



咨询通告

中国民用航空局

文 号：民航规〔2024〕69号

编 号：AC-135-FS-016

下发日期：2024年12月17日

连续下降最后进近（CDFA）

目 录

1 目的和依据.....	1
2 适用范围.....	1
3 参考资料.....	1
4 背景.....	1
5 定义.....	3
5.1 CDFA.....	3
5.2 稳定进近	3
5.3 CDFA 特定决断高度/高 (DDA/H)	4
6 CDFA 技术的优势	4
7 CDFA 技术的适用性	5
8 CDFA 技术的运行程序和飞行技术.....	5
8.1 设备要求	5
8.2 进近类型要求	5
8.3 计算需要的下降率	5
8.4 最后进近定位点后包括梯级下降定位点的程序设计	6
8.5 CDFA 特定决断高度/高 (DDA/H)	6
8.6 在 CDFA 特定决断高度/高 (DDA/H) 时的决断.....	7
8.7 在复飞点前开始复飞	7
8.8 不使用 CDFA 技术的运营人的能见度最低标准	7
9 飞行机组训练.....	8
9.1 CDFA 技术的使用	8
9.2 手册和标准操作程序	8
9.3 训练	8
9.4 训练大纲	8
10 熟练检查要求.....	9
11 修订说明.....	9
12 生效和废止.....	9

1 目的和依据

为规范使用连续下降最后进近（以下简称CDFA）技术执行非精密进近程序，降低在执行非精密进近程序过程中发生可控飞行撞地（CFIT）的概率，依据《一般运行和飞行规则》（CCAR-91）和《小型商业运输和空中游览运营人运行合格审定规则》（以下简称CCAR-135部）制定本咨询通告。

2 适用范围

本咨询通告适用于按照CCAR-135部使用CDFA技术执行非精密进近程序的运营人，其他通用航空运营人、飞行机组或驾驶员可参照本咨询通告描述的CDFA技术执行适用的非精密进近程序。

3 参考资料

《一般运行和飞行规则》（CCAR-91）
《航空器机场运行最低标准的制定与实施规定》（CCAR-97）
《小型商业运输和空中游览运营人运行合格审定规则》
（CCAR-135）
《民用航空机场运行最低标准制定与实施准则》
（AC-97-FS-2011-01）
《机组标准操作程序》（AC-121-FS-22R2）
《机组资源管理（CRM）训练指南》（AC-121-FS-41R1）
《稳定进近》（OSB-2024-04）
《航空器运行》（国际民航公约 附件6）
《空中航行服务程序－航空器的运行》（ICAO Doc 8168）
《全天候运行手册》（ICAO Doc 9365）
《Continuous Descent Final Approach》（FAA AC_120-108）

4 背景

事故数据分析表明，可控飞行撞地（CFIT）是造成全球商用航空重大事故的主要原因，而不稳定进近是可控飞行撞地事件的关键因素。航

空器在实施非精密进近时的事故率是实施精密进近时的事故率的7倍，其中一个重要的原因是：目前非精密进近的最后进近航段设计中，传统的梯度下降的设计是基于机场净空剖面，其中有的包含梯级下降定位点（SDF），而其他的则不包含。按照包含梯级下降定位点的程序飞行（即没有恒定梯度下降的飞行），需要驾驶员在通过最后进近定位点以后多次调整航空器的推力、俯仰姿态和高度，这些调整增加了驾驶员在飞行关键阶段的工作负荷和发生差错的可能性；对于最后进近航段不包含梯级下降定位点的非精密进近，允许驾驶员在通过最后进近定位点之后立即下降至最低下降高度/高（MDA/H），这种操纵通常被称为“快速下降后平飞（dive and drive）”。无论对于上述哪种情况，航空器均有可能保持在最低下降高度/高（MDA/H）飞行直至从某一点开始继续下降至跑道或达到复飞点（MAPt），在仪表气象条件下可能导致在低至地面以上75米（250英尺）的高上延长水平飞行，并有可能导致最后进近时下降梯度过大或过小。

国际民航组织《空中航行服务程序－航空器的运行》（ICAO Doc 8168）中规定：稳定进近时，航空器必须在特定高度上处于稳定的状态。作为优化的进近技术，稳定状态应不仅存在于特定的位置，而是应处于持续的状态，即在进入最后进近航段后尽早达到稳定状态。使用固定下降角的进近剖面可以提供一个更稳定的飞行航迹，通过减少飞行机组的工作负荷达到降低非精密进近风险的目的。

