



咨询通告

中国民用航空局飞行标准司

编 号:AC-91-FS-2018-05-R1

下发日期:2018年7月13日

实施要求授权的所需导航性能 (RNP AR) 飞行程序的适航 和运行批准指南

实施要求授权的所需导航性能(RNP AR) 飞行程序的适航和运行批准指南

1. 目的

a. 本咨询通告为实施要求授权的所需导航性能(RNP AR)仪表飞行程序的航空运营人提供适航和运行批准指南。

b. 本咨询通告为运营人实施 RNP AR 仪表飞行程序提供了要求的符合性方法和可采用的审定简化原则。除遵循本咨询通告所述的方法外,运营人也可采用民航局认可的其他方法。

2. 适用范围

本咨询通告适用于 CCAR 121 部、135 部、91 部 L 章(大型和涡轮动力多发动机飞机)的航空运营人;也可供机场管理机构制定、公布和管理公共 RNP AR 飞行程序时参照执行。

3. 定义

a. 区域导航(RNAV)。一种导航方式,允许航空器在陆基或星基导航信号覆盖范围之内,或在机载自主导航设备的工作能力范围之内,或二者的组合,沿任意期望的航径飞行。

b. 估计位置偏差(EPU)。一种基于确定的刻度的测量方法,以海里表示,它表明当前位置估计的性能,在某些航空器上也称作实际导航性能(ANP)和估计位置误差(EPE)。

c.飞行管理系统(FMS)。由机载传感器、接收机和具有导航及航空器性能数据库的计算机组成的一套综合系统,可为显示器和自动飞行控制系统(AFCS)提供性能和区域导航引导。

d.全球导航卫星系统(GNSS)。GNSS 是全球位置、速度和时间测定系统的通用术语,包括一个或多个卫星星座、机载接收机和系统完好性监控。GNSS 包括 GPS、格洛纳斯(GLONASS)、伽利略(Galileo)、北斗(BDS)和任何其他获批用于民航的卫星导航系统,以及机载增强系统(ABAS)、星基增强系统(SBAS)和地基增强系统(GBAS)。

e.全球定位系统(GPS)。GPS 是基于美国卫星的无线电导航系统,它提供全球的精确定位服务。

f.主视野(FOV)。在本咨询通告中,主视野是指飞行员主要视线 15°内的范围。

g.固定半径转弯(RF)航段。RF 航段具有确定的转弯中心、固定的半径,并始于和止于确定的定位点,可作为程序的一部分而公布。

h.接收机自主完好性监视(RAIM)。机载增强系统(ABAS)的一种方式,只使用 GPS 测量或者利用气压辅助来证实位置输出完好性的算法。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/处理器要执行接收机自主完好性监视功能,除了定位所需的卫星外,至少还需要接收到另外一颗具有合适几何构型的卫星信号。

i.所需导航性能(RNP)。RNP 是一种 95%的导航精度性能的声明,该性能要求在特定飞行阶段或航段符合指定值,且具备相应机载性能监控和告警(OPMA)功能,以便在特定飞行阶段或航段导航性能不能达到要求时提醒飞行员。

j.RNP 值。RNP 值是指与程序相关的以海里计的水平性能要求。例如:RNP 0.3 和 RNP 0.15。

4.参考文件

- a.《基于性能导航(PBN)手册》(ICAO DOC9613)
- b.《要求授权的所需导航性能(RNP AR)程序设计手册》(ICAO DOC9905)
- c.《目视和仪表飞行程序设计》(ICAO DOC8168)
- d.《基于性能导航(PBN)运行审批手册》(ICAO DOC9997)
- e.《Approval Guidance for RNP Procedures with AR》(FAA AC 90-101A)
- f.《航空运营人导航数据库管理规范》(AC-91-FS -2014-21)
- g.《United States Standard for Performance Based Navigation (PBN) Instrument Procedure Design》(FAA8260.58A)
- h.《Standards for Processing Aeronautical Data》(RTCA/DO-200())
- i.《Standards for Aeronautical Information》(RTCA/DO-201())

5.背景

- a.RNP AR 飞行程序的制定是以空域概念为基础,利用可重复

的最佳飞行航径,增强了飞行程序设计的灵活性,可提高飞行效率。使用 RNP 进近来取代目视或非精密进近可提高飞行的安全性。传统陆基导航的障碍物评估区域是基于预先确定的航空器能力和导航系统的,与其不同的是,RNP AR 对于障碍物评估区域是灵活的,可适应独特的运行环境,可能包括避开障碍物或地形、减少空域冲突或者解决环境保护问题。这就需要考虑特定性能需求。

(1) RNP AR。RNP AR 进近与 II/III 类仪表着陆系统运行类似,要求航空器和机组具有特殊授权。所有 RNP AR 进近都使用减小的水平障碍物评估区域和垂直超障标准,它是基于本咨询通告中航空器和机组能力规定的。此外,一些程序可能需要相应能力以执行 RF 航段和/或要求 RNP 小于 1.0 的复飞。本咨询通告附录 2 明确了符合这些能力的航空器的特定要求。

(2) 导航性能监视。RNP AR 的关键要素是航空器导航系统具备监视其实际导航性能的能力,以及为飞行员提供识别在运行中性能是否符合设定标准的能力。

b.2005 年 4 月,国航西南分公司 B757-200 在拉萨机场圆满完成了 RNP AR 试飞,拉萨机场成为我国首个具备 RNP 程序的机场。2006 年 3 月,国航西南分公司通过补充运行合格审定,使国航成为了国内首家具有 RNP AR 运行资格的航空公司,并在日常航班中使用。2006 年 12 月 27 日民航局飞行标准司颁布了《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》咨询通告(AC-91FS-05)。自此 RNP AR 在中国民航逐步推广使用。

由于 RNP AR 程序最初的理念是针对特殊航空器、特殊机组的特殊批准,程序的责任主体是运营人,不同运营人设计的 RNP AR 程序路径、航路点命名各不相同,管制指挥容易混淆。为了把不同运营人的 RNP AR 程序做到统一,作为试点,2012 年九寨机场把 RNP AR 程序设计成水平航迹、航段最低超障安全高度、航段控制点、决策点等“四统一”的公共程序,责任主体由运营人转至机场。

虽然 RNP AR 程序逐步公共化了,但审定依然相当繁琐,每增加一个机型、一个机场,运营人需要全面审定一次、飞行员需针对机场在模拟机上再训练一次、飞机还要实地验证一次,航空公司多次呼吁希望减少重复性工作。随着航空公司运行能力的提高和运行经验的积累,对审定进行简化的时机已经成熟。本咨询通告增加了简化 RNP AR 审定程序的内容,见附录 8,将运营人运行能力、飞机能力、飞行员资质、RNP AR 程序分开管理,比如:若运营人使用机场公布的公共 RNP AR 程序,则不再需要审定程序;飞行员若有相应经历,新飞一个机场的 RNP AR 程序,无需专门训练;使用公共程序,无需进行重复的实地验证。这将给 RNP AR 运行松绑,为运营人、空管、机场等单位提供更大的便利。但是对于安全,仍然需要重点关注,如果 RNP AR 程序与规范存在偏离或需要相应的经历和特殊的技能,运营人仍需采取相应的措施。

6. 批准

a. 概述

运营人可通过运行规范或授权信等适用方式获取运行批准，以实施 RNP AR 程序。运营人应遵循本咨询通告附录 2 至附录 6、附录 8 中的指南。附录 7 描述了运营人在申请 RNP AR 运行时应递交的资料，并包含检查单和流程。在申请前，运营人和制造商应检查所有性能要求。

b. 航空器资格和初始批准建议的运行文件

(1) 航空器资格文件。航空器制造商应制定航空器资格文件以表明其符合附录 2。文件应表明其可选能力（如：RF 航段和 RNP 复飞）、每种航空器构型的 RNP 能力以及可能需要运行缓解措施以满足咨询通告要求的导航系统特性。文件还应明确建议的 RNP 维修程序。

(2) RNP AR 运行文件。建议航空器制造商制定 RNP AR 运行文件。这些运行文件应依照本咨询通告附录 3 至附录 6，为其航空器的运营人提供关于导航数据库验证、实施 RNP AR 仪表飞行、飞行员/签派员 RNP AR 训练，以及 RNP 监控大纲等方面的推荐程序或惯例。运营人使用制造商制定并经局方初始批准的运行文件有利于加快运行批准的进程。

(3) 局方初始批准

(a) 对于新航空器，航空器资格文件可作为航空器审定项目的一部分进行初始批准，可以包含在飞机飞行手册 (AFM) 和相关

文件中。RNP AR 运行文件由局方初始批准。

(b) 对于现有航空器,运营人应向局方递交航空器制造商出具的航空器资格和 RNP AR 运行文件,由局方审核是否符合 RNP AR 运行要求。

(c) 对于改装的航空器,如果实施 RNP AR 运行所必须的任何航空器系统进行了改装(如,软件或硬件的改变或修正)。运营人必须获得制造商更新的航空器资格和运行文件以确认其继续适用于 RNP AR 运行。除非制造商文件显示该改变或修正对 RNP AR 运行无影响,否则运营人应获得使用改装后的航空器实施 RNP AR 运行的批准。

c. 运营人的批准

对于 CCAR 121 部、135 部、91 部 L 章运营人,局方按照附录 7 的要求进行审查和验证。如运营人满足本咨询通告的要求,局方将向其颁发运行规范或授权信,批准其实施 RNP AR 程序。

(1) 临时批准。对于运营人的每一种新机型首先需要获得临时批准,并且在前 90 天和至少前 100 次的 RNP AR 进近中,只允许使用 RNP 0.3 的运行最低标准(不能使用低于 RNP 0.3 对应的运行最低标准),如没有公布 RNP 0.3 运行最低标准,必须在目视气象条件(VMC)下运行。

注 1:运营人如已具有同等 RNP 进近经验则有助于获得 RNP AR 的临时批准。

注 2:使用新的或改进的航空器型号或系统、衍生型号、或不

同航空器型号,如驾驶员操作界面和操作系统相同,则具有经验的 RNP AR 运营人可向局方申请缩短临时批准期(如,小于 90 天或小于 100 次进近)。

注 3:在特殊情况下,如航空器数量少、使用合适程序跑道的机会有限等因素使得成功完成 100 次进近需要过长的时间,如果可以实现同等可靠性,经局方批准后,则可视情考虑减少要求的进近次数。

(2)最终批准。运营人圆满完成临时批准阶段的试运行后,局方将基于对运营人 RNP 监控大纲报告的评审,颁发运行规范或授权信,批准其使用适用的最低标准。

(3)针对运营人使用特定机场 RNP AR 程序、机型/构型与机场 RNP AR 程序组合的相关运行审定要求及简化原则,参见附录 8。

7.生效与废止

本咨询通告自颁布之日起施行。2006 年 12 月 27 日颁布的《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)同时废止。

附录 1

RNP AR 仪表进近程序

1. 引言

本附录概述了 RNP AR 进近程序的关键特征。进近图样例见图例 1(含 RF 航段的 RNP AR 进近程序样例)、图例 2(含 RF 航段及复飞要求 RNP 小于 1.0 的 RNP AR 进近程序样例)。设计规范基于《要求授权的所需导航性能(RNP AR)程序设计手册》(ICAO DOC9905)和《目视和仪表飞行程序设计》(ICAO DOC8168)。如无法满足上述 ICAO 文件要求,设计偏离必须是安全、合理的,并应在设计报告专门章节中列出偏离部分、内容及理由。

