《起重机 钢丝绳 保养、保养、检验和报废》 GB/T 5972
- 13 《起重机试验规范和程序》 GB/T5905
- 14 《起重机械安全规程 第1部分：总则》 GB 6067.1
- 15 《起重机械安全规程 第5部分：桥式和门式起重机》 GB 6067.5
- 16 《重要用途钢丝绳》 GB 8918
- 17 《起重机 车轮及大车和小车轨道公差 第1部分：总则》 GB/T10183.1
- 18 《起重机 安全使用 第1部分：总则》 GB/T 23723.1
- 19 《起重机 检查 第1部分：总则》 GB/T 23724.1
- 20 《起重机 保养 第1部分：总则》 GB/T 22416.1
- 21 《起重机 通道及安全防护设施 第5部分：桥式和门式起重机》 GB/T 24818.5
- 22 《起重机 术语 第1部分：通用术语》 GB/T 6974.1
- 23 《起重机 术语 第5部分：桥式和门式起重机》 GB/T 6974.5
- 24 《桥式抓斗卸船机安全规程》 GB/T18224
- 25 《起重机设计规范》 GB/T 3811
- 26 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 27 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46

- 28 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 29 《施工现场机械设备检查技术规范》 JGJ 160
- 30 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》 JGJ 276
- 31 《编织吊索 安全性 第 1 部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》 JB/T 8521.1
- 32 《编织吊索 安全性 第 2 部分：一般用途合成纤维圆形吊装带》 JB/T 8521.2
- 33 《起重机械吊具与索具安全规程》 LD 48
- 34 《建设工程施工现场安全资料管理规程》 DB11/383



北京市地方标准

市政基础设施工程门式和桥式起重机安全应用  
技术规程

Technical code for safety application of gantry and bridge cranes in municipal  
infrastructure engineering

条文说明

# 目 次

1 总则.....	44
2 术语.....	45
3 基本规定.....	46
4 基础、支承结构和轨道.....	47
5 安装和拆卸.....	54
6 检查和验收.....	55
7 使用.....	58
8 吊索具的使用.....	59

# 1 总则

1.0.2 1 市政基础设施工程是指城市道路、公共交通、供水、排水、燃气、热力、园林、环卫、污水处理、垃圾处理、防洪、地下公共设施及附属设施的土建、管道、设备安装工程。

2 本规程中的门式和桥式起重机，是指在《特种设备目录》内的起重机，包括：通用桥式起重机、电动单梁起重机、电动葫芦桥式起重机、通用门式起重机和电动葫芦门式起重机。不包括：防爆桥式起重机、绝缘桥式起重机、冶金桥式起重机、防爆门式起重机、轨道式集装箱门式起重机、轮胎式集装箱门式起重机、岸边集装箱起重机、造船门式起重机、装卸桥和架桥机。

## 2 术语

2.1.2 建筑工地使用的桥式起重机和门式起重机都是临时性设施，所以一般支承结构为钢结构，便于安拆。桥式起重机的支承结构经常会和围护结构共构，如，桥式起重机的钢结构柱同时也作为围护结构的柱。也有采用钢筋混凝土结构的，如，门式起重机轨道跨越深沟时，架设的钢筋混凝土支承结构。

2.1.3 基础形式有很多种。门式起重机最常见的基础形式是钢筋混凝土条形基础，桥式起重机基础的形式一般为独立板式基础。

## 3 基本规定

3.1.1 起重机的选型和布置，经常出现的缺陷有：

- 1 大车和小车运行行程安全距离预留不足，在工作中经常撞击终端止挡；
- 2 起重机运行与周边建、构筑物，或高压输电线路的安全距离不足；
- 3 起重机的工作级别不适用于现场繁忙、重载的施工工况；
- 4 起重机起升机构的容绳量不满足竖井深度的要求。

所以，在选型和布置时，应考虑起重机跨度、大车运行距离、吊钩极限位置能够满足工程使用要求，应预留机构制动和运行行程限位器作用的安全距离。卷筒容绳量满足起升高度和下降深度要求。

施工现场常用桥式起重机主要有下列几种型式：

- 1 单小车吊钩桥式起重机，代号 QD；
- 2 双小车吊钩桥式起重机，代号 QE；
- 3 抓斗桥式起重机，代号 QZ；
- 4 抓斗吊钩桥式起重机，代号 QN；
- 5 电动葫芦桥式起重机，代号 LH。

3.1.4 结构件严重锈蚀，指的是结构件腐蚀深度达到或超过原厚度的 10%；主要机构总成或部件存在严重缺陷，指的是滑轮、卷筒、联轴节、制动器、减速机等零部件达到报废标准，或不能正常工作。如，减速机齿轮齿面出现点蚀，滑轮报废，轴承损坏，制动器弹簧断裂等。

