

第一部分

全国节水规划纲要(2001~2010年)

全国节约用水办公室

2002年8月20日

前 言

我国是一个水资源不足，用水效率不高的国家。在水资源问题严重制约经济社会可持续发展的情况下，大力推行节约用水，受到党和国家的高度重视，并已成为各级政府的重要职责。世纪之交，党的十五届五中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十个五年计划的建议》提出了节水工作的指导方针：“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题，核心是提高用水效率，把节水放在突出位置。要加强水资源的规划与管理，协调生活、生产和生态用水。城市建设和工农业生产布局要充分考虑水资源的承受能力，大力推行节水措施，发展节水型农业、工业和服务业，建立节水型社会。……改革水的管理体制，建立合理的水价形成机制，调动全社会节水和防治水污染的积极性。”按照十五届五中全会精神，从我国国情和经济社会发展的需要出发，充分认识节水的必要性和紧迫性，深入分析节水现状、主要存在问题及潜力，理清发展思路、明确奋斗目标，全面规划今后节水工作，对于指导、推进我国节水事业的发展，实现水资源可持续利用，保障经济社会可持续发展的意义和作用。

第一章 节水面临的形势

一、节水的必要性

节水是在不降低人民生活质量和经济社会发展能力的前提下，采取综合措施，减少取水过程中的损失、消耗和污染，杜绝浪费，提高水的利用效率，科学合理和高效利用水资源。

我国国情、水情和经济社会发展的需要决定节水是我国的一项重大国策。

1. 水资源不足是我国的基本国情，节水是缓解当前城乡缺水矛盾的长期硬性措施

我国水资源短缺首先表现为人均水资源少，不足 2200 m^3 ，约为世界人均水资源占有量的四分之一。其次是我国水资源分布不均衡，与土地、矿产资源分布组合不相适应。南方水多耕地矿产少，水量有余；北方耕地矿产多，水资源短缺。第三是水资源年内年际变化大。降水及径流的年内分配集中在夏季的几个月中，连丰、连枯年份交替出现，造成一些地区水旱灾害出现频繁、水资源供需矛盾突出、水土流失严重以及开发利用困难等问题。

目前，全国正常年份缺水量近 400 亿 m^3 ，其中灌区缺水约 300 亿 m^3 ，平均每年因旱受灾的耕地达 3 亿多亩 ，年均减产粮食 200 多亿 kg ，城市、工业年缺水 60 亿 m^3 ，影响工业产值 2300 多亿元 。2000年全国 663 座城市中有 400 多座城市缺水，其中 108 座严重缺水。同年，我国北方地区发生大面积干旱，粮食损失约 600 亿 kg ，减产量相当于近年平均年总产量的 11% 。据不完全统计，当时全国有 136 座城市已经发生水危机或出现供水紧张状况。以往实践表明，缓解我国城乡严重的缺水矛盾，必须要把节水作为一项长期的硬性措施。

2. 节水是保障我国经济社会可持续发展必须坚持的一项重大国策

从现在起到 21 世纪中叶，是我国实现第三步发展目标的关键时期。这一时期，我国人口在 2030 年前后将达到 16 亿 ，人均水资源量只有 1750 m^3 ，将列入严重缺水的国家。我国实际可利用的水资源量约为 $8000\sim 9500\text{ 亿 m}^3$ 。《全国水中长期供求计划》预测，全国遇中等干旱年要实现水资源大致供需平衡，在考虑采取节水措施的基础上，2010 年总需水量为 6988 亿 m^3 ，2030 年为 8000 亿 m^3 左右，2050 年需 8500 亿 m^3 。这就是说，21 世纪中叶，我国的用水量可能接近可利用量的极限值。

从社会经济发展保障情况看，即使我国在本世纪中叶实现了 $8000\sim 8500\text{ 亿 m}^3$ 的供水目标，人均年用水量也只有 500 m^3 （比目前仅增加 50 m^3 ），这实际上是目前中等发达国家人均年用水量的下限值。为此，我国必须坚持开源节流并举，把节流放在首位的方针。实现以提高用水效率为核心的水资源优化配置，关键是把节水放在突出位置，以水资源的可持续利用，保障经济社会的可持续发展。

3. 治理、改善和保护我国水环境迫切要求加强节水工作

我国日益恶化的水环境已影响到经济社会的可持续发展。

北方河流断流情况加剧。黄河下游 1972~1999 年 28 年中，利津站断流 22 年，共计 1092 天，其中 20 世纪 90 年代就有 9 年连续断流，共计 901 天，占 28 年断流天数的 83% 。断流最严重的 1997 年，利津断流 13 次，共 226 天。黄河断流的频繁发生，加剧了主河槽的

淤积 导致了河道排洪能力下降 使工农业生产遭受损失 城乡居民饮水困难 严重地破坏了生态平衡，恶化了河口地区的生态与环境。

局部地区地下水大量超采。据全国地下水资源开发利用规划调查分析，全国地下水多年超采量高达 92 亿 m^3 已形成 164 个区域性地下水超采区，总面积达 6 万多 km^2 部分地区已经发生地面沉降、海水入侵现象。

全国的污废水排放量在快速增长。据统计，1980 年全国废污水年排放量为 310 多亿 t，2000 年为 620 亿 t，大量未经处理或不达标的废污水直接排入江河湖库水域。2000 年全国九大流域片的 700 多条河流有 41.3% 的河段水质在四类以上，其中劣五类水占 17.1%。据调查 90% 以上的城市水域遭到污染，对水资源造成严重破坏，加剧了水资源的紧缺程度。

