

# Memorizing Transposed and Non-Transposed Melody by Absolute Pitch Processors

Lijun Sun, Yixin Liu

School of Music, Nanjing Normal University, Nanjing  
Email: sunlijun3271@126.com

Received: Aug. 5<sup>th</sup>, 2012; revised: Aug. 23<sup>rd</sup>, 2012; accepted: Sep. 4<sup>th</sup>, 2012

**Abstract:** Prior research has suggested that absolute pitch (AP) listeners could clearly tell a note of particular pitch in the absence of a reference note. The present study aims at exploring the melody memory by different AP processors such as clear AP, borderline AP and non-AP processors under various types of melody (close-relationship transposed melody, distant-relationship transposed melody and non-transposed melody). That is, the effects of absolute pitch on melody memory depend on whether the melody is transposed or not transposed. In their experiment, the authors have found that: 1) the listeners who had absolute pitch reported lower accurate rates of transposed melody memory than listeners who had relative pitch. Such result showed that absolute pitch processors performed much more poorly in transposed melody memory than non-absolute pitch processors; 2) borderline AP processors recognized much lower accurate rates of both close-relationship transposed and non-transposed melody than distant-relationship transposed melody. It is suggested that the various types of melody could significantly impact the melody memory by borderline AP processors.

**Keywords:** Absolute Pitch; Melody; Close-Relationship Transposition; Distant-Relationship Transposition; Melody Memory

## 绝对音高感及旋律转调类型对旋律音高记忆的影响

孙丽君, 刘一心

南京师范大学音乐学院, 南京  
Email: sunlijun3271@126.com

收稿日期: 2012年8月5日; 修回日期: 2012年8月23日; 录用日期: 2012年9月4日

**摘要:** 本实验考察了39名绝对音高者、模糊音高者以及相对音高者(音乐专业本科生)对不转调、远关系转调以及近关系转调旋律音高的记忆, 通过3 × 3的实验设计, 探讨了音高知觉类型及其与转调类型的交互作用对音高记忆的影响。结果表明: 1) 三种类型被试对旋律的记忆没有显著性差异, 说明其不受音高知觉类型的影响; 2) 模糊音高者对远关系转调旋律记忆的正确率高于其他类型被试且高于近关系转调, 表明模糊音高者采用了不同的记忆策略。

**关键词:** 绝对音高感; 旋律; 远关系转调; 近关系转调; 音高记忆

### 1. 问题的提出

绝对音高感是目前音乐心理学领域中受到普遍关注的课题之一。Stumpf(1883)第一次将绝对音高感引入科学研究领域, 他把绝对音高感(Absolute

Pitch)定义为: 在没有参考音的情况下, 可以说出、唱出或演奏出任何一个音高的能力。与此相反, 相对音高感(Relative Pitch)是指只有在呈现参照音的情况下, 才能辨认出音高。

现有研究发现具备绝对音高感的人群相当稀有,出现的比率仅仅为 1:10000(Takeuchi & Hulse, 1993; Profita & Bidder, 1988; 蒋存梅, 2010)。因此绝对音高感的研究主要集中于探索影响绝对音高感获得的因素(Cohen & Baird, 1990; Crozier, 1997; Ward, 1999; Takeuchi & Hulse, 1993; Gregersen, Kowalsky, Kohn, & Marvin, 2000; Deutsch, Henthorn, Marvin, & Xu, 2006)以及生成绝对音高感的脑神经机制研究(Klein, 1984; Deutsch, 2002; Gaab, Schulze, Ozdemir & Schlaug, 2006; 侯建成, 2011)。而对于绝对音高感与音乐能力的关系,尤其是与音乐记忆能力的关系研究则相对较少(Miyazaki, 2002, 2004; Dooley & Deutsch, 2010)。

具备良好的音乐记忆能力是音乐家非常重要的品质。无论是聆听者还是表演者,都必须在内心储存音乐的相关内容,在参与音乐的传播和交流时,作为内部的参照资源(Hodges, 2006)。聆听音乐、理解音乐以及其他各种音乐活动都是建立在对音调或者旋律记忆的基础之上。缺乏良好的旋律记忆能力在某种程度上会限制和阻碍音乐家的发展,演奏家无法正常表演,作曲家无法储存素材资源,指挥家无法预知音乐。

对音乐记忆的研究始于 20 世纪早期,Whipple (1901)为音乐记忆的研究开创了先河(参考 Hodges, 2006)。随后学者们发现了一系列影响音乐记忆的因素。比如关键的音高关系与序列位置(Deutsch, 1972),音调的近因效应和旋律的长度(Williams, 1975)以及旋律的轮廓(Dowling & Bratlett, 1981)都会对音调记忆产生重要的影响(参考 Hodges, 2006)。

