

腰机复原及织造技艺研究



2022 年 5 月

目 录

1 原始腰机的历史和发展..... 2

1.1 原始腰机..... 2

1.2 原始腰机的形制..... 2

2 腰机的复原..... 4

2.1. solidworks 介绍..... 4

2.2 腰机主要部件复原..... 4

2.3 腰机的改进..... 5

3 腰机的织造工艺..... 6

3.1. 整经方法..... 6

3.2 织造工艺..... 8

3.2.1 挑花棒和分经方法..... 8

3.2.2 织造步骤..... 9

参考文献

致谢

腰机复原及织造技艺研究

1 原始腰机的历史和发展

1.1 原始腰机

原始腰机是指没有主要零件固定的机械结构，主要结构有前面的卷布辊，后面的经纱辊，中间有分经辊和提线棕，因纺织时用力部位主要集中在腰部而得名，又称为踞腰织机。采用腰机织造时，织工席地而坐，织机腰带系于腰间，双脚将卷绕经线的圆木棍踩住，绷直经线。织造时通过提综、分经、引纬，使纬线在经线间来回穿梭，并用打纬刀把打紧纬纱。如图 1 所示。

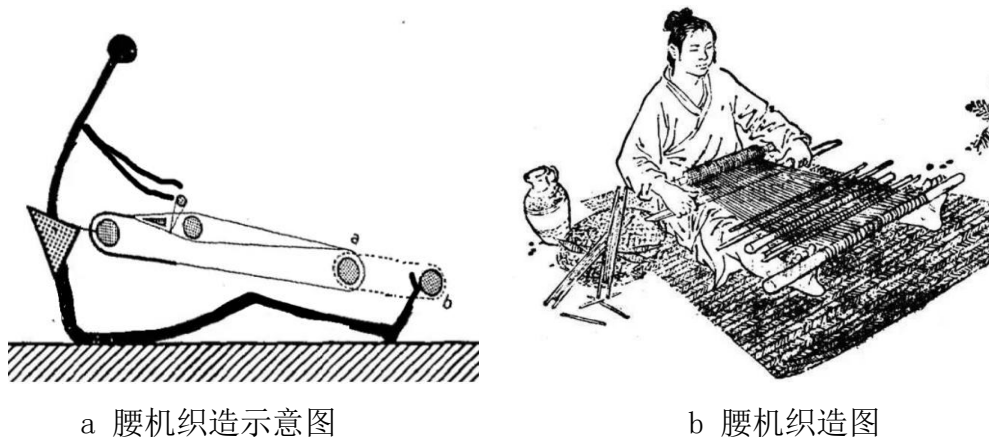


图 1 腰机织造图

原始腰机为织机之母，在距今 7000 年的河姆渡遗址中发掘了大量的织机部件中有经轴、挑花工具、卷轴、打纬刀等，通过这些织机部件复原了河姆渡织机并确其为原始腰机。在之后，距今 5300-5400 年左右的良渚文化遗址中也发掘出了一整套的原始腰机的玉配件。明代邓廷宣《琼黎风俗图》绘画作品中也记载了腰机织造图，是最早关于原始腰机的图像信息^[6]。上世纪 90 年代赵丰先生复原了良渚织机（腰机）并发表了相关文章。

1.2 原始腰机的形制

腰机机型构造简单，主要由腰带、打纬刀、提综杆、引纬竹针或杼子、一根较粗的分经筒（粗的竹竿或木棍），分绞棒（绞经棍）、卷经棍（拉经圆木棍）等构件组合而成（见图 2）。主要部件的作用如下：

1. 腰带：把腰机前端系在腰部，同时，通过双足踩住后端的圆拉经木棍，使腰机平稳均衡，保持经纱张力均匀、平直，易于提综分经和打纬。

腰机复原及织造技艺研究

2. 卷布辊：用来拉直经线和把织好的棉布卷在腰机的前端。
3. 引纬竹针或杼子：用来牵引纬线，相当于梭子的功能。
4. 打纬刀：打紧纬线，使纬纱紧密均匀。
5. 提综杆：提起需要上升的经线，便于经纱分层引纬。
6. 分经筒（粗的竹竿或木棍）：将经纱按照奇偶分成上下两层。
7. 绞经棍（平衡棍）：将经纱奇偶分开。
8. 卷经棍（拉经圆木棍）：织造时双脚踩住拉力圆棍，使经线的平直，便于织造。

