

# WWT课程建设

乔翠兰

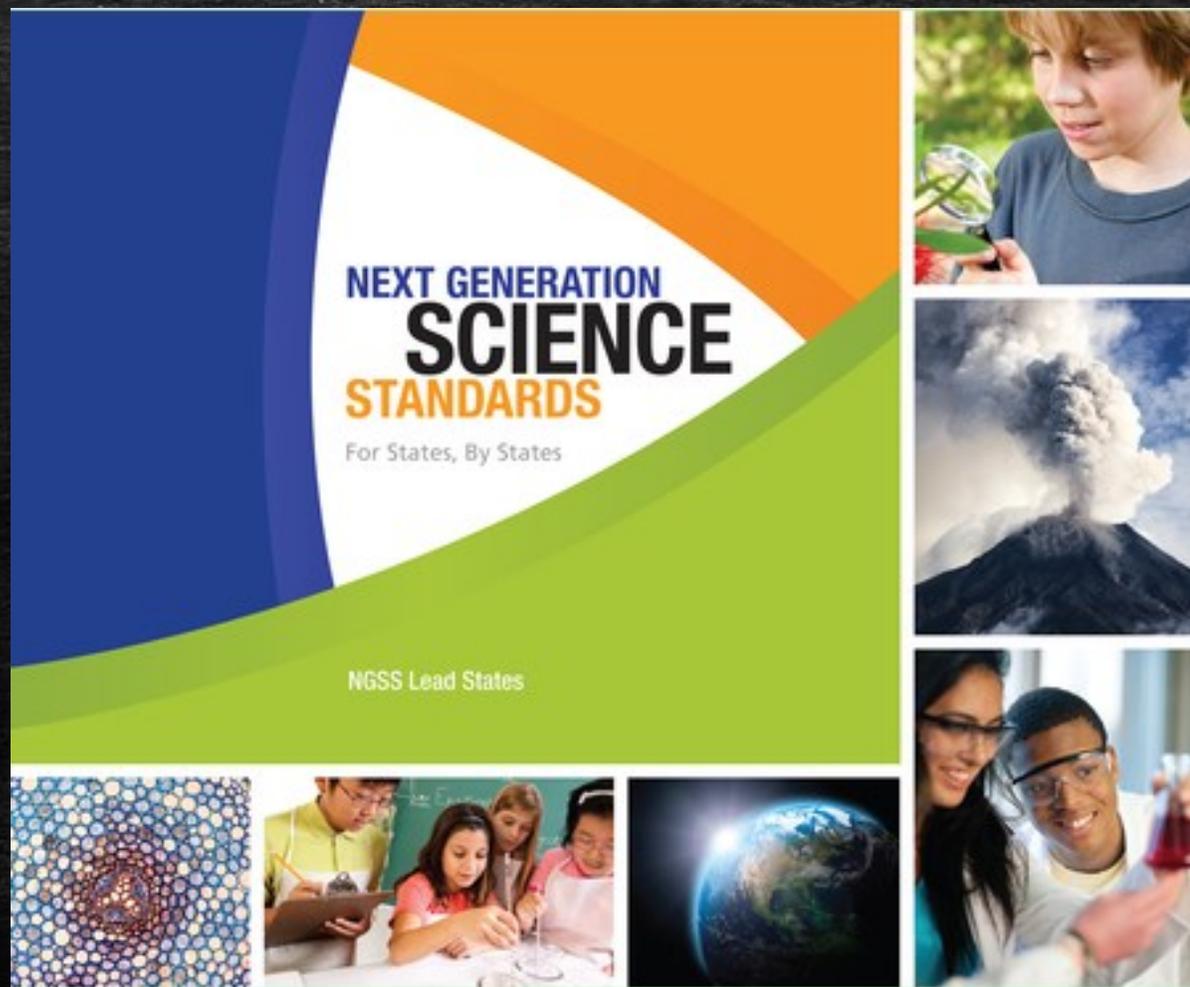
华中师范大学物理学院

---

2015年11月28日

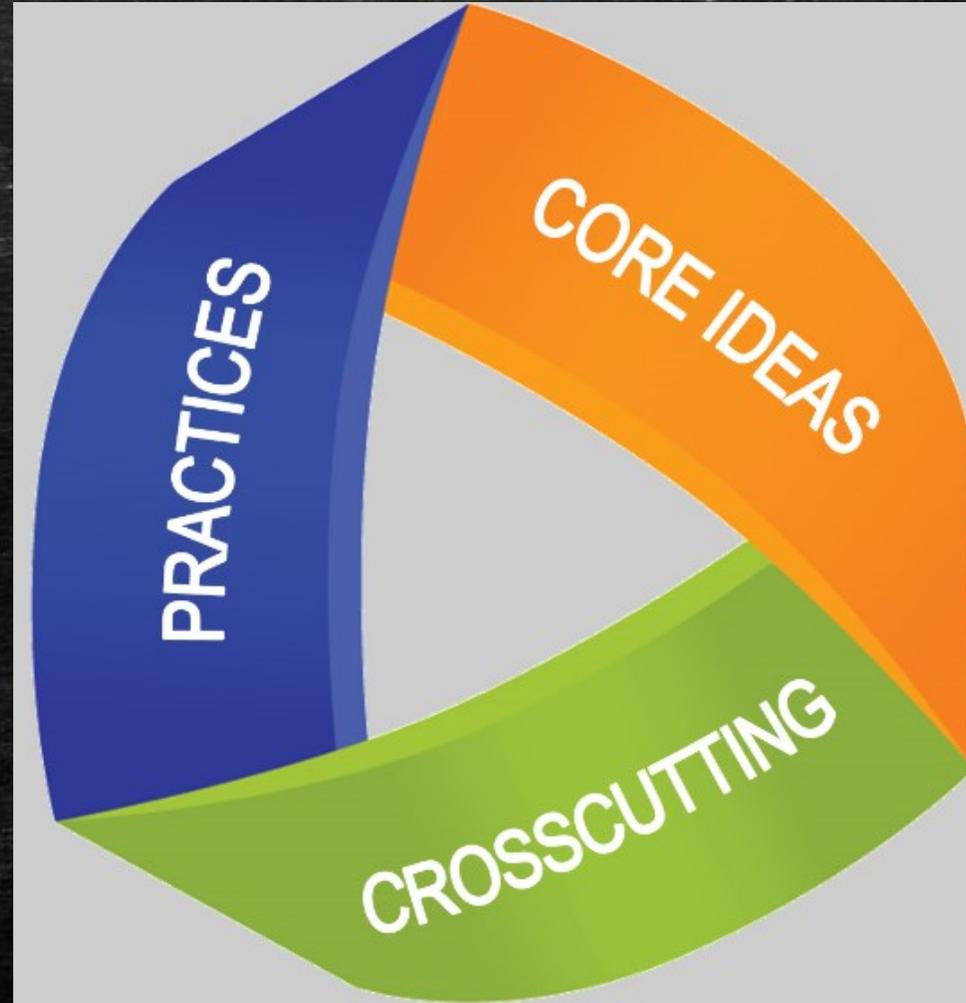
天水 甘肃

# 背景：课程标准（未来十年的教育导向）



# Next generation science standards

---



# Next generation science standards

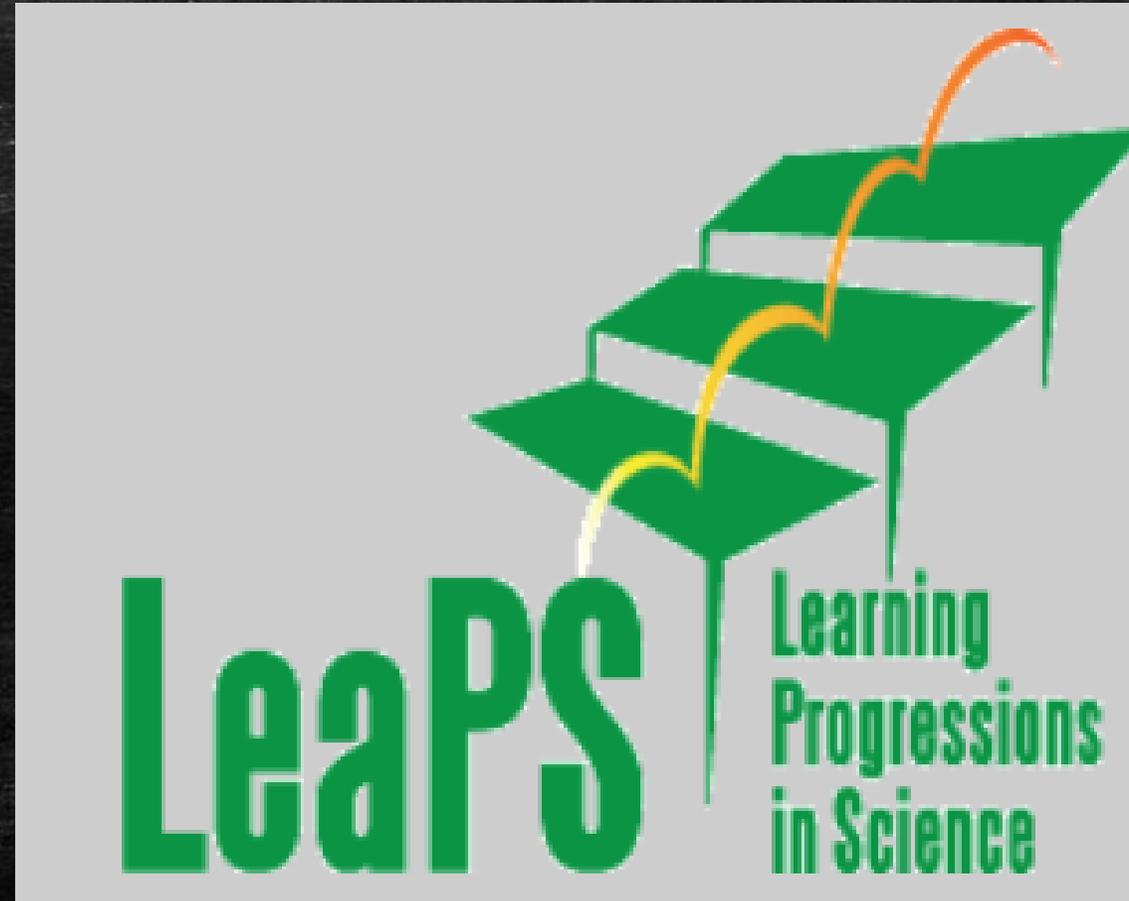
---



## 地球和空间科学：

- 地球在宇宙中的位置
- 地球系统
- 地球和人类活动

# 学习进阶 (learning progressions)



# Next generation science standards



## Earth Space Science Progression

INCREASING SOPHISTICATION OF STUDENT THINKING

	K-2	3-5	6-8	9-12
ESS1.A The universe and its stars	Patterns of movement of the sun, moon, and stars as seen from Earth can be observed, described, and predicted.	Stars range greatly in size and distance from Earth and this can explain their relative brightness.		Light spectra from stars are used to determine their characteristics, processes, and lifecycles. Solar activity creates the elements through nuclear fusion, and short-term solar variations cause space weather and insolation changes that significantly affect humanity. The development of technologies has provided the astronomical data that provide the empirical evidence for the Big Bang theory.
			The solar system is part of the Milky Way, which is one of many billions of galaxies.	
ESS1.B Earth and the solar system		The Earth's orbit and rotation, and the orbit of the moon around the Earth cause observable patterns.	The solar system contains many varied objects held together by gravity. Solar system models explain and predict eclipses, lunar phases, and seasons.	Kepler's laws describe common features of the motions of orbiting objects. Observations from astronomy and space probes provide evidence for explanations of solar system formation. Changes in Earth's tilt and orbit cause climate changes such as Ice Ages.
