

普通高等教育“十二五”规划教材·艺术设计系列

金属家具 · 工艺学 ·

李重根◎主编

J I N S H U · J I A J U · G O N G Y I X U E



化学工业出版社



普通高等教育“十二五”规划教材·艺术设计系列

金属家具 ·工艺学·

李重根◎主编

J I N S H U · J I A J U · G O N G Y I X U E



化学工业出版社

·北京·



本书较全面地介绍了金属家具制造的相关知识,全书共分7章,内容包括金属家具概论、金属家具结构设计、金属管材的配料与加工、金属板材的加工、金属焊接工艺、金属家具表面装饰以及金属家具装配等章节。

本书注重传统工艺与现代制造技术、理论与实践的结合,内容翔实精练、图表资料丰富,实用性强。

本书适合于家具设计与制造、室内设计、工业设计、艺术设计、木材科学与工程等相关专业或专业方向的本、专科生和研究生的教学使用,同时也可供家具企业和设计公司的专业技术与管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

金属家具工艺学/李重根主编. —北京:化学工业出版社, 2011.1

普通高等教育“十二五”规划教材·艺术设计系列
ISBN 978-7-122-10063-4

I. 金… II. 李… III. 金属家具-工艺学-高等学校-教材 IV. TS664.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第237877号

责任编辑:尤彩霞

装帧设计:韩 飞

责任校对:吴 静

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

710mm×1000mm 1/16 印张7 $\frac{3}{4}$ 字数129千字 2011年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:25.00元

版权所有 违者必究

前言

金属材料是人类文明与进步长河中的重要生产与生活资料。自从人类使用金属开始，历史上就有“青铜器时代”、“铁器时代”，这是以金属定义文明形态的历史标记。在产业革命中，金属更是扮演着关键性的角色，低成本炼铁和炼钢技术的发明为后来的重大发现和发明奠定了基础。在现代文明中，金属材料的使用量最多，应用范围也最广，金属材料几乎应用于人民生活、生活的各个领域，金属家具更是在现代人类生活中扮演着非常重要的角色，人们的衣、食、住、行均有金属家具或含有金属材料家具的参与。我们使用全金属构架的茶几、餐台，我们使用含有金属部件的转椅，即使是人们常称为全实木的家具，其连接件和装饰件也是金属材料。金属家具造就了人类更美好的生活空间。随着木材资源的紧张，金属家具以其耐用、环保、资源可再生利用、加工工艺先进等优势在工业产品中占据着越来越重要的地位，市场前景十分广阔，是家具业今后很长一段时期内值得投入和研发的家具类别。基于以上原因，为了配合市场对人才知识结构需求的变化，我国大部分高等院校的家具设计与制造等相关专业及专业方向均在开设金属家具制造这门课程，但直到目前为止，市面上还没有一本适合于这方面教学的教科书，基于这样一个背景我们编写了此书。本书首先介绍了金属家具的概念及基本发展情况，接着对金属家具所使用的金属材料以及相配套的一些其它材料的基本分类和特性作了简单的介绍，之后，分析探讨了现代金属家具的结构特点和它的强度设计，进而介绍了包括管材加工、板材加工、焊接技术、表面装饰以及金属家具装配等一系列工艺过程，力求全面系统，同时又简明扼要。本书可适用于高等院校相关专业的教科书，也可以作为金属家具生产企业的参考资料。

本书由华南农业大学李重根提出编写大纲并进行统稿和修改，参加编写工作的老师有李重根、鲁群霞、郭琼、袁纳新、周宁昌、刘喻娟等，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2010年11月

目 录

0 绪论	1
0.1 金属家具的概念和分类	1
0.2 金属家具加工技术特点	1
0.3 金属家具的发展概况	2
1 金属家具材料	4
1.1 金属材料	4
1.1.1 钢材	4
1.1.2 铝材	7
1.1.3 其它有色金属	9
1.2 非金属类辅助材料	9
1.2.1 木材及木质材料	9
1.2.2 面料和垫料	11
1.2.3 垫料	12
2 金属家具结构设计	13
2.1 金属家具基本结构	13
2.1.1 板类结构	13
2.1.2 框架类结构	13
2.2 金属家具构件的连接	16
2.2.1 焊接	16
2.2.2 铆接	16
2.2.3 销连接	17
2.2.4 螺纹连接	17
2.3 金属家具结构强度计算	17
2.3.1 垂直承载部件的强度计算	17
2.3.2 水平承载部件的强度计算	18
3 金属管型材的配料与加工	19
3.1 管型材的选择与配料方案	19

