

《星系的演化》学习任务单

一、学习目标

1. 理解宇宙膨胀、红移与哈勃定律的核心内容。
2. 知道星系演化的主要过程、趋势与关键证据。
3. 掌握星系碰撞、合并、吞噬的过程与结果。
4. 学会使用星系碰撞模拟工具与“星系马戏团”公众科学项目开展探究。

二、课前预习

1. 光谱线向红光方向偏移叫作 红移。
2. 星系越远，退行速度越 快。
3. 哈勃定律公式： $v = H \times d$ 。
4. 早期星系比现在星系更 小、更 不规则。
5. 星系碰撞会引发大量恒星形成，叫作 星暴（星暴星系）。

三、课堂探究

任务 1：宇宙膨胀与红移

1. 红移说明星系在 远离 我们。
2. 哈勃定律告诉我们：星系距离我们越远，远离的退行速度就越 快。
3. 为什么说“宇宙在膨胀，不是星系在飞”？

答：不是星系自身在高速飞行，而是宇宙空间整体在均匀拉伸、膨胀，带动星系彼此相互远离。宇宙没有中心和边界。

任务 2：星系的演化趋势

1. 早期（远古）星系特点：

答：体积小、颜色偏蓝、形态不规则、碎块多、恒星形成非常活跃、以年轻高温恒星为主。

2. 现在（近域）星系特点：

答：体积更大、形态稳定、可分为旋涡 / 椭圆 / 不规则三类、恒星形成速率较低。

3. 星系变大的主要方式：

答：小星系不断碰撞、合并，逐渐形成更大的星系。

任务 3：星系碰撞与合并

1. 星系碰撞时，恒星会相撞吗？为什么？

答：不会。恒星之间的宇宙空间极其广阔，两颗恒星直接碰撞的概率极小。

2. 什么是星系合并？

答：两个体积、质量相近的星系在引力作用下相互靠近、穿过、扭曲，最终融合成一个新的、更大的星系。

3. 什么是星系吞噬？

答：大质量星系依靠更强的引力，不断吸积、吞并周围小星系的过程，也叫“星系 cannibalism”。

4. 碰撞后的常见结果：

答：① 星系形态被彻底扭曲；② 触发剧烈恒星形成（星暴）；③ 两个旋涡星系常合并为椭圆星系；④ 形成潮汐尾、多重星系核。

任务 4：实践活动

1. 星系碰撞模拟：两个旋涡星系合并后常变成 椭圆 星系。
2. 星系马戏团项目：我们寻找 合并星系、不规则星系、异常星系、强引力透镜 等特殊星系。

四、课堂小结

宇宙 膨胀 → 早期星系小而蓝 → 不断 碰撞 与 合并 → 形成现在的大星系。

五、当堂检测证明宇宙膨胀的核心规律是（ B ）

A. 万有引力 B. 哈勃定律 C. 开普勒定律

1. 星系光谱红移说明（ B ）

A. 星系靠近 B. 星系远离 C. 温度升高

2. 早期星系颜色偏蓝是因为（ A ）

A. 高温年轻恒星多 B. 尘埃多 C. 距离近

3. 旋涡星系合并常形成（ A ）

A. 椭圆星系 B. 旋涡星系 C. 不规则星系

六、拓展思考

为什么说“我们都是星系演化的产物”？

答：

1. 宇宙膨胀决定了星系分布与结构形成；
2. 星系通过碰撞、合并不断成长，形成如今稳定的银河系；
3. 恒星在星系中诞生死亡，制造出碳、氧、铁等构成人体的重元素；
4. 太阳系与地球都是星系长期演化的产物，因此人类的存在本身

就是星系演化的结果。