

转向泵壳体细长孔钻削夹具的设计

Design of Deep and Thin Hole Drilling Clamp for Veering Pump Shell

北京航空制造工程研究所 张省金 辉

[摘要] 针对转向泵壳体细长孔的加工,系统介绍夹具的设计程序,成功地设计了一套专用夹具,用以实现角度孔的加工。本设计中同时还应用了固定导向套,不仅确保细长孔的加工精度,而且还能提高刀具的刚性。

关键词: 定位原理 导向装置 夹紧装置 细长孔

[ABSTRACT] According to drilling deep and thin holes of veering pumps, the process of clamp design is introduced systemly. A set of special clamp is successfully applied into the drilling of angular holes. Using fixed oriented device can not only ensure the drilling accuracy of deep and thin holes, but also improve the rigidity of tools.

Keywords: Orientation theory Oriented device Clamping device Deep and thin hole

夹具是一台机床的核心部件之一,用于实现对被加工零件的准确定位、夹压,对刀具的导向以及装卸工件时的限位等,它决定了工件的定位精度,因此也就决定了工件的加工质量。

夹具在工件定位过程中起着决定性的作用,工件正是通过夹具才相对于机床、刀具占有正确的加工位置。工件在夹具中的定位对保证加工精度起着重要作用。工件定位的实质就是要使工件在夹具中占有某个确定的正确加工位置,这样的六点定位方法^[1],可以转化为在空间直角坐标系中决定坐标位置的问题来讨论。

1 加工对象

加工对象是转向泵壳体,其实物如图1和图2所示,其详图如图3和图4所示。

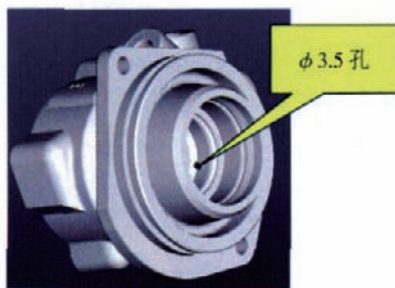


图1 φ3.5孔的位置
Fig.1 φ3.5 hole

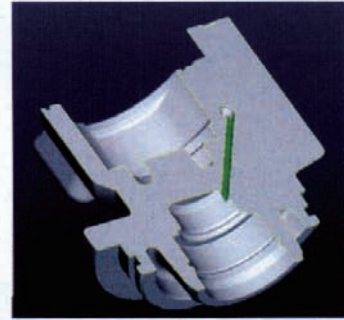


图2 φ3.5孔的剖面图
Fig.2 Section of φ3.5 hole

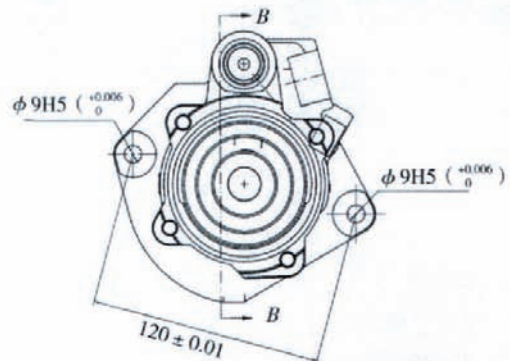


图3 转向泵壳体的零件图
Fig.3 Component of veering pump shell

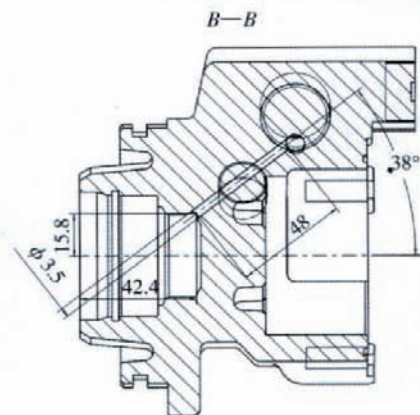


图4 转向泵壳体的剖面图B-B
Fig.4 Cross section B-B of veering pump shell

2 夹具设计程序和方法^[2]

2.1 制定方案

认真分析并研究影响夹具设计的所有因素,也就是

被加工零件的结构特点、工艺安排、加工方法、机床特点、刀具及其导向的结构特点和要求等。此外,还必须考虑装卸方式、夹压方法、有无冷却液以及切屑排除等具体要求。由于切削负荷大,工件受力方向有改变,因此,正确地选择定位基面与夹压位置是决定零件获得稳定加工的主要条件。

