

“2014年度宁波市自然科学学术著作出版资助项目”

YUYAOSHI

JIESHUIXING SHEHUI

JIAN SHE SHIJIAN



余姚市节水型社会 建设实践

奕永庆 陈吉江 沈海标 著



黄河水利出版社

余姚市节水型社会建设实践

奕永庆 陈吉江 沈海标 著

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内 容 提 要

本书是浙江省余姚市节水型社会建设工作的实践总结,内容包括法规节水、农业节水、工业节水、生活节水、雨水利用、优化配置、治污节水、宣传节水、资金保障、节水效益等,书末附有水稻薄露灌溉技术、经济型喷滴灌技术、中国节水技术政策大纲、国家农业节水纲要(2012—2020)。

本书可供正在进行节水型社会建设的领导和同仁,水利、农业系统领导、专家和广大农户参考,也可供高等院校及职业学校水资源、农田水利、园林艺术和农学专业的教师和学生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

余姚市节水型社会建设实践 / 奕永庆, 陈吉江, 沈海标著.
郑州: 黄河水利出版社, 2014.11
ISBN 978 - 7 - 5509 - 0993 - 9

I . ①余… II . ①奕… ②陈… ③沈… III . ①城市用水-节约用水-研究-余姚市 IV . ①TU991.64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第293817号

