

图形学硬件设备调研报告

本报告旨在总结计算机图形学硬件设备的发展历程，主要从图形显示器的发展和图形输入设备的发展两个部分来展开。这些硬件设备的发展在计算机科学领域中扮演着至关重要的角色，对于改善用户体验、推动计算机图形学发展起到了不可或缺的推动作用。

1 图形显示器的发展

1.1 60年代中期：矢量显示器

20世纪60年代，计算机图形学初步发展，最早的图形显示器被称为矢量显示器。这些矢量显示器能够以矢量形式呈现图像，通过控制电子束的位置来绘制直线和曲线，从而创建图像。然而，这些显示器存在一些局限性，例如需要频繁刷新屏幕以显示图像，并且价格昂贵。尽管如此，它们在一些领域如军事和科学研究中找到了应用。

示例1：IBM 2250矢量显示器（1964年）：IBM 2250是早期的矢量显示器，具备1024x1024的分辨率。它广泛应用于大型计算机系统，用于科学和工程应用，然而，由于高昂的价格，主要局限于专业领域。

1.2 60年代后期：存储管式显示器

随着时间的推移，技术的不断进步不断革新了计算机图形显示器技术。60年代后期，存储管式显示器问世，它们不再需要频繁刷新屏幕，从而使价格降低。这些显示器利用荧光屏存储图像，并且能够在屏幕上保持图像，无需连续刷新。

1.3 70年代初：刷新式光栅扫描显示器

20世纪70年代初，刷新式光栅扫描显示器的出现彻底改变了计算机图形显示的方式。这些显示器以点阵形式表示图形，利用专用的缓冲区存储图像的点阵数据。视频控制器成为关键技术，负责刷新扫描，使图像以非常高的速度显示在屏幕上。这一创新大大促进了交互式图形技术的发展，使用户可以更流畅地与计算机进行互动。

示例2：Apple II计算机的低分辨率图形模式（1977年）：Apple II是标志性的个人计算机，引入了低分辨率图形模式，使用户可以在屏幕上创建简单的图像和游戏。这一特性吸引了许多初级程序员和游戏开发者，为个人计算机的普及做出了贡献。

1.4 80年代中期：图形处理单元（GPU）

20世纪80年代中期，随着计算机图形需求的增加，出现了图形处理单元（GPU）。GPU是专门设计用于处理图形和图像的硬件，能够卸载主处理器的图形计算任务，从而提高图形性能。这一创新为更复杂的图形和更高分辨率的显示提供了支持，显著改进了游戏、图形设计和计算机辅助设计等应用。

示例3：NVIDIA GeForce 256 GPU（1999年）：NVIDIA的GeForce 256 GPU是第一款集成变换和照明引擎的图形处理单元，为图形渲染引入了硬件加速，为当时的3D游戏提供了卓越的图形性能。

1.5 90年代后期：液晶和等离子显示器

进入20世纪90年代，液晶和等离子显示器出现，并逐渐取代了传统的显像管显示器。这些新型显示设备更薄、更轻、更节能，同时能够提供更高的分辨率和对比度。

示例4：笔记本电脑的液晶显示器（1990年代）：90年代后期，随着笔记本电脑的普及，液晶显示器成为主流选择。它们不仅轻薄便携，还能提供清晰的图像，使得笔记本电脑成为移动计算的理想选择。

1.6 21世纪初：高清和4K分辨率

进入21世纪初，高清（HD）和4K分辨率的图形显示器开始普及，为更高质量的图像和视频提供支持。高分辨率显示器具备更多的像素，能够呈现更多的细节，因此在电影、游戏和专业图形设计等领域广泛应用。

示例5：Apple Retina显示屏（2012年）：Apple的Retina显示屏采用了高分辨率技术，使图像和文本显示更加清晰和锐利。这一技术后来应用于多种苹果设备，包括iPhone、iPad和MacBook。

1.7 今天：曲面屏幕和OLED技术

今天，曲面屏幕和OLED技术的发展正改变着图形显示器领域，极大地丰富了我们的视觉体验。曲面屏幕的独特设计能够更全面地包裹用户，为观看内容提供更加沉浸式的环境。与此同时，OLED显示器以其出色的对比度和快速的响应时间脱颖而出，广泛应用于各种设备，包括智能手机、电视以及虚拟现实等领域。

