

西兰卡普织机复原及织造技艺研究

2022 年 5 月

前言：

“西兰卡普”为土家织锦，是中国纺织类非物质文化遗产项目之一，已有 4000 多年的历史。在深入了解西兰卡普历史、织造工艺、组织设计、图案、配色、织机等元素的基础上，结合历史文献、图像资料，对现存的西兰卡普织机进行尺寸测量，利用 Solidworks 软件 1：1 复原了西兰卡普织机。学习了西兰卡普织造工艺，完成了西兰卡普织造实践。研究表明：零件图和装配图的绘制，可使西兰卡普织机的形制结构得以立体直观的展现，有助于民间传统工艺以及古代非物质文化遗产的保护与传承。西兰卡普的经纱为棉单纱，多根棉单纱并合而成，在织造技法上，采用通经断纬，反面挑织的技艺。利用三片综或六片综小样织机也完全可以实现传统西兰卡普产品的织造。

目 录

目 录.....	3
1 绪论.....	1
1.1 引言.....	1
1.2 西兰卡普起源传说.....	1
1.3 西兰卡普发展历程.....	1
2. 西兰卡普介绍.....	3
2.1 西兰卡普的原料.....	3
2.2 图案题材.....	3
2.3 图案装饰纹样艺术特征.....	6
2.4 图样特点.....	7
2.5 色彩风格特征.....	7
2.6 小结.....	7
3. 西兰卡普传统织机及改革.....	8
3.1 斜织机介绍.....	8
3.2 西兰卡普传统织机.....	8
3.3 西兰卡普织机改革.....	9
4. 西兰卡普织机复原.....	9
4.1 复原图绘图软件介绍.....	9
4.2 织机复原整体结构图.....	9
4.3 零部件图.....	11
4.4 牵经工艺（整经方法）.....	18
4.5 织造方法.....	20
4.6 原始西兰卡普织机的缺点及改进.....	23
5. 西兰卡普织造实践.....	23
5.1 西兰卡普组织结构.....	23
5.2 意匠图的绘制方法.....	24
5.4 织造实践.....	25
结 论.....	28
参考文献：.....	29

1 绪论

1.1 引言

西兰卡普（源于土家），亦称为土家绣花，是目前土家族最为完整的一种古代织造手工业，它是土家族从大自然中把自然物质转换为人类的一种艺术形式。以织锦作为一种独特的视觉形态来表达大自然，并在此基础上进一步发展和积累成为一种独特的美学思想。土家的织锦已经有 3000 多年的发展了，和侗锦、苗锦和瑶锦并列，为四大锦之一，是中国传统的一种特殊的纺织技术^[1]。

1.2 西兰卡普起源传说

关于“西兰卡普”的由来与发展，仅有少量的史料记录。比如《后汉书·西南蛮夷传》中所说的兰干细布就是西兰卡普的祖先，书中说的“武陵蛮”有“织造木皮，用稻谷染色”，“衣裳斑斓”，“五彩服饰”的习惯，“武陵蛮”是对古代土家族的一种叫法。在漫长的岁月里，土家族的人从来没有放弃过编织的技能，他们都很善于编织，直到改革开放，大家仍然喜欢穿色彩缤纷的衣服。有关资料中，关于西兰卡普的称呼有很多种：同治时期《龙山县志》记载土锦称被，用来做衣服或丝巾，所以也称岗巾。《永顺府志》记载斑布叫作土锦，土家人一只手打纬，另一只手拿着一根细长的牛角挑花，织出五种颜色的布。”于是“岗巾”、“土锦”、“土绢”、“岗锦”等均是指西兰卡普。

在另一个故事里，西兰是一个姑娘，卡普则是她编织的花布。西兰是土家族中最聪明最漂亮的姑娘，她已经编织好了山上所有的花朵，唯一遗憾的是没有看到在午夜盛开的银杏花。她在深夜独自一个人爬上了银杏树与银杏花儿对话，却不曾想被丑恶的嫂嫂发现了，哥哥听信嫂嫂的绯闻，一气之下用斧头砍到了银杏树，西兰从树上跌落而亡，而她的绣花技术被后人传承下来。

西兰卡普有着极为悠久的历史，如果要对其进行深入的调查，可以从四千多年前的巴人时代开始^[2]，那么西兰卡普就是土家的一种沉淀，有着浓厚的生命色彩和突出的民族特色。西兰卡普是在 2006 年度入选全国非物质文化遗产名录的。

1.3 西兰卡普发展历程

古代巴人是土家族的先祖，在此时期人们除了从事农业生产，还特别擅长纺织，他们的“桑蚕、麻”被当作贡品。因而有“禹会诸侯于会稽，执玉帛者万国，巴蜀往焉。”

（《华阳国志●巴志》）

秦汉时，西兰卡普形成期。当时西谣（今酉水）流域的“智布”“溪布”等称谓，是西兰卡普的最早名称。从秦汉开始，我国的“比兹卡”（土家族）先民、土民开始使用土家语叫“棉拖麦”（棉线）“泽苦拖麦”（麻线）手工织土锦，并且使之成为了向朝廷缴付土贡与军赋的珍品。经过了魏晋南北朝时期的民族大迁徙、大融和，紧接着进入隋唐，土家先民的分布格局得到了改变，他们以湘鄂川黔四省边区（即武陵山区域）为中心居住，在武陵山区域的土家先民，最早把西兰卡普（斑布）用在服装上。到了宋代，酉溪流域的土民，向朝廷进贡的“溪峒布”、“峒锦”、“斑布”，仍然保持了“寔布”的传统特色。从最近几年酉水流域挖掘的出土文物可看出，这个时期的西兰卡普已经成型和定格为国之珍宝^[3]。

明清时，西兰卡普发展的鼎盛期。明朝统一全国后，朱元璋以元代的土司体制为基点，对其建制、职级、承袭、升降、朝贡、征调等诸项进行了详细的规范，使得其体系更加完善。清代初期，由于各地的土官都是遵照朝廷的要求，因此，土司的传统力量得以合法，权利也随之增强，可以按照自身的习惯和需求实行各种政治经济制度。在这种条件下，西兰卡普作为土家族的主导产业得以巩固和发展。特别是蚕丝、棉纱等作为西兰卡普的重要原料被广泛应用，并且在集镇上形成了一定的交换市场。清朝雍正时期的“改土归流”，土家族地区发生了一场巨大的变革，土家族和汉族人民的自由往来与经济、文化的交流更为频繁亲密，改土归流对土家族传统文化造成了一定的影响，促进了民族文化的发展。改土归流以后，大量汉族移民涌入土家族聚居区，为土家族引进了较高的生产工具、生产技术和优良的品种。到了那个时候，西兰卡普的原材料已经向麻、棉、丝三大方向发展，除了土家族以前的传统纹样外，还加入了“龙凤呈祥”、“龙门”、“福禄寿禧”和“一品当朝”等具有汉族特色的西兰卡普。清道光 10 年，来凤知县丁周曾发出布告，呼吁土家人民种植桑和养蚕，“丝，亦坚韧，但养蚕者甚少。道光年间，邑侯丁公曾刊示其法，教民蚕桑”（清同治《来凤县志》）。伴随栽桑养蚕，土家山寨出现了西兰卡普丝织品。台北故宫博物院收藏的清代乾隆《职贡图》，上面不仅绘有土家人穿服劳作的画面，而且附有“土人妇女勤劳于纺织土绫、土布，民间多资之”的文字。从这一点可以看出，西兰卡普在“改土归流”前后达到了全盛期，尤其是清代中后期，大部分的酉水乡土家人都在学习和制作西兰卡普，其纹样超过百种。建国后至七十年代，西兰卡普衰退期。在这 30 年期间，因为政治格局不稳定，频繁变动，生产力和

生产关系遭到了严重破坏，国民经济原地踏步，难以寸进，西兰卡普被戴上“封建文化毒草”“四旧之物”等帽子，遭遇了弥天大祸，织锦工匠大多都转换了行业，遗留的木织机也被人们当作柴火烧掉，只有个别土家山寨才会同意生产队集体织西兰卡普，作为副业生产。土家族妇女如果在自己家里织西兰卡普，就会被当作“资本主义尾巴”而批判斗争。

三中全会后，西兰卡普恢复发展期。十一届三中全会，改革开放使西兰卡普获得新生，聚居在西水流域的土家织锦女得以重新织起西兰卡普，不仅搞家庭经营，有的县乡还搞起来企业生产，办起了土家织锦厂。鄂西来凤县、湘西龙山等县陆续开办了西兰卡普织锦厂。后来，一部分织锦厂因计划经济约束和经营管理落后而歇业，营业期间培养了一大批织锦新生军，成为了当今西兰卡普的生产骨干。目前，在土家族地区享有盛名的来凤县土家织锦村，因经营管理先进，不断开拓国内外市场，已成为土家族地区西兰卡普发展的排头兵^[4]。

2. 西兰卡普介绍

2.1 西兰卡普的原料

西兰卡普的原料通常用麻线、棉线、丝线和毛绒线。织造前利用山里的红花、乌莓、栀子、姜黄、蓝靛、土红、五倍子等天然植物、矿物作为染料将漂洗后的丝线上色，用蜡或明矾将颜色固定，为其增加光泽、亮感。

2.2 图案题材

经研究，西兰卡普已有 120 余种传统纹样，其中包括创意及当代民俗纹样，约 200 余种，但现在可以织造的传统纹样仅有 80 余种。它的题材主要是由山区的生存条件所决定的。西兰卡普是用图案来称呼的，大致有六种。其代表性的是

1) 动物类：有猫脚迹花、蝴蝶花、石毕（小兽）花、马毕（小马）花（见图 1）、刺猪花、猴面花、燕子花、螃蟹花、阳雀花（见图 2）、虎皮花、猴子花、野鸡花、小蛇花、锦鸡花、大蛇花等，这些都源自于生活中常见的动物。

