科普讲座制作中存在的问题及对策建议
——以“小球大世界”为例

赵东平，吴倩雯，杨清然
（北京科学中心，北京 100032）

摘　要：专家讲座是科普场馆传统的宣教方式，在科学传播中发挥着重要的作用。有必要深入调查观众的参与意愿以及讲座开展情况，以改进讲座形式，扩大观众面。在观众特点分析方面，本文通过问卷调查对观众区县占比、家长学历构成、观众年龄构成等方面进行分析，结果表明城六区参与观众多、远郊区观众少，家长本科以上学历占比较大，青少年则以4～6年级为主；在线下讲座转化为线上讲座方面，项目组咨询专业人士意见，主要存在线下线上观众不一致、互动形式单一、科学语言概括化等问题。本文结合观众特点，针对线上讲座存在问题提供对策建议，以期为其它讲座提供借鉴。

关键词：专家讲座，主题设计，视频制作

1. 引言

科学素质是公民素质的重要组成部分，是社会文明进步的基础。提升科学素质，对于公民树立科学的世界观和方法论，对于增强国家自主创新能力和文化软实力、建设社会主义现代化强国，都具有十分重要的意义。《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》（以下简称《新纲要》）指出，实施馆校合作行动，引导中小学充分利用科技馆、博物馆、科普教育基地等科普场所广泛开展各类学习实践活动。

北京科学中心作为大型综合科普场馆，立足“展教结合、以教为主” 的深度科普模式，打造“1+16+N[1]”科学传播体系，服务首都科技创新中心建设，优化整合北京地区科普资源，充分发挥示范引领作用，动员社会力量参与科普，打造集科学传播、资源统筹、展教结合、服务管理于一体的科学传播体系，构建匹配首都科普新地标定位的科学传播公共服务平台，是科学素质纲要实施的重要承载地。

在以往的专家讲座中，其内容设计更多是散点的科学知识以及部分启发性的科学问题，内容缺少系统性。因此，在借鉴现有专家讲座内容设计的基础上，北京科学中心交流合作部依托“小球大世界”主题展教区的展项资源，开发了“预见科学”专家讲座，主要围绕地理学科相关内容展开，传播科学知识，弘扬科学精神，渗透科学方法，旨在提高观众地学核心素养。本文以此系列讲座为案例，通过分析线下讲座受众特点和线

作者简介：赵东平，女，博士，中级，北京科学中心，研究方向为科学传播。
吴倩雯，女，硕士，副研究馆员，北京科学中心，研究方向为科学传播。
杨清然，女，硕士，北京科学中心，研究方向为科学传播。

[1] 1是指北京科学中心；16指北京市16个区；N指以各区社会化专业科普资源。

下讲座转化为线上讲座存在的问题，提出对策建议，以期为其他线上专家讲座开发提供借鉴。

2. 研究对象及内容

2.1 研究对象

“小球大世界”（以下简称“SOS”）展项是北京科学中心从美国国家海洋与大气管理局引进的一套球面科学展示系统。该系统使用计算机和视频投影仪将行星数据、大气风暴、气候变化、海洋温度等动画图像，以一种直观和引人入胜的方式呈现在一个巨大的动画球体上。该系统所采用的数据资源来自美国国家大气与海洋管理局（NOAA）、美国航空航天局（NASA）、各州高校、科学中心以及其他组织。该系统可以实现对地球气象监测、气候变迁、海洋温度、地形地貌以及星系探索成果展示等功能，内容涵盖面广，并经NOAA授权与验证，兼具科学性与普及性，适合科技馆面向各个年龄段的观众观摩学习。SOS数据库现在可提供900部以上不同学科的高质量科普素材，主要包含八大类别，分别是大气类、陆地类、冰雪类、天文类、人类影响类、海洋类、实时数据类和其他类。

2.1.1 利用场地、展项优势，打造沉浸式体验

项目组成员充分利用“小球大世界”主题展教区的场地优势，将观众安排在环形座椅区，把立体球面展示系统作为主要教学工具贯穿整场活动，中间穿插互动环节，仅将PPT作为辅助教学工具，为公众创造沉浸式体验的环境。与传统讲座“专家台上讲，公众台下听”单调、互动形式单一的方式不同，观众全程与专家进行面对面交流、近距离互动，减少了彼此之间的距离感。

