


# 智能纪要： 视频面试-初试-邱汇迪-游戏渲染

## (2026届) 2025年8月6日

会议主题：视频面试-初试-邱汇迪-游戏渲染（2026届）

会议时间：8月6号（周三） 16:54 - 17:58（GMT+08）

参会人：  王淑君 @邱汇迪

智能会议纪要由 AI 生成，可能不准确，请谨慎甄别后使用

 智能纪要权益介绍 [该内容不支持导出查看]

### 总结

本次会议是延环面试官王淑君对邱汇迪的面试，围绕邱汇迪的实习经历、专业知识、技术能力以及公司项目和工作内容展开交流，探讨了职业发展方向和技术应用等问题，内容如下：

- 个人背景与实习经历
  - 教育背景：邱汇迪本硕均毕业于四川大学。
  - 实习经历
    - 实习公司与部门：从去年 10 月 28 日至今在腾讯光子技术发展部实习。
    - 工作内容：主要从事偏中台的工具集工作，但最初面试是以渲染岗位进入，实际工作中渲染相关需求较少，多为工程项工作。不过，他参与了光子逍遥游插件的开发，涉及材质映射和抗锯齿算法。
- 专业知识与技术能力
  - C++ 知识
    - 内存分区：邱汇迪指出 C++ 内存大致分为 5 个区，常用的有堆栈、static 区和代码只读区域。
    - 堆和栈的区别：栈用于存储函数临时变量，排列紧密，进出栈速度快但空间较小；堆可任意分配内存，但需手动管理，防止内存泄露。
    - 内存泄露与智能指针：邱汇迪认为应尽量使用智能指针管理内存，避免使用裸指针。智能指针分为 unique pointer 和 share pointer 等，通过引用计数器管理内存，当计数归零自动释放内存。

- 虚函数：邱汇迪解释虚函数用于实现多态，编译器会为声明 `virtual` 的类对象创建虚表和虚指针，通过虚指针查询虚表调用对应实现。

#### ○ 数据结构

- 常用数据结构：邱汇迪表示平常用得较多的数据结构有 `Vector`、`unordered_map`、`hash` 表、`map`、`set` 和队列，链表使用较少。
- `Vector` 与普通数组的区别：`Vector` 是物理连续的变量，存储在堆上，具有动态扩容机制，自动管理内存，而普通数组可放在栈上。

#### ○ 数学知识

- 高数与线性代数成绩：邱汇迪高数和线性代数成绩接近满分，约 89 分。
- 旋转矩阵推导：邱汇迪推导了二维 XY 平面的旋转矩阵，认为旋转矩阵是基向量的变换，通过左乘矩阵可实现点的旋转。王淑君最初理解有误，后经讨论达成共识。

#### ○ 图形学算法

- TAA 算法原理：邱汇迪详细阐述了 TAA 算法原理，通过复用历史帧像素实现抗锯齿，计算运动向量并进行偏移采样。同时，他也提到了 TAA 算法存在残影和模糊等问题，以及相应的处理方案，如排除离谱值、处理边缘运动向量等。
- 抗锯齿算法应用：邱汇迪认为手游中 MSA 算法使用较多，SMA 算法在延时管线中应用，前向管线则多使用 MSA。王淑君指出 MSA 对带宽要求高，低端机抗锯齿负担大，可选择 SMA 算法缓解。
- PBR 渲染：邱汇迪介绍了 PBR 渲染基于微表面模型，比布林冯模型更物理正确。他正在实现 PBR 的 baking 分支，需结合 IBO 提前采样环境光，实现反射效果。

### ● 职业发展与公司项目

#### ○ 职业发展建议

- 大厂岗位选择：王淑君认为邱汇迪渲染基础良好，在大厂易通过招聘，但岗位匹配度很重要，建议他谨慎选择，避免局限后续职业发展。
- 实习与转正困境：邱汇迪表示在腾讯实习从事工具集工作浪费时间，缺乏成就感，且因转正限制难以重新参加校招，同时考虑到对象在浙江，不想留在深圳。

