

情况说明 澳大利亚棉花 关于水的故事



棉花是在众多积水区种植的天然纤维，主要分布在新南威尔士州和昆士兰州。维多利亚州、北方自治领和西澳大利亚州也有一些较小的棉花种植区。澳大利亚90%以上的棉花种植农场都是家庭农场。

水是农民最宝贵的自然资源，尤其是在澳大利亚气候多变的地区。因此，妥善管理水资源并提高用水效率，一直是澳大利亚棉花种植业几十年来始终关注的重点。

在缺水情况下，农作物无法生长，生产不出粮食和天然纤维，当地社区就无法发展。由于自然生态系统运行极其复杂且无法预测，而社区、政府和棉农的资源需求量变化不定，致使水资源管理变得很复杂且极具挑战性。

本文从科学角度出发，说明澳大利亚棉花种植业的用水量和水资源管理。

十个重点



1. 澳大利亚政府依据法律法规和许可证制度管控水资源。
棉农不能随时取水灌溉棉田。他们必须申请用水许可证，许可证规定他们每年可以用多少水。
2. 首先满足河流、湿地和漫滩等自然环境的水量配额。
在澳大利亚默里达令盆地棉花主产区，水资源由州政府统一分配，首先满足自然环境的用水需求，然后满足人们的日常生活用水需求，最后才能用于灌溉农作物。
3. 棉花抗旱能力强，是一种特别适合澳大利亚种植的作物。
棉花每年种一季，且只在河流和水坝有水的情况下种植。在发生干旱缺水时，棉花产量会受影响。
4. 澳大利亚棉农的用水效率非常高。
与25年前相比，生产一包棉花的用水量下降了50%。
5. 棉农只能使用规定配额的水灌溉棉田。
只有在保证自然环境和社区的用水需求之后，棉农才能使用规定配额的水灌溉棉田，农场水闸安装的水表计量用水量。
6. 棉花不是“饥渴作物”。
每公顷棉花的用水量与果树和其他包括大豆和玉米在内的夏季作物的用水量相当，但远低于杏树和水稻的用水量。
7. 持有用水许可证的农民可以自由选择种植任何农作物。
很多人之所以选择种植棉花，是因为棉花经济效益最高。
8. 如果澳大利亚不种棉花，水循环系统里的总水量并不会增加。
农民可以利用他们获得的用水配额种植其他经济效益高的农作物。
9. 用水许可证并不规定棉农的用水量，但规定他们在当年可用水资源中可用的配额。
用水量增大还是减少，取决于降雨量和水坝蓄水量。
10. 棉农关心水网系统的健康状况。
他们是自己生活和耕作的这片土地的守护者，为此感到自豪。

灌溉是什么意思？

灌溉就是用受控数量的水资源浇灌后院草坪和包括棉花在内的其他很多农作物等植物，使其茁壮成长。这不同于完全依靠自然降雨的旱地作物或靠天吃饭的作物。棉农可以利用灌溉系统在必要时引水浇灌棉田。如果水坝有足够多的蓄水量，他们可以提前做好灌溉计划。

在澳大利亚棉花作物中，通常有75%左右的棉田有水灌溉。这一数字每年都在变化，取决于棉花种植流域的自然降雨量大小。棉花是耐旱耐热作物，是一种成

功的雨水灌溉作物，特别适合降雨量小的地区种植。灌溉系统还可以提高棉花产量和质量，确保棉花生产更稳定，棉农收入更有保障。

就棉花种植而言，灌溉用水通常来自河流（直接从河里取水，或者从公共水坝或围堰取水）、洪水或地下水。灌溉用水通常储存在农场内的水坝里待用，丰水年蓄积的水可以留到枯水年使用，减轻枯水年旱情对农作物造成的不利影响。

澳大利亚水资源 — 政府高度管控的自然资源

澳大利亚的水资源是政府高度管控的自然资源，主要由州政府统一管理。自2007年实施默里达令盆地计划以来，联邦政府的作用在增强。棉农不能随意取水灌溉棉田。

澳大利亚的所有水资源都由政府进行技术性管理，绝大多数由州政府签发的用水许可证进行管控。每个州制定的规则和术语各不相同，不同流域的规则和术语也不尽相同，但基本原则是一致的。

