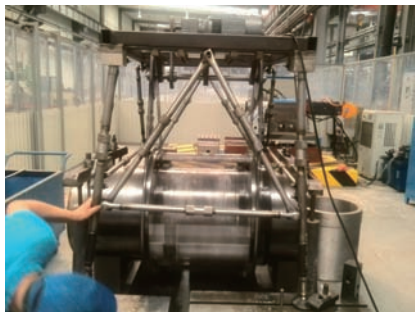


便携式轴颈车削装置找正方法

■ 东方电气集团东方汽轮机有限公司（四川德阳 618000） 丁继明 张 发 李德平 张 强

摘要：本文对便携式轴颈车削装置和找正方法进行了介绍，该装置主要对重型回转轴类零件损伤轴颈进行现场快速修复，其加工精度主要取决于设备安装精度，通过对该设备的安装找正方法实践探索和优化改进，实现设备快速、精确安装，提高了工件轴颈加工效率和精度。



随着我国装备制造业的发展，重型设备日渐增多，大型回转类零部件轴颈损伤修复问题逐渐凸显。过去常采用返厂修理的解决方法，但其体积大、质量大，因此运输不便、风险大且费用高。采用便携式轴颈车削装置可在线或现场对损伤轴颈进行修复，目前主要涉及发电设备转子轴颈修复，如汽轮机、水轮机、发电机和风机等的转子。

转子在线修复时汽轮机不需要开缸，发电机不用抽转子，工件也不需要转动。修复后其圆度与表面粗糙度满足机组投入运行的要求，解决了重型轴类零件的长途运输难度大、费用高及修复时间长等问题，更重要的是减少了汽轮机开缸、发电机抽转子的麻烦。如转子损伤严重，也可现场补焊后再修复，避免轴颈加工量过大影响其转子支撑刚性。

1. 设备简介

设备结构如图1所示，工作原理：链轮传动系统固定在支架上，回转链轮组件由上下半圆组成，现场合装于固定工件轴颈上，传动系统通过链条驱动回转链轮组件沿工件轴颈匀速旋转，回转链轮组件旋转带

动刀座实现轴向移动，进而实现刀具对工件切削加工。

工件轴颈加工精度主要取决于设备支撑转子表面精度与设备找正精度，设备支撑在未受损转子部位，对其影响小，为提高加工精度，需在回转链轮组件找正上下功夫。

该设备加工方式属于车削加工，但又不同于普通车削加工。普通卧式车床为工件旋转，刀座轴向与径向进刀；本装置是工件固定，设备既要旋转，又要实现刀座轴向与径向进刀。

回转链轮组件（见图2）找正要求：回转链轮组件与工件同轴度在0.1mm以内；刀座在工件轴向移动直线度在0.015mm以内。

如图3所示，当链轮与工件在不同心的情况下，回转链轮在工件上转动90°与180°时，刀尖距离工件位置。由此可知，当链轮与工件不同心时刀尖运行轨迹仍然是圆，所以链轮与工件同轴度要求可以适当放宽；刀具轴向进刀轨迹取决于刀座的找正精度，如

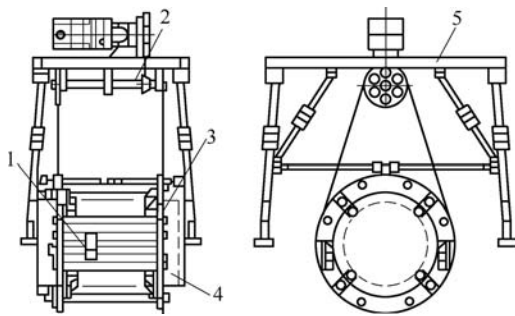


图1 设备结构总图

1.刀座 2.链轮传动系统 3.回转链轮组件 4.工件 5.支架

超差，加工锥度达不到要求，所以对刀座直线度要求高。

2. 回转链轮找正方法

(1) 常规找正（见图4）。按照普通卧式车床找正方法，在设备上架设百分表对工件进行找正。回转链轮组合后，左右链轮侧面均架设百分表，通过协同调整左右链轮的8个支撑座，控制百分表读数变化范围在0.1mm以内。对照图如图4所示。

经长时间找正，没有达到预定的找正结果，协同调整时，调整其中1个支撑座，其余7个均需相应调整，不仅费时，而且调整效果差。

在具体实施过程中，存在如下问题：①调整时支撑座未锁紧，百分表从工件正上方旋转至正下方时，由于其自重影响，调整结果为假象。②8个支撑座协同调整，当其中1支撑座变化，其余支撑座也需相应调整，过程烦琐，找正时间长，且找正精度差。③8个支撑座协同调整时，调整量不一致，很容易导致链轮扭曲变形，影响工件表面加工精度。

(2) 反向基准找正（见图5）。本设备加工方

式与普通车削加工相反，将找正方法也反向思维，基准由刀座变为工件进行找正，以链轮外圆为基准，在工件水平位置左右链轮分别架设百分表，分别对左右链轮外圆找正。

在具体实施过程中，假设安装后链轮与工件偏心（见图5a），调整后链轮中心与工件中心在垂直面内（见图5b），上下存在偏心，当实施另一对支撑座调整时，因十字方向两支撑座已调整定位，如调整需变动已定位支撑座后才能进行，之前找正被破坏，需从新调整。

经粗调→半精调→精调方式对回转链轮组件进行找正后，链轮与工件同心度差，各支撑座调整不一致，导致左右链轮存在一定的扭曲现象，试加工过程回转链轮组件有轴向窜动，工件加工表面表面粗糙度质量差，存在找正时间长、找正结果不理想问题。

