(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111168121 B
(45)授权公告日 2022.06.28

(21)申请号 202010020913.5
(22)申请日 2020.01.09
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111168121 A
(43)申请公布日 2020.05.19
(73)专利权人 江西江铃底盘股份有限公司
地址 344000 江西省抚州市高新区金梶大道168号
(72)发明人 胡义华 黄满堂
(74)专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司 36115
专利代理师 薛端石
(51)Int.Cl.
B23B 47/00(2006.01)
B23B 41/00(2006.01)
B23Q 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 201625789 U,2010.11.10
CN 202539599 U,2012.11.21
CN 209867398 U,2019.12.31
CN 201931100 U,2011.08.17
CN 205551493 U,2016.09.07

审查员 丁霞

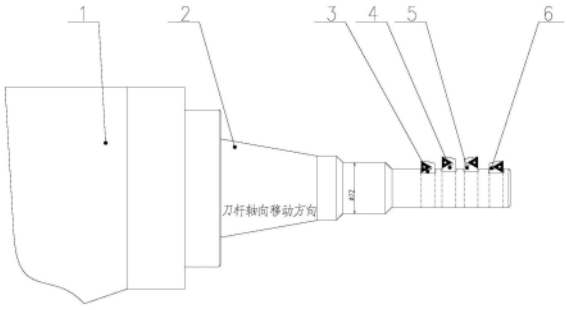
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装及其加工方法

(57)摘要

本发明涉及一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装，包括与电机连接的动力箱，与动力箱输出端连接的刀杆，刀杆上安装左镗刀组和右镗刀组，左镗刀组包括固定在刀杆上的第一左镗刀和第二左镗刀，右镗刀组包括固定在刀杆上的第一右镗刀和第二右镗刀，刀杆的侧面安装液压夹具，工件通过液压夹具夹持固定，左镗刀组位于夹持工件的左侧，右镗刀组位于夹持工件的右侧；一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装的加工方法，包括如下步骤：电机通过动力箱驱动刀杆旋转、定向、快进，工件落位，通过液压夹具夹紧工件。解决专用机床结构复杂、可靠性差和刀杆长度过长、偏心、刚性差、拆装困难的问题，提高了专用机床可靠性和可维修性。



CN 111168121 B

1.一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔的刀杆工装加工方法，刀杆工装包括与电机连接的动力箱，与动力箱输出端连接的刀杆，其特征在于，刀杆上安装左镗刀组和右镗刀组，左镗刀组包括固定在刀杆上的第一左镗刀和第二左镗刀，右镗刀组包括固定在刀杆上的第一右镗刀和第二右镗刀；

第一左镗刀和第一右镗刀在刀杆上相互对称设置，第二左镗刀和第二右镗刀在刀杆上相互对称设置；

所述刀杆从安装镗刀组的一端到尾端的直径逐渐变大，刀杆的长径比小于7，刀杆悬伸小，其中，长径比=长度/最大直径；

所述第一左镗刀和第一右镗刀的尺寸相同，第二左镗刀和第二右镗刀的尺寸相同，第二左镗刀的尺寸大于第一左镗刀的尺寸，第二右镗刀的尺寸大于第一右镗刀的尺寸；

所述刀杆的侧面安装液压夹具，工件通过液压夹具夹持固定，左镗刀组位于夹持工件的左侧，右镗刀组位于夹持工件的右侧；

刀杆的尾部法兰面与动力箱上主轴联接部分采用内斜角度=7°7’30″的锥孔结构，法兰面上布置1个定位销孔、7个螺纹安装孔和2个拆装刀杆的螺纹孔；

利用工装加工方法包括如下步骤：

a、电机通过动力箱驱动刀杆旋转，刀杆引刀快进同时刀尖向上定向，工件落下，通过液压夹具定位、夹紧工件；

b、刀杆旋转、数控滑台反向工进到位，第一左镗刀和第二左镗刀在工件的左侧镗左侧轴承孔和过渡孔，镗孔完成后，刀杆轴向工退、刀杆右侧的右镗刀组朝工件右侧方向快进；

c、刀杆旋转、数控滑台正向工进到位，第一右镗刀和第二右镗刀在工件的右侧镗右侧轴承孔和过渡孔，镗孔完成后，刀杆轴向工退、刀杆右侧的右镗刀组朝工件左侧方向快进；

d、刀杆旋转、刀杆刀尖向上定向到位，液压夹具松开后工件顶起，刀杆左侧快退，回位；

e、人工下料，然后再进行下一个工序循环。

一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工设备领域，尤其是一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装及其加工方法。

背景技术

[0002] 汽车驱动主减速器总成是一种动力和速度的传递机构，利用差速器壳内行星齿轮的差速作用，将马达的回转速度减速到所要的回转速度，并得到较大扭矩的机构，它的作用是将变速器输出的动力进一步降低转速，增大转矩，并改变旋转方向，然后通过齿轮、半轴等零件传递给驱动轮，以获得足够的汽车牵引力和适当的车速。