另外，我国还存在严重水土流失、土地荒漠化以及沙尘暴等问题。

由于水资源过度开发和不合理利用产生的这些环境问题，要通过节水加以遏制。

4. 实施西部大开发战略，促进社会稳定也要求加强节水

实施西部开发战略，缩小西部与东中部的发展差距，关系到我国今后经济社会可持续发展和第三步战略目标的实现。水资源是西部地区最具战略性的资源，解决好水资源问题是西部大开发成败的关键，而解决西部的水资源问题，必须立足于节水。西部开发，节水先行。

西部十一省区中 西北六省区 和其他五省区 的一些丘陵山地 目前缺水非常严重 问题不少。“水荒”在一些城乡不断出现 给人民生活造成极大不便 也严重影响了当地的改革开放和经济发展。全国目前 2000 多万贫困人口主要分布在这些地区，干旱缺水是造成他们贫困的主要自然原因。

从全国情况看，因缺水引发的矛盾冲突已成为社会稳定的隐患。据统计，1991 年至 1999 年 10 年间，全国共查处水事违法案件 20 多万件，调处水事纠纷 8 万余件。

上述问题主要自然原因是水量不足，解决这些地区的缺水问题，加强节水工作，应是根本性措施之一。

二、节水发展情况

我国农业节水发展较早。为了提高农业用水效率，20 世纪 50~60 年代我国就开展了节水灌溉技术研究，70 年代初重点对自流灌区土质渠道进行防渗衬砌；70 年代中期开始 试验推广喷灌、滴灌等节水灌溉技术；80 年代对机电泵站和机井灌区推行节水节能技术改造；80 年代中到 90 年代初，在北方井灌区推广低压管道输水技术；从 90 年代开始 逐步实现工程技术、农业技术和管理技术的有机结合。

工业节水和城市生活节水工作开始于 20 世纪 70 年代末 80 年代初。随着我国北方一些城市和地区出现供水形势紧张局面，节水作为一种有效缓解措施得到广泛重视和采用。

从中央到地方，目前都基本建有节水机构，普遍开展了节水宣传，制定了一些节水管理法规 整个节水工作有了一定的基础 取得了一定成绩 万元 GDP 用水量已从 1980 年的 9820 m^3 降到 2000 年的 610 m^3 。在生活节水方面 全国所有城市和绝大部分市镇 都基本做到了计量安装水表收费 基本取消了居民生活用水包费制，一些重要城市 如北京、天津等还出台了一些严格的定额管理措施 实行计划用水、超计划加价的办法 减少浪费 提高用水效率。在工业节

水方面，目前全国用水重复利用率普遍比 20 世纪 80 年代初提高了近 40%。若以 1983 年为基准，一般工业用水仅按提高重复利用率一项计算，1997 年年节水量就达 317 亿 m^3 。工业节水使污水排放量大为减少，1998 年县以上工业总污水量就比 1995 年减少 75 亿 m^3 。工业废水排放量比 1995 年减少了 51 亿 m^3 ，比 1990 年减少 78 亿 m^3 ；2000 年沿海城市利用海水量 141 亿 m^3 。在农业节水方面，“九五”期间全国用于节水灌溉工程建设的投资达 430 亿元。重点组织实施了 300 个节水增产示范县建设和 200 多个大型灌区以节水为中心的续建配套和技术改造。全国发展工程节水灌溉面积近 1.2 亿亩，累计达到 2.5 亿亩，灌溉用水效率明显提高。另外，推广节水灌溉和坐水种等非工程节水面积 2 亿多亩。与 1980 年用水相比，因为亩均用水量下降，实现年节水量 753 亿 m^3 。在节水产业发展方面，节水设备、器具的研制、生产、销售、推广、服务从无到有，从小到大，正逐渐形成规模，已成为我国的新兴产业。

三、节水水平和节水效果

从宏观上来说，节水效果主要反映在对用水总量和用水定额的影响以及对水资源供需平衡的作用方面：

1. 节水延缓了总用水量的增长

我国用水主要是在建国以后得到很大发展，随着人口的增加和经济社会的发展以及水资源开发利用活动的加强，全国总用水量已从 1949 年的 1031 亿 m^3 发展到 2000 年的 5500 亿 m^3 左右，增加了 4 倍以上。其中 1949~1957 年年增长 8.9%，1957~1965 年年增长 3.7%，1965~1980 年年增长 3.3%，1980~1990 年年增长 2.0%，1990 年以后缓慢波动增长，平均年增长 1% 左右。1980 年后，国民经济在基本保持 8% 左右的年增长率的情况下，全国人均用水量基本稳定在 440 m^3 左右。

从分部门用水看，节水对农田灌溉用水量的影响最大，1949~1980 年全国农田灌溉用水量从 956 亿 m^3 增加到 3580 亿 m^3 ，平均年递增率为 4.34%。而 1980 年后，虽然前期有一定增长，但后期逐渐趋于稳定。特别是“九五”期间，农田灌溉用水总量基本维持不变，而全国平均每年新增灌溉面积 1200 多万亩，粮食从 4665 亿 kg 提高到 5000 亿 kg，农、林、牧、鱼、果、菜、茶全面增收。