组稿编辑: 贾会珍 电话: 0371-66028027 E-mail: 110885539@qq.com

出 版 社: 黄河水利出版社

地址: 河南省郑州市顺河路黄委会综合楼14层 邮编: 450003

发行单位: 黄河水利出版社

发行部电话: 0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhslebs@126.com

承印单位: 河南省瑞光印务股份有限公司

开本: 787 mm × 1 092 mm 1 / 16

印张: 10

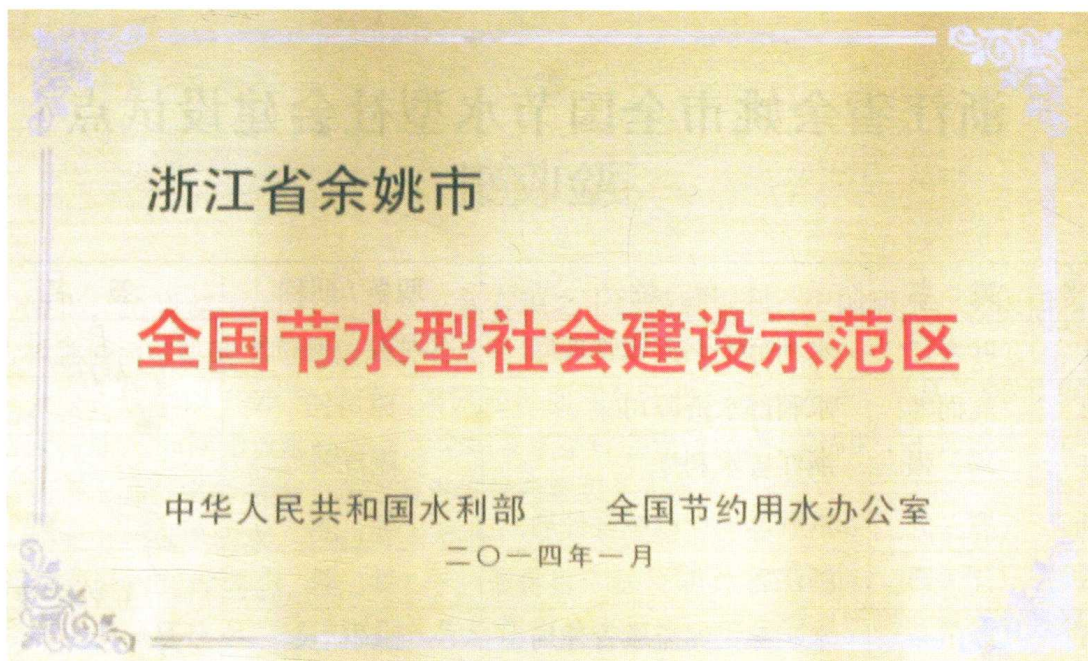
字数: 210千字

版次: 2014年11月第1版

印数: 1—1 500

印次: 2014年11月第1次印刷

定价: 39.00元



全国节水型社会建设示范区牌



水利部太湖流域管理局验收专家在现场

浙江省余姚市全国节水型社会建设试点 验收组

序号	姓 名	单 位	职务 / 职称	签 名
1	叶寿仁	水利部太湖流域管理局	巡视员、副局长	叶寿仁
2	高而坤	水利部水资源司	原司长	高而坤
3	冯 强	浙江省水利厅	副厅长	冯 强
4	罗 尖	水利部太湖流域管理局	处 长	罗 尖
5	江 影	浙江省水利厅	处 长	江 影
6	耿玉琴	水利部太湖流域管理局	副调研员	耿玉琴
7	薛 琨	宁波市水利局	副局长	薛 琨

浙江省余姚市全国节水型社会建设试点 评估专家组

序号	姓 名	单 位	职务 / 职称	签 名
1	高而坤	水利部水资源司	教 高	高而坤
2	罗 尖	水利部太湖流域管理局	处 长	罗 尖
3	耿玉琴	水利部太湖流域管理局	教 高	耿玉琴
4	吴永祥	南京水利科学研究院	教 高	吴永祥
5	蒋 屏	浙江省农水局	教 高	蒋 屏
6	王亚红	浙江省水利厅	高 工	王亚红
7	姜小俊	浙江省水资源管理中心	高 工	姜小俊
8	张建勋	宁波市水利局	高 工	张建勋
9	沈仁英	浙江省水利厅	高 工	沈仁英

前 言

缺水，20 世纪 80 年代水利专家和有识之士已经意识到：中国缺水，不仅在北方，南方也缺，而解决缺水问题最现实的途径是节水。

余姚，这个以 1973 年发现河姆渡遗址而闻名于世的江南水乡，早从 1990 年就开展了节水行动，2009 年被水利部列为全国节水型社会建设试点，2014 年年初被水利部、全国节约用水办公室命名为“全国节水型社会建设示范区”。

农业节约最多的水。1993 年开始推广水稻薄露灌溉技术，1995 年基本普及，浙江省政府在余姚召开现场会，至 1997 年，全省推广面积达到 500 万亩。2000 年开始研究推广经济型喷滴灌技术，三任副省长先后作出 6 次批示，省政府再次到余姚举行现场会，截至 2013 年年底，全省推广面积达到 110 万亩。中国工程院茆智、王浩、康绍忠，中国科学院刘昌明等院士专家，一致评价“水稻薄露灌溉和经济型喷滴灌处于国际领先水平”。这两项技术年节水 3 000 多万 m^3 ，经水利部推荐，荣获 2013 年“国际灌排委员会节水技术奖”。

工业既节水又减排。200 多家重污染企业搬迁，2 000 多家企业节水改造，循环利用、中水回用、雨水利用三管齐下，万元工业增加值耗水量降至 17 m^3 ，接近发达国家的水平。余姚江水质从劣 V 类恢复至 III 类，成为浙江省水系污染成功治理的范例。

生活节省最好的水。供水管道改造与创新管理结合，城市管网漏损率 4 年下降 10 个百分点，降至 5.6%，这又是一项国内先进纪录，每年节水 40 万 m^3 。平原农村实现供水城乡一体化，山区在全国率先实现“村村通水、站站消毒”，陈雷部长亲临考察并批转全国借鉴。1 600 多座公共厕所装上节水器，每年节约自来水 113 万 m^3 。万元 GDP 用水量降至 43 m^3 ，仅为全国平均值的 1/3。

水利部太湖流域管理局组织对余姚市节水型社会建设试点验收，结论为“圆满完成”，这是验收标准中的最高评价。

作者对余姚的节水型社会建设工作作了回顾总结，终成此稿。由于作者长期从事农业节水，实践面狭窄，且收集的资料不很完整，文中对农业节水叙述较多，而对工业、生活节水则作略写，谨请读者谅解。

