



一种提高球形含油轴承整形精度的模架结构

袁文华 马耀东

(北京粉末冶金公司实验厂, 北京 100050)

球形含油轴承是一种在家用电器领域应用广泛的含油轴承,其精度的高低对于家用电器的质量有重要影响。图1所示球形含油轴承比较有代表性。

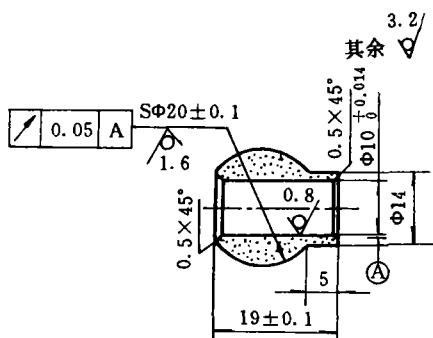


图1 球形含油轴承

材料: Fe-2Cu-3Pb

压溃强度 $k \geq 200\text{MPa}$

密度 $\rho \geq 5.80\text{g/cm}^3$

含油率 $> 18\%$

球径对内孔的跳动(以下简称径跳)是该轴承的关键检测项目之一。以往在 80t 冲床上压制,模架结构采用杠杆顶出式,由于顶出时侧向力较大,模具产生偏磨损。同时由于冲床使用年限较长,精度下降,模架本身无导柱导套,故模架的重复定位精度差,模具拆卸再装后精整出的球轴承很难达到原有精度。为此,设计制造了 40t 冲床精整模架(图2)。

该模架采用上打料装置,不存在侧向力,同时省去了附加在冲床上的凸轮顶杆及摆杆的侧顶出装,简化了模架结构,便于调整和加工。由于采用了导柱导套结构,在模具精度

符合图纸的前提下,该模架重复定位精度高。在模架的调试过程中,几次将模具拆下后又装上,精整出的球轴承的径跳始终在 0.03mm 以内。为了保证模架组装后的精度:①下模板(2),上模板(14)上的导柱导套孔必须使上下模板相向合在一起配镗。为了保证配镗精度,利用上下模板上已加工完毕的、分别与外套(4)及模柄(15)相配的止口用定位销将两模板固定,如图3所示。图中的虚线部分为定位销。②导柱应对顶一次磨成,导套应卡住不加工部分,细段外圆和与导柱相配的孔一次磨成。前面提到,模架重复定位精度高的前提是模具精度符合图纸要求,所以对于模具即外套(6)、阴模(21)、阴模内芯(22)、阴模外芯(23),全部采用过盈装配,装配后外套与阴模内芯球面对阴模内芯内孔的跳动 $\leq 0.02\text{mm}$ 。此外,初压件毛坯的径跳应控制在 0.04mm 以内。在试压过程中,分别抽取了径跳为 0.04mm 和 0.06mm 的球轴承毛坯各 20 件进行了精整试验,结果 0.04 组毛坯精整后 20 件的径跳均在 0.04mm 以内,其中约 80% 在 0.02~0.03mm 之间,0.06 组毛坯精整后全部在 0.04~0.05mm 之间,其中约 90% 为 0.04mm。由此可见,提高初压件的精度对于精整来说是不可忽视的。

该模架的工作过程如下:工件进入冲压位置阴模内芯(22)中,由导向杆(25)扶正冲床滑块下压进行精整时,上模芯(12)、顶杆(19)、打料杆(17)及打料横梁(18)被工件顶

