

# 传统金箔制作工艺调查研究

廉海萍

(上海博物馆文物保护与考古科学实验室 上海 200231)

**摘要** 传统的金箔制作工艺是传统金属工艺的重要组成部分。制作金箔的主要和唯一方法是锻造,自商代起一直沿用至今。早期由于未采用隔层材料,只能逐片锻打,厚度也不可能太薄,随着隔层材料的使用,特别是至迟在明代使用的乌金纸,使金箔的厚度大大降低。从最早的逐张锻打发展到目前的一次锻打 1000-2000 张,生产效率有了极大提高。工序也有了进一步发展细化。科技的发展和大规模的工业化生产,对传统工艺产生了极大的冲击,因此对传统工艺的保护成为当务之急,有效的途径之一是对传统工艺进行调查和研究,为此对南京金线金箔总厂的传统金箔制作工艺进行了调查,从合金的成分、熔炼、打制和切割工具、隔层材料、制作工序等方面对金箔的传统制作工艺流程作了记述。

**关键词** 金箔制作,传统工艺

**中图分类号** G264 **文献标识码** A

金具有美丽的金黄色光泽,具有良好的化学稳定性,是人类较早使用的金属之一。由于金质地柔软,具有极为优良的延展性能,在所有金属中位居首位,可槌揲成厚度仅为 0.001mm 厚的金箔片,因此中国古代金除制作成各种器物外,还将金碾成箔片,进行青铜器、漆器、佛像、寺院建筑等的表面装饰,如包金、贴金、髹金等,在增加器物装饰性的同时,减少了黄金的使用量,故有“凡色至于金,为人间华美贵重,故人工成箔而后施之”的古文献记载<sup>[1]</sup>。

目前考古资料表明我国使用金的历史起于商代,河北藁城台西村<sup>[2]</sup>、北京刘家河、郑州商城、安阳殷墟、山西石楼桃花庄、四川三星堆等商代遗址的大中型墓中都出土了圆形、菱形、梯形、长条形或不规则形等各种形状的金叶,主要用于贴附于金属器、漆器或棺木等物体表面作装饰。其中三星堆出土的金器数量较多,形体也大,有金面罩、金手杖、金箔叶形饰、璋形器、虎形器、金叶、金鱼等各种形状,附着在青铜面具上的黄金面罩(图 1),为青铜器增添了一份神秘色彩<sup>[3]</sup>。

西周和春秋战国时期,沿用了商代金箔的槌揲工艺,曾侯乙墓出土了共计 940 片的金箔,多数有压印的花纹,主要用来贴附在铅锡饰物上。金箔最厚的 0.378mm,最薄的 0.037mm,一般在 0.1~0.2mm 之间,形状不一,有圆形、半圆形、圆弧形、方形、三角形、梯形、尖齿形、S 形

