

灵感工匠系列 7

2

玩·金·术

METALS · TECHNIQUES · PRACTICES
- ADVANCED METALSMITHING

赵丹绮 著

金工创作进阶



上海科学技术出版社

玩·金·求²

金工创作进阶

上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

玩·金·术 2: 金工创作进阶 / 赵丹绮著. —上海: 上海科学技术出版社, 2018.9

(灵感工匠系列)

ISBN 978-7-5478-4078-8

I. ①玩… II. ①赵… III. ①金属—工艺美术 IV. ①J526

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第132016号

《玩·金·术 2: 金工创作进阶》中文简体版, 通过版客在线文化发展(北京)有限公司代理, 经著作权所有人赵丹绮授予上海科学技术出版社有限公司独家发行, 非经书面同意, 不得以任何形式任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

上海市版权局著作权合同登记号 图字: 09-2018-582号

灵感工匠系列 7

玩·金·术 2: 金工创作进阶

METALS · TECHNIQUES · PRACTICES
-ADVANCED METALSMITHING

赵丹绮 著

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

上海雅昌艺术印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 21.75 插页 4

字数 450千字

2018年9月第1版 2018年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-4078-8 / J · 52

定价: 248.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

Contents 目录

I 第一章

FORGING

锻造

23

金属扩展方向

Metal Expansion 24

- | 圆形锤头敲击 By circular-faced hammer 24
- | 长方形锤头敲击 By rectangular-faced hammer 24

金属对不同锤头锤击的受力状态

The Impact of Hammers on Metal Surface 25

- | 平面锤头的锤击面 Flat striking surface 25
- | 弧形锤头的锤击面 Convex striking surface 25
- | 球形锤头的锤击面 Spherical striking surface 25
- | 楔形锤头的锤击面 Wedge shaped rounded striking surface 25

各种锤子的作用

The Use of Hammers 26

- | 金匠锤 Bench hammer or Goldsmith's hammer 26
- | 基本圆 / 平锤 Ball peen hammer 26
- | 圆头锤 Ball hammer or Embossing hammer 26
- | 锻造锤 Forging hammer 26
- | 锻敲锤 Rasing hammer 27
- | 敲凹锤或重整平锤 Sinking hammer & Planishing hammer 27

- | 整平锤 Planishing hammer 27
- | 修整锤 Finishing hammer 27
- | 敲花锤 Chasing hammer 28
- | 铆钉锤 Riveting hammer 28
- | 大头锤 Mallet 28

铁砧

Anvils and Stakes 29

- | 工作桌小平砧 Bench anvil 29
- | 木桩 Wooden stump 29
- | 台虎钳 Vise 29
- | 菇头砧 Mushroom stakes 30
- | 各式成型轴棒 Mandrels 30
- | 平底砧 Bottom stakes 30
- | 凸缘砧 Flanging stakes 30
- | 直立式平砧 Flat vertical stake 31
- | 小铁砧组 Small stakes set 31
- | T形砧 T-Stake 31

铁锤、铁砧的保养

Protection of Hammers, Anvils and Stakes 32

初步锻造 Preliminary Forging 33

- | 初步锻造的作用原理 The principle of preliminary forging 33

整平 Planishing 34

锻造成型技术

Forging Demonstrate..... 35

- | 锻造的姿势 Forging position..... 35
- | 制作方条形金属 Making square rod..... 36
- | 基础锻造练习 Forging practices..... 37
 - (1) 方形线拉长渐进变细..... 37
 - (2) 由粗到细的方线及圆线..... 38
 - (3) 扇形锻造..... 39
 - (4) 两端扇形呈垂直锻造..... 40
 - (5) 船形、桥形锻造..... 41
 - (6) 线中段锻延与扇形呈垂直锻造..... 42
 - (7) 拱形锻造..... 43
 - (8) 回形锻造..... 43
- | 锻造各种戒指 Forging rings..... 44
 - (1) 戒指1..... 44
 - (2) 戒指2..... 45
 - (3) 戒指3..... 46

