



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103252521 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201310203197. 4

(22) 申请日 2013. 05. 28

(71) 申请人 中国一拖集团有限公司

地址 471003 河南省洛阳市涧西区建设路
154 号

(72) 发明人 杨智才 徐成慧 谷书伟 王林军
杨文娟 张志英 王明海 金红辉

(74) 专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所
41112

代理人 陆君

(51) Int. Cl.

B23B 51/00 (2006. 01)

B23D 77/00 (2006. 01)

B23P 15/00 (2006. 01)

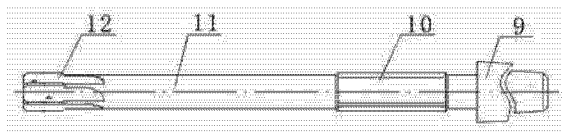
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法

(57) 摘要

一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法, 涉及机械加工领域, 本发明通过在刀柄(9)与刀头(12)之间设有导向体(10), 并利用导向体吸收在切削过程中产生的力和振动, 大大提高了孔的同轴度及精度, 同时本发明通过采用钻—镗—扩—铰的加工方法, 以扩代镗来修正断续同轴内层深孔的同轴度, 且用已加工的孔作为导向, 实现不用导向套, 利用加工中心或镗床进行等径大间距同轴孔的加工, 保证加工孔的同轴度与平行度要求, 本发明具有对箱体结构的适应性好, 大大简化了工装夹具, 具有成本低、生产效率高等优点, 适合大范围的推广和应用。



1. 一种加工等径大间距同轴孔系的刀具,包括刀柄(9)和刀杆(11),其特征是:在所述刀杆(11)的一端设有刀头(12),在刀杆(11)的另一端设有刀柄(9),在刀柄(9)与刀头(12)之间设有导向体(10)。

2. 根据权利要求1所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具,其特征是:所述导向体(10)为在刀杆(11)的外缘面上间隔设有复数个直线状或曲线状的导向条。

3. 根据权利要求1所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具,其特征是:所述导向体(10)与刀头(12)等径。

4. 根据权利要求1所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具,其特征是:所述刀头(12)设置为扩孔钻,在扩孔钻与刀柄(9)之间设有导向体(10)形成扩孔刀具。

5. 根据权利要求1所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具,其特征是:所述刀头(12)设置为铰刀,在铰刀与刀柄(9)之间设有导向体(10)形成铰孔刀具。

6. 根据权利要求1所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具,其特征是:所述刀柄(9)设置为锥柄或直柄。

7. 实施权利要求1~6任一权利要求所述的一种加工等径大间距同轴孔系的刀具的一种加工等径大间距同轴孔系的加工方法,所述加工方法包括如下步骤:

第一步:首先对箱体(3)进行装夹,待装夹牢固后采用带钻尖的直槽钻在箱体(3)上预钻出前壁孔(4)和后壁孔(7)的底孔,此时对前壁孔(4)和后壁孔(7)留0.8~1mm的加工余量;

第二步:用镗刀精镗前壁孔(4),精镗后给前壁孔(4)留0.10~0.12mm的加工余量;

第三步:使用扩孔刀具对后壁孔(7)进行扩孔,在对后壁孔(7)进行扩孔时通过扩孔刀具上的导向体(10)在精镗过的前壁孔(4)内旋转,此时精镗过的前壁孔(4)为导向孔,扩孔后对后壁孔(7)留0.10~0.14mm的加工余量;

第四步:使用铰孔刀具铰出前壁孔(4),在对后壁孔(7)进行铰孔时通过铰孔刀具上的导向体(10)在铰过的前壁孔(4)内旋转,此时铰过的前壁孔(4)为导向孔,待铰完后壁孔(7)后即完成了对箱体(3)上两个等径同轴孔的加工;

第五步:重复上述步骤即可完成对箱体(3)上所有的等径同轴孔的加工过程。

一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法

[0001] 【技术领域】

本发明涉及机械加工领域,尤其涉及一种孔系的加工刀具及其加工方法,具体涉及一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法。