## 4 基础、支承结构和轨道

4.1 基础设计计算应符合《建筑地基设计规范》GB50007中“8 基础”的规定，并符合下面的要求：

1 对柱下独立基础，当冲切破坏锥体落在基础底面以内时，应验算柱与基础交接处以及基础变阶处的受冲切承载力；

2 对基础底面短边尺寸小于或等于柱宽加两倍基础有效高度的柱下独立基础，以及墙下条形基础，应验算柱与基础交接处的基础受剪切承载力；

3 基础底板的配筋，应按抗弯计算确定；

4 当基础的混凝土强度等级小于柱的混凝土强度等级时，尚应验算柱下基础顶面的局部受压承载力。

5 基础以下的地基承载力小于 130kPa 时，应进行变形验算。

### 4.2.1 支承结构的设计

#### 1 荷载组合

起重机支承结构宜极限状态法进行设计。各项荷载的取值宜采用标准值，也可以采用组合值、频遇值和准永久值。

$$g_0 S_d \leq R_d$$

式中  $g_0$ ——结构重要性系数，取 1

$S_d$ ——荷载组合的效应设计值

$R_d$ ——结构构件抗力的设计值

荷载基本组合的效应设计值  $S_d$  应按照下式计算：

$$S_d = \sum_{j=1}^m I_{G_j} S_{G_jK} + I_{Q_1} I_{L_1} S_{Q_1K} + \sum_{i=2}^n I_{Q_i} I_{L_i} \gamma_{c_i} S_{Q_iK}$$

式中  $I_{G_j}$ ——第  $j$  个永久荷载分项系数，取 1.3

$S_{G_jK}$ ——第  $j$  个永久荷载标准值计算的荷载效应值，取永久荷载标准值

$I_{Q_1}$ ——吊车荷载的分项系数，取 1.5

$I_{L_1}$ ——支承结构使用年限的调整系数，取 1

$S_{Q_1K}$ ——吊车对支承结构荷载的荷载效应值，取标准值

$I_{Q_i}$ ——第  $i$  个可变荷载的分项系数，取 1.5

$I_{L_i}$ ——第  $i$  个可变荷载的使用年限调整系数，取 1

$\gamma_{C_i}$ ——第  $i$  个可变荷载组合值系数，雪荷载组合值系数取 0.7，风荷载组合值系数取 0.6

$S_{Q,K}$ ——第  $i$  个可变荷载计算的荷载效应值，本式指的是北京地区风荷载和雪荷载标准值

$m$ ——永久荷载的数量

$n$ ——可变荷载的数量，本式中为 2，专指风荷载和雪荷载

上式简化如下：

$$S_d = 1.3 \sum_{j=1}^m S_{G_j,K} + 1.5 S_{Q_1,K} + 1.5 \sum_{i=2}^n \gamma_{C_i} S_{Q_i,K}$$