优化的着陆机动飞行要求航空器以稳定状态到达决断高度或某一点，以便给飞行机组足够的时间来评估目视参考，从而决定着陆或复飞。精密仪表进近程序和类精密进近（APV）程序在设计时均包含一段连续下降的进近下降剖面。非精密进近原本没有设计这一下降剖面，但是使用CDFA技术更易于飞行操作，比使用“快速下降后平飞”的技术实施进近更具有安全优势。每一次进近过程中，航空器相对跑道的姿态和位置都应尽可能一致，以便运营人针对所有仪表进近类型为飞行机组制定相对统一的标准操作程序。

为提高非精密进近的安全水平，运营人应该尽早停止使用梯级下降或者“快速下降后平飞”的飞行方法，通过制定标准操作程序，训练和要求驾驶员使用CDFA技术。此处需要强调的是：各机型（即使是只具备基本导航能力的机型）均能够使用CDFA技术。

5 定义

5.1 CDFA

一种与稳定进近程序一致的飞行技术，在仪表非精密进近程序的最后进近阶段连续下降，没有平飞，从等于或高于最后进近定位点高度/高下降到高于着陆跑道入口大约15米（50英尺）的点或者到该型航空器开始拉平操作的点；对于紧接盘旋进近的非精密进近程序的最后进近航段，CDFA技术可应用至达到盘旋进近最低标准（盘旋超障高度/高（OCA/H））或目视飞行操作高度/高时止。

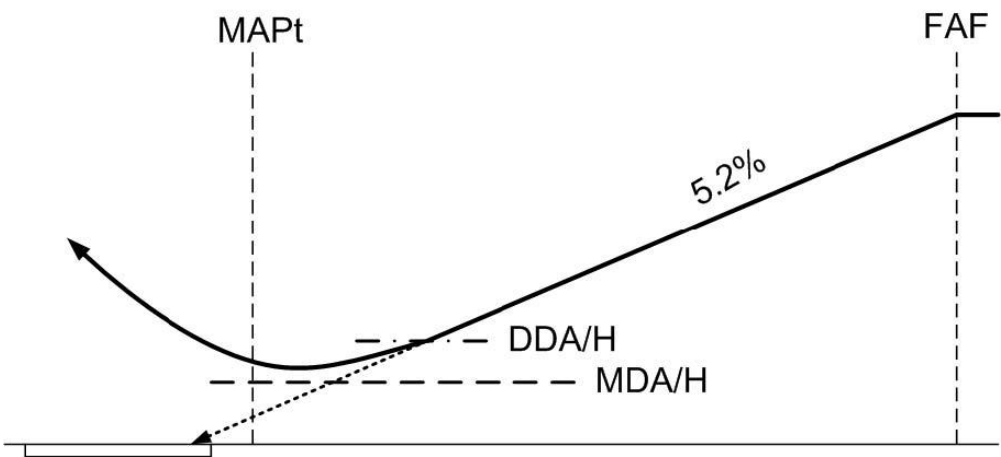
5.2 稳定进近

稳定进近的特征是保持稳定的进近速度、下降率、垂直飞行航迹和形态直至起始着陆动作。飞越最后进近定位点后，在下降至低于最低稳定进近高度/高（例如，在仪表气象条件下飞机高于跑道入口标高300米（1000英尺），或在目视气象条件下高于跑道入口标高150米（500英尺）至着陆接地区）之前，建立着陆形态，稳定在合适的进近速度、推力设置和飞行航迹，保持下降率不大于1000英尺/分钟（除非执行特殊简令）。关于稳定进近的概念与术语请参考运行安全通告《稳定进近》

（OSB-2024-04）。稳定进近是安全进近和着陆的关键因素。中国民用航空局和国际民航组织（ICAO）鼓励运营人应用稳定进近的概念以降低可控飞行撞地（CFIT）的风险。

5.3 CDFA特定决断高度/高（DDA/H）

使用CDFA技术实施进近时，为确保航空器在复飞过程中不低于公布的最低下降高度/高，由运营人确定的在公布的最低下降高度/高以上的某一高度/高，当下降至此高度/高时，如果不具备着陆条件，驾驶员应当开始复飞。



