

1511~ 1515 型系列织机 机构设计 及动力分析

陈明 编著

纺织工业出版社



1511—1515型系列织机 机构设计及动力分析

陈 明 编著

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书对我国制造的1511—1515型系列织机的各个机构的机构设计及动力学问题作了全面的阐述。详细介绍了织机在运转过程中各机件的运动特点、动态应力、变形、摩擦和冲击对机件运动状态和机物料消耗的影响,各机构在设计上存在的问题及改进方向等。本书所作的理论分析与实际结合比较密切。

本书可供织机设计人员、纺织厂技术人员、科研人员参考,也可做为纺织院校机织专业的教学参考书。

责任编辑: 姜同义

1511—1515型系列织机 机构设计及动力分析

陈 明 编著

*

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

北京纺织印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: 11 4/32 字数: 245千字

1983年10月 第一版第一次印刷

印数: 1—8,000 定价: 2.65元

统一书号: 15041·1351

序 言

我国自己发展的1511—1515型系列织机是国内应用最广泛的一种织机。它以价格低廉、使用方便而著称。全面地、系统地分析这类织机，阐明其结构性能，这对使用好这类织机，并进一步研究改进这类织机都是十分重要的。这种研究方法也适用于一般的织机。

本书是在作者1965年出版的《1511型织机动力学分析》一书的基础上，对二十年来1511—1515型系列织机的新发展作了全面分析而写成的。本书包括十一章，其中第二章开口机构、第三章打纬机构、第四章投梭机构部分都作了大量增删，增补了回综装置、多臂、提花装置、三种打纬机构的比较、投梭机构的声学测定、投梭转子与投梭鼻之间的撞击、双质点弹性系统的动力学分析等方面内容，对第五章制梭机构、第六章送经机构及第八章换梭机构部分也作了较多的补充。此外，还补充了G 263型织机松紧制梭、换梭诱导机构部分的内容等。本书新增加了第七章卷取机构、第九章G 263型织机换纤机构及第十章梭箱运动机构的设计分析等内容。

本书内容力求理论联系实际。书中列举了许多实验，以证明所进行的理论分析。随着人们对事物运动规律的认识的不断深入，对织机各机构运动特性的认识也会不断深化，从而新的研究成果也会随时出现，作者期待通过实践和总结提高来不断丰富本书内容。

在本书的编写过程中，承中国纺织机械厂织机研究所屠凤伯、徐纲、王勇高、俞仪、赵贤生等同志的多方协助，特表示深切的谢意。

由于作者水平所限，书中难免有不妥或错误之处，热诚
欢迎读者指正。

作 者

目 录

第一章	1511—1515型系列织机的系列设计	(1)
第一节	技术特征	(1)
第二节	1511—1515型系列织机的工作循环图	(7)
第三节	织机的传动系统	(9)
第二章	1511—1515型系列织机开口机构分析	(12)
第一节	开口机构的种类	(12)
第二节	踏盘开口机构	(13)
一、	踏盘开口机构的基本公式及设计数据	(13)
二、	综框运动规律	(16)
三、	罗拉回综装置	(25)
四、	踏盘开口机构的受力分析	(27)
第三节	多臂开口机构	(34)
一、	多臂机构的特征及运动动程计算	(34)
二、	T形臂的传动、正置空间曲柄摇杆机构的分析	(36)
三、	多臂机的缺点与改进	(47)
第四节	弹簧回综装置	(48)
一、	分类	(48)
二、	双弹簧式回综装置	(48)
三、	1515型下弹簧回综装置	(51)
四、	1515K型弹簧回综装置	(54)
五、	1511型多臂机用弹簧回综装置	(56)

第五节 1515型提花机.....	(56)
一、特点及改进措施.....	(59)
二、提花机的运动学和动力学分析.....	(62)
第三章 1511—1515型系列织机打纬机构分析.....	(69)
第一节 打纬机构的种类.....	(69)
第二节 轴向与非轴向的比较.....	(72)
一、最大加速度的比较.....	(72)
二、最大压力角的比较.....	(79)
三、牵手受力的比较.....	(81)
第三节 游箱的作用原理.....	(84)
第四节 打纬机构的运动分析.....	(89)
一、牵手栓中心位移速度及加速度的解析式.....	(89)
二、打纬机构的动能及主轴转速 ω 的近似计算 ...	(90)
第五节 打纬机构的动力学分析.....	(94)
一、忽略构件变形所作的打纬机构动力学分析...	(94)
二、打纬机构的变形及笄座脚所受扭力矩的 计算.....	(98)
第六节 打纬机构的试验.....	(104)
一、笄座重心及转动惯量的试验.....	(105)
二、牵手拉力的测定.....	(107)
三、打纬力的测定.....	(108)
第七节 毛巾打纬机构.....	(110)
第八节 打纬机构的改进.....	(116)
第四章 1511—1515型系列织机投梭机构分析.....	(121)
第一节 投梭机构动力学特点及声学测定.....	(121)
第二节 投梭转子与投梭鼻之间的撞击.....	(123)
第三节 用弹性振动理论研究击梭过程.....	(129)

