

## 架桥机安全状况评估

Detailed rules for safety assessment of bridge-erecting machines

地方标准信息服务平台

2022 - 11 - 10 发布

2023 - 02 - 10 实施



# 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 一般要求 .....	2
5 程序和方法 .....	3
6 评估报告 .....	7
附录 A (资料性) 架桥机的限制 .....	9
附录 B (资料性) 架桥机的危险识别 .....	11
附录 C (资料性) 架桥机安全风险估计 .....	19
附录 D (资料性) 架桥机安全状况评估报告 .....	32

地方标准信息服务平台



## 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。

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。

本文件由湖南省市场监督管理局提出。

本文件由湖南省特种设备标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖南省特种设备检验检测研究院、湘潭大学、湖南路桥建设集团有限责任公司。

本文件主要起草人：邹石桥、董志勇、邱红勇、王广宇、彭苗、周喆、汤磊、周旭升、肖化明、马雯波、胡济宇、吴永祥。

地方标准信息服务平台



# 架桥机安全状况评估

## 1 范围

本文件规定了架桥机安全状况评估的一般要求、程序和方法、评估报告等内容。  
本文件适用于在用架桥机安全状况评估。

## 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 3811—2008 起重机设计规范

GB/T 5972 起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废

GB 6067.1—2010 起重机械安全规程 第1部分 总则

GB 26469—2011 架桥机安全规程

## 3 术语和定义

### 3.1

**架桥机安全状况评估** **bridge-erecting machines safety condition assessment**

包括查找架桥机危险源，识别架桥机各个危险源单独或组合作用可能导致的危险事件，确定各危险事件可能引起架桥机伤害发生的概率、严重程度和风险等级，并对其安全状况等级进行综合判定，给出安全状况评估结论的一系列活动。

### 3.2

**评估对象** **object of assessment**

需要评估的架桥机整机、系统、子系统或零部件等。评估对象可根据需要分解为若干个评估单元，评估单元也可进一步分解为若干个评估项目。

### 3.3

**风险** **risk**

伤害发生的概率与伤害严重程度的组合。

### 3.4

**风险估计** **risk estimation**

确定伤害可能达到的严重程度和伤害发生的概率，并根据两者组合情况判定风险等级。

### 3.5

**风险分析** **risk analysis**

包括确定架桥机限制、划分评估单元、危险识别、风险估计准备、风险估计、判定评估对象的安全状况等级的过程。

### 3.6

**风险评价** **risk evaluation**

以风险分析为基础，确定是否需要进行风险减小的过程。

### 3.7

#### 风险评估 risk assessment

包括风险分析和风险评价在内的全过程。

### 3.8

#### 充分的风险减小 adequate risk reduction

至少符合法律法规的要求并考虑了现有技术水平的风险减小。

### 3.9

#### 风险减小措施 risk reduction measure

为达到法律法规要求和自身安全需求的目标，采取的加强作业管理、强化日常维护保养、改善使用环境、增加检查频率、降低使用参数、修理更换、升级改造等措施。

## 4 一般要求

### 4.1 评估对象

架桥机安全状况评估满足以下情况之一，宜进行安全状况评估：

- a) 发生事故后再次投入使用的；
- b) 出厂五年以上的；
- c) 达到设计规定的架梁片数，如设计无规定，铁路架桥机已架梁片达 1000 孔，公路架桥机架梁片达 2000 片，节段拼装式架桥机的架梁片数达 3000 节段；
- d) 铁路架桥机安装拆卸转场次数 4 次；
- e) 使用单位委托的；
- f) 相关法律法规标准要求进行评估的。

### 4.2 评估原则

4.2.1 以架桥机使用环节的安全性为主要目标，通过把风险降低到可容许的程度来达到安全。

4.2.2 架桥机安全状况评估基于风险管理的思想，应用风险分析工具、关注风险过程的严谨性。

### 4.3 评估机构

4.3.1 从事架桥机安全状况评估工作的机构（以下简称评估机构）应是独立的第三方检验检测机构，具有国务院负责特种设备安全监督管理的部门核准的起重机械检验检测或型式试验资质。

4.3.2 评估机构从事架桥机安全状况评估工作的评估人员应有五年以上桥、门式起重机械检验检测或与桥、门式起重机械相关专业技术工作的经历。

4.3.3 评估机构一般应成立评估小组，负责具体的架桥机安全状况评估工作，评估小组由五名（含）以上符合 4.3.2 要求的人员组成。需要时，评估小组可聘请相关领域技术专家在评估的整个过程或适当阶段中承担咨询任务。

4.3.4 评估小组组长应具备下述基本条件：

- a) 具有相关专业高级技术职称或起重机械检验师（含）以上资格；
- b) 熟悉所评估架桥机的技术要求和相关法规标准；
- c) 掌握架桥机安全状况评估要求、程序和方法；
- d) 能够客观公正地把握评估过程和评估结论，具有保障安全评估公正实施的组织能力；

e) 具有协调和仲裁不一致的评估意见的能力。

4.3.5 评估小组成员应具备相关专业中级职称（含中级）以上或起重机械检验师，至少有 1 人应具备钢结构相关专业知识和持有无损检测 II 证（含 II 级）以上。

