



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102357828 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110323832. 3

(22) 申请日 2011. 10. 21

(71) 申请人 机械科学研究院先进制造技术研究中心

地址 100083 北京市海淀区学清路 18 号 1 号  
楼三层

(72) 发明人 单忠德 刘丽敏 刘丰

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 吴贵明

(51) Int. Cl.

B23Q 5/04 (2006. 01)

B23Q 5/22 (2006. 01)

B23Q 11/00 (2006. 01)

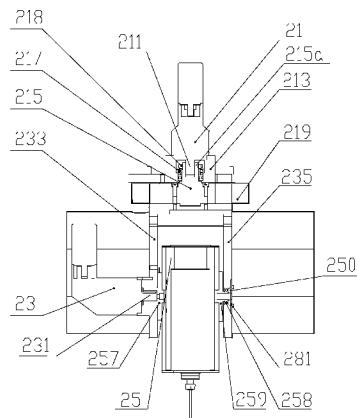
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

双摆头及具有该双摆头的五轴运动系统

(57) 摘要

本发明提供了一种双摆头及具有该双摆头的五轴运动系统。双摆头包括：C 轴驱动装置，具有 C 轴驱动轴；A 轴驱动装置，通过第一传动机构与 C 轴驱动轴相连，并随 C 轴驱动轴同步旋转，并具有 A 轴驱动轴；加工装置安装座，通过第二传动机构与 A 轴驱动装置的输出轴相连，并随 A 轴驱动轴的转动而摆动。本发明提供的双摆头，利用第一传动机构和第二传动机构，将 C 轴驱动装置和 A 轴驱动装置的动力传递给需要被带动的加工装置，就可以采用普通的伺服电机代替盘式伺服电机，进而可以降低双摆头的制造成本，并能够符合无模铸造形机等对加工精度要求不高的加工设备的需要。



1. 一种双摆头，其特征在于，包括：

C 轴驱动装置 (21)，具有 C 轴驱动轴 (211)；

A 轴驱动装置 (23)，通过第一传动机构与所述 C 轴驱动轴 (211) 相连，并随所述 C 轴驱动轴 (211) 同步旋转，并具有 A 轴驱动轴 (231)；

加工装置安装座 (25)，通过第二传动机构与所述 A 轴驱动装置 (22) 的输出轴相连，并随所述 A 轴驱动轴 (231) 的转动而摆动。

2. 根据权利要求 1 所述的双摆头，其特征在于，所述第一传动机构包括：

C 轴驱动装置安装座 (213)，所述 C 轴驱动装置 (21) 设置在所述 C 轴驱动装置安装座 (213) 内；

旋转台 (215)，设置于所述 C 轴驱动装置安装座 (213) 的下方，与所述 C 轴驱动轴 (211) 相连并随所述 C 轴驱动轴 (211) 同步转动，所述 A 轴驱动装置 (23) 与所述旋转台 (215) 相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的双摆头，其特征在于，所述 C 轴驱动装置安装座 (213) 具有与所述 C 轴驱动轴 (211) 同轴的轴向阶梯安装孔，所述 C 轴驱动装置 (21) 的外壳卡在所述轴向阶梯安装孔的外阶梯上，所述旋转台 (215) 具有延伸至所述轴向阶梯安装孔内的凸起部 (215a)，所述凸起部 (215a) 套设于所述 C 轴驱动轴 (211) 的外周并与所述 C 轴驱动轴 (211) 相连接，所述凸起部 (215a) 的外周与所述轴向阶梯安装孔的内壁之间设置有滚子轴承 (217)。

4. 根据权利要求 2 所述的双摆头，其特征在于，所述 A 轴驱动轴 (231) 贯穿所述加工装置安装座 (25)，所述第二传动机构包括套设在所述 A 轴驱动轴 (231) 的第一端的传动法兰 (257)，所述传动法兰 (257) 与所述 A 轴驱动轴 (231) 键连接，所述传动法兰 (257) 的朝向所述加工装置安装座 (25) 的端面与所述加工装置安装座 (25) 固定连接。

5. 根据权利要求 4 所述的双摆头，其特征在于，所述旋转台 (215) 的下方设置有 A 轴驱动装置安装座，所述 A 轴驱动装置 (23) 的外壳固定在所述 A 轴驱动装置安装座的外侧，所述 A 轴驱动轴 (231) 贯穿所述 A 轴驱动装置安装座，所述传动法兰 (257) 设置于所述 A 轴驱动装置安装座的第一侧壁 (233) 与所述加工装置安装座 (25) 的第一侧壁之间。

6. 根据权利要求 5 所述的双摆头，其特征在于，所述 A 轴驱动装置安装座的第二侧壁 (235) 的中部设置有与所述 A 轴驱动轴 (231) 同轴的通孔，所述 A 轴驱动轴 (231) 的第二端设置在所述通孔内，所述 A 轴驱动装置安装座的第二侧壁 (235) 与所述加工装置安装座 (25) 的第二侧壁之间设置有固定在加工装置安装座 (25) 的第二侧壁上的支撑法兰 (259)，所述支撑法兰 (259) 具有延伸至所述通孔内并位于所述 A 轴驱动轴 (231) 外周的支撑部，所述支撑部的外周与所述通孔的内壁之间设置有深沟球轴承 (258)。