CDFA技术示意图

6 CDFA技术的优势

相对于航空器在到达最低下降高度/高前快速下降的大梯度下降（快速下降后平飞）进近技术，CDFA技术具有下述优势：

- （a）通过应用稳定进近的概念和标准操作程序降低安全风险；
- （b）提高驾驶员情景意识并减少工作负荷；
- （c）减少大推力状态下的低空平飞时间，提高燃油效率，降低噪音；
- （d）进近操作程序类似于精密进近和类精密进近，包括复飞机动飞行；
- （e）能够与气压垂直导航（baro-VNAV）进近的实施程序相整合；
- （f）减少在最后进近航段中低于超障裕度的可能性；
- （g）当处于公布的下降梯度或下滑角度飞行时，航空器姿态更容易使驾驶员获得所需的目视参考。

7 CDFA技术的适用性

CDFA技术适用于下列公布了垂直下降梯度或下滑角度的非精密进近程序：VOR, VOR/DME, NDB, NDB/DME, LOC, LOC/DME, GNSS; 在境外运行时，还可能包括LOC-BC, LDA, LDA/DME, SDF, SDF/DME等。

8 CDFA技术的运行程序和飞行技术

8.1 设备要求

除了非精密进近程序所要求的设备外，CDFA技术不需要特殊的航空器设备。驾驶员可以使用基本的驾驶技能、航空器的基本导航性能、航空器飞行管理系统(FMS)或区域导航系统(RNAV)等设备使用CDFA技术安全地执行适用的非精密进近程序。同时，驾驶员可以利用测距仪(DME)定位点、交叉径向线、卫星导航系统(GNSS)提供的航空器至跑道的距离等数据，按照仪表进近图监控航空器在复飞点(MAPt)前的水平和垂直飞行航迹。

8.2 进近类型要求

CDFA要求使用仪表进近程序中公布的垂直下降梯度(VDA)或气压垂直引导下滑角度。安装有飞行管理系统(FMS)、气压垂直导航(baro-VNAV)、广域增强系统(WAAS)或类似设备的航空器，当从数据库中选定仪表进近程序时，通常会提供公布的垂直下降角(VDA)或下滑角度。具有飞行航迹角(FPA)模式的航空器允许驾驶员根据公布的垂直下降梯度(VDA)或下滑角度输入一个电子下滑角。如果航空器没有这类设备，那么驾驶员应当计算需要的下降率。

8.3 计算需要的下降率

中国民航局公布的仪表进近图中提供了下降率表(见附图1)。驾驶员可以使用这个表根据地速直接查出或使用插值法计算出使用CDFA技术所需要的下降率。例如附图1中南京/禄口机场VOR/DME RWY24仪表进近程序，公布的垂直下降梯度是5.2%，地速是120kt时，直接查出需

要的下降率是630ft/min; 地速是140kt时, 直接查出需要的下降率是740ft/min; 如果地速是130kt, 根据插值法可以计算出需要的下降率是685ft/min。

注: 对于没有地速测算和显示功能的飞机, 驾驶员利用表速估算出地速并进一步计算出下降率的方法是可以接受的。

8.4 最后进近定位点后包括梯级下降定位点的程序设计

在某些情况下, 最后进近定位点后包括梯级下降定位点, 仪表进近程序会公布梯级下降定位点和之后相应的垂直下降梯度(见附图2)。对于最后进近定位点后包括梯级下降定位点的程序, 其设计目标是公布一个垂直下降梯度或下滑角度, 确保垂直航迹不低于梯级下降定位点的超障高度。

对于由最后进近定位点高度/高和梯级下降定位点高度/高确定的下降梯度或下滑角度略小于梯级下降定位点和跑道之间航段所公布的垂直下降梯度或下滑角度的程序, 驾驶员可以使用两种方法实施进近:

(a) 以较小的下降率从最后进近定位点开始下降, 从而在梯级下降定位点高度或以上飞越, 然后过渡到公布的垂直下降梯度;

(b) 从通过最后进近定位点以后的一点开始下降, 使航空器以相应公布的垂直下降梯度下降并且在飞越梯级下降定位点时满足高度限制要求。

对于最后进近定位点后包括梯级下降定位点的进近程序, 运营人应当在其手册和标准操作程序中确定其驾驶员应使用何种方法实施进近, 并且无论使用哪种方法, 在实施进近过程中, 驾驶员都应当沿着一条满足所有高度限制的连续下降航迹来实施进近。

8.5 CDFA特定决断高度/高(DDA/H)

驾驶员在使用CDFA技术的过程中, 在到达最低下降高度/高前因未能建立足够的目视参考而执行复飞时, 不得使航空器下降到最低下降高度/高以下。考虑到航空器在复飞过程中可能的高度损失等因素, 运营人应当要求驾驶员在公布的最低下降高度/高以上的某一高度/高〔即CDFA