2. RNP AR 进近的特点

a. RNP 值

每一个公布的最低运行标准都对应相应的 RNP 值。例如,图例 2 标明了 RNP 0.3 和 RNP 0.15 的最低运行标准。最小的 RNP 值作为运营人 RNP AR 批准的一部分予以明确,它可能随航空器构型或运行程序的不同(如,有无自动驾驶仪的情况下使用飞行指引仪)而变化。RNP AR 进近使用 RNP 0.3 或更小的 RNP 值。

b. 最后进近航段具有 RF 的程序

一些 RNP AR 最后进近航段包含 RF。RF 航段的相关要求将标注在进近图的注释部分或适用的进近定位点处。图例 1 和 2 提供了含 RF 航段的程序样例(如在 SKYKO 和 CATMI 之间)。

c. 要求 RNP 小于 1.0 的复飞

对于特定的位置,空域或障碍物环境要求复飞过程中 RNP 小于 1.0。按照这些程序运行通常要求具有冗余的设备,从而使单个故障不会导致失去 RNP 能力。要求 RNP 小于 1.0 的复飞的例子见图例 2 的注释部分。

d. 非标准速度或爬升梯度

通常来说,RNP AR 进近是基于标准的进近速度和复飞爬升梯度制定的。任何与这些标准不一致的地方需在进近程序中标明,在实施运行前,运营人还应确保遵守公布的任何限制。非标准爬升梯度和速度限制的例子见图例 2 的注释部分。

e. 温度限制

(1) RNP AR 进近图会标明适用于运营人使用气压垂直导航 (Baro-VNAV) 的外界温度限制。低温条件下实际下滑角减小,高温条件下实际下滑角增加。通过驾驶舱仪表观察不到这些变化。图例 1 和 2 提供了温度限制样例。

注:温度影响气压高度指示。这个影响与高压和低压变化类似,但没有压力变化的影响明显。当温度高于标准值 (ISA) 时,航

空器实际高度高于气压高度表所指示的高度；当温度低于标准值时，航空器实际高度低于气压高度表所指示的高度。

(2)运营人在获得自动温度补偿适航批准的航空器上使用气压垂直导航，或者对于使用其他垂直引导方法（如星基增强系统（SBAS））的航空器，可忽略温度限制（如果系统只有低温补偿，则高温限制仍适用）。

f. 航空器尺寸

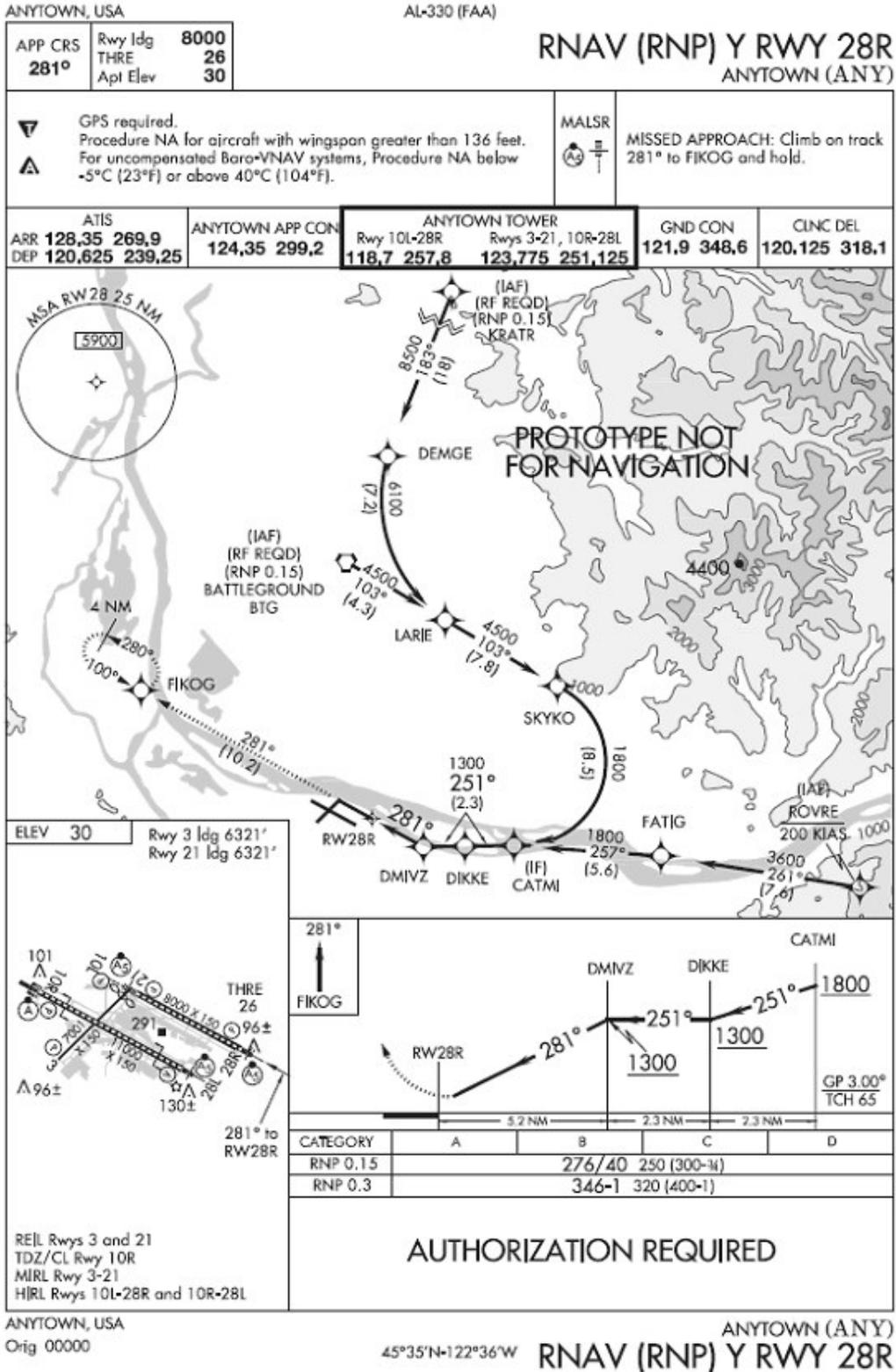
RNP AR 进近程序的最低运行标准可能取决于航空器尺寸。由于起落架高度和/或翼展宽度的原因，大型航空器可能要求更高的最低运行标准。如适用，进近图将标明相应航空器尺寸限制。图例 1 提供了航空器尺寸限制的样例。

g. 最后进近 VEB 面

RNP AR 最后进近的 VEB 面是一个/组斜面，不能仅针对较高地形及障碍物进行穿透判断，必须考虑保护区内的所有地形及障碍物。

h. 坐标系

程序设计应基于 WGS-84 坐标系，设计误差应在可接受范围内。



图例 1 含 RF 航段的 RNP AR 进近程序样例

ANYTOWN, USA

AI-330 (FAA)

RNAV (RNP) Z RWY 28R ANYTOWN (ANY)

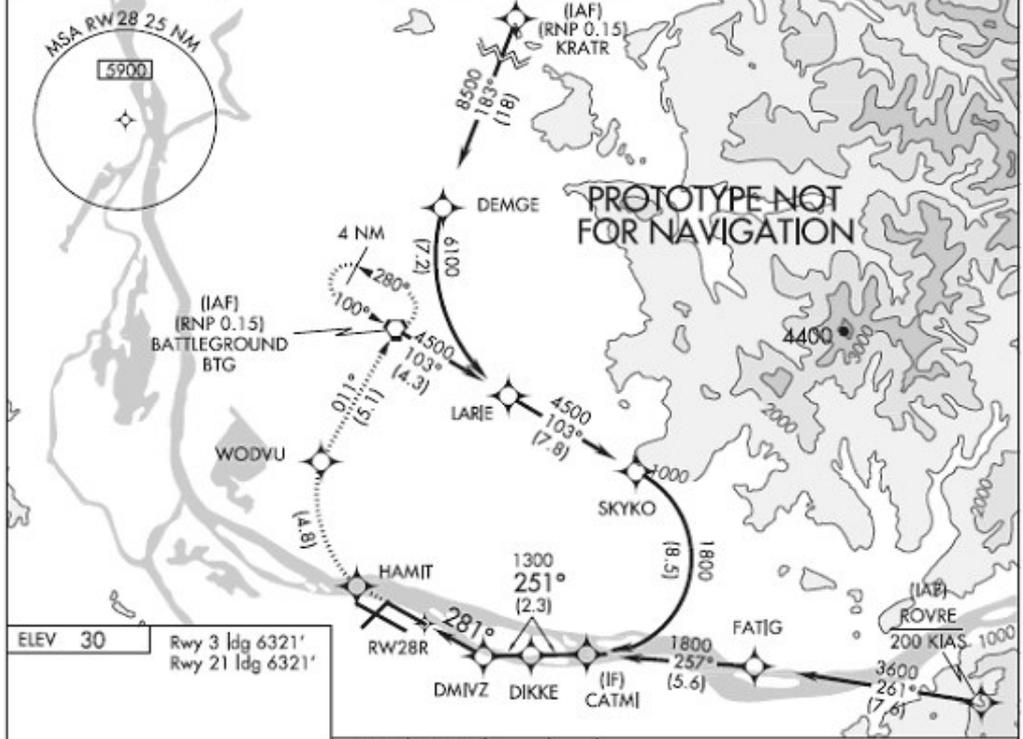
APP CRS	Rwy ldg	8000
281°	THRE	26
	Apt Elev	30

GPS required. RF required. Missed approach requires RNP less than 1.0. For uncompensated Baro-VNAV systems, Procedure NA below -5°C (23°F) or above 40°C (104°F).
 • Requires Missed Approach Climb Gradient of 380 ft/NM to 4000'.
 •• Requires Missed Approach Climb Gradient of 425 ft/NM to 4000'.
 ••• Requires Missed Approach Climb Gradient of 360 ft/NM to 4000'.

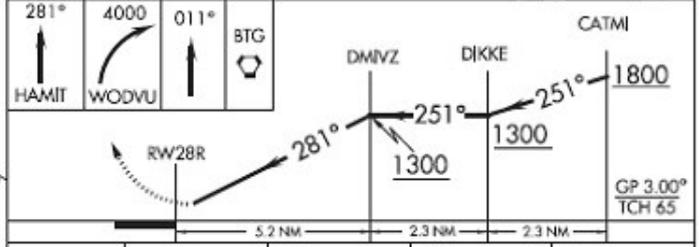
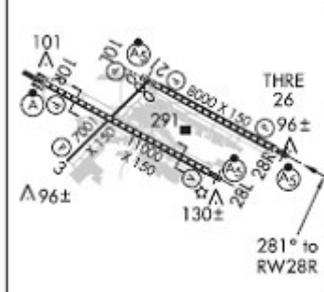
MALSR

 MISSED APPROACH: Climb on track 281° to HAMIT, then climbing right turn to 4000' to WODVU, then track 011° to BTG VORTAC and hold.

