

· 人物 ·

撬动数字地球

——阿瑟·克拉克和他的人造通讯卫星网

李兴春

“给我三颗人造卫星，我可以撬动数字地球。”这句戏仿阿基米德撬动地球名言的话，英国科幻作家阿瑟·查尔斯·克拉克可能最有资格说出来。

克拉克 1917 年 12 月出生于英格兰西部萨默塞特郡，2008 年 3 月逝世于斯里兰卡。他是全球人造卫星通讯之父，有爵士的贵族头衔，但在世时最为人所知的还是他的科幻作家身份，他是公认的注重科学内核和技术细节的硬科幻小说大师。在他的科幻小说作品中，《2001：太空漫游》的宏大、《天堂的喷泉》的细腻、《与拉玛相会》的神秘、《太阳帆船》的冷峻，乃至《技术故障》的匠心独运、《海豚岛》的通俗流畅，都能让科幻迷至今津津乐道。

克拉克在 1945 年首先提出了全球人造通讯卫星网的初步设想。那个时候，只有在地球表面进行绕射的中长波，或者距地面 60 千米到 1 000 千米之间的电离层反射的短波无线电信号，可以实现覆盖全球的中长波和短波通讯。但中长波和短波通讯存在诸多缺点，不能完全满足人类的需要。比短波更短的微波既不能在地球表面绕射，也不能被电离层反射，只能靠在地面架设发射接收天线一站一站地转播，这显然很受限制。

克拉克于是开始设想：一个人站在平地上，可以看到 4.7 千米开外，登高 50 米，可以环视半径 25 千米的地方……站到距地面 36 000 千米的赤道上空，与地球自转保持同步，那么他将看到地球大约 40% 的表面。把原来在地面架设的

发射接收天线放在这里，只要间隔 120° 放置三个，它就能用微波和频率更高的无线电信号代替人的目光，俯瞰全球。而且因为与地球自转同步，相对于地面是静止的，所以不需要地面站跟踪天线对它进行移动跟踪，极为方便。再通过三个卫星之间以及与地面站之间的中继转换，就实现了覆盖全球的超短波通讯。地球两极有可能照应不到，但那无关大局，因为几乎没什么人生活在两极。

这是个超越时代的天才设想，世界上第一颗人造地球卫星要 12 年后才发射到太空，第一颗专门的通讯卫星要 15 年后才发射到太空，而且是一颗中轨道卫星而非同步轨道卫星。真正的地球同步静止轨道卫星——美国的“辛康 2 号”要过 18 年才发射，利用这种卫星进行通讯转播还要再等一年，美国的“辛康 3 号”升空后才成功转播了 1964 年的东京奥运会实况。

这个设想在当时受到冷落，但靠时间证明了它的重要性。手机和电视是现代人离不开的两样东西，它们有很大一部分是由同步静止轨道通讯卫星转播信号的。当未来无线互联网普遍应用，“数字地球”的计划得到实施，这个设想还会越来越重要。

作为科幻小说大师，克拉克提出过许多科学幻想，但这可能是他最具实用价值和最成功的科学幻想。他自己也很看重这一点，将提出这个设想的文章，也就是发表在 1945 年《世界无线电》杂志第 10 期的《地球外的中继——卫星能实现全球无线电覆盖吗？》看作是自己最重要的文章。

收稿日期：2010-09-30

作者简介：李兴春，供职于贵州省毕节市水西大道城市综合执法大队，Email: sid111@163.com。

虽然 36 000 千米的地球同步静止轨道和地球同步卫星都不是他先想到的，但利用这条轨道和这种卫星进行全球通讯的点子应该是他的专利。后来国际天文联合会将地球同步静止轨道命名为“克拉克轨道”有点名不符实，如果将三颗地球同步静止轨道卫星组成覆盖全球的通讯网称为“克拉克网”或“克拉克星座”，相信会更恰当些。

