

中国合同节水管理

ZHONGGUO HETONG JIESHUI GUANLI

节水是解决中国水资源、水环境、水生态问题的根本出路。

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》提出要“推行合同节水管理”。

合同节水管理是一种新型的市场化节水服务机制，其核心是节水改造全过程的契约式管理。

节水改造的本质是服务。与环保服务业一样，节水服务产业是战略性新兴产业的重要组成部分。

◎ 郑通汉 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

中国合同节水管理

◎ 郑通汉 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

• 北京 •

内 容 提 要

合同节水管理是一种新型的市场化节水机制。其核心是节水技术改造全过程的契约式管理。合同节水管理模式可广泛应用于节水改造水污染治理、水环境治理、水生态修复、高效节水灌溉等领域,是降低地方政府公共财政当期支出压力,提升区域水资源、水环境公共产品供给能力,改善政府公共服务质量、提高服务效率、促进区域经济社会发展的重要手段,是用水户、节水服务企业、政府、社会相关利益者多方共赢的投资模式。

本书结合试点实践,首次系统论述了我国节水事业发展的现状、合同节水管理的理论基础、顶层设计、实践探索、推行合同节水管理需要解决的重大理论与实践问题、政策建议等一系列推行合同节水管理、促进节水服务产业发展的重大问题,为落实“十三五”规划纲要中提出的“推行合同节水管理”提供了理论支撑。

本书可供广大节水企业、涉水金融企业、互联网金融平台、水环境、水生态治理与保护相关领域研究和工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国合同节水管理 / 郑通汉著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2016.9
ISBN 978-7-5170-4742-1

I. ①中… II. ①郑… III. ①节约用水—研究—中国
IV. ①TU991.64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第220486号

书 名	中国合同节水管理
作 者	ZHONGGUO HETONG JIESHUI GUANLI 郑通汉 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	170mm×240mm 16开本 16.5印张 238千字
版 次	2016年9月第1版 2016年9月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	48.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

我国是一个水资源短缺的国家。多年来，由于过度关注经济增长，不合理开发利用水资源，对水污染治理、水生态与水环境保护重视不够等原因，我国目前仍然面临着水资源短缺、水生态损伤、水污染严重等水问题的挑战。

国内外大量的治水实践证明，节水是解决水问题的革命性措施，节水是解决水资源、水环境、水生态问题的根本出路。解决中国水资源、水环境问题重点在节水。2014年3月，习近平总书记提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期水利工作方针，把节水摆在水利工作首要地位，为我国节水事业跨越式发展拉开了历史大幕。

节水的原动力在市场。我国节水事业要实现跨越式发展，必须创新节水模式，必须依靠和尊重市场规律，必须加强政府引导和政策支持，必须将庞大的社会资本引入节水领域，必须将千万项节水技术、设备、器具都应用起来。

节水技术改造的基本属性是服务。与环保服务业一样，节水服务产业是战略性新兴产业的重要组成部分。创新节水服务模式，吸引社会资本投入节水服务产业，既可以缓解中国水问题，也可以助力水利加快成为国民经济第三增长极。

合同节水管理（简称为 WSMC）是指节水服务企业与用水户以合同形式，为用水户指定项目筹集资本、集成先进技术，提供节水改造和管理等服务，以分享节水效益方式收回投资、获取

收益的节水服务机制。合同节水管理模式源于合同能源管理，是在研究、分析、总结、论证中国国情、水情、水资源、水环境等本质特征基础上，结合合同能源管理在我国推行的经验教训、合同节水管理试点实践而提出的节水服务新模式。

党的十八届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》明确提出要“推行合同节水管理”。由此开始，合同节水管理从一项具体的节水工作上升为国家战略。

为更好更快地推进合同节水管理，促进我国节水服务产业发展，加快解决我国水问题，笔者根据自身对合同节水管理的学习、研究和试点工作体会，总结形成本书，供大家在工作中参考。由于合同节水管理是新生事物，理论研究和实践案例不多，囿于个人水平有限，书中还有许多不足之处，请读者批评指正。