作者

2014 年 7 月

余姚市节水型社会建设试点验收意见（节选）

余姚市按照水利部关于节水型社会建设试点验收工作的要求，开展了试点建设自评估工作，提供了完整的试点建设材料，通过了太湖流域管理局会同浙江省水利厅组织的专家评估，评估结论为“圆满完成”，符合全国节水型社会建设试点验收条件。

试点期间，余姚市按照《浙江省余姚市节水型社会建设规划》，扎实推进试点各项工作，初步建成了包括农业、工业、生活和城镇公共节水在内的节水型社会。一是体制机制建设与制度实施方面，成立了以市长为组长，以 21 个职能部门主要领导为成员的节水型社会建设试点工作领导小组；主要任务纳入已有考核体系，根据实绩考核评分结果评价乡镇党政领导班子的年度政绩并进行奖惩；严格执行取水许可、水资源论证、计划用水和节水“三同时”等管理制度，创新建立节水投融资机制，并通过《余姚市节约用水办法》等多项政策措施促进水资源节约保护。二是工程技术体系建设方面，大力推广经济型喷微灌技术，通过实施薄露灌溉和渠道节水改造工程，有效提高农业用水效率；构建联合优化调度体系，实现多水源、多用户、水量水质联合优化调度；大力推进以企业为主体的工业节水减污技术改造工程，通过开展电镀等行业专项整治，有效改善城乡环境质量；在全省率先实施山区农民供水提升工程，有效提高山区居民生活供水保障；开展平原农村片供水管网改造、一户一表改造等工程，提高城镇生活用水效率；推广雨水集蓄利用、再生水利用等非常规水资源利用；系统开展水库水源地治理等水环境治理工作，有效改善水环境质量。三是宣传教育和示范引领方面，利用报纸、电视、广播等主流媒体宣传节水知识和理念，开展节水主题征集、节水知识竞赛、节水型学校和节水型家庭评选、节水宣传进社区、节水专题科普讲座等形式多样的节水宣传教育活动，普及节水知识，增强全社会的水资源忧患意识和节约保护意识。

试点以来，余姚市积极探索水资源相对丰沛的南方经济发达地区节水型社会建设模式，形成了具有区域特色的节水型社会建设经验：一是普及经济型喷滴灌技术，发展节水型现代农业；二是优化配置，科学调度，提高水资源利用的效率和效益；三是强化治

污促进节水，实现经济发展与水资源节约保护共赢；四是创新投融资机制，为节水型社会建设提供资金保障。

综上，验收组同意余姚市通过全国节水型社会建设试点验收。

组长：叶寿仁

2013 年 12 月 4 日

目 录

前 言

余姚市节水型社会建设试点验收意见（节选） 叶寿仁

第一章 法规节水	(1)
第一节 执行法规	(1)
第二节 制定法规	(6)
第二章 农业节水·推广经济型喷滴灌	(21)
第一节 技术简介	(21)
第二节 技术推广	(22)
第三节 推广效益	(34)
第四节 余姚“体会”	(42)
第三章 农业节水·推广水稻薄露灌溉技术	(44)
第一节 技术选定	(44)
第二节 市水利局召开动员会	(45)
第三节 市科委组织验收	(45)
第四节 市农经委召开推广工作会议	(45)
第五节 像宣传计划生育那样宣传节水灌溉	(46)
第六节 宁波市水利局组织测产	(48)
第七节 浙江省政府召开现场会	(48)
第八节 论文和著作	(52)
第九节 获得奖项	(54)
第十节 推广应用效益	(55)
第十一节 余姚推广模式	(57)
第十二节 水稻无水层灌溉技术	(59)
第四章 农业节水·推广渠道防渗技术	(64)
第一节 管道输水灌溉	(64)
第二节 渠道防渗	(66)
第三节 放水拍门和给水栓	(67)

