



把科技馆带回家

丛书主编 / 徐延豪

丛书副主编 / 杨文志 束为 殷皓 苏青

华夏之光

中国古代纺织

李广进 等 / 编著



科学普及出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国古代纺织 / 李广进等编著. — 北京 : 科学普及出版社, 2021. 2

(把科技馆带回家)

ISBN 978-7-110-10157-5

I. ①中… II. ①李… III. ①纺织工业—工业史—中国—古代—通俗读物 IV. ①F426.81-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第177633号

策划编辑	郑洪炜 牛奕
责任编辑	郑洪炜
封面设计	佳木水轩
正文设计	金彩恒通
责任校对	吕传新
责任印制	马宇晨

出版	科学普及出版社
发行	中国科学技术出版社有限公司发行部
地址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮编	100081
发行电话	010-62173865
传真	010-62173081
网址	http://www.cspbooks.com.cn

开本	710mm×1000mm 1/16
字数	90千字
印张	7
印数	1—5000册
版次	2021年2月第1版
印次	2021年2月第1次印刷
印刷	北京盛通印刷股份有限公司
书号	ISBN 978-7-110-10157-5/F·270
定价	39.80元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

编委会

《把科技馆带回家》丛书编委会

顾 问 齐 让 程东红

主 任 徐延豪

副 主 任 杨文志 束 为 殷 皓 苏 青

成 员 (按姓氏笔画排序)

吕建华 苏 青 李其震 杨文志 杨虚杰 束 为

辛 兵 陈明晖 纳 翔 欧建成 郑洪炜 赵有利

徐延豪 殷 皓 黄体茂 隗京花 颜 实

丛 书 主 编 徐延豪

丛 书 副 主 编 杨文志 束 为 殷 皓 苏 青

统 筹 策 划 郑洪炜

《华夏之光》系列编委会

主 编 赵 洋

副 主 编 崔希栋 张 瑶

成 员 王 爽 张文娟 马若涵 戴天心 陈 康 常 铖

张 瑶 安 娜 赵 洋 王学志 袁 辉 李广进

张梓雍 苏文轩

《中国古代纺织》

作 者 名 单 李广进 张梓雍 张文娟 苏文轩

主编的话

亲爱的读者朋友，现代科技馆为您营造了体验科学、启迪创新的绝美情境，在这里，您不仅可以学习科学原理和科学结论，还可以了解科学研究的方法和科学推演的过程；您不仅可以领略科技给日常生活带来的舒适和便利，还可以展望科技对未来社会产生的影响和愿景；您不仅可以体会科学的严谨和艰辛，还可以欣赏科学的美妙和浪漫……当您参观完中国科学技术馆等科技场馆，想必依然意犹未尽，渴望把参观的内容沉淀下来，带回家好好咀嚼、反复回味。

《把科技馆带回家》就是为了满足您的这个愿望而专门编辑出版的一套大型科普丛书。这套丛书以中国科学技术馆等大型科技场馆中的经典展项和品牌展教活动为切入点，充分发挥科普图书载体的呈现优势，立足场馆，超越场馆，既充分展示并深度开发了科技场馆中的优质科普资源，又对科技场馆中已有科普资源予以了积极拓展和有效延伸，可谓带回家的一个书本科科技馆。

根据《全民科学素质行动计划纲要》要求，我国城区常住人口100万以上的大城市至少应拥有1座科技类博物馆。未来，科技场馆凭借其科普资源独特的整合、呈现优势，必将在提高全民科学素质工作中发挥更加重要的作用，《把科技馆带回家》丛书由此也将为全民科学素质提升作出更加积极的贡献。

亲爱的读者朋友，我们希望通过编辑出版《把科技馆带回家》丛书，把科技场馆中精彩纷呈的科普内容不断呈现给您，和您一道开启体验科学、启迪创新的探索之旅，共同分享科学与人文结合给我们心智成长带来的精神滋养。我们更希望通过这套丛书的出版，听取您对繁荣中国原创科普图书出版的更多中肯意见，共同把《把科技馆带回家》打造成为广大读者喜爱的精品科普图书。

