(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108227656 A
(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201711481120.8

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 国电南瑞科技股份有限公司
地址 211106 江苏省南京市江宁区诚信大道19号
申请人 国电南瑞南京控制系统有限公司

(72)发明人 王高明 徐璟 代莹

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 董建林

(51)Int.Cl.
G05B 19/418(2006.01)

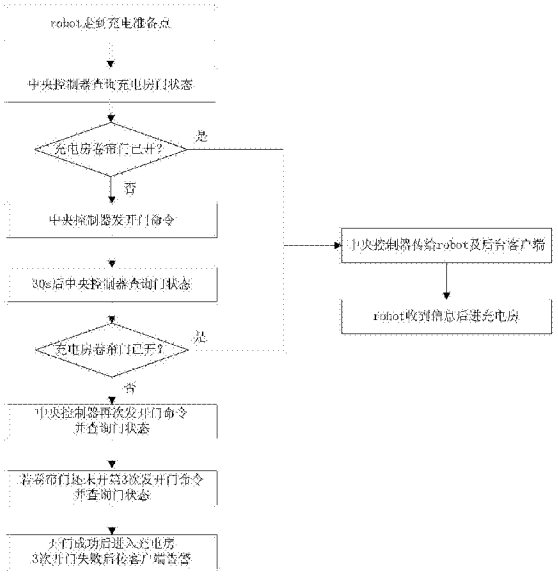
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种变电站巡检机器人充电房控制系统及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种变电站巡检机器人充电房控制系统及控制方法，控制系统包括设于充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，所述中央控制器分别与机器人、机器人后台客户端无线通讯连接；当机器人需要充电时，中央控制器控制充电房门打开，机器人进入充电房开始充电，同时中央控制器控制充电房门关闭；充电完毕后，若机器人接收到机器人后台客户端的巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开，机器人自动出充电房执行任务。本发明能使机器人需要充电时能在无人干预的情况下自动进入充电房内进行充电；当充电完毕接收到机器人后台客户端巡检任务时，自动出充电房去执行任务，使得机器人、充电房、后台客户端形成一个协调工作的有机整体。



CN 108227656 A

1.一种变电站巡检机器人充电房控制系统，其特征在于，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，所述中央控制器分别与机器人、机器人后台客户端无线通讯连接；

当机器人需要充电时，中央控制器控制充电房门打开，机器人进入充电房开始充电，同时中央控制器控制充电房门关闭；充电完毕后，若机器人接收到机器人后台客户端的巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开，机器人自动出充电房执行任务。

2.根据权利要求1所述的变电站巡检机器人充电房控制系统，其特征在于，所述充电房门采用卷帘门，所述中央控制器上连接有卷帘门升降电机，所述卷帘门升降电机的正转控制回路和反转控制回路中分别串联有一副继电器；中央控制器通过控制两继电器的通断电实现卷帘门升降电机的正反转，从而实现卷帘门的打开与关闭。

3.根据权利要求2所述的变电站巡检机器人充电房控制系统，其特征在于，所述充电房门的门框上设有用于检测卷帘门是否升降到位的激光传感器。

4.根据权利要求2所述的变电站巡检机器人充电房控制系统，其特征在于，所述充电房门的门框上还设有用于检测机器人是否通过充电房门的红外传感器。

5.一种变电站巡检机器人充电房控制方法，其特征在于，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，所述控制方法包括如下步骤：

当机器人进入充电准备点时，中央控制器控制充电房门打开；当检测到机器人已进入充电房内的充电点时，中央控制器控制充电房门关闭；

充电完毕后的机器人接收到机器人后台客户端巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开；当检测到机器人已走出充电房后，中央控制器再次控制充电房门关闭。

6.根据权利要求5所述的变电站巡检机器人充电房控制方法，其特征在于，所述中央控制器发出开门或关门指令30秒后查询充电房门的开关状态，若充电房门没有按照指令打开或关闭，则重新发送开门或关门指令。

7.根据权利要求6所述的变电站巡检机器人充电房控制方法，其特征在于，若中央控制器重新发送开门或关门指令超过2次，则发送充电房门指令执行失败信息至机器人后台客户端。

