



我国节水灌溉现状与创新发展

韩振中 中国灌溉排水发展中心原总工

二〇二四年十一月

一、节水灌溉现状

二、新时代新要求

三、发展展望与创新驱动策略

一、节水灌溉现状

1、我国灌溉发展历程

大力开发灌溉水源、兴建灌区和灌溉设施，耕地灌溉面积呈现快速增长，年均增加110.2万公顷（1653万亩），1978年达到4805万公顷（7.2亿亩）。建设完成万亩以上灌区5249处，占目前我国万亩以上灌区总数的71.6%。大型灌区148处。

全国耕地灌溉面积从1981年开始下降，到1985年5年间净减少94万公顷，1990年后开始恢复性增长。期间年均增加17.3万公顷（259万亩），1996年达到5116万公顷（7.67亿亩）。万亩以上灌区5606处，大型183处。

通过节水挖潜支撑灌溉发展用水需求。耕地灌溉面积年均增长75万公顷（1125万亩），2020年达到6916万公顷（10.37亿亩）。节水灌溉面积年均增加100万公顷以上（1500万亩）。万亩以上灌区7713处，大型灌区达到454处。

以水资源为刚性约束，以节水高效、生态健康为目标，推进灌溉现代化建设和高质量发展。

1949 以提高农业抗御旱涝能力为主的灌溉扩张期

1978 体制改革制约下的徘徊期

1996 以节水挖潜促发展期

2020 灌溉现代化与高质量发展期

一、节水灌溉现状

1996年国家开展300个节水增产重点县建设，全面推动农田节水灌溉发展

国务院关于建设300个节水增产重点县的批复通知

水利部：

你部《关于大力发展节水灌溉有关问题的请示》和《关于补报300个节水县名单的函》收悉。经国务院批准，现将有关事项通知如下：

一、原则同意你部提出的“九五”期间在全国建设300个节水增产重点县名单。请你部牵头会同国家计委、财政部、中国人民银行、中国农业发展银行有关部门，认真组织实施。

二、节水灌溉重点县的建设资金，以地方自筹和农民投入为主，国家扶持发展节水灌溉，主要依靠广大群众投资投劳，地方各级政府也要有足够的配套资金。今年先由中国农业发展银行安排15.5亿元贴息贷款用于发展节水灌溉和打井，视情况再适当增加；具体贴息办法，由你部商财政部、中国农业发展银行尽快制定。为了配合推动这项工作，国家在农业基本建设投资中安排部分资金用于节水灌溉项目，具体由国家计委和你部研究落实。

三、要切实加强对发展节水灌溉、建设节水增产重点县工作的领导与管理机制，讲究科学，注重实效，并逐步形成节约用水的良性运行机制；要加强组织，搞好建设规划，落实目标任务，确保建一处、成一处、受益一处；要加强资金管理，按程序审批使用；地方各级人民政府要加强领导，采取措施，落实责任，切实抓好工作。

1996年

一九九六年九月十日

水利部 国家计委 财政部 中国人民银行 中国农业发展银行
关于“九五”期间在全国建设300个节水增产重点县
水农水[1996]374号

编辑：管理厅

各有关省、自治区、直辖市水利（水电）厅（局）、计委、财政厅（局）、农业发展银行：

中央五中全会强调要普及节水灌溉，增加灌溉面积。今年年初召开的中央农村工作会议决定“九五”期间，用于支持节水灌溉、节水型井灌区建设等工作，并明确提出“九五”期间要在全国分期分批建设县，在北方选择具备开发地下水水源条件的地区支持群众打井，发展新的节水型井灌区。近日，国务院正式批准“九五”期间在全国建设300个节水增产重点县的意见及重点县名单（见附件）。为做好300个节水型井灌区建设等工作，现将有关事项通知如下：

一、目标和任务

1. 300个节水增产重点县建设。要求每个重点县新增节水灌溉工程面积10万亩以上，同时节水灌溉面积占60%以上（节水灌溉工程建设标准另文下发）；节水灌溉工程区内灌溉水的有效利用率提高10%—20%；建立健全节水管理规章制度，加快水费按成本计收改革，建立起产权明晰、权责明确、工程管护新机制。300个节水增产重点县建设之后，将新发展节水灌溉面积3000万亩，节水60亿方，年增100亿斤粮食生产能力。通过300个节水增产重点县的建设，以点带面，推动全国节水灌溉的普及。

2. 在300个节水增产重点县之外，可选择一批集中联片、效益好的节水灌溉项目予以扶持，具体建议执行。

3. 节水型井灌区建设。先在黑龙江、吉林、河南等省的部分宜井地区，按照严格审批的规划，以浅层地下水为主，建成一批节水型井灌区。“九五”期间发展节水型井灌面积1500—2000万亩，增加粮食1亿斤。

二、建设资金

建设资金以地方自筹和农民投入为主，国家扶持为辅，要广泛发动群众集资投劳，地方各级财政应千方百计增加这方面投入，多渠道、多层次广辟资金来源。国家安排贴息贷款给予扶持。今年安排的15.5亿元节水、打井贷款，由财政给予部分贴息。群众自筹和地方补助资金与贷款的配套比例应符合银行有关要求。贷款管理及贴息办法由有关部门另文下发。节水灌溉、



中共十五届三中全会审议通过《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》

09月20日 17:01

1998年10月12日至14日，中共十五届三中全会在北京举行。中共中央政治局主持会议，江泽民作重要讲话。全会认为，农业、农村和农民问题是关系我国改革开放和现代化建设全局的重大问题。完成党的十五大确定的我国跨世纪发展的宏伟任务，必须进一步加强农业的基础地位，保持农业和农村经济的持续发展，保持农民收入的稳定增长，保持农村社会的稳定。我国改革率先从农村突破，在改革开放二十周年之际，面对亚洲金融危机的冲击和经济全球化的挑战，这次会议集中研究农业和农村问题，是适时和必要的。

要把推广节水灌溉作为一项革命性措施来抓，大幅度提高水的利用率。

的自主权，把调动广大农民的积极性作为制定农村政策的首要出发点。第二，必须发展公有制为主体的多种所有制经济，探索和完善农村公有制的有效实现形式，使生产关系适应生产力发展的要求。实行土地集体所有、家庭承包经营，使用权同所有权分离，建立统分结合的双层经营体制，理顺了农村最基本的生产关系。这是能够极大促进生产力发展的农村集体所有制的有效实现形式。第三，必须坚持以市场为导向的改革，为农村经济注入新的活力。第

