(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206162924 U
(45)授权公告日 2017.05.10

(21)申请号 201621145546.7

(22)申请日 2016.10.21

(73)专利权人 广西职业技术学院
地址 530226 广西壮族自治区南宁市明阳工业区

(72)发明人 刘东海 方韶珍 蒋思中

(74)专利代理机构 广西南宁明智专利商标代理有限责任公司 45106
代理人 农劲风

(51)Int.Cl.
G09B 9/04(2006.01)
G09B 23/18(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

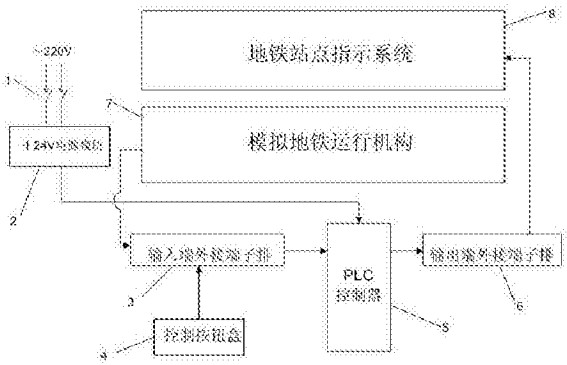
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种地铁线路运行指示实训装置

(57)摘要

本实用新型提供了一种地铁线路运行指示实训装置，其底板上设有PLC控制器、控制按钮盒、模拟地铁运行机构、地铁站点指示系统，其中PLC控制器的输入端和输出端的接线端子分别通过导线一一对应连接至输入端外接端子排和输出端外接端子排，模拟地铁运行机构和控制按钮盒通过导线与输入端外接端子排相连接，地铁站点指示系统通过导线和输出端外接端子排相连接。本实用新型通过实训装置来模拟演示PLC控制器对地铁线路运行指示的顺序控制过程，可以让学生亲自动手组装硬件系统，设计相应的PLC系统顺序控制程序，并能直接观察PLC顺序控制的实际运行效果，从而激发学生的学习兴趣，增强学生的动手实践能力，提高PLC课程的教学成效。



CN 206162924 U

1.一种地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述实训装置包括底板和支脚，支脚设置在底板的下方并对其形成架空和支撑；所述底板正面上设有PLC控制器(5)、输入端外接端子排(3)、输出端外接端子排(6)、控制按钮盒(4)、模拟地铁运行机构(7)、地铁站点指示系统(8)，其中PLC控制器(5)的输入端和输出端的接线端子分别通过导线一一对应连接至输入端外接端子排(3)和输出端外接端子排(6)，模拟地铁运行机构(7)和控制按钮盒(4)通过导线与输入端外接端子排(3)相连接，地铁站点指示系统(8)通过导线和输出端外接端子排(6)相连接；

所述模拟地铁运行机构(7)包括用于模拟地铁导轨的铝合金导杆(9)，铝合金导杆(9)通过两端的支撑件(10)固定安装在底板上，铝合金导杆(9)的杆体上滑动连接有用于模拟地铁车辆的铁质滑块(11)，在底板上铝合金导杆(9)的两侧还设有多个用于模拟站点的磁感应探测器(12)，每个磁感应探测器(12)都按排列顺序编有相应的序号，两侧的磁感应探测器(12)通过导线分别连接至两侧的接线端子排(13)，两接线端子排(13)通过导线与输入端外接端子排(3)相连接；

所述地铁站点指示系统(8)采用一块单面PCB板进行制作，PCB板固定安装在底板上，PCB板的非敷铜面上印刷有地铁运行示意图，图上按排列顺序印有各站点的序号和名称，各站点的序号和各模拟地铁运行机构的磁感应探测器的序号相对应，图上还印有两个用于表示地铁运行方向的箭头指示；在PCB板的非敷铜面上，各站点的位置和地铁运行方向箭头指示的位置均接插LED灯，各LED灯的负极引脚在PCB板敷铜面共地连接在一个COM端，再由COM端焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排(6)的相应位置；每个LED灯的正极引脚在PCB板敷铜面各串接一个限流电阻后分别焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排(6)的相应位置。

