



中 国 电 梯 协 会 标 准

T/CEA 7025—2024

非接触呼梯和操纵技术规范 第1部分:本地交互 Technical specification for non-contact call and control Part 1: Local Interaction

2024-02-05 发布

2024-07-01 实施

中国电梯协会

发 布

目次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略词..... 2

 3.1 术语和定义 2

 3.2 缩略词 5

4 总则..... 5

5 非接触呼梯和操纵功能技术详述..... 5

 5.1 电容式非接触按钮 5

 5.2 光电式非接触按钮 7

 5.3 语音呼梯..... 9

 5.4 手势呼梯..... 12

 5.5 刷卡呼梯..... 14

 5.6 智能移动终端呼梯 17

 5.7 生物特征识别呼梯 19

 5.8 二维码呼梯 21

6 非接触呼梯和操纵设备替代性分类 23

7 日常维护 24

 7.1 日常维护 24

 7.2 维修更换 24

8 产品标志、包装、运输、储存要求 24

 8.1 标志 24

 8.2 包装 24

 8.3 运输 25

 8.4 储存 25

附录 A（资料性）应用场景推荐选型表..... 26

附录 B（资料性）应用的实例（产品图片、提示铭牌等） 27

附录 C（规范性）技术图标(各整梯厂收集投稿) 30

附录 D（资料性）非接触呼梯和操纵设备试验方法和要求..... 31

附件 E（资料性）语音呼梯的性能参数指标推荐 35

附件 F（资料性）加速寿命测试方式推荐..... 36

前 言

本文件按 GB/T 1.1—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》的规则起草。

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（型式检验），并对销售的产品作产品符合性声明。

本文件由中国电梯协会提出。

本文件由中国电梯协会归口。

本文件由中国电梯协会负责解释。

本文件负责起草单位：上海贝思特电气有限公司。

本文件参加起草单位：江苏威尔曼科技有限公司、奥的斯机电电梯有限公司、迅达（中国）电梯有限公司、日立楼宇技术（广州）有限公司、华升富士达电梯有限公司、蒂升电梯（上海）有限公司、广州鲁邦通物联网科技股份有限公司、上海三菱电梯有限公司、康力电梯股份有限公司、巨龙电梯有限公司、西子电梯科技有限公司、宁波力隆机电股份有限公司、捷力思智能科技有限公司（上海）有限公司、快意电梯股份有限公司、杭州优迈科技有限公司、上海新时达电气股份有限公司、上海麦信数据科技有限公司、狄耐克鹰慧物联网科技（上海）有限公司、建研机械检验检测（北京）有限公司（NTTEC）、南京安杰信息科技有限公司、北京声智科技有限公司。

本文件主要起草人：尹大军、尹东山、柴静亚、夏琼、卜灵伟、许婷玉、张权、刘贤钊、曹伟、郭少秋、刘雄波、傅歆颢、董斌、王文娟、陈俊、邢跃、许建忠、万雷、刘丹、杜超、李昊、秦海瑞、李阳、刘荣、陈孝良。

本文件为首次发布。

非接触呼梯和操纵技术

第 1 部分：本地交互

1 范围

本文件给出了非接触呼梯和操纵设备在本地交互场景中的几种典型技术方案，以及技术方案功能、指标定义、性能、可靠性、安全性、检测规则及要求及产品的标志、包装、运输、储存要求。

本文件适用于非接触呼梯和操纵本地交互需求的乘客电梯和载货电梯的新建、改建和扩建。涉及到远程交互的部分，请参考 T/CEA 7026-2024 相关内容。

特殊类型电梯（如无障碍电梯、消防电梯）可以在满足相应标准要求的前提下，可参考本文件选配非接触呼梯和操纵的部件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范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 191 包装储运图示标志

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

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 7588.2—2020 电梯制造与安装安全规范 第 2 部分：电梯部件的设计原则、计算和检验

GB/T 10058 电梯技术条件

GB/T 23704 二维条码符号印制质量的检验

GB/T 26237.1—2010 信息技术 生物特征识别数据交换格式第 1 部分：框架

GB/T 36464.1—2020 信息技术 智能语音交互系统第 1 部分：通用规范

GB/T 37036.1—2018 信息技术 移动设备生物特征识别 第 1 部分：通用要求

GB/T 37729—2019 信息技术智能移动终端应用软件(APP)技术要求

GB/T 38665.1—2000 信息技术 手势交互系统第 1 部分：通用技术要求

GB/T 39679—2020 电梯 IC 卡装置

GB/T 40660—2021 信息安全技术生物特征识别信息保护基本要求

GB/T 41786 公共安全生物特征识别术语

GB/T 41813.1—2022 信息技术 智能语音交互测试方法第 1 部分：语音识别

GB/T 50034—2013 建筑照明设计标准

3 术语、定义和缩略词

3.1 术语和定义

GB/T 7024、GB/T 7588.1、GB T 7588.2、GB/T 38665.1、GB/T 37729-2019、GB/T 36464.1、GB/T 41786 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

非接触呼梯和操纵 Non-touch landing call and car operation

不用接触电梯呼梯按钮实现呼梯或电梯操纵的方法。

[来源:T/CEA 0030—2022, 定义 3.9]

3.1.2

本地交互 Onsite call

乘客进行电梯呼梯或操纵的场景之一，非接触呼梯和操纵设备与电梯系统在不通过边缘网关或网络传输装置与远端的服务设备（包括远端服务器或者云端服务器）进行数据交换的交互方式。

3.1.3

感应范围 Induction range

非接触呼梯和操纵设备稳定接收乘客或辅助呼梯设备完成呼梯操作，并可以将呼梯操作正确转化成乘梯信号的空间区域。

3.1.4

响应时间 Response time

乘客在非接触呼梯和操纵设备有效感应范围内完成有效呼梯动作之后，至非接触呼梯和操纵设备成功发出乘梯信号给电梯系统的时间间隔。

3.1.5

响应间隔 Response interval

非接触呼梯和操纵设备成功识别两个有效输入信号的最小间隔。

3.1.6

电容式非接触按钮 Capacitive non-contact button

以侦测电容量变化为原理的、不需要表面接触就可以实现电气原理转换的按钮。

3.1.7

光电式非接触按钮 Photoelectric non-contact button

以侦测接收端接收到指定频谱的光接收量变化为原理的、不需要表面接触就可以实现电气原理转换的按钮。

3.1.8

语音识别 Speech recognition

将人类的声音信号转化为文字或者指令的过程。

[来源:GB/T 21023-2007, 定义 3.1]

3.1.9**识别准确率 Recognition accuracy rate**

完成有效呼梯操作（如语音、手势等）之后，成功发出呼梯/操纵信号的比率。

3.1.10**关键字识别 Keyword spotting**

针对连续语音流中的特定关键字进行识别和检出的过程。

注:关键字识别不需要识别全部文字,只需要识别和检测出关注的关键字及其出现位置。

3.1.11**命令字识别 Command word recognition**

一种基于语音识别语法的语音识别方式,是在语音识别语法规则限定的范围内,对于给定的语音输入,语音识别引擎给出语音识别语法覆盖范围内的文本或拒识作为识别结果。

[来源:GB/T 34083—2017, 定义 3.3]

3.1.12**指令库 Instruction library**

非接触呼梯和操作中允许使用的指令集。

3.1.13**手势 Gesture**

用户利用上肢（包括手部和手臂）表达交互意图时，所执行的具体姿态或动作。

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.1]

3.1.14**手势识别 Gesture recognition**

从输入的手势数据判别出手势

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.5]

3.1.15**静态手势 Static gesture**

以上肢静止姿态表达交互意图的手势

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.2]

3.1.16**动态手势 Dynamic gesture**

以上肢运动方式表达交互意图的手势

[GB/T 38665.1-2000, 定义 3.3]

3.1.17**手势控制指令 Gesture instruction**

手势交互控制过程中与手势对应的系统操作指令

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.4]

3.1.18

手势起始 Gesture activation

标识手势开始的事件

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.7]