2.1.2 让科学知识有温度，有干货有人文有笑点

除了传播科学知识，“预见科学”整体讲座整体设计侧重科学和人文的结合，首先，在每场活动都融入了人文元素，着重讲述科学研究背后的故事，将科学思想和科学方法贯穿始终；其次，在确定讲座主题后，项目组成员和科学家或科技工作者（以下简称专家）确定展项资源讲解大纲，专家依据大纲完善讲解内容并进行试讲，项目组成员根据科普场馆的观众特点，对讲解内容进行调整，并协助专家进行科普语言的转化，让专家能够用通俗易懂的语言讲清楚现象背后的科学知识，讲解深入浅出，难度老少咸宜。最后，项目负责人对讲座节奏进行设计，在干货中插入笑点，保证科学性的同时，增加趣味性。

2.2 研究内容

2021年，北京科学中心“小球大世界”主题展教区邀请天文、地理、人文等10位相关领域专家以展项资源为核心，围绕社会热点和科学焦点，开发10场专家讲座，突出科学精神、科学思想、科学方法及科学知识的传播。每场活动参与人次30人，因场地容量有限，因此同期开展线上录制。视频播放量260余万人次。具体讲座内容设计见表1。

3. 结果分析

为了解北京市中小学生参加“小球大世界”专家讲座情况，本研究结合相关文献研究，通过调查问卷（本次调查共收回有效样本108份，每个家庭共用一张问卷，以学生填写为主）、现场访谈（每场随机抽取3人，合计60人）等形式，围绕观众区县占比、家长学历构成、观众性别、年级分布、家长带孩子参与科技馆活动的意愿、观众对讲座的满意度及是否会推荐给其他人等方面进行调查，以了解北京市中小学生参与专家讲座的现状，为未来发展完善提供经验和启发。

3.1 各区县观众占比分析

从区域分布上看，朝阳占比为29.63%，其次是东城和海淀，均为14.81%，西城和通州的观众较少。未发现大兴、密云、平谷等距离较远的区县的观众，这可能与这些区域距离开展讲座的地方较远有关（图1）。

表1　讲座题目及内容简介

讲座题目	内容简介
气象背后的大BOSS	介绍了“厄尔尼诺”名字的来源及其造成的气候影响，重点介绍了监测方法的演变及本质分析等内容
地球宝宝带你探索地震的奥秘	主要介绍了地震的发生规律，地震波的概念及分类，并重点讲解了地震的监测方法以及地震来了怎么办等内容，引导公众科学认识地震
“双碳”目标大解密	介绍了“双碳”目标中“碳”的涵义，二氧化碳对气候变化的影响，并假设继续排放二氧化碳会怎么样，并提出日常生活中公众减少二氧化碳排放的建议
“奔跑”的洪水	通过互动，让观众对洪水初步了解，并通过洪水的形成、泛滥成灾的认识，讲解开展科学研究的思路
“漫话”我们的城市	通过几幅图的比较，让观众了解城市的概念，并通过夜晚的灯光图，分析了世界上六个城市群的形成原因。重点讲解北京城的发展历程，并分析了城市病的形成原因及对策，最后探讨了未来的城市哪里去的设想
火星，中国来了	通过火星地图的分析，引出火星探测器“全家福”，并讲解为什么要探测火星以及探测火星的方法
风云气象卫星	主要从气象卫星是什么，为什么要发射气象卫星，气象卫星在太空如何运行，气象卫星的作用等方面进行介绍
贫困漫谈	围绕什么是贫困、贫困的分布区域、贫困问题的原因分析、消除贫困的以往做法、精准扶贫的中国故事、未来我们应该怎么做等方面进行介绍
神奇火山-灾害与资源共存	围绕火山的定义、火山的喷发方式、火山给人类和环境所带来的灾害和益处等方面进行分析，启迪观众要辩证地看问题
南水北调总体工程	从地球水资源情况的分布入手，讲解水为何被称为生命之源，并重点介绍了国内外调水工程、我们水资源情况以及南水北调的由来和南水北调的总体布局