一种变电站巡检机器人充电房控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变电站巡检机器人充电房控制系统及控制方法，属于变电站技术领域。

背景技术

[0002] 变电站巡检机器人可替代人工实现远程例行巡查，在事故和特殊情况下可以实现特巡和定制性巡检任务，实现远程在线监测。在减少人工的同时，大大提升运维的内容和频率，改变传统运维方式。是智能变电站和无人值守变电站巡检技术的发展方向，具有广阔的发展空间和应用前景。

[0003] 为具备灵活的运动特性，巡检机器人采用电池作为动力源。但电池容量有限，且随着充电次数增加，电池容量不断下降。机器人一次充电只够维持几个小时的连续工作，一旦电池的电量不足，必须及时充电。如果采用手动充电，既增加了变电站运维人员的工作强度，也无法体现出机器人完全自主运行的理念。巡检机器人如何在无人干预条件下自动进入充电房补充能源是实现巡检机器人完全自治需要重点解决的问题之一。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足，提供一种变电站巡检机器人充电房控制系统及控制方法，能够使机器人在无人干预条件下自动进入充电房进行充电。

[0005] 为达到上述目的，本发明所采用的技术方案是：一种变电站巡检机器人充电房控制系统，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，所述中央控制器分别与机器人、机器人后台客户端无线通讯连接；当机器人需要充电时，中央控制器控制充电房门打开，机器人进入充电房开始充电，同时中央控制器控制充电房门关闭；充电完毕后，若机器人接收到机器人后台客户端的巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开，机器人自动出充电房执行任务。

[0006] 进一步的，所述充电房门采用卷帘门，所述中央控制器上连接有卷帘门升降电机，所述卷帘门升降电机的正转控制回路和反转控制回路中分别串联有一副继电器；中央控制器通过控制两继电器的通断电实现卷帘门升降电机的正反转，从而实现卷帘门的打开与关闭。

[0007] 进一步的，所述充电房门的门框上设有用于检测卷帘门是否升降到位的激光传感器。

[0008] 进一步的，所述充电房门的门框上还设有用于检测机器人是否通过充电房门的红外传感器。

[0009] 本发明还公开了一种变电站巡检机器人充电房控制方法，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，所述控制方法包括如下步骤：

当机器人进入充电准备点时，中央控制器控制充电房门打开；当检测到机器人已进入充电房内的充电点时，中央控制器控制充电房门关闭；

充电完毕后的机器人接收到机器人后台客户端巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开；当检测到机器人已走出充电房后，中央控制器再次控制充电房门关闭。

[0010] 进一步的，所述中央控制器发出开门或关门指令30秒后查询充电房门的开关状态，若充电房门没有按照指令打开或关闭，则重新发送开门或关门指令。

[0011] 进一步的，若中央控制器重新发送开门或关门指令超过2次，则发送充电房门指令执行失败信息至机器人后台客户端。

[0012] 与现有技术相比，本发明所达到的有益效果是：设置中央控制器，通过中央控制器与机器人本体、机器人后台客户端进行无线通讯，来控制充电房门的自动升降，能使机器人需要充电时能在无人干预的情况下自动进入充电房内进行充电；当充电完毕接收到机器人后台客户端巡检任务时，自动出充电房去执行任务，使得机器人、充电房、后台客户端形成一个协调工作的有机整体。

附图说明

[0013] 图1是中央控制器控制充电房门自动打开的方法流程图；

图2是中央控制器控制充电房门自动关闭的方法流程图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0015] 本发明提供的变电站巡检机器人充电房控制系统，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，中央控制器分别与机器人、机器人后台客户端无线通讯连接。

[0016] 当机器人需要充电时，中央控制器控制充电房门打开，机器人进入充电房开始充电，同时中央控制器控制充电房门关闭；充电完毕后，若机器人接收到机器人后台客户端的巡检任务时，中央控制器再次控制充电房门打开，机器人自动出充电房执行任务。