把这张网与数字遥感通讯技术结合，就建造起了数字地球，未来的人们完全可以舒舒服服坐在家里，通过数字地球实时看到全世界任何一个角落细致入微的景象。数字地球是通讯技术的巅峰，它的数字化的特征虽非克拉克预见，但它更为根本的特征还是一张虚拟的覆盖全球的通讯网。它对地面遥感的高清晰度、高分辨率有多种途径可以获得，但在覆盖面上，只有克拉克网才是结构最简单而又能覆盖全球的网，它只要少掉一个节点就不成其为网了。克拉克以最少支点撬动数字地球，在这个意义上他是撬动数字地球的人。一个和两个卫星的信号不能覆盖全球，“给我十个八个人造卫星，我可以撬动数字地球”固然也不错，但已尽失那份阿基米德名言的豪气了。

克拉克另外有两个著名的技术设想：太空电梯和太阳风帆船，其实也不是他最先提出来的，但他用文学手段对其进行了生动形象的描写。还有人搜集了他的一系列科学设想或预言，如核动力太空探测器、可视电话、电子邮件、电脑“千年虫”问题、大脑备份技术、人体冷冻术、用“点焊”的方法焊接两块地质构造板块以预防地震等，也很难保证优先权属于他。他倒是惊人准确地预言了美国登月的时间，误差不超过一个月，并且得到了美国航天界人士这样的赞誉：“提供了促使我们登月的最基本的知识动力。”美国航空航天局的科学家约翰逊回忆起一次航天会议，围坐成一圈的参会者竟然都读过克拉克的科幻小说，并因此受到激励而成了火箭工程师。

克拉克提供给人们的知识动力还包括一些名言警句，比如这一句“任何足够先进的技术，看上去都与魔法无异”，或者说成“任何足够先进的科学，看上去都与神话无异”。可以肯定的

是：并非只有克拉克最先产生了这种想法，但他用最简短最精辟的话说出了这个想法，并把它上升到定律的地位。我们认为：这句话与一条定律的地位是相称的，建构起科学技术与魔法神力之间的等效关系是克拉克最伟大的创见，甚至超过了他的人造通讯卫星网设想，可以将其专门命名为“克拉克等效”。它貌似简单和不足道，等效的范围却几乎无所不包，架起了一道沟通科学与人文、现实与幻想两大领域之间的宽广桥梁。

列举一些克拉克等效的例子是很有意思的：大爆炸宇宙学说和中国盘古开天辟地神话的等效，振荡宇宙模型、宇宙热寂说与佛教转世历劫、基督教世界末日的等效，基因改造工程创造的新物种与人头马、半兽人的等效，现代各种航空航天器与孙悟空筋斗云、巫婆巫师飞行扫帚的等效……美国科幻小说《科魔大战》甚至描写了一个科学世界与一个魔法世界之间的对决。可以这样说，几乎任何严谨的科学技术设想，都能在神话传说、童话故事、魔幻灵异小说中找到对应物或等价物。而任何荒唐无稽的魔法、妖术、鬼神、怪物，通过七拐八弯的技术手段进行补充，基本都能最终赋予其科学合理性，让人相信在现实中可以产生这种法力导致的同样后果。这与迷信和伪科学无关，克拉克等效只是结果的等效，不是过程的等同。宙斯掷出雷电震动大地与攻伊美军发射导弹扫荡沙漠有相同的结果，前者的过程可以不加解释或一笔带过，后者的过程却是一环扣一环、环环都由说得看得见摸得着的技术发明构成的庞大逻辑链条。

也许只有无所不能的上帝找不出与科学技术的克拉克等效，因为科学中有一个解决不了的“上帝全能悖论”：如果上帝是无所不能的，那么他就能造出一块连他自己也举不动的石头；既然他举不动一块石头，那么他就不是无所不能的。但数学上的哥德尔不完全性定理、物理学上的海森伯不确定性原理、非线性科学的混沌发散无穷大，事实上都提供了与上帝等效的科学概念，即一种悖论式的矛盾状态。处在这种状态上，什么都可能发生，什么都不可能发生；上帝可以是全能的，同时又举不起一块石

