

巴松管哨片教学——德式巴松管（黑格尔系统）哨片的精致修整/调试(2010年8月份修正)

A Pedagogy for Finishing Reeds for the German-System A (Heckel-System) Bassoon (Amended)

原著：唐英伟博士 Dr. Terry B. Ewell (Towson University, Towson, Maryland)

翻译：张卡 (Translated by Zhang Ka)

现今，虽然许多关于巴松管哨片的优秀书籍和文章，对哨片的制作步骤做出详细的介绍（如：刨苇，刨面分析测量，船型苇成型，哨片成型等），但却很少广泛的深入的涉及巴松管哨片成型后的细节调试。这样做的原因是很明显的，虽然巴松苇片成型的早期步骤可以通过刨苇机精确实现，在许多情况下甚至可以调整刨苇机，从而得到苇片规格的适当数值。但是，所有巴松管乐器和吹奏者对精加工哨片的要求是多方面的。[1]此外，“客观方法”被一直强调，但是许多哨片制作教科书并不能满足各种巴松吹奏者的多方面需求。所谓的“客观方法”，作者的意思是指那些文章中所要求的一系列指示和指令，例如：要这样做……，在某处下刀刮削等等。[2]这并不是特定哨片的制作方法，而是大多哨片制作的普遍的基础的方法。其中，由 Christopher Weait 和 Mark Popkin 和 Loren Glickman 还有 Weait 所著书籍均是完美的指导手册。我和我的学生一直长年沿用这些书籍，并从中受益匪浅。这些书籍非常精确地传授哨片制作工艺，正确的按照书中所要求步骤去执行可以产生及其有效地和可量化的效果。但是，按照“客观方法”所制成的哨片并不能立即产生吹奏者所需的预期效果，例如：我需要更暗淡的音色，或者我希望吹奏时产生音量更大的低音域，或者我希望吹奏一个稳定的高音域等，而这些都是不可量化的。因此，要达到这些效果，作者又有之另一种做法，称之“主观方法”。

作者将对这两种做法做进一步的介绍。首先从客观上定义：如何对所需材料进行各种测量。其次从主观听觉上：如何使巴松管哨片在乐器上得到吹奏者所希望的声音，以及如何使哨片音色变得更加完美。大多数没有丰富经验的哨片制作者都需要依靠主观和客观态度进行制作。其实，这两个“方法”是密不可分的，特别是在哨片成型和最后的调试中。当我制作巴松哨片时，我坚持“客观方法”（哨片长度-X，开口宽度-Y，中心厚度-Z）以得到一个哨片了，为我进行“微调”做准备。然后采用主观方法，针对每个哨片和吹奏时所需要的反应速度和音色，进行调整。巴松哨片的几个制作行家 and 作者多年的巴松哨片制作经验在不断改进作者的“主观方法”，作者将分享此文章与诸位。

作为一名巴松管哨片制作者，我知道自己该怎么做，我能做出我所需要的哨片。但作为一名教师，我该如何向学生传授这些制作技巧呢？制作哨片时的一些“客观方法”很容易让每个学生理解，但是让学生理解“主观方法”却是十分困

难的。作者本文旨在解决调试哨片的几个方面，并提供一套哨片修整的教学理念。特别是我试图解决用“主观方法”怎样修整巴松管哨片。就像您注意到，例如：不知道哨片的尺寸和规格，则学生就应该参照“客观方法”获得。

您将在下面的文章中得到解释，即哨片的四种类型及相关的修整意见。

一：哨片各细部标注和数据

请参阅：

图 1 中所使用的诸多标注；

图 2 则罗列出了哨片整体刮削的两种模式；

标注（从上到下）：tip（起音区），wing（启动区），heart（苇心），blade（苇片），alley（中脊边界），rail（叠合轨），spine（中脊），collar（哨肩），first wire（第一铜环），tube（哨座），second wire（第二铜环），third wire（第三固定铜环）。

