



Argo浮标水下环境监测技术

浮标设计结构及工作过程

江苏海洋大学
查国震

1. 为何要提出Argo海洋观测计划?

全人类共同面对的问题

全球变暖

- (1) 全球海平面上升
- (2) 极地冰川融化
- (3) 永久冻土融化

提高天气预报的精度

提高气候预报的精度

人类的目标:
第1步,
认识这些问题
第2步,
提出应对措施

自然灾害

- (1) 洪涝灾害
- (2) 旱灾
- (3) 极端天气
- (4) 台风
- (5) 飓风

1. 为何要提出Argo海洋观测计划?

海洋及气象学研究中的一些问题:

厄尔尼诺现象

拉尼娜现象

北极震荡

南极绕极波

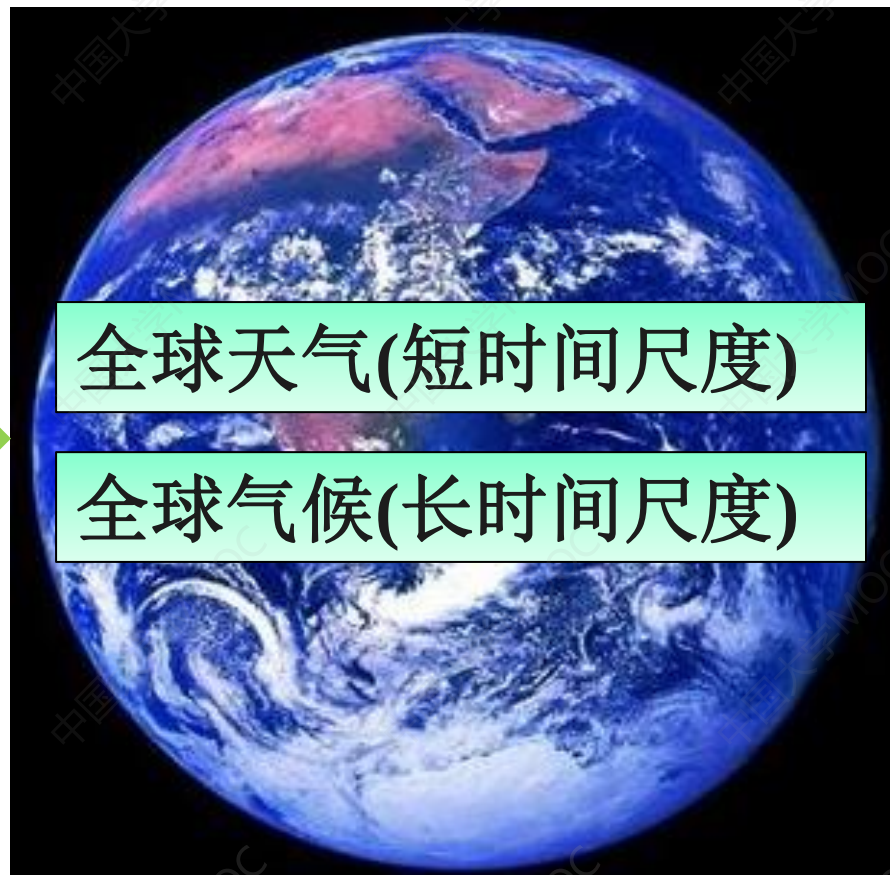
北大西洋震荡

太平洋十年震荡



全球天气(短时间尺度)

全球气候(长时间尺度)



1. 为何提出Argo海洋观测计划?

