



信阳师范学院

Xinyang Normal University

星空欣赏



天体 恒星 星系 宇宙



信阳师范学院

Xinyang Normal University



太阳是一颗普通的恒星



信阳师范学院

Xinyang Normal University

- 上知天文 下知地理
- 介绍你已经了解的天文学知识
- 你获得知识的途径
- 这些结论是如何得出？



信阳师范学院

Xinyang Normal University

仙女座星系

230万光年

银河系

230万光年你是怎么测出来的？

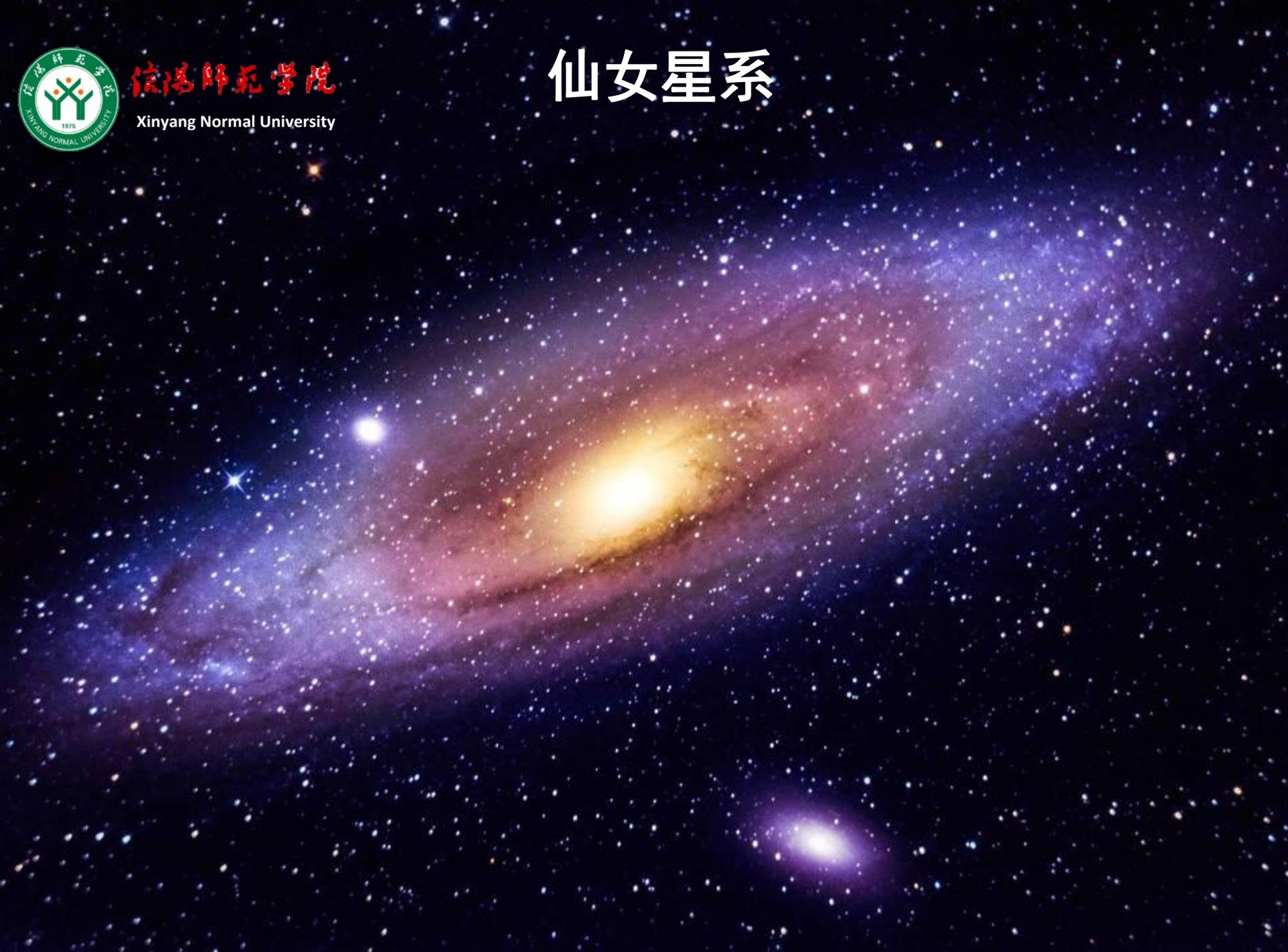
- 人们怎样去研究如此遥远的天体？



信阳师范学院

Xinyang Normal University

仙女星系





信阳师范学院

Xinyang Normal University

- 19世纪中叶以前，人们对于恒星的化学组分、物理性质无从知晓。



