

# 互动娱乐时代下 Web音视频性能优化



吴浩 Fred Wu

腾讯高级工程师

来自IMWeb团队，主要负责腾讯课堂业务以及团队的架构设计，  
对NODE生态及前后端同构有一定的探索和实践。

- 1 发展现状
- 2 跨端直播业务解决方案
- 3 腾讯课堂直播架构
- 4 遇到的挑战及解决方案



# 发展现状

1

游戏直播



2

美女秀场

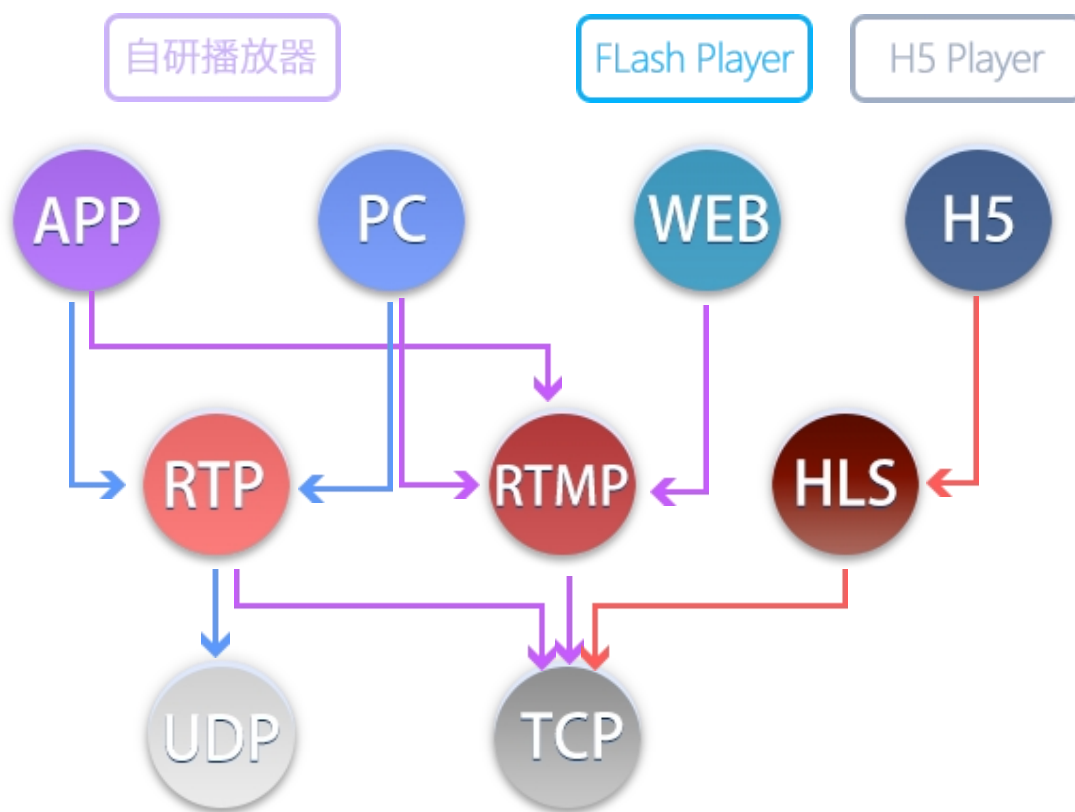


3

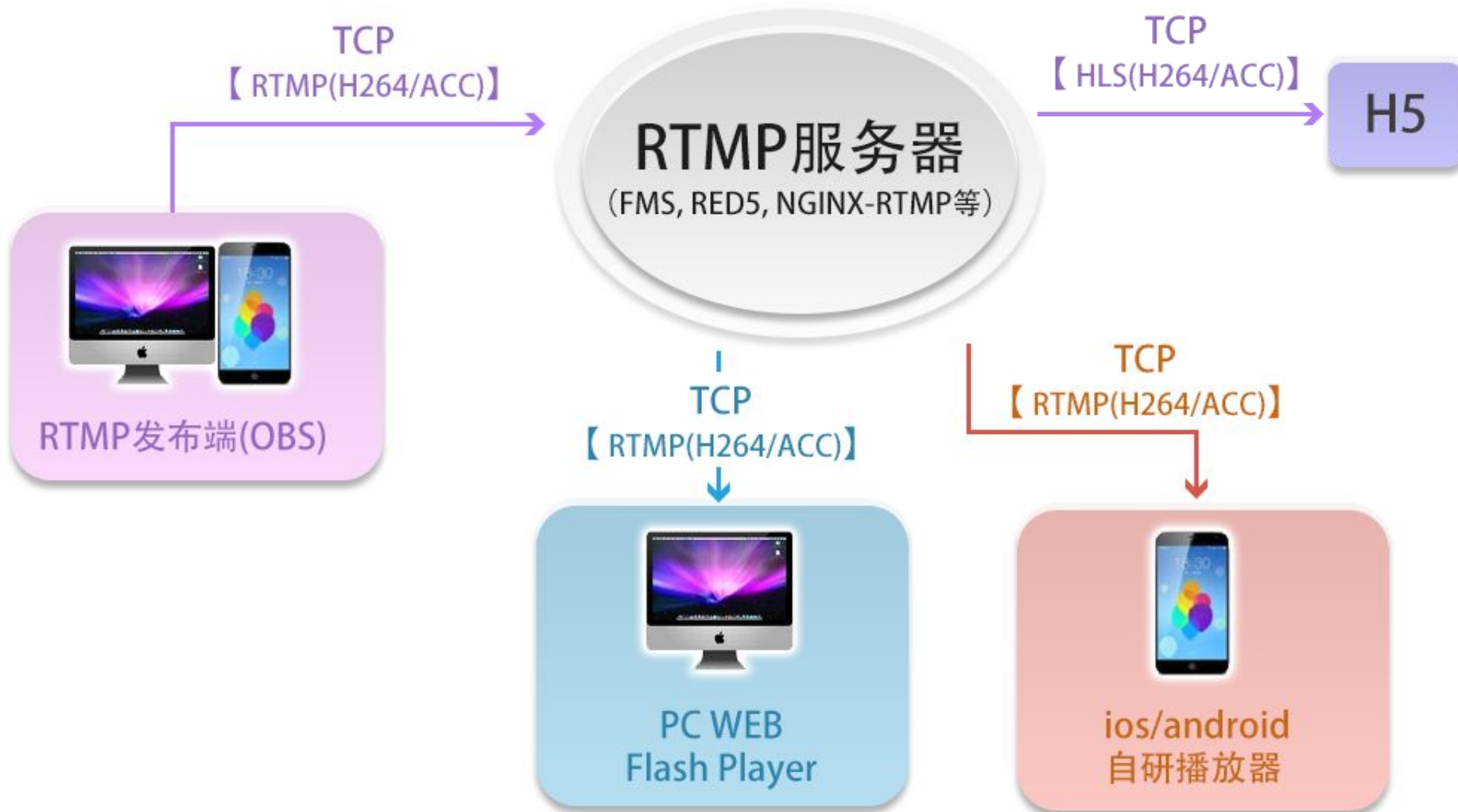
直播课堂



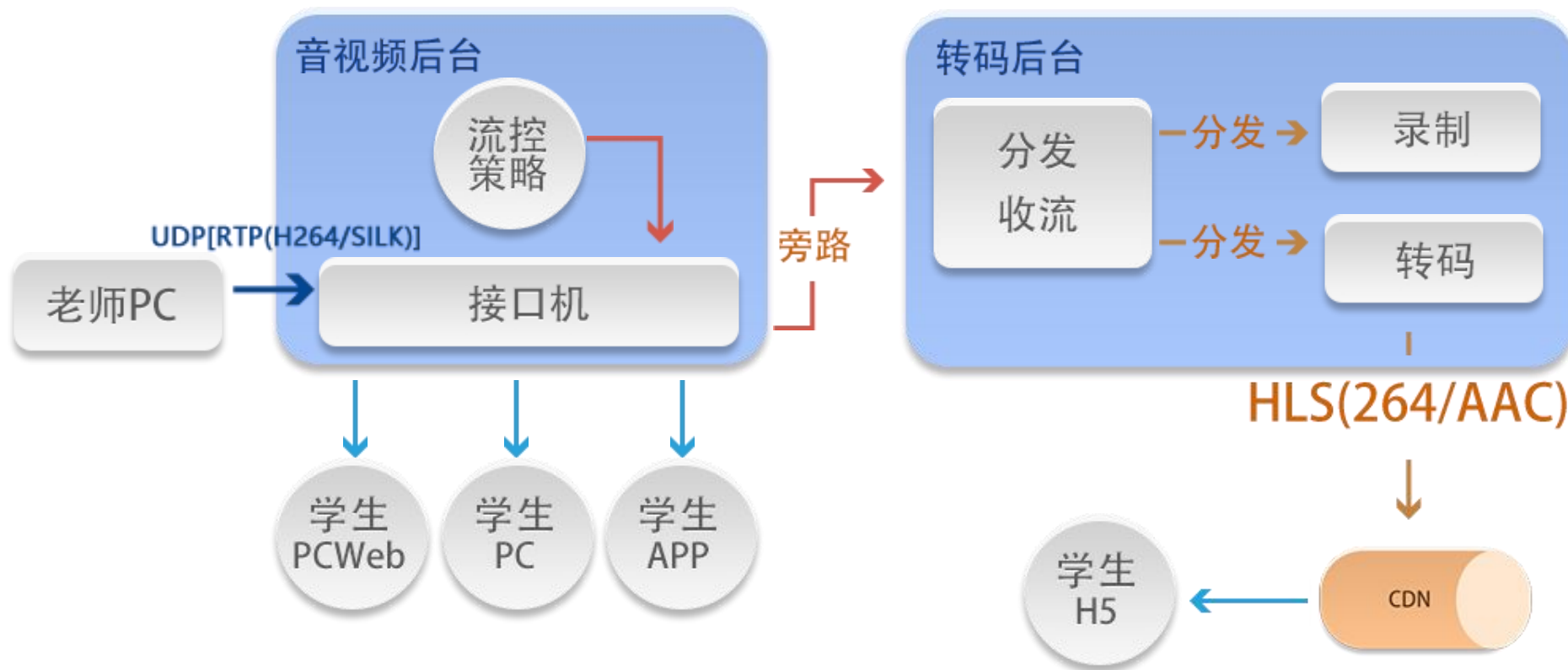
# 跨端直播业务的解决方案



## 跨端业务的解决方案 典型架构



# 腾讯课堂直播架构

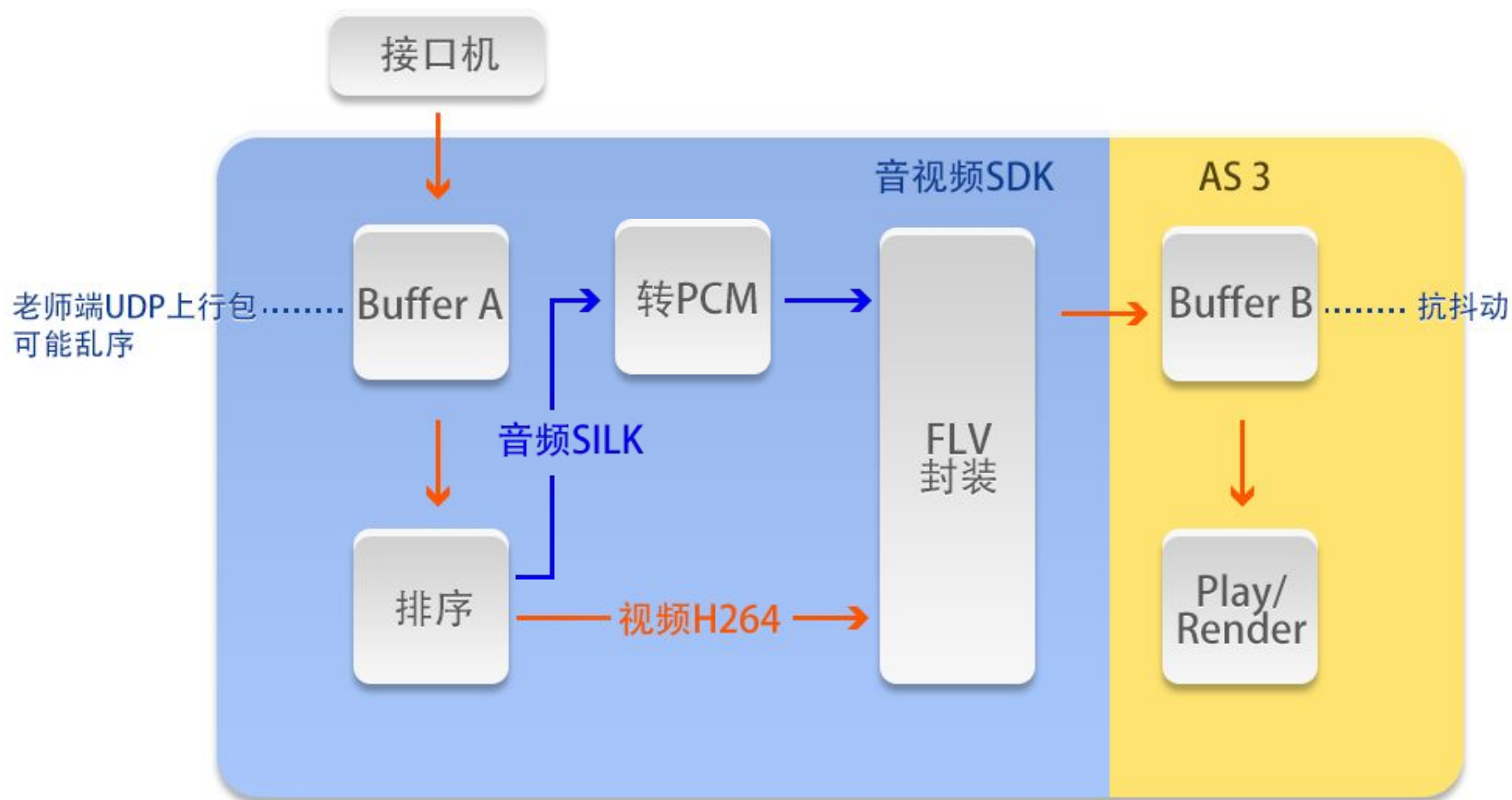


# 腾讯课堂直播架构 私有协议与Flash互通





## 腾讯课堂直播架构 Flash播放器





# 遇到的挑战

- 1 **首屏时间** 11秒？
- 2 **实时性** 延迟4秒？
- 3 **流畅性** chrome丢帧35%？