#### ○ 公司项目与工作内容

- 公司项目情况：王淑君所在公司有线上游戏《忍 3》和多个在营 3D 游戏项目，项目进度约为 65%，仍有持续的需求和优化工作。
- 工作内容：主要负责渲染算法实现和性能优化，如实现 AO、SSR 等功能，对 Unity 自带管线效果不满意时需自行实现。近期正在用 BRG 重构树木、灌木等场景的渲染。

- 校招流程：王淑君会发送牛客链接给邱汇迪，要求他完成一个检测链表是否有环的 LeetCode 测试，虽认为此类测试实际工作中用途不大，但为校招流程所需。

### ● 问答环节

- **邱汇迪提问：**邱汇迪询问面试通过后的工作内容和所属项目部，王淑君介绍工作主要是渲染和性能优化，所在项目部负责 3D 游戏的图形程序。
- **项目进度与技术应用：**邱汇迪询问项目进度和为何不使用 Unity 自带管线，王淑君表示项目进度约 65%，Unity 自带管线在手机端效果和性能不佳，需自行实现部分功能。

👉 智能会议纪要反馈收集 [该内容不支持导出查看]

## 待办

☐ 带宽工具了解：了解 UWA 和 perf dog 工具，用于测试手机带宽

👉 智能会议纪要反馈收集 [该内容不支持导出查看]

## 智能章节

00:00 开场

开场

05:30 邱汇迪介绍实习经历及大厂实习发展感受

本章节邱汇迪介绍自己本硕毕业于四川大学，去年10月至今在腾讯光子技术发展部实习，主要做工具集。王淑君对其实习内容书写时间存疑，邱汇迪展示网站项目。王淑君认为写工具与图形学科班不对口，邱汇迪解释是大厂架构原因，还提及自己设计抗锯齿算法。两人还交流了大厂与所在公司的发展空间感受。

10:16 应届生面试被问C++内存分区相关问题

本章节王淑君因邱汇迪是应届生，围绕其熟悉的C++提问，询问C++内存分为哪几种。邱汇迪表示大概有5个区但没刻意背过，强调堆栈最重要，static等三个区域常用，还指出代码区存放如const char 字符串、const expression变量等编译器确定且不可修改的内容。

11:17 堆和栈的区别及防止内存泄露要点

本章节王淑君询问堆和栈的区别，邱汇迪进行解答。他表示栈用于存放函数临时变量、非new的无需分配内存的变量，排列紧密、入栈出栈快，但空间较小，如Windows系统约两兆；堆是在内存里任意new，分配不连续，使用时要防止内存泄露。

12:26 讨论内存泄露风险及智能指针应对方案

本章节中王淑君指出自己分配内存及调用存在内存泄露风险，并询问邱汇迪对内存泄露的了解。邱汇迪回应称最好使用智能指针来应对内存泄露问题。

13:11 智能指针（unique、share、weak）实现原理及区别

本章节王淑君询问智能指针实现原理，邱汇迪作答。他介绍智能指针主要分三类，重点讲 unique point 和 share point，二者内存堆里有两个块，通过引用计数器管理内存，计数归零则自动删除。unique point 与对象生命周期绑定，不允许多个指向。还提及 weak point 可避免因成员互相持有资源导致的内存泄露，不计入计数使资源同时释放。

#### 14:57 虚函数、多态原理及虚表虚指针介绍

本章节王淑君与邱汇迪围绕虚函数展开讨论。邱汇迪指出虚函数与多态相关，以 frame buffer 为例说明多态基础，即定义纯虚类作为接口类，底层调用对应实现并 override。对于虚函数实现原理，他表示编译器会为声明了 Virtual 的类对象在 static 区建虚表，记录动态操作检索信息，虚指针指向虚表，调用函数时通过指针查虚表调实现。

#### 16:21 王淑君询问邱汇迪常用的SQL数据结构

本章节中王淑君两次提及对方简历里写着非常熟悉 SQL，并询问对方平时用得比较多的数据结构是哪些。然而邱汇迪表示没听清问题，目前未给出关于常用数据结构的回应。

#### 17:03 Vector与普通数组区别及动态扩容机制介绍

本章节王淑君询问Vector和普通数组的区别，邱汇迪解答称Vector是物理连续的变量，和数组一样，但存储在堆上。Vector有动态扩容机制，虽保证物理地址连续，但当添加元素使容量超过初始值时会动态扩容，如Ms VC编译器是按1.5倍扩容。

