

# 箏人箏曲中的箏器

## ——当下古箏制造业现状和问题

沈正国

我国现代古箏制造业，从1963年国家轻工业部颁布行业标准至今，大致经过了三个时期。1963年至1985年的初创期，1986年至1998年的扩展期，1999年至2013年的快速增长期。全国古箏年产量从1963年的百余台，到2013年的约15万台。50年来，古箏的产量以越中国弹拨乐器之首，和拉弦乐器二胡的年产量相近，从一件很少有人知道的乐器到近年来古箏成为学习中国传统乐器的的首选，乐器制造业的努力显而易见。

在我们看到古箏制造业的成就之时，不得不面对古箏技术层面发展相对滞后的局面。1985年《专利法》实施以来，行业绝大部分申请的专利保护还停留在外观设计领域，而实用新型专利比例极少，发明专利没有。许多企业把古箏外观工艺的不同工艺花色作为专利，实际上是一种变相的商业宣传而已，而核心的技术和工艺进步则明显不足。古箏文化走向外表的浮华的同时，古箏的核心文化价值被弱化，一方面不规范的制作技艺熟视无睹，一方面所谓的“古箏名优产品”满天飞。

当下中国古箏同道，应迫切关注古箏制造业中有关核心问题的改进，下面就古箏五个领域的问题作初步的探讨：

### 一、古箏的弧高与移柱转调

我们列举跨越二千多年的四种古箏，来看它们之间的关系。

古箏案例	弦数	全长 / 公分	弧高 / 公分	图片资料编号
战国吴县长桥箏	12	133	0.8	
唐式日本产箏	13	177	4	
浙派民国晚期箏	15	130	0	
当代1963式古箏	21	163	4 <sup>5</sup>	

在我们获得古箏一些新的表现力的同时，我们不得不面临中国古箏最优秀的技法移柱转调功能的退化。

在唐代为了平衡古箏的张力，无论是“龙骨式”共鸣体和“槽体式”共鸣体，都增加了共鸣体的弧高，但为了保留“移柱转调”功能，不惜将古箏长度延长至177公分，甚至更长，以缓和移柱时的压力。

1200年后的民国，浙派古箏为适应民间戏曲伴奏的要求，取便携为主，长度缩减至130公分，为保留移柱转调功能，弧高降为0。

1963年，古箏出现二千多年之后，中国大陆的轻工业部以上海研发的古箏为蓝本，推出了部颁标准，弧高回到4公分，长度没有回到唐代的177公分。

1990年后，随着古箏演奏者力度的不断提升，为加强箏马的稳定性，将箏体弧面高度增至5公分，以增加琴弦对箏马的压力，从而使其更为稳定。

从战国箏的弧高0.8公分，到当代箏弧高的5公分，这近4公分的增高，使我们当下的移柱转调举步艰难。这里还有一重要的理念影响着我们的判断，以何占豪为代表的专业人士认为“移柱转调”是古箏落后的一面，古箏（机械）转调

问题不解决，我们的创作面临巨大的限制。

但在二十多年前，我从上千的乐器案例，特别是从东方艺术或从乐器学的角度来判断，得出了另一种结论：一种乐器的音位变化自由程度越高，在某种层面上说它的艺术自由程度也越高。

很遗憾的是，改善移柱转调功能的愿望，现已很难实现。在古筝整体平衡过程中，我们 50 年来创制的各种新的使用手法和习惯，已成为“传统”的一部分了。但是，移柱转调的功能退化，是当代中国古筝改良中的一个“非物质文化遗产”面临退化的典型案例，应当引起古筝界的反思。

## 二、古筝箏马高度、吻合度与演奏力度及技法

1963 年第一个古筝标准出台时，对古筝马的高度没有明确规定。上海产古筝箏马的高度，经历了约 6 次变化。如下表：

年代	高度 1	高度 2	高度 3	高度 4	高度 5	高度 6	高度 7	高度 8	高度 9
1963	44	46	48	50					
1970	46	48	50	52					
1980	48	50	52	54					
1990	48	50	52	54	56				
2000	50	52	54	56	58				
2010	52	54	56	58	60	62	64		

古筝马的高度规格早期只有 4 个，平均约 5 个马是同一高度，相对粗放。至 2010 年后，古筝马高度为 7 种，平均 3 个马一个高度。50 年来箏马高度，平均增加 8 毫米。

