发 布

湖南省市场监督管理局

2023-XX-XX实施

2023-XX-XX发布

客运架空索道运行维护导则

Guidelines for operation and maintenance of passenger ropeway

（征求意见稿）

DB43/T XXXX-2023

湖南省地方标准

43

ICS 45.100

CCS J81

目 次

[前言 IV](#_Toc122078561)

[引言 V](#_Toc122078562)

[1 范围 1](#_Toc122078563)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc122078564)

[3 术语和定义 1](#_Toc122078565)

[4 总则 1](#_Toc122078566)

[4.1 组织架构 1](#_Toc122078567)

[4.2 基本要求 1](#_Toc122078568)

[4.3 基本配置 2](#_Toc122078569)

[4.4 安全标识 2](#_Toc122078570)

[4.5 教育培训 2](#_Toc122078571)

[4.6 应急管理 2](#_Toc122078572)

[5 基础与测量 2](#_Toc122078573)

[5.1 原始测绘点的保留 2](#_Toc122078574)

[5.2 索道运行后的测量 3](#_Toc122078575)

[6 钢丝绳 3](#_Toc122078576)

[6.1 运行 3](#_Toc122078577)

[6.2 维护 3](#_Toc122078578)

[6.3 作业 6](#_Toc122078579)

[7 索轮组 6](#_Toc122078580)

[7.1 运行 6](#_Toc122078581)

[7.2 检查 7](#_Toc122078582)

[7.3 维护 8](#_Toc122078583)

[7.4 作业 9](#_Toc122078584)

[8 支架 10](#_Toc122078585)

[8.1 安全管理 10](#_Toc122078586)

[8.2 检查 10](#_Toc122078587)

[8.3 维保 11](#_Toc122078588)

[8.4 作业 11](#_Toc122078589)

[9 支索器 12](#_Toc122078590)

[9.1 运行 12](#_Toc122078591)

[9.2 检查 12](#_Toc122078592)

[9.3 维护 13](#_Toc122078593)

[9.4 作业 13](#_Toc122078594)

[10 运载工具 14](#_Toc122078595)

[10.1 一般规定 14](#_Toc122078596)

[10.2 检查 15](#_Toc122078597)

[10.3 维护 16](#_Toc122078598)

[10.4 作业 17](#_Toc122078599)

[11 站内设备 17](#_Toc122078600)

[11.1 一般规定 17](#_Toc122078601)

[11.2 检查 18](#_Toc122078602)

[11.3 维护 20](#_Toc122078603)

[12 电气设备 23](#_Toc122078604)

[12.1 供配电系统 23](#_Toc122078605)

[12.2 控制系统 24](#_Toc122078606)

[12.3 接地与防雷 24](#_Toc122078607)

[12.4 通讯与广播 24](#_Toc122078608)

[12.5 监控 24](#_Toc122078609)

[13 重大修理实施 24](#_Toc122078610)

[13.1 一般规定 24](#_Toc122078611)

[13.2 项目及内容 25](#_Toc122078612)

[13.3 注意事项 27](#_Toc122078613)

[14 应急驱动与救援 28](#_Toc122078614)

[14.1 应急驱动 28](#_Toc122078615)

[14.2 应急救援 28](#_Toc122078616)

[14.3 培训与演练 29](#_Toc122078617)

[15 备品备件 29](#_Toc122078618)

[15.1 采购 29](#_Toc122078619)

[15.2 储存 30](#_Toc122078620)

[15.3 维护 30](#_Toc122078621)

[16 档案管理 31](#_Toc122078622)

[16.1 一般规定 31](#_Toc122078623)

[16.2 使用 31](#_Toc122078624)

[16.3 收集 31](#_Toc122078625)

[16.4 存放 32](#_Toc122078626)

[参考文献 33](#_Toc122078627)

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。

本文件由湖南省标准化委员会提出并归口。

本文件起草单位：湖南张家界天门山旅游股份有限公司、湖南武陵源索道有限公司、张家界市杨家界索道有限公司、长沙岳麓山风景名胜区麓山景区管理处、宜章莽山景区旅游开发有限公司、湖南天岳幕阜山旅游开发股份有限公司、泰安市索道安装公司。

本文件主要起草人：刘子龙、漆顺义、杨振远、孙太平、孙勇、涂磊、柯世堂、方军、张昌衡、李运生。

引 言

本文件强调了人的因素，对人员配置做出了明确要求，贯彻《中华人民共和国安全生产法》，着重体现索道人员在运营、维护作业活动过程中的安全风险分级管控和隐患排查治理工作。

客运架空索道运行维护导则

1. 范围

本文件规定了客运架空索道运行维护的一般要求和安全风险管控及隐患排查治理规则。

本文件适用于湖南省客运架空索道使用单位的管理和运行维护作业。

1. 本文件中的“客运架空索道”简称为“索道。”
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 12352-2018 客运架空索道安全规范

GB/T 9075-2008 索道用钢丝绳检验和报废规范

GB/T 34368-2017 客运索道重大修理的技术要求

1. 术语和定义

GB 12352界定的术语和定义适用于本文件。

1. 总则
   1. 组织架构

索道使用单位应依法建立安全生产管理机构，配备安全生产管理人员，配备客运索道作业、服务、安保等人员并履行安全生产职责。

索道使用单位安全生产管理机构应由单位主要负责人负总责，下设安全生产领导小组、应急救援指挥部、安全生产办公室、专职安全员等。

负责索道运行、检维修的部门应设置索道安全生产小组，由索道主要负责人负总责，配备索道安全管理、司机、机械和电气维修、专职或兼职安全员、仓库管理等人员。

* 1. 基本要求

索道安全生产管理人员及作业人员应依法取得国家或省、市市场监管部门核发的特种设备《安全管理和作业人员证书》。

熟悉《设备使用手册》中的安全提示并遵守。

身体健康，没有不适合特种作业的病症，并服从用人单位每年在有资质的医疗机构进行的身体健康状况检查。

应遵守单位的劳动纪律，不违章指挥，不违章和冒险作业。

* 1. 基本配置

每日索道检、维修人员应至少配置运营值班经理（或站长）1人。

索道驱动、迂回和中间站，最少应配置电气维修人员（可兼职司机）、机械维修员各2人。

* 1. 安全标识

支架、吊具应按序编号。

每个支架上应有清晰、完整、醒目的“禁止攀爬”警示标牌。

各站进站口醒目位置应设置“乘客须知”告知牌。

站台应设置人流方向指示、上下车线、禁止线、上车区、下车区、等待区、安全进出口等安全标识。

吊椅索道的上下车段应有明显标识。在到达下车段前，应有能使乘客清晰看到的“抬起安全护栏”提示的安全标识。

机房、控制室、吊具通行区域等重要场所应设置如“禁止进入”、“禁止通行”等禁令标识。

站台周围的停车按钮、电插头、配电箱应设置“严禁触摸”、“有电危险”等标识。

* 1. 教育培训

应坚持“先培训、后上岗”的原则，定期对索道全体员工进行安全教育与培训。

新聘员工应接受公司、部门、岗位三级安全教育与培训，经考核合格后方能上岗。

公司级安全教育与培训的主要内容为国家、省级安全生产法律法规、标准规范、公司安全管理制度、职业健康危害告知等。

部门级安全教育与培训的主要内容为索道安全知识、索道事故案例、索道机电理论知识、部门安全生产管理制度等。

岗位级安全教育与培训的主要内容为岗位安全操作规程、劳动纪律、岗位职责、本岗位可能存在的不安全因素与防护对策、劳动防护用品使用等。

索道安全管理和作业人员应持有效相关证件上岗。

* 1. 应急管理

索道安全生产管理机构应建立与本索道特点相适应的应急救援队伍，同时建立与就近区域内其他索道使用单位、消防和医疗单位、社会救援力量的应急联动机制。

索道使用单位应编制应急救援综合预案，索道安全生产管理部门应编制索道专项应急救援预案。

应急预案应适时修订。

索道使用单位每年应至少组织一次综合应急演练和索道应急救援演练。

1. 基础与测量
   1. 原始测绘点的保留

索道在建设期间和建设完毕后，应保留好原始测绘控制点，用于基础沉降观测和中心线测量。

没有保留好原始测绘控制点或地形不具备保留条件的，在索道运行后应根据现场情况，自行确定测量控制点。测量控制点的定位原则如下：

1. 在周边地质稳定的地方选取高程控制点，作为沉降观测点。
2. 单线循环索道利用上、下站驱动轮和迂回轮中心点在地面上的投影连线，作为该索道的中心线。
3. 往复式、双线循环式索道及其他形式索道利用上下站台立柱横梁中心点连线作为索道中心线。

首次选取控制点的，宜征求设备供应商和专业测绘单位的意见。

控制点选取后，应做好妥善保护，在该索道整个生命周期内作为永久控制点使用。

* 1. 索道运行后的测量

新索道运行一年后，应进行首次线路和设备的测量工作，保留好测量记录。

首次测量完成后，每三年完成一次复测，保留好测量结果并与前次测量结果做对比。

1. 钢丝绳
   1. 运行
      1. 一般规定

索道钢丝绳根据给定速度、传输能力、负载、使用环境等设计、制造和安装。未得到制造方或技术服务方许可，使用单位不应更改这些特性和出厂设置。

使用单位更换的钢丝、绳股、绳芯、成索应具有与原部件相同的特性。

出现以下情况，应停止使用索道：

符合GB/T 9075中第5章规定的报废标准；

监督检验、检测不合格：

1. 检测报告结论为“不合格”；
2. 客运索道监督检验和定期检验报告结论为“停止使用”；
3. 索道使用日期超过了使用登记期限；

钢丝绳缺陷引发安全事故或同类型钢丝绳因自身缺陷在其他索道引发事故。

运行中脱索。

出现以下情况，应暂停使用，采取安全措施，确认安全无误后方可恢复运行：

直接察觉到的危险：

1. 钢丝绳固定或张紧装置异常；
2. 相关运行数据、状态异常；
3. 受雷电、暴风雪、冰冻、山体滑坡等极端天气和自然灾害影响；
4. 遭遇物体打击、猛烈拉伸等突发危险。