锻造成型技术运用：餐具的制作

Applications: Cutlery Making..... 48

- | 汤匙的制作 Spoon forging..... 49
 - (1) 金属取料..... 50
 - (2) 汤匙颈部锻造..... 50
 - (3) 汤匙面与尾部锻造..... 51
 - (4) 汤匙面的修整锻造与整平..... 52
 - (5) 金属纯度与创作者印记..... 52
 - (6) 汤匙面成型..... 53
 - (7) 弯折成型..... 53
- | 点心叉的制作 Fork forging..... 54
- | 奶油刀的制作 Knife forging..... 56

II

第二章

BENDING & FOLDING

弯折与折叠的运用..... 61

弯折成型的运用 Bending..... 62

- | 弯折工具 Tools..... 63
- | 直线弯折 Linear bending..... 64
 - (1) 平行直线弯折..... 64
 - (2) 不平行直线弯折..... 65
 - (3) 多边形绘图..... 66
 - (4) 平面绘图参考..... 67
 - (5) 角锥制作..... 68
 - (6) 多边形制作..... 69
- | 弧线弯折 Curve bending..... 70

折叠成型的运用 Folding..... 73

- | 打开折子的方法 Unfolding..... 74
 - (1) 开折工具..... 74
 - (2) 开折方法..... 75
- | 直线折叠 Line folding..... 76
 - (1) 单线折叠..... 76
 - (2) 四角折叠..... 77
 - (3) 多线折叠..... 78
 - (4) 米字折叠..... 78
- | 折锻造 Forging folds..... 80
 - (1) 单折锻造..... 80
 - (2) 不平行双折锻造..... 82
 - (3) 平行双折锻造..... 84
 - (4) 多折锻造..... 86

III 第三章

DIE FORMING

模具成型的设计与运用

91

模具成型介绍 Introduction 92

模具材料的选择 Materials 93

橡胶的运用 Urethane 94

施压方式 Force Application 95

- | 手工冲模方式 By hand 95
- | 油压机冲模方式 By hydraulic press 96
 - (1) 压力的需求 96
 - (2) 油压原理 96

冲模成型的种类

Die Forming Methods 97

- | 开放式轮廓冲模成型 Non-conforming silhouette dies 97
 - (1) 亚克力模具与金属使用的注意事项 98
 - (2) 开放式轮廓冲模成型示范 99
 - (3) 冲压过程金属的变化 100
- | 开放式冲头冲模成型 Non-conforming punch dies 101
 - (1) 冲头冲模成型所需材料 101
 - (2) 公模制作 102
 - (3) 开放式冲头冲模成型示范 102
- | 对合冲模成型 Conforming dies 103
 - (1) 对合冲模成型所需材料 103
 - (2) 以雕刻石膏制作公母模 104
 - (3) 以敲花技法制作公母模 108
- | 浮雕冲模成型 Embossing dies 109
 - (1) 以设计线性物件为模具 110
 - (2) 以现成物为模具 111
 - (3) 以镂空物件为模具 111
- | 冲切成型 Blanking dies 112
 - (1) 小型工业冲床冲切成型 112
 - (2) 切模角度 113
 - (3) 油压冲切成型示范 114
- | 模具的综合变化 Combination dies 115
 - (1) 开放式轮廓模具配合公模的造型 115
 - (2) 凹凸模具设计 116
 - (3) 开放式模具设计 116
 - (4) 冲压质感或经腐蚀的金属 116

IV 第四章

SYNCLASTIC & ANTICLASTIC FORMING

球形曲面与鞍形曲面成型

119

球形曲面与鞍形曲面

Synclastic & Anticlastic Forms 120

- | 几何上曲面的产生 Formation of curves 120
 - (1) 回旋曲面所产生的圆顶造型 121
 - (2) 回旋曲面所产生的悬链曲面造型 121
 - (3) 平移曲面所产生的圆顶造型 121
 - (4) 平移曲面所产生的悬链曲面造型 121
- | 球形曲面与鞍形曲面的定义 Definition of synclastic & anticlastic 122
 - (1) 球形曲面 122
 - (2) 鞍形曲面 122
 - (3) 正弦曲线砧 123
 - (4) 球形曲面金属呈现状况 123
 - (5) 鞍形曲面金属呈现状况 123

