

ICS 91.140.90

CCS C389

T/SISTB012—2024

团体标准

T/SISTB012—2024

智慧电梯运维服务规范

Service specification for operation and maintenance of smart
lift

2024-12-15 发布

2024-12-20 实施

上海市楼宇科技研究会 发布

目 次

前 言.....	III
引 言	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 通用要求.....	2
5 智慧电梯的维保.....	3
6 智慧电梯的服务功能.....	5
7 智慧电梯服务的条件.....	6
8 智慧电梯管理软件的操作.....	7
9 智慧电梯运维质量的评价.....	10
附 录 A （资料性） 电梯的选型与配置	12
A.1 通则.....	12
A.2 设计流程.....	12
A.3 分析方法的选择.....	12
A.4 设计准则的选择.....	12
A.5 初始电梯配置.....	13
A.6 基础、推导和假设的数据.....	14
A.7 计算法.....	16
A.8 模拟法.....	16
参 考 文 献.....	17

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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

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这些专利的责任。

本文件由上海市楼宇科技研究会提出并归口。

本文件起草单位：上海市楼宇科技研究会、上海现代服务业联合会、上海市物业管理行业协会、上海三菱电梯有限公司、上海城市房地产有限公司、上海广慧物业管理有限公司、上海屹宏电梯工程有限公司

本文件参与专家：上海交通大学电梯检测中心主任史熙、上海市电梯行业协会首席技术专家何新民、上海市民营经济标准化工作委员会副主任委员沈伟民

本文件主要起草人：毛履武、万忠培、冯伟庆、季祖坚、杨伟栋、戴晓波、钱平雷、刘宇、郭际冬、郑志林、肖仑、倪城振

引 言

建筑构成了人们工作、学习、生活、社交活动的空间，是现代城市的重要组成部分。电梯、自动扶梯和自动人行道是建筑中重要的垂直交通工具，在各类建筑中被广泛使用。

随着社会的发展、技术的进步，智慧城市是建筑满足人民日益增长的美好生活需要的重要发展方向。智慧城市是在物联网、云计算、大数据等新一代信息技术快速发展背景下产生的城市发展新模式，其通过各种信息技术，将城市的系统和服务打通、集成，以提升资源运用的效率，优化城市管理和服

务，改变着物与物、人与物之间的联系的方式，深刻改变着人们的思维方式和生活方式。在上述发展趋势推动下，智慧电梯应运而生。智慧电梯首先需要满足电梯设备的基本特性，即安全性、舒适性、可靠性以及良好的能量性能，同时也需要与智慧城市的系统和服务融为一体。在智慧城市的场景中，智慧电梯的概念已超出传统电梯设备的边界，它是一个集成了电梯设备、物联网络、数据交换、数据应用的综合系统。

智慧电梯是智能电梯是配以现代物业管理等智慧楼宇的元素，包括利用物联网、大数据、云计算、AI 人工智能、数字化物业管理等先进技术和管理理念，对电梯进行智慧化改造和升级的新型电梯管理模式。智能电梯通过在电梯上安装传感器、摄像头等设备，按照智慧楼宇物业管理标准的要求，实时收集电梯的运行数据，通过网络传输到后台（数据中台）服务器，基于软件平台的专家系统（人工智能 AI）进行分析和处理，从而实现电梯的智慧化管理、监控、调度和服务。智慧电梯是 AI+现代物业管理范式表现形式之一，它也是新质生产力在此领域的具体体现。

智慧电梯运维服务规范

1 范围

本文件规定了智慧电梯的基本要求以及服务功能、服务提供的条件和运维服务管理的要求。

本文件适用于曳引、强制驱动的乘客电梯和载货电梯以及自动扶梯和自动人行道。

本文件不适用于液压电梯、杂物电梯和家用电梯。

1.1

1.2 2 规范性引用文件

1.3

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/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB/T 7588.1—2020 电梯制造与安装安全规范 第1部分：乘客电梯和载货电梯

GB/T 10058—2023 电梯技术条件

GB/T 16899—2011 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范

GB/T 24474.1—2020 乘运质量测量 第1部分：电梯

GB/T 24476—2023 电梯、自动扶梯和自动人行道物联网的技术规范

GB/T 30559.2—2017 电梯、自动扶梯和自动人行道的能量性能 第2部分：电梯的能量计算与分级

GB/T 30559.3—2017 电梯、自动扶梯和自动人行道的能量性能 第3部分：自动扶梯和自动人行道的能量计算与分级

GB/T 42616—2023 电梯物联网 监测终端技术规范

TSTIC 110069-2022 曳引驱动乘客电梯

国家团体标准《智慧楼宇评价指标体系3.0》

国家团体标准《现代物业管理标准1.0》

3.1

3 术语和定义

GB/T 7024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.2

智慧电梯 smart lift

电梯运用物联网、云计算、大数据等新一代信息技术，配以现代物业管理等智慧楼宇元素，能够全面感知乘客、建筑、电梯、自动扶梯和自动人行道的信息，并进行综合分析与智能决策，以提供更自然、便捷、安全、舒适、高效服务的电梯、自动扶梯和自动人行道综合系统。