2.根据权利要求1所述的地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述底板采用长150cm、宽80cm、厚1.5cm的PVC板，所述支脚采用高为7cm直径为4cm的铝合金柱。

3.根据权利要求1所述的地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述PLC控制器(5)的供电部分采用的方案为：220V市电经断路器(1)连接+24V电源模块(2)的输入端，+24V电源模块(2)的输出端连接PLC控制器(5)向其供电。

4.根据权利要求1所述的地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述PLC控制器(5)采用晶体管输出型PLC，底板上固定安装有35mm标准导轨，所述PLC控制器(5)活动扣接在标准安装导轨上。

5.根据权利要求1所述的地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述控制按钮盒(4)设有启动和停止按钮。

6.根据权利要求1所述的地铁线路运行指示实训装置，其特征是：所述PCB板左上角和右上角各安装有一支撑杆，使PCB板以30°夹角倾斜安装在底板上。

一种地铁线路运行指示实训装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种实训装置，具体是一种地铁线路运行指示实训装置，属于教学用具技术领域。

背景技术

[0002] PLC是自动控制领域的一种核心控制设备，也是自动化类专业学生需重点掌握的控制设备。在工业控制系统中，以PLC为核心按照程序预先设定的顺序来控制生产设备进行有序的动作，以完成产品的生产或达到工艺相应要求的顺序控制应用非常广泛。因此在PLC课程授课时，顺序控制部分的内容成为了教学的重点。但在教学中由于缺乏对应的实训设备，学生不能有针对性地进行实践训练，降低了PLC课程中该部分内容的教学效果，也难以激发学生的学习兴趣。为此，我们设计一个以PLC为主控器的地铁线路运行指示实训装置，让学生既可以亲自动手组装硬件系统，又能输入相应程序观察PLC顺序控制的实际运行效果，从而激发学生学习兴趣，增强学生动手实践能力，提高PLC课程的教学成效。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种地铁线路运行指示实训装置，以解决现有PLC教学缺乏对应的实训装置，无法让学生动手实践，影响教学效果的问题。

[0004] 本实用新型所采取的具体技术方案如下：

[0005] 一种地铁线路运行指示实训装置，包括底板和支脚，支脚设置在底板的下方并对其形成架空和支撑；所述底板正面上设有PLC控制器、输入端外接端子排、输出端外接端子排、控制按钮盒、模拟地铁运行机构、地铁站点指示系统，其中PLC控制器的输入端和输出端的接线端子分别通过导线一一对应连接至输入端外接端子排和输出端外接端子排，模拟地铁运行机构和控制按钮盒通过导线与输入端外接端子排相连接，地铁站点指示系统通过导线和输出端外接端子排相连接。

[0006] 所述模拟地铁运行机构包括用于模拟地铁导轨的铝合金导杆，铝合金导杆通过两端的支撑件固定安装在底板上，铝合金导杆的杆体上滑动连接有用于模拟地铁车辆的铁质滑块，在底板上铝合金导杆的两侧还设有多个用于模拟站点的磁感应探测器，每个磁感应探测器都按排列顺序编有相应的序号，两侧的磁感应探测器通过导线分别连接至两侧的接线端子排，两接线端子排通过导线与输入端外接端子排相连接。

[0007] 所述地铁站点指示系统采用一块单面PCB板进行制作，PCB板固定安装在底板上，PCB板的非敷铜面上印刷有地铁运行示意图，图上按排列顺序印有各站点的序号和名称，各站点的序号和各模拟地铁运行机构的磁感应探测器的序号相对应，图上还印有两个用于表示地铁运行方向的箭头指示；在PCB板的非敷铜面上，各站点的位置和地铁运行方向箭头指示的位置均接插LED灯，各LED灯的负极引脚在PCB板敷铜面共地连接在一个COM端，再由COM端焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排的相应位置；每个LED灯的正极引脚在PCB板敷铜面各串接一个限流电阻后分别焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排

