



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-91-FS-2010-01R1

下发日期:2010年3月1日

在终端区和进近中 实施 RNP 的运行批准指南

在终端区和进近中实施 RNP 的运行批准指南

1. 目的

本咨询通告为实施所需导航性能(RNP)终端区进、离场(RNP-1 STAR、RNP-1 DP)、进近(RNP APCH)以及气压垂直导航(Baro-VNAV)的运营人提供运行批准指南。该指南并不是唯一的方法,运营人也可采用中国民航局认为可接受的其他方法。

2. 适用范围

本通告适用于 CCAR91、121、135 部运营人。对于《要求授权的特殊航空器和机组(SAAAR)实施公共所需导航性能(RNP)程序的适航和运行批准准则》(AC-91FS-05)中所包含的 RNP AR 运行,本通告不适用。

3. 撤消

本通告取代《使用全球定位系统(GPS)进行航路和终端区 IFR 飞行以及非精密进近的运行指南》(AC-91FS-01)。

4. 定义

a. 区域导航(RNAV)。RNAV 是一种导航方式,它可以使航空器在导航信号覆盖范围之内,或在机载导航设备的能力限制之内,或二者的组合,沿任意期望的航径飞行。RNAV 系统可以是飞行管理系统(FMS)的一部分。

b. 所需导航性能(RNP)。具有机载导航性能监视和告警能力(OPMA)的 RNAV。

c. RNP 程序。在本通告中,RNP 程序是指仪表离场、标准终端进场和仪表进近。

d. RNP 精度。RNP 值是在仪表飞行运行时 95% 概率的水平导航精度值(以海里表示)。RNP-1 适用于进离场、起始进近、中间进近和复飞航段,RNP-0.3 适用于最后进近航段。

e. 气压垂直导航(Baro-VNAV)。机载 RNAV 系统功能的一种,向驾驶员提供经计算的相对于特定垂直航径的垂直引导。该垂直引导是基于气压高度信息,通过两个航路点的气压高度或者通过单个航路点为基准的垂直角度来计算确定垂直剖面。

f. 决断高度(DA)。在提供垂直引导的进近中,DA 是一个平均海平面之上的指定高度,如果驾驶员在此高度无法建立要求的目视参考,必须立即复飞。

g. 全球导航卫星系统(GNSS)。GNSS 是卫星导航的通用术语,在全球范围提供定位、测速和授时服务,由一个或多个卫星星座、机载接收机以及系统完好性监视等组成,包括美国的 GPS、欧洲的 Galileo、俄罗斯的 Glonass、我国的北斗(Compass)以及星基增强系统(SBAS)和地基增强系统(GBAS)等。

h. 全球定位系统(GPS)。GPS 是美国在全球范围内提供定位服务的卫星无线电导航系统,其提供的民用服务被定义在 GPS 标准定位系统信号规范中。该系统由空间部分、控制部分以及用户

部分构成。

i. 接收机自主完好性监视功能(RAIM)。使用 GPS 信号或利用气压高度辅助 GPS 来确定导航信号的完好性。这种技术是通过检验冗余伪距测量的一致性来实现的。接收机/处理器要执行 RAIM 功能,除了定位所需的卫星外,还至少需要接收到另外一颗具有合适几何构型的卫星信号。

j. 飞行管理系统(FMS)。由机载传感器、接收机以及带有导航数据库和性能数据库的计算机所组成的综合系统。它能把性能和区域导航数据传递给显示设备和自动飞行控制系统。

k. 水平导航(LNAV)。RNAV 系统的一种功能,用于计算、显示并提供航径的水平引导。

l. 飞行技术误差(FTE)。控制飞机的精度,根据飞机指示位置与期望位置之间的差异来确定。FTE 不包括操作失误所引起的误差。

m. 导航系统误差(NSE)。真实位置与估计位置之间的差值,也称之为位置估计误差(PEE)。

n. 位置不确定性估计(EPU)。一个表达当前位置估计性能的参数,以海里为单位,也被称为实际导航性能(ANP)或估计位置误差(EPE)。EPU 不是实际误差的估计,而是对位置误差的统计结果。

