



国 际 民 用 航 空 组 织

---

国际航空和气候变化组

(航空气变组)

报告

2009年6月1日

## 目录

	页码
航空气变组的行动方案	3
主席的总结	5
主席的报告	7
1. 引言	7
2. 航空气变组的广泛战略	9
3. 全球理想目标	11
4. 潜在的措施	13
5. 监测和报告	17
6. 援助发展中国家	18
7. 其他实施机制	19
附录：国际航空和气候变化组（航空气变组）的成员	

— — — — —

---

## 航空气变组的行动方案

### 本行动方案由航空气变组以协商一致通过

1. 航空气变组认识到解决气候变化问题的至关重要性，并进而认识到有必要努力寻找方式方法，以限制或减少国际民用航空温室气体排放对全球气候的影响。
2. 航空气变组同意，本小组的决定将不影响根据联合国气候变化框架公约和京都议定书的谈判结果。
3. 航空气变组承认联合国气候变化框架公约和京都议定书关于共同但有区别的责任和各自的能力，以及发达国家率先进行各项原则和规定。
4. 航空气变组承认芝加哥公约中规定的不歧视和发展国际航空的平等和公平机会原则。
5. 尽管未能达成协商一致，但航空气变组一些成员认为，行动方案没有处理京都议定书第 2.2 条款下的承诺。
6. 尽管航空部门在燃油效率方面已取得重大改善以及当前经济下滑的影响，但航空气变组认识到国际航空业务量的预期增长将超过目前预计的燃油效率提高的效益，平均下来，将造成燃油总量的逐年上涨。
7. 航空气变组建议了一项努力实现全球理想目标的战略。
8. 航空气变组商定的至 2012 年的短期目标是，国际航空运行现役机队的平均燃油效率每年提高 2%，按每完成收入吨管理的燃油量计算。
9. 航空气变组就以燃油效率为形式的中长期目标达成了协议。具体而言，气变组建议到 2020 年止的中期目标为每年提高 2%。对于长期目标，从 2021 年到 2050 年，理想的全球燃油效率提高率为每年 2%。
10. 上述目标是根据预测确定的，航空气变组建议根据科学和技术发展的情况对其定期进行审查。为了实现这些目标，将需要对技术发展做出重大投资。
11. 除燃油效率目标外，航空气变组还审议了理想更为宏大的目标。对于中期而言，主要讨论了在 2020 年前实现碳中性的目标。对于长期而言，航空气变组讨论了减少碳排放的问题。上述两方面均未达成协商一致，航空气变组建议就中期和长期目标做进一步的工作。
12. 尽管未达成协商一致，但航空气变组的一些成员认为，以 2005 年为基线，在中期实现碳中性增长，并在长期实现全球国际航空大幅度减少二氧化碳的排放是必要的和可行的。

- 
13. 根据建议的战略，目标将不具体落实为每个国家的义务。不同的情况，各自的能力和发展中国家和发达国家在造成大气中航空温室气体排放积聚的作用，将决定每个国家在实现全球理想目标方面的作用。
  14. 航空气变组建议，理事会应该通过航空气变组制定的一篮子措施，各国可以从中选择（<http://www.icao.int/>），包括与航空器有关的技术发展，空中交通管理和基础设施使用的改善，运行效率提高，经济/基于市场的措施和监管措施等。这一篮子还包括便利获得援助的措施，特别是对于发展中国家。
  15. 航空气变组提供了一张初步表格，说明这一篮子措施，可以通过国际民航组织对其做出进一步发展。航空气变组还建议，国际民航组织应该继续制定并根据需要更新就采纳这些措施给各国的指导，包括援助发展中国家的措施，以及获得财务资源、技术转让和能力建设。
  16. 航空气变组承认，在跨界实施市场措施方面仍然存在分歧。航空气变组建议，国际民航组织理事会启动一项进程，为国际航空基于市场的措施制定一个框架，同时虑及高级别会议的结论和联合国气变公约第十五次缔约方会议成果，以便迅速完成这项进程。
  17. 航空气变组建议，理事会应该鼓励各国制定行动计划，说明各国建议的做法，并向国际民航组织报备这些计划。
  18. 航空气变组建议，理事会指示秘书处制定并实施一项根据公约第六十七条的机制，每年向各国收集业务量和油耗数据。
  19. 航空气变组还建议，理事会努力制定在报告过程中向发展中国家提供技术和财务援助的办法。
  20. 航空气变组还建议理事会努力为新的航空器机型制定二氧化碳标准。
  21. 国际民航组织应在三年的基础上向大会报告各国在全球一级实现的累积进展情况。
- — — — —

## 主席的总结

以下是主席的总结，其中包括建议和报告，由航空气变组第四次会议主席和副主席在秘书处的帮助下负责编写，包括航空气变组的工作情况和审议情况以及会议期间讨论过的各种意见。这不是一份协商一致的文件，也没有在航空气变组全体会议上通过。这些建议和报告由航空气变组第四次会议主席和副主席提交国际民航组织理事会审议。

## 主席的建议

审议以下建议的行动，以实施航空气变组以协商一致通过的行动方案。

1. 要求航空环保委尽可能按照联合国气变公约的各个期限，调整它报告和预测国际航空和气候变化的期限。
2. 要求航空环保委继续快速制定一个新的燃油效率计量办法，以最好的反应国际航空在二氧化碳排放方面的实际表现，并考虑制定一个新的净二氧化碳浓度计量办法，同时充分考虑因替代燃料和市场措施的出台而实现的减排情况。
3. 要求航空环保委制定新航空器机型的二氧化碳标准。
4. 要求航空环保委确定一个标准的旅客平均重量（对同一条航线的所有航空公司一体适用），用以进行燃油效率计量。
5. 要求各缔约国根据芝加哥公约第六十七条，每年以商定的格式向国际民航组织报告油耗和业务量数据。
6. 要求航空环保委协助国际民航组织秘书处，制定实际可行和国际统一的办法，用以计算和报告缔约国在实现全球理想目标方面取得的进展数据。
7. 责成国际民航组织秘书处就数据收集、监测和报告继续向缔约国提供技术援助，并向理事会建议在报告过程中向发展中国家提供技术和财务援助的办法。
8. 继续制定航空气变组供各缔约国选择的一篮子措施，以及援助发展中国家及取得财务资源技术转让和能力建设的措施。责成国际民航组织秘书处和航空环保委考虑为更新第 303 号通告确定优先。
9. 启动一项进程，为国际航空市场措施制定一个框架。同时顾及高级别会议的结论和联合国气变公约第十五次缔约方会议成果，以便迅速完成这项进程。

