



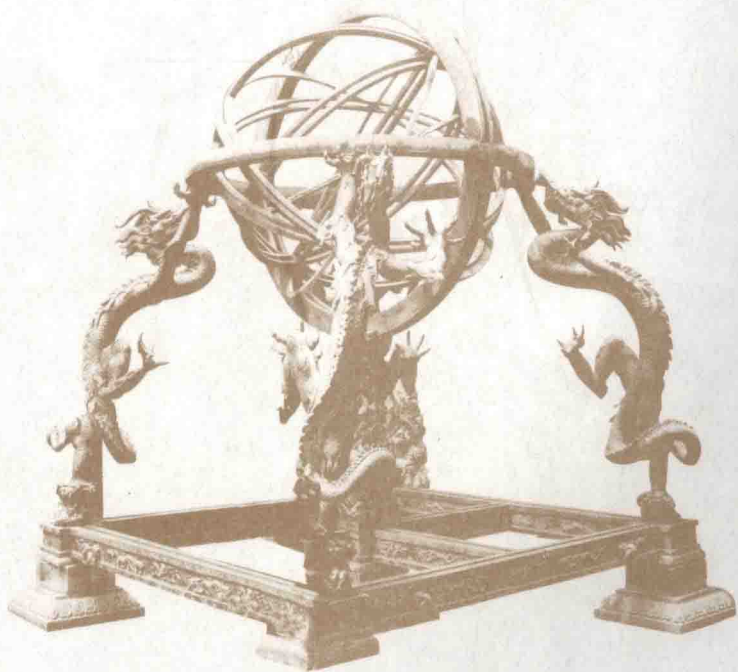
明朝文化研究丛书  
丛书主编 商传



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION  
国家“十二五”重点图书出版规划项目

# 明朝科技

吕凌峰 李亮 著



南京出版传媒集团  
南京出版社



国家出版基金项目  
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION  
国家“十二五”重点图书出版规划项目

吕凌峰  
李  
亮  
著



# 明朝 科技

南京出版传媒集团  
南京出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

明朝科技/吕凌峰,李亮著. —南京:南京出版社,  
2015.7

(明朝文化研究丛书)

ISBN 978-7-5533-0825-8

I. ①明… II. ①吕… ②李… III. ①科学技术-技  
术史-中国-明代 IV. ①N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 015212 号

**丛 书 名** 明朝文化研究丛书

**书 名** 明朝科技

**作 者** 吕凌峰 李 亮

**出版发行** 南京出版传媒集团  
南京出版社

社址 南京市太平门街 53 号

邮编 210016

网址 <http://www.njpbs.cn>

淘宝网店 <http://njpress.taobao.com>

电子信箱 njpbs1988@163.com

联系电话: 025-83283871, 83283864(营销) 025-83112257(编务)

**出 版 人** 朱同芳

**责任编辑** 徐 智 杨传兵

**装帧设计** 周 勇

**责任印制** 杨福彬

**排 版** 南京展望文化发展有限公司

**印 刷** 南京工大印务有限公司

**开 本** 787 毫米×1092 毫米 1/16

**印 张** 25

**插 页** 2

**字 数** 401 千字

**版 次** 2015 年 7 月第 1 版

**印 次** 2015 年 7 月第 1 次印刷

**书 号** ISBN 978-7-5533-0825-8

**定 价** 80.00 元



营销分类: 历史 科技

# 总序

商传

说起明朝的文化，我们首先想到的便是南京的那些保存至今的明朝遗迹，无论是深邃的南京故宫遗址，还是巍峨的南京古城墙，是古木苍翠的孝陵，还是喧闹的夫子庙街和灯红酒绿的秦淮河房……确实，这些我们现在还可以触摸到感受到的东西，无一不渗透了明朝文化的内涵。相比之下，原本作为明朝京师的北京，反倒多了些清文化的氛围。

那么，究竟什么是明文化？简言之，明文化就是明朝人生活劳作活动过程中产生的所有物质与非物质的成果。

明朝是中国历史上一个重要的朝代，自从太祖朱元璋建国，经历了 276 年的统一与稳定，它既没有发生像唐朝“安史之乱”那样的破坏，也没有发生像宋朝南迁那样的分裂，更没有像清朝鸦片战争那样的国难，而是基本上平平安安度过了 276 年，这在中国历史上是绝无而仅有的。在这 276 年间里也便打造出来了一种特定的明朝历史文化。