o. 航径定义误差(PDE)。定义航径与要求航径之间的差别。

p. 总系统误差(TSE)。实际位置相对于期望位置的偏差。

TSE 等于 PDE、FTE、NSE 的矢量和。

q. 主视野(FOV)。在本通告中,主视野是指驾驶员主要视线 15 度以内的范围。

r. 固定半径转弯(RF)航段。开始并终止于定位点,有确定转弯圆心和半径的圆弧航径。

5. 参考资料

a. ICAO Doc9613《PBN 手册》

b. FAA AC 90 - 105《在美国国家空域系统中 RNP 运行和垂直导航的批准指南》

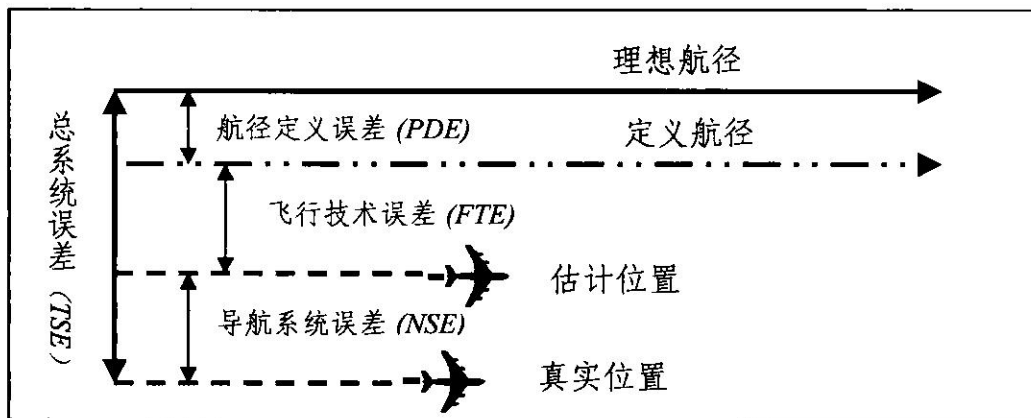
c. EASA AMC 20 - 27《RNP APCH(含 APV Baro - VNAV)适航批准和运行标准》

6. 背景

6.1 基于性能的导航(PBN)概念。PBN 概念表达了由基于传感器导航向基于性能的导航的转变。它根据在特定运行或空域所要求达到的准确性、完好性、可用性、持续性以及相应功能来确定航空器的 RNP 系统性能要求。导航规范(即本通告中的要求)不仅提出了应满足的性能要求,还提出了满足该性能要求应选择的导航源、机载设备、运行程序以及相关培训。

6.2 RNP 程序需要使用具有机载性能监视和告警功能的 RNAV 系统。RNP 的一个关键要素就是通过机载导航系统与驾驶员的配合,监视航空器的导航系统是否达到了导航性能要求,使驾驶员明确是否达到了运行要求。

注：性能监视与告警并不要求必须配备 FTE 自动监视器。机载监视和告警功能应至少包含一个 NSE 监控及告警算法和驾驶员监控 FTE 的横向偏离显示。当使用操作程序来监控 FTE 时，应根据所规定的功能要求和运行程序来评估机组程序、设备特性、安装的有效性和等价性。一般情况下，PDE 可忽略不计。



总系统误差(TSE)

6.3 RNP 运行的特点

a. GNSS 是支持 RNP 运行的主要导航源。在使用 GNSS 时，除非 AFM 要求，驾驶员不用监视地基导航设施提供的位置更新。进近程序的复飞航段仍可使用依靠地面导航设施（如 VOR、DME、NDB）的传统程序。

b. 飞行程序设计 and 超障评估应依据国际民航组织相应设计规范。执行 RNP 程序所需的导航性能，必须明确标注在航图上。

c. 在 RNP 运行中，仍可使用传统的下滑剖面 and 高度要求。RNP 进近一般包括 LNAV 和 LNAV/VNAV 两类运行最低标准。满足本通告（不含附录）要求的航空器，可执行 LNAV 最低标准。满

足本通告(含附录一)要求的航空器,可执行 LNAV/VNAV 最低标准。

d. RNP 程序数据应基于 WGS - 84 坐标系统,满足 ICAO 附件 15《航行情报服务》的要求。

7. 机载设备要求

7.1 系统的性能和功能要求

a. 准确性

航空器必须符合 RTCA/DO - 236B 第 2.1.1 部分的要求。在 RNP 进离场、进近程序的起始、中间和复飞阶段,至少 95% 的总飞行时间内,横向 TSE 和沿航迹误差必须不大于 $\pm 1\text{NM}$ 。在最后进近阶段,至少 95% 的总飞行时间内,横向 TSE 和沿航迹误差必须不大于 $\pm 0.3\text{NM}$ 。

