



联合国



气候变化框架公约

Distr.
GENERAL

FCCC/CP/1996/5/Add.1
FCCC/SBSTA/1996/7/Add.1/Rev.1
17 May 1996
CHINESE
Original: ENGLISH

缔约方会议
第二届会议
1996年7月8-19日,日内瓦
临时议程项目5

附属科技咨询机构
第三届会议
1996年7月9-16日,日内瓦
临时议程项目3

科学评估

审议政府间气候变化研究团第二次评估报告

增 编

气候变化科学：政府间气候变化研究团第一工作组的贡献

秘书处的说明

修订本

目 录

	<u>段 次</u>	<u>页 次</u>
一、 导言.....	1 - 8	3
二、 主要研究结果.....	9 - 10	4
三、 技术性总结和辅助章节.....	11 - 16	4
A. 导言.....	11 - 15	4
B. 评注.....	16	5

附 件

一、 气候变化研究团第一工作组的主要研究结果.....	6
二、 气候变化研究团第一工作组--技术性总结和 辅助章节的目录.....	10
三、 气候变化研究第一工作组--术语汇编.....	16

一、导 言

1. 政府间气候变化研究团的科学评估工作组(第一工作组)设立于1988年,又于1992年再次设立,评估有关气候变化科学的现有资料,特别是因人类活动引起的气候变化。最重要的方面包括:

- (a) 科学地了解过去和现在的气候、气候的可变性、可预测性和气候变化,包括气候影响的反馈,在这方面取得的进展;
- (b) 在模拟全球和区域气候变化和海平面变化方面取得的进展;
- (c) 对气候、包括过去气候的观察,和评估趋势和反常情况;
- (d) 现有知识的差距和不能肯定的问题。

2. 1990年完成的研究团第一次科学评估,收入“第一次评估报告”(IPCC(1990)),评估的结论是,自前工业时期以来大气中温室气体浓度的增加,改变了地球能源的平衡,造成全球性变暖。

3. 1990年报告确定的一个首要结论,是预计由于人类活动的结果温室气体的浓度还将继续增加,导致下一个世纪气候的重大变化。预测的温度、降水和土壤湿度变化,在全球范围内并不一致。人类活动产生的气溶胶,已公认可能造成局部降温,但还不能从数量上对其作用作出估计。第一工作组1992年的补充报告证实,或者说找不到理由改变1990年评估的主要结论。它根据研究团的一组新的排放量假设,提出了一系列新的全球平均气温预测(IS92 a至f),并报告了在对人类活动产生气溶胶影响的定量研究方面取得的进展。

4. 1994年第一工作组关于辐射强迫引起气候变化的报告,对全球的碳循环和决定非二氧化碳温室气体含量的大气化学成分各个方面作了详细评估。对稳定大气中温室气体浓度的某些途径作了研究,并提出了全球变暖潜能对38个物种新的或经过修订的计算结果。

5. 气候变化研究团关于气候变化科学的第二次评估报告,提出了到1995年为止对气候变化科学的全面评估,包括所有前三份报告中有关资料的更新。第二次评估报告中审查的关键问题,涉及造成气候变化的人为和自然因素的相对程度,包括气溶胶的作用;对全球和大陆范围内未来气候和海平面变化的估计;和是否可以检测出人类对目前气候的任何影响。

6. 应当指出“气候变化”一词的一个重要特点。在第二次评估报告中,这个词系指任何来源引起的变化,人类的或自然的。而在《联合国气候变化框架公约》

中,该词仅指由人类活动引起的变化(见本说明的附件三)。在多数情况下,两种用法实际上是一回事,而这对预测下个世纪的气候变化尤其如此。

7. 文件FCCC/SBSTA/1996/7/Rev.1指出,第一工作组的贡献将作为气候变化研究团第二次评估报告的四卷内容之一。它包括“政策制订人指要”和一份技术性摘要,外加涉及有关科学问题的11个辅助章节,由在相应领域具有专门知识的科学家小组撰写。

8. 本增编的目的,是帮助各位代表更容易地了解第一工作组贡献中收入的材料,突出某些研究结果。文件FCCC/SBSTA/1996/7/Rev.1第18段指出,这样作不是为了解释研究结果,或用以取代研究团的原文件,而是吸引代表查阅“第二次评估报告”。

