



Khronos PBR 中性色调映射器发布,可实现 3D 产品的逼真色彩渲染

规范和参考实施已被广泛采用；邀请更多行业对于首次发布版本的反馈

美国俄勒冈州比弗顿 – 2024 年 5 月 16 日 – 今天，由创建图形和计算互操作性标准的行业领先公司组成的开放联盟 Khronos® Group 发布了 [Khronos PBR 中性色调映射器](#)规范和示例实现。Khronos PBR Neutral 专门用于显示使用基于物理的渲染 (PBR) 渲染的 3D 资产，并具有逼真的色彩，这对于电子商务、建筑和 CAD 等应用至关重要。Khronos PBR 中性色调映射器已经得到 3D 工具和引擎的广泛采用和支持，包括 <model-viewer>、Autodesk、 Babylon.js、Blender、Dassault、Filament、London Dynamics、Phasmatic、Three.js 和 Threekit 。

Khronos PBR Neutral 可以在灰度照明下使用 PBR 渲染时忠实再现产品的基色、色调和饱和度，同时消除高光周围的 HDR 伪影。它补充了 ACES 等色调映射器，这些色调映射器旨在用于其他类型的内容，例如具有宽输入色域的图像，或用于实现电影、视觉效果和游戏行业中使用的风格化艺术外观。

在难以准确渲染资产颜色的管道中，色调映射通常会被忽略，但这对使用 HDR 或物理照明的内容来说，效果不佳。而使用 Khronos PBR Neutral 的艺术家，可以期待任何采用色调映射器规范的基于 PBR 的端点渲染器的输出，都能忠实地再现所需的基础和品牌颜色。Khronos PBR Neutral 的设计旨在易于实现且运行速度快。示例实现仅包含 13 行 GLSL 着色语言代码。该规范还支持色调映射函数的解析反转。

Khronos 中性色调映射器最初是为了支持基于 Khronos glTF™ 3D 资产格式的工作流程而开发的，但它与文件格式无关。色调映射器目前支持输出到 sRGB，Khronos 的目标是在未来版本中扩展对其他输出的支持。Khronos 还在讨论未来的 glTF 曝光控制，以支持精确设置真实世界的照明值，这对于准确显示资产颜色至关重要。

“3D 内容创建中的一个常见痛点，是使用基于物理的渲染为 3D 对象实现生动、真实的色彩。Khronos PBR 中性色调映射器使内容制作流程中的每个人都能够创建和显示准确、逼真的模型。” **Emmett Lalish，资深软件工程师，Google 和 Khronos Group glTF 及 3D Commerce 工作组**成员说道。

Khronos 已将 Khronos PBR Neutral 规范发布为开源版本，并欢迎社区通过 [Khronos PBR Neutral Tone Mapper GitHub 存储库提供反馈和建议](#)，以改进未来功能。鼓励内容创建者、艺术家、实施者和引擎开发人员使用自己的 glTF 资产和照明以交互方式测试 Khronos PBR Neutral 示例实现，以确定它是否适合他们的用例，并在 GitHub 上报告反馈和问题。

在 <https://tone-mapping.glitch.me/> 上，可以查看各种色调映射器（包括 Khronos PBR Neutral）的交互式比较。Khronos [glTF 样本查看器](#) 还在“高级控制、色调映射”下支持 Khronos PBR Neutral。

任何对 Khronos PBR Neutral 的其他有关背景、设计目标和实施细节感兴趣的人，都建议阅读 Google 员工软件工程师 Emmett Lalish 撰写的 [《基于物理的渲染的色调映射注意事项》](#) 文章。

Khronos 还将于 2024 年 5 月 30 日星期四上午 10:00（太平洋时间）举办一场免费网络研讨会，主题为“如何使用 Khronos 中性色调映射器实现逼真的 3D 色彩渲染”。请[注册参加](#)。

PBR 中性色调映射的需求

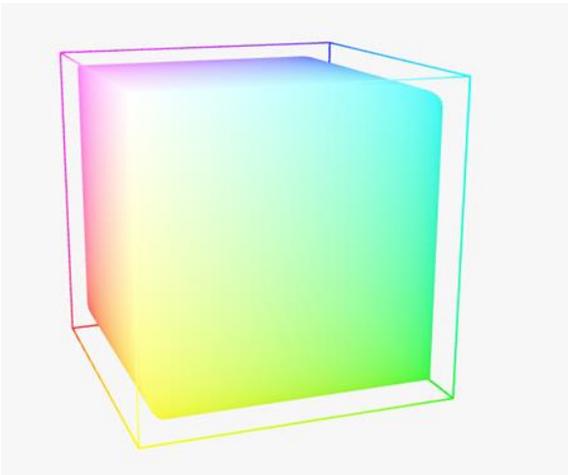
使用 ACES 等传统电影色调映射器，来显示逼真资产的挑战之一，是可达到的颜色范围有限，尤其是在将亮黄色、绿色或青色色调输出到 sRGB 屏幕（例如标准计算机显示器或移动设备）时。