更好地应对全球问题

更深入地了解海洋

需要及时、准确的获得
全球海洋的温度、盐度
等观测资料

Argo海洋观测计划（全球海洋实时观测计划）

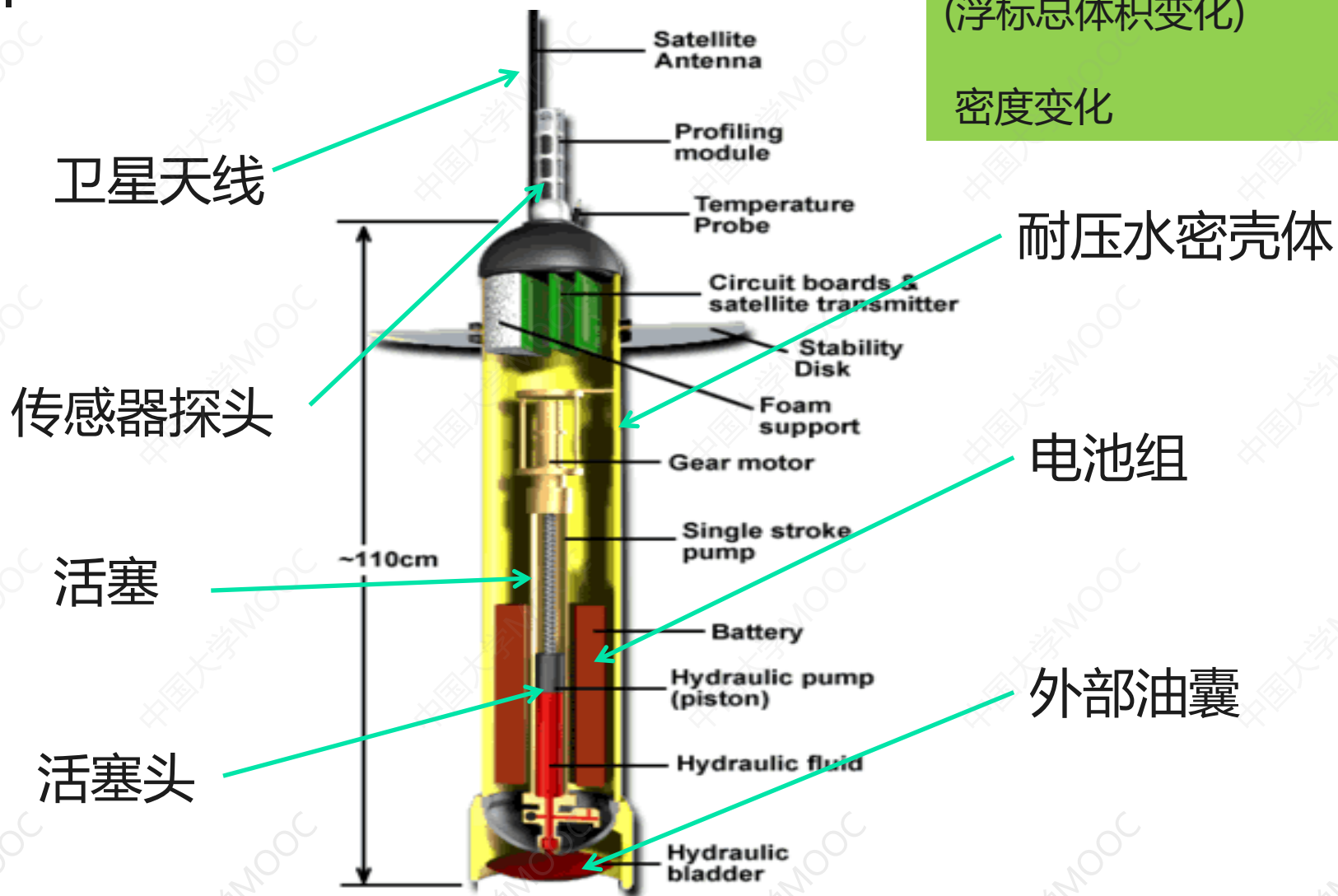
- （1）在全球大洋中每隔300km布放一个由卫星跟踪的剖面漂流浮标；
- （2）收集全球海洋0-2000m深度范围海水的温度、盐度和浮标漂流轨迹等资料。