7. 根据权利要求 6 所述的双摆头，其特征在于，所述 A 轴驱动装置安装座还包括底座，所述第一侧壁 (233) 与所述底座一体成型，所述 A 轴驱动装置安装座的第二侧壁 (235) 可拆卸地与所述底座相连。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的双摆头，其特征在于，所述 C 轴驱动装置 (21) 和所述 A 轴驱动装置 (23) 均为伺服电机。

9. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的双摆头，其特征在于，所述加工装置安装座 (25) 的上方设置有进气口，所述加工装置安装座 (25) 的下方设置有出气口，所述进气口通

过第一输气管 (41) 与冷却气体供给源 (40) 相连。

10. 根据权利要求 9 所述的双摆头，其特征在于，所述加工装置安装座 (25) 的下方设置有加工装置，所述加工装置的上方设置有朝向所述加工装置的吹气嘴 (43)，所述吹气嘴 (43) 通过第二输气管 (45) 与所述冷却气体供给源 (40) 的相连。

11. 一种五轴运动系统，包括 XYZ 三轴运动单元，其特征在于，还包括权利要求 1 至 10 中任一项所述的双摆头，所述双摆头设置在所述 XYZ 三轴运动单元中的 Z 轴运动单元上。

12. 根据权利要求 11 所述的五轴运动系统，其特征在于，所述双摆头的所述 C 轴驱动装置 (21) 通过 C 轴驱动装置安装座 (213) 固定在所述 Z 轴运动单元中的 Z 轴运动滑块上。

## 双摆头及具有该双摆头的五轴运动系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工设备领域,特别地,涉及一种双摆头。此外,本发明还涉及一种包括上述双摆头的五轴运动系统。

### 背景技术

[0002] 目前,应用于机械加工中心上的双摆头,都采用盘式伺服电机作为 C 轴驱动装置 A 轴驱动装置,双摆头工作时,盘式伺服电机的输出轴直接与被驱动的装置相连,带动加工工具进行精确的加工。此种双摆头虽然加工精度较高,但是价格昂贵,无法应用到加工精度要求不高、低成本需求强烈的机械加工领域。例如,对于无模铸造形机,由于加工工件为砂块,加工精度要求不高,若采用现有的双摆头,使得无模铸造形机的整体成本提高,无法满足铸件的单件、小批量的生产需求。因此,有必要提供一种成本较低双摆头,以适应小规模、低成本、精度要求不高的生产的需要。

[0003] 另外,安装在双摆头上的加工工具,如铣刀等一般都由一个驱动装置进行驱动,在加工工具进行作业时,驱动装置处于高速运转的状态,会产生较多的热量,使驱动装置自身及周围环境的温度升高,容易影响驱动装置的使用寿命。而且,对于无模铸造形机一类的加工设备,在对工件进行加工过程的过程中,会产生废屑,对加工工具造成污染,影响加工工具及整个加工设备的工作质量。

### 发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种双摆头及具有该双摆头的五轴运动系统,以解决现有双摆头成本高、不能应用到无模铸造形机以及其他加工精度要求低、低成本加工需求强烈的加工设备上的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种双摆头,包括 :C 轴驱动装置,具有 C 轴驱动轴 ;A 轴驱动装置,通过第一传动机构与 C 轴驱动轴相连,并随 C 轴驱动轴同步旋转,并具有 A 轴驱动轴 ;加工装置安装座,通过第二传动机构与 A 轴驱动装置的输出轴相连,并随 A 轴驱动轴的转动而摆动。

[0006] 进一步地,第一传动机构包括 :C 轴驱动装置安装座,C 轴驱动装置设置在 C 轴驱动装置安装座内 ;旋转台,设置于 C 轴驱动装置安装座的下方,与 C 轴驱动轴相连并随 C 轴驱动轴同步转动。

[0007] 进一步地,C 轴驱动装置安装座具有与 C 轴驱动轴同轴的轴向阶梯安装孔,C 轴驱动装置的外壳卡在轴向阶梯安装孔的外阶梯上,旋转台具有延伸至轴向阶梯安装孔内的凸起部,凸起部套设于 C 轴驱动轴的外周并与 C 轴驱动轴相连,凸起部的外周与轴向阶梯安装孔的内壁之间设置有滚子轴承。

[0008] 进一步地,A 轴驱动轴贯穿加工装置安装座,第二传动机构包括套设在 A 轴驱动轴的第一端的传动法兰,传动法兰与 A 轴驱动轴键连接,传动法兰的朝向加工装置安装座的端面与加工装置安装座固定连接。

[0009] 进一步地，旋转台的下方设置有A轴驱动装置安装座，A轴驱动装置的外壳固定在A轴驱动装置安装座的外侧，A轴驱动轴贯穿A轴驱动装置安装座，传动法兰设置于A轴驱动装置安装座的第一侧壁与加工装置安装座的第一侧壁之间。