(3) 精确找正（见图6）。经过前面两种找正方法的实践与分析，以上均存在找正时间长、找正后链轮和工件同心度差问题。对设备结构进行分析并结合以上安装找正经验，考虑可以通过左右链轮外圆为基准，间接实现回转链轮组件找正。

回转链轮组件找正过程：①测量左右链轮支撑工件部位直径B。②计算左右链轮支撑座调整量 $K = (B + 2H - A) / 2$ 。③调整回转链轮组件其中一半圆上的4个支撑座，采用深度尺测量K值，使K达到计算值，压板压紧滑座定位。④调整另一半圆链轮上4个支撑座，使测量K值大于计算值5mm左右。⑤上

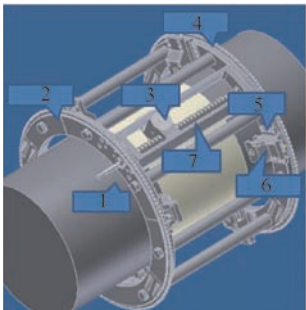


图2 回转链轮组件

1.工件 2.左链轮 3.刀座 4.右链轮 5.压板 6.支撑座 7.导轨



图3 刀具切削模拟图

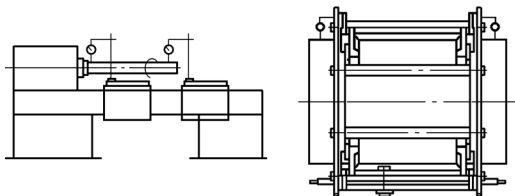


图4 设备基准找正对照

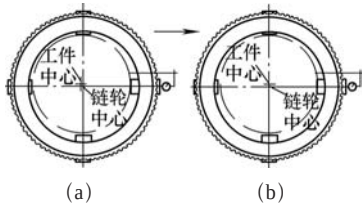


图5 工件基准找正

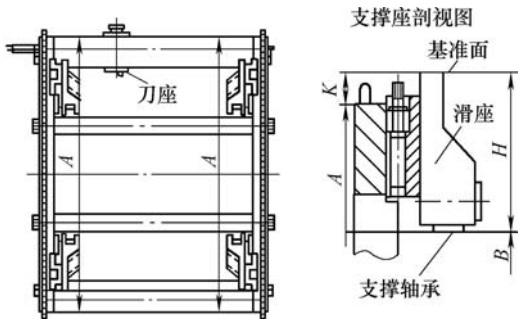


图6 精确找正

偏心套偏心孔车加工夹具设计

■ 沈阳工学院机械与运载学院 (辽宁 110005) 教传艳 吴 敬

摘要: 借助于夹具, 改变零件相对机床的位置, 缩短辅助找正时间, 改变夹紧方式, 将加工方式变的简单易行。

很多零件待加工部位, 不利于机床正常加工, 如果不采用措施, 会给加工带来困难, 增加辅助加工时间, 尺寸精度不易保证, 加工质量受到影响。本文介绍加工某设备上的偏心套零件, 通过夹具改变零件相对机床的位置, 利于机床加工, 缩短辅助时间, 并保证零件质量。

1. 零件分析

该偏心套零件如图1所示。零件材质45钢, 大批量生产。外圆直径100mm, 公差 $0 \sim 0.1$ mm, 偏心孔直径50mm, 公差 $0 \sim$

0.016mm, 偏心距15mm, 各部表面粗糙度值均为 $R_a = 1.6\mu\text{m}$, 厚度30mm。按照常规方法加工是先车外圆, 然后找正车偏心孔。由于偏心孔的中心找正较困难, 辅助时间较长, 加工效率低。另外

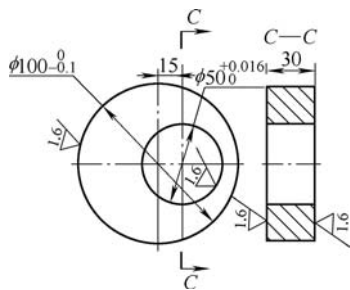


图1 偏心套零件

加工质量也存在问题, 导致孔距超差, 偏心孔尺寸精度超差, 影响零件总体质量。为提高加工效率和零件质量, 决定设计夹具, 依靠夹具限制零件相对机床的加工位置, 保证加工顺利进行。

普通卧式车床三爪自定心卡盘正常装夹零件外圆, 使零件上偏心孔的中心与普通卧式车床回转中心偏离15mm, 设计夹具, 通过夹具限制, 使零件安装到夹具里, 其偏心孔中心与普通卧式车床回转中心重合, 这样就可以顺利加工偏心孔了。

下半链轮组件在工件上安装后, 调整未定位的支撑座, 使其与工件接触并压实。⑥百分表复查刀座轴向移动与工件轴的直线度, 如未达到要求, 微调未定位的支撑座, 调整后压紧压板, 滑座定位。

回转链轮组件通过精确找正方法进行找正, 找正时间短、精度高。找正后进行试加工, 工件表面粗糙度值能达到 $R_a = 1.6\mu\text{m}$ 及以上, 检测其加工圆度与锥度均达到设计要求。

3. 结语

通过对轴颈修复装置的回转链轮组件找正方法的研究、探索和优化改进, 最终实现设备快速、精确安装找正, 提高了工件轴颈加工效率和精度, 为该设备推广运用创造了更好的条件。

参考文献:

- [1] 郑国伟. 机修手册[S]. 3版. 北京: 机械工业出版社, 1993: 13~83.

MW (收稿日期: 20170617)

专家点评

重大型装备回转轴类零件, 体大量重, 拆装运输都不方便。采用便携式轴颈车削装置, 对有损伤的轴颈现场修复是比较经济的工艺方法。其加工精度主要取决于设备安装找正精度, 作者通过常规找正、反向基准找正和精确找正对比研究, 探索出先测量再计算后调整精确找正法, 找正时间短、精度高。