2. 节水使农业、工业用水定额减少，用水效率提高

1980 年我国农田实灌面积 61381 万亩，灌溉用水量 3580 亿 m^3 ，亩均实际灌水量 583 m^3 。到 1993 年实灌面积 64802 万亩，灌溉用水量 3440 亿 m^3 ，亩均实际灌水量为 531 m^3 。与 1980 年相比，粮食总产增长 42.4%，用水量却下降 3.9%，亩灌水量和吨粮用水量分别下降了 8.9% 和 32.5%。2000 年我国农田实际灌溉面积 72400 万亩，灌溉用水量 3466 亿 m^3 ，亩均实际灌水量 479 m^3 ，比 1980 年下降了 104 m^3 ，年节水 729 亿 m^3 ；与 1993 年相比，亩均实际灌水量下降了 52 m^3 ，年节水 376 亿 m^3 。

据统计分析，工业通过产业结构调整和采用其他节水措施，万元工业增加值新水量已从 1980 年的 2288 m^3 （含火电）下降到 2000 年的 288 m^3 。全国工业用水重复利用率（含农村工业）从 1983 年的 18% 提高到 1993 年的 45%，再提高到 2000 年的 53%，其中城市工业用水重复利用率（不含火电）1997 年达 63%。

3. 节水使全国水资源供需形势保持了基本的稳定

根据 1980 年全国第一次水资源评价资料分析, 全国遇中等干旱年, 缺水为 389 亿 m^3 1993 年全国水中长期供求计划资料分析, 缺水量虽为 225 亿 m^3 但可供水量中有一定数量的地下水超采量和一部分超标污水直接用于灌溉, 实际总缺水量 300 亿 ~ 400 亿 m^3 缺水总量基本与 1980 年持平。

四、节水工作存在的主要问题

当前的节水工作与经济社会发展要求仍然相距甚远。从 1980 年到现在 我国总体缺水形势未得到缓解, 水资源质量总体呈恶化趋势未得到控制。节水工作在总体上对缓解缺水和水环境恶化问题显得乏力。

当前节水工作存在的主要问题为:

一是节水理论不够清晰。我国节水的指导思想是什么, 必须认真研究。要针对我国水资源短缺的具体情况, 形成建设我国节水型社会的理论, 科学地指导节水工作。

二是节水目标不够明确。我国水资源总量供需平衡定在什么范围, 必须分子系统分析。全国总的节水目标应以流域和区域水资源的供需平衡为基础, 与开源相协调, 对不同的流域、区域按照不同时期资源状况和产业结构的调整进行目标分解, 以指导不同地区和不同行业的节水工作。

三是规划不够系统。目前没有全国节水的总体规划, 造成了一些节水目标不配套的混乱现象。由于城市和农村水资源管理的分割, 工农业、城市生活用水的矛盾, 对于节水问题还没有进行全面的系统分析。

四是工作重点不够突出。从水的需求来看, 生活和生产用水都在抓节水, 但目前重点不够突出。生产用水应以行业万元增加值用水定额为纲, 逐步与国际接轨, 促进产业结构调整 城市生活用水应向国际节水型国家看齐 生态用水也应该节水 主要是系统规划 狠抓用水后的生态系统改善效益。

五是法律监督机制不够健全。国家有关节水管理的法规, 只有国务院转发的“城市节水管理规定”全面节水管理还没有法律依据 监督力度更无从谈起。

六是市场激励机制不够完善。目前提高水价已成为大势所趋, 但合理水价机制远未形成 水价的提高必须适时、适度、适地 才能真正形成激励机制 才能使节水形成产业 形成市场。国家和各级政府对农业节水有些投入, 对工业和城镇生活节水尚无投资渠道。

七是节水的科技进步不够及时。节水的高新技术、节水的监测、管理和实施手段都很落后, 与当前高新技术蓬勃发展, 有益于水资源的高技术产业迅速形成的局面形成反差。

八是管理体制不够集中有力。节水应该是地域、流域和行业提高用水总效率的统一体, 应该有权威机构在统一的法规和政策指导下 互相配合、相互衔接、互为补充、优化配置 才能实现用水总效率的科学提高。而目前全国节水管理仍处于分割状态, 管理力度不够。

上述问题中 最主要的是机制问题。节约用水涉及各行各业 千家万户 单靠政府行为, 没有市场推动 节水必然动力不足 行之不远 单靠市场推动 没有政府引导 节水也必然难见成效。强有力的政府推动和切实有效的广大用水户的积极自觉行动相结合, 才可能开创

我国节水工作的新局面。

五、节水潜力

我国用水效率较低，水资源配置还不太科学、合理。不论农业、工业，还是城镇生活用水都存在严重的浪费现象，节水潜力很大。

1. 现状用水效率较低，相比先进国家节水潜力大

长期以来，我国经济社会发展一直实行的是粗放型资源利用的模式。表现在用水方面，即为普遍存在用水浪费和利用效率不高的问题。2000年我国万元GDP用水量为 610m^3 ，是世界平均水平的4倍左右，是美国的8倍左右。具体到农业、工业、城镇生活用水的情况是：

农业用水绝大部分为农田灌溉用水，主要由各类水利工程供水，形成分布于全国的大、中、小型灌区。据分析，全国灌区农业用水利用率只有40%左右，部分地区灌溉单位用水量偏高，仍存在大水漫灌现象，而发达国家农业用水利用率可达70%~80%。

