ICS XXXXX

X XX

备案号：xxxxxx

DB 37

山东省地方标准

DB XX/XXX-XXXX

客运索道安全评估指南

Safety of passenger ropeway assessment guidelines

2020-XX-XX发布 2020-XX-XX实施

山东省市场监督监管局发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 基本原则 2

4.1 安全与风险 2

4.2 目的和作用 2

5 安全评估程序 2

5.1 一般规定 2

5.2 安全评估对象 3

5.3 安全评估工作组 4

5.4 识别危险情节 4

5.5 现场安全检查 5

5.6 风险评估 5

5.7 安全等级评定 8

5.8 提出措施和建议 9

5.9 出具安全评价报告 9

6 相关文件 10

附 录 A（资料性附录） 11

A.1 索道设备子系统评估范例 11

A.2 安全标识评估范例 12

A.3 作业人员安全及素质评估范例 13

A.4 设备使用环境评估范例 14

附 录 B（资料性附录） 15

客运索道安全评估报告 15

#

# 前 言

本标准按照GB/T1.1—2020给出的规则起草。

本标准由山东省市场监督管理局提出并监督实施。

本标准由山东安全生产标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：泰安市泰山索道运营中心

本标准主要起草人：王雷 李晓凯 贾万里 王军 徐宝麟

#

# 引 言

本标准依据客运索道相关法律、法规、条例、部门规章、安全技术规范规定及山东省地方标准《安全生产风险分级管控体系通则》、《生产安全事故隐患排查治理体系通则》的要求，借鉴和吸收国内外安全管理评估办法，结合中国索道行业特点及索道管理现状编制而成。

本标准制定的目的是规范索道的安全管理，提高管理水平。

客运索道安全评估指南

# **1 范围**

本标准规定了客运索道安全评估的适用范围、基本原则、程序、文件等。

本标准适应于在用的往复式和循环式客运索道。

# **2 规范性引用文件**

下列文件对本文的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB12352客运索道安全规范

GB/T12738 索道 术语

GB/T16856-2015机械安全 风险评估 实施指南和方法举例

GB/T24728-2009客运索道安全服务质量

GB/T34024-2017客运索道风险评估方法

DB37/T3454-2018客运索道使用安全风险分级管控和事故隐患排查治理体系建设实施指南

# 3 术语与定义

GB/T12738、GB/T34024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 安全评估 safetyassessment

安全评估是以实现工程、系统安全为目的，应用安全系统工程原理和方法，对工程、系统存在的危险、有害因素进行识别与分析，判断工程、系统发生事故和急性职业危害的可能性极其严重程度，提出安全对策决议，从而为工程、系统制定防范措施和管理决策提供科学依据。

3.2 系统 system

系统是指若干相互联系的、为了达到一定目的而具有独立功能的要素所构成的有机整体。

3.3 风险评估 risk assessment

风险评估就是量化[测评](https://baike.so.com/doc/1148723-1215206.html%22%20%5Ct%20%22https%3A//baike.so.com/doc/_blank)某一事件或事物带来的影响或损失的可能程度。包括风险识别、风险分析及风险评价的全过程。

# 4 基本原则

## 4.1 安全与风险

4.1.1 安全是相对的，没有绝对的安全。安全是与风险相对应的概念，本指南中的安全是指消除了不可接受的风险。安全是通过充分降低风险，进行安全评估的途径来实现的。

4.1.2 安全是通过寻找以下因素的最佳平衡来达到的：

——理想的绝对安全；

——产品或过程所满足的要求；

——使用者的利益（包括成本效应）；

——从根本上消除发生事故的条件（即消除物的不安全状态，如替代法、降低固有危险法、被动防护法等）；

——设备能自动防止操作失误和设备故障（即避免人操作失误或设备自身故障所引起的事故，如自动控制法、保险法）；

——通过防控措施防止物不安全状态和人不安全行为的交叉（如密闭法、隔离法、避让法等）；

——通过人—机—环—管系统的优化配置，使系统处于最安全状态。

4.1.3 已建立的风险等级需要不断地复查，以实现与产品或过程相适应的最低风险，达到最优安全效益。

4.1.4 风险是对不希望发生的事物的危险性的量度，其包含两个基本要素，即发生的可能性（概率）与后果严重程度。风险可以描述为危险发生的可能性（概率）与危险后果严重程度的函数。