## 首屏时间 缓存GOP + 快进

GOP = 10的视频帧序列



Server多推1/2个GOP



以课堂分享屏幕为例，GOP=50(时间为10S)时，平均节省  $\approx$  5秒

# 首屏时间 SDK大小优化

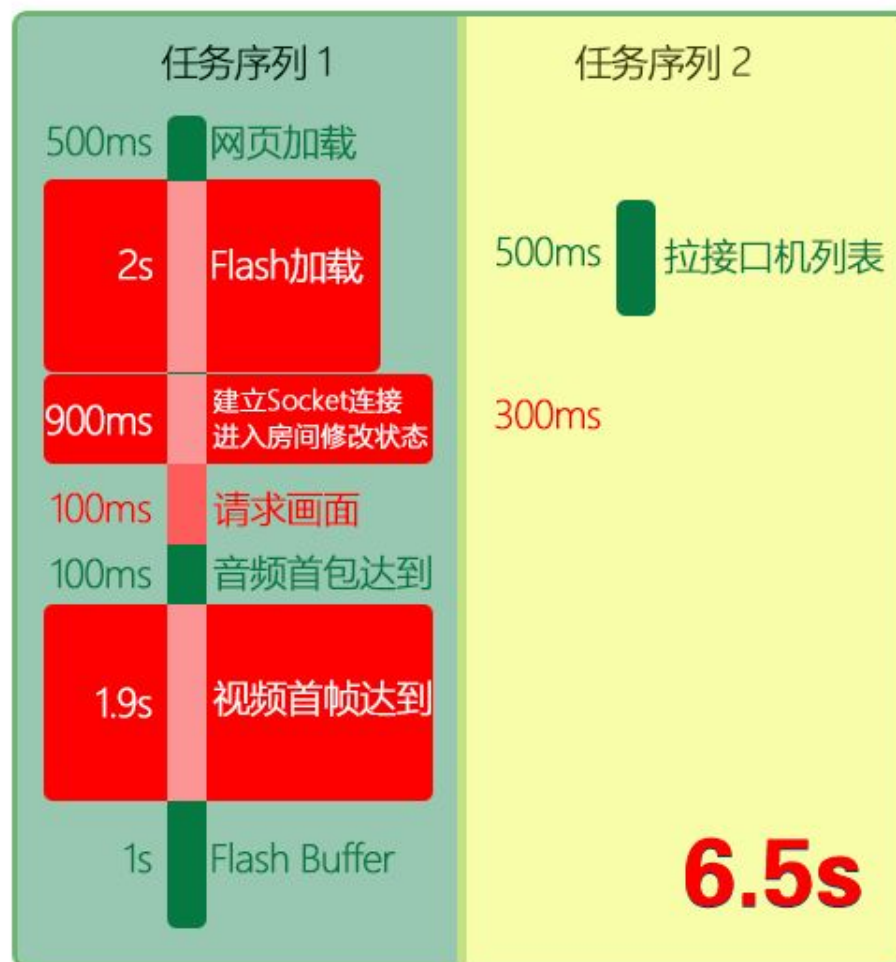
## 音视频SDK打包



## CrossBridge编译选项: -flto-api

	SWC	SWF
优化前	761K	558K
优化后	419K	315K
	45%	43%

## 首屏时间 SDK加载优化



# 首屏时间 SDK加载优化

播放器(315K)拆开AS3(100K) + SDK(220k)

请求合并（建立连接 + 进入房间 + 请求画面）

加载SDK与业务流程并行

## 首屏时间 SDK加载优化



## 首屏时间 体验优化



腾讯课堂

播放器已加载62%



腾讯课堂

准备进入教室，请稍等



腾讯课堂

已成功坐下，老师正在清嗓子，请稍等



腾讯课堂

老师开始说话了，正在调整镜头，画面即将出现，请稍等



