



(45)授权公告日 2018.04.03

权利要求书2页 说明书6页 附图4页

```

graph TD
    工控机[工控机] <--> |以太网| 触摸屏[触摸屏]
    工控机 <--> |以太网| 地面子站[地面子站]
    地面子站 <--> |以太网| 车架上站[车架上站]
    subgraph 车架上站
        PLC[PLC] <--> 变频器[变频器]
        变频器 --> 电机[电机]
        电机 --> 编码器[编码器]
        编码器 --> 变频器
    end
    PLC <--> |DP| ET200M[ET200M]
    PLC <--> |DP| S120[S120伺服驱动器]
    S120 --> 伺服电机[伺服电机]
    伺服电机 --> 编码器
    编码器 --> S120

```

1. 大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,包括控制系统和码垛装置,其特征在于:所述的控制系统和码垛装置通过Profibus-DP网络和工业以太网进行通信连接,所述的控制系统包括上位机、地面子站、车架主站和升降子站,所述上位机包括工控机和触摸屏,所述的地面子站与车架主站之间通过以太网进行通信连接,所述的车架主站和升降子站之间通过Profibus-DP网络进行通信连接,所述车架主站包括PLC、变频器;所述升降子站包括ET200M、S120伺服驱动器;所述地面子站和所述触摸屏安装在置于地面上的工控机控制柜内;所述地面子站包括ET200M;

所述的码垛装置包括车架(1)、行走定位装置、升降装置、模座(3)、模座驱动装置、抬门机构(4)、顶推机构、限位装置,车架(1)包括矩形支架和顶板(5),顶板(5)固定在矩形支架的顶部且开设有多个透视孔,行走定位装置和限位装置设置在车架(1)的底部,车架(1)通过行走定位装置和限位装置进行前后往复运动,模座(3)和模座驱动装置设置在车架(1)的内部,抬门机构(4)固定在车架(1)左侧,顶推机构固定在模座(3)和抬门机构(4)之间。

2. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述的顶推机构包括顶推卡爪驱动电机(29)、顶推卡爪(19)和顶推卡爪旋转电机(18),顶推卡爪(19)在顶推卡爪驱动电机(29)的驱动下做左右往复运动,顶推卡爪(19)在顶推卡爪旋转电机(18)的驱动下在竖直面内绕顶推卡爪(19)的轴线旋转,顶推卡爪(19)的最大旋转角度为 90° 。

3. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述行走定位装置包括车轮(23)和伺服驱动电机,伺服驱动电机为两组相对设置的第一伺服电机(16)和第二伺服电机(22)。

4. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述升降装置包括托架(28)、钢丝绳(11)、顶部滑轮(12)、托架滑轮(13)、支撑滑轮(14)、提升驱动电机(9)、拉绳编码器(15),所述钢丝绳(11)一端依次绕过顶部滑轮(12)、托架滑轮(13)后固定在顶部滑轮(12)支座的底部,钢丝绳(11)另一端固定并在缠绕在齿轮轴上;提升驱动电机(9)通过减速器(8)和联轴器(7)带动第一绞盘组(6)转动,从而带动托架(28)上下移动。

5. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述的模座(3)为平铺的钢板,在模座(3)的下底面设置有支撑筋,在模座(3)的下方设置四个模座驱动电机,分别为第一模座驱动电机(2)、第二模座驱动电机(17)、第三模座驱动电机(24)、第四模座驱动电机(25),模座下方等间距排列数个支撑滑轮(14),模座(3)在支撑滑轮(14)上移动。

6. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述限位装置包括第一接近开关支架(20)、第二接近开关支架(21),以及安装在第一接近开关支架(20)上的第一接近开关和安装在第二接近开关支架(21)上的第二接近开关,还包括位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块和位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块;所述第一接近开关与位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块配合使用,当码垛车向前运行,第一接近开关靠近第一感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机(16)和第二伺服电机(22)的运行频率为0Hz;所述第二接近开关与位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块配合使用,当码垛车向后运行,第二接近开关靠近第二感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机(16)和第二伺服电机(22)的运行频率为

0Hz。

7. 根据权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,其特征在于:所述抬门机构(4)包括挡板(401)、滑块(402)、链轮(403)、链条(404)、轨道挡板(405)、固定架(406)、抬门卡爪(407)、轨道(408)、轨道侧壁(409)、卡爪托(410)、抬门驱动电机(411);所述轨道挡板(405)通过固定架(406)固定在车架(1)的支架上;所述轨道(408)为设置在轨道挡板(405)上的凹槽;所述抬门卡爪(407)在轨道(408)内做上下往复运动;所述轨道侧壁(409)和卡爪托(410)形成一个凹槽,用于收回并固定卡爪。

8. 一种如权利要求1所述的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统的控制方法,其特征在于包括以下步骤:

第一步,上位机操作:在所述工控机上选择需要存板的列,开启自动模式,码垛车上电;

第二步,码垛车运动路径规划:将选中的列作为目标列,并由PLC根据码垛车两侧目标列的分布情况自动规划码垛车运动路线;