[0003] 主减速器壳内安装了差速器壳和行星齿轮，形成主减速器总成。镗差速器轴承孔是其中一个关键工序，现有技术中如CN201110274075.5《一种制动器用主减速器壳总成的加工方法》，其中就涉及铣侧端面，粗精镗侧面孔、拨叉轴孔，粗精镗轴承档内孔，铣调整螺纹，精镗两内孔，粗精镗轴承档内孔。又如 CN201810987236.7《汽车减速器壳加工专机和加工方法》，包括工件夹具、横向滑台、纵向滑台、横向镗削加工头和纵向镗削加工头，刀杆的前端设置有镗刀。进刀到指定加工位置；对大主齿轴承孔和小主齿轴承孔进行加工，同时对差速器轴承孔进行加工。

[0004] 然而，长期以来，原有的减壳粗镗差速器轴承孔工序的机床和刀杆、工装系统结构如图1所示，包括一个多轴箱1a、浮动卡头2a、刀辅具3a、前导向支承座4a、液压夹具5a和后支承座6a。

[0005] 原有的减壳粗镗差速器轴承孔刀杆、工装系统的特点如下：

[0006] a、刀杆长径比(长度/最大直径)=924/85＝10.87，与浮动卡头联接后总长度924+150＝1074，刀杆强度、刚性差；

[0007] b、浮动卡头2a与刀辅具3a联接螺栓经常性出现松动，刀杆容易出现轴向位移，导致机床不能正常加工；

[0008] c、刀辅具3a外圆表面和带防污装置的前导向支承座4a、后支承座6a内孔表面容易粘上带冷却液的铸件铁屑，会引起刀辅具3a外圆表面拉毛、卡死状况；需要拆卸刀辅具3a〈带液压滑台(HY50/1000mm)的多轴箱1a需要后退650-700MM裕度，便于刀杆拆卸装配〉、前导向支承座4a、后支承座6a并更换或修复损坏部件，才能恢复机床正常加工性能。

[0009] 这种专用机床结构复杂、故障率高、维修困难和修复时间长；刀杆长度过长、偏心、刚性差；加工工序尺寸稳定性差，影响后续工序的加工尺寸稳定性。

发明内容

[0010] 本发明的目的是为了解决现有技术存在的缺陷，提供一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装及其加工方法。

[0011] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案如下：

[0012] 一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装，包括与电机连接的动力箱，与动力箱输出端连接的刀杆，刀杆上安装左镗刀组和右镗刀组，左镗刀组包括固定在刀杆上的第一左镗刀和第二左镗刀，右镗刀组包括固定在刀杆上的第一右镗刀和第二右镗刀；

[0013] 第一左镗刀和第一右镗刀在刀杆上相互对称设置，第二左镗刀和第二右镗刀在刀杆上相互对称设置；

[0014] 所述刀杆从安装镗刀组的一端到尾端的直径逐渐变大，刀杆的长径比小于7，刀杆悬伸小，其中，长径比=长度/最大直径。

[0015] 进一步，所述第一左镗刀和第一右镗刀的尺寸相同，第二左镗刀和第二右镗刀的尺寸相同，第二左镗刀的尺寸大于第一左镗刀的尺寸，第二右镗刀的尺寸大于第一右镗刀的尺寸。

[0016] 进一步，所述刀杆的侧面安装液压夹具，工件通过液压夹具定位、夹持固定，左镗刀组位于夹持工件的左侧，右镗刀组位于夹持工件的右侧。

[0017] 进一步，刀杆的尾部法兰面与动力箱上主轴联接部分采用标准内斜角度=7°7’30″的锥孔结构，法兰面上布置1个定位销孔、7个螺纹安装孔和2个拆装刀杆的螺纹孔。

[0018] 一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装的加工方法，包括如下步骤：

[0019] a、电机通过动力箱驱动刀杆旋转、定向、快进，工件落位，通过液压夹具定位、夹紧工件；

[0020] b、刀杆旋转、工进，第一左镗刀和第二左镗刀在工件的左侧镗左侧轴承孔和过渡孔，镗孔完成后，刀杆轴向工退、刀杆右侧的右镗刀组朝工件右方向快进；

[0021] c、刀杆旋转、右镗刀组工进、第一右镗刀和第二右镗刀在工件的右侧镗右侧轴承孔和过渡孔，镗孔完成后，刀杆轴向工退、刀杆右侧的右镗刀组朝工件左方向快进；

[0022] d、刀杆旋转、刀杆定向（刀尖向上）到位，液压夹具松开后工件顶起，刀杆左侧快退，回位；

[0023] e、人工下料，然后再进行下一个工序循环。

[0024] 本发明的有益效果为：

[0025] a、设计时考虑到刀杆直径从安装镗刀一侧由小逐渐变大、两外圆之间以锥度方式过渡联接，刀杆的长径比小于7，刀杆悬伸较小，刚性好、加工过程中不会发抖，保证加工的精度；