等<sup>[4]</sup>,见图 2。

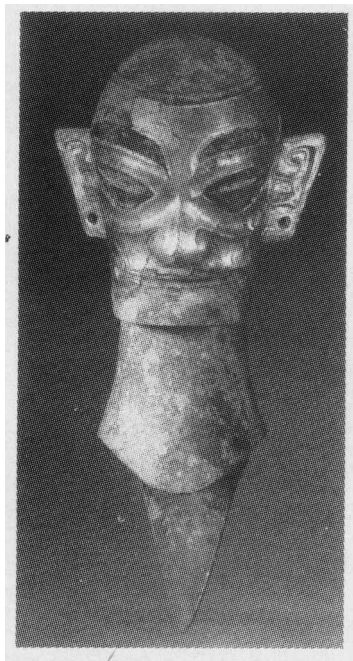


图 1 三星堆出土贴金箔铜人头像

Fig.1 A head portrait excavated from Sanxingdui

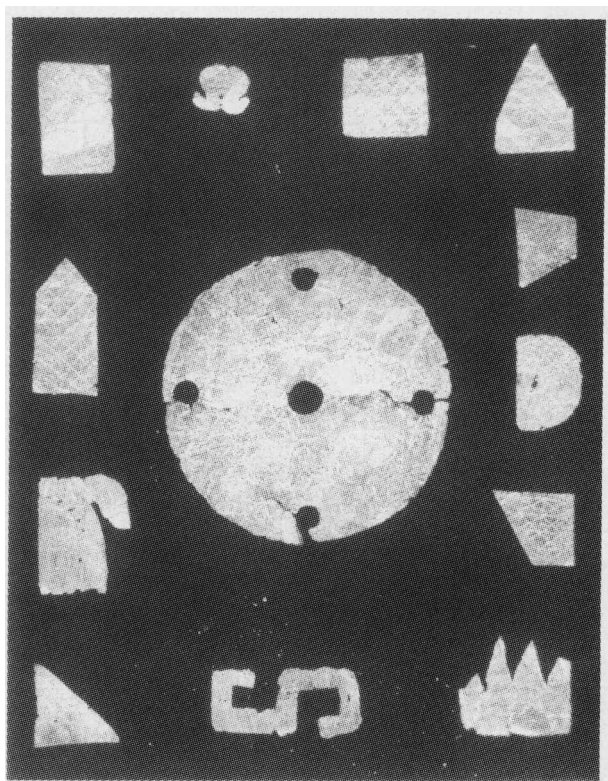


图 2 曾侯乙墓出土金箔

Fig.2 Some gold foils excavated from the tome of Marquis Yi of Zhen

秦汉时期,金箔多用在漆器的表面装饰上,西汉墓中常出土以金箔为地的漆盒<sup>[5]</sup>,以及从漆器上脱落下来的金箔片<sup>[6]</sup>。

隋唐以后,随着佛教在中国的兴盛,多用金箔进行佛像的表面贴金及寺庙建筑的表面装饰。

明清时期,出现以金粉、金箔在器物 and 家具漆地上描金和贴金。到 20 世纪末,采用金箔制作的金箔工艺画成为家居装饰的一种新品。目前传统的金箔工艺仍流传于北京、南京、浙江、福建和广东佛山等地。

中国传统工艺的历史源远流长,是珍贵的科学技术遗产,也是中国古代文化的重要组成部分。但是,近百年来,现代科学技术的飞速发展和大规模的工业化生产,对传统工艺产生了极大的冲击,使许多种传统工艺失去了生存的空间,特别是在经济发达地区,传统工艺以很快的速度在消失。因此,对传统工艺的保护成为当务之急,有效的途径之一为对传统工艺进行调查和研

究,这就有了《传统工艺全集》的编撰和出版计划(中国科学院自然科学史研究所主办)。金箔的传统制作工艺是传统金属制作工艺的重要组成部分,列入了“金属工艺卷”,为此笔者对位于龙潭的南京金线金箔总厂进行了考察,结合高鲁冀<sup>[7]</sup>、朱筱菁<sup>[8]</sup>对南京地区,陈允敦、李国清<sup>[9]</sup>对福州、泉州两地的调查,对金箔的传统制作工艺记述如下。金箔制作的工艺流程为:

合金配料与熔铸 → 拍叶(即锻坯) → 做捻子 → 打开子 → 装开子 → 打箔 → 出具 → 切金箔、包装

## 1 制箔合金的成分和熔铸

自然界中的金主要以自然金状态存在,依出产地不同分为沙金和山金,沙金产于河流或小溪的砂石中,山金则是含自然金的矿石,依自然形态金可分为瓜子金、麸皮金、马蹄金、橄榄金等。中国古代主要采用淘洗法从沙矿中淘洗出金粒,然后将金粒置于称为坩埚的陶罐里加热,熔炼成金块,作为打制金片的原锭,商代遗址三星堆的1号坑中出土了金料块,两面平整,略呈长方形,侧面还留有浇口<sup>[3]</sup>,即为制作金器或打制金片的金锭。