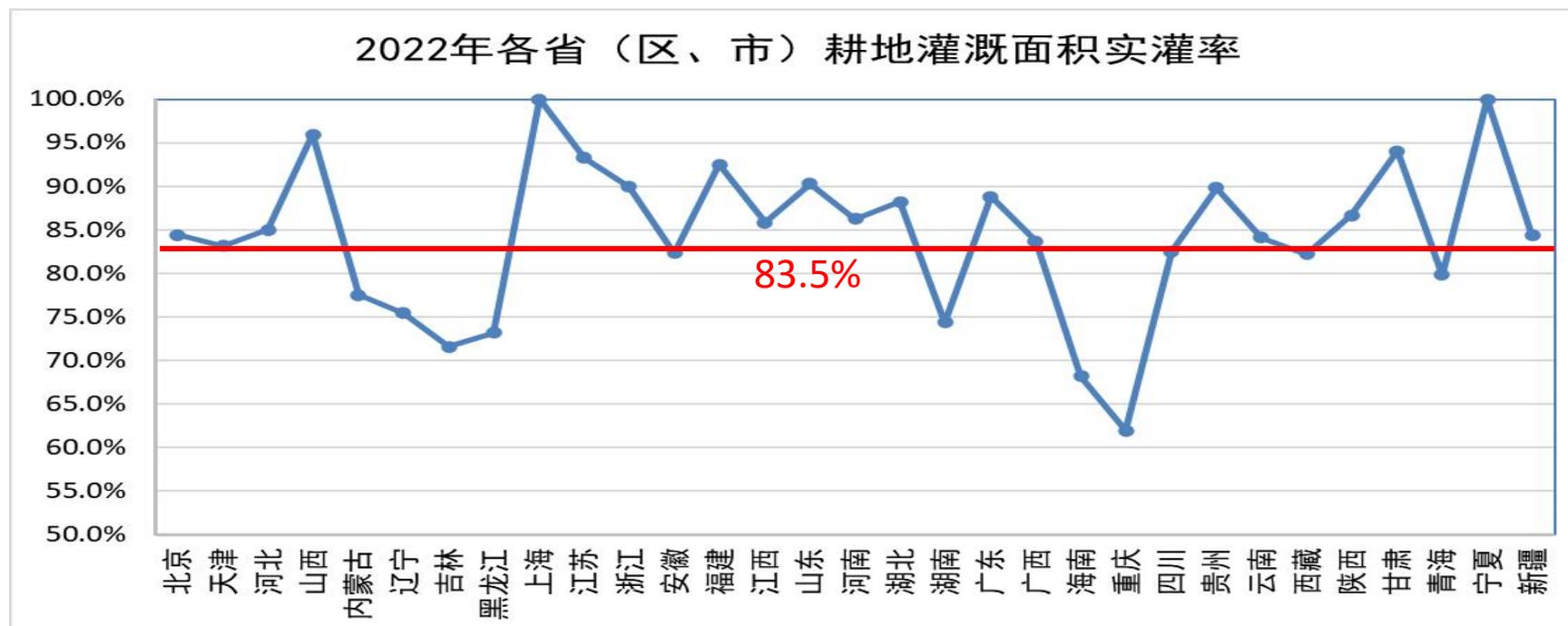
1998年



一、节水灌溉现状

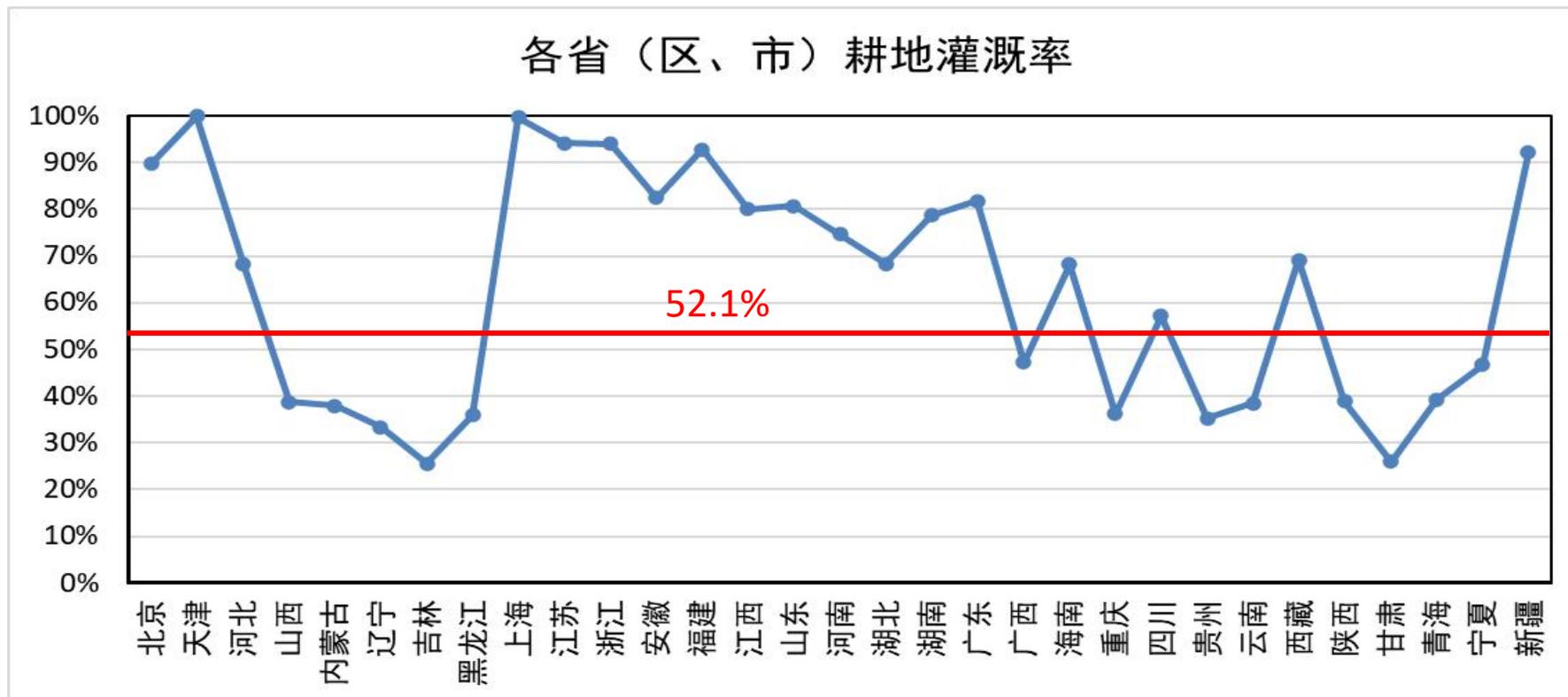
2、灌溉面积与灌区

2022年，我国总灌溉面积7904万公顷（11.86亿亩），其中耕地灌溉面积达到7036万公顷（10.55亿亩），占89.0%。耕地实际灌溉面积占耕地灌溉面积的83.5%，江苏、上海、山西、宁夏较高，达95%以上，辽宁、吉林、黑龙江、海南、重庆在75%以下。