工具 Tools 124

- | 正弦曲线砧 Sinusoidal stake 124
 - (1) 钢制正弦曲线砧 124
 - (2) 各种不同弧度的钢制正弦曲线砧 124
 - (3) 自制电木正弦曲线砧 125
- | 铁锤 Hammers 126

球形曲面成型示范

Synclastic Forming 128

- | 使用菇头砧 Use mushroom stake 128
- | 使用正弦曲线砧 Use sinusoidal stake 129
- | 整平 Planishing 129

鞍形曲面成型示范

Anticlastic Forming 130

- | 开放式鞍形曲面成型 Non-conforming anticlastic forming 130
- | 封闭式鞍形曲面成型 Conforming anticlastic forming 135

V 第五章

SINKING & RASING

内沉延展与外升压缩成型 139

金属成型基本原理

Principles of Metalforming 140

金属延展 Stretching	140
(1) 压挤延展	140
(2) 张力延展	141
金属压缩 Contraction	141

整平

Planishing 142

内沉延展成型

Sinking 143

内沉延展金属材料的计算	
Sizing a sinking metal blank	143
压挤内沉延展	
Sinking by compression	144
张力内沉延展	
Sinking by tension	148

外升压缩（锻敲）成型

Rasing 150

外升压缩（锻敲）工具 Rasing tools	150
(1) T形砧	150
(2) 锻敲铁锤	151
(3) 各种画记号工具	151

保护装备 Protections	152
------------------	-----

| 外升压缩金属材料的计算

Sizing a rasing metal blank	153
-----------------------------	-----

| 外升压缩技法：球形、碗形造型

Rasing-round vessel	156
---------------------	-----

(1) 第一轮锻敲	157
(2) 第二轮锻敲	158
(3) 第五轮锻敲	159
(4) 第六轮锻敲	159
(5) 收口	160
(6) 最后整平	161

| 外升压缩技法：杯形造型

Rasing-cup vessel	164
-------------------	-----

(1) 第一轮锻敲	164
(2) 第二轮锻敲	165
(3) 第三轮锻敲	166
(4) 第四轮锻敲	167
(5) 加厚金属口缘	167
(6) 第五轮锻敲	168
(7) 第六轮锻敲	169
(8) 最后整平	169

| 外升压缩技法：椭圆形造型

Rasing-oval vessel	171
--------------------	-----

| 外升压缩技法：方形造型

Rasing-square vessel	174
----------------------	-----

中空容器的表面处理

Finishing 176

容器口缘的处理

The Opening of Vessel 177

口缘的修整 Trimming the opening	177
----------------------------	-----

口缘加厚的焊接 Thicken the opening	178
-----------------------------	-----

VI 第六章

PHOTO-ETCHING

金属照相腐蚀 183

金属照相腐蚀原理

Principle of Photo-etching 184

金属照相腐蚀示范

Photo-etching Methods 186

- | 黑白稿制作 Celluloid pattern 186
- | 涂布液态感光阻剂 Apply emulsion 186
- | 曝光 Exposure 187
- | 显影 Develop 188
- | 腐蚀 Etching 188
- | 脱膜 Escapes the membrane 189

耐酸热转印膜的运用

Press & Peel Film Methods 192

- | 影像转印于膜上 Press & Peel film pattern 192
- | 热转印 Heat transfer the pattern 193
- | 撕膜 Peel the membrane 193

网版的运用 Stencil Methods 194

- | 绢网涂布感光乳剂：网版制作
Apply emulsion on silk stencil 195
- | 网版曝光 Exposure the silk screen 196
- | 网版显影 Develop pattern 196
- | 网版前处理 Treatment before screening ink 196
- | 刮涂耐酸油墨 Screening ink 197
- | 腐蚀 Etching 197
- | 去除油墨 Remove ink 197

腐蚀的方法 The Etching Methods 198

- | 手动腐蚀 By manual shaking 198
- | 水平震荡式腐蚀 By machine shaking 198
- | 自制空气震动式腐蚀 Air pump etching 198
- | 自制旋转式腐蚀 Rotate etching 199
- | 喷洒式腐蚀 Spray etching 199

