

花式纱空心锭子的研制及性能分析

王 旦 圆

(上海纺织轴承一厂)

【摘要】 本文介绍了国产 SM35 型空心锭子的结构、制造关键、特征和性能。通过试验证明,本锭子能适应高250毫米的铝管,满纱管容量为350克,锭速2万转/分,可配国产 FB761 型和西德 ESP 型花式捻线机。经生产考验证明,该锭子能满足花式捻线机的纺纱工艺要求。

我厂于1983年初着手研制空心锭子,于同年年底试制成功 SM35 型空心锭子,并通过了机械鉴定。于1986年6月在华丰毛纺厂引进的西德 Allma 公司 ESP 花式捻线机上装上七套 SM35 型空心锭子进行生产试验。通过测定和试纺情况证明,该锭子能满足花式捻线机纺纱工艺要求。在同年12月由上海市纺织工业局组织通过了生产鉴定。

一、结构特点及制造关键

SM35 型空心锭子为毛和毛型化纤的花式线锭子,配国产 FB761 型和西德 ESP 型花式捻线机,适应高250毫米的铝管,满纱容量为350克,锭速2万转/分。该锭子用外套弹性防震套的空心芯轴代替内圈的整体型双列球轴承组件。轴承芯轴上部与空心锭杆压配连结,下部与锭盘压配连接。整套

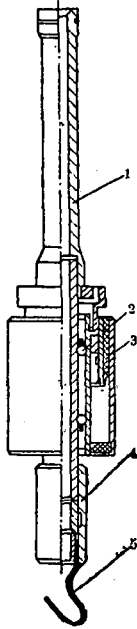


图 1 SM35 型空心锭子剖面图

- 1—空心锭杆;
- 2—轴承组件;
- 3—弹性防震套;
- 4—锭盘;
- 5—加捻钩。

锭子具有空心导线装置和加捻钩。锭子整体进行动平衡。图1为其剖面图。

1. 空心锭杆:用 GCr15 轴承钢经热处理制成,锭杆中心具有7毫米的通孔,上端孔口用砂轮、油石修光。孔加工用钻、铰和钢球以及短、中、长三根圆杆芯轴分段挤孔的方法,以保证孔的直线度和光洁度;并以孔口两端为基准磨削外圆,以保证内外圆的同轴度要求,使锭杆质量不平衡量减少到最低程度。

2. 整体型双列球轴承组件:用气流纺中所使用的整体型轴承结构。其空心轴芯两端用薄膜接触式密封,以防止润滑油的溢出和轴承受尘埃沾污。整体型轴承组件比组装式轴承组件的优越处有:轴承组件的件数较少,当轴的直径相同时组件的体积小,相同体积每个轴承系列的支承数多、储油量多;寿命长,由于轴承组件是整体型的,故上下轴承不存在同轴度误差和装配误差,使公差小,精度高能满足高速纺纱的要求。

轴承组件的主要制造关键和主要精度要求是芯轴及外圈双沟道的磨加工和控制内外双沟道的沟距公差、表面粗糙度及圆度的精度。外圆磨内双沟用瑞士浮马沟道磨床,为了控制沟距和两沟的平行度,用高精度的标准套筒夹持

一定量的特定产品、生产速度较低条件下获得的,在另外的生产条件下有关参数的最佳值则仍需进行优化设计。

取得试样,得到厂方大力支持,特此致谢。朱永祥等同学结合毕业论文作了大量试验工作。

参 考 资 料

外圆，以套筒的端面为靠山磨完一沟后，再用标准块规调整距离磨另一沟(目前本厂已采用全自动双沟磨床，双沟一次装夹磨削完毕，消除了两沟不平行和沟距差异)。

芯轴的加工以中心孔定位，用 MMB 1420 外圆磨床，双沟同时磨出，为保证一定的轴向和径向游隙，芯轴外沟距及沟道直径与外圈内沟道配磨。芯轴和外圈用 ZGCr15 钢制造，淬火硬度 $H_{RC}61\sim 64$ ，并经冷处理和粗磨后的稳定处理，以提高耐磨性及较长时期地保持轴承之间合适的间隙。同时，内外双沟道用超精研加工，并装配 I 级钢球，以提高轴承接触部位的圆度和表面粗糙度精度，达到降低噪声和延长寿命的目的。

3. 弹性防震套：弹性防震套的功能是使锭子安全地越过临界速度，减少锭子的振程值，同时起到降低噪声的作用。防震套的结构采用以橡胶浇注连结内外套，为了增强内外套的连结牢度，在内套外圆部位拉槽。在外套圆周均布六等分的散热孔。

4. 锭盘：锭盘采用圆柱状配龙带传动，用无心软磨锭盘外圆的工艺控制外圆直径的公差。

5. 加捻钩：用弹簧钢制造，提高热处理后的硬度和弹性，增加耐磨性是关键。

6. 锭子整体动平衡：锭子设计的中心环节是以轴承组件的结构型式和空心锭杆及锭盘运转时的振动性能和吸震措施为主。成套锭子组装后，需进行整体动平衡。用上部对空心锭杆外圆去重的方法及下部对锭盘端面去重的方法达到平衡的要求。