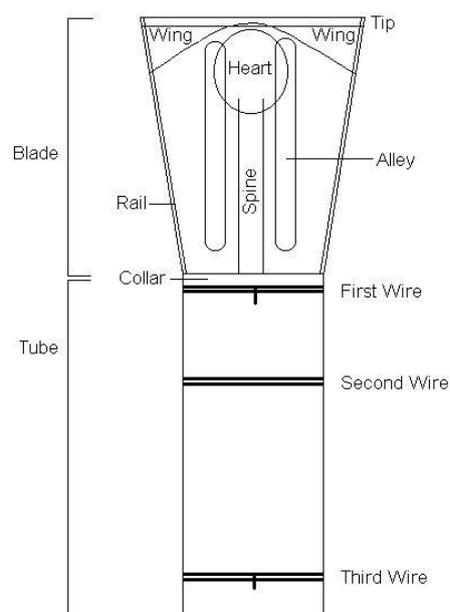


图 1：巴松管哨片的整体及各细部标注

尽管对哨片苇片规格的概念没有限制，但我们所需要的苇片剖面则需要两种，一种是平行剖面，一种是倾斜剖面，任何哨片无论怎么变化无非此两种情况。

Scrapes



图 2: 哨片剖面的两种类型

在理想形式下，平行刮削起音区并逐渐向后倾斜上升至苇心处，从苇心至哨肩处厚度一致，然而，相同情况在倾斜剖面的形势下，平行刮削起音区到苇心的倾斜度非常微弱。厚度则由苇心向哨肩处逐渐增加。因而，在倾斜剖面情况下对哨肩的刮削的力度将比在平行剖面时更重，但是在苇心处则应该较轻。

铜环作用说明如下：

“扁平化”手段，利用烫哨棒叠合船型苇底座时，则产生了哨片固定部位的形状，使之更接近于一个圆形。

“环绕法”则是用铜丝使哨片固定部位的形状更圆。

“比率”则是中脊整体和叠合轨或者苇心和启动振动区的厚度比例关系。

具体的调整说明如下：

中脊厚度与叠合轨厚度比例为 2:1，而 3:1 的比例则比 2:1 的比例更为优越些。

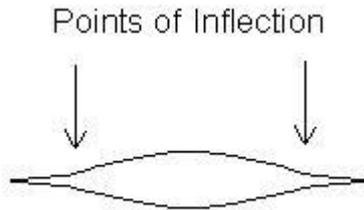


图 3: 风口拐点



图 4: 无拐点的风口

图 3 说明“风口拐点”。请注意，哨片风口处的中央部位是呈现出隆起状的凸曲线；在哨片风口两端的则是互相叠合的，并向反方向弯曲且有凹陷。图中箭头显示了“风口边沿叠合”，呈现出了哨片风口的曲线从凹陷到凸起的变化。

图 4 则表明了一个没有曲线变化的风口形状。

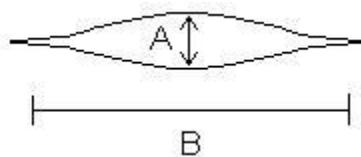


图 5: 风口的高度 (A) 和宽度 (B)

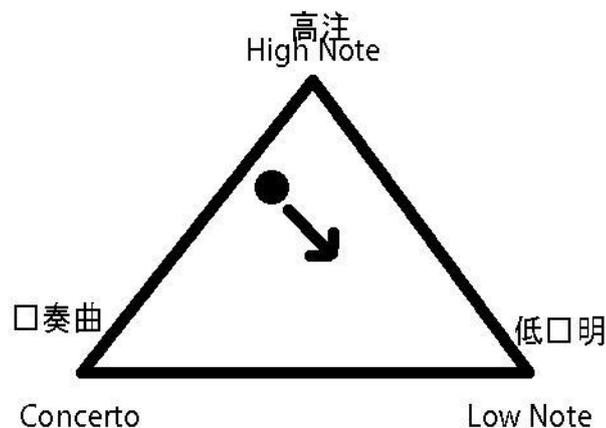
“风口高度”是指哨片两叶苇片之间在风口处的距离(见图 5 “A”);
“风口宽度”是指哨片风口处自由振动区域中两个叠合点间的距离(见图 5“B”);
而所谓“风口数值”我指的是风口的高度和宽度。

二：哨片的四种类型

作者认为，教授哨片修整的最好方式（特别是主观方法的一部分）是向学生呈现出“通用形态”哨片的四种对比：方便高音域吹奏，方便低音域吹奏，方便弱奏及方便协奏曲要求。将哨片修整至“通用形态”是学生主要要学习的，哨片的整个修整时间将有 95%花费在这上面，而精致修整专业哨片则属于根据个人需求的特殊情况。

专业哨片，不仅要重视其在演奏音乐表达时所需的潜在要求，而且也应该是符合“均衡性概念”标准的正常形态哨片。所谓“均衡性概念”是指能够按照客观方法要求修制完成的哨片形态。

