|  |  |
| --- | --- |
| ICS |  |
| CCS | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
| 51 |

四川省地方标准

DB 51/T XXXX—XXXX

客运架空索道应急处置技术规范

Technical Specifications for Emergency Response of Passenger Aerial Ropeways

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

四川省市场监督管理局  发布

1. 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。

本文件由四川省市场监督管理局提出并归口。

本文件主要起草单位：四川省特种设备检验研究院、成都市消防救援支队、四川省眉山市消防救援支队、四川省安全科学技术研究院、四川川矿索道工程有限责任公司、峨眉山旅游股份有限公司和成都文化旅游发展股份有限公司西岭雪山运营分公司。

本文件主要起草人：

客运架空索道应急处置技术规范

* 1. 范围

本文件规定了客运架空索道运营使用单位（以下简称“索道使用单位”）应急处置的组织架构、岗位职责、装备配置、技术档案及演练培训等基本要求，以及应急响应与保障措施和持续改进等。

本文件适用于客运架空索道突发事件发生后，指导索道使用单位在可控范围内通过技术手段复原索道的应急处置。

* 1. 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 12352 客运架空索道安全规范

GB/T 12738 索道 术语

GB/T 29639 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

GB/T 34024 客运架空索道风险评价方法

GB/T 41094 客运索道使用管理

TSG 03 特种设备事故报告和调查处理导则

* 1. 术语与定义

GB/T 12738 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

**3.1**

**客运架空索道 passenger aerial ropeway**

由动力驱动，以架空的柔性绳索承载和牵引运载工具，用来输送人员的运输系统。

**3.2**

**应急响应 emergency response**

针对发生的索道突发事件，有关组织或人员采取的应急行动。

**3.3**

**应急准备 emergency preparedness**

针对可能发生的索道突发事件，为迅速、科学、有序地开展应急行动而预先进行的思想准备、组织准备和物资准备。

**3.4**

**应急技术处置 emergency technical disposal**

索道设备发生故障或突发外部环境条件变化影响正常运行时，在可控范围内采用技术手段复原索道的一种技术路径。

**3.5**

**应急运行 emergency operation**

通过专门程序及索道自由资源将运载工具和乘客拉回站房或将乘客安全送达地面的操作过程。

# 4基本要求

### 4.1 组织机构

4.1.1 索道使用单位应成立应急处置指挥机构，明确总指挥长和现场指挥，必要时，可设副总指挥长协助总指挥长工作，负责统筹指挥客运架空索道的应急处置工作。

4.1.2 应急指挥机构下设应急指挥办公室、应急抢修组、应急救援组、疏散安保组、后勤保障组、医疗救护组等应急处置小组，各小组在总指挥长的领导下开展应急处置与上报。

### 4.2 岗位职责

4.2.1 总指挥长宜由索道运营使用单位主要负责人担任。其职责包括：

a） 全面负责应急处置工作；

b） 组织制定应急预案，并定期组织应急演练；

c） 根据情况决定启动应急预案；

d） 负责对外联络、对内协调；组织协调对接索道单位及社会救援力量（如消防、公安）

协助处置；

e） 根据实际情况及时向上级主管部门汇报事故情况及应急处置的开展情况，配合上级

相关部门开展事故调查处理工作。

4.2.2 副总指挥长宜由索道公司分管安全领导或者安全总监担任。其职责包括：

a） 协助总指挥长工作；

b） 当总指挥长缺席时，代替总指挥长行使总指挥长的职责；

c） 指导开展安全技术培训。

4.2.3 现场指挥宜由值班站长担任，其职责包括：

a） 负责组织现场应急抢修，保证应急处置实施；

b） 负责协调各小组之间的处置工作，确保安全。

4.2.4 应急指挥办公室负责舆情收集、信息发布以及突发事件报告等工作。

4.2.5 应急抢修组负责查明故障发生原因、类别、影响范围及可能造成的后果，确定合理的应急处置方案，快速恢复索道运行，紧急疏散线路游客。为应急救援组提供技术支撑。

4.2.6 应急救援组在应急抢修组确认索道无法运行时，负责确定合理的线路救援方案，报总指挥长同意后，在确保自身安全和乘客安全的前提下对索道线路上的乘客实施救援。为消防救援部门营救轿厢内被困人员提供引导和技术支撑。

4.2.7 安全保卫组负责现场保卫警戒、维护秩序、疏通道路、组织人员撤离等工作。必要时协助消防、公安等部门做好救援警戒和治安保卫工作。

4.2.8 医疗救护组负责对被困乘客的现场救治、心理抚慰或送往医院治疗。

4.2.9 后勤保障组负责组织抢险物资、工器具和后勤生活物资的供应，组织车辆运送抢险物资和人员。负责通信及应急救援时广播安抚。

### 4.3 人员要求

4.3.1 应急处置的相关人员应经专业培训并考核合格，人数应能满足实际应急处置需要。

4.3.2 索道使用单位的主要负责人应对本单位索道使用安全全面负责，建立并落实客运索道使用安全主体责任的长效机制。定期督查索道运行情况，及时处理发现的问题。

4.3.3 索道使用单位应至少配备1名安全总监(安全管理负责人)。安全总监应负责落实应急指挥机构设置、安全员(安全管理员)配备工作；组织制定应急预案并定期开展演练；配合相关部门开展事故调查，如实提供材料。

4.3.4 索道使用单位应至少配备1名安全员(安全管理员)。安全员应负责组织开展安全教育和技能培训；负责按照规定报告客运架空索道突发事件或事故，参加应急处置，协助进行事故调查和善后处理。