由于金和银常以各自的矿物共生在一起,或成天然合金共成一体,因此自然金中除金外还常含有0%~30%的银。金的熔点为1064℃,熔炼时因金的比重较大沉在下层,混入金粒中的沙子等杂质形成熔渣浮在上面,由于银的熔点为960.8℃,熔炼金时,与金共生的银也被熔化,成为杂质留在金里。对曾侯乙墓出土的部分金箔进行检测,素面金箔含金~92%,银~8%;几何纹金箔含金~86.7%,银~13.3%<sup>[4]</sup>,其它的金器也含或多或少的银。因此打制金箔的金块成分是随着金料来源的不同而有着不同的变化。只有随着冶金技术的发展,出现了金银分离术,才能提炼出纯度较高的金。

纯金柔软,强度不足,难以打制出极薄的金箔,因此在传统的金箔制作过程中并不使用纯金,而是必须按照一定的比例加入其它元素,使其合金化,以增加金的强度。由于银与金能完全互熔<sup>[11]</sup>,延展性仅次于金,银成为最主要的添加元素,其次为铜。

目前的产品按成分分顶红(含97%金)和顶赤(含79%金)两种,顶赤含金较低,降低了金箔的成本,但色泽微偏红。将按比例配好的黄金放入坩埚,高温熔化后注入铸铁模内铸成长10-20cm的金条待用。

## 2 制箔工具

### 2.1 打制工具

主要是锤和砧子,根据不同的工序,锤和砧子的形状有所不同。拍页过程中使用的拍页砧和拍页锤;打开子过程中使用的平砧和锤子;打箔过程中使用的石捻子和推锤及护锤。

## 2.2 隔层材料

乌金纸,牛皮纸,茅台纸等。乌金纸是打金箔时采用的隔层材料,将金片一层层隔开,使同时锻打多层金箔成为可能。

乌金纸何时出现已不可考,但最迟在明代时已用于打制金箔,明末宋应星《天工开物·五金第八·黄金》篇中记述了乌金纸的制作:“凡乌金纸由苏杭造成,其纸由东海巨竹膜为质。用豆油点灯,闭塞周围,只留针孔通气,熏染烟光而成此纸”。直到现在,乌金纸基本仍沿用此法制作,一般采用多年生的竹子中最坚韧的纤维部分,制成植物纤维纸;刮下豆油或煤油缓慢燃烧在灯罩上产生的烟炱(即碳黑),将其掺入用牛骨等熬成的骨胶中,搅拌均匀后在竹纸上涂刷七八遍,烘干,用檀木锤反复锤打,直至打出光泽,锤击力使碳黑和骨胶渗入纤维纸的间隙中,形成致密坚韧乌黑发亮的乌金纸,图 3a 是放大约 100 倍的体视显微镜下观察到的乌金纸的形貌,细小致密的颗粒分布其上,与同样倍率下观察到的普通复印纸的形貌有很大区别(图 3b)。

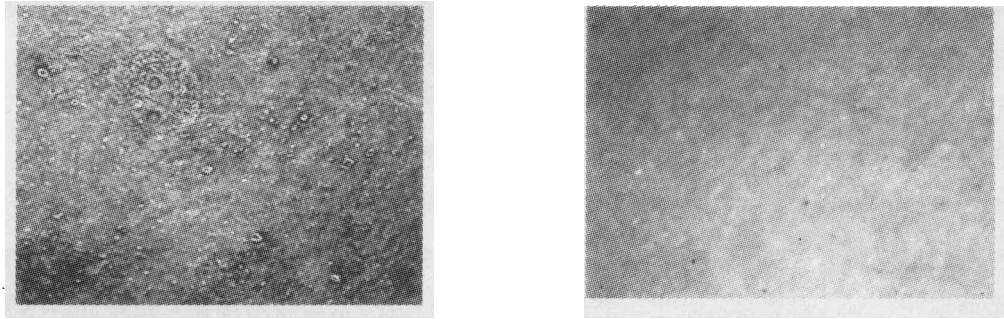


图 3 体视显微镜下观察到的乌金纸与普通白纸的形貌

a. 乌金纸, b. 普通白纸

Fig.3 Magnified images of the black paper and a common paper.