本实验试图探讨两个方面的内容:1)绝对音高感是否影响被试对旋律音高的记忆。2)由于在绝对音高者内心有一组使音名和特定的频率或者音高一一对应起来的固定音名模版(英文)。而相对音高者内心则有一组与准确音高关系相呼应的移动音名模版(Ward, 1999; 侯建成, 2011)。因此当旋律发生转调变化,相对音高关系不变,固定音高发生变化时,又是否会影响不同绝对音高感被试的音高记忆水平。

绝对音高对于旋律音高的记忆研究存在一定的分歧。Miyazaki(1993, 1995)通过让被试在某一调式中辨别第二个音相对于前一音的相对音高关系这一任务,发现绝对音高者由于受调性的影响,不能很好地完成任务。随后的研究中,通过让被试对七个音的音

高辨别比较,又发现绝对音高者在记忆转调旋律时显著地低于相对音高者的成绩(在非调性音乐中)(Miyazaki, 2002, 2004)。故 Miyazaki 由此推断绝对音高者并不善于处理相对音高。然而,Dooley 和 Deutsch(2010)通过实验发现,绝对音高测试成绩与音乐听写成绩成正相关。由此他反驳了绝对音高者处理相对音高处于弱势的观点。笔者通过分析发现,造成这种分歧的主要原因在于实验材料的选择以及实验任务的安排上。

首先, Miyazaki(2004)与 Dooley 和 Deutsch(2010)在实验材料的选择方面存在差异。Miyazaki(2004)的实验材料使用的都是最为基本的音乐元素,有一定的局限性并且缺乏音乐中旋律的真正特点。相比之下,Dooley 和 Deutsch(2010)采用的实验材料是带有速度、节奏、变化音、调性中心(具备足够的音的倾向性)的旋律素材,更接近真实音乐,有更好的推广性。故笔者在实验材料方面,参照了 Dooley 和 Deutsch(2010)的实验材料,选用了 8 小节的旋律片段,加入了变化音并且标准刺激的调性在两升两降内变化。

其次,在实验任务的安排上, Miyazaki(2004)与 Dooley 等(2010)在实验任务的安排方面存在差异。Miyazaki(2004)所安排的任务要求被试比较实验刺激与标准刺激是否一致。标准刺激的呈现方式为音响,或者同时呈现乐谱和音响,实验刺激为音响材料。

Dooley 等(2010)的任务安排是只给被试呈现听觉材料,要求被试在实验材料播放(重复四遍)的过程中,用笔记录所听到的单声旋律或四声部和声中的中部两条旋律。单声部旋律第一个音给出,四声部和声中最高声部和最低声部旋律线所有音符均给出。这些给出的音具有参考音的作用。由于后者所要记录下的是每个音的音名,在不需要考虑相邻音高关系的情况下,就可以完成任务,因此被试在记忆旋律的过程中更关注于每个音的音高。况且,研究者给出了单声旋律中第一个音以及四声部和声高低声部旋律线,将被试的思维限制在固定音高的思维之内。所以,后者的任务安排对绝对音高者更有利,对非绝对音高者不利,影响了实验结果的效度。

故笔者在实验任务的安排上,采用判断比较刺激与标准刺激是否一致的范式,这样就防止了其他额外变量对结果的影响。同时,由于本实验材料选用 8 小节的旋律,旋律轮廓,节奏、音与音之间倾向等也都

是帮助被试记忆旋律音高的重要线索。在更接近真实音乐语境的同时,记忆负荷也随之明显增加。这就有可能使本来习惯用固定音高策略的绝对音高者被迫采用和相对音高者一样的相对音高策略。因此绝对音高感可能并不会影响被试对旋律音高记忆的成绩。

除此之外,本实验关注常常被研究者所忽略的介于绝对音高者与相对音高者的中间人群——模糊音高者。他们既具备一定的绝对音高感又有一定的相对音高感,很有可能在不同的转调类型情况下影响他们所采用的记忆策略。在远关系转调情况下,旋律的固定音高和相对音高互不干扰,非常有利于模糊音高者同时采用两种记忆策略加以识记。而在近关系转调情况下,旋律的固定音高和相对音高很容易混淆,这就非常不利于模糊音高者,其成绩可能会低于远关系转调。

基于对上述研究的回顾与讨论,笔者依据绝对音高感的高低,将被试的音高感知类型分为绝对音高者、模糊音高者以及相对音高者三个水平。依据调性的关系,将旋律转调类型分为不转调、远关系转调和近关系转调三种水平,探讨音高知觉类型以及其在转调类型的交互作用下对旋律音高记忆的影响,并提出以下两个假设:

