



Peter Palomaki的关于量子点的观点：挑战和可能性

量子点技术的发展迅猛。即便与一年前相比，大规模采用所带来的挑战和可能性也大有不同，因此我们与国际公认的量子点科学家Peter Palomaki博士（Palomaki Consulting的老板兼首席科学家）展开了对话，以了解显示器行业的当前发展、挑战和机遇。

量子点技术能为电视市场带来什么前景，为什么值得消费者关注？

量子点技术的优势体现在两个方面：效能高、色彩增强。目前的显示技术浪费了大量已生成的白光，而量子点显示器则可更有效地利用光源，从而实现更节能的解决方案。同时，支持量子点的设备可以提供[质量更高的色彩](#)，更好地呈现我们实际看到的所有色彩。

由于色彩呈现更加准确和真实，量子点显示器可以带来更逼真的观看体验。

量子点显示器如何与白光OLED相比较？各自的优缺点有哪些？

OLED以其非常纯粹的黑色而闻名——因此，如果您想要非常纯粹的黑色，OLED是最佳选择。如果您希望追求更好的色彩显示，量子点性能更佳。

而且，OLED在大面积应用方面存在困难且非常昂贵。由于制造成本的差异，两块尺寸相同的屏幕，量子点技术通常比OLED便宜。一块75英寸OLED面板的昂贵程度非常人可以想象。这是量子点在大型电视和显示器领域更成功的原因之一，而OLED在手机市场表现良好。

大众消费市场的量子点采用存在哪些阻碍？

量子点最大的原始阻碍之一就是它们的稳定性。过去，它们退化的速度非常快，尤其是当暴露于空气中。在显示器内，量子点颗粒处于相对高温、高光通量且暴露于大气的恶劣环境中——所有这些量子点都不喜欢。

但在过去五年里，量子点经过精心设计已能承受此环境——目前的形状因数（电视背部的一层薄膜）已不存在任何问题。随着行业在其他形状因数上不断成熟和改进，该可靠性问题可能会缩小。可能需要采取不同的处理方式，具体取决于形状因数。再者，这是任何从事量子点开发的公司正在考虑并经常采取行动的方面，以继续增强和改进材料的稳定性。

然后，显示领域出现的任何新技术总会有成本问题，量子点也不例外。他们是较昂贵的优质产品。

但是，电视市场的量子点薄膜组件价格已经降低。几年前，一平方米须花约100美元，现在一平方米接近30美元。由于价格随着规模经济不断降低，且更多人采用量子点技术，价格障碍将更易攻克。除了在价格高达1500美元或2000美元的显示器中的应用之外，该技术将可用于价格1000美元以下的显示器。

量子点研究中的哪些开发最令您激动，为什么？

在显示技术和量子点实现方面，有很多开发成果将进一步增强量子点的优势，例如：

彩色滤光片

QLED目前在背光单元内使用量子点薄膜。为了进一步提高显示效能，研究人员正在进行将颜色转换层带到屏幕的前端，并用量子点[代替现有的彩色滤光片](#)的研究。如果此形状因数得以实现，它将可能提高达2.5倍的效能。



效能的进一步提高将保持量子点有名的高质量色彩，并增加其他优势，例如改善视角。这一开发将消除OLED当前在视角方面的优势。这是因为显示器前方的量子点层的各个方向都将发光。

然而，这一目标的实现也充满挑战。显示器内的偏振片需要重新设计。量子点层还必须具备高吸收能力并防止蓝光泄漏，以保持高质色彩。尽管存在这些潜在的阻碍，但该技术仍可能在未来几年逐渐成熟并广泛用于显示器。

芯片上量子点

人们正在研究的另一种实现方法是[芯片上的量子点](#)。在此量子点直接安装在LED上。这要求对量子点进行特别设计以确保其能在恶劣环境中生存，且这在显示器方面尚未实现商业化。

但是，这一领域仍有进展。第一个商业级芯片上量子点产品由[Lumileds](#)在去年推出。这主要用于照明，只需要一个红色量子点，而非绿色——但仍表明该方法是可行的。