4.3.5 索道使用单位应按运营使用需要配备作业人员。作业人员应取得相应岗位操作资质，负责客运架空索道日常操作、维护保养、应急处置等工作。

### 4.4 装备配置

4.4.1 客运架空索道应急装备应满足GB12352—2018中3.7.2及3.7.3中对装备的要求。

4.4.2日常管理中应储备充足的索道设备备件，宜列明索道主设备、备用系统、应急系统（紧急线路垂直/水平救护救援设备）备件清单。

4.4.3 索道应急设备(如：救援小车或救援T型架、缓降器、拖牵绳、起重绳、营救捅、安全帽、保险带、五点式安全带、对讲机等)与索道地形相适应，只准营救或救援演练时用，不得挪作它用。

4.4.4 应急设备应安排责任心强、接受过相应的专业培训、熟悉相关法规的专人负责保管。

4.4.5 应急设备存放地点应通风良好、防雨、防鼠，方便应急时快捷有效拿取。放置方式正确，绳索、安全带、保险索等盘绕有序。

4.4.6 应定期对救援装备进行检查、维护、保养，确保其完好、可靠。应记录使用日期、使用次数、维护保养等情况。

4.4.7 宜建立关键设备、软件供应商清单保持密切联系，一旦发生突发应急事件，供应商应能通过网络等通讯方式及时给予必要的远程技术支持。

4.4.8 涉及索道电器软件程序的元器件宜做好相关数据资料的备份，电气备件（如CPU、PLC）需要供应商提前写入程序的，应做好上机测试，不合格的宜联系供应商解决，确保程序正确执行。

4.4.9 应备有常用急救治疗药品。

### 4.5 技术档案

4.5.1 应急技术档案应包括应急预案、运行故障和事故记录、应急演练制度、应急演习记录、应急装备与应急物品管理制度、意外事件和事故调查处理制度等，应包括索道使用维护说明书、故障手册、日常的运行数据、检查记录。

4.5.2 索道在正常运营过程中突发故障时，维修人员应向设备负责人报告故障发生的情况,宜按要求记录应急技术处置过程。

4.5.3 当班检查员宜做好应急技术处置相关技术记录，宜记录处置全过程，如故障部位、时间、处理情况、产生的原因等。

4.5.4 索道负责人及维保人员宜依据应急技术处置相关技术记录，编制相应的预防方案。

### 4.6 演练和培训

4.6.1 应制定年度应急预案培训计划，内容应包括：培训时间、培训内容、培训人员、培训方式等。

4.6.2 加强对应急处置人员预防、避险、避灾、自救、互救等安全知识的教育培训，每年组织一次应急预案的学习。

4.6.3 每年每条索道应至少进行一次应急演练，演练结束后要备案记录，对演练情况进行评估、总结，及时发现问题，完善预案，使全体员工熟练掌握应急救援程序、方法，增强各部门的协调性。

4.6.4 应急演练应当在确保安全的前提下，从低到高，从易到难，逐步实现在最不利条件下实施有效应急处置。

4.6.5 适时与相邻索道运营单位、消防部门等社会救援力量联合举行联动实战演习，锻炼提高应急综合能力。

# 5应急响应

### 5.1应急启动

当索道突发故障停车时，经排查分析确需启动应急处置技术预案的，应按照预案工作程序启动应急处置技术预案。宜在第一时间查明原因全力抢修，在保证不发生重大问题情况下，优先复原索道或启动索道辅机系统，采用索道自带的辅机运行方式输送线路乘客。

### 5.2 故障判断

5.2.1当索道发生紧急情况或故障、事故停车，由应急抢修组排查分析，按一般故障、较重故障、严重故障进行分级，其中：

a） 一般故障：指可以通过复位或旁路方式消除的故障，预计故障排除时间15分钟以内；

b） 较重故障：指预计15分钟内不能排除故障，需要开启辅助驱动将游客运送回站内；

c） 严重故障：指通过紧急驱动也无法立即启动，必须通过现场维修排除故障后才能恢复

运行的故障模式。

5.2.2当索道遭遇极端天气，如突遇大风、暴雨洪涝、雷电天气或火灾、地震等自然灾害时，参照附录B极端天气应急处置技术范例进行处置。

### 5.3上报程序

发生特种设备相关安全事件或故障后，现场人员应将现场情况立即上报索道使用单位应急处置指挥机构(值班站长)及应急指挥办公室。应急指挥办公室相关人员按规定确定是否向上级单位和负有安全生产监督管理职责的部门报告。其中，对于严重故障，已造成事故的，可能造成舆情事件的，应由总指挥长在1小时内，将事故发生的时间、地点、事故发生简要经过、已经造成或可能造成的伤亡人数和已经采取的措施向负有安全生产监督管理职责的部门报告；尚未造成事故的，也应由总指挥长根据现场情况，及时向负有安全生产监督管理职责的部门报告，做好应急准备。

### 5.4 现场处置

5.4.1迅速排除故障：当发生一般故障时，应急处置指挥部组织应急抢修组立即进行故障排查，15分钟内恢复索道运行。

5.4.2启动辅机驱动或应急驱动：当判定15分钟内无法恢复索道运行或判定发生较重故障时，应急处置指挥部组织应急抢修组立即开启备用机(辅助驱动装置或紧急驱动装置)将游客运送回站内。

