|  |  |
| --- | --- |
| 致： | 激光表演和显示获批差异的所有持有者 |
| 主题： | 激光投影的有效视觉控制 |

背景：

食品药品监督管理局（FDA）颁发的关于激光表演的所有差异包含附件A描述的下列差异条件：

“所有激光表演应由经过培训且能胜任的操作者直接和亲自控制。

1. 该操作者应是差异持有者的雇员，差异持有者应对该操作者的培训和工作负责；
2. 该操作者应位于可随时直接观察到所有射束路径的地方；
3. 如果出现任何不安全状况或在户外表演时，在任何空中交通控制官员要求下，该操作者应立即终止激光表演辐射的发射。”

（b）和（c）条款的要求（操作者应位于可随时直接观察到所有射束路径的地方与发生任何不安全状况时可终止激光发射）对有效视觉控制来说属于基本原则。这些一般原则应用于投影范围有限的激光表演或显示通常已经足够，比如在室内时，投影路径不超出有效视觉控制的范围。

然而，就室外激光表演和显示来说，可能使用进入空域的非终止投影。虽然操作员可能沿着射束路径的方向观察，但只能有效看到有限距离内的物体。

政策：

在立即生效的情况下，应对（b）和（c）条款对以上状况的要求做出更为明确的解释，要求操作者在全范围内对全射束路径实施有效的视觉控制，其中，激光发射水平属于眼部损伤危害或严重短暂性视觉损伤危害（如闪光盲）。

激光公报 第47号

通过与联邦航空管理局（FAA）、行业和其它利益相关方协商，FDA判定飞行器视觉观察员发现在晴朗天空中亮度最弱的小型飞机或直升飞机与通常在室外激光表演操作中遇到状况的合理有效范围是距激光投影仪3英里的水平范围。对飞行器观察员来说，这是视觉控制的有效范围。FDA进一步判定激光投影的发射水平与上面引用的差异要求不同。从检测接近飞行器所用方法来看，在有效视觉控制范围之外，该发射水平会产生闪光盲。

作为对敏感飞行区的一个要求，联邦航空管理局接受最高辐照度100 μW/cm2（等于在1/4秒或更短时间内最高辐射接触量达25μJ/cm2）的敏感飞行区接触量限值（SZEL）。该数值发表于FAA指令（FAAO）“空域事务处理规程”第7400.2D部分之1号变更中。在提交给FAA的娱乐节目和广告室外激光操作建议规程的航空研究中使用了该数值。该限值拟用于避免人员接触闪光盲。

因此，从检测可能闯入投射空间的飞行器所用方法来看，在超出合理有效性范围的水平范围，投射进适航空域的激光射束的辐照度或辐射接触量应不会超过SZEL（100 μW/cm2或25μJ/cm2）。

我们理解，这样可限制射束功率和/或要求采取最小射束偏离度。

我们应该理解，保证符合SZEL可使最小射束偏离度和最大射束功率测定成为保证激光表演或显示遵从差异条件的关键性测定。其它参数（如目标指示精度、最小必需扫描范围和适用条件下测定的适当扫描防护度）对保证合规也有重要意义。如果发现有任何其它必需要素，我们将通知行业。我们将使用备有良好证明文件且合理的测试规程进行此类测定。准确及时的测定和记录保存也是制造商遵从良好生产规范测试程序的必要部分。可能需要熟练工程师和/或技术人员执行这些任务。

在测定射束特征时必须明确确认是否采用1/e或1/e2值测定射束直径和偏离度。无论报告哪个数值，均应采用1/e偏离度值判定未超过辐照度限值。

激光公报 第47号

FDA一直在与其它联邦和地方机构、军队及相关行业召开会议。这些会议使得临时指南、建议性临时指南（RIGS）得到宣传。FAA采纳了此类指南并发布在其指令第7400.2D部分之1号变更中（1996年3月11日生效）。这些指南拟用于防止视觉损伤，也用于防止闪光盲、目眩或强光所致短暂性视觉损伤。

本通知给出的条件更加详细地规定了在目前获批的所有差异中已包含的要求。

我确信您了解了我们对公众飞行安全的关注。我们必须竭尽全力防止出现可能牺牲数百人生命的悲剧。值得注意的是，激光显示安全的首要责任属于该显示的制造商/操作者。控制投影质量和安全、确保按差异条件并遵从所有适用安全指南操作设备是当事方的责任。

请注意，FAAO 7400.2D部分描述的政策指南有随科学进步而变更的可能，或当项目要求宣传新信息以防止将来发生涉及飞行员视觉损伤的事件时，政策指南也有可能发生变更。我们确信您将本着合作与对公众安全负责的精神对本通知持欢迎态度。



Lillian J. Gill

主任

合规办公室

器材和放射卫生中心

激光公报 第47号