

# 气象学与气候学

Meteorology and Climatology

主讲： 刘琰琰

大气科学学院  
成都信息工程学院

# 课程设置

❖ 总课时：40课时

❖ 参照书目《气象学与气候学》 主编 周淑贞  
高教出版社

❖ 考核：

平时成绩占20%，出勤考核（3次以上缺勤  
总成绩视为不及格）、作业  
闭卷考试成绩占80%

# 课程内容

章节	教学内容	课时安排
一	引 论	3
二	❖ 大气的热能和温度	6
三	❖ 大气中的水分	4
四	❖ 大气的运动	6
五	天气系统	7
六	❖ 气候的形成	6
七	气候带和气候型	4
八	❖ 气候变化和人类活动对气候的影响	4

# 为何要学习《气象学与气候学》

## ❖ 从专业角度讲

地理信息系统和遥感技术在气象方面的应用  
环境科学专业的一种主要知识构成部分  
就业优势

## ❖ 从应用角度讲

本课程与人类的生产生活有着亲密联络

# 课程目的

- ❖ 掌握大气中的物理现象、物理过程和大气运动的基本原理
- ❖ 掌握天气演变和气候的形成、分布、变化的基本原理
- ❖ 了解人类对天气的影响和改造的基本原理

# 课程的学习目的与基本要求

**主要讲授：**气象、天气、气候的基本知识、基本理论和有关观察的技能和措施。

**基本掌握：**大气物理性状、大气的热能学、大气水分与大气运动、天气系统和天气过程

**要点掌握：**气候的形成和分布的规律；了解气候变化和人类活动对气候的影响，并经过实践初步掌握气象观察技能和措施。

# 第一章 引论

- 一 气象学与气候学的研究对象与任务及简史
- 二 气候系统概述
- 三 有关大气的物理性状

# 一 气象学与气候学的研究对象与任务和简史

## 1.1 有关气象学与气候学的基本概念

## 1.2 气象学与气候学的研究对象

## 1.3 发展简史

# 基本概念 1

本学科的研究对象主要涉及三个，  
即：气象学、天气学和气候学

大气 atmosphere

包围地球的圈层气态物质——空气，统称为大气

气象

大气中的冷、热、干、湿、风、云、雨、雪、雾、霜、雷电、光等多种物理现象和物理过程的统称

。

# ➤ 气象学 (Meteorology)

## a. 气象学的定义

利用物理学原理和数学物理措施，研究发生于大气中一切物理性质、物理现象和物理过程的大气学科。

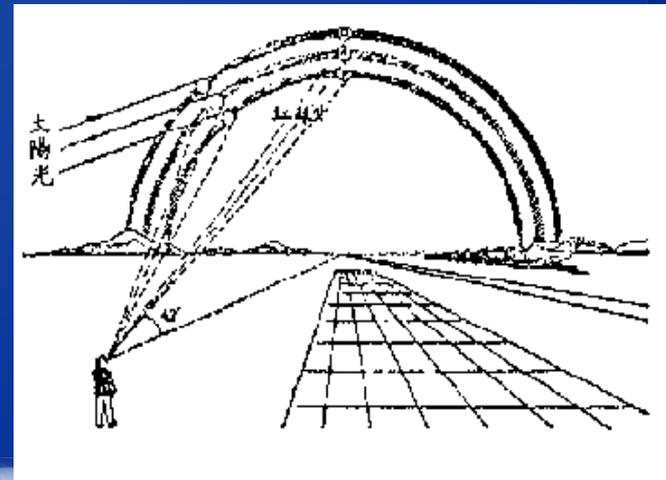
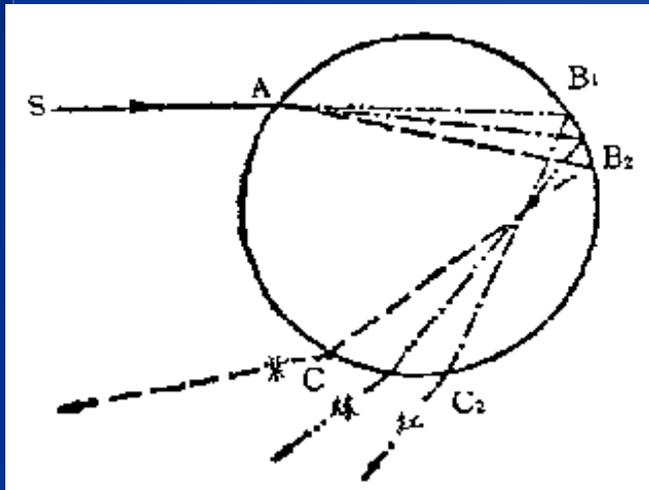
物理现象：风、云、雨、雪、雹、冷暖、干湿、光、电、声等现象。