[0026] b、设计时考虑到刀杆制造精度和适装性，刀杆法兰面与主轴联接部分采用内斜角度（7°7’30″）的锥孔结构，法兰面布置1个定位销孔、7个螺纹安装孔和2个拆装刀杆的螺纹孔，其加工尺寸稳定性好，方便拆装。

[0027] c、刀杆工装包括与电机连接的动力箱，与动力箱输出端连接的刀杆，刀杆上安装的左镗刀组（包括固定在刀杆上的第一左镗刀，第二左镗刀）和右镗刀组（包括固定在刀杆上的第一右镗刀，第二右镗刀），液压夹具3个部分组成，整体结构简单，操作工序减少；

[0028] d、该刀杆和工装系统无浮动卡头和前导向支承座之类部件，其结构简单，零部件数量相对很少了，方便拆装和维护；

[0029] e、本装置通过旋转刀杆前进和工退来控制左镗刀组、右镗刀组在工件的两侧镗孔，镗孔方便，可以保证在工件的两侧同时完成不同孔径的镗孔工序，无需产品中途拆装，提高了镗孔效率。

[0030] 该装置解决了专用机床结构复杂、可靠性差和刀杆长度过长、偏心、刚性差、拆装困难的问题，提高了专用机床可靠性和可维修性；减小可维护时间，提高了生产效率；加工方式可以有效地提高该工序的工序产品质量。

附图说明

[0031] 图1为背景技术中现有的减壳粗镗差速器轴承孔工序的机床刀杆系统结构示意图；

[0032] 图2为本发明的结构示意图；

[0033] 图3是本发明工件顶起后刀杆、镗刀相对位置和移动方向示意图；

[0034] 图4是本发明工件落下后刀杆、镗刀相对位置和移动方向示意图；

[0035] 图5是本发明刀杆旋转、进给、左向工进镗孔后相对位置示意图；

[0036] 图6是本发明刀杆旋转、进给、右向工进镗孔后相对位置示意图；

[0037] 图7是本发明刀杆旋转、定向、移动后相对位置示意图；

[0038] 图8是本发明工件顶起后刀杆、镗刀相对位置和移动方向示意图；

[0039] 图9是本发明刀杆退出后位置状态示意图。

具体实施方式

[0040] 如图2所示，一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装，包括与电机连接的动力箱1，与动力箱1输出端连接的刀杆2，刀杆2上安装左镗刀组和右镗刀组，左镗刀组包括固定在刀杆上的第一左镗刀3和第二左镗刀4，右镗刀组包括固定在刀杆2上的第一右镗刀6和第二右镗刀5；

[0041] 第一左镗刀3和第一右镗刀6在刀杆2上相互对称设置，第二左镗刀4和第二右镗刀5在刀杆2上相互对称设置。第一左镗刀3和第一右镗刀6的尺寸相同(该加工工序过渡孔尺寸)，第二左镗刀4和第二右镗刀5的尺寸相同(该加工工序轴承孔尺寸)，第二左镗刀4的尺寸大于第一左镗刀3的尺寸，第二右镗刀5的尺寸大于第一右镗刀6的尺寸。

[0042] 设计时确认刀杆上安装镗刀孔均为16*16方形通孔，第一、第二左右镗刀组截面尺寸(15.8*15.8)相同，长度尺寸不同，左右镗刀刀片位置一个左偏置、一个右偏置正好相反。

[0043] 刀杆2的侧面安装液压夹具7，工件通过液压夹具7夹持固定，左镗刀组位于夹持工件的左侧，右镗刀组位于夹持工件的右侧。与动力箱连接的电机通过PLC控制器控制，PLC控制器控制控制电机的转速和转向。

[0044] 其中，刀杆2的长径比小于7，长径比=长度/最大直径。刀杆的尾部法兰面与动力箱上主轴联接部分采用内斜角度=7°7’30″的锥孔结构，法兰面上布置1个定位销孔、7个螺纹安装孔和2个拆装刀杆的螺纹孔。

[0045] 如图3至图9所示，一种汽车驱动桥减壳粗镗差速器轴承孔刀杆工装的加工方法，包括如下步骤：

[0046] a、人工上料，按开始按钮，液压启动、电气启动、导轨润滑启动，电机通过动力箱1驱动主轴刀杆2旋转，刀杆2快进(引刀)同时定向(刀尖向上)，工件落下，通过液压夹具7定位、夹紧工件；

[0047] b、刀杆2旋转、数控滑台反向工进到位，第一左镗刀3和第二左镗刀4在工件的左侧

镗左侧轴承孔和过渡孔，镗孔完成后，刀杆2轴向工退、刀杆2右侧的右镗刀组朝工件右侧方向快进；

[0048] c、刀杆2旋转、数控滑台正向工进到位，第一右镗刀6和第二右镗刀5在工件的左侧镗左侧过渡孔和轴承孔，镗孔完成后，刀杆2轴向工退、刀杆2右侧的右镗刀组朝工件左侧方向快进；