3.2 管材的截断加工	19
3.2.1 锯切	20
3.2.2 割切	23
3.2.3 车切	25
3.2.4 冲裁	25
3.3 管材的弯曲加工	26
3.3.1 手动弯管	28
3.3.2 电动弯管	28
3.3.3 液压弯管	29
3.4 管材的孔加工	30
3.4.1 钻孔	30
3.4.2 冲孔	33
3.4.3 镗孔	36
3.5 管材毛刺的清除	37
3.5.1 管端毛刺的清除	37
3.5.2 管身毛刺的清除	38
3.6 管材的调直与找正	38
4 金属板料加工工艺	41
4.1 板料的裁剪	41
4.2 板料的弯折工艺	42
4.3 板料的冲裁工艺	43
4.4 板料的拉伸工艺	44
4.5 冲压设备	45
4.5.1 曲柄冲床结构及工作原理	46
4.5.2 冲压机的选用	46
5 金属焊接工艺	48
5.1 电弧焊	48
5.1.1 电弧焊的焊接过程	49
5.1.2 电弧焊基本操作技术	50
5.1.3 电弧焊设备与焊条	55
5.2 气焊	57
5.2.1 气焊设备与器具	57
5.2.2 气焊材料	62
5.2.3 气焊工艺	64

5.3 二氧化碳气体保护焊	74
6 金属家具表面装饰工艺	77
6.1 钢铁材料表面处理	77
6.1.1 金属表面除油、除锈处理	78
6.1.2 金属表面磷化、钝化、氧化处理	80
6.1.3 金属表面化学处理工艺流程和处理设备	81
6.2 铝及铝合金的表面处理	83
6.3 金属家具表面涂饰	85
6.3.1 常用涂料	85
6.3.2 常用涂饰工艺	88
6.3.3 常用涂饰工具和设备	91
6.4 金属家具表面电镀	96
6.4.1 电镀基本原理	96
6.4.2 电镀基本工艺过程	98
7 金属家具装配工艺	104
7.1 装配工艺过程	105
7.2 零部件之间的连接	106
7.2.1 铆接	106
7.2.2 螺纹紧固件连接	111
参考文献	115

0 | 绪 论

0.1 金属家具的概念和分类

金属家具是一种以金属材料为主要原料制成的家具。在家具产品中，按家具的原材料分，家具可分为：木家具、藤家具、竹家具、塑料家具、金属家具等。金属家具是其中的一种，但在实际生产中，一件或一套家具往往不止用一种材料制成，所以按金属材料在家具中与其它材料的搭配不同，又将金属家具分为全金属家具（如钢家具）、金属与木材结合家具（如钢木家具）、金属和其它非金属结合家具（如钢塑家具、钢与玻璃家具等）。

0.2 金属家具加工技术特点

与传统的木材家具相比，金属（尤其是钢材）是一种高强度、难加工的材料。因此，它的加工设备往往都比较庞大，切削力也比较大。但由于家具产品往往对强度要求不太高，因此，家具中使用的金属材料多以空芯管材、薄型板材等为主，这就决定了金属家具的加工工艺也大致以管型材加工和薄型板材的剪裁和冲压等加工为主，少有车、钳、刨、铣等常规金属切削加工方式。近年来，轻质铝型材由于压铸方便、轻重比高、不会生锈等特点，也大量用于家具制造中，但多以型材为主，少见板材，家具厂对它的加工就更为简单，主要是管型材的截断、钻孔等加工。金属材料的另一个特点是导电性好，因此，金属家具在表面装饰方面也与木家具不同，常采用静电喷涂，特别是近年来发展的粉末静电喷涂，不仅使得涂料的利用率提高，也使得金属家具制造在环保方面得到很大的改善。