如下图所示：



上图三角形中的每个角分别代表了哨片的三种不同形态。而黑点则表明了哨片更容易演奏高音区域及协奏曲，但是几乎没有注意到哨片演奏低音域的要求。而通过增加易奏低音域哨片的功能，学生可以将哨片调整的更好。一个正常状态下的哨片是适合所有的演奏的，在这种情况下，学生是可以通过了解低音哨片的特点从而适当的调整。低音哨片的概念正可以和以上适合演奏高音域及协奏曲的情况相互抵消。

同样，假如一个演奏员希望在高音域改善哨片的演奏效果，只有了解了哨片高音域的调整才能作出一个正确的调整方向。

了解了哨片这三种专业类别的基本思路和他们之间的关系后，便有利于学生将自身所用的哨片调整至他们所需求的许多主观效果，从而有助于调整出适合每个概念之间平衡的正规哨片。

①正常形态哨片：这种形态下的哨片应该包含哨片所应该具备的三种最好的状态。它应该具备音准稳定，音色优美，及完美的高，中，低音域。

这种哨片的特征就在拐点上。

哨片的专业类型（均衡性概念）

②适合高音域演奏的哨片：

通常情况下正常形态的哨片应该是这种类型

- 一个偏窄的模具（特别是底座部分）
- 较短的苇片
- 第一和第二铜环更圆些
- 苇心至启动区的比例更大
- 脊柱的比例将更大

这种哨片的特征就在拐点上。尤其是在宽音域和高要求控制下是非常必要的。通常情况下平行削刮最适合此类哨片。

“风口高度”比正常哨片要大。

演奏曲例：拉威尔的《波莱罗舞曲》和斯特拉文斯基在开幕独奏用的《春之祭》

③适合低音域演奏、弱奏的哨片：

- 更宽的模具（特别是振动部分）
- 更长的苇片
- 第一和第二铜环 更接近于扁圆
- 苇心至启动区的比例变小
- 中脊至叠合轨的比例变小
- 更薄的起音区域

针对低音哨片是其生产过程十分简单，并不需要注意拐点。但是要制作出一个能够演奏极弱的哨片，就应该有拐点了，通常情况下“倾斜刮削”最适合这种哨片了，风口的高度往往比通常情况下要小。

演奏曲例：柴可夫斯基的《第六交响曲》开幕独奏以及莫扎特的《费加罗的婚礼》序曲开幕。

④适合协奏曲演奏的哨片。

这里所需的哨片强调的是应该发音清晰音色优美的且能够流畅的演奏各个音域。对比正常形态的哨片应该有以下差异：

- 更宽点的模具（特别是底座部分）
- 拐点并不是很明显（或是在边缘轻微的出现）
- 中脊至叠合轨的比例较小（相对较厚的叠合轨）
- 风口将会更宽更高（第一铜环将更圆更大）

这种哨片应该采用更为宽大的模具成型及拥有稍短的苇片。

此种哨片适用于演奏与乐队协奏的协奏曲，如《F大调协奏曲》和《Jolivet协奏曲》。并不是每个专业型的哨片能够达到上述这些特点，如演奏高音域，低音域，或者协奏曲要求，它们应该是只是作为一种借鉴部分，应该根据实际情况而调整从而达到预期所期望的效果。而这些特点是被分开考虑的：一些特点应该被突出或者增加，而另一些特点将被削弱甚至是被忽略。因此每个演奏者要根据自己的不同的演奏风格找到最适合自己的调试方法。

现在让我们试着去理解一下拐点与哨片形态之间的关系。由于拐点的出现才使得哨片能够达到激动灵活的演奏。机动灵活的演奏可根据不同的拐点进行选择，如图6所示。

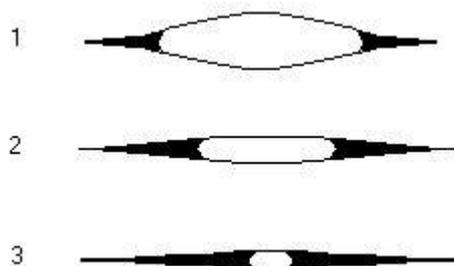


图6：从拐点变化看风口变化的三种示意

图6所示，稍小的吹口压力则将使哨片风口开口变大，如图6-1。图6-1部分则对应图7-1部分的振动区域。

图 6 中带拐点的哨片 1、2、3，所产生的振动区对应图 7 中 1、2、3。
图 7 中的带阴影的启动区和哨片叠合轨部分是不参与振动的，而在其范围内的叶片则是负责主要的振动的区域。

