

大型铸件加工效率问题探讨

张艳华 王大宇 董汉伟
(沈阳重宝龙机械制造有限公司 辽宁沈阳 110027)

摘要:一些设备中大型铸件加工量大,生产周期长,影响整机交货周期,成为生产瓶颈。该文利用工序分析法对其生产工艺进行分析,将产品工艺路线中的镗削工序拆分为粗镗、半精镗、精镗三个小工序,并采用流水式分设备模式生产,辅以一种高刚性夹具减少工件装夹与找正时间,可以将产品的生产周期由7 d降为3 d,满足产品交货期要求。

关键词:大型铸件 加工效率 工序分析 高刚性夹具

中图分类号: TG24

文献标识码: A

文章编号: 1674-098X(2014)06(b)-0052-01

随着社会的发展与科学技术的进步,客户对于产品的交付速度提出较高要求。复杂铸件作为设备的主要构件,属于大型铸件,其加工量大,生产周期长,影响整机交货周期,成为生产瓶颈。本文主要以大型铸件的加工问题为切入点,利用工序分析法对生产工艺进行分析,优化工艺方案,探讨缩短其生产周期的方法。

1 产品工艺及特点

1.1 产品特点

铸件毛坯重量达9 t,外形尺寸3.3 m×1.5 m×1 m,示意图见图1。加工内容包括六轴孔和七级减速结构。零件外形无可

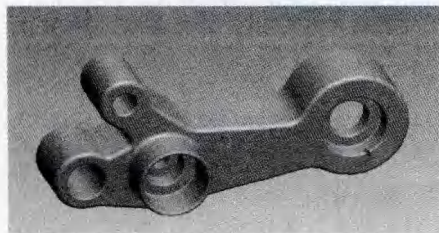


图1 毛坯示意图

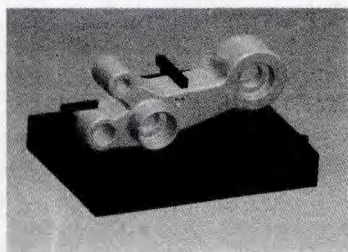


图2 高刚性夹具示意图

表1 各工序对应加工设备及工时

工序	划线	镗削	钻
加工设备	三维划线仪	TH6920	摇臂钻床
工时(min)	1200	8260	560

表2 拆分后各工序对应加工设备及工时

工序	划线	粗镗	半精镗	精镗	钻
加工设备	三维划线仪	TH6920	TH6916	spirit330FPT	摇臂钻床
工时(min)	1200	3460	3860	2970	560

表3 改进后各工序对应加工设备及工时

工序	划线	粗镗	半精镗	精镗	钻
加工设备	三维划线仪	TH6920	TH6916	spirit330FPT	摇臂钻床
工时(min)	1200	3460	3430	2030	560

用加工基准,需划线并焊接基准块,人工制作加工基准。

1.2 工艺路线

该零件的主要加工路线为:划线→镗削→钻→转序,各工序对应加工设备及工时见表1。

根据整机产品生产周期要求,该零件的交付周期为3.5 d。从表1中各工序所需工时来看,时间最长的一道工序为镗削工序,加工周期为8260 min(约7 d)。即使按照工序划分进行流水线式储备生产,由于其生产节拍中镗削工序耗时较长,导致整机生产周期至少为7 d,镗削工序成为影响交货期的瓶颈工序。

2 方案探索与设计

为满足3.5 d/件的交货周期,要求整个工序的生产节拍少于3.5 d。然而现有生产节拍为7 d,生产现状与目标周期差异较大,通过效率提升、刀具改善等方法无法解决。初步解决方案是对瓶颈工序进一步拆分,将一道大工序分解为若干个小工序,由

