



中国民用航空局

## 咨询通告

文号：民航规〔2024〕XX号

编号：AC-91-FS-XX

下发日期：2024年11月XX日

# 基于性能导航（PBN）运行批准指南

# 目 录

1.目的.....	1
2.适用范围.....	1
3.生效与废止.....	2
4.参考文件.....	2
5.PBN 概述.....	4
5.1 基于性能导航（PBN）.....	4
5.2 区域导航（RNAV）.....	5
5.3 空域概念与 PBN.....	6
5.4 各飞行阶段的 PBN 导航应用.....	11
6.PBN 运行的申请与审批.....	14
6.1 概述.....	14
6.2 PBN 运行申请的通用要求.....	16
6.3 PBN 运行批准的形式与要求.....	33
7. RNAV 1 和 RNAV 2 的运行审批.....	37
7.1 概述.....	37
7.2 航空器的合格性.....	37
7.3 本运行规范其他专项要求.....	37
7.4 驾驶员知识与培训.....	40
7.5 运行批准的绑定申请.....	40
8. RNAV 5 的运行审批.....	41
8.1 概述.....	41
8.2 航空器的合格性.....	41
8.3 本运行规范其他专项要求.....	42
8.4 驾驶员知识与培训.....	43
8.5 运行批准的绑定申请.....	43
9. RNP 1 的运行审批.....	44

9.1 概述.....	44
9.2 航空器的合格性.....	44
9.3 本运行规范的其他专项要求.....	44
9.4 驾驶员知识和培训.....	45
9.5 运行批准的绑定申请.....	45
10. RNP 2 的运行审批.....	46
10.1 概述.....	46
10.2 航空器的合格性.....	46
10.3 本运行规范其他专项要求.....	46
10.4 驾驶员知识和培训.....	47
10.5 运行批准的绑定申请.....	47
11. RNP 4 的运行审批.....	48
11.1 概述.....	48
11.2 航空器的合格性.....	48
11.3 本运行规范其他专项要求.....	48
11.4 驾驶员知识和培训.....	49
11.5 运行批准的绑定申请.....	49
12. RNAV 10 的运行审批.....	50
12.1 概述.....	50
12.2 航空器的合格性.....	50
12.3 本运行规范其他专项要求.....	51
12.4 驾驶员知识和培训.....	51
12.5 运行批准的绑定申请.....	52
13. 高级 RNP (A-RNP) 的运行审批.....	53
13.1 概述.....	53
13.2 航空器的合格性.....	54
13.3 本运行规范其他专项要求.....	55

13.4	驾驶员知识和培训 .....	56
13.5	运行批准的绑定申请 .....	56
14.	按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行的 RNP-APCH 的运行审批 .....	58
14.1	概述 .....	58
14.2	航空器的合格性 .....	58
14.3	本运行规范的其他专项要求 .....	59
14.4	驾驶员知识和培训 .....	65
14.5	运行批准的绑定申请 .....	67
15.	按照 LP 和 LPV 最低标准进行的 RNP-APCH 的运行审批 .....	68
15.1	概述 .....	68
15.2	航空器的合格性 .....	68
15.3	本运行规范的其他专项要求 .....	69
15.4	驾驶员知识和培训 .....	75
15.5	运行批准的绑定申请 .....	77
16.	直升机 RNP 0.3 的运行审批 .....	78
16.1	概述 .....	78
16.2	航空器的合格性 .....	78
16.3	本运行规范其他专项要求 .....	78
16.4	驾驶员知识和培训 .....	81
16.5	批准文件 .....	82
16.6	运行批准的绑定申请 .....	82
17.	传统航路和程序上使用 RNAV 替代的运行审批 .....	83
17.1	概述 .....	83
17.2	航空器的合格性 .....	83
17.3	本运行批准的专项要求 .....	83
17.4	运行批准 .....	86

17.5 培训 .....	87
附录 A RF 附加功能的运行审批 .....	88
A.1 概述 .....	88
A.2 航空器的合格性 .....	88
A.3 本运行规范其他专项要求 .....	89
A.4 驾驶员知识和培训 .....	90
A.5 运行批准 .....	91
附录 B RNAV 和 RNP 系统的导航显示与功能 .....	92
B.1 导航显示功能 .....	92
B.2 PBN 系统能力 .....	93
附录 C 非标准温度运行 .....	95
C.1 介绍 .....	95
C.2 气压垂直导航 (Baro VNAV) .....	96
C.3 温度补偿 .....	97
附录 D 定义和缩写 .....	98
D.1 定义 .....	98
D.2 缩写 .....	108

## 1.目的

本通告为航空运营人申请基于性能导航（PBN）运行和局方开展相应的 PBN 运行合格审定工作，以及航空运营人获得批准后在航路、终端区进离场及进近阶段实施 PBN 运行提供指导。

## 2.适用范围

本通告适用于 CCAR-91 部、121 部、135 部、136 部的航空运营人实施如下种类的 PBN 运行：

(1) RNAV 1/2 [陆地航路、终端区进离场、进近（不含最后进近）和复飞]；

(2) RNAV 5（陆地航路、终端区进场）；

(3) RNP 0.3（直升机）；

(4) RNP 1 [终端区进离场、进近（不含最后进近）和复飞]；

(5) RNP 2（洋区/偏远陆地、陆地航路）；

(6) RNP 4（洋区/偏远陆地）；

(7) RNAV10（洋区/偏远陆地）；

(8) A-RNP [洋区/偏远陆地、陆地航路、终端区进离场、进近（不含最后进近）和复飞]；

(9) RNP APCH，包含：

a.按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行的 RNP-APCH；

b.按照 LP 和 LPV 最低标准进行的 RNP-APCH。

（10）在传统航路和程序上使用的 RNAV 系统。

**注1：**本通告不适用于实施要求授权的所需导航性能（RNP AR），这部分内容请查阅民航局官方网站关于RNP AR最新的规范性文件。

**注2：**本通告中的指导适用于在我国空域以及由我国管理的近海及洋区空域内实施的PBN运行。本通告中的信息和指导还可以为我国航空运营人在国际民用航空组织（ICAO）缔约国的任何国家的空域内实施PBN运行做好准备，但这些航空运营人同时还应当参考各国发布的航行资料汇编（AIP），以了解相关国家主权空域和由其管理的洋区空域的PBN运行要求。

**注3：**本通告中关于适航审定的内容仅为各种PBN运行提供航空器资格方面的概述，并不适用于对航空器类型设计实施的任何修改；关于PBN运行航空器资格方面的详细适航审定要求请参阅民航局适航审定司起草并以民航局名义发布的相关文件。

### 3.生效与废止

本通告自下发之日起实施。咨询通告《RNP 2 运行批准指南》（AC-121-FS-137）、《在终端区和进近中实施 RNP 的运行批准指南》（AC-91-FS-2010-01R1）、《在洋区和偏远地区空域实施 RNP 4 的运行指南》（AC-91-FS-2009-12）、《在航路和终端区实施 RNAV1 和 RNAV2 的运行指南》（AC-91-FS-2008-09）、《RNAV5 运行批准指南》（AC-91-08）同时废止。

### 4.参考文件

（1）《大型航空器公共航空运输承运人运行合格审定规则》（CCAR-121-R8）

（2）《航空运营人导航数据库管理规范》（AC-91-FS-2014-21）

- (3) 《基于性能导航（PBN）手册》（ICAO Doc 9613）
- (4) 《基于性能导航（PBN）运行审批手册》（ICAO Doc 9997）
- (5) 《空中导航服务-空中交通管理程序》（ICAO Doc 4444）
- (6) 《机载系统和设备认证中的软件考虑》（RTCA/DO-178()）
- (7) 《航空信息标准》（RTCA/DO-201()）
- (8) 《全球定位系统/广域增强系统机载设备的最低运行性能标准》  
(RTCA/DO-229())
- (9) 《最低航空系统性能标准：区域导航所需的导航性能》  
(RTCA/DO-236())
- (10) 《区域导航所需的导航性能的最低运行性能标准》  
(RTCA/DO-283())

## 5.PBN 概述

本章主要是帮助航空人员建立一些关于 PBN 运行的基本概念，更详细的内容可以查阅《基于性能导航（PBN）手册》（ICAO Doc 9613）第 I 卷“概念与实施指南”。对于 PBN 运行较为熟悉的航空人员阅读本通告时可以选择略过本章直接阅读后面的章节。

### 5.1 基于性能导航（PBN）

（1）PBN 是指通过使用 GNSS/SBAS 或惯性导航（IRS/IRU）等区域导航系统加上机组培训，使得航空器在各类空域中的不同飞行阶段沿飞行计划航径中心线飞行时，按要求达到不同精确性、完好性、连续性水平的导航方式。PBN 代表了从依赖传统地基导航设备（例如，VOR/DME，ILS），向依赖星基（GNSS/SBAS）和/或自备式（惯性导航）等导航设备的转变；也代表了从以往强调使用特定导航设备来支持特定运行（例如，使用 VOR/NDB 支持航路，使用 ILS 支持进近），向要求支持特定运行（航路、进离场和进近等）的导航系统（加上机组培训）需要到达特定导航性能水平的转变（例如，RNP2 航路运行要求达到的导航精度在 2.0 海里以内，航空器沿计划航径中心线飞行时的侧向航迹偏差（XTK/FTE）在所要求导航精度值的一半即 1.0 海里以内）。但各类 PBN 运行也明确了可以支持其运行的特定导航传感器和设备的种类。

（2）通过航空器 PBN 系统或 PBN 系统与驾驶员监控的组合，各类 PBN 导航规范在指定空域或航路上实施 PBN 运行期间都应达到如下导航性能要求：

a.精确性要求：精确性表示导航系统确定的航空器位置与航空器实际位置之间的偏差程度。对于各类 PBN 运行，至少在 95%的总飞行时间内，侧向总系统误差（TSE）必须在 1 倍的 RNAV/RNP 值（以海里（NM）表

示) 之内。由于侧向总系统误差 (TSE) 等于导航定位精度误差 (NSE) 和飞行技术误差 (FTE/XTK) 之和, 因此通常的实际导航定位精度 (ANP/EPE) 值应保持在 1 倍 RNAV/RNP 值以内。

b.完好性要求: 完好性表示导航系统在未达到指定定位精确性要求时发出告警的能力。对于 RNP 运行, 在 95%的总时间内侧向总系统误差 (TSE) 超过 1 倍 RNP 值, 或者在 99.999%的总时间内侧向总系统 (TSE) 误差超过 2 倍 RNP 值时, RNP 系统的机载监视与告警功能都应能向机组人员提供完好性告警。该类告警可能导致运行降级、中断或需要制定相应的应急程序。

c.连续性要求: 连续性表示在 PBN 导航能力丢失的情况下, 航空器可以继续保持安全飞行至着陆的能力。在陆地和终端区的导航应用中, 可以通过切换至另一种不同的导航系统飞至适当的机场; 在洋区和偏远陆地的导航应用中, 可以通过为航空器配备至少两套独立的远程导航系统, 来满足连续性的要求。

d.功能性要求: 功能性主要是要求航空器保持在飞行计划航路的中心线上, 侧向航迹偏差 (XTK, 导航系统上显示的航空器位置与显示的航路中心线的侧向距离) 不超过所需精度值一半的能力。可以通过驾驶员训练、精确的飞行计划航路显示和航空器飞行航迹偏差显示、飞行指引和自动驾驶的使用等来满足功能性的要求。

## 5.2 区域导航 (RNAV)

区域导航的缩写 “RNAV” 源于历史术语 “随机导航”, 是 PBN 的关键推动因素。区域导航使驾驶员能够通过机载导航数据库加载航路点或手工输入一系列航路点来创建计划航路并准确地遵循航路飞行。导航系统

使用导航传感器估计航空器位置，通过比较航空器的估计位置与飞行计划航路之间的偏差，从而引导航空器沿计划航路飞行。

与传统导航不同，区域导航允许在导航设备(包括星基或自备式设备)的覆盖区域和能力范围内的任何位置定义航路。PBN 需要使用“合适的 RNAV 系统”，其中可以包括所需导航性能（RNP）系统。

### 5.3 空域概念与 PBN

空域概念是对特定空域的设计以及在其内运行的一种总体规划。该概念描述了空域结构内的预期运行（例如：洋区/偏远陆地运行，或特定的进离场、仪表进近程序），并旨在满足明确的战略目标（例如：提高安全性，增加空中交通容量、效率和减轻环境影响）。图 5-1 PBN 与空域概念的关系，定义了通信、导航、监视和空中交通管理的相互关系。有关空域概念的更全面描述，请参阅《基于性能导航(PBN)手册》(ICAO Doc 9613) 第 I 卷“概念与实施指南”。基于性能导航由三个相互关联的部分组成：

- (1) 导航应用；
- (2) 导航设备基础设施；
- (3) 导航规范。

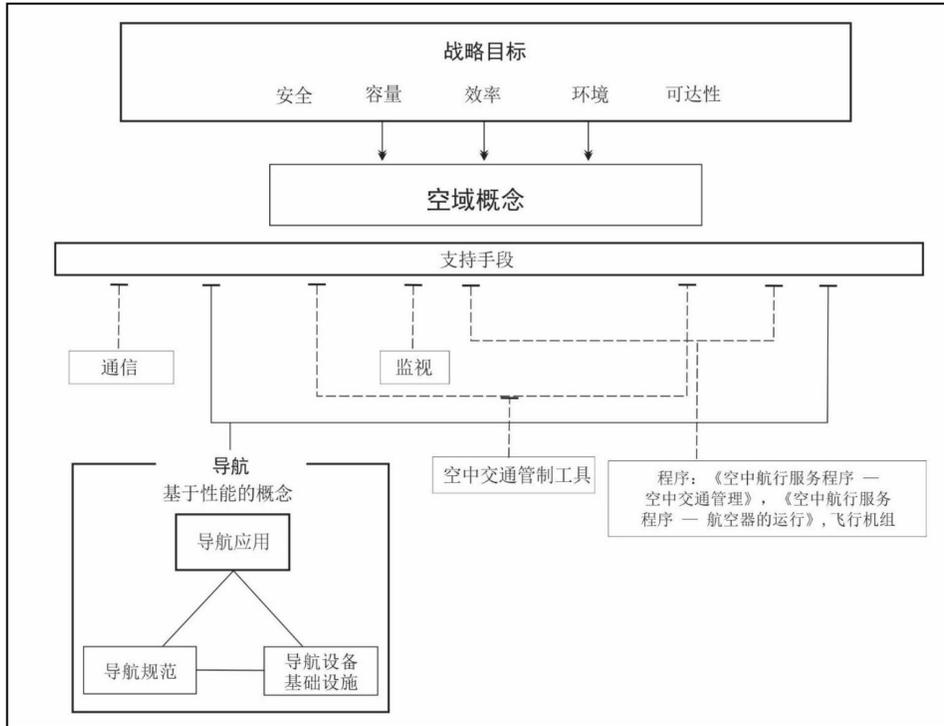


图 5-1 PBN 与空域概念的关系

### 5.3.1 导航应用

导航应用是指基于性能导航的各类导航规范在特定空域概念中的应用，从而使 PBN 能够在航路或程序上实施运行的一个概念。导航应用和导航规范之间存在直接关系（例如：使用配备 RNAV 2 系统，符合 RNAV 2 导航规范要求的航空器，在 RNAV 2 航路上实施运行）。

### 5.3.2 导航设备基础设施

导航设备基础设施是指支持导航规范所需的地基或星基导航设备。如果所需的导航设备基础设施不可用，则可能会导致相应的导航规范无法使用。

### 5.3.3 导航规范

导航规范包含一组对航空器、导航系统和机组人员的要求，这些要求必须得到满足才能在特定的空域概念内支持特定的导航应用。

(1) RNAV规范：不要求具备机载性能监视和告警功能，由前缀“RNAV”（例如，RNAV 1或RNAV 2）标识。

(2) RNP规范：要求具备机载性能监视和告警功能，由前缀“RNP”（例如，RNP 4或RNP APCH）标识。

#### 5.3.4 机载性能监视与告警（OBPMA）

是否要求具有机载性能监测和告警功能是RNP系统与RNAV系统的主要区分。在实施RNP运行期间，航空器的RNP系统或RNP系统与驾驶员监控的组合应当确保：

(1) 航空器性能满足RNP航路或程序的要求；

(2) 在运行过程中，航空器的总系统误差（TSE）（以海里表示）超过两倍的RNP值（ $2 \times \text{RNP}$ ）而不发出告警的概率应小于十万分之一（ $1 \times 10^{-5}$ ），并支持预期的运行安全目标水平；

注：TSE性能要求是航空器RNP运行适航资格的基础。当驾驶员在RNP运行期间按照航空器飞行手册（AFM）操作航空器时，航空器和驾驶员应能够达到RNP运行所需的性能。

(3) 当RNP系统不能保证当前运行所需的性能时，必须向驾驶员发出告警。RNP系统可以通过多种方式实现告警。一种系统是只提供导航定位精确告警（例如，“NAV ACCUR DOWNGRAD”），而需要驾驶员同时监控航迹偏差。另一种系统是可以同时考虑导航定位精确性和航迹偏差而发出告警（例如，“INTEG”、“UNABLE RNP”等）。RNP系统的准确性和可靠性允许驾驶员安全地在更窄小的空域内飞行，因此为仪表程序设计人员提供了比标准RNAV系统更大的灵活性。

根据是否要求具备机载性能监视与告警功能，PBN导航规范分为RNP和RNAV两类规范。RNAV导航规范包括RNAV 10、RNAV 5、RNAV 2、

RNAV 1; RNP导航规范包括RNP 4、RNP 2、RNP 1、RNP APCH、RNP AR APCH、A-RNP，以及只适用于直升机的RNP 0.3。不同导航规范可能的导航应用场景如图5-2所示。

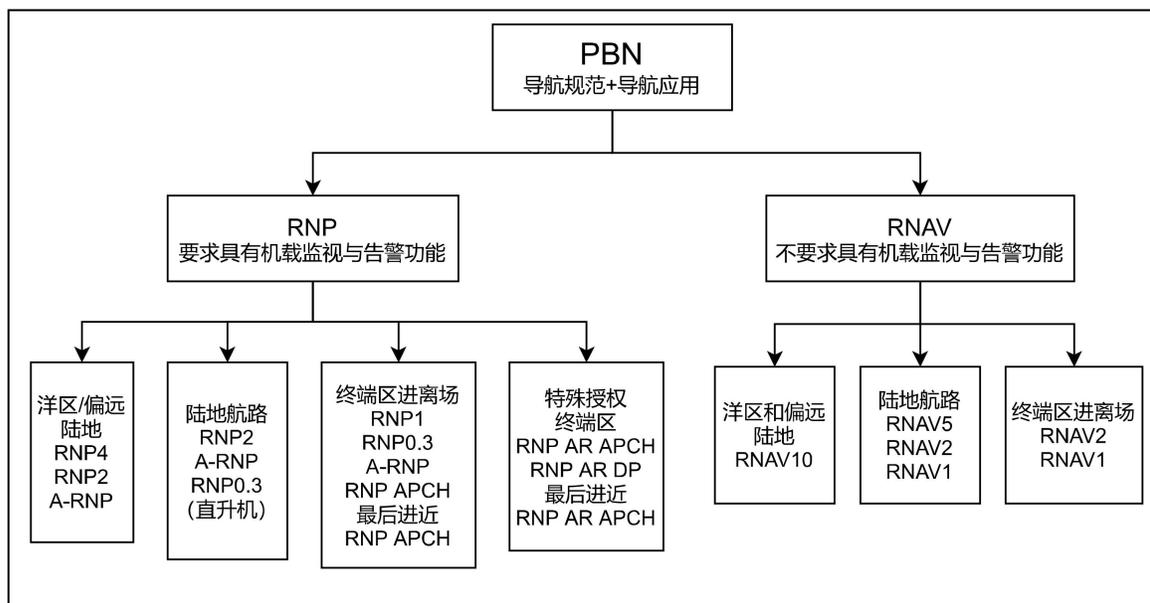


图5-2 PBN导航规范的分类与导航应用场景

### 5.3.5 侧向性能

侧向导航精度的要求是为了保证将航路与障碍物、空域，或与其他航路安全地分隔开。这通常要求一起考虑航路的构建、观测到的导航误差率等其他因素，用以确定航路的侧向间距。例如，A类空域中的RNP 2平行航线，中心线的侧向间隔要求为27.8公里。

PBN包含两种类型的区域导航精度要求，一种是区域导航的侧向精度在整个航段中为一个固定值；另一种是根据距离和角度来计算侧向导航精度，以此来模拟地基导航系统（例如，ILS/GLS进近）。对于在洋区/偏远陆地、陆地航路和终端区的飞行阶段，由于需要测量并确定航空器之间的侧向和纵向间隔，因此仅限于使用具有固定宽度侧向精度性能的PBN运行类型。在进近阶段，PBN可以允许使用固定宽度和角度两种侧向精度性能

的PBN运行种类来实施侧向引导，也允许使用批准的咨询垂直引导。

侧向精度值（有时称为“RNP 或 RNAV 值”）适用于选定的空域、航路、程序或航段，侧向精度值通常表示为航空器距离航路、程序或航段中心线的侧向距离（以海里为单位）。例如，RNAV 1 和 RNP 1 导航规范通常要求在 95% 的总飞行时间内可实现在 1 倍侧向精度值即 1.0 海里以内。由于 RNP 应用还会考虑潜在的未告知的导航系统误差（NSE），该类误差会达到侧向精度值的两倍。因此，对于 RNP 1 系统还会确保航空器至少在 99.999% 的总飞行时间内飞行在 2 倍侧向精度值即 2.0 海里以内（即误差概率为  $1 \times 10^{-5}$ ）。在这种情况下，驾驶员应验证 RNP 系统是否自动将精度值设置为 1.0 海里，或者需要手工将精度值为设置 1.0 海里，以使航空器的机载性能监视与告警功能（OBPMA）能够按照该精度值提供监视和告警。

**注 1：**公布的侧向精度值（例如，在航图的最低运行标准栏中）应始终保持小数点右侧有两位数字（例如，RNP 0.30 或 RNP 1.00），以确保航空运营人能够将其与导航规范类别的标题（如 RNP 0.3 或 RNP 1）区分开来。

**注 2：**95% 的总飞行时间不是驾驶员保持在航路或程序中心线能力的具体反映，也不是航空器偏离航线中心线时间量的具体反映。它反映的是航空器通过 RNAV 或 RNP 系统（驾驶员或自动驾驶仪飞行）实施导航并将所需精度保持在要求范围内的能力。这里没有允许偏离预定中心线超过限制 5% 的“宽限期”。

