

SHEZHENYUSAN JIAO

舌针与三角

高等纺织院校教学参考书



高等纺织院校教学参考书

舌 针 与 三 角

杨善同 瞿履修 编著

纺织工业出版社

内 容 提 要

本书主要阐明舌针纬编机的主要成圈机件舌针和三角的机械作用原理,包括舌针的基本结构、运动规律和与其相关的编织工艺;以及三角和舌针的作用关系;舌针的失效率、可靠度、使用寿命等,还详细介绍了非线性三角的设计方法和具体实例;编织过程中的纱线张力等。

责任编辑: 孙兰英

高等纺织院校教学参考书

舌针与三角

杨善同 翟履修 编著

纺织工业出版社出版

(北京东长安街12号)

纺织工业出版社印刷厂印刷

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: 6 4/3 字数: 135千字

1987年8月 第一版第一次印刷

印数: 1—4,000 定价: 1.10元

统一书号: 15041·1509

前 言

舌针是舌针纬编机的主要成圈机件，它相对于新、旧线圈，导纱器、口齿（或沉降片）以及其它成圈机件运动，其运动规律和力学特性，将直接影响舌针纬编机的编织工艺性能和工作效率。三角是用来传动舌针，促使舌针产生必要运动的机件。三角和舌针间的作用将直接决定舌针的运动规律和力学特性。因此，如何能获得三角舌针间合理的，比较完美的作用方式，从而使舌针的运动，既具有良好的编织工艺性能，又有运动平稳，受力轻，速度高，损耗低的良好力学特性，这是针织技术中值得研究的问题。

从机构学的角度，把三角和舌针看成是一种凸轮和从动件，当然是合理的。但是复杂的编织工艺对舌针运动的繁杂要求，舌针对三角的接触方式，以及舌针的工作负载很小等特点，和其它凸轮从动件相比，是有着本质上的区别的。

本书以阐明、探讨舌针纬编机的基本编织工艺、舌针和三角的机械作用的机理，以及综合它们相互间的关系为主，而并不逐个地阐述各种具体类型舌针纬编机的结构和工作。至于三角和舌针的设计，也将是从作用机理这一角度出发，指出确定重要设计参数的依据，进行设计时的一些应当注意的要点等，或者用举例的方式，阐明一些具体的设计方法，而并不拘泥于系统地列出具体的设计方法和步骤，或者某种机器的具体参数。

本书希望能供从事于这方面的研究工作或者设计工作的科技工作人员参考，对从事这方面研究工作的针织专业的高

年级学生或者研究生，作为选修课的参考教材也将是合适的。

限于作者的水平，本书中难免有缺点和错误，欢迎读者批评指正。

作 者

封面设计：金 橙

统一书号：15041·1500
定 价： 1.10元

目 录

第一章 舌针的基本结构与舌针纬编机的基本成圈	
方法	(1)
第一节 舌针的基本结构	(1)
第二节 舌针纬编机的基本成圈方法	(14)
第二章 舌针运动和编织工艺	(26)
第一节 舌针位移曲线上的几个重要部位	(27)
第二节 舌针和其它成圈机件间的相对位置	(40)
第三章 成圈过程中的纱线张力	(47)
第一节 弯纱成圈阶段、新线圈上的张力	(49)
第二节 退圈时的纱线张力	(68)
第三节 套圈、脱圈时的纱线张力	(69)
第四章 三角和舌针间的冲击作用	(79)
第一节 三角和舌针间冲击的实质	(81)
第二节 直线三角和舌针间的冲击	(87)
第三节 非线性三角和舌针间的冲击作用	(105)
第四节 三角和舌针间冲击作用力的实验测试	
方法	(110)
第五章 舌针的平稳运动	(115)
第一节 在平稳运动过程中的力学平衡方程	(115)
第二节 舌针的失控	(120)
第三节 非线性三角的二阶导数	(132)
第六章 舌针的坏针率和可靠度	(136)