AIIS	ANYTOWN APP CON	ANYTOWN TOWER	GND CON	CLNC DEL
ARR 128,35 269,9	124,35 299,2	Rwy 10L-28R 118,7 257,8	121,9 348,6	120,125 318,1
DEP 120,625 239,25		Rwys 3-21, 10R-28L 123,775 251,125		



ELEV 30	Rwy 3 ldg 6321'
	Rwy 21 ldg 6321'



CATEGORY	A	B	C	D
• RNP 0.15		276/40	250 (300-1/4)	
•• RNP 0.3		346-1	320 (400-1)	
••• RNP 0.15		426-1	400 (500-1)	
RNP 0.3		486-1 1/4	460 (500-1 1/4)	

AUTHORIZATION REQUIRED

REIL Rws 3 and 21
 TDZ/CL Rwy 10R
 MRL Rwy 3-21
 HIRL Rws 10L-28R and 10R-28L

ANYTOWN, USA
 Orig 00000

45°35'N-122°36'W
 ANYTOWN (ANY)
RNAV (RNP) Z RWY 28R

图例 2 含 RF 航段及复飞要求 RNP 小于 1.0 的 RNP AR 进近程序样例

附录 2

航空器资格

1. 引言

本附录描述了 RNP AR 进近要求的航空器性能与功能标准。申请人可通过型号合格审定或补充型号合格审定来符合本附录要求,并在飞机飞行手册(补充)中指明。先前已审定的航空器型号合格证持有人能证明航空器符合这些资格标准的,无需进行新的适航性项目(如无需更改 AFM),并应通知局方其初始适航批准没有包含的任何新性能。AFM 或其他航空器资格证明应包含:执行 RNP AR 进近要求的运行模式、飞行机组的正常和非正常操作程序、对失效告警的响应以及任何操作限制。

2. 性能要求

本节明确了航空器资格的一般性能要求。本附录第 3、4 和 5 节提供了满足这些要求的可接受方法的指导材料。

a. 航径定义

围绕公布的仪表进近程序(IAP)和航空无线电技术委员会文件(RTCA/DO-236B)第 3.2 条所定义的航径来评估航空器能力。在最后进近航段使用的所有垂直航径可定义为飞行航径角(RTCA/DO-236B 第 3.2.8.4.3 条),作为飞向某定位点和某高度的直线。

b. 水平精度

航空器应符合 RTCA/DO-236B 第 2.1.1 条的规定。

c. 垂直精度

垂直系统误差包括高度测量系统误差 (ASE) (假设国际标准大气的温度和温度递减率)、沿航迹误差影响 (ATE)、系统计算误差、数据分辨率误差以及飞行技术误差。垂直方向上 99.7% 的系统误差必须小于以下值 (单位:英尺):

$$\sqrt{((6076.115)(1.225)RNP \cdot \tan\theta)^2 + (60 \tan\theta)^2 + 75^2 + ((-8.8 \cdot 10^{-8})(h + \Delta h)^2 + (6.5 \cdot 10^{-3})(h + \Delta h) + 50)^2}$$

其中, θ 为垂直导航 (VNAV) 航径角, h 为当地高度表拨正值高度测量报告站的高, Δh 为航空器高于报告站的高。

d. 包容度

公布的 RNP AR 进近是基于性能的进近。因此,它们本身不对任何特定技术或程序作出规定,而是要求达到一定的性能水平。

(1) 主要符合方法。对于使用主要基于 GNSS 的区域导航 (RNAV) 系统以及基于气压高度表或者星基增强系统 (SBAS) 的垂直导航 (VNAV) 系统的航空器,本咨询通告提供了详细的可接受的符合性方法。本附录第 3、4 和 5 节以及附录 3、4 中的指南描述了取得所需导航性能的可接受的方法。航空器和运行应符合这些段落中所述的包容度要求。

(2) 其他系统或替代的符合性方法。对于其他系统或替代的符合性方法,航空器每次进近超出水平和垂直超障区域的概率不

得超过 10^{-7} , 包括进近和复飞。这个要求可采用下列方法通过运行安全评估来满足: (a) 适用的定量方法, (b) 定性的运行和程序考虑以及缓解措施, 或者 (c) 定量和定性方法的适当组合。

注 1: 该要求适用于偏离超障区域的所有可能性, 包括故障告警后, 由潜在条件(完好性)和检测到的条件(连续性)引起航空器不能保持在超障区域内的事件。为了确保飞机不会飞出超障区域, 应考虑所有报警的监视限制、告警的延迟、机组的反应时间和飞机的响应。考虑到运行的时间和助航设备的几何形状以及每一公布进近的可用导航性能, 该要求适用于单次进近。

注 2: 该包容度要求来源于运行要求。该要求与 RTCA/DO-236B 中规定的包容度要求有很大不同。RTCA/DO-236B 中的限制要求是为方便空域设计制定的, 而不是直接等同于超障要求。

e. 系统监控

RNP AR 进近程序执行的关键要素是进近的 RNP 要求、航空器导航系统监视其实际导航性能的能力以及在不满足运行要求时为飞行员提供告警的能力。

3. RNP AR 一般要求

有关要求的功能的更多指导和信息包含在 RTCA/DO-236B 中。

a. 位置估计

导航系统必须估计航空器的位置。本节列出了在 RNP AR 进近中特有的导航传感器问题。

(1) 全球导航卫星系统(GNSS)。

(a) GNSS 传感器必须符合 FAA AC 20-138 的指南。对于符合 FAA AC 20-138 的系统,在总系统精度分析中可使用下列传感器精度而无需附加证明:GNSS 传感器精度小于 36 米(95%概率),增强 GNSS(GBAS 或 SBAS)传感器精度小于 2 米(95%概率)。

(b) 在存在潜在的 GNSS 卫星故障和 GNSS 所用卫星的几何形状处于边缘状态(如,水平完好性限制(HIL)等于水平告警限制)的情况下,总系统误差(TSE)保持在用于评估程序的超障区域内的概率必须大于 95%(包括水平和垂直)。

注:基于 GNSS 的传感器输出具有水平完好性限制(HIL),也称作水平保护标准(HPL)(术语的解释参阅 RTCA/DO-229C)。HIL 是假定存在潜在故障的情况下对位置估计误差的一种测量。在 RNP AR 运行中,为取代详细分析潜在故障对总系统误差影响,一种可接受的基于 GNSS 系统的符合性方法是确保 HIL 保持小于 RNP 值的 2 倍减去 95%的飞行技术误差。

(2) IRU。惯性基准组件(IRU)必须满足 CCAR 121 部附录 I 中的标准。虽然附录 I 中明确了对于 10 小时以内的飞行,每小时偏移率 2 海里(95%概率)的要求,但该偏移率不适用于失去位置更新功能后的区域导航(RNAV)系统。对于已演示符合 CCAR 121 部附录 I 规定的系统,无需进一步的证明就可假定其最初 30 分钟的初始偏移率为 4 海里(95%概率)。航空器制造商和申请人可根据 FAA 8400.12A 附录 1 或 2 中规定的方法演示改进的惯性性能。

注:综合的 GNSS/IRU 位置解决方案减少了失去位置更新功能后的降级程度。对于“精密耦合”的 GNSS/IRU,更多的指南参见 RTCA/DO-229C 附录 R。

(3)测距仪(DME)。RNP AR 程序基本上都是基于 GNSS 更新的。除在程序上特别指定“未批准”外,当系统符合 RNP 值时,在进近或复飞中 DME/DME 更新可用作恢复方式。制造商应明确对 DME 基础构型和/或必要的运行程序的要求,以及对航空器位置使用 DME/DME 更新时执行 RNP AR 进近程序的限制。

(4)甚高频全向信标(VOR)。实施 RNP AR 程序不得使用 VOR 更新。制造商应明确相关飞行机组程序或技术,以确保符合该要求。

注:该要求并不意味着设备必须具有直接抑制 VOR 更新的能力。飞行机组采用操作程序抑制 VOR 更新,或者当转换为 VOR 更新时执行复飞也可满足该要求。

(5)多传感器系统。在主区域导航传感器故障情况下必须能自动转换到备用区域导航传感器上。但不要求从一个多传感器系统到另一多传感器系统的自动转换。

(6)ASE。在航空器处于进近构型下,99.7%航空器高度测量系统误差(假设国际标准大气的温度和温度递减率)必须小于或等于:

$$ASE = -8.8 \cdot 10^{-8} \cdot H^2 + 6.5 \cdot 10^{-3} \cdot H + 50 \text{ (英尺)}$$

其中,H为航空器的高度。

(7) 温度补偿系统。经适航许可的、为 Baro-VNAV 引导提供基于温度修正的系统应符合 RTCA/DO-236B 附录 H.2 的要求。这适用于最后进近航段。对该标准的符合性应有文件予以明确，从而允许运营人在实际温度超出公布的程序设计高、低温度限制时实施 RNP AR 进近。

b. 航径定义和飞行计划

(1) 航迹保持和航段过渡。航空器应具有执行航段过渡和保持与下列航径一致的航迹的能力：

- (a) 两个定位点之间的大圆航线；
- (b) 直飞到定位点；
- (c) 以规定的航迹到定位点；
- (d) 以规定的航迹到某一高度。

注 1: 这些航径的行业标准可在 RTCA/DO-236B 和 ARINC-424 规范中查阅，称作 TF (Track to Fix, 至定位点)、DF (Direct to Fix, 直飞定位点)、CF (Course to Fix, 以 XXX° 磁航迹飞至定位点) 和 FA (Fix to Altitude, 定位点飞至 XXX 高度) 航径终结码。此外，正如本附录第 4 节所描述的，某些程序要求曲线航径 (RF 航径终结码)。

注 2: 导航系统可适用其他 ARINC-424 航径 (如：保持航向飞行直到人工终止 (VM, Heading to a Manual termination))。当没有 RNP 包容度要求时，复飞程序可使用这些航径类型。

(2) 旁切和飞越定位点。航空器必须有能力和飞越

定位点。对于旁切转弯,在设计规范规定的风条件下,导航系统将航径定义限制在 RTCA/DO-236B 规定的理论过渡区域内。飞越转弯与 RNP AR 飞行航迹不兼容,但当没有 RNP AR 包容度要求时可使用飞越转弯。

(3) 航路点分辨率误差。导航数据库必须提供充足的数据分辨率以确保导航系统达到要求的精度。航路点分辨率误差必须小于或等于 60 英尺,包括数据储存分辨率和构建飞行计划航路点时内部使用的区域导航系统计算分辨率。导航数据库必须包含储存的垂直角(飞行航径角),其分辨率为百分之一度,利用计算的分辨率,系统定义的航径位于公布航径的 5 英尺内。

(4) “直飞”功能的能力。导航系统必须具有“直飞”功能,飞行机组可在任何时候激活该功能。该功能必须对任何定位点可用。导航系统还必须能够形成至指定目标定位点的大圆航线,该航径不会出现“S 转弯”或无法及时切入的情况。

注:制造商应明确与航空器导航系统“直飞”功能的操作使用相关的任何限制。例如,如果存在与切入 RF 航段相关的限制,应在 AFM 或航空器资格指南中予以明确。

(5) 定义垂直航径的能力。导航系统必须能利用至定位点的飞行航径角来定义垂直航径。该系统还必须能确定飞行计划中两个定位点的高度限制之间的垂直航径。定位点高度限制必须按照如下情形之一确定:

(a) “等于或高于”高度限制(例如,2400 或 2400A,可适用于

不要求限制垂直航径的情况)；

(b)“等于或低于”高度限制(例如,4800或 4800B,可适用于不要求限制垂直航径的情况)；

(c)“等于”高度限制(例如,5200或 5200)；

(d)“窗口”限制(例如,3400或 2400A 3400B)。

注:对于 RNP AR 进近程序,具有公布的垂直航径的航段将基于至定位点的角度和高度来确定。

(6)高度和速度。与公布的飞行程序相关的高度和/或速度必须从机载导航数据库中提取。

(7)建立航径的能力。导航系统必须能够建立航径,以提供从当前位置到垂直限制定位点的引导。

(8)从导航数据库加载程序的能力。导航系统必须能将拟使用的整个飞行程序从机载导航数据库加载到区域导航系统中,包括选定机场和跑道的进场、进近(包括垂直角)和复飞程序。

(9)提取和显示导航数据的手段。导航系统必须为飞行机组提供通过检查机载导航数据库中储存的数据来证实所飞程序的能力。这包括检查各个航路点和助航设备数据的能力。

(10)磁差。对于由航线角定义(如 CF 航径终结码)的航径,导航系统必须使用导航数据库中的磁差值。

(11)RNP 值的改变。改变至更低的 RNP 值必须在定义更低 RNP 值的航段定位点完成。制造商必须明确完成此改变所必需

的任何运行程序。

注：符合此项要求的一种可接受的方法是在开始进近前人工设定 RNP AR 程序包含的最低 RNP 值。

(12) 自动航段排序。导航系统必须提供能力以自动排序到下一航段,并以易读的方式向飞行机组显示这个顺序。

(13) 高度限制的显示。必须向飞行员显示与飞行计划定位点有关的高度限制。如果任何飞行计划航段存在与飞行航径角 (FPA) 有关的特殊导航数据库程序,相关设备必须显示该航段的 FPA。

c. 航径控制能力的验证

当 RNP 验证包括航径控制能力(飞行技术误差)的演示时,申请人应按照局方要求完成演示。

d. 显示

(1) 位置偏移的持续显示。导航系统必须在航空器导航的主飞行仪表上,为操纵飞机的驾驶员提供相对于区域导航定义航径的航空器位置(水平和垂直偏离)的持续显示。这个显示使飞行员容易辨别水平航迹偏移是否超过了 RNP 值(或者更小值)或者垂直偏移超过 75 英尺(或者更小值)。

