

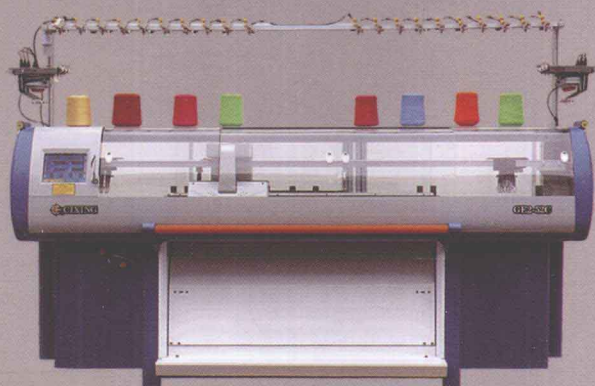
电脑横机系列丛书

电脑横机

编织技术

朱文俊 · 主 编
郑建林 · 副主编

DIANNAO
HENGJI BIANZHI
JISHU



 中国纺织出版社

电脑横机系列丛书

电脑横机编织技术

朱文俊 主 编

郑建林 副主编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书围绕电脑横机编织技术,系统介绍了羊毛衫设计的基本技术、电脑横机的工作原理与结构、电脑横机的主要控制原理及有关控制技术、羊毛衫设计工艺软件与制版系统的应用,同时就羊毛衫各类组织结构与成型进行了分类阐述,有的部分还配有相应的图表,实用性与可操作性较强。

本书可供各类手动横机、电脑横机企业的技术人员阅读,也可供电脑横机制造企业的有关人员阅读,同时亦可作为相关专业院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电脑横机编织技术/朱文俊主编. —北京:中国纺织出版社, 2011.6

(电脑横机系列丛书)

ISBN 978-7-5064-7459-7

I. ①电… II. ①朱… III. ①计算机应用—横机—编制
IV. ①TS183.4-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 073308 号

策划编辑:孔会云 责任编辑:张冬霞 责任校对:余静雯
责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

三河市世纪兴源印刷有限公司印刷 三河市永成装订厂装订
各地新华书店经销

2011 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:21.5

字数:300 千字 定价:98.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

一百多年前,手摇横机的诞生改变了传统针织产业的发展。

三十多年前,第一台电脑横机进入全球最大的针织产业基地——中国,促成了中国针织产业的转变。

十余年前,国产电脑横机的诞生,成为全球电脑横机产业的新兴力量。

如今,伴随着电子计算机、信息技术的飞速发展以及新型针织原料的不断开发与运用,电脑针织设备的设计和制造水平日益提高,我国电脑横机技术也从最初的引进、消化吸收到自主开发,在全球横机市场取得了令人瞩目的地位。

在庞大的市场面前,产业结构调整、企业转型升级,电脑横机产业迎来了前所未有的机遇。然而,在国产横机百花齐放的现状下,还有一个不可忽略的现实:电脑横机的规范化、标准化及技术优化该如何操作,怎样才能更好地提升产业水平,减少恶性竞争和内力消耗?基于此,我们编写了本书,希望给相关的行业人士、从业者提供相对系统、科学的参考和借鉴。

本书由西安工程大学、宁波慈星股份有限公司、慈溪创福软件科技有限公司共同策划,编者有长期从事教学经验丰富的院校教师,有资深的机械设计人员、自动化控制技术人员、软件开发人员以及羊毛衫设计与电脑横机使用人员。

本书共十章,第一章~第三章、第七章~第十章由朱文俊、孙平范、郑建林、周岳建编写,第四章由雷杰编写,第五章由臧衍乐、王学东编写,第六章由祝双武编写,全书由朱文俊统稿。

在本书编写过程中,西安工程大学往届毕业生陈双全、宗纪扬,宁波慈星股份有限公司品质部卢德春,技术部陈中平,培训部汪传龙、陈芬以及陈坤、卫平、牛欣欣、姚恩泽、李和工、崔晓明、徐志欢、聂云等为本书提供了很多宝贵的资料,此外,书中引用了其他有关专家、学者的研究成果及著作、文章,在此一并表示感谢!