箏马高度的逐年递增，反映了古筝演奏力度和箏马高度成正比关系。为解决箏马因压力不足而产生横移问题，一味的增加马的高度是不明智的。导致箏马横移还有一重要原因，是我们对箏马材料的取材、干燥、时效、修马（吻合度）的极其粗放。1998 年大陆举办了 1949 年以来的第一次全国古筝制作比赛，在内部选优送北京比赛的前夕，我们很多箏的马位横移问题普遍存在，当时很着急，临时召集人修整。过了几年，有一次中央音乐学院的周望给我示范《秦桑曲》时，其托劈的角度是往上约 30 度，且力度很大。这就对古筝箏马和面板的吻合度，搁弦点深度，提出更高要求（我一度认为是违反古筝触弦法则的）。当时的情况是周望在我身边一位资深制作师所制的“优质箏”上演奏，《秦桑曲》让中音区的箏马，不停地“移步”，让我无地自容。周望还说平时她们的对付方法就是在马脚下贴白色的医用胶带，这更让我影响深刻。

之后的几年，我在如下几方面进行探索，在认可现今古筝箏马样式的前提下：

1. 箏马的取料必须选自“二皮方”至边材。如以缅甸的酸枝为例，原木锯成板料需存放 2 年以上，锯成箏马规格的条形胚料再放 2 年，而后再加工成“城门形”的箏马进行 2 年的“低温干燥处理”，通过这样的过程，才能把合格的箏马交到箏马调试技师手里，进行单配。这种箏马的含水率应控制在 10% 以下，马底脚的变形应控制在 0.02mm 以下。

2. 古筝箏马调试技师，必须有复合技能，一方面必须有精到的锉刀功夫，因为古筝面板呈球面状，箏马的两侧脚要与之吻合，不如平面容易密合。每一侧脚有 4 个角点，必须完全吻合；还要注意搁弦槽的适合度。另一方面，箏马调试技师必须要有良好的手感和听觉，闷、木、燥、尖、杂、空等一些不良音效，要通过箏马调试，控制到最小的程度。首次调试完成后，过一星期后再压颤进行复试选调，以此类推，专业级箏经过 4 遍的调试和应力平衡，才可以判断这台箏的

真正状态。这种调试是古筝后期制作的重要组成部分。正常情况下，一年之后还需再行调试。反之，则是在古筝处于半成品的状态下出厂了。

3. 现在的筝马在粗加工时，21个筝马分为七个高度规格，但在修整时，每三个高度相同的筝马，经过细加工时马头和马脚的修整，已产生高度差异，也就是说完成了修整重排的筝马高度，已接近21个规格。通常最高至最低高度的筝马规格呈斜线递减，但在调试过程中，为了使古筝每一根弦的音质达到最佳或最平衡的状态，有时对个别筝马进行微调，而使其高度“突破”斜线递减的常态也是必须的。

4. 在演奏者力度不断增强的同时，一味地增加筝马的高度，会使左手的压颤变得越来越紧。在修马技术严格到位的情况下，使用阻尼液在马底脚涂抹，筝马和面板的摩擦阻力会明显增大。虽然气温超过30度时，阻力会变大，甚至略粘住面板变成“胶柱鼓瑟”，会影响古筝的传导形式，但此时只要轻轻拌动一下筝马即可，音质又会回到原来的状态。筝马的稳定状态，是常用弦左手压滑音从小二度到纯四度之间无数音高自由体现的保证。

5. 面板的人为粗糙度和筝马底脚的横纹方向（略）。

目前，古筝制作界，做得最差的是筝马的选料、干燥、调试、时效等处理，有的完全没有做乐器的理念，有的限于调试人才或成本，没有调试这一环节，有的做样子，古筝调试岗位8小时生产指标是调试20台高级筝，平均每只筝马用1点1分钟，粗放经营可见一斑（高级小提琴的单马调试时间是首次4小时）。

### 三、古筝面板处理技术与音质的关系。

20世纪80年代以前，古筝面板是不烘烤的。当时市场需求有限，面板在老式尖顶房里的角铁支架上，一放就是几年，下面就是古筝制作的场地。面板在通风、炎热、人气等各种因素下自然老化。

当时的面板是不烘烤的，面板里侧涂满清水，外侧加热后，自然形成拱弯后，和筝架龙骨吻合。面板净面后，在油漆时，还用木制品硝基漆涂饰面板（案例：中央音乐学院教授李萌20世纪70年代用筝图片）。

实际上在那个年代，上海、苏州、北京产的中阮等乐器均用硝基漆涂饰面板。2011年我在上海的苏州河边上的“半度雨棚”和刘星谈阮鉴阮一天，得知目前他最得意的中阮是一把产于北京20世纪50年代后期的最普及的中阮。鼓腔是色木的，从桐木音板的纹理看是心材且靠根部，这种最低劣的面板通过50年的“洗礼”，现却变革成最佳的声音？！这是刘星几年前在香港演出时，无意在一家乐器店获得的，后来他把那家店里的历史遗留问题解决了，20余把同一时期只能当废品处理的中阮，被刘星接受，准备在他的改造下“乌鸦变凤凰”。