### 5.3.6 垂直性能

一些导航规范要求使用气压垂直导航（Baro-VNAV）或全球导航星基增强系统（例如，使用星基增强系统（SBAS）为最后进近航段提供垂直引导。一些 RNAV 和 RNP 系统还可以在离场、航路爬升/下降、进场和终端区飞行阶段提供咨询垂直引导。在进近阶段飞行，气压 VNAV 和 SBAS

（例如，北斗星基增强系统（BDSBAS））可以作为运行至LNAV/VNAV的最低标准的主用垂直飞行引导；SBAS垂直引导对于运行至LPV的最低标准则是必需的。

#### 5.4 各飞行阶段的 PBN 导航应用

PBN 导航规范适用于特定飞行阶段的特定运行。例如，RNP 10 和 RNP 4、RNAV2 适用于洋区/偏远陆地航路环境，高级所需导航性能（A-RNP）则有更广泛的适用性。图 5-3 展示了各飞行阶段适用的 PBN 导航规范。

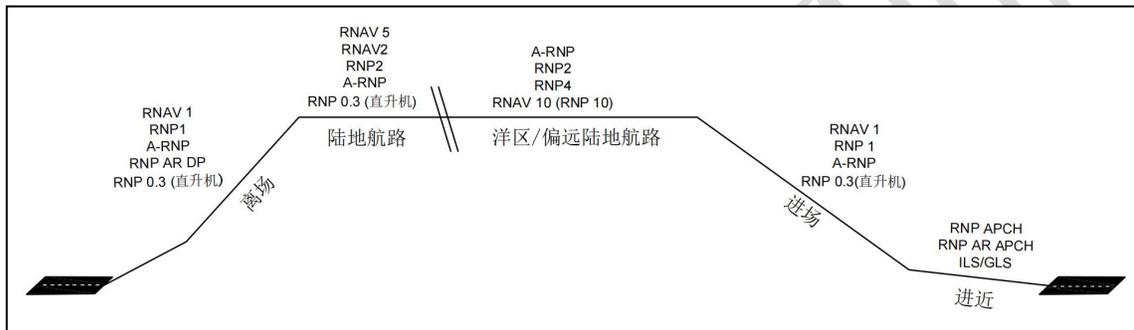


图 5-3 各飞行阶段适用的 PBN 导航规范

## 基于性能导航（PBN）运行批准指南

表 5-1 基于性能导航各规范应用与要求

导航规范	飞行阶段								支持导航的传感器	功能	命名原则和 PBN 要求框举例 (导航规范-传感器, 功能, 备注)	备注
	航路		进场(STAR)	进近				离场(SID)				
	洋区/偏远陆地	陆地		起始	中间	最后	复飞					
RNAV 运行	RNAV 10 (RNP 10)	10								双套 LRNS IRU, GNSS, SBAS		RNP 10 或 RNAV 10 适航性和运行批准(RNAV 10 导航规范可用于标识为 "RNP10" 或"RNAV 10"的空域)。
	RNAV 5		5	5						GNSS、VOR/DME DME / DME / IRU		RNP 5 适航性和运行批准(RNAV 5 导航规范可用于标识为 "RNAV 5"的空域)。
	RNAV 2		2	2					2	GNSS、DME / DME DME / DME / IRU		RNAV SID / STAR (航路过渡) RNAV 2 适航性和运行批准
	RNAV 1		1	1	1	1	传统(如ILS或 GLS)	1	1	GNSS、DME / DME DME / DME / IRU		RNAV RWY15 SID [RNAV 1 - GNSS 或 D/D/I] RNAV 1 适航性和运行批准
RNP 运行	RNP 4	4								GNSS、DME / DME / IRU 双套 LRNS		RNP 4 适用性和运行批准(适用RNP4的航空器自动符合RNP10的航空要求)
	RNP 2	2	2							GNSS、DME / DME DME / DME / IRU		洋区运行: 双套LRNS RNP 2 适航性和运行批准
	RNP 1			1	1	1	传统(如ILS或 GLS)	1	1	GNSS	RF (可选项)	RNP RWY15 SID [RNP 1 - GNSS, XSH-7W 要求RF功能] RNAV SID / STAR RNP 1 适航性和运行批准 RF (特定的固定半径转弯能力)
	RNP 0.3 (直升机)		0.30	0.30	0.30	0.30	RNP APCH	0.30	0.30	GNSS + SBAS	RF (可选项)	Copter RNP RWY 15 [RNP 0.3 - GNSS] RNP 0.3 适航性和运行批准(只适用直升机)。要求自动驾驶 (AP) 特定的RF可选能力要求 飞行计划代码- 还未确定
	RNP APCH				1	1	传统或0.30或 40m (SBAS)		1	GNSS + SBAS (LP和 LPV)	RF (可选项)	ILS Z RWY 18 (含PBN航段) 或 RNP RWY 15 [RNP APCH - GNSS] (LPV, LNAV/VNAV, 仅LNAV) 传统 ILS / GLS 衔接低至 LP, LPV, LNAV, LNAV / VNAV最低标准的 PBN进近程序。 RNP APCH 适航性和运行批准 特定的RF可选能力要求 (在 FAF之后不可用RF)
	高级RNP (A-RNP)	2	2 或 1	0.30	0.30	0.30	RNP APCH 或传统(如ILS或 GLS)	1 或 0.30	0.30	GNSS	RNP APCH, RF,平行偏置, RNP 等待	[A-RNP - GNSS, 最小 RNP 0.30时要求AP] A-RNP 必须包含 RNP APCH . A-RNP 适航和运行批准 A-RNP运行使用0.30 RNP, 要求自动驾驶 (AP)

表 5-1 列出了各类 PBN 运行在各飞行阶段应用的侧向精度、导航基础设施要求、选择性功能要求、程序命名及相关运行要求的概述，可以为航空运营人在申请运行批准时检查各导航规范在各飞行阶段的侧向精度值及其适用性要求提供参考。

征求意见稿

## 6.PBN 运行的申请与审批

本章主要用于指导 CCAR-121 部、135 部和 136 部航空运营人实施 PBN 运行申请与局方开展运行审定批准工作。需要申请批准的各类 PBN 运行包含在本通告第 7 章至第 17 章和附录 A 中。

本章具体内容包括：申请 PBN 运行批准需提交的材料清单及内容要求、简化申请与审批的原则、各类航空运营人的 PBN 运行批准方式，以及航空运营人获得运行批准后的持续监控和条件变化的报告。

### 6.1 概述

#### 6.1.1 申请材料清单及其说明

为获得本通告第 7-16 章中所含各类型 PBN 运行的批准，航空运营人应当向局方提交一份至少包含以下内容的 PBN 应用申请文件包：

- (1) 请求 PBN 运行批准的意图
- (2) 航空器符合申请 PBN 运行类别的合格性证明

提交的航空器合格性证明材料内容应证明至少满足本通告 6.2.1 节中的要求。

- (3) 导航数据库控制

提交的导航数据库控制材料内容应证明至少满足本通告 6.2.2 节中的要求。

- (4) 最低设备清单更新

提交的最低设备清单材料内容应证明至少满足本通告 6.2.3 节中的要求。

- (5) 持续适航的政策

提交的持续适航材料应证明至少满足本通告 6.2.4 节中的要求。

### （6）人员培训

提交的人员培训方案与内容等材料应证明至少满足本通告 6.2.5 节和申请各类 PBN 运行所对应第 7-16 章的补充要求。

### （7）运行手册和检查单

航空运营人提交的运行手册和检查单等文件中的运行控制程序、标准操作程序（SOP）和应急程序等内容应证明至少满足本通告 6.2.6 的要求和申请各类 PBN 运行所对应第 7-16 章中的补充要求。

如果航空运营人需要申请在传统航路和程序上使用 RNAV 替代或在非 RNP AR 程序中使用 RF 附加功能，则应当分别按照第 17 章或附录 A 中的要求提交相应的申请文件。

## 6.1.2 简化申请与审批的原则

（1）航空运营人可以根据需要与负责其 PBN 运行合格审定的监管机构协商，在一次申请中组合或绑定多个 PBN 导航规范的运行批准，以简化 PBN 运行的申请与审批工作。

（2）表 6-1 显示了从洋区/偏远陆地航路、陆地航路以及终端区等不同飞行阶段的 PBN 运行绑定的基本原则，局方鼓励航空运营人在各飞行阶段同时申请他们有资格获得的所有 PBN 运行批准。各类 PBN 运行类别具体的绑定批准方案参见第 7-13 章及第 16 章（RNP APCH 不适用绑定申请）。

表6-1 PBN运行绑定的基本原则

飞行阶段	终端区	陆地航路	洋区/偏远陆地 陆地航路
导航规范	A-RNP	A-RNP	A-RNP
	RNP 1	RNP 2	RNP 2
	RNAV 1	RNAV 2	RNP 4
		RNAV 5	RNAV10

注：上表中各飞行阶段的导航规范列表按照从上至下的层次具有绑定兼容性，具体绑定层次参见具体章节。

(3) 在申请较高绑定层次PBN运行类别批准或已经获得较高绑定层次PBN运行类别批准的前提下，航空运营人申请较低层次PBN运行类别批准，只需要提交其满足本通告第7-13章中对应章节所要求的材料，以此作为补充材料而申请绑定获得相应类别的PBN运行批准。无更高层次PBN运行类别批准的航空运营人，只是申请最低层次的导航规范，则需要单独申请。

(4) PBN进近程序按照最低运行标准进行分类，不存在上下层次绑定关系，不能实施绑定申请，需要分别申请与审批。

## 6.2 PBN 运行申请的通用要求

本节为本通告中第 7-16 章中的各类 PBN 运行提供关于导航功能和运行要求的通用信息和指导，航空运营人应提交符合本章节通用要求内容的相关申请材料。

### 6.2.1 航空器/导航系统的合格性

(1) 如果某机型的型号合格证（TC）、补充型号合格证（STC）、航空器飞行手册（AFM）、航空器飞行手册补充（AFMS）或驾驶员操作

手册（POH）、航空器原始设备制造商（OEM）或航空电子设备制造商提供的，或民航局航空器适航认证相关部门提供的证明文件及任何其他等效的航空器设备描述文件中包含有该机型符合本指南或其他等效指南（ICAO、FAA、EASA）中规定的各类 RNP 或 RNAV 导航规范所需航空器性能和功能要求的符合性声明（SOC），则可以认为该型号航空器的机载设备满足相应类别的 RNP 或 RNAV 运行的合格性批准要求。

（2）航空器合格性的符合性声明文件（SOC）通常应包括：

a.航空器、导航传感器和航空电子设备配置满足特定导航规范合格性的描述（如“基于 GNSS”的 RNP APCH 导航规范的合格性、基于 DME/DME/IRU 的 RNAV1/2 导航规范的合格性）。

b.驾驶员在执行特定 PBN 运行时应使用的任何建议的标准操作程序（SOP）或检查单。

c.使航空器有资格使用特定导航规范所需的任何其他功能或设备要求（例如，航空电子设备软件的“可选”附加功能或导航数据库）。

d.对导航规范实施运行批准时，需要确认的额外运行批准要求。

e.当航空器不直接支持特定的导航规范时，所需的任何运行缓解措施（如当航空器缺乏自动精度值缩放时，要求驾驶员手工设置 RNP 值）。

f.任何确保航空器保持 PBN 运行资格所建议的持续适航（ICA）维护程序或说明（如更新航空器磁差表的计划和方法）。

g.要求驾驶员使用航空器监控和告警的告示或显示以支持特定导航规范的描述（例如，在 RNP 运行期间，建议对“RNP 不可用”告警做出反应的 SOP 或 AFM 程序）。

h.在任何特定 PBN 运行期间控制航空器的装置（例如，在适用时，

要求航空器的自动驾驶仪（AP）与 RNP 系统的侧向引导耦合运行）。

i. 特定 PBN 运行的驾驶员正常和非正常运行程序（例如，驾驶员可以通过中断 RNP APCH 运行以响应告警或与航迹的过度偏离）。

### 6.2.2 导航数据库控制

（1）除了 RNAV5 导航规范外，本通告所含的所有 PBN 运行类型都强制要求建立和使用导航数据库。航空运营人应当按照《航空运营人导航数据库管理规范》（AC-91-FS-2014-21）的要求对导航数据库进行控制和管理。

（2）航空运营人可以根据公司机队情况及运行需要，自行选择导航数据服务提供商，并对导航数据服务提供商数据处理资质和能力进行确认。

（3）CCAR-121 部、135 部、136 部的航空运营人均应建立满足以下要求的导航数据库管理程序：

- a. 航空运营人必须在其程序中明确负责数据更新过程的责任人；
- b. 对接受、验证和安装导航数据库的过程进行记录，包括定期和临时数据库更新；
- c. 航空运营人必须将支持其数据库管理过程的文档置于组织控制下；
- d. 航空器导航数据库提供商应确保导航数据库中不包含不适合公司使用的航路或程序，或确保其不能够被选择。当航空运营人或驾驶员在其导航数据库中发现不兼容的航路或程序时，应及时向数据库提供商报告这种偏差；
- e. 航空运营人或驾驶员不应指示导航数据库提供商改变或替换国家航空情报汇编（AIP）数据中为 PBN 航路或程序指定的原始航径终止码。

例如，将一种类型的航径终止码替换为另一种类型，或改变导航数据库的内容可能会损害航空器遵守 PBN 航路或程序的能力，进而影响运行的安全性。

### 6.2.3 最低设备清单

（1）航空运营人必须备有一份详细列出各类 PBN 运行所要求的航空器设备的最低设备清单或其他等效文件，并规定所需的签派放行条件。

（2）为符合各类 PBN 运行规定而做出的任何 MEL 修订都必须获得局方的批准。

（3）授权使用 MEL 飞行的航空运营人在运行 RNP 2、RNP 4 和 RNAV10 时需明确所需的远程导航系统设备等。

注：航空运营人不应将 PBN 运行所需的设备清单与航空器的正式 MEL 混淆。当航空器的设备不符合 PBN 运行的特定最低设备清单时，航空器不能满足实施 PBN 运行的所需性能要求，但航空器的基本运行仍然安全，可以实施其他种类的导航运行。

### 6.2.4 持续适航

航空运营人必须提交使得航空器配置和航空器资格适用于本导航规范的持续适航措施说明。此外，航空运营人还需提交其维修方案，包括对其设备进行监控的可靠性方案。

注：航空运营人应与原始设备制造商或航空器安装批准书持有人确认，接受随后对航空器构型的变更（如服务通告）不会导致当前的运行批准失效。

### 6.2.5 培训要求

CCAR-121 部、135 部、136 部的航空运营人应该制定一个整合各类 RNP 和 RNAV 运行的相关培训计划或大纲（如对驾驶员、签派员和维修人员等的初始、改装、升级或定期复训），内容应涵盖本指南正文和附录

中与各类 PBN 运行相关的运行措施、程序和训练项目。

除了适用于特定 PBN 运行类型的章节或附录中列出的运行指南外，执行本通告中所含任何类型 PBN 运行的驾驶员都应熟知如下的内容：

（1）领航计划报中航空器设备/导航后缀代码的含义和正确使用；

（2）每个 PBN 航路或程序可能专门要求的航空器合格性和能力（例如，PBN 说明框或航图注释）；

（3）PBN 航路和程序的独特特征，如航图和文本描述。该类信息可以包括但不限于航路点类型（旁切和飞越）、所需能力（例如，GNSS、D/D/I）、ATC/驾驶员通话术语（例如，“下降通过”）的描述；

（4）何时以及如何获得接收机自主完好性监测（RAIM）预测和/或故障检测和排除（FDE）预测；

**注 1：**在我国 PBN 运行期间，航空运营人和驾驶员可以利用与其机载设备相匹配的预测模型中的 RAIM 预测软件，或使用空管部门提供的 RAIM 预测服务，或使用由其他第三方提供的 RAIM 预测服务。

**注 2：**装备 SBAS 的航空器驾驶员在 SBAS 工作区域内飞行时，不需要对 PBN 运行实施 RAIM 可用性预测，但应检查所飞地理区域 SBAS 的可用性。这可以通过例如 BDSBAS 相关方提供的 NOTAM 来检查可能的服务中断情况。

（5）航空器导航系统的能力，包括将系统耦合至飞行指引系统的方法、导航模式的通知（包括故障模式）、变化、告警、能力恢复，以及对安全实施 PBN 运行至关重要的任何其他信息；

（6）支持 PBN 运行的运行条件（例如，选择适当的侧向偏差显示缩放）；

（7）导航系统与其他航空器系统的功能集成；

- （8）航路不连接性的含义和原因，以及相关的驾驶员程序；
- （9）每个飞行阶段的监控程序（例如，监控多功能控制与显示组件（MCDU）中的进程（PROG）或航段（LEGS）页面；
- （10）导航系统在 PBN 运行期间使用的导航传感器/信号源（例如，GNSS、DME、IRU）包括系统的传感器选择层次结构，以及特定 PBN 运行中对航空器合格性要求相关的任何限制；
- （11）在导航系统的飞行计划页面和地图显示器（如果可用）上描述的航径终止码、相关航空器飞行路线、高度和速度限制；
- （12）所需侧向精度（RNP 或 RNAV）值的自动和/或手工设置；
- （13）在使用 RF 航段飞行 RNP 程序时，保持在公布航径的中心线上并观察最大空速的重要性；
- （14）速度和高度对转弯提前量的影响；
- （15）电子显示和符号的解释；
- （16）如何验证导航数据的当前性；
- （17）如何验证导航系统自测试是否成功完成；
- （18）如何初始化导航系统位置；
- （19）如何检索和执飞本通告所涵盖的任何批准的航路或程序；
- （20）了解与 PBN 程序相关的速度和/或高度限制；
- （21）如何根据 PBN 程序更换跑道；
- （22）如何验证航路点和飞行计划的编排；
- （23）如何根据指定跑道或起飞点的变化执行起飞计划的更新功能，包括手工或自动位置更新；

(24) 如何直飞航路点，按航路/航迹飞行至航路点，截获航路/航迹，或插入或删除等待航线；

(25) 如何在使航空器脱离程序的管制引导之后重新加入程序；

(26) 如何确定侧向航迹偏差（XTK）/偏航；

(27) 如何插入和删除/清除航路不连接性；

(28) 如何改变目的地机场和备降机场；

(29) PBN 运行的通话术语；

(30) 根据适用的 PBN 程序，将 AP/FD 与导航系统的侧向引导（LNAV）相耦合的要求；

(31) 航空运营人建议的各飞行阶段自动化水平和工作负荷，包括最大限度地减少 XTK 误差以保持程序中心线的方法；

(32) 如何移除和重新选择符合 PBN 航路或程序要求，或符合航空器合格性要求的导航传感器输入；

(33) 如何确认在 PBN 运行期间排除特定类型的传统导航设备（例如 VOR）；

(34) 如何在 PBN 运行期间通过手工或自动方式执行由 ATC 指定的平行侧向偏置；

(35) 如何验证导航系统中设置的侧向精度（RNP 或 RNAV）值，以确保与航空器的合格性以及相应的 PBN 运行批准相匹配，同时也与提交的 IFR 飞行计划中的代码相一致；

(36) 任何可能会影响 PBN 航路或程序继续完成的航空器或系统故障的应急程序。

### 6.2.6 运行的一般要求

(1) PBN 要求和能力。带有 PBN 航段的程序图上通常会突出显示 RNAV 或 RNP 要求，其中包括：导航规范、任何特定的传感器或基础设施要求；任何核心导航规范未包含的可选性功能要求；任何航段的最小 RNP 值（如果需要）；以及任何必要的简要语言注释。

注：PBN 说明框中列出的所有元素都是必需的，例如当在仪表进场图的 PBN 说明框列出了“RNAV 1-GNSS 或 DME/DME/IRU”。驾驶员应将其解释为航空器和驾驶员必须有资格实施 RNAV 1 运行，并且航空电子设备必须能够使用全球导航卫星系统（GNSS）和/或 D/D/IRU 传感器以保持 RNAV 1 的进场性能。这也表示该路线已进行 D/D 覆盖评估，并且由于必须装备 IRU 或 GNSS，因此单独的 D/D 导航不足以满足空中交通管制要求在该程序上所需达到的导航精度。“需要雷达”的注释表示空中交通管制需要使用监视，以用作对不使用 GNSS 航空器的额外安全保障措施。

(2) 确认航空器执行航路或程序的资格。驾驶员应确认航路或程序符合航空器及其导航系统的资格。当驾驶员在导航数据库中发现航空器无资格使用的 PBN 航路或程序时，驾驶员应向数据库提供商报告该不一致性。

(3) 仅执飞批准的航路和程序。航空运营人和驾驶员应确保只请求和执行有资格使用的 PBN 航路或程序。在从导航数据库中提取并执行 PBN 航路和程序前，驾驶员也有责任确认其有资格执行该航路和程序。在 PBN 运行期间，如果空中交通管制（ATC）发布的指令要求执行驾驶员或航空器没有资格使用的航路/程序，驾驶员应告知 ATC 其无法接受该指令，并请求替代指令。

(4) 飞行计划设备后缀和 PBN 能力代码。当提交计划实施 PBN 运行的 IFR 飞行计划时，航空运营人和驾驶员需要确保其飞行计划准确反映了

在其航空器上装备的导航、通信和监视设备，以及任何相关的航空器/驾驶员资格和能力。国际飞行计划的第10项和第18项为这些装备和能力的声明提供了途径。空中交通管制会根据飞行计划中声明的设备和能力发布许可。如果第10项和第18项中的信息不支持相应的申请，驾驶员可能不会收到与其申请的航路和飞行剖面相匹配的许可。

（5）备降场的考虑：在签派放行时，不得在目的地机场和备降机场同时计划使用有垂直引导的进近程序（APV），即在目的地机场有传统进近程序可用时，且机组和航空器具备执行该进近程序资格的情况下，可以选择基于 GNSS 导航源的 APV 进近程序的机场作为备降机场。

但如果航空运营人计划在目的地机场使用 SBAS 实施 LPV 或 LP 进近，则可以在飞行计划中按照 LNAV 的最低标准选择只有 APV 进近程序的机场作为备降场而不需要该机场具有传统进近程序。

