



大会 — 第39届会议

技术委员会

议程项目37：需要技术委员会审议的其他问题

界定离场可变滑行时间(VTT)的验证参数，满足现代机场基础设施的要求

(由印度提交)

执行摘要

编制本工作文件，以分析机场协作决策(ACDM)所用传统固定式可变滑行时间计算方法，建议改用动态式可变滑行时间计算方法。这一动态式方法将有助于优化对空侧基础设施的利用和起降时刻的可用性。

行动:请大会:

- a) 注意本文件的内容；和
- b) 考虑要求实施基于当地因素动态可变滑行时间，以便减少机场目标起飞时间误差。

战略目标:	本工作文件涉及安全和空中航行能力与效率战略目标
财务影响:	不适用
参考文件:	Doc 9971号文件:《协作性空中交通流量管理手册》

## 1. 引言

1.1 由于全球空中交通密度增加而基础设施升级又有限，开发新的概念和技术，以应对和有效适应全球空中交通日益增长的需要，是十分重要的。机场协作决策则是增强可预测性和提供水平更好的信息交换平台的一项关键工具。

1.2 全球大多数机场都在努力运用机场协作决策，以便通过说明各种事件和价值并对其以同步方式进行监测，获取动态容量规划，改善旅客体验和准时运行的效益。还能附带减少航空公司的运营成本，延缓机场运营人的资本开支。

1.3 实施基础协作决策正日益成为航空界满足未来空中交通需求的必然之举。

1.4 世界有关机构，如欧洲空中航行安全组织、下一代，CNAS、CARATS 等，已经展开有关机场协作决策的工作。国际民航组织也在考虑通过其 ICAO Doc 9971 号文件等对机场协作决策进行监管，并将其作为航空系统组块升级的一部分。

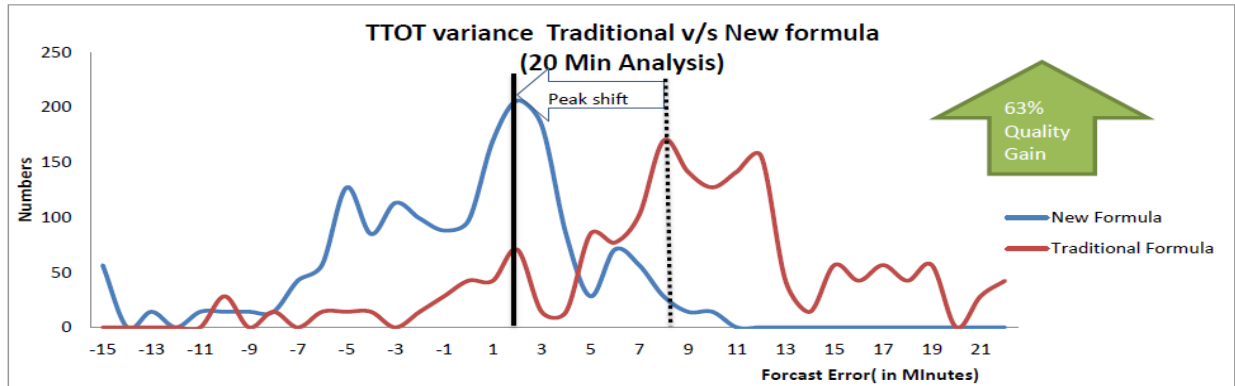
1.5 本文件的重点，是结合机场的具体布局，通过有效可变滑行时间计算，进一步改进目标起飞时间和目标启动许可时间的可预测性。部署这一工具可以收获的其他一些益处有：创造额外起降时刻，减少地面燃油使用并最终促进实现“绿色行动”。

## 2. 增强的范围

2.1 全世界现有的机场协作决策模式，多年来都是基于现有的机场基础设施。随着新的大型航空器的发展（代码 F）以及空侧和导航基础设施的相应变化，在各种机场协作决策离场值，如目标取轮挡时间（TOBT）、目标起飞时间（TTOT）等的计算方法上，实现增强的空间很大。不断改进这些数值将导致容量增加。

## 3. 建议

3.1 现基于对相关航空器混成机队的机场跑道长度要求，并结合考虑交叉离场，提出通过计算各种机场协作决策离场值增加机场容量的一项假设。假设考虑从每一进入点的跑道长度可用性和离场序列使用跑道进入点的方法。不论空侧基础设施的繁简，这类计算的好处预计即便在交通高峰期也能获得，具体如下图所示：