4.3.6 评估机构应当配备满足评估需求的仪器设备。

## 5 程序和方法

### 5.1 程序

架桥机安全状况评估的一般程序见图 1。

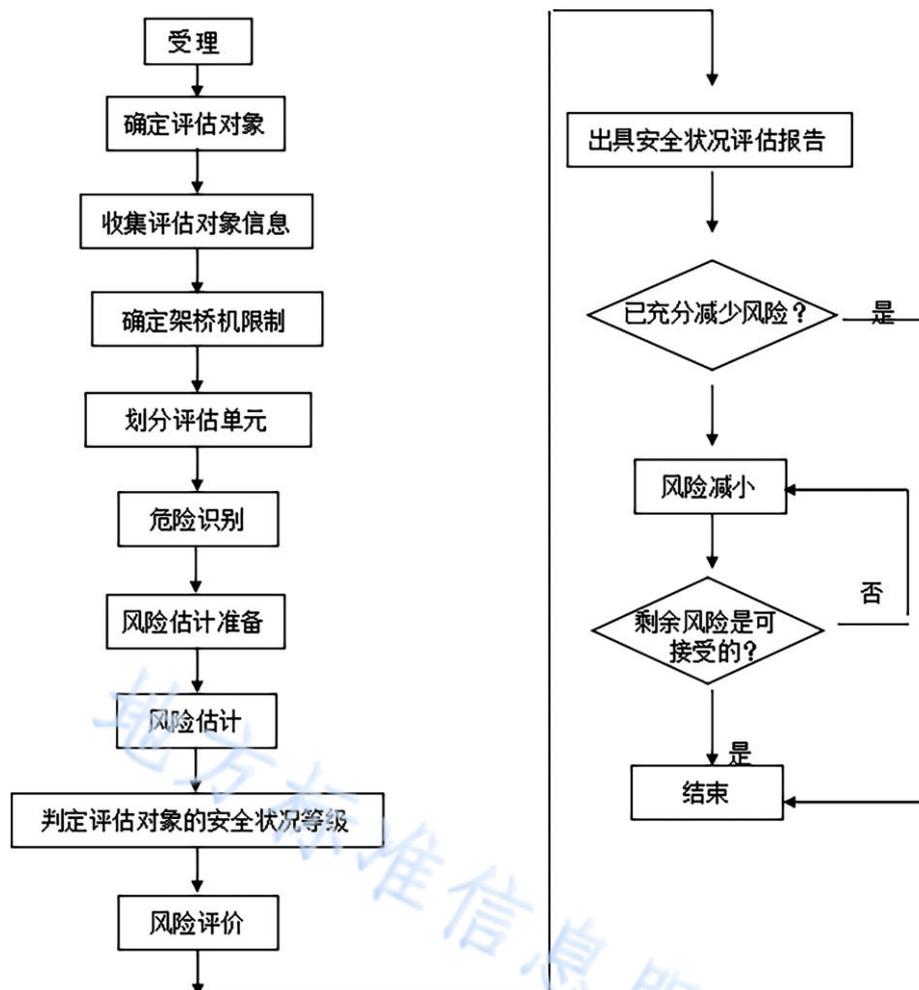


图 1 架桥机安全状况评估一般程序

### 5.2 受理

架桥机安全评估委托方应向评估机构提出书面委托，评估机构按照相关规定做出是否受理评估委托的决定，以书面形式告知委托方，并与委托方签署安全评估委托协议。

### 5.3 确定评估对象

安全评估前，应了解评估需求，确定评估对象，明确评估依据。

#### 5.4 收集评估对象信息

需要收集的评估对象信息主要有：

- a) 评估对象基本信息（含基本技术参数、设计预期寿命）；
- b) 评估对象使用说明书；
- c) 评估对象作业环境和工况；
- d) 评估对象定期检验报告或相关检验报告/检测数据；
- e) 评估对象使用记录（包括日常使用状况、维保、修理、自检、运行故障和事故等记录）；
- f) 评估对象安全管理制度的建立和执行情况；
- g) 评估对象安全监控或监测的数据（如有）；
- h) 评估对象有关法规、标准、文件；
- i) 其他信息。

#### 5.5 确定架桥机限制

架桥机限制一般应包括以下内容：

- a) 使用限制，包括预定使用和可合理预见的误用；
- b) 空间限制，如起吊条件、机构运转范围等；
- c) 时间限制，如结构和零部件设计使用年限、检验周期、维保周期等；
- d) 其他限制，如环境温度和湿度、安全距离等。

架桥机限制的确定可参考附录 A。

#### 5.6 评估单元设置

根据评估对象特点、功能及危险相关性，可将在用架桥机分为以下评估单元：

- a) 金属结构；
- b) 机构和零部件；
- c) 电气系统；
- d) 液压系统；
- e) 安全保护和防护装置；
- f) 作业环境；
- g) 信号；
- h) 标志；
- i) 噪声；
- j) 安全监控管理系统。

#### 5.7 架桥机的危险识别

常见架桥机危险源和危险识别有金属结构、机构和零部件、电气系统、液压系统、安全保护与防护装置、作业环境、信号、标志、噪声、安全监控管理系统等方面，具体见附录 B。

#### 5.8 风险估计准备

5.8.1 风险估计准备一般涉及外观检查、尺寸测量、变形测量、厚度测量、应力测试、无损检测、计算分析等。

5.8.2 评估小组应对评估对象进行检查、测量（测试）、检测和分析，并如实详细记录。

## 5.9 风险估计

风险估计是确定每种危险源可能导致伤害的严重程度和发生概率，并据此判断其风险等级。每个评估项目可能对应多个危险源，每个危险源可能对应一个或多个危险事件，每个危险事件可能对应一个或多个伤害。本文件推荐采用数值评分法和风险矩阵法确定危险源的最高风险等级。

### 5.10 评估对象的综合安全状况等级判定

#### 5.10.1 数值评分法

数值评分法，根据伤害严重程度和发生概率等级划分情况，分别对其赋值以与等级对应的不同数值，再将对应的伤害严重程度和发生概率值相加得出一个风险分数，以该风险分数作为风险等级评定依据。伤害严重程度等级赋值见表 1，伤害发生概率赋值见表 2。

表 1 伤害严重程度赋值

严重程度等级	A-非常严重	B-严重	C-较轻	D-轻微
赋值 (SS)	SS=100	$99 \geq SS \geq 90$	$89 \geq SS \geq 30$	$29 \geq SS \geq 0$

表 2 伤害发生概率赋值

发生概率	A-很可能	B-可能	C-不大可能	D-几乎不可能
赋值 (PS)	PS=100	$99 \geq PS \geq 70$	$69 \geq PS \geq 30$	$29 \geq PS \geq 0$

由表 1、表 2 得出 SS、PS 的赋值，再根据式 (1) 可得出风险分数 RS：

$$RS = SS + PS \dots \dots \dots (1)$$

根据风险分数，按表 3 确定每种危险源的最高风险等级。

表 3 按数值评分法确定风险等级

风险等级	风险分数 (RS)
I (高)	$\geq 160$
II (中)	120~159
III (低)	90~119
IV (可忽略)	0~89

注：架桥机安全风险估计见附录 C。

#### 5.10.2 风险矩阵法

根据伤害严重程度和发生概率的定性描述，按表 4 确定每种危险源的最高风险等级。

表 4 风险矩阵法确定风险等级

发生概率等级	严重程度等级			
	A—非常严重	B—严重	C—较轻	D—轻微
A—很可能	I	I	II	III
B—可能	I	II	III	IV
C—不大可能	II	III	III	IV
D—几乎不可能	III	IV	IV	IV

5.10.3 判定步骤

- 5.10.3.1 根据 5.9 确定的每种危险源的风险等级，取其最高风险等级作为相应评估项目的风险等级。
- 5.10.3.2 根据每个评估项目的风险等级，按本文件判定评估单元的安全状况等级。
- 5.10.3.3 确定每个评估单元的安全状况等级后，按本文件判定评估对象的综合安全状况等级。

注 1：如果将评估项目细分至子项目，可取子项目中危险源的最高风险等级作为其风险等级，并取评估项目中子项目的最高风险等级作为该评估项目的风险等级。

注 2：如果评估对象未划分评估单元，在确定每一个评估项目风险等级后，可以按本文件直接判定评估对象的综合安全状况等级。

5.10.4 评估单元的安全状况等级

- 5.10.4.1 根据表 5，对本文件确定的四种风险等级进行赋值。

表 5 风险等级赋值

风险等级	I（最高）	II	III	IV（最低）
赋值	0	1	2	3

- 5.10.4.2 根据风险等级赋值，按式（2）计算评估单元的安全状况得分 D：

$$D = \begin{cases} 0, \text{if } \prod_{i=1}^n v_i = 0 \\ \frac{\sum_{i=1}^n a_i v_i}{3} \times 100, \text{if } \prod_{i=1}^n v_i \neq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

式中， $v_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) 为对应于第  $i$  个评估项目的风险等级赋值，其中  $n$  为该评估单元内评估项目的个数。 $a_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) 对应于第  $i$  个评估项目的权重值。 $a_i$  的取值在 0~1 之间。 $a_1 + a_2 + \dots + a_n = 1$ 。当  $a_1 = a_2 = \dots = a_n$  时，可按简化式（3）计算得分 D：

$$D = \begin{cases} 0, \text{if } \prod_{i=1}^n v_i = 0 \\ \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{3n} \times 100, \text{if } \prod_{i=1}^n v_i \neq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

- 5.10.4.3 根据评估单元的安全状况得分 D，按表 6 判定评估单元的安全状况等级。

表 6 评估单元安全状况等级

D	$D \geq 90$	$90 > D \geq 75$	$75 > D \geq 65$	$65 > D \geq 55$	$D < 55$
安全状况等级	一级	二级	三级	四级	五级

5.10.5 评估对象的综合安全状况等级

- 5.10.5.1 按如下方法判定评估对象的综合安全状况等级：

根据每一个评估单元的安全状况得分 D，按式（4）计算评估对象的综合安全状况得分 Z。

$$Z = \begin{cases} 0, \text{if } \prod_{j=1}^m D_j = 0 \\ \sum_{j=1}^m \beta_j D_j, \text{if } \prod_{j=1}^m D_j \neq 0 \end{cases} \dots\dots\dots (4)$$

式中  $D_j(j=1, \dots, m)$  为对应于第  $j$  个评估单元的安全状况得分, 其中  $m$  为评估单元个数。 $\beta_j(j=1, \dots, m)$  为对应于第  $j$  个评估单元的权重值,  $\beta_j$  的取值在 0-1 之间。 $\beta_1+\beta_2+\dots+\beta_m=1$ 。