[0002] 【背景技术】

已知的,在箱体类零件制造过程中针对孔的加工属于较为关键的技术,目前对孔的加工可分为浅孔加工和深孔加工两大类,通常规定孔深 L 与孔径 d 之比大于 5,即 $L/d \geq 5$ 的孔称为深孔。而在箱体类零件中,特别是在变速箱体与传动箱体中,均存在一类特殊深孔,即等径大间距同轴孔,其在箱体隔板上端封闭且具有较大的孔间距。该类同轴孔为 2 ~ 3 个等径的同轴孔,此类等径同轴孔每个孔的深度 L 与孔径 d 之比约 1 ~ 2,即 $L/d \approx 1 \sim 2$,孔的间距 l 与孔径 d 之比在 5 ~ 15 之间,即 $l/d \approx 5 \sim 15$,孔径一般为 $\phi 12 \text{ mm} \sim \phi 30 \text{ mm}$,对孔要求的同轴度一般为 $\phi 0.03 \text{ mm} \sim \phi 0.08 \text{ mm}$ 。对于等径大间距同轴孔,由于其孔间距大,孔径小,孔的间距与孔径之比 l/d 值过大,若采用镗削的方法加工,由于镗杆的刚性不足,无法实现对内层同轴孔进行位置与同轴度的修正;且易造成镗削振动,影响表面粗糙度,也无法实现对内层孔的正常加工。因此,在等径大间距同轴孔系中,为了保证正常加工,并尽量满足孔的同轴度和精度要求,通常采用钻—扩—铰的工艺,同时根据箱体侧面是否封闭、孔到箱体内壁的间距以及选用设备“专用机床、钻床、镗床或加工中心”等情况,确定在其夹具上是否使用导向套来进行加工。

[0003] 对于这类等径大间距同轴孔,目前主要采取以下四种加工方法:

A、加固定双导向套;B、加快换双导向套;C、加快换单导向套;D、不加导向套。

[0004] 结合说明书附图的图 1 可知,在选用第 A 或 B 任意一种加工方法加工孔系时,均需要将箱体 3 设置在镗模基座 8 的上部,然后在箱体 3 的前壁孔 4 的外部设置外镗架支承体 2,进一步在外镗架支承体 2 上设置导向套 A1,此时导向套 A1 可以为固定式或快换式,同时需要在前壁孔 4 和后壁孔 7 之间设置内镗架支承体 6,进一步在内镗架支承体 6 上设置导向套 B5,此时导向套 B5 可以为固定式或快换式;在选用第 C 种加工方法加工孔系时,将箱体 3 设置在镗模基座 8 的上部,然后在箱体 3 的前壁孔 4 的外部设置外镗架支承体 2,进一步在外镗架支承体 2 上设置导向套 A1;在选用第 D 种加工方法加工孔系时,通过加工设备直接在箱体 3 上开孔。上述四种加工方法,A 种加工方法要满足箱体内深孔到内壁距离可以设置外镗架支撑体 2 的要求,且需 2 ~ 3 套夹具完成加工;B 种加工方法需人工更换导向套,效率低,加工精度略低于 A 种加工方法;C 种方法加工精度低,效率也较低;采用 D 种加工方法时,若用通用刀具直接钻—扩—铰加工,其加工精度最低,一般无法满足加工精度要求。虽说可以采用现有通用的深孔加工刀具,但是这种深孔加工刀具所用的自导向原理,在加工前要预先加工出引导孔,然后依据引导孔才能实现自导向进而完成对深孔的加工。换言之,这种通用的深孔加工刀具必须在实体材料上才可以实现自导向进给,完成对深孔的加工,其最大的缺点就是无法在间断的同轴孔上有效导向实现加工。

[0005] 综上所述,上述对此孔系的各种加工方法,虽然在等径同轴孔系加工中广泛应用,但其加工精度相差很大。虽说 A、B 方法在一定条件下,也能加工出满足一定精度要求的孔,

但是它们都存在很大的局限和不足：当因箱体3侧面为封闭结构时，或因孔距箱体3内壁的距离所限时，那么A或B任意一种加工方法均无法应用，也就是说无法在前壁孔4和后壁孔7之间设置内镗架支承体6；而采用C种加工方法加工时，其加工精度又较差，难以满足精度要求；同时D种加工方法加工精度很差，无法满足精度要求。当同轴度要求达到 $\phi 0.03\text{mm} \sim \phi 0.05\text{mm}$ 之间，即使勉强使用导向套，由于刀具和导向套、导向套和衬套间隙所致，同轴度也不易达到精度要求，在实际生产中，由于现有技术无法加工出满足设计要求的孔系，有时只能降低其同轴度等精度要求来进行加工制造，从而影响了产品的性能，那么提供一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法就成了本领域技术人员亟需解决的技术难题。