0.3 金属家具的发展概况

人们普遍认为,传统的家具都是采用木材制作,但有记载表明:我国金属家具的年代同样久远,并不比木家具晚多少,早在公元前 16 世纪,我国就创造了闻名于世的青铜文化,这个时期比较典型的铜制家具包括俎、禁、鼎等(图 1)。但在以木材为主要原料的漫长家具发展过程中,金属家具真正得到重视和发展,还是从第一次世界大战的战后时期开始。1925 年,德国包豪斯工艺学校的著名设计师马歇尔·布劳耶设计的瓦西里椅和随后密斯·凡·得·罗设计的密斯椅,成为世界上最早最典型的钢管椅。从那以后,金属家具得到全世界的认同。随着世界范围内木材资源的减少,近年来,金属家具发展十分迅猛。我国先后出现不少金属家具生产基地。有资料显示,仅在河北就有 1300 多家具金属家具企业。金属家具的市场份额也逐年扩大(图 2)。

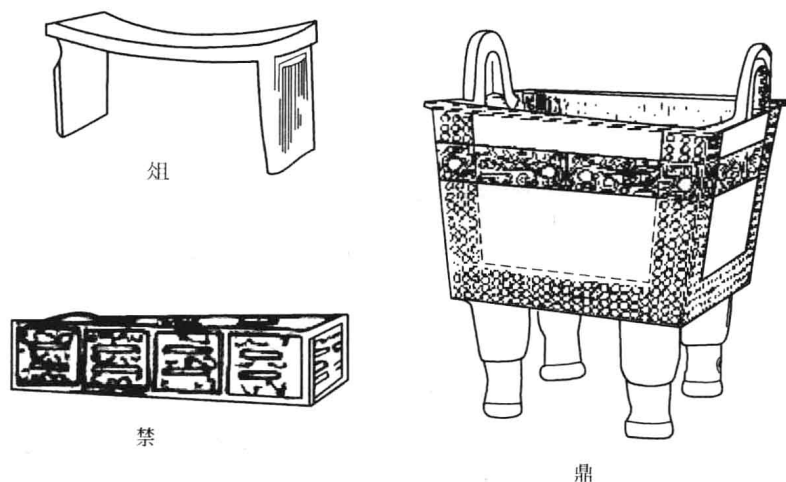
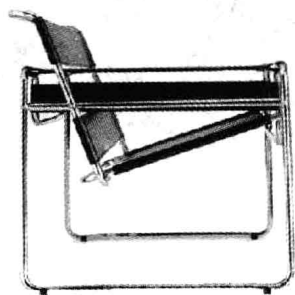


图 1 古代铜制家具

近年来,金属家具逐渐向中高档家具方向发展,在材料方面,从过去单一采用钢铁材料作为原材料逐渐向采用铝合金、不锈钢、普通钢材等多种金属材料方面发展,同时,金属家具也还正朝着以如木材、皮、布、玻璃等多种非金属材料相结合的方面发展,增加新款式、新品种,以最大程度满足消费者追求多样性的要求,使得金属家具越来越得到消费者的青睐。

布劳耶设计的瓦西里椅



密斯椅

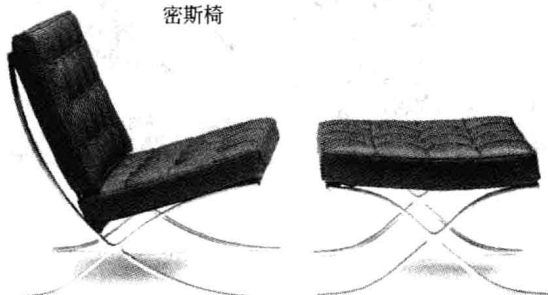


图2 现代金属家具

1 | 金属家具材料

金属家具的主要材料是各种金属，其中最主要的又属各种钢材（包括不锈钢），其次是铝合金，除此之外，还有部分其它有色金属，如铜、银等，但一般只是用来做局部的装饰作用。

金属家具除了大量使用各种金属以外，也还用到了部分木材和木质材料，此外也还有如海绵、人造革、真皮、纺织品以及其它材料。

1.1 金属材料

金属材料分为黑色金属材料和有色金属材料两大类，黑色金属通常指的是以铁为主要成分的各种铁合金，主要是指铁碳合金，即我们生活中的铁和钢，但目前有一种铁合金不是黑色的，那就是铁与铬或锰形成的合金，称为不锈钢，是银白色的。除铁合金以外的其它金属材料多带有各种颜色，又称为有色金属，使用较多的有铝、铜，此外也还有如铅、锌、锡等，但家具中一般不使用。