5.4.3启动线路救援：当故障导致索道主辅驱动系统在短时间内均无法运转时，应立即进行线路救援：

a） 技术人员向应急处置指挥部(值班站长)汇报索道故障判定情况；

b） 应急处置指挥部根据汇报情况和现场勘察，判断并根据应急处置预案做出处置方案报告

总指挥长审定；

c） 应急处置指挥部视情况召集各应急处置小组，各小组人员在应急处置指挥部的统一领导下

实施应急预案(应急运行方案或线路救援方案)；

d） 应急处置指挥部根据实际情况及时向上级政府和有关部门汇报事故情况及应急处置的

开展情况，如有需要，立即组织请求社会救援力量；

e） 实施线路救援的同时，应组织技术力量继续抢修索道，在确保不发生重大风险的前提下

力争恢复索道运转，用低速或监控运行方式解救索道线路的乘客。

5.4.4现场处置均需按程序汇报故障情况，并根据需要通过广播系统对游客进行广播安抚，同时做好故障的信息记录。

5.4.5设备故障应急处置技术范例见附录A。

### 5.5应急结束

5.5.1应急结束应满足以下条件：

a） 索道站房和线路上游客已撤离或疏散；

b） 受伤或受惊吓人员得到妥善救治及安抚，重要财产已进行必要保护；

c） 对事故现场、应急人员和周边群众已采取有效保护措施；

d） 索道事故隐患已被消除，试车及试运行正常；

e） 事故现场的各种应急处置行动已无继续的必要，对环境保护、公共安全、社会稳定等的

影响已经消除或降至最低程度。

5.5.2应急处置指挥部确认上述条件已满足后，选择适当时机，由总指挥长宣布应急结束，解除应急响应并恢复正常运营。

### 5.6后期处置

5.6.1 如有人员伤亡，需对伤亡人员家属做好安抚抚恤、保险理赔、社会救助等工作，尽快恢复受影响游客及相关群众的正常生活和生产活动并做好舆情应对。

5.6.2 全面检查索道设备，消除所有事故隐患后才能重新投入使用；如有必要，应按有关规定经检验合格后方可重新投入使用；对严重损坏、无维修价值的设备，应当予以报废。