ESS1.C The history of planet Earth	Some events on Earth occur very quickly; others can occur very slowly.	Certain features on Earth can be used to order events that have occurred in a landscape.	Rock strata and the fossil record can be used as evidence to organize the relative occurrence of major historical events in Earth's history.	The rock record resulting from tectonic and other geoscience processes as well as objects from the solar system can provide evidence of Earth's early history and the relative ages of major geologic formations.
		Four major Earth systems		

# 课程标准：未来十年的教育导向

---

- 2001（**新课改**）——2011（**初中**）；
- 2016（**高中**）
- 天文？

# 一、地球与地图

## ■ 地理初中课程标准（2011年版）

### （一）地球和地球仪

标 准	活 动 建 议
<p>1. 地球的形状、大小与运动</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 了解人类认识地球形状的过程。</li><li>● 用平均半径、赤道周长和表面积描述地球的大小。</li><li>● 用简单的方法演示地球自转和公转。</li><li>● 用地理现象说明地球的自转和公转。</li></ul> <p>2. 地球仪</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 运用地球仪，说出经线与纬线、经度与纬度的划分。</li><li>● 在地球仪上确定某地点的经纬度。</li></ul>	<p>开展地理观测、动手制作等活动。例如，观察不同季节（或一天内）太阳光下物体影子方向和长度的变化；用乒乓球或其他材料制作简易地球仪模型等。</p>

(一) 星空

内容目标	活动建议
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过观察识别若干著名的星座与恒星。</li> <li>2. 说出阳历和地球公转的关系, 知道冬至、夏至、春分、秋分四个节气。</li> <li>3. 知道阴历与月相的关系, 知道朔、望、上弦、下弦的月相。</li> <li>4. 知道日食和月食的成因。</li> </ol>	<p>使用星图或天球仪认星。</p> <p>根据北极星辨认方向。</p> <p>查阅史料了解人类认识星空的历史。</p> <p>观察月相的变化。</p>

(二) 太阳系与星际航行

内容目标	活动建议
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道太阳和月球的概况。</li> <li>2. 关注太阳活动对人类的影响。</li> <li>3. 了解日地与月地的距离及运动。</li> <li>4. 了解八颗行星、卫星及小行星带。</li> <li>5. 了解彗星的构成, 知道哈雷彗星。</li> <li>6. 知道陨星和流星。</li> <li>7. 了解人类飞向太空的历程和人类对月球和行星的探测。</li> <li>8. 关注我国航天事业的成就。</li> </ol>	<p>收集关于太阳与月球的资料。用天文望远镜观察月球、木星等天体。</p> <p>收集八颗行星及小行星的资料, 探讨行星和卫星上存在生命的可能性。</p> <p>讨论小行星撞击地球与恐龙灭绝的可能联系。</p> <p>收集彗星的资料及历史上的彗星记录。</p> <p>收集我国和其他国家在航天事业中的成就, 关注天文学和空间科学的发展。</p>

## 初中科学课程标准（2011年版）

### （三）银河系和宇宙

内容目标	活动建议
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 了解银河系的构成、大小和形状，说出太阳系在银河系中的位置。</li><li>2. 知道光年的意义。</li><li>3. 知道红巨星、白矮星、中子星与太阳的大小和密度差别很大，知道黑洞和超新星爆发。</li><li>4. 了解宇宙是由大量星系构成的。</li><li>5. 知道宇宙是有起源的、膨胀的、演化的。</li><li>6. 从宇宙的演化、恒星的演化、地球的演化、生命的演化中领悟人与自然的关系。</li><li>7. 知道从地心说到日心说的发展，领悟科学家追求真理的精神。</li></ol>	<p>观看有关的录像资料，访问有关的网站。</p> <p>查阅托勒密、哥白尼、伽利略、开普勒等人的有关事迹，体会科学家追求科学真理的精神。</p> <p>收集与交流中国有关天文学成就的资料。</p>