最重要的是首先满足自然环境和人们日常生活的基本用水需求，最后才能让农民用水灌溉农作物。这是为了让河流、湿地和漫滩保持良好状态。

每个积水区都有一个具有本地特点的计划：

- > 规定在此积水区有多少水可供分享
- > 确定优先顺序（即谁分得多少水）
- > 订立规则确保首先满足河流的基本用水需求。（规划环境用水）

如何确定用水优先顺序

- 1 | 自然环境/自然环境流量
- 2 | 市政用水和库存及家庭供水
- 3 | 持有灌溉许可证的农民



政府如何决定要分配多少水？

州政府管理部门每年都要评估水循环系统里有多少水。降雨量、水坝水位和注入量、蒸发率和规划环境用水都要考虑进去，据此确定每个用水许可证可以分到多少水。

用水许可证（有多种不同类型的用水许可证）并不规定用水量，但规定在当年可用水资源中可用的配额。许可证规定的用水配额按兆升计。所有棉农用水浇地都要支付水费。



- > 1兆升 (ML) = 100万升
- > 1吉升 (GL) = 1000兆升 = 10亿升
- > 一般估计，悉尼港的蓄水量约为500吉升
- > 一个奥林匹克标准游泳池的蓄水量约为2.5兆升
- > 一公顷面积约等于2个足球场大