[0049] d、刀杆2旋转、刀杆2定向(刀尖向上)到位，液压夹具7松开后工件顶起，刀杆2左侧快退，回位；

[0050] e、人工下料，然后再进行下一个工序循环。

[0051] 设计时考虑到刀杆直径从安装镗刀一侧由小逐渐变大、两外圆之间以锥度方式过渡联接，刀杆的长径比小于7，刀杆2悬伸较小，刚性好、加工过程中不会发抖，保证加工的精度；

[0052] 设计时考虑到刀杆制造精度和适装性，刀杆法兰面与主轴联接部分采用标准内斜角度(7°7’30″)的锥孔结构，法兰面布置1个定位销孔、7个螺纹安装孔和2个拆装刀杆的螺纹孔，其加工尺寸稳定性好，方便拆装。

[0053] 另外，刀杆工装包括与电机连接的动力箱，与动力箱输出端连接的刀杆2，刀杆上安装的左镗刀组(包括固定在刀杆上的第一左镗刀3，第二左镗刀4)和右镗刀组(包括固定在刀杆上的第一右镗刀6，第二右镗刀5)，液压夹具3个部分组成，整体结构简单，操作工序减少；

[0054] 该刀杆和工装系统无浮动卡头和前导向支承座之类部件，其结构简单，零部件数量相对很少了，方便拆装和维护。

[0055] 本装置通过旋转刀杆2前进和工退来控制左镗刀组、右镗刀组在工件的两侧镗孔，镗孔方便，可以保证在工件的两侧同时完成不同孔径的镗孔工序，无需产品中途拆装，提高了镗孔效率。

[0056] 本设备解决了专用机床结构复杂、可靠性差和刀杆长度过长、偏心、刚性差、拆装困难的问题，提高了专用机床可靠性和可维修性；减小可维护时间，提高了生产效率；该加工方式可以有效地提高该工序的工序产品质量。

