



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-91-FS-2012-15

下发日期:2012年8月8日

增强飞行视景系统适航 与运行批准指南

增强飞行视景系统适航与运行批准指南

1. 目的

本咨询通告提供了航空运营人获得增强飞行视景系统（EFVS）适航和运行批准的指南，是一种可接受的、但不是唯一的取得适航和运行批准的方法。

2. 适用性

本咨询通告适用于按中国民用航空规章 91、121、135 和 129 部运行的航空运营人。驾驶员可以在直线仪表进近程序（II 类或 III 类除外）中使用经批准的 EFVS 下降到低于决断高度（DA）或最低下降高度（MDA）直至高于接地区标高（TDZE）30 米（100 英尺）。此类运行仅用于直线仪表进近程序，不得用于盘旋进近着陆。

3. 参考文献

a. 航空规章

- (1) 《民航航空产品零部件合格审定规定》CCAR-21 部
- (2) 《正常类、实用类、特技类和通勤类飞机适航规定》CCAR-23 部
- (3) 《运输类飞机适航标准》CCAR-25 部
- (4) 《正常类旋翼航空器适航规定》CCAR-27 部
- (5) 《运输类旋翼航空器适航规定》CCAR-29 部
- (6) FAR91 部，§ 91.175 (1) 和 (m)
- (7) FAR121 部，§ 121.651
- (8) FAR135 部，§ 135.225

b. 相关资料

- (1) 《航空器运行》ICAO 附件 6;

(2) 《目视和仪表飞行程序设计规范》 ICAO Doc. 8168 文件第二卷;

(3) 《使用平视显示器实施 II 类或低于标准 I 类运行的评估和批准程序》咨询通告 (AC-91-FS-2010-03R1);

(4) 《增强飞行视景系统》 (FAA AC 90-106);

(5) 《电子化的驾驶舱显示器》 (FAA AC 25-11);

(6) 《系统设计和分析》 (FAA AC 25.1309-1);

(7) 《关于批准起飞、着陆和滑跑的 III 类天气最低值的规范》 (FAA AC 120-28);

(8) 《关于批准进近的 I 类和 II 类天气最低值的规范》 (FAA AC 120-29A);

(9) 《关于驾驶舱机组的标准操作程序》 (FAA AC 120-71);

(10) 《关于机载平视显示器的最低性能标准》美国联邦航空标准 8055, 日期: 1999 年 3 月 1 日;

(11) 《运输类飞机平视显示系统》SAE 航空推荐准则 (ARP) 5288, 日期: 2001 年 5 月 1 日;

(12) 《关于增强视景系统 (EVS)、合成视景系统 (SVS)、组合视景系统 (CVS) 和增强飞行视景系统 (EFVS) 的最低航空系统性能标准》RTCA DO-315, 日期: 2008 年 12 月 16 日。

4. 定义

本咨询通告的缩写和定义包含在附录 1 和附录 2 中。

5. 背景

FAR91.175 条规定了按仪表飞行规则 (IFR) 起飞和着陆能见度的要求, 驾驶员操作飞机时使用裸视来识别进近灯与跑道环境。当驾驶员不能以其裸视看见特定要求的目视参照物时, 则不允许下降和着

陆。如果驾驶员使用 EFVS 实施直线仪表进近（II 类或 III 类除外），则可以下降到低于 DA 或 MDA。

EFVS 使用图形传感器技术，把外部环境的实时增强图像提供给驾驶员。该系统基于前视红外线或毫米波雷达、微光增强或其他技术。FAA 在修订 91 部时引入“增强飞行能见度”的概念，即“在飞行中从驾驶舱向前量起的平均水平距离，在此距离上，驾驶员使用 EFVS 在昼间或夜间可以清楚地分辨或识别主要地形目标”。

（1）如果驾驶员使用 EFVS 下降至低于 DA 或 MDA 时，必须确保由 EFVS 观察到的增强飞行能见度不能低于仪表进近程序规定的能见度，且所要求的目视参照物必须是清晰、可识别的。当驾驶员依赖裸视看不见跑道环境时，允许驾驶员使用 EFVS 进行如下操作：

- 确定增强飞行能见度不低于仪表进近程序中规定的能见度；
- 识别所要求的目视参照物；
- 确认对准跑道；
- 从 DA 或 MDA 下降到高于接地区标高（TDZE）30 米（100 英尺）。

（2）如果要下降到接地区标高（TDZE）30 米（100 英尺）以下，驾驶员必须通过裸视看到以下目视参考之一：

- 跑道入口灯或标识；
- 接地区灯或标识。

6. EFVS 系统和运行要求

a. EFVS 运行的设备要求。按照 CCAR91、121、135 和 129 部运行的航空运营人使用在中国登记注册的飞机实施 EFVS 运行时，必须获得中国民航局颁发的设备设计型号批准或认可。对于在国外登记的飞机在中国实施 EFVS 运行时，应当遵守飞机注册国民航当局关于 EFVS 的适航要求。安装的机载 EFVS 系统，应当包括：

- 显示组件，可以是一个平视显示器（HUD）或等效的显示器，具有规章所要求的显示内容和特征，确保驾驶员在正常位置和沿飞行轨迹方向前视时清晰可见；
- 传感器，提供前视外部视景的实时图像；
- 计算机和电源；
- 指示；
- 控制组件。

b. 所需飞行信息。除传感器图像之外，还必须显示下列飞行信息：

- 空速；
- 升降速度；
- 姿态；
- 航向；
- 高度；
- 进近指令引导；
- 轨迹偏离指示；
- 飞行轨迹矢量（FPV）；
- 飞行轨迹角提示符（FPA）。

c. 附加要求。EFVS 图像、姿态符号、FPV、FPA 提示符，以及其他涉及图像和外部环境地形的提示符必须是正形的（即：它们必须对准和成比例叠加于外部视景）。驾驶员必须能够设置合适的进近下滑角度，下滑角对应的 FPA 提示符必须显示在俯仰刻度上。显示的内容和动态特性必须适合于人工操纵航空器。

d. EFVS 和增强视景系统（EVS）。EFVS 和 EVS 的概念不能混淆，EVS 通过图像传感器（例如：毫米波雷达或前视红外线（FLIR））获得外部视景电子图像，显示的图像和飞行符号可能与外部视景的比例或

对准不同。与 EFVS 不同，EVS 可以不提供附加的飞行信息或符号，例如：EVS 可以显示在低头显示器上且不必是正形显示。EVS 可以向驾驶员提供跑道特征（例如：跑道照明）以及周围地形和障碍物特征的图像，提高夜间和低能见度条件下飞行时的情景意识。综上所述，EVS 不能用作确定增强飞行能见度或识别下降到低于 DA 或 MDA 所要求的目视参照物的手段。

e. 等效显示器。等效显示器必须能够以某种平视显示的方式显示驾驶员在正常位置沿飞行轨迹飞行所要求的信息，并清晰可见。而低头显示器（HDD）不满足这一要求，不得用来操纵飞机或下降至低于 DA 或 MDA。

7. EFVS 的适航审定

a. 批准。所有 EFVS 设备的安装必须满足中国民航相关规章的适航标准。

b. 审定。航空器应当符合局方适航审定规则，型号合格证（TC）或补充型号合格证（STC）符合“取证基准”提出的要求和 EFVS 的最低性能要求。

8. EFVS 的使用要求

a. EFVS 运行批准。对于 CCAR91 部航空运营人，局方以批准函（LOA）的方式批准。对于 CCAR121 部和 135 部航空运营人，局方以运行规范的方式批准。如果航空运营人将 EFVS 用于增强情景意识的 II 类和 III 类运行，必须遵从有关 II 类或 III 类运行的飞机设备、训练和运行的要求。

b. EFVS 使用目的。EFVS 通过增强状态和位置感知、提供视觉提示符等，可以提高飞行情景意识和状态感知能力，维持稳定进近、减少复飞。EFVS 可以有助于驾驶员在最后进近阶段尽早发现跑道异物或跑道入侵。EFVS 向驾驶员提供了一种确定增强飞行能见度的方法，便于识别进近目视参照物，允许继续下降至 DA 或 MDA 以下，直至 TDZE