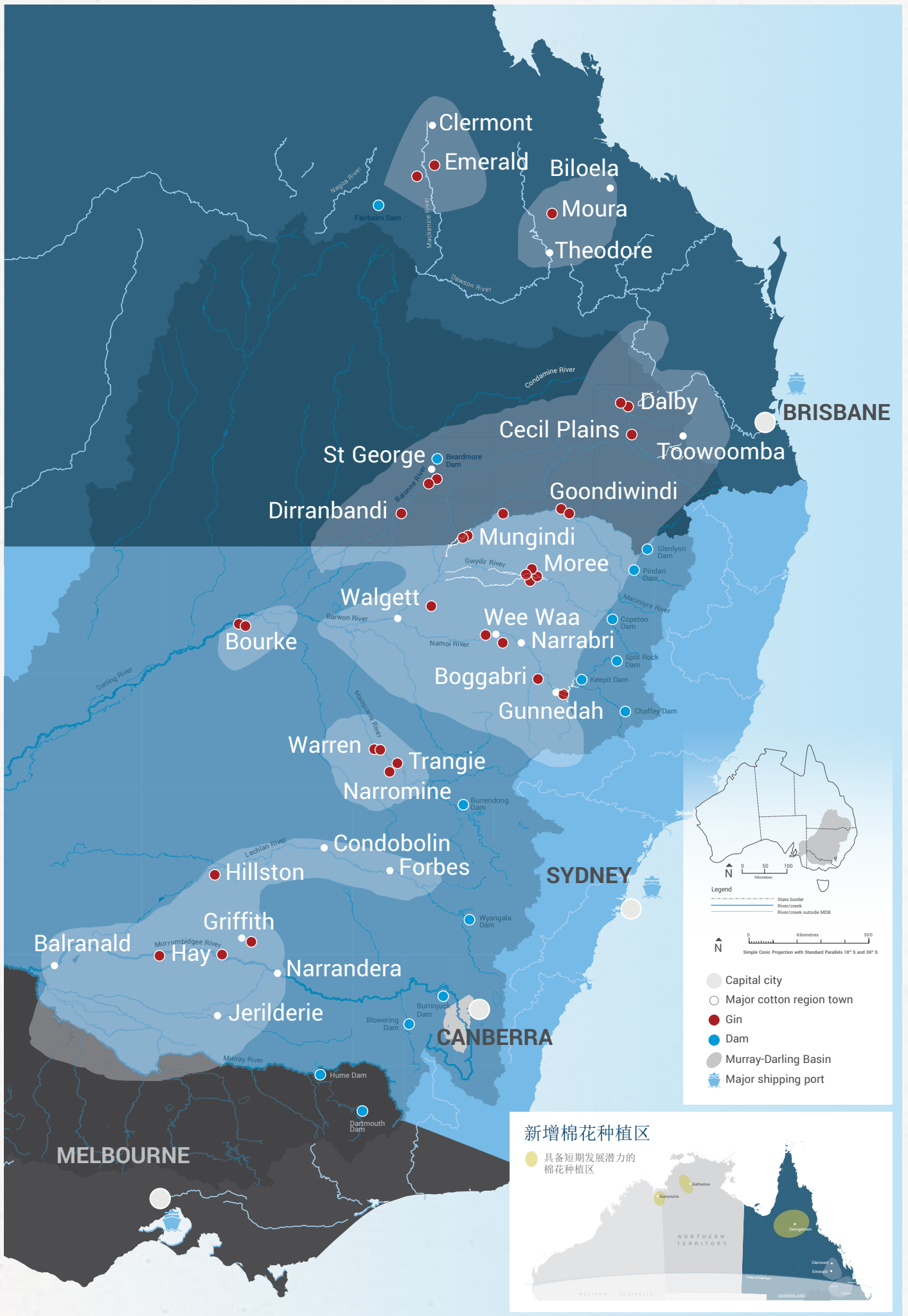
计量用水量

为了确保棉农严格遵守水资源共享规则，默里达令盆地的所有灌溉用水必须在农场出水口计量用水量。Cotton Australia全面支持此计划。

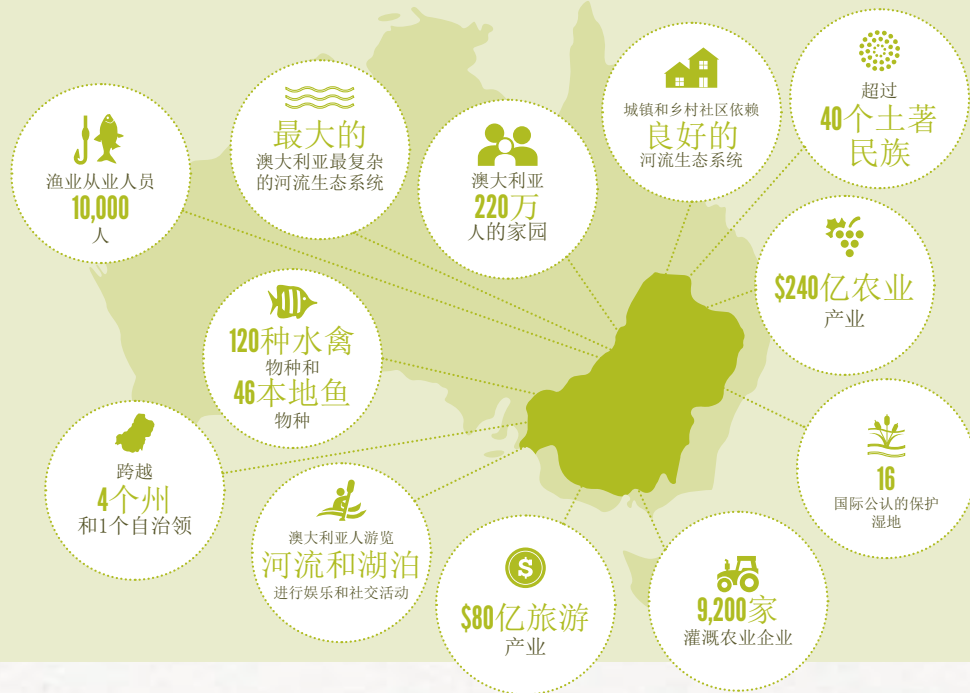
新南威尔士州和昆士兰州目前正在换装新水表改进计量标准，有防盗功能的新水表计量数据更精确，还可以利用遥测技术发送计量数据供远程分析评估。包括棉农在内的农民正在自费换装新水表。



灌溉系统可以提高棉花产量和质量，确保棉农收入有保障。



默里达令盆地



资料来源: MDBA. gov. au

默里达令盆地计划

默里达令盆地是澳大利亚最大的水系，河网纵横交错，覆盖四个州和一个自治领共一百万平方千米。澳大利亚原住民依靠其土地和水系维持与国家的关系，这里是众多本土特有动植物物种的家园，澳大利亚 40% 的农场位于该流域。澳大利亚 96% 的棉花是在默里达令盆地种植的。

