

一种产品批次制造用的动力时序变换方法与装置

[1] 技术领域

[2] 本发明涉及产品批次制造过程中的动力传动技术领域，特别涉及一种产品批次制造用的动力时序变换方法与装置。

[3] 背景技术

[4] 许多工业品和消费品都是通过产品批次制造生产的，如注塑制品、容器瓶、模压制品等。产品批次制造是指以固定周期重复制造具有相同结构形状的产品。在固定周期之内，一个产品批次制造过程中，在时间顺序上需要多个用于不同机构的动力输入（如聚合物注塑成型过程中塑化计量、螺杆后抽、开合锁模、顶出、注射保压等），或者某个机构需要运动、力等不同形式的动力输入（如在合锁模过程中，先开始合模过程需要运动输入，然后切换到锁模过程需要力输入等）。

[5] 在传统的产品批次制造过程中，通常采取液压结合机械曲肘来实现不同机构的动力输入，这种液压驱动方式存在成本高、能耗高和体积大等缺点。近年来，产品批次制造过程中逐渐出现以交流伺服电动机为驱动源，配合滚珠丝杠、齿形带以及齿轮等器件输入动力，从而实现批次制造过程要求的多个指定动作。然而，该形式的批次制造设备中，每个动作一般都由一台或者多台伺服电动机单独驱动。因此，批次制造设备所要配备的电动机数量随着设备所要完成的动作数量增加而增加，如普通全电动注塑机，一般至少需要配备5台伺服电机来完成塑化计量、螺杆后抽、开合锁模、顶出、注射保压等指定动作。而且实现直线运动的关键功能部件（如滚珠丝杆等）一般都需要进口，价格昂贵。同时随着大型产品的生产需求，需要开发大型的全电动注塑机，但是目前还难以开发大型的伺服电机和滚珠丝杆以配合。因此，一般采用多台电机同时驱动，实现一个指定动作，如日本UBE机械集团制造出世界上最大的全电动成型机，用两台驱动肘杆锁紧，三台驱动注射。采用多台电机同时驱动实现一个动作，一方面使得设备成本、能耗和设备体积都有所提高，另一方面随着电机数量的增加，

还会产生同步性的问题（即满足多个电机的启动、运转、停止的一致性问题），当同步性问题不能得到较好的解决时，设备精度较低，对产品质量也会造成较大的影响。

[6] 针对目前批次制造过程传动方法及设备存在的设备结构庞大、高成本、高能耗、同步性差等问题，开发一种新型的产品批次制造的动力时序变换装置具有重大意义。

[7] 发明内容

[8] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种成本较低、能耗也较低的产品批次制造用的动力时序变换方法。

[9] 本发明的另一目的在于提供一种用于实现上述方法的产品批次制造用的动力时序变换装置。

[10] 本发明的目的通过以下技术方案实现：

[11] 本发明一种产品批次制造的动力时序变换方法，通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动；

[12] 其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。

[13] 用于实现上述方法的产品批次制造用的动力时序变换装置，包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机、主传动轴和主驱动齿轮，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮，时序变换机构包括变换驱动电机、变换动力传动组件、系杆、从驱动齿轮、从传动轴和变换齿轮；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合。

[14] 为了实现间歇式的时序变换，所述系杆上还设有制动器。

[15] 所述变换动力传动组件包括变换传动轴、第一带轮、传动带和第二带轮，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第

二带轮连接，系杆与第二带轮连接。使用时，变换驱动电机通过变换传动轴驱动第一带轮旋转，第一带轮通过传动带带动第二带轮旋转，第二带轮带动系杆旋转，从传动轴跟随系杆旋转，连接在传动轴上的变换齿轮绕着主驱动轴，实现变换齿轮在各末端驱动齿轮之间的切换。

[16] 所述变换齿轮呈时序变换式与各末端驱动齿轮连接，即根据用户的实际需要，变换齿轮与各末端驱动齿轮的连接可按预设的顺序和时间间隔进行变换，使其输出相应机构所需的动力。