中国科学技术协会书记处书记

徐延豪

2020年8月

目录

探本溯源中国丝绸

养蚕技术的广泛传播	2
公主和亲，蚕种西传	2
从“树叶蔽体”到“蚕丝织衣”	4
独有的野蚕家养技术	8
世界接力种桑养蚕	11



宝贵的缫丝工具与技术	13
闻缫车声感百姓疾苦	13
缫丝工具的发展脉络	14
缫丝工具的创新性改进	16
爱国华侨开创缫丝工业化发展	19

线的制造者——纺车

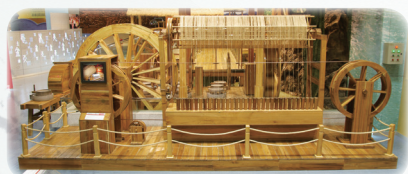
麻与葛的纺织工具	22
伴随古代女性一生的纺轮	22
手工搓捻制线绳	23
“具体问题具体分析”之纺轮改进	25
植物纤维与羊毛皆可纺	27





持续且稳定的手摇纺车	28
《纺车图》中的手摇纺车	28
人类是何时开始纺织的	30
纺纱效率是如何提升的	32
融入古今中外生活的手摇纺车	34

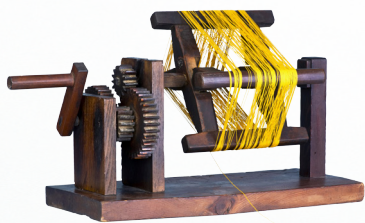
解放双手的脚踏纺车	37
敢为人先、泽被故里的纺车改进者——黄道婆	37
更快、更好的纺线工具	39
“纵横比较”之脚踏纺车的发展	41
创新精神的延续	43



机械制造集大成者——水转大纺车	46
复原江陵丝纺车的意义何在	46
集合纺车优点，积累机械常识	48
水转大纺车的三大创新	49
纺织机械远传西方，促进欧洲工业革命	51

布的制造者——织机

最古老的织机——腰机	54
古人如何遮体御寒	54
原始腰机的诞生	55
原始腰机的五个织造步骤	56
后世华丽纺织产物的基础	57



原始腰机的进步——汉代斜织机	59
“曾母投杼”中的斜织机掠影	59
斜织机的改进之路	60
斜织机的技术创新	62
中国元素丝绸获世界赞赏	63

一次成纹的提花机	65
牛郎织女传说为何源于南阳	65
织造工艺的提高之提花机的出现	67
古代织造技术最高成就的代表——大花楼 提花机	69
贾卡提花机的问世	74



风靡世界的中国织物

质朴自然的麻	78
“披麻戴孝”的由来	78
返璞归真，追求自然	79
应用于多种需要的麻织物	81
历史悠久、深受喜爱的麻织物	82

保暖舒适的棉	85
棉纺织现代化发展的艰辛历程	85
棉花是如何传入中国的	87
棉如何能脱胎换骨	89
关乎国计民生的棉花	90



贵重华美的锦	92
举足轻重的江南三织造	92
从经锦到纬锦	94
名扬海内外的中国三大名锦	96
继承传统工艺，绽放千年光彩	98

参考文献	102
-------------------	-----



探本溯源 中国丝绸

李广进 / 文





养蚕技术的广泛传播

公主和亲，蚕种西传

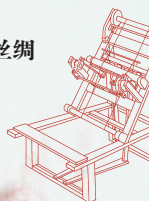
远老普林尼时代，我国的丝绸就已经传到了罗马。古罗马人对中国丝绸细腻的质地及绚烂的图案称赞不已、喜爱至极，罗马妇女以能在公共场合炫耀自己的中国丝绸而感到骄傲。但当时，人们始终不明白如此精美的丝织物到底由何种材料制成，当时最普遍的看法是丝绸是由植物的叶子粘着动物的绒毛制成的。

最早向中国求教养蚕方法的国家是瞿萨旦那，地理位置大约在新疆和田（古称“于阗”）附近。这个国家在向中国求取蚕种及相关养蚕技术的时候，曾被中国断然拒绝，从此中国控制蚕种更加严格，与此同时还出台相关的律令应用于边关。对此状况，瞿萨旦那王也并没有放弃，他用“和亲”的方式来对付此种局面。于是他以卑辞厚礼向中国的公主求亲，并且获得了批准。在迎娶公主的时候，他便开始“施计”。

瞿萨旦那王问公主的专使：“公主所穿衣物有何讲究？”

专使回答：“公主乃陛下掌上明珠，所穿衣物都由专人专制，用丝绸织成。”

瞿萨旦那王说：“公主嫁到我国怕是要受些委屈了，我们不曾掌握养蚕丝织技术，也没有丝绸织物。”



