



农作物抗旱减灾与集雨补灌技术

挑战与应对 —— 咸宁市农业抗旱的战略视角

李亚超 | 咸宁市农业农村局 | 2026年4月

目录 CONTENTS

01

咸宁市旱灾形势

丰富和水资源禀赋与频发的旱涝灾害
并存

02

农业高效水管理技术

气候、规律与影响

03

山地集雨补灌技术

工程、农艺与管理的协同

PART 01

咸宁市旱灾形势

01

咸宁为什么旱？——地理气候

咸宁：丰水大市，也是旱灾多发区



雨量充沛

年均降水1580mm，水资源总量82.5亿m³，人均2885m³，位居全省第五。



时空不均

降水时空分布极不均匀，属全省三大暴雨中心之一，旱涝并存现象显著。



历史规律

素有“三年两旱，十年九淹”之说，干旱与洪涝灾害呈现周期性交替特征。



核心判断

咸宁不存在“有灾无灾”的问题，只有“大灾与小灾、一灾与多灾”的区别。

乡镇干部必须明白：抗旱是我们“天大的事”！



王英水库开闸放水：旱涝并存的真实写照

历史旱灾回顾（一）——20年数据

“22年遭遇12次严重水旱灾害，频率达2年一遇”

1995年至2016年，全市先后遭遇了12次严重水旱灾害，其中大水年份9年，大旱年份3年。历史数据表明，我市水旱灾害频发，形势严峻。

2000年·特大旱灾

春、夏、伏三旱相连，出现历史罕见“空梅”现象，2至8月降雨量不足常年同期的一半，旱情波及范围广。

2011年·旱涝急转

呈现“先旱后涝”极端态势，上半年持续干旱缺水，下半年突发洪涝灾害，对农业生产造成了双重打击。

2013年·重大旱灾

农作物受灾面积188.9万亩，18.2万人饮水困难，直接经济损失达7.48亿元，是近年损失最严重的旱灾之一。



历史影像：农民在干旱龟裂的土地上艰难耕作

历史旱灾回顾（二）——典型案例

以史为鉴：旱灾就在身边，必须警钟长鸣



2013年旱情最严重时

蓄水降至10.2亿m³（少2亿），100座小水库死水位以下，98条河道断流。



“南三县”旱情尤其严重

稻田龟裂、旱地干焦，部分区域庄稼绝收，出现人畜饮水困难的紧急情况。



2019年形势预测与目标

旱情形势依然严峻，全区上下必须确保“不死一人、不溃一堤、不倒一坝”。



2025年咸安旱情实录

7月降水量仅14.3mm，较常年历史均值偏少近九成，旱情突出。

旱灾有多大损失？——用数字说话

2013年特大旱灾·直接经济损失

7.48 亿元 (历史同期峰值)

2025年咸安区抗旱投入与受影响情况



受旱稻田面积
20余万亩



投入抗旱人力
4262人次



专项抗旱资金
393万元



关键期危害：水稻正值孕穗抽穗期遇旱，根系受损无法恢复，直接导致大幅减产，严重影响农民全年家庭收入。

核心警示：抗旱就是保民生、保收入、保稳定。



视觉中国

“手中有苗，心中不慌；苗株枯死，全年白忙。”
提前准备一天，就能少损失一片田。

咸宁抗旱的有利条件——资源禀赋

但咸宁不是没有“底气”——咱们水网密布、水利工程完备



长江黄金水道

流经138公里，陆水、金水、富水三大水系汇入，水源充沛。



河网纵横交错

流域面积50km²以上河流达66条，构建全域水系脉络。



水库星罗棋布

现有水库555座，其中大型5座、中型19座，蓄水能力强。



骨干工程“定海神针”——青山水库

总库容达4.3亿立方米，为全市之最，在抗旱调度中发挥核心枢纽作用。



重点水利项目持续发力 (2025年)

在建及新开工项目24个，总投资38.83亿元，持续夯实水利基础设施。



制胜关键·核心“王牌”

