



连城航空提升燃油效率

阿里耶夫·拉赫曼(Arief Rachman)，连城航空飞行签派经理
关于其“燃油效率计划”的多方面提升运营分享

本文中，我想与读者分享连城航空通过其燃油效率计划所取得的成绩。不过首先，为帮助理解，我来简单介绍一下连城航空的情况。连城航空是一家印度尼西亚低成本航空公司，旗下有50架空客A320飞机。我们为本公司取得的多个奖项深感自豪，其中包括2017年由印尼空运部颁发的“最佳运输安全管理奖”，以及被国际航空运输评级组织Skytrax评为“亚洲最佳低成本航空公司”“四星级奖”，同时被猫途鹰（Tripadvisor）评为“亚洲最佳低成本航空公司”等。不仅如此，连城航空作为印尼准点率最高的航空公司，在亚洲各航空公司中准点率高居第二位。其定期航线网络（见图1）主要聚焦印尼的国内市场。

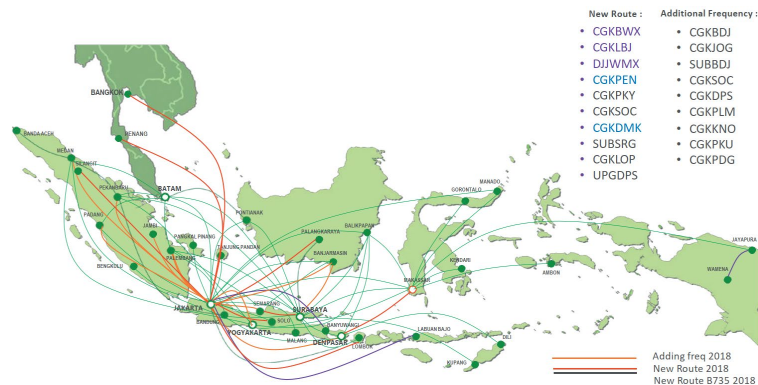


图1：2018年航线网络—定期航班

因此，连城航空的大部分定期航班时长为2至3个小时。此外我们也有飞往中国，日本，马来西亚，阿联酋及印尼境内的包机航班（见图2）。



中国 : 昆明、无锡、贵阳、南京、温州、香港、汕头、长沙、福州、武汉、厦门、成都、南通、宁波、常州、鄂尔多斯

日本 : 福冈

马来西亚 : 吉隆坡

阿联酋 : 吉达

印尼 : 淡岛、万鸦老

图2：2018年航线网络 —包机航班

就单位可用座位公里成本（CASK）而言，连城航空排名亚洲第二。这一排名对我来说十分重要，因为我的工作就是进行成本管理。

在制定燃油管理计划时，我们做了多项假设，包括公司的50架A320客机，每年完成100800班航段，每年总飞行时间达180000小时。同时，我们假设每燃烧100升燃油产生233千克的二氧化碳、219克的甲烷和23克的氮氧化物。

在分享连城航空如何实现燃油效率目标时，我相信读者们会了解如何提高效率，但同时将很可能遇到我们之前面临的那个问题，即如何在航空公司的日常运营及不同的业务领域中实施效率计划。为应对这一挑战，我们重点通过在四个部门中降低成本并提高效率：地面运行、维护工作、飞行操作和财务管理部门。（见图3）

“为应对这一挑战，我们重点通过在四个部门中降低成本并提高效率：即地面运行、维护工作、飞行操作和财务管理部门。”



图3 一 关键计划划分

地面运行

该部门致力于提高飞行准备工作的效率，确保每班次的快速勤务工作，进而减少使用辅助动力装置（APU）。我们已创建了培训、程序与政策等内容，并将其记录于《运行手册》中；同时也推动了该部门工作人员优化效率。

维护工作

我们制定出维护计划，并尽力规范维护日程的时间安排。此外，在维护期间，我们将油箱中的燃油量降至最低。

飞行操作

如读者所知，在飞行操作中最能提升燃油效率的一定非飞行员莫属，但有时飞行员出于安全因素等考虑而不注重燃油效率。这是一项难题：要与飞行员沟通，从而了解他们眼中有关提升效率的障碍。