- **初中物理课程标准 (2011年版)**

- **太阳能**

---

- **高中物理课程标准**

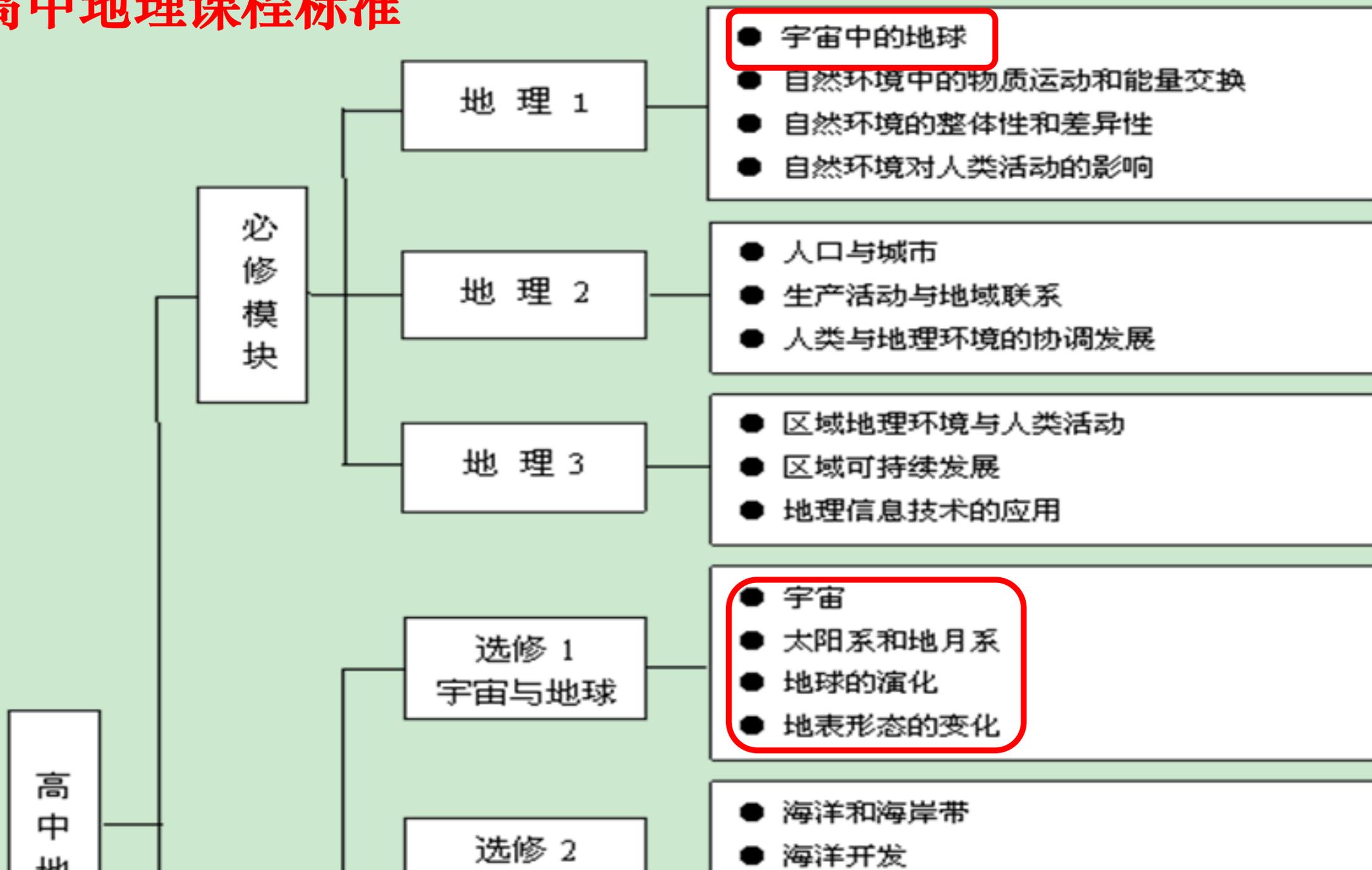
- **万有引力**

- **开普勒定律**

- **了解开普勒望远镜和伽利略望远镜的结构**

- **活动建议：自制简易望远镜，用望远镜观察星空，与同学交流观察结果。**

# 高中地理课程标准



# 高中地理课程标准

## 标……准

### 1. 宇宙中的地球

描述地球所处宇宙环境，运用资料说明地球是太阳系中一颗既普通又特殊的行星。

阐述太阳对地球的影响。

分析地球运动的地理意义。

说出地球的圈层结构，概括各圈层的主要特点。

### 2. 自然环境中的物质运动和能量交换

运用示意图说明地壳内部物质循环过程。

结合实例，分析造成地表形态变化的内、外力因素。



标 · · · · 准

1. 宇宙

简述“宇宙大爆炸”假说的主要观点。

根据图表，概括恒星演化的主要阶段及其特点。

举例说出人类探索宇宙的历程、意义。

运用天球坐标系简图，确定主要恒星的位置。

运用星图进行星空观察，说出星空季节变化的基本规律。

2. 太阳系和地月系

了解太阳的圈层结构。

运用图表等资料、结合模拟演示，说明太阳系的组成以及九大行星的基本特征。

简述月球概况及其运动特征。

分析月相图，说明月相变化规律，并解释月相变化与潮汐变化的关系。

3. 地球的演化

■ 高中地理  
课程标准

# 全国中学生天文奥林匹克竞赛考试大纲

## 主要的试题参考范围

### 低年组：

天文学有关的基本常识和近两年发生的较为重大的国内和国际上天文方面的新闻；  
小学和初中地理、物理或科学课教材中涉及到的与天文有关的内容；  
北半球常见星座的辨认；·····天球的基本概念；  
天体周日视运动和太阳的周年视运动的基本概念和简单应用；  
太阳系天体的一般概念；··月相及有关内容；·····日月食的简单概念；  
流星的基本概念；·····星等的概念；  
天体的大小和距离尺度，天文学常用距离单位的定义和换算；  
光学天文望远镜的基本概念和简单使用。

### 高年组增加的内容：

中学地理、物理或科学课教材中涉及到的与天文有关的内容；  
天球和天球坐标系统的基本概念和简单应用；··时间和历法；  
太阳系天体的运动规律和简单物理性质；日月食原理和观测；·····星等概念的应用；  
赫罗图的概念和简单运用；·天体距离的测定；·····天文望远镜原理；  
四季星空；··深空天体的观测；·流星的原理和观测，人造天体的原理和观测。

# 1. 建立从小学到高中的WWT天文课程内容

---

- 系统的工程，政府主导的工作
- 思路：探索，积累
- WWT（切入点）
- 课程内容（着手点）

专业课程平台	必修课	43821001	演示实验研究	4	
		43821002	基础物理数字信息化实验研究	5	
		43821003	常规中学物理实验研究	8	
	选修课	必修课	43822001	普通天文学	5
			43822002	天体物理	6
			43822003	虚拟天文教育	8
	选修课	选修课	43823001	CAI 课件设计	5
			43823002	信息技术与物理课程整合	6
			43823003	SPSS 在物理教育测量与评价中的应用	8

实验系列

天文系列

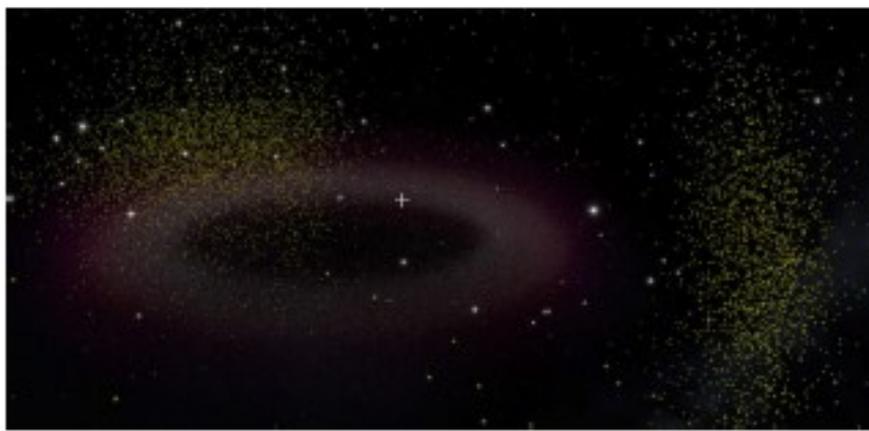
技术系列

# 1. 建立从小学到高中的WWT天文课程内容

---

- 小学——重庆石新路小学
- 武汉张家湾小学





## WWW平台下小学天文课程建设（初稿） ——以重庆市石新路小学为例

乔翠兰

华中师范大学物理学院 430079 湖北武汉

电话: 13296699068

Email: [qc109@qq.com](mailto:qc109@qq.com); [joeci@phy.ccnu.edu.cn](mailto:joeci@phy.ccnu.edu.cn)



二、可开设课题建议 .....	3
课题一：我们所在的位置 .....	3
课题二：探索我们的家园——地球 .....	7
课题三：地球上为什么会有白天和黑夜 .....	11
课题四：日和年 .....	14
课题五：季节的更替 .....	19
课题六：我们的卫星——月球 .....	22
专题七：环形山为什么看起来都不同？ .....	26
专题八：月相 .....	27
课题九：太阳 .....	29
课题十：日食和月食 .....	30
课题十一：火星（火星人） .....	33
课题十二：金星、水星、土星 .....	35
课题十三：木星、天王星、海王星和冥王星 .....	38
课题十四：小行星 .....	41
课题十五：太阳系大家族 .....	43
课题十六：观察星星 .....	46
课题十七：春季星空 .....	49
课题十八：夏季星空 .....	52
课题十九：秋季星空 .....	54
课题二十：冬季星空 .....	56
课题二十一：黄道十二星座 .....	60
课题二十二：全天 88 星座 .....	62

