

用豆包消振器提高喷气织机机架减振性^{*}

黄富贵^① 吴 锋^② 张升陞^②

(① 华侨大学机电工程系, 泉州 362011; ② 西安交通大学机械工程学院, 西安710049)

摘要 在分析测试改进型 GA712喷气织机机架模型动态特性之后, 制作了豆包消振器并应用于机架模型减振. 实验结果表明, 豆包消振器能在较宽频带的范围内, 有效地减少机架结构的振动, 从而提高机架的减振性能.

关键词 喷气织机, 机架, 减振

分类号 TS 103.272

无梭织机以其效率高等优点得到广泛应用并大有取代有梭织机之势. 为适应我国纺织行

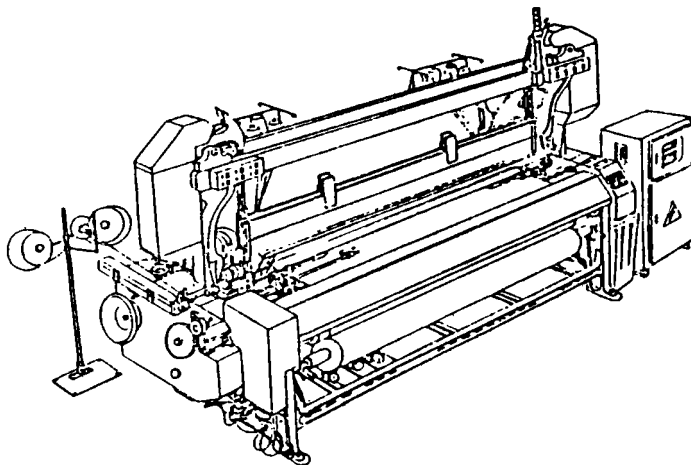


图1 普及型 GA712喷气织机

业发展的需要, 咸阳纺织机械厂研制了符合我国国情, 价格比较低廉的普及型 GA712喷气织机(图1). 由于喷气织机主轴的高速运转, 它的打纬、出口等周期性往复运动机构使织机机架产生激烈的振动, 严重影响织造质量和织机稳定生产, 并且加快机构损磨. 因此, 在无梭织机高速化过程中, 机架的振动问题受到了设计和制造者的高度重视.

1 改进型 GA712织机机架动态特性分析

通过对普及型 GA712喷气织机机架受力和 ODS(Operational Deflection Shapes) 方

法分析^[1],得到改进型 GA 712 织机机架结构,并根据相似理论制作缩小5倍的改进型机架模型.结构阻尼大小是反映结构抗振性的重要指标.为此,测量机架前三阶模态的固有频率和阻尼损耗因子,用以评定机架动态特性.测量方法采用随机激振法,随机激振力频带带宽为0~1 000 Hz,它包含1 000 Hz 以下各种频率成分的能量,激振力大小控制在5 N,保证能充分激起机架各阶固有振动.激振点选机架顶梁中心偏右,以避免顶梁振动节点.测量框图和仪器布置如图2,改进型机架模型及测点布置如图3.固有频率可从 HP3582A 分析仪显示屏上直接读取,阻尼损耗因子采用半功率点法求得.以测量点12x 加速度为输出,测量结果如表1所示.从测量结果看,机架前三阶阻尼损耗因子都较小.为了提高机架的抗振性,必须同时增大机架前三阶模态的阻尼.

