



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 0705—202X

电梯与智能设备的互操作

Interoperability between lifts and smart devices

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电梯协会 发布

目 次

| | |
|-------------------------------|-----|
| 目 次 | I |
| 前 言 | II |
| 引 言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 总体要求 | 2 |
| 4.1 系统架构示意图 | 2 |
| 4.2 对接方式 | 2 |
| 4.3 安全要求 | 2 |
| 5 基本要求与试验方法 | 3 |
| 5.1 基本功能 | 3 |
| 5.2 使用条件 | 5 |
| 5.3 供电 | 5 |
| 5.4 绝缘电阻测试 | 5 |
| 5.5 抗电强度 | 5 |
| 5.6 电源适应能力 | 6 |
| 5.7 温度试验 | 6 |
| 5.8 贮存环境试验 | 6 |
| 5.9 振动试验 | 6 |
| 5.10 冲击试验 | 6 |
| 5.11 外壳防护等级试验 | 6 |
| 5.12 电磁兼容性 | 6 |
| 5.13 重大风险评价要求 | 7 |
| 5.14 网络安全要求 | 7 |
| 5.15 稳定性要求 | 7 |
| 5.16 可靠性要求 | 7 |
| 6 标签和随机文件 | 7 |
| 7 包装、运输和贮存 | 7 |
| 8 协议转换装置与边缘网关通讯数据 | 8 |
| 附录 A（资料性附录） 出厂检验和鉴定试验项目 | 9 |

前 言

本标准按GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准所要求达到的性能指标，应由采用本标准的制造企业在设计制造过程中自行进行验证测试，并对销售的产品作产品符合性声明。

本标准由中国电梯协会提出并归口。

本标准起草单位： 暂空。

本标准主要起草人： 暂空。

本标准首次发布： 暂空。

引 言

0.1 本标准考虑了与电梯相关的危险、危险状态和事件。

0.2 制定本标准时，作如下假设：

- a) 智能设备满足国家相关标准的要求；
- b) 智能设备的边缘网关及安装均满足国家相关标准的要求；
- c) 智能设备外加的传感器及安装均满足国家相关标准的要求；
- d) 智能设备外加的网络适配器及安装均满足国家相关标准的要求；
- e) 本标准与国家电梯相关标准结合使用。

电梯与智能设备的互操作

1 范围

本标准适用于具备自主乘坐电梯功能的智能设备通过通讯协议方式或触点方式与各类电梯进行数据交互的应用。

本标准不适用于电梯控制系统接入的非智能设备，例如电梯 IC 卡装置等身份识别装置等；不适用于与电梯控制系统无关的控制系统，例如建筑物出入口的控制系统等；不适用于媒介智能设备，例如智能手机、平板电脑等。

本标准规定了电梯与智能设备系统的基本构成，电梯和智能设备的功能内容和操作流程等；并规定了智能设备在电梯中使用的风险要求及所使用的电子装置技术要求、试验方法、检验规则、标志、标签和随机文件的要求。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
- GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)
- GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号
- GB/T 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语
- GB/T 7588.1—20XX 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 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
- GB 14048.1-2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB/T 17618—2015 信息技术设备 抗扰度 限值和测量方法
- GB/T 16895.21 低压电气装置 第4-41部分：安全反复 电击防护
- GB/T 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度
- GB/T 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射
- GB/T 20645-2006 特殊环境条件 高原用低压电器技术要求

3 术语和定义

GB/T 7024、GB/T 7588.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能设备 Intelligent device