- 
10. 在为国际航空制定市场措施框架的过程中，应保证与实施有关的主要问题得到妥当处理，尤其是（a）充分考虑芝加哥公约中规定的歧视和平等及公平机会的原则；（b）充分考虑各缔约国和各地的具体情况和不同能力；（c）仅选择效果最好、效率最高的措施；（d）促进业界遵守；（e）对市场措施进行协调，不搞重复；和（f）应考虑地理范围问题。
  11. 要求航空环保委就强化 2012 年、2020 年的环境目标以及 2050 年的前景和与联合国气变进程一致的其他期限，报告备选方案。
  12. 鼓励各缔约国制定并向国际民航组织报备处理本国国际航空部门排放问题的行动计划，同时说明其对全球理想目标的拟议做法。请秘书处制定备选办法，对国际航空活动量不大的国家给予例外。
  13. 责成国际民航组织秘书处每三年在三年一次的国际民航组织大会上报告行动方案的成果，以评估实现全球理想目标的进度，并确定对行动方案必须做出的调整。
  14. 根据需要做出今后的工作安排，以便在 2010 年国际民航组织大会之前充实航空气变组的报告。
- — — — —

---

## 主席的报告

### 1. 引言

#### 1.1 国际航空排放和气候变化

1.1.1 飞行中航空器发动机燃烧从石油精炼的化石燃油，从而产生温室气体特别是二氧化碳的排放。据估计，航空在造成全球二氧化碳排放中的份额目前约为 2%，国际航空的份额估计约占其中一半强，为 1% 左右。

1.1.2 航空器技术的不断改善导致燃油效率大幅度提高。国际航空运输协会（IATA）的分析表明，新型喷气式客机的燃油效率比 40 年前提高了 70%，比 10 年前提高了 20%。航空公司已就在 2020 年前进一步提高燃油效率公布了各种提案，而采用新型航空器技术则是其战略的一部分。

1.1.3 根据国际民航组织的数据，1990 年到 2006 年间，来自国际航空的二氧化碳排放量几乎翻了一番。机身和发动机设计上的技术进步，加上空中交通管理和运行程序的改善，使航空二氧化碳排放量的增长率每年减缓约 2%。但是，由于航空平均旅客需求量预计将继续以每年 5% 的速度增长，航空排放可能继续每年增长 3% 左右，除非采取进一步措施应对这一局势。

1.1.4 航空气变组注意到对 2050 年前全球航空油耗和产生二氧化碳排放的预测，这是航空环保委模型制作工作组（模型组）根据环保委的要求（GIACC/4-IP2）编制的。在其结论中，模型组报告说，到 2050 年，油量预计将从一亿八千万吨增长到二亿八千万至八亿八千万吨，而且模型组认为其中较高的数字更有可能。因此目前预计的技术和运行改善本身还不足以使航空部门实现二氧化碳排放的绝对减量。

1.1.5 虽然航空对造成温室气体的作用相对较小，但气候变化政府间委员会最近的科学发现表明，所有部门都显然需要采取紧急行动以实现其中期和长期目标。

1.1.6 通过进一步的技术、空中交通管理和运行措施处理航空排放的机会依然存在。航空业界已经并将继续在这些领域寻找各种机会。航空器设计的进步，以及用混合植物燃油替代化石类燃油的发展可以在未来实现进一步的效益。此外还有各种基于市场的措施（市场措施），包括向其他部门购买抵消额，可以进一步减轻国际民用航空产生的二氧化碳排放对气候的影响。

1.1.7 航空部门目前面对的问题，是要实现全球共识和政治意愿，以确定并商定应采取哪些进一步措施减少来自国际民用航空的二氧化碳排放。

#### 1.2 航空排放和国际民航组织

1.2.1 国内航空运行的排放已包括在国家的存量单中，因此，已纳入各国根据联合国气候变化框架公约（气变公约）和京都议定书做出的反应之中。国际航空的排放则属于国际民航组织管辖的范围。京都议定书第 2.2 条规定：“附件 1 所列缔约方应分别通过国际民用航空组织和国际海事组织做出努力，谋

---

求限制或减少航空和航海舱载燃料产生的蒙特利尔议定书未予管制的温室气体的排放”。

1.2.2 国际民航组织进行与航空排放有关的工作已经几十年了，对二氧化碳排放也有十多年了。这包括研究和开发一系列减少航空排放的技术和运行措施。此外，根据大会过去的各项决议，对市场措施也进行了详细的分析。包括分析基于二氧化碳航空排放的收费选项，排放交易和自愿措施。已就不同的基于市场的措施公布了各种指导文件。

1.2.3 在国际民用航空的二氧化碳排放方面，国际民航组织与联合国气变公约及其附属机构进行了密切配合。

### 1.3 2007 年国际民航组织大会的决议

1.3.1 在国际民航组织大会第 36 届会议上，缔约国通过了第 A36-22 号大会决议：国际民航组织关于环境保护的持续政策和做法的综合声明。这项决议规定建立一个关于国际航空和气候变化的新工作组（A36-22 号决议附录 k）。给予航空气变组的任务是制定并向理事会建议一个关于国际航空和气候变化的进取性行动方案，拟定一项共同战略以限制或减少国际民用航空造成的温室气体排放。

