

含钍光学玻璃对眼部的辐射影响研究 - 毒镜头

 www.dujingtou.com/article_35120.shtml



《Eye Exposure from Thoriated Optical Glass》是一篇关于含钍光学玻璃对眼部辐射暴露影响的重要学术论文(文章末尾可以下载)。以下是基于提供资料的详细介绍：

1. 作者与研究机构

该论文由 **Robert C. McMillan** 和 **Steven A. Horne** 共同撰写。他们当时任职于**美国陆军流动设备研发中心** (U.S. Army Mobility Equipment Research & Development Center)，位于弗吉尼亚州的贝尔沃堡 (Fort Belvoir)。

2. 研究背景

- **偶然发现**：研究始于一次对含有光学元件的设备进行的例行辐射调查。健康物理学家惊讶地发现电离调查仪器的读数异常高，随后确认辐射源是高质量光学玻璃中的钍 (**Thorium**)。
- **工业用途**：钍被添加到玻璃中 (质量比有时高达 **30%**)，目的是提高玻璃的折射率 (大于 1.65) 并优化阿贝数 (大于 70)。
- **核心担忧**：虽然含钍玻璃在普通镜头中风险较低，但当它被用于目镜 (**Eyepiece**) 时，眼睛会近距离接触钍衰变产生的所有辐射，包括阿尔法 (α)、贝塔 (β) 和伽马 (γ) 粒子，以及相关的韧致辐射。

3. 主要研究内容

该研究通过实验测量和计算机建模，深入分析了含钷目镜对眼睛的具体威胁：

- **辐射水平测量：**
 - 研究人员使用热释光剂量计（TLD）测得，含钷量为 18% 的镜片表面贝塔-伽马平均暴露率约为 **1 mRem/hr**。
 - 虽然阿尔法粒子穿透力弱，但其在眼球表面的吸收剂量率可能比贝塔-伽马辐射高出 **50 到 1000 倍**。
- **眼部吸收机制：**
 - 研究表明，超过 **90% 的阿尔法辐射**在到达眼睛第一个有丝分裂层（Mitotic layer，约在表面下方 45 微米处）之前，就已经在极薄的表层（小于 100 微米）被吸收了。
 - 伽马射线则会在整个眼球产生近乎恒定的暴露。
- **距离与剂量的关系：**

研究利用计算机模型计算了不同距离下的剂量率。例如，对于含钷 0.005% 的镜片，在 **0.1cm** 距离处眼部吸收的剂量率为 **155.62 μ rad/hr**，而增加到 **3.0cm**（典型操作距离）时，该数值降至 **16.220 μ rad/hr**。
- **防护建议：**

论文提出，在含钷镜片和眼睛之间插入一个**薄的非含钷玻璃屏蔽罩**，可以**完全阻断**阿尔法粒子的辐射。

4. 结论与现实意义

该研究证实了含钷目镜确实存在辐射风险，长期接触可能累积剂量。结合其他资料验证，这种电离辐射是导致**白内障**（尤其是后囊下白内障）的诱因之一。虽然单次接触剂量可能不高，但对于需要长时间紧贴目镜的职业人员（如军人或使用老式相机如宾得 67 的摄影师），了解并采取屏蔽措施至关重要。



论文原文下载:

Eye Exposure from Thoriated Optical Glass 下载

Posted In: 文章, 资料库

Tagged In: 含钷光学玻璃, 宾得67, 宾得目镜, 宾得相机辐射, 核辐射镜头, 辐射目镜, 辐射镜头, 钷玻璃