第三步,码垛车启动:PLC通过S120伺服驱动器控制伺服驱动电机转动,从而驱动码垛车往复运动;

第四步,横向定位控制:码垛车通过伺服电机内置的编码器读取位置信息,当码垛车接近目标列时,码垛车开始减速,随后码垛车以低速运行;当编码器读取的位置信息与目标列的位置信息一致时,码垛车停止运行;

第五步,纵向定位控制:变频器控制提升驱动电机(9)转动,提升驱动电机(9)通过减速器(8)、联轴器(7)带动第一绞盘组(6)和第二绞盘组(10)同时转动,通过收紧或放松钢丝绳(11)达到提升或下降的目的,并通过拉绳编码器(15)反馈的位置信息确定托架的位置;

第六步,存板:抬门驱动电机(411)驱动抬门卡爪(407)沿着轨道(408)向上移动,从而将门抬起;第一模座驱动电机(2)、第二模座驱动电机(17)、第三模座驱动电机(24)、第四模座驱动电机(25)同时转动,将模座连同模座上放置的水泥构件送入窑中,顶推卡爪(19)伸出,并转动90°,将模座推入窑内;随后,顶推卡爪(19)反向转动90°并缩回,抬门驱动电机(411)驱动抬门卡爪(407)沿着轨道(408)向下移动,并进入凹槽内,门关闭;

第七步,更新运动路径:PLC控制器模块实时采集窑位信息,每个窑位有三种状态:故障、已使用、未使用,控制器根据更新目标列的窑位状态规划运动路径;

第八步,抬门取板:抬门驱动电机(411)驱动抬门卡爪(407)沿着轨道(408)向上移动,从而将门抬起;顶推卡爪(19)伸出至模座下部,转动90°,卡爪收回,并带动模座移动至支撑滑轮(14)上,第一模座驱动电机(2)、第二模座驱动电机(17)、第三模座驱动电机(24)、第四模座驱动电机(25)同时转动,带动模座连同模座上放置的水泥构件移动至码垛车上,抬门驱动电机(411)驱动抬门卡爪(407)沿着轨道(408)向下移动,并进入凹槽内,门关闭;

第九步,保护设计:当伺服驱动电机正在运行、模座驱动电机或提升驱动电机正在运行时,抬门驱动电机频率为0Hz;当顶推卡爪没有缩回到位、卡爪驱动电机没有归位或有限位信号时,伺服驱动电机运行频率为0Hz。

大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水泥构件的生产及养护技术领域,特别是大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 建筑行业水泥预制构件的制造普遍采用让水泥自然凝固的传统方式,这种生产方式占地面积大,劳动强度大,而且水泥构件的质量无法得到有效保证。在建筑业,一件有隐患的构件就可能使整栋楼房存在安全隐患,威胁人们的生命财产安全。随着科学技术的迅猛发展,生产力水平的不断提高,人们对降低劳动强度、改善工作环境同时重视起来,目前采用的立体排列式蒸养窑养护水泥构件,在每一列可以养护存取多个水泥构件,可有效提升水泥构件的产量和质量,减小占地面积,还能促使水泥构件实现流水线生产。水泥构件具有大体积、大重量的特点,而且存取水泥构件时要求定位精度高(定位精度 $<2\text{mm}$),且操作繁琐,需要进行蒸养窑的开门和关门的操作。由于现阶段水泥构件养护基本是由人工手动操作,工人稍一疏忽就会出现放置倾斜和掉落等事故,安全隐患很大,所以蒸养窑采用全自动码垛方式极为重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种克服现有技术的不足,能够实现水平和垂直运动机构组合位置传感系统及有效控制策略,实现大惯量系统的快速准确平层及对位,实现混凝土构件码垛车的全自动智能化运行的大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统及其控制方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明所采取的技术手段是:

[0005] 大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,包括控制系统和码垛装置,所述的控制系统和码垛装置通过Profibus-DP网络和工业以太网进行通信连接,所述的控制系统包括上位机、地面子站、车架主站和升降子站,所述上位机包括工控机和触摸屏,所述的地面子站与车架主站之间通过以太网进行通信连接,所述的车架主站和升降子站之间通过Profibus-DP网络进行通信连接,所述车架主站包括PLC、变频器;所述升降子站包括ET200M、S120伺服驱动器;所述地面子站和所述触摸屏安装在置于地面上的工控机控制柜内;所述地面子站包括ET200M。

[0006] 所述的码垛装置包括车架、行走定位装置、升降装置、模座、模座驱动装置、抬门机构、顶推机构、限位装置,车架包括矩形支架和顶板,顶板固定在矩形支架的顶部且开设有多个透视孔,行走定位装置和限位装置设置在车架的底部,车架通过行走定位装置和限位装置进行前后往复运动,模座和模座驱动装置设置在车架的内部,抬门机构固定在车架左侧,顶推机构固定在模座和抬门机构之间。

