

SGP The GEF  
Small Grants  
Programme

25  
YEARS



Empowering People  
Resilient Futures

# 向山·向水

云南寻甸县气候智能型农业示范项目



## 背景介绍

CO<sub>2</sub> 等多种温室气体的大量排放导致的全球变暖、气候变化直接威胁到人类的生存。保护全人类赖以生存的地球环境，减少温室气体排放，阻止全球变暖，已逐步成为全人类的共识。农业碳排放占全球温室气体总排放量的 14%，对导致全球变暖产生巨大的影响。这不仅因为农业生产会释放二氧化碳、甲烷、氧化亚氮等温室气体，而且农业投资也可能成为森林砍伐的一个主要驱动因素。农业对土地的利用方式也对碳存储有一定影响。因此，农业影响着气候变化，反之，气候变化也严重影响着农业发展。这是一种微妙的平衡关系。农民在减少农业碳排放方面发挥着关键作用。

## 气候智能型农业

如何让农业在得到我们想要的产出的同时又能保护自然环境以及物种多样性，并且确保不产生不必要的碳排放呢？气候智能型农业就是 FAO 提出针对这一问题的解决办法。这是一种全面综合看待农业以及粮食生产系统的方式。

为了更好地应对日益剧烈的气候变化，2010 年 10 月 28 日，在联合国粮农组织发表的报告中，“气候智能型农业”第一次被提出。其定义是：能够可持续地提高工作效率、增强适应性、减少温室气体排放，并可以更高目标地实现国家粮食生产和安全的农业生产和发展模式。如果我们希望在消除贫困的同时应对气候变化，那着力点便是农业。

## 缘起

寻甸回族彝族自治县是云南省昆明市辖县。地处云南省东北部，县城距昆明 90 公里。流经寻甸县河口镇小街村的牛栏江是金沙江水系的重要支流，也是牛栏江 - 滇池补水工程向滇池补充生态水量，改善滇池水环境的水源。互满爱人与人于 2015 年开始，在美国蓝月亮基金会的支持下，开展实施气候智能型农业项目，项目致力于减少农业生产中的温室气体排放，阻止全球变暖的同时，也着重于提高当地农业生产的技术水平，改善村内的生产生活条件，促进村民增收，保护当地环境，受到了村民的欢迎。

基于推广实施气候智能型农业项目在保护牛栏江沿岸的生态环境和维持当地农民生计方面都能发挥积极作用，昆明野地环境发展研究所和互满爱人与人合作，争取到全球环境基金 - 小额赠款计划的资金支持，于 2017 年，在寻甸县的小街村实施了云南寻甸县气候智能型农业示范项目。希望通过项目的实施，带动寻甸县牛栏江沿岸的农户学习采用新的环境友好型的农业耕作方式，在确保农民生计的前提下减少农业生产过程中的温室气体排放，降低农业生产对环境的影响，保护牛栏江沿岸的生态环境。

# 项目介绍

云南寻甸县气候智能型农业示范项目是第一个由社区主导的“气候智能型农业”项目。项目由全球环境基金小额赠款计划（GEF-SGP）资助资金 291780 元，由昆明野地环境发展研究所和互满爱与人国际运动联合会（瑞士）云南代表处合作实施，项目与云南省农科院、云南省科学技术情报研究院、寻甸县科工贸局等政府机构、研究机构的多方专家开展合作，将“气候智能型农业”（Climate Smart Agriculture）模式具体落实到云南中部的小型农户中。项目选点在寻甸县河口镇小街村，实施期从 2016 年 10 月 31 日至 2018 年 9 月 30 日，为期两年。覆盖农户 200 户。项目在小街村建立了 5 个农民互助小组，以农民互助小组为平台，提供资金支持，开展技术培训，进行农业保护性耕作的试点，提高水稻、蚕豆等农作物的产量，减少化肥、农药的施用。在帮助农户增收的同时，减少农业生产中的碳排放，为阻止全球变暖做出贡献。