VII 第七章

RETICULATION

金属皱缩技法 203

金属皱缩原理

Principle of Reticulation 204

皱缩合金 Alloys for Reticulation 205

- | 配制820银 Preparation of 820 silver alloy 206
- | 皱缩前双金属的处理 Making dual-metal plate 207

金属皱缩示范

Reticulation Demonstrate 208

- | 皱缩法注意事项 Useful tips 208
- | 皱缩的火焰操作 Flame operations 209
 - (1) 火焰的状态 209
 - (2) 垂直火焰的使用1 209
 - (3) 垂直火焰的使用2 210
 - (4) 非垂直火焰的使用 210

皱缩技法运用

Advance Application 212

- | 弯曲成型运用 Reticulation in bending 213
- | 球面成型运用 Reticulation in doming 214
- | 模具成型运用 Reticulation in die-forming 215
 - (1) 使用封闭式轮廓模具 215
 - (2) 使用公母模具成型 216
- | 敲花成型运用
Reticulation in repoussé & chasing 218
- | 防皱运用 Wrinkle-resistant application 221

VIII 第八章

MOKUMÉ GANE

木目金

225

木目金原理

General Principle of Mokumé Gane 227

- | 焊料焊接结合的方式 Solder bonding 227
- | 液态扩散结合的方式
Liquid phase diffusion bonding 228
- | 固态扩散结合的方式 Solid state diffusion bonding 231

用于木目金的金属

Choosing Metals for Mokumé Gane 232

制作 1/4 银合金

Making Shibuichi Alloy 233

使用焊料焊接方式

Solder Bonding 235

液态扩散结合的方式

Liquid Phase Diffusion Bonding 240

- | 工具设备 Tools & Equipments 240
- | 小熔炉制作 Making a kiln for firing 242
- | 金属前处理 Pre-treatment the metals 244
- | 将金属紧压固定于 C 形夹 Metals on a C-clamp 245
- | 熔接金属的温度指标
Indicate temperature of the billet 246
 - (1) 结合点温度与炉内颜色参考 246
 - (2) 炉内颜色与温度的关系 247
- | 熔接层叠金属 Firing the billet 248
- | 层叠金属的锻造 Forging the billet 249
- | 层叠金属边的处理 Trimming the billet 250

问题解决 Problem Solving 252

- (1) 重新熔解 253
- (2) 水泡处理 253

图案制作 Making Patterns 254

- | 运用敲花方式 By repoussé & chasing 254
- | 运用刮削方式 By carving 256
- | 条状扭转方式 By twisting 258
- | 运用拼贴方式 By collage 261

IX 第九章

PATINATION

化学染色

化学染色基本概念

General Concept of Patination 266

所需材料与器具

Materials & Equipments 268

染色前处理 Pre-treatment 270

- | 金属表面质感 Surface texture 270
- | 研磨剂打磨处理 Buffing by abrasives 270
- | 脱脂处理 Degreasing 271
- | 白萝卜泥处理 Clean by white radish 271

化学染色的方式 Patination Methods 272

- | 加热、沸腾浸染法
Hot, Boiling Immersion patination 272
 - (1) 沸腾浸染法: 红铜锻敲容器染色 272
 - (2) 加热浸染法: 红铜锻敲杯子染色 274
 - (3) 加热浸染法: 银锻敲花器染色 275
- | 液态涂敷染色法 Liquid patination 276
 - (1) 点沾的涂敷技法: 黄铜铸造物件染色 276
 - (2) 涂刷式涂敷技法: 红铜花盆容器 278

- | 糊状涂敷染色法 Paste patination 279
- | 火炬加热染色法 Torch heating patination 281
 - (1) 空心容器加热: 红铜油压物件 281
 - (2) 实心物件加热: 铸造黄铜物件 283
- | 包覆媒介染色法 Sawdust patination 284
 - (1) 细木屑染色: 红铜花盆容器 285
 - (2) 粗木屑染色 287
 - (3) 米糠染色 287
- | 平贴媒介染色法 Appressed materials patination 288
- | 蒸气染色法 Vapour patination 290