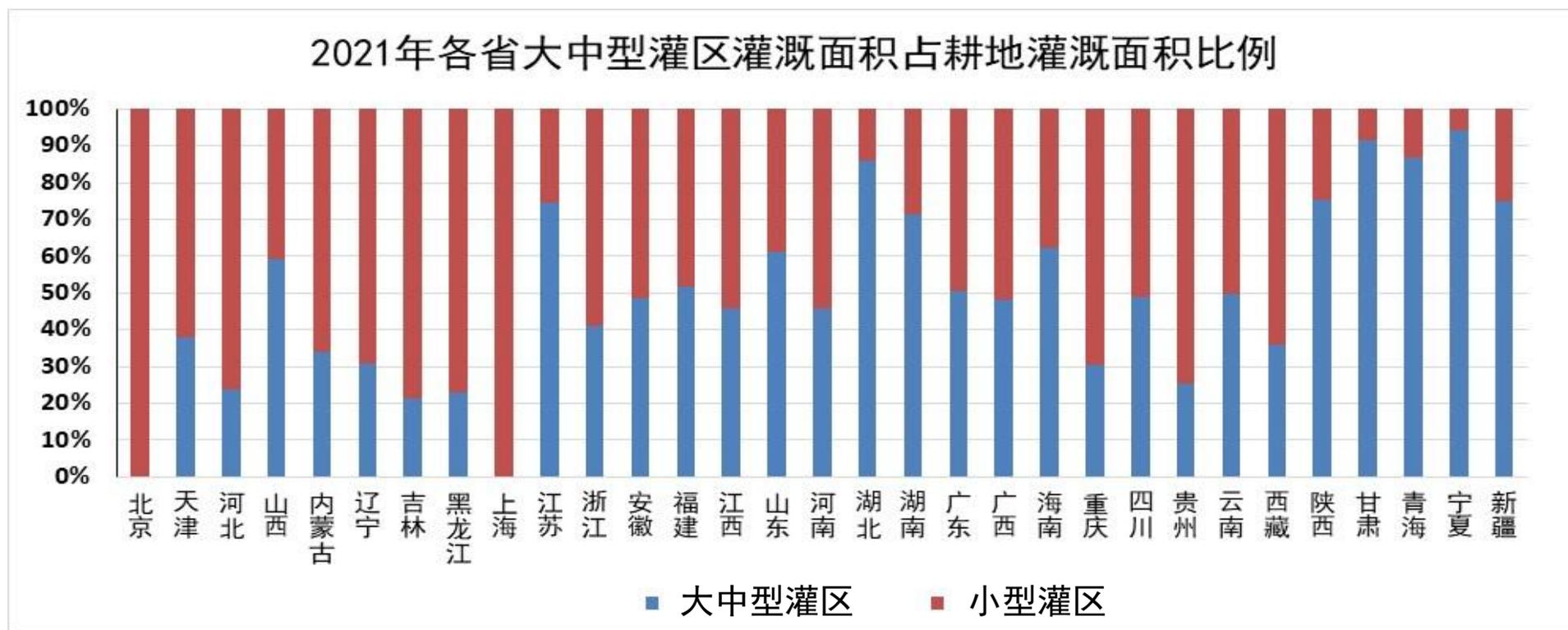
一、节水灌溉现状

2022年我国耕地灌溉率52.1%，灌溉面积上粮食产量占总产量的77%。各省（区、市）耕地灌溉率差异大，最低为25.6%（吉林）。



一、节水灌溉现状

2021年全国大中型灌区（设计灌溉面积万亩及以上）7326处，其中大型灌区450处。大中型灌区、小型灌区灌溉面积占总耕地灌溉面积的比例分别为51%、49%。各省大中型灌区数量和面积差异较大，宁夏大中型灌区面积占比最高，达到94.1%，北京、上海无大中型灌区。

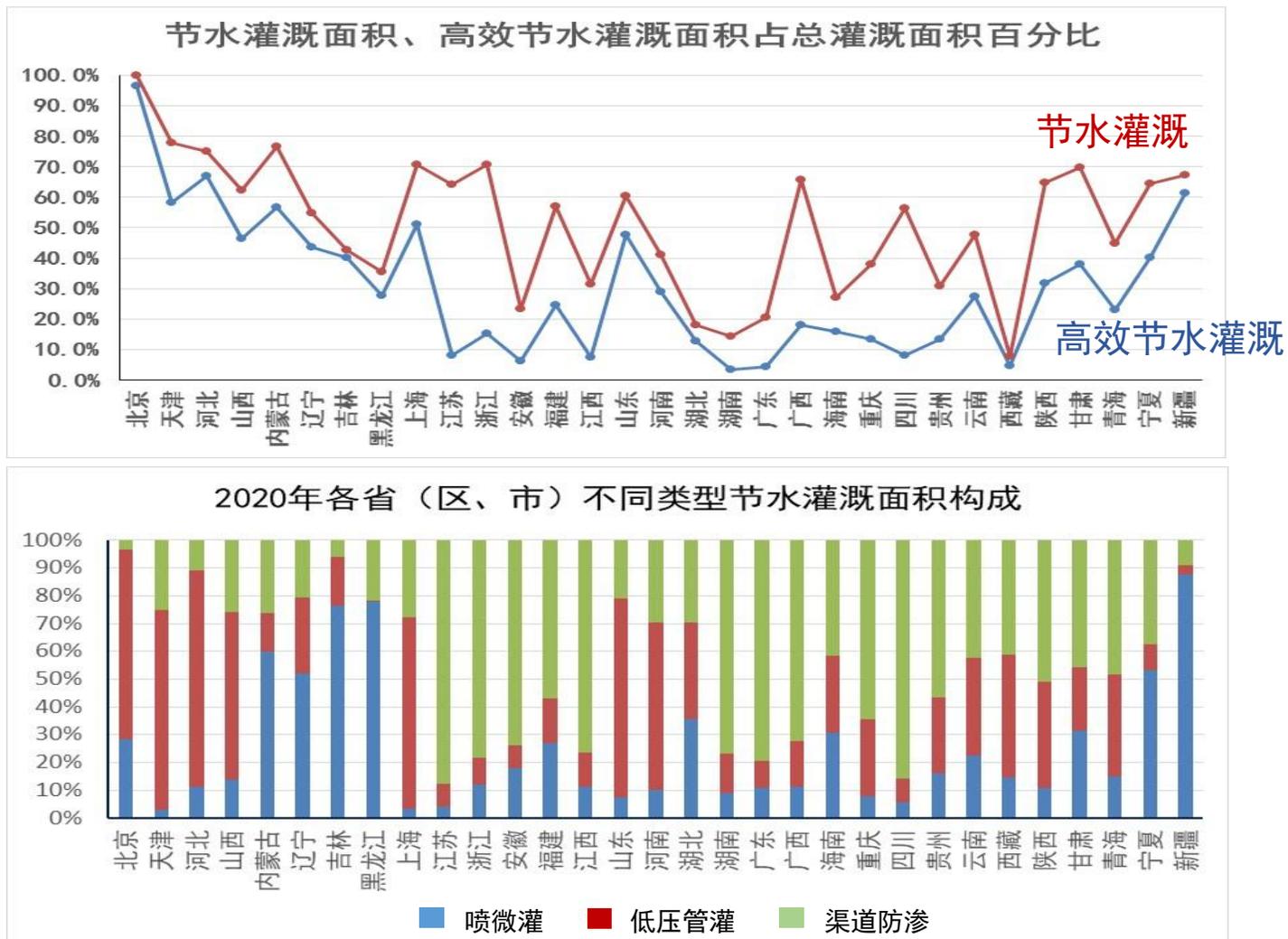


一、节水灌溉现状

3、节水灌溉面积

2020年我国节水灌溉面积^[1] 3780万公顷（5.67亿亩），占当年总灌溉面积的49.9%。北京市节水灌溉面积比例最高，达到100%，湖北、湖南、广东、西藏相对较低。