注：智慧电梯的系统框图见图1。

设备 installation

安装完毕并已注册登记的电梯、自动扶梯或自动人行道。

困人 people trapped

电梯非正常状态将乘客困在轿厢内的现象。

3.3

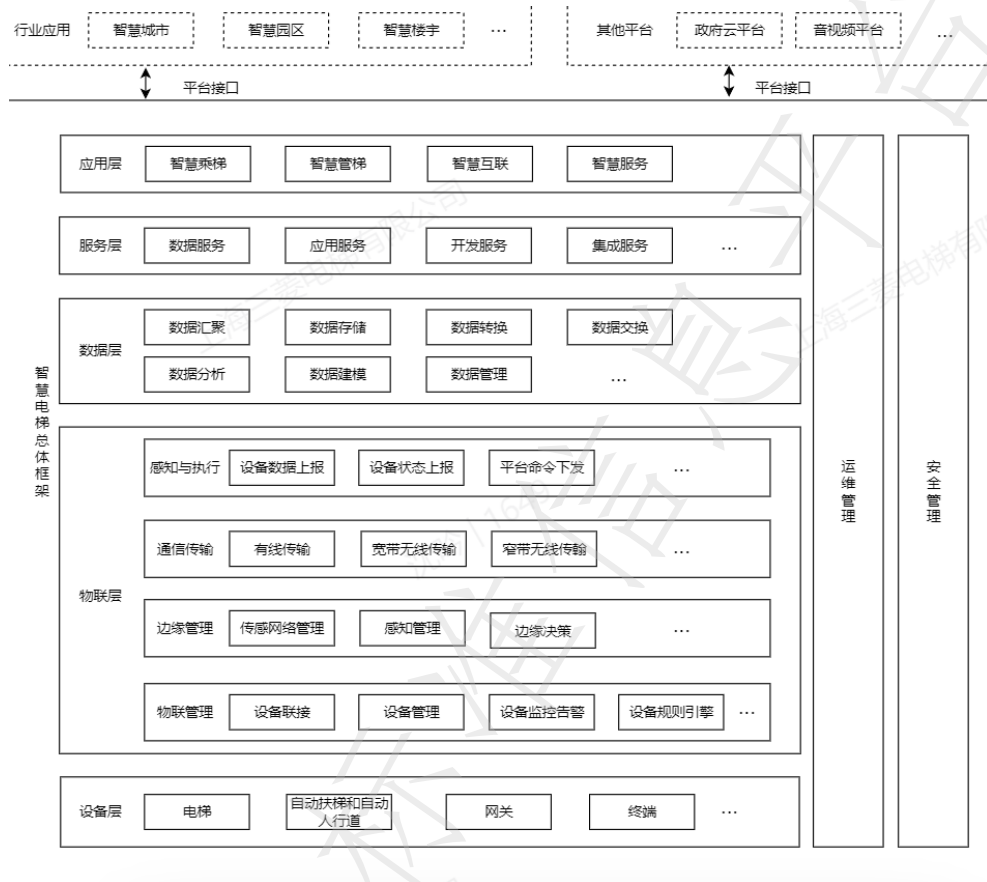


图 1 智慧电梯的系统框图

3.4

故障 fault

可能影响和中断设备正常运行的状态。

智慧电梯监测终端 smart lift monitoring terminal

用以提供电梯智慧服务的前端设备，包括但不限于：协议转换装置、外加的传感器、采集传输装置 3.7 的统称。监测终端可以集成在设备中。

预测性维护 predictive maintenance

基于采集的设备数据来预测可能发生的故障，并采取相应措施避免故障发生的维护。

基于运行状态的维护 condition-based maintenance

基于所维护设备的技术特点、配置情况、使用条件以及用户期望，通过物联网技术对设备的运行环境以及实际运行状态的监测以及分析、预警，动态地调整维护计划并实施的维护。

4 通用要求

正常使用条件

智慧电梯电梯正常使用条件应符合 GB/T 10058—2023 中 4.2 的规定。

智慧电梯设备的安全要求

智慧电梯应符合 GB/T 7588.1—2020 的规定，自动扶梯和自动人行道应符合 GB 16899—2011 的规定。

智慧电梯的乘用舒适性

4.2 智慧电梯的乘用舒适性应符合 TSTIC 110069—2022 中 5.3 的规定。

电梯运行效率

4.3 电梯的实际运行效率与电梯的选型与配置、电梯所采用的技术方案以及建筑实际的交通特征等综合因素有关，附录 A 给出了电梯的选型与配置等的相关参考信息。可根据客户的电梯的选型与配置以及
4.4 建筑交通流量的特征预期，协商确定电梯所采用的技术方案。

网络安全管理

5.6.1 智慧电梯系统应采用强密码策略和多因素身份验证机制，确保只有授权人员可以访问系统。
4.5 5.6.2 智慧电梯系统中的所有敏感数据在存储和传输过程中必须进行加密处理，确保数据在传输过程中不被窃取或篡改。
5.6.3 系统应部署网络监控和入侵检测系统（IDS），实时监控网络流量和活动。
5.6.4 应确保及时应用安全补丁和更新，修复已知的漏洞和安全问题。
5.6.5 应记录系统操作日志和安全事件日志，定期审查和分析日志数据，确保系统的可追溯性和透明度。

4.6 数据管理

5.7.1 智慧电梯系统应具备可靠的数据采集功能，确保数据采集的即时性和准确性。
5.7.2 采集的数据应安全存储，防止数据丢失或篡改。
5.7.3 数据应根据重要性和敏感度进行分类和分级管理，各级别数据的访问应设置相应的访问控制权限，确保只有授权人员可以访问。
5.7.4 应建立数据分析机制，利用数据分析技术支持系统优化和决策。数据分析结果应准确、可解释，促进数据驱动的管理和运营。

5.1

5 智慧电梯的维保

总则

电梯保养单位应建立质量管理体系和职业健康安全管理体系，通过采用“策划—实施—检查—处置”（PDCA）循环以及始终基于风险的思维对过程和整个体系进行管理，应至少包括：

- a) 关注客户和其他相关方的需求和期望；
- b) 识别法规以及其他要求；
- c) 指定最高管理者及其职责；
- d) 具有明确的角色、职责和权限，赋予角色的权限应与其分配的职责相对应，尤其是针对维保技术方案方案和维保计划的编制和审核人员、维保作业的实施和指导人员、维保质量的检查和复核人员；
- e) 识别角色履行职责所需要的能力，并向其提供适宜的工具、知识、技术和方法；