[17] 所述多个末端驱动齿轮呈圆周分布，变换齿轮与其中一个末端驱动齿轮啮合连接。

[18] 本发明另一种产品批次制造的动力时序变换方法，通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动，或者在相邻两个时段内向同一执行机构接力式地提供运动驱动和力驱动；

[19] 其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。

[20] 用于实现上述方法的产品批次制造用的动力时序变换装置，包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机、主传动轴和主驱动齿轮，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮、离合器、变矩器和输出齿轮，时序变换机构包括变换驱动电机、变换动力传动组件、系杆、从驱动齿轮、从传动轴和变换齿轮；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合；多个末端驱动齿轮中，有两个末端驱动齿轮同时通过变矩器与输出齿轮连接，其中一个末端驱动齿轮通过离合器与变矩器连接，另一个末端驱动齿轮直接与变矩器连接。

[21] 所述变矩器内设有至少一对齿轮组。

[22] 为了实现间歇式的时序变换，所述系杆上还设有制动器。

- [23] 所述变换动力传动组件包括变换传动轴、第一带轮、传动带和第二带轮，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第二带轮连接，系杆与第二带轮连接。使用时，变换驱动电机通过变换传动轴驱动第一带轮旋转，第一带轮通过传动带带动第二带轮旋转，第二带轮带动系杆旋转，从传动轴跟随系杆旋转，连接在传动轴上的变换齿轮绕着主驱动轴，实现变换齿轮在各末端驱动齿轮之间的切换。
- [24] 所述变换齿轮呈时序变换式与各末端驱动齿轮连接，即根据用户的实际需要，变换齿轮与各末端驱动齿轮的连接可按预设的顺序和时间间隔进行变换，使其输出相应机构所需的动力。
- [25] 所述多个末端驱动齿轮呈圆周分布，变换齿轮与其中一个末端驱动齿轮啮合连接。
- [26] 当本动力时序变换装置应用于全电动注塑机时，所述末端驱动齿轮有9个，分别为塑化计量驱动齿轮、螺杆后抽驱动齿轮、开模驱动齿轮、顶出驱动齿轮、合模驱动齿轮、锁模驱动齿轮、射座前移驱动齿轮、注射保压驱动齿轮和射座后移驱动齿轮。其中，塑化计量驱动齿轮为物料的塑化计量提供动力，螺杆后抽驱动齿轮为螺杆的后抽运动提供动力，开模驱动齿轮为模具开模提供动力，顶出驱动齿轮为螺杆的顶出提供动力，合模驱动齿轮为模具合模提供动力，锁模驱动齿轮为模具的锁模机构提供动力，射座前移驱动齿轮为射座的前移运动提供动力，注射保压驱动齿轮为注射过程中模具的保压提供动力，射座后移驱动齿轮为射座的后移运动提供动力。其中合模驱动齿轮和锁模驱动齿轮分别与变矩器连接，合模驱动齿轮为模具提供运动，锁模驱动齿轮为模具提供合模力，实现合锁模过程中运动和力不同形式的动力接力提供。
- [27] 本产品批次制造用的动力时序变换装置使用时，其原理是：通过各末端驱动齿轮连接所应用设备（如全电动注塑机等）的各动力机构，时序变换机构驱动变换齿轮在各末端驱动齿轮之间切换，驱动相应的末端驱动齿轮进行动力输出，按时间顺序向各执行机构提供动力输出，再通过分驱动机构中的转矩变换器，使同一驱动机构按时间顺序实现多种不同动力输出，从而减少设备中的电机数量。

[28] 本发明相对于现有技术，具有以下有益效果：

[29] 本产品批次制造用的动力时序变换装置及方法原理简单，通过变换驱动电机驱动变换齿轮公转至指定位置，再由总驱动电机驱动指定动作，依次循环并实现各个动力输出的执行，使同一驱动机构实现多种动力输出，从而减少设备中的电机数量，有效降低设备成本和能耗。

