

## 生态卫生厕所—污水管理和卫生厕所的封闭循环 ——GTZ 的跨地区新项目

Christine Werner, Jana Schlick, Gernot Witte  
Germany

**关键词：**生态卫生，封闭循环方法，养分和水的再循环

集中化个人厕所的传统形式受到的批评越来越多。特别是，集中系统的巨大成本和高额的水消耗、地下水污染、高密度人口区的厕所和污水坑的不够用，这些都意味着对发展中国家而言，这绝对不是一揽子的解决方案。在干旱气候区尤其如此。

而且，常规的污水和废水处理系统通常把人排泄物中所含的农业需用的养分都浪费了。

对于这个问题，一个可能的解决方案是称作“生态卫生厕所”(ecosan)的概念，一个更全面的生态上和经济上都合理的方法。根据德国国际发展合作署(GTZ)的观点，这种方法的主要目标并非是要推广某个技术，而是对待过去认为是废水的一种新哲学。这一方法体系是基于系统实施以物质流为导向的再循环过程，是全面替代传统方式的新方案。理想化地讲，生态厕所系统能从粪便中、尿液和污水中完全恢复对于农业有益的养分，水污染可降至最低程度，同时保证经济地使用和最大限度的再利用水，特别是用于灌溉目的。

这些作用可以通过各种方式达到——从低科技水平到高科技方法。除了在模块设计上以半集中式或分散式为特点的厕所系统外，生态厕所包含了在恢复养分的市场化、把养分安全地使用到农业上和建立建筑和运行这种装置的服务行业多方面综合性策略的跨学科方法。

在 2001 年初，GTZ 发起了一个以生态卫生厕所为主题的跨地区项目。该项目的目标是在全面封闭循环方法的基础上，发展生态上、经济上和社会上可持续卫生的概念，并且推动这些概念以便把它变成一项当代技术。而项目的长期目的则是在全世界推广和应用生态卫生厕所。

这篇论文介绍了此项目将开展活动的全貌和第一批要做的事以及迄今为止的成果。本项目的一些工作是 2000 年 10 月末在波恩举行的一次会议的成果。近 200 名来自世界各地的具有各种行业背景的专家讨论了为在世界范围内推广和实施生态卫生厕所，下一步必须要采取的步骤。

到目前为止，有关生态卫生厕所的活动主要是以农村为重点的项目。许多项目开展得比较成功。许多专家在生态卫生厕所领域上具有广泛的知识 and 长期的经验。然而在城市和城郊区的经验还比较少。

联合行动对获得一个成功的向着生态卫生厕所前进的跨地区运动来讲，是最重要的。GTZ 项目的一个重要任务是把各个小片的经验集中起来以便应用和推广这些经验并避免重复工作。另一个重要的任务是交流知识。这应包括现有文献和实践经验。然后建立起一个知识的集中地，保持知识更新和推广给有兴趣的人们。

为了从成功的项目、存在问题 and 研究需求等方面互相学习和研究城市和城郊区的方法，在联合行动和交换知识方面建立一个世界范围的人、机构和项目的网络是十分必要的。网络要面向专家、可能的使用者、正在寻找有关具体问题和项目的决策者以及其他需要一般信息和决策辅助的团体。

试点项目的实施是 GTZ 跨地区项目的另一个重要部分。开展这一项目的理由有二：首先是因为演示是最好的公众性方式；其次是为了获得一个廉价、能为现实世界所需并适于推广的生态卫生厕所方案，大量的研究和开发工作的必要的。

通过工作实例的示范来实现公众性对于成功和持续地实施新的卫生系统和为有关方面所接受是重要的。所说的有关方面当然包括了使用者，他们的知识、需求、便利设施、

财务能力和技术技能都应予以关心，也包括了私人机构、行政部门和政治决策者。观点和术语必须改变——废物应视为资源，养分不是污染物。

同时必须开展大量的研究，使我们能在不同条件下确定生态卫生厕所的适当方案。此外，还要在农业和园艺安全、市场分析和市场策略、与常规系统的费用比较等方面开展大量的研究，并开发在使用者、提供服务者和农民中进行培训和公共健康和卫生教育的模式。由于缺乏人口稠密地区和对不断加快的城市化的解决方案，GTZ 项目主要集中在实施城市的试点项目上。

安全地恢复人排泄物中所包含的养分（氮、磷、钾、微量元素）和碳是生态卫生总体方法中的一个重要组成部分，这一概念同时也在保持和恢复土壤肥力、从而在保障粮食安全和改善公众健康上起主要的作用。

在世界的许多地方，人造肥料过于昂贵，部分依赖于矿物资源。例如，按照目前的消费速度，磷矿在 60 年内将会消耗殆尽。因此生态卫生是未来保证可持续粮食生产的一个重要因素。

为了实施和维保持生态卫生厕所的基础建设和收集、运送并销售可回收物和产品，需要建立起新的行业。为了建立一个能够防止污染、杀灭病原体和再利用养分的新卫生行业，跨学科合作是非常关键的。要求不仅在卫生上，而且在城市规划、农业、灌溉管理、经济学、社会学和公众健康的领域内具有专门知识和专家。