“**旱前蓄好水、调度好水**”，充分发挥水网密布与水利工程完备的资源禀赋优势，这就是我们战胜旱情的坚实家底。

PART 02

农业高效水管理技术

02

农艺措施：推广抗旱品种

节优804：由黄冈市农科院选育，2020年通过审定，全生育期约114天，两年区域试验平均亩产634.31公斤。

琴旱优651：由湖北大学选育，2025年10月17日测产每亩干谷产量493.0千克，能在丘陵坡地、低洼易涝地、盐碱地等边际土地扎根，减少灌溉用水的同时保证产量和米质与普通水稻持平。

旱优718：生育期比“琴旱优651”稍长，米质达行业标准优质二级，在安徽、湖北、河南等地稻麦轮作区推广。

节水抗旱稻·核心主力

重点区域：水源条件受限的丘陵、岗地与望天田。

关键优势：可比常规水稻节水**50%以上**，且亩产稳定在**500-700公斤**，实现“节水不减产”。

战略意义：保障干旱频发区粮食安全的“压舱石”。

农艺措施：推广抗旱品种

金茗1号：湖北省农业科学院果树茶叶研究所从本地群体种实生苗后代选育的无性系茶树品种，属灌木型中叶类中生种。

植株树姿较直立，成叶深绿色椭圆形，芽叶绿色、茸毛多且芽型紧凑，持嫩性强。武汉地区一芽一叶盛期在3月下旬，鲜叶产量比对照福鼎大白茶高20%以上，该品种**耐寒性、耐旱性**及**抗病虫**能力均超过对照品种，移栽成活率高。

