

ICS 91.120.25

P 15

团 体 标 准

T/SSC XX—XXXX

基于地震预警的电梯地震开关技术规范

(征求意见稿)

(本稿完成日期: 2022.11.20)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国地震学会 发布

目次

前 言	4
引 言	5
1 范 围	6
2 规范性引用文件	6
3 术语、定义、符号和缩略语.....	6
4 技术要求	7
4.1 地震动信号采集	7
4.2 地震预警信息接收	7
4.3 主要技术指标	7
4.4 地震事件检测	8
4.5 观测波形数据的记录.....	8
4.6 观测数据波形传输	8
4.7 地震预警信息处理	9
4.8 地震报警控制输出	9
4.9 地震预警控制输出	9
4.10 报警及预警复位控制	9
4.11 授时	9
4.12 网络接入	9
4.13 管理功能	10
4.14 机箱防护	10
4.15 供电	10
4.16 显示	10
4.17 温度与湿度范围	10
5 技术指标测试	10
5.1 电梯地震开关测试条件.....	10
5.2 加速度测量误差和幅频特性.....	11
5.3 线性度误差	11
5.4 测量范围	12
5.5 动态范围和噪声测试.....	12
5.6 时间服务测试	12
5.7 报警响应试验	13
5.8 预警响应试验	13
5.9 报警及预警复位控制试验.....	14

5.10 电磁兼容试验	14
5.11 环境适应性试验	14
6 安装布设基本要求	15
附录 A (规范性)	16
电梯地震开关紧急处置工作流程	16
A.1 电梯地震开关系统连接	16
A.2 电梯地震开关紧急处置流程.....	16
A.3 电梯震后复位流程	17
附录 B (规范性)	18
B.1 预警信息接收系统连接	18
B.2 注册	18
B.3 授权	19
B.4 预警消息接收.....	19
B.5 预警消息回复.....	20
B.6 预警事件取消消息	20
B.7 预警事件取消消息回复	21
附录 C (规范性)	23
C.1 电梯地震开关本地事件报警信息.....	23
C.2 电梯地震开关取消本地事件报警信息.....	23

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件由湖北省地震局提出。

本文件由中国地震学会归口。

本文件主要起草单位：湖北省地震局、武汉地震科学仪器研究院有限公司、中国地震局工程力学研究所、武汉市特种设备监督检验所、福建省地震局、沃克斯迅达电梯有限公司、奥特朗博电梯有限公司。

本文件的主要起草人：杨江、陈志高、范涛、马强、韦永祥、董浩明、姚年发、林强、陶冬旺、宋晋东、卢建旗、廖成旺、邓涛、王士成、李水龙、沈新祥、袁琼、王嘉伟。

引言

近年来，随着国家地震烈度速报与预警工程的建设 and 试运行，发挥地震应用侧防震减灾实际效益是亟需解决的问题。国家重点研发项目《重大工程地震紧急处置技术与示范应用》的最新成果之一，基于地震预警应用的电梯地震开关，以其具备本地振动阈值报警能力和异地预警信息接收报警能力，可以实现对电梯在不同报警状态下的分级控制，具备了一定的先进性和适用性，达到了全面推广应用的标准。

为了推动地震预警技术在电梯的应用需求，进一步促进这类最新研究成果的实用化研究与应用，从我国地震系统地震预警应用工作的实际需求出发，在进行系统研究、广泛调研和小范围示范应用的基础上，同时参阅了大量国内外研究成果，制定了本规范。

基于地震预警的电梯地震开关技术规范

1 范围

本标准规定了电梯地震开关的技术要求、功能要求、测试方法、环境实用性及安装布设基本要求。

本标准适用于电梯地震开关的设计、生产、使用、维护和质量控制或性能指标要求。

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，仅所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 31095-2014 地震情况下的电梯要求

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.17-2005 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口纹波抗扰度试验

GB/T 17626.29-2006 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

DB/T 59-2015 地震观测仪器进网技术要求 地震烈度仪

DB/T 21-2007 地震观测仪器进网技术要求 常用技术参数表达与测试方法

GB/T 15629.3-2014 信息技术 系统间远程通信和信息交换 局域网和城域网 特定要求 第3部分：带碰撞检测的载波侦听多址访问（CSMA/CD）的访问方法和物理层规范

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1 地震预警 earthquake early warning

地震发生后，对即将到来的破坏性地震动进行预测和警报。

[DB/T 59-2015 定义 3.1.4]

3.1.2 仪器地震烈度 instrumental seismic intensity

据仪器观测记录得到的地面震动的强弱程度。

[DB/T 59-2015 定义 3.1.1]

3.1.3 预测地震烈度 predicted seismic intensity

根据仪器接收的地震预警信息推测本地区可能遭受的地震烈度。

[DB35/T 1666—2017 定义 3.3]

