

铣削壳体零件的快装螺旋夹紧夹具设计

秦刚，王文仲，赵晋强，刘卫杰

西安北方光电科技防务有限公司 陕西西安 710043

摘要：针对加工防务制导系列产品中的壳体零件时装夹效率低、操作人员的劳动强度大等问题，对壳体零件铣削端面凹槽夹具进行了改进，应用快装螺旋夹紧虎钳结构，采用快装螺旋夹紧，使零件的装夹更合理，降低了操作人员的劳动强度，从而提高了产品实际产出率。

关键词：壳体；弯板装夹；螺旋夹紧

1 序言

壳体零件是我司防务制导系列产品中的重要零件，从试制到批产经过多次工艺优化，但铣削端面凹槽夹具仍采用弯板装夹，一面一孔定位、端面压板压紧，使零件装夹效率低，操作人员的劳动强度大。结合生产现状对壳体零件铣削端面凹槽夹具进行了改进，经验证使用效果很好。

2 壳体凹槽铣削工艺分析

图1所示的壳体零件铣削端面凹槽装夹全为手动，每个零件装夹要进行十余个动作，耗时长、加工效率低，影响了部门的生产节拍及生产现场的作业规律化。鉴于提升壳体零件的生产节拍可以有效促进部门生产活动的稳定进行，于是将其作为现场提高生产效率的依据进行改进。

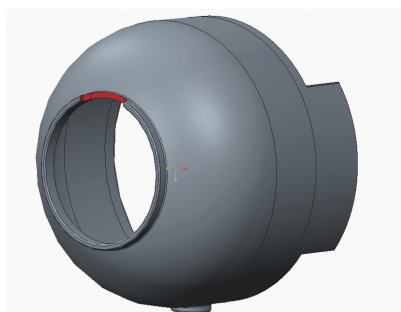


图1 壳体（红色区域为端面凹槽）

初期现状：壳体零件装入弯板定位孔，零件下侧定位面旋转与夹具定位面贴实，将压板穿入螺杆中拧紧螺母，完成零件的一次装夹，如图2所示。铣

削端面凹槽，松开螺母，取下零件放入零件流转盒内，完成零件的一次拆卸。零件加工效率低主要是因为夹紧壳体工件时，螺旋机构夹紧点在工件端面，必须转动螺钉数圈后压紧，导致取出工件时必须将螺钉退拧数圈使壳体工件从夹具的定位孔中取出。即为加工一件零件装夹所需的11个操作动作：拿零件→清理定位面→装入定位孔→零件旋转定位→将压板穿入螺杆中→拧紧螺母→铣削端面凹槽→松开螺母→取下压板→取下零件→放入零件流转盒内。

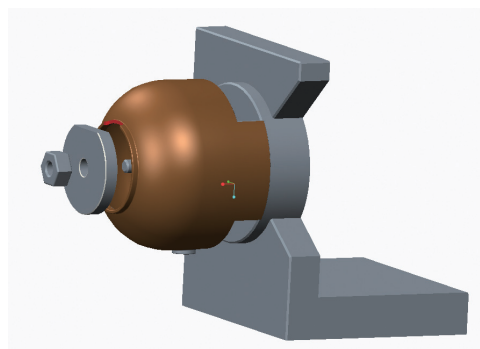


图2 壳体弯板装夹（红色区域为端面凹槽）

由于操作人员操作动作过多，随着产量的增加，必将增加操作人员的劳动强度，降低工作效率。

通过分析，该零件加工效率低的主要因素：①夹具夹紧装置设计不够严谨。②操作人员操作动作过多，导致长时间操作疲劳。

3 快装螺旋夹紧装夹方法

制导系列壳体零件虽然机加工工序不多，但

由于定位精度较高，生产时必须采用众多的专用夹具来加工，给组织生产带来了一定的困难（特别是中小批量），而成为生产单位迫切希望妥善解决的问题。为此我们应用快装夹紧的理论，结合零件凹槽铣削工序进行分析，设计了快装螺旋夹紧装夹方案。