不同机床分别完成相应小工序的加工任务,使产品流起来;减少瓶颈工序的作业时间,达到各工序间基本均衡的目的,最终使得生产节拍满足交货期要求。

基于以上原则,对镗削工序进行拆分。经过仔细分析产品图纸后,将上述镗削工序拆分为粗镗、半精镗、精镗三个小工序。经过现场试制,各工序的生产节拍均低于交货期要求的4200 min,因此采用流水式分设备生产模式可以解决生产瓶颈问题。拆分后各工序对应加工设备及工时情况见表2。

3 问题分析与处理

3.1 问题

上述方案虽然解决了生产瓶颈问题,但工序拆分后的三道工序的工时总和为10290 min,高于拆分前的8260 min,导致工时成本增加了21%,影响产品利润。

3.2 解决措施

经过对现场加工过程进行分析,发现零件的纯加工作业时间与改善前基本持平(切削量与切削参数没有变化),但每次转换设备时产生了大量装夹与找正时间,尤其是半精加工到精加工的转换过程。

针对此问题,在对产品工艺特性进行分析后,设计了一款高刚性夹具。该高刚性夹具基本原理是将零件固定在夹具上,利用特殊设计的定位装置,实现每次工序转换时零件与夹具一起转移,到下工序时仅需对夹具上的定位装置校正坐标原点后即可进行加工。

4 夹具设计与验证

4.1 夹具设计

高刚性夹具设计如图2所示。夹具夹紧过程采用手动操作,辅助支撑采用液压控制。定位销经过渗碳处理,渗层深度0.8~1.2 mm,硬度HRC58~62,确保其具有一定的精度维持能力;支撑块经淬火处理,硬度HRC58~62;吊钩用于夹具转运。

装夹工件时利用工件上已加工完成的底面及两个侧面与夹具匹配找正,然后将工

(下转54页)

SQLite是一个标准的设计体系,体系结构简单,一般的可以将其分成十个主要的子操作系统,里面不发有关系型的测绘数据库管理。具体情况如图1。

由图1可见,SQLite由编译器、内核、后台程序和附件四大部分组成,其中内核是运算处理的中心,由命令处理器完成接口接收的命令,并控制虚拟机进行运行,命令处理器还控制编译器中的标记处理器和代码生成器,从而进行语句的编译工作,而虚拟机最终又能控制到操作系统接口,从而实现对外的控制。附件部分为系统运行提供一些额外的保障。

针对我们数据查询系统的要求,我们将要编写的搜索模块定义为“finder”,利用这个模块,在我们的测绘数据库中,我们可以利用一些命令来测试系统的运行情况。具体如下:

对存储器创建测绘数据库文件:create database/diska/test/media.db;

创建测绘数据信息表文件:
cerate battle audio_flash(Artist
VARCHER(30));

查找艺术家测绘数据并排序:select
distinct Artist form audio_flash
order by Artist;

查找测绘数据专辑名并排序:select
distinct Album Title form audio_
flash order by Album Title;

查找测绘数据名并排序:select
distinct Song Title form audio_
flash order by Song Title;

通过上述的实验语句,我们得出了SQLite运行平稳,能够在毫秒级的时间内完成各种查找任务,可以为我们的模块设计服务。(见图2)

2 查找模块的设计

2.1 查找模块的设计概述

查找模块的整体设计结构框架如图3所示。由图2可见,三个层面的上的应用从上而

下,应用层负责接口和管理的服务,提供了查询,播放等功能,并将应用指向对应的服务程序。

服务层是整个系统中的最主要的部分,其能够提供允许多个请求同时应用数据库,但是如果一个进程正在进行读写操作的适合,其他的进程是不能够对其进行修改操作的,服务层对此提供了有效的解决方法;另外一点,服务层为应用层提供命令的操作实现服务,并且能够禁止底层数据库变化而带来的对上层的影响,这大大方便了模块化程序的适应性;还有一点,服务层承担了系统中模块之间的通信服务功能,为各个模块和各层之间的信息交流提供了有效保障。