(a) 航空器应具备位于飞行员主视野范围内的合适刻度的非数字偏离显示(即,水平偏离指示器(LDI)和垂直偏离指示器(VDI))。只要对于计划的 RNP 值和使用的航道偏离指示器(CDI)能演示其具有合适的刻度和灵敏度,则固定刻度的 CDI 是

可接受的。对刻度可调的 CDI,刻度必须是根据 RNP AR 的选择,而不是单独的 CDI 刻度选择来决定。警告和信号牌限制也应和刻度值一致。如果设备利用默认 RNP 值描述运行方式(例如,航路、终端区和进近),那么显示运行方式也是一种可接受的方法,利用它,飞行机组可得知 CDI 刻度灵敏度。

(b) 可用数字显示取代飞行员主视野范围内的合适刻度的水平和垂直偏离指示器,这取决于飞行机组工作负荷和数字显示特点。

(2) 现行航路点的识别。导航系统必须在飞行员的主视野内提供显示或者以飞行机组易于看见的方式显示现行的航路点。

(3) 距离和方位的显示。导航系统必须在飞行员主视野内提供到现行航路点的距离和方位。当不可行时,可将数据显示在控制显示组件上易于查看的页面,便于飞行机组看到。

(4) 地速和时间的显示。导航系统必须在飞行员主视野内提供到现行航路点的地速和时间。当不可行时,可把数据显示在控制显示组件(CDU)上易于查看的页面,便于飞行机组看到。

(5) 现行航路点 To/From 显示。导航系统必须在飞行员主视野内提供 To/From 航路点的显示。

(6) 期望航迹显示。导航系统必须有能力为操纵飞机的驾驶员持续显示区域导航期望航迹。该显示必须位于航空器导航的主飞行仪表上。

(7) 航空器航迹的显示。导航系统必须提供实际航空器航迹

(或偏航角(TKE))的显示,可以在飞行员主视野内显示,也可以飞行机组易于看见的方式显示。

(8)故障信号牌。航空器必须提供显示航空器区域导航系统任何组件(包括导航传感器)故障的手段。信号牌必须是飞行员能看见的,并且位于主视野范围内。

(9)从动的航道选择器。导航系统必须提供自动从动于区域导航计算的航径的航道选择器。

(10)区域导航航径显示。当最小飞行机组编制为2人时,导航系统必须为监控飞行员提供易见的显示,以证实航空器的区域导航定义的航径和航空器相对于该航径的位置。

(11)显示待飞距离。导航系统必须具有显示到飞行机组所选定的后续航路点的距离的能力。

(12)飞行计划航路点之间距离的显示。导航系统必须具有显示飞行计划航路点之间的距离的能力。

(13)偏离的显示。导航系统必须提供垂直和水平偏离的数字显示,垂直偏离的分辨率为10英尺或更小,水平偏离的分辨率为0.01海里或更小。

(14)气压高度的显示。航空器必须在两名飞行员的主视野内显示来自两个独立高度测量源的主气压高度,以支持高度源的运行交叉检查(比对监控)。

注:如果航空器高度源自动比较,必须分析独立高度表源的输出,包括独立航空器静压系统,以确保当高度源之间的偏差超过

±100英尺时,在飞行员的主视野区内提供警告,这可减轻飞行员的工作负荷。这种比较监控功能应在文件中说明。

(15) 导航源的显示。航空器必须显示当前使用的导航源。该显示应提供在飞行员的主视野范围内。

注:该显示用于支持运行应急程序。如果不能在飞行员主视野范围内提供这种显示,在确定机组工作量可接受的情况下,可使用机组程序替代该要求。

e. 设计保障

(1) 系统的设计保障(SDA)必须至少与导致 RNP AR 进近水平或垂直错误引导显示的重大故障条件一致。

(2) 系统的设计保障必须至少与导致 RNP AR 进近失去水平引导的重大故障条件和失去垂直引导的次要故障条件一致。

注:失去垂直引导被认为是次要故障条件,因为失去引导时飞行员可以采取行动来停止下降或爬升。

f. 导航数据库

(1) 导航数据库。航空器导航系统必须使用满足下列条件的机载导航数据库:

(a) 按照航空资料颁布定期制(AIRAC)周期进行更新;

(b) 允许检索并将 RNP AR 程序导入区域导航系统中。

(2) 数据保护。机载导航数据库必须得到保护,防止飞行机组修改所储存的数据。

注:当从数据库导入程序时,区域导航系统必须按照公布的程

序实施飞行。这并不排除飞行机组对导入区域导航系统的程序或航路进行更改(运行中的更改限制见附录 4 3.a)。但是,储存在导航数据库中的程序不得更改,必须在导航数据库中保持完好以供将来使用和参考。

(3)有效期显示。航空器必须为机组提供机载导航数据库有效期的显示。

4.具有 RF 航段的 RNP AR 进近的要求

本节定义了实施具有 RF 航段的进近的附加要求。AFM 或航空器资格指南应确认是否提供这种能力。

a.能力。导航系统必须有能力执行航段过渡,并保持航迹与两个定位点之间的 RF 航段一致。

注:如果飞机无法“直飞”RF 航段的起始定位点,或“直飞”RF 航段的中间航段,AFM 或航空器资格指南中应载明这些限制。

b.电子地图。航空器必须具有所选定程序的电子地图显示。

c.坡度指令。飞行管理计算机(FMC)、飞行指引仪系统和自动驾驶仪必须具有在 400 英尺(AGL)以上坡度指令最大 25°,在 400 英尺(AGL)以下最大 8°的能力。

d.飞行引导方式。复飞(通过激活 TOGA 或其他手段)时,飞行引导方式应保持在 LNAV 模式,以保证提供持续的航迹引导。

注:如果开始复飞时飞行引导不能保持 LNAV 模式,则飞机制造商和/或运营人应提供应急程序以使机组保持既定航迹并尽快重新接通 LNAV。这些紧急程序应清楚地列出飞机建立好 RF 航

段或刚刚完成 RF 航段后开始复飞时的机组动作。

5.使用小于 RNP 0.3 最低标准的要求

AFM 或航空器资格文件应确认是否在各航空器构型中提供使用小于 RNP 0.3 的最低标准的能力。(如,双套自动驾驶仪比双套飞行指引仪可实现更小的 RNP 能力)。

a.失去引导。任何单一故障不得导致失去符合进近相关 RNP 值的引导。通常,航空器必须至少具有下列设备:双套 GNSS 传感器、双套飞行管理系统(FMS)、双套大气数据系统(ADS)、双套自动驾驶仪以及单个惯性基准组件(IRU)。

b.设计保障/错误引导

为在进近中避开障碍物而要求 RNP 小于 0.3 时,系统的设计保障必须至少与导致 RNP AR 进近水平或垂直错误引导显示的灾难性(严重/重大)故障条件一致。

注:申请人应以文件证明系统设计考虑了该影响,该证明文件可能免除为航空器申请运行缓解措施的需要。

c.设计保障/失去引导

为在进近中避开障碍物而要求 RNP 小于 0.3 时,系统的设计保障必须至少与导致 RNP AR 进近失去水平引导的灾难性(严重/重大)故障条件和失去垂直引导的次要故障条件一致。

注 1:AFM/RFM(飞机/旋翼机飞行手册)应证明系统设计考虑了该影响。该文件应描述实现 RNP 值小于 0.3 的特定航空器构型或运行方式。满足该要求可作为上述双套设备要求的替代方

法。

注 2:失去垂直引导被认为是次要故障条件,因为失去引导时飞行员可以采取行动来终止下降或爬升。

d.飞行引导方式。复飞(通过激活 TOGA 或其他手段)时,飞行引导方式应保持在 LNAV 模式。如果航空器不能提供这种能力,应满足下列要求:

(1)如果航空器支持 RF 航段,起始复飞(TOGA)后的水平航径引导(给定 RF 结束点与决断高度(DA)之间最小 50 秒的直线航段),必须在通过决断高度点的直线航段定义的航迹的 $\pm 1^\circ$ 范围内(见图 1.决断高度前的最小直线航段)。可按任意角度和最小 1 海里半径执行前序转弯,速度与进近环境和转弯半径相匹配。

(2)飞行机组必须能在 400 英尺将自动驾驶仪或飞行指引仪与区域导航系统耦合起来(接通 LNAV)。

e.其他导航方法。复飞后失去 GNSS 或失去 GNSS 后复飞,航空器必须自动转换到符合 RNP 值的另一导航方式。

注:由于失去 GNSS 的可能性较低,符合该要求的手段之一是演示当失去 GNSS 时(例如:在航空器到达 DA 前宣布失去 RNP 能力),航空器突破最后进近超障高的条件概率低于 0.001(千分之一)。这将确保在失去 GNSS 时,1000 次中有 999 次航空器可以完成 RNP AR 进近。此外,航空器突破复飞超障高的条件概率应低于 0.01(百分之一)。这将确保在失去 GNSS 时,100 次中有 99 次航空器可以完成由最低高度开始的复飞。由于在正常天气条件下

执行复飞的可能性较低,此条件概率不如最后进近航段所要求的严格。

6.复飞 RNP 小于 1.0 的进近要求

AFM 或航空器资格文件应确认航空器在执行复飞程序时是否能实现小于 RNP 1.0,以及实现该能力所必需的设备(如,双套自动驾驶仪比双套飞行指引仪可实现更小的 RNP 能力)。

a.失去引导。任何单一故障不得导致失去符合复飞程序相关 RNP 值的引导。通常,航空器必须至少具有下列设备:双套 GNSS 传感器、双套飞行管理系统、双套大气数据系统、双套自动驾驶仪以及单个惯性基准组件(IRU)。

b.设计保障

为在复飞中避开障碍物而要求 RNP 小于 1.0 时,系统的设计保障必须至少与导致 RNP AR 进近水平或垂直引导失去的重大故障条件一致。

注:对于为避开地形或障碍物而要求 RNP 小于 1.0 的 RNP AR 复飞运行,水平引导显示失去将被视为灾难性(严重-重大)故障条件。AFM 应证明系统设计考虑了该影响。该文件应描述实现 RNP 值小于 1.0 的特定航空器构型或运行方式。满足该要求可作为上述双套设备要求的替代方法。

c.飞行引导方式。复飞(通过激活 TOGA 或其他手段)时,飞

行引导方式应保持在 LNAV 模式,以保持持续的航迹引导,尤其是在 RF 航段。如果航空器不能提供这种能力,应用下列要求:

(1)如果航空器支持 RF 航段,起始复飞(TOGA)后的水平航径(给定 RF 结束点与决断高度之间最小 50 秒的直线航段)必须在通过决断高度点的直线航段定义的航迹的 1° 范围内(见图 1)。可按任意角度和最小 1 海里半径执行前序转弯,速度与进近环境和转弯半径相匹配。