### 5.10.5.2 评估单元权重赋值

根据在用架桥机评估单元的重要程度, 本文件规定各单元的权重按表 7。

表 7 评估单元权重赋值

序号	评估单元	权重 ( $\beta$ )	序号	评估单元	权重 ( $\beta$ )
1	金属结构	0.35	6	作业环境	0.02
2	机构和零部件	0.15	7	信号	0.01
3	电气系统	0.1	8	标志	0.01
4	液压系统	0.1	9	噪声	0.01
5	安全保护和防护装置	0.15	10	安全监控管理系统	0.1

5.10.5.3 根据评估对象的综合安全状况得分  $Z$ , 按表 8 判定评估对象的综合安全状况等级。

表 8 评估对象综合安全状况等级

$Z$	$Z \geq 90$	$90 > Z \geq 75$	$75 > Z \geq 65$	$65 > Z \geq 55$	$Z < 55$
安全状况等级	一级	二级	三级	四级	五级

### 5.11 风险评价

根据上述风险分析结果, 得出评估项目的风险等级和评估单元、评估对象的安全状况等级, 综合考虑架桥机相关法律法规的安全要求及委托单位的安全管理需求, 对评估项目和评估单元给出采取加强作业管理, 强化日常维护保养、降低使用参数、增加检查频率、修理更换、升级改造、改善使用环境等风险减小措施建议, 并按以下原则给出评估对象的评估结论。

- 对于综合安全状况等级为一级、二级的, 可以继续使用。
- 对于综合安全状况等级为三级的, 建议采取风险减小措施后继续使用或监护使用。
- 对于综合安全状况等级为四级的, 建议采取风险减小措施后监护使用或限制条件使用。
- 对于综合安全状况等级为五级的, 建议停止使用, 并采取系统的风险减小措施, 或根据相关标准规范要求采取报废措施。

## 6 评估报告

6.1 评估现场检验检测结束后 15 个工作日内, 评估小组根据评估对象的安全技术档案资料情况、现场评估检验检测结果等, 依据本文件要求, 对评估对象安全状况评估的判别, 得出评估结论, 并出具安全状况评估报告。

6.2 评估报告由《架桥机安全状况评估报告》和《变形测量报告》、《厚度测量报告》、《应力测试报告》和《无损检测报告》等分项报告组成。

6.3 评估报告应包括评估对象的基本信息、评估组人员、评估依据、评估结论及各评估单元的风险减小措施建议等；评估报告结论页应有评估组成员、审核、批准人员签字，加盖评估机构检验专用章或公章；其中评估报告由起重机械检验责任工程师或授权签字人审核，机构负责人或授权技术负责人批准；《变形测量报告》、《厚度测量报告》、和《应力测试报告》分项报告由评估组人员签字，起重机械检验责任工程师或授权签字人审核；《无损检测报告》由持证评估检测人员签字，无损检测责任工程师或授权签字人（相关项目持Ⅱ级证以上人员）审核。

6.4 《架桥机安全状况评估报告》及各分项报告一式三份，两份送委托单位，一份由评估机构存档。

6.5 《架桥机安全状况评估报告》的格式见附录 D。

地方标准信息服务平台

## 附 录 A

### （资料性）

### 架桥机的限制

#### A.1 使用限制

##### A.1.1 预定使用

架桥机是将预制好的梁片安装到预制好的桥墩上去的设备，一般用于架设公路桥、常规铁路桥、客专铁路桥、城市轨道桥等，主要功能如下：

- 起吊由运梁车运输来的梁片；
- 吊运梁片喂梁、过孔，完成梁片从架桥机运梁车一端前移至另一端；
- 将已前移的梁片落下就位，完成架梁；
- 完成架桥机自身在桥墩上的行走就位，准备下一跨桥梁梁片架设。

架桥机必须由对本机的构造、性能与操作规程完全了解的作业人员（包括管理人员、司机、指挥人员、吊装工、安装人员和维护人员）操作使用，作业人员应满足 GB 26469—2011《架桥机安全规程》第9条的要求。

架桥机由专业人员进行维保。

架桥机检修、清扫或检验人员登机/下机前，必须与当班司机联络，得到司机认可后并等待架桥机在安全位置停稳后方可登机/下机。

架桥机检修或检验前，必须先切断所有电源并挂上标识；必须带电检查试验时，应直接和司机联系。正常工作时，禁止人员停留在架桥机上或运行轨道上。

架桥机清扫、维护保养时，必须指定专人对作业人员实施安全监护。

架桥机吊运区域禁止人员进入，禁止吊运重物从人员或重要设备上方越过。

##### A.1.2 可合理预见的误用

考虑了下列可合理预见的误用：

- 用于架桥机专用用途以外的非正当作业；
- 超载运行或载荷不明；
- 非垂直起吊，歪拉斜吊，拽、拔重物；
- 误操作；
- 更换的零部件不符合规定；
- 未经过培训的人员操作架桥机；
- 翻越栏杆上下架桥机。

#### A.2 空间限制

架桥机用于露天架空桥梁建设。

架桥机吊梁片运行时，必须将梁片提起至少高出运行路线上障碍物 0.5m。

架桥机供电电源为 380V（400V）、50Hz 的三相交流电。在正常工作条件下，供电系统在架桥机馈电线接入处的电压波动应不超过额定值的±10%。

架桥机的电动机正常使用地点的海拔高度不超过 1000 m 或根据设计确定使用海拔高度。电气设备正常使用地点的海拔高度不超过 2000 m, 当超过正常规定的海拔高度时, 应根据设计说明进行降压修正。

### A.3 时间限制

架桥机应依照使用说明书的要求定期进行润滑。

架桥机应依据使用说明书的要求进行定期检查和 (或) 更换易损件, 当达到相关标准规定的报废或更换条件时应立即停止使用并处理, 特别是以下部件:

- 金属结构: 金属结构的所有连接螺栓应无任何松动。每年对主梁螺栓进行设计扭矩检查, 且不得超拧, 主要焊缝每 1~2 年进行探伤检查。达到 GB/T 6067.1 中 3.9 条款要求时应修复或报废;
- 制动器: 每周外观检查, 1~2 月更换制动器制动片 (磨损超过 50% 后), 达到 GB/T 6067.1 中 4.2.6.7 条款要求时应更换相应零件或报废制动器;
- 钢丝绳: 每周外观检查, 每月用宽游标卡尺测量, 6~12 月视磨损情况更换; 达到 GB/T 5972 中规定的报废标准时应立即更换;
- 减速器: 每日运行时应做噪音检查, 声音异常时应停止使用。每周外观检查, 根据实际使用情况进行拆解检查, 拆解检查时可对齿轮和齿轮轴进行无损检测。传动齿轮达到 GB/T 6067.1 中 4.2.8 条款要求时应报废, 每 2 年更换油封;
- 联轴器: 每日运行时做视听检查, 每周外观检查, 每 6 个月磨损情况检查, 每 5 年进行更换;
- 超载限制器等安全保护装置: 每日检查;
- 吊具: 检查吊具的焊缝及吊具结构有无磨损及永久变形情况, 且吊杆、吊杆螺母每吊装 200 片梁时, 应进行无损探伤检验。

每班次都要进行司机室清洁并进行日常点检。

架桥机每年应进行一次全面检查。

### A.4 其他限制

架桥机工作环境温度一般为  $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度不超过 50% 或根据设计说明确定使用环境。

