

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23B 13/02 (2006.01)

B23Q 3/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820057082.3

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 201186355Y

[22] 申请日 2008.4.9

[21] 申请号 200820057082.3

[73] 专利权人 上海海事大学

地址 200135 上海市浦东新区浦东大道 1550 号

[72] 发明人 季明浩 孙达章 杨克荣

[74] 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司

代理人 陈逸良

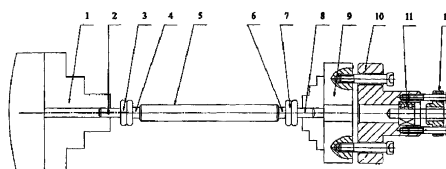
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称

用于柔性长轴加工的工装夹具

[57] 摘要

一种用于柔性长轴(5)加工的工装夹具,包括车床主轴卡盘(1)、尾架夹持卡盘(9)、螺纹杆销(2)、锁紧螺母(3、7)。尾架夹持卡盘(9)和车床主轴卡盘(1)始终对夹持的柔性长轴(5)施加拉力。本实用新型的工装夹具有利于长径比 40-60 的柔性长轴(5)获得良好的加工精度。



1、一种用于柔性长轴加工的工装夹具，包括车床主轴卡盘（1）、尾架夹持卡盘（9），其特征在于：该工装夹具还包括螺纹杆销（2）、锁紧螺母（3、7）；上述柔性长轴（5）的端部具有中心孔；螺纹杆销（2）位于尾架夹持卡盘（9）和柔性长轴（5）间，一端插入尾架夹持卡盘（9），另一端插入柔性长轴（5）的中心孔；螺纹杆销（2）还位于车床主轴卡盘（1）和柔性长轴（5）间，一端插入车床主轴卡盘（1），另一端插入柔性长轴（5）的中心孔；上述尾架夹持卡盘（9）和车床主轴卡盘（1）始终对夹持的柔性长轴（5）施加拉力。

2、如权利要求1所述的用于柔性长轴加工的工装夹具，其特征在于：上述柔性长轴（5）端部的中心螺纹孔的孔径与柔性长轴（5）外径之比为1:2；螺纹杆销（2）的一端为具有外螺纹的螺杆，一端为光杆，且光杆端开槽；上述螺纹杆销（2）的螺杆和柔性长轴（5）的内螺纹孔为一对螺纹联接件。

3、如权利要求2所述的用于柔性长轴加工的工装夹具，其特征在于：该工装夹具还具有法兰盘（10）、顶板（12）；顶板（12）于法兰盘（10）经螺钉（15）固定联接；法兰盘（10）经螺钉（13）固定联接到尾架夹持卡盘（9）上。

4、如权利要求3所述的用于柔性长轴加工的工装夹具，其特征在于：在上述的法兰盘（10）具有轴承室；轴承（11）安装在法兰盘（10）的轴承室中，轴承（11）内径套在车床尾架顶锥（14）的圆柱侧面上，轴承（11）外径与法兰盘（10）的轴承室外壁紧密配合；顶板（12）于法兰盘（10）对轴承（11）轴向定位。

5、如权利要求2所述的用于柔性长轴加工的工装夹具，其特征在于：柔性长轴（5）每侧的锁紧螺母（3、7）为互为反向锁紧的两个；在锁紧螺母（3、7）和柔性长轴（5）间具有挡圈（4、6）。

用于柔性长轴加工的工装夹具

技术领域

本实用新型涉及一种用于柔性长轴加工的工装夹具，尤其是加工长径比 40—60、圆跳动小、有表面处理要求的长轴，属于专用工装夹具领域。

背景技术

当今，机械产品日趋多样化，并朝着高精度、低表面粗糙度方向发展。轴类零件在机械行业中使用广泛，如在航天、汽车、印刷机械、小型电机以及重载快速传送装置中都有应用。长轴加工是轴类零件加工，也是机加工中的一个难点。按加工经验，通常将轴长与轴直径之比（长径比）40—60 的轴称之为柔性长轴，或细长轴。

