

科技资源全民共享：Zooniverse 平台对科普创作的赋能与启示

赵静宜*

(中国科学院高能物理研究所, 北京 100049)

[摘要] Zooniverse 是全球最大的公众科学研究平台, 通过整合来自世界各地的数百万志愿者, 帮助科学家高效完成需要大量人力的研究工作。这一开放式合作模式不仅支持了海量科研数据的处理, 还为社会公众提供了接触真实科学实践的机会。Zooniverse 为科普创作和科学传播提供丰富的科技资源, 科研人员与志愿者结合平台项目共同创作科普文章、教案、展品等, 展示了公众科学研究平台的巨大潜力和价值, 其成功经验值得我们学习和借鉴。总结 Zooniverse 平台的发展历程、资源和运营亮点, 以及对科普创作的赋能, 有助于进一步推动国内类似平台的建设, 为加强科学研究和科学普及事业发展注入新的活力。

[关键词] 人力驱动 开放式合作 科学研究 科学普及

[中图分类号] G315 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.03.011

公众科学 (citizen science) 是指包含了非职业科学家、科学爱好者、志愿者参与的科研活动^[1]。公众科学项目通常由职业科学家发起, 邀请公众志愿者通过观察、记录、分类、分析数据等各种方式提供支持, 最终共同完成研究工作。公众科学不仅可以促进科学研究的进展, 还可以增强公众对科学的理解和参与感, 推动科学普及和科学民主化。

Zooniverse 是全球最大的公众科学研究平台, 提供了涵盖天文学、生物学等学科的科学项目。全球数百万名志愿者在平台上参与这些科研项目, 完成图像分类、模式识别等任务, 帮助科学

家更快地分析和处理大量数据。与此同时, 该平台丰富的科技资源为科普创作与传播提供了素材。科研人员与志愿者共同创作科普文章、教案和展品, 取得了良好效果。该平台的成功经验为其他公众科学平台提供了范例, 值得我们学习和借鉴。本文将介绍 Zooniverse 的发展历程、平台资源和运营亮点, 及其对科普创作的赋能。希望未来能进一步推动国内类似平台的建设, 为科学研究和科学普及事业注入新的活力与动力。

一、Zooniverse 平台的发展历程

20 世纪 70 年代, 电荷耦合器件 (CCD) 技

*通信作者: 赵静宜, 中国科学院高能物理研究所科研计划处业务主管、助理研究员, 研究方向为高能物理、科普、学术管理。
zhaojy@ihep.ac.cn。

术逐渐取代传统的照相底片^[2]，大幅提升了天文观测的效率和精度，全球天文望远镜利用此技术所获取的天文数据量大幅度提升。2000 年启动的斯隆数字化巡天项目（SDSS）收集了大量天体数据，但计算机在处理这些庞大的数据时遇到了困难。计算机虽然能够利用颜色判断图片中哪些物体是星系，却无法根据形状自动识别星系类型。星系分类是研究星系演化的重要组成部分——螺旋星系具有明显的“臂”；椭圆星系是大量星星的集合，没有明显的结构。与计算机相比，人类在星系分类方面表现出色，但对于单个天文学家来说，这是一个极其耗时的过程。该项目的研究生凯文·夏温斯基（Kevin Schawinski）和博士后克里斯·林托特（Chris Lintott）意识到，星系分类并不需要专门的培训，普通人就具备这种模式匹配的能力。他们于 2007 年 7 月启动了 Galaxy Zoo 项目，面向互联网招募分类志愿者。基于这些志愿者分类结果的一致性，天文学家总结出星系分类的最终结果，并估计结果的置信度。

夏温斯基和林托特最初预计需要两年时间来处理大约 100 万个星系的数据集。然而，在运营的第一年，他们收到了来自约 15 万名志愿者的 5000 万次分类。接下来的项目 Galaxy Zoo 2 针对 25 万张星系图像设计了更详细的问题，并在短短 14 个月内收到了超过 6000 万个回应。公众不仅愿意看这些图像，而且觉得分类很有趣，许多志愿者还在项目的论坛上热烈讨论他们正在处理的图像。Galaxy Zoo 项目不仅在星系分类方面取得了比原始目标更大的成功，还带来了意想不到的发现——志愿者们观察到