（6）使用当前导航数据库。在预定的 PBN 运行期间，导航数据库应是当前的。驾驶员应在起飞前确认数据库中包含计划飞行期间需要的航线和终端区程序。如果在飞行过程中发生航空资料定期颁发制（AIRAC）的周期变化，则在实施飞行之前，航空运营人和驾驶员的导航数据库选择应确保预定飞行的航路和程序不会因 AIRAC 的周期变化而发生改变。航空运营人还应将航空器加载的导航数据库内容与新的纸质航图或电子飞行包（EFB）中的内容进行比较，确认任何变化或更新是否改变了计划或预期的航路或程序，从而帮助驾驶员确认任何的修订是否会影响实际航路和程序的航径符合性。

a. 比较新一期与当前的航图。在离场前，比较新一期和当前的航图，验证相关的导航定位点、航线和航路/程序限制（例如，程序气压高度和空速限制）。如果修改后的新一期航图包含任何影响预定航路或程序航径

的新数据时，驾驶员应将这种情况视为导航数据库缺少新的航路或程序。驾驶员应使用新的机载导航数据库中可用的其他不会发生改变的航路或程序。

b.检查机载导航数据库的当前性并验证航空器当前位置（如适用）。在飞行前向航空器的导航系统供电后，驾驶员应确认包含其计划航路和程序的导航数据库的有效性。在加载导航系统的飞行计划后，驾驶员应当验证显示的航空器“当前位置”与实际的航空器当前位置的一致性。

c.驾驶员应尽可能按名称从导航数据库中提取完整的 PBN 航路并确保提取的航路与航图相匹配，而不是按照定义航路的顺序逐个航路点地加载航路。

**注 1:** 对于不能自动将 PBN 航路加载到 RNP 系统飞行计划中的航空器，这并不妨碍驾驶员可以通过从机载导航数据库中逐个提取定义 PBN 航路的各个定位点以加载飞行计划。驾驶员应确认由此产生的飞行计划航路与航图上的航路相匹配。

**注 2:** 驾驶员还应注意，即使是按名称从数据库中提取，一些程序也可能没有包含每个航段、转弯点或条件航路点，或者可能显示程序上未包含的“计算机导航定位点（CNF）”。驾驶员始终有责任确保航空器的飞行路线符合 ATC 指令。

d.创建或更改航路点。对于任何公布的 PBN 航路或程序，驾驶员只能使用从航空器导航数据库中调用的航路点。驾驶员不得通过手工输入经纬度坐标、距离方位或其他任何方式在已公布的 PBN 航路或程序上创建新的航路点。驾驶员可以按照 ATC 的指令，通过插入或删除特定的航路点来修改航路。驾驶员不得改变从导航数据库中调出航路点的任何参数（例如，将飞越航路点改为旁切航路点）。

**注:** 对于在灵活航路上实施 RNP 导航规范的运行（如 RNP2、RNP4、RNAV10），驾驶员允许手工输入航路点（即纬度和经度）来构建所需飞行航路，但是前提是驾驶

员有足够的机组程序来消减驾驶员手工输入带来的潜在误差。

e.根据 ATC 指令交叉检查飞行计划。驾驶员应该根据 ATC 指令交叉检查其导航系统中的飞行计划。飞行计划中的文本显示和航空器的电子移动地图中的显示都可以用于这种交叉检查。当航行通告（NOTAM）或航空器运行手册或标准操作程序（SOP）有要求时，驾驶员应确认排除特定的地基导航设施。如果在交叉检查期间，驾驶员对从导航数据库中所提取航路或程序的有效性有所怀疑，则不应执行该航路或程序。

注：航图上描绘的导航信息与导航系统上的显示之间会有细微差异。由于航空电子设备的磁差应用，最多 3° 的磁方向差异是可以接受的。

f.指定航路和过渡的输入确认。在执行航路或过渡之前，驾驶员应确认指定航路（包括任何过渡）已正确输入到导航系统的飞行计划中。

（7）航路和程序的确认：航空运营人和驾驶员程序应确保驾驶员从航空器导航数据库中提取的 PBN 航路或程序中的所有要素与纸质航图、或 EFB 等电子航图中的航路或程序相一致。该检查应在执行航空器导航系统中的航路或程序之前实施，还应检查确保飞行计划航路或程序的显示中不存在意外的航路不连接。

（8）飞行前 PBN 运行的导航检查。在开始飞行之前，应当确认航空器和驾驶员有资格和能力实施预定的运行。驾驶员应熟悉有关该次 PBN 运行的所有可用导航信息。

a.航行通告（NOTAM）。审查飞行路线（包括起飞机场、目的地和备降机场）的航行通告。在没有获取和审查与预定飞行相关的航行通告之前，驾驶员不应认为已经完成飞行计划。

b. GNSS/SBAS 可用性。飞行计划要求使用 GNSS/SBAS 实施 PBN 运行的航空运营人需要确认 GNSS/SBAS 系统在其飞行中的可用性。航空运

营人应考虑到某些地区的 GNSS 受到干扰,或者导航系统可能存在不可靠/不可用的情况。如果 SBAS 运行可能在特定区域不可用,则相关部门通常会提供特定的 SBAS 信号不可用的 NOTAM。

c.航空器配备 GNSS 的所有航空运营人/驾驶员应熟悉如何查找、理解和应用与 GNSS 和 SBAS 相关的 NOTAM 信息。

d.接收机自主完好性监控 (RAIM)。除非使用 SBAS 或 GBAS,否则需要使用 GNSS 运行的导航规范都需要实施 RAIM 可用性预测,否则驾驶员将无法保证 GNSS 位置的完好性。在计划的飞行路线上,预计丢失 RAIM 预测超过 5 分钟,则需要航空运营人改变飞行计划。签派放行时可考虑延迟起飞、改航或改为传统导航运行等。

e.故障检测和排除 (FDE) 预测。FDE 是 GNSS 设备的 RAIM 附加功能。FDE 功能允许 GNSS 接收器识别来自故障卫星的数据,并将该数据排除在航空器的导航解算之外。对于依赖 GNSS 导航源(无惯性导航系统)计划在洋区/偏远陆地飞行的 RNP 2、RNP 4 和 RNAV10 的航空运营人,需要在飞行前实施 FDE 可用性预测。计划使用 RNP 2 导航时,预计 FDE 功能丢失超过 5 分钟;或计划使用 RNP 4 导航时,预计 FDE 功能丢失超过 25 分钟;或计划使用 RNAV10 导航时,预计 FDE 功能丢失超过 34 分钟,则航空运营人不得申请相应的 RNP 运行。航空运营人可以在 AFM 中找到 FDE 预测信息,或者以其他方式从导航系统制造商处获得咨询指导。

f.使用测距仪(DME)作为导航传感器。对于一些允许使用 DME/DME (D/D) 或 DME/DME/IRU (D/D/I) 的 RNAV 航路和程序,航空运营人和驾驶员应检查 RNAV 航路和程序图上的标注或标识,以确认程序支持使用 D/D 或 D/D/I 区域导航。该类 PBN 说明框表明沿航路或程序飞行的航空器上的 D/D 或 D/D/I 传感器是能够获得足够 DME 导航信号覆盖的。

计划在 PBN 航路或程序上使用 D/D 或 D/D/I RNAV 系统的航空运营人和驾驶员应检查航行通告（NOTAM），以验证任何公布的关键 DME 的可用性（例如，在 PBN 离场或进场程序上）。单独使用 D/D 或 D/D/I 传感器的航空器无权启动仪表进近程序。

（9）使用导航显示器对航空器位置实施起飞前交叉检查。起飞前，导航地图显示器能够显示航空器位置的航空器，驾驶员应选择适当的地图比例，以验证航空器相对于其指定起飞跑道的位置。驾驶员还应验证地图显示的预定 PBN 航路和程序。地图显示应与任何外部目视提示以及航图上的航路或程序描述相一致。在飞行过程中，驾驶员应将地图显示与文本显示配合使用，以保持对位置的情景意识，并验证航空器的航迹与预定航路或程序的匹配性。

### （10）检查侧向偏差和适当的精度值缩放

在 RNP 运行期间，驾驶员应确保侧向偏差精度值的缩放与航空器和/或航空电子设备制造商的任何建议一致。如果驾驶员必须手工设置侧向偏差精度值，制造商或航空运营人应向驾驶员提供相应的程序。

（11）在 PBN 航路运行期间验证侧向精度值设置。对于航路运行，驾驶员应确保导航系统中设置的侧向精度值（例如 RNP 值）与航空器的设备能力、航空器和/或航空电子设备制造商对此类航路的建议相匹配，以及与在空中交通管制飞行计划中列出的设备后缀代码相匹配。驾驶员应当明确需要监控的时间和方式，并在必要时手工设置侧向偏差精度值，以符合运行所需的性能。

（12）复杂的 PBN 程序：在 PBN 进场、离场和进近程序中可能包含多个过渡航段。一些航空器及其导航系统可能没有资格使用每个过渡，例如有的航空器可能没有资格使用侧向精度值为 RNP 0.30 并包含 RF 转弯

的 A-RNP 航段来实施过渡，但有资格使用其他方式的过渡来衔接到相同的程序上。数据库提供商应筛选和删除其航空器无法支持的过渡或整个程序。航空运营人和驾驶员仍有责任确认其有资格运行 ATC 指定的任何 PBN 程序的过渡。如果 ATC 指定了驾驶员或航空器无资格使用的 PBN 程序、过渡或航段，驾驶员应拒绝该指令并请求替代指令。

(13) 在 RNP 运行期间使用默认的侧向精度值。为了合规于某些 RNP 运行，许多航空器为各飞行阶段设置有默认的侧向精度值。这些默认设置可以通过各种方式改变，包括通过航空器导航数据库编码改变为航空器所支持的特定 RNP 航路和程序的侧向精度值。驾驶员不应修改制造商的默认的侧向精度值，除非制造商要求驾驶员为特定的 RNP 运行而这样做。当为特定 RNP 运行需要改变侧向精度值时，航空运营人的程序应与航空器和/或航空电子设备制造商的任何建议相一致。

**注：**许多航空器制造商允许航空运营人在各种“默认 RNP 值”中进行选择。航空运营人应确保其选择的默认值与所需的 RNP 运行相一致，并与为这些运行而提供的驾驶员培训和程序相符合。

(14) 保持中心线（CL）。驾驶员应始终保持在 PBN 航路或程序的中心线上。驾驶员应将实际飞行航径的侧向偏差限制在不超过 PBN 航路或程序所需导航精度值一半的范围以内。航空器未能保持在航路中心线上可能导致导航差错，违反 ATC 指令，并可能危及与其他航空器、地形或障碍物的安全间隔。

**注：**当使用战略侧向偏置程序（SLOP）来建立偏置飞行路线时，中心线引导适用于偏置的飞行路线。

a. 转弯期间不显示或计算至航径中心线连续飞行引导的航空器。一些航空器导航系统在航路点旁切转弯期间不显示或计算至航径中心线的连

续飞行引导。当这些航空器开始转弯时，航空器的 LNAV 引导过渡至新航迹（即航路或程序的下一段）时，偏差显示或航道偏离显示器（CDI）可能显示为满刻度偏差。这是一个可接受的系统显示；然而，驾驶员需要确保无论是通过手工还是自动方式，都应使航空器尽快重新加入到航路或程序的中心线上。

b. 转弯性能。当航空器完成转弯并且导航系统在截获新的航线时，也可能发生与中心线的短暂、小的偏差（例如，过冲或欠冲），这些在运行上也是可以接受的。当这种情况发生时，驾驶员应继续确保航空器迅速完成转弯并且不要拖延截获新航径中心线的时间。

**注：**如有必要，在实施 AP 耦合运行时，驾驶员应断开耦合的 AP，手工干预将航空器转向至并保持为中心线上。

c. 制造商建议的程序。驾驶员应遵循航空器制造商建议的保持航径中心线的程序，并遵守制造商的要求和限制，以确保航径的符合性。例如，当 RNP 程序包含 RF 段时，一些制造商要求驾驶员将 FD 和/或 AP 与 RNP 系统的飞行引导输出相耦合。

（15）导航例行交叉检查。驾驶员应利用所有可用资源定期交叉检查其导航，以帮助其能够在足够短的时间内发现任何导航误差，防止偏离 ATC 指令。这种交叉检查可以通过确认航空器的航向与所需航径和风的一致性，以及确认航空器能满足沿航路飞行的任何所需预达时间（ETA）要求来实施。航空运营人应建立交叉检查的标准操作程序（SOP），包括验证航空器位置、下一个航路点、检查时间、距离和剩余燃油等。

（16）遵守公布的高度限制。获得垂直导航（气压 VNAV 或 SBAS 导出）适航批准的航空器，驾驶员必须通过参考主用气压高度表来遵守程序的所有气压高度限制。如果遵循这些 VNAV 垂直引导将导致在通过定位点

之前下降到程序高度限制之下，驾驶员必须忽略VNAV垂直引导，并手工控制下降，以确保遵守程序中的气压高度限制。仅在最后进近段，驾驶员在使用由SBAS导出的VNAV飞行至LPV或LNAV/VNAV最低标准，或使用气压VNAV飞行至LNAV/VNAV最低标准时，可以忽略梯级下降定位点的高度要求。在所有情况下，驾驶员应使用适当的温度补偿功能或实施手工的高度修正，并遵守AFM中规定的限制和缓解措施。

（17）空中交通管制指令的验证。一些修改航路或程序的空中交通管制指令（例如，修改空速限制），可能会降低航空器保持在PBN航路或程序设计时所假设范围以内的能力。在接受空中交通管制修改PBN航路或程序的指令时，驾驶员应：

- a. 在执行PBN运行之前，验证收到的ATC指令已正确输入导航系统；
- b. 在执行PBN航路或程序之前，确认其导航系统中航路点序列与航图中航路或程序的描述相匹配，并与空中交通管制指令相一致；
- c. 确认航迹角和距离、航向、航段类型、程序气压高度、空速限制以及导航系统中飞行计划显示器上所有可用的其他参数的合理性；
- d. 如果驾驶员需要改变已加载飞行计划中的任何属性，以响应可接受的、修改的空中交通管制指令（例如，修改定位点的气压高度限制或空速限制），则驾驶员在执行PBN航路或程序的修改之前，应验证新的、修改的ATC指令已准确输入。

（18）管制引导偏离PBN航路或程序。如果空中交通管制（ATC）发布监视管制引导或直飞指令，使航空器偏离PBN航路或程序，则在空中交通管制发布重新加入原航路或加入新的航路指令之前，驾驶员不应修改导航系统飞行计划中的PBN航路或程序。

空中交通管制可能要求驾驶员重新加入PBN航路或程序，但当驾驶

员不确定具备遵守该 PBN 航路或程序其余部分要求的能力时，可以拒绝重新加入 PBN 航路或程序。如果发生这种情况，驾驶员应请求新的指令。

**注：**当驾驶员遵守空中交通管制指令且航空器已不在公布的 PBN 航路或程序上时，相关运行的导航精度、监控和告警要求不再适用。

### （19）PBN 至 xLS 运行的实施

RNP 1 和 RNAV 1、A-RNP 运行可以实施 PBN 过渡到 ILS、GLS 或 LPV 的最后进近航道，或者从 ILS、GLS 或 LPV 进近过渡到 PBN 复飞。如果在中间进近航段该运行类型的区域导航系统使用气压高度，则由于非标准温度的影响，必须允许少量的飞过 FAF（温度偏低）或提前（温度偏高），以建立在 ILS、GLS 或 LPV 的最后进近航段上。驾驶员必须确保选择/预位适当的导航模式，并且正确截获最后进近航段航向道和下滑道。

**注 1：**航空运营人应遵守 PBN 过渡至 ILS 和 LPV 航图中所标注的 RNP 能力要求。

**注 2：**驾驶员必须密切注意侧向和垂直方向的导航信号，当从 RNP 航段过渡到精密进近段时，通常应在截获垂直精密导航之前截获侧向的精密导航信号。

**注 3：**沿固定半径转弯至定位点（RF）过渡到 ILS 和 LPV 进近的附加要求，详见附录 A “RF 附加功能的运行审定”。

（20）避免坡度限制功能。在 PBN 运行期间，驾驶员不应选择飞行引导系统（FGS）的坡度限制功能。使用坡度限制功能可能会损害航空器保持期望航迹（DTK）的能力，在某些情况下，可能会导致违反 ATC 规定的航径保持要求。当使用坡度限制功能可能导致过早启动转弯，使得航空器偏出为 PBN 航路或程序设计的侧向保护区时，避免坡度限制功能尤为重要。

**注 1：**不能将避免使用坡度限制功能解释为是对航空器相关飞行手册（AFM）限制要求的偏离，特别是在航路飞行阶段。相反，驾驶员应在航空器可接受的运行限制

和程序范围内选择坡度限制功能。这包括遵守航空器制造商建议的 PBN 航路和程序的标准操作程序（SOP），同时遵守飞行手册中的航空器性能限制。

**注 2:** 一些航空器的坡度限制功能仅用于乘客的舒适度，而不是为了符合任何航空器的大气动力学限制。这些航空器的驾驶员在 PBN 运行期间不应使用坡度限制功能。

(21) 不能在已知正在发生 GNSS 信号干扰的区域实施 RNP 运行。

(22) 通知空中交通管制 PBN 能力的任何丢失。如果航空器在飞行中失去 PBN 能力或不能遵守 PBN 程序的要求，驾驶员应切换至备用导航方式（如传统导航）并尽快通知 ATC。PBN 能力的丢失包括导致航空器无法满足 PBN 航路或程序性能要求的任何告警、故障或事件（例如，“UNABLE RNP”告警或 GNSS 丢失）。

### 6.3 PBN运行批准的形式与要求

#### 6.3.1 各类航空运营人的运行批准

##### (1) CCAR-91 部航空运营人

对于 CCAR-91 部航空运营人，不需要局方对其 PBN 运行进行批准，但航空运营人仍有责任确保其航空器符合其实施 PBN 运行所需的航空器资格标准，并确保其驾驶员得到充分的训练，以满足实施本通告中任何预期 PBN 运行的能力要求。

##### (2) CCAR-121 部航空承运人

对于 CCAR-121 部航空运营人，局方通过以下运行规范的形式来批准航空承运人 PBN 运行：

a. 通过“B0015 使用多套远程导航系统实施 II 级导航”，对在洋区/偏远陆地航路实施 A-RNP、RNP 2、RNP 4、RNAV10 运行进行批准；对

A-RNP 的批准应明确可以使用的 RNP 值（批准例如，“A-RNP（2.00NM）”）。

b.通过“B0011 使用区域导航系统在仪表飞行规则下实施 I 级导航”，对在陆地航路实施 A-RNP、RNP 2、RNAV 1、RNAV 2、RNAV 5、RNP0.3 运行进行批准，以及在 A-RNP 或 RNAV1 批准基础上对实施 RNAV 替代进行批准。对 A-RNP 的批准应明确可以使用的 RNP 值（批准例如“A-RNP（1.00NM）”）。

c.通过“C0029 使用区域导航系统实施公布的终端区 RNAV 和 RNP 运行”，对在终端区实施 A-RNP、RNAV1、RNP 1、RNP0.3 运行进行批准，以及在 A-RNP、RNAV1 或 RNP1 批准基础上对实施 RNAV 替代等进行批准。对 A-RNP 的批准应明确可以使用的 RNP 值（批准例如，“A-RNP（0.30NM）”）。对于批准 A-RNP 用于复飞则应明确可以使用的 RNP 值（批准例如，“A-RNP（复飞 1.00NM）”）。

d.通过“C0007 基本的仪表进近程序批准—所有机场”，对在仪表进近程序中实施 RNP APCH 运行进行批准。对 RNP APCH 的批准应区分“LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准”和/或“LPV/LP 最低标准”两种类型（批准例如，“RNP APCH（LNAV 和 LNAV/VNAV）”或“RNP APCH（LNAV 和 LNAV/VNAV，以及 LPV 和 LP）”）。

e.通过“C0029 使用区域导航系统实施公布的终端区 RNAV 和 RNP 运行”，对在获得终端区实施 RNP 1 或 RNP0.3 运行批准基础上的各型号航空器的 RF 附加功能进行批准（批准例如，“RNP1+RF”或“RNP0.3+RF”），或通过“C0007 基本的仪表进近程序批准—所有机场”，对在获得 RNP APCH 批准基础上的各型号航空器的 RF 附加功能进行批准（批准例如，“RNP APCH（含 LNAV 和 LNAV/VNAV）+RF”或“RNP APCH

（含 LNAV 和 LNAV/VNAV，以及 LPV 和 LP）+RF”）。

对于使用 PinS 航段的 RNP APCH 运行，已获取 RNP APCH 运行批准的运营人只需按照 6.3.3（2）中的要求向局方报告“条件变化的报告”。

### （3）CCAR-135 部航空运营人

对于 CCAR-135 部航空运营人，局方通过运行规范“G.特殊批准”来批准航空运营人的各类 PBN 运行。

如果该航空运营人涉及国际运行，还需要同时在“国际民航组织格式运行规范”的特殊批准中进行“PBN 运行导航规范”的批准。

**注 1：**对于 RNP APCH 批准应区分为 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准运行，以及 LPV 和 LP 最低标准运行两型 RNP APCH；对在 RNP 1、RNP0.3 和 RNP APCH 批准基础上批准的 RF 附加功能应进行明确标注；多在 RNP1、RNAV 1 和 A-RNP 批准的基础上批准的 RNAV 替代应进行明确标注。

**注 2：**运行规范的详细内容请见《中国民用航空规章第 135 部运行规范的申请和颁发》（AC-135-FS-001）。

### （4）CCAR-136 部航空运营人

对于 CCAR-136 部航空运营人，局方通过运行规范“A007 特殊批准和限制综述”来批准航空运营人的各类 PBN 运行。

**注 1：**对于 RNP APCH 批准应区分为 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准运行，以及 LPV 和 LP 最低标准运行两型 RNP APCH；对在 RNP 1、RNP0.3 和 RNP APCH 批准基础上批准的 RF 附加功能应进行明确标注；对在 RNP1、RNAV 1 和 A-RNP 批准的基础上批准的 RNAV 替代应进行明确标注。

**注 2：**运行规范的详细内容请见《中国民用航空规章第 136 部运行许可的申请和颁发》（AC-136-FS-2023-01）。

### 6.3.2 运行批准的验证

原则上，本通告所涉及RNP和RNAV运行批准的相关验证仅需采用地面验证方式，不要求进行模拟机验证和实地验证试飞，但以下情况除外：

（1）航空运营人首次申请 A-RNP 批准时应针对洋区/偏远陆地航路（精度值 2.0 海里）的运行至少开展一次模拟机验证；针对陆地航路（精度值 1.0 海里）的运行至少开展一次模拟机验证；针对终端区进离场程序（精度值 0.3 海里）的运行至少开展一次模拟机验证；针对进近程序（不含最后进近，精度值 0.3 海里）和复飞（精度值 1.0 海里）的运行至少开展一次的模拟机验证和一次实地验证试飞。已获得 RNP AR 批准的运营人只需要开展一次模拟机验证。运营人新增型号航空器申请 A-RNP 运行批准时，应按照上述 4 项要求各开展一次模拟机验证。

