

钢琴单弦颤音的产生与消除

文/金先彬

在音乐实践中，无论是器乐或声乐，多会运用演奏或演唱技艺，使单旋律呈现出音高的细微波动，以表达乐音的美感。这种音高的波动，人们称之为颤音。由于音乐风格的不同，颤音的幅度亦有所区别。例如，声乐中的美声唱法，颤音的幅度就比民族或流行唱法的幅度稍大；京剧、豫剧唱法颤音的幅度接近于小二度（半音），这表明了风格的不同。

击弦乐器，在发音中则不能或称不应出现颤音，这是由于击弦发音乐器的特殊美感，体现在清澈透明的颗粒性，一旦出现单音的颤音，清澈的美感则荡然无存。

一、颤音与拍音

王沛纶编《音乐词典》指出：“颤音亦称颤吟（歌唱），揉弦（弦乐器）是以演技使高音快速细微的变化，使声音呈现波动，而赋予乐音柔美的表情色彩。”从以上字面看“吟揉弦”似乎都不适于表述音高上下波动的现象。从研究声音特色的角度看，以颤音来表述音高上下颤动的现象似更贴切，故音乐人多称之为颤音。

在音乐实践中，人们不仅将歌唱或弦乐的揉弦所表现出的美感称之为颤音，还将在乐器演奏时以大小二度音程中两音作快速交替出现，带有装饰音色彩的音称之为颤音。

“拍音”是外来词Beat的音译，是源于德国物理学家汉姆霍茨（Helemboltz，1821~1894）所著《谐和与不谐和》的理论。“拍”是一种音响现象，由两个不同频率之音波干涉而起。“在两个音高差不多而不完全相同的乐音同时发出时就会产生这种现象。”（王沛纶编《音乐词典》170页）

对这一经典，为便于记忆，我们试将“拍”的现象简化，称之为“两音频率相近同时发出所产生的强弱变化现象”，这是一种客观现象，并可以用数学公式计算出拍的频次，调律师通称其为“拍频”。严格的讲“拍”不是音，只是一种声学现象。故音乐人多习惯听音高，而调律师则是以拍作为判断音准的依据。

由拍的定义，我们可以确定钢琴单弦（非两音）所发出的不谐和之音，不是拍，而是颤音，在击弦发音乐器中是不得出现的。对此，调律师不但不能通过调试将其消除，反而会严重干扰对音准的判断。由于钢琴单弦颤音多产生在高音区，从而高音区的音准不能调准，致使高音区的清澈透明的特点不能体现。由此我们可以肯定地说：钢琴单弦颤音是严重的质量问题，即使是普及琴也是不应存在的。

我们可以下这样一个结论：钢琴只要“好听、好弹”就是好琴，当下琴的外观成为钢琴厂追求的目

标。我们应该认识到一个污言秽语、举止粗鄙的庸人穿什么衣服都改变不了其低俗。进口二手琴多年热销，其外观绝谈不上华贵却价值不菲就是证明。

钢琴的音色是以主观审美为特征的。音乐人对音色有不同的好恶，但总体上是有共识的，通常是低音浑厚富于冲击力，又不失明亮清晰；中音柔美富于歌唱的同时，又不失铿锵力度；高音清澈明亮，如珠落玉盘。音乐人对钢琴中低音的音色尚有少许的宽容度，但对高音区的音色要求则十分苛刻。因为钢琴的华彩乐章多在高音区，若高音区音色混浊，没有清晰、透彻、明亮的色彩，不要说华彩乐段，就是一般弹奏也不能令人满意，琴的外观再豪华也是低端琴。而钢琴高音区单弦颤音的普遍存在，成为了提高档次的拦路虎之一。

二、单弦颤音的形成

在钢琴的全音域中，中低音也偶见单弦调不准的现象，但这不是颤音，而是“狼音”，是因弦的振动规律被破坏所致。其原因有两个，一是低音缠弦的外层铜丝缠绕不均匀；二是低音缠弦铜丝部分距离弦枕和弦马的弯度严重不一致，多为换弦时，铜线缠绕长度不准确造成，对此换弦即可解决。中音区偶有单弦调不准是因换弦时钢丝上出现“死弯”，弦张紧后因不能拉