了一些新的、罕见的星系类型和结构，这些发现为天文学家们提供了新的研究对象，有助于理解星系形态和演化的细节。两次 Galaxy Zoo 项目的成功不仅在于星系分类的成果本身，更在于其激发了公众对天文学的兴趣和好奇心，促进了科学知识的传播和发展。

2009 年，Galaxy Zoo 团队基于以往的成功经验，将这种全民参与的科研模式进行了推广，打造成为涵盖更广泛学科的 Zooniverse 平台。科研人员可以在该平台创建和启动自己的科研项目；公众可以在平台网站上注册为志愿者，选择感兴趣的科研项目，根据要求对科学图片进行分类、标记等，还可以与科研人员、其他志愿者讨论互动。最终，科研人员获得志愿者的分类结果，进一步研究总结，发表研究成果或学术文章。

二、丰富多彩的科研项目

截至 2024 年底，Zooniverse 平台上共有 501 个科研项目（包括一些已经完成的“退休”项目）和超过 280 万名注册志愿者，涉及生物学、考古学、气候研究等领域。Zooniverse 平台采用网页与移动端联动的模式，不仅提供了更加灵活和便捷的用户体验，还最大化地使用了用户的碎

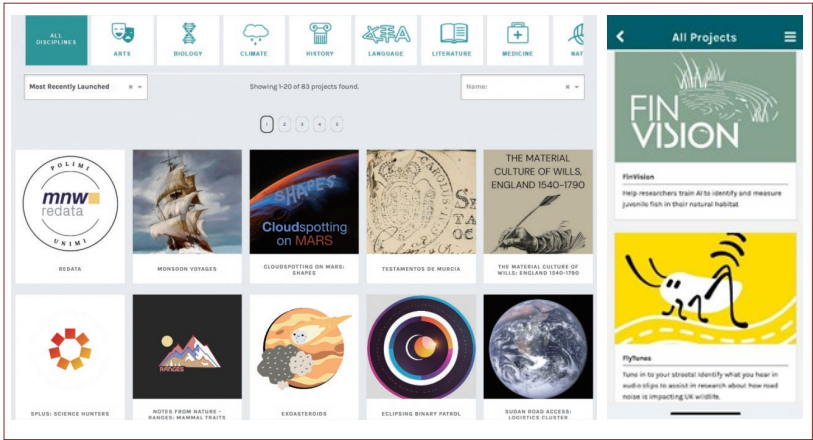


图 1 Zooniverse 平台的网页和移动端截图

片化时间，加快了项目的进度。该平台的网页和移动端页面精美（图 1），增加了平台的吸引力，激发了志愿者参与的积极性。

Zooniverse 平台上有 6 个项目是最初 Galaxy Zoo 项目的直接延伸，例如对欧几里德太空望远镜、昴星团望远镜等设施采集的数据图像进行分类。在天文主题上，平台上还有其他项目，有的要求志愿者识别图片中的恒星结构（Milky Way Project），有的让志愿者识别月球上的陨石坑（Moon Zoo），还有的需要志愿者在火星表面图像（Planet Four）或太阳风暴图像（Solar Stormwatch）中寻找特定的痕迹。有些项目使用的不是星体照片，而是观测数据的曲线图。比如 Planet Hunters 项目提供一系列开普勒卫星监测到的恒星亮度散点图，要求志愿者寻找由于行星经过恒星和地球之间时引起恒星亮度下降的区段（图 2）。然而，有些亮度的变化比较微小，计算机很难将其与自然波动区分开来，这时志愿者的标注就为科学家提供了有用的信息。该项目运营的前 3 年，收集了超过 2000 万次志愿者分类，其中包括超过 30 颗可能行星的识别。