1.3.2 航空气变组在协商一致的基础上开展工作，并按一定期限完成其任务，以便在定于 2009 年 12 月在哥本哈根举行的第十五次缔约方会议召开之前，及时将其报告提交给缔约国代表高级别会议。

### 1.4 国际民航组织建立航空气变组

1.4.1 航空气变组由国际民航组织理事会正式设立，由代表国际民航组织所有缔约国地域均衡性的 15 名政府高级官员组成，既有发展中国家也有发达国家的参与。成员根据其专业能力应理事会主席邀请任命，不代表其各自的政府。被任命人员及其参与航空气变组会议的情况详见附录 A 中的表格。

1.4.2 航空气变组召开了四次全体会议并在会议闭会期间以工作小组的形式进行了工作。每次会议均选举了主席和副主席。

### 1.5 职权范围

1.5.1 国际民航组织理事会根据大会决议确定了航空气变组的职权范围，要求航空气变组为处理国际航空排放问题制定一项行动方案，包括：

- 符合 A36-22 附录 K 的可能全球理想目标；
- 方案要素框架；和
- 衡量进展的方法

1.5.2 主席的这份总结介绍了航空气变组的工作情况。



---

## 1.6 气变组的内部进程

1.6.1 航空气变组于 2008 年 2 月至 2009 年 5 月期间在国际民航组织总部召开了四次会议。

1.6.2 会议休会期间建立了五个工作组开展工作。

1.6.3 在航空气变组的会议上，收到了下述业界和利害攸关方组织的呈文：航空运输行动小组、国际航空运输协会、民用航空航行服务组织、国际机场理事会、可持续航空国际联盟、航空业协会国际协调理事会和国际商用航空理事会。

1.6.4 此外，航空气变组还收到了联合国气变公约秘书处和航空环保委秘书的呈文。

1.6.5 航空气变组关于制定行动方案的决策以协商一致为基础进行。

## 2. 航空气变组的广泛战略

### 2.1 背景

2.1.1 航空气变组与会者认识到采取行动处理国际航空二氧化碳排放增长的必要性。

2.1.2 航空气变组就行动方案达成了协商一致，但承认在若干重大问题上存在分歧。例如，发展中国家参与的程度和战略中列入市场措施的必要性。这些观点反应了各缔约国对这些事项的立场甚至可能超越了关于国际航空的具体问题。在有些情况下，为缔约方第十五次会议就 2010 年以后的气候变化制度进行重大谈判的准备工作，使航空气变组成员就这些事项达成解决办法陷入复杂化。无法对单一的共同做法达成一致。

2.1.3 航空气变组建议的做法是，制定一项行动方案，由各国根据自己的情况自行制定行动计划，将关于排放的全球理想目标作为指导，并酌情取得国际民航组织的支持。

### 2.2 全球理想目标

2.2.1 航空气变组商定了一项战略，以努力实现全球理想目标，为处理二氧化碳排放的全球挑战做出国际航空界的贡献。这些目标的基础是彻底研究可供使用的最好技术，公认的最佳运行做法和其他措施，以及对未来业务量的增长做出实事求是的评价。第三节对这些方面做了进一步的讨论。

### 2.3 每个国家对目标的贡献

2.3.1 根据航空气变组的做法，全球理想目标并不落实为每个缔约国的具体义务。不同的情况，各自的能力和发达国家和发展中国家对造成大气航空温室气体排放积聚情况的作用，将影响各国对全球目标的作用。

---

2.3.2 每一缔约国将保留根据自己的情况选择适当组合措施的终级权力，并以此为限按照全球理想目标在限制或减少温室气体排放方面做出自己的贡献。

2.3.3 各缔约国应力求以成本效益最高的方式实现最大的环境效益。这将确保用以处理国际航空对气候变化的影响的资源将实现其最大的效益。

2.3.4 国际民航组织应该鼓励各缔约国按商定的行动方案在各个领域继续合作，实施进一步的改善，以便减少国际民用航空部门对全球排放的影响。

## 2.4 潜在的措施

2.4.1 航空气变组确定了处理国际航空温室气体排放的一篮子措施。详细讨论见第四节。另外还确定了尤其是发展中国家取得援助的措施。

## 2.5 实施机制

2.5.1 航空气变组的讨论认识到，所有利害攸关方，包括缔约国、航空公司、空中航行服务提供者、机场和制造商，其各自的作用在制定和实施措施时必须加以考虑。这就要求在整个进程中与所有利害攸关方进行磋商。为了便利缔约国的实施，航空气变组建议国际民航组织应该继续发挥其传统作用，制定技术标准、政策指导和在其缔约国之间鼓励做出适当的法律安排。航空气变组认为国际民航组织必须继续与其他联合国机构就此事项进行协调。航空气变组注意到，已经成功的与联合国气变公约和国际海事组织成功的建立了工作安排。

## 2.6 监测和报告

2.6.1 航空气变组结论认为，应该做出安排，监测和报告在实现全球理想目标方面取得的进展。这些问题在第五节做了进一步的讨论。

2.6.2 各缔约国应该继续每年向国际民航组织报告其业务量和油耗情况。为了促进这一点，国际民航组织应发展和更新其根据芝加哥公约第六十七条实施的报告机制。国际民航组织应该继续在报告过程中提供技术援助，尤其是对发展中国家。

## 2.7 各国自己的行动计划

2.7.1 每一缔约国均已制定自己的行动计划，以处理其国际航空部门的排放问题。这一行动计划应该及时提供给国际民航组织。

## 2.8 未来对战略的调整

2.8.1 可以根据需要结合监测结果、行业发展和全球目标进展情况对行动方案做出调整。

---

## 2.9 沟通战略

2.9.1 全球社会期待了解国际航空在处理气候变化关切方面是如何发挥其作用的。航空空气变组结论认为，国际民航组织可以发挥作用，与各缔约国更加广泛的进行沟通，令其了解国际航空为处理二氧化碳排放问题所制定的行动方案。这将包括各国可以采取的处理温室气体排放的各种措施，以及在实现全球理想目标方面取得的进展。