## 2 荷载

(1) 吊车竖向荷载标准值，应按照说明书中提供的轮压取值。若说明书中没有提供，则应按照“起重机的自重+1.5×最大起重量”计算。

(2) 吊车纵向和横向水平荷载，应下列规定采用：

1) 吊车纵向水平荷载标准值，应按作用在一边轨道上所有刹车轮的最大轮压之和的 10% 采用；该项荷载的作用点位于刹车轮与轨道的接触点，其方向与轨道方向一致。

2) 吊车横向水平荷载标准值，应取横行小车重量与额定起重量之和的百分数，并应乘以重力加速度，吊车横向水平荷载标注值的百分数应按表采用：

吊车横向水平荷载标准值的取值

吊车类型	额定起重量 (t)	百分数 (%)
软钩吊车	≤10	12
	16~50	10
	≥75	8
硬钩吊车	-	20

如不能保证起重机在运行时不与终端止档相碰撞，则水平荷载应按照缓冲碰撞力确定。

3) 吊车横向水平荷载应等分于桥架的两端，分别由轨道上的车轮平均传至轨道，其方向与轨道垂直，并应考虑正反两个方向的刹车情况。

4) 计算重级工作制吊车梁或吊车桁架及其制动结构的强度、稳定性以及连接的强度时，应考虑由起重机摆动引起的横向水平力，此水平力不宜与荷载规范规定的横向水平荷载同

时考虑。作用于每个轮压处的横向水平力标准值可按下式计算：

$$H_k = aP_{\max}$$

$P_{\max}$  ——起重机最大轮压标准值 (N)；

$a$  ——系数。对软钩起重机，取 0.1；对抓斗或磁盘起重机，取 0.15；对硬钩起重机，取 0.2。

5) 多台吊车共轨时，吊车不宜多于 2 台；该情况下，吨位较轻的吊车，计算其竖向荷载和横向荷载时，可乘以 0.95 的折减系数。

6) 计算承轨梁或其连接的承载力时，吊车竖向荷载应乘以动力系数 1.1。

7) 雪荷载

屋面水平投影上的雪荷载应按照下式计算：

$$s_k = m_r s_0$$

式中  $s_k$  ——雪荷载标准值

$m_r$  ——屋面积雪分布系数，按照《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 中表 7.2.1 取值

$s_0$  ——基本雪压，北京地区按照 0.45kPa 考虑，见《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 表 E.5。山区的雪荷载应通过实地调查后确定，无实测资料时，取 0.54kPa。

8) 风荷载

对桥式起重机的围护结构整体进行设计或校核，风荷载标准值应按照下式计算：

$$w_k = b_z m_s m_z w_0$$

式中  $w_k$  ——风荷载标准值

$b_z$  ——高度  $z$  处的风振系数，由于桥机的整个保养结构高度不超过 20m，取 1

$m_s$  ——风荷载局部体型系数，按《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 表 8.3.1 取值

$w_0$  ——基本风压。北京地区按照 0.50kPa 取值，见《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 表 E.5。

围护结构局部风荷载标准值，应按照下式计算：

$$w_k = b_{gz} m_{sl} m_z w_0$$

式中  $w_k$  ——风荷载标准值



$b_{gz}$ ——高度  $z$  处的阵风系数，按《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 表 8.6.1 取 2

$m_{sl}$ ——风荷载局部体型系数。按《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 表 8.3.1 取值

### 3 结构或构件的变形容许值

支承结构的刚度要求结构校核除了满足强度要求外，还应满足：

- 1、风荷载造成的柱顶水平位移不应大于  $H/400$ 。
- 2、吊车竖向荷载作用下梁的挠度不得大于  $L/1000$ 。
- 3、吊车横向荷载作用下柱顶的横向位移不得大于  $H/1000$ （按平面结构校核）或  $H/2000$ （按空间结构图形校核）。

4.2.9 地面入口处的起重机直梯、斜梯等人员通道，应增加防护措施。该防护措施的目的是为了防止与起重机无关的人员登上起重机，同时，该措施应保证紧急情况下起重机司机逃生通道不会因此受阻。

4.3.2 起重机轨道的选用应按照说明书的要求进行。如说明书未做规定，按照下表选择钢轨。

表 4.3.1 车轮直径和相应钢轨型号

	起重机车轮		
车轮直径	$D \leq \Phi 500$	$\Phi 500 < D \leq \Phi 600$	$\Phi 600 < D \leq \Phi 800$
最小钢轨规格	38kg/m	43kg/m	50kg/m