我们先来看看明朝的历史，一般来说，有明一代的历史，大致可以分为三个大的时段。首先一个时段是开国。这个时段本来应该只是从明太祖朱元璋建国开始，到他的继承人建文帝朱允炆继位改元就结束了。可是由于当时并未完成从开国到治国的转变，以燕王朱棣为代表的军事集团发动“靖难”之役，最终战胜以建文帝朱允炆为代表的文官集团，夺取了皇位，从而使明朝的开国延至仁宗、宣宗即位才得以完成，前后将近六十年时间。与历朝相比，明朝的开国也算得上是最长的了。

从仁、宣以后，明朝进入了治国时段，谷应泰《明史纪事本末》称之为“仁、宣致治”，其后虽然经过了正统年间的“土木之变”，其实明朝并没有发生什么变

化。倘若再深一层观察这个时段的历史，我们便可知道，正统时对于江南赋税的减征，成就了江南文化的物质基础，待到成化以后，因为商品生产的发展，明朝社会的转型便有所萌动。只是其后的“弘治中兴”，又将这一隐然的变化暂时阻断。到了正德朝，因为武宗皇帝的嬉政，自上而下的社会风气有所变化，士大夫们中间出现了像唐寅、桑悦、祝枝山之类放浪不羁的人物，也出现了像王阳明那样的新儒家及其追随者们倡导的学说。王阳明的心学与当时讲学的风气互为表里，一时蔚然成风，重现了一个可与先秦诸子百家争鸣的时代。嘉靖皇帝以外藩入继皇位，在其即位之初便发起了一场“议礼”之争，他的胜利固然是他对于皇统继承的个人意志所致，同时却也反映出了历史发展变化的需要，明朝的传统至此已经不得不变了，以内阁为代表的文官体制至此也发展到了巅峰。但这一切还都只是为其后的社会转型及其相应的改革提供了思想与理论的基础。

明朝真正的社会变迁是从万历朝开始的。即明朝人所说：人人都感受到了的这种“万历后为之一变”的历史变化。从万历朝起，明朝进入了我们常说的晚明时期。这个时段可与唐代“安史之乱”以后和清代鸦片战争以后的历史时段相比，在中国历史上，只有这三个时段被人们习惯称之为“晚”，即“晚唐”、“晚明”与“晚清”。

当年我们在白寿彝先生指导下编写《中国通史》，白先生曾经提出过一个问题：为什么晚明时代政治那样的腐朽，但是经济、文化和社会生活却那样繁荣？现在我们编写“明朝文化研究丛书”，自然再次遇到这个无法回避的问题。不过这个问题在今天明史研究者当中已经有了一个共识，那便是晚明时期的社会转型。这大约可以算得上是中国第一次向近代社会变化的尝试。

明朝的文化，在有明一代也发生过与这三个时段基本同步的变化。明太祖朱元璋建立的明朝，本来是一个传统的专制皇权帝制国家。朱元璋吸取历朝的经验教训，想尽了办法建立起一套维系他们朱家天下的专制集权统治体制。与此同时，在文化方向，他推行的也是文化专制政策。这种政策决定了明朝中叶以前的文化特征。那么明代中叶以前的中国传统文化的终极究竟是什么呢？我认为这一时段的文化主体就是官文化。

明代的官文化主要包括两个部分。一部分是由官方倡导和组织完成的文化工程。成祖的永乐盛世是中国传统帝制时代最为辉煌的成果。此时的明朝，

在政治、经济、军事、文化各个方面，无一不处于中国历史的巅峰，又无一不具有统一与专制的时代特点。成祖亲撰的《永乐大典》序文中说得十分明白：

昔者圣王治天下也，尽开物成务之道，极裁成辅相之宜。修礼乐而明教化，阐礼乐而宣人文。朕嗣承鸿基，勳思纘述，尚惟有大混一之时，必有一统之制作，所以齐政治而同风俗。<sup>①</sup>

所谓“一统之制作”，其实就是官方的制作。从文化角度看，就是官文化，或称官方文化工程。不过《永乐大典》与《四库全书》有所不同，前者是为了保留文化而制作，后者则是为了禁毁文化而制作，这大约也是明清文化的差异。

