



技术开启新“视”界  
Technology Bring New Vision

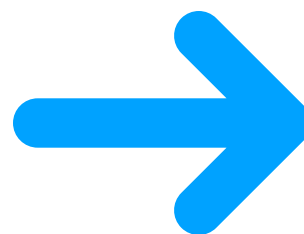
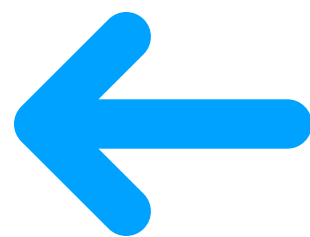
# 手机K歌的人声伴奏对 齐优化实践

王国腾/唱吧

LiveVideoStack  
— 音视频技术社区 —

CSDN

# 手机K歌是什么？



# 什么叫音效好？

- 还原度
- 清晰度
- 区分度
- 瑕疵掩盖能力
- 音乐融合度、声音融合度



# 什么叫音效好？



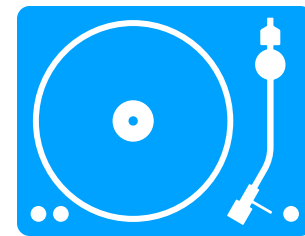
- 还原度
- 清晰度
- 区分度
- 瑕疵掩盖能力
- 音乐融合度、声音融合度



# 什么叫音效好？

LiveVideo  
StackCon  
音视频技术大会

- 还原度
- 清晰度
- 区分度
- 瑕疵掩盖能力
- 音乐融合度、声音融合度





# 敏感的人耳



- 35ms、50 ms
- 音乐节奏敏感性
- 测试方法



# 敏感的人耳



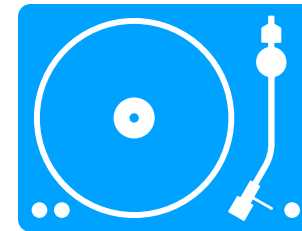
- 35ms、50 ms
- 音乐节奏敏感性
- 测试方法



# 敏感的人耳



- 35ms、50 ms
- 音乐节奏敏感性
- 测试方法

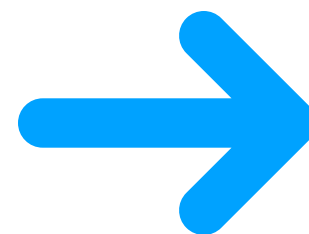
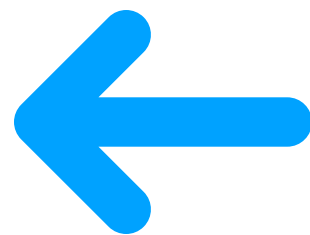