在进离场、起始、中间进近和复飞阶段,FTE 不能超过 0.5NM ,在最后进近阶段,FTE 不能超过 0.25NM

注:横向偏离显示在进离场、起始、中间进近和复飞阶段使用满偏刻度 1NM 以及最后进近阶段使用满偏刻度 0.3NM ,被认为是符合要求的。

b. 完好性

由航空器导航设备故障导致 TSE 超过 RNP 值两倍,被认为是主要失效情况($10^{-5}/\text{h}$)。

c. 连续性

如果运营人能够使用其他导航系统,并能安全地飞往适当的机场降落,则失去功能就被认定为次要失效情况。

d. 性能监控和告警

在进离场、起始、中间进近和复飞阶段,如果没有满足 7.1a 的准确性要求,或者出现横向 TSE 超过 2NM 的概率大于 10^{-5} ,RNP 系统(或驾驶员结合 RNP 系统)应提供告警。在最后进近阶段,如果没有满足 7.1a 的准确性要求,或者出现横向 TSE 超过 0.6NM 的概率大于 10^{-5} ,RNP 系统(或驾驶员结合 RNP 系统)应提供告警。

e. 空间信号

在进离场、起始、中间进近和复飞阶段,如果出现由于空间信号导致横向定位误差超过 2NM 的概率大于 $10^{-7}/h$,机载导航设备应告警。在最后进近阶段,如果出现由于空间信号导致横向定位误差超过 0.6NM 的概率大于 $10^{-7}/h$,机载导航设备应告警。

注:如果复飞采用传统方法(VOR、DME、NDB 或推测领航),则对复飞没有 RNP 要求。

f. 航径定义

依据公布程序和 RTCA/DO-236B 第 3.2.5.4.1 和 3.2.5.4.2 所定义的航径来评估航空器性能。

g. 导航显示的功能要求

导航显示及其功能应满足下述要求,并依据 FAA AC 20-130 和 AC 20-138 或等价的标准来安装。导航数据,包括到/从指示以及失效指示,必须显示在横向偏离显示(CDI,EHSI)和/或导航地图显示上。这些显示必须作为导航的主要飞行仪表,用于提前

转弯以及指示失效/状态/完好性。满足上述条件的非数字化横向偏离显示应具有如下特性：

(1)显示器应可见,且安装在驾驶员前视的主视野内。

(2)横向偏离显示刻度应与告警或提示限制(如适用)相一致。

(3)横向偏离显示必须具有一个适合当前飞行阶段的满偏刻度,且必须基于 TSE 的要求。

(4)显示器的刻度指示可由缺省逻辑自动设置,也可按照导航数据库进行设置。与 RNP 值相对应的满偏刻度必须能使驾驶员明了或者看见。

(5)横向偏离显示必须自动伺服到 RNP 计算出的航径,建议横向偏离指示的航道选择器自动从动于 RNP 计算航径。

注:对于能显示飞行航径和航径偏离的电子地图显示,本条不适用。

(6)作为另外一种方法,导航地图显示必须具有与横向偏离显示同等的功能,同时必须有合适的地图刻度(该刻度可由驾驶员人工设置)。导航地图显示也必须达到 TSE 要求,并位于主飞行视野内。

h. 系统功能

系统功能至少应达到如下要求：

(1)在引导航空器的主飞行仪表(主导航显示)上,能持续地为操作驾驶员(PF)显示 RNP 计算的航径以及航空器相对该航径

的位置信息。对于至少需要两名驾驶员的运行,系统还必须保证监控驾驶员(PM)能确认计算航径以及航空器相对该航径位置。

(2)导航数据库包含局方发布的当前有效的导航数据,按定期制(AIRAC)进行更新。数据存储的分辨率必须能保证达到要求的航径精度。必须保护存储的数据不被驾驶员修改。

(3)能为驾驶员显示导航数据的有效期。

(4)能检索并显示导航数据库中储存的航路点和导航设施的数据,使驾驶员能核实所飞的航线。

(5)能够把整个进离场或进近程序从数据库调入到 RNP 系统中。使用程序或航线的名字进行调用。

注:对于进离场航线,第一个航路点之前和最后一个航路点之后的航向航段可不包含在数据库中。

(6)在驾驶员的主飞行视野内,或易于访问的显示页面上,显示如下内容:

- (a)飞行计划航路点之间的距离;
 - (b)到下一个航路点的距离;
 - (c)航路点之间的沿航迹距离;
 - (d)当前使用的导航传感器类型;
 - (e)确认下一个有效(To)航路点;
 - (f)到下一个有效(To)航路点的地速或时间;
 - (g)到下一个有效(To)航路点的距离及方位。
- (7)能够执行“直飞”功能。

(8)能实现自动航段排序,并显示给驾驶员。

(9)能执行从机载数据库中调出的 RNP 程序,并能执行“飞越”和“旁切”转弯。

(10)根据如下 ARINC424 航径终止编码,自动完成航段过渡和航迹保持:

(a)起始定位点(IF);

(b)沿航迹飞至定位点(TF);

(c)沿航道飞至定位点(CF);

(d)直飞至定位点(DF)。

(11)对于离场航线,航空器必须能执行 VA、VM 和 VI 航段,或者在达到程序规定高度后,人工航向飞行,加入一条航线或直飞另一个定位点。

(12)对于进离场航线,航空器必须能执行 CA 航段,指定某个航路点并按照一个预定的航迹飞向或飞离该航路点。

注:航径终止编码定义在 ARINC424 规范中,RTCA 文件 DO-236B 和 DO-201A 中对其使用有更为详细的描述。航迹数值必须从 RNP 系统数据库中自动调入。