柔性长轴柔度大，刚性差。切削时，柔性长轴由于自重产生的离心力导致径向挠度的出现。另外，车削加工中，车床—夹具—刀具所构成的加工工艺系统，也会发生加工系统振动。以上这些因素都影响柔性长轴的加工精度。

传统的轴加工工装夹方式是：双顶尖装夹或双卡盘式装夹。如图 1 所示，这两种装夹方式都使被加工轴处于受力 F 挤压的状态，轴身段在轴径向上易产生弯曲变形。这种装夹工艺只对长径比不大、轴长较短或轴的径向跳动容差量较大的轴类适用。

发明内容

为了使被加工柔性长轴不处于受挤压状态，本实用新型提出一种新的加工工艺及专用工装，使被加工长轴处在轴向拉伸受力状态，如图 2 所示。

为此，本实用新型将原先“传统的轴加工装夹具—双顶尖装夹或双卡盘式装夹”方式，通过改进，采用“拉伸装夹”。即：柔性长轴的一端固定于机床的主轴端，另一端处于一定拉力的装夹（夹持）状态。

本实用新型的工装夹具如图 3 所示。柔性长轴的一端固定于机床主轴卡盘 1 上，另一端由固定在车床尾架上的特制工装上的尾架夹持卡盘 9 夹持。被加工柔性长轴 5 在加工过程中始终处于“拉伸”状态。

为便于夹持，柔性长轴的两端加工中心螺纹孔，如 C 型。螺纹孔孔径与轴外径之比约为 1:2。

通常，柔性长轴的圆跳动及表面处理要求比一般轴要高。因此，在加工此类柔性长轴时，不仅要考虑装夹方式，还要考虑装夹受力与加工工艺之间的协调。如采用双头夹拉工艺，适合于长径比 20 - 30，圆跳动 0.25 - 0.35 的轴类。这是因为工序之间的每次装夹，轴的被夹持点不

是同一位置（处）。如果柔性长轴的加工要求较高，这种双头夹拉工艺便不再是理想的工艺方案。

将柔性长轴的两端各自加工中心螺纹孔（C 型），装夹受力点则为同一位置。因此，这种定位工艺基准性高，稳定性好，适合加工精度高的柔性长轴。

加工时，先将柔性长轴的一端固定于卡爪盘并夹紧，另一端则是通过特制工装夹持，工装固定在车床的尾座架上。

在与车床尾架联接这一端，加工柔性长轴中心螺纹孔（C 型）。

自制螺纹销杆。将螺纹销杆的光杆端开槽。这样可以通过螺丝刀旋紧或松开，达到装卸目的。

柔性长轴端中心孔螺纹与螺纹销杆的螺纹段相联接，挡圈介于柔性长轴端和螺母之间，挡圈外径小于轴径，起到退刀槽作用。螺母（两个）互为反向旋紧并固定，使挡圈“撑紧”轴，起到锁紧作用。尾架上的尾架夹持卡盘卡爪卡住螺纹销杆的光杆端。

轴承的内径与车床尾架尾座上的尖锥外圆径紧配合。这样，将轴承内径固定于车床尖锥端面上。轴承的外径与法兰盘的轴承室紧配合，嵌在法兰盘的轴承室中。通过顶板与螺钉固定，使轴承处于固定的状态，不偏移。随后，车床的尾架尾座架往右移推移，并锁紧，使柔性长轴整体处于“水平拉直”状态。

通过柔性长轴拉伸工装装夹，使得长径比 40 — 60 的柔性长轴整体处于“水平拉直”状态。这样有利于获得良好的加工精度。经检测，被加工柔性长轴达到设计要求。

柔性长轴要求有表面处理：镀镍、镀镍磷、氮化、氮氧化等。工装在安装在车床尾架座上后，无需搬动。也不影响其他同类工序加工。柔性长轴两端加工带螺纹中心孔，中心孔亦可称为工艺孔（待加工至尺寸后去除），故特制工装可分别加工长轴粗、中、精工序。如被加工柔性长轴的直径不大于卡爪的最大开启距、轴长不大于车刀的有效行程均可通过安装本型工装加工柔性长轴。