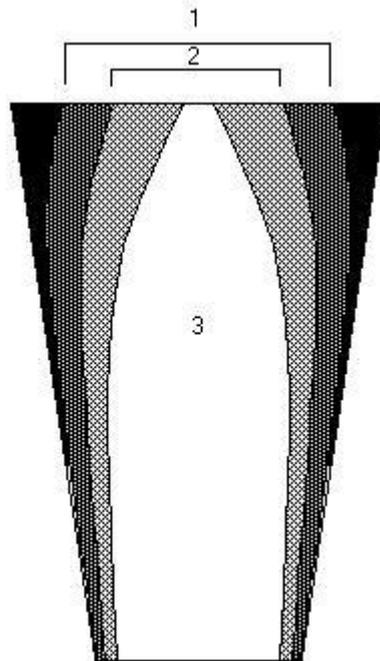


图 7：从风口变化看苇片变化的三种示意

这些黑色的区域代表阴影部分，“2”区域需要更大的压力施加于风口，以达到演奏一个高音域或者是弱奏。由于哨片的大部分区域与嘴唇接触，因此减少了哨片灵活振动的范围。而“3”的范围（图 7 中的非阴影部分）则需要风口几乎完全封闭只留一点不多的进气口，“3”部分提供主要的振动，也示意了在极端的高音域或者是极弱的弱奏时的哨片振动区域。需要注意的是，风口大小的不断改变则会导致哨片各种不同的音调变化。而只有达到这样图 6 中所示风口的哨片才是一个正常形态的哨片。这样才能满足演奏者所需的各种性能，如：强奏，极弱奏，高音域，低音域等。

哨片中的拐点有利于高音域演奏并且高音域的演奏几乎是由来自哨片中心部分的振动而得到实现。图 7-3 空白部分则是负责高音域振动的主要部分。拐点也有助于各种阴影振动区的音色平衡，更有助于高音域演奏的抒情旋律性需要。

低音域的演奏时也许甚至是不需要拐点的振动，演奏低音域时减少拐点的振动是必要的。但是话说回来，当演奏者演奏极弱的低音域时，此时拐点的作用又被突出，因为拐点在此种情况下又可适当的减少了哨片的振动面积。哨片的表面振动越少，所产生的“噪音”则会相应的越少。此外，针对拐点应该有很大的调整幅度，特别是弱奏时拐点的作用是不可忽视的。

一个没有拐点的哨片，会出现完全平滑的风口。当给哨片施加额外的压力时，风口的高度虽然有幅度的变化，但是其宽度并无变化，直到压力过大导致风口叠合。见图 8

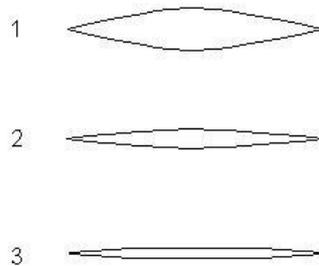


图 8：没有拐点的哨片风口

达到乐器标准范围内的最大音量，往往是一个大交响乐团演出协奏曲时的要求。一个大风口就可以容纳更多的气流进入，使簧片振动演奏出更大的音量。即使是为了演奏高音域而增大对风口的压力，但是风口的宽度并没有明显的变化。现在，我们进一步来学习此类型哨片的调整方法。

某个学生想利用一个正常形态下利于演奏低音域的哨片来演奏流畅的高域是十分困难的，这名学生就应该将他所使用的正常形态的哨片往能够流畅演奏高音域的方向调整。了解一些或更多高音哨片的特征，可以更好的指导学生往正确的方向调整哨片。例如，最好需要一个底座更窄的模具，同时振动部分更短更窄，同时使两个铜环变的更圆。这其中任何一个或者多个方法都将使哨片往流畅演奏高音域的要求方向转变。另一个例子，如果一个学生演奏极弱的低音域时始终感觉到十分困难时，他可以采用一个正常形态并偏向于协奏曲类型的哨片。这名学生应该将一个正常形态的哨片往适合弱奏低音域的方向调整。修整更薄的启动区或者更加突出哨片振动部分的拐点。同时朝着正确的方向压扁第一和第二铜环，鼓励学生将这些步骤逐一进行，以充分了解这些变化对哨片所产生的影响。而学生们应该在每次调整一个步骤后使用他们自己的乐器检测一下调整结果。当然，每次的调整结果是有好有坏的，因此，有一点非常之重要，就是一定要了解哨片的每次调整在他们自己的乐器上的表现及效果。