以上 30 米（100 英尺）。在此高度及以下，驾驶员必须通过裸视（而非 EFVS）清晰可见跑道入口灯光或标识，或 TDZ 的灯光或标识，方可继续下降。

c. EFVS 局限性。在某些低能见度条件下，EFVS 可以大幅度提高驾驶员视觉能力，用于识别裸视看不见的进近灯光、目视参照物、侵入跑道的飞机、车辆和动物。驾驶员要谨慎使用 EFVS，不能仅因为视景中没有显示异常信息就认为飞行轨迹上不存在危险。在某些情况下，图像传感器的性能可能有变化或不可预测。此外，对于某些非精密仪表进近程序，为了保证目视着陆阶段具有足够的超障余度，可能需要驾驶员目视识别已知的靠近正常进近轨迹的障碍物。

d. 着陆最低标准。使用 EFVS 不能改变仪表进近程序着陆最低标准。

e. 起飞最低标准。使用 EFVS 执行低于公布的起飞最低标准时，必须经过局方特殊批准。

9. 在直线仪表进近程序（II 类或 III 类除外）中的 EFVS 运行

a. 使用 EFVS 的原则。如果使用裸视不能在 DA 或 MDA 处获得所需目视参考，当满足附录 3 所有条件时，驾驶员可以使用 EFVS 继续下降至 TDZE 30 米（100 英尺）处，操作飞机的主要依据是通过 EFVS 建立的目视条件。在 TDZE 30 米（100 英尺）高度处继续下降的条件是使用裸视建立目视参考，并以此作为操纵飞机的主要依据。在低于 TDZE 30 米（100 英尺）时，驾驶员不能继续依赖 EFVS 传感器图像来识别所要求的目视参照物。飞行操纵主要基于裸视目视参考，由 FPV、FPA、机载导航系统以及其他在 EFVS 上显示的图像和飞行符号提供辅助信息。当精密进近的垂直引导或者具有垂直引导的进近中垂直轨迹参考不可用时，FPV、FPA 参照提示符和 TDZ 的 EFVS 图像为驾驶员提供主要的垂直轨迹参考。

(1) 直线仪表进近程序。使用 EFVS 下降至低于 DA 或 MDA 的直线仪表进近程序（II 类或 III 类除外）类型包括：精密进近、类精密进近以及非精密进近。

(2) 盘旋进近程序。在目视盘旋中，禁止使用 EFVS 作为建立目视参考的依据。必须使用裸视能清晰辨识所要求的目视参照物，EFVS 仅作为辅助手段。

(3) 增强飞行能见度。飞行能见度是通过裸视确定的，而增强飞行能见度是通过 EFVS 确定的。使用 EFVS 观察到的增强飞行能见度不得低于仪表进近程序公布的能见度标准。

b. 在或低于 DA 或 MDA 下降至 TDZE 30 米（100 英尺）处的 EFVS 运行。仪表进近程序的目视阶段始于 DA 或 MDA 直至着陆跑道。在目视飞行阶段的操纵中有两种方式：一种是通过裸视，另一种是使用 EFVS。如果驾驶员确定，使用 EFVS 观察到的增强飞行能见度不低于仪表进近程序（IAP）中规定的能见度标准，并使用 EFVS 获得了在附录 3 中要求的目视参照物，即可进近至 TDZE 30 米（100 英尺）。为了实施继续进近，驾驶员需要使用 EFVS 图像获得跑道环境（如：进近灯光系统（如安装），或者跑道入口和 TDZ），确认水平位置，尽早对正跑道，并从 DA 或 MDA 继续正常下降至 TDZE 30 米（100 英尺）。

(1) 所需的目视参考。为了下降到低于 DA 或 MDA，使用 EFVS 的驾驶员必须清晰识别下列有关将要着陆跑道的目视参照物：

(a) 进近灯光系统（如安装）；或者

(b) 同时获得下列 1. 和 2. 中的目视参考：

1. 至少能够使用下列目视参考之一确定跑道入口：

- 跑道入口道面；
- 跑道入口灯；或者
- 跑道端识别灯。

2. 至少能够使用下列目视参考之一确定接地区：

- 接地区道面；
- 接地区灯；

- 接地区标识；或者
- 跑道灯。

(2) EFVS 和裸视对目视参照物要求的比较。由于 EFVS 不能显示某些用于识别跑道特定部位灯光的颜色，或者不能连贯地显示跑道标识，因此使用 EFVS 所需的目视参考相对于裸视有着更为严格的标准。使用 EFVS 操纵飞机时，目视下滑道指示（如 VASIS/PAPI）灯光不能用作目视参照物，并且必须清晰识别来自于跑道入口和 TDZ 的特定目视参照物。

(3) 目视参考和偏置进近。在仪表程序设计规范中，允许仪表进近程序在不超出规定范围的偏移情况下，仍然被认为是直线进近，具有直线进近的最低标准。例如：，对于非精密进近程序，当最后进近航迹与跑道中线的交角不大于 30° （A、B 类航空器的程序）或 15° （其他类型航空器的程序）时，仍被认为是直线进近；对于 ILS 进近程序，当航向道与跑道中线延长线交角不大于 5° 时，仍然被认为是直线进近。在最后进近航迹五边进近航道与跑道中心线有交夹角的非精密进近中，当驾驶员考虑是否采用 EFVS 时，必须熟知进近条件和进近航道的偏移量。根据侧风修正（例如，“偏流角”）和由特定 EFVS 提供的视景宽度（横向视场）的不同组合，当透过 EFVS 显示器向外看时，所要求的目视参照物可能在或不在驾驶员的视野中。在许多仪表进近程序中，最后进近航迹道（FAC）与跑道中心线的延长线相交于离跑道端外较远的地方。FAC 与跑道中线延长线的相交点可能离着陆入口远达 1400 米。在有或没有进近灯光照明系统的情况下，到达 MDA 处所要求的目视参照物可能不在 EFVS 的视景范围内，并且直至到达复飞点前仍可能不会进入视景。实施非精密进近的驾驶员，在决定从 MDA 下降前，必须确认横向对准跑道中心线。实际的横向航道对准根据下列情况不同而变化，即：仪表进近程序设计、设施类型、距离设施的距离或信号变化（其可能导致偏离预计的航迹道中心线）。

(4) 复飞时机。驾驶员应该注意到通过裸视和使用 EFVS 所要求的目视参考是不同的。因此，驾驶员应该首先确定采用哪种方式来实施进近。虽然这两种进近方式类似，但是对于复飞时机的要求是不同的。使用 EFVS 时，如果驾驶员确定出现下列情况，则必须在下降至 TDZE 之上 30 米(100 英尺)复飞：

(a) 增强飞行能见度低于仪表进近程序规定的能见度；

(b) 不能清晰识别计划着陆跑道所要求的目视参考；

(c) 该航空器不再持续处于正常位置，从该位置不能使用正常机动动作，以正常下降率下降至计划着陆的跑道；

(d) 对于 121 部和 135 部航空运营人，飞机使用正常下降率不能在计划着陆跑道的接地区接地。

(5) 复飞考虑因素。在低于 DA 或复飞点 (MAPt) 之后复飞，至加入复飞航段前存在额外的风险。复飞超障的评估是从 DA 或 MAPt 处开始的，然后以 2.5%或更高的梯度爬升。在程序公布的 MAPt 后开始复飞，可能不满足超障要求。与任何进近一样，驾驶员应根据超障要求、飞机性能、备用复飞方案等其他因素考虑 MAPt 至接地之间的应急程序。有关飞机超障的要求包含在第 9 (e) (2) 和 (3) 段中。

c. 在等于或低于 TDZE 以上 30 米 (100 英尺) 的 EFVS 运行。驾驶员可以不关闭 EFVS 或收起显示器以便继续着陆。只要使用裸视透过显示器能看到所要求的目视参照物，就可以使用 EFVS 继续进近至该高度范围。但驾驶员不能仅依靠显示在 EFVS 上的图像继续下降。

(1) 所需目视参考

(a) 飞行能见度必须足以使驾驶员能通过裸视 (不依赖 EFVS) 可以清晰识别下列参照物，方可下降至低于 TDZE 以上 30 米 (100 英尺) 以便继续着陆：

i. 跑道入口灯或标识； 或，

ii. 接地区灯或标识。

(b) 从低于 TDZE 以上 30 米 (100 英尺) 处起, 只要驾驶员能通过裸视 (不依赖 EFVS) 清晰识别所需目视参照物, 飞行能见度无需满足仪表进近程序规定的能见度。只要飞行员不依赖 EFVS, 采用裸视就能明显可见、可识别附录 3 所要求的目视参考即可。这与 CCAR-91.175 条 (c) (2)、(d) 的要求不同。