维保和检测发现的风险：

1. 钢丝绳的直径、垂度、伸长量、倾斜角、索距等明显异常；
2. 目检钢丝绳变形、断丝、松股、锈蚀、腐蚀严重。
   * 1. 极端天气运行时的防护

在雷电天气运行时，应提前检查好钢丝绳接地装置，保障设备完好。为避免受到雷击，应尽快清空线路乘客，随时做好钢丝绳接地和索道关机准备，直至恢复正常运行。

在大风天气运行时，应降低索道运行速度，尽量减小吊具的横向摆动，避免钢丝绳因扭转过大产生松丝、松股、断丝等安全隐患和脱索事故。

在暴雪、冰冻天气运行时，应采取防止钢丝绳结冰的措施（高速运行、安装除冰雪装置等），消除钢丝绳结冰产生的吊具打滑、制动失灵等重大安全隐患。

* 1. 维护
     1. 清洁
        1. 前提条件

以下情况下，应对钢丝绳进行清洁：

1. 进行润滑前；
2. 绳内润滑油溢出降低了索道相关设备性能：

* 钢丝绳与大轮、抱索器钳口接触面的摩擦力：
* 大轮、索轮橡胶轮衬的硬度和稳定性；
* 钢丝绳自身特性。

1. 多处附着物造成多次停车事件；
2. 对环境造成较大污染；
3. 外表锈蚀和脏污严重；
4. 每年进行全面检查时；
5. 支索器重新定位前。
   * + 1. 清洁方法

一般采用机械方法进行清洁，不能使用溶剂。对于表面的锈蚀和脏污，宜使用带有比钢丝绳软的铁刷或铜丝刷的机械装置进行清洁；对于从绳内溢出的油污，使用可吸油的纸刷、布刷进行清洁。

应在钢丝绳空绳状态下进行清洁工作。工作完成后，应将机械装置及时拆除。

* + 1. 防腐保护
       1. 目的和原则

防腐蚀保护可以增长钢丝绳的使用寿命。一旦决定采取措施保护钢丝绳或满足制造方技术要求，则在国家相应规定允许下，应在索道长期停运时间内，给钢丝绳涂上一层保护膜。

以下情况不可涂膜：

1. 产品降低索道相关设备性能；
2. 产品影响钢丝绳内部湿气排出；
3. 产品对环境会造成重大污染；
4. 寒冷、湿润天气；
5. 产品含有溶剂或与钢丝绳内部润滑剂不兼容。
   * + 1. 涂膜

涂膜保护工作应控制在停运后一个月内进行，完成后一周内不可启动索道。

操作方式有以下三种：

1. 通过重力，逐滴加入；
2. 将钢丝绳浸入罐中；
3. 使用合适的装置喷洒。
   * 1. 检查
        1. 钢丝绳技术资料保存的要求

有关钢丝绳安全检查、维护和维修的程序、正式报告、工作记录、影像图表及一切文档，应在索道整个使用期限内妥善保存。

采用信息化记录的索道应定期将检查记录进行备份。

* + - 1. 检查方法和内容
         1. 无损探伤检查

无损探伤应由具有相应资质的单位和人员进行。

首次无损探伤检测按照GB/T 9075中4.3.4的规定执行。检测完成后出具《钢丝绳检测报告》并在检测结果栏注明下一次正常检测日期。

承载索的无损探伤按照GB 12352中12.3.6.1的规定执行。

无客车制动器往复式索道牵引索的无损探伤按照GB 12352中12.3.5.2、12.3.5.3、12.3.5.4和12.3.5.5的规定执行。

承载索、运载索被雷击或受到机械损伤后在投入运行前应进行无损探伤检查。

* + - * 1. 日检

每日索道运行中都应对钢丝绳进行检查，以便及时发现钢丝绳损坏、变形情况以及对相关设备的影响。检查内容应涵盖以下方面：

1. 在支架托压索轮、站内导向轮、驱动及迂回轮、鞍座、支索器上的位置；
2. 在空绳、空载、负载状态下的启动、运行电流；
3. 固定、张紧装置的液压力、位置及变化；
4. 与抱索器脱开、接合情况；
5. 对站内设备、支架的振动影响；
6. 润滑后或新绳的润滑油溢出后对轮衬的影响；
7. 遭受雷击、机械打击、猛烈拉伸，触发钢丝绳安全检测装置等特殊情况时应立即进行检查。
   * + - 1. 月检

检查内容应涵盖以下方面：

1. 明确知道的断丝部位或外部损伤区域是否发生异常变化；
2. 承载索、张紧索在绳轮偏移或转向区域的锈蚀、断丝情况；
3. 钢丝绳在编接处和端部固定处的变形、锈蚀、松断丝情况；
4. 测量、调整运载索、牵引索与吊具行走轨道在脱开、接合区域的水平和垂直距离；
5. 承载索鞍座的位置以及紧固情况。
   * + - 1. 年检

检查内容应涵盖以下方面：

1. 至少进行一次全面目检（能够用电磁检测代替目检的部分可以用电磁检测代替）；
2. 对钢丝绳鞍座、端部固定件、张紧装置螺栓进行紧固检查；
3. 救护索过渡轮锈蚀、开裂情况；
4. 测量钢丝绳直径和捻距，与初始值进行比较；
5. 检测运载索、承载索接地情况；
6. 测量承载索垂度（即两承载索平行度），对于双承载索应检测双索平行度。
   * + - 1. 目测检查

按照GB/T 9075中4.3.3.1、4.3.3.3的规定执行，主要检查钢丝绳外观，整体磨损、擦伤和腐蚀情况，直径缩减情况，是否存在断丝、局部横截面畸变，支撑处（大轮）绳股扭转情况。

对抱索器、支索器进行移位时，应同时对移位前夹持钢丝绳的部位进行目检，查找是否有滑动、腐蚀或畸变的迹象。

对目检中发现的任何缺陷故障（磨损、腐蚀、断丝或其他）应尽量准确定位，做好标记，明确检查周期，做好安全措施，以控制缺陷故障的演变。

* + - * 1. 尺寸检查

应使用专用游标卡尺测量钢丝绳实际直径。对于绳头以外的正常段，测量每个绳股对外表面的最大值，取其平均数为钢丝绳的实际直径。

测量钢丝绳捻距时，应使用钢直尺或卷尺，沿着与钢丝绳中心线平行的方向测量。实际测量中，通过取两倍及以上长度进行测量，保证测量值更加准确。

钢丝绳绳头直径的测量方法与测量实际直径相同，一般在站口进行测量，测量完成后做好绳头标记，便于下次测量。如果一根钢丝绳上有两个编接段，应在不同编接段绳头上做不同顔色的标记。

* + 1. 固定和连接

按照GB 12352中4.3的规定执行。

* 1. 作业
     1. 操作安全事项

在进行与钢丝绳有直接或间接接触的检查、测量活动前，作业人员应主动闭锁任何可能引起钢丝绳移动或转动的操作。

应由两人及两人以上人员操作，做好个人安全防护和作业安全防备措施。

避免钢丝绳受到尖角物折弯、机械打击、热焰烘烤，表面沾上油污应及时清洁。

* + 1. 突发单根断丝处理

处理运载索、牵引索翘起的断丝头，可用铜棒或铜锤将翘头砸下去，也可用手动反复折弯法将断丝头折断，在断丝处做好标记并加强检查。

* + 1. 站内位置调整

应按照各索道技术手册规定执行。检查发现钢丝绳站内相对位置不符合要求时，只能调整导向轮的位置或更换新轮子，不应移动或调整安全检测开关。

对于脱挂式索道，应对脱挂处皮带轮座做好位置标记，维修后将皮带轮座恢复原位，避免吊具移动速度与钢丝绳运行速度差异过大损伤钢丝绳和抱索器。

1. 索轮组
   1. 运行
      1. 技术资料保存要求

有关索轮组安全检查、维护和维修的程序、正式报告、工作记录、影像图表及一切文档，应在索道整个使用期限内妥善保存。

采用信息化记录的索道应定期将检查记录进行备份。

* + 1. 安全守则

索轮组设计、安装于既定的索道速度、负载及抱索器，未得到制造方或技术服务方许可，使用单位不应更改这些特性和出厂设置。

任何替换的组件都应与原件的特性和安装要求严格等同。

不应在载客运营时期对索轮组的安全保护和检测装置进行短接或旁路。

在客流高峰期、节假日或重大活动等特殊时期应加强检查，做好相关记录，发现安全隐患应及时进行排查治理。

* + 1. 安全风险

出现以下情况时，应立即停止索道运行，启动相关应急预案：

1. 钢丝绳在轮槽中严重偏斜；
2. 固定螺栓断裂；
3. 钢丝绳抖动过大；
4. 轮子或轮组掉落；
5. 钢丝绳运行中脱索。

出现以下情况时，应暂停运行，找准问题原因，采取安全措施，确认安全无误后方可恢复运行：

1. 索轮组安全保护或检测装置触发；
2. 直接观察到的危险：

* 索轮在运行中不转或转动不灵活；
* 轮组在吊具通过时不摆动或摆动不灵活；
* 钢丝绳偏离了正常轮槽位置；
* 轮衬开裂或磨损过大影响抱索器正常通过；
* 固定螺栓松动；
* 索轮组完全冻住；
* 索轮组安全保护和检测装置未安装到位。
  + 1. 极端天气运行时防护