[0017] 充电房门采用卷帘门，中央控制器上连接有卷帘门升降电机，卷帘门升降电机的正转控制回路和反转控制回路中分别串联有一副继电器；中央控制器通过控制两继电器的通断电实现卷帘门升降电机的正反转，从而实现卷帘门的打开与关闭。当中央控制器发出“开”卷帘门命令时，将电机正转电源回路中串联的继电器闭合，电机正转电源回路导通，卷帘门自动上升。反之，当中央控制器发出“关”卷帘门命令时，将电机反转电源回路中串联的继电器闭合，电机反转电源回路导通，卷帘门自动下降。

[0018] 充电房门的门框上方设置两个激光传感器，用来检测充电房打开时卷帘门是否上升到门的最顶端。当且仅当这两个激光传感器同时未检测到障碍物时，卷帘门上升到门的最顶端，确认充电房打开完毕。

[0019] 充电房门的门框下方也设置有两个激光传感器，用来检测充电房关闭时卷帘门是否下降到门的最底部。当且仅当两个激光传感器同时检测到障碍物时，卷帘门下降到门的最底部，确认充电房关闭完毕。

[0020] 充电房门的门框的左右两侧还分别设有两个用于检测机器人是否通过充电房门的红外传感器，防止机器人进出充电房时被卷帘门夹住。当且仅当这四个红外传感器同时

未检测到障碍物时，证明机器人已进出完毕，此时才能操作卷帘门下降，防止机器人被夹住。

[0021] 本发明还提供了一种变电站巡检机器人充电房控制方法，包括设于充电房进出口处的充电房门和用于充电房门开关控制的中央控制器，具体包括如下步骤：

如图1所示，是中央控制器控制充电房门自动打开的方法流程图。当机器人需要充电时，自动行进至充电房外充电准备点进行等待，中央控制器首先查询充电房门状态：若充电房门已开，则直接发送开门状态信息至机器人及机器人后台客户端，机器人接收到开门状态信息后自动进入充电房充电；若充电房门未打开，则中央控制器输出开门指令，30秒后查询充电房门状态，若充电房门仍未打开，则中央控制器第一次重新发送开门指令，30秒后再次查询充电房门状态，若充电房门仍未打开，则中央控制器第二次重新发送开门指令，30秒后再次查询充电房门状态，若充电房门仍未打开，则发送开门失败信息至机器人后台客户端进行告警。

[0022] 如图2所示，是中央控制器控制充电房门自动关闭的方法流程图。

[0023] 当机器人走到充电房内的充电点时，中央控制器查询充电房门状态：若充电房门已关闭，则中央控制器反馈关门状态信息至机器人及机器人后台客户端；若充电房门未关闭，则中央控制器输出关门指令，30秒后查询充电房门状态，若充电房门仍未关闭，则中央控制器第一次重新发送关门指令，30秒后再次查询充电房门状态，若充电房门仍未关闭，则中央控制器第二次重新发送关门指令，30秒后再次查询充电房门状态，若充电房门仍未关闭，则将充电房门状态信息发送至机器人及机器人后台客户端进行告警。

[0024] 当机器人充电完毕，接收到机器人后台客户端巡检任务时，需要走出充电房时，充电房门门自动开启并等待机器人完全走出充电房后自动关闭的方法流程与前述的开关门控制流程相同，这里不再赘述。

[0025] 中央控制器通过无线方式和机器人及机器人后台客户端进行通讯，可通过修改通讯协议来兼容不同厂家生产的机器人及机器人后台客户端，来为不同厂家的机器人提供自动充电服务。

[0026] 本发明中的中央控制器使用高性能嵌入式CPU，通过和机器人、机器人后台客户端以无线方式进行通讯，来控制充电房卷帘门的自动升降。能使机器人需要充电时能在无人干预的情况下自动进入充电房内进行充电；当充电完毕接收到机器人后台客户端巡检任务时，自动出充电房去执行任务，使得机器人、充电房、机器人后台客户端形成一个协调工作的有机整体。

[0027] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变形，这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