(2) EFVS 和裸视对目视参考要求的比较。使用 EFVS 时不能将进近灯光系统、红色跑道末端灯、红色边线灯、跑道末端识别灯 (REIL) 和目视/精密进近坡度指示器 (VASIS/PAPI) 用作目视参考。只有跑道入口或接地区的灯光及其标识可用作目视参照物。

(3) 复飞时机。当出现以下情况时, 驾驶员必须复飞:

i. 飞行能见度不再能以裸视清晰识别附录 3 中所列的目视参照物;

ii. 该航空器不再持续处在正常位置;

iii. 对于 121 部、135 部航空运营人, 飞机使用正常下降率不能在计划着陆跑道的接地区接地。

(4) 复飞考虑的因素。在或低于 TDZE 以上 30 米 (100 英尺) 后复飞, 飞机很可能显著低于仪表飞行程序的超障评估面。驾驶员应根据超障要求、飞机性能、备用复飞方案等其他因素考虑 MAPt 至接地之间的应急程序。有关飞机超障的要求包含在第 9 (e) (2) 和 (3) 段中。

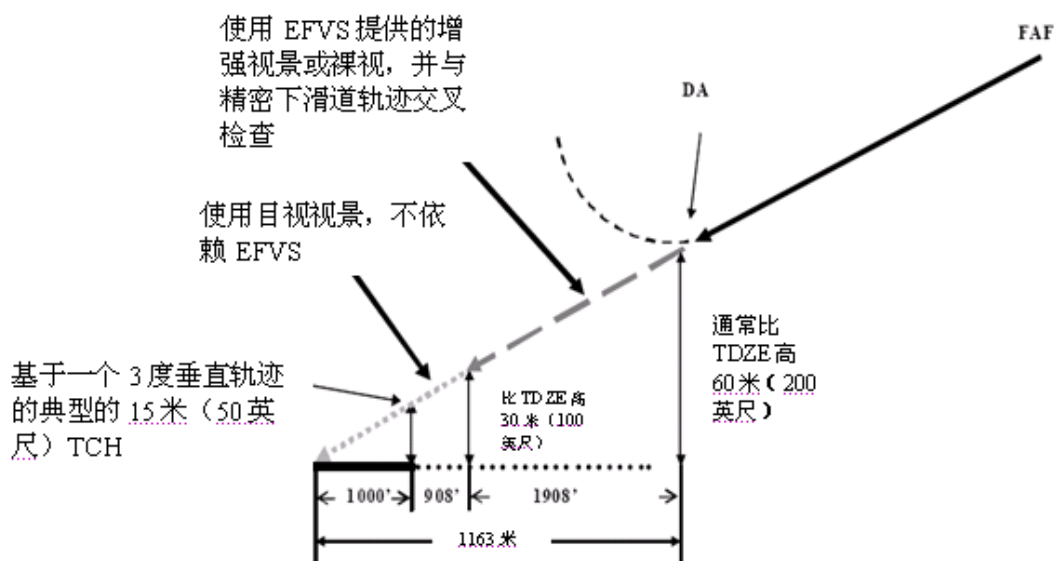
d. 使用 EFVS 飞行的典型剖面样例

(1) 使用 EFVS 的精密进近程序。驾驶员跟踪航向道和下滑道下降到 DA。在此处, 驾驶员必须确定增强飞行能见度是否能清晰识别所要求的目视参照物以完成进近。

(a) 从 DA 下降到 TDZE 以上 30 米 (100 英尺), 驾驶员透过 EFVS 看到的视景作为操纵飞机的主要参照物。EFVS 传感器图像和 HUD 飞行符号的组合, 为进近着陆提供了一个准确的飞行轨迹。在此区间, 可使用航向道和下滑道信息对飞行轨迹进行交叉检查。

(b) 从 TDZE 之上 30 米（100 英尺）到 TDZE，驾驶员透过 HUD 用裸视看到的目视参考和 HUD 飞行符号的组合，作为操纵飞机的主要参照物。在 I 类（CAT I）ILS 运行中，除非仪表程序中注明了特别的使用限制，仍可继续使用航向道和下滑道信息对飞行轨迹进行交叉检查。

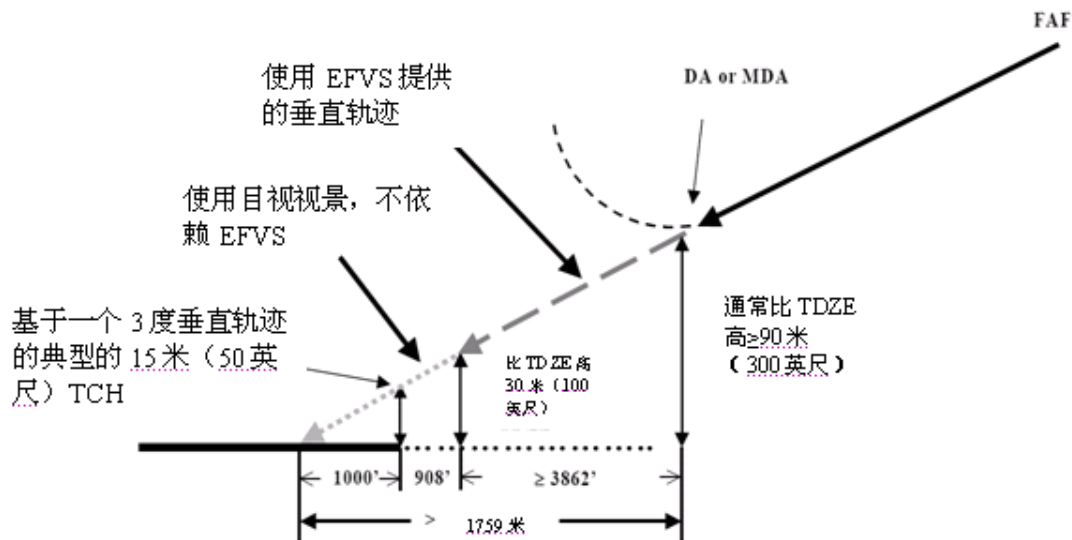
(c) 驾驶员必须清楚，通常 I 类下滑道信号仅被飞行校验至跑道入口高以上 30 米（100 英尺），以支持公布的 I 类运行最低标准（最低为 60 米（200 英尺））。出于 I 类审定的目的，航向道信号仅被飞行校验到复飞点。尽管很多航向道在跑道上提供可接受的引导，但确保信号完整性所必须的航向道保护区可能没有按 I 类 ILS 运行来维护。对于 ILS 保护区的限制，可参照《中国民航飞行校验规则》（MH2003-2000）了解仪表着陆系统（ILS）及保护区的要求。一个典型的用于精密进近的 EFVS 飞行轨迹管理技术见附图 1。



附图 1. EFVS 飞行轨迹管理技术——精密进近

(2) 使用 VNAV 的非精密进近程序。实施非精密进近的推荐方法是把飞机定位在垂直下滑线上，该下滑线、偏差指示和引导符号一起显示在 HUD 上。显示在 HUD 上的下滑线是一个通过计算得到的下滑轨迹，即从最后进近定位点（FAF）及对应的高度至跑道入口处穿越高度

(TCH)。计算得到的轨迹见附图 2。通过使用 VNAV 来跟踪该轨迹，驾驶员可以维持一个稳定进近。



附图 2. EFVS 飞行轨迹管理技术——使用 VNAV 的非精密进近

(3) 无 VNAV 的非精密进近程序。为了防止在非精密进近中可控飞行撞地 (CFIT)，推荐使用一个恒定的下降率，以该下降率下降将安全地越过进近轨迹中的所有障碍物。当 VNAV 不可用的时候，应使用另一种方法来获得恒定下降率，例如，驾驶员可以使用自主计算的下降率或使用 FPA 参照提示符获得可安全超障的垂直轨迹。

(a) 除特殊情况外，一个恒定下滑角、恒定下降率的下降剖面是最安全的。对于垂直引导不可用的进近，驾驶员应该特别小心地计划、实施和监控进近，在选择一个 FAF 之后的目标下降率时要考虑风的情况。为了确保对地形和障碍物的垂直越障高度、增强情景意识，在经过定位点和其他飞行机组选择的参照点时，负责监控的驾驶员 (PM) 应该报出其飞越高度。主飞驾驶员 (PF) 应适时调整下降率。