由于编著者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2011年3月

编 委 会

总 策 划 孙平范

副总策划 周岳建 朱文俊

编 者 朱文俊 郑建林 雷 杰 臧衍乐
祝双武 周岳建 王学东

第一章 概述	1
第一节 Stoll 电脑横机的发展现状与各机型的应用	1
一、Stoll 电脑横机的发展	1
二、Stoll 电脑横机的分类	1
三、Stoll 电脑横机新技术	5
四、Stoll 电脑横机工作现状分析	6
五、Stoll 电子器件	7
六、Stoll 公司的软件系统与培训	7
第二节 岛精 (SHIMA SEIKI) 电脑横机的发展与机型	7
一、岛精电脑横机的发展过程	7
二、岛精电脑横机的新旧机型	8
三、岛精电脑横机演变过程的分析	17
四、岛精的软件系统	17
五、岛精的新技术	18
第三节 Stoll 电脑横机与岛精电脑横机的优缺点对比	19
一、设计系统	20
二、机器	20
三、线路板	20
四、技术	20
五、织针	20
六、机器价格	20
第四节 国产电脑横机技术的发展	21
一、慈星的主要机型	21
二、慈星电脑横机的特点	22
三、国产电脑横机技术发展的思考	22
第二章 羊毛衫设计与生产基础	25
第一节 羊毛衫的配色设计	25
一、色彩概述	25
二、色彩的心理	26
三、流行色的概念、规律与应用	27

四、羊毛衫色彩设计中的配色方法	28
五、羊毛衫的图案设计	29
第二节 羊毛衫的组织结构与表示方法	30
一、羊毛衫的基本组织	31
二、羊毛衫的花色组织	32
三、羊毛衫组织结构的表示方法	34
第三节 羊毛衫的廓型与规格设计	36
一、服装轮廓线的分类	36
二、羊毛衫的规格设计	36
第四节 羊毛衫编织工艺及后整理	38
一、针织绒线(毛纱)的品号与色号	38
二、横机的机号与绒线线密度的关系	41
三、羊毛衫编织工艺的计算	43
四、羊毛衫缝合	52
五、羊毛衫产品的整理	53
第五节 羊毛衫的质量检验标准	59
一、中国行业标准	59
二、国外标准	59
第三章 电脑横机的主要结构及工作原理	64
第一节 电脑横机的组成机构	64
一、电脑横机的外观结构与机械规格	64
二、针床与编织元件	66
三、机头	67
四、电脑横机的送纱机构	67
五、电脑横机的牵拉机构	71
六、电脑横机的质量控制装置	73
七、电脑横机的传动	76
八、电脑横机的花型设计系统	77
第二节 电脑横机的工作原理	79
一、退圈	79
二、垫纱	80
三、带纱	80
四、闭口	80
五、套圈	81
六、脱圈	81

七、弯纱与成圈	81
八、牵拉	81
第三节 电脑横机需要实现的基本动作	82
一、起口	82
二、收针与放针	83
三、翻针	84
四、移圈	84
五、针床横移	84
第四节 非接触式选针机构的工作原理	84
一、成圈与选针机件之间的配置	84
二、三角座平面的结构	85
三、编织原理	87
四、移圈原理	88
第五节 多段式选针机构的工作原理	90
一、多段式选针机件的配置	90
二、三角结构	90
三、选针过程	90
四、几种走针轨迹简化	91
第四章 电脑横机主要部件的作用	93
第一节 编织系统主要部件的作用	93
一、针床	93
二、针	94
三、沉降片	96
四、机头和三角块	97
五、选针器及编织过程	99
六、密度电动机与密度凸轮	104
第二节 给纱机构主要部件的作用	104
一、纱筒座	105
二、天线台	106
三、储纱器	107
四、边纱架	107
五、换梭机构	107
六、导纱器	108
第三节 牵拉机构主要部件的作用	109
一、主罗拉（主牵拉辊）	109

二、副罗拉（辅助牵拉辊）	111
三、起底板	112
第四节 传动机构各部件的作用	113
一、机头的传动机构	114
二、针床横移机构	114
第五章 电脑横机控制系统	116
第一节 电脑横机控制系统概述	116
一、电脑横机控制系统的解决方案	116
二、控制系统的组成	117
三、工艺文件的作用	121
第二节 电脑横机控制系统常用的元器件	123
一、传感器	123
二、动作执行元件	128
三、开关电源（Switching Power）	130
四、触摸屏（Touch Panel）	131
第三节 控制系统的构成	131
一、组成控制系统的电气单元	131
二、主控单元	132
三、机头单元	141
四、起底板控制单元	143
五、电源系统	144
六、控制系统中的总线技术	144
第四节 控制系统的操作	145
一、主界面	145
二、文件管理	147
三、花型管理	149
四、常用参数	151
五、系统维护	152
第六章 电脑横机的软件系统	169
第一节 概述	169
一、系统的功能	169
二、安装环境	170
第二节 慈星工艺设计软件	171
一、生成工艺单	171

