

在立铣上加工凸轮轴的研究与实践

杨书根

(盐城市机床厂, 盐城 224001)

摘要 介绍通过改变立铣与分度头联接齿轮传动比, 并进行分度, 从而完成凸轮轴加工过程的一种新的工艺。

关键词 凸轮轴 传动 分度

分类号 TG54

对于凸轮轴的加工, 一般是利用靠模来加工的。而我厂在试制新产品的过程中, 有如图1所示的凸轮轴, 在无工装情况下, 在立铣上经过铣削, 达到图样要求。现将加工过程介绍如下。

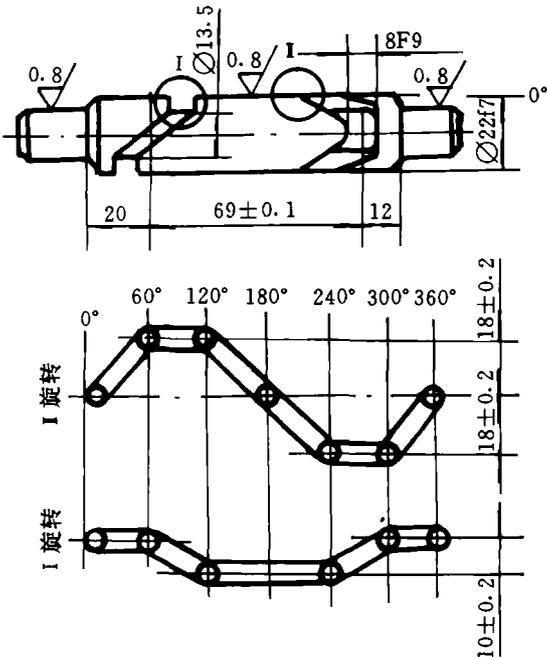


图1 凸轮轴

1 工作原理

根据立铣纵向丝杆与分度头主轴之间不同的挂轮传动比, 可以加工不同螺距的螺旋槽的原理, 通过对图1凸轮轴I、II螺旋槽的计算, 可以分别算出导程, 并据此算出挂轮传动比。同时配以惰轮用来改变工件方向, 从而得到封闭的凸轮槽。

2 加工工艺

落料→取总长, 钻中心孔→粗车→热处理→修中心孔→精车→铣凸轮槽→磨外元

3 加工方法

(1) 机床的调整。在工件加工前, 必须先调整铣床进给丝杆和螺母之间的间隙, 使之小于工件行程公差的一半。对于该工件的加工, 我们把螺母间隙调整在0.1 mm以内。

(2) 被加工工件装于分度头和尾座顶尖后, 应打表检查工件的径向跳动, 使之符合图样要求。

(3) 在挂轮的装配过程中, 啮合齿轮之间的齿侧间隙应在0.1 mm左右, 以便转动灵活。

(4) 应准确地进行刀具对中, 然后锁住横向进给工作台。

(5) 为便于加工和提高效率, 对于一批工件, 应先将凸轮槽I加工完毕, 再加工凸轮槽II。但注意, 在加工凸轮槽I时, 应将凸轮槽II的起始位置铣好, 以保证两槽相对位置的准确性。

4 挂轮计算

(1) 凸轮I的挂轮: 凸轮I的螺距导程 $S = \frac{360 \text{ mm} \times 10}{60} = 60 \text{ mm}$, 而X53K的纵向丝杆导程

$t = 6$, 则传动比 $i = \frac{40 \times 6}{S} = \frac{40 \times 6}{60} = 4$, 通过查挂轮表可得 $Z_1 = 100, Z_2 = 25, Z_3 = 90, Z_4 = 90$

(2) 凸轮II的挂轮, 计算方法同上:

$$S = \frac{360 \times 36}{120} = 108$$

$$t = \frac{40 \times 6}{S} = \frac{40 \times 6}{108} = 2.22 \dots$$

通过查挂轮表可得 $Z_1 = 100, Z_2 = 90, Z_3 = 80, Z_4 = 40$

(3) 挂轮的装配如图 2

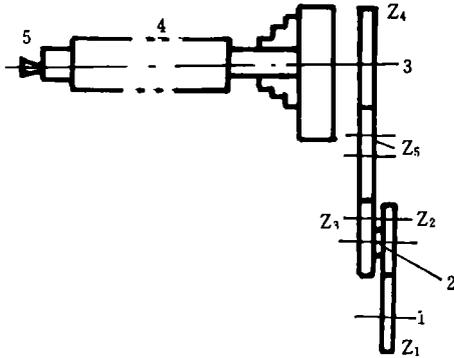


图 2 挂轮分配图

- 1. 铣床纵向丝杆轴 2. 隔套 3. 分度头主轴
- 4. 工件 5. 尾架顶针

5 加工顺序

在 0° 时, 将图 2 的 Z_5 惰轮拿下, 铣好凸轮槽 I 的位置, 然后纵向移动工作台至凸轮槽 II 的位置, 移动距离 $S = 69 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - 18 \text{ mm} = 41 \text{ mm}$ 铣好凸轮 II 的位置, 返回到 I 位置, 用手摇分度头旋转 60° , 铣好 $0^\circ \sim 60^\circ$ 的凸轮槽。

在 60° 时, 将 Z_5 惰轮装上, 通过工作台的移动, 带动分度头旋转 60° , 铣好 $60^\circ \sim 120^\circ$ 凸轮槽。

在 120° 时, 将图 2 的 Z_5 惰轮拿下, 通过手摇分度头旋转 120° , 铣好 $120^\circ \sim 240^\circ$ 凸轮槽。

在 240° , 重新按图 2 位次序, 将 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 齿轮装配, 使工作台反向移动, 铣削好 $240^\circ \sim 300^\circ$ 的凸轮槽。

在 300° 时, 将齿轮 Z_4 和 Z_3 分离, 手摇分度头旋转 60° , 这样凸轮槽 I 就加工完毕。

当一批工件的凸轮槽 I 加工完毕后, 通过变换 Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 的齿数, 便可加工凸轮槽 II, 在加工前, 必须将铣好的起始位置对中, 然后用与凸轮槽 I 相同的原理加工。

通过以上的加工, 该工件完全符合图样要求。

参 考 文 献

1 天津市第一机械工业局主编. 铣工必读. 北京: 机械工业出版社, 1981

Research and Application of Processing Cam Shaft over Vertical Milling

Yang Shugen

(Yancheng Machine Tool Factory, Yancheng 224001, PRC)

Abstract Instruction chang gear ratio of verticas milling machine and dividing head, and pass graduate. It is possible that finish cutting cam shaft.

Keywords cam shaft: gear ratio: graduation