3.1.19

手势结束 Gesture completion

标识手势结束的事件

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.8]

3.1.20

手势集 Gesture set

表达各种交互示意图的手势集合

[来源:GB/T 38665.1-2000, 定义 3.10]

3.1.21

智能移动终端呼梯 Smart Mobile Terminal Calling

借助智能移动终端进行呼梯操作。

智能移动终端的定义参见 GB/T 37729-2019 中 3.1.2。

3.1.22

最大连接数 Maximum Number of Connections

无线通讯设备同时最多可以连接的智能移动终端数量。

3.1.23

系统兼容性 System Compatibility

智能移动终端呼梯对不同类型、不同版本操作系统的兼容性。

3.1.24

生物特征识别 biometric recognition

利用不同人生物特征的差异进行人的身份识别的过程。

注，包含生物特征辨认和生物特征识别。

[来源:GB/T 41786.1-2022, 定义 3.1.7]

3.1.25

人脸识别 Face recognition

利用人脸进行人的身份识别的过程。注：包含辨认型人脸识别、确认型人脸识别和关注名单型人脸识别。

[来源:GB/T 41786.1-2022, 定义 3.2.3]

3.1.26

虹膜识别 Iris recognition

利用虹膜进行人的身份识别的过程。注：通常包含虹膜辨认和虹膜确认。

[来源:GB/T 41786.1-2022, 定义 3.7.6]

3.1.27

声纹 Voiceprint

对语音中所蕴含的、能表征和标识说话人的语音特征，以及基于这些特征（参数）所建立的语音模型的总称。

注：在法庭科学的语音及音频检验鉴定领域中也称 voice feature。

[来源：SJ/T 11380-2008, 3.1.1]

3.1.28

受限到达层 restricted floor

乘客只有完成身份识别后才能到达的层站。

[来源：GB/T 39679-2022, 定义 3.2]

3.1.29

二维码呼梯 QR code call

二维码呼梯是利用二维码技术对电梯进行召唤、或者自动登记目的楼层的功能。

二维码呼梯所使用的二维码符号必须符合 ISO/IEC 18004:20xx 标准的定义。

[来源：T/CEA 7026-2024, 定义 3.1.31]

3.1.30

交付检验 Delivery inspection

产品达到交付阶段（出售、组装或其他交付状态）需要做的检验，包含外观检查、规格检查、性能检查。

3.2 缩略词

以下缩略词适用于本文件。

APP：应用软件(Application software)。

MTBF：平均无故障工作时间 (Mean Time Between Failure)。

4 总则

本文件规定了非接触呼梯和操纵技术对应的设备在本地交互应用场景时的技术指标和关键参数定义。对几种常用的典型非接触呼梯和操纵技术基本功能介绍、关键指标定义、性能、可靠性、安全性与检验方法进行分开阐述。

非接触呼梯和操纵应包括厅外呼梯、轿内楼层登记和开关门控制的功能中的一种或多种，其他功能需评估其合规性之后再进行增加。

使用非接触呼梯和操纵技术产品的电梯，其新建、改建和扩建应符合相应法规和标准。

非接触呼梯和操纵技术产品的标准应当由设备供应方和采购方参照本文件进行协商和约定。

本文件涉及的所有技术均需要满足 GB/T 7588.1 和 GB/T 7588.2 的相关规定。

5 非接触呼梯和操纵功能技术详述

5.1 电容式非接触按钮

5.1.1 功能

电容式非接触按钮是以侦测电容量变化为原理的、不需要接触按钮表面就可以实现呼梯信号输入的按钮。电梯控制系统宜增加多点输入检测控制功能，以降低按钮的误触发率。

电容式非接触按钮需要满足基本功能：

功能要求：

- a) 呼梯操作：按规定的感应区域内，识别有效呼梯动作；
- b) 呼梯状态输出：单稳态信号输出，支持连续信号输出；
- c) 登记反馈：触发成功后，有信号的反馈（如视觉发光或听觉信号等）。

非功能要求：

- a) 针对不同使用环境有具备自校准功能；
- b) 触摸灵敏度可调；
- c) 具备防误触功能。

注：电容式非接触按钮的灵敏度受材质导电性的影响，应使用非绝缘材质进行呼梯操作。

5.1.2 指标定义

电容式非接触按钮的技术指标需要包含如下：

表 1 电容式非接触按钮技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	按钮使用寿命①	≥40000h *与客户协定
6	响应时间	≤ 300 ms
7	操作最小间隔时间	≥ 500 ms
8	识别准确率	≥ 98%
9	感应距离	≥ 5mm
10	感应区域	符合 T/CEA 0012—2020

注：按钮使用寿命指按钮呼梯状态有效输出的使用寿命，通常使用 MTBF 计算所得。若非接触按钮采用继电器实现电气控制，需要额外提供按钮的使用次数进行寿命描述。

5.1.3 性能，功能可达度

- a) 寿命：按钮使用寿命和按钮反馈寿命①分开描述；
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注；
- c) 感应范围：需要明确标注；
- d) 响应时间：需要明确标注；

注：按钮反馈寿命指的是按钮的声/光反馈部分的有效使用寿命。

5.1.4 可靠性

参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF。

设计质量满足本文件章节 5.1.6 型式检验相关标准。

5.1.5. 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护；
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险；
- c) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

5.1.6. 检验

表 2 电容式非接触按钮交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D. 1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D. 3
4	耐压试验	√		见附录D. 4
5	电源适应能力试验	√		见附录D. 5
6	环境试验	√		见附录D. 6
7	振动试验	√		见附录D. 7
8	冲击试验	√		见附录D. 8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D. 9
10	电磁兼容试验	√		见附录D. 10
11	抗光污染测试			见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命（加速：标准）	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.2 光电式非接触按钮

5.2.1 功能

光电式非接触按钮关键器件由发射端和接收端两部分组成。发射端发出指定频谱的光，接收端可接收该频谱的光并根据接收到的光通量转化成电信号。用户进行呼梯操作时，手指（或其他部位）进入感应区域内对光线进行阻断或者反射操作，接收端接收到的光通量会产生变化，进而转化成电信号并使电梯控制系统检测到按钮触发，实现非接触呼梯和操纵额定功能。电梯控制系统宜增加多点输入检测控制功能，以降低按钮的误触发率。

光电式非接触按钮需要满足基本功能：

功能要求：

- a) 呼梯操作：按规定的感应区域内，识别有效呼梯动作；
- b) 呼梯状态输出：单稳态信号输出，支持连续信号输出；
- c) 登记反馈：触发成功后，有信号的反馈（如视觉发光或听觉信号等）。

非功能要求：

- a) 针对不同使用环境有具备自校准功能；
- b) 触摸灵敏度可调；

c) 具备抗光污染的能力（室内光）；

注 1：光电式非接触按钮的灵敏度受呼梯材质发射率的影响，推荐使用反射率较高的部位或材质进行呼梯。

注 2：光电式非接触按钮的使用环境存在强光源（如室外光源）或同源干扰光，可能会影响其灵敏度与识别准确率，宜做特殊使用环境的可用性评估。

5.2.2 指标定义

光电式非接触按钮的技术指标需要包含如下：

表 3 光电式非接触按钮技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	按钮使用寿命①	≥40000h *或与客户协定
6	响应时间	≤ 300 ms
7	操作最小间隔时间	≥ 500 ms
8	识别准确率	≥ 98%
9	感应距离	≥ 5mm
10	感应区域	符合 T/CEA 0012—2020

注：按钮使用寿命指按钮呼梯状态有效输出的使用寿命，通常使用 MTBF 计算所得。若非接触按钮采用继电器实现电气控制，需要额外提供按钮的使用次数进行寿命描述。

5.2.3 性能，功能可达度

- a) 寿命：按钮使用寿命和按钮反馈寿命①分开描述。
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注。
- c) 感应范围：需要明确标注。
- d) 响应时间：需要明确标注。
- e) 抗光污染②：抗室内光源能力。