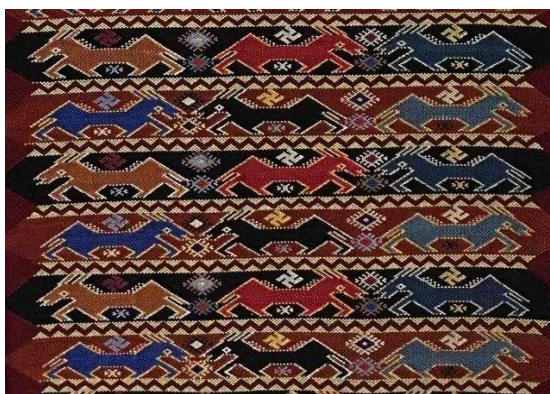


图 1 马毕花图

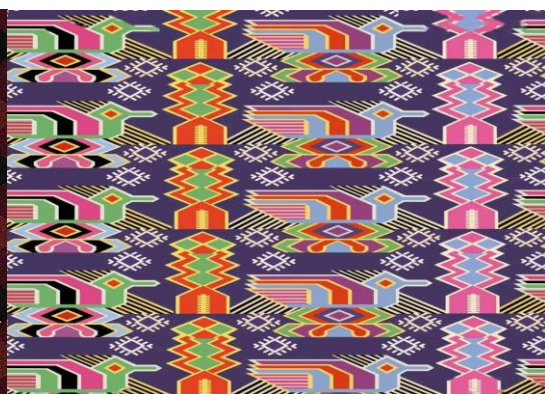


图 2 阳雀花

2) 植物类：麻叶花、小白梅花、大白梅花、梭罗花、九朵梅花（见图 3）、韭菜花、荷叶花、牡丹花、刺梨花、岩蔷薇等。其中九朵梅（土家名：大浪枯梅）图案，是以山野里大雪中孤傲的梅花为原型，将九朵梅花斜向排列织造，以红色为主色调，结构是用连万字边，图案象征喜庆与吉祥。档头全部采用“猴手”纹样，同时通过平面化的手法以植物的形态特征生动地组织在固定单元的格式中，图案不仅均衡而且对称，突出主题。

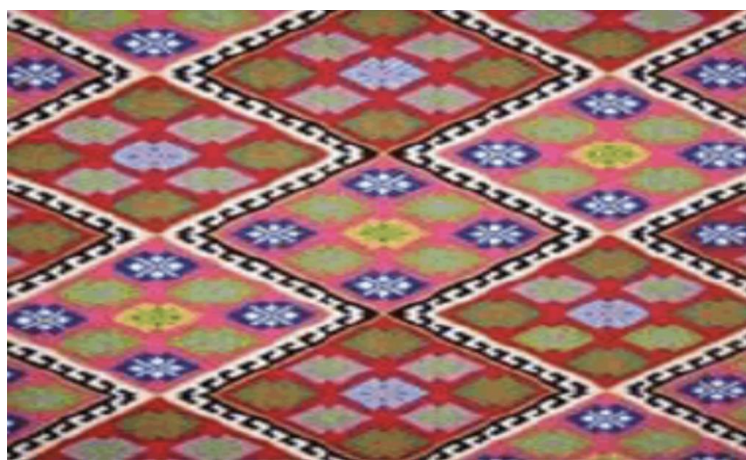


图 3 九朵梅花

3) 生活用品类：船船花、桌子花、椅子花、大王章盖花、桶盖花、豆腐架花、锯齿花梭子花等，皆是取源于生活和日常用具。在历史中湘西土家族长期受到土司制度的限制，于是土家族人把土司王看成土司的首领，是权力与统治的中心，因而出现了如四风抬印、土王五颗印（见图 4）等图案。土王五颗印中间一颗大印代表土王，被当作核心，连接着周围的四颗小印，其寓意是土王是最高指挥官，拥有最高指挥权，管治着四方小土司，给予了西兰卡普更加深远的内涵，表现了土家人丰富的想象力与创造力，还有浓郁的山川气息。

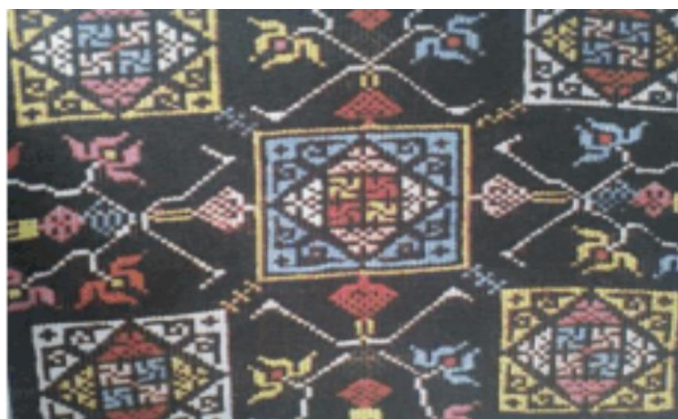


图4 土王五颗印

4) 民族风俗类：如迎亲图、老鼠嫁女图（图5）、白果图（西兰卡普神话）等。老鼠嫁女图用生动的手段把土家人喜结连理的喜气洋洋的画面展现在了画布上，也展现了土家人浓郁的乡土气息。

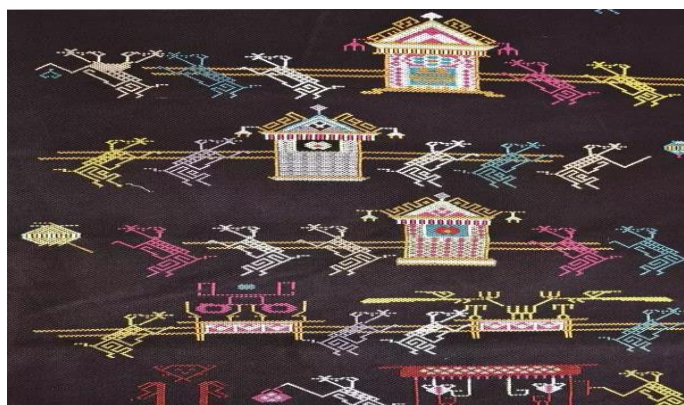


图5 老鼠嫁女图

5) 几何文字类：常见的吉祥文字有：万字流水花（见图8）、王字花、一品当朝、王字花、喜字花等。抽象几何象征如意的有单八勾花（见图6）、二十四勾、四十八勾（见图7）、福禄寿喜花、满天星花、万字格花等^[5]。

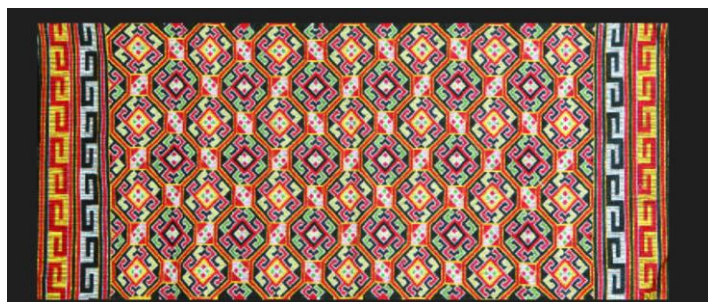


图6 拖比八勾

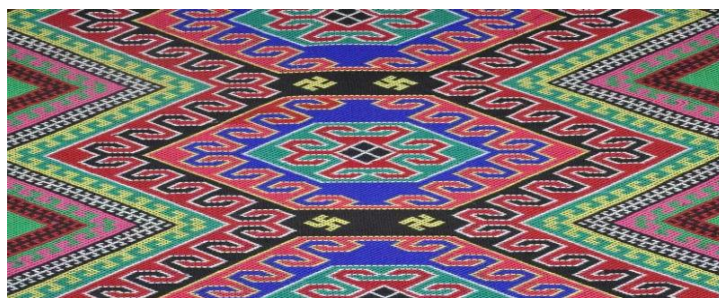


图7 四十八勾



图8 万字流水花

6)现代题材类：野鹿含花（见图9）、双凤朝阳、狮子滚绣球、鲤鱼跳龙门、十二生肖、蝴蝶戏牡丹等，以及以土家山寨秀丽山川、多彩的文化生活为题材的图案：月是故乡明、土家风光、赶场归来、姐妹情、土家少女、摆手舞、土家风情、毛古斯、土家女儿会等^[5]。



图9 野鹿含花

2.3 图案装饰纹样艺术特征

西兰卡普最突出的美术特色是其图案的丰富多彩和颜色的鲜艳。西兰卡普图案包括自然物象图案、文字图案、几何图案三大类别，具有三大特征：第一，几何图案占有很大比重，以天然物象为主，具有很高的描绘能力；比如“菜子花”就是从小花椰菜中得到启发；“泽罗里”是由波浪的波动等因素所启发的。二是花样繁多，以一张三张一张的被子为例，比如“耙耙架”、“四十八钩”、“浪苦妹”等大图案。以“椅子花”为

主的长方形花纹，还有“钩花”、“二十四钩花”等。三是以山间花卉、飞禽走兽等吉祥的寓意，例如“凤穿牡丹”、“野鹿衔花”、千年、“万”、“龙”、“福禄寿喜”、“长命百岁”、“富贵双全”等等。从中可以看到土家族人对生命的热爱、对生存环境的深切感情和对美好人生的渴望^[6]。

2.4 图样特点

西兰卡普图案是一种具有对称性的几何形状。在中国对称有圆满的寓意，传统图案中以“匀称”为主。特别是在少数几个民族中的织锦上，经常出现对称现象。在中国五种锦绣中，壮锦、土锦是比较常用的一种。土锦布的对称式样与经、纬线的编织方法有关，而经、纬线编织则是以数字为单位，与当代的十字形绣方法相似，但也有大量的几何图形。从而更容易实现对称性的技巧^[7]。

2.5 色彩风格特征

西兰卡普的颜色使用，讲究层次感，讲究颜色的对比和反衬，突出了一种艳而不俗、清新明快、沉静平和的美术效果，反映了土家族豪放、粗犷、大方的民族个性。土家族色彩鲜明的特色是尚红、黑色，忌白色。因此，西兰卡普的大部分图案都是用红或黑为底，绿色也是很普遍的。传统的织锦都不是用白做底的，纹样也没有成片的白色出现。为了达到鲜艳明快的颜色感觉，当代的西兰卡普经常使用色彩对比中的补色来处理^[8]。