第四节 农田水利示范区	(68)
第五节 旱地龙和保水剂	(71)
第五章 工业节水	(74)
第一节 电镀行业专项整治	(74)
第二节 印染行业专项整治	(75)
第三节 拉丝酸洗行业整治	(75)
第四节 酸洗发蓝行业专项整治	(75)
第五节 废旧塑料行业专项整治	(75)
第六节 中水利用	(76)
第七节 典型企业介绍	(76)
第六章 生活节水	(79)
第一节 城乡供水管网改造	(79)
第二节 山区农民饮用水提升工程	(80)
第三节 推广公厕节水器	(81)
第七章 雨水利用	(83)
第一节 农业雨水利用	(83)
第二节 牧业雨水利用	(84)
第三节 工业雨水利用	(85)
第八章 优化配置	(87)
第一节 陆埠水库—梁辉水库连通工程	(87)
第二节 余姚—慈溪供水工程	(88)
第三节 四明湖干渠泵站	(89)
第四节 四明湖水库总渠“子母渠”	(89)
第九章 治污节水	(91)
第一节 污染企业关停搬转	(91)
第二节 污水集中处理	(91)
第三节 建立城乡河道保洁制	(92)
第四节 开展新一轮河道疏浚	(93)
第十章 宣传节水	(94)
第一节 媒体宣传	(94)
第二节 开展主题活动	(97)
第三节 开展节水型学校、节水型家庭评选	(98)

第十一章 资金保障·····	(99)
第一节 组建投资公司 ·····	(100)
第二节 引进 BOT 模式 ·····	(100)
第十二章 节水效益·····	(102)
附录一 水稻薄露灌溉技术·····	(104)
附录二 经济型喷滴灌技术·····	(114)
附录三 中国节水技术政策大纲·····	(127)
附录四 国家农业节水纲要 (2012—2020) ·····	(142)
参考文献·····	(148)

第一章 法规节水

第一节 执行法规

一、《宁波市余姚江水污染防治条例》

1995年5月31日宁波市人大常委会通过《宁波市余姚江水污染防治条例》(简称《条例》),共五章四十三条,1995年6月30日浙江省人大常委会批准。正是这个具有地方特色的《条例》的施行,使余姚江水质在20世纪末就总体恢复到了Ⅲ类水平,成为浙江省八大水系中污染防治最成功的范例。

现把部分条款摘录如下:

第六条 市和有关县(市、区)人民政府应当根据开发利用与保护并重的原则,制订余姚江开发利用及综合整治规划,纳入国民经济和社会发展规划,并组织实施。

第七条 余姚江水质执行国家《地面水环境质量标准》(GB 3838—88)Ⅲ类标准,其中饮用水源一级保护区执行Ⅱ类标准。

市环境保护局应当会同有关部门,根据余姚江不同区段的功能,划定保护区,报市人民政府批准后,由环境保护部门设立保护标志。

第八条 市人民政府可以根据余姚江水污染防治的实际情况,制定严于国家标准的地方污染物排放标准,经省环境保护局审核,报省人民政府批准后实施。

第九条 禁止新建、扩建向余姚江排放含有国家《污水综合排放标准》(GB 8978—88)中第一类污染物(汞、烷基汞、镉、铬、六价铬、砷、铅、镍、苯并芘)的建设项目,以及化学制浆、制革、氰化物生产等严重污染水体的建设项目。

第十条 严格控制新建、扩建向余姚江排污的造纸、漂染、粘胶纤维、生物发酵、麻类加工、合成化工、有色金属冶炼等建设项目。

第十一条 对向余姚江排放污染物的企业、事业单位,实施总量、浓度控制和排污许可证制度。

企业、事业单位向余姚江排放污染物,必须取得排污许可证,污染物种类、浓度和总量不得超过排污许可证规定的排放标准和总量控制指标。

现有排污单位应积极采用清洁生产工艺和先进的污染防治技术,做到达标排放。排

污单位排放污染物超过排放标准或总量控制指标的,由环境保护部门责令限期整治。排污单位在限期治理期间,必须采取限产减污措施,并制订治理计划,定期向环境保护部门报告治理进度。