应保障每个索轮组与支架接地正常，以防雷击影响。

在暴雪、冰冻天气运行时，应采取防止索轮组被冻住的措施。发现索轮因冰冻转动不灵活或不转时，应停止索道运行。当索轮组与钢丝绳冻住状态下需运行索道时，应首先提起钢丝绳完全清除索轮组上的冰冻，不应直接强行运行索道。

* 1. 检查
     1. 日检

通过人工爬上支架检查或乘吊具巡检以下项目：

1. 索轮及轮组的固定位置；
2. 安全保护和检测装置；
3. 索轮运转情况；
4. 轮组在吊具通过时的摆动情况。
   * 1. 月检

通过人工爬上支架检查以下项目：

1. 索轮组接地状况；
2. 索道不运行状态下检查轮衬磨损状况；
3. 吊具通过时索轮侧板和梁自由导向情况；
4. 索轮组固定装置、安全保护和检测装置；
5. 索轮整体运转状态。
   * 1. 年检

全面检查涵盖以下项目：

1. 紧固检查所有索轮组螺栓；
2. 目检所有索轮组侧板是否变形；
3. 目检所有梁表面、焊缝是否有锈蚀迹象和裂纹；
4. 测量索距和轮组垂直度；
5. 整体检查分析轮衬磨损和偏绳问题；
6. 对于托压索轮组，检查调节装置。
   1. 维护
      1. 清洁

以下情况应进行清洁：

1. 清除支架轮组润滑时挤出的旧油；
2. 索轮组拆检后组装前；
3. 轮衬上有油污；
4. 索轮组梁、侧板锈蚀后进行除锈和防腐处理前。

清洁工作完成后应将所有的脏抹布及其它清洁用品收回。

索轮组拆检清洁后应及时进行润滑，防止轴和轴套沾上湿气或锈蚀。

* + 1. 润滑
       1. 选择加油枪

可选用机械手动或脚踏式加油枪、电动加油枪、气动加油枪对索轮组轴套进行润滑。

对于技术手册上明确要求不得使用电动、气动加油枪加油润滑的，应按相关要求执行。

* + - 1. 选择润滑产品

应使用本索道技术手册上明确规定的润滑产品。

如果使用技术手册规定范围以外的润滑产品，应咨询制造方和技术服务方意见，保证润滑产品适应本索道技术要求。

一条索道宜一直使用同一型号的润滑产品。

* + - 1. 润滑注意事项

在正式润滑之前，应闭锁钢丝绳张紧装置，主动断开轮组安全保护线路，拆下防脱索检测装置，将钢丝绳与轮组脱离，保证轴套完全润滑。

润滑过程中，应不停摇摆正在加油处的轮组，便于旧油排出和润滑充分。

发现有水从轴与轴套的缝隙中排出或旧油已乳化时，应将旧油完全排出。如果此类现象较多，应缩短润滑周期。

发现有红色的锈油排出或旧油中含有锈沫，应检查轴与轴套的磨损情况。如果此类现象较多，应对索轮组进行拆检。

索轮组拆检后，在重装前应对轮组轴进行彻底润滑。

应选择干燥、无雨的时间进行轮组润滑和拆检后的润滑工作。

及时更换损坏的加油嘴，避免水气进入轴与轴套的缝隙。

如果前后两次采用了不同的润滑产品，在本次润滑时应将旧油完全排出。

至少每年润滑一次。在索道进入大修期后应根据实际情况缩短润滑周期。

* + 1. 拆检及探伤

应符合GB/T 34368中4.6和5.4章的规定。

自行加工和采购的索轮组轴、固定螺栓应全部进行探伤检查。

* + 1. 调整
       1. 垂直度检查和调整

轮衬使用一段时间后出现了整体向一侧磨偏时，应对索轮组进行垂直度测量和调整。调整过程应符合高处作业和本索道技术规程要求。

使用水平尺或线锥测量时，应最少测量两端和中部三个位置，最终以满足两端垂直度要求为准。如果各处测量结果差异较大，应检查轮组侧板和梁是否变形。

压索轮组调整时如果在横担下塞入垫片，应对垫片进行防锈和固定处理。

调整完成后应进行索道试运转检查并定期复查。

* + - 1. 索轮组轮衬与钢丝绳对中

调整前，应排查与此支架前后相邻索轮组是否有影响。

调整时，应首先将此索轮组轮衬全部更新，测量原始位置尺寸，做好相应标记。

* 1. 作业
     1. 操作安全守则

作业前应做到：

1. 由具有资质并经过相关培训的合格人员进行操作；
2. 作业过程符合本索道技术规程和高空作业安全规程并做好个人安全防护；
3. 操作前，确认闭锁钢丝绳自动张紧系统，防止钢丝绳突然移动；
4. 应在支架上自主断开安全开关，防止索道意外转动，尤其是带有中间站索道。
   * 1. 操作注意事项

作业中拆下的旧轴、螺栓、侧板、挡绳板等组件应进行目检，无异常后方可使用；

重要的通讯装备、操作工具、更换件、照明设备、安全装备等在作业前必须进行安全检查，必要时做好备份；

钢丝绳提起后如果径向偏离轮槽正上方，应采取措施保证其正常位置；

吊装作业时，吊具内不应驻留人员；

工作完成后应进行试运行检查，确认作业质量，清理作业现场；

确认报废的螺栓、轴、索轮侧板等组件应做好标记，及时处理，避免再次使用；

做好作业记录。

1. 支架
   1. 安全管理

发生以下安全风险时，应立即停止索道运行，启动相关应急预案：

1. 支架及线路受严重自然灾害影响；（如地震、水淹、落石巨木砸中、基础滑坡、雪崩等）
2. 支架钢结构开裂、变形、倾斜、法兰螺栓断裂脱落等；
3. 线路区域发生重大森林火灾。

出现以下情况时，应暂停运行，查明原因，采取安全措施，确保安全无误后方可运行：

1. 支架附近有危岩落石、塌方、山体滑坡、大树倾倒等迹象；
2. 支架基础旁或线路距地较低处有工程施工、伐木等可能危及索道安全运行行为；
3. 未经许可的非索道人员爬上支架；
4. 支架构件或附属设备异常。
   1. 检查
      1. 日检

每日载客运行前，应对支架及线路进行全线检查，载客运行后，应进行至少一次以上巡检，内容涵盖以下方面：

1. 基础有无水淹、土壤覆盖、落石；
2. 钢结构是否有明显的变形、倾斜情况；
3. 测风设备、防雷设备、安全绳、电缆、接线箱等附属设备是否正常；
4. 支架爬梯、走台、护栏、歇台、护圈等附件是否有异响；
5. 线路地质灾害、极端天气等对索道安全运行的影响；
6. 线路广播系统。
   * 1. 月检

应定期完成以下内容检查：

1. 支架基础检查：
   1. 基础接地（扁铁、铅包钢、螺栓联接等）；
   2. 基础结构（开裂、渗水等）；
   3. 基础表面（与地表高差、风化、排水沟等）；
   4. 基础法兰(锈蚀、裂纹，地锚、地脚螺栓等）。
2. 目检支架爬梯、走台、护栏、、护圈、歇台（开焊、断裂、脱落等）；
3. 目检钢结构及焊缝（开裂、锈蚀、排水孔等）；
4. 目检或用扳手抽检支架各部螺栓、锁母；
5. 清理线路妨碍吊具安全通行的树枝、杂草等物；
6. 目检电缆外皮磨损、接线箱防水、电线振动磨损、接线端受雷击情况；
7. 目检安全标志、支架编号。
   * 1. 年检

对支架及基础所有螺栓进行紧固检查（不应使用电锤，以免破坏镀锌层）。

测量支架接地电阻。

评估支架整体锈蚀程度，对地锚、地脚螺栓、接地体进行防锈保护。

清除支架及线路的重大危险源（危岩、大树、滑坡山体等）。

测试支架电缆导通和光纤衰减。

测试风速风向检测设备。

目检线路基准点。

* + 1. 多年检

应结合索道实际情况进行以下检测：

1. 锚杆锚固质量无损检测；
2. 柱型支架壁厚无损检测；
3. 焊缝无损检测；
4. 基础混凝土硬度和沉降度测量；
5. 高强螺栓抽样检测；
6. 支架基准复测。
   1. 维保
      1. 除锈补漆

