



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111999552 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202010897039.3

(56) 对比文件

(22) 申请日 2020.08.31

CN 108153237 A, 2018.06.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 马学韬

申请公布号 CN 111999552 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(73) 专利权人 上海控软网络科技有限公司

地址 200240 上海市闵行区鹤庆路398号41幢2层02038室

(72) 发明人 代田田 胡淦 王鑫

(74) 专利代理机构 上海慧晗知识产权代理事务所(普通合伙) 31343

专利代理师 苏蕾 徐桂凤

(51) Int. Cl.

G01R 22/00 (2006.01)

G01R 35/04 (2006.01)

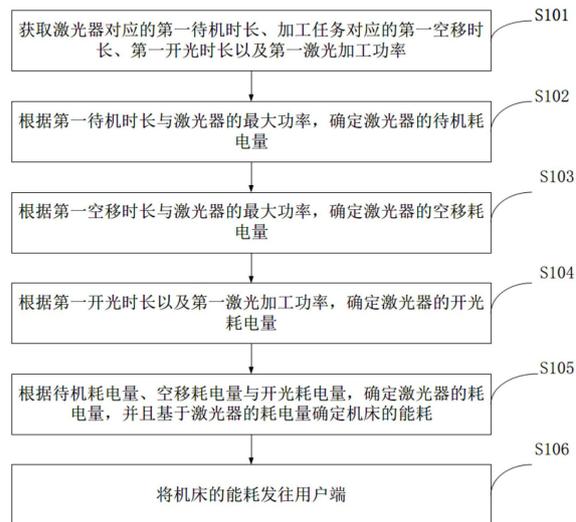
权利要求书3页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

能耗监控方法、因子确定方法、监控装置、设备及介质

(57) 摘要

本发明提供了一种机床的能耗监控方法、因子确定方法、机床的能耗监控装置、电子设备以及存储介质,应用于业务服务器,机床的能耗包括激光器的耗电量,方法包括:获取激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;根据第一待机时长与激光器的最大功率,确定激光器的待机耗电量;根据第一空移时长与激光器的最大功率,确定激光器的空移耗电量;根据第一开光时长以及第一激光加工功率,确定激光器的开光耗电量;根据待机耗电量、空移耗电量与开光耗电量,确定激光器的耗电量,并且基于激光器的耗电量确定机床的能耗;将机床的能耗发往用户端。本发明能够降低获取机床能耗的成本。



1. 一种机床的能耗监控方法,应用于业务服务器,其特征在于,所述机床的能耗包括激光器的耗电量,所述方法包括:

获取所述激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;

根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的待机耗电量;

根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的空移耗电量;

根据所述第一开光时长以及所述第一激光加工功率,确定所述激光器的开光耗电量;

根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,并且基于所述激光器的耗电量确定所述机床的能耗;

将所述机床的能耗发往用户端;

根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的待机耗电量,具体包括:根据所述第一待机时长、所述激光器的最大功率以及预估的功率修正因子,确定所述激光器的待机耗电量;

根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的空移耗电量,具体包括:根据所述第一空移时长、所述激光器的最大功率以及所述功率修正因子,确定所述激光器的空移耗电量;

根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,具体包括:根据所述待机耗电量、所述空移耗电量、所述开光耗电量以及预估的能耗修正因子,确定所述激光器的耗电量;

其中:

所述功率修正因子用于表征所述激光器待机状态下的功率与所述激光器的最大功率之间预估的比例关系;

所述能耗修正因子用于表征所述待机耗电量、所述空移耗电量相对于所述激光器的实际能耗的预估的能耗补偿值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述机床的能耗还包括机床驱动电机的耗电量,所述方法还包括:

获取所述加工任务对应的第一切割距离、第一空移距离、机床驱动电机对应的最大功率;

根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率,确定所述机床驱动电机的耗电量。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率,确定所述机床驱动电机的耗电量,包括:

根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率以及预估的速度修正因子,确定所述机床驱动电机的耗电量;

所述速度修正因子用于表征所述激光器的空移速度与最大速度之间预估的比例关系。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述机床的能耗还包括机床的用气量,所述方法还包括:

获取所述机床的开气时长、所述机床的气体管道参数以及所述气体管道内的气体流速

参数;

根据所述开气时长、所述气体管道参数、所述气体流速参数以及预估的气流量修正因子,确定所述用气量。

5. 一种因子确定方法,其特征在于,用于确定权利要求1所述的方法中所使用的所述功率修正因子与所述能耗修正因子,包括:

获取多组测试数据,任一组所述测试数据包括:测试机床的测试用激光器的实际耗电量、第二待机时长、测试加工任务对应的第二空移时长、第二开光时长以及第二激光加工功率;

根据每组测试数据对应的所述第二开光时长以及所述第二激光加工功率,确定每组测试数据对应的所述测试用激光器的开光耗电量;

根据每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述功率修正因子;

根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述能耗修正因子。

6. 根据权利要求5所述的因子确定方法,根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述能耗修正因子,包括:

根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定每组测试数据对应的初始能耗修正因子;

对多组所述初始能耗修正因子进行统计,得到所述能耗修正因子。

7. 一种机床的能耗监控装置,用于实现权利要求1至4任一项所述的机床的能耗监控方法,所述装置包括:

加工参数获取模块,用于获取所述激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长、预估的能耗修正因子、预估的功率修正因子以及第一激光加工功率;

待机耗电量确定模块,用于根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率与所述功率修正因子,确定所述激光器的待机耗电量;

空移耗电量确定模块,用于根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率与所述功率修正因子,确定所述激光器的空移耗电量;

开光耗电量确定模块,用于根据所述第一开光时长以及所述第一激光加工功率与所述能耗修正因子,确定所述激光器的开光耗电量;

激光器能耗确定模块,用于根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,并且基于所述激光器的耗电量确定所述机床的能耗;

能耗发送模块,用于将所述机床的能耗发往用户端;

其中:

所述功率修正因子用于表征所述激光器待机状态下的功率与所述激光器的最大功率

之间预估的比例关系；

所述能耗修正因子用于表征所述待机耗电量、所述空移耗电量相对于所述激光器的实际能耗的预估的能耗补偿值。

8. 一种电子设备,其特征在于,包括处理器与存储器,
所述存储器,用于存储代码;

所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现权利要求1-4任一项所述的机床的能耗监控方法。

9. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现权利要求1-4任一项所述的机床的能耗监控方法。

能耗监控方法、因子确定方法、监控装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本发明涉及机床领域,并且更具体地,涉及一种机床的能耗监控方法、因子确定方法、机床的能耗监控装置、电子设备以及存储介质。