（2）航空运营人首次申请按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行 RNP APCH 运行的批准应至少开展一次模拟机验证。

（3）航空运营人首次申请按照 LPV 和 LP 最低标准进行 RNP-APCH 运行的批准应至少开展一次模拟机验证和按需开展至少一次实地验证试飞。

（4）航空运营人各型号航空器申请 RF 附加功能批准应至少开展一次模拟机验证。已获得 RNP AR 批准的航空器型号不需要开展验证。

### 6.3.3 运行批准的持续监控和条件变化的报告

（1）批准的持续监控：航空运营人在获得 PBN 运行授权批准后，应按照批准的运行规范、相关运行手册和检查单中的要求实施运行。航空运营人应当主动向局方上报任何 PBN 运行中的异常情况。航空运营人特定导航设备造成的重复导航错误可能导致其的限制使用或取消使用该设备的授权批准。由于特定驾驶员或机组人员造成的多个错误可能需要开展补充培

训、检查或重新审查运行批准。

(2) 条件变化的报告：已经获得运行批准的航空运营人因设备软硬件或运行程序发生变化可能会对合规性产生影响，航空运营人应当主动向局方提出运行条件变化的报告，并提供证明该变化不会影响运行合规性的适当证据。

## 7. RNAV 1 和 RNAV 2 的运行审批

### 7.1 概述

本章为在陆地航路、仪表进离场程序、除最后航段外的进近和复飞程序实施 RNAV 1 运行，以及在陆地航路、仪表进离场程序（距离 ARP 30 海里以外）上实施 RNAV 2 运行提供运行审定和批准指南。

### 7.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNAV1 和 RNAV2 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

7.2.1 已证明符合 RNP 1 的航空器和系统自动合格于 RNAV 1；已证明符合 RNP 2 航空器和系统自动合格于 RNAV 2，不需要进一步评估。

7.2.2 如果是基于 DME/DME/IRU 的 RNAV 设备来获得批准，在航空器合格性的符合性声明中应有明确的说明。

7.2.3 DME/DME/IRU RNAV 系统中的惯性系统性能必须符合 CCAR-121 部的标准。根据对惯性导航系统的适航批准，切换至惯性飞行之后定位误差的增量预计会小于每 15 分钟 2 海里。

### 7.3 本运行规范其他专项要求

7.3.1 RNAV 2在终端区内仅适用于距离机场基准点（ARP）超过30海里的运行。

7.3.2 除非经过民航局的专门论证，否则本通告中的 RNAV 航路、仪表离场程序和标准进场程序必须处于 ATC 监视下并保持双向直接话音通信。

7.3.3 当执行 RNAV 航路、仪表离场程序和标准进场程序时，驾驶员可以使用经过批准的气压垂直导航系统（VNAV）。驾驶员应使用气压高度表遵守程序中公布的所有高度限制。

7.3.4 除非航空器飞行手册（AFM）、驾驶员操作手册（POH）或航空电子设备操作手册等另有规定，否则不要求驾驶员监控用于位置更新的地基导航设备。

7.3.5 对于需要使用 DME 的导航运行（例如，DME/DME 或 DME/DME/IRU），如果航图中公布有关键 DME，则在飞行前驾驶员应通过 NOTAM 检查 DME 的可用性，并评估关键 DME 在飞行中失效情况下的导航能力（可能需要飞往备降机场地）。

7.3.6 航空器必须具备自动执行 VA、VM 和 VI 航段的能力；或者在达到程序规定高度后，能够以手工航向飞行，用以加入一条航线或直飞一个定位点。

7.3.7 航空器必须具备自动执行 CA 和 FM 航段的能力，或 RNAV 系统必须允许驾驶员指定某个航路点并按照一个预定航迹飞向或飞离该航路点。

7.3.8 飞行前的考虑：

（1）驾驶员必须明确放行许可的内容，识别可能的直飞航路、指定的高度、可能的许可修改、标准仪表离场（SID）和航路过渡。如果对其放行许可存在任何疑问，驾驶员应向 ATC 核实。

(2) 驾驶员在飞行前必须核实机载导航系统已正常工作，且跑道和离场程序（包括适用的航路过渡）都已导入至 RNAV 系统并显示正确。同样对于进场程序，驾驶员应仔细检查其导航系统，以确保其显示正确的标准仪表进场（STAR）、过渡和预期跑道。

(3) 在给定 RNAV 离场程序后 ATC 又要求更改跑道、程序或航路过渡时，驾驶员必须在起飞前核实要求的改变已导入 RNAV 系统并且可用于实施导航。

(4) 在临近起飞前，驾驶员应确认已经进入正确的跑道并检查离场程序上的至少第一个定位点（特别是在平行跑道运行期间离场），同时审查导航显示器上显示的航线。

### 7.3.9 飞行中的考虑

(1) 对于 RNAV 2 航路，驾驶员应使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行。驾驶员也可使用与侧向偏差指示器功能等效的导航地图显示，而不必使用飞行指引仪或自动驾驶仪。

(2) 对于 RNAV 1 航路，驾驶员必须使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行。

(3) 执行离场程序时，驾驶员必须能够在到达机场标高之上 153 米（500 英尺）之前，使用 RNAV 设备实施侧向导航的飞行引导。

(4) 当使用 GNSS 时，驾驶员应确保在起飞滑跑开始之前接收到导航信号。驾驶员应遵循其导航系统的特定程序，以确保航空器在跑道起飞前的位置有效性。

(5) 仅使用 DME/DME/IRU，没有 GNSS 信号输入的航空器驾驶员必须确认其导航系统中起飞滑跑开始点的位置误差在 300 米之内，使用自动或手工的跑道位置更新可以符合该项要求。

### 7.4 驾驶员知识与培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，批准的航空运营人训练计划应提供航空器 RNAV 系统的全面训练，使驾驶员能够正确使用 RNAV（在正常和非正常情况下）及其各种功能，以确保整个飞行过程中的安全导航。

驾驶员应明确在 RNAV 航路、仪表进离场程序上飞行时所必需的导航设施设备（例如，DME/DME/IRU 和/或 GNSS）。

### 7.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNAV1/RNAV2 绑定层次结构选项包括以下内容：

#### 7.5.1 终端区飞行的运行规范

当航空运营人在终端区实施 RNAV 1 标准仪表离场程序和进场程序运行时（例如，CCAR121 部导航规范 C0029 的批准），RNAV 1 的绑定层次结构如下：

- (1) A-RNP, RNP 1, RNAV 1;
- (2) RNP 1, RNAV 1;
- (3) RNAV 1。

#### 7.5.2 I 级导航航路飞行的运行规范

当使用区域或远程导航系统在 I 级导航航路运行时（例如，CCAR121 部导航规范 B0011 的批准），则 RNAV 2 的绑定层次结构如下。

- (1) A-RNP, RNP 2, RNAV 2, RNAV5;
- (2) RNP 2, RNAV 2, RNAV5;

(3) RNAV 2, RNAV5。

## 8. RNAV 5 的运行审批

### 8.1 概述

本章为在陆地航路实施RNAV 5运行提供运行审定和批准指南。

注：RNAV 5 与 B-RNAV 的要求相同，根据 B-RNAV 获得的批准无需做进一步的审批。

### 8.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNAV5 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

8.2.1 RNAV 5 并不要求配备导航数据库。但如果配备了导航数据库，则该导航数据库控制应满足本通告 6.2.2 节的相关要求。

8.2.2 导航系统应具备至少存储四个航路点的能力。

8.2.3 RNAV 5 运行以 RNAV 设备为基础，该设备可以使用如下一种或多种定位传感器的输入信号来建立并保持预定的航径。

(1) VOR/DME;

(2) DME/DME;

(3) INS 或 IRS;

(4) GNSS。

8.2.4 由一个或多个导航传感器（例如，GNSS 或 DME/DME/或 DME/DME/IRU）、RNAV 计算机、控制显示组件（CDU）和导航显示器

（例如，ND、HSI 或 CDI）所组成的单套系统就可满足 RNAV 5 的适航性批准要求。

8.2.5 使用惯性导航系统的 RNAV 5 运行，当没有对惯性位置实施自动无线电修正时，则从系统处于导航（NAV）模式开始，在指定 RNAV 5 空域内最多运行 2 小时。如果惯性系统制造商或航空器制造商的数据证明可以将自前次位置修正起的使用时间延长至超过两个小时，则运营人可以考虑采取这种配置并向局方提交相应的证明文件。

### 8.3 本运行规范其他专项要求

#### 8.3.1 飞行前计划

（1）在飞行前计划阶段，必须确认在预计运行期间所需导航设备的可用性，包括 RNAV 系统失效时可用的地基导航设施。

（2）如果使用导航数据库，应确保导航数据库是当前有效的，适用于指定运行区域并包含航路飞行所需的导航台和航路点。

（3）如果仅使用 GNSS 设备来满足 RNAV5 要求，则必须检查拟定航路飞行上 GNSS 的 RAIM 可用性。

#### 8.3.2 一般运行程序

（1）如果可行，在飞行期间应使用主导航显示器（ND）以及 RNAV 系统的控制和显示装置（CDU）与传统导航设备实施交叉检查，用以对飞行进程实施导航合理性监控。

（2）驾驶员应使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行。驾驶员必须确定侧向偏差刻度与航路的导航精度要求相匹配（满偏为  $\pm 5$  海里）。驾驶员也可使用导航地图显示，无需飞行指引仪或自动驾驶仪。

#### 8.4 驾驶员知识与培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人的培训计划还应使驾驶员熟悉 RNAV5 运行的如下内容，包括：

- （1）安装的 RNAV 系统的能力和局限性；
- （2）批准 RNAV 系统的运行类别和空域；
- （3）与 RNAV 5 运行有关的 RNAV 导航系统设备限制；
- （4）RNAV5 的故障应急程序。

#### 8.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNAV 5 包含绑定层次结构选项如下：

- （1）A-RNP、RNP 2、RNAV 2、RNAV 5；
- （2）RNP 2、RNAV 2、RNAV 5；
- （3）RNAV 2、RNAV 5；
- （4）RNAV 5。

## 9. RNP 1 的运行审批

### 9.1 概述

本章为在终端区实施 RNP 1 运行提供运行审定批准指南。本附录适用的应用包括：

- (1) 标准仪表离场（SID）；
- (2) 标准仪表进场（STAR）；
- (3) 最后进近航段除外的进近程序和复飞。

### 9.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNP 1 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本附录对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求。

9.2.1 RNP 1 运行以 GNSS 作为主用导航传感器。

9.2.2 导航系统应具备为从导航数据库调出的 RNP 1 航路或程序的每个航段自动设置 RNP 1 定位精度值的能力。

### 9.3 本运行规范的其他专项要求

9.3.1 驾驶员必须使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行，并保证满偏刻度与相关导航精度要求相符合。

9.3.2 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，能够以手工航向飞行，用以加入一条航线或直飞一个定位点。

9.3.3 对于进离场航线，航空器必须能执行 CA 航段，能够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。

9.3.4 对于 RNP 1 运行采用 RF 航段，航空运营人必须确认航空器具备飞行 RF 航段的资格和能力，驾驶员需要接受飞行 RF 转弯的训练。关于 RF 附加功能的批准，请参见附录 A。

9.3.5 对于具备 SBAS 和气压 VNAV 能力的航空器，在进离场中可以使用该系统能力用于爬升和下降引导。但驾驶员必须遵守公布的所有高度和速度限制。

9.3.6 在开始 RNP 1 程序之前，驾驶员应验证系统正在使用正确的传感器实施位置计算。驾驶员可以在程序的 PBN 说明框中确定所需的传感器。

9.3.7 驾驶员不需要与传统导航设备进行交叉检查，因为没有完好性监视告警就足以满足完好性要求。然而，建议监控导航的合理性，并且必须向 ATC 报告任何 RNP 能力的丢失。

### 9.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人的培训计划应提供航空器 RNP 系统的全面培训，使驾驶员能够正确使用 RNP 系统（在正常和非正常情况下）的各种功能，以确保整个飞行过程中的安全导航。

### 9.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNP 1 包含的绑定层次结构选项如下：

(1) A-RNP, RNP 1, RNAV 1;

(2) RNP 1, RNAV 1。

## 10. RNP 2 的运行审批

### 10.1 概述

本章为在洋区/偏远陆地航路和陆地航路实施 RNP 2 运行提供运行审定批准指南。

### 10.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNP 1 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

#### 10.2.1 对导航设备的要求

（1）RNP 2 在陆地航路运行只需要装备一套接收 GNSS 导航信号输入的 RNP 导航系统。

（2）RNP 2 在洋区/偏远陆地航路运行必须装备至少双套能够实施远程导航（LRN）的独立 RNP 导航系统，这两套系统都需要接收来自 GNSS 的导航信号输入（双重独立的 RNP 系统是指具备各自独立的接收机和天线，并且接入各自不同的飞行管理计算机（FMC））。

### 10.3 本运行规范其他专项要求

10.3.1 对于 RNP 2 洋区/偏远陆地运行，仅装备 GNSS 系统（无惯性导航系统）的航空器需要使用 FDE 功能。航空运营人在飞行计划过程中需要实施 FDE 预测。如果在使用 RNP 2 导航的航线上的任何时候，预计 FDE 功能丢失超过 5 分钟，则航空运营人不得提交 RNP 2 的飞行计划。

10.3.2 对于 RNP 2 航路，驾驶员必须使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行。

10.3.3 配备侧向偏离显示器的航空器驾驶员必须确保侧向偏差的满偏刻

度与航路相关的导航精度相匹配（例如，RNP 2 满刻度偏转是 $\pm 2$  海里）。

注：一个能按适当比例缩放实现相同侧向偏差显示的地图显示器也符合适用。

10.3.4 平行偏置。航空器导航系统能够按驾驶员选定的偏置距离沿平行航径飞行。偏置距离以 1 海里为增量，至少能够偏置 20 海里。航空运营人应确保其驾驶员知晓如何激活和退出平行偏置，以及相关的运行要求和限制。

### 10.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人还应确保驾驶员了解 RNP 2 的特定导航设备要求。

### 10.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNP2 包含绑定层次结构选项如下：

#### 10.5.1 洋区/偏远陆地航路运行的导航规范

- (1) A-RNP、RNP 2、RNP 4 和 RNAV10;
- (2) RNP 2、RNP 4 和 RNAV10;

#### 10.5.2 陆地航路空域运行的导航规范

- (1) A-RNP、RNP 2、RNP 4 和 RNAV10;
- (3) RNP 2、RNAV 2 和 RNAV 5。

## 11. RNP 4 的运行审批

### 11.1 概述

本章为在洋区/偏远陆地航路实施 RNP 4 运行提供运行审定批准指南。

### 11.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNP1 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

11.2.1 实施 RNP 4 运行至少需要装备双套独立的远程导航系统（LRNS），其中至少一套接收来自 GNSS 的导航信号输入。航空器必须配备两套可独立运行的 FMC。如果仅装备 GNSS 导航，则必须配备双套独立的 GNSS 接收机和天线。

11.2.2 从非 RNP 空域接近 RNP 空域时，当所需航径的侧向航迹偏差等于或大于导航精度值的一半，并且航空器已通过 RNP 空域的第一个定位点时，系统必须启动告警。

11.2.3 平行偏置对于 RNP 4 是强制性功能要求，FRT 是可选性功能。

### 11.3 本运行规范其他专项要求

11.3.1 对于仅装备 GNSS 系统（无惯性导航系统）的航空器实施 RNP 4 洋区/偏远陆地运行，航空运营人在飞行计划过程中需要实施 FDE 预测。如果在使用 RNP 2 导航的航线上的任何时候，预计 FDE 功能丢失超过 25 分钟，则航空运营人不得提交 RNP 4 的飞行计划。

11.3.2 驾驶员必须在水平导航（LNAV）模式下使用 CDI、FD 或 AP 飞行。驾驶员必须确保侧向偏差显示器的侧向偏差缩放适合于 RNP 4 运行。驾

驾驶员可以使用具备与侧向偏差指示器功能相当的导航地图显示器。

11.3.3 在进入 RNP 4 的空域之前，驾驶员需要提前完成以下操作：

（1）对于多传感器系统，验证正在使用正确的传感器实施位置计算。

（2）当使用管制员和驾驶员数据链通信（CPDLC）上传更改的飞行计划，但其中包含了未在导航数据库中的航路时，驾驶员应该确认生效的 RNP 值与空域要求的匹配性。如果不匹配，驾驶员应手工输入适用于该航路的 RNP 值。

### 11.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人还应确保驾驶员了解 RNP 4 的特定导航设备要求。飞行机组必须能够评估设备故障对预期的 RNP 运行的影响，并采取适当的措施。

### 11.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNP 4 包含绑定层次结构选项如下：

- （1）A-RNP、RNP 2、RNP 4 和 RNAV10；
- （2）RNP 2、RNP 4 和 RNAV10；
- （3）RNP 4 和 RNAV10。

## 12. RNAV 10 的运行审批

### 12.1 概述

本章为在洋区/偏远陆地航路实施 RNAV10 运行提供运行审定批准指南，并且旨在支持以 50 海里侧向和 50 海里纵向距离为基础的最低间隔标准。RNAV 10 通常只会在特定的洋区空域中应用。

注：在导航规范应用上 RNP10 与 RNAV10 是同义词。本咨询通告使用 RNAV10 来命名。RNAV10 不需要机载性能监视和告警（OBPMA）。

### 12.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNAV10 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

注：性能水平按照先前的标准能达到等同于 RNAV10 标准的航空器也可获得批准。

（1）RNAV 10 运行需要至少装备两套独立的不依赖地面导航设备的远程导航（LRNS）RNAV 或 RNP 系统，可以使用惯性导航系统或全球卫星导航系统。如果仅依靠 GNSS 导航，则需要配备双套独立的 GNSS 接收机和天线。

（2）在 RNAV10 运行的航空器需要配备双套 FMC。

（3）仅依赖惯性输入（即没有 GNSS）的导航系统则需要装备至少两套惯性导航组件。

（4）航空运营人在飞行延伸跨水飞行段时，建议应为基于 GNSS 的远程导航系统（LRNS）提供应急导航能力（不依赖地面导航设备）。

（5）仅使用 INS/IRS（即没有 GNSS）的航空器，使用按照 CCAR-121

部批准获取的惯性导航系统在两次无线电导航位置更新之间可以实施 RNAV10 运行的最长时间为 6.2 小时。

### 12.3 本运行规范其他专项要求

12.3.1 符合 RNP 4 运行要求的航空器自动符合 RNAV10 运行。

12.3.2 获得北大西洋最低导航性能规范(NAT / MNPS)或澳大利亚 RNAV 运行批准的航空器，满足 RNAV10 的适航性要求。

### 12.3.3 故障检测和排除（FDE）功能

RNAV10 运行仅装备 GNSS 系统（无惯性导航系统）的航空器需要使用 FDE 功能。计划实施 RNAV10 运行的航空运营人在飞行计划过程中需要确保使用 FDE 预测。如果在计划 RNAV10 导航的航线上的任何时候，预计 FDE 功能丢失超过 34 分钟，则航空运营人不得申请 RNAV10 运行。

12.3.4 对于 RNAV10 运行，驾驶员必须使用 CDI、FD 或 AP 在水平导航（LNAV）模式下飞行。操作具备侧向偏差显示的航空器驾驶员必须确保侧向偏差的缩放适合于 RNAV10 运行。

12.3.5 在进入 RNAV10 的空域之前，驾驶员需要完成以下操作：

（1）对于多传感器系统，机组人员必须验证导航系统正在使用正确的传感器实施位置计算。

（2）当使用管制员和驾驶员数据链通信（CPDLC）上传更改的飞行计划时，如果其中包含未在导航数据库中的航路时，驾驶员应该确认生效的 RNP 值与空域要求相匹配。如果不匹配，驾驶员应手工输入适用于该航路的 RNP 值。

### 12.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人还应确保

驾驶员了解 RNAV10 的特定导航设备要求。飞行机组必须能够评估设备故障对预期的 RNP 运行的影响，并采取适当的措施。

### 12.5 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNAV10 包含绑定层次结构选项如下：

- (1) A-RNP、RNP 2、RNP 4 和 RNAV10;
- (2) RNP 2、RNP 4 和 RNAV10;
- (3) RNP 4 和 RNAV10;
- (4) RNAV10。

## 13. 高级 RNP（A-RNP）的运行审批

### 13.1 概述

本章为在洋区/偏远陆地航路、陆地航路、终端区进离场、进近（不含最后进近）和复飞中实施高级 RNP 运行提供运行审定批准指南。

13.1.1 A-RNP 要求 RNP 系统具备多个侧向导航（LNAV）精度的导航能力以及执行特定功能的能力。仪表程序的任何航段包含 A-RNP 功能要求，则都要求航空器和驾驶员有资格在程序中执行该 A-RNP 功能。

13.1.2 A-RNP 是一种通用的导航规范，旨在用于障碍物/地形环境、交通密度和航空器间隔以及可用跑道不要求使用 RNP AR 程序的情况。因此高级 RNP 不需要采用更严格的需要特别授权的航空器和运行要求。

13.1.3 在不同的飞行阶段，A-RNP 适用的不同侧向导航精度如下：

- (1) 2.0 海里适用于洋区/偏远陆地；
- (2) 2.0 海里或 1.0 海里适用于陆地航路阶段；

(3) 0.3 海里（需要有监视）适用于终端进场和离场阶段，以及起始、中间进近段。

13.1.4 A-RNP 复飞的 RNP 值通常为 1.0 海里，在特殊情况下可以批准使用 0.3 海里的 RNP 值，但必须进行至少包括如下方面的安全评估：

- (1) 航空器的合格性，例如是否具备惯性导航系统；
- (2) 应急程序，包括与脱离航径相关的考虑因素；
- (3) 空中交通管理基础设施，包括现有的通信、导航和卫星环境；
- (4) 复飞航径的设计，包括第一个转弯点的位置和/或是否使用沿固定半径转弯至定位点（RF）；