具备计算处理能力实现自行乘坐电梯的设备。

3.2

协议转换装置 Protocol conversion device

实现电梯控制系统与智能设备进行信息交互的功能或装置。

3.3

协议转换装置 Protocol conversion device

实现电梯控制系统与智能设备进行信息交互的功能或装置。

3.4

边缘网关 Edge gateway

实现智能设备与协议转换装置进行信息交互、智能设备数据传输及具备本地边缘数据处理的功能或装置。

3.5

网络适配器 Network adapter

用于扩展智能设备网络信号覆盖范围的电子设备。

3.6

出发层（所处楼层） Current floor

智能设备乘坐电梯前所处的层站。

3.7

到达层（目的楼层） Destination floor

智能设备前往的层站。

3.8

注册 Register

智能设备或边缘网关向协议转换装置申请身份验证的请求。

3.9

鉴权 Authentication

协议转换装置确认智能设备或边缘网关身份验证的过程。

4 总体要求

4.1 系统架构示意图

电梯与智能设备互操作系统架构，示意图如图 1 所示。

4.2 对接方式

4.2.1 智能设备通过边缘网关向协议转换装置输入信号，协议转换装置收到边缘网关的信号后确定电梯的动作，协议转换装置将结果通过边缘网关通知智能设备。

4.2.2 连接时，边缘网关与协议转换装置之间的数据交互，边缘网关作为主机查询或对协议转换装置进行操作，协议转换装置作为从机根据主机查询内容或操作内容作应答。

4.2.3 当采用外加传感器及网络适配器等设备时，外加的设备不应影响电梯原有的功能及运行安全。

4.2.4 通讯的连接应满足以下要求：

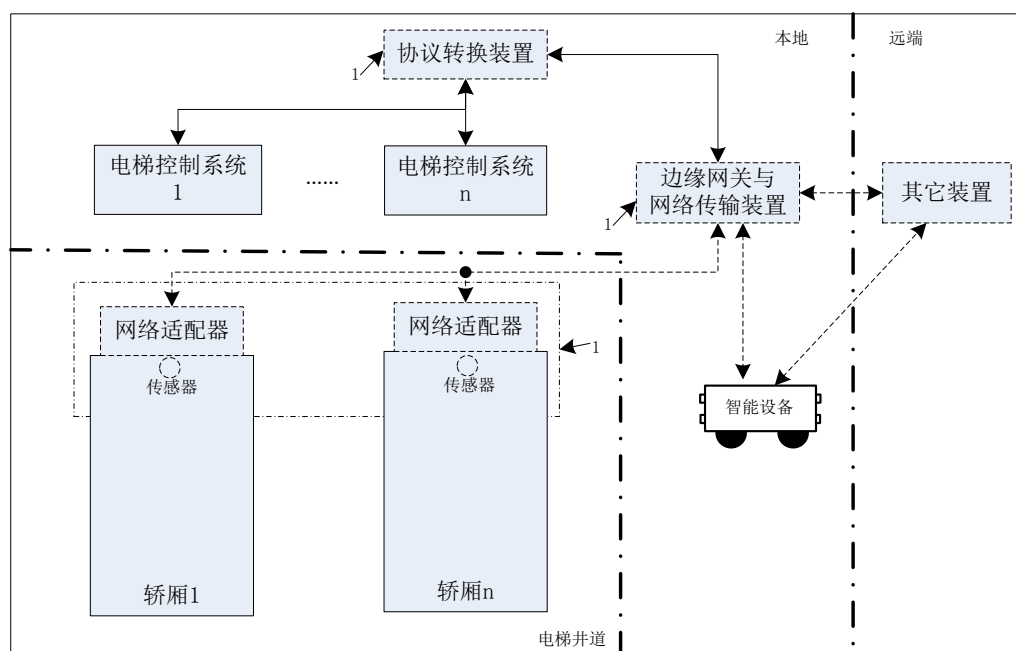
- a) 建立连接。
- b) 维持通讯。
- c) 监视数据。

4.3 安全要求

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器、智能设备等设备，本体安全应至少

包括如下方面：

- a) 电磁兼容；
- b) 重大风险评价；
- c) 网络安全；
- d) 防触电；
- e) 强度；
- f) 供电方式；
- g) 密封、防尘、防水；
- h) 跟电梯用途匹配，如防爆、消防等。



