DOI: 10.3724/SP.J.1224.2016.00351

“环境工程与循环经济：政策与技术”专栏

创新驱动下饮用水安全保障的绿色发展

侯立安[1]，赵海洋[2]，高 鑫[2]

(1. 火箭军后勤科学技术研究所，北京 100011；
2. 火箭军工程设计研究院，北京 100011)

摘 要: 我国在经济社会发展取得重大成就的同时，也面临水资源短缺、水环境污染、水生态功能退化等问题，饮用水安全受到不同程度的威胁，保障工作任重而道远。创新是破解饮用水安全保障难题的关键动力，绿色是饮用水安全保障的发展方向。结合创新和绿色发展的理念，本文提出了保障饮用水安全的对策：统筹规划，促进流域区域水源绿色开发；开源节流，保障饮用水的量足充盈；污染防控，推进饮用水的源洁流清；依靠创新，促进饮用水安全保障技术的发展。

关键词: 饮用水安全；创新驱动；绿色发展；保障技术

中图分类号: C35 **文献标识码**: A **文章编号**: 1674-4969(2016)04-0351-07

引言

水是生命之源，健康之本。近年来，随着我国治污战略进程加速推进，饮用水安全保障体系建设成效显著。水环境质量改善取得积极进展，主要江河总体水质明显好转。全国地表水国控断面劣Ⅴ类比例由 2010 年的 15.6%下降至 2015 年的 8.8%，大江大河干流水质稳步改善[1]。水资源供应量有所提升，南水北调中线通水北送。截至 2016 年 2 月 21 日，已累计北送丹江水 30 亿 m^3，工程运行安全平稳，水质稳定在Ⅱ类。水安全保障技术取得阶段性进步。近年来，特别是“十二五”以来，水体污染控制与治理科技重大专项（简称“水专项”）、国家高技术研究发展计划（简称“863 计划”）、国家重点基础研究发展计划（简称“973 计划”）、国家科技支撑计划等项目在重点流域开展技术攻关和示范，初步构建了饮用水安全保障技术体系。以“水专项”成果为例，前期研究已突破了新型污染物、重金属等深度去除技术，深化了管网安全输配技术、基于风险评价的水质管理技术，集成了具有流域特色的“从源头到龙头”饮用水安全保障技术体系。同时，我国在水资源相关领域建立的创新平台超过 10 个，确定重大水安全项目 172 个，水安全保障取得阶段性进步，为保障饮用水安全提供了科技支撑。

但随着工业化、城镇化的快速发展，资源、环境、生态等问题对经济社会发展和民众健康保障的影响逐渐显现，传统的饮用水安全保障技术面临新的挑战。

收稿日期: 2016–06–08; 修回日期: 2016–07–01

基金项目: 饮用水放射性污染控制技术及应急装备研发（2015ZX07406006）；累积逆流吸附/多次结晶载带-膜分离-连续电除盐组合工艺处理放射性废水的关键基础问题研究（51238006）

作者简介: 侯立安（1957–），男，教授，博导，中国工程院院士，主要研究方向为饮用水安全保障，E-mail: houlian678@hotmail.com
赵海洋（1988–），男，博士，工程师，主要研究方向为膜分离与水处理，E-mail: ziyueabcd@sina.com
高 鑫（1981–），男，博士，工程师，主要研究方向为水环境保护与治理，E-mail: gx_10164@163.com.

1 我国面临的饮用水安全问题

1.1 水资源约束趋紧

我国水资源总量比较丰富，但人均水资源占有量少，为 2186m^3，仅是世界平均水平的 1/4，美国的 1/5，俄罗斯的 1/7，加拿大的 1/50，被联合国列为全球 13 个贫水国家之一[2]。全国 600 多个城市中有 400 多个属于“严重缺水”或“缺水”；京津冀人均水资源约 286m^3，远低于国际公认的“极度缺水”标准（500m^3/人）。此外，水资源分布与生产需求不均，加剧了我国的缺水状况。我国水资源夏丰冬枯，南多北少，时空分布不均、与生产力布局不相匹配，发展需求与水资源条件之间的矛盾较为突出。