注 1：按钮反馈寿命指的是按钮的声/光反馈部分的有效使用寿命。

注 2：如果涉及到室外环境或高强度干扰光的环境中使用，需要重新评估抗光污染能力。

5.2.4 可靠性

参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF。

设计质量满足本文件章节 5.2.6 型式检验相关标准。

5.2.5 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。

c) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

5.2.6. 检验方法

交付检验和型式检验项目表

表 4 光电式非接触按钮技术指标

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D. 1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D. 3
4	耐压试验	√		见附录D. 4
5	电源适应能力试验	√		见附录D. 5
6	环境试验	√		见附录D. 6
7	振动试验	√		见附录D. 7
8	冲击试验	√		见附录D. 8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D. 9
10	电磁兼容试验	√		见附录D. 10
11	抗光污染测试	√		见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命（加速测试）	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.3语音呼梯

5.3.1 功能

将语音识别技术应用于电梯的人机交互，通过识别乘客的自然语言指令实现电梯呼梯、操纵的交互方式。具备语音识别功能的电梯，应在适当位置以图形或文字进行标识，使乘客能够知晓并掌握语音交互方法。语音呼梯和操纵宜采用语音播报的方式进行操作提示或反馈。

语音呼梯的系统框图见图 1。

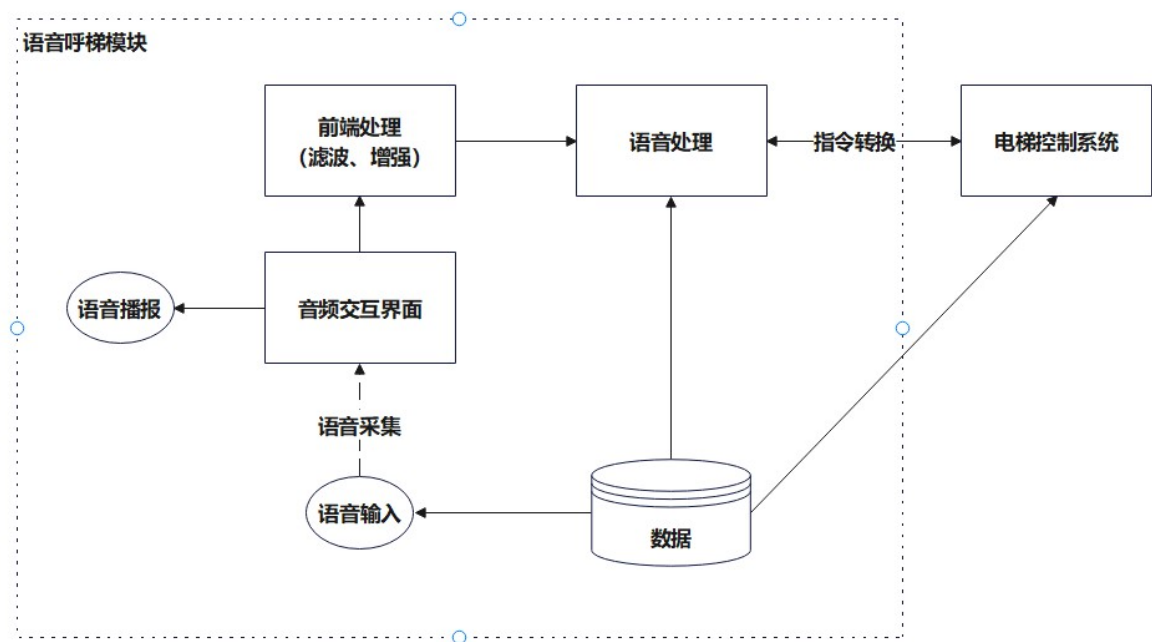


图 1 语音呼梯模块推荐功能框图

功能模块说明：

音频交互界面——相关功能描述参考 GB/T 36464.1-2020 中第 5 章。

数据——相关功能描述参考 GB/T 36464.1-2020 中第 6 章。

前端处理——相关功能描述参考 GB/T 36464.1-2020 中第 7 章。

语音处理——相关功能描述参考 GB/T 36464.1-2020 中第 8 章。

电梯控制系统——接收语音呼梯模块提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制。

5.3.2 指标定义

语音呼梯设备的技术指标需要包含如下：

表 5 语音呼梯技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	语言种类	支持中文普通话，若需其他语种或方言与买方定义
6	关键字	与买方定义
7	感应范围①	有效识别距离>1m
8	识别率②	≥85%
9	误识别率	≤10%
10	灵敏度(dB) ③	≤40
11	信噪比(dB)	≤20

序号	项目	要求
12	响应速度 Ti④	≤1000 ms 或与买方定义
13	响应速度 Td⑤	≤500 ms 与买方定义
14	语音识别速度	≥5 字/秒
15	输入最大时长	与买方定义
16	唤醒词响应时长	与买方定义
17	音源	≥1
18	语音反馈分贝要求	55~85dB（距离声源 1m 且无遮挡）

注 1：需在环境噪音≥50dB 条件下进行测试，声源与语音呼梯模块之前无遮挡。

注 2： 需在环境噪声≥20db 的条件下测试，声源与语音呼梯模块之前无遮挡且满足感应范围。

注 3： 语音识别质量相关的指标定义参考 GB/T 36464.1 相关规定。

注 4： 响应速度 Ti：两条语音指令之间的间隔时间。

注 5：响应速度 Td：语音指令结束后系统给出响应的延迟时间。

5.3.3 性能，功能可达度

- a) 使用寿命。
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注。
- c) 关键字识别与指令库识别。
- d) 语音识别准确率。
- e) 灵敏度。
- f) 信噪比。
- g) 响应速度 Ti (ms)。
- h) 响应速度 Td(ms)。
- i) 语音识别速度（字/秒）。

5.3.4 可靠性

参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF ≥ 16000h。

设计质量满足本标准 5.3.6 型式检验相关标准。

5.3.5 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。
- c) 语音识别组件发生失效，功能丧失后，不对电梯的正常呼梯功能产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

语音识别设备语音交互部分测试标准参考的 GB/T 41813.1-2022。应用于电梯系统时需要进行的型式检验和交付检验需要满足本标准规定。

表 6 语音呼梯交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D.1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D.3
4	耐压试验	√		见附录D.4
5	电源适应能力试验	√		见附录D.5
6	环境试验	√		见附录D.6
7	振动试验	√		见附录D.7
8	冲击试验	√		见附录D.8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D.9
10	电磁兼容试验	√		见附录D.10
11	抗光污染测试			见附录D.11
12	盐雾试验	√		见附录D.12
13	包装跌落试验	√		见附录D.13
14	耐清洁试验	√		见附录D.14
15	寿命	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.4 手势呼梯

5.4.1 功能

手势呼梯设备将采集到的手势信号转换为电梯可识别的信号输入至电梯系统，从而达到呼叫电梯，登记信号的功能；设备将手势识别结果转化成电信号传递给电梯控制系统，同时以声、光或其他反馈方式中的一种或多种进行呼梯结果反馈。

手势呼梯系统包括手势集模块、手势识别模块、交互决策模块，三个模块相关定义参考 GB/T 38665.1-2020 第 4 章。

各模块间的互操作：

- 用户的手势信息通过该接口被采集，将采集结果传递给手势识别模块输出手势信号流；
- 手势识别模块通过该接口从手势集模块中获取手势模板数据；
- 手势识别模块通过该接口向交互决策模块输出手势识别信息；
- 交互决策模块通过该接口向电梯控制系统输出手势处理转化结果；
- 电梯控制系统通过该接口向呼梯响应模块提供相应的反馈信息。

