

一种列车换端方法、系统及列车

技术领域

本发明涉及轨道交通领域，特别是一种列车换端方法、系统及列车。

背景技术

轨道交通列车一般都有前后两个司机室，司机可以在任何一端驾驶列车，当需要切换司机室时，需要将占用端（有司机操作的一端）的司机室激活钥匙拔下来，然后到另外一端的司机室重新打上钥匙，激活相应司机室，重新占用后才能正常驾驶列车，操作起来比较繁琐，而且钥匙开关成本也较高。

如图 1，轨道交通车辆的司机室激活，都是由司机室钥匙控制。对于固定编组的列车（如地铁列车），两个司机室的激活通过列车线（硬线）来实现互锁，当某一端打了司机钥匙后，会通过列车线，使得另外一端司机室即使打了钥匙，也无法激活，图 1 中，如果司机室 1 打了钥匙，S1 闭合，继电器 K1 通过 K2 的常闭触点得电，K1 的常开触点 K1-1 闭合，从而使继电器 K1 自锁并持续得电，电源会通过司机室 1 的 K1-2 触点（K1 得电后，此对触点闭合），经过列车线传到另外一端的司机室 2，给 K4 供电，K4 得电后，最右边的 K4 常闭触点会断开，此时即使司机室 2 打了司机室钥匙（S2 闭合），K3 继电器也无法得电，从而实现司机室激活控制的硬线互锁。

对于重联编组的列车（如机车），两个司机室间没有实现硬线互锁（无列车线），司机室激活信号会通过列车控制网络系统的 IO 模块进行采集，并将钥匙状态发送到重联数据中，当列车控制单元（CCU）检测到多于一个司机室激活时，列车通过重联数据判断出司机室占有冲突，并上报故障。

从上述分析可以看出，目前的轨道交通车辆基本上都需要通过钥匙来激活司机室，如果需要切换司机室时，需要先将已经激活的司机室钥匙拔掉，在到另外一端的司机室重新打上钥匙，如此一来，不但操作比较繁琐，而且还需要配置比较昂贵的司机室钥匙开关，甚至是多个继电器和列车线（例如图 1 的固定编组列车）。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，针对现有技术不足，提供一种列车换端方法、系统及列车，自动识别并激活相应司机室，简化换端操作，节省成本。

为解决上述技术问题，本发明所采用的技术方案是：一种列车换端方法，该方法主要实现过程为：

- 1) 在列车的两个司机室各安装一个激活开关；

2) 在列车已有司机室激活的情况下, 若检测到另外一个司机室激活开关被接通一段时间 $T1$, 且司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 则复位占用端司机室的激活信号, 并激活另外一个司机室。

步骤 1) 之后, 还执行如下操作: 当司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 且检测到某一司机室激活开关接通一段时间 $T1$ 时, 则激活该司机室并锁定该司机室。

步骤 1) 之后, 还执行如下操作: 当司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 且占用端司机室开关接通时间超过 $T2$ 时, 则复位该占用端司机室的激活信号。

本发明中, $T1 \neq T2$, $T1=2s$; $T2=5s$ 。 $T1=2s$ 是为了防止误碰开关或者干扰信号, 所以认为信号持续 $2s$ 才是有效信号。 $T2=5s$, 是通过时间的长短将复位信号与激活信号区分开来。

所述激活开关与列车控制网络系统电连接, 利用列车控制网络系统检测激活开关是否接通, 并控制相应司机室的激活开关通断。

相应地, 本发明还提供了一种列车换端系统, 其包括:

两个激活开关, 分别安装于列车的两个司机室内;

切换单元, 用于在列车已有司机室激活的情况下, 若检测到另外一个司机室激活开关被接通一段时间 $T1$, 且司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 则复位占用端司机室的激活信号, 并激活另外一个司机室。

本发明的系统还包括: 司机室激活控制单元, 用于在司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 且检测到某一司机室激活开关接通一段时间 $T1$ 时, 激活该司机室并锁定该司机室。

司机室激活复位控制单元, 用于在司控器手柄在零位, 列车处于静止状态, 且占用端司机室开关接通时间超过 $T2$ 时, 复位该占用端司机室的激活信号。

作为一个发明构思, 本发明还提供了一种采用上述换端系统的列车, 包括列车控制网络系统, 两个司机室内的激活开关均与所述列车控制网络系统连接。

与现有技术相比, 本发明所具有的有益效果为:

1、利用本发明的方法和系统, 不需要先取消一端的激活司机室, 而直接去另外一端按下激活按钮即可, 可以自动识别并激活相应司机室, 简化了换端程序, 操作起来更加便利、灵活;

2、取消了传统设计中的司机室钥匙开关、列车线和继电器, 用更为廉价的激活开关代替, 极大地降低了成本。

附图说明

图 1 为固定编组列车司机室激活控制原理图；

图 2 为本发明司机室换端控制流程图；

图 3 为本发明司机室激活控制流程图；

图 4 为本发明司机室激活复位控制流程图。

具体实施方式

本发明的列车不需要配置司机室占用钥匙开关，取而代之的用更为经济实用的自复位按钮（激活开关），通过列车控制网络系统（TCMS）采集司机室激活按钮信号，当采集到哪端按钮被按下，则判定哪端司机室被激活，并锁定该司机室为占用端，需要进行换端时，可以直接去另外一端司机室，按下司机室激活按钮（在其它的换端条件都满足的前提下），此时 TCMS 采集到该信号，会自动取消掉之前的占用司机室，并将当前司机室激活，从而实现列车换端；当列车不需要司机室占用时，可以长按占用端司机室激活按钮（持续 5s），取消当前司机室占用。此方法既简化了司机操作，又降低了设计成本。

