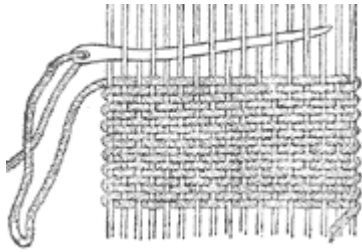


古代织机

最原始的织机—原始腰机



著名的中国科技史家、英国伦敦皇家学会会员李约瑟博士(Joseph Needham)在其著作《中国科学技术史》中说：“中国人赋予织造工具一个极佳的名称：机。从此，机成了机智、巧妙、机动敏捷的同义词。”织机可能是最美妙、最精巧的一项，因为丝织水平与织机的类型和构造有着极其密切的关系，先进的织机技术是丝织物品种、花样不断完善的基础。



在古代，世界各国均有织机的发明，但唯独中国的织机是最完善和最先进的，这也是中国在漫长岁月中始终保持着丝绸大国地位的重要因素之一。一般说来，织造过程须完成开口、引纬、打纬、卷取、送经五大运动，织机上的部件就是根据这些运动设置而加以不断的完善的。

古代的编织技术大致分为两种：一种是“平铺式编织”，即先把线绳水平铺开，一端固定，使用骨针，在呈横向的经线中一根根地穿织。另一种则是“吊挂式编织”，把准备好的纱线垂吊在转动的圆木上，纱线下端一律系以石制或陶制的重锤，使纱线绷紧。织作时，甩动相邻或有固定间隔的重锤，使纱线相互纠缠形成绞结，逐根编织。使用这种方法，可以编织出许多不同纹路的带状织物。人们发现，如此编织

速度太慢，而且织品的密度不够均匀。经过长期的摸索实践，原始腰机诞生了。



原始腰机的主要工具有：前后两根横木，相当于现代织机上的卷布轴和经轴。它们之间没有固定距离的支架，而是以人来代替支架，用腰带缚在织造者的腰上；另有一把刀、一个杼子、一根较粗的分经棍与一根较细的综杆。织造时，织工席地而坐，依靠两脚的位置及腰脊来控制经丝的张力。通过分经棍把经丝分成上下两层，形成一个自然的梭口，再用竹制的综杆从上层经丝上面用线垂直穿过上层经纱，把下层经纱一根根牵吊起来，这样用手将棍提起便可使上下层位置对调，形成新的织口，众多上下层经纱均牵系于一综，“综合”一词便由此。当纬纱穿过织口后，还要用木制砍刀（即打纬刀）打纬。杼子可能是一根细木杆，也可能是骨针，上面绕有纬丝。

原始腰机已经有了上下开启织口、左右穿引纬纱、前后打紧纬纱三项主要运动，具备了最基本的纺织织造功能，展示了构成织物的基本原理，与编织技术比较，是一大飞跃。原始腰机实现了经纬纱纵横交织，织成了布帛，从而使人类告别了草衣木食的蒙昧时代，进入了服用纺织品的文明时代。

原始腰机是世界上最古老、构造最简单的织机之一，我国早在新石器时代已有出现。浙江河姆渡遗址、良渚文化遗址、江西贵溪春秋战国墓群中都出土了一些腰机的零部件，如：打纬刀、分经棍、综杆等。在云南石寨山遗址出土的汉代铜制贮贝器的盖子上有一组纺织铸像，生动地再现了当时的人们使用腰机织布的场景。

让手解放的织机—踏板织机

先秦古籍《列子·汤问》中有一则“纪昌学射”的故事，说的是纪昌学习射箭时为提高自己眼睛注意力，曾卧在妻子的织机下，眼睛盯着不停转动的踏板，纪昌妻子所用的织机就是一种踏板织机。

在织机的五大运动中，开口最为关键，织物的品种、质量往往取决于开口运动的发展水平。从江西贵溪岩墓中出土的织机零件和汉画像石可看出，大约在春秋战国时期，我国已在手提综开口（原始腰机即属此类织机）的基础上，发明了脚踏提综开口的踏板织机，因织机的经面与水平机座呈 $50\sim 60^\circ$ 的倾角，故又称“斜织机”。它在我国汉代已普遍推广，在中原农村较富裕的家庭中，大都使用了这种结构基本定型的斜织机。

与构造简单的原始腰机不同，斜织机是一种配备有杼、经轴、卷轴、综片（单综）、踏板和机架的完整织机。它采用物理学上的杠杆原理，用脚踏板来控制综片的升降，使经纱分成上下两层，形成一个三角形开口，以织造平纹织物。汉代斜织机最主要的类型是中轴式斜

织机，织机的两个踏板均用绳子或木杆与一根中轴相连，再由中轴来控制综片开口。斜织机采用脚踏提综开口装置，将织工的双手解脱出来，专门从事引纬和打纬的工作。它大大地提高了生产效率，并促进了引纬、打纬工具的进一步革新。



斜织机是后世普通平纹织机的前身。出现在敦煌五代石窟中的“立机子”就是与斜织机的中轴式双蹶机较为相似的一种平纹织机。这种织机机架垂直于地面，其上部顶端架有经轴，中间为经丝，向下展开通过分经杆将经丝分成两组，两旁有形似“马头”的吊综杆，由下方两块踏板牵动“马头”作上下摆动提综开口，这可能是宋元时期山西一带较为流行的一种织机。

