


Manufacturing Technology and
Special Processing Equipment of Wood-based Door

木门制造工艺 专用加工装备

李伟光 张占宽  著



中国林业出版社



木门制造工艺与 专用加工装备

李伟光 张占宽 著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

木门制造工艺与专用加工装备 / 李伟光, 张占宽著. —北京: 中国林业出版社, 2018. 11
ISBN 978-7-5038-9824-2

I. ①木… II. ①李… ②张… III. ①木制品-门-生产工艺 ②木制品-门-木工设备
IV. ①TS669 ②TS64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 254103 号

内容简介

近些年,我国木门产业快速发展,在制造工艺和加工装备等方面都取得了可喜的成果,包括新材料的有效利用、产品结构的优化设计、环保胶黏剂和涂料的全面应用以及新型专用加工装备的大量使用。针对现代木门的制造工艺与专用加工装备领域的研究,是国内外木制品加工技术与装备领域研究的热点。本书共分8个章节,围绕木门的制造工艺与专用加工装备进行阐述,涵盖了木门的基本知识,典型木门制造工艺,门扇专用加工装备,门套专用加工装备,木门专用砂光装备,木门专用饰面装备,木门制造涂装废漆、废气、粉尘环保处理装备及木门内部结构特征专用检测装备与技术等内容,对木门产品制造的各个环节进行了较为系统的介绍,对指导木门加工工艺和生产装备研发具有一定的参考价值。

本书适合从事木门设计和生产的工程技术人员、木工机械工程技术人员参考及农林院校和综合性院校相关单位或机构的教学或培训使用。

中国林业出版社·建筑分社

责任编辑:纪亮 樊菲

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)
电 话 (010) 83143610
网 址 <http://lycb.forestry.gov.cn>
印 刷 北京中科印刷有限公司
版 次 2019年1月第1版
印 次 2019年1月第1次
开 本 1/16
印 张 15.25
字 数 370千字
定 价 88.00元

前 言

我国是木门制造与消费大国，主要采用定制化生产，截至 2016 年，木门年产值已超过 1350 亿元，产能和产值均居世界第一，且产值以每年 25% 的增幅上涨，产业发展迅猛。目前，我国木门企业数量超过 1 万家，其中具有一定规模的企业约 2000 家，产值过亿的企业达 80 余家，木门企业主要分布在珠三角、长三角、环渤海地区和东北、西南等地区。同时也出现了一些木门产业比较集中的城市，如“中国套装门之都——重庆”“中国木门之都——浙江南浔、江山”“中国原木门之乡——厦门同安区”“中国门业重镇——中山市东升镇”以及浙江永康、重庆万寿等地区，产业规模和品牌集中度也在不断提升。此外，我国的木门生产在满足国内市场需求的的同时，部分产品还出口到国际市场。

木门是结构和工艺较为复杂的木制品之一，在我国木门制造早期都是采用木工通用设备加工，存在工艺落后、效率低、精度不高、材料浪费等问题。但伴随着近些年我国木门产业的快速发展，在制造工艺和加工装备方面等方面都取得了可喜的成果，包括新材料的有效利用、产品结构的优化设计、环保胶黏剂和涂料的全面应用以及新型专用加工装备的研发创造等。同时也涌现如南通跃通数控设备有限公司、山西秋林机械有限公司、广东顺德博硕机械制造有限公司、广东汇龙涂料有限公司等一批在国内国际上具有一定的竞争优势、以木门制造为重点的骨干企业。这些新形势的出现，彻底改变了传统木门生产工艺和加工方式，使我国定制化木门生产的机械化、自动化水平显著提高，也为我国木门进一步实现定制化柔性生产，提高木门生产效率和质量创造了有利条件。但同时，由于我国木门行业产品标准不统一，产品质量参差不齐，出现了木门行业专业人员缺乏，相关参考文献的信息已经不能与时代接轨，不能及时满足针对木门专业人员培训需求等问题。

随着“中国制造 2025”国家战略的提出和推进，数字化、智能化已成为新一轮工业革命的核心特征，整个木门行业面临着产业结构调整严峻挑战和装备更新升级的巨大需求。此外，随着我国经济和人民生活水平的不断提高，对木门产品的质量和产量均提出了更高的要求。为促进我国木门产业和加工装备行业快速健康发展，满足木门企业技术人员和木门加工装备人员的学习培训需求，本书作者所在项目组依托于中国林业科学研究院木材工业研究所，长期致力于木门制造工艺和装备方面的研究，在林业公益性行业科研重大专项“实木复合门机械化制造与环保涂装技术研究”（编号：20124703）、十三五国家重点研发计划课题“木材工业节能降耗与生产安全控制技术——木制品节材加工加工技术与装备研究”（编号：2016YFD0600702）等项目的资助和支持下，我们在参阅了大量国内外文献和深入木门企业实践的基础上，编写了《木门制造工艺和专用加工装备》一书。本书对木门制造过程中的各个环节的制造工艺和所有专用装备性能进行了较为系统的介绍，对