特定决断高度/高（DDA/H），例如：在公布的最低下降高度/高上增加15米（50英尺）开始复飞，以确保航空器不会下降到公布的最低下降高度/高以下。

8.6 在CDFA特定决断高度/高（DDA/H）时的决断

沿公布的垂直下降梯度或下滑角度飞行时，航空器将会在复飞点前达到CDFA特定决断高度/高（DDA/H），在下降至CDFA特定决断高度/高（DDA/H）时，驾驶员有且只有两种选择：

（a）建立足够的所需目视参考并且具备着陆条件时，方可继续下降到最低下降高度/高以下；

（b）未建立足够的所需目视参考时，执行复飞，且不允许航空器下降到最低下降高度/高以下。

8.7 在复飞点前开始复飞

当在复飞点之前执行复飞并且未获得空中交通管制的指令时，应当按照公布的复飞程序飞行，在飞越复飞点后方可开始沿公布的复飞程序转弯。

8.8 不使用CDFA技术的运营人的能见度最低标准

如果在非精密进近中不使用CDFA技术，运营人确定其在机场运行的最低标准应当高于民航当局批准的该机场最低标准。对于A、B类飞机，跑道视程/能见度（RVR/VIS）至少增加200米，对于C、D类飞机，跑道视程/能见度RVR/VIS至少增加400米（参见《民用航空机场运行最低标准制定与实施准则》（AC-97-FS-2011-01））。增加上述能见度最低标准，目的是确保不使用CDFA技术的运营人的驾驶员在最低下降高度/高平飞时有足够的裕度来获得恰当的目视参考，并转换至目视下降，以便在接地区着陆。具体能见度最低标准的批准应当在运营人的运行规范或其他批准文件中详细说明。

9 飞行机组训练

9.1 CDFA技术的使用

CDFA应当成为实施适用的非精密进近程序的标准方法。运营人应当将CDFA的训练包含在其训练大纲的非精密进近程序实施和评估项目中。

9.2 手册和标准操作程序

运营人应当修订运行手册和标准操作程序，明确使用CDFA技术作为实施非精密进近程序的标准方法。

9.3 训练

运营人应当在实施CDFA运行前为飞行机组提供相应的地面训练。地面训练可以是课堂教学、基于计算机的训练或通过其他由其主任运行监察员（POI）认为可接受的等效训练方式。机组成员应当接受针对特定航空器类型、安装的飞行指引、自动驾驶仪导航系统、以及在适用的下降剖面使用CDFA技术时如何使用这些系统的训练。初次地面训练时间应当不少于2小时。

9.4 训练大纲

每个运营人包含CDFA内容的训练大纲应当特别强调下列主题，在训练时细化相应内容，并经其主任运行监察员批准：

- （a）强调稳定进近的概念和使用CDFA对保证安全的益处；
- （b）不适用于CDFA的进近特征；
- （c）如适用，在非精密进近过程中使用气压垂直导航（baro-VNAV）提供下降剖面；
- （d）对于未装备气压垂直导航（baro-VNAV）的航空器，根据公布的垂直下降梯度或下滑角度正确计算出需要的下降率；
- （e）监控最后进近航段垂直剖面的方法；
- （f）确保满足最后进近航段中所有高度限制的方法，包括在通过最后进近定位点之后开始下降以符合梯级下降定位点的高度限制；

(g) 运营人确定CDFA特定决断高度/高 (DDA/H) 的方法, 即确保航空器不会下降到最低下降高度/高以下的附加高度要求;

(h) 理解在最低下降高度/高上保持平飞至复飞点以获得跑道目视参考的飞行方法对于稳定进近的不利影响;

(i) 确保在最低下降高度/高或CDFA特定决断高度/高 (DDA/H) 安全地过渡到着陆或复飞所需要的操纵飞行的驾驶员 (PF) 和监控飞行的驾驶员 (PM) 的标准喊话, 以及其他的机组成员协作行为等机组资源管理 (CRM) 要求;

(j) 在到达复飞点之前执行复飞的程序;

(k) 如适用, 遵守目视下滑道指示系统的要求, 并了解其在目视航段提供的超障保护;

(l) 如适用, 实施CDFA时飞行指引和自动驾驶仪的使用要求和使用程序。

10 熟练检查要求

对于使用CDFA技术实施非精密进近的运营人, 其驾驶员的熟练检查, 应当至少包括使用CDFA技术的一次进近着陆和一次在特定决断高度/高 (DDA/H) 的复飞。如果在模拟机上实施检查, 应当使用经批准的最低跑道视程/能见度 (RVR/VIS)。