2012 年，各方就盆地状况恶化达成了广泛协议，制定了默里达令盆地计划管理盆地的水资源并改善盆地健康状况。

此计划对取水灌溉棉田的棉农有何影响？

总的来说，此计划主要把用水权从棉农转移到了联邦政府，减少了灌溉用水量。

实施此计划的目的是，是采用两种主要方法每年平均增加 2.525 兆升自然环境用水：

- 以市场价向自愿出售用水许可证的棉农购买用水许可证
- 融资建设用水效率更高的灌溉基础设施和用水效率项目

目前正在实施此计划。据默里达令盆地管理局估计，默里达令盆地不断枯竭的地表水得以恢复，截止到 2021 年 6 月 30 日，地表水每年增加 2,106.9 兆升。

由联邦政府环境用水保障局管理的这部分多出来的水是从众多水坝里放出来的，旨在在整个默里达令盆地实现特定的环境保护目标。

到 2024 年全面实施此计划之后，给自然环境保留的用水量将从 58% 提高到 66%。

棉花作物

棉花有时被称为耐旱作物，但实际情况并非这么简单。棉花是耐旱作物，每公顷棉花的用水量与相同地区种植的其他夏季作物的用水量相当。棉花作为耐旱作物，对炎热气候条件的适应性良好，能在此气候条件下茁壮成长并产出棉花。

澳大利亚河流生态系统有明显的丰水年和枯水年之分，棉花每年种一季，且只在有足够多灌溉用水的季节种植，是一种特别适合本地区种植的作物。简而言之，在发生干旱缺水时，棉花产量会受影响。棉花不同于葡萄和果树等长期作物，后者无论是否有足够灌溉用水，每年都需要灌溉才能茁壮成长。

干旱年份没有用水配额，棉农有时可以使用前几年获得的用水配额剩余部分灌溉棉田。即使出现干旱缺水，他们也能较长时间地维持自己的营生，继续雇用工人，社区持续发展。

“此计划自 2012 年实施以来，历经至少 35 次复审，其中 14 次由独立审核机构进行复审。

虽然应该实施此计划，但它始终是一种折中方案。这是历经一代又一代人的改革措施，纠正了 100 年来过度用水的传统，要经历一代人的努力才能实现。

— 全国农民协会，2019 年 2 月 1 日

“棉花和水稻是一年生作物。

由于这一特性，农民可以更频繁地灵活选择是否要种植作物，要种多少，以及何时种植。进行这样的选择是为了应对干旱缺水问题。葡萄、其他木本果和坚果等长期作物的生命周期长达数年甚至数十年，很容易受旱灾影响。”

— 南澳大利亚默里达令盆地皇家委员会报告，2019年第31页

默里达令盆地各种灌溉农作物的用水需求（兆升/公顷）

水稻**	13.1
杏树*	13
挂果柑橘***	10-12
玉米****	8-9
制干草用紫花苜蓿*****	8.8
酿酒葡萄**	8.2
水果树、坚果树、种植园或浆果**	7.5
棉花**	6.5
大豆*****	6
高粱*****	5.2
葡萄园**	5.2
蔬菜**	4.9
葵花*****	3.9
夏季绿豆*****	3.4
牧场**	2.7

* 澳大利亚杏仁理事会，2021年：www.australionalmonds.com.au
 ** 摘自ABS：2019-2020澳大利亚农场用水量
 *** 新南威尔士州农业部2018（Sunrasia和Riverland地区）
 **** GRDC 2014年玉米种植注意事项
 ***** 新南威尔士州农业部2012年中南部农场预算系列
 ***** 2013年作物和牧场科学（同行审核的23年棉花种植季用水量审核）
 ***** 来源：WATERpak — CRDC 2012
 ***** 评估默里河谷流域葡萄酒产区2012/2013的产量和用水效率