柔性长轴拉伸工装可实现批量加工，提高生产效率，降低成本。柔性长轴拉伸工装适宜安装在主轴卡盘直径和车刀行程较大的车床上。

本实用新型工装可广泛应用于机械制造领域，如：航天、汽车、印刷机械、小型电机以及轻载快速传送装置中。

附图说明

图 1 现有工装上，柔性长轴在加工时的受压状态示意图；

图 2 本实用新型要实现的，柔性长轴在加工时的受拉伸状态示意图；

图 3 柔性长轴在本实用新型工装上的拉伸工艺装夹示意图；

图 4 本实用新型的具体实施例中，车床加工柔性长轴及工装装夹示意图；

图 5 本实用新型的具体实施例中，工装夹具中的法兰盘的结构图；

图 6 本实用新型的具体实施例中，工装夹具中的顶板的结构图；

图 7 本实用新型的具体实施例中，工装夹具中的螺纹杆销的结构图；

图 8 本实用新型的具体实施例中，柔性长轴拉伸工装车床主轴端装夹示意图；

图 9 本实用新型的具体实施例中，柔性长轴拉伸工装车床尾架装夹示意图；

图 10 本实用新型的具体实施例中，柔性长轴拉伸工装车床尾架组组装夹示意图。

具体实施方式

如图 4 所示，被加工柔性长轴 5 装夹在车床主轴卡盘 1 和尾架夹持卡盘 9 间。装夹好后的机床上依次具有：车床主轴卡盘 1、螺纹杆销 2、两个锁紧螺母 3、挡圈 4、被加工柔性长轴 5、挡圈 6、两个锁紧螺母 7、螺纹杆销 8、尾架夹持卡盘 9、法兰盘 10、轴承 11、顶板 12。

其中，法兰盘 10 的结构如图 5 所示，为大圆柱和小圆柱构成的中空实体，端部具有轴承室，其上具有多个螺纹孔，用于和尾架夹持卡盘 9、顶板 12 的联接。

其中，顶板 12 的结构如图 6 所示，和法兰盘 10 类似，也是为大圆柱和小圆柱构成的中空实体，其上具有多个螺纹孔。

螺纹杆销 2/7 的结构如图 7 所示，一端具有外螺纹，另一端头部为开口销。

如图 8 所示，被加工柔性长轴 5 的一端具有中心螺纹工艺孔。螺纹杆销 2 带有螺纹的一端旋入柔性长轴 5 的孔内，为光杆的另一端插入车床主轴卡盘 1。两个螺母 3 套在螺纹杆销 2 上，互为反向，把挡圈 4 锁紧在柔性长轴 5 的端面上。

如图 9 所示，被加工柔性长轴 5 的另一端具有中心螺纹工艺孔。螺纹杆销 6 带有螺纹的一端旋入柔性长轴 5 的孔内，为光杆的另一端插入尾架夹持卡盘 9。两个螺母 7 套在螺纹杆销 6 上，互为反向，把挡圈 6 锁紧在柔性长轴 5 的端面上。

如图 10 所示，轴承 11 内径套在车床尾架顶锥 14 的圆柱侧面上，轴承 11 的外径与法兰盘 10 的轴承室紧配合。通过螺钉 15，顶板 12 于法兰盘 10 固定联接，并对轴承 11 轴向定位。通过螺钉 13，法兰盘 10 固定联接到尾架夹持卡盘 9 上。

