

浅述一种能够实现多拐曲轴车削的高效夹具

Brief Discussion on High Fixtures Which Can Realize Turning of Multiturn Crankshaft

施梁 叶红庆

Liang Shi Hongqing Ye

金华市技师学院
中国·浙江 金华 321000
Jinhua City Technician College,
Jinhua, Zhejiang, 321000, China

【摘要】 偏心零件在机械领域应用广泛。由于偏心件在加工中无法快速准确地装夹,且多拐曲轴不同方向的偏心更难准确定位,因此偏心件加工一直是一个难题。论文通过实例对多拐曲轴车削的高效夹具进行分析,运用夹具基座与偏心体的偏移来实现偏心,且能直接读出偏心距,简单、直观地实现偏心。

【Abstract】 Eccentric parts are widely used in mechanical field. Because the eccentric parts can not be clamped quickly and accurately in machining, and the eccentricity of multiturn crankshaft in different directions is more difficult to accurately locate, so the machining of eccentric parts has always been a difficult problem. This paper analyzes the efficient fixtures of multiturn crankshaft turning through an example, uses the offset of fixture base and eccentric body to realize eccentricity, and can read the eccentricity directly, so as to realize the eccentricity simply and intuitively.

【关键词】 偏心; 夹具; 加工

【Keywords】 eccentric; fixture; machining

【DOI】 10.36012/sde.v2i4.1897

1 引言

偏心轴就是外圆与外圆的轴线平行且不重合的轴类零件,两轴线之间偏移的距离称为偏心距,有多段偏心的轴就称为多拐曲轴^[1]。

在车床上加工零件时,工件绕主轴轴线旋转,一次装夹加工出来的零件表面都是同一轴线,所以车床上加工出来的零件同轴度非常高^[2]。但是偏心类零件有不同的回转轴线,传统加工方法为了保证偏心距精度,要借助百分表打表来保证两轴线之间的平行度以及偏心距,如果测量出来不能达到精度就需要重新装夹、调整,如此反复装夹调整直至达到精度为止。

2 传统方法车削偏心轴的工艺分析与比较

2.1 双顶尖加工法

使用双顶尖加工方法加工偏心轴,适用于长轴类偏心零件的加工,且偏心距不能太大^[3]。加工方法是首先加工两端面,再在两端面上根据偏心距钻好中心孔和偏心孔,两端偏

心的偏心距和偏心方向要求一致,如果是多拐曲轴,对应角度位置都需要钻好偏心孔,车好同心外圆后,在三爪卡盘上安装一死顶尖,尾座位置安装活动顶尖,找到对应中心孔两端顶好,采用鸡心夹头传递动力,加工偏心圆。

双顶尖加工方法比较简单,装夹找正比较方便,但两端偏心孔准确位置比较难确定,很多时候会使用划线法定位,偏心距精度主要取决于偏心孔的位置精度,所以精度不高,如果要实现多拐保证 120°的夹角就更难了,所以只适用于加工精度要求不高的小批量工件的加工。

2.2 三爪自定心卡盘加垫片法

使用三爪自定心卡盘加垫片的方法加工偏心轴,是最常见的加工偏心的方法,适合一般偏心轴的加工,特别是盘类偏心零件的加工。加工方法是首先加工两端面,再加工好同心圆,加工偏心圆时在三爪卡盘上任意一爪垫上一块预先计算好的垫片厚度使工件偏心。垫片厚度计算方法如下:

$$x=1.5e+ke \quad (1)$$

式中: x 为垫片厚度; e 为工件偏心距; k 为修正系数。

三爪自定心卡盘加垫片法加工偏心轴质量难控制,每次装夹都需要百分表找正和测量偏心距,精度主要取决于操作者的水平,通过重复打表调整来实现,所以对操作者要求比较高,且容易出现废品,因此只适合单件生产。

【作者简介】施梁(1987~),男,浙江东阳人,二级实习指导教师,从事数控工艺编程加工研究。

2.3 四爪单动卡盘装夹法

使用四爪单动卡盘装夹法加工偏心轴,这种方法非常传统,原理和三爪卡盘加垫片类似,由于是单动卡盘所以不需要垫垫片,通过调整卡爪配合百分表使用得到所需的偏心距。

四爪单动卡盘装夹法,每次装夹质量无法保证,比较难控制,需要使用百分表校验,对操作者要求高,且比较烦琐,适合单件和偏心距精度要求不高的小批量生产。如果针对零件图 1 此法无法实现多拐曲轴加工,因为每次偏心也需要重新装夹工件,无法确定角度。

