

电梯电源控制装置及电梯系统

本公开要求于 2022 年 03 月 14 日提交中国专利局、申请号为 202220555366.5、申请名称为“电梯电源控制装置及电梯系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及电梯技术领域，具体涉及一种电梯电源控制装置及电梯系统。

10 背景技术

随着我国城市化的发展，电梯的使用数量持续增长，为提高电梯的服务水平，需要时刻关注电梯的运行状态，确保电梯的使用安全性。

电梯电气安全装置分别放置在机房、井道、层门、轿顶、底坑的位置，电梯控制采用将这些不同位置的电气安全装置串联来控制电梯运行和停止，因此整个电梯的电气安全装置的串联以上所有位置，这使得电气安全回路线路非常长。因此带来电气安全装置的回路电阻过大、存在压降等问题，电梯长期使用，会导致电梯的运行不稳定，存在着安全隐患。

因此，急需解决电梯的运行不稳定的问题。

发明内容

本公开的主要目的是提供一种电梯电源控制装置及电梯系统，旨在解决电梯的运行不稳定的技术问题。

为实现上述目的，本公开提供一种电梯电源控制装置，包括：

供电电源；

安全检测组件，所述安全检测组件包括多个子检测单元，多个所述子检测单元串联于安全检测电路中，所述安全检测电路电连接于所述供电电源；

执行元件，所述执行元件串联于所述安全检测电路中；

反馈控制组件，所述反馈控制组件包括控制器，所述控制器连接于所述安全检测电路和所述供电电源之间，所述控制器被配置为根据所述安全检测电路中的电信号衰减控制所

述供电电源进行供电。

本公开提供了一种电梯电源控制装置，通过设置所述反馈控制组件，可以将所述多个子检测单元产生的电信号衰减向所述控制器反馈，便于所述控制器控制所述供电电源调整输出电压，提高所述执行元件的稳定性，达到高效节能、使用安全的效果。

5 在上述技术方案的基础上，本公开还可以做如下改进。

进一步，所述反馈控制组件还包括电路连接件，所述电路连接件具有至少一个连接接口，所述连接接口电连接于所述安全检测电路，且所述控制器和所述电路连接件连接。

进一步，所述电路连接件具有一个所述连接接口，所述连接接口电连接于多个所述子检测单元的负极端。

10 进一步，所述连接接口为至少两个，且各所述连接接口分别对应电连接至各所述子检测单元的负极端。

进一步，还包括主控装置，所述子检测单元均与所述主控装置通讯连接。

进一步，所述控制器被配置为通过所述电路连接件检测所述安全检测电路中的电压降和电流降中的至少一种。

15 进一步，所述反馈控制组件还包括模拟数字转换器，所述模拟数字转换器连接于所述电路连接件和所述控制器之间。

进一步，所述执行元件包括接触器，所述接触器被配置为控制电梯运行电路的通断状态。

进一步，所述接触器串联连接在所述安全检测电路中。

20 进一步，所述多个子检测单元至少包括机房安全检测单元、井道安全检测单元、轿顶安全检测单元、前轿门安全检测单元、后轿门安全检测单元、前厅门安全检测单元、后厅门安全检测单元。

进一步，所述安全检测电路还串联有变频器，所述变频器与所述主控装置通讯连接。

进一步，所述执行元件还包括串联连接在所述安全检测电路上的总开关。

25 进一步，所述供电电源为直流电源。

进一步，所述供电电源为交流电源和与所述交流电源电连接的整流电路。

本公开还提供一种电梯系统，包括上述的电梯电源控制装置。

本公开提供的电梯电源控制装置和电梯系统，通过设置所述反馈控制组件，来实现检测并补偿所述安全检测电路中的电信号衰减，从而提高所述安全检测电路以及电梯运行的
30 稳定性，可解决安全检测电路过长造成的回路干扰问题，提高接触器工作的稳定性以及电

