



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102357667 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110285959. 0

(22) 申请日 2011. 09. 23

(71) 申请人 四川省广汉三阳机械制造有限公司
地址 618301 四川省德阳市广汉市向阳镇张
华村

(72) 发明人 刘强

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所
(普通合伙) 51218

代理人 袁英

(51) Int. Cl.

B23C 3/00 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

皮尔格轧辊孔型加工控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种皮尔格轧辊孔型加工控制方法,它包括以下步骤:编制加工的工艺路线,将工艺路线分为粗加工工序和精加工工序;选用适合各工序的三维模型、刀具和机床;确定机床坐标系,通过 CAM 编制机床控制程序;使用虚拟机模拟加工过程,观察是否存在干涉情况并对加工程序进行验证和修改;确定好合格的加工程序后,对加工程序进行编号,供给机床调用;选用合适的夹具装夹好工件并找正,选用合适的刀具,确定程序坐标系和机床坐标系重合;调用该工步的控制程序进行加工。本发明有效地解决了编程的数据来源、图形显示、走刀模拟和交互修改问题,还具有使用简洁、直观、准确、便于检查、加工效率高、生产周期短和生产成本低等特点。

1. 皮尔格轧辊孔型加工控制方法,其特征在于:它包括以下步骤:

(1) 编制皮尔格轧辊孔型加工的工艺路线,将工艺路线分为粗加工工序和精加工工序;

(2) 选用适合各工序的三维模型、工具和机床;

(3) 确定机床坐标系,通过 CAM 编制机床控制程序;

(4) 使用虚拟机模拟加工过程,观察是否存在干涉情况并对加工程序进行验证和修改;

(5) 确定好合格的加工程序后,对加工程序进行编号,供给机床调用;

(6) 选用合适的夹具装夹好工件并找正,选用合适的刀具,确定程序坐标系和机床坐标系重合;

(7) 调用该工步的控制程序进行加工;

其中,所述的粗加工工序包括以下步骤:

A、将需要加工的周期轧辊孔型分成四个部分,每个部分圆心角为 90° ;

B、分别对加工步骤 A 中得到的四部分孔型需用到的刀具走刀路径进行数控编程;

C、选定步骤 A 中得到的四部分孔型中任一部分为第一部分,将周期轧辊固定在三轴三联动数控铣床上,铣出第一部分的基准;

D、根据步骤 C 中加工的基准为参照,使用步骤 B 中得到的加工程序对周期轧辊进行加工;

所述的精加工工序包括以下步骤:

a、在数控车铣中心的 C 轴水平方向设置一铣刀,该铣刀中心线与 C 轴中心线正交;

b、将周期轧辊工件中心与数控车铣中心的卡盘的 C 轴的回转中心调整重合后装夹;

c、步骤 a 中的铣刀沿 X 轴和 Z 轴作联动铣削运动;

d、在 X 轴和 Z 轴两轴联动的同时,数控车铣中心的卡盘带动周期轧辊工件进行 C 轴回转运动;

e、X 轴、Z 轴和 C 轴配合作联动铣削,得到周期轧辊的孔型。

2. 根据权利要求 1 所述的皮尔格轧辊孔型加工控制方法,其特征在于:步骤(4)中所述的模拟加工的操作包括以下步骤:

① 分析图纸;

② 建立 3D 工件模型;

③ 确定加工部分;

④ 选择加工参数,产生加工轨迹;

⑤ 轨迹仿真;

⑥ 生成加工程序代码。

3. 根据权利要求 1 所述的皮尔格轧辊孔型加工控制方法,其特征在于:所述的粗加工工序采用通用数控龙门铣床,精加工工序采用数控通用车床。

皮尔格轧辊孔型加工控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种皮尔格轧辊孔型加工控制方法。

背景技术

[0002] CAM (computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造) 的核心是计算机数值控制 (简称数控), 是将计算机应用于制造生产过程的过程或系统。CAM 是指计算机进行生产设备的管理, 控制和操作的过程。CAM 已广泛应用于飞机, 汽车, 家电等制造业, 成为无人生产线和无人生产的基础。