## 项目资助方介绍

## 全球环境基金小额赠款计划

全球环境基金 – 小额赠款计划成立于 1992 年，是全球环境基金的共同项目，由联合国开发计划署负责实施。小额赠款计划在全球 125 个国家，向当地民间组织，特别是原住民、妇女、青年实施的可持续发展项目提供资金，以促进基于社区的创新、能力建设和赋能。小额赠款计划在全球已经支持了 20000 多个社区项目，工作领域包括保护生物多样性、减缓和适应气候变化、防止土地退化、保护国际水域、以及减少化学品的影响，同时发展可持续的生计。

全球环境基金 – 小额赠款项目为项目提供资金 291780 元，支持项目开展的活动有：水稻精确定量栽培、玉米套种、香根草种植、水稻 – 蚕豆轮作、绿肥种植、开展环境保护和农业技术培训以及聘请专家开展碳减排评估等。

## 项目执行机构

### 昆明野地环境发展研究所



昆明野地环境发展研究所是 2003 年 1 月 24 日在昆明市民政局正式注册成立的非赢利性质的社会组织。研究所主要致力于支持云南省的环境保护相关活动，并积极推动该地区整体可持续发展。野地目前工作重点包括以下几点：生态环境保护研究、循环经济、低碳经济及清洁生产研究、高原湖泊河流及湿地保护研究、农村地区清洁饮用水供给、城市及农村环境污染治理、环境保护及可持续发展相关的政策研究、清洁能源技术开发及推广、环保宣传教育及培训。

### 互满爱人与人



“互满爱人与人国际运动联合会（瑞士）云南代表处”是互满爱人与人国际运动联合会（以下简称“互满爱”）在云南的代表处。互满爱是一个关注农村发展的组织，旨在帮助中国贫困地区获得内生的可持续发展。目前，互满爱在中国主要在四个省份开展项目：云南，四川，重庆和湖北。分别从农村可持续性产业扶贫、社区发展、以社区为基础的未来希望幼儿园以及传染病全面控制三大领域开展综合的扶贫发展工作。自 2007 年开展项目以来，受惠人口已超过 320 万。

# 项目活动

## 水稻精确定量栽培

水稻精确定量栽培技术是通过培育壮秧、扩行稀植、清水浅插、前氮后移、干湿交替灌溉、病虫害综合防治等技术措施，构建高质量的水稻群体，达到高产、优质、生态、安全的生产综合目标。采用水稻精确定量栽培技术种植水稻，不仅能够让水稻增产，还能够有效减少稻田甲烷气体的排放，实现温室气体的减排。同时，采用水稻精确定量栽培技术种植水稻还能够减少稻种用量、减少插秧用工、减少灌溉用水，降低了水稻种植的成本。

2017年，项目在项目村开展水稻精确定量栽培，动员并培训农户采用水稻精确定量栽培技术种植水稻。项目免费提供水稻种子给村民，动员项目村114户水稻种植农户采用水稻精确定量栽培技术种植水稻174.7亩。项目聘请了云南省农科院水稻研究中心的杨从党教授和寻甸县农业局的赵旭老师为项目开展提供技术支持，给农户开展技术培训。

项目积极指导村民按照水稻精确定量栽培的干湿灌溉方法开展水稻灌溉，减少稻田甲烷气体的排放。云南省科学技术情报研究院的谷建龙博士为项目开展稻田甲烷减排量的测量评估工作，谷博士也将为项目其他种植活动的碳减排量进行分析评估。



项目在小街村发放水稻种子



水稻移栽



寻甸县农业局的赵旭老师在长家坝村稻田指导村民开展水稻田间管理和病虫害防治

# 项目活动

## 玉米套种：

玉米是普遍种植的粮食作物，在玉米间套种大豆等豆科作物，既可以提高土地利用率，提高综合生产效益，又可以利用豆科作物自身根系的根瘤菌的固氮作用，固定空气中的氮，达到肥地养地的目的。许多农户以往都有过玉米套种豆科植物的种植经验，但现在随着劳动力成本的上升和村民越来越依赖化学除草剂除草，农户很少在进行玉米套种。