1.1.1 钢材

钢是含碳量在 $0.04\% \sim 2.3\%$ 之间的铁碳合金。为了保证其韧性和塑性，含碳量一般不超过 1.7% 。钢的主要元素除铁、碳外，还有硅、锰、硫、磷等。钢的分类方法多种多样：如按品质分为普通钢、优质钢、高级优质钢；按用途分为普通碳素结构钢、低合金结构钢和钢筋钢等以及按断面形状分的板钢、型钢、管钢以及钢丝等。家具制造通常用的是各种形状的碳素钢，如 A3 钢等。

(1) 钢板

钢板是一种宽厚比和表面积都很大的扁平钢材。钢板按厚度分为薄板和

厚板两大规格。家具企业通常使用厚度在 0.6~1.4mm 厚的薄钢板。

薄钢板是用热轧或冷轧方法生产的厚度在 0.2~4mm 之间的钢板。薄钢板宽度在 500~1400mm 之间。根据不同的用途,薄钢板采用不同材质钢坯轧制而成。通常采用的材质有普碳钢、优碳钢、合金结构钢、碳素工具钢、不锈钢、弹簧钢和电工用硅钢等。它们主要用于汽车工业、航空工业、搪瓷工业、电气工业、机械工业等部门。钢板的另一个分支是钢带,钢带实际上是很长的薄板,宽度比较小,常成卷供应,也称为带钢。钢带常在多机架连续式轧钢机上生产,切成定尺长度后就是钢带,因此生产率比单张生产时高。

(2) 钢管

钢管又分无缝钢管和焊接钢管,前者是钢材生产企业在生产中通过挤压成型生产出来的,由于整体性好,因此在承受外界压力时强度较好,多用于管道运输中,后者是钢材加工企业采用钢带通过卷板机弯卷后再用高频电阻焊机焊接而成的管状钢材,常在家具制作中用作支承部件。钢管的规格包括直径和壁厚,民用家具产品用到的钢管直径都不大,多数在 10~20mm,壁厚在 0.6~1.4mm 之间,多用于椅类家具。

钢管按断面形状分也可以分圆形和异形钢管(图 1-1 是圆管和方管),工业上使用最多的圆形钢管,但有家具制造中,方管、矩形方管和圆管都有采用,有时也采用椭圆形钢管,不过,家具厂的椭圆形钢管都是采用圆钢管通过压力加工而成的。

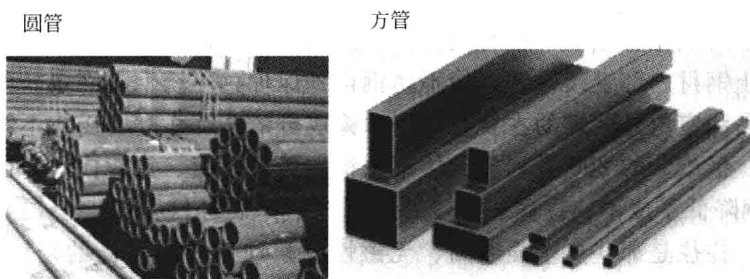


图 1-1 圆形和方形钢管

圆管的规格用直径和厚度表示,方形和矩形钢管用断面尺寸和厚度表示。

(3) 型钢

除上面所述两种外,金属家具制作中也还大量使用各种规格的小型型钢。型钢主要包括如方钢、扁钢、角钢、工字钢、槽钢等品种。

圆钢——圆形断面的实芯钢材,有冷轧和热轧两种,其中直径在 5~

9mm 的产品是成盘供应的,称为盘条,也是金属家具使用最多的规格。

扁钢——宽度一般是 12~300mm,厚度在 4~60mm 之间,是一种截面长方形并带印边的钢材。家具用料多是 4~6mm,家具制造中,圆钢和扁钢多用于零件和部件之间的连接。

