

院士演讲录

第一辑

聆听大师
走近科学



许敖敖 唐泽圣 主编

教育出版社

走近科学
聆听大师

院士演讲录

第一辑

许敖敖 唐泽圣 主编

高等教育出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

院士演讲录. 第1辑 / 许敖敖, 唐泽圣主编. -- 北京: 高等教育出版社, 2015.11

(聆听大师. 走近科学)

ISBN 978-7-04-043336-4

I. ①院… II. ①许… ②唐… III. ①演讲-中国-当代-选集 IV. ①I267

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第155156号

院士演讲录(第一辑)

YUANSHI YANJIANGLU

策划编辑 李 慧

责任编辑 李 慧

书籍设计 张志奇

责任校对 殷 然

责任印制 韩 刚

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landraco.com>

<http://www.landraco.com.cn>

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

开 本 787 mm × 1092 mm 1/16

印 张 19.5

字 数 280千字

版 次 2015年11月第1版

印 次 2015年11月第1次印刷

定 价 45.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,

请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 43336-00

前言

自澳门科技大学十周年校庆起，为进一步推动学校的学术和教学，促进澳门的科学普及，学校决定出版《聆听大师 走近科学——院士演讲录》系列专辑，让更多师生、社会各界，特别是青少年分享大师心声。

近五百年来，澳门一直为中外文化交流融合之地。立足澳门、面向国际的澳门科技大学，是澳门回归祖国之后，经澳门特别行政区政府批准，于2000年3月正式成立的第一所全新的、以培养应用型人才为主的综合性大学。学校的办学宗旨是“增进文化交流，致力人才培养，促进经济发展，推动社会进步”。多元文化的交叉优势是澳门科技大学深入进行教育教学改革、探索富有特色的人才培养模式的有利条件。在独特的文化环境中，学校致力营造良好的氛围，促进不同思想文化之间的交流、融合、碰撞与升华。

在努力探索有特色的办学模式中，澳门科技大学把培养目标锁定为实践能力强的中高级应用型人才。这样的人才应当既掌握良好的专业知识与技能，又具备比较优秀的综合素质；既与社会需求紧密接轨，又具有较大的发展和提升潜力。学校实现这一目标的教育方针是：“多元文化下的相容并蓄”“专业教育与通识教育并重”。近代以来，西方大学的基本教育思想出现了两次重大转向：一是19世纪末，由传统的人文教育转向自然科学主导的专业教育，即所谓“德国模式”；随后，于20世

纪前半叶又提出以通识教育的形式迎接人文精神的回归。美国的大学把德国模式的发展趋向，拉回到大学教育必须重视人文教育的轨道。

通识教育源于古希腊先哲亚里士多德的自由教育思想，其核心是有效地利用人类文明积累的全部精神财富，培养能够满足社会和时代需要的合格人才。今天，全球顶尖大学无一不在通识教育上作出巨大投入。尤其在社会离心力不断增强的多元化时代，大学承担着建立全社会共同文化基础的重大责任，通识教育的基本内涵与目的就在于传承和沟通。所谓传承，就是将文明的核心价值理念和人类共同的文明成果以知识的形式，通过通识教育传承下去，使整个人类文明得以延续，使按一定方式生活在一处的人们拥有共同的文化根基。所谓沟通，即通过通识教育，在学科专业细化的知识大爆炸年代，为不同专业人员建立共同的价值理念和文化语境。正是基于对知识经济时代的特征和对通识教育内涵的充分认识，明确了大学不仅在培养专家，也是在培养公民。大学必须把通识教育放到与专业教育同等重要的位置上，从而确立了“专业教育与通识教育并重”的教育方针。

澳门科技大学是澳门特区推行通识教育的先驱。从2003年开始，“专业教育和通识教育并重”就被定为学校教育教学改革的指导思想。具体举措是在本科教育课程中增设通识教育科目，主要包括建立完善的通识教育课程体系和举办高水平学术讲座。在任何专业学生必修的10个学分的通识科目中，最引人注意的是“中国文化通论”“世界文化通论”课程，以及涉猎现代科技及人文社会科学各领域的“科技大师讲座”“名家讲坛”，广聘内地、香港、台湾及国外有关学术领域的权威专家、知名学者，与学生近距离接触。