a. black paper, b. common paper

乌金纸是打制金箔过程中最关键的材料,金箔能打成的厚度与乌金纸的品质有很大关系。

## 2.3 切割工具和垫板

皮板,竹刀,羽毛刀。打成的金箔约  $0.1\mu\text{m}$ ,切箔时必须采用极细腻干燥的垫板。取一方形木板,下接圆形木柄,上敷棉花,绷上硝熟的整张猫皮,制成皮板,见图 4(a)。竹刀是选用多年生的老竹,剖成片,一侧修出锋利的刃口,固定在工字形木架的两侧,两竹刀的距离即为成品金箔的尺寸,见图 4(b)。

## 3 传统金箔制作工序

### 3.1 拍叶

拍叶即锻坯。在拍叶砧上用拍叶锤将金条反复锻打(图 5),其间由于加工硬化的原因,须

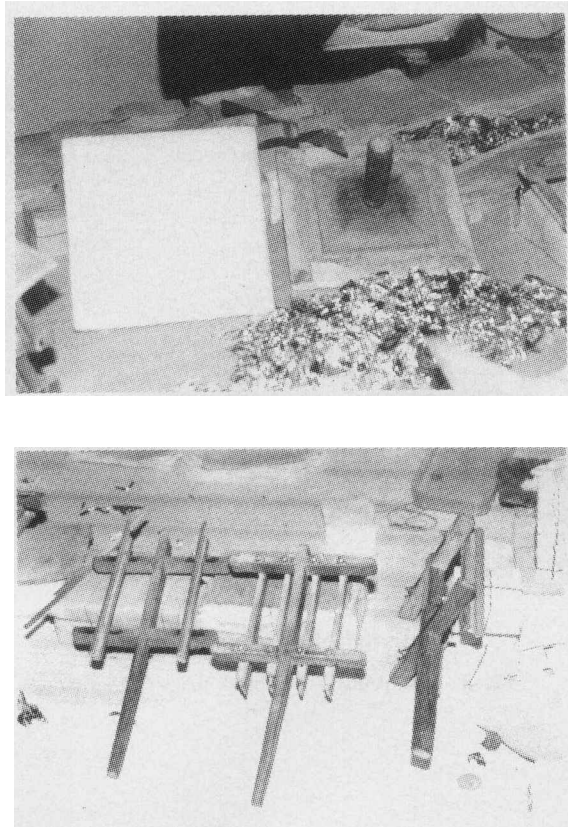


图4 切割工具

a. 皮板, b. 竹刀

Fig.4 Instruments used to cut gold foils.

a. wooden board with cat skin in one surface, b. bamboo knife

将坯片置于木炭炉或电阻炉中加热至  $800^{\circ}\text{C}$ , 进行退火热处理(图6), 使金片变软, 方可继续锤打。至厚约  $0.08\text{mm}$  的坯片时, 将其剪裁成方形小片(图7), 每片约重 1 分( $0.3125\text{g}$ )。拍叶砧是一直径约  $35\text{cm}$  的圆柱形木墩中嵌一边长约  $8\text{cm}$  的方形铁砧, 拍叶锤的锤面为长方形, 见图5。

### 3.2 做捻子和打开子

将裁下的小片装入  $10\text{cm} \times 10\text{cm}$  的黑色乌金纸中部, 以  $1000 - 2000$  片间隔地叠成一包, 用双层牛皮纸裹上, 粘牢, 称为做捻子。继续锤打, 传统是采用手工在平砧上锤打, 现在已半自动化, 使用打箔机替代了平砧和锤子, 机上安装着往复垂直运动的机械锤, 约每秒下落 1 次, 工人移动在铁砧上的捻子, 控制锤击的位置(图8)。此时被打开的金捻子叫做“金开子”, 需要继续锤打得更薄更开。

### 3.3 装开子

先用布团在每张  $20\text{cm} \times 20\text{cm}$  的乌金纸上扑上一层滑石粉, 用竹刀将金开子从  $10\text{cm} \times$



图 5 拍叶:将金块锻打成薄片

Fig.5 Hammering a gold block thinned down it.



图 6 消除加工硬化的退火热处理

Fig.6 Anneal heating process making stiffening gold block to soft.