5.6.3 除配合外部事故调查外，宜组织索道技术人员讨论故障原因，得出合理结论，提出防范和改进措施，形成事件报告，开展内部事件调查和处理。

5.6.4 完善应急处置资料并存档，定期组织培训，熟悉相关故障的处置流程。

# 6 保障措施和持续改进

6.1 对于风景旅游区的旅游索道事故，事故责任单位应协助景区管理部门按突发旅游安全事件管理规定，报告相关管理部门。

6.2 设立专人负责对外发布信息和各类宣传解释工作。

6.3 在应急救援后，收集被救乘客意见，分析游客意见，进行相应应急服务改进。

6.4 建立应急救援自检、自查和安全服务质量检查评比制度，改进应急服务质量、提高乘客满意度。

6.5 推动数字化应急平台建设，提高应急处置效率。

# 附录A

# (资料性)

设备故障应急处置技术范例

各索道使用单位宜结合本单位的实际情况，制定有针对性的处置方案，设备故障的应急处置技术范例见表A.1。

表A.1 设备故障应急处置技术范例

| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 控制室的操作台 | 索道正常发车无效，索道不能运行 | 站口未回信 | 万用表 | 检查站口设备并回信，设置专职人员发回信信号 |
| 操作台上方式、方向选择不正确 | 万用表 | 检查索道方向选择是否正确，开车方式是否正确 |
| 工作停车回路未接通 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关 | 检查各工作停车按钮是否可靠闭合  检查工作停车继电器是否良好  检查桥架上小车是否越位  检查重锤张紧是否正常  检查液压张紧是否正常  检查相关液压站压力是否工作正常 |
| 紧急停车回路未接通 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、破断针 | 检查各紧急停车按钮是否可靠闭合  检查线路是否跳绳  检查紧急停车继电器本身是否完好  检查超速保护回路是否良好  检查断轴保护回路是否良好 |
| 安全停车回路未接通 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、破断针 | 检查操作台安全停车按钮是否完好  检查安全停车回路是否正常  检查安全停车继电器本身是否完好  必要时更换回路电气元件 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 控制室的操作台 |  | 闭闸回路故障、驱动器故障  PLC工作指示灯不亮 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关 | 检查高、低速闸行程开关位置是否正确，开闸位移检测开关是否正常工作，详见驱动器有关使用手册及说明书  检查PLC是否工作 |
| 闸瓦故障 | 万用表、行程开关、微动开关 | 检查高速闸、低速闸闸瓦磨损是否超标  调整间隙  行程开关不动作，调整间隙 |
| 发车有效，电机不转 | 高速闸、钳闸松闸灯不亮 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关 | 检查开闸信号，检测开关；  行程开关未动作，调整间隙 |
| 主驱动器故障 | 万用表、主驱动器 | 主驱动器没有上电，检查合闸信号  关闭主电源重新启动电源  检查或更换主驱动器 |
| 发车不松闸 | 液压站故障, 行程开关、微动开关无动作 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、电磁阀、电接点压力表及传感器 | 检查液压是否正常  检查电磁阀、电接点压力是否正常工作  维修更换电磁阀、 电接点压力表 |
| 运行中自动降速 | 风速预警，  风速仪断线  位置编码器故障 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、电磁阀、 | 观察实际风速值  风速仪是否正常  检查编码器（针对脉动、往复式索道） |
| 运行中停车 | 未有明确故障，但按正常逻辑停车，制动可重启无红色故障指示灯亮 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、电磁阀、针形开关 | 检查工停、紧停、安全停车回路  重启索道，仔细观察状态指示灯  触摸屏配置的索道查看故障历史  检查供电电源质量：电压是否稳定，是否有闪短现象 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 控制室的操作台 | 运行中速度、电流不稳定 | 线路、站房机械设备有异响 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、电磁阀、针形开关 | 检查机械设备有无卡阻、擦刮现象  检查驱动器反馈源是否正常工作 |
| 进站减速点改变 | 承载牵引绳自然延升增长 | 万用表、常用继电器、行程开关、微动开关、电磁阀、针形开关 | 需要重新校正客车位置（针对脉动、往复式客运索道）  牵引绳在抱索器（夹索器）上有滑移，检查拧紧力矩  仪表参数有漂移，重新整定 |
| 辅机闭锁开关异常 | 开主机时，辅机显示未脱开或脱开不到位 | 万用表、行程开关、常用继电器 | 辅机闭锁行程开关损坏，更换开关  接闭锁行程开关的继电器损坏，更换继电器 |
| 支架 | 托索支架运载索落入捕索器，打断破断针，控制台显示跳绳报警，索道不能运行 | 1、横向风力过大、吹脱运载索  2、游客在车厢内猛烈晃动车厢、导致运载索脱落  3、索轮组轮槽直线度偏差太大、跑偏  4、索轮断轴、轮体损坏导致运载索被挂脱  5、设计缺陷：钢丝绳与托靠帖力不足，导致钢丝绳脱出托压索轮，落至捕索器 | 在支架存放相应长度的起重索绳扣、吊具、环链葫芦（按支架位置负荷确定）、扳手、破断针、伐树工具。站内配置支架抢修工具包、备足托索轮体等备件 | 按照严重故障立即启动应急技术处置：  利用支架附近的吊装工具将钢丝绳复位  接通破断针开关，操作台显示全部正常  正常启动索道低速运行，试车正常后方可逐渐加速到额定速度  索道恢复正常后，需要找到脱索原因，总结经验 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 支架 | 压索支架，运载索脱索至二次捕索梁 | 1、横向风风力过大、吹脱运载索  2、设备运行老化，导致压索轮组各轴间间隙增大，钢丝绳最终脱出压索轮组  3、设计缺陷：压索轮组靠贴力不够 | 各支架存放相应长度的吊索绳扣、吊具、起重葫芦、扳手、U型针、伐树工具站内配置支架抢修工具包，有条件的应购置轮组整体备件 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  机电人员到达支架，调整轮组，吊索复位后接通针形开关低速开车 |
| 运载索脱出捕索器 | 1、地质灾害造成支架基础移位，导致支架远离中心线  2、支架自身疲劳，导致了支架的扭转捕索器失效变形严重 | 各支架存放相应长度的吊索绳扣、吊具、起重葫芦、扳手、U型针、伐树工具。站内配置支架抢修工具包，站内备有捕索器。 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  启动支架吊索工作预案，利用事先放置在支架工具箱内的起重葫芦将运载索复位，并监护运行，直至将游客安全运至站内如不能开车则应立即启动紧急救援 |
| 索道线路林木火灾造成通讯电缆及车厢燃烧 | 户外旅游的兴起以及社会不安定因素的存在，山林火灾随时随地都有可能发生，在林木茂盛及高度比较低的支架部位，极易造成对通讯电缆及车厢的危害 | 干粉灭火器、扑火拖把、风力灭火器、消防油锯 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  接到火情后立即停止对外运营售票，开启紧急驱动 做好准备  如条件允许，及时处理现场火情  停止游客上车，如风力允许，尽量加快运行速度，将线路乘客运至两站，并同步将车厢收回站内（事先在站口预备好灭火设施）发生通讯电缆烧毁时应立即启动紧急驱动装置 |
