



第十二次空中航行会议

2012 年 11 月 19 日至 30 日，蒙特利尔

议程项目 1: 处理系统一体化、互用性及统一化等挑战的战略问题，以支持国际民用航空“一个天空”的概念

1.1: 全球空中航行计划 (GANP) —— 全球规划的框架 c) 导航路线图

先进的所需导航性能规范

(由欧洲联盟主席国代表欧洲联盟及其成员国¹;
由欧洲民用航空会议的其它成员国²;
由欧洲空中航行安全组织的成员国提交)

摘 要

先进的所需导航性能规范自 2001 年以来一直在欧洲地区发展完善中。该规范纳入了前不久出版的未经编审的升级版新版《基于性能的导航手册》，并成为欧洲民用航空会议下一导航步骤运行要求的基础。

行动: 请会议同意第 7 段中的建议。

1. 引言

1.1 欧洲区域导航技术的战略方向设想逐步通过所需导航性能规范从区域导航发展到 4 维导航。这是与国际民航组织的全球通信导航监视/空中交通管理战略和新一代空运系统及欧洲单一天空空中交通管理研究项目的战略相一致的。

¹ 奥地利、比利时、保加利亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、爱尔兰、意大利、拉托维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典和联合王国。所有这 27 国均为欧洲民用航空会议的成员国。

² 阿尔巴尼亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、克罗地亚、格鲁吉亚、冰岛、摩尔多瓦、摩纳哥、黑山、挪威、圣马力诺、塞尔维亚、瑞士、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其和乌克兰。

2. 背景

2.1 在 1998 年实施 RNAV 5 之后，欧洲空域规划者发现需要增加终端空域和航路空域的导航能力。

2.2 因此，2000 年公布了精密区域导航规范，随后，为满足 2015 年至 2020 年期间高密度交通的需求，2001 年至 2010 年间在欧洲空中航行安全组织各集团中对运行需求进行了广泛的探索研拟。包括在这些集团中的利害关系者是空中航行服务提供者、国家安全局、国际航协、通用航空、军事运营商、中欧功能空域区划组织 (FABEC³) 和欧洲空中航行安全组织专家。

2.3 在所有上述情况中，发现有几乎相同的运行要求：主要要求涉及缩小航路和终端的航路间隔及控制沿这些平行航路和终端航路的转弯性能。对这些主要要求进行了大量评估，证实在欧洲航路空域将航路间隔从 10 海里缩小为 6—7 海里和在终端空域实现航路间隔 5 海里，将可产生巨大的容量和飞行效率效益。

2.4 在所有运行要求的探索研拟中，都把整个空域的统一航空器性能作为运行环境的基础。行动方案仍然是，通过一项指令要求实现这种统一性，一项指令要求是确保运营人进行装备和确保空中航行服务提供者重新设计其空域以取得这些容量和效率效益的唯一方法。这一点在下文 3.4 节中加以详述。

注：RNAV 5 是通过一项空域指令要求实现的，该项空域指令源于一个在整个欧洲空域统一应用系统的需要而发布的。通过实施工作增加了空域容量，证实了这方面的业务案例。精密区域导航 (~RNAV 1) 不是作为一项指令实施的，而是规定作为在终端空域实施区域导航以避免将 RNAV 5 扩大至终端区的一种手段来实施的。这一做法是经过分析，证实在欧洲所有终端空域没有统一适用精密区域导航的业务案例之后采取的。这一缺少强制实施的做法导致产生了一个僵局：没有指令要求，运营人便没有进行装备，空中航行服务提供者便没有公布程序。因为没有程序，运营人便没有进行装备的动力；因为运营人没有进行装备，空中航行服务提供者便没有公布程序。这种情况导致事情缺乏进展。

2.5 最近 15 年来进行的实时模拟始终一再证实，空中交通管制需要航空器导航性能‘合格’能力在一空域内是统一的。这是因为一航空器所需的导航性能 (如先进的所需导航性能) 构成空中交通服务航路 (包括标准仪表离场/标准终端进场航路) 如何设计和空中交通服务航路设在何处的基础。如果机队的导航性能合格条件不标准化，便需要不同的空中交通服务航路 (包括标准仪表离场/标准终端进场航路)，即为该空域批准的每一导航性能的一套航路。除其他原因外，由于下列原因，这种导航性能组合对空中交通管制管理来说是困难的：

