



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103669362 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310738113. 7

(22) 申请日 2013. 12. 27

(71) 申请人 中国水电顾问集团成都勘测设计研究院有限公司

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北路
一号

(72) 发明人 邱向东 尹习双 刘金飞 钟桂良
赖刚 刘永亮

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124

代理人 濮云杉

(51) Int. Cl.

E02D 15/02 (2006. 01)

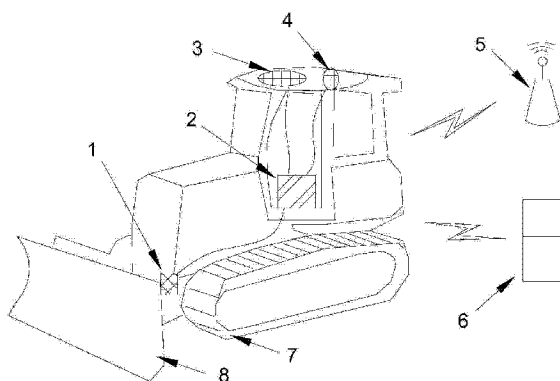
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

平仓机实时监测定位系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及平仓机实时监测定位系统及方法,包括平仓机,平仓机具有履带和推铲,在平仓机的外表面上间隔设有定向天线和定位天线,在平仓机的推铲与车体连接的液压杆上设置有角度传感器,所述的定向天线、定位天线和角度传感器均与设于平仓机上的主机连接,所述主机通过无线方式与远程服务器和定位基站连接。定向天线和定位天线可以通过支架固定安装在平仓机上。本发明能够实时获得平仓机的精确三维坐标、平仓摊铺工作范围及摊铺后混凝土厚度,并且对平仓机进行实时监测定位。同时检测的数据还能够作为平仓机施工行为监控解决方案的基础,辅助施工管理人员控制混凝土平仓摊铺施工质量,避免出现“以振代平”等不规范施工行为的发生。



1. 平仓机实时监测定位系统,包括平仓机,平仓机具有履带(7)和推铲(8),其特征为:在平仓机的外表面上间隔设有定向天线(3)和定位天线(4),在平仓机的推铲(8)与车体连接的液压杆上设置有角度传感器(1),所述的定向天线(3)、定位天线(4)和角度传感器(1)均与设于平仓机上的主机(2)连接,所述主机(2)通过无线方式与远程服务器(6)和定位基站(5)连接。

2. 如权利要求1所述的平仓机实时监测定位系统,其特征为:所述的定向天线(3)和定位天线(4)间隔设于平仓机的驾驶室顶面。

3. 如权利要求1所述的平仓机实时监测定位系统,其特征为:定向天线(3)和定位天线(4)的间距至少1米。

4. 如权利要求1至3之一所述的平仓机实时监测定位系统,其特征为:定向天线(3)、定位天线(4)和角度传感器(1)均通过线缆与主机(2)连接。

5. 用于权利要求1所述系统的平仓机实时监测定位方法,其特征包括:

a. 通过设于推铲(8)与车体连接的液压杆上的角度传感器(1)获得推铲(8)连接液压杆与水平方向的夹角;

b. 根据卫星定位信号获得定位天线(4)处的实时三维坐标,通过计算得到定位-定向天线连线与正北方向水平夹角和平仓机的运动速度;

c. 通过所述的实时三维坐标、推铲(8)连接液压杆与水平方向的夹角、定位-定向天线连线与正北方向水平夹角,以及定位天线(4)至推铲(8)底部的竖直距离、定向天线(3)至推铲(8)底部的水平距离、定位天线(4)至履带(7)底部的竖直距离和推铲(8)连接液压杆的长度,计算出推铲(8)底部中轴线处的三维坐标位置和履带(7)的底部高程;

d. 根据所述的推铲(8)底部中轴线处的三维坐标位置和履带(7)的底部高程,实时获得推铲(8)已工作的平面的范围及高程,再结合前一层振捣后的高程数据计算得到平仓摊铺厚度。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征为:步骤b中,如果得到的平仓机运动速度 $\leq 0.1\text{km/h}$,判定为平仓机未平仓摊铺施工。

7. 如权利要求5或6所述的方法,其特征为:步骤d中,当平仓机在平仓摊铺施工时,取所述推铲(8)底部中轴线处三维坐标的纵深轴值和所述履带(7)的底部高程比较后的小值作为平仓机摊铺高程,并通过推铲(8)底部中轴线处的平面坐标、摊铺高程和推铲(8)的三维形体数据,实时获得所述的推铲(8)已工作的平面的范围及高程。

平仓机实时监测定位系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于水利工程混凝土工程浇筑施工质量控制的系统，具体的讲是平仓机实时监测定位系统及方法。

背景技术

[0002] 平仓机是混凝土浇筑施工过程中为控制混凝土摊铺均匀、坯层厚度达标，采用的将卸在仓面内的混凝土堆推平的一种施工机械。混凝土平仓摊铺是混凝土浇筑的关键工艺，是后续振捣工序实施效果的重要影响因素。施工中采用平仓机进行平仓摊铺施工，平仓机的施工过程直接关系到平仓摊铺的质量，对混凝土浇筑施工质量有重要影响，施工规范中明确要求必须平仓后再振捣。