H1: 音高知觉类型能够显著地影响旋律音高记忆。即绝对音高、模糊音高和相对音高对于旋律音高记忆的正确率上存在显著性差异。

H2: 调式类型和音高知觉类型对旋律音高记忆的交互作用显著。模糊音高者对远关系转调旋律记忆的正确率高于其他两种音高知觉类型。

## 2. 研究方法

### 2.1. 被试

为了更好的控制音乐专业水平、年龄等因素对实验结果的影响,本实验选取江苏师范大学音乐学院大二学生作为被试,共有 148 人参加预实验,年龄均在 19~21 岁之间,平均年龄为 20 岁。在进行绝对音高测试后,仅有 13 名学生是绝对音高者(正确率为 60%~100%)。根据专业、开始学习音乐的年龄,学习时间等方面的情况,正式试验中共匹配出 13 名模糊音高者(正确率为 28%~60%),13 名相对音高者(正确率为 0%~28%)。见表 1。通过比较发现三组音高条件

下的被试在学习初始年龄和音乐平均学习年限不存在显著性差异( $F_s < 1$ ),但在音高测验正确率上存在显著差异( $F = 105.01, p < 0.001$ )。

### 2.2. 实验刺激和任务

实验中绝对音高测验采用 Deutsch 等(2006)及 Deutscha 和 Dooley(2009)研究中所用的测试。测验中分 3 个组块连续呈现了 36 个单音,每一组 12 个音。最高音与最低音之间跨越了从 C3(131 Hz)到 B5(988 Hz)的 3 个八度。要求被试在听到每个音后分别记录下他们的音名,如 C, #F 等。为了减小被试用相对音高进行判断的可能性,所有相邻的音都相距一个八度以上。每一个音持续时间为 500 ms,每两个音的时间间隔是 4.25-s,每一组音之间的时间间隔是 39-s。所有音符都是用钢琴音色。

第二项关于音高记忆的测试共 12 对旋律片段,每对中分别包含一个标准刺激旋律和一个比较刺激旋律,后者与前者一样或稍有变化。被试依据比较刺激与标准刺激旋律之间的不同关系,将这 12 对刺激分为不转调、远关系转调和近关系转调三种类型。不转调指标准刺激与比较刺激旋律的调性不发生变化,如例 1, d 小调-d 小调;远关系转调指后者与前者相差 2 个或 2 个以上的调号,如例 2, e 小调-g 小调,调号相差 3 个;近关系转调指后者与前者相差 1 个调号,如例 3, b 小调-e 小调。每种转调类型包含 4 对旋律片段。在标准刺激或比较刺激旋律开始前,呈现两个功能和声 V7-I 的终止式以使被试能更好的获得调性感。比较刺激旋律的所有变化只限制在音高方面,在节奏方面完全相同。实验任务是要求被试判断比较刺激旋律与标准刺激旋律在音高关系方面是否完全一致。图 1、图 2、图 3 分别是不转调旋律、远关系转调旋律、近关系转调旋律实验谱例之一。

为了减少额外变量造成的不良影响,在旋律持续

Table 1. Experimental matching of participants  
表 1. 被试基本情况表

组别	学习初始年龄 平均值	学习年限 平均值	音高测验正确率(%) 平均值
绝对音高者	6.92	10.69	71.37
模糊音高者	7.54	9.46	38.04
相对音高者	7.15	10.23	20.30
F 值	0.24	0.71	105.01***

\*\*\* $p < 0.001$ 。



Figure 1. Melody memory and recognition: a staff of non-transposed melody

图 1. 旋律记忆与辨认：不转调旋律谱例



Figure 2. Melody memory and recognition: a staff of close-relationship transposition melody

图 2. 旋律记忆与辨认：远关系转调旋律谱例



Figure 3. Melody memory and recognition: a staff of distant-relationship transposition melody

图 3. 旋律记忆与辨认：近关系转调旋律谱例

时间, 旋律长度, 旋律拍号、熟悉程度、难易程度、变化的难度以及序列位置等方面均做出了控制。每段旋律的持续时间为 11-s, 每对刺激的持续时间为 30-s, 每一功能和声持续时间为 1-s, 功能和声与旋律的时间间隔为 0.5-s, 标准旋律与比较旋律功能和声的时间间隔为 1-s。每对旋律之间时间间隔为 4-s。旋律长度均为 8 小节。拍号选取 2/4、6/8、3/4、4/4 拍, 排除了 4/5、4/6 等不常见的节拍类型。同时为了在相同持续时间, 相同的旋律长度内更好的控制旋律中出现的