## 4.2 目的和作用

客运索道安全评估的目的和作用是通过安全评估，评定客运索道安全等级，区分处于不同安全状况的客运索道，提出被评估索道存在的安全风险因素及相应的安全防范措施，对危险源进行有效监控和事故预防措施，有效降低索道系统、自然环境、辅助设备设施的风险，减少事故率。

# 5 安全评估程序

## 5.1 一般规定

客运索道安全评估，是针对确定的评估对象，进行风险类别的确定、风险等级评定。安全评估过程（见图1），其工作程序一般包括：

——确定评估对象；

——成立安全评估工作组；

——收集评估对象相关信息；

——进行对人、机、环、管及相关子系统的评估

——评估后果及处置措施

——确定风险类别；

——评定安全等级；

——出具安全评估报告；

——对于不可接受的安全评估风险，采取措施降低风险，再重新进行评估。



图1安全评估过程

## 5.2 安全评估对象

在进行安全评估前，应当首先确定评估的对象，可以是客运索道的整个系统、一个或若干子系统、或者零部件。根据所选择的评估对象，至少应从人、机、环、管四个方面开展风险分析，最终形成该评估对象的安全等级。

## 5.3 安全评估工作组

5.3.1 总则

考虑到客运索道各子系统技术和管理的差异，以及评估人员专业和工作经验的差异，为了保证评估质量，应针对安全评估过程组建安全评估工作组（以下简称评估组）。评估人员的业务职称等级和数量有助于减少主观因素对评估结果的影响。

5.3.2 评估组成员

评估组应当由从事客运索道安全管理（持证A）且相关工作5年以上，对所评估的产品或过程等有丰富经验和专业知识，具有工程师职称及以上的人员组成，评估组长应为高级工程师，人数一般不少于3人。

评估组也可以聘请相关领域技术专家在安全评估的整个过程或适当的阶段中承担咨询任务，以有效提高评估结果质量。

5.3.3 评估组长及职责

评估组推选组长，组长负责组织、协调评估组进行客运索道安全评估工作。评估组成立后，组长应主持召开评估工作的首次工作会议，目的是确定评估组所有成员均已掌握本方法关于客运索道安全评估的原则、程序、评估方法、评定准则等相关要求。现场安全评估工作结束后，组长应主持召开评估组末次会议，对索道进行安全评估等级评定，出具索道安全评估报告并提出降低风险的安全对策措施及建议。

## 5.4 识别危险情节

数据收集是安全评估的一个至关重要的阶段，数据收集的全面性和准确性，直接关系到评估结果的正确性和风险管理的有效性，是一个基本的和连续的过程，持续于安全评估实施的整个过程。

安全评估需要收集的信息主要有：

——客运索道基本情况（设计、制作、安装、改造、修理、使用单位信息和施工日期等）；

——客运索道基本技术参数；

——客运索道使用单位各项安全管理制度（技术档案管理制度、安全操作规程、日常检查及定期自行检查制度、维护保养制度、定期报检制度、备品备件管理制度、作业和服务人员管理制度、只要负责人及管理层职责制度、作业人员及相关服务人员安全培训考核制度、作业人员人身安全及健康管理制度、辅助设置管理制度、应急救援及联合演练制度、突发事件及应急处置制度、法规标准规定的其他制度）的建立和执行情况；

——客运索道最近一次全面检验或年度检验数据；

——客运索道运行和环境状况、日常检查和维护保养记录，以及自行检查中发现的异常情况、设备故障与事故处理情况等；

——针对失效模式和原因所进行的必要检验和测试的结果。

## 5.5 现场安全检查

在进行索道危险情节风险评估及原理分析前，宜先将整个索道设备系统分解为若干个有机组成的子系统，可以按照索道系统特点、功能及设备相关性进行划分，整个系统的安全状况是各子系统安全状况的综合表现，评估人员将现场安全检查情况记录到附录A的相应表格中。

## 5.6 风险评估

5.6.1 风险评估流程如图2所示，对于辨识出的危险源，采用风险矩阵评价法(简称LS法)评估其风险程度（如图2），根据评估结果划分风险等级。R=L×S，其中R是危险性（也称风险度），是事故发生的可能性与事件后果的结合，L是事故发生的可能性；S是事故后果严重性，R值越大，说明该风险点危险性大、风险大。