2006~2012年在武汉、咸宁、孝感等地进行试验、试种，五年生茶树亩产**鲜叶290公斤**左右。

推广抗旱品种是提高作物自身抗旱能力最经济有效的途径，通过筛选和种植具备**优良耐旱基因**的品种，从**源头**增强作物在缺水环境下的生存与生产能力。

农艺措施：优化耕作方式 — 覆盖保墒

秸秆还田将作物秸秆粉碎后直接还田，既能增加土壤有机质、改善土壤结构，又能有效覆盖地表，减少水分流失。



农艺措施：优化耕作方式 — 覆盖保墒

生态铺草/防草布

在茶园或果园行间铺设秸秆或黑色防草布，可有效抑制杂草生长，同时减少水分蒸发，涵养水源。

抑草保墒双重功效



农艺措施：优化耕作方式 — 覆盖保墒



增温保墒

地膜覆盖在蔬菜、瓜果等经济作物上广泛应用，具有极佳的“**保墒**”效果，能显著促进作物早熟高产。

缺点：回收难，容易形成地膜残留

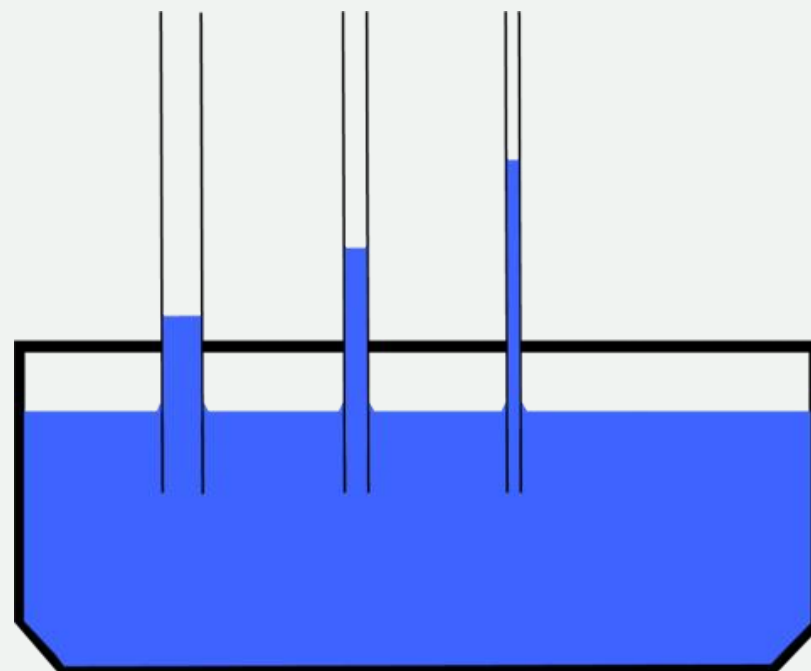


抑草保墒

农艺措施：优化耕作方式 — 覆盖保墒

对比维度	透明地膜（白膜）	黑色地膜（黑膜）
增温效果	透光性好，早春快速提升地温3~8℃，促早出苗、早分蘖、提前成熟；缺点：夏季高温时土温过高，易灼伤作物根系、闷根早衰	早春缓慢增温、夏季降低地温2~5℃，恒温护根，避免高温灼根；缺点：增温能力差，早春地温提升慢，低温年份出苗迟、长势偏弱
抑草效果	无明显抑草作用	几乎不用除草，省工省力
保墒能力	阻隔土壤水分蒸发，保墒蓄水，抗旱效果好；	密闭性强，水分蒸发极少，保墒抗旱优于白膜
秸秆腐解	地温高，土壤微生物活跃，加速秸秆、残茬腐熟，提升地力	土温低、微生物活性弱，秸秆还田后腐解速度慢
土壤影响	易长青苔、土壤返盐，长期使用易导致土壤板结	减少养分挥发，抑制土壤返碱、返盐，维持土壤性状稳定
作物适配	适合早春育苗、早瓜菜、早玉米等抢早茬口种植，出苗整齐；不适合夏季高温地块、杂草多的地块	适合蔬菜、中药材、果园、花生等，尤其适配丘陵岗地、水源不足地块

农艺措施：优化耕作方式 — 中耕除草



毛细管网原理

破坏土壤毛细管网：
土壤颗粒间的毛细孔隙连通形成“毛细管网”，中耕（松土厚度 3-5cm 为宜）会打破表层土壤的毛细孔隙连通性，切断毛细管网，阻止深层水分向上迁移，从源头减少水分向表层移动。