(b) 对于无垂直引导的非精密进近，可使用 FPA 参照提示符和 FPV 把飞机定位在合适的下滑角上。对于无垂直引导的非精密进近，垂直

轨迹改变的例子见附图 3，图中包含了进近实施的方法。FPV 和 FPA 参照提示符的例子见附图 4。对于这些进近，EFVS 的使用要求如下：

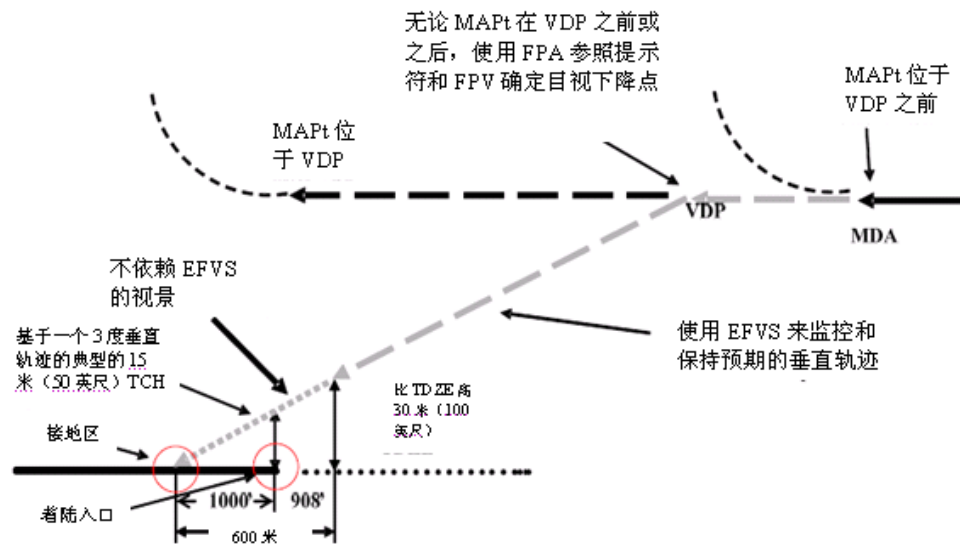
i. 当驾驶员通过裸视获得足够目视参考时，应该使用正常技巧完成着陆；

ii. 当驾驶员仅通过 EFVS 获得足够目视参考时，可继续进近至 TDZE 以上 30 米（100 英尺），并应使用下列技巧：

- 预设 FPA 参照提示符在一个垂直下降角度上，该角度与仪表进近程序或 VGSI 角度一致。如果没有公布垂直下滑角度或没有安装 VGSI，需要预设一个满足超障的下滑角；

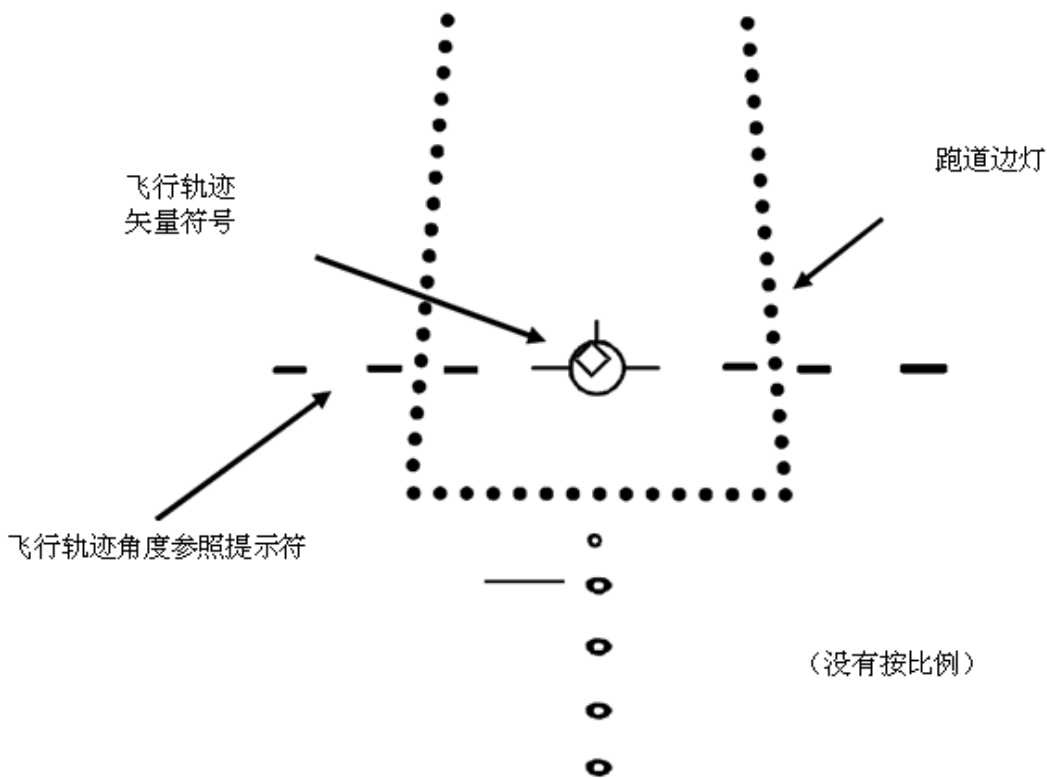
- 从 MDA 处开始，将 FPA 参照提示符定位在 EFVS 跑道图像的 TDZ 的预期接地点；

- 调整飞机的下降率，直至将 FPA 参照提示符持续定位在 TDZ 的预期接地点，同时定位 FPV 在 FPA 参照提示符上。



附图 3. EFVS 飞行轨迹管理技术——没有 VNAV 的非精密进近

备注：在确定何时从 MDA 下降时，实施非精密进近的驾驶员必须确认对准跑道中心线。但由于设施类型、离设施的距离、或者信号变化（其可能导致偏移航道中心线），实际的横向航道可能偏置。



附图 4. FPA 参照提示符

e. 在 DA 或 MDA 以下使用 EFVS 时考虑的其他因素。

(1) 稳定进近。CFIT 是世界范围内航空事故的主因之一，而不稳定的进近是 CFIT 事件的一个关键因素。当前的非精密进近设计可能要求驾驶员在最后进近阶段实施一次或多次梯级下降，这要求在五边进近定位点内多次调整推力、俯仰和高度，因此增加了驾驶员的工作负担，同时也增加了在飞行关键阶段出错的可能性。另外，在没有设计梯级下降定位点的进近中，驾驶员可能要在经过最后进近定位点后立刻下降到 MDA 处，可能导致低至仅高于地面 75 米（250 英尺）的仪表气象条件（IMC）下的平飞时间过长。

稳定进近概念作为消除进近和着陆事故的一个有效手段。其目的是，在最低稳定进近高下降之前，使飞机处于合适的着陆构型、合适的进近速度以及合适的飞行轨迹上。

(2) 目视段超障。精密进近或类精密进近（例如，ILS 或 LNAV/VNAV 等），为超障和控制的下降率提供了更高的安全余度。如果飞机的导航系统没有提供垂直引导，建议把 HUD 的 FPV 和 FPA 参照提示符设置到仪表程序中颁布的垂直下滑角（VPA）、VGSI 角度；或者在没有提供角度的情况下，由驾驶员确定的可以安全超障的角度。当公布的运行最低标准较高时，驾驶员也应该格外小心，因为在最后进近阶段或者在复飞阶段可能存在障碍物，在目视阶段操作时驾驶员必须采取预防措施以避免这些障碍物。

(3) 复飞超障。有些复飞程序要求在 MAPt 点立刻开始转弯或以 2.5%及以上的梯度爬升。在这些情况下，经过公布的 MAPt 点后开始复飞可能导致无法满足超障要求，原因是飞机的飞行轨迹可能不在复飞程序的保护区内。为了避免在复飞中无法安全超障，驾驶员应该考虑机场的运行环境，包括自然（树木 / 植被）和人工障碍物。在某些机场，驾驶员在飞行准备中，需要查阅机场障碍物和离场程序。根据机场运行环境、复飞程序的特点、飞机性能和其他相关因素，如果在 MAPt 点后复飞，驾驶员可以采取下面一个或多个行动：

(a) 尽快把飞机飞行航迹调整到公布的复飞程序上。

(b) 根据当地环境对飞机复飞爬升率作必要调整（即：可能需要尽快爬升，以避免某些在公布的资料中的非程序控制障碍物）。

(c) 如果机场具有雷达管制，驾驶员应遵从 ATC 指令。

10. 驾驶员理论培训、训练和检查

a. 驾驶员 EFVS 基础训练要求。

(1) 驾驶员应该理解：

- CCAR91.175 条及本咨询通告附录 3 的相关要求；
- 与实施运行相关的规章条款（如：CCAR121.667 条、CCAR135.235 条）；
- 运行规范（OpSpecs）、批准函（LOA）；