2.6 小结

西兰卡普世代代传承，既有土家族的传承，也有生活区域的变迁，也有一个族群的发展过程。其美学特点在继承传统技艺和传统生活方式的同时，所选用的材料也受到地域的制约，而且颜色具有鲜明的民族特色。西兰卡普是从生活中来的，它把土家的日常生活细节都体现在它的花纹之中，它的内涵是丰富多彩的、鲜活的、富有装饰色彩的。绸缎中的颜色与颜色相配，恰到好处地表现出土家人心中的激情。西兰卡普象征着土家纯真的人们对美好的生活的渴望^[9]。西兰卡普颜色鲜艳，设计独特。神奇的、有韵味的花纹，是这一民族特有的味道。随着时间的推移，这些艺术品也在不断地吸收着新的美学要素。西兰卡普是土家刺绣中的一件珍品，有着很长的历史。西兰卡普是我国的一项重要非物质文化遗产，它既是土家民俗的象征，又是一个民族的象征。

3. 西兰卡普传统织机及改革

3.1 斜织机介绍

斜织机是一种利用张力补偿的单综双踏板织机，它包括机架、经轴、卷轴、中轴、马头、踏板、分经杆、综片（单综）、幅撑和筘的整套织机，用于编织平纹织物，其经向与水平机架呈 50 到 60° 的倾斜角度。人们习惯把汉代织机叫做斜织机（见图 10）^[10]。

利用物理杠杆的理论，通过踩踏式的方式来调节综片的上升和下降，从而将经纱一分为二，构成了一个三角形的开口。用来编织平纹织物。

汉朝斜织机（见图 10）的主流形式为中轴斜编机，它的中心轴与两个脚踏连接在一起，然后在中间轴上对综片进行调节，从而形成开口。

斜织机的主要类型是中轴式双蹑单综斜织机或双中轴双蹑单综斜织机，二者没有本质上的差异，但在机座支持模式和经轴或绕线轮的位置上存在着差异。斜织机是由原始腰机、双轴织机、卧式织机发展而来的。

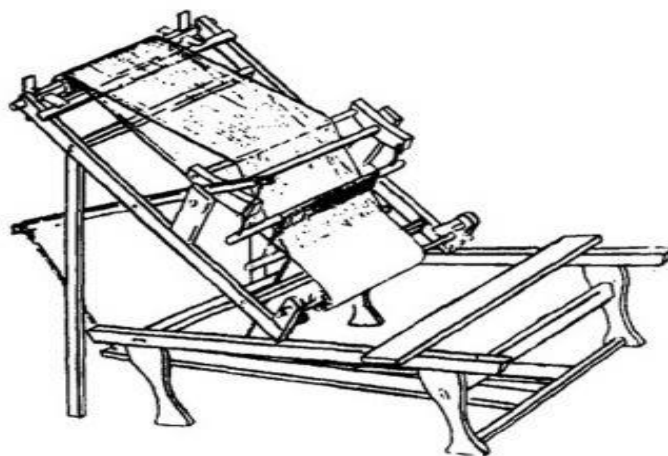


图 10 汉代斜织机复原图

3.2 西兰卡普传统织机

西兰卡普是用一种古代的全木质腰式斜织机，以通经断纬之法用手挑换纬纱，用木梭打筘而织。织机由机头、滚板、综杆、竹筘、梭罗、踩棍、滚棒、篙筒、挑子、撑子、地桩和布鸽（也叫鱼儿）等组成。这台机器是用四根木头制成的矩形机床，底部有四个支腿，前面两根较长，后面两根较短，织机有的坡度，前高后低成斜面。在高的一头，

将卷经的滚板固定在上面，而在上面，则是用一个木质框架连接在一起来悬挂综杆。织布人坐在较矮的一头，系好绷带，将经线的一头绑在腰部，然后收紧，脚踩踩棍控制综杆提综，一边挑线，一边打纬，再挑线的时候织造，编织出五颜六色的锦缎。

3.3 西兰卡普织机改革

提高织造效率的关键是织机的改革，对于传统斜织机（见图 11）的不足之处，西兰卡普的继承者田若兰在织造技术上的长期摸索，共同参与了《土家织锦文化数字化保护与智能生产关键技术与示范》的国家科技计划，推动了西兰卡普纺织技术的发展。在坚持西兰卡普的“通经断纬，反面挑花”的基础上，开发出了一系列新颖的织锦机，如：新型立式织锦机、智能织机等。（图 12、图 13）



图 11 传统斜织机



图 12 立式织锦机



图 13 土家织锦智能织造机前后

4. 西兰卡普织机复原

4.1 复原图绘图软件介绍

织机结构图及零部件均利用 Solidworks 软件绘制完成。Solidworks 软件是解决三维 CAD 方案的首选软件，Solidworks 功能强大，简单易学，使用方便，技术的更新与时俱进。Solidworks 具有强大的草图绘制功能，可以轻松地绘制机械的零部件、装配体和工程图，相较于其他 CAD 及三维构图软件来说，简单、便捷，可使设计过程中的错误大量减少，并且提高了产品的品质。

4.2 织机复原整体结构图

织机的整体结构图如图 14 所示：

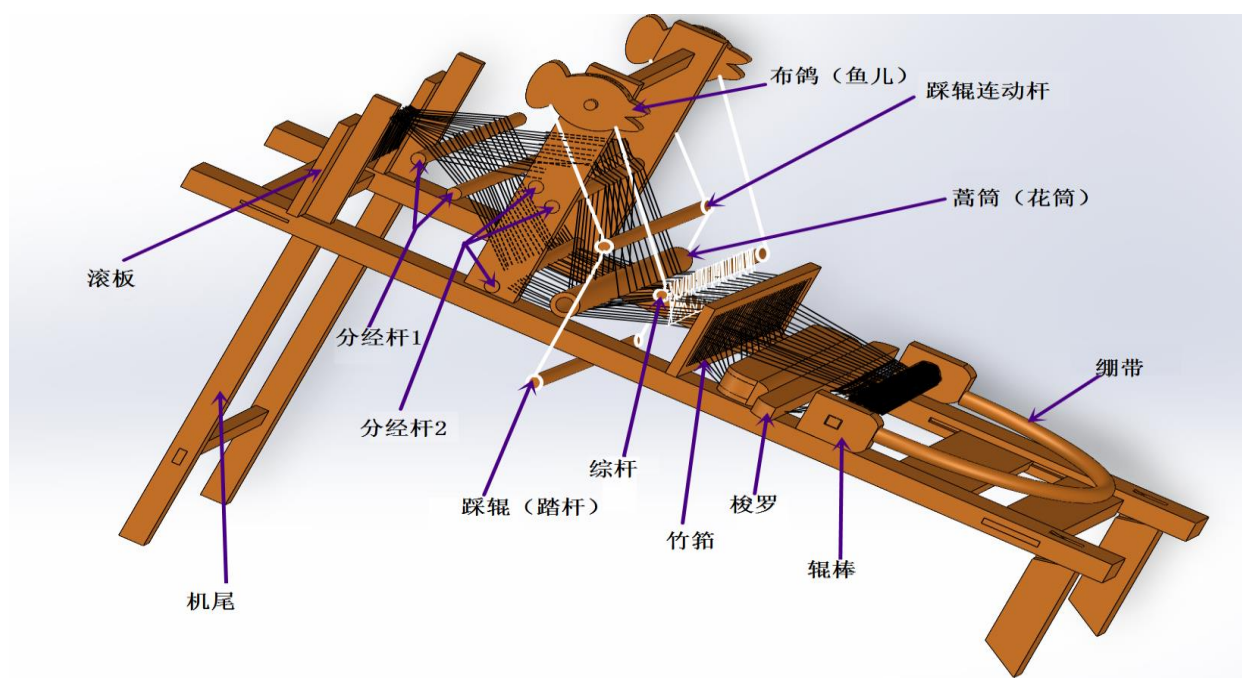


图 14 织机复原结构图

滚板：滚板相当于经轴，是一块较厚的木板，左右对称并形成开槽，它的作用是在牵线（整经）过程中将经线缠绕其上并整理整齐，“打花”时（织造西兰卡普）边织边放经线。

分经杆 1：相当于分绞棒，以竹杆制成，其作用是把纱线分成有序排列的单双数经线。将整体纱线分成了奇偶上下两层。

分经杆 2：同样以竹杆制成，分为上棍、中棍、下棍，其作用与分经杆 1 相同，用于支撑纱线和使纱线分层。将分经杆分成的奇数层纱线再次分为奇偶两层。

综杆：综杆是手编的杆状线综，相当于综框，比织机的宽度略长几厘米。提综线圈缠绕在杆上，一根经线对应穿到一个线圈中，综杆上缠绕的是第一次分开的偶数层经线。

梭罗：梭罗即梭子，但同时兼具打纬刀的作用。采用木头制成，其形状像牛角，表面呈斜面，下厚上薄，在两头的角都是一个把手形状，它的宽度要稍大于织物的宽度。梭身背面有一条深槽（即梭腔），里面装有竹管用来缠绕纬线。槽上面有一贯穿的小洞，用来走纬纱，便于织造。它的主要功能是穿纬线并打紧纬线，从而得到平整的图案。（详见图 31）

布鸽：土家人俗称“鱼儿”，是用二十公分长、十五公分宽的板子做成，因其形状似“杜鹃”或“鸽子”而得名。在头与尾巴上都有一个贯穿的小洞，用于绳索连接。在其厚度上，中部有一沟槽，用以将综杆、踩棍的绳索连接起来，是一种牵引器，与综杆、

踩棍、连动杆组成联动机构。（详见图 35）

踩棍：和综杆一样由竹竿做成，与“布鸽”、综杆、连动杆靠绳索连接，发挥“布鸽”的杠杆作用，两只脚踩动，用来控制并完成经线的提升开口。

绷带：是系在织布的人腰部的一段粗布带，主要作用是将经线与布面紧绷，提供足够的张力，使经线线路分明，便于打纬挑花织造。

滚棒：长约七十公分，有细槽，两端有正方形木棍与绷带两头的方形木块形成集铆结构，目的是固定绷带时灵活解扣，滚棒主要作用是充当织轴，用来卷绕已经织好布面的部分，用时也和绷带一起提供张力。