物理过程：大气中增温、冷却、蒸发、凝结的过程。

# 物理现象



# 大气中的光现象



# 物理现象

积雨云降雨已移过测站，但云的后部仍在下雨，被太阳照射之后，因为雨滴对阳光的折射和反射作用而形成**内紫外红的虹**（一次反射，两次折射）。同步也出现明显的**内红外紫的霓**（两次反射，两次折射）。霓弱于虹



# 物理现象

根据华环直径的变化，能够预测天气。假如华环逐渐扩大，表白云里水滴、冰晶因为蒸发而在变小，所以不会下雨，或者晴天就将来临。假如华环直径在缩小，表白云里水滴、冰晶在逐渐增大，云层逐渐增厚，天气将转阴雨。民间说：“大华晴，小华雨。”

高积云的边沿已遮住了太阳，因为云中水滴对阳光的衍射而形成内蓝外红的**华**。



# 物理现象



云层薄而均匀，阳光透过云层形成一种晕圈，在太阳两侧的晕圈上出现两个光斑，叫做“幻日”、“假日”。

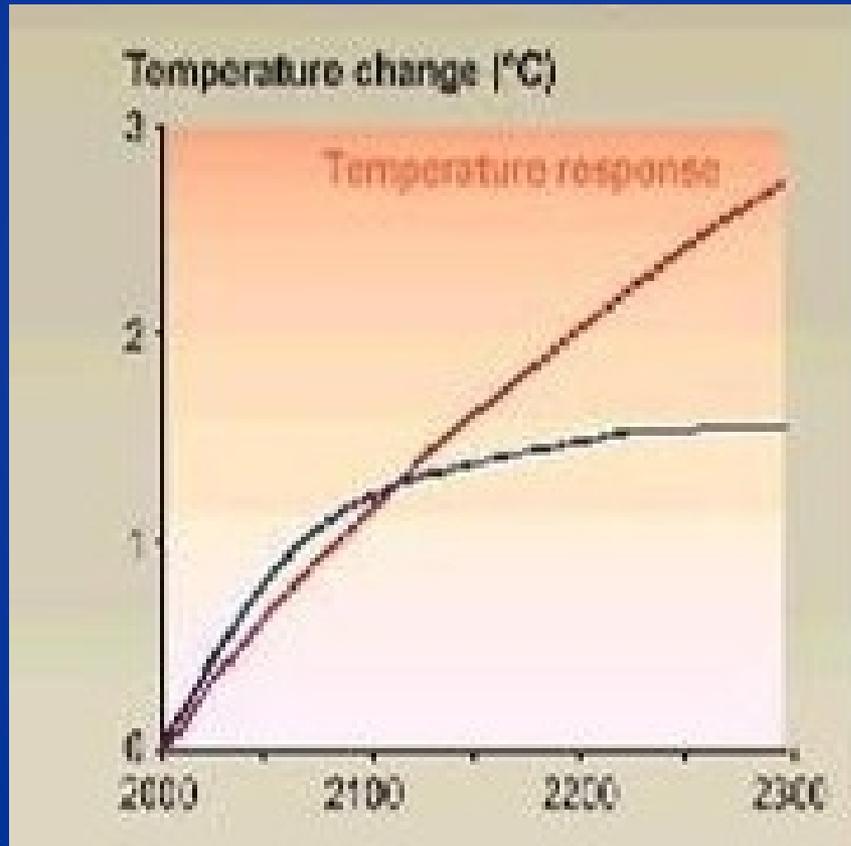
Sun dogs

飘浮在空中的六角形柱状的冰晶体，偶尔会整整齐齐地垂直排列在空中。当太阳光射在这一根根六角形冰柱上，就会发生非常规律的折射现象。

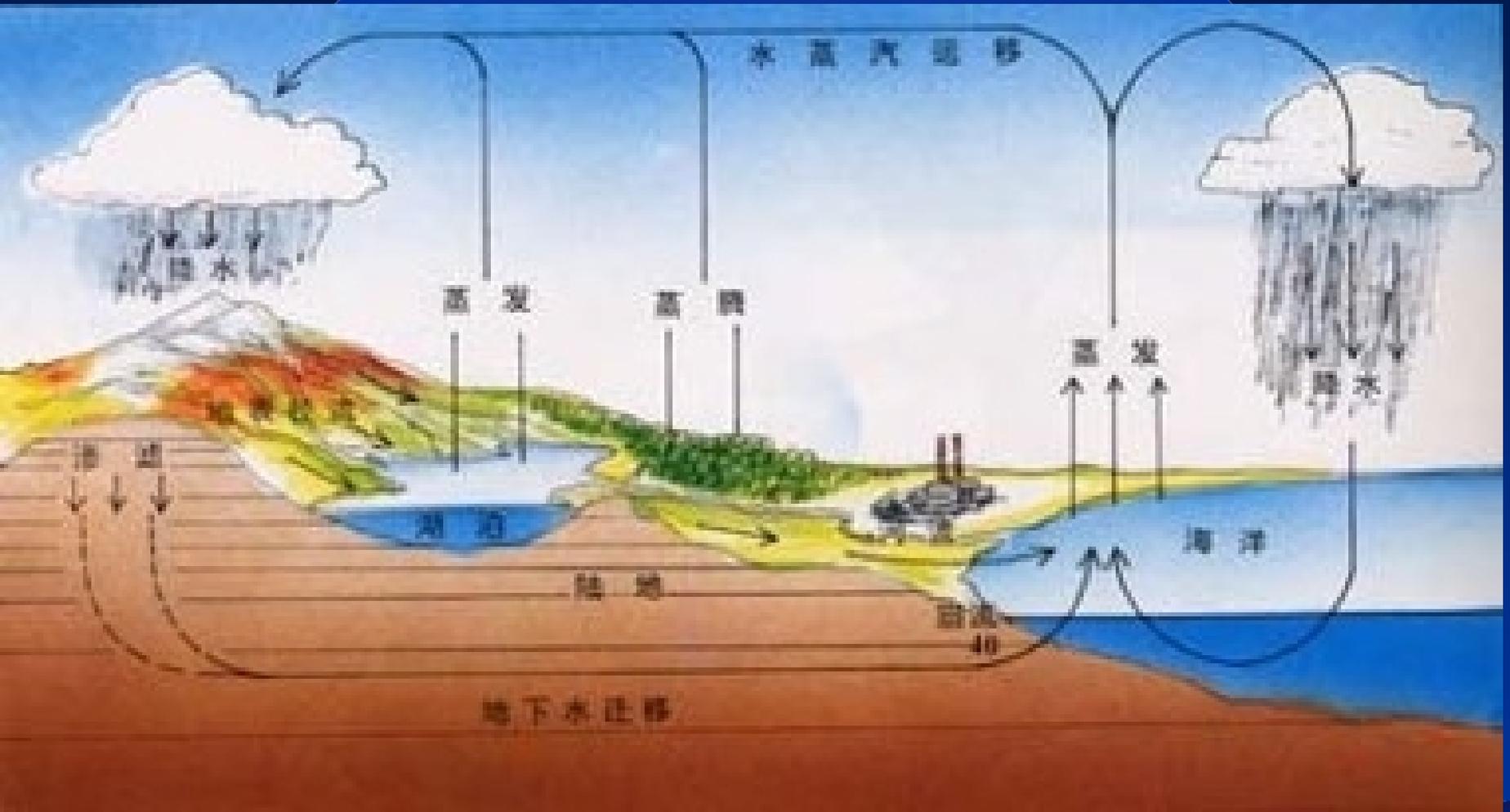


# 物理过程

CO<sub>2</sub>增长可使大气增温。



# 地球上的水汽循环



## b. 气象学的研究对象

### ——地球上的大气

其中主要内容有：

- (1) 大气一般的构成、范围、构造及多种要素等；
- (2) 大气现象的发生、发展及能量起源；
- (3) 探求大气现象的本质及其变化规律；
- (4) 将大气现象中的规律应用于实践。