郑通汉

2016年7月1日

目 录

序

第一章 合同节水管理产生的背景	1
第一节 我国水资源、水环境主要问题	2
第二节 我国节水事业发展简要回顾	16
第三节 我国节水市场的现状与问题	22
第二章 合同节水管理 (WSMC) 的理论基础	27
第一节 水资源管理公共物品理论	28
第二节 节水经济学理论基础	31
第三节 节水服务产业链理论	42
第三章 WSMC 的顶层设计	48
第一节 WSMC 基本概念	49
第二节 WSMC 基本内涵	52
第三节 WSMC 基本模式与适用范围	53
第四节 WSMC 模式扩展: 合同水污染治理	58
第五节 WSMC 实施主体	61
第四章 WSMC 的实践探索	65
第一节 WSMC 试点探索的前期工作准备	65
第二节 WSMC 实践探索——公共机构类	67
第三节 WSMC 实践探索——高耗水行业节水改造试点	72
第四节 WSMC 实践探索——水环境治理试点	74
第五节 WSMC 实践探索——水污染治理试点	77

第五章 WSMC 实践的启示与存在的问题	81
第一节 经验与启示	81
第二节 推行 WSMC 存在的问题	87
第六章 需要着重解决的重大理论和实践问题	91
第一节 节水技术集成创新平台建设	91
第二节 创新增强 WSMC 融资能力	103
第三节 WSMC 与互联网供应链、产业链金融	113
第七章 节水服务产业发展前景和政策环境建设	125
第一节 节水服务产业发展前景分析	126
第二节 发展节水服务产业的政策支持	132
第三节 节水服务市场培育	144
第八章 公共机构 WSMC 操作流程	147
第九章 水平衡测试与案例摘编	171
第一节 水平衡测试	171
第二节 公共机构水平衡测试案例（摘编）	177
第三节 高等院校水平衡测试案例（摘编）	185
第四节 火力发电厂水平衡测试案例（摘编）	207
附录 高校 WSMC 项目相关文书	226
附录一 高校 WSMC 项目尽职调查纲要	226
附录二 ×××大学 WSMC 项目尽职调查报告框架	239
附录三 大学（含住宿中专）WSMC 项目协议	242
附录四 高校 WSMC 运营托管协议	250
参考文献	254
后记	257

第一章 合同节水管理

产生的背景

水是生命之源、生产之要、生态之基。因为地球上有水，所以在浩瀚的宇宙当中，唯独地球上有人类。水是人类须臾不可缺少的生存发展条件，没有油可以找到替代资源，没有水生命就不可能存在。水是融入整个生产环节的基本要素，没有水就产不出粮食，就炼不出钢铁，就没有农业、工业和服务业。水是生态环境控制性要素，有水才有森林草原，才有湖泊湿地，才有生物多样性，无水就是荒漠。

水问题是全球面临的共同挑战。20 世纪，由于约旦和以色列加大了从约旦河的汲水量，死海的水位下降了 10m，昔日烟波浩渺的约旦河已然变成了一条排水沟。

在一度处于原始状态的世界上最深的淡水湖贝加尔湖，近年来湖水水位不断下降；与此同时，随着不加管理的工厂肆意将污水排放到湖里，遭到严峻挑战的不仅是贝加尔湖那深邃的湖蓝色，还有那日趋恶化的水质。

联合国的一份研究报告对全球发出了警告：缺水问题将严重制约 21 世纪的经济和社会发展，并可能导致国家间的冲突。水问题已成为国际社会关注和研究的热点。

根据联合国 2013 年公布的调查数据，全球约有 4.6 亿人生活在用水高度紧张的国家或地区，有 1/4 的人口面临严重用水紧张的局面，而世界人口却以每年 1 亿多的数量增长，预计到 2025 年，世界人口将增加到 85 亿，同时人类对淡水的需求量每年以 6% 的速度增加，人类对淡水资源的需求远远高于人口的增长额度，尤其在用水量大的城市这种矛盾更加突出。

据联合国环境规划署预测，水的问题将会同 20 世纪 70 年代的能源一样，成为本世纪世界大部分地区面临的最严峻的自然资源问题。



第一节 我国水资源、水环境主要问题

中华人民共和国成立以来,在党中央、国务院的领导下,举国上下在解决水问题上取得举世瞩目的成就。但人多水少、水资源时空分布不均、农业用水高峰期与主汛期严重不一致等国土气候自然条件和基本水情无法逆转。

多年来,由于过度关注经济增长,不合理开发利用水资源、不重视水污染治理、不重视水生态与水环境保护等诸多问题的长期积累,至今我国的部分地区仍然缺水,不少河湖生态蜕化,许多地方地下水严重超采,我国正面临着水资源短缺、水生态损伤、水污染严重等水问题的挑战。水资源短缺、水环境承载能力不足、水生态损伤已经成为全面建成小康社会的重要瓶颈。