实际上这种案例还不少，只是我们熟视无睹而已。徐州的柳琴很多年坚守用旧桐板（旧家具、踏板、鼓风箱等）制作柳琴音板的做法，其音质和使用寿命不同一般。几年前我在上海音乐学院旁听来自美国的小提琴制作学校校长的提琴制作课，知道小提琴面板云杉在历史上的干燥处理也有二种方法，其一经过烘烤，其二自然干燥。一百年之后，当我们的制作师在维修百岁提琴时发现，没有烘烤痕迹的面板，其音质的品质大多优秀依旧，反之，则大多出现音质衰退的迹象。这种比桐木比重大得多的云杉因烘烤，在百年之后尚且出现问题，那么这种世界上最轻桐木之一，因为烘烤过度，古筝音质几年之内出现衰退，将是必然。

在以往古筝制作比赛中，大多数选手为了获得现场即时的名利，使发音的灵敏度在新筝诞生时就能具有较佳的优势，一般都会过度烘烤（碳化过度）。

通过中西乐器音板的比对，以及20世纪80年代前20年和后30年面板处理

不同方法的体验，现在我们可以得出以下认知：

1、古筝桐木音板在受到 100 度以上热源和 20 分钟长时强烈烘烤下，木纤维在不同层面受到炭化的同时，原纤维结构、强度和细胞腔空间会产生严重的变异，导致桐板诸多物理性能下降。

2、较差桐板在长期存放，树脂自然挥发后，振动和传导性能也会明显优化。

3、沙质土壤中出产的优质古筝用桐木音板无需传统式的烘烤，在符合材料自然干燥的环境中，在 5 至 10 年的存放期后进行制作，可延长古筝使用寿命。但为了增加面板与筝马的摩擦阻力，可进行面板表面的“唐式炭化”工艺处理。

4、粘土型或沙土型出产的中下等级古筝用桐木音板可适度烘烤。

5、桐木音板浸泡工艺已经实行了二十多年，在目前的认知下，适度浸泡有利于树脂的导出、音板的振动传导、桐板结构的稳定。

6、音板厚度分布一般以高中低音区粗划为 7、8、9mm 的概念是值得商榷的，7—10—8 的厚度分布是当下的方向之一。

7、作为专业演奏者选筝的观念要改变，振动状态的适度和音质感均衡且偏紧的古筝（潜能度），应成为选筝的主要考量项目之一。

桐木音板烘烤与否，厚度分布合理与否等等是和古筝音质相关联的因素之一，但古筝“龙骨”的不稳定性及其带来相关方面的连锁反应，是导致音质下降的又一主因（略）。

#### 四、古筝筝马搁弦槽及材料的探索比对

20 世纪 60 年代初，上海的魏宏宁等在上音率先研发出在音质上仿丝弦的古筝钢丝尼龙弦，在原本无骨镶的纯木搁弦点上，钢丝尼龙弦的发音上明显木讷（纯木的原马和纯钢丝相合）。据徐振高回忆，那时孙文研在上音已毕业，有一段时间，他和孙文研专心实验筝马搁弦点的用材。当初比较过牛角、毛竹、象牙、牛骨、塑料等材料的匹配效果，在当初的筝马高度和搁弦点宽度的规制下，最后确认还是牛骨的材料最适宜。2000 年扬州举办第四届古筝学术研讨会，与徐振高孙文妍的实验已时隔 40 年之后，某些古筝制作材料和工艺发生较大变化。而当我再用 60 年代实验的不同搁弦点材料做了比对，结果还是牛骨的材料最适合，并在研讨会上公布了结果。

任何一种乐器的搁弦点，对音质而言是至关重要的。牛骨的适合，是因为它既有明亮度，还有传导时效的灵敏度（牛骨有骨胶孔）。但牛骨密度的差异性和牛骨本身不具有木材的贴合度，使弦在筝马搁弦点上吻合变得不易。2002 年以前，上海的古筝出厂时的筝弦状态是拴好即可，无需调音压颤，其粗放的阶段，反映出古筝制作的理念的严重缺失，从而导致对搁弦点的关注被忽视。

实际上搁弦点是调试古筝音质的非常有效的关键点之一。人的实际临床工作中通常用 T 值来判断自己的骨密度是否正常，正常值参考范围在 -1 至 +1 之间；当 T 值低于 -2.5 时为骨质疏松。我们在骨制品中，通常用过氧化氢（化学式为 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，其水溶液俗称双氧水）来漂白原骨。过氧化氢的腐蚀性很强，可以通过配比和氧化时间来达到不同的适配性。在筝马搁弦点的使用上，如以人骨的骨密度标准来参照，那么严重的骨质疏松的骨点放在在筝马上还显得太硬。我们在实践中得知，一般金属锉刀在开弦槽时容易打滑，这种骨质太硬，一般用于低音区筝马，相对较“酥”的骨点用于高音区筝马。这种牛骨搁点密度的不一致性，恰恰可以成为筝马音质调试中的手段。