二、加工信息选项的确定	175
三、工艺参数的设置	180
四、毛衫款式设计	191
五、嵌花工艺设计	203
第三节 慈星制板系统	206
一、系统界面	206
二、系统的文件类型及功能	210
三、竖向绘图工具栏介绍	212
四、花板模块库的使用	221
五、鼠标右键功能介绍	224
六、自动色码解析	227
七、功能线的作用及用法	236
八、多色提花时的纱嘴设置及背台组织	242
九、查看 PAT、CNT 文件	247
十、制板系统的应用	251
 第七章 基本花色组织的编织	 258
第一节 无须选针的织物结构	258
一、平针织物	258
二、圆筒织物	259
三、1+1 罗纹	260
四、半畦编组织	260
五、全畦编组织	261
六、畦编组织与针床横移	262
七、双反面组织	264
第二节 需要选针的基本组织	265
一、罗纹	265
二、双面双色提花	266
三、单面双色提花	268
第三节 三色提花织物	271
第四节 反面结构织物	273
一、反面呈芝麻点效果的双色提花	273
二、反面呈芝麻点效果的三色提花	275
三、三色提花袋子的编织	275
 第八章 电脑横机其他结构织物的产品设计	 278

第一节 正反面织物	278
一、简单的正反面织物	278
二、添纱双反面织物	279
第二节 凸型花纹	282
一、三维立体花型的形成原理	282
二、横向凸纹	282
三、局部凸纹	283
四、旋转花型	284
五、两色凸纹提花	284
六、凸型花纹的设计过程	285
第三节 网眼花型	288
一、网眼的形成原理	288
二、罗纹组织中的移圈网眼	288
三、平针结构中的移圈网眼	289
四、针对齿状态下空针产生的花型	291
五、脱圈花型	291
六、移针花板设计	292
第四节 斜向花型	295
一、斜线纵行花型	295
二、无移圈孔眼的斜向纵行	297
三、绞花花型	299
四、6×6 绞花的编织过程	300
第五节 嵌花	303
一、简单的嵌花	304
二、嵌花的编织过程	307
第六节 可变针距织物与多层织物	310
一、可变针距织物	310
二、多层织物	310
 第九章 电脑横机的成形编织	 312
第一节 矩形衣片	312
一、具有 2+2 罗纹下摆的米兰奴罗纹衣片	313
二、具有花型组合的衣片	315
第二节 转向衣片的编织	316
一、罗纹编织	317
二、罗纹边	318

三、一组水平花型	319
四、钻石花型	320
五、“之”形凸纹	322
第三节 成形编织	323
一、全成形衣片	323
二、全成形技术	324
第十章 织可穿毛衫的编织	327
第一节 织可穿毛衫的编织方法	327
第二节 织可穿毛衫的实现过程	328
一、下摆和袖口筒状罗纹编织方法	328
二、大身和袖身编织方法	329
三、挂肩处收针编织方法	329
四、领口编织方法	329
参考文献	330
附录 企业用专业名词解释	331

第一章 概述

第一节 Stoll 电脑横机的发展现状与各机型的应用

一、Stoll 电脑横机的发展

(一) Stoll 电脑横机的发展过程

德国 Stoll 电脑横机有 130 多年的历史,其技术发展历程大致可归纳为三个阶段:手摇横机阶段,标志技术是 Heinrich Stoll 发明的第一台双反面横机;多级选针阶段,标志技术是采用 12 段选针器,这种选针器与提花片之间接触而产生摩擦,容易损坏机件;电磁选针阶段,是目前采用的非接触式选针,这种选针器更好地保护了成圈机件。

(二) Stoll 电脑横机的发展现状

Stoll 公司目前依然由 Stoll 家族掌控和经营,专门生产用于毛衫编织的电脑横机。

2006 年以后推出的 CMS 机器,由于采用了 Power - RCR (强力机头快速回转技术) 使得机器编织速度更快,节省了编织时间,尤其适合于需要大量短行程的衣片编织;为了适应亚洲市场,依照人体工程学的要求降低了机器高度,操作更方便;此外,为提高操控的便利性,很注重改善操作细节,如新型的 Stoll - touchcontrol[®] 触摸屏及 USB 接口(以前都是软盘存储)等。