【0006】 【发明内容】

为克服上述技术的不足，本发明提供了一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法，本发明通过在刀头与刀柄之间设置导向体，并通过采用钻—镗—扩—铰的加工方法，以扩代镗来修正断续同轴内层深孔的同轴度，且用已加工的孔作为导向，实现不用导向套，利用加工中心或镗床进行等径大间距同轴孔的加工，保证所加工孔的同轴度与平行度要求，本发明具有对箱体结构的适应性好，且成本低、效率高等优点，特别适合在加工中心等刚性主轴类设备上大范围的推广和应用。

【0007】 为实现如上所述的发明目的，本发明采用如下所述的技术方案：

一种加工等径大间距同轴孔系的刀具，包括刀柄和刀杆，在所述刀杆的一端设有刀头，在刀杆的另一端设有刀柄，在刀柄与刀头之间设有导向体。

【0008】 所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具，所述导向体为在刀杆的外缘面上间隔设有复数个直线状或曲线状的导向条。

【0009】 所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具，所述导向体与刀头等径。

【0010】 所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具，所述刀头设置为扩孔钻，在扩孔钻与刀柄之间设有导向体形成扩孔刀具。

【0011】 所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具，所述刀头设置为铰刀，在铰刀与刀柄之间设有导向体形成铰孔刀具。

【0012】 所述的加工等径大间距同轴孔系的刀具，所述刀柄设置为锥柄或直柄。

【0013】 一种加工等径大间距同轴孔系的加工方法，所述加工方法包括如下步骤：

第一步：首先对箱体进行装夹，待装夹牢固后采用带钻尖的直槽钻在箱体上预钻出前壁孔和后壁孔的底孔，此时对前壁孔和后壁孔留 $0.8 \sim 1\text{mm}$ 的加工余量；

第二步：用镗刀精镗前壁孔，精镗后给前壁孔留 $0.10 \sim 0.12\text{mm}$ 的加工余量；

第三步：使用扩孔刀具对后壁孔进行扩孔，在对后壁孔进行扩孔时通过扩孔刀具上的导向体在精镗过的前壁孔内旋转，此时精镗过的前壁孔为定向孔，扩孔后对后壁孔留 $0.10 \sim 0.14\text{mm}$ 的加工余量；

第四步：使用铰孔刀具铰出前壁孔，在对后壁孔进行铰孔时通过铰孔刀具上的导向体在铰过的前壁孔内旋转，此时铰过的前壁孔为定向孔，待铰完后壁孔后即完成了对箱体上两个等径同轴孔的加工；

第五步：重复上述步骤即可完成对箱体上所有的等径同轴孔的加工过程。

【0014】 采用如上所述的技术方案，本发明具有如下所述的优越性：

本发明所述的一种加工等径大间距同轴孔系的刀具及其加工方法，本发明通过在刀头

与刀柄之间设置导向体,并利用导向体吸收在切削过程中产生的力和振动,大大提高了孔的同轴度及精度,同时本发明通过采用钻—镗—扩—铰的加工方法,以扩代镗来修正断续同轴内层深孔的同轴度,且用已加工的孔作为导向,实现不用导向套,利用加工中心或镗床进行等径大间距同轴孔的加工,保证加工孔的同轴度与平行度要求,本发明具有对箱体结构的适应性好,大大简化了工装夹具,具有成本低、生产效率高等优点,适合大范围的推广和应用。

【0015】 【附图说明】

图 1 为现有对孔系的加工示意图;

图 2 为本发明刀具的结构示意图;

图 3 为本发明对孔系的加工示意图;

图中:1、导向套 A;2、外镗架支承体;3、箱体;4、前壁孔;5、导向套 B;6、内镗架支承体;7、后壁孔;8、镗模基座;9、刀柄;10、导向体;11、刀杆;12、刀头。

【0016】 【具体实施方式】

通过下面的实施例可以更详细的解释本发明,本发明并不局限于下面的实施例;