高效节水灌溉面积2319万公顷（3.48亿亩），占灌溉面积的30.6%，渠道防渗等其他节水灌溉面积占灌溉面积的19.3%。



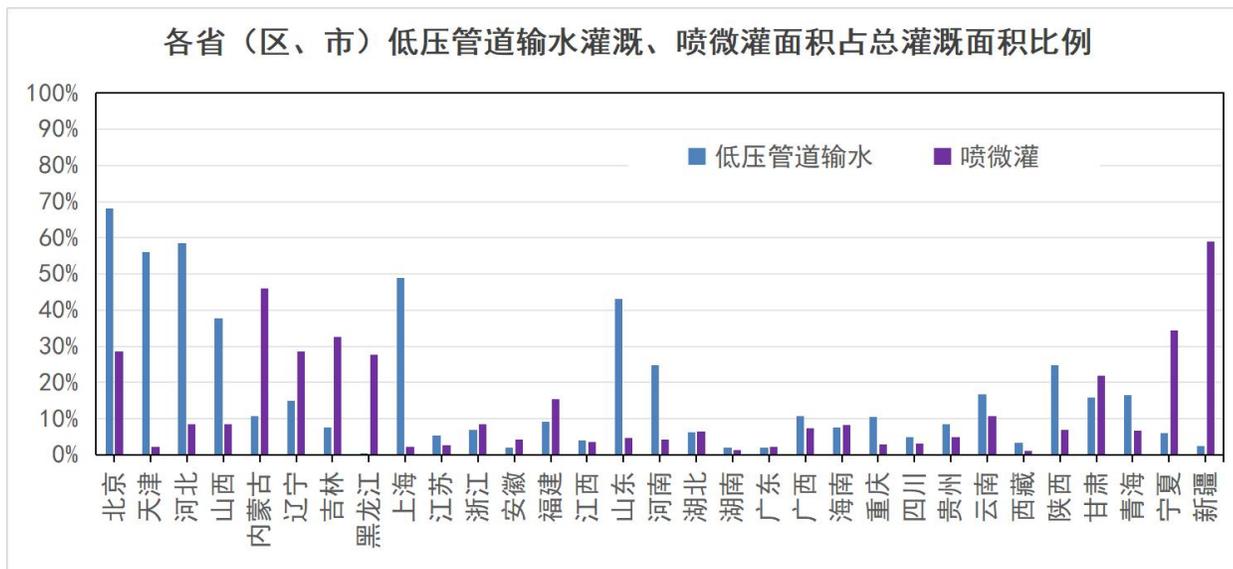
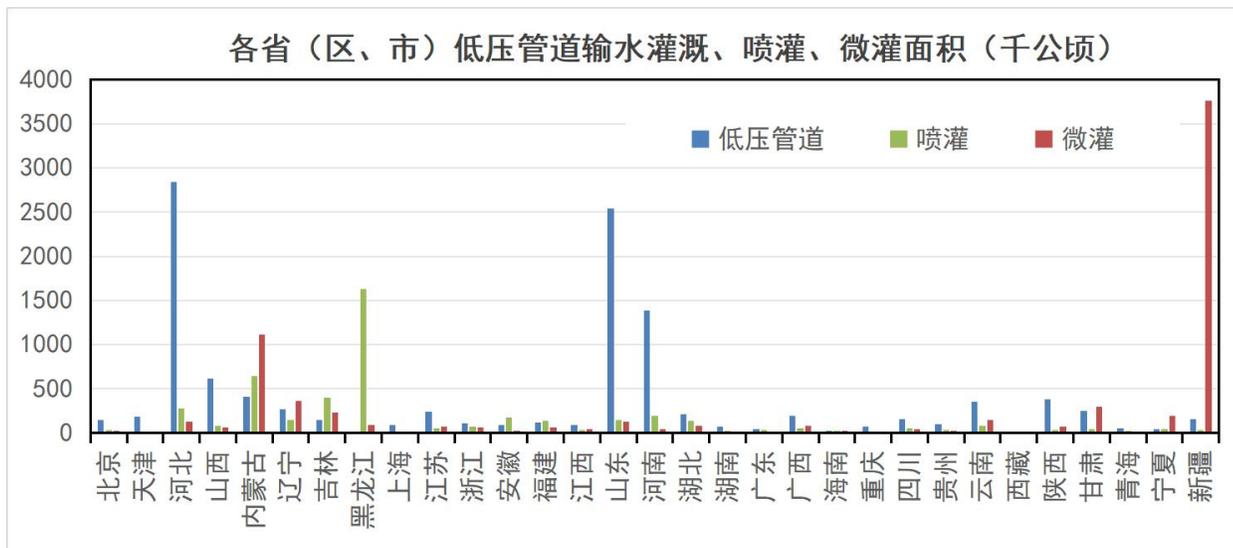
[1]节水灌溉：根据作物需水规律和当地供水条件，高效利用降水和灌溉水，以取得农业最佳经济效益、社会效益和环境效益的综合措施。

一、节水灌溉现状

2020年低压管道输水灌溉、喷灌、微灌面积分别为1137万公顷（1.706亿亩）、461万公顷（6919万亩）、720万公顷（1.08亿亩），分别占总灌溉面积的15.0%、6.1%、9.5%。

