

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 2057—2016

金属非金属矿山在用货运架空索道 安全检验规范

Safety inspecting-testing specification of in-service material
aerial ropeways for metal and nonmetal mines

（报批稿）

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 基本要求	1
4 检验项目及技术要求	1
5 检验方法	4
6 判定规则	5
7 检验周期	6

前 言

本标准的第4章、第6章、第7章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准由国家安全生产监督管理总局监管一司提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会非煤矿山安全分技术委员会（SAC/TC288/SC2）归口。

本标准起草单位：国家安全生产长沙矿山机电检测检验中心、中国黄金集团公司、金属矿山安全技术国家重点实验室、长沙矿山研究院有限责任公司、中国安全生产科学研究院。

本标准主要起草人：贺建国、翟守忠、慕守宝、李双会、张景奎、李富伟、李广、罗振兴、杨锦涛、曾怀灵、陈晓鹏、刘逸忻、余洪伟、曹超。

金属非金属矿山在用货运架空索道安全检验规范

1 范围

本标准规定了金属非金属矿山在用货运架空索道安全检验的基本要求、检验项目及技术要求、检验方法、判定规则和检验周期。

本标准适用于金属非金属矿山在用货运架空索道现场检验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件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。

GB 12141 货运架空索道安全规范

GB 16423 金属非金属矿山安全规程

GB 26722 索道用钢丝绳

GB/T 13325 机器和设备辐射的噪声 操作者位置噪声测量的基本准则（工程级）

3 基本要求

3.1 受检的金属非金属矿山在用货运架空索道（以下简称索道）应经竣工验收，具有技术档案和合格证书，且应能按 GB 16423 的要求正常运行。

3.2 检验机构应当具备国家规定的资质条件。

4 检验项目及技术要求

4.1 站房

4.1.1 站房内机械设备、电气设备及钢丝绳应有必要的防护、隔离措施，离地高度小于 2.5m 的运行钢丝绳和设备的外露运转部分应设安全罩或防护网隔离。

4.1.2 在有通行条件的单层站房的站口，应设防止行人或车辆横穿线路的隔离设施；高架站房的站口，应设防止人员或物体坠落的保护设施。其他人员可接近的站房边缘，高差大于 1.0 m 的悬空或陡坡处应设防护设施。

4.1.3 站房内非公共通行的区域应隔离，防止非工作人员入内。

4.1.4 索道各站房应配备灭火器，灭火器应在有效期内，取灭火器不应需要任何工具。

4.1.5 在控制室司机控制台上应能方便的观察线路运行情况，控制室操作位置处的噪声声压级不应超过 85dB(A)。

4.1.6 控制室内应悬挂岗位责任制和安全操作规程。

4.1.7 各站房应设照明装置并配备应急照明灯具。

4.2 运输线路

4.2.1 索道线路跨越厂区、居民区、铁路、公路、航道、电力架空线路、通讯架空线路时，应设安全保护设施（保护网、保护桥、拦网等），安全保护设施应符合 GB 12141 的要求。

4.2.2 索道线路跨越或穿越有关设施、区域（如：铁路、公路、航道、电力架空线路、建筑物、街道等）时的最小垂直净空尺寸、货车与内外侧障碍物之间的最小水平净空尺寸均应符合 GB 12141 的要求。