指导木门加工工艺和生产装备研发具有一定的参考价值。本书适合从事木门设计和生产的工程技术人员、木工机械工程技术人员参考及农林院校和综合性院校、相关单位或机构的教学或培训使用。

在本书的编写过程中，得到了梦天木门集团有限公司、南通跃通数控设备有限公司、浙江思锐机器人有限公司、镇江市阳光西尔新材料科技有限公司等企业的支持，以及木门行业内一些专家的帮助，本书还引用了大量的国内外相关文献和资料，在此一并致以由衷的谢意！由于作者水平有限，不妥和遗漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

著 者

2018年8月

目 录

前 言

1 概 述	(1)
1.1 木门基础知识	(1)
1.2 我国木门及装备产业概况	(8)
1.3 木门专用加工装备概述	(20)
2 典型木门制造工艺	(26)
2.1 木镶板门制造工艺	(26)
2.2 木夹板门制造工艺	(71)
3 门扇专用加工装备	(85)
3.1 木镶板门门扇部件加工装备	(86)
3.2 木夹板门门扇成型加工装备	(95)
3.3 木门自动化组装生产线介绍	(115)
3.4 典型木门门扇自动化生产线布置方案	(121)
4 门套专用加工装备	(129)
4.1 门套 L 型装饰板加工机	(131)
4.2 木门门套异形拼接自动化生产线	(133)
4.3 门套角部加工装备	(135)
4.4 门套封边开槽加工机	(142)
4.5 门套五金孔槽加工机	(143)
4.6 门套切角、锁孔和铰链孔 CNC 加工中心	(145)
4.7 木门门套加工自动化生产线布置方案	(146)
5 木门专用砂光装备	(147)
5.1 平面砂光机	(148)
5.2 异形表面砂光机	(153)
5.3 线条砂光机	(155)
6 木门专用饰面装备	(161)
6.1 UV 辊涂装备	(161)

6.2	喷涂装备	(169)
6.3	静电喷涂装备	(180)
6.4	淋涂装备	(184)
6.5	印刷装备	(185)
6.6	异型真空覆面装备	(194)
6.7	线条包覆装备	(196)
6.8	木门涂装和集成干燥设备	(197)
6.9	门扇表面处理加工装备	(200)
7	木门制造涂装废漆、废气、粉尘环保处理装备	(204)
7.1	木门制造污染排放分析	(204)
7.2	木门制造行业大气污染物排放控制技术	(207)
7.3	涂装废漆环保处理装置与设备	(210)
7.4	涂装废气环保处理装置与设备	(211)
7.5	涂装粉尘环保处理装置与设备	(217)
8	木门内部结构特征专用检测装备	(220)
8.1	木门内部结构特征专用检测装备的检测原理与组成	(220)
8.2	检测方法	(230)
8.3	检测实例与分析	(233)
	参考文献	(234)

1 概述

门是建筑物立面的重要组成部分，是建筑物的主要围护构件，也是建筑物室内连接各房间的主要构件，在建筑和人们生活当中起着十分重要的作用。早期人类使用树枝遮蔽他们生活的洞口，作用是防止野兽或其他动物进入他们生活的洞穴，这就是最早的“门”。在现代生活中，门的主要作用是：方便人们进出、防止不速之客、保护私人财物、保持个人隐私、保证隔音隔热、增加通风换气、辅助采光透亮、延伸建筑立面、区分各种空间、装饰室内环境等。

目前，门可用木质材料、金属材料或其他材料制成。近年来，由于木门满足了人们追求返璞归真、回归自然、美观大方、高档豪华、安全可靠的心理需求，尤其是木材具有隔热保暖、调湿保温、吸音隔声、花纹美丽、色泽优雅、强重比高、易于加工等独特的优点。因此，人们在室内装修时更加喜欢选用木门。

木门是指由实木或木质材料为主要材料制作的门扇和门框并通过五金件组合而成的门。从古至今，木门一直在各类门中占有重要地位。随着社会经济与科学技术的发展，木门产业由最初的纯实木、纯手工的家庭制作开始，逐步发展到以实木和人造板为原料，并且可进行机械化、自动化和批量化生产的产业，已形成了完整的生产、销售、安装、售后产业链和标准化齐全的产业体系。