全国工业用水重复利用率不到55%（含农村工业），而发达国家则为75%~85%，2000年全国工业万元产值用水量 78m^3 ，工业万元增加值用水量 288m^3 ，是发达国家的5~10倍。

城镇生活用水一是供水跑、冒、滴、漏现象相当严重。据分析，全国城市供水漏失率为9.1%，北方地区城市供水平均漏失率为7.4%~13.4%，有40%的特大城市供水漏失率达12%以上；二是节水器具、设施少，用水效率较低，如北方地区245个城市1997年人均家庭生活用水为123L/d，已接近挪威130L/d和德国135L/d，并高于比利时116L/d，而三国经济发展水平和生活条件远高于我国，说明存在明显的浪费。

因此，我国用水如能向先进发达国家看齐，即使达到国际平均水平，节水量也是非常巨大的。

2. 节约传统淡水资源措施较多，可因地制宜选择

随着传统淡水资源（地表水、地下水）日趋紧张和科技手段不断进步，国内外纷纷把节水目光转向非传统水源，我国在这方面有较大潜力：

一是污水处理回用是一条重要的节水途径。2000年全国废污水排放量达620亿 m^3 ，各城市陆续开始对居民生活用水征收污水处理费，建设排水渠道的清污分流设施和污水处理厂，城市污水再生处理水平将会有较大提高。尤其是缺水地区的一些城市，正在全面规划污水资源化的行动，城市清污排水设施和污水处理厂的建设将全面得到发展，城市污水处理率将会显著提高，回用量将进一步增大。

二是利用海水替代一部分淡水是沿海地区节约淡水的一条重要措施。我国的大陆海岸线长达18000多km，沿海遍布城市、港口和岛屿，有利用海水的较好条件。随着经济社会的发展和淡水资源供应紧张，海水淡化、直接利用海水替代冲厕、冷却水等利用海水事业也得到一定的发展。2000年利用海水141亿 m^3 。

三是微咸水利用有一定前景。我国微咸水面积分布很广，数量很大。如华北平原含盐量为2~5g/L的微咸水就约有22亿 m^3 。西北微咸水分布面积也很广，沿海城市地区微咸水面积也不小，如天津范围微咸水面积就约达8000 km^2 。咸水体的大量存在不仅给土地带

来严重的盐碱化，影响作物产量，也使地下水长期处于饱和状态，占有地下库容，不能调蓄，影响抗旱、防涝和治碱。因此，对微咸水不仅有一个利用问题，也有一个改造问题。在直接利用微咸水抗旱方面 我国新疆、宁夏、甘肃、河南、河北等农村都有长期利用微咸水浇地获得一定高产的经验。

四是雨水利用为干旱缺水地区开辟了一条节水新路。由于世界性的水资源危机，许多国家，特别是处于半干旱地区的国家和一些岛屿，对雨水利用给予高度重视。我国西北和华北部分地方的群众大搞水窖等雨水集蓄工程，西南和中南等地方的群众大搞水池、水柜、水塘等小微型蓄水工程 中西部十多个省、自治区、直辖市 目前共建成集雨水窖、水池、水柜、水塘等小微型蓄水工程 460 多万个 不仅解决了 2300 多万人的饮水困难 而且为 2200 多万亩农田抗旱提供了水源。

第二章 节水规划原则、总体目标及编制要求

一、节水规划原则

1. 制定节水规划 应密切结合我国经济社会发展的需要 贯彻“十五大”提出的“资源开发和节约并举，把节约放在首位”的可持续利用战略方针，坚持开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用，以水资源的可持续利用来保障经济社会的可持续发展。
2. 节水规划要求具有全局性、阶段性、科学性、可行性与指导性，因地制宜，分清阶段，明确目标，统一协调。
3. 节水规划必须以水资源优化配置和高效利用为核心，协调开源与节流，农业与工业、城镇生活、生态用水 水与经济、社会、环境的关系 实现需水与供水节水 农业节水与工业、城镇生活节水，节水发展与经济社会发展，节水与生态环境的总体平衡。
4. 节水规划提出的措施应是综合配套的。

二、节水规划总体目标

1. 总量控制目标

不同水平年节水力度总体上要与需水和开源相配合，协调生产、生活和生态用水，共同建立安全可靠的水资源供给与节水型经济社会发展保障体系，达到区域水资源供需的基本平衡。根据水资源开发利用规划，至 2005 年，全国节水力度应使总用水量控制在 6200 亿 m^3 左右 至 2010 年 全国节水力度应使总用水量控制在 6600~6700 亿 m^3 其中 要求未来工业用水增长的一半靠节水解决，要求农业灌溉面积发展主要靠节水解决，要求生活用水发展控制在与经济发展水平和生活条件相适应的用水标准内。与全国相应，各流域、各省（自治区、直辖市）的节水力度也要与开源协调，按供需平衡要求提出总量控制目标，并进一步把控制目标分解到地区和各用水部门。

2. 主要发展目标

(1) 农业节水 至 2005 年，重点对大型灌区进行节水改造，建设节水增效示范项目和节水增效示范县市 新增工程节水灌溉面积 1.0 亿亩 农业灌溉水有效利用系数再提高 3~5 个百分点 多数地区达到 0.45 大中城市郊区达到 0.5 以上 全国平均综合亩均毛灌溉用水量较目前减少 15~20 m^3 。到 2010 年，在全国灌溉总用水量基本不增加的情况下，再新增节水灌溉面积 1.0 亿亩，全国节水灌溉面积占总灌溉面积的比重提高到 55% 以上 农业灌溉水有效利用系数争取达到 0.50 左右 全国平均综合亩均毛灌溉用水量在 2005 年基础上 再减少 20~30 m^3 。