二、空心锭子的性能试验分析

1. 实验室测定

(1) 成套 SM35 型锭子振程值与锭速的关系

图 2 中的振程值和锭速是分别用日本 POVM-2 型手提测振仪和 JZY-2 型激光测速仪测得的。空铅管重 243 克，高 235 毫米。图中

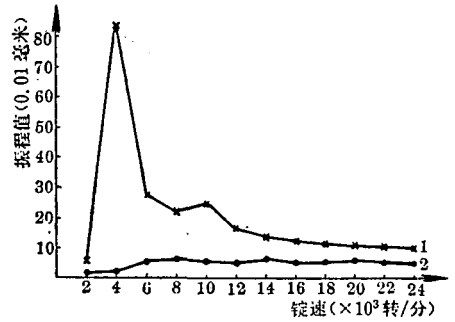


图 2 SM35 型成套锭子振程值与锭速关系曲线
1—空管振程；2—空锭振程。

所示的振程值为随机取样 6 套锭子所测得的数据的平均值。从图 2 可见，在空锭情况下，振动情况保持稳定良好，但加上筒管后，由于筒管的偏心不平衡出现了临界速度，其临界速度在 4 千转/分左右；速度超过 6 千转/分以后，振动趋于平稳。由此可见，SM35 型空心锭子的临界速度完全能避开工作速度，满足纺制各式花式绒线的需要。

(2) 单锭噪声

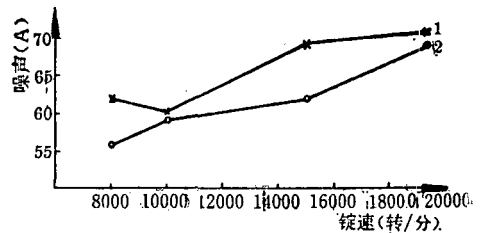


图 3 锭速与噪声的关系曲线
1—西德锭子；2—SM35 型空心锭子(图 4、5 同)。

图 3 中的噪声是用丹麦精密声级计测得的，测时本底噪声为 42.5dB(A)；；锭速是用 JZY-2 型激光测速仪测得的；噪声数据采用实测数据的平均值，西德锭子随机取样四套，国产锭子取样五套。从图 3 可见，锭子的噪声随着锭速的升高而增强，国产锭子的噪声略低于西德锭子的噪声。

2. 生产现场测定

(1) 空锭振程值：SM35 型空心锭子与西德锭子在西德 ESP 花式捻线机上实纺，锭速为 9000~10000 转/分，测得它们的空锭振程值

用上述的 POVM-2 型仪测得对比于图 4。图中数据是 8 套西德锭子和 7 套国产锭子实测数据的平均值。从图 4 可见，在测试阶段内，锭子的振程值并没有随使用时间的延长而增大，

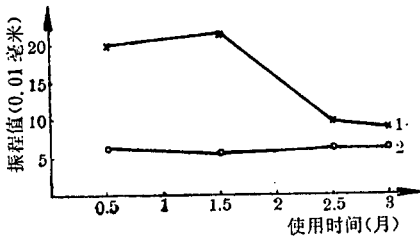


图 4 SM35 型空心锭子与西德实测振程值对比

国产 SM35 型锭子的振程值还略低于西德锭子。

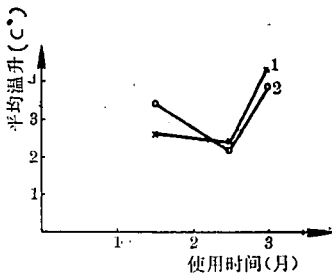


图 5 两种锭子的轴承温升

(2) 锭子轴承的温升：用 WM2-03 型指针式温度计测轴承外圈下端面，测得的结果见图 5。

(3) 锭速差异及纱线质量：

国产 SM35 锭子与西德锭子锭速差异率(锭速：转/分)

项 目	平均速度	最大锭速	最小锭速	差异率 (%)	
使用 1.5 个月	国产	9384	9480	9350	1.4
	西德	9418	9450	9386	0.7
使用 3 个月	国产	10327	10359	10292	0.6
	西德	10359	10380	10327	0.5

从上表的数据可见，国产锭子虽比西德锭子锭速差异率略大，但都在允许范围内，且国产锭子经运转一段时间后，锭速差异日趋缩小。使用 1.5 个月后国产锭子与西德锭子的锭

速差异为 34 转/分，差异率为 0.36%；使用 3 个月后锭速差异为 32 转/分，差异率为 0.31%。合股线的捻度西德锭子为 57.78 捻/10 厘米，国产锭子为 56.52 捻/10 厘米，捻度差值为 1.26 捻/10 厘米，差异率为 2.18%。从以上数字可看出，两种锭子间的锭速差异较小，对产生的质量影响很小，捻度差异率在部标准 ±8% 范围内。

(4) 纱管质量对锭子振程的影响在国产 SM35 型锭子上作试验，结果见图 6。图 6 中的振程值是用 POVM-2 型测振仪在锭速为 9000~10000 转/分时测得的七锭数值的平均值，好满管振程值为随机取的 8 只满纱铝管其

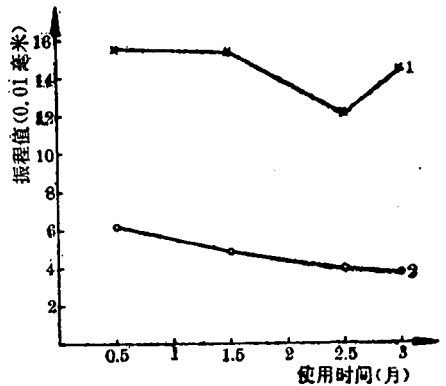


图 6 纱管质量对锭子振程的影响

1—差满管；2—好满管。

中振程值最小的 1 只铝满管分别插入七只锭子上所测得的平均数据(满纱筒管重 304 克)；差满管振程值即取其中振程值最大的 1 只铝满管分别插入七只锭子上所测得的平均数据(满纱筒管重 317.6 克)。从图 6 可见，纱管质量对锭子的工作性能有很大的影响，故对纱管的质量应予以足够的重视。

收稿日期 1987 年 5 月 6 日。