背景技术

[0002] 随着工业的发展,机床的使用越来越多,机床的能耗与订单的成本具有直接的关系,对于工厂负责人来说,根据机床的能耗可以大致确定机床的生产成本,通过对机床能耗的监控可以方便工厂调整生产策略进而控制机床的生产成本。

[0003] 现有的相关技术中,通过在机床的耗能设备上加装监测装置以获取机床的能耗,例如,在机床的激光器供电电路上加装电表以获取激光器的耗电量。

[0004] 然而,由于机床的数量以及机床的耗能设备数量过多,需要加装较多数量的监测装置,故而,通过加装监测装置获取机床的能耗会花费较高的成本。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种机床的能耗监控方法、因子确定方法、机床的能耗监控装置、电子设备以及存储介质,以解决通过加装各种监测装置获取机床的能耗会花费较高成本的问题。

[0006] 根据本发明第一方面,提供了一种机床的能耗监控方法,应用于业务服务器,所述机床的能耗包括激光器的耗电量,所述方法包括:

[0007] 获取所述激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;

[0008] 根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的待机耗电量;

[0009] 根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的空移耗电量;

[0010] 根据所述第一开光时长以及所述第一激光加工功率,确定所述激光器的开光耗电量;

[0011] 根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,并且基于所述激光器的耗电量确定所述机床的能耗;

[0012] 将所述机床的能耗发往用户端。

[0013] 可选地,根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的待机耗电量,具体包括:根据所述第一待机时长、所述激光器的最大功率以及预估的功率修正因子,确定所述激光器的待机耗电量;

[0014] 根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的空移耗电量,具体包括:根据所述第一空移时长、所述激光器的最大功率以及所述功率修正因子,确定所述激光器的空移耗电量;

[0015] 根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,具体包括:根据所述待机耗电量、所述空移耗电量、所述开光耗电量以及预估的能耗修正因子,确定所述激光器的耗电量;

[0016] 其中:

[0017] 所述功率修正因子用于表征所述激光器待机状态下的功率与所述激光器的最大功率之间预估的比例关系;

[0018] 所述能耗修正因子用于表征所述待机耗电量、所述空移耗电量相对于所述激光器的实际能耗的预估的能耗补偿值。

[0019] 可选地,所述机床的能耗还包括机床驱动电机的耗电量,所述方法还包括:

[0020] 获取所述加工任务对应的第一切割距离、第一空移距离、机床驱动电机对应的最大功率;

[0021] 根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率,确定所述机床驱动电机的耗电量。

[0022] 可选地,根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率,确定所述机床驱动电机的耗电量,包括:

[0023] 根据所述第一切割距离、所述第一空移距离、所述第一空移时长、所述机床驱动电机对应的最大功率以及预估的速度修正因子,确定所述机床驱动电机的耗电量;

[0024] 所述速度修正因子用于表征所述激光器的空移速度与最大速度之间预估的比例关系。

[0025] 可选地,所述机床的能耗还包括机床的用气量,所述方法还包括:

[0026] 获取所述机床的开气时长、所述机床的气体管道参数以及所述气体管道内的气体流速参数;

[0027] 根据所述开气时长、所述气体管道参数、所述气体流速参数以及预估的气流量修正因子,确定所述用气量。

[0028] 根据本发明第二方面,提供了一种因子确定方法,用于确定本发明第一方面及其可选方案涉及的机床的能耗监控方法中所使用的所述功率修正因子与所述能耗修正因子,包括:

[0029] 获取多组测试数据,任一组所述测试数据包括:测试机床的测试用激光器的实际耗电量、第二待机时长、测试加工任务对应的第二空移时长、第二开光时长以及第二激光加工功率;

[0030] 根据每组测试数据对应的所述第二开光时长以及所述第二激光加工功率,确定每组测试数据对应的所述测试用激光器的开光耗电量;

[0031] 根据每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述功率修正因子;

[0032] 根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述能耗修正因子。

[0033] 可选地,根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第

二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定所述能耗修正因子,包括:

[0034] 根据所述功率修正因子、每组测试数据对应的所述第二待机时长、所述第二空移时长、所述实际耗电量、所述测试用激光器的最大功率以及所述测试用激光器的开光耗电量,确定每组测试数据对应的初始能耗修正因子;

[0035] 对多组所述初始能耗修正因子进行统计,得到所述能耗修正因子。

[0036] 根据本发明第三方面,提供了一种机床的能耗监控装置,应用于业务服务器,所述机床的能耗包括激光器的耗电量,所述装置包括:

[0037] 加工参数获取模块,用于获取所述激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;

[0038] 待机耗电量确定模块,用于根据所述第一待机时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的待机耗电量;

[0039] 空移耗电量确定模块,用于根据所述第一空移时长与所述激光器的最大功率,确定所述激光器的空移耗电量;

[0040] 开光耗电量确定模块,用于根据所述第一开光时长以及所述第一激光加工功率,确定所述激光器的开光耗电量;

[0041] 激光器能耗确定模块,用于根据所述待机耗电量、所述空移耗电量与所述开光耗电量,确定所述激光器的耗电量,并且基于所述激光器的耗电量确定所述机床的能耗;

[0042] 能耗发送模块,用于将所述机床的能耗发往用户端。

[0043] 根据本发明第四方面,提供了一种电子设备,包括处理器与存储器,所述存储器,用于存储代码;

[0044] 所述处理器,用于执行所述存储器中的代码用以实现本发明第一方面及其可选方案涉及的机床的能耗监控方法。

[0045] 根据本发明第五方面,提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明第一方面及其可选方案的机床的能耗监控方法。

[0046] 本发明提供的机床的能耗监控方法、机床的能耗监控装置、电子设备以及存储介质中,通过获取机床加工过程中记录的相关能耗设备工作参数(例如激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率)进而确定机床的能耗,避免了通过加装监测装置(例如,电表)获取机床的能耗,降低了获取机床能耗的成本。

[0047] 进一步地,本发明中,引入预估的功率修正因子以及预估的能耗修正因子对激光器的耗电量进行修正,进而,最终确定的机床的能耗更加精确。

附图说明

[0048] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0049] 图1是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图一;