[0010] 进一步地，A轴驱动装置安装座的第二侧壁的中部设置有与A轴驱动轴同轴的通孔，A轴驱动轴的第二端设置在通孔内，A轴驱动装置安装座的第二侧壁与加工装置安装座的第二侧壁之间设置有固定在加工装置安装座的第二侧壁上的支撑法兰，支撑法兰具有延伸至通孔内并位于A轴驱动轴外周的支撑部，支撑部的外周与通孔的内壁之间设置有深沟球轴承。

[0011] 进一步地，A轴驱动装置安装座还包括底座，A轴驱动装置安装座的第一侧壁与底座一体成型，A轴驱动装置安装座的第二侧壁可拆卸地与底座相连。

[0012] 进一步地，C轴驱动装置和A轴驱动装置均为伺服电机。

[0013] 进一步地，加工装置安装座的上方设置有进气口，下方设置有出气口，进气口通过第一输气管路与冷却气体供给源相连。

[0014] 进一步地，加工装置安装座的下方设置有加工装置，加工装置的上方设置有朝向加工装置的吹气嘴，吹气嘴通过第二输气管路与冷却气体供给源的相连。

[0015] 根据本发明的另一个方面，还提供了五轴运动系统，包括XYZ三轴运动单元，还包括上述双摆头，该双摆头设置在XYZ三轴运动单元中的Z轴运动单元上。

[0016] 进一步地，双摆头的C轴驱动装置通过C轴驱动装置安装座固定在Z轴运动单元中的Z轴运动滑块上。

[0017] 本发明具有以下有益效果：

[0018] 1. 本发明提供的双摆头，利用第一传动机构将C轴驱动装置的输出轴的动力传递给A轴驱动装置，带动A轴驱动装置同步旋转，再利用第二传动机构，将A轴驱动装置输出轴的动力传递给加工装置安装座，进而可以采用普通的伺服电机代替盘式伺服电机实现动力的传递，从而实现降低双摆头的制造成本的目的。

[0019] 2. 由于在加工装置安装座上设置便于冷却气体流通的进气口和出气口，因而能够有效降低加工装置的工作温度，并在加工装置的上方设置朝向加工装置的吹风嘴，同时能够对加工装置进行清洁机降温，提高加工装置及其驱动装置的使用寿命，提高双摆头及具有该双摆头的物质运动系统的工作效率。

[0020] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外，本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图，对本发明作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0021] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

[0022] 图1是本发明优选实施例的双摆头的剖视结构示意图；

[0023] 图2是本发明优选实施例的双摆头的整体结构示意图；

[0024] 图3是本发明优选实施例的加工装置与冷却气体供给装置之间的结构示意图；以及

[0025] 图4是本发明优选实施例的五轴运动系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0027] 如图 1 所示,根据本发明的一个方面,提供了一种双摆头,旨在主要应用于单件加工、批量小、精度要求不高并且对成本控制较为严格的机械加工设备中。

[0028] 该双摆头包括:C 轴驱动装置 21,具有 C 轴驱动轴 211;A 轴驱动装置 23,通过第一传动机构与 C 轴驱动轴 211 相连,并随 C 轴驱动轴 211 同步旋转,并具有 A 轴驱动轴 231;加工装置安装座 25,通过第二传动机构与 A 轴驱动装置 23 的输出轴相连,并随 A 轴驱动轴 231 的转动而摆动。

[0029] 本发明提供的双摆头利用第一传动机构和第二传动机构能将 C 轴驱动装置 21 和 A 轴驱动装置 23 的输出动力传递到下一级需要带动的部件上,无需如盘式伺服电机一样直接由驱动轴驱动需要带动的部件转动,这样,就可以采用普通的伺服电机代替盘式伺服电机,虽然加工精度有所下降,但是制造成本会显著下降,而且,对于无模铸造成形机等加工精度要求相对低一些的加工设备而言,已经完全能够满足要求。

[0030] 第一传动机构可以包括:C 轴驱动装置安装座 213,C 轴驱动装置 21 设置在 C 轴驱动装置安装座 213 内;旋转台 215,设置于 C 轴驱动装置安装座 213 的下方,与 C 轴驱动轴 211 相连并随 C 轴驱动轴 211 同步转动。

[0031] 具体地说,C 轴驱动装置安装座 213 具有与 C 轴驱动轴 211 同轴的轴向阶梯安装孔,C 轴驱动装置 21 的外壳卡在轴向阶梯安装孔的外阶梯上,旋转台 215 具有延伸至轴向阶梯安装孔内的凸起部 215a,凸起部 215a 套设于 C 轴驱动轴 211 的外周并与 C 轴驱动轴 211 相连,凸起部 215a 的外周与轴向阶梯安装孔的内壁之间设置有滚子轴承 217。滚子轴承 217 可以为圆锥滚子轴承,旋转台 215 的上部可以安装有一对圆锥滚子轴承,圆锥滚子轴承上方用制动螺母 218 锁紧,下方通过 C 轴驱动装置安装座 213 的肩台固定。

[0032] 利用滚子轴承 217 可以实现旋转台 215 与 C 轴驱动装置安装座 213 之间的相对转动,进而将 C 轴驱动轴 211 的驱动力传递给旋转台 215。旋转台 215 的外侧还设置有罩盖 219。