梯使用的安全性。

本公开提供的电梯电源控制装置和电梯系统，可用于监控安全检测电路电压的一致性，判断子检测单元的触点状态，提高使用安全性。

5 附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

- 10 图 1 为相关技术中的电梯安全回路图；
图 2 为又一相关技术中的电梯安全回路图；
图 3 为又一相关技术中的电梯安全回路图；
图 4 为本公开一些实施例中提供的电梯安全回路图；
图 5 为本公开一些实施例中提供的电梯安全回路图；
- 15 图 6 为本公开图 4 和图 5 中的光电耦合器的放大图；
图 7 为本公开一些实施例中的电压、电流监控电路图；
图 8 为本公开一些实施例中的电压、电流监控电路图。

附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
100	供电电源	210	执行元件
211	第一接触器	212	第二接触器
220	子检测单元	221	电气安全装置
310	控制器	320	电路连接件
321	连接接口	400	主控装置
500	变频器	600	总开关
700	光电耦合器		

20 具体实施方式

电气安全回路设计中，所有电气安全装置的连接，应按照“其中任何一个电气安全装置的动作均能使电梯停止”的设计标准进行设计，基于该设计标准，在电梯的控制系统中，

参考图 1、图 2 和图 3 所示，电气安全装置 221 采用串联的方式来控制电梯运行和停止，但是考虑到电梯运行的特殊性，电梯中的电气安全装置 221 分别放置在机房、井道、层门、轿顶、底坑的位置，因此整个电梯的电气安全装置 221 串联连接以上所有位置，安全检测电路的线路非常长，以电梯提升高度为 100 米来计算，电梯安全检测电路的线路长达 1000 米甚至更长，传统安全回路电源电压通常采用交流 220Vac 或者有变压器产生的 110Vac 不可避免的会造成电梯安全检测电路的回路干扰问题、回路压降问题、回路线径问题、电器元件触点老化造成回路电阻过大等一系列问题，电器元件的触点长时间使用后，会由于灰尘污染、触点本身氧化、硫化、以及行程不够等原因增加触点的接触电阻，从而增加电梯安全回路的电压降，这些问题都影响着电梯运行的稳定性和安全性。虽然可以采用增大电梯安全检测电路的缆线直径、提高变压器容量等方式来解决上述问题，但是，会造成生产设计成本提升。

鉴于上述背景，本公开提供的电梯电源控制装置和电梯系统，通过设置反馈控制组件，可以将多个子检测单元产生的电信号衰减向控制器反馈，便于控制器控制供电电源调整输出电压，提高执行元件的稳定性，达到高效节能、使用安全的效果。

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

参考图 4 所示，本公开提供一种电梯电源控制装置，包括：供电电源 100、安全检测组件、执行元件 210 和反馈控制组件，安全检测组件包括多个子检测单元 220，多个子检测单元 220 串联于安全检测电路中，执行元件 210 串联于安全检测电路中，安全检测电路电连接于供电电源 100；反馈控制组件包括控制器 310，控制器 310 连接于安全检测电路和供电电源 100 之间，控制器 310 被配置为根据安全检测电路中的电信号衰减控制供电电源 100 进行供电。

本公开提供的一种电梯电源控制装置，通过设置反馈控制组件，可以将多个子检测单元 220 产生的电信号衰减向控制器 310 反馈，便于控制器 310 控制供电电源 100 调整输出电压，提高执行元件 210 的稳定性，达到高效节能、使用安全的效果。即使多个子检测单元 220 分部的位置在机房、井道、轿顶等比较分散的位置，使得安全检测电路的线路较长，也能够通过及时反馈安全检测电路中的电信号衰减，来控制供电电源 100 调整输出电压，补偿安全检测电路中的电信号衰减，从而提高安全检测电路以及电梯运行的稳定性。该方

案无需付出额外的生产设计成本，使用方便。

在一种可能实施的方式中，本公开提供一种电梯电源控制装置可以是电路板。当然，也可以是执行元件 210、供电电源 100 等部分零部件位于电路板上。

容易理解的是，多个子检测单元 220 产生的电信号可以包括多个子检测单元 220 两端的电压差以及电流差中的至少一种。

在一种可能实施的方式中，反馈控制组件还包括电路连接件 320，电路连接件 320 具有至少一个连接接口 321，连接接口 321 电连接于安全检测电路，且控制器 310 和电路连接件 320 连接。