请记住，文中所论的正常形态哨片并不能满足所有乐曲的要求，而是需要根据不同需要做不同的专业调整，而这其实是在做“合适的妥协”，就是根据不同需要（乐曲要求，乐器性能）尽可能的调整出适合的哨片。

三：评论哨片的调整

现在我们已经确定了一个重要的概念，就是以上对调整哨片所做出的实际操作建议。我鼓励每个读者去仔细的思考在制作和调整四大类型哨片所给出的方法。

仔细的考虑调整哨片时各步骤和文中所给建议，将有助于更好的调整哨片以便满足演奏时的需要，达成你的演奏愿望。

哨片调整中有一个重要的组成部分就是，观察和“平衡”。我有四个观察法则，这也是我指导学生的主要方法，而这些方法的前提条件则是要将哨片浸湿。

这是因为，芦苇的材质在浸湿的情况下才会更加柔软，而且浸湿情况下由于水分子充分进入芦苇纤维造成的良好透光效果，使得芦苇的纤维层更容易被查看。此外，演奏时被口水浸湿的芦苇，我们也可在这种状态下观察它的纤维层密度的分布情况（趋势）目测检查哨片的对称情况。

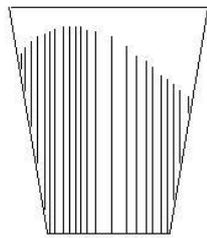


图 9：不均衡的哨片苇片

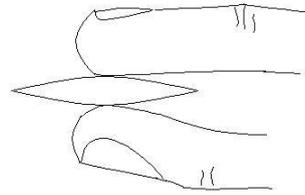


图 10：两指亲捏哨片风口

我们可以看到图 9，这个哨片在启动区部分则左右不对称，左侧上半部分偏厚，造成右侧的拐点增大。透光条件下的纤维层显示，振动部的左侧比右侧更“厚”，而此时则就预示着应该进一步的进行“平衡”工作了。

风口或者“泡沫、气泡”的检测则是另一个重要的途径，为了是检测哨片中两片苇片的“平衡”。

将哨片如图 10 中那样用两只手指均衡的向中间用力轻轻的慢慢的关闭，仔细观察风口的关闭过程，当你施加压力时，风口的闭合应该向图 6 中所示的三个步骤那样从两侧逐渐向中心对称的缩小闭合。如果风口的中心偏离，那说明你的哨片不“对称、平衡”，则需要加以调整。风口的弯曲幅度较大的将是苇片厚重的一面。

图 11 显示了两个不平衡的苇片。两片苇片由于厚度不对称均平衡而产生互相角力，图 11 中箭头所示的是较厚的苇片压迫较薄的苇片的用力方向。

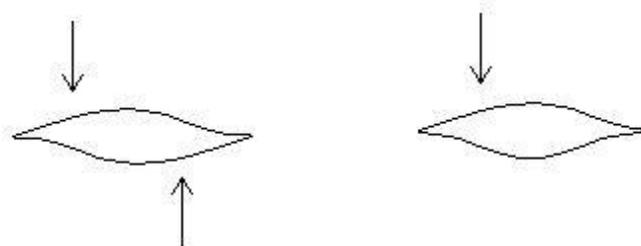


图 11：两种不均衡的哨片

哨片中一面较厚的苇片需要将其有规则的变薄，直至达到图 6 中所示的风口效果。你正在寻求并调整出一个有着对称风口的哨片。

手指测试也将帮助你识别哨片中较厚的或者较薄的苇片及其它们的具体位置，将哨片钳夹于食指和拇指并将手指表面尽量铺满哨片整个振动部分，同时对两叶苇片施加压力，不断的上下反复松紧，特别是在风口位置能明显的观察到，叶片较薄的苇片更容易被叶片较厚的苇片挤压往反方向弯曲，如图 11 所示，而且手指的感觉对这些变化相当敏感，因此能给两叶苇片的厚薄均衡度做出非常准确和快速的评估

