

在“乐考”中享受学习的乐趣

□ 李峥嵘



“双减”政策之后的第一个期末考试结束了。按照教育部的要求，小学一年级和二年级不进行笔试。于是不少学校的一二年级采用闯关、趣味游戏等方式取代了常规的期末考试卷，并结合日常表现来评价学生的综合素质。我们从“乐考”中能看到什么呢？

乐考是积极主动的学习

针对学校落实“双减”的乐考，很多家长忐忑不安，担心没有考试排名就无法检验学生的学习，也有一些家长认为这么玩闹是一种形式主义，不如不考。其实，这两种心态都有失偏颇。心理学研究表明，合适的检查方式是一种积极主动的学习。乐考的模拟测试能够让学生更详尽透彻地学习，不仅能记住知识，还要理解并运用知识，而这正是现代心理学已知的最有效的学习技巧之一——主动回忆。主动回忆不同于反复的刷题，也不是无意义的重复，而是积极主动从大脑中检索信息，并尝试用不同的方式来应用信息。现在中小学低年级采用的乐考，就是一种主动回忆式的学习方法，帮助学生了解哪些知识已经掌握了、哪些还需要加强练习，加强大脑对信息的检索能力、强化知识连接的路径。

乐考是整体性的学习

学校的分科教学是基于知识的精细分类和提高学习效率，但是在分科学习的基础之上，我们不要忘了真实的生活需要整体性的思维，因此今天的教育界倡导整体性的学习，融合不同的学科知识，让学生通过协作研究现实中的具体现象，发展学



图为大原市新建路小学二年级的学生在闯关答题，进行期末考试。
新华社记者 柴婷 摄

生解决问题的能力。整体式的学习并不是要取代分科学习，而是为了培养学生更广阔的视野、整体性的思维和创造性的能力，以便将课内知识和现实生活联系起来，有助于用灵活的思维方式发现和解决问题。比如说，大到环境的可持续发展、贫富的问题，小到个人职业发展，都需要多学科的视角，运用所学知识对现实生活进行积极的重建。因此，基于一个学习者的长远发展，需要从小培养整体性的思维能力。

从乐考的一些案例中能看出，教育者有意识地把学科综合起来考察。北京人大附中经济开发区学校的二年级学生期末闯关游戏结合了冬奥元素，设计了10个期

末趣味实践活动，将冬奥会的雪车、冰壶、越野滑雪、冰球、跳台、滑雪等项目与语文、数学、英语、体育、科学、劳动技术、美术7门学科融合。例如，通过口诀口算参与数学套餐活动，赚取“人开币”，再购买冰壶体验机会。这就是把教学中需要达成的核心素养融入真实的情境中，让学生发现问题、解决问题，在游戏中检验自己是否掌握了本学期需要掌握的知识 and 能力。

北京培新小学组织学生逛庙会，让学生以小组为单位，自己设计游园的时间、路线，从中考察读图识字的能力、认识钟表的知识、古诗词掌握的情况，更有趣的是，要读懂食物介绍才能吃到小吃！

韦布空间望远镜即将入轨

□ 赵金亮

1月25日左右，史上最强的詹姆斯·韦布空间望远镜（James Webb Space Telescope, JWST）将抵达日地拉格朗日点L2附近，距离地球大约150万公里。关注天文的读者可能比较熟悉，初次听说的读者可能一头雾水，让我们先来了解一下詹姆斯·韦布空间望远镜。

北京时间2021年12月25日晚8点20分，巨大的亚利安5号火箭从法属圭亚那的欧洲空间局航天发射中心升空，上面搭载着詹姆斯·韦布空间望远镜，它的口径达到6.5米，由18个六边形的凹面镜组成。

我们来了解一下韦布空间望远镜的运行轨道，与大多数人造天体围绕地球运行不同，它的运行轨道被称为晕轮轨道，轨道以日地拉格朗日点L2为中心，作马鞍型周期运动。简单来说，太阳对韦布的万有引力，地球对韦布的万有引力，韦布自身的离心惯性力三者合力为零，使得韦布与太阳、地球保持相对位置不变。是不是很晕，因此有人戏称它为晕轨道。

20世纪初，天文学家观测到木星公转轨道上超前60度位置有小行星与木星同步运行，之后在落后60度处也发现了类似情况，恰好与日木拉格朗日点L4和L5重

合，称为特洛伊小行星群（Trojan asteroids），这一天文发现验证了拉格朗日点计算的正确性。

提到空间望远镜，读者听过的可能是哈勃空间望远镜。然而早在哈勃发射之前就召开了一场“哈勃继任者”的研讨会，会上科学家们提出了许多设想，拥有更大的主镜，强大的红外观测能力，当时被称为下一代太空望远镜，而它正是韦布的雏形。

韦布空间望远镜由美国宇航局、欧洲空间局和加拿大宇航局联合发起，前后经历了长达25年的研制和各种延误，预算不断追加，最终耗资达到了100亿美元，也被大家戏称为“鸽王”。然而，韦布的部署使天文学家对恒星演化和系外行星将有更深入的了解，甚至彻底改变人类对宇宙的认知，科学家为它取名詹姆斯·韦布，也是希望它像阿波罗登月项目一样，为人类带来新的科学突破。

