嫦娥工程

- 2004 年正式开展
  - 是一个完全自主创新的工程，也是我国实施的第一次探月活动
    - “完全自主创新”易作为出题点
- 分为三个阶段
  - 无人月球探测
    - 截至 2020 年底，我国正处于无人月球探测阶段
  - 载人登月
  - 建立月球基地
- 工程方案
  - 第一步为“绕”
    - 即发射我国第一颗月球探测卫星，突破至地外天体的飞行技术，实现月球探测卫星绕月飞行。
  - 第二步为“落”
    - 即发射月球软着陆器，突破地外天体的着陆技术，并携带月球巡视勘察器，进行月球软着陆和自动巡视勘测。
  - 第三步为“回”
    - 即发射月球软着陆器，突破自地外天体返回地球的技术，进行月球样品自动取样并返回地球。
- 嫦娥一号
  - 2007 年 10 月 24 日在西昌卫星发射中心由“长征三号甲”运载火箭发射升空
  - 2009 年 3 月 1 日，完成使命，撞击月球表面预定地点（月球表面丰富海），为我国月球探测的一期工程划上了圆满句号
  - 任务目的：①获取月球表面三维立体影像；②探测月壤厚度；③分析月球表面有用元素含量和物质类型的分布特点；④探测地球至月亮的空间环境。
  - 累计飞行 494 天，环月飞行 482 天
  - 技术突破：①轨道设计技术；②天线技术；③首次使用紫外月球敏感器；④解决三体定向问题；⑤温控技术。
  - 进行的实验：①紫外环月模式长期运行试验；②太阳阵高温应对策略验证试验；③伽玛谱仪宇宙背景数据获取试验；④对日定向模式下的定向天线跟踪地球试验；⑤GNC 自主变轨能力在轨试验。
  - 实现了多个中国航天史及航天器的“第一”：第一次研制并成功发射中国首颗绕月探测卫星；第一次实现了绕月飞行和科学探测；第一次形成了深空探测任务的总体设计思路和研制流程。
    - 出题点，各嫦娥号之间交叉作为错误点
- 嫦娥二号
  - 2010 年 10 月 1 日在西昌卫星发射中心由“长征三号丙”运载火箭发射升空
    - 原为嫦娥一号备份星
  - 任务目的与嫦娥一号基本一致，但具有“快、近、精、多”的特点
    - 快：由运载火箭直接送入环月轨道，不经过过度轨道，效率更高
    - 近：环月轨道降低到 100 千米，最近点只有 15 千米，以更近距离来观察月球
    - 精：测量精度提高，100 千米轨道时相机分辨率为 10 米，15 千米轨道时达 1.5 米，分辨率高
    - 多：进行的实验多，如深空探测，降落相机试验等项目
  - 意义：标志着中国成为世界上第三个运动日地拉格朗日 L2 点的国家，也是世界上第一个实现从月球轨道出发抵达该点的国家
    - 出题点
  - 获 2012 年国家科学技术进步奖特等奖
- 嫦娥三号
  - 2013 年 12 月 2 日在西昌卫星发射中心由“长征三号乙”加强型火箭发射升空
  - 由着陆器和巡视器（“玉兔号”月球车）组成
    - “玉兔号”是我国第一台月球车
  - 是我国探月工程“绕、落、回”三步走中的第二步
  - 多个首次
    - 完成首幅月球地形彩色图
    - 完成首次天体普查
    - 首次证明月球没有水
      - 出题点
    - 首次获得地球等离子体层图像
    - 完成中国首次地外天体积着陆和巡视探测
      - 出题点
  - 月夜休眠
    - 2013 年 12 月 26 日，月球赤道地区进入夜晚，由于无法得到能源，保持温度，嫦娥三号进入月夜休眠模式，开始“睡觉”
    - 2014 年 12 月 15 日凌晨，嫦娥三号着陆器圆满完成原计三个月里的全部预定工作，顺利进入月夜休眠
    - 2016 年 7 月 28 日始时进入第 33 月夜休眠期，刷新国际上探测器月面工作时间最长纪录
    - 截至 2020 年 9 月 1 日，嫦娥三号已落月 2453 天，现处于“退役”状态即长期空间阶段，着陆器部分科学载荷仍在工作
  - 2013 年 12 月 15 日，嫦娥三号着陆器、巡视器顺利完成互拍成像，标志我国探月工程二期取得圆满成功
  - 获 2016 年国家科学技术进步奖一等奖
- 嫦娥四号
  - 2018 年 12 月 8 日在西昌卫星发射中心用“长征三号乙”运载火箭发射升空
    - 为嫦娥三号备份星
  - 着陆时间：2019 年 1 月 3 日；着陆地点：南极—艾特肯盆地冯-卡门撞击坑
    - 着陆地点曾经作为考点出现过
  - 技术创新
    - 首次实现月球背面轨道器与巡视器的中继测控通信
    - 首次实现月球背面与地球的中继测控通信
    - 首次实现每时月球背面着陆器和月球轨道器互联的高级科学探测
    - 首次进行超地月距离的激光测距技术试验
    - 首次在月面开展生物科普展示
    - 首次开展国际合作载荷搭载和联合探测
  - 需通过中继卫星，实施与地面的通信信号“接力”，方可与地球联系
    - “鹊桥”是嫦娥四号月球探测器的中继卫星，是中国首颗、也是世界首颗地球轨道外专用中继通信卫星
  - 意义：是人类第一个着陆月球背面的探测器；实现了人类首次月球背面软着陆和巡视勘察
    - 出题点
  - 获 2020 年度美国航天基金会金奖
    - 出题点
- 嫦娥五号
  - 2020 年 11 月 24 日在文昌航天发射场由“长征五号遥五”运载火箭发射升空
    - 运载火箭名称可能作为出题点
    - 长征五号运载火箭具有“胖五”“冰箭”称号
  - 2020 年 12 月 17 日，嫦娥五号返回器携带月球样品，采用半弹道跳跃方式再入返回，在内蒙古四子王旗预定区域安全着陆
    - 出题点
  - 登陆地点：吕姆克山脉
    - 出题点
  - 是中国“探月工程”规划的“绕、落、回”中的第三步
  - 工程目标
    - 突破地外天体的自动采样返回
    - 突破地外天体的起飞技术
    - 进一步完善探月工程体系，为载人登月和深空探测奠定一定的人才、技术和物质基础
  - 2020 年重量“分量”的发射，重达 8.2 吨
  - 选在凌晨发射的原因
    - 便于奔月轨道的设计
    - 减少太阳活动对于嫦娥五号的影响
    - 晚上的天空云层更少，有利于信号的传播
    - 云层稀薄，更便于观测
  - 意义：是中国首个实施无人月面取样返回的月球探测器，为中国探月工程的收官之战
    - 出题点

