

ICS 35.240

CCS L70

团 体 标 准

T/JSCTS ×××—××××

自动扶梯健康监测技术标准

Technical standard for escalator health monitoring

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

江苏省综合交通运输学会 发布

目 次

前 言	I
引 言	II
1 范围	1
2 总则	1
3 术语和符号	1
3.1 术语	1
3.2 符号	3
4 基本规定	3
4.1 一般规定	3
4.2 监测系统、测点及设备规定	4
4.3 健康监测及故障预测	4
5 监测方法及传感器	5
5.1 一般规定	5
5.2 监测对象及内容	5
5.3 监测传感器技术要求	7
5.4 传感器的布置	7
5.5 振动监测方法	7
5.6 应变监测方法	8
5.7 温度监测方法	8
5.8 噪音监测方法	8
6 监测频率	8
6.1 一般规定	8
6.2 频率提高	8
7 数据管理相关要求	9
7.1 数据的采集	9
7.2 数据的处理	10
7.3 数据的统计	10

7.4 数据的传输 10

7.5 数据的存储 11

前 言

本标准立足南京地铁自动扶梯故障预测与健康管理系统研究成果，结合南京、深圳、昆明等多个城市及项目的自动扶梯健康监测工程实际应用情况，以规范轨道交通自动扶梯健康监测相关技术要求为目标，旨在提高自动扶梯安全可靠、降低运营风险、提升运维服务质量。

本标准由南京地铁集团有限公司提出。

本文件起草单位：南京地铁集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、南京市特种设备安全监督检验研究院

本文件主要起草人：裴顺鑫、殷勤、王健、赵军、张琨、王青华、刘辉、赵孝云、张浩、张银龙、李成洋、彭方进、许勇、王鹿、米涌、庆光蔚、金严、肖昀

引 言

本标准基于交通强国、智慧城轨的战略发展需求，确定了“促进自动扶梯安全、智能、健康运维”的指导思想，以实现自动扶梯设备实时健康状态监测为原则，定义了自动扶梯核心部件实时监测技术标准相关内容。

标准根据按照健康监测系统的组成进行章节划分，分为总则、术语和符号、基本规定、监测方法及传感器、监测频率、数据管理相关要求共6章。其中，“总则”部分提出监测系统的总体目标要求，是本标准的总领性要求；“基本规定”部分针对自动扶梯健康监测系统通用性技术要求进行了规定，承接“总则”提出的目标要求，也是后续章节的内容编制的基础；“监测方法及传感器”部分，响应“基本规定”要求，结合自动扶梯的特点对各部件的监测方法和传感器布置及选型要求进行了规定；“监测频率”部分，落实“基本规定”中的要求，针对监测系统的频率要求进行了规定；“数据管理相关要求”部分，与“监测方法及传感器”、“监测频率”相匹配，对监测系统的数据采集、处理和统计要求进行了规定。

1 范围

本文件规定了轨道交通自动扶梯健康监测标准总则、术语和符号、基本规定、监测方法及传感器、监测频率、数据管理相关要求等共6章。

本文件适用于轨道交通车站自动扶梯健康监测。

2 总则

2.0.1 为规范轨道交通自动扶梯设备健康监测管理和故障状态感知预测，提高自动扶梯运行的安全性、运维的科学智慧性，实现数据采集实时在线、状态监测多源融合、故障预测精准可靠、运维决策科学合理，制定本标准。

2.0.2 本标准适用于轨道交通新建、改建、扩建工程自动扶梯故障监测及健康管理工作。

2.0.3 自动扶梯故障预测及健康监测工程的实施应合理制定监测方案，科学选用传感器组合，研发故障智能诊断算法，优化设计故障监测模组，细化组织监测系统实施工艺，为自动扶梯安全可靠运行和科学智慧运维提供精准、可靠的监测成果。