钢轨接头与承轨梁接头应错开不少于 1m，如下图。

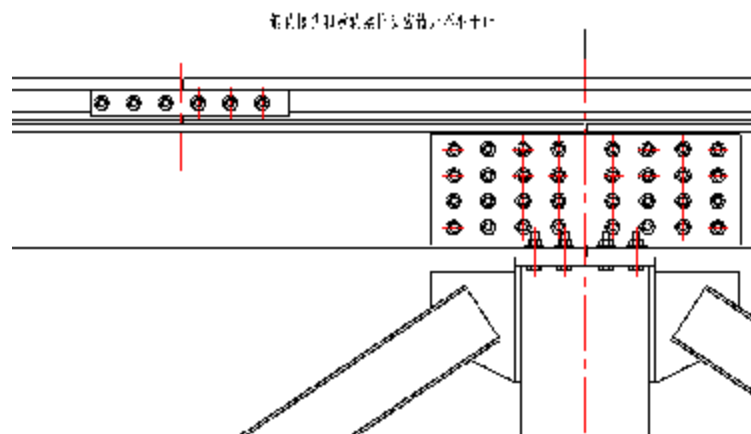


图 4.3.1 钢轨接头与承轨梁接头

轨道压板宜采用正规的国标产品，也可以根据现场情况自制。

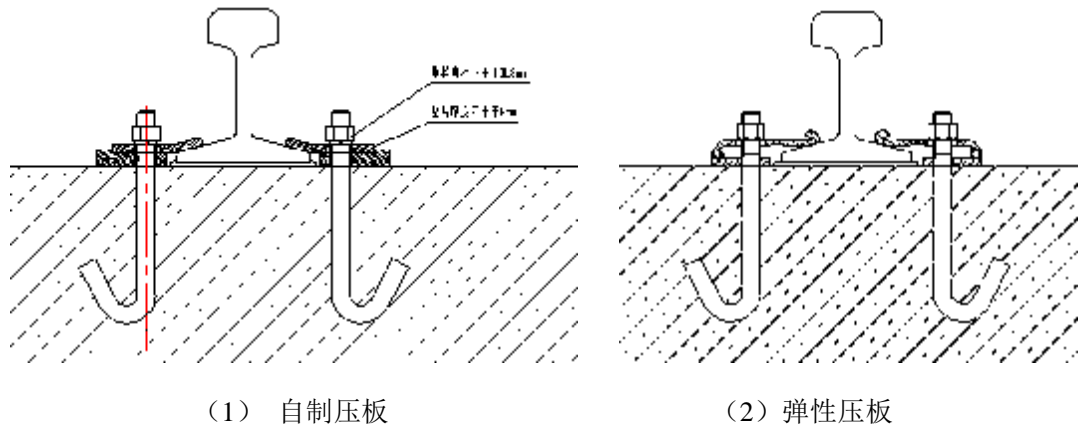


图 4.3.2 轨道压板

轨道压板的螺栓，可以采用普通螺栓。由于钢轨在基础上的变形较大，螺母与支承面的压紧程度会随着车轮的通过而改变，并不完全由螺母的拧紧程度决定，推荐使用弹簧垫或弹性压板。

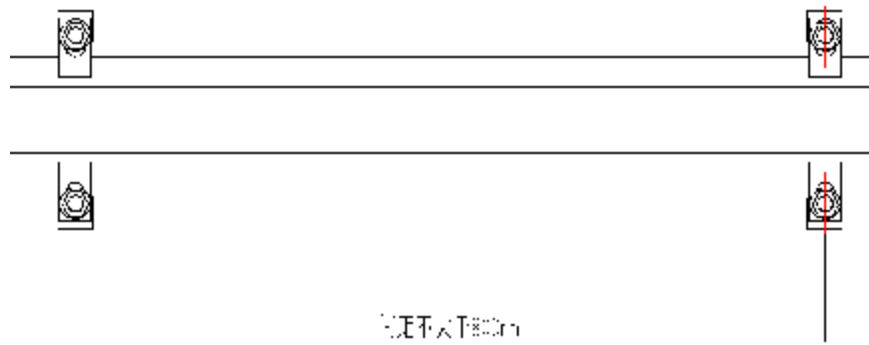


图 4.3.3 轨道压板间距

4.3.3 本条款是针对在水平地面上的门式起重机规定的。对于两侧轨道高度不一样的起重机，如半门式起重机，两侧钢轨的高度差偏差极限为 40mm。

4.3.4 钢轨接头的间隙和允许偏差，如下图所示。

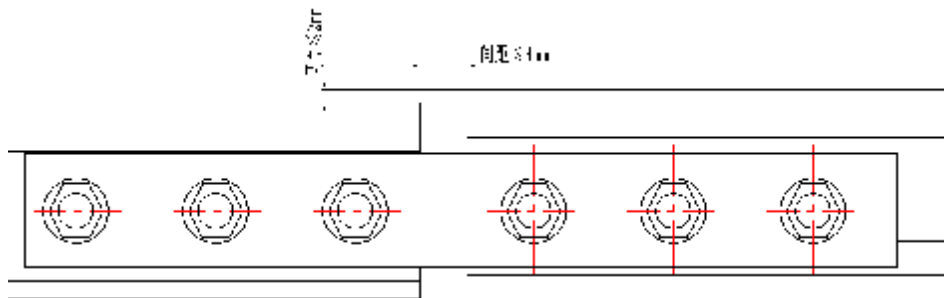


图 4.3.4 钢轨接头的允许偏差 (1)

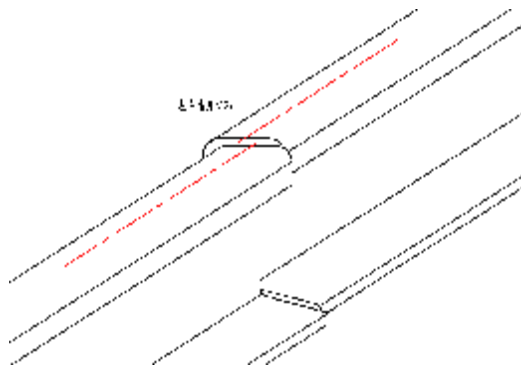


图 4.3.5 钢轨接头的允许偏差 (2)