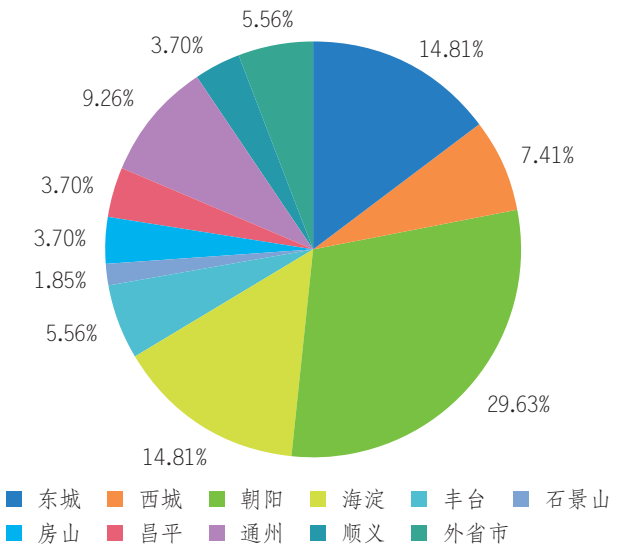


图1　各区县观众占比

3.2 家长学历构成

从家长的学历构成上看，本科为57.69%，硕士及以上学历为32.69%，大专及以下学历的家长较少，这说明带孩子来科普场馆参加活动的家长学历普遍较高，自身具备一定的科学素养，对活动质量要求也会比较高（图2）。这与课后访谈结果相吻合，比如有些家长认为个别内容讲得比较浅，自己在家就能查到，因此建议每次活动开始前，向家长发布相关讲解内容，让家长能够带着问题来学习，更倾向于访谈式讲座。

3.3 年级构成

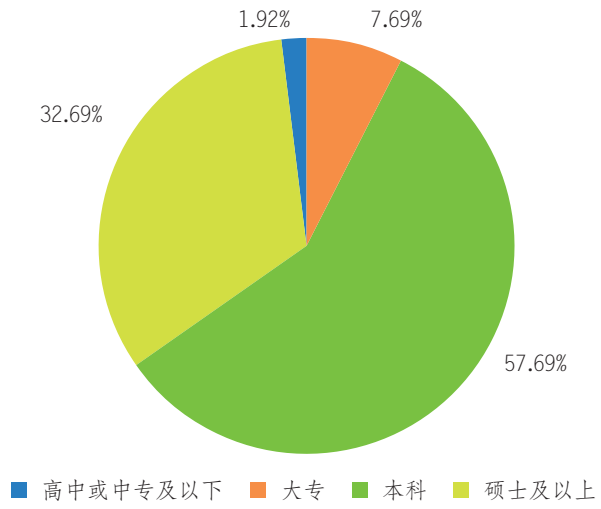


图2　家长学历构成

因讲座的主题内容需要一定的知识积累，加上年龄小的观众集中注意力的时间有限，参与效果受限，因此对观众的年龄限制为8岁以上。现场的青少年以4～6年级为主，还有少量的初中生。从性别看，男孩相较女孩多（图3、图4）。

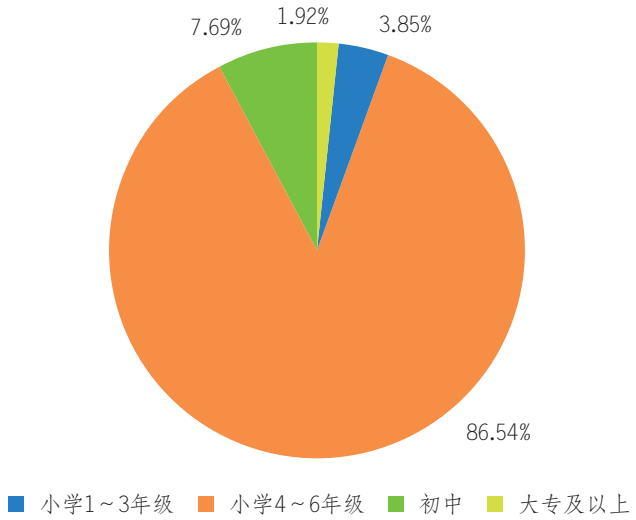


图3　青少年观众年级构成

3.4 参与目的

对于家长带领孩子参加讲座的目的，我们设置了“培养孩子的科学素养、拓展孩子视野、提高孩子的实践操作能力、完成学校要求、提高孩子的主观能动性、增强孩子的思维探究能力、打发空闲时间，放松身心以及其他”等选项。大部