直而形成弦的比重失衡，这只能换弦。高音区的颤音一旦出现就不是个别现象。次高音和高音区单弦出现颤音的原因并不复杂，解决起来也很容易，一不用投资，二不用增加设备，三不用改变原材料，四不用改变工艺流程，只要将弦马的加工标准稍作改进，即可杜绝颤音的出现。

单弦有颤音，有人认为是弦的质量问题，是弦长期被拉伸而致粗细不均匀造成。实践证明，单弦有颤音的弦，新琴就存在，而已使用三四十多年的旧琴单弦纯正的不在少数。钢琴弦的张力虽然很强大，但钢琴弦列设计的张力仅为弦抗张强度的50%左右，故绝非是因张力过大而伤及琴弦。

钢琴单弦出现颤音只有三种可能：

1. 弦的张力改变。弦的张力决定了音高，因某种原因致弦张力的改变是可能的，但在同一时间，弦张力出现忽大忽小的可能性是绝对不可能的；

2. 弦的有效长度（弦枕以下弦马以上）改变，会使音高变化，如提琴、二胡演奏时按压琴弦的手指上下“抖动”（揉弦）即是细微改变弦长而产生颤音效果，而击弦发音的乐器无此功能；

3. 钢琴的弦是由上支点弦枕（铸铁）和下支点弦马形成有效弦长。弦马是粘在音板上的，上下两支点均不可能移动，但钢琴弦马与其他弦乐器不同，它们的弦马是宽约32mm的平面而不是一个点，这就注定会出问题。为此在弦马平面上为每根弦都设置了上下两个“驳

钉”，意图是使弦的张力稳固地落在上驳钉处，而形成点。单根弦形成颤音，即是这个点没落实在上驳钉处，当弦振动时，弦在上驳钉处因未落实而产生颤动，为此设计师们做出了明确的工艺措施，解决了这一问题，但是我们做的很不到位，致使颤音依旧存在。

三、弦马

弦马的功效有三：①是以弦枕为上支点、弦马为下支点，形成了弦的有效弦长；②是将弦的振动传导给共振腔体；③是对弦振动波作适度的过滤。

钢琴弦马所以做成高约32mm、宽约32~35mm的长方形木条即出于以上三点的要求。但由于钢琴的弦马作为下支点已不是一个点，而是一个宽约32mm的平面，由此增设了上下驳钉，目的即是使弦的下支点的着力点落在上驳钉上，保证弦振动不出杂音。由于钢琴的张力很大，弦凸起于弦的垂直线的折角很小（仅2~3度），若折角加大，弦马对音板的压力就随之加大，使音板不能承受导致塌陷，为此而增设了下驳钉，使上下驳钉错开形成约12度的折角，以此来保证琴弦强烈振动也不会脱离弦马。

钢琴是毡槌击弦发音，弦在槌击下作横振动，使弦易于脱离弦马。由于中低音弦较长，弦马远离击弦点，故弦不会出现颤音。高音弦的有效振动弦长与弦马以下的工作弦长相近，弦马处于整条弦的近中心位置，敲击琴弦时，弦就易于在上码钉处颤动而出现颤音。我们从有关弦马的四个方面着手即可消除单弦颤音。

除单弦颤音。

1. 保证弦马高度

弦马高于弦的垂直线而形成的折角虽然很小，但这个角度必须得以保证。立式琴中音梁处于音板拱起弧形的近中心区域，也是受压下陷幅度最大的区域。同时中音梁处的弦马是断开的，这就使此处成为下陷的汇集点，而在配马时往往对下陷的幅度估计不足而致此处弦马偏低。一旦此处的弦马高度与弦垂直线趋于零度角时，不但易出现单弦颤音，音质也会变差，另外，我们认为中音梁弦马断开处的“接板”厚度不应小于8~10mm，这不但可防止此处弦马的过度下陷，也有利于中、高音区的音色均匀连贯。