财务管理

确保向全部有需要的人员和部门提供最新的燃料成本信息。

实现效率计划

接下来，让我们来看看确定落实可实现效率目标的这些步骤。

地面运行和签派一准备工作

关于燃油效率，首先要考虑的是由计算机所制定的飞行计划其准确性和适宜度。

“我们尝试使用大数据来分析天气情况，交通量及燃油费用（每周印尼油价会根据美元汇率而变动），以便重新计算周度成本指数。”

该计划中包括要使用最高效的航路。在连城航空，我们仅向飞行员提供数据库中效率最高的那条航线：那么，我们是如何进行管理的呢？根据我的经验，签派员在与飞行员讨论各条航路选择的效率时常常缺乏底气，因此我们会删除其他航路选择。每个签派员可决定该条航路是否合理，且可根据需要进行更改，但须对各项变更记录原因。此外，部门主管应每天监控各项偏差，并且在出现偏离标准操作程序（SOP）时对员工进行指导。

下一项考虑是使用通常由系统生成的最佳飞行高度，以确保成本指数的准确性。我们尝试使用大数据来分析天气，交通量及燃油费用（每周印尼油价会根据美元汇率而变动），以便重新计算周度成本指数。

领导这一工作的并非燃油效率项目经理，而是相关部门主管。该项工作需要其与部门员工共同努力实施。同时，我们在制定飞行计划时尽可能地准确估算零燃油重量（ZFW）。请读者了解，零燃油重量出现偏差时，每增加1吨额外重量，每小时飞行则多消耗35公斤的燃油。我们运用大数据分析，结合连城飞行航线的特征，极大地节省了燃油。

节省燃油的一个重要方法是使用载油量政策，该政策可用于优化连城航空在印尼各加油站之间的燃油价格差异。我们每两周就使用更新的燃油价格进行一次计算，并预先将每单位额外重量的燃油消耗量（1吨燃油重量“花费”35公斤燃油消耗）系数计算在内。各家航空公司均具备飞行载油量政策，但我们知道，因为必须始终考虑货运部门对装载量的需求，燃油运输政策与公司的商业政策实则对立。为实施燃油运输，我们会对公司做出基本计算，且融入对于航线特点的理解。我们飞往的每处地方都具有不同的旅客特征和不同的货运收入。因此，对于每条航线，我们都可以减少或增加飞行载油量的权重。在最繁忙的航线上，我们有信心增加载油量，而对于去往较小城市的航线，我们则对增加载油量保留意见。

飞行操作—发动机启动与滑行

本节提到的为提高燃油效率而采取的行动是指由飞行员采取的行动，可由公司制定政策并指导实施，同时由大家共享经验。

连城航空有一项使用单发进行滑行的政策，但不适用于所有航班，且这一政策或会引发其他问题，如可能损伤发动机，可能有时会增大对乘客的干扰噪音。由此，当预计起飞重量小于65000千克，且飞机驶向中国时，我们会执行该项政策。事实上，每航段使用单发滑行一分钟，则每年可节省430000升燃油。我们已经在标准操作程序（SOP）中确定了飞行操作应重点关注的五个方面，分别为限制重量、限制推力、检查单、发动机启动程序以及稳定时间。除了以上所需负责的内容外，我们还整合了飞行员管理层尤其是关于飞行标准上的建议；此外，我们还与飞行操作部门合作制定标准操作程序（SOP）。

飞行操作—起飞

现在看一下“灵活推力”正常操作程序；连城航空没有减推力起飞程序，只提供灵活起飞程序。我们的系统可以计算出最准确的灵活起飞推力。该系统的建立正是因为我们在检查航线操作时，发现飞行员有时会忘记进行必要的修正。灵活推力旨在达到多项目标——可降低噪音及全航段燃

SAVE FUEL

Leveraging years of advanced research in trajectory optimization and Big Data analysis, SkyBreathe® identifies the most relevant fuel savings opportunities.