3.1.4 预警时间 warning time

强烈地震动即将到达的剩余时间。

[DB35/T 1666—2017 定义 3.5]

3.1.5 地震预警信息发布中心 earthquake warning information release center

由政府部门授权发布地震预警信息的机构。

3.1.6 电梯控制系统 elevator control system

当电梯内的被探测参数或接收预警信息等级超过报警设定值时，能发出报警信号给电梯的控制系统。电梯控制系统硬件由轿厢操纵盘、厅门信号、微机、变频器、调速系统构成，变频器完成调速功能，逻辑控制部分由微机完成。

3.2 符合和缩略语

本规范使用下列符合和缩略语：

E-W——东西方向 (East and West)

N-S——南北方向 (North and South)

U-D——竖直方向 (Up and Down)

TCP——传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

IP——因特网互联协议 (Internet Protocol)

FTP——文件传输协议 (File Transfer Protocol)

NTP——网络时间协议 (Network Time Protocol)

UTC——协调世界时 (Coordinated Universal Time)

4 技术要求

4.1 地震动信号采集

电梯地震开关应具有同时采集 E-W, N-S, U-D 三个方向地震动信号的能力。

4.2 地震预警信息接收

电梯地震开关应具备接收由地震预警信息发布中心发布的地震预警信息的能力。

4.3 主要技术指标

电梯地震开关的主要技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 电梯地震开关主要技术指标

序号	项目	技术指标
1	加速度测量范围	-19.6m/s ² ~19.6m/s ² (E-W 和 N-S) -19.6m/s ² ~19.6m/s ² 或 29.4m/s ² ~ 9.8m/s ² (U-D)
2	加速度测量误差	<5% (0.1Hz~40Hz)
3	线性度误差	<1%
4	频带范围	低频截止频率: ≦0.01Hz (-3dB) 高频截止频率: ≧40Hz (-3dB)
5	噪声	<10 ⁻³ m/s ² (0.1Hz~20Hz)
6	动态范围	>80dB (0.1Hz~20Hz)
7	输出数据采样率	100Hz
8	通信方式	有线和 4G 无线
9	输出控制	不少于 2 路继电器输出
10	复位控制	1 路复位开关, 用于报警及预警状态复位
11	工作环境	温度-25℃~70℃ 相对湿度 10%~98%

4.4 地震事件检测

4.4.1 电梯地震开关应内置阈值触发方法。

4.4.2 地震事件检测使用阈值触发方法时应应对采集数据进行带通滤波处理。带通滤波器低频截至频率应为 0.1Hz, 高频截至频率应为 20Hz。

4.4.3 地震事件触发后, 若在连续 30s 的时间窗内不再满足触发条件, 或者自事件触发时刻起超过 180s 的时间, 可认为事件结束。

4.5 观测波形数据的记录

4.5.1 电梯地震开关应具有记录 E-W, N-S, U-D 三个分向连续数据的功能, 连续数据的存储时间不少于 1 个月。

4.5.2 电梯地震开关应具有记录 E-W, N-S, U-D 三个分向地震数据事件波形数据的功能, 自动生成数据事件文件, 事件数据文件的存储时间不少于 1 年。

4.5.3 事件数据文件应包括事件触发时刻前 30s 至事件结束之间的波形数据。

4.6 观测数据波形传输

4.6.1 电梯地震开关在触发传数据模式时, 地震事件触发后, 应能够向至少 2 个远程服务器传送包括事件前 30s 数据在内的 E-W, N-S, U-D 三分向波形数据, 直至事件结束。

4.6.2 电梯地震开关在连续数据传输模式时, 应能够向至少 2 个远程服务器实时传输 E-W, N-S, U-D 三分向采集数据。

4.6.3 电梯地震开关输出事件数据或连续数据时, 输出数据的延时时间应不超过 1s。

4.7 地震预警信息处理

4.7.1 电梯地震开关应根据地震预警信息计算本地预估烈度。

本地预估地震烈度计算 $I=I_0-4.0\log_{10}(Dis/10+1.0)$ ，保留一位小数，显示时为整数。

I_0 ——震中烈度； Dis ——震源距（Haversine 公式），单位 km

4.7.2 电梯地震开关应根据预警信息计算本地预警时间。

本地预警时间 $t=Dis/3.55-(T_{now}-T_{eq})$ ，单位秒。当 $t>0$ 是有预警时间， $t<0$ 时无预警时间。

T_{now} 为当前时间； T_{eq} 为地震发震时间。

4.8 地震报警控制输出

4.8.1 电梯地震开关地震事件触发（阈值可设置）后，应发出本地报警控制信号，控制报警继电器吸合，继电器吸合后应保持自锁状态。

4.8.2 报警响应时间不应超过 1s。报警响应时间是指电梯地震开关采集到的加速度信号超过触发阈值时刻与报警继电器完成吸合时刻的时间差。

4.9 地震预警控制输出

4.9.1 电梯地震开关接收到地震预警信息后，自动计算地震预计到达时间和预估本地烈度。当预计本地预警时间大于零且预估本地烈度超过设定阈值（可设置）时，应发出地震预警控制信号，控制预警继电器吸合，继电器吸合后应保持自锁状态。