1.1 木门基础知识

1.1.1 木门的分类

1.1.1.1 按用途分类

(1) 内门

门扇两面均朝向室内的门，包括卧室门、卫浴门、厨房门和书房门等。

(2) 外门

门扇至少有一面朝向室外的门。

1.1.1.2 按开启分类

(1) 平开门

合页(铰链)装于门侧面,向内或向外开启的门。

平开门根据其开启方向的不同,又分为内开和外开两种,一般建筑内门常采用内开,而建筑外门和应急门常采用外开。

(2) 推拉门

单扇、双扇或多扇向左右推拉的门。

常见的推拉门有明装和暗装两种形式,明装推拉门是指推拉的门扇和轨道均在墙体外面的推拉门,而暗装推拉门是指门扇和轨道在墙体中间的推拉门。推拉门具有开合过程中占用空间小的特点,因而采用推拉门可以充分利用室内空间。

(3) 转门

单扇或多扇沿竖轴转动的门。

转门具有开关能同时进行的特点。它既能保证人们的出入方便,又能始终保持对外界的隔离作用,因此多用于宾馆、酒店等出入人员多的场所的门庭处。

(4) 折叠门

用合页(铰链)连接多扇(或带有导轨)门扇折叠开启的门。

由于折叠门在开启时门扇能够折叠,因而占用空间较小,特别是推拉折叠门,很大的门在开启折叠之后,几乎可以不占什么空间,往往可以作为对室内空间重新分隔组合的一种有效方法,类似于活隔断;而平开折叠门则多用于面积很小的厕所或盥洗室等。

1.1.1.3 按材料分类

(1) 实木门

指以天然木材为原材料,经过干燥、下料、胶拼、刨光、开榫、打眼、高速铣型等工序,科学加工(或直接采用集成材加工)而成的,不需贴面装饰的整体实木榫接结构的门。一般多采用名贵木材,如樱桃木、胡桃木、莎比利、花梨木、柚木等,加工后的成品具有外观华丽、雕刻精美、款式多样、隔热保温、吸音性好等特点,但容易变形、开裂,并且价位较高,木材利用率低。

(2) 实木复合门

指以胶合板、刨花板、纤维板等人造板为门芯,采用装饰单板或薄木饰面,经高温热压后制成,并用实木线条封边的门。实木复合门不仅具有木材的天然质感,而且造型多样、款式丰富,或为精致欧式,或为古典中式,或为时尚现代,不同装饰风格的门给予了消费者广阔的挑选空间。

(3) 木质复合门

指以胶合板、刨花板、纤维板、细木工板等人造板为门芯,以非单板或非薄木类材料(如三聚氰胺浸渍纸、三聚氰胺层压装饰板、PVC、CPL、PP、PE)为饰面的,经高温热压制成的门。木质复合门不仅具有造型多样、款式丰富等特点,而且采用机械化生产,具有效率高、成本低、价位经济实惠、安全方便等特点,备受中等消费群体的青睐。此外,可通过添加防腐剂、阻燃剂、防水剂等物质,增加成品的防腐、阻燃、防潮等功能和性能。但是,与其他类木门相比,木质复合门的隔音效果相对较差。

1.1.1.4 按结构分类

(1)木镶板门

指由门挺间镶木镶板或玻璃的木镶板门扇和木镶板门框组成的木门，也称为拼装木门。

(2)木夹板门

指由在门扇骨架内部填充门芯材料，两面贴合木夹板，面层为装饰薄木、PVC、CPL、PP、PE装饰纸或其他饰面材料装饰的木夹板门扇和门框组成的木门，也称层压木门。

1.1.1.5 按门口形式分类

(1)平口门

指门框的边挺和门扇边挺均为平面的门。我国传统的木门均为平口门，由于门扇开启的原因，门扇与门框之间有缝隙，一般约为3mm，这种结构的密闭隔音效果不好，而且影响美观。

(2)T型口门

指门扇的边挺为T型口，凸出的部分压在门框的边挺上，并配有密封胶条的门。T型口门为近年从欧洲引进的新型门，其密闭隔音效果好，整体美观。

(3)斜口门

指门扇的边挺为斜面，一般呈45°斜面，并配有密封条的门，这种门阻隔声音的能力更强。

1.1.1.6 按功能分类

木门除了具有普通门的功能之外，还可以通过在原材料中添加阻燃剂、防腐剂、防虫剂、抗菌剂等材料，使其具有阻燃、防腐、防虫、抗菌等功能。目前，在市场上占有一定份额的木门主要有以下几类。