- [0050] 图2是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图二；
- [0051] 图3是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图三；
- [0052] 图4是本发明一实施例中因子确定方法的流程图；
- [0053] 图5是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图一；
- [0054] 图6是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图二；
- [0055] 图7是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图三；
- [0056] 图8是本发明一实施例中电子设备的模块示意图。
- [0057] 附图标记说明：
- [0058] 101-第一加工参数获取模块；
- [0059] 102-待机耗电量确定模块；
- [0060] 103-空移耗电量确定模块；
- [0061] 104-开光耗电量确定模块；
- [0062] 105-激光器能耗确定模块；
- [0063] 106-能耗发送模块；
- [0064] 107-第二加工参数获取模块；
- [0065] 108-电机耗电量确定模块；
- [0066] 109-用气参数获取模块；
- [0067] 110-用气量确定模块；
- [0068] 201-处理器；
- [0069] 202-总线；
- [0070] 203-存储器。

具体实施方式

[0071] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0072] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0073] 下面以具体地实施例对本发明的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0074] 图1是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图一。

[0075] 请参考图1，一种机床的能耗监控方法，应用于业务服务器，机床的能耗包括激光器的耗电量，方法包括：

[0076] S101:获取激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;

[0077] S102:根据第一待机时长与激光器的最大功率,确定激光器的待机耗电量;

[0078] S103:根据第一空移时长与激光器的最大功率,确定激光器的空移耗电量;

[0079] S104:根据第一开光时长以及第一激光加工功率,确定激光器的开光耗电量;

[0080] S105:根据待机耗电量、空移耗电量与开光耗电量,确定激光器的耗电量,并且基于激光器的耗电量确定机床的能耗;

[0081] S106:将机床的能耗发往用户端。

[0082] 以上方案中,通过获取机床加工过程中记录的相关能耗设备工作参数(例如激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率)进而确定机床的能耗,避免了通过加装监测装置(例如,电表)获取机床的能耗,降低了获取机床能耗的成本。

[0083] 本发明一实施例中,业务服务器可以理解为具有数据交互与存储功能的服务器。业务服务器例如可以是单独的服务器或服务器集群,业务服务器例如还可以是云服务器等。业务服务器还具有数据分析处理功能,进而,业务服务器可具有处理器以及相应的应用程序操作系统。

[0084] 本发明一实施例中,机床与业务服务器可通过有线网络或无线网络连接。一种实施方式中,机床通过其控制端(例如,机床电脑)与业务服务器通信,机床的控制端安装有控制软件(具体可以是切割软件)。

[0085] 本发明一实施例中,控制软件在运行时能够实时收集或记录机床的部分或全部能耗设备处于待机状态或工作状态(加工状态)下的相关参数,例如,控制软件可以记录激光器的最大功率(也可以有相关人员直接进行修改)、实时记录加工任务对应的加工信息,例如加工任务的开始时间、结束时间、开光时间、加工时设置的激光器功率(第一激光加工功率)等信息,进一步的,控制软件还可以计算出在设定时间段内激光器的开光时长(第一开光时长)、空移时长(第一空移时长)以及激光器的待机时长(第一待机时长)。

[0086] 本发明一实施例中,第一待机时长可以理解为在监控时间段内(例如,一天内、一周内以及一个月内等,相关人员可以根据需要设定具体的监控时间)激光器待机状态持续的时间。

[0087] 本发明一实施例中,加工任务具体可以是监控时间段内的多项或单项加工任务,相关人员可以选择针对特定项加工任务对应的能耗进行监控,也可以选择对特定种类的加工任务对应的能耗进行监控,当然,相关人员也可以选择对所有加工任务对应的能耗进行监控。

[0088] 本发明一实施例中,第一空移时长可以理解为激光器执行加工任务过程中激光器不出光的时长。一种实施方式中,由于激光器在待机状态以及空移状态下均不出光,故而,可以认为相同时间的待机时长以及空移时长,激光器的耗电量是相接近的。

[0089] 本发明一实施例中,第一开光时长可以理解为激光器执行加工任务过程中激光器出光的时长。具体可以是激光器切割工件的时长。

[0090] 本发明一实施例中,第一激光加工功率可以理解为激光器执行加工任务过程中切割时的功率。具体可以由相关人员在加工任务开始前配置,可以是变化的,也可以是固定

的。

[0091] 本发明一实施例中,用户端可以是笔记本电脑、台式计算机、手机以及平板电脑等具有通信功能的终端。

[0092] 一种实施方式中,根据第一待机时长与激光器的最大功率,确定激光器的待机耗电量,即步骤S102,具体包括:根据第一待机时长、激光器的最大功率以及预估的功率修正因子,确定激光器的待机耗电量;

[0093] 根据第一空移时长与激光器的最大功率,确定激光器的空移耗电量,即步骤S103,具体包括:根据第一空移时长、激光器的最大功率以及功率修正因子,确定激光器的空移耗电量;

[0094] 根据待机耗电量、空移耗电量与开光耗电量,确定激光器的耗电量,即步骤S105,具体包括:根据待机耗电量、空移耗电量、开光耗电量以及预估的能耗修正因子,确定激光器的耗电量;

[0095] 其中:

[0096] 功率修正因子用于表征激光器待机状态下的功率与激光器的最大功率之间预估的比例关系;

[0097] 能耗修正因子用于表征待机耗电量、空移耗电量相对于激光器的实际能耗的预估的能耗补偿值。

[0098] 本发明一实施例中,引入预估的功率修正因子以及预估的能耗修正因子对激光器的耗电量进行修正,进而,最终确定的机床的能耗更加精确。

[0099] 图2是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图二。

[0100] 一种实施方式中,机床的能耗还包括机床驱动电机的耗电量,请参考图2,方法还包括:

[0101] S107:获取加工任务对应的第一切割距离、第一空移距离、机床驱动电机对应的最大功率;

[0102] S108:根据第一切割距离、第一空移距离、第一空移时长、机床驱动电机对应的最大功率,确定机床驱动电机的耗电量。进一步可以根据机床驱动电机的耗电量以及上述激光器的耗电量确定机床的能耗。

[0103] 一种实施方式中,根据第一切割距离、第一空移距离、第一空移时长、机床驱动电机对应的最大功率,确定机床驱动电机的耗电量,步骤S108,包括:

[0104] 根据第一切割距离、第一空移距离、第一空移时长、机床驱动电机对应的最大功率以及预估的速度修正因子,确定机床驱动电机的耗电量;

[0105] 速度修正因子用于表征激光器的空移速度与最大速度之间预估的比例关系。

[0106] 本发明一实施例中,控制软件还可以记录或者计算出激光器的切割长度(第一切割距离)、空移长度(第一空移距离)以及机床驱动电机对应的最大功率。一种实施方式中,由于激光器可能被多台电机驱动,机床驱动电机对应的最大功率具体可以是多台驱动电机的最大功率之和。