- 装备 EFVS 的航空器的 FSB 报告；
- 飞机飞行手册（AFM）及等效手册的 EFVS 系统描述、限制和程序；
- 本咨询通告包含的指导条款。

(2) 使用 EFVS 的驾驶员在其所实施的运行中必须掌握必备的知识并能熟练使用设备。

b. EFVS 运行训练。

驾驶员训练应该包括：地面理论培训和飞行训练两部分，飞行训练可在模拟机或飞机上进行，训练大纲应满足本咨询通告对驾驶员知识的要求。提供训练的教员应遵守本咨询通告的相关要求。如可能，航空运营人也应该参考有关使用装备 EFVS 航空器的 FSB 报告。

(1) 机长（PIC）训练。对于已完成飞机 HUD 训练并拥有近期经历的机长，需要接受至少 4 小时的 EFVS 初始地面理论培训，然后在具有 EFVS 设备的飞机或模拟机（见 10 (b) (4) 段）的左座，接受至少 2 小时的训练。如果机长没有完成 HUD 训练，HUD 训练可以和 EFVS 训练同时进行。航空运营人根据航空规章和经批准的训练大纲负责训练和检查使用 EFVS 飞行的每个机长。

(2) 副驾驶（SIC）训练。副驾驶应当接受地面理论培训。该培训必须包含 EFVS 操作程序与运行限制的内容。副驾驶也应该在飞机或模拟机中接受训练，并熟练掌握有关 EFVS 运行的喊话、机组配合、辅助显示器（如右座安装）等项目。

(3) 地面培训。地面培训应当包括：

- (a) EFVS 传感器技术、在不同天气条件中的性能、限制、探测障碍物的能力以及导致传感器性能变化和不可预测的限制条件；
- (b) 与低云和低能见度相关的天气；

- (c) 与实施运行相关的规章条款（如 CCAR91.175、CCAR121.667、CCAR135.231 条）；
- (d) 增强飞行能见度的要求（附录 3）；
- (e) 目视参考的要求（附录 3）；
- (f) 飞机飞行手册（AFM）及等效手册的 EFVS 系统描述、限制和程序；
- (g) EFVS 显示、控制、模式和相关系统，包括“CLEAR”模式；
- (h) EFVS 操作的相关内容，如：热机要求、系统校准、显示器亮度和对比度的调节、在昼间和夜间进近条件之间的对比度差别、显示器视景等。
 - (i) 理解使用 EFVS 时 HUD 所显示的符号；
 - (j) EFVS 系统限制、正常、非正常和应急程序；
 - (k) 正确使用飞行指引仪、自动驾驶仪，包括自动驾驶的最低使用高度限制以及在 EFVS 运行中的高度告警系统；
 - (l) 在低高度使用气压高度和/或无线电高度，包括温度校正（如需要）；
 - (m) 使用 FPV 和 FPA 参照提示符；
 - (n) 低于 DA 或 MDA 时，有关情景意识的补充或咨询垂直信息的使用和限制；
 - (o) 侧风对 EFVS 视景的影响；包括“caged/ uncaged”模式在侧风条件下的使用；
 - (p) 关于 EFVS 操作的机组简令、程序、喊话和配合，包括最低标准的宣布以及低于 DA 或 MDA 时的操作；
 - (q) EFVS 操作中 PF 和 PM 的职责（如适用）；
 - (r) 跑道和进近灯光系统，包括 LED 灯对 EFVS 的影响；

(s) 仪表进近程序考虑的因素:

- 在精密进近、类精密进近和非精密进近中使用 EFVS;
- EFVS 运行时, 在 DA 或 MDA 处, 不同进近类型对飞机对准跑道的
影响;
- 对公布的 VDA、VDP、机组为 MDA 以下的下降计算的 VDP、VGS I
角度以及对 VDA 和 VGS I 角度的不一致的理解。
- 超障意识, 包括在未公布 VDP 的非精密进近中的潜在近距障碍物。

(t) 从 EFVS 视景到裸视的过渡, 以及识别所需的目视参考;

(u) HUD 仪表显示符与 EFVS 图像视景之间交叉检查, 以便在进近
中识别导航设备功能失效或视景中的非正常显示;

(v) 视景异常, 比如“噪点”、视景模糊、视差、热交叠、以及
其他异常显示;

(w) 正常着陆和包括失去跑道、接地区或滑跑区域的视觉提示符的
复飞;

(x) 跑道入侵的探测;

(y) 低于 DA 或 MDA 且 MAPt 后复飞所需考虑的因素, 包括超障意识。

(4) 飞机或飞行模拟机训练。局方推荐在飞行模拟机或飞机上完
成 EFVS 训练。如果使用飞行模拟机, 则应使用经鉴定具有 EFVS 训练
能力的有昼间视景的 C 级模拟机或 D 级模拟机。飞行模拟机的 EFVS 能
见度在训练时应该可以调节和设置成实际的数值。飞机或飞行模拟机
训练应该根据实际系统能力针对特定 EFVS 的特性。训练应该包括下列
内容(如适用于实施的操作):

(a) 调整视线以获得恰当的 EFVS 图像;

(b) EFVS 设置、显示、控制、模式和相关系统的使用, 包括在昼
间和夜间条件下调节亮度和对比度;

(c) 使用 EFVS 滑行和起飞;

(d) 精密进近、类精密进近和非精密进近:

- 在昼间和夜间条件下;
- 在各种云底高和低能见度条件下;
- 使用 FPV 和 FPA 参照提示符;
- 使用不同的进近灯光组合;
- 在各种侧风条件下;
- 在夜间目视飞行规则 (VFR) 条件下, 使用 FPV 和 FPA 参照提示符飞到视觉参考不足、没有跑道中线灯、没有 TDZ 灯的机场 (“黑洞”进近);
- 飞机改平、接地和滑跑。

(e) 在昼间和夜间低能见度条件下, 实施一个偏置不超过 30 度的 IAP, 直至改平、接地和滑跑;

(f) 在 MAPt、MAPt 后和 15 米 (50 英尺) TCH 处开始的复飞程序;

(g) 确定增强飞行能见度;

(h) 从 EFVS 视景到裸视的过渡, 以及识别所需的目视参考;

(i) 关于 EFVS 操作的机组简令、程序、喊话和配合, 包括最低标准的宣布以及低于 DA 或 MDA 时的操作;

(j) “CLEAR” 模式开/关按键的使用;

(k) “caged/ uncaged” 模式在侧风条件下的使用;

(1) EFVS 辅助显示器的使用 (如安装);

c. EFVS 运行驾驶员资格检查。该资格检查可在经鉴定具有 EFVS 训练能力的有昼间视景的 C 级模拟机或 D 级模拟机或装有 EFVS 的飞机上

进行。检查应包括至少一个进近，该进近使用 EFVS 进近至公布的仪表进近最低标准并着陆。该检查可以结合 61.59 条、61.61 条、121.465 条、135.293 条或 135.297 条要求的熟练或资格检查进行。

(1) 121 部、135 部合格证持有人和 91 部航空器代管人，实施 EFVS 运行的飞行机组必须完成经局方批准的 EFVS 训练大纲的训练并经局方指定的检查员检查合格后方能获得 EFVS 运行资格。

(2) 129 部外国航空运营人在中国境内实施运行时，实施 EFVS 运行的飞行机组必须完成经该国航空主管部门批准的 EFVS 训练大纲的训练并检查合格。

(3) 按 91 部（航空器代管人除外）实施运行的人员不要求接受 EFVS 运行的训练。但局方建议驾驶员在实施 EFVS 运行前，接受有关 EFVS 设备和运行程序方面的训练。

11. EFVS 补充运行合格审定

a. 121 部、135 部、91 部 K 章的航空运营人实施 EFVS 运行前，应依据本咨询通告完成补充运行合格审定。审定一般包括如下五个阶段：

(1) 阶段 1—预先申请。当运营人向局方预先申请时，即启动预先申请程序。局方和运营人必须就审定相关要求达成共识，运营人向局方提交所需资料，讨论工作程序及审定计划。

(2) 阶段 2—正式申请。当运营人向局方提交正式申请时，即启动正式申请程序。在此阶段中，局方受理运营人的正式申请、确认所提交申请资料内容的完整性，确定补充审定程序和工作计划。