(1)防火门

指经过阻燃处理，阻燃性能符合国家相关标准要求的门。

(2)隔声门

指具有隔音功能的门。

(3)保温门

指保温性能达到相关标准要求的门。

(4)防腐门

指经过防腐处理，能防止腐朽和虫蛀的门。

(5)防潮门

指耐水、耐湿性能达到相关标准要求，并能在潮湿环境中使用的门。

(6)抗菌门

指具有抗菌性能的门。

(7)防盗门

指兼备防盗和安全性能的门，全称为“防盗安全门”。木门中的防盗门大多是钢木门，一般可由用户提出要求，防盗性能由中间的钢板来达到，生产厂家可根据用户要求选用不同的颜色、木材、线条和图案等元素定制防盗门，使其与室内装修融为一体，具有很好的

协调性与装饰性，以及坚固耐用、开启灵活、外形美观等特点。

(8) 防辐射门

指能抵御各种电磁波或射线干扰的门。

1.1.2 木门的术语

本书中部分木门的相关术语引用或摘自 GB/T 5823—2008《建筑门窗术语》和 LY/T 1923—2010《室内木质门》。

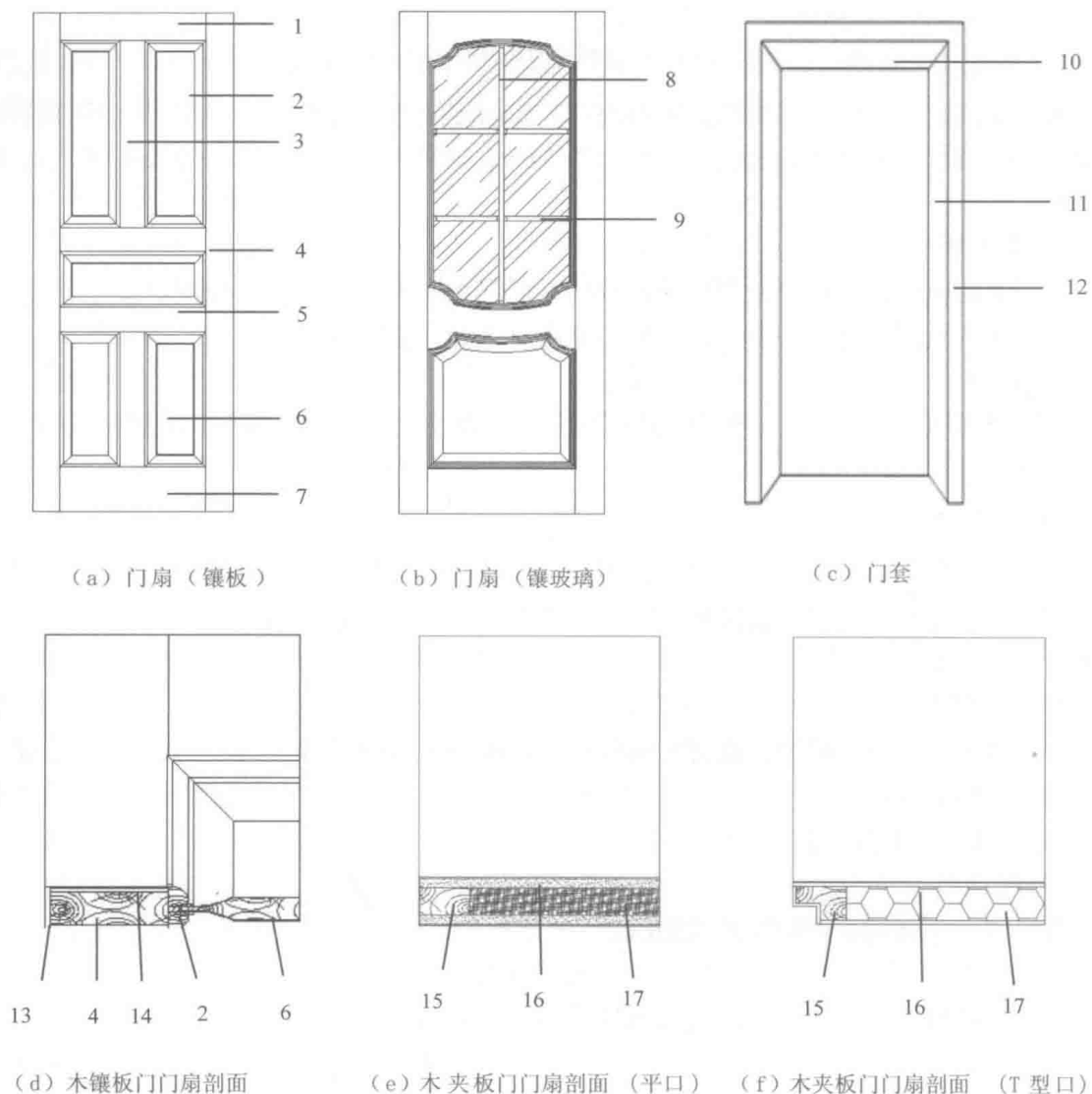


图 1-1 木门结构示意图

1. 上梃; 2. 木线条; 3. 中竖梃; 4. 边梃; 5. 中横梃; 6. 镶板; 7. 下梃; 8. 竖芯; 9. 横芯; 10. 上框;
11. 边框; 12. 门套线; 13. 封边材料; 14. 表面装饰材料; 15. 门扇骨架; 16. 木夹板; 17. 门芯材料