角钢——断面为 L 型的钢材,有等边和不等边两种,角钢的规格用边长和边厚的尺寸表示,目前生产的型号为 2~25 号。号数表示边长的厘米数。如 5 号等边角钢,即指边长 5cm 的角钢。同一号的角钢常有 2~7 种边厚规格。

除上述常用型钢外,还有工字钢、槽钢等型钢品种,通常也是以钢的高度和厚度表示其号数。

(4) 钢丝

钢丝通常是指用热轧线材(盘条)为原料,经过冷拔加工的产品。钢丝的断面有圆形、椭圆形、方形、三角形及各种异形钢丝,一般以圆形断面为主。钢丝的材质有低碳钢、中碳钢、高碳钢、低合金钢、中合金钢和高合金钢等。钢丝在家具中多是由于制作弹簧,应用于沙发、软座椅、床垫等产品中。

近年来,金属家具也大量使用不锈钢,它主要是以铬为主要合金元素的合金钢,铬含量越高,其抗腐蚀性越好。不锈钢中的其它元素如镍(Ni)、锰(Mn)、钛(Ti)、硅(Si)等也都对不锈钢的强度、韧性和耐腐蚀性有影响。由于铬的化学性质比铁活泼,在环境条件影响下,不锈钢中的铬首先与环境中的氧化合生成一层与钢基体牢固结合的致密氧化层膜。这层钝化膜能够阻止钢材内部继续锈蚀,使不锈钢得到保护。不锈钢有许多品种,用于家具产品和室内外装饰的主要是含铬和镍成分的 300 系列奥氏体不锈钢和含铬、镍、锰成分的 200 系列奥氏体不锈钢,后者以锰、氮替代镍,比相应的 300 系钢降低了成本,提高了强度,但因为其耐腐蚀性下降,使得其应用领域较窄,往往是那些要求强度高、无磁性且耐蚀性要求不高的领域中应用。在 300 系列不锈钢中,又以国际牌号为 0Cr18Ni9 的 304 系列应用较广。

与普通碳素钢相同,不锈钢也有上述各种形状品种和规格,不锈钢制品中使用较多的是不锈钢板材,尤其是厚度小于 2mm 的薄板使用最多。其次是管钢,包括圆管和方管等,少量角钢。不锈钢板除了高耐腐蚀性以外,经过抛光加工还可以得到很高的装饰性能和光泽保持能力,制成的成品不用进行表面装饰。

(5) 钢材的物理性质

钢材的密度约为 7.8g/cm^3 。钢材本身呈白色,但钢材极容易受到空气

的作用而氧化,氧化后的表面呈黑色,所以铁和钢又称为黑色金属,钢铁都是电和热的良导体,但导电和导热能力弱于铜和铝等材料,因此,很少用钢铁作导线用,但如果有裸露的导线与钢铁材料接触,则极易造成短路而引起火灾,因此金属家具要尽量避免与导线直接接触。

钢材在空气中极易与空气中的氧发生氧化反应,使其生锈、腐蚀,严重时导致金属制品失去作用。

钢材有较高的抗拉、抗压、抗冲击和耐疲劳等特性,能承受较大的弹性和塑性变形,可以直接铸造成各种复杂形状,也可以通过焊接、铆接、切割、弯曲和冲压加工等工艺制成各种钢结构制品。

1.1.2 铝材

应用于家具产品中的铝材同样是以合金形式出现的。纯铝由于强度低,是不能应用做结构材料的,应用于家具制造中的铝多是以合金的形式出现。铝合金常有以下几种类型:

(1) 变形铝合金

可以通过压力方法加工的铝合金称为变形铝合金,根据其性能不同又可分为五类:

① 硬铝 含有铜、镁、锰等元素的变形铝合金,强度和硬度较高,还可以热处理强化,但该合金的耐腐蚀性较差,必须进行氧化处理。产品以LY加序号表示如LY1、LY2等,主要用于各种受力结构零件。