在一种可能实施的方式中，电路连接件 320 可以是电路板，连接接口 321 可以是串行接口或并行接口。

在一种可能实施的方式中，电路连接件 320 具有一个连接接口 321，连接接口 321 电连接于多个子检测单元 220 的负极端。在多个子检测单元 220 的负极端进行电压采样和电流采样，将多个子检测单元 220 的负极端的电压或电流通过电路连接件 320 向控制器 310 输送。

在一种可能实施的方式中，控制器 310 被配置为通过电路连接件 320 检测安全检测电路中的电压降和电流降中的至少一种。控制器 310 可以是微控制单元(Micro Controller Unit, 简称 MCU)。

在一种可能实施的方式中，反馈控制组件还包括模拟数字转换器，模拟数字转换器连接于电路连接件 320 和控制器 310 之间。模拟数字转换器即 A/D 转换器，用于将输入电压信号转换为数字信号向控制器 310 输送。

在一种可能实施的方式中，执行元件 210 包括接触器，接触器被配置为控制电梯运行电路的通断状态，接触器串联接在安全检测电路中。

在一种可能实施的方式中，接触器包括第一接触器 211 和第一接触器 212，只有在各子检测单元 220 的电气安全装置 221 正常导通时，第一接触器 211 和第一接触器 212 才能吸合使得电梯运行电路接通，才能供电给电机，实现电梯的运行。

在一种可能实施的方式中，电梯电源控制装置还包括主控装置 400，子检测单元 220 均与主控装置 400 通讯连接。主控装置 400 可以是主控板，包括微控制单元 (Micro Controller Unit, 简称 MCU)，参考图 4 和图 6 所示，子检测单元 220 可以通过光电耦合器 700 实现高电压转换成低电压信号，光电耦合器 700 有较好的防干扰能力，能够对电信号产生很好的隔离作用。

在一种可能实施的方式中，主控装置 400 与控制器 310 通讯连接。便于主控装置 400 向控制器 310 发送电梯工作状态的信息，采用通讯连接的方式可以方便实现数据信号的传输，不再局限于主控装置 400 以及控制器 310 各自的布置位置，使用便捷。

上述通讯连接包括但不限于蓝牙连接、数据有线连接和无线信号网络连接中的至少一种，用于实现子检测单元 220 与主控装置 400 之间的信息传递。

控制器 310 连接于安全检测电路和供电电源 100 之间，可以是控制器 310 在安全检测电路和供电电源 100 之间电连接。

在一种可能实施的方式中，多个子检测单元 220 至少包括机房安全检测单元、井道安全检测单元、轿顶安全检测单元、前轿门安全检测单元、后轿门安全检测单元、前厅门安全检测单元、后厅门安全检测单元。容易理解的是，机房安全检测单元、井道安全检测单元、轿顶安全检测单元、前轿门安全检测单元、后轿门安全检测单元、前厅门安全检测单元、后厅门安全检测单元各自串联的先后顺序此处不做具体限定。

机房安全检测单元、井道安全检测单元、轿顶安全检测单元、前轿门安全检测单元、后轿门安全检测单元、前厅门安全检测单元、后厅门安全检测单元分别对应包括有多个电气安全装置 221，为了保证电梯的安全运行，在各个子检测单元 220 的电气安全装置 221 均正常工作的状态下时，电梯才能运行，否则，电梯停止运行。

在一种可能实施的方式中，安全检测电路还包括变频器 500，变频器 500 与主控装置 400 通讯连接。变频器的主要作用是通过改变频率，达到节能和调速的效果，变频器 500 和接触器同时用于控制电梯运行的马达运动，使得电梯运行效率提高、运行平稳、使用寿命延长。

在一种可能实施的方式中，执行元件 210 还包括串联连接在安全检测电路上的总开关 600。

在一种可能实施的方式中，供电电源 100 为直流电源。供电电源 100 的输出可调制范围在 48~56VDC，在安全检测电路末端进行电压采样或电流采样，自动调节安全检测电路的输出电压，安全检测电路的输出电压的调节范围和容量的选择根据安全检测电路末端的负载的额定工作电压和电流进行选择。

在一种可能实施的方式中，供电电源 100 为直流电源，其输出可调制范围在 48~56VDC，在安全检测电路末端进行电流采样和电压采样，自动调节安全检测电路的输出电压，安全检测电路的输出电压的调节范围和容量的选择根据安全检测电路末端的负载的额定工作电压和电流进行选择。