2.9.2 此外，还有必要通报航空业界在改善燃油效率和限制排放方面已经取得的重大成就和业界对未来效益的不断投资，这些情况在公共舆论中并未完全得到认识。

## 3. 全球理想目标

### 3.1 航空空气变组的做法

3.1.1 航空空气变组做法的基础，是制定限制国际航空排放的全球理想目标。普遍的协议认为，有必要为国际航空部门整体做出短期，中期和长期的全球理想燃油效率目标，而且这为目标不应该分配给各个缔约国或其航空承运人。航空空气变组对国际民航组织的目标是否具有约束力或仅是理想性的，没有达成协商一致。

3.1.2 航空空气变组形成的意见是，全球理想目标应由缔约国全体商定，但不划分各自的义务，同时“确认芝加哥公约中规定的在发展国际民用航空方面不歧视和平等及公平机会的原则，以及联合国气变公约和京都议定书关于共同但有区别的责任和各自的能力的原则和规定。”不同的情况、各自的能力和发达国家和发展中国家对造成大气中航空温室气体排放积聚的作用，将影响每个国家对全球目标的作用。

### 3.2 燃油效率目标

3.2.1 给予航空空气变组的一项具体任务，就是确定以燃油效率为形式的国际航空限制排放全球理想目标。这些目标将在短期、中期和长期对国际航空部门整体适用。

### 3.3 时间框架

3.3.1 理想的做法是，联合国气变公约和国际民航组织按照类似的时间表行事。在这一基础上，航空空气变组支持 2012 年作为短期时间表；2020 年为中期目标；2050 年为长期目标。可能有必要在期限上做出调整，以适用联合国气变公约的进程。

### 3.4 基线

3.4.1 讨论中谈到有必要确定一个基线，以衡量限制或减少国际航空温室气体排放行动方案的累积进展。航空空气变组一些成员支持将 2005 年作为基线。

### 3.5 燃油效率计量

3.5.1 在航空空气变组的进程中，航空空气变组讨论了计量燃油效率的两个办法，一个是按每收入吨公里（RTK）的燃油容积（公升）计算，另一个则是按每收入吨公里的燃油质量（公克）计算。使用其中哪种计量办法要看每个运营人的系统。关于制定目标的第四工作组讨论了由航空环保委制定技术指导的可能性，以供各缔约国及其航空承运人用这些计量办法来促进收集准确的数据，衡量燃油效率全球理想目标的进展。

### 3.6 短期燃油效率目标

3.6.1 为 2010 年至 2012 年建议的短期目标，是国际民用航空现役机队的燃油效率以 2005 年为基线水平每年提高 2%。由于每年效益增益的基数递减，这表示累积燃油效率提高率在 13% 以上。

### 3.7 中期和长期燃油效率目标

3.7.1 关于中期目标，航空空气变组建议在 2013 年和 2020 年期间，燃油效率每年提高 2%。这是建立在短期燃油效率提高 13% 的基础上；以 2005 年为基线，到 2020 年将产生 26% 的改善。航空空气变组在考虑长期目标时建议，从 2021 年至 2050 年全球燃油效率理想目标为每年提高 2%，按 2005 年的基线，累积燃油效率提高率约为 60%。

3.7.2 讨论中还谈到了中期每年提高 2.5% 和长期每年提高 3% 的燃油效率改进目标。现阶段未能就此达成协议，因为即使做出重大投资，能否实现这样的目标仍然无法确定。

### 3.8 更加宏大的目标

3.8.1 一些缔约国强烈支持为中期和长期确立超出燃油效率的全球理想目标。特别是支持考虑基于碳中性增长或碳中性的目标。一些缔约国通过使用技术措施就有可能实现碳中性增长，而其他缔约国如果不采用基于市场的措施就无法实现这一点。市场措施允许购买反映其他部门可核查的排放节省量的抵消信用额。

### 3.9 中期

3.9.1 据认知，仅靠燃油效率的改善并不足以减轻全球航空运输增长带来的更多的排放，因此对于愿意如此的缔约国可能需要采取燃油效率以外的额外措施。航空空气变组审议了表明更强烈愿望的补充目标。就中期而言，主要讨论了以 2005 年为基线实现碳中性增长的目标。

### 3.10 净二氧化碳浓度计量

3.10.1 工作组报告说，必须制定一项单独的计量办法，以记入可持续替代燃油的效益和通过市场措施实现的减排，并就此提出了一个示范性公式，供航空环保委进一步审议：

$$\text{"净二氧化碳浓度计量"} = \left( \frac{\text{燃油效率计量}}{\text{容量}_{\text{燃油}}} \right) \cdot \left( \frac{\text{燃油密度}}{\text{质量}_{\text{燃油}}} \right) \cdot \left( \frac{\text{二氧化碳系数}}{\text{质量}_{\text{二氧化碳}}} \right) - \left( \frac{\text{基于市场的措施}}{\text{基于市场的措施减排量}} \right) \cdot \left( \frac{\text{基于市场的措施减排量}}{\text{收入吨公里}} \right)$$

### 3.11 长期

3.11.1 虽然关于更加宏大的目标的讨论主要集中在中期，但航空空气变组也审议了以 2005 年为基线实现长期碳减排的概念。普遍认为，关于这项目标的进一步讨论应该继续下去。

### 3.12 触发点或门限

3.12.1 需要进一步探讨的另一个因素涉及到触发点或门限，包括一个国家在什么时候应该谋求实现更加宏大的目标。例如，一个办法是将航空人均排放作为一个国家采取国家进取的行动计划的门限指标。普遍认为，关于这一问题的进一步讨论也应该继续下去。