生锈面积超过塔身面积30%的支架，应进行整体除锈补漆处理。

局部锈蚀或镀锌层脱落的钢结构件，除锈等级应达到ST2级，涂层厚度不少于140微米，宜采用冷涂锌或无机富锌涂料补漆两道，2至5年后再次补漆。

高强度螺栓构件联接处接触面的除锈等级应达到Sa2½级，宜涂无机富锌涂料，联接处的缝隙，应嵌刮耐腐蚀密封膏。

* 1. 作业
     1. 安全守则

应严格按高处作业规程要求进行支架作业。

超出维保、修理范围的作业活动，应由具有专业资质的单位和人员进行。

在索道运行中进行支架作业时，应作好充分的安全防护措施。

* + 1. 焊接

焊条的耐腐蚀性能和焊接后的结构强度应不低于主体材料。

应选择气温、空气湿度、天气状况、照明条件合适的时间进行焊接工作。

焊接前，应完全清理支架周围的可燃物，准备好足够的灭火器，制定完善的安全措施，安排专人负责防火、救火工作。

焊接点如果靠近钢丝绳或电缆管线，应提前做好保护措施。

焊接完成后应按要求做好防锈保护，确认无火灾隐患后方可撤离。

* + 1. 减振处理

对于接触面小于70%螺栓联接件的振动，应采取措施保证靠贴面不小于70%。

开焊、松动的栏杆、爬梯等构件，发现问题后应及时处理。

如果支架整体发生了共振现象，应改变速度运行。不应长期采用同一速度运行索道。

应尽量减少电缆与钢结构件紧贴，防止电缆内部电线震断。

1. 支索器
   1. 运行

一般规定：

1. 支索器设计、安装于既定的索道钢丝绳、负载及吊具，未得到制造方或技术服务方许可，使用单位不应更改这些特性和出厂设置。
2. 任何替换的组件都应与原件的特性和安装要求严格等同。
3. 索道长时间振动和摆动能够导致支索器产生疲劳裂纹，继而导致系统组件发生故障。如果在检查过程中发现有疲劳裂纹，应立即停止索道运行。
4. 支索器向一侧倾斜，可造成牵引绳缠绕，缩短支索器和钢丝绳的使用寿命。
5. 应按照索道技术要求对支索器进行重新定位，避免造成承载绳腐蚀和钢丝缺陷，影响承载绳使用寿命。
6. 支索器的四个夹爪应同时夹紧承载绳，否则可造成支索器打滑或一侧垂下，引发安全事故。
7. 牵引绳导向轮发生冻住、轴承损坏、轮衬过度磨损等情况，可造成索道较大的振动，甚至引发安全事故。
   1. 检查
      1. 试运行和日常检查

应每日进行目检，检查内容应涵盖以下方面：

1. 支索器的位置；
2. 中间拖绳架；
3. 牵引绳复位装置；
4. 牵引绳导向轮；
5. 救援钢丝绳的导向轮和复位装置。
   * 1. 月检

每月应在支索器处停留检查，内容涵盖以下方面：

1. 目检牵引绳导向轮轴承总成；
2. 目检牵引绳导向轮轮衬：
   1. 表面是否有损坏迹象（热硬化、炭化、橡胶屑、裂纹等）；
   2. 表面是否受防锈油、润滑油腐蚀；
   3. 磨损状况（轮槽深度、宽度、位置偏差）；
   4. 与轮毂端面是否有间隙或滑动；
   5. 外表面是否有凸起或鼓包。
      1. 季度检

应在牵引绳提升的情况下检查，内容涵盖以下方面：

1. 手动转运导向轮，检查端盖、挡圈、径向和轴向跳动、轴承噪音和游隙等；
2. 目检支索器是否在承载绳上产生了滑移；
3. 检查夹爪螺栓的拧紧扭矩。
   * 1. 年检

检查应涵盖以下方面：

1. 目检支索器所有装置、部件位置是否正常，是否有变形、腐蚀、表面涂层受损情况，焊缝是否有裂纹；
2. 紧固检查所有螺栓，对受损、锈蚀的螺栓进行更换；
3. 转动检查牵引绳和救援绳导向轮是否正常；
4. 对部件进行无损探伤检测。
   1. 维护
      1. 操作安全

进行支索器检修、调整和替换操作必须做到：

1. 由具有资质的合格人员操作；
2. 按照索道技术手册规范和高空作业安全规程进行；
3. 操作前，应确认闭锁钢丝绳自动张紧系统，防止钢丝绳突然移动；
4. 应在线路上自主断开安全电路，防止索道意外转动。
5. 在进行维护时，应确保下方危险区域内没有任何人员逗留。维护任务完成之后，没有将工具、附件或松动的组件遗留在支索器上。
   * 1. 清洁

每年应对支索器进行一次清洁，清除表面的油污、橡胶屑及其它污物，清洁后应将抹布回收，不应污染环境。

* + 1. 防锈保护

局部补漆时使用原装涂料或锌涂料，补漆前先除锈。

整体锈蚀大于30%时，应做整体补漆处理。

应选择干旱无雨的天气进行除锈补漆工作。

* 1. 作业
     1. 重新定位支索器

每半年应对支索器夹爪夹紧承载绳的部分重新进行定位。

支索器一次位移的距离应大于夹爪两倍长度。

在松开夹爪前，应对夹爪将要滑动和夹持部位进行清洁。

夹爪的拧紧力矩应严格遵照技术手册要求。

支索器紧固螺栓应具有可靠的防松措施。

支索器重新定位好以后，应清洁先前四个夹紧位置的承载绳，目检其是否有钢丝缺陷、划痕和刻痕，并重新进行润滑。

* + 1. 更换导向轮
       1. 导向轮更换条件

轴向摆动或径向跳动大于2mm；

轴承发出了异常噪声，运转不平稳或游隙过大；

轮毂开裂；

挡板变形擦碰牵引绳复位装置；

挡圈没有完全在沟槽内；

轮衬老化裂纹深度大于2mm；

轮衬磨损深度达到技术手册注明的更换标准；

轮衬中心线两侧磨偏的差值超过4mm；

轮衬和挡板接触面间有碎片脱落、打滑痕迹或间隙；

轮衬运转中异响、径向跳动大。

* + - 1. 作业前工作

应检查好维修工具、吊装用具、通讯和照明用品、清洁润滑物品，备好轮子、固定螺栓、锁紧螺母等备件。重要的工用具、备件做好备份。

* + - 1. 作业时注意事项

应注意避免损伤螺栓螺纹。吊装用的绳子、吊带应干净，没有腐蚀轮衬的润滑剂。个人使用的安全挂钩不应挂在钢丝绳上。

作业完成后应进行试车检验并清理好作业现场。

应避免在雷电、冰雪、大风、暴雨等极端天气进行作业。

1. 运载工具
   1. 一般规定

运载工具根据特定索道和载荷而设计，未经生产商、技术服务方或检验机构同意， 任何情况下都不应更改已设定的参数。

更换的任何设备部件都应保证具有与原部件相同的特性。

设备的检查、维护和作业应由合格人员按相关技术手册的建议和说明进行，并制定能够确保人身安全的防备措施。

当发生雷电、大风、冰冻、暴雪等极端天气，对运载工具或运载人员造成安全风险时，应确保人员安全，暂停或停止运营，直至天气恢复正常。

具有安全隐患的运载工具不应上线和载客运行。

* 1. 检查
     1. 日检
        1. 试运行检查

应对每日上线路运行的所有运载工具进行一次检查，在确认设备安全后才能载客运营。检查内容包括以下方面：

1. 表面目检：
   1. 部件表面应干净整洁，无油污和维修后遗留的抹布、工具或其它物品；
   2. 安全标志、乘坐安全须知、编号等标识标牌是否正常。
2. 厢内广播检查：
   1. 目检厢内广播设备是否正常；
   2. 打开广播，将语种设置为中文，将声音调节到舒适状态。
3. 运转检查：
   1. 目检运载工具进出站或在线路运行是否有异常偏摆和发出异响声；
   2. 目检运载工具开关门是否正常；
   3. 吊椅索道应手动检查座椅前面的护栏，保证安全正常。
      * 1. 运营检查

目检运载工具运行时是否有异常偏摆和发出异响声。

确保每个运载工具内乘坐人员不超载。

协助乘客正常进、出或上、下运载工具。

目检各部件所在位置和工作状态是否正常。

脱挂索道记录抱索力。

* + - 1. 晚检

目检紧固件是否缺失、松脱，各部件、设施及标识标牌是否完好。

安装有蓄电池的应及时充电。

对运载工具进行清洁。

对发现的安全隐患及时处理。

* + 1. 月检
       1. 厢体

应实施以下检查：

1. 手动检查防撞胶块是否松动；
2. 抽查测量开度较小的厢门，如有必要拆检开关门机构；
3. 目检踏板、座椅、开关门机构、广播等紧固件是否松动；
4. 对于配备有灭火器、应急救援装备的应对相应装备进行核对、清点；
5. 对于电动门，应检查手动开门机构是否正常；
6. 安装有制动器手柄的应进行手动触发测试；
7. 检查蓄电池。
   * + 1. 吊臂和吊架

应实施以下检查：

1. 目检所有紧固件是否缺失和松动(防松螺母紧固后应做好标记）；
2. 目检部件位置是否正常，是否有锈蚀、开裂情况；
3. 脱挂索道应目检吊臂上的开关门机构变形和小轮磨损情况，吊架四角减震胶块是否破裂，自动校平机构是否正常，软轴压接处是否松动或渗油，手动检查吊杆是否松动，开关门软轴运动是否灵活。
   * + 1. 抱索器

应实施以下检查：

1. 脱挂抱索器目检内、外抱卡磨损情况，手动检查轮体外圆磨损和轴承转动情况；
2. 目检紧固件、定位销是否缺失和松出；
3. 目检部件位置是否正常，是否有锈蚀、开裂情况；
4. 目检与钳口轴连接的导向胶条前端磨损情况，必要时进行修剪；
5. 固定抱索器应按技术手册要求进行串位检查。
   * + 1. 运行小车