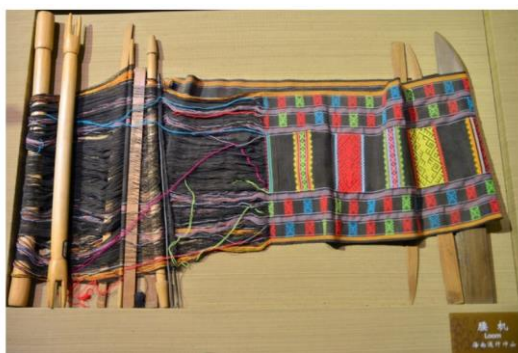


图 2 腰机结构示意图

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。通过分经筒把经丝分成上下两层，形成一个自然的梭口。把下层经纱一根根牵吊起来挂在提综杆上，提起提综时杆便可使上下层纱线位置对调，形成新的织口。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

腰机复原及织造技艺研究

有纬丝。收工时，可以将腰机卷绕成轴，用腰带捆扎放置。如图 3 所示。



图 3 卷绕放置的腰机

2 腰机的复原

2.1. solidworks 介绍

Solid Works 机械设计建模软件是世界上第一个基于美国 SolidWorks 公司开发的 Windows 操作系统的三维 CAD 系统。Solid Works 设计软件发展到现在功能强大，兼容性强，对现有得到机械都能完成完美的设计，还有可以完成与实际匹配可靠的运动仿真。Solid Works 操作简单，容易学习，通过操作者的口口相传和在网上的简单学习就能够完成相对简单的 3D 建模，和运动仿真。这款设计软件有两个相同的文件管理系统，他们两个相辅相成能够帮助处理文件更轻松便捷，处理文件更快捷，可在较短的时间完成文件加载和完成。

2.2 腰机主要部件复原

腰机的结构复原如图 4-5 所示：

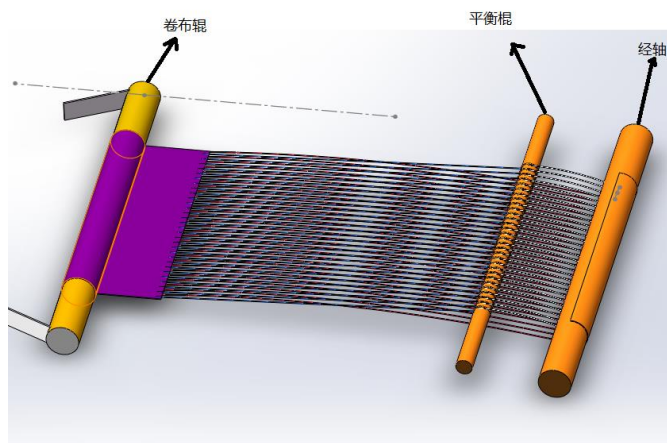


图 4 腰机复原图

腰机复原及织造技艺研究

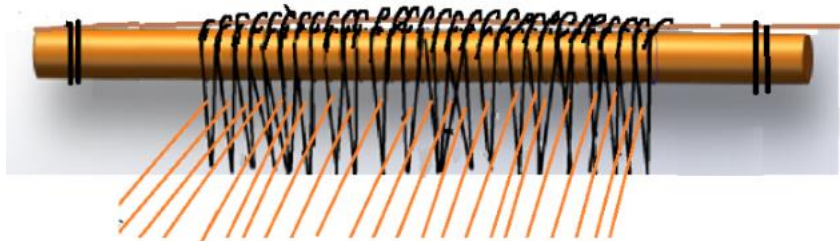


图 5. 提综棍和线综

2.3 腰机的改进

腰机的结构简单上手容易，只是费工和费力，考虑到织造者长时间盘坐于地（席子）上给腰腿带来的不适，考虑对传统织机增加一个支架，这样就可以坐在正常高度的椅子上进行织造，改进机架状态模拟见图 6，改进后的实际织造状态见图 7。