的相应位置。

[0008] 所述底板采用长150cm、宽80cm、厚1.5cm的PVC板，所述支脚采用高为7cm直径为4cm的铝合金柱。

[0009] 所述PLC控制器的供电部分采用的方案为：220V市电经断路器连接+24V电源模块的输入端，+24V电源模块的输出端连接PLC控制器向其供电。

[0010] 所述PLC控制器采用晶体管输出型PLC，底板上固定安装有35mm标准导轨，所述PLC控制器活动扣接在标准安装导轨上，以方便拆装。

[0011] 所述控制按钮盒设有启动和停止按钮。

[0012] 所述PCB板左上角和右上角各安装有一支撑杆，使PCB板以30°夹角倾斜安装在底板上，以方便学生观察地铁运行指示系统运行状态。

[0013] 本实用新型通过提供一种地铁线路运行指示实训装置，通过实训装置来模拟演示PLC控制器对地铁线路运行指示的顺序控制过程，可以让学生亲自动手组装硬件系统，设计相应的PLC系统顺序控制程序，并能直接观察PLC顺序控制的实际运行效果，从而激发学生的学习兴趣，增强学生的动手实践能力，提高PLC课程的教学成效。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型安装在底板上的各部件的分布和连接示意图。

[0015] 图2为模拟地铁运行机构的俯向示意图。

[0016] 图3为地铁站点指示系统的地铁运行示意图(以模拟上海地铁11号线为例)。

[0017] 图中：1-断路器，2-+24V电源模块，3-输入端外接端子排，4-控制按钮盒，5-PLC控制器，6-输出端外接端子排，7-模拟地铁运行机构，8-地铁站点指示系统，9-铝合金导杆，10-支撑件，11-铁质滑块，12-磁感应探测器，13-接线端子排。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型做进一步的说明。

[0019] 本实用新型的地铁线路运行指示实训装置，包括底板和支脚，所述底板采用长150cm、宽80cm、厚1.5cm的PVC板，所述支脚采用高为7cm直径为4cm的铝合金柱，支脚设置在底板的下方并对其形成架空和支撑。

[0020] 如图1所示，所述底板正面上设有PLC控制器5、输入端外接端子排3、输出端外接端子排6、控制按钮盒4、模拟地铁运行机构7、地铁站点指示系统8。所述PLC控制器5的输入端和输出端的接线端子分别通过导线一一对应连接至输入端外接端子排3和输出端外接端子排6，将PLC控制器5的输入端和输出端的接线端子引出的目的是让学生在反复接线时不直接在PLC控制器5本体的接线端子上进行，以免造成损坏。所述模拟地铁运行机构7和控制按钮盒4通过导线与输入端外接端子排3相连接，地铁站点指示系统8通过导线和输出端外接端子排6相连接。所述PLC控制器5的供电部分采用的方案为：220V市电经断路器1连接+24V电源模块2的输入端，+24V电源模块2的输出端连接PLC控制器5向其供电。所述PLC控制器5采用晶体管输出型PLC，底板上固定安装有35mm标准导轨，所述PLC控制器5活动扣接在标准安装导轨上，以方便拆装。所述控制按钮盒4设有启动和停止按钮。所述PLC控制器5的供电部分的导线和PLC控制器5的输入端和输出端的接线端子引出至输入端外接端子排3和输出

端外接端子排6的导线通过在底板的底面安装线槽进行走线，以保持底板正面的整洁。

[0021] 如图2所示，所述模拟地铁运行机构7包括用于模拟地铁导轨的铝合金导杆9，铝合金导杆9通过两端的支撑件10固定安装在底板上，铝合金导杆9的杆体上滑动连接有用于模拟地铁车辆的铁质滑块11，在底板上铝合金导杆9的两侧还设有多个用于模拟站点的磁感应探测器12，每个磁感应探测器12都按排列顺序编有相应的序号，两侧的磁感应探测器12通过导线分别连接至两侧的接线端子排13，两接线端子排13通过导线与输入端外接端子排3相连接。

