



咨询通告

中国民用航空总局飞行标准司

编 号：AC-121FS-13

下发日期：2004.01.05

在终端区实施 区域导航的适航和运行标准

飞行标准司

目 录

1. 目的.....	- 1 -
2. 适用范围.....	- 1 -
3. 参考文件.....	- 2 -
4. 前提条件.....	- 2 -
5. 系统描述.....	- 3 -
6. 机载设备要求.....	- 4 -
7. 功能标准.....	- 5 -
8. 可接受的适航符合性方法.....	- 9 -
9. 飞机飞行手册.....	- 12 -
10. 运行标准.....	- 13 -
附件A 术语表.....	- 20 -
附件B 数据库完整性检查工具规范.....	- 21 -
附件C 从传统终端区程序进展到RNAV程序.....	- 22 -
附件D 垂直导航.....	- 23 -
附件E 飞机飞行手册更改单模板.....	- 24 -
附件F 运行规范.....	- 26 -

中国民用航空总局飞行标准司

编号：AC-121FS-13

下发日期：2004.01.05

编制部门：航务管理处

批准人：饶如武

咨询通告

标题：在终端区实施区域导航的适航和运行批准

1. 目的

本通告是批准营运人在终端区实施区域导航（RNAV）的指导性规范，为营运人提供了获得适航批准和运行批准的一种可接受的方法。申请人也可以采用等效替代方法，但此方法应达到本通告的要求并得到局方的批准。

2. 适用范围

2.1 本通告规定了在终端区仪表飞行规则（包括仪表气象条件）下批准使用 RNAV 系统的适航和运行标准，说明了包括系统的功能、准确度、完整性、连续性以及使用限制在内的一般适航和运行要求。

2.2 本通告适用于在终端区实施的 RNAV 运行，包括离场、进场以及到最后进近航路点（FAWP）之前的进近。

2.3 有关 RNAV 的最后进近和复飞以及基于所需导航性能要求的 RNAV（RNP-RNAV）的应用标准将在今后的通告中制定。

2.4 本通告中的 RNAV 应用符合航迹保持准确度的要求，但不满足国际民航组织（ICAO）在文件 9613 和 9650 中公布的所需导航性能（RNP）概念的小于 RNP-1 的要求。

2.5 本通告涉及了垂直导航（VNAV）运行方面的内容，但没有

规定 VNAV 的审定标准，因为 VNAV 能力对于本通告所指的 RNAV 运行不是强制要求。

2.6 满足本通告的要求是获得 RNAV 运行标准的基础，营运人实施 RNAV 的运行还应向局方提出申请并获得批准。

2.7 本通告中使用的术语见附件 A。

3. 参考文件

JAA TGL-10 《在欧洲指定空域进行精密区域导航 (P-RNAV) 运行的适航和运行批准》。

FAA AC90-45A 《在美国国家空域系统使用区域导航系统的批准》。

4. 前提条件

本通告的制定以空管部门为 RNAV 安全运行所提供的下列保障为前提条件：

所有终端 RNAV 飞行程序应：

- a. 符合 ICAO8168 文件《航行服务程序-航空器运行》(PANS-OPS) 的有关设计标准；
- b. 符合局方有关飞行程序设计的规范和标准；
- c. 考虑本通告中所规定的 RNAV 系统的功能、性能及其安全水平，特别是第 6 节中有关机载设备审定中要求的性能和使用限制；
- d. 保证传统的垂直导航方法继续使用；
- e. 支持飞行机组通过检查航图中所选航路点的定位数据（例如：到导航台的距离和方位）进行完整性检查。

4.2 RNAV 飞行程序所使用的坐标数值应符合有关要求，以保证使用的坐标系和数据满足程序的需要。

4.3 程序设计和所需导航设施（包括考虑是否需要冗余导航设

施)已进行了令人满意的评估和验证,演示了程序的兼容性和飞机具有足够的性能。该评估应包括适当的飞行检查。

4.4 如果程序允许选择不同的导航设施,例如:VOR/DME、DME/DME、GPS等,超障评估要以准确度最差的导航设施为基础。

4.5 对待定程序起关键作用的导航设施(例如对要求的性能是必备的导航设施),或者不能使用的导航设施,必须在相关的航图中注明。这些设施可能包括要求的VOR/DME台。

4.6 监控并保持所需的导航设施工作平常。如果航行资料汇编(AIP)中注明的对于特定RNAV程序起关键作用的导航设施不可用时,及时发布该RNAV程序不可用的航行通告。

4.7 考虑了同一DME支持多个RNAV程序的风险。对于允许飞机仅依靠GPS导航的程序,局方已经考虑了卫星故障或RAIM缺陷造成的多架飞机失去RNAV能力风险的可接受性。

4.8 评估了失去RNAV能力后的风险和应急程序的可行性。必要时,对于特定的RNAV程序,在AIP中注明要求具有两套RNAV系统,例如:RNAV程序在适用的最低超障高度以下或雷达性能不足以支持RNAV时。