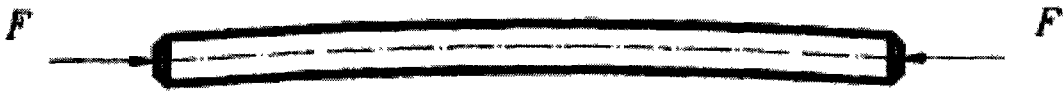


图 1



图 2

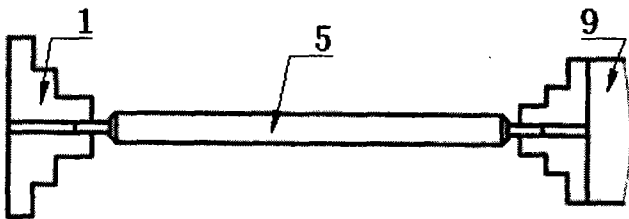


图 3

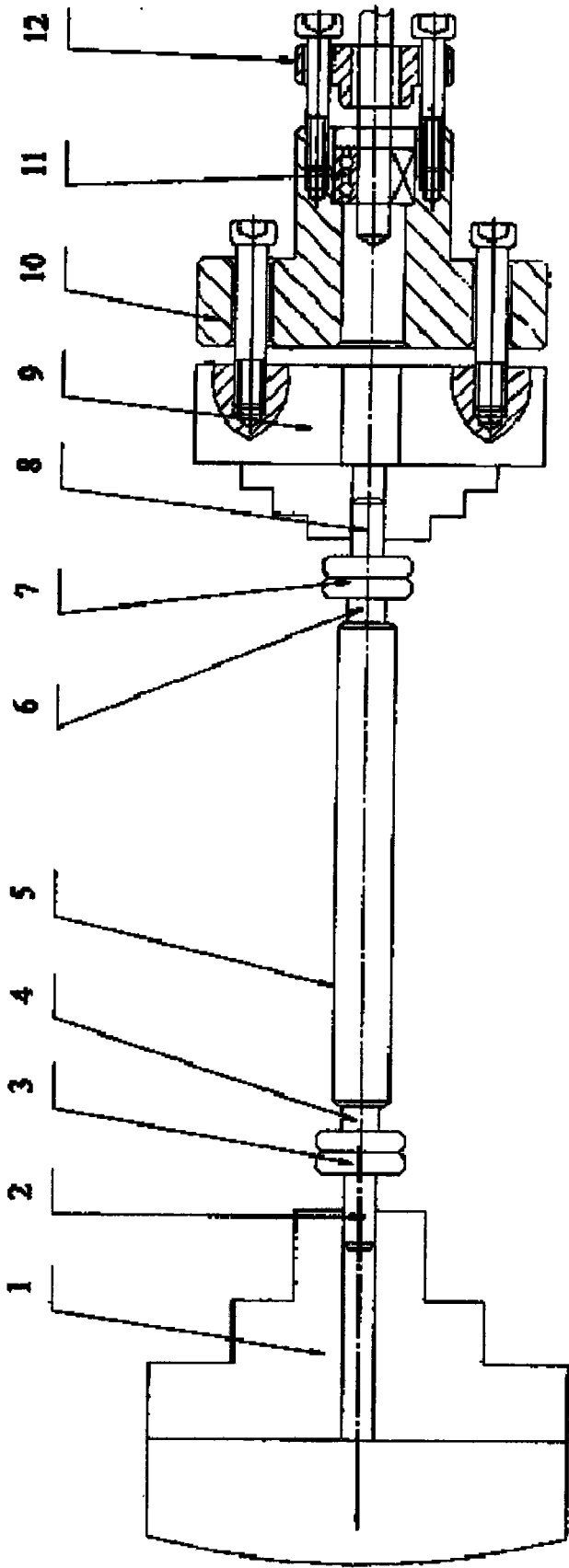