目前仍在使用的新疆和田织机是一种多踏板的素织物手工织机，它采用六块踏板，分别控制六片综框。当地织工用此织机可织制出极富新疆民族特色的“艾得来丝绸”。这种丝绸图案色彩的过渡没有明显界限，近看眼花缭乱，远看似高山流水，错落有致；图案的纹样则采用了多彩套色，花纹之间均呈现出晕润。由于经丝上机后对色不准而导致花纹轮廓出现参差不齐的特殊效果，从而形成了艾得来丝绸独特的艺术风格。

踏板织机是华夏民族引以为傲的伟大发明，后来经由“丝绸之路”



逐渐传输到中亚、西亚和欧洲各国。在这项技术上，西方落后于中国四百年，到了十三世纪，欧洲才开始广泛应用。

中国人的伟大发明—束综提花织机



原始腰机和斜织机织制的是没有花纹的平纹织物，为使织物更加绚丽多彩，古人采用挑花杆在其上挑织图案。挑花的方法有两种，一是挑一纬织一纬；二是挑一个循环织一个循环，这种方法应用得较普遍些，但它仍不能提高工作效率。于是，聪明的古人想出了两个方法，一是将挑花杆“软化”，即用综线来代替挑花杆，于是出现了多综式提花机；二是保持挑花杆挑好的规律不变，而寻求一种关系把其中的规律反复地传递给经丝，这样就出现了花本式提花机。提花机是中国人的伟大发明，约在 11~12 世纪传到欧洲。



古代蜀锦产地四川双流地区现在仍保留着原始的多综多蹻机。因其踏板布满竹钉，状如当地过河的石礅——丁桥，故称“丁桥织机”。它用 32 片综 32 块由轻质竹材制成的踏板来织制一种名为“五朵梅”的窄长花边。操作时，花综用左脚趾控制，地综则用右脚趾控制，每织入一根纬线，便提起一片花综和一片素综。丁桥织机至今仍在民间作为一种主要的手工织机代代相传，织造出富有民族风情的花锦、花边等。

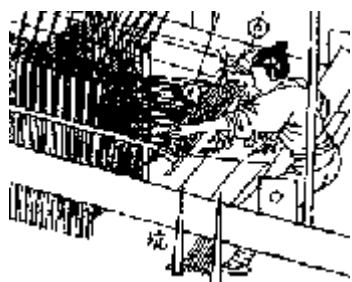


挑花杆常用竹杆，因而由挑花杆发展而来的花本式提花机也首先采用竹编花本。竹编花本机的形制在今日广西境内也有遗存，因其开口提花机构用竹编制成，故也称“竹笼机”或“猪笼机”。它就地取材，竹木并用，其结构并不复杂，构思却极为巧妙，充分揭示了提花机按花纹要求以一定程序起花的重要原理，为今后的演变奠定了良好的技术基础。古代的提花织物是在木制提花机上由织匠手工织造而成的，非常费时费力，因此，提花织物价格也特别昂贵，一般为贵族所用。

由于原始腰机的张力有限，提花综杆的数量受到了限制，因而织物的纬向花纹循环无法扩大，纹样图案的织造产生了局限性。对于花纹循环大、组织复杂的大花纹，如花卉纹、动物纹等，织造起来就显得相当困难了。人们为寻求更好的织造原理及方法，经过长期的摸索实践，大约在秦汉时期逐步发展成花楼束综提花装置，这里所称的“花楼”，是一种高耸于织机上部、控制提花机经线起落的织机部件，因此，束综提花机又称“花楼机”。

花楼机是我国古代织造技术最高成就的代表。它用线制花本代替竹制花本，贮存提花程序，织花纹开口不用综片，而是每组经线用线综牵吊，每梭所需提起的经线上的线综再另用衢线牵引经丝开口。织造时，由两人配合操作，一人坐在花楼之上（古时称挽花工），口唱手拉，按提花纹样逐一提综开口，另一人（古时称织花工）脚踏地综，

投梭打纬。这样，花纹的纬线循环可以大大增加，花样也可扩至很大，且更为丰富多彩。唐代前以多综多蹻机居多，唐以后则束综提花机大为普及。



束综提花机经过两晋南北朝至隋、唐、宋几代的改进提高，已逐渐完整和定型。在宋代楼璠的《耕织图》上就绘有一部大型提花机。这部提花机有双经轴和十片综，上有挽花工，下有织花工，她们相互呼应，正在织造结构复杂的花纹。这也许是世界上最早的提花机，在当时堪称世界第一。到了明代，提花机已极其完善，这在明代宋应星所著的《天工开物》中可得到印证。



束综提花机以织物组织适应性广、花幅大小随机可变等优越性能，编织出一批批优秀的丝织品，而丝织品种的不断更新，也促进了提花机的完善。1801年，法国人贾卡（Jacquard）在中国束综提花机的基础上发明了新一代提花机，用穿孔纹版代替花版，从而使丝织提花技术进入了一个新时代。中国目前使用的大多是这种纹版提花机，并逐步走向电脑自动化。