说明：

1— 需要安装的功能模块，可根据实际需要组合配置。

图1 电梯与智能设备互操作系统架构示意图

5 基本要求与试验方法

5.1 基本功能

5.1.1 协议转换装置的基本功能

协议转换装置应至少包含以下功能：

- a) 通过通讯协议方式或触点方式与电梯控制进行数据交互。
- b) 提供电梯基本状态实时信息，满足智能设备乘坐电梯条件，包括但不限于电梯运行状态（智能设备可使用/不可使用）、运行方向（上/下行状态）、所处楼层、开门到位指示、关门到位指示信号。
- c) 接受智能设备的出发楼层、目的楼层信息进行召唤电梯，并输出响应召唤结果。
- d) 接受智能设备对电梯开门的请求。
- e) 判断通讯状态，具备判断通讯超时功能。
- f) 判断数据状态，具备判断数据异常功能。
- g) 当智能设备未能在目的楼层移出电梯轿厢时，接受边缘网关发送再次前往目的楼层的请求指令。
- h) 具有检修、消防、故障等特殊情况时自动退出服务功能。

5.1.2 边缘网关的基本功能

边缘网关应至少包含以下功能：

- a) 限制接入与电梯进行数据交互的设备范围，只限于本标准规定的智能设备。
- b) 在智能设备到达出发楼层时，向协议转换装置发送出发楼层与目的楼层信息进行召唤电梯。
- c) 根据电梯系统分配的电梯信息进行乘坐电梯。当判断到达的电梯不符合乘坐条件时，需要释放电梯并经过合理的时间间隔后再次向协议转换装置进行召唤电梯请求。
- d) 当电梯到达出发楼层或目的楼层且电梯处于平层开门状态时，智能设备方可进出电梯轿厢，并根据需要请求电梯保持开门，当协议转换装置接收到连续的开门保持时间超过规定的设定时间间隔时，轿内关门按钮操作优先。
- e) 当智能设备未能在目的楼层移出电梯轿厢时，向协议转换装置发送再次前往目的楼层的请求指令。
- f) 判断通讯状态，具备判断通讯超时功能。
- g) 具有检修、消防、故障等特殊情况时自动退出服务功能。

5.1.3 智能设备端设备的附加功能要求

智能设备或边缘网关宜具备的附加功能：

- a) 记录与查询智能设备的操作日志，应能至少保存最近 1 周记录，所存储的记录应包括事件及其发生的时间；
- b) 具备自主选择或指引乘客乘坐对应号码的电梯；
- c) 连接本地或云端服务器。

5.1.4 特殊情况运行要求

协议转换装置、智能设备与边缘网关无论是否发生故障，不应影响电梯的下列运行或操作：

- a) 检修运行；
- b) 紧急电动运行；
- c) 消防员服务；
- d) 火灾应急返回；
- e) 自动救援操作；
- f) 其它管制运行。

5.1.5 智能设备使用中提示

智能设备使用时对电梯其他或同行乘客有限制要求时，智能设备应提供听觉或视觉信号提示，电梯宜提供听觉或视觉信号提示。

5.1.6 协议转换装置与边缘网关的通讯要求

协议转换装置与边缘网关之间的通讯应遵循以下要求：

- a) 边缘网关与协议转换装置连接建立后应立即向协议转换装置发送注册请求，边缘网关在协议转换装置鉴权成功前不得发送其它消息。鉴权信息不正确导致不成功时，边缘网关连续发送注册请求的通讯应保持合理的时间间隔。
- b) 连接建立成功后，在没有正常数据包传输的情况下，边缘网关应周期性向协议转换装置进行心跳确认，协议转换装置收到心跳后向边缘网关发送应答消息，发送周期由边缘网关参数指定；指令数据可作为心跳确认，若通讯间隔超过规定的合理时间间隔，则判定为通讯超时并退出服务。
- c) 对于协议转换装置接收到的召唤数据保持时间超过规定的合理时间间隔、接收到的开门控制指令保持时间超过规定的合理时间间隔，协议转换装置将判定为数据异常并退出服务。
- d) 对于同一类指令的发起，必须等待前一指令确认后方可继续。

