快速锁紧辅助支撑在夹具设计中的应用

■ 山东康达精密制造有限公司 （龙口 265701） 李 娜 仲艳丽

摘要： 泵体是燃油喷射系统的主要零部件之一，其精度要求高，年产100万件。加工过程中某些重要尺寸满足不了设计要求，对产品质量造成很大影响。为此，我们设计了一种快速锁紧的支撑结构用于夹具中，操作方便，效率高，大大提高了产品的加工质量。

1. 改进前工艺性分析

工件如图1所示，其中*A*、*B*两面的平面度要求≤0.05 mm。我们的加工方案为：先加工ϕ23.5 mm等孔系，然后以此孔定位加工*A*、*B*面。

由于ϕ23.5 mm孔太短（长10.5 mm，工件长170 mm），所以我们采用复合刀具将ϕ23.5 mm、ϕ22 mm孔一次加工完成，保证同轴度，然后以ϕ23.5 mm、ϕ22 mm孔及*N*面定位加工*A*、*B*两面及孔系。

2. 加工现状及问题分析

加工过程中*A*、*B*两面的平面度（0.05 mm）满足不了图样要求，给产品质量带来很大的影响，我公司年产100万件，因此造成的质量损失很高。分析造成不合格的主要原因是：定位孔较短（长39 mm）而工件较长（170 mm），切削过程中，离定位面较远位置容易受力变形，导致*A*、*B*两面的平面度不能满足要求。为解决这一问题，我们对夹具进行了改进，增加了可以快速锁紧的辅助支撑结构。

3. 辅助支撑结构及工作原理

（1）辅助支撑部分的结构如图2所示。双头螺杆一头拧入锁紧螺母中，另一头拧入刹铁螺钉孔中，旋转锁紧螺母，刹铁和套会向相反的方向运动。套、支撑杆与基体为小间隙配合，套、支撑杆可以在基体中来回滑动。卡圈的一侧38°斜面与套的38°斜面相结合，另一侧38°斜面与刹铁的38°斜面相结合，卡圈的材料为65Mn，淬火硬度为50～55HRC，不能过高，影响弹性。支撑杆的槽$8^{+0.10}_{0}$mm与刹铁的$8^{-0.10}_{-0.20}$ mm扁相结合，支撑杆可以沿刹铁的斜面上下运动，考虑便于自锁及浮动支头活动行程合理，所以选择14°斜面。

（2）工作原理及使用方法。主要零件的结构如图3～图6所示。向外拉动锁紧螺母，使支撑杆沿刹铁14°斜面向上运动，靠向工件，然后顺时针旋转锁紧螺母（行程很短：约1～2扣，将工件锁紧即可），使刹铁和套相对运