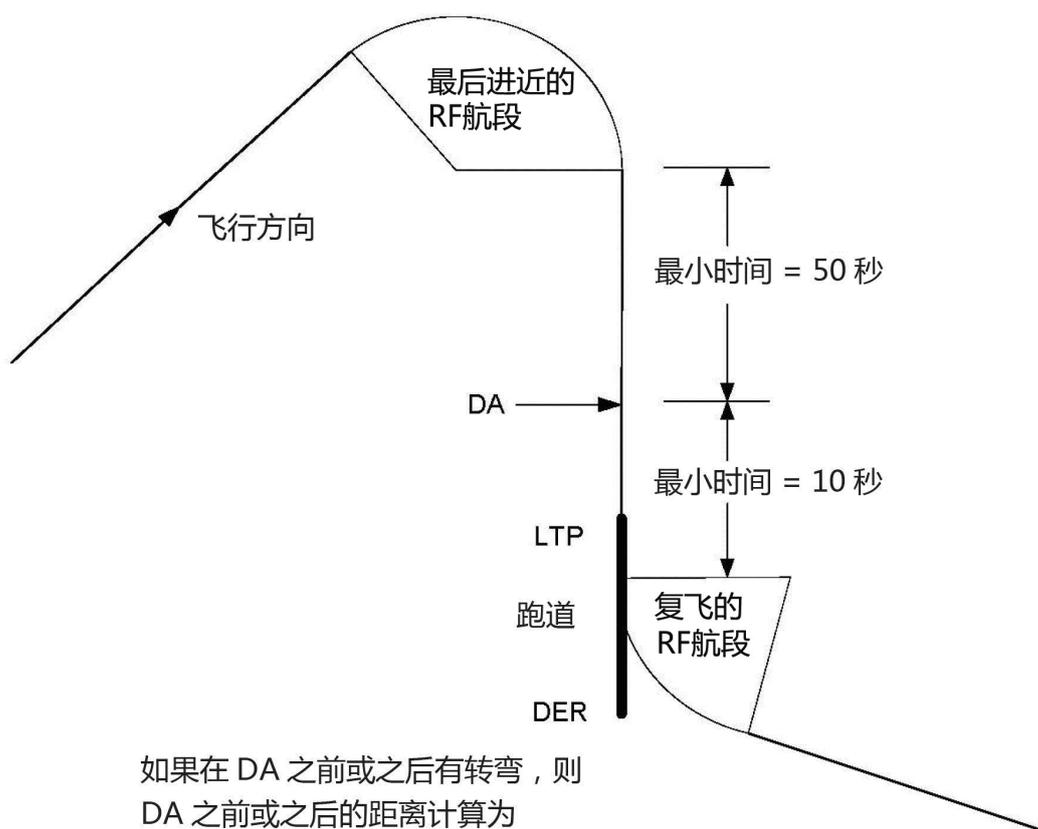
(2)飞行机组必须能在 400 英尺将自动驾驶仪或飞行指引仪与区域导航系统耦合起来(接通 LNAV)。

d.其他导航方法。复飞后失去 GNSS 或失去 GNSS 后复飞,航空器必须自动转换到符合 RNP 值的另一导航方式。

注:由于失去 GNSS 的可能性较低,符合该要求的手段之一是演示当失去 GNSS 时(例如:在航空器到达 DA 前宣布失去 RNP 能力),航空器突破最后进近超障高的条件概率低于 0.001(千分之一)。这将确保在失去 GNSS 时,1000 次中有 999 次航空器可以完成 RNP AR 进近。此外,航空器突破复飞超障高的条件概率应低于 0.01(百分之一)。这将确保在失去 GNSS 时,100 次中有 99 次航空器可以完成由最低高度开始的复飞。由于在正常天气条件下执行复飞的可能性较低,此条件概率不如最后进近航段所要求的严格。

RNP AR 程序

转弯和决断高度间的最小直线航段



如果在 DA 之前或之后有转弯，则
DA 之前或之后的距离计算为
距离 (海里) = 地速 (节) * 时间 (秒) / 3600
其中
地速 = 类别速度 + 15 节
LTP - 着陆入口点
DER - 跑道的起飞末端

图 1 决断高度前的最小直线航段

附录 3

导航数据验证大纲

1. 引言

航空器机载导航数据库定义了 RNP AR 程序航径和相关限制,实现水平和垂直引导。鉴于 RNP AR 程序超障余度减小,相关特殊考虑和要求在导航数据库得到体现和保证。本附录提供了验证航空器导航数据库中 RNP AR 仪表飞行程序数据有效性的指南。

注:航空运营人应在实施 RNP AR 程序的申请中明确描述承担导航数据库验证的部门;如果委托第三方,还需描述其提供服务的范围和属性。

2. 数据处理过程

运营人必须明确负责导航数据库处理过程的主管人员的职责。运营人必须制定接收、核实和将导航数据加载到航空器的处理流程,并确保流程受控(例如:控制流程的校订和更新)。运营人不应将该管理职责委托至第三方。

3. RNP AR 程序数据验证

运营人必须确保其数据库中的相应 RNP AR 仪表飞行程序已完成验证,方可在仪表气象条件(IMC)下实施运行。验证过程须确保导航数据库中的 RNP AR 程序编码准确反映预期的程序设计

参数和意图。适当的数据验证包含下列步骤：

a. 准确性检查

将导航数据库中的 RNP AR 程序与程序源数据进行比对,并对两者间的任何差异进行分析,确保所有参数均得到检查且差异在可接受范围内(飞行程序航空数据要求参见《Standards for Aeronautical Information》(RTCA/DO -201())。

b. 可飞性检查

运营人应针对特定机型、构型完成导航数据库中 RNP AR 程序的可飞性检查,以保证其与公布的程序一致。运营人可使用以下三种方式之一完成可飞性检查:

- (1) 经批准用于 RNP AR 的飞行模拟训练设备(FSTD);
- (2) 目视气象条件(VMC)下真飞机;
- (3) 经批准用于 RNP AR 可飞性检查的具有相应功能的电脑。

飞行模拟训练设备或电脑必须使用与航空器一致或互相兼容的软件(如 FMS 软件),以及与航空器飞行特性一致的气动模型。必须使用航空器、飞行模拟训练设备或电脑中的地图显示,将数据库中的程序与公布的程序进行比对。

验证时,需要对扇区最低安全高度以下的全部所用程序进行飞行检查,以确保航迹是可飞的,没有任何明显的水平或垂直航径不连续,且与公布的程序一致。

4. 数据库更新

a. 重新确认数据准确性。 在使用更新过的导航数据库时,运

营人必须保证该次更新的 RNP AR 程序数据在与公布程序的源数据比对时仍保持在容差内。如发现超出规定容差的数据参数,应向相应导航数据供应商或程序发布机构咨询,通过修正错误、移除相应程序或采取局方认可的运行缓解措施等方式,在使用该飞行程序前解决该差异。

b.方法。运营人可选择经局方认可的不同方法实施更新数据比对。一种可接受的方法是建立包含已经过验证的数据的基准数据库(有时被称为“金版数据库”),将后续导航数据更新与基准数据进行比对。部分飞行管理系统供应商提供能够快速比对数据库间的数据参数并对变化和差异告警的自动工具。运营人也可选择将更新数据直接与源数据进行比对。无论使用何种方法,运营人必须确保每期更新中已验证的导航数据的完好性。

5.数据供应商

作为最低要求,数据供应商必须具有符合标准(例如,FAA AC 20-153 或同等标准)的导航数据处理的接受函(LOA)。

LOA 认可数据供应商的数据质量、完整性和质量管理做法符合相关技术标准(例如,RTCA/D0-200A 等)。航空运营人的供应商(例如,FMS 厂商)必须持有 2 类接受函(Type 2 LOA)。为航空运营人的供应商提供数据的单位同样必须有 1 类或 2 类接受函(Type 1 或 Type 2 LOA)。

6.航空器改装

如果 RNP AR 要求的航空器系统发生改装(如:软件或硬件改

变),运营人必须确认经改装的航空器具有按 RNP AR 程序飞行的能力,方可在仪表气象条件下执行 RNP AR 程序。运营人应使用本附录 3.b 所述原则对其导航数据库中一定数量的 RNP AR 程序进行检验以完成可飞性检查。

运营人应建立航空器改装相关文件及信息的获取和处理流程。

注:如果制造商以文件证实改装对导航数据库或航径计算没有影响,运营人不需要额外进行上述确认。

7.检查与审计

本附录所述的导航数据库中 RNP AR 仪表飞行程序的验证和更新过程应接受局方的日常检查。运营人处理过程,包括由外部单位根据合同提供的导航数据库服务,都应接受局方检查。此外,运营人也应对向其提供本附录所述导航数据库服务的单位实施周期性审计。

附录 4

运行方面应考虑的因素

1. 引言

本附录提供了实施 RNP AR 运行的指南。除本附录的指南外,运营人应继续确保其遵守区域导航运行的一般要求,检查航行通告(NOTAMS)、助航设施的可用性、航空器系统的适航性以及机组的资格。

2. 飞行前应考虑的因素

a. 最低设备清单

运营人的最低设备清单应指明 RNP AR 仪表飞行的设备要求。这些设备要求的指南可从航空器制造商以及本咨询通告附录 2 获得。要求的设备取决于预期的 RNP 值以及复飞是否具有小于 1.0 的 RNP 值。飞行机组应熟悉要求的设备。

b. A 级地形提示和警告系统(TAWS)

所有 RNP AR 程序都要求有可工作的 A 级地形提示和警告系统(TAWS)。TAWS 应使用补偿了本地气压和温度影响的高度(如,修正气压高度和 GNSS 高度),并包含重要地形、障碍物数据。

c. 自动驾驶仪和飞行指引仪

在任何情况下,RNP 值小于 0.3 或者具有 RF 航段的 RNP AR 程序,都要求使用与区域导航系统耦合的自动驾驶仪或飞行指引

仪。自动驾驶仪或飞行指引仪必须以合适的精度工作,以跟踪 RNP AR 程序要求的水平和垂直航径。

d.RNP 预测

运营人必须具有预测性能的能力,预测特定的 RNP 值在预期实施 RNP AR 运行的时间和地区是否可用。这个能力可以是一种地面服务,无需保留在航空器航空电子设备上。运营人必须建立相应程序,使 RNP 预测能力应用于飞行前签派和飞行跟踪中,确保及时发现和处理性能不满足要求的情况。

(1)预测能力应考虑已知和预测的 GPS 卫星不工作或者其他对导航系统传感器的影响。预测不应使用小于 5° 的遮蔽角,因为运行经验表明低高度的卫星信号不可靠。

预测必须使用实际的 GNSS 星座和 GNSS 增强系统(如已装备),以及与实际设备相同或更保守的算法。RNP 预测必须表明水平保护标准(HPL)小于所需的 RNP 值。对于位于高地形区域的 RNP AR 运行,应考虑使用适合该地形的遮蔽角。

(2)如果 RNP 预测结果中有连续 5 分钟以上不满足 RNP 精度要求,签派放行时可考虑携带额外燃油、延迟起飞或改为传统导航运行等。

(3)RNP AR 程序要求 GNSS 更新。因此,无需考虑与航空器区域导航系统的 DME/DME 或 VOR/DME 更新相关的 RNP 预测。

e.助航设施的排除

运营人必须建立程序按照航行通告排除助航设施(如,DME、

VOR、航向台)。对于 RNP AR 运行,内部的航空电子合理性检查是不够的。

f. 导航数据库有效性

在系统初始化过程中,飞行员必须确认导航数据库是现行有效的,导航数据库预计在飞行期间也是有效的。如果 AIRAC 周期在飞行中变更,运营人必须建立程序确保导航数据的准确性,包括用来定义飞行航路和程序的导航设施的适用性。传统的方法是通过对比纸质产品验证电子数据来完成。一个可接受的方法是在签派放行前比对新旧航图来验证导航定位点。如果公布了修订的程序航图,运营人不得使用过期的导航数据库实施 RNP AR 运行。

3. 飞行中的考虑因素

a. 修订飞行计划

只有 RNP AR 程序可通过其程序名称从航空器导航数据库中调出,并且该程序与航图标示的程序一致时,飞行员方可实施该程序。除执行 DF 航段飞行外,水平航径不得更改。该直飞定位点应位于最后进近定位点前,且后面没有紧连着 RF 航段。例如,参照附录 1 中图例 1(含 RF 航段的 RNP AR 进近程序样例),或图例 2(含 RF 航段及复飞要求 RNP 小于 1.0 的 RNP AR 进近程序样例),飞行员不能接受引导直飞航路点 DEMGE 或 SKYKO,也不能直飞最后进近定位点 DMIVZ。除此之外,对载入程序的其他更改只能是更改起始进近、中间进近或复飞航段航路点的高度和/或速度限制。(如,为遵从 ATC 的指令)

b.所需设备清单

飞行机组必须具有易取用的实施 RNP AR 运行的所需设备清单,以及应对飞行中设备失效导致禁止 RNP AR 运行的方法(如,快速检查单(QRH))。

c.RNP 管理。飞机机组应确保在整个进近中导航系统使用合适的 RNP 值。如果进近图上给出了多个最低标准所对应的不同的 RNP 值,机组必须证实输入到区域导航系统的是期望的 RNP 值。如果导航系统不能从机载导航数据库中提取并设定每一航段的 RNP 值,那么飞行机组必须确保在起始进近前选定了完成进近或复飞所需的最小 RNP 值。

d.传感器位置更新。

(1) RNP AR 仪表程序要求 GNSS 性能,在任何时候失去 GNSS 位置更新且导航系统不具备继续运行的性能(如,不能符合现行的 RNP 值),飞行机组必须中断 RNP AR 运行。