4.9 在需要依靠雷达辅助实施应急程序时,已证明其性能对于该目的是足够的,并且在AIP中要求提供雷达服务。

4.10 适用于RNAV运行的无线电陆空通话用语已经公布。

4.11 不符合ICAO附件10规定的导航设施(包括塔康(TACAN),被排除在AIP之外。

5. 系统描述

5.1 水平导航

5.1.1 对于水平导航,RNAV设备能够使飞机沿机载导航数据

库中航路点所确定的航径进行飞行。

5.1.2 RNAV 运行使用下列导航源（顺序不分先后）自动确定飞机水平位置：

- a. 满足程序要求的甚高频全向信标与合装的测距仪（VOR/DME）
- b. 两个或多个测距仪（DME/DME）
- c. 全球定位系统（GPS）
- d. 根据合适的无线电导航设施自动进行位置更新的惯性导航系统（INS）或惯性基准系统（IRS）

注：（1）罗兰（LORAN）C 对于终端区进行不是可接受的导航源。

（2）TACAN 台可包含在机载导航数据库中。如果满足 ICAO 附件 10 的标准并在 AIP 中列出时，它可以作为 DME 的补充。

（3）8.2 段进一步详细说明了惯性导航数据在失去无线电更新短时间内，用于确定飞机位置的使用限制。

5.1.3 导航参数，如至一个航路点的距离和方位等，是根据飞机位置和航路点位置计算的。两个航路点间的轨迹参数提供给导航显示和引导系统，以使飞机沿期望的航径飞行。

5.2 垂直导航（VNAV）

本通告未规定 VNAV 系统的批准标准，只在附件 D 中进行了简单描述，以帮助理解整个导航功能以及 VNAV 与本通告之间的关系。

6. 机载设备要求

以下机载系统的性能审定标准是以第 4 节中的前提条件为基础的。

6.1 准确度

在实施 RNAV 的终端区运行时，机载 RNAV 系统的水平轨迹保持准确度在 95% 的飞行时间内等于或小于 ±1 海里。

注：(1) 航迹保持的准确度取决于导航系统误差（航迹定义误差、位置估计误差和显示误差的组合）和飞行技术误差（FTE）。它相当于 RNP-1 的准确度。

(2) 出于超障目的，离场的 FTE 采用 $\pm 0.5\text{NM}$ （跑道起飞末端的 FTE 采用 $\pm 0.1\text{NM}$ ），起始和中间阶段的 FTE 采用 $\pm 1\text{NM}$ 。

(3) 选择这一性能水平，是为了使目前许多飞机上安装的基于 DME/DME 的 RNAV 系统能够用于根据公布的标准所设计的终端区 RNAV 程序，而无需进一步评估系统的准确度。

6.2 完整性

对于机载系统，同时向两名飞行员显示危险的错误导航或位置信息的可能性很小。

注：(1) 对于终端区 RNAV 运行，危险应该被解释为出现了误导信息没有及时警告，而且在缺少其他线索时，不太可能被飞行员发现。

(2) RNAV 飞行程序设计考虑了飞机及其系统的完整性，并采用了保守的安全裕度，能将风险控制在允许的限度内。

(3) 经批准用于 RNP-1 运行的系统完全满足终端区 RNAV 的运行要求。

6.3 功能的连续性

应该说明机载系统：

6.3.1 失去所有导航信息的可能性很小。

6.3.2 失去所有导航和通信功能后不能恢复的可能性极小。

注：除了 IFR 飞行所要求的设备外，至少还要求一套 RNAV 系统。

7. 功能标准

7.1 要求的功能

表 1 列出并描述了终端区 RNAV 运行所需的最低系统功能。

表 1：要求的功能

序号	功 能 描 述
1	<p>显示要素,例如航道偏离指示(CDI)、(电子)水平姿态指示[(E)HIS],都具有横向偏离显示、向/背指示以及故障指示,作为飞机导航、机动飞行的提前量提示和用于故障/状态/完整性指示的主要仪表。在飞行员的主要视线内可以看到这些指示。用于偏离显示的航道杆应自动协调到RNAV 计算的轨迹上,偏离显示的全刻度偏差适合于所在飞行阶段,并满足要求的航迹保持准确度。全刻度范围可自动设定到一个默认的或从导航数据库获得的值。必须以显示或其它适当方式将全刻度偏差值提供给飞机机组。对于终端区 RNAV 运行,±1NM 的值是可以接受的。可接受的另一方法是飞行机组易于判断的导航地图显示,该显示具有适当的地图比例并且能够提供等效的横向偏离显示。</p>
2	<p>在主要导航仪表上,能向操纵飞机的飞行员连续显示 RNAV 计算的期望航径(DTK)和相对于该航径的飞机位置。</p>
3	<p>当机组人数为两人时,具有使不操纵的飞行员确认期望航径和相对于该航径的飞机位置的方法。</p>
4	<p>一个包含局方公布的现行有效导航数据的数据库,该数据库能够按照定期制(AIRAC)周期进行更新,而且可从中找到 RNAV 程序并装载到 RNAV 系统中。</p> <p>数据的存储精度必须满足航径保持准确度的要求。</p> <p>数据库必须有保护措施,以防止飞行机组修改所存储的数据。</p> <p>注:当从数据库调出 RNAV 程序后,要求 RNAV 系统按照公布的程序飞行。飞行机组可以按照第 10 节的规定修改已经装载到 RNAV 系统的程序和航路。但是,不能修改存储在数据库中的程序,必须保持它们在数据库中的完好性。</p>
5	<p>向飞行机组显示导航数据库有效期的方法。</p>
6	<p>检索和显示存储在导航数据库中航路点和导航设施有关数据的方法。</p>