因此，使用电影色调映射显示的 3D 对象可能会显得褪色。艺术家通常通过完全不使用色调映射器，来解决这个问题。这可以提高饱和度，但会带来色调倾斜、视觉伪影或闪亮物体的尺寸损失等问题。

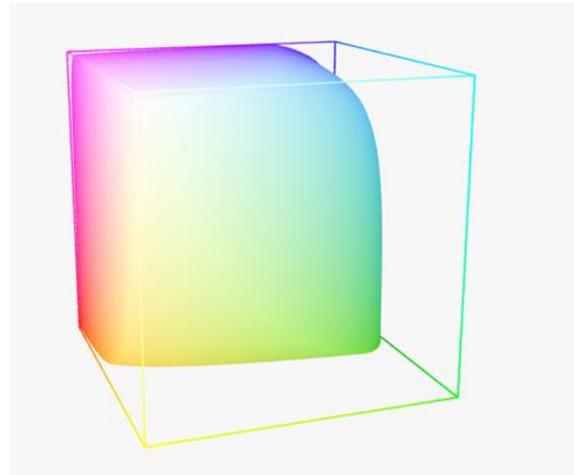


使用三个色调映射器显示的皮革、木质和布艺沙发模型。从左到右：线性、ACES 和 Khronos PBR Neutral。线性映射渲染比 ACES 更“褪色”；而 PBR Neutral 则显示更丰富、更真实的色彩。

Khronos PBR 中性色调映射器旨在为颜色提供 1:1 匹配，最高可达某个最大值，其余部分用作压缩高光的余量。这种方法允许内容创建者保留基色、纹理和尺寸。下图比较了 Khronos PBR 中性色调映射器与流行的 ACES 电影色调映射器可达到的颜色。立方体表示线性光中的 $[0, 1]$ 空间 - 未应用 sRGB 曲线。



Khronos PBR 中性色调映射器可达颜色



ACES 色调映射器可达颜色

Khronos PBR 中性色调映射器为艺术家提供了一个新选择，可根据应用需求创建资产。Khronos PBR 中性、线性和胶片色调映射各有不同的用例和优势：

- **线性色调映射**（即“未应用色调映射器”）适用于没有 HDR 输入或物理照明的模型。
- **电影色调映射**（例如 ACES、AgX）应用于强 HDR 场景、具有宽输入色域的应用程序，或为了实现特定的艺术外观。
- **Khronos PBR Neutral 专为照片级逼真的基于物理的渲染而设计**，具有曝光良好的场景、灰度照明下精确的 sRGB 基色再现以及在阳光等彩色光下不加修饰的呈现。

消除内容创作中的猜测

Khronos PBR 中性色调映射器可以独立于照明环境，来验证 3D 对象的基色，这种方法对于艺术家、品牌和最终用户都具有优势：

- **减少猜测**：艺术家可以验证纹理文件中的颜色值；消除了创建模型和在最终渲染中测试颜色输出的“猜测和检查”过程。
- **更短的 QA 周期**：减少在完成的模型中发现颜色问题的机会，从而减少返工和延误。
- **更快的更新**：无需大量额外的 QA，即可在资产文件中快速轻松地更新对象的颜色。
- **灵活性**：营销和图形设计专业人士可以改变照明环境来实现他们想要的外观，而无需调整基本模型颜色以保持色彩保真度。

行业采用

在发布时，Khronos PBR 中性色调映射器已经被流行的 3D 网络、移动端，和跨平台 glTF PBR 渲染器所采用，包括 Filament、 Babylon.js、 <model-viewer> 和 Three.js。

Khronos 正在与 3D 创作工具供应商合作以提供原生支持，并且 Blender 4.2 Alpha 用户已经开始在 Blender 内部测试 Khronos PBR 中性视图变换。

有一个 OpenColorIO 配置文件 (config.ocio)，该文件定义了该色调映射器的近似值，作为示例实现，以帮助作者在其现有工作流程中试用 Khronos PBR 中性色调映射器。