[0007] 所述的顶推机构包括顶推卡爪驱动电机、顶推卡爪和顶推卡爪旋转电机,顶推卡爪在顶推卡爪驱动电机的驱动下做左右往复运动,顶推卡爪在顶推卡爪旋转电机的驱动下在竖直面内绕顶推卡爪的轴线旋转,顶推卡爪的最大旋转角度为 90° 。

[0008] 所述行走定位装置包括车轮和伺服驱动电机,伺服驱动电机为两组相对设置的第一伺服电机和第二伺服电机。

[0009] 所述升降装置包括托架、钢丝绳、顶部滑轮、托架滑轮、支撑滑轮、提升驱动电机、拉绳编码器,所述钢丝绳一端依次绕过顶部滑轮、托架滑轮后固定在顶部滑轮支座的底部,钢丝绳另一端固定并在缠绕在齿轮轴上;提升驱动电机通过减速器和联轴器带动第一绞盘组转动,从而带动托架上下移动。

[0010] 所述的模座为平铺的钢板,在模座的下底面设置有支撑筋,在模座的下方设置四个模座驱动电机,分别为第一模座驱动电机、第二模座驱动电机、第三模座驱动电机、第四模座驱动电机,模座下方等间距排列数个支撑滑轮,模座在支撑滑轮上移动。

[0011] 所述限位装置包括第一接近开关支架、第二接近开关支架,以及安装在第一接近开关支架上的第一接近开关和安装在第二接近开关支架上的第二接近开关,还包括位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块和位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块;所述第一接近开关与位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块配合使用,当码垛车向前运行,第一接近开关靠近第一感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机和第二伺服电机的运行频率为0Hz;所述第二接近开关与位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块配合使用,当码垛车向后运行,第二接近开关靠近第二感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机和第二伺服电机的运行频率为0Hz。

[0012] 所述抬门机构包括挡板、滑块、链轮、链条、轨道挡板、固定架、抬门卡爪、轨道、轨道侧壁、卡爪托、抬门驱动电机;所述轨道挡板通过固定架固定在车架的支架上;所述轨道为设置在轨道挡板上的凹槽;所述抬门卡爪在轨道内做上下往复运动;所述轨道侧壁和卡爪托形成一个凹槽,用于收回并固定卡爪。

[0013] 大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统的控制方法,包括以下步骤:

[0014] 第一步,上位机操作:在所述工控机上选择需要存板的列,开启自动模式,码垛车上电;

[0015] 第二步,码垛车运动路径规划:将选中的列作为目标列,并由PLC根据码垛车两侧目标列的分布情况自动规划码垛车运动路线;

[0016] 第三步,码垛车启动:PLC通过S120伺服驱动器控制伺服驱动电机转动,从而驱动码垛车往复运动;

[0017] 第四步,横向定位控制:码垛车通过伺服电机内置的编码器读取位置信息,当码垛车接近目标列时,码垛车开始减速,随后码垛车以低速运行;当编码器读取的位置信息与目标列的位置信息一致时,码垛车停止运行;

[0018] 第五步,纵向定位控制:变频器控制提升驱动电机转动,提升驱动电机通过减速器、联轴器带动第一绞盘组和第二绞盘组同时转动,通过收紧或放松钢丝绳达到提升或下降的目的,并通过拉绳编码器反馈的位置信息确定托架的位置;

[0019] 第六步,存板:抬门驱动电机驱动抬门卡爪沿着轨道向上移动,从而将门抬起;第一模座驱动电机、第二模座驱动电机、第三模座驱动电机、第四模座驱动电机同时转动,将模座连同模座上放置的水泥构件送入窑中,顶推卡爪伸出,并转动90°,将模座推入窑内;随后,顶推卡爪反向转动 90°并缩回,抬门驱动电机驱动抬门卡爪沿着轨道向下移动,并进入凹槽内,门关闭;

[0020] 第七步,更新运动路径:PLC控制器模块实时采集窑位信息,每个窑位有三种状态:故障、已使用、未使用,控制器根据更新目标列的窑位状态规划运动路径;

[0021] 第八步,抬门取板:抬门驱动电机驱动抬门卡爪沿着轨道向上移动,从而将门抬起;顶推卡爪伸出至模座下部,转动90°,卡爪收回,并带动模座移动至支撑滑轮上,第一模座驱动电机、第二模座驱动电机、第三模座驱动电机、第四模座驱动电机同时转动,带动模座连同模座上放置的水泥构件移动至码垛车上,抬门驱动电机驱动抬门卡爪沿着轨道向下移动,并进入凹槽内,门关闭;

[0022] 第九步,保护设计:当伺服驱动电机正在运行、模座驱动电机或提升驱动电机正在运行时,抬门驱动电机频率为0Hz;当顶推卡爪没有缩回到位、卡爪驱动电机没有归位或有限位信号时,伺服驱动电机运行频率为0Hz。