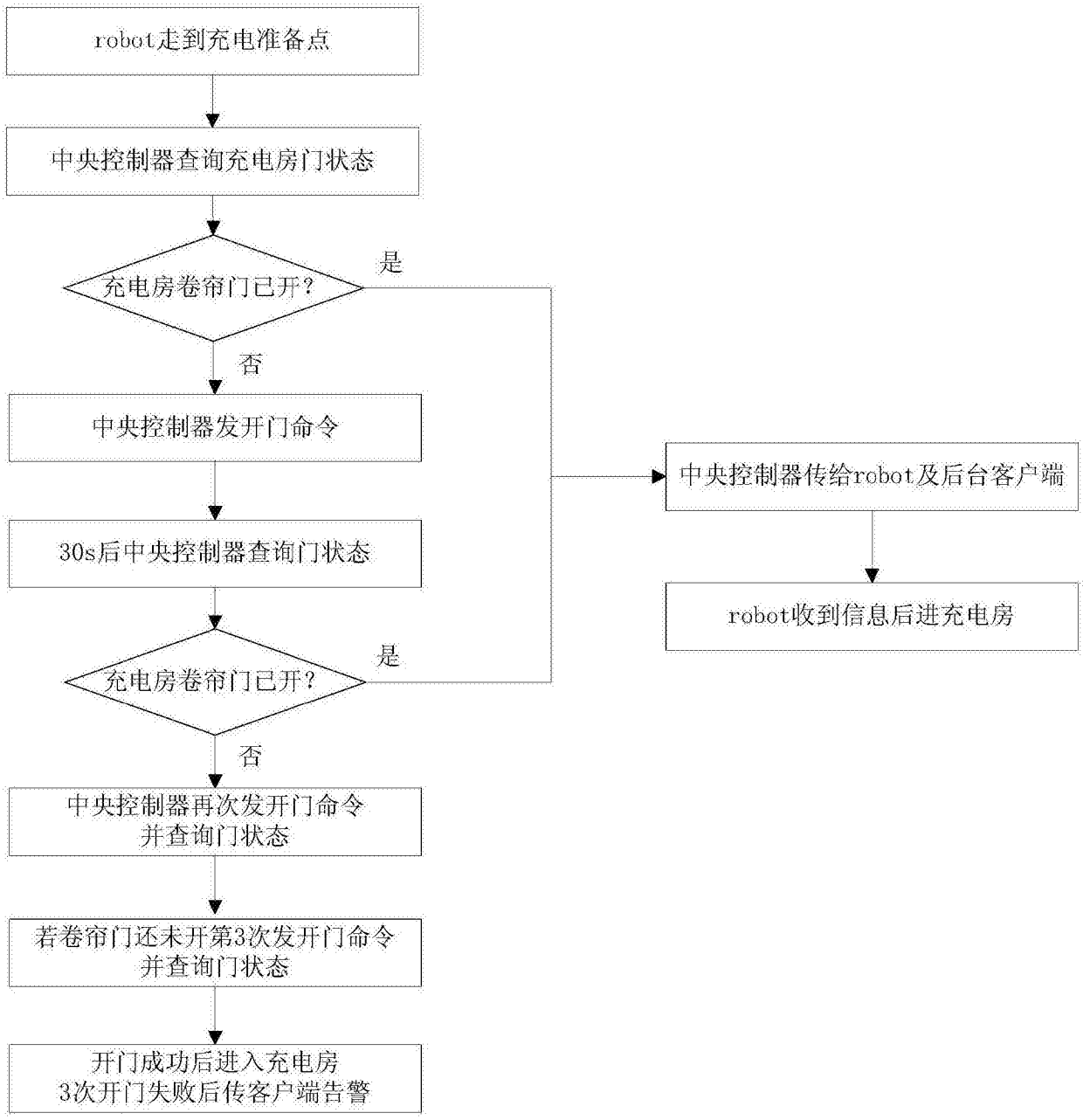

robot走到充电准备点
中央控制器查询充电房门状态
充电房卷帘门已开？
是
否
中央控制器发开门命令
30s后中央控制器查询门状态
充电房卷帘门已开？
是
否
中央控制器再次发开门命令
并查询门状态
若卷帘门还未开第3次发开门命令
并查询门状态
开门成功后进入充电房
3次开门失败后传客户端告警
中央控制器传给robot及后台客户端
robot收到信息后进充电房