注: 门梃包括上梃、边梃、中横梃、中竖梃和下梃等

1.1.2.1 门洞口 (structural opening)

墙体上安设门的预留开口。

1.1.2.2 框(frame)

用于安装门,并与门洞口或附框连接固定的门杆件系统。

1.1.2.3 门(door)

围蔽墙体门窗洞口,可开启关闭,并可供人出入的建筑部件。

1.1.2.4 整樘门(door set)

安装好的门组合件,包括门框和一个或多个门扇以及五金配件,需要时门上部还带有亮窗。

1.1.2.5 木质门(wood-based door)

由实木或其他木质材料为主要材料制作的门框和门扇并通过五金件组合而成的门,单位为樘。

1.1.2.6 门框(door frame)

又称门套,固定在墙体门洞口,是支撑活动门扇和安装固定门扇的框形木构件,由边框、上框和装饰板组成。

1.1.2.7 门扇(door leaf)

门的活动扇、待用扇、固定扇等可开启部件和不可开启部件的总称。

1.1.2.8 活动扇(operable leaf)

安装在门框上的可开启和关闭的组件。

1.1.2.9 固定扇(fixed leaf)

安装在门框上不可开启的组件。

1.1.2.10 上框(head)

门框构架的上部横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.11 边框(jamb)

门框构架的两侧边竖向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.12 中横框(transom)

门框构架的中间横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.13 中竖框(mullion)

门框构架的中间竖向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.14 下框(sill)

门框构架的底部横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.15 上梃(toprail)

门扇构架的上部横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.16 中横梃(middle rail)

门扇构架的中部横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.17 边梃(stile)

门扇构架的两侧边部竖向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.18 下梃(bottom rail)

门扇构架的底部横向杆件(见图 1-1)。

1.1.2.19 横芯(horizontal muntin)

门扇构架的横向玻璃分隔条(见图 1-1)。

1.1.2.20 竖芯(vertical muntin)

门扇构架的竖向玻璃分隔条(见图 1-1)。

1.1.2.21 木线条(wooden moulding)

又称扣线,是用于木门不同层次面的交接处封边和不同材面的对接处封口,起装饰作用的木质造型线。(见图 1-1)。

1.1.2.22 镶板(panel; infill)

门梃中间的镶嵌板(见图 1-1)。

1.1.2.23 门框边框、上框(lateral frame board)

又称筒子板(中板),是中板门洞口侧面和顶面的墙面装饰板(见图 1-1)。

1.1.2.24 门框装饰板(decorated board)

又称贴脸板(角板),是门框边框、上框两侧的墙面装饰板(见图 1-1)。

1.1.2.25 门芯材料(core material)

在门扇骨架内,起填充作用的材料,如实木、集成材、人造板等材料制成的板、条、栅格或蜂窝纸等(见图 1-1)。

1.1.2.26 表面装饰材料(surface decorative material)

木门表面贴附的饰面薄木或其他覆面材料(见图 1-1)。

1.1.2.27 封边条(wooden edge banding)

用于门扇边部封边的装饰材料,可以为单板、PVC、PP、CPL 等封边材料(见图 1-1)。

1.1.2.28 门扇骨架(frame of door leaf)

以实木拼板或人造板材为门梃主要材料,相互间以钉或榫接合构成的框架,在门扇内起支撑、承载作用(见图 1-1)。

1.1.2.29 木夹板(wooden flush)