[0023] 本发明的有益效果是:PLC控制器根据立体蒸养窑各个窑位的实时状态在线优化码垛车的运动路线,使得码垛车存取板的过程更加高效、节能,码垛车双闭环控制系统通过多轴伺服驱动器对行走伺服电机进行同步运动控制和拉绳编码器的实时数据反馈保证了两个自由度控制的精确性。通过水平和垂直运动机构结合精确的位置反馈装置及运动规划策略,实现大惯量系统的快速准确平层及对位,实现混凝土构件码垛车的全自动智能化运行。

附图说明

[0024] 图1是本发明控制系统结构示意图。

[0025] 图2是本发明中码垛装置的结构示意图。

[0026] 图3是图2的西南等轴测图。

[0027] 图4是图2的东南等轴测图。

[0028] 图5是本发明中抬门机构的爆炸图。

具体实施方式

[0029] 本发明为大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统及其控制方法。

[0030] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步说明。

[0031] 具体实施例,如图1至图5所示,大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统,包括控制系统和码垛装置,关键在于:所述的控制系统和码垛装置通过Profibus-DP网络和工业以太网进行通信连接,所述的控制系统包括上位机、地面子站、车架主站和升降子站,所述上位机包括工控机和触摸屏,所述的地面子站与车架主站之间通过以太网进行通信连接,所述的车架主站和升降子站之间通过Profibus-DP网络进行通信连接,所述车架主站包括PLC、变频器,PLC的CPU采用西门子315-2PN/DP;变频器采用西门子 MM440;所述升降子站包括ET200M、S120伺服驱动器;所述地面子站和所述触摸屏安装在置于地面上的工控机控制柜内;所述地面子站包括ET200M。

[0032] 所述的码垛装置包括车架1、行走定位装置、升降装置、模座3、模座驱动装置、抬门机构4、顶推机构、限位装置,车架1包括矩形支架和顶板 5,顶板5固定在矩形支架的顶部且开设有多个透视孔,方便后期的工人维护操作,可以清楚的看清情况,行走定位装置和限位装置设置在车架1的底部,车架1通过行走定位装置和限位装置进行前后往复运动,模座3和

模座驱动装置设置在车架1的内部,抬门机构4固定在模座3的下方,顶推机构固定在模座3和抬门机构4之间。

[0033] 所述的模座3为平铺的钢板,模座3用于承载混凝土构件,在模座3的下底面设置有支撑筋,在模座3下方的设置四个模座驱动电机,模座驱动电机采用西门子1.5kw 1LE0001系列电机,分别为第一模座驱动电机2、第二模座驱动电机17、第三模座驱动电机24、第四模座驱动电机25,每个模座驱动电机都至少连接有一个支撑滑轮14,模座3在支撑滑轮14上移动。

[0034] 所述的顶推机构包括顶推卡爪驱动电机29、顶推卡爪19和顶推卡爪旋转电机18,顶推卡爪19在顶推卡爪驱动电机29的驱动下做左右往复运动,顶推卡爪19在顶推卡爪旋转电机18的驱动下在竖直面内绕顶推卡爪19的轴线旋转,顶推卡爪19的最大旋转角度为90°,当顶推卡爪19旋转到竖直方向时,顶推卡爪19正好可以拉住模座3的下底面的支撑筋,使模座3在支撑滑轮14上移动,顶推卡爪旋转电机18采用西门子0.55kw 1LE0001系列电机,顶推卡爪驱动电机29采用1.1kw 1LE0001系列电机。

[0035] 所述行走定位装置包括车轮23和伺服驱动电机,伺服驱动电机采用西门子3kw 1FT6系列交流伺服电机,伺服驱动电机为两组相对设置的第一伺服电机16和第二伺服电机22,两组伺服驱动电机同步运行,保证码垛车的平稳运行,工控机与触摸屏是整个码垛系统的上位机,它们通过以太网与PLC控制器和地面子站的ET200M通信;PLC控制器通过DP网络与提升子站的ET200M通信,PLC控制器控制S120伺服驱动器驱动第一伺服驱动电机16和第二伺服驱动电机22,伺服电机内置的编码器实时反馈位置信息给PLC控制器,形成行走闭环控制系统。

[0036] 所述升降装置包括托架28、钢丝绳11、顶部滑轮12、托架滑轮13、支撑滑轮14、提升驱动电机9、拉绳编码器15,拉绳编码器15采用鹏力达PLD系列拉绳位移传感器,所述钢丝绳11一端依次绕过顶部滑轮12、托架滑轮13后固定在顶部滑轮12支座的底部,钢丝绳11另一端固定并在缠绕在齿轮轴上;提升驱动电机9通过减速器8和联轴器7带动第一绞盘组6转动,从而带动托架28上下移动,提升驱动电机9采用55kw 1LE0001系列电机,PLC控制器通过变频器控制提升驱动电机9,拉绳编码器15反馈托架28的位置信息给PLC控制器,形成升降闭环控制系统。