行业支持

“色调映射一直是许多内容创建流程中的重大挑战，尤其是在电子商务领域。PBR 中性色调映射器有效地解决了其中一些挑战，为用户提供了一个引人注目的选择，特别是对于目前以‘无色调映射’方法为常态的工作流程。我们期待更多行业对此初始版本的反馈，并希望看到未来该领域的进一步发展。通过 OpenColorIO，PBR 中性色调映射器已经可以在多款 Autodesk 产品中使用，包括 3ds Max 和 Maya。” **Autodesk 杰出软件架构师 Henrik Edstrom 说道。**

“与 Khronos 合作，准备好 Khronos PBR 中性色调映射器的生产，并通过 OpenColorIO 向所有人提供它，真是太棒了。” **Blender 基金会主席 Ton Roosendaal 说道。**

“对于达索系统来说，虚拟孪生是整个产品生命周期内可持续业务创新的基石。产品工程和商业化的可视化不仅仅是创造视觉上吸引人的内容；它还关乎确保真实性、准确性和可信度。色调映射在连接虚拟世界和现实世界的输出设备方面起着至关重要的作用。Khronos PBR 中性色调映射器代表着朝着实现真实可靠的产品可视化迈出了重要一步。” **达索系统渲染研发工程师 Bastian Sdorra 说道。**

“实现色彩、色调和视觉准确性以可视化实体产品是当今电子商务中最艰难的 3D 挑战之一。这成为 Khronos 3D 商务工作组的重点关注点，我们非常高兴推出 PBR 中性色调映射器来帮助解决这个长期存在的问题。其结果对伦敦动力公司也非常有益，使我们的客户能够比以前更准确地看到他们的产品，而无需我们的 3D 艺术家修改着色器或人工照明来实现相同的效果。”

Khronos 3D 商务工作组主席、Khronos 3D 格式工作组副主席兼伦敦动力公司首席创意官 Daniel Frith 说道。

“Khronos 创新色调映射解决方案为电子商务的数字表示树立了新标准，确保用户享受生动逼真的视觉效果。Phasmatic 立即采用了这项技术来增强其提供真实在线产品体验的能力。” **Phasmatic 首席执行官兼联合创始人 Andreas Vasilakis 说道。**

“ Threekit 对 Khronos PBR 中性色调映射器生成的结果质量印象深刻。对于电子商务应用程序来说，在计算机屏幕上向用户呈现逼真的色彩非常重要，而 Khronos 的新色调映射器使这一点更容易实现。” **Threekit 首席技术官兼创始人 Ben Houston 说道。**

请大家参与

中性色调映射器的开发和快速普及得益于 Khronos [3D 格式](#)和 3D 商务工作组内部的跨行业合作。我们鼓励内容创作者、艺术家、实施者和引擎开发人员通过在 [GitHub](#)、[Discord](#)、[Khronos 论坛](#)、[Stack Overflow](#) 或 [X](#) 与工作组互动，分享他们的反馈、问题和未来改进建议。

任何公司都可以通过成为会员直接参与 glTF 和其他 Khronos 标准的开发。欲了解更多信息，请访问 khronos.org/members。

关于 Khronos

Khronos Group 是一个开放、非盈利、会员驱动的组织，由 180 多家行业领先公司组成，致力于为 3D 图形、增强现实和虚拟现实、并行计算、视觉处理和机器学习创建免版税的互操作性标准。Khronos 活动包括 3D Commerce™、ANARI™、glTF™、NNEF™、OpenCL™、OpenGL®、OpenGL® ES、OpenVG™、OpenVX™、OpenXR™、SPIR-V™、SYCL™、Vulkan® 和 WebGL™。Khronos 会员推动着 Khronos 规范的开发和演进，并通过早期获取规范草案和一致性测试来加速尖端平台和应用程序的交付。

###

Khronos® 和 Vulkan® 是注册商标，ANARI™、WebGL™、glTF™、KTX™、NNEF™、OpenVX™、SPIR™、SPIR-V™、SYCL™、OpenVG™、Karamos™ 和 3D Commerce™ 是 The Khronos Group Inc. 的商标。OpenXR™ 是 The Khronos Group Inc. 拥有的商标，并在中国、欧盟、日本和英国注册为商标。OpenCL™ 是 Apple Inc. 的商标，OpenGL® 是注册商标，OpenGL ES™ 和 OpenGL SC™ 徽标是 Hewlett Packard Enterprise 的商标，由 Khronos 授权使用。所有其他产品名称、商标和/或公司名称仅用于识别，属于其各自的所有者。

Khronos 集团新闻联系人：

亚历克斯·克拉布 (Alex Crabb) , Caster Communications Inc.

邮箱: alex@castercomm.com

401-792-7080