1.2 水环境污染严重

整体来看，我国的水污染形势较为严峻，污染自东向西转移，由单一污染向复合污染转变，其中，地表水污染最为突出，也最受关注。据水利部统计，全国 76.9%的湖泊存在不同程度的富营养化，水库水源地水质有 11%不达标[3]。除常规污染物外，水体中不断出现新型污染物，给社会稳定和民众健康带来新威胁。2014 年以来，黄浦江、长江入海口、珠江等均检出了较高浓度的抗生素 [4-5]；水体中藻毒素和环境激素污染也时有发生[6-7]。另外，部分地区地下水水质呈现恶化趋势。2014 年，全国 202 个地级及以上城市开展了地下水监测，共设有 4896 个监测点，监测区内 84.8%的地下水存在污染，65.3%的地下水没有明显改善，18.0%的地下水水质变差[2]。

1.3 水生态功能退化

水生态直接影响水体自我修复和自我净化能力。目前我国的水生态遭受破坏、外来物种入侵等多种威胁，部分区域水生态功能退化，主要体现在以下三方面：1）湖泊减少。20 世纪 50 年代以来，全国有 142 个大于 10km^2 的湖泊萎缩，全国湖泊总面积减少了 9574km^2，占萎缩前湖泊总面积的 12.4%，蓄水量减少 516 亿 m^3，占湖泊总蓄水量的 6.5%[8]。2）湿地萎缩。2014 年 1 月，国家林业局第二次全国湿地资源调查结果表明：与第一次调查相比，全国湿地总面积减少了 339.63 万公顷，占湿地总面积的 6.3% [9]。3）城市内涝频发。随着城市化进程的加快，道路、建筑物等不可渗透地面日益增加，使得城市降水的径流量流失由城市开发前的 10%增加到开发后的 55%，导致部分城市水生态失衡，内涝频发，逢雨必涝，“城市看海”。住建部资源显示，2007 年至 2015 年全国超过 360 个城市遭遇内涝，其中六分之一单次内涝淹水时间超过 12 小时，淹水深度超过半米[10]。

1.4 饮用水安全保障能力尚待提升

我国虽已初步构建了饮用水安全保障技术体系，但有待进一步完善。一方面，重大污染源事件风险源的识别与监控缺少完整、系统、规范的技术体系，非传统安全威胁给饮用水安全保障带来新挑战。当前我国饮用水安全保障主要侧重于病源微生物、重金属和有机污染物等传统污染物，针对新型污染物防控、突发事件预防和应急处理能力有待加强。另一方面，传统净水工艺面临挑战。全国 95%以上的公共供水厂是在饮用水卫生新标准颁布之前建设的，这些水厂的处理工艺尚难以保障出水达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求。

综上所述，我国传统水量型缺水的矛盾尚未彻底解决，水质型缺水问题又日趋突出，深层次的原因是过去高污染、高排放、高能耗、低效率的粗放式发展模式。要突破自身瓶颈、解决深层次矛盾和问题，实现饮用水安全保障技术的绿色发展，根本出路在于创新。

2 饮用水安全保障技术的绿色发展对策

2.1 统筹规划，促进流域区域水源绿色开发

2.1.1 健全管理体制机制

首先，统一协调管理。目前，饮用水安全监

管部门主要有住房和城乡建设部、水利部、环保部、卫生部等，各部门各自监管，存在监测信息不能共享、联动管理脱节等问题。因此，在权责清晰的基础上，各部门还应强化职能整合，创建统一协调的管理机构，完善监督管理制度，实施全方位的水源监测和保护。其次，制订开发规划。基于“保护优先”的理念，在“分区、分类、分级、分期”的流域水环境管理思路下，划定流域水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污红线，积极落实“最严格水资源管理制度”和“水十条”。再次，加强顶层设计。转变传统的行政区域管理为水域流域管理，建立以“山、水、林、田、湖”为理念指导的系统管理模式，坚持以水定需、量水而行、因水制宜，优化流域环境与产业结构，提高生态化水平，构建自然和谐的经济社会系统。以欧洲的莱茵河为例，19 世纪初，欧洲各国工业快速发展，导致莱茵河严重污染，曾是出名的臭水沟。后来，莱茵河流域各国通过流域立法、建立流域机构等手段，最终实现了莱茵河流域一体化管理，保障了全流域的饮用水安全。

2.1.2 推进相关法规的制定和完善

立法对水资源一体化管理的重要性在于：立法确立了水管理的目标、原则、体制和运行机制，并对管理机构进行授权。世界上大多数发达国家对饮用水制定了针对性的法律。例如，日本早在 1955 年就制定了《水道(自来水)法》，对水厂取水地点、检查次数等都做了具体规定；美国也在 1974 年就制定了专门的《饮用水安全法》，明确规定保护国家公共饮用水的供应，由环保署及各州环保署一起执行。然而，我国在饮用水安全保障方面还没有专门的法律。

2.1.3 健全水生态补偿机制

健全水生态补偿机制是绿色发展的需要，即要通过流域上下游建立“成本共担、效益共享、合作共治”的机制，更好地运用经济杠杆进行环境治理和生态保护，形成流域保护和治理的长效机制。当前，我国已选择有条件的区域开展试点，探索水资源可持续开发利用的经验。2012 年，全国首个跨省流域水生态补偿机制试点在跨安徽、浙江两省的新安江实施，为建立生态补偿机制提供了初步的方法和经验。2016 年 3 月 21 日，财政部、环保部携手推动广东与广西、福建建立流域上下游横向生态补偿机制新试点，签署汀江-韩江流域、九洲江流域水环境补偿协议。根据协议，广东分别拨付广西 3 亿元、福建 2 亿元作为补偿。此次粤桂闽生态补偿流域试点的建设是我国对生态补偿制度的进一步探索。另外，我国也加紧生态补偿机制的顶层设计。2016 年 5 月 13 日，国务院办公厅发布《关于健全生态保护补偿机制的意见》，这标志着各方期待已久的生态补偿机制顶层设计获得重大进展。

然而，水生态补偿涉及到复杂的利益关系调整，有很多内容需要细化和完善，例如，补偿模式（怎么补偿）和补偿内容（补偿什么和补偿多少）的确定等。为此，需要强化流域合作协作，坚持生态补偿权利与责任对等，在现行激励机制基础上，探索制定科学的监测、评价、考核和补偿制度。按照污染者、使用者、受益者付费原则，经济发达的下游地区向经济欠发达的上游地区予以补偿，鼓励跨区域、跨水系供水开展生态补偿工作。政府应加大投入力度，引导相关社会力量参与，逐步构建完善的流域生态补偿机制，从根本上解决流域上下游发展与保护失衡的问题，促进流域区域之间、上下游之间的和谐发展。

2.2 开源节流，保障饮用水的量足充盈

2.2.1 推进非常规水资源的开发利用

针对水资源短缺和分布不均的现状，加强非常规水资源的开发利用，是缓解水量型缺水的重要途径。

（1）再生水回用

推动水资源循环是世界上缺水型城市的共同选择。在新加坡，污水 100%收集输送到污水处理

厂，成为再生水（新生水）；在以色列，再生水的回用率高达 75%。我国也逐渐重视起再生水的回用，但相应的技术、设施、管理都比较落后。2015 年，我国的再生水利用率约为 15%，与发达国家平均 70%的利用率还有很大差距。“ 水十条 ”明确提出，到 2020 年，缺水城市再生水利用率要达到 20%以上，京津冀地区达到 30%以上。

为了更好更快地提高再生水回用率，在政策层面，政府部门需强化监管措施，探索再生水的价格补贴制度；在技术层面，要积极开发深度处理工艺，解决微生物污染、水质不稳定等难题，加强再生水回用的风险评价研究；在管理层面，探索建立完善 PPP、BOT、TOT、DBO 等投资运营模式，解决基建落后、投资高、占地面积大等瓶颈问题。

（2）雨水利用

近年来，世界各国越来越重视雨水利用。例如，美国建造渗滤田，将雨水补充到地下水层；澳大利亚利用单户雨水收集利用系统，将屋顶上收集的雨水用来冲厕所、洗衣服和洗菜等；德国则强制要求新建小区设计雨水利用设施。在我国，已有部分城市开始利用雨水与污水，推广再生水回用。例如，中新天津生态城的水资源循环方案：城市管道供水被利用后，其排水进行再生，部分继续回用于城市的管道供水，部分作为地表水系补水和绿地道路的浇洒，从而保证良好的水景观与水环境[11]。但相比于发达国家，我国在雨水利用方面还存在起步晚、发展相对滞后、雨水收集利用率较低（约为 10%）、雨水资源浪费较严重等现象。

为了进一步提高雨水利用率，我国应进一步加强雨水收集利用系统中初期弃流工艺的设计和优化；加大资金投入，推行低影响开发模式的海绵城市建设，促进城市雨水资源化利用技术的开发；进一步完善雨水资源化利用相关的法律和政策；加强监管能力和完善管理机制，推动雨水资源化利用的实质性开展。

（3）海水淡化

海水淡化是缓解水资源短缺的重要举措之一，是淡水资源的重要补充和战略储备。目前，全球海水淡化日产量约 7000 万吨，其中 80%用于饮用水，解决了 1 亿多人的供水问题。以色列、沙特、美国等国家的经验值得我国学习借鉴。全球最大、最先进的以色列索里克（Sorek）反渗透海水淡化厂于 2013 年 10 月投入全面运营，产水规模达 62.4 万吨/日，其中约 54 万吨的水直接进入供水系统，占以色列市政供水的 20%。在我国，当前的海水淡化能力约为 240 万吨/日[12]，为我国的饮用水安全保障提供了有益的补充。以反渗透为核心技术的舟山六横 10 万吨/日海水淡化和综合利用工程，为解决海岛居民饮用水供水难题提供了重要保障。然而，与发达国家相比，我国海水淡化设备国产化率和海水淡化水利用率相对较低。

为了加快我国海水淡化事业的发展，我国应出台可操作的优惠政策，并逐步形成海淡水价格机制；探索海淡水在缺水城市的应用模式；加大反渗透膜及组器、能量回收装置的研发，实现关键技术和核心设备的国产化；建立大型反渗透海淡、低温多效蒸馏海淡示范工程，组建海淡产业技术创新联盟，完善相关技术规范和标准体系。

2.2.2　提高水利工程供水能力

南水北调工程是我国一项重要的战略性工程，通过东、中和西三条调水线路，将长江、黄河、淮河和海河四大江河互连，形成“ 三纵四横 ”的总体格局，实现水量跨流域重新调配，协调东、中、西部社会经济发展对水资源需求关系，达到我国水资源“ 南北调配、东西互济 ”的优化配置目标。南水北调工程的中线和东线已带来显著的效益，但工程细节还有待进一步完善。另外，调水的工程量大、投资和运行成本高；随着调水规模变大，调出地水生态也将受到一定影响。因此，需要在充分考虑环境生态影响的基础上，加强调

水工程的充分论证，进而推动南水北调西线工程的实施，促进区域重大水资源调配工程建设，完善国家水资源合理调配工程布局。

2.2.3 创建节水型社会

“水十条”明确了 2020 年我国创建节水型社会的目标，要求将用水总量控制在 6700 亿 m^3/年，万元国内生产总值用水比 2013 年下降 35%，万元工业增加值用水量比 2013 年下降 30%，节水灌溉工程面积提高 72%，全国公共供水管网率控制在 10%以内，提高节水器具的普及率。提升水资源利用效益，构建节水型社会的主要措施有：

（1）提高水的重复利用率，抓好工业节水。工业用水占全国总用水量的 22.2%，约合 1353.1 亿 m^3/年[3]。我国工业用水的重复利用率约为 60%，明显低于发达国家的 85%。为此，鼓励使用工业节水技术，完善高耗水行业取用水定额标准是工业节水的有效途径。

（2）创新灌溉技术，发展农业节水。农业用水占全国总用水量的 63.5%，约合 3870.3 亿 m^3/年[3]，但农业用水利用效率仅为 40%，远低于发达国家 78%~80%的水平。新型灌溉技术能够大大提高农业用水的利用效率。例如，水利部 2015 年推广项目——痕量灌溉技术，比传统滴灌技术节水 50%左右、节肥 30%以上[13]。

（3）普及节水器具，减少生活用水量。生活用水占全国总用水量的 12.6%，约合 768.0 亿 m^3/年[3]。当前，我国用水器具和管网损失率约为 20%[14]，大中城市节水器具普及率仅 80%[15]，农村更低。因此需要对跑冒滴漏的供水管网进行更新改造，推广节水器具的使用。在众多节水器具中，起泡器是节水技术上的一个重要发明，它使水和空气充分混合，增大水与物体接触面积，从而提高使用效率。

2.3 污染防控，推进饮用水的源洁流清

2.3.1 控制、削减污染物排放量

以绿色发展理念创新引导绿色发展实践创新，发展绿色工业、农业，提倡绿色生活方式，减少农药、化肥污染；推进清洁生产理念，从源头削减污染物排放量，实现水资源的绿色开发利用。其次，发展循环经济，实现废物资源化利用，对废物“吃干榨净”，把传统的依赖资源消耗的线性增长的经济转变为依靠生态型资源循环性经济。

