

DM6040 大型龙门数控钻 故障分析与维修

西安协力动力科技有限公司 (陕西 710119) 李 昊

我公司 2010 年购置的大型龙门数控钻, 配有 2 个钻削动力头, 数控系统使用的是西班牙的 FAGOR8055M, 使用大约半年左右, 2 号动力头就出现故障, 故障现象为 2 号动力头 (见图 1) 在 W 方向运行时, 声音异常, 滚珠丝杠表面有细微的金属屑, 滚珠丝母手感温度较 1 号动力头偏高, 此处的润滑为人工润滑, 2 次/班。初步判断故障可能是操作者润滑不到位造成的, 清洗滚珠丝杠与丝母, 加装自动润滑系统, 以确保滚珠丝杠润滑良好。

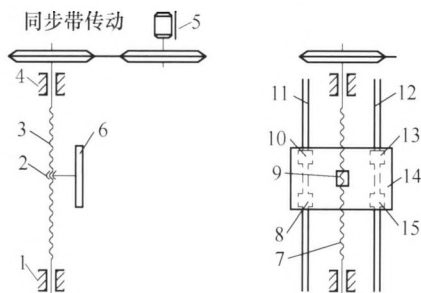


图1 2号动力头传动系统图

1. 下轴承座 2. 9. 丝母 3. 7. 滚珠丝杠 4. 上轴承座
5. 伺服电动机 6. 14. 动力头滑板 8. 10. 13. 15. 滑块
11. 12. 直线导轨

加装自动润滑系统后, 运行状况稍有改变, 继续运行 2 周后, 系统报警, 显示 2 号动力头 W 方向伺服电动机过载。

拆下滚珠丝杠传动部分检查, 发现丝母在滚珠丝杠上转动不畅, 有卡涩, 滚珠丝杠中部有轻微磨损痕迹。更换新滚珠丝杠及丝母, 运行大约半年, 又出现类似故障, 仔细检查自动润滑系统, 滚珠丝杠副润滑良好, 看来产生故障的原因并非润滑不良。

仔细检查损坏的滚珠丝杠, 分析动力头系统传动情况, 寻找产生故障的原因, 丝母和动力头滑板

通过销和螺杆紧密联接在一起, 丝母除了上下移动, 其他方向的自由度被直线导轨副与滚珠丝杠副同时限制, 两者有重合限制的部分。滚珠丝杠除了转动外, 其他方向的自由度被上下固定轴承座与动力头滑板同时限制, 也有重合限制的部分, 重合限制自由度, 就有可能产生干涉 (见图 2)。

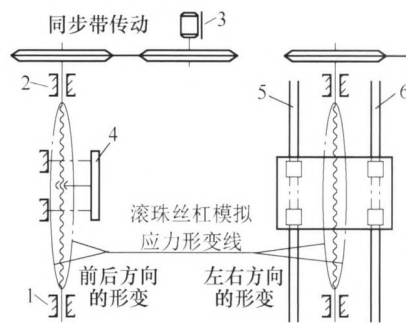


图2 滚珠丝杠模拟干涉变形图

1. 下轴承座 2. 上轴承座 3. 伺服电动机
4. 动力头滑板 5. 6. 直线导轨

如果各部分的安装调试精度足够高, 干涉可能不会发生, 如果各关键控制点安装调试精度稍差一点, 各部分的误差累计就有可能发生干涉。

由图 2 看, 如果直线导轨在竖直方向的平直度调整不好, 误差较大, 滚珠丝杠可能会受到前后方向的变形应力, 同理, 如果两根直线导轨的平行度调整不好, 误差较大, 滚珠丝杠就会受到左右方向的变形应力, 在这两种变形应力的共同作用下, 滚珠丝杠就会产生应力变形, 而实际上滚珠丝杠的上下端均由轴承座固定, 丝母也被动力头滑板限制了所有方向的自由度, 这时滚珠丝杠的变形应力就作用在丝母与固定轴承座之间, 哪个环节薄弱, 哪个环节就会损坏。