在门扇骨架两面贴合的饰面或非饰面人造板(见图 1-1)。

1.1.3 木门的基本特性

如何才能做出较为完美的木门呢?产品设计是塑造木门基本特性的重要环节,好的设计在产品的构筑中起“画龙点睛”的作用,令人眼前一亮。木门的产品设计必须满足以下要求。

1.1.3.1 功能性

满足木门的使用功能是产品设计最实际、最根本的要求。通常所说的使用功能包括:门的开启性能、门的保温性能、门的隔音性能、门的防火性能、门的防盗性能、外门的风

压变形性能、外门的空气渗透性能和雨水渗漏性能、门的整体强度。这些都是我们在设计中首要考虑的问题。

设计时,应针对木门的不同使用场所和使用部位,确定木门的使用功能。然后,在设计的过程中体现这些功能。为达到这些功能,通常可从选材和制造工艺两方面加以考虑。

在选材上,通常选用自然破坏强度较高的原材料;选择自身结构较为疏松、保温、隔音效果较好的原材料;选择不易燃或经过阻燃处理过的原材料等。

木门制造工艺的好坏直接影响着门的使用寿命。一般来说,木门使用一段时间后,往往较易出现变形、开裂等现象,从而降低了门的隔音效果、密封性及各项性能。木门的隔音效果则取决于门的材料及加工过程中的细节处理,由于门的隔音性能是通过减少空气流动来实现的,因此,门的密度越高、重量越沉,隔音效果也就越好。

除了木门本身的制造工艺外,五金件的质量也影响着木门的使用寿命。合页是连接木门与门框的重要五金件,好的合页具有防腐性和良好的传动性,能够确保自身受力均匀,不因门的自重而造成损坏。

1.1.3.2 装饰性

科技时代的到来,使木门在现代工艺精加工的包装下品质更加高雅,让消费者超前领略了新生活带来的全新感受。推开门,就真正进入了自己精心营造的温馨、休闲的世界。因此,人们越来越重视门的装饰效果。这要求在设计中,首先要选择门的造型,或欧式雕花、或和式组合、或古韵犹存、或简洁明快,演绎出不同的居室情调。

目前,市面上木门的款式可谓花样百出,木材与玻璃、铁艺的组合,令木门有了更为典雅、亮丽的外观,也让消费者在挑选不同功用的门时有了更多的选择和搭配方式。一般情况下,选择大门时,除考虑其防盗的安全因素外,可选择美观、结实、具有厚重感的全实木门;卧室门最重要的是考虑私密性和营造一种温馨的氛围,因而多采用透光性弱且坚实的门型,如镶有磨砂玻璃、造型优雅的门型;书房门则应选择隔音效果好、透光性好、设计感强的门型,如配有甲骨文装饰的磨砂玻璃或古式窗棂图案的木门,这样才能营造古朴典雅的书香韵致;而厨房门则应选择防水性、密封性好的门型,以便有效阻隔做饭时产生的油烟,如带喷砂图案或半透光的半玻璃门;卫浴门主要需注重私密性和防水性等因素,除选用材料独特的全实木门外,还可选择设计时尚的全磨砂处理的半玻璃门型。其次,木门的造型要与居室装饰风格一致。一般家居的装饰风格主要分为欧式、中式、简约、古典等样式,如室内的家装设计是以曲线为主要元素的,木门的款式也应以曲线形为理想的搭配方式,反之亦然。另外,木门木材材质的选择也应尽量与室内家具的木材材质一致,以便达到最佳的居室装潢效果。

黑褐色的胡桃木给人尊贵稳重的感觉,而浅棕色的樱桃木则让人觉得温馨自在。木门因选用树种的不同,而呈现出变化多端的木质纹理及色泽。因此,选择与居室装饰格调一致的木门,将会令居室增色不少。

不同的油漆种类和色泽,如清油、混油,亮光、亚光,全亚、半亚、七分亚等,会彰显出不同的风格。木门的色彩要与居室相和谐。当居室内的主色调为浅色系时,应挑选如白橡、桦木等冷色系的木门;当居室内的主色调为深色系时,则应选择如柚木、胡桃木等暖色系的木门。木门色彩的选择还应注意与家具、地面的色调要相近,而与墙面的色彩产生反差,这样有利于营造出有空间层次感的氛围。使木门这种产品不再是简单意义上的、

可供人们开关使用的产品，更是一件工艺品、一个美学观点、一个博爱的载体、一种自由的象征、一种理想的生活方式与生活境界的表达，承载着主人的文化素养，传递着主人的信息与价值观。

1.1.3.3 环保性

随着绿色环保性建材产品的日益走俏和人们消费理念的变化，门的环保性能越来越受到人们的关注。为了保证木门的环保性能，设计主要从以下两方面考虑：

一方面，选择绿色环保无污染的原辅材料。人造板、胶黏剂和涂料要选择由权威机构认定的环境标志产品。并且，人造板和木材的含水率要与当地平衡含水率相适宜，不宜选用含水率较高的原辅材料，因为，在其他条件相同时，材料的含水率越高，甲醛等有害物质的释放速度就越快。

