

应用技术

美式风格柱床的结构模块化设计

柳献忠

(江西财经大学艺术学院工业设计系, 江西南昌 330032)

摘要: 应用模块化设计方法,对美式风格柱床产品进行设计,形成适合并行生产的产品模块系列,为减少产品零部件规格数量、提高生产效率,提供设计技术依据。

关键词: 美式风格柱床; 模块化设计; 模块系列

中图分类号: TS664. 01

文献标识码: B

文章编号: 1001-8654(2009)06-0034-03

Modularized American Style Post-bed Design

LIU Xian-zhong

(College of Art, Jiangxi University of Finance and Economics, Nanchang, 330032, Jiangxi, China)

Abstract: The author applied a modularized design to examine the possibility of developing structural modules for an American style post-bed. A detailed design of each module, and their connections, was presented. It is expected that modular production could take advantage of a concurrent manufacturing process, reduce component specifications, and improve productivity.

Key words: American style post-bed; modularized design; module series

美式床类家具历史,可以追溯到 17 世纪 80 年代宾西法尼亚简陋的旋制类柱式单人床;18 世纪 20 年代后,出现安娜女王式样的床脚和床屏。由于当时的生产条件有限,产品手工制作,比较简陋;1750 年后,美国的经济得到了发展,欧洲先进技术和设计图书传到美国,家具制造水平有了提高,新古典主义艺术风格开始盛行,出现比例优美、造型优雅的“四柱床”。齐宾泰尔、赫普尔怀特、谢拉顿风格,奠定了美国“四柱床”类产品的基本格调^[1]。

目前,四柱床经过改良,已和板床、雪橇床并存,成为美式床类三大流派家具。如何实现零部件通用化、专业化、批量化生产,和成本最低化、质量最优化,是床类结构设计中的难点,其中关键技术是接口设计的标准化。笔者应用模块化理论,借鉴机械结构设计方法,对美式柱床家具的结构进行研究,旨在建立美式床类产品结构模块系列,为企业提高生产效率提供参考。

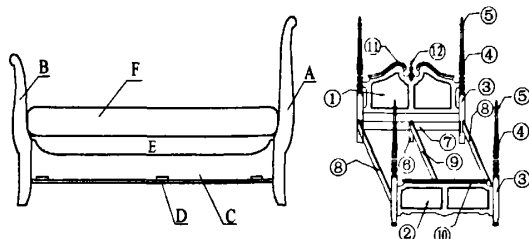
收稿日期: 2009-05-13; 修改日期: 2009-09-19

作者简介: 柳献忠(1968—),男,江西财经大学艺术学院工业设计系讲师,博士。

1 美式风格柱床的结构分析

1.1 结构特点

床的结构组成如图 1 所示。床头板、床尾板是整体结构中的主要框架,不仅起到支柱框架的作用,而且是重要的装饰造型单元,通过改变造型,可创造不同风格的产品。床侧板和床架板构成整体结构中的支撑框架,起承载作用,保障使用者的安全。床头板、床尾板、床侧板和床架板 4 部分组合,



A. 床头板; B. 床尾板; C. 床侧板; D. 床架板; E. 弹簧垫; F. 下床垫

1. 床头板; 2. 床尾板; 3. 床柱 A 段; 4. 床柱 B 段; 5. 床柱 C 段; 6. 中床柱;
7. 床头下横; 8. 床侧板; 9. 中床侧; 10. 床尾上横; 11. 上弯饰木; 12. 车枳木

图 1 美式风格柱床部件和零件示意图

Fig. 1 A typical American style bed and its accessories

形成床类家具的主体,达到满足基本使用功能的要求。为了增加弹性和舒适度,床垫采用双层结构,这是美式床类家具的整体要求和特点。

1.2 设计基准

设计基准是结构设计的难点,只有确定了设计基准,局部设计才有据可循。目前,床垫产品已经形成了产业标准化,使床类家具设计有了基础依据,即可根据床垫尺寸,确定床架净空尺寸,为进一步详细设计确定轮廓。