图 4

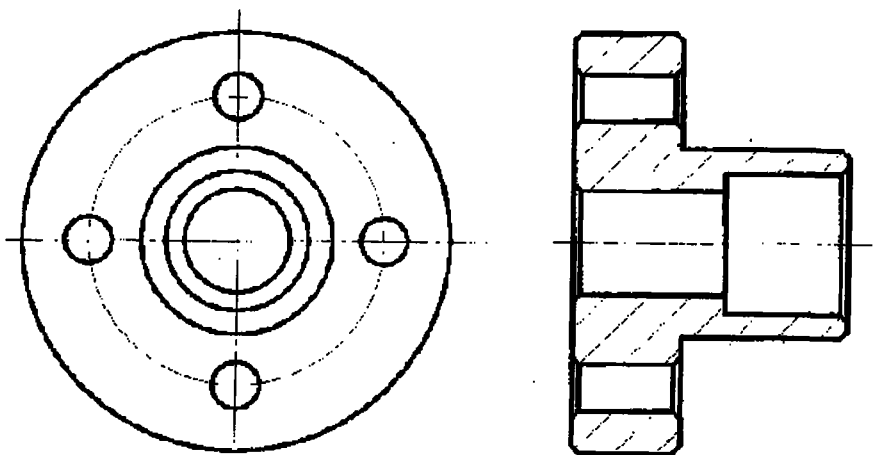


图 5

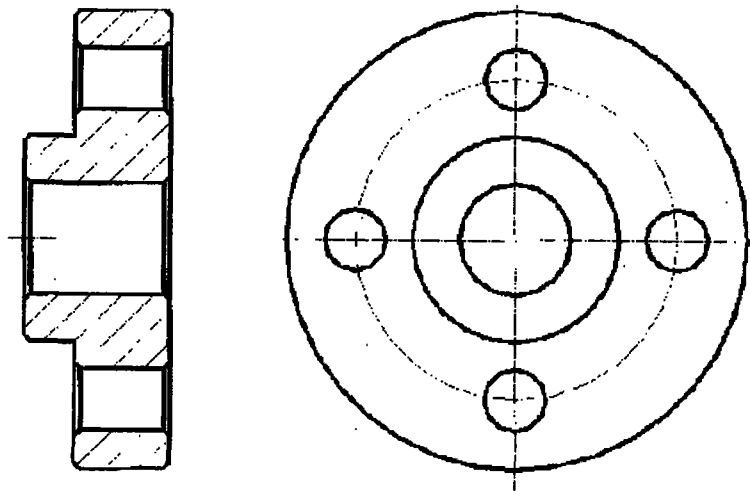


图 6



图 7