4.2.3 支架应采用钢材或钢筋混凝土材料制作，不应采用绷绳拉紧的支架。

4.2.4 支架上应设爬梯，当支架高度大于 10m 时，爬梯应设护圈或防坠落装置。

4.3 驱动装置

4.3.1 驱动轮的直径不应小于牵引索或运载索直径的 80 倍。

4.3.2 绳轮的直径应符合下列规定：

——牵引索和运载索的导向轮，导向轮直径与牵引索（运载索）的直径之比应符合表 1 的规定；

表 1 导向轮直径与牵引索（运载索）直径之比

包角（°）	>4~20	>20~90	>90
D/d	40	60	80
注：D：导向轮直径，mm；d：牵引索或运载索直径，mm。			

——牵引索或运载索的张紧轮，不应小于张紧索直径的 40 倍；

——承载索的张紧轮，不应小于张紧索直径的 25 倍。

4.3.3 索道最高运行速度不应超过设计值，索道使用单位无法提供设计值时按表 2 规定。

表 2 索道最高运行速度

索道形式	索道最高运行速度（m/s）
单线循环式货运索道	4.5
双线循环式货运索道	5.0
单线往复式货运索道	6.0
双线往复式货运索道	8.0

4.3.4 索道除具有正常的运行速度外，还应具有 0.3 m/s~0.5 m/s 的检修速度。

4.3.5 索道正常起动时的加速度和正常制动时的减速度均应符合下列要求：

——循环式索道不大于 0.15 m/s^2 ；

——往复式索道不大于 0.7 m/s^2 。

4.3.6 使用的货车类型、规格（外形尺寸和重量）、容量及数量应满足设计要求，索道不应超载运行。

4.3.7 在规定的荷载范围内，索道应能平稳起动，且能实现反向运行。索道运行时，货车应能安全通过线路支架、平稳进出站房、顺利完成站内作业。

4.3.8 采用自动控制的索道，应具有手动控制方式。

4.3.9 控制台、各站房、货车的装卸区段等处的适当位置，应设紧急停车按钮，紧急停车按钮应独立

于 PLC（可编程控制器），紧急停车按钮动作时，索道应能自动停止运行。

4.3.10 当索道驱动装置的制动系统和润滑系统的油压、油温异常时，应能报警。

4.4 制动系统

4.4.1 驱动装置的制动器应符合以下要求：

——制动型和停车后会倒转的动力型循环式索道，设工作制动器和安全制动器，但对于断电后能自然停车并且停车后不会倒转的循环式索道，可只设工作制动器；

——往复式索道的驱动装置，设工作制动器和安全制动器；

——安全制动器作用在驱动轮、或具有足够缠绕圈数的卷筒或与卷筒连接的制动盘上，安全制动器能手动控制。

4.4.2 每一套制动器均应能使索道在最不利载荷情况下停车。

4.4.3 索道紧急制动时的减速度应符合下列要求：

——循环式索道不大于 1.0 m/s^2 ；

——往复式索道不大于 2.0 m/s^2 。

4.4.4 摩擦式驱动装置的索道，在最不利载荷情况下启动和紧急制动时，钢丝绳在驱动轮上均不应出现明显滑动现象。

4.4.5 制动块和制动面上不应有降低摩擦系数的介质（如油、水等）。

4.5 安全保护装置

4.5.1 应装设过电流保护装置，当主驱动电机电流超过规定值时，索道应能自动停止运行。

4.5.2 应装设超速保护装置，当索道运行速度超过规定运行速度的 10%时，应能自动断电，同时实施安全制动。

4.5.3 多段驱动的索道，应装设联锁保护装置，当某一段索道发生故障时，其他区段的索道应立即自动停车。

4.5.4 应装设拉紧装置越位保护装置，当拉紧小车或拉紧重锤超过极限位置时，索道应能自动停止运行。

4.5.5 采用液压拉紧装置的索道，应装设拉紧力超限保护装置，当工作油压超过正常值的 $\pm 10\%$ 时，索道应能自动停止运行。

4.6 通讯与信号装置

4.6.1 各站房及控制室之间，应设内部专用直通电话；若索道建在通讯信号完全不能覆盖的区域，至少应在一个站房内装设当地公用电话。

4.6.2 各站房及控制室之间，应设联络信号，联络信号应同时具备声、光功能。

4.6.3 各站房及控制室之间，应设置无线通讯设备，以保证有线电话系统发生故障及索道线路检修时的通讯联系。

4.6.4 在索道沿线主要风口处应设置电传风向风速仪，在有工作人员的站房应设风速显示装置，当风速达到报警值时能发出报警信号。

4.7 防雷与接地

4.7.1 索道站房应设防雷设施。防雷接地的冲击接地电阻不应大于 $5\ \Omega$ 。防雷接地应和站房内所有金属构件、电气设备等的接地共用同一接地装置。

4.7.2 承载索或运载索应与站房的防雷接地装置联接，联接点不应少于 2 个。

4.7.3 线路支架的接地电阻不应大于 $30\ \Omega$ 。

4.7.4 应采取技术措施防止雷电波形成的高电压从电源入户线侵入。

4.8 钢丝绳

4.8.1 索道应选用符合 GB 26722 要求的钢丝绳，承载索应选用密封钢丝绳，运载索、牵引索、平衡索、辅助索应选用线接触或面接触同向捻带绳芯的股捻钢丝绳，张紧索应选用股捻钢丝绳。

4.8.2 需要更换钢丝绳时，应按设计的同类型、同规格进行更换，承载索、运载索和牵引索的公称抗拉强度应不小于设计值。如采用不同的钢丝绳，应确保选用的钢丝绳的性能不低于原设计钢丝绳，且与抱索器钳口、绳槽等相适应。

5 检验方法

5.1 站房

控制室操作位置处的噪声按GB/T 13325的规定进行测定，其他项目采用常规长度测量仪器检验和目测检查。

5.2 运输线路

通过现场查看进行检查。最小垂直净空尺寸、最小水平净空尺寸、支架高度可以通过查阅设计文件、竣工验收记录、使用单位自检记录确定。必要时也可现场采用常规长度测量仪器进行复核。