“夹舌测试”有助于检查两叶苇片的（四条）边缘厚度，既叠合轨接缝处的苇片厚度。当插入哨舌时如图 12，可以使两叶苇片在边缘接缝处微微分开，这样就可以很容易的观察到两叶苇片的边缘厚度是否对称平均，许多学生其实并不知道从哨口直到哨肩处的单叶苇片形状其实是一个匀称的锥形。该测试使得学生可以直观的通过目测而得出结果。

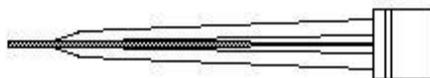


图 12：将哨舌分开苇片及结合部的示意图

您会注意到，除了上述两种常见的方法来检测苇片的厚度外，通过透光观察，也可以帮助您确定苇片的整体厚度和在其中出现的不平均厚度区域。而同时，芦苇的年龄和纤维层密度又影响了透光效果。

在透光观察下要对“苇心”和“中脊”的厚度做出判断是十分困难的，因为那一部分由于厚度的原因，达不到良好的透光效果。

使用千分表（厚度计）测量，是另一种测试苇片厚度的好方法。但是，它有两个缺点。首先，当您已经制作完成一个完整的哨片时，使用厚度计测量是十分困难的，特别是测量边缘厚度时，因为厚度计必须夹住所需测量物的两面才能工作，因此除非您破坏哨片结构，这是十分不可取的。其次，此种仪器价格昂贵，我不是十分刻意的强调使用，因此也只有在我的工作室，学生才会进行此种测量方法。但是又有许多幸运的学生，他们能够购买相对简单的工具对哨片进行必要的测量工作。对于大多数学生来说，厚度计是十分昂贵的测量仪器，因此根据我上述所有的测量方法就已经可以很容易的检测出哨片的厚度的。

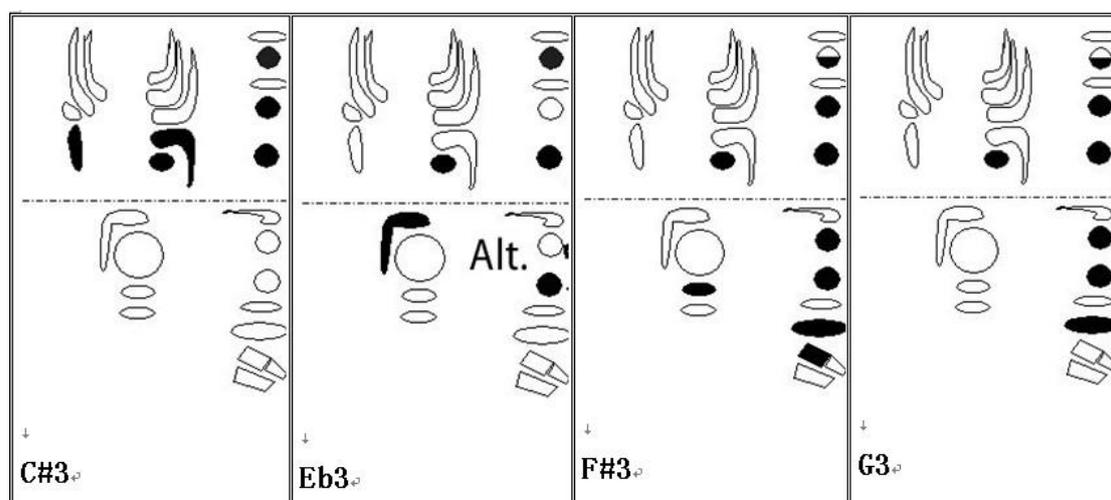
现在让我们来谈谈铜环的调整。了解调整第一铜环和第二铜环的变化对哨片产生的影响是十分重要的。图 13 是显示调整两个铜环对哨片所产生影响的效果表。将第一铜环夹扁（平行于哨片上下夹合）或者夹圆（垂直于哨片左右夹合），都会对哨片苇片的长度和音高产生一定的影响。当夹圆第一个铜环时，将使风口左右宽度和上下的高度增大，此时通过哨片的气流将增大。将两个铜环同时夹圆，会使音色变的灰暗，又会使整体音调升高。若将两个铜环同时夹扁，则将使音色变得明亮，却又使整体音调降低。过度的夹圆第一铜环这种现象是一种方法，