(2)除在程序上特别指定“未批准”外,当满足以下条件时,DME/DME 位置更新可用作 RNP AR 进近或复飞中的替代方式:

(a) 导航系统具有继续执行程序的性能,且

(b) 完成 DME 地面基础构型评估。

(3) RNP AR 进近不批准使用 VOR 位置更新。

e.进近程序证实

飞行机组必须证实选择了正确的程序。这个过程包括证实航路点顺序、航迹角与距离的合理性,以及其他能被飞行员改变的参

数(如高度和速度限制)。如果对导航数据库的有效性表示怀疑,不得使用该程序。程序的证实必须使用导航系统的文字显示或地图显示。

f. 航迹偏离监视

在 RNP AR 进近程序中,飞行员必须使用 LNAV 模式的侧向偏离指引仪(LDI)、FD 和/或自动驾驶仪。对于配有 LDI 的航空器,飞行员要确保 LDI 刻度指示(满刻度偏离值)适用于 RNP AR 进近程序不同航段的导航精度要求。除非 ATC 准予偏离或紧急情况,在所有 RNP AR 运行中,飞行员应按照机载 LDI 和/或飞行指引的显示保持在程序中心线上。正常运行中,飞行机组应将侧航迹偏差(XTK)/偏离(航空器位置相对于 RNP 系统计算所得航径的差异)限制在该程序航段导航精度的一半以内。转弯中或紧随转弯后的侧向偏离,允许短暂超出上述标准(例如,多转或少转),最多不能超出该程序航段的导航精度值范围。

(1)最后进近阶段垂直偏离必须保持在 75 英尺内。高于和低于下滑航径的垂直偏离均应得到监视。高于下滑航径时会增加最后进近超障余度,导致复飞决断点更接近跑道,造成复飞超障余度的减少。

(2)除非飞行员已经取得在计划使用的跑道继续进近所需的目视参考,否则在侧向偏离超过 1 倍 RNP 值或垂直偏离超过 75 英尺时,飞行员必须执行复飞。

(3)一些航空器的导航显示不提供在主视野范围内的水平和

垂直导航偏离显示。如果使用移动地图、低分辨率的垂直偏离指示器(VDI)或偏离的数字显示,飞行机组训练和程序必须确保这些显示的有效性。通常,这涉及到以一定数量经训练的机组来演示该程序,并且在 RNP AR 复训的训练大纲中包含该程序。

(4)对于使用 CDI 作为水平航径跟踪设备的航空器,飞机飞行手册(AFM)或航空器资格指南应声明航空器支持的导航精度和运行,以及对 CDI 刻度的使用影响。飞行机组必须知道 CDI 满刻度的偏离值。航空电子设备可以自动调定刻度(根据飞行阶段)或者飞行机组人工调定刻度。如果飞行机组人工选择 CDI 刻度,运营人必须具有适当程序并安排训练,确保选择的 CDI 刻度对于预期的 RNP 运行是合适的。偏离限制必须在给定的刻度上是清楚明显的(如,满刻度偏离值)。

g. 系统交叉检查

对于 RNP 值小于 0.3 的进近,飞行机组必须使用其他独立手段(如,TAWS、气象雷达等)提供的可用数据和显示,来交叉检查导航系统提供的水平和垂直引导。

注:如果航空器满足附录 2 中 2d、3e 条款的要求,则这种交叉检查不是必需的。使用 GPS/SBAS 垂直引导不需要独立监视。

h. 具有 RF 航段的程序

RNP AR 程序可能包含 RF 航段。由于不是所有航空器具有这个能力,飞行机组必须知道其是否能实施这些程序。当飞行 RF 航段时,对保持预期的地面航迹而言,飞行机组保持预定的航径是

至关重要的。

(1) 如果在 RF 航段中或紧随其后开始复飞, 飞行机组必须意识到尽可能保持靠近公布的航径的重要性。对于起始复飞时不能保持 LNAV 的航空器, 运营人必须制定特定程序以保持 RNP AR 地面航迹。

(2) 飞行员在 RF 航段不得超过表 1 中显示的最大空速。例如, C 类航空器在最后进近定位点 (FAF) 必须减速至指示空速 140 节或者如果使用 D 类标准时指示空速可至 165 节。在 DA 前复飞要求保持该航段的速度至 DA, 随后遵守复飞航段的速度限制。

表 1 RF 航段最大速度

指示空速(海里/小时)					
航段	航空器类型与指示空速				
	A 类	B 类	C 类	D 类	E 类
起始与中间 (IAF 至 FAF)	150	150	250	250	250
最后 (FAF 至 DA)	90	120	140	165	按规定
复飞 (DA 至 MAHP)	110	150	250	265	按规定

i. 温度补偿

对于具有符合附录 2 第 3a(7) 段所述的温度补偿的航空器,

如果运营人为飞行员提供了温度补偿功能的训练,则飞行机组可忽略 RNP AR 程序上的温度限制。

注:由于航图标注的温度限制仅保证最后进近航段(FAS)的越障,也由于温度补偿仅影响垂直引导,飞行员可能需要人工调整起始、中间进近航段和 DA 的最低高度。在使用温度补偿前,飞行员必须与 ATC 协调,以防损失航空器间隔。

j. 高度表交叉检查

飞行机组必须在收到预期着陆机场现行的高度表拨正值之后至不迟于 FAF 时完成高度表的交叉检查,确保飞行员的高度表之间差值在 ± 100 英尺内。如果高度表交叉检查未通过,则不得继续执行该程序。

注:如果航空器自动比较高度差值在 100 英尺内(参阅附录 2 第 3d(14)),则上述运行交叉检查不是必需的。

k. 高度表调定。由于 RNP AR 仪表程序中降低了固有的超障余度,飞行机组必须在不迟于 FAF 时,证实调定了预期着陆机场的现行高度表拨正值。不允许使用远距高度表拨正值。

l. 非标准爬升梯度

当计划使用与非标准复飞爬升梯度相关的 DA 时,运营人必须确保航空器在计划的航空器装载、大气条件和运行程序下满足公布的爬升梯度要求。

m. 一台发动机失效的程序

RNP AR 程序是基于正常运行的。制定发动机失效程序的指

南包含在咨询通告《飞机起飞一发失效应急程序和一发失效复飞应急程序制作规范》(AC-121-FS-2014-123)中。

n. 复飞

有两类复飞程序(MAP):RNP 1.0 和 RNP 小于 1.0。

(1) RNP AR 复飞程序设计一般要求 RNP1.0,且没有附加的飞行机组操作。这些程序的复飞部分与区域导航 GPS 进近的复飞类似。

(2) 如果复飞航段要求 RNP 值小于 1.0,进近图/数据库编码表中将包含相关标注。为了实施这样的 RNP AR 程序,航空器设备和运行程序必须满足附录 2 第 6 章的标准。

(3) 在许多航空器上,激活起飞/复飞(TOGA)会引起 LNAV 的变化。激活 TOGA 还会使自动驾驶仪和飞行指引仪与 LNAV 引导脱开,飞行指引仪转换到源于惯性系统驱动的航迹保持方式。应尽快重新接通 LNAV,以恢复 LNAV 对自动驾驶仪和飞行指引仪的引导。

(4) 飞行机组程序和训练应包括航空器在转弯过程中(如,在 RF 航段上)复飞对导航能力和飞行引导的影响。

o. 应急程序

(1) 应为飞行机组提供如何评估和应对 RNP AR 进近所需设备在航路上故障的指南。

(2) 运营人的应急程序必须包括 RNP AR 进近中出现的下列情况:

(a) RNP 系统组件故障,包括影响水平和垂直航径跟踪性能
的故障(如, GPS 传感器、飞行指引仪或自动驾驶仪故障);

(b) 失去导航信号(外部信号失去或降级)。

训练

1. 引言

运营人应为实施 RNP AR 进近程序提供飞行计划和操作程序方面的训练,本章主要针对飞行员和签派员。该训练应提供航空器导航和飞行控制系统方面的充足内容,使飞行员能识别影响航空器 RNP 能力的故障并采取合适措施。要求的训练必须包括飞行机组成员和签派员职责相关的知识和技能的评估。相关人员在从事 RNP AR 运行前必须完成相应的训练。透彻地理解运行程序和最佳做法是 RNP AR 运行中航空器安全运行的关键。可以结合多媒体教学来满足训练要求。

a. 飞行员训练

(1)运营人应对飞行员实施特定 RNP AR 运行的训练负责。运营人的飞行运行手册和训练手册(若适用)中必须包括 RNP AR 规章要求和程序。这些材料应涵盖包含适用的局方批准(如运行规范或授权信)在内的运营人 RNP AR 运行的所有方面。

(2)飞行训练必须与运营人实施的 RNP AR 程序类型相对应。运营人可按照确立的训练标准和规定进行 RNP AR 程序的训练;可在面向航线飞行训练(LOFT)、针对特定科目训练或两者的组合中进行评估。运营人可在飞行模拟训练设备(FSTD)及其他高级

设备上实施飞行训练,只要这些训练设备真实反映了运营人的设备和 RNP AR 进近运行。飞行模拟训练设备必须获得 RNP AR 训练批准。

b.121、135 和 91 部 L 章飞行员资格训练

(1)运营人初始 RNP AR 训练与资格要求可包含在初始、转机型、升级、复训、差异或独立的训练大纲中。资格标准应评估每名飞行员正确理解并使用 RNP AR 进近程序的能力。运营人还应制定复训资格标准,确保飞行员保持合适的 RNP AR 知识和技能。

(2)运营人可将 RNP AR 运行进行单独训练或与其他课程结合。例如,在转机型、升级或差异训练课程中,飞行机组可以获得特定航空器的 RNP AR 资格。通过日常训练也可获得 RNP AR 资格(如复训、定期熟练检查或熟练训练、航线评估或出于特殊目的的运行训练)。

(3)如运营人请求对前期实施的 RNP 训练(如特殊的 RNP 进近程序)的有效性、替代性对照本附录列明的要求进行认可,必须经过主任运行监察员(POI)或对应局方机构的专门批准。除现有 RNP 训练大纲外,运营人还需要提供现有的 RNP 运行与 RNP AR 要求之间的差异训练。

c.飞行签派员训练

签派员在从事 RNP AR 运行之前必须完成相应的训练。该训练应涵盖与运营人 RNP AR 运行相关的所有方面,包括:

(1)掌握实施不同类型 RNP AR 程序的相关规章要求和签派

程序,以及适用的局方批准(运行规范或授权书);

(2)判断计划实施 RNP AR 程序的目的地机场、备降机场和航路备降机场在预计使用时间段内 GPS 可用性和精度的能力;

(3)清楚航空器设备能力,以及最低设备清单要求、航空器性能和导航信号可用性对 RNP AR 能力的影响。

2.飞行员地面训练

初始 RNP AR 地面训练必须包括下述 2a 至 2c 内容。对于 RNP AR 复训,课程仅需包括新的、修改的或者重点的内容。

a.理论/知识/定义

RNP AR 地面训练应涵盖 RNP AR 系统、运行、分类和限制。训练应包括 RNP AR 仪表飞行程序的一般知识和应用,并包含以下特定要素:

(1) RNAV、RNP、RNP AR、RNAV (GNSS)、RNAV (RNP)、RAIM、包容区等定义,以及 RNAV 和 RNP 的区别;

(2)RNP AR 进近程序图,包括适用的最低标准、温度限制、非标准的爬升梯度、固定半径转弯(RF)航段、速度限制和复飞 RNP 要求;

(3)如何确定在预计使用时间段内,在目的地机场、备降机场和航路备降机场是否可以获得指定的 RNP 值;

(4)总系统误差(TSE)的要素(如飞行技术误差,航径定义误差和位置估计误差)及其特征;

(5)对比航空器的飞行性能与计划实施的 RNP AR 程序所要

求的飞行性能,包括速度限制和任何非标准的爬升梯度要求;