1825年德国哲学家孔德断言：“恒星的化学组分是人类绝对不能得到的知识”。

30年后分光技术诞生，照相技术诞生，人类通过**光谱分析**得知了恒星的化学组分。



信阳师范学院

Xinyang Normal University

问题1：研究方法

恒星——神秘莫测，

遥不可及，不能用尺量，不能用
称约，更不能改变它的条件。

只能远远地看着，有关它的知识全靠
人们依据

观测 → 推理取得。

研究方法

- 一、观 测
- 二、理 论研究

天文观测



研究方法

- 一.观测

- 窥一斑而知全豹

- 见微知著

研究方法

- 一.观测

- 古人：我夜**观**天象

研究方法



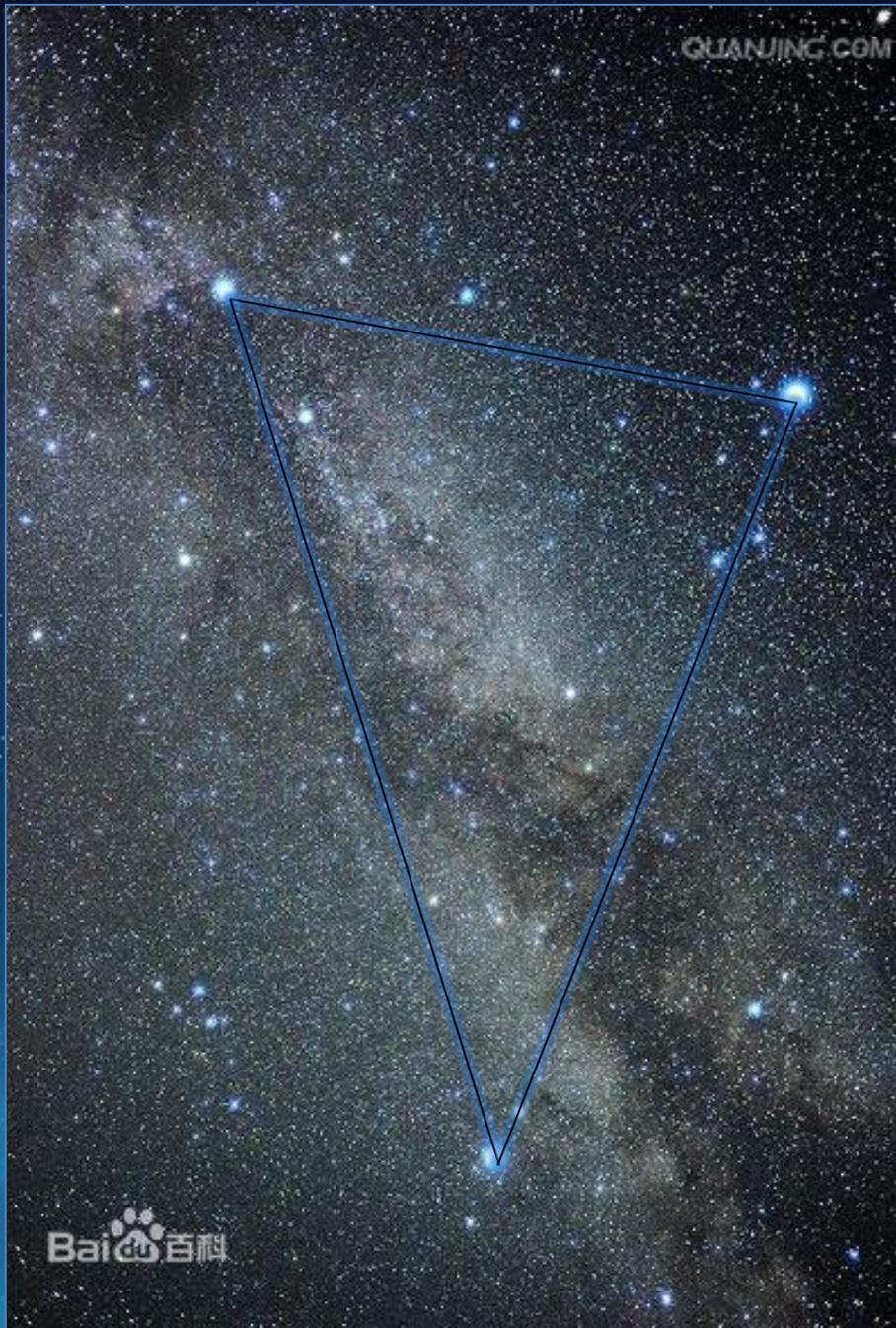
七月流火，

八月未央， 九月授衣



天文追梦团

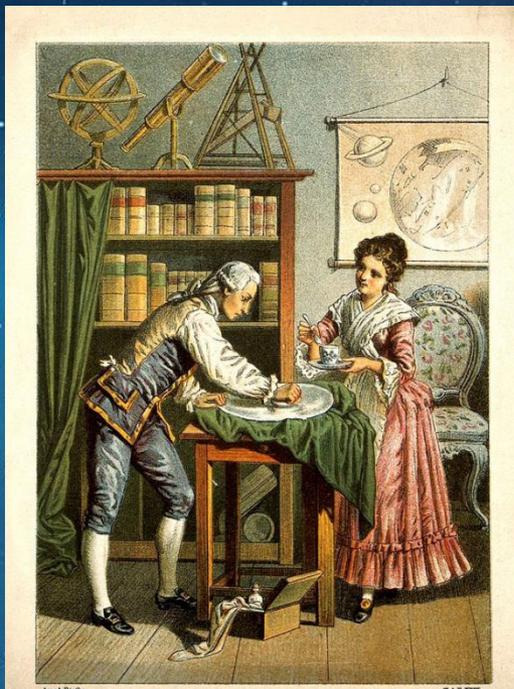
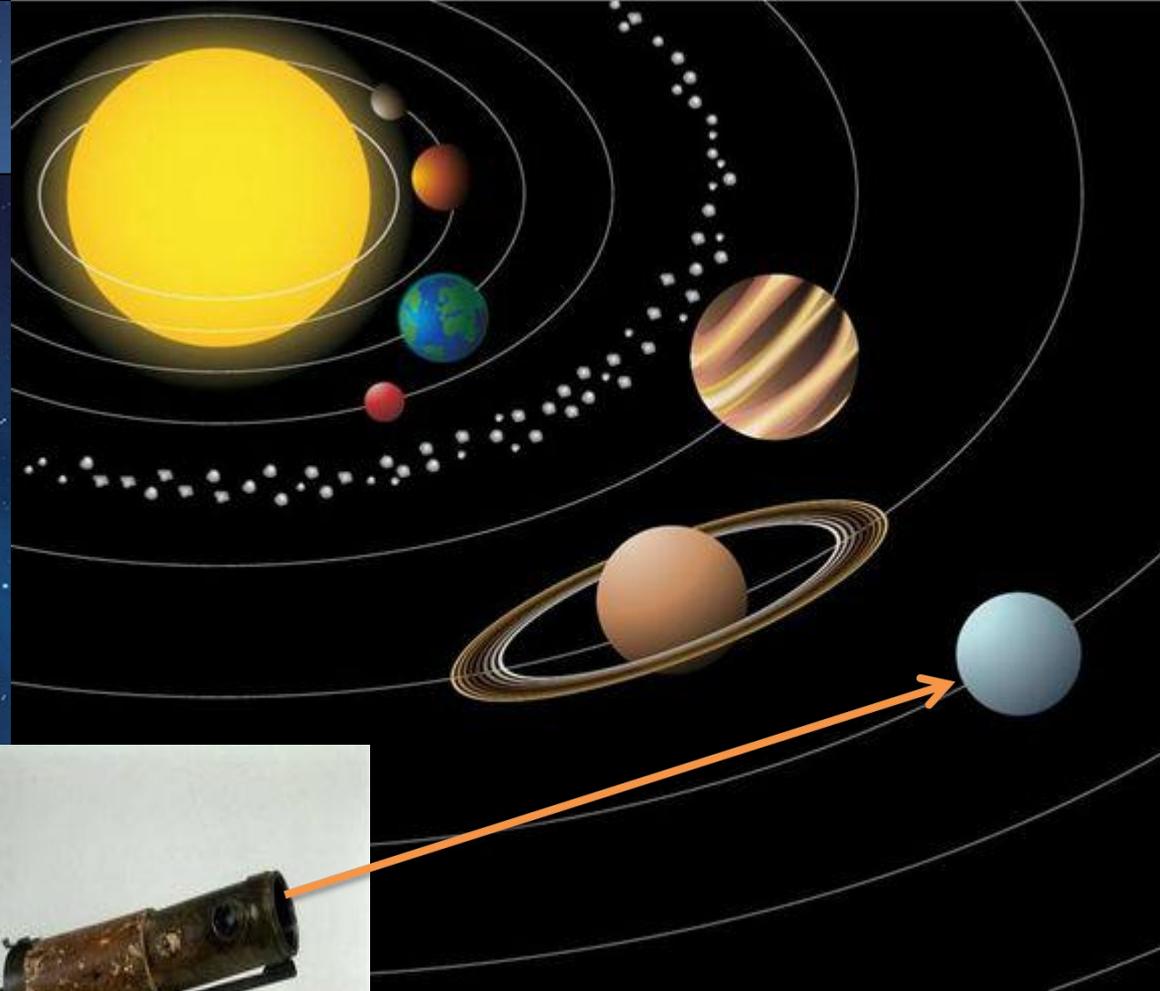
www.jlwb.net