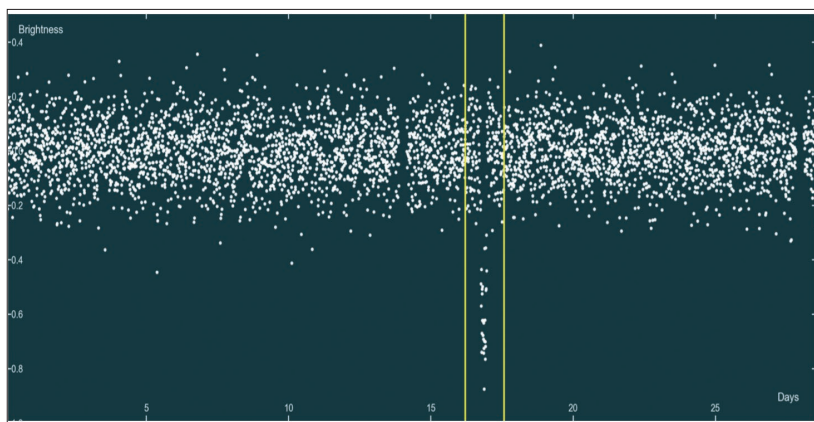


图 2 Planet Hunters 项目的恒星亮度散点图，标注的区间（竖条内）即为比较明显的亮度下降区段

平台上的项目涵盖了非常广泛的学科领域。动物学调查方面，Seafloor Explorer 项目要求志

愿者在海底照片中识别海洋生物、海底地质、人造物品等并加以标注；Plankton Portal 项目请志愿者协助对浮游生物图像进行识别、标记；Snapshot Serengeti 项目需要志愿者对来自非洲相机陷阱中的动物图像进行物种识别、个数计数、行为记录等；而 Back Bay Bird Identification 项目不仅有与上述项目类似的线上图像整理及标注工作，还会组织志愿者对鸟类进行线下观测。微生物学方面，在 Worm Watch Labs 项目中，志愿者要观看一段关于线虫的视频，并在线虫产卵的瞬间按下相应按键。医学方面，有些项目会请志愿者根据图片识别癌细胞（Cell Slider）或牙科疾病（Dental Disease Detection）。还有一些气候学、历史学及艺术学领域的项目会请志愿者辨认手写记录，如航海日志中的天气记录（Old Weather）、博物馆中的标本记录（Notes from Nature）或纸莎草纸片中的希腊字母（Ancient Lives）。甚至有项目提供了针织图样的数据，请志愿者根据图片回答一系列问题，从而研究 20 世纪针织技术与文化的演变（Knitting Leaflet Project）。除了图片之外，还有一些项目希望志愿者协助对音频信息进行分类，例如涉及识别动物声音的 Whale FM 和 Bat Detective 等项目。

由雅典国家天文台和我国清华大学的研究人员联合领导的 Radio Galaxy Zoo: EMU 项目也在 Zooniverse 平台运营，是我国首次作为牵头方在该平台设立项目。该项目旨在研究强射电发射星系，是“宇宙演化路径图”（EMU）研究的一部分，所分析的星系图像采集自澳大利亚平方公里阵列探路者望远镜

(ASKAP)。Radio Galaxy Zoo: EMU 由 10 余名天体物理学家、数据科学家和人工智能专家，以及虚拟天文台学者共同开发。截至 2024 年底，该项目吸引了 1400 余名志愿者参加，已经完成了约 55000 张图片的分类，项目的研究成果有助于推动天文学的前沿发展。

到 2024 年底，科学家利用 Zooniverse 平台志愿者的分类结果，已经正式发表了 500 余篇经过同行评议的学术文章，涉及诸多学科（表 1）^[3]。这些学术成果在各自领域产生了深远影响，彰显了全民科学的巨大力量。志愿者们的参与不仅为科研项目提供了宝贵的数据支持，还为科学家们打开了全新的研究视角。科学研究不再局限于小部分科技工作者，而是得以融入更广泛的社会群体。

表 1 基于 Zooniverse 平台数据发表的学术文章数量	
学科领域	文章数量（篇）
空间科学	314
平台管理	82
自然学	68
人类学	34
物理学	32
气候学	17
医学	11
社会学	5
语言学	4

三、运营亮点

Zooniverse 平台充分利用社会公众的力量开展科研工作，不仅促进了科学的发展，还推动了知识的传播，为公众科学平台提供了成功的模板，其经验值得我们借鉴和学习。通过梳理平台的发展历史、资源、活动，笔者总结了它在运营方面的亮点。

（一）全球合作

Zooniverse 平台与各大科研机构 and 学术界合作，共同推动科学研究的发展。除了 Zooniverse 创始团队来自英国牛津大学之外，目前其管理和合作单位已经囊括了多家国际知名大学和科研机构，具体包括阿德勒天文馆、明尼苏达大学、悉尼科技大学、大英图书馆、戈龙戈萨国家公园、萨斯喀彻温大学、肯尼亚国家博物馆、法国鸟类保护联盟、清华大学、地中海海洋研究所等。