图1

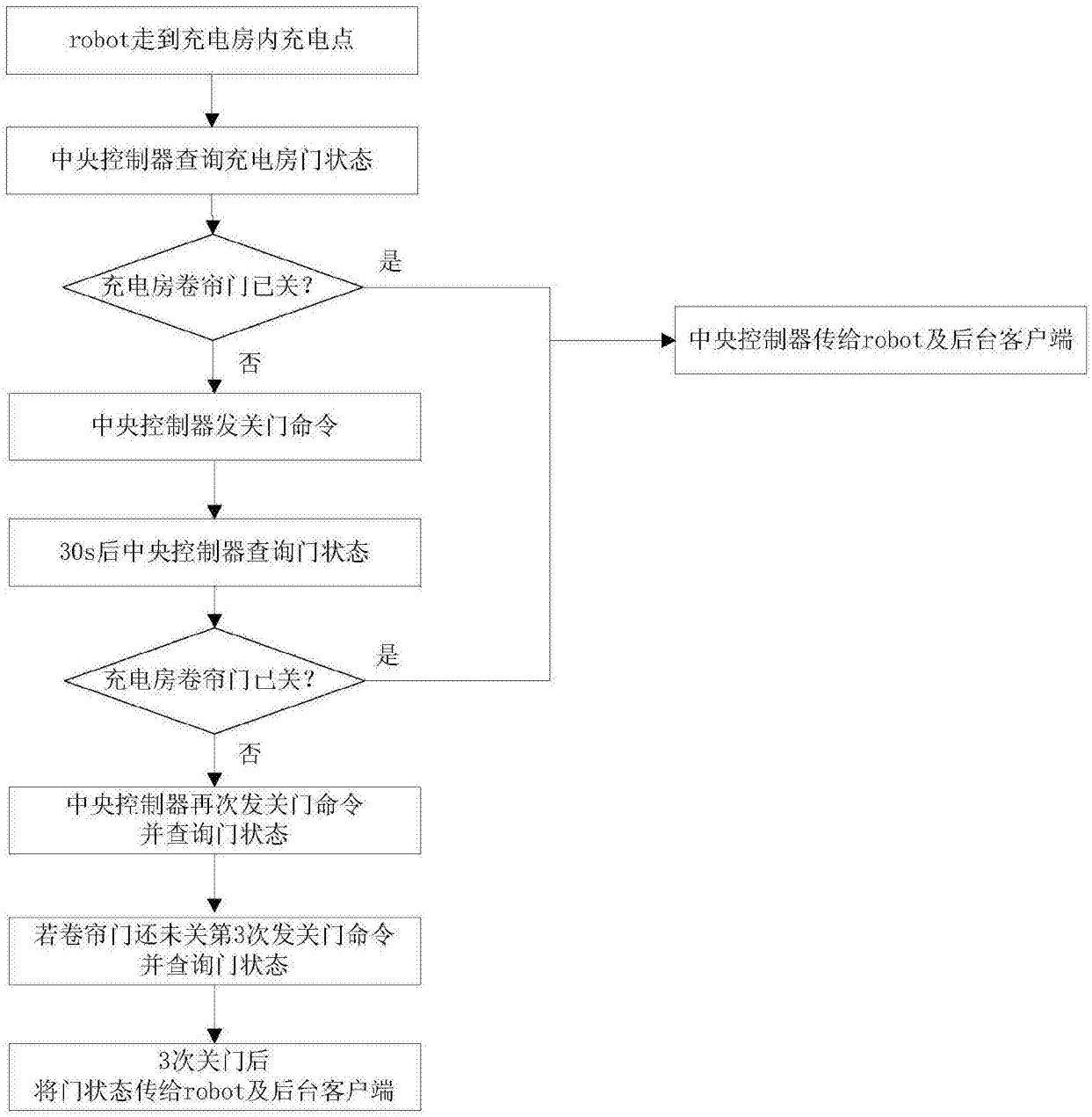

robot走到充电房内充电点
中央控制器查询充电房门状态
充电房卷帘门已关?
是
否
中央控制器传给robot及后台客户端
中央控制器发关门命令
30s后中央控制器查询门状态
充电房卷帘门已关?
是
否
中央控制器再次发关门命令
并查询门状态
若卷帘门还未关第3次发关门命令
并查询门状态
3次关门后
将门状态传给robot及后台客户端

图2