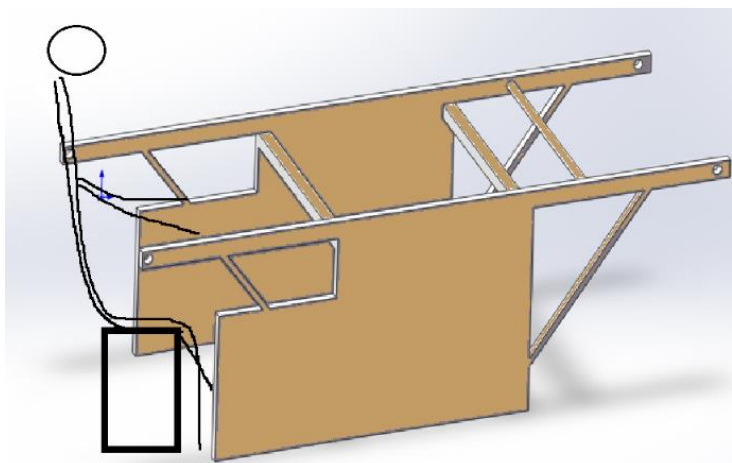


图. 6 改进机架结构



图 7. 改造织机正面图

3 腰机的织造工艺

以黎锦为例，说明腰机的织造方法。

3.1 整经方法

黎族妇女是用经线架来辅助整经的，经线架的结构如图 7：经线架由 4 根木棍组成一个长方形框架，框架宽 1 米左右、长 1.4 米左右，框架的长度是所织黎锦长度的 2 倍。在长方形框架的 1/4 处有一个平衡棍，这根棍子在织锦的时候是用来控制平衡的，只要棍子和织锦人员的腿保持垂直就能保证织出的黎锦横平竖直。另外平衡棍还是黎锦大小的丈量尺，缠绕在上面的线有多宽所织的黎锦就比它窄 5 厘米，所以只要看到平衡棍上的线有多宽就知道黎锦是多大规格的了，在平衡棍上面 20cm 和 40cm 出分别有两个木棍，这 2 个棍子将经线上下分开两层，在远离平衡棍的棍子上的线是织造黎锦的上线，上层线就是排布在经线架最上层的线，另一根棍子上面是下线，与上线分开织锦时利用上下线交错来实现织锦的。

整经又称布线（如图 8），布线时棉线在框架宽度的接线柱上来回循环缠绕，前一根线和下一根线经过分界棍时要上下分开，经过平衡棍顺时针缠绕 1 圈后继续循环缠绕，就这样将经线 1 圈 1 圈缠绕好，线和线之间要紧密排列中间不能留有空隙也不能叠在一起。