(13)在驾驶员的主视野内显示 RNP 系统失效的提示。

(14)当超出 NSE 告警限制时,能提示机组。(告警由“机载性能监视和告警功能”提供)

i. 飞行指引仪/自动驾驶仪

建议飞行指引仪和/或自动驾驶仪与 RNP 系统耦合。当不使

用飞行指引仪和/或自动驾驶仪就不能显示横向 TSE 时,该耦合就变成强制性的。此时,运行程序必须强制规定将飞行指引仪和/或自动驾驶仪耦合到 RNP 系统。

7.2 可接受的机载设备符合性方法

a. 在飞机飞行手册 (AFM)、AFM 补充件、驾驶员操作手册 (POH) 或航电设备操作手册中声明符合本通告 (或等价标准) 的航空器,满足本通告的适航要求。

注:本通告的等价标准包括 FAA AC 90 - 105、EASA AMC 20 - 27 以及局方认可的其他标准。

b. 设备制造商 (OEM) 或航空器的安装批准持有者 (如 STC 的持有者) 必须向局方证实符合本通告 (或等价标准) 中的相应条款,在制造商文件 (如服务通告) 声明符合本通告 (或等价标准)。该声明文件应包括符合本通告的适航基础。如果局方接受了制造商文件,则不要求修改 AFM。

c. 独立的 GPS 系统应获得 TSO - C129 () 的 A1 类或 TSO - C146a () 的运行 1 类、2 类或 3 类批准,并满足 7.1 节中的功能要求,按照 FAA AC 20 - 138 批准安装用于 IFR 飞行。

d. 多传感器系统 (如 FMS) 中使用的 GPS 传感器应根据 TSO - C129 () 的 B1、C1、B3、C3 类或 TSO - C145 () 的运行 1 类、2 类、3 类来获得批准,并满足 7.1 节的功能要求。

注:TSO - C129 () A2、B2、C2、B4、C4 类传感器,只能用于 RNP - 1 进离场。

e. 使用 GPS 的多传感器系统应根据 FAA AC 20 - 130 或 TSO - C115b 获得批准,并满足 7.1 节的功能要求。

注:推荐 GPS 接收机具有伪距步长探测和健康字检查功能。由设备和航空器制造商确定传感器是否达到要求,功能要求是否达到由制造商确定或由运营人通过检查确定。

8. 运行程序

8.1 总则

除了本通告的要求外,运营人必须保证遵守一般运行要求,包括检查航行通告(NOTAM)、导航设备的可用性、航空器系统的适航性以及机组资格。航图中将会注明所有非标准速度或爬升梯度,在开始运行之前,运营人必须保证能够满足所有公布的限制条件。

8.2 飞行前

a. 运营人或驾驶员必须按照要求填写飞行计划。

b. 系统初始化时,驾驶员必须确认导航数据库是当前有效的,包含了相应的程序。驾驶员还必须证实航空器的位置是正确的。

c. 只能通过进离场航线或进近程序的名称将其从导航数据库中调出,在确认与航图一致后,驾驶员方可使用。对于进离场航线,驾驶员可以根据随后 ATC 的许可,通过增加或删除个别航路点对程序进行修正。不允许通过人工输入经纬度来生成新的航路点,不能改变航路点的“旁切”或“飞越”属性。

d. 在 ATC 给出初始许可和之后的航路改变指令后,驾驶员必

须确认选择了正确的航线和程序,并对如下内容进行核实:航路点顺序,航迹角、距离以及其他可由驾驶员更改的参数的合理性,如高度或速度的限制值。必须使用导航系统的文本显示器或导航地图显示器。

注 1:驾驶员有可能发现航图上标绘的导航信息和主导航显示上的航向信息有微小的差异。3 度或更小的差异可能源于设备制造商所用磁差的不同,在运行中是可以接受的。

注 2:人工选择航空器坡度限制功能可能会减弱航空器保持要求航迹的能力,不建议使用。

e. 航空器的 RNP 能力取决于可用的机载设备。在 RNP 运行中,飞行机组必须能够评估设备失效的影响,并采取合适的应对措施。航空器签派放行前,如果预计在目的地机场和/或备降场进行 RNP 进近需要使用自动驾驶仪或飞行指引仪,运营人就必须确定该航空器上安装了自动驾驶仪和/或飞行指引仪,且正常工作。

f. 应使用所有可能的信息渠道,确认计划航路、程序或仪表进近(包括用于非正常情况的非 RNP 程序)中使用的导航设施在运行期间是可用的。

g. RAIM 预测

(1)该预测必须考虑已知或预计的 GPS 卫星失效,以及对导航系统传感器可能产生的其他影响。预测时使用的遮蔽角不能小于 5° ,因为运行经验表明低高度上的卫星信号不可靠。RAIM 可用性预测应考虑最新的 GPS 星座 NOTAM,并与机载设备使用同一