2. Argo浮标的设计结构

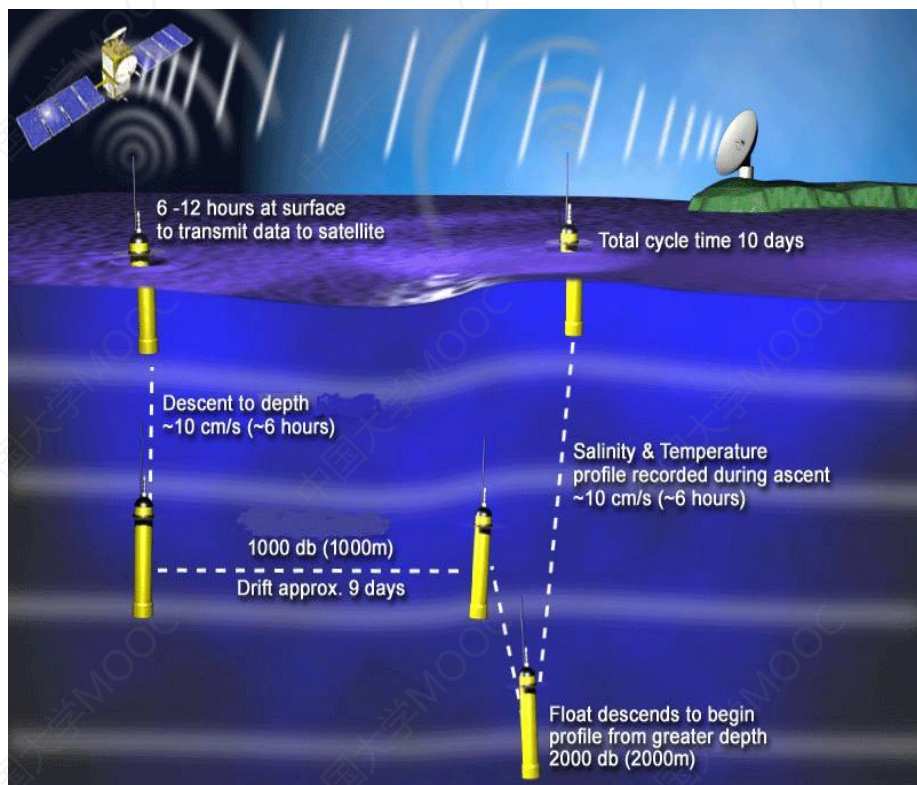
浮标总质量不变

外部油囊体积变化
(浮标总体积变化)

