



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110757612 B

(45) 授权公告日 2021.07.13

(21) 申请号 201910927909.4

(22) 申请日 2019.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110757612 A

(43) 申请公布日 2020.02.07

(73) 专利权人 中交二航局第四工程有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市中国(安徽)自
由贸易试验区芜湖片区富民路17-8号
研发中心(4#、5#楼)

(72) 发明人 夏辉 王耐 张明 尤琦 喻洋洋
章晓明 张志鹏 王晓斌

(74) 专利代理机构 芜湖思诚知识产权代理有限
公司 34138
代理人 项磊

(51) Int.Cl.

B28B 1/04 (2006.01)

B28B 11/24 (2006.01)

B28B 13/02 (2006.01)

B28B 17/00 (2006.01)

B28C 9/00 (2006.01)

B28C 9/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105926418 A, 2016.09.07

CN 109203209 A, 2019.01.15

CN 207415658 U, 2018.05.29

CN 106626042 A, 2017.05.10

US 5202132 A, 1993.04.13

EP 0021362 A1, 1981.01.07

US 2018345534 A1, 2018.12.06

审查员 张琬莹

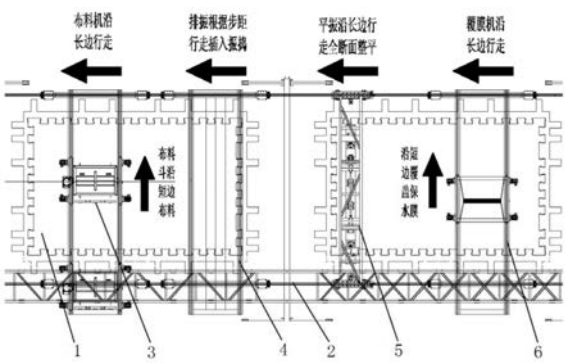
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统
及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种混凝土桥面板预制板生
产线控制系统及控制方法,控制系统包括控制中
心、布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联
络系统,所述布料振捣系统包括布料机控制子系
统、插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系
统和滚压覆膜控制子系统,所述布料振捣系统采
用事件触发,所述混凝土输送系统控制拌合物运
输机在布料振捣系统和搅拌机之间运行进行混
凝土输送,所述搅拌机联络系统根据布料振捣系
统的反馈信息控制搅拌机生产相应数量的混凝
土,并在生产后向所述混凝土输送系统发出信
号。本发明克服了前述的浇筑时发生间隔时间
长,令浇筑效果受浇筑间隔过程环境变化影响,
从而令浇筑效果不稳定技术问题。



1. 一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统,其特征在于:包括控制中心、布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统,所述布料振捣系统包括布料机控制子系统、插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统,所述布料振捣系统采用事件触发,所述布料机控制子系统控制布料机(3)完成一个料带的布料过程后发出信号给控制中心,所述控制中心根据各设备所处位置分别发出信号给插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统启动相应设备,所述混凝土输送系统控制拌合物运输机在布料振捣系统和搅拌机之间运行进行混凝土输送,所述搅拌机联络系统根据布料振捣系统的反馈信息控制搅拌机生产相应数量的混凝土,并在生产后向所述混凝土输送系统发出信号;

所述布料机控制子系统包括检测布料斗中混凝土重量检测传感器和检测布料斗中六叶星轮转速以测定布料速度的布料速度传感器,所述布料机控制子系统根据重量检测传感器发出的重量信息和布料速度传感器发出的布料速度信息调整布料速度;

所述混凝土输送系统设有检测所述拌合物运输机的移动速度的移速传感器,所述控制中心还用于计算拌合物运输机移动到布料机(3)位置的运行时间,并据此计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,在所述重量信息小于重量阈值时对所述混凝土输送系统发出运输信号启动拌合物运输机。

2. 根据权利要求1所述的一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统,其特征在于:所述控制中心存储有事先设置的不同类型桥面板的振捣位布置图以及振捣技术参数,所述控制中心用于根据振捣位布置图以及振捣技术参数完成振捣系统的编程,并根据编辑后的程序控制布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统。

3. 根据权利要求2所述的一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统,其特征在于:所述布料振捣系统也具有手动强制工作模式,各个子系统可由遥控器独立控制,分别完成作业。

4. 根据权利要求1-3任一所述的一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统的控制方法,其特征在于:包括下列步骤:

步骤一、操作员根据桥面板的类型在所述控制中心选择对应的振捣位布置图以及振捣技术参数编程,所述控制系统根据编辑的布料振捣程序控制生产过程;

步骤二、控制中心发出信号,各个设备沿轨道(2)同步前进直至布料机(3)到达第一条带位置,所述控制中心发出信号给布料振捣系统让布料机控制子系统启动布料机(3)布料,控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息和布料速度信息对布料速度进行调整;

步骤三、控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息计算出需要的混凝土生产数据,发送给搅拌机联络系统使搅拌机生产出相应重量的混凝土,同时搅拌机联络系统发出信号将拌合物运输机移动到搅拌机处;

步骤四、控制中心通过混凝土输送系统发出的移动速度信息计算出拌合物运输机移动到布料机(3)位置的运行时间,进而计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,当收到的重量信息不大于重量阈值时控制中心发出运输信号启动拌合物运输机向所述布料机(3)移动并在其与所述布料机(3)均到达加料位置时对布料机(3)加入混凝土;

步骤五、控制中心在一个料带布料完成后向插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统发出信号,插入式振捣控制子系统控制阵列式振捣机(4)前进对已完成布料的料带进行插入式振捣,平板振捣控制子系统控制平板振捣整平机(5)前进

对插入振捣后的料带进行振捣整平,滚压覆膜控制子系统控制自动滚平覆膜机(6)前进对整平后的料带进行覆膜。

一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁浇筑领域,具体涉及一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统及控制方法。

背景技术

[0002] 目前粗骨料活性粉末混凝土是新一代水泥基材料,以高抗压、高抗拉、高弹性模量、受拉应变硬化为主要特征,用于桥面板可以有效地减轻结构物的自重,同时具有很高的抗压强度和抗剪强度,提高结构物的耐久性。但是用粗骨料活性粉末混凝土,其技术指标要求高,对钢纤维、骨料分布均匀性要求极高,传统人工振捣或附着式振捣对骨料和钢纤维分布影响较大;混凝土对环境影响较为敏感,要求快速振捣、整平、覆膜养护。现有的常规浇筑技术不能较为可靠地对浇筑材料进行控制容易影响浇筑结果,并且由于桥面板浇筑面积较大,如果按常规方式整体浇筑加工,难以满足粗骨料活性粉末混凝土的需要,受环境变化影响较大,为此需要设计一种能自动实现桥面板浇筑、振捣、覆膜养护的生产线,但是如何有序自动化地实现上述步骤,并保证浇筑过程中浇筑料不会因浇注料补充不及时而导致中断是本领域的一个实现难点。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统,以解决现有技术中无法有序自动化地快速实现桥面板的粗骨料活性粉末混凝土浇筑,从而不能避免在浇筑时发生间隔时间长,令浇筑效果受浇筑间隔过程环境变化影响,从而令浇筑效果不稳定的问题。

[0004] 所述的一种混凝土桥面板预制板生产线控制系统,包括控制中心、布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统,所述布料振捣系统包括布料机控制子系统、插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统,所述布料振捣系统采用事件触发,所述布料机控制子系统控制布料机完成一个料带的布料过程后发出信号给控制中心,所述控制中心根据各设备所处位置分别发出信号给插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统启动相应设备,所述混凝土输送系统控制拌合物运输机在布料振捣系统和搅拌机之间运行进行混凝土输送,所述搅拌机联络系统根据布料振捣系统的反馈信息控制搅拌机生产相应数量的混凝土,并在生产后向所述混凝土输送系统发出信号。

[0005] 优选的,所述布料机控制子系统包括检测布料斗中混凝土重量的重量检测传感器和检测布料斗中六叶星轮转速以测定布料速度的布料速度传感器,所述布料机控制子系统根据重量检测传感器发出的重量信息和布料速度传感器发出的布料速度信息调整布料速度。

[0006] 优选的,所述控制中心存储有事先设置的不同类型桥面板的振捣位布置图以及振捣技术参数,所述控制中心用于根据振捣位布置图以及振捣技术参数完成振捣系统的编

程,并根据编辑后的程序控制布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统。

[0007] 优选的,所述混凝土输送系统设有检测所述拌合物运输机的移动速度的移速传感器,所述控制中心还用于计算拌合物运输机移动到布料机位置的运行时间,并据此计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,在所述重量信息小于重量阈值时对所述混凝土输送系统发出运输信号启动拌合物运输机。