挑花钩：土家的人们称为“挑子”。过去，挑花的钩子是由牛骨头做成的，如今大部分都是由竹子做成的，它的长度约为 20 公分，宽约 2 公分，厚度约 1.5 公分，一头约五分之一的地方被烧制弯曲，然后再切成锋利的尖状，这样就可以方便地拉出纬线了。竹丝的制造方法既简便又灵活，但是容易折断，不易持久，它的功能是挑织纬线，使之成为图案。

4.3 零部件图

西兰卡普织机的机架如图 15 所示：图 15 中的标号也是组装顺序号，相应的零部件图分别见图 15—图 34。



图 15 总机架

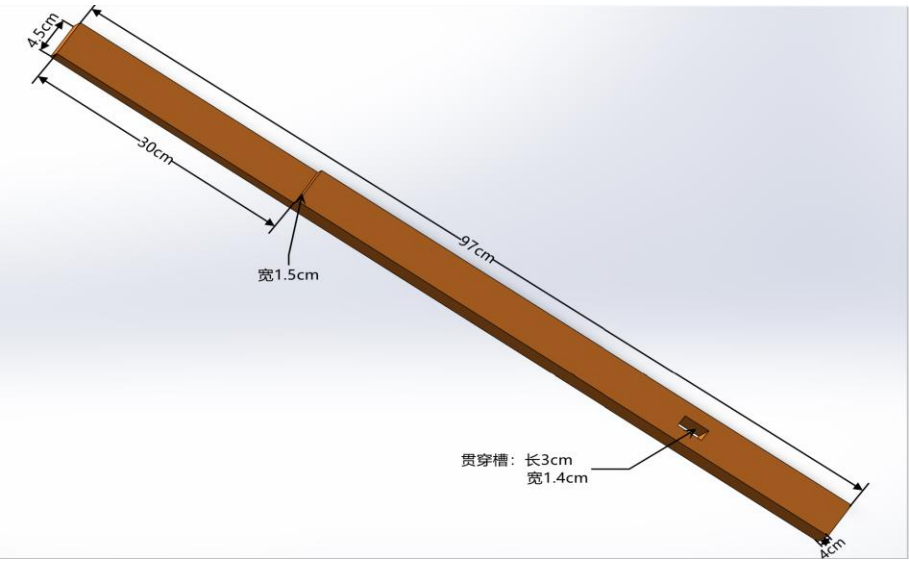


图 16 机架 1

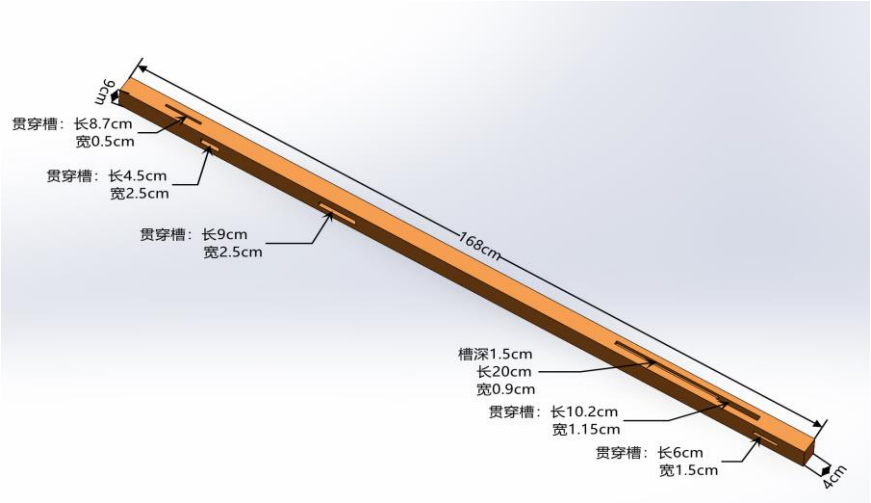


图 17 机架 2

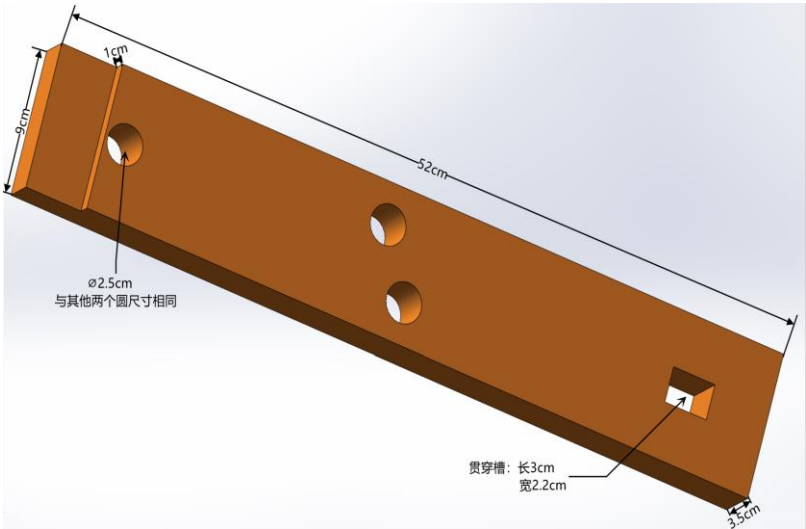


图 18 机架 3

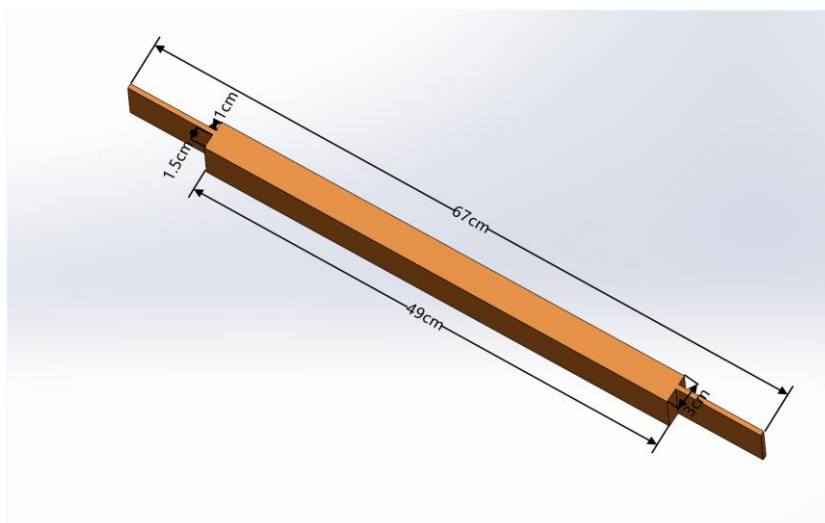


图 19 机架 4

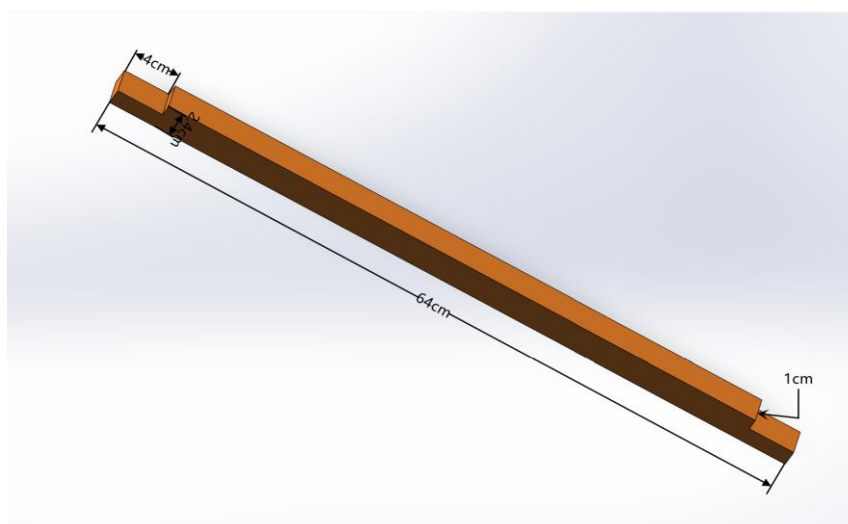


图 20 机架 5

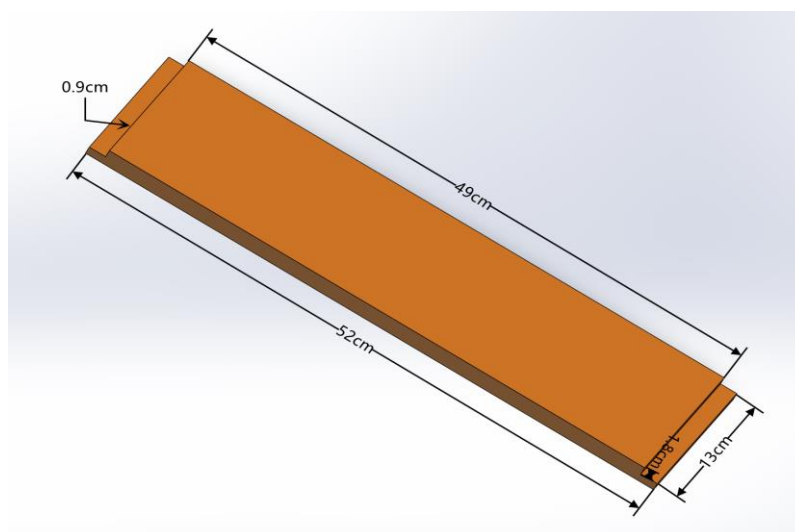


图 21 机架 6

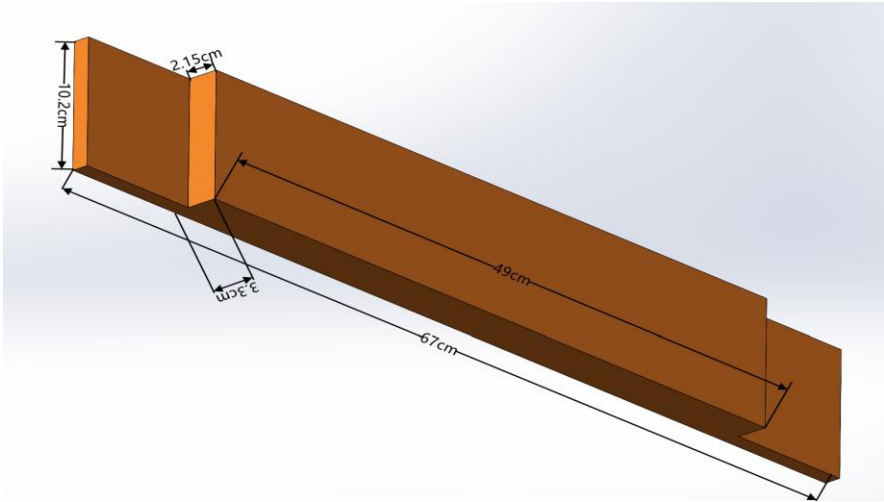


图 22 机架 7

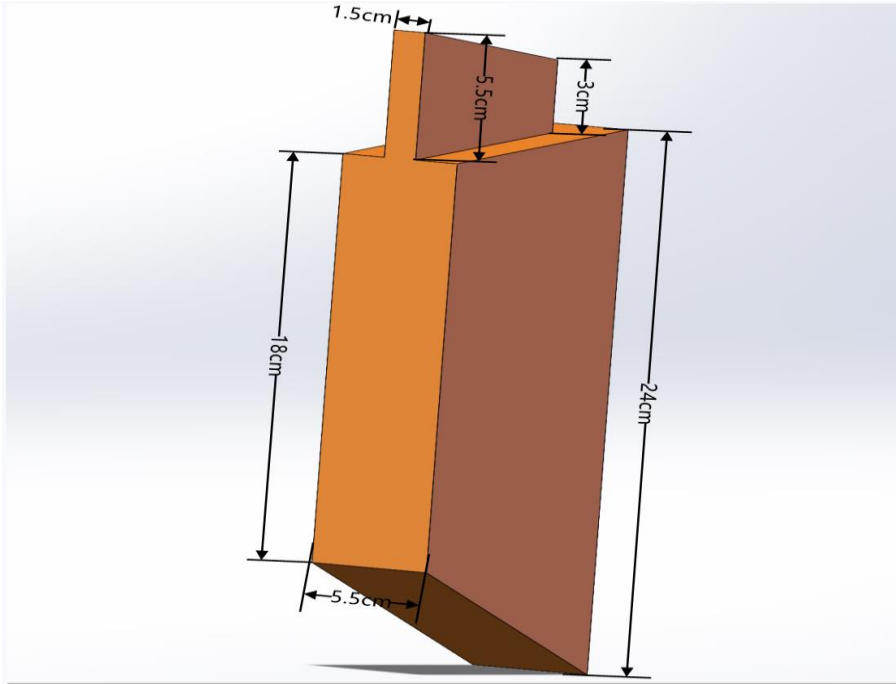