给纱系统中,改进了纱线控制单元、主动式纱线夹持装置、纱线灵活张力器和持久式纱线闭合/制动装置,使得纱线输送能够精确地保证线圈长度,使衣片更加完美。

2 针距和 Stoll—多针距[®] 技术使得机器更加灵活,它可以在不更换织针、不进行针距转换的情况下实现不同区域、不同针距的编织。此外,每台机器都可以装配标准的嵌花编织配件,机器通用性更好。

二、Stoll 电脑横机的分类

(一) Stoll 电脑横机的新分类

1. **紧凑型** 紧凑型的 CMS 机器尤其适合生产全成形产品。分离式的辅助针床用于复杂的翻针和全选针工艺的生产。所有的机器都配备切夹纱装置、Stoll - multiflex[®] 织物牵拉系统和起针梳。

型号有 CMS 502 型、CMS 520 HP 型、CMS 520 C 型、CMS 530 HP 型、CMS 530 T 型, CMS 740 型、CMS 822 HP 型。

2. **超大型** 双机头的超大型机器效率高且灵活。可生产全成形产品或附件,也可生产剪

裁/缝合产品。机头可迅速分合,发挥最高的生产效率和使用效率。

CMS 933 HP 型工作宽度可达到 244cm(96 英寸)或 $2 \times 117\text{cm}$ (46 英寸), 2×3 系统,是 CMS 机器中产能最大的机型,机号 E 为 5 ~ 16 针/2.54cm,可满足几乎所有花型的设计和生產需求;6 个完全独立的编织/翻针系统,使得生产和花型变化很容易;嵌花效率也很高。

3. 多针距型 Stoll—多针距[®] 和 Stoll—多层织物[®] 技术是电脑横机发展的主要方向之一。通过 Stoll—多针距[®] 技术,可以在同一片织物上有不同的针距,在水平或垂直方向都可以变化。无须更换织针和针距转换,通过 Stoll—多层织物[®] 技术,复杂的整合/装饰工作在编织的过程中可同时完成,在编织多层织物时也可实现不同的针距。

其主要机型有 CMS 502 型、CMS 520 HP 型、CMS 530 HP 型、CMS 822 HP 型、CMS 922 HP 型、CMS 933 HP 型。

4. 织可穿型 减少整合过程、节约生产时间、实现更多花型,Stoll 织可穿机器可快速、经济地生产织可穿织物;所有机器配有起针梳和切夹纱装置;有些型号还配备有一些特殊装置,如压脚、长闭弹簧式沉降片、二次线圈调整、电动机控制的线圈预备三角及电磁夹纱装置等。另外,个别型号还配备了辅助针床。

其主要有 CMS 730 S 织可穿型、CMS 740 织可穿型、CMS 730 T 织可穿型、CMS 830 C 织可穿型、CMS 822 HP 织可穿型、CMS 830 S 织可穿型。

5. 几种带后缀的织可穿机型 CMS 730 S 织可穿型配备有三个系统,工作宽度 183cm(72 英寸),机号为 5.2 ~ 7.2,尤其适合生产无缝织物;电动机控制的二次线圈可随意调节,可有更广泛的线圈密度选择和更多新颖的花型效果;电动机控制的闭合式弹簧沉降片可满足无缝织物的生产需求;压脚可使编织和翻针更加疏松,确保编织过程完美可靠;气压添/加纱装置确保在任何情况下都能够顺利加纱。

CMS 730 T 织可穿型配备有辅助针床,三系统,工作宽度 183cm(72 英寸),机号为 6.2 ~ 7.2;在全选针工艺下可编织 12 ~ 14 针的平针无缝织物;结合 Stoll—多针距技术[®],可以实现全选针时细针距区域和 1 隔 1 选针时的粗针距区域之间的组合。粗针距的无缝织物,如 $E7$ 和 $E8$,可在 1 隔 1 选针工艺下得以实现。

CMS 830 C 织可穿型配备有三个系统,工作宽度 213cm(84 英寸)。机号为 2、5.2,尤其适合超粗针距的无缝织物的生产,纱线消耗量低,产量高,可生产超大尺寸的织物。