农艺措施：节水灌溉技术

大力推广高效节水灌溉技术，是提高水资源利用效率的核心。



滴灌与喷灌技术

应用区域：在茶园、蔬菜基地等高附加值经济作物种植区大力推广应用。

核心优势：按需精准输送水肥，大幅减少蒸发渗漏，极大提升水分利用效率。

成功案例：崇阳县鸡鸣峰茶场全面铺设滴灌系统，实现了全周期的水肥精准输送与高效管理。

水肥一体化技术

核心概念

将灌溉与施肥有机融合，通过可控管道系统将溶解后的肥料与灌溉水同步、均匀输送至作物根系，实现“水肥耦合”。

综合效益

不仅同时提升水和肥料的双重利用效率，还能显著减少人工投入，实现“省水、省肥、省工”的多重目标，推动农业生产向精细化、现代化转型。

肥料利用率能达到50-80%,远高于普通施肥方式的40%。建设投入高。

农艺措施：科学田间管理（一）



增施磷钾肥

提高作物根系活力和细胞渗透压，增强作物对水分的吸收和利用能力，显著增强其抗旱性。



叶面喷施

叶面喷施磷酸二氢钾等高效叶面肥，能通过叶片快速吸收养分，有效补充植株营养，缓解干旱带来的生理胁迫。**稀释500-1000倍液，浓度0.1-0.2%。**

农艺措施：科学田间管理（二）

化控技术



应用作物

主要应用于**水稻**种植，是提升水稻苗期质量的关键技术手段之一。



应用时期

核心窗口期为水稻**秧苗期**，在此阶段施用效果最佳，可精准干预秧苗生长。



技术手段

通过科学配比，叶面喷施**多效唑**等植物生长调节剂，调节内部生理机能。



核心作用

控长促蘖，培育矮壮多蘖壮苗，延长秧龄弹性，显著增强秧苗的**抗旱**能力。

PART 03

山地集雨补灌技术

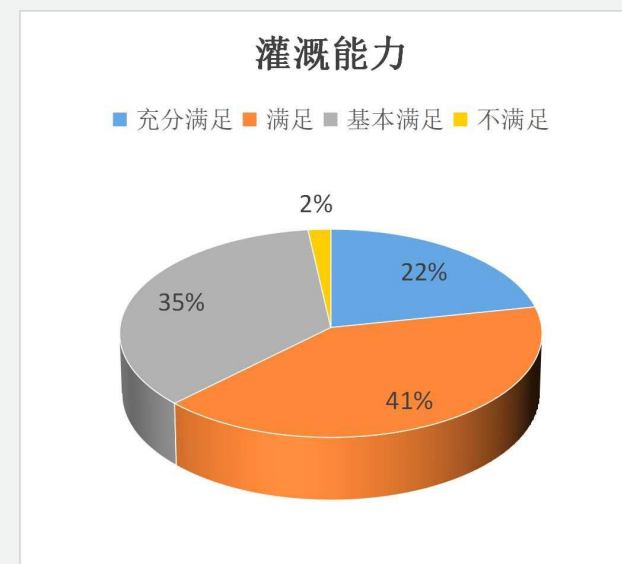
03



远水解不了近渴 夏汛救不了秋旱

咸宁市2020年耕地灌溉能力保障情况调查表

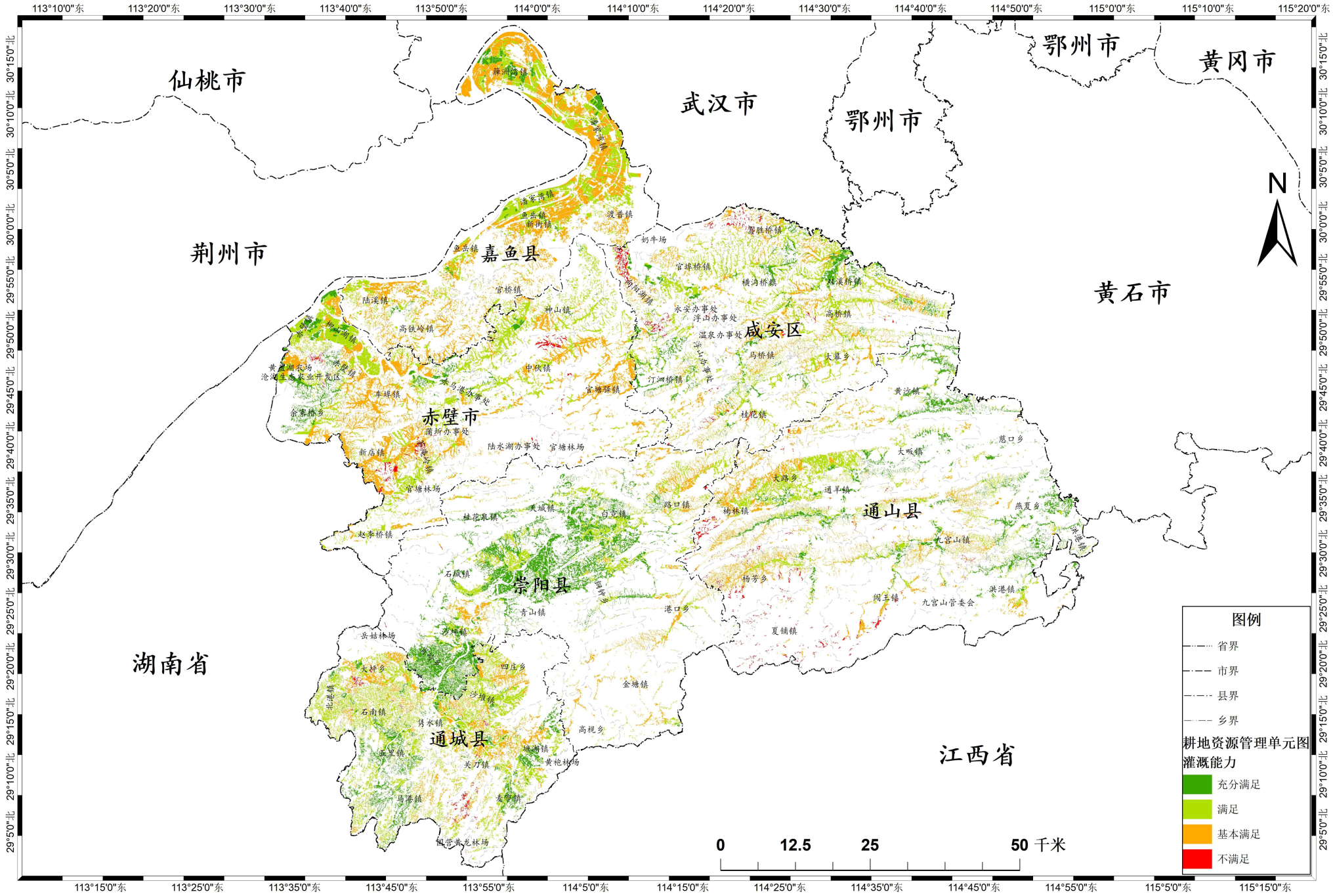
灌溉能力	面积（万亩）	占耕地总面积比例
充分满足	58.4	22%
满足	109.5	41%
基本满足	95.4	35%
不满足	4.9	2%
合计	268.2	100%