2.2 工艺基面的选择

应尽量选用设计基准作为加工用定位基准,以减少累积误差,保证加工精度。应力求采取统一工艺基面的原则。

由图3分析知,2个 $\phi 9$ 的孔间距为120mm,误差在 $\pm 0.01\text{mm}$,定位精度相当精确;且孔的光洁度适宜做为定位孔;在设计中,定位面与定位销孔如图5所示。

2.3 夹紧装置的确定

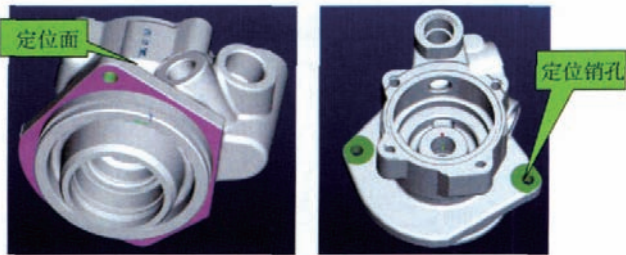


图5 定位方式“一面两销”
Fig.5 Orientation mode: one plane and two pins

在设计夹紧装置时应满足以下几种要求:

- (1) 夹紧力应使工件的定位基面紧贴夹具的定位支承面,而不能使其离开定位支承面。
- (2) 夹紧力的作用应合适、可靠、安全。
- (3) 夹紧装置应操作方便、安全、省力。
- (4) 在满足夹紧要求的前提下力求结构简单,并便于制造、维修和保养。
- (5) 对于手动夹紧机构,其力源在夹紧后即刻消失,因此必须具有良好的自锁性,以保证加工过程中工件不会受诸如切削力等外力的作用而产生位移或振动。

在本次设计中,需根据刀具在加工过程中产生的切削力来选择夹紧装置的类型,因此需首先计算夹紧力的大小,过程如下:

夹具的夹紧力以高速钢钻头钻削铝^[3]来进行估算,公式如下:

$$M = 0.0589 D^2 S^{0.633} \text{ (N} \cdot \text{m)}, \quad (1)$$

$$P = 117.6 D S^{0.633} \text{ (N)}. \quad (2)$$

上式(1)中 D 为钻头直径,单位 mm , S 为每转进给量,单位 mm/r 。

本夹具加工孔的直径为 $\phi 3.5$,在进行夹紧力计算时以被加工零件所需克服的最大切削力为基准进行计算,因此在上式的计算中取 $D = \phi 3.5\text{mm}$, $S = 0.3\text{mm/r}$ 。代

入式(1)和(2)中,则:

$$M = 0.0589 \times 3.5^2 \times 0.3^{0.633} = 0.34 \text{ (N} \cdot \text{m)},$$

$$P = 117.6 \times 3.5 \times 0.3^{0.633} = 192 \text{ (N)}。$$

由上述计算,夹紧装置只需克服 $0.34\text{N} \cdot \text{m}$ 的扭矩、 192N 的切削力,因此设计气动夹具对工件进行夹紧,选型时初选FESTO的摆角缸。

2.4 夹压位置应注意的问题

(1) 保证零件夹压后定位稳定,在选择定位基面的同时,必须决定相应的夹压位置,因为它对定位的可靠、工作的稳定以及保证零件的加工精度等有着直接的影响。

(2) 保证零件在夹压时的变形不影响加工精度,应避免将夹压点放在零件加工部件的上面或其他容易引起巨大变形的地方,应将夹压点放在零件刚性较好的部位,力求靠近零件的筋或壁。

根据上述原则,该夹具的夹压位置如图6所示。

2.5 导向件



图6 夹压位置
Fig.6 Clamping position

导向装置^[4]的作用是保证刀具相对于工件正确的位置、保证各刀具相互间的正确位置、提高刀具系统的支承刚性。

影响钻孔位置精度的因素很多,例如导套的配合间隙、导套至工件端面的距离、钻头横刃的刃磨和钻头的倒锥度等。其中,导套的长度 l_1 对钻孔位置精度的影响并不显著,从导向设计的角度出发,提高这一精度的措施主要在于缩短导套至工件端面的距离 l_2 和减小导套的配合间隙。

l_2 对孔的位置精度影响甚大,随着 l_2 的增大,钻头对于其轴线的偏移量也增大。因此,导套至工件端面的距离 l_2 应在不妨碍切屑排队的前提下,选取尽可能小的数值。

导套的配合间隙对于孔的位置精度也具有颇大的影响。这里所指导套的配合间隙不仅指钻头与导套这间的间隙,而且还包括导套与其支承(中间套与钻模体)之间的配合间隙。为了提高孔的位置,应当适当提高导套