2.4 双重卡盘装夹法

使用双重卡盘装夹方法加工偏心轴,这种方法也是比较传统,原理是结合了三爪自定心卡盘和四爪单动卡盘的特性,把三爪卡盘装在三爪卡盘上,通过四爪卡盘的单动功能调整出所需要的偏心距,再由三爪自定心卡盘来夹持工件,这样在小批量生产时更换零件就不需要重新打表找正和测量偏心距,所以在小批量生产中应用的非常广泛。

双重卡盘装夹法,解决了每次换工件就要重新找正偏心距,但是还是无法直接读出偏心距和实现多拐曲轴加工,因此对操作者要求还是比较高,适合小批量生产。

2.5 工艺分析比较结论

通过工艺分析和比较,四种装夹方法都具有自己的优缺点,总体来讲传统方法加工偏心轴主要存在以下问题:无法直接获得偏心距,需通过辅助工具百分表测量,比较麻烦;无法一次装夹加工多拐曲轴;对操作者技术要求高;加工精度比较低;辅助工作比较烦琐。

3 多拐曲轴车削的高效夹具结构设计

通过之前分析,要实现能直接读出偏心距,且能一次装夹加工多拐曲轴,降低操作难度,提高加工精度就需要设计一套合理的夹具。夹具自身能偏移中心轴线,来实现工件的偏心,这点在双重卡盘装夹法上得到了启发,要实现一次装夹加工多拐曲轴,在夹具体偏移一个偏心距后,卡盘在原中心轴上能做回转运动。

3.1 多拐曲轴车削的夹具的解析

图 1 所示为夹具体体图,夹具主要由基座、偏心体、连接体、旋转体四部分组成。如图 2 装配图所示,基座 1 通过法兰盘直接和车床主轴相连,基座 1 和偏心体 2 通过 T 型槽相连可通过调节偏心微调螺钉 5 可以使两者相互移动从而产生偏心距,再通过螺栓固定(此处主要实现偏心距调节,并且能实现直接读出偏心距)。偏心体 2 和连接体 3 通过螺栓固定。连接体 3 和旋转体 4 通过环形 T 型槽连接,旋转体 4 能在链接

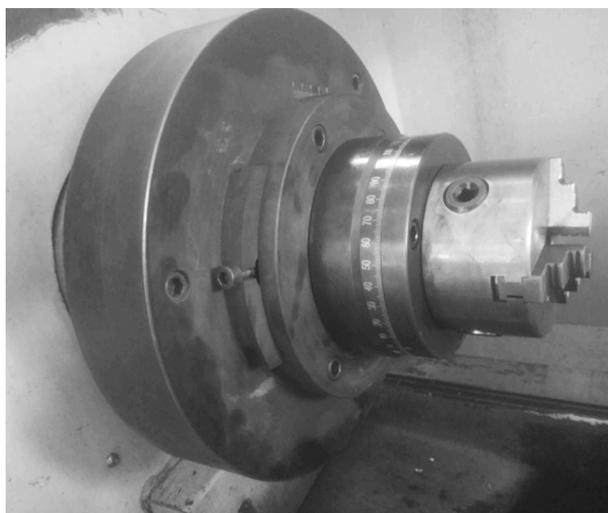
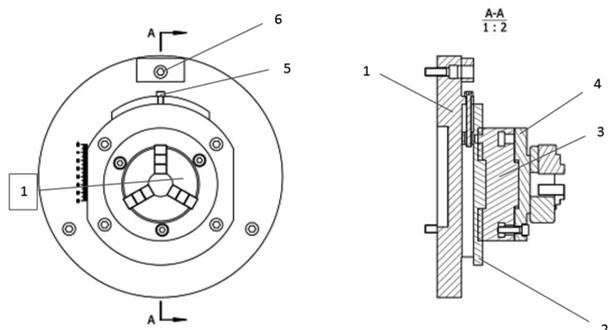


图 1 夹具体体

体 3 上做 360°回转运动,从而实现多拐曲轴的加工,再通过螺栓固定(此处主要实现多拐曲轴,并且能直接读出角度数)。



1—基座;2—偏心体;3—连接体;4—旋转体;5—偏心微调螺钉;
6—配重块安装孔

图 2 装配图

如图 3 所示,基座 1 上刻度一格为 1mm,偏心体 2 上的第 50 条刻线和基座上的第 49 条刻线对其,每格相差 0.02mm,和游标卡尺读数方法类似,所以该夹具的调整偏心距精度可实现 0.02mm。

旋转体 4 上的第 50 条刻线对应连接体 3 上的第 49 条刻线,每格相差 2',故调整曲轴轴径夹角的精度为 2',和万能角度尺读数方法类似。旋转体 4 上再安装三爪自定心卡盘。