中国丝绸



后来专使把此种情况如实地反映给公主，公主听后先是大惊失色，而后郁郁寡欢，后来专使为公主献一妙计，他对公主说：“公主莫愁，我有一计可为公主解忧。”

公主喜笑颜开道：“专使快讲。”

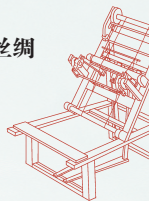
专使说：“现在唯一的办法就是把蚕种带到瞿萨旦那了，虽然现在边关检查很严，但是公主可以把蚕种藏在发髻中，纵然卫兵有天大的胆子，也万不敢触碰公主发髻。”

后来公主依此方法顺利地通过了检查，蚕种也被顺利地带到了瞿萨旦那国。在公主的指导下，瞿萨旦那国开始发展养蚕丝织技术，从种桑养蚕一步一步开始，没过几年，瞿萨旦那国便桑木林立、桑蚕遍地了。

关于养蚕西传的故事在玄奘的《大唐西域记》和藏文的《于阆日记》中都有相关的记载。通过考证，迎娶中国公主的是于阆王尉迟舍那。1900年，英国著名的考古学家斯坦因发掘出一块木质画板，画面由地上盛满蚕茧的篮子、纺车、贵妇和侍女组成。上面的贵妇身着盛装，右侧的侍女手指贵妇高冕。据推测，此块木板画就是玄奘《大唐西域记》中所记载的蚕种西传故事。由于此块木板出土于新疆于阆丹丹乌里克遗址，也为故事的可信度提供了依据。

从“树叶蔽体”到“蚕丝织衣”

中国纺织技术历史悠久，是中华文明的重要组成部分。纺织技术起源于哪里？除了蚕丝外，我们的祖先还使用了哪些材料制作衣物？考古发掘、



古籍资料给了我们哪些探本溯源的启示？接下来，我们将沿着历史的时间轴，揭开这些谜团。

我们的祖先最早是用兽皮、树叶等片状物缝接到一起蔽体的，在采集和狩猎过程中，逐渐学会用荆条编结篮筐，用树皮、草茎搓制绳索，制作渔网。如古书上所说：“结绳以为网罟（捕鱼捕兽的网），以畋（打猎）以渔（捕鱼）。”古人逐渐认识到，野麻和葛藤韧性好，把它们编织成网，不仅可捕更多鱼，还可以将它们代替兽皮穿在身上。这就是最原始的织物，但还只是编织品。

历史从旧石器时代过渡到新石器时代，古人的编结技术不断提高，开始使用搓捻的方法，将撕细的葛或麻纤维搓成线。这样增加了纤维的长度和强度，编成的织物就是最原始的纺织品了。这种纺织技术，起源于约6000年前的新石器时代中期。据考古研究报告，在我国约30个省市较早的遗址中，几乎都有原始纺轮的发掘。随着人口的增加和原始纺织业的发展，野生麻、葛已不能满足人们的需要，我们的祖先开始进行人工栽培。商周时期，苧麻已普遍由野生利用变为人工栽培。黄河流域的人们在西周时期已广泛利用葛藤织布。

新石器时代，古人发现了另一种纺织原料——蚕丝，生活在黄河流域的仰韶文化氏族和长江流域的河姆渡文化氏族开始接触和利用蚕茧了。

中国是桑蚕业的起源地之一，



蚕茧（苏州丝绸博物馆模型）



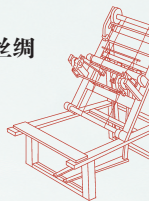
人们最早利用的蚕为野生蚕。当野生蚕丝制品无法满足人们生产生活所需时，便开始出现野生蚕的驯化家养。早在夏代的东南地区，就已经出现了养蚕业从起源阶段向发展阶段的过渡。当时，在淮河中游一带，每年3月开始养蚕。奴隶主对此非常重视，养蚕开始时，奴隶主的妻妾都要亲临，参加养蚕。

商代的养蚕业更为繁荣，出现了专门养蚕的官员，被称为“女蚕”，为典蚕之官，人们对蚕事极为尊崇。秦汉以来，人们对野蚕仍继续采集利用。魏晋南北朝时，蚕的选种、制种技术有很大进步，人们开始注意到桑叶、湿度和温度等因素对蚁蚕生长的生态影响，蚕具安放时注意蚕座的疏密适当，常在室外上簇，雨天则簇于屋内。北魏贾思勰《齐民要术》卷五《种桑、柘第四十五养蚕附》中，记载了养蚕的方法，如蚕室的布置、温度的调节、如何隔湿防尘、如何促进蚕多食速长等。宋代蚕事趋于完善，生产过程进一步细化。再到元代，人们对养蚕的条件、饲叶多少、生长周期、稀疏布置、环境因素都总结得更加全面。明代，人们对蚕种选择和品种改良都很重视，最早发现了杂交蚕种的优势并加以利用，育蚕技术已有较完整的体系。