[30] 本产品批次制造用的动力时序变换装置易于操作和实现控制，应用于全电动注塑机后，相对于现有的电动注塑机，需要的电机数量少，可有效降低设备成本和能耗，并提高精确度，克服多个电机驱动难以同步的问题；利用一台总驱动电机驱动所有动力输出，实现产品批次制造机械动力驱动的总成，使得传动装置设备占地面积缩小，设备成本降低。

[31] 另外，本产品批次制造用的动力时序变换装置可应用于注塑机、吹瓶机或模压机等，应用范围较广；根据设备所需动力种类的数量，可通过调整末端驱动齿轮的数量使其相适应，应用灵活而方便。

[32] 附图说明

[33] 图1为本产品批次制造用的动力时序变换装置实施例1的原理示意图。

[34] 图2为图1的A-A断面示意图。

[35] 图3为本产品批次制造用的动力时序变换装置实施例2中，分驱动机构的原理示意图。

[36] 图4为本产品批次制造用的动力时序变换装置实施例3的原理示意图。

[37] 具体实施方式

[38] 下面结合实施例及附图，对本发明作进一步的详细说明，但本发明的实施方式不限于此。

[39] 实施例1

[40] 本实施例一种产品批次制造的动力时序变换方法，通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动；

[41] 其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。

- [42] 用于实现上述方法的产品批次制造用的动力时序变换装置，如图1或图2所示，包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机1、主传动轴2和主驱动齿轮3，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮（本实施例中驱动齿轮有5个，分别为第一末端驱动齿轮13、第二末端驱动齿轮14、第三末端驱动齿轮15、第四末端驱动齿轮16和第五末端驱动齿轮17），时序变换机构包括变换驱动电机4、变换动力传动组件、系杆9、从驱动齿轮10、从传动轴11和变换齿轮12；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合。
- [43] 为了实现间歇式的时序变换，系杆9上还设有制动器18。
- [44] 变换动力传动组件包括变换传动轴5、第一带轮6、传动带7和第二带轮8，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第二带轮连接，系杆与第二带轮连接。使用时，变换驱动电机通过变换传动轴驱动第一带轮旋转，第一带轮通过传动带带动第二带轮旋转，第二带轮带动系杆旋转，从传动轴跟随系杆旋转，连接在传动轴上的变换齿轮绕着主驱动轴，实现变换齿轮在各末端驱动齿轮之间的切换。
- [45] 变换齿轮呈时序变换式与各末端驱动齿轮连接，即根据用户的实际需要，变换齿轮与各末端驱动齿轮的连接可按预设的顺序和时间间隔进行变换，使其输出相应机构所需的动力。
- [46] 多个末端驱动齿轮呈圆周分布，变换齿轮与其中一个末端驱动齿轮啮合连接。
- [47] 上述产品批次制造用的动力时序变换装置使用时，其具体过程包括以下步骤：
- [48] （1）启动变换驱动电机，通过变换动力驱动组件和系杆带动从驱动齿轮沿着主驱动齿轮公转，从而带动变换齿轮转动至预设的位置，并与相应的末端驱动齿轮啮合；
- [49] （2）启动制动器，通过系杆制动变换动力驱动组件；
- [50] （3）启动总驱动电机，通过主传动轴驱动主驱动齿轮转动，从而带动从驱动齿轮转动，从驱动齿轮通过从传动轴带动变换齿轮转动，使相应的末端驱动齿

轮转动，输出动力；

[51] (4) 制动器解除制动，重复步骤 (1) 至 (3)，直至完成产品批次制造过程的各动力输出。

[52] 其中，变换齿轮与各末端驱动齿轮之间的连接顺序，可按圆周方向依次连接，也可按照不同动力需要的时间先后顺序，与相应的驱动齿轮连接。

[53] 实施例2

[54] 本实施例一种产品批次制造的动力时序变换方法，通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动，或者在相邻两个时段内向同一执行机构接力式地提供运动驱动和力驱动；