韦布空间望远镜的身上有许多首次应用的新技术，轻量化的主镜、可以展开的遮阳薄膜、折叠镜片等。倘若韦布采用和哈勃一样的镜片材质，那么它就会严重超重，因此采用新材料设计制造主镜实现轻量化成为必须跨过的工程难题。为此工程

师选择了用铍制成镜片，同时表面镀金来提高对红外光的反射率，如此设计使得每一块分体镜片只有20千克，同时拥有良好的低温结构强度，并且满足望远镜光学要求，为了将主镜放入火箭的整流罩，科学家还采用了折叠式设计。

韦布拥有6.5米直径的主镜，带来的好处是显而易见的。它的分辨率将大幅提升，哈勃在微米波段的分辨率约为0.1角秒，韦布在相同波段的分辨率将达到0.04角秒。另一个重要特点就是它的工作波段从600纳米可以延展到28.3微米，宇宙中的天体普遍都在远离我们，天体发出电磁辐射的波长会变长，也就是“红移”现象，对于一些非常遥远的星系，其可见光波段的辐射会移动到红外波段，韦布所搭载的红外光谱仪，可以观测到宇宙诞生早期的景象。超强的红外探测能力加之超高的分辨率，使其在行星探测和行星大气成分研究中具有独特的优势。

从发射到现在，韦布在太空中完成了数千个预定动作才得以展开，任何失误都可能导致整个项目失败。与火箭分离之后，韦布首先需要做的是展开太阳帆板和对准通信天线，随后展开五层遮阳膜，最后展开主镜和副镜，中间还需要完成数次

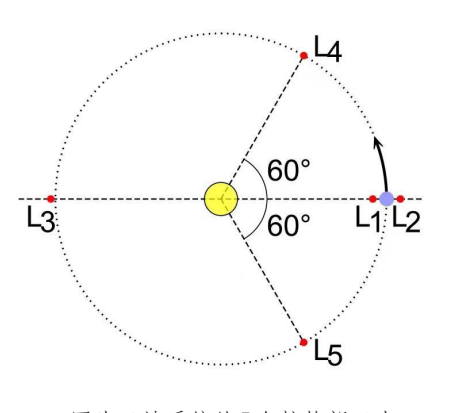


图1为日地系统的5个拉格朗日点。
(图片由作者提供)

轨道修正。

目前，韦布终于完全展开，向着既定轨道飞速前进，接下来它将继续冷却，让背对太阳的一侧冷却到零下230摄氏度左右，同时还需要进行一系列科学设备的开机测试和校准工作，因此大约5个月后才能开始科学观测。读者朋友们静静期待韦布传回的太空美景吧。

科幻世界

担任天狼星内部勘测任务的首席技术员是我的助手——杰尼，他是一位出类拔萃的小伙子，拥有名校三料博士头衔，曾经赴双子座跟踪过流星雨，去人马座A星深探过超大型黑洞。此人做事谨慎，思维缜密，是这次勘探天狼星任务的最佳人选，所以在科学院推选“探狼”计划执行人全体代表大会上获得全票通过。

但杰尼却有个相当怪异且令人费解的行为，就是喜欢独自一人工作，即使去遥远危险的天狼星附近也不需要帮手，他是一个彻头彻尾的孤独癖者。没办法，这次任务和前几次一样，也只好照着他的要求安排了，看来顶级科学家都有一些这样或那样的小怪癖，真是让人难以琢磨。

提供给杰尼乘坐的飞船是精挑细选出的最新款“蜂鸟”117。它的体型小巧，长5米宽3米，重量1吨。别看体积小，却是五脏俱全，里面配备了超顶级豪华版驾驶舱、活动舱、应急处突舱、防侧反击舱、耐极寒极温保护舱等等，并且飞船隐形效果好，任你再厉害的雷达、红外线、电子探测、声波探测都无法捕捉识别到它的身影。一切装备安排妥当，杰尼便登上“蜂鸟”117向天狼星方向疾驰而去。

我和其他科研人员一直在监控室密切关注着“蜂鸟”117的动向。10个小时后，倍光速的“蜂鸟”117便按照原定计划准时到达天狼星表面。虽然天狼星内部温度已然超过11000℃，但“蜂鸟”117却可以抵御2000℃的高温，所以进入它的内部轻而易举。

我通过控制台向杰尼下达指令：马上进入天狼星内部，利用真空状态采集氦原子，必要时可以存储其他未知物质。

“收到！”杰尼回复了一声，但并没有立即行动，而是驾驶着“蜂鸟”117绕着天狼星表面连续转了几圈，确定没有任何危险后便极速向天狼星内部冲去，看来他的谨慎果然名不虚传。

就在我紧绷的神经稍微放松一点时，突然看到“蜂鸟”117又极速地飞了出来，并且开始绕着天狼星疯狂奔跑，仿佛后面有东西在追赶它一样，但我们在它身后却什么也没看见。

“杰尼……杰尼，听到请回答，出了什么状况？”