二、主要研究结果

9. 气候变化研究团1995年12月在罗马举行的全体会议通过了研究团第一工作组的主要研究结果,第一工作组对气候变化研究团第二次评估报告的贡献,在其中的“政策制订人指要”中收入了上述研究结果。“指要”将以联合国所有正式语文向附属科学咨询机构成员和缔约方会议提供。

10. 秘书处为便利附属科学技术咨询机构的成员和缔约方会议,特编写了一份气候变化研究团主要研究结果的摘要,作为本增编的附件一。秘书处在起草这份摘要时,意识到筛选研究结果并在脱离“政策制订人指要”经过认真措词的案文完整结构的情况下将它们提出的困难。因此,附件一中的内容,主要目的是帮助那些可能尚未收到以他们的工作语文散发的“指要”的代表团。

三、技术性总结和辅助章节

A. 导 言

11. 地球吸收太阳辐射,主要是在地球表面。尔后,吸收的能量再通过大气和海洋的循环得到重新分配,并以较长的波段(“地球的”或“红外的”)向外空辐射。对整个地球来说,平均的入射太阳能与发出的地球辐射持平。

12. 温室气体浓度的增加,将降低地球向外空释放能量的效率。从地球表面发出的出射地球辐射较多被大气层所吸收,又在较高的高度和较低的温度下向外辐

射。它造成一种正辐射强迫,往往会提高大气层下部和地球表面的温度。这便是强化温室效应。变暖的程度取决于每种温室气体浓度增加的量、有关气体的辐射特性,和大气中已存在的其他温室气体的浓度。

13. 地球辐射平衡的任何变化,包括由于温室气体增加或气溶胶增加引起的变化,都将导致大气和海洋温度的改变,以及连带的循环和天气规律。同时还将伴随出现水文循环的改变(例如云的分布改变,或降雨和蒸发情况的变化)。

14. 任何人类引起的气候变化,都将附加在自然的气候变化背景之上,后者发生在一系列的空间和时间范围内。要区分人类引起的气候变化和自然产生的变化,必须在自然气候变化的“噪音”背景下找出人为产生的“信号”。

15. 气候变化工作团的第一工作组,对从科学和技术上掌握和了解因人为向大气排放气体可能引起气候变化的情况,作了全面评估。这次评估活动使用的数据,是由著名学者组成的小组勘校整理的,他们既有来自发展中国家的,也有来自发达国家的,都是他们各自领域里的杰出人物。资料中也包括彼此冲突的观点。这些数据收入一份“技术性摘要”和“政策制订人指要”所附的11个章节中,是气候变化研究团调查结果的基础,其中较为重要的内容载入本增编的附件一。

B. 评 注

16. 附件二列出了11个附属章节的目录及对各章内容和前面的“技术性摘要”的部分评注。由于技术性摘要和11个附属章节可能无法在下几届会议上向附属科技咨询机构和缔约方会议提供,因此鼓励各成员与本国的气候变化研究团联络中心联系,索取必要的有关情况介绍和咨询,及查阅相应文件。

附件一

气候变化研究团第一工作组的主要研究结果

第二次评估报告中第一工作组撰写的部分,在其中的“政策制定人指要”中已经说明,气候变化研究团根据1990年以来的最新数据和分析,得出的主要结论如下:

(a) 温室气体浓度继续增加

- 自工业革命前(大约1750年)至今,大气中二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)和一氧化二氮(N₂O)的浓度分别增加了30%、145%和15%(1992年值),这主要是由于人类的活动,特别是使用矿物燃料、改变土地的使用和农业;
- 活性期长的温室气体造成的直接辐射强迫*,主要是由于CO₂、CH₄和N₂O浓度的增加;
- 目前,一些活性期长的温室气体(特别是HFCs(一种CFC的替代物)、PFCs和SF₆)很少造成辐射强迫,但预计上述气体的增加可能会在21世纪造成辐射强迫增加若干个百分点;
- 如二氧化碳的排放量保持在接近目前(1994年)的水平,可能会造成其在大气中的浓度在至少两个世纪中以几乎不变的速度增加,在21世纪末达到大约500ppmv(接近工业革命前浓度280ppmv的一倍);
- 一系列碳循环模型实验表明,只有等全球的人为二氧化碳排放量从现在起分别在大约40年、110年或240年里降低到1990年的水平,并在之后降低到大大低于1990年水平的情况下,才有可能将大气中二氧化碳的浓度稳定在450、650或1000ppmv;
- 对某个稳定的浓度值来说,前几十年的高排放量必须在后期实现更低的排放量;