第十二条 排污单位的水污染防治设施必须正常运行,不得擅自关、停、闲置或拆除。确因故障、检修等原因无法运行的,应当采取停产或减产等减污措施,并及时报告所在地环境保护部门。

第十三条 严格控制未经处理的城镇污水直接排入余姚江。

余姚江沿岸的城镇人民政府应当编制城镇污水处理系统的建设规划,并组织实施。

城镇土地成片开发,应当同步建设排污管网;开发区、工业小区应当同步建设污水集中处理设施。

第十四条 禁止在余姚江水体实施下列行为:

- (一) 排放或倾倒油类、酸液、碱液和有毒废液;
- (二) 排放或倾倒工业废渣、放射性废弃物、生活垃圾、粪便和其他废弃物;
- (三) 清洗装贮过油类或有毒污染物的船只、车辆和容器等。

第十五条 在余姚江饮用水源一级保护区内,必须遵守下列规定:

- (一) 禁止新建、扩建与供水和保护水源无关的建设项目;
- (二) 禁止从事网箱养殖、种植和放养禽畜;
- (三) 禁止设置排污口,已设置的排污口必须拆除;
- (四) 禁止从事游泳、游艇等水上运动;
- (五) 禁止运载油类、粪便、垃圾、有毒物质的船舶进入。

第十六条 在余姚江饮用水源二级保护区内,必须遵守下列规定:

- (一) 不得建设码头;
- (二) 不得从事网箱养殖、种植和放养禽畜;
- (三) 不得新建、扩建向水体排放污染物的建设项目;
- (四) 不得新设排污口,已设置的排污口必须按要求削减排污量。

第十七条 严格控制在余姚江岸堆放、存贮、填埋化学危险物品和固体废弃物;因生产需要临时堆放、存贮的,必须按规定经当地环境保护部门和其他有关部门同意,并采取相应的防污染措施。

余姚江岸不得处置或回收、利用列入国家、省、市控制名录的危险废物。

第十八条 余姚江沿的企业、事业单位从境外引进技术、设备的建设项目,必须符合无污染的要求;对可能污染余姚江水体而国内缺乏治理技术和设备的,必须同时配套引进污染防治技术和设备。

第十九条 船舶向余姚江排污必须符合船舶污染物排放标准。船舶运载油类、化学危险物品或有毒物质,必须采取有效的防护措施,防止溢流、渗漏和货物落水造成水污染。

第二十条 余姚江沿岸农田使用化肥, 应注意防止污染水体。

使用农药, 应当符合国家有关农药安全使用的规定和标准; 运输、存贮农药和处置过期失效的农药, 必须加强管理, 防止污染水体。

在余姚江饮用水源保护区陆域范围内禁止使用剧毒和高残留农药。

二、《中华人民共和国水法》

《中华人民共和国水法》(简称《水法》), 共八章八十二条, 2002年10月1日起施行, 是国家水务工作的大法, 更是水利工作者的大法。

《水法》第八条明确规定: 国家厉行节约用水、大力推行节约用水措施, 推广节约用水新技术、新工艺, 发展节水型工业、农业和服务业, 建立节水型社会。

建立节水型社会, 需要全社会的共同努力, 当然更是水利部门的一项基本任务, 《水法》使我们水利工作者树立了做好节水工作的使命感。

三、《中国节水技术政策大纲》

为指导节水技术开发和推广应用, 推动节水技术进步, 提高用水效率和效益, 促进水资源的可持续利用, 国家发展改革委、科技部、水利部、建设部和农业部组织制订了《中国节水技术政策大纲》(简称《大纲》), 共分五个部分五十六条, 2005年4月29日起施行。

