

简析夹具重复定位的处理

吕文龙

(新乡职业技术学院 河南 新乡 453000)

摘要: 夹具中工件在定位时, 如果有重复定位的情况, 会产生下列不良后果: 工件定位不稳定, 提高了同一批工件在夹具中定位的不一致性, 影响工件定位的精度, 从而降低加工精度; 阻碍工件顺利安装到夹具中, 阻碍工件与定位元件相配合; 工件或定位元件受外力后产生变形, 导致无法夹紧、安装和加工。因而, 在确定工件的定位方案时应尽量避免重复定位。

关键词: 夹具; 重复定位; 不定度; 改进

1 概念

夹具上的定位支承点由于布局不合理, 造成重复消除工件的一个或几个不定度的现象称为重复定位。

但是在机械加工中, 也有采用重复定位方式的定位, 这就要根据具体情况来分析。

2 根据工件定位基准面与定位元件接触的具体情况分

如图 1 所示为平面的重复定位。确定一个平面的位置只需要三个定位支承点消除其三个不定度 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Y}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 。此时若采用三个支承钉就相当于三个定位支承点, 是符合定位基本原理的。若采用四个支承钉定位, 则相当于四个定位支承点限制工件的三个自由度, 因而是重复定位。这种定位是否允许, 取决于工件定位基准面和四个支承点是否处于同一平面内, 即取决于工件定位基准面与定位支承钉的接触情况。

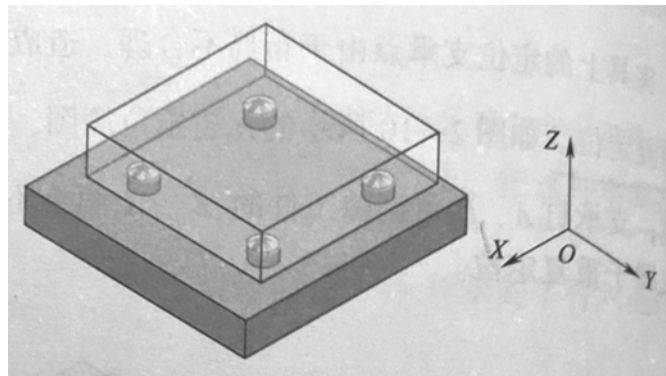


图 1 平面的重复定位

如果工件的定位基准面是粗基准, 则有较大的平面度误差, 工件放到四个支承钉上后, 实际只能有三点接触。对一批工件来说, 夹具与各个工件定位基准面相接触的三点是不同的, 造成定位不稳定和较大的位置变动, 增大了定位误差。对一个工件来说, 若在夹紧力的作用下使定位基准面与四个支承钉全部接触, 又会使工件产生变形。在这种情况下, 不允许重复定位, 应撤去一个支承钉, 改用三点支承; 或将四个支承钉之一改为辅助支承, 以增加定位的稳定性。辅助支承起不到定位的作用, 但是能够提高工件安装的刚度和稳定性。

如果工件的定位基准面是精基准, 且加工精度高, 而四个支承钉又准确地处于同一平面内 (装配后一次磨出),

则工件定位基准面与定位支承钉能很好地贴合, 不会出现超出允许范围的定位基准面位置变动。这时四个定位支承钉仍起三个定位支承点的作用, 同时能提高工件定位的稳定性, 减小工件受力后的变形, 增加刚度, 因而此时重复定位是允许的。

3 根据重复定位对工件安装所造成的结果分析

在加工套筒类工件时, 常以内孔与端面组合作为定位基准。夹具的重复定位设计结构除了会给工件的定位造成上述定位质量不稳定的不利情况外, 还会带来工件在夹具中的装夹困难和夹紧过程中的不利变形问题。

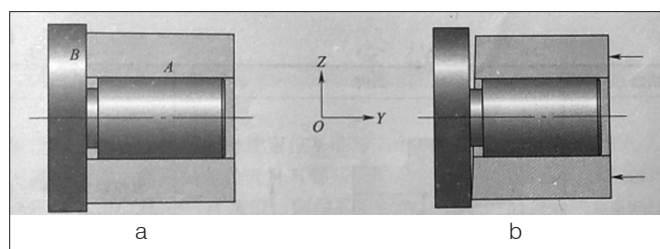


图 2 套筒类工件的重复定位

如图 2a 所示, 工件内孔套在长心轴 A 上, 端面靠在大端面支承凸台 B 上。长心轴 A 相当于四个定位支承点, 消除工件四个不定度 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 、 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 。大端面支承凸台 B 相当于三个定位支承点, 消除工件三个不定度 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 、 $\overset{0}{Y}$ 。当长心轴与大端面支承凸台组合在一起定位时, 相当于七个定位支承点, 但工件实际只消除五个不定度 (除 $\overset{0}{Y}$)。其中 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 被两个定位表面重复消除, 出现了重复定位。这种重复定位是否允许, 应根据重复定位造成的结果进行分析。

如果工件上作为定位基准面的内孔与端面具有很高的垂直度 (一般定位心轴与支承凸台的垂直度要高于工件), 套上心轴后也会使孔与心轴、工件端面与支承凸台紧贴接触。即使工件孔与端面存在极小的垂直度误差, 也可以由心轴与孔的配合间隙得到补偿。由于工件定位基准之间保证了较高的位置精度, 定位时不会产生干涉。定位元件仍只相当于五个定位支承点, 实际上只消除工件五个不定度 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 、 $\overset{0}{X}$ 、 $\overset{0}{Y}$ 、 $\overset{0}{Z}$ 。按定位基本原理分析, 形式上属于重复定位, 但是重复消除相同不定度的定位支承点之间并未产生干涉, 这种重复定位在实际上是完全允许的。采用这种定位方式,