密度变化



3. Argo浮标的工作模式



第1步：下沉

浮标从海面自动下潜至预定的中性漂浮深度。该深度需根据目标海域的水深等情况进行调整，例如设置为2000m或者1000m。浮标下潜的速度大约为10cm/s；

第2步：中性漂流

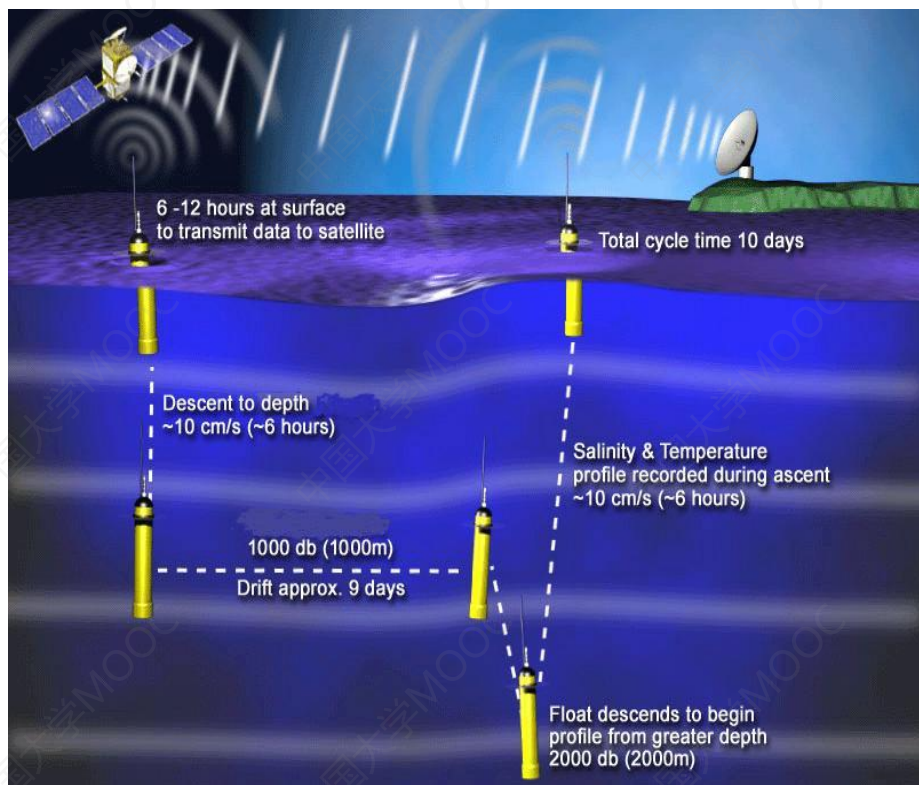
达到预定的中性漂浮深度之后，浮标保持中性漂浮的状态，约9-10天，在这一深度随着洋流运动。

浮标位置的变化--->深层洋流的信息

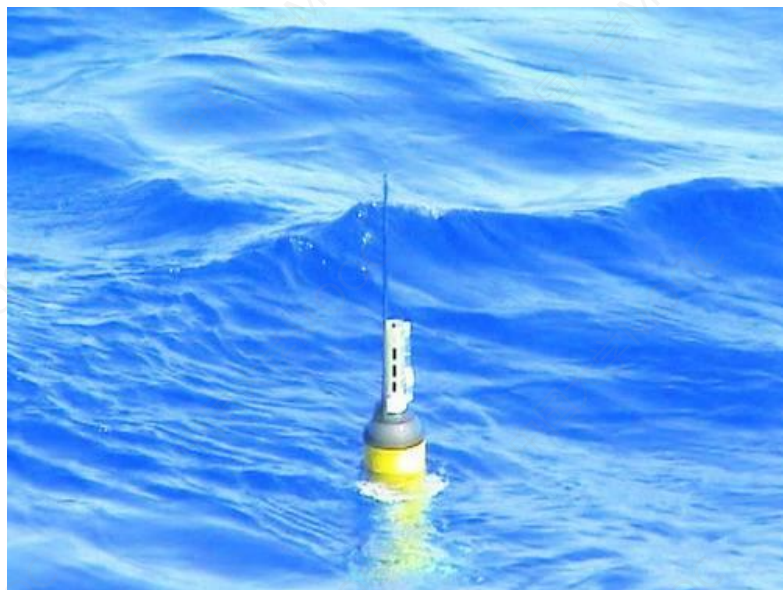
3. Argo浮标的工作模式

第3步：上浮并采集数据

到达预定时间，浮标自动上浮，或自动下潜至预定的最大起始观测深度后再上浮。这两个深度需要在投放浮标之前设定，例如如果把中性漂浮的深度设定为1000m，最大起始观测深度设定为2000m，那么浮标会首先从1000m下潜至2000m，再开始上浮。浮标上浮的速度约为10cm/s，如果从2000m的深度开始上浮，大约需要5-6小时能到海面。浮标在上浮过程中会利用携带的传感器观测海水的温度、盐度等参数。



