

(2) 经验富营养化模型 可通过对三峡库区典型水域藻类生长过程的精细数值模拟和敏感性数值试验研究, 结合国内外研究成果, 进行归纳、总结、提炼, 针对三峡库区总体特点, 建立一套简单实用的富营养化预测经验型数学模型, 进行三峡库区总体富营养化变化趋势的预测预报。初步设想三峡库区的经验数学模型应以浮游植物含量(可以以叶绿素 a 浓度来表示) 为时变量, 以水动力、总磷和总氮浓度、水温等为应变量的模拟预测函数。利用建立富营养化经验性数学模型, 能较为方便地预测三峡整个库区包括支流的富营养化发生区域、发生时间和发生程度。同时, 利用建立的经验型富营养化模型, 通过多方案治理效果的预测, 又能为三峡库区富营养化防治对策的有效制定提供技术支持。

(3) 野外同步观测 当前, 在人类对富营养化的认识还比较模糊的情况下, 数学模型的预测精度一定程度上又依赖于实测资料的率定和验证结果。在现有的富营养化研究状况下, 野外观测和数学模型是预测大水体富营养化的两种不可替代的技术手段。因此, 在三峡库区和典型支流区域开展富营养化指标的动态跟踪观测, 对及时准确地了解三峡库区富营养化的演变趋势具有重要作用。

四、结论

通过简要分析富营养化的发生成因、长江流域两条典型支流富营养化的发生情景, 类比分析三峡水库建成前后干支流的水流、营养盐变化趋势, 初步判断三峡水库建成以后, 在一些支流和库湾局部水流运动缓慢的水域, 极有可能发生富营养化, 其中营养盐偏高是库区发生富营养化的主要成因之一, 而水流运动速度减缓可能会成为库区诱发富营养化的最主要外力。因此, 三峡库区富营养化综合防治应该从营养盐控制和水流流态两个方面考虑, 制定有效的防治对策。

数学模型是对三峡库区大范围富营养化状况进行预测研究的重要技术手段, 在现有基础资料等多因素限制条件下, 三峡库区富营养化模型预测拟

首先以典型支流为例, 通过建立复杂的生态动力学模型, 模拟预测三峡库区典型支流水域富营养化发生条件和主要诱发因素, 在此基础上, 研究建立以表征富营养化发生的关键性因子为核心的经验富营养化模型, 为三峡库区整体富营养化的预测预报和管理服务。

参考文献

- [1] Thomann, R. V., and Mueller, J. A., Principle of surface water quality modeling and control [M], Haper & ROV, New York, (1987)
- [2] 金相灿等. 中国湖泊环境. 北京: 海洋出版社, 1995
- [3] 金相灿主编. 湖泊富营养化控制和管理技术. 北京: 化学工业出版社, 2001
- [4] 卢大远, 刘倍刚, 范天俞等. 汉江下游突发“水华”的调查研究. 环境科学研究, 2000(2)
- [5] 李崇明等. 乌江“黑潮”现象原因及影响分析. 中国环境力学 2002. 中国水利水电出版社, 2002
- [6] 中国水利水电科学研究院水环境研究所. 三峡水库水污染控制研究专题报告——三峡水库一维水流水质数学模拟研究报告, 2001 年 9 月
- [7] 李锦秀, 廖文根. 三峡工程对库区水流水质影响预测. 水利水电技术, 2002(10)
- [8] Vollenweider, R. A., Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication, Men. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-83., 1976
- [9] Dillon, P. J., and F. H. Rigler, The phosphorus- chlorophyll relationship in lakes, Limnol. Oceanogr, 19(4): 767-773. 10, 1974
- [10] OECD, eutrophication of water monitoring, assessment and control, OECD Publication, paris, 1982
- [11] JØrgensen, S. E., Fundamentals of ecological modelling, Elsevier, Amsterdam, 1986
- [12] Di toro, D. M., Thomann, R. V. et al., Estuarine phytoplankton biomass models- verification analysis and preliminary applications, in E. D. Golderg (Ed.) The sea: Ideas and observations on progress in the study of the sea (New York: Wiley), 1977
- [13] Di toro, D. M., J. J. Fitzpatrick, and R. V. Thomann, , Documentation for water quality analysis simulation program (WASP) and model verification program (MVP), Env. Res. Lab. ORD, USEPA, Duluth, MN, 145pp, EPA-600/3-81-044, 1983 (责任编辑 王宏章)