(2) 工业节水 重点行业是火力发电、石油及化工、造纸、冶金、纺织、建材、食品等 规划期内在工业增加值年增长 10% 左右的情况下，通过产业结构战略调整和企业技术改造，取用水量的增长控制在每年 1.2% 以内 其中黄淮海和内陆河流域不超过 1%。至 2005 年 全国工业用水重复利用率（含农村工业）由目前不到 55% 提高到 60% 工业万元增加值取用水

量下降到 170m³ 以下，新增海水及苦咸水利用量达到 50 亿 m³ 再生水替代率达到 2% 其中黄淮海和内陆河流域争取达到 5%，国家重点工业企业全部达到节水型企业标准。至 2010 年全国工业用水重复利用率达到 70% 间接冷却水循环利用率达到 95% 以上 工业万元增加值取用水量下降到 120m³。

(3) 城镇生活节水 重点是推广节水器具和减少输配水、用水环节的跑、冒、滴、漏。至 2005 年 全国城镇人均用水 含公共用水 控制在每天 230L 以内(2000 年为 219L) 至 2010 年控制在 240L 以内。要求到 2005 年城市新建民用建筑全部使用节水器具，城市单位原有建筑的不符合节水标准的用水器具要全部更换为节水型器具，杜绝跑、冒、滴、漏；力争到 2010 年对浪费水严重的用水器具（包括民用住宅）基本改造完毕，城市公共设施全部采用节水器具 空调冷却用水的循环率达到 96%。

(4) 农村生活节水 重点推广生活节水器具 至 2005 年，全国农村人均综合生活用水控制在每天 105L 左右(2000 年为 89L) 至 2010 年控制在 127L 以内。

(5) 到 2010 年 应在全国建成健全的节水管理体系、法制体系和技术推广服务体系 建立起适应社会主义市场经济体制的节水运行机制和节水产业，全民节水意识普遍得到增强。全国农田节水灌溉工程达到《节水灌溉技术规范》要求 其他农田用水效率有较大提高 工业主要用水行业按节水型企业进行改造，达到节水目标；全国城镇生活用水和服务业用水基本使用节水器具和设备；生态用水得到保证；建立用水总量控制与定额管理相结合的节水管理体制；水资源紧缺地区城市达到节水型标准，初步建成节水型社会。

三、节水规划编制要求

1. 规划要以国民经济和社会发展规划、国土整治规划为依据，按照水资源可持续利用和人口、资源、经济、环境协调发展的要求 与水资源开发利用规划相配合 提出不同水平年水资源供需基本平衡的节水实施方案，为经济社会发展提供支持保障。

2. 规划要以流域 及区域 水资源评价和水资源供求计划为基础 按省 自治区、直辖市 行政单元分析研究水资源合理配置和节水发展模式 其中县 区 级节水规划是基础。

3. 规划要分区、分行业、分类型进行 提出总量控制目标和定额管理方法 统一分析考虑地表水、地下水和其他可利用或可替代水源的配置和节约。缺水地区要限制新建高耗水的工业项目，禁止引进高耗水、高污染工业项目，限制和逐步减少现有水稻种植面积。要求全面规划与重点区域、重点项目规划相结合。

4. 规划要坚持政府行为与市场行为相结合 工程措施和非工程措施并重。新上的用水项目应规划采用节水的先进用水技术和设施，已有的用水项目应规划进行节水技术和设施的更新改造 逐步提高用水水平。非工程措施是规划的重要组成部分 要研究提出有利于促进节水事业和节水产业发展的管理体制和机制 使节水投资渠道多层次、多元化。要重视管理措施 以水权理论为指导 以取水许可制度为载体 建立用水总量与定额管理相结合的节水管理体系。

5. 重视采用新技术、新方法 提高成果的科技含量 保证规划的先进性。采用新的基础资料 分析和充分利用原有规划研究成果 根据近几年水资源利用的新情况、新问题和新思路 经过科学论证、经济分析和环境评价 形成新的规划成果。

第三章 农业节水发展

一、农业节水发展需求

农业节水发展需求取决于未来农业的发展和水资源供需状况。农业作为国民经济的基础产业，是国家长治久安的头等大事，不允许有丝毫的削弱；2000年农业用水占全国总用水的68.8%。水资源供需缺口主要在农业，因此，农业节水事关全局，必须积极发展。