气象学因国民经济建设和人民生活要求，已形成众多分支（大气物理学，天气学，气候学，农业气象学，水文气象学，航空气象学；各类建设和生活需求——海洋预报、台风预报、沙尘暴预报、紫外线预报...，穿衣指数、晾晒指数、舒适度指数、大气环境指数、哮喘指数...）。

# 概念 2



- ❖ 天气
- ❖ 某一地区在某一瞬间或某一段时间内大气状况和大气现象的综合。
- ❖ 大气状态：大气的气压、气温和湿度等。
- ❖ 大气现象：大气中的风、云、雾、雨、雪等现象。
- ❖
- ❖ 天气预报：气温、相对湿度、露点、气压、风速及风向、云覆盖度、降水等
- ❖ 例如：三亚市某日的最高气温 $30^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 $20^{\circ}\text{C}$ ，午后有雷阵雨，这些都属于天气现象。

# ► 天气学

## a. 天气学的定义：

天气学是研究一定地理条件下，不同区域内所产生的天气系统、天气过程的成因演变规律，并在天气预报上应用的科学。

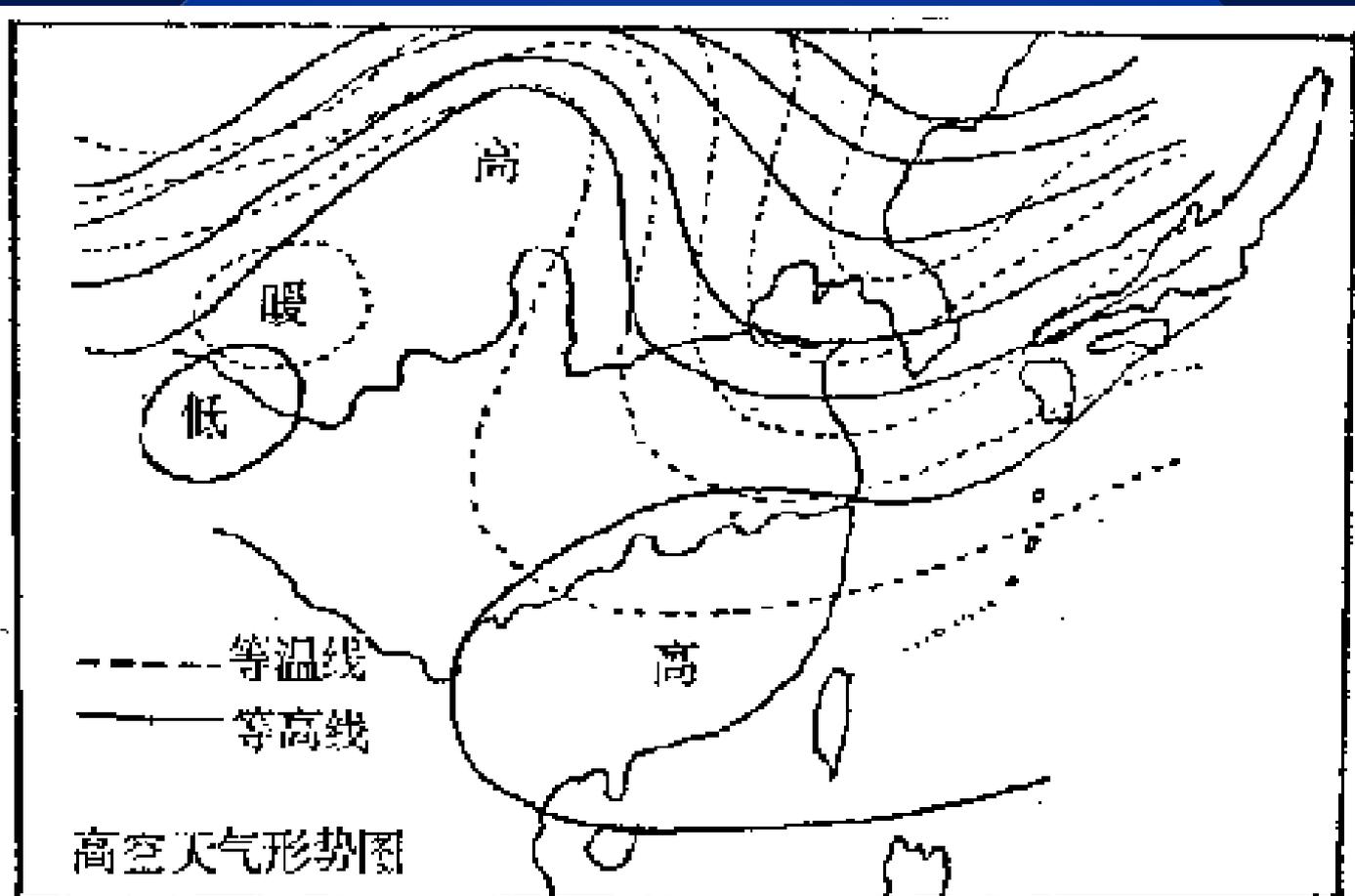
天气系统：引起天气变化和分布的高压、低压、高压脊和低压槽等。

天气过程：天气系统的发生、发展、消失和演变的全过程。

天气预报：人们根据对天气演变规律的认识，利用多种观察及模拟手段，对将来一定时期内天气变化作出主、客观的判断。

## b. 天气学的研究对象：地球上的天气。

# 天气系统



高空天气形势图

(b)

# 概念 3

## 气候 Climate

在太阳辐射、大气环流、下垫面性质和人类活动的长久作用下，在某一时段内大量天气的综合。不但涉及该地数年的平均天气情况，也涉及某些年份偶尔出现的极端天气情况。

# ► 气候学 Climatology

## a. 气候学的定义

气候学是在一定时段内由大量天气过程综合而得出的大气过程，是该时间段内全部气候成份的平均统计特征，广义上讲是大气科学、海洋学、地球物理和地球化学、地理学、地质学、冰川学、天文学、生物学以及有关的社会科学相互渗透和共同研究的交叉科学。

## b. 气候学的研究对象：地球上的气候。

- 气候系统内各组员相互作用，气候形成和变化过程，气候变化的机制。（气候）
- 探索气候变化与人类活动的相互关系。（气候与人）

## 三部分的关系：

气象学是基础，天气学是纽带，气候学是综合。

