

快速组装天地杆装置的研发与应用

李 涛
(广东省博物馆,广东广州 510623)

摘要:为了解决书画类作品在既节省时间,又节省装裱成本的前提下,实现安全、快速、简便地在压镜和挂轴间按需转换,以应对不同的展览形式需求,该研究采用物理模型实验的方法,研发了两套国家发明专利产品。这两项产品可以广泛应用于博物馆、展览馆等众多领域的陈列展示。
关键词:快装;天地杆;压镜;挂轴
中图分类号: K854.3 **文献标识码:** A

0 引言

挂轴和压镜是中国传统书画装裱的两种常用款式,在书画展览中被广泛使用。但挂轴因其工艺原因制作周期比较长,一般一个完整的工艺周期少则一个半月,多则半年以上。特别是上壁一晾干一定型程序,如果时间太短,裱件没有经过充分的干燥、定型过程,日后极易出现瓦翘、变形等情况^[1]。在遇到一个需要大量装裱挂轴,时间又紧张的展览时就比较被动。而压镜的制作工艺比较简单,制作同样一幅完整的压镜作品大概需要 3~5d。对比来看,压镜既省时又省力。

常规书画展览,基本上都按作品已装裱好的款式(挂轴或压镜)进行展出,不能根据展览形式的需要在压镜和挂轴款式间快速转换^[2]。为了解决这一问题,课题组采用物理模型实验的方法,研发了快速组装天地杆装置,并成功申请了两项国家发明专利^[3,4]。该装置可以在 2~5min,将预先装裱成压镜形式的书画作品,安全地在压镜和挂轴间按需转换。

1 研发过程及结果

1.1 设备及材料

1.1.1 设备 F0233 数显弹簧拉力试验机、GST85PBE 调速曲线锯、GSR18-2 充电钻、AE0820M06 端刃旋转锉、Φ8mm 合金钻头、Φ2.5mm 合金钻头。

1.1.2 材料 1) Φ8mm 钕铁硼强磁磁铁,2) 1mm

厚 430 马氏体不锈钢板材,3) 10mm × 10mm 铝合金方管,4) 1mm 厚多磁极磁性橡胶板,5) 2mm 厚灰纸板,6) 有榫实木轴头,7) 装裱专用纸杆,8) 花绫,9) 硅橡胶,10) 中性玻璃胶,11) 改性丙烯酸酯胶粘剂,12) 雾状合成橡胶喷涂剂,13) 环氧树脂胶粘剂,14) B72,15) 复合高分子树脂漆。

1.2 天杆组件的研发

磁铁与磁性材料在吸合的过程中,磁力具有一定的穿透力,可以在不损坏所接触材质的前提下,将一定厚度的非磁性材料夹持在中间。基于此思路,选用钕铁硼强磁磁铁及具有磁性的 430 马氏体不锈钢板材作为研发组件夹持力的来源,设计研发目标组件。

1) 将 1mm 厚 430 马氏体不锈钢板裁剪成 10mm × 600mm 长条作为天杆组件的前半部分(图 1)。由于 430 马氏体不锈钢同时具备了不锈钢的防腐防锈能力以及铁金属的磁铁能力,因此不会对藏品造成锈蚀污染,可以安全地使用在书画的天头部分。通过包裹与压镜天头一致的花绫,在增加裱件美观、协调的同时,避免了不锈钢片棱角对藏品的潜在风险。

2) 将 10mm × 10mm 铝合金方管截断成 600mm 长度作为天杆组件的后半部分(图 2)。在铝合金方管上间隔 60mm 用电钻钻取 8mm 盲孔。此孔洞用以放置 Φ8mm 圆柱形钕铁硼强磁磁铁。因为麻花钻头的前端是锥形结构,为了使钕铁硼强磁磁铁与盲孔底面契合,减小钕铁硼