棉花灌溉需求

像其他所有农作物一样，澳大利亚各地的棉花灌溉需求各不相同，取决于所在地区和季节。温度、相对湿度、风力和土壤湿度都影响棉花作物在不同时期的用水需求。

右边的表格说明默里达令盆地不同灌溉农作物所需的用水量。从表中可以看出，棉花用水需求既不是最高的，也不是最低的，与其他很多农作物没有多大区别。

Cotton Australia支持所有农民有权选择种植最合适的农作物。



棉花是耐旱作物，每年种一季，且只在有灌溉用水的季节种植。

农业用水和棉花灌溉规定配额

澳大利亚统计局每年都发表澳大利亚农民灌溉用水报告。每年报告哪些农作物或行业的用水量最大或最小，这主要取决于水循环系统里有多少水。

在发生干旱缺水时，棉花种植面积不大，相应的用水量也不大。但如果水循环系统里水很多，默里达令盆地的农民普遍种植棉花，相应的用水量也较大。

这并不是说每公顷棉花的用水量增加了，也不意味着棉花是饥渴作物。这说明农民当年用更多配额的水浇灌有利可图的棉田，而不是浇灌其他农作物。

澳大利亚统计局发表的《澳大利亚农民用水量》报告给出的数据常常被人用于证明“棉花用了全部水资源”，暗指如果不种棉花，自然环境中会有更多水资源。实际上，这些数据说明在水资源丰沛的年份，哪些农作物种植面积最大。

右下角的饼图说明默里达令盆地在2019年到2020年期间各种农作物的用水量。这是枯水年，本地区用水量下降最多的是棉花种植业，直降76%至287,700兆升。那是因为默里达令盆地生态系统有明显的丰水年和枯水年之分，当年水循环系统里没有水，棉花种植面积很小，所以棉花是特别适合本地区种植的作物。

农民之所以选择种植棉花，是因为棉花单位水资源的经济效益最高

Boyce Chartered Accountants进行澳大利亚棉花作物分析，深入了解棉农的经济效益。如果每公顷产出10包棉花，每包棉花售价为\$450元，用1兆升水的收益为\$692元。这大大高于其他大田灌溉作物的收益。

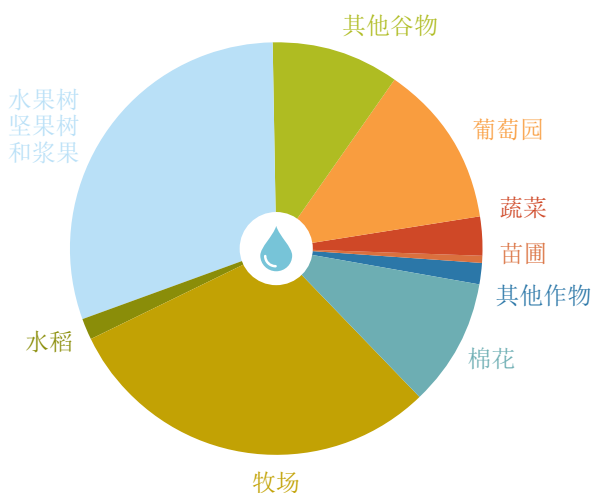
提高用水效率：澳大利亚棉花种植业的用水效率

1. 自1992年以来，澳大利亚棉花种植业的用水效率提高了50%。换句话说，现在生产一包棉花的用水量下降了一半。
2. 澳大利亚棉花种植业的用水效率全球最高，而且用水效率还在逐年提高。
3. 澳大利亚棉农的单位产量是世界平均单位产量的三倍，是全球用水效率最高的棉农。
4. 由于下列原因，棉农积极保护水资源：
 - > 水是农民最宝贵的自然资源
 - > 每年的可用水量波动频繁
 - > 用水成本居高不下
5. 农民采用各种创新方法保护并循环利用水资源。

2019-2020澳大利亚农场用水量 — 灌溉用水量（兆升）MDB

805,274	牧场，包括用于放牧、制干草和青储饲料的紫花苜蓿、谷物和其他作物
757,093	水果树、坚果树和浆果
375,476	葡萄园
287,750	棉花
278,513	用于收获籽粒或种子的其他谷物（不包括水稻）
90,676	蔬菜
53,173	水稻
45,232	其他作物
10,556	苗圃、鲜切花和草皮