澳门科技大学“科技大师讲座”持续举办多年。从2006年9月25日中国科学院院士、前复旦大学校长、英国诺丁汉大学校监杨福家教授的首场讲座开始，先后被邀来校开讲者包括诺贝尔物理学奖得主杨振宁先生在内有100多位知名院士，内容广涉现代科技前沿问题及最新成

果。大师们思想深邃、内涵丰富、形式活泼的演讲，如甘霖滋润心田，使广大师生获益匪浅。大学又及时把讲座向全澳社会开放，让澳门的公职人员及各阶层人士与澳门科技大学师生共享优质教育资源。

经济正在腾飞的澳门，特别需要科技、文化、教育水平的快速提升。从更深层次思考，澳门科技大学正在构建的不仅是名家荟萃的科学、文化讲坛，更希望进而发展成为一座立足澳门、面向世界的高水平学术大平台。通过精英人士相继登台亮相，这座平台将成为世界科学、文化大师传播思想、阐释理念的讲台，成为各行各业顶尖人才展现风采、谋求合作的舞台，成为大师们引以为荣并留下美好记忆的地方，也必将成为大幅度提升澳门科技文化品位、提升澳门形象的显著标志。

正是基于上述意义所在，澳门科技大学在继续开办“科技大师讲座”的同时，决定将这些精彩内容付诸文字，以资流传，泽惠学林。经与讲座的各位院士们广泛商议，获得他们的热心支持。该项目由澳门基金会正式立项，由学校校监顾问许敖敖教授、学术顾问唐泽圣教授主持，几位教师承担编辑整理与出版工作，一批热心于讲座的本科生与研究生分工整理相关的讲座录音，最后则由各位院士审阅定稿。

“看似寻常最奇崛，成如容易却艰辛”。录音整理工作之烦琐，校订审阅任务之艰巨，非亲历亲为不能体察。讲演录的出版，得到许多人士的热心参与、全力支持和无私奉献。在此，我们衷心感谢莅临讲学、授权出版并审订文稿的诸位院士，感谢为统筹、整理、编辑、校对、出版文稿付出极大努力的诸位师生朋友。最后，我们期待各界一如既往的悉心指正和鼎力支持。

许敖敖

于澳门科技大学

2014年8月

目 录

001	科学与视野
037	最小的世界和最大的世界——探索物质微观结构与宏观结构之谜
053	奇妙而迷人的太阳——从壮丽的日全食说起
077	失重趣闻
103	数里有诗？诗里有数！
125	量子通信与量子计算机——现代科学在高新技术中的应用
141	化学，让生活更美好
167	达尔文、生物演化与化石证据
197	什么是蛋白质科学
211	浅谈外科治疗
221	气候变化与冰冻圈研究——我的科学生涯
253	比较行星科学与气候变迁
279	核电产业的发展与核安全

科学与视野

——中国科学院院士、
海洋地质学家汪品先先生讲座

(2009年9月9日)



汪品先

汪品先，1936年生，江苏苏州人。海洋地质学家，同济大学海洋地质与地球物理系教授，博士生导师。1960年毕业于莫斯科大学地质系，1981—1982年获洪堡奖学金，在德国基尔大学进行研究。主要从事我国海域古海洋学、海洋微体古生物学及我国环境宏观演化和古环境的研究，对我国海洋地质学发展做出了创造性贡献，开拓和发展了古海洋学研究。汪品先院士致力于推动我国的深海与海洋地质研究、推动我国参加大洋钻探的国际合作：于1996年领衔提出“东亚季风史在南海的记录及其全球气候意义”大洋钻探建议书，在1997年全球评价中获第一名，并应邀担任首席科学家；主持1999年春在南海中国海区首次的国际大洋深海科学钻探（南海ODP184航次），取得西太平洋区最佳的晚新生代环境演变记录。近年来他积极推动中国地球系统科学研究，强调地球圈层之间的相互作用，从海陆结合的角度研究新生代东亚宏观环境格局的演变。在国内外发表论文百余篇，专著及论文集十余本。曾获国家教委科技进步一、二等奖，国家自然科学基金二等奖和四等奖，中国科学院自然科学一等奖，以及何梁何利科学进步奖等奖项。目前是国家重点基础研究发展规划项目（“973”项目）“地球圈层相互作用中的深海过程和深海记录”的首席科学家，国家重点学科“海洋地质学”和上海市重点学科“海洋地质”的学科带头人。汪品先院士为伦敦地质学会名誉会员，曾任国际海洋地质委员会委员、国际海洋研究科学委员会副主席、中国海洋研究委员会主席等。1991年当选为中国科学院院士（学部委员）。

