

音调检测 App 用户指南

(版本 1.2)

© 2016 青岛易普数字音乐有限公司 保留所有权利

目录

- [1 产品简介](#)
- [2 操作指南](#)
 - [2.1 检测](#)
 - [2.1.1 检测乐音基本特性](#)
 - [2.1.2 检测音级和检测分音](#)
 - [2.1.3 检测偏差](#)
 - [2.1.4 实时信号幅度波形显示](#)
 - [2.1.5 设置音级自动识别方式](#)
 - [2.1.6 选择检测音级、分音](#)
 - [2.1.7 检测灵敏度](#)
 - [2.2 设置](#)
 - [2.3 显示检测结果](#)
- [3 常见问题](#)
 - [3.1 检测偏差数值不稳定](#)
 - [3.2 有声音也检测不到](#)
 - [3.3 不能改变检测分音](#)
 - [3.4 音级识别错误](#)
 - [3.5 检测结果延迟显示](#)
 - [3.6 为什么只能检测单音而不能检测复合音](#)
 - [3.7 非手动模式只能检测当前选择的音级](#)
- [4 乐音音域](#)
 - [4.1 通用类型](#)
 - [4.2 钢琴类型](#)
 - [4.3 风琴类型](#)
 - [4.4 手风琴类型](#)
 - [4.5 扬琴类型](#)
 - [4.6 402 型扬琴](#)
 - [4.7 吉他类型](#)
 - [4.8 中国古筝类型](#)
 - [4.9 全音域类型](#)
- [5 关于“音调检测软件”](#)
- [6 名词解释](#)
 - [6.1 乐音](#)
 - [6.2 标准音](#)
 - [6.3 预设偏差](#)
 - [6.4 音律](#)
 - [6.5 音律频率](#)
 - [6.6 检测分音](#)
 - [6.7 基准频率](#)
- [7 联系](#)

1 产品简介

乐音音调检测 App 与带有音频拾取的智能终端结合起来，作为音调检测仪用于实时检测乐音分音频率和偏差。相比较传统的电子技术音准仪（闪频器），不仅精度更高，而且使用便利，应用于乐器生产、检验、维护和使用过程。

软件针对多种乐器进行了优化，支持多种拾音方式，具有优异的检测可靠性和应用便利性。

基本特性：

- 0.1 音分精确度；
- 最高 8 次分音频率检测；
- 检测频率范围 16.5Hz-22KHz（注）；
- 全音域自动音调识别；
- 具有多种拾音方式；
- 可选多种音律；
- 支持钢琴、古筝、手风琴等多个乐器的音调检测；
- 任意设置预设偏差；
- 自动频率校准（精度百万分之一）；

注：

需要设备输入相应频率范围的音频信号。

主要特点：

直接读取检测分音的音调偏差数值，比闪频器直接、精确；

自动识别音级模式可以可靠地识别全音域音级或乐器弦、键，简化操作；自动识别 ± 6 半音模式相对自动模式具有更好的抗干扰能力，可以在乐音质量不好、噪声干扰较大的环境中实现较小范围的准确自动识别；手动模式抗干扰能力最强，具有最快的反应速度；

检测响应速度快，钢琴最低音大约 1 秒即可开始显示检测数值，中音 C4 大约 0.3 秒开始显示检测数值，音调越高响应速度越快；检测数值每 200ms 更新一次，即保证足够的动态性，也使得容易查看；

按照乐器弦、键进行检测，更加方便、可靠；

显示检测乐音的波形，使得检测过程与乐音变化能够直观的关联起来；

显示乐器全部弦或键的检测偏差图表，有效提示乐器音调检测状况；

设置预设偏差；

显示分音频率波动状况，提示是否存在拍频干扰。

2 操作指南

软件欢迎页面（主页面）包括检测、显示结果和设置三项主要功能。

2.1 检测

检测页面通过静态、动态文字和图形显示当前基本设置、检测状态和检测结果。

2.1.1 检测乐音信息

显示当前选择设置的乐音类型(乐器名称)、标准音频率。

参见“设置”。

2.1.2 检测音级和检测分音

用乐器弦、键或音名序数与音级名称显示当前检测的音级。

例如选择检测钢琴声音时，“49: A4”表示49键、A4音级。

非“检测选择音级”模式时，如果检测到与当前选择设置的音级不同，将会闪烁显示自动识别的乐音的音级名称。

用分音次数与分音频率表示当前检测的分音及其参考频率。例如“H2: 880.00Hz”表示检测第二分音，其频率为880.00Hz。

2.1.3 检测偏差

实时显示检测分音的频率偏差，单位为音分。

如果检测到乐音，显示的音调偏差数值将高亮、闪烁显示。

音调偏差显示“...”表示正在检测，应当保持发出的乐音。

音调偏差显示“-.-”表示检测无效。

2.1.4 实时信号幅度波形显示

显示拾取的乐音音频信号波形。

音频信号幅度过高，达到幅度窗口顶端时，将会产生失真，应当降低乐器的音量或离开音源；音频信号幅度较低时，容易导致无法检测到乐音信号、降低检测精度，应当增大音量或提高检测灵敏度。