4.9.2 预警响应时间不应超过 1s。预警响应时间是指电梯地震开关接收到地震预警信息时刻与预警继电器完成吸合时刻的时间差。

4.10 报警及预警复位控制

电梯地震开关应配备外置复位开关，继电器控制完成后，长按复位开关 10s 以上可解除继电器自锁状态。

4.11 授时

4.11.1 电梯地震开关应具有通过网络授时（NTP）与标准 UTC 时间同步的功能，并以 UTC 时间标识采样数据的时刻，以 UTC 时间表示其他数据产出中的时间信息。

4.11.2 电梯地震开关与 UTC 时间的同步误差应不大于 0.1s。

4.12 网络接入

电梯地震开关应支持 TCP/IP 协议，应能够通过有线和 4G 无线通信方式接入互联网，应具有使用 TCP/IP 协议传输数据、实施远程管理、运行监控和报警输出的功能。

4.13 管理功能

4.13.1 电梯地震开关应具有安装信息的设置功能，以生成安装信息文件供远程下载查询。安装信息应包括：地理坐标、安装方式、安装方位角、电梯使用注册代码等。

4.13.2 电梯地震开关应具有运行参数设置与查询功能。运行参数应包括：地震事件触发阈值、地震预警触发阈值、网络接入参数、不少于 2 个波形数据接收服务器 IP 地址、设备管理服务器 IP 地址、NTP 授时服务器 IP 地址、地震预警信息分发服务器 IP 地址等。

4.13.3 电梯地震开关应具有远程管理功能，可通过管理协议实现参数设置、标定、复位、远程升级、日志下载等功能。

4.13.4 电梯地震开关应具有 FTP 服务器功能，提供事件波形文件、数据文件、日志文件下载。

4.14 机箱防护

电梯地震开关外壳防护应符合 GB4208-2017 中 IP65 的规定。

4.15 供电

电梯地震开关应采用直流供电，供电电压在 9V~18V 范围内应能正常工作。

4.16 显示

电梯地震开关应具备液晶显示屏和指示灯，用于显示其工作状态。

4.17 温度与湿度范围

电梯地震开关应能够在温度-25℃~70℃、相对湿度 10%~98%（不结露）的范围内正常工作。

5 技术指标测试

5.1 电梯地震开关测试条件

电梯地震开关测试用仪器应符合表 2 的要求。

表 2 电梯地震开关测试用仪器及要求

序号	检验项目	检验用仪器	
		名称	技术要求
1	幅频特性 加速度测量误差 线性度 测量范围	低频振动台	测试频带优于0.1 Hz~100 Hz; 加速度失真度≤3% (0.1 Hz~100 Hz) 扩展不确定度 (k=2) ≤2% (0.1 Hz~100 Hz)
		标准信号源	失真度<0.1%
2	授时误差	标准时钟	准确度优于1 ms

	报警响应时间	六通道数据采集器	采样时刻偏差<10 ms
		加速度传感器	频带范围 0.1 Hz~100 Hz
3	地震预警响应试验	地震预警信息发布服务器	满足行业地震预警信息发布规范要求

测试环境温度应在 15 °C~25 °C 范围内，相对湿度应小于 75%，无强振动干扰。

5.2 加速度测量误差和幅频特性

5.2.1 测试信号的频率和幅度

测试信号的频率宜选择 1Hz、5Hz、10Hz、20Hz、30Hz、35Hz、39Hz、65Hz，测试信号幅度的有效值宜选择 5m/s^2 。

5.2.2 振动台测试

被测电梯地震开关应分别进行E-W方向和N-S方向的水平振动台测试和U-D方向的振动台测试。按照选定的测试信号频率和幅值依次设置振动台参数并启动振动台运行，同时设置电梯地震开关记录采集数据。每个测试频点应记录不少于60 s的采集数据。

5.2.3 数据处理

5.2.3.1 加速度测量误差

对电梯地震开关记录的测试数据，截取各分向不同测试频率的数据段，分别进行零点校正并计算其有效值作为加速度测试值，计算各分向各频点测试值的相对误差。电梯地震开关加速度测量误差在0.1Hz~40Hz频带范围内应小于5%。

5.2.3.2 幅频特性

将各分向各频点加速度测试值除以输入加速度值，得到电梯地震开关的归一化幅频特性，其-3dB带宽应符合表1第4项的要求。

5.2.3.3 抗混叠滤波器阻带衰减

取60Hz和90Hz作为振动参考频率，计算电梯地震开关输出数据加速度值与测试加速度值的幅值衰减(单位为dB)，取幅值衰减的最小值作为检测结果，阻带衰减比应不小于46dB。