除去这类国家文化工程外，还有由高层官员为主体而推动的带有官方背景的文化。伴随着永乐时期内阁制度的形成而逐渐形成的“台阁体”文化形态，成为这一部分官文化的代表形式。“台阁体”产生于永乐，到仁、宣后逐渐成为明文化的主体。当时虽然只有诗文与书法有“台阁体”之称，然其影响所及，则不仅限于文学、诗歌、书法等形式，实际上成为当时的时代文化精神体现。它影响到对后学者们的文化导向，并且通过科举等方式使之官方化。因此，虽然“台阁体”不是官方启动的文化工程，但是它同样应属官文化的范畴。

支撑官文化的政治基础是专制政治体制，经济基础则是国家税收控制下的高额岁入。官文化繁荣的时代，必定是政治集权、国富民穷的时代。民间文化繁荣，则需要专制体制相对宽松，社会经济发展繁荣，社会生活相对丰富，而且必然需要社会精英们，即士大夫们的倡导与推崇。

明朝中叶以后，随着经济的发展，社会生活发生了一定程度的变化。从正统以后对于江南地区的减税，为江南文化发展提供了经济基础。从这时候起，明朝的官文化逐渐失去主导地位。此种变化的标志是从李东阳倡导“茶陵诗派”开始的，其后经历了“前、后七子”、“唐宋派”等复古派的努力，“台阁体”一统天下的局面被打破。在思想方面，则是王阳明“心学”的兴起。这一切都为明中叶以后文化的多元与个性化的追求提供了理论基础。我们无论是从晚明的绘画，或者那些脍炙人口的“公安派”、“竟陵派”的小品，还有如“临川四梦”的戏

<sup>①</sup> 《明太宗实录》卷七三，“永乐五年十一月乙丑”条。

曲，以至市井中流传甚广的白话小说等等，无一不体现了这种明显的变化。

钱穆先生曾经说，中国文化发展的一个明显趋势是从宋朝以后，日益趋向于平民社会与日常人生。“这一趋势经历到清朝，先后几及一千年。中间发展最旺盛的有两个时期，一是在明代的万历，当西历十六、十七世纪之交；一则是清代乾隆，当西历十八世纪之中晚。这是唐代开元天宝当西历八世纪之前半以后，中国史上国力最丰隆最畅旺的两时期，尤其以万历时期为甚。”<sup>①</sup>此谓之“丰隆畅旺”，即社会经济繁荣发展。

晚明文化是在商品生产空前发展的情况下产生的，它的社会表现是纵欲思潮的泛滥，它的经济表现是商品化，它的思想表现是自我意识即个性的抒张，它的政治表现，则是对于传统的批判。晚明发生这种变化，其根本原因还在于传统专制统治的松动。

万历二十六年(1598年)内阁首辅沈一贯在一份揭帖中道出了当时民众舆论的状况：

往时私议朝政者不过街头巷尾，口喃耳语而已。今则通衢闹市唱词说书之辈，公然编成套数，抵掌剧谈，略无顾忌。所言皆朝廷种种失政，人无不乐听者。启奸雄之心，开叛逆之路。此非一人口舌便能耸动，盖缘众怀怨愤喜于听闻耳。<sup>②</sup>

沈一贯这里所说的“众怀怨愤”，其实是晚明社会的一种较为普遍的社会心态。他所说的这种舆论波动的地方，还只是在都会城市之中，所谓“通衢闹市”者也。市民较之农民必定会更加关心政治。而这一切也都被有些学者解释为一种自我认同，也即个人价值观念。美国学者艾梅兰在总结了多位学者的观点后写出这样的一段文字：

明代中国有后王阳明(1472—1529年)时期被认为是一个日益对主体自我感兴趣的时期，这是一种对自我认同的内在结构的兴趣，与经典儒家基于外在

---

① 钱穆：《中国文化史导论》，商务印书馆1994年版，第201页。

② 沈一贯：《敬事草》卷三《请修明政事收拾人心的揭帖》。

的、可见的行为模式而设立的典型不一样。<sup>①</sup>

她继而说道：

甚至当明文人及有儒家抱负的精英继续按照《大学》中的格言修炼自己的意志和实践，使之符合礼的正统文本所阐释的那种理想的外在行为模式时，王阳明‘心学’的追随者们就已开始重视自主性的自我的独特潜能了。争论的中心是人性与情、欲之间的关系。多义词‘情’变成晚明再塑自我之身份认同的一个话语性的中心点。<sup>②</sup>