② 超硬铝 含有锌元素的合金,强度和硬度都超过了硬铝,产品以LC加序号表示。该类型的铝材在家具中不常用,多用于对强度要求更高的场合如航空工业等。

③ 防锈铝 铝镁系和铝锰系组成的变形铝合金,特点是耐腐蚀性较好,并且抛光性能也好,能长期保持光亮的表面,常用于拉制成各种型材,产品以“LF”加顺序号表示。

④ 锻铝 在热状态下具有较高的塑性,可以热处理强化,强度较高,多用于制造各种锻件和冲压零件的变形铝合金,产品以“LD”加顺序号表示。

⑤ 特殊铝 顾名思义,是一些在特定条件下使用的变形铝合金,由于制品种类和使用条件不同,特殊铝合金种类很多,这种铝以“LT”加顺序号表示。

(2) 铸造铝合金

用来直接浇铸各种形状零件的铝合金称为铸造铝合金, 这些铝合金的合金元素含量比变形铝合金高, 铸造铝合金铁流动性好, 但塑性差, 可以通过变质处理(使晶粒细化)和热处理提高机械性能。表示方法以“ZL”加顺序号表示。在铸造铝合金中, 常用的有 Al-Si 系合金如 ZL7; Al-Cu 系合金, 如 ZL1; Al-Zn 系合金, 如 ZL15; Al-Mg 系合金等。

铝是一种轻金属, 密度约为 2.7g/cm^3 , 仅为钢铁的 $1/3$, 但强度却只是略低于普通钢材, 因此, 强重比较高。铝合金还有易加工, 不容易生锈等特点, 是一种很受欢迎的金属材料。

铝材表面为银白色, 反射光线能力强。表面装饰性好, 铝是化学性质较活泼的金属元素, 铝暴露在空气中, 表面易生成一层致密的 Al_2O_3 薄膜, 这层薄膜可以保护内部的金属铝不再继续氧化, 因此, 铝在空气中的耐腐蚀性也较强。这些特性决定了铝制品除少数美术装饰外, 很少需要进行表面涂饰。但铝又是电和热的良好导体, 导电和导热性能仅次于铜, 比钢铁强, 表面裸露的铝制品应注意不得与内部电线直接接触, 否则很容易造成短路, 出现危险。

铝材另一个良好的特性是它的延展性和可塑性, 可以通过挤压加工制成各种规格的板、管、线等材料, 如图 1-2, 甚至可以生产出厚度仅为 $6\sim 25\mu\text{m}$ 的铝箔。也正是由于铝材的硬度不如钢材高, 薄的铝板在使用中很容易出现凹凸不平等缺陷, 家具中很少采用铝板, 较多的还是以铝型材的型式用来制造各类支承类零部件, 尤其是利用铝材延展性和可塑性特点, 通过模型挤压成型, 制成各种型材, 如屏风的框架、书柜的支柱等。

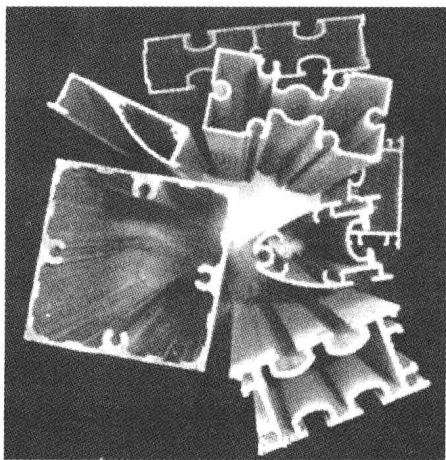


图 1-2 铝型材

1.1.3 其它有色金属

有色金属又称非铁金属，指除黑色金属外的金属和合金，其中除少数有颜色外（铜为紫红色、金为黄色），大多数为银白色，有色金属有 60 多种，又可分为九大类：

- ① 重金属 铜、铅、锌等；
- ② 轻金属 铝、镁等；
- ③ 轻稀有金属 锂、铍等；
- ④ 难熔稀有金属 钨、钽、钒等；
- ⑤ 稀散金属 镓、锗等；
- ⑥ 稀土金属 钪、钇及镧系元素等；
- ⑦ 放射性金属 镭、钋等；
- ⑧ 贵金属 金、银、铂等；
- ⑨ 碱金属 钾、钠等。