5.3 线性度误差

5.3.1 测试信号幅度选择

线性度测试的测试信号频率宜选择 10 Hz。测试信号幅度的有效值宜选择测量范围上限值的 7%、14%、21%、28%、35%、42%、49%、56%、63%和 67%。

5.3.2 振动台测试

被测电梯地震开关应分别进行E-W方向和N-S方向的水平振动台测试和U-D方向的垂直振动台测试。按照选定的测试信号频率和幅值依次设置振动台参数并启动振动台运行，同时设置电梯地震开关记录采集数据。每个测试频点应记录不少于60 s的采集数据。

5.3.4 数据处理

按照 DB/T 21—2007 中 5.2.5 的规定计算线性度误差，误差应不大于 1%。

5.4 测量范围

在电梯地震开关线性度测试中，满足线性度误差小于 1%的条件下，最大幅度的测试信号不小于 5.3.1 中列出的最大值，即可认为电梯地震开关的测量范围符合表 1 第 1 项要求。

5.5 动态范围和噪声测试

5.5.1 动态范围测试

测试场地选择、设备安装、数据记录时间和数据处理方法应符合 DB/T 59—2015 中 5.6 的要求。电梯地震开关动态范围应大于 80 dB。

5.5.2 噪声测试

测试场地选择、设备安装、数据记录时间和数据处理方法应符合 DB/T 59—2015 中 5.6 的要求。在 0.1 Hz~20 Hz 频带内电梯地震开关记录数据的均方根值为噪声。

电梯地震开关噪声测试的结果应符合表 1 中第 5 项的要求。

5.6 时间服务测试

5.6.1 授时误差

5.6.1.1 测试信号选择

应满足 DB/T 59—2015 中 5.5.1 的要求。

5.6.1.2 振动台测试

应按以下步骤进行测试：

- a) 将电梯地震开关和加速度传感器同时固定在振动台上，电梯地震开关采用 NTP 时间服务器授时；
- b) 将地震数据采集器通过连续 GPS 授时与标准时间同步后连接加速度传感器记录数据；
- c) 按电梯地震开关的采样率和数据滤波器类型设置地震数据采集器的对应参数；
- d) 待电梯地震开关和地震数据采集器均与标准时间同步后，启动振动台输出扫频测试信号；
- e) 设置电梯地震开关记录采集数据，同时记录地震数据采集器的采集数据。

5.6.1.3 数据处理

按 DB/T 59—2015 中 5.5.3 的要求进行数据处理，误差应不大于 0.1 s。

5.6.2 守时误差

应按以下步骤进行测试：

a) 当授时误差测试结束，断开电梯地震开关的授时信号输入，地震数据采集器仍保持授时状态，2小时后，再次启动振动台扫频测试信号。电梯地震开关和数据采集器同时记录1分钟至5分钟数据；