图 23 机架 8

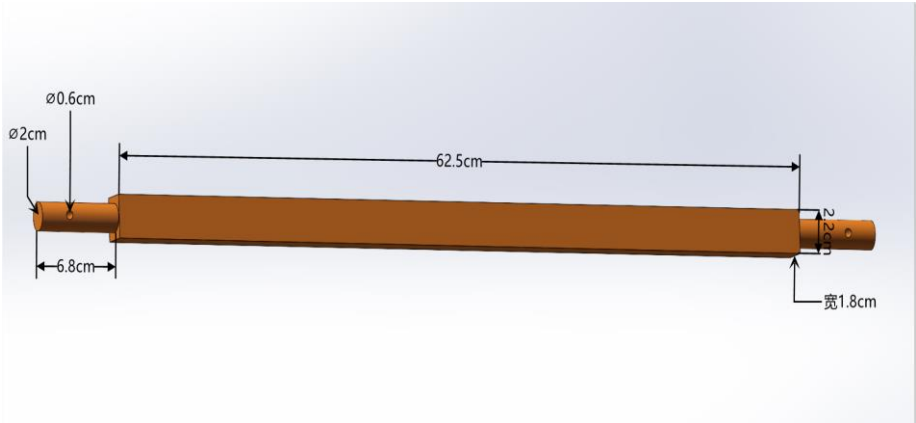


图 24 机架 9

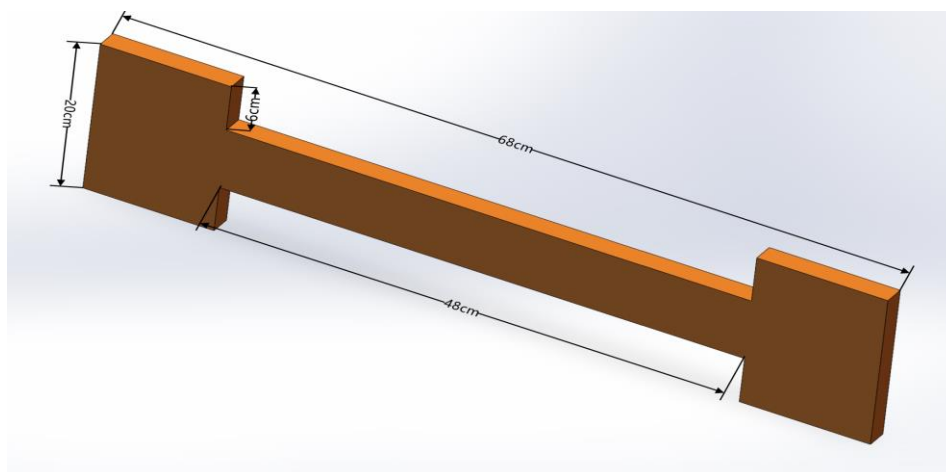


图 25 滚板

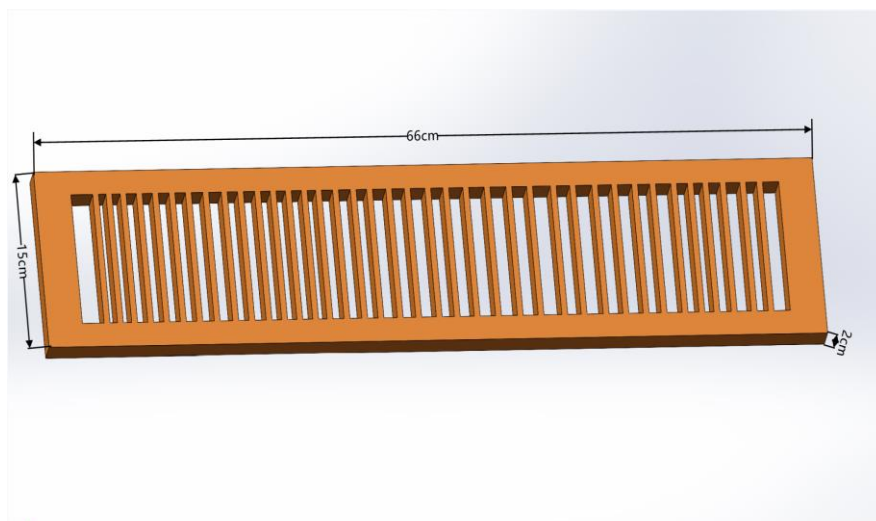


图 26 竹箴

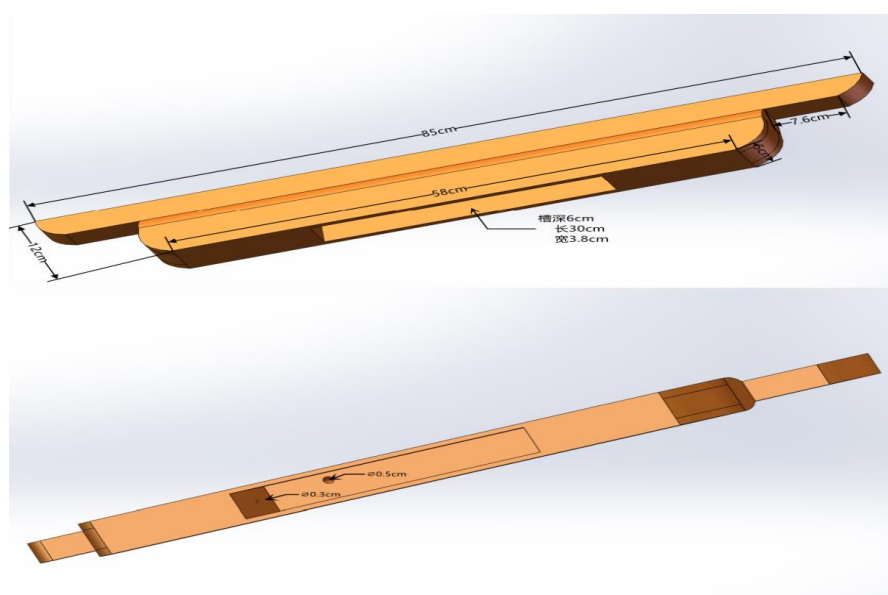


图 27 梭罗（梭子）

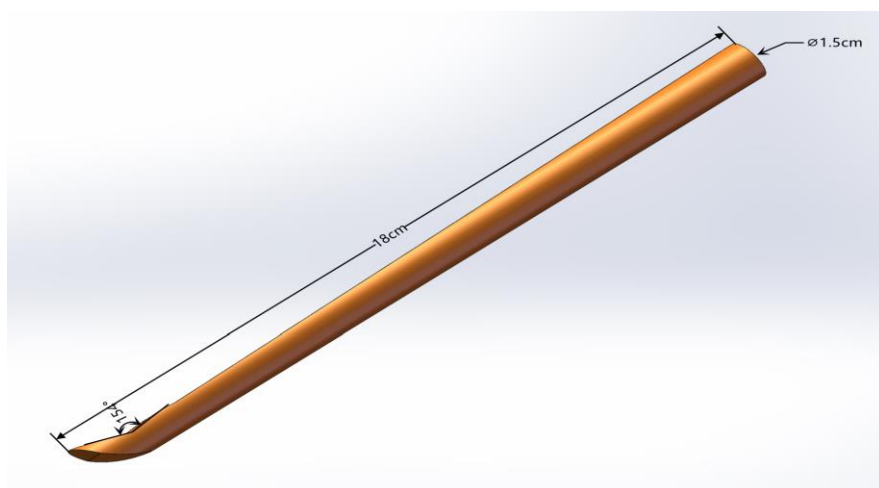


图 28 挑花钩（挑子）

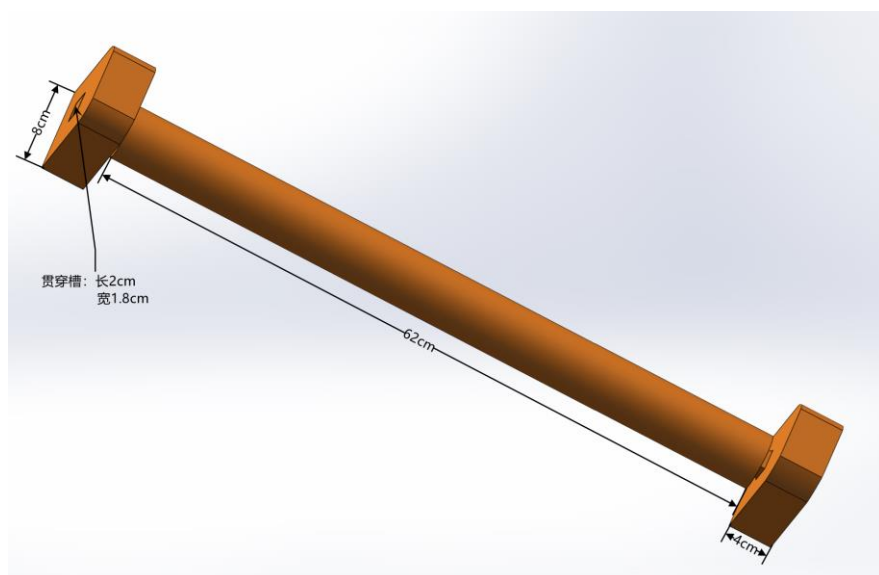


图 29 滚棒

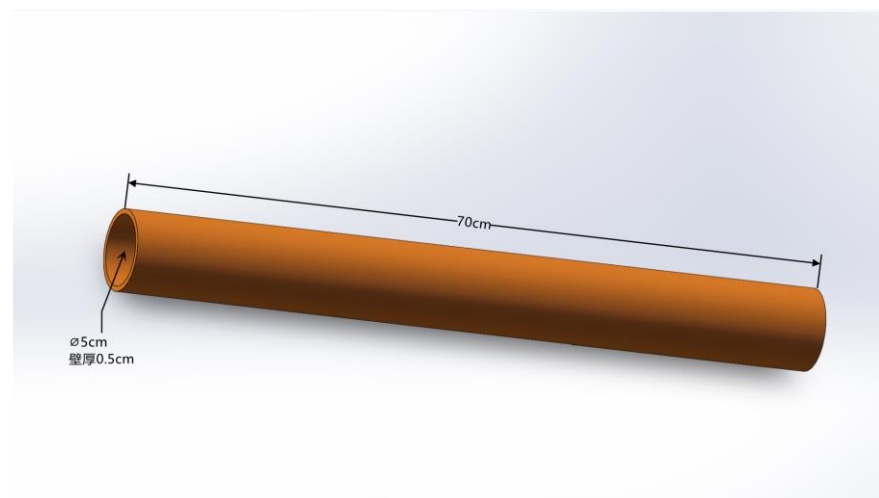


图 30 篙筒（花筒）

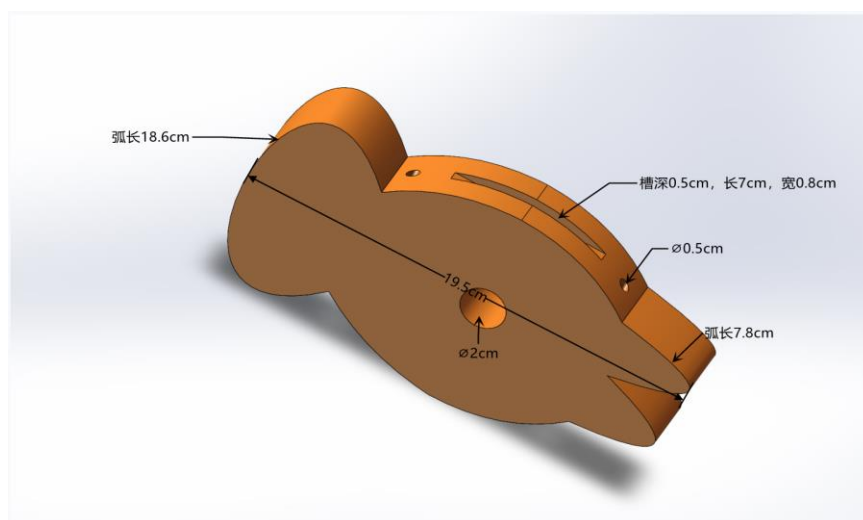


图 31 布鸽（鱼儿）

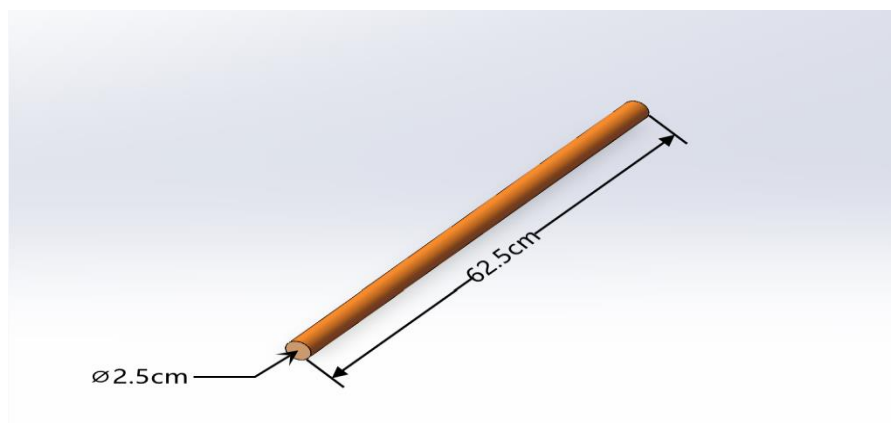


图 32 综杆

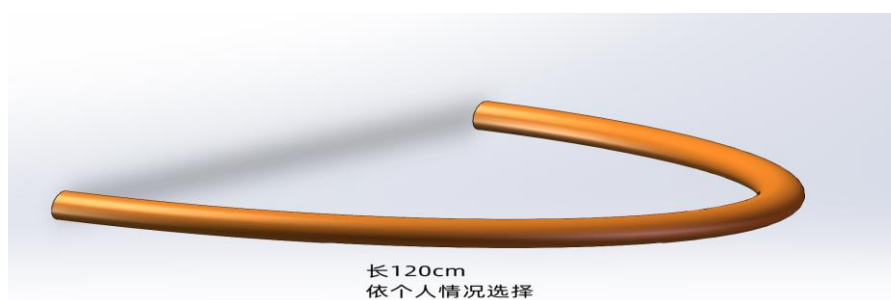


图 33 绷带

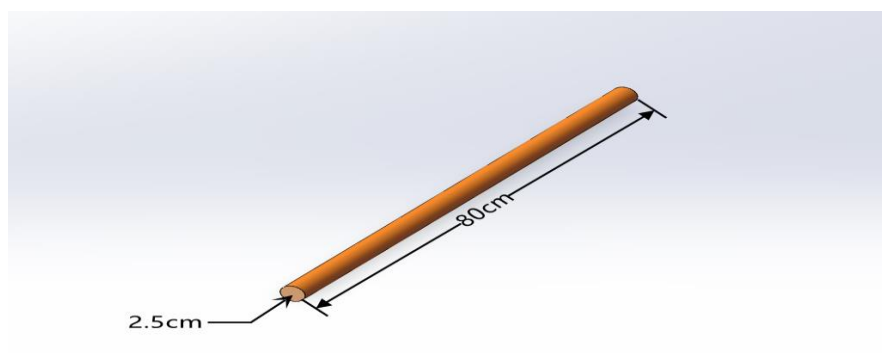


图 34 踩棍、连动杆、分经杆

4.4 牵经工艺（整经方法）