目检紧固件是否松动，各部件位置是否正常，是否有锈蚀、开裂情况；

目检车轮轮衬磨损是否正常。

* + 1. 年检

对吊厢、车厢的年检应包括以下方面：

1. 测试门的关闭和锁定设备；
2. 制动测量客车制动器的制动行程和滑动阻力；
3. 手动检查门开关的灵活性及机构部件是否变形、开裂；
4. 检查踏板间隙和胶条磨损；
5. 目检防、排水部位情况。

对于吊臂、吊架、吊椅、运行小车等，应目检各活动连接处有无异常磨损，各安全保护设施是否正常，并评估整体锈蚀状况。

对于脱挂抱索器，应提起检测行走轮轮体磨损、轴承异响，目检活动关节处有无异常磨损，部件是否有松动、锈蚀、开裂等情况。

抱索器钳口、轴弹簧、吊厢吊臂等关键受力件应按规定定期进行探伤检测。

* 1. 维护
     1. 清洁

应使用标准汽车洗涤剂定期清洗厢体外表面的油污，并使用皮革、软布擦干。厢体外表面可在清洁后涂上上光剂。

厢体内地板应及时清扫并用清水清洁，避免使用腐蚀性清洁剂，以免结构件、人员衣物和座椅表面受腐蚀。

玻璃窗应使用不含溶剂和研磨剂的窗户清洁剂清理，用软布、海绵擦干。

去除表面镀锌材料油污的清洁剂应具有防锈蚀、抗氧化功能，不会对镀锌层造成损坏。在清洗后应及时擦干，以便减少微残留的影响。

* + 1. 润滑与防腐

应按照本索道技术手册的要求定期或拆检时对具有相对运动的轴、轴套、关节等处进行润滑。

螺栓在安装前，应对非螺纹部分进行防锈保护，拧紧后对外露螺纹部分进行防锈保护。

应定期对表面脱漆或镀锌面损坏的护栏、弹簧、焊缝、结构件进行补漆、防锈处理。

* + 1. 紧固检查连接件

螺栓检查扭力设定值根据螺栓的类型、精度等级、使用场所和部位确定，使用时应符合本索道技术手册要求，严禁超拧。

* 1. 作业
     1. 常用工具的选择和使用
        1. 拆卸工具使用序列

在拆卸螺栓时，应按照“先套筒扳手、后梅花扳手、再开口扳手、最后活动扳手”的选用原则进行选取。

* + - 1. 一般规定

应定期对使用的力矩扳手、量具进行校对。

不应以延伸扳手长度或敲击扳手来增加力矩的方式使用梅花扳手、开口扳手、活动扳手、内六角扳手和花键扳手。

不应使用有裂纹、变形和内孔已严重磨损的梅花扳手。

不应使用开口扳手拆卸大力矩螺栓，也不应使用钳口张开，磨损变圆或开裂的开口扳手或将扳手当撬棒使用。

使用时活动扳手时，应使可调钳口部分受推力，固定钳口受拉力，不应将扳手当作锤子使用。

不应使用已变形或端面扭曲的内六角或花键扳手。

* + 1. 安全注意事项

在线路进行作业时，应按照高空作业要求做好索道维修闭锁和个人安全防护。

定位销、紧固件、轴套等技术手册规定为一次性部件的，拆卸后不应重复使用。

对于有防止自行松脱要求的螺栓，应在紧固后做好标记，便于进行检查。

作业完成后，应对使用安全性进行验证，未经安全验证的运载工具不应上线和载客运行。

1. 站内设备
   1. 一般规定

站内设备根据每条索道特定的速度、运载能力、负载设定，未经生产商、技术服务单位或检验机构同意，使用单位不应更改这些特性和出厂设置。

更换的任何部件，应具有与原部件相同的特性。

不应私自更改、拆除、短接设备和人员安全检测、保护装置。

在索道处于运行状态时，任何人员不应在不安全区域逗留或进行检维修作业。

站内检维修作业条件达到高处作业级别的，应按高处作业要求做好个人安全防护，并制定确保工作安全的防备措施。

进行旋转部件维修作业前，应断开或锁定电气设备和自动张紧液压系统。

遇到以下情况时，应暂停索道载客运行直至恢复正常：

1. 受极端天气影响不能保证站内设备安全。如遭受雷击，强风或暴雪毁坏站房，冻雨附在轮衬、轨道、制动块表面，暴雨引发站内积水、带电设备处渗水短路或起火等；
2. 站内安全保护装置不健全或被触发却原因不明；
3. 设备发生故障不能保证运载工具安全、正常通行或停止。
   1. 检查
      1. 试运行检查
         1. 索道运转前检查

应对设备的表面和位置状态进行检查，以便判断索道是否具备运转条件。内容应包括以下项目：

1. 各部件整体是否完好，螺栓是否松出，钢结构件是否开裂、开焊；
2. 润滑、液压、气压系统设备密封性是否正常，油量是否足够；
3. 运载工具通行的轨道、导向和收发装置是否正常；
4. 制动、张紧液压力、传动设备的张紧力或气动力是否正常；
5. 轮衬、轮胎、皮带、碳刷等部件磨损是否在安全范围；
6. 人员和设备的安全检测、保护装置是否正常；
7. 钢丝绳的固定、支撑、导向、张紧设备是否正常。

在索道控制系统开机自检完成后，应及时进行设备功能、工况测试，内容应包括以下项目：

1. 观察液压系统是否按正常的压力或位置调节方式动作；
2. 抽检各安全开关、按钮是否功能正常；
3. 对应急驱动设备进行表面性检查；
4. 观察制动器打开、道岔操作、开关门机构动作是否正常。
   * + 1. 索道运转检查

应检查设备各系统、部件在运转时的功能和工作状态，以便判断索道是否正常，为载客运营做好准备。内容应包括以下项目：

1. 驱动和传动设备的振动、噪音、温度变化是否正常；
2. 运载工具从车库发出、在站内通过是否正常；
3. 张紧系统压力、位置变化是否正常，是否按设定的技术要求自动控制运行；
4. 钢丝绳的支撑、导向设备运行是否正常；
5. 制动器在打开状态；
6. 如果设备运行正常，应在试运行完成后做好早检工作记录，由具有相应资质的现场安全管理负责人签发“索道试运行正常，可以运营”指令。
   * 1. 运营检查

应持续性或按适当的时间间隔对站内设备进行全面检查，及时发现设备和安全隐患，做好检查记录。内容应包括以下项目：

1. 测量和记录电机、减速机、液压单元、导向轮的温度变化值，确认是否在合理、安全的范围内；
2. 液压力、气动力、温度自动控制设备是否按设定的要求动作；
3. 钢结构件、驱动和传动设备的紧固件、振动、噪音是否正常；
4. 运载工具是否完好，在进出站和站内通行时开关门及所有检测设备是否正常；
5. 记录张紧系统压力和位移变化值以及液压制动器制动力；
6. 液压、气压、润滑系统密封性是否正常；
7. 钢丝绳在导向轮、鞍座上的位置是否正常；
8. 及时发现轮子、皮带、轮胎、轴承、链条等部件在运行中出现的异常问题；
9. 完成运营检查记录。
   * 1. 晚检

对索道在日常运营中发现的问题进行确认，对所有站内设备进行一次隐患排查，以便通过后续的维保作业保证索道设备安全可靠。内容应包括以下项目：

1. 运载工具在站内通行时是否和检测装置发生了意外的触碰和摩擦；
2. 轮衬、皮带、传动轮胎等易损件的磨损是否在安全范围；
3. 钢结构件、驱动和传动设备、制动和张紧设备等是否有螺栓松动和开焊情况；
4. 确认所有显示的压力、位移、温度等值全部在安全、正常范围内；
5. 确认制动器、钢丝绳、关门机构、运载工具等设备的安全检测装置是否正常；
6. 整体清洁性检查，特别是运载工具行走轨道、制动衬块表面和轮衬表面等；
7. 完成晚检记录。
   * 1. 月检

应对设备的磨损、偏摆、作用力矩等值进行检测，对具有相互位置要求的设备进行专项检查，对安全保护装置、应急驱动设备进行功能测试，证实所有的数值、设备功能是否处于安全范围和安全状态。内容应包括以下项目：

1. 测量站内导向轮、驱动和迂回轮轮衬的磨损深度；
2. 测量制动器衬块的厚度和制动器打开后与制动面的间隙；
3. 测量驱动和迂回轮固定点的安装高度；
4. 测试机械关门装置上的阻尼杆的阻尼力；
5. 检测钢丝绳和轨道在站内脱挂区段固定点的相互位置；
6. 实测安全开关、按钮停车功能和空载状态下系统制动性能；
7. 检测承载索鞍座的紧固情况；
8. 采用机械法检测电机、减速机内部噪音和振动；
9. 实测传动轮胎的充气压力和皮带张紧力并适当进行调整；
10. 启动运行站内应急驱动设备；
11. 取样检查润滑油、润滑脂的使用现状，必要时送专业机构进行分析；
12. 检查站口安全网、风机过滤网和皮带、油滤芯等附件是否正常；
13. 清洁制动器衬块、制动面和运载工具通行轨道；
14. 做好月检记录。
    * 1. 年检