b) 计算他们的互相关，得到电梯地震开关的时间漂移量；

c) 由漂移量除以两次被测时间的间隔即得到电梯地震开关时钟漂移率，误差值应小于1秒/天。

5.7 报警响应试验

5.7.1 测试信号选择

报警响应时间测试的测试信号频率宜选择10 Hz，测试信号幅度的有效值宜选择报警阈值的80%、90%、95%、100%、105%、110%、120%。

5.7.2 振动台测试

应按以下步骤进行测试：

a) 将电梯地震开关和加速度传感器同时固定在振动台上，电梯地震开关采用NTP时间服务器授时；

b) 将地震数据采集器通过连续GPS授时与标准时间同步后连接加速度传感器和电梯地震开关报警继电器接点记录数据；

c) 按电梯地震开关的采样率和数据滤波器类型设置地震数据采集器的对应参数；

d) 待电梯地震开关和地震数据采集器均与标准时间同步后，启动振动台输出测试信号，每个测试点记录不少于30s的采集数据；

e) 设置电梯地震开关记录采集数据，同时记录地震数据采集器的采集数据。

5.7.3 数据处理

5.7.3.1 对地震数据采集器记录的测试数据，截取振动分向和继电器接入通道的数据段。查询电梯地震开关日志，获取报警时间，并记录。

5.7.3.2 依据电梯地震开关日志中记录的报警时间，查询当前时间点地震数据采集器记录数据的有效值，计算其与报警阈值的相对误差，结果小于5%则符合要求。

5.7.3.3 分析地震数据采集器记录的测试数据，计算振动达到触发阈值与继电器动作的时间差，时间差小于1秒则符合要求。

5.8 预警响应试验

5.8.1 电梯地震开关按要求设置经纬度位置信息和预警阈值，采用NTP时间服务器授时，按照预警规范流程连接至地震预警信息发布服务器。

5.8.2 电梯地震开关预警继电器接点接入地震数据采集器，地震数据采集器采用NTP时间服务器授时。

5.8.3 地震预警信息发布服务器模拟推送地震预警信息，电梯地震开关预警触发后，通过日志查询地震预警信息接收时间、本地预警时间、本地预估烈度，并记录。

5.8.4 截取地震数据采集器连接预警继电器通道数据，获取预警继电器动作时间。

5.8.5 本地预警时间与理论时间值差小于1秒，本地预估烈度与理论烈度值差小于0.1度，继电器动作时间与地震预警信息接收时间差小于1秒，则符合要求。

5.9 报警及预警复位控制试验

5.9.1 本地事件报警远程复位及手动复位测试

5.9.1.1 人工触发电梯地震开关本地事件报警后，确认对应报警继电器已吸合。地震预警信息发布服务器发布取消本地事件报警消息，报警继电器恢复初始状态则符合要求。

5.9.1.2 电梯地震开关连接复位开关，人工触发电梯地震开关本地事件报警后，确认对应报警继电器已吸合。长按复位开关不少于10s，报警继电器恢复初始状态则符合要求。

5.9.2 地震预警手动复位及远程复位

5.9.2.1 地震预警信息发布服务器推送地震预警信息，电梯地震开关预警触发后，确认对应预警继电器已吸合。地震预警信息发布服务器发布预警取消消息，预警继电器恢复初始状态则符合要求。

5.9.2.2 电梯地震开关连接复位开关，地震预警信息发布服务器推送地震预警信息，电梯地震开关预警触发后，确认对应预警继电器已吸合。长按复位开关不少于10s，预警继电器恢复初始状态则符合要求。

5.10 电磁兼容试验

5.10.1 浪涌测试

电梯地震开关的供电线、信号线、网络通信线等外部连接线应具有浪涌（冲击）抗扰能力，能够通过 GB/T 17626.5—2019 等级 1 的浪涌（冲击）抗扰度试验，在浪涌（冲击）扰动信号结束后，应无需人工干预自动恢复正常运行。

5.10.2 供电测试

电梯地震开关的直流供电输入端应具有电源纹波抗扰能力，能够通过 GB/T 17626.17—2005 等级 4 的纹波抗扰度试验，试验过程中受试仪器工作正常，主要技术指标未发生变化。

电梯地震开关的直流供电输入端还应具有电源电压暂降、短时中断和波动抗扰能力。按照 GB/T 17626.29—2006，在持续时间为 0.1s 和 1s，40%电压暂降抗扰度试验中，在持续时间为 0.1s、1s、10s，±20%的电压变化试验中，受试仪器能够正常工作。在电源电压短时中断 0.1s、0.3s、1s 的试验中，受试仪器可能出现不正常现象，但在试验结束后应能够自动恢复正常运行。