	法，使飞行机组能够核实要飞的程序。
--	-------------------

序号	功能描述
7	从数据库向 RNAV 系统装载所飞的整个 RNAV 程序的能力。
8	在飞行员主要视线内或在 MCDU 页面上显示正在使用的导航源，以及确定导航系统性能的方法。
9	在飞行员主要视线内或在飞行机组易于观察的 MCDU 页面上提供现行有效航路点的识别。
10	在飞行员主要视线内显示至现行有效航路点的距离和方位。当无法实现时，数据可以显示在飞行机组易于观察的 MCDU 页面上。
11	在飞行员主要视线内或在飞行机组易于观察的 MCDU 页面上显示地速或至现行有效航路点的时间。
12	如果 MCDU 用于支持第 10 节的准确度检查，横向偏离显示的分辨率为 0.1NM。
13	自动调谐用于位置更新的 VOR 和 DME 导航设施，并能够抑制导航设施的自动选择。
14	RNAV 系统具备自动选择（或取消选择）导航源、合理性检查、完整性检查以及人工超控或取消选择的能力。
15	“直飞”功能的能力。
16	自动进行航段排序并为飞行机组提供航段排序显示的能力。
17	执行数据库程序的能力，包括在飞越和旁切航路点的转弯。
18	完成各个航段的飞行，并保持与一下 ARINC424 航径终结编码相一致的航迹能力： 起始定位点（IF） 两个定位点之间的航迹（TF） 至一个定位点的航道（CF） 从一个定位点至一个高度的航道（FA） 直飞一个定位点（DF）
19	在飞行员主要视线内提供 RNAV 系统（包括相关的导航源）故障指

	示。
--	----

序号	功能描述
20	对于使用多个导航源的系统，如果主导航源故障，能自动转换到备用导航源。 注：这不妨碍采用人工选择导航源的方法。
21	显示导航信息的备用方法，该方法足以执行第 10 节中的检查程序。

7.2 建议的功能

表 2 列出并描述了终端区 RNAV 运行中建议的系统功能。

表 2： 建议的功能

项目	功能描述
1	能飞一个与原来有效航路平行、但向左或向右偏置的航径。系统应该以 1NM 为增量，提供一个至少 20NM 的偏置距离。在偏置方式下使用时，应该向飞行机组提供明确的指示，显示与偏置航径和偏置参考点有关的参数（例如：航迹横向偏离、未飞距离）。偏置不应造成航路不连续、航径几何构型不合理或越过起始进近航路点。在偏置航径结束之前，应该向飞行机组提供指示，使其有足够的时间返回到原来有效的航路上。一旦平行偏置生效，应对飞行计划中所有航段保持有效，直至自动删除，或飞行机组输入一个直飞航路或人工将其取消。 注：此功能的目的是使空管部门（ATC）为机动飞行而许可的偏置成为可能（例如因为气象原因的偏置），而非用于固定偏置。固定偏置在导航数据库中作为单独的平行航路公布和编码。
2	以明确的方式指示 RNAV 系统与飞行指引仪和/或自动驾驶仪的耦合。
3	基于气压输入的垂直导航能力。（参见附件 D）
4	对于使用 IRS 支持的 DME/DME 更新的 RNAV 系统，在起飞滑跑开始时有自动更新位置的功能，包括起飞滑跑实际开始点与公布的跑道入口有差别时（即起飞位移），输入一个偏移距离的能力。

5	在飞行员主要视线内显示导航模式。
项目	功能描述
6	<p>完成各个航段的飞行，并保持与一下 ARINC424 航径终结编码相一致的航迹的能力：</p> <p>等待航线至一个人工终止点（HM）</p> <p>等待航线至一个高度（HA）</p> <p>等待航线至一个定位点（HF）</p> <p>固定半径至一个定位点（RF）</p> <p>注：（1）航径终结编码在 ARINC 规范 424 中有明确说明。</p> <p>（2）RF 航段是 RNP-RNAV 系统特有的，而其它航段类型可存在于非 RNP 系统中。</p>

8. 可接受的适航符合性方法

8.1 概述

对于特定设备的安装，本节的适航评估应该与第 10 节中正常和应急程序的运行评估一起进行。下列符合性指南是以按照局方对仪表飞行规则（IFR）飞行的要求进行了飞机设备安装为前提条件。