2.1.5 设置音级自动识别方式

点击模式选择按钮，可以选择切换自动音级识别方式为“全音域”、“±6半音”或“不识别”。

“全音域”模式（全自动模式）时，检测器能够自动识别弹奏的乐音所对应的乐器弦或键，并且以其音级为基准检测音调偏差。

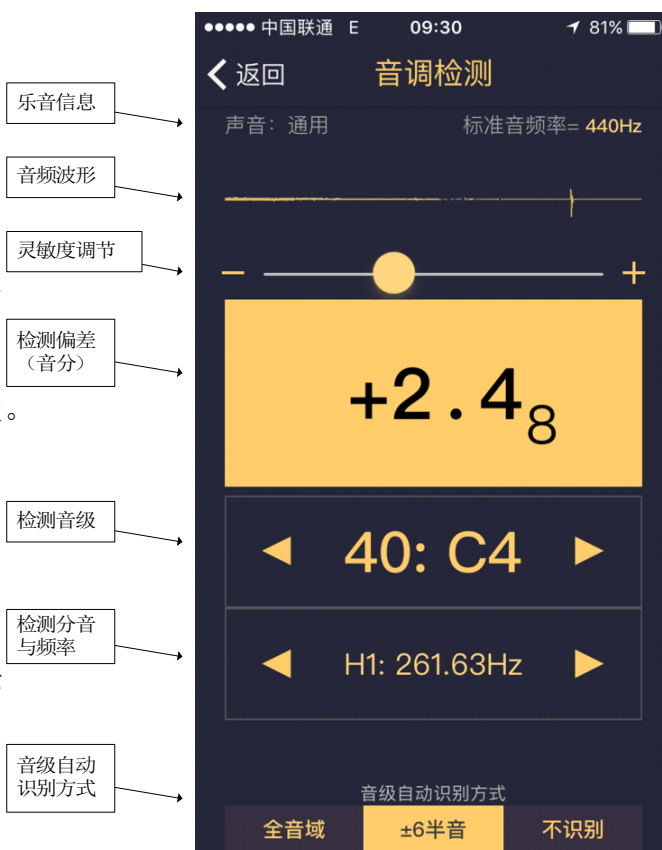
“±6半音”模式（半自动模式）时，检测器能够自动识别相对当前选择的检测音级高或低6个半音音域之内的音调。半自动模式相对全自动模式可靠性较高、检测速度较快。

“不识别”模式时（手动模式），检测当前选择的音级。手动模式具有较强的抗干扰能力，检测速度最快。

2.1.6 选择检测音级、分音

非“全音域”识别方式时，可以通过左右按键选择当前检测的音级和分音。

检测分音可选范围具有一定限制，参见“设置”说明。



2.1.7 检测灵敏度

向右移动灵敏度滑块增加灵敏度，向左移动减小灵敏度。

提高灵敏度，可以尽可能地检测声音音量较小或特征不明显的乐音信号，扩大检测范围；降低灵敏度，有助于排除干扰声音。

2.2 设置

软件设计包含了多种乐器类型，可以进行针对性的音调检测。另外也设计了音调范围 A0-C8（钢琴音域）的通用乐音类型和音调范围从 C0-C9 共计 109 个音级的全音域乐音类型。

标准音为 A4，频率设置范围为 400-480Hz。

可以选择乐器采用的音级名称格式。

可以选择适用的音律。

2.2.1.1 预设偏差

打开预设偏差管理界面，设置和选择合适的偏差值（相对所选音律）和检测分音。

音调越高，检测分音选择范围越小；音调越低，检测分音选择范围越大，具有较低音域的乐器最大可选择次数为 8。

在检测过程中也可以设置检测的分音。

2.2.1.2 频率校准

通常设备的音频输入都存在一定的频率偏差，经过频率校准后，可以消除这一误差。

频率校准需要高精度的信号源。可以参照页面提示，自动完成校准。

iPhone、iPad 等高质量设备的音频频率偏差较小，可以满足一般应用。

2.3 显示检测结果

软件用图表显示所选声音类型（乐器）各个音级的检测偏差。图表以十二平均律为‘0’基准，上方文字框显示的偏差数值为相对预设偏差的数值。显示数值是该音级最后一次检测的结果。