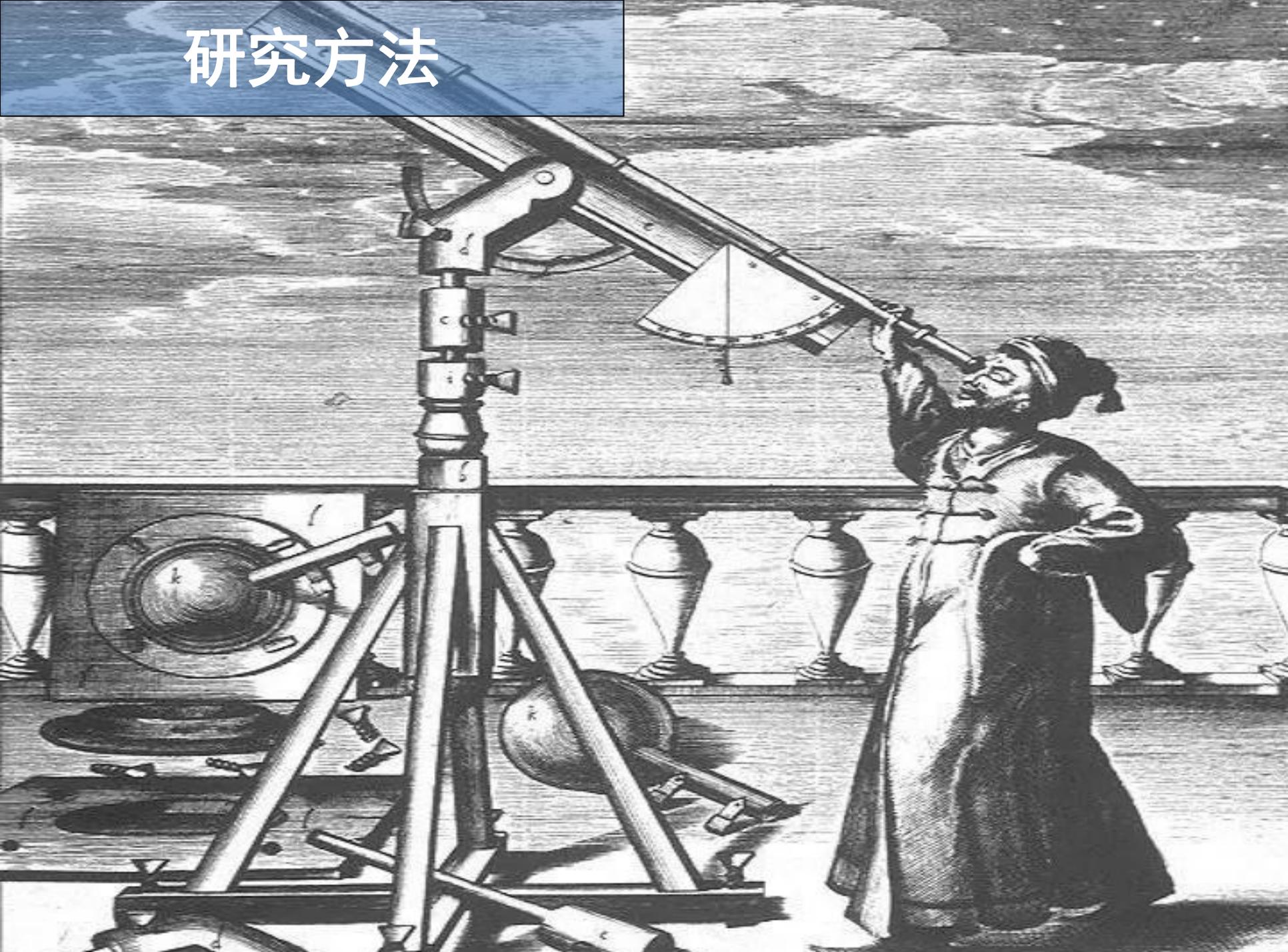


研究方法

- 天文学家：
- 威廉·赫歇尔



研究方法



研究方法



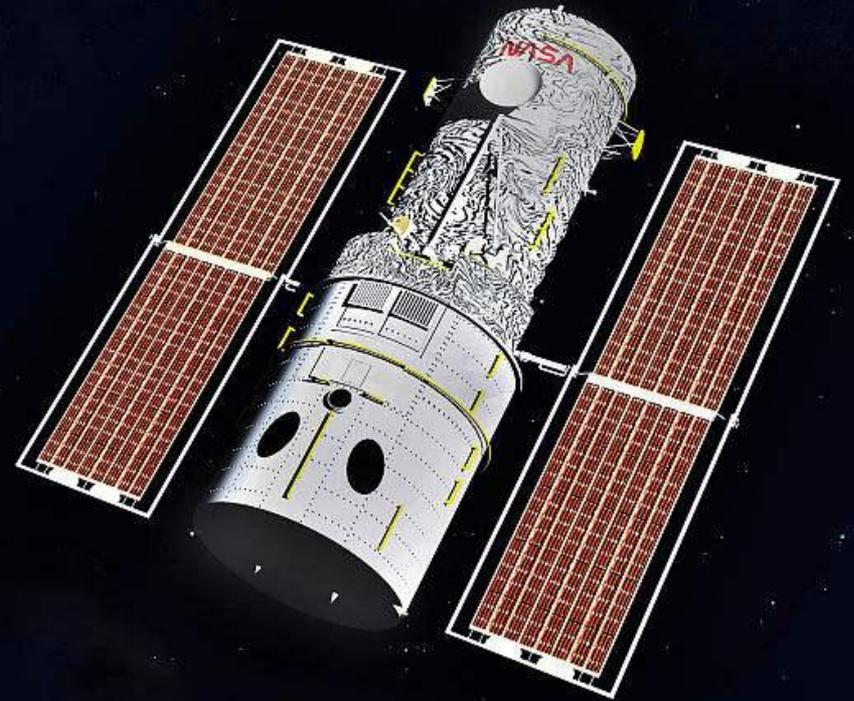
Cambridge天文台

研究方法



研究方法

哈勃太空望远镜





这是当哈勃太空望远镜位于地球上空时，由阿特兰蒂斯号航天飞机上的机组成员拍摄到的照片。这两架飞行器对接之后执行了将近一周的STS-125任务，2009年5月19日分离之后，踏上了各自的征程。

哈勃空间望远镜：1990年4月25日由航天飞机发现者号送入太空。望远镜口径2.4米,总重12.5吨,研制历时13年,耗资21亿美元,空间轨道高度600公里。

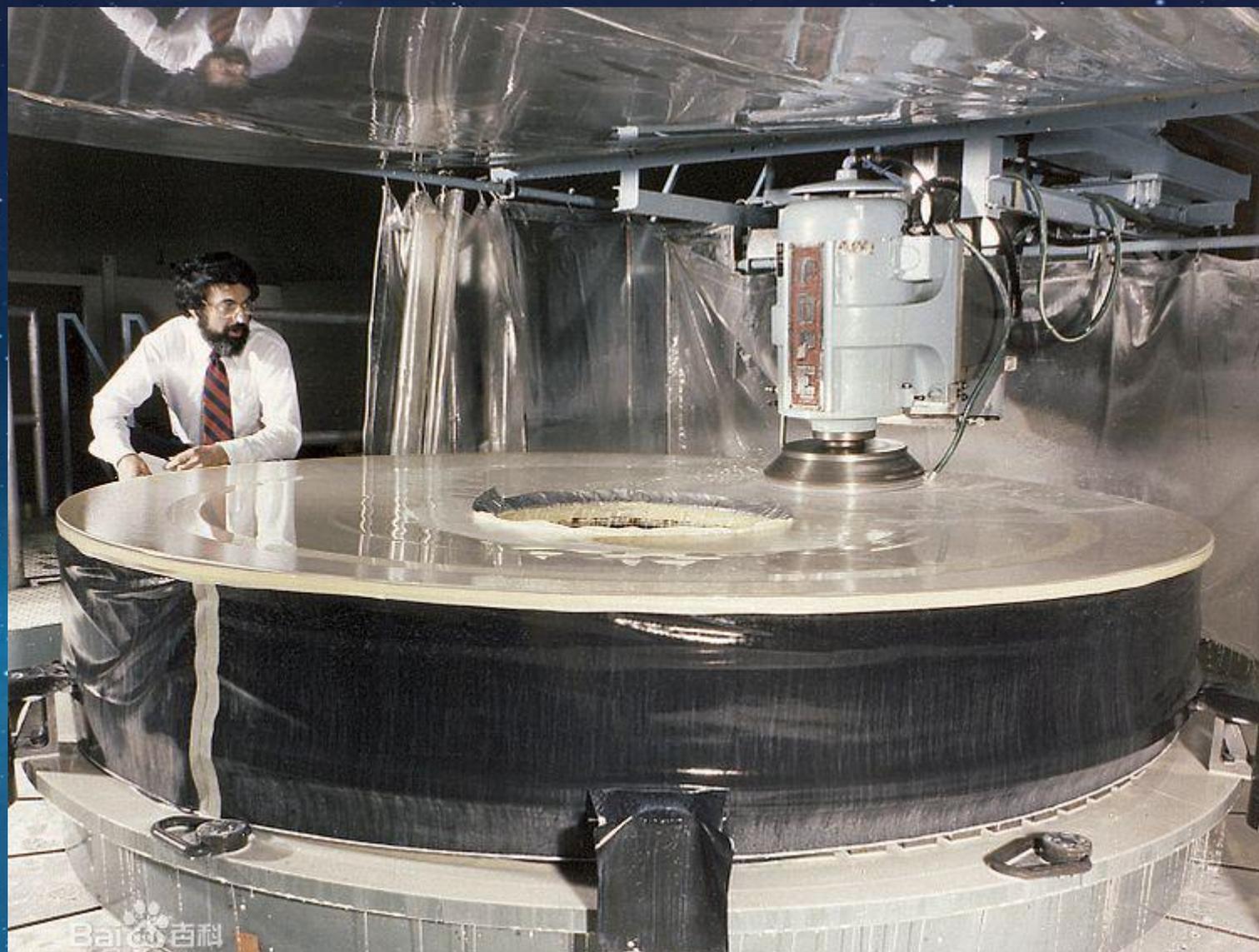


哈勃空间望远镜

是天文史上最重要的仪器之一。类型属于光学望远镜：



光学主镜-----2.4m



HST在1993年修复前后拍摄的星系M100像比较



Wide Field Planetary Camera 1



Wide Field Planetary Camera 2



1990

Ground-based observatories



1995

Hubble Deep Field



2004

Hubble Ultra Deep Field



2010

Hubble Ultra Deep Field-IR



FUTURE

James Webb Space Telescope



Redshift (z):