5.3 驱动装置

5.3.1 驱动轮直径、导向轮直径、张紧轮直径采用常规长度测量仪器检验，牵引索直径、运载索直径、张紧索直径采用带有宽钳口的游标卡尺检验，包角采用角度测量仪器检验，应符合4.3.1和4.3.2的要求。

5.3.2 索道运行速度及减速度、加速度的测定，在使用现场用测速发电机或其他测速装置，将索道正常运行过程中的速度信号转换成电压（流）信号或脉冲信号，送入专用的测量仪器或数据采集记录系统，获得实际运行速度图，经分析处理后得到索道运行的速度及减速度、加速度，应符合4.3.3、4.3.4和4.3.5的要求。

5.3.3 通过查阅设计文件和现场核查，核对使用的货车类型、规格（外形尺寸和重量）、容量及数量是否符合4.3.6的要求，确定索道是否超载运行，必要时用电流测量仪器检验索道实际满载运行时的电机输入电流，如电机输入电流超过该电机额定电流，可以判定为超载。

5.3.4 采用现场目测检查索道是否符合4.3.7和4.3.8的要求。

5.3.5 现场核查控制台、各站房、货车的装卸区段等处是否设有紧急停车按钮，紧急停车按钮是否独立于PLC，现场验证各紧急停车按钮动作时，索道是否符合4.3.9的要求。

5.3.6 现场通过人为模拟油压、油温异常情况，检查索道是否符合4.3.10的要求。

5.4 制动系统

5.4.1 采用现场目测检查索道是否符合4.4.1和4.4.5的要求。

5.4.2 根据现场索道的实际布置和运行情况,确定索道实际运行过程中可能出现的最不利载荷工况,在此工况下分别试验每一套制动器,观察其是否符合4.4.2的要求。

5.4.3 索道紧急制动时的减速度检验方法见5.3.2,检验结果应符合4.4.3的要求。

5.4.4 对于摩擦式驱动装置的索道,根据现场索道的实际布置和运行情况,确定索道实际运行过程中可能出现的最不利载荷工况,在此工况下分别进行启动试验和紧急制动试验,观察钢丝绳是否符合4.4.4的要求。

5.5 安全保护装置

现场核查索道是否装有4.5要求的安全保护装置,采用现场模拟的方法对每种安全保护装置进行功能验证,验证其是否能正常动作、保护有效。

5.6 通讯与信号装置

采用现场核查方式检验4.6.1、4.6.2和4.6.3规定的检验内容,验证其是否能正常工作。采用现场模拟的方法检验风速报警信号装置,观察其是否符合4.6.4的要求。

5.7 防雷与接地

采用现场核查方式检验4.7.1、4.7.2、4.7.3和4.7.4规定的检验内容,用精度不低于 $\pm 5\%$ 的接地电阻测试仪测定各项接地电阻。

5.8 钢丝绳

通过现场查阅设计文件和承载索、运载索、牵引索的钢丝绳质量证明书的方式,验证钢丝绳是否符合4.8.1和4.8.2的要求。

6 判定规则

6.1 条款4.2.1、4.3.9、4.4.1、4.4.2、4.4.3、4.4.4、4.5.1、4.5.2、4.5.3、4.5.4、4.5.5均为A类项目,A类项目中,出现1项或1项以上不合格时,检验结论综合判定为不合格。

6.2 条款4.2.2、4.2.3、4.3.1、4.3.2、4.3.3、4.3.4、4.3.6、4.6.1、4.6.2、4.6.3、4.8.1、4.8.2均为B类项目,B类项目中,出现3项或3项以上不合格时,检验结论综合判定为不合格。

6.3 条款4.1.1、4.1.2、4.1.3、4.1.4、4.1.5、4.1.6、4.1.7、4.2.4、4.3.5、4.3.7、4.3.8、4.3.10、4.4.5、4.6.4、4.7.1、4.7.2、4.7.3、4.7.4均为C类项目,C类项目中,出现5项或5项以上不合格时,检验结论综合判定为不合格。

6.4 B类项目和C类项目的不合格项数之和大于或等于5项时,检验结论综合判定为不合格。

7 检验周期

7.1 索道应每2年进行1次常规定期检验。

7.2 出现下列情况之一时应进行检验，并可代替常规定期检验：

- 索道初次投入使用前；
 - 遇到可能影响其主要技术性能的自然灾害后；
 - 发生重大设备事故后；
 - 停止使用 1 年以上再次使用前；
 - 大修后交付使用前；
 - 驱动装置、电控系统、制动系统、拉紧装置进行重大技术改造后。
-