| 脱索检测回路故障 | 脱索检测回路故障一般都是由于线路老化，接头锈蚀和松动造成的  由于震动使U型针瞬间接地引起停车雷击造成保险损坏 | 短接线、保险管、  U型针、凡士林 | 按照一般故障启动应急技术处置  检查U型针保险  确认支架没有真正脱索  短接有故障的支架U型针回路，必须注意所有的短接是在安全的前提下进行的 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 支架 | 托（压）索轮侧板卡簧弹出或断裂导致侧板脱落或卡阻托压索轮旋转 | 1、托压索轮更换时轮衬卡簧安装不当  2、轮衬过度磨损，卡板夹紧力减小  3、托压索轮侧板变形卡簧槽严重磨损 | 备装配完好的托索轮、更换托压索轮工具、U型针 | 按照严重故障立即启动应急技术处置派人密切监控现场  优先更换托（压）索轮  如因故无法更换托索轮，在现场有人监控确保安全的前提下可临时低速运行将游客运至站内 |
| 托（压）索轮组可180度旋转 | 早期的索道托（压）索轮组没有限制托（压）索轮组转动的限位装置 | 针对二轮、四轮、主框架的限位情况，准备限位装置 | 按厂家要求增加限位装置 |
| 驱动系统 | 变速箱卡死不能正常运转 | 1、减速机内行星齿轮、齿盘结构发生重大变化、输出端或输入端机构被卡死、导致减速机运行失效  2、润滑油或润滑系统失效导致齿轮啮合面胶合 | 订购备用减速机 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  如确认变速箱卡死不能转动时，必须把传动轴和变速箱脱开，启动备用机紧急驱动，利用驱动轮辅助驱动将线路游客运至两站 |
| 变速箱油温突然升高，超过检测设定温度造成停车 | 1、循环油泵损坏、散热器外部尘土过多、风机不工作、循环油回路环境温度高、温控器工作异常、减速机内部机构转动部件磨损加剧间隙过大振动造成温度急剧升高  2、变速箱润滑系统失效 | 备用减速机、减速机温控器、备用循环油泵、临时散热风扇、减速机油、短接线、电动加油机、加油软管 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  降速运行  利用外接散热风扇对变速箱降温  必要时启动齿圈紧急驱动 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 驱动系统 | 驱动轮或回转轮偏摆超过设定值导致停车 | 1、轮体及支承轴变形过大，卡住制动器，不能正常运行  2、轴断裂，不能正常运行  3、轴承突然失效损坏造成轮体位置出现变化，触动轮位检测开关，造成停车  4、站内钢结构变形导致大轮偏摆，不能正常运行 | 备更换大轮支撑轴及轴承的所有备件及辅助工具。如钢绳绳卡及张紧绳、大轮主轴、大轮轴承、能承重的平台、吊装葫芦四台、吊装带数根、重型拆装扳手等  备品备件注意存储防潮防锈，不得被挪用 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  如摆动量较小，拨开轴承端面跳动检测开关，复位正常，可低速运转，随时监控轮子偏摆状态，将线路游客运至站内  如偏摆度过大，需要确定支撑轴状态，如支撑轴没有断裂，可低速运行，将线路游客运至站内  有紧急轴承的可利用紧急轴承将线路游客运至站内  如果确认索道轴断裂无法运转，立即启动紧急水平或垂直救援程序 |
| 脱挂索道站内传动系统 | 离合器轴承卡死，车厢停止 | 1、轴承过热抱死或离合器定子和转子损坏，相互接触  2、离合器轴承座卡死，轴承跑外圈或内圈 | 备离合器总成，注意防锈储存  传动皮带、离合器专用吊装工具、离合器拆装工具 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  有条件更换的立即更换  不能立即更换时，宜采用解除故障离合器电源、用钢锯切断相邻的皮带、卸下传动充气轮胎，设备复位正常后，离合器下有人和站内同样的速度推动所有经过的车厢、直到全部车厢经过此故障离合器，收车完毕立即更换新离合器 |
| 皮带轮卡死，车厢停止 | 轴承故障，导致轴承抱死，皮带轮不转 | 皮带轮总成、传动皮带、更换工具 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  有条件更换的立即进行更换  不能立即更换时，宜临时采用锯断故障皮带轮两端皮带，拆掉充气轮胎，人工干预推车的方式紧急开车，将线路乘客运至安全地带。采用此方式，必须注意观察车厢在站内的运行情况，每个车厢都要有人监护 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 脱挂索道站内传动系统 | 摩擦取力轮卡死或失效，车厢停止 | 取力轮内轴承抱死，出现轮体不能正常运转 | 取力轮总成、传动皮带、取力轮更换专用吊装工具 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  首先选择立即更换不能正常运转的取力轮  不能立即更换时，去除取力皮带，用钢锯切断相邻的传动皮带，保证取力传动轮孤立，一侧的传动力全部落到另一侧取力装置  有条件收车的可立即转换运行方向收回车厢，使故障侧不再有车厢进入  没有条件收车时，将故障侧的运行方向变为进站方向  拆除故障侧的全部充气轮胎  低速开车，时刻注意站内各个车厢在站内的位置，每个车厢都要有人助力，当车厢到达开合轨时要有两人配合用力推动车厢实现抱索器开合过程  将车厢及时收回车库 |
| 车厢开关门操作轮挤在开关轨上不能行走 | 1、开关门机构支撑架变形  2、轴架焊接点开焊，造成支撑架在开关门轨道内卡阻现象 | 上下站应备好车厢内部开关门钥匙、扳手、开关门机构固定座总成、开关门拉线 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  如果在进站侧车厢内有游客时，此时先上到车顶把开关门拉线销拔下，手动将车门打开，请游客先行下车  将开关门拉线脱开支撑架  被卡车厢自由，用绳索固定车厢门及开关门拉线  正常开车收回站内待修 |
| 脱开轨道失效不能正常开合抱索器 | 1、脱开轨长期运行导致疲劳，轨道出现断裂或者严重变形，一般出现在抱索力测试窗口位置、连接固定螺栓扭曲和焊接部位 | 脱开轨总成、所有固定螺栓  所需工具：电气焊、撬棍、大锤、手动砂轮机、手电钻、螺栓松动剂、水平仪、钢板尺、塞尺、脱挂轨测量工具等 | 按照严重故障立即启动应急技术处置：  优先采取拆除该车厢后，反方向运转边运转便收车的方式运回游客  因抱索器不能打开索道无法正常运行，只能现场临时维护到基本能打开抱索器为止，如疲劳变形可用气焊、撬棍、榔头进行修复，断裂可先行调整到最初位置后进行电焊连接，砂轮机修复平滑，连接板及螺栓故障，气焊加热整理变形，喷螺栓松动剂，更换相应的连接螺栓  待抱索器能正常打开时，移开车厢，测量所需尺寸 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 脱挂索道站内传动系统 | 挂接轨失效不能开合抱索器 | 由于挂接轨长期运行，导致疲劳，轨道出现断裂或者严重变形，一般出现在连接固定螺栓扭曲和焊接部位 | 挂接轨总成、所有固定螺栓  所需工具：电气焊、撬棍、大榔头、手动砂轮机、手电钻、螺栓松动剂、水平仪、钢板尺、塞尺、脱挂轨测量工具等 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  优先采取拆除该车厢后，反方向运转边运转便收车的方式运回游客  因抱索器不能闭合索道无法正常运行，只能现场临时维护到基本能打开抱索器为止，如疲劳变形可用气焊、撬棍、榔头进行修复，断裂可先行调整到最初位置后进行电焊连接，砂轮机修复平滑，连接板及螺栓故障，气焊加热整理变形，喷螺栓松动剂，更换相应的连接螺栓  待抱索器能正常打开时，移开车厢，测量所需尺寸 |