## ◆ 目 录 ◆

一、WWT 平台下小学天文课程建设.....	3
二、可开设课题建议.....	4
课题一：我们所在的位置.....	4
课题二：探索我们的家园——地球.....	8
课题三：地球上为什么会有白天和黑夜.....	12
课题四：日和年.....	15
课题五：季节的更替.....	20
课题六：我们的卫星——月球.....	23
专题七：环形山为什么看起来都不同？.....	27
专题八：月相.....	28
课题九：太阳.....	30
课题十：日食和月食.....	31
课题十一：火星（火星）.....	34
课题十二：金星、水星、土星.....	36
课题十三：木星、天王星、海王星和冥王星.....	39
课题十四：小行星.....	42
课题十五：太阳系大家族.....	44
课题十六：观察星星.....	47
课题十七：春季星空.....	50
课题十八：夏季星空.....	53

# 小学天文课程建设



Chongqing



CHONGQING

Yangtze Gorges

Chengdu

Sichuan Basin

Yongchang

Neijiang

Changshou

Yibin

Nanxi

Luzhou

Hejiang

Jiang'an

Zhaojue

Zhenxiong

Zhaotong

Zunyi

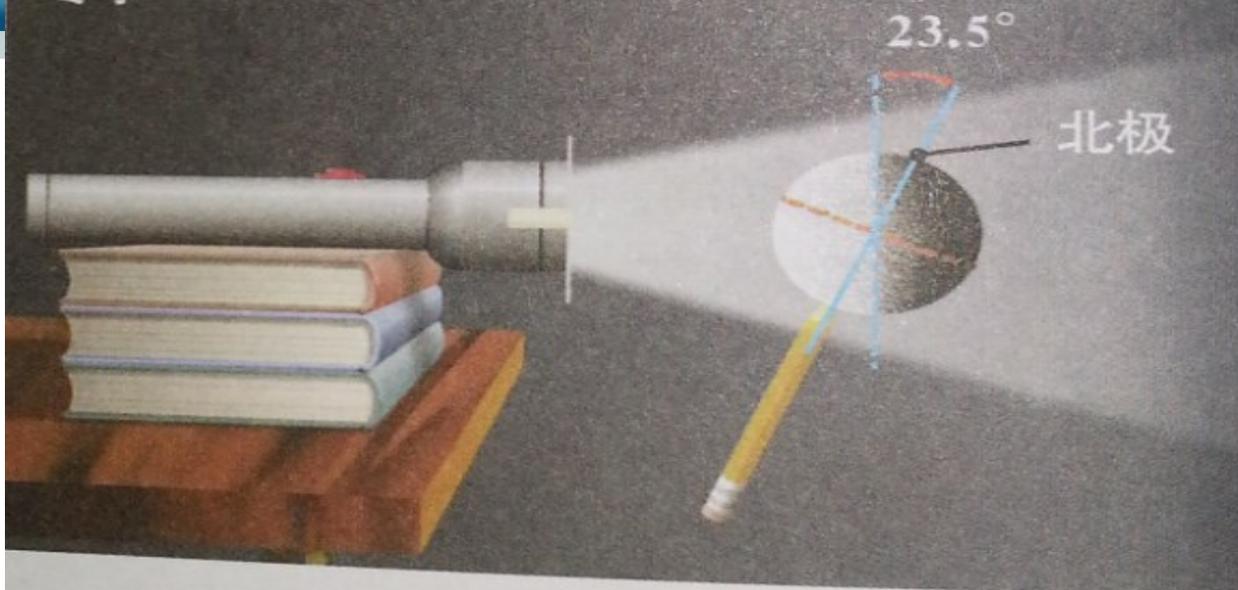
Cenxi

Jishou

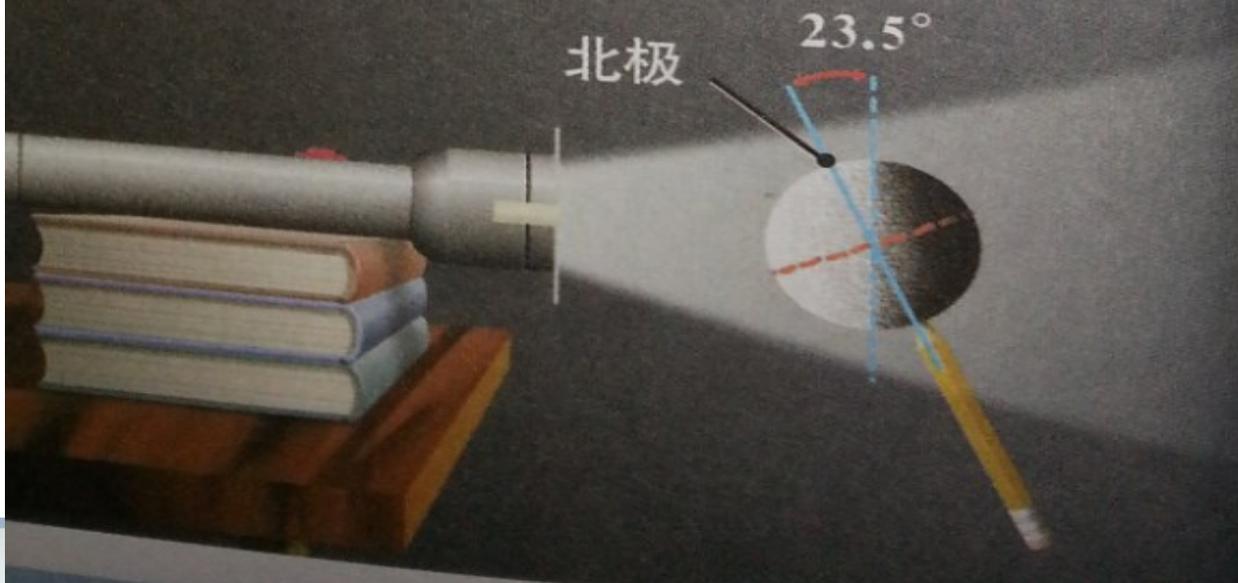