[0003] 传统皮尔格轧辊孔型的加工方法是采用专用的皮尔格轧机轧辊仿形车床进行仿形加工。传统的数控机床 (NC) 上, 零件的加工信息是存储在数控纸带上的, 通过光电阅读机读取数控纸带上的信息, 实现机床的加工控制, 这类控制机床的方法操作步骤复杂、极不方便、生产效率低且容易出错, 数控机床出错易造成重大的安全事故, 造成不必要的财产和人身安全损失。

[0004] 现在, 机床数控系统的不断完善和发展, 机床加工控制程序已经能够加工多工位工件且系统储量较大。皮尔格轧辊孔型的加工可以通过与操作系统供应商合作, 在控制面板箱里添加一个控制模块, 在操作界面上生成一个专门的应用程序, 用户只需填入参数变量, 就能在系统中自动生成所需孔型的程序, 简化了编程过程。数控多轴多联动专用车床可以实现上述目的, 但这类加工皮尔格轧辊孔型的机床, 最大的缺点就是费用高, 买机床的金额是同能力通用数控机床的三倍; 由于此类机床控制轴比较多, 系统复杂, 自己的维护力量也需要大量的时间培训, 而关键的地方又只能依靠系统供应商, 数控多轴多联动专用车床一旦出现故障, 不能及时进行维护和保养, 过了保修期的维修费用更是无底洞。这些因素的限制对皮尔格轧辊孔型加工的组织、生产和协调等都形成了很大的制约。除此之外, 现有的皮尔格轧辊孔型加工控制方法还具有以下几个方面的不足: (1) 现有的加工方法基本是靠机床模块化控制实现程序控制, 核心技术掌握在别人手中, 机床加工范围狭窄、单一, 只能做产品的精加工; (2) 用户通过计算编制工件加工程序, 而不是在计算机上面向工件的几何图形交互进行, 使用麻烦且准确度不够高; (3) 控制系统集成度不够高, 仅能实现产品设计与数控加工编程的集成, 不能实现与工艺过程设计、刀具量具设计等其它生产过程的集成, 降低了加工生产的效率, 生产周期长。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有轧辊孔型加工控制方法的不足, 提供一种新型的皮尔格轧辊孔型加工控制方法, 克服传统控制方法采用数控多轴多联动专用车床进行加工、成本高、维护困难; 靠机床模块化控制实现程序控制, 机床加工范围狭窄、单一, 只能做产品的精加工; 用户自行编制工件加工程序, 使用麻烦且准确度不高; 控制系统集成度不够高, 加工生产效率低且生产周期长等缺点。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的: 皮尔格轧辊孔型加工控制方法, 它