(5) 出版物和航图，包括导航数据库。

13.1.5 在仪表进近程序中，A-RNP 仅适用于起始、中间段和复飞航段。最后进近段可以使用 RNP APCH 或非基于性能导航(PBN)的 ILS 或 GLS 进近程序。A-RNP 的中间进近也可以使用 RF 航段衔接至 RNP APCH 或 ILS/GLS 的最后进近航段。

13.1.6 终端区内,侧向精度值 0.30 海里的 A-RNP 运行需要有监视的环境。使用侧向精度值为 0.30 海里的 A-RNP 从近距离平行跑道起飞,结合使用相反方向的 RF 转弯,可以加速离场并尽快形成航空器之间的间隔。在进近程序上,在起始和中间进近段上应用侧向精度值为 0.30 海里的 A-RNP 可以减小程序的障碍物保护区,从而在不降低安全性水平的前提下增加交通容量和空域效率。其他 A-RNP 应用还可以包括参照要求授权 RNP 进近 (RNP AR APCH) 程序的地面航迹重新设计符合 A-RNP 标准的程序,并将其与 LNAV/VNAV、LPV 最低标准的最后进近航段连接起来,甚至与 ILS/GLS 的最后进近航段连接起来,从而增加 A-RNP 对进近程序的可用性。

### 13.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求,提出 A-RNP 运行符合性声明 (SOC) 的航空器,满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求:

13.2.1 A-RNP 的导航系统必须具备实施 RNP APCH 的能力。

13.2.2 RF、平行偏置和 RNP 等待是强制性功能要求。因此 AFM 或相关参考文件中还应包含一份声明,表明航空器满足 A-RNP 运行实施 RF、平行偏置和 RNP 等待的能力要求。该声明文件应包含如下 A-RNP 能力的描述:

- (1) 适用的飞行阶段；
- (2) 所需的飞行指引系统模式（例如，FD/AP 接通或断开）；
- (3) 适用的侧向和垂直导航模式；
- (4) 最小 RNP 值 0.30 海里的验证情况；
- (5) 任何传感器限制；
- (6) 补充运行指南。

13.2.3 精度值的自动可伸缩性、固定半径过渡（FRT）和预达时间控制（TOAC）是 A-RNP 运行的可选性功能要求。

13.2.4 作为强制性功能的 RF 转弯可用于进离场、仪表进近起始、中间航段和复飞航段。

13.2.5 对于洋区/偏远陆地空域的应用，航空器需要装备至少双套独立远程导航系统来满足连续性的要求。对于陆地航路应用，如果航空运营人可以切换至不同的导航系统并前往合适的机场，则可以认为能够满足连续性的要求。

13.2.6 已获得批准的 RNP AR 系统满足 A-RNP 的系统性能监控和告警要求，但由于本导航规范包含 RNP AR 导航规范未要求的额外功能要求，如 RNP 等待、平行偏置和 FRT，如果批准的 RNP AR 系统中已经包含这些能力，则只需要有符合性声明；如果需要将这些能力添加到已有的 RNP AR 系统中，则还需要对这些能力进行常规的规范性审查、演示、测试和审批。

### 13.3 本运行规范其他专项要求

13.3.1 当 A-RNP 功能应用于程序的某航段，则飞行该航段需要满足 A-RNP 要求，当该程序所有航段都应用 A-RNP 功能时，则飞行整个程序

都需要满足 A-RNP 要求。任何 A-RNP 导航规范的要求都会在程序的 PBN 说明框或航图注释中突出标识。

13.3.2 由于 RF 是 A-RNP 导航规范的强制性要求，如果没有对 RF 转弯的其他特殊要求（如速度限制），则不需要在航图上添加特殊注释（如需要 RF）。

13.3.3 对于 A-RNP 运行，驾驶员不需要与传统导航设备进行交叉检查，因为没有完好性告警就足以满足完好性要求。然而，建议监控导航的合理性，并且必须向 ATC 报告任何 RNP 能力的丢失。

13.3.4 在 A-RNP 航路、SID、STAR 或进近上运行时，鼓励驾驶员在侧向导航（LNAV）模式下使用飞行指引仪和/或自动驾驶仪；当使用最小 RNP 精度值为 0.30 海里的航路和程序时，必须接通 AP 并耦合在 LNAV 模式下飞行。

### 13.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人的 A-RNP 培训还应包括以下内容：

（1）RF 航段的识别和使用，包括 AFM 规定的所有保持航径符合性的必要措施；

（2）RNP 导航精度值的自动设置的功能验证或 AFM 规定的手工设置导航精度值程序。

（3）在计划航径，特别是 RF 航径上控制侧向和垂直偏差的能力。

### 13.5 运行批准的绑定申请

13.5.1 航空器获得 A-RNP 运行的批准应具备使用本规范要求的所有必需功能和相关选择性功能的资格。获得 A-RNP 运行批准的航空器将被视为

符合 RNAV 5、RNAV 2、RNAV1、RNP 2、RNP 1、RNP-APCH 的导航规范。

13.5.2 CCAR-121 部、135 部、136 部的航空运营人需要专门的 A-RNP 批准。但 A-RNP 没有特定的、单独的运行规范，通常需要将 A-RNP 批准添加到与航路和终端区相关的各个运行规范中。具体的 A-RNP 批准形式参见 6.3.1。

13.5.3 CCAR-91 部航空运营人实施 A-RNP 运行不需要审定批准。但是 CCAR-91 部航空运营人需要确保其航空器有实施 A-RNP 运行的资格，并确保其驾驶员得到充分训练，有实施 A-RNP 的能力。

## 14. 按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行的 RNP-APCH 的运行审批

### 14.1 概述

本章为实施按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行的 RNP APCH 运行提供审定批准指南。

本章规范适用于按照 ICAO 标准，标识为“RNP RWY xx”的 RNP APCH 程序，以及在任何在起始、中间进近航段或复飞航段使用 RNP APCH 加入其他非 PBN 进近（如 VOR、NDB、ILS、GLS）的程序。

### 14.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出航空器能够按照 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准进行 RNP APCH 运行的符合性声明（SOC），则满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

14.2.1 RNP APCH 运行使用 GNSS 作为主用导航传感器，在没有可用的 GNSS 信号输入 RNP 导航系统的情况下，航空运营人不得启动 RNP APCH。基于测距仪（DME）或惯性基准组件（IRU）的 RNP 无权启动 RNP APCH 运行。RNP APCH 程序的复飞航段可以依赖传统导航设备或驾驶员程序（如按航向至规定高度），但这种复飞程序不属于 RNP 运行。

14.2.2 RNP APCH 导航规范的每个进近航段具备特定的侧向导航（LNAV）精度：即起始（1.00 海里）、中间（1.00 海里）、最后进近（0.30 海里）和复飞（1.00 海里）。

14.2.3 航空器飞行手册（AFM）或其他授权的航空器资格文件应说明驾驶员可以使用气压 VNAV 系统以获得和使用 3D 的 LNAV/VNAV 下滑航径引导。

14.2.4 本 RNP APCH 规范不强制要求 RF 能力，RF 是可选性功能。RF 功能可以用于 RNP APCH 的起始、中间进近航段和复飞最后航段。如果该程序需要该能力，则在 PBN 说明框中会增加“需要 RF”的标识。有关完整的 RF 适航指导，参见附录 A。

### 14.3 本运行规范的其他专项要求

14.3.1 使用本规范通常还应获得 A-RNP、RNP1、RNAV1 中至少 1 项的 PBN 进场运行批准，用以实现与 RNP APCH 的衔接。

14.3.2 本 RNP APCH 导航规范允许在起始、中间进近或复飞段中使用其他 PBN 导航规范的功能，但最后进近航段只能使用基于本章规范的 RNP APCH 运行。

14.3.3 RNP APCH 最后进近航段中需要使用气压 VNAV 系统。气压 VNAV 系统会受到大气温度的影响，对于没有温度补偿的航空器，驾驶员应遵守适用于该程序的温度限制。

14.3.4 温度补偿。LNAV/VNAV 最低标准的 RNP APCH 程序通常会公布适用的温度限制范围。当实际温度低于或高于航图上公布的温度限制时，驾驶员不得在无温度补偿的情况下使用气压 VNAV 系统飞行至 LNAV/VNAV 的最低标准（DA）。驾驶员应遵循制造商说明，将气压 VNAV 与温度补偿系统结合使用。所有驾驶员应遵循 AFM 程序，把使用 RNP 系统的温度补偿功能（高温和低温限制）作为着陆前检查的正常组成部分。

14.3.5 RNP APCH 程序的航图会突出显示标准化的 PBN 说明框，其中会包含导航规范和任何所需的传感器或附加功能（如 RF 能力），以及程序所需的任何最小 RNP 值和适当的注释。

14.3.6 RNP 至 xLS 进近设计。使用基于 PBN 的起始和中间进近航段可以

衔接至 ILS 或 GLS 仪表进近程序（IAP）的最后航段，执行这类程序的航空器都要求具备 RNP APCH 能力。一些复杂的 RNP 至 xLS 程序可能需要使用 A-RNP 能力，这些要求都会标识在 PBN 说明框中。

14.3.7 在进近和复飞航段中使用 RF 功能时，必须使用自动驾驶仪/飞行指引仪并以合适的精确性跟踪侧向航径，也应按需跟踪所需的垂直航径。

14.3.8 咨询垂直引导：当实施 RNP APCH 飞行至 LNAV 最低标准时，一些航空器 RNP 系统可能会显示咨询垂直引导。该咨询垂直引导仅为建议。驾驶员在飞行 LNAV 最低标准时，可以使用该显示的咨询垂直引导，前提是驾驶员必须通过使用气压高度表遵守所有的高度限制（例如，梯级下降定位点最低高度）。

14.3.9 RNP APCH 程序可以在同一航图上列出多行最低标准。然而，并不是所有的 RNP 系统都支持所有的最低标准。驾驶员应根据航空器合格性、显示的服务水平、标准操作程序（SOP）、天气条件和其他因素，做出运行最低标准的选择。

14.3.10 LNAV/VNAV 最低标准。航空运营人需要使用气压 VNAV，以将 RNP APCH 飞行至 LNAV/VNAV 的 3D 最低标准。有资格实施 RNP AR APCH 运行的航空器有资格实施使用气压 VNAV 飞行至 RNP APCH 的 LNAV/VNAV 最低标准。

14.3.11 LNAV 和盘旋最低标准。航空运营人只需要 GNSS（无需气压 VNAV）就可以将 RNP APCH 飞行至 LNAV 或盘旋的 2D 最低标准。当 RNP APCH 飞行至 LNAV 最低标准时，一些航空器的 RNP 系统可以提供咨询垂直引导，驾驶员可以使用该显示的咨询垂直引导，前提是驾驶员应通过使用气压高度表遵守所有的高度限制（例如，梯级下降定位点的最低高度）。

14.3.12 VNAV 系统交叉检查。对于飞行至 LNAV/VNAV 最低标准的气压 VNAV 运行，驾驶员应将 RNP 系统计算的垂直引导与下滑道截获高度或公布的 FAF 高度进行交叉检查。如果在 FAF 点处，显示的下滑道和公布的 FAF 高度之间存在 100 英尺以上的差异，则不得使用 LNAV/VNAV 最低标准。驾驶员应恢复到 LNAV 最低标准，并遵守所有公布的梯级下降定位点高度。

注：对于双套独立测高系统，也可以在两个系统之间实施交叉检查。

14.3.13 进近运行和监控。为了确保 RNP APCH 最后进近航径上的飞行航迹的符合性，驾驶员应保持在航径中心线（CL）上并实施监控：

（1）驾驶员在实施 RNP APCH 运行时必须在水平导航（LNAV）模式下使用 FD 和/或 AP 或 HUD。一些航空器和直升机在某些运行中可能要求使用 AP（例如，在 RF 段上或 A-RNP 在中间进近航段上）。航空运营人应通过制造商提供的手册或类似文件中的符合性声明中了解任何此类要求。

（2）飞行机组必须遵守所有公布的速度限制。

（3）验证高度表拨正：驾驶员需要遵守 AFM 或航图注释中与高度表拨正源和接近 FAF 时对高度表检查/设置有关的任何限制。对于双人制航空器，驾驶员需要在最后进近航段（FAS）之前验证每个驾驶员设置了当前的高度表拨正值。如果驾驶员计划使用气压 VNAV 飞行至 LNAV/VNAV 的 3D 进近决断高度（DA），则不得使用远程高度表拨正值。使用远程高度表拨正值，只能飞行至 LNAV 最低标准的最低下降高度（MDA）。

（4）验证模式信号：驾驶员应根据 AFM 或航空电子设备手册，验证 RNP 系统在适当时间显示了正确的进近运行模式（即“LNAV”和

“TERM”等）。

（5）验证侧向精度值缩放：具备航道偏离指示器（CDI）的航空器，驾驶员应确保缩放（即满刻度偏转）适用于进近程序的各个航段。RNP APCH 应用的指示器缩放为起始和中间段  $\pm 1.0$  海里，最后航段  $\pm 0.3$  海里，复飞航段  $\pm 1.0$  海里。对于没有安装航道偏离指示器的航空器，驾驶员应验证 RNP 系统处于正确的进近运行模式（例如，TERM、LNAV 等）。

（6）验证中间段最低高度：驾驶员应核对航图中所有的程序高度，包括 FAF 之前的中间航段高度，即使是在 FAF 点之前就开始使用 LNAV/VNAV 或 ILS/GLS 的下滑道下降。与国际标准大气（ISA）大的偏差会影响 RNP 系统的高度计算和截获下滑道的能力。因此，在中间段需要对高度实施适当的温度修正。

（7）验证最后航段中的梯级下降定位点高度：LNAV/VNAV 下滑道与 ILS/GLS 下滑道相似。当建立在以下条件下时，驾驶员可以忽略最后航段中 FAF 和 DA 之间公布的梯级下降定位点最低高度：

- a. ILS/GLS 的下滑道；
- b. 使用气压 VNAV 引导时的 LNAV/VNAV 下滑航径。

（8）监测最大侧向偏差（XTK）：驾驶员必须使用侧向和垂直（如安装）偏差指示，监视航迹偏差情况并采取行动减小偏差。对于正常运行，XTK 偏差应不超过 RNP APCH 程序各航段的侧向精度值（RNP 值）的一半（即起始段和中间航段 0.50 海里，最后进近航段 0.15 海里，以及复飞航段 0.50 海里）。如果 XTK 在直线段上超过这些值，驾驶员应放弃进近并请求新的指令。

注：如果 A-RNP 或 RNP 0.3 导航规范应用于 RNP APCH 程序的起始、中间或复飞航段，则这些航段将应用的“最小 RNP”为 0.30 海里。驾驶员应验证其 CDI 缩放，

并实施适当监控。

(9) 监测最大垂直偏差：对于使用气压 VNAV 飞行至 LNAV/VNAV 最低标准的 RNP APCH 运行，驾驶员应检查垂直性能，以验证垂直偏差不超过  $\pm 75$  英尺（或者如 OEM/AFM/STC 文件中所述）。

注：根据先前 AC 指导批准使用气压 VNAV 飞行至 LNAV/VNAV 最低标准的航空器，垂直偏差限制为  $+100/-50$  英尺仍然有效。

14.3.14 在接近 FAF（或下滑道截获）时，驾驶员应：

(1) 验证从终端区到进近的过渡。驾驶员应验证导航服务水平和计划使用最低标准，并且 RNP 系统在 FAF 之前大约 2 海里正确地从终端区模式过渡到进近模式。

(2) 对于使用 AP 实施 RNP APCH 运行，驾驶员应参照 AFM 或 FCOM 等手册的要求，注意识别最后下降点（FDP）的位置（例如，某些机型的 FDP 为航段页面中最后一个公布 GP 下滑角的航路点，或某些机型 FDP 就是最后进近定位点 FAF），并按照手册的要求仅在此点前接通进近的 APP 模式或垂直导航模式。

(3) 验证过渡到 xLS 航道指导。驾驶员需要验证航空电子设备已调整至正确的航向道（LOC）和所需的 DME 频率，并设置为截获 LOC 和下滑道模式。对于 GLS，一旦进入 GLS 进近服务区域，驾驶员可以在多模接收机中选择五位信道 ID 来调谐 GLS，并验证是否启用了适当的飞行指引截获模式。

14.3.15 在 DA 的操作。驾驶员应操作航空器沿着公布的侧向和垂直航径中心线稳定下降进近。在接近最低标准时，驾驶员应准备过渡至目视段或执行复飞。在所有情况下，在复飞点（MAP 或 DA）时应执行复飞，除非已获得继续进近所需的适当目视参考。

14.3.16 中止进近。除非航空器和预定着陆跑道之间存在继续进近所需的目视条件，否则当导航系统发生以下任何情况时，驾驶员必须中止 RNP APCH 程序：

- （1）导航显示无效标志（例如，水平态势指示器（HSI）/CDI 上显示“OFF”告示旗或“中止进近”告示牌）；
- （2）失去完好性告警功能；
- （3）进近过程中出现完好性告警；
- （4）侧向或垂直偏差超过 AFM 或其他文件中规定的限制。

14.3.17 复飞。驾驶员应根据 AFM 程序执行公布的复飞程序或 ATC 发布的替代指令。

驾驶员需要确保接入正确的导航源并显示复飞程序。如果从 ILS/GLS 执行复飞时需要实施 PBN 导航（即 RNP 系统的引导），则这一点特别重要。

14.3.18 空间点（PinS）程序：

本段提供按照 RNP APCH（含 LPV/LV）运行至 PinS 点，之后按照目视航段运行的附加指南。

（1）PinS 点的位置：PinS 点至直升机场的最佳距离为 0.65 海里，该距离为直升机从 70 海里/小时的指示空速（IAS）减速至着陆提供了足够的距离。该距离还可以为直升机进入非仪表气象条件的直升机场区域提供最佳的超障余度。

（2）空间点进近运行：PinS 运行可以提供更长的目视航段。这类程序要求的目视能见度标准通常低于 VFR 的要求，该目视能见度标准会标注在航图上。驾驶员应遵守程序中航图上注明的任何限制（包括使用 RNP

系统提供的引导，如果提供），以确定航空器位置并实施正常的着陆。驾驶员应熟悉实施该类程序对使用 RNP 系统的相关要求。

### 14.3.19 应急计划。

航空运营人应制定在 RNP APCH 运行期间丢失 GNSS 或航空器 GNSS 航空电子设备故障的应急程序。这些程序应使驾驶员能够在失去 GNSS 能力后继续使用其他导航方式安全飞行至着陆。驾驶员应该熟悉系统的各种故障显示，以及在特定故障后还可以有的选项。驾驶员应通知 ATC 任何 RNP APCH 导航能力的丢失，并告之其意图替代 RNP APCH 程序的计划。

## 14.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人还应提供航空器 RNP 系统的全面培训，使驾驶员能够正确使用 RNP 系统（在正常和非正常情况下）的各种功能，以确保整个飞行过程中的安全导航。驾驶员培训知识应包括以下内容：

### 14.4.1 地面训练

建议应重点关注航空运营人项目、航空器设备或程序的任何变化，并审查任何可能相关的事件。地面培训应包括重新熟悉各种故障条件下的告警模式或驾驶员在正常运行期间可能不会经常出现的其他信息等。培训时间内不仅应包含正常 RNP APCH 训练，还应包含航空器性能和重量受到限制的情况，以确保“全发”或“发动机不工作”复飞或中断着陆时的安全越障，还包括导航丢失时的应急程序。

### 14.4.2 定期飞行训练

定期飞行训练侧重于航空运营人非例行飞行或近期很少飞行的任何少见或关键的程序。重点应关注任何关键的非正常程序（例如，平行运行、

发动机不工作或系统故障情况），以及航空运营人在运行反馈中发现的需要注意的任何特殊强调程序或项目（例如，接近地面时下降率过高，或进近时失去导航能力）。

#### 14.4.3 专项培训内容

（1）解释根据仪表进近程序航图描述和文本描述确定的 RNP APCH 程序特性，包括但不限于气压 VNAV 运行的温度限制和高度表拨正源限制；

（2）确定 RNP APCH 运行所需的导航能力，以及 AFM、直升机飞行手册（RFM）、AFM 补充文件（AFMS）、SOP 或运行规范中描述的任何运行限制；

（3）了解 GLS 和 ILS 进近服务范围的属性，明确何时接通进近飞行模式以截获航道；

（4）根据需要，确定平行进近运行的程序特定要求；

（5）RNP APCH 系统过渡至失效降级的能力；

（6）失去 GNSS 和/或 SBAS 能力时的驾驶员应急程序；

（7）了解温度和压力对真实高度与指示高度的影响；

（8）完成高度表交叉检查程序；

（9）了解并应用低温运行程序和温度补偿功能；

（10）了解会对航空器实施气压 VNAV 进近运行产生不利影响的故障和模式反转；

（11）解决航空器性能与飞行管理系统（FMS）功能（如空速和下降角）之间可能存在的冲突；

- (12) LNAV 和 VNAV 模式的使用；
- (13) 航空器侧向和垂直缩放显示的限制；
- (14) 使用与几何或基于性能VNAV航径相关的VNAV系统能力；
- (15) 确定如何解决 VPATH 的不连续性；
- (16) 使用VNAV系统特定信息，包括最后进近航段中提供的VNAV垂直偏差缩放；
- (17) 了解和解释哪些故障和性能参数需要中止进近并执行提前复飞；
- (18) 执行拉升和复飞程序，包括按需重新接通导航模式；
- (19) 了解备降机场要求和根据具体情况下的可用选项；
- (20) 进近/跑道分配发生改变的程序。

#### 14.5 运行批准的绑定申请

进近程序按不同的最低运行标准进行分类批准，不支持绑定申请。

## 15. 按照 LP 和 LPV 最低标准进行的 RNP-APCH 的运行审批

### 15.1 概述

本章为使用星基增强系统（SBAS）实施 LPV 和 LP 最低标准的 RNP APCH 运行提供运行审定批准指南。

本章规范适用于按照 ICAO 标准标识为“RNP RWY xx”的 RNP APCH 程序，以及任何在起始、中间进近航段或复飞航段使用 RNP APCH 加入其他非 PBN 进近（如 VOR、NDB、ILS、GLS）的程序。

### 15.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出航空器能够按照 LPV 和 LP 最低标准进行 RNP APCH 运行的符合性声明（SOC），则满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