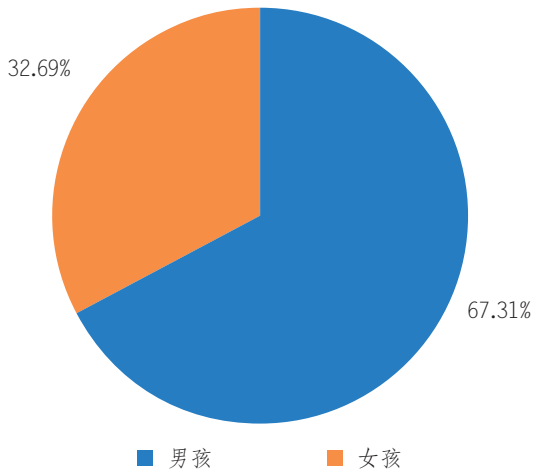


图4　青少年观众性别比较

分家长是希望培养孩子的科学素养、提高孩子的主观能动性、增强孩子的思维探究能力等，而作为休闲娱乐打发时间的占比较少（图5）。

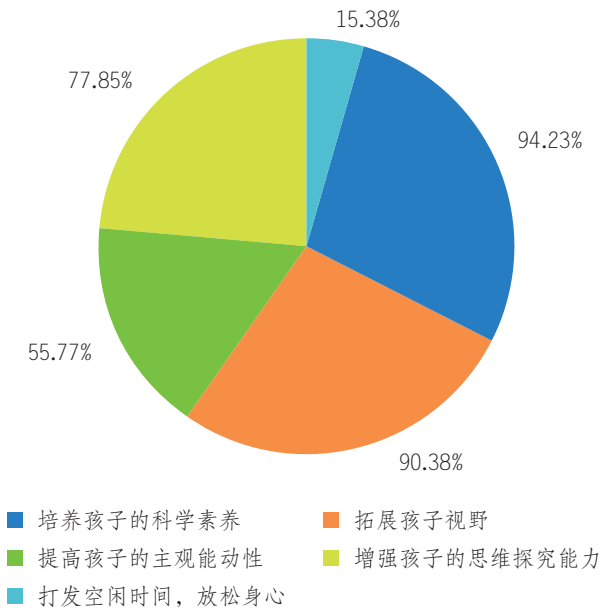


图5　家长带领孩子参加活动的目的

3.5 学生喜欢的环节调查

活动结束后，对现场的青少年进行访谈，93%的观众表示喜欢实验或者互动环节，希望能够设计更多的游戏或者互动环节，让每个人都有参与机会。但是初中学生有了害羞心理，对于提问形式比较排斥，他们会更倾向于分组讨论，以避免尴尬。

4. 科普讲座中存在的问题分析

根据问卷调查结果表明，100%的观众对讲座效果比较满意，其中96.15%的观众愿意将此类活动推荐给其他人，并且愿意再次参加活动，但是由于场地限制，有83.26%的观众表示预约存在困难，希望增设线上讲座。为了减少观众的遗憾，形成在全社会普及科学知识、倡导科学方法、弘扬科学精神的良好风尚，项目组进行了视频录制，并在B站、西瓜视频、好看视频等平台播出。同时，项目组也向科技工作者、影视工作者等群体对专家讲座的视频制作进行了咨询并总结意见，将主要问题汇总为以下几个方面。

4.1 缺少人文精神的渗透

在弘扬科学精神的基础上，现代科普也强调人文精神的复归，现有的讲座内容强调以受众为中心，让观众接触、感受并理解科学，以人文科学的思想、观念和方法，去思考科学技术发展的合理性，去关注人的全面发展和根本处境[1]，而在典型的人物、事件、精神品质方面缺少挖掘方面需要进一步提升。