应对站内设备进行整体全面检查、运行和功能试验，保证站内设备具备持续性安全使用能力。内容包括应以下项目：

1. 目检站内所有钢结构、防坠保护设施、爬梯、通道、护栏、维修平台、车库轨道、道岔和收发车装置、驱动和传动设备、制动和张紧设备及其它安全保护和检测装置，查看有无零件缺失、结构变形和开裂、开焊、锈蚀、油泄露等情况；
2. 对站内设备、维修平台、车库轨道等进行清洁，对运载工具通行和车库轨道进行轻润滑；
3. 所有站内、车库螺栓进行紧固检查；
4. 测试每个制动器在最高速度下空载、偏载或满载时的制动性能；
5. 对站口安全网进行防坠试验；
6. 目检主电机内部的积碳和积尘情况；
7. 按技术手册要求和实际使用状况对主电机、联轴器、道岔转向装置、自动收发吊具装置、制动器转轴等进行润滑，更换润滑油和液压油，清洁油箱、散热器、滤芯、阀体等元件；
8. 测试站内所有安全开关、停车按钮、监测设备的故障停车功能；
9. 目检站内接地测量点并对站内设备进行接地检测；
10. 检测脱挂区段各轨道的相互位置尺寸；
11. 整体检查轮衬、皮带的磨损、老化状况；
12. 检测轮胎梁高度；
13. 完成年检记录。
    1. 维护
       1. 主电机
          1. 绝缘检测

对于直流主电机，应测量各绕组对地和绕组间相互绝缘状况，对于交流主电机，应测量单相对地和相间绝缘状况。检测时应注意以下事项：

1. 应选择正确的测量设备（摇表或数字兆欧表）；
2. 应首先断开电源，检测前及检测完成后对地放电；
3. 如果在主电机进线端子上检测，应拆除连接螺栓，禁联结驱动器进行绝缘测量。如果在主电机上测量，交流主电机应断开中性点，直流主电机应提起或移出碳刷；
4. 应检查确认所有端子螺母的拧紧力矩相等，保证端子之间不会相互放电。
   * + 1. 润滑

应定期按技术手册的要求对主电机轴承进行润滑，选用的轴承润滑脂应在电机使用环境下具有良好的工作性能和特性（抗腐蚀、防潮等）。

加注润滑脂应尽量在电机运行时进行，注入前应计算或标记好油脂的注入量并移除排油塞，润滑完成后更换或清洁排油塞并安装好。对于在静态下进行润滑的电机，应进行运转检查。

注入过多的润滑脂会产生轴承过热现象，甚至油脂渗入电枢区域，混合碳粉引发电枢短路。

* + - 1. 清洁

电机内部应保持清洁并定期检查确认。

内壁积尘应使用真空吸尘器进行清洁，不应使用压缩空气，以免油剂、水分混入。

换向器、碳刷固定装置、内部电缆上的碳粉应使用专用清洁剂或无水乙醇进行清洁，做好现场防燃和通风措施。

* + - 1. 碳刷维护

应定期进行手动检查，确保碳刷在刷架上运动自如，压簧压力均匀。

定期测量碳刷长度，当碳刷磨损达到极限标志或刷辫发黑、破损时应及时更换。

新碳刷应与原装碳刷质量相同，在使用前应进行弧面研磨，确保与换向器接触良好。更换后应进行电机运转检查，发现碳刷温度过高或火花过大时应及时处理。

紧固检查碳刷固定装置螺栓，确保正常可靠。

* + - 1. 通风电机维护

应定期清洁或更换空气过滤部件，确保充足风量注入主电机。

应定期清除风扇叶片上的灰尘和沉积物，目检叶片不应有开裂、较大变形情况。对于较小的叶片变形，宜通过测量进风口与叶片间的距离发现。应在通风电机与主电机连接端面加装一层钢网，以防止叶片断裂后对主电机内部造成破坏。

应定期对风扇固定螺栓进行紧固检查。

* + 1. 减速机
       1. 更换润滑油

应选择比较干燥的天气环境进行作业，防止湿气进入机体内部。

放油时应注意油温，避免烫伤。

应对流量、油温监测设备以及散热器、过滤器、油箱等部件进行彻底清洁。

新油加注完成后，应进行油泵电机试运转检查，观察电机运转方向是否正确，排除油泵和管路内部空气，测试流量监测设备是否正常。

应进行索道运转检查，观察油温监测设备是否正常，是否有泄露情况。

更换的旧油应做好标识，与新油分开储存。

* + - 1. 润滑油放取样品

装油的容器不应含有水分和其他杂质，外观应为是无色透明形态。

应在油泵电机工作状态或刚刚停止状态放油取样。

* + 1. 万向联轴器
       1. 测量间隙

使用游标卡尺、塞尺等测量工具对十字销的轴承间隙进行静态检查，发现明显的间隙应维修或更换。

使用百分表或其他测量工具对滑动部分进行动态检查，发现轴向窜动或径向跳动较大时应进行位置调整、维修或更换。

* + - 1. 润滑

应按本索道技术手册要求对十字销的轴承和滑动部分进行润滑。

使用电动或气动泵加油时应采用较低油压缓慢注入。

润滑完成后应进行清洁，如果万向联轴器安装在制动盘上，应加强检查，发现旋转时有润滑脂溅到制动盘上及时处理。

* + 1. 驱动轮和迂回轮
       1. 润滑

应定期对采用润滑脂进行润滑的轮体轴承进行润滑，对采用润滑油进行润滑的，应定期更换润滑油。

注入新润滑脂前应打开进气通道，注入的新油应将旧油完全排出，注入过程中应反复进行排气和注入操作。

如果每个轴承都是单独隔离的，注入润滑脂时应严格按顺序进行操作。

更换液压油时，应注意通气和排气，更换完成后应运转索道并检查油位。

发现旧油或旧润滑脂较脏，应考虑缩短下一次更换时间。

如果加入的润滑油过多并渗到制动表面时，应将高出油位的油液排出并彻底清洁轮体。

* + - 1. 轮衬更换

当外圆凹槽磨损深度大于设定值时，应及时更换轮衬。

* + 1. 制动和张紧系统
       1. 更换液压油

发现油液被污染或达到定期更换日期时，应及时更换液压油。

应选择比较干燥的天气环境进行作业，防止湿气进入油箱内部。

放油前，应尽量排空油缸内油液，将液压系统设置为关停状态并锁定电动泵。

对于闭式油箱，应提前对蓄能器和油缸进行卸压，在油液处于未沉淀状态进行放油。

在注入新油前，应清洁油箱、手动泵过滤器和管路过滤器。如果电动泵吸油压降超过允许值，应更换电动泵吸油滤芯。

更换完成后，应测试手动泵和电动泵功能，如果放油时油缸进入空气且未装排气阀的，应进行排气。

更换的旧油应做好标识，与新油分开储存。

* + - 1. 检测

应定期对比液压传感器与机械压力表在索道运行状态和液压力归零时的显示值，必要时进行调整、校准或更换。

应定期测试液压制动和张紧系统手动开闸功能，油泵自动启停功能，上下限油压故障停车功能等。

液压张紧系统应测试手动张紧和释放功能。

应定期测试蓄能器充气压力，并按压力容器检测标准进行检测。

液压系统装配有直流电机的应检查碳刷。

* + - 1. 润滑与防锈保护

应对制动器机械装置上联结销轴进行黄油润滑并清理干净，对轴套、螺纹、弹簧等部件手动涂抹黄油防锈。

* + 1. 站内传动
       1. 变频电机

应定期润滑轴承，设计有变速机构的应定期更换润滑油和密封圈。

发现轴承有不正常的温升、噪音后应及时更换。

应定期清洁内外部积尘。

* + - 1. 链条和链轮

应定期手动清洁并重新进行润滑，以减小链条磨损和防锈。

检查链轮磨损情况，如果磨损严重，应同时更换新链条和新链轮。

检查链条的松紧度，发现过度伸长后，应及时进行调整，不能调整的可视情况拆去链节。

* + - 1. 皮带和皮带轮

对于脱挂索道，脱挂区域皮带轮支座的固定位置、皮带轮型号不应改变，以保障抱索器正常脱开和挂接，避免抱索器钳口与钢丝绳表面出现不正常磨损。其他位置的皮带磨损后可适当进行调整。