8.1.1 新装或改装

在演示相应的符合性时，应注意以下几点：

a. 申请人应向局方提交一份符合性声明，表明是如何满足本通告要求的。声明应以项目实施初期局方认可的计划为依据。计划中应确定要提交的审定数据，审定数据应包括系统描述和从下述段落要求的工作中得到证据。

b. 对于所需的功能和安全性，其适航要求的符合性可通过设备的认证、系统安全分析、适当的软件设计保障水平的验证、性能分析以及结合地面和飞行测试进行演示。为了得到批准，应提交用于证明符合本通告第 6 节和第 7 节标准的设计数据。

c. 应对驾驶舱内 RNAV 系统的使用以及水平和垂直引导信息的

显示方式进行评估，以表明飞行机组出现差错的风险已经降至最低。特别是进入最后进近过程中，需要考虑向飞行机组同时提供 ILS 和 RNAV 信息的显示。

d. 应对与传统导航源和 RNAV 系统有关的设备故障情况进行评估，以表明在 RNAV 系统故障后，有足够的备用导航方法可用，而且交叉转换不会导致误解或不安全的显示构型。评估还必须考虑在转换过程中失效的可能性。

e. 应评估 RNAV 系统与飞行指引仪/自动驾驶仪的耦合布局，以表明具有兼容性，并且工作模式（包括 RNAV 系统故障模式）能够清楚地向飞行机组指示。

f. 为了符合第 7 节表 1 第 18 项和表 2 第 6 项的要求（如适用），应表明在无需人工干预的情况下执行所有航段类型的可行性。例如：当切入一个 CF 航段时，无需脱开 RNAV 方式再人工选择航道。这并不排除必要时的人工干预。

8.1.2 已经安装

申请人需要向局方提交一份符合性声明，以表明现有安装是如何满足本通告要求的。符合性的认可，可通过检查安装的系统，确认其具备所需的特点和功能。性能和完整性标准，可通过参考飞机飞行手册的声明或其它适用的批准以及支持的审定数据来确定。如缺少此类支持性材料，需要进行补充分析和/或测试。必要时应对飞机飞行手册进行修订。

8.2 惯性系统数据的使用

如果用于自动位置更新的导航源不可用，在短时间内允许使用惯性系统数据作为定位的唯一方法。在此类运行中，如果没有位置完整性指示，申请人必须确定仅使用惯性系统数据保持所需准确度的持续

时间。需要考虑终端区运行的特点并在应急程序中说明。

8.3 GPS 设备的使用

8.3.1 GPS 设备的安装应当满足中国民航规章（CCAR）TSO-C114 和 TSO-146 以及 JTSO-C129a 的要求。必须提供接收机自主完整性监视（RAIM）或作为多传感器导航系统一部分的完整性监视的等同方法。

8.3.2 建议使用带有卫星故障探测和排除（FDE）能力的 GPS 来提高功能的连续性。

8.4 设备的混合使用

安装带有不同机组界面的区域导航系统很容易造成困惑，并且不同系统的使用方法和显示方式的不一致会带来问题。有时候混合使用相同设备的不同版本时也会带来问题。对于进近运行，不允许使用混合 RNAV 设备。作为最低要求，必须考虑一下潜在的不兼容性，特别是当机载设备具有交叉耦合能力时。

8.4.1 数据输入：两个系统必须具备一致的数据输入方法以及完成相同任务时相似的操作程序。应针对任何差别评估飞行员工作负荷量。如果使用了错误的程序（例如：错误地将一侧系统的数据输入程序应用到另一侧），一定不能有关误导性信息，而且错误必须易于发现并改正。

8.4.2 航道偏离指示器（CDI）刻度比例：必须一致或显示。

8.4.3 显示符号和模式信号牌：一定不能有不一致的符号或信号牌显示（例如：同一符号用于两个不同的目的），而且要专门评估存在的差异可能会造成的潜在混淆。

8.4.4 模式逻辑：设备内部模式和该设备与飞机其它部分的界面必须是一致的。

8.4.5 设备失效:一个设备的失效不能产生误导的信息。

8.4.6 显示的数据;主要导航参数的显示必须使用一致的设备
和一致的符号。主要信息显示的任何不一致将不被批准。

8.4.7 数据库差异:不允许数据库中存在差异。

9. 飞机飞行手册

9.1 对于新的或改装的飞机,适用的飞机飞行手册(AFM)或飞行员使用手册(POH)应至少提供一份声明,其中确认了设备和飞机的制造或改装标准经审定满足终端区 RNAV 运行要求,或具备 RNP-1 或更高的能力。同时,在其它经批准的使用或培训手册中应提供所安装系统的详细描述以及相关的使用说明和程序。

9.2 如果在其它批准的使用或培训手册中缺少合适的资料,则涵盖 RNAV 运行的相应修订或补充资料应当包含在飞机飞行手册或飞行员使用手册(以适用的为准)的以下章节中:

- 限制
- 正常程序
- 非正常程序
- 应急程序
- 性能

9.3 对于已经安装了 RNAV 系统但在飞机飞行手册或飞行员使用手册中未定义,或对系统能力没有明确说明的现有飞机,作为对飞机制造商给出更改清单或补充文件的一种备选方法,营运人可根据与局方的协议,采用以下任一方式:

- a. 提交一份 8.1.2 段中所要求的符合性声明,连带一份按照 9.1 段中的指导原则,使用附件 E 中给出的模板格式的建议补充件;或
- b. 提交一份 8.1.2 段中所要求的符合性声明,连带一份建议的运行规范,后者包含了通常包括在飞行手册中的等效信息。

9.4 批准用于RNP运行的系统具有超出RNAV运行要求的能力。这些系统通过对包容性完整性检查和通过获得预计位置偏差,使飞行机组具有更好的准确度意识,从而具有更高的导航完整性。因此,可以使用飞机飞行手册中对特定RNP的描述来确定是否具备所需的RNAV能力。

10. 运行标准

10.1 总则

10.1.1 如适用,需要根据8.1.1(c)到(f)或8.1.2段的标准和基本原理进行运行评估,以确认营运人的正常和应急程序充分利用了所安装的特定设备。

10.1.2 营运人可以使用以下指南制定适合飞机安装和飞行环境的运行程序。应注意,使用终端区RNAV程序除了需要得到适航批准,还应得到运行批准。运行批准将以营运人合格审定的程序并以批准运行规范的形式进行(运行规范标准格式见附件G)。

10.2 正常程序

10.2.1 飞行前计划

10.2.1.1 在飞行前计划阶段,应证实运行(包括任何非RNAV的应急程序)所需的导航设施在预计运行期间是可用的。应证实具有所飞航线必备的机载导航设备。机载导航数据库应适合运行所在地区,并包括导航设施、航路点以及起、降机场和备降机场的飞行程序。

10.2.1.2 已获得区域导航适航和运行批准的营运人,应在其飞行计划(FPI)第10项中填写P,表明机载设备具有RNAV能力并已获批准。

10.2.1.3 如果主管空域当局在AIP中规定某个特定的RNAV程序要求双套RNAV系统,则必须核实具备双套RNAV系统。该要求通常适用于程序低于适用的最低超障高度或者雷达覆盖不足以支持

RNAV 运行的情况。这也考虑了终端区运行特殊的潜在危险和丧失 RNAV 能力后应急程序的可行性。

10.2.1.4 如果只使用单独的 GPS 实施 RNAV 程序,应证实具备 RAIM 功能, 并应得到卫星不可用具体情况最新通告。

10.2.2 离场

10.2.2.1 系统初始化时, 飞行机组必须核实导航数据库是有效的并证实飞机位置输入正确。应将航图或其它适用文件与地图显示(如有)和 MCDU 对比, 检查有效的飞行计划。这包括核实航路点顺序、航迹角度和距离的正确性、高度和速度限制、哪些是旁切航路点和飞越航路点。如果程序要求, 检查核实数据更新所使用的特定导航设施, 或者核实排除一个特定的导航设施。如果怀疑数据库中程序的有效性, 则不应使用该程序。

注: 作为最低标准, 检查适用的地图显示即可以达到离场检查的目标。

10.2.2.2 不允许飞行机组在 RNAV 系统中以人工输入的形式建立新的航路点, 因为这会使 RNAV 程序无效。终端区的航径修改可以采取雷达航向或“直飞”的形式, 这可能包括在飞行计划中插入数据库中的航路点, 机组必须能够及时做出反应。

10.2.2.3 起飞前, 机组应证实 RNAV 系统可用并工作正常, 如适用, 核实已经输入了正确的机场和跑道数据。

10.2.2.4 除非提供实际起飞位置自动更新, 否则机组应根据情况通过人工跑道入口或者交叉点更新的方法来保证在跑道上的初始化。这是为了防止起飞后任何不适当或无意的的位置偏移。当使用 GPS 时, 开始起飞滑跑前必须收到信号, 可以使用 GPS 位置代替跑道更新。

10.2.2.5 在执行程序期间并且可行时, 应通过使用传统导航

设备的飞行显示结合 MCDU 进行交叉检查，监视飞行过程中导航的合理性。如适用，机组程序需要包括监视确认惯性系统的自动更新，以确保没有数据更新的时间不超过允许的限制（参见 8.2 段）。

10.2.2.6 如果没有进行 10.2.2.4 段所述的初始化，应采取传统导航方式起飞。开始使用 RNAV 程序的位置应在飞机进入 DME/DME 覆盖区后，并且有足够的时间获得更新。

注：如果程序设计是按传统方法开始，则在航图中标出开始 RNAV 程序的最晚点。如果驾驶员选择使用传统方法开始 RNAV 程序，航图中不会有开始 RNAV 程序的最晚点的标注。