当然，这一观念的极端代表人物则是万历间的李卓吾。他的观念在明亡后遗民反思中，甚至被批评为亡国的祸因。这种自我价值观念的体现到清朝统治下，已荡然无存。当遗民的批评时过境迁之后，清朝的士大夫们则对此颇感疑惑不解，即称之为“横议”，“横议”者，胆大妄为之议论也。须知“横议”是须建立于民众掌握话语权基础之上的。此即先师祖梁任公所言：“凡有时代思潮，无不由‘继续的群众运动’而成。”<sup>③</sup>故其以全社会的僭越之风打破旧日等级，以民众之喜恶形成文化的导向，一定程度上改变了以往的政治价值观，谓之思潮与运动当不为过也！此种文化的变化，我们一般可视之为近代化的转型。

明代文化的另一个特点，是东西文化的交融。万历以后，西方传教士来华，开启了西方天主教与中国儒学的结合。尽管明朝的士大夫纳妾的旧传统与天主教义冲突，但是很多士大夫还是选择了受洗成为天主教徒。以至于崇祯帝曾有改奉天主教的打算。

但是无论是明朝自身的变化，还是西方文化的影响，都没有使晚明此种文化之变化完成我们期待的转型，故亦可称之为未曾完成的文化转型。当明朝灭亡的时刻，人们除去那种“天崩地坼”的感慨之外，只能对这曾经繁荣的晚明文

---

①② [美]艾梅兰著，罗琳译：《竞争的话语》，南京：江苏人民出版社2005版，第49页。书中该段文字的注释说明其参考了吴百益《儒学的进步》第116、143、163页；浦安迪《四大奇书》第19—20页；狄百瑞为《理学的展开》一书所作的《导言》，第18页，及狄氏为《自我与社会》所作的《导言》和《晚明思想中的个人主义与人道主义》一文，第12—14页、145—148页，及文章的各处。

③ 梁启超：《清代学术概论》，上海古籍出版社1998年版，第1页。



化留下如同梦境一般的回忆。经历了那个时代的张宗子曾说道：“因想余生平，繁华靡丽，过眼皆空，五十年来，总成一梦。昔有西陵脚夫为人担酒，失足破其瓮，念无所偿，痴坐伫想曰：‘得是梦便好。’一寒士乡试中式，方赴鹿鸣宴，恍然犹意非真，自啜其臂曰：‘莫是梦否？’一梦耳，惟恐其非梦，又惟恐其是梦，其为痴人则一也。”<sup>①</sup>

这大约就是我们常说的，历史就如同过眼的云烟，无论人们的愿望与否，一切已消逝在以往的岁月之中。然而历史文化却不同于历史的事件，它不会真正消逝，而会通过各种不同载体继承下来，所以我们今天往往会有一种能够触摸到它的感觉。张宗子的作品本身，不就是这种文化的传承吗？明朝文化虽然没有完成历史的转型，却开启了一次文化向近代转型的过程，因此它不同于历朝历代的文化。

这一次，由南京出版传媒集团·南京出版社出面，我们有幸请到在这个领域里卓有成就的学者们，共同完成一部“明朝文化研究丛书”。这部丛书共八本，分别是：

陆永胜教授：《明朝思想》；何孝荣教授：《明朝宗教》；吴艳红教授：《明朝法律》；周群教授：《明朝文学》；吕凌峰教授：《明朝科技》；孟凡人教授：《明朝都城》；晁中辰教授：《明朝对外交流》；《明朝文化概论》由我承担撰写。