[0107] 一种实施方式中,为确保最终能耗计算的准确性,当控制软件获取到相关用于能耗计算的数据后先记录在机床电脑本地,然后间隔一段时间,判断机床是否联网,如果联网,则将这些数据上传到云端,并修改本地数据的同步标志,如果没有联网,则继续在本本地

记录,直到下次联网时,将这些数据全部同步到业务服务器。

[0108] 图3是本发明一实施例中机床的能耗监控方法的流程图三。

[0109] 一种实施方式中,机床的能耗还包括机床的用气量,请参考图3,方法还包括:

[0110] S109:获取机床的开气时长、机床的气体管道参数以及气体管道内的气体流速参数;

[0111] S110:根据开气时长、气体管道参数、气体流速参数以及预估的气流量修正因子,确定用气量。进一步可以根据用气量以及上述机床驱动电机的耗电量以及上述激光器的耗电量确定机床的能耗。

[0112] 一种实施方式中,机床的能耗还包括一个或多个外设设备的能耗。

[0113] 以下将以具体的公式为示例具体说明激光器、其驱动电机的耗电量的计算过程,以及机床用气量的计算过程。

[0114] 一种实施方式中,激光器的耗电量通过如下公式计算:

$$[0115] \quad W_1 = p_{\max} \cdot x \cdot t_1 + p_{\max} \cdot x \cdot t_2 + \sum p_n \cdot t_n + m;$$

[0116] 其中:

[0117] W_1 表示激光器的耗电量;

[0118] p_{\max} 表示激光器的最大功率;

[0119] x 表示功率修正因子;

[0120] t_1 表示第一待机时长;

[0121] t_2 表示所有加工任务对应的第一空移时长之和;

[0122] p_n 表示第 n 项加工任务对应的激光器的功率;

[0123] t_n 表示第 n 项加工任务对应的开光时长;

[0124] m 表示能耗修正因子。

[0125] 一种实施方式中,机床驱动电机的耗电量通过如下公式计算:

$$[0126] \quad W_2 = \frac{[(l_1 + l_2) \cdot t_2 \cdot \sum p_j]}{l_2 \cdot r};$$

[0127] 其中:

[0128] W_2 表示机床驱动电机的耗电量;

[0129] l_1 表示第一切割距离;

[0130] l_2 表示第一空移距离;

[0131] p_j 表示第 j 个机床驱动电机的最大功率;

[0132] r 表示速度修正因子。

[0133] 一种实施方式中,机床的用气量通过如下公式计算:

$$[0134] \quad Q = \left(\pi \cdot \frac{D^2}{4} \right) \cdot \sqrt{\left(\frac{2GDP}{\phi L} \right)} \cdot t_3 \cdot v;$$

[0135] 其中:

[0136] Q 表示用气量;

[0137] D 表示管道直径;

[0138] G 表示重力加速度;

- [0139] P表示管道压强,可以采集到;
- [0140] L表示管道长度;
- [0141] Φ 表示管道阻力系数,可通过管道材质来估算;
- [0142] v表示用气量修正因子,用于表征实际用气量与计算的用气量之间预估的比例关系。
- [0143] 一种实施方式中,功率修正因子与能耗修正因子是根据如下方式预估的:
- [0144] 获取多组测试数据,任一组测试数据包括:测试机床的测试用激光器的实际耗电量、第二待机时长、测试加工任务对应的第二空移时长、第二开光时长以及第二激光加工功率;
- [0145] 根据每组测试数据对应的第二开光时长以及第二激光加工功率,确定每组测试数据对应的测试用激光器的开光耗电量;
- [0146] 根据每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定功率修正因子;
- [0147] 根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定能耗修正因子。
- [0148] 一种实施方式中,根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定能耗修正因子,包括:
- [0149] 根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定每组测试数据对应的初始能耗修正因子;
- [0150] 对多组初始能耗修正因子进行统计,得到能耗修正因子。
- [0151] 本发明一实施例中,测试机床与被监控的机床属于同类型的机床,具有相同或相近特征的激光器等能耗设备。
- [0152] 本发明一实施例中,测试机床的测试用激光器的实际耗电量可通过加装监测装置获取,例如电表,也可以是其他能够获取与实际耗电量关联的参数的装置,基于该关联的参数可以计算出实际耗电量。
- [0153] 本发明一实施例中,测试数据中第二待机时长、第二空移时长等其他数据可通过测试机床的控制软件获取,其含义与获取方法具体可参照第一待机时长、第一空移时长等数据理解,此处不再赘述。
- [0154] 一种实施方式中,速度修正因子以及用气量修正因子的预估方式与功率修正因子的预估方式类似。例如,速度修正因子的预估方式如下:
- [0155] 获取多组测试数据,任一组测试数据包括:测试机床的测试用机床驱动电机的实际耗电量、测试加工任务对应的第二切割距离、第二空移距离、测试用机床驱动电机对应的最大功率;
- [0156] 根据每组测试数据对应的第二切割距离、第二空移距离、第二空移时长、测试用机床驱动电机对应的最大功率以及测试用机床驱动电机的实际耗电量,确定速度修正因子。具体也可以是先得到多组初始速度修正因子,之后对多组初始速度修正因子进行统计,得到速度修正因子。用气量修正因子的预估方式不再赘述。

[0157] 一种实施方式中,对多组初始能耗修正因子进行统计,得到能耗修正因子,具体可以是以下方式之一:

[0158] 1、直接使用多组初始能耗修正因子的平均值作为能耗修正因子。

[0159] 2、在坐标系中找出所有初始能耗修正因子的大概分布,找出最密集的区域,然后在该区域中通过统计学分析获取到一个合适的值作为能耗修正因子。

[0160] 3、在坐标系中找出所有初始能耗修正因子的大概分布,找出比较大的一块最密集的区域,然后使用这些数据,采用线性回归的方式,得到一个合适的值作为能耗修正因子。

[0161] 对多组初始速度修正因子进行统计,得到速度修正因子,与能耗修正因子的确定方法类似,此处不再赘述。

[0162] 一种实施方式中,可以根据切割时长来划分一些区间(切割时间小于1小时,大于1小时小于3小时,……,大于24小时等区间),然后假设在这些区间中它近似线性关系,因此区间设置的越小越多,则最终得到的值(能耗修正因子或速度修正因子)越精确(区间越小,线性模拟越精确),之后在每个区间内采集一些数据,确定切割时间区间对应的能耗修正因子或速度修正因子,进而可以根据不同的切割时长选择相匹配的能耗修正因子或速度修正因子。