[55] 其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。

[56] 用于实现上述方法的产品批次制造用的动力时序变换装置，如图1或图2所示，包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机1、主传动轴2和主驱动齿轮3，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮（本实施例中驱动齿轮有5个，分别为第一末端驱动齿轮13、第二末端驱动齿轮14、第三末端驱动齿轮15、第四末端驱动齿轮16和第五末端驱动齿轮17）、离合器19、变矩器20和输出齿轮21，时序变换机构包括变换驱动电机4、变换动力传动组件、系杆9、从驱动齿轮10、从传动轴11和变换齿轮12；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合；多个末端驱动齿轮中，如图3所示，有两个末端驱动齿轮（本实施例中为第一末端驱动齿轮13和第二末端驱动齿轮14）同时通过变矩器与输出齿轮连接，其中一个末端驱动齿轮通过离合器与变矩器连接，另一个末端驱动齿轮直接与变矩器连接。

[57] 变矩器内设有至少一对齿轮组。

[58] 为了实现间歇式的时序变换，系杆上还设有制动器18。

- [59] 变换动力传动组件包括变换传动轴5、第一带轮6、传动带7和第二带轮8，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第二带轮连接，系杆与第二带轮连接。使用时，变换驱动电机通过变换传动轴驱动第一带轮旋转，第一带轮通过传动带带动第二带轮旋转，第二带轮带动系杆旋转，从传动轴跟随系杆旋转，连接在传动轴上的变换齿轮绕着主驱动轴，实现变换齿轮在各末端驱动齿轮之间的切换。
- [60] 变换齿轮呈时序变换式与各末端驱动齿轮连接，即根据用户的实际需要，变换齿轮与各末端驱动齿轮的连接可按预设的顺序和时间间隔进行变换，使其输出相应机构所需的动力。
- [61] 多个末端驱动齿轮呈圆周分布，变换齿轮与其中一个末端驱动齿轮啮合连接。
- [62] 上述产品批次制造用的动力时序变换装置使用时，其原理是：通过各末端驱动齿轮连接所应用设备（如全电动注塑机等）的各动力机构，时序变换机构驱动变换齿轮在各末端驱动齿轮之间切换，驱动相应的末端驱动齿轮进行动力输出，按时间顺序向各执行机构提供动力输出，再通过分驱动机构中的转矩变换器，使同一驱动机构按时间顺序实现多种不同动力输出，从而减少设备中的电机数量。其具体过程包括以下步骤：
- [63] （1）启动变换驱动电机，通过变换动力驱动组件和系杆带动从驱动齿轮沿着主驱动齿轮公转，从而带动变换齿轮转动至预设的位置，并与相应的末端驱动齿轮啮合；
- [64] （2）启动制动器，通过系杆制动变换动力驱动组件；
- [65] （3）启动总驱动电机，通过主传动轴驱动主驱动齿轮转动，从而带动从驱动齿轮转动，从驱动齿轮通过从传动轴带动变换齿轮转动，使相应的末端驱动齿轮转动，输出动力；
- [66] （4）制动器解除制动，重复步骤（1）至（3），直至完成产品批次制造过程的各动力输出。
- [67] 其中，变换齿轮与各末端驱动齿轮之间的连接顺序，可按圆周方向依次连接，也可按照不同动力需要的时间先后顺序，与相应的驱动齿轮连接；当变换齿轮在第一末端驱动齿轮和第二末端驱动齿轮之间切换时，最终都通过输出齿轮21