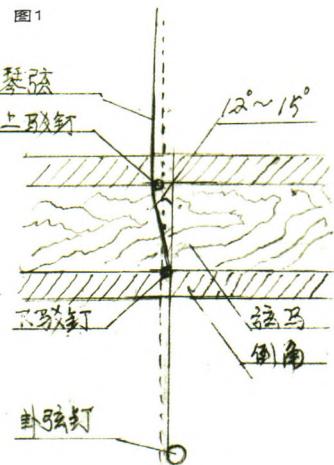
2. 弦马驳钉的角度

这里所说的驳钉角度，是指上下驳钉裁进弦马时所倾斜的角度。弦的宽度通常是32~35mm，为防止杂音，在弦马两边缘做约8mm倒角，驳钉即裁在倒角的棱线上。面对琴弦观察，上下驳钉相距约18mm，上驳钉向左倾斜、下驳钉向右倾斜各30度。这个角度非常重要，它可以保证琴弦紧紧贴在弦马上，从而避免弦振动时在上驳钉处上下游动而产生颤音。

3. 上下驳钉的折角

如果弦从弦枕到挂弦钉是一条直线，上下驳钉的斜度仍不足以保证弦在驳钉上的稳定。故此上下驳钉设计成上下错开，形成上下不小于12度的折角（见图1）。这个折角小于12度时，弦振动时将会出杂音，但若这个折角大于15度时，就会使弦的张力出现不平衡，造成音

准的不稳定，使调准了的音，稍用力弹奏即会跑调。



4. 弦马平面的斜度

弦马应高于弦的垂直线（见图2-a）使弦形成折角，由于这个折角很小不足以消除振动杂音，故在弦马平面上设置了上下驳钉，使有效弦长的下支点落在上驳钉处，将上下驳钉错开形成第2个折角。但仍不能使弦的下支点扎实地落在上驳钉处，为此又设置了弦马的平面呈上高下低（图2-b）的斜面，这个斜面所形成的弦的角度很小，但

单弦颤音的出现，与这个斜面关系极大，若如图2-b，则弦的支点会落在下驳钉处，弦振动时就会使弦在上驳钉处颤动而产生颤音。

四、其他

仔细观察进口高档琴，可以看到为消除单弦颤音和使声音清澈纯正，其在与弦振动有关的因素采取了很多措施，在挂弦钉上装呢圈，在靠近挂弦钉处凸起处铸成的棱线上粘呢条；在弦马以下的工作弦段装置消音呢条；在压弦条以上垫有红毡条。这些措施都不是装饰工艺，都是为消除颤音、杂音、不谐和音的干扰而使声音纯正清晰所采取的措施。

五、结论

1. 好听是一切乐器的首要因素。钢琴音质清澈则是其声学品质的基础，一旦出现颤音、杂音及弦轴过紧等调律师不能解决的问题，琴的品质口碑即大幅下降，再豪华的外观也没用。

2. 钢琴单弦出现的颤音，不是拍音，不但不能调准，还会产生严重干扰同音弦组的音准调试。单弦颤音不是琴弦的质量问题，是弦马配制和工艺不当造成的。

3. 对单弦有颤音的琴，在调律时无法达到音质纯净，只能在调八度高音单弦时，记住单弦颤音的颤动频次，调同度第2、3根弦时，与颤音频次相等即可。

精品出自细节，每个细节都精心的加工就是优质品。不注重细节就是粗品，就是低档货。如果认为低档琴就可以“粗制”，就不可能

提高档次。

国产钢琴有过度追求外观造型的倾向。我们应认识到钢琴一但买回家，款式、外观便不被重视，长期使用中对品质高低的认定仅在好听、好弹和环境适应（少出毛病）。

进口二手琴对国内市场的冲击，使相关人士困扰。有人认为国人崇尚外国货，如韩国货很为国人青睐，而韩国钢琴却很少有人问津，说明国人是识货的。钢琴市场竞争的不是外观款式和价格，而是好听、好弹和环境适应性。

近年来国产钢琴从外观到内在工艺均已达到国际水平，但在环境适应性和音质、弹奏性能上有明显的差距。

当下急需解决也不难解决问题有四：

1. 高音颤音，这使高音失去明亮透明的色彩，使声学品质大幅度下降；

2. 弹奏性能不稳定，触键轻重不一致，键深浅不一致，灵活性差；

3. 气候适应性差，不仅体现在对南北方湿度适应性差，甚至在同一地区湿度变化也不能适应；

4. 弦轴过紧，不仅调律困难，难于把音调准，而且音准的稳定性也很差。

以上问题的解决既不用投入资金设备，也不用改变工艺流程，只要将工艺标准稍作改进即可。相信不久的将来，中国钢琴将以国际中档琴水平呈现于世人面前，钢琴强国之梦指日可待。 ■