10.2.3 进场

10.2.3.1 在开始进场阶段之前，机组应证实已输入了正确的终端区程序。应将航图与地图显示(如有)和 MCDU 进行比较，检查有效的飞行计划。这包括核实航路点顺序、航迹角度和距离的正确性、高度和速度限制、哪些是旁切航路点和飞越航路点。如果程序要求，需要检查核实数据更新所需排除的特定导航设施。如果怀疑数据库中程序的有效性，则不应使用该程序。

注：作为最低标准，检查适用的地图显示即可达到进场检查的目标。

10.2.3.2 不允许机组以人工输入的方式建立 RNAV 系统的新航路点，因为这会使 RNAV 程序无效。

10.2.3.3 如果需要应急回到传统进场程序，机组应做好必要的准备。

10.2.3.4 在执行程序期间并且可行时，应通过使用传统导航设备的主飞行显示结合 MCDU 进行交叉检查，监视飞行过程中导航的合理性。特别是对基于 VOR/DME 的 RNAV 程序，应显示和检查用于程序设计的基准 VOR/DME 台。对于没有 GPS 更新的 RNAV 系统，在到达

起始进近定位点 (IAWP) 前的下降过程中, 需要进行导航合理性检查。对于基于 GPS 的 RNAV 系统, 无完整性警告被认为是满足要求的。如果上述检查没有通过, 则应使用传统程序。

注: (1) 例如, 当可行时, 显示从 RNAV 系统到一个 VOR/DME 的方位/距离, 并将结果与无线电磁指示器 (RMI) 读数进行比较 (选择同一个 VOR/DME)。

(2) 对某些系统来说, 准确度可根据导航模式或精度模式来推断。

(3) 对于 RNAV 准确度检查, MCDU 只显示整数而不能显示精确的数值时, 有必要采用其它检查方法。

10.2.3.5 终端区的航径修改可以采取雷达航向或“直飞”的形式, 这可能包括插入从数据库中调出的机动航路点, 机组必须能够及时做出反应。不允许机组使用数据库以外的临时航路点、人工输入定位点或修改数据库中的程序。

10.2.3.6 无论采取何种飞行方式, 都应遵守公布的高度和速度限制。

注: 附录 D 提供了垂直导航的进一步信息。

10.3 应急程序

10.3.1 营运人应制定应急程序, 解决下列情况下的警戒和警告:

- a. RNAV 系统部件失效, 包括影响飞行技术误差的部件 (例如: 飞行指引仪或自动驾驶仪失效)。
- b. 多个系统失效。
- c. 导航源失效。
- d. 依靠惯性导航超过规定的时间限制。

10.3.2 飞行机组应向空管部门报告有关导致 RNAV 系统失去

所需的导航能力的任何问题，以及建议的行动。

10.3.3 一旦出现通信失效，机组应按照公布的通信失效程序继续执行 RNAV 程序。

10.3.4 一旦失去 RNAV 能力，机组应采用应急程序，使用其它导航方法，这可能包括使用惯性导航系统。

10.4 事件报告

在飞行运行中发生影响或可能影响 RNAV 正常运行的事件时，航空公司应当在 10 个日历日内报告所在地区管理局主任运行监察员。

例如：

a. 导致以下情况的飞机系统故障：

(1) 与从惯性导航模式过渡到无线电导航模式无关的导航误差（例如：地图飘移）。

(2) 由于不正确的数据或导航数据库编码而引起的重大导航误差。

(3) 非驾驶员输入引起的水平或垂直飞行航径的意外偏离。

(4) 没有失效警告的重大错误导航信息。

(5) 全部或多个导航设备失效。

b. 与从惯性导航模式过渡到无线电导航模式无关的地面导航设施所引起的重大导航误差问题。

10.5 飞行机组训练

营运人应向飞行机组提供适当的有关 RNAV 运行的训练、简介和指导材料。这应涵盖 10.2 段和 10.3 段确定的正常和应急程序。训练（含复训）和熟练检查包括 RNAV 程序的使用。营运人应保证训练手册中包括有关 RNAV 运行的合适内容。作为最低标准，表 3 中列出的项目应包括在训练手册里。

表 3：RNAV 训练科目

科 目
RNAV 理论
RNAV 限制
<p>航图、数据库和机载电子设备等方面，包括：</p> <p>航路点命名概念。</p> <p>RNAV 航径终结编码概念，特别是：</p> <p style="padding-left: 40px;">“CF” 航径终结编码的使用。</p> <p style="padding-left: 40px;">“TF” 航径终结编码的使用。</p> <p>旁切和飞越航路点。</p>
<p>RNAV 设备的使用包括：</p> <p>从数据库中调出一个程序</p> <p>导航源的核实与管理</p> <p>飞行计划的灵活修改</p> <p>不连续问题的解决</p> <p>相关数据的输入，例如：</p> <p style="padding-left: 40px;">风</p> <p style="padding-left: 40px;">高度/速度限制</p> <p style="padding-left: 40px;">垂直剖面/垂直速度</p> <p>程序的飞行训练</p> <p>水平导航模式和相应的水平操纵技巧的使用</p> <p>垂直导航模式和相应的垂直操纵技巧的使用。</p> <p>在程序不同阶段自动驾驶仪、飞行指引和自动油门的使用</p>
RNAV 的无线电通话用语
与 RNAV 无关的系统故障时对 RNAV 运行的影响（例如：液压失效或发动机