结合附图 1~3 所述的一种加工等径大间距同轴孔系的刀具,包括刀柄 9 和截面为圆形或方形或多角形刀杆 11,在所述刀杆 11 的一端设有刀头 12,在刀杆 11 的另一端设有锥形柄或直柄的刀柄 9,在刀柄 9 与刀头 12 之间设有与刀头 12 等径的导向体 10,所述导向体 10 为在刀杆 11 的外缘面上间隔设有复数个直线状或曲线状的导向条,其中将刀头 12 设置为扩孔钻,在扩孔钻与刀柄 9 之间设有导向体 10 形成扩孔刀具,将刀头 12 设置为铰刀,在铰刀与刀柄 9 之间设有导向体 10 形成铰孔刀具。

【0017】 一种加工等径大间距同轴孔系的加工方法,所述加工方法包括如下步骤:

第一步:首先利用工装对箱体 3 进行装夹,待箱体 3 装夹牢固后采用现有带钻尖的直槽钻在箱体 3 上预钻出前壁孔 4 和后壁孔 7 的底孔,此时对前壁孔 4 和后壁孔 7 留 0.8~1mm 的加工余量;

第二步:采用现有的镗刀精镗前壁孔 4,精镗后给前壁孔 4 留 0.10~0.12mm 的加工余量;

第三步:使用刀头 12 为扩孔钻的扩孔刀具对后壁孔 7 进行扩孔,在对后壁孔 7 进行扩孔时通过扩孔刀具上的导向体 10 在精镗过的前壁孔 4 内旋转,此时精镗过的前壁孔 4 为定向孔,扩孔后对后壁孔 7 留 0.10~0.14mm 的加工余量;

第四步:使用刀头 12 为铰刀的铰孔刀具铰出前壁孔 4,在对后壁孔 7 进行铰孔时通过铰孔刀具上的导向体 10 在铰过的前壁孔 4 内旋转,此时铰过的前壁孔 4 为定向孔,待铰完后壁孔 7 后即完成了对箱体 3 上两个对等径同轴孔的加工;

第五步:重复上述步骤即可完成对箱体 3 上所有的等径同轴孔的加工过程。

【0018】 需要说明的是,上述步骤所留加工余量,需根据孔径的大小或加工设备的不同,需要对加工时预留量的大小进行不断的调整。

【0019】 为了更好的解释本发明,首先将等径同轴孔总深度设定为 L、前壁孔 4 与后壁孔 7 隔板空档间距设定为 1、前壁孔 4 的孔深设定为 L₁、后壁孔 7 的孔深设定为 L₂、刀头 12 的切削部长度设定为 l₁、导向体 10 的长度设定为 l₂、刀头 12 最前端至导向体 10 前端的长度设定为 l₃、刀杆 11 全长设定为 l₄。

[0020] 其中刀头 12 切削部的长度 l_1 与导向体 10 的长度 l_2 长度相等,将导向体 10 的长度 l_2 为前壁孔 4 的孔深加上后壁孔 7 的孔深再加上 6 mm ~ 10mm,即为 $L_1+L_2+(6 \sim 10)$ mm,导向体 10 的前端到刀头 12 切削部分的前端面的长度为前壁孔 4 与后壁孔 7 隔板空档间距减去 3 mm ~ 5mm,即为 $l-(3 \sim 5)$ mm。

[0021] 其中导向体 10 的尺寸均保证后壁孔 7 开始加工时导向体 10 已全部支撑在已加工的前壁孔 4 的孔壁上,起到导向作用;导向体 10 的轴向长度大于前壁孔 4 的孔深 6 mm ~ 10mm,保证刀头 12 在加工后壁孔 7 时导向体 10 起到完全的导向作用。

[0022] 结合附图 1 和图 3,以变速箱上滑杆轴孔为例,此类孔只能从一面加工,若要加工后壁孔 7 必须在箱体 3 上先加工出前壁孔 4,然后经过前壁孔 4 与后壁孔 7 隔板空档的间距后对后壁孔 7 进行加工,保证前壁孔 4 与后壁孔 7 的同轴度 $\leq \phi 0.05$ mm。