输出，从而实现同一执行机构的运动驱动和力驱动的切换。

[68] 实施例3

[69] 本实施例一种产品批次制造的动力时序变换装置，应用于全电动注塑机。与实施例2相比较，其不同之处在于，如图4所示，末端驱动齿轮有9个，分别为塑化计量驱动齿轮22、螺杆后抽驱动齿轮23、开模驱动齿轮24、顶出驱动齿轮25、合模驱动齿轮26、锁模驱动齿轮27、射座前移驱动齿轮28、注射保压驱动齿轮29和射座后移驱动齿轮30。其中，塑化计量驱动齿轮为物料的塑化计量提供动力，螺杆后抽驱动齿轮为螺杆的后抽运动提供动力，开模驱动齿轮为模具开模提供动力，顶出驱动齿轮为螺杆的顶出提供动力，合模驱动齿轮为模具合模提供动力，锁模驱动齿轮为模具的锁模机构提供动力，射座前移驱动齿轮为射座的前移运动提供动力，注射保压驱动齿轮为注射过程中模具的保压提供动力，射座后移驱动齿轮为射座的后移运动提供动力。其中合模驱动齿轮和锁模驱动齿轮分别与变矩器连接，合模驱动齿轮为模具提供运动，锁模驱动齿轮为模具提供合模力，实现合锁模过程中运动和力不同形式的动力接力提供。

[70] 如上所述，便可较好地实现本发明，上述实施例仅为本发明的较佳实施例，并非用来限定本发明的实施范围；即凡依本发明内容所作的均等变化与修饰，都为本发明权利要求所要求保护的范围所涵盖。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种产品批次制造的动力时序变换方法，其特征在于：通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动；其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。
- [权利要求 2] 一种用于实现权利要求1所述方法的产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机、主传动轴和主驱动齿轮，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮，时序变换机构包括变换驱动电机、变换动力传动组件、系杆、从驱动齿轮、从传动轴和变换齿轮；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述系杆上还设有制动器。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述变换动力传动组件包括变换传动轴、第一带轮、传动带和第二带轮，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第二带轮连接，系杆与第二带轮连接。
- [权利要求 5] 一种产品批次制造的动力时序变换方法，其特征在于：通过一个公共动力分时段依次与多个执行机构的动力输入端耦合，实现按照时间顺序提供产品批次制造过程所需的多个动力驱动，或者在相邻两个时段内向同一执行机构接力式地提供运动驱动和力驱动；

其中，公共动力的来源为总驱动机构，多个执行机构的动力输入端为分驱动机构的各个末端驱动齿轮。

[权利要求 6] 一种用于实现权利要求5所述方法的产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：包括总驱动机构、分驱动机构和时序变换机构，总驱动机构包括总驱动电机、主传动轴和主驱动齿轮，分驱动机构包括多个末端驱动齿轮、离合器、变矩器和输出齿轮，时序变换机构包括变换驱动电机、变换动力传动组件、系杆、从驱动齿轮、从传动轴和变换齿轮；总驱动电机通过主传动轴与主驱动齿轮连接，主驱动齿轮与从驱动齿轮啮合连接，变换驱动电机通过变换动力传动组件与系杆连接，从传动轴偏心安装在系杆上，从驱动齿轮和变换齿轮都安装在从传动轴上，其中从驱动齿轮与主驱动齿轮啮合，变换齿轮按时序变换依次与各末端驱动齿轮啮合；多个末端驱动齿轮中，有两个末端驱动齿轮同时通过变矩器与输出齿轮连接，其中一个末端驱动齿轮通过离合器与变矩器连接，另一个末端驱动齿轮直接与变矩器连接。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述变矩器内设有至少一对齿轮组；所述系杆上还设有制动器。

[权利要求 8] 根据权利要求6所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述变换动力传动组件包括变换传动轴、第一带轮、传动带和第二带轮，变换驱动电机的输出端通过变换传动轴与第一带轮连接，第一带轮通过传动带与第二带轮连接，系杆与第二带轮连接。

[权利要求 9] 根据权利要求6所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述变换齿轮呈时序变换式与各末端驱动齿轮连接，多个末端驱动齿轮呈圆周分布。

[权利要求 10] 根据权利要求6所述一种产品批次制造的动力时序变换装置，其特征在于：所述末端驱动齿轮有9个，分别为塑化计量驱动齿轮、螺

杆后抽驱动齿轮、开模驱动齿轮、顶出驱动齿轮、合模驱动齿轮、锁模驱动齿轮、射座前移驱动齿轮、注射保压驱动齿轮和射座后移驱动齿轮。