失效)。

10.6 数据库的完整性

10.6.1 在导航数据库生效日期之前，作为最低标准，营运人必须进行导航数据库的完整性检查。这种检查是在航行情报服务、导航数据库供应商或导航设备生产商所进行检查以外的额外检查。完整性检查需要确认导航数据库和所公布的图表、程序之间的任何缺陷。

10.6.2 导致程序无效的缺陷必须报告导航数据库供应商，营运人必须通知机组禁止使用受影响的程序。

10.6.3 为协助数据库完整性检查，可以使用具有附录 B 所规定功能的合适工具。

10.7 飞行运行文件

10.7.1 飞机飞行手册、机组使用手册和检查单的修订必须考虑本通告 9.1、9.2、9.3 段规定的内容和 10.2、10.3 段要求的运行程序。营运人应及时修订其运行手册以体现相关的 RNAV 程序和数据库检查政策。作为批准过程的一部分，手册和检查单需提交局方审查。

10.7.2 营运人应为 RNAV 运行提出修改最低设备清单(MEL)的建议。

附件 A 术语表

以下是本通告所使用的主要术语的定义。

区域导航(RNAV): 允许飞机在任何期望的航径上飞行的一种导航方法。

准确度: 在给定时刻, 预计的、测量的或期望的位置和/或速度与其真实位置或速度的符合程度。导航性能的准确度通常体现为系统误差的统计值, 并规定为是可预测的、可重复的和有关联的。

可用性: 系统在规定的覆盖区域内提供可用服务的能力。它定义为系统向机组、自动驾驶仪或其它管理飞机飞行的系统提供可靠导航信息的时间比例。

功能的持续性: 整个系统在运行时不受意外干扰完成其功能(包括保持飞机位置在指定空域内的所有必需要素)的能力。

完整性: 当系统不适用于导航时, 系统向用户提供及时警告的能力。

接收机自主完整性监视(RAIM): GPS 接收机/处理器只使用 GPS 信号或有高度增强的 GPS 信号来确定 GPS 导航信号完整性的一种技术。这种技术是通过检查冗余伪距测量的一致性而实现的。接收机要执行 RAIM 功能, 除了导航所需的卫星外, 还必须至少接收到另外一颗卫星的信号。

垂直导航: 使用飞机高度表、外部飞行航径基准或两者结合, 使飞机沿垂直剖面飞行的一种导航方法。

附件 B 数据库完整性检查工具规范

数据库完整性检查工具是一种使营运人对导航数据库中特定的数据区域进行独立检查以保证其完整性的软件工具。

该工具应包括以下功能：

- a. 允许用户指定要求检查的数据区域和监视的关键数据项。
- b. 发现所监视数据项的任何变化，并生成报告。
- c. 提供全部数据的历史记录以支持构型控制。
- d. 保持所有对数据库的操作记录，且该记录不可更改。
- e. 通过跟踪所发现差错的比率来进行数据库的数据质量和质量水平改变的分析。
- f. 提供一种灵活的数据输入界面，能对不同供应商提供的数据库进行完整性检查。

附件 C 从传统终端区程序进展到 RNAV 程序

从目前的传统终端区程序过渡到未来的 RNP-RNAV 程序需要考虑下述步骤：

a. 传统程序

传统程序设计使用 VOR 径向线、NDB 方位线、DME 定位点/弧和 ILS。使用传统方法飞行(VOR、DME、ADF 和 ILS)。

b. 由 RNAV 系统执行按照 ARINC424 规范编码的传统程序

使用传统程序设计但程序以 ARINC424 编码的形式存储在导航数据库里。

c. 符合 RNAV 标准的传统程序

该程序是为满足使用诸如 VOR/DME、DME /DME 和 GPS 导航源的 RNAV 标准而专门设计的传统程序。此程序按常规程序公布，可参考 VOR 径向线、NDB 方位线和 DME 定位点。但是，它具有定义 RNAV 航径的相关航路点。这样就解决了 b 段中使用 RNAV 系统飞行传统程序时的不确定性/近似性，并保证了预定轨迹在地面投影的可重复性。