3.2 多拐曲轴车削的高效夹具实例应用

多拐曲轴加工工艺。①夹左端,右端钻中心孔,一夹一顶,加工好全部同心轴。②调整偏心微调螺钉 5,直接读出偏心 8mm,配平衡块,右端钻中心孔,还是一夹一顶,加工好左端第一处偏心 $\Phi 25$ 。③调整旋转体 4,直接读出旋转角度 120°,右端钻中心孔,还是一夹一顶,加工好第三处偏心 $\Phi 24$ 。④调整偏心微调螺钉 5,直接读出偏心 7mm,调整旋转体 4,直接读

(下转第 144 页)

赏与演唱无伴奏合唱《半个月亮爬上来》，感受合唱的人声魅力；②通过《半个月亮爬上来》，了解无伴奏合唱的特点，运用科学的发声方法感受二声部的合唱效果；③学唱《半个月亮爬上来》的声部旋律，用柯达伊高手势辅助学习，实践无伴奏合唱的能力及歌唱相关技能。

例 3:高中音乐鉴赏第十四单元:中国古代音乐,包括古代的器乐与声乐作品,主题是“文人情致”,分“高山流水志家园”和“西出阳关无故人”两课时。“高山流水志家园”可安排《流水》和《广陵散》。

三维目标角度设定的教学目标是:①初步了解古琴文化、历史和有关古琴的典故;②初步了解中国传统音乐的人文音乐,感受古琴曲的风格特征;③熟悉《流水》的主题。

从音乐学科核心素养角度培养的教学目标是:①初步了解古琴的起源、性质与寓意,能说出古琴三种音色的基本特点,理解古琴所承载的雅乐精神;②能从古琴的音色、音量和音韵等方面分析《流水》的“清、微、淡、雅”的悠远气质;③能用自己语言总结古琴音乐文化的内涵。审美感知是把握主题风格审美基调:曲风文雅、意境高远;文化理解为古琴是中国传统文化和古代文人精神的音乐化身,承载着儒家思想的音乐文化精髓。教学设计则从审美感知与文化理解出发,落实到

课堂的每一个环节。

5 结语

三维目标与音乐学科核心素养的关系是逐渐深入,在体现育人的可持续发展上是递进的。音乐学科核心素养的内涵在本质上综合了三维目标的核心内容,明确了音乐课程“立德树人”的科学贡献。审美感知、艺术表现、文化理解三个音乐学科核心素养分别代表了音乐学科育人价值的根本性、关键性要素。

参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.普通高中课程方案:2017年版[M].北京:人民教育出版社,2018.
- [2]中华人民共和国教育部.普通高中音乐课程标准:实验[M].北京:人民教育出版社,2003.
- [3]杜若男.普通高中音乐课程标准实验版与2017版比较研究[D].黄石:湖北师范大学,2019.
- [4]王俏然.普通高中音乐课程标准之文本研究——以2003年版与2017年版为例[D].桂林:广西师范大学,2019.
- [5]柴可.音乐学科核心素养下的高中音乐教学初探[D].贵阳:贵州师范大学,2019.

(上接第 141 页)

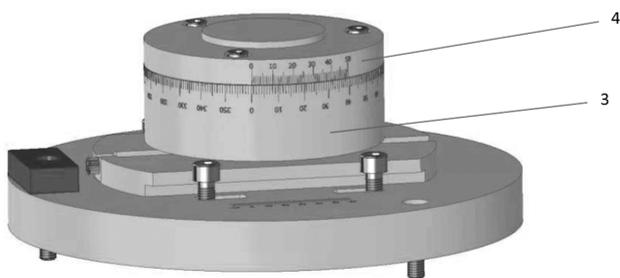


图 3 连接体和旋转体

出旋转角度 120° ,右端钻中心孔,还是一夹一顶,加工好第二处偏心 $\Phi 25$ 。

4 结语

偏心轴属于难加工产品,特别是多拐曲轴的加工,但是曲轴在机械领域的重要性不言而喻,通过多拐曲轴车削的高效

夹具的设计,实现装夹完成多拐曲轴的加工,大大降低了操作者的难度,减少了很多辅助工作,提高了加工精度和效率,因此研究多拐曲轴偏心夹具有着重要的实际意义,对提高生产效率和加工质量有参考意义,值得深入研究^[4]。

参考文献

- [1]罗微波,周金燕.一种车削加工偏心轴的方法[J].机械工程师,2014(8):230-232.
- [2]夏向阳.偏心轴车削加工的三种方法[J].机械工人(冷加工),2007(11):31-32.
- [3]童洲,何家耀,龙勇坤,等.偏心轴的一种装配加工方法[J].装备制造技术,2012(8):98-99.
- [4]曾燕华,傅云霞,刘芳芳,等.标准偏心轴的研制与标定[J].上海计量测试,2013(4):12-14.