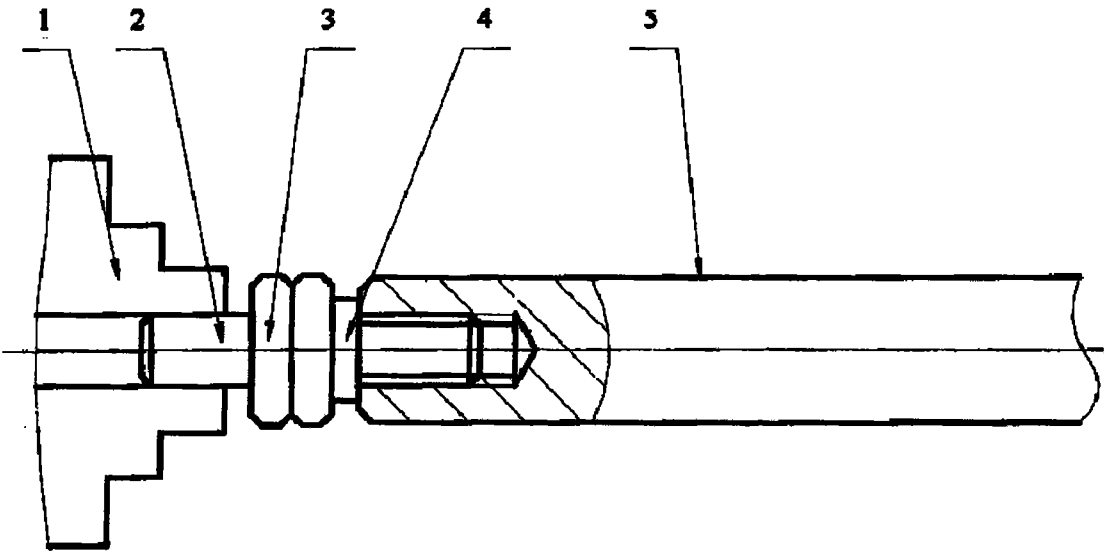


图 8

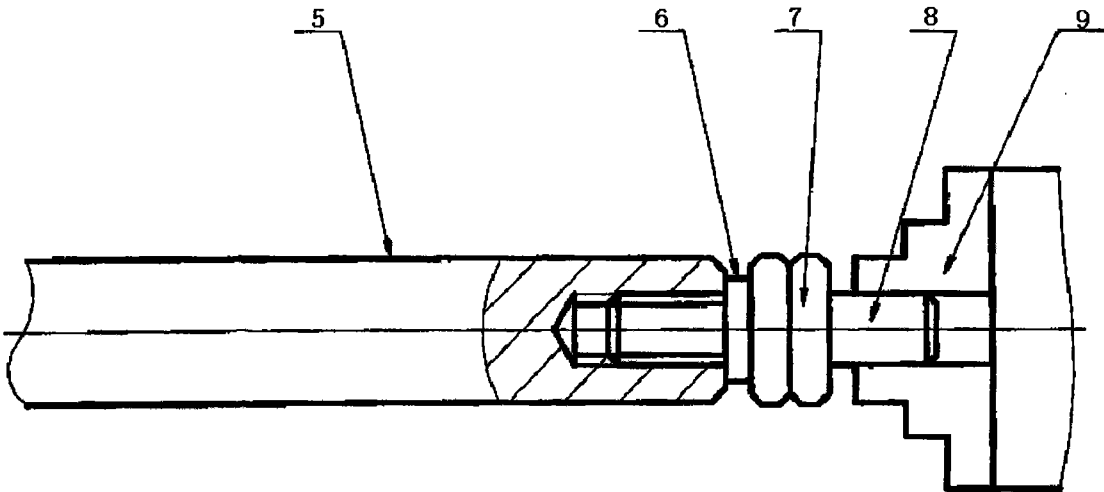


图 9

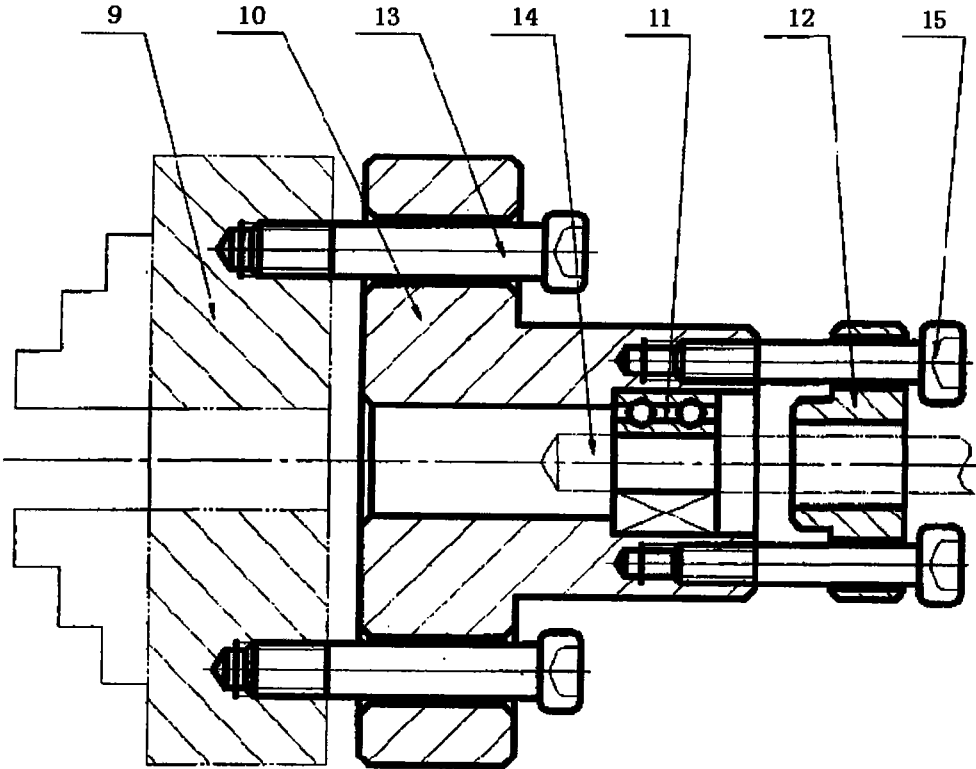


图 10