### 3.13 业界的承诺

3.13.1 航空空气变组及其各工作组的工作包括了来自业界团体的意见，并对其进行了审议。

3.13.2 航空空气变组注意到，国际航空运输协会已经通过了一项自愿燃油效率目标，以 2005 年为基线，到 2020 年将每收入吨公里的油耗每年至少减少 1.5%。国际航协还确定了在 2020 年至 2025 年期间集体实现碳中和增长的目标；以及以 2005 年为基线，到 2050 年集体将净二氧化碳排放减少 50% 的目标。

3.13.3 由于上述目标大幅度超过 1.1 段中指出的预期技术和运行改善效益，国际航空业可能需要动用碳抵消机制，以实现其声明的中期和长期目标。

3.13.4 在 2008 年 4 月日内瓦第三次航空与环境首脑会议上，航空业整体（机场理事会、空中航行服务组织、国际航协、ICCAIA、空客公司、波音公司、庞霸叠公司、CFM 国际公司、Embraer 公司、通用电器公司、Pratt and Whitney 公司、Rolls Royce 公司、ATAG 公司）签署了一项全球声明，航空业据此承诺以技术进步、基础设施增强、运行改善和适当的经济工具为基础推行四大支柱战略，以逐步实现零净碳排放的理想。

3.13.5 航空空气变组承认全航空业实现的巨大的效率增益，支持业界继续追求改进燃油效率和减少排放的承诺。

## 4. 潜在的措施

### 4.1 关于一篮子措施表的说明

4.1.1 航空空气变组认识到缔约国、航空公司、空中航行服务提供者和业界其他方面已经采用了范围广泛的措施，有助于限制国际航空的排放。所用措施的配置和每项措施实施的进展将会各有不同。

---

4.1.2. 航空空气变组确定了处理国际航空温室气体排放问题的一篮子措施。这个揽子用表列出，查阅网址：[http://www.icao.int/env/meetings/Giacc\\_Root.html](http://www.icao.int/env/meetings/Giacc_Root.html)。其意图是，这一篮子措施将帮助缔约国及其航空业确定需要采取哪些行动，以进一步处理航空二氧化碳排放问题。在实践中，将需要从以下类别中实施混合措施：技术发展（航空器和发动机）包括替代燃油，改善空中交通管理和基础设施的使用，提高运行效率，基于市场的措施和监管/其他措施。

## 4.2 每项措施的评估标准和潜在效益

4.2.1 第二工作组成员从全局的角度，而不是从对具体国家的影响、费用或期限的角度，对每项措施的相对效益、费用和期限进行了评估。评估的目的在于确定整个（全球）国际航空体系对排放的潜在影响，并包括每项措施的整个生命周期。据承认，在实施许多确定的措施方面，缔约国将面临不同的情况，会有不同的行业和经济背景以及不同的进展水平。

4.2.2 工作组成员对每项措施的潜在影响、费用和期限存在意见分歧。一篮子措施表明了工作组成员的广泛意见。

## 4.3 确定的潜在措施类型

航空空气变组确定的措施分为以下类型：

### 4.3.1 与航空器有关的技术发展

4.3.1.1 这类措施包括购买新的航空器，对现有航空器进行改装和升级，航空器/发动机的新设计，燃油效率标准和替代燃油。其中有些措施在燃油效率/减排方面具有很高的效益潜力，但可能费用高，实施时间长。

### 4.3.2 改善空中交通管理和基础设施的使用

4.3.2.1 更高效率的空中交通管理规划、地面作业、航站运行（离场和进场）、航路上运行、空域设计和使用以及空中航行能力等措施，对相对短期和中期的效益具有潜力，但潜在相对效益幅度则偏低至居中。

4.3.2.2 更高效的规划和使用机场容量，建设额外跑道和加强航站楼设施，以及使用清洁燃油的地勤设备，可以在短期至中期实施，但潜在减排效益可能会低。机场容量的增加也可能鼓励航空器排放量的增加，除非采取妥当措施处理排放问题。

### 4.3.3 更高效的运行

4.3.3.1 这类措施包括重量的最小化，改善商载系数，降低速度，优化维修时间表，以及根据具体航线或航班选用航空器。在这一领域，基本上是航空器运营人根据自己的情况和商业因素决定的事情。

#### 4.3.4 经济/基于市场的措施

4.3.4.1 确定了范围广泛的经济/基于市场的措施，包括自愿性碳抵消；排放交易计划、排放收费和积极的经济激励措施。这类措施具有实现净减排效益的潜力。航空空气变组承认，在跨越国界运用市场措施方面仍然存在分歧。航空空气变组建议，国际民航组织理事会启动一项进程，制定国际航空市场措施的框架，同时虑及高级别会议的结论和联合国气变公约第十五次缔约方会议的成果，以便迅速完成这一进程。

#### 4.3.5 监管和其他

4.3.5.1 可能的措施包括航空器运动起降时刻的管理，加强天气预报，透明的碳报告，以及教育培训方案。其中每项措施都可以对每个缔约国的总体行动计划做出贡献。

#### 4.4 缔约国对措施的运用

4.4.1 航空空气变组认识到需要有办法支持这些措施在所有缔约国的实施，建议通过国际民航组织继续制定指导和支助信息，并充实在国际民航组织其他论坛已经完成的极好工作。在这方面，对一篮子措施应该进一步细致修改并予以公布，以补充国际民航组织当前审查和更新303号通告中的信息的进程 ([http://www.icao.int/icao/en/sales/cat\\_2009\\_2010\\_en.pdf](http://www.icao.int/icao/en/sales/cat_2009_2010_en.pdf))。

4.4.2 航空空气变组还讨论了应鼓励地区集团之间采取协调的做法，承认这种做法可以带来的益处。航空空气变组支持缔约国之间共享信息和专长，以支持每个国家制定和公布一项行动计划。

4.4.3 航空空气变组的做法是，每个国家保留为其行业/市场（尚未商定合适的用语）选择配套措施的最终权力，并将其作为该国按照全球理想目标在限制或减少温室气体排放方面的贡献。