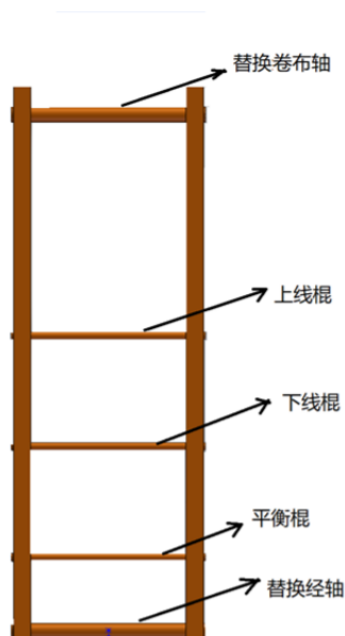


图7 经轴架

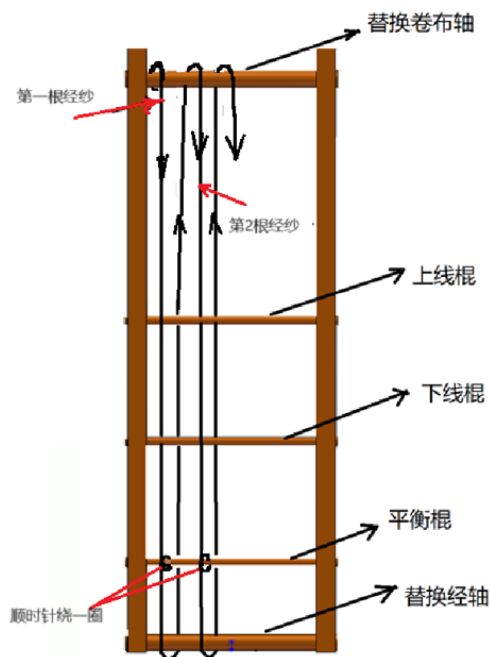


图8 布线（整经）方法

图 8 整经架及整经绕线示意图

腰机复原及织造技艺研究

按照图 8 绕纱时，箭头朝上的纱线和箭头朝下的纱线分成上下两层，箭头朝上的纱线在所有棍子的下面，箭头朝下的上层纱线又被上、下线棍奇偶分开。

线布好了将框架上上下两根棍子拆除，分别换上卷布辊和卷经辊。其他的棍子保持原来的形态和位置，在上、下线棍之间插入一根较粗的分经筒，分经筒将上层按照奇偶间隔的规律清楚的隔开成上下两层，如图 8 所示，上层纱的偶数纱在分经筒的上面，上层的奇数纱在分经筒的下面。分经筒可以形成一个自然开口，若要完成奇偶纱的换位，还需将下层奇数纱线绕在提综杆上。

提综杆的绕线方法：先将细的绕纱杆的一端固定在提综杆上，（图 9），在上层线（上线和下线）的底下穿过一根细线，将下线下方的细线勾起形成线环套在绕线棍上（图 10），提综杆和下限的距离保持 2 厘米左右，这样在织造时经纬线自然排开且提升高度一致，所有线环缠绕结束后，将绕线杆的另外一端与提综杆捆牢（图 11）。这样下线棍就绑好了。



图 9 提综杆示意图

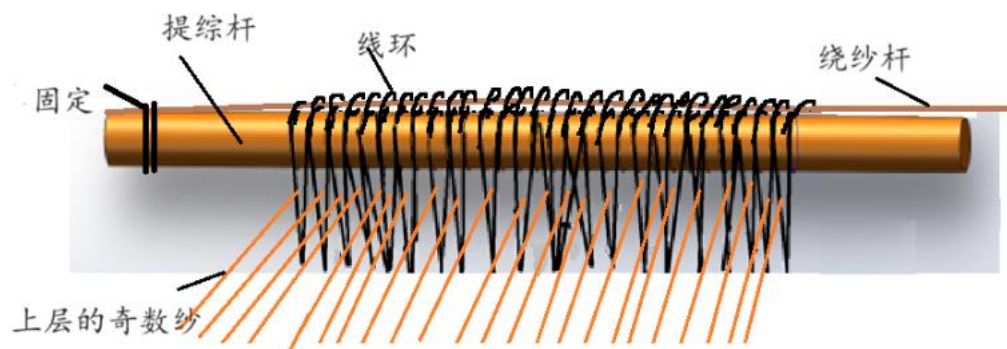


图 10 提综杆绕线示意图

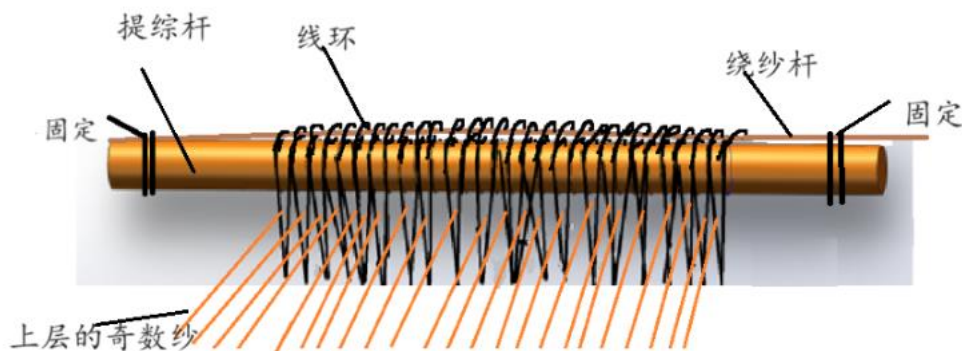
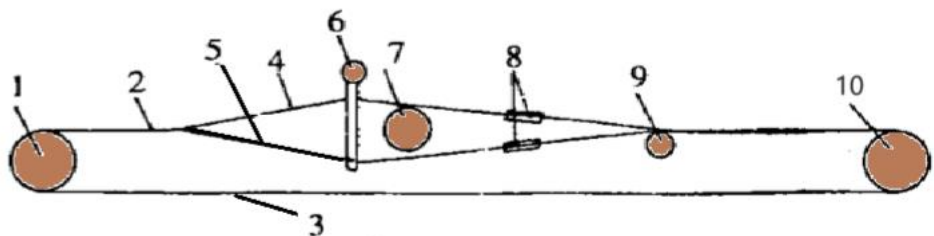


图 11 提综杆最终形制示意图

整经完成后的侧面示意图见图 12.