5.1.7 智能设备乘坐电梯的流程要求

智能设备乘坐电梯，输出到协议转换装置的信号流程应遵循以下要求：

- a) 智能设备到达电梯出发楼层的候梯厅，边缘网关向协议转换装置发送出发楼层与目的楼层信号，协议转换装置召唤电梯并获取分配的电梯号码，智能设备到指定的电梯厅门前合理位置候梯。
- b) 智能设备候梯时，预留足够的空间供乘客或其它智能设备走出电梯轿厢；需要根据电梯的实时状态判断电梯是否到达智能设备的出发楼层，当电梯轿厢所处楼层、运行方向与运行状态均符合乘坐条件时，向协议转换装置发送保持开门请求及查询电梯实时状态，进入电梯。

c) 智能设备移入电梯过程中，应遵循先下后上原则，预留足够的空间供乘客或智能设备走出轿厢后进入电梯轿厢；如电梯不符合乘坐条件时，需要释放电梯并经过合理的时间间隔后再次向协议转换装置进行召唤电梯请求。

d) 智能设备移入电梯并判断电梯符合乘坐条件后，协议转换装置登记目的楼层内召唤指令，并释放开门请求。

e) 电梯运行时，智能设备向协议转换装置查询电梯实时状态，当电梯到达目的楼层并处于开门状态时，向协议转换装置发送保持开门请求，开门成功后移出电梯。

f) 智能设备移出电梯后，需要向电梯协议转换装置释放开门电梯请求，乘坐电梯任务结束，电梯恢复正常运行。

g) 电梯遇特殊情况无法继续服务智能设备乘坐电梯时，智能设备需按以下流程执行：

- 1) 智能设备进入或移出轿厢并处于电梯门时，需要尽快移出电梯，并预留足够的位置供乘客进出轿厢；
- 2) 智能设备未进入电梯轿厢时，需要中断进入电梯轿厢；
- 3) 智能设备已完全处于电梯轿厢时，保持不动等待电梯正常服务或通知救援人员，待救援人员手动控制、手动推出电梯轿厢或待电梯服务正常后恢复正常动作。

5.2 使用条件

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，正常使用的环境应符合下列条件：

a) 使用地点的海拔高度不超过 1000 m。当海拔高度超过 1000 m 时，应按 GB/T 20645-2006 的要求进行修正；

b) 使用地点的环境温度应保持在+5℃~+40℃之间；

c) 使用地点的空气相对湿度在最高温度为+40℃时不超过 50%，在较低温度下可有较大的相对湿度，最湿月的月平均最低温度不超过+25℃，该月的月平均最大相对湿度不超过 90%。若可能在设备上产生凝露，应采取相应措施；

d) 供电电压相对于额定电压的波动应在±7%的范围内；

e) 环境空气中不应含有导电尘埃、腐蚀性和易燃性气体，污染等级不应大于 GB 14048.1-2012 规定的 3 级。

5.3 供电

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，其供电控制应符合 GB/T 7588.1—20XX 中 5.10.5 的要求。

5.4 绝缘电阻测试

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备的绝缘电阻测试前，应断开外部供电电路，并断开被测电路与地之间的连接。

用兆欧表或绝缘电阻测试仪以 GB/T 7588.1—20XX 中 5.10.1.3 所要求的测试电压，测量被测电路与地之间的绝缘电阻，其值应符合 GB/T 7588.1—20XX 中 5.10.1.3 的规定。

5.5 抗电强度

设备电源插头或电源引入端与外壳裸露金属部件之间，应能承受表 1 规定的 45Hz~65Hz 交流电压或相当于交流峰值的直流电压历时 1min 的抗电强度试验，应无击穿和飞弧现象。