在一种可能实施的方式中，控制器 310 和供电电源 100 之间通过电压、电流监控电路电连接，其电压、电流监控电路参考图 7 所示，电阻 R1 与供电电源 100 电连接，电压、电流监控电路的输出端与控制器 310 电连接，电压、电流监控电路起到稳压和稳流的效果。

在一种可能实施的方式中，参考图 8 所示的电压、电流监控电路可以是内置在供电电源 100 内，起到稳压和稳流的效果，该电压、电流监控电路的输出端与控制器 310 电连接。

工作时，电梯系统具有多个预设的工作模式，在工作模式进行切换时，主控装置 400 将工作模式的切换的信号传输给控制器 310，控制器 310 根据安全检测电路中的电信号衰减控制供电电源 100 进行供电。预设的工作模式包括待机模式、工作模式、休眠模式、开路模式。

考虑到安全检测电路较长，各个子检测单元 220 会产生一定的电压降，因而供电电源 100 的实际输出电压不能完全用于电梯的运行电路，控制器 310 需要提前进行预设工作模式的电压学习，学习供电电源 100 在各个预设模式下的输出电压或输出电流。

在待机模式下，接触器不工作，主控装置 400 将处于待机模式的信号传输给控制器 310，控制器 310 控制供电电源 100 的输出电压等于安全检测电路的额定工作电压，可以使得安全检测电路维持在安全检测电路的正常工作电压。

在工作模式下，主控装置 400 将处于工作模式的信号传输给控制器 310，控制器 310 控制供电电源 100 的电压输出，加速第一接触器 211 和第一接触器 212 的吸合，当第一接触器 211 和第一接触器 212 吸合时，主控装置 400 将第一接触器 211 和第一接触器 212 吸合的状态信号传输给控制器 310，控制器 310 根据电路连接件 320 检测的反馈电压值，控制供电电源 100 的输出电压等于接触器的额定工作电压，从而降低接触器的发热功耗。

在休眠模式下，主控装置 400 将处于休眠模式的信号传输给控制器 310，控制器 310 控制供电电源 100 的输出电压为零，用以降低待机功耗和安全检测电路中的各个电子元器件的待机工作时间，提高各个电子元器件使用寿命。

在开路模式下，控制器 310 控制供电电源 100 的输出电压为供电电源 100 的最大输出电压值。

当接触器吸合时，在供电电源 100 的输出电压值为供电电源 100 的最大输出电压值，且控制器 310 接收到的反馈的电压值为最小值时，说明安全检测电路中的触点老化严重，主控装置 400 控制完成本次运行之后，进入锁定模式，待维护人员进行检修，防止电梯由于安全检测电路触点老化造成安全事故。

当出现短路故障时，控制器 310 锁定故障并通过通讯方式通知主控装置 400，只能通

过手动复位的方式解除锁定，才能恢复电梯的正常工作，提高安全性能。

在一种可能实施的方式中，接触器的最佳工作电压为 48V，最佳工作电流为 100mA，工作模式下，调节供电电源 100 的输出电压为 52VDC，其中 4V 是由于安全检测电路过长造成的电压衰减。

- 5 在一种可能实施的方式中，当处于凌晨 24: 00 至 5:00，且处于待机模式时，可以每隔一定的时间段进行安全检测电路的触点的状态监测。经过数据比较，可以提前判断安全检测电路存在触点老化问题，提前预警，检出故障，避免发生安全事故。例如，通过对工作模式的电压学习，得知供电电源 100 的输出电压为 48VDC，安全检测电路中的电流为 10mA，但是，实际检测中得知，输出电压为 48VDC，安全检测电路中的电流为 5mA，
10 说明存在着安全检测电路触点老化的隐患，需要检修，有利于增加电梯维保的便捷性，减少电梯故障的安全隐患。