[0023] 本发明未详述部分为现有技术。

[0024] 为了公开本发明的目的而在本文中选用的实施例,当前认为是适宜的,但是,应了解的是,本发明旨在包括一切属于本构思和发明范围内的实施例的所有变化和改进。

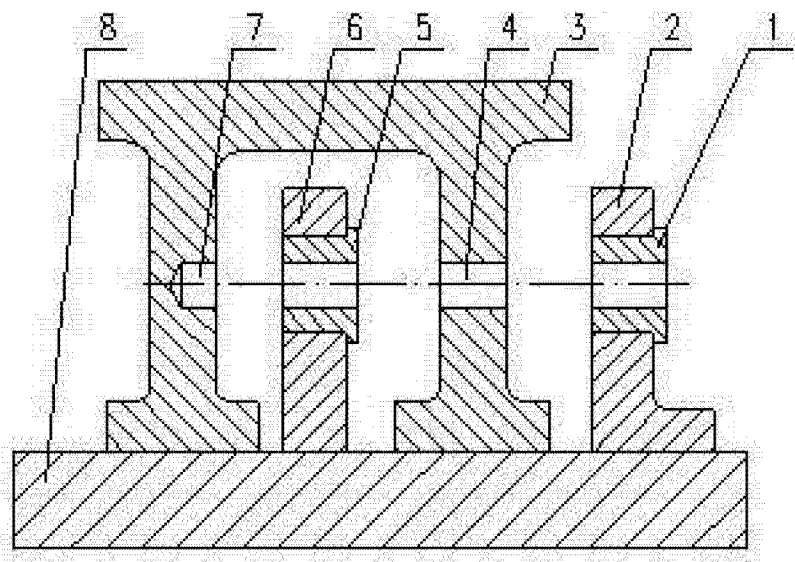


图 1

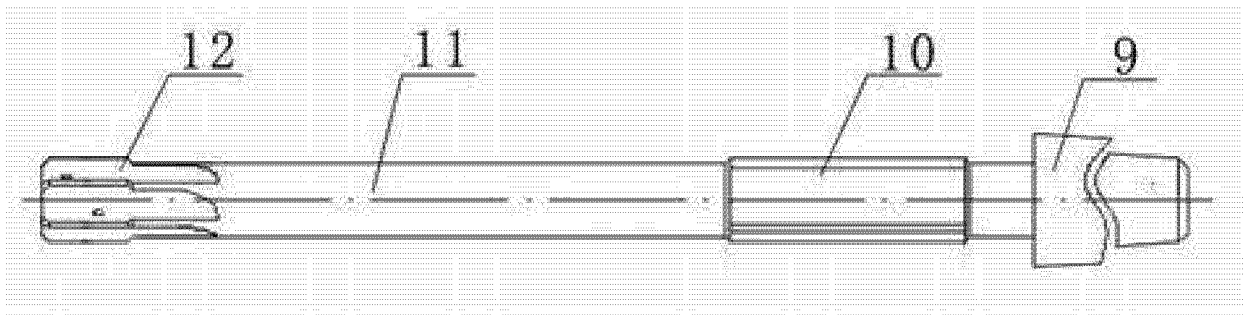


图 2

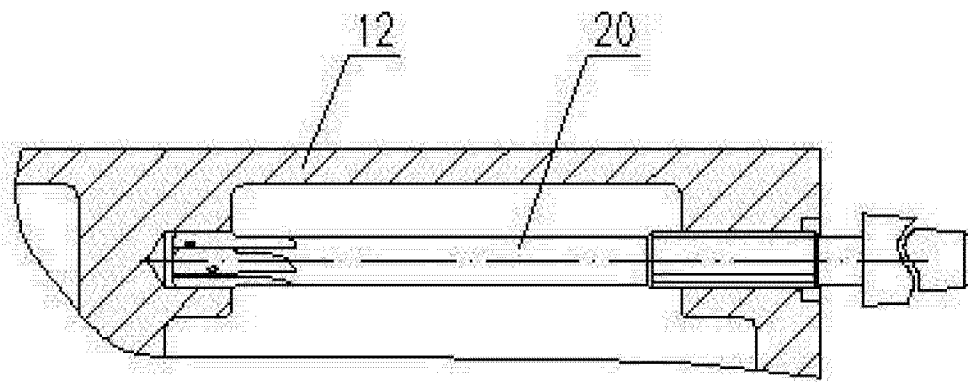


图 3