[0008] 优选的,所述布料振捣系统也具有手动强制工作模式,各个子系统可由遥控器独立控制,分别完成作业。

[0009] 本发明还提供了一种上述混凝土桥面板预制板生产线控制系统的控制方法,包括下列步骤:

[0010] 步骤一、操作员根据桥面板的类型在所述控制中心选择对应的振捣位布置图以及振捣技术参数编程,所述控制系统根据编辑的布料振捣程序控制生产过程;

[0011] 步骤二、控制中心发出信号,各个设备沿轨道同步前进直至布料机到达第一条带位置,所述控制中心发出信号给布料振捣系统让布料机控制子系统启动布料机布料,控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息和布料速度信息对布料速度进行调整;

[0012] 步骤三、控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息计算出需要的混凝土生产数据,发送给搅拌机联络系统使搅拌机生产出相应重量的混凝土,同时搅拌机联络系统发出信号将拌合物运输机移动到搅拌机处,当搅拌机完成;

[0013] 步骤四、控制中心通过混凝土输送系统发出的移动速度信息计算出计算拌合物运输机移动到布料机位置的运行时间,进而计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,当收到的重量信息不大于重量阈值时控制中心发出运输信号启动拌合物运输机向所述布料机移动并在其与所述布料机均到达加料位置时对布料机加入混凝土;

[0014] 步骤五、控制中心在一个料带布料完成后向插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统发出信号,插入式振捣控制子系统控制阵列式振捣机前进对已完成布料的料带进行插入式振捣,平板振捣控制子系统控制平板振捣整平机前进对插入振捣后的料带进行振捣整平,滚压覆膜控制子系统控制自动滚平覆膜机前进对整平后的料带进行覆膜。

[0015] 本发明具有如下优点:

[0016] 1、本发明作为控制系统能通过各个子系统控制布料机、阵列式振捣机、平板振捣整平机、滚压覆膜机、搅拌机和拌合物运输机各自根据设定程序有序工作;另一方面控制中心则根据自身设定程序和各子系统的反馈信息控制布料机、阵列式振捣机、平板振捣整平机、滚压覆膜机、搅拌机和拌合物运输机相互配合,搅拌机根据布料机反馈信息及时生产所需数量的混凝土,并通过混凝土输送系统控制实现对布料过程中的布料机及时补充混凝土,避免出现混凝土布料中断,造成布料过程产生间隔的问题,另一方面布料机本身布料速度也受到控制中心控制,当混凝土生产输送速度受到限制时,通过控制布料速度实现配合,防止出现布料过快导致布料区域部分缺料的问题,克服了前述的技术问题。

[0017] 2、本系统通过控制六叶星轮布料、振捣刮板辅助布料能有效控制布料厚度,保证布料均匀;实现了全断面自动振捣。生产线设备根据施工工序独立布置,通过子系统进行有序控制保证各个设备之间既能联动,实现生产过程的连续性,又具有适应性强,便于将单个子系统进行独立操作控制,易于进行应急处置。

[0018] 3、通过控制系统,本发明不仅实现了自动浇筑、振捣、整平和覆膜养护,还能通过选择和设置各个施工参数,实现对不同型号桥面板根据要求改变浇注料下料速度,浇筑体积、振捣时间、振捣位置,从而实现了同一系统能应用于多种型号桥面板,适用性广并且改变参数和调节都比较容易,降低了人力成本和另做生产线的成本。大大提高了本发明价值。

附图说明

[0019] 图1为本发明所控制的生产线的结构示意图;

[0020] 图2为本发明的结构示意图。

[0021] 图中的附图标记如下:1、模具,2、轨道,3、布料机,4、阵列式振捣机,5、平板振捣整平机,6、滚平覆膜机。

具体实施方式

[0022] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明具体实施方式作进一步详细的说明,以帮助本领域的技术人员对本发明的发明构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解。