# 天气与气候的关系

1. 气候和天气关系亲密，却是既有联络又有区别的二个不同概念：

a. 天气：一种地域短时间内大气的详细状态。

例如：三亚市某日的最高气温 $30^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 $20^{\circ}\text{C}$ ，午后有雷阵雨

b. 气候：指一种地方数年的天气平均情况。

例如：在中国，东部地域7月较为闷热；北方地域1月和2月多寒冷天气；某市年平均气温为 $25^{\circ}\text{C}$ ，昆明四季如春，这些都属于气候现象。

## 2. 气候是长久天气情况的综合，但不是天气情况的简朴平均

天气过程——短期过程。

天气特征——瞬息万变的不稳定特征。

气候过程——长久天气过程。

气候特征——相对稳定特征。

气候虽具一定稳定性，但仍有变化

例如：南京春末初夏出现常规梅雨气候，但有些年份则出现无雨的空梅或雨量过多的梅雨现象。

### 3. 变化周期不同:

**天气:** 变化快, 周期短。

短期天气过程:  $\leq 5$ 天;

中期天气过程: 5-10天;

长久天气过程: 10天-3个月。

**气候:** 变化慢, 周期长。

主要分: 年、十年、百年、千年、万年

例如: 大冰期-120万年;

中国明清时代的寒冷期长达523年。

# 天气与气候的差别

	时间尺度	稳定性	空间尺度
天气	短	差	小
气候	长	强	大

# 研究任务和内容: P3

## □ 1、掌握措施、记叙现象，阐明特征；

的措施，不记述所观察到的气候现象，从定性定量两方面阐明他们的特征。

(一) 探讨它们的正确解释和研究它们的发展规律。尤其要

## □ 2、探讨规律，搞清分布，进行区划；

不同地域的气候特征，搞清气候资源及其地理分布，进行气候分类和气候区划，研究气候变迁的原因及其规律。

(二) 应用它们的发展规律，采用有效措施，充分利用气候资

## □ 3、应用规律，采用措施，防御灾害；

害，为有关的生产建设服务。

(四) 气象学、气候学与自然地理学、环境生态学和环境区域地

## □ 4、为有关后续课程奠定基础。

续课程奠定必要的基础。

# 气象学与气候学的发展简史

## 1. 萌芽时期

- **时间**：16世纪中叶此前
- **特点**：因为人类生活和生产的需要，进行某些零星的、局部的气象观察，积累某些感性认识和经验，对某些天气现象做出一定的解释
- 在我国
- 在国外