一、我国水资源基本情况

我国是一个水资源短缺的国家。淡水资源总量为 28000 亿 m^3 ,居世界第六位。人均水资源只有 2300 m^3 。按人均水资源量评价,加拿大为中国的 48 倍、巴西为中国的 16 倍、印度尼西亚为中国的 9 倍、美国为中国的 5 倍,中国的人均水资源量也低于日本、墨西哥、法国、澳大利亚等国家,约为全球平均值的 1/4,居世界第 110 位,被联合国列为 13 个贫水国家之一。

若扣除难以利用的洪水径流和散布在偏远地区的地下水资源,全国实际可利用的水资源量约为 8000 亿~9500 亿 m^3 ,人均可利用水资源量约为 900 m^3 。据评价,有 16 个省(自治区、直辖市)人均水资源拥有量低于联合国确定的 1700 m^3 用水紧张线,其中有 10 个省(自治区、直辖市)低于 500 m^3 严重缺水线。

二、近年我国供用水基本情况

根据 1998—2013 年的水资源公报统计分析,15 年来,我国用水总量从 5435 亿 m^3 增加到 2013 年的 6183.4 亿 m^3 ,平均每年增加用水 49.89 亿 m^3 。



2014 年全国总供水量 6095 亿 m^3 ，占淡水资源总量的 21.68%。其中：地表水源供水量 4921 亿 m^3 ，占总供水量的 80.8%；地下水源供水量 1117 亿 m^3 ，占总供水量的 18.3%，在地下水源供水量中，浅层地下水占 85.8%，深层承压水占 13.9%。

2015 年全国总用水量 6180 亿 m^3 ，占水资源总量的 21.83%。比 2014 年增长 1.4%。其中：生活用水 970.26 亿 m^3 ，占总用水量的 15.7%，增长 3.1%；工业用水 1483 亿 m^3 ，占总用水量的 24%，增长 1.8%；农业用水 3979 亿 m^3 ，占总用水量的 64.4%，增长 0.9%。人均用水量 450 m^3 ，比 2014 年增长 0.9%。

如果与现实可利用的淡水资源量比较，2015 年全国总供水量约占现实可利用淡水资源总量的 55.5%。

三、水资源赋存与生产力布局不相匹配

我国处于季风气候带，汛期降雨量占全年的 70%~80%，南北东西降水差异也非常大，限于防洪压力和水资源调蓄能力，洪水作为水资源的主要部分难以充分利用，洪水期前后漫长的枯水期常常成为许多地区的干旱时期。

水资源的空间分布与生产力分布不相匹配。黄河、淮河、海河三个流域是我国水资源最紧缺的地区，土地面积占全国的 13.4%，耕地面积占全国的 39%，人口占全国的 35%，GDP 占全国的 32%，而水资源量仅占全国的 7.7%，人均约 500 m^3 。

我国的北方地区国土面积、人口、耕地面积和 GDP 分别占全国的 64%、46%、60%和 45%，但其水资源总量仅占全国的 19%，华北、西北地区缺水非常严重，其水资源开发利用远远超过国际公认和合理开发的标准。

根据全国水资源综合规划成果，我国水资源开发利用程度在许多地区已经远远超过水资源承载能力。水资源在时间和空间上分布极不均匀，加剧了水资源短缺的形势。这是我国的基本水情，也是我国全面建成小康社会需要长期面对的基本国情。



四、农业干旱缺水与农业用水低效率并存

由于水资源时空分配不均,我国是世界上旱灾最频繁的国家之一。根据史书记载,从公元前 206 年到 1948 年的 2154 年间,全国发生较大的旱灾 1056 次。有数据表明,20 世纪 90 年代全国因旱灾共损失粮食产量约 2600 亿 kg,占同期粮食产量的比例为 5.43%。

进入 21 世纪,我国北方大部分地区连续 4 年干旱少雨,到了 2003 年 3 月下旬,全国农田受旱面积发展到 2.56 亿亩,一度有 1256 万农村人口、1038 万头大牲畜因旱发生临时饮水困难。东北地区发生了严重的春旱,全年农作物因旱受灾面积 3.73 亿亩,其中成灾 2.17 亿亩,绝收 4470 万亩,因旱损失粮食 3080 万 t,1384 万头大牲畜因旱发生饮水困难。