表 1 抗电强度要求

| 额定电压 (V) | | 试验电压 (kV) 交流或直流电压 |
|------------|-----------|----------------------|
| 直流或正弦交流有效值 | 交流峰值或合成电压 | |
| 0 ~ 60 | 0 ~ 85 | 交流 0.5 kV 或直流 0.7 kV |
| 61 ~ 125 | 86 ~ 176 | 交流 1.0 kV 或直流 1.4 kV |
| 126 ~ 250 | 177 ~ 354 | 交流 1.5 kV 或直流 2.1 kV |

5.6 电源适应能力

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，由直流电源供电的设备，当电压在标称值 $\pm 5\%$ 范围内时，工作应正常。由交流变压器供电的设备，当电压在标称值 $\pm 10\%$ 范围内时，工作应正常。电源应有掉电、过流、过压、短路、极性反接保护措施。当电压恢复正常时，设备应自动恢复正常工作状态。

5.7 温度试验

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，按照 GB/T 7588.2—20XX 中 5.6.3.2 的要求进行温度试验，设备应工作正常。

5.8 贮存环境试验

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，应符合以下要求

5.8.1 贮存温度下限试验

按 GB/T 2423.1 中试验 Ab 进行。将设备放在恒温箱中，将温度下降到 -40°C ，恒温 16 h，然后恢复到常温后，再进行检测应工作正常。

5.8.2 贮存温度上限试验

按 GB/T 2423.2 中试验 Bd 进行。将设备放在恒温箱中，把温度升高到 $+70^{\circ}\text{C}$ ，恒温 16 h，然后恢复到常温后，再进行检测应工作正常。

5.8.3 贮存条件下恒定湿热试验

按照 GB/T 2423.3 中试验 Ca 进行。试验时温度为 $+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 93%，在不工作的条件下存放 48 h，然后恢复到正常工作条件后，再进行检测应工作正常。

5.9 振动试验

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，按照 GB/T 7588.2—20XX 中 5.6.3.1.2 的要求进行振动试验，设备应工作正常。

5.10 冲击试验

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，按照 GB/T 7588.2—20XX 中 5.6.3.1.3 的要求进行冲击试验，设备应工作正常。

5.11 外壳防护等级试验

安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备外壳防护等级应按照 GB 4208—2008 的要求进行试验，乘客可触及部分的设备外壳防护等级不低于 IP3X（见 GB 4208—2008），其他部分的外壳防护等级不低于 IP2X（见 GB 4208—2008）。

5.12 电磁兼容性

5.12.1 无线电骚扰

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，无线电骚扰限值应符合 GB/T

17799.3 的要求。

5.12.2 抗扰度

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，抗扰度应符合 GB/T 17799.1 的要求。

5.13 重大风险评价要求

本标准从保护人员和设备的角度考虑可能产生的事故及危险，具体内容参照 GB/T 7588-2003 中的 0.1 要求。

5.14 网络安全要求

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器、智能设备等设备，网络安全要求应符合《基于物联网的电梯、自动扶梯和自动人行道监测系统的网络安全标准通用要求》的最新知识，并根据最佳方法评估与开展工作。

5.15 稳定性要求

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，在正常工作条件下，连续工作 360 小时，不应出现故障。

5.16 可靠性要求

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，本标准采用平均无故障工作时间 (MTBF) 衡量产品的可靠性水平。设备在正常气候条件下的平均无故障工作时间 (MTBF) 应不小于 4000 小时，并在产品的技术文件中明示。

6 标签和随机文件

6.1 标签

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，应在产品上设有标签或铭牌，宜注明下列内容：

- a) 制造商名称或商标，制造商地址；
- b) 设备名称、型号；
- c) 制造日期或出厂编号；
- d) 执行标准。

6.2 随机文件

对于安装的协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备，设备制造商应提供包括以下信息的随机文件：