从理论上讲，您可以购买已经在其顶层装有量子点的LED芯片。然后，您可以根据期望获得的像素排列绿色、蓝色和红色。如果这一方法得以实现，它对于大型LED标牌安装人员和创作人员而言也将非常容易实现。

您认为可能会带来挑战的量子点技术替代品有哪些？

量子点一直面临与荧光粉和OLED的竞争。

荧光粉

传统的液晶电视使用荧光粉——通常是YAG荧光粉，它是一种发射峰宽的白光发射体。然后通过彩色滤光片接受该白光并使其变成红色、绿色和蓝色。这些荧光粉非常便宜且非常稳定，但它们不能达到量子点所具有的高效能或色彩质量。最近有一些进展使荧光粉更窄，例如GE的KSF/PFS荧光粉，已在很多不同类型的显示器中广泛采用。作为现有技术，量子点在很长时间内将与荧光粉展开竞争。

OLED

尽管采用高端技术，但OLED仍是主要竞争对手。OLED的一个优势是您可以制作灵活的材料和屏幕，而当前您无法通过LCD中的量子点实现这一点。

但是，尽管人们对这些技术进行了比较，但他们仍有自身独有的作用。OLED适合小面积使用；量子点适合大面积使用。我现在认为它们是互补关系而非竞争关系。

还有关于将这两者结合使用的讨论。OLED背光单元在前方装量子点彩色滤光片是有可能的。这将在一台设备上同时实现这两种技术的优势——OLED的纯粹黑色和量子点的增强色彩。

着眼当今的量子点价值链，您预计在不久的将来会遇到哪些挑战？

成本仍是一个挑战。最终用户希望价格继续降低。

另一个问题是规模。尽管有足够能力满足当前需求以及可预见的未来需求，但量子点的制造需求取决于所采用的形状因数。

如果主导形状因数是LED上量子点，则将需要很少的量子点材料，且尽管采用率增加，使用量实际上可能会减少。



而量子点彩色滤光片则需要非常高浓度的量子点。且由于光刻工艺，此方法会导致大量的浪费。但是，这有可能通过喷墨打印等打印技术进行，这样可以减少浪费。

相比于一年前，您对今天的量子点又多了哪些了解？

业界已经了解到芯片上量子点是真正可能的。过去，人们对LED上量子点的商业化表示怀疑，但现在其已实现用于照明，因此存在新希望。

各种量子点实现用于显示器的不同方案中的清晰度已经大大提高。如果在一年前您要求任何人给出至少四种不同的实现策略，他们不可能做到——但当前已经有薄膜、量子点彩色滤光片、芯片上量子点和电致发光量子点方法。现在对可以实现量子点的不同方式有了更好理解。

您对显示技术的未来有何看法？

在五年或十年内，大多数现成的显示器都将装入量子点。它们的实现方式会有所不同，具体取决于显示质量和价格。

较便宜的显示器将会使用高端显示器当前所用的薄膜。而高端显示器将升级使用量子点彩色滤光片或电致发光量子点。

我们将继续见证量子点技术在显示领域的持续应用。它还将延伸到电视和显示器之外，扩展到其他显示器尺寸，可能包括大型标牌和潜在的移动市场。

我们将继续见证它的扩展和广泛采用，因为其优势明显很难与之抗衡。

您在了解量子点时通常使用的资源有哪些？

我经常阅读学术文献。对于希望了解更多信息的行业人士来说，这是一个很好的资源。

还有一些会议，比如由洛杉矶SID（国际信息显示学）会举办的非常有教育意义的显示周。在过去的几年里，量子点一直是显示周的重要参与者。还有在加利福尼亚举办为期两天的量子点论坛——我每次去都能学到一些东西。

我建了一个[博客](#)，专门写关于不同量子点和纳米技术的文章，并一直关注三星PID网站——它拥有许多关于量子点基础知识的优秀资源，尤其适用于那些技术水平不高的人。

这是着眼量子点三部分系列中的第一部分。订阅我们的时事通讯即可获得第二部分：[量子点实现的演变和第三部分：MicroLED和量子点](#)。

除访问博客外，还可在[LinkedIn](#)上关注Peter。

了解有关量子点的更多信息，请阅读我们的[量子点基础知识](#)白皮书。