一、双质点的弹性系统.....	(130)
二、近似计算.....	(138)
三、减少机物料消耗及进一步提高织机速率 的途径.....	(150)
第四节 击梭前梭子与皮结间的间隙对梭速的 影响.....	(153)
第五节 击梭过程的试验.....	(158)
一、击梭规律的试验.....	(158)
二、梭速的测量.....	(159)
三、击梭力的试验.....	(160)
第五章 1511—1515型系列织机制梭机构分析.....	(161)
第一节 梭子在梭道中的飞行.....	(161)
第二节 梭子与制梭铁撞击到与皮结接触前的 动力学分析.....	(164)
第三节 梭子与皮结撞击时的动力学分析.....	(172)
一、梭子与皮结第一次碰撞.....	(172)
二、第一次碰撞后皮结与梭子的运动.....	(173)
第四节 G263型织机的松紧制梭机构.....	(186)
第五节 1511型织机制梭过程主要参数的测定.....	(189)
第六章 1511—1515型系列织机送经机构分析.....	(192)
第一节 1511型织机送经机构的运动分析.....	(192)
一、主轴一转中经轴回转角度与经轴半径的 关系.....	(192)
二、主轴一转中锯齿轮回转角度与经轴半径 的关系.....	(194)
三、锯齿轮传动机构的运动分析.....	(194)
四、钓鱼杆上升距离与经轴半径的关系.....	(197)

五、纬密的极限值与纬密调节法.....	(198)
第二节 1511型织机送经机构的静力分析.....	(199)
第三节 1511型织机送经机构的动力分析.....	(207)
第四节 1511型织机送经机构的改进方向.....	(211)
第五节 经纱张力的测定.....	(213)
第七章 1511—1515型系列织机卷取机构分析.....	(215)
第一节 卷取机构对织物的拖引力.....	(215)
第二节 1515A型织机卷取机构.....	(220)
第三节 其他1511—1515型系列织机的卷取机构...	(224)
一、变换单只齿轮的方法.....	(226)
二、变换一对齿轮 Z_6/Z_6	(227)
三、变换两对齿轮 Z_3/Z_4 、 Z_5/Z_6	(232)
第八章 1511—1515型系列织机换梭机构分析.....	(245)
第一节 换梭机构的运动分析.....	(245)
第二节 换梭机构的动力学分析.....	(249)
一、新梭子输送时期.....	(249)
二、扬起背板上升时期.....	(250)
三、梭子交替时期.....	(263)
四、扬起背板及前闸轨恢复时期.....	(265)
第三节 换梭诱导机构.....	(272)
第四节 换梭机构的试验.....	(276)
一、扬起背板角位移的测量.....	(276)
二、推梭框运动规律和推梭力的测定.....	(278)
第九章 G263型织机换纤机构分析.....	(279)
第一节 自动换纤及纤库传动机构.....	(279)
一、换纤机构的运动分析.....	(281)
二、换纤机构的动力学分析.....	(286)

第二节	探纬、诱导及防护机构.....	(294)
一、	探纬、诱导、换纤、防护机构之间的动作配合.....	(298)
二、	双滑式探纬装置的受力分析.....	(298)
第三节	边剪及纱尾清除装置.....	(302)
第十章	多梭箱运动机构的设计分析.....	(307)
第一节	梭箱升降传动机构.....	(307)
第二节	梭箱升降机构的运动学与动力学.....	(310)
第三节	梭箱升降稳定装置的作用.....	(315)
第四节	梭箱升降的保护装置.....	(317)
第十一章	1511—1515型系列织机的综合分析.....	(323)
第一节	织机能量的平衡与主轴回转不匀曲线.....	(323)
第二节	织机启动过程的计算.....	(327)
第三节	各种自停装置对制动机构的要求及计算...	(331)
第四节	限制织机转速提高的因素及计算.....	(334)
第五节	织机传动功率与回转不匀曲线的测量.....	(341)

第一章 1511—1515型系列 织机的系列设计

第一节 技术特征

1511型织机是我国50年代大量生产的一种织机，随着国家经济建设的不断发展，从60年代开始生产宽幅的1515型系列织机，并进一步发展了G263型换纤织机。对G263型织机而言，除了把换梭机构改为换纤机构以外，其余的部分基本上是通用的。

1. 型式 下投梭不停车自动换梭式 (1511, 1515型) 或自动换纤式 (G263型)。

2. 梭子尺寸 共分三种：

长×宽×高 = $34.3 \times 4.45 \times 3.3$ 厘米 (1511, 1515型)