强磁磁铁与 430 马氏体不锈钢片对吸的相对距离,增加磁场强度以达到最大的夹持力,使用

AE0820M06 端刃旋转锉对盲孔底部进行清理 (图 3)。

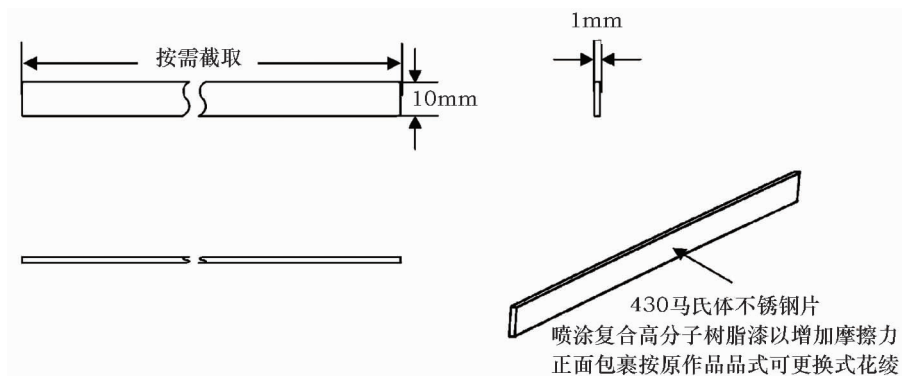


图1 天杆前半部分组件

Fig. 1 The forebody subassembly of head boom stick

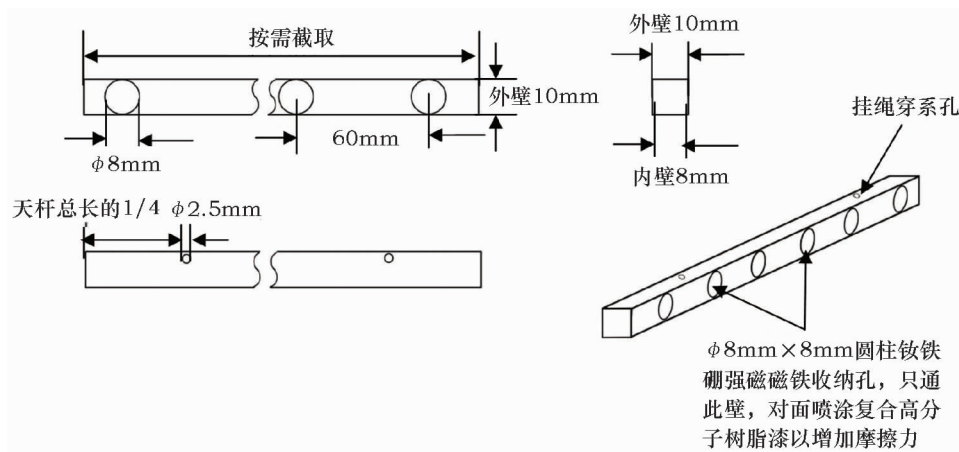


图2 天杆后半部分组件

Fig. 2 The backcourt subassembly of head boom stick

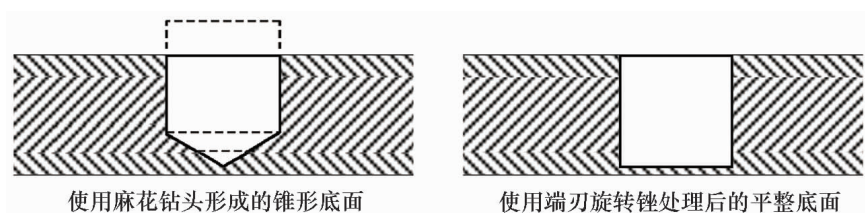


图3 钻孔底面处理效果对比示意图

Fig. 3 Comparison of bottom surface treatment effect

将与铝合金方管已钻孔面相邻的两个面,在两端长度 1/4 处各钻一个 $\Phi 2.5\text{mm}$ 的通孔,用来穿系缘绳,以悬挂裱件。

3) 为了保证组件可以牢靠夹住裱件,除了要有足够的“夹力”外,增加天杆组件与天头接触面的摩擦力,是至关重要的一步。传统手工装裱的书画裱件通常用宣纸或连史纸覆被后打蜡研光,因此裱件的背面较为光滑。为了增加摩擦力,先后选用了