对于因位置原因而不易更换的皮带或支座轴承，应建立定期更换台账，保证其发生故障后不会对索道运营产生危害。

应保障各传动皮带的张紧力足够，避免在极端天气等特殊条件下出现运载工具打滑现象。

装配皮带轮时，应保证轮槽中心与相邻皮带轮处于同一平面内。

当皮带出现开裂、磨偏、老化等现象时应及时进行更换。

* + 1. 其他

道岔机械装置应定期进行轴承润滑和轨道清洁。

应定期进行抱索力称重测试。

应定期检测抱索器通过站内安全开关、传感器等设备时的位置和相对尺寸。

吊厢地面导向装置应定期检测其与吊厢底部的间隙和高差，目检有无变形、开裂等。

站内维修平台应定期清理和清洁。

及时更新站台人员导向和安全防护标识标牌。

定期更换站口安全网。

按时检查、更新站内消防设备设施。

1. 电气设备
   1. 供配电系统
      1. 一般规定

功率因数调节装置应有效运行。

应配有有效的防雷装置，并按规定定期检验。

设备的绝缘强度应满足安全要求并定期检测

应定期对设备进行除尘，设备除湿装置应能正常工作。

* + 1. 检查

每日应进行必要的巡检，巡检内容应至少包含设备电压 、电流、温度等参数及噪音、气味、防止小动物进入等情况。

* 1. 控制系统
     1. 检查

每日应进行试运行检查和运营检查，内容应至少包含设备电压 、电流、温度等参数，元器件工作状态及噪音、气味等情况，做好运行记录。

每年应定期对电缆、接线端等进行检查。

* + 1. 维护

应按照操作手册和规范要求，定期进行除尘、元器件紧固和测试工作，做好维护记录。

* 1. 接地与防雷

站房、线路支架、站内设备等的接地电阻应满足规范要求，并定期检测。

高压入户进线柜、低压母排出线柜、电源引入的总配电箱处应设置避雷器。

* 1. 通讯与广播

索道的广播系统应工作正常并满足规范和相关规定要求。

吊厢广播充电室或车库，应配备消防设备。

索道各站点应配备多种必需的通信设备，如内线电话、外线电话、对讲机等，确保各站、线路、机房等所有索道区域通信可靠。

索道站内应配置不低于二部可正常工作的对讲机；支架检修维保工作现场至少应携带二部工作正常的对讲机。

* 1. 监控

在条件允许的情况下，应在索道控制室设置视频监控装置，对司机操作行为进行监控，在支架上设置监控，对入绳端索轮组工况进行监控。

监控图像应能存储和回放。

1. 重大修理实施
   1. 一般规定

重大修理时间和周期除了必须满足GB/T34368中 4.6、4.7、4.8的规定，还应结合自身索道设备使用现状制定。

索道设备在自检和定期检验后没有发现重大安全风险，则重大修理的一般顺序为从线路设备至站内设备，从移动装置至固定装置。

某些更新部件因停止生产、升级、改装或索道使用单位自身需求等原因与原有部件在外观、螺栓紧固力矩、尺寸等方面发生改变（并不改变索道主体结构和性能参数），使用单位应提前告知设备制造和技术服务单位并得到许可。

对于索轮组、抱索器等具有多套相同部件的设备重大修理，应首先对安全风险最高的设备进行抽检，如果没有发现重大缺陷和隐患，可下一次继续进行抽检，如果抽检中发现设备出现同样异常，则必须对所有同类设备进行重大修理。

* 1. 项目及内容
     1. 索轮组

拆检应按照GB/T34368中 5.4的规定进行；

焊缝探伤可以和支架同时进行。

* + 1. 驱动和迂回装置
       1. 技术规范中有规定的项目

按照GB/T34368中 5.1的规定实行。

* + - 1. 主电机和风机

主电机重大维修应包括以下方面：

1. 机加工去除碳刷磨损出的沟槽；
2. 更换轴承并加油润滑；
3. 绕组重刷绝缘漆；
4. 动平衡校准；
5. 绝缘电阻检测；
6. 整体清洁；
7. 测量轴端键槽磨损。

主电机风机重大维修应包括以下方面：

1. 更换轴承并加油润滑；
2. 目检风扇叶片、叶片座与轴端连接、电缆接线柱等是否完好。
   * + 1. 减速机

拆检应包括以下方面：

1. 更换全部轴承；
2. 更换所有齿轮和齿圈；
3. 更换润滑油；
4. 更换密封圈；
5. 更换连接螺栓；
6. 清洁机体、油箱、散热器及其他零部件；
7. 目检齿轮轴和喷淋系统。
8. 必要时更换油管。
   * + 1. 万向联轴器

拆检应包括以下方面：

1. 整体清洁；
2. 检查滑动部件游隙及磨损状况；
3. 更换联轴节组件；
4. 加油润滑。
   * + 1. 皮带轮传动

拆检应包括以下方面：

1. 拆检前目检所有皮带轮和皮带的运转状况，记录出偏摆、磨损较大的皮带；
2. 更换所有皮带轮；
3. 更换所有偏摆、磨损和老化的皮带。
   * + 1. 站内张紧、制动液压系统

除了按照GB/T34368中 5.1.5.1和5.1.6.3的规定实行外，还应实施以下项目：

1. 重新充装蓄能器；
2. 电液控制设备测量接地状况防止电子元件受雷击损坏；
3. 必要时更换油管。
   * 1. 吊具
        1. 脱挂索道吊厢及其吊臂

拆检时除了按照GB/T34368中 5.2的规定实行外，还应实施以下项目：

1. 检查厢顶四角减震胶块，失去弹性后更换；
2. 检查吊臂与厢体连接弹簧或平衡胶块，弹簧预紧力不够或胶块失去弹性后更换；
3. 检查开关门机构各活动关节内套，磨损或间隙过大时更换；
4. 更换破损的防撞胶块、密封胶条；
5. 检查厢体防水密封和变形状况，必要时进行改善；
6. 清洁吊臂孔内轴套，检查磨损情况，必要时更换；
7. 对吊臂轴套进行润滑，对金属外露部分沫油防锈。
   * + 1. 吊篮、吊椅及其吊臂

拆检时除了按照GB/T34368中 5.2的规定实行外，还应实施以下项目：

1. 检查减震胶垫，发现失去弹性后更换；
2. 清洁吊臂孔内轴套，检查磨损情况，必要时更换；
3. 对锈蚀的护栏、座椅、弹簧及外露螺栓进行防锈保护；
4. 检查吊椅护栏弹簧，发现损坏及时更换。
   * 1. 支架
        1. 支架基础

除了按照GB/T34368 中5.3.1的规定实行外，还应修补基础开裂部位，预留好排水孔。

* + - 1. 支架体

除了按照GB/T34368中 5.3.2、5.3.3的规定实行外，还应实施以下项目：

1. 全面评估表面锈蚀状况，必要时做防锈保护；
2. 抽检安全风险最大支架的各种螺栓，进行表面探伤和机械、力学性能检测。
   * 1. 抱索器

拆检除了按照GB/T34368 中5.5的规定实行外，还应实施以下项目：

1. 清洁所有零部件（更换件除外），清除钳口磨损后产生的毛边并倒角；
2. 更换所有定位销和钳口轴套；
3. 对内外抱卡、扭簧、主轴、钳口轴、导向杆等受力部件进行无损探伤；
4. 更换磨损过大的轴套、轮体、轴承芯轴；
5. 对具有相对运动的关节进行润滑并清理润滑后各处溢出的油污；；
6. 组装完成后做抱索状态测试和抱索下滑力测试；
7. 脱挂索道记录新的抱索力值，与拆检前进行对比。
   * 1. 钢丝绳

作业项目应包括以下方面:

1. 全线目检或探伤；
2. 局部损伤的修护应按照GB/T 9075 中4.5的规定实行；
3. 重新截绳和编绳；
4. 更换新绳。
   * 1. 电气系统

作业项目应包括以下方面：

1. 清洁变频器、整流器、变压设备等风扇和散热器上的积尘，检查风扇轴承；
2. 全面检查柜内接触器、继电器、保护开关等元件触点和接线端；
3. 更换测速编码器的联轴器胶套；
4. 更换站内钢丝绳和抱索器安全检查开关；
5. 更换变频电机轴端密封圈；
6. 整体维修、更换蓄电池；
7. 检测光纤衰减。
   * 1. 支索器

拆检应实施以下项目：

1. 清洁、目检所有零部件（更换件除外）；
2. 更换所有螺栓、定位销、轴承、硅胶套管和绝缘套等；
3. 探伤夹爪、焊缝、轮轴。
   1. 注意事项

运营企业、修理单位和无损检测机构的资质及行为、质量文件应按照GB/T34368 中6.7的规定实行。

在实施过程中，运营企业还应注意以下事项：

1. 零部件到货后，应及时进行清点、质量检查和有效保护；
2. 在室外进行拆卸的零部件拆卸前应提前做好防雨、防潮工作，拆卸后应尽快进行组装，不能及时组装的应做好润滑和防锈处理；
3. 对于采购的成套设备和探伤设备，应 要求供货方提供设备质量合格证明文件并保存好。
4. 应急驱动与救援
   1. 应急驱动
      1. 一般要求：