另一方面，选择合理的加工工艺。比如：热压时，选择适宜的涂胶量、温度、压力和加压时间；封边尽量严密等。对于产品中的有害物质的释放量要控制在一定范围内，降至最低限度。根据 GB 18584—2001《室内装饰装修材料人造板及其制品甲醛释放限量》和 LY/T 1923—2010《室内木质门》的相关要求，甲醛释放量应 $\leq 0.124\text{mg}/\text{m}^3$ 。为保证人们身体健康，防止疾病发生，作为木门生产企业，继续提高产品的环保控制，大幅度降低木门产品的甲醛释放量，减少对室内居住环境的污染，不仅是企业实力的表现，也是提升企业社会责任的必然要求。

1.1.3.4 经济性

木门是一种商品，通过商品交换来实现它的价值。在进行产品的设计、制造时，不仅要针对不同的目标客户群，满足顾客的个性化需求，同时也要考虑到产品的经济性，使产品达到最高的性价比，从而达到企业的“盈利性”目的。无论是木门设计师还是生产企业，都要在保证产品质量的基础上，从开始设计产品时，就力求正确使用材料，简化产品结构，延长产品的使用寿命，尽量降低产品的成本和消费者的经济负担，做到物美价廉。

1.1.3.5 安装方便性

木门在运输和安装过程中产生的费用，占据了这种产品相当大的一部分成本，因此，在设计的过程中应尽量考虑具有互换性的、可以散件化提供的产品。

综上所述，制造一套精良的木门产品，关键在于产品设计。产品设计要综合考虑符合人体工程学；选择环保材料；富有美学特征；具有良好的经济性能；选择合适的加工工艺；安装使用便捷高效；能回收利用等要素，使产品能用、好用、用得更有品位、用得健康与环保。

1.2 我国木门及装备产业概况

1.2.1 我国木门产业现状与发展趋势

木门过去是指我国以传统的纯木料、手工制造为主制成的木门。随着科技的进步，现发展为以锯材、胶合板、纤维板、刨花板、集成材、细木工板、装饰板等人造板为主要材料，机械化生产为主要生产方式制成的门框(套)、门扇等，均称为木质门，简称木门。目

前木门已发展为我国家居业内的现代新兴产业，木门也由过去传统、单一的实用型向装饰和环保型发展，既继承了中国传统风格，又吸取了西方的特色，创造出了兼具中西方特色的木门产品。目前我国已经成为全球最大的木门生产中心，同时也是最大的木门消费市场，这应当归功于国内房地产产业的快速发展，是它为木门产业带来了巨大的发展空间。

木门发展历史悠久，是建筑门中应用最早、也是最重要的产品之一。我国木门的出现最早可以追溯到新石器时代，并在我国历史上被赋予了诸多文化内涵。木门是我国的传统产业之一，传统木门是纯实木的，主要以锯材、木方为原料，在装修现场制作，木门结构单一，表面处理多为油漆涂饰，制作以手工作业为主。现代木门大量使用人造板，结构设计和表面装饰工艺不断翻新，产品种类快速增加，表面处理形式多样，实木复合门、木质复合门等不同类型的产品层出不穷。木门凭借其独有的木材纹理、丰富的色泽、良好的触感和隔音效果，以及结构与装饰的多样化、个性化，易于加工等特点，日益受到装饰装修行业和消费者的青睐，成为现代家居和公共场所装修的必需品。特别是近 15 年来，随着大量新材料的应用，新工艺、新结构的出现，使得木门产业得到了巨大发展。

(1) 木门产业发展简要历程

传统木门是纯实木的，主要以锯材、木方为原料，在装修现场制作，结构单一，表面处理多为油漆涂饰，制作以手工作业为主。现代木门大量使用人造板，结构设计和表面装饰工艺不断翻新，产品种类快速增加，表面处理形式多样，实木复合门、木质复合门等不同类型的产品层出不穷。

由于建筑房门洞口尺寸非标准化，在相当长的时期内，木门在现场手工制作是唯一选择。木门工厂化生产并形成产业，起步于 15 年前世纪之交。2008 年国际金融危机之前，木门产业发展迅速，资金的大量流入打破行业界限，销售渠道的拓展打破区域限制，这一时期是我国木门产业高速发展的阶段。国际金融危机使得快速发展的木门产业进入“盘整期”。农民工大量回乡，劳动力成本快速上升，“盘整期”的木门产业面临转型升级的紧迫性，木门生产自动化制造逐步成为行业内关注的焦点。2010 年以后，我国木门产业迎来了快速发展的新阶段，不仅国内市场销售额大幅增加，而且由于产品质量、技术含量得到提升，产品出口稳定增加。