手势呼梯系统的组成图示见图 2。

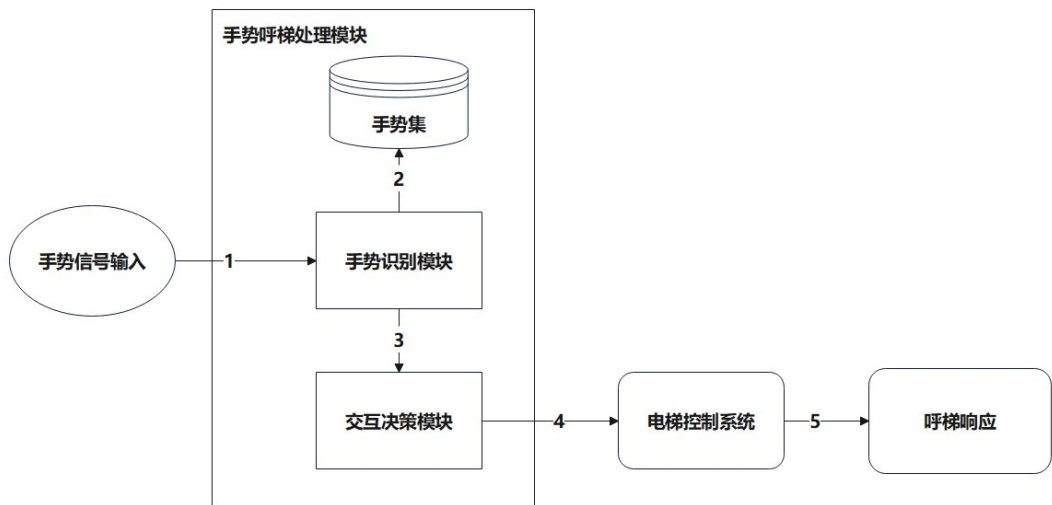


图 2 手势呼梯块功能框图

标引序号说明：

- 1——用户的手势信息通过该接口被采集，将采集结果传递给手势识别模块输出手势信号流；
- 2——手势识别模块通过该接口从手势集模块中获取手势模板数据；
- 3——手势识别模块通过该接口向交互决策模块输出手势识别信息；
- 4——交互决策模块通过该接口向电梯控制系统输出手势处理转化结果；
- 5——电梯控制系统通过该接口向呼梯响应模块提供相应的反馈信息。

注：手势呼梯系统包括手势集模块、手势识别模块、交互决策模块，三个模块相关定义参考 GB/T 38665. 1-2020 第 4 章。

5.4.2 关键指标定义

手势呼梯的技术指标需要包含如下：

表 7 手势呼梯技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	手势集	包含不少于一个手势
6	感应区域	与买方定义
7	响应时间	≤300ms 或与买方定义
8	手势输入起始时间	与买方定义
9	识别准确率	≥90%
10	误触发率	≤5%

5.4.3 性能，功能可达度

- a) 使用寿命。
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注。
- c) 响应时间。
- d) 响应间隔。
- e) 手势识别准确率。
- f) 感应区域。

5.4.4 可靠性

参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF $\geq 16000\text{h}$ 。
设计质量满足本标准 5.4.6 型式检验相关标准。

5.4.5 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。
- c) 手势呼梯设备发生失效，功能丧失后，不对电梯的正常呼梯产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

5.4.6 检验方法

表 8 手势呼梯交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D.1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D.3
4	耐压试验	√		见附录D.4
5	电源适应能力试验	√		见附录D.5
6	环境试验	√		见附录D.6
7	振动试验	√		见附录D.7
8	冲击试验	√		见附录D.8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D.9
10	电磁兼容试验	√		见附录D.10
11	抗光污染测试			见附录D.11
12	盐雾试验	√		见附录D.12
13	包装跌落试验	√		见附录D.13
14	耐清洁试验	√		见附录D.14
15	寿命（加速测试）	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.5 刷卡呼梯

5.5.1 功能

用户在电梯呼梯系统中接入的刷卡器上使用已被授权的智能卡（包括但不限于 ID 卡、IC 卡、RFID 卡、NFC 卡）进行合法操作，从而实现召唤电梯、开放受限层的使用权限或者自动登记受限层的功能。本文件仅针对智能卡刷卡自动登记的功能展开描述。

应用到其他功能，IC 卡设备技术标准可参考 GB/T 39679。

刷卡呼梯系统的组成见图 3。

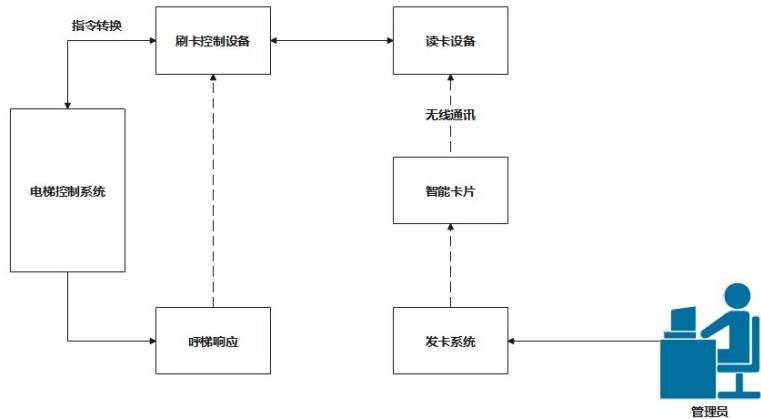


图 3 刷卡呼梯功能框图

说明：

电梯控制系统——接收刷卡呼梯模块提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制。

刷卡控制设备——负责解析读卡设备读取的卡片信息，并将解析结果传递给电梯控制系统，同时对解析结果提供声信号或者光信号反馈。除基础的呼梯、权限管制功能之外，还可以按需提供时间管理功能、收费功能、呼梯记录追溯等附加功能。

读卡设备——读取的卡片信息。

智能卡片——具备数据读写的卡片，包括但不限于 ID 卡、IC 卡、RFID 卡、NFC 卡。

发卡系统——给智能卡片写入数据，管理卡片发行、卡片挂失、卡片权限和延期、卡片注销等信息。

电梯控制系统——接收刷卡控制系统提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制。

呼梯响应——对电梯系统的呼梯结果处理给出声信号或者光信号反馈。

5.5.2 关键指标定义

刷卡呼梯的技术指标需要包含如下：

表 9 刷卡呼梯技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	刷卡操作响应时间	≤1s 或与买方定义
6	最大感应区域	≥10mm（垂直距离） 或与买方定义

5.5.3 性能，功能可达度

- a) 使用寿命。
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注。
- c) 刷卡操作时间。
- d) 刷卡感应距离。

5.5.4 可靠性

参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF ≥ 16000h。
设计质量满足本标准 5.5.6 型式检验相关标准。

5.5.5 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。
- c) 刷卡组件发生失效，功能丧失后，不应对电梯的正常呼梯产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

5.5.6 检验方法

表 10 刷卡呼梯交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D.1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D.3
4	耐压试验	√		见附录D.4
5	电源适应能力试验	√		见附录D.5
6	环境试验	√		见附录D.6
7	振动试验	√		见附录D.7
8	冲击试验	√		见附录D.8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D.9
10	电磁兼容试验	√		见附录D.10

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
11	抗光污染测试			见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命（加速测试）	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.6智能移动终端呼梯

5.6.1 功能

智能移动终端呼梯是一种以智能移动终端设备为载体，基于 WIFI/蓝牙等近场无线通讯技术与电梯控制系统建立信息交互达成对电梯进行呼梯与操纵的非接触式呼梯方式。用户通过操纵指定应用（包括但不限于 APP、小程序等形式）进行呼梯操作、预选楼层等操作，实现非接触呼梯的目的，可以选择实现查看电梯基础运行信息、取消楼层登记、访客放行、查询呼梯记录、计次收费等增值功能。