（二）品牌效应

Zooniverse 平台非常注重打造品牌效应。该平台通过统一的页面设计风格和排版规则来确保一致性，用户可以方便地下载官方标志、供打印的传单、演示文档模板和项目图像。此外，使用了平台项目数据的文章，发表时需要使用遵循官方规定的致谢语，或在文章中加上 Zooniverse 网站首页的网址。这些措施有助于充分展示 Zooniverse 平台的品牌形象，增强用户对平台的信任和认可度，也让更多人了解到这一平台。

（三）网站数据分析反馈

运营团队注重对用户的综合分析和研究，产出了重要成果。2024 年，运营团队深入调查了 Zooniverse 平台志愿者的注册信息（年龄、性别、国籍、职业）、贡献程度、参与动机和兴趣点，结果表明平台仍有进一步完善的空间。例如，还需要继续鼓励更多国家和种族的人民参与，增加平台的语言支持，并在年轻人活跃的社交媒体对平台进行推广，以增加目标群体的参与度^[4]。在人工智能参与科研的时代，运营团队还结合具体的科研项目，分析了志愿者对图片判断的共识程度，发现用户对罕见或结构复杂的图像

(异常图像)的共识程度较低,这些图片在后续的研究中应当得到重视。团队提出了一种有效的方法,用于筛选具有科学意义的异常图像。该案例研究为未来提高人机协作的异常检测效率提供了重要的指导原则^[5]。

四、Zooniverse 平台赋能科普创作

(一) 科普文章和图书

Zooniverse 平台整合了多种科技资源,无论是项目参与方法的设计,还是介绍科学背景的方案、视频,都为科普创作提供了优质素材。平台打造了 Daily Zooniverse 专栏、官方博客,各项目也有自己的专属博客,形成了一个立体化的科学传播网络。这些专栏和博客不仅向公众宣传平台上的最新活动和科研动态,还集中展示科研项目的亮点成果,其中很多文章是科普文章,科学家们深入浅出地解读项目背后的科学原理,志愿者们则从大众视角讲述对专业知识的理解。除了上述传播网络之外,志愿者还会通过其他渠道发表文章分享自己参与项目的亲身经历。例如,一名 9

岁的志愿者艾米莉亚(Emilia R.)参加识别大象的项目 Elephant ID 后,为校刊撰写了科普文章,介绍了项目的相关知识,并表达了她的感受(图 3)。由此可见,公众科学独特的协作模式激励了科学家和志愿者学习、分享科学知识,让志愿者从科学知识的“旁观者”转变为“参与者”和“传播者”。公众在参与科研实践的过程中,会自然产生分享所见所感的需求,这种需求促使他们主动梳理知识、组织语言、学习科普创作的技能,并成为科普创作的新生力量。

此外,Zooniverse 平台每年出版一本名为“Into the Zooniverse”的图书,总结当年部分活跃项目的相关情况。系列图书旨在纪念并赞扬所有参与者的努力,展示他们在科学研究中的重要贡献。该系列图书可以使人们了解到 Zooniverse 平台成员如何通过参与各种项目,对世界产生真正影响,促进科学知识和推动社会进步。这种集体努力和合作的精神体现了 Zooniverse 平台核心理念,即让公众参与科学研究,共同探索和理解世界的奥秘。

(二) 教育推广

Zooniverse 平台注重项目科普资源的二次开发。在教育领域,平台鼓励学校教师将项目与课堂相结合,总结适合不同年龄段学生的项目清单。部分项目还分享了教案、视频教程和研究链接,并给出教学模式的建议。例如,在中小学课堂上,老师可以先介绍平台概况、激发学生兴趣,然后邀请学生分组参加项目,最后进行项目讨论和反思,