图2 风险评估流程

5.6.2 事故后果程度评估

5.6.2.1 考虑对人身、财产或环境造成的后果，针对每一个危险情节，将伤害后果的严重程度评估为下表1所示。

表1事故后果严重程度（S）判别准则

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 法律、法规及其它要求 | 人员 | 直接经济损失 | 企业影响 | 高空滞留人员 |
| 5 | 违反法律、法规和标准 | 死亡 | 100万元以上 | 索道停运30天以上 | 高空滞留人员12小时以上。 |
| 4 | 潜在违反法规和标准 | 伤残等级1-6级，致失去劳动能力 | 50万元以上 | 索道停运16-30天 | 高空滞留人员3.5小时以上12小时以下。 |
| 3 | 不符合内部安全管理制度、规定等 | 伤残等级7-10级，可继续工作 | 1万元以上 | 索道停运2-15天 | 高空滞留人员3.5小时以下，15分钟以上。 |
| 2 | 不符合索道安全操作程序、工作程序等 | 不构成伤残的轻微伤 | 1万元以下 | 索道停运1天以内 | 高空滞留人员15分钟以内 |
| 1 | 完全符合 | 无伤亡 | 无损失 | 无影响 | 无 |

5.6.2.2 通过危险情节的描述，基本可以判断伤害后果的严重程度。对伤害后果严重程度的评估是一种定性方法。根据评估组专家会议研讨结果，给出每一危险情节的伤害后果严重程度。

5.6.3 事故发生的可能性评估

对每一个危险情节，评估事故发生的可能性时，应当考虑下列因素：

a）参照相关法规和标准的要求，考虑客运索道部件或子系统的失效可能性，包括避免或限制伤害的措施，将表2作为评估事故发生概率等级的重要参考依据。

表2事故发生的可能性（L）判定准则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 判定准则 | 注释 |
| 5 | 违反客运索道相关法律、法规、安全技术规范 | 人：人员健康状况不胜任岗位要求；未经过专业培训；不符合相关资质和持证要求；违章指挥。机：索道设备及直接相关的辅助设备设施（如配电、防雷）不符合索道设计、安装、监督检验等客运索道相关安全技术规范。环：地质条件不符合相关规范要求；温度、湿度、粉尘、噪声、有毒气体、风力、照明、防火等环境因素不符合法律规范要求；设备所在场地、通道不符合法律规范要求。管：违反特种设备注册、登记、使用、管理等方面的相关法律、法规的强制性条款等情况。 |
| 现场没有采取防范、监测、保护、控制措施，或危害的发生不能被发现 | 重要判定标准：发生危害时无法被发现。人：未履行规章制度和操作规程；重大设备维修作业未采取监督、监管措施。机：设备无检测或监测系统；无必需的设备保护或防护设施；未设置设备危险警示标识；未对设备执行维护手册、作业指导书等设备维护保养工作要求，发生危害时无法被发现。环：危险的工作环境或地质条件，现场无作业警示或危险警示标志；未采取监测、保护或控制措施。管：未建立相应的管理制度；无应急处置或技术保障措施。 |
| 4 | 危害的发生不容易被发现，现场无有效检测或监测系统，或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当 | 重要判定标准：发生危害时不易被发现。人：对规章制度、应急处置措施等缺乏培训；能力不足，工作执行不利；健康状况不符合现场作业要求。机：设备无有效的检测、监测系统（有但不能有效发出警报）；设备保护装置、防护设施完全失效；设备危险警示标识不清晰、失效；设备维护手册、作业指导书等设备维护保养工作和要求执行有缺项。环：现场位置较偏僻、隐蔽或人员不易到达；不易检查或观察；无监测措施或做过检测。管：规章制度、操作规程编制不完善；应急处置措施不完善、效果不理想、可行性差。 |
| 3 | 危害的发生容易被发现（现场有监测系统），或曾经做过监测，或没有保护措施（如没有保护装置、没有个人防护用品等），或未严格按操作程序执行 | 重要判定标准：危害的发生容易被发现。人：人员作业无必需的个人防护用品、装备；防护用品、装备不完好、失效；作业人员履职不当，违反规章制度或操作规程，违章操作或操作失误；不规范作业；指挥不当。机：设备、设施保护装置不齐全、不完好，功能缺失，安装或位置不正确等；有监测系统，但状态、功能不完善或有缺陷，不足以准确、完整的反映危害情况或容易被忽视；针对危险因素做过检测，但未做到持续。环：现场位置便于检查和发现，有监测系统但及时性、功能性不足，或仅做过检测，未实现常态化。管：已建立规章制度、操作规程、应急处置措施、技术安全措施等，但能未持续改进。 |
| 2 | 危害一旦发生能及时发现，并定期进行监测，或现场有防范控制措施，并能有效执行 | 重要判定标准：危害一旦发生能及时发现。人：人员作业具备基本的个人防护用品、装备等；防护用品、装备基本完好、有效；作业人员对规章制度、操作规程、安全控制措施都基本明确，出现违章操作、操作失误、不规范作业等情况概率较小。机：设备、设施安装有必需的、有效的保护装置；具有基本满足需求的有效的监测系统，能够实现及时发现危害或发出警报，容易被识别；能够做到持续监测。环：能够对危险环境因素进行基本的分析和辨识，并做出相应的有效的监测或控制措施。管：建立了较为完善的规章制度、操作规程、应急处置措施、技术安全措施等，并做了持续改进，但执行有缺陷。 |
| 1 | 有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施，或员工安全意识相当高，严格执行操作规程 | 人：资质、状态完全符合要求，具备足够的能力，对规章制度、操作规程、安全控制措施都清晰、明确，培训到位，并能严格、准确执行。机：设备、设施的保护装置、防护设施和监测系统设置完善、有效且功能完好，并具有持续、良好的检查、维护等措施。环：对危险环境因素有全面、明确的分析和辨识，并做出相应的监测和控制措施。管：建立并良好执行了规章制度、操作规程、应急处置措施、技术安全措施等。 |