附 录 B  
(资料性)  
架桥机的危险识别

金属结构危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
1	强度 不足	金属结构材料的强度不满足 GB/T 3811、GB/T 6067.1 标准要求	整体倾覆、主要受力结构件 折断、物体打击	人员伤亡,财产损失, 如发生特重大事故将 对社会产生恶劣影响
2		应力集中;考察结构设计、受力情况、 制造工艺		
3		主要受力结构件产生裂纹缺陷		
4		主要受力结构件产生塑性变形缺陷		
5		主要受力结构件发生腐蚀缺陷,断面 腐蚀达设计厚度的 10%		
6		连接缺陷: a) 金属结构的焊缝有明 显可见的焊接缺陷; b) 螺栓或销轴 连接松动,有缺件、损坏等缺陷		
7	刚度 不足	静刚度	容易出现小车爬坡、溜车, 结构干涉等故障,工作机构 不能正常地安全运行	停工停产和维修造成 的间接经济损失
8		动刚度	架桥机工作平稳性或司机舒 适性较差	对人体健康产生影响
9	稳定性不足	整体稳定性	整体倾覆	人员伤亡,财产损失, 如发生特重大事故将 对社会产生恶劣影响
10		局部稳定性	局部失稳产生变形,造成结 构承载性能下降,工作机构 不能正常地安全运行	停工停产和维修造成 的间接经济损失

机构和零部件危险识别							
序号	危险		危险事件	可能的伤害			
11	起重物坠落危险	吊钩	吊具或取物装置损坏，起重物坠落	人员伤亡，财产损失，如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响			
12					选用铸造吊钩		
13					危险断面磨损量大于5%		
14					钩柄直径减小大于5%		
15					吊钩的缺陷焊补		
16		吊杆螺母			表面剥落、锐角、毛刺、裂纹		
17					塑性变形		
18					螺纹腐蚀		
19					缺陷焊补		
20		吊梁扁担			整体失去稳定性		
21					断面腐蚀大于设计厚度的10%		
22					产生裂纹（包括销轴裂纹）		
23					主要部件产生塑性变形		
24		钢丝绳			安全系数低于GB 3811—2008中表44规定	钢丝绳破断，起重物坠落	人员伤亡，财产损失，如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
25					起升机构使用接长的钢丝绳		
26	载荷由多根钢丝绳支承时，应设有各根钢丝绳受力均衡的装置；安装后的均衡装置应能灵活转动，避免钢丝绳和均衡装置间出现相对滑动						
27	磨损：磨损后的钢丝绳直径小于原公称钢丝绳直径的90%						
28	变形或损伤：钢丝绳出现笼状畸变、绳股挤出、扭结、部分压扁、弯折						
29	钢丝绳出现粉末状物，内部或表面出现严重生锈						
30	断丝数达到GB/T 5972所规定的钢丝绳断丝数应报废						
31	钢丝绳端部固定连接装置应有防松措施，且连接强度不小于钢丝绳破断拉力的85%						

(续表)

机构和零部件危险识别					
序号	危险		危险事件	可能的伤害	
32	起重 物坠 落危 险	卷筒	容易造成钢丝绳和卷筒损坏, 重物坠落	人员伤亡, 财产损失, 如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响	
33					钢丝绳应能按顺序整齐排列
34					多层缠绕卷筒的凸缘未超出最外层钢丝绳直径 1.5 倍
35					钢丝绳尾端固定无防松或自紧性能, 用压板固定时少于两个
36					表面有缺陷 (裂纹)
37		筒壁磨损大于原壁厚的 20%			
38	滑轮	滑轮损坏, 重物坠落	停工停产和维修造成间接经济损失		
39				轮槽不均匀磨损大于 3 mm	
40				槽壁厚度磨损大于原厚度的 20%	
41				槽底直径减少大于钢丝绳直径的 50%	
42	运行 危险	传动齿轮	容易造成齿轮损坏, 影响传动效能	停工停产和维修造成间接经济损失	
43					无防止钢丝绳脱槽的装置; 人手可及的滑轮组未设置滑轮罩
44					有影响性能的表面缺陷 (裂纹)。
45					轮缘厚度磨损量大于原厚度的 50%
46					轮缘弯曲变形量大于原厚度的 20%
47					踏面厚度磨损量大于原厚度的 15%
48	运行速度 < 50 m/min 时, 圆度 1 mm				
49	运行速度 > 50 m/min 时, 圆度 0.1 mm				
50	运行 危险	传动齿轮	容易造成齿轮损坏, 影响传动效能	停工停产和维修造成间接经济损失	
51					轮齿塑性变形造成齿面的峰或谷比理论齿形高于或低于轮齿模数的 20%
52					轮齿折断大于等于齿宽的 1/5, 轮齿裂纹大于或等于齿宽的 1/8
53					齿面点蚀面积达轮齿工作面积的 50%; 或者 20% 以上的点蚀坑最大尺寸达 0.2 模数
54					齿面胶合面积达工作齿面面积的 20% 及胶合深度达 0.1 模数
55					齿面剥落的判定准则与齿面点蚀相同
56	齿根两侧磨损量之和达 0.15 模数				

机构和零部件危险识别					
序号	危险		危险事件	可能的伤害	
53	运行 危险	减 速 器	壳体完好不得有裂纹破损	容易造成减速器损坏，影响传动效能	停工停产和维修造成间接经济损失
54			基脚紧固不得松动		
55			密封严实，不得漏油		
56			传动平稳无有异响		
57			轴承和油温正常		
58			油位正常，油品无杂质		
电气系统危险识别					
序号	危险		危险事件	可能的伤害	
59	电 击 危 险	电气绝缘失效	电气设备外壳带电，电流通过人体	人员伤亡	
60		外壳损坏或破裂	进水、异物进入人或人的肢体触及带电体，电流通过人体		
61		接地故障；接地电阻值太大	外壳对地电位升高，带电；故障电压、故障电流切断困难，电流通过人体		
62	着 火 危 险	电气元件非金属材料的耐热性、耐电痕性、耐燃性差	电气元件结构丧失应有机械强度、绝缘丧失功能，引起火灾、阻燃性差引起火焰蔓延，导致电气设备丧失功能甚至损坏	财产损失	
63		连接松动、接触不良导致联结点电阻过大而发热、有电弧或是火花	接线端子过热、电弧或是火花引燃周边易燃材料引起着火并蔓延，造成损坏甚至烧毁电气设备或是其他设备	财产损失	
64		由于过载或是短路电流使电气设备不正常发热，且散热措施不当导致导体高温点燃易燃材料引发着火	电气设备外壳过热；绝缘材料性能降低；引起着火，人员灼伤，电气设备烧毁	人员受伤，财产损失	
65		接地系统故障引起着火	故障电流引起着火；PE 线、PEN 线接线端子连接不良引起着火；故障电压引起着火并蔓延，烧毁电气设备	财产损失	
66	机 械 危 险	电机等电气设备外壳防护失效	人体触及运动部件；电气设备绝缘性能下降；危险环境中引发爆炸	人员受伤，财产损失，如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响	
67		电气设备承载件强度和刚度不足；固定不稳	电气设备不能正常工作，电气设备倾覆造成人员压伤	人员受伤，财产损失	
68		机械或电气连接件脱落或失效	结构损坏、运动部件甩出、喷射、飞逸等；导体脱落引起短路、外壳带电，爬电距离、电气间隙减小等	人员受伤，财产损失	

(续表)