- f) 建立、实施和保持用于持续和主动的危险源辨识以及消除危险源和降低职业健康安全风险的过程。

维保人员能力管理

维保单位应建立并保持确保维保人员与其所从事工作相适应的能力的机制，为此应：

- a) 将培训工作列入维保单位的质量管理体系；
- b) 识别人员的能力需求；
- 5.2 c) 有计划地开展培训活动，尤其是针对保障智慧电梯服务条件相关的知识和技能；
- d) 制定培训效果评价方法并建立考核档案。

维保单位的任务

- 5.3.1 为了达到安全维保的目的并提供相应的指导，应对维保工作加以识别，尤其是下列维保工作：
 - a) 在设备安装完成后，对于维持设备及其零件正常和安全功能所需的操作；
 - b) 在某些零部件使用寿命期间，对于确定这些零部件的限定时间或条件的必要操作。
- 5.3.2 应在充分考虑设备制造单位提供的使用维护说明以及设备使用单位提供的其他信息的基础上，对维保工作区域以及工作内容进行风险评价。
- 5.3.3 在实施某些特定维保工作时，如果需要使某些安全功能（例如：电气安全装置）无效，应识别这些情况下的危险。
- 5.3.4 应根据风险评价的结果将需要采取的措施通知设备使用单位，尤其是对于通道以及与建筑物或设备有关的环境。
- 5.3.5 维保单位应根据可预见的故障（例如：因错误使用、不当操作或锈蚀引起的故障等）调整维护计划。
- 5.3.6 维保单位应指派胜任的人员承担维护工作，并为其提供必要的工具、设备和个体防护装备。
- 5.3.7 维保单位应记录每次因设备故障所作的处置。这些记录应包含故障的类型，以便检查此类故障是否重复出现。设备使用单位需要时应能获得该记录。
- 5.3.8 在维保期间，如果维保单位认为设备存在危险状况且无法立即消除时，维保单位应向使用单位建议立即将设备停用，并在设备修复前不应使用该设备。
- 5.3.9 当被授权的第三方在进行检查或为维保单位所保留的区域进行建筑维修时，如果被预先通知，则维保单位应安排胜任的人员在场。
- 5.4 5.3.10 当设备有必要逐步更新时应及时告知设备使用单位。
- 5.3.11 维保单位应协助设备使用单位制定切实可行的火灾、地震等环境下的救援应急预案，并配合实施救援作业。

基于运行状态的维保的附加要求

- 5.4.1 维保单位应部署符合 GB/T 42616 的电梯物联网监测终端，并建立符合 GB/T 24476 的电梯物联网企业应用平台。电梯物联网企业应用平台应能监测电梯的运行状态、接收实时报警，具备运行状态数据分析能力及报警实时响应能力，同时存储设备基础数据、维护工单、应急服务工单及检测信息的数字化档案，并具备与第三方平台对接的技术能力。
- 5.4.2 为实现预测性维护的目标，维保单位应有能力构建所维护设备的健康评估指标体系，并确定设备监测的参数类别（例如：环境参数、状态参数等）、项目（例如：环境温度、环境湿度、轿厢振动、直流母线电流等）、方式（例如：总线监测方式、附加传感器方式等）。
- 5.4.3 维护组织应根据客户的需求，提供设备的健康评估报告。设备健康评估报告的内容应至少包括：
 - a) 设备的基本信息（例如：设备的型号、已服务年限、额定速度、额定载重量）；

- b) 运行负荷（例如：启动次数、运行距离、运行时间）；
- c) 流量效率（例如：等待累计时间）；
- d) 能耗情况（例如：统计时间段内设备的能耗）；
- e) 设备故障统计（例如：图形化展示统计时间段内各类故障的发生数量）；
- f) 检测的结果（例如：轿厢振动、悬挂钢丝绳张力、曳引机制动器力矩的检测）；
- g) 设备健康状态的总体说明以及维修的建议。

5.4.4 维护组织可按照所维护设备的实际运行状态以及使用单位需求，对所维护设备的维护计划的项目和周期进行动态调整，维护项目至少包括维护计划中确定的维护项目，最大现场维护周期不宜超过3个月，且所有项目的维护频次不宜少于1次/年。

6 智慧电梯的服务功能

智慧电梯的服务功能的概念

6.1 智慧电梯管理软件的服务标准是现代物业管理在应对智慧电梯硬件提供的技术条件时，所能发挥的服务功能的标准。该标准包括服务功能及其前提条件。

智慧电梯的服务功能的要求

6.2 智慧电梯服务功能标准涵盖了智慧乘梯、智慧管梯、智慧互联、智慧监督等多个方面，确保电梯的安全运行和高效服务。智慧电梯的服务功能见表1。

表1 智慧电梯的服务功能

服务功能	功能名称	功能描述
智慧乘梯	效率优化	利用物联网系统实时监测电梯的运行效能，并可根据现场实况通过人工或自动化地调整电梯的效率策略，从而实现电梯乘梯效率提升，优化乘梯体验
	个性化乘梯	可识别乘梯人员的类别，比如老人、小孩、女性，专用等，从而执行不同的运行策略，满足个性化乘梯需求
	人机交互	可通过人脸、语音、指纹、蓝牙、二维码等人机交互方式实现乘梯人员的权限认证和目的层自动登记（可选）
智慧管梯	电梯状态实时查看	可通过 APP/WEB/小程序查看电梯的实时状态，对于电梯应至少包含电梯的所在楼层、方向、开关门和运行停止状态，对于自动扶梯和自动人行道应至少包含运行方向和运行停止状态，且设备状态变化到各显示端的延迟应低于 1S（含）
	轿厢视频查看	可通过 APP（手机）/WEB（网络）/小程序查看轿厢视频及历史视频数据。视频应按照 GB/T 42616—2023 中 5.3.7.4 的要求叠加图像标识信息
	电梯消防隐患事件通知与处理	可识别电梯内相关消防隐患事件（例如：电动车入梯等），使用单位可通过 APP/WEB/小程序接收隐患事件通知
	乘梯人安全管理	可识别乘梯人不文明不安全行为，并通过轿厢语音播报进行实时劝阻，使用单位可通过 APP/WEB/小程序接收相关事件通知
	电梯故障信息通知与查看	可通过 APP/WEB/小程序接收和查看设备的故障状态及故障原因，故障内容至少包含 GB/T 42616—2024 的 A.2 中所列故障类型
	电梯语音播报云端修改	可通过 APP/WEB/小程序远程更新设备的语音播报内容，至少包含楼层播报的修改