第一节	坏针和坏针率.....	(136)
第二节	舌针的可靠度.....	(138)
第三节	舌针纬编机的可靠度.....	(140)
第四节	坏针率试验.....	(144)
第五节	舌针的疲劳现象.....	(146)
第七章	三角工作面几何形状的选配.....	(156)
第一节	选配三角工作面几何形状时, 应注意的 几个问题.....	(157)
第二节	选配三角工作面曲线的基本方法和 步骤.....	(165)
第三节	选配三角工作面曲线的实例.....	(168)
	参考文献.....	(186)

第一章 舌针的基本结构与舌针 纬编机的基本成圈方法

针织物是由针织机将纱线弯曲成一个个线圈，并将线圈相互串联成纵横向都有着一定组织联系的一种织物。

针织物的基本单元是线圈。而任何一种针织物的重要特性，服用性能等等，不仅和所用原料有关，而且和这种线圈的结构，相互联系的方式，和紧密程度等均有极密切的关系。

根据这种纵串横联的不同特征，针织物可以分为经编和纬编两大类型。所谓纬编的特征是：它的成圈方式是以一根或几根纱线喂给并列在纬编机上的—列织针，沿着织物的纬向，顺序地在各只针上形成线圈，组成一个线圈横列，而且和前一次形成的那一个横列相互串套起来。

织针是针织机的主要成圈机件，在大多数的纬编机上采用的是舌针，因为舌针成圈方法简易，所以应用极为广泛。

第一节 舌针的基本结构

在舌针纬编机上，往往是利用舌针顺序地相对于其它成圈机件（导纱器，沉降片或者筒口齿等）的运动，来完成握住纱线，弯曲形成线圈，以及相互串套的作用。

舌针的基本结构如图1-1所示，一般由针头1、针身2、针脚3和针尾4四部分组成。针头部分包括有针钩，针舌和针舌座，在针舌座的中部有一个针舌销，它是针舌的支承抽心，针舌能绕着针舌销转过一定的角度。

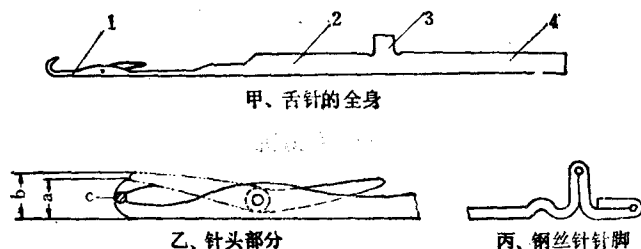


图1-1 舌针

a—针钩外径 b—针舌腹上高 c—针头直径

舌针一般是用含有一定量碳的钢丝或钢带制成。并经过一定的热处理后才能应用。舌针一方面要接受针织机上的三角对它的作用，另一方面又得给予纱线和线圈一定的作用。这就要求舌针要耐磨，要有一定的硬度。但从另一角度来看，它在工作时，以及换针时，也均需要能忍受一定程度的使之弯曲或者横向扭曲的作用力，因而舌针应当具有一定的弹性。所以一般舌针的热处理，硬度均以达到 HRC-50 或者稍大些，而比三角工作面的硬度应稍低一些为宜。也有为了提高舌针的摩擦性能，特别是和纱线直接接触，摩擦十分频繁的针舌的摩擦性能，而采用含铬量较高的钢材。

舌针的光洁度要求也是比较高的，一般均应达 $\nabla 7$ ，整个针头部分都直接和纱线或线圈接触，其光洁度当然更为重

要，应达 $\nabla 8$ 以上，不允许有任何棱角、毛糙或者加工时形成的毛刺，否则将会拉毛纱线，在织物上形成疵点。

1. 针舌和针舌销 在舌针的针舌座处，铣有针舌槽，针舌槽的宽度和针舌槽两边槽壁的厚度相仿，大致各占针身厚度的 $1/3$ 。针舌就插入在这针舌槽内，以动配合的方式活套在针舌销上，这样针舌得以针舌销为支点，自由地翻转一定的角度。