据有关部门统计,2000—2005 年,我国农业每年缺水都在 250 亿~300 亿 m^3 ,影响粮食产量大约在 250 亿~300 亿 kg,损失最大的年份是 2000 年,因旱灾减产粮食 599.6 亿 kg,占当年粮食产量的 13%。因旱灾粮食减产造成农业产值损失为 13873 亿元,占农业总产值的 10.2%。

2010 年,西南 8 省(自治区)大旱。2010—2011 年冬春,华北地区、黄河、淮河流域大面积干旱,干旱的时间之长、影响范围之广和造成的经济损失之大历史罕见。

2014 年,北方冬麦区及湖北、四川、云南等地发生冬春旱,东北、西北、华北、黄淮及长江中上游部分地区发生夏伏旱。据统计,2014 年干旱灾害共造成全国 23 省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团 1 亿人次受灾,1473.1 万人次因旱需生活救助,1012.5 万人次因旱饮水困难需救助。农作物受灾面积 1227.17 万公顷,其中绝收 148.47 万公顷。初步估计,2014 年农业缺水 340 亿 m^3 。^①

① 经笔者多方查询,确实找不到关于农业用水年缺水 300 亿 m^3 的具体出处和依据,此数据是笔者请教农业灌溉专家,按照以下思路测算的结果:〔(农作物受灾—绝收面积)×耕地实际灌溉亩均用水量×14%+绝收面积×耕地实际灌溉亩均用水量〕/农田灌溉水有效利用系数。即〔(18407.55—2227)×402×14%+2227×404〕÷0.53=340.72 亿 m^3 。以上数据不一定准确,仅供参考。



与此同时,我国农业用水效率不高,大水漫灌的现象在许多地方普遍存在。统计数据表明,从1997—2013年共16年间,我国农业耕地实际灌溉亩均用水量由 492m^3 下降至 418m^3 ,农田灌溉水有效利用系数仅提高0.021。农业用水效率总体上没有明显改善。

有关学者研究指出:“从2000—2010年的11年间,我国农业用水效率没有出现明显的改善趋势。”这个研究结果与水资源公报的统计数据基本相同,证明了我国农业用水效率提高比较缓慢,见图1-1。



图1-1 我国水资源利用效率变化趋势

为横向对比农业用水效率,笔者利用《中国水资源公报》和世界银行公布的相关数据,选择农业用水占所在国用水总量比例相近的西班牙(63.5%)、澳大利亚(65.7%)、巴西(60%)与中国(63.5%)就万美元农业增加值用水量进行比较,我国2014年万美元农业增加值用水量比西班牙2010年用水量多15%、比澳大利亚2013年用水量多34.8%、比巴西2010年用水量多10.6%。从表面上看差距不大,但实际上,西班牙的人均水资源量比中国多14%,澳大利亚的人均水资源量是中国的10.16倍,巴西的人均水资源量是中国的13.5倍。换句话说,如果将各国的人均水资源量统一折算成中国的人均水资源量并做比较,则西班牙的万美元农业增加值用水量比中国低29%、澳大利亚约为中国的1/12、巴西约为中国的1/14。比较的结果表明,我国农业用



水效率进一步提高的空间还比较大,^① 见表 1-1。

表 1-1 各国农业用水效率对比情况

国家	农业用水占比/%	万美元农业增加值用水量/m ³	统计年份
中国	63.5	8081	2014
西班牙	63.5	6985	2010
澳大利亚	65.7	5992	2013
巴西	60	7307	2010

五、城乡用水矛盾日益突出与工业用水效率不高并存

城镇化的过程是世界上许多国家在实现工业化、现代化过程中所经历社会变迁的一种反映。改革开放以来特别是进入 21 世纪后,我国的城镇化步伐正以前所未有的速度向前推进。2000 年我国的城镇化率为 36.22%, 2015 年上升到 56.1%, 每年大约增长 1%。

城镇化不仅仅是城市人口和城市数量的增加,也包括城市的进一步社会化和资源的集约化,是一个复杂的空间形态变化和社会、经济发展过程。随着城镇化的快速发展和对供水保证率要求的不断提高,城市供水面临的形势更为严峻,城乡用水的矛盾更加突出。