b）已发生事故、故障记录和统计数据；

应考虑某种危险情节发生事故或故障的历史、区域统计数据，因为伤害发生概率即是事故或故障发生的频次。

c）应考虑客运索道系统的工作人员和使用客运索道的乘客暴露于某种危险情节中的频次和时间。

## 5.7 安全等级评定

经过5.1—5.6的程序，客运索道系统的危险因素被识别，并被描述为某个危险情节，安全评估人员(组)对每个危险情节的伤害后果严重程度和伤害发生可能性(概率)进行评估。完成上述风险评估过程，即可进行风险等级评定，最后将所有危险情节的风险等级进行统计分析，最终得到整个评估对象的安全等级。

5.7.1 风险等级的评定

风险值是危险情节的事故后果严重程度与事故发生可能性的组合（如表3所示）。

表3风险矩阵表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 后果S可能性L | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

风险等级按照从高到低分为4级：1、2、3、4，其中，1级为最高风险，4级为最低风险。

表4 安全风险等级判定准则（R值）及控制措施

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 险等级 | 风险值（R值） | 应采取的行动/控制措施 |
| 1级 | 极其危险 | 20-25 | 在采取措施降低危害前，不能继续作业，对改进措施进行评估。 |
| 2级 | 高度危险 | 15-16 | 采取紧急措施降低风险，建立运行控制程序，定期检查、测量及评估。 |
| 3级 | 显著危险 | 9-12 | 可考虑建立目标、建立操作规程，加强培训及沟通。 |
| 4级 | 轻度危险 | 1-8 | 可考虑建立操作规程、作业指导书但需定期检查。 |