Time after Bang

Present

1
6 billion years

4
1.5 billion years

5

6

7
800 million years

8

10
480 million years

>20
200 million years

Baidu 百科

从1990年到2019年7月，哈勃望远镜在地球轨道上运行了接近15万7千圈，累计54亿公里，执行了120多万次观测任务，观察了超过38,000个天体。

哈勃望远镜观测到的目标中最远的是距地球133亿光年的原初星系，这些星系的发出光芒来自大爆炸后刚刚形成的宇宙早期。

古老星系
宇宙年龄
恒星形成
恒星死亡
暗物质
有水行星

2007年5月15日，天文学家使用哈勃望远镜发现两个超大质量恒星时所形成的神秘暗物质环结构。



2004年2月4日，哈勃望远镜观测到两个黑洞发生碰撞的情景，当受强大重力辐射爆作用一个黑洞将被踢出来，而不是按人们所想它们会结合形成一个更大的黑洞。



2006年1月11日，基于哈勃望远镜拍摄的猎户星云图片，天文学家合成了最为详细的一张猎户星云全景图。猎户星云作为骚动状态恒星形成区域，是最吸引眼球的宇宙星体。



2009年12月16日，哈勃望远镜最新观测发现柯伊伯小行星带可见光范围内最小
所发现的最小天体直径仅975米，距离地球67.6亿公里，
而此前所观测柯伊伯小行星带最小天体直径大约48公里，是当前发现最小天体



2007年3月2日，哈勃望远镜与其他几个太空和地面望远镜拍摄到一个星系被星系簇重力场撕碎的情景。这项发现揭示了数十亿年前富含气体的螺旋状星系可能进化形成缺乏气体不对称的星系或者椭圆状星系。同时，这项观测还揭示了零星分布在宇宙中数百万颗“无家可归”恒星是如何形成