项目通过宣传动员，让农户了解到长期大量使用化学除草剂和化肥的危害，动员鼓励农户采用玉米套种间作豆科植物的种植方式种植玉米，减少农药和化肥的使用，保护土壤和环境。2017年，项目在小街项目村共动员200户农户采用玉米间套种技术种植玉米200亩。



指导员地头统计农户套种情况



项目开展的玉米和豆子套种



长势良好的玉米和豆子

## 香根草种植：

香根草具有适应能力强，生长繁殖快，根系发达，耐旱耐瘠等特性，被世界上 100 多个国家和地区列为理想的保持水土植物。目前，香根草已在我国南方 10 多个省区引种推广，陆续被用于保护公路、河堤、梯田等。据报道，种植两年以上的一千米的香根草，每年可以储存 2 吨的二氧化碳，对减少大气中温室气体含量效果显著。项目提供香根草种苗，动员小街的长家坝、金发、阿那发等村民小组的农户在牛栏江两岸荒坡地和水土流失严重的山地种植香根草 2000 米，防治水土流失，保护耕地和牛栏江的堤岸。

种植在牛栏江边的香根草

项目  
活动



村民在领香根草苗



项目人员指导村民种植香根草

# 项目 活动

## 稻田养鸭、稻田养鱼：

稻田养鱼、稻田养鸭是一种高效、立体、生态的农业混合种养模式。该模式在特定条件下，利用稻-鸭、稻-鱼不同生物之间的生长特性，建立稻-鸭、稻-鱼同田共生系统。通过鸭、鱼采食水生生物和虫类，排泄粪便，减少鸭和鱼的饲料投喂量和水稻的化肥农药施用量，同时鸭、鱼活动还可以活水、增加水和土壤含氧量，使水稻增产，实现水稻生产的生态化，是发展绿色稻米生产的良好模式。

项目在长家坝农民互助小组推广稻田养鸭和稻田养鱼的生态种养模式试点，通过生物防治的方法控制稻田病虫害的发生和危害，增加稻田的有机质含量，减少水稻种植过程中农药和化肥的施用，提高稻米的品质。云南省农科院的陈安强博士有着开展稻田养鸭的成功经验，给以项目很大的技术支持。项目共购买鸭苗752只，提供给长家坝农民互助小组的农户在60余亩稻田里养殖。寻甸县科工贸局与其他部门协调也为项目农户免费联系提供了60kg鱼苗，在长家坝村开展了3亩稻田养鱼的试点。



放鱼苗



稻田养鸭



稻田养鱼

# 项目 活动

## 蚕豆与水稻轮作：

轮作是在同一块田地上有顺序地在季节间和年度间轮换种植不同作物或复种组合的种植方式。是用地养地相结合的一种生物学措施。有利于均衡利用土壤养分和防治病、虫、草害；能有效地改善土壤的理化性状，调节土壤肥力。项目村的农户以往也有轮作，但主要是稻麦轮作，经济效益低，对保护耕地的效果也不好。蚕豆作为粮食、蔬菜、饲料和绿肥兼用作物，经济价值较高。且蚕豆的根瘤菌具有固氮作用，可以减少化学氮肥的施用，对保护土壤和环境具有很好的作用。项目通过提供种子，开展技术培训，指导村民开展水稻-蚕豆轮作，在实现科学轮作、保护耕地的同时，也能让农户获得好的收益。



蚕豆长势良好



村民查看蚕豆的出苗情况



蚕豆丰收

## 绿肥种植：

苕子是一种豆科植物，其根瘤菌具有固氮作用，适应性广，除用做牲畜饲料外，也作为绿肥广泛种植。苕子现蕾期鲜草肥料成分如下：全氮 0.50%，五氧化二磷 0.13%、氧化钾 0.43%，按亩产绿肥鲜草 2000kg 计算，每亩鲜草含氮肥：纯 N 10 公斤，磷肥：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2.6 公斤，钾肥：K<sub>2</sub>O 8.6 公斤，如果按氮肥折算成尿素 21 公斤，磷肥折算成过磷酸钙 18 公斤，钾肥折算成硫酸钾 17 公斤来计算，种植一亩绿肥（苕子）总共可减少化肥用量 56kg。项目在 2017 年将免费提供苕子种子给村民，指导村民在山坡地种植绿肥 200 亩，不但能够培肥改良土壤，减少化学肥料的施用，还能够起到防治水土流失的作用，经济效益和环保效益都比较明显。