音符数量, 因此也排除了 3/8 拍。所有的标准刺激和比较刺激旋律都是从视唱书籍中精选或改编而来的被试不熟悉的旋律。为了统一难易程度, 均采用两个升降号以内的小调旋律, 即 a 小调、d 小调、e 小调、g 小调、b 小调, 并且只出现一个变化音高。比较刺激旋律中所改变音的数量控制在 2~3 个, 除了保证旋律轮廓不发生变化外, 所改变的音高与标准刺激旋律中原来的音高为调式音阶中的相邻音级。除此以外, 在变化音的序列位置方面也做了控制, 比较刺激旋律的音高变化都出现在重拍且在第 3~6 小节之内, 以防止变化音在开始或结束的两小节内干扰旋律的调性。

## 2.3. 实验设计

本实验为 3(音高知觉类型) × 3(转调类型)的混合实验。音高知觉类型是被试间变量, 依据绝对音高感测试结果的正确率, 将被试分为绝对音高者、模糊音高者和相对音高者 3 种水平。转调类型是被试内变量, 依据标准刺激与比较刺激旋律相差的调号数, 将旋律也分为近关系转调、远关系转调、不转调 3 种水平。

## 2.4. 实验程序

本实验分为预实验和正式试验两部分。在预实验中, 共有 148 名大学生参加绝对音高的测试, 并根据测试结果匹配出三组被试: 相对音高、模糊音高和绝对音高(各 13 名)。正式实验共分为两个步骤: 首先请 39 名被试再次做绝对音高的测验以便确认匹配的有效性(测试结果与初始匹配结果一致)。开始前先给被试呈现一组由 4 个音组成的练习, 然后要求被试听音并记录音名作为测试结果, 测试中, 不给被试任何反馈信息。第二, 进行旋律记忆与辨别的实验, 请被试辨别每组旋律对中的比较刺激是否与标准刺激旋律相同作为测试结果。实验开始前, 给被试呈现一组相同与一组不同的旋律作为练习。

## 3. 结果

### 3.1. 音高知觉类型与转调类型的主效应检验

通过做 3(音高感知类型) × 3(转调类型)重复测量(音高记忆正确率作为因变量)的方差分析发现, 音高感知类型的主效应不显著  $F = 0.49, p = 0.62$ (假设 1 未得到支持), 转调类型的主效应显著,  $F = 15.65, p =$

0.00。表 2 显示了三种音高类型的被试分别在不转调、远关系转调以及近关系转调类型中的旋律判断准确率。

通过多重比较分析发现,不转调旋律与远关系转调旋律、近关系转调旋律在因变量水平上分别存在显著性差异,平均差分别是-26.28% ( $p = 0.00$ ), -17.31% ( $p = 0.00$ )。远关系转调旋律和近关系转调旋律也存在显著性差异,平均差为 8.97% ( $p = 0.05$ )。

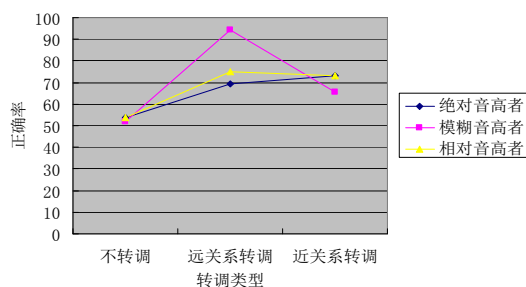
### 3.2. 音高知觉类型与转调类型交互作用的检验

经过上述方差分析后,笔者发现音高知觉类型与转调类型之间的交互作用显著,  $F = 2.51$ ,  $p < 0.05$ 。见图 4。三种音高知觉类型在不转调和近关系转调条件中均不存在显著的旋律判断差异( $F = 0.03$ ,  $p = 0.98$ ;  $F = 0.51$ ,  $p = 0.60$ )。但是在对远关系转调旋律方面,绝对音高者、模糊音高者和相对音高者之间判断的准确率差异显著,  $F = 7.72$ ,  $p = 0.00$ 。绝对音高者( $M = 75\%$ )与模糊音高者( $M = 94.23\%$ )在对远关系转调旋律判断的准确率上达到了显著性差异水平,  $p = 0.00$ ; 模糊音高者与相对音高者( $M = 69.23\%$ )达到了显著性差

**Table 2. Means and standard deviations for melody memory as a function of music pitch by different transposition melody**  
表 2. 不同音高知觉类型下被试在不转调、远关系转调、近关系转调上的旋律判断差异