2.3.2 提高水污染防治水平

转变治污理念，变总量控制为容量控制、变限制为引导产业发展、变底泥物理转移为流域底泥清淤疏通等；针对重点行业、重点区域、重点水系，在严格污染物排放标准的基础上，因地制宜，实行差别化的污染物排放指标，倒逼产业转型升级；开展人工湿地、生态塘等生态修复工程，推广膜生物反应器等应用技术，推进流域上游分散点源污水处理；强化水生态保护意识，加快推进退耕还林和湿地保护，推广截污治理模式，强化船舶污染的源头监管。

2.3.3 全面统筹水环境污染的治理，重视地下水污染防控

我国水资源构成中，地表水占 62%，地下水占 5%，但地表水和地下水的重复量占 33%[3]。然而，我国目前在水体污染控制与治理方面的研究主要集中在地表水，对地下水的关注较少。实际上，地下水污染危害更大，治理难度更大。因此，需要加大地下水修复技术的研究。例如，20 世纪 90 年代初，美国北卡罗来纳州某地受到铬和三氯乙烯的污染，随后该场地建成了一面长 46 米、深 7.3 米、厚度为 0.6 米的连续地下渗透墙，成功修复了被污染的地下水。建造成本 5 万美元，几乎无运行成本[16]。

2.4 依靠创新，推动饮用水安全保障技术的绿色发展

2.4.1 全流程保障饮用水安全

饮用水安全问题的深层次原因是发展方式粗放、治理速度滞后于污染速度等多种因素综合的

结果。因此，应加强饮用水“从源头到龙头”全流程保护，从根本上保障饮用水安全。水源地的保护直接影响到采水的安全，是保障饮用水安全的基础；针对不同的水源水质，采用适宜的处理工艺，保障出厂水达到国家饮用水标准，这是保障饮用水安全的关键环节；利用供水系统将合格的饮用水安全输送到用户是保障饮用水安全的重要环节，需要严格规范管网及二次供水系统的管理和维护，避免饮用水的二次污染。

2.4.2 强化水质监管预警能力

针对我国供水水质监测技术落后、监测频率较低等问题，开展水质监测方法研究。依托互联网、云计算、大数据等新技术，强化水质监测预警能力，使水质监测预警工作常态化，提升决策科学化水平。

2.4.3 加强应急预案制定和应急供水设备研发

美国已经制定了对全国8000多个水源供水系统的应急预案，并分别在联邦政府、州政府和地方政府三个层次上建立“三层应急体系”[17]。近年来，我国一些城市发生突发性水源污染事件，严重影响饮用水的安全。因此，应居安思危，制定完善饮用水相关应急预案，加紧应急供水技术和设备研发。

2.4.4 提高非常规污染物的处理能力

水体中抗生素、环境激素、干扰素、放射性物质等非常规污染物对水安全的威胁逐渐成为国际上关注的热点。水体非常规污染物的含量低，但危害大，传统水处理技术难以奏效。当前的处理方法主要有吸附、光催化等，开发先进的深度净化工艺是未来的研究重点。

2.4.5 推动净水技术的绿色发展

膜技术是目前快速发展的净水技术之一，已广泛应用于冶金、化工、造纸、印染及食品等工业领域。虽然膜技术的应用研究较多，但膜分离机理方面的研究还不够系统和全面，对工程实践的指导性也较弱，这就需要进一步强化膜分离的机理研究。例如，利用分子动力学模拟和流体力学的方法对分离膜展开深入研究。同时，也要意识到膜技术只是将污染物转移，尚不能把污染物消除。因此，彻底解决水体的污染问题，需要将膜技术与其他技术进行耦合、集成。

高级氧化技术是近年来发展比较迅速的水处理技术之一，它是指在特定条件下，利用羟基自由基（·OH）的强氧化能力，将大分子及难降解有机物氧化成小分子物质，例如 CO_2 和 H_2O 等，主要包括臭氧氧化、光化学氧化、电化学氧化、芬顿（Fenton）氧化等。该技术不但能够使有机物完全矿化或分解，在污水处理中表现出很好的应用前景，而且在水体激素等微量有害化学物质的处理方面也具有很大的优势。

纳米技术作为前沿科学，对环境保护将产生深远的影响，利用纳米材料和技术解决水污染问题或将成为未来环境保护发展的趋势。近期，多项研究表明，碳纳米管、石墨烯等纳米材料在水处理领域表现出良好的应用前景[18]。同时，不能忽视纳米材料对环境生物和人体健康影响的研究。已有研究成果表明：纳米材料能够通过诱导氧化应激和炎症反应等机制，与生物大分子、细胞、组织和器官的相互作用，导致细胞结构或功能受损[19]。

3 结束语

水是万物之母、生命之本、文明之源。饮用水安全保障是推进生态文明建设、实现美丽中国梦的重要抓手。保障饮用水安全，既需要大众参与，更需要万众创新。在当前，就是要以“水十条”为奋斗目标，以新《环保法》为利器，以创新驱动我国饮用水安全保障的绿色发展。

参考文献

[1] 夏光. 长缨在手缚苍龙——从陈吉宁部长“展望十三五”报告看“十三五”时期的环境保护[J]. 中国环境报, 2016(3).

[2] 中国水环境调研白皮书[R]. 2014.

[3] 中华人民共和国水利部. 2014 年中国水资源公报[R]. 2014.
[4] Qian-Qian Z, Guang-Guo Y, Chang-Gui P, et al. Comprehensive evaluation of antibiotics emission and fate in the river basins of china: source analysis, multimedia modeling, and linkage to bacterial resistance[J]. Environmental Science & Technology, 2015, 49(11): 6772-6782.
[5] 王丹，隋倩，赵文涛，等. 中国地表水环境中药物和个人护理品的研究进展[J]. 科学通报, 2014(9): 743-751.
[6] 绿色和平组织. 蓝藻威胁下的水源地——2015 太湖、巢湖饮用水源地微囊藻毒素检测报告[J]. 中国科技财富, 2015(9): 69-73.
[7] 王明泉，李圭白，贾瑞宝，等. 南水北调山东受水区水源水环境激素污染特性[J]. 中国给水排水，2015(23): 69-71.
[8] 张建云，王小军. 关于水生态文明建设的认识和思考[J]. 中国水利, 2014(7): 1-4.
[9] 国家林业局. 第二次全国湿地资源调查结果[R]. 2014.
[10] 吴锺昊，胡喆，郭强，高皓亮，余贤红. 一场暴雨一片海，逢涝必瘫如何破解 [N]. 新华日报, 2016.6.3.
[11] 刘广奇，刘广辉. 缺水型城市水资源可持续利用规划对策[J]. 中国建设信息：水工业市场, 2011(1).
[12] 中华人民共和国海洋局. 2014 年全国海水利用报告[R]. 2014.
[13] 金栋梁. 痕量灌溉——全球最新节水技术[J]. 水资源研究, 2013(1): 4.
[14] 张千军，易怀波，任杰，等. 基于我国水资源安全问题的研究探讨[J]. 水利科技与经济, 2009, 15(9): 805-807.
[15] 全国大中城市节水器具普及率已达 80%以上. 中国水利网站, 2012.9.19.
[16] 陈晓东. 防治地下水污染的美国经验[J]. 宁波经济：财经观点, 2013(4): 33-34.
[17] 张勇，王东宇，杨凯. 美国饮用水源突发污染事件应急管理及其借鉴[J]. 中国给水排水, 2006, 22(16): 7-11.
[18] 齐云霞，夏伦志，吴东. 无机纳米抗菌材料在水处理应用中的研究进展[J]. 水处理技术, 2015, 22(8): 21-25.
[19] 白靖琨，陈翠霞，徐海. 纳米材料技术对人类健康和环境的影响[C]. 中国环境科学学会学术年会. 2015.

Green Development of the Safeguard for the Drinking Water Safety Driven by Innovation

Hou Li'an[1], Zhao Haiyang[2], Gao Xin[2]

(1. *Institute for Logistic Science and Technology of Rocket Force organization*, *Beijing* 100011, *China*;
2. *Engineering Design & Research Institute of Rocket Force*, *Beijing* 100011, *China*)

Abstract: Though great achievements have been obtained in economic and social development, China has faced some problems as the shortage of water resource, the pollution of water environment and the function degradation of aquatic ecology. The drinking water safety has also been threatened to some degree, and thus the safeguard for the drinking water safety is a long-term, arduous task. Innovation is the key power to solve the problems in the safeguard for the drinking water safety, and green way is right direction for the development of the safeguard technique to insure the drinking water safety in the future. Based on the concepts of innovation and green development, this paper proposed series of countermeasures to guarantee the drinking water safety: promoting the green development of river basin and regional water by overall planning; provide enough water in quantity by broadening sources and reducing expenditure; supply clean water in quality by pollution prevention and control; promote the development of the safeguard techniques for the drinking water safety by innovation.

Keywords: drinking water safety; innovation driven; green development; safeguard techniques