就是使音色变暗或者开大风口，今后我们将会使用到。需要注意的是，过度的夹扁第一铜环，将大大的减少哨片的振动部分。我建议学生对第一铜环进行“指甲”测试用以测试铜环固定的是否牢固。就是一旦哨片被水浸泡或者是刚被演奏过，则学生就可以用他们的指甲轻微的移动第一铜环。

Adjustment	Tip Opening	Timbre (Tone)	Pitch Tendencies
Round 1 st wire	Opened	Mostly darker (less vibrant)	Varies
Flatten 1 st wire	Closed	Mostly brighter (more vibrant)	Varies
Round 2 nd wire	Closed	Darker	Higher pitch
Flatten 2 nd wire	Opened	Brighter	Lower pitch

图 13：第一、二铜环变化对比变化表

假如在调整第一和第二铜环时用力稍大，将导致铜环过紧。因为，一个新哨片在使用初期，其苇片的纤维结构将会膨胀，这是一个很普遍的现象。所以，在初期需要将铜环调整至一个合适的紧张度，特别要注意的是应该正确的评估苇片。关于“苇心”和启动区再到中脊和叠合轨，它们的比例关系变化是比较常见的。一般而言，较高的比例将使哨片产生较为阴暗的音色；而反之，比例若较小，则可得到一个音色宏亮的哨片。仔细的研究哨片中不适当的厚度及各区域之间不平衡的特性，列表如下：



“苇心”部分过厚（苇心对于启动区比例过大）

- Forked Eb (Eb3), G3 (G above open F) (Eb3), and F#3 (F# above open F) are too sharp (尖锐)

低音域反应迟钝且将导致音色尖锐。

苇心部分过薄（苇心部分对于启动区比例偏小）

- C# 3 (below open F) and possibly E3 (below open F) drop in pitch (音准偏低，音高下降)

高音域将十分苍白

哨片将失去支撑，且音量难以控制并出现转音。

启动区过厚（苇心对于启动区比例偏小）

哨片无法弱奏，极弱演奏时几乎不反应。

启动区太薄（苇心对于启动区比例偏大）

容易导致风口关闭，或者舌头触碰即关闭。

风口毫无支撑，因此不利于哨片的整体振动。

中脊和叠合轨的比例偏小时，即中脊和叠合轨同样偏厚。

使得哨片在演奏低音域时的音色显得十分明亮且充满活力。

中脊和叠合轨的比例偏小时，即中脊和叠合轨同样偏薄。

将使哨片带有鼻音色彩或者音色明亮的哨片，有利于演奏低音域和弱奏。

中脊和叠合轨的比例偏大时，即中脊偏厚，叠合轨偏薄。

一个音色偏暗的哨片，将有利于高音的演奏。假如，叠合轨太薄，又将导致低音

域发音困难。

以上是几种在不调整铜环情况下使巴松管哨片音色变暗的方法。本人理论认为，一个哨片的音色明亮度会由几个组成部分所产生的明亮度构成，即需要通过调整哨片若干部分的明亮度。

一种明亮尖锐高频率的音色是由起音区域振动产生的。而另一种产生更加强大大广阔明亮音色的区域则是在从起音区到苇心和中脊的区域。

裁剪一块较细的水砂纸，大概是 400 号-600 号之间为宜。将两叶苇片闭合（用手指将风口闭合）然后用砂纸水平于风口方向轻轻打磨，此法将减弱尖端起音区处所产生的明亮度。（图 14）

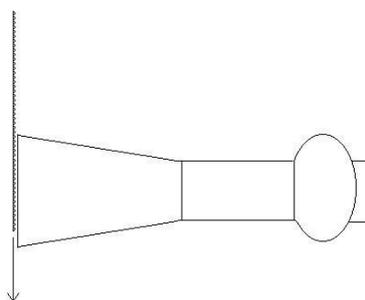


图 14：裁剪打磨哨片尖端的砂纸

还有一种从起音区域和其后的一些区域降低音色明亮度的方法，其做法是：将一片裁剪好的水砂纸像哨舌一样轻轻插入两叶苇片之间（延伸至苇心区域即可）。用食指和拇指轻捏两叶苇片使其闭合正好紧贴砂纸，然后坚定的将砂纸向外拉出，之后翻过砂纸磨砂面打磨另一面苇片。此过程必须谨慎进行，微量的打磨并试吹哨片，直到得到满意效果。