	电梯功能参数云端调整	可通过 APP/WEB/小程序远程修改电梯的非安全功能参数（例如：轿内误指令人工消除）以使电梯更加节能，运行效率更高，且不能影响电梯的正常使用
--	------------	---

表 1（续）

服务功能	功能名称	功能描述
智慧管梯	困人智慧救援	a) 困人事件发生后，轿厢内应播放困人安抚语音。 b) 使用单位及维保可通过 APP/WEB/小程序实时收到电梯困人事件通知，并可与被困人进行对讲。 c) 困人事件处置的各个流程节点应当在 APP/WEB/小程序全程可视。 d) 困人救援结束后需要生成困人救援工单 f) 在电梯使用场所，建立以物业管理单位为主的救援志愿组织，平时宣传和演习，发生困人事件时，保持秩序井然。
	设备健康报告	报告内容至少包括： a) 设备的基本信息（例如：设备的型号、已服务年限、额定速度、额定载重量）； b) 运行负荷（例如：启动次数、运行距离、运行时间）； c) 流量效率（例如：等待累计时间）； d) 能耗情况（例如：统计时间段内设备的能耗）； e) 设备故障统计（例如：图形化展示统计时间段内各类故障的发生数量）；
智慧管梯	设备健康报告（续）	f) 检测的结果（例如：轿厢振动、悬挂钢丝绳张力、曳引机制动力矩的检测）； g) 设备健康状态的总体说明以及维修的建议
智慧互联	有线或无线物联	可支持通过以太网、宽带载波等有线传输方式和4G、蓝牙等无线传输方式与外部系统建立通信与数据传输，且可根据现场实况灵活调整
	数据接口	可同时支持本地和云端多种数据接口形式，为其他平台提供数据
	智能设备	支持与机器人、智能电器（空调、风扇等）等其他智能设备的开放互联和安全控制
智慧服务	数字化维保服务	a) 基于电梯运行数据与故障数据的分析，制定预测性维护策略，合理规划维保作业计划。 b) 实时监测电梯运行状态，当电梯发生故障时，能及时快速完成急修任务的派发。 c) 基于实时物联网数据，分析定位电梯故障原因，面向现场急修人员提供排障指导 d) 以数字化为特征的现代物业管理，确保智慧电梯全生命周期中处于质量可控的状态之中。

7.1

7 智慧电梯服务的条件

总则

相关方应为智慧电梯服务提供以下条件：

- a) 使用过程应严格遵守适用法规要求；
- b) 可靠的通信条件；
- c) 使用者具有正确操作和安全意识；
- d) 配置符合GB/T 42616—2023规定的电梯物联网监测终端，并满足：
 - 1) 监测终端应具备本地算力，可感知、采集、处理、传输电梯运行状态信息；
 - 2) 监测终端不应影响设备的安全运行，监测终端的安装位置不应影响设备符合GB/T 7588.1—2020的5.2.5和5.2.6或GB16899—2011的5.8.2规定的工作区域或避险空间；
- e) 智慧电梯服务方提供符合GB/T 24476—2023中规定的电梯运行安全监管系统。

配置要求

7.2.1 智慧乘梯

7.2 应配置智能化设备，如图像识别系统、目的层控制系统、协议转换装置等，以实现效率优化和个性化乘梯功能。

7.2.2 智慧管梯

应具有：

- a) 智能数据采集和分析功能：系统能够实时采集电梯运行数据，并进行智能分析，以监测设备状况并预测潜在故障。
- b) 应具备健全的安全控制机制，确保系统采取有效的安全措施，防止未经授权的访问和操控，包括数据的加密传输和存储，以及系统的权限管理。
- c) 用户友好的界面和操作性：系统应具有直观简单的用户界面，确保易用性和操作便捷性。
- d) 保密性的安全机制：系统应具备保密性的安全机制，确保电梯运行数据和系统操作信息不受未经授权的访问和泄露。
- e) 建立以生产供应商、养护维保单位、使用管理单位，以智慧楼宇管理标准为纽带，共同组成的智慧电梯全生命周期质量管理体系。

7.2.3 智慧互联

应具备：

- a) 多样化的通信能力和通信接口，和可靠的网络连接与数据传输能力；
- b) 具备保密性的安全机制，以确保电梯运行数据和系统操作信息不受未经授权的访问和泄露，比如对数据的加密传输和存储，以及对系统的登录验证和权限管理等措施。
- c) 逐步使智慧电梯融入智慧楼宇的智慧FM体系之中。

7.2.4 智慧服务

应具备：

- a) 需要具备稳定的物联网连接及数据采集能力，能够实时地分析和处理大量设备数据；
- b) 服务提供方应建立预设的故障诊断模型和预测性维护算法，以便能够快速准确地发现故障、预测故障发生，并且发出及时的远程报警和实时预警信息；
- 8.1 c) 维修人员需具备相关技能和知识，以便能够快速响应和解决故障。
- d) 智慧电梯的生产供应商、维保单位、使用场所的物业管理单位的相关管理人员，应用数字化手段，建立快速的联络反应网络。