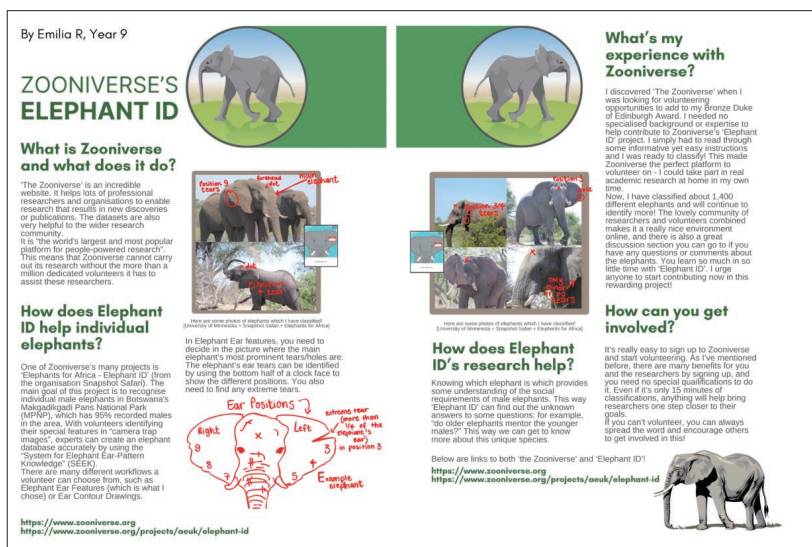


图 3 志愿者艾米莉亚为校刊撰写的科普文章

并在平台的讨论板块与来自全球各地的志愿者互动交流。

辛辛那提马迪拉小学二年级学生在课堂上参加了 Floating Forest 项目，研究海藻森林的分布。这种教学方式不仅激发了学生的学习兴趣，还拓展了他们的视野和科学素养。该课程的教师弗兰·威尔森（Fran Wilson）将学生们的手写内容和插图，配以学生在课上朗读的音频，制作为科普小视频，发布在该项目的博客上。同时，教师还将学生们关于海藻研究的科普作品（图 4）张贴在学校走廊，以供全校师生欣赏。



图 4 辛辛那提马迪拉小学学生制作的海藻研究科普作品

（三）科普展品

Zooniverse 平台致力于开发公众互动的实体展品。例如，在美国国家科学基金会的支持下，Zooniverse 团队结合 Galaxy Zoo 项目的数据，于 2019 年 7 月完成了多人互动的触摸屏和相关展板（图 5）的研发，并将其展示在阿德勒天文馆的展厅中。游客可以站在触摸屏各自不同颜色的工作区前，从中央的太空图像中选择星系。接着，游客需要判断所选星系的形状是否平滑，是否包含某些独特特征。提交分类后，游客还能快速查看其他人对该星系的分类统计结果。在阿德勒天文馆，平均每天有超过 1000 名游客通过这个触摸桌完成分类任务。

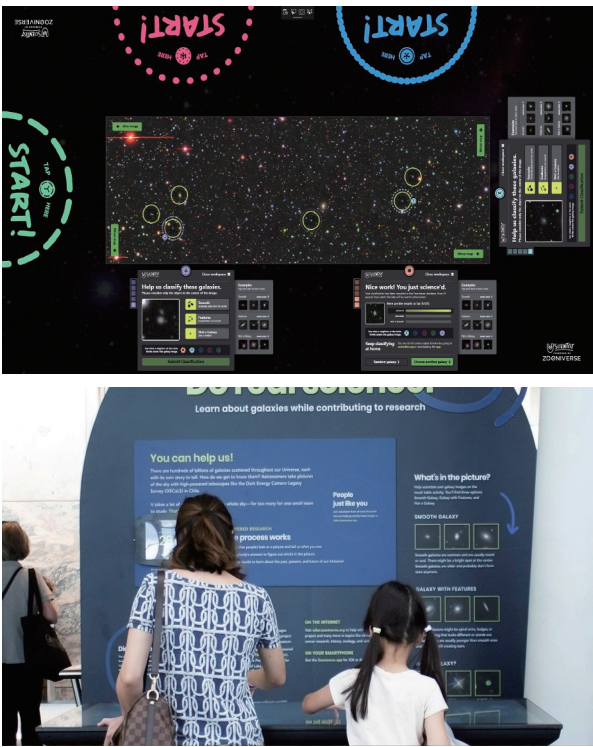


图 5 Zooniverse 团队制作的触摸屏和展板

2019 年 11 月，阿德勒天文馆主题展览“芝加哥夜空”（Chicago’s Night Sky）开始对公众开放，其中包含了阿德勒天文馆与 Zooniverse 平台首个合作项目“绘制历史星空图”（Mapping Historic Skies）的相关互动科普展品（图 6）。展品以阿德勒天文馆 4000 幅涵盖不同文化、不同时代的历史星座地图和影像为基础，配备两台互动屏幕作为核心载体，邀请游客识别并裁剪出这些资料里的单个星座。一方面，游客能够在操作中直观了解不同文化、不同世纪的星座知识；另一方面，游客也通过该展品协助项目整理了海量影像资料，目前已有参与者补充了识别过程中遗漏的星座，甚至帮助项目发现现有星座的历史名称。