5.11 环境适应性试验

5.11.1 按照 GB/T 6587—2012 中 5.9 规定的对Ⅲ组仪器的要求进行。

5.11.2 按照 GB/T 6587-2012 中 5.10 规定的 2 级流通条件的要求进行包装运输试验。

6 安装布设基本要求

6.1 如果安装位置具备有线通信接入或无线信号良好，电梯地震开关宜采用壁挂方式安装于电梯井基坑的承重部位侧壁上，并采用金属膨胀螺栓连接。

6.2 如果电梯井基坑不具备安装条件，电梯地震开关宜安装在电梯控制机房内。

6.3 仪器安装后应测量安装方位角，并在仪器参数中进行设置。

6.4 电梯地震开关宜优先选择有线通信方式接入，在无法使用有线通信方式时，采用无线通信方式接入，此时应保证无线信号良好。

6.5 电梯地震开关报警和预警控制继电器输出接点信号应接入电梯控制系统，报警继电器接点接入电梯地震模式，预警继电器接点接入电梯消防模式。

6.6 电梯地震开关复位按钮应安装在方便电梯维护人员使用的位置，并明确标识使用方法。

附录 A（规范性）

电梯地震开关紧急处置工作流程

A.1 电梯地震开关系统连接

电梯地震开关安装完成后，按图 1 所示进行系统连接。

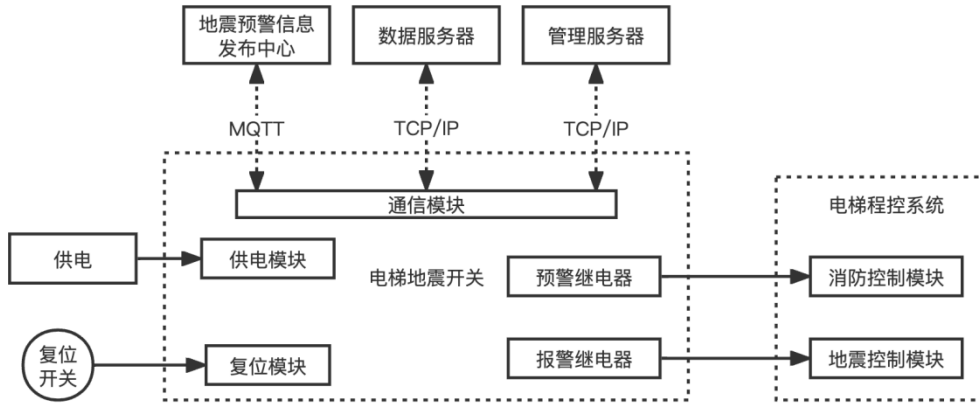


图 1 电梯地震开关预警信息接收功能框架图

电梯地震开关应采用 12V 直流供电，复位开关连接至复位输入接点。电梯地震开关预警继电器接点和报警继电器接点分别连接至电梯程控系统的消防控制模块和地震控制模块。

电梯地震开关通电后，设置服务器连接参数，预警信息连接至地震预警信息发布中心，实时数据连接至数据服务器，状态数据连接至管理服务器。

A.2 电梯地震开关紧急处置流程

地震发生后，电梯地震开关按图 2 所示标准流程进行紧急处置。

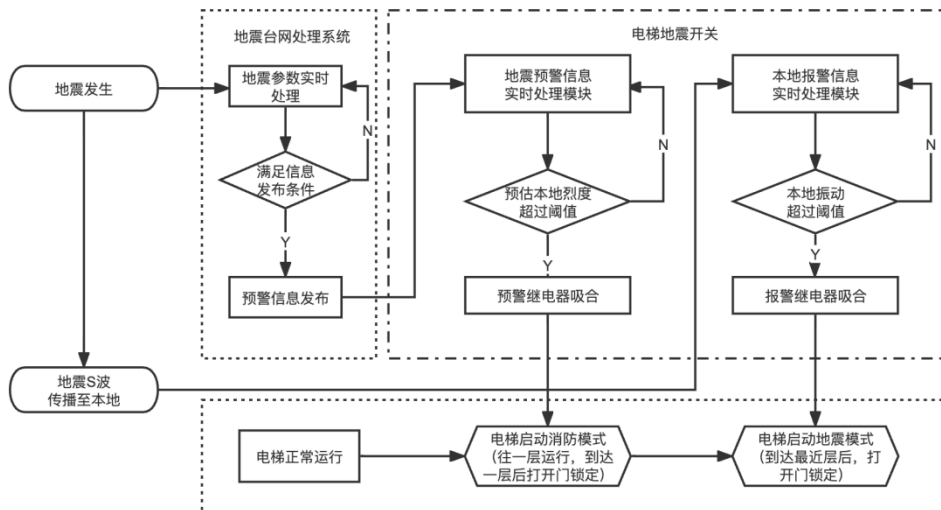


图 2 电梯地震开关预警信息接收功能框架图

地震发生后，地震台网处理系统利用监测台网数据进行快速处理，当地震产出信息符合发布要求时，通过地震预警信息发布中心进行预警信息发布。

电梯地震开关接收到地震预警信息后，进行实时判断处理，当预估本地烈度超过设定阈值时，控制预警继电器吸合。电梯程控系统启动消防模式，控制电梯往一层行进。

地震波到达监测地时，电梯地震开关对振动监测数据进行实时处理，当加速度峰值按判断规则超过设定阈值时，控制报警继电器吸合。电梯此时如果到达一层，则保持轿厢门打开锁定状态；电梯此时如果未到达一层，则在最近层打开轿厢门并锁定。

A.3 电梯震后复位流程

地震结束后，电梯维保人员应首先检查电梯受损情况，确认无影响后，通过手动复位开关恢复电梯运行。按图 3 流程执行：



图 3 电梯震后复位流程图

附录 B（规范性）

电梯地震开关预警信息接收流程

B.1 预警信息接收系统连接

电梯地震开关支持接 MQTT、Websocket 协议，接收地震信息发布中心发布的地震预警信息，并进行信息呈现、警报、控制、反馈等业务功能。电梯地震开关在预警发布服务体系中作为信息的消费者，功能框架图如图 1 所示：