4.3.8 终端止挡的做法，应保证起重机在意外情况下撞击时，不脱离轨道。

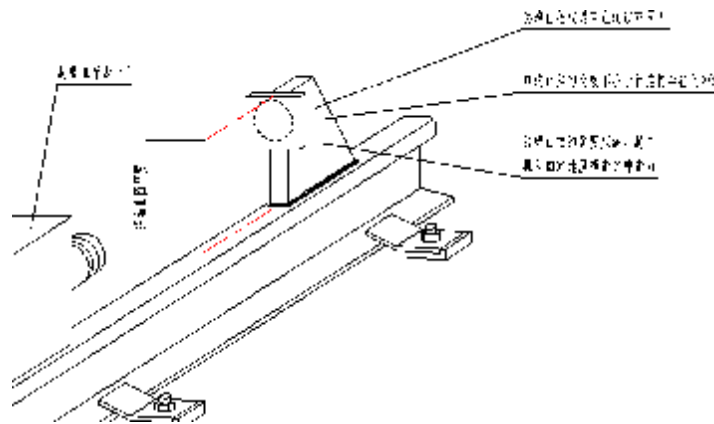


图 4.3.6 终端止挡

限位挡桥的长度，应满足起重机以额定速度行走，从运行限位器动作致使起重机减速开始，一直到起重机完全停止时，限位器摇臂一直在限位挡桥上滑动。当起重机停止时，起重机距离终端止挡的距离以不小于 500mm 为宜，现场条件不允许，最小可减至 50mm。

推荐使用非接触式的限位装置，如红外感性式的限位传感器，能够精确感知障碍物的距离，便于实现减速和停车，而且因为没有接触摩擦，也具有很高的可靠性。

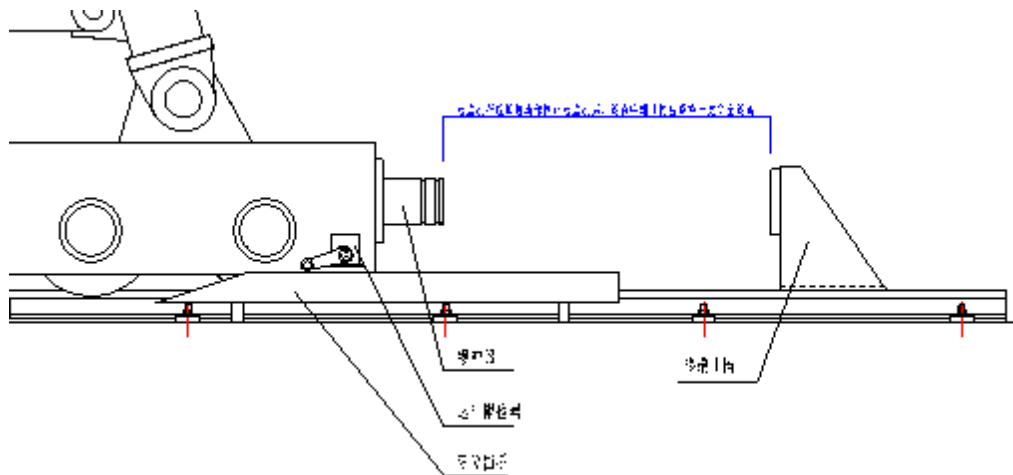


图 4.3.7 起重机停车后与终端止挡的安全距离

终端止挡，除了图示的做法，还可以按照下图的方式施工。

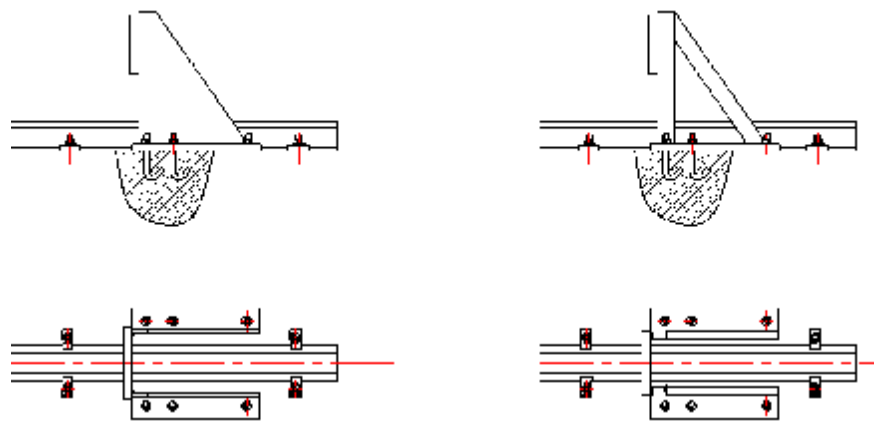


图 4.3.8 将终端止挡安装在基础梁上的做法

终端止挡的强度，能够承受起重机撞击荷载为原则设计。考虑到施工现场这种撞击实际上是频繁存在的，本标准规定应计算此荷载。

缓冲器有三种形式，一种是线性特性的弹簧，一种是曲线特性橡胶类缓冲器，一种是矩形特性液压缓冲器。保守起见，按照线性特性缓冲器来计算，并按照《起重机设计规范》GB3811 的规定乘以系数  $\phi=1.25$ 。缓冲碰撞力的计算可按照下式进行。