| 抱索器 | 车厢通过脱开点时抱索器未能正常打开，实现有效分离 | 抱索器操作杆断裂，销轴脱落 | 抱索器专用打开工具、液压平板车、枕木、麻绳、常用工具 | 按照严重故障立即启动应急技术处置：  低速反转运行将故障车厢倒至进站口，能放置抱索器专用打开装置后停车，利用抱索器专用打开装置将抱索器打开  利用液压平板车顶住车厢将车厢从运载索上卸下  将故障车厢移至站台中部  故障开关复位  如果是脱开轨原因引起，可反方向运转边运转边收车将游客运至站内 |
| 导向翼断裂，导致抱索器不能正常通过托压索轮 | 1、导向翼由于制造质量、设计玦陷、环境温度低，导向翼固定销轴脱落造成的  2、 导向翼长期使用导致疲劳断裂 | 导向翼、固定销轴 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  发现导向翼断裂的车厢立即将该车厢收回车库 |
| 抱索力故障 | 抱索力下降  抱索力检测回路故障 | 抱索力检测系统备件、接近开关 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  按照操作规程让车厢再次经过抱索力检测，仍然显示故障，车厢收回车库  如果是检测回路故障在确保抱索器抱索力安全的情况下，解除抱索力检测系统，将抱索力接近开关信号解除，低速将线路游客运至站内， 更换接近开关 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 液压系统 | 工作闸、紧急闸故障 | 工作闸及紧急闸系统内部堵塞、油管爆裂、油缸密封失效、油缸卡死、液压站故障、元器件故障等造成制动闸不能正常开闸 | 工作闸、紧急闸总成、带有油箱的液压手动泵、配油管和接头、专用千斤顶及工装压力表、拆工作闸、紧急闸落闸弹簧的工具、各种型号的密封圈 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  闸的油泵打不起压力时，可以用手动泵打压，开启备用机运行  如果是管路故障，在工作闸、紧急闸的液压缸处设计专用液压手动泵，并配有专用油箱和泄压球阀，当出现工作闸、紧急闸无法正常打开时，将专用液压手动泵的管路与故障的工作闸和紧急闸管路直接连接，把工作闸、紧急闸手动打开，开启紧急驱动运行将游客运回到站内  在工作闸、紧急闸的液压缸处安排专人操作泄压阀，设备出现紧急情况能手动关闭工作闸和紧急闸使索道停车。特别注意：专门操作泄压阀的人员要保持高度的精力集中，确保设备出现紧急情况能够迅速下闸使索道停车  以上两种方法不能解决问题，利用专用千斤顶和工装（须自行设计）放置在紧急闸落闸弹簧位置，将紧急闸直接顶开（相当于代替油缸动作)，如果是某一个工作闸油缸失效，则立即将工作闸落闸弹簧松开，使工作闸处于自由状态  开启紧急驱动以低速运行将游客运回到站内，并在工作闸、紧急闸处安排专人，设备出现紧急情况能手动关闭紧急闸千斤顶泄压阀，使索道停车。特别注意：在确保对讲机通讯畅通的同时，专门操作泄压阀的人员要保持高度的精力集中，确保设备出现紧急情况能够迅速下闸使索道停车 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 液压系统 | 溢流阀损坏引起的液压张紧系统压力迅速下降，电机正常运转油压不能上升，引起索道停车 | 溢流阀损坏一般是由于老化和调整不当引起的 | 溢流阀 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  立即调节溢流阀，不能调节的情况应立即更换溢流阀  短时间内不能排除故障，锁住张紧液压缸  关闭液压电机主回路电源  短接故障开关，将游客拉回站内  注意监护液压张紧系统、小车对负载变化的反映情况 |
| 张紧液压高压油管爆裂 | 油管老化液压油管爆裂、系统压力突然升高、油管在跟随缸体运动时被挂住 | 高压软管总成、压力表 | 按照严重故障立即启动应急技术处置  切断张紧油泵电机主回路电源，防止油泵自动打压  管路故障自锁阀（PF)前液压张紧高压油管爆裂，管路故障自锁阀（PF)自锁，油缸不动，则短接将游客拉回站内  在自锁阀处安装压力表，监护液压张紧系统、小车对负载变化 |
| 张紧力波动超限故障（±10%) | 1、液压系统发生机械故障  2、±5%、±10%压力继电器故障  3、电磁阀发生故障  4、PLC故障  5、油泵主回路接触器故障 | ±10%压力继电器、张紧系统电磁阀、接触器 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  切断油泵主回路电源  优先启动紧急驱动运行模式将游客运至站内 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 液压系统 | 紧急闸、工作闸电磁阀故障 | 电磁阀温度过高引起制动液压系统电磁阀故障 | 电磁阀备件、专用电磁阀打开用丝杆 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  更换由于高温作用损坏的电磁阀线圈  也可用专用丝杆压下电磁阀阀芯后复位，将压力升至正常范围  短时间临时应急运行，要有专人监护  如需制动时拉下紧急制动手柄落闸 |
| 运载索 | 钢丝绳断丝引发绳位故障 | 由于外力打击、雷电烧蚀、钢丝绳磨损等原因造成钢丝绳表面断丝，外层丝断丝后会跳出绳股，碰触绳位开关，使其不能复位 | 断丝修复工具 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  如有断丝需立即修复。先用斜口钳将断丝从根部剪短，再用錾刀轻轻敲击断丝突出点将其压入绳股之间，以不露出外端面为宜  如正在运行中，尽快将线路游客运回至两站派专人跟踪观察钢丝绳断丝变化以及运转情况。断丝修复完毕后，应对钢丝绳进行无损探伤全面掌握钢丝绳内部受损情况  严格执行客运索道用钢丝绳的相关规定，必要时请外方专家或钢丝绳厂家做进一步鉴定来确定钢丝绳今后使用寿命、保养措施等 |
| 冬季钢丝绳结冰，导致索道无法正常运行 | 冬季因冻雨等灾害天气，在钢丝绳和抱索器表面形成冰，对钢丝绳和抱索器的夹紧力造成影响，如结冰厚度过大，有可能会出现抱索器卡在进站口 | 抱索器除冰刷、橡胶锤、木棍等除冰工具 | 按照一般故障启动应急技术处置  索道正常运行中突遇降温，钢丝绳和抱索器被冰包裹，用车厢广播告知线路游客可能随时停车，将索道运行速度降至最低。在车厢进站侧，用橡胶锤或木棍敲击钢丝绳和抱索器上的冰冻，使冰冻开裂，及时清理轨道内的残冰 |
| 承载绳 | 出现断丝 | 承载绳使用时间长导致疲劳断丝、非正常工况（雷击、电击等）导致 | 钢丝钳、锉刀 | 清理断丝、不与运行小车的跑轮发生干涉 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
|  | 挠度变大 | 牵引索远离支索器或重锤到上限 | 力矩扳手、倾角仪 | 检查承载绳在鞍座处的倾角及张紧装置的油压，调整绳夹板的位置，注意螺栓的拧紧力矩按规定值  检查承载绳在鞍座上的窜动情况 |
| 挠度变小 | 牵引索完全作用在支索器上或重锤到下限 |
| 运载工具 | 车厢吊杆螺栓断裂，车厢无法正常通过弯道或卡在弯道 | 吊杆螺栓内部疲劳或锈蚀等原因导致螺栓出现断裂 | 车厢吊杆螺栓 | 按照一般故障立即启动应急技术处置  如果车厢未进入弯道时，及时停车，播放广播，落下道岔平台，将有故障车厢收入车库进行进一步处理  如果卡在弯道，及时落下升降平台，并采用升起升降弯道的办法，将车厢收回车库处理 |
| 往复索道运行小车跑轮有悬空 | 跑轮上的二轮、四轮夹板转动不灵活，缺油有锈蚀现象 | 润滑脂、油杯、轴衬 | 清理二轮、四轮夹板处的转动轴、更换相应的轴衬、加注润滑脂 |
| 往复索道运行小车跑轮组直线性差，有跑偏现象 | 运行小车上的二轮、四轮夹板、主框架有变形或卡阻 | 润滑脂、油杯、轴衬 | 二轮、四轮夹板处的转动轴处侧板的间隙、更换相应的变形件 |
| 抱索器、夹索器移位 | 绳径变小或拧紧力矩不足 | 力矩扳手 | 按规定值拧紧力矩，测试防滑力 |