研究方法

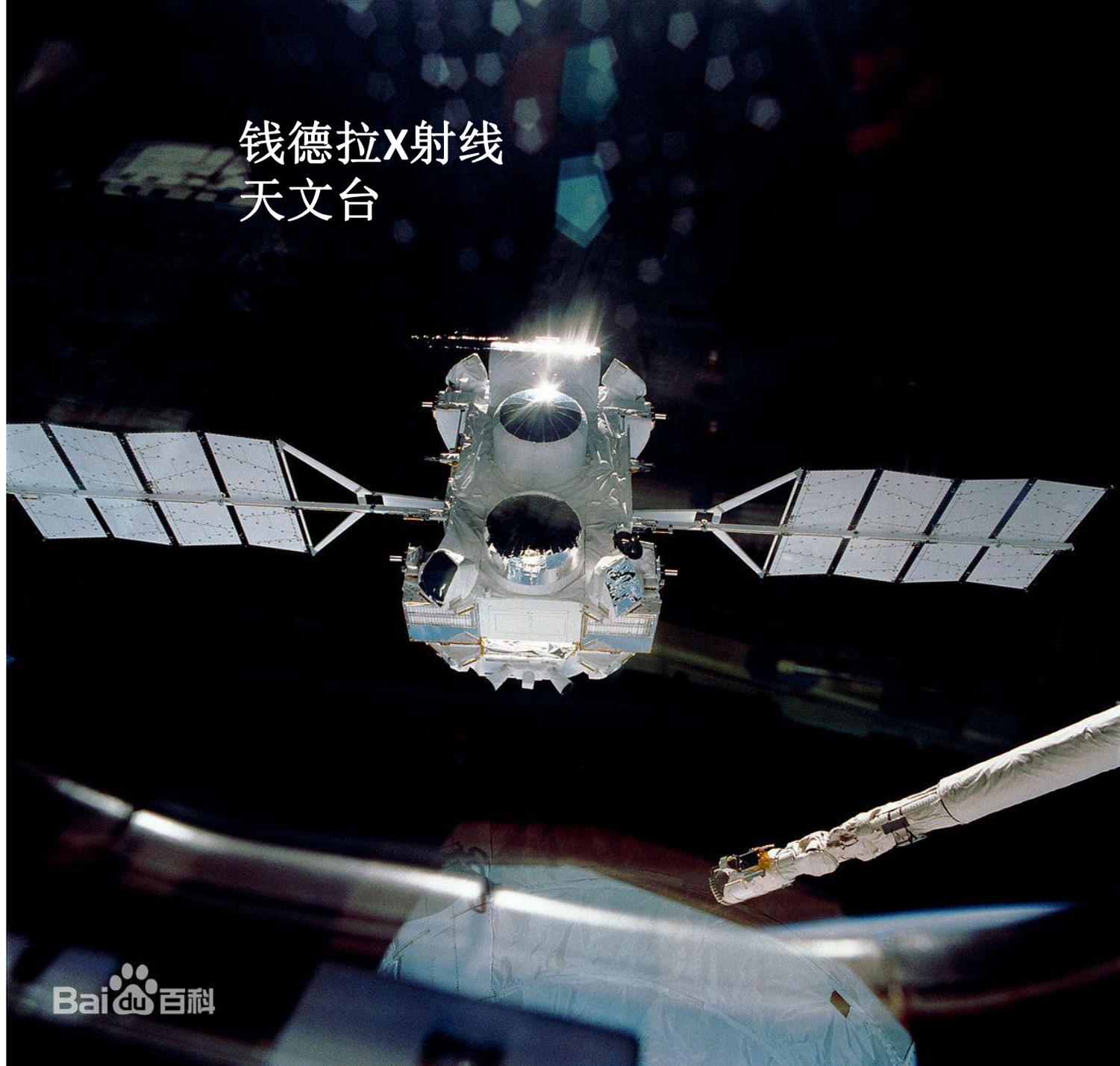
斯皮策太空望远镜



康普顿 γ 射线天文台



钱德拉X射线天文台



研究方法



研究方法

- 问题：医生和天文学家
- 相同 和 区别

- 医生看病人的手段：

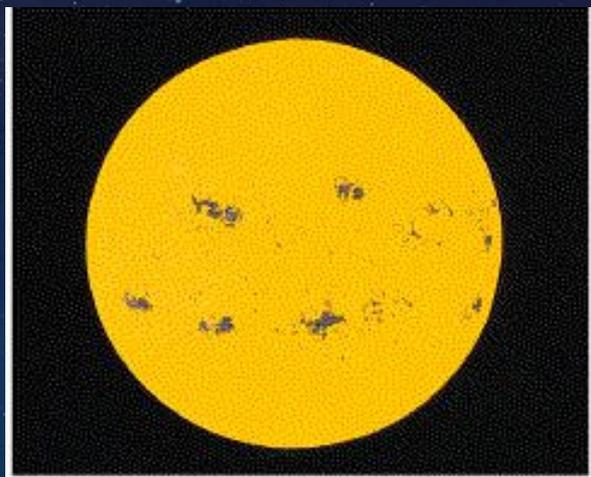
研究方法

- 医生看病人的手段：
- 皮肤病 看
- 内脏 B超
- X射线：骨骼、CT 核磁共振

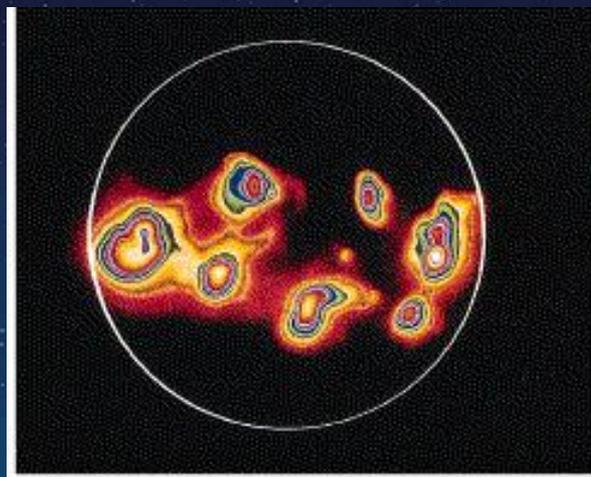
研究方法

Example 1: The Sun

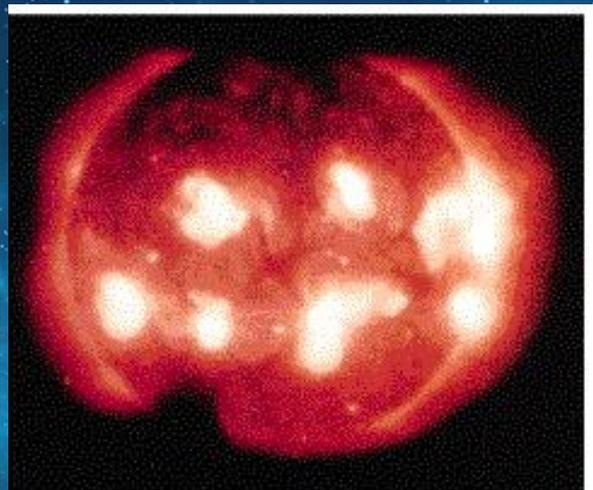
光学



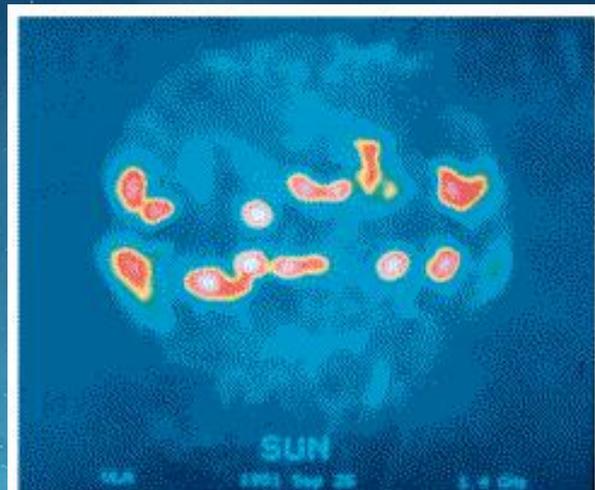