科技动态

极化液体流过导电碳纳米管可以产生电流

据英《新科学家》2003 年 1 月 25 日报道: 以色列的魏茨曼科学研究院的 Peter Kral 和 Moshe Shapiro 指出, 如果使水一类的极化液体流过一个导电的碳纳米管, 电子就会通过管壁在相同的方向形成电流。这种微型的电源可能有一天会导致新型的器官植入物品的出现, 例如只受液体启动的心脏起搏器就可能采用这种碳纳米管制造。

在极化液体的分子中, 某些原子稍微带正电, 而其他原子带与之相当的负电。当液体分子的正电部分接近单壁碳纳米管的表面时, 它们就吸引纳米管内的电子随液体一起流动。由于电子只能沿纳米管的长度方向流动, 就会产生一个微小但可能很有用的电流。

这种大胆的科学设想吸引了许多科学家的注意。班

加罗尔印度科学院的物理学家 Ajay Sood 和他的同事通过实验, 试图检验这种设想是否正确。他们把两个电极连接到任意取向的一束碳纳米管的顶部和底部, 将其悬吊在一根 1 米长的玻璃管中, 然后泵入水通过碳纳米管, 再测量纳米管两端的电压。

果然, 水流通过纳米管束时, 在两端产生了一个电压, 且电压随水流的速度增加而增加。在每秒 2 毫米的流速下, 在纳米管两端产生了 2.7 毫伏电压。当水流方向相反时, 电极的极性也改变方向。Sood 发现, 如果在水中添加盐酸, 极化液体中就会增加许多带正电的氢离子, 电压也随之增加。

Kral 的理论没有能完全解释清楚一些科研小组的研

(下转第 15 页)

续性直接相关, 双缝实验中光点在屏上出现的(0 1) 特征, 是在相互作用原理支配下, 粒子从微观时空向宏观时空的转换。

在新的量子力学解释中, 由于“不可确定性”缘于微观客体的“形点转换”, 量子力学数学形式体现的是电子自身几何特征的变化, 因此, 量子力学“测不准原理”具有“实在论”属性。在微观世界, 时空的实体性质、点粒子“幽灵”的出现和时空盲区的存在将为势垒穿透(隧道效应)和超光速现象(穿越时空盲区)提供新的合理解释。量子力学的新解释, 不但给“反实在论”哲学流派提供物理学依据, 而且, 还既能帮助了解“几率解释”的实质, 又能克服由“几率解释”带来的诸多悖论和误解。

五、不同学派思路的比较

现在我们有条件把不同学派主要人物的思路作一比较, 从而更加明了各学派的成败得失。

1. 德布罗意的思路

波函数 → 物理波 → {
→ 导波 → 粒子骑在波上 → 无法解释波是怎样产生又怎样收进粒子之中。
→ 双重解 → 非线性解 + 线性解 → 非线性解代表粒子, 在中心; 线性解代表波, 在外围 → 类似于铁饼模型 → 数学困难严重。

2. 薛定谔的思路

波函数 → 物理波 → {
→ $|\psi|^2$, $m|\psi|^2$ → 电荷、质量密度 → 波动。
→ 波包代表粒子 → 波包扩散 → 无实验证据。

3. 哥本哈根学派的思路

(1) 玻恩的思路

波函数 → 几率波(数学波) → {
→ 质点代表粒子
→ $|\psi|^2$ → 几率密度 → 建立在经典概念之上 → 电子双缝干涉实验(干涉图样) → 不符合经典力学规律 → 否定了几率波的经典理解。

(2) 海森伯、玻尔的思路

波函数 → 几率波(非完全数学波) → {
→ 质点代表粒子
→ 有物理实在性(潜能、趋势) → 介于可能性与现实性之间的中间层次 → 不确定性原理 → $|\psi|^2$ → 几率密度 → 量子概率