我们希望这部丛书能够真正再现明朝文化，当然也包括那个“丰隆畅旺”的晚明时代的文化，以飨广大读者。

（作者系中国明史学会会长、中国社会科学院历史研究所研究员、博士生导师）

---

<sup>①</sup> [明]张岱：《琅嬛文集》卷一《梦忆序》，岳麓书社1985年版，第29页。

## 目 录

## 前言 / 001

## 第一章 传统与变革 撞击与交融——明朝天文 / 007

## 第一节 “君命”与“天命” / 009

一、朱元璋的星占和天象观 / 009

二、朱元璋对“日中黑子”的担忧 / 011

三、朱元璋重视天文及其对皇室子孙的影响 / 012

四、朱元璋时期开展的天文历法工作 / 014

## 第二节 明朝的两部历法 / 017

一、官方大统历 / 017

二、被“参用”的回回历法 / 020

## 第三节 “土木之变”与正统己巳改历 / 023

一、正统己巳昼夜时刻的调整 / 023

二、“土木之变”与昼夜时刻的再调整 / 028

## 第四节 明末历法改革及天文学的转轨 / 034

一、明末的历法危机 / 034

二、《崇祯历书》的编修 / 036

## 第五节 明朝中朝天文历法交流 / 043

一、明朝天文历法对朝鲜的影响 / 043

二、朝鲜李朝历法的“双轨制” / 048

## 第二章 析毫剖厘 机械实用——明朝数学 / 053

## 第一节 传统数学的衰落 / 055

一、《永乐大典》中的算书 / 055

二、严恭与《通源算法》 / 057

三、刘仕隆与《九章通明算法》 / 059

- 第二节 筹珠并用的数学 / 060
  - 一、吴敬与《九章算法比类大全》 / 060
  - 二、王文素与《算学宝鉴》 / 063
- 第三节 珠算的发展和普及 / 065
  - 一、珠算的起源和发展 / 065
  - 二、徐心鲁与《盘珠算法》 / 068
  - 三、柯尚迁与《数学通轨》 / 069
  - 四、余楷与《一鸿算法》 / 071
  - 五、珠算及其在周边的传播 / 073
- 第四节 实用数学的发展 / 076
  - 一、程大位的数学工作 / 076
  - 二、朱载堉的数学工作 / 080
- 第五节 对明朝数学的评价 / 082
  - 一、对明朝数学评价不高的原因 / 082
  - 二、对明朝实用数学的认同 / 084
- 第六节 明末西方数学的传入 / 085
  - 一、利玛窦与徐光启合作翻译《几何原本》 / 085
  - 二、李之藻与《同文算指》的编译 / 087
  - 三、《崇祯历书》中的数学 / 089

### 第三章 农为邦本 精耕细作——明朝农学 / 091

- 第一节 明初的农业政策 / 093
- 第二节 农学相关著作 / 094
  - 一、《救荒本草》 / 094
  - 二、《种树书》 / 096
  - 三、《劝农书》 / 096
  - 四、《农政全书》 / 097



五、《元亨疗马牛驼经全集》 / 099

六、《农说》 / 100

七、《沈氏农书》 / 100

八、《国脉民天》 / 101

九、《群芳谱》 / 101

十、《便民图纂》 / 102

### 第三节 明朝农具 / 103

一、《天工开物》中的农具 / 104

二、《农政全书》中的农具 / 105

三、《新制诸器图说》及《远西奇器图说》中的农具 / 106

### 第四节 明朝新作物的引进 / 108

### 第五节 明朝农业的成就 / 110

### 第六节 明朝农业的不足及中西差异 / 113

## 第四章 标本兼治 吐故纳新——明朝医学 / 117

### 第一节 本草学和方剂学 / 119

一、本草学 / 119

二、方剂学 / 125

### 第二节 温补学派的兴起及影响 / 127

一、汪机 / 128

二、薛己 / 129

三、赵献可 / 130

四、张介宾 / 130

五、李中梓 / 132

### 第三节 “温病学”的兴起与发展 / 133

### 第四节 其他医学分支的发展 / 135

一、诊断学 / 135

二、外科学 / 136

三、内科学 / 136

四、妇科和儿科 / 137

五、眼科 / 138

第五节 明朝的中外医学交流 / 139

一、明朝与朝鲜和东南亚的医学交流 / 139

二、明末西洋医学的传入 / 142

第六节 明朝医学发展的特点 / 145

## 第五章 注重现象 忽视本质——明朝物理学 / 147

第一节 明朝之前的物理学 / 149

第二节 明朝物理知识的新发展 / 151

一、电学和磁学知识 / 151

二、声学知识 / 156

三、力学知识 / 158

第三节 与物理知识有关的著作 / 160

一、朱载堉的《乐律全书》 / 160

二、方以智的《物理小识》 / 162

第四节 西方物理学知识的传入 / 163

一、《远西奇器图说》中的力学 / 164

二、《远镜说》中的光学 / 166

三、随火器引进的弹道学知识 / 169

## 第六章 炼丹烧药 化腐成奇——明朝化学 / 171

第一节 炼丹术“回光返照” / 173

第二节 “五行与四元素说的碰撞”——炼金术的中外交流 / 177

- 第三节 明朝的火药 / 179
  - 一、火药配伍理论的进步 / 179
  - 二、火药制造技术的进步 / 180
  - 三、火器与火药的应用 / 183
- 第四节 明朝的玻璃 / 185
  - 一、玻璃工艺和产业 / 185
  - 二、玻璃的应用 / 187
- 第五节 明朝的制盐 / 189
  - 一、对食盐的认识和管理 / 189
  - 二、食盐的生产技术 / 190
- 第六节 矾的利用 / 193
  - 一、矾的制备 / 193
  - 二、矾的应用 / 195