从针头的顶部，到打开的针舌尖之间的范围，称之为针口，这范围的大小，是舌针的一项重要参数，成圈过程中的很多参数，将与此有着密切的关系。

舌针的针舌在成圈过程中时刻在翻动，关闭或者打开针口。针舌翻转的动力来源是线圈。在退圈过程中，由于各针相对于旧线圈运动，使旧线圈按箭头方向（图1-2甲）推开针舌，使针舌绕针舌销转动一个角度，旧线圈退到针舌尖的下方，移到针杆上。

当舌针钩住新纱线，按相反方向运动，则旧线圈将在针舌的背面，推动针舌，使针舌绕针舌销转过一个角度，关闭针口。而后，旧线圈沿着针舌外侧面运动，从针头上脱至新线圈上，如图1-2乙所示。

为了在关闭针口时，针舌和针钩尖部分能很好地吻合，不妨碍旧线圈从针头上脱下，针舌尖部压制出一象勺一样的凹口，称之为针勺（图1-3）。当针舌关闭针口时，针钩尖端隐藏在针勺内。也有反过来在针钩尖上压出象针勺那样的凹陷，而针舌却不再压扁，关闭针口时，针舌尖嵌入到这凹陷里，便于旧线圈的顺利脱圈。

每成圈一次，针舌就得由于线圈的推动，打开和关闭针口一次。在连续生产过程中，由于成圈的需要，针舌的翻转

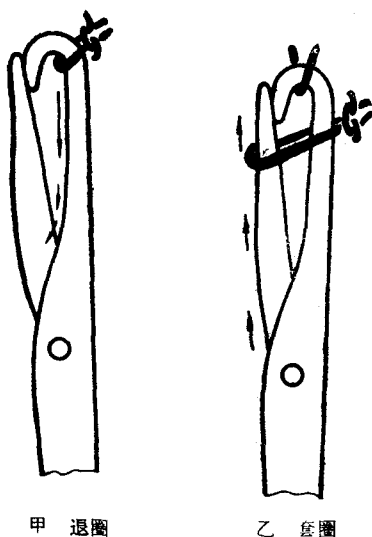


图 1-2 针舌的翻动



图1-3 针勾

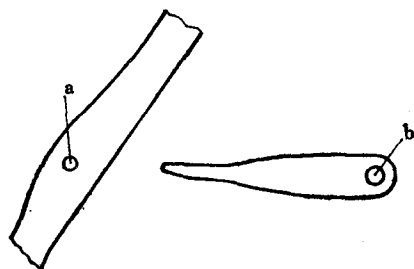
是非常频繁的。我们即使以机械速度为每分钟成圈 500 次，每天实际工作20小时，舌针的使用寿命为100个工作日来估计，那么针舌总共翻动的次数将达 1.2×10^8 次。由此可见，针舌上的舌销孔，和针身上的针舌销之间的配合要求是极为

重要的。它要求针舌既要能正确地、不偏不歪地翻转，完成打开和关闭针口的动作，而且要求能灵活地翻转，不能使旧线圈张得太紧，也不宜使针舌销受力过大，引起提早出现疲劳现象，缩短舌针的使用寿命。

在早期的机号较粗的舌针上，所谓针舌销确实是一销

钉，它横穿过针舌座二边槽壁和针舌上的针舌销孔。但是由于针舌销的直径极小，这样的制作工艺，操作很不方便，大多还得依靠手工加工。

近年来，一般舌针上的针舌销，事实上只是针舌座二边槽壁，通过冲压加工，向针舌上的销孔中凸出二个凸块而已。图1-4甲是针舌槽壁内侧面的正视图，a就是针舌销（凸块）。当针舌插入到针舌槽内时，使针舌上的销孔（图1-4乙上的b）恰巧处在针舌销应在的位置上，然后用冲头在针身的两边相对地冲击，迫使针舌座槽壁上的部分材料挤入到针舌销孔内。因此两边的凸块在针舌销孔内，是面对面地相遇而并不接触。这种针舌销，事实上是一种假销，通常称之为冲销。



