

特殊情况下单柱立车保证平面度的措施

哈尔滨电机厂有限责任公司（黑龙江 150040） 翟玉明

随着机床加工各类产品的增多，累积作业时间的增加，加工过程中会反映出由于机床某些部件疲劳磨损等造成工件加工精度下降的现象。加工精度下降的原因复杂，机床在短时间内得不到及时的修复。而此时若恰恰是生产进度的瓶颈时期，工件的加工不能有太长时间的耽搁，这种情况下工件就得考虑特殊办法。我厂16m立车在加工三峡下机架大平面的过程中，在机床精度下降的特殊情况下，找到了一些解决问题的特殊办法，使工件的平面度得到了有效加工。

1. 立车概况

CK53160数控立式车床是我厂的重大设备，由武汉重型机床厂生产，于1990年装备到辽宁葫芦岛滨海大件厂并投入生产，到目前为止已经服役21年。该立车为单柱移动式，采用德国西门子SINUMERIK 840C操作控制系统。机床主要结构如图1所示，旋转工作台直径8m，最大可承重600t。刀架在横梁上的水平行程为5 050mm，立柱的移动范围是3 460mm，立车最大可加工工件直径达到16m。刀架滑枕垂直行程3 150mm，横梁升降行程

4 290mm，最大可加工工件高度达到6.3m。这些年来，该车床先

后为岩滩、柘林、恶滩、三峡、龙滩、拉西瓦、小湾、沙沱、锦屏、溪洛渡、向家坝等大型电

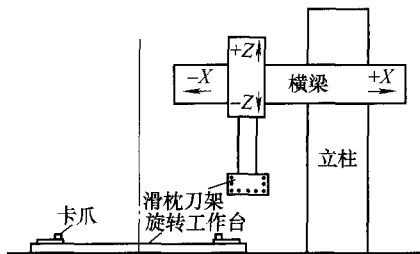


图 1

站水轮发电机组加工出很多的关键、重大部件，在出力的同时见证了我国水电事业的蓬勃发展。近些年，随着加工产品作业密集度、作业强度的增加，立车难免会出现一些问题，有时维修会需要几天、甚至更长的时间。

2. 平面度超差

我们厂在2001年到2009年先后为三峡左岸、右岸、地下电站先后加工了发电机的主承重部件——下机架中心体18台，工件大致结构如图2所示。下机架中心体内腔要求加工出基准面A，这是加工范围将近700mm的环形平面，图样要求平面度在

的接触情况。加工时第一、二次车削可以看成是试车削，其目的是调整侧刀架进刀量，选择车床转速及立刀架走刀速度。在加工过程中侧刀架的进刀应和立刀架相互协调控制，如果一直由侧刀架进刀弹簧受力会过大，同时刀体伸出会过长，影响到正常加工。所以在加工过程中立刀架也要适当左右做一些小的调整，以保证弹簧松紧和刀体伸出长度。同时在油毡和轴承处滴润滑油，另外更换车刀后需要重新对刀，即车刀在工件中心，轴承在靠模中心。

在工作现场我们看到工件运转正常，刀具沿靠模行走平稳，刀体伸缩自如，车削流畅无振动，整套工装达到了预期效果，没有增加工人劳动强度而且效率很高，加工出的工件经检验完全达到技术要求，顺利地完成了生产任务。刀具有通用性，只需要换不同的靠模，用此刀具就可以加工出来不同的弧形工件。后来我们还加工过大型球阀、大型轴承座等弧形工件（括内弧面工件），都取得了成功。

MW（收稿日期：20111110）

0.10mm/1 000mm以内。在加工三峡下机架中心体的过程中,车基准面A时先后遇到了以下两种特殊情况。

(1) 2005年12月,立车加工三峡右岸下机架中心体。三峡右岸下机架中心体内部的平面A是工件的基准面(见图2),图样要求平面度为0.05mm,可是在2#机加工的过程中却发现平面度达不到要求,经过测量:靠内圈平面区域平面度较好,在0.01~0.03mm变化。靠外圈大约300mm范围内平面高低点呈不规则变化,该区域平面度在0~0.27mm变化,和图样要求有较大差距。