从全国水资源供需情况看，农业节水面临强劲的发展需求，主要表现在以下七个方面：

一是现有耕地一半以上没有灌溉设施，属雨养农业，需要通过节水保墒，提高单产。

二是现有有效灌溉面积中，每年由于水量不足等多种原因，实灌面积不到90%。其中中低产田约有一半，需要通过节水改造，保证农作物用水，提高单产。

三是到2010年，为满足国民经济和社会发展对农产品的需求，灌溉面积要从2000年的8.22亿亩发展到8.7亿亩，增加的灌溉面积主要靠节水来解决。

四是草原牧区干旱缺水，需要通过节水发展草原牧业；干旱和半干旱地区的林果业，也需要通过节水灌溉，扩大面积提高产量。

五是新开垦农田，包括滩涂开发，也需要通过节水与开源相协调配合，解决供水问题。

六是中国城市化发展迅速，城市用水急剧增加，为解决城乡争水矛盾需要节水，以促进城乡共同发展。

七是农村乡镇企业发展迅猛，用水量剧增，为解决乡镇企业用水也需要大力促进农业节水，以支持乡镇企业的发展。

从地区发展需求看，我国的海滦河流域、黄河流域、辽河流域、内陆河流域以及山东半岛、辽东半岛，均属资源型缺水地区，当前均面临如何以有限的水资源支撑更多的人口和更大规模的经济发 展问题，都迫切需要通过强化农业节水来提高水的利用率，提高水的保障程度。特别是陕、甘、宁、青、新、内蒙六省（区）地处干旱半干旱气候区，生态环境十分脆弱，作为西部大开发的重要地区，迫切需要通过强化农业节水来合理配置水资源，协调水资源与经济社会发展、保护生态环境的关系，克服水资源的制约“瓶颈”。

影响农业节水发展需求还有其他因素，比如为了解决农民收入增长缓慢和农业效益不高的问题，农村正在进行产业结构和产品结构的调整，以适应国内外市场需要；正在加快小城镇的规划和建设；正在和生态建设结合起来促进农村现代化的发展而重新调整土地利用等。这些，都会对一个地区的农业节水发展需求产生影响。

二、农业节水发展总体设想及基本对策

农业用水地域性强，受当地水资源条件制约。农业节水潜力大，主要在灌区。灌区生产我国大部分粮食和农副产品。而且近十多年来，全国灌溉面积虽在增加，总用水却因节水基本未增长。因此，我国农业节水发展总体设想是：农业节水发展应与农业产业结构调整、农

村地区小城镇建设以及生态建设相协调，依据水资源条件，按不同水平年分地区实行用水的总量控制。节水重点是灌区的节水改造，按节水目标规划发展。同时加强节水目标规划的管理和协调，使水土条件较好的局部地区农业用水有增加，但全国总用水应争取基本不增长。为此，必须采取以下基本对策：

一是以节水增产为目标对灌区进行技术改造。我国不少大中型灌区都是五六十年代修建的，由于工程老化失修或已到报废年限，灌溉效益衰减，灌溉用水浪费严重。因此要根据当地自然、水资源、农业生产和社会经济特点，以节水、高效为目标，对灌区实施“两改一提高”即改革灌区管理体制，改造灌溉设施和技术，提高灌溉水的有效利用率。重点放在现有大型灌区渠道防渗、建筑物的维修、更新和田间工程配套等节水技术改造上。

二是因地制宜加快发展节水灌溉工程。在节水增效示范项目和节水增产重点县的建设中，因地制宜地分别推广发展管道输水、渠道防渗、喷灌、微灌、水稻浅湿灌、改进沟畦灌、膜上灌等工程节水措施。在山丘区，因地制宜建设集雨水窖、水池、水柜、水塘等微型雨水蓄水工程，努力缓解水资源供需矛盾。

三是加强用水定额管理，推广节水灌溉制度。在加强工程管理的同时，制定各主要农作物的用水定额，根据定额确定灌溉水量，实行控制。积极研究和推广节水灌溉制度，把有限的水量集中于农作物用水的关键期，以扩大灌溉面积，使灌溉总体效益最大。当前要重点推广用水计量设备，做到斗渠计量控制。

四是平整地开展田间工程改造。地面灌溉是我国目前采用最多的一种灌水方式，预计今后相当长的一段时间内，仍将占主导地位。据分析，地面灌溉用水损失中，田间部分损失占到35%左右，说明田间节水潜力很大。造成田间用水损失的原因是畦块过大，地块大平小不平，致使灌水不均匀，深层渗漏严重。实施田间工程改造投资省、效益大，节水增产效果良好。

五是大力推广节水农业技术。各种节水工程技术只有与相应的节水农业技术相结合，才能发挥综合优势，达到节水、高产、优质、高效的最终目标。节水农业技术措施包括抗旱节水品种、地膜覆盖、秸秆覆盖、少耕免耕、节水增产栽培、农业结构调整等，都具有投资省、节水、增产效果显著、技术成熟等特点，推广前景广阔。

六是积极发展节水综合技术。目前我国节水灌溉技术的推广应用仍以常规单项技术为主，虽然已开始重视研究节水综合技术，向精准化节水方向发展，但应用尚不普遍。节水灌溉综合技术的目标不但是要提高灌溉水的利用率，而且也要使灌溉水的生产效率得到提高，真正起到节水增产的作用。因此，节水灌溉技术今后发展的主要方向是将现代工程技术、农业技术和节水管理信息技术因地制宜地进行有机结合、集成，形成节水高效的节水灌溉综合技术体系，并在大面积上推广应用。

在人畜用水困难地区，尤其应因地制宜地发展和推广综合节水技术。

三、区域农业节水发展

我国地域辽阔，各地自然条件、水土资源特点、社会经济状况等存在明显差异，规划发展农业节水时，应针对区域特点因地制宜地选择适宜的农业节水技术，抓住重点。

区域农业节水发展布局重点要强调效益原则。从全国范围讲,应放在北方和南方沿海缺水城市郊区、岛屿、缺少灌溉条件的旱地、坡耕地。但对具体区域来说,布局重点应是工农业、城乡用水矛盾突出地区、取用水量过量、生态环境恶化的地区、通过节水可以扩大灌溉面积的地区、受缺水困扰的“老、少、边、穷”地区。