低压管道输水灌溉面积占总灌溉面积比例超过40%的省市是北京、天津、河北、上海、山东，北京比例最高，达68.0%。

喷微灌面积占总灌溉面积超过30%的省区是内蒙古、吉林、宁夏、新疆，新疆喷微灌面积最大，占比也最高，达58.9%。



一、节水灌溉现状

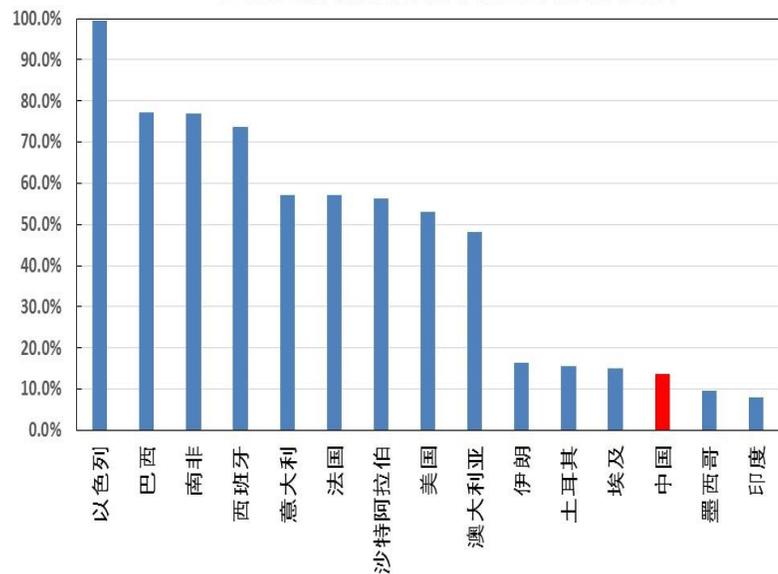
总体上来说，我国节水灌溉发展较快，但和先进国家比规模和质量还需提高。

全球微灌面积排名前15位的国家

单位：万公顷

国家	灌溉总面积	喷灌面积	微灌面积	喷微灌总面积	喷微灌占比 (%)
中国	6587	373.0	527.0	900.0	13.7%
印度	6200	304.5	189.7	494.2	8.0%
西班牙	363.6	88.5	179.3	267.8	73.7%
美国	2640	1234.8	164.0	1398.8	53.0%
巴西	579.7	385.7	62.1	447.8	77.3%
伊朗	857.0	80.2	59.4	139.6	16.3%
意大利	242.0	95.9	42.3	138.1	57.1%
南非	167.0	92.0	36.5	128.5	77.0%
土耳其	650.0	68.0	34.0	102.0	15.7%
澳大利亚	215.0	82.0	21.7	103.7	48.2%
墨西哥	620.0	40.0	20.0	60.0	9.7%
沙特阿拉伯	162.0	71.6	19.8	91.4	56.4%
以色列	23.1	6.0	17.0	23.0	99.6%
埃及	365.0	45.0	10.4	55.4	15.2%
法国	260.0	137.98	10.3	148.28	57.0%
总计	19931.4	3105.2	1393.5	4498.7	22.6%

主要国家喷微灌面积占总灌溉面积比例



数据来源：《国际灌排委员会2017-18年报》（摘自《国际新农业杂志》2019年9-10月刊）。中国数据为2015年。

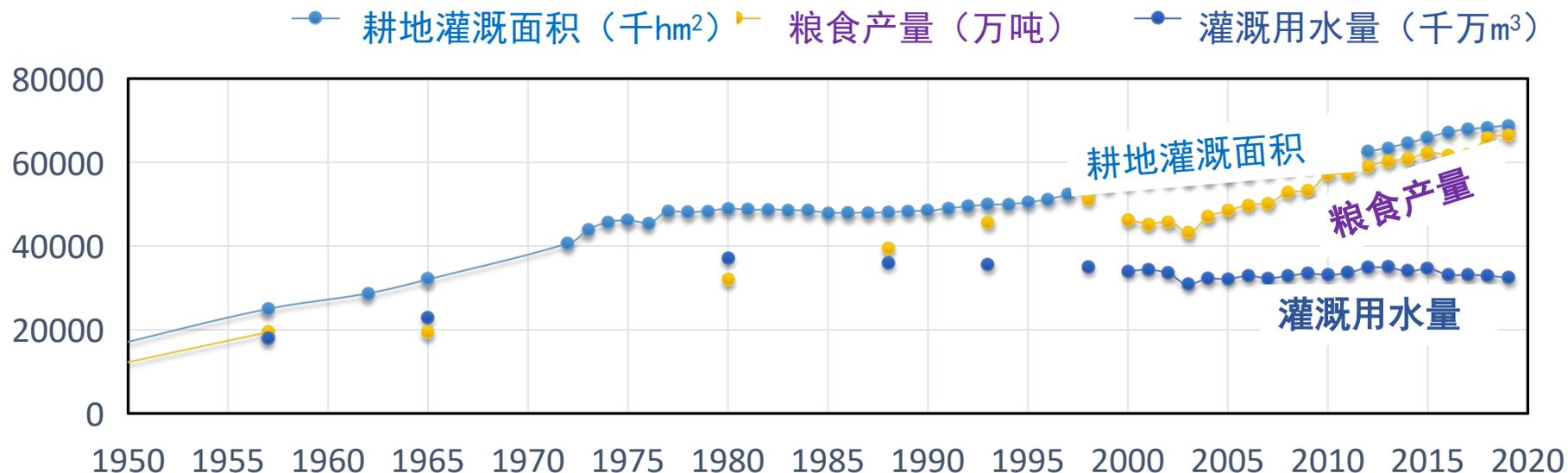
一、节水灌溉现状

4、节水灌溉成效

(1) 节水成效显著，以有限的灌溉用水量支撑了灌溉面积增长

上世纪90年代以来，全国耕地灌溉面积由4839万 hm^2 （7.26亿亩）增加到2020年的6916万 hm^2 （10.4亿亩），由于农业节水发展，灌溉用水总量基本没有增加，维持在3200-3600亿 m^3 。

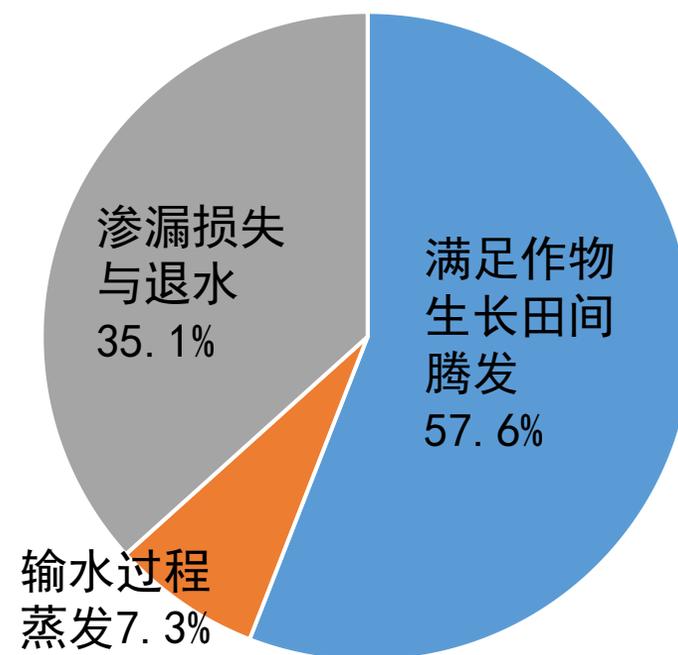
历年耕地灌溉面积、粮食产量、灌溉用水量变化



一、节水灌溉现状

根据水资源公报相关数据初步分析，2023年全国耕地灌溉用水量3160.2亿 m^3 ，耗水量2049.5亿 m^3 ，耗水率64.9%。田间作物蒸腾蒸发1820.3亿 m^3 ；输水过程蒸发消耗229.2亿 m^3 ，输水过程与田间灌溉渗漏损失、灌溉退水等1110.7亿 m^3 。

农业灌溉水去哪儿了？



一、节水灌溉现状

(2) 建设与投资机制不断完善，建设投入快速增长

- 形成了适合我国国情与体制的灌排工程建设与投资机制；
- 建立了规范严格的建设管理机制；
- 鼓励引导社会资本参与灌排工程建设，基本形成了灌排工程建设由政府投入、受益户投入和社会力量投入相结合的投资体系。

(3) 管理体系基本建立，管理能力与水平显著提高

- 大中型灌区形成了专管机构和群管组织相结合的灌排工程管理体系；
- 建立了管理单位定岗标准、维修养护定额标准和人员经费、运行维护经费保障体系；
- 建立了水价形成机制和水费计收机制，完善量水设施，逐步实行按方收费；
- 小型灌溉工程产权制度改革和用水户参与管理，基本扭转了“有人建、无人管”的局面；
- 推行灌溉用水“总量控制、定额管理”，超定额累进加价制度；
- 管理手段与信息化水平不断提升，管理效率与服务能力明显增长。