总计
2,703,741兆升





这种横向移动的灌溉系统节省水，越来越多的棉花种植农场采用这种灌溉系统。

种植方法和影响

花费数百万元进行的研究表明，数十年来，棉农不断改进农场水资源管理方法。他们改变了耕作方法，利用水技术和创新方法提高用水效率。

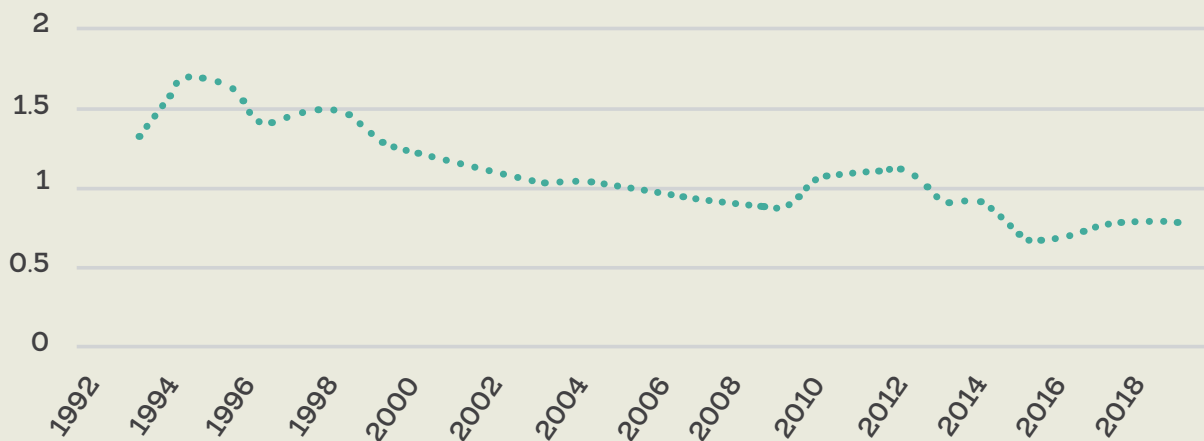
农场常用的水资源管理方法包括：

- › 采用高效灌溉系统，例如横向移动喷头、自动化灌溉系统和无堤渠灌溉方法
- › 用水预算、现场土壤湿度测量和作物冠层传感器，确保只在必要时浇水

- › 用于收集和重复使用水的循环系统
- › 地膜和留茬保持土壤湿度
- › 深度储存和其他减少蒸发方法
- › 热成像和电磁测量，确定水坝、水管和水渠需要及时修补的漏水点

棉农还对他们所在的广大积水区贡献水资源管理成果，例如管理和修复湿地，保护河岸生态，控制入侵物种，从而改善棉花种植流域的健康状况。

每包棉花用水总兆升数*（两年平均值）



澳大利亚2001-2012年灌溉棉花产量和灌溉用水量（1包棉花 = 227千克）

水资源管理和河流健康状况

myBMP是澳大利亚棉花种植业最佳管理实践计划。此计划始于1997年并随着时间的推移不断改进，现已成为全球最全面的棉花可持续发展计划之一。

myBMP为澳大利亚所有棉农服务，提供自我评估机制、实用工具和独立审计不断改进棉花生产。80%左右的棉农参与此计划。myBMP由10个单元组成，共有400多个检查项目。

水资源管理单元包括70个检查项目，汇集了最新的水资源研究和知识，协助棉农采用更负责、更高效的方式管理水资源。

此外，可持续自然景观单元、土壤健康单元和石油化学产品存储和处理单元还包括自然资产管理标准，确保河流和土壤健康，提高水体质量。

2021年，澳大利亚25%以上的棉花是通过myBMP全面认证的农场生产的。这些农场经过资深独立审计员认证，后者符合全球环境管理体系审计标准的规定。

通过myBMP认证的农场达到了下列要求：

- > 遵守灌溉用水法律要求
- > 利用工具安排棉田灌溉并监测土壤湿度
- > 估计每块地和每种土壤的保水能力
- > 估计水坝和水渠的损耗
- > 妥善维护蓄水设施，最大限度地减少泄漏和渗漏
- > 了解并管理地下水质量，最大限度地提高作物产量
- > 计算并记录农场灌溉用水指标
- > 确定并解决灌溉棉田存在的问题
- > 使灌溉用水量与土壤类型、坡度和流经长度相匹配，开沟均匀
- > 如果请专业人员制定、规划并安装了高压灌溉系统，可以提高灌溉效率，确保滴灌系统高效灌溉棉田



Peter Diana和Andrew French经营的Nandina农场就是20%已通过myBMP全面认证的澳大利亚棉花种植农场之一。

水资源研究和开发

最近20年来，棉花研究和开发公司(CRDC)连续投资数百万元研究如何提高用水效率，这方面仍将是行业研发的重点。

重点研究领域包括：

- › 效率更高的替代灌溉系统和灌溉技术
- › 最大限度地提高水坝和水渠的效率
- › 采用效率更高的方法引水浇灌棉田
- › 实现棉花作物用水均衡
- › 监测用水量，安排灌溉时间
- › 促进智能灌溉基础设施投资

棉花种植业还对有关棉花种植流域的认识、管理和改善做出了巨大贡献。棉花种植用水研究、开发和培训提高了人们对地下水资源的认识，改善了自然资源状况和湿地生态系统。

在气候变化条件下管理水资源

澳大利亚的气候可能很极端，棉农必须应对各种不利状况，例如破坏性霜冻、洪灾、可能持续数年的高温干旱。

气候变化导致这些极端天气频繁发生。整个国家正在经历高温和强降雨，虽然不太频繁，但强度加大了。长久以来，棉农可以在一定程度上根据气象预报规划种植季，但现在气候条件变得更难以预测。

棉花种植业正在投资进行气候适应和气候缓解研究。目前正在进行的气候变化研究项目是开顶气室研究，确定棉花在温度和CO₂含量升高情况下的最佳管理方法。

除了继续提高用水效率，棉花种植业还在努力提高氮利用效率和能效，这是本行业温室气体减排计划的一部分，同时协助棉农准备好应对未来挑战。

灌溉管道用水研发



用水较少的棉花作物品种



可减少77%水分蒸发的生物降解地膜



实时监测土壤含水量



棉花研究员Rose Broderick正在研究如何利用棉花作物冠层温度预测作物需水量。



棉花研究员Ratie Broughton在受控温室里种植棉花，确定棉花在不同温度和不同CO₂浓度下的变化情况。

COTTON AUSTRALIA对水资源政策的立场

默里达令盆地计划

Cotton Australia:

- › 支持全面实施默里达令盆地计划，采取补充措施切实改善环境。
- › 认为所有利益相关方应该携手合作，重点优化环境保护，最大限度地减轻此计划对社会和经济造成的影响。

偷水

Cotton Australia:

- › 对任何棉农的偷水行为或其他任何违法行为零容忍，认为违法者应该受到法律制裁。
- › 认为偷水行为导致其他棉农、社区和自然环境用水量减少，不可接受。
- › 倡导棉农遵守与棉花生产相关的所有法律。
- › 通过myBMP（最佳管理实践）计划支持棉农，此计划给棉农规定了比法律义务还严格的标准。
- › 确认最近发生的三起偷水事件玷污了数千诚实棉农的声誉，但必须承认绝大多数棉农遵纪守法。
- › 对正在进行的法律诉讼不置评。司法程序必须按部就班推进，不受舆论和偏见影响。

水资源合规

Cotton Australia:

- › 支持棉农坚定、透明地遵守用水许可证规定，切实保护自然环境、棉农和其他用户的用水权。
- › 承认合规制度仍有不足之处，需要改革。
- › 坚定支持自2017年中期偷水指控公之于众之后，澳大利亚政府、新南威尔士州政府和昆士兰州政府宣布的改革措施。
- › 坚定支持透明、有效、节省成本的合规措施。

用水权

Cotton Australia:

- › 认为购买或租用了用水权/用水许可证的农民有权用水灌溉他们种植的任何作物。
- › 不支持采用强制手段收购用水许可证，并认为当自然环境需要用水时，只应向有意出售用水许可证的农民收购用水许可证。
- › 认为如果收购用水许可证，应该全额支付合理补偿费用。
- › 支持投资农场内外的基础设施项目提高用水效率，假如权利方认为物有所值并自愿参与。

水禽数量是衡量澳大利亚棉花种植农场水资源质量和数量的最佳指标。



延伸阅读/录音

Cotton Australia网站
www.cottonaustralia.com.au

<https://www.industry.nsw.gov.au/water/allocations-availability/allocations/summary>

昆士兰州水资源分配

<http://www.sunwater.com.au/latest-news/sunwater-announces-water-allocations-for-2018-19>

默里达令盆地计划

<https://www.mdba.gov.au/basin-plan/plan-murray-darling-basin>

联邦政府默里达令盆地水位恢复进度

<https://www.mdba.gov.au/progress-water-recovery>



了解更多信息

www.australiancotton.com.au

cotton2market@cotton.org.au