电气系统危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
69	运行危险	人体触及	人体触及带电部件或是运动部件	人员伤亡
70		危险环境中的静电积累	静电产生火花引发着火或是爆炸, 击穿控制系统电气元件, 引起控制系统失效	人员伤亡, 财产损失, 如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
71		设备意外运动或停止; 无法启动、工作	外部因素如供电导致的架桥机突然启动, 突然停机等造成事故; 安全装置失效; 设备本身因素如硬件或软件逻辑错误引起无法正常工作	人员伤亡, 财产损失
72		电气设备运行部件摩擦等导致的噪声、共振	超过标准限制引起人员不适	对人体健康产生影响
73		信号装置失效	运行中无信号提示	人员伤亡
74	辐射危险	电气设备自身产生的电磁干扰; 同一电网的设备谐波干扰	通信线路(如 PLC、无线遥控器)干扰, 变频器的回馈谐波干扰, 使电子电气设备产生错误功能、不能正常工作或误动作	人员伤亡, 对人体健康产生影响
液压系统危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
75	倾覆危险	液压元件的连接不牢	容易造成支腿支撑压力不足, 导致整体倾覆	人员伤亡, 财产损失, 如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
76		液压回路渗漏		
77		液压油温升高		
78		过压保护设定小于 1.1 倍		
79		液压元件配置不合理		
80		其他液压系统缺陷		
安全保护与防护装置危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
81	起重物坠落危险	起重量限制器缺失、失效	容易造成起重量不清、起重物冲顶, 导致起重物坠落	人员伤亡, 财产损失, 如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
82		起升高度限制器缺失、失效		
83		起重量限制器配置不当		
84		起升高度限制器配置不当		
85		紧急停止开关缺失、失效		
86		紧急停止开关配置不当		

安全保护与防护装置危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
87	起重物坠落危险	制动器驱动装置（液压推动器、电磁线圈）失效	制动器无法正常抱闸或制动力不足，起重物品坠落	人员伤亡，财产损失
88		制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）失效	制动器无法正常抱闸或制动力不足，起重物品坠落	
89		制动器操作装置（包括防滑）失效	制动器无法正常抱闸，起重物品坠落	
90	运行危险	运行行程限位器缺失、失效	容易造成大小车运行无法正常停止，导致设备损坏	财产损失
91		运行行程限位器配置不当		
92		紧急停止开关缺失、失效		
93		紧急停止开关配置不当		
94		缓冲器和端部止挡缺失、失效		
95		缓冲器和端部止挡配置不当		
96		制动器驱动装置（液压推动器、电磁线圈）失效	制动器无法正常抱闸、打开或制动力不足，导致制动器无法正常工作或制动距离过大，运行的大车发生碰撞损坏，电机烧毁或机构磨损	
97		制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）失效	制动器无法正常抱闸、打开或制动力不足，导致制动器无法正常工作或制动距离过大，运行的大车发生碰撞损坏，电机烧毁或机构磨损	
98	两个制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）磨损或变形量不一致	两个制动器的制动力矩不一致，大车啃轨	财产损失	
99	其中一个制动器驱动装置（液压推动器，电磁线圈）失效	一个制动器正常抱闸，另一个制动器无法正常抱闸，大车啃轨		
100	倾覆危险	抗风防滑装置缺失、失效	设备受风力或操作失误，倾覆砸伤人头或损坏	人员伤亡，财产损失，如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
101		抗风防滑装置配置不当		
102		联锁保护装置缺失、失效		
103		联锁保护装置配置不当		
104		起重量限制器缺失、失效		
105		起重量限制器配置不当		
106		缓冲器和端部止挡缺失、失效		
107		缓冲器和端部止挡配置不当		

(续表)

安全保护与防护装置危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
108	倾覆危险	制动器驱动装置(液压推动器,电磁线圈)失效	制动器无法正常抱闸、打开或制动力不足,导致制动器无法正常工作或制动距离过大,变幅过大,倾覆砸伤人体或损坏	人员伤亡,财产损失,如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
109		制动器机械部件(制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮)失效	制动器无法正常抱闸、打开或制动力不足,导致制动器无法正常工作或制动距离过大,变幅过大,倾覆砸伤人体或损坏	
110	机械危险	防护罩、防护栏、隔热装置缺失	人体触及运动部件	人员伤亡
111		防护罩、防护栏、隔热装置失效	人体触及运动部件	
112		防护罩、防护栏、隔热装置配置不当	人体触及运动部件	
113		报警装置缺失、失效	人体触及运动部件	
114		报警装置配置不当	人体触及运动部件	
115	火灾爆炸危险	制动器机械部件(制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮)调整不佳	制动器松闸后,制动闸瓦与制动轮存在摩擦,产生过大的热能或火花,导致的热能使得存在爆炸性气体或粉尘环境发生火灾或爆炸	人员受伤,财产损失,如发生特重大事故将对社会产生恶劣影响
作业环境危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
116	环境温度过高		电气设备不能正常工作	停工停产和维修造成间接经济损失
117	湿度过大			
118	海拔过高	电动机和电器容量不足		
119	防护等级过低	电气设备不能正常工作且寿命降低		
120	振动、冲击和碰撞	电气设备不能正常工作		
信号危险识别				
序号	危险		危险事件	可能的伤害
117	电源分合状况不明		设备误动作	人员伤亡,停工停产和维修造成间接经济损失
118	无过孔状态下的声光警示		人体触及运动部件	
119	无故障信号或报警信号		人体触及运动部件	

标志危险识别			
序号	危险	危险事件	可能的伤害
120	架桥机合适位置未设置明显可见的文字安全警示标志	人员触及危险部位	人员伤亡, 停工停产和维修造成间接经济损失
121	架桥机的危险部位未设置明显可见的安全警示标志和危险图形符号		
噪声危险识别			
序号	危险	危险事件	可能的伤害
122	架桥机工作时, 距声源 1 m 处, 机构产生的噪声大于 85dB (A)	人员听力损伤	人员伤亡
安全监控管理系统危险识别			
序号	危险	危险事件	可能的伤害
123	硬件配置不全	不能实时掌握桥梁吊装状况	停工停产和维修造成间接经济损失
124	监控参数不全		
125	监控状态不全		
126	视频系统不全		
127	信息采集和存储不全		

地方标准信息服务平台

附 录 C  
(资料性)  
架桥机安全风险估计

序号	子项目	危险		严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级	
1	金属结构	强度不足	结构材料强度不满足 GB 3811、GB/T 6067.1 标准要求	100	100	200	I	
2			应力集中, 考察结构设计, 受力情况、制造工艺	90	80	170	I	
3			主要受力结构件(主弦)产生疲劳裂纹缺陷	90	80	170	I	
4			主要受力结构件(斜撑)产生疲劳裂纹缺陷	80	70	150	II	
5			主要受力结构件(主弦)产生塑性变形	90	80	170	I	
6			主要受力结构件(斜撑)产生塑性变形	80	70	150	II	
7			主要受力结构件发生腐蚀缺陷, 断面腐蚀达设计厚度的 10%	90	80	170	I	
8			连接	金属结构的焊缝有明显可见的焊接缺陷	70	80	150	II
9				螺栓或销轴连接松动、不规范, 有缺件、损坏等缺陷	70	80	150	II
10				关键部位的螺栓或销轴连接松动、不规范, 有缺件、损坏等缺陷	90	90	180	I
11		刚度不足	静刚度	60	90	150	II	
12			动刚度	60	80	140	II	
13		稳定性不足	整体稳定性	100	100	200	I	
14			局部稳定性	80	70	150	II	
15		尺寸缺陷	主梁截面	90	60	150	II	
16			支腿截面	90	60	150	II	
17		装配偏差	跨度	90	50	140	II	
18			支腿高度	90	50	140	II	
19			轨道接头	30	30	60	IV	