$$\hat{F} = \frac{1.25Mv^2}{\hat{u}}$$

式中  $\hat{F}$  ——缓冲碰撞力，（N）；

$M$  ——起重机自重，（kg）；

$v$  ——起重机额定运行速度，（m/s）

$\hat{u}$  ——缓冲器的最大压缩行程，（m）

例如，某起重机起重 50t，额定运行速度 0.5m/s，橡胶缓冲器最大压缩行程为 80mm，则缓冲碰撞力为

$$\hat{F} = \frac{Mv^2}{\hat{u}} = \frac{1.25 \times 50 \times 10^3 \times 0.5^2}{0.08} = 195.3kN$$

可见，如果没有缓冲器，碰撞力会大得多。施工现场很多起重机的缓冲器损坏后没有及时更换，会存在很大隐患。

如果能够采取措施确保不发生碰撞，可以按照《建筑荷载规范》GB50009 中的规定计算机车支承结构承受的水平力，如果不能完全保证，则应参照本公式计算的起重机大车和小车碰撞力。

## 5 安装和拆卸

5.2.1 起重机安装前，安装单位应对基础的承载力、位置、标高、尺寸、预埋件进行检查确认。

5.2.1 专项施工方案的编制、审批应符合危险性较大的分部分项工程管理的相关规定。

5.3.1 交底的程序应符合危险性较大的分部分项工程管理的相关规定。总承包单位技术负责人或方案编制人向施工现场管理人员进行方案交底；施工现场管理人员应向作业人员进行安全技术交底，并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。

5.3.8 安装和拆卸作业无法连续进行，指的是停止超过 24 小时的安装作业。如，采用起重桅杆室内安装桥式起重机，当提升起重机至轨道处发现因轨道敷设问题无法安装，不能将起重机吊在空中等待，或者暂时放在尚未完全敷设固定完毕的轨道上，应将起重机放回地面。

## 6 检查和验收

### 6.1.6 改造、维修的定义：

《起重机械安全监察规定》第四十三条规定：“本规定下列用语的含义是：改造，是指改变原起重机械主要受力结构件、主要材料、主要配置、控制系统，致使原性能参数与技术指标发生改变的活动。维修，是指拆卸或更换原有主要零部件、调整控制系统、更换安全附件和安全保护装置，但不改变起重机械的原性能参数与技术指标的修理活动。重大维修，是指拆卸或者更换原有主要受力结构件、主要配置、控制系统，但不改变起重机械的原性能参数与技术指标的维修活动。”

起重机工作环境发生重大改变，指的是起重机的运行通道或作业环境发生改变，此改变对起重机的使用安全产生不可忽略的影响。如，隔壁建设工程的基坑开挖后对起重机的轨道基础稳定性产生影响；相邻工程的塔式起重机起重臂经常进入我方起重机运行空间内。

6.1.8 起重机安装后应进行空载、额载、动载和静载试验，对其结构、机构和安全装置的可靠性进行确认。规定如下：

#### 1 空载试验和额载试验

(1) 空载试验和额载试验的目的是验证起重机各操纵与控制装置是否操作灵活、可靠；各机构是否运动平稳、准确，是否有爬行、振颤、冲击等异常现象；各限位装置、防护装置动作是否准确、可靠；进一步测试起重机的相关功能指标。

#### (2) 试验要求

1) 应在额定速度和空载下对起重机的所有运动（如：起升、大车运行、小车运行）进行空载试验，以检查是否有任何异常和（或）缺陷。空运转试验时，分别开动各机构，做正、反方向运转，累计时间不少于 5min 并做好记录。

2) 应在带有载荷时对起重机的所有运动（如：起升、大车运行、小车运行）进行载荷试验，以检查是否有任何异常和缺陷。施加的载荷应根据试验目的确定，但不应超过额定起重量。