我以前讲的题目都是有关海洋的，今天不讲海洋。不是说海洋不重要，而是我想也许有比海洋更大的事情，那就是今天我要讲的题目：科学与视野。“视野”的英文是scope或vision，一个人视野的大小太重要了。今天我想从中国的视野讲起，再讲随着科学发展视野的开阔。我们曾有一个错误的观念，老以为我们人类是非常了不起的，以为人是自然的中心，其实不是。

一、引言：“中国”与视野

人观察世界，关键在于视野和视角，也就是说，从什么角度来看，用什么眼光来看。可以说，一部科学发展史，实际上是人们视野不断扩展的历史。如果视野非常窄，不管是客观原因，还是主观原因，都得不到真相。我们知道陶渊明有一篇《桃花源记》，其中讲到由于战乱，一些人躲到山里去，在桃花源里，人们“不知有汉，无论魏晋”，全然不知外面发生的事情。

另一个例子是鲁迅笔下的阿Q，他本人没有什么错，但他没有机会看到外面的世界到底有多大。他在未庄，人们将三尺长三寸宽的木板做的凳子叫做“长凳”，他到了城里，城里人将它叫做“条凳”，他觉得太可笑了，认为这城里人一点道理都没有，怎能叫“条凳”？像这样由于视野太窄，闹出的笑话实在是非常多的。

古代庄子在其著作《秋水》中有一个很好的比喻，说“井蛙不可以语于海”。因为海太大了，对于一个在井里生长的蛙来讲，它能看到的天空只有井口那么大，如何能看到海。我今天讲的主题所要说的是，我们不要学井蛙，我们要有大的视野。

杜甫的视野较大，在杜甫的诗中有名句：“会当凌绝顶，一览众山小”。关键是一个人站在制高点上，周围的群山对他来说，都是小的。人登高后，看的角度不同，结果也不一样。苏东坡有一首诗是描写庐山的，诗曰：“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”，也就是说，同一座庐山，从各个角度看是不同的。如其中的五老峰，从正面看是个岭，从其侧面看是个峰。

在生活中也有这样的经历，下雨天，从地面上看，天上一片乌云，简直天都要掉下来了；但是，如果这时坐在飞机上，飞在天上，从机舱向外看，上面是蓝天，下面白云灿烂。其实社会现象也一样，为什么有时候领导提拔干部，被提上去的干部领导叫好，群众跳脚？其原因大概也是这样，从上看和从下看，两者视角不同。

下面我来讲中国人的视野。在历史上，我们的视野有缺陷，很大的原因是中国人长期以来，以为世界就是这么大，中国等于天下，所以有所谓“修身、齐家、治国、平天下”。中国从来没有侵略别国的意思，这个“平天下”，就是认为自己就是天下，受皇帝管的就是天下；所谓“治国”，这个国就是齐国、鲁国的国，所以有“普天之下，莫非王土；率土之滨，莫非王臣”之说。这个天下就是我这个皇帝、我这个天子的。第一次指出这个问题的是梁启超（1873—1929），他说中国人最感到惭愧的是中国没有国名，即中国是没有国家名字的国家，这一点也许你我都没有想到。梁启超说，“中国”不是国名，像日本、印度都是国名，中国只有朝代，如唐朝、汉朝、清朝等，中国人叫做汉人、唐人，都是朝代名，但国家没有名字。说我们是中国，意思是我们处在世界的当中，边上都是些蛮人，这个概念持续得非常长，梁启超认为这是非常丢脸的事。