# 项目 活动

## 稻田尾水处理：

长家坝村稻田尾水处理活动的开展得到了云南省农科院陈安强博士、毛妍婷老师的大力支持。项目按照两位专家设计的方案在靠近牛栏江边地势最低的一块稻田建成了一个长10米，宽9米，深0.8米的尾水处理池，并在周围开挖尾水收集沟渠，把其他稻田排出的农田尾水搜集到处理池，在处理池和尾水收集沟渠里种植空心菜、水白菜、慈姑等水生植物对收集的农田尾水进行净化，还用抽水机抽取处理池里的水重复灌溉周围的稻田，达到水资源的重复利用和净化。项目工作人员每周都开展水样的采集保存，水样采集工作完成后会统一送到省农科院检测，通过对不同水样的检测来对比水样常规指标的改变情况，评估稻田尾水处理系统对稻田尾水的处理效果。



# 合作机构

## 联合国开发计划署



联合国开发计划署同社会各阶层的人们建立伙伴关系，帮助各国克服危机，推动和维持能够改善每个人生活品质的发展类型。在全球 170 多个国家和地区，联合国开发计划署提供全球视点和深入本土的见解，帮助建立民强国盛的国家。三十多年来，作为联合国从事发展的全球网络，联合国开发计划署充分利用其全球发展经验，支持中国制定应对发展挑战的解决之道，并为中国开展南南合作和参与全球发展提供协助。联合国开发计划署目前在中国的重点工作领域为：减少贫困、善治、危机预防与恢复及能源与环境。

Empowered lives.  
Resilient nations.

## 全球环境基金小额赠款计划



小额赠款计划成立于 1992 年，是全球环境基金的共同项目，由联合国开发计划署负责实施。小额赠款计划在全球 125 个国家，向当地民间组织，特别是原住民、妇女、青年实施的可持续发展项目提供资金，以促进基于社区的创新、能力建设和赋能。小额赠款计划在全球已经支持了 20000 多个社区项目，工作领域包括保护生物多样性、减缓和适应气候变化、防止土地退化、保护国际水域、以及减少化学品的影响，同时发展可持续的生计。

## (美国) 国家地理空气与水保护基金



2012 年，美国国家地理学会宣布成立(美国)“国家地理空气与水保护基金”。该基金将资助中国科学工作者，在解决中国水资源和空气环境问题的方面进行的实地科学研究。资助项目包括：科学研究、社区保护项目、技术创新等，以及对空气和水环境保护领域的创新方案产生直接影响而所做的推广工作。阿里巴巴集团是其合作创始公司。

## 云南省科学技术情报研究院



云南省科学技术情报研究院成立于 1971 年，为云南省科技厅下属全民事业单位。主要从事科技管理、科技战略与政策研究、科技信息数据库资源、查新咨询服务、网络系统服务、国际技术转移与对外科技合作、清洁发展机制技术服务、项目评估评审、科技统计、

工程咨询服务、企业竞争情报咨询服务、刊物出版发行等科技服务工作的综合性科技情报研究机构。是经云南省发展和改革委员会和科技厅批准成立的我省唯一从事清洁发展机制技术服务的官方服务机构，为云南省实现节能减排、发展循环经济寻求技术与资金支持，并不断拓展在低碳发展、清洁生产、节能减排、新能源开发利用等领域的研究工作和咨询服务。

## 云南省农业科学院农业资源环境研究所

云南省农业科学院农业环境资源研究所是一个社会公益性省级科学研究机构，主要研究和解决农业生产过程中的植物保护、土壤肥料和农业环境资源保护和利用中的应用基础和应用技术问题，通过科技创新与科技服务，促进科技成果转化，服务“三农”。研究方向包括：农作物主要有害生物可持续防控新技术、重大外来入侵有害生物预警与防控、环境友好型农药研发与应用技术、主要农作物抗病性状发掘与应用、山地综合开发与节水农业技术、低碳农业和循环农业技术、农业面源污染控制技术。