- 设备的制造商名称或商标；
- 技术参数；
- 产品合格证明；
- 设备安装、测试、使用和维护说明；
- 电气原理图。

7 包装、运输和贮存

7.1 包装、运输

产品的包装和运输应符合 GB/T 191 的规定或与客户商定。

7.2 贮存

印制电路板应使用防静电包装。产品使用前应存放在空气流通，周围环境温度不低于-10℃不高于+40℃，相对湿度不大于90%，无易燃、易爆及腐蚀性物品和有害气体的室内。持续存放时间不应超过12个月。若超过存放时间，则应重新检查其完好状况。

8 协议转换装置与边缘网关通讯数据

协议转换装置与边缘网关之间的通讯数据应至少提供以下表2所列数据。

表2 协议转换装置与边缘网关通讯数据与特征

| | 数据标识符 | 数据描述 |
|------------|----------|---|
| 边缘网关发送数据 | 召唤电梯请求 | 1、出发楼层及所对应的电梯门（主门或副门）与目的楼层及所对应的电梯门（主门或副门） |
| | | 2、登记目的楼层及所对应的电梯门（主门或副门） |
| | 电梯开门请求 | 乘坐电梯模式（智能设备专用乘梯或智能设备与乘客混合乘梯） |
| | 智能设备位置信息 | 电梯开门请求信号（主门或副门） |
| | 智能设备故障信息 | 智能设备位置及状态信息，如：进轿厢、出轿厢、轿厢内、轿厢外 |
| 协议转换装置反馈数据 | 召唤电梯结果 | 智能设备故障信息 |
| | 电梯开门结果 | 召唤电梯信息与召唤电梯确认或响应的梯号结果 |
| | 电梯实时状态 | 电梯开门请求的确认（主门或副门） |
| | | 电梯基本状态实时信息，包括：电梯可服务智能设备状态（智能设备可使用/不可使用）、轿厢所处楼层、电梯运行方向、电梯门状态（主门开门到位、副门开门到位、主门关门到位、副门关门到位）、电梯服务智能设备模式（智能设备专用乘梯模式、智能设备与乘客混合乘梯模式）等。 |

附录 A
(资料性附录)
出厂检验和鉴定试验项目

表 3 出厂检验和鉴定试验项目表

| 序号 | 检验项目 | 鉴定试验 | 出厂检验 | 试验方法 |
|---|----------|------|------|--------|
| 1 | 外观检查 | ○ | ○ | 目测 |
| 2 | 功能试验 | ○ | ○ | 5.1 |
| 3 | 绝缘电阻测试 | ○ | ○ | 5.4 |
| 4 | 耐压试验 | ○ | | 5.5 |
| 5 | 电源适应能力试验 | ○ | | 5.6 |
| 6 | 温度试验 | ○ | | 5.7 |
| 7 | 贮存环境试验 | ○ | | 5.8 |
| 8 | 振动试验 | ○ | | 5.9 |
| 9 | 冲击试验 | ○ | | 5.10 |
| 10 | 外壳防护等级试验 | ○ | | 5.11 |
| 11 | 无线电骚扰试验 | ○ | | 5.12.1 |
| 12 | 抗扰度试验 | ○ | | 5.12.2 |
| <p>注：</p> <p>1、表中“○”表示进行该项试验。</p> <p>2、适用于协议转换装置、边缘网关、网络传输设备、传感器等设备</p> | | | | |

中国电梯协会标准
电梯曳引系统设计技术要求
T/CEA 0705-202X

*

中国电梯协会
地址：065000 河北省廊坊市金光道 61 号
Add: 61 Jin-Guang Ave., Langfang, Hebei 065000, P.R. China
电话/Tel: (0316) 2311426, 2012957
传真/Fax: (0316) 2311427
电子邮箱/Email: info@cea-net.org
网址/URL: <http://www.elevator.org.cn>