多种金属组合的染色

Muilt-metal Colouring 294

- | 日本绿青染色 Japanese Rokusho 294
- | 自制绿青染色 Self-made Rokusho 296
 - (1) 自制绿青配方 296
 - (2) 使用自制绿青染色 297

封色处理 Sealing the Colour 298

安全须知 Safety instructions 299

染色记录表

Patination recording form 300

X 第十章

ELECTROPLATING

金属电镀 303

关于金属电镀 About Electroplating 304

电镀原理

General Principle of Electroplating 305

安全须知 Safety instructions 306

电镀设备与装置 Set Up 307

电镀机器 Plating Machine	307
阳极 Anode	307
电镀液 Plating bath	308
电镀容器 Containers for plating	309
挂具 Hangs	309
水 Water	310
温度 Temperature	310
晃动 Vibrating	310
干燥 Drying	310
电镀流程 Plating outline	311

电镀流程 Procedures 312

物件表面处理：抛光 Surface treatment: Finishing	312
电镀前处理：电解脱脂 Pre-treatment Electrocleaning	312
底镀：电镀铜 Copper plating	314
电镀 K 金 Gold plating	315
(1) 电镀白色 K 金	315
(2) 电镀玫瑰金：银直镀玫瑰金	317
电镀流程参考表 Plating Chart	318

双色电镀 Bi-colour Plating 320

电镀问题 Problem-solving 322

工厂电镀色泽 Industrial Samples 323

附录 APPENDIX 325

参考表 Tables & Charts 326

金属及合金基本资料表 Metal & Alloy Data	326
常用单位对照表 Comparative systems of metal measurements	327
单位换算表 Conversions	328
常用贵金属重量表 Weight Conversion Factors	329
金属退火温度表 Annealing Temperature	329
每英尺金属线的重量 Weight Per Foot of Wire	330
每平方英寸金属的重量 Weight Per Square Inch of Sheet	330
温度转换表 Temperature Comparisons	331
常用金属特性排序表 Relative Characteristics of Common Metals	331

餐具参考图 Spoon Fork & Knife 332

小茶匙 Demitasse spoon	332
茶匙 Teaspoon	333
点心匙 Dessert spoon	334
汤匙 Soup spoon	335
大汤匙 Table spoon	336
大调羹 Ladle spoon	338
点心叉 Dessert fork	340
晚餐叉 Dinner fork	341
奶油刀 Butter knife	342
晚餐刀 Dinner knife	343

致谢 Acknowledgements 344

作者简介 About Author 347



图书在版编目(CIP)数据

玩·金·术 2: 金工创作进阶 / 赵丹绮著. —上海: 上海科学技术出版社, 2018.9

(灵感工匠系列)

ISBN 978-7-5478-4078-8

I. ①玩… II. ①赵… III. ①金属—工艺美术 IV. ①J526

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第132016号

《玩·金·术 2: 金工创作进阶》中文简体版, 通过版客在线文化发展(北京)有限公司代理, 经著作权所有人赵丹绮授予上海科学技术出版社有限公司独家发行, 非经书面同意, 不得以任何形式任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

上海市版权局著作权合同登记号 图字: 09-2018-582号

灵感工匠系列 7

玩·金·术 2: 金工创作进阶

METALS · TECHNIQUES · PRACTICES
-ADVANCED METALSMITHING

赵丹绮 著

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

上海雅昌艺术印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 21.75 插页 4

字数 450千字

2018年9月第1版 2018年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-4078-8 / J · 52

定价: 248.00元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题, 请向工厂联系调换

玩·金·术²

METALS · TECHNIQUES · PRACTICES
- ADVANCED METALSMITHING

金工创作进阶

METALS • TECHNIQUES • PRACTICES
- ADVANCED METALSMITHING

赵丹绮 著

上海科学技术出版社



Preface 推荐序一

勇敢的丹绮老师又要出书了！

还记得6年前，丹绮把《玩·金·术1：金属工艺入门》（以下简称《玩·金·术1》）的打样稿寄给我拜读，让我帮她写推荐序。我当时就觉得那本书能够为台湾的金工教育界带来实质的助益。许多对金工怀抱兴趣和理想的自学者，能够从那本书上获得他们需要的正确知识和技术指导，那本书能够取代一部分学校及培训机构教师的工作。