被试类型/转调类型	不转调	远关系转调	近关系转调	总计	F
绝对音高者	53.85(20.02)	69.23(18.13)	73.08(18.99)	68.59	0.49
模糊音高者	51.92(31.39)	94.23(10.96)	65.38(24.02)	70.51	
相对音高者	53.85(22.47)	75.00(20.41)	73.08(23.85)	69.23	
总计	53.21	79.49	70.51		
F	15.65***				

\*\*\*  $p < 0.001$ 。



**Figure 4. Accuracy rate of melody memory as a function of music pitch by different transposition melody**  
图 4. 三种音高知觉类型的被试对三种转调类型旋律判断的准确率

异水平,  $p = 0.01$ ; 但是绝对音高者与相对音高者之间没有显著性差异,  $p = 0.39$ 。因此, 假设 2 得到支持。

对于绝对音高者来说, 三种转调旋律判断的准确率存在显著差异,  $F = 3.71$ ,  $p = 0.03$ 。绝对音高者对远关系转调旋律判断的准确率显著高于对不转调旋律的判断( $p = 0.05$ ); 对近关系转调旋律判断的准确率显著高于对不转调旋律的判断( $p = 0.01$ ); 对远关系转调旋律判断的准确率与对近关系转调旋律判断的准确率之间没有达到显著性差异水平( $p = 0.61$ )。

对于模糊音高者来说, 三种转调旋律判断的准确率存在显著差异,  $F = 7.72$ ,  $p = 0.00$ 。模糊音高者对远关系转调旋律判断的准确率分别显著高于对不转调旋律及近关系转调旋律的判断( $p = 0.00$ ,  $p = 0.01$ ); 对近关系转调旋律判断的准确率与对不转调旋律判断的准确率之间没有达到显著性差异水平( $p = 0.39$ )。

对于相对音高者来说, 三种转调旋律判断的准确率存在显著差异,  $F = 3.58$ ,  $p = 0.04$ 。相对音高者对远关系转调旋律判断的准确率显著高于对不转调旋律的判断( $p = 0.02$ ); 对近关系转调旋律判断的准确率显著高于对不转调旋律的判断( $p = 0.03$ ); 对远关系转调旋律判断的准确率与对近关系转调旋律判断的准确率之间没有达到显著性差异水平( $p = 0.83$ )。

## 4. 讨论

### 4.1. 音高知觉类型对旋律音高记忆的影响

本实验没有发现音高知觉类型对旋律音高记忆的显著影响, 即绝对音高者、模糊音高者与相对音高者在整体旋律记忆上没有表现出明显的差异。这说明音高知觉类型并不是造成旋律记忆高低的决定性因素。这与 Dooley 和 Deutsch(2010)研究的结论有所差异, 他的研究结果显示, 被试做绝对音高测试的成绩与做音乐听记的成绩呈正相关。

通过分析, 笔者认为原因如下: 一方面, 本实验与 Dooley 等(2010)实验中被试的安排不同。本实验把模糊音高者与相对音高者的音乐学习开始年龄、接受音乐训练时间以及专业情况都与绝对音高者进行了一一匹配, 减少被试间其他方面的差异, 尽量保证得出的结果是由于音高知觉类型的影响所致。而 Dooley 和 Deutsch(2010)实验的研究被试年龄跨度 1~8 岁, 训练时间跨度 3~28 年并且被试之间没有进行匹配。绝

对音高者通常自幼学习音乐，音乐经验时间较长。音乐经验是影响音乐记忆的重要因素之一。这样就无法排除是音乐经验还是绝对音高感导致绝对音高者较好的音乐记忆能力。因而笔者推断，音乐经验这个因素会在 Dooley 和 Deutsch(2010)的实验中将对旋律音高记忆产生额外的效应。

另一方面，本实验与 Dooley 和 Deutsch(2010)的实验任务不尽相同。后者采用的是听写旋律的方式，这要求被试有较高的综合音乐素养。除了记忆旋律音高还要记忆旋律的节奏，并且从记忆到输出的过程中还会出现一些额外变量，如听写技巧的掌握程度就会对最终的成绩会产生直接的影响。而本实验采用的是在告知被试节奏不变的情况下，判断比较旋律与标准刺激旋律音高是否相同的方式，排除了节奏与听写技巧等变量的影响。

因此，在众多学者关注绝对音高者在音高记忆方面所具备优势的同时，我们也应该注意到，绝对音高者在对音乐旋律的音高记忆上并不就比其他人强。绝对音高感不是成功记忆旋律音高的必备因素。很多世界著名的音乐家并不具备绝对音高感也证实了这一点。