#### 2 空载试验

试验前，用 500V 兆欧表分别测量各机构主回路、控制回路，对地的绝缘电阻。接通电源，开动各机构，使小车沿主梁全长、起重机沿轨道适当长度往返运行各不少于 3 次，应无任何卡阻现象，检查限位开关、缓冲器工作是否正常，吊具左右极限位置是否符合要求。分别开动主、副起升机构作起升范围全程运行，检查运转是否正常，控制系统和安全装置

是否符合要求及灵敏准确，检查起升范围是否符合要求。

### 3 额载试验

主起升机构按额定起重量加载，作起重机和小车运行机构、起升机构的联合动作，只允许同时开动两个机构（但主、副起升机构不应同时开动）。

进行吊重荷载试验前，应检查吊具和承载设备是否有缺陷，以确保荷载固定牢固。

### 4 动载试验

（1）动载试验的目的是验证起重机各机构和制动器的功能。如果各部件能完成其功能试验，并在目测检验中未发现机构或结构部件有损坏，且连接处也没有松动或损坏，则认为该项试验的结果合格。

（2）起重机各机构的动载试验应先分别进行，而后作联合动作的试验。作联合动作的试验时，同时开动的机构不应超过两个。

#### （3）试验方法

起升机构按 1.1 倍额定起重量加载，试中对每种动作应在其行程范围内作反复运动的起动和制动，对悬挂着的试验载荷作空中起动时，试验载荷不应出现反向动作。试验时应按该机的电动机接电持续率留有操作的间歇时间，按操作规程进行控制，且必须注意把加速度、减速度和速度限制在起重机正常工作的范围内。按接电持续率及其工作循环，试验时间至少应延续 1 个小时。试验后，目测检查各机构或结构的构件是否有损坏，检查连接处是否出现松动或损坏。

### 5 静载试验

1) 静载试验的目的是检验起重机及其部件的结构承载能力。如果未见到裂纹、永久变形、油漆剥落和对起重机的性能与安全有影响的损坏，连接处也没有出现松动或损坏，则认为该项试验的结果合格。

2) 每个起升机构的静载试验应分别进行，静载试验的载荷为 1.25 倍额定起重量，试验前应调整好制动器。

3) 试验的超载载荷部分，应是无冲击地加载。抓斗起重的静载试验，宜在额定载荷的基础上，再向斗内一块一块地添加比重较大的重物（例如，生铁块）的方法直至达到静载试验载荷；吊钩起重机的静载试验的超载部分（电磁起重机，可摘下起重电磁铁，在吊钩上按此法加载），宜采用附加水箱，向箱内注水，达到无冲击地加载。

#### 4) 试验方法

将主起升机构置于主梁最不利位置，先按额定起重量加载，起升离地面 100mm—200mm 处悬空，再无冲击地加载至 1.25 倍荷载后，悬空时间不少于 10 分钟。试验后，目

测检查是否出现永久变形、油漆剥落或对起重机的性能和安全有影响的损坏，检查连接处是否出现松动或损坏。

6.2.2 视频监控系统的目的是为了保证司机可以时刻观察到吊钩和负载的状态。比如，用作竖井提升设备的桥式起重机，司机不能看到竖井内部，需要设置视频监控装置，是为了保证取物装置在任何位置均可被司机看到。

6.5.3 悬挂型电动葫芦运行小车，可不设置行程限位器。

6.5.9 起重机上外露的、有可能伤人的运动零部件，指开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等。

6.5.12 起重机械具有多个操作控制站，指的是起重机具有两套或以上操作装置，如司机室操纵和地面遥控操纵。

6.5.13 按照相关法律法规的要求，起重量 200t 以上的门桥式起重机，应安装安全监控系统。



## 7 使用

7.1.5 操作人员应随身携带证件原件或复印件，以备检查。

7.1.7 应急预案的编制要求如下：

1 应急响应措施应根据现场实际的情况编制，要求精干、使用。可针对多台起重设备统一编制。

2 应急响应流程可能包括：抢险、救护、通告、报警、控制、疏散、保护、信息发布、监测、恢复等内容。

3 起重机械使用过程中可能造成的伤害类型包括：机械伤害、起重伤害、触电、火灾、高处坠落、物体打击、坍塌、中毒和窒息等。

4 应急资源配置，包括人力资源、物资资源、设备资源、资金资源、通信资源、交通资源、医疗资源、照明资源、防护资源、备用能源等应急资源。

7.2.1 门式起重机的轨道与地面齐平，设置防护措施和警戒线，是为了防止人员进入起重机运行的通道，或有人无意中将物料堆放在影响起重机大车运行的位置。对明挖车站等工程形式，该防护措施与基坑的防护措施应结合在一起设置，互不影响。