《大纲》分农业、工业、城市生活三个领域, 系统推介了适用的节水技术, 现摘录如下。

1. 总论

节约用水、高效用水是缓解水资源供需矛盾的根本途径。节约用水的核心是提高用水效率和效益。

采取法律、经济、技术和工程等切实可行的综合措施, 全面推进节水工作。节水工作要实现三个结合, 即工程措施与非工程措施相结合, 先进技术与常规技术相结合, 强制节水与效益引导相结合。

《大纲》按照实用性原则, 从我国实际情况出发, 根据节水技术成熟程度、适用的自然条件、社会经济发展水平、成本和节水潜力……重点强调对那些用水效率高、效益好、影响面大的先进适用技术的研发与推广。

2. 农业用水

农业仍是我国第一用水大户, 发展高效节水型农业是国家的基本战略。

积极发展多水源联合调度节水。

发展土壤墒情、旱情监测预测技术。

因地制宜应用渠道防渗技术。

发展管道输水技术。

大力推广以稻田干湿交替灌溉为主的水管理技术。

因地制宜发展和应用喷灌技术, ……积极研究和开发低成本、低能耗、使用方便的

喷灌技术。

鼓励发展微灌技术。……鼓励结合雨水集蓄利用工程,发展和利用低水头、重力式微灌技术;积极研究开发低成本、低能耗、多用途的微灌设备。

发展养殖业节水技术,提高牧草灌溉、畜禽饮水、畜禽养殖场舍冲洗、畜禽降温、水产养殖等养殖技术的用水效率,是农业节水的一个重要方面。

发展集约化节水型养殖技术。提倡家畜集中供水与综合利用;推广新型环保禽舍、节水型降温技术和饮水设备……

3. 工业节水

大力发展和推广工业用水重复利用技术,提高水的重复利用率是工业节水的首要途径。

工业冷却用水占工业总用水量的 80% 左右,取水量占工业取水量的 30%~40%。

发展高效冷却节水技术是工业节水的重点。

工业生产的热力和工艺系统用水……其用水量占工业用水的第二位,仅次于冷却水。节约热力和工艺系统用水是工业节水的重要组成部分。

鼓励在废水处理中应用臭氧、紫外线等无二次污染消毒技术。开发和推广……活性炭吸附法、膜法等技术工业废水处理中的应用。

鼓励和推广企业建立用水和节水计算机管理系统和数据库。

4. 城市生活节水

节水型用水器具的推广应用,是生活节水的重要技术保证。

发展污水集中处理再生利用技术。

推广城区雨水的直接利用技术。

推广预定位检漏技术和精确定点检漏技术。

发展绿化节水技术,发展生物节水技术,提倡种植耐旱性植物……绿化用水应优先使用再生水;使用非再生水的,应采用喷灌、微灌、滴灌等节水灌溉技术。

推广游泳池用水循环利用技术。

大力发展免冲洗环保公厕设施和其他节水型公厕技术。

四、《浙江省节约用水办法》

《浙江省节约用水办法》是 2007 年 8 月经浙江省人民政府第 102 次常务会议审议通过、省长签署的第 237 号令,共六章四十五条,主要对全省范围内的用水、供水、节水及相应的监督处罚进行了详尽的规范规定,对全省的合理用水、节约用水、科学用水起到了积极作用,现摘录其中部分条款如下。