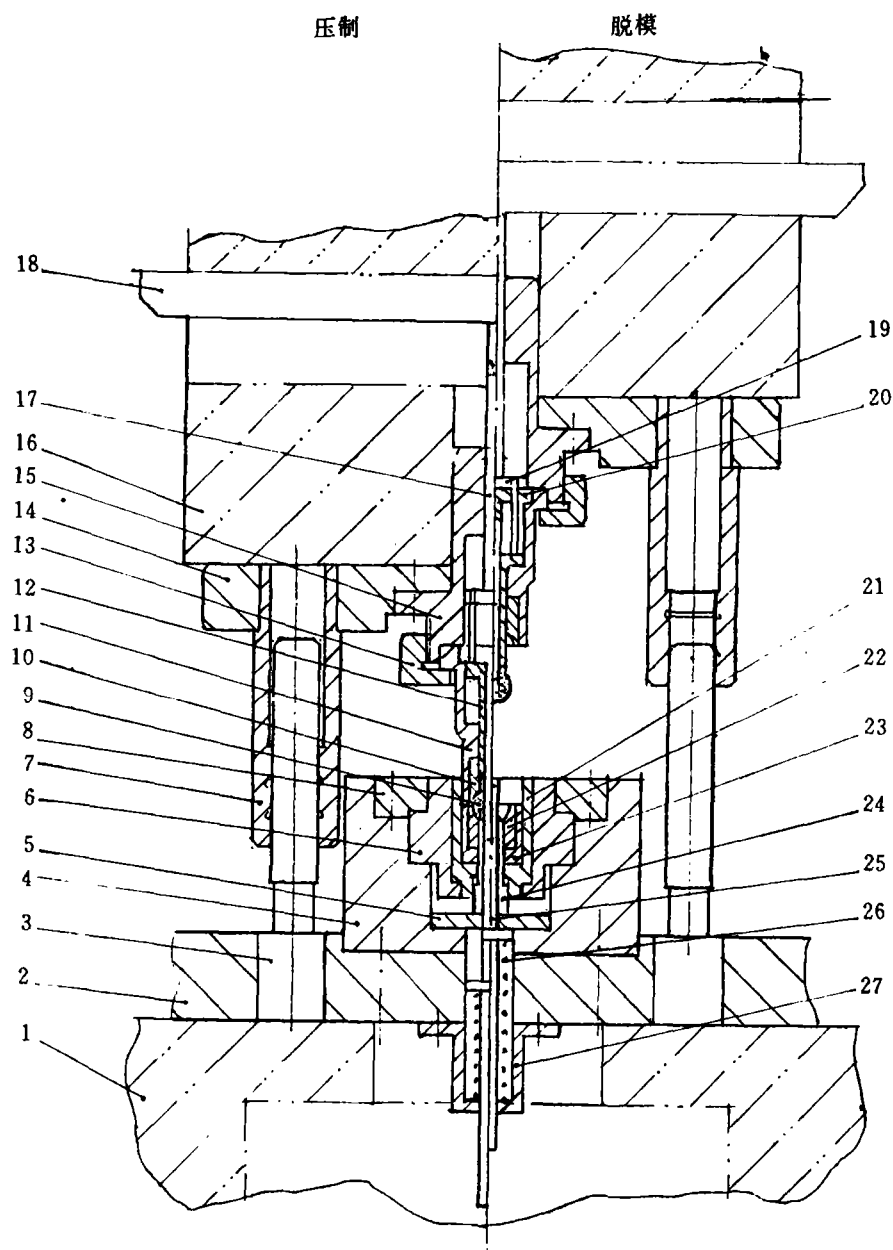


图2 40t冲床精整模架

1. 工作台 2. 下模板 3. 导柱 4. 大套 5. 垫 6. 外套 7. 导套 8. 压盖 9. 工件 10. 上模内芯
11. 上模 12. 上模芯 13. 压盖 14. 上模板 15. 模柄 16. 滑块 17. 打料杆 18. 打料横梁 19. 顶杆
20. 型芯 21. 阴模 22. 阴模内芯 23. 阴模外芯 24. 下模 25. 导向芯杆 26. 弹簧 27. 支撑套

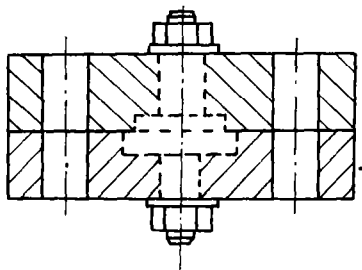


图3 用定位销固定模板

起。滑块上行时,因型芯(20)随滑块一起运动,工件也随滑块一起向上运动。滑块运动到

接近行程上位时,打料横梁被固定在冲床床身上的支架螺钉挡住(支架螺钉依工件不同而调整)。滑块继续向上运动,打料横梁下压,打料杆向下压顶杆,顶杆向下顶上模芯,因型芯和上模(11)被压盖(13)固定在上模板(14)上,上模芯与型芯产生相对运动,工件被上模芯从芯杆上脱出由接料装置送出,下一个工件又进入冲压位置,开始下一次循环。