智能移动终端呼梯的功能框图可参考图 4。

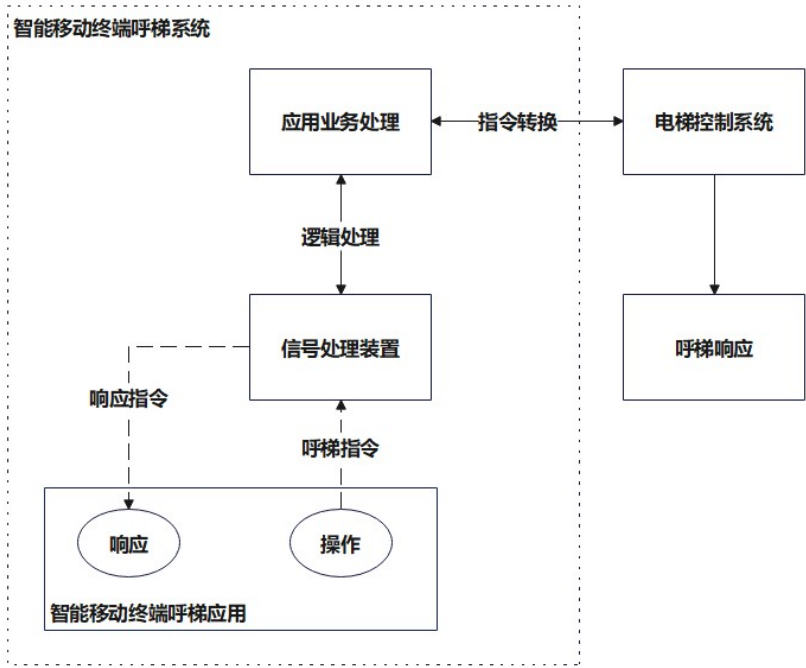


图 4 智能移动终端呼梯功能框图

说明：

智能移动终端呼梯应用模块——智能移动终端呼梯应用与电梯系统建立连接之后，乘客完成合法操作动作，智能移动终端呼梯应用不仅发送呼梯指令，同时也可以接收响应指令进行呼梯结果反馈。

信号处理装置模块——将智能移动终端的信号转化成逻辑信号传递给应用业务处理模块；将接收到的逻辑信号转化成智能移动终端可识别的响应信号。

应用业务处理模块——将信号处理装置处理过了逻辑信号，转换成可以同电梯控制系统交互的指令。

电梯控制系统模块——接收刷卡控制系统提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制。

呼梯响应模块——对电梯系统的呼梯结果处理给出声信号或者光信号反馈。

注：本地设备使用的无线通讯技术无需接入网关或远程服务器，仅靠设备自身完成数据采集以及与智能移动终端的交互。

5.6.2 指标定义

智能移动终端呼梯的技术指标需要包含如下：

表 11 智能移动终端技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	最大感应区域	≥5m 或与买方定义
6	响应时间	≤300ms 与买方定义
7	呼梯设备同时接入数量	≥1，需在规格书上指明
8	系统兼容性	兼容 3 年或以上主流操作系统 或与买方定义
9	呼梯成功率（不含连接异常导致的失效）	≥95% 与买方定义

5.6.3 性能，功能可达成度

5.6.3.1、无线通讯设备（可选）

- a) 使用寿命。
- b) 功耗：待机功耗和触发功耗需要分开标注。
- c) 感应区域。
- d) 最大连接数。
- e) 响应时间。

5.6.3.2、智能移动终端

- a) 系统兼容性。

5.6.4 可靠性

无线通讯设备参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF ≥ 16000h。

设计质量满足 5.6.6 章节中型式检验相关标准。

5.6.5 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。

- c) 无线通讯设备发生失效，功能丧失后，不对电梯的正常运行产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。
- e) 通讯与信息安全：满足 GB/T 20271 中相应要求。
- f) 智能移动终端中 APP 应用的安全满足 GB/T 37729 中相应要求。

5.6.6. 检验方法

表 12 智能移动终端交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D. 1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D. 3
4	耐压试验	√		见附录D. 4
5	电源适应能力试验	√		见附录D. 5
6	环境试验	√		见附录D. 6
7	振动试验	√		见附录D. 7
8	冲击试验	√		见附录D. 8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D. 9
10	电磁兼容试验	√		见附录D. 10
11	抗光污染测试			见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命（加速测试）	√		
注：“√”表示进行该项试验；				

5.7 生物特征识别呼梯

5.7.1 功能

生物特征识别呼梯是一种通过基于生物特征信息（如声纹、人脸、虹膜等）识别的非接触呼梯方案，用户经过注册和授权之后，通过传感器采集到的生物特征信息与权限数据进行对比，识别成功后实现开放受限层、自动登记目的楼层的非接触呼梯方式。按照使用场景分为用户注册、自动呼梯、呼梯权限修改、数据查询等。本标准重点描述实现非接触呼梯的功能相关。

生物特征识别呼梯的功能框图可参考图 5。

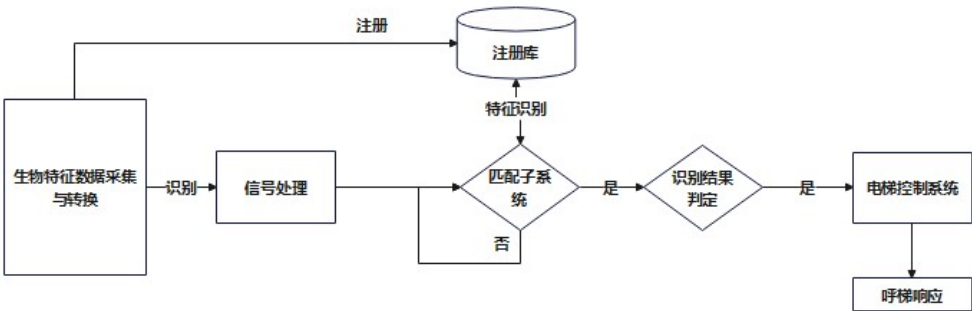


图 5 生物特征识别呼梯功能框图

说明：

生物特征数据采集与转换系统——收集呈现给生物特征的一个对象的生物识别特征的图像或者信号，且把图像/信号作为生物特征样品输出。

信号处理子系统——信号处理子系统从生物特征样本中提取个性化的特征项。在注册时，信号处理子系统由提取的生物特征项创建一个模板。通常，注册过程需要个体生物识别特征的多个表示，有时模板仅由特征项组成。

注册库子系统——模板被存储到数据存储子系统内的注册数据库内。模板可以被存储在生物特征采集设备内部、便携的存储介质(例如存储卡)中、本地的个人电脑或服务器中、或中心数据库中。

匹配子系统——在匹配子系统中，特征项被用于和一个或多个生物特征样品信息相比对，相似得分被传送给判定子系统。相似得分表示被比对的特征项与模板之间的符合程度。

判定子系统判定——为验证或身份识别事务提供判定结果。

电梯控制系统——接收刷卡控制系统提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制。

呼梯响应——对电梯系统的呼梯结果处理给出声信号或者光信号反馈。

注：生物特征数据采集与转换系统、信号处理子系统、注册库子系统、匹配子系统、判定子系统判定模块详细功能描述可参考 GB/T 26237.1-2010 5.1, 5.2 相关内容。

5.7.2 指标定义

表 13 生物特征识别技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	识别速度	≤500 ms 或与买方定义
6	最大感应区域	人脸：≥0.5 m 声纹：≥2 m 虹膜：≥0.01 m 或与买方定义 注：其他生物特征技术以实际应用场景为准

5.7.3 性能，功能可达成度

- a) 使用寿命。
- b) 功耗。
- c) 有效识别区域。
- d) 最大注册量。
- e) 响应时间。

5.7.4 可靠性

生物特征识别设备参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF $\geq 16000\text{h}$ 。
设计质量满足 5.7.6 章节中型式检验相关标准。

5.7.5. 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。
- c) 无线通讯设备发生失效，功能丧失后，不应对电梯的正常运行产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。
- e) 生物特征信息采集数据安全满足 GB/T 40660 中相应要求。

5.7.6. 检验方法

表 14 生物特征识别呼梯交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D. 1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D. 3
4	耐压试验	√		见附录D. 4
5	电源适应能力试验	√		见附录D. 5
6	环境试验	√		见附录D. 6
7	振动试验	√		见附录D. 7
8	冲击试验	√		见附录D. 8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D. 9
10	电磁兼容试验	√		见附录D. 10
11	抗光污染测试			见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命	√		
注：“√”表示进行该项试验				