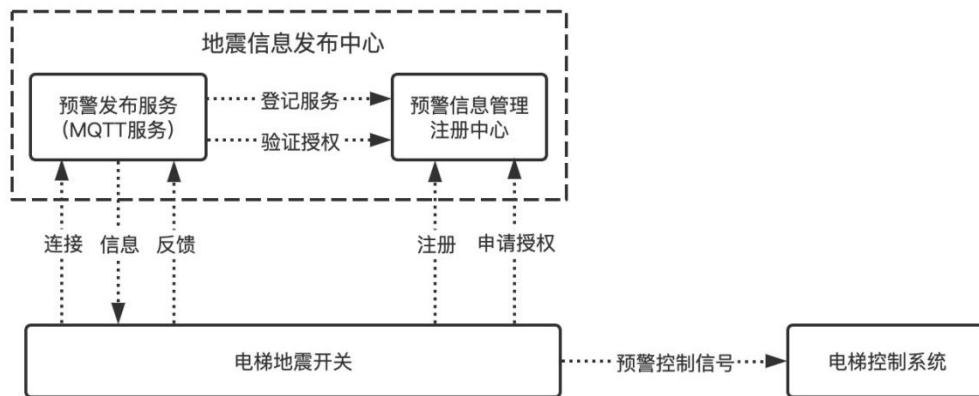


图 1 电梯地震开关预警信息接收功能框架图

B.2 注册

电梯地震开关注册前，必须获取由地震预警发布中心分发的有效许可(license)。电梯地震开关通过注册中心进行入网注册，注册成功后，获取与 MQTT 服务通讯的认证参数。

1、注册请求

注册请求接口：`register/tm_register`，参数要求如下：

参数	必选	类型	说明	备注
license	true	String	入网许可号，由地震预警发布中心提供	
owner	true	String	所有者，准入过程登记的所属机构	
type	true	String	终端类型	

2、注册应答

参数	类型	说明	备注
Result	Object	返回结果	1

a)终端注册成功以后，注册中心为终端分配一个客户端 Id、账号和密码，具体参数如下：

`clientId`：客户端 Id，预警发布系统唯一 ID；

`uname`：账号，用于与 MQTT 通讯服务；

`pwd`：密码，用于与 MQTT 通讯服务。

b)终端注册失败时，注册中心返回失败原因。

B.3 授权

电梯地震开关需要获取发布服务的授权后，才能订阅、接收地震预警信息。

1、授权请求

请求授权接口：`register/tm_authorize`，参数要求如下：

参数	必选	类型	说明	备注
clientId	true	String	MQTT 服务 Id	
uname	False	String	MQTT 服务账号	
pwd	False	String	MQTT 服务密码	
scope	true	String	申请发布服务，例如:EEW	

2、授权应答

参数	类型	说明	备注
Result	Object	注册中心对授权申请做出应答，应答结果参数信息包括以下信息： scope-申请服务名；mqthost-MQTT 服务连接域名； topic-MQTT 服务主题名；port-MQTT 服务连接的端口号；	1

B.4 预警消息接收

地震预警信息发布系统是基于 MQTT 的发布/订阅传输协议，MQTT 服务对电梯地震开关发布（PUBLISH 消息类型）数据格式为 JSON。电梯地震开关接收消息类型为普通预警消息。

	序号	中文名称	英文名称	键	键值说明
消息头	1	消息 ID	MsgID	1	预警发布消息 ID
	2	消息类型	MsgType	2	参考值：0101
	3	发送时间	SendTime	3	消息发送时间, 格式: YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS (24 小时, 年-月-日 时:分: 秒.毫秒)。采用北京时间
	4	来源	MsgSource	4	发布单元 ID
	5	校验码	CheckCode	5	用于消息体完整性、正确性校验
	6	版本号	Version	6	预警发布协议版本号
消息体	7	事件标识	EEWID	7	地震事件 Id
	8	序列号	SerialNumber	8	地震预警事件的发布报文序号, 其中: 1 为首报报文; 255 为终报报文
	9	生产者	Producer	9	生产单元 Id, AAAAnn
	10	接收者	Receiver	10	预留, 此项为空
	11	震中预警等级	WarningLevel	11	包括: red (红色预警)、orange (橙色预警)、yellow (黄色预警)、blue (蓝色预警)
	12	发震时间	Oritime	12	地震发生时间, 格式: YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS (24 小时, 年-月-日 时:分: 秒.毫秒), 采用北京时间
	13	震中参考地名	Locname	13	xx 省 xx 市 xx 县, 县级地名
	14	震中经度	EpiLon	14	震中经度, 精度: 小数点后三位, 单

					位：度
15	震中纬度	EpiLat	15	15	震中纬度，精度：小数点后三位，单位：度
16	深度	Focdepth	16	16	整数，单位：km
17	震级	Magnitude	17	17	精度：一位小数
18	震中烈度	EpiIntensity	18	18	1-12 之间数值，单位：度。显示时四舍五入显示。