#### 18:14 二维旋转矩阵讨论及图形学应用探讨

本章节中王淑君与邱汇迪交流本科高数和线性代数学习情况，探讨渲染中常用的矩阵变换。王淑君让邱汇迪推导二维旋转矩阵，两人对此展开讨论，邱汇迪阐述旋转矩阵本质是坐标系变换，最后王淑君认识到自己理解有误并道歉，还提及查看邱汇迪以前的截帧对渲染的作用。

#### 29:21 游戏渲染TAA原理及常见问题处理方法

本章节围绕游戏渲染展开讨论，王淑君询问邱汇迪对使命召唤游戏渲染分析情况及是否实现过相关内容，邱汇迪表示未手搓过但了解原理。随后邱汇迪介绍TA原理，包括复用历史帧像素、计算运动向量等，还提及TA常见问题如脱影、鬼影，以及使命召唤和某博客的处理方案，王淑君认可TA存在算法弊端。

#### 34:38 手游抗锯齿算法选择与带宽优化探讨

本章节王淑君和邱汇迪讨论了二次元手游抗锯齿算法的使用情况，如原神不同管线对应不同算法，MSA对带宽要求高，低端机可选用SMA。他们还提到前向渲染不用硬件MSA是因带宽大导致手机发热掉帧，带宽优化很关键，可借助UWA和Perf Dog工具测量，最后还谈及引擎的2D、3D渲染及光照算法。

#### 39:00 PBR原理介绍及结合IBO的实现方式

本章节主要围绕PBR展开讨论。邱汇迪介绍PBR基于微表面模型，比传统布林冯模型物理上更正确、更接近真实感，还提及金属度和介质菲涅尔项等原理。在实现方面，他因开新分支报错，强调实现要结合IBO，提前采样环境光到map，渲染时查BRDF LOOKUP table三个map，还表示这和科研内容有关。

## 42:35 高斯泼溅重光照研究及师生实习情况交流

本章节中邱汇迪介绍高斯泼溅重光照，指出其与Mesh不同，渲染流程连续可微，可用于场景建模与重光照，还阐述自己在重光照处理上的创新点；王淑君自报浙大CAD实验室背景，二人交流本科专业、研究生转专业情况，还分享避开导师安排找实习的经历。

## 47:58 应届生邱汇迪实习转正与职业发展的困扰

本章节中王淑君认为邱汇迪渲染基础好，去大厂易通过招聘，不建议去进步空间小的岗位，后续跳槽局限大。邱汇迪表示头疼转正和工作地点问题，不敢放弃转正又不想留深圳做工具集工作，认为浪费时间没成就感，还提及工作中项目的不顺及没时间做独立游戏等。

## 52:25 校招利薙题讨论：检测链表是否有环思路

本章节主要讨论校招利薙相关内容，王淑君会发链接给邱汇迪。二人还谈及大厂岗位划分细的问题。之后聚焦于牛客链接上检测链表是否有环的题目，邱汇迪提出用哈希表记录遍历值，王淑君认可用空间换时间的做法，还探讨了遍历尾值 -1、记录位置等情况，大致确定了解题方向。

## 01:00:49 邱汇迪面试提问工作内容与项目进度情况

本章节是王淑君与邱汇迪的问答环节。邱汇迪询问入职后工作内容、项目部情况、是否涉及Gameplay、项目进度等问题。王淑君称自己是研魂3D游戏图形程序，邱汇迪入职后做渲染和性能优化；还解释了不用Unity自带管线的原因；表示不好说项目进度，估计有65%；最后称HR会联系告知结果。

📌 智能会议纪要反馈收集 [该内容不支持导出查看]

## 相关链接

- [妙记：视频面试-初试-邱汇迪-游戏渲染（2026届）](#)
- [文字记录](#)
  - [视频面试-初试-邱汇迪-游戏渲染（2026届） 2025年8月6日](#)