



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207728381 U

(45)授权公告日 2018.08.14

(21)申请号 201820021229.7

(22)申请日 2018.01.05

(73)专利权人 杭州图溪科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市滨江区江虹国际创意园6E709

(72)发明人 杨永 凌云

(74)专利代理机构 杭州知通专利代理事务所 (普通合伙) 33221

代理人 朱林军

(51) Int. Cl.

E21D 11/40(2006.01)

E21D 11/08(2006.01)

E21F 17/18(2006.01)

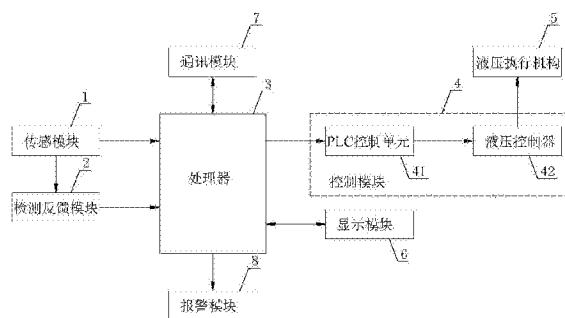
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

盾构管片自动拼装系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种盾构管片自动拼装系统,通过传感模块采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息;再结合检测反馈模块实时得到反馈参数信息;而处理器根据预设的衬砌环参数信息对标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理,得到执行参数信息和拼装策略;控制模块对执行参数信息进行转换处理,并将得到的每个执行控制信号传输至对应的液压执行机构中;使液压执行机构根据执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。本实用新型能够快速自动实现管片拼装工作,不仅降低人力成本;而且消除人为拼装错误,确保每块管片的安装质量,从而提高管片拼装质量的稳定性。



CN 207728381 U

1. 一种盾构管片自动拼装系统,其特征在于,包括传感模块、检测反馈模块、处理器、控制模块以及若干液压执行机构;

所述传感模块,分别连接所述处理器和检测反馈模块,用于采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息;

所述检测反馈模块,连接所述处理器,用于实时对所述物理状态信息和图像信息进行检测分析,得到反馈参数信息;

所述处理器,连接所述控制模块,用于接收所述标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息,根据预设的衬砌环参数信息对所述标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理,得到执行参数信息和拼装策略;

所述控制模块,连接所述液压执行机构,用于接收所述执行参数信息,并对所述执行参数信息进行转换处理,得到若干执行控制信号,并将每个所述执行控制信号传输至对应的所述液压执行机构中;

所述液压执行机构,根据所述执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。

2. 如权利要求1所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,所述传感模块包括传感器和摄像机;

所述传感器,用于采集每个待安装管片的标识信息和盾构机的物理状态信息;

所述摄像机,用于采集拼装区域周围的图像信息。

3. 如权利要求2所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,所述传感器包括激光测距传感器、激光位置传感器以及状态传感器。

4. 如权利要求1所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,所述控制模块包括PLC控制单元和液压控制器;

所述PLC控制单元,连接所述液压控制器,用于接收所述执行参数信息,并对所述执行参数信息进行转换处理,得到若干执行控制信号;

所述液压控制器,用于将每个所述执行控制信号传输至对应的液压执行机构。

5. 如权利要求1所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,还包括显示模块;

所述显示模块,连接所述处理器,用于在处理器控制下显示各类数据。

6. 如权利要求1所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,还包括通讯模块;

所述通讯模块,连接所述处理器,用于与外部服务器进行数据交互。

7. 如权利要求6所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,所述通讯模块为3G通讯模块、4G通讯模块、5G通讯模块以及WIFI通讯模块中的一种或几种。

8. 如权利要求1所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,还包括报警模块;

所述报警模块,连接所述处理器,用于在所述处理器控制下根据处理器的报警信号进行报警。

9. 如权利要求8所述的盾构管片自动拼装系统,其特征在于,所述报警模块为蜂鸣器和报警指示灯。

盾构管片自动拼装系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及管片拼装技术领域,尤其涉及一种盾构管片自动拼装系统。