意大利传教士利玛窦为中国编绘的“坤輿万国全图”，是我国出现的第一张世界地图。利玛窦非常知趣，他有意地将中国放在世界的当中，非常符合明朝皇帝的意愿。

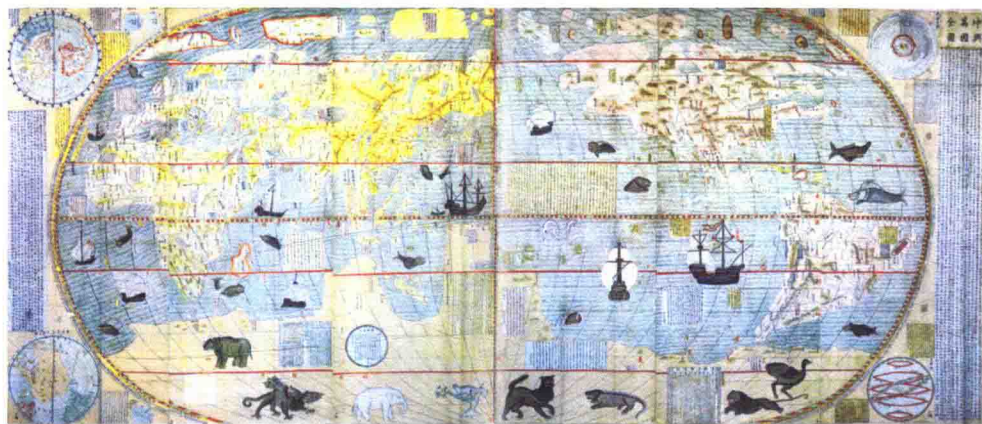


图1 中国第一张世界地图

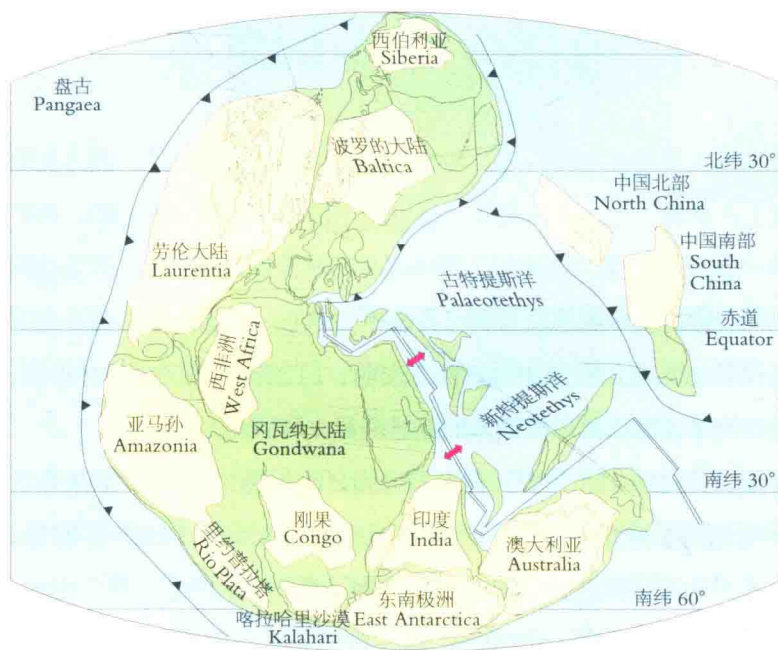


图2 两三亿年前的全球大陆

我是学地质的，从海洋地质的眼光看，大陆是漂来漂去的，两三亿年前，世界上的大陆都是团聚在一起的，形成一个超级联合大陆，那时的海軍用处不大，要是有人类也都在陆地上走来走去。^[13] 从图中可看出，3.30亿到1.75亿年前全球的大陆集合在一起，而2.5亿年前是联合大陆的最盛期。但是很滑稽的是，中国偏偏不在这个超级大陆上，图上中国在两个岛上，后来才拼到一起的。所以说，那时候中国就不在世界的中心位置。