[0163] 图4是本发明一实施例中因子确定方法的流程图。

[0164] 请参考图4,一种因子确定方法,用于确定本发明的机床的能耗监控方法中所使用的功率修正因子与能耗修正因子,包括:

[0165] S201:获取多组测试数据,任一组测试数据包括:测试机床的测试用激光器的实际耗电量、第二待机时长、测试加工任务对应的第二空移时长、第二开光时长以及第二激光加工功率;

[0166] S202:根据每组测试数据对应的第二开光时长以及第二激光加工功率,确定每组测试数据对应的测试用激光器的开光耗电量;

[0167] S203:根据每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定功率修正因子;

[0168] S204:根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定能耗修正因子。

[0169] 可选地,根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定能耗修正因子,即步骤S204,包括:

[0170] 根据功率修正因子、每组测试数据对应的第二待机时长、第二空移时长、实际耗电量、测试用激光器的最大功率以及测试用激光器的开光耗电量,确定每组测试数据对应的初始能耗修正因子;

[0171] 对多组初始能耗修正因子进行统计,得到能耗修正因子。

[0172] 图5是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图一。

[0173] 请参考图5,一种机床的能耗监控装置,应用于业务服务器,机床的能耗包括激光器的耗电量,装置包括:

[0174] 第一加工参数获取模块101,用于获取激光器对应的第一待机时长、加工任务对应的第一空移时长、第一开光时长以及第一激光加工功率;

[0175] 待机耗电量确定模块102,用于根据第一待机时长与激光器的最大功率,确定激光器的待机耗电量;

[0176] 空移耗电量确定模块103,用于根据第一空移时长与激光器的最大功率,确定激光器的空移耗电量;

[0177] 开光耗电量确定模块104,用于根据第一开光时长以及第一激光加工功率,确定激光器的开光耗电量;

[0178] 激光器能耗确定模块105,用于根据待机耗电量、空移耗电量与开光耗电量,确定激光器的耗电量,并且基于激光器的耗电量确定机床的能耗;

[0179] 能耗发送模块106,用于将机床的能耗发往用户端。

[0180] 图6是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图二。

[0181] 一种实施方式中,机床的能耗还包括机床驱动电机的耗电量,请参考图6,监控装置还包括:

[0182] 第二加工参数获取模块107:获取加工任务对应的第一切割距离、第一空移距离、机床驱动电机对应的最大功率;

[0183] 电机耗电量确定模块108:根据第一切割距离、第一空移距离、第一空移时长、机床驱动电机对应的最大功率,确定机床驱动电机的耗电量。

[0184] 图7是本发明一实施例中机床的能耗监控装置的模块示意图三。

[0185] 一种实施方式中,机床的能耗还包括机床的用气量,请参考图7,监控装置还包括:

[0186] 用气参数获取模块109:获取机床的开气时长、机床的气体管道参数以及气体管道内的气体流速参数;

[0187] 用气量确定模块110:根据开气时长、气体管道参数、气体流速参数以及预估的气流量修正因子,确定用气量。

[0188] 图8是本发明一实施例中电子设备的模块示意图。

[0189] 请参考图8,一种电子设备,包括处理器201与存储器203,

[0190] 存储器203,用于存储代码;

[0191] 处理器201,用于执行存储器203中的代码用以实现本发明的机床的能耗监控方法。

[0192] 处理器201能够通过总线202与存储器203通讯。

[0193] 本发明还提供了一种存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现本发明的机床的能耗监控方法。