# K歌的时间偏移



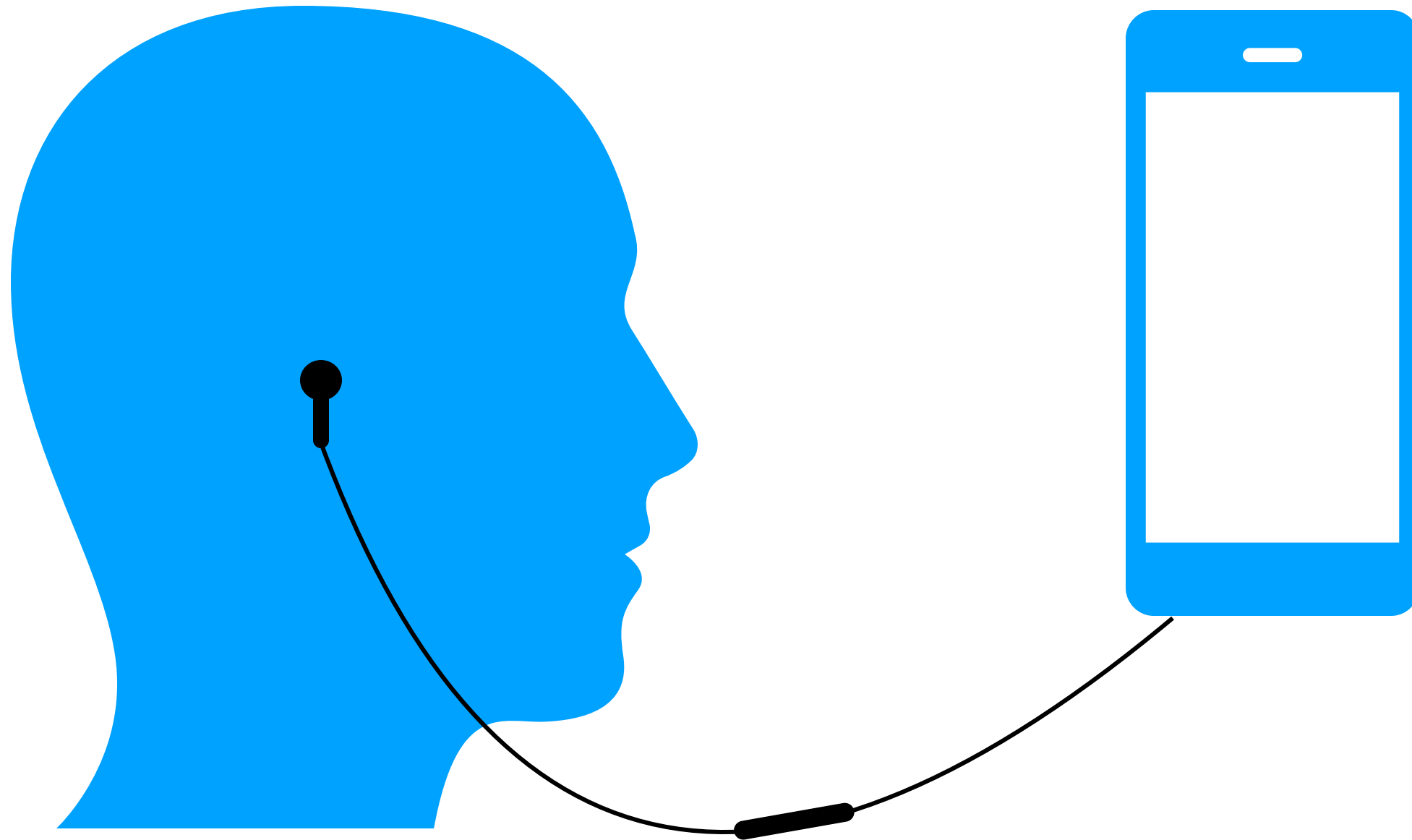
演唱实时反馈



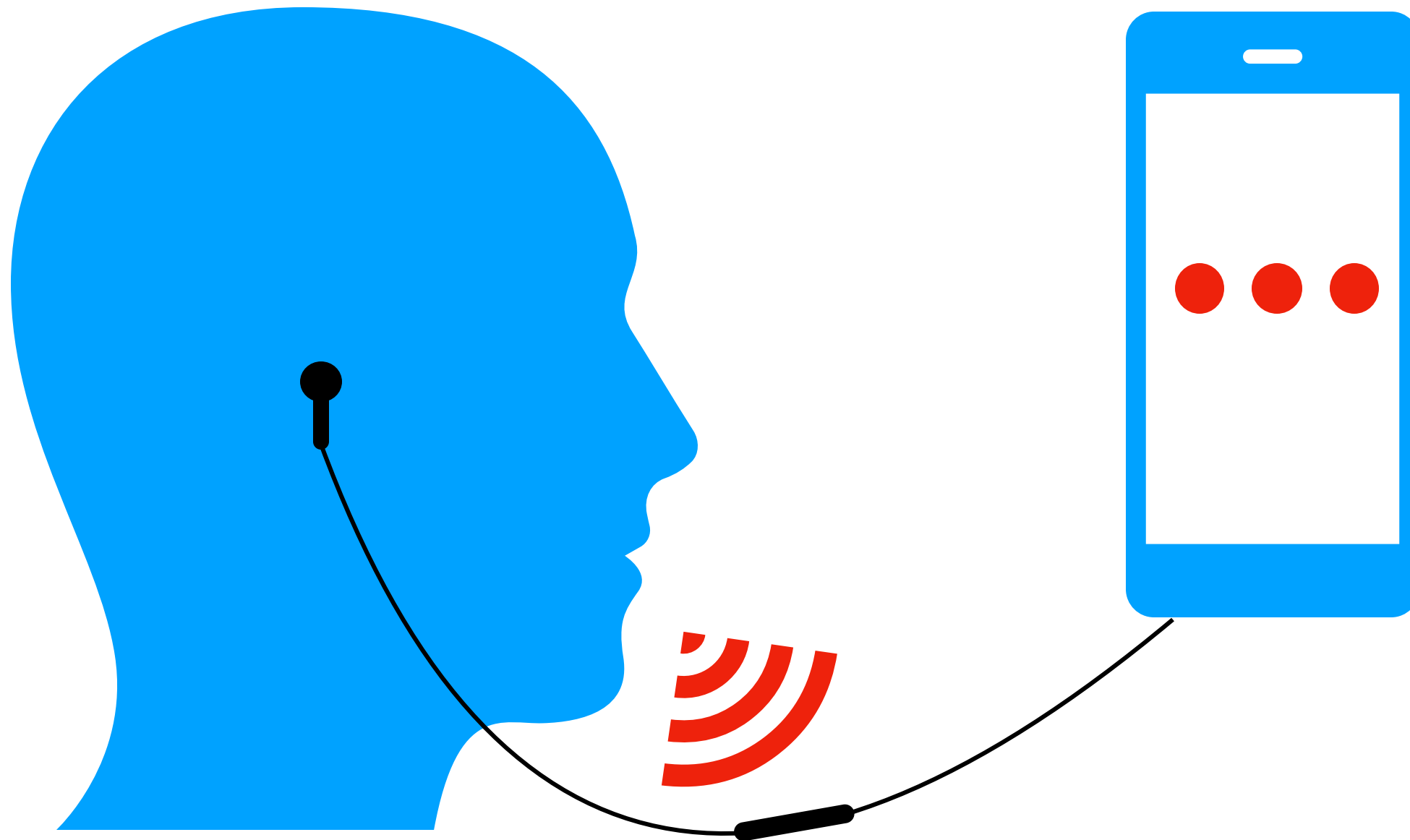
混音对齐



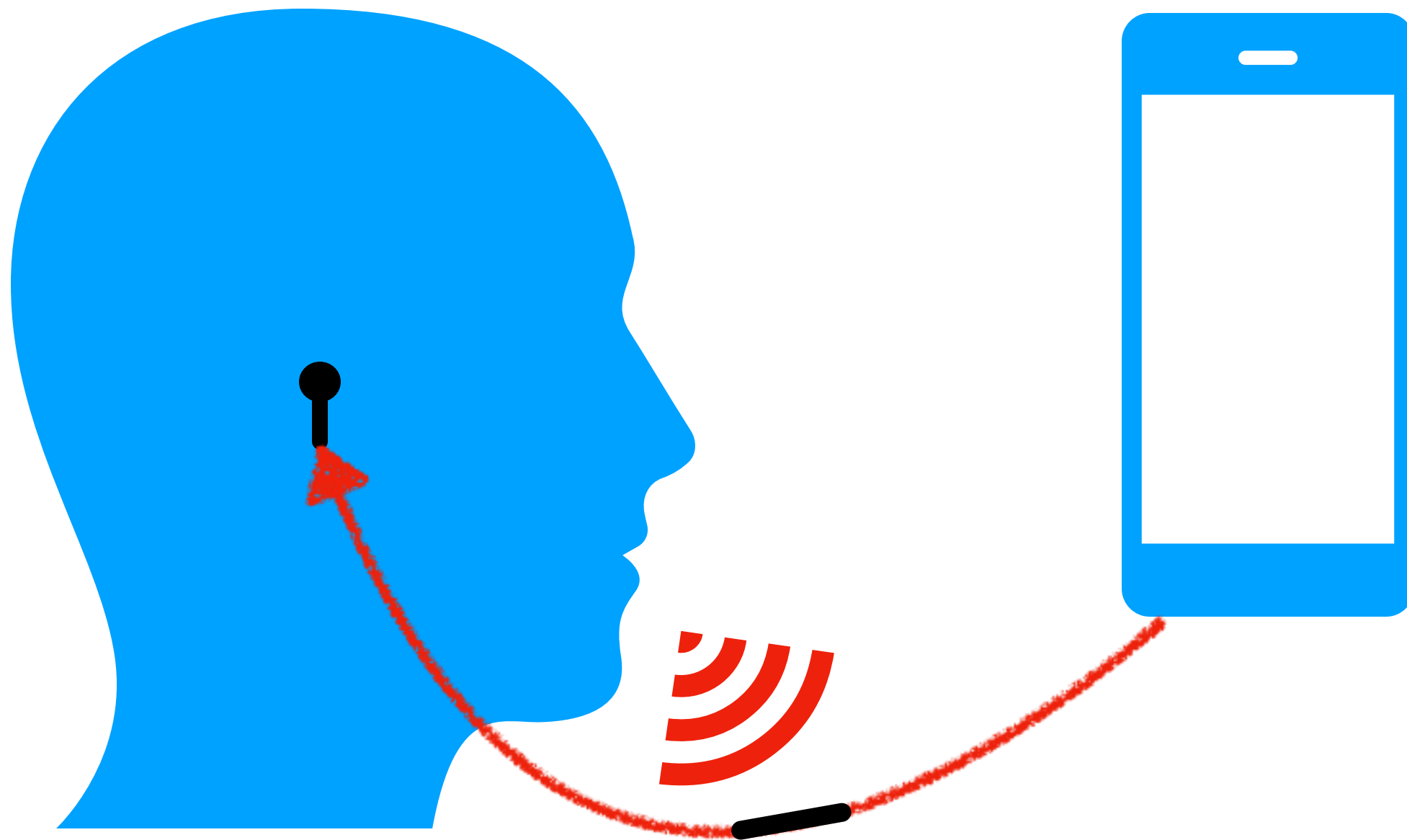