8 智慧电梯管理软件的操作

总则

智慧电梯管理软件包括乘客服务和电梯运营过程管理两大组成部分，是使智慧电梯的智慧乘梯、智慧管梯、智慧互联、智慧监督等多个方面功能如何得到实现，其操作要求具体主要是按照现代物业管理要求对智慧电梯的管理。

智慧电梯管理软件的操作要求

8.2.1 智慧电梯服务的操作要求的概念

智慧电梯服务的操作主要指物业管理在智慧电梯运营中如何对乘客的安全和舒适达到最大化所执行的操作。

8.2.2 智慧电梯运维中经常会遇到的问题及其预案

智慧电梯运维中经常会遇到的问题和相关操作业务，是需要物业公司多个部门共同作业才能解决的，这也是现代物业管理一个显著的特色。主要有以下问题和相关操作业务：

- a) 电梯消防隐患事件通知与处理：可识别电梯内相关消防隐患事件如：电动车入梯、吸烟、液化气钢瓶入梯等。使用单位可通过 APP（手机）/WEB（网络）/小程序接收隐患事件通知，且具备对于相关事件发生后的自动控梯能力。
- b) 乘梯人安全管理：可识别乘梯人不文明不安全行为，并通过轿厢语音播报进行实时劝阻。物业公司可通过APP/WEB/小程序接收相关事件通知。
- c) 电梯故障信息通知与查看：可通过 APP/WEB/小程序接收和查看电梯的故障状态、故障原因，故障内容至少包含 GB/T 42616—2023 的 A.2 中所列故障类型。
- d) 智能统计报表：可设置周期自动生成电梯多个维度的统计数据报表，统计范围包括但不限于：电梯运行数据、电梯故障数据、电梯事件数据等。
- e) 困人智慧救援：
 - 1) 困人事件发生后，轿厢内应播放困人安抚语音。
 - 2) 使用单位及维保可通过 APP/WEB/小程序实时收到电梯困人事件通知，并可与被困人进行对讲。
 - 3) 困人事件处置的各个流程节点应当在 APP/WEB/小程序全程可视。
 - 4) 困人救援结束后需要生成困人救援工单。
- f) 风险预警：对电梯未来运行情况进行预判，对于处在高风险的电梯可通过 APP/WEB/小程序告知使用单位及维保单位。

8.2.3 智慧电梯管理软件的操作内容

8.2.3.1 智慧电梯客服

8.2.3.1.1 在电梯安装的建筑物的范围内，向乘客和客户宣传、告知智慧电梯的特点，如何有效应用的安全须知和知识科普。

8.2.3.1.2 客服部门要学习智慧电梯的技术标准，尤其是要参与其它设备如机器人等与电梯联动的规则的制订和操作。

8.2.3.1.3 向客户或乘客征求使用智慧电梯的意见和建议，向电梯供应商或物业公司负责人及时反映情况，以便相关部门改进。

8.2.3.2 安保部门

8.2.3.2.1 代表物业公司总经理制定电梯安全管理制度和应急救援预案，每季度组织电梯使用安全教育与应急演练。演练场景需包括火灾、突发公共安全状态下的应急方案。

8.2.3.2.2 学习智慧电梯的技术要求，学会基本能够判断电梯是否处于正常的技术状态。

8.2.3.2.3 在上下班高峰期间对乘坐电梯的乘客，进行有序的组织，一旦发现电梯有异常现象，立即采取措施，暂停或关闭电梯的运行。

8.2.3.2.4 参与其它设备如机器人等与电梯联动的规则的制订和操作。

8.2.3.3 工程部门

8.2.3.3.1 工程部是本建筑内智慧电梯否处于正常的技术状态，判断其程度的归口部门，与供应商和维保单位一起验收智慧电梯是否符合检验终端要求；与维保单位，建立联动机制，满足监管单位的上报机制，完成必要的互通与上报。

8.2.3.3.2 日常情况下，客服和安保部门先向工程部反映不正常现象，由其作为第一责任人予以应对。

智慧电梯管理软件的操作规范

8.3.1 智慧电梯管理的操作规范的概念

8.3 智慧电梯的管理操作标准就是物业管理单位对智慧电梯的智慧乘梯、智慧管梯、智慧互联、智慧监督等多个方面功能的实现，以及电梯的生命全过程管理和控制所制订的具体做法和制度。

8.3.2 智慧电梯管理的操作规范的内容

8.3.2.1 智慧电梯管理总经理办公室操作规范的内容

8.3.2.1.1 将电梯运维管理数字化纳入现代物业管理的整体框架，将不同场景、不同用途的电梯运维结论行业化（如住宅、办公楼宇、商场等），为智慧城市的建设提供重要参考。

8.3.2.1.2 物业公司总经理领导建立完备的电梯运维管理制度，明确运维责任最终负责人。

8.3.2.1.3 通过电梯生产厂商、AI 视觉、物联传感器等经济可靠的方式获取电梯运行数据，运行数据的获取是现代物业管理智慧化的基础，是管理决策的依据。运行数据可包含：

a) 电梯实时事件：超速、坠梯、开门行梯、异常振动、报警输入报警、断电报警、困人报警、关门异常、反复开关门；

b) 当前运行状态（上行、下行、停止）时的状态信息：电梯内是否有人，电梯内的人数、电梯运行速度、电梯当前楼层、楼层名称、电梯门状态（开门、关门、关门异常）；

c) 电梯运维统计信息：运行距离、启动次数、电瓶车进入次数、人次、超速次数、坠梯次数、异常振动次数、回路异常次数、运行层数、电梯运行时长、电梯静止时长、电梯折返次数、挡门次数、开门次数、开门行梯次数。