3. Argo浮标的工作模式



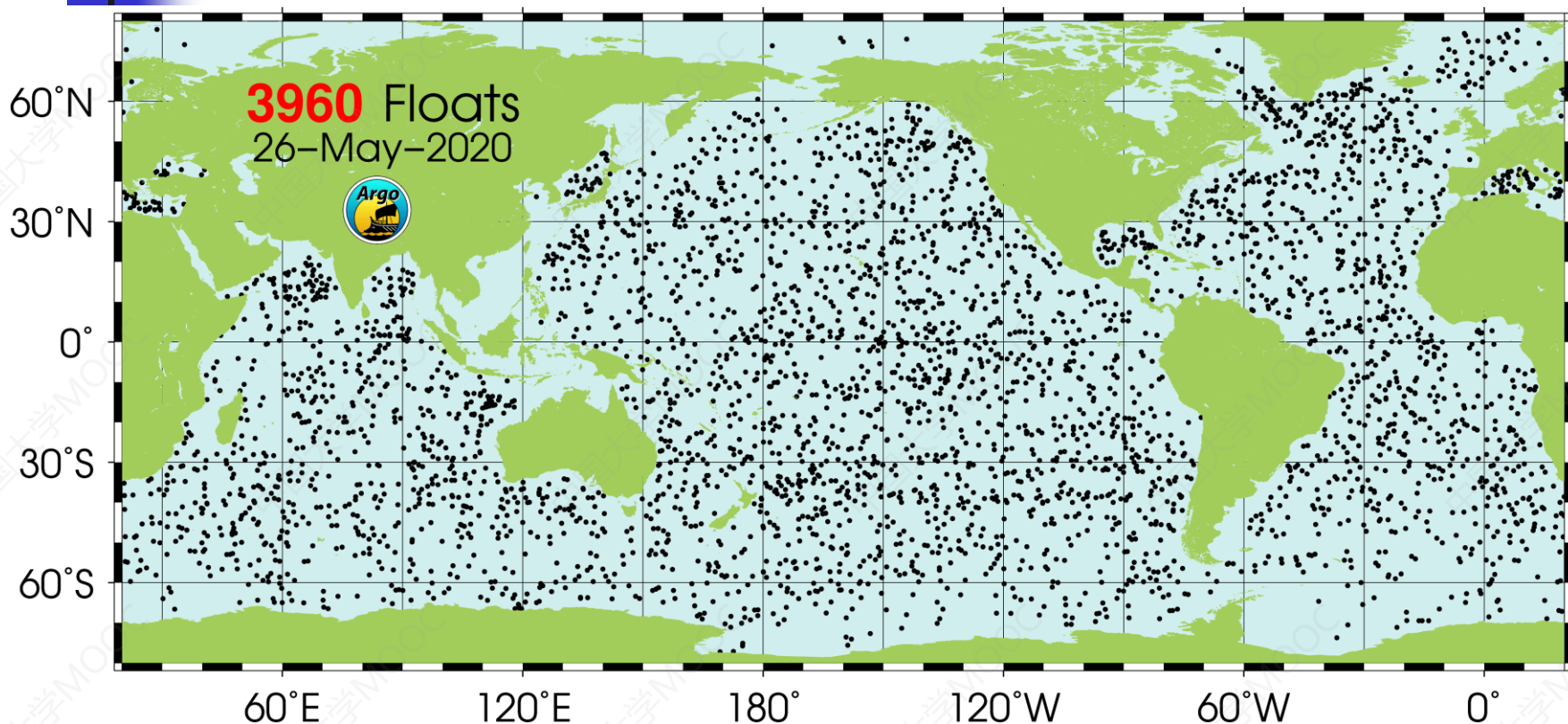
第4步：在海面向卫星传输数据
到达海面后，浮标顶部的天线会露出水面，浮标会自动将观测的数据通过卫星传送到地面站，并最终传送到Argo资料中心。浮标在海面漂浮的时间大约为6-12个小时。