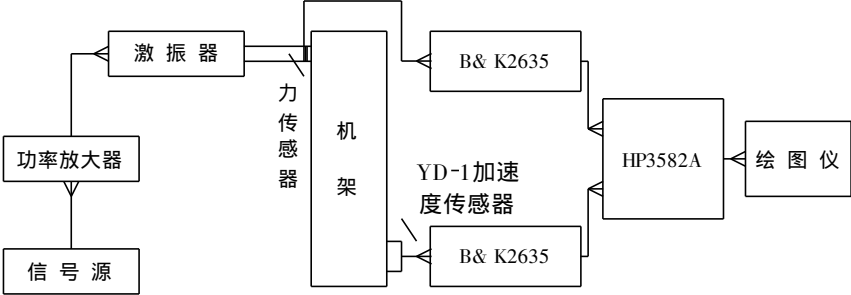


图2 随机激振实验框图

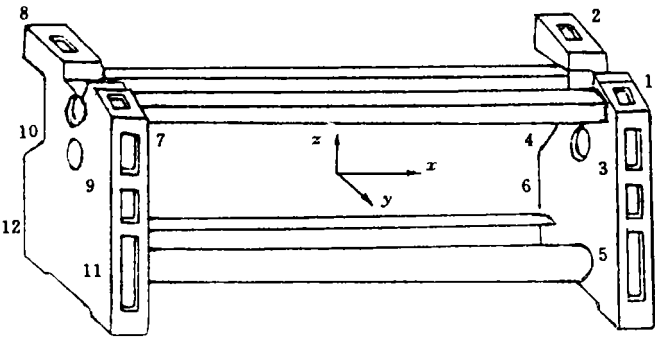


图3 机架测点布置图
表1 不装豆包消振器

f/Hz	152	200	264
Δf	1.2	1.7	1.0
η	$7.9E-3$	$8.5E-3$	$3.8E-3$

2 豆包消振器在改进型 GA712织机机架上的应用

豆包消振器是将金属颗粒状小质量块装在具有一定弹性恢复力的软质袋中,把袋放入主振结构一个特定的空腔内,用以代替传统的冲击消振器中的刚性质量块,以达到减少主振结构振动的目的^[1].由于豆包消振器结构上的特点,当主振结构振动时,一方面,豆包与主振结构发生动量交换;另一方面,豆包本身发生弹性变形,颗粒间伴随着大量的界面摩擦,两者都将消耗

主振结构的振动能量. 所以, 豆包消振器能在较宽频带范围内, 减少主振结构的振动^[6, 4].

考虑到安装的方便, 将豆包制成不同大小形状并分布在左右墙板凹槽中, 用厚为1.5 mm 钢板盖压. 通过调整盖板上的盖压螺钉松紧度, 以调节豆包与墙板两侧面的间隙和豆包松紧, 达到了最佳减振效果. 颗粒选用直径为1.5 mm 的小钢球与相当大小的铅粒, 豆包与机架质量比为0.2左右. 为考察豆包消振器对机架结构动特性的影响, 仍采用随机激振法, 测量机架各测点处的振动加速度和机架结构的前三阶模态阻尼损耗因子. 激振点位置和激振力大小和前述相同(保证可比性). 以测量点12x 为输出, 测量结果如表2所示.

表2 装豆包消振器

f / Hz	136	208	256
Δf	3.4	7.3	16.5
η	$2.5E-2$	$3.5E-2$	$6.4E-2$

通过比较测量可以看出, 机架装豆包消振器后比不装时其各测量点处振动加速度响应峰值降低70% ~ 90%, 前三阶模态阻尼损耗因子分别增加到原来的3.2、4.1和16.8倍.

3 结论

(1) 从测量结果可见, 装豆包消振器后的机架结构前三阶固有频率有所改变, 这是因为装豆包消振器后系统的等效质量发生改变的结果. (2) 豆包消振器能够有效地增加复杂结构的结构阻尼, 在较宽频率范围内可减少系统的振动.

参 考 文 献

1 吴 锋. GA712型喷气织机机架动态特性分析及结构改进: [硕士学位论文]. 西安: 西安交通大学机械工程学院, 1991

2 Popplewell N, Semercigil S E. Performance of the bean bag impact damper for a sinusoidal external force. Journal of Sound and Vibration, 1989, 133(2): 193 ~ 223

3 陈天宁, 陈花玲, 黄协清. 豆包消振器的阻尼特性研究. 西安交通大学学报. 1996, 30(7): 25 ~ 31

4 黄富贵. 冲击阻尼减振器的理论和工程应用研究: [硕士学位论文]. 西安: 西安交通大学机械工程学院, 1992

Improving the Shock-Absorption of the Frame of a Jet Loom
by Applying Bean Bag Damper

Huang Fugui Wu Feng Zhang Shengbi

(① Dept. of Mech. & Electr. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou;
② College of Mech. Eng., Xi an Jiaotong Univ., 710049, Xi an)

Abstract After analysing and testing the dynamic characteristic of the frame model of the improved GA7120 jet loom, the authors manufacture a bean bag and apply it to the shock-absorption of frame model. As shown by experimental results, this bean bag damper is capable of effectively reducing the shock of frame model in a fairly wide frequency range, it improves the shock-absorption of the frame.

Keywords jet loom, frame, shock-absorption