杰尼并没有马上回答我们，而是等到“蜂鸟”117速度慢慢降下来，稳稳停在空中时他才喘着粗气回答：“有不明飞船在追逐我，体型庞大，速度比我们快几十倍，我们转一圈它能转十圈，看来它并没有敌意，不然我早成肉泥了，现在它已不知去向。”

不明飞船？难道天狼星内部有智慧生物？但我们在监控屏幕上却什么也没看见呀！其他科研人员提出一个假设：或许这艘出自其他智慧生物之手制造出来的飞船超出我们的想象，“蜂鸟”117隐形科技在它面前简直弱爆了。它可以选择对某人某物隐身，也可以同时对某人某物现身，能自由切换，并且体型巨大速度极快，它的能源应该是我们现在还没发现的超高能物质，或许就存在于天狼星内部，而不明飞船驱赶“蜂鸟”117是在保护天狼星，警惕外来入侵者开发和利用天狼星，我们应该赶快将“蜂鸟”117召回，以免惹怒了不明飞船。

此话有理，我立马通知杰尼：请听到命令后立即返回，现在暂不清楚不明飞船到底是什么来历，鉴于危险等级飙升，“探狼”计划暂时搁浅。

“收到！”杰尼刚要驾驶“蜂鸟”117返回，它背后原本深黄色的一大片区域突然变成一块巨大的黑色，还闪着刺眼的白光。等我们适应了光亮后才发现那是一艘庞大的飞船，它对我们现身了，它一直知道我们在8.64光年外窥探着它，看来这艘飞船一直静静地漂在“蜂鸟”117身后，而杰尼和我们却怎么也看不见它。它简直太庞大了，相当于木星的体积，“蜂鸟”117在它面前连颗沙粒都算不上，然而“蜂鸟”117雷达系统也一点没有识别到它的存在。

我赶紧给杰尼下达紧急命令：尽快撤离，就像你说的那样，不明飞船没有敌意，它已经获取我下达给你的撤离命令，所以它再一次现身表示对我们的加强警告，请火速安全返回！

杰尼驾驶“蜂鸟”117在不明飞船的注视下向远处飞去，就在穿过一条星云带后，我们在“蜂鸟”117后监控设备孔里发现不明飞船早已隐没在了天狼星橘黄色的火海里了。

湖南省地质博物馆：可看可学可玩

□ 叶资奕

位于湖南省长沙市天心区杉木冲路49号的湖南省地质博物馆（图1），是湖南省最大的自然科学博物馆，也是湖南省地学文化展示的重要窗口。1932年，田奇铸等中国第一代地质学家在湖南地质调查所设立了标本陈列储藏室，成为湖南省地质博

物馆的前身。该馆正式创建于1958年，1980年对外开放。

走过半个多世纪发展历程，今天的湖南省地质博物馆转变了陈列式展示思路，更加聚焦观众在馆的互动体验，让观众在馆中“可看可学可玩”。步入流光溢彩的地

球奥秘厅，头顶璀璨的银河系模型，观众可以抱起各类行星模型直观感受太阳系行星之间的质量差异；在地质矿产厅，可以近距离观察湖南省内发现的各类矿石；在地质环境厅，可以身临其境地体验泥石流、滑坡场景，切身感受地质灾害的惊悚与恐怖；在生命演化厅，可以和镇馆之宝——“无牙芙蓉龙”来一次亲密接触（图2），这可是生存存在2.45亿年前的“三叠纪恐龙的祖先”。

除常设展厅外，该馆还设置了“矿石林”和“地小博”两处自然科学探索中心，其中“地小博”是该馆最受欢迎的教育项目——“地小博奇妙夜”的活动基地（图3）。这是一项针对4—12岁亲子家庭的夜游博物馆活动。工作人员会带着孩子们探索夜晚的地质博物馆。他们会进入专门的化石实验室，穿上大白褂，戴上护目镜，手持小探针，在放大镜台灯下修复化石，通过自己的努力得到一块来自5亿年前的三叶虫化石。他们还可以学习古生物学家在野外的工作流程——将发掘的化石包裹在石膏壳内并浇筑成石膏包，以保证化石在搬运过程中不被破坏。孩子们会亲手制作石膏包，也就是“皮劳克”，在此过程中就能更清楚地了解到硫酸钙的各种化学和物理属性。最后，辛苦工作了一晚上上的“小小古生物学家们”，还可以在恐龙化石脚下搭帐篷“与龙共眠”。

如果想进一步获得野外生物考古的体



图1为湖南省地质博物馆外观，与矿物晶体外形相似。
图2为无牙芙蓉龙标本。
图3为5G沉浸式研学游。
(图片来自该馆官网)

栏目主持人：赵洋
馆窥天下
中国科技馆与科普时报社合办



胎盘之谜 生物为何会演化出胎盘？基本由胎儿细胞分化出的胎盘为何不会被母体的免疫系统排斥？

更多精彩内容，请关注2022年第1期《科学世界》。