1) 纺捻线：土家织锦的首要工艺是纺捻线，先将棉和麻丝的纤维经手工纺车纺成纱线，再经几股纱线的捻合后再纺成棉线、麻线和丝线。

2) 染色：采用红花、栀子、蓝靛等当地的植物、矿物质等原料制得的自然染料对经煮、浸泡、定色处理后的纱线进行染色。在染色之前，要用清水将纺好的纱线清洗并漂白。取出后，继续用木棍敲击。再次倒入清水，重复清洗，直至完全清洗干净为止。晒干后可用于染色。之前红色用椿树皮染色，染色程度由椿树皮放入的多少决定，黄色由黄柏皮染色。

3) 倒线：倒线又称为倒筒，相当于改变纱线的卷装形式。利用纺车将纱线转移到络线筒上或梭芯上。

4) 牵经线：在整个装机工序中，牵经线是最关键的工序。在土家的锦绣中，牵经线被称为“地柱牵经”。其由 3 个或更多的柱子（分经杆）插在地面。然后将络线筒以垂直于地面的方向放在经线架上。络线筒的数目一般为 15 至 30 个（类似于分条整经，每一条纱线包含 15-30 根）。首先将每个络线筒上的纱线分别拉出来，然后依次通过每一根木桩，形成八字环绕，土家人把这个过程叫做“打花岔岔”。八字环绕是为了使织造者在装机过程中分清纱线的经面，八字套的位置用于插分绞棒。（牵经绕线示意图见图 35）

土家织锦的牵经与其他织锦牵经有一个很大区别。其他织锦都是两层经面，而土家织锦是 3 层经面，所以就要求绕 3 个分经杆，如此才能在装机后形成 3 层经面。在这个过程中一定要注意经线的顺序，不能有一丁点错乱。牵经线的目的，是为了确定经线的长度、宽度并设计经纬线的开口。一般 1 厘米的经面需要 30 根左右的经线。经线长度