南宋以后，棉花广为种植，开始替代葛麻进入主要纺织衣料的行列，也成为蚕丝衣料的有效补充。我国华南、西南和西北新疆地区，早有棉花栽培，这些地区的棉纺织业和汉族丝、麻纺织业的历史一样悠久。这些地区的少数民族同胞为我国棉纺织业的发展做出了巨大贡献。这里必须提到的是一位松江老婆婆——黄道婆，她从黎族同胞那里学会运用治棉工具的技能，实现



蚕（苏州丝绸博物馆模型）



了我国棉花加工技术的革新，使棉花栽培技术迅速推广到全国。

通过大胆尝试、努力探索，我们的祖先尝试了不同的纺织材料，创造出了我国古代独有的养蚕技术；通过系统研究、不懈钻研，我国劳动人民继往开来，挥笔书写着我国养蚕丝织技术的新篇章。近百年来，我国养蚕技术得到了突飞猛进的发展。人们把传统养蚕技术与现代科学知识相结合，积极吸取国外先进科学技术，积极开展我国蚕业科研教育，不仅在养蚕技术上有了很大进步，而且在学科上也已形成了完整的体系。栽桑学研究家蚕优质饲料的生产，为家蚕养殖提供物质基础；养蚕学综合了蚕体解剖学、蚕体生理学、蚕体病理学、家蚕饲养学、野蚕学等分支学科，以科技的手段为养蚕提供支持。中国养蚕业的蓬勃发展为纺织技术的不断进步奠定了坚实的基础。



养蚕丝织流程场景
微缩模型



养蚕丝织流程场景微缩模型
(中国科学技术馆馆内展品)



独有的野蚕家养技术

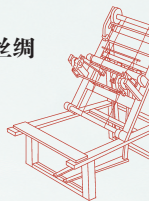
自从我国先民发现了蚕丝这种优质的纺织材料之后，随着社会生产力的不断发展、人们对于纺织品需求量的增加，野生蚕丝制品已无法满足贵族的生活所需。于是，人们通过长期观察野生蚕的生活环境、生活习性、生长历程，总结了大量与蚕相关的专业知识。为野生蚕实现家养奠定了基础。据相关文献记载与出土文物相印证，早在 5000 年前我国就发明了蚕的家养技术。在这项技术的实现过程中，智慧的先民大胆地尝试、努力地探索，创造出了我国古代独有的养蚕技术。

蚕室

为了使蚕宝宝可以健康地成长，养蚕房间的修建是十分重要的。首先，用于养蚕的房间以坐北为最优，切忌选择东屋。其次，要保证室内通风，保持空气新鲜。最后，要保证湿度、温度稳定。

蚕室（苏州丝绸博物馆模型）





选种

选种对于养蚕而言至关重要，直接影响着蚕丝的质量。如何选取优良的蚕种呢？

据《齐民要术》记载：“收取种蚕，必取其簇中者；近上则丝薄，近地则子不多也。”

《农桑辑要》对此记载得相对比较详细：“凡收种茧种，取簇之中，向阳明净厚实者。蛾出第一日者名苗蛾，末后出名末蛾，皆不可用；次日以后出者取之，铺连于槌箔，雌雄相配，至暮抛去雄蛾。将母蛾于连上分布，所生之子如环成堆者，皆不可用。”

《齐民要术》和《农桑辑要》这两段话主要是说在收取作种用的蚕时，一定要选择位置在蚕簇中部的。靠近上面的，将来蚕茧丝薄；靠近地面的，所产的卵不易成活。



蚕结茧

孵化

由于蚕卵在自然状态下只需要几天就可自然孵化，但蚕卵被生出来的时间有前后差异，导致孵化时间不统一，不易管理，所以古人们就想到了通过人为控制温度等条件来使蚕卵统一孵化，在前4天，使室内保持22℃，第5天起至孵化期，保持25℃。如果春季室内温度低，则将火炭点燃放火盆中升温及保温，火盆离蚕卵1米以上，以免烘死蚕卵，加火升温时还要加水保持湿度。催青至第8天，蚕卵的一端出现小黑点，叫“点青”。当一批蚕种内有1/5蚕卵点青时，用报纸将蚕卵包好，把着蚕卵的