# 在我国：

- ❖ 三千年前殷代**甲骨文**中出现有关大气现象的记载
- ❖ 春秋战国时期拟定**二十四节气**
- ❖ 秦汉时出现**世界上最早有关物候的文件**——《吕氏春秋》、《淮南子》和《礼记》等
- ❖ 风向器、湿度计的发明和应用，始自汉代的**雨量和水旱灾统计**丰富、历史最悠久
- ❖ 积累了大量的预知将来天气的**天气谚语**



# 天气谚语

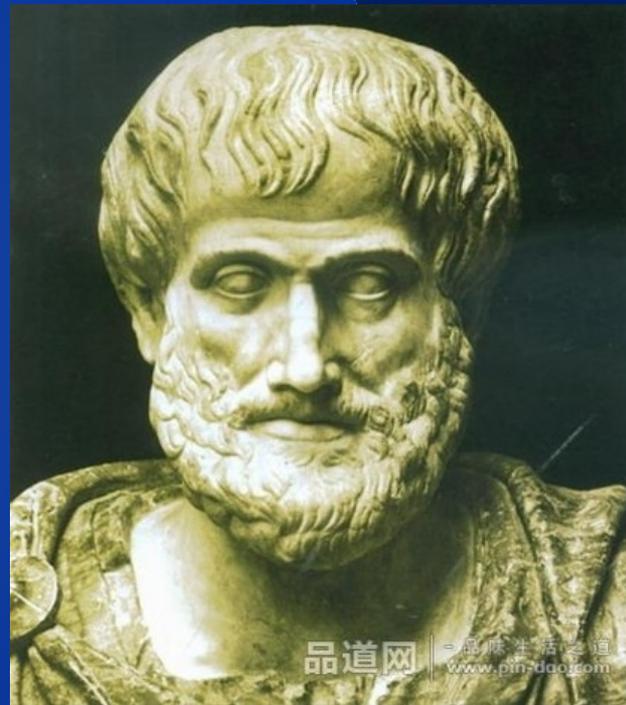
- ❖ 星星密，雨滴滴。
- ❖ 星星稀，好天气。
- ❖ 星星明，来日晴。
- ❖ 蜜蜂归窠迟，来日好天气。
- ❖ 鱼儿出水跳，风雨就来到。
- ❖ 水缸穿裙，大雨淋淋。
- ❖ 朝霞不出门，晚霞行千里。
- ❖ 三月三，脱了棉袄换布衫。
- ❖ 日落乌云涨，午夜听雨响。
- ❖ 日落胭脂红，非雨便是风。
- ❖ 日落云里走，雨在午夜后。
- ❖ 天上跑台云，地上雨淋淋。
- ❖ 西北起黑云，雷雨必来临。
- ❖ 云自东北起，必有风和雨。
- ❖ 有雨山戴帽，无雨山没腰。
- ❖ 天上鱼鳞斑，晒谷不用翻。