硅橡胶、中性玻璃胶、改性丙烯酸酯胶粘剂、雾状合成橡胶喷涂剂、环氧树脂胶粘剂、B72、复合高分子树脂漆等不同材料对天杆前、后组件与裱件的接触面根据材料特性进行涂布。经由 F0233 数显弹簧拉力试验机在经过打蜡研光的光滑裱件上测试,以及喷涂材料凝固后的表现,得出表 1 的数据。通过实验数据筛选,复合高分子树脂漆的性能在符合增加接触面摩擦力要求的同时,与天杆不锈钢板及铝合

金方管的亲和力较好。最终使用其为天杆组件与裱件接触的一面进行喷涂处理。

表 1 天杆组件涂布各种涂料的实验情况
Table 1 Head boom stick experimental conditions of various coatings

测试材料	涂布方法	天杆组件吸合后与裱件的 静摩擦力/N	与组件亲和度	综合评价
无	N/A	10	N/A	摩擦力不足
硅橡胶	涂刷	45	极易剥离	不可使用
中性玻璃胶	涂刷	42	极易剥离	不可使用
改性丙烯酸酯胶粘剂	涂刷	22	易剥离	不可使用
雾状合成橡胶喷涂剂	喷涂	35	易剥离	不可使用
环氧树脂胶粘剂	涂刷	15	较好	摩擦力不足
B72	涂刷	10	较好	摩擦力不足
复合高分子树脂漆	喷涂	39	较好	可使用

4) 天杆组件安装实验。将加工好的 430 马氏体不锈钢片正面向下放于案面,然后将压镜天头正面向下与不锈钢片喷涂了复合高分子树脂漆的一面对齐、摆正;随后把钻盲孔的铝合金方管摆好,孔洞向上;将 $\Phi 8\text{mm}$,高 8mm 的圆柱形钕铁硼强磁磁铁逐个摆放在孔洞中,磁铁会自动与不锈钢片吸合,便完成了天杆组件的安装工作。

1.3 地杆组件的研发

1) 选用装裱专用纸杆加工地杆组件,以降低成本和增加易操作性。用 GST85PBE 调速曲线锯将装裱专用纸杆纵向剖开为两组,去掉约 6mm 锯口。然后将 2mm 厚灰纸板粘于锯口处使其成为半圆形,再将 1mm 厚的多磁极磁性橡胶板粘贴在灰纸板上。用与天地头颜色一致的花绫包裹地杆组件,使得组件更加协调。将两个半圆形地杆组件吸合即可重新组成正圆形地杆(图 4)。