可以“重置”以清除该乐器之前的全部检测结果。

3 常见问题

3.1 检测偏差数值不稳定

造成检测偏差数值不稳定的原因很多。

首先，任何乐音音调本身并非绝对稳定。同种乐器，高质量产品发出的乐音稳定性高于低质量产品。结构稳定的乐器的乐音也更加稳定，例如钢琴乐音比吉他、古筝稳定。

其次，一些乐器的单个键的演奏乐音由音调相同或相关的多个乐音构成，形成各自独特的音色。例如钢琴中高音键都由多根同音弦组成，这些同音弦可能存在细微音调差异。手风琴按键发出的声音由特定音程的多个音级构成。这种情况下如果需要获得高精度、稳定的检测数值，就必须采取止音等措施，保证仅能发出单音。

最后，除了环境声音和震动等干扰，乐器本身也会产生干扰信号。例如，敲击钢琴一根弦时，将会通过音板激发其他弦的震动。

由于传统的闪频器只有 0.5 音分甚至更低的检测精度，一些细微的音调偏差并不能检测出来。而本检测器具有高于 0.1 音分的检测精度，能够检测出音调的细微变化，同时也更容易受到干扰，造成检测数值不稳定、甚至有较大波动。

3.2 有声音也检测不到

1. 检查拾取的声音幅度。观察信号波形显示，声音幅度过小时，可能导致无法检测。此时需要调整音源音量、接近音源；提高检测灵敏度。

2. 环境噪声过大。观察信号波形显示，如果没有发出乐音时仍然显示较大的波形幅度，需要采取措施降低环境噪声干扰、降低对拾音器的干扰；提高检测灵敏度。

3. 检查是否选择了合适的音乐类型。如果没有对应的乐器类型，应当选择通用或全音域乐音类型。

其他情况如果不能检测，请记录乐音信号（可以用手机录音），寻求技术支持。

3.3 不能改变检测分音

分音频率过高，超出检测范围（参见“预设偏差”）。

3.4 音级识别错误

1. 检查是否选择了合适的乐音、乐器类型。

2. 降低环境干扰，提高检测器拾取的信号质量。

3. 采用“自动识别±6 半音音域”模式，可以提高音级自动识别的准确性。

4. 采用上述措施仍然出现音级识别错误，请选用“检测选择音级”模式。

3.5 检测结果延迟显示

低音音级相对高音音级显示结果延迟较大，钢琴最低音级大约需要 0.75 秒。其他情况，可以：

1. 不采用“自动识别全音域音级”模式。

2. 保持乐音音调稳定。

3.6 为什么只能检测单音而不能检测复合音

目前本产品只能检测单音。

3.7 非手动模式只能检测当前选择的音级

可以检测当前选择音级的分音频率，但识别其他音级不可靠或不能识别。此问题在于声音质量不好，例如播放录音信号。

解决方法是提供质量较好的声音信号，或采用手动模式。

4 乐音音域

不同乐音类型的音域不同，具体如下。

4.1 通用类型

与钢琴相同，A0-C8，共 88 个半音阶。

4.2 钢琴类型

音域为 A0-C8，共 88 个半音阶。

4.3 风琴类型

音域为C1-C7，共73个半音阶。

4.4 手风琴类型

音域为A1-#C6，共53个半音阶。

4.5 扬琴类型

音域为A2-F6，共45个半音阶。

4.6 402型扬琴

音域为F2-C7，共51个半音阶。

4.7 吉他类型

弦与音级对应表：

1	2	3	4	5	6
E4	B3	G3	D3	A2	E2

4.8 中国古筝类型

弦与音级对应表：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
D6	B5	A5	#F5	E5	D5	B4	A4	#F4	E4	D4	B3	A3	#F3	E3	D3	B2	A2	#F2	E2	D2

4.9 全音域类型

音域为C0-#F10，共127个半音阶。

5 关于“音调检测软件”

本软件版权属于青岛易普数字音乐有限公司。

6 名词解释

6.1 乐音

指仅由基音（或基频）以及各个分音（或谐波）构成的声音。单音指仅有一个基音及其分音的声音。复合音指多个单音构成的声音。

6.2 标准音

本产品的标准音指a1音级，或科学记号法的A4音级。

6.3 预设偏差

检测分音偏差时，在以音律频率为基准频率的基础上，可以进一步设置不同的参考基准，使其偏离音律基准。可以为乐器的每个弦或键的指定分音设置偏差值。偏差值为零时，表示以音律频率为基准。

6.4 音律

指乐音应用的音乐律制。常用音律为十二平均律。不同乐器的缺省音律不同。

音律以A音为基准，通过其他每个音级相对平均律的偏差音分定义。平均律的每个音级的相对偏差数值都为“0”音分。

6.5 音律频率

根据音律和标准音频率所确定的音级的基音或其他分音的参考频率。

6.6 检测分音

音调检测时必须指定具体的分音，检测结果为分音的频率和偏差。‘1’分音也被称为基音。

6.7 基准频率

在音律频率基础上，计算了预设偏差的检测分音的参考频率。

7 联系

青岛易普数字音乐有限公司。

网址：www.eeplay.cn。

电子邮件：eeplay@yeah.net。