[0037] 所述限位装置包括第一接近开关支架20、第二接近开关支架21,以及安装在第一接近开关支架20上的第一接近开关和安装在第二接近开关支架21上的第二接近开关,还包括位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块和位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块;所述第一接近开关与位于码垛车水平向行程最前端的第一感应块配合使用,当码垛车向前运行,第一接近开关靠近第一感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机16和第二伺服电机22的运行频率为0Hz;所述第二接近开关与位于码垛车水平向行程最后端的第二感应块配合使用,当码垛车向后运行,第二接近开关靠近第二感应块,接近开关发送高电位信号给PLC,PLC控制第一伺服电机16和第二伺服电机22的运行频率为0Hz。

[0038] 所述抬门机构4包括挡板401、滑块402、链轮403、链条404、轨道挡板405、固定架406、抬门卡爪407、轨道408、轨道侧壁409、卡爪托410、抬门驱动电机411,抬门驱动电机411采用西门子1.5kw 1LE0001系列电机;所述轨道挡板405通过固定架406固定在车架1的

支架上;所述轨道408为设置在轨道挡板405上的凹槽;所述抬门卡爪407在轨道408 内做上下往复运动;所述轨道侧壁409和卡爪托410形成一个凹槽,用于收回并固定卡爪。

[0039] 结合附图1至附图5,大型水泥构件蒸养窑全自动码垛系统的控制方法,包括以下步骤:

[0040] 第一步,上位机操作:在所述工控机上选择需要存板的列,开启自动模式,码垛车上电;

[0041] 第二步,码垛车运动路径规划:将选中的列作为目标列,并由PLC根据码垛车两侧目标列的分布情况自动规划码垛车运动路线;

[0042] 第三步,码垛车启动:PLC通过S120伺服驱动器控制伺服驱动电机转动,从而驱动码垛车往复运动;

[0043] 第四步,横向定位控制:码垛车通过伺服驱动电机内置的编码器读取位置信息,当第一伺服驱动电机16和第二伺服驱动电机22内置的编码器读取到码垛车的位置与目标列对应的停车位置相距35cm时,PLC控制S120 伺服驱动器将伺服驱动电机的运行频率由20Hz降低至10Hz;编码器读取到码垛车的位置与目标列对应的停车位置相距10cm时,伺服驱动电机以5Hz 的频率运行;当编码器读取的位置信息与目标列的位置信息一致时,码垛车停止运行;

[0044] 第五步,纵向定位控制:变频器控制提升驱动电机9转动,提升驱动电机9通过减速器8、联轴器7带动第一绞盘组6和第二绞盘组10同时转动,通过收紧或放松钢丝绳11达到提升或下降的目的,并通过拉绳编码器 15反馈的位置信息确定托架的位置;

[0045] 第六步,存板:抬门驱动电机411驱动链轮403转动,带动链条404 顺时针转动,固定在链条404一侧的滑块402与抬门卡爪407连接,滑块 402随链条404的转动而向上移动,从而带动抬门卡爪407沿着轨道侧壁 409下部的弧面从收回卡爪的槽中移出,并沿着轨道408向上移动,从而将蒸养窑的门自动抬起;第一模座驱动电机2、第二模座驱动电机17、第三模座驱动电机24、第四模座驱动电机25同时转动,将模座3连同模座上放置的水泥构件送入窑中,顶推卡爪驱动电机29驱动顶推卡爪19伸出,并由顶推卡爪旋转电机29带动卡爪19转动90°,将模座3推入窑内;随后,顶推卡爪19由顶推卡爪旋转电机29带动反向转动90°并缩回;抬门驱动电机411驱动抬门卡爪407沿着轨道408向下移动,并进入凹槽内,蒸养窑的门自动关闭;

[0046] 第七步,更新运动路径:PLC控制器模块实时采集窑位信息,每个窑位有三种状态:故障、已使用、未使用,控制器根据更新目标列的窑位状态规划运动路径;

[0047] 第八步,抬门取板:抬门驱动电机411驱动链轮403转动,带动链条 404顺时针转动,固定在链条404一侧的滑块402与抬门卡爪407连接,滑块随链条的转动而向上移动,从而带动抬门卡爪407沿着轨道侧壁409下部的弧面从收回卡爪的槽中移出,并沿着轨道408向上移动,从而将蒸养窑的门抬起;顶推卡爪驱动电机29驱动顶推卡爪19伸出至模座下部,由顶推卡爪旋转电机带动顶推卡爪转动90°,卡爪收回,并带动模座移动至支撑滑轮14上,第一模座驱动电机2、第二模座驱动电机17、第三模座驱动电机24、第四模座驱动电机25同时转动,带动模座连同模座上放置的水泥构件移动至码垛车上;抬门驱动电机411驱动抬门卡爪407沿着轨道408 向下移动,并进入凹槽内,蒸养窑的门关闭;

[0048] 第九步,保护设计:当伺服驱动电机正在运行、模座驱动电机或提升驱动电机正在

运行时,抬门驱动电机频率为0Hz;当顶推卡爪没有缩回到位、卡爪驱动电机没有归位或有限位信号时,伺服驱动电机运行频率为0Hz。

[0049] 本发明PLC控制器根据立体蒸养窑各个窑位的实时状态在线优化码垛车的运动路线,使得码垛车存取板的过程更加高效、节能,码垛车双闭环控制系统通过多轴伺服驱动器对行走伺服电机进行同步运动控制和拉绳编码器的实时数据反馈保证了两个自由度控制的精确性,通过水平和垂直运动机构结合精确的位置反馈装置及运动规划策略,实现大惯量系统的快速准确平层及对位,实现混凝土构件码垛车的全自动智能化运行。