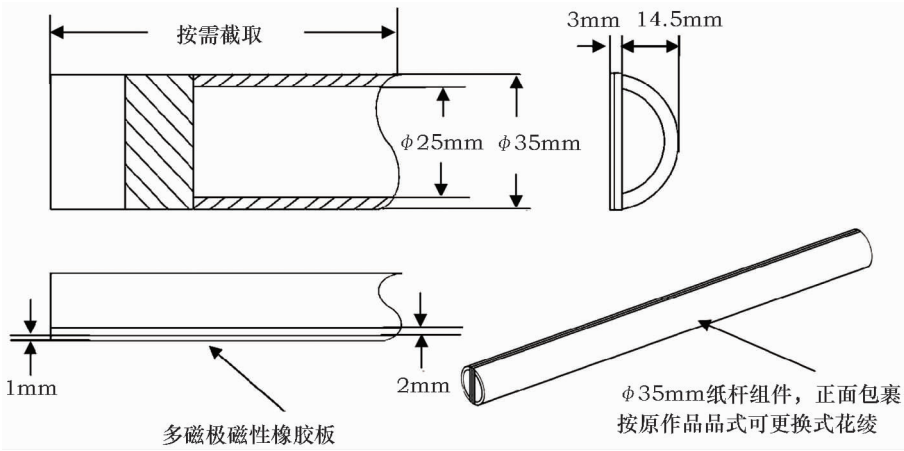


图 4 地杆组件三视图
Fig. 4 Three orthographic views of underneath boom stick

地杆组件与天杆组件结构不同,且接触面积更大,比较容易获得较大的静态摩擦力。因此,使用多磁极磁性橡胶板代替钕铁硼强磁磁铁,这样可以有效降低成本以及解决磁极不同导致的组件多模问题。因原材料材质比较容易裁切,成品的长度按照压镜的实际长度按需截断即可。轴头选用有榫实木轴头,用电动工具将榫头加工处理成“凹”字形,可以便捷的安装在地杆组件两端(图 5)。该轴头

不仅起到装饰的作用,同时也具有一定的锁紧功能。

2) 安装时,将一半地杆组件平放于操作台面,磁性橡胶板的一面向上,把裱件地头对齐地杆组件边缘。另外一半地杆组件的磁性橡胶板向下,与之前的地杆组件吸合,夹住裱件地头。最后将轴头插入地杆组件左右两端,即完成地杆的安装工作(图 6)。