5.8 二维码呼梯

5.8.1 功能

用户在电梯呼梯系统中接入的二维码识别终端上使用已载有登记楼层信息或开放楼层权限信息的二维码，从而实现召唤电梯、开放受限层的使用权限或者自动登记受限层的功能。

二维码呼梯系统是由二维码标签、二维码识别终端及处理系统组成。二维码标签由处理系统通过用户权限验证后的请求信息生成，并下发至用户手机或生成纸质标签使用。二维码识别终端通过传感器读取到二维码标签图像数据后，发送至后端系统。后端系统也可通过通信链路对二维码识别终端进行设置及监控。系统架构如图 6。

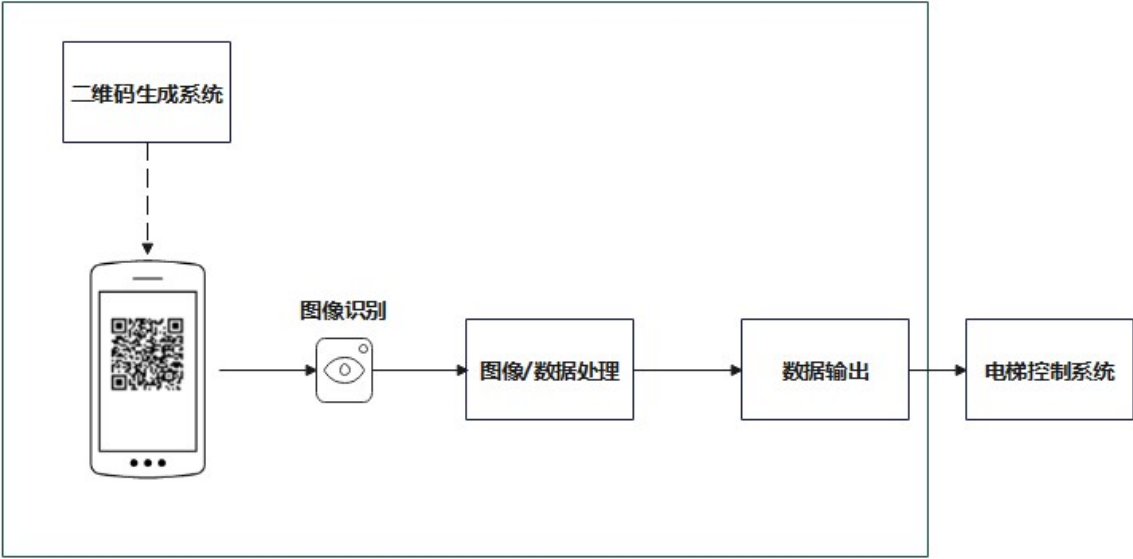


图 6 二维码呼梯功能框图

说明：

二维码生成系统——可以生成或推送含有指定呼梯信息的二维码的系统；

图像识别系统——识别二维码并将编码信息传递给图像/数据处理模块；

图像/数据处理——二维码解码算法解出标签信息；

数据输出——将标签信息组包为满足通信链路的协议数据；

电梯控制系统——接收刷卡控制系统提供的呼梯或操纵指令，进行电梯运行控制；

呼梯响应——对电梯系统的呼梯结果处理给出声信号或者光信号反馈。

注：二维码生成系统所生成的二维码符号必须符合 ISO/IEC 18004:20xx 标准的定义。

5.8.2 指标定义

表 15 二维码呼梯技术指标

序号	项目	要求
1	供电电压	额定电压+范围
2	运行温度	符合 T/CEA 0012—2020
3	存储温度	符合 T/CEA 0012—2020
4	湿度	20%RH~85%RH 全年超过 99%的时间无凝露
5	最大感应区域	≥0.1m 或与买方定义
6	响应时间	≤300ms 与买方定义
7	图像传感器	≥640H × 480V 30fps
8	视场角	对角≥80°
9	识读角度	旋转 360° ， 倾斜: ±45° ， 偏转: ±45°
10	识读精度	≥ 6 mil
11	识读码制	2D: QR Code
12	系统兼容性	与买方定义

序号	项目	要求
13	呼梯成功率	≥98%

5.8.3 性能，功能可达度

- a) 使用寿命。
- b) 功耗。
- c) 有效识别区域。
- d) 二维码刷新时间。
- e) 响应时间。

5.8.4 可靠性

二维码呼梯设备参考产品自身设计规范，提供产品的 MTBF ≥ 16000h。
设计质量满足 5.8.6 章节中型式检验相关标准。

5.8.5. 安全性

- a) 设计中包含过压、过流、反向保护。
- b) 发生故障时不应造成进一步的危险。
- c) 无线通讯设备发生失效，功能丧失后，不对电梯的正常运行产生影响。
- d) 防触电和阻燃参考 GB/T 7588.1 相应要求。

5.8.6. 检验方法

表 16 二维码呼梯交付检验和型式检验项目表

序号	检查项目	型式检验	交付检验	检测方法
1	外观检查	√	√	目测
2	功能试验	√	√	见附录D. 1
3	绝缘电阻检测	√		见附录D. 3
4	耐压试验	√		见附录D. 4
5	电源适应能力试验	√		见附录D. 5
6	环境试验	√		见附录D. 6
7	振动试验	√		见附录D. 7
8	冲击试验	√		见附录D. 8
9	外壳防护等级试验	√		见附录D. 9
10	电磁兼容试验	√		见附录D. 10
11	抗光污染测试	√		见附录D. 11
12	盐雾试验	√		见附录D. 12
13	包装跌落试验	√		见附录D. 13
14	耐清洁试验	√		见附录D. 14
15	寿命（加速测试）	√		
注：“√”表示进行该项试验				

6 非接触呼梯和操纵设备替代性分类

根据其传统呼梯方式替代强度进行分类

表 17 非接触按钮技术替代性说明

类别	替代强度	说明	技术
I 类	强替代	该类非接触呼梯和操纵技术可实现对接触式按钮的替代	5.1 电容式非接触按钮 5.2 光电式非接触按钮
II 类	弱替代	该类非接触呼梯和操纵技术不可实现对机械呼梯方式的替代，建议与机械呼梯方式并存	5.3 语音呼梯 5.4 手势呼梯 5.5 刷卡呼梯 5.6 智能移动终端呼梯 5.7 生物特征识别呼梯 5.8 二维码呼梯

7 日常维护

7.1 日常维护

非接触呼梯和操纵设备可被用户直接接触到的部位应可在其表面喷涂或擦拭清洁剂和消毒剂。在设备表面喷涂清洁剂和消毒剂之后（喷洒量建议表面不凝结），宜使用柔软的毛巾或百洁布及时擦拭设备表面的清洁剂和消毒剂。

7.2 维修更换

非接触呼梯和操纵设备宜具备易维修更换的特性。供应方提供替换部件时，宜同时提供设备安装和调试操作指导。

8 产品标志、包装、运输、储存要求

8.1 标志

非接触呼梯和操纵设备部件上或者安装所在位置附近应有指示标志或者操作说明（装置图形标志参见附录 C），用于引导乘客在指定位置进行非接触呼梯操作。

8.2 包装

8.2.1 包材要求

非接触呼梯和操纵设备作为最小出售单位时，使用专用塑料袋、纸盒、纸箱或木箱包装，并能防止产品在运输过程中受潮或损坏。

8.2.2 产品铭牌或标签

非接触呼梯和操纵设备作为最小出售单位时，应在产品或包装上设有标签或铭牌，并注明下列内容：

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

8.2.3 随机文件

非接触呼梯和操纵设备作为最小出售单位时，随机文件应该包含下列内容：

- a) 装箱清单；
- b) 检验报告；

- c) 使用说明书;
- d) 合格证。

8.3 运输

作为最小包装出售时，产品的运输应符合 GB/T 191 的规定或与客户商定；作为组件运输时，需要满足成品的运输需求。

8.4 储存

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+70℃，相对湿度不大于85%，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。