[0057] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

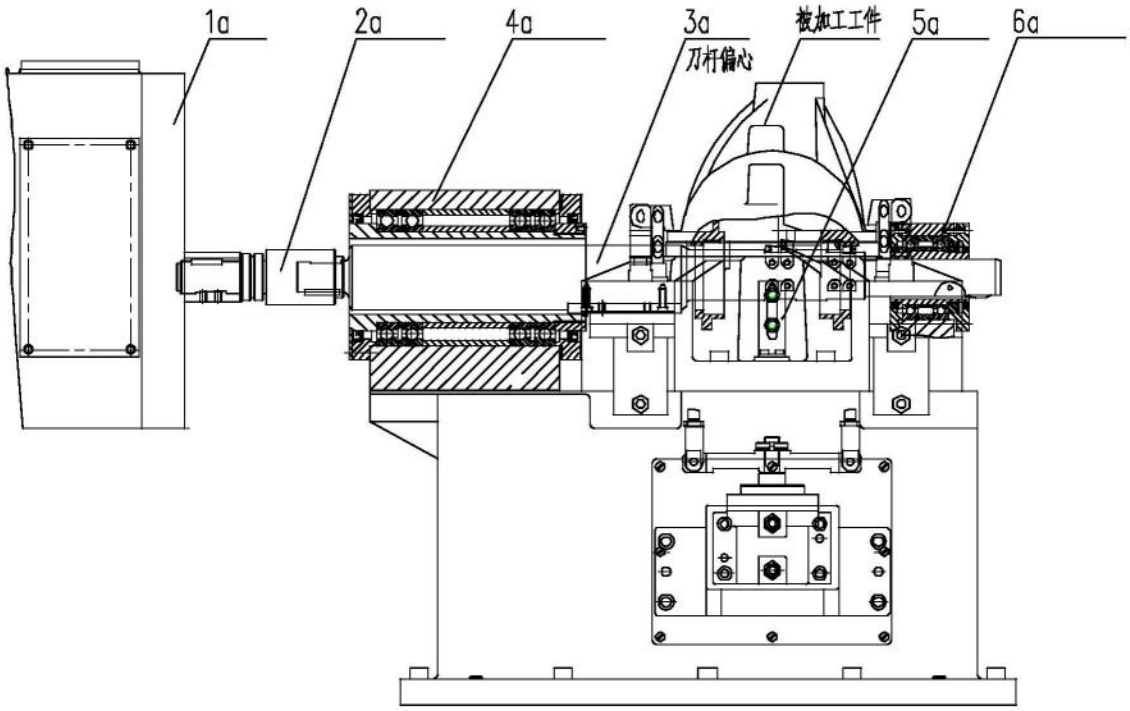


图1

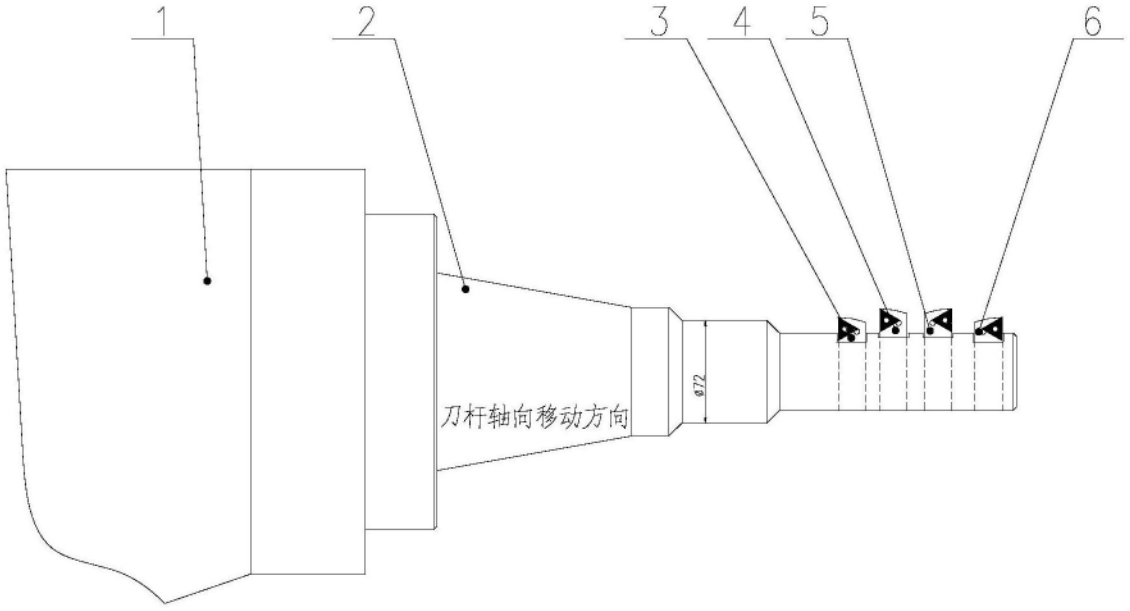


图2

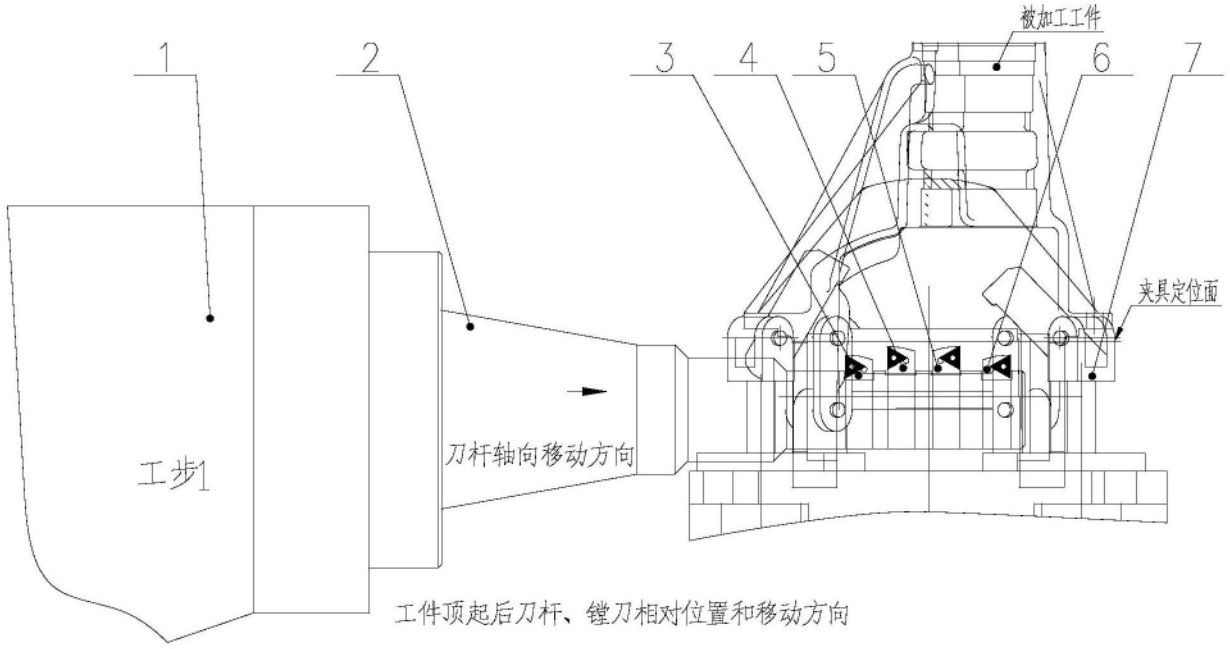

