



“我们对群星如斯热爱，丝毫不惧黑暗之夜。”

——卡尔·萨根

咖啡作为一种神奇的饮料在一千多年前开始在全世界风靡，目前已成为全球贸易额第二高的商品，它虽然不能为我们提供很多的能量，但是却充满魅力和魔力。闲暇时间能与好友约在咖啡馆里一起谈天说地真是一件美妙又惬意的事情，如果聊天的参与者又恰好是几位科学家，那科学的重大发现很有可能就在这电光火石的思维碰撞间诞生了。

2021年4月28日晚，由科技部人才与科普司、中国科学院科学传播局、北京科学技术委员会支持，中国科学院物理研究所承办的第49期科学咖啡馆活动如期而至。活动由科技部人才与科普司二级巡视员邱成利主持，来自中国人民大学附

属中学的李永乐老师受邀担任主讲人。李永乐以“科学和咖啡”为题，讲述了咖啡馆在科学探索的过程中扮演的重要角色，并回顾了人类认识宇宙过程中的四次飞跃。

地球是圆的

上古时代人们认为地球是平的，甚至在古代文明中世界被想象成是一个被海洋所围绕的圆盘，天黑之后太阳会去高山后的海洋上休息。直到公元前4世纪，古希腊科学家、哲学家和思想家亚里士多德对地平说产生了质疑，善于观察和思考的他通过观看月食过程中地球投在月亮上的影子总是圆形，越靠近赤道北极星越靠近地平线，以及远处航行的船在靠近时先看到桅杆再看到船身这三个证据证明了地球

是球体。由此，亚里士多德提出了自己的宇宙模型：太阳、月亮、行星和恒星都绕着地球以圆轨道运动。

托勒密和哥白尼

两大世界体系的对话

数学家、天文学家托勒密经过更细致的观察，在亚里士多德宇宙模型的基础上，编制出

当时最先进的模型：地球处于宇宙正中心，有8个天球包围着它。托勒密的模型，正如他前辈的宇宙模型一样主张地心说，并为世人所普遍接受，直到16世纪数学家和天文学家哥白尼向世界宣布：太阳才是宇宙的中心，这个不一样的声音打破了地心说长达1500年的统治，却着实令人难以接受。作为哥白尼的信徒、日心说的支持者，意大利科学家伽利略为让更多人接受日心说做了很多努力，他于1630年写成的《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》用通俗易懂的语言讲述了3个人在4天中讨论了日月星辰、地球自转、地球是不是围绕太阳旋转以及潮汐是如何形成的等问题，书中间接表达出伽利略对日心说的崇拜，一经出版便发售一空，这也使得更多的人越来越相信日心说。

窥探上帝创造世界的奥秘

伽利略去世一年后，历史上最伟大的物理学家牛顿诞生了。1687年，45岁的牛顿发表了《自然哲学的数学原理》，阐述了万有引力定律和三大运动定律，此书奠定了世界物理和天文学的基础，但这一重要著作能够出版还缘起于一个在咖啡馆里发生的故事。1684年，英国皇



李永乐老师主题报告现场

家学会实验室主任胡克、格林威治天文台台长哈雷以及科学家雷恩在一起喝咖啡，有人提出：为什么天体运动是椭圆呢？胡克表示这是因为天体之间有引力，引力与距离的平方成反比。但为什么有引力就能导致椭圆运动呢？胡克没能给出从平方反比定律到椭圆轨道的推导证明。严谨认真的哈雷为了一探究竟，敲响了当时世界上最一流的数学家牛顿的大门，这次访谈也将生活近乎隐士的牛顿拉回到历史的舞台上。几天后，牛顿寄给哈雷一份9页的手稿，其中就包含了《自然哲学的数学原理》的主题思想。拿到手稿后的哈雷震惊之余，鼓励牛顿将这些内容撰写成书。3年后，在哈雷的帮助下，《自然哲学的数学原理》得以出版，人们惊讶地发现树上的苹果和天上的行星满足同样的物理规律，而人类仿佛已经窥探到了上帝创造世界的奥秘。