一般牵到 10 米左右。

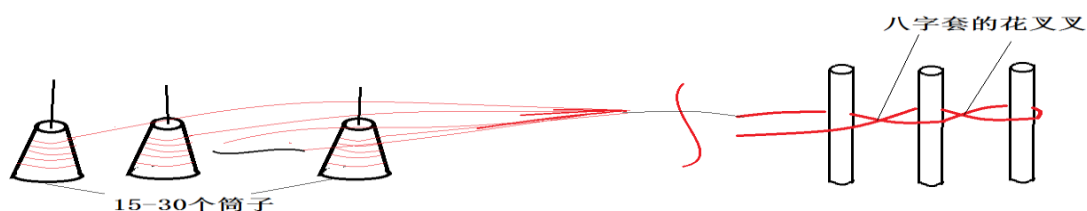


图 35 牵经绕线图

5) 装箱:把牵好的经线按照顺序用钩针(穿箱刀)依次穿入竹箱中。每一个箱眼里面穿入两根经线。即从两个分绞棒上分别取一根经纱穿一个箱眼。竹箱控制织物的经纱密度,穿箱要绝对准确,不能穿错。西兰卡普的经纱密度一般为 300 根/10cm 左右。

6) 滚线:将竹箱穿好织后,用梳子梳理经面,使其平整,随后用准备好的滚板(相当于经轴)把经线卷绕起来。卷绕的时候有极其严格的要求,调控好经线的张力,必须要均匀,经面必须要平整,不能有丝毫偏斜。

7) 捡综:找寻一根与综杆差不多的竹竿,将其从一端拿小刀破开,用一个五、六公分(该距离为综眼到综框上边缘的距离)的小竹条撑开竹竿。随后用八字形的套把所有的经线绑在竹竿上,循环缠绕综杆和经线。捡综的顺序与穿箱时经线的顺序一致,为了便于在织机上形成上下开口,方便织造。该工序相当于穿综工序,因古人没有现代织机的综框和综丝,采用一根长线将经纱按照顺序一根一根捡出缠绕,使之奇偶分开,分别缠绕在两个竹杆上(见图 36)。



图 36 线综

8) 将竹箱和两根竹杆前移,将经线的交叉移到箱之后,把两根竹杆抽出,并依次插入箱后面的经线里,用于区分上下层的经面。

9) 捡花:用挑子在原有的经面上层经纱每隔一根经线再挑出一层经面(即将奇数

经纱层再进行奇偶分层），插入篙筒就形成了 3 层经面。如图 37 所示。



图 37 分成的 3 层经面

10) 捆杆上机：把分组后的经线，用竹竿（分经杆 1、分经杆 2）穿插于织机相应的部位，然后用绳子将联动机构绑住连接在一起。调整综杆、分经杆 1、分经杆 2 和踏杆的位置。调试一下平衡度，装机就完成了^[13]。

4.5 织造方法

“心要灵，手要巧，眼要快，脚要活，弯腰不驼背，全身协调，人机一体”，这是土家织锦传人刘代娥总结出来的织锦经验。

织造时，先将绷带套在腰上，然后用力将经线拉紧，保持经纱张力。

4.5.1 打底部分织造方法：

打底部分即无花的底布，一般在织造的起始位置。其织造方法如下：

1) 将连动杆（连接脚踏杆的竹杆）置于篙筒前，然后向后稍微调整身体，用脚向下踏踩棍。形成平纹梭口 1（线综带着所有偶数纱线在上层，所有的奇数纱线在下层），将梭罗从开口穿入，引入平纹第一纬，用力打紧纬纱。梭口 1 如图 38 所示。



图 38 梭口 1

2) 松开踩棍，连动杆上升，线综下沉，线综带着所有偶数纱线转移到下层，所有的奇数纱线恢复到上层，形成平纹梭口 2，将梭罗从开口穿入，引入平纹第二纬，用力打紧纬纱。梭口 2 如图 39 所示。

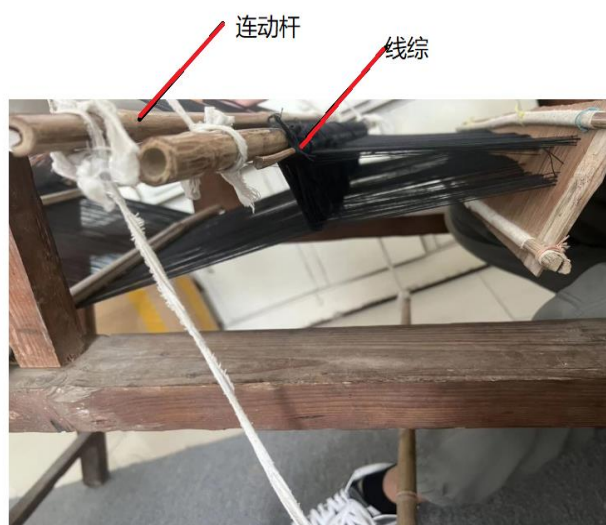


图 39 梭口 2

4.5.2 挑花部分的织造方法

挑花部分即色纬起花部分，其织造方法如下：

1) 挑花：将连动杆（连接脚踏杆的竹杆）置于篙筒后，用脚向下踏踩棍，此时梭口形成三层纱线，分别是：线综上的纱层、分经杆 2 分出的两层（详见图 40）。线综上的纱层和分经杆 2 的奇数层在上，分经杆 2 的偶数层在最下层，将梭罗穿入梭口，竖起梭罗（此时可松开踩棍，靠竖起的梭罗撑开梭口），分经杆 2 的偶数层和上面的两层纱

分开（详见图 41），根据所要织造的图案和纹样的颜色选取色纬，挑花引纬。

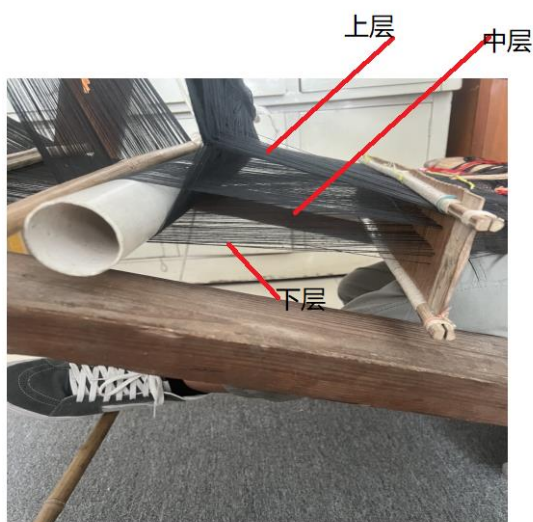


图 40 三层纱线形成的梭口



图 41 梭罗撑起的梭口

图 40 中，上层纱为全部经纱的偶数纱，中层纱为全部奇数经纱中奇数纱，下层纱为全部奇数经纱中的偶数纱。

沿着纬向挑花引纬完成后，抽出梭罗，此时梭罗引入一纬（又称暗纬），该纬相当于打底部分织造 2）中的第一纬。

2）梭罗引纬完成后，连动杆上升，线综下沉，线综带着所有偶数纱线转移到下层，所有的奇数纱线恢复到上层，形成平纹梭口 2，将梭罗从开口穿入，引入平纹第二纬，用力打紧纬纱。

重复 1）2）动作，完成花部的织造。

这种挑花和平纹间隔引纬的织造方法称为通经暗纬的挖花工艺，梭罗引入的平纹纱比较细，隐藏在色纬之下，不被人发现。它来回贯穿于整幅织锦之中。起到了支撑和加固锦面的作用，这也是为什么西兰卡普会那么结实耐用的原因。

织造的时候，采用反织法，反面在上，完成色纬的挑花过程。挑花时按挑三压一的顺序引入色纬。挑花采用段纬引纬，引纬完成后剪断色纬，会在织物表面留下看起来似乎杂乱无章的线头（俗称毛头），挑花织造见图 42。需要换线的时候，拿出需要的色纱在相应的部位直接引入即可。



图 42 通经断纬反面挑织

4.6 原始西兰卡普织机的缺点及改进

缺点：通过对原始的西兰卡普传统织机的研究及复原，发现了一个较大的缺点，它的机身太低，只适合一些身材娇小的人织造，身材一旦高大一点，便很难进入操作。

改进：可以将西兰卡普传统织机的机身高度增高一些，也可以将机身下的地面下降些，总而言之，就是在高度方面做改进。

5. 西兰卡普织造实践

以原始斜式腰机上西兰卡普图案的特点及其形成原理为基点，将西兰卡普传统织锦织造工艺与图案相结合，采用“通经断纬，反面挑织”的传统西兰卡普的织造方法在小样织机织造实践，尝试在小样织机上实现西兰卡普的织造。

5.1 西兰卡普组织结构

结合西兰卡普的整经方法和织造过程，绘制其组织图如图 43 所示。织造时，经纱为棉线单纱，纬纱分为两种，一种是花纬，由多根棉单纱并合而成，一种是地纬，为棉单纱。第一、二纬为地纬，平纹组织，第三纬为花纬。

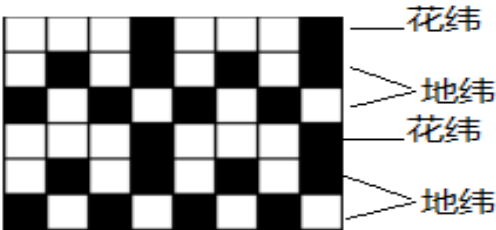


图 43 组织图

5.2 意匠图的绘制方法

传统西兰卡普的纹样凭织造者的记忆完成。从专业角度，通过意匠图的应用使复杂纹样的记忆变得简单。意匠图是将纹样同织物组织相结合，将纹样放大并点绘在一定规格的意匠纸上的图样。意匠图上一般只画一个花纹循环，当花纹对称时，可以省略对称部分，只画其 1 / 2 或 1 / 4 即可。西兰卡普纹样用意匠图表达时，意匠图的每一个小方格代表一个方形颗粒，因此，意匠图上每一纵行实际代表了四根经纱（一根为地经，三根为方形颗粒浮长），每一横行代表一根花纬，意匠图与组织图的对应关系如图 44 所示。