1 卷布棍 2 上层纱线 3 下层纱线 4 上层奇数纱 5 上层偶数纱 6 提综杆 7 分经棍
8 上线棍、下线棍 9 平衡棍 10 卷经棍

图 12 整经完成后的侧面示意图

黎族妇女是用卷布棍将多余的线缠绕起来他跟一根腰带相连，织锦的时候用这根腰带将卷布棍的两头固定在织锦人员的身上，留有适合脚蹬长度的经线即可。

3.2 织造工艺

3.2.1 挑花棒和分经方法

依照图 8 整经后经线有两个部分，上面的纱线是织造部分，下面的经纱是备用部分。上面织造部分又分为上线和下线。拉动上线棍，下线就自然到下面开始对上线进行织花，下线靠提综杆提升，提起提综杆时，下线就轻而易举地提到上层，完成奇偶纱层的换位。

若要完成一些花型的织造，还需要增加辅助的挑花杆，挑花杆的插入方法较多，其中常见的方法如图 13 所示。

图 13 中，a1 和 b1 是两根挑花杆，整经架上的上线杆和下线杆将上层纱线奇偶分层，挑花棒 a1 将奇数层的经纱每间隔两根挑起 1 根（压 2 挑 1），挑花棒 b1 将偶数层的纱线也是间隔两根挑起 1 根（压 2 挑 1），被挑起的纱线称为花隔线（压经线），间断纬浮长。挑花棒是具有一定宽度的薄木片，织造时，可将挑花棒竖起来放置，花格

腰机复原及织造技艺研究

线便会很清晰被挑起来，方便引入花纬。上线在上面时上线的花隔线，下线在上面时用下线的花隔线。

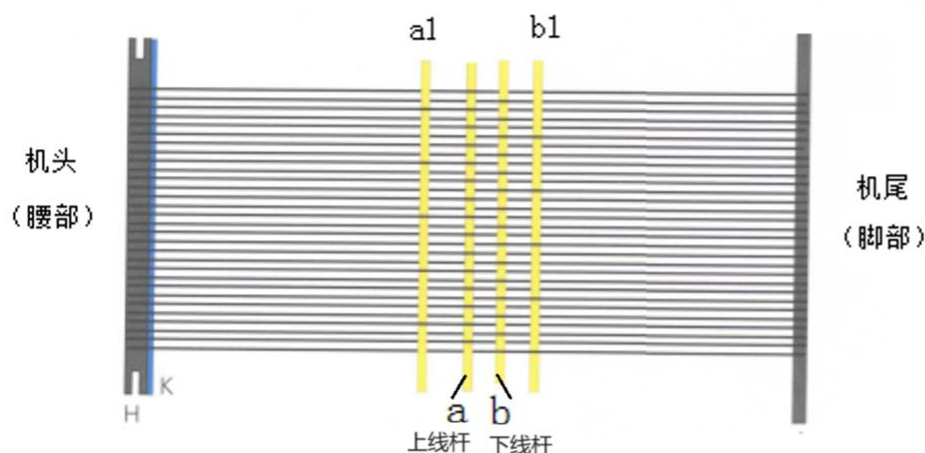


图 13 挑花杆和分经效果示意图

3.2.2 织造步骤

参照图 13:

第一步：a1 抬起奇数纱的花隔线，其余经纱下沉，按照图案引入花纬，起花部分花纬位于花隔线的下面，其余纱线的上面；不起花的部分与起花部位相反，花纬位于花隔线的上面，其余纱线的下面。