Qian



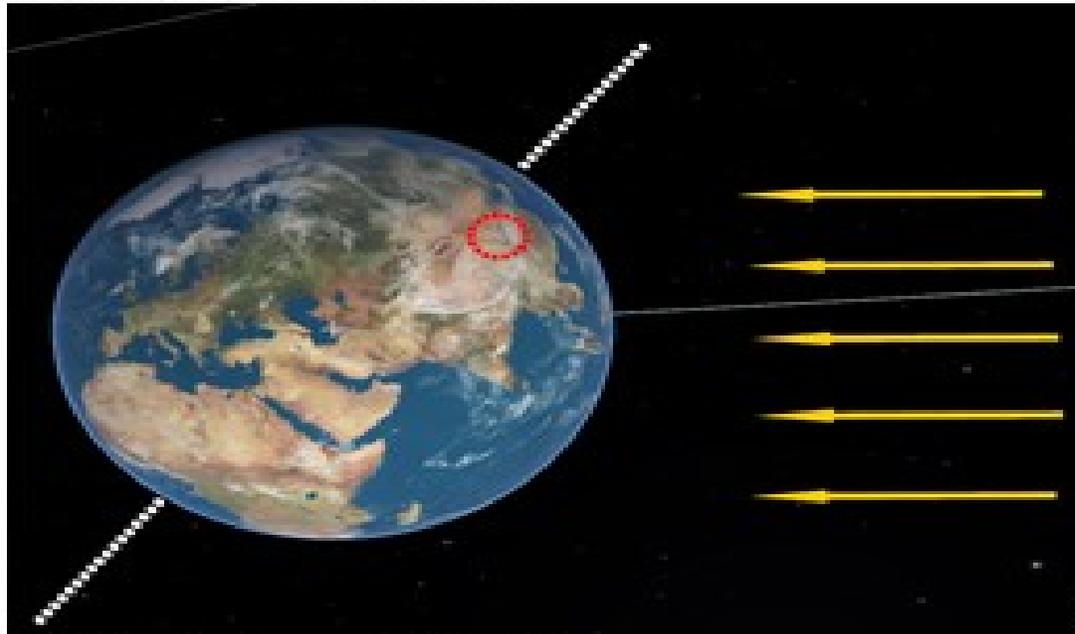
冬季



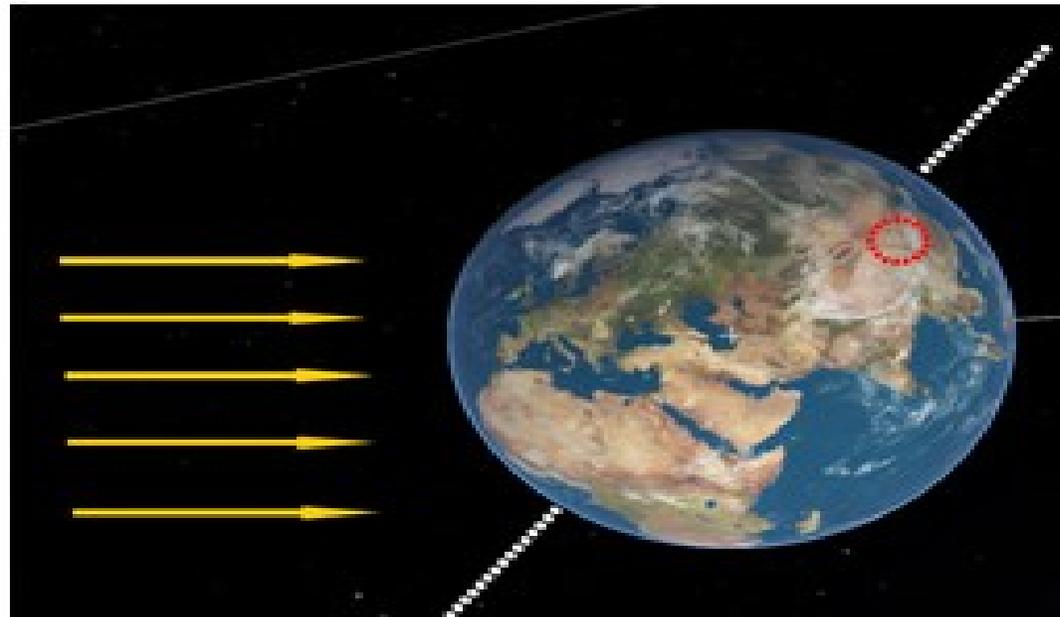
夏季



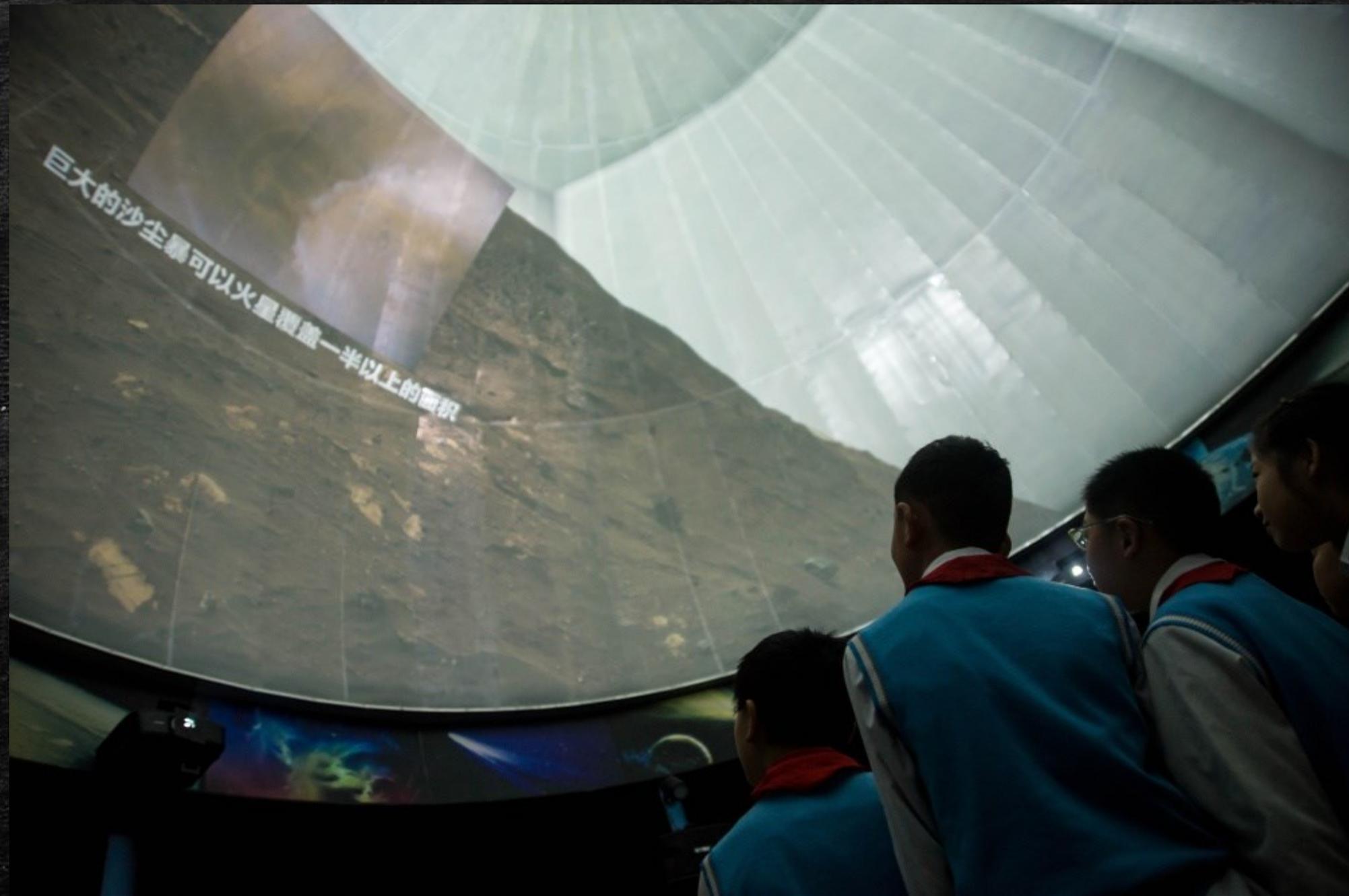
演示地球的自转轴朝向太阳时的夏季。↵



演示地球的自转轴背向太阳时的冬季。↵







巨大的沙尘暴可以火星覆盖一半以上的面积



# 武汉张家湾小学——课堂教学实拍



# 武汉张家湾小学——课堂教学实拍



# 1. 建立从小学到高中的WWT天文课程内容

---

- 中学——辅助中学老师开设选修课，建设校本课程

初中:

### 主题一 四季星空 (7)

1. 星座 (国际标准星座的由来; 中国古代的二十八宿)
2. 四季星空的代表星座 (如春季大弧线, 冬季大三角等)
3. 著名的恒星和星座 (北半球为主, 利用恒星辨认方向)
4. 星等
5. 阳历 (包括节气) 和地球公转的关系
6. 农历与月相的关系
7. 日食与月食的成因

### 主题二 太阳系与星际航行 (14)

1. 太阳 (简介, 太阳活动对人类生活

高中:

### 主题一 四季星空 (4)

1. 天球和天球坐标系 (基本概念和简单应用)
2. 时间和历法
3. 星等概念的应用
4. 四季星空 (代表星座如大熊座、小熊座、仙后座、天鹰座、天琴座、金牛座、猎户座、狮子座等, 主要恒星如北极星、织女星、牛郎星、天狼星等, 星空季节变化)