以上两个互动式的 Zooniverse 项目体验，将阿德勒天文馆的游客、馆内工作人员与研究者联

系到一起，形成多元协作模式，调动了公众的积极性，让公众一边学习天文知识，一边在与展品的交互中切实为天文科研数据的整理与挖掘贡献力量。Zooniverse 平台也借助科普展品的推广效应，显著提升了自身知名度，吸引了更多公众注册成为志愿者。

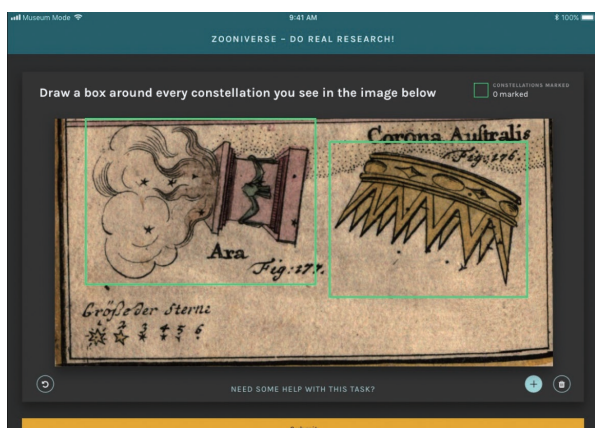


图 6 “绘制历史星空图”互动屏幕界面

五、我国类似平台的现状对比

我国也有着类似 Zooniverse 的公众科学研究平台，其中影响力较大的是中国虚拟天文台 (China-VO)。2015 年，China-VO 上线了第一个公众科学项目——公众超新星搜寻计划 (PSP)。该项目让普通公众参与新天体的搜索，上线不久后就有一名 10 岁的小学生发现了超新星，在当时引起了轰动。2016 年，China-VO 推出“家乡的星星”项目。该项目的参与方式更加简单，公众只需要分享关于星空、星座的知识即可。

2023 年，China-VO 开始迅速发展。截至 2024 年底，已有 7 个常驻项目——超新星搜寻、家乡的星星、引力透镜搜寻、火流星上报、星系迷宫、星系马戏团以及光谱“动物园”，吸引了 3 万余名天文爱好者参与，累计发现数十个超新

星、新星、引力透镜等，多次成为新闻热点。

China-VO 平台依托自身在天文数据资源与科研项目上的优势，结合超新星搜寻项目打造了兼具互动性与科研价值的触摸屏科普展品。该展品多次亮相中国科学院科学节活动，成为连接专业天文研究与大众科学认知的重要纽带。公众可通过触摸操作，在屏幕展示的星系图像中自主寻找并标记目标星系。展品通过即时反馈引导公众学习星系的形态特征、分类标准等基础天文知识。同时，展品收集到的公众反馈也为相关科研项目提供了大量宝贵的数据。与前述 Zooniverse 的展品相比，China-VO 这一展品的创新之处在于，当参与者完成 10 次正确的目标星系搜寻后，系统还会自动生成专属电子证书作为奖励，这种能够带来成就感的激励机制进一步激发了公众的参与热情。

然而，与 Zooniverse 平台相比，我国尚未形成跨学科的公众科学平台，项目数量也相对较少，国际知名度较低。目前，我国现有公众科学研究平台的情况与 Zooniverse 平台诞生之前的 Galaxy Zoo 项目相似。

六、展望

习近平总书记指出：“没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。”^[6]新修订的《中华人民共和国科学技术普及法》强调“国家把科普放在与科技创新同等重要的位置”^[7]。全民科学素质的提高是一个长期而复杂的过程，需要社会各界的共同努力。公众科学研究平台打破地域与知识背景的限制，让公众广泛参与科学研究，为全民科学素质的提升提供了新思路。这种模式