4.2 讲座视频重点不突出

科普讲座主要是通过专家与社会公众进行面对面的沟通、交流，让公众近距离地接触科学，为大家答疑解惑，进而亲身感受到科学的魅力，激发公众学习、普及科学知识的热情和兴趣的一种科普传播形式[2]。其特点为主讲人是讲座中的传播主体，同时辅以ppt和展具展示、设置问答环节、时长为45～60min。相比于科普讲座，科普视频要求的时长更短、具有更强的娱乐性和趣味性、对科学知识的呈现更加具象，能够降低公众对科学知识的理解难度；此外，科普视频观众的耐心低于现场观众。现有视频只是把线下讲座原封不动地搬至线上，没有结合科普视频传播特点进行调整，后续需要进一步改善。

4.3 讲座对象知识储备不相同

从观众组成上来讲，现场观众与视频观众的组成情况会有一定差异，现场观众一般为家长带领孩子参加活动，小学生居多，而此部分人群恰好是上网管控的对象。从内容构成来讲，对于小学生来讲，重点在于几个知识点的输出，而中学生及以上人群，必须要将原理讲通、讲透，重在以简单逻辑得出现实中的惊人结论。

4.4 讲座设备不完善

“小球大世界”展项吸引现场观众的地方在于其立体结构的真实性和直观性，但是在现有讲座视频中，其直观性和立体结构均未体现。除此之外，现有视频展项中细节内容的展示不够清晰，尤其是涉及曲线、图例以及老师实时讲解时的内容同步方面有明显欠缺，影响观众对内容的理解。

4.5 导入问题设计需优化

“预见科学”讲座希望做到老少咸宜，因此需要讲课科学家或者科技工作者首先明确讲给家长的内容和面向孩子的内容，并针对不同的对象构建不同的语言表达体系。以“贫困漫谈”为例，专家语言概括化程度很高，大部分时间都以讲道理为主，这种讲法和语言表达方式可能更适合成年人。例如，在开篇，专家给出了几个问题，例如有没有遇到过没有房子住、上不了学、看不起病、少食物、缺衣服、生活质量没有保证等。这些问题较为贴近生活，但是在表达的时候都过于书面和概括，看似以问题导入，但其实没有起到很好的吸引观众的效果。在“双碳”视频中，专家列举了一些故事。例如，水资源不断减少，干旱的地方越来越干，湿润的地方越来越湿。这些内容和观众生活紧密相关，很容易引起观众共鸣，但是从现场效果来看，观众的反应不够活跃，分析其原因，主要是语言感染力不够及表达形式欠佳等。

4.6 互动形式单一

对于半小时以上的课程来说，如果单纯听专家讲，部分观众容易感到枯燥疲惫。在讲座过程

中，可以灵活采用多种互动方式。最常见的就是提问，但是如果只是提问，就会显得很单调，而且部分孩子会害怕提问，如果只有这一种互动方式，势必影响互动效果。因此，需要考虑其他互动形式。

5. 对策建议

为了提高新媒体环境下的科学传播效果，从策划到制作均需要进行整体规划，遵循网络媒体视频的设计要点进行打磨，打造精品科普视频。

5.1 突出科学精神和人文内涵

科学是社会之光，优秀科学家是社会文明的灯塔。“小球大世界”作为科学家与公众近距离交流的平台，在广泛组织开展科学家精神的宣传教育，让全社会崇尚科学家精神，具有潜移默化的作用。从讲座设计方面来看，应当更多寻找典型的人物、事件，挖掘其中的精神品质，向观众分享鲜活案例、生动故事，进一步提升讲座效果。

5.2 制作差异化视频内容

针对不同的传播平台和应用场景、需要制作不同版本的视频：视频的时长不同（精剪的短视频、精剪的合集、全时长视频等），视频的分辨率不同（4K、高清、标清等）。科普视频是编导的再创作过程，需要保证做出来的视频内容符合线上科普视频的要求。因此需要编导具备一定的学科背景，能够对素材进行更好的剪辑。除了编导，还需要摄影师、拍摄助手、化妆师等进行分工合作。另外，从视频发布周期来讲，每两周应至少发布一条视频。为保证内容的科学性，需要与专业学科背景的导演团队积极合作，或者和科研院所合作。