15.2.1 本 RNP APCH 规范适用于配备有 SBAS 的航空器在 GNSS 和星基增强系统服务范围内运行，星基增强系统（SBAS）作为主用导航传感器。

15.2.2 在 SBAS 失效的情况下可以恢复到只有 GNSS 的工作状态，但只能实施仅需要 GNSS 的 RNP APCH 进近类别。

15.2.3 每个进近航段具备特定的侧向导航（LP）精度要求：起始（1.00 海里）、中间（1.00 海里）和复飞（1.00 海里）。为了支持在 3D 上与 ILS 的仪表显示相似，最后进近段（FAS）的精度值通常从在最后进近定位点（FAF）的 0.30 海里逐渐缩减至在跑道入口处的 40 米。

15.2.4 本 RNP APCH 规范不强制要求 RF 功能，RF 是可选性功能，RF 功能可以用于 RNP APCH 的起始、中间进近航段和复飞的最后航段，如果该程序需要该能力，则在 PBN 说明框中会添加“需要 RF”的标识。有关完整的 RF 适航指导，参见附录 A。

### 15.3 本运行规范的其他专项要求

15.3.1 使用本规范通常还应获得 A-RNP、RNP 1、RNAV 1 中至少 1 项的运行批准，用以实现终端区 PBN 进场程序与 RNP APCH 的衔接。

15.3.2 本 RNP APCH 导航规允许在起始、中间或复飞段中使用其他 PBN 导航规范的功能，但最后进近航段必须使用基于本章规范的 RNP APCH 运行。

15.3.3 基于 SBAS 的 RNP APCH 航图上应包含一个强制 SBAS 传感器的 PBN 说明框。驾驶员需要确认 GNSS 和 SBAS 可用才能开始进近。

15.3.4 驾驶员应确认航空器具备满足本类型 RNP APCH 适用要求的 RNP 系统，以及终端区空域内 SBAS 信号的可用，并且 RNP 系统应在不迟于最后进近定位点（FAF）之前 2 海里，告知 SBAS 的服务水平，在这种情况下，才可以实施相应服务水平的最低标准进近。

15.3.5 本通告不排除使用 SBAS 接收机飞至 LNAV 和 LNAV/VNAV 最低标准。

15.3.6 在进近和复飞航段中使用 RF 功能，必须使用自动驾驶仪/飞行指引仪并以合适的精确性跟踪侧向航迹，也应按需跟踪所需的垂直航径。

#### 15.3.7 最低运行标准

RNP APCH 程序可以在同一航图上列出多行最低标准。然而，并不是所有的 RNP 系统都支持所有的最低标准。驾驶员必须了解其系统能力和局限性，根据航空器的合格性、显示的服务水平、标准操作程序（SOP）、天气条件和其他因素，做出最低标准的运行选择。

（1）LPV 最低运行标准。航空运营人需要星基增强（SBAS），以飞行 RNP APCH 至 LPV 最低标准。LPV 最低标准的 RNP APCH 在最后

进近航段将使用 SBAS 提供的 3D 角度引导，航空器越接近跑道，CDI 的灵敏度越高。在相同距离上 CDI 的偏差指示与 ILS 的指示几乎相同。这种设计使得驾驶员可以使用与飞行至 ILS 和 LPV 最低运行标准相同的 3D 精密进近飞行技术飞行至 LPV 的最低运行标准。

(2) LP 最低标准。航空运营人需要星基增强 (SBAS)，以飞行 RNP APCH 至 LP 的 2D 最低标准。LP 不是 LPV 的故障模式，只是因为机场附近的地形等因素无法设计 3D 的 LPV 最低标准时，才提供 2D 的 LP 最低标准。

LP 最低标准不会与 LNAV/VNAV 或 LPV 最低标准公布在同一张进近图上。LP 和 LNAV 最低标准可以在公布在同一张进近图上，但是当 LP 能提供比 LNAV 更低的最低标准时才一起公布。

(3) LNAV/VNAV 最低标准。航空运营人可以使用星基增强 (SBAS)，将 RNP APCH 飞行至 LNAV/VNAV 的 3D 最低标准。航空器飞行手册 (AFM) 或其他授权的航空器资格文件应说明驾驶员是否可以使用 SBAS 以获取和使用 3D LNAV/VNAV 下滑航径的引导。

(4) LNAV 和盘旋最低标准。航空运营人只需要 GNSS 或 SBAS 都可以将 RNP APCH 飞行至 LNAV 或盘旋的 2D 最低标准。当 RNP APCH 飞行至 LNAV 最低标准时。航空器飞行手册 (AFM) 或其他授权的航空器资格文件中应说明航空器符合运行至 LNAV 最低标准的资格要求。

### 15.3.8 一般运行考虑

(1) 备降天气最低标准。计划在目的地机场使用 SBAS 实施 LPV 或 LP 进近的航空运营人可以在飞行计划中按照 LNAV 的最低标准选择只有 APV 进近程序的机场作为备降场，而不需要该机场具有传统进近程序。

(2) 咨询垂直引导。当实施 RNP APCH 飞行至 LNAV 或 LP 最低标

准时，一些航空器 RNP 系统可能会显示咨询垂直引导。该咨询垂直引导仅为建议。驾驶员在飞行 LP 或 LNAV 最低标准时，可以使用该显示的咨询垂直引导，前提是驾驶员必须通过使用气压高度表遵守所有的高度限制（例如，梯级下降定位点的最低高度）。

（3）SBAS 覆盖的检查。在实施 SBAS 仪表飞行规则运行之前，航空运营人必须审查适当的航空情报服务（AIS），明确可以提供 SBAS 服务的范围，以及 SBAS 服务中断的航行通告。如果由于系统覆盖范围的限制，SBAS 垂直引导服务的中断可能在短时间内频繁发生，则航空运营人必须使用 LNAV 最低标准来制定飞往这些机场的飞行计划。在飞行过程中，如果 SBAS 航空电子设备指示 LNAV/VNAV 或 LPV 垂直引导可用，那么驾驶员可以使用该显示的服务水平来完成进近。

15.3.9 进近运行和监控。为了确保 RNP APCH 在最后进近航径上的飞行航迹符合性，驾驶员应保持在航径中心线（CL）上并实施监控：

（1）鼓励驾驶员在实施时 RNP APCH 运行时使用 FD 和/或 AP 或 HUD。一些航空器和直升机在某些运行中可能要求使用 AP（例如，在 RF 段上或在 A-RNP 的中间进近航段上）。航空运营人应通过制造商提供的手册或类似文件中的符合性声明了解任何此类要求。

（2）飞行机组必须遵守所有公布的速度限制。

（3）验证模式信号。驾驶员应根据 AFM 或航空电子设备手册，验证 RNP 系统在适当时间显示正确的进近运行模式（即“LNAV”、“LPV”和“TERM”等）。

（4）验证侧向精度值缩放。具备航道偏离指示器（CDI）的航空器驾驶员应确保缩放（即全尺寸偏转）适用于进近程序的各个航段。RNP APCH 应用的适当指示器缩放为起始和中间段  $\pm 1.0$  海里，最后航段 LP

和 LPV 最低标准是按照角度缩放变化的，复飞航段的缩放为  $\pm 1.0$  海里。

(5) 验证中间段最低高度。驾驶员应核对所有的航图程序高度，包括 FAF 之前中间航段的高度，即使是在 FAF 点之前就开始使用 LPV、LNAV/VNAV 或 ILS/GLS 的下滑道下降。

(6) 验证最后进近航段中的梯级下降定位点高度。与 ILS/GLS 下滑道相似，当稳定建立在 LPV 下滑道时，驾驶员可以忽略最后航段上 FAF 和 DA 之间所公布的梯级下降定位点的最低高度。

(7) 监测最大侧向偏差（XTK）。驾驶员必须使用侧向和垂直（如安装）偏差指示监视航迹偏差情况并采取行动减小偏差。对于正常运行，XTK 偏差应不超过 RNP APCH 程序每个段的侧向精度值（RNP 值）的一半（即起始段和中间段 0.50 海里，最后进近航段 0.15 海里，以及复飞航段 0.50 海里）。如果 XTK 在直线段上超过这些值，驾驶员应放弃进近并请求新的指令。

15.3.10 在接近 FAF（或下滑道截获）时，驾驶员应：

(1) 验证从终端区到进近的过渡。RNP 系统和 SBAS 装置将自动激活进近模式，包括过渡到 LP 或 LPV 引导。当航空器由 ATC 引导至最后进近之前的航段，并且机组选择了监视(雷达)引导至最后进近功能(VTF)或相当功能时，SBAS 的 LP 或 LPV 进近模式也可以被激活。驾驶员应验证导航服务水平和计划使用的最低标准，并且在最后进近点之前约 2 海里处检查 SBAS 系统和进近模式是否显示 LP 或 LPV（或同等提示）。

(2) 航空器应在 FAF（即 FAF 点）之前切入最后进近航段，以使航空器正确过渡到 LPV 或 LP 角度引导，并使机组人员开始在最后进近航段内下降时能操作航空器稳定在侧向和垂直引导航径上。

(3) 对于使用 AP 实施 RNP APCH 运行，驾驶员应参照 AFM 或 FCOM

等手册的要求，注意识别最后下降点（FDP）的位置（例如，某些机型的航段页面中最后一个公布 GP 下滑角的航路点，或某些机型就是最后进近定位点 FAF），并按照手册的要求仅在此点前接通进近的 APP 模式或垂直导航模式。

（4）验证过渡到 xLS 航道指导。驾驶员需要验证航空电子设备已调整至正确的航向道（LOC）和所需的 DME 频率，并设置为截获 LOC 和下滑道模式。

15.3.11 在 DA 的操作。驾驶员应操作航空器沿着公布的侧向和垂直航径中心线稳定下降进近。在接近最低标准时，驾驶员应准备过渡至目视段或执行复飞。在所有情况下，在复飞点（MAP 或 DA）时应执行复飞，除非已获得继续进近所需的适当目视参考。

15.3.12 中止进近。除非航空器和预定着陆跑道之间存在继续进近所需的目视条件，否则如果导航系统发生以下任何情况时，驾驶员必须中止 RNP APCH 程序：

（1）导航显示标志无效（例如，水平态势指示器（HSI）/CDI 上显示“OFF”告示旗或“中止进近”告示牌）；

（2）失去完好性告警功能（例如，出现“INTEG”或“UNABLE RNP”告示）；

（3）进近过程中出现完好性功能告警；

（4）侧向或垂直偏差超过 AFM 或其他文件中规定的限制（例如，“INTEG”或“UNABLE RNP”告示）。

### 15.3.13 复飞

驾驶员应根据 AFM 程序执行公布的复飞程序或 ATC 发布的替代指

令。驾驶员需要确保使用正确的导航源并显示复飞程序。

#### 15.3.14 应急程序

航空运营人应制定在 RNP APCH 运行期间丢失 GNSS 和/或 SBAS 的应急程序。这些程序应使驾驶员能够在失去 GNSS 或 SBAS 能力后继续安全飞行至着陆。驾驶员必须通知空中交通管制 GNSS 和/或 SBAS 能力丢失的任何情况，并告之其意图替代 RNP APCH 程序的计划。

(1) 情况 1: 由于 SBAS 服务降级, LPV 或 LP 最低运行标准不可用。

a. 航空器位置: 通过 FAF 之前:

—根据服务降级的性质, LNAV 或 LNAV/VNAV 最低标准仍然可用;

—驾驶员可以选择继续进近至 LNAV 或 LNAV/VNAV 最低标准;

—驾驶员也可以选择使用地基导航设备的不同进近, 或者飞往备降机场。

b. 航空器位置: 在 FAF 之后, 系统失效警告显示降级至 LNAV 最低标准运行。

—如果航空器在 MDA 或任何一个梯级下降定位点高度之上, 驾驶员可以继续下降 (使用垂直咨询指引, 如果有) 至 LNAV 最低标准;

—如果低于进近中 LNAV 最低标准要求的高度而不能过渡至目视着陆, 驾驶员必须立刻启动复飞。

注: 如果机载 SBAS 设备没有包含失效降级至 LNAV 的能力, 则出现垂直引导告警旗或其他完好性告警的指示时, 驾驶员必须执行复飞。如果侧向和垂直引导都出现告警旗或其他完好性告警的指示, 则驾驶员必须执行复飞。

(2) 情况 2: 失去 SBAS 服务。

a. 航空器位置: 通过 FAF 之前:

—如果没有仪表失效旗或其它完好性警告，驾驶员可以使用 LNAV 最低标准完成 RNP APCH 进近。（如果具备气压 VNAV 的垂直引导能力，则可以使用 LNAV/VNAV 最低标准）；

—如果驾驶员看到仪表失效旗或完好性警告，驾驶员应请求 ATC 指令以加入并保持在等待航线中直到仪表失效旗或完好性告警消失、或请求使用地基导航设备实施进近的许可、或请求空中交通管制许可飞往备降机场。

b.航空器位置：在 FAF 之后，当航空电子设备提供一个仪表失效旗或完好性警告，如果不能目视继续，驾驶员必须执行复飞。

（3）情况 3：GNSS 服务完全中断或航空电子设备故障。

当 GNSS 服务中断时，所有 RNP APCH 进近将停止服务。在该情况下，驾驶员必须选择地基导航设备的仪表进近，如 VOR、NDB 或 ILS。

### 15.4 驾驶员知识和培训

除满足本指南 6.2.5 节提供的一般训练主题外，航空运营人的培训计划还应提供航空器 RNP 系统的全面培训，使驾驶员能够正确使用 RNP 系统（在正常和非正常情况下）的各种功能，以确保整个飞行过程中的安全导航。驾驶员应检查航空情报资料中有关 GNSS/SBAS 和 PBN 的信息，包括进近程序和航图的说明。AFM、航空电子设备补充和本 AC 中提供的运行指南应作为 RNP APCH 训练计划的基础。

#### 15.4.1 地面训练

建议应重点关注航空运营人项目、航空器设备或程序的任何变化，并审查任何可能相关的事件。地面培训应包括重新熟悉各种故障条件下的告警模式或驾驶员在正常运行期间可能不会经常出现的其他信息等。培训时间内不仅应包含正常 RNP APCH 训练，还应包含航空器性能和重量受到

限制的情况，以确保“全发”或“发动机不工作”复飞或中断着陆时的安全越障，还包括导航丢失时的应急程序。

### 15.4.2 定期飞行训练

定期飞行训练侧重于航空运营人非例行飞行或近期很少飞行的任何少见或关键的程序。重点应关注任何关键的非正常程序（例如，平行运行、发动机不工作或系统故障情况），以及由于航空运营人在运行反馈中发现的需要注意的任何特殊强调程序或项目（例如，接近地面时下降率过高，或进近时失去导航能力）。

### 15.4.3 专项培训内容

（1）解释根据仪表进近程序航图描述和文本描述确定的 RNP APCH 程序特性。

（2）确定 RNP APCH 运行（例如，GNSS 和/或 SBAS）和最后进近航段运行（ILS/GLS/RNP APCH）所需的导航能力，以及各类手册和导航规范中描述的任何运行限制。

（3）选择进近程序（程序名称或通道号），并确认正确的进近 ID/参考路径标示符（RPI）。

（4）LPV 飞行引导信号和 ILS 引导信号之间的区别。

（5）根据需要，确定平行进近运行的程序特定要求。

（6）RNP APCH 系统过渡至失效降级的能力。

（7）失去 GNSS 和/或 SBAS 能力时驾驶员使用的应急程序。

（8）解决航空器性能与飞行管理系统（FMS）功能（如空速和下降角）之间可能存在的冲突。

（9）LNAV 和 VNAV 模式的使用；航空器侧向和垂直缩放的显示限

制。

（10）使用与几何或基于性能VNAV航径相关的VNAV系统能力。

（11）确定如何解决 VPATH 的不连续性。

（12）使用VNAV系统特定信息，包括最后进近航段中提供的VNAV垂直偏差缩放。

（13）结合了 LPV/LP 能力和气压 VNAV 能力的航空器一体化影响。

（14）了解和解释哪些故障和性能参数需要中止进近并执行提前复飞。

（15）执行拉升和复飞程序，包括按需重新接通导航模式。

（16）了解备降机场要求和根据具体情况下的可用选项。

（17）进近/跑道分配发生改变的程序。

#### 15.5 运行批准的绑定申请

进近程序按不同的最低运行标准进行分类批准，不支持绑定申请。

## 16. 直升机 RNP 0.3 的运行审批

### 16.1 概述

本章为直升机在航路和终端区进离场航线和进近程序（最后进近航段除外）上实施 RNP 0.3 运行提供运行审定和批准指南。

### 16.2 航空器的合格性

按照本通告 6.2.1 中的要求，提出 RNP 0.3 运行符合性声明（SOC）的航空器，满足本章对航空器和系统的适航性要求。另外还需遵照本节如下的要求：

（1）RNP 0.3 导航规范可以基于 GNSS 或 SBAS（例如，BDSBAS）。

（2）直升机制造商或航空电子设备制造商应在飞行手册中提供包括安装或升级直升机的航空电子设备，以使其具备 RNP 能力的符合性声明文件。该文件还应包括建议的运行、维护和任何持续适航程序。

（3）飞行手册或制造商文件中没有声明 RNP 0.3 合规性的的直升机航空运营人需要说明其直升机如何符合 RNP 0.3 的适航标准。航空运营人可以寻求航空器适航认证服务部门的帮助，遵循本通告第 6.2.1 节中的要求制定 RNP 0.3 资格文件，以显示符合适当的适航指南。文件还应规定建议的运行、维护和任何持续适航程序。

（4）RNP 0.3 运行需要安装具备耦合功能的飞行引导系统来满足飞行技术误差的要求。

### 16.3 本运行规范其他专项要求

16.3.1 驾驶员不需要参考传统导航设备进行交叉检查，因为没有完好性监视告警就足以满足完好性要求。

16.3.2 在已知存在导航信号（GNSS）干扰的区域不得使用 RNP 0.3。

### 16.3.3 飞行前的考虑因素

RNP 0.3 规范是以 GNSS 为基础，航空运营人或驾驶员应在飞行前实施 RAIM 预测。如果 RNP 0.3 是基于 SBAS 运行，则可以忽略对 RAIM 预测的要求，但航空运营人需要在飞行之前通过 NOTAM 等检查 SBAS 信号的可用性。

#### （1）正常和应急程序

所有航空运营人应为其特定的 RNP 0.3 设备配置制定正常和应急程序。航空运营人应为典型的系统故障制定应急程序，如 GNSS 或 SBAS 丢失（例如，“在失去导航能力的情况下，驾驶员应以最大爬升率在航线上爬升到最低 IFR 安全高度”）。当出现任何 RNP 能力的丢失，或者如果无法遵守 RNP 航路或程序的要求时，驾驶员必须及时通知 ATC。RNP 能力的丢失包括导致直升机出现不再满足航路或程序 RNP 0.3 要求的任何故障或事件。

如果应急程序要求切换至传统仪表飞行程序，驾驶员必须在完成此种切换所需的所有必要准备工作（如手工选择导航设备）之后，才能开始仪表飞行程序。

#### （2）配置清单

航空运营人应遵守直升机制造商为 RNP 0.3 运行所规定的最低设备清单。

#### （3）飞行指引系统（FGS）设备要求

所有直升机 RNP 0.3 运行都需要使用自动驾驶（AP）与直升机 RNP 系统输出的侧向引导相耦合。任何控制侧向偏差的替代方法都需要局方的验收，以及特定的直升机适航性演示和批准。

#### 16.3.4 离场程序的考虑因素

在开始起飞之前，驾驶员应验证以下内容：

- (1) 直升机 RNP 系统在 GNSS 或 SBAS 可用的情况下正常运行；
- (2) 已加载正确的机场/直升机场和离场程序数据；
- (3) 直升机位置在飞行驾驶舱地图显示器上显示正确；

(4) 航道侧向偏差缩放设置为 0.30 海里，并且在 RNP 0.3 程序结束时应保持在 0.30 海里。

#### 16.3.5 起飞后飞行指引（FGS）的接通

在到达 RNP 0.3 航路或程序的第一个航路点之前，驾驶员应接通飞行指引（FGS）（将 RNP LNAV 系统与 AP 耦合）。

#### 16.3.6 离场指令的变化

在给定 RNP 0.3 离场程序后，ATC 随后发布了对程序或过渡的更改，驾驶员在起飞前必须检查这些更改已输入 RNP 系统并可用于导航。该检查包括确认航路点序列、航迹角和距离的合理性、任何高度或速度限制，以及在可能的情况下，识别是旁切航路点还是飞越航路点，以及 RF 段的开始点或结束点位置。

#### 16.3.7 RNP 0.3 上航路航线的运行

驾驶员应验证是否从机载导航数据库中加载了正确的航路航线。对于不能从数据库中加载整个航路的系统，驾驶员可以从导航数据库存储的航路点列表中手工逐个加载航路的航路点。驾驶员应验证单独加载的航路点与空中交通管制指令、纸质或电子航图相匹配。

#### 16.3.8 标准仪表进场（STAR）

在进场飞行阶段之前，驾驶员应验证以下内容：

（1）加载了正确的终端区航路，并通过将纸质或电子航图与地图显示器（或等效显示）实施比较，检查现行飞行计划。

（2）确认航路点序列，航迹角和距离的合理性，以及任何高度或速度限制。在可能的情况下，驾驶员应确定是旁切航路点还是飞越航路点，以及 RF 段开始点或结束点的位置。

（3）加载了正确的终端区航路和仪表进近程序，以及正确的机场/直升机场和进场数据。

（4）显示缩放设置为 0.30 海里。

### 16.3.9 自动驾驶（AP）的使用

航空运营人的标准程序应确保驾驶员在 RNP 0.3 航路或程序上的第一个航路点之前，接合 AP 并耦合到 LNAV 模式下飞行 RNP 0.3 航路和程序。

## 16.4 驾驶员知识和培训

16.4.1 所有飞行 RNP 0.3 航路和程序的驾驶员都应非常熟悉本指南 6.2.5 中的信息，航空运营人的培训计划应提供对航空器 RNP 系统的全面培训，使驾驶员能够正确使用 RNP 系统（在正常和非正常情况下）的各种功能，以确保整个飞行过程中的安全导航。

16.4.2 RNP 0.3 知识。培训计划应提供足够的培训（例如，模拟机、训练器或直升机）以使驾驶员熟悉直升机 RNP 系统的以下内容：

（1）在 RNP 0.3 航路和程序上运行所需的导航设备和 MEL。了解支持 RNP 0.3 运行所需的直升机配置和运行条件（例如，选择适当的 CDI 缩放/侧向偏差显示缩放）。