- Analyse all your FDR records
- Compute achieved and potential saving
- Communicate results to pilots

REDUCE YOUR FUEL CONSUMPTION BY 2-5%

- 100+ PREDEFINED REPORTS**
100+ data quality controls and 100+ preset reports available
- CUSTOM ANALYSES**
Fully customizable reports and dashboards for all users
- FAST ANALYSIS**
100+ parameters processed each second of flight
- 3D VISUALIZATION**
3D display of planned and actual flight paths
- BIG DATA ALGORITHMS**
Thousands of relevant measures produced for each flights
- PILOT REPORT**
Flight-by-flight individual debriefings for pilots: MyFuelCoach™

SAVE MONEY. SAVE FUEL. SAVE THE PLANET

ASK FOR A DEMO
+33 531 615 210

info@openairlines.com | www.openairlines.com



油消耗，减轻发动机磨损并降低维护成本。目前，A320机队中有85%的飞机均使用“灵活推力”离场。

提升燃油效率的另一个方法是按飞行方向离场。我们与空中交通管制（ATC）等各部门进行沟通，表示希望可以按直行航线起飞，并希望获取新的标准仪表离场程序（SID）。空管部门也乐于从我方获取信息，用以降低空中交通流量。因此，我们利用机会提供信息，并向空管部门就进近或着落期间如何减少空中交通流量提供建议。值得牢记的是，空中燃油流量是地面慢车时的6倍，即18分钟的滑行所耗燃油仅相当于在空中状态下3分钟的燃油耗量。

接下来，我们使用“关闭空调一起飞”。为确保实施，我采取了颇为极端的方法，即拆除了性能图表上的“打开空调”连接，仅保留了“关闭空调一起飞”，而无“打开空调”选项。

而且，与许多读者一样，我们当然也有一项关于尽量减少辅助动力装置（APU）使用的政策。空客A320内的APU每小时消耗110千克燃油。在连城航空，我们的目标是地面时间为30分钟，由此每个班次的APU消耗近65千克燃油。那么现在针对早晨的航班，若当天天气凉爽，我们则会在预定起飞时间前10分钟关闭APU，依然保证机组和旅客感觉舒适。若每架航班减少使用APU两分钟，全年则可节省780000升燃油。此外在航班抵达时，我们会待飞机到达停机站位再启动APU。因为APU的

燃油消耗量是地面支持移动设备的6倍，因此在某些航线上，我们使用地面支持设备来替代APU。但由于某些站点的地面支持能力有限，所以并非在所有航线上均可进行该项操作。

飞行操作—爬升

连城航空会减小爬升剖面。维护控制和显示单元（MCDU）的默认设置已设定为800英尺、1000英尺和1500英尺。起飞过程的燃油消耗是滑行期间的3倍（见上文）。出于降噪要求，爬升剖面已调整至飞行方向，从而适应受高度限制的转弯动作。为遵循标准仪表离场程序（SID）的高度要求，当离场跑道与飞行方向的交叉角度为90度以上时，我们使用V2 + 10的速度爬升至3000英尺的离地高度（AGL）。该项操作已被用于三成以上的离港航班上，每年可为我们节省320万升燃油。在印尼我们面临的一项挑战是，机场特点可能与其他国家的不太一样，此处机场附近往往被山脉环绕。据此，我们确定飞行操作控制（FOC）使用的全新离场程序，并与ATC管制员合作以达成目的。

飞行操作 —进近

我们还获得了需要的标准仪表离场程序（SID）或标准进港航

路（STAR）。同时，我们还与其他航空公司合作来推动节油。在一些进场时未使用区域导航（RNAV）的机场，我们建议其使用RNAV，这样将仪表飞行规则（IFR）进场距离减少4英里，同时可节省50升燃油。

我们将减速进近作为空客A320的标准SOP操作，但会根据海拔高度使用襟翼/起落架选择来保持飞机的速度曲线。同样，三分之一的航班使用该方法进场，每年可节省450万升燃油。

飞行操作—着陆

若跑道长度超过2500米，我们则以减襟翼着陆作为执行的常规SOP操作，且为强制性操作。该操作可降低进场噪音，且如果是在三分之一的着陆中得以应用，每年可节省300万升燃油。如果在超过2500米的跑道上着陆，慢车反推是我们的飞行员的标准SOP操作，以避免使用全反推力。这项政策除可减少发动机磨损和降低维护成本外，还可降低着陆噪音，减少碳刹车片磨损。如前设，如果将该方法用于三分之一的着陆操作中，每年则可节省120万升燃油。