背景技术

[0002] 近年来随着我国社会经济的发展,城市隧道工程数量不断增加,但常因规划及建筑物制约、地质情况复杂、地下桩基管网密布等施工条件限制,对施工技术的要求不断提高。管片拼装是盾构法隧道施工中的一项重要分项工程,在盾构法施工过程中占据很特殊的位置,对整个工程起着至关重要的作用。管片拼装质量直接影响盾构隧道的受力状况,影响整个工程的好坏。管片拼装不当极易出现错台、张角、环面不平,产生局部应力集中,进而可能导致管片碎裂、渗漏,甚至出现下环管片无法拼装的后果。

[0003] 目前,盾构管片拼装系统虽然实现了管片移动的机械化,但是由于传感器技术、动控制模块和比例控制技术的发展相对落后,导致了管片的拼装工作还是靠人工作业,使得现有的人工管片拼装工作,不仅受个人经验和技术的影响,使得管片间拼装不一致,影响整体管片拼装质量;而且管片拼装效率低下,也存在现场作业拼装人员的安全隐患。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种盾构管片自动拼装系统,摒弃了依靠人工经验进行拼接的方法,能够快速自动实现管片拼装工作,不仅降低人力成本,提高作业人员的安全保障;而且消除人为拼装错误,确保每块管片的安装质量,从而提高管片拼装质量的稳定性,提升管片拼装的效率。

[0005] 本实用新型提供了一种盾构管片自动拼装系统,包括传感模块、检测反馈模块、处理器、控制模块以及若干液压执行机构;

[0006] 所述传感模块,分别连接所述处理器和检测反馈模块,用于采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息;

[0007] 所述检测反馈模块,连接所述处理器,用于实时对所述物理状态信息和图像信息进行检测分析,得到反馈参数信息;

[0008] 所述处理器,连接所述控制模块,用于接收所述标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息,根据预设的衬砌环参数信息对所述标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理,得到执行参数信息和拼装策略;

[0009] 所述控制模块,连接所述液压执行机构,用于接收所述执行参数信息,并对所述执行参数信息进行转换处理,得到若干执行控制信号,并将每个所述执行控制信号传输至对应的所述液压执行机构中;

[0010] 所述液压执行机构,根据所述执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。

[0011] 作为一种可实施方式,所述传感模块包括传感器和摄像机;

[0012] 所述传感器,用于采集每个待安装管片的标识信息和盾构机的物理状态信息;

- [0013] 所述摄像机,用于采集拼装区域周围的图像信息。
- [0014] 作为一种可实施方式,所述传感器包括激光测距传感器、激光位置传感器以及状态传感器。
- [0015] 作为一种可实施方式,所述控制模块包括PLC控制单元和液压控制器;
- [0016] 所述PLC控制单元,连接所述液压控制器,用于接收所述执行参数信息,并对所述执行参数信息进行转换处理,得到若干执行控制信号;
- [0017] 所述液压控制器,用于将每个所述执行控制信号传输至对应的液压执行机构。
- [0018] 作为一种可实施方式,本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括显示模块;
- [0019] 所述显示模块,连接所述处理器,用于在处理器控制下显示各类数据。
- [0020] 作为一种可实施方式,本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括通讯模块;
- [0021] 所述通讯模块,连接所述处理器,用于与外部服务器进行数据交互。
- [0022] 作为一种可实施方式,所述通讯模块为3G通讯模块、4G通讯模块、5G通讯模块以及WIFI通讯模块中的一种或几种。
- [0023] 作为一种可实施方式,本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括报警模块;
- [0024] 所述报警模块,连接所述处理器,用于在所述处理器控制下根据处理器的报警信号进行报警。
- [0025] 作为一种可实施方式,所述报警模块为蜂鸣器和报警指示灯。
- [0026] 与现有技术相比,本技术方案具有以下优点:
- [0027] 本实用新型提供的盾构管片自动拼装系统,包括传感模块、检测反馈模块、处理器、控制模块以及若干液压执行机构;通过传感模块采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息;再结合检测反馈模块实时对物理状态信息和图像信息进行检测分析,得到反馈参数信息;而处理器根据预设的衬砌环参数信息对标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理,得到执行参数信息和拼装策略;控制模块对执行参数信息进行转换处理,并将得到的每个执行控制信号传输至对应的液压执行机构中;使液压执行机构根据执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。本实用新型摒弃了依靠人工经验进行拼接的方法,能够快速自动实现管片拼装工作,不仅降低人力成本,提高作业人员的安全保障;而且消除人为拼装错误,确保每块管片的安装质量,从而提高管片拼装质量的稳定性,提升管片拼装的效率。