[0023] 如图1-2所示,本发明提供了混凝土桥面板预制板生产线控制系统,以控制采用粗骨料活性粉末混凝土浇筑桥面板的生产线的控制。该生产线包括轨道2、布料机3、阵列式振捣机4、平板振捣整平机5、滚平覆膜机和控制系统,控制系统分别控制所述布料机3、所述阵列式振捣机4、所述平板振捣整平机5和滚平覆膜机,所述轨道2沿模具1的长边方向设置,位于所述模具1的两侧,所述布料机3包括沿所述轨道2移动的行走车架和安装在所述行走车架下面的布料斗,所述布料斗沿所述车架横梁运动,所述车架横梁平行于所述模具1短边。

[0024] 所述阵列式振捣机4包括沿所述轨道2移动的行走大车一和安装在所述行走大车一横梁下的排振装置,所述排振装置下面沿自身前进方向布置若干排振捣棒,每排振捣棒沿预制板短边方向满布,沿振捣机前进方向布置3排,相邻振捣棒间距为20cm。振捣棒能对准钢筋网眼中心。采用200Hz、振动力为2.1~3.0kN、97根直径40mm高频振捣棒组成排阵系统,模块化设计,独立升降,满足棒位及不同类型预制板的振捣,所有振捣棒的插入、拔出、振捣时间以及振捣频率等技术参数均按设计要求设定程序控制。

[0025] 其中第一排振捣棒为根据设计燕尾棒位置间隔布置的燕尾棒专用振捣棒,其他各排振捣棒为全断面布置与钢筋网眼相对应,第一排振捣棒与其他各排振捣棒分别安装在不同的升降振捣模块下面,所述布料机3在所述模具1上分料带布料,所述布料机3、阵列式振捣机4、平板振捣整平机5和滚平覆膜机从前向后顺序布置并分别对应料带的位置。

[0026] 所述阵列式振捣机4还设有补位振捣棒和补振模块,所述补位振捣棒的排列方式与所述振捣棒相同,所述补振模块包括设于阵列式振捣机4上的安装板和一一对应于各个补位振捣棒的升降补振机构,所述安装板位于振捣机布置振捣棒区域的后方对应于前一个料带的位置,所述补位振捣棒安装到对应的升降振捣机构下面。

[0027] 所述布料斗设有受料斗驱动电机驱动的料斗行走齿轮,所述车架横梁同向设有与所述料斗行走齿轮啮合的机械齿条,所述布料斗下端的布料口设有布料调速区,所述布料控制区设有六叶星轮、调速区壳体和星轮驱动电机,所述调速区壳体的上下侧开口且侧壁为圆弧形,所述六叶星轮水平转动安装于控制区壳体中且六叶星轮的伸出叶片与所述圆弧

形壳体的滑动接触,所述伸出叶片将所述圆弧形壳体分别若干分料腔,所述星轮驱动电机安装于圆弧形壳体且驱动轴连接到所述六叶星轮的轮轴。

[0028] 所述布料机3在所述布料机3移动方向靠前一侧安装有液压升降式挡料板,所述液压升降式挡料板包括升降装置和挡板,所述升降装置包括上下升降的挡板连杆,所述挡板固定安装在挡板连杆下端并在布料时下降至钢筋网上表面,所述挡板为形成所述料带的临时模板。液压升降式挡料板作用是限制混凝土的流动范围;布料完成后,将挡板提升,使其高于混凝土上表面,并随布料机3顺畅移动。这样既实现了布料宽度的控制,又避免了人工操作。

[0029] 所述平板振捣整平机5包括行走大车二、平板振捣器和升降机构,所述行走大车二沿所述轨道2移动,所述升降机构安装在所述行走大车二的横梁下,所述平板振捣器安装在所述升降机构的升降端,所述平板振捣器的板面沿所述模具1短边方向设置,所述板面位于所述平板振捣整平机5移动方向前侧具有弧形倒角面。

[0030] 所述自动滚平覆膜机包括门架结构、大车行走装置、卷膜行走机构、压紧装置和裁剪装置,所述大车行走装置沿所述轨道2行走,所述门架结构设于所述大车行走装置上,所述门架结构左右两端均设有所述压紧装置和所述裁剪装置,所述卷膜行走机构沿所述门架结构的横梁移动。

[0031] 所述布料斗中设有称重检测传感器和布料速度传感器,所述称重检测传感器检测所述布料斗中混凝土的重量,所述布料速度传感器通过检测所述六叶星轮的转速测定布料速度,所述料斗驱动电机和所述星轮驱动电机受所述控制系统控制。由此控制系统自动调整布料机3行走速度和布料斗卸料速度,实现均匀布料。布料机3的已布料重量将通过联络系统反馈至控制系统并由其启动搅拌机,由搅拌机自动搅拌下一盘混凝土。

