

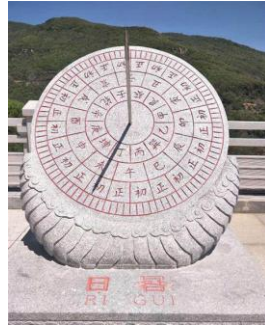
天文观测及第谷的贡献

一、没有天文望远镜的时代（古代至 16 世纪末）

1. 肉眼观测与工具辅助

○ **基本工具：**古代天文学家主要依赖肉眼，辅以简单的仪器如：

- **日晷**（测时、太阳轨迹）；



- **浑仪**（中国，测天体坐标）；



- **星盘**（阿拉伯/欧洲，计算星体位置）；



- **圭表**（中国，测节气、回归年长度）。



- **记录内容：**

- 行星运行轨迹、日月食周期、彗星、超新星（如中国 1054 年记录的蟹状星云超新星）；

- 恒星位置编目（如古希腊的《天文学大成》星表）；
- 历法制定（如玛雅的金星周期表、中国的《授时历》）。

2. 典型文明案例

- 巴比伦：系统记录行星运动，发现“沙罗周期”（日月食重复规律）；
- 中国：设立专职天文官，长期观测“客星”（新星/超新星）；
- 玛雅：通过建筑对齐天体（如奇琴伊察金字塔与金星位置关联）。

二、望远镜发明后的时代（17 世纪起）

1. 技术革命

- 伽利略（1609 年）：首次用望远镜观测月球环形山、木星卫星、银河系恒星，推翻“天体完美无瑕”观念；
- 开普勒、牛顿：改进折射望远镜，发明反射望远镜，提升分辨率。

2. 观测方式变化

- 更精细的星表（如赫歇尔绘制银河系结构）；
- 发现新天体（如天王星、小行星带）；
- 光谱分析（19 世纪后，研究恒星成分）。

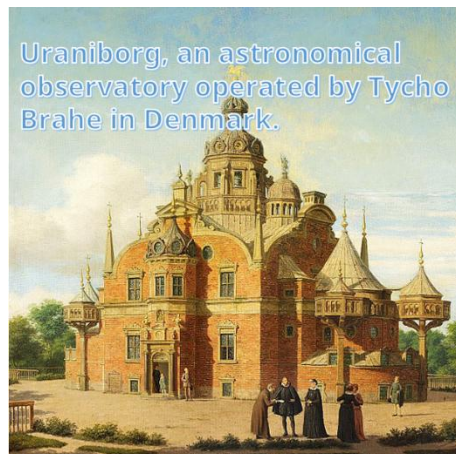
三、第谷·布拉赫的观测方法与数据贡献

1. 背景

第谷（1546–1601）是望远镜发明前最后一位“肉眼观测大师”，其数据精度达到肉眼极限（误差约 1-2 角分）。

2. 观测方法

- 巨型仪器：在丹麦汶岛建造“天堡”（Uraniborg）天文台，设计精密仪器如：
 - 墙象限仪（测量天体高度）；
 - 浑天仪（模拟天体运动）；
 - 六分仪（测角度）。



- 系统性记录:

- 每晚定时观测，校准仪器误差；
- 团队协作（学生与助手参与数据校对）。

3. 数据遗产

- 核心内容:

- 火星及其他行星的长期位置数据（精度远超前人）；
- 1572 年超新星（第谷超新星）详细记录，证明“天上可变”；
- 修正彗星轨道（证明彗星位于月球轨道外，挑战亚里士多德宇宙观）。

- 影响:

- 助手开普勒利用其火星数据，发现行星运动三大定律；
- 数据汇编为《鲁道夫星表》（17 世纪航海与天文标准参考）。

4. 矛盾与局限

- 第谷坚持“地心+日心”混合模型（行星绕太阳，太阳绕地球）；
- 拒绝哥白尼体系，但其数据客观上为日心说提供了证据。