[0033] A 轴驱动轴 231 贯穿加工装置安装座 25,也可以说,加工装置安装座 25 从侧面套设置在 A 轴驱动轴 231 上,此种情况下,第二传动机构可以包括套设在 A 轴驱动轴 231 的第一端(图 1 中加工装置安装座 25 左侧)的传动法兰 257,传动法兰 257 与 A 轴驱动轴 231 键连接,传动法兰 257 的朝向加工装置安装座 25 的端面与加工装置安装座 25 的第一侧面(图 1 中加工装置安装座 25 的左侧外侧面)固定连接。也就是说,传动法兰 257 通过花键与 A 轴驱动轴 231 同轴同步旋转,加工装置安装座 25 在传动法兰 257 的带动下,随着 A 轴驱动轴 231 的旋转而实现摆动(沿图 1 中垂直于纸面的方向摆动),进而带动设置在加工装置安装座 25 内的加工装置随 A 轴驱动轴的旋转而摆动。

[0034] 为了实现 A 轴驱动装置 23 与旋转台 215 之间的连接,旋转台 215 的下方连接有 A 轴驱动装置安装座,A 轴驱动装置安装座具有开口向下的凹槽,A 轴驱动装置 23 的外壳固定在 A 轴驱动装置安装座的外侧,加工装置安装座 25 设置在 A 轴驱动装置安装座的凹槽内。A 轴驱动轴 231 贯穿 A 轴驱动装置安装座(A 轴驱动轴 231 依次从 A 轴驱动装置安装座的左

侧和加工装置安装座 25 的左侧穿入,再从加工装置安装座 25 右侧和 A 轴驱动装置安装座的右侧穿出),传动法兰 257 设置于 A 轴驱动装置安装座的第一侧壁(左侧壁)233 与加工装置安装座 25 的第一侧面(左侧面)之间。

[0035] 为了起到对 A 轴驱动轴 231 的支撑作用,A 轴驱动装置安装座的第二侧壁 235 的中部设置有与 A 轴驱动轴 231 同轴的通孔,A 轴驱动轴 231 的第二端设置在通孔内,A 轴驱动装置安装座的第二侧壁(右侧壁)235 与加工装置安装座 25 的第二侧壁之间设置有固定在加工装置安装座 25 的第二侧壁上的支撑法兰 259,支撑法兰 259 具有延伸至第二侧壁 235 的通孔内并位于 A 轴驱动轴 231 外周的支撑部。为了支撑部能够与通孔的内壁之间不会发生干扰,使支撑部能够随着 A 轴驱动轴 231 的旋转而旋转,支撑部的外周与通孔的内壁之间可以设置深沟球轴承轴承 258。深沟球轴承 258 的一侧由 A 轴驱动装置安装座的第二侧壁 235 的肩台固定,另一侧由轴承端盖 250 固定,轴承端盖 250 通过螺栓固定于第二侧壁 235 上。

[0036] A 轴驱动装置安装座还包括底座,为了便于加工装置安装座 25 的安装和拆卸,A 轴驱动装置安装座的第一侧壁 233 与底座一体成型构成 L 形基座,第二侧壁 235 与 L 形基座之间为分体可拆卸连接。

[0037] 如图 2 所示,为了起到对 A 轴驱动装置 23 的保护作用,防止切削后的废砂屑对 A 轴驱动装置 23 的污染,A 轴驱动装置 23 的外侧还可以设置有防护罩,该防护罩可以包括设置在 A 轴驱动装置 23 的本体一侧(第一侧壁 233 的外侧)的左防护罩 237 和设置在 A 轴驱动装置 23 的 A 轴驱动轴的末端一侧(第二侧壁 235 的外侧)的右防护罩 239,左防护罩 237 与 L 形基座 233 相连,右防护罩 239 与第二侧壁 235 相连。

[0038] 第二传动机构可以包括套设在 A 轴驱动轴 231 的第一端的传动法兰 257,传动法兰 257 与 A 轴驱动轴 231 键连接,传动法兰 257 的第二端面与加工装置安装座 25 的第一侧面固定连接。

[0039] 通过上述的多个动力传动机构,C 轴驱动装置 21 和 A 轴驱动装置 23 采用普通的伺服电机即可,分别利用圆锥滚子轴承和深沟滚子轴承 258 就可以实现两个伺服电机的动力的稳定输出,结构简单,易于实现,无需采用高精度的盘式伺服电机,大大降低了双摆头的制造成本。

[0040] 如图 3 所示,由于加工装置安装座 25 内通常会设置高速运转的驱动装置,例如,对于无模铸造成形机而言,加工装置安装座 25 内就会设置有用于驱动切削刀具的电主轴。驱动装置在进行工作时,会产生较大的热量,为了降低驱动装置,如电主轴所处环境的温度,加工装置安装座 25 的顶面设置有进气口,冷却气体供给源 40 的输气端通过第一输气管 41 与进气口相连。通过冷却气体供给源 40 以及设置于加工装置安装座 25 的顶面的进气口,可以将冷却气体吹送至驱动装置所处的空间内,可以有效地降低驱动装置的工作温度,提高电主轴等驱动装置的使用寿命。冷却气体供给源可以提供高压冷却气体。