(2) 基本概况

2007~2016 年，我国木门产业发展迅速，年产值稳步增长，如图 1-2 所示。2016 年，我国木门产量达到 1.7 亿余樘，木门产值约 1350 亿元，同比增加 3.8%。我国木门行业已形成包括实木门、实木复合门和木质复合门三大品类，从生产到销售、安装、售后服务等完善的产业体系，我国已成为世界上规模最大的木门生产国和消费国。

目前，我国木门企业数量超过 1 万家，其中具有一定规模的企业约 2000 家，产值过亿的企业 80 多家。2016 年木门龙头企业的最大产值达 20 亿，其次为 15 亿。木门产业产值排名前 10 位的企业产值占总产值的比例为 8%。

木门企业主要分布在珠三角、长三角、环渤海地区和东北、西南等地区，木门产值分别占我国木门总产值的 31%、22%、17%、8% 和 7%，如图 1-3 所示。同时也出现了一些木门产业比较集中的城市和地区，如“中国套装门之都——重庆”“中国木门之都——浙江南浔、江山”“中国原木门之乡——厦门同安区”“中国门业重镇——中山市东升镇”以及浙江永康、重庆万寿等地区。

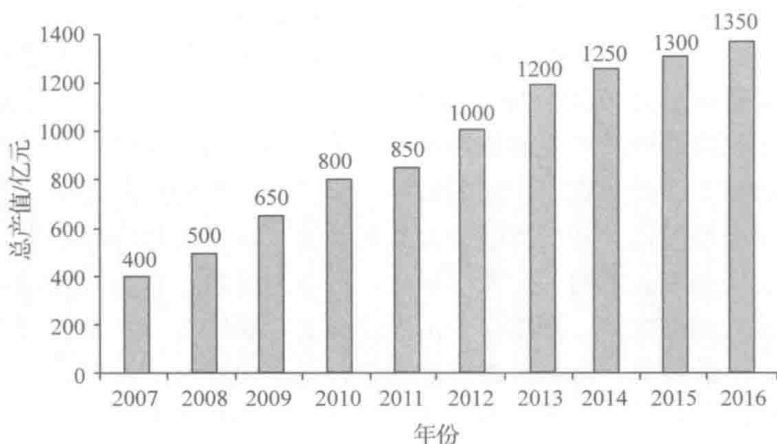


图 1-2 我国木门产业产值

(3) 区域特点及代表性品牌

① 广东地区

广东是我国最早实行改革开放的地区，木材工业相对发达，木材处理加工工艺先进，木门制作工艺精湛，选用材质优良，产品档次高、质量好、价格高，代表性品牌有润成创展、冠牛、东威利、豪利等。

② 江浙地区

江浙商人对外的流动性大，思维方式灵活，关注消费者需求，产品开发以市场为导向、以用户为中心的特点明显，提供不同档次、不同价位的产品，代表性品牌有起步于浙江南部庆元的梦天，江山的欧派、金凯、开洋，永康地区的开开、春天，杭州地区的免漆木门代表金迪，江苏地区的全丰，以及后起之秀苏北的大自然等。

③ 东北地区

从时间上讲，东北地区和广东地区木门的发展是齐头并进的，由于木材资源相对丰富以及人文特点，该地区木门产品结实、大气，代表性品牌有双叶、郁林、3D 等。

④ 华北地区

华北地区木门产业特色是精细化的产品营销定位，刚性需求催生了这一地区木门产品品牌发展，代表性品牌有北京地区的 TATA、霍尔茨，山东地区的万家园、鑫迪、尚品本色及山西地区的孟氏。

⑤ 重庆、四川地区

该地区人口密度高、消费水平相对低，为适应市场需求，产品工艺相对简单、价格比较低，代表性品牌有星星、天天、双驰、什木坊、爱心、千川、柯尚等。

(4) 木门市场情况

我国木门市场以国内市场为主，国际市场所占比重较小。2016 年 1~12 月，我国木门进出口贸易额为 6.64 亿美元，约占国内市场的 3.3%。国内市场方面，木门销售以定制化为主，消费者满意度约 90%。由于市场中、低端产品较多，我国木门产业纯利润不高，仅约 8%。

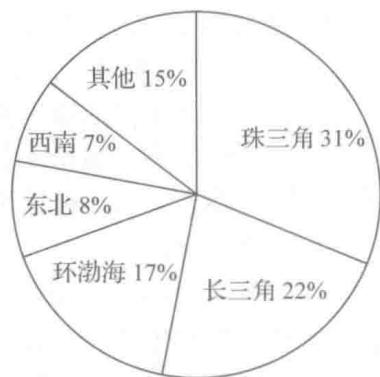


图 1-3 我国木门企业区域分布