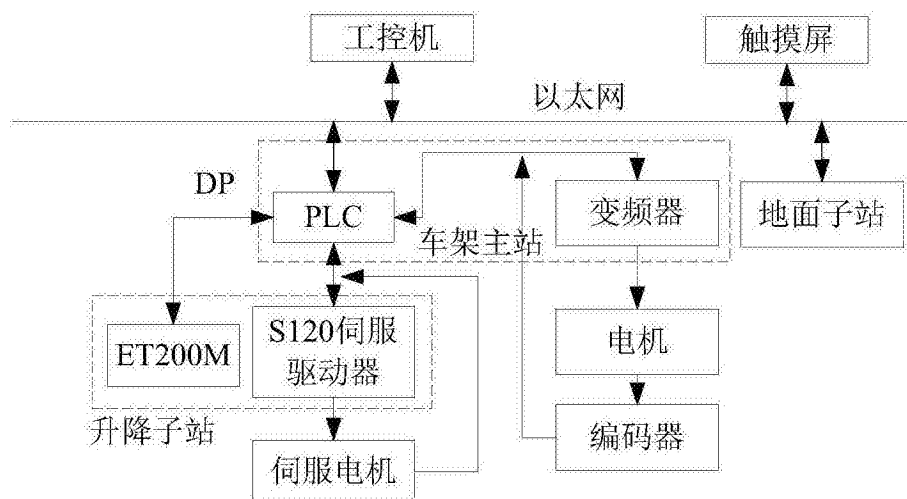


图1

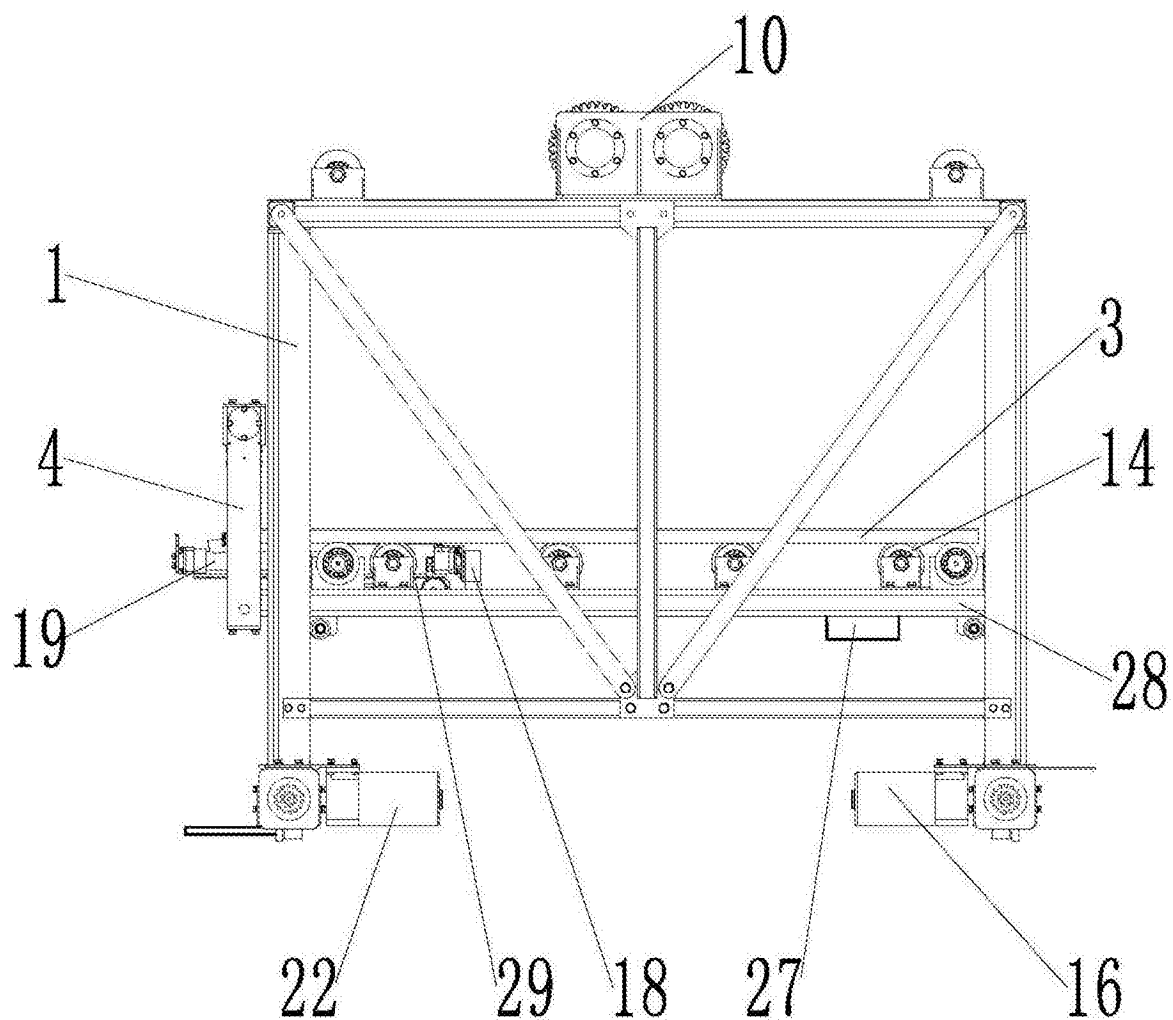