种算法,或使用更保守的算法。RAIM 预测可通过三种方法实现:一是利用特定模型的 RAIM 预测软件,二是使用空管部门提供的 RAIM 预测服务,三是使用第三方的服务。

(2)RAIM 可用性预测不能保证 GPS 导航服务。该预测是用来估计满足所需导航性能的预计能力。由于 GPS 系统可能会出现计划外失效,驾驶员必须认识到在飞行过程中 RAIM 或 GPS 可能失效,此时就需要转向寻求其他备用导航手段。因此,驾驶员应评估在 GPS 失效时的导航能力(可能需要飞向备降场)。

(3) 如果预测连续 5 分钟以上失去 RAIM,RNP 运行应被延迟、取消或采用其他运行方法。

(4)对于采用带有星基增强系统(SBAS)接收机(所有 TSO - C145/C146 系统)航空器,运营人应考虑最新的 GPS 星座和 SBAS NOTAM。如果 NOTAM 表明在预计飞行航段上 SBAS 信号不可用,运营人应检查对应航段 GPS RAIM 的可用性。

8.3 飞行中

a. 驾驶员必须遵守制造商规定的程序或指令,以满足本通告的性能要求。

b. 在到达 FAF 之前 2NM 内,驾驶员应确认系统处于进近模式。

c. 选择合适的显示器用于监控如下信息:

(1) RNP 计算出的所需航迹(DTK);

(2)航空器相对于计算航迹的横向位置偏离误差(XTK),用

于监视 FTE。

d. 除非 ATC 许可或在紧急情况下,在进近过程驾驶员都应根据机载横向偏离指示尽量保持在程序中心线上。

e. 必须使用水平和垂直(如安装)偏离指示监视航迹偏离情况,并保证满偏刻度与相关导航精度要求相符,采取行动减小误差。鼓励驾驶员尽量使用水平导航模式和垂直导航模式下的飞行指引仪和/或自动驾驶仪。

f. 如果 ATC 发布了一个航向指令,使航空器脱离 RNP 程序,驾驶员不用更改 RNP 系统中原有的飞行计划,除非收到重新加入航线的指令或收到新的程序许可。当航空器没有在公布的 RNP 程序上飞行时,则对精度没有要求。

g. 对于双人制航空器,在开始 RNP 最后进近之前,机组必须确认每个驾驶员的高度表使用了当前有效的设定值。

h. 当横向或垂直偏离过大,而又没有建立继续进近的目视条件时,机组应立即复飞。正常运行中,航迹横向误差/偏离应限制在该航段规定的值内(如进离场、起始、中间进近和复飞航段是 $\pm 0.5\text{NM}$,最后进近航段是 $\pm 0.25\text{NM}$)。有些航空器在转弯中不会显示和计算路径,在转弯过程中可不用使用该标准,但是在切入下一个航段时,仍然要求满足该标准。转弯前后可以短暂地偏离该标准,偏离量最多达到 1 倍 RNP 值(如起始和中间进近航段是 1.0NM)是允许的。Baro - VNAV 垂直偏离限制在 $+100/-50$ 英尺之间。

i. 对于多传感器系统,驾驶员必须确认使用了正确的传感器。

j. 对于具有 Baro - VNAV 能力的航空器,在进离场中可以使用 Baro - VNAV 系统,但驾驶员必须通过气压高度表来保证符合航图中的所有高度限制。

k. 运营人的应急程序至少应涵盖如下情况:

(1) RNP 系统组件失效,包括那些影响横向或垂直偏离性能的组件(如 GPS 传感器、飞行指引仪和自动驾驶仪等);

(2) 失去卫星导航信号(信号丢失或降级);

(3) 一旦失去 RNP 进近能力,驾驶员必须确保能使用传统程序或飞向备降场着陆。

9. 训练要求

91 部运营人必须熟悉以下训练科目。121、135 部以及 91 部 J 章的运营人必须具有包含以下科目的训练大纲,提供充分的训练(如基于计算机的训练(CBT)、模拟机、训练设备或飞机),以使驾驶员熟悉以下内容:

a. 本通告中的信息;

b. 飞行计划中机载设备/导航后缀的含义和正确使用;

c. 程序的航图标绘和文字描述;

d. 航路点类型(飞越和旁切)和航径编码;

e. 要求的导航设备;

f. 自动飞行的等级、模式的信号牌显示、转换、告警、交互、恢复和降级;