8.3.2.2 智慧电梯客服

8.3.2.2.1 牵头安保、工程、财务等部门对该建筑内的智慧电梯生命全过程管理和控制具体做法和制度制订的具体做法和制度。

8.3.2.2.2 设专人或兼职负责了解客户或乘客使用电梯满意度的动态管理。

8.3.2.2.3 对其它诸如机器人等与电梯智慧互联的项目的可行性，负责牵头评估，一旦可行同步牵头制定相关使用标准。

8.3.2.3 安保部门

8.3.2.3.1 定时不定时在中控室和现场观察电梯是否处于正常运维状态。

8.3.2.3.2 能实时获取电梯内视频画面与声音信息，并同时获取电梯当前运行状态必要信息（停靠楼层、运行方向、启停状态）。当发生紧急事件时，必要信息可帮助救援人员快速决策。

8.3.2.3.3 对电梯是否需要维保、大修和更新提出建议性意见。

8.3.2.3.4 作为乘客现场体验的代表，对智慧电梯硬件和软件需要改进的地方，提出建议性意见。

8.3.2.4 工程部门

8.3.2.4.1 及时直接或间接了解电梯运维中是否处于正常的技术状态，是向电梯供应商或维保单位联络的对口部门。

8.3.2.4.2 向电梯供应商或维保单位联络的对口部门。具体设备设施发生何种不正常现象，也由工程部对外发言或交涉。

8.3.2.4.3 智慧楼宇内的智慧物业管理标准中有关智慧电梯管理的标准，应有工程部牵头制定。建筑内智慧电梯需要维修、保养、大修和更新的决策，应先由工程部向物业公司负责人提出报告。

8.3.2.5 财务部门

财务部门对建筑内的智慧电梯的改造、更新以及维保、大修的成本进行监督和控制，确保智慧电梯获得最经济的使用价值。

9 智慧电梯运维质量的评价

9.1.1 智慧电梯管理单位应建立内部的服务质量监督制度，将服务评价纳入日常工作的考核体系。

9.1.2 智慧电梯管理单位应定期进行服务质量自我评价，或委托第三方进行服务质量评价，每年评价次数不应少于一次，质量评价结果应予以公示。

9.1.3 智慧电梯运维服务质量评价指标应至少包括以下维度的信息：

a) 故障信息统计，包括：

- 1) 故障停梯率，见公式（1）；
- 2) 设备故障停梯率，见公式（2）；
- 3) 非设备故障停梯率，见公式（3）；

$$P_t = \frac{T_g}{T_f} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$P_{t1} = \frac{T_{g1}}{T_f} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$P_{t2} = \frac{T_{g2}}{T_f} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- P_t ——故障停梯率；
- P_{t1} ——设备故障停梯率；
- P_{t2} ——非设备故障停梯率；
- T_g ——故障停梯时间
- T_{g1} ——设备故障停梯时间；
- T_{g2} ——非设备故障停梯时间；
- T_f ——预设时间段内设备应提供服务的时间。

b) 困人信息统计，包括：

- 1) 困人率，见公式（4）；
- 2) 设备故障困人率，见公式（5）；
- 3) 非设备故障困人率，见公式（6）。

$$P_k = \frac{F_k}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$P_{k1} = \frac{F_{k1}}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$P_{k2} = \frac{F_{k2}}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- P_k ——困人率；
 P_{k1} ——设备故障困人率；
 P_{k2} ——非设备故障困人率；
 F_k ——困人次数；
 F_{k1} ——设备故障导致困人次数；
 F_{k2} ——非设备故障导致困人次数；
 N ——设备运行次数。

c) 停梯时间统计信息，包括：

- 1) 停梯时间，是统计周期内设备维保、设备故障、非设备故障等原因导致设备停止服务的时间，单位为小时(h)；
- 2) 设备停梯时间，是设备例行维保导致停止服务的时间；
- 3) 设备故障停梯时间，是设备故障(包括修复)导致设备停止服务的时间；
- 4) 非设备故障停梯时间，是非设备故障(包括修复)导致设备停止服务的时间。

d) 救援时间统计信息，包括：

- 1) 救援响应时间，是平台接到困人事件或报警到救援人员抵达设备现场的时间，单位为分钟(min)。
- 2) 救援时间，是平台接到困人事件或报警到完成救援的时间，单位为分钟(min)。

附录 A
(资料性)
电梯的选型与配置

A.1 通则

电梯配置是通过电梯数量、乘客人数、服务楼层、额定速度和各种其他参数来描述一组电梯。为了获得安装于办公、旅馆和住宅建筑的新乘客电梯的合理配置，本附录依据 ISO 8100-32:2020，给出了进行交通分析的流程、方法及相应的准则。

A.2 设计流程

电梯交通分析流程的步骤及顺序如下：

- a) 收集建筑的数据，包括建筑的类型及其人员分布；
- b) 选择交通分析方法；
- c) 选择设计准则；
- d) 为每个电梯群组选择初始的电梯配置；
- e) 使用所选的上述方法对选择的电梯配置进行交通分析；
- f) 如果交通分析结果不符合设计准则，则应更改电梯配置，从步骤 e) 重复该过程。

A.3 分析方法的选择

A.3.1 作为具体设计流程的一部分，本附录推荐使用两种交通分析方法。

A.3.2 对于较简单的情况，可以采用计算法。它基于上行高峰客流的概念，来确定上行高峰输送能力和运行间隔时间。

A.3.3 对于所有具有较复杂交通需求和所有采用目的层控制系统的情况，应采用模拟法。

A.4 设计准则的选择

A.4.1 计算法的设计准则

计算法基于纯上行高峰客流。假定电梯群组中的所有电梯均相同。建筑入口位于最低楼层，乘客以每层相同的人数比例去往上面的楼层。

计算法的设计准则为：

- a) 上行高峰所需的输送能力 ($\%C_{h, req}$)；
- b) 上行高峰所需的运行间隔时间 ($t_{int, req}$)。

为了确保高峰时的服务水平能满足乘客的需求，a) 和 b) 应选择合适的值。典型设计值见表 A.1。

表A.1 不同建筑类型采用计算法的典型设计准则

建筑类型	上行高峰所需的输送能力 ($\%C_{h, req}$) ^a	上行高峰所需的运行间隔 ($t_{int, req}$)
	%	s
办公建筑	≥ 12	≤ 30
旅馆建筑	≥ 12	≤ 40
住宅建筑	≥ 6	≤ 60