[0041] 为了使经过热交换后的气体从加工装置安装座 25 中排除,实现对驱动装置降温的效果,加工装置安装座 25 的下端面上还可以设置出气口,以便于形成流通通路,降低加工装置安装座 25 内的温度。

[0042] 通过在驱动装置所在的空间内输入高压冷却气体,可以对驱动装置进行必要的冷却,提高驱动装置的使用寿命,并能够有效防止外部废砂的侵入。

[0043] 当然,加工装置安装座 25 内也可以设置操作手等操作手柄等加工工具,采用上述

冷却方式,同样能够对操作手的工作机构起到一定的保护作用。

[0044] 为了对设置在加工装置安装座 25 下方的加工装置,如切削刀具 253 进行更好的清洁,防止切削后的砂粒存留在刀具上降低刀具的切削效率,可以在切削刀具 253 的上方设置朝向切削刀具 253 的吹气嘴 43。吹气嘴 43 上连接有第二输气管 45,气源同样采用高压冷却气体,第二输气管 45 可以与冷却气体供给源 40 的输出端相连。切削刀具 253 通过卡头 256 与设置在加工装置安装座 25 内的电主轴的转子 254 相连接,并在电主轴的驱动下高速旋转,通过朝向切削刀具 253 的吹气嘴 43,可以将高压冷却气体吹送到切削刀具 253 上,将切削刀具 253 上的碎屑吹掉,起到对切削刀具清洁的作用。对于操作手等其他形式的加工工具,同样可以利用吹气嘴 43 保持清洁及降温。

[0045] 吹气嘴 43 可以安装在加工装置安装座 25 的下方,也可以利用其他工具安装在切削刀具 253 的附近,只要能够保证从吹气嘴 43 中吹出的冷却气体能够将切削刀具 253 上的碎屑吹掉即可。

[0046] 根据本发明的另一个方面,还提供了一种五轴运动系统,该五轴运动系统具有 XYZ 三轴运动单元,还具有上述双摆头。

[0047] 如图 4 所示,为了从整体上对本发明提供的五轴运动系统的结构进行说明,下面对本发明提供的五轴运动系统中的 XYZ 三轴运动单元进行说明。

[0048] XYZ 三轴运动单元中的 X 轴运动单元包括平行设置的第一 X 轴运动导轨 11 和第二 X 轴运动导轨 13;第一 X 轴运动导轨 11 和第二 X 轴运动导轨 13 上各自设置两个同步运动的 X 轴滑块 12 以及连接在两个 X 轴滑块 12 之间的 X 轴滑块连接板;X 轴驱动电机 15 通过 X 轴传动杆 16 同时驱动第一 X 轴运动导轨 11 和第二 X 轴运动导轨 13 上的滑块沿 X 轴进行滑动。

[0049] XYZ 三轴运动单元中的 Y 轴运动单元包括平行设置的第一 Y 轴运动导轨 31 和第二 Y 轴运动导轨 32,第一 Y 轴运动导轨 31 和第二 Y 轴运动导轨 32 通过螺栓分别固定在第一 X 轴运动导轨 11 和第二 X 轴运动导轨 13 上的 X 轴滑块连接板上;Y 轴驱动电机 33 通过 Y 轴传动杆 34 同时驱动第一 Y 轴运动导轨 31 和第二 Y 轴运动导轨 32;第一 Y 轴运动导轨 31 和第二 Y 轴运动导轨 32 上各自设置有两个 Y 轴滑块 35 和连接在两个 Y 轴滑块 35 之间的 Y 轴滑块连接板。

[0050] Z 轴运动单元包括垂直设置的 Z 轴运动导轨及设置在 Z 轴运动导轨上的 Z 轴运动滑块(图中未示出),Z 轴运动滑块与 Y 轴滑块连接板固定连接,Z 轴驱动电机 53 固定于 Z 轴运动导轨的上部,Z 轴运动滑块在 Z 轴方向相对静止,而是 Z 轴运动导轨整体相对于 Z 轴运动滑块沿 Z 轴方向往复运动,Z 轴运动导轨的底部设置有 Z 轴基座 52,C 轴驱动装置 21 通过 C 轴驱动装置安装座 213 与 Z 轴基座 52 相连(参见图 2),Z 轴基座 52 上设置有将 C 轴驱动装置、C 轴驱动装置安装座及旋转台密封的 Z 轴盖板 51,并且 C 轴驱动装置安装座 213 可以通过螺栓固定于 Z 轴基座 52 的下端。

[0051] 本发明提供的五轴运动系统,利用普通的伺服电机就能够实现 C 轴运动和 A 轴运动,成本较低,可以应用到无模铸造成形机中,使得无模铸造成形机可以加工出结构尺寸较大、型腔曲面较为复杂、不易加工成形的大型复杂铸件的铸型。另外,对加工装置安装座内通入高压冷却气体,使得加工装置及其驱动装置得到了必要的冷却,并有效防止了外部废砂的侵入,同时很好地对加工装置进行清洁,提高加工装置的整体使用寿命。