[0003] 目前施工现场平仓机施工管理粗放，不规范的施工往往带来料堆顶部振捣插入深度不够而与下一层不能良好搭接出现局部冷缝、大部分混凝土过振而带来骨料分离等严重影响混凝土浇筑施工质量的问题。同时，平仓机操作人员水平良莠不齐，难以保证平仓效果，混凝土厚薄不均，给混凝土浇筑施工质量带来隐患。这已成为混凝土浇筑施工质量控制通病，需要采用精细化、智能化的技术手段和设备有效的监测和控制平仓机的施工行为，以辅助施工管理人员有效控制平仓施工工艺质量。

[0004] 在平仓机平仓摊铺施工质量控制中，通过对平仓机进行精确定位是平仓摊铺质量监控解决方案的基础和前提。在实际对平仓机进行定位的过程中，需要考虑定位技术方案、定位传感设备的安装、定位坐标的解算等实施细节，确保定位结果精确可靠。

[0005] 现有技术中主要依靠旁站监理通过旁站观察判断混凝土平仓的过程，对平仓机的位置判定采用参照仓面内相对固定物体目测距离的方式，定位精度低，且难以全程、连续监督平仓过程，容易出现平仓摊铺不均、摊铺厚度超标的现象；且对平仓机定位过程以定性为主，受个人主观因素影响明显，缺乏准确的数据支撑。若施工过程中平仓摊铺不均、摊铺厚度超标，难以准确的识别和实时纠正偏差，将后续振捣工艺造成影响，导致出现过振、漏振等现象。这不利于平仓施工质量的管理，难以有效的保证混凝土浇筑施工质量。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种平仓机实时监测定位系统及方法，实时获得平仓机的精确三维坐标、平仓摊铺工作范围及摊铺后混凝土厚度，对平仓机进行实时监测定位。

[0007] 本发明平仓机实时监测定位系统，包括平仓机，平仓机具有履带和推铲，在平仓机的外表面上间隔设有定向天线和定位天线，在平仓机的推铲与车体连接的液压杆上设置有角度传感器，所述的定向天线、定位天线和角度传感器均与设于平仓机上的主机连接，所述主机通过无线方式与远程服务器和定位基站连接。定向天线和定位天线可以通过支架固定安装在平仓机上。

[0008] 优选的，所述的定向天线和定位天线间隔设于平仓机的驾驶室顶面，以确保定位精准，两个天线的布置位置应当是有利于卫星信号的接收、避免信号干扰。

[0009] 优选的,定向天线和定位天线的间距至少 1 米,以减小信号间的干扰。

[0010] 具体的,定向天线、定位天线和角度传感器均通过线缆与主机连接,通过有线方式连接,有利于保证信号传输的稳定性。

[0011] 本发明还提供了一种用于上述系统的平仓机实时监测定位方法,包括:

[0012] a. 通过设于推铲与车体连接的液压杆上的角度传感器获得推铲连接液压杆与水平方向的夹角;

[0013] b. 根据卫星定位信号获得定位天线处的实时三维坐标,通过计算得到定位-定向天线连线与正北方向水平夹角和平仓机的运动速度;

[0014] c. 通过所述的实时三维坐标、推铲连接液压杆与水平方向的夹角、定位-定向天线连线与正北方向水平夹角,以及定位天线至推铲底部的竖直距离、定向天线至推铲底部的水平距离、定位天线至履带底部的竖直距离和推铲连接液压杆的长度,计算出推铲底部中轴线处的三维坐标位置和履带的底部高程;

[0015] d. 根据所述的推铲底部中轴线处的三维坐标位置和履带的底部高程,实时获得推铲已工作的平面的范围及高程,再结合前一层振捣后的高程数据计算得到平仓摊铺厚度。

[0016] 进一步的,步骤 b 中,如果得到的平仓机运动速度 $\leq 0.1\text{km/h}$,判定为平仓机未平仓摊铺施工。

[0017] 具体的,步骤 d 中,当平仓机在平仓摊铺施工时,取所述推铲底部中轴线处三维坐标的纵深轴值和所述履带的底部高程比较后的小值作为平仓机摊铺高程,并通过推铲底部中轴线处的平面坐标、摊铺高程和推铲的三维形体数据,实时获得所述的推铲已工作的平面的范围及高程。

[0018] 本发明平仓机实时监测定位系统及方法,能够实时获得平仓机的精确三维坐标、平仓摊铺工作范围及摊铺后混凝土厚度,并且对平仓机进行实时监测定位。同时检测的数据还能够作为平仓机施工行为监控解决方案的基础,辅助施工管理人员控制混凝土平仓摊铺施工质量,避免出现“以振代平”等不规范施工行为的发生。

[0019] 以下结合实施例的具体实施方式,对本发明的上述内容再作进一步的详细说明。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例。在不脱离本发明上述技术思想情况下,根据本领域普通技术知识和惯用手段做出的各种替换或变更,均应包括在本发明的范围内。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明平仓机实时监测定位系统的示意图。