接近宇宙的真真相

在科学的发展过程中，人们逐渐发现牛顿定律只有在一些特殊情况下才能近似成立，如果在原子尺度、接近光速或者在巨大质量天体附近，物体的运动不符合牛顿定律，这就促使了物理学的新分支——相对论的诞生。

爱因斯坦在1905年连续发表了多篇论文阐述有关布朗运动、光电效应、狭义相对论、质能方程等方面的观点，人们把1905年称为爱因斯坦奇迹年。但在1905年之前，爱因斯坦一直是个在科学界默默无闻的年轻人，究竟是什么使得他的研究在这一年有了井喷式的发展？也许和咖啡也有着密不可分的关系。1902年，爱因斯坦在撰写自己博士论文的同时为了生计在报纸上刊登了家教广告，学生索洛文和哈比克

特发现在参加完爱因斯坦的收费课程后，可以随心所欲地与他讨论物理和哲学，后来联邦邮电局的沙旺和瑞士专利局的贝索也加入了热烈的课后讨论。为了不影响爱因斯坦家人的休息，几位年

轻人来到一个叫做奥林匹亚的咖啡馆，并为他们的小团体起了一个名字——奥林匹亚科学院。他们会在咖啡馆里先吃一点东西，然后阅读一些与物理、数学、哲学有关的书籍并进行讨论。他们读过休谟、柏拉图、莱布尼茨、庞加莱的经典著作。他们边读边进行讨论，这些讨论几乎占据了他们所有的业余时间，有时甚至会谈论一整个通宵。爱因斯坦在这些讨论中，一步步发展了自己的各种理论。在小团体中，贝索对爱因斯坦的启发尤其重要。1905年5月，贝索和爱因斯坦讨论起时空的概念，爱因斯坦又想起了困扰自己已经十年之久的一个问题：光的参考系到底是什么？贝索为爱因斯坦提供了一个新的思路，即我们必须思考时间的流逝速度是不是相同的或者两个具有相对运动的人所感受到的同时是不是一样的。咖啡馆里的一场对话就这样碰撞出了火花，爱因斯坦终于明白：时间也好，空间也好，都是与运动紧密相关的，不同的运动物体所感受到的时空是不一样的。仅仅5周之后，爱因斯坦就将其写成了文章《论动体的电动力学》，这篇文章被后人起了一个响亮的名字——狭义相对论。爱因斯坦没有就此止步，



科普活动与会嘉宾合影

10年后又提出了广义相对论，人们以广义相对论为基础，提出了大爆炸、宇宙膨胀、黑洞等一系列理论。人类终于比历史上任何时刻都更接近宇宙的真真相。

李永乐回顾了人类对宇宙的认识过程，从最初亚里士多德、托勒密等先贤智者观察宇宙，提出猜想，到伽利略做出各种物理实验，主动研究宇宙，再到牛顿通过数学理论解释现象，爱因斯坦突破直观感受的屏障，从更加根本的角度理解世界，每一次都是人类思想的飞跃。在后两次飞跃中，咖啡馆似乎成了科学家们的精神圣地。在咖啡馆里，他们可以随心所欲地讨论所有的问题，无需担心像学术报告中出错一样被人嘲笑。有价值的科学想法及时得到了碰撞，在反复的交锋中绽放出奇异的光彩。

在李永乐老师精彩的报告与嘉宾们热烈的讨论中，科学咖啡馆活动渐入尾声。中科院科学传播局周德进局长在最后的总结中提到，一杯咖啡成为了大家交流的纽带，希望大家今后能够在科学咖啡馆活动中碰撞出更多的思维火花，更好地为科学传播做出贡献。

(中国科学院物理研究所

秦晓宇 成蒙 供稿)