(下转第 111 页)

洗,依次排序,将其他 15 个出水口用堵头全部堵上,只留下冲洗的出水口;拆下发电机转子冷却水进水短管,更换反冲洗专用工具,塑料薄膜连接好放入水桶。在回水座处连接进水、进气专用工具,并将氮气瓶接好,除盐水接好,用 0.4MPa 的冷却水和 5MPa 的氮气交替进行反冲洗,

2.2 采用化学清洗方法

均匀化学腐蚀产生的沉积物堵塞基本无法通过物理手段(如水气冲洗等)进行清除,而采用化学清洗却能获得十分良好的效果。

化学清洗采用碱洗+酸洗+漂洗的复合清洗工艺。实施步骤:①碱洗:去除系统中油性杂质、有机物。碱洗复合药剂浓度为 0.8%~1.0%,碱洗液 pH 位于 11.0~12.0,温度 50~55℃左右,碱洗时间为 1~2h。②酸洗:去除系统中铜的腐蚀沉积物。酸洗药剂为 3%柠檬酸+1%缓蚀剂,酸洗液 pH 位于 3.5 左右,温度位于 55~60℃左右,酸洗时间为 2.5~3.5h。③漂洗:清除系统中的残存酸液和表面附着物。漂洗药剂为 0.3%磷酸三钠+氨水,漂洗液 pH 位于 10.0~11.0,温度位于 40~45℃,漂洗时间为 2h。碱洗+酸洗+漂洗都使用转子冷却水泵打循环。

3 结语

(1) 发电机转子冷却水进口装置处采用耐磨盘根,减少盘根细碎的产生。

(2) 每次停机检修盘车时,观察转子冷却水回水座 16 路出水口出水情况,不均匀时需对转子进行反冲洗。

(3) 通过新加转子冷却水膜碱化装置,严格控制内冷水运行时的指标,通过加碱和更换树脂保证内冷水水质合格。

参考文献:

[1] 周怀里,双水内冷发电机转子回路堵塞原因分析和防止措施[J].江苏电机工程,2004(9):59-61.
[2] 王义超,QFS-125-2 发电机转子水路堵塞的分析与处理[J].广东电力,1997(增刊):31-33.
[3] 发电机定子冷却水系统系统手册[S].浙江:核电泰山联营有限公司,2005.
[4] 核电厂中级运行[S].2 版.浙江:核电泰山联营有限公司,2008.
[5] 发电机定子化学清洗重大检修工作方案[S].浙江:核电泰山联营有限公司,2011.
[6] 卢凯超,孟洪汉,孙幸光.发电机定子冷却水系统流量降低处理方法浅析[J].科技视界,2017(1):162.

作者简介:卓举星(1986.12-),男,学士学位,研究方向:电厂汽机点检。

(上接第 109 页)

目的是提高工件在加工中的刚度和稳定性,有利于保证加工精度。

如果工件上作为定位基准的内孔与端面间的垂直度很差,那么工件装入心轴后,工件与支承凸台上的位置情况如图 2-b 所示。工件由长心轴保持与其孔接触,可消除四个不定度 $\overset{P}{X}$ 、 $\overset{P}{Z}$ 、 $\vec{X}$ 、 $\vec{Z}$;工件端面只能与支承凸台接触于一点,消除一个不定度 $\vec{Y}$ 。工件一旦被夹紧,则工件的端面必然要与支承凸台平面相接触(即三点接触)。要实现这种接触,只能是工件或心轴产生变形。这就是重复消除同一不定度的定位支承点互相干涉造成的结果。显然,不论工件还是夹具定位元件产生变形,其结果都将破坏工件的定位要求,造成加工误差。在夹具设计时,这种重复定位是不允许的。为了改善这种情况,应采取避免重复定位的措施,具体见表 1。

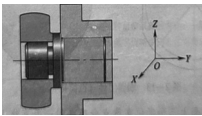
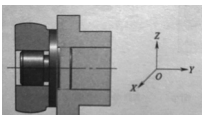
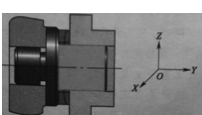
4 结语

在机床夹具的设计过程中,应根据具体的情况来避免重复定位,通过合理的选择定位元件和不同形式的定位元件的组合,可以有效改善重复定位。

参考文献:

[1] 洪惠良.机床夹具[M].北京:中国劳动社会保障出版

表 1 避免重复定位

措施	图例	相关说明
长心轴与小端面 支承凸台组合		定位以长心轴为主,消除四个不定度 $\overset{P}{X}$ 、 $\overset{P}{Z}$ 、 $\vec{X}$ 、 $\vec{Z}$,小端面消除一个不定度 $\vec{Y}$
短心轴与大端面 支承凸台组合		定位以大端面为主,消除三个不定度 $\overset{P}{X}$ 、 $\overset{P}{Z}$ 、 $\vec{Y}$ 、 $\vec{Z}$,短心轴消除两个不定度 $\vec{X}$ 、 $\vec{Z}$
长心轴与浮动端 面组合		定位以长心轴为主,消除四个不定度 $\overset{P}{X}$ 、 $\overset{P}{Z}$ 、 $\vec{X}$ 、 $\vec{Z}$,浮动端面只消除一个不定度 $\vec{Y}$

社,2018.

[2] 孔建,兰晓静.浅谈重复定位出现的问题及其改进[J].制造业自动化,2012(9):72-73.

作者简介:吕文龙(1985-),男,汉族,河南新乡人,机械工程硕士,讲师,研究方向:机械工程。