甲 针舌槽壁 乙 针舌

图 1-4 针舌槽壁和针舌

a—针舌销 b—针舌销孔

非常明显，假使在这种冲销结构的针舌槽内，存在有一向两侧针舌槽壁扩张的力，那么二边的针舌槽壁将会向二侧扩张开，而左右两边的针舌销也将会向二侧移动而脱开，针舌也就变成松动或者游离状态。

冲销如果能正确地冲在针舌上的销孔内，那么它虽然是没有真实销钉的假销，但也具备将针舌保持在正确位置上进行正常活动的能力。这样的冲销往往可以承受 $2daN$ (公斤) 以上的拉力而不致将针舌拉脱。如果冲销并没有完全冲正在销孔内，那末往往会产生一种二边冲销夹住针舌，形成一种翻转不灵活的“硬舌”现象。这种硬舌在外力的作用下强制地翻转时，针舌将向左或向右歪斜，将针舌槽扩开，减弱了针舌销对针舌的控制，反而变成了“松舌”。这时，不需要多大的拉力就可以把针舌从针舌销处拉脱。

针舌的歪斜，松舌或硬舌，以致针舌脱落，都会引起舌针的损坏和失效，在织物上形成疵点，危害性极大。在目前针织厂生产中，上述这种针舌上的弊病，可以说是引起坏针和织疵的主要原因。针舌的好坏，特别是针舌销的好坏，确实是衡量舌针质量的一个极为重要的指标。

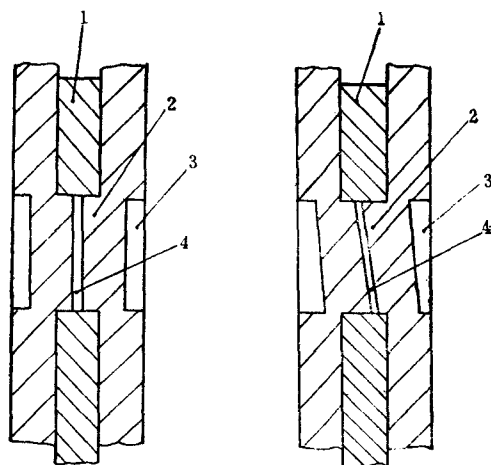
当然，造成针舌的歪斜、松舌或者硬舌的原因是非常复杂的，有很多是由于编织工艺或者用纱上的问题，但是不能忽视，在舌针的制造工艺或者设计上，也确实存在着值得注意和改进的地方。

在舌针纬编机上，由于舌针的运动频繁和纱线间的摩擦，飞花是比较多的，特别是在针头部分，针舌槽附近可能集结比较多的飞花，会嵌入到针舌槽内，妨碍针舌的运动，将针舌槽壁向二侧扩开，造成坏针。因此，往往针舌开槽时一直到铣穿针背为止，这样，不仅以针舌槽作为针舌翻转运动的导向槽，而且让嵌入到针舌槽内的飞花能从针舌槽的背面排出，减少坏针的可能性。当然，也应当注意到针筒口沿附近，也是针舌销时常经过的地方，要经常清除飞花，保持清洁。同时定期将舌针从舌针纬编机上取下，清洗粘附在针

上的油污和飞花，也极为重要。

针舌槽是针舌翻动的导向槽，要针舌能在受力较小的情况下，灵活地翻动，导向槽就应当加工得齐整和光洁，针舌槽宽度和针舌的厚度也应当配合得当，针舌槽如歪斜，偏于一侧，或槽内有毛刺，或针舌槽过宽过紧等都会影响舌针的质量。

怎样提高冲销的牢度，早就成为很多制针工作者瞩目的课题。六十年代就有人考虑到平型的冲销当两侧针槽壁向外扩开时，容易造成二边冲销的脱开，中间产生一个较大的空隙（图1-5甲）。为了改善这种因中间空隙增大所造成的针舌不稳现象，提出采用端面倾斜一定角度斜冲的方法。这样，虽然也可能产生同样的中间空隙（图1-5乙），但是因为空隙的各点并不在同一纵剖面上，可改善对针舌的支承条件。



