

# 团 体 标 准

T/GDCKCJH 004—2019

## 电梯与自动扶梯电气安全回路接地故障检测方法

Grounding fault detection method for electrical safety circuits of elevators and escalators

(报批稿)

2020-04-16 发布

2020-04-30 实施

广东省测量控制技术与装备应用促进会 发布



## 目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
5 检测原理.....	2
6 检测条件.....	3
7 检测仪器.....	4
8 检测程序.....	4
9 检测结果评价.....	5
附录 A（资料性附录）.....	6

## 前 言

本标准按GB/T 1.1—2009《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。

本标准由广东省测量控制技术与装备应用促进会提出。

本标准由广东省测量控制技术与装备应用促进会归口。

本标准起草单位：广东省特种设备检测研究院珠海检测院。

本标准主要起草人：苏宇航、张锡林、杨宁祥、秦兵、陈建勋、罗伟立。

# 电梯与自动扶梯电气安全回路接地故障检测方法

## 1 范围

本标准规定了电梯与自动扶梯电气安全回路接地故障检测方法，包括检测原理、检测条件、检测仪器、检测程序及检测结果评价。

本标准适用于符合GB 7588制造、改造的电梯和GB 16899制造、改造的自动扶梯，在电梯与自动扶梯制造、安装、维修、改造、使用、检验检测等环节对电气安全回路接地故障保护功能的检测。

## 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 7024 电梯、自动扶梯、自动人行道术语

GB 7588 电梯制造与安装安全规范

GB 16899 自动扶梯和自动人行道的制造与安装安全规范

## 3 术语和定义

GB/T 7024、GB 7588、GB 16899界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**电气安全装置** *electronic components in safety circuits*

电梯与自动扶梯为实现各个安全保护功能设置的一系列安全开关、安全触点或安全电路，串联后组成电气安全回路，直接切断电气安全接触器或继电器的供电。

### 3.2

**接地故障** *ground fault*

电气电路出现对地或对金属构件的绝缘损坏。

### 3.3

**接地正常** *ground properly*

电气电路出现一个或一个以上对地或对金属构件的绝缘损坏点，电气安全回路中的电气安全装置不会失效。

### 3.4

**一般隐患** *common risk*

电气电路出现两个或两个以上对地或对金属构件的绝缘损坏点，则会引起电气安全回路中的电气安全装置失效。

### 3.5

#### 严重隐患 important risk

电气电路出现一个对地或对金属构件的绝缘损坏点，则会引起电气安全回路中的电气安全装置失效。

## 4 技术要求

### 4.1 电梯技术要求

电梯电气安全回路对地或对金属构件的绝缘损坏，其本身不应成为导致电梯危险故障的原因。如果电路接地或接触金属构件而造成接地，该电路中的电气安全装置应发生下面两种情况之一：

- a) 使电梯驱动主机立即停止运转；
- b) 在第一次正常停止运转后，防止电梯驱动主机再启动。

恢复电梯运行只能通过手动复位。

### 4.2 自动扶梯技术要求

自动扶梯和自动人行道电气设备中的电路接地故障，则本身不应成为自动扶梯和自动人行道危险状态的原因。如果含有电气安全装置的电路发生接地故障，应使驱动主机立即停机。

## 5 检测原理

本检测采用阶梯模拟接地故障技术，检测原理如图1所示。实时采集各个测试阶段的接地泄露电流，通过比较各接地泄露电流与电路正常工作电流的特征，如图2所示。判断电梯或自动扶梯电气安全回路接地故障保护功能是否符合相应安全技术规范和标准的要求。

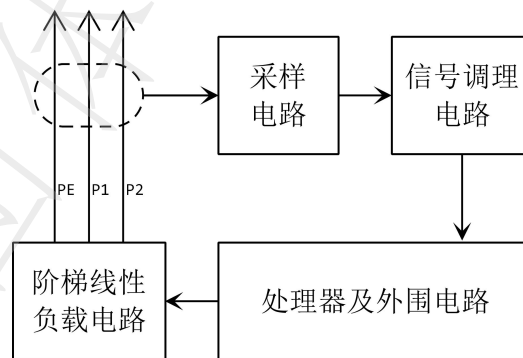


图1 阶梯模拟接地故障检测原理框图

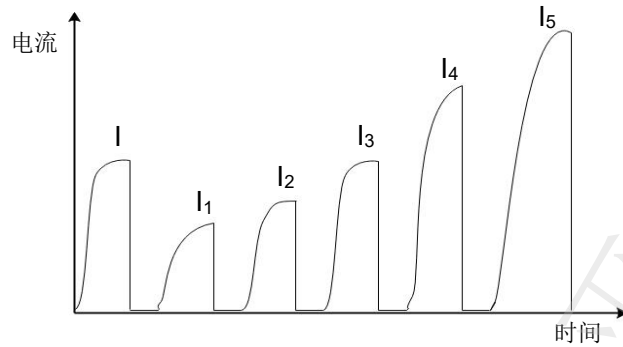


图2 阶梯模拟接地故障电流特征图

当接地泄露电流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$ 、 $I_5$  呈现递增特征明显，且存在任意一个接地泄露电流数值大于电气安全回路额定工作电流  $I$  时，可判断电气安全回路接地故障保护功能有效。