1
2
3
4
5
6
7
被加工工件
夹具定位面
工步1
刀杆轴向移动方向
工件顶起后刀杆、镗刀相对位置和移动方向

图3

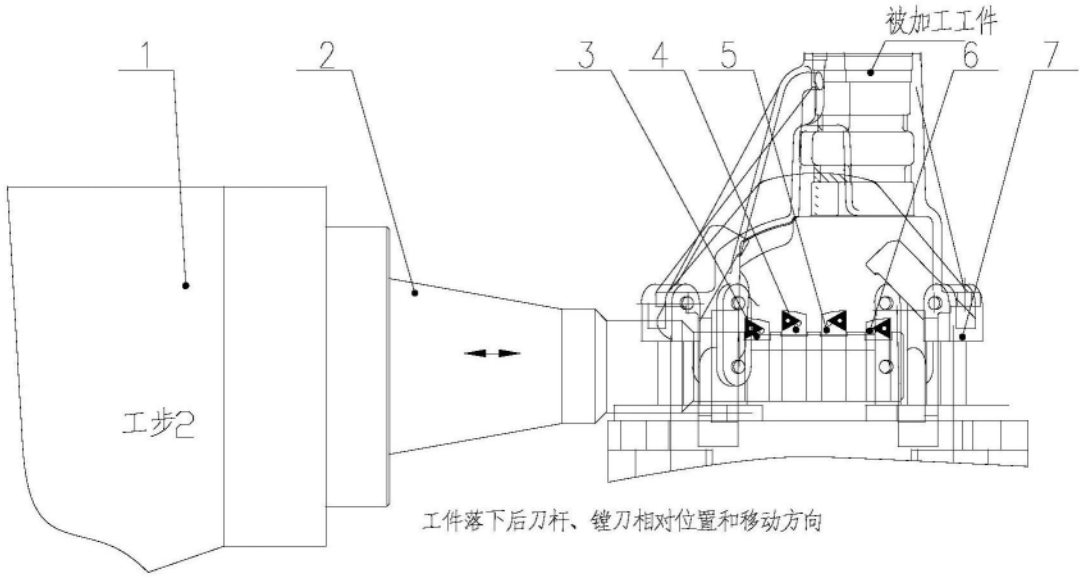

1
2
3
4
5
6
7
被加工工件
工步2
工件落下后刀杆、镗刀相对位置和移动方向

图4

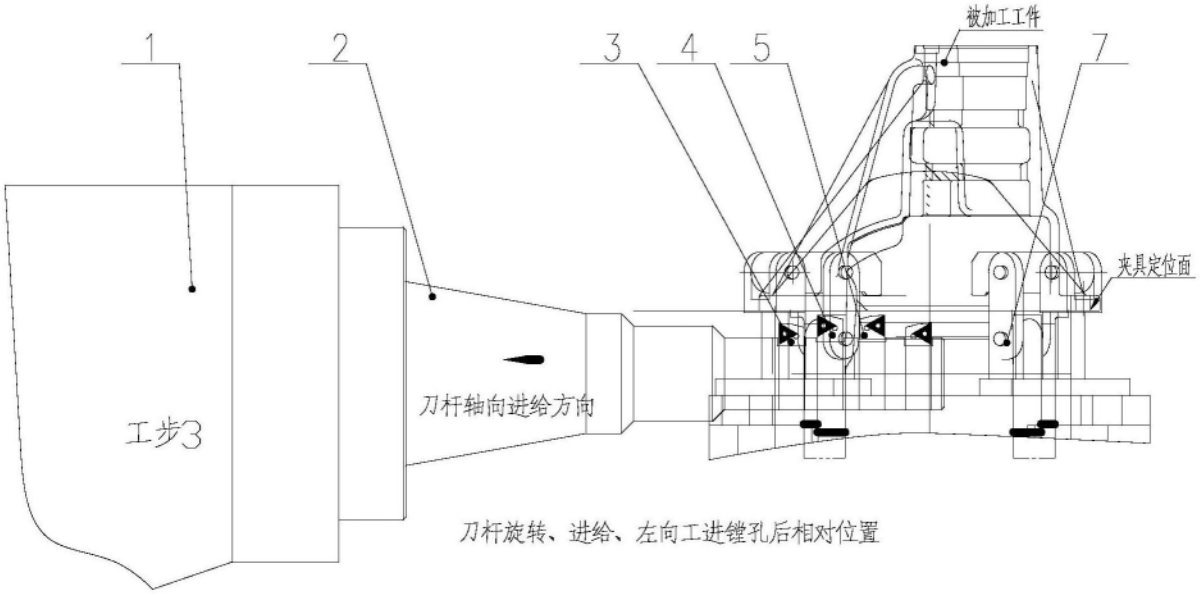