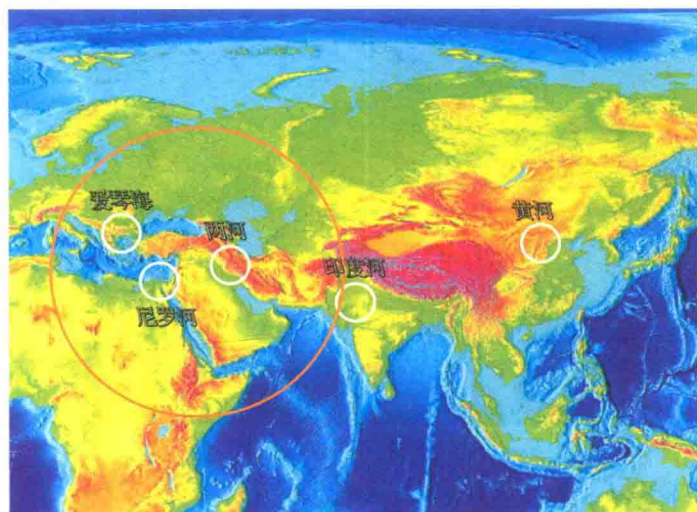


图3 古欧亚大陆



图4 托勒密地图

世界的文明大体可分为东、西方两部分。相当一段时间，西方文明在世界上占优势，这个文明基本上是以地中海和爱琴海为中心的，其扩展范围一直到达印度，但从未达到中国和黄河流域。^[1]东、西方这两种文明的分割，使中国总以为自己是天下的中心。又因为东、西方之间的喜马拉雅山太高，也分割了东西方文明，西方各国许多年打打闹闹，并没有打到中国来，所以东西方的差异是很大的。

但是，那时他们和我们一样，总以为自己就是“天下”。如果你去看《荷马史诗》中所讲的荷马世界，也就是在公元前1000年的时候，当时古希腊的荷马概念，想象中的“世界”像一个大果盘，周边翘起，有水围绕着。世界都围绕地中海，盘子的中心就是爱琴海。左边是希腊，右边是土耳其，下面有个地中海，再右边有个黑海，他们以为世界就这么大。后来到公元前5世纪，古希腊希罗多德概念中的世界已经扩大：不光有地中海，还有大西洋，他写到波斯湾的潮汐，首次为西边的海取名“大西洋”。北面有欧洲，南面有利比亚，那时还不叫非洲，他的地图将范围扩大了。

公元15世纪时，重新发现了托勒密地图。^[2]这是罗马帝国时期的学者托勒密（Claudius Ptolemy，90—168）的作品。这幅图上，有欧洲、亚洲、非洲，亚洲离欧洲没那么远。从图上看，人们只要从欧洲再