### 主题二 地月系与太阳系 (9)

1. 太阳 (圈层结构, 利用太阳能取暖的方案, 等离子体进行磁约束的原理,





## 2. 制作中小学WWT漫游案例

---

- 前期积累——32个
- 集中制作——51个

只累

大家好，我是慢羊羊



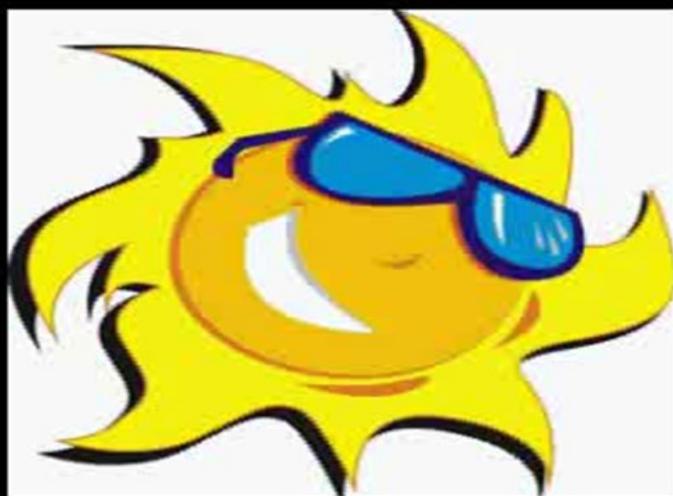
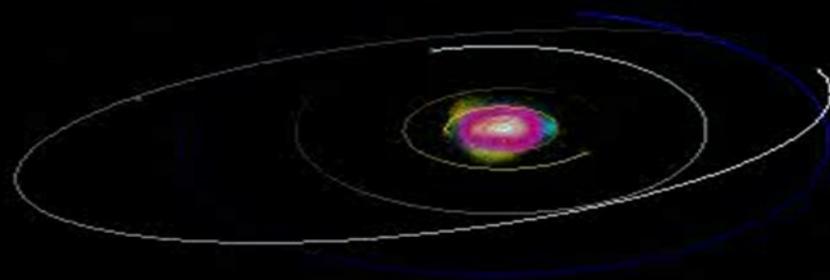
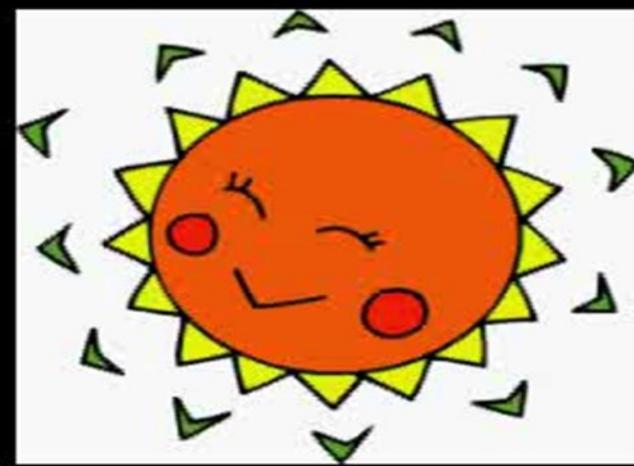
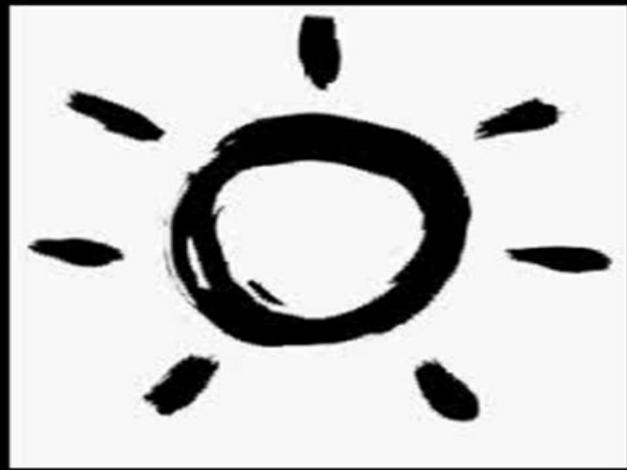
只累

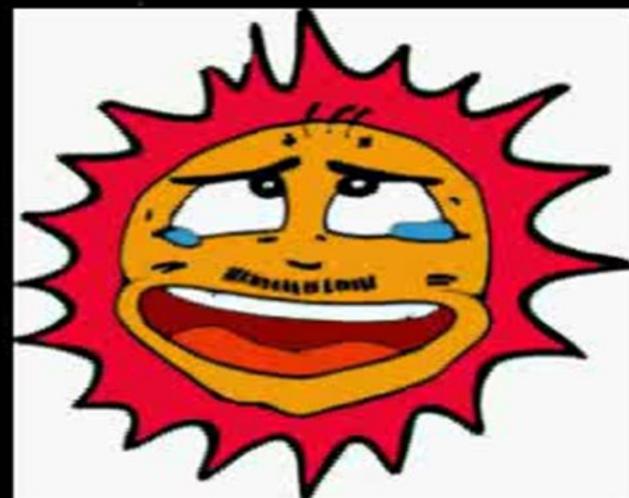
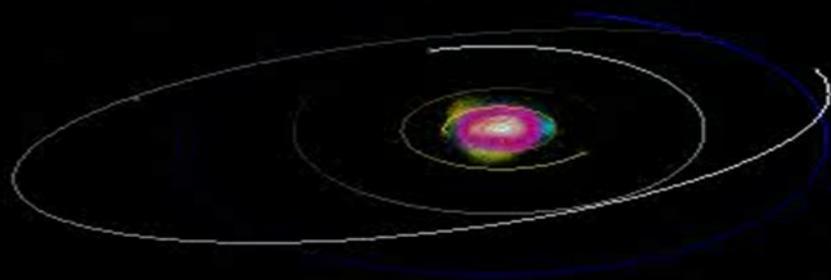
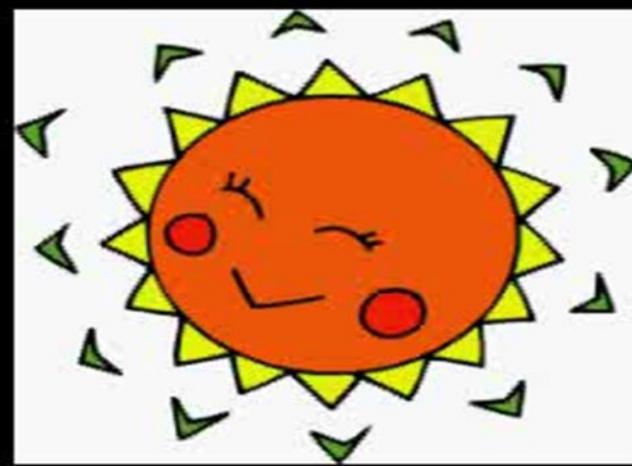
Boonie  
Bears on  
Bust