2.0.4 自动扶梯健康监测技术标准除应符合本标准的规定外，尚应符合有关法律、法规及国家、行业现行有关标准的规定。

3 术语和符号

3.1 术语

3.1.1

健康度 Health Degree

自动扶梯健康状态的表征参数，是自动扶梯核心部件劣化对设备、乘客安全的影响程度的综合评价指标，通过健康度可实现自动扶梯设备整体运行状态的科学合理评估。

3.1.2

多维度监测 Multidimensional Monitoring

通过噪声、振动、温度、视觉、应力等多个参数进行自动扶梯设备运行状态的综合监测。

3.1.3

故障趋势预测 Fault trend prediction

通过大数据分析对自动扶梯故障劣化发展趋势进行预测。

3.1.4

监测系统 Monitoring system

由监测设备、智能算法、监测平台等组成实现自动扶梯故障预测及健康管理的软件和硬件集成。

3.1.5

健康监测 Health monitoring

通过多维度监测对自动扶梯设备的整体运行状态进行监测。

3.1.6

故障预测 Fault prediction

通过智能分析算法对自动扶梯设备可能发生或即将发生的故障进行提前预警。

3.1.7

驱动主机监测模组 Driving host monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现驱动主机螺栓、轴承、转子、定子等运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.8

减速箱监测模组 Gearbox monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现减速箱齿轮、轴承等运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.9

主驱动轮监测模组 Main drive wheel monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现主驱动轮运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.10

扶手带监测模组 Handrail monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现扶手带剩余寿命、运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.11

扶手带监测模组 Handrail monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现扶手带松紧、剩余寿命、运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.12

梯级监测模组 Cascade monitoring module

由监测传感器、智能监测算法、安装工装等部件组成，可实现自动扶梯梯级滚轮、支架、梯路翻转等运行参数和故障状态的智能监测。

3.1.13

故障数据库 Fault database

由大量自动扶梯故障监测参数组成的数据库，可用于对自动扶梯健康监测系统准确率和可靠度的评估。

3.1.14

传感器 Sensor

由敏感元件和转换元件组成，可以感知被监测对象的状态参数。

3.1.15

灵敏度 Sensitivity

监测传感器及诊断模块对监测对象参数变化的敏感程度。

3.1.16

监测频率 Monitoring cycle

单位时间内的监测次数。

3.1.17

传感器频响范围 Sensor frequency range

传感器在此频率范围内，输入信号频率的变化不会引起其灵敏度和相位发生超出限制的变化。

3.1.18

监测预警值 Precaution value for monitoring

根据自动扶梯运行环境、工况条件、寿命年限等全过程数据，基于阈值走廊算法模型，智能构建的自动扶梯关键部件监测点数据阈值。

3.2 符号

f_n —— n 阶自振频率
 f_l ——低频振动
 f_h ——高频振动
 SS ——灵敏度
 HD ——自动扶梯健康度
 λ_i ——安全影响因子
 h_i ——寿命影响因子
 D_i ——自动扶梯部件健康状态参数
 v ——自动扶梯运行速度
 T ——周期
 $A(t)$ ——幅值
 ε ——应变
 δ ——相对变形量
 N ——螺栓松动圈数
 P ——精准率
 ACC ——识别率
 FPR ——误报率

4 基本规定

4.1 一般规定

- 4.1.1 自动扶梯健康监测应具备自动扶梯状态实时监测、险情警示及设备故障预测功能。
- 4.1.2 自动扶梯健康监测应能够兼容不同自动扶梯各型设备的适应要求。
- 4.1.3 自动扶梯健康监测现场实施应具有完善的验收标准、安装工艺及施工操作规程（或施工组织设计），部件或仪器，应便于安装。新建自动扶梯项目应结合设备进行整体安装工艺及方案设计，适应一体化需求；既有自动扶梯加装项目应结合现场需求进行工艺及方案设计，满足现场环境条件。
- 4.1.4 自动扶梯健康监测通过振动、噪声、温度、电流、视觉等多源传感器，实时检测驱动主机、主驱动轮、梯级链张紧轮、制动器、梯级、扶手带、电机和减速器等主要部件，并可对旅客异常行为进行预警。
- 4.1.5 自动扶梯运行状态实时监测系统包含采集层、特征层和感知层。
- 4.1.6 自动扶梯的监测系统由线网级系统、车站级系统、设备级系统和移动终端组成。
- 4.1.7 自动扶梯监测系统其传感器应安装牢固，线路线缆应避免相互的电磁等干扰、可靠绑扎，安装后应不影响自动扶梯正常运行。
- 4.1.8 自动扶梯监测系统应根据监测内容合理选择监测零部件，科学布置传感器测点位置，有效获取设备运行状态信息。
- 4.1.9 自动扶梯监测系统的设计、实施、运维应遵循连续性和长期性的原则，系统使用寿命宜涵盖自动扶梯设备运营的全周期。
- 4.1.10 自动扶梯监测系统应具有良好的可维护性、可更换性、可扩展性，监测系统的软件平台应具有较好的兼容性、可扩展性、易维护性，且与硬件相匹配。
- 4.1.11 监测系统采用的传感线缆，其抗干扰性、耐久性与可维护性应满足监测要求。