B.5 预警消息回复

电梯地震开关收到终报后，发送回复消息。

	序号	中文名称	英文名称	键	键值说明
消息头	1	消息 ID	MsgID	1	预警发布消息 ID
	2	消息类型	MsgType	2	参考值：0101
	3	接收时间	ReceiveTime	3	地震发生时间，格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒），采用北京时间
	4	发送时间	SendTime	4	地震发生时间，格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒），采用北京时间
	5	来源	MsgSource	5	电梯地震开关 ID
	6	校验码	CheckCode	6	用于消息体完整性、正确性校验
	7	版本号	Version	7	预警发布协议版本号
消息体	8	事件标识	EEWID	8	地震事件 ID
	9	接收者	Receiver	9	发布单元 ID
	10	响应预警等级	WarningLevel	10	根据本地计算的烈度值 e 响应预警等级： red（红色预警）： $8 \leq e$ ； orange（橙色预警）： $6 \leq e < 8$ ； yellow（黄色预警）： $4 \leq e < 6$ ； blue（蓝色预警）： $3 \leq e < 4$ ；
	11	响应处理	Handles	11	Relay: yes/no, 即是否启动继电器开关：是/否； Packs: 收到报文数量
	12	用户本地烈度	intensity	12	用户端所在位置的预估烈度；1-12 之间数值，单位：度。显示时四舍五入显示。
	13	用户震中距	distance	13	用户端与震中的距离；整数，单位：km
	14	预警倒计时	countdownTime	14	本次预警用户所在位置对应的倒计时；单位：秒

B.6 预警事件取消消息

误报警后，平台发布预警信息事件取消消息。

	序号	中文名称	英文名称	键	键值说明
消息头	1	消息 ID	MsgID	1	预警发布消息 ID
	2	消息类型	MsgType	2	参考值：0199
	3	发送时间	SendTime	3	消息发送时间，格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时： 分：秒.毫秒）
	4	来源	MsgSource	4	发布单元 Id
	5	校验码	CheckCode	5	用于消息体完整性、正确性校验 *后期如需要可加载数字签名
	6	版本号	Version	6	预警发布协议版本号
消息体	7	事件标识	EEWID	7	地震事件 Id
	8	生产者	Producer	8	生产者 Id

B.7 预警事件取消消息回复

电梯地震开关收到预警事件取消消息后，发送回复消息。

	序号	中文名称	英文名称	键	键值说明
消息头	1	消息 ID	MsgID	1	预警发布消息 ID
	2	消息类型	MsgType	2	参考值：0199
	3	接收时间	ReceiveTime	3	消息接收时间，格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时： 分：秒.毫秒）
	4	发送时间	SendTime	4	消息发送时间，格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时： 分：秒.毫秒）
	5	来源	MsgSource	5	终端 ID
	6	校验码	CheckCode	6	用于消息体完整性、正确性校验 *后期如需要可加载数字签名
	7	版本号	Version	7	预警发布协议版本号
消息体	8	事件标识	EEWID	8	地震事件 Id
	9	接收者	Receiver	9	发布单元 ID
	10	响应处理	Handles	10	Delay: yes/no; 其中：yes 为终端恢复到无预警状态，no

					为没有恢复
--	--	--	--	--	-------

附录 C（规范性）

电梯地震开关本地事件报警及取消本地事件报警消息

本附录主要规范电梯地震开关本地事件报警及远程取消的消息体。

C.1 电梯地震开关本地事件报警信息

电梯地震开关本地地震事件触发后，发送报警消息。

序号	键	名称	键值说明
1	1	消息类型	值为 9900
2	2	发送者	本设备在分发平台注册授权的对应 ClientID
3	3	报警时间 (Alarmtime)	报警发生时间 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒）
4	4	发送时间 (Sendtime)	消息发送时间 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒）
5	5	设备台网及台站名	例：WH.HY001
6	6	最大峰值 (PGA)	NS:XX;EW:XX;UD:XX 说明：显示 gal 值，精确到小数点后 1 位。

C.2 电梯地震开关取消本地事件报警信息

1、电梯地震开关本地触发报警后，平台发送取消本地事件报警信息。

序号	键	名称	键值说明
1	1	消息类型	值为 9901
2	2	取消报警对象	指定取消报警对象。 值为：00，则所有设备均取消本地触发报警； 值为：ClientID，则指定设备取消本地触发报警。
3	3	发送时间 (Sendtime)	取消报警消息发送时间 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24 小时，年-

			月-日 时:分:秒.毫秒)
4	4	发送者 (Sender)	消息处理端在分发平台注册授权的对应 ClientID

2、电梯地震开关收到取消本地事件报警信息后，发送回复消息。

序号	键	名称	键值说明
1	1	消息类型	9902
2	2	发送者	本设备在分发平台注册授权的对应 ClientID
3	3	接收时间 (GetdelAlarmtime)	格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒）
4	4	发送时间 (Sendtime)	消息发送时间 格式：YYYY-MM-DD hh:mm:ss.SSS（24小时，年-月-日 时:分:秒.毫秒）
5	5	处理响应	yes/no; 说明：yes 为已处理；no 为未处理。

参考文献

《地震台站建设规范-地震烈度速报与预警台站》（DB/T 60-2015）

《地震观测仪器进网技术要求 地震烈度仪》DB/T 59—2015

《地震情况下的电梯要求》GB/T31095-2014

《地震预警信息发布》DB35/T 1666-2017

《地震观测仪器进网技术要求 地震仪》DB/T 22-2020