## 美国蓝月亮基金会



蓝月亮基金会：蓝月亮基金会 (Blue Moon Fund)，成立于 2002 年 4 月。它的前身是奥尔顿·琼斯基金会。该基金会的创始人奥尔顿·琼斯(1891-1962) 是美国能源公用事业领域内的一位商界领袖。蓝月亮基金会主要关注的项目是关于资源使用、能源利用和城市发展方面的新的文化和经济手段。同时，这三个领域又是相辅相成的，其目标都是改善人们的生活质量，并使之与自然和谐发展。蓝月亮基金会为项目 2017 年的项目活动开展提供一定的配套资金，支持的项目活动有水稻精确定量栽培、稻田养鸭、绿肥种植、村民培训等。

## 寻甸回族彝族自治县科学技术和工业经贸信息化局

寻甸回族彝族自治县科学技术和工业经贸信息化局(简称“寻甸县科工贸局”)，贯彻执行党和国家及省、市有关工业和信息化、中小企业、内外贸易和国际经济合作、科学技术、对外开放、投资促进、外事侨务的法律法规、方针政策；编制全县科学技术发展规划，组织实施经济社会建设科技项目；负责管理县级科学事业费、科技三项费、科技专项资金和科技发展资金，研究增加科技投入的措施。组织专家对重大技术引进、技术改造和重点科技建设项目进行前期预研、论证和评估。会同有关部门提出科技资源合理配置的政策和措施建议，推动科技资源的优化配置。负责对利用财政性资金引进先进技术和重大设备的消化吸收和再创新计划备案等事宜。

# 案例故事

## 量 田

二月的寻甸，正是走过春寒料峭，迎来春暖花开的时节，习惯了季节变迁的村民已经开始准备春耕备耕工作了，云南寻甸气县候智能型农业示范项目的水稻精确定量栽培的准备工作也在进行，项目工作人员一村一村的去开展动员工作 动员今年打算种植水稻的农户参加项目，采用水稻精确定量栽培技术种植水稻，并落实农户的种植面积，以便购买种子免费提供给村民种植。

我们来到村里，开展水稻精确定量栽培技术培训，并进一步核实确认农户的种植面积和需要购买的种子数量，我们逐户核对农户申报的种植面积，当我们告诉农户项目将按种植标准每亩提供 1.5 公斤的杂交水稻种子时，农户们都觉得少了，都说要 3 公斤才够，在我们进一步给农民解释说明了杂交水稻每亩用种量的依据和标准以后，农户就开始说自己当时报的面积不对，自己稻田的面积实际要大很多，希望多领一点种子。我们知道村民提出这样的要求并不是贪心，只是他们长期的种植习惯都带有很大的随意性，对于用多少种子，打多少农药，撒多少化肥都没有一个科学的概念，比如，怕秧苗不够栽，就盲目地多撒一些种子，浪费种子不说，也因为撒种过密造成秧苗素质不好，最终也不能保证有足够的好秧苗可以移栽。

农户生产的随意性和项目要开展的水稻精确定量栽培的“精确”两个字有着很大的差距。这个“精确”不仅是项目开展水稻精确定量栽培需要的，要在农村发展现代农业，实现农村的可持续发展也同样离不开“精确”两个字。我们当然不会答应村民简单的就做更改，我们告诉村民我们会去挨家挨户的测量农户稻田的面积，按照测量的实际面积发种子。我们这样决定，村民们没有人反对了，都接受按我们去测量的实际面积发种子，但他们的脸上却充满了惊讶的表情，他们可能在想：每家多用一两斤种子算不上多大的事，有必要辛辛苦苦的去一块田一块田地量吗？但对我们来说，这却是必须的，这是我们在村里开展气候智能型农业项目的要求，我们也需要用我们的行动引导村民从“随意性”慢慢的向“精确”靠拢。