10cm 见方的乌金纸中移入 20cm × 20cm 的乌金纸内(见图 9),此道工序叫装开子。装开子的关键在于吹“口风”,用竹签挑金箔的同时,风吹的方向如果不准确,很有可能挑碎金箔。所以,装开子的车间里终年不能通风。左手大拇指套上纸制指套,将移入的金箔置于乌金纸中心,也以 1000 - 2000 片为一包,外仍用双层牛皮纸裹上,粘牢,俗称“家生”包。



图7 裁金叶:将拍薄的金叶裁剪成方形小片

Fig.7 Cutting the thinner gold block into small square parts.



图8 打金开子:在打箔机上将夹在乌金纸内的金叶打薄

Fig.8 Wrapping many layers of gold blocks by separated with small black paper of square 10cm and hammering it . And then gold blocks become gold leaves.



(a) 用布团将每张 20cm × 20cm 的乌金纸均匀扑上一层滑石粉



(b) 用竹刀将金开了从 10cm × 10cm 见方的乌金纸内移入 20cm × 20cm 的乌金纸内

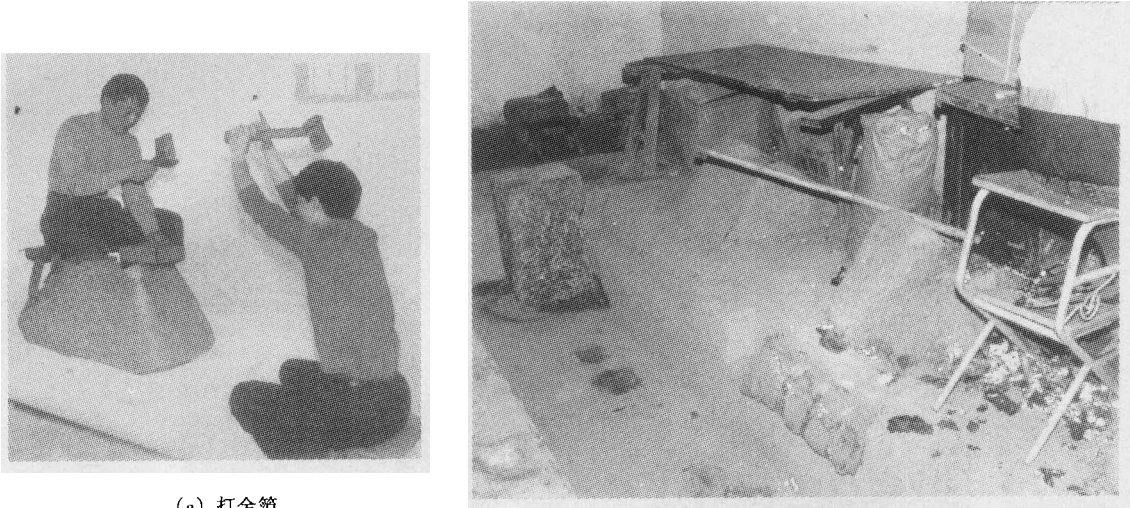
图 9 装开子

Fig. 9 Putting French chalk on the big black paper of square 20cm (a) and moving gold leafs from a small black paper to a big one(b)



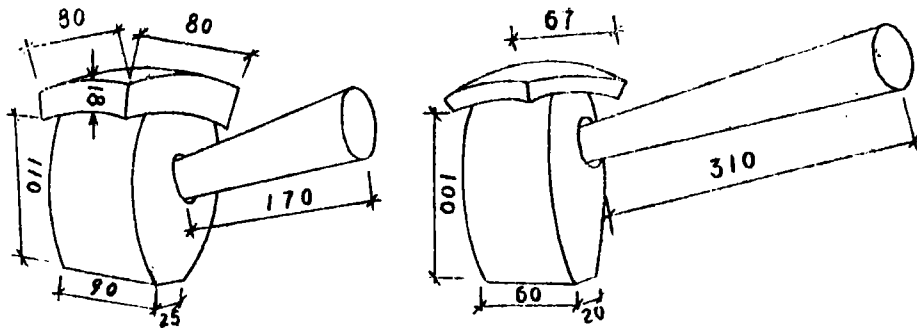
### 3.4 打箔

打箔工序由2人操作,一人在上左手将“家生”包置于石捻子上,右手持推锤指挥,另一人在下双手持护锤用力打(图 10),开始时轻打,称“前粘”;接着一锤紧接一锤,称“后垛”;后改轻打,称“中心靠”。这种打法俗称“打了系(细)”,非常关键。如果用力不当,将金箔打穿,一包金箔只能作废,必须回炉重新熔铸打箔。废弃的金箔叫做“回残”。