壳体零件的快速螺旋夹紧装置（见图3）是一种用于机械加工的装夹夹具，其目的是解决壳体零件铣槽加工的效率问题。该装置由虎钳基体作为夹具体，虎钳活动钳口与定位板用螺栓直接联接，夹紧板与虎钳活动钳口用螺栓联接，形成定位板上的心轴定位、活动钳口联接的夹紧板施力的夹具构成。该方案应用于金属加工车间小批量、手动操作装夹壳体零件的铣削加工，操作简单、使用方便，提高了零件加工精度及加工效率等生产实际问题。

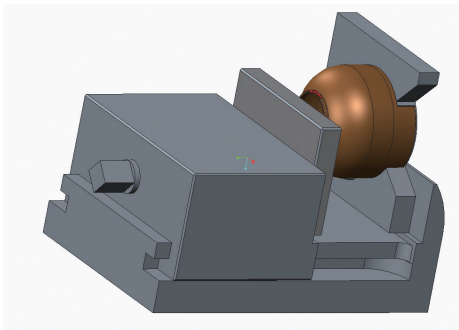


图3 快装螺旋夹紧装置（红色区域为端面凹槽）

与弯板装夹相比，改进的技术方案有如下两个优点。

（1）快装夹紧定位、夹紧可靠 以通用的平口钳为基体，在定位方式上与弯板装夹夹具一样，定位方式未改变，延续了原有的定位可靠性；把螺杆换成了虎钳丝杠，丝杠运动始终垂直于虎钳基体，固定钳口施加的力更均匀；把压板换成了活动钳口上的夹紧块，力施予工件端面夹紧工件，使夹紧更可靠。虎钳为基体的快装螺旋夹紧夹具在加工过程中，由于尺寸公差和位置公差均稳定地达到工艺技术要求，所以更容易实现壳体零件快装、夹紧。

（2）减少多余动作，杜绝浪费 虎钳为基体的快装螺旋夹紧夹具，使旋转虎钳丝杠拧紧螺杆这一个节拍动作实现了弯板装夹夹具的两个节拍动作，即将压板穿入螺杆中和拧紧螺母两个节拍动作；松开螺杆一个节拍动作实现了弯板装夹夹具的两个节拍动作，即松开螺母和取下压板两个节拍动作。在

一次零件加工中实现了减少两个动作节拍，杜绝了操作人员多余动作的浪费，实现了减轻操作人员劳动强度及提高劳动效率的目的。

产品设计中应用快装螺旋夹紧虎钳结构，使零件的装夹更合理，操作人员劳动强度降低，从而提高了产品实际产出率。弯板装夹、快装螺旋夹紧加工效率对比见表1。

表1 弯板装夹、快装螺旋夹紧加工效率对比

	弯板装夹		快装螺旋夹紧	
	拿零件	4	拿零件	4
节拍用时/s	清理定位面	5	清理定位面	5
	装入定位孔	3	装入定位孔	3
	零件旋转定位	2	零件旋转定位	2
	将压板穿入螺杆中	3	拧紧螺杆	3
	拧紧螺母	10		
	铣削端面凹槽	90	铣削端面凹槽	90
	松开螺母	10	松开螺杆	3
	取下压板	3		
	取下零件	3	取下零件	3
	放入零件流转盒内	5	放入零件流转盒内	5
合计/s		138		118

以虎钳为基体的快装螺旋夹紧夹具同弯板装夹相比，加工壳体零件每件减少操作时间20s，提高铣槽效率14.49%，减少操作人员两个多余动作节拍，操作人员单批次劳动强度降低。

4 结束语

铣削壳体端面凹槽的夹具有以下特点。

（1）稳定地保证工件铣槽定位精度 虎钳为基体的快装螺旋夹紧夹具，装夹定位方式未做改变，尺寸公差和位置公差稳定地达到工艺技术要求。

（2）促使生产节拍提升 设计壳体铣槽夹具时，遵循以稳定地确保工件质量为前提，在不改变定位方式的基础上进行夹具结构调整。考虑夹具的工作效率时应与工件的生产纲领相协调。

（3）改善操作人员的劳动条件 快速螺旋夹紧机构的应用，不仅提高了劳动生产率，还极大地减轻了操作人员的劳动强度。同时，夹具结构简单，制作、使用方便。

参考文献：

[1] 秦刚，铣削框架薄板的少无变形装夹方法[J].金属加工（冷加工），2012（9）：50-52. MW 20210608