区域农业节水发展技术的重点应因地制宜、土洋结合、行之有效、农民欢迎。具体说,农业节水技术的发展应考虑减少渠道输水损失与减少田间灌水损失相结合,先进节水技术与常规节水技术相结合,工程节水措施与管理节水措施相结合,水利节水措施与农艺节水措施相结合,农民节水积极性与政府宏观扶持引导相结合。农业节水灌溉要与农村家庭联产承包责任制相适应,并注意改善生产条件与改善生态环境相结合。

不同区域农业节水发展技术重点分述如下:

1. 东北区

包括黑龙江、辽宁、吉林及内蒙东部。该区多年平均降水量260~910mm,自东向西递减,属半湿润、半干旱区。降水年内分配不均,7~9月占全年的60%以上,4~5月仅占全年的10%~15%,春旱严重,且持续时间长,需要补充灌溉。该区是我国主要商品粮和大豆生产基地,1998年有效灌溉面积8671万亩,其中节水灌溉工程面积占24%。中部、南部农业发达,机械化程度较高,西部比较干旱,水资源不足,农业用水较为粗放。存在着严重季节性干旱缺水问题。本区内水利工程设施不足,现有工程老化损坏情况严重。在农业种植结构上,有较大的水稻种植面积。

本区节水灌溉发展重点是:对现有灌区进行以节水为重点的续建配套和节水改造;水稻区推广节水灌溉制度;地广人稀的大田作物,推行坐水种等抗旱补水技术;有条件的地方逐步采用喷灌等方法,调整农业结构,扩大经济作物种植面积。

2. 黄淮海区

包括北京、天津、河北、山东及山西、河南、安徽、江苏一部分。本区多年平均降水量376~750mm,亩均水资源占有量仅459m³,属严重资源型缺水地区。区内海滦河流域水资源开发利用率达90%以上,地下水超采严重,形成多个大面积地下水漏斗,部分沿海地区海水入侵,河道断流等造成生态环境恶化。偏旱年华北冬小麦需补充灌溉,亩均用水量88~176m³。该区1998年有效灌溉面积23995万亩,其中节水灌溉工程面积为8095万亩。

针对水资源严重不足的特点,本区节水灌溉发展重点是:井灌区全面推广管道输水;经济条件好,农业规模化经营程度高的地方发展喷、微灌,加强降水、地表水、地下水和土壤水的联合调度与高效利用,合理利用经处理的城市生活污水;渠灌区以发展渠道防渗为主,适宜地区逐步发展井渠双灌。同时普遍推广非充分灌溉,以供定需;地下水超采区应采取调整农业种植结构等综合措施限制和减少地下水开采,压缩水稻等耗水量大的作物的种植比例;缓解日益恶化的生态环境问题。

3. 黄河中上游区

包括宁夏及陕西、山西、内蒙、甘肃、青海、河南一部分。本区属大陆性气候,多年平均降水量由西部不足234mm,向东渐增到610mm,其中70%~80%多以暴雨或阵雨形式集中在7~9月,对土壤的补给水量很少。十年九旱,灌溉对农牧业生产极为重要。该区1998年有效灌溉面积6589万亩,其中节水灌溉面积为1763万亩。水源主要是黄河及其支流,且大部

分需要提灌。由于工程损坏、管理不善等原因，灌溉水浪费较大，灌区内盐碱化问题突出。全区水资源利用程度较高，生态环境的日益恶化严重威胁到整个国民经济的可持续发展。因此这一地区的水资源利用应特别注意与生态保护相结合。

针对本区生态环境脆弱的特点，要大力推广各种节水灌溉技术，同时要利用水价等经济杠杆推动节水灌溉的发展，在工程措施上，引黄灌区主要发展渠道防渗、管道输水和田间节水工程，大力压缩水稻种植面积，推广水稻浅湿灌等。井灌区和扬水灌区推广渠道防渗、管道输水 果园蔬菜等经济作物要大力推行喷灌、微灌。山丘贫水区 在解决人畜饮水的同时，要积极发展集雨节灌。

4. 内陆区

包括新疆及甘肃、内蒙、青海一部分。区内干旱少雨，多年平均降水量仅为 32 235mm 年蒸发量却达 1651~2715mm 属典型大陆性气候 是我国最干旱的地区 没有灌溉就没有农业。该区 1998 年有效灌溉面积 5561 万亩，其中节水灌溉工程面积为 3880 万亩。许多内陆河流域水资源利用程度达 80% 以上 属“资源型缺水型”。本区土地资源丰富 光热充足 适合瓜果、粮棉等作物生长。

针对本区生态十分脆弱，干旱少雨的特点，发展节水灌溉要与保护生态相结合，对内陆河上下游水量实行统一调配，避免因上游过量用水而导致下游生态恶化的结果。井灌区和扬水灌区大力推行渠道防渗和管道输水技术，适当发展喷、微灌；自流灌区主要推广渠道防渗和田间节水灌溉技术。

5. 长江中下游区

包括上海、江西、湖南及安徽、湖北、江苏、浙江一部分。本区属亚热带气候 温暖潮湿，日照充足，多年平均降水量 1000~1800mm 水资源较丰富 是我国粮、棉、油、和果、茶、桑的重要生产基地。该区 1998 年有效灌溉面积 19093 万亩，其中节水灌溉工程面积为 2689 万亩。农业生产的主要灾害虽然以洪涝为主，但又因降水时空分布不均，往往发生伏旱和秋旱 影响作物生长。