^a 每 5min 运送的乘客人数占总人数的百分比。

表 A.1 的数值适用于标准设计，并假设轿厢的选择是基于人均面积和体重。如果仅考虑人均体重来选择轿厢，则宜考虑更高的上行高峰所需的输送能力。更高性能的设计可能需要更高的输送能力和更短的运行间隔时间，以提高舒适度。

如果计算法得出的值等于或者优于所需值，则选定的电梯配置满足设计准则。

A.4.2 模拟法的设计准则

A.4.2.1 对于模拟法，应根据预期的客流需求选择一种或者多种客流组合进行分析。对于选定的客流组合，宜代表建筑内高客流需求的高峰客流情况。

A.4.2.2 可以通过指定进入型、外出型和层间型客流的百分比以及各个客流中（进入型、外出型和层间型）乘梯层和目的层的乘客人数来定义客流组合。

A.4.2.2.1 对于每个选定的客流组合，模拟法的设计准则应为：

- a) 所需的输送能力（ $\%C_{h,req}$ ）；
- b) 所需的平均候梯时间（ $t_{aw,req}$ ）。

可以增加其他设计准则。

A.4.2.2.2 对于每个选定的客流组合：

- a) 所需的输送能力（ $\%C_{h,req}$ ）的取值，应至少与预期的最大客流需求一致；
- b) 所需的平均候梯时间（ $t_{aw,req}$ ）的取值，应与所有乘梯层的最大可接受平均候梯时间一致。

A.4.2.2.3 典型的客流组合和设计准则见表 A.2。

表A.2 不同建筑类型采用模拟法的典型设计准则

建筑类型	客流组合		所需的输送能力 ($\%C_{h,req}$) ^a %	所需的平均候梯时间 ($t_{aw,req}$) s
办公建筑	上行高峰客流	100%进入型；或	≥ 12	≤ 30
		85%进入型、10%外出型、5%层间型	≥ 12	≤ 35
	午间客流	40%进入型、40%外出型、20%层间型；或	≥ 11	≤ 40
		45%进入型、45%外出型、10%层间型	≥ 11	≤ 40
旅馆建筑	双向客流（50%进入型、50%外出型） ^b		≥ 12	≤ 40
住宅建筑	双向客流（50%进入型、50%外出型）		≥ 7	≤ 60
^a 每 5 min 运送的乘客人数占总人数的百分比。 ^b 旅馆可能有自己的设计准则。				

A.4.2.3 对于每个选定的客流组合（办公建筑的客流组合），应独立应用模拟法进行分析。

对于办公建筑，应至少分析一种上行高峰客流和一种午间客流，且应同时满足上行高峰客流和午间客流的设计准则要求。可以使用其他客流组合，但应记录理由。

如果模拟法得出的每个选定客流组合的结果等于或优于所需值，则选定的电梯配置满足设计准则。

A.5 初始电梯配置

A.5.1 选择初始电梯配置是交通分析的起点。可以使用以下方法选择初始配置：

- a) 使用计算法（上行高峰的往返运行时间公式等）来估算电梯的数量、速度和乘客人数；
- b) 基于实践，例如：参考现有的类似建筑；
- c) 使用经验法则。

A. 5. 2 根据 A. 6. 5 选择电梯参数。对于与轿厢尺寸相关的电梯参数，应选择 P_{calc} 或者 P_{sim} 的初始值。然后，应以此作为基于 A. 6. 5. 3 选择额定载重量和轿厢有效面积的依据。

A. 6 基础、推导和假设的数据

A. 6. 1 用于算法和模拟法的基础和推导数据

A. 6. 1. 1 算法和模拟法可以共用一组输入数据，包括：楼层数、楼层高度、人数估算及其分布等建筑相关信息。电梯和乘客相关的主要参数包括电梯数量、额定载重量、额定速度、加速度、加加速度、启动延迟时间、提前开门时间、开关门时间、乘客进出时间等。

A. 6. 1. 2 需与客户及相关方讨论建筑内电梯数量和服务质量设计准则的要求。宜使用本附录中给出的准则，也可考虑国家规范或客户的设计准则（例如：旅馆标准）。

A. 6. 2 建筑数据

A. 6. 2. 1 电梯客户代表和电梯设计者宜在项目最初阶段就建筑的基础数据达成一致，并明确规划建筑或目标建筑中提供的电梯服务。交通分析所需的基础建筑数据，包括建筑类型、服务楼层数量、入口层及其功能、楼层高度、楼层的用途和人数等数据。

A. 6. 2. 2 基于 A. 6. 3 中所描述的楼层内部净面积或者通过与类似建筑相比较来估算办公建筑的楼层人数。

A. 6. 3 确定人数

A. 6. 3. 1 总则

可以根据电梯客户提供的目标建筑所服务的最大人数。

人员密度可能取决于地理区域、建筑的类型和档次。

A. 6. 3. 2 办公建筑

如果电梯客户无法提供人员数据，则可以进行估算。一种常用方法是通过内部净面积估算人员数据，并考虑相关的人均办公面积和适当的利用率（见表 A. 3）。可以使用其他值，但需记录理由。

表A. 3 典型人均办公面积 (A_{op}) 和利用率 (F_u)