- a) 空中交通管制系统输送不同航空器能力的局限性；
- b) 空中交通管制与需要根据航空器合格条件发布不同 (特定) 放行许可有关的工作负荷；
- c) 需要复式航路以满足不同导航性能的需要；

³ 在欧洲单一天空下，欧洲有九个功能空域区，其中最大的功能空域区是中欧功能空域区，中欧功能空域区包括德国、法国、比利时、荷兰、卢森堡和瑞士 —— 通常被称为“核心区”的欧洲交通最密集的地区。

- d) 处理不同航路选择的导航数据库中有限的数据存储位置;
- e) 与空中交通管制错误辨识航空器能力从而发布一不正确放行许可的可能性有关的安全风险; 和
- f) 与飞行员可能选择错误航路有关的安全风险。

2.6 基于这一现实, 有必要就基于性能的导航, 特别是就在仍待商定的一飞行高度层以上的欧洲航路空域的先进所需导航性能, 考虑发布一项空域指令。

2.7 总起来说, 由于运行要求, 最终确定了可满足空域需要的 7 种可能的机载导航功能。这些功能包括所需导航性能需要 (含机载性能监测和告警); 固定半径过渡 (FRT) 和至定位点半径 (以使转弯时可保持平行所需导航性能航路之间的距离); 区域导航等待; 战术横向偏移; 要求到达时间 (RTA) 功能和垂直导航 (VNAV)。已将这些功能性提交国际民航组织的基于性能的导航研究小组, 供纳入被称为先进所需导航性能的新的导航规范。

3. 导航功能要求的国际适用范围

3.1 自从在所需导航性能特别运行要求研究小组——基于性能的导航研究小组对先进的所需导航性能进行评定以来, 已确保了先进的所需导航性能规范与欧洲单一天空空交通管理研究发展中的欧洲的进展的协调一致。(将先进的所需导航性能的构成要素纳入了工作包 15.3.1 (基础设施) 和 4.7.3 (航路间隔)。

3.2 虽然上述要求是在考虑到欧洲应用的情况下制定的, 但是并非所有地区都具有类似的要求。因此, 在将先进的所需导航性能提交基于性能的导航研究小组时必须寻求全球一致。

3.3 迄今, 为了确保先进的所需导航性能在欧洲地区以外的全球互用性和使现有能力能够早日应用于欧洲机队, 已对功能要求进行了统一协调。因而有必要对欧洲的要求作某些修改, 有必要逐步增加某些要求和为其他地区创建一些选项。目前这已导致确定:

- a) 要求全球导航卫星系统平台、区域导航等待、横向偏移、至定位点的半径和单一飞行管理系统的规范的核心功能。该核心功能在欧洲是可及时实现的; 和
- b) 较后适用固定半径过渡、要求到达时间和垂直导航的更多功能要求, 这些功能在大多数机队只在较后时日才可具备, 但是预计在某些地区或区域仍会成为必要的功能。

3.4 欧洲空域要求的一个重要方面是需要供航路运行的一个统一空域, 需要导航能力, 以便能够在直线飞行航段和转弯航段缩小航路间隔。因此, 欧洲实施先进的所需导航性能预计不仅要求在欧洲实施的核心所需导航性能, 还要求固定半径过渡。此外, 还打算规定从仍待商定的一个日期, 在 X 高度层以上的欧洲航路空域采用先进的所需导航性能, 但是考虑到需要提前 7 年通知, 这一仍待商定的日期不可能在 2019 年之前。一项关于基于性能导航的欧中单一天空互用性实施规则 (考虑先进的所需导航性能的性能要求和功能及所需导航性能进近规范) 正在欧盟委员会的主持下同各利害关系方充分协商制定中 (见下文第 5 节)。适航性要求和核证也将是必要的。