1
2
3
4
5
7
被加工工件
夹具定位面
工步3
刀杆轴向进给方向
刀杆旋转、进给、左向工进镗孔后相对位置

图5

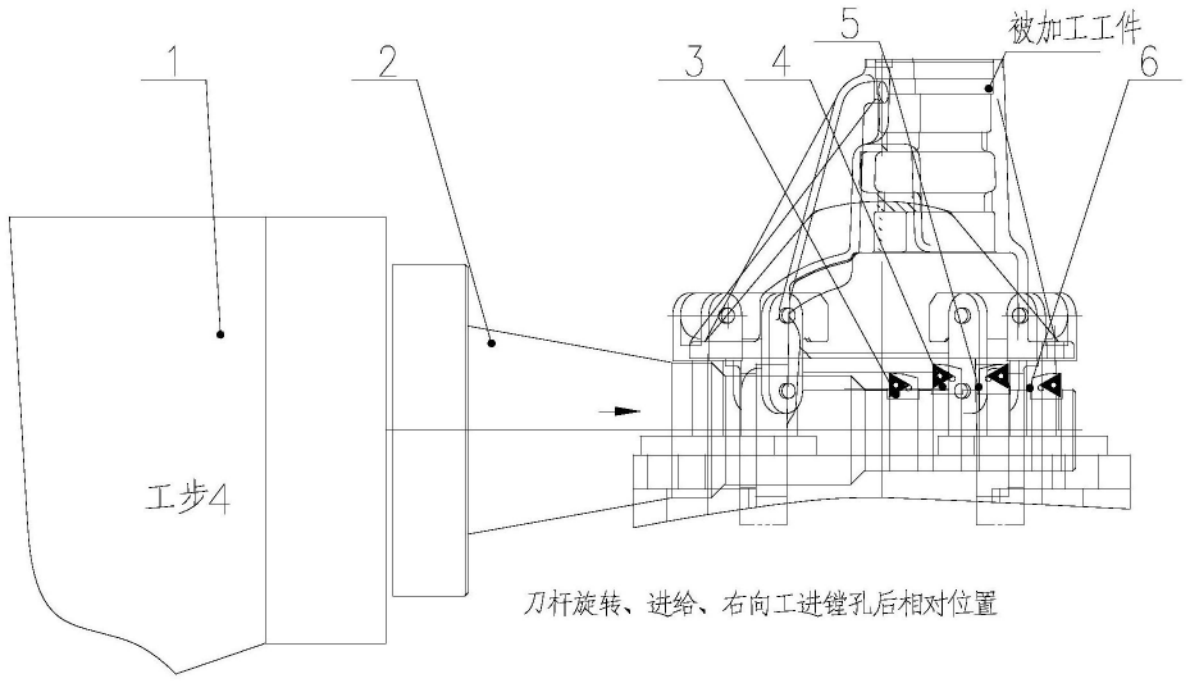

1
2
3
4
5
6
被加工工件
工步4
刀杆旋转、进给、右向工进镗孔后相对位置

图6

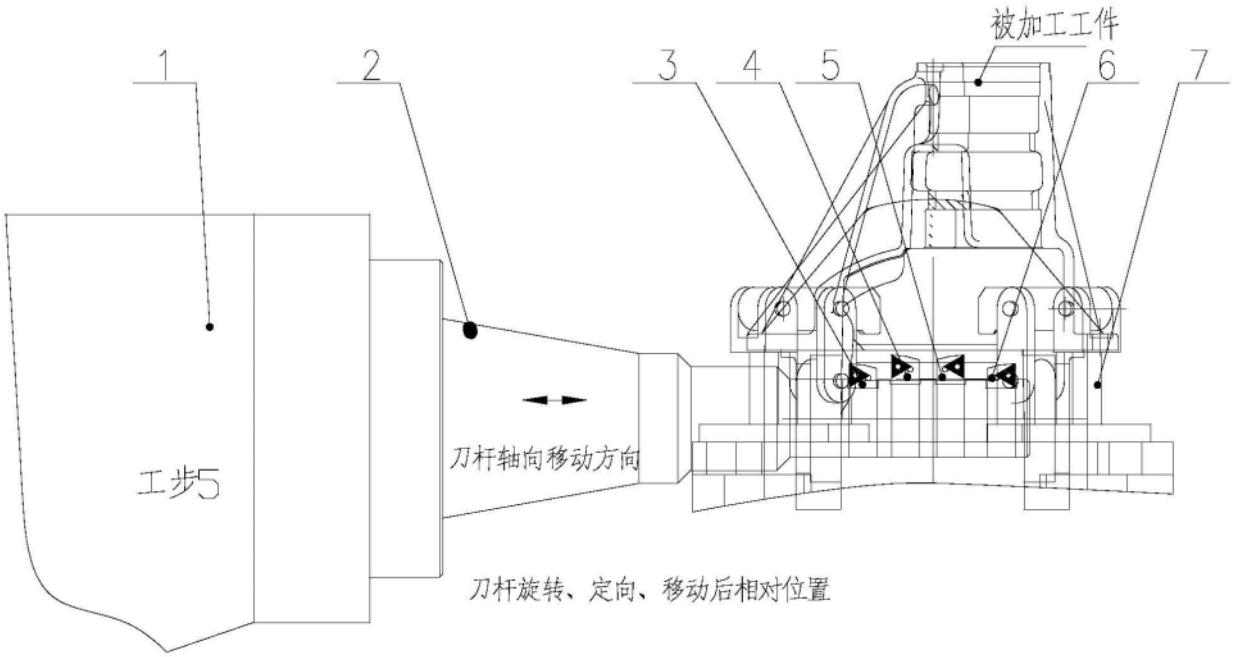