附录 A
(资料性)
应用场景推荐选型表

表 A.1 非接触通讯技术应用推荐场景

技术方案	推荐场景
电容式无接触按钮	广泛适用于各种场景与各种环境；涉及到权限管理需求可以跟权限管理设备结合使用。
光电式无接触按钮	适用于室内或者非强干扰光的环境；涉及到权限管理需求可以跟权限管理设备结合使用。
语音呼梯	适用于公共场所、写字楼、大型商场等人流量较大的地方，方便用户随时通过语音指令呼叫电梯。
手势呼梯	适用于需要保持清洁或无法触摸设备的环境，如医院、实验室、展览馆等场所，用户可以通过手势与电梯系统进行交互。
刷卡呼梯	适用于需要严格控制出入权限的场所，如企业办公楼、高档酒店、高档住宅小区等，只有具备授权刷卡的人员才能使用电梯。
智能移动终端呼梯	适用于个人使用电梯的场合，用户可以使用自己的智能手机或其他移动终端上的应用程序快速选择目标楼层，并方便地呼叫电梯。
生物特征识别呼梯	适用于对安全性要求较高的场所，如高级公寓、办公楼等，通过识别用户的生物特征进行身份验证，保证只有授权人员才能使用电梯。
二维码呼梯	适用于对安全性要求较高的场所，如高级公寓、办公楼等；同时适用于临时访客或需要临时授权的场所，例如酒店、会议中心等。用户可以通过手机扫描二维码来呼叫电梯，并根据权限调度合适的电梯。

附录 B
(资料性)

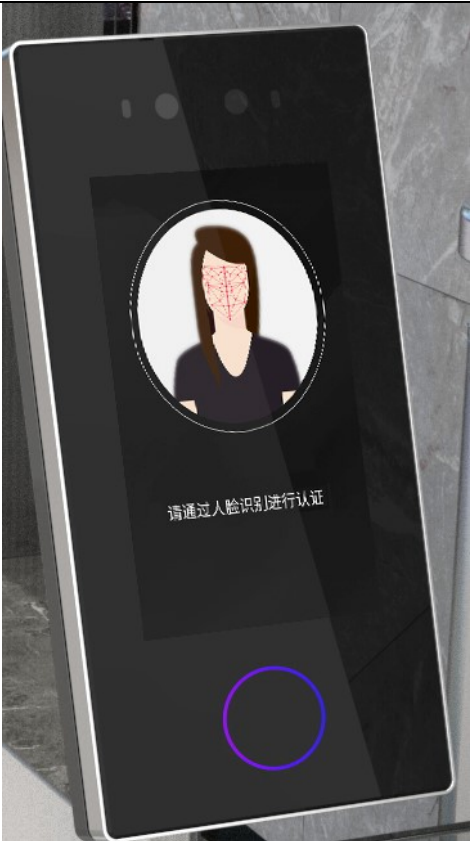
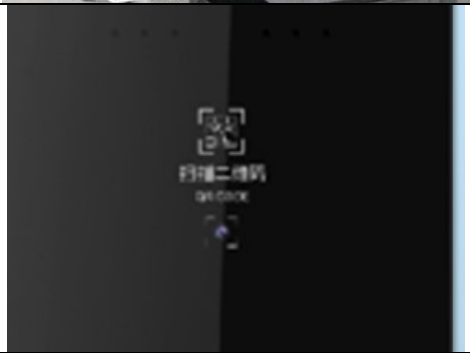
非接触呼梯代表性符号

B.1 使用的符号应与该表所示大致相同。这些符号仅是代表性的，不需要精确地复制,见表 B.1。

表 B.1 非接触呼梯应用符号

序号	技术名称	产品应用示例
1	非接触按钮	
2	语音呼梯	
3	手势呼梯	

4	刷卡呼梯	
5	智能移动终端呼梯	

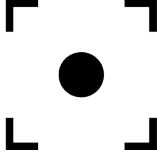
6	生物特征呼梯(人脸识别)	
7	二维码呼梯	

附录 C
(规范性)

技术图标(各整梯厂收集投稿)

C.1 使用的符号应与该表所示大致相同。这些符号仅是代表性的，不需要精确地复制,见表 C.1。

表 C.1 非接触呼梯代表性符号

序号	技术名称	技术图标
1	语音呼梯	
2	手势呼梯	
3	刷卡呼梯	
4	二维码呼梯	 扫描二维码 QR Code

附录 D
(资料性)

非接触呼梯和操纵设备试验方法和要求

D.1 非接触按钮功能推荐测试方法

D.1.1 测试工具：

- 模拟手指，模拟触发器材质要求可导电且不透光，模拟触发器的面积以 $\geq 1.9\text{cm}^2$ 左右为宜。
- 测试模拟台，具备计数器以及控制模拟手指移动的功能。
- 示波器，记录按钮触发瞬间波形变动，计算呼梯相应时间

D.1.2 感应区域测试

以感应区域中心点为范围基准，模拟手指中心点在感应边界以内选定测试点进行感应范围测试；

试验步骤：

- 1) 测试在室温环境下执行，将按钮安装在水平位置上，用额定电压给按钮供电；
- 2) 使用模拟台控制模拟手指进入感应区域内,检测按钮是否可以有效触发；
- 3) 模拟台触发一次，计数器a计数一次；非接触按钮成功触发一次，计数器b计数一次；
- 4) 测试100次，在感应区域内呼梯成功率 $\geq 98\%$ ；

D.1.3 响应时间测试：

以客户要求或技术参数要求为准，进行相应时间测试

试验步骤：

- 1) 测试在室温环境下执行，将按钮安装在水平位置上，用额定电压给按钮供电；
- 2) 使用模拟台控制模拟手指进入感应区域内,检测按钮是否可以有效触发；
- 3) 示波器记录按钮非接触按钮的输入信号引脚与按钮输出信号引脚成功触发呼梯的波形变化，输入信号和输出信号的时间差 $\leq 300\text{ms}$ ；
- 4) 模拟手指间隔500ms进入感应区域，测试100次，呼梯成功率 $\geq 98\%$ ；

D.2 语音呼梯功能测试（加标准）

D.2.1 语音识别的功能测试方法可参考图 D.1。

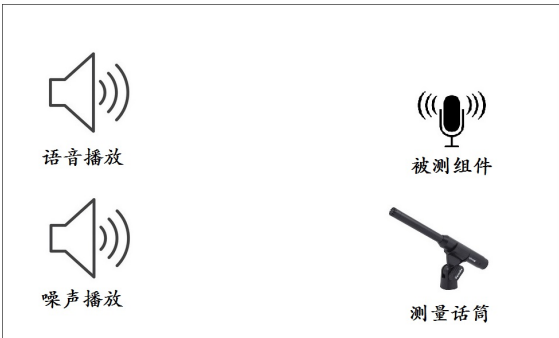


图 D.1 语音识别测试框图

语音识别测试可在消音室或录音棚进行。若条件不具备，可免测“灵敏度”一项指标。测试用例宜采取预先录制的标准语音，在测量过程中通过测量话筒标定语音和噪声的响度等级。测试用例包括：

1) 标准语音

包括所涉及语种/方言的不同人（如男人、女人、老人、小孩）发出的不同语速的语音指令录音，电平标准化到 80%；

2) 标准噪声

包括随机噪声和电梯运行噪声，以及按照特定比例的混合。

D.2.2 检验规则

电梯语音识别装置交付检验和型式检验项目均应满足本标准规定。

D.3 绝缘电阻测试

绝缘电阻测试前，应断开外部供电电路。用兆欧表或绝缘电阻测试仪按照 GB 7588.1—2020 中 5.10.1.3 的要求施加测试电压，结果应符合安全性中相关标准。