内部用图 注意保管

咸宁市2020年耕地灌溉能力分布图

地理坐标系：2000国家大地坐标系
投影坐标系：高斯-克吕格投影
制图日期：2022年3月30日



咸宁市水稻播种面积灌溉需水特性

水稻类型	P=50% (丰水年)	P=75% (常规年)	P=90% (特旱年)	播种面积 (万亩)
早稻	220-240 吨 / 亩	260 吨 / 亩	280-300 吨 / 亩	34.1
中稻	250-270 吨 / 亩	290 吨 / 亩	310-330 吨 / 亩	139.7
晚稻	230-250 吨 / 亩	270 吨 / 亩	290-310 吨 / 亩	35.1

依据《湖北省农业用水定额第 1 部分：农田灌溉用水定额》(DB 42/T 1528.1—2019) 地方标准测算

咸宁市水稻各生育期需水量

生育期	占比	灌溉水量（吨 / 亩）	关键管理要点
泡田期	15%-20%	44-58	深水浸泡，保障插秧质量
返青期	8%-10%	23-29	浅水护苗，促进根系生长
分蘖期	20%-25%	58-73	浅水促蘖，够苗后晒田
孕穗期（含拔节）	30%-35%	87-102	需水临界期，深水 6-8cm，防高温热害
灌浆期	10%-13%	29-38	干湿交替，防早衰，促籽粒饱满
黄熟期	5%-7%	15-20	提前停水，利于机械收割

咸宁市中稻各生育期需水量

关键时期	对应月份	近五年平均降雨	折合天然来水（吨 / 亩）	当月作物需水量（吨 / 亩）	灌溉缺口（需人工补水）
分蘖盛期	6月	289.0mm	192.76	65	雨水充足，无需灌溉、重点排涝
孕穗期	7月	203.2mm	135.53	87~102	需补水 0~15 吨 / 亩（旱年必须补）
灌浆期	8月	165.2mm	110.19	29~38	雨水富余，以干湿交替为主

近五年平均降雨量数据来源于《咸宁市水资源公报》，降水有效利用系数按照0.65-0.7测算。

核心思路：蓄水，并且只需要多蓄一个月即可。

该蓄多少水：中稻7月份的需水量减去有效降水量即可，假设咸宁市7月份降雨量只有往年平均值的2成，经测算，每亩中稻需蓄水50吨。

如何蓄水？远水解不了近渴

学习贵州省石漠化治理有关集雨补灌技术

人工集雨面 (1)



人工集雨面 (2)



人工集雨面 (3)



人工集雨面 (4)



人工集雨面 (5)



人工集雨面 (6)



2015年12月20日摄于贵州平坝县

人工集雨面 (7)



人工集雨面 (8)



如何有效蓄水？

传统蓄水池 (1)



传统蓄水池 (2)



传统蓄水池 (3)



传统蓄水池 (4)



传统蓄水池 (5)



传统蓄水池 (6)



摄于2010年3月28日 长顺

资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（1）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（2）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程 (3)



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（4）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（5）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（6）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（7）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（8）