(2) 驾驶员选择坡度限制对直升机在计划航线上达到所需精度的能力影响。

(3) 为使用的跑道/直升机场/直升机停机坪选择适当的 STAR 或 SID，并应熟悉变更跑道/直升机场/直升机场的所需程序。

(4) 了解适用于 RNP 0.3 运行的 XTK 偏差限制。

(5) 平行偏置功能的执行，如适用。

### 16.5 批准文件

CCAR-135 部或 136 部的航空运营人需要在飞行 RNP 0.3 直升机运行之前获得适当的运行批准（例如，CCAR-135 部航空运营人，局方通过运行规范“G.特殊批准”来批准直升机 RNP 0.3 在航路和终端区的运行）。

CCAR-91 部航空运营人不需要批准申请，但在实施 RNP 0.3 直升机运行之前应熟悉本通告第 6 章和本章中的要求。

### 16.6 运行批准的绑定申请

根据本通告第 6 章中描述的“绑定申请”概念，RNP 0.3 的绑定层次结构选项如下：

(1) A-RNP、RNP 0.3；

(2) RNP 0.3。

## 17. 传统航路和程序上使用 RNAV 替代的运行审批

### 17.1 概述

RNAV 替代是指某些传统航路和程序上使用合适的 RNAV 系统，代替传统的导航设备和系统。本章为传统航路和程序上使用 RNAV 替代的运行提供运行审定批准指南。

RNAV 替代不是强制要求使用的运行，但为在传统导航航路中遵守空中交通管制指令，航空运营人可选择申请批准使用 RNAV 替代。

注：RNAV 替代无意用于在其下方的传统导航设备不工作时，允许航空器在基于传统导航设备的航路或程序上导航。

### 17.2 航空器的合格性

RNAV 替代适用于获得 RNAV 1、RNP 1 或 A-RNP 运行批准的航空运营人。申请 RNAV 替代的航空器 RNAV 系统应按照本通告第 7、9 或 14 章的要求获得适航批准。

注：在仅获得 RNAV 1 批准的情况下，需要使用 GNSS 来缓解缺乏机载性能监控和告警的情况。

### 17.3 本运行批准的专项要求

17.3.1 RNAV 替代需要将传统航路或程序编码到导航数据库中。在 RNAV 数据库中传统导航台将编码为航路点。

17.3.2 RNAV 替代要求使用 GNSS 导航信号源。

17.3.3 RNAV 替代可用于飞行的所有航段，但在 AFM 要求驾驶员监控传统导航设备的任何程序中不得使用 RNAV 替代，除非驾驶员能实际监控该传统导航设备。

17.3.4 RNAV 替代可以用于：

- (1) 确定航空器相对于传统导航设备的相对位置或距离；
- (2) 通过直飞或指定航道，将航空器导航至任何传统导航台或定位点作向背台飞行；
- (3) 在任何传统导航台或 DME 定位点上等待；
- (4) 飞行 DME 弧；
- (5) 在传统离场、进场、进近或航线实施覆盖飞行；
- (6) RNAV 替代没有用在传统进近程序最后航段的批准。但可以在基于 VOR、NDB 等仪表进近程序的最后进近航段上提供水平航道的导航，前提是航空器设备和基础导航设备必须工作并应监控最后进近航段的航道对正。如果 RNAV 系统航道与传统导航台的航道有差异，则传统导航台仍然是最后进近航段航道引导的主要导航源并应将其用于航道对正；
- (7) 在航图中包含要求特定传统导航设备类型注释的程序，例如，“需要 ADF”。

17.3.5 航空运营人应制定政策，将 RNAV 替代限制于特定的情况下，并制定相应的运行限制。

17.3.6 航空运营人应验证计划飞行的传统航路或程序已编码在 RNAV 或 RNP 系统的导航数据库中。根据传统程序的复杂性，例如在具有多个转弯点的航路中涉及多个传统导航设备的情况下，航空运营人可以考虑实施一个可飞性检查。

17.3.7 如果航空资料汇编（AIP）或 NOTAM 中明确将 RNAV 替代指示为“未授权”，则不可以在其中的任何航路或程序中使用 RNAV 替代。

17.3.8 航空运营人应更新最低设备检查单（MEL），以确保其中包含与 FMS、RNAV 和任何支持 RNAV 替代相关系统（如 GNSS）的运行限制。

17.3.9 在已知有 GNSS 受到干扰的区域，不得使用 RNAV 替代。

17.3.10 飞行前的考虑

(1) 驾驶员应检查装入的传统航路或程序的导航数据库是当前的；

(2) RNAV 系统使用 GNSS 或 SBAS 作为导航替代手段，需要确认 RAIM 预测或检查 SBAS 的可用性；

(3) 航空运营人不应计划在 NOTAM 通告存在 GNSS “不可靠” 或 “可能不可用” 的影响区域使用 RNAV 替代；

(4) RNAV 替代的适用性。航空运营人不得在传统导航设备或航空器设备不工作或不可用情况下在传统航路或程序上使用 RNAV 替代。

17.3.11 机长的职责：

(1) 执行与 GNSS 或 SBAS 使用相关的飞行前程序，例如检查 RAIM 监测（如适用）；

(2) 确保 RNAV 替代所使用的任何程序和航路点都能从导航数据库中检索到；

(3) 验证所使用的任何程序的航路点序列、航迹角和距离的合理性，特别是在使用 RNAV 替代来替换与 ILS 绑定的偏置 DME 时；

(4) 确保机载 RNAV 和 GNSS 系统在正常运行；

(5) 遵守 AFM 和制造商文件中 RNAV 替代的任何限制；

(6) 始终遵守 IFR 的基本导航要求，例如调谐、识别和监控定义传统航线或程序的地基导航设备；

(7) 驾驶员必须仔细监控其飞行的航线和程序并按第 6 章，6.2.6 中的要求保持在航路/程序的中心线上。

注：由于 RNAV 航路/程序与传统航路/程序使用不同的障碍物评估标准，在某些情况下，不保持在航路/程序的中心线上可能会导致航空器飞行到障碍物保护区之外。

17.3.12 应急导航能力。CCAR-91 部、121 部、135 部和 136 部的航空器，除具备可以在传统航路和程序上实施替代的适当 RNAV 系统外，还应配备至少一个其他的独立导航系统，使驾驶员能够在 RNAV 系统失去导航能力的情况下，安全地前往适当的机场并完成仪表进近着陆。

### 17.3.13 应急程序

航空运营人应建立驾驶员在 RNAV 替代导航运行期间出现应急情况的应急程序：

（1）系统降级：当遇到完好性告警（例如，RAIM 告警、“UNABLE RNP”通知等）或任何其他系统性能下降时，或者驾驶员对 RNAV 系统的能力和导航精度的运行适用性有任何怀疑时，驾驶员应停止使用 RNAV 系统作为传统航路和程序上的替代手段。

（2）GNSS 丢失告警：一些使用 GNSS 的 RNAV 系统的航空器在失去 GNSS 信号后不会自动发出及时、或不会主动地告警。此类 RNAV 系统的航空运营人应向其驾驶员提供程序，以在执行本章批准的 RNAV 替代功能时能监控和确认 GNSS 的运行。

## 17.4 运行批准

CCAR-121 部、135 部和 136 部的航空运营人在获得 RNAV 1、RNP 1 或 A-RNP 运行批准的基础上实施 RNAV 替代运行还需要获得局方的运行批准，具体批准的方式参见 6.3.1。

CCAR-91 部航空运营人实施 RNAV 替代不需要局方批准，但航空运营人仍有责任确保其航空器符合实施 RNAV 替代所需的航空器资格，并确保其驾驶员得到充分的训练，以满足实施 RNAV 替代运行的能力要求。

## 17.5 培训

航空运营人的培训计划应包含第 6 章，6.2.5 中确定的运行操作、程序和培训项目。驾驶员应认识到 RNAV 替代的局限性，并熟悉航空运营人的政策和运行程序。

培训计划至少应包含本章详细说明的限制和运行要求。这种培训应按需要扩展至飞行签派员等运行支持人员。

## 附录 A RF 附加功能的运行审批

### A.1 概述

本章为符合 A-RNP、RNP 1、RNP 0.3 和 RNP APCH 导航规范的航空器在终端区仪表飞行程序中使用（最后进近航段除外）沿固定半径转弯至定位点（RF）附加功能的运行提供运行审定批准指南。

RF 航段对于 RNP 1、RNP 0.3 和 RNP APCH 是一种选择性能力要求，对于 A-RNP 导航规范是一项强制性最低要求。

对于 A-RNP、RNP 1、RNP APCH 和 RNP 0.3，RF 航段可用于终端区程序的航段包括：起始和中间进近航段、复飞最后航段、标准仪表离场和标准仪表进场程序。

虽然本附录中的 RF 功能与 RNP AR 规范中的功能相同，但是与 A-RNP、RNP 1、RNP 0.3 和 RNP APCH 相关的批准要求并没有与 RNP AR 相关的批准要求那么具有限制性，因为前者的飞行航路或程序使用更大的障碍物保护区和航路间距对此作出了考虑。

### A.2 航空器的合格性

#### A.2.1 资格符合性的认定

航空器的飞行手册或制造商提供的证明文件或任何其他等效文件中提供有证实航空器的 RNP 系统配备了经过验证的具备 RF 航段能力的符合性声明。

**注：**已经证明有资格实施使用 RF 航段功能的 RNP AR 运行的 RNP 系统可以达到合格性要求，无需对航空器能力、航空运营人培训、维修、操作程序、数据库等实施进一步审查，但航空运营人应该根据 RNP AR 批准来实施 RNP 运行。

#### A.2.2 合格性适航文件

在飞行手册或相关参考文件中应包括如下信息：

(1) 一份声明，表明航空器满足带有 RF 航段的 RNP 运行的要求，并表明具备实施这些运行所需的最低能力。该文件应包括允许的飞行阶段、飞行模式（如故障检测与排除功能打开或关闭、和/或自动驾驶仪接通或断开，以及适用的侧向和垂直模式）、经过验证的最小侧向导航精度，以及任何的传感器限制。

(2) 应确定实现航径引导性能相关的任何条件或限制（如自动驾驶仪启用、带地图显示的故障检测与排除功能，包括侧向和垂直模式，和/或偏航指示器/地图比例要求）。在 RF 航段上，不允许仅使用偏航指示器来进行手工控制。

(3) 应确定系统验证所用的标准、经过验证的构型、可以接受的正常/非正常构型和程序，以及安全运行所需的任何限制。

### **A.3 本运行规范其他专项要求**

#### **A.3.1 航空器功能要求**

(1) 需要安装一个能够清楚地显示弯曲的 RF 计算航径和航空器自身位置的电子移动地图显示器。

(2) 需要配备一个由 RNP 系统驱动的至少具备“横滚引导”能力的自动驾驶仪或飞行指引仪。自动驾驶仪/飞行指引仪必须以合适的精确性跟踪侧向航迹，并酌情跟踪该程序的所需垂直航径。

(3) RNP 系统必须能够提供飞行指引，让航空器在离地高度 400 英尺以上能达到最大 30° 的坡度角，在 FL 195 以上能达到最大 15° 的坡度角。

(4) 如果放弃某一程序或者启动复飞（通过启动起飞/复飞（TOGA）或其他方式），则在 RF 航段上时的飞行引导模式应保持侧向导航，从而能够在 RF 航段期间显示偏离量和提供连续的航径引导。

作为一个备选方法，可以使用机组程序来确保航空器在整个 RF 航段期间沿规定的飞行航径飞行。

### A.3.2 运行实施程序

(1) 在飞行 RF 航段时，驾驶员必须使用飞行指引仪或自动驾驶仪。驾驶员应遵守制造商确定的，为达到本附录性能要求所必需的任何说明或程序。

(2) 需要 RF 航段能力的要求会在航图上注明。

(3) 在签派放行航空器时，如果预计在目的地机场和/或备降场执行带 RF 航段的 RNP 运行时，签派员/驾驶员必须确定航空器安装有自动驾驶仪/飞行指示仪并工作正常。

(4) 除非公布的 RNP 程序可以按照程序名称从航空器数据库中检索出来并与航图程序一致，否则不能授权驾驶员飞行该程序。除非得到 ATC 的许可或指令，否则不能修改侧向航径。

(5) 在开始 RF 航段之前，航空器必须建立在 RNP 程序上。

(6) 航空器不能“直飞”定义 RF 航段的起始定位点，也不能接受 ATC 以监视（雷达）引导航向从 RF 航段的中间位置切入 RF 航段。

(7) 驾驶员应保持 RF 航段计划航径的中心线上。对于正常运行，侧向航迹误差/偏差（XTK/FTE）应限制在程序导航精度值的一半以内（例如，RNP 1 则为 0.5 海里）。

(8) 驾驶员不得超过所公布的与 RF 航段相关的最大空速。

(9) 对于带有 RF 航段的复飞，驾驶员必须能够在不晚于到达离地高度 152 米（500 英尺）时接通并遵循 RNP 系统的 LNAV 引导。

### A.4 驾驶员知识和培训

(1) 本附录中的内容；

(2) RNP 系统中 RF 功能的涵义及正确使用;

(3) 根据航图描绘及文本描述所确定的相关程序特征;

(4) 相关的自动化级别、模式提示、变更、告警、交互、切换和降级等;

注: 手工选择航空器坡度限制功能可能会降低航空器保持其期望航迹的能力, 所以不允许这么做。驾驶员应该认识到手工选择航空器坡度限制功能有可能降低驾驶员沿 ATC 预期航径实施飞行的能力, 特别是在实施大角度转弯时。

(5) 对航迹保持能力的监视;

(6) 执行 RF 航段过程中风对航空器性能的影响, 以及保持在 RF 中心线上的必要性。培训方案应涉及对安全实施 RF 转弯至关重要的任何可能对风和航空器构型的限制;

(7) 地速对是否符合 RF 航径要求的影响, 以及坡度限制对保持航向中心线飞行能力的影响;

(8) 电子显示和符号的判读;

(9) 应急程序。

## A.5 运行批准

航空运营人应向局方申请获得运行批准。

(1) 申请在终端区实施含有 RF 航段的 RNP 运行时应提交文件包括:

a. 确定航空器设备合格性的证明文件;

b. 实施 RF 航段的运行程序文件, 包括应急程序;

c. 基于运行程序的驾驶员培训证明文件。

(2) 局方对 RF 附加功能的批准参见 6.3.1 节。

## 附录 B RNAV 和 RNP 系统的导航显示与功能

本通告所含各类别 PBN 导航规范的航空器 PBN 导航系统应满足本附录的要求，除非各类 PBN 导航规范另有规定。

### B.1 导航显示功能

导航系统的显示应具有以下属性导航数据：

(1) 必须在非数字型侧向偏差显示器 (CDI、EHSI) 和/或导航地图显示器上显示 TO/FROM 指示和故障指示。上述显示必须作为航空器导航的主飞行仪表用于显示预期的机动、故障、状态和完好性。

(2) 在航空器的主飞行显示器上，向操纵航空器的驾驶员 (PF) 连续显示 RNP 计算的预期航径和航空器相对于航径的位置。对于双人制机组的运行，还必须使不操纵航空器的驾驶员 (PM) 能够确认期望航径及航空器相对于该航径的位置。

(3) 显示器必须在驾驶员正前方的主视野 (FOV) 内 (驾驶员正常视线的  $\pm 15^\circ$  内)。

(4) 侧向偏差指示刻度还应与所有的告警和指示限制相一致。

(5) 侧向偏差显示必须有与当前 PBN 运行飞行阶段相匹配的满偏刻度，且必须基于所需的总系统误差 (TSE) (例如，起始、中间进近和复飞航段  $\pm 1.0$  海里，最后进近航段  $\pm 0.3$  海里是可以接受的)。

(6) 侧向偏差显示缩放可以通过默认逻辑自动设置，或者手工设置一个从导航数据库中获得的数值。驾驶员必须要能知道满偏刻度值，或者满偏刻度值必须要能够显示给驾驶员。

(7) 侧向偏差的指示必须自动地与系统计算的航径保持一致。建议将偏差显示的航向选择器自动旋转到 RNP 计算的路径。

**注 1:** 对于能图形显示飞行航径和航径偏差的电子地图显示, 本条不适用。

**注 2:** 作为一种替代方法, 可以使用具备与侧向偏离显示同等功能, 同时必须有合适地图缩放比例 (该缩放比例可由驾驶员手工设置) 的导航地图显示。导航地图显示也必须达到 TSE 要求, 并位于主飞行视野内。

(8) 对于 RNP 运行, 如果实际导航性能 (ANP) 或位置误差估计 (EPE) 值不能满足运行的 RNP 时, 需要在显示器上提供告警。

## B.2 PBN 系统能力

下列 PBN 系统能力是对于 RNP 运行时最低限度要求:

(1) 能够为机组人员提供创建、审查和激活飞行计划的能力。系统必须提供修改 (例如, 删除和添加定位点以及创建沿航迹定位点)、审查和接受飞行计划变更的能力。当行使这种能力时, 导航输出不得受到影响, 直到激活修改。任何飞行计划修改的激活都必须是驾驶员在输入和验证后所采取的主动行为。

(2) 安装的导航数据库应包含官方发布给民用航空的当前导航数据, 并根据 AIRAC 周期进行更新。数据必须达到足以保持航迹所需精度的存储分辨率。必须保护数据库以防止驾驶员修改储存的数据。

**注:** RNAV5 运行不强制要求具有导航数据库。

(3) 能够向驾驶员显示导航数据的有效期。

(4) 能够检索并显示存储在导航数据库中的, 与单个航路点和导航设备相关的数据, 以使驾驶员能够确认拟飞航路。

(5) 对于 RNP 运行, 具备通过程序名称将整个飞行计划航路从数据库加载到 RNP 系统中的能力。

(6) 具有在主视野或容易读取的显示页面上, 显示以下项目的方法:

- 显示使用中的导航传感器类型；
- 显示活动的（TO）航路点；
- 显示至活动（TO）航路点的地速和时间；
- 显示至活动（TO）航路点的距离和方位。

（7）能够执行“直飞”功能。

（8）能够自动对航段进行排序并向驾驶员显示排序。

（9）对于 RNP 运行，具备执行从机载数据库中提取的 PBN 飞行计划航路和程序的能力，包括执行飞越和旁切转弯的能力。

（10）自动执行航段过渡并保持航迹符合 ARINC-424 以下航径终止码的能力：

- 起始定位点（IF）；
- 沿航迹至定位点（TF）；
- 直飞定位点（DF）；
- 沿航道至定位点（CF）。

（11）具备在主视野内显示 PBN 系统故障指示的能力。

（12）对于 RNP 运行，当超过了 NSE 告警门限（由机载性能监视和告警功能提供的告警）时，向机组人员提供告警提示的能力。

## 附录 C 非标准温度运行

### C.1 介绍

温度会对气压高度表的精确性、指示高度和真实高度产生影响。国际标准大气 (ISA) 规定海平面的标准温度为  $15^{\circ}\text{C}$ 。标准温度的递减梯度为每 1000 米下降  $6.5^{\circ}\text{C}$ 。当环境 (高度) 温度低于标准时, 航空器的真实高度低于指示的气压高度。当环境温度高于标准时, 航空器的真实高度高于指示的气压高度。仪表进近图上可以发布使用气压 VNAV 的温度范围。

#### C.1.1 温度低于 ISA

由于航空器的实际高度低于指示的气压高度, 未实施高度修正的非标准低温运行的航空器, 飞行在公布的程序上时可能并没有保持足够的超障余度。一些进近的实际下滑航径角可能会比公布的角度更低。

#### C.1.2 温度高于 ISA

由于航空器的实际高度高于指示的气压高度, 在高温下运行的航空器, 特别是在海拔较高的机场, 可能会经历比正常情况更陡的最后进近航径角。这些更陡角度会产生过大下降率, 从而可能会导致不稳定的最后进近。这类运行可能需要使用会让最小机动速度更大的航空器构型 (即襟翼设置), 因而增加额外的操作困难。

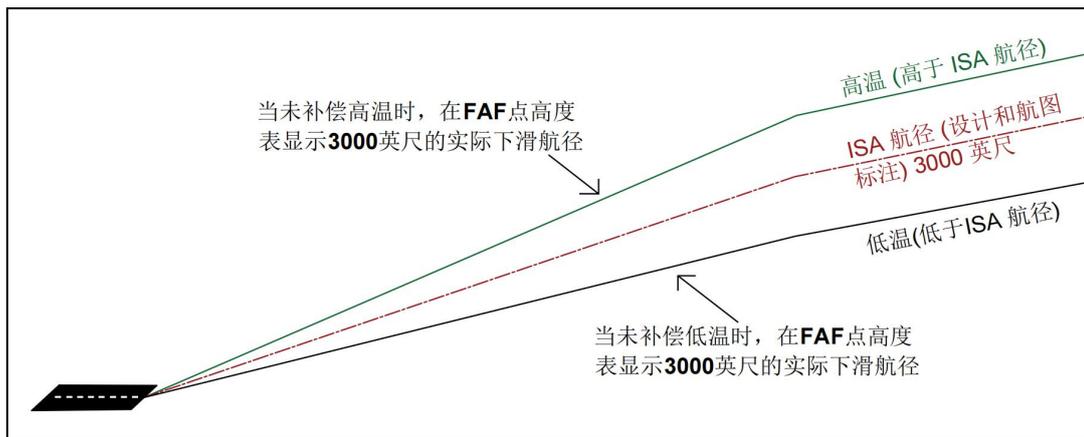


图 C.1 温度和下降航径

## C.2 气压垂直导航 (Baro VNAV)

气压垂直导航系统提供的垂直航径信息，可用于在 PBN 进近中定义垂直角或定位点高度。下滑道角度由 RNP 系统的导航数据库指定。当使用航空器装备的气压垂直导航在 FAS 上实施垂直引导时，非标准温度可能会导致实效 VPATH 和实际下降率的变化。

### C.2.1 温度对气压 VNAV 垂直引导的影响

低于标准温度将导致较低的下陷角，并导致下降率降低。相反，高于标准温度将导致更陡的角度，并导致下降率增加。驾驶员应考虑这些影响对进近最低标准、功率设置、视景、目视提示等的潜在影响，特别是在高高度或地形有挑战地区和低能见度的条件下时。

### C.2.2 标题为 RNP RWY xx 的进近程序温度限制

航图上可能的程序注释：“对于无温度补偿的气压 VNAV 系统，低于-XX° C 或 XX° C 以上，LNAV/VNAV 不可用”，或者“对于无温度补偿气压 VNAV 系统，低于-XX° C 或高于 XX° C，装备气压 VNAV 的航空器，本程序不可用”。这些注释提供了一个高温和低温范围，在该范围以内，装备气压 VNAV 的航空器可以在无温度补偿的情况下运行。