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级 (分)					
20	机构和 零部件	起升 机构 制动器	制动器驱动装置（液压推动器、电磁线圈）失效		60	80	140	II			
21			制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）裂纹、龟裂、破损等失效		95	100	195	I			
22			制 动 轮	磨损量： $\geq 40\%$		100	95	195	I		
23				磨损量： $20\% \sim 40\%$			55	155	II		
24				磨损量： $< 20\%$			15	115	III		
25			制 动 弹 簧	塑 性 变 形	塑性变形量： $\geq 10\%$		95	95	190	I	
26					塑性变形量： $5\% \sim 10\%$			50	145	II	
27					塑性变形量： $< 5\%$			10	105	III	
28				表 面 锈 蚀	面积： $\geq 20\%$		90	90	180	I	
29					面积： $10\% \sim 20\%$			50	140	II	
30					面积： $< 10\%$			5	95	III	
31			驱 动 行 程	损失量： $\geq 20\%$		95	90	185	I		
32				损失量： $10\% \sim 20\%$			55	150	II		
33				损失量： $< 10\%$			15	110	III		
34			表 面 碳 化 剥 落	面积： $\geq 30\%$		95	95	190	I		
35				面积： $10\% \sim 30\%$			75	170	I		
36				面积： $< 10\%$			30	125	II		
37				衬 垫 ( 铆 装)	磨损量： $\geq 50\%$		95	95	190	I	
38					磨损量： $20\% \sim 50\%$			85	180	I	
39					磨损量： $< 20\%$			45	140	II	
40			衬 垫 ( 卡 装 式)	磨损量： $\geq 2/3$		95	95	190	I		
41				磨损量： $1/3 \sim 2/3$			85	180	I		
42				磨损量： $< 1/3$			45	140	II		
43			制动器控制系统（接触器损坏、粘连等）失效		100	100	200	I			
44			各个制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）磨损或变形量不一致。		100	50	150	II			
45			制动器驱动装置（液压推动器、电磁线圈）失效		60	80	140	II			
46			制动器机械部件（制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮）裂纹、龟裂、破损等失效。		75	100	175	I			
47			大车运 行机构 制动器	制 动 轮	磨损量： $\geq 50\%$		90	95	185	I	
48					磨损量： $30\% \sim 50\%$			55	145	II	
49					磨损量： $< 30\%$			25	115	III	
50				制 动 弹 簧	塑 性 变 形	塑性变形量： $\geq 10\%$		90	95	185	I
51						塑性变形量： $5\% \sim 10\%$			60	150	II
52	塑性变形量： $< 5\%$					20	110		III		

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级 (分)			
53	机构和 零部件	制动 弹簧	表面 锈蚀	面积: $\geq 20\%$	90	90	180	I	
54				面积: $10\% \sim 20\%$		55	145	II	
55				面积: $< 10\%$		15	105	III	
56		驱动 行程		损失量: $\geq 20\%$	90	90	180	I	
57				损失量: $10\% \sim 20\%$		60	150	II	
58				损失量: $< 10\%$		25	115	III	
59		大车 运行 机构 制动器	制动器控制系统(接触器损坏、粘连等)失效		85	100	185	I	
60			各个制动器机械部件(制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮)磨损或变形量不一致。		50	70	120	II	
61			表面碳化 剥落		面积: $\geq 30\%$	90	95	185	I
62					面积: $10\% \sim 30\%$		70	160	I
63					面积: $< 10\%$		35	125	II
64			衬垫 (铆装)		磨损量: $\geq 50\%$	90	95	185	I
65					磨损量: $20\% \sim 50\%$		65	155	II
66					磨损量: $< 20\%$		45	135	II
67			衬垫 (卡装式)		磨损量: $\geq 2/3$	90	95	185	I
68					磨损量: $1/3 \sim 2/3$		65	155	II
69					磨损量: $< 1/3$		45	135	II
70		机构和 零部件	制动器驱动装置(液压推动器、电磁线圈)失效		60	80	140	II	
71			制动器机械部件(制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮)裂纹、龟裂、破损等失效。		80	100	180	I	
72	制 动 轮			磨损量: $\geq 50\%$	95	95	190	I	
73				磨损量: $30\% \sim 50\%$		60	155	II	
74				磨损量: $< 30\%$		25	120	II	
75	制 动 弹 簧		塑 性 变 形	塑性变形量: $\geq 10\%$	95	95	190	I	
76				塑性变形量: $5\% \sim 10\%$		65	160	I	
77				塑性变形量: $< 5\%$		25	120	II	
78	表 面 锈 蚀			面积: $\geq 20\%$	85	90	175	I	
79				面积: $10\% \sim 20\%$		50	135	II	
80				面积: $< 10\%$		25	110	III	
81	驱 动 行 程			损失量: $\geq 20\%$	95	90	185	I	
82				损失量: $10\% \sim 20\%$		55	150	II	
83				损失量: $< 10\%$		25	120	II	

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级				
84	小车 运行 机构 制动器	表面碳化 剥落	95	面积: $\geq 30\%$	95	190	I			
85				面积: $10\% \sim 30\%$	75	170	I			
86				面积: $< 10\%$	45	140	II			
87		衬垫 (铆装)	95	磨损量: $\geq 50\%$	95	190	I			
88				磨损量: $20\% \sim 50\%$	80	175	I			
89				磨损量: $< 20\%$	45	140	II			
90		衬垫 (卡装式)	95	磨损量: $\geq 2/3$	95	190	I			
91				磨损量: $1/3 \sim 2/3$	80	175	I			
92				磨损量: $< 1/3$	45	140	II			
93		制动器控制系统(接触器损坏、粘连等)失效		85	100	185	I			
94		各个制动器机械部件(制动弹簧、制动臂、衬垫、制动轮)磨损或变形量不一致。		50	80	130	II			
95		机构和 零部 件	直柄 吊钩	90	表面裂纹		100	190	I	
96					变形	90	开口尺寸: $\geq 10\%$	100	190	I
97							开口尺寸: $5\% \sim 10\%$	60	150	II
98	开口尺寸: $< 10\%$						20	110	III	
99	扭转角度: $\geq 10^\circ$						100	190	I	
100	扭转角度: $5^\circ \sim 10^\circ$						60	150	II	
101	扭转角度: $< 5^\circ$						20	110	III	
102	钩柄塑性变形				90	100	190	I		
103	磨损				90	危险断面磨损量: $\geq 5\%$	100	190	I	
104						危险断面磨损量: $3\% \sim 5\%$	60	150	II	
105						危险断面磨损量: $< 3\%$	20	110	III	
106	腐蚀				90	钩柄直径减小: $\geq 5\%$	90	180	I	
107						钩柄直径减小: $3\% \sim 5\%$	60	150	II	
108						钩柄直径减小: $< 3\%$	20	110	III	
109	吊钩的缺陷焊补				90	100	190	I		
110	吊杆				90	表面和内部裂纹		90	180	I
111						塑性变形		80	170	I
112						螺纹腐蚀		70	160	I
113		缺陷焊补		70		160	I			

(续表)

序号	子项目	危险		严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级		
114	吊具 和取物 装置	吊杆 螺母	表面和内部裂纹		90	90	180	I	
115			塑性变形			80	170	I	
116			螺纹腐蚀			70	160	I	
117			缺陷焊补			70	160	I	
118		吊梁 扁担	整体失去稳定性		90	100	190	I	
119			断面腐蚀大于设计厚度的 10%			80	170	I	
120			产生裂纹			80	170	I	
121			主要部件产生塑性变形			70	160	I	
123		吊具销轴裂纹		90	80	170	I		
124		选用：不应选用铸造吊钩		90	90	180	I		
125		机构和 零部 件	排绳	未按顺序整齐排列		60	50	110	III
126			凸缘	未超出最外层钢丝绳直径 1.5 倍		60	50	110	III
127			绳端 固定	无防松或自紧措施		80	80	160	I
128				压板数量少于要求		80	80	160	I
129	卷筒 缺陷		表面缺陷（裂纹）		90	90	180	I	
130			筒壁磨损达原壁厚的： $\geq 20\%$		90	100	190	I	
131			筒壁磨损达原壁厚的： $10\% \sim 20\%$			60	150	II	
132			筒壁磨损达原壁厚的： $< 10\%$			20	110	III	
133	滑轮		不均匀	轮槽不均匀磨损： $\geq 3\text{mm}$		80	90	170	I
134				轮槽不均匀磨损： $1 \sim 3\text{mm}$			50	130	II
135		轮槽不均匀磨损： $< 1\text{mm}$		20	100		III		
136		槽壁 厚度	磨损达原厚度的： $\geq 20\%$		80	90	170	I	
137			磨损达原厚度的： $10\% \sim 20\%$			50	130	II	
138			磨损达原厚度的： $< 10\%$			20	100	III	