本发明采用自复位按钮代替现有司机室钥匙开关，通过 TCMS 的 IO 模块采集司机室激活按钮信号（取消列车线及相关继电器），具体控制方法如下：

在①司控器手柄在零位且②列车处于静止状态条件下：

当检测到司机室激活按钮被按下（持续 2s），则激活当前司机室并锁定；

在列车已经有司机室激活的情况下，如果检测到另外一端司机室激活按钮被按下（持续 2s），且条件①②同时满足时，则复位当前司机室的激活信号，并激活另外一端司机室；如果激活端司机室按钮被持续按下超过 5s，则复位当前司机室的激活信号。控制流程如图 2、图 3、图 4 所示。

如图 2，本发明换端控制方法包括以下步骤：

1) 判断司控器手柄是否在零位且列车是否静止，若是，进入步骤 2)；否则，禁止换端，进入步骤 3)；

2) 判断非激活端（即非占用端）的司机室激活按钮（自复位按钮）被按下的时间是否超过 2s，若是，则复位占用端司机室（即当前激活的司机室），并激活另一端司机室，进入步骤 3)；否则，禁止换端，进入步骤 3)；

3) 结束。

如图 3，司机室激活控制过程包括以下步骤：

1) 判断司控器手柄是否在零位且列车是否静止, 若是, 进入步骤 2); 否则, 禁止当前司机室激活, 进入步骤 3);

2) 判断司机室激活按钮被按下时间是否超过 2s, 若是, 则激活当前司机室, 进入步骤 3); 否则, 禁止当前司机室激活, 进入步骤 3)。

如图 4, 司机室激活复位控制过程包括以下步骤:

1) 判断司控器手柄是否在零位且列车是否静止, 若是, 进入步骤 2); 否则, 禁止当前司机室激活, 进入步骤 3);

2) 判断已经激活的司机室(即占用端司机室)的激活按钮被按下的时间是否超过 5s, 若是, 则复位占用端司机室(即变成非激活状态), 进入步骤 3); 否则, 让占用端司机室处于激活状态, 进入步骤 3);

3) 结束。

本发明对于轨道交通车辆有良好的适用性, 轨道交通车辆一般都是有两个司机室, 需要经常切换操作端, 列车控制单元根据司机室激活按钮信号、列车静止状态、司控器手柄位置等信息, 判断是否激活/复位司机室, 是否需要换端, 取消了传统设计中的司机室钥匙开关, 用更为廉价的自复位按钮代替, 且司机室切换时, 不需要先取消另外一端的激活司机室, 而直接去另外一端按下激活按钮即可, 操作起来更加便利、灵活。

权 利 要 求

- 1、一种列车换端方法，其特征在于，该方法主要实现过程为：
 - 1) 在列车的两个司机室各安装一个激活开关；
 - 2) 在列车已有司机室激活的情况下，若检测到另外一个司机室激活开关被接通一段时间 T1，且司控器手柄在零位，列车处于静止状态，则复位占用端司机室的激活信号，并激活另外一个司机室。
- 2、根据权利要求 1 所述的列车换端方法，其特征在于，步骤 1) 之后，还执行如下操作：当司控器手柄在零位，列车处于静止状态，且检测到某一司机室激活开关接通一段时间 T1 时，则激活该司机室并锁定该司机室。
- 3、根据权利要求 1 所述的列车换端方法，其特征在于，步骤 1) 之后，还执行如下操作：当司控器手柄在零位，列车处于静止状态，且占用端司机室开关接通时间超过 T2 时，则复位该占用端司机室的激活信号。
- 4、根据权利要求 3 所述的列车换端方法，其特征在于， $T1 \neq T2$ 。
- 5、根据权利要求 1 所述的列车换端方法，其特征在于，所述激活开关与列车控制网络系统电连接。
- 6、一种列车换端系统，其特征在于，包括：
两个激活开关，分别安装于列车的两个司机室内；
切换单元，用于在列车已有司机室激活的情况下，若检测到另外一个司机室激活开关被接通一段时间 T1，且司控器手柄在零位，列车处于静止状态，则复位占用端司机室的激活信号，并激活另外一个司机室。
- 7、根据权利要求 6 所述的列车换端系统，其特征在于，还包括：
司机室激活控制单元，用于在司控器手柄在零位，列车处于静止状态，且检测到某一司机室激活开关接通一段时间 T1 时，激活该司机室并锁定该司机室。
- 8、根据权利要求 6 所述的列车换端系统，其特征在于，还包括：
司机室激活复位控制单元，用于在司控器手柄在零位，列车处于静止状态，且占用端司机室开关接通时间超过 T2 时，复位该占用端司机室的激活信号。
- 9、根据权利要求 6~8 之一所述的列车换端系统，其特征在于，利用列车的

列车控制网络系统检测激活开关是否接通。

- 10、一种采用权利要求 6~9 之一所述换端系统的列车，包括列车控制网络系统，其特征在于，两个司机室内的激活开关均与所述列车控制网络系统连接。