注：上述是取得可预计航迹保持的第一步，这是通过在导航数据库使用一致和正确的编码、公布航路点和使用旁切航路点提前转弯而实现的。

d. RNAV 程序（不是 RNP）

该程序是使用诸如 VOR/DME、DME /DME 和 GPS 等导航源而设计的 RNAV 程序。航路点间的距离符合国际民航组织《航行服务程序-航空器运行》(DOC8168)最小距离要求。这个程序标识为 RNAV 程序，而且应公布设计所使用的导航源。

e. RNP-RNAV 程序

该程序是根据其 RNP-RNAV 标准设计的，标识为 RNP-RNAV 并可用于所有适用的导航源，提供相应的超障保护。

附件 D 垂直导航

a. 尽管本通告没有确定垂直导航系统的批准标准，以下提供的简要说明有助于理解整个导航功能以及 VNAV 与本通告的关系。机组应了解垂直导航方式和/或速度管理的应用，特别是在连续下降剖面时。

b. 垂直导航时，系统将所确定的垂直位置（气压高度）与期望的垂直剖面进行比较，该期望的垂直剖面是根据所飞航路或程序以及从机载导航数据库中选择的高度数据、季直角度或垂直飞行剖面中得到的。将所期望的垂直剖面及其与确定的垂直位置的差异输出到以下几个系统从而按照期望的剖面飞行：

- 垂直剖面偏离指示
- 垂直剖面显示
- 自动推力系统
- 飞行指引仪
- 自动驾驶仪

c. 某些系统可以提供确定优化的爬升和下降剖面的能力，该剖面是基于飞机的性能特点（包括发动机性能）、飞机重量、飞行速度、主要的气象条件、营运人成本限制以及与特定的进场/进近/离场程序中公布的高度和速度限制来确定的。

d. 对 RNAV 来说 VNAV 能力是可供选择的。在提供充分的驾驶舱信息和适当的机组训练后，可以用传统的方法人工飞行公布的下降剖面。

e. 除非飞行公布的 VNAV 程序，否则两个高度限制之间的垂直剖面取决于驾驶员的决定。但机组应尽可能地跟踪最佳垂直剖面。机组应该知道有多种方法可以跟踪剖面。如果有公布的 VNAV 程序，机组则应按公布的限制飞行。

f. 本通告中 GPS 仅适用于水平导航，不适用于垂直导航。

附件 E 飞机飞行手册更改单模板

(飞机型号)飞机飞行手册[或适用的机组使用手册]

文件参考(X……X)

(机构名称)

更改单号:(…)期号:(…)

飞机序列号:(…)注册标志:(…)

符合区域导航标准

改装号:(X…X, 如果适用)

审定的额外限制和信息

此处所包含的限制和信息是对飞机飞行手册的补充，如果与现行手册中相关内容有矛盾时，以此为准。

限制区域导航系统(XXX 系统)仅满足 CAAC 咨询通告:

AC121-在终端区实施区域导航的适航和运行批准。

插入到飞机飞行手册前面部分(…), 页(…), 而且修改记录页也作相应的修改。

签署:

日期:

编写飞机飞行手册更改单的注意事项

a. 补充/更改单的编写要符合飞机生产商提供的飞机飞行手册或其参考手册的尺寸和格式，最好不使用图片缩小的方法。

b. 如果需要可以包括公司标记。

c. 每一更改单必须能在所参照的飞机飞行手册中明显识别。

d. 在手册前部应提供变更页记录。

e. 机上飞机飞行手册应增加飞机标识(注册号等)。当同一飞机飞行手册文件涉及到几架有同样设备的飞机时，每架飞机都应配备相同的更改页。

f. 除了模板上规定的限制外，如果在其它经批准的运行或训练手册中缺少合适的材料，则对飞机飞行手册或飞行员使用手册的以下章节进行合适的修改或补充以包括 RNAV 运行的内容：

- 正常程序
- 非正常程序
- 应急程序
- 性能

附件 F 运行规范

中国民用航空总局

运行规范

CAAC 格式批准号

OPERATIONSSPECIFICATIONS

AC-121-001

C063 使用区域导航系统进行公布的RNAV运行（ 年 月 日）。批准合格证持有人在本运行规范中批准的区域导航系统进行公布的RNAV仪表离场、进场、起始进近程序，并应按照本运行规范的规定进行运行。

a. 批准的飞机和设备 批准合格证持有人使用如下飞机和区域导航系统进行公布的RNAV仪表离场、进场、起始进近运行。

飞机型别	区域导航系统（厂家/型号）

b. 特别限制

（1）合格证持有人必须按经批准的训练大纲对所使用的设备和特殊程序提供训练，否则不得在实施区域导航的终端区实施区域导航运行。

（2）在终端区实施区域导航运行的飞行机组成员必须按照合格证持有人经批准的训练大纲完成了训练，并取得资格，经合格证持有人的检查员或局方监察员检查，对于使用所安装的区域导航系统完成终端区区域导航运行是合格的。

- 1 由中国民用航空总局颁发。
- 2 本运行规范在中国民用航空总局指导下批准。
主任运行监察员[签名]:
- 3 批准生效日期: 年 月 日
- 4 合格证持有人接受本条运行规范。

合格证持有人代表签名: 职务: 日期: 年 月 日

生效日期: 年 月 日 C063 运行合格证号:
公司

OPSPECS001