此外,Stoll 电脑横机按照织物种类分为:纱线产品和全成形。有织可穿、多针距、多层织物、需要横移的织物及工业用针织品。

按针距可分为:Stoll 电脑横机的针距范围从 3 针到 18 针。

按工作幅宽可分为:114.3(45 英寸),127cm(50 英寸),182.88cm(72 英寸),213.36cm(84 英寸),218.44cm(86 英寸)和 243.84cm(96 英寸)。

(二) Stoll 电脑横机旧的分类方法及有关技术参数

Stoll 电脑横机较旧的分类是按照基本型、紧凑型、大型机和特殊型进行分类的,如表 1-1。

表 1-1 Stoll 电脑横机旧的机型分类及技术参数

机器类型	技 术 参 数									
基 本 型	型 号		CMS 302 TC 型		CMS 303 TC 型		CMS 311 TC—L 型		CMT 211 型	
	最大工作幅宽	cm	127				183		213	
		英寸	50				72		84	
	机号 <i>E</i> (针/2.54cm)		5,7,8,10,12,14		5,7,8,10,12,14,16,18		5,7,8,10,12,14,16,18		10,12,14,16,18	
	重量(kg)		1230		1340		1530		1120	
	尺寸(mm)		4244 × 1105 × 2265		4560 × 1105 × 2265		3550 × 901 × 2265		3240 × 852 × 1960	
机器特点			灵活实用,无论生产量有多少;具有 CMS 系列机器的特点,如单针选针和分针功能,又可以作为带半提花功能 CMT 系列机器的生产附件,可以一个机头工作,也可以分机头工作,有两个或三个系统							
紧 凑 型	型 号		CMS 320 TC 型	CMS 330 TC 型	CMS 340 TC 型	CMS 320 TC—C 型	CMS 330 TC—R 型	CMS 330 TC—L 型	CMS 340 TC—L 型	CMS 340 TC—M 型
	最大工作幅宽	cm	127					183	—	213
		英寸	50					72	—	84
	机号 <i>E</i> (针/2.54cm)		5,7,8,10,12,14,16,18			3,3.5,4	7,8,10,12,14	5,7,8,10,12,14,16,18	5,7,8,10,12,14,16,18	5,7,8,10,12,14
	牵拉梳		标准配置							
	切夹纱装置		标准配置							
	重量(kg)		1390	1410	1430	1410	1460	16610	1630	1730
	尺寸(mm)		2990 × 901 × 2265					3550 × 901 × 2265		4025 × 901 × 2265
	备 注		可转换为 CMS 320 TC 多针距型	可转换为 CMS 330 TC 多针距型	—	—	标准配置的两个分离式辅助针床	可转换为 CMS 330 TC 织可穿型	可转换为 CMS 340 TC 织可穿型	可转换为 CMS 340 TC—M 织可穿型
机器特点			高效,适应于全成形产品的生产,同时也适应于粗针编织或特殊尺寸的产品生产;有一个机头或两个机头,三个或四个系统,CMS 330 TC—R 机型带有辅助针床;最重要的一点是具有切夹纱装置和 Stoll 的分段控制牵拉装置以及牵拉梳							
特 殊 型	型 号		CMS 320 TC 多针距型	CMS 330 TC 多针距型	CMS 330 TC 织可穿型	CMS 340 TC 织可穿型	CMS 340 TC—M 织可穿型	CMS 330 TC—C 织可穿型	CMS 330 TC—T 织可穿型	
	最大工作幅宽	cm	127	—	183	—	213	—	183	
		英寸	50	—	72	—	84	—	72	
机号 <i>E</i> (针/2.54cm)			3/5.2,5.2,6.2,7.2	2/5.2,3/5.2,5.2,6.2,7.2,9.2	2/5.2,3/5.2,5.2,6.2,7.2	2/5.2,3/5.2,6.2,7.2,9.2	2/5.2,3/5.2,5.2,6.2,7.2	2/5.2	6.2,7.2	