包括以下步骤：

(1) 编制皮尔格轧辊孔型加工的工艺路线，将工艺路线分为粗加工工序和精加工工序；

(2) 选用适合各工序的三维模型、刀具和机床；

(3) 确定机床坐标系，通过 CAM 编制机床控制程序；

(4) 使用虚拟机模拟加工过程，观察是否存在干涉情况并对加工程序进行验证和修改；

(5) 确定好合格的加工程序后，对加工程序进行编号，供给机床调用；

(6) 选用合适的夹具装夹好工件并找正，选用合适的刀具，确定程序坐标系和机床坐标系重合；

(7) 调用该工步的控制程序进行加工；

其中，所述的粗加工工序包括以下步骤：

A、将需要加工的周期轧辊孔型分成四个部分，每个部分圆心角为 90° ；

B、分别对加工步骤 A 中得到的四部分孔型需用到的刀具走刀路径进行数控编程；

C、选定步骤 A 中得到的四部分孔型中任一部分为第一部分，将周期轧辊固定在三轴三联动数控铣床上，铣出第一部分的基准；

D、根据步骤 C 中加工的基准为参照，使用步骤 B 中得到的加工程序对周期轧辊进行加工；

所述的精加工工序包括以下步骤：

a、在数控车铣中心的 C 轴水平方向设置一铣刀，该铣刀中心线与 C 轴中心线正交；

b、将周期轧辊工件中心与数控车铣中心的卡盘的 C 轴的回转中心调整重合后装夹；

c、步骤 a 中的铣刀沿 X 轴和 Z 轴作联动铣削运动；

d、在 X 轴和 Z 轴两轴联动的同时，数控车铣中心的卡盘带动周期轧辊工件进行 C 轴回转运动；

e、X 轴、Z 轴和 C 轴配合作联动铣削，得到周期轧辊的孔型。

[0007] 本发明步骤(4)中所述的模拟加工的操作包括以下步骤：

① 分析图纸；

② 建立 3D 工件模型；

③ 确定加工部分；

④ 选择加工参数，产生加工轨迹；

⑤ 轨迹仿真；

⑥ 生成加工程序代码。

[0008] 本发明所述的粗加工工序采用通用数控龙门铣床，精加工工序采用数控通用车床。

[0009] 本发明的有益效果是：

(1) 将零件加工的几何造型、刀位计算、图形显示和后置处理等作业过程结合在一起，有效地解决了编程的数据来源、图形显示、走刀模拟和交互修改问题；

(2) 在计算机上直接面向工件的几何图形交互进行，不需要用户编制工件加工源程序，弥补了数控语言编程的不足，具有使用简洁、直观、准确和便于检查等优点；

(3) 不仅能够实现产品设计与数控加工编程的集成,还便于与工艺过程设计和刀具量具设计等其它生产过程的集成,提高了实际加工的效率,缩短了生产周期;

(4) 代替了数控多轴多联动专用车床的加工,很大程度上节约了成本。

具体实施方式

[0010] 下面结合实施方式进一步描述本发明的技术方案:皮尔格轧辊孔型加工控制方法,它包括以下步骤:

(1) 编制皮尔格轧辊孔型加工的工艺路线,将工艺路线分为粗加工工序和精加工工序;

(2) 选用适合各工序的三维模型、刀具和机床;

(3) 确定机床坐标系,通过 CAM 编制机床控制程序;

(4) 使用虚拟机模拟加工过程,观察是否存在干涉情况并对加工程序进行验证和修改;

(5) 确定好合格的加工程序后,对加工程序进行编号,供给机床调用;

(6) 选用合适的夹具装夹好工件并找正,选用合适的刀具,确定程序坐标系和机床坐标系重合;

(7) 调用该工步的控制程序进行加工。

[0011] 步骤(4)中模拟加工的操作包括以下步骤:

① 分析图纸;

② 建立 3D 工件模型;

③ 确定加工部分;

④ 选择加工参数,产生加工轨迹;

⑤ 轨迹仿真;

⑥ 生成加工程序代码。

[0012] 经过加工要求划分,在计算机上编制 NC 程序,包括刀具路径规划、刀位文件生成、刀具轨迹仿真及 NC 代码生成等,做出符合数控机床使用的各种程序,然后经过数控工艺的分配,通过几台或一台普通数控机床就能加工出皮尔格轧辊的孔型。

[0013] 结合皮尔格轧辊孔型加工的实际情况,我们把孔型的加工分为孔型的粗加工和精加工。孔型的粗加工选用合适的通用数控龙门铣床,一般的数控龙门铣床采用 3 轴 3 联动的方式,到了机床干涉的地方就不能加工了,因此必须把孔型分成不同的几个部分才能加工,这样就进入了计算机辅助操作阶段。

[0014] 在产品阶段,皮尔格轧辊孔型设计包括孔型的方案设计和结构设计,分为四部分加工。在结构设计中,可以应用当前较成熟的曲面造型技术、实体造型技术和特征造型技术。另外,在设计阶段就要考虑零件的几何特征和制造工艺特征,使产品设计的数据能在其他环节中使用。

[0015] 在工程分析阶段,包括对孔型的特征进行理论分析和计算。它包括的内容很多,不同类型的产品,工程分析的内容也不尽相同,但至少应进行结构分析、应力计算、载荷计算、有限元分析和优化设计,除此之外,还应根据产品的特殊性,增加动力计算、振动分析、重心分析等内容。