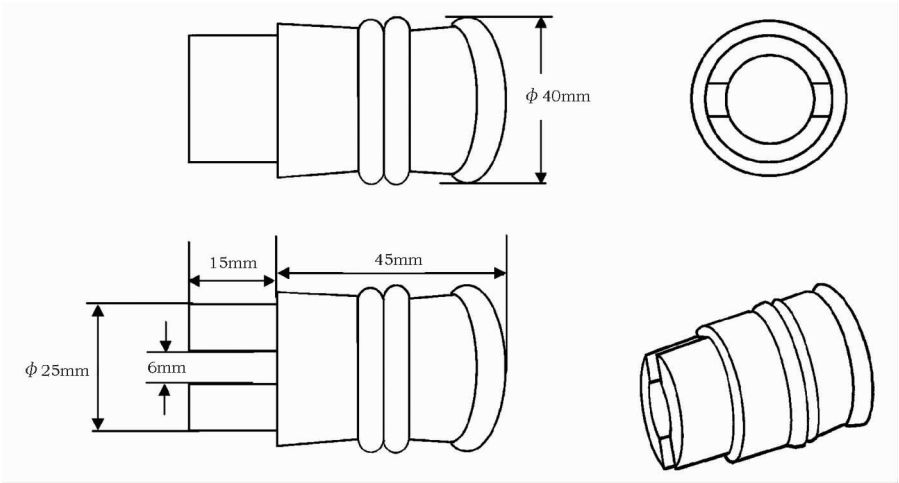


图 5 轴头三视图

Fig. 5 Three orthographic views of Chinese painting keyway

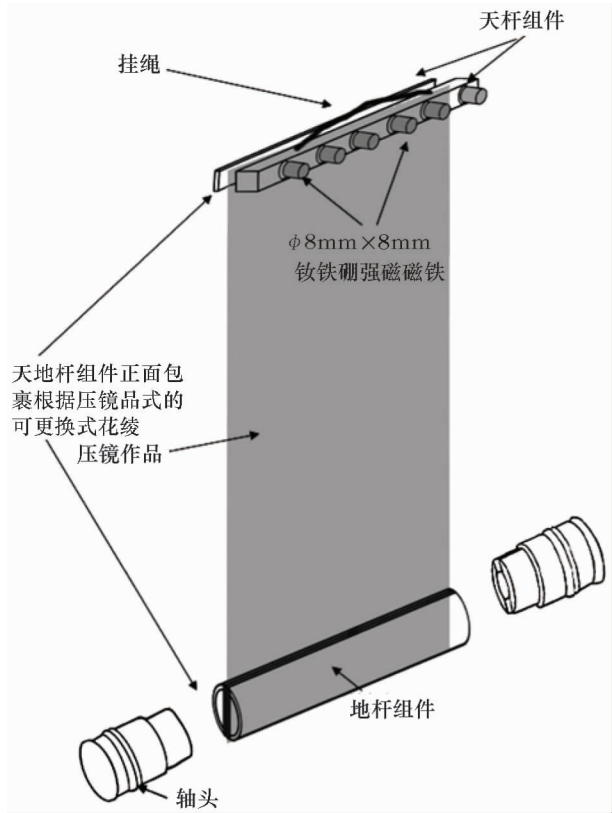


图 6 装置原理图

Fig. 6 Patent product schematic

1.4 结果

装置经过测试后使用,完全可以达到预期的悬挂及展示效果(图 7)。

2 讨 论

1) 本装置是在大量材料筛选、反复实验的基础上,经过多次实验终达到目标要求。经称量,包括天、地杆组件在内的裱件总重量为 566.9g,换算成



图 7 产品组装效果图

Fig. 7 Patent product assembly effect chart

重力约为 5.6N。在对天、地杆组件吸合时摩擦力的可靠性测试后得出,天、地杆对裱件绫料的静摩擦力分别为:39N 和 54N,远大于裱件悬挂时需要克服的 5.6N 重力。证明该产品完全具备安全、稳定夹持并悬挂书画裱件的能力。使用的钕铁硼强磁磁铁及多磁极磁性橡胶板在常温下均表现常年稳定的磁场强度,可以确保产品的长期安全可靠。

2) 从表 2 的统计结果来看,使用传统压镜或挂轴进行展览展示,所需的装裱时间周期都比较长,且费用均在 1200 元以上。而使用本课题研发的组件

仅需 2~5min 的安装时间及 30~50 元的成本。且该组件绿色环保,可重复利用,对原裱件无任何伤害和不良影响。组件的安装操作门槛低,未经专业装裱培训的人员也可以很快上手。展览后的展品可以瞬间由挂轴恢复成压镜样式进行保存。多幅压镜作品大直径收卷后保存所占的空间比多幅小收卷直径的传统挂轴作品所占的空间少,大直径收卷收藏不仅极大地增加了作品的保存安全性,保存空间的节省也为各收藏单位日益拮据的藏品库房节省了宝贵空间^[1]。

表 2 压镜、挂轴装裱情况统计
Table 2 The mounting statistics of press mirror and mounting

项目	压镜	挂轴
装裱时间周期/d	3~7	180 以上
装裱成本(视装裱工艺及使用材料不同)/元	30~300	1200
传统展示方式	安装镜框	直接悬挂
追加装裱成本(视画框加工工艺及使用材料不同)/元	100~1000	N/A
是否可以快速、无伤害地在挂轴/压镜款式中进行自由转换	否	否
装裱所需总时间/d	4~22	180 以上
装裱所需总成本/元	130~1300	1200
天地杆组件转换成挂轴所需总成本/元	60~350	N/A
日后收藏收卷外径/mm	170	60
日后收藏所需空间截面积(以 10 幅计算) ^[1] /mm ²	28900	36000

3) 关于天、地杆的长度问题,可以按照常用的、标准的中国书画尺寸,推演设计几种通用规格(表 3)。在日后装裱书画的过程中,直接将画面装裱成相应规格的压镜即可。

表 3 常用画心规格及对应的裱件宽度
Table 3 The commonly used China painting specifications and corresponding mounting width (mm)

常用画心规格	对应画心宽度	建议绫边宽度	成裱宽度(天地杆组件长度)
四尺半开	340	70	480
四尺三开	460	70	600
四尺整张	680	70	820
五尺整张	810	80	970
六尺整张	960	100	1160