图2

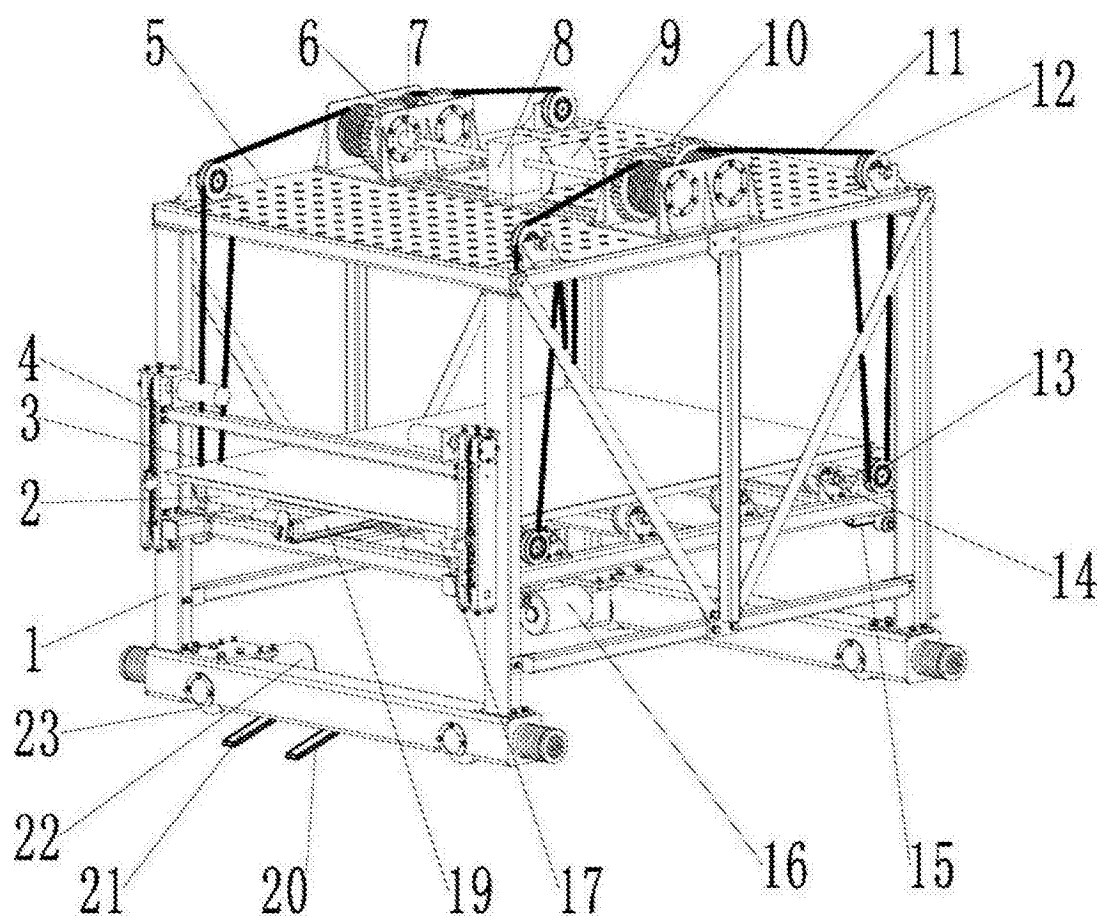


图3