但遗憾的是在大陆的所有古筝厂家，都怕在古筝艺术层面花费耐心细致的劳作，虽然他们口口声声要弘扬民族文化和古筝艺术，但在这种真正充分体现古筝

艺术价值的方面，却根本无心为之，心中只有商品和效益。而这些方面也恰恰是我们区别于家具行业的内在要求（虽然我们很多工艺还不如家具业的技术现状）。目前有些厂家在探索用合成材料来替代牛骨，如果找到一平均效能较好的镶点，对一般古筝不失为是一种选择。

早期箏马的搁弦点偏尖，如步枪子弹头，弦槽大小、深浅、弧度随意，弦的压强较大。现在我们认为比较好的箏马的搁弦点明显宽出许多，如手枪子弹头，实际琴弦和箏马接触的宽度约2~4毫米，压强比原纯木马降低，弦槽开到位，一般不会产生非老化性断弦，压颤或作上下滑音时，箏马不会摇摆（见不同弦槽的图片资料）。

弦槽的形态、大小、深浅、弧度是古筝音质调试的又一重要手段（略）。

### 五、古筝义甲和古筝音质的关系

古筝义甲之重要性如同提琴之琴弓对提琴的重要，但我们大多企业在古筝里要么配之于几元的塑料义甲，要么就是假的玳瑁义甲或工艺规制厚度都失范的玳瑁义甲。在目前玳瑁没有适合的替代品之前，把有限的玳瑁制成的义甲做到规范，也不失为一种节约。

我们目前大多使用的是双弧义甲，还有使用单弧义甲，甚至是凹弧义甲。这里需要指出的是，凹弧义甲推出的概念是指肚和义甲的佩戴面吻合，有利于义甲向“真甲”过度，所谓“得心应手”，应是严重的误导。义甲触弦时的反弹力是维系触弦能量的重要保障，双弧的设计适应了“反作用”力的规则，使演奏者在能量相对守恒中降负，而凹弧完全减弱了反作用力，演奏者会感到用不出力。

在我们认知的义甲厚度内，在规范的训练下，义甲的厚度和古筝音质的厚度成正比。市场上大量薄如卡纸的义甲，在古筝的音质判断完全失去意义。

建议古筝的制作标准中，引入古筝义甲是古筝制作一部分的概念，并在规格上有明确约束。通过我四年的实验，建议下表的数值供大家参考。

触弦点和义甲形态等要求略。

序	规格	大指长	食指长	中指长	名指长	厚度	适用年龄
1	特大号	34	29	29	29	≥3.0	成人专业
2	大号(B)	32	28	28	28	≥2.8	成人专业
3	大号(A)	32	28	28	28	≥2.6	18岁以上
4	中号(B)	30	26	26	26	≥2.4	15岁~17岁
5	中号(A)	28	24	24	24	≥2.2	10岁~14岁
6	小号(B)	26	23	23	23	≥2.0	7岁~9岁
7	小号(A)	24	22	22	22	≥1.8	4岁~6岁

适用年龄的个体差异有时很大，可上下比对参考。

上述五点还很难全面概述我们古筝制作界的现今状况，但可见一斑。中国古筝制造业的技术现状和下阶段迫切需要解决的一些重大问题远不止五个，古筝钉弦板的多层复合技术；古筝非桐木板应用于古筝的实验；古筝琴弦用琴钢丝的专用规格标准；古筝用琴钉的钢琴化生产；古筝龙骨的抗变形实验；古筝音板的透气性和自然涂料的研究；古筝箏架的适配性；古筝声音传导的基础研究；古筝不同音域箏制的总体设计实验等等，从一小部件的改良到古筝的基础研究，可能是五十个、一百个。虽然古筝的历史已走过了二千多年，但我们在古筝制作的理论研究大多处于空白阶段，我们没有理由在目前古筝音质的稳定性还没有达到能够传承一代人的现状下，在古筝圈内就到处莺歌燕舞、混淆视听，这是不客观的，对古筝界的长期发展不利。2000年我在扬州的全国古筝学术会议的全体会议上

公开说过，我们最好的古筝，平均分只是 60 分而已。十多年过去了，有的有所改进，有的有所退步。总体而言，要达到一个成熟乐器的普遍要求，还要几代人的共同努力！