该模架使用半年以来,已压制产品7万件,球径对内孔的跳动每百件平均为0.02~0.03mm,比图纸要求的0.05mm提高了一个精度等级,工件不合格率在2%以下。该模架通用性好,只更换模具就可压制其它品种规格的零件,不需对冲床做任何改动。

电火花强化整形模

王凤瑞

(邢台市粉末冶金厂,河北 054001)

1 前言

电火花强化工艺是将一种导电材料(如硬质合金等)在脉冲电流作用下,溶渗、涂覆到另一种导电材料(即工件)的表面,形成强化层,目前已广泛应用于模具、刀具等表面强化处理。本试验的目的是通过对合金钢制作的整形阴模内孔进行电火花强化,代替部分硬质合金整形模或修复模具,从而降低模具成本,提高模具使用寿命。

2 试验

2.1 试验用粉末冶金零件

用外径 $\varnothing 10^{+0.035}$ mm,内径 $\varnothing 6^{+0.025}$ mm,

高 5 ± 0.10 mm的轴套作实验。材质(wt%): Fe-(0.8~0.9)C(化合)-0.3S,物理力学性能见表1。外径整形量:0.08~0.13mm,内径整形量:0~0.03mm。整形后外圆粗糙度为Ra3.2,内孔粗糙度为Ra1.6,内、外径尺寸应符合图纸要求。

2.2 未强化整形模情况

试验用整形模做成通过式整形阴模,见图1。阴模材料为9SiCr,热处理硬度:HRC60.7~62。模套材质:45#钢,未经处理。阴模与模套装配过盈量:0.15mm。

表1 材料的物理力学性能

含油密度 g/cm ³	含油率 vol%	硬度 HB	压溃强度系数 K, MPa	显微组织
6.1~6.5	10	55~95	≥300	70%珠光体+铁素体+2%游离渗碳体,少量游离石墨及孔隙

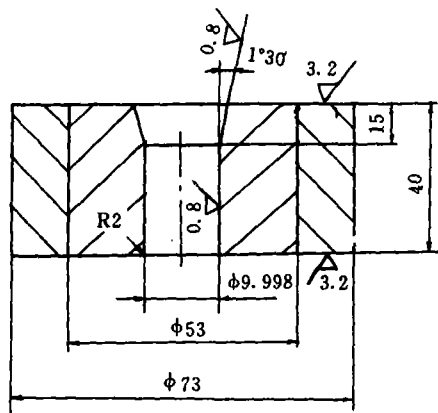


图1 整形阴模

2.3 强化后整形模情况

上述阴模内孔经使用磨损至整形件外径出现超差 0.01mm 时,作为电火花强化试验用模具。

因为阴模内孔偏小,阴模上口(导向锥角一端)电极不能伸入,只好对阴模下端(整形件出口端)进行强化,内孔强化部分长度约为 12mm。

强化前先在阴模端面上两个互相垂直的方向做出测量标记 A、B,便于较准确地对应

测量一系列尺寸变化。

电火花强化时使用 D9110A 电火花强化机,电极材料为:YG8,直径 $\phi 2.2\text{mm}$ 。

第 1 次强化,将波段开关拨到 2 档,强化工作电流 1A,反复均匀地移动电极 3 遍,强化后出现白色亮带的强化层。内孔强化前尺寸: $\phi 10.005\text{mm}$ (A 处), $\phi 10.008\text{mm}$ (B 处),强化后尺寸: $\phi 9.990\text{mm}$ (A 处), $\phi 9.993\text{mm}$ (B 处),涂层厚度 0.015mm。

为了增加涂层厚度和降低表面粗糙度,须进行第二次强化。将波段开关拨到 4 档,强化工作电流 1.4A,反复、均匀地移动电极 2 遍,再将波段开关拨到 2 档,强化工作电流 1A,反复、均匀地移动电极 1 遍。强化后尺寸: $\phi 9.980\text{mm}$ (A 处), $\phi 9.983\text{mm}$ (B 处),两次涂层总厚度 0.025mm,涂层最终粗糙度为 Ra3.2。