[0194] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

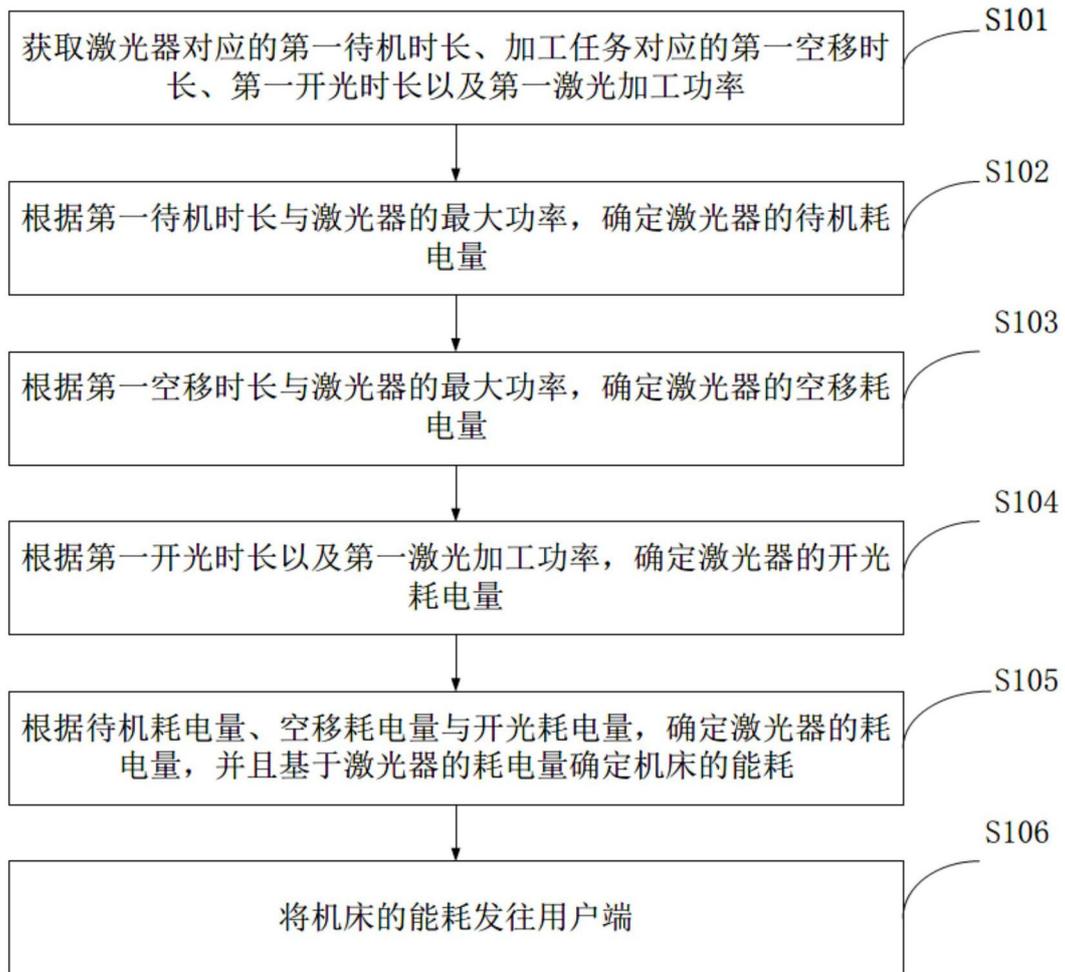


图1

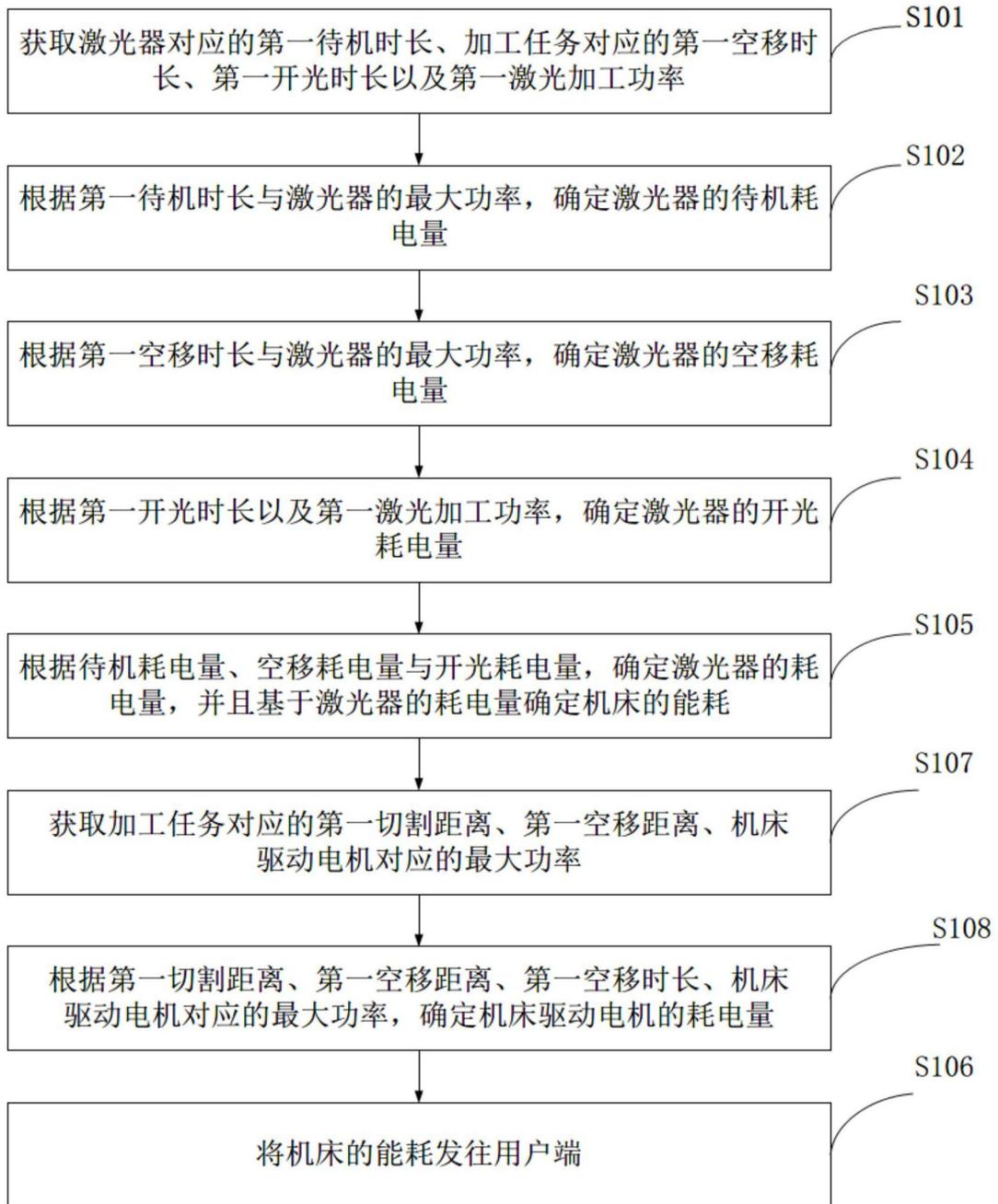