3.5 预计业已在欧洲一些地区采用的自由航路运行在整个高空空域将会增加。然而，在空中交通较密集的一些欧洲地区仍然是固定航路结构，采用固定航路结构要确定航路点，以便确保航路避开限制空域。因此，即使自由选择航路广泛成为可能，也将仍然需要具有固定半径过渡的紧密间隔航路。

4. 先进的所需导航性能的好处

4.1 先进的所需导航性能不像任何其他基于性能的导航规范，旨在解决飞行途中、终端和进近阶段运行的需要和离线应用。这样，可通过与目前大不相同的对航空器的合格性进行单一评估减少运营人的资格认证和运行审批费用。经过一段时间之后，随着诸如固定半径过渡和要求到达时间像到达时间控制 (TOAC) 功能一样进一步功能得到加强，适航性批准也会予以修订。

4.2 先进的所需导航性能的实施，虽然旨在适应一项未来欧洲基于性能导航的实施规则 (IR)，但它在欧洲和其他地方拥有更直接得多的应用。先进的所需导航性能的核心性能和功能可扩大诸如 RNAV 1 和 RNP 1 这样的导航规范的性能和功能，以便由标准仪表离场、标准终端进场航路和仪表进近提供在终端空域的更大灵活性，并增加可预测性，从而可提供在噪声方面的环境效益和飞行效率。这样，再加上当前大空运机队普遍具有的其他功能，便可在短期内应用现有的空域设计改进，同时提供一个平台，当诸如固定半径过渡和要求到达时间这样的功能更广泛的普及时，将这些功能纳入导航规范。

4.3 下文中的表显示，基于在雷达监视环境下横向导航精确度为 1 海里的目前规范和先进的所需导航性能可实现的航路间隔。一项 2012 年的研究显示，当横向导航精确度为 0.5 海里时，航路间隔无增益。

↓平行航路/ 基于 →	先进的所需导航性能*		RNAV 1*		RNAV 5
	航路	终端	航路	终端	航路
同向	7 NM	7 NM	9 NM	8 NM	16.5 NM
相向					18 NM
其他					10-15 NM 和增加空中交通管制干预率
转弯航段上的间隔	同上		大于上述间隔 因无固定半径过渡		远大于上述间隔 因无固定半径过渡
* 注：先进的所需导航性能和 RNAV 1 航路间隔是碰撞风险建模的结果；根据一局地实施的安全案例，在局地实施所取得的间隔可能会不同。					

5. 基于性能的导航实施规则

5.1 欧洲空中航行安全组织受托制定关于基于性能的导航互用性实施规则草案，该规则草案将在同各利害攸关方密切协调下规定导航要求，确定在航路空域和终端空域 (包括到场和离场) 以及进近所需的功能。在欧洲实施基于性能的导航概念是增加能力，提高效率，减少环境影响和提高机场利用率

的一项关键技术，目的不仅是为了实现全球互用性，还为了实现欧洲空域的绩效目标和满足欧洲空域的运行需要。

5.2 实施规则的总目标将是，在欧洲空中交通管理网络内统一协调地实施国际民航组织大会 A37-11 号决议。在这方面，发展过程包括分析实施基于性能的导航航路和程序的必要的行动，包括区域导航进近，以便使机载导航能力的效益最大化。

5.3 基于性能的导航实施规则被认为是增加军用机队互用性的一个机会。虽然一些军用系统可满足国际民航组织导航规范的性能要求，但仍有一些差异。承认能够通过欧洲监管过程实现基于性能导航的一些军用系统作为可接受的符合规范的手段可克服过去遇到过的与设备有关的一些问题。

5.4 实施规则草案应该在 2013 年 5 月底之前制定完成。

6. 先进的所需导航性能和《基于性能的导航手册》

6.1 为了获得全球互用性，将在《基于性能的导航手册》中出版发行先进的所需导航性能，以便使其成为各国和监管当局编制必要的核证和运行审批的材料。

6.2 已将一未经编审的升级版新版《基于性能的导航手册》加载于 ICAO NET。

7. 建议

请会议要求国际民航组织鼓励地区规划和实施小组支持早日编制基于性能的导航。