#### 4.2. 转调类型对旋律音高记忆的影响

转调类型对旋律音高记忆的影响非常显著。事后比较发现，不转调与远关系转调、不转调与近关系转调、远关系转调与近关系转调之间的差异都非常显著。被试对不转调旋律判断的正确率最低，近关系转调次之，远关系转调最高。而 Miyazaki 和 Rakowski (2002)及 Miyazaki(2004)的研究则发现绝对音高者和相对音高者对不转调旋律判断的准确率高于对转调旋律的判断。

笔者认为造成这种分歧的原因之一是实验材料的不同。Miyazaki 和 Rakowski(2002)与 Miyazaki(2004)的实验中在不转调的情况下实验中所呈现的旋律都是 C 大调自然音阶中的自然音高，不仅把调性局限在 C 大调上，而且也没有变化音的出现。这个任务对于经过音乐训练多年的被试来说太过简单。另外，其采用实验材料的是 6~7 个单音。这 6~7 个单音的组织是没有节拍节奏的，而且缺乏音与音之间的倾向，旋律可听性差。这导致被试很难把这些音符组织成一个整体的旋律进行记忆，通常是分别记住单独的音高和音

程关系。而正常被试的短时记忆是恰好可以容纳 6~7 个音序列的。在转调情况下，难度增加，正确率下降。本实验采用的实验材料来自于真实的音乐语境，其中旋律轮廓，节奏组合，音程倾向都为旋律音高的记忆提供了线索，这些因素也帮助被试将音符组织成一个旋律整体。短时记忆并非只有 6~7 个音序列了。

1890 年，格式塔学派 Ehrenfels 第一次提出转调旋律虽然每个音都发生了变化，但是听众在其音乐上的感知是相同的这个观点。随后 1938 年，Wertheimer 再次强调一段旋律并不是依赖于特殊的音符序列，因为旋律的意义在其本身。笔者推断，在不转调情况下，每个音都不发生变化，被试可能会出于简单原则采用把每个单独的音与原来旋律的音符一一比对的记忆策略，这无形中抢占了认知资源，增加了记忆负荷，降低了正确率。本实验材料所包含的音符数比 Miyazaki 实验材料中的音符数超出很多，这或许可以解释为什么在不转调情况下，Miyazaki 的实验得到超过 90%的正确率，本实验得到 50%左右的正确率。而在转调情况下，所有的音都发生了变化，因此不论是绝对音高者、模糊音高者还是相对音高者都被迫采用整体记忆的策略，即遵照格式塔观点，认知负荷减小，正确率得到提高。

笔者认为造成分歧的原因之二是被试听赏、记忆旋律时的疲劳效应。在记忆不转调旋律时由于被试在相同的调性内时间过久容易精神放松从而产生思维惰性，导致判断准确率降低；而记忆转调旋律时，远距离的音程变化反而刺激了被试更好地集中精力于实验材料的记忆与辨别，保证了判断的准确率。

此外，实验结果还显示被试记忆远关系转调旋律优于记忆近关系转调旋律。这主要是由于模糊音高者对远关系转调旋律记忆的高准确率和对近关系转调旋律记忆的低准确率，产生这一结果的原因将在下文中做详细论述。

#### 4.3. 音高知觉类型与转调类型的交互作用对旋律音高记忆的影响

除了探讨音高知觉类型和转调类型的主效应外，音高知觉类型与转调类型的交互作用对被试记忆旋律音高影响的讨论则更为有意义。

特别引起笔者注意的是转调类型对模糊音高者

的影响十分显著，即模糊音高者对不转调、远关系转调及近关系转调旋律音高记忆准确率的起伏变化很大，分别是 51.92%、94.23%、65.38%。显然，在远关系转调情况下，模糊音高者的成绩非常高。与绝对音高者、相对音高者在判断的准确率上都达到了显著性差异水平；然而在近关系转调情况下，模糊音高者的成绩同时低于绝对音高者与相对音高者，但没有达到显著性差异水平。

前文已经指出，在对被试进行分类时，模糊音高者绝对音高测验的平均正确率为 38.04%，介于绝对音高者与相对音高者之间。这说明模糊音高者虽然不能精准地辨认出每一个音高的固定音名，但也具备了部分的绝对音高感。因此可以说模糊音高者既具备一定的固定音高感同时也具备一定的相对音高感，但都不够完善。