(a) 打金箔

(b) 打箔用的石砧——石捻子



(c) 坐在上方工匠用的推锤 (d) 坐在下方工匠用的护锤

图 10 打箔

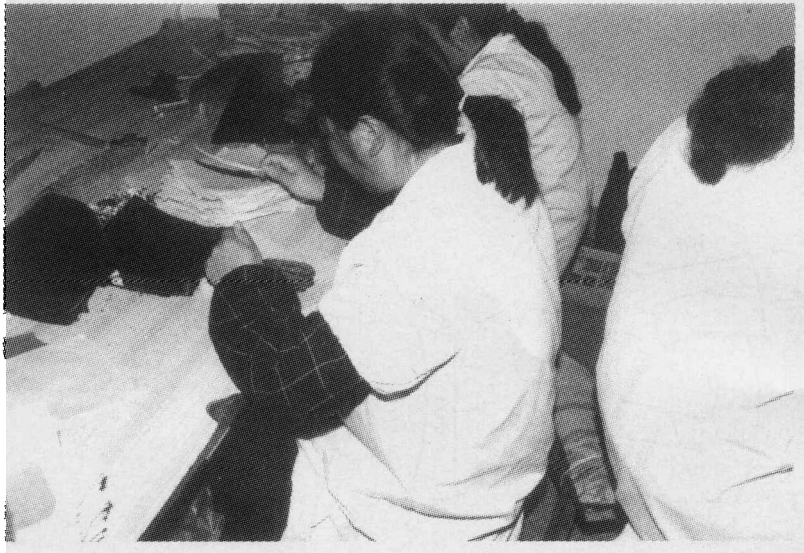
Fig.10 Wrapping many layers of gold leaves by separated with big black paper of square 20cm and hammering it. And then gold leaves become gold foils.

### 3.5 出具

将乌金纸中已打成的金箔用鹅毛挑入柔软的茅台纸内,称出具(图 11)。打成的金箔已薄如蝉翼,不能用手触摸,一碰就会粘在手指上。和装开子一样,工人边吹口风,边顺着金箔的翻动之势用鹅毛将金箔轻轻挑起。



(a)



(b)

**图 11** 出具:将乌金纸中已打成的金箔用鹅毛挑入柔软的茅台纸内

**Fig.11** Moving gold foils to soft paper using goose feather

### 3.6 切金箔

打成的金箔呈边沿不齐整的方圆形,将金箔移到皮板上,用竹刀切割成所需规格的形状(图 12),切箔时竹刀有时会损坏金箔,此时需用竹签挑些金箔碎屑敷在缺损部位进行修补。

至此,整个的金箔打制过程才结束,经过了多道工序,依工匠们的熟练程度不同一包金片需锤打 2 万到 3 万次才能得到薄如蜂翼的金薄。



(a) 将金箔从柔软的茅台纸内移到皮板上，  
用竹刀切割成所需规格的形状



(b) 若金箔有残损,用细竹棒  
挑些“回残”进行修补



(c) 将修补好的金箔移至包装纸上

图 12 切金箔

Fig.12 Cutting gold foils

a. cutting gold foils using a bamboo knife, b. repairing it if damaged, c. Moving it to paper

#### 4 结语

(1) 锻打是金箔制作的主要和唯一方法,自商代一直沿用至今。由于为手工锻打,金箔各部位的厚度就有区别,一般为中间厚,边缘薄,曾侯乙墓出土的金箔,最厚的 0.378mm,最薄的 0.037mm,要相差 0.341mm。由于未采用隔层材料,只能逐片锻打,厚度也不可能太薄。随着隔层材料的使用,特别是至迟在明代使用的乌金纸,使金箔的厚度大大降低,至清代成品金箔已被称为“飞金”了。