图2

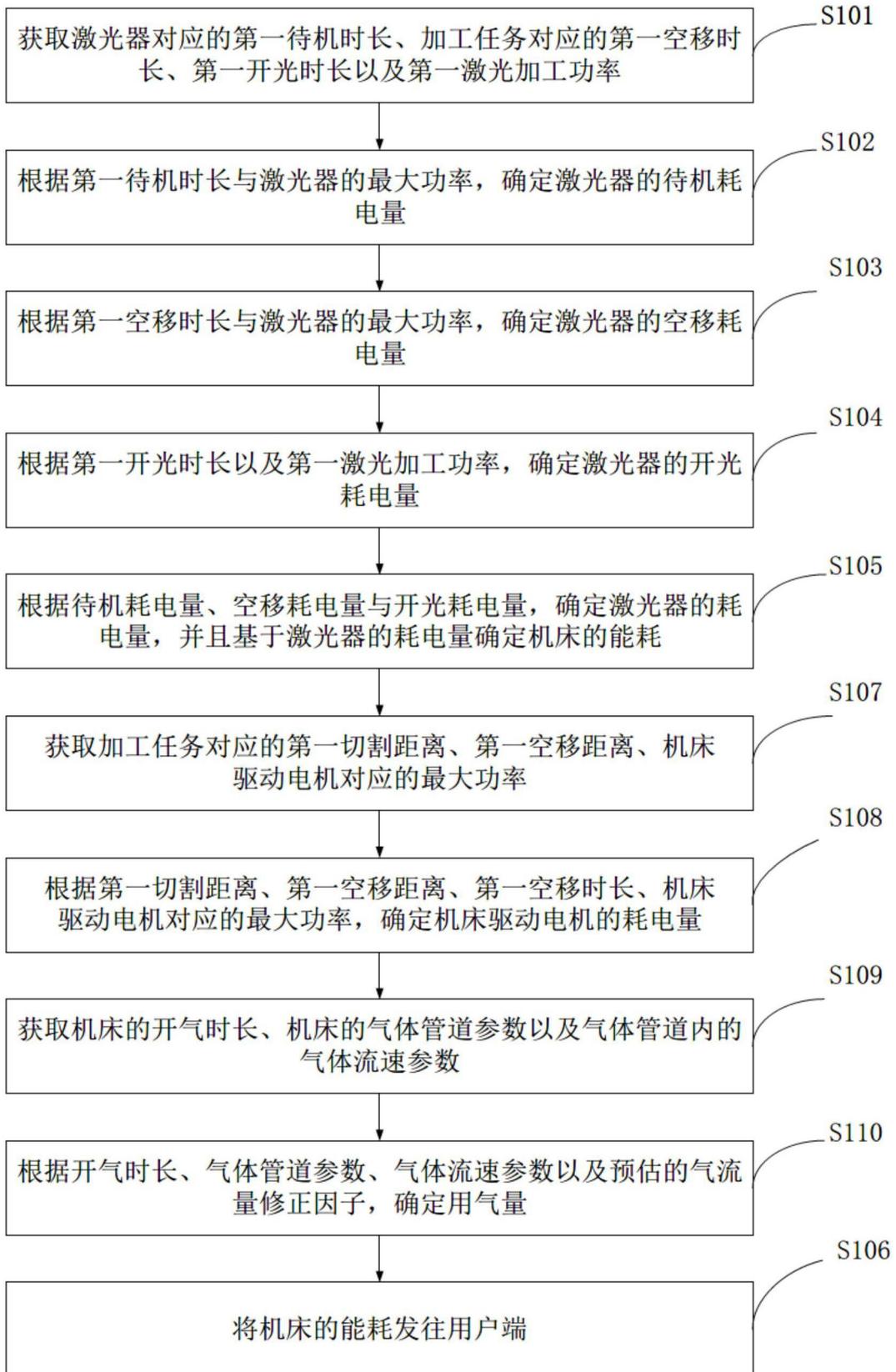


图3

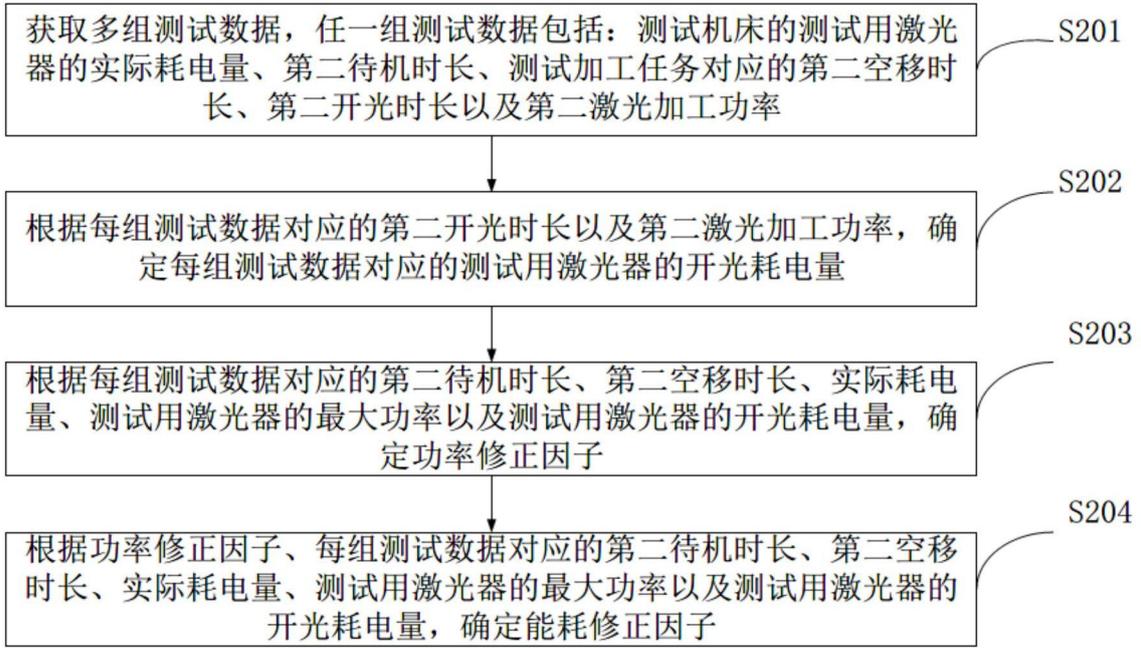


图4

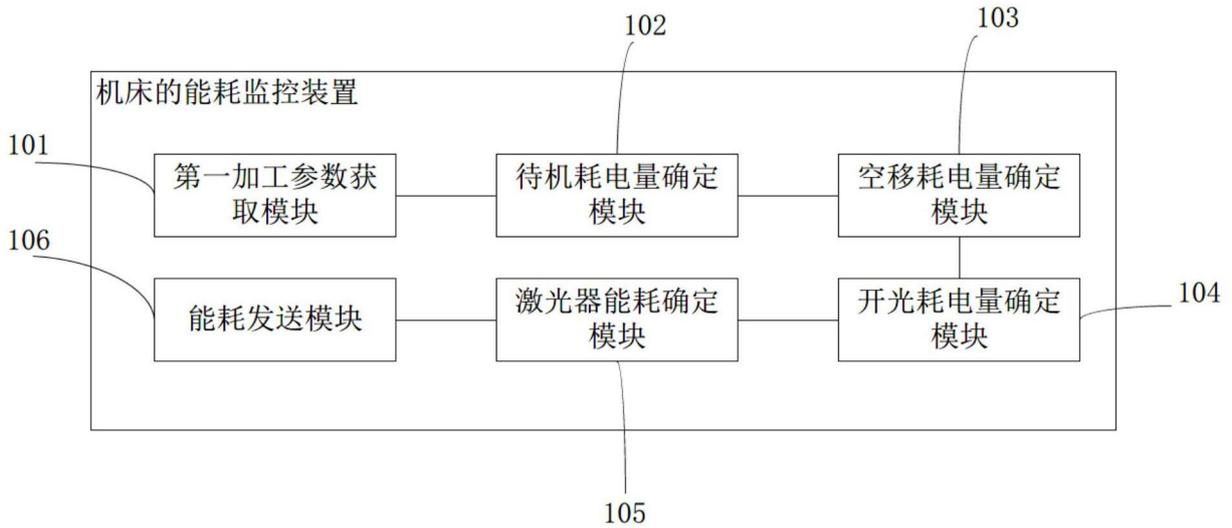