头。这种状态在技术上像是一个巨大的黑箱，我们知道从这头放进去什么东西就能从那头取出来什么东西，但在黑箱里到底发生了什么，我们不可能知道，也没必要知道。

克拉克自己也为一种克拉克等效出了关键的一份力，他的克拉克网连同电报、电话、电视、无线电通讯等发明，一起实现了与中国神

话传说中千里眼、顺风耳的克拉克等效。他毕生从事的硬科幻写作，也不过是在试图构造更多、更强的克拉克等效。正因为有了克拉克等效，所有看起来不可思议、虚无缥缈的神话童话，所有奇异的、瑰丽的、荒诞的、疯狂的幻想，都像他的作品对于美国登月一样，提供了促使科学技术进步的最基本的知识动力。

· 新闻快递 ·

众专家科博会共话科普资源共建共享

为深入贯彻落实科学发展观，全面实施《全民科学素质行动计划纲要》，推动我国科普事业的发展和科普资源开发与共享工程的实施，使科普工作更好地服务于经济社会发展，中国科协科普资源共建共享工作办公室在中国（芜湖）科普展品博览会展期间，举办“2010 年科普资源共建共享论坛”，邀请专家学者共同探讨“公益科普事业与科普产业并举”的新思路。

2010 年 11 月 12 日下午，“科普资源共建共享主题论坛”在芜湖弋江国际会议中心开幕。安徽省政协副主席梁寿南、芜湖市委副书记李猛、中国科协共建共享办公室主任牛灵江、中国科协信息中心主任张小林、中国科普研究所所长任福君、科普出版社社长苏青等领导和嘉宾出席了论坛。论坛由中国科协科普部副部长殷皓主持。

七位专家从不同的角度围绕“公益科普事业与科普产业并举”，共同探索促进科普资源繁荣发展、推动科普资源开发与生产的有效途径。中国科协科普资源共建共享工作办公室主任牛灵江介绍了“关于中国科协科普资源共建共享方面的工作思路”，中国科普研究所所长任福君介绍了“科普产业发展的几点思考”，中国科技馆副馆长黄体茂与大家共同探讨了“关于科技馆展项创新的认识问题”，合肥通用机械研究院科普装备研究所所长李小明结合展品研发的实践介绍了“科普展品创新”，中国科教电影电视协会副秘书长陈虎从电视的角度介绍了“电视科普节目的产业化”，中国科协信息中心信息处处长王宇光结合中国公众科技网的建设经验探讨了“科普门户网站的建设模式”，清华大学新闻与传播学院媒介调查实验室主任赵曙光博士从投融资的角度介绍了“科普网站的投融资机制创新”的最新研究。

11 月 13 日上午，“2010 科普资源共建共享论坛”开设了三场专题论坛，邀请在科普展品创新、科普音像（影视、动漫）作品创作和网络科普建设三个领域的 23 位专家和代表进行了主题发言。科普展品创新专题论坛由中国科技馆承办，主题为“促进科普展品创新的机制与对策”。论坛由中国科技馆科研规划部主任朱幼文主持，来自各地科技馆和展品研发企业的九位代表进行主题发言。科普音像（影视、动漫）作品创作专题论坛由中国科普研究所承办，主题为“科普音像（影视、动漫）事业与产业相结合的机制探讨”，由中国科普研究所副所长姚义贤主持。网络科普建设专题论坛由中国互联网协会网络科普联盟承办，主题为“网络科普公益与产业并举的发展机制”，由中国互联网协会网络科普联盟副主任、中国科协科普部副部长殷皓主持。

来自有关政府部门、科研院所、高等院校、科普资源研发生产、社会科普组织机构以及各省、自治区、直辖市科协和新疆生产建设兵团科协科普部的 150 余位专家、代表参加了论坛。（尹莉华 房瑞标）

来源：中国科协网站