尽管采取上述举措，我们的燃油效率策略仍主要依赖于飞机维护与飞机减重这两方面。我们已经确定了多项帮助减重的措施。首先，因为我们是一家低成本航空公司，不需要配备两台烤箱，所以要拆除一台，这样就减少了20公斤的重量。若将两台烤箱均拆除，则可减少40公斤的重量。同时，我们还拆除了仅用于双发延伸航程运行（ETOPS）的救生筏，并根据飞行时长减少了飞行中的机上用水量；若时长低于一小时，我们将携带的水量减半，若时长为一至两小时，各洗手间仅携带一半的水量。

成果

截至2018年9月，我们领跑节油目标。计划目标是当年节省14000吨燃油，至9月份，即距离年底仍有3个月时，我们已经节省了12700吨油。

关键策略

以下是我们为执行燃油管理计划，并实现燃油效率目标而实施的五项策略（图4）。

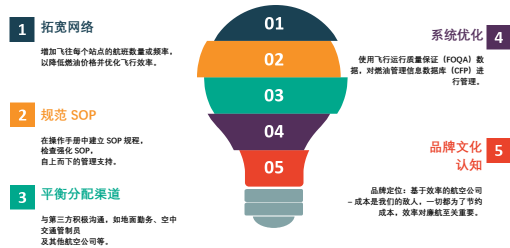


图4 — 决定成功的5项关键策略

拓宽网络

增加飞往每个站点的航班数量和频率，以降低燃油价格并优化飞行效率。

严格执行SOP

我们确保所有人员在各自工作中遵守SOP。这是各部门各分区共同的责任，而非项目经理的责任。如果出现任何问

题，部门可联系员工进行培训或指导。人人都应明白，成本是我们的公敌。

平衡分配渠道

我们保持与第三方积极良好的沟通，如地面勤务、空中交通管制及其他航空公司等。

系统优化

在连城航空，员工的收入分为两部分，一部分为薪酬，另一部分则基于绩效。因此，我们为包括飞行员在内的员工构建了关键业绩指标（KPI），指标中包括效率计划和安全相关措施中的要素。我们还利用飞行运行质量保证（FOQA）数据，对燃油管理信息数据库进行管理。

品牌文化认知

我们的品牌定位是一家以效率为基石的航空公司。

SKYBREATHE系统

最后，我来解释一下我们为什么决定需要使用OpenAirlines的SkyBreathe系统。虽然我们已经采取了上述措施，但仍面临一个问题，如何测定各部门各员工的成绩，并使他们参与其中。而这正是SkyBreathe可以为我们提供的，即让我们能够看到在业务流程及各部门中每位个体的表现。无法测定就无法改善。此外，该系统还可便于飞机签派员和飞行员沟通，探讨如何降低油耗，这有助于显著提高最佳实践的应用率，并进一步节省成本。

阿里耶夫·拉赫曼（ARIEF RACHMAN）



阿里耶夫于2008年加入印尼连城航空，担任飞行运营专家。他的主要职责是建立并开发运行控制（Ops Control）。自2013年起，他转任飞行签派经理，同时还参与了负责提升成本效率的项目团队。该团队的目标是制定、启动和完善效率计划，并确保所有员工具有提升成本效益和效率所需的知识、主动性及文化内涵。

连城航空

连城航空成立于2001年，是一家总部位于印尼雅加达的廉价航空公司。



司。其为印尼鹰航航空（Garuda Indonesia）的子公司，运营印尼国内的往返航班。该公司拥有50架空客A320飞机。

OPENAIRLINES与

SKYBREATHE系统

OpenAirlines于2006年在法国图卢兹成立，旨在满足航空公司优化飞行运营和降低成本的需求。



OpenAirlines拥有一支由航空公司专家和数据科学家组成的团队，提供创新性的软件解决方案。利用其2009年至2014年期间参与欧洲研究计划“洁净天空（Clean Sky）”的优势，该公司开发了SkyBreathe®系统，这是一项创新式的生态飞行解决方案，重在节约燃油并减少二氧化碳排放。

“若跑道长度超过2500米，我们则以减襟翼着陆作为执行的常规SOP操作，且为强制性操作。该操作可降低进场噪音，且如果在三分之一的着陆中得以应用，每年可节省300万升燃油。”