紫外



X射线



射电

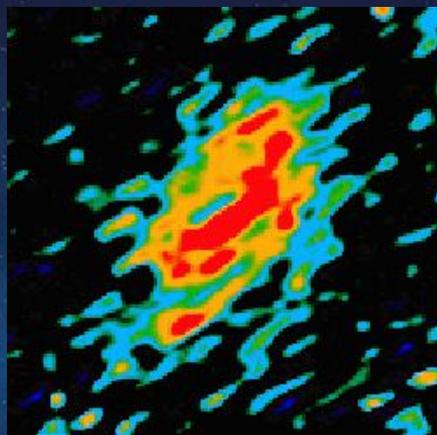


研究方法

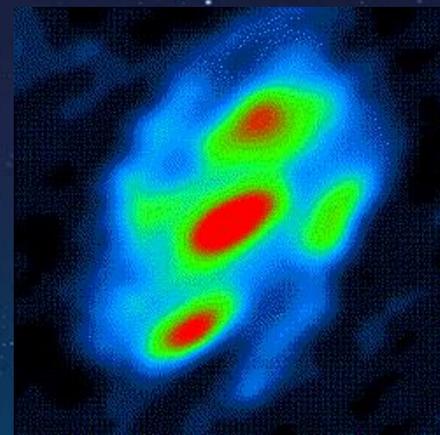
Example 2: The Spiral Galaxy M81



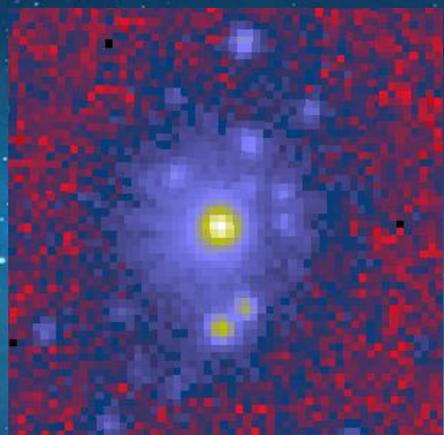
光学



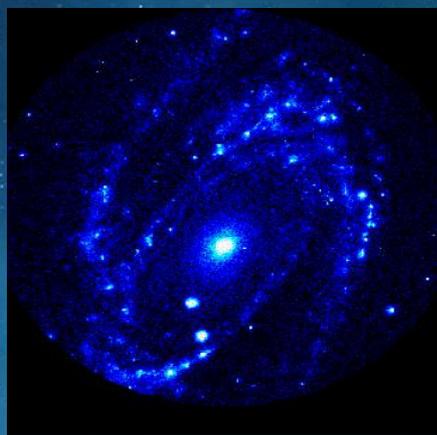
中红外



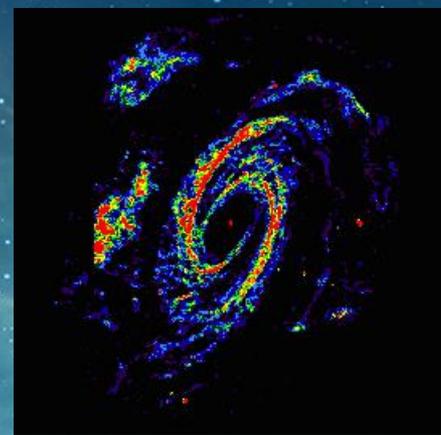
远红外



X射线



紫外

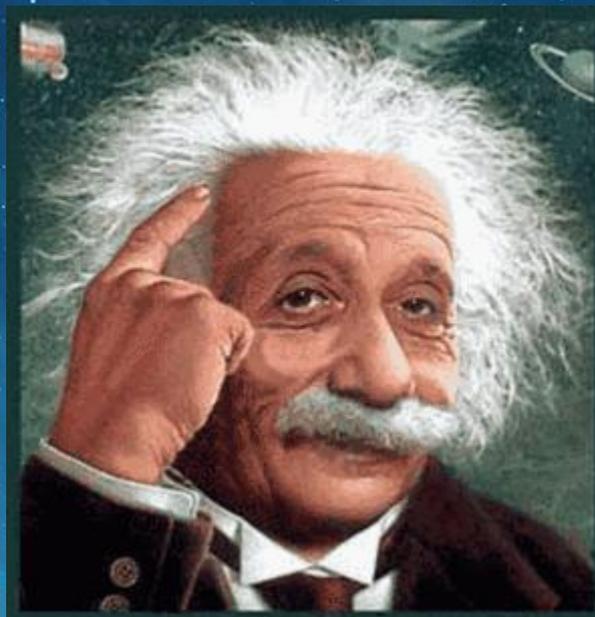


射电

研究方法

一、观测

- 二、理论研究：



窺一斑而知全豹
見微知著