具体实施方式

[0021] 如图 1 所示本发明的平仓机实时监测定位系统,包括平仓机,平仓机具有履带 7 和推铲 8,在平仓机的驾驶室顶面间隔设有定向天线 3 和定位天线 4,并且定向天线 3 和定位天线 4 的间距至少 1 米。在平仓机的推铲 8 与车体连接的液压杆上设置有角度传感器 1,所述的定向天线 3、定位天线 4 和角度传感器 1 均通过线缆与设于平仓机上的主机 2 连接。所述主机 2 通过无线方式与远程服务器 6 和定位基站 5 连接。

[0022] 在对平仓机实时检测时,首先通过设于推铲 8 与车体连接的液压杆上的角度传感

器 1 获得推铲 8 连接液压杆与水平方向的夹角 α ,推铲 8 放平、推铲 8 连接液压杆与水平方向夹角 α 为零 ;

[0023] 通过定位基站 5,采用 GPS 或北斗差分定位技术获得定位天线 4 处的实时三维坐标 $P(x, y, z)$,通过计算得到定位 - 定向天线连线与正北方向水平夹角 β 和平仓机的运动速度 v ;

[0024] 主机 2 通过无线方式将所述的实时三维坐标 $P(x, y, z)$ 、推铲 8 连接液压杆与水平方向的夹角 α 、定位 - 定向天线连线与正北方向水平夹角 β ,以及定位天线 4 至推铲 8 底部的竖直距离 a 、定向天线 3 至推铲 8 底部的水平距离 b 、定位天线 4 至履带 7 底部的竖直距离 c 和推铲 8 连接液压杆的长度 d 均发送到远程服务器 6 中,计算出推铲 8 底部中轴线处的三维坐标位置 $Q(x1, y1, z1)$ 和履带 7 的底部高程 ;计算公式为 :

$$[0025] \quad x1 = x + (b - d + d \times \cos \alpha) \times \sin \beta$$

$$[0026] \quad y1 = y + (b - d + d \times \cos \alpha) \times \cos \beta$$

$$[0027] \quad z1 = z - a + d \times \sin \alpha$$

$$[0028] \quad z2 = z - c$$

[0029] 当平仓机的运动速度 $v \leq 0.1\text{km/h}$ 时,判定为平仓机未平仓摊铺施工。

[0030] 当平仓机在平仓摊铺施工时,取所述推铲 8 底部中轴线处三维坐标的纵深轴 $z1$ 值和所述履带 7 的底部高程 $z2$ 比较后的小值作为平仓机摊铺高程,并通过推铲 8 底部中轴线处的平面坐标、摊铺高程和推铲 8 的三维形体数据,实时获得所述的推铲 8 已工作的平面的范围及高程,再结合前一层振捣后的高程数据计算得到平仓摊铺厚度。

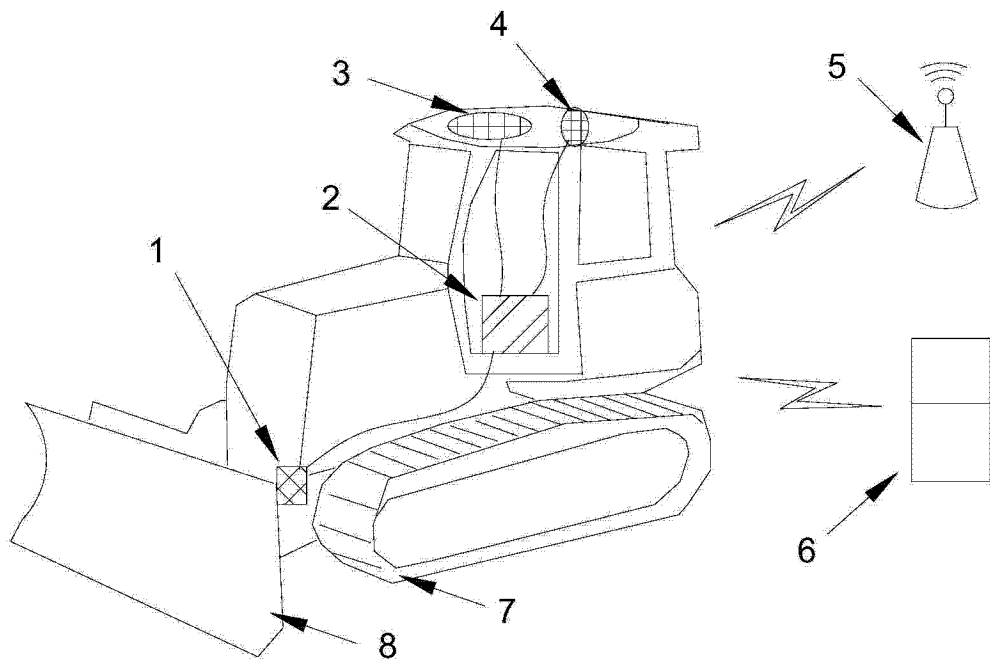


图 1