5.7.2 安全等级的评定

安全与风险作为两个相互对立的概念，风险值越高，安全等级越低。评估组在对评估对象进行风险评估后，应按照以下准则对客运索道整体进行安全等级评定：

a）没有1级和2级风险，3级风险等级比例不超过20%的，安全等级评定为一级，安全状况良好；

b）没有1级和2级风险，3级风险等级比例大于20%的，安全等级评定为二级，安全状况较好；

c）没有1级风险，2级风险数量等级比例不超过5%的，安全等级评定为三级，安全状况一般；

d）有1级或2级风险等级比例大于5%的，安全等级评定为四级；安全状况差。

## 5.8 提出措施和建议

 对安全等级为三级及以上的客运索道子系统和零部件，宜采取以下降低风险的方法：

a）修改或重新设计，以提高子系统或零部件的可靠性；

b）进行修理或更换；

c）减少暴露于危险中的频次或持续时间；

d）根据具体情况，改变使用、检验和维护保养程序；

e）增加防护或安全装置，使得一旦客运索道部件发生事故或失效，这些保护或装置将起作用；

f）其他经论证可行的方法。

## 5.9 出具安全评价报告

评估组在完成风险分析和安全等级评定工作后，应出具《客运索道安全评估报告》（模板见附录B）。评估报告至少包括以下内容：

——评估对象基本信息；

——评估组成员名单；

——评估时间和地点；

——评估依据和方法；

——评估结果及建议措施等。

# 6 相关文件

客运索道的安全评估的过程和结果应形成文件。文件内容应至少包括：

a）索道设备子系统评估表；

b）安全标识评估表；

c）作业人员安全及素质评估表；

d）设备使用环境评估表；

e）客运索道安全评估报告。

# 附 录 A

# （资料性附录）

## A.1 索道设备子系统评估范例

液压张紧系统

| 序号 | 危险情节 | 伤害后果 | 评估参考依据 | 现场检查记录 | 事故后果S | 风险概率L | 风险值R | 风险等级 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 张紧系统技术参数小何不符合要求，钢丝绳张紧力不足 | 脱索乘客伤亡 | 检查使用的张紧钢丝绳是否符合技术要求；检查索道安装后的技术参数与设计审查资料核对，校准张紧钢丝绳安全系数等技术参数。符合上述要求，风险概率可取E或F。 |  | 1 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## A.2 安全标识评估范例

| 序号 | 危险情节 | 伤害后果 | 评估参考依据 | 现场检查记录 | 事故后果S | 风险概率L |  风险值R | 风险等级 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 吊具未编号，未设置安全说明及应急电话 | 不利于救援和管理 | 吊具应按顺序进行编号；吊厢内应设置安全标识，注意事项及应急求援电话等标识；符合上述要求，风险概率可取E或F。 |  | 3 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## A.3 作业人员安全及素质评估范例

| 序号 | 危险情节 | 伤害后果 | 评估参考依据 | 现场检查记录 | 事故后果S | 风险概率L |  风险值R | 风险等级 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 作业人员资质 | 人员受伤，设备损坏. | 作业人员应具备索道作业资质，凭证上岗；作业资质年限有效并定期进行资质审核。符合上述要求，风险概率可取E或F。 |  | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## A.4 设备使用环境评估范例

| 序号 | 危险情节 | 伤害后果 | 评估参考依据 | 现场检查记录 | 事故后果S | 风险概率L |  风险值R | 风险等级 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 支架线路 | 不利于救援，设备损坏. | 线路支架存在危石、树木遮挡等异常情况；救援线路道路遮挡或存在损坏；考虑地震、泥石流等恶劣灾害发生概率等。符合上述要求，风险概率可取E或F。 |  | 2 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 附 录 B

# （资料性附录）

## 客运索道安全评估报告

一、评价对象基本信息

|  |
| --- |
| 索道基本情况 |
| 索道名称 |  |
| 使用单位 |  |
| 法定代表人 |  | 索道负责人 |  |
| 通讯地址 |  | 联系电话 |  |
| 整机制造单位 |  |  |  |
| 土建基础施工/验收单位 |  |  |  |
| 首次安装/改造/重大修理竣工日期 |  |  |  |
| 主要部件制造单位 | 部件名称 | 制造单位 | 部件名称 | 制造单位 |
| 驱动/迂回装置 |  | 承载索 |  |
| 托压索轮 |  | 牵引索 |  |
| 抱索器 |  | 减速机 |  |
| 运载工具 |  | 支架及鞍座 |  |
| 运载索 |  | 电气设备 |  |
| ... |  | ... |  |
| 索道基本技术参数 |
| 索道类型 |  |  |  |
| 平距 |  | 支架数目 |  |
| 斜长 |  | 主电机型号及功率 |  |
| 高差 |  | 张紧压力 |  |
| 运量 |  | 运载索 |  |
| 速度 |  | 承载索 |  |
| 索距 |  | 运载工具数量及类型 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 从事专业 | 职务/职称 | 组内职务 | 签字 |
| 1 |  |  |  |  | 组长 |  |
| 2 |  |  |  |  | 组员 |  |
| 3 |  |  |  |  | 组员 |  |

二、安全评估组成员名单

三、安全评估结果建议措施

|  |
| --- |
|  年 月 日，由 （填评估组成员名） 组成的安全评估组，在 （填评估地点），依据 （填评估依据的标准） ，对 （填评估对象名称） 进行了安全评估。 本次评估进行安全风险评估 项，其中确定为1级风险的有 项，2级风险的有 项，3级风险的有 项，4级风险的有 项；评定该索道整体安全等级为 级，安全状况为 ，建议措施为 。 根据对该索道风险评估结果，提出索道存在的风险及降低安全风险的建议措施如下： |
| 序号 | 索道存在风险的类别及描述 | 建议措施 |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |