

# 国际生态环境科技发展前沿及热点研究

泥沙中心 刘广全，丁新辉，艾宁，白应飞

本项目的的主要进展和结论、学科发展建议及展望如下：

① **有关全球气候变化与水文水资源的耦合关系。**目前制约气候模型和水文模型双向耦合的因素主要是尺度问题。陆面水文过程是一个十分复杂的过程，涉及的要素非常繁多，因为其中的降水、径流、蒸发和下渗过程都存在很强的次网格不均匀性，而已有的气候模型尺度过大，但是随着计算机技术和“3S”技术的飞速发展，气候模型也得到了极大地改善。未来寻求合适不同目的的水文气候模型耦合尺度将是研究的关键，也有利于全球气候变化背景下的水资源高效管理和利用，以及生态系统服务功能的维护。

② **有关全球土地荒漠化演变及其综合防治技术。**加强对土地荒漠化的监测是避免土地荒漠化蔓延的必要举措。要加强土地资源的有效保护，防治土地荒漠化进一步发生，利用生物措施、工程措施和耕作措施等综合技术体系增加植被覆盖率，强调经济效益、生态效益、社会效益和长期效益，实现生态治理、环境保护和经济社会可持续发展，避免土地荒漠化进一步发展。同时对荒漠化地区进行实时监测，因此优化土地荒漠化监测体系是该方向的主要任务。

③ **有关湿地生物多样性保护及其加强国际合作。**湿地为地球之肾，其功能、作用和价值对人类是不言而喻的！湿地生物多样性一直是研究湿地起源、演替、结构和功能永恒的话题，所以湿地生物多样性应在较大时空尺度上和较长的时间阶段内进行研究，应用先进技术（如基因工程技术、空间信息技术）辅助保护和研究工作，评价现有湿地生物多样性保护措施的有效性，分析人类活动和全球气候变化“双核”驱动对生物多样性的影响程度，提出管理湿地生物多样性的适应性策略。此外，加强国际间技术交流、研究合作，共同推进生物多样性保护事业的健康发展意义重大。

④ **有关城市化进程中的水污染及其综合治理。**随着世界工业化水平的不断提高，污水类型也逐渐增多。生物、物理和化学三种处理污水的方法各有优缺点，单一处理方法很难取得完美的除污效果，务必开展高效率、低投入、低运行成本、成熟可靠的污水处理工艺研究。生物法将成为处理污水的主导方法，因为生物法

具有成本低、效益高且无二次污染、有利于生态环境的改善等优点，生物法具有更加广阔的发展前景，多种技术集成处理污水是污水处理技术发展的主流方向。对于小城镇的污水处理又面临着资金短缺、运行管理人员缺乏、技术力量薄弱等系列问题，研究适合小城镇的污水处理工艺应该是另一个重点。同时，今后的发展要求不仅要求较高的氮磷去除率，而且也要求处理效果稳定、可靠、工艺控制调节灵活、投资运行费用节省。

⑤ **有关城市雨水综合利用及其对海绵城市建设。**从 20 世纪 70 年代国际雨水资源管理的理念发生了显著变化，雨水蓄渗、缓排、利用等已成为雨水管理的重要内容，很多国家致力于雨水利用技术的研究和开发，使用法律、经济、技术等多种手段，从水量和水质管理两个角度，通过工程以及非工程的多种措施实行“生态排水”，使降水尽可能地进入自然水循环，尽量减少进入城市排水系统的雨水量，促进雨水的资源化利用，减轻城市洪涝灾害、降低城市污水处理负荷和建设费用，维护城市水循环的生态平衡。因此大范围城市雨水的资源化利用已经成为城市雨洪控制的一个发展趋势。城市雨水利用技术由单一化向多元化和综合化发展。随着经济社会的发展，人们对环境给予了越来越多的关注，为实现城市区域社会、经济、环境和空间发展的有机结合，城市雨水利用要符合生态性、休闲性、人居环境舒适性和可持续利用要求，各种雨水利用技术要综合运用和有机结合；在城市规划中，应尽可能多修建绿地、景观、人工湿地、植被浅沟和下凹式绿地。GIS 技术的不断完善，为分析大量数据、解析城市下垫面等提供了强有力的工具，为城市雨水利用模型的建立提供了必要手段。因此，多元化和综合化是城市雨水利用发展的重要方向之一，在中国尤其是要结合海绵城市建设。

气候变化对水资源造成的持续性影响备受关注，可能导致土地荒漠化、湿地生物多样性减少以及极端降水或干旱等生态后果，正深刻改变着生态环境科技的发展方向。利用 3S 技术从不同尺度层面进行长周期和非线性的观察，探索水循环、土地、生物等生态要素对气候变化的响应规律，已经成为生态环境科技领域的前沿性课题。在此背景下，不仅要保护水土和生物多样性资源，而且要重视温室气体减排。与此同时，积极发展生态工业和生态农业等新领域，循环经济、低碳社会成为人类活动与产业创新的主导方向，必将带动生态环境科技进入一个全新时代。