综上，笔者推论，模糊音高者在对旋律音高记忆时可能采用固定音高记忆和相对音高关系记忆的双重策略，同时记忆旋律的固定音高以及音高关系，对固定音高的记忆也加强了对音高关系的记忆，因而记忆更加牢固，故其后判断的准确率就更高。而同时运用这两种记忆策略仅仅适用于模糊音高者，相对音高者在记忆旋律时只是记忆音高关系，固定音高者在记忆旋律时只是记忆固定音高。因此在记忆远关系转调旋律的情况下，模糊音高者因其独特的优势，采用更好的记忆策略对旋律音高进行记忆，提升判断的准确率。

而在记忆近关系转调旋律片段时，因为二者调性只相差一个调号，所以会出现很多固定音高相同而且相对音高关系相同的音符出现。如 a 小调中 E、G、B，和在其近关系 e 小调中 E、G、B，其固定音高相同，而且相对音高关系也是相同的小三度 - 大三度。由于固定音高的相同，使得被试很容易遵从简单原则，通过固定音高记忆策略来比对旋律。但当转调旋律中出现变化的那个音或旋律走向更倾向于主调时，模糊音高者就倾向于用相对音高的策略来记忆。当模糊音高者在两种记忆策略中穿梭时，就非常容易引起固定音高与相对音高的混淆，记忆到的则是支离破碎而且并不统一的旋律。因此在记忆近关系转调旋律的情况下，模糊音高者就处于劣势，准确率相对较低。

介于绝对音高者与相对音高者的中间人群——模糊音高者，常常被研究者所忽视。但是，模糊音高者

却有着与众不同之处，有着自己独特的优势与劣势。模糊音高者在对远关系转调旋律音高记忆和对近关系转调旋律音高记忆方面有着极端的表现，会不会导致他们在理解不同的音乐时也会出现悬殊的水平。除此以外，模糊音高者在其他方面还有着哪些特别之处，其形成原因以及年龄特征等诸多问题，还有待于更多的学者今后更多地关注这一人群，并对他们做更进一步的挖掘。

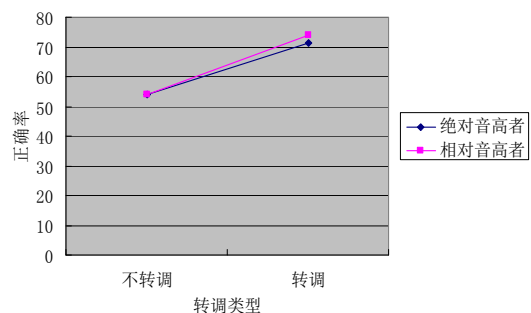
为了与 Miyazaki 和 Rakowski(2002)的研究结果对比，在转调类型方面，将远关系转调与近关系转调合并为转调，取其平均值，在音高知觉类型的三个水平中除去模糊音高者，这样就变成了 2(绝对音高者 vs 相对音高者) × 2(转调 vs 不转调)的实验设计。实验数据经整合，结果见表 3，图 5。

进行方差分析后，结果发现，转调类型与音高知觉类型的交互作用不显著， $F = 0.07$ ， $p = 0.80$ 。这与 Miyazaki 和 Rakowski(2002)的研究结果不完全一致，他们认为绝对音高者不擅长对转调旋律的记忆。由于实验材料的不同，本实验中旋律轮廓，节奏、音与音之间倾向等都帮助了绝对音高者记忆转调旋律的音高。

除了记忆策略外，笔者虽然对影响旋律记忆的诸多因素都加以控制，但是由于音乐的特殊属性，很难把以上变量全部控制好。到底是音的倾向、节奏、旋

**Table 3. Different accuracy rate of melody memory for absolute pitch and relative pitch in different transposition melody condition**  
**表 3. 绝对音高者和相对音高者对不转调、转调类型旋律音高判断的正确率**

音高知觉类型/转调类型	不转调	转调
绝对音高者	53.85(20.02)	71.15(13.87)
相对音高者	53.85(22.47)	74.04(11.84)



**Figure 5. Different accuracy rate of melody memory for absolute pitch and relative pitch in different transposition melody condition**  
**图 5. 相对音高和绝对音高者在不转调、转调类型中旋律音高判断的正确率**

律轮廓等因素帮助了绝对音高者的记忆，还是绝对音高者确实也采用了相对音高关系的记忆策略，这还有待于进一步的实验证明。

## 5. 结论

本实验通过考察 39 名音乐专业被试，包括绝对音高者、模糊音高者以及相对音高者，对不转调、远关系转调以及近关系转调旋律音高记忆的正确率，发现以下两个结论：

1) 绝对音高者、模糊音高者以及相对音高者对旋律记忆的正确率之间没有显著性差异，说明旋律音高记忆不受被试音高知觉类型的影响。

2) 模糊音高者对远关系转调旋律记忆的正确率高于其他知觉类型被试且高于近关系转调，这表明模糊音高者独特的记忆策略，且在记忆远关系转调和近关系转调旋律时运用了不同的策略。