附图说明

- [0028] 图1为本实用新型实施例一提供的盾构管片自动拼装系统的结构示意图。
- [0029] 图中:1、传感模块;2、检测反馈模块;3、处理器;4、控制模块;41、PLC控制单元;42、液压控制器;5、液压执行机构;6、显示模块;7、通讯模块;8、报警模块。

具体实施方式

- [0030] 以下结合附图,对本实用新型上述的和另外的技术特征和优点进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型的部分实施例,而不是全部实施例。
- [0031] 请参阅图1,本实用新型实施例一提供的盾构管片自动拼装系统,包括传感模块1、检测反馈模块2、处理器3、控制模块4以及若干液压执行机构5;

[0032] 传感模块1分别连接处理器3和检测反馈模块2,用于采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息;

[0033] 检测反馈模块2连接处理器3,用于实时对物理状态信息和图像信息进行检测分析,得到反馈参数信息;

[0034] 处理器3连接控制模块4,用于接收标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息,根据预设的衬砌环参数信息对标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理,得到执行参数信息和拼装策略;

[0035] 控制模块4连接液压执行机构5,用于接收执行参数信息,并对执行参数信息进行转换处理,得到若干执行控制信号,并将每个执行控制信号传输至对应的液压执行机构5中;

[0036] 液压执行机构5根据执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。

[0037] 需要说明的是,传感模块1是整个传感模块1的基础,其分布于整个系统中采集需要的数据。采集的标识信息包括但不限于标识位置信息和标识型号信息,其中的标识型号信息可以通过识别安装于管片中的芯片采集的,每个待安装管片都要一个唯一的标识型号信息;标识型号信息不仅可以用于表示管片的类型代码,比如,B1、B2、B3、L1、L2以及ZF等管片类型。也可以用于参照安装顺序抓取对应的管片。比如,安装顺序B1-L1-B2,那么抓取顺序就为B1-L1-B2。而标识位置信息可以是设置于每个管片表面上用于提供参照位置信息的标识,可以是在制作管片磨具的时候完成,也可以是后期在管片上加工完成。比如,标识可以是直角三角形标识、正方形标识、多边形标识以及圆形等。于本实施例中,优选的标识为直角三角形标识,每个管片边至少设置一个,具体的沿螺孔轴线,在管片表面做上直角三角形标记,直角边对应螺孔轴线。管片拼装过程中,该标识直角边和相邻管片的标识直角边对齐在一条直线上。对于封顶块,由于有些类型的抓取机构尺寸过大,存在遮挡当前螺栓孔上表面的状况,所以针对这种情况,将标识固定偏移一定距离,使其处于摄像机视野范围内。如果某管片的标识固定偏移一定距离的,那么其相邻管片上的标识也做固定距离偏移相同的量。盾构机的物理状态信息为当前盾构机各系统的参数信息,比如,角度信息、运行速度以及位置参数等,在此就不一一列举。衬砌环参数信息包括但不限于预定曲线信息、拼装点位信息、管片安装顺序信息、油缸运行信息以及隧道预定曲线信息等。