一、节水灌溉现状

(4) 政策法规体系不断完善，节水灌溉健康发展

- 从中央到地方构建了基本完善的灌排事业政策法规体系（农田水利条例、农业节水纲要、节约用水条例等）；
- 出台了有关水利工程和农田水利改革、农业水价综合改革、农田水利设施建设补助资金管理指导意见
- 中央召开的一系列重要会议和历年发布的中央1号文件均对节水灌溉发展提出了政策要求和支持；
- 各地政府结合本地实际，出台了相关细则和相关政策；

目前在灌溉投资建设、管理体制与运行机制、产权制度改革、水价与水费计收等方面形成了相对完备的政策和法规体系，为节水灌溉健康发展提供了重要保障。

一、节水灌溉现状

5、节水灌溉存在问题（四个不平衡四个不充分）

一是区域间发展不平衡，高效节水灌溉发展不充分。不同区域节水灌溉发展差异突出，较好的地区节水灌溉灌溉面积比例达到70%以上，低的不足20%；高效节水灌溉占比较高的地区达到60%以上，低的不足10%。

二是骨干工程与田间工程建设不平衡，系统治理不充分。大中型灌区骨干工程持续进行节水改造，投入稳定，而田间工程相对薄弱。另外，灌区骨干工程、田间工程分别由不同部门负责，工作协同不充分，部分灌区出现“中梗阻”问题。灌区骨干工程与田间工程、灌溉与排水、节水与生态、山水林田湖草治理不能很好统筹，系统治理存在明显短板。

一、农田节水灌溉现状

三是工程节水与管理节水、农艺节水不平衡，节水管理与服务不充分。重工程建设轻管理问题仍然突出，工程建设推动力度大，管理节水创新力度小；许多节水政策没有全面落地，节水激励政策不足、力度不够，灌区骨干工程和田间工程管护经费尚未充分保障，专业化、社会化管理服务体系还不健全，信息化发展滞后等，农田节水管理效率、服务能力与需求还有不小差距。

四是节水投入与节水需求不平衡，两手发力不充分。灌排工程设施薄弱，节水改造资金需求大，尽管国家不断加大节水改造投资力度，但与需求相比还有较大缺口，大中型灌区骨干工程改造亩均投资不足800元，不及实际需求一半儿，投资与建设标准相对较低，不能满足农业节水和农业现代化发展要求；另外，投资主要来源于各级政府财政，多渠道投融资机制尚未全面建立，利用社会资本、投融资手段明显不足。

二、新时代新要求

党的二十大提出新要求



- **新目标：**全面建设社会主义现代化国家
- **新要求：**实现高质量发展；坚定不移走**生产发展、生活富裕、生态良好**的文明发展道路；必须牢固树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展；坚持山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进**降碳、减污、扩绿、增长**，推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展。

习总书记提出新时期“十六字” 治水思路：

节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力

二、新时代新要求

节约用水条例

国家建立水资源刚性约束制度，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。

国家发展节水灌溉，推广喷灌、微灌、管道输水灌溉、渠道防渗输水灌溉、集雨补灌等节水灌溉技术，提高灌溉用水效率。水资源短缺地区、地下水超采地区应当优先发展节水灌溉。

新建灌溉工程设施应当符合节水灌溉工程技术标准。已经建成的灌溉工程设施不符合节水灌溉工程技术标准的，应当限期进行节水改造。

水利部：

加强“节水高效、设施完善、管理科学、生态良好”的现代化灌区建设，夯实国家粮食安全和乡村振兴水利基础。加快建设数字孪生灌区，逐步实现农田灌溉自动化、灌溉方式高效化、用水计量精准化、灌区管理智能化。

农业农村部：

集中力量建设集中连片、旱涝保收、节水高效、稳产高产、生态友好的高标准农田。集成技术、业态、模式、管理和制度等要素，推动大面积单产提升，加快发展设施农业、智慧农业等。

二、新时代新要求

2024年10月17日，联合国粮农组织召开“全球农业水资源短缺框架”高级别水对话会，李国英部长提出建立健全农业节水增效“五项制度体系”倡议：

1. 建立健全科学灌溉制度体系
2. 建立健全用水计量监测体系
3. 建立健全农业水价政策体系
4. 建立健全节水市场制度体系
5. 建立健全节水技术及服务体系



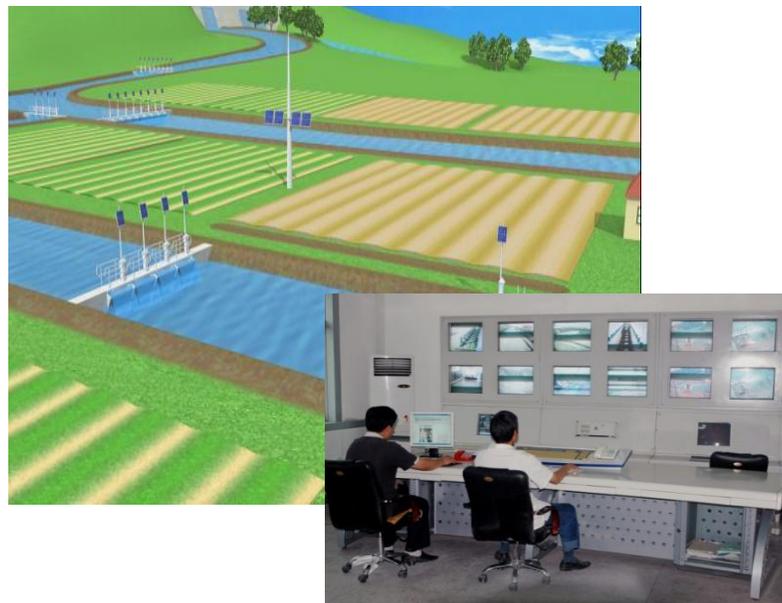
二、新时代新要求

加快发展新质生产力

- 灌区现代化、数字孪生灌区、智慧灌区建设；
- 农业现代化、水肥一体化、智慧灌溉；
- 低碳、清洁能源技术应用。

农业生产、农民需求：

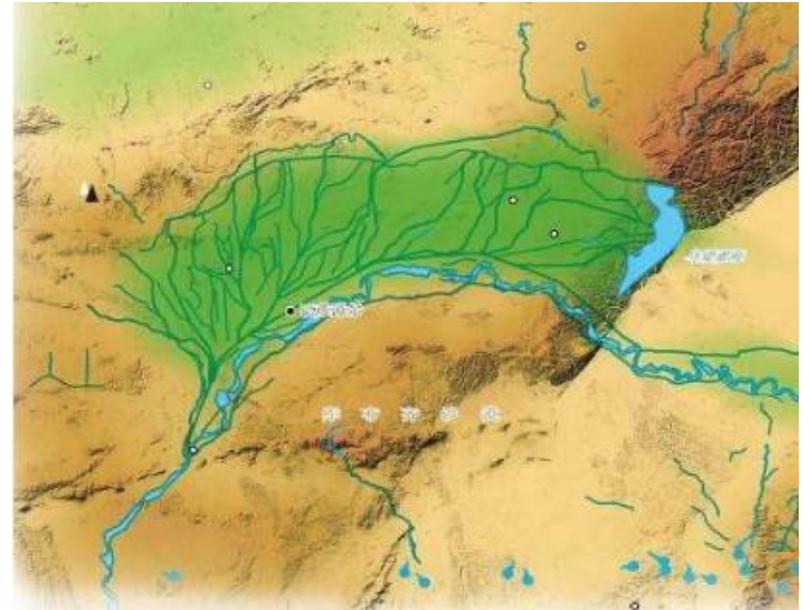
- 精准灌溉施肥；
- 使用方便，机械化、自动化，满足农业现代化需要；
- 运维简单，成本低；
- 省工省力；
- 增产增收；
- 节水高效。