另一个最佳的解决方案，反而需要增强的音色亮度的手段是于哨片的中间部分，在增加叠合轨刮削度的情况下增大中脊对于叠合轨的比例。大多时候，我会用这种修整方法，在一些关于音色明亮度的极端情况下，修剪起音区或者用水砂纸或者是锉刀缩小哨片的形状。

使音色变得明亮的方法，除了上面提到的通过铜环调整的方法外，还有就是任何减小苇心与启动部比例或者减小中脊和叠合轨比例的方法都将使音色变的明亮。当然，这就意味着将增加对苇心或者中脊的刮削。一个太薄的起音区将增加更多的高频率亮度或者是杂音。起音区是哨片中不可或缺的一个重要组成部分，因为他的作用非常类似于发动机的火花塞，没有它则无法完美的启动。

一个修整精良的起音区可以让哨片完成任何音域和任何变化的演奏。由于这个原因，起音区是首要调整的部分，当我修整一个哨片时，我先完成对它的调整。一旦完成对起音区的调整，就可以对哨片的整体条件进行更好的准确的评估从而完成其他的部分的调整。

本人仅允许一种协奏曲类型的哨片拥有一个较厚的起音区部分，其他所有的类型的哨片均采用较薄较敏感的起音区。

细化中脊边界有利于调整拐点。话句话说就是，它减小了哨片的强度，当哨片被施加从风口和苇心处来的压力时将收紧风口的宽度。拐点是可取的，如果你想要使哨片有更大的动态控制，即更灵活。我对中脊边界部分的调整是紧接着对起音区的调整之后展开的，一个带有弧度的哨刀对此项调整具有极大的帮助，允许哨片制作者轻易的刮削下部分芦苇纤维。

正如鲜嫩的肉类可以使我们的饭菜更加可口，轻微的调整刮削中脊边界部分可被看做是“嫩化哨片”的过程。使得哨片的演奏音色和其反应更加的吸引人。但是，如果刮削过度，则音色就像“一碗浓粥”。

四：总结

一旦您仔细研究了文中所论述的内容，我建议您根据原版资料进行检测（请参阅“双簧杂志”23期03号107页）。当然，此测试只是确定你通过对这篇文章的研究后，能否对“主观方法和客观方法”形成自己的“细想认识”。我告诉我的学生，哪怕你做出你的第100个哨片还仍然是个新手，只有在他们完成1000个（言外之意就是大量的）哨片之后，他们才能真正的开始理解修整哨片时的错综复杂程序……，那才能称之为真正的“巴松哨片”。探索和掌握修整哨片的方法是无任何捷径可走的，你要不断的尝试：刮削它、调整它、打磨它、试吹……，当然你需要一把锋利的哨刀。最后，愿您已经有了成熟的苇管，还有就是在完成一切后也许您还有什么需要向同行吹嘘的经验！

尾注：

1. 一个值得注意的例子：马克·克尤班克的《巴松管哨片的设计及检测程序》，第三次印刷（波特兰，俄勒冈州：芦研公司，1993）。为完成本文提供了精彩的建议。

2. 克里斯托弗·维特的《巴松管哨片指导：基本技术》，第二版（麦金尼斯和马克思音乐出版社，1980）。

马克波普金与罗格·格里克曼，巴松管哨片制作包括巴松管维修，保养和调整 and 巴松管演奏方法。（埃文斯顿：演奏家，1969）。

3. 我万分的感谢几位教师及他们对制作哨片的建议：阿瑟格罗斯曼，诺曼赫茨伯格，悉尼罗森堡，理查德史高，和斯蒂芬·马克西姆。我还要感谢 JM·海因里克斯的优秀文章《巴松管哨片》（1979-7）国际双簧学会杂志：17-43；

4. 参阅美国和加拿大的罗纳德·克里默克，《巴松管表现手法和教学》（爱达荷州：爱达荷大学，1974年）；

马克阿福弗勒斯塔德和罗纳德·克里米克，《巴松管性能的表现，教材，技术和方法》（爱达荷州：爱达荷大学，1993）；

特里乙尤尔和托德答·高纳森，《双簧测量第1部分：巴松管哨片刮削》国际双簧学会杂志-2（1999年12月）：56-64；

国际双簧协会网站下属“WWW 巴松管哨片项目”：[http:// www.idrs.org/Reed/ Reeds.html](http://www.idrs.org/Reed/Reeds.html);

感谢的还有刘易斯.休库珀和马克.D.埃弗里的文章《哨片贡献》，国际双簧学会杂志 13 / 3（1991）：59-68;