大象像一堵墙。

有人负责摸
有人负责猜

大象像
根细细
的棍子。



大象像一根
粗粗的柱子。

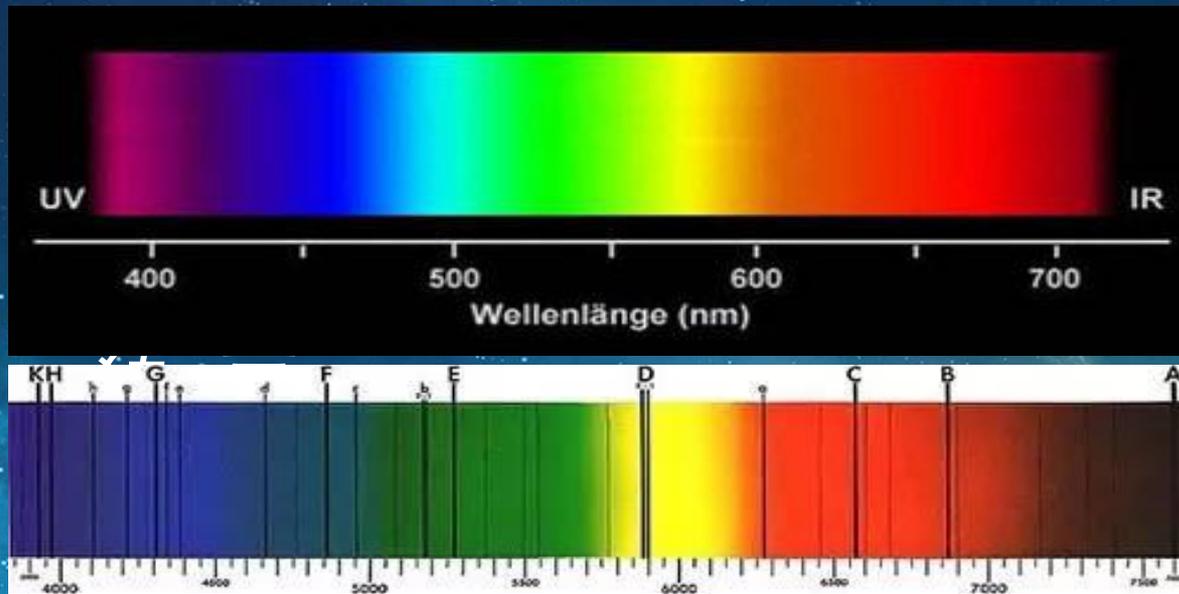
大象像一
把大蒲扇。

研究方法

- 二、理论研究：
- 猜：分析——“建模”
- ——拟合
- ——预言
- ——验证

研究方法

- 二、理论研究：
- 分析——光谱分析



研究方法

- 二、理论研究：
 - 分析——光谱分析（现代天文学）
 - 建模
 - 拟合
 - 预言
 - 验证

研究方法

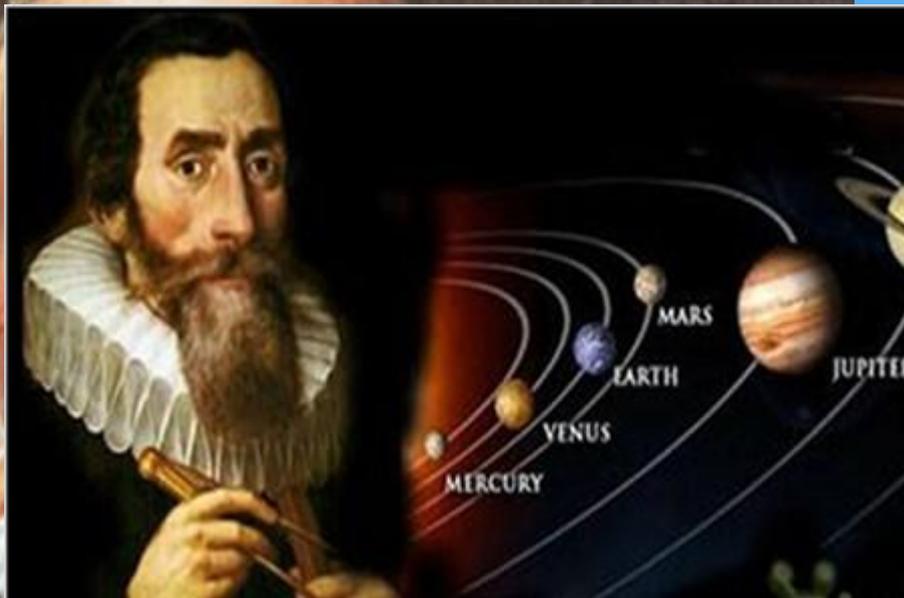
天文学的研究方法、思路

- 天文学研究的基础——观测（观察和测量）

天文观测是一种“被动”的试验

观测→理论→观测

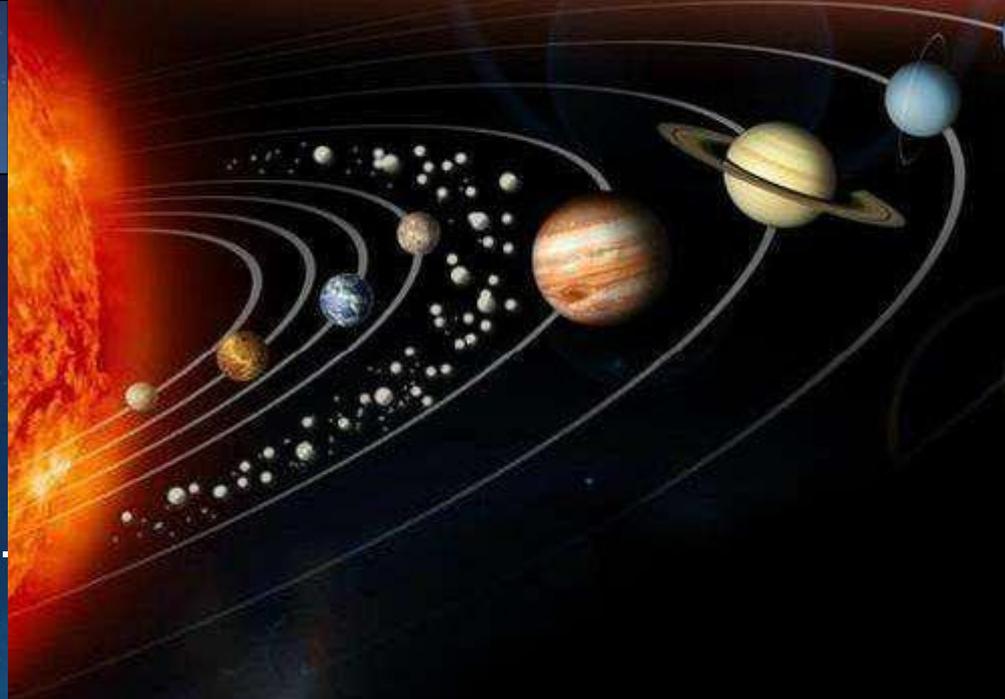