# 实时性 弹性buffer

延迟4s: 接收Buffer A(2s) + 播放Buffer B(1s) + 网络或其他延迟 (1s)

延迟2s: 接收Buffer A(≈0s) + 播放Buffer B(1s) + 网络或其他延迟 (1s)

## 弹性Buffer

序列					Buffer	操作
1					空	1给player处理
	2				空	2给player处理
		5			5	5入buffer
			6		5、6	6入buffer
				3	5、6	3给player处理
				4	空	4给player处理, 5、6弹出buffer给player处理
				7	空	7给player处理, 结束

# 流畅性 卡顿原因及解决思路

## Flash player drops 35% H.264 frames in Chrome but not in IE

Reported by leerymat...@gmail.com, Jan 7, 2016

UserAgent: Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/38.0.2125.104 Safari/537.36

Example URL:

Steps to reproduce the problem:

1. Streaming a live source coded with H264+aac by rtmp protocol which video frame rate is about 15 fps
2. Play this both with chrome and IE who really using flash player
3. Compare video and audio playing

What is the expected behavior?

1. IE and chrome play video parallel
2. Chrome do not drop video frames

What went wrong?

1. Flash player drops more than 35%
2. The video is played slower than

Did this work before? N/A

Is it a problem with Flash or HTML5

Does this work in other browsers? I

Chrome version: 38.0.2125.104  
OS Version: 6.1 (Windows 7, Windows  
Flash Version: Shockwave Flash 18.0

卡顿原因		解决方法
网络差		自适应码率
		提示检查网络使用情况
帧率低	上行帧率低	提高帧率(分享屏幕5fps/10fps/15fps)
	播放器丢帧	补帧
		增大buffer

Comment 1 by dalecur...@chromium.org, Jan 7, 2016

Labels: -Cr-Internals-Media Cr-Internals-Plugins-Flash

Comment 2 by a...@chromium.org, Feb 12, 2016

Cc: a...@chromium.org

Labels: Needs-Feedback

Reporter: Could you please upgrade to the latest stable(48.0.2564.109) and provide any test URL if this is still an issue.

Thank you!