资源节约与环境友好型生态蓄水池建造过程（9）



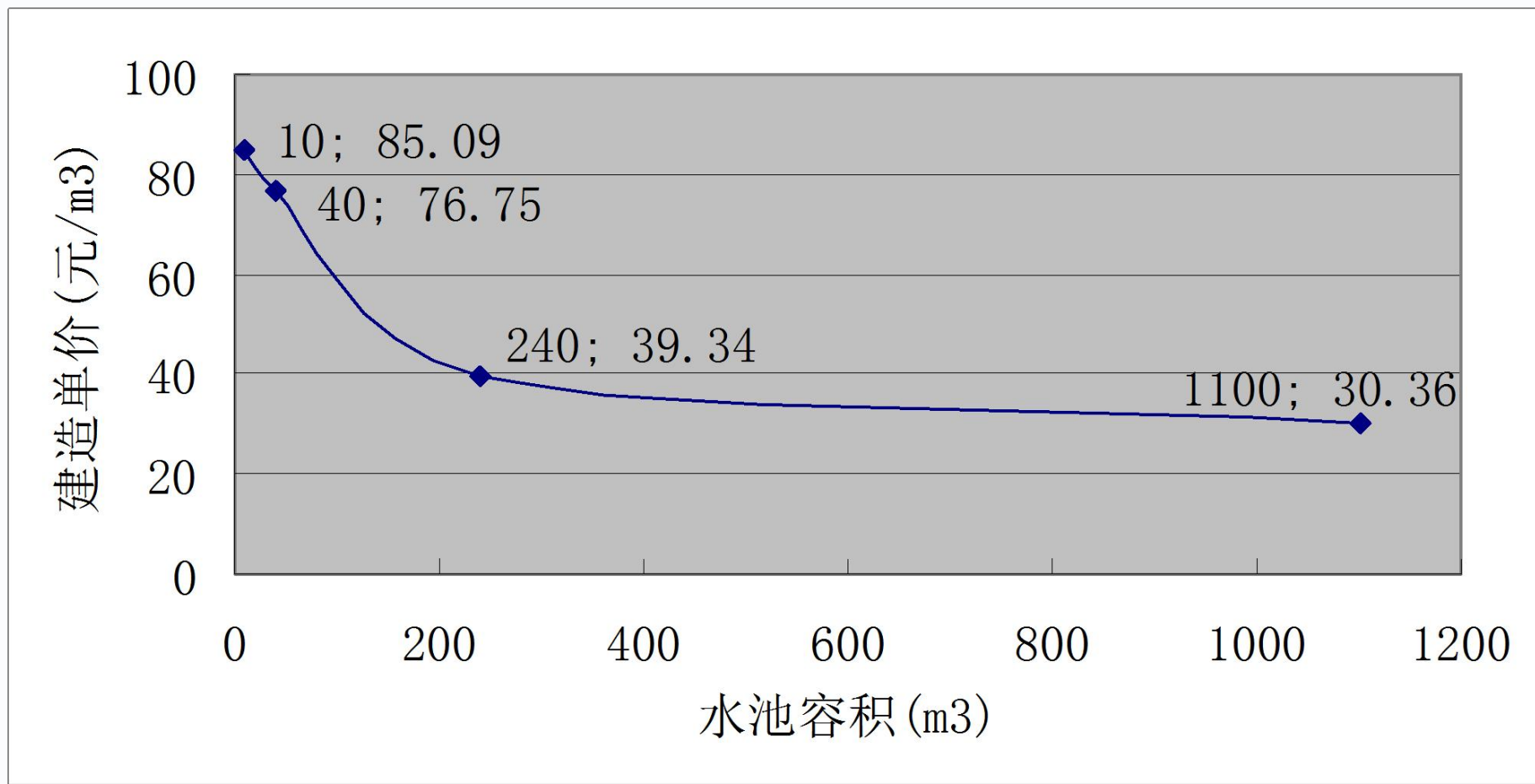
石沓晃里建造水池（10）



先焊接可移动的HDPE蓄水池材料（11）



资源节约与环境友好型生态蓄水池造价分析



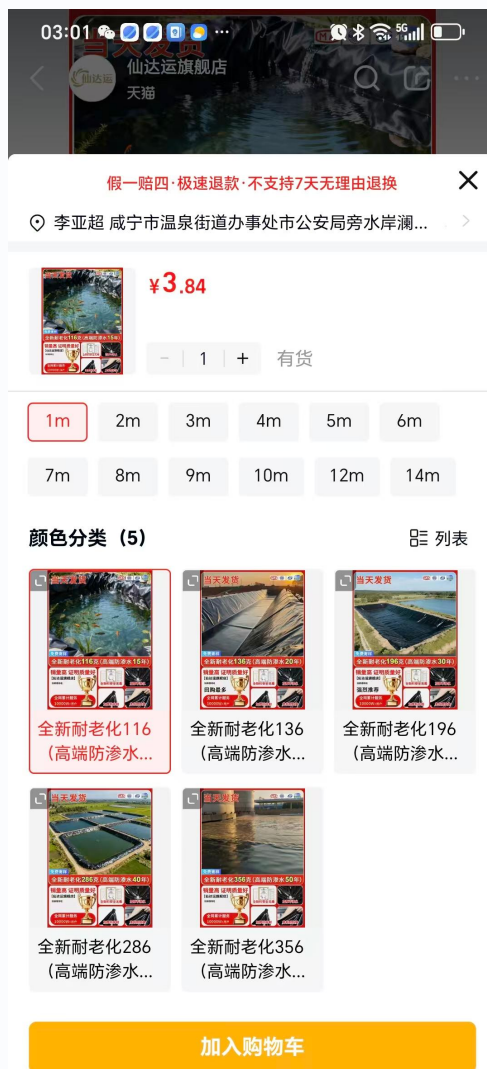
资源节约与环境友好型生态蓄水池造价分析

当前天猫网店价格：

厚度0.4毫米，单价6元/平
厚度0.5毫米，单价8元/平
厚度1.0毫米，单价12元/平

多种规格可选：

长度有1-100米不等，
宽度有2、4、6、8、10、
12、14、16不等。



以16米宽，20米长，1.0毫米厚的高密度聚乙烯防渗膜为例，可建造高1.5米，宽11米，长15米的蓄水池，可蓄水247方，造价3840元（含运费，不含其他劳务费），平均**每方水成本16元**。可灌溉5-10亩水稻。满蓄时期还可用于养鱼等。

水池底面积11米*15米=165（平方米）
近五年1-6月份平均降雨为770毫米。

即：上半年可积蓄雨水0.77米，要蓄满1.5米，只需增加一倍集雨面。

贵州省与咸宁市农业生产条件对比

对比指标	贵州省	咸宁市（湖北）	核心差异说明
年均降雨量	1100 ~ 1400mm，均值约 1250mm	1550 ~ 1600mm，均值约 1577mm	咸宁降水更充沛，年降雨量多出约 327mm
年均气温	14.0 ~ 16.0°C，均值 15.0°C	16.5 ~ 17.0°C，均值 16.8°C	咸宁整体气温更高，夏季闷热、冬季更温和