甲 平型冲销

乙 斜冲冲销

图 1-5 冲销

1—针舌 2—冲销 3—冲成的凹陷 4—中间空隙

这种冲销，虽然有制造工艺比较简单的优点，但是针舌槽壁容易向二侧扩开的弊病也确实存在。而且，在编织紧密织物，或者用较粗支纱线编织，或者用较高速度编织，也就是在针舌上将受到比较大的作用力的情况下，这种弊病也将更为显著。有人为了减小这种弊病的影响，主张不要将针舌槽铣穿，但是这样会堵塞排除飞花的通道，造成过早地在针舌槽内积集过多的飞花，妨碍针舌运动。

七十年代，有人提出把这种冲销做成具有真销特色的主张，以克服针舌槽壁向二侧边扩张开的弊病。具体的办法是

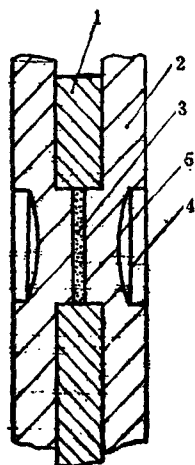


图 1-6 用激光融接的冲销
1—针舌 2—针舌槽壁 3—融接好的中间空隙 4—融接前的冲销界面 5—融接后的冲销界面

将激光的能量聚焦到冲销中心部位上，穿孔、熔融冲销的金属材料，填充到二边冲销的中间空隙中去，冷却后将两边的冲销连接起来，形成一个类似于真销的销钉，作为针舌的支承轴心。

图1-6就是这种利用激光熔接的冲销。这种冲销的最大特点是针舌不容易松动或者脱落。这种方法的一个缺点是每一只针都需要经过一次激光处理。

2. 针钩 针钩是否针用来钩住纱线进行成圈的部位，针钩外径 a （参阅图1-1）较大些，对垫纱来说是比较方便一些的。但是针钩外径的大小，将会直接影响舌腹上高 b 的大小。

舌腹上高过大，将会使旧线圈从针头上脱下时张得太紧，过小，脱圈虽然比较方便，但有时也会因此而产生织物布面条纹不太清晰的现象。例如，在滞后成圈的双面圆纬机上，如果上、下针筒上的针钩外径大小相同，则上针线圈每每比下针线圈要大些，为了使织物正面线圈丰满清晰，选择下针筒上的针钩外径尺寸往往比上针的大些。总之，针钩外径的大小，将和编织工艺的各种复杂条件相适应，设计和选用时，也会由于各设计者或选用者的经验和注意力的不同，而各自选用了偏大或者偏小些的针钩外径。

非常明显，同一台机器上同一种类型舌针的针钩外径偏差程度，对织物均匀度的影响将更为突出。因此，一般针钩外径的公差定为0.03，对细织物或者外观要求高些的织物，这公差最好还要小些。

针钩在钩住纱线，克服成圈时的工艺阻力，迫使纱线弯曲和成圈时，将受到一定的外力——纱线张力的作用。当然，不同机种、织物、密度和用纱时，这种成圈的张力是不相同的，而且相差极大。但是，无可否认，这时针钩将会受到比喂入纱线张力要大好多倍，甚至数十倍的纱线的张力作用。这种张力的大小(0.98~1.96N)虽然不一定会达到针钩强力的程度，甚至远比屈服点强力还要低得多，但是应当注意到舌针在编织过程中，所受到的是一种连续反复作用着的强力负荷，随着连续反复作用的累计次数的增大，是会引起针钩材料的疲劳、针钩被拉直、变形，而导致舌针的失效。因此，针头径 c （见图1-1）的大小，不仅取决于所加工纱线的粗细，机号的大小等，而且还和对其强力的要求有关。为了提高针钩形态的齐整程度和它的强力，在舌针的制作过程中，针头是先经过锻打到一定细度，然后弯成钩状进行热处理