开始下一个工作周期

当全部的数据传输完毕后，浮标会再次自动下沉，重新开始下一个工作周期。Argo浮标是一种拉格朗日浮标。

思考题：浮标为何在上浮的过程，而不是在下沉的过程中观测数据呢？

4. Argo海洋观测网

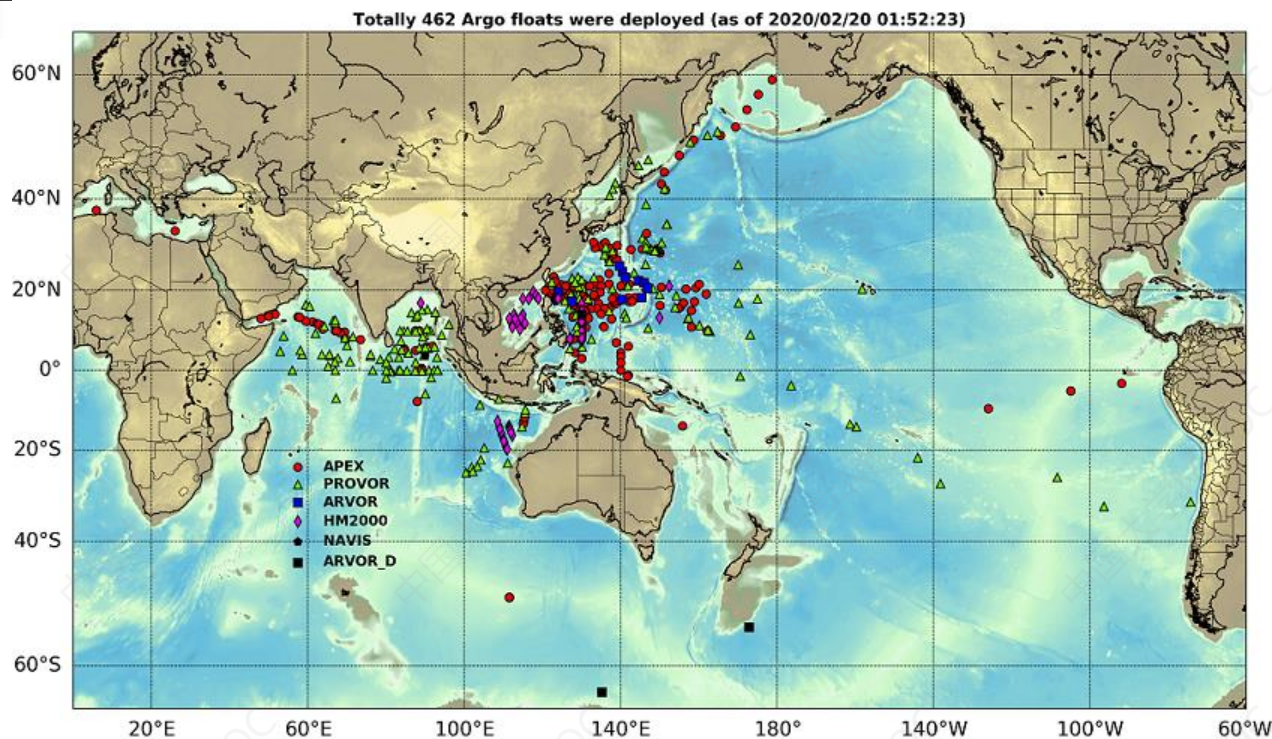


Argo浮标的设计寿命一般为3-5年；

一个Argo浮标一年可提供36个垂向数据剖面；

所有Argo浮标一年可提供10万个全球海洋的剖面资料。

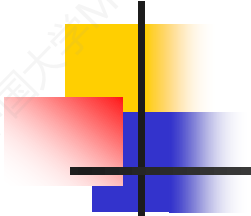
4. Argo海洋观测网



中国自2002年起布放了400多个Argo浮标；

中国可以自主设计制造Argo浮标；

成立了浮标数据资料中心（杭州），向全世界提供免费下载服务。



感谢大家！