事实上，上述有色金属中，除铝、铜、少量金或银以外，其它均没有在家具中得到应用。铝在上文中已有介绍，铜主要是用于家具中的五金连接件，少有用作结构材料，金和银则多以金箔和银箔的形式贴于家具表面作局部装饰。

1.2 非金属类辅助材料

1.2.1 木材及木质材料

家具制造中用的木材主要是各种锯材，指的是原木经制材加工所得到的产品，锯材有各种规格，按国家标准分类，锯材厚度可分为薄板（主要是指 21mm 以下的板材）、中板（25～35mm 板材）和厚板（40～60mm 板材）具体规格可参阅针叶材标准 GB/T153—1995 和阔叶材标准 GB/T4817—2009。普通锯材质（主要是依据锯材的缺陷如节子、裂纹、朽腐等）分为一、二、三等。

天然木材的主要特点是具有较高的强重比，具有美丽的天然色泽、纹理、较好的触感等，制成的家具朴实、厚重，给人以亲切感。因此在金属家具中，木材又是以装饰材料的型式出现，如桌、柜类金属家具的台面采用天然木材，使得生冷的金属家具给人以温暖的感觉。与金属材料相比，木材容易加工、易于胶合和涂饰。木材还是热和电的不良导体，有利于保温和绝

缘。不过木材含水率随着气候的变化而变化，并且影响到木材尺寸的稳定性，因此，木材在使用之前，都需要进行干燥处理，以达到尺寸稳定的目的。

目前家具制造中所指的木质材料主要是指各种人造板，并且主要是指胶合板、刨花板和纤维板三大类型的板材。它们一个共同的特点是幅面大（多数是 $1200\text{mm} \times 2440\text{mm}$ ）、板面材质均匀，有利于采用各种计算方法（包括计算机软件）进行配料方案优化，因而可较大程度上提高它的出材率和利用率。

（1）胶合板

用三层或奇数多层单板，通过涂胶，纵横交错层叠胶合而成的一种人造板。由于相邻层单板间的纤维方向相互垂直，互相牵制，因而这种人造板克服了木材各向异性的缺点，并且木材尺寸稳定性得到提高。胶合板依其耐水特性和使用的胶种不同分为四个大类：即Ⅰ类耐候、耐沸水胶合板，主要是采用酚醛树脂胶或相当性能的胶黏剂进行胶合制成的，这种胶合板具有能够长期浸泡在水里而不开胶的能力，非常适合于室外使用；Ⅱ类耐水胶合板，能在冷水中浸泡，或经受短时间热水浸泡时不开胶，并具有抗菌特性，但不耐煮沸，主要是采用脲醛树脂胶胶合制成的；Ⅲ类耐潮胶合板，能承受短时间内冷水的浸渍，只适合于室内常态下使用；和Ⅳ类不耐潮胶合板，室内常态下使用，具有一定的胶合强度。家具产品通常在室内使用，常用的胶合板为Ⅱ类胶合板，只有少数室外用产品采用Ⅰ类胶合板。

胶合板尽管属于人造板类别，但由于它的各层材料是由通过对原木旋切得到的单板组成，因而表面纹理与实木木材相似，并且表面装饰和涂饰效果也与木材相同，当然，也可通过在其表面覆贴花纹更为美观的薄木做成贴面胶合板使用，更增加其表面美观性，提高它的利用价值。

（2）刨花板

利用木材加工的下脚料、小径材及枝丫材所制成的刨花与胶料拌合，经过热压而成。刨花板依其制造方法和板厚度方向的结构分成三种结构类型：单层、三层、渐变等三种结构形式。单层刨花板在厚度方向上的刨花规格大小基本一致，因而整体结构强度较好，也比较均匀，不易产生变形，但因表面刨花较粗大，表面的平整性稍差，不利于表面涂饰和贴面处理；三层结构的刨花板外层为较细的刨花，芯层为较粗的刨花。由于表面刨花较细，因而表面粗糙度较单层刨花板要好些，容易进行表面饰面胶贴，比较适合于制造家具。但这种结构的刨花板厚度方向刨花是对称的，在加工时，不应破坏其对称结构，如单面砂削或其它加工，否则容易造成翘曲变形。渐变刨花板与