研究表明,我国的城镇化率水平每提高 1%,工业用水比例相应提高约 0.69%,生活用水比例相应提高约 0.62%。农业用水比例相应降低约 0.47%。研究者还根据全国总用水量和城镇化率之间存在的长期均衡关系指出,当城镇化率达到 60%时,全国总用水量将达到 6877 亿 m³。这将超过国务院提出的 6700 亿 m³ 用水总量控制红线。如果研究的结论真实有效,农业用水比例不仅不能增加,还要减少 2%左右,按照 2015 年农业用水总量测算,需要减少近 80 亿 m³。原本农业干旱缺水的状况将更为严峻,城乡供水的矛盾将更为突出。

另一方面,我国工业用水效率还有待于提高。统计数据表明,经

^① 农业用水总量与每个国家地理、气候条件密切相关,这种比较方式不一定准确和科学,仅供参考。



过近十几年的努力,我国工业节水取得了显著成效。1997—2013年,万元国内生产总值用水量由1997年的 705m^3 下降到 182m^3 ,16年间下降74%。万元工业增加值用水量从 363m^3 下降到 94m^3 ,16年间下降74%。另外,从图1-1我们可以看出,万元国内生产总值用水量下降主要是工业用水效率提高作出的贡献。应该说这是一个非常好的现象。

然而,尽管我国在推进工业节水上作出了巨大的努力,工业用水利用效率也有较大幅度提高,但是与世界上其他国家相比,我国工业用水效率总体还存在较大差距。我国万美元工业增加值用水量与人均水资源量相近的高收入国家如日本、西班牙、意大利、英国等相比,分别是日本的6.46倍、西班牙的2.49倍、意大利的1.49倍、英国的6.39倍。与同样是中高等收入的国家如墨西哥、泰国、南非、哥伦比亚、伊朗等相比,分别是墨西哥的2.38倍、泰国的1.77倍、南非的4.12倍、哥伦比亚的3.9倍、伊朗的4.15倍。

衡量一个国家工业用水效率的重要指标是工业用水重复利用率。国家统计局以2005年为基期,对我国循环经济发展状况进行了测算。根据2015年3月国家统计局发布的2005—2013年我国循环经济发展指数,“到2013年,我国循环经济发展指数达到137.6,与2005年相比,平均每年提高4个点。”“其中,废物回用进展较慢。”“从各项指标来看,与2005年相比有升有降,其中:能源回收利用率提高0.5个百分点,工业用水重复利用率提高4.4个百分点”。笔者据此进行测算,认为直至2013年底,我国工业用水重复利用率应为64.73%左右,^①而早

① 关于工业用水重复利用率有几个不同的说法:一是学者王建波(2010年)认为:我国工业用水重复利用率在50%~60%。二是《全国水资源综合规划》表述,2008年我国工业用水重复利用率在62%左右。三是国家统计局2015年3月19日发布的《2013年我国循环经济发展指数》指出,我国“2013年的循环经济发展指数为137;2005—2013年循环经济发展指数年均增长4个百分点;与2005年相比,工业用水重复利用率提高4.4个百分点”。四是笔者将2005年我国工业用水重复利用率用2008年数据62%进行替代,按照国家统计局数据进行换算,则2013年我国工业用水重复利用率为64.73%。



在 2005 年,发达国家工业用水重复利用率平均就已达 75%~85%。^①这说明,我国 2013 年的工业用水效率还不如发达国家 2005 年的水平,这中间的差距十分巨大。

六、城市缺水、地下水超采与城市生活用水浪费并存

2013 年出版的《城市管理蓝皮书》指出,全国 669 个城市中有 400 多个存在不同程度的缺水问题,其中有 136 个缺水情况严重。同时,有 50%的城市地下水遭到不同程度的污染,2.32 亿人年均用水量严重不足,一些城市已经出现水资源危机。

地下水是水资源的重要组成部分。地下水具有分布广、水质好、不易被污染、调蓄能力强、供水保证率高等特点。对于我国大多数城市和地区,地下水作为极其重要的饮用水源维持着公民的生活。2014 年,在全国总供水量中,地下水源供水量 1117 亿 m^3 ,占总供水量的 18.3%。在地下水供水量中,浅层地下水占 85.8%,深层承压水占 13.9%。其中,北方省份地下水供水量占有相当大的比例,河北、河南、北京、山西和内蒙古 5 个省(自治区、直辖市)的地下水供水量约占总供水量的一半以上。