(3) 阶段 3—文件审查。当局方开始系统审查运营人的申请包时，即启动文件审查程序。在此阶段，局方评估申请包中的文件内容是否符合局方规章的相关要求。

(4) 阶段 4—演示验证。演示验证是运行审定中的符合性确认阶段。在此阶段，局方确定演示验证科目以评估运营人的运行能力。

(5) 阶段 5—批准。在此阶段，局方批准运营人的运行申请。

b. CCAR91 部下的 EFVS 运行（91 部 K 章除外）

(1) 尽管对 CCAR91 部运营人（除 91 部 K 章外）没有明确的运行批准要求，但建议运营人完成针对 EFVS 运行的训练。这样的训练可以通过 CCAR141 部或 142 部训练设施或经授权的教员来提供。

(2) 对第 91 部运营人，航空器应当符合局方适航审定规则，型号合格证（TC）或补充型号合格证（STC）符合“取证基准”提出的要求，对于在外国登记的飞机，必须遵从本咨询通告规定的 EFVS 设备功能要求。

(3) 在中国以外实施 EFVS 运行的国内航空运营人应当向所在国的民航当局询问该国关于 EFVS 设备和运行的要求。

c. CCAR121 部、135 部、91 部 K 章运营人使用 EFVS 的运行申请运营人应当向局方提交使用 EFVS 的运行申请，同时提交支持性文件。

(1) 要求的文件包括：

(a) 申请信；

(b) EFVS 操作有关的飞机和设备的说明；

(c) 适航性文件，包括但不限于 TC/VTC/STC/VSTC 或等效文件；

(d) 飞机飞行手册（AFM）、飞机使用手册（AOM）、飞行机组操作手册（FOM）、驾驶员操作手册（POH）、快速检查单（QRH）中关于 EFVS 的条款（如适用）；

(e) 最低设备清单（MEL）和外形缺损清单（CDL）（如适用）涉及 EFVS 特殊运行的项目需明确标注；

(f) EFVS 操作程序——设备、检查单、机组协作和监控程序、喊话、机组简令、与 EFVS 相关的非正常操作和程序以及特殊环境的考虑因素；

(g) 飞行机组训练大纲——机长、副驾驶、地面培训、模拟机、实际飞行、初始训练、升级训练、差异训练、复训以及任何其他训练；

(h) 局方批准的维修方案、维修相关的工作程序和维修人员训练大纲应满足 EFVS 运行的维修要求；

(i) 签派程序；

(j) 运行控制人员训练大纲——EFVS 技术、运行标准与程序。

(2) 维修要求。对于 EFVS 设备的维护工作必须满足适用于航空运营人的维修及改装的规章要求。

(3) 运行规范的批准。按照 CCAR121 部和 135 部实施运行的航空运营人，颁发 C048 运行规范行；按照 CCAR91-K 分部实施运行的航空运营人，颁发 MSpec MC048 运行规范。按照附录 3 相关要求实施 EFVS 运行的航空运营人，可以通过颁发 C048 运行规范授权其运行（如适用），局方在颁发运行规范前，将确认满足如下条件：

(a) EFVS 设备获得中国民航的型号设计批准或认可（TC/VTC/STC/VSTC）；

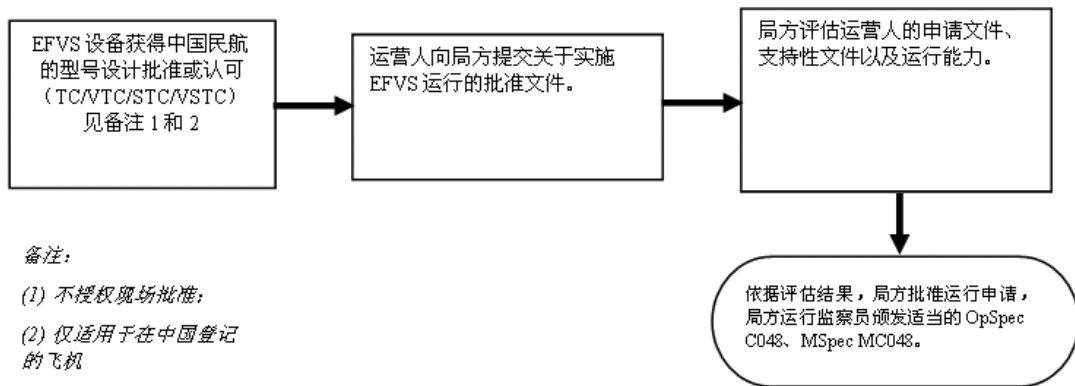
(b) 飞机的 AFM、AOM、FOM、POH 和 QRH 包含适合于 EFVS 运行的条款；

(c) 已批准飞机的 MEL；

(d) 已批准 EFVS 训练大纲；

(e) 包含 EFVS 条款的经批准的维修方案。

图 5. EFVS 批准——用于有意根据 CCAR91 部 K 章、121 部和 135 部实施运行的航空运营人的程序概述



d. CCAR129 部的 EFVS 运行

(1) 在中国境内实施运行的外国运营人在申请使用 EFVS 运行前，应当首先获得所在国民航当局的批准，按下列程序向中国民航局提出申请：

(a) 要求的文件。EFVS 申请文件应包括；

1. 申请信；
2. 飞机和设备的描述，这些飞机和设备被建议用于 EFVS 操作；
3. 适航性文件，包括但不限于 TC、VTC、STC 和 VSTC 或等效文件；
4. AFM 中关于 EFVS 的条款；
5. MEL 批准，包括任何 EFVS 条款。（对于在中国登记的飞机要求有 FAA 批准的 MEL）；
6. 由航空运营人国家的民航当局颁发的 EFVS 运行批准；
7. 由航空运营人国家的民航当局颁发的 EFVS 训练大纲；
8. 维修方案批准，包含 EFVS 条款。（对于在中国以外登记的飞机要求有所在国适航当局批准的维修方案）；
9. 运行规范。

(b) AFM 条款。在外国登记的飞机如被一个外国航空运营人用来在中国实施 EFVS 操作，必须在 AFM 中包含 EFVS 条款，这些条款体现出 EFVS 有适当的能力水平以满足附件 3 中有关显示器特色和特性的要求。

(c) 已被批准系统的额外运行项目。当寻求额外运行项目的时候，每个航空运营人必须遵循本咨询通告规定的准则（例如，EFVS/HUD 操作），或者其他可被中国民航局接受的准则。可接受的准则包括：美国联邦航空局（FAA）、欧洲航空安全局（EASA）或国际民用航空组织（ICAO）的准则。之前根据以上准则作出的批准保持有效（例如：HUD 批准）。

(d) 维修方案的批准。按照 CCAR129 部实施运行的外国航空运营人和外国人使用在中国登记的飞机，在中国境内外从事公共运输时，应确保根据经批准的大纲维护飞机。该维修大纲必须有关于 EFVS 设备维护的条款。

(e) MEL 的批准。CCAR129 部外国航空运营人或外国人使用在中国登记的飞机实施运行时，飞机不能有仪表或设备故障。除非该飞机型号具有主最低设备清单（MMEL），并且该外国运营人向中国民航局提交了经审核和批准的基于 MMEL 的飞机 MEL。对于 EFVS 操作，在 MEL 的提交、审核和批准过程中，要考虑 EFVS 运行对系统和部件的影响。

(f) 129 部运行规范的批准。满足上述适用条款的外国航空运营人可以获得使用 EFVS 运行的批准，方式是通过颁发适当的 CCAR129 部运行规范。在给外国航空运营人颁发运行规范前，主任运行监察员（POI）必须确认：

1. EFVS 设备是根据中国民航适航审定型号设计批准（TC、修订的 TC、或 STC）安装的，而该批准是用于飞机制造商、型号、系列的，或者对于外国登记的飞机所使用的 EFVS 设备，应当遵循所有适用的中国 EFVS 设备要求和飞机登记国家建立的其他要求（如适用）。