所有机电员工，应能正确操作应急驱动系统的每一个环节。

索道每日工作人员应能满足正常启动应急驱动设备要求。

应急驱动设备技术要求应符合GB 12352中5.1.4.2、5.1.4.4、5.1.4.5的规定。

应按照国家相关规范或本索道技术手册要求，对应急驱动系统定期维护保养，保持应急驱动装置完好，随时可投入使用。

应急驱动设备用于进行人员操作培训和将线路上客人拉回站台，不应用于日常运营。

每次应急驱动启动、运行结束后，应将应急驱动装置恢复到正常状态，做好相应记录。

当应急驱动设备处于不正常状态时，索道不应载客运营。

* + 1. 检查

应急驱动系统在索道试运行时或投入使用前应进行检查，目检有无渗漏，各部件及连接是否正常，油料、冷却水、蓄电池电量等是否充足。

应急驱动系统应每周至少在非挂接的情况下启动一次，每月在完全挂接模式下运行索道不低于10分钟。在重大接待或是重要节假日时，应提前在全挂接模式下运行一次。

* + 1. 维护

应急驱动用柴油机应由专业人员定期进行维保，项目包括清洗或更换过滤器，更换机油，调整或更换皮带，清洁水箱等。

应急驱动液压系统应按技术手册要求进行维护，项目包括定期清洁或更换滤芯，更换液压油和密封圈等。

* 1. 应急救援
     1. 一般要求

使用单位应建立适合本索道的救援预案并报送监管部门审批，定期对预案进行更新和完善。

使用单位应设立专职或兼职救护队长，负责索道救援装备的维护、检查及救援人员培训工作。

使用单位在配备机电人员时，人员数量应满足同时开展多种类型救援要求，索道操作证持证人员应能正确使用本索道救援装备和设施。

每条索道应至少配备2套独立的救护设备，每套水平救援设备至少配备3名主营救队员及若干辅助人员，救护设备应满足线路救护需要。

救援器材应按救援区域划分就近、定点存放，建立救援器材清单、台账并定期检查核对，保证装备齐全完好，所有器材均处于安全有效期内。

线路救护设备、救援装备和器材用于进行救护培训、演练和营救，不应挪作他用。

使用单位自己采购救援装备时，应告知技术服务方并得到认可，采购的救护器材应保持与原器材相同的特性。

* + 1. 检查

设计有水平救援的索道应每月检查启动一次水平救护设备，目检钢丝绳、导向轮、结构件等有无破损、锈蚀现象，电器插头连接、氧化状况，油料是否足够。

救援装备应每季度检查一次，在重大接待或是重要节假日时，应提前检查一次。

地面救援通道应每半年检查清理一次。

在救援培训或演练完成后，应及时对救护器材进行检查和清点并放回原位。

发现救护装备有破损、被污染、锈蚀、使用性能不可靠或达到安全使用期限时应及时进行处理或更换。

* + 1. 维护

救护器材应放置在干燥、阴凉、空气流通且不受阳光直晒之处，保持与燃料、电池、化学物品、粉尘和工具等隔离。如果放置在吊具中或野外，应进行干燥、防锈、遮阳处理并加强检查。

救护绳索受到污染时，应用清水或专业清洁剂清洗并在阴凉处晾干。

* + 1. 救护绳索使用安全

应避免对绳索极限弯曲折叠，使用时切勿在没有滑轮承载的情况下快速来回急拉摩擦。

应避免绳索与锐角、粗糙表面产生摩擦，绳索必须经过时应用垫布、毛巾等物进行垫护。

绳索使用完后应立即进行全部目检，观察是否损伤、被污染、局部隆起或疏松以及砂石树枝等物渗入，解开绳结，避免绳索长期处于扭结状态。

* 1. 培训与演练
     1. 培训

应急驱动设备操作培训应至少每月进行一次，可以和设备月检同时进行。线路救援操作培训应至少每年进行一次，所有索道作业人员每年应至少完成一次应急驱动与线路救援培训。

新员工在独立上岗值班前应完成应急驱动培训。

* + 1. 演练

索道使用单位每年应制定救援演练方案，进行救援演练，根据实际演练情况，定期修订、完善《应急救援预案》。

设计有多种救援方式的索道，每年应进行所有救援方式的演练。

应在救援难度最高的区域进行一次救援演练。

每年应在不同的索道线路区间开展演练。

每次演练结束后，应做好记录和总结工作，保存好图片、影像资料，所有与演练相关的资料应存入索道技术档案。

1. 备品备件
   1. 采购

应建立健全设备设施和零部件采购目录，将所有的索道部件都纳入采购范围内。当设备进行更新换代、改造时，应及时完善采购目录。

应建立稳定、可靠的供货商名录，保证能够及时采购到与原部件具有相同特性的备件。应经常性关注供货商状态，发现本索道所需备品备件有停产、产品换代等异常情况及时处理。

采购的数量应符合本索道的实际需求。

鼓励同类型索道共享采购信息，对成本高、存储时间长的备件进行联合采购。

* 1. 储存
     1. 对仓库的要求

备品备件库应完全与索道维修区、人员生活区隔离并具有足够的安全距离，不得存放易燃易爆或与备品备件无关的物品，对使用性能不确定、不可靠或报废的备件应另外单独存放。

油品仓库的设立应符合消防、环保等相关法律法规、技术规范要求，新油与报废的旧油以及不同灭火类型的易燃易爆备品应分开存放。

仓库的设立应满足消防、温度控制、通风、防潮、等要求。

* + 1. 安全管理

使用单位应设立专职或兼职仓库管理人员，明确人员职责。只设立兼职库管人员的应明确当日或现场责任人。

应建立健全仓库、备品备件安全管理制度，对备品备件的保存、出入库、维保等实行全过程管理，确保备品备件安全可靠。

应建立备品备件台账或清单，做好出入库记录并定期对出入库状况进行清点核对。建立最低安全库存预警机制，便于及时补充库存消耗，确保满足索道使用需求。

备品备件应分类、定点存放并做好标识和标签，货架的设计应满足零部件摆放及人员存取安全需求。

入库时应对零部件进行数量清点，外包装及产品外观检查，型号核对等工作，必要时进行尺寸检查或性能测试，保存好使用说明书，重要零部件应按说明书要求正确存放。

存储时间最长的零部件应优先出库。

* 1. 维护
     1. 一般要求

应保持备品备件不受潮、不锈蚀、不受老鼠和蚂蚁等小动物破坏、不长时间受光照和高温影响，库内通风良好，空间足够，摆放安全可靠。

* + 1. 特殊要求
       1. 轴承

仓库以室温在4-30℃，室内湿度不超过60%为宜，否则应采取调温、除湿措施。避免日光直晒。

轴承放置高度应离地0.2米以上，保持蜡油层完好，避免与其他物品碰撞。

存放时间超过一年时，应按《滚动轴承防锈包装》标准的规定进行防锈检查。

外径尺寸在200毫米以下的轴承可直接水平放置在货架上，特大型轴承应单独水平放置在木托上，定期进行翻面，避免产生椭圆变形。

* + - 1. 备用减速机

油箱中应储存有足够的润滑油，每季度定期通电启动油泵对机体的轴承、变速机构进行润滑。

每季度定期人工转动减速机，防止齿轮、轴承降低精度和使用性能。

* + - 1. 备用电机

每季度定期人工转动主轴，防止轴承和主轴变形。

每年对电机进行除尘和绝缘检测。

* + - 1. 变频器

存放的环境应符合其说明书规定。

存放时间在2至3年时，应按要求施加外加电压维持其电解电容的有效性。

* + - 1. 整流器

按说明书要求存放和定期通电。

* + - 1. 室外存放

对于索轮组、钢丝绳等只能室外存放的备品备件，应做好防锈、防雨、防冻、防晒措施，需要长期保存时应定期检查。

1. 档案管理
   1. 一般规定

索道使用单位应设立专职或兼职档案管理人员，明确人员职责，建立健全档案清单和安全管理制度，做好档案的收集、保存、核查、借阅、记录、销毁等工作。

应设立单独的索道技术资料档案室，室内环境应满足档案存放要求。档案保存的期限应符合国家规范和当地政府要求。对于索道审批、设计、变更、安装等档案及产品质量证明、检验检测报告等档案应与索道的存在时间同时保存；索道检维修、救援演练、技术培训、安全会议纪要等档案应定期保存。

档案应专柜、分类、完整存放，不应与其他物品混合和在资料上涂改、撕页等。

档案在移出、借阅、变更、销毁时应履行审批手续，相关人员不得私自泄露档案秘密。

* 1. 使用

在设备现场、控制室等处使用的技术文件应为有效版本，能够满足实际需求。

档案的借阅、移出、复印应设立权限和流程，做到谁审批、谁经手，谁负责。

应定期对使用的档案进行检查，发现异常时及时进行修订、补充。

因各种原因必须对技术档案进行涂改、添加时，在更改处必须有单位公章或其他审批证明。

* 1. 收集

索道建设时期档案应包括以下方面：

1. 所有政府职能部门和监管单位批文、检查意见函、监督检验检测报告、相关会议纪要；
2. 索道设计单位资质证、设计图纸、变更资料、论证文件、公文合同、相关会议纪要；
3. 施工单位、监理单位资质和相关人员资质证、施工图文资料、公文合同、相关会议纪要、检验报告；
4. 索道合格证明文件、零部件质量合格证和检验检测报告、与索道制造方公文合同；
5. 索道技术服务单位资质证、索道机械和电气图纸、技术手册、公文合同、相关会议纪要、检验检测报告；
6. 索道使用单位资质证、设备台账、设备安装调试图文资料、安全会议纪要、安全管理资料、公文报表、废弃物处理资料。

索道运营时期资料除了符合法规和技术规范的要求，还应包括以下方面：

1. 索道安全管理制度、责任状、安全会议纪要；
2. 更新设备零部件质量合格证和检验检测报告；
3. 政府行文和回复、整改报告等；
4. 重大维修单位和人员资质证、施工合同、维修告知书、维修竣工检验报告等。
   1. 存放

档案室应空间足够，能防雨、防火、防潮、防小动物破坏，做好相关预防措施。

应建立档案存放清单或台账，新添加的档案应进行登记，定期对清单或台账进行更新。

传真纸、模糊不清的复印件、无任何审批证明的修改文档不能用作档案保存。

光盘和信息化档案应定期做好备份，保证不会发生错乱、丢失等状况。

档案应定期进行收集、检查、核对，保证安全、完整、有序。

档案保存超过了保管期限或已完全没有了保存价值，应报负责人审批后进行作废或销毁。

参 考 文 献

[1] CECS 343-2013 钢结构防腐蚀涂装技术规程

[2] TSG S7001-2013 客运索道监督检验和定期检验规则

**━━━━━━━━━━━**