被加工工件
1
2
3
4
5
6
7
工步5
刀杆轴向移动方向
刀杆旋转、定向、移动后相对位置

图7

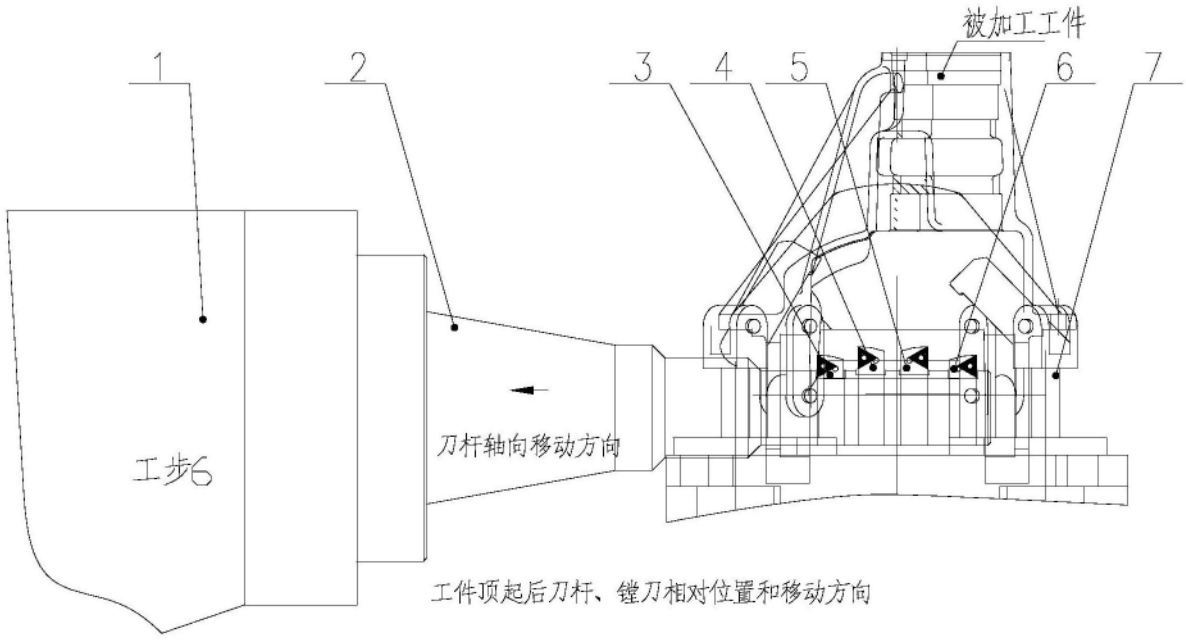

被加工工件
1
2
3
4
5
6
7
工步6
刀杆轴向移动方向
工件顶起后刀杆、镗刀相对位置和移动方向

图8

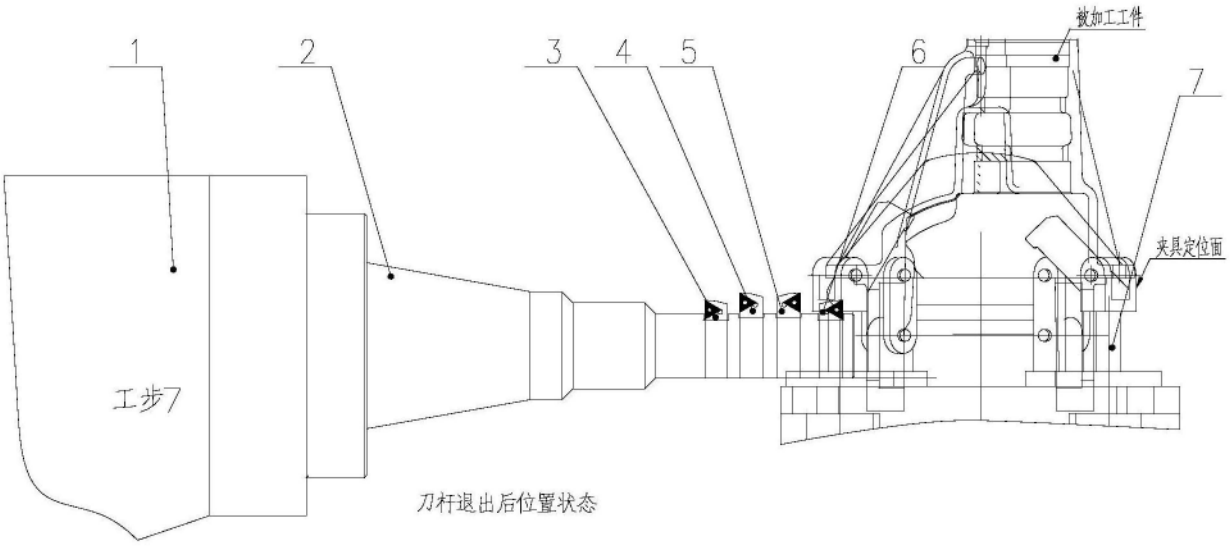


图9