第二步：自然开口引纬：所谓自然开口是指由分经筒自然形成的开口，此时偶数纱在上，奇数纱在下，引入地纬，呈现平纹交织规律。

第三步：b1 抬起偶数纱的花隔线，其余经纱下沉，按照图案引入花纬，起花部分花纬位于花隔线的下面，其余纱线的上面；不起花的部分与起花部位相反，花纬位于花隔线的上面，其余纱线的下面。

第四步：挑起提综杆，提起下层奇数纱，实现奇偶换层，此时偶数纱在下，奇数纱在上，引入第二根平纹地纬。

如此重复以上四步，完成全部提花操作。织造过程示意图见图 14。

腰机复原及织造技艺研究

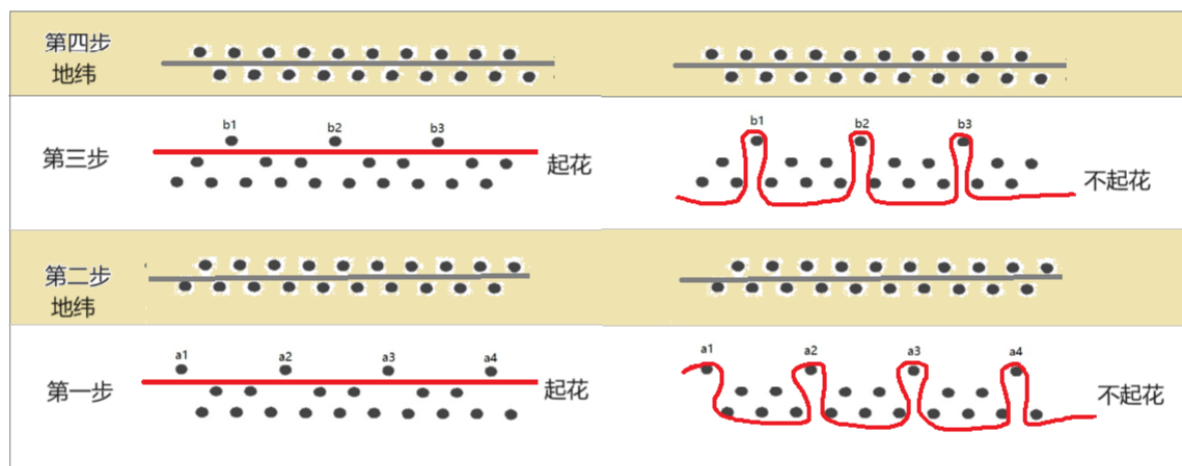


图 14 织造过程示意图

参考文献：

- [1]冯清,李强,李建强.中国古代纺织技术起源刍议[J].服饰导刊,2013,2(02):74-78.
- [2]李强,杨小明.中国原始纺织技术起源新考[J].纺织科技进展,2010(02):13-16.DOI:10.19507/j.cnki.1673-0356.2010.02.005.
- [3]夏克尔·赛塔尔,李强.中国原始腰机起源和研究的考辨[J].丝绸,2015,52(09):52-57.
- [4]赵丰.卧机的类型与传播[J].浙江丝绸工学院学报,1996(05):18-25.
- [5]赵丰.踏板生肌研究[J].自然科学史研究,1994(02):145-154.
- [6]葛梦嘉,蒋玉秋,方丹丹,饶蕾,刘鹏林.新疆原始腰机织造技艺考析[J].装饰,2020(03):120-123.DOI:10.16272/j.cnki.cn11-1392/j.2020.03.033.
- [7]钱小萍,沈芝娴,方婷玉.黎锦的结构与织造工艺及其龙被刺绣技法研究[J].丝绸,2021,58(11):1-4.
- [8]刘欣,李维,卢明,刘一萍.黔西北苗族半框架腰机考察[J].中国科技史杂志,2021,42(04):574-585+478.
- [9]廖江波,李强,杨小明.夏布腰机的考察与追溯[J].丝绸,2019,56(03):105-111.
- [10]卢明,李维,刘欣,刘一萍.花罗组织夏布织造技艺研究[J].丝绸,2022,59(01):58-63.
- [11]赵丰.良渚织机的复原[J].东南文化,1992(02):108-111.
- [12]李强,李斌,杨小明.黎族原始腰机挑花的织造工艺[J].上海纺织科技,2011,39(08):44-46.DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2011.08.019.

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。