4.4.4 界定的措施中许多已经得到实施，有的是作为缔约国处理国际民用航空对气候变化影响的政策一部分，有的则是受减少油耗的商业压力驱动，从而达到减排。但行动计划应该提供其他机会，让缔约国出台新的措施。

#### 4.5 基于市场措施的运用

航空空气变组对市场措施用于国际民用航空的问题没有达成协商一致。现将讨论过的问题记述如下。

#### 4.6 可能的前景

4.6.1 根据航空空气变第三次会议设立的关于基于市场措施的第四工作组提交的报告，航空空气变组成员审议了实施市场措施的三种可能的前景。这些前景是：(A)：缔约国在自愿的基础上，从航空空气变组建议、国际民航组织采纳的一篮子措施中采用其自己的市场措施，但国际民航组织不另外提供指导；(B) 缔约国商定共同实施一项独特的全球措施；和 (C) 缔约国在自愿基础上运用其自己的基于市场措施，但应与商定的国际民航组织框架相吻合。

4.6.2 航空空气变组就每种前景的优点和缺点进行了辩论。

#### 4.7 制定框架的进程

4.7.1 航空空气变组建议，国际民航组织理事会启动一项进程，为国际航空基于市场的措施制定一个框架，同时虑及高级别会议的结论和联合国气变公约第十五次缔约方会议的成果，以便迅速完成这一进程。航空空气变组承认，实施一项独特的全球部门体系将面临重大挑战，尤其是在短期和中期，而没有这样一个框架会使得协调更加困难，带来竞争扭曲的风险，对业界造成不必要的负担并使业界遵守复杂化。

4.7.2 在这一框架下，与实施市场措施有关的主要问题应该妥善得到解决，包括（a）充分顾及芝加哥公约中规定的不歧视和公平平等机会的原则；（b）充分顾及每个国家和地区的具体情况 and 不同能力；（c）仅选择成效最好、效率最高的措施；（d）便利行业遵守；（e）市场措施能够协调，而且不重复和（f）地理范围问题。

#### 4.8 各缔约国和地区对基于市场措施的选项

4.8.1 审查（1）国际民航组织已做的工作；（2）国家和地区一级目前制定的计划和（3）气变组成员和业界就国际航空部门计划提出的建议。航空空气变组讨论时认为，封闭式排放交易和封闭式收费制度都不是成本效益最好的选项。它还确认对燃油收税引起了政策和法律问题。讨论中提到，除其他可能的选项外，缔约国和地区选择了两种类型的措施（a）航空器运营人直接参与的开放式下游排放交易计划和（b）对航空器运营人提高燃油收费的强制性开放式上游计划。这两个选项都可以纳入框架。

#### 4.9 缔约国与地区举措之间的互动

4.9.1 工作组研究了如何评价两类市场措施之间的等同性，并讨论了作为这项工作的一部分必须将减少的二氧化碳排放吨数纳入考虑。

4.9.2 工作组辩论有无必要让国际航空进入全球碳市场，并认定作为促进这项工作的方法之一，可以与相关的利害攸关方合作，将缔约国发展的当地碳市场与地区措施连接起来。

4.9.3 工作小组审议了可接受的替代办法以将竞争扭曲减至最小，特别是对两个缔约国或地区之间同一航线的所有运营人采用类似的措施，按离场国实施措施和可能的其他标准。

#### 4.10 缔约国和地区的具体情况及各自的能力

4.10.1 工作组讨论了应如何确保在实施市场措施时顾及发展中国家的具体需要和能力，尤其要考虑到不同国家和地区航空市场的成熟程度。在这方面，它指出了以下的可能：（a）对不同航空市场采取严格程度不同的市场措施；（b）产生收入的分配应顾及缔约国的发展水平；（c）按照一定的门限豁免小排放者国；和（d）根据航空市场的成熟水平允许国家陆续加入。



#### 4.11 市场措施产生收入的使用

4.11.1 工作组讨论了可否向缔约国提供指导，助其妥当使用对国际航空实施市场措施产生的收入。研究了缔约国应如何为减轻对气变的影响和适应措施提供资金。考虑了各种收入优先用于航空及其他部门，用于国内国外尤其是发展中国家的机会。

### 5. 监测和报告

#### 5.1 数据的透明性

5.1.1 行动方案要靠透明和定期报告实现既定目标方面取得的进展水平。

5.1.2 收集和整理数据以及计算和报告进展的方法，必须是切实可行和国际统一的。航空与环境保护委员会（环保委）和经济分析及数据库科（EAD）目前正就计算、评估和报告航空排放制定指导材料，在这一领域今后可以提供进一步的协助。

#### 5.2 国家报告

5.2.1 航空气变组在讨论中确认，各缔约国应该就其采取行动促进实现全球目标的情况提供详细的年度报告。

5.2.2 除说明采取的措施外，年度报告应该记录业务量水平和燃油情况。

5.2.3 航空气变组了解，国际民航组织和联合国气变公约已经收集了某些相关数据。国际民航组织秘书处应该根据联合国气变公约要求的范围，制定一项关于收集进一步数据的提案，尽量避免重复的数据要求，努力将对缔约国的影响减至最小。

#### 5.3 国际民航组织的作用

5.3.1 航空气变组认为，国际民航组织应该发挥领导作用，协调从所有可用来源的数据收集和分析工作，充实根据芝加哥公约第 67 条的现行安排。这将包括从航空业界收集油耗数据，并与有关的国际行业组织密切合作。

5.3.2 理事会可以指示秘书处编制一份文件，说明如何最好的收集油耗和其他数据，以填补现有的信息空白。

5.3.3 航空气变组建议，国际民航组织应该在报告进程中提供技术援助，尤其是向发展中国家。这项援助将是对国际民航组织目前举办讲习班和进行在职培训的现有援助的补充。