[0022] 所述地铁站点指示系统8采用一块单面PCB板进行制作，PCB板左上角和右上角各安装有一支撑杆，使PCB板以30°夹角倾斜固定安装在底板上，以方便学生观察地铁运行指示系统运行状态。PCB板的非敷铜面上印刷有地铁运行示意图，图3以印刷上海地铁11号线的运行示意图为例，图上按排列顺序印有各站点的序号和名称，各站点的序号和各模拟地铁运行机构的磁感应探测器的序号相对应，图上还印有两个用于表示地铁运行方向的箭头指示。在PCB板的非敷铜面上，各站点的位置和地铁运行方向箭头指示的位置均接插LED灯，各LED灯的负极引脚在PCB板敷铜面共地连接在一个COM端，再由COM端焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排6的相应位置；每个LED灯的正极引脚在PCB板敷铜面各串接一个限流电阻后分别焊接一根导线向外引出连接至输出端外接端子排6的相应位置。

[0023] 本实用新型的实训装置的具体实训工作过程如下：

[0024] (1)做实训时，学生在断路器1断开的情况下，根据系统I/O规划，让学生动手亲自连接模拟地铁运行机构8至输入端外接端子排3之间的导线、控制按钮盒4至输入端外接端子排3之间的导线、地铁站点指示系统8至输出端外接端子排6之间的导线，以完成整个装置线路的连接。

[0025] (2)合上断路器1给整个装置的控制系统进行供电，将学生在电脑上编写好的顺序控制程序通过PC/PPI线缆传输到PLC控制器5，就可以控制和调试地铁站点指示系统8了。

[0026] (3)按下控制按钮盒4的启动按钮后，当学生手动驱动模拟地铁运行机构7的铁质滑块11以一定的速度从铝合金导杆9的一端向另一端滑动的过程中，会依次经过各磁感应探测器12，磁感应探测器12将检测信号传输给PLC控制器5，然后由程序检测判定是那个一站点来的信号，再输出驱动地铁站点指示系统8中相应站点的LED灯点亮。铁质滑块11开始运动时，地铁站点指示系统8中运行方向箭头指示的LED灯须先点亮，以指示目前地铁的前进方向。另外通过程序控制可以做到已经经过的站点的LED灯以不闪烁的方式点亮，而即将到达的站点的LED灯以闪烁的方式点亮。学生们通过观察PLC顺序控制程序的实际运行效果，可以直观地验证整个系统设计规划和程序编制是否正确合理。

[0027] 上述图例仅为本实用新型的典型实施例，并不用于限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改或等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