[0038] 检测反馈模块2可以是实时对物理状态信息和图像信息进行检测分析,也可以是在液压执行机构5对当前待安装管片微调拼装的过程中进行。比如,在液压执行机构5在根据执行控制信号按照拼装策略运行时,检测反馈模块2检测执行的结果,得到参数信息进行反馈,通过处理器3修正执行控制信号,保障自动拼装的实现,提高了自动拼装的精度。

[0039] 处理器3中进行各类数据的运算处理,其中的标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息只是数据处理的一部分。而得到的拼装策略主要包括第一拼装策略和第二拼装策略的两种,根据不同的管片选择对应的拼装策略进行自动拼装。具体的,根据每个待拼装的管片的标识型号信息就能判断其所属的管片类型,在判断为封顶管片后,选择拼装策略中对应的第二拼装策略;如果判断为普通管片,则选择拼装策略中对应的第一拼装策略。比如,根据衬砌环参数信息判断ZF1管片为封顶管片,那么在识别到ZF1管片时,按照第二拼装策略对其进行拼接。

[0040] 本实用新型提供的盾构管片自动拼装系统,包括传感模块1、检测反馈模块2、处理

器3、控制模块4以及若干液压执行机构5；通过传感模块1采集每个待安装管片的标识信息、盾构机的物理状态信息以及拼装区域周围的图像信息；再结合检测反馈模块2实时对物理状态信息和图像信息进行检测分析，得到反馈参数信息；而处理器3根据预设的衬砌环参数信息对标识信息、物理状态信息、图像信息以及反馈参数信息进行识别分析处理，得到执行参数信息和拼装策略；控制模块4对执行参数信息进行转换处理，并将得到的每个执行控制信号传输至对应的液压执行机构5中；使液压执行机构5根据执行控制信号按照拼装策略完成当前待安装管片微调拼装。本实用新型摒弃了依靠人工经验进行拼接的方法，能够快速自动实现管片拼装工作，不仅降低人力成本，提高作业人员的安全保障；而且消除人为拼装错误，确保每块管片的安装质量，从而提高管片拼装质量的稳定性，提升管片拼装的效率。

[0041] 为了保障采集数据的准确性和全面性。传感模块1包括传感器和摄像机；传感器用于采集每个待安装管片的标识信息和盾构机的物理状态信息；传感器包括激光测距传感器、激光位置传感器以及状态传感器。激光测距传感器和激光位置传感器安装于抓取管片的拼装机上，呈圆弧状安装在拼装机的抓取头上。而液压执行机构5中均安装有状态传感器。摄像机用于采集拼装区域周围的图像信息。摄像机安装于对应管片上表面各个三角标记物的拼装机的抓取头上。

[0042] 而控制模块4包括PLC控制单元41和液压控制器42；PLC控制单元41连接液压控制器42，用于接收执行参数信息，并对执行参数信息进行转换处理，得到若干执行控制信号；液压控制器42用于将每个执行控制信号传输至对应的液压执行机构5。液压控制器42的数量可以是一个总的液压控制器42来控制各个液压执行机构5的运行。也可以是每个或几个液压执行机构5共用一个液压控制器42。

[0043] 进一步的，本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括显示模块6；显示模块6连接处理器3，用于在处理器3控制下显示各类数据。显示模块6可以是显示屏，其还可以提供人机交互界面，不仅可以用于显示处理器3中的各类数据，而且可以通过人机交互界面对自动拼装的运行进行人工控制。比如显示，处理前的传感器采集的数据，处理后的执行参数信息和拼装策略等，使得在发生拼装错误时，能及时发现出错原因，及时解决问题。