此外，近年来，MiniLED技术也开始在图形显示器领域崭露头角。MiniLED是一种新兴的背光技术，通过采用更小、更密集的LED灯珠，实现更高的亮度和更精细的局部调光能力。这一技术的引入，比如在iPad Pro等设备上的应用，为用户提供了卓越的图像质量和更广泛的色彩范围。

一直以来，苹果公司都是科技界的创新领袖，而他们最新推出的Vision Pro VR眼镜再次证明了这一点。Vision Pro是一款先进的虚拟现实（VR）设备，采用了两块由Sony定制的4K Micro-OLED微型显示屏，为用户提供了前所未有的视觉盛宴。这种全新的VR体验将进一步推动虚拟现实技术的普及和发展，同时也为图形显示器的未来发展带来新的可能性，开启了未来数字体验的崭新篇章。

2 图形输入设备的发展

2.1 第一阶段：控制开关、穿孔纸

早期的计算机系统主要依赖于物理控制开关和穿孔纸卡来输入数据。用户需要手动设置开关或编写穿孔卡来传递指令和数据。这种方式非常受限制，因为它需要用户具备专门的编程知识和技能。例如，早期的计算机ENIAC使用了物理开关来设置运算参数和输入数据。

2.2 第二阶段：键盘

随着时间的推移，键盘成为了最常用的输入设备之一。键盘通过按下键盘上的按键来输入字符和指令。最常见的键盘布局是QWERTY键盘，其中包括字母、数字和特殊字符键。这种输入方式变得更加直观和用户友好。例如，IBM Model M键盘成为了经典的计算机键盘之一，它在PC用户中广泛使用。

2.3 第三阶段：二维定位设备

第三阶段引入了二维定位设备，如鼠标、光笔、图形输入板和触摸屏，这些设备革命性地改进了图形交互和绘图体验。鼠标通过移动鼠标本身来定位光标，而光笔通过在屏幕上绘制或选择来进行输入。例如，鼠标的发明者道格拉斯·恩格尔巴特为Xerox PARC（帕克研究中心）开发了世界上第一台鼠标驱动的计算机，这是鼠标作为输入设备的重要里程碑。

2.4 第四阶段：三维输入设备

第四阶段引入了三维输入设备，如空间球、数据手套和数据衣，这些设备使用户能够以更自然的方式进行交互。例如，数据手套允许用户以手势的方式控制计算机，而空间球允许用户在三维空间中移动和旋转对象。这些设备在虚拟现实、医疗领域和工程设计中得到广泛应用。

2.5 第五阶段：用户的思维

未来的发展将进入第五阶段，即用户的思维成为可能的输入方式。语音识别技术是这一趋势的代表，它允许用户通过说话来与计算机进行交互。用户的声音可以被转化为计算机指令，从而实现更直观、高效的互动。例如，语音助手如Siri、Alexa和Google Assistant已经开始改变我们与计算机和智能设备的交互方式。

这个阶段的发展需要先进的人工智能和机器学习技术，以识别和解释用户的语音和思维。尽管目前还存在一些技术挑战，但这一趋势有望在未来几年内取得更大的突破，改变我们与计算机的互动方式。

3 结论

图形硬件的发展历程显示了计算机技术不断演进的过程，从早期的矢量显示器到今天的曲面屏幕和OLED技术。同样，图形输入设备的发展也经历了从物理控制开关到语音识别的演进。这些技术的不断进步为用户提供了更丰富、更直观的计算机体验，并推动了图形应用和互动性技术的发展。未来，随着人工智能和机器学习的进一步发展，我们可以期待更多创新和改进，以进一步改善用户与计算机的互动体验。

4 参考

https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_2250

https://zh.wikipedia.org/zh-hans/Apple_II

http://staff.ustc.edu.cn/~lgliu/Resources/CG/download/201808_Aminer-CGSurvey.pdf

<https://www.javatpoint.com/computer-graphics-tutorial>

<https://arstechnica.com/gadgets/2011/01/the-evolution-of-computer-displays/>

<https://www.zhihu.com/question/604992904>