注：RNP RWY xx 进近中，无温度补偿的气压 VNAV 航图注释和温度范围仅适用于 LNAV/VNAV 最低标准。当实际温度高于或低于航图温度范围时，无温度补偿系统的气压 VNAV 航空器不得使用 LNAV/VNAV 最低标准。

### C.3 温度补偿

航空运营人和驾驶员应在所有 PBN 程序上使用适当的温度补偿技术和程序。

C3.1 不得通过调整高度表拨正值实施温度补偿。驾驶员不得改变高度表拨正值以实施高度修正。驾驶员必须确保按要求设置当前的高度表拨正值。

C3.2 航空器温度补偿能力。能提供温度补偿的航空器 RNP 系统可用于修正仪表进近程序受影响航段的高度。应按照 AFM 或系统运行手册实施温度补偿。该系统可用于修正从起始进近定位点 (IAF) 到复飞等待点 (MAHP) 的所有航段，或仅修正受影响的进近航段。当对整个进近使用温度补偿功能时，应确保温度补偿功能在 IAF 之前开启并处于活动状态，并在整个进近和复飞过程中保持活动状态。在修正单个航段时，应确保在要修正的航段之前开启温度补偿并处于活动状态。

## 附录 D 定义和缩写

### D.1 定义

**机载增强系统 (ABAS)：**一种整合航空器上接收到的全球导航卫星系统信号和其他信息，用于增强和/或综合的增强系统。

注：机载增强系统最常见的形式是接收机自主完好性监视 (RAIM)。

**空域概念：**空域概念阐述了空域内的预定运行。制定空域概念是为了实现明确的战略目标，如提高安全、增加空中交通容量，以及减少环境影响。空域概念可以包含基于特定通信、导航和监视/空中交通管理环境的空域结构和用户的具体细节，如空中交通服务航路结构、最低间隔标准、航路间距和超障余度等。

注：空域概念定义了对特定空域内的通信 (COM)、导航 (NAV)、监视 (SUR) 和空中交通管理 (ATM) 的要求和间隔标准。其中导航部分的要求由三个相互关联的部组成：导航应用、导航设备基础设施 (NAVAID)，以及导航规范。

**区域导航 (RNAV)：**一种导航方式，使航空器可以在地基或者星基导航设备覆盖范围内，或在机载自主导航设备的工作范围之内，或者在二者结合的情况下，沿任一预期的航径飞行。

**区域导航 (RNAV) 航路：**为能够实施区域导航的航空器建立的空中交通服务航路。

**区域导航 (RNAV) 系统：**一种导航系统，根据其性能，可以分为 RNP 系统或 RNAV 系统。

**空中交通服务监视服务 (ATS)：**表示直接由空中交通服务监视系统提供的服务。

**空中交通服务监视系统：**泛指能够识别航空器的各种监视系统，如广播式自动相关监视、一次监视雷达、二次监视雷达（SSR）或任何类似地基系统。

**注：**类似地基系统指已经通过比较评估或其他方法证明能够达到或优于单脉冲二次雷达安全和性能水平的系统。

**现行飞行计划（CPL）：**飞行计划，包括由于随后的空中交通管制许可而产生的对申报飞行计划的任何更改。

**决断高度（DA）或决断高（DH）：**3D 仪表进近运行中的一个规定高度或高。在这个高度或高，如果不能建立继续进近所需的目视参考，则必须开始复飞。

**注 1：**决断高度（DA）以平均海平面为基准，决断高（DH）以跑道入口标高为基准。

**注 2：**所需的目视参考是指能够被驾驶员看到并保持这种状态一段足够的时间以使驾驶员能够判断航空器相对于预期飞行航径的位置及位置变化率的目视助航设施或进近区域的一部分。在带决断高的 III 类运行中，所需的目视参考是指特定程序和运行所规定的目视参考。

**注 3：**在同时使用决断高度和决断高时，为方便起见，可写成“决断高度/决断高”，缩写为“DA/H”。

**领航计划报（FPL 或 eFPL）：**由驾驶员、航空运营人或指定代表向某一空中交通服务单位提交和更新的，供空中交通服务单位使用的无任何后续更改的最新飞行计划。

**注：**FPL 表示使用航空固定电信网（AFTN）服务交换的申报飞行计划，而 eFPL 表示使用协同环境下的航班和流量信息（FF-ICE）服务交换的申报飞行计划。eFPL 可以交换 FPL 中未包含的额外信息。

**飞行计划：**向空中交通服务单位提供的关于某一航空器某次预定飞行或飞行的一部分的特定信息。

**注 1：**飞行计划一词可能有前缀，如“初步”、“申报的”、“现行”或“运行”，以表明飞行的背景和不同阶段。

**注 2：**当此词带有“电文”这样的后缀时，表示所传输的飞行计划数据的内容和格式。

**惯性导航系统 (INS)：**使用陀螺仪和加速计来持续计算和跟踪航空器位置而无需使用外部参考的导航系统。航空器可安装经过批准的惯性导航系统，以便有资格进行 RNAV 和 RNP 运行。

**注：**本通告使用“惯性导航系统”这一通用术语。然而，制造商在描述其生产的经过批准的惯性导航系统时使用是不同的、通常是专有的术语和缩略语。例如，有些用“IRS”表示“惯性基准系统”，而有些用“IRU”表示“惯性基准装置”。无论采用何种名称，惯性导航系统都需要获得适航批准才能在 RNAV 或 RNP 运行期间使用。

**仪表进近运行：**使用仪表导航引导按照仪表进近程序实施的进近和着陆。实施仪表进近运行有两种方法：

- (1) 二维 (2D) 仪表进近运行，只使用侧向导航引导；
- (2) 三维 (3D) 仪表进近运行，使用侧向和垂直导航引导。

**注：**侧向和垂直导航引导指由以下方式提供的引导：

- (1) 地基无线电导航设备；

(2) 通过地基、星基、自主导航设备或这些设备的组合由计算机生成的导航数据。

**仪表进近程序 (IAP)：**参照飞行仪表并对障碍物保持规定的超障余度所进行的一系列预定的机动飞行，以便从起始进近定位点或适用时从

规定的进近航路开始，飞至能够完成着陆的一点。此后，如果不能完成着陆，则飞至适用等待或航路超障准则的位置。仪表进近程序分类如下：

**非精密进近（NPA）程序：**设计用于 2D 的 A 类仪表进近运行的仪表进近程序。

**注：**可使用连续下降最后进近技术实施非精密进近程序飞行。通过机载设备计算咨询性垂直导航引导的连续下降最后进近被视为 3D 仪表进近运行。通过手工计算所需下降率的连续下降最后进近被视为 2D 仪表进近运行。有关连续下降最后进近的更多信息，见《空中航行服务程序—航空器的运行》（Doc 8168 号文件）第 I 卷，第 II 部分，第 5 篇。

**有垂直引导的进近（APV）程序：**设计用于 3D 的 A 类仪表进近运行的基于性能导航（PBN）仪表进近程序。

**精密进近（PA）程序：**设计用于 3D 的 A 或 B 类仪表进近运行的基于导航系统（仪表着陆系统、微波着陆系统、地基增强着陆系统和星基增强系统 I 类）的仪表进近程序。

**导航应用：**按照设定的空域概念，在规定的空域范围内的航路和程序上应用导航规范及配套导航设备基础设施。

**注：**导航应用是实现设定空域概念战略目标的要素之一，此外还包括通信、空中交通服务监视和空中交通管理程序。

**导航功能：**导航系统为满足空域概念要求必须具备的具体能力（如执行航段过渡、平行偏置能力、等待航线、导航数据库等）。

**基于性能导航（PBN）：**以沿空中交通服务航路运行、实施仪表进近程序或在指定空域运行的航空器的性能要求为基础的区域导航。

**注：**性能要求是在导航规范（RNAV 导航规范、RNP 导航规范）中，以特定空域概念中拟议运行所需的精度、完好性、连续性和功能来进行表述的。对该空

域概念内全球导航卫星系统空间信号（SIS）或者一些其他导航设备基础设施的可用性加以考虑，以便实施导航应用。

**导航规范：**对于航空器和机组人员的一组要求，以支持指定空域内 PBN 的运行。有两类导航规范：

**RNAV 规范：**基于区域导航的导航规范，不要求具备机载性能监视和告警（OBPMA）的能力，以前缀 RNAV 标识，如 RNAV 5、RNAV 1。

**RNP 规范：**基于区域导航的导航规范，要求具备机载性能监视和告警（OBPMA）的能力，以前缀 RNP 标识，如 RNP 4、RNP APCH。

**航空运营人：**从事或准备从事航空器运营的个人、组织或企业。

**程序管制：**该术语用于表示在提供空中交通管制服务时不需要用到空中交通服务监视系统提供的信息。

**接收机自主完好性监视（RAIM）：**一种机载增强系统，在这种系统中，全球导航卫星系统接收机处理器仅使用全球定位系统信号或使用通过高度予以增强的全球定位系统信号（气压辅助）来确定全球导航卫星系统导航信号的完好性。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。

**RNAV 运行：**使用区域导航方式实施 RNAV 应用的航空器运行。

**RNP 运行：**使用 RNP 系统实施 RNP 导航应用的航空器运行。

**RNP AR 运行（RNP AR OPS）：**使用 RNP 系统实施 RNP AR 导航应用的航空器运行。

**RNP 航路：**为遵循 RNP 导航规范的航空器运行而建立的空中交通服务航路。

**RNP 系统：**一种导航系统，使航空器可以在以台站为基准的导航设备信号覆盖范围内，或在自主导航设备的工作能力范围之内，或者在二者结合的情况下，沿任一预期的航径飞行。RNP 系统要求具备机载性能监视和告警的能力。RNP 系统可以作为飞行管理系统的一部分。

**星基增强系统 (SBAS)：**一种覆盖范围广的增强系统，在这种系统中，用户可从星基发射机接收增强信号。

**标准仪表进场 (STAR)：**带有程序代号的仪表飞行规则 (IFR) 进场航路，该航路将通常位于空中交通服务航路上的某一重要位置点与公布的仪表进近程序起始点相连接。

**标准仪表离场 (SID)：**带有程序代号的仪表飞行规则 (IFR) 离场航路，该航路将机场或机场特定跑道与通常位于有标识的空中交通服务航路上的某一重要的航路飞行阶段起始点相连接。

**导航设备基础设施 (NAVAID)：**是指满足导航规范要求的星基和/或地基导航设备。

**机载性能监视和告警 (OBPMA)：**机载性能监测和告警是判定导航系统的运行是否符合与 RNP 规范相关的必要目标安全级别的主要功能要素。机载性能监测和告警可应用于航空器的侧向和纵向导航性能。它的存在与否是 RNAV 系统和 RNP 系统之间的主要区别。

**注：**性能监视与告警并不要求必须配备飞行技术误差 (FTE) 自动监视器。性能监视与告警功能至少应包括一个导航系统误差 (NSE) 和告警算法的侧向偏差显示，使驾驶员能够监控飞行技术误差 (FTE)。当使用操作程序来监控 FTE 时，应评估机组程序、设备特性、安装功能符合性的要求和运行程序的有效性和等价性。总系统误差 (TSE) 中的航径定义误差 (PDE) 通常可忽略不计。

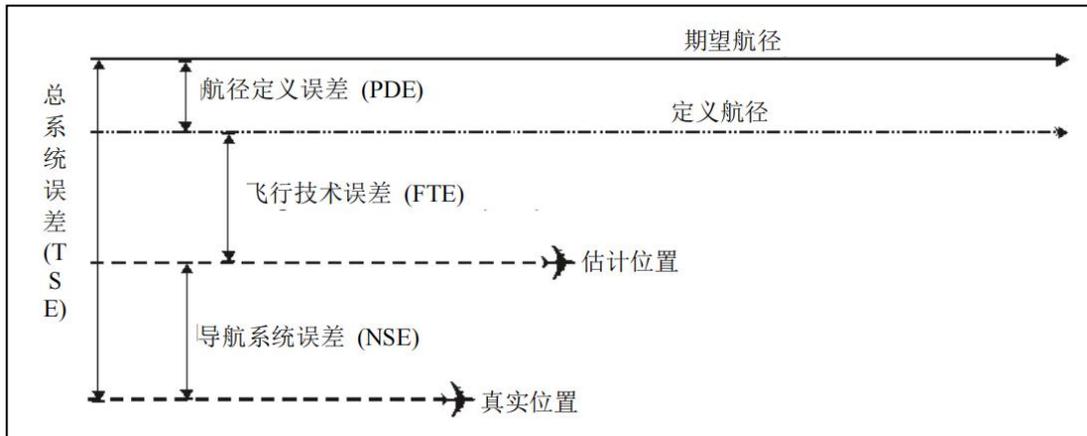


图 D.1 总系统误差 (TSE)

**精确性:** 导航系统定位位置与实际位置的偏差程度，用于对导航系统的定位能力的要求。

**完好性:** 完好性是系统向用户提供及时有效警告（告警）的能力，是对整个系统提供信息正确性和可信任程度的衡量。

**连续性:** 表示在 PBN 导航能力丢失的情况下，航空器可以继续保持安全飞行至着陆的能力。

**飞行阶段:** 航空器离场、航路、进场和进近着陆的不同飞行过程，用于明确航空运营人每个飞行阶段都需要有一个 PBN 批准。

**RNP 值:** 是指 95% 的侧向导航性能（以海里为单位）以及与 RNP 仪表飞行运行或该仪表飞行特定航段相关的监视和告警要求，也称为 RNP 侧向精度值。

**侧向性能:** 对于洋区/偏远陆地航路、陆地航路和终端区飞行阶段，PBN 仅限于具有线性侧向导航性能要求和时间约束的运行。在进近飞行阶段，PBN 适应于线性模式和角度模式的侧向导航运行。

**垂直性能:** 一些导航规范包含有使用增强 GNSS 或气压垂直导航（气压 VNAV）的垂直导航要求。但是这些要求并不构成垂直所需导航性能，在当前的 PBN 概念中尚未包括垂直 RNP 的定义。

**沿固定半径转弯至定位点（RF）航段：**一个围绕确定的转弯中心的恒定半径圆弧航径，RF 航段的起始和终止点均定义为航路点。

**航路不连接：**指激活的机载飞行计划（载入 FMS 的主飞行计划）中的航路点序列存在中断。

**位置不确定性的估算（EPU）：**一种以海里为单位的，基于定义的尺度度量，它传递了当前位置估算性能，在部分航空器中也称为实际导航性能（ANP）或位置误差估算（EPE）。EPU 不是实际误差的估计值，而是潜在误差的统计指标。

**故障检测与排除（FDE）：**一种 RAIM 算法，当有足够数量的冗余卫星定位数据可用时，可以自动探测并排除来自故障卫星的位置解算。

**主视野（FOV）：**相对于设计眼睛参考点的垂直视野和水平视野，只能用中心凹视觉或中心视觉通过转动眼球来看到。水平值（相对于正常视线）最佳为 $\pm 15$ 度，最大为 $\pm 35$ 度。垂直值（相对于正常视线）最佳为 $\pm 15$ 度，最大 $+40$ 度向上，和最大 $-20$ 度向下。

**全球导航卫星系统（GNSS）：**国际民航组织附件 10 中定义的全局卫星定位和授时系统，其中包括一个或多个卫星星座、航空器接收器和系统完好性监测。GNSS 可以增强，以支持运行或飞行阶段所需的导航性能（RNP）。北斗卫星导航系统（BDS）属于 GNSS 中的一种。

**飞行技术误差（FTE）或航径转向误差（PSE）：**由于驾驶员或自动驾驶（AP）的飞行控制能力造成的，在显示仪表上显示的航空器位置与计划飞行航径之间的侧向偏差值。

**导航系统误差（NSE）：**NSE（或位置估计误差（PEE））是航空器真实位置和估计位置之间的偏差值。

**航径定义误差（PDE）：**特定机载系统依据航径终止码解析生成的航径和期望航迹之间的差异。

**总系统误差 (TSE):** 航空器真实位置和期望位置之间的差, 等于 FTE、PDE 和 NSE 的矢量和。

**飞行指引系统 (FGS):** 主要用于协助驾驶员进行航空器的基本控制和战术引导的系统。通常包括自动驾驶仪 (AP) / 飞行指引 (FD) / 自动油门系统 (A/T), 它可以由传感器、计算机、电源、伺服马达/动作筒以及驾驶员管理和监视所需的指示和控制器组成。对于直升机, 它可以包括带有增稳系统和/或自动驾驶 (AP) 的飞行指引 (FD)。

**洋区空域:** 是在洋区上空的空域, 其间隔和程序满足 ICAO 在该空域的规定, 且在该空域内提供空中交通管理服务的责任被委托给各个国家。

**近海空域:** 指在陆地无线电导航信号或空中交通管制监视覆盖范围内的海上空域, 但在该范围内应用陆地空域的空中交通管制程序。

**偏远陆地:** 在偏远陆空通信、独立的监视和可靠的地基导航助航设备不可用地形之上的空域。管制员利用程序管制和程序间隔提供空中交通服务。

**陆地航路空域:** 在陆空通信、雷达等监视和可靠的地基导航助航设备可用的地形之上的空域。管制员可以利用监视管制和监视间隔提供空中交通服务。

**I 级导航:** I 级导航是指任何航路运行或部分运行是完全处于国际民航组织规定的标准航路导航设施 (VOR、VOR/DME、NDB) 服务区域以区内的运行。I 级导航还包括飞越导航信号覆盖有空隙 (MEA GAP) 的航路飞行运行。I 级导航还包括在这些区域使用地标领航或任何不依赖于 VOR、VOR/DME 和 NDB 的其它导航方式的运行。

**II 级导航:** II 级导航是指 I 级导航以外的任何航路运行。II 级导航是在国际民航标准的航路导航设施 (VOR、VOR/DME、NDB) 的服务区

域之外的任何航路和部分航路的运行。II 级导航并不包括导航信号覆盖有空缺的航路运行。

**航空器飞行手册 (AFM)：**与适航证相关的手册，包括确认该航空器适航所需满足的限制，以及飞行机组成员安全操纵航空器所必需的指令和信息。

**DME/DME/IRU (D/D/I) RNAV：**使用至少两个DME台进行定位，同时在DME信号覆盖的空隙区域，使用惯性基准系统 (IRS) 或者惯性基准组件 (IRU) 能够提供足够定位信息的区域导航。

**测距仪 (DME) /DME (D/D) RNAV：**指仅依靠使用测距仪从至少两个测距仪设施测距以确定位置的区域导航。

**关键 DME：**当其不可用时，将导致空域内导航服务不足支持沿特定航路或程序实施 DME/DME/惯性基准组件 (IRU) (D/D/I) 运行的 DME 导航设施。

**远程导航系统 (LRNS)：**在仪表飞行规则 (IFR) 条件下批准用作主要导航手段的导航设备，其中至少包含 INS 和/或 GNSS 中的一种导航信号源输入。

**航路点：**航路点是根据纬度/经度坐标定义的预定地理位置。航路点可以是地理空间中一个简单命名的点，也可以是与现有导航设施或传统程序的交叉定位点位置相同的定义点。PBN 程序中航路点可以分为旁切航路点和飞越航路点。

**气压VNAV：**某些RNAV系统的一种功能，向驾驶员提供参考特定垂直航径计算的垂直引导。计算出的垂直引导基于气压高度信息，计算通常是基于两个航路点之间的几何航径或基于单个航路点的角度。

## D.2 缩写

缩略词	含义
AC	咨询通告
ADF	自动测向仪
AFM	航空器飞行手册
AFMS	航空器飞行手册补充
AFTN	航空固定电信网
AIP	航行资料汇编
AIS	航空情报服务
AIRAC	航空资料定期颁发制
ANP	实际导航性能
AP	自动驾驶仪
APV	有垂直引导的进近程序
A-RNP	高级所需导航性能
ARP	机场基准点
ATC	空中交通管制
ATM	空中交通管理
ATS	空中交通服务
Baro-VNAV	气压垂直导航
BDSBAS	北斗星基增强系统

B-RNAV	基本区域导航
CDFA	连续下降最后进近
CDI	航道偏差指示器
CL	中心线
CPDLC	管制员-驾驶员数据链路通信
CPDLC-DCL	CPDLC 放行许可
DA	决断高度
D/D	DME/DME
D/D/I	DME/DME/惯性导航
DF	直飞至定位点
DME	侧距仪
DTK	期望航迹
EFB	电子飞行包
EPE	位置误差估计
EPU	位置不确定性估计
ETA	预达时间
FAF	最后进近定位点
FAS	最后进近航段
FD	飞行指引
FDE	故障检测和排除

FDP	最后下降点
FF-ICE	协同环境下的航班和流量信息
FGS	飞行引导系统
FMC	飞行管理计算机
FMS	飞行管理系统
FOV	主视野
FRT	固定半径过渡
FS	飞行标准服务
FTE	飞行技术误差
GBAS	地基增强系统
GLS	地基增强（GBAS）着陆系统
GNSS	全球导航卫星系统
ICA	持续适航
IFR	仪表飞行规则
INS	惯性导航系统
IRS	惯性基准系统
LEGS	航段页面
LOC	航向道
LP	航向道性能
LPV	有垂直引导的航向道性能

LRNS	远程导航系统
MAHP	复飞等待点
MCDU	多功能控制与显示组件
MDA	最低下降高度
MEL	最低设备清单
NAVAID	导航设备基础设施
NDB	无方向性信标
NM	海里
NOTAM	航行通告
NPA	非精密进近
NSE	导航系统误差
OEM	原始设备制造商
OBPMA	机载性能监视和告警
PA	精密进近
PBN	基于性能导航
PDE	航径定义误差
PEE	位置估计误差
PM	不操作的驾驶员
POH	驾驶员操作手册
PROG	进程页面

PSE	航径转向误差
RAIM	接收机自主完好性监视
RF	沿固定半径转弯至定位点
RFM	直升机飞行手册
RNAV	区域导航
RNP	所需导航性能
RNP-APCH	所需导航性能进近
RNP AR	需要授权的所需导航性能
RNP AR APCH	需要授权的所需导航性能进近
RPI	参考路径标示符
SBAS	星基增强系统
SID	标准仪表离场
SLOP	战略侧向偏置程序
SOC	符合性声明
SOP	标准操作程序
STAR	标准仪表进场
STC	补充型号合格证书
TC	型号合格证
TF	沿航迹至定位点
TOAC	预达时间控制

TOGA	起飞复飞
TSE	总系统误差
VTF	监视引导至最后进近
XTK	侧向航迹偏差

征求意见稿