研究方法



型

--观测

研究方法

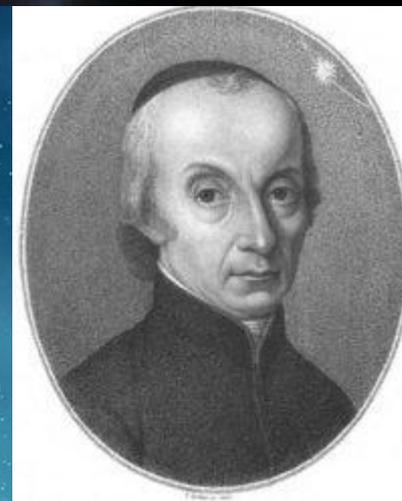


- 二、理论研究：

- 猜：分析——



数学王子高斯



天文学家皮亚齐

研究方法

- 二、理论研究：小行星带发现
- 猜：分析——“建模”
- —— 拟合
- ——— 预言
- ——— 验证

研究方法

一.天文观测

二.理论研究

仔细观察

科学分析

大胆假设

小心求证

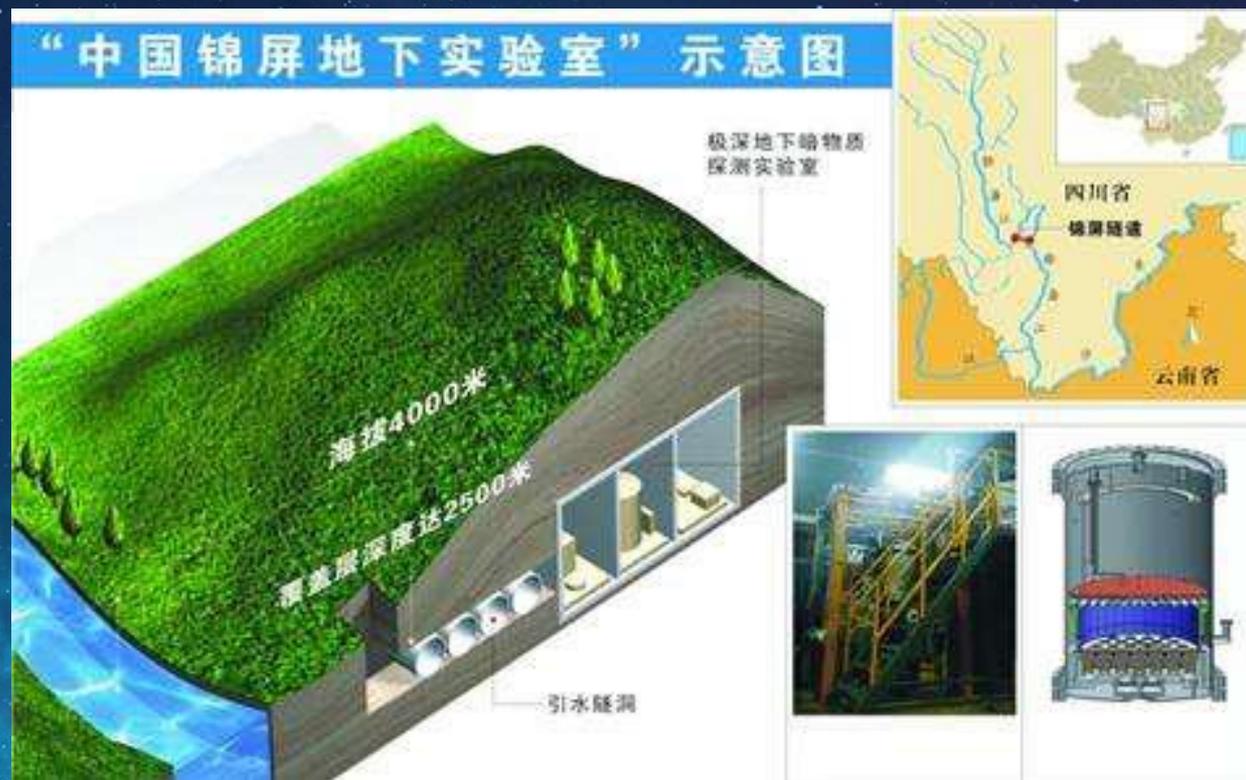
研究方法

- 天文学前沿问题：
- 能不能实验？（主动）
- 中微子探测器-----日本超级神冈
- 我们值得自豪：

一、研究方法

- 中国锦屏地下实验室

四川雅砻江锦屏水电站



暗物质探测这样的国际最前沿的基础研究课题