* 一种衡量潜在气候变化机制重要性的尺度。辐射强迫是地球-大气系统能源平衡受到的微扰(以每平方米瓦特(Wm⁻²)衡量)。

- 将CH₄和N₂O的浓度稳定在今天的水平,要求人为排放分别减少8%和50%以上。

(b) 人为气溶胶有助于产生负辐射强迫

- 燃烧矿物燃料、生物质和其他来源造成的对流层气溶胶(空中悬浮微粒),已造成全球平均大约 0.5Wm^{-2} 的负直接强迫,可能还造成大体等量的负间接强迫;
- 就局部而言,气溶胶强迫可大到足以抵消温室气体造成的正强迫而有余;
- 与活性期长的温室体截然相反的是,人为气溶胶在大气中的活性期极短,因此不会扩散到它们的产生地以外很远。

(c) 过去的—个世纪气候已经发生变化

- 地球表面温度的中间值自19世纪末以来,已经增加大约 0.3°C - 0.6°C ;
- 近几年是1860年以来最暖的年份,尽管1991年Pinatubo火山爆发具有降温的作用;
- 地区性的变化显而易见;
- 全球海平面在过去100年里上升10-25厘米,海平面上升的主要原因可能与全球平均气温上升有关。

(d) 各种证据的综合表明人类对全球气候的影响显而易见

- 对人类影响全球气候作定量分析的能力,目前还很有限,因为预期的信号仍在不断从自然变化的噪音中产生出来,也因为还有一些关键因素不能肯定。这些因素包括长期自然变化的程度和规律,温室气体浓度和气溶胶浓度变化引起的辐射强迫的时间变化规律及对之作出的反应,和陆地表面的变化。尽管如此,各种证据的综合情况表明,人类对全球气候的影响是显而易见的。

(e) 预料气候在今后将继续发生变化

- 以结合的大气和海洋气候模型模拟现在和过去的气候，越来越接近现实，提高了对利用这种模拟预测今后气候变化的信心；
- 气候变化研究团排放量设想的中间部分IS92 a，假定气候敏感度*取“最佳估计”值，并包括进今后气溶胶增加的作用，模拟预测全球平均地面温度到2100年将比1990年上升2°C。这个估计比1990年的“最佳估计”低几乎三分之一。这主要是由于降低了排放量设想(特别是对CO₂和CFCs而言)，包括进了硫酸气溶胶的降温作用，和对碳循环处理的改善。结合气候变化研究团最低的排放量设想(IS92c)和“低”值的气候敏感度，再包括今后气溶胶浓度变化的影响，得出到2100年预测升温大约1°C。气候变化研究团的最高设想(IS92e)加上“高”值气候敏感度得出的相应预测，是升温大约3.5°C。在所有情况下，平均升温速度均很可能高于过去10,000年里的任何升温，但实际上一年到10年间的变化将包含较大的自然变化。由于海洋温度变化的隋性，最终平均下来的气温变化到2100年将只有50%到90%实现，2100年之后温度将继续增加；
- 预计由于海洋的热胀和冰川及冰原的融化，平均海平面将上升。模型预测，从目前到2100年海平面将上升大约50厘米。这个估计比1990年的“最佳估计”低将近25%，原因是预测的温度降低，但也反映了气候和冰川融化模型的改善。由于陆地的运动和洋流的变化，局部海平面的变化可能与全球的中间值有差别；

* 在气候变化研究团的报告中，气候敏感度通常指大气CO₂当量浓度增加一倍之后，全球地面温度中间值的长期(平衡)变化。更一般而言，它是指辐射强迫发生一个单位的变化(°C/Wm⁻²)后地球表面空气温度的平衡变化。

- 预料总体变暖将造成出现极热天气的情况增加，而出现极冷天气的情况减少；
- 气温上升将导致水文循环的剧烈变化，也就是说有可能出现某些地区较为严重的干旱和/或洪涝，而在其他地区则干旱和/或洪涝较轻。目前掌握的知识尚不足以预测严重风暴，例如热带旋风的发生或地理分布是否会有任何变化；
- 长时间急剧的气候变化，可改变物竞天择的平衡，甚至导致森林枯萎，改变陆地对碳的吸收和释放。