D.4 耐压试验

由交流变压器供电的非接触呼梯和操纵设备,在其电源输入电路与地之间施加电压为被测电路电压的 2 倍加 1000 V、频率为 50 Hz 的正弦交流电 1min,不应发生击穿或闪络现象。

D.5 电源适应能力试验

应按下列要求进行电源适应能力试验：

- a) 对于直流电源供电的非接触呼梯和操纵设备，调节供电电压使其偏离标称值 15%，工作状态稳定后，非接触呼梯和操纵设备应工作正常。
- b) 对于交流变压器供电的非接触呼梯和操纵设备，按表 1 的各种组合对电源进行试验。每种组合运行一遍检查功能，非接触呼梯和操纵设备应工作正常。

表 D.1 交流电源适应能力

序号	电压/V	频率/Hz
1	额定电压	额定频率
2	额定电压*110%	额定频率*110%
3	额定电压*110%	额定频率*90%
4	额定电压*90%	额定频率*110%
5	额定电压*90%	额定频率*90%

- c) 将电源反接，再回复正常，非接触呼梯和操纵设备应能正常工作

D.6 环境试验

a) 低温存储试验

参见 T_CEA 0012-2020 附录 B.6。

b) 高温存储试验

参见 T_CEA 0012-2020 附录 B.5。

c) 低温运行试验

按 GB/T 2423.1 的方法进行。试验温度-10℃，上电运行 72h。试验结束后，在室温下恢复 1h。运行过程中及试验结束后设备应能正常工作

d) 高温运行试验

按 GB/T 2423.2 的方法进行。试验温度 70℃，上电运行 72 h，取出置室温恢复 1h。运行过程中及试验结束后设备应能正常工作。

e) 高温高湿试验

按照 GB/T 2423.3 中进行。试验时温度为 60℃、相对湿度为 93%，运行 72 h。试验结束后，在室温下恢复 1h，运行过程中及试验结束后产品应能正常工作。

D.7 振动试验

非接触呼梯和操纵设备按照 GB/T 2423.10—2019 中要求进行振动试验，X、Y、Z 轴向上振动频率 10Hz - 55Hz - 10Hz，振幅：0.35mm，每轴向 2 小时。试验结束后产品无开裂且功能正常。

D.8 冲击试验

非接触呼梯和操纵设备按照 GB/T 2423.5—2019 中的要求进行冲击试验，试验严酷度等级应符合其附录 A.4 章节中表 A.1 行一与表 A.2 中行一的规定。

注：针对有单独发运需求的非接触呼梯和操纵设备进行此项测试，测试要求带发运包装进行。

D.9 外壳防护等级试验

非接触呼梯和操纵设备的外壳防护等级应按照 GB/T 4208—2017 的规定进行试验，记录并判定其外壳防护等级是否符合 4.2 的规定。

非接触呼梯和操纵设备若乘客可直接接触，必须达到 IP21 级别。

如需满足 GB/T 26465-2011《消防电梯制造与安装安全规范》的要求，产品需满足 IPX3 要求。

如对防尘有特殊要求，可参考 GB/T 4208 中相关规定。

D.10 电磁兼容性试验

a) 发射试验

按照 GB/T 24807-2021 的要求进行试验，设备的发射应符合 4.12.1 的规定

b) 抗扰度试验

按照 GB/T 24808-2022 的要求进行试验，设备的抗扰度应符合 4.12.2 的规定

c) 测试项选择

测试项选择 GB/T 17626.1 中相关规定。

D.11 抗光干扰测试

模拟干扰源：节能灯、LED 灯、卤钨灯或其他会对非接触呼梯和操纵设备造成干扰的光源。

测试条件：依据 GB/T 50034-2013 5.5.1，测试点照度不低于 150lx，或者与客户定义标准。

模拟场景：

T/CEA 7025—2024

场景 1: 干扰源开启 1min 和关 1min 切换, 共 10 个循环;

场景 2: 干扰源持续点亮 60min;

试验方法:

步骤 1、对受测样品供额定电压;

步骤 2、受测样品在场景 1 和场景 2 之下进行运行观察, 观察设备是否有异常呼梯的行为;

步骤 3、受测样品在场景 1 和场景 2 之下进行呼梯操作, 观察设备是否可以正常呼梯与登记;

验收标准: 试验中未出现按钮无法登记、误登记等异常现象; 试验后, 按钮功能正常;

D. 12 盐雾试验

符合 GB/T 2423. 18-2012 《环境试验第 2 部分: 试验方法试验 Kb: 盐雾, 交变(氯化钠溶液)》中相关规定

D. 13 包装跌落试验

符合 GB/T 4857. 5-1992 《包装 运输包装件 跌落试验方法》与 GB/T 2423. 8-1995.

D. 14 耐清洁试验

当非接触呼梯和操纵设备表面材质与乘客无直接接触、或表面材质无印刷层、接触材质非感光层, 不进行此项目的试验。

a) 设备: 国内常见清洁剂(威猛先生、医用酒精、不锈钢清洁剂)。

b) 试验条件: 常温下, 设备水平放置, 每天喷一次, 连续 7 个工作日。

c) 判定标准: 试验后产品零部件无开裂、欠缺等外观异常现象, 功能正常。

附件 E
(资料性)
语音呼梯的性能参数指标推荐

性能指标	最低要求	建议范围
语 种	1	>2
关键字	根据功能要求决定	NA
识别率	95%	90%
灵敏度(dB)	40	30
信噪比(dB)	20	15
响应速度 Ti(ms)	1000	500
响应速度 Td(ms)	500	300
语音识别速度 (字/秒)	5	8
多音源	1	2

附件 F

(资料性)

加速寿命测试方式推荐

加速寿命试验 (Accelerated Life Testing, ALT) 是通过加强应力, 并结合物理失效规律相关的统计模型, 在短时间内预测出产品在正常应力下的寿命特征的一种试验方法。使用此方法需要先进性环境应力筛选 (ESS (Environment Stress Screening)), 再针对 ESS 进行可靠性强化试验 (RET (Reliability Enhancement Testing))。

加速试验中的应力为广义概念, 包含产品寿命期内对产品寿命造成影响的所有条件, 常用的应力有:

- 热应力 (如温度);
- 电应力 (如电压、电流、功率);
- 湿应力 (如湿度);
- 化学环境 (如气体浓度、盐度);
- 机械应力 (如振动、摩擦、压力、载荷、频率);
- 辐射。

以电容式非接触按钮为例, 识别热应力低于产品的电子元件影响大, 推荐使用阿伦尼乌斯模型 Arrhenius-Model 进行寿命计算。

阿伦尼乌斯公式是化学反应速率常数随温度变化关系的经验公式, 可以用于指导进行高温试验耐久加速。公式可以写成:

$$dM/dt = Ae^{-E_a/kT}$$

式中:

dM/dt ——在温度 T 时的反应速度;

A ——给定的反应的特征常数;

e ——自然对数底数 ($e = 2.718$);

E_a ——温度 T 时的激活能物质在温度 T 时的激活能, 电子伏特 (eV);

kT ——玻尔兹曼常数 ($k = 8.617 \times 10^{-5}$, 单位电子伏特/开尔文 (eV/K))。

式子表明反应速率常数与温度呈指数关系, 通过提升测试温度可以加快材料因温度影响的老化, 从而加速试验模非接触按钮寿命要求, 转化的加速因子 (Acceleration Factor) 如下:

$$AF = (dM_1/dt_1) / (dM_2/dt_2) = e^{-E_a/kT(1/T_1 - 1/T_2)}$$

式中:

AF ——加速因子;

T_1 ——加速温度, 单位开尔文 (K);

T_2 ——工作温度, 单位开尔文 (K);

若电容式非接触按钮在要求工作 10000h, $E_a=0.65\text{eV}$, 工作温度按照 25°C , 则以 70°C 温度进行计算可测得加速因子 27.69, 则需要的测试时间为 361h。

中国电梯协会标准
非接触呼梯和操纵技术规范 第1部分：本地交互
T/CEA 7025—2024

*

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>