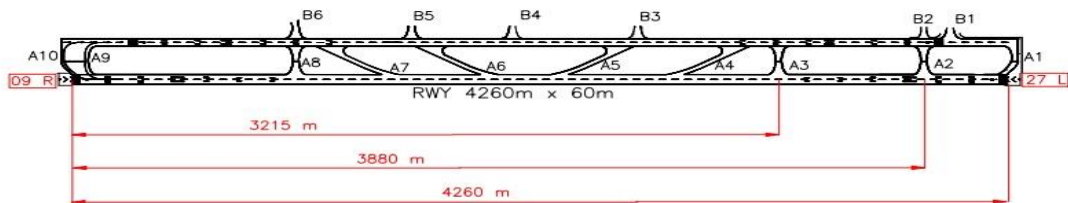
#### 4. 假设

4.1 现代跑道是按要求最高的航空器的需要建造的，这就给了根据机队混成情况减少可变滑行时间的充分机会。以印度的海得拉巴机场为例：

##### DEPARTURE RUNWAY 27L

TAKE-OFF RUN AVAILABLE FROM DIFFERENT RUNWAY INTERSECTIONS

RUNWAY 27L			
ENTRY TAXIWAY	A1	A2	A3
TORA (M)	4260	3880	3215
ANGLE OF ENTRY TWY WITH THE RWY IN USE	90°	90°	90°
LENGTH OF TWY (M)	427	225	225



#### 4.2 机场不同跑道长度比较

机场	跑道数量	长度(公尺)	有无可用交叉
法兰克福	07C/25C	4000	有
	07R/25L	4000	有
	07L/25R	2800	
	18	4000	
肯尼迪	13R/31L	4423	有
	13L/31R	3048	有
	4R/22L	2560	
	4L/22R	3682	有
甘地	09R/27L	4260	有
班加罗尔	09/27	4000	有

4.3 下表所示为各种航空器混成的跑道长度要求:

航空器	飞机基准飞行场地长度(公尺)
<b>AN225</b>	3500
<b>AN124</b>	3000
<b>A388</b>	2674
<b>B748</b>	2871
<b>B744</b>	2971
<b>A346</b>	2821
<b>A332</b>	2070
<b>B738</b>	2070
<b>A321</b>	1989
<b>A320</b>	1971
<b>AT72</b>	1350
<b>Q400</b>	1170

4.4 机场的机队混合交通在动态式机场协作决策计算中也将发挥重要作用。下表所示为一些机场的机队混成情况:

机场	宽体 A/Cs	窄体 A/Cs
德里	14%	86%
海得拉巴	8%	92%
班加罗尔	9%	91%
孟买	26%	74%
金奈	12%	88%

5. 动态式可变滑行时间需要考虑的因素:

5.1 差异计算:

- a) 尖峰时刻考虑
- b) 天气相关系数
- c) 离场排队
- d) 进场排队
- e) 跑道段
- f) 机队混成情况
- g) 当地因素

## 6. 动态式可变滑行时间算法

6.1 目标起飞时间 = 目标取轮挡时间 + 可变滑行时间; (传统目标起飞时间计算方法)

$T(r)$  = 目标取轮挡时间 + 可变滑行时间 (d) (拟议的新计算方法)

公式:  $VTT(d) = VTT + R1 * R1f + R2 * R2f + Sf * Sv + Pf * Pv + Af * Av + Df * Dv$ ;

图解:  $T(r)$  = 修订的 TTOT;  $VTT(d)$  = 动态式 VTT,  $R1$  = 跑道进入第二点偏差;  $R1f$  = 如果二次进入;  $R2$  = 跑道进入第二的偏差;  $R2f$  = 如果二次进入;  $Sf$  = 季节因素;  $Sv$  = 季节差异;  $Pf$  = 推出因素,  $Pv$  = 推出差异,  $Af$  = 进场排队因素,  $Av$  = 进场排队差异,  $Df$  = 离场排队因素,  $Dv$  = 离场排队差异

## 7. 运用算法的益处

- a) 协作决策机场预期需要进一步增加当前高峰期的容量。
- b) 减少空中交通流量浪费。
- c) 提高跑道上离场时刻可预计性。
- d) 减少飞机在近跑道处等待。
- e) 还有助于创造额外起降时刻, 减少碳足迹。

—完—