→ 波动方程的因果演化 → U 过程 → 符合经典力学。

{
→ 量子测量 → R 过程 → 出现统计特征 → 互补原理 → 仪器的作用
→ 出现负几率、波包编缩、非整数比等等困难, 对于冯·诺意曼还有思维介入的困难。

4. 量子力学曲率解释的思路

微观客体 → 非点粒子 → 几何形象 → 不确定性的实在论解释 → 波函数 → 曲率波 →

曲率的大小表示粒子性 曲率的变化表示波动性 负号表示曲面的方向	→ 概率的可视度解释 →	理论: 质点在 Δx 内的几率与几何形象的转化 实验: 光点在屏上出现的频率与几何形象的转化
→ 空间曲率的波动 → 时空的新认识(结合相互作用原理) → 合理解释双缝实验 → 消除认识困难。		

(上接第 52 页)

究结果, 因为得到的电压并没有随水流速度的增加呈线性增加。Sood 推测, 这可能与整个纳米管中分层水流中的电荷分布不同有关。

至少有两个纳米管科研小组不太相信 Sood 的发现。一个说, 他们也进行了同样试验, 但没有发现利用纳米管可以发电的任何证据。但 Sood 称, 他们已经申请了专利, 并希望证明所有怀疑他们的评论是不正确的。

(刘先曙)

从上述 4 种思维方式的比较中, 不难看出量子力学曲率解释所占有的认识优势。下一步我们还可以期望用以下的实验方式检验量子力学曲率解释的正确性。第一, 以宏观时空为背景: 纳米技术已经照出了原子的球状结构, 随着科学技术的进一步发展, 人们有理由期望实验物理学家“照”出电子的形象。量子力学曲率解释中电子的形象是球状的, 而且在原子中靠近核的电子表面曲率大、照片的清晰度高, 远离原子核的电子表面曲率小、照片的清晰度差(现象实体)。第二, 以微观时空为背景: 电子变成量子“幽灵”, 可预言隧道效应; 时空有盲区, 可预言超光速现象。第三, 在双缝干涉实验中如果缝 S_1 、 S_2 的长度不一样, 或 S_1 、 S_2 缝后有阻挡物, 则双缝干涉图案就会发生复杂的变化。因为, 由测不准关系 $\Delta p \cdot \Delta x = h$ 中, Δx_1 、 Δx_2 代表相同的时空波波源。上述两种时空背景的区别, 可类比于牛顿时空与相对论时空的区别。

我们期望实验物理学家的合作研究。

(注: 本文经课题组全体成员多次讨论, 提出了很多宝贵意见, 参加讨论的成员有: 桂起权、王贵友、王自华、童鹰、万小龙、吴新忠、李继堂等。)

参考文献

- [1] 桂起权等. 机遇与冒险的逻辑 [M]. 石油大学出版社, 1996
- [2] 吴大猷. 吴大猷科学哲学文集 [M]. 社会科学出版社, 1996
- [3] 谭天荣. 揭开 EPR 关联之谜 [M]. 天津科学技术出版社, 1995
- [4] 倪光炯等. 近代物理学 [M]. 上海科学技术出版社, 1986
- [5] [美] 雅默. 量子力学的哲学 [M]. 商务印书馆, 1989
- [6] 万小龙(博士论文). 范·弗拉森量子力学哲学研究. 2001
- [7] 赵国求. 论量子力学曲率解释实在论哲学基础. 科学技术与辩证法 [J], 2001(5)
- [8] 赵国求. 运动与场 [M]. 冶金工业出版社, 1994

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第 43 页)

而蜘蛛丝具有各式各样的结构, 更容易进行微调。

爱丁堡 Heriot-Watt 大学的化学家 Christopher Viney 说, 这种新型纤维也可以制造更小的光纤探测器。生物学家希望将来使用的近场显微镜能看到比光波波长更小的组织而不会像电子显微镜一样会损坏试样。现在的近场显微镜是依靠超细的玻璃管拉出的光纤制造的“透镜”, 但这些玻璃细管直径约为 100 纳米, 比较粗; 而用蜘蛛丝作工具制造出的新光纤, 将可为生物学家观察更微观的生物组织开辟全新的远景。

(刘先曙)