续表

机器类型	技 术 参 数							
特殊型	型 号	CMS 320 TC 多针距型	CMS 330 TC 多针距型	CMS 330 TC 织可穿型	CMS 340 TC 织可穿型	CMS 340 TC—M 织可穿型	CMS 330 TC—C 织可穿型	CMS 330 TC—T 织可穿型
	牵拉梳	标准配置						
	切夹纱装置	标准配置						
	重量(kg)	1390	1410	1610	1630	1730	1730	1660
	尺寸(mm)	2990 × 901 × 2265		3550 × 901 × 2265		4025 × 901 × 2265		3550 × 901 × 2265
	可转换为	CMS 320 TC 型	CMS 330 TC 型	CMS 330 TC—L 型	CMS 340 TC—L 型	CMS 340 TC—M 型	—	两个标准的 辅助针床
	机器特点	满足特殊要求。可以编织所有在 Stoll 花型创新范围内的花型,即 Stoll 多针距型——同一织物上不同的针距效果;Stoll 可变针距型——不用换针和换针板即可在同一机器上编织出不同针距效果的织物;Stoll 多层织物型——编织过程中可同时缝合和编织新的花型效果;Stoll 织可穿型——省去缝合过程						
大型机	机 型		CMS 411 TC 型		CMS 422 TC 型		CMS 433 TC 型	
	最大工作 幅宽	cm	244					
		英寸	96					
	分机头最 大幅宽	cm	2 × 117					
		英寸	2 × 46					
	机号 E (针/2.54cm)		5,7,8,10,12,14					
	重量(kg)		1970		2100		2190	
	尺寸(mm)		4244 × 1105 × 2265		4560 × 1105 × 2265		5100 × 1105 × 2265	
	机器特点		编织能力强,可以达到整个针床宽度的特别的花型款式,适合一个机头或分机头使用,有两个、四个或者六个系统					

Stoll 的花型创新:哪种机号可以编织出哪种针距效果的织物。如:

E2, E5.2 适应范围 FG + MG(或 A + KW),可能的针距效果 3, 3.5, 4, 5(或 3, 3.5, 4)

E3, E5.2 适应范围 FG + MG(或 A + KW),可能的针距效果 3.5, 4, 5, 7(或 3.5, 4, 5)

E5.2 适应范围 FG + MG(或 A + KW),可能的针距效果 5, 7, 8, 10(或 5)

E6.2 适应范围 FG + MG(或 A + KW),可能的针距效果 7, 8, 10, 12(或 7, 8)

其中:FG = Stoll 可变针距型, MG = Stoll 多针距型, A = Stoll 多层织物型, KW = Stoll 织可穿型

(三) Stoll 机型的对比分析

从 Stoll 电脑横机机型分类的变化及新旧机型功能的对比可以看出,灵活多变、一机多用是

Stoll 电脑横机发展的灵魂。旧机型中的特殊型包括了多针距型、多机号型、织可穿型,这些机型在过去不是普遍机型,而是作为研发的新型机种,经过了近十多年的完善、发展,也通过实践证明多针距型是一种通用型机器,织可穿型也成为一种通用型机器,因此在新的机型分类中将它们独立列成了多针距机器和织可穿机器。

(四) 机器新分类方法中后缀字母的解释

HP:表示多针距。

S:表示多段密度。

T:表示带有辅助针床,旧的机器有的带一个辅助针床,有的带有两个辅助针床,辅助针床有可动的和非可动的,组合方式有:

(1)后针床可移,前针床固定,辅助针床固定。

(2)后针床可移,前针床固定,辅助针床可移。

(3)前后针床均可移,辅助针床固定。

(4)前后针床均固定,辅助针床可移。新型机器前后针床各有两个可分离的辅助针床,由两个电动机传动。

C:表示沉降片可多级握持。

三、Stoll 电脑横机新技术

(一) 多针距技术

主要采用组合式的织针设计和间针选针技术,如 E3、E5. 2 机器针床采用 7 针针距,针杆是 7 针针杆,针头采用 4 针针头,可织近似 3.5 针的织物和近似 7 针的织物效果,要求纱线比较特别。设计这种织物时,可通过设计专门的纱线,使织物更加特别。

(二) 可变机号技术

通过更换织针可以在同一台机器上生产不同针距效果的织物。也可采用隔针选针的方法实现不同效果织物的编织。可能的机号变换如表 1-2。

表 1-2 Stoll 机号转换

机器机号	标准针钩	可能机号
E5	E5	E4
E7	E7	E5 和 E8
E8	E8	E7
E10	E10	E12
E12	E12	E10

(三) 两段密度技术

采用不同厚度的三角结构,通过机械的方式实现相邻线圈之间的大小变化。两层压针三角都可以由程序控制,通过步进电动机改变弯纱深度和它们之间的差值。