5.3 提高讲座内容同观众的匹配度

目前的讲座内容比较适合小学中低学段观众听，由于此群体是家长上网管控的主要对象，所以他们很难成为网上的主要观众。另外，无论是“卫星轨道分类”还是“厄尔尼诺的成因”分析，都涉及较复杂的知识，对小学低学段学生来讲未必是其兴趣所在。

截至2020年12月，20～29岁、30～39岁、40～49岁网民占比分别为17.8%、20.5%和18.8%，而10岁以下、10～19岁的网民占比分别为3.1%、13.5%[3]。地震、气象等话题是大众关心的主流话题,面向中学生以上人群制作中级科普节目，可以有效延伸场馆作用。此类视频重在讲道理、讲逻辑，画面质量要求没有特别高，可以借此发挥科普场馆的优势，避免制作上的大量困难。

5.4 多机位拍摄展示讲座设备

在电视摄像中运用画面构图技巧烘托构图氛围，提升构图质量，可在保证电视画面清晰度与舒适性的前提下，让电视画面更具连贯性、流畅度，继而提升电视的可观赏性[4]。网络视频拍摄同理。因此，在拍摄现场必须注意拍到足够丰富的画面，以备不时之需。另外，考虑到科普视频在科学性上的严谨性，需要严格表述的科学概念可以录几条穿插使用，既保证表述本身的准确和严谨，也增加画面的丰富性。另外，对于画面呈现的方式，除了现场的实拍，也可以考虑直接导出半球圆形投影画面，或者360度全球近椭圆形投影画面。

5.5 提升讲解技巧

在讲座过程中，对于一些核心概念一定要讲解透彻，要用观众能听懂的语言深入浅出、形象生动地讲解清楚。以双碳视频为例，双碳、碳中和、碳达峰、气候变化等都是非常重要的核心概念，在观众听完讲座后，如果能听明白什么是碳中和、什么是碳达峰，为什么要碳达峰，碳达峰和碳中和之间有什么关系，它们和气候变化又是什么关系这些内容，基本达到讲座的目的。对于晦涩难懂的知识，不能只是引用概念，应该用比喻等科普方式形象解释帮助观众理解。也可以在

一个重要问题结束后，把核心观点稍加梳理，予以强调，然后以此为基础，引出下一个话题，以重复、强化的方式让观众获得最重要的观点和信息，并且能够快速掌握授课内容的总体思路。

5.6 丰富互动形式

《新纲要》指出，公民具备科学素质是指崇尚科学精神，树立科学思想，掌握基本科学方法，了解必要科技知识，并具有应用其分析判断事物和解决实际问题的能力[5]。与全民科学素质行动计划纲要实施方案（2016—2020年）相比，《新纲要》更加突出了科学精神引领。因此在问题设置上需要着重考虑如何激发观众主动思考，如何巧妙传播科学精神，尽量避免常见的是否判断或常识性问题。积累知识点、扩充知识面固然重要，培养主动思考能力、锻炼科学思维更加重要。

在“漫话我们的城市”中，老师用卡片游戏的方式模拟商品交换，介绍市场和城市的由来，此种方式很好。通过设置开放性题目，让家长和小朋友一起分组讨论，充分调动家长和孩子的参与性，避免专家一言堂。通过开放式问题的讨论，引导观众建立正确的观念。与线下互动的形式不同，在线上的视频制作中，问题的答案可以制作成互动选择项，比如在讲座视频内容中设计互动情节埋下伏笔，并鼓励学生在评论区讨论，或在课程最后提出实验环节中有一项错误，请大家在评论区指出，从而增加交互性和可玩性。也可以选择有互动功能的网课平台投放讲座视频。不同的网课平台有不同的功能，选择能够提供实时互动、讨论群、课堂测试等互动功能的平台，更好地为学生提供互动体验和提升教学效果。

同时，视频制作是个系统的工程，不仅有前期策划，还有中间的拍摄制作，以及后期的加工。在后期制作上，完善细节，方便观众跟上专家的思路；也可以增加一些动画视频，提高吸引力。

6. 结语

2022年3月11日，《北京市全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》指出，到2025年，北京市公民具备科学素质的比例达到28%左右；到2035年，北京市公民具备科学素质的比例达到国际创新型城市同等水平。中国自然科学博物馆协会名誉理事长李象益教授提出，如何把新一轮技术革命的重要领域成果以科普的形式转化为公众浅显易懂的科普产品或教育成果，将是科普工作者在“十四五”期间，实现自身历史价值与担当的重要标志和使命，这也是“十四五”期间科普登上新台阶的重要一步[6]。