4) 对于已裱好的非标准规格的压镜作品,该产品依然可以兼容使用,使用方法如下:

(1) 裱件没达到快速组装天地杆组件宽度的,可以将组件截断,以适应裱件宽度;(2) 裱件宽度超过组件长度的,可以使用短距延长组件,通过错位吸合的方式进行延长,然后包裹相应花绫,即可遮蔽接

缝,从而保证快速组装天地杆装置的美观和兼容(图 8)。

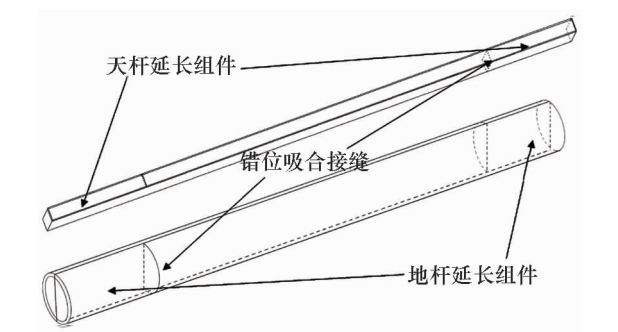


图 8 延长组件错位吸合示意图
Fig. 8 Extension of parts staggered sketch map

3 结 论

快速组装天地杆装置是博物馆、展览馆等机构解决书画类作品不同款式以应对不同展览形式的有效途径,通过应用研究得到如下结论:

- 1) 装置经过测试,完全可以达到预期的悬挂及展示效果;
- 2) 相对于传统装裱款式转换方式,该装置具

有操作简单、快速、安全等优点,且安装操作门槛低,未经专业装裱培训的人员也可以马上上手,工作效率提高显著;

3) 加工制作成本低、材料易购、绿色环保且可多次重复利用,这些指标对产品在博物馆、展览馆等机构的广泛推广应用具有重要意义;

4) 该装置在继承传统装裱款式的基础上,大胆创新和尝试,推动了传统书画装裱款式快速形式转换的发展,对装裱理念的发展具有一定意义。

参考文献:

[1] 沈 骅. 书画文物断裂痕产生原因与修复装裱方法的研究[J]. 文物保护与考古科学, 2015, **27**(增刊):94-98.
SHEN Hua. Study on calligraphy and painting breaking mark causes

and repair methods of mounting[J]. Sci Conserv Archaeol, 2015, **27**(suppl):94-98.

[2] 李 涛. 纸张厚度及收卷直径对书画类文物的影响[J]. 文物保护与考古科学, 2013, **25**(3):25-34.

LI Tao. Paper thickness and rolling diameter on the impact of Chinese painting[J]. Sci Conserv Archaeol, 2013, **25**(3):25-34.

[3] 李 涛. 一种书画的快装式画杆及以该画杆为地杆的立轴: 2015105713673[P]. 2015-09-09.

LI Tao. Chinese painting framed rod and rod to draw as rod hanging scroll; China, 2015105713673[P]. 2015-09-09.

[4] 李 涛. 一种立轴书画的快装式天杆: 2015105694545 [P]. 2015-09-09.

LI Tao. Fast installation rod of vertical shaft; China, 2015105694545 [P]. 2015-09-09.

Development and application of two fast draw bar assembling devices

LI Tao

(Guangdong Museum, Guangzhou 510623, China)

Abstract: It is usual to hang a painting from a glass pressed situation or put down a hanging painting to a showing case under the glass. The process needs to be safe, quick and simple. Based on various requirements, physical models were used to design prototypes that could save time and lower the cost of mounting. Two patented devices were made for this purpose. These devices can be widely used in museums, exhibition halls, auction houses and so on.

Key words: Quick press; Draw bar; Press mirror; Mounting

(责任编辑 马江丽)