本区发展节水灌溉的意义不仅在于提高灌溉保证率和利用水效率，更重要的意义是加快农业现代化，减轻当地农药面源污染来源。要区别不同类型地区，因地制宜推行节水灌溉。在经济发达地区，要与农田水利现代化建设紧密结合，适应现代化农业对水利的要求。对渗漏严重、渠坡不稳、影响输水能力的渠道，要进行硬化防渗处理。蔬菜花卉等高附加值经济作物以及茶、果林等因地制宜地采用喷灌、微灌技术。水田地区要普遍推广浅、湿、晒控制灌溉技术。

6. 珠江江区

包括福建、广东、海南及浙江、广西一部分。本区地处亚热带和热带，属湿热多雨的季风气候区 年降水 1502~1879mm 年平均气温 19℃~25℃ 无霜期 250~360d。区内人多地少，工农业发达，用水量大，水利工程供水能力严重不足，同时水的浪费和污染比较严重。该区 10 月至次年 3 月的雨量仅占全年的 10%~15% 易发生春旱和秋旱。本地区 1998 年有效灌溉面积 7975 万亩 其中节水灌溉工程面积占 21%。

本区发展节水灌溉要在新建水源工程、加强开源的基础上，在经济作物区大力推广喷、微灌技术。水稻区推广渠道防渗和水稻控制灌溉制度，建设高标准农业现代化园区。丘陵

山区利用小水源或提水发展旱作物喷、微灌技术。

7. 西南区

包括云南、贵州、西藏、四川、重庆及广西、青海、陕西、甘肃、湖北一部。本区地貌以高原山地为主，约占全区面积的 80% 属亚热带与热带气候类型 年降雨量 475~1560mm,80% 集中在 4~9 月。农业集中于河谷和盆地。本区水资源开发利用程度不到 10% 加之地形地貌和降水时空不均，干旱是农业生产的主要威胁。该区 1998 年有效灌溉面积 8216 万亩，节水灌溉工程面积仅 2156 万亩，占有效灌溉面积的 26%。土壤多为红、黄壤土 保水保肥能力差 灌溉水利用系数较低。

该区水源条件较好的丘陵区 and 山间平原，可利用自然水头发展自压喷、微灌，水稻区推广以渠道防渗为主的节水灌溉技术，完善田间节水工程措施。在贫水的山丘区积极推广集雨节灌 提高灌溉保证率 增强抗旱能力 帮助落后地区脱贫。

第四章 工业节水发展

一、工业节水发展需求

我国正在努力实现工业现代化，工业作为国民经济的主要增长点，历来发展速度较快，相应的全国工业用水也一直在增加，到 2000 年已占全国总用水的 20.7%。工业用水因增长较快、要求保证率高、集中、水质好，一直是我国水资源供需矛盾的焦点。推进工业节水对保障我国经济社会可持续发展意义重大，是节水发展的重点。

与农业节水不同的是，工业节水不仅有水量问题，而且有水质问题。工业节水不仅相对复杂，而且发展需求动力是多方面的，不只是为了缓解当前的缺水和解决今后的供水。

从水量看，当前我国辽河中下游与辽东半岛、黄淮海平原、山西能源基地、山东半岛、天山北麓和河西走廊、黄土高原等水资源比较贫乏的地区，需要较严格地限制发展耗水量大的工业用水项目，以水定规模、以水定产，强化工业节水措施，协调好与农村节水的关系，从总体上把握水资源供需平衡，努力建成节水型的工业。

从水环境看，当前全国江、河、湖、库水环境恶化主要是一些工业废污水不经处理随意排放所至。在国家和地方加强水环境治理和保护以及城市对水环境要求愈来愈高的情况下，向工业部门征收的用水水费和超标排污费也不断增加。国外一些发达国家如日本、美国工业节水经验表明：为了保障水资源可持续利用和提高人民的生活环境质量，严厉的排污控制政策是促进工业节水的主要动力。

从工业自身发展的情况看，当前在经济全球化和知识经济不断发展的情况下，我国工业面临全面的产业结构战略性调整和工业技术水平升级，以及工业产品的更新换代。西部大开发已经启动，东、中部工业重新调整已经开始，面临加入 WTO 的新形势。这些情况都将影响工业节水的发展。

二、工业节水发展总体设想及基本对策

考虑上述工业节水发展的需求特点，我国工业节水发展总体设想是：工业节水在地区上不仅应考虑与农业节水及城市化发展的协调，按水资源供需平衡的原则实行用水总量控制，而且应与水环境的治理、改善和保护的要求相配合，同时考虑工业自身的产业结构调整、技术水平升级以及产品的更新换代。节水重点是那些用水大户，污染大户。应按节水标准规划发展，并由点到面，逐步推进。加强节水目标规划管理和协调，水源较好的局部地区用水可有较大增长，但总用水增长率应做到逐步降低，缺水地区争取实现零增长。为此，应采取以下基本对策：

一是控制生产力布局，促进产业结构调整。加强建设项目水资源论证和取水许可管理，限制缺水地区高耗水项目上马，禁止引进高耗水、高污染工业项目，以水定产，以水定发展。积极发展节水型的产业和企业，通过技术改造等手段，加大企业节水工作力度，促进各类企