(f) 仍存在很多不确定的因素

目前有很多因素制约着预测和检测今后气候变化的能力。具体而言，为减少不确定的成份，还需在以下优先问题上进一步开展工作：

- 估计温室气体、气溶胶和气溶胶先质今后的排放量和生物地球化学循环(包括发生源和吸收汇)，并预测今后的浓度和放射性物质；
- 提出模拟的气候变化过程，特别是云、海洋、海冰和植被方面的反馈，以改进对气候变化速度和区域性气候变化规律的预测；
- 有系统地收集使用仪器和代理对气候系统变量进行长期观测的结果，(例如太阳能的释放量、大气能量平衡的要素、水文循环、海洋特性和生态系统的变化)，以便用于模拟试验、估评时间和区域变量，和检测及属性研究。

附件二

气候变化研究团第一工作组--技术性摘要 及辅助各章目录

技术性摘要

1. 引言
2. 温室气体、气溶胶以及其辐射强迫
3. 观察到的气候和海平面变化趋势和规律
4. 模拟气候和气候变化
5. 检测气候变化和追究原因
6. 今后气候变化的前景
7. 增进我们的认识

它为辅助各章中提供的详细资料作了广泛而简明的技术性摘要。本摘要有一份十分有用的附件，即第一工作组对第二次评估报告贡献中使用的术语汇编。该汇编载于附件三。

第1章--气候系统：概况

- 1.1. 气候和气候系统
- 1.2. 气候的推动力
- 1.3. 人为气候变化
- 1.4. 气候反应
- 1.5. 观察到的气候变化
- 1.6. 预测和模拟气候变化

这一章对气候变化问题作了一般性概述，从干扰全球能源平衡，到由于人为原因使温室效应增加、气候作出反应和陆地及海洋的作用，气候的可预测性和气候预测。原文包括5个数字和4条参考。

第2章--气候变化的辐射强迫

- 2.1. CO₂和碳循环
- 2.2. 其他痕量气体和大气化学
- 2.3. 气溶胶
- 2.4. 辐射强迫
- 2.5. 痕量气体辐射强迫指数

这一章是对气候变化研究团第一工作组1994年发表的有关辐射强迫的气候变化问题报告的更新。大多数主要研究结果已经反映在前面的附件一中。原文包括16个数字和大约240条参考。

第3章--观察到的气候可变性和变化

- 3.1. 导言
- 3.2. 气候已经变暖了吗?
- 3.3. 气候是否已经变得更加湿润?
- 3.4. 大气/海洋的循环已经改变了吗?
- 3.5. 气候是否已经变得更加变幻无常或极端?
- 3.6. 20世纪的变暖是不是反常?
- 3.7. 观察到的趋势内部是否一致?

本章的调查结果对温度、降雨和大气环流的变化提出了问题，反映在前面的附件一中。原文包括23个数字和大约380条参考。

第4章--气候过程

- 4.1. 对气候变化过程的介绍
- 4.2. 大气变化过程
- 4.3. 海洋变化过程
- 4.4. 陆地表面的变化过程

本章估评气候系统的变化过程，这些过程被认为是造成目前预测温室气体引起变暖无法确定问题的主要原因。这些变化过程有很多必须通过水文循环将大气、海洋和陆地联系在一起。气候模拟继续取得进展，取决于取得多项综合数据，并将它们用于改进重要的参数计算。原文包括9个数字和大约200条参考。

第5章--气候模型--鉴定

- 5.1. 何为模型鉴定，它为什么重要？
- 5.2. 耦合模拟复制现实气候效果如何？
- 5.3. 单独的大气、地表、海洋和海冰模拟效果怎样？
- 5.4. 在其他条件下的模拟效果怎样？
- 5.5. 我们对模型灵敏度的了解怎样？
- 5.6. 如何能够提高我们对模型的信心？

本章论述和评定目前使用的模拟和预测气候系统的模型。它审查了不同条件下的效果，并述及可如何提高对模型的信赖。原文载有34个数字和大约260条参考。

第6章--气候模型--对今后气候的预测

- 6.1. 引言
- 6.2. 三维气候模型模拟的气候变化中间值
- 6.3. 气候变化研究团(1992年)排放量设想的全球温度变化中间值
- 6.4. 模拟温室气体浓度增加引起的气候变化程度的变化
- 6.5. 极端情况的变化
- 6.6. 模拟的区域气候变化
- 6.7. 减少不肯定因素，未来模型的能力和改进对气候变化的估计