[0052] 将上述五轴运动系统应用到无模铸造成形机中,能够有效地解决现有技术的无模铸造成形机中不能加工结构尺寸较大、型腔曲面较复杂、不易加工成形的大型复杂铸件的铸型的问题,并且降低了无模铸造成形机的制造成本。

[0053] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

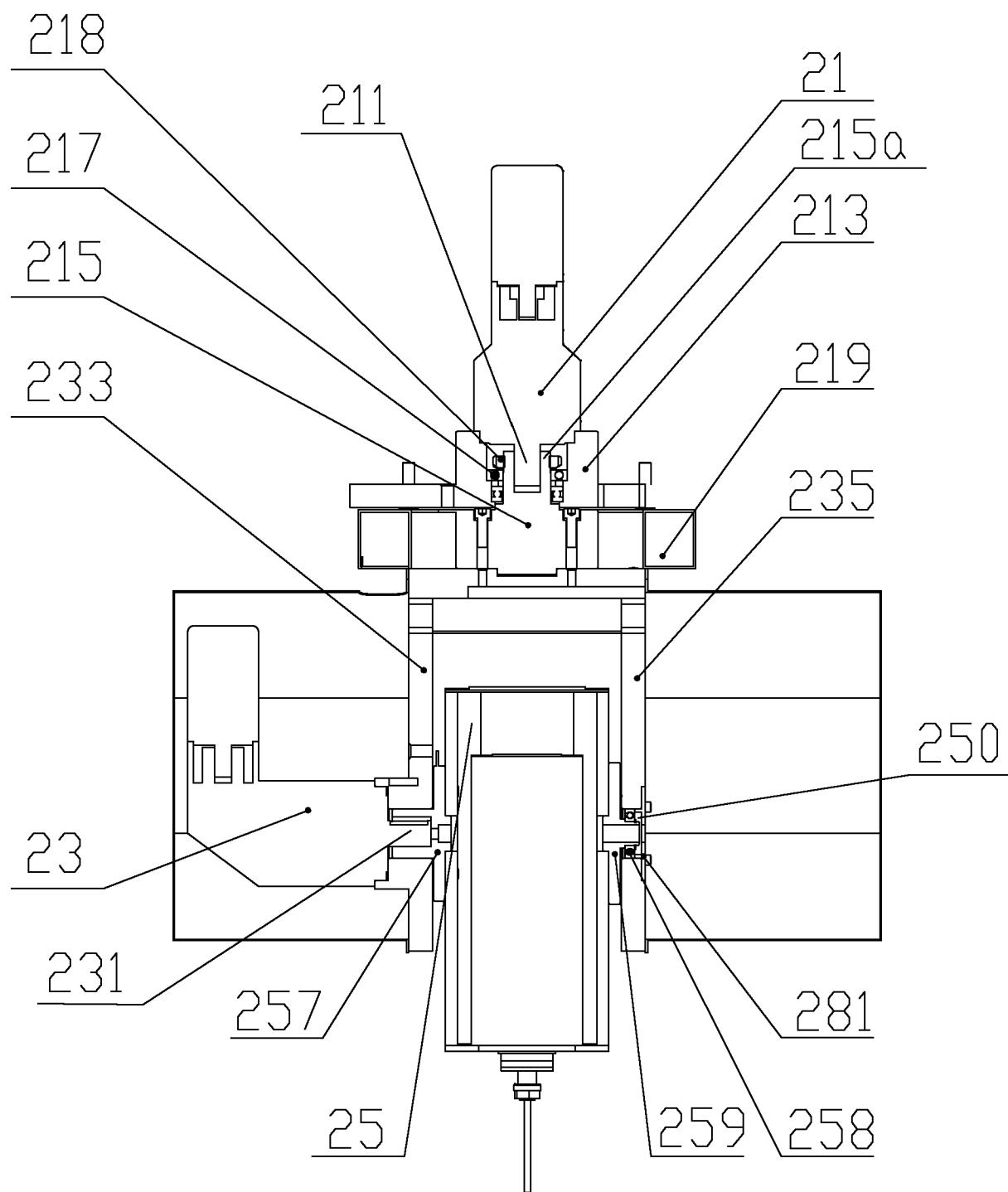


图 1

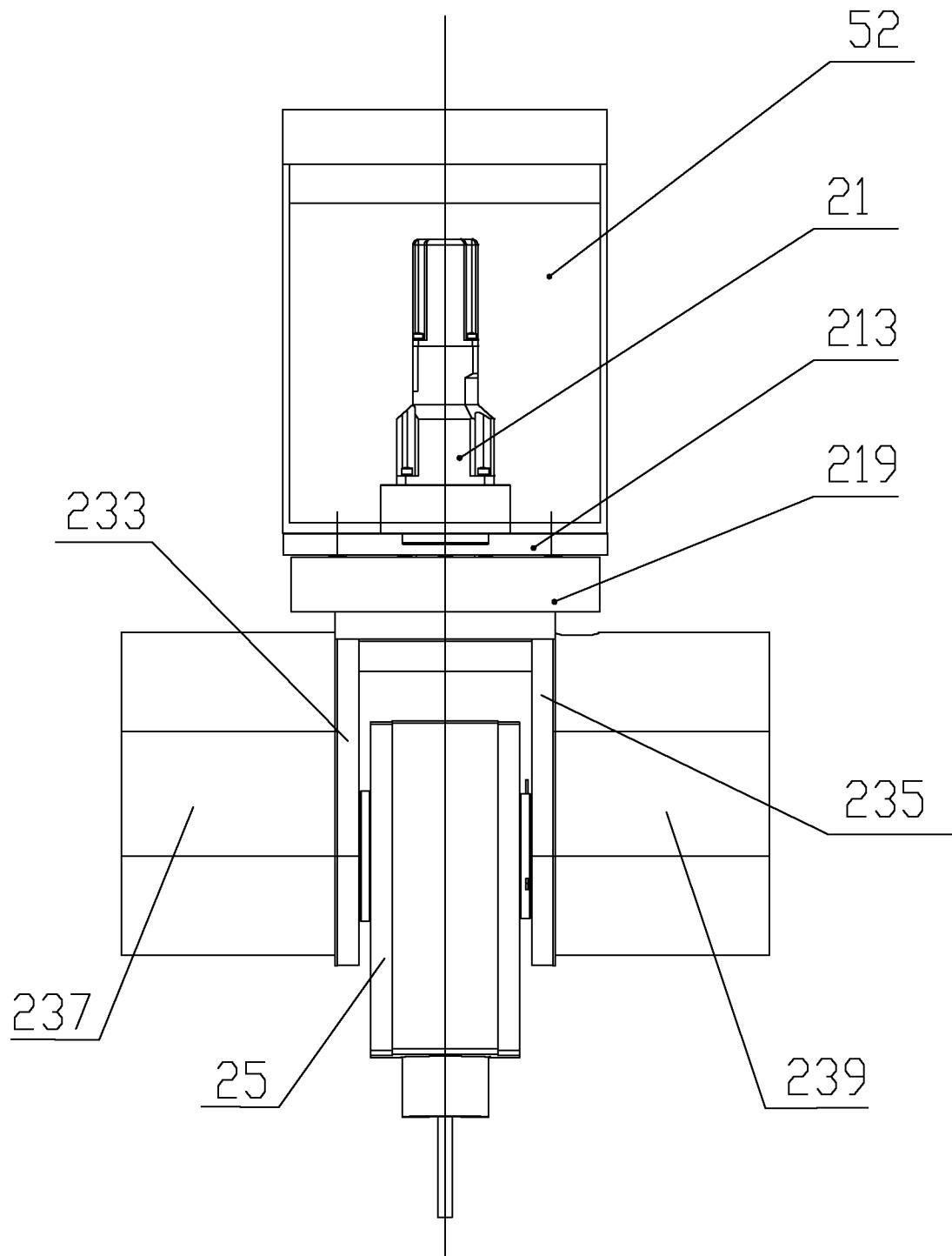