2.2 功能模块的设计

由查找模块的整体构架图我们可以清晰的将整个搜索模块分成七个主要的子模块,分别是媒体查询应用程序(MF)、应用程序服务接口(AUF)、元数据通信层(MCL)、元数据服务控制台(MSF)、元数据分类服务(MCS)、元数据访问服务(MAS)和元数据服务引擎(MSE)。下面对这几部分如何设计和实现进行详细说明。

2.2.1 媒体查询应用程序(MF)的设计

媒体查询应用程序(MF)是一个应用层模块,其主要功能是实现浏览和管理存储器中的测绘数据文件,具体可以分为:提供人机对话的窗口目标;显示数据库中浏览的信息;提供各种操作的信息管理;协调各个模块之间的相互调用功能。

2.2.2 元数据服务控制台(MSF)的结构和功能设计

元数据服务控制台(MSF)是服务层里面的主要进程,MSC、元数据访问服务(MAS)和元数据通信层(MCL)都受其控制,接收元数据服务控制台(MSF)的消息,根据消息进行不同的服务,并让消息进行排队处理,从而使多个请求有序进行。具体功能包括:对MSC、元数据访问服务(MAS)

和元数据通信层(MCL)的线程的管理,读取接口端的消息,按照消息要求转发到MSC和元数据访问服务(MAS)模块,再把消息的执行情况反馈给接口端。

2.2.3 应用程序服务接口(AUF)的结构设计

虽然应用程序服务接口(AUF)与元数据通信层(MCL)关系紧密,虽然没有处在同一个层,当两者之间进行很多通信往来。应用程序服务接口(AUF)是一个库文件,当对其进行操作的适合,便需要与服务层进行通信,达到相应的数据库操作,返回结果的作用。

3 结语

针对当前测绘数据系统的特点,利用嵌入式SQLite设计了测绘数据系统中的搜索模块。因为测绘数据数量庞大,而且还在不断增加,而嵌入式SQLite正好适合对这样的测绘数据进行管理操作,本设计以嵌入式SQLite为基础,实现了对测绘数据的搜索功能,主要完成工作如下:介绍了嵌入式SQLite的特点和基本应用方法。研究了功能模块间的通信模式。设计了嵌入式SQLite基本模块单元。

参考文献

- [1] 何光禹,李太全.基丁TC35GSM模块的SMS设计和应用[J].现代电子技术,2010,33(16):157-159,163.
- [2] 罗琳,叉乐南.多媒体调频广播系统[J].电子工程师,1999(12):17-18.

参考文献

- [1] 成大先.机械设计手册[M].北京:化学工业出版社,2002.
- [2] 李超.采煤机摇臂加工设备的柔性选择[J].金属加工(冷加工),2013(8):25-26.
- [3] 蔡学良,董汉伟.焊接组对工装的研究与设计[J].煤矿机械,2012(6).

(上接52页)

件上预先加工的工艺孔套入夹具体的定位销,实现最终定位。装夹时工件相关平面及工艺孔的位置精度是定位准确的前提。装夹完成后采用机械夹紧与液压夹紧相结合的方式夹紧固定,紧固过程方便快捷。设备转换需要对刀时,通过设置在夹具上表面上的对刀点实现快速找正。

4.2 效果验证

工件利用高刚性夹具进行固定,并通过拆分后的工序路线进行加工。实践证明可以显著降低工件的装夹与找正时间,提升工作效率,改进后各工序对应加工设备及工时

情况见表3。镗削工序总工时比改善前降低13.3%,达到了降低制造成本的目的。改善后工件的生产周期约为3 d,满足了3.5件/d的生产周期要求。

5 结语

针对产品交货周期问题的解决方案为:①将产品工艺路线中的镗削工序拆分为粗镗、半精镗、精镗三个小工序;②采用流水式分设备模式生产;③设计了一种高刚性夹具,减少工件装夹与找正时间。经过以上三点改进,使产品的生产周期由7天降为3天,满足产品交货期要求。