果然，这些年来，台湾的金工创作风气持续而蓬勃地发展。参与者日众，作品日精。年轻一代的创作者，经常在重要的国际舞台上崭露头角。这些都要归功于台湾良好的金工学习环境。而良好的学习环境、优质的教科书和参考书都是不可或缺的。

回想起我在美国学习金工时，经常在晚上临睡前捧着厚达840页、Oppi Untracht先生所著作的珠宝金工界的“圣经”*Jewelry: Concepts And Technology*仔细阅读。一点一滴地了解珠宝金工的奥秘，也一点一滴地建构出我在珠宝金工方面的知识和能力。在我回国之前，那本书已经被我翻到脱页了，也让我在金工创作方面觉得胸有成竹，信心十足。

我相信一本好书能够改变人的一生。

丹绮真的是把金工教育当成终身事业在经营。20多年前我刚认识她，她还是辅仁大学织品服装学系的学生，从那时开始一直到现在，她没有间断地经营这个领域。从《玩·金·术1》

和《玩·金·术2：金工创作进阶》（以下简称《玩·金·术2》），我看到了她对金工的热情，也看到她的执著和毅力。

在学术界，我们常常在自己的著作中“引用”他人的成果。只要注明出处，就算是完整的交代。丹绮不一样！她将所有的技术都亲自锻炼到精熟，然后才透过自己的心得，不厌其烦地记录关键点和经验心得，使得《玩·金·术2》在知识和技术细节的呈现上，达到前所未见的清楚与明了。本书对于每一项技术的说明，不论是文字还是图片，都格外注重细节。显然丹绮希望读者们透过本书，达到自学的目的。相信通过《玩·金·术2》的出版，一定能为金工教育带来关键性的影响。

丹绮的父亲赵博仁先生是我就读的师大工业教育学系的学长。丹绮从小受其影响，对于技术的学习特别感兴趣。她搜集的金工工具之多、涉猎的金工技术之广，在国内外都是少有的。从她所创作的金工作品来看，还有许多她熟习的金工技术未包罗在《玩·金·术1》和《玩·金·术2》之中。因此，我们可以期待《玩·金·术3》《玩·金·术4》……的陆续出版。这是丹绮用自己的热情和执着，把她在金工领域的学习与成长转化成对社会的无私奉献，让大家能够轻易地拥有与享受。在这里，我要向所有金工的学习者、创作者和欣赏者诚挚地推荐《玩·金·术2》。

周立倫

台湾“南华大学”副教授

Preface 推荐序二

台湾工艺研究发展中心于2014年策划“炼金术——当代金工复合媒材创作艺术展”，以“炼金术”点石成金的概念，广邀当代金工艺术家代表性作品，从探讨当代金工质材、形式、语汇、复合及艺术价值等方向，引领民众走进生活实用器物、身体饰物及艺术物件三大创作形式，发掘金属工艺的技巧运用、美感样貌以及无限可能。而赵丹绮女士的著作《玩·金·术1》点出了金属工艺就像炼金术一样，需慢工细活去精炼以达成自我实现，与本次展览理念不谋而合。

赵丹绮女士与本中心的渊源始于10多年前，其作品《Happy Together》于第八届台湾工艺设计竞赛获得金奖，并相继于第九、十届获得入选与

优选奖项，而后2002年作品《水果叉——果系列》又荣获台湾生活用品评选暨展览的最优奖，并且数次受邀担任本中心主办的台湾工艺奖评审，受邀参加2014年“炼金术——当代金工复合媒材创作艺术展”。

有鉴于中国金工教育领域相关书籍的匮乏，赵丹绮女士费时6年于2008年出版《玩·金·术1》，又经过数年时间韬光养晦，终于完成新作《玩·金·术2》，赵丹绮女士于金工创作与教育的耕耘有目共睹。期许新作的出版，能使更多专业人士共同为当代金工发展尽一份心力，并且鼓励有志于金工创作的后进者精益求精，让金属工艺的未来日益闪亮耀眼。

許丹綺

台湾工艺研究发展中心 主任