表A.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部位 | 故障现象 | 原因分析 | 工检具准备 | 处置方法 |
| 高低压供电系统 | 变压器二次侧总负荷开关发生故障导致供电失常 | 母线排短路开关过载环境温度过高开关内部故障 | 高压绝缘用具 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  执行停送电相关程序采用紧急驱动将游客运回站内 |
| 运行过程中高压电源供电失常，出现缺相或电压过低等故障 | 供电电网突然停电，供电电压低或过高，高压供电相序有误，电网谐波污染严重，高压电源缺相 | 高压绝缘用具 | 按照较重故障立即启动应急技术处置  断开所有低压负荷，并停止变压器供电  断开高压进线隔离开关，执行停送电相关程序  采用紧急驱动将游客运回站内 |
| 正常运行中，突然重合闸，出现高压10KV过低或可控硅系统  损坏 | 供电质量及线路出现问题、DCS崩溃 | 高压绝缘用具 | 在不能立即排除故障时按照较重故障立即启动应急技术处置  快速停止对DCS的供电  采用紧急驱动先将游客运回 |
| 紧急驱动 | 柴油机故障不能启动 | 由于电瓶电压低、环境温度低、油路阻塞或有水、启动机故障等引起的紧急驱动柴油机不能启动 | 备用蓄电池、储备燃料、电机备件  后备维修力量 | 按照严重故障立即启动应急技术处置：  检查柴油机电瓶电压是否正常  检查启动机电源是否断开  检查排气管内是否有污物堵塞，尤其是排气位置  检查油箱是否缺油、油路开关是否在开启位置，输油油管是否漏油  打开放气阀排出燃料里的空气，手动泵油，直至无气泡  检查滤淸器是否阻塞  请求外部力量参与抢修  如发生在需要紧急驱动而无法启动时，且不能在可控的时间内维修好，立即启动应急救援 |