[0044] 进一步的，本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括通讯模块7；通讯模块7连接处理器3，用于与外部服务器进行数据交互。其中，通讯模块7为3G通讯模块、4G通讯模块、5G通讯模块以及WIFI通讯模块中的一种或几种。外部服务器可以是云服务器，可以实现远程功能，不仅可以进行远程数据管理，也可以将数据分享给其他拼装系统使用。

[0045] 进一步的，本发明提供的盾构管片自动拼装系统还包括报警模块8；报警模块8连接处理器3，用于在处理器3控制下根据处理器3的报警信号进行报警。如果处理器3在发现有异常数据时，就会产生报警信号。不同的异常数据可以有不同的报警信号，以提醒用户具体是出现哪方面的问题。而报警模块8可以为蜂鸣器和报警指示灯。在采用蜂鸣器时，为根据报警信号发出警报声音；在采用报警指示灯时，根据报警信号闪烁报警指示灯。

[0046] 本实用新型虽然已以较佳实施例公开如上，但其并不是用来限定本实用新型，任何本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内，都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本实用新型技术方案做出可能的变动和修改，因此，凡是未脱离本实用新型技术方案的内容，依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰，均属于本实用新型技术方案的保护范围。

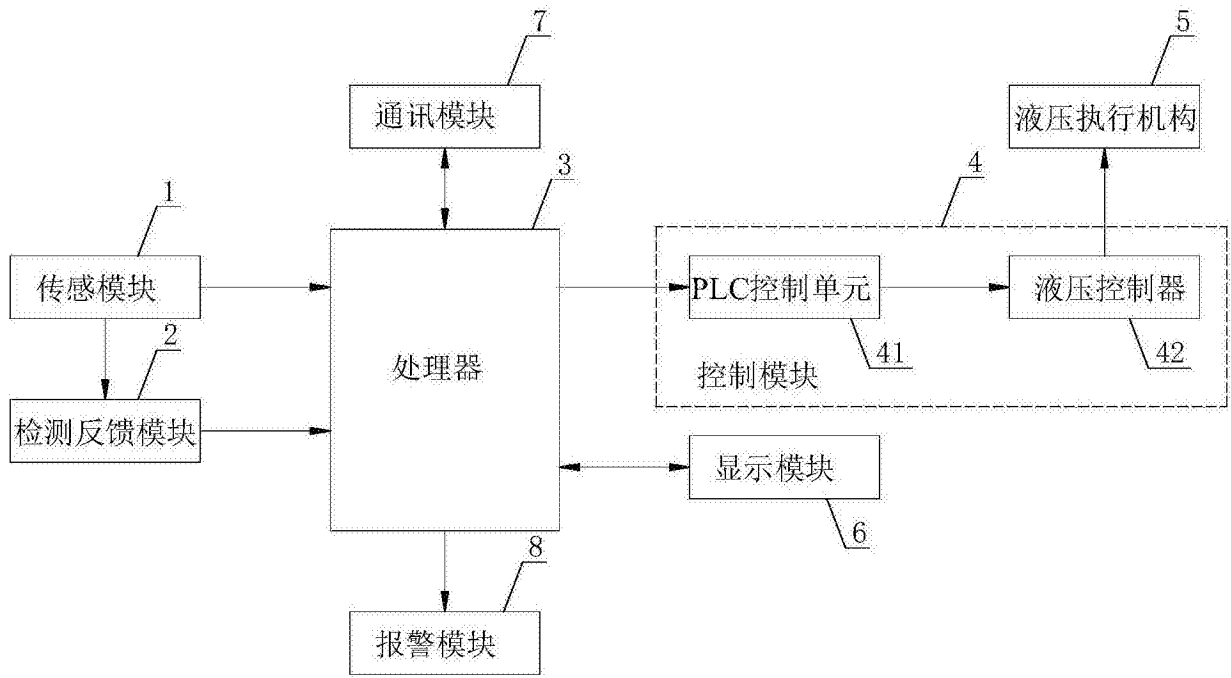


图1