研磨强化后的内孔,粗糙度降低,应进行研磨车加工一个 45° 钢研磨棒,外圆 $\phi 9.97\text{mm}$,长 30mm,外圆车螺旋槽,螺距 5mm,深 1mm。研磨棒涂以碳化硼加机油调匀的研磨膏,一头夹在车床三爪上,用手拿阴模开车研磨。研磨后尺寸: $\phi 9.990\text{mm}$ (A 处), $\phi 9.992\text{mm}$ (B 处),涂层粗糙度 Ra0.8。

表2 整形试验结果

项 目	整形模未强化	整形模强化并研磨后
试验条件		
轴套外径整形量,mm	0.08~0.13	0.08~0.13
轴套内径整形量,mm	0~0.03	0~0.03
轴套硬度,HB	55~95	55~95
整形批量,件	6000	24927
整形前阴模内径,mm	9.998	9.990(A 处),9.992(B 处)
整形前阴模内孔粗糙度	Ra0.8	Ra0.8
整形后阴模内径,mm	10.005(A 处),10.008(B 处)	9.992(A 处),9.994(B 处)
整形后阴模内孔粗糙度	Ra0.8	Ra0.8
阴模内孔磨损量,mm	0.007~0.010	0.002
每万件磨损量,mm	0.012~0.017	0.0008
轴套整形后外径,mm	10.02~10.045	10.003~10.031
	1%的件外径超差 0.01	全部合格
轴套整形后外圆粗糙度	Ra0.8	Ra0.8
阴模用后情况	已经报废	还能继续使用

2.4 两次整形试验结果,见表 2

3 结果和讨论

从表 2 可以看出,用 9SiCr 钢制作的整形阴模,使用时其内孔磨损很快,整形外圆尺寸精度较高的轴套,其使用寿命很短。用硬质合金进行电火花强化后,其强化层是以 WC、TiC 为硬化相的合金,可以提高阴模内孔的表面硬度(达 HV1100~1200,相当于 HRC70~72),显著地增加其耐磨性和耐蚀性。在本试验条件下,强化后的整形阴模其耐磨性能提高 15 倍以上或更高,从而大大地提高了模具的使用寿命。

可以进一步对整形芯棒或成形模具及其

他工具、量具等易损件进行表面强化试验。该厂已对成形铣刀、弹簧芯轴的弹簧套筒进行表面强化,收到了较好的效果。

4 结论

(1) 采用电火花强化工艺对合金钢制作的整形阴模内孔进行表面强化或修复报废的整形阴模,可以成倍地提高其耐用度和使用寿命。有可能代替部分昂贵的硬质合金整形模具,降低粉末冶金制品成本。

(2) 电火花强化机设备轻巧,性能稳定,安全可靠,操作技术较易掌握,值得大力推广。

粉末冶金零件的力学性能与整形尺寸精度的关系

王维范

(第一汽车制造厂散热器厂,长春 130011)

整形是粉末冶金的一个主要的烧结后处理工艺方法,整形得到的尺寸精度,多数是粉末冶金制品的最终尺寸精度。由于影响整形件精度的因素较多,从而给整形质量的稳定带来了很大的困难。在一般情况下,烧结件的力学性能对整形件的尺寸精度有较大影响,本厂在多年的生产实践中,逐步掌握了一些

烧结件的力学性能对整形尺寸的影响规律。适当地控制烧结件性能对于稳定整形件的质量具有一定的促进作用。

在压坯质量稳定的情况下,烧结件力学性能是影响整形尺寸精度的一个重要因素。特别是烧结件的硬度和强度,直接影响整形尺寸的大小。表 1 所示的是本厂生产的某一

表 1 烧结件力学性能对整形尺寸的影响

试 验 条 件		整形模尺寸 mm	烧结件尺寸 mm	整形件尺寸 mm
烧结件压溃强度 MPa	烧结件硬度 HB			
≥ 510	110~120	∅29.98	∅30.2~30.25	∅30.080~30.060
480~500	100~105	∅29.98	∅30.2~30.25	∅30.070~30.005
420~460	80~95	∅29.98	∅30.2~30.25	∅30.065~30.050
380~400	65~80	∅29.98	∅30.2~30.25	∅30.060~30.050
350~380	60~70	∅29.98	∅30.2~30.25	∅30.050~30.040