4.1.12 传感网络数据库设计应遵循数据库系统的可靠性、先进性、开放性、可扩展性、标准化和经济性的基本原则。

4.1.13 监测方案、监测数据、分析结果以及原始记录应进行分类归档保存。

4.1.14 监测期间应对自动扶梯监测系统设备、传感器及其线缆采取保护措施并定期进行维护。

4.1.15 监测期间，应保障监测系统的正常运行，未经监测实施单位许可不得改变测点或减损传感器、电缆、采集仪等监测设备。

4.2 监测系统、测点及设备规定

4.2.1 应根据项目特点及现场情况对自动扶梯整机或关键部件进行健康监测，建立科学、合理、可行的监测系统。

4.2.2 监测系统应具有完整的传感、调理、采集、传输、存储、数据处理及控制、预警及状态评估功能。

4.2.3 监测系统应按照规定的方法或流程进行参数设置和调试。

4.2.4 监测系统应具有抗干扰性能，能够对外部干扰信息来源进行分析，并采取有效措施进行处理。

4.2.5 监测系统应包括振动监测、噪音监测、应力监测等内容，实现多源传感融合监测，提高监测的可靠性。

4.2.6 监测系统的采集频率及数据精度应根据自动扶梯零部件运行特点及工程需求综合考虑，并应满足能够反映自动扶梯故障变化过程的要求。

4.2.7 监测系统应及时进行信息处理、分析、统计和反馈，发现并分析出影响自动扶梯安全运行的故障或异常情况时，必须立即报告或预警。

4.2.8 监测系统根据工程项目需求，应能够实现与车站综合监控系统进行连接，监测结果及故障预警应在车站系统中进行显示。

4.2.9 监测点的布设位置和数量应满足反应自动扶梯运行过程中核心部件安全状态的要求。

4.2.10 监测点的位置应便于传感器的安装更换，不应破坏自动扶梯的结构强度，不应影响和妨碍自动扶梯的正常运行和维护，不应影响和妨碍自动扶梯的正常受力和使用。

4.2.11 监测传感器应安装稳固，标识清晰，并应采取有效的安全保护措施。

4.2.12 传感器的线路缆布设不应干扰和影响设备的正常运行。

4.2.13 监测传感器的类型、数量和布置位置应根据零部件运行状态合理选用，重点部位应增加测点。

4.2.14 可利用自动扶梯结构对称性和运行的周期性，合理优化减少监测点及传感器数量。

4.2.15 在满足上述要求的基础上，宜尽可能缩短信息的传输距离。

4.2.16 健康监测系统应充分考虑与其它相关专业及系统的技术支持，并且能够实现云端互通。

4.3 健康监测及故障预测

4.3.1 自动扶梯健康监测系统应能够通过实时监测数据及监测阈值进行故障报警。

4.3.2 自动扶梯监测系统根据历史数据库、故障数据库，应能自动分析优化监测阈值，并结合监测参数发展变化趋势进行设备健康监测及故障预测，结果综合反映于设备健康度参数。