- g. 与其他机载系统的功能综合;
- h. 航段不连续以及相应的机组程序;
- i. RNP 系统使用的导航传感器种类及其权重;
- j. 转弯提前量受速度与高度的影响;
- k. 电子显示和符号的解读;
- l. RNP 运行的要求(如合理地选择 CDI 的显示刻度);
- m. 如适用,在执行 RNP 的 RF 航段时,理解保持公布的航径和最大空速的重要性;
- n. 特定 RNP 系统的信息,包括:
 - (1)如适用,理解 RNP 程序中需要将自动驾驶仪/飞行指引仪与导航系统水平引导耦合的性能要求;
 - (2)不允许机组选择机载设备不能支持的程序或航路(如:程序包含 RF 航段,但机载设备没有执行 RF 的能力,就不能使用该程序)。
 - (3)如何执行以下操作:
 - (a)确认导航数据当前有效;
 - (b)确认系统自检成功完成;
 - (c)初始化导航系统位置;
 - (d)调出并执行一个 RNP 程序;
 - (e)遵循与 RNP 运行相关的速度和/或高度限制;
 - (f)确认航路点和飞行计划;
 - (g)直飞一个航路点;

- (h) 按航道/航迹飞至航路点；
- (i) 切入某航道/航迹飞至航路点；
- (j) 从“航向”模式重新加入 RNP 程序；
- (k) 改变目的地机场和备降机场；

(l) 失去 RNP 运行能力后的机组应急程序。训练应强调机组的应急行动,以确保在缺乏导航引导时航空器与地形和障碍物仍有足够的间隔；

(m) RAIM 预测。

10. 运行批准

10.1 申请文件

运营人应按如下要求提交文件：

a. 航空器适航资格文件

运营人应按照 7.2 节的要求向局方提供适航资格文件。如适用,还应按照附件一和二,包括 Baro - VNAV 和 RF 能力的证明。

b. 运行手册和检查单

91 部运营人应使用相应的飞机飞行手册 (AFM) 和检查单。对于 121、135 部以及 91 部 J 章运营人,必须提交运行手册和检查单以供审查和批准。运行手册和检查单必须包含符合第 8 节要求的运行程序。相应的运行手册还应包含导航操作指南和非正常程序。

c. 训练大纲

(1) 91 部运营人必须熟悉 RNP 系统的程序和操作。如适用,

还应熟悉 Baro - VNAV 系统。

(2)121、135 部以及 91 部 J 章的运营人应制定相应训练大纲,包含与 RNP 运行相关的操作措施、程序与训练科目(如对驾驶员、签派员以及机务维修人员的初始训练、升级训练或定期复训)。如适用,还应包括 Baro - VNAV 系统。

注:如果当前训练大纲中已包含 RNAV 训练,则可不针对本通告制定单独的训练大纲,但应对原大纲进行增补,确保符合本通告的训练要求。

d. 最低设备清单(MEL)

MEL 应包含有关 RNP 运行(如适用,还应包括 Baro - VNAV)的任何必要的修订内容,规定签派放行条件,并获得局方的批准。

e. 对导航数据库的控制

(1)导航数据库应从符合《航空数据处理标准》(RTCA DO - 200A 或 EUROCAE 文件 ED76)要求的供应商处获得,并应与设备的功能相匹配。导航数据库的供应商应持有满足 FAA AC 20 - 153 标准的 FAA 接受函(LOA)或满足 EASA IR 21 中 G 章标准的 EASA LOA。此 LOA 证明供应商的数据满足 RTCA DO - 200A 或 EUROCAE 文件 ED76 所规定的数据库质量、完好性和质量管理规范。运营人应将此 LOA 递交局方审查。

(2)121、135 部以及 91 部 J 章运营人必须指定专门人员对导航数据更新过程负责,明确接受、验证、装载导航数据的工作流程,并包含在运行手册中。

(3) 运营人必须将导致程序无效的缺陷通报给数据库供应商,通知机组禁止使用受影响的程序。运营人应考虑对现行导航数据库进行周期性检查以保证满足对导航数据的质量要求。

(4) 驾驶员必须在系统初始化时确认导航数据是当前有效的。如果在飞行中发生航空定期制(AIRAC)周期改变,运营人和机组应建立相应程序确保导航数据的准确性,包括用于确定航路和飞行程序的导航设施的适用性。传统上是通过核对电子数据与纸张数据来完成。一种可接受的方法就是在起飞之前对比新旧航图,来核实导航定位点。如果已公布该程序的修订航图,则不得使用旧版数据库。

f. 按照 AC 91FS-05 获得 RNP AR 运行批准的运营人满足本通告(包含附录)的要求。使用 GPS 按照 AC 91-FS-2008-09 获得 RNAV-1/2 运行批准的运营人,可按照本通告执行 RNP-1 进离场运行。