1.3 关键接口

除去床垫部分,床头板、床尾板、床侧板和床架板均可作为单独的制造单元;因此,床头板、床尾板与床侧板之间的接口即为产品设计中的关键。

2 美式风格柱床的结构模块化设计

模块化设计是一种标准化、组合化设计,内容包括:① 模块创建:根据设计要求进行功能分析,合理创建;② 模块组合:根据实际要求,将存在的特定模块,合理组合成模块化产品方案。模块化设计的对象有2个:特定功能模块和使用功能模块;模块化设计分3个层次:系统总体设计、系统设计、产品设计^[2-3]。应用的关键是:从总体入手进行结构合理拆分,设计各部件的系列模块,从而构成模块化系列产品。

2.1 床头板和床尾板

柱床的床头、床尾有两种形式:高低床屏和等高床屏。从经济性和工艺性考虑,等高床屏可以设计为一种样式,做成同一模块;高低床屏则由于高屏特殊造型和装饰效果,设计为2种模块。

兼顾历史和使用习惯以及新材料的应用,局部接合方式分为:无嵌板横档与床柱,采用传统的榫卯接合,不可视面锁侧向螺丝加固;有嵌板部件采用圆棒榫接合。考虑人造板侧向受力问题,嵌板内部与框架以榫槽榫沟嵌板方式接合,框架则采用圆棒接合。

4个装饰立柱亦有多种形式接合。为防止变形,宜分段加工(每段长度 $<1\text{ m}$),中间采用圆棒榫接合。线条和其他装饰部件可外包生产,单独设计和加工,建立装饰模块,以胶合和背面锁螺钉方式固定。床头、床尾的外观和细部接合,如图2所示。

2.2 床侧板和床架板

2.2.1 床侧板 为了统一设计和合理利用原材料,应遵循以下设计尺寸:

1) 常规尺寸

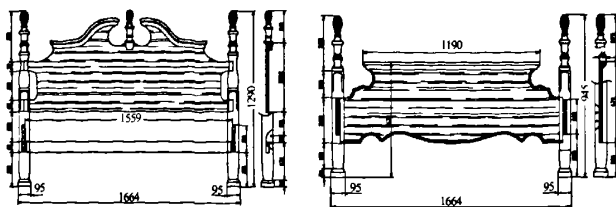


图2 床头床尾板的细部接合

Fig. 2 Headboard and footboard of typical American style bed

① 宽度有5种:133、145、152、170和178 mm。一般原则是:床面宽度 $\leq 1\ 200\text{ mm}$ 时,考虑外观的比例协调和承载的安全,床侧板不易过宽。

② 厚度规格统一为22 mm。现生产中多用21 mm厚单板层积材,两面再各贴0.6 mm薄木。一般是侧板的正面贴装饰薄木,背面贴普通薄木,贴面后需要表面精砂。

③ 长度有6种:1 930、1 981、2 058、2 082、2 159和2 184 mm。具体尺寸与床垫要求的内径尺寸有关,需要加空隙。

2) 外观尺寸

床垫底面距地面尺寸,等于床架板支撑条顶部距地面尺寸,一般 $>242\text{ mm}$ 。

3) 特殊要求

① 因长度 $\geq 1\ 900\text{ mm}$ 的床侧板易于弯曲变形,常需采用加强木,一般一侧采用3根,紧靠床侧板贴普通薄木一侧,用3 mm木螺丝锁紧,如图3所示。

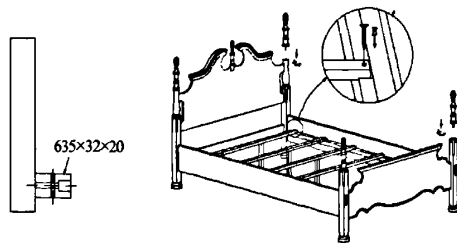


图3 床侧锁加固条

Fig. 3 Side-rail connections

② 床面宽度 $\geq 1\ 500\text{ mm}$ 的大床,需要加一根中床侧板(图1),不需贴面处理,最大高度 $\leq 178\text{ mm}$ 。

4) 连接

① 床柱铁插销孔位与床侧挂钩孔位平行(图4)。

② 考虑床体结合刚度,床架板和床侧板的结合,可以用燕尾榫,或采用螺丝紧固,以便于生产(图4)。

2.2.2 床架板

1) 规格:宽度100或120 mm,厚度21 mm,长度为两床侧板间距离减2 mm,留做装配间距。

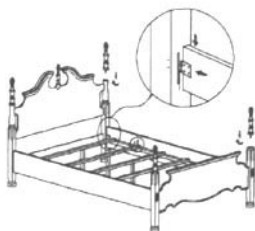


图4 床侧与床头板的安装

Fig. 4 Side-rail and headboard connections

2) 材料:为了降低成本,可采用 21 mm 厚单板层积材。

3) 连接:床架与床侧以木螺丝组合,不少于 3 个。

2.3 典型连接五金件

为确保床侧组装强度,铁插销的加工与安装必须遵循以下规则:

1) 零件规格 拉槽:长 171 mm,宽 4 mm,深 35 mm;插销孔:孔径 7.8 mm,孔距 51 mm,与床柱距离 13 mm(图 5)。

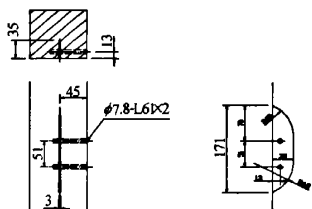


图5 床侧铁销拉槽

Fig. 5 Side-rail steel-dowels and fluting

2) 连接

① 如果床柱厚度小于 45 mm,需用贴板,以增加拉槽部位厚度。

② 床侧钻沉孔安装插销,插销外侧以双钉固定。

3 美式风格柱床的模块系列设计

模块是指可组合成系统的,具有某种确定功能和接口结构的、典型的通用独立单元。模块的通用性通过接口的标准化或通用化实现。

鉴于模块设计特征,笔者提出:以床垫尺寸为设计依据,将床体分解为:床头板、床尾板、床侧板和床架板四个独立部件,构成四个模块单元;其中,床侧板和床架板为通用模块,统一规格,与床头板和床尾板的接口,统一采用五孔挂钩铁片锁紧结构,形成标准化接口。通过床头板和床尾板的造型变化,实现不同风格 and 不同宽度的系列化产品。图 6 为几种不同风

格的高低屏柱床,其柱间内距为 1 537 mm,床侧板厚度 21 mm,挂钩槽间距为 1 559 mm^[4]。

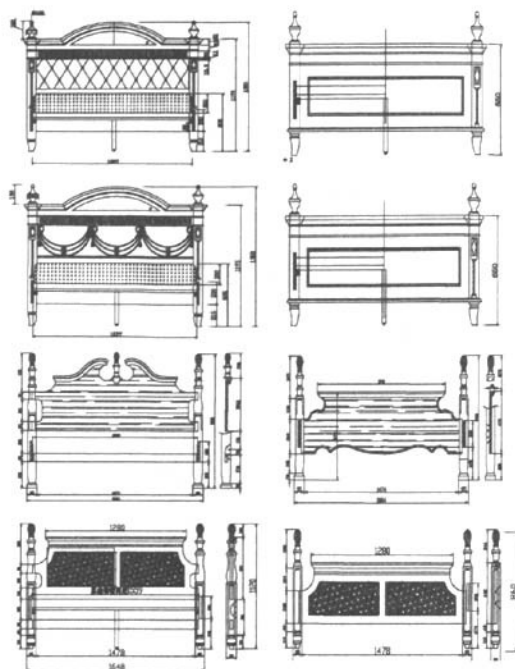


图6 美式柱床类家具造型模块

Fig. 6 Selected American style bedpost modules

4 结论

1) 以床垫尺寸为柱床设计基准,以铁销挂钩拉槽结构标准接口为整体尺寸定位基准,床侧板、床架板规格统一,可使所有同规格的床具通用,造型风格通过床头板和床尾板实现。

2) 柱床整体结构采用模块化部件,床侧板、床架板为统一模块,外包加工;床头板和床尾板造型设计只要满足标准接口要求,即可实现分线并行生产。

3) 细部雕刻花饰和车件件均用外包定制,实现专业化生产,可达到优化成本目的。

参考文献:

- [1] Albert Sack. Early American fine points of furniture[M]. New York: Crown Publishers, Inc., 1985: 87-95.
- [2] 童时中. 模块化原理设计方法及应用[M]. 北京: 中国标准出版社, 2000: 3-47, 67-75, 131-163.
- [3] 余俊. 现代设计方法及应用[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002: 919-929.
- [4] 柳献忠. 现代美式家具结构模块化及其应用研究[D]. 南京: 南京林业大学博士论文, 2008. (责任编辑 向琴)