5.3.4 航空气变组建议，国际民航组织应该每三年制作一份综合性全球报告，以公布实现全球目标方面取得的进展。

## 6. 对发展中国家的援助

### 6.1 联合国气变公约和国际民航组织的原则

6.1.1 一些发展中国家可能需要援助，以推动其努力，促进国际民用航空二氧化碳排放方面的全球理想目标。航空空气变组内发展中国家的代表强调采取的任何措施均须与联合国气变公约和京都议定书的规定保持一致，但并不预断联合国气变公约未来的任何协定。其他国家则强调在这个领域应该反映国际民航组织的传统做法，既要考虑发展中国家的特殊情况又要考虑芝加哥公约不歧视的核心原则以及国际民用航空市场的运行情况。

6.1.2 总体而言，对于发展中国家的任何援助应与社会和经济发展一体化协调，应顾及发展中国家实现根据联合国千年发展目标实现持续的经济增长和消除贫困的正当优先需要。

6.1.3 援助发展中国家的可能选项可按主题分为经济措施、技术转让、适当的财务援助，以及教育和培训。这在航空相关领域包括了范围广泛的可能行动。

### 6.2 援助的目标

6.2.1 由于国际航空的全球性质，通过确保将最新的技术和运行程序尽可能广泛的提供给所有缔约国和所有运营人，可以实现潜在的网络效益。确保发展中国家获得最近的可用技术，将有助于保证实现一个强劲的和高效的国际航空部门。这将最大化地实现通过实施措施处理国际航空温室气体排放的潜在效益。

### 6.3 基于市场措施的运用

6.3.1 运用经济/市场措施，包括碳抵消计划、排放交易计划和排放收费，可以具体通过清洁发展机制（CDM）向发展中国家经批准的项目提供援助资金。经指出，联合国气变公约必须进一步讨论作为2012年后的协定中处理国际航空排放战略的一部分，提供清洁发展机制的准入。

6.3.2 许多来自发展中国家的与会者认为：

- 附件1国家在考虑排放交易计划以履行其根据联合国气变公约和京都议定书的承诺时，必须承认共同但有区别的责任原则和各自的能力（CBDR）。
- 考虑实施排放交易计划的发达国家应该考虑这对发展中国家的潜在影响：包括这些国家的航空服务和处理气候变化措施的更广泛的供资方面。

### 6.4 技术转让

6.4.1 发展中国家能力和技术的发展和加强是必须的，以便它们能对实现全球理想目标做出有效的贡献。

6.4.2 还需要制定便利措施，以促使在实际可行的时候进行措施的当地实施（例如，改装现有机身的能力（小翼等）和改装现有航空器上的发动机、为替代燃油提供基础设施等。）

6.4.3 发展中国家在发展和运用先进的空中交通管理工具、合适的机上设备和人员培训方面，也将需要得到支持。

## 6.5 财务援助

6.5.1 除通过联合国气变公约财务机制可向发展中国家提供的一般供资以外，可以酌情考虑支持联合国气变公约和国际民航组织的目标的双边和多边来源，现有和正在形成的碳市场，私人和其他来源等，以便为国际航空的具体项目提供资金，处理所有形式的技术转让和实施效率更高的系统。存在各种不同的供资模型，以满足具体援助方的需要，这为灵活安排实施项目提供了框架。

## 6.6 教育和培训

6.6.1 对发展中国家应给予援助，助其制定和实施教育及培训方案，包括加强国家制度、交换或借调人员，就国际民用航空相关环境事项培训本地专家。

## 6.7 监测和报告方面的援助

6.7.1 国际民航组织的一个重要作用将是就监测和报告向发展中国家提供援助。这将包括直接进行现场援助或组织讲习班传授必要的技能。

## 7. 其他实施机制

### 7.1 每个缔约国的行动计划

7.1.1 各缔约国应该制定和公布行动计划，说明该缔约国对促进实现全球目标的拟议做法。行动计划应规定给予优先的拟议措施、实施办法、期限和预期结果。就发达国家而言，行动计划可以包括援助发展中国家的做法。

7.1.2 航空气变组讨论了对国际航空运行水平不高的缔约国，因量小而给予豁免的问题，例如，对按国际收入吨公里活动计算其活动低于某一特定比率的国家给予免责。

7.1.3 应该包括监测和报告缔约国行动计划实施情况的机制，并根据需要予以更新。

### 7.2 将行动方案推介给各缔约国

7.2.1 国际民航组织应负责向每个缔约国推介行动方案，并鼓励他们早日制定行动计划。

7.2.2 任何全球目标要取得最大进展，都需要多数国际航空大国的参与，因为他们应对绝大多数国际航空排放负责。

7.2.3 需要有更多的国家参与，才能表明国际民航组织各缔约国对处理与国际航空有关的气变关切给予强力支持。

7.2.4 其他缔约国和航空业界可能需要通过国际民航组织提供便利等办法，帮助评估行动领域和制定行动计划。

### 7.3 鼓励区域集团间的合作

7.3.1 由于国际航空跨约若干缔约国的国界，缔约国之间在技术、运行程序或其他措施方面的任何不衔接，都可以造成严重的无效率，增加排放。国际民航组织应就影响几个缔约国的空中交通管理等问题鼓励合作，制定协调一致的做法。

7.3.2 缔约国之间合作，尤其是在国际航空活动高度集中的地区，将有助于将燃油和排放减至最小。

### 7.4 鼓励缔约国建立伙伴安排

7.4.1 航空气变组形成的意见认为，国际民航组织应鼓励各缔约国建立伙伴安排，共享信息和专长。

7.4.2 全球已经存在若干伙伴安排，航空当局和各学术研究机构之间因而得以共享与航空排放有关的信息。增加这些安排的数量和在缔约国之间建立相关的纽带，将加快新技术和程序的发展速度。