(2) 从最早的逐张锻打发展到目前的一次锻打 1000 - 2000 张,生产效率有了极大提高。工序也有了进一步发展细化:从拍叶、做捻子和打开子、装开子、打箔、出具、到切金箔,须 2 万 - 3 万次锤锻才能完成 1 张金箔的制作。

(3) 锻打是金箔制作过程中技术含量最高的工序,要经过“前粘”、“后垛”、“中心靠”等用力轻重不同的步骤,工人的劳动强度也最大。现已由机械锤替代,减轻了工人的劳动强度。但同时,熟练的技术工人也在消失。因此,传统工艺在不断的完善和发展过程中,应该同时注重传统工具的保留和掌握传统技艺工人的保护。

**致谢** 本工作得到了南京金箔金线总厂黄述白、黄必孝、余传龙,南京博物院万俐先生的极大帮助,特此

致谢!

### 参 考 文 献

- 1 潘吉星.天工开物校注及研究.成都:巴蜀书社.1989.349--350
- 2 河北省文物研究所.藁城台西商代遗址.北京:文物出版社,1985.161
- 3 商代蜀人秘宝——四川广汉三星堆遗址.见:中国考古文物之美第3集.北京:文物出版社,1994.112-116
- 4 湖北省博物馆.曾侯乙墓.北京:文物出版社.1989.390-399
- 5 文物编辑部.座谈长沙马王堆一号汉墓.文物,1972,(9):52-73
- 6 湖北省博物馆.光化五座坟西汉墓.考古学报,1976年,(2):149-170
- 7 高鲁冀.中国古建筑中的鍍金与贴金.考古与文物,1980,(4):125-133
- 8 朱筱菁.金箔流行从头细说.申江服务导报(上海),2000年1月26日D7,8版.
- 9 陈允敦,李国清.传统薄金工艺及其中外交流.自然科学史研究,1986,5(3):256-265
- 10 孙戡.金银冶金.北京:冶金工业出版社,1986.18

## Investigation on traditional technique of making gold foil

LIAN Haiping

(*Research Laboratory for Conservation & Archaeology, Shanghai Museum, Shanghai 200231*)

### Abstract

The traditional technique about making gold foil is a kind of important traditional metal technique in China. The forging is the mostly and only method for making gold foil. It continues to be use from Shang dynasty to the present. At the early times, Gold foils were only forged piece by piece because of not to use interlayer. And its thickness could not be very thin. Along with using interlayer material, the thickness of gold foil was reduced very much, especially making use of a kind of special black paper. This kind of black paper appeared in Ming dynasty at least. Until to Qing dynasty, the thickness of gold foils was very thin just like it could fly in the sky. One time one piece of gold foil forged formerly, but now at a twice or two thousand piece of gold foil could be forged together along with the technique development. The manufacture efficiency is increased very much now. In this paper, the traditional technique about making gold foil was investigated in the Nanjin Gold String And Gold Foil Factory. It includes the alloy composition, smelting, working procedure and tools. The pure gold was not used in the process because it is too soft and

does not have enough intensity to get paper - thin gold foil. So a certain proportion metal just like silver or copper is added into the pure gold to make it to become alloy. There are several kinds of different shape hammers and beakirons to be used in the different procedure while forging gold foil. There are several kinds of interlayer materials, for example black paper, brown paper and Maotai paper. And there are other kind tools. A board with cat skin on surface and bamboo knife is cutting tools. A plume is a moving tool. The procedure of forging gold foil is as follows. Hammering a gold block to thinner, cutting it into small square piece, putting it in the black paper, bundling twenty or thirty thousands blocks with interlayer of black paper(10cm × 10cm), hammering this package, moving gold foils from small black paper(10cm × 10cm) to large black paper(20cm × 20cm), bundling them, hammering again, and then a very thin gold foil can be got.

**Key words** Gold foil, Traditional metal technique

---

2002 - 06 - 06 收到