



大会 — 第39届会议

技术委员会

议程项目33：航空安全和空中航行监测和分析

在偏远多山地区的机场实施基于性能导航

(由印度尼西亚提交)

执行摘要

本文件提供了一个运用可用的基于性能导航（PBN）规范应对巴布亚岛（印度尼西亚）机场特定条件的案例研究，作为如何处理偏远多山地区机场非常特殊的空中航行条件的一个例证。

在具有类似情况的其他成员国也存在类似的挑战，因此印度尼西亚希望能够促进国际民航组织的技术工作以及成员国之间的信息交流，从而解决包括制定引导目视进近规范在内的此类空中航行挑战。

**行动：** 请大会：

- a) 注意到印度尼西亚提交的案例研究；
- b) 支持国际民航组织开展相关技术工作，制定适合于偏远多山地区的导航规范（包括引导目视进近）；和
- c) 鼓励存在类似地区的成员国共享信息并致力于制定本地解决方案，同时支持全球范围内的协调统一。

战略目标：	本工作文件涉及安全和空中航行能力和效率战略目标。
财务影响：	将根据2017年 — 2019年经常方案预算中可用的资源和/或额外预算捐款的资源，进行本文件提及的活动。
参考文件：	A37-11号决议：基于性能导航的全球目标

## 1. 引言

1.1 基于性能导航（PBN）的实施已被纳入印度尼西亚民航局的政策优先项，其于 2011 年发布并提交给国际民航组织的基于性能导航行动计划便体现了这一点。印度尼西亚民航局认识到了实施基于性能导航对于增强安全、提高空域容量、提高燃油效率以及减少航空部门排放量的重要性。

1.2 印度尼西亚全境共有 237 个机场。其中 159 个安装有助航设备，78 个机场没有助航设备，52 个机场拥有常规进近程序，而 38 个机场拥有基于性能导航进近程序。

1.3 对于繁忙机场，除了改善安全性，实施基于性能导航是提高空域容量和机场效率的关键。另一方面，对于很多机场来说，对基于性能导航的需求只是出于针对其地形难题的安全考虑，例如巴布亚岛上的大多数机场。

1.4 除了按照国际民航组织 A37-11 号决议的要求在所有国际机场实施基于性能导航之外，对于印度尼西亚来说，为提高运行安全在国内机场实施基于性能导航也已经成为一项国家优先事项。对于多山地区那些难以进入且飞行场特征极为复杂的偏远机场，印度尼西亚民航局对寻找这些机场的安全空中航行解决方案给予了特别关注。

1.5 印度尼西亚正在寻求与存在类似地区（例如阿拉斯加）的其他成员国（例如美国）进行合作，以便制定本地解决方案，同时致力于支持全球范围内的协调统一。

## 2. 案例研究

2.1 印度尼西亚提供了位于巴布亚岛（印度尼西亚）偏远多山地区的埃纳罗塔利机场（海拔 5800 英尺）的案例作为范例。

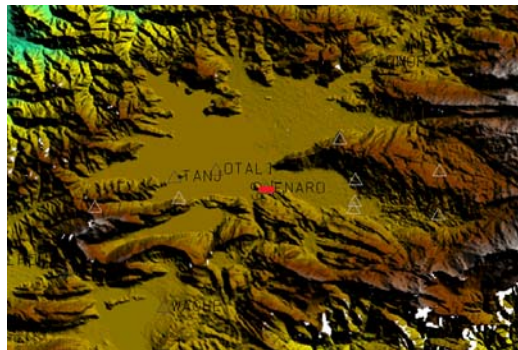


图 1 群山环绕的埃纳罗塔利机场（红色条带）

2.2 在第一次评估中，印度尼西亚民航局试图实施 RNP 进近导航规范作为进近程序，但保护区内的地形使得机场最低标准（超障净空高度（OCH）和能见度）过高，甚至高于目视程序。

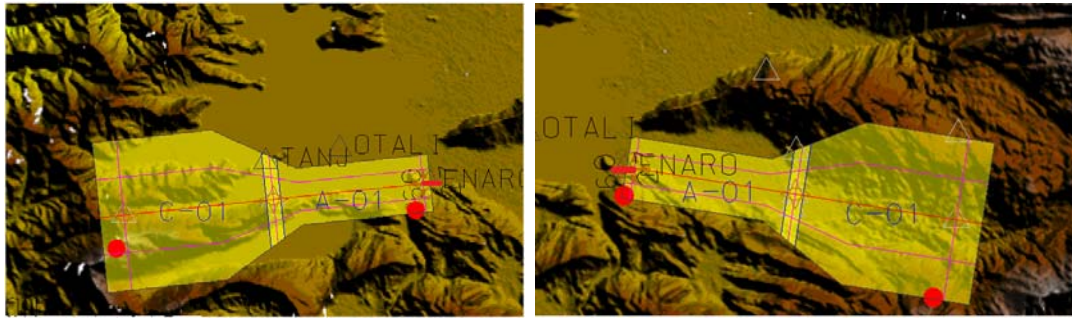
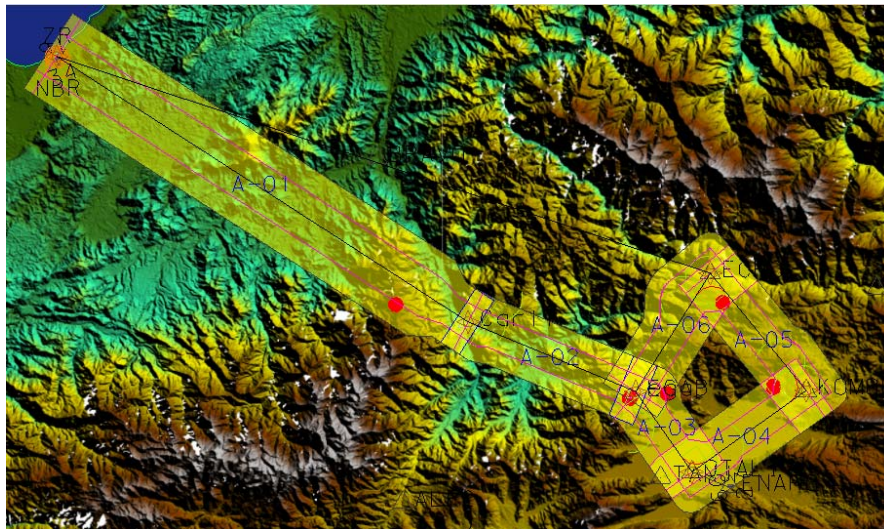