4.3.3 设备健康度参数应结合振动、噪音、应力、温度、位移等多源状态综合考虑。

(1) 健康度计算公式如下：

$$HD = \sum_{i=1}^k \lambda_i \cdot h_i \cdot D_i$$

其中： HD 为自动扶梯健康度；

λ_i 为自动扶梯核心部件对乘客及设备安全的影响因子。

h_i 为自动扶梯核心部件寿命影响因子；

D_i 为自动扶梯核心部件健康状态参数；

(2) 健康度取值范围：0~100，健康度越高代表自动扶梯运行状态越好，反之健康度越低代表自动扶梯运行状态越差。

4.3.4 设备健康度应根据设备运行状态分级划分，充分反应设备运行全过程的不同健康状态。

4.3.5 设备健康度参数设定应科学可靠，可用于指导设备的养护维修决策。

4.3.6 可靠性要求

(1) 系统应具备不少于4类核心部件故障预警及预测功能，预警准确率不低于90%；

(2) 系统可至少应识别乘客摔倒、逆行、携带大件行李、手推婴儿车、翻越、人员拥挤、明火等乘客不安全行为，识别准确率须大于等于90%，识别速度不低于1秒。

5 监测方法及传感器

5.1 一般规定

5.1.1 监测方法应根据监测对象和监测项目的特点、工程监测等级、设计要求、精度要求、安装条件等综合确定，并应合理易行。

5.1.2 自动扶梯健康监测对象宜包括驱动主机监测、驱动主轴监测、扶手带监测、桁架监测、梯级监测、驱动链监测等。

5.1.3 监测参数可分为静态参数与动态参数，监测参数的选择应满足对自动扶梯主要核心部件状态进行监测、预警及健康评估要求。

5.1.4 监测项目应根据自动扶梯监测零部件的特点、设计及施工要求合理确定，并应反映监测对象的变化特征和安全状态。

5.1.5 各监测对象和项目应相互配套，满足设计、施工方案的要求，并形成有效、完整的、相互关联印证的参数比较数据链监测体系。

5.2 监测对象及内容

5.2.1 自动扶梯健康监测及故障预测系统按照功能需求可分为故障状态预警功能和健康趋势预测功能。

5.2.2 自动扶梯健康监测对象宜包括驱动主机监测、驱动主轴监测、扶手带监测、桁架监测、梯级监测、驱动链监测等，具体监测内容详见下表：

表 1 监测内容

监测部件	设备故障类别	故障状态监测	趋势预测	故障预警
电机	驱动主机故障	转子动不平衡	√	√
		转子-定子偏心	√	√
	轴承故障	内圈磨损	√	√
		外圈磨损	√	√
		保持架磨损	√	√
		滚珠磨损	√	√
固定螺栓松动	地脚螺栓松动 (需能准确判断螺栓松动圈数)	√	√	
减速箱	齿轮故障	齿轮断齿	√	√
		啮合不良	√	√
	轴承故障	内圈磨损	√	√
		外圈磨损	√	√
		保持架磨损	√	√
		可定位轴承损坏元件	√	√
主驱动轮	轴承故障	内圈磨损	√	√
		外圈磨损	√	√
		保持架磨损	√	√
		可定位轴承损坏元件	√	√
梯级涨紧轮	轴承故障	内圈磨损	√	√
		外圈磨损	√	√
		保持架磨损	√	√
		可定位轴承损坏元件	√	√
制动器	制动距离趋势	刹车制动距离超标	√	√
	溜梯距离	溜梯故障	√	√
扶手带	扶手带故障	扶手带涨紧 (需能准确判断扶手带张紧程度(厘米))	√	√
		剩余寿命预测 (需以半年为周期进行扶手带寿命预测)	√	√
	扶手带驱动链故障	扶手带驱动链下垂	√	√

监测部件	设备故障类别	故障状态监测	趋势预测	故障预警
梯级链	梯级链故障	梯级链过紧或过长 (需能准确判断梯级链过紧或过长度 (0.5cm))	√	√
		梯级链滚轮破损	√	√
梯级	梯级故障	梯级滚轮损坏	√	√
		滚轮支架变形	√	√
		梯路翻转不畅	√	√
桁架	桁架故障	桁架沉降及变形		