量田进行的很顺利，村民们看到我们真的去一块田一块田的测量时，都很积极的带着我们去测量，测量的面积和农户自己报的面积或多或少都有些差距，有的比农户自己报的多，有的又比农户自己报的少，但没有一个人对测量的结果有意见，他们还是相信我们的测量仪器，也开始相信我们。

## 捧起农村环境保护工作期望的双手

这样的一双手，因为常年劳作而显得骨节有点肿大，指甲有点凹陷似乎永远洗不干净，指头上还残留着清晰可辨的疤痕。这是农村里常见的一双手，我无法想象生活曾给这双手带来过多少磨难，但此刻，当我的视线越过这双手，看到的却是它背后主人从容的微笑。

黄叔，这双手的主人，是我们寻甸气候智能型农业碳减排项目小街村的农业指导员，一个年近 50 身材有点弱小的中年男子，于 2014 年参加项目。

该项目工作的主要内容是：推广“水稻精确定量栽培”，即动员农户采用“双行改单行、扣种壮秧、干湿交替灌溉”的方法来种植水稻。这是一个对未来富有深远意义的实验性项目，我们期望通过实践能寻找到一种——既能减少农户种植成本又能增加水稻产量，还能减少甲烷排放，促进农业环保的可靠途径。

村民会议上，农户之前对此闻所未闻，因此不约而同地抱有怀疑态度。而黄叔，是第一个站出来说自己愿意尝试的人。我问他为什么愿意尝试，他回答一个村总要有一个站出来尝试。我问他您不担心水稻收成不如以前吗，他回答家里现有的谷子足够全家人吃到明年，就算今年没有收成也没问题，何况农民有一双手，有力气……

正是因为黄叔的带头作用，稻田尾水处理项目最终在黄叔所在的村里落地生根。项目一开始的首要工作就是要在实验田覆盖范围内修建一个稻田尾水处理池。这也就意味着，修建处理池的田地将被占用，原来的庄稼只能移除，还可能面临回填后也无法再继续耕种的风险。

这时，黄叔又主动提出可以使用他的田地。黄叔说，虽然他还不是很理解这个处理池的作用和原理，但是他知道该项目实施的目的是通过改进农业种植技术从而减少农田尾水对牛栏江水体造成的污染。他觉得这对于众多和他一样世代代劳作和生活在牛栏江边的人来说很重要。因此，他不仅愿意出让自家土地，还自愿帮项目每周采集水样，风雨无阻。

在以往的工作经历中，我们发现一个普遍存在的事实：即直接的经济效益增长无疑能有效地刺激农户参与项目活动开展，然而，当农户认为某一些项目活动存在一定利益风险的时候，他们就很难被动员。这也是造成很多实验性项目在农村地区难以持续推进的主要原因。

然而这一次，在云南寻甸的长家坝村，我们遇到了黄叔这样的一个人，一个愿意个人来承担风险，不惜让他饱经沧桑的双手再次经历更多的沧桑，承受更多伤痛的朴实农民。

他用双手捧起了我们的尾水样品，同时也捧起了我们对推进农村工作和改进农村环境保护的更多期望。

## 能力建设 - 互助小组会议和培训



省农科院杨从党老师到项目开展水稻精确定量栽培技术培训



村民会议



农民参加香根草种植前培训



病虫害防治田间指导



项目人员到阿基塘村开展项目宣传动员



赵旭老师正在长家坝开展水稻撒种培训

## 项目愿景

我们希望云南寻甸县气候智能型农业示范项目的开展可以开创一种环境友好型的农业生产模式,在保护环境和维持农民生计之间能够找到一个最佳的平衡点,在减少农业生产中不必要的资源消耗和浪费、减轻农业生产对生态环境的破坏和影响的同时也能够真正让农户实现增产增收。从而让农民能够行动起来,发挥起他们在保护环境,减少农业生产碳排放的关键作用。这种由社区主导的“气候智能型农业”的农业生产模式能够运用到云南和中国西南部地区的更多地方,为实现当地农村的可持续发展,也为减少温室气体排放、阻止全球变暖发挥积极的作用。