2. 经批准的飞机 AFM 包含 EFVS 的相关条款，这些条款适用于已经批准的 EFVS 运行；

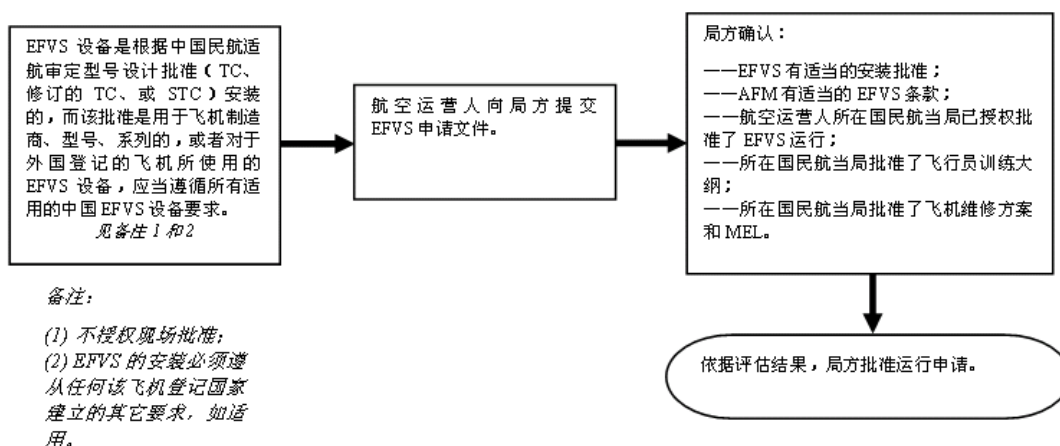
3. 航空运营人所在国民航当局已授权批准了 EFVS 运行；

4. 航空运营人所在国民航当局已批准了维修方案和该飞机含有 EFVS 条款的 MEL；

5. 航空运营人所在国民航当局已批准了驾驶员 EFVS 训练大纲；

备注：关于 EFVS 运行，中国民航与外国民航的规章可能有所不同。在中国境内根据 CCAR129 部运行的外国航空运营人，如果按照授权根据附录 3 实施进近运行前，必须向驾驶员提供适当的进近训练。

图 6. EFVS 批准——在中国实施运行的外国航空运营人审定程序



(2) 在中国登记的飞机在中国以外的运行。对于在中国登记的飞机，如果由外国航空运营人实施在中国以外运行，则不要求进行运行批准。

附录 1. 缩写

AC		咨询通告
AEG	Aircraft Evaluation Group	航空器评审组
AFM	Aircraft Flight Manual	飞机飞行手册
AIM	Aeronautical Information Manual	航空情报手册
AOM	Airplane Operations Manual	飞机运行手册
ARP	Aerospace Recommended Practice	航空推荐准则
ATC	Air Traffic Control	空中交通管制
CAT I	Category I	I 类运行
CAT II	Category II	II 类运行
CAI III	Category III	III 类运行
CFIT	Controlled Flight into Terrain	可控飞行撞地
CMO	Certificate Management Office	合格证管理办公室
CMU	Certificate Management Unit	合格证管理单位
CRM	Crew Resource Management	机组资源管理
DA	Decision Altitude	决断高度
DH	Decision Height	决断高
DME	Distance Measuring Equipment	测距仪
EASA	European Aviation Safety Agency	欧洲航空安全局
ECO	Engine Certification Office	发动机审定办公室
EFIS	Electronic Flight Instrument System	电子飞行仪表系统
EFVS	Enhanced Flight Vision System	增强飞行视景系统
EVS	Enhanced Vision System	增强视景系统
FAC	Final Approach Course	最后进近航道
FAF	Final Approach Fix	最后进近定位点
FFS	Full Flight Simulator	全动飞行模拟机
FLIR	Forward Looking Infrared	前视红外线
FMS	Flight Management System	飞行管理系统
FPA	Flight Path Angle	飞行轨迹角度

FPV	Flight Path Vector	飞行轨迹矢量
FOM	Flight Operation Manual	飞行操作手册
FOV	Field of View	视野范围
FSB	Flight Standardization Board	飞行标准化委员会
GPS	Global Positioning System	全球定位系统
GPWS	Ground Proximity Warning System	近地警告系统
GS	Glide Slope	下滑道
HDD	Head-Down Display	低头显示器
HIRF	High Intensity Radiated Fields	高强度辐射场
HUD	Head-Up Display	平视显示器
IAP	Instrument Approach Procedure	仪表进近程序
ICAO	International Civil Aviation Organization	国际民用航空组织
IFR	Instrument Flight Rules	仪表飞行规则
ILS	Instrument Landing System	仪表着陆系统
IMC	Instrument Meteorological Conditions	仪表气象条件
LCD	Liquid Crystal Display	液晶显示器
LDA	Localizer-Type Directional Aid	航向道式定向辅助设备
LED	Light-Emitting Diode	发光二极管
LNAV	Lateral Navigation	横向导航
LOA	Letter of Authorization	批准函
LOC	Localizer	航向道
LODA	Letter of Deviation Authority	偏差权限信
LPV	Localizer Performance with Vertical guidance	带垂直引导的航向信标性能
MAP	Missed Approach Point	复飞点
MDA	Minimum Descent Altitude	最低下降高度
MLS	Microwave Landing System	微波着陆系统
MEL	Minimum Equipment List	最低设备清单
MMEL	Master Minimum Equipment List	主要最低设备清单
MSpec	Management Specification	管理规范

NDB	Non-Directional Radio Beacon	无方向性信标
ODP	Obstacle Departure Procedure	障碍物离港程序
OpSpec	Operatios Specification	运行规范
PAI	Principal Avionics Inspector	主任航空电子审查员
PAPI	Precision Approach Path Indicator	精密进近航道指示器
PAR	Precision Approach Radar	精密进近雷达
PI	Principal Inspector	主任监察员
PIC	Pilot in Command	机长
PF	Pilot Flying	操纵飞机的驾驶员
PM	Pilot Monitoring	监控飞机的驾驶员
PMI	Principal Maintenance Inspector	主任维修监察员
POH	Pilot's Operating Handbook	驾驶员操作手册
POI	Principal Operations Inspector	主任运行监察员
QRH	Quick Reference Handbook	快速检查单
REIL	Runway End Identifier Lights	跑道端头识别灯
RNAV	Area Navigation	区域导航
SDF	Simplified Directional Facility	简化定向设施
SIAP	Standard Instrument Approach Procedure	标准仪表进近程序
SIC	Second in Command	副驾驶
STC	Supplement Type Certificate	补充型号合格证
SVS	Synthetic Vision System	合成视景系统
TAWS	Terrain Awareness and Warning System	地形识别和警告系统
TC	Type Certificate	型号合格证
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System	交通报警和防撞系统
TCH	Threshold Crossing Height	入口穿越高
TDZ	Touchdown Zone	接地区
TDZE	Touchdown Zone Elevation	接地区标高
VASI	Visual Approach Slope Indicator	目视进近坡度指示

VOR	Very High Frequency Directional Range Station	Omni-	甚高频全向信标台
VDA	Vertical Descent Angle		垂直下降角
VDP	Vertical Descent Point		垂直下降点
VFR	Visual Flight Rules		目视飞行规则
VGSI	Visual Glide Slope Indicator		目视坡度指示器
VMC	Visual Meteorological Conditions		目视气象条件
VNAV	Vertical Navigation		垂直导航
VPATH	Vertical Path		垂直航径

附录 2. 定义

本咨询通告包括的定义如下：

1. 航空器评审组（AEG）：飞行标准司的一个部门，支持航空运营人审定和确定新的、改装的型号审定产品的运行适航。

2. 飞行视景系统（EFVS）：一种电子方式，通过使用图像传感器，例如：前视红外线（FLIR）、毫米波辐射测量技术、毫米波雷达或微光图像增强，把前向的外部环境的地形图提供显示给驾驶员（该地形图显示区域内的自然或人工障碍物，包括它们的相对位置和标高）。

3. 增强飞行能见度：飞行中，从飞机驾驶舱向前量起的平均水平距离，在此距离上，驾驶员使用 EFVS 在昼间或夜间可以清楚地分辨或识别主要地形目标。

4. 增强视景系统（EVS）：利用一种电子手段向航空器驾驶员提供经传感器产生的或增强的外部环境图像（例如：毫米波雷达、FLIR 等）。

5. 飞行标准化委员会（FSB）：由局方指定的飞行标准监察员组成，负责确定新的或更改的飞机型号定级、审定和训练等要求的工作。

6. 平视显示器（HUD）：是飞机的一个系统，在飞行中向驾驶员提供平视引导。它包括：显示元件、传感器、计算机、电源、指示和控制。它显示的数据信息来自机载导航系统或飞行引导系统。该系统允许驾驶员保持平视位置观察外部目视参照物，此位置也是参照物显示在 EFVS 图像中的位置。