一面朝下，进行遮光，使蚕卵发育一致。这种方法叫作“低温催青法”。

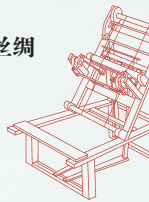
饲养

桑叶是家蚕的主要食料，桑叶的品质会影响蚕的健康和蚕丝的质量。我国古人在很早以前就发明了修整桑树的技术。早在西周，就出现了低矮的桑树，也许它就是后来人们所讲的“地桑”（鲁桑）。西汉的《汜胜之书》具体讲述了这种地桑的栽培方法：第一年把桑葚和黍种合种，等桑树长到和黍一样高，与地面齐平割下桑树，第二年桑树便从根上长出新枝条。这样的桑树比较低矮，便于采摘桑叶和管理。更重要的是，这样的桑树长出的桑叶较嫩，适宜养蚕。贾思勰在《齐民要术》中引用农谚，对地桑做了积极的评价。



蚕食桑叶

饲喂蚕的桑叶要新鲜，要做到现用现摘。采来的叶子会有一些灰尘，如果洗净，一定要晾干再喂，不然小蚕或大蚕吃了会拉肚子，严重的话还会死亡。



世界接力种桑养蚕

我国作为世界上最早开始养蚕的国家，并没有将优良蚕种和先进养蚕方法据为己有。千百年来这些宝贵的资源都被直接或间接地传向世界各地。

与我国接壤的近邻——朝鲜，自古就与我国保持着密切联系，两国人民更是结下了深厚的友谊。根据古书记载，我国的蚕种和养蚕方法，远在前 11 世纪的高周时期就已经传到了朝鲜。日本的养蚕方法，据说是秦始皇派去东海的徐福从中国传去的，在日本民间，徐福被尊称为“蚕桑神”便是证明。后来日本又多次派人到中国和朝鲜取经，还招收中国技术人员去日本传授养蚕技术，以促进桑蚕事业发展。直到近代，日本还不断地从我国引进优良蚕种和科学的栽桑技术。

华美的丝绸是我国古代劳动人民的智慧结晶，很早就被源源不断地运往波斯、罗马等地。西汉建元三年（前 138 年），汉武帝刘彻派外交家张骞出使西域，从昆仑山脉的北麓及天山南麓向西穿越葱岭（今帕米



丝绸之路

尔），再经中亚细亚，最后到波斯、罗马等国。这就是闻名世界的“丝绸之路”。后来，我国的蚕种和养蚕方法由内地传到新疆，再从新疆经“丝绸之路”传到阿拉伯地区、非洲、欧洲。这条交流经济、科技和文化的神奇道路为沿途各国带来了前所未有的财富、知识和机遇。



印度是世界上唯一能同时生产桑、柞、蓖麻、姆珈蚕丝的国家。虽然在印度有许多野生桑树，但没有直接证据证明桑树及蚕丝就一定起源于印度。季羨林先生在翻阅大量中印两国的古代文献及考古发掘资料后，发现并确定了早在前 4 世纪，中国的丝就开始输出到印度，而近年来的数据显示，印度已成为继我国之后的第二大蚕丝生产国。印度更发明出不用水煮蚕茧就可以直接获得蚕丝的方法。可见自从中国养蚕技术传入印度后，数千载的历史已经造就了印度自有特色的生产体系。

之后，世界对养蚕技术的接力从未停下脚步：7 世纪，养蚕技术传到了阿拉伯地区和埃及，10 世纪再传到西班牙，11 世纪又传到意大利，15 世纪蚕种和桑种终于被带到法国，从此法国有了栽桑、养蚕、织丝的生产线。英国羡慕养蚕给法国带来的巨大经济效益，效仿法国，于是养蚕技术又从法国传到了英国。

在美洲，据说墨西哥早在 16 世纪中叶就已经开始养蚕。但是，美洲大规模发展养蚕生产是在 17 世纪。那时，英国殖民主义者认为作为殖民地的美洲气候适宜、土地肥沃，养蚕能获得很大的利益，于是就在美洲大规模地开展养蚕试验。从此，蚕丝翻山越岭、漂洋过海，走向了世界各地。