7.3.4 联轴器的弹性元件，如缓冲橡胶垫，如果因磨损或破损，造成输出轴和输入轴的刚性元件在启停时直接碰撞，则应更换。

7.3.9 本条款参考了《桥式抓斗卸船机安全规程》GB/T18224 中对抓斗的相关规定，并在此基础上做了适当放宽，因为本规程规定的门式和桥式起重机多用于市政基础设施建设，对抓取泄漏的要求比较低。抓取泥土的抓斗，一般认为颚板间隙不大于 40mm，刃口错位不大于 20mm，既可以安全使用。抓取干燥沙土时，颚板间隙应不大于 20mm。

7.3.13 当钢丝绳夹用作楔套法固结的绳尾固定时，可以只安装 1 个，但是固定方式仍然要满足绳夹固结除数量要求之外的要求。有些机构的绳端固结采用“绳夹+楔套”两种固结方式联合受力，则以说明书的要求为准。

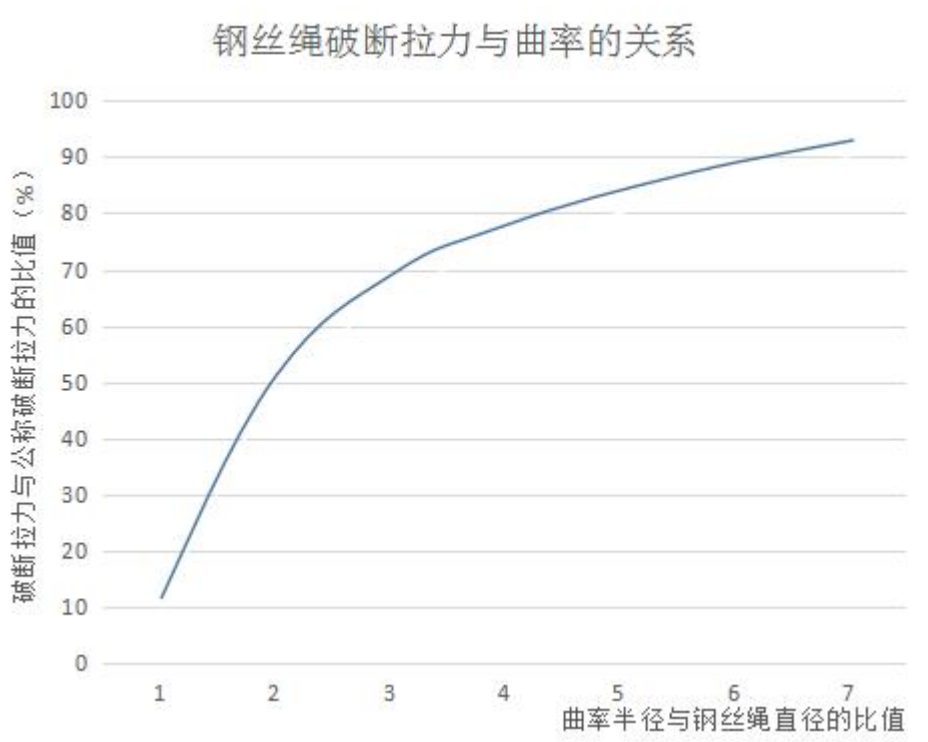
7.4.1 班前检查由起重机操作人员（或保养人员）执行；周检查可由机长（或保养人员）执行；月检查由专职设备管理人员和操作人员（或保养人员）共同执行。

月检查可与当月其中一次周检查同时实施，检查项目应包括周检查项目。

每班作业完成后，应在《班前检查表》中填写当班起重机运行情况。

## 8 吊索具的使用

8.2.5 钢丝绳吊索的破断拉力会随着受拉状态下曲率的减小而迅速降低，如下图。



8.3.1 本规程规定的吊装带，指的是《编织吊索 安全性 第1部分：一般用途合成纤维扁平吊装带》JB/T 8521.1 和《编织吊索 安全性 第2部分：一般用途合成纤维圆形吊装带》JB/T 8521.2 中的“宽度为 25mm-320mm 的聚酰胺、聚酯和聚丙烯合成纤维材料制成的扁平吊装带”。

8.3.2 吊装带是高分子聚合物，柔软、轻便，应用广泛。其受力特性相对较软，在额定载荷范围内受力后长度会达到原长度的 7~15%，在使用中应注意这种变化对起升高度和吊装角度的影响。需注意的是，采用兜法或锁法吊装时，在起吊过程中，吊装带沿着吊带方向的位移是不可避免的，应采取妥善的保护措施，保护吊装带的表面不被划伤、切割。