熊出没  
之  
火星冒险



你们知道火星吗？



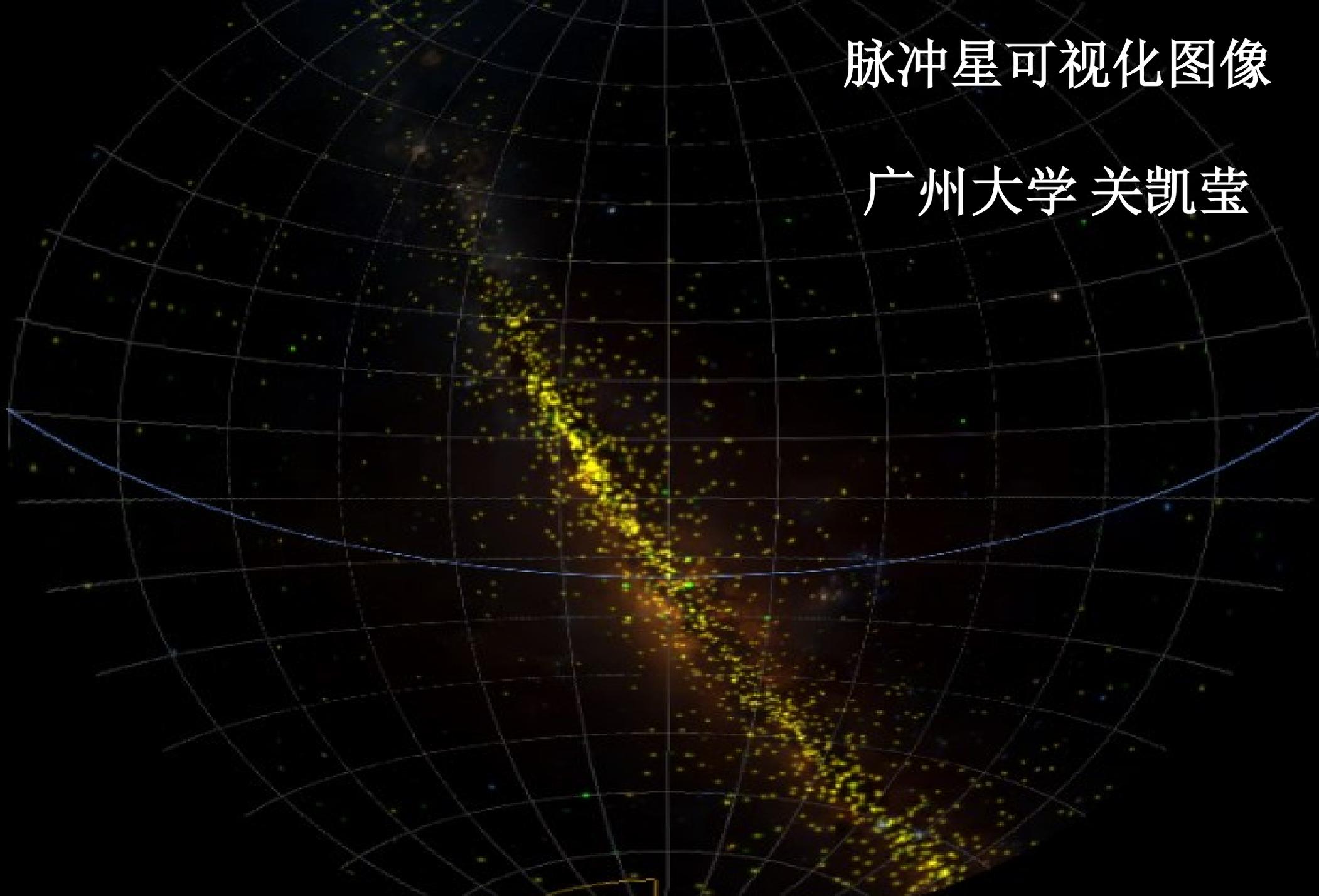


# 伽玛射线暴可视化



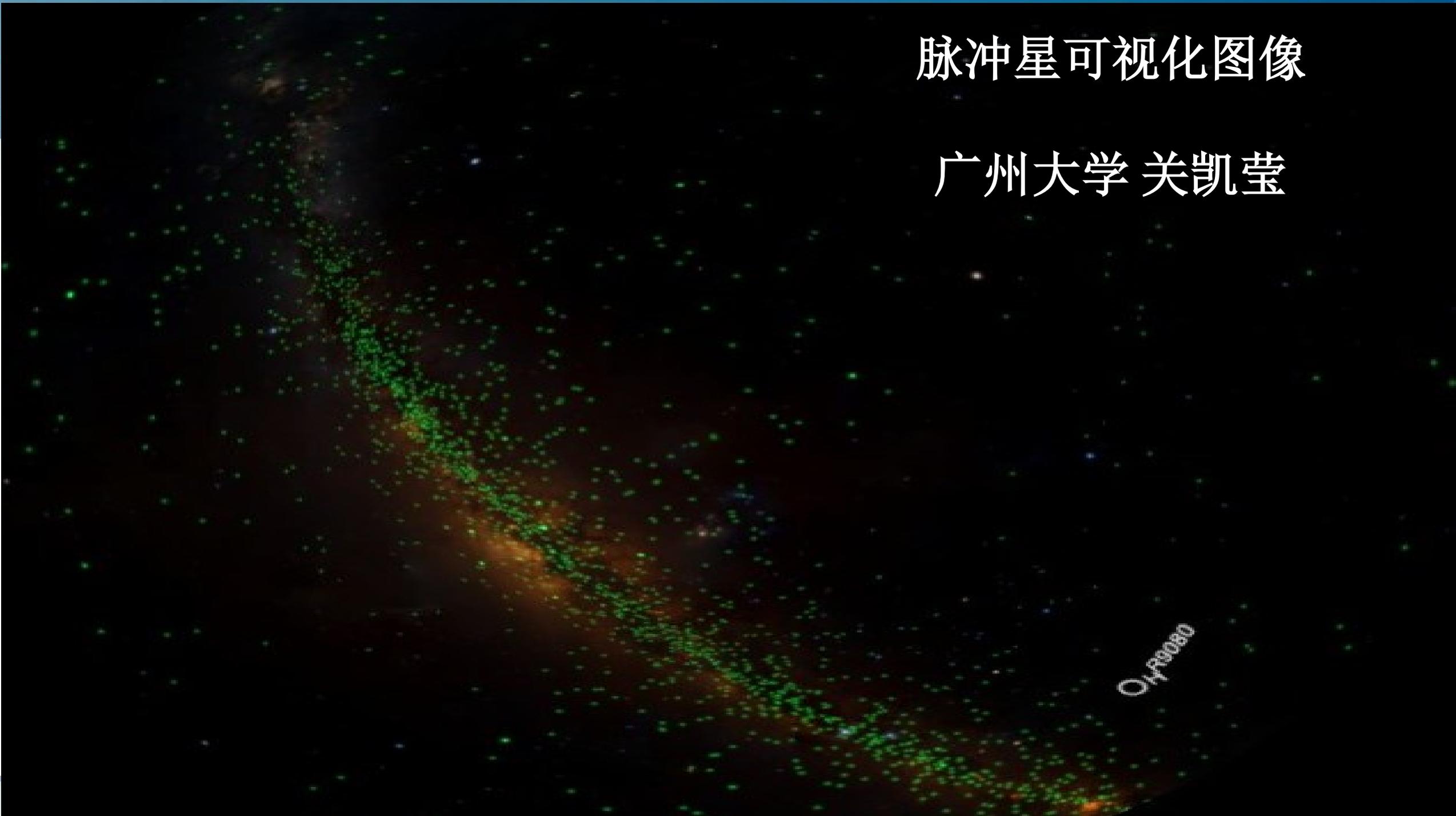
# 脉冲星可视化图像

广州大学 关凯莹

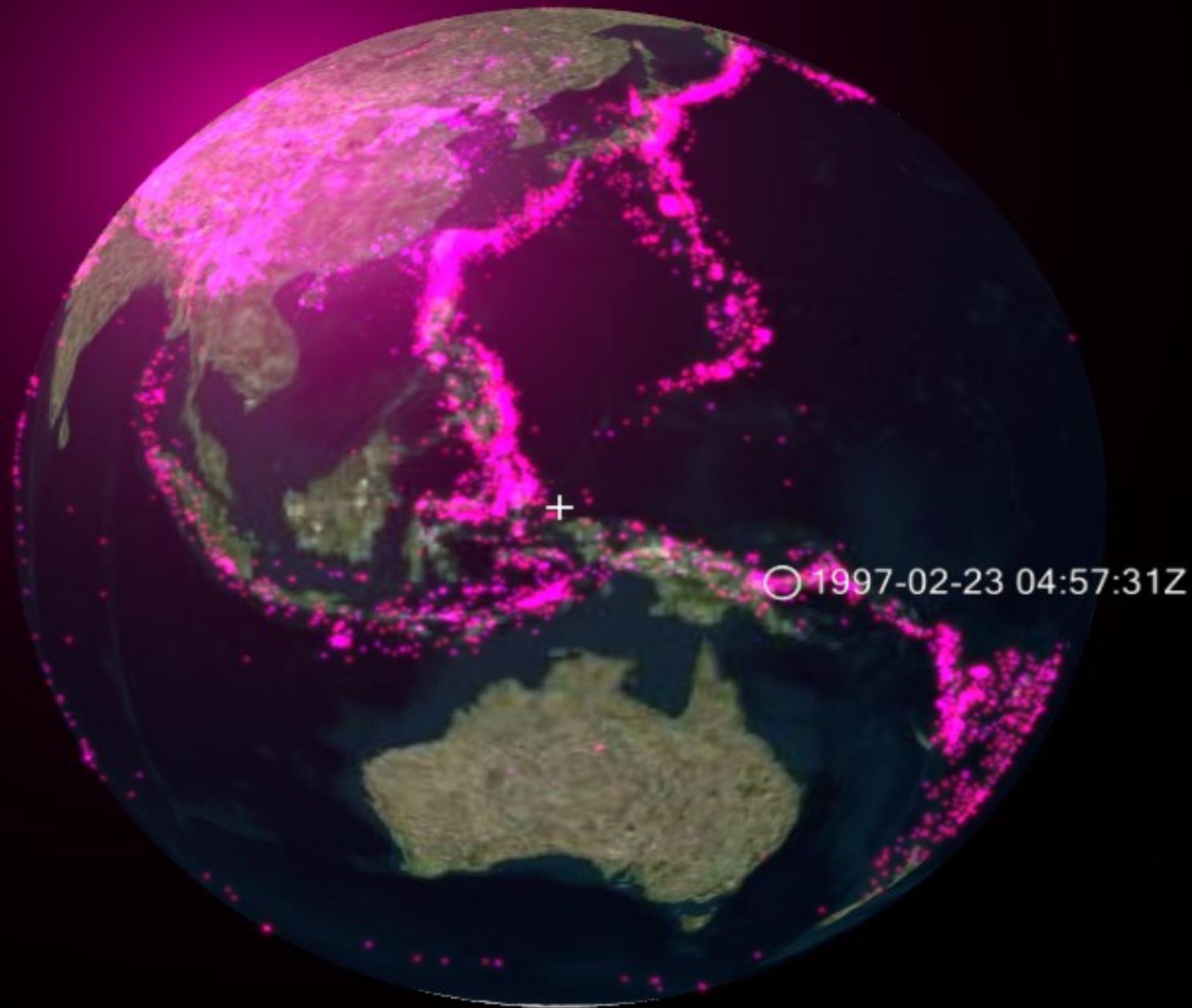


# 脉冲星可视化图像

广州大学 关凯莹



地震  
数据  
可视化





绿色为目视双星，红色为食双星

北京师范大学天文学系 房小寒

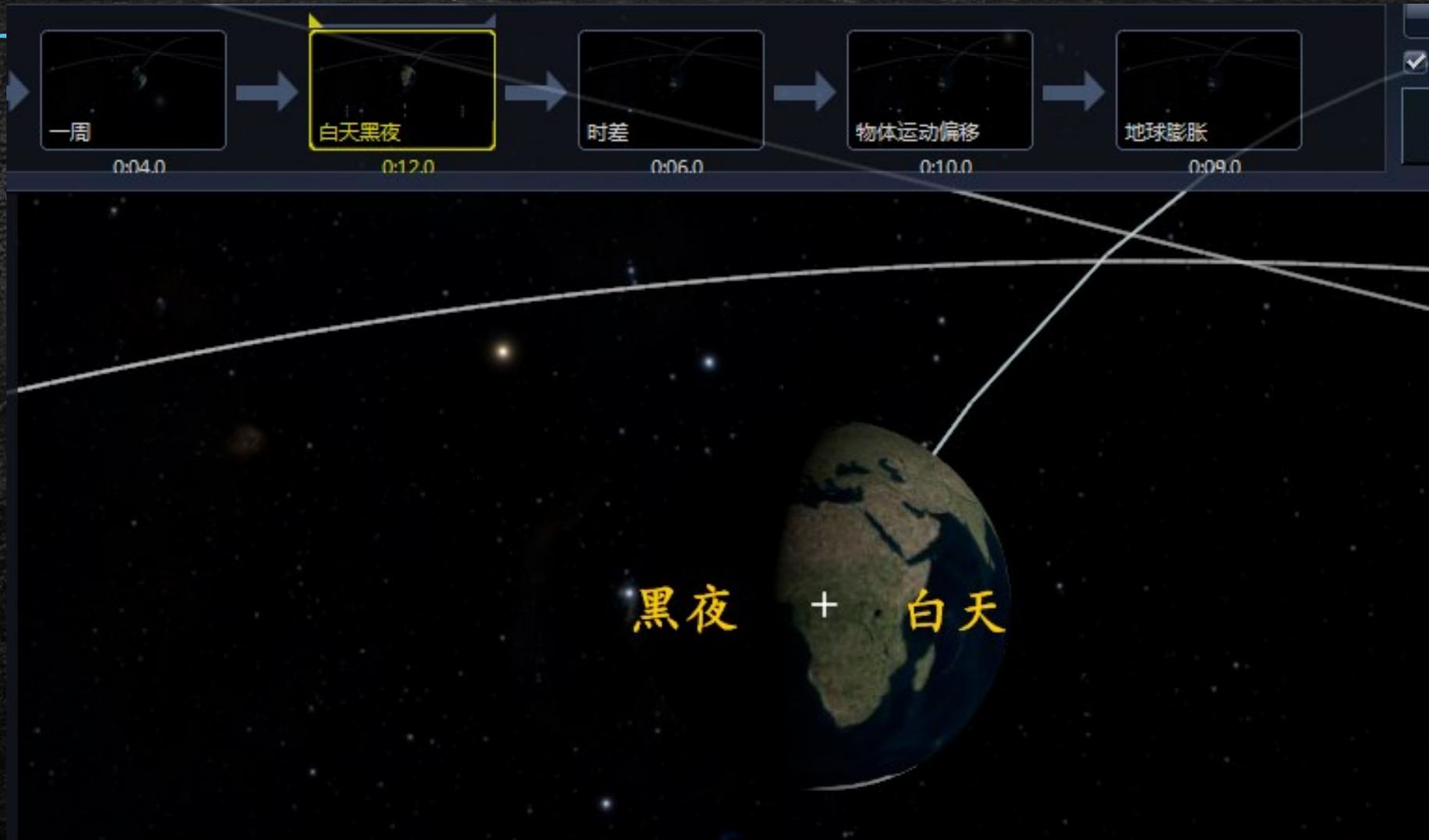
## 2. 制作中小学WWT漫游案例

---

- 前期积累——32个
- 集中制作——51个

- 白矮星简介(初中)——司广蒙.wtt
- 超新星简介(初中)——黄艳.wtt
- 超新星简介(初中)——赵至豪.wtt
- 地球公转与阳历和节气(初中)——郑美昕.wtt
- 古星空之北方玄武女宿(高中)——万望辉.wtt
- 古星空之东方苍龙角宿(高中)——万望辉.wtt
- 观察星星(小学)——赵至豪.wtt
- 环形山为什么看上去都不同(小学)——丁萌.wtt
- 黄道星座(小学)——陈碧荷.wtt
- 火星(小学)——司广蒙.wtt
- 季节的交替(小学)——郑美昕.wtt
- 金星、水星、土星(小学)——杜康玉.wtt
- 木星(初中)——张杨.wtt
- 木星、天王星、海王星、冥王星(小学)——张杨.wtt
- 农历与月相的关系(初中)——李静雯.wtt
- 日、地、月系统(初中) - 周珊珊.wtt
- 日和年(小学)——李静雯.wtt
- 日食和月食(小学)——李静雯.wtt
- 日月食原理(初中)——张杨.wtt
- 日月食原理(高中)——张杨.wtt