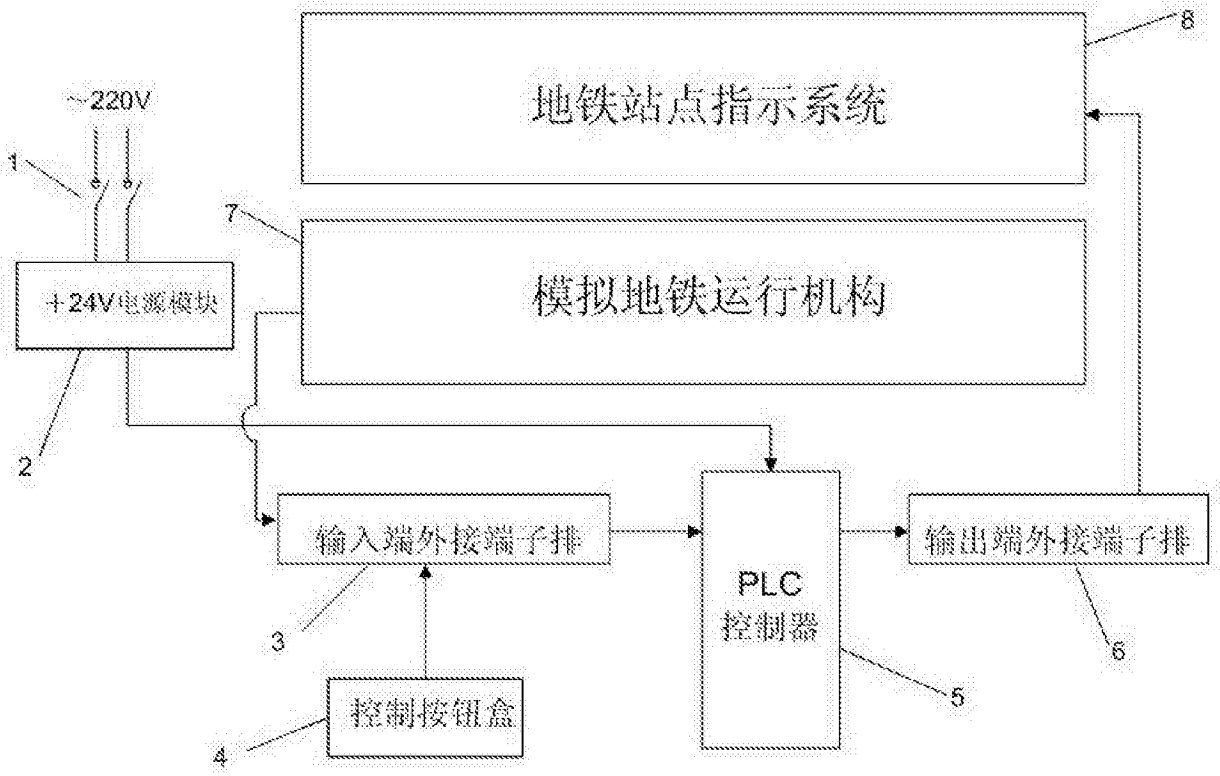

地铁站点指示系统
8
~220V
1
7
模拟地铁运行机构
+24V电源模块
2
输入端外接端子排
PLC
控制器
输出端外接端子排
3
6
5
控制按钮盒
4

图1

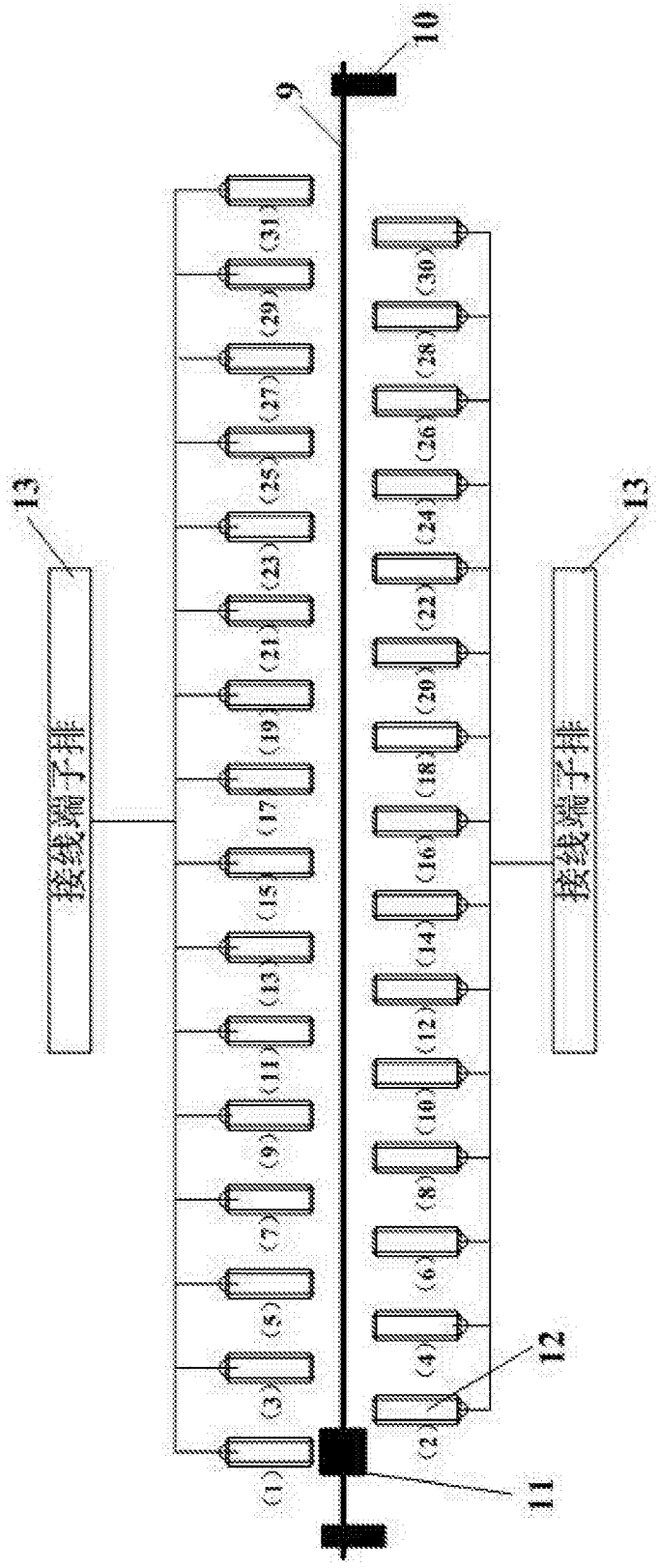

接线端子排
接线端子排
9
10
11
12
13
13

图2