图5

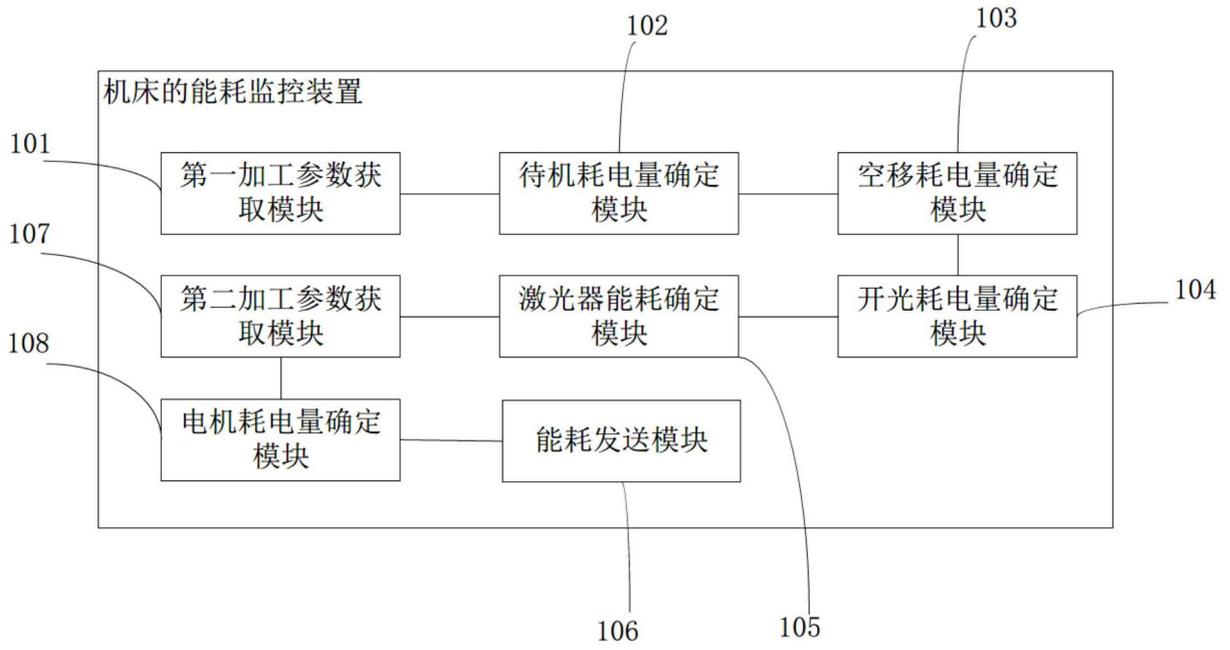


图6

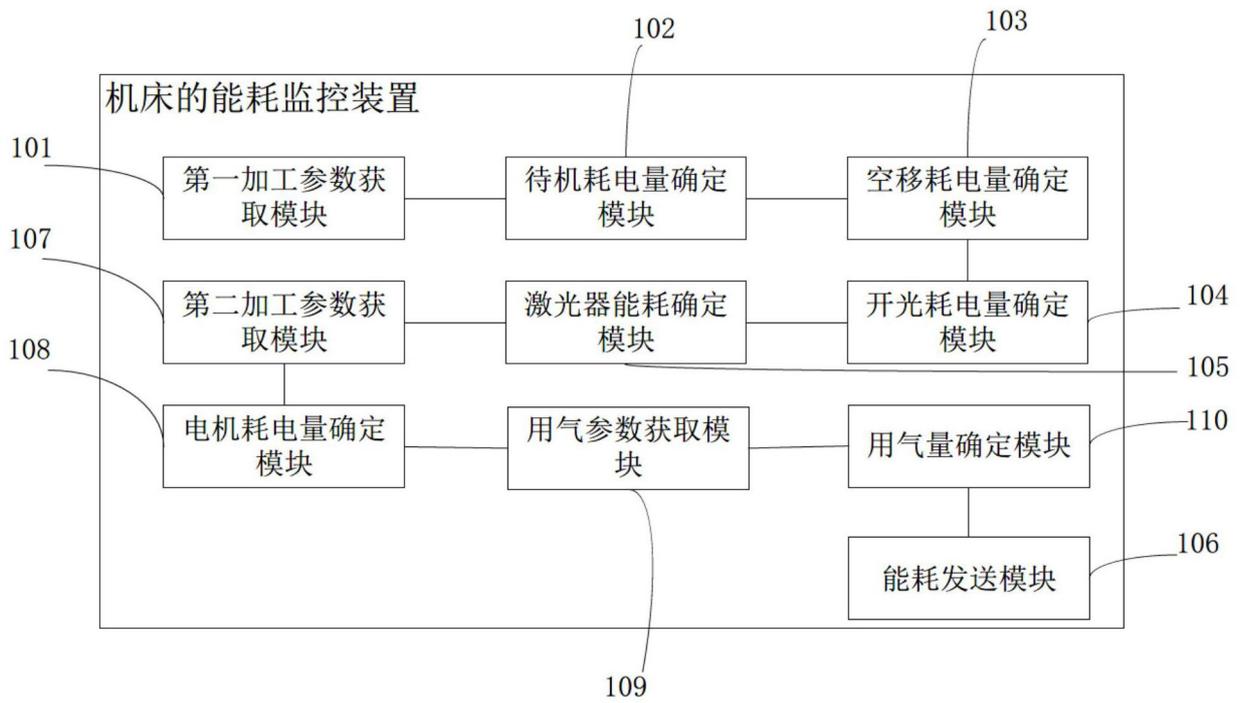


图7

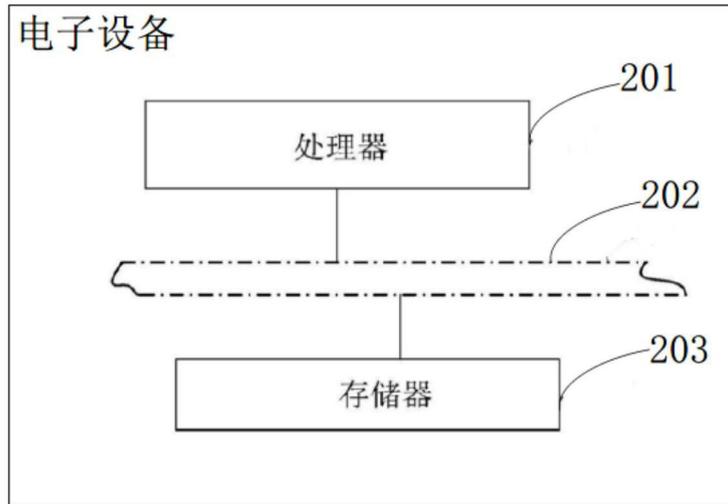


图8