(6)对计划实施的 RNP AR 程序的某个航段,调用和使用不正确的 RNP 值可能产生的告警;

(7)适用于特定 RNP 值的性能和/或设备要求(如低于特定 RNP 值时,要求使用自动驾驶仪或飞行指引仪);

(8)何时以及如何中断 RNP 导航并转换到传统导航(如,失去 RNP 能力和/或要求的设备);

(9)在进近之前或任一进近阶段,实际导航性能(ANP)/估计位置误差(EPE)降低或失去 RNP 时的运行限制;

(10)转弯坡度限制、风以及地速如何影响航空器保持航道中心线的能力,尤其是在 RF 航段。

b. 飞行员程序

训练应包含正常和不正常操作程序,对设备信号、故障、告警以及任何涉及 RNP 运行的限制的响应。该训练还必须包含 RNP 能力丧失或降级时的应急程序。批准使用的飞行运行手册(如飞行运行手册(FOM)或飞行员操作手册(POH))应包含这些信息。训练必须包含以下要素:

(1)回顾公司手册文件中关于 RNP AR 运行的修订,如公司飞行手册(CFM),飞行运行手册(FOM)等,同时清楚在执行 RNP AR 进近程序之前和过程中应完成检查单中的哪些条目。

(2)RNP AR 程序的简令,包括 RNP AR 进近和复飞剖面及正常程序等全部内容。训练应提供在开始实施 RNP AR 程序之前所

要求的或可用的简令卡。

(3) 遵守程序图上的空速限制。如程序图未标明空速限制, 则附录 4 表 1 所示的最大速度适用于全部 RF 航段。该空速限制优先于 ATC 指令。

(4) 清楚并遵守与 RNP AR 进近有关的参数(如 ANP 与 RNP、侧航迹偏差(XTK)等), 影响航空器保持水平和垂直航径能力的因素, 以及如何从航径偏离中改正。

(5) RNP AR 符号、操作、控制和显示, 以及适用的航空器之间机载设备或软件的差别。

(6) 对信号、警示、告警和限制的恰当响应。

(7) 为 RNP AR 程序提供支持的飞行管理计算机(FMC), 自动驾驶仪, 自动油门/自动推力, 雷达, GPS, 惯性基准组件(IRU), 电子飞行仪表系统(EFIS)(包括移动地图), 地形提示和警告系统(TAWS)的设计和使用。

(8) 用于核实 FMC 数据库和 RNP AR 进近程序现行有效并包含所需导航数据的程序。

(9) 对于不同的 RNP AR 进近和进近的不同阶段(如有需要), 如何选定对应的 RNP 值。

(10) 温度补偿的使用(如适用)。

(11) 适用于 RNP AR 进近的 MEL 使用规定。

(12) 在开始实施 RNP AR 程序前证实已调定有效的当地高度表拨正值的程序, 包括与高度表拨正值源有关的运行限制以及在

接近最后进近定位点 (FAF) 时检查和调定高度表的滞后时间。

(13) 触发复飞的事件, 包括偏离航径, 以及与复飞相关的事项 (如在转弯中或刚从转弯改平之后的初始复飞阶段使用的水平控制方式, 及时重新接通水平导航 (LNAV), 以及在初始复飞阶段到重新接通水平导航这段时间内航迹保持在 1 倍 RNP 值以内的重要性)。

(14) 进近中 GPS 信号丢失的影响, 恢复到无线电更新的有关性能事项和限制, 以及如何控制与 RNP AR 运行相关的导航更新模式。

(15) 飞行员应理解雷达环境下中断进近的含义 (如雷达引导离开程序后再重新加入进近)。同样应该考虑到非雷达环境, 飞行员可能被要求按公布程序等待后重新加入进近。飞行员应当清楚如何恢复水平和垂直航迹, 以及当航空器性能无法维持 RNP AR 运行时需要立即通知 ATC。

c. 不正常情况/失效

运营人的 RNP AR 训练必须包含以下内容:

(1) 进近中失去 RNP 能力时飞行机组的应急程序。该训练应强调为保持与地形和障碍物的间隔所采取的应急措施。运营人应根据其计划实施的 RNP AR 程序制定相应的应急程序。

(2) 了解 RNP AR 运行所需的基础导航元件, 并且能评估任一电子设备故障或已知的外界系统失效所造成的影响。

(3) 在 RNP AR 进近实施之前或实施过程中, 对任何将会影响

RNP 运行的系统或仪表故障,有识别、评估并采取恰当措施的能力。可能降低航空器 RNP 能力的故障举例如下:

- (a) 自动驾驶故障,
- (b) 自动油门或自动推力故障,
- (c) GPS 故障,
- (d) 左/右或双 FMC 故障,和/或
- (e) TAWS 警告。

3. 飞行训练

除地面训练外,飞行员必须接受适当的 RNP AR 进近性能训练。该训练必须反映原始设备制造商提供的所有操作性文件。操作性训练必须包括:RNP AR 程序;驾驶舱设备和显示设置;语音提示;告警和其他信号;运营人计划实施的 RNP AR 程序范围内不同情况下失去 RNP AR 能力后的响应。该训练还可使用经批准可用于 RNP AR 训练的飞行模拟训练设备。

a. 训练程序的选择。被选做用于训练的进近程序应具有多样性,以便能够使飞行员熟悉不同的要求、最低标准、水平和垂直航迹等。从飞行员可能会用到的进近中选取。例如,如果预计的进近中包含 RF 航段,则选取包含 RF 航段的进近用于训练。最理想的是,运营人可以使用有特定视景(相对通用视景而言)的飞行模拟训练设备进行 RNP AR 进近训练。推荐使用特定视景的飞行模拟训练设备完成初始训练。

b. 飞行训练要点。在 RNP AR 训练科目中应包含以下内容:

(1) RNP AR 进近设置：

(a) FMC/CDU 设置；

(b) FMC/CDU 故障和识别；

(c) 水平/垂直导航信息；

(d) 最大偏差和如何体现；

(e) 地图显示的使用；

(f) 所需设备和故障的运行缓解措施；

(g) 所有紧急情况；和

(h) 近地警告 (GPW)/改出。

(2) 非计划状况：

(a) 垂直导航 (VNAV) 航径丢失以及恢复航径的要求；和/或

(b) 雷达引导偏离水平导航 (LNAV) 航径和恢复航径的限制

(如不允许直飞 RF 航段)。

(3) 进近简令：

(a) FMC/航图交叉核对；

(b) 核实航路点名称和顺序、速度限制、飞越高度，以及下滑航径；

(c) 下滑航径和水平航径的相关事项 (如构型、着陆重量、性能、风)；和

(d) 复飞要求。

(4) 复飞简令：

(a) 立即转弯的程序—转弯半径 (坡度角和速度)；

(b)复飞注意事项:航迹保持的问题,在转弯中或刚从转弯改平之后的初始复飞阶段使用的水平控制方式,及时重新接通水平导航(LNAV),以及在初始复飞阶段到重新接通水平导航这段时间内航迹保持在1倍RNP值以内的重要性;和/或

(c)复飞要求RNP小于1.0。

c.RNP AR 进近要求:

(1)RNP AR 初始训练。对于没有RNP AR 进近经验的飞行员,每人必须完成至少四个RNP AR 进近程序:两个作为操纵飞行员(PF)、两个作为监控飞行员(PM)。这四个RNP AR 进近应包含运营人经批准的程序中独特的AR特征(如RF航段,RNP复飞)。两个进近至决断高(DA),另外两个必须执行RNP复飞程序。上述程序中还应包含两个中断进近的程序,其中一个通过引导恢复进近,另一个将在起始进近定位点(IAF)或过渡点加入等待。

注:对于已有RNP或RNAV进近运行经历的飞行员,如果运营人当前的程序与之相似且未要求在飞行模拟训练设备上训练新的飞行技能,则该飞行员可以不用参加以上所有或部分训练。

(2)RNP AR 复训。每名飞行员必须完成至少两个RNP AR 进近程序:一个作为PF、另一个作为PM。两个RNP AR 进近应包含运营人经批准的程序中独特的AR特征(如RF航段、RNP复飞)。一个进近至决断高(DA),另一个必须完成RNP复飞程序。上述程序中还需包含一个中断进近的程序,可以通过引导恢复进

近,或在起始进近定位点或过渡点加入等待。

注:RNP AR 程序可以替代任何类精密或非精密进近的训练要求。

4. 针对特定机场 RNP AR 程序的训练

部分机场 RNP AR 程序由于地形、气象、通信导航信号、机场设施,以及程序设计上的偏离等因素,需要结合相关限制、应急程序、飞行运行安全评估,完成针对性训练或具备要求的运行经历,以获得相应的资格。对于运行多个机场 RNP AR 程序的运营人,为提高 RNP AR 训练、资格获取、资格保持的效率,可将针对 RNP AR 运行的通用训练/经历和涉及特定机场的特殊训练/经历予以分开管理,不要求针对每个机场的 RNP AR 程序进行单独训练,可根据机场运行难度、相关特性对机场 RNP AR 程序建立训练替代原则或予以分类管理。一种可接受的方式是结合或参照运营人特殊机场和复杂机场管理方式,明确 RNP AR 通用训练涵盖的机场类别,以及需要特殊训练、经历以获取资格的机场类别或特定机场。

如特殊训练项目在各特定机场中具有普遍适用性,可替代后续特定机场相关训练项目。一种可接受的方式是建立特殊训练项目库,特定机场 RNP AR 训练结合机场特征选取相应训练项目。随着运行机场 RNP AR 程序的增多、运行经验的累积,运营人也可根据需要将部分特殊训练逐步纳入通用训练,以提高 RNP AR 训练效率。

RNP AR 程序可能包含离场和相应起飞一发失效应急程序，运营人应在训练大纲中明确相关训练要求。

附录 6

RNP AR 监控大纲

1. 大纲要求

运营人必须实施 RNP AR 监控大纲以确保持续符合本咨询通告,并及时发现性能下降的不利趋势。监控大纲应当收集所有尝试 RNP AR 进近的信息,并使运营人掌握进近失败的原因。大纲应当建立内部程序,以供适当的人员对进近数据进行定期评审。

2. 报告要求

作为大纲的一部分,临时批准期间,运营人必须每 30 天向局方递交下列信息。如果没有临时批准期,则运营人必须在获得初始运行批准后至少 90 天后,向局方递交下列运行信息。

a. 实施的 RNP AR 程序的总次数。

b. 不同航空器/系统型号令人满意的进近的次数。如果按计划完成且没有导航或引导系统异常,则视为是令人满意的进近。

c. 不令人满意进近的原因,如:

(1) 不具有要求的导航性能、导航精度下降或者进近中的其他 RNP 问题。

(2) 水平或垂直偏离过大。

(3) TAWS 警告。

(4) 自动驾驶系统断开。

- (5) 导航数据错误。
- (6) 飞行员报告的异常情况。
 - d. 任何有关的机组意见和建议。

附录 7

RNP AR 申请准备和流程

1. 申请指引

申请 RNP AR 需要遵照本咨询通告附录 2 至附录 6、附录 8 所列的每一条要求。运营人需证明其航空器满足附录里规定的性能要求。如适用,根据附录 3 至附录 6、附录 8 里面每一条程序和训练要求,运营人同样需要证明已调整其操作程序和训练大纲。运营人不需要递交全部飞行机组运行和训练手册,而是需要提供已经更新并满足本咨询通告列明的特定 RNP AR 要求的手册部分复印件。一个完整的申请是对照本咨询通告的每一条要求进行说明并以文件证明相关事实。