办公室类型	人均办公面积 m ²	利用率 %
高档型	12~14	80
标准型	10~12	80
开放型	8~10	85
人员密集型 ^a	6~8	90

^a 指人员密集办公的楼层，如证券交易楼层。

A. 6. 3. 3 旅馆建筑

旅馆可能有自己的标准来估算旅馆客人的数量。如果存在这样的标准，则宜使用该标准。如果不存在这样的标准，则可以根据房间数量估算旅馆客人的数量。

注：根据旅馆类型（例如：商务、中转、度假等），每间客房的人数为1~2人不等。

A. 6. 3. 4 住宅建筑

确定住宅建筑人数的方法有所不同，宜采用其适用的方法。住宅建筑的人数可以基于每套住宅单位居住人数的总和进行估算。每套住宅单位的居住人数通常可以通过将每套住宅的卧室数量与每套住宅单位的平均居住人数相关联来估算。如果没有适用于这种情况的国家标准或者其他人数估算方法，那么可以采用以下常用方法，即假定每套住宅单位的第一间卧室住 2 人而其他卧室每间住 1 人。如果有关于建筑类型（即高档、中档或者普通）以及建筑内单间、1 间卧室、2 间卧室和 3 间卧室的住宅数量信息，则表 A. 4 可以用于指导人数估算。

表A. 4 住宅建筑的典型居住人数

类型	高档	中档	普通
单间	1.0	1.5	2.0
1 间卧室	1.5	1.8	2.0
2 间卧室	2.0	3.0	4.0
3 间卧室	3.0	4.0	6.0

A. 6. 4 乘客数据

在交通分析中，无论是计算法还是模拟法，对于乘客进出轿厢通常采用固定延迟时间来创建电梯客流模型。乘客进出时间会受电梯门宽度、轿厢尺寸和形状的影响。此外，楼层的进出人数也会影响乘客进出时间。如果电梯门狭窄或轿内拥挤，乘客进出时间会比电梯门宽敞或空轿厢情况下用的时间更长。不同电梯门宽度对应的典型乘客进出时间见表 A. 5。

表A. 5 不同电梯门宽度下的典型乘客进出时间 (t_p)

开门宽度 mm	乘客进出时间 s
900	1.1
1 000	1.0
1 100	1.0
1 200	0.9

注：个别乘客的进出时间可能上述值不同。

A. 6. 5 电梯数据

A. 6. 5. 1 对残障人员可接近性的特殊考虑

为满足残障人员的特殊需求，以及通行便利和机动灵活的要求，需考虑特殊措施。这些措施会影响电梯交通运输能力，包括：

- a) 增大电梯轿厢尺寸，增大开门宽度（见 GB/T 7025.1，GB/T 24477）；
- a) 采用非标的轿厢尺寸（宽度和深度）；
- b) 延长开关门时间（特别是关门时间）；
- c) 延长步行时间；
- d) 电梯从电梯群组中分离出来独立服务。

A. 6. 5. 2 额定速度的选择

为了选择额定速度，可以将相对于提升高度的名义行程时间作为指标。名义行程时间的典型值见表 A.6。

表A.6 不同建筑类型的名义行程时间 (t_{nt}) 的典型值

建筑类型	名义行程时间 s
办公建筑	20~30
旅馆建筑	25~35
住宅建筑	25~45

A.6.5.3 额定载重量和轿厢有效面积的选择

P_{calc} 和 P_{sim} 表示电梯轿厢可同时运送的乘客人数。在计算法和模拟法中给出了定义和应用：

——采用计算法时， P_{calc} 为从主入口层出发时轿厢中的平均乘客人数。 P_{calc} 可以是一个小数。

——采用模拟法时， P_{sim} 为模拟时段内轿厢中可容纳的最大乘客人数。 P_{sim} 是一个整数。

计算法和模拟法用于验证电梯配置是否符合设计准则。为了使轿厢能够运送所需的载荷，应按乘客人数、人员平均体重、装载系数来选择额定载重量 Q (单位为 kg)。人员的平均体重取 75 kg。

为了确保轿厢为乘客提供足够轿厢面积 (m^2)，应按乘客人数、人员平均占用面积、装载系数来选择轿厢。人员平均占用面积取 $0.21 m^2$ 。为确保额定载重量足以符合轿厢有效面积的要求，应检查选择是否符合 GB/T 7588.1—2020 表 1 的规定。

A.6.5.4 其他电梯参数

在交通分析中，有许多参数会影响电梯的输送能力和性能。基本的电梯参数包括额定载重量和轿厢有效面积，动态电梯参数主要指运行时间。

对于电梯门，应明确开、关门时间和开门保持时间。若提供了电梯的提前开门时间，也应明确。

A.7 计算法

计算法是一种设计和评价电梯配置的方法，仅适用于简单的客流情况。在计算法中，假定采用传统控制系统和纯上行高峰客流情况。

如果通过计算法得到的结果范围符合表 A.1 中相关建筑类型的设计准则，则可认为该建筑的电梯配置合适。计算法的报告包括设计准则、建筑相关信息、电梯数据以及计算输出数据。

A.8 模拟法

模拟法用于设计和评价电梯配置，可适用于简单和复杂的客流情况。

模拟法要求事先收集建筑数据并选择电梯配置。针对不同的建筑类型（办公、旅馆和住宅建筑），应通过相应的客流组合、一组相关的设计准则和各种客流需求来表示每种客流情况。客流需求宜反映典型设计准则。模拟法的报告包括设计准则、建筑相关信息、电梯数据和模拟输出数据。

模拟法通过在单次模拟中采用恒定的客流需求来进行一系列模拟，评估每种客流情况是否符合相应的设计准则（见表 A.2），而且，还可以确定电梯群控系统的输送能力。

参 考 文 献

- [1] ISO 8100-32 Lifts for the transportation of persons and goods—Part 32: Planning and selection of passenger lifts to be installed in office, hotel and residential buildings
-

全国团体标准信息平台