科学已经发展成为一种集体性、创造性知识生产和智慧竞赛活动，包含一系列概念、原理、定理、定律等逻辑工具，是逻辑与想象、天赋与灵感、技术与发现的融合。科学大师更是有赖于在浓厚的科学研究氛围、严谨的科学探索实践中养成理性思维和逻辑实证能力。要讲好科学家故事，改变公众对科学的刻板印象，重视科普和科学传播的实效，拉近科学家与公众之间的距离，在全社会营造尊重科学、尊重人才的良好氛围。在课程设计与专家讲座中凸显科学家精神，确保有科学兴趣、潜力和天赋的孩子能够经过系统培养源源不断地加入科学家队伍[7]。弘扬科学家精神，将使我国的科普教育，提升到人文文化与科学文化相结合的新高度。

科普工作者在科学普及和创新活动中，不仅要讲科学、讲技术，更要通过多种方式，对青少年一代开展精神价值观的教育。北京科学中心立足北京“科技创新中心”的定位，发挥人才、资源、平台优势，讲好北京故事，传播科学声音，弘扬科学精神，助力我国科普事业新发展。借鉴国内外先进经验，搭建北京市科普开放共享服务平台，深化与科研院校、高新技术企业的交流合作机制，推动形成全市、全国乃至全球交流互鉴、合作共享的科普人文交流新格局，构建“科学文化与人类命运共同体”。

作为科学知识的载体，专家讲座在科普的重

点人群中享有较高接受度。但是在短平快的背景下，40分钟至1小时的讲座受众越来越少，所以对于长视频的二次加工越来越有必要。如何将科普讲座的效益最大化，让更多的公众受益，需要我们从选题策划方面就开始谋划，并考虑平台的具体情况，做好后期加工，扩大传播范围。科学在不断前进，科学传播形式和受众需求处于动态变化之中，需要不断跟进探索，希望文中的思考能够为其它专家讲座的主题策划和科学传播提供一些启发。

责任编辑：李琦　校对：李琦 梁思琪

参考文献

[1] 张家港文明网.要重视科普的人文内涵[EB/OL].2017-11-02.http://scxc.wenming.cn/wmpl/201711/t20171102_2821473.htm.

[2] 程丽娟. 探究新时代科普讲座品牌化策略[N]. 科学导报，2021-02-05(B03).

[3] 中国互联网络信息中心（CNNIC）.CNNIC发布第47次《中国互联网络发展状况统计报告》[R].2021-02-03.

[4] 陈立彬.电视摄像技术中的画面构图技巧分析[J].电视技术. 2021(12):43-45.

[5] 国务院.全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）[R].2021-06-03.

[6] 陈立彬.电视摄像技术中的画面构图技巧分析[J].电视技术. 2021(12):43-45.

[7] 黄青青，鄢树枫.“一微三导向”学术讲座教学模式的探索与应用[J].集宁师范学院学报. 2021(04): 35-39.

Problems and countermeasures in the production of popular science lectures: Taking "Science on A Sphere" as an example

Zhao Dongping, Wu Qianwen, Yang Qingran

(Beijing Science Center, Beijing 100032, China)

Abstract: Expert lecture is a traditional way of propagandizing and teaching in science popularization venues, which plays an important role in science communication. However, the willingness of the audience to participate in the expert lectures and the impact of the distance from which the lectures are conducted on them are in need to be investigated in depth in order to improve the format of the lectures and broaden the audience. On the analysis of audience characteristics, this paper analyzes the proportion of audience districts and counties, the composition of parents' educational background and the composition of audience age through questionnaire survey, parents with bachelor degree or above accounted for the majority, while the majority of teenagers were in grades 4-6. Regarding the conversion of offline talks into online talks, the project team consulted professionals, and there were some problems such as inconsistency of online audience, unitary interactive form and generalization of scientific language. Based on the characteristics of the audience, this paper provides countermeasures and suggestions for online lectures, in order to provide reference for other lectures.

Key words: expert lectures; theme design; video production