## 第七章 明察天地 风物能详——明朝地学 / 197

- 第一节 地理学 / 199
  - 一、郑和下西洋与域外地理知识的拓展 / 199
  - 二、边疆地理与军事地理 / 201
  - 三、地理学家及其贡献 / 205
- 第二节 地图学 / 210
  - 一、罗洪先及其《广舆图》 / 210
  - 二、《杨子器跋舆地图》 / 212
  - 三、《皇朝职方地图》 / 213
  - 四、绢本《南京府县地图册》 / 214
- 第三节 气象与物候知识 / 215
- 第四节 地质矿物知识 / 217
  - 一、岩石矿物学知识 / 217



二、化石与海陆变迁 / 218

第五节 风水地理学 / 219

第六节 地方志的编纂 / 220

一、明朝地方志的修纂概况 / 220

二、明朝地方志中的地学史料及其科学价值 / 222

第七节 西方地学知识的传入 / 223

一、利玛窦与世界地图 / 223

二、艾儒略与《职方外纪》 / 224

三、龙华民与《地震解》 / 225

**第八章 治黄保漕 载覆之间——明朝水利 / 227**

第一节 帝国的南北大动脉 / 229

一、治理漕运 / 229

二、管理机构的设置与沿革 / 231

第二节 明朝对黄河的治理 / 233

一、治河方略的演变 / 233

二、明朝治河官员的设置及职权 / 236

第三节 农田水利 / 238

一、畿辅地区的农田水利 / 238

二、长江中下游地区的农田水利 / 240

三、东南沿海地区的农田水利 / 241

四、西南地区的农田水利 / 243

第四节 海塘工程 / 244

一、浙西海塘 / 245

二、浙东海塘 / 246

三、江苏海塘 / 248

第五节 水利著作 / 248

- 一、治河防洪专著 / 248
- 二、运河及漕运著作 / 250
- 三、区域性水利著作 / 252
- 四、其他方面的著作和文献 / 253

## 第九章 炉火照天地 红星乱紫烟——明朝矿冶 / 255

### 第一节 采矿技术 / 257

- 一、金属矿物的开采 / 257
- 二、煤炭的开采 / 259
- 三、井盐、石油和天然气的开采 / 261

### 第二节 冶炼技术 / 262

- 一、铁的冶炼 / 262
- 二、钢的冶炼 / 264
- 三、锌与黄铜的冶炼 / 268
- 四、炼铜技术 / 269
- 五、金和银的提取 / 272
- 六、炼铅和炼锡 / 275

### 第三节 金属加工工艺 / 277

- 一、铸造工艺 / 277
- 二、锻造工艺 / 280
- 三、热处理工艺 / 282
- 四、鍍金鍍银工艺 / 283
- 五、宣德炉和景泰蓝 / 284

## 第十章 文教之基 盛况空前——明朝造纸和印刷 / 287

### 第一节 明朝的造纸 / 289

- 一、明朝造纸概况 / 289



二、楮皮纸 / 290

三、竹纸 / 292

四、宣德纸 / 294

第二节 明朝的印刷 / 296

一、雕版印刷 / 296

二、版画和套印 / 304

三、活字印刷 / 311

## 第十一章 锦上添花 青出于蓝——明朝纺织 / 317

第一节 明朝的棉纺织 / 319

一、棉纺织技术 / 319

二、棉纺织业 / 321

第二节 明朝的丝纺织 / 323

一、丝纺织技术 / 323

二、丝纺织业 / 327

第三节 明朝的印染和妆花 / 329

## 第十二章 此器能输郡国材——明朝瓷器 / 331

第一节 主要瓷窑 / 333

一、景德镇窑 / 333

二、龙泉窑 / 334

三、德化窑 / 335

四、漳州窑 / 336

第二节 制瓷工艺 / 338

一、颜色釉瓷器 / 338

二、彩绘瓷 / 341

三、斗彩 / 344