[0016] 在工艺过程规划阶段,将孔型设计阶段的几何特性和制造工艺特性等数据信息转换为各种加工和制造管理信息。零件加工过程的计算机辅助设计包括完成工艺路线与工序设计、产生工序图和工艺文件、向 CAM 提供数控编程所需的工艺信息。CAPP 一般采用样件法和创成法原理。特征造型技术完整地描述了零件的几何与工艺特征信息。CAPP 首先要建立一个工艺路线设计、工序设计规划、工艺决策方法等知识建立知识库,工艺数据库包括机床、刀具、夹具和切削参数等。

[0017] 在数控编程阶段,加工零件需要来自 CAD 方面的几何信息和来自 CAPP 方面的工艺信息。利用这些信息完成零件的数控加工编程及仿真,并提供数控加工指令文件和切削加工时间信息。

[0018] 得到适合通用数控龙门铣床的程序后,结合机床的数控加工工艺,完成皮尔格轧辊的粗加工。

[0019] 粗加工工序包括以下步骤:

- A、将需要加工的周期轧辊孔型分成四个部分,每个部分圆心角为 90° ;
- B、分别对加工步骤 A 中得到的四部分孔型需用到的刀具走刀路径进行数控编程;
- C、选定步骤 A 中得到的四部分孔型中任一部分为第一部分,将周期轧辊固定在三轴三联动数控铣床上,铣出第一部分的基准;
- D、根据步骤 C 中加工的基准为参照,使用步骤 B 中得到的加工程序对周期轧辊进行加工。

[0020] 步骤 D 的具体加工步骤如下:调出步骤 C 中第一部分孔型的加工程序加工该部分孔型,加工完第一部分孔型后,松开周期轧辊,以第一部分的基准为参照,将周期轧辊旋转 90° ,固定周期轧辊,然后调出第二部分孔型的加工程序加工该部分孔型,加工完第二部分孔型后,松开周期轧辊,以第一部分的基准为参照,将周期轧辊旋转 90° ,固定周期轧辊,然后调出第三部分孔型的加工程序加工该部分孔型,加工完第三部分孔型后,松开周期轧辊,以第一部分的基准为参照,将周期轧辊旋转 90° ,固定周期轧辊,然后调出第四部分孔型的加工程序加工该部分孔型,加工完第四部分孔型后,在周期轧辊上形成孔型毛坯。

[0021] 接着进入孔型的精加工,由于图纸对孔型的尺寸及相邻尺寸间的过渡连接要求精确。选用能一次性加工完孔型的数控通用车床,该机床也要具备 3 轴 3 联动,在控制车床的 X 轴和 Z 轴两个轴后,还要控制车床的旋转轴 C 轴,通过 3 轴的同时联动控制孔型表面上的坐标点,由各坐标点的连接构成孔型曲面的精加工。同样,精加工过程中我们也要走粗加工的工艺流程,得到想要的孔型加工程序,一次性做完孔型的精加工。

[0022] 精加工工序包括以下步骤:

- a、在数控车铣中心的 C 轴水平方向设置一铣刀,该铣刀中心线与 C 轴中心线正交;
- b、将周期轧辊工件中心与数控车铣中心的卡盘的 C 轴的回转中心调整重合后装夹;
- c、步骤 a 中的铣刀沿 X 轴和 Z 轴作联动铣削运动;
- d、在 X 轴和 Z 轴两轴联动的同时,数控车铣中心的卡盘带动周期轧辊工件进行 C 轴回转运动;
- e、X 轴、Z 轴和 C 轴配合作联动铣削,得到周期轧辊的孔型。

[0023] X 轴、Z 轴和 C 轴三轴配合进行联动铣削,得到周期轧辊的孔型是利用数控车铣中心运行数控程序完成的,该数控程序通过人工编制或使用计算机辅助软件得到。具体方式

为,通过分析周期轧辊图样,确定刀具走刀路径,然后人工编制数控程序,或者使用三维建模软件对周期轧辊进行三维建模,然后使用 CAM 软件分析周期轧辊孔型加工的走刀路径,自动生成数控车铣中心能够识别的数控程序。使用得到的数控程序,在加工仿真软件中模拟刀具的运动,对刀具与工件的运动干涉情况进行分析,无误后再进行正式加工。