意匠图纵横行的计算方法：

纵行数＝（总经根数－边纱根数） / 4

总 经 根 数 ＝（P j / 1 0 ）× 上 机 幅 宽

P j＝箴号×箴入数

横行数根据纹样图案大小而确定。

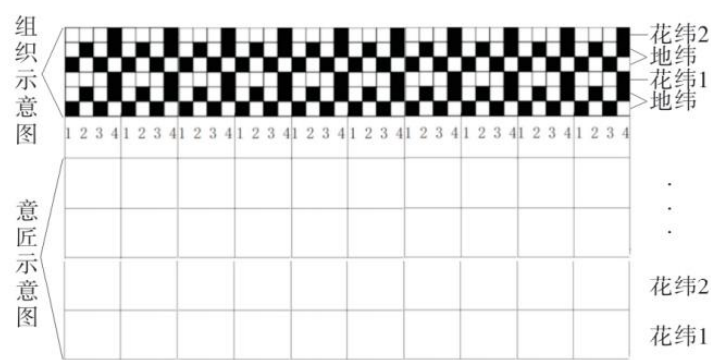


图 44 组织图与意匠图对应关系示意图

5.3 挑织操作方法

在计算好纵横行的意匠纸上用不同的颜色填充，使纹样轮廓清晰易辨（意匠图中的颜色是为了描绘纹样，不代表最终纱线的颜色）。引纬操作参照图 45 进行说明。图 45 为上机组织图与意匠图对应关系示意图，因为织造时采用反织法，因此图 45 中的组织图为图 44 中组织图的反面组织。

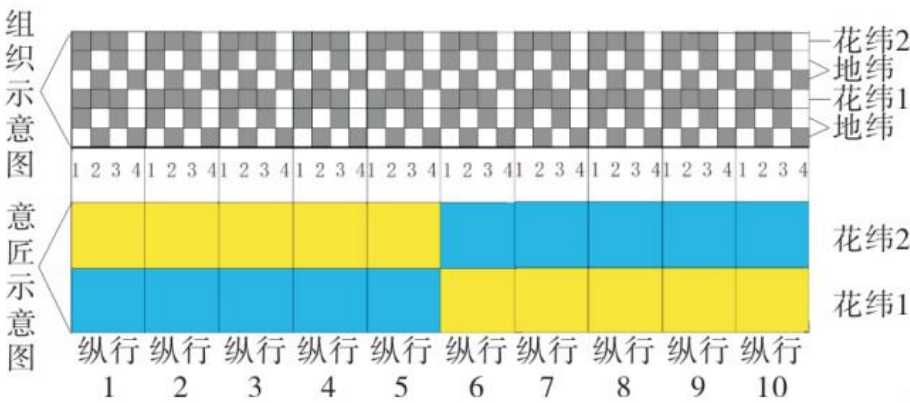


图 45 上机组织图与意匠图对应关系示意图

从图 44 可以看出，地纬在意匠图上没有表示出来，需要织造者记住在相邻两根花纬之间应织入两根地纬，地纬一般选择与经纱相同颜色和粗细的纱线，以平纹组织规律织入，地纬起固结作用，使织物整体结构平整稳固。织造花纬时，每一组织单元中的第 4 根经纱全部位于开口的下层，织造者根据意匠图中方格的颜色及相应颜色方格的数量分段引入不同颜色的纬纱，如织花纬 1 时，纵行 1 至纵行 5 为同一颜色，因此需要将其对应的纬纱从上层的 1 根至 1 5 根经纱下引过（即 3×5 ）；同样纵行 6 至纵行 1 0 为同一颜色，因此将其对应的纬纱从上层的 1 6 根至 3 0 根经纱下引过（即 3×5 ）；然后织入两根平纹地纬，接着织花纬 2^[14]。

5.4 织造实践

1) 意匠图设计

试织一块菱形状花纹的西兰卡普，意匠图设计见图 46.

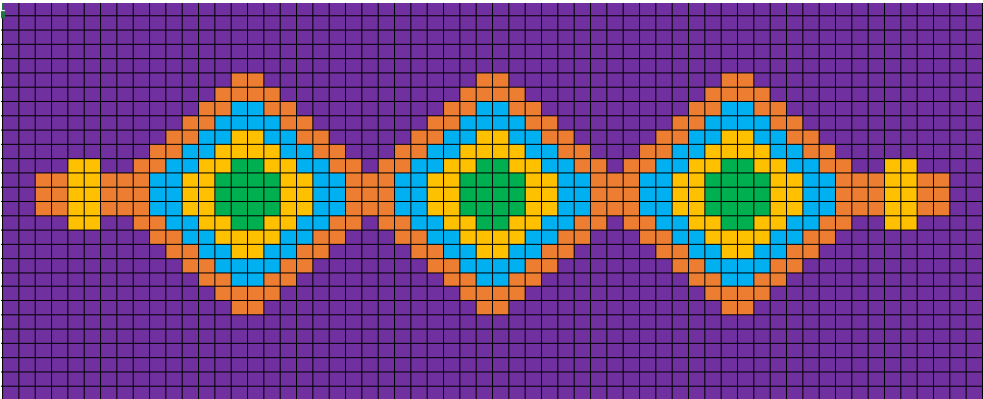


图 46 意匠图

意匠图方格数即代表颗粒数，此纹样图案经密为 80 根/10cm, 箱幅宽为 30cm, 总经根数为 240 根，所以总共 60 个颗粒。

2) 纱线配置

经纬纱都是棉纱线，经纱采用单根黑色纱线，纬纱采用多根彩色纱线。

3) 织造参数设计

选用 40（英制）号箔，一箔一入，经密 80 根/10cm。

4) 织造工艺

意匠图中不起花的部位采用通梭引，花部织造为手工段纬挑花。以图 50 意匠图为例：自第 7 纬开始为花纬，织造时先确定花纹橘色纱线的起始位置是在第 15 个颗粒位置，每 4 根线确定一个颗粒，然后再数经线的根数是在第 60 根经纱开始穿引橘色的纱线，花纬第一纬第一个橘色的花纹是由两个颗粒组成，这样在第 60 根经纱的位置连续穿过 8 根经纱，黄色纬纱可以先不用剪断，用以穿下一个橘色图案，到纱线用完再换，以防纱线脱落，也可以用另一段橘色纱线穿。第二个橘色花纹的起始位置在第 32 个颗粒处，于是就在第 128 根纱处穿引橘色的纱线，再穿过 8 根经纱，穿完花纬之后再穿紫色的色纬。第 8 纬和接下来的几根花纬中，橘色的花纬穿引纱线规律和第一纬相同，穿法根据花型图案穿引纱线即可，其他颜色的纱线与橘色纱线挑织规律相同，反面挑织的菱形图案，根据花型图案纱线往上挑织，花型图案简单，容易记住，颗粒饱满方正，没有空隙，为防止出错，在布的下面用懒人架支撑个小镜子，随时检查花型图案的对错^[15]。

5) 织造效果

菱形状花纹西兰卡普织造效果见图 47-48：



图 47 正面效果



图 48 背面效果

通过在小样织机上织造西兰卡普，对西兰卡普的织造工艺更加熟悉与了解。传统织造工艺是反面挑织，能不能从正面织造呢，答案是可以。实现方法为：将西兰卡普的组织图直接作为上机图织造，就可以直接从正面织造图案，但仍需挑纱。相对于反面挑织来说，它更容易确定图案的起始点，更方便计数，但同样使挑纱过程变得更为困难、换纱麻烦。总体来说，反面挑织的方法更为方便快捷，效率高，由此可见古人的智慧之高。

结 论

通过研究，得出以下结论：

（1）通过对西兰卡普传统织机各个零件的测量，绘制出零件图和装配图，可以立体直观的看到西兰卡普织机的形制结构，有助于民间传统工艺以及古代非物质文化遗产保护与传承。

（2）传统西兰卡普的原料通常用麻线、棉线、丝线，以植物染为主，色彩鲜艳。纹样以几何对称纹样为主。

（3）西兰卡普的经纱为棉单纱，多根棉单纱并合而成。纬纱分为两种，一种是花纬，一种是地纬。

（4）棉单纱线密度及并合根数影响颗粒饱满度，棉单纱越细，需要并合的纱线根数越多。相同粗细的棉单纱，原料不加捻的纱线其颗粒蓬松度及点阵效果优于加捻的纱线。

（5）在织造技法上，采用“通经断纬，反面挑织”的技艺，即眼看背面，手着正面，将纹样图案与织造技艺相结合，完成复杂花型的织造。

（6）利用所开发的小样织机，采用三片综，也完全可以实现传统西兰卡普产品的织造。

参考文献：

- [1] 陈文武, 李开德. 土家族织锦的瑰宝—西兰卡普[J]. 三峡大学学报(人文社会科学版), 2010, 32.
- [2] 詹一虹, 史红玲. 土家族西兰卡普研究: 现状与展望[J]. 湖北大学学报: 哲学社会科学版, 2017 (1): 90-96.
- [3] 田明. 土家织锦[M]. 北京: 学苑出版社, 2008.
- [4] 向开瑛. 论湘西土家织锦的特征与传承, [D], 湖南师范大学, 2008.
- [5] 魏官禄. 土家织锦图案的传承与研究, [D], 艺术评论, 2007.
- [6] 向彩霞. 土家织锦图案的现代化应用设计研究, [D], 重庆大学, 2013.
- [7] 李嘉. 土家族“西兰卡普”的文化特征简析[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版)2007, 27(5).
- [8] 龚酩涵. 浅析西兰卡普的发展状况与审美特点 [J]. 艺术科技, 2018 (2) .
- [9] 向龙, 彭华. 土家族的传统工艺西兰卡普浅析[J]. 零陵学院学报 2002, 23(4).
- [10] 于湛瑶. 神机妙算: 中国古代织机及其演变[J]. 农村-农业-农民·上半月, 2020 (6) .
- [11] 李强. 当代古代织机复原的“鲁班”—朱剑鸣先生的介绍[M]. 服饰与文化: 非遗研究, 2017.
- [12] 高昊焜. 修复丁桥织机 古老技艺焕发青春[N]. 华西都市报, 2019-6-13.
- [13] 孙海洋, 程培才. 鄂西土家织锦机及其产品的调查[J]. 田野调查, 2017 (4): 154-158.
- [14] 魏晓君, 阴建华, 杨瑞, 朱沛沛. 西兰卡普织造工艺设计[J]. 棉纺织技术, 2019 (10): 26-29.
- [15] 朱沛沛. 西兰卡普织造工艺在小样织机上的织造实践[D]. 河北科技大学, 2018

致谢：

感谢项目组全体成员及纺织工程专业李嘉祥、鲁超龙、赵晓操三位同学，他们在资料搜集、复原图纸绘制及织造工艺方面为本项目的研究做了很多工作。