(下接第129页)

手段,另一方面要完善企业关于信息安全问题的相关管理制度,加强对员工安全意识的培训和安全行为的管理。

在网络安全中,除了采用技术措施之外,还应加强网络的安全管理,制定有关网络操作使用规程和人员出入机房管理制度;制定网络系统的维护制度和应急措施等规章制度,这对于确保网络的安全、可靠地运行,将起到非常有效的作用。

3 结束语

数字化制造企业由于信息系统覆盖面更广、集成度更高,解决面临的信息安全问题显得更为棘手。要解决企业内部信息安全问题,一方面要加强技术手段,另一方面要完善企业关于信息安全问题的相关管理制度,加强对员工安全意识的培训和安全行为的管理。在数字化企业信息安全模型中,通过采取合理的安全策略、

建立专门的安全组织机构、完善安全制度来建立保障数字化企业信息安全的长效机制;通过加强定期的安全评估,发现信息系统中潜在的安全漏洞,以便及时弥补和修复;通过安全审计工作,及时发现潜在的安全事件,以便及时进行处理,同时对安全违规行为起到威慑作用,减少安全违规事件。

参考文献

- [1] 张杰,沈精虎. Internet/Intranet 环境下的工程设计. 北京: 人民邮电出版社, 2000.
- [2] 冯登国. 计算机通信网络安全. 北京: 清华大学出版社, 2001.
- [3] 唐正军. 网络入侵检测系统的设计与实现. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [4] 唐博. Windows Internet 黑客防范与安全策略. 北京: 清华大学出版社, 2002.

(责编 良辰)

(上转第 122 页)
的制造精度并选用较紧的配合。

设计固定导套时,主要应当从上述 2 个方面入手,来提高钻孔的位置精度。其中导套的长度 l_1 、导套至工件端面的距离 l_2 及钻孔的直径 d 和钻孔深度 l 的关系如表 1 所示。

表1 钻孔时 l_1 和 l_2 同 d 的关系式

l_1	$l < d$ 时	$(0.5 \sim 1.8)d$
	$l > 2d$ 时	$(1.2 \sim 2)d$
l_2	钻钢	$(0.5 \sim 1.8)d$
	钻铸铁	$(0.5 \sim 1.8)d$

3 夹具设计总体方案

定位方式: 采用一面两销的定位方式, 详见图 5。

夹紧方式: 采用 FESTO 公司的摆角气缸气压夹紧, 结构紧凑, 夹紧可靠。

导向装置: 为保证刀具相对于工件的正确位置、提高刀具系统的支承刚性, 在夹具上设置了钻模套(图 7), 夹具的外观如图 8 所示。

4 结束语

该套夹具经使用后检测工件得知, 不仅符合计算分析结果和使用要求, 还具有以下特点: 结构简单, 对夹具加工精度要求不十分高, 动作灵活可靠; 夹紧可靠, 刚性好; 利用机床现有动力源, 对机床主体结构无影响, 缩短制造周期, 成本低; 为夹具的结构设计提供参考。

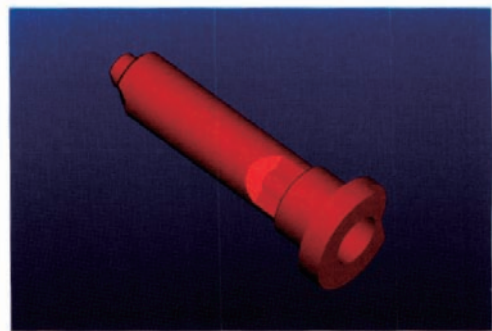
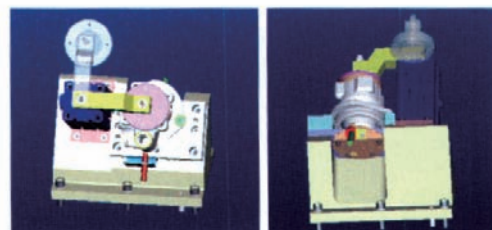


图7 钻模套
Fig.7 Oriented device



(a)前面 (b)后面
图8 夹具简图
Fig.8 Diagram of Clamp

参考文献

- [1] 龚定安, 赵孝昶, 高化. 机床夹具设计. 西安: 西安交通大学出版社, 2000.
- [2] 组合机床讲义, 《组合机床》编写小组. 北京: 国防工业出版社, 1972.
- [3] 组合机床设计手册. 大连组合机床研究所, 1998.
- [4] 金振华. 组合机床及其调整与使用. 北京: 机械工业出版社, 1984.

(责编 侧卫)