长×宽×高 = $37 \times 4.45 \times 3.35$ 厘米 (1515A型)

长×宽×高 = $39 \times 4.8 \times 3.5$ 厘米 (G263型)

3. 送经机构 半积极式，适应的纬密在11~42根/厘米之间，经纱送出张力高达每10厘米10公斤左右。经轴盘片直径有495, 550及600毫米等。

4. 开口机构 消极式踏盘开口机构。开口性质属于全开口非清晰梭口，最多可用5页综框织制，用多臂开口机构时可多达16页综框。

5. 投梭机构 下投梭机构，随着箱幅的扩大，梭箱适当放长，投梭动程也相应放长。

6. 打纬机构 属于中牵手打纬，随着箱幅的扩大，适当放大曲柄半径与曲柄连杆之间的长度比例及牵手栓到钢筘之间的水平距离。

7. 自动补给机构 对1511—1515型自动换梭机构而言，梭库可容梭子10只，有换梭安全装置、无梭自停装置及割纬器，并可装探纬装置。

对G263型自动换纤机构而言，圆盘纤库存满达28只纤子。用双滑式机械探针探纬，凸轮积极式诱导。装有机械式探知防护设备，探知能积极复位。装有纱尾剪、挑纱钩、纱尾清除器和凸轮传动的边剪装置。

8. 护经机构 游筘式。

9. 其他安全装置 有断纬自停装置、机械式停经装置、飞梭防止装置。

10. 卷取装置 用刺毛辊积极卷取，有断纬退卷装置。卷布辊满卷直径达22至30厘米，可卷3匹以上。除了1515A型用改变锯齿轮等改变纬密外，都用变换齿轮来改变纬密。

1515型系列的织机与1511型织机所不同的部分可以从表1-1中看出。

1511型织机的纵剖面图上的主要尺寸如图1-1所示。

其中胸梁高度 H (838毫米)和胸梁到织口的距离 (225毫米) l_1 根据挡车工在操作上的方便而定，在1511—1515型系列织机上是固定的，其中织口到前综的距离 l_2 ，织口到两轴中心线的距离 p ，以及两轴中心线到经轴盘头外端的距离 q 都是系列尺寸。在宽幅织机上为了扩大允许梭子通过梭道的时间，增加了传动筘座的曲柄半径以及曲柄和牵手长度的比率。钢筘的动程相应增加了，前综离开开帽后端的间隙一般在12~20毫米左右，因此织口到前综之间的距离 l_2 。

表 1-1

机 型	1511M				1515				1515A			1515B	1515	1515K		1515	G263	G263Z					
	44"	46"	50"	52"	56"	63"	75"	63"	67"	75"	230 厘米	44"	230 厘米	250 厘米	280 厘米	52"	56"	63"					
公称箱幅																							
最大穿 梭幅度 (毫米)	1050	1100	1200	1250	1330	1500	1800	1500	1600	1800	2258	1050	2354	2554	2854	2524	1220	1320	1490				
多臂开口	970	1020	1120	1170	1300	1470	1770	1470	1570	1770			2324	2524	—	1170	1300	1470					
最多综框页数	2~8 (踏盘), 16 (多臂)				2~6 (踏盘), 16 (多臂)				900针				1480 针	2~4 (踏盘), 14 (多臂)				2~5 (踏盘), 16 (多臂)					
打 纬 机 构	牵手(毫米)	289				289				216				289									
	曲柄(毫米)	70				76				82				76									
	牵手栓到箱 的距离(毫 米)	50				115.5				182.5				115.5									
投 梭 机 构	其 它	游 箱				游 箱				游 箱				游 箱				游 箱					
	梭箱端部 开关侧	547				590				588				777				592				594	
	梭箱端部 换离侧	571				621				619				789				629				631	
	梭箱数	1×1				1×4				1×1				1×4				1×1				1×1	

续表

机 型	1511M	1515	1515A	1515B	1515 MT	1515K	1515 KA	G263	G263Z
转速 (转/分)	200~180	190~160	140~125	130~120	140~120	145 140 135	130~120	190~180	
机 宽	2336 2387 2488	2539 2692 2866	3171 2954 3128	3433 4457	2831 3697 3897	4197 4148	2590	2750 2802	
织 盘 板 φ495时深度	1428	1596			1575 1575	1644	1525	1663	
织 盘 板 φ550时深度	1568	1635	1644	1820	1695 1602				
高 度	1/1	1295	1540		1540	1295			
	1/2, 2/2 3/1	1494	1/2 = 2034 2/2 = 1784 3/1 = 1760			1494			
度	4/1	1435							
多 臂	1917	2260	2250	4190	3585	2260	1435	1540	
							1917		