### 7.5 排放管理信息材料

7.5.1 航空气变组结论认为，各缔约国应该通过国际民航组织，在已完成的工作基础上就有关措施制定指导和支助信息。国际民航组织以前发布了第 303 号通告：将油耗减至最少和减少排放的运行机会，已经包括了减少油耗的若干详细措施。更新这一文件的任务已经交给了航空环保委，现在应更详细的审议航空气变组确定的新措施，并在修改该文件时纳入更好更新的指导。

### 7.6 航空环保委的其他任务

7.6.1 由于未来航空燃油供应可能出现多样化，因此，除以石油为基础的拟议燃油效率计量之外，还必须把眼光放在能更准确地反应各种燃油不同的二氧化碳排放因素的计量办法。航空环保委应该考虑进一步制定一个顾及替代燃油以及市场措施的净二氧化碳浓度计量办法。可将替代燃油的净生命周期的环境效益纳入燃油效率计量。还应要求航空环保委就新航空器机型的二氧化碳排放标准开展工作。

7.6.2 由于旅客平均重量是燃油效率计算中的一个关键因素，为某一特定航线制定对所有承运人适用的标准平均旅客重量，是重要的。

## 7.7 战略审查进程

7.7.1 国际民航组织制定的任何行动方案，其基础只能是目前可以得到的数据、预测和其他信息，以及对国际民航组织各缔约国在处理航空排放方面目前预期可能采取的行动。由于无法准确估计行动方案对国际航空排放未来的影响，今后应定期进行审查，以评估实现全球理想目标的进展，确定是否需要行动方案做出调整。

7.7.2 这种审查应每三年进行一次，以便能将结果提交三年一次的国际民航组织大会审议。

— — — — —

国际航空和气候变化组成员（航空气变组）

GIACC/1	GIACC/2	GIACC/3	GIACC/4
John <b>DOHERTY</b> 先生 (澳大利亚)	John <b>DOHERTY</b> 先生 (澳大利亚)	John <b>DOHERTY</b> 先生 (澳大利亚) 主席	John <b>DOHERTY</b> 先生 (澳大利亚) 副主席
Marcos V. <b>PINTA GAMA</b> 先生 (巴西)	Marcos V. <b>PINTA GAMA</b> 先生 (巴西) 副主席	Marcos V. <b>PINTA GAMA</b> 先生 (巴西)	Marcos V. <b>PINTA GAMA</b> 先生 (巴西)
Brigita <b>GRAVITIS-BECK</b> 女士 (加拿大) 副主席	Brigita <b>GRAVITIS-BECK</b> 女士 (加拿大)	Brigita <b>GRAVITIS-BECK</b> 女士 (加拿大)	Brigita <b>GRAVITIS-BECK</b> 女士 (加拿大)
高宏峰先生 (中国)	王战斌先生 (中国)	王战斌先生 (中国)	吉原先生 (中国)
Paul <b>SCHWACH</b> 先生 (法国)	Paul <b>SCHWACH</b> 先生 (法国)	Paul <b>SCHWACH</b> 先生 (法国)	Paul <b>SCHWACH</b> 先生 (法国)
Thilo E.W. <b>SCHMIDT</b> 先生* (德国)	Thilo E.W. <b>SCHMIDT</b> 先生 (德国)	Thilo E.W. <b>SCHMIDT</b> 先生 (德国)	Thilo E.W. <b>SCHMIDT</b> 先生 (德国)
Kanu <b>GOHAIN</b> 先生*	R.P. <b>SAHI</b> 先生 (印度)	R.P. <b>SAHI</b> 先生 (印度)	Lalit <b>GUPTA</b> 先生 (印度)
Kosuke <b>SHIBATA</b> 先生 (日本)	Keiji <b>TAKIGUCHI</b> 先生 (日本)	Keiji <b>TAKIGUCHI</b> 先生 (日本)	Keiji <b>TAKIGUCHI</b> 先生 (日本)
Gilberto <b>LÓPEZ MEYER</b> 先生 (墨西哥)	Gilberto <b>LÓPEZ MEYER</b> 先生 (墨西哥)	Gilberto <b>LÓPEZ MEYER</b> 先生 (墨西哥) 副主席	Gilberto <b>LÓPEZ MEYER</b> 先生 (墨西哥) 主席

\* 无法出席

国际航空和气候变化组成员（航空气变组）

Harold O. <b>DEMUREN</b> 博士 (尼日利亚)	Harold O. <b>DEMUREN</b> 博士 (尼日利亚)	Harold O. <b>DEMUREN</b> 博士* (尼日利亚)	Harold O. <b>DEMUREN</b> 博士 (尼日利亚)
Eugeny <b>BACHURIN</b> 先生* (俄罗斯联邦)	先生 Eugeny <b>BACHURIN</b> (俄罗斯联邦)	先生 Oleg <b>DEMIDOV</b> (俄罗斯联邦)	Oleg <b>DEMIDOV</b> 先生 (俄罗斯联邦)
M.R. <b>BERENJI</b> 博士 (沙特阿拉伯)	M.R. <b>BERENJI</b> 博士 (沙特阿拉伯)	Captain M.A. <b>JAMJOOM</b> (沙特阿拉伯)	Captain M.A. <b>JAMJOOM</b> (沙特阿拉伯)
Mpumi <b>MPOFU</b> 女士 (南非)	Mpumi <b>MPOFU</b> 女士 (南非) <b>Chairperson</b>	Mpumi <b>MPOFU</b> 女士 (南非)	Zakhele <b>THWALA</b> 先生* (南非)
Raymond <b>CRON</b> 先生 (瑞士) 主席	Raymond <b>CRON</b> 先生 (瑞士)	Peter <b>GRIFFITHS</b> 先生 (联合王国)	Mark <b>DIERIKX</b> 先生 (荷兰)
Daniel K. <b>ELWELL</b> 先生 (美国)	Nancy <b>LOBUE</b> 女士 (美国)	Nancy <b>LOBUE</b> 女士 (美国)	Nancy <b>LOBUE</b> 女士 (美国)

\* 无法出席