# 演唱实时反馈



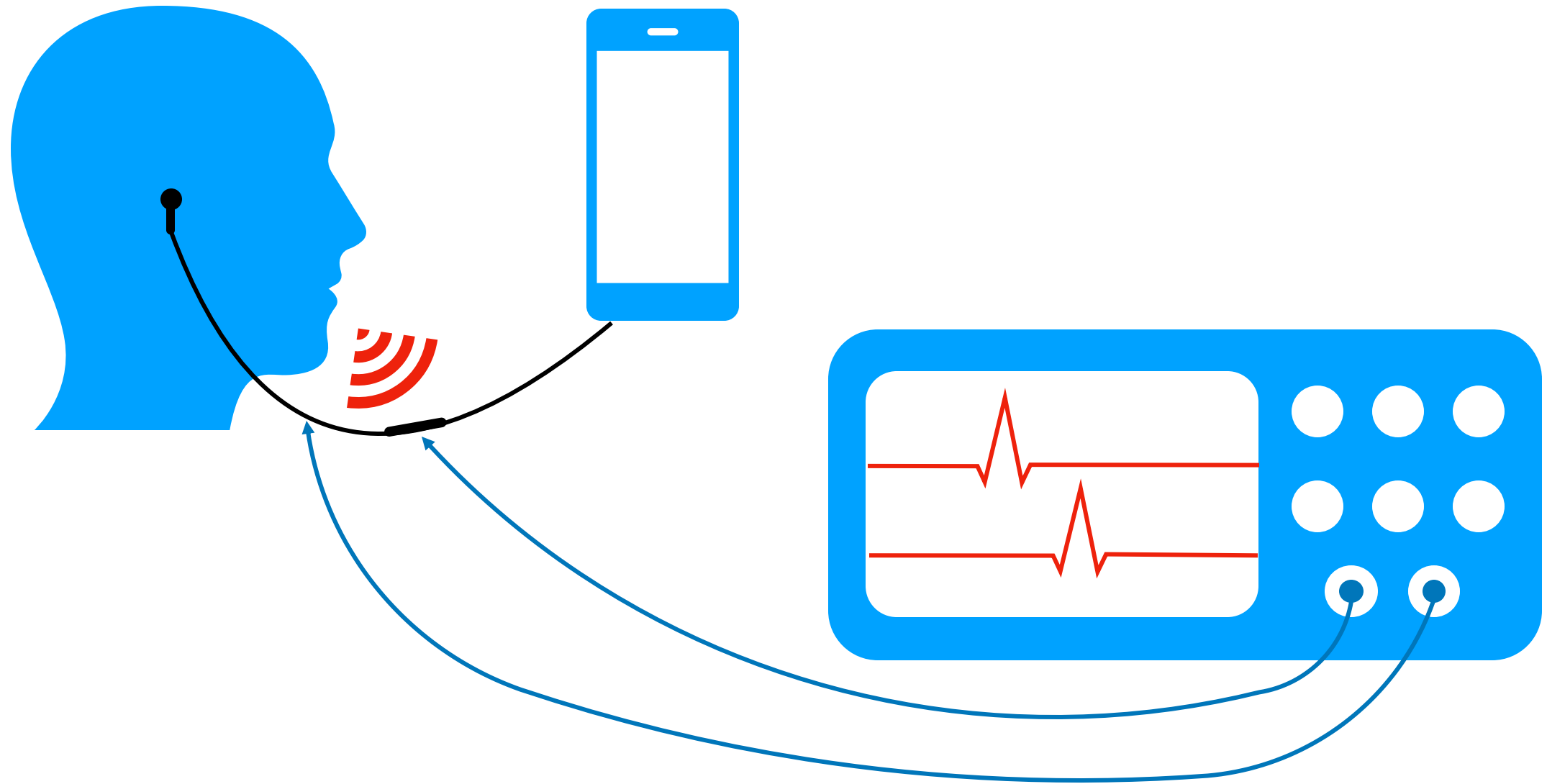
# 演唱实时反馈



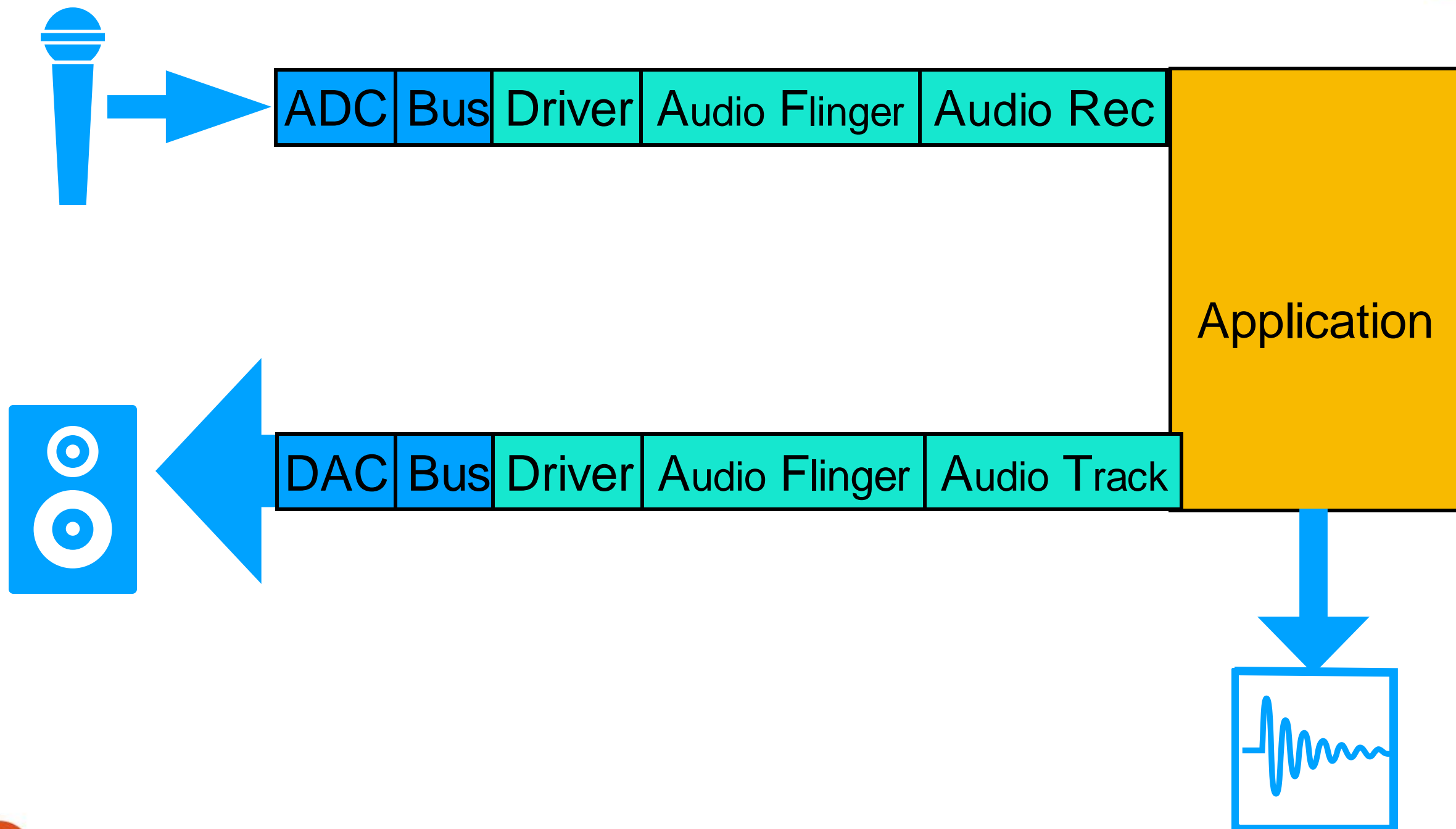
# 演唱实时反馈



# 演唱实时反馈



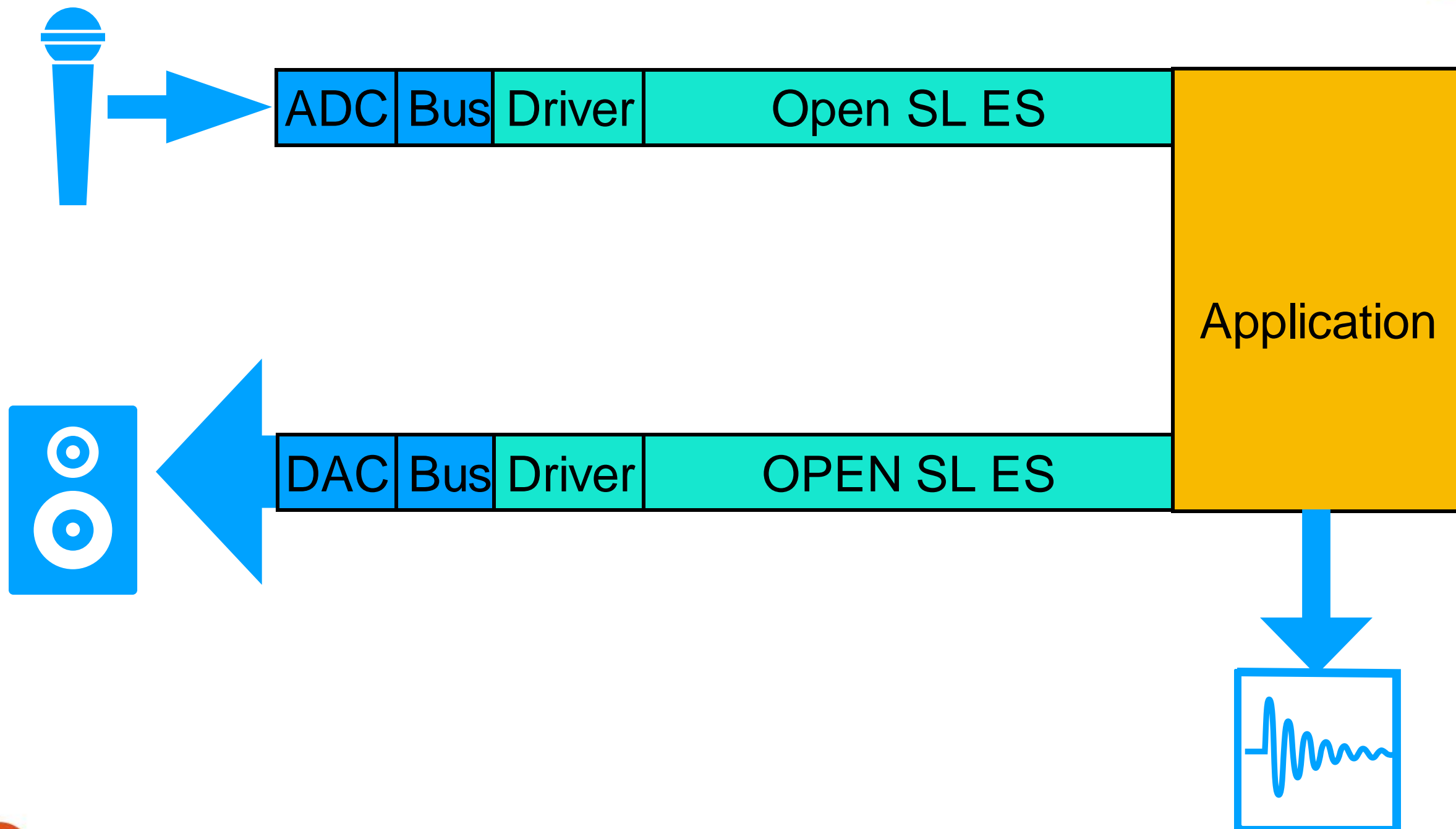