# 附录B

# (资料性)

极端天气应急处置技术范例

各索道使用单位宜结合本单位的实际情况，制定有针对性的处置方案，设备故障的应急处置技术范例见表B.1

表B.1 设备故障应急处置技术范例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 极端天气灾害 | 可能出现的后果和问题 | 事前注意事项及应对防范要点 | 处置措施 |
| 暴雨洪涝 | 1、冲毁支架、支架地基、站房  2、浸泡造成线路短路及锈蚀  3、山体滑坡、基础沉降引起支架冲毁、变形、移位，引起索道事故 | 1、检查支架站房等基础，疏通排水设施，保证排水畅通  2、对易浸水的设备做好绝缘、防锈处理和定期检查  3、事先停止运行 | 确认暴雨天气停止后才能运行，运行前检查线路设备、支架地基、地质灾害等情况，评估损坏情况，根据评估结果，确定是否需要修复后继续运行 |
| 台风或龙卷风 | 1、钢丝绳脱索；  2、沿线树木倾倒，影响车厢运行  3、吊具坠落损坏 | 1、台风来临前停止运行：  2、对钢丝绳作捆绑处理：  3、检查沿线树木：  4、加固或拆卸易坠物件，吊具入库 | 1、台风过后运行前沿线检查，检查钢丝绳有无脱索，支架是否变形，沿线树木是否有倾倒及其他异物是否会影响设备正常运行  2、检查设备供电、控制系统、线路托压索轮、钢丝绳等，正常后低速空转试运行 |
| 高温酷暑 | 1、设备润滑油温度过高  2、高温容易引起沿线森林火灾  3、高温导致影响设备散热，可靠性下降，故陣停车  4、电于元器件及安全保护装罝失效 | 1、监控设备温度，合理控制运行速度  2、加强对线路沿线森林的监控，事先整理防火带  3、密闭的车厢加装通风扇（24伏电瓶)，也可以采用冰凉垫，提供防暑药品，设罝遮阳棚，在候车室安装空调  4、加强电气控制柜内降温，减轻负荷、避免长时间运行  5、加强设备巡检，特别是电于安全装罝检查 | 1、更换老化/损坏的元器件、部件  2、彻底清除防火带内的易燃物 |
| 雷电灾害 | 1、电气设备遭雷击损坏  2、雷电设备停止，乘客滞留空中 | 1、加装避雷器等避雷装置  2、雷电接近时暂停营运，关闭设备，接挂接地线  3、定期检测接地电阻，雷电高发季节下班执行防雷关机程序。  4、雷电突袭故障停机，乘客滞留空中时，应急运行撤回滞留乘客—辅机撤回滞留乘客—实施救援 | 1、确认雷雨天气停止后才能运行  2、运行前检查线路设备、支架地基、地质灾害，评估损坏情况，根据评估结果，确定是否运行  3、及时修复雷击损坏设备：分析雷击损坏原因，完善防雷关机程序  4、检查设备，维修受损的电气部件 |

表B.1 设备故障应急处置技术范例（续）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 极端天气灾害 | 可能出现的后果和问题 | 事前注意事项及应对防范要点 | 处置措施 |
| 大雪冰冻 | 1、钢丝绳结冰、轮衬打滑  2、冰冻气候抱索器蓄能器密封不良导致吊箱抱索力下降  3、设备及线路易短路  4、树木积雪压靠架设在树林中的控制电缆  5、严重结冰可能损坏轮衬，引发脱索；  6、支架筒体内结冰 | 1、冬季检查抱索器蓄能器密封情况，严防进水  2、检查控制电缆沿线及设备连接情况  3、设置支架筒体排水孔  4、设防滑警示标志，除冰、扫雪  5、有条件的吊厢移至室内  6、停止运行 | 1、开机先低速运行,消除钢缆和托压索轮上积雪和结冰，如出现问题及时停车  2、清理索道范围内的积雪、结冰；清除压靠控制电缆的积雪和树木  3、待雪、冰清理后检查设备，正常后低速空转试运行  4、更换老化损坏的电缆 |
| 火灾 | 1、森林火灾  2、设备烧毁、基础破坏3、站内火灾设备受损停运，乘客滞留空中。 | 1、定期清理防火带  2、支架沿线配备一定数里的灭火器材  3、定期检查保养，保持设备完好，消除线路老化和电器接触不良等自身失火隐患  4、密闭车厢及禁烟，防止烟蒂引发森林火灾和车厢失火  ；5、配备充足消防器材，加强员工培训，及时扑灭初期火灾 | 1、遇火灾时停运、疏散游客；采取应急运行撤回滞留乘客——紧急驱动撤回滞留乘客  2、全面检查线路、支架有无变形  3、清理设备及沿线易燃物  4、分析火灾原因，杜绝隐患  5、检查评估设备完好情况，维修受损的部件  6、重大修理应按法规规范要求进行 |
| 地震 | 1、支架及钢结构变形、站房开裂  2、物体从高处坠落  3、支架歪斜，设备损坏  4、钢丝绳股  5、乘客滞留空中 | 1、加强建筑抗震强度  2、定期检查支架地基及锈蚀情况，清理可能坠落物  3、接收到地震预警，及时停止运行  4、发生地震立即停车，采取应急运行撤回线路滞留乘客 | 1、震后运行前排査各隐患，检查支架地基、钢结构是否受损，高处设备是否牢固，确保一切正常后才能恢复运行  2、全面检查设备供电、控制系统、线路托压索轮、钢丝绳及站房、支架基础，评估受损情况  3、维修受损的部件  4、重大修理应按法规规范要求进行 |