在其他可能实施的方式中，参考图 5 所示，连接接口 321 为至少两个，且各连接接口 321 分别对应连接至各子检测单元 220 的负极端。

- 15 在一种可能实施的方式中，连接接口 321 为多个，连接接口 321 的个数大于或等于各子检测单元 220 的个数，各连接接口 321 分别对应连接至各子检测单元 220 的负极端，用于将各子检测单元 220 的负极端的输出电压或电流向控制器 310 反馈，便于控制器 310 进行控制供电电源 100 的输出电压值。

本公开中的串联指的是电气串联，包括但不限于采用电缆等导线实现串联。

- 20 在其他可能实施的方式中，供电电源 100 为交流电源和与该交流电源电连接的整流电路。容易理解的是，整流电路是把交流电能转换为直流电能的电路，从而使得本公开提供的电梯电源控制装置适用于交流电源，可以是接入外界电网。

本公开还提供一种电梯系统，包括电梯和上述的电梯电源控制装置，还包括使得电梯运动的曳引系统。通过采用上述的电源控制装置，有利于电梯系统更加平稳，提供了可靠而良好的保护性能。

- 25 本公开提供的电梯电源控制装置和电梯系统，通过设置反馈控制组件，将安全检测电路中的电信号衰减向控制器 310 反馈，便于控制器 310 控制供电电源 100 进行选择合适的输出电压供电，可解决安全检测电路过长造成的回路干扰问题，提高接触器工作的稳定性。

- 30 本公开提供的电梯电源控制装置和电梯系统，可用于监控安全检测电路电压的一致性，判断子检测单元的触点状态，从而实现提高使用安全性和良好使用体验，以及提高用户对电梯产品的信任度。

本公开中，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

5 在本公开中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本公开中的具体含义。

10 在本公开中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

15 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

20

尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本公开的限制，本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权 利 要 求 书

- 1.一种电梯电源控制装置，包括：
供电电源；
安全检测组件，所述安全检测组件包括多个子检测单元，多个所述子检测单元串联于
5 安全检测电路中，所述安全检测电路电连接于所述供电电源；
执行元件，所述执行元件串联于所述安全检测电路中；
反馈控制组件，所述反馈控制组件包括控制器，所述控制器连接于所述安全检测电路
和所述供电电源之间，所述控制器被配置为根据所述安全检测电路中的电信号衰减控制所
述供电电源进行供电。
- 10 2.根据权利要求 1 所述的电梯电源控制装置，其中，所述反馈控制组件还包括电
路连接件，所述电路连接件具有至少一个连接接口，所述连接接口电连接于所述安全
检测电路，且所述控制器和所述电路连接件连接。
- 3.根据权利要求 2 所述的电梯电源控制装置，其中，所述电路连接件具有一个所
述连接接口，所述连接接口电连接于多个所述子检测单元的负极端。
- 15 4.根据权利要求 2 所述的电梯电源控制装置，其中，所述连接接口为至少两个，
且各所述连接接口分别对应电连接至各所述子检测单元的负极端。
- 5.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，还包括主控装置，所
述子检测单元均与所述主控装置通讯连接。
- 6.根据权利要求 2-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述控制器被配置为
20 通过所述电路连接件检测所述安全检测电路中的电压降和电流降中的至少一种。
- 7.根据权利要求 2-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述反馈控制组件还
包括模拟数字转换器，所述模拟数字转换器连接于所述电路连接件和所述控制器之间。
- 8.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述执行元件包括接
触器，所述接触器被配置为控制电梯运行电路的通断状态。
- 25 9.根据权利要求 8 所述的电梯电源控制装置，其中，所述接触器串联连接在所述
安全检测电路中。
- 10.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述多个子检测单元
至少包括机房安全检测单元、井道安全检测单元、轿顶安全检测单元、前轿门安全检
测单元、后轿门安全检测单元、前厅门安全检测单元、后厅门安全检测单元。

11.根据权利要求 5 所述的电梯电源控制装置，其中，所述安全检测电路还串联有变频器，所述变频器与所述主控装置通讯连接。

12.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述执行元件还包括串联连接在所述安全检测电路上的总开关。

5 13.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述供电电源为直流电源。

14.根据权利要求 1-4 任一所述的电梯电源控制装置，其中，所述供电电源为交流电源和与所述交流电源电连接的整流电路。

15.一种电梯系统，包括权利要求 1-14 任一项所述的电梯电源控制装置。