图 2 地形穿过 RNP 进近程序保护区

2.3 在埃纳罗塔利机场，高级基于性能导航规范，例如 RNP AR，由于资源有限以及小型航空器缺乏复杂航空电子设备，在应用上存在一些困难。

### 3. 解决方案的概念

3.1 第一个解决方案是，持续使用 STAR RNP1 概念提供引导，按照仪表飞行规则（IFR）飞行，直至到达与机场的最短距离。用这一概念引导航空器直至到达被称为目视决策点（VDP）的特定点。在这一点上，驾驶员必须能够看到跑道，以继续飞行直至目视着陆。如果驾驶员未能看到跑道，那么驾驶员必须按照复飞路径继续飞行。



航段	NBR – Carlie	Carlie – E-Gap	E-Gap – Otali	Otali – Komopa	Komopa – Echo	Echo – E-Gap
最低高度	9 900英尺	8 100英尺	9 000英尺	9 700英尺	9 700英尺	8 700英尺

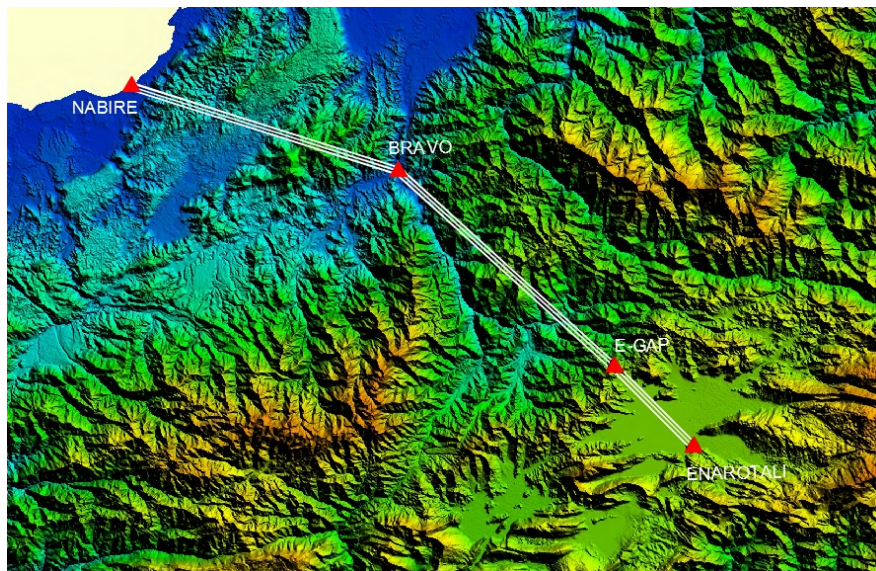
图 3 STAR RNP1 概念的地形图

3.2 这一概念的问题是目视决策点（VDP）的高度仍然在机场海拔之上的约 3 200 英尺处，而该点到机场的距离仅有短短的 3 海里。同时，航空器着陆的最佳下降梯度是 3°或 5.24%或者 954 英尺/3 海里。

3.3 第二个解决方案是使航空器在群山之间低飞。建议驾驶员采用目视飞行规则标准，按照目视飞行规则（VFR）飞行，例如：

- a) 走廊：离障碍物水平距离 600 米，垂直距离 1 000 英尺；和
- b) 能见度：5 000 米

但使用全球导航卫星系统（GNSS）坐标作为方位引导，以替代目视飞行规则中要求采取的地面目视参考。如果我们运用埃纳罗塔利机场案例研究中的建议标准，飞行程序设计将会如下图所示。



航段	Nabire – Bravo	Bravo – E-Gap	E-Gap – Enarotali
最低高度	5 500英尺	7 900英尺	7 700英尺

图 4 利用全球导航卫星系统引导概念的目视飞行规则地形图

3.4 在此概念引导下，到达埃纳罗塔利机场的最低高度约为机场海拔之上 1 900 英尺，距离为 10.5 海里。与第一个概念相比，第二个概念可以让航空器在着陆时获得更好的高度（更低）和更好的距离（更长）。

3.5 这一案例研究由印度尼西亚进行分析，并获得了国际民航组织曼谷地区办事处基于性能导航实施协调小组（PBNICG）专家的支持和投入。

3.6 本文件将其作为一个案例研究，提出适用于偏远多山地区的可能的解决方案。

#### 4. 结论

4.1 具有类似情况的其他成员国也可能存在类似的挑战，因此印度尼西亚希望能够促进国际民航组织的技术工作以及成员国之间的信息交流，从而解决包括制定引导目视进近规范在内的此类空中航行挑战。

4.2 印度尼西亚还希望推动国际民航组织开展相关技术工作，制定适用于偏远多山地区的导航规范，包括引导目视进近。

— 完 —