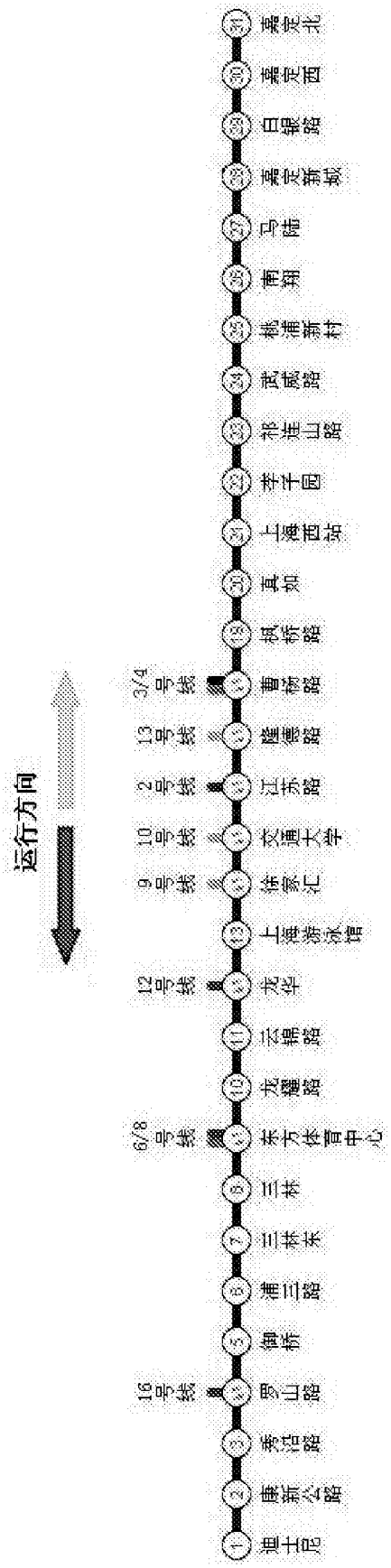

运行方向
迪士尼
康新公路
秀浩路
罗山路
16号线
御桥
浦三路
三林东
三林
6/8号线
东方体育中心
龙耀路
云锦路
12号线
龙华
上海游泳馆
9号线
徐家汇
10号线
交通大学
2号线
江苏路
13号线
隆德路
3/4号线
曹杨路
枫桥路
真如
上海西站
李子园
祁连山路
武威路
桃浦新村
南翔
马陆
嘉定新城
白银路
嘉定西
嘉定北

图3