



③ 旋律变换的几何

许许多多不同音高、不同时值的音符组合起来就构成了旋律 (melody)，它是音乐的三大要素之一，也是音乐中通常最容易被人们注意到的要素。

与其他艺术形式不同，音乐是时间的艺术。一段旋律转瞬即逝，要将这种转瞬即逝的音响反复地呈现、不断地强调，才能给听众留下深刻印象，才能具有强烈的艺术感染力。因此，重复原则便成为揭示音乐内涵、完成音乐创作的一项最基本的写作原则。

重复并不是一成不变。恰恰相反，在一次次的重复中不断地变化、发展，这是音乐创作的一个基本规律，也是我们欣赏、把握音乐作品的一把钥匙。有趣的是，丰富多彩旋律的变化与数学有着或多或少的联系。

3.1 旋律的对称

给定一小段旋律，变化它的最简单方法就是把这段旋律中的每个音符同时升高或者降低相同的音程，音乐术语称之为移调 (transposition)。例如贺敬之¹词、马可²曲的《南泥湾》中的一句



¹ 贺敬之 (1924-), 诗人, 剧作家.

² 马可 (1918-1976), 作曲家, 音乐理论家.



马可



贺敬之



秦鹏章



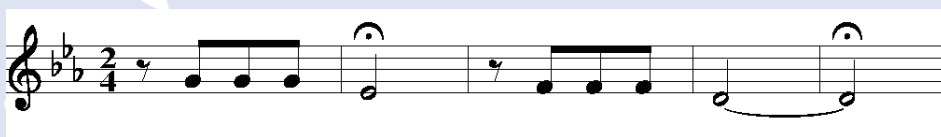
罗忠镕

其中的 3、4 两个小节就是把前两个小节旋律的每个音符都严格地降低了一个纯五度。

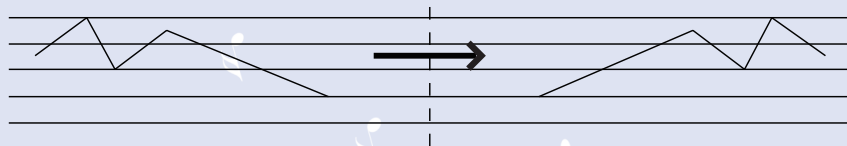
秦鹏章³、罗忠镕⁴编配的民族管弦乐曲《春江花月夜》，其第三段“花影层叠”中连续运用了移调手法



贝多芬 c 小调第五交响曲第一乐章开始时著名的“命运”主题，其中的第 3、4 小节实际上也是将第 1、2 小节的各个音符降低了二度的一个移调。



如果把五线谱看作坐标系，音乐的旋律就相当于平面上的一条条曲线。从几何的角度看，移调就是把一段曲线上下平移。显然还可以对曲线做更多的变换。首先我们可以考虑把一段旋律关于某一条垂线做对称：



³ 秦鹏章 (1919-2002), 作曲家、指挥家。

⁴ 罗忠镕 (1924-), 作曲家、音乐家。



贝多芬



腓特烈二世



欧拉



图 1. 无忧宫中的长笛演奏会

这相当于把这段旋律依照相反的次序“从尾到头”地重复一遍，音乐术语称之为逆行（retrograde）。

在给出逆行的例子之前，我们稍微转移一下话题，先来说说普鲁士国王腓特烈二世。提到腓特烈大帝，人们很容易想起他的文治武功。其实腓特烈从小喜爱的是音乐和哲学。他在波茨坦的王宫是十八世纪欧洲知识界活动的主要中心之一。欧拉曾经在那里住过 25 年。伏尔泰的一些最有影响的作品也是在腓特烈的王宫中完成的。

腓特烈国王本人是个热心的长笛手和作曲家，他写过一百多首长笛奏鸣曲，有些直到今天还在演奏。当时国王经常在波茨坦的无忧宫（Sanssouci Palace）中举办演奏会。著名画家门采尔的画作“无忧宫中的长笛演奏会（The Flute Concert of Sanssouci, 1852, 图 1）”以写实的手法描绘了当时的场景。画的中央站立着吹奏长笛的是国王，站在最右侧墙根处认真倾听的是国王的长笛教师匡茨⁵，他也是唯一可以给国王的长笛演奏挑毛病的人。背对观众弹琴的则是巴赫的儿子 C. P. E. 巴赫⁶。

腓特烈国王早就仰慕老巴赫的音乐才华，特别是他在管风琴上

⁵ 匡茨（Johann Joachim Quantz, 1697.1.30-1773.7.12），德国长笛演奏家、长笛制作家、巴洛克音乐作曲家。

⁶ 巴赫（Carl Philipp Emanuel Bach, 1714.3.8-1788.12.14），德国作曲家，羽管键琴演奏家。