本章着重估计因人类活动引起大气成份改变对未来气候的影响。气候变化团第一次评估报告(1990年)以来的一项重要发展，是改善了对气溶胶的某些辐射影响的定量，并在提出的气候预测中，在温室气体浓度增加的影响之外，又包括了人为气溶胶的某些潜在影响。原文包括38个数字和大约260条参考。

第7章--海平面变化

- 7.1. 引言
- 7.2. 海平面在过去一百年里发生了什么变化?
- 7.3. 造成海平面变化的原因
- 7.4. 能够对过去一百海里海平面的变化作出解释吗?
- 7.5. 今后海平面可能发生什么变化?
- 7.6. 空间和时间的变异性
- 7.7. 主要的不确定因素和如何减少这些因素

本章对目前掌握的有关气候和海平面变化的知识作了估评, 特别强调气候变化研究团1990年报告以来科学上取得的发展。主要重点是在一个世纪的时间范围内发生的变化。业已找出过去一百年中海平面变化的证据, 并对可能造成这些变化的因素作了研究。接着又研究了因全球变暖在下一个一百年里海平面可能发生的变化。原文包括15数字和大约250条参考。

第8章--检测气候变化和追究原因

- 8.1. 引言
- 8.2. 模型预测人为排放量中的不确定因素
- 8.3. 估计自然变化方面的不确定因素
- 8.4. 检测气候变化和查清原因的最新研究的进展
- 8.5. 模型预测和观察之间的质量差距
- 8.6. 何时可以确定人类对气候的影响?

本章论述气候变化研究团1990年报告以来, 在力求查明人类对气候影响方面取得的进展。头一个取得重大进展的领域, 是模型实验现已开始包括人类引起的硫酸气溶胶和平流层臭氧变化可能造成的气候影响。记入这些因素, 大大改变了气候可能如何对人类的影响作出反应的设想。对由于人类活动可能引起的气候变化“信号”, 作了更清楚的解释, 尽管仍有一些重要的信号不能肯定。原文包括12个数字和大约130条参考。

第9章--陆地生态系统：生物对气候的反馈

- 9.1. 引言
- 9.2. 陆地-大气二氧化碳交换和全球的碳平衡：现状
- 9.3. 气候变化和大气二氧化碳增加对生态系统结构可能产生的影响
- 9.4. 气候变化和二氧化碳增加对区域和全球碳储存的影响：瞬时和平衡分析
- 9.5. 甲烷：气候变化和大气二氧化碳增加对湿地甲烷通量和碳平衡的影响
- 9.6. 氮氧化物
- 9.7. 全球范围的生物地球物理反馈：生态系统结构和作用的变化影响气候

本章探讨陆地生态系统的密切偶合影响。气候和大气中二氧化碳浓度的变化导致陆地生态系统结构和作用的改变。反过来，陆地生态系统结构和作用的变化又通过生物地球化学过程和生物地球物理过程的变化影响气候系统，生物地球化学过程包括陆地和大气之间辐射活性气体如CO₂、CH₄和N₂O的交换，生物地球物理过程包括水和能源的交换。这些影响和反馈的综合结果，在判断今后大气状况或陆地生态系统的状况时将予以考虑。原文包括7个数字和大约300条参考。

第10章--海洋生物对气候变化的反应和反馈

- 10.1. 引言
- 10.2. 海洋过程--生物地球化学反应
- 10.3. 反馈：海洋生物群对气候变化的影响
- 10.4. 生物地球化学海洋模拟的现状

本章论及海洋生物地球化学过程对气候作出的反应和影响。大气中的二氧化碳是由于人类活动而迅速增加的最为重要的温室气体。海洋以溶解颗粒和活体形式容纳了大约 40,000GtC。相比之下，陆地的生物群、土壤和岩屑总共只有大约 2,200GtC。因此，必须了解生物地球化学过程在保持海洋碳循环稳定地发挥作用方面作出的贡献。本章包括7个数字和大约200条参考。