不仅可以加速科学研究的进程，还可以激发公众对科学的兴趣和热情，是高端科技资源科普化的有效途径。

随着我国科普事业的不断发展，公众科学研究平台的地位和作用越发凸显。Zooniverse 作为一个成功的公众科学平台典范，为我们提供了宝贵的经验和启示。首先，公众科学平台具有巨大的潜力和价值，能够调动公众对科学的兴趣，使公众可以便捷地获得参与科学研究的机会，更为科普创作提供了丰富的资源，应当引起我们的重视。其次，借鉴 Zooniverse 的发展历程，我们需要加强对现有公众科学研究平台的宣传。例如，通过结合重大科普活动、科普场馆、学校课堂等多种应用场景，用

好社交媒体，有针对性地进行推广，大力提升公众科学研究项目的知名度，吸引更多志愿者积极参与其中。最后，我们要不断扩展公众科学研究平台的学科范围和合作领域，与更多科研机构 and 学术界建立紧密合作关系，以提升平台的专业性和可信度。与此同时，持续改进平台的功能和服务，完善用户体验以增加用户黏性也是提升竞争力的重要手段。我们也看到，Zooniverse 与 China-VO 的展品互动方式仍以线上分类为主，形式较为单一，未来可进一步探索，打造更多元化的展品形态与互动体验项目。通过这些努力，我国的公众科学研究平台有望在未来迎来更大的发展，并在国际公众科学研究领域发挥重要作用。

参考文献

[1] 张健 . 公众参与的力量：科学研究的“新”方式 [J]. 科学, 2022(5): 74.
[2] 赵永恒 . 从照相底片到 CCD[J]. 现代物理知识, 2019(6): 31.
[3] Zooniverse Publications[EB/OL]. [2024-12-30]. <https://www.zooniverse.org/about/publications>.
[4] JACKSON C B, DOWTHWAITE B L, JEONG E, et al. Unleashing the Power of the Zooniverse: The 2021 Survey of Volunteers[J/OL]. SSRN Electronic Journal, 2024(1). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4830179>.
[5] MANTHA K B, ROBERTS H, FORTSON L, et al. Through the Citizen Scientists’ Eyes: Insights into Using Citizen Science with Machine Learning for Effective Identification of Unknown-Unknowns in Big Data[J]. Citizen Science: Theory and Practice, 2024, 9(1): 1-15.
[6] 习近平 . 为建设世界科技强国而奋斗 [N]. 人民日报, 2016-06-01(002).
[7] 中华人民共和国科学技术普及法 [EB/OL]. (2024-12-25) [2024-12-30]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202412/content_6994555.htm.

(编辑 / 齐 钰)

Scientific Resources for All: How Zooniverse Empowers and Inspires Science Popularization

Zhao Jingyi

(Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

Abstract: Zooniverse is the world’s largest citizen science platform. By mobilizing millions of volunteers

from around the globe, it helps scientists efficiently carry out research work that requires a significant amount of human effort. This open collaboration model not only supports the processing of vast amounts of scientific data but also provides the general public with opportunities to engage in authentic scientific practices. Zooniverse offers a wealth of technological resources for science communication and creation. Researchers and volunteers collaborate on platform projects to co-create popular science articles, lesson plans, exhibitions, and more, demonstrating the tremendous potential and value of citizen science platforms. Its successful experience is worthy of study and emulation. This paper summarizes the evolution, resources, and operational highlights of the Zooniverse platform, as well as its empowerment of science popularization, with the aim of further promoting the establishment of similar platforms domestically and injecting new vitality into scientific research and science popularization.

Keywords: people-powered research; open collaboration; scientific research; science popularization

CLC Numbers: G315 **Document Code:** A **DOI:** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.03.011

.....
(上接第 60 页)

that domestic publications largely follow a pragmatic approach, emphasizing immediate transmission of health skills, while translated works employ interdisciplinary integration and narrative strategies to activate structural public cognition and emotional resonance, highlighting a paradigm shift in health writing “functional instruction toward interpretive understanding.” Particularly notable is the flourishing scholarship in the history of Chinese medicine, which has encouraged medical and health popular science books to extend toward greater historical depth and cultural richness, demonstrating the modern transformative potential of indigenous knowledge traditions.

Keywords: medicine; health; popular science books

CLC Numbers: G239.2; R-05 **Document Code:** A **DOI:** 10.19957/j.cnki.kpczpl.2025.03.008