三、发展展望与创新驱动策略

1、新时期灌区功能定位

- 抗御水旱灾害，旱能灌涝能排，农业稳产高产；
- 灌区经济社会供水与生态供水；
- 区域乡村振兴支撑
- 灌区内、外部水循环与水时空再分布的载体
- 区域绿水青山（陆地、水生态系统）的载体



灌区承载着生产、生活、生态功能，是粮食安全、乡村振兴、经济社会高质量发展的重要基础支撑。没有灌区的高质量发展，就没有其所在区域的高质量发展，也就没有我国经济社会的高质量发展。

三、发展展望与创新驱动策略

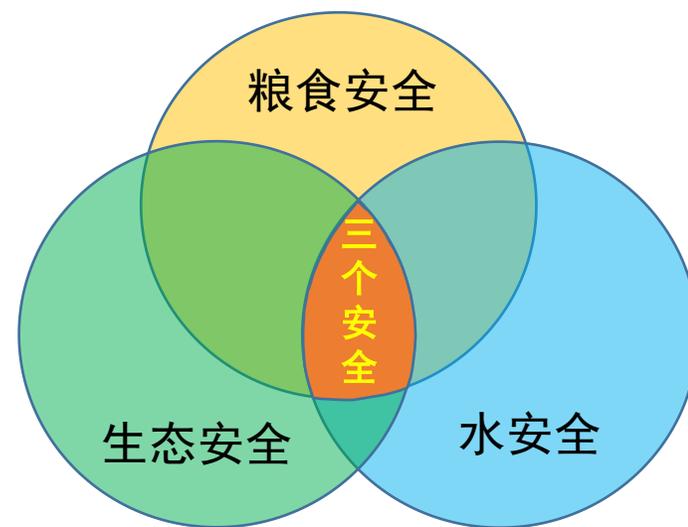
2、灌溉高质量发展

灌溉高质量发展：用新发展理念指导灌溉发展，用先进技术、先进工艺、先进设备打造灌溉工程，用科技创新提升技术水平，用管理创新提高管理与服务能力、效率和水平，形成设施先进、节水高效、管理科学、防灾有力、生态友好的农业灌溉现代化体系。

灌溉高质量发展特征：智慧、精准、高效、低碳（绿色）、生态，实现节水、增效、省工、节能、节地、省肥、减碳（“一增六减”）综合效益，满足农业现代化、节水型社会、生态文明建设需要。

设施先进、节水高效、管理科学、防灾有力、生态良好

以水资源为刚性约束，为生产、生活、生态“三生”服务，保障粮食安全、水安全、生态安全“三个”安全。



三、发展展望与创新驱动策略

3、节水灌溉发展展望

(1) 与生态健康、绿色发展相融合

- 综合考虑节水增效、生态健康，合理控制灌溉规模和耗水量，经济、社会、生态效益最大化；
- 工程建设采用低碳、生态环境友好的新技术、新材料、新工艺。
- 合理防渗，节水与生态环境兼顾。

中美研究称科学的灌溉方式可助力全球灌溉农业减排90%

原创 董利苹 全球变化研究信息中心

2024-05-08 17:30 北京  听全文

点击左上角“[全球变化研究信息中心](#)”关注我们，为您推荐更多最新资讯。

4月10日，《自然·通讯》(*Nature Communications*^Q)发表题为《全球灌溉农业的能源使用和碳排放》(*Global Energy Use and Carbon Emissions from Irrigated Agriculture*)的文章显示，全球灌溉农业每年排放2.16亿吨二氧化碳，高效、低碳的灌溉方式可将全球灌溉农业的二氧化碳排放量减少90%。

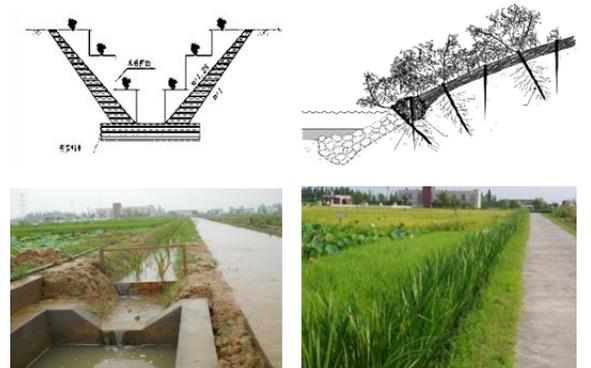
灌溉是一种具有重大环境影响的土地管理实践。然而，全球能源消耗和灌溉水

稻田甲烷排放量占农业甲烷排放量的约40%、全国的16%。与传统淹灌比较，采取干湿交替灌溉方法，可以降低甲烷排放50%，减少用水量30%左右。

三、发展展望与创新驱动策略

(2) 骨干与田间、灌溉与排水相统筹，系统治理

- 骨干工程与田间工程无缝衔接，灌溉与排水工程统筹考虑，同步改造；
- 排水合理控制与再利用，既满足排水需求，也满足灌溉、减轻面源污染需求；
- 构建生态排水沟系，既要满足农田排水要求，又要考虑区域防洪安全、（不增加主河道防洪压力）和生态健康（承泄区水环境压力）。



沟渠进行生态化改造



三、发展展望与创新驱动策略

(3) 渠道与建筑物建设与改造标准化、景观化

- 中小型渠道与建筑物、量水设施，推广定型设计、标准化建设与施工；
- 渠道和建筑物型式既要经济、耐久，又要美观、与环境相协调；
- 技术经济可行的条件下，大力采用管道输水技术。