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级	
139	机构和 零部 件	槽底 直径	80	90	170	I	
140					130	II	
141					110	III	
142		滑轮轴裂纹	80	80	160	I	
143		防止钢丝绳脱槽的装置	50	50	100	III	
144		人手可及的滑轮组应设置滑轮罩	60	80	140	II	
145		车轮	影响性能的表面缺陷(裂纹)	80	100	180	I
146			轮缘 厚度	80	100	180	I
147						130	II
148						100	III
149			轮缘 变形	80	100	180	I
150						130	II
151						100	III
152			踏面 厚度	80	100	180	I
153						130	II
154						110	III
155		圆度	20	80	100	III	
156	100				III		
157	防护	人手可及的联轴器未设置防护罩	60	80	140	II	
158	联轴器	装配	同轴度、圆跳动不符合要求	50	50	100	III
159		连接	未采用铰制孔螺栓连接且无防松措施	50	50	100	III
160	减速器	罩壳破损	50	50	100	III	
161		基脚未紧固	50	50	100	III	
162		密封不严,漏油	20	50	70	IV	
163		有异响	20	50	70	IV	
164		油温过高	20	50	70	IV	
165	操作器	功能失效	50	50	100	III	
166		按键缺损	50	50	100	III	
167		标识不清	20	50	70	IV	

(续表)

序号	子项目		危险		严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级
168	机构和 零部 件	控制器	按键缺损		50	50	100	III
169			标识不清		20	50	70	IV
170			功能失效		50	50	100	III
171			绝缘不达标		70	80	150	II
172	电气系统	电压 波动	>10%		50	20	70	IV
173			<-10%		40	20	60	IV
174		电气控制功 能缺陷	起升机构		80	90	170	I
175			小车运行机构		50	80	130	II
176			大车运行机构		50	80	130	II
177		绝缘 电阻	<1 MΩ		70	80	150	II
178		接地保护	电气设备无接地		80	80	160	I
179			外壳、金属导线管、金属支架及金属线槽无接地。		80	80	160	I
180			金属结构未设置接地线		80	80	160	I
181			保护接地的接地电阻>4Ω		80	70	150	II
182			重复接地电阻>10Ω		80	70	150	II
183		无短路保护			80	70	150	II
184		无失压保护			80	70	150	II
185		无漏电保护			80	70	150	II
186		无零位保护	起升机构		90	80	170	I
187			小车运行机构			60	150	II
188			大车运行机构			60	150	II
189		无过流保护	总回路		80	80	160	I
190			起升机构			60	140	II
191			小车运行机构			60	140	II
192	大车运行机构		60	140		II		
193	无错相和缺相保护			80	70	150	II	
194	照明	便携式照明安全电压>48V		90	60	150	II	
195		用金属结构做照明线路的回路		90	60	150	II	
196	电动机定子异常失电保护			90	60	150	II	
197	电气装置防振			50	30	80	IV	

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级		
198	电气系统	起重电磁铁	50	30	80	IV		
199		超速保护的 整定值	无超速保护	90	60	150	II	
200			>额定速度的 1.4 倍	90	50	140	II	
201			<额定速度的 1.25 倍	70	30	100	III	
202			防雷保护接地电阻 $>10\Omega$	90	50	140	II	
203		电气柜布线	未采用铜芯、多股、塑胶绝缘导线, 或 中间有接头	50	50	100	III	
204			导线敷设于线槽或金属管内	40	20	60	IV	
205			其他电气系统缺陷	50	30	80	IV	
206		液压系统	液压元件的连接缺陷		90	50	140	II
207	液压回路渗漏缺陷		80	50	130	II		
208	液压油温升		50	30	80	IV		
209	过压保护 设定		>1.1 倍	90	50	140	II	
210			<1 倍	50	50	100	III	
211	液压元件 配置		动力元件		70	50	120	II
212			执行元件		70	50	120	II
213			控制元件		70	50	120	II
214			辅助元件		70	50	120	II
215			液压油		70	50	120	II
216		其他液压系统缺陷		50	30	80	IV	
217	安全保护与 防护装置	起升高度 限制器	起升高度限制器缺失		90	100	190	I
218			起升高度限制器损伤		90	90	180	I
219			起升高度限制器配置不当		90	80	170	I
220		运行行程 限位器	运行行程限位器缺失		70	80	150	II
221		运行行程 限位器	运行行程限位器损伤		70	70	140	II
222			运行行程限位器配置不当		70	60	130	II
223		起重量 限制器	起重量限制器缺失		70	80	150	II
224			起重量限制器损伤		70	70	140	II
225			起重量限制器配置不当		70	60	130	II
226		抗风 防滑装置	抗风防滑装置缺失		80	80	160	I
227			抗风防滑装置损伤		80	70	150	II
228	抗风防滑装置配置不当		80	50	130	II		

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级	
229	安全保护与防护装置	锚定装置	锚定装置缺失	80	80	160	I
230			锚定装置损伤	80	70	150	II
231			锚定装置配置不当	80	50	130	II
232		紧(应)急 停止开关	紧(应)急停止开关缺失	80	80	160	I
233			紧(应)急停止开关损伤	70	80	150	II
234			紧(应)急停止开关配置不当	70	60	130	II
235		联锁保护 装置	联锁保护装置缺失	70	80	150	II
236			联锁保护装置损伤	70	70	140	II
237			联锁保护装置配置不当	70	50	120	II
238		风速仪	风速仪缺失	50	80	130	II
239			风速仪损伤	50	80	130	II
240			风速仪配置不当	50	50	100	III
241		缓冲器和端 部止挡	缓冲器和端部止挡缺失	50	80	130	II
242			缓冲器和端部止挡损伤	50	50	100	III
243			缓冲器和端部止挡配置不当	50	20	70	IV
244			报警装置缺失	50	60	110	III
245		报警装置	报警装置损伤	50	50	100	III
246			报警装置配置不当	50	40	90	III
247		防碰撞 装置	防碰撞装置缺失	70	80	150	II
248			防碰撞装置损伤	70	70	140	II
249	防碰撞装置配置不当		70	50	120	II	
250	防护罩、防 护栏	防护罩、防护栏缺失	50	80	130	II	
251		防护罩、防护栏损伤	50	50	100	III	
252		防护罩、防护栏配置不当	50	20	70	IV	
253	轨道 清扫器	轨道清扫器缺失	60	40	100	III	
254		轨道清扫器损伤	60	30	90	III	
255		轨道清扫器配置不当	60	20	80	IV	
256		其他安全保护和防护装置缺陷	50	20	70	IV	

(续表)

序号	子项目	危险				严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级
		钢丝绳断丝 (%)	直径减小 (%)	外部腐蚀 (%)	综合强度 (%)				
257	钢丝绳	0	20	20	40	100	10	110	III
258		20	20	0	40	100	10	110	III
259		20	20	20	60	100	50	150	II
260		40	20	20	80	100	80	180	I
261		40	40	0	80	100	80	180	I
262		0	80	0	80	100	80	180	I
263		60	0	0	60	100	50	150	II
264		60	20	0	80	100	80	180	I
265		波浪形	未经过、绕进 滑轮或缠绕卷 筒上直线段， 螺旋面下侧间 隙。	$\geq 1/3 \times d$	100	90	190	I	
266				$1/6 \times d \sim 1/3 \times d$	100	50	150	II	
267	$< 1/6 \times d$			100	20	120	II		
268	波浪形	经过滑轮或缠 绕在卷筒上的 钢丝绳段，螺 旋面下侧间 隙。	$\geq 1/10 \times d$	100	90	190	I		
269			$1/20 \times d \sim 1/10 \times d$	100	50	150	II		
270			$< 1/20 \times d$	100	20	120	II		
271	钢丝绳	绳径局部 增大	钢 芯	钢丝绳直径增大 $\geq 5\%$	100	80	180	I	
272				钢丝绳直径增大 $2\% \sim 5\%$	100	40	140	II	
273				钢丝绳直径增大 $< 2\%$	100	10	110	III	
274		纤 维 芯	钢丝绳直径增大 $\geq 10\%$	100	95	195	I		
275			钢丝绳直径增大 $5\% \sim 10\%$	100	55	155	II		
276			钢丝绳直径增大 $< 5\%$	100	15	115	III		