基于 ANSYS Workbench 模态下的 减速机振动分析

河北天择重型机械有限公司 (邯郸 056200) 吕 晖

减速机的振动特性是反映齿轮传动装置生产制作水平的重要性能指标之一。机械振动对减速机的性能有非常重要的影响,如果产生共振现象会造成轮齿的失效,甚至会造成整机的破坏。

模态分析是机器振动特性研究的一种方法,可以用于分析装置的振形和固有频率。模态参数可由试验分析法或是有限元计算法获得,试验分析法需要制作出机器后进行多次信号采集及辨别来得到固有振动频率和振形,通过多次试验提取数据后对设

计进行修改,可以达到优化的目的,需要的时间长,成本高;有限元计算法可在设计阶段,没有制作出机器的情况下利用有限元分析软件进行模态分析,需要的时间短,成本低,这种方法具有广泛的使用价值。

1. 减速机参数

减速机传动原理及设计参数:本例减速机的传动形式为三级展开式圆锥—斜齿圆柱齿轮传动,其传动原理如图1所示。额定功率 $P = 125 \text{ kW}$, 输入

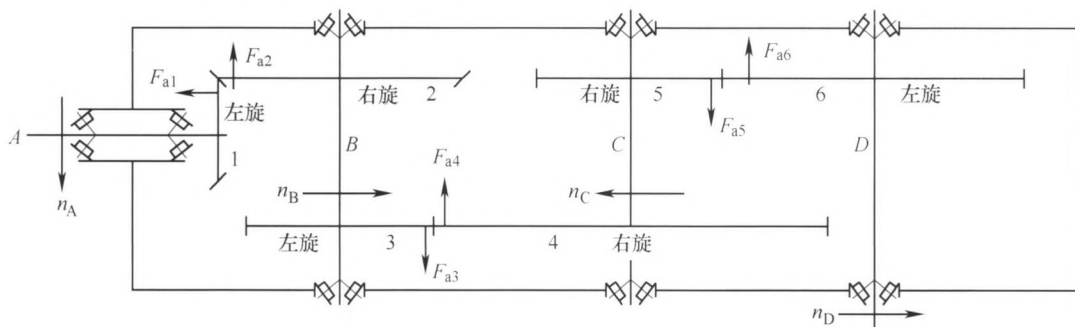


图1 传动原理图

根据以上分析,要消除这种变形应力,只有提高动力头滑块导轨在竖直方向的平直度及2根导轨的平行度,但要实现这两个目标,维修工作量太大,维修成本也太高,不经济。既然不能在提高原有导轨的精度上解决问题,那只能通过调整滚珠丝杠来迁就直线导轨。

首先把原来滚珠丝杠上端的轴承座加宽,将原来的平面推力轴承+向心球轴承结构改为双组调心推力滚柱轴承,下端轴承座改固定为浮动,将原来的轴承座改成圆形,再做一个轴承座固定盒,原轴承座与轴承盒之间加一层2 mm 的橡胶板,这样滚珠丝杠产生的变形应力就被具有弹性的橡胶板吸收,这样就保护了滚珠丝杠和丝母(见图3)。

修改过的滚珠丝杠系统试运行3个月,每4 h 监测一次运行数据,监测结果:滚珠丝杠丝母运行声音正常,丝母手感温度比1号动力头丝母低 $1 \sim 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$,此次维修效果较好,达到了预期目标。到目前为止,已经运行了20 多个月,滚珠丝杠丝母运行正常。

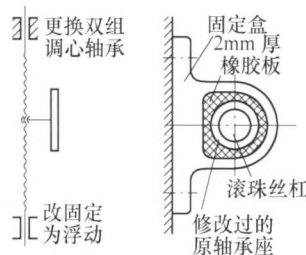


图3 滚珠丝杠下轴承座更改示意图

通过此次设备维修,我们积累了一些经验,关键是积累了一些设备维修的新思路,这对以后的维修工作会有所帮助。

MW (收稿日期:20131220)