年日照总时长	1200 ~ 1500h，均值 1300h	1750 ~ 1880h，均值 1755h	咸宁光照更充足，年日照多出 450 小时左右
≥10°C有效活动积温	4000 ~ 5500°C·d（区域差异极大）	4800 ~ 5600°C·d	咸宁热量条件更稳定，适宜作物熟制更高
山地面积占比	92.5%（八山一水一分田）	山地 27.8% 丘陵 55.8% 平原 16.4%	咸宁以低丘、平缓地形为主；贵州地形破碎多高山
全域平均海拔	约 1100m	约 380m	咸宁地势低缓；贵州海拔显著偏高，立体气候明显

星罗棋布的小型生态型蓄水池将有可能成为缓解农业干旱，解决山区用水最后100米的有效措施

小结

水利先行

持续加大农田水利设施投入，补齐农业基础设施短板，是从根本上解决农业干旱问题的长远之计。

科技支撑

大力推广抗旱优良品种、普及高效节水灌溉技术和科学耕作管理模式，是提升农业抗旱能力的核心抓手。

管理增效

建立并强化干旱监测预警体系，实施跨区域、跨流域的水资源统一调度，是科学应对干旱挑战的重要保障。

政策兜底

完善抗旱救灾资金长效投入机制，扩大农业保险覆盖面，是稳定农民生产信心和保障粮食安全的坚实基础。



数字化赋能：深化大数据、物联网等技术应用，实现干旱监测预警“精准化”与水资源调度“智能化”。



本土化深耕：聚焦咸宁特色作物，持续推进抗旱新品种选育与配套耕作技术的研发、示范和推广。



谢谢，不到之处请批评指正

THANKS FOR LISTENING

科技赋能农业·共筑乡村振兴基石