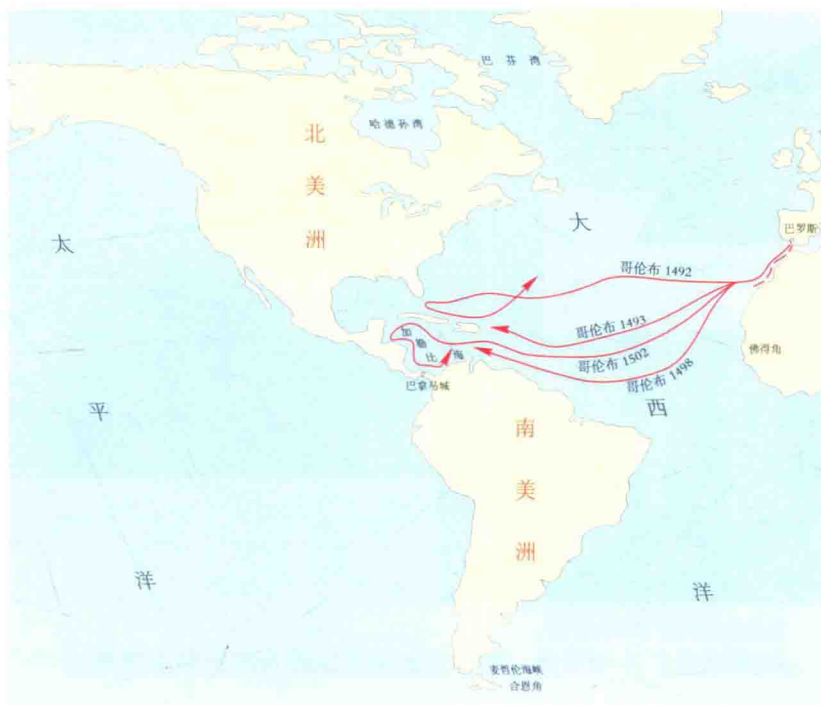


图5 哥伦布发现美洲大陆

往西航行，就可到亚洲，哥伦布就是抱着这个目的出航的。这个图上有印度洋、大西洋，唯独没有太平洋。因为那时还不知道有美洲，不知有太平洋，所以地理大发现时代的航海家哥伦布从西欧出去，往西走，他相信走不远就可以到达亚洲。有人说，如果哥伦布知道有这么大的太平洋，他就不敢去了。哥伦布向西航行发现陆地后，认为是到达印度了，其实他到达的是美洲。^[15]

我要讲的是，我们不要去埋怨我们的祖先，其实西方和东方一样，大家都认为自己的周边就是世界，那时因交通不便，视野不宽。而大科学是需要大视野的。这里举一个例子，爱因斯坦为证明他的广义相对论，要对太阳做实验，证明光线走到太阳附近是要拐弯的。这个实验不是一般时候能做的，要在日全食时做，后来英国天文学家帮他做了这个实验。1919年5月29日日全食，英国天文学家爱丁顿的观测证明了爱因斯坦的广义相对论：光线在太阳附近弯曲，证明重力场使固体附近的空间弯曲。^[16] 证明了爱因斯坦的广义相对论。图7是这两位大科学家爱因斯坦和爱丁顿的会晤。^[17] 这说明了要用大视野作大科学。

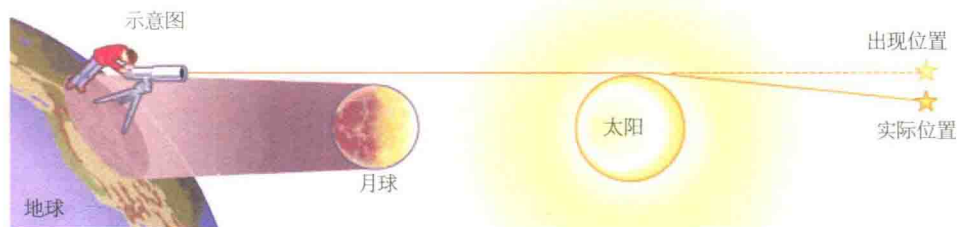


图6 重力场空间弯曲

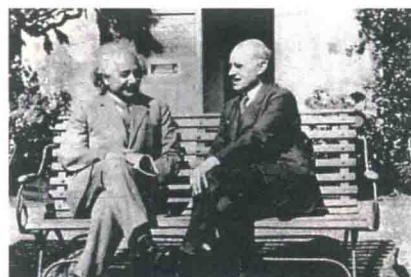


图7 爱因斯坦和爱丁顿的会晤

现在世界上在找中微子，中微子走过的地方会留下痕迹，该怎么去检验它呢？欧洲的科学家就拿地中海做实验，在水深2000~2300米的地方，布置了很多检测器，来检测中微子的痕迹，来自宇宙的中微子（neutrino）穿越水层时，会产生 μ 介子（muon），可根据其留下的光学效应，追踪中微子在宇宙中的来源。这就是大范围作大科学。在法国有一个大型强子对撞机LHC，它也是属于欧洲的，是欧洲27千米长的加速器（地下隧道），粒子加速到接近光速。这是27千米长，这么长的一个隧道，这又是一个作大科学需要大视野的例子。

二、扩大空间的视野

以上讲的是引言，下面讲怎样扩大视野，先讲扩大空间的视野。我们从水讲起，我们看到的滔滔长江水，滚滚黄河流，实际上江河的水只占地球上水的很小一部分。全世界河流里的水，只占地球表面水的百万分之一。