第四条 县级以上人民政府水行政主管部门负责组织、指导、监督本行政区域内的节约用水工作,并具体负责农业节约用水的指导、协调和监管。

县级以上人民政府建设行政主管部门或者设区的市、县(市、区)人民政府确定的

部门（以下统称城市节水主管部门）负责指导、协调、监管本行政区域内的城市供水的节约用水工作以及城市供水管网通达范围内的农村节约用水工作。

县级以上人民政府经贸行政主管部门负责指导、协调、监管本行政区域内的工业节约用水工作。

县级以上人民政府农业、发展改革、质量技术监督、卫生、教育、科技、统计、财政、价格等有关部门，按照职责分工，做好节约用水相关工作。

法律、法规对节约用水管理职责分工另有规定的，从其规定。

第二十二条 县级以上人民政府应当增加农业节水灌溉的投入，加快渠系配套建设，逐步发展管道输水，提高渠系水利用系数。

各地应根据当地农业产业结构的要求，因地制宜推广喷灌、滴灌、渗灌、薄露灌溉等先进高效农业节水灌溉技术、畜禽节水型设施和饲养方式。

第二十三条 县级以上人民政府农业行政主管部门应当扶持旱作农业、节水型畜牧业的发展，研究和推广抗旱农作物新品种、土壤保墒和畜牧业节水新技术，降低水的消耗。

第三十条 园林绿化、环境卫生、建筑施工等用水，应当优先利用江河湖泊水、再生水。

城镇绿地、树木、花卉等植物的灌溉，应当推广喷灌、微灌等节水型灌溉方式，鼓励利用经无害化处理后的废水。

五、《国家农业节水纲要（2012—2020年）》

2012年12月国务院办公厅印发《国家农业节水纲要（2012—2020年）》（简称《纲要》）。这是农业节水的首个《纲要》，意味着这方面有了顶层设计，对保障国家粮食安全、促进现代农业发展、建设节水型社会将发挥重要作用。其中：

第六条 完善农业节水工程措施。在水资源短缺、经济作物种植和农业规模化经营等地区，积极推广喷灌、微灌、膜下滴灌等高效节水灌溉和水肥一体化技术。

第十二条 南方地区。要以渠道防渗为主，重点加快排灌工程更新改造，适当发展管道输水灌溉，大力发展水稻控制灌溉……东南沿海经济发达地区要采取各种节水措施，提高灌溉保证率，率先实现农田水利现代化。

第十六条 在喷灌微灌关键设备和低成本大口径管材及生产工艺等方面实现新突破，推广具有自主核心知识产权的智能控制和精量灌溉装备。开展灌区自动化控制、信息化管理等应用技术研究，逐步建立农田水利管理信息网络。

第二十八条 强化宣传教育。充分运用广播、电视、报刊、网络等多种媒体，大力宣传节水的重要性和紧迫性，不断扩大水情宣传教育覆盖面，营造节水的良好社会氛围，形成全社会治水兴水的强大合力。围绕水与生命、水与粮食、水与生态等主题，大力普及农业节水知识和先进实用节水方法，广泛宣传和交流各地开展农业节水取得的成效、经验和做法。

第二节 制定法规

法律规章和政府文件具有严肃性、强制性，是节水型社会建设的“基础工程”。余姚在节水型建设试点期间（2008—2013年）制定政府涉水文件21项，编制涉水规划12项，为节水型社会建设提供了法规和政策保障。

一、出台政府涉水文件

2008—2013年余姚市委、市政府涉水文件见表1-1。

表 1-1 2008—2013 年余姚市委、市政府涉水文件

序号	名称	发布时间 (年·月)
1	余姚市人民政府办公室关于印发 2008—2011 年经济型喷滴灌发展计划的通知	2008.8
2	余姚市饮用水源保证和污染防治办法	2008.12
3	余姚市人民政府关于成立市全国节水型社会建设试点工作领导小组的通知	2009.6
4	余姚市人民政府关于做好全国节水型社会建设试点工作的意见	2009.9
5	关于开展全市农村水环境集中整治的意见	2010.7
6	关于开展全市河道专项整治工作的实施意见	2010.8
7	余姚市市委关于加快转变方式建设生态文明先行区的决定	2010.7
8	余姚市市委关于加快推进生态文明先行区的决定	2010.8
9	加快城乡污水治理设施建设 提高污水收集处理能力的意见	2010.12
10	余姚市关于加快水利改革发展的实施意见	2011.1
11	余姚市农办、财政局关于下发世行贷款农村生活污水处理项目资金管理实施细则的通知	2011.2
12	关于印发余姚市百千工程农村生活污水处理项目管理办法的通知	2011.2
13	关于加快转型升级促进经济方式转变的若干意见	2011.3
14	余姚市饮用水源保护工作计划	2011.6