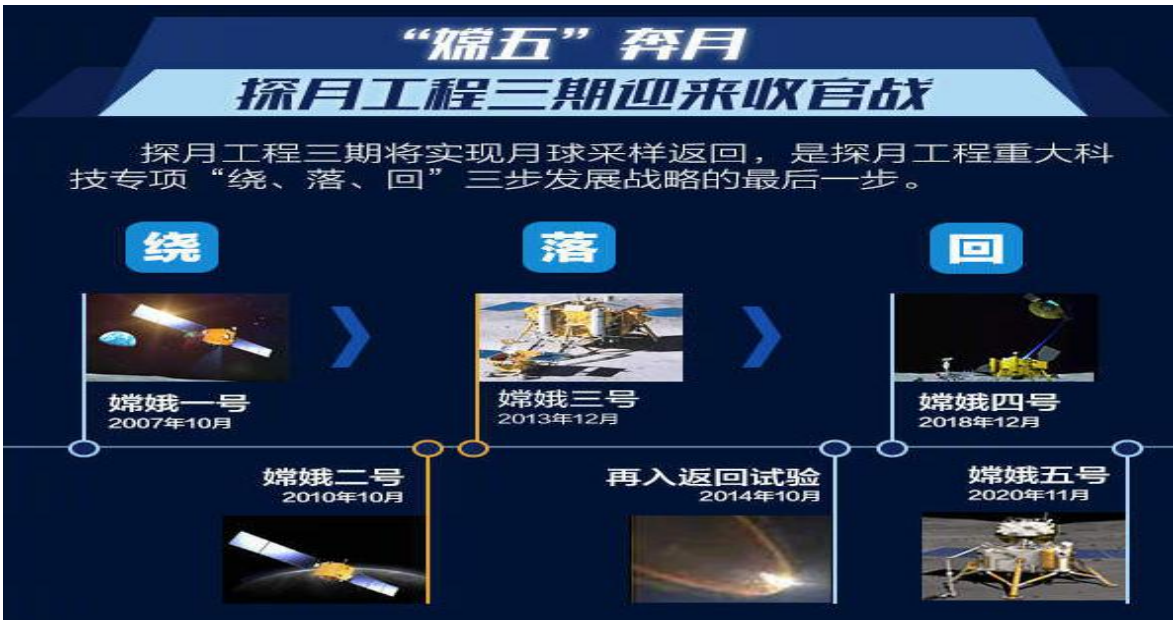
- 探月工程一期
  - 嫦娥一号
- 探月工程二期
  - 嫦娥二号
  - 嫦娥三号
  - 嫦娥四号
- 探月工程三期
  - 嫦娥五号

出题点

①嫦娥系列探测器均在西昌卫星发射中心发射（×）

②嫦娥二号属于探月工程一期（×）

③嫦娥五号获2020年度美国航天基金会金奖（×）

④为什么“胖五”发射嫦娥五号要选在凌晨

……