(2) 2009年3月,加工三峡地下1#下机架中心体,同右岸机组相类似,在同样基准面A加工时,出现“带刀”情况。加工平面立车从外往里走刀时,越往里,加工面越低;立车从里往外走刀时,越往外,加工面越低。平面度从头至尾在0~0.18mm之间,总体上呈线性规律变化,中间有0.01~0.02mm的波动。

3. 分析原因及解决办法

以上两种情况,由于设备精度的原因,立车加工平面度得不到保证。按生产常规来讲,应停机维修,待床子完全恢复精度后再进行工件加工。但有时生产衔接紧密,机床维修期过长会影响整个生产全局,这种情况就等不得。作为补救措施,常规的处理办法可以在刀架上装夹砂带机,对高点进行修磨来保证平面度。但由于加工的大平面在工件的内腔里,砂带机占据空间较大,可修复加工的平面范围十分有限。因此,必须想其他办法。

(1) 分析加工后的平面度数据,数据反映出靠外圈加工面的平面度是不规则的。机修人员确认是刀架在横梁上的传动出现了问题,判断是横梁内的齿条有不同程度的磨损。在这种情况下如果等待将齿条修复调整好,得需要好长时间,这样的话会对三峡项目重要产品的生产进度造成很大影响。仔细分析,考虑立车经常加工相类似的部件,立柱总是在紧靠旋转工作台的位置不动。立柱在固定位

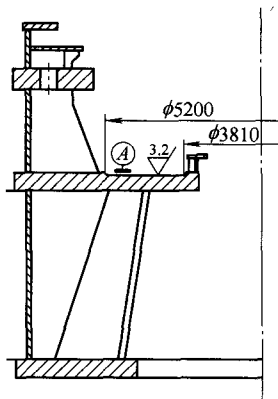


图 2

置,横梁内的齿条总是在固定的区间范围内工作,长时间的反复工作后就会有传动磨损,出现传动精度下降,造成了工件加工精度的下降。因此,我们尝试着移动立柱,将立柱向外开出400mm,在同样的加工位置,横梁内的齿条就会避开了经常使用的“疲劳区间”,使刀架在不常使用的“新工作面”区间传动。经过这样的尝试和调整,重新精车后,工件的平面度保证在了0.05mm以内,达到了图样要求。

(2) 测量工件,平面度呈规律性变化,总体趋势上呈线性变化的。由于走刀方向上加工面是越来越低的,说明工件加工平面度不合格不是由于刀具磨损的原因。若是刀具磨损的原因,走刀方向上的加工面应该是呈线性变化越来越高。车平面时刀架在X方向进给走的是一条直线,而实际加工出的平面反映出刀架走的是边前进、边向下的一条斜线。机修人员确认是机床的传动机构出现了问题,但成因复杂,一时维修不了。

在这种情况下,我们进行了大胆设想。既然机床在运行直线程序时实际传动走出了向下的斜线,那么在这种状态下我们假设让刀架运行一个向前向上的斜线程序,实际传动时刀架可能会走出一个在沿X方向的水平直线。如果是这样的话,就可以实际加工出一个符合图样要求的理想平面。由于运行沿X方向的直线程序时,刀架在X方向走695mm,平面下降了0.18mm。在此基础上,考虑可能存在的刀具磨损,我们编写运行的斜线程序是:在X方向向前走695mm,在Z方向向上走0.16mm。

需要强调的是,我们在运行这个斜线程序前,让机修人员实际测量了X、Z轴的传动间隙值,并对控制系统内的机床参数项——齿轮间隙值按实际测量值进行了设置,让机床的测控系统保证机床的实际传动与程序运行是相等、同步的。在这样的尝试下,我们运行斜线程序,从外圆向内圆走刀,其结果是:加工后平面度为0.03mm,满足了图样要求。

4. 结语

以上两种加工实例是单柱立车在机床的传动精度下降,在维修周期较长而生产进度又不能等的特殊情况下,加工工件平面,保证平面度的一些措施。希望经验能对读者有一点借鉴和帮助。MW

(收稿日期:20111218)