图 2

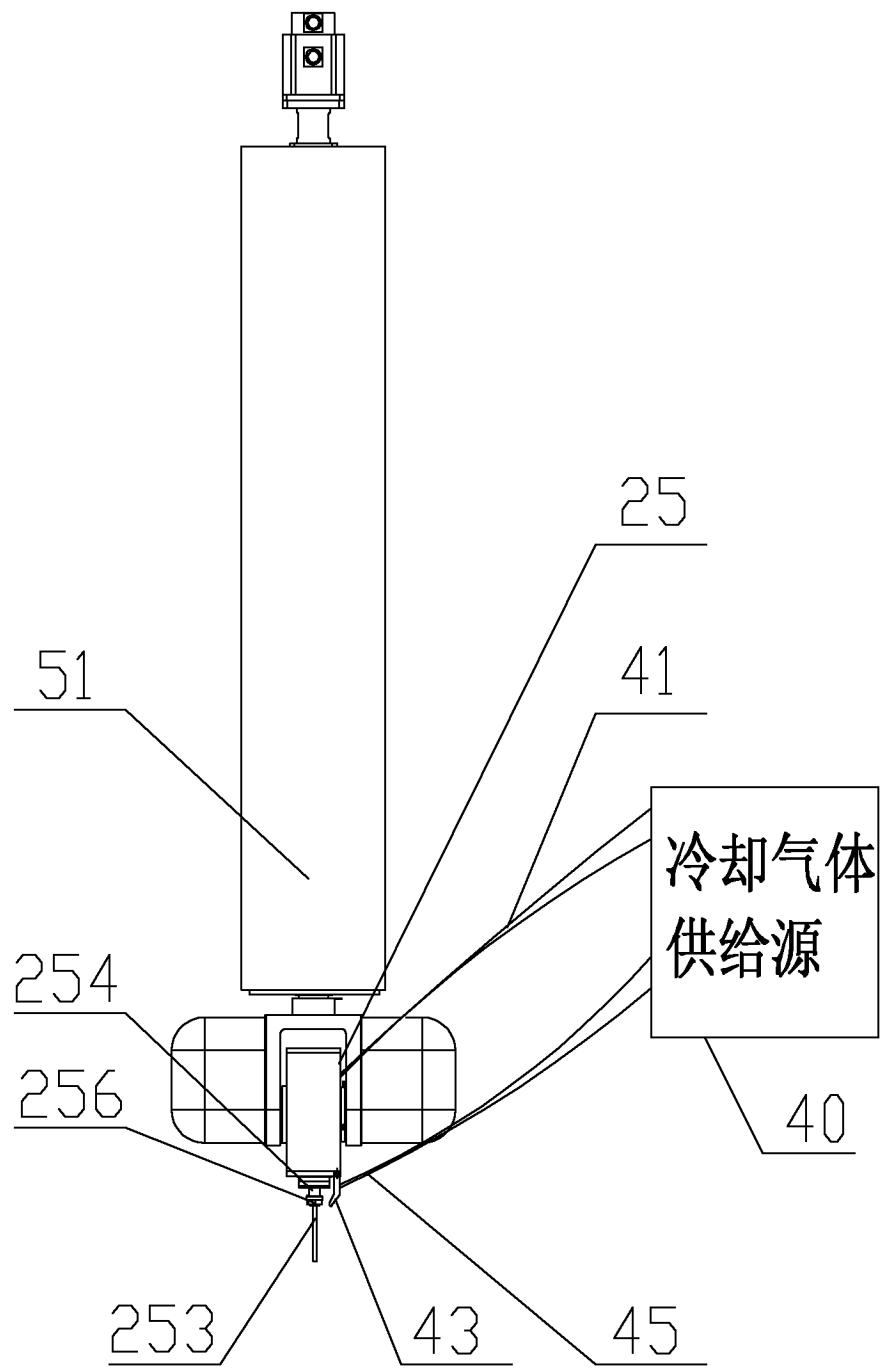


图 3

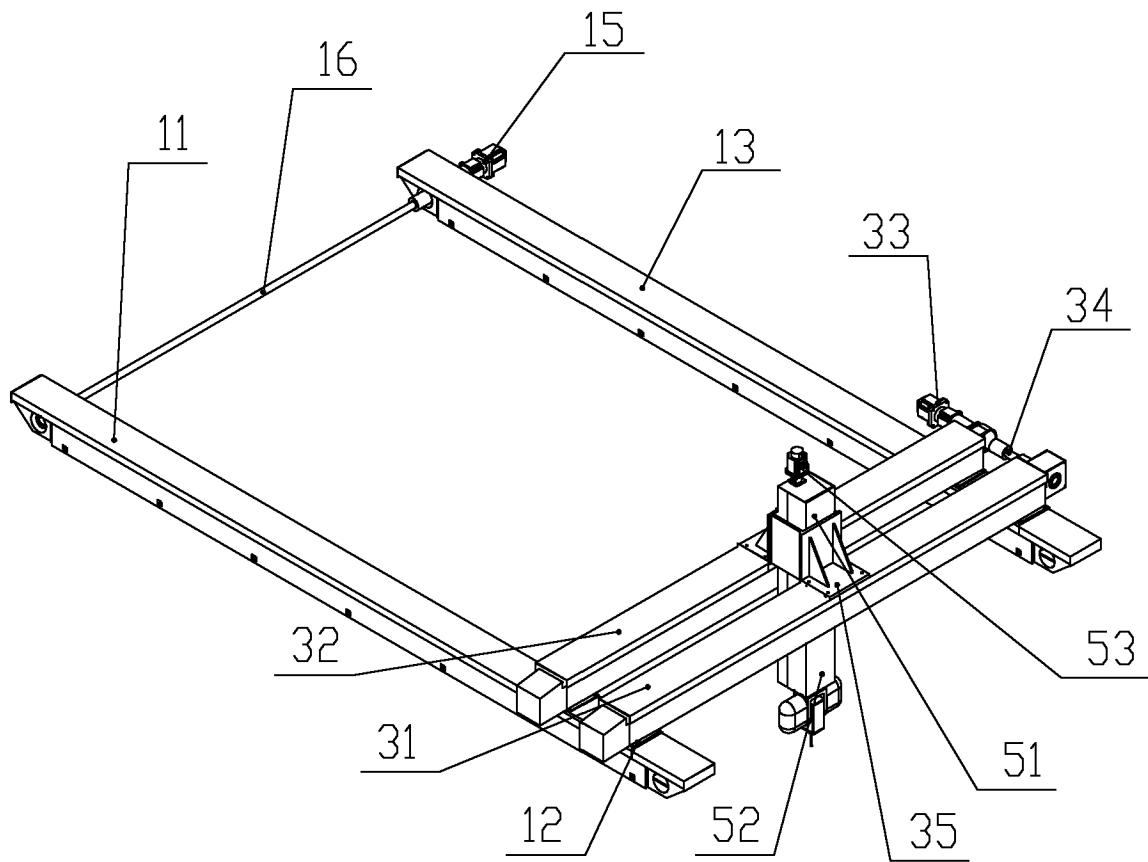


图 4