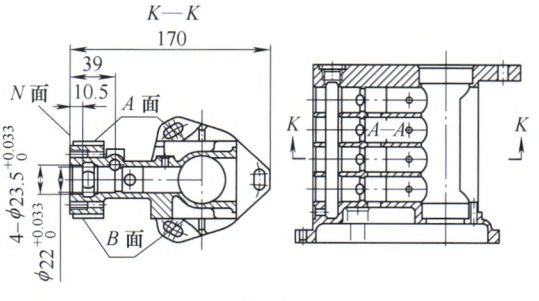

图 1

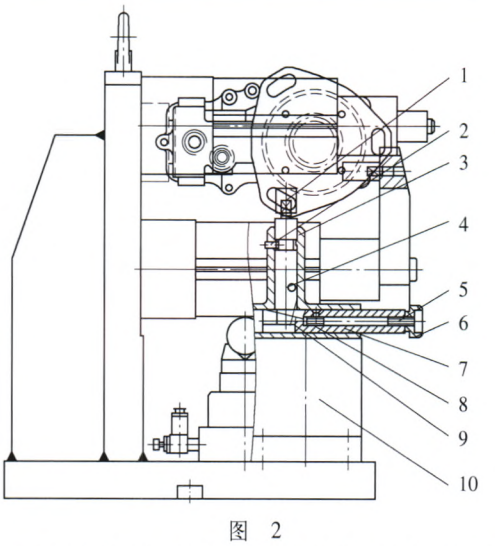

图 2

1.浮动支头 2.开槽无头紧定螺钉 3.基体 4.支撑杆 5.双头螺杆 6.锁紧螺母 7.套 8.卡圈 9.刹铁 10.浮动座

（下转第56页）

表3　刀夹的名称以及安装刀片的对照表

刀片	周边刀夹	内部刀夹
TPMX1403RG	1403.P	1403.CM
TPMX1704RG	1704.P	1704.CM
TPMX2405RG	2405.P	2405.CM
TPMX2807RG	2807.P	2807.CM

表4　48～107mm所用模块

直径/mm	中心刀夹	中间刀夹	外部刀夹	导条
48～52	1403.CM	1403.CM	1403.P	DT0720
52～55			1704.P	DT0825
55～58	1704.CM			
58～60		1704.CM		DT1030
60～64				
64～68			2405.P	
68～78	2405.CM	2405.CM	1704.P	
78～85			2405.P	DT1440
85～92			2807.P	
92～99	2807.CM	2807.CM	2405.P	
99～107			2807.P	

将模块化设计之后的刀片、导条及刀夹排列组合后可满足直径从ϕ48～ϕ107 mm的喷吸钻的设计和生产（见表4）。

通过对喷吸钻的模块化设计，喷吸钻的设计时间减少了50%，加工时间也降低了20%左右。模块化设计在汽车行业里已经广泛的被应用，而刀具行业才刚刚开始，我们希望模块化设计能在刀具行业中得到推广，为刀具生产商和使用者节约更多的成本。

参考文献

[1] 袁哲俊，刘华明. 金属切削刀具设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，2008.

[2] 王俊. 现代深孔加工技术[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2005.

MW（收稿日期：20140703）

（上接第51页）

动，两工件的38°斜面挤压卡圈，使卡圈受力胀开，将支撑杆锁紧，从而将工件快速平稳支撑，保证工件切削过程中受力不变形。反之，逆时针旋转锁紧螺母，刹铁和套相向运动，使卡圈回复原来状态，然后再向内推动锁紧螺母，支撑杆沿刹铁14°斜面向下运动，浮动支头离开工件，实现快速装卸工件。

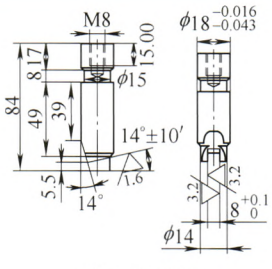

图3　支撑杆

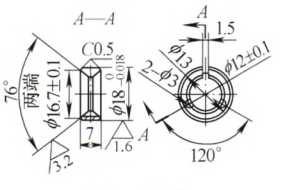

图4　卡圈

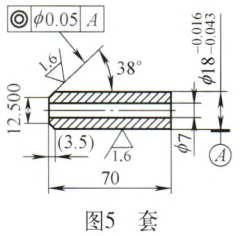

图5　套

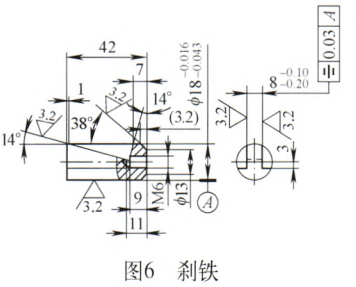

图6　刹铁

4. 实施效果

本结构采用后取得了较好的效果：结构新颖，制造简单；效率高、可靠性好，产品质量得到满足；使用方便、快速，容易操作，适用于批量生产的要求。

参考文献：

[1] 刘文剑，曹天河，赵维绥. 夹具工程师手册[M]. 哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，1992.

[2] 王文斌，林忠钦，李奇，谢立阳，等.机械设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，2008.

[3] 陈宏钧. 实用机械加工工艺手册[M]. 北京：机械工业出版社，2004.

MW（收稿日期：20140415）