第11章--加深我们的认知

- 11.1. 引言
- 11.2. 分析的框架
- 11.3. 人为的排放
- 11.4. 大气中的浓度
- 11.5. 辐射强迫
- 11.6. 气候系统作出的反应
- 11.7. 自然气候变化和检测气候变化及查明原因
- 11.8. 气候变化的影响
- 11.9. 相互交错的问题
- 11.10. 国际方案
- 11.11. 研究的优先问题

本章探讨进一步了解气候变化今后需要开展的活动。结果见附件一。

附件三

气候变化工作团第一工作组--术语汇编

<u>术 语</u>	<u>定 义</u>
气溶胶	空气中的微粒。这个词还被错误地与“喷物器”中使用的喷物剂联系在一起。
气候变化(《框架公约》用法)	可直接或间接归因于人类活动改变地球大气成分引起的气候变化,且该气候变化是在可比较的时间范围内观察到的自然气候反常之外的。
气候变化(气候变化研究团用语)	在气候观察记录中所讲的气候变化,发生的原因是气候系统内部发生变化、其各部分之间的相互作用发生变化,或者由于自然原因或由于人类活动引起外部力量发生变化。一般而言,不可能在上述原因之间作出明确的划分。气候变化研究团提出的对未来气候变化的预测,综合考虑对气候的影响,或人为造成温室气体的增加和其他与人类有关的因素。
气候敏感度	在气候变化研究团的报告中,气候敏感度通常指大气二氧化碳浓度增加一倍后平均地球表面平均温度长期的(平衡)变化。更一般而言,它指辐射强迫发生一个单位的变化,地球表面空气温度的平衡变化($^{\circ}\text{C}/\text{Wm}^{-2}$)。
日温差幅度	24小时期间最高和最低温差。
平衡气候实验	一项实验,对气候模型的扰动施加一个级别的改变,然后让该模型达到新的平衡。这种实验可提供模型最初和最终状况之间差异的资料,而不是随时间变化的反应资料。
二氧化碳当量	将造成与二氧化碳和其他温室气体某一混合度等量辐射强迫的二氧化碳浓度。

蒸发发散
温室气体

地球表面的蒸发和植被发散的复合过程。在地球表面和云层发射的辐射(红外辐射)光谱内,在特定波长吸收辐射的气体。该气体转而以低于地面的温度发出红外辐射。其净效应是局部截留部分吸收的能量,造成地球表面升温。水蒸气(H₂O)、二氧化碳(CO₂)、一氧化二氮(N₂O)、甲烷(CH₄)和臭氧(O₃)是地球大气中的主要温室气体。

冰盖
冰原

穹顶形冰川,通常覆盖在靠近分水的高原上。面积在50,000平方公里以上的冰川,延绵覆盖在陆地表面或座落在大陆架上。

辐射强迫

衡量潜在气候变化机制重要程度的一个简单尺度。辐射强迫是在,举例而言,二氧化碳浓度改变或太阳辐射量改变之后地球大气系统的能源平衡(以Wm⁻²衡量)受到的扰动;气候系统对辐射强迫作出反应,以重新建立能量平衡。正辐射强迫常常造成地球表面升温,而负辐射强迫则降低地球表面温度。辐射强迫一般取全球或每年的中间值。气候变化研究团的报告采用了更准确的辐射强迫定义,即在让平流层对全球平均辐射平衡状况作出重新调整后,地球表面-对流层系统能量平衡受到的微扰(见研究团1994年报告第四章)。有时也称为“气候强迫”。

空间范围

大陆	10-100百万平方公里(km ²)
区域	100,000-10,000,000平方公里
局部	少于100,000平方公里

土壤水分

储存在大陆表面可以蒸发的水分。在1990年的第一次评估报告中,在气候模型中通常采用单一储存(或“水桶”)。今天的模型包括了林冠和土壤过程,认为土壤水分是在植物‘枯萎点’之外持有的水分。

平流层

大气层对流层之外大约10公里至50公里处层次分明和非常稳定的区域。

温盐环流

海洋中由温度和含盐浓度变化造成的大规模浓度变化造成的环流。

瞬时的气候实验

一项实验，对需要时间作出反应的气候模型，根据它对瞬时变化的辐射强迫变化的反应，进行分析。

对流层

大气层最底下的部分，从地球表面到中纬高度大约10公里处(从高纬度地区9公里到回归线以内的平均16公里)，云和各种“天气”现象在这个范围内发生。对流层被确定为气温一般随高度增加而下降的区域。

XX XX XX XX XX