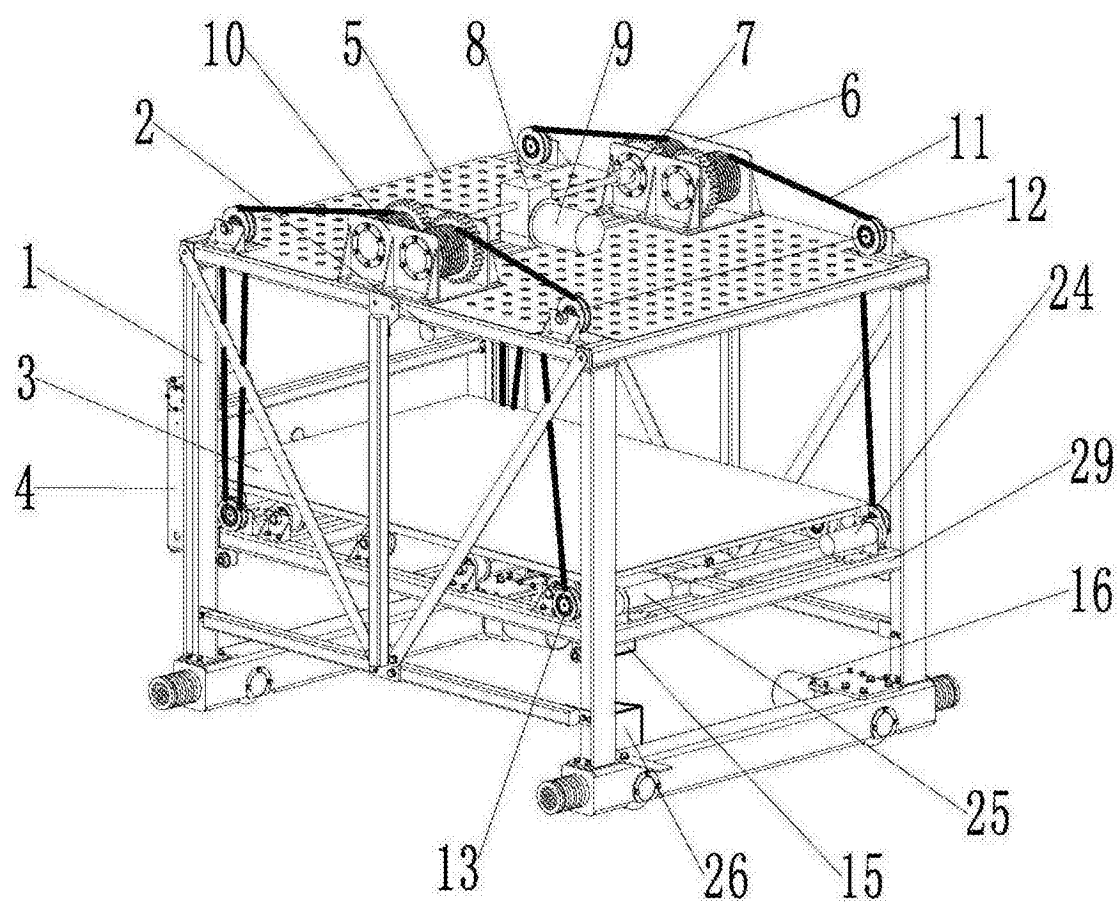


图4

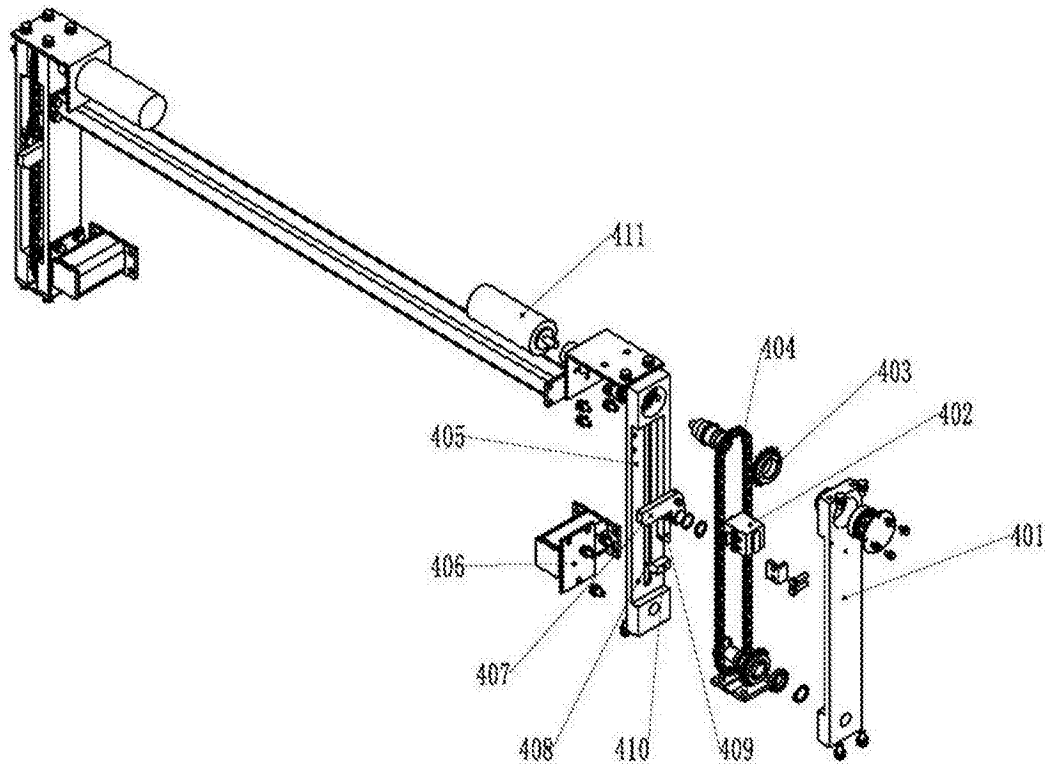


图5