[0032] 该生产线控制系统包括控制中心、布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统,所述布料振捣系统包括布料机控制子系统、插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统,所述布料振捣系统采用事件触发,所述布料机控制子系统控制布料机3完成一个料带的布料过程后发出信号给控制中心,所述控制中心根据各设备所处位置分别发出信号给插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统启动相应设备,所述混凝土输送系统控制拌合物运输机在布料振捣系统和搅拌机之间运行进行混凝土输送,所述搅拌机联络系统根据布料振捣系统的反馈信息控制搅拌机生产相应数量的混凝土,并在生产后向所述混凝土输送系统发出信号。

[0033] 所述布料机控制子系统包括检测布料斗中混凝土重量检测传感器和检测布料斗中六叶星轮转速以测定布料速度的布料速度传感器,所述布料机控制子系统根据重量检测传感器发出的重量信息和布料速度传感器发出的布料速度信息调整布料速度。

[0034] 所述控制中心存储有事先设置的不同类型桥面板的振捣位布置图以及振捣技术参数,所述控制中心用于根据振捣位布置图以及振捣技术参数完成振捣系统的编程,并根据编辑后的程序控制布料振捣系统、混凝土输送系统和搅拌机联络系统。

[0035] 所述混凝土输送系统设有检测所述拌合物运输机的移动速度的移速传感器,所述控制中心还用于计算拌合物运输机移动到布料机3位置的运行时间,并据此计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,在所述重量信息小于重量阈值时对所述混凝土输送系统发出运

输信号启动拌合物运输机。

[0036] 所述布料振捣系统也具有手动强制工作模式,各个子系统可由遥控器独立控制,分别完成作业。

[0037] 布料机控制子系统包括布料控制器,布料控制触摸屏和交换机。控制器分别连接到控制大车行走、布料行走的伺服电机、控制布料星轮和震动推料的变频电机、控制开启料斗布料门和挡料板对应的液压阀、称重模块和手动遥控器。触摸屏和布料控制器均连接到交换机。

[0038] 插入式振捣控制子系统包括排振控制触摸屏、排振控制器和交换机,排振控制器分别连接控制振捣棒振动的排振电机和辅振电机、控制大车行走的伺服电机、控制振捣棒升降的伺服阀和遥控器。触摸屏和布料控制器均连接到交换机。

[0039] 平板振捣控制子系统包括平振控制触摸屏、平振控制器和交换机,平振控制器分别连接控制平板振捣器的平振电机、控制大车行走的伺服电机、控制升降机构的伺服阀和遥控器。触摸屏和布料控制器均连接到交换机。

[0040] 滚压覆膜控制子系统包括滚压覆膜控制触摸屏、滚压控制器、覆膜控制器和交换机,滚压控制器分别连接控压紧装置行走和大车行走的伺服电机、控制压紧装置的压紧辊转动的滚动电机,控制压紧装置升降的伺服阀;覆膜控制器分别连接控制卷膜行走机构的伺服电机、控制卷膜机升降的液压阀、实现卷膜机张力控制的卷膜送料电机、控制切断装置的开关和遥控器。滚压控制器、覆膜控制器和覆膜控制触摸屏均连接到交换机。

[0041] 混凝土输送系统包括送料控制器,送料控制器分别连接到控制拌合物送料机行走的变频电机、控制送料机转动下料所用卸料推杆的推杆电机和遥控器。

[0042] 搅拌机联络系统包括搅拌机控制器、搅拌站服务器、路由器和搅拌站触摸屏,搅拌机控制器、搅拌站服务器和搅拌站触摸屏均连接到路由器,路由器与控制中心相连,搅拌机控制器控制搅拌机运行,搅拌站服务器用于设定搅拌程序、加料设备和设定搅拌量等工作。

[0043] 本发明中各个子系统和搅拌机联络系统、混凝土输送系统之间通过AP收发机作为无线路由器进行连接。搅拌机联络系统通过无线连接方式分别连接到布料机控制子系统、插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统的交换机并无线连接到混凝土输送系统的控制器。而布料机控制子系统的交换机还有线连接到控制中心,这样就实现各个控制器之间数据交换,让控制中心对布料振捣系统的各个子系统、搅拌机联络系统和混凝土输送系统进行控制。