## 参考文献 (References)

- 侯建成, 董奇(2011). 音乐绝对音高信息加工的脑机制. *心理科学进展*, 9 期, 1306-1312.
- 蒋存梅, 张前, 李卫君, 杨玉芳(2010). 绝对音高感对音乐剧加工能力的影响. *心理学报*, 4 期, 433-451.
- Cohen, A. J., & Baird, K. (1990). Acquisition of absolute pitch: The question of critical periods. *Psychomusicology*, 9, 31-37.
- Crozier, J. B. (1997). Absolute pitch: Practice makes perfect, the earlier the better. *Psychology of Music*, 25, 110-119.
- Deutsch, D. (1975). The organization of short-term memory for a single acoustical attribute. In Deutsch, D., & Deutsch, J. A. (Eds.), *Short-term memory*. New York: Academic Press.
- Deutsch, D. (2002). The puzzle of absolute pitch. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 200-204.
- Deutsch, D. (1972). Effect of repetition of standard and comparison tones on recognition memory for pitch. *Journal of Experimental Psychology*, 93, 156-162.
- Deutsch, D., Henthorn, T., Marvin, E., & Xu, H. S. (2006). Absolute pitch among American and Chinese conservatory students: Prevalence differences, and evidence for a speech-related critical period.

- Acoustical Society of America*, 119, 719-722.
- Deutsch, D., & Dooley, K. (2009). Absolute pitch among students in an American music conservatory: Association with tone language fluency. *Acoustical Society of America*, 125, 2398-2403.
- Dooley, K., & Deutsch, D. (2010). Absolute pitch correlates with high performance on musical dictation. *Acoustical Society of America*, 128, 2398-2403.
- Dowling, W. J., & Bartlett, J. C. (1981). The importance of interval information in long-term memory for melodies. *Psychomusicology*, 1, 30-49.
- Ehrenfels, C. (1890). Über "Gestaltqualitäten". *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie*, 14, 249-292.
- Gaab, N., Schulze, K., Özdemir, E., & Schlaug, G. (2006). Neural correlates of absolute pitch differ between blind and sighted musicians. *Neuroreport*, 17, 1853-1857.
- Gregersen, P. K., Kowalsky, E., Kohn, N., & Marvin, E. (2000). Early childhood music education and predisposition to absolute pitch: Teasing apart genes and the environment. *American Journal of Medical Genetics*, 98, 280-282.
- Hodges, D. (2006). *Handbook of music psychology*. 2nd Edition, 刘沛, 任凯, 译, 长沙: 湖南文艺出版社.
- Klein, M., Coles, M. G. H., & Donchin, E. (1984). People with absolute pitch process tones without producing a P300. *Science*, 223, 1306-1309.
- Miyazaki, K. (1993). Absolute pitch as an inability: Identification of musical intervals in a tonal context. *Music Perception*, 11, 55-72.
- Miyazaki, K. (1995). Perception of relative pitch with different references: Some absolute pitch listeners can't tell musical interval names. *Perception and Psychophysics*, 57, 962-970.
- Miyazaki, K. (2004). Recognition of transposed melodies by absolute pitch possessors. *Japanese Psychological Research*, 46, 270-282.
- Miyazaki, K., & Rakowski, A. (2002). Recognition of notated melodies by possessors and nonpossessors of absolute pitch. *Percept. Psychophys*, 64, 1337-1345.
- Profita, J., & Bidder, T. G. (1988). Perfect pitch. *American Journal of Medical Genetics*, 29, 763-771.
- Stumpf, C. (1883). *Tonpsychologie I. Hirzel*, Leipzig.
- Takeuchi, A. H., & Hulse, S. H. (1993). Absolute pitch. *Psychological Bulletin*, 113, 345-361.
- Ward, W. D. (1999). Absolute pitch. In Deutsch, D. (Ed.), *The Psychology of Music* (pp. 265-298). 2nd Edition, San Diego, CA: Academic Press.
- Wertheimer, M. (1938). Gestalt theory. In Ellis, W. D., Ed., *A source book of Gestalt psychology* (pp. 1-11). London: Routledge & Kegan Paul.
- Whipple, G. M. (1901). An analytic study of the memory image and the process of judgment in the discrimination of clangs and tones. *American Journal Psychology*, 73, 100-107.
- Williams, D. B. (1975). Short-term retention of pitch sequence. *Journal of Research in Music Education*, 23, 53-66.