10.2 批准方式

对于 CCAR 91 部运营人,局方以授权信(LOA)的形式给予批准。对于 CCAR 121 部和 135 部运营人,局方以运行规范的形式给予批准。

附录一 气压垂直导航

1. 目的

该附录提供了使用气压高度和导航信息来定义和跟踪垂直飞行航径的运行批准准则。Baro - VNAV 是一种可选择的能力,在不具备该能力时,仍可执行 RNP - 1 进离场以及 RNP 进近程序。

2. 适用范围

本附录适用于使用 Baro - VNAV 设备执行 RNAV(GNSS)进近程序 LNAV/VNAV 的 DA 最低标准。

3. 机载设备要求

a. RNP 系统能力

性能和功能满足 7.1 节的 RNP 运行要求。

b. 气压垂直导航能力

在 AFM 或 AFM 补充件中声明其 VNAV 系统按照 FAA AC 20 - 129 或 FAA AC 20 - 138(或等价标准)批准用于进近运行,并且必须装有垂直偏离指示器(VDI)。由于 VDI 的刻度/灵敏度值变化很大,必须配备并使用飞行指引仪或自动驾驶仪系统来跟踪垂直航径。飞行高度偏差在 +100/-50 英尺内可视为保持在预定 VNAV 航道上。

如果运营人无法通过 AFM 或 AFM 补充件来确定执行 Baro -

VNAV 进近资格,可请求局方来评估其航空器的资格。

注:获得 RNP AR 批准的航空器满足本附录的要求。

c. 数据库要求

机载导航数据库必须包含航路点和相关 VNAV 信息,如飞行程序的航路点高度和垂直角度等。

4. 运行程序

a. 在 DA 的操作

驾驶员/机组应沿着公布的垂直航径飞行,如果在 DA 不能获得用于继续进近的目视参考,应立即执行复飞程序。

b. 温度限制

非标准温度对 Baro - VNAV 运行影响很大,所以对 VNAV 进近有一个温度限制。当温度低于该限制时,不能使用 VNAV。温度限制将作为注释出现在航图中。如果机载系统具有温度补偿能力,则应按照制造商的要求使用该功能。

c. VNAV 航径模式选择

机组必须知道如何选择合适的垂直模式,以沿公布的垂直航径飞行。在 Baro - VNAV 进近中,垂直速度模式(V/S)是不适合的。

d. 使用远程高度表拨正值的限制

要求使用当前着陆机场有效的高度表拨正值。如使用远程高度表值,只能执行公布的 LNAV MDA 标准。

e. 人工调整

如果需要人工调整已储存的高度数据(例如低温修正),机组应对程序高度进行相应修改,并改用 LNAV MDA 的低温修正值。

5. 训练要求

a. LNAV/VNAV 飞行程序航图,包括(但不限于)对 Baro - VNAV 运行的温度和高度表拨正源的限制;

b. 气压高度表经校准用来显示国际标准大气(ISA)条件下的真实高度。如温度高于 ISA,真实高度就高于显示的高度。如温度低于 ISA,真实高度就低于显示的高度。相对于高度表拨正值的高度越大,误差越大;

c. VNAV 系统的特定信息;

d. 与航空器其他设备的功能结合;

e. 垂直航径不连续的含义及相关机组程序;

f. VNAV 设备操作程序,包括如何确定垂直航迹偏差;

g. 驾驶员应了解影响航空器执行 Baro - VNAV 的失效情况和模式转换。另外,驾驶员应掌握非正常程序(如在 VNAV 失效时,改用 LNAV MDA);

h. 对于两人制机组,机组必须在最后进近定位点(FAF)之前完成高度表交叉检查,保证两侧的高度表差异在 100 英尺以内。如果高度表相互检查不符合要求,就不能执行该程序。如果该程序正在执行中,则应立即中断。如果具备高度表比较告警功能,在执行 RNP 程序的过程中,出现了比较告警,机组程序中应明确需采取的行动;

注:如果航空器的自动比较功能能保证高度差在 100 英尺以内,则不需要进行交叉检查。

6. 运行批准

a. 91 部运营人

运营人应检查其 AFM 或 AFM 补充件,证实导航系统符合本附录第 3 节的要求,采取措施保证 Baro - VNAV 进近是依照本附录第 4 节和 5 节中的指南执行的。一旦完成这些工作,运营人可按照公布的 LNAV/VNAV 最低标准执行 Baro - VNAV 进近运行。如果航空器资格是基于 AFM 或 AFM 补充件,则不需要获得批准。

b. 121 部、135 部运营人

(1)运营人应向局方提供以下文件:

(a)符合本附录第 3 节要求的 AFM 或 AFM 补充件有关部分,或局方的评估报告。

(b)符合第 4 节和第 5 节要求的训练和运行手册的有关部分。

(2) 以运行规范的方式授予批准。

附录二 高级特征

1. 目的

本附录为带有高级特征的 RNP 系统在性能、功能和附加运行要求方面提供指导。

2. RF 航段能力

对于 RNP 运行, RF 航段不是最低要求, 而是一种可选择的能力。该能力可以在仪表进近的起始、中间和复飞航段中使用, 也可以用于 RNP DP 和 RNP STAR。含有 RF 航段能力的 RNP 系统必须首先满足本通告正文对 RNP 的要求。

注: RF 航段不能用于 RNP 进近的最后航段。

a. 系统要求

(1) 航径定义

依据公布程序和 RTCA/DO-236B 第 3.2.5.4.1 和 3.2.5.4.2 所定义的航径来评估航空器 RNP 水平精度。

(2) 航径操作性能的演示

导航系统必须能执行航段转换, 且能够沿着两定位点之间的 RF 航段保持航迹。

(3) 飞行技术误差 (FTE)

按各飞行航段以及各自动驾驶仪和/或飞行指引仪的要求, 在

直线和曲线飞行航径中,系统技术文件应表明满足 DO-283A 中对 FTE(95% 的飞行时间)的要求。

(4) 与飞行指引系统的接口

如适用,应核实每个自动驾驶仪和/或飞行指引仪模式在 RNP 系统失效时能产生可接受的反应。

注:如果是按最坏情况测试了自动驾驶仪故障,则不需要进一步的验证,但制造商必须提供相应的证实声明。

(5) 失效模式/报告

系统文件应明确所有潜在影响 RNP 系统 RF 航段能力的失效模式。失效模式可能是如下情况:电源中断、丢失信号、RNP 设备失效(包括导航性能降级导致的失去 RNP 包容度完好性)等。运营人应核实,当失去导航能力和/或完好性丢失时,在飞行机组的主视野内会出现视觉告警。

b. 功能要求

(1) 自动驾驶仪和飞行指引仪。对于带有 RF 航段的 RNP 程序,要求利用由 RNP 系统驱动的至少具有“滚转操作”能力的自动驾驶仪/飞行指示仪。自动驾驶仪/飞行指引仪必须在合适的精度下,按照 RNP 程序要求的水平及垂直航径飞行。

(2) 航空器必须装有电子地图显示,标示所选程序的 RNP 计算航径。

(3) 飞行管理计算机、飞行指引系统和自动驾驶仪都必须能在 400 英尺 AGL 以上执行最大 25 度的坡度。

(4)在复飞中保持 LNAV。如果在 RF 航段中中止程序或开始复飞(通过启动 TOGA 或其他方法),飞行引导模式应仍处于 LNAV 状态,以使在 RF 航段中仍显示偏离和正确的航道指引。如果航空器不能提供该能力,必须采取机组程序确保航空器在 RF 航段中仍能保持要求的航径。

注:对于带有 RF 航段的复飞,在 500 英尺 AGL 上时,驾驶员必须把自动驾驶仪或飞行指引仪耦合到 RNP 系统(接通 LNAV)。

c. 系统批准

适航资格文件。飞行手册或相关文件应包含如下信息:

(1)声明航空器满足带 RF 航段的 RNP 运行要求,已演示证明满足最低能力要求。声明中应包括飞行航段、飞行模式(如 FD 开或关,AP 开或关,适用的水平或垂直模式)、演示的最小 RNP 值和传感器限制等。

(2)明确航径操作性能的任何条件或限制(如 AP 接通,带有地图显示的 FD,水平和垂直模式,CDI/地图刻度要求等)。在 RF 航段上不允许使用仅带有 CDI 的人工控制。

(3)应明确系统演示的准则、可接受的正常与非正常程序、演示的构型、所用设备的型号、与安全运行相关的任何限制等。

d. 附加运行要求

(1)RF 航段的要求应注明在航图上的注释部分或在起始进近定位点处。当在 RF 航段飞行时,保持在预定航道上对于维持预计地面航迹和保持超障余度都是很重要的。

(2)在执行含 RF 航段的 RNP 运行时,驾驶员不能超过公布的
最大空速限制。

(3)在放行航空器时,如果预计在目的地机场和/或备降场执
行带 RF 航段的 RNP 进近时,签派员/驾驶员必须确定安装了自动
驾驶仪/飞行指示仪且工作正常。

e. 飞行计划的更改

对于公布的 RNP 程序,只有通过其程序名称从机载导航数据
库中调出,并与航图一致时,驾驶员才能执行。除非得到 ATC 的
许可或指令,否则不能修改水平轨迹。在开始执行 RF 航段之前,
航空器必须处于航道中。对于调出的程序,只能修改起始进近、中
间进近和复飞航段中航路点的高度或空速限制数据。

3. 到达时间的控制 (TOAC)

待制定。

4. 水平偏置

待制定。