[0044] 通过作为无线路由器的AP收发器

[0045] 本发明还提供了上述混凝土桥面板预制板生产线控制系统的控制方法,包括下列步骤:

[0046] 步骤一、操作员根据桥面板的类型在所述控制中心选择对应的振捣位布置图以及振捣技术参数编程,所述控制系统根据编辑的布料振捣程序控制生产过程;

[0047] 步骤二、控制中心发出信号,各个设备沿轨道2同步前进直至布料机3到达第一条带位置,所述控制中心发出信号给布料振捣系统让布料机控制子系统启动布料机3布料,控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息和布料速度信息对布料速度进行调整;

[0048] 步骤三、控制中心根据布料机控制子系统反馈的重量信息计算出需要的混凝土生产数据,发送给搅拌机联络系统使搅拌机生产出相应重量的混凝土,同时搅拌机联络系统

发出信号将拌合物运输机移动到搅拌机处,当搅拌机完成;

[0049] 步骤四、控制中心通过混凝土输送系统发出的移动速度信息计算出计算拌合物运输机移动到布料机3位置的运行时间,进而计算出补充布料斗中混凝土的重量阈值,当收到的重量信息不大于重量阈值时控制中心发出运输信号启动拌合物运输机向所述布料机3移动并在其与所述布料机3均到达加料位置时对布料机3加入混凝土;

[0050] 步骤五、控制中心在一个料带布料完成后向插入式振捣控制子系统、平板振捣控制子系统和滚压覆膜控制子系统发出信号,插入式振捣控制子系统控制阵列式振捣机4前进对已完成布料的料带进行插入式振捣,平板振捣控制子系统控制平板振捣整平机5前进对插入振捣后的料带进行振捣整平,滚压覆膜控制子系统控制自动滚平覆膜机6前进对整平后的料带进行覆膜。

[0051] 这样本控制系统通过对各个设备的控制实现对布料过程中的布料机及时补充混凝土,避免出现混凝土布料中断,造成布料过程产生间隔的问题,并通过控制布料速度实现与混凝土输送系统的配合,防止出现布料过快导致布料区域部分缺料的问题,克服了前述的浇筑时发生间隔时间长,令浇筑效果受浇筑间隔过程环境变化影响,从而令浇筑效果不稳定技术问题。

[0052] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的发明构思和技术方案进行的各种非实质性的改进,或未经改进将本发明构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明保护范围之内。