注：√——应测项目，——选测项目。

5.2.3 自动扶梯健康监测及故障预测系统应具备与设备厂家的接口，可汇总并显示自动扶梯设备厂家自带故障信息。

5.3 监测传感器技术要求

5.3.1 传感器的选择应结合自动扶梯监测部件的运动形式、故障特征进行合理选择。

5.3.2 传感器的选择应适应自动扶梯运行环境要求，具有可靠的安全防护等级。

5.3.3 传感器应根据自动扶梯的提升高度和内部构造特点，选择合适的外形尺寸、监测精度。

5.3.4 传感器的精度及量程应满足监测要求，并应稳定可靠。元器件应定期进行检定和校准，监测过程中应定期进行监测仪器的检查、设备的保养维护、元器件的检查。

5.3.5 监测传感器应具备下列性能：

- 1 与量测的介质特性相匹配；
- 2 灵敏度高，线性好，重复性好；
- 3 性能稳定可靠，漂移、滞后误差小；
- 4 防水性好，抗干扰能力强。

5.4 传感器的布置

5.4.1 传感器的布置方案应根据自动扶梯的提升高度、内部构造及监测需求进行合理设计。

5.4.2 传感器的布置应符合自动扶梯设备布线要求。

5.4.3 传感器布置不能妨碍自动扶梯的正常运行。

5.4.4 当传感器的安装位置及布置数量应根据监测部件特点及监测数据要求合理选择。

5.4.5 新建项目传感器的布置及安装应在自动扶梯安装之前完成，并经（自动扶梯设备厂家）检验不影响自动扶梯正常运行后，随自动扶梯设备进行统一吊装。

5.4.6 既有项目传感器的布置及安装应不影响既有自动扶梯的正常运行，由自动扶梯设备厂家现场配合完成。

5.5 振动监测方法

5.5.1 振动监测由速度传感器或加速度传感器、数据采集、数据分析等部分组成，速度传感器或加速度传感器可采用垂直、水平单向传感器或三矢量一体传感器。

5.5.2 振动传感器的安装应与监测对象之间刚性粘结，并使传感器的定位方向与监测对象的振动方

向一致。

5.5.3 振动传感器的安装固定可采用以下方法：

- 1 采用环氧树脂胶或其他高强度粘合剂固定；
- 2 采用螺栓紧固连接。

5.5.4 振动传感器宜根据监测目的和实际需求，以及传感器技术、环境特性进行选择。

5.5.5 振动传感器灵敏度不确定度：在 0.5Hz-100 Hz 频段内 $\leq 0.5\%$ ($k=3$)。

5.6 应变监测方法

5.6.1 应变监测可选用电阻应变计、振弦式应变计、光纤类应变计等应变监测元件进行监测。

5.6.2 应变计宜根据监测目的和工程要求，以及传感器技术、环境特性进行选择。

5.6.3 应变计量程应与量测范围相适应，应变量测量的精度应为满量程的 0.5%，监测值宜控制为满量程的 30%~80%。

5.6.4 采用位移传感器进行应变监测时，其标距误差应为 $\pm 1.0\%$ ，最小分度值不宜大于被测总应变的 1.0%。

5.6.5 安装应牢固，宜采用焊接或螺栓连接方式安装。

5.7 温度监测方法

5.7.1 温度监测精度宜为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.2 温度监测的测点应布置在温度梯度变化较大的位置。

5.7.3 温度传感器宜选用监测范围大、精度高、线性化及稳定性好的传感器。

5.7.4 监测结果应包括日平均温度、日最高温度和日最低温度。

5.8 噪音监测方法

5.8.1 采用符合 GB/T 3241 规定的倍频程滤波器所测量的频带声压级。

5.8.2 测量应采用时间历程监测方式进行，所采集噪音应包含测量时段内各测量每单位时间噪声均值，并能够将全部采集数据进行记录和导出。

5.8.3 时间历程监测所采集数据应以单位时间进行记录，记录应包含整个测量周期内各测量数值及对应时间等基本信息，倍频带声压级应记录非加权线性噪声。

6 监测频率

6.1 一般规定

6.1.1 监测频率应根据施工方法、施工进度、监测对象、监测项目、工况条件等情况和特点，并结合当地工程经验进行确定。

6.1.2 监测频率应使监测信息及时、系统地反映施工工况及监测对象的动态变化，并宜采取定时监测，且周期可调。

6.1.3 对大提升高度自动扶梯，应提高监测频率，并宜对关键监测项目进行实施监测。

6.1.4 大客流特殊工况应根据环境影响程度确定监测频率。

6.1.5 传感器的设置数量及检测频率应充分考虑监测部件的寿命周期。

6.2 频率提高

6.2.1 当监测数据异常或变化速率较大时，应提高监测频率；

- 6.2.2 当自动扶梯安装基础结构或周边环境发生较大沉降、不均匀沉降等工况时，应提高监测频率；
- 6.2.3 当设备运行故障或维修后重新启动时，应提高监测频率；
- 6.2.4 当邻近工程施工、超载、振动等周边环境条件较大改变时，提高监测频率。

7 数据管理相关要求

7.1 数据的采集

- 7.1.1 数据采集宜采用集中式数据采集方式。
- 7.1.2 采集设备按照其采集的时间额度、频次和时间间隔，分为全时采集、定时采集、触发采集和混合采集四种模式，宜依据分布式光纤监测系统需求和结构特点进行选择。
- 7.1.3 数据采集子系统应设置抗干扰措施，提高信号的信噪比。
- 7.1.4 数据采集子系统工作时宜进行数据自校准，若无自校准，应定期进行检测。
- 7.1.5 数据采集以及传输子系统的硬件设备应满足各部分之间的牢固连接和数据的稳定传输。
- 7.1.6 数据传输系统的设计应综合考虑数据传输距离、工程特点及现场条件、网络覆盖状况、已有的通信设施等因素，灵活设计选取合适的数据传输方式。
- 7.1.7 数据的采集应结合自动扶梯设备自身的安全监测数据进行数据分析及健康预测。
- 7.1.8 设备基础数据采集应按下表的要求进行。