装配式砼节水灌溉渠道

装配式砼矩形节水灌溉渠道产品图片



装配式砼节水灌溉渠道

装配式砼矩形节水灌溉渠道工程实例

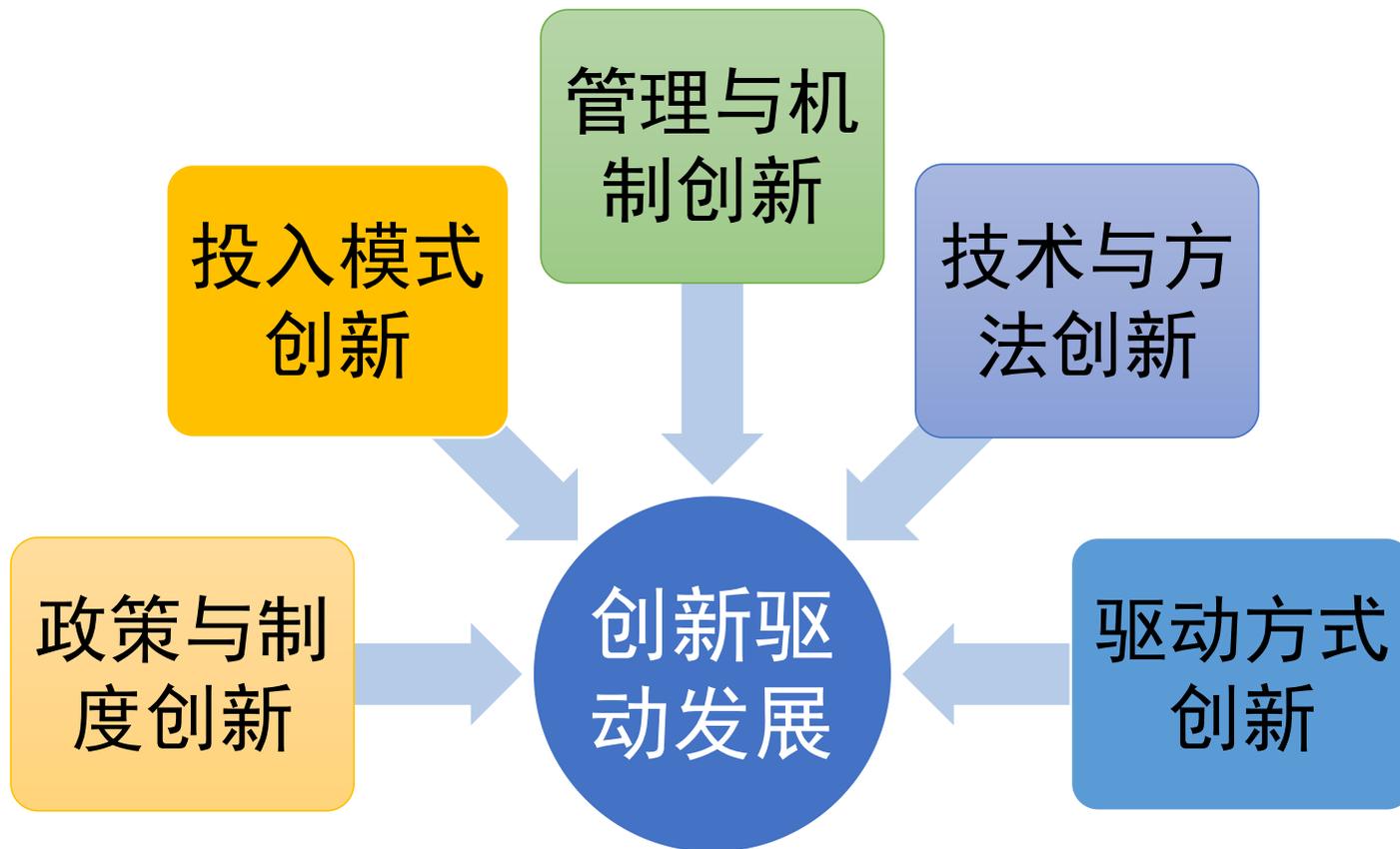


益阳县节水灌溉示范标段工程



三、发展展望与创新驱动策略

4、创新驱动发展策略



三、发展展望与创新驱动策略

(1) 政策与制度创新

一是健全科学灌溉与定额管理制度。根据作物节水高产稳产需水规律制定灌溉制度、灌溉定额以及精准用水管理制度；

二是建立基于水资源为刚性约束的灌溉发展政策体系，强化以水定地、以水定产；

三是完善节水灌溉产品和设备购置补贴政策，拓展补贴范围、增加补贴额度；

四是强化节水奖励与激励政策，健全水权交易与节水市场制度，提升节水效益，激发节水动力；

五是建立节水政策实施监督检查与评估制度。

三、发展展望与创新驱动策略

(2) 投资模式创新

一是建立节水灌溉稳定投入增长机制，加大公共财政对骨干工程投入力度，提高田间节水补助力度；

二是探索“节约水量”、“节水规模”目标导向性田间节水投资补助模式，先建后补；

三是探索实施合同农业节水模式，由专业化公司提供节水灌溉建设融资以及节水管理服务，以节水收益和服务收益回收投资并获取利润；

四是完善社会资本节水投资模式，建立投资效益分享保障机制，吸引社会资本积极投资农业节水工程，用“两手发力”加快节水灌溉创新发展；

五是完善财政长期贴息贷款、专项国债等融资模式，专项化、长效化，支持农业节水建设。

三、发展展望与创新驱动策略

(3) 管理与机制创新

一是建立部门协调联动长效机制，骨干与田间、工程与管理、节水与生态系统治理；

二是完善“先建机制、后建工程”机制，将健全的管理体制机制作为节水灌溉工程建设的前置必备条件；

四是实施灌溉用水与耗水双控制，倒逼用水户采用节水技术，维护生态健康；

五是健全农业用水定额标准和用水计量体系，全面推行农业用水“总量控制、定额管理”，精准管理，超定额累进加价；

六是健全节水灌溉专业化、社会化服务体系与基层服务体系，大力扶持农民合作社和用水合作组织，提升节水灌溉全链条管理、服务与运维能力。

三、发展展望与创新驱动策略

(4) 技术与方法创新

一是建立产学研用相结合、跨专业领域联合攻关有效机制，针对节水灌溉基础理论、模型算法、新装备与新材料、智慧管理等方面卡脖子技术开展联合攻关；

二是建立以需求牵引、自主创新为导向的科技创新机制，加强节水灌溉相关重点实验室、工程中心、示范基地等建设，围绕智慧灌溉、节水防污、节水减碳、数字孪生、灌溉现代化等实际需求开展技术创新与示范，提升技术创新与推广应用水平；

三是建立开放式科技服务公共平台，在科研成果与用户间搭建桥梁，加大创新成果开放和共享力度，把新技术新成果更多更快地应用于生产实际，提升科技支撑服务能力；

四是完善科研成果转化机制，加快科技成果转化与应用。

三、发展展望与创新驱动策略

(5) 驱动方式创新

一是与严格农业用水管理相配套，管理倒逼与政策激励相结合，政府引导、激励用水户节水行为，使用水户愿意建、主动用、长期用节水灌溉工程技术；

二是将节水与农业增效、省工省地等经济效益紧密结合，将节水的国家利益与用水户个人利益相结合，调动用水户节水的自主性、积极性，优先在种植大户、农业合作社、家庭农场、农业企业等集约化农业区和经济作物种植区以及农民用户协会管理区，规模化推进高效节水灌溉，以效益驱动长效发展；

三是加强节水灌溉产品认证，实施产品市场准入制度，提高产品质量，维护良性竞争，让优质企业有合理效益，让落后企业淘汰出局；

四是探索实践农业水权跨界跨区转让，使农业节水有利可图，提升节水的自发驱动力。

谢 谢