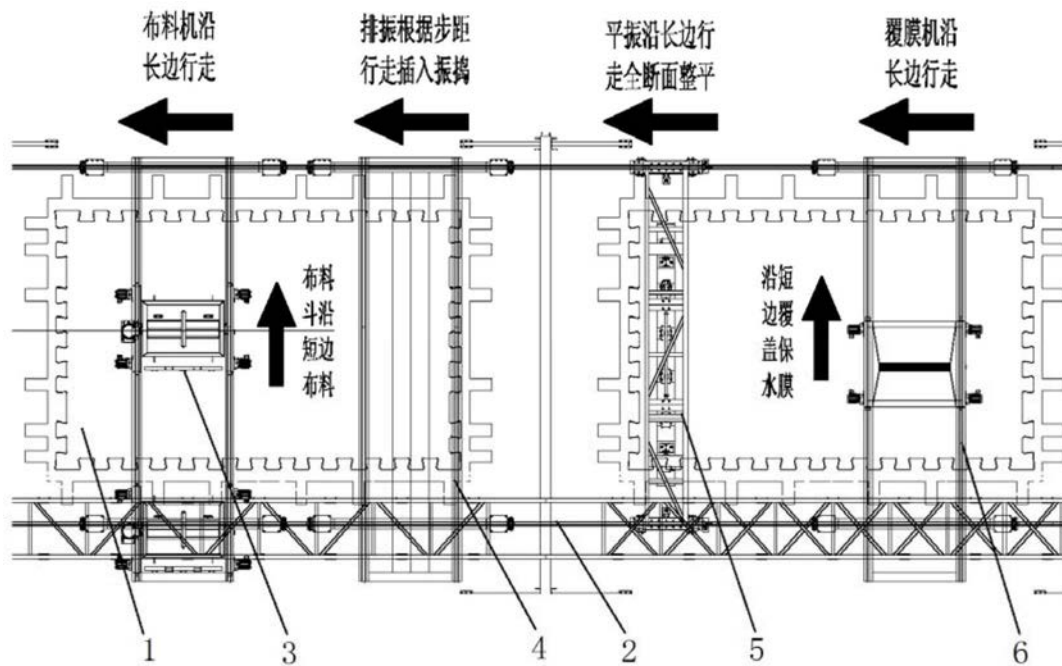


图1

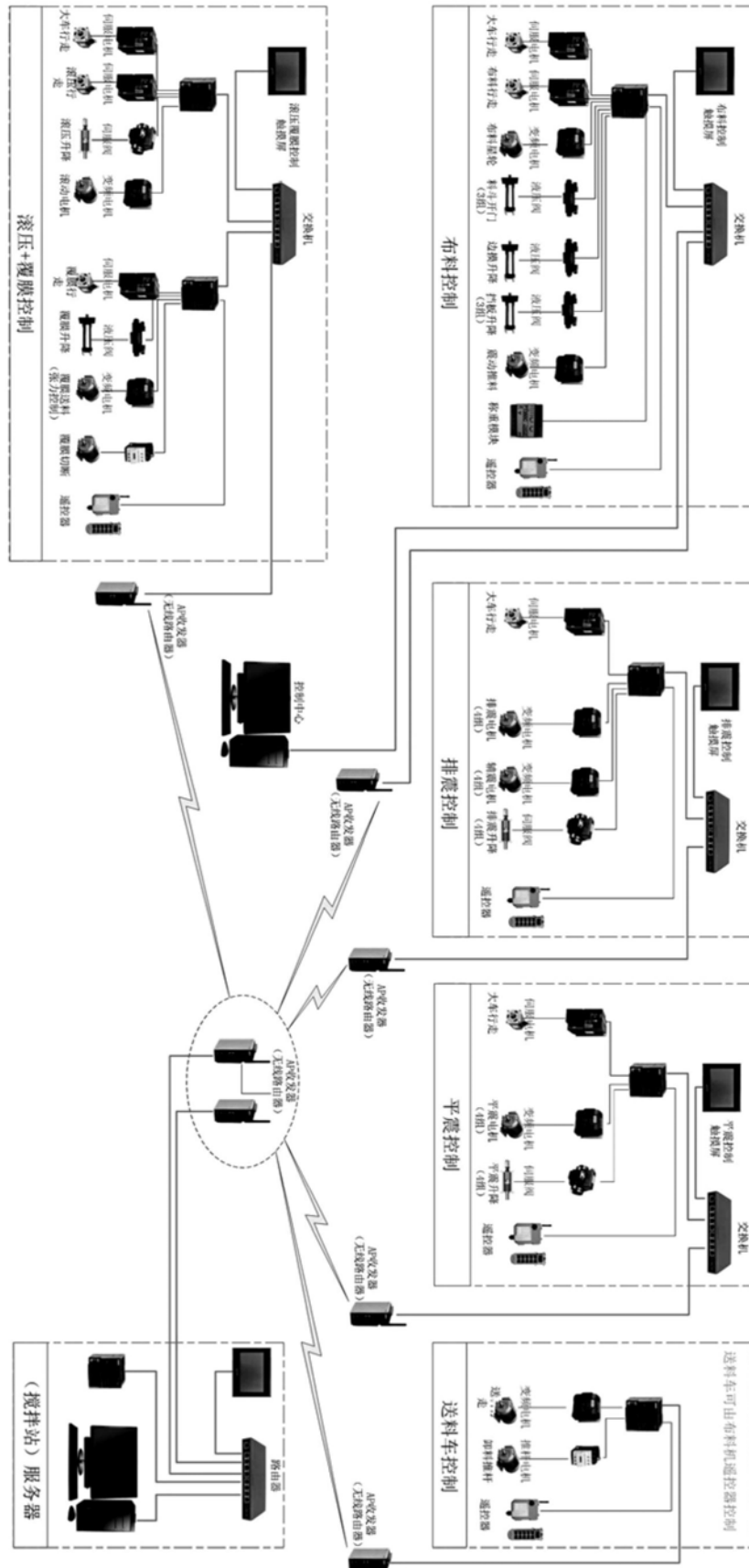


图2