外形 (毫米)

注 (1) A为多梭箱, B为毛巾, MT为提花。

(2) 另有1515X (分离机架)、1515Y纱罗。

(3) 梭子除1515A型等为 $37 \times 4.45 \times 3.35$ 厘米、G263型为 $39 \times 4.8 \times 3.5$ 厘米以外, 其余都是 $34.3 \times 4.45 \times 3.3$ 厘米。

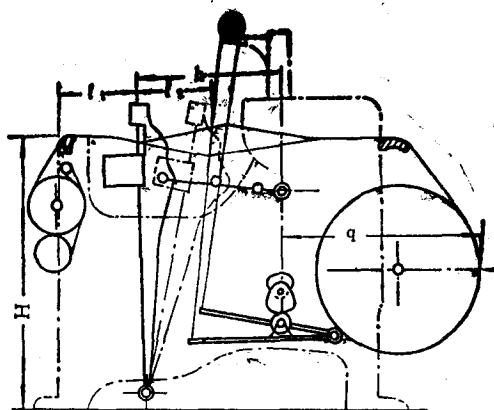


图1-1 1511—1515型系列织机纵剖面示意图

相应的需放长。为了保持一定的综框数，在宽幅织机上距离 p 应随 l_2 而放长。

表1-2

机 型 \ 系列尺寸 (毫米)	p	l_2	$p - l_2$	综框数	每页占前 后空间C	总的前 后空间
1511A	430	196	234	16	14	224
1515A G263Z	500	242	258	16	14	224
1515KA	500	254	246	14	14	196

图1-2所示为1511—1515型系列织机的横剖面图。织机横向尺寸是由箱座决定的，箱座总长：

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

式中： L_2 ——开关侧梭箱端部到曲拐中心距离；

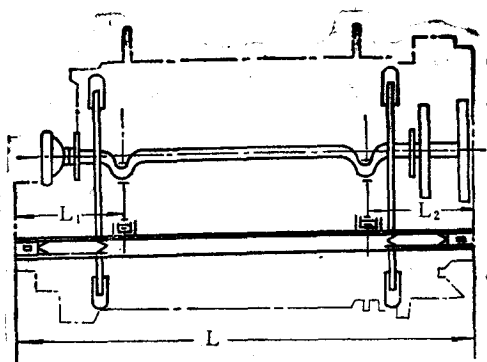


图1-2 1511—1515型系列织机横剖面示意图

L_1 ——换梭（纤）侧梭箱端部到曲拐中心距离；

L_3 ——两曲拐中心之间距离。

L_3 是随箱幅宽度而定的， L_1 、 L_2 、 L_3 都是系列尺寸。
换梭侧梭箱比开关侧长。

$$L_1 - L_2 = d$$

若箱幅为B毫米，两曲拐中心间距离要留出弯头部分宽度，故可写成：

$$L_3 = 2C + B \text{ 毫米}$$

C值随织机宽度增加，弯头加固而略有加大，C及 L_2 的系列尺寸见表1-3。

表1-3

1511—1515型系列箱座长 $L = \text{箱幅} + 2C + (2l + d)$ 毫米					
毫 米	1511	1515	1515K	G263	
C	57	57	225	57	
l	496	556	558	541	
d	12	19	0	25	

第二节 1511—1515型系列织机 的工作循环图

在织机运转过程中，可把主轴二转看作一次循环。在主轴回转的一次循环中，各主要机件的动作配合可以主轴回转角的位置来表示。一般多用长图（图1-3）表示。在研究织机三个主要运动的配合时，又往往用圆图（图1-4）来表示。

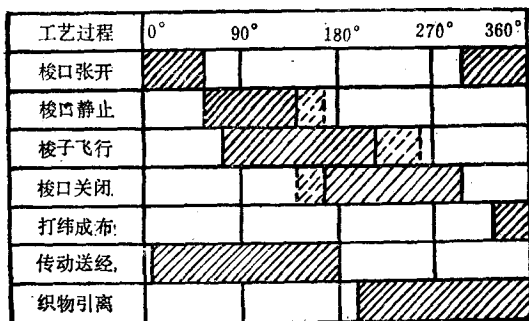


图1-3 长的织机运动循环图

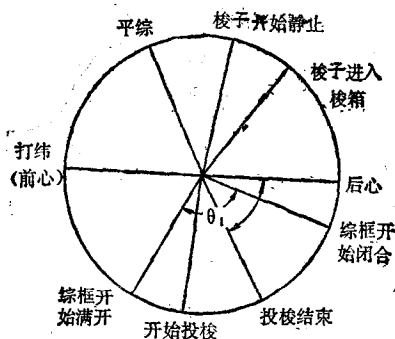


图1-4 圆的织机运动循环图