## 国外气象学的萌芽:

➤ 公元前4世纪希腊哲学家Aristotle著有《气象学》一书

- 古希腊人以为地球上因为太阳光线倾斜角度的不同，才产愤怒候的差别，并建立了有关热带、温带和寒带的概念

➤ 在这一时期，气象学和天文学是混在一起的，能够说具有天象学的性质



## 2. 发展早期

➤ **时间：** 16世纪中叶到19世纪末

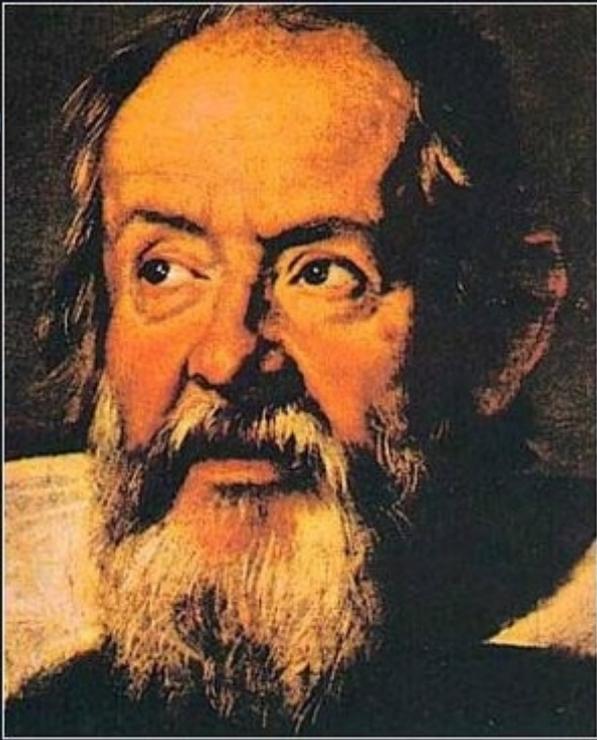
➤ **特点：**

- 各学科的发展为气象学与气候学的发展奠定了理论基础
- 气象观察仪器的发明，地面气象观察台、站相继建立，形成了地面气象观察网；并因无线电技术的发明，能够开始绘制地面天气图
- 因为具有了上述条件，气象学、气候学乃与天文学逐渐分离，成为独立的学科。

## 主要成果

### ➤ 发明诸多气象观察仪器

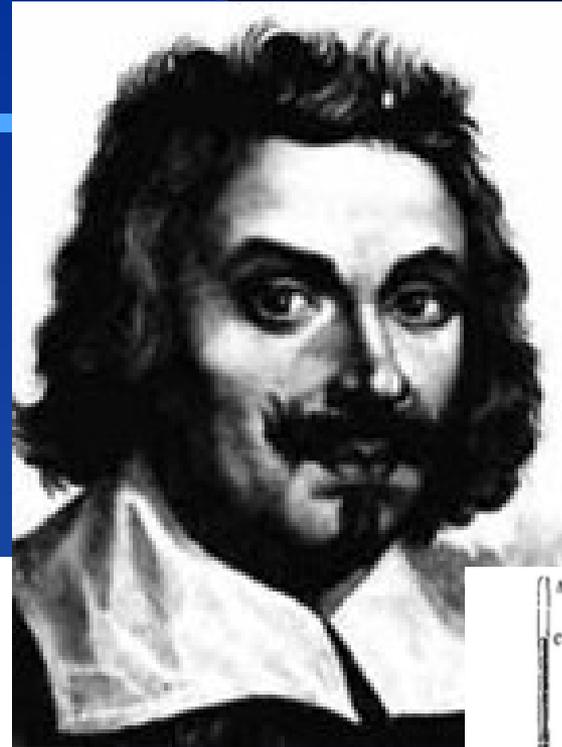
- 1593年，意大利学者伽利略发明温度表
- 1643年，意大利学者托里拆利发明气压表
- 1653年，意大利北部建立了第一种地面气象观察站
- 1783年，索修尔发明毛发湿度表
- 1860-1865年间各国纷纷绘出了天气图



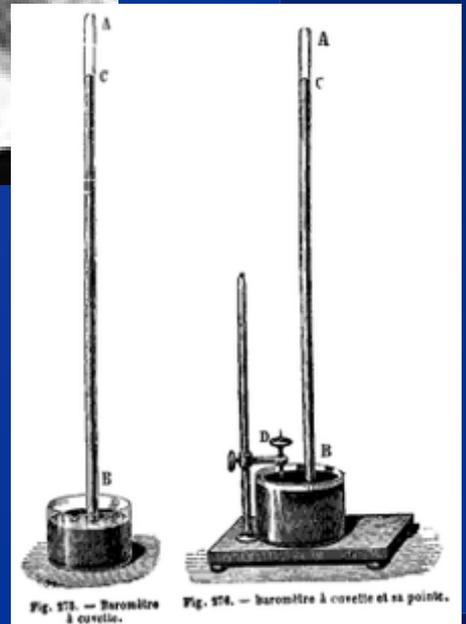
伽利略



温度计



托里拆利



气压计

# 主要成果

## ➤ 研究成果

- 有关海平面上风压关系定律、气旋模式和构造、大气中光电现象和云雨形成的初步解释、大气环流的若干现象解释等
- 出版比较有质量的世界范围内的气候图
- 1983年，德国学者汉恩出版了世界上最早的气候学巨著——《气候学手册》

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/765342043112011330>