表 2 设备基础数据采集表

项目	主要指标及规格	内容
性能设计	接口标准	
	输入范围	
	采样频率	
	通道状况	
	数据容量	
	分辨率	
	精度	
	重复性	
	传输率	
	传输距离	
	在线模式	
可靠性设计	使用寿命	符合监测系统的具体要求
	数据校准功能设计	
	抗电磁干扰设计	

项目	主要指标及规格	内容
环境适应性设计	工作温度	符合监测系统的具体要求
	工作湿度	符合监测系统的具体要求
	防护要求	高低温保护
		抗冲击和振动
		防潮
安全	必要安全防护	

7.2 数据的处理

7.2.1 根据所布设传感器监测信号种类，设计、开发或选用合适的解调设备，并应设计与后续数据传输、存储与管理相兼容的接口。

7.2.2 根据传感网络输出信号类型、匹配性、兼容性、精度和分辨率等要求，对数据采集设备进行选型。

7.2.3 根据传感光缆的信号特点，设计数据采集软件即用户界面子系统，实现对数据库子系统进行数据转存。

7.2.4 数据处理前应进行初步筛选，剔除外部环境影响的异常数据，并对数据进行预处理，降低数据中的噪音干扰。

7.2.5 数据分析处理之前，应正确处理粗差、系统误差、偶然误差等。

7.2.6 数据处理分析除利用健康监测系统采集的传感数据进行处理分析，还应统筹考虑自动扶梯设备本身自带的全部故障报警信息。可分阶段对自动扶梯运行状态进行诊断，包括故障预测、故障定位、健康状态评估等，具体内容应依据下列规定：

- 1 故障预测依据采集的监测数据给出相应的判断准则或阈值，对故障进行明确判断；
- 2 故障定位宜根据采集的监测数据进行分析，给出具体的零部件故障位置；
- 3 故障状态应结合历史数据，给出自动扶梯损伤部件和损伤程度；
- 4 健康评估应对申报的性能退化做出综合评估，对设备的剩余寿命进行预测。

7.2.7 采用应变监测数据进行故障预测时，应先剔除环境因素对监测数据的影响。

7.2.8 利用采集的数据对自动扶梯运营安全进行预警判别时，预警内容应包括：预警级别、报警测点编号和位置、报警监测数值、故障劣化趋势和预警阈值等。

7.2.9 数据接口要求应根据运营方要求统一标准。

7.3 数据的统计

7.3.1 自动扶梯健康管理系统统计的数据应包括设备管理信息，人员管理信息，预警故障事件信息。

7.3.2 自动扶梯健康管理系统应能自动统计一段时间内不同城市、不同项目自动扶梯故障率。

7.3.3 自动扶梯健康管理系统可统计不同厂家、不同维保单位负责的自动扶梯故障率。

7.3.4 自动扶梯健康管理系统可统计某一段时间内设备运行时间、故障次数、因设备故障导致的非正常停梯时间、能耗数据等信息，并具有与其他时间段内相互比较功能。

7.3.5 自动扶梯健康管理系统可统计零部件的更换、修理、改造信息。

7.4 数据的传输

7.4.1 数据传输应采用实时的传输方式，可采用有线传输或无线传输，满足运营方的数据及信息安全性能要求。离线时，仍能保持数据采集和存储，并在恢复在线时，及时将数据传输至服务器。

7.4.2 支持视频联网实时查看，可远程调取本地保存的视频文件，实现平台浏览或文件下载。

7.4.3 设备基础数据及运行数据传输应包括注册请求包，注册相应包，登录请求包，登录相应包，心跳请求包，心跳相应包，设备状态数据请求包及设备状态数据相应包。

7.5 数据的存储

7.5.1 数据的存储应该考虑大数据存储机制，数据容灾备份和灾难恢复机制。

7.5.2 数据的存储应根据数据重要性等级确定不同的存储时间。

7.5.3 数据的存储时间应满足设备预防性维修要求，可对一定时间内的历史数据进行有效追溯。

7.5.4 数据存储应能与轨道交通综合监控系统或相关系统平台实现通信和数据共享。