

## 2005 年浙江大学竺可桢杰出讲座系列（9）总结报告

2005 年度“浙江大学竺可桢杰出讲座”系列（9）于 7 月 6 日上午 8:30 在浙江大学玉泉校区永谦活动中心二楼演讲厅拉开了帷幕。应浙江大学和美国竺可桢教育基金会邀请，美国著名理论生物物理学与计算生物学专家 Klaus Schulten 教授为浙大师生作了首场题为“Towards Understanding Membrane Channels”的讲座，主要内容是如何理解膜通道。膜通道被认为是蛋白质在活细胞壁上形成的微孔道。这种孔道具有很好的选择性和传导性，通常受到外来因素的控制（所谓的门控）。膜的选择性和传导性可通过高灵敏度方法来测定，甚至可对单个通道进行测定。最近，可用具有原子分辨结构的原位（*in situ*）分子动力学模拟来研究膜通道。这种方法能够很具体地确定选择性和传导性的机制，并能详细地解释结构与功能之间的关系。主要报告了传导水和小分子醇的细胞膜水通道及其作用机制，同时还介绍了力敏感通道。通过人工孔道、硅基材上的纳米孔道以及生物医学中使用的溶血素展示了通道生物学概念、元件物理理论和实际的结合，并首次报告了这些通道中单个 DNA 传导的测定和模拟结果。

第二天上午又作了题为“Mechanical Functions of Proteins”的报告，主要内容为蛋白质的机械功能。在细胞的众多功能中包括生物大分子的机械功能。最近关于单个分子测定技术的研究，例如像原子力显微镜、光学镊子已经能够很好地帮助了解这类性质，这些性质可以控制细胞运动、细胞附着、细胞内部的驱动传输以及基因表达。分子动力学通过模拟计算可以补充这样的观察结果，并能给出一些具体情况下原子水平的解释。实验和计算方法的结合能够获得关于生物大分子具体机械功能的物理机制的信息。细胞力学这一新兴领域将围绕机械力这一关键问题进行研究，这种机械力在一些细胞过程中产生像作为输入、输出和信号传递等，它们所扮演的许多角色与化学物质在细胞生理学中扮演的角色是类似的。报告通过几个例子，从黏附键、肌肉和 DNA 的弹性，到听觉的机械传导，生动地介绍了细胞力学这一新兴领域。

Schulten 教授 是美国伊利诺 依 大学（UIUC）贝克曼研究院（Beckman

Institute) 理论生物物理课题组的学术带头人，发表的学术论文及专著近 400 篇，其中不乏有重要影响力的论文发表在 *Nature*, *Science*, *PNAS*, *JACS*, *Phys. Rev. Lett.* 等国际顶尖杂志上。此次讲座给浙大师生带来了理论生物学领域前沿的最新研究成果，吸引了近百名化学、生物、医学、物理、计算机等不同专业的师生，校外的有关领域研究者，如北京中科院力学研究所微重力国家重点实验室的龙勉教授及其研究生，中山大学生命科学学院吴建华教授的三名研究生也慕名前来交流。整个讲座过程中轻松、活泼，Schulden 教授用其简单、通俗的语言，幽默的比喻、新奇的内容，深深吸引了每一位听众。近一个半小时的报告过后，师生与这位著名科学家的互动交流更是气氛热烈，大家的提问连续不断，每次讨论交流的时间都持续到中午 12 点，充分体现了听众对讲座内容的极大兴趣。Schulden 教授满腔热情地对所有问题一一回应，既解答了大家的疑惑，又对国内此领域的学科发展提出了建议，并对我校青年教师和学生活跃、敏锐的科学思维、求是进取的科学精神、较高的文化素质和巨大的科研潜力表示了赞许和肯定，表示愿意进一步加强贝克曼研究院与浙大的交流，推动双方的合作，包括互访、共享资源、合作研究、教师进修和研究生交换等。

“浙江大学竺可桢杰出讲座”是通过美国竺可桢教育基金会 (The American Zhu Kezhen Education Foundation) 联络在相关领域有重要影响的海外知名学者和专家，组织来浙江大学进行访问交流，开展讲座。此次活动过后大家深有感触，希望能长期开展下去。因为它既为我校师生提供了近距离接触世界知名科学家和教育家的机会，促进了我校甚至国内相关学科的国际交流和学科发展，同时也使我们学到了很多的东西，看到了自身的差距，增加了身上的紧迫感。受浙江大学对外交流合作部委托，浙江大学化学系、浙江大学生物物质与信息调控研究中心王琦教授课题组承担了此次 Schulden 教授来访的接待和组织工作。

附：Klaus Schulden 教授简介：

Klaus Schulden 教授是美国伊利诺斯大学 (UIUC) 贝克曼研究院 (Beckman Institute) 理论生物物理课题组的学术带头人。他 1974 年在哈佛大学获得博士学位，1981 年获得德国物理化学学会的 Nernst 奖，1993 年成为美国物理学会的院士，1996 年被任命为伊利诺斯大学的学者，

1994 年和 1998-1999 年，以色列 Hebrew 大学高等研究院的院士，2004 年获得德国洪堡奖，他现在 UIUC 的 Swanlund 教席（Endowed Chair）。他的研究领域是理论物理学和理论生物学方面，现在感兴趣的研究焦点是：在活细胞中的超分子体系的结构和功能；开发非平衡态统计力学和开发结构生物学方面的高效算法（如 Steered-MD，拉伸分子动力学模拟方法）。