随着经济社会快速发展,地下水超量开采与城市用水浪费已经成为城市供水安全面临的重要挑战。2014 年,国家有关部门对北方 16 个省级行政区的 73 万 km^2 平原地下水开采区进行统计分析,年末浅层地下水储量比年初减少 72.5 亿 m^3 。其中河北、辽宁和山东分别减少 53.1 亿 m^3 、16.6 亿 m^3 和 12.5 亿 m^3 。

地下水超采还会引起生态损伤。在滨海平原,超采地下水会破坏地下淡水与海水的压力平衡,使海水内侵,造成机井报废、人畜饮水困难、土壤盐碱化、地下水水质恶化。大量的研究证明,华北最大的湿地白洋淀近年的干淀危机在一定程度上与地下水超采导致地下水位快速下降

^① 世界银行《解决中国水稀缺:关于水资源管理若干问题的建议》指出,2005 年,中国工业的循环用水比率平均为 40%,而发达国家为 75%~85%。



有关。

在地下水超量开采的同时,我国城市用水浪费现象仍然十分普遍。最典型的例子就是我国许多城市的管网漏损率很高。早在 20 世纪 80 年代,随着中国第一波次的城镇化,城镇供水建设出现了一次高潮。但囿于当时经济技术条件的限制,城镇供水设施大多采用陶管、石棉水泥管和灰口铸铁等管材。由于老旧管网更新替换困难,这些管材中相当一部分仍然沿用至今。据有关部门统计,目前,我国供水管网中不符合国家标准的灰口铸铁管的比例仍然超过 50%,其中使用年限达到 50 年以上的老旧管道占比达到 6%。这是造成城镇供水管网漏损率居高不下,城乡供水存在严重浪费、效益低下的主要原因。有关数据显示,2013 年我国城镇公共供水管网漏损率为 15.2%,其中辽宁、吉林、黑龙江等省级行政区供水管网漏损率较高,超过 20%。据 2014 年有关数据统计,我国国内 600 多个大中城市供水管网的平均漏损率仍然超过 15%,最高达 35%以上。

另一项针对我国 408 个城市的统计表明,管网漏损率平均 21.5%,相对于日本供水管网的大约 9.2%、美国 8%以下、德国 6%以下的漏损率都高出了很多。另外,由于计量的失真和统计口径的严重不统一,在实际供水过程中,很多城市的管网漏损率甚至会超过 30%或者更高。

城镇供水设施落后导致的城市供用水浪费是当前我国城镇用水存在的最大问题。据《2014 年中国水资源公报》对世界上 60 个国家的水资源利用效率进行比较的数据分析,我国用水效率与发达国家和世界先进水平相比还有较大差距。2014 年,我国人均水资源量 2093m^3 ,人均用水量 447m^3 。在进行比较的 60 个国家(含中国)中,人均水资源量超过中国的有 40 个国家,有 14 个国家的人均用水量小于中国。见表 1-2。

表 1-2 人均水资源量与人均用水量国际比较

国家	人均水资源量/ m^3	人均用水量/ m^3	统计数据对应年份
斯洛伐克	2327	128	2007

续表

国家	人均水资源量/ m^3	人均用水量/ m^3	统计数据对应年份
赞比亚	5516	148	2002
英国	2262	171	2011
蒙古	12258	206	2009
爱尔兰	10663	212	2007
瑞士	4999	248	2012
哥伦比亚	47589	261	2008
瑞典	17812	287	2010
芬兰	19671	297	2005
罗马尼亚	2107	338	2009
巴西	28254	383	2010
马来西亚	19517	433	2005
法国	3029	436	2010
奥地利	17812	439	2008
中国	2093	447	2014

注 按人均用水量由小到大排列。

由表 1-2 中数据比较可知,人均用水量最小的为斯洛伐克,人均水资源量比中国多 11%,而 2007 年的人均用水量只有中国的 28.6%。统计数据年份最接近的瑞士,人均水资源量是中国的 2.38 倍,而 2012 年的人均用水量只有中国的 55.5%。可见我国水资源利用效率与世界先进水平相比还存在较大差距。

以北京为例,北京是严重缺水的城市,人均水资源不足 200m^3 ,2014 年全国城镇人均生活用水量 213L/d ,而北京城镇人均生活用水量 233L/d 。有数据显示,仅北京洗浴中心洗澡一项每年消耗水资源就高达 8160 万 m^3 ,相当于 41 个昆明湖。用水浪费进一步加剧了城市水资源紧缺的局面。

七、水环境承载能力严重超负荷

水是生态环境的控制性要素,目前我国水环境最突出的问题是污水