- 深空天体观测(高中)——赵至豪.wtt
- 四季星空(小学)——陈碧荷.wtt
- 四季星空之春季星空(小学)——陈碧荷.wtt
- 四季星空之冬季星空(小学)——陈碧荷.wtt
- 四季星空之秋季星空(小学)——陈碧荷.wtt
- 四季星空之夏季星空(小学)——陈碧荷.wtt
- 太空探测(初中)——司广蒙.wtt
- 太阳(小学)——郑美昕.wtt
- 太阳系(初中)——赵至豪.wtt
- 太阳系常见天象演示(初中)李辉.wtt
- 太阳系大家庭(小学)李辉.wtt
- 太阳系天体(高中)——杜康玉.wtt
- 太阳与太阳活动(初中)——郑美昕.wtt
- 天体距离的测量(高中)——梅丽.wtt
- 天体周日视运动和太阳的周年视运动(初中)——杜康玉.wtt
- 天文学中的万有引力定律(高中)——黄艳.wtt
- 土星(初中)——林逸飞.wtt
- 为什么会有白天黑夜(小学)——林逸飞.wtt
- 我们的地球(小学)——梅丽.wtt
- 我们所在的位置(小学)——杜康玉.wtt
- 小行星(小学)——黄艳.wtt
- 星等(初中)——赵至豪.wtt
- 星系的分类(初中)——万望辉.wtt
- 银河系(不同波段)(初中)——万望辉.wtt
- 银河系和河外星系(高中)——万望辉.wtt
- 宇宙(初中)——梅丽.wtt
- 宇宙大爆炸(高中)——黄艳.wtt
- 月球(初中)——丁萌.wtt
- 月球(小学)——丁萌.wtt
- 月相(高中)--李辉.wtt
- 月相(小学)--李辉.wtt

# ■ 案例1：日、地、月系统（初中） - 周珊珊



### 3. 展望

---

- **标准制定**：科学家，教育家，学习者，公众
- **课程开发**：教材+教学设计+软件
- **后期工作**：实践，修改，完善，制作

---

THANK YOU!