# 演唱实时反馈



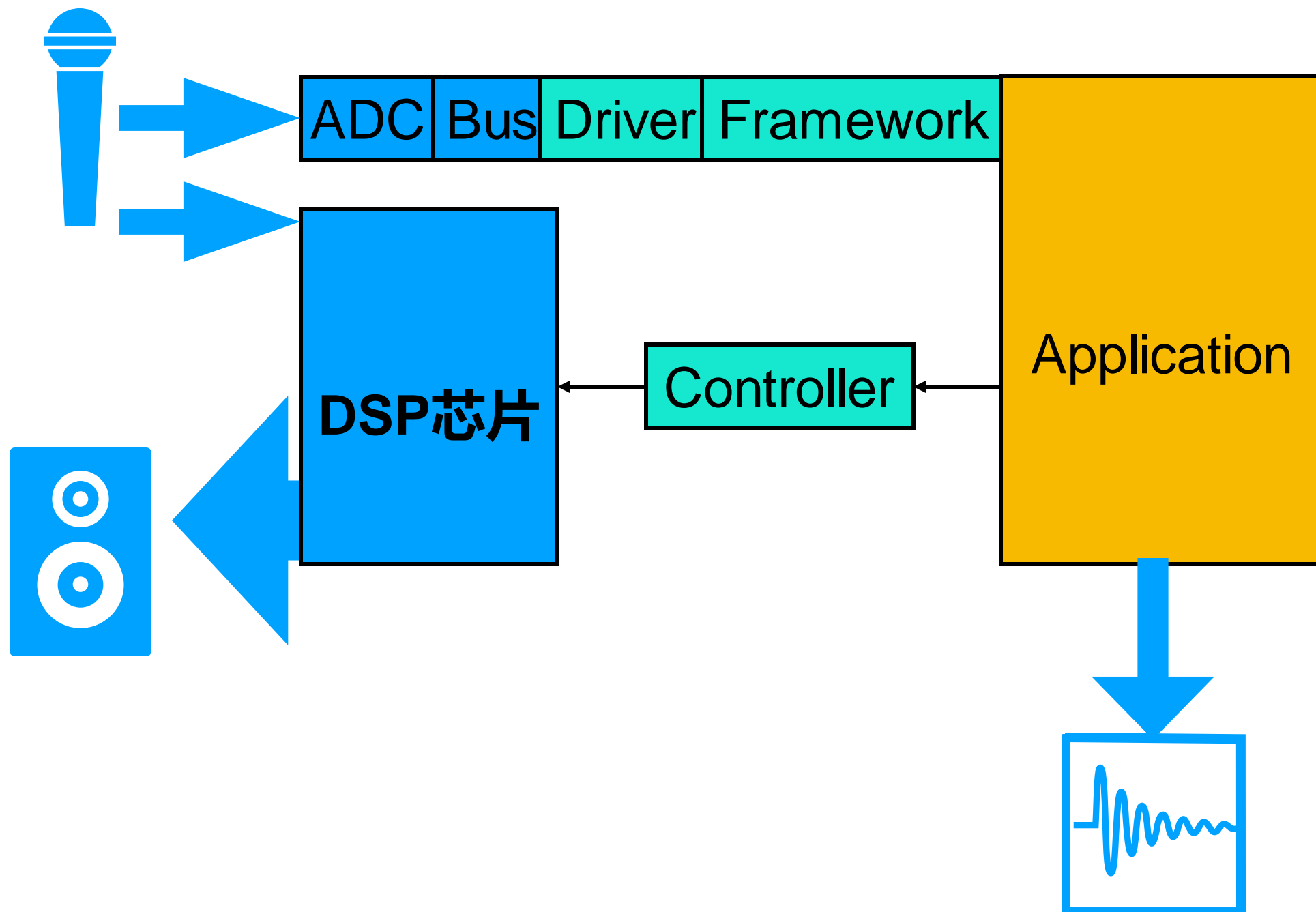


# 演唱实时反馈

LiveVideo  
StackCon  
音视频技术大会



# 演唱实时反馈



# 演唱实时反馈



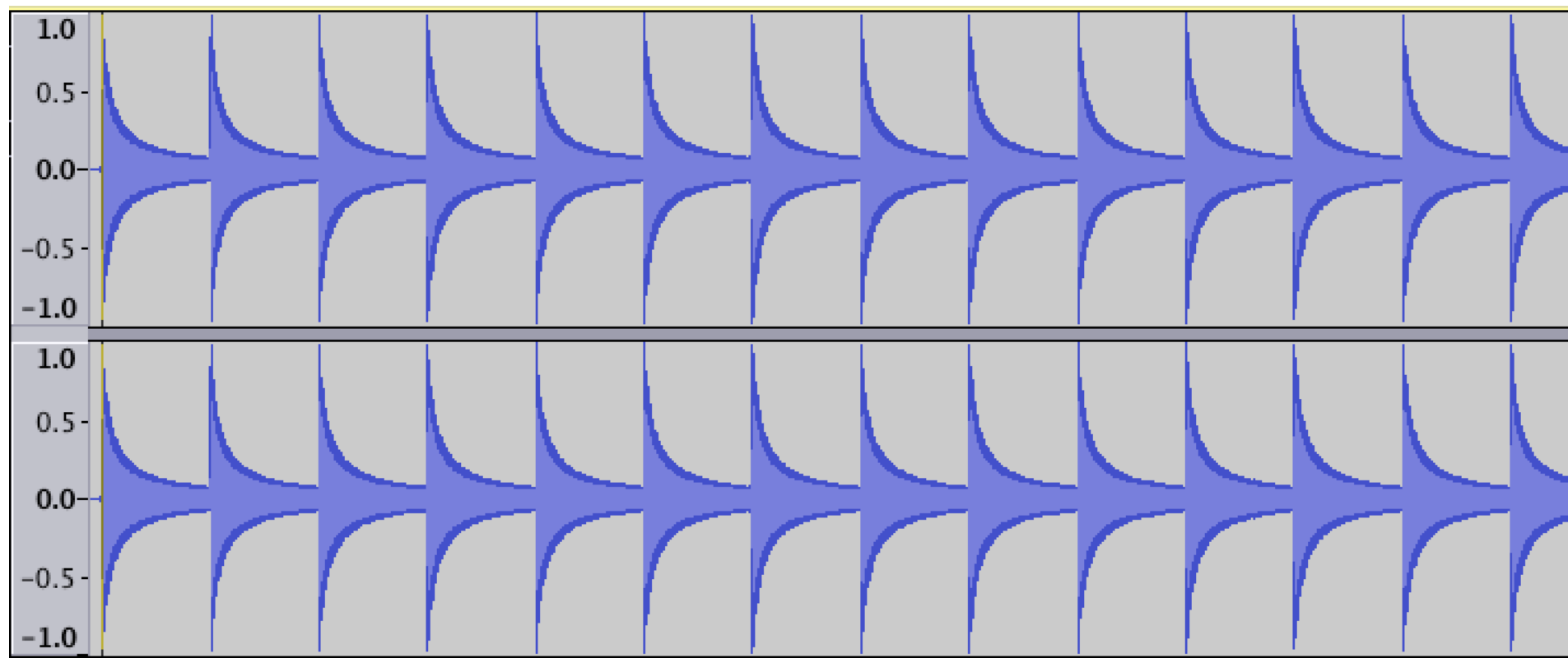
- 其他Tips:
  - Open SL 只用来处理I/O
  - 实时效果器
  - 使用NEON 来优化音频运算



# 混音对齐



## 测试偏移量



# 混音对齐

LiveVideo  
StackCon  
音视频技术大会

录放首帧延迟

演唱中断偏移

效果器处理延迟

歌手演唱误差

# 混音对齐



## 减少首帧延迟

- 提前初始化
- 减少系统开销
- 统计稳定延迟量
- 人肉对齐





# 混音对齐



## 避免效果器延迟

- 计算延迟量
- 避免不稳定偏移



# 混音对齐



## 解决演唱中断偏移

- 暂停不是停止
- 静音补偿，快进剪接



# 混音对齐

LiveVideo  
StackCon  
音视频技术大会

## 解决演唱中断偏移

伴奏



人声

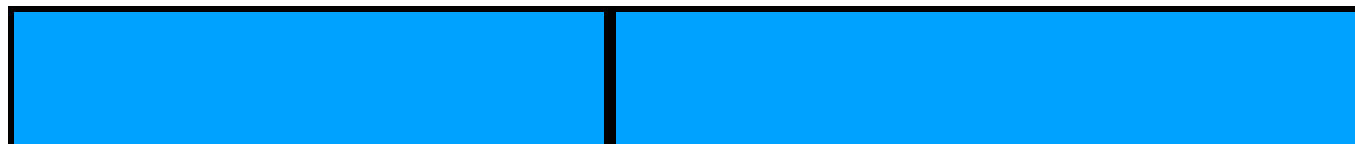


# 混音对齐



## 解决演唱中断偏移

伴奏



人声



# 混音对齐

——深度解决演唱对齐问题

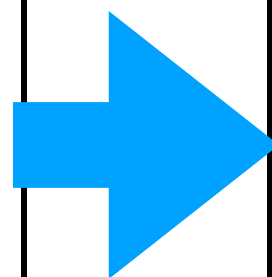


## K歌节奏特点：

辅音提前，元音对齐

伴奏速度稳定

节奏型出错少，速度出错多



## 解决方案：

分析识别人声节奏点

分析伴奏节奏点

仅做宏观偏移

# 其他K歌对齐问题



- 丢帧偏移
- 原唱、伴奏切换
- 歌词与伴奏同步
- 异步合唱
- 合唱直播
- 清唱伴奏跟随
- DJ无缝切歌
- 节奏修正



# Thank you