11 修订说明

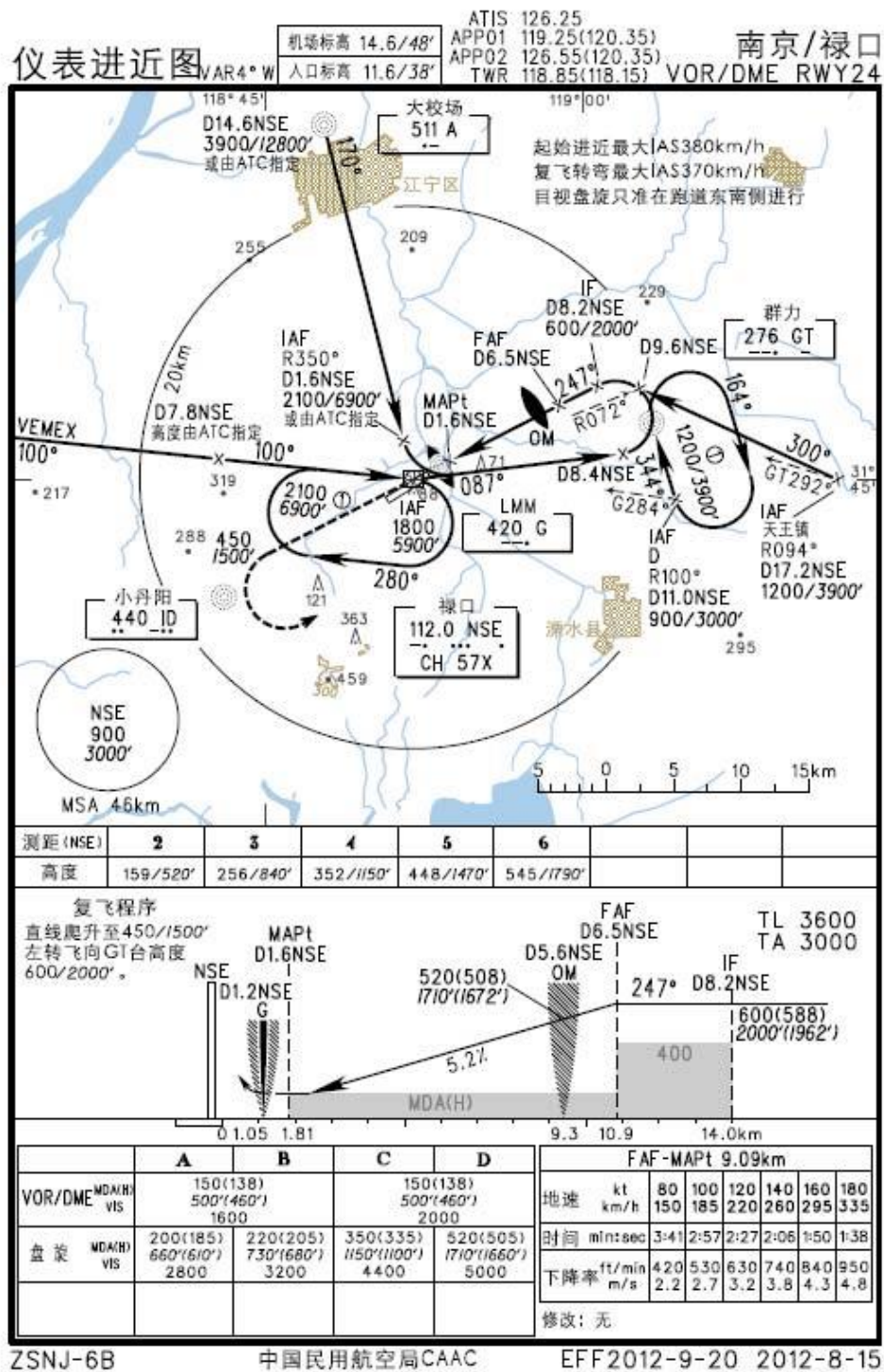
本次修订主要调整了CDFA的适用性。

12 生效和废止

本咨询通告自下发之日起30日后生效, 自本咨询通告生效之日起, 2013年3月19日下发的《连续下降最后进近CDFA》(AC-121&135-FS-046) 不再适用于CCAR-135部运营人。

自2025年1月1日起, 所有实施CDFA运行的CCAR-135部运营人应全面符合本咨询通告的要求。

附图1：南京/禄口机场VOR/DME RWY24仪表进近图



附图2：珠海/金湾（三灶）机场NDB/DME RWY 05仪表进近图