7. 低头显示器（HDD）：一个或一组显示器，在飞行中向驾驶员提供控制、性能和导航等信息，图像呈现在传统的低头仪表或集成的电子飞行显示器上。

8. 下滑道：在进近和着陆过程中向飞机提供垂直引导的设备。

9. 裸视：是指驾驶员不借助任何提高视力的手段（除个人的矫正镜片外），观察物体。

10. 非精密进近程序：是指有方位引导，但没有垂直引导的仪表进近程序。

11. 精密进近程序：是指提供精密的方位和下滑引导（例如：仪表着陆系统（ILS）和精密进近雷达（PAR））的仪表进近程序。

12. 直线进近非精密进近：是指最后进近航迹对正和下降梯度满足直线进近着陆标准的仪表进近程序。最后进近航迹与跑道中线的交角不应大于 30° （对于区域导航（RNAV）/ 全球定位系统（GPS），交角不应大于 15° ），且跑道入口至最后进近航迹与跑道中线交点的距离不应小于 1400 米。最大下降坡度是 120 米（400 英尺）/ 海里。

13. 直线进近精密进近：是指航向道与跑道中线延长线交角不大于 5° 的精密进近程序。

14. 补充型号合格证（STC）：是指适航部门对已经获得型号合格证（TC）的航空产品的设计大改进行批准，而此更改的程度还不足以要求申请新的 TC，但产品的 TC 持有者可以申请原 TC 的修订这种情况除外。

15. 合成视景：是指从驾驶舱观察到的计算机生成的外部环境地形图像。该图像是根据飞机的姿态、高精度导航方案、地形数据库、障碍物和其他相关技术推导出来的。

16. 合成视景系统（SVS）：该系统用于产生从驾驶舱观察到的计算机生成的外部环境地形图像。合成视景系统由数据库组件、精密导航组件、仪表数据界面和处理组件组成。如果数据库和导航组件工作正常，该处理组件可以基于真实视景计算和“画”出前方虚拟视景。使用 HUD 的 SVS 不是 EFVS，故不能根据附录 3 下降到低于决断高度（DA）/ 决断高（DH）或最低下降高度（MDA）。

17. 型号合格证 (TC)：是中国民用航空局 (CAAC) 对民用航空产品 (指航空器、发动机和螺旋桨) 进行设计批准的过程 (包括颁发型号合格证、型号设计批准书及对型号设计更改的批准)。

18. 接地区 (TDZ) 标高 (TDZE)：是指接地区最高点的标高，即着陆面第一个 3000 英尺范围内最高点的标高。当被授权可以直线进近到着陆最低标准时，仪表进近图上需要标注 TDZE。

附录 3 EFVS 功能要求及在 DA 或 MDA 以下运行

按照 CCAR91、135、121 部实施运行的航空器，在直线仪表进近程序（II 类或 III 类除外）中，只有符合下列条件，驾驶员方可驾驶航空器继续进近至决断高度（DA）或最低下降高度（MDA）以下：

（1）该航空器持续处在正常位置，从该位置能使用正常机动动作以正常下降率下降到计划着陆的跑道上着陆，并且对于按照 CCAR121 部或 CCAR135 部规章实施的运行，该下降率能使航空器在预定着陆跑道的接地区接地；

（2）驾驶员必须确保由 EFVS 观察到的增强飞行能见度不能低于仪表进近程序中规定的能见度；

（3）并且对使用 EFVS 的驾驶员所要求的下列目视参照物必须是清晰可见且可识别的：

（i）进近灯光系统（如安装）；或

（ii）同时具有以下（a）和（b）款所列出的目视参考：

（a）跑道入口，至少能够识别下列目视参考之一：

- 跑道入口道面；
- 入口灯；或
- 跑道端识别灯。

（b）接地区，至少能够识别下列目视参考之一：

- 接地区道面；
- 接地区灯；
- 接地区标识；或
- 跑道灯。

(4) 在接地区标高之上 30 米(100 英尺)或以下实施着陆运行时, 飞行能见度必须足以使驾驶员能通过裸视(不依靠 EFVS)可以清晰识别下列目视参照物:

- 跑道入口灯或标识; 或,
- 接地区灯或标识。

(5) 具备使用 EFVS 资格的驾驶员应符合以下条件:

(i) 对于 CCAR121 部、CCAR135 部航空运营人, 驾驶员应完成规章中所要求的培训、考核检查并获得相应资格;

(ii) 对于 CCAR129 部的外国航空运营人, 驾驶员应满足航空运营人所在国民航当局的要求; 或

(iii) 对于实施其他运行的驾驶员, 应满足 CCAR61 部规章的要求。

(6) 对于 CCAR121 部、CCAR135 部、CCAR129 部航空运营人, 应通过运行规范批准使用 EFVS;

(7) 航空器上安装的 EFVS 显示设备能够适合驾驶员操纵飞机, 其设备型号或已获得中国民航局型号设计批准或认可, 或本附录所规定的以下所有 EFVS 功能要求;

(8) 利用电子技术并通过图像传感器提供前视外部地形视景的显示(显示一个区域内自然物体或人工物体的特征, 尤其是能够显示其相对位置和高度); 主要电子技术包括前视红外线、毫米波辐射测量、毫米波雷达、微光增强;

(9) EFVS 传感图像和飞行信息符号能够清晰地显示在 HUD 或等效传感器上(例如: 空速、升降速度、姿态、航向、高度、进近操作引导、航迹偏离指示、FPV、FPA 提示符等), 以便驾驶员在正常位

置并沿飞行轨迹方向前视时能够清晰可见，对传感图像和飞行信息符号的要求包括：

(i) 显示的 EFVS 传感图像、姿态符号、FPV、FPA 提示符和其他涉及图像和外部环境地形的提示符必须是正形的（即：它们必须对准并成比例叠加于外部视景）；

(ii) 驾驶员可以选择合适的进近下滑角度，下滑角对应的 FPA 提示符必须显示在俯仰刻度尺上，并在没有垂直引导的情况下适合驾驶员监控航空器垂直航径；

(iii) 显示的 EFVS 图像和飞行信息符号不应干扰驾驶员通过驾驶舱风挡观察外部视景。

(10) EFVS 系统包含显示组件、传感器、计算机、电源、指示信息和控制组件。该系统可以接收来自机载导航系统和飞行指引系统的指令信息；

(11) 显示的内容和动态特性必须适合于人工操纵航空器。

（注：本附录内容参照 FAR91.175 条（1）及（m）款增加）

附录4. 运行规范样例

C048-增强飞行视景系统（EFVS）

a. 批准运营人使用下列经认证装有EFVS设备的飞机实施直线仪表进近程序（II类或III类除外）；

b. 批准的航空器和EFVS设备。批准运营人使用下列航空器和经认证的EFVS设备实施仪表进近运行；

表格一批准的航空器和EFVS设备

航空器类型 (M/M/S)	EFVS (型号/版本号)	设备和/或特殊限制	备注

c. 限制和规定。批准运营人使用经CAAC认证的EFVS设备，且需要符合下列限制和规定：

（1）依据相关规定，在直线仪表进近程序中，可以使用EFVS设备下降至决断高DA或最低下降高MDA以下（II类或III类除外）；

注：在目视盘旋进近中，禁止使用EFVS作为建立目视参考的依据。必须使用裸视能清晰辨识所要求的目视参照物，EFVS仅作为辅助手段。

（2）驾驶员使用EFVS观察到的增强飞行能见度不得低于仪表进近程序公布的能见度；

（3）当使用EFVS下降至DA或MDA以下，接地区标高以上30米（100英尺）的过程中，驾驶员可以利用EFVS图像确定增强飞行能见度并识别所需的目视参考；

（4）如果低于TDZE以上30米（100英尺），飞行能见度必须足以使驾驶员能通过裸视（不依靠EFVS）清晰识别所需目视参照物；

(5) 所需的机载设备必须安装并正常工作。

d. 实施EFVS运行的飞行机组必须完成经局方批准的EFVS训练大纲的训练并经局方指定的检查员检查合格后方能获得EFVS运行资格；

e. 复飞要求。出现下列情况时必须复飞：

(1) 出现EFVS设备失效或故障，遵循经局方批准的处置程序；

(2) 在DA或MDA及以下，如果增强飞行能见度低于仪表进近程序公布的能见度；

(3) 在DA或MDA及以下，如果不能清晰识别EFVS运行要求的目视参考；

(4) 在DA或MDA及以下，如果不能满足规章的相关规定。

f. 航空器维修要求。运营人需要遵循航空器制造商或设备制造商的维修要求，对表格中列出的航空器和设备进行维护。这些内容包含清洁、检查、调试、测试及润滑等。