



大会 — 第 42 届会议

技术委员会

议程项目 24：航空安全和空中航行优先举措

针对不同仪表着陆系统（ILS）进近类别和几何形状
根据程序评估在决断高的进近灯光系统能见度

（由阿根廷提交，伯利兹、多民族玻利维亚国、哥伦比亚、哥斯达黎加、古巴、多米尼加共和国、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、牙买加、墨西哥、尼加拉瓜、秘鲁和乌拉圭支持）

执行摘要

考虑到下滑道、航空器高度和仪表着陆系统（ILS）类别等变量，本文件试图评估驾驶员在到达决断高时实际能看到进近灯光系统的哪一部分，以确定是否有过多灯光基础设施没有得到使用，并提出系统优化建议以便：加强进近灯光系统的效率和设计；确保已安装的基础设施能有效帮助驾驶员进行决断；并针对恶劣天气条件优化使用标识。

行动：请大会

- 注意到本工作文件；
- 要求国际民航组织通过其机场设计和运行专家组（ADOP）及其他相关专家小组，为本文件所载建议制定统一的标准和适用条件，包括与尺寸和由此产生的几何特征相关的技术准则；和
- 认识到驾驶员对进近灯光系统的视角不同，在制定机场设计和运行以及航空器运行的未来法规时考虑这些准则。

战略目标：	本工作文件涉及每次飞行都安全和安保；航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉。
财务影响：	预计本工作文件对国际民航组织不会产生直接的财务影响。 对机场： - 有可能降低进近灯光系统的安装和维护成本。 - 节省能耗和运行资源。 可能对机场收费产生积极影响，从而降低航空公司和用户的成本。

¹ 西班牙文版由阿根廷提交。

参考文件:	附件14 — 机场，第I卷，机场设计和运行 美国联邦航空局（FAA）— JO 6850.2C号法令 欧洲联盟航空安全局（EASA）—（欧盟）法规 Nbr. 139/2014
-------	--

1. 引言

1.1 鉴于许多机场的物理限制以及该部门面临的经济、运行和环境挑战，优化使用机场基础设施的需求变得日益迫切。在这种情况下，对进近灯光系统的传统处理方式进行批判性审查尤为重要。

1.2 在仪表进近运行中，进近灯光系统的目的是在到达决断高（DH）时为驾驶员提供可靠的目视参考。这些参考对确认继续安全着陆具有决定性作用。

1.3 灯光基础设施的设计通常符合国际机构（如国际民航组织、美国联邦航空管理局（FAA）和欧盟航空安全局（EASA））的要求。然而，当驾驶员必须做出关键决断时，所有这些基础设施是否都能发挥目视效果，这一点值得商榷。

1.4 本工作文件旨在从技术和几何层面，考虑下滑道（GS）、航空器高度和驾驶舱能见视野，确定对灯光基础设施的实际需求。其目的是根据进近的仪表着陆系统类别，确定驾驶员在到达决断高时，灯光系统的哪一部分在其实际目视范围内。

2. 分析

2.1 对进近灯光系统的设计和应用进行了概念性审查，从理论角度并根据运行程序，考虑了驾驶员在到达决断高度时，根据进近的运行和几何参数，实际能看到什么。

2.2 本文件尤其旨在：

- a) 估算仪表着陆系统各个类别（CAT I、II、III）的有效目视距离；
- b) 查明灯光设施长度与对运行条件真正有用的长度之间的重大差异；
- c) 评估这些差异对安全的影响；和
- d) 提出酌情优化这些系统设计和长度的技术标准。

2.3 在这种情况下，根据几何和运行做法，可以评估航空器到达决断高并按照公布的程序从仪表飞行过渡到目视飞行时的进场灯光系统实际能见度。该分析考虑了不同的下滑道配置、航空器高度和仪表着陆系统类别。

2.4 结果表明，下降角度与有效目视距离之间存在直接关联：

2.4.1 在 ILS CAT I (DH = 60 米) 中, 观察到的能见距离 (驾驶员眼睛到瞄准点) 大约在 730 米到 1 160 米之间, 具体取决于下滑道和仰角。在这种情况下, 假设 $D = 450$ 米, 驾驶员从仪表飞行过渡到目视飞行时将看到 286 米到 709 米之间的进近灯光系统。

2.4.2 在 ILS CAT II/CAT IIIa (DH = 30 米) 中, 观察到的能见距离 (驾驶员眼睛到瞄准点) 大约在 570 米到 350 米之间, 具体取决于下滑道和仰角。在这种情况下, 假设 $D = 450$ 米, 驾驶员从仪表飞行过渡到目视飞行时最多只能看到 120 米的进近灯光系统。

2.4.3 在 ILS CAT IIIb (DH = 15 米) 中, 可用视距甚至更加有限, 从 160 米到 270 米不等。在这种情况下, 假设 $D = 450$ 米, 驾驶员从仪表飞行过渡到目视飞行时根本看不到进场灯光系统。

3. 结论

3.1 因此可以确认, 较高的下滑道和航空器高度会对水平视距产生负面影响。这种效应意味着部分进场灯光系统位于决断高的有效视野之外。

3.2 从技术角度看, 这为审查和优化所有三种仪表运行类别的进近灯光系统设计和/或长度提供了机会, 特别要注意第二类 and 第三类, 在这两类中, 可以查明灯光系统中哪些部分没有直接运行价值且与安全无关。

3.3 对于 CAT II 和 CAT III 的运行而言, 上述内容适用于安装跑道中线灯、加固跑道边缘和中线灯, 以及安装跑道接地带灯, 以确保在这些着陆的目视阶段有持续的目视参考。

3.4 最后, 在评估未来的灯光系统安装、改造或升级项目时, 应考虑采用基于实际能见度的标准, 并将这一变量纳入成本效益和运行安全分析中。