(续表)

序号	子项目	危险	严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级
277	钢丝绳	笼状畸形	100	90	190	I
278		绳芯或绳股突出或扭曲	100	90	190	I
279		钢丝环状突出	100	90	190	I
280		扭结	100	85	185	I
281		严重弯曲	100	95	195	I
282		局部扁平	100	90	190	I
283		热和电弧形成的损伤	100	90	190	I
284	作业环境	基础下沉	80	60	140	II
285		环境不良	70	70	140	II
286		易爆环境	90	90	180	I
287		露天环境	50	50	100	III
288		沿海沿江环境	50	50	100	III
289		通道缺陷	50	50	100	III
290		照明不足	50	50	100	III
291		有害光照	80	80	160	I
292		通风不良	50	50	100	III
293		空气质量不良	50	50	100	III
294		高温	50	50	100	III
295		漏水	50	50	100	III
296		排水不良	50	50	100	III
297		其他作业环境不良	50	50	100	III
298	信号	无信号设施	80	80	160	I
299		信号选用不当	80	80	160	I
300		信号位置不当	80	80	160	I
301		信号不清	80	80	160	I
302		其他信号缺陷	50	50	100	III

(续表)

序号	子项目	危险		严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级 (分)
303	标志	无标志		80	80	160	I
304		标志不清		50	50	100	III
305		标志不规范		50	50	100	III
306		标志选用不当		50	50	100	III
307		标志位置缺陷		50	50	100	III
308		其他标志缺陷		50	50	100	III
309	噪声	机构产生的噪声 $\geq 105\text{dB(A)}$		50	70	120	II
310		机构产生的噪声 $85\text{dB(A)} \sim 105\text{dB(A)}$		50	50	110	III
311		机构产生的噪声 $< 85\text{dB(A)}$		50	20	70	IV
312	安全 监控 管理 系统	硬件 配置	系统应有信号采集单元、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	80	60	140	II
313		监控 参数	应有起重量、起升高度、风速、操作指令、工作时间、累计工作时间、工作循环	80	50	135	II
314		监控 状态	应对起升机构制动器的开闭、机构之间的运行联锁、过孔、超速保护状态监控	80	50	130	II
315	安全 监控 管理 系统	系统综合 误差	使用状态下，系统综合误差 $< 5\%$	80	50	130	II
316		连续 作业	工作循环次数不低于20次或连续作业试验时间不少于16h	80	50	130	II
317		实时性	是否能以图形或图像或图标或文字方式显示架桥机的工作状态和参数	80	50	130	II
318		历史追溯性	能追溯到架桥机的运行状态及故障报警信息	80	50	130	II
319		故障自诊断	能显示自诊断结果。系统是否具有自诊断功能。发生故障时，是否能立即发出报警信号	80	50	130	II
320		储存要求	应按年/月/日/时/分/秒的格式进行存储	80	50	130	II

(续表)

序号	子项目	危险		严重程度 (分)	发生 概率 (分)	风险 分数 (分)	风险 等级
321	安全 监控 管理 系统	存储时间	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 72 h	80	50	130	II
322		显示信息的 清晰度	显示信息是否刺目、是否干扰视线， 是否清晰可辨	80	50	130	II
323		文字表达 形式	显示界面文字是否有简体中文	80	50	130	II
324		报警装置	现场验证架桥机的各种报警装置功能	80	50	130	II
325		通信协议的 开放性	符合国家现行标准规定的对外开放 协议；现场验证可将系统数据导出	80	50	130	II
326		管理权限的 设定	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	80	50	130	II
327		采样周期	采样周期不应大于 100 ms	80	50	130	II

地方标准信息服务平台

附录 D  
(资料性)  
架桥机安全状况评估报告

报告编号：

# 架桥机安全状况评估报告

委托单位：\_\_\_\_\_

使用单位：\_\_\_\_\_

设备品种：\_\_\_\_\_

型号规格：\_\_\_\_\_

评估日期：\_\_\_\_\_年 月 日 ~ \_\_\_\_\_年 月 日

评估机构名称

## 说 明

一、本报告为依据《架桥机安全状况评估》(DB43/T 2446—2022)对在用架桥机进行安全状况评估的结论报告,评估结论仅反映该架桥机在评估时的安全状况。

二、如果因各种原因未按评估结论及时采取相应风险减小措施而继续使用架桥机,委托单位应充分考虑各种不可预知因素产生新的风险。

三、本报告结论不能取代在用架桥机的日常安全管理、维护保养管理以及法定检验。

四、委托方应当对所提供资料的真实性、有效性负责。

五、本报告由计算机打印输出,或用钢笔、签字笔填写,字迹要工整,涂改无效。

六、结论报告须有评估人员、审核人员、批准人员签字、并加盖评估机构检验专用章或公章。

七、本报告一式三份,两份交委托单位,一份由评估机构存档存。

八、委托单位对本报告结论如有异议,应在收到报告书之日起 15 日内,书面向评估机构提出意见。

评估机构地址:

邮政编码:

联系电话:

网址:

地方标准信息服务平台

## 架桥机安全状况评估结论报告

报告编号：

委托单位名称						
使用单位名称						
设备使用地点						
委托单位 联系人		委托单位 联系电话				
制造单位名称						
改造（重大修理） 单位名称						
设备名称		设计使用年限				
型号规格		设备代码				
产品编号		单位内部编号				
出厂日期		投入使用日期				
性能 参数	额定起重量	t	工作级别			
	跨度	m	起升高度	m		
	起升速度	m/min	大车横移 /纵移速度	m/min		
	小车横移速度	m/min	小车纵移速度	m/min		
评估 依据	1、《架桥机安全状况评估细则》（DB43/T 2446—2022）					
主要 问题 描述	1、 2、					
评估 结论	1、综合安全状况等级：____级 2、建议：					
备注						
评估组员：			评估机构检验专用章 或公章  年 月 日			
评估组长：	日期：	年			月	日
审核人：	日期：	年			月	日
批准人：	日期：	年			月	日

## 架桥机安全状况评估风险分析汇总

报告编号：

序号	评估单元	评估项目	危险源	可能的伤害	风险等级
1	金属结构				
2	机构和 零部件				
3	电气系统				
4	液压系统				
5	安全保护和 防护装置				
6	作业环境				
7	信号				
8	标志				
9	噪声				
10	安全监控管 理系统				





报告编号：

附一、架桥机安全状况等级说明：

风险评价

Z	$Z \geq 90$	$90 > Z \geq 75$	$75 > Z \geq 65$	$65 > Z \geq 55$	$Z < 55$
安全状况等级	一级	二级	三级	四级	五级

根据检查风险分析结果，得出各评估项目的风险等级和评估单元、评估对象的安全状况等级，综合考虑架桥机相关法律法规的安全要求及委托单位的安全管理需求，对评估项目和评估单元给出采取加强作业管理、强化日常维护保养、降低使用参数、增加检查频率、修理更换、升级改造、改善使用环境等风险减小措施建议，并按以下原则给出评估对象的评估结论。

- 1、对于综合安全状况等级为一级、二级的，可以继续使用。
- 2、对于综合安全状况等级为三级的，建议采取风险减小措施后继续使用或监护使用。
- 3、对于综合安全状况等级为四级的，建议采取风险减小措施后监护使用或限制条件使用。
- 4、对于综合安全状况等级为五级的，建议停止使用，并采取系统的风险减小措施，或根据相关标准规范要求采取报废措施。

地方标准信息服务平台

报告编号：

附二、问题图片说明：

地方标准信息服务平台