当接地泄露电流  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$ 、 $I_5$  呈现递增特征不明显，且最大的接地泄露电流数值小于或等于电气安全回路额定工作电流  $I$  时，可判断电气安全回路接地故障保护功能失效。

## 6 检测条件

### 6.1 检测对象

根据所在环节不同，电梯与自动扶梯应符合以下要求：

- a) 制造环节：适用于自动扶梯，应在电气安全回路布线并调试完毕；
- b) 安装、维修、改造环节：安装、维修、改造完毕，经调试运行正常；
- c) 使用、检验、检测环节：应运行正常。

### 6.2 检测环境

- 6.2.1 温度应保持在  $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  范围内，相对湿度不应超过检测对象正常工作的允许值。
- 6.2.2 空气中不应含有腐蚀性和易燃性气体、导电尘埃。
- 6.2.3 检测现场应做好防护，采取隔离措施并放置明显标识的警示牌。
- 6.2.4 检测现场不应有影响试验进行的物品和设备。
- 6.2.5 检测现场采光应充足，照度不足时应采取提高照度的措施。

### 6.3 检测人员

- 6.3.1 掌握本标准所规定的检测方法及要求，具备电梯和自动扶梯检测的基本知识，充分了解电梯和自动扶梯电气原理。
- 6.3.2 穿戴相应的劳保用品。

### 6.4 检测技术文件

检测应至少配备下列技术文件：

- a) 电梯或自动扶梯的电气原理图、电气接线图、故障代码表、接线端子图等；电梯或自动扶梯的操作及维护说明书。
- b) 仪器操作说明书。

## 7 检测仪器

### 7.1 基本要求

采用电梯与自动扶梯电气安全回路接地故障检测仪进行检测，仪器应有下列技术文件：

- a) 产品质量合格证明文件、校准证书；
- b) 使用操作说明书。

### 7.2 功能要求

- 7.2.1 应用阶梯模拟接地故障技术，对电梯或自动扶梯电气安全回路进行检测。
- 7.2.2 能自动执行各项测量序列，无需操作人员干预。
- 7.2.3 能兼容电梯或自动扶梯电气安全回路可能存在的交流、直流电路信号，以及可能存在的高压、低压电路信号。
- 7.2.4 具有短路、过载、输入错误等故障保护或提示。
- 7.2.5 连接导线、连接件以及功率负载，应满足整个检测过程的功率要求。
- 7.2.6 检测时，操作人员可通过手动操作检测仪器，随时中止检测过程。
- 7.2.7 具有数据采集、显示、保存及导出的功能。

### 7.3 计量特性

- 7.3.1 最大故障动作时间 300ms；最大工作电压峰值 400V。
- 7.3.2 电压、电流、时间示值误差应不超出 $\pm 1\%$ 。

## 8 检测程序

### 8.1 检测前准备

- 8.1.1 确认检测对象、检测环境、检测人员、检测技术文件应参照第 5 章的要求。
- 8.1.2 确认电梯或自动扶梯工作正常。
- 8.1.3 参照附录 A 图 A 检测接线图连接检测仪器。

### 8.2 检测步骤

- 8.2.1 将电梯或自动扶梯切换至检修运行状态。
- 8.2.2 断开电梯或自动扶梯电气安全回路的任意一个电气安全开关，如限速器电气安全开关。
- 8.2.3 确认整个电气安全回路中其他安全开关处于闭合状态，参照附录 A 中图 A 连接方式连接检测仪器。
- 8.2.4 启动自动检测。若在检测过程中出现“输入错误”或“信号缺失”等提示，重点检查 8.2.1~8.2.3 步骤。
- 8.2.5 注意部分电梯的检修运行会短接电气安全回路的部分电气安全开关，需调整检测位置或切换至正常运行状态下实施检测；注意部分电梯的门锁安全回路在电梯启动运行后方供电，可在检修运行下实施检测。

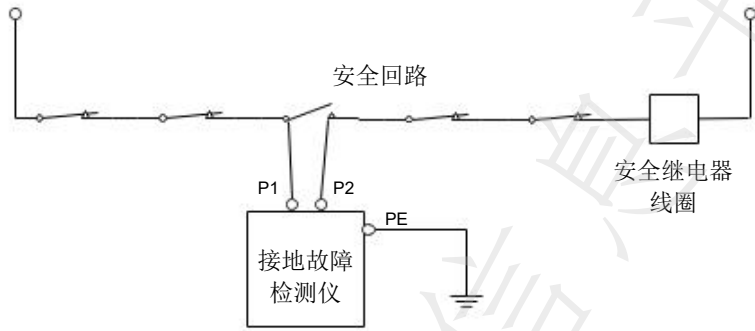
## 9 检测结果评价

电梯或自动扶梯电气安全回路接地故障检测结果存在如下三种情况：

- a) 接地正常；
- b) 一般隐患；
- c) 严重隐患。

全国团体标准信息平台

附录 A  
(资料性附录)  
检测仪器连接方法



图A.1 检测接线图