2. 申请内容

为获得实施 RNP AR 进近的运行许可,运营人应向局方提供下列信息:

a. 航空器资格文件。运营人应提供来自航空器制造商的文件,表明拟用的航空器设备满足附录 2 中的要求。该文件应包含特定的硬件或软件设备要求、程序要求或限制。

b. 航空器设备的描述。提供构型清单,详细描述运行中所用的相关部件和设备。清单应包括厂家、型号和所安装的 FMS 软件的版本。

c.运行程序和方法。对照附录 4 和附录 8 的要求,修改操作手册。运营人应递交包含用于所申请特定运行信息和指南的手册和检查单的相关部分。CCAR 91 部 L 章运营人应递交与 RNP AR 性能相关的飞机飞行手册(AFM)部分和要求的补充材料。

d.导航数据验证大纲。运营人应详细描述其为了满足本咨询通告附录 3 中关于飞机导航数据库的要求而建立的处理流程和程序。

e.飞行员训练大纲。运营人应递交文件描述其 RNP AR 飞行员训练大纲符合附录 5。运营人还应递交一份说明,描述使用模拟机进行的训练,模拟机训练的效果认定,以及飞行模拟训练设备(FSTD)资格(“符合声明”)。

f.签派员的训练。运营人应对照附录 5,说明其计划如何训练签派员以执行 RNP AR 相关职责。

g.维修程序。运营人应说明其如何修改其航空器维修程序以满足与 RNP AR 运行相关的任何特殊维修要求。一些航空器和设备制造商已经明确了确保设备满足 RNP AR 要求的适航性的特定程序。

h.RNP AR 监控大纲。运营人必须对照附录 6 描述其收集 RNP AR 运行数据的大纲。

i.最低设备清单(MEL)。运营人应以文件证明 MEL 的修订符合 RNP AR 进近设备要求。申请应包含那些经修订的 MEL 章节的副本。

j.有效性验证。运营人应递交验证计划,表明运营人具有实施 RNP AR 进近运行的能力。验证计划应该包含以下演示:

(1)航空器实施 RNP AR 程序的能力。

(2)运行和签派程序。

(3)训练的有效性。

(4)设备维修程序的有效性。

(5)最低设备清单程序。

注:验证计划可利用地面训练设备,飞行模拟训练设备和航空器演示,如果运营人选择实地飞行来验证,RNP AR 进近必须在昼间目视气象条件下实施。

注:可能需要针对每一生产厂家、设备型号和不同飞行管理系统(FMS)软件版本进行演示。

3.建议的运行条件/限制

运营人应递交所有其建议的 RNP AR 运行批准的条件、限制、非标准语言(如运行规范或授权信)。

4.批准检查单

表 1(RNP AR 批准检查单(可选用))提供了一个可选用的检查单样例,供运营人和局方人员使用。

表1 RNP AR 批准检查单（可选项）

1. 运营人名称: -----
2. 联系方式: -----
3. 航空器类型: -----
4. FMS设备型号和软件版本: -----
5. 递交申请日期: -----
 - a. 航空器资格/设备清单
 - b. 导航数据验证大纲
 - c. 维修程序
 - d. 训练（飞行机组和签派等）
 - e. 最低设备清单修订（按需）
 - f. 运行程序和方法
 - g. RNP AR 监控大纲
 - h. 批准的条件或限制
 - i. 签派或飞行跟踪程序
 - j. 顺利完成验证（按需）
6. 局方行为:
 - a. 临时批准RNP AR 运行（颁发授权信或运行规范）
 - b. 最终批准RNP AR 运行（颁发授权信或运行规范）
 - c. 意见:

RNP AR 运行审定简化原则及要求

1. 引言

为减少目前运营人 RNP AR 运行的飞行程序设计、运营人能力审定、飞行验证等绑定批准造成的不必要重复,本通告将 RNP AR 飞行程序、运营人的 RNP AR 运行能力、飞机能力、飞行人员资质分开审定管理。为做到最大程度的简化,鼓励公布和使用公共 RNP AR 程序,但即使运营人使用的不是公共 RNP AR 程序,也可按照避免不必要重复的原则予以简化。

2. 公共 RNP AR 程序的使用准则

中国民航公布的机场公共 RNP AR 飞行程序,运营人使用该飞行程序且不进行调整的,在审定过程中不需要对该飞行程序进行复审。

a. 设计规范的偏离

凡对 ICAO DOC9905/8168 有偏离的 RNP AR 程序,运营人在相应审定中应重点针对偏离项,结合航空器能力开展适应性检查,根据需要完成相关飞行运行安全评估和验证,并向局方提供相应报告。

对于运营人后续在相同机型/构型上新增运行 RNP AR 程序中相同的偏离,且偏离情况和机场条件(如海拔、地形、温度、气象

等)不会更苛刻时,以及程序偏离 ICAO DOC9905/8168 但符合 FAA Order 8260.58A 等国际常用程序设计原则的,运营人重点针对差异部分提供相关说明材料,经局方评估可简化相关检查、评估和验证过程。

注 1:常见的对 ICAO DOC9905/8168 的偏离包括:不满足 OCA/OCH 前的最小直线距离要求;150 米(不含)以下坡度大于 3° ,150 米(含)以上坡度大于 20° ;复飞 RNP 值小于 1.0 且超出航段长度和转弯限制等。

注 2:RNP AR 飞行程序审批过程中,如所设计程序存在目视航段保护面(VSS)穿透、标称下滑角超出航空器类别相应限制、OCA/OCH 后使用 RF 转弯、RNP 值小于 0.3 等情况时,应经民航局同意。

b.运营人对飞行程序的调整

运营人在公共 RNP AR 飞行程序基础上进行调整的(如水平航迹、航段最低超障安全高度、航段控制点、决策点等),需完成程序审查和验证,并根据需要完成相关飞行运行安全评估。

运营人对公共 RNP AR 飞行程序进行针对飞机性能特点的调整(如垂直剖面、速度限制等),局方可考虑简化审查过程。

c.RNP AR 航图

运营人经过评估后,在运行中可以选择使用公布的公共 RNP AR 程序图,也可结合自己的机型和运行特点,制定客户化 RNP AR 航图。如制定客户化航图,应完成相关审查以确保与公共程序

的符合性。

3. 机场管理机构相关职责

a. 公共 RNP AR 飞行程序、航图、编码表(含坐标表)及设计报告(含有关机型的飞行运行安全评估(FOSA)报告)等产权应属机场,机场管理机构应完整保存并按航空公司的需求及时提供。设计报告应在专门章节集中列出 RNP AR 飞行程序对 ICAO DOC9905/8168 的偏离,相关运行限制(如飞行员的经历或特殊训练要求等),计算起飞、着陆(含复飞)性能及越障分析的障碍物数据等信息。此外,机场管理机构应积极配合运营人完成相应的验证和审定。

b. 机场公共 RNP AR 飞行程序修订时,机场管理机构应及时将信息告知在机场实施 RNP AR 运行的运营人,以便运营人有足够时间提前开展相关工作,使公共 RNP AR 程序修订生效时顺利过渡。

c. 机场管理机构应建立公共 RNP AR 飞行程序验证记录的共享机制。机场管理机构收集、保存首次验证和运营人使用其他机型验证的记录副本,或明确相关记录的获取方式,并提供给后续运营人以促进相关审定、验证过程的简化。

d. 公共 RNP AR 飞行程序设计报告中应包含飞行程序、飞机性能保护区域及限制高度。机场管理机构应设法做好上述区域的净空保护。

4. 运营人 RNP AR 运行审定

没有 RNP AR 运行能力的运营人需按照附录 2 至附录 6 的要求进行全面的审定。具备 RNP AR 运行能力后,运营人新增 RNP AR 运行的航空器和设备、新增 RNP AR 运行的机场可作为不同审定项目分别批准。

对于运营人新增 RNP AR 运行的航空器和设备进行审定时,需重点关注与已运行 RNP AR 的航空器和设备的差异。

对于具体航空器在具体机场实施公共 RNP AR 运行,正式运行前应根据机场提供的有关机型的飞行运行安全评估(FOSA)报告,向局方提交本机型的评估报告,主要针对公共 RNP AR 程序偏离 ICAO DOC9905/8168 程序设计原则的差异部分、公共 RNP AR 程序设计报告中所列障碍物对应的飞机性能分析和越障分析、机型与机场运行特点的匹配性、可能要求的飞行机组的经历和特殊训练等差异性内容进行评估,并完成有关验证。

对于未按公共 RNP AR 公布飞行程序的机场,如果本运营人已有机型在该机场运行,新增加机型时,可视作本运营人的“公共 RNP AR 程序”来对待。如果该机场其他的运营人已在实施 RNP AR 运行,运营人可在分享其资料和经验的基础上,经过严格的论证和评估,进行相应的简化。

5. 机场 RNP AR 飞行程序、运营人 RNP AR 运行能力等的验证

a. 机场 RNP AR 飞行程序的验证

机场制定的公共 RNP AR 飞行程序或运营人自己制定的 RNP AR 飞行程序首次验证,需要进行模拟机和实地验证。验证通常应

选用计划在机场运行的受限可能性较高的机型/构型,对程序的可飞性、导航数据库、地形警告、飞行指引、能量管理、转弯坡度、速度等进行检查。模拟机验证应考虑不同风和温度的影响。若机场 RNP AR 程序包含一发失效应急程序,应一并验证,但实地验证只能使用模拟一发失效方式,不得关闭发动机。

b.运营人 RNP AR 运行能力的验证

运营人 RNP AR 运行审定的验证重点针对其运行能力,对于运营人首次 RNP AR 运行审定,应进行实地演示验证。

c.运营人新增 RNP AR 运行航空器的验证

具有 RNP AR 运行能力的运营人新增 RNP AR 运行航空器机型/构型审定,除局方认为确有必要外,原则上不要求进行实地验证。

d.运营人执行现有公共 RNP AR 程序的验证

运营人执行现有公共 RNP AR 程序,应着重关注飞行程序对 ICAO DOC9905/8168 程序设计原则的偏离、运行限制与运营人能力的适应性,需进行模拟机验证(也可用实地试飞验证替代)。除确有必要外,原则上不要求实地验证。如未进行实地验证,每个跑道方向前 5 次 RNP AR 起降应在目视气象条件下实施(如机场仪表进近运行最低标准高于目视气象条件,使用仪表最低标准)。

e.运营人执行自己制定的 RNP AR 飞行程序的验证

运营人执行自己制定的 RNP AR 程序,在同一机场首个机型,需要进行模拟机和实地验证。如果在该机场新增机型,可使用简

化原则,不要求实地验证。但如未进行实地验证,每个跑道方向前5次 RNP AR 起降应在目视气象条件下实施(如机场仪表进近运行最低标准高于目视气象条件,使用仪表最低标准)。

6.相关检查、验证流程的合并与简化

可结合航空器和 RNP AR 程序特点,参考航空器制造商和技术支持单位的意见,对相关检查和验证流程予以合并、简化。例如,对于已完成审定的 RNP AR 程序,针对新增机型(已获得 RNP AR 运行资格)进行性能检查和模拟机验证,如在已有机型基础上增加构型(已获得 RNP AR 运行资格),参考下表开展相关检查和验证:

表 1 构型差异与建议的检查、验证方式

构型差异	建议的检查、验证方式
不同飞行管理系统(FMS)	模拟机验证
不同地形警告系统(TAWS,例如 T3CAS、EGPWS)	模拟机验证
不同发动机型号	性能分析检查

对于已获得 RNP AR 运行资格的机型/构型,新加入一个已完成审定 RNP AR 程序的机场,出现了该机型/构型在以前执行的 RNP AR 飞行程序中从未遇到的设计偏离(相对于 ICAO DOC9905/8168),应予以重点分析和验证。如运营人能够确保导

航数据已经过其他机构验证(例如,对于相同的导航数据,其他运营人已针对相同的航空器构型完成验证),可简化运营人的验证过程。

7.运营人国外机场 RNP AR 运行审定

a.运营人在国外机场实施 RNP AR 运行,原则上应使用已公布的公共 RNP AR 飞行程序。

b.使用国外机场既有的公共 RNP AR 飞行程序,还需要对程序设计单位的能力和 design 经历进行复核,或者对飞行程序进行检查和验证,确保达到与中国民航同等的安全水平。

c.运营人在国外机场自行设计或调整 RNP AR 飞行程序,根据机场所在地民航当局要求,可能涉及飞行程序的联合评审,或需要征求空管等相关单位意见,原则上应对飞行程序进行实地验证。

d.在满足上述要求的基础上,按照国内机场 RNP AR 运行合格审定方式严格进行。