

# 第一批丘陵山区农田宜机化改造

## 典型案例

全国丘陵山区农田宜机化改造工作专家组 编



# 前 言

加强农田宜机化改造，提升农业机械化水平，对于推动丘陵山区农业高质量发展、助力当地农民脱贫攻坚和乡村振兴都具有十分重要的意义。《国务院关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》（国发〔2018〕42号）明确提出，要把适宜机械化作为加强高标准农田建设的重要目标，持续改善农机作业基础条件，重点支持丘陵山区开展农田“宜机化”改造。近年来，一些地方通过开展农田宜机化改造，推动农田地块小并大、短并长、陡变平、弯变直和互联互通，切实改善农机通行和作业条件，提高农机适应性，为加快丘陵山区农业机械化发展创造了良好条件。

2020年，农业农村部组织部分丘陵山区省份报送丘陵山区农田宜机化改造工作情况及相关典型案例。为了进一步发挥典型案例的示范引领作用，推动相关工作开展，遴选出具有创新性、实效性、典型性的典型案例11个，以期给从事农田宜机化改造的工作人员更多的借鉴和启发。

由于水平和时间有限，书中难免存在疏漏和不当之处，敬请广大读者批评指正，并提出宝贵建议。

全国丘陵山区农田宜机化改造工作专家组

2020年11月

# 目 录

1. 重庆市潼南区：立足产业发展 以农机农艺融合为路径 整镇整域推进农田宜机化改造 .....	1
2. 重庆市江津区：通过实施农村“三变”改革试点 推动宜机化高粱产业园建设 .....	11
3. 重庆市荣昌区：依托宜机化改造 构建“猪-沼-竹”高效种养循环模式 .....	23
4. 山西省古交市：因地制宜 持续跟进 充分释放宜机化改造潜力	31
5. 山西省灵石县：以农田宜机化改造为突破 创造产业发展条件 激发“三农”发展内生动力 .....	39
6. 江西省萍乡市：农田宜机化 助力发展丘陵高效农业 .....	47
7. 湖南省慈利县：科学规划实施山坡地宜机化改造 农机农艺融合助力山区产业发展 .....	54
8. 广西田阳区：聚焦制约山区芒果生产瓶颈 探索宜机化新路子 保农增收助力产业脱贫 .....	58
9. 贵阳市清镇市：实施土地宜机化 建设高原果蔬特色农业基地 .	65
10. 贵州省仁怀市：农田宜机化改造 推动高粱生产全程机械化 ..	73
11. 陕西省安康市：探索农田宜机化改造 助推全程机械化发展 ..	81



# 重庆市潼南区：立足产业发展 以农机农艺融合为路径 整镇整域推进农田宜机化改造

**摘要：**本案例主要介绍重庆邦定农业开发有限公司立足重庆市潼南区浅丘平坝地形条件，按农田宜机化改造+作物标准化种植+生产机械化管理理念，坚持良地、良机、良法、良制配套，围绕主导产业，强化农机农艺融合发展。将土地首先进行透彻的宜机化改造，通过优化地块布局，合理布置道路、搭接通道，合理开挖排水沟渠。对6°以下水田进行水平条田化改造；10°以下旱地进行缓坡化改造；10-25°旱地进行梯台化改造。改造以后的地块，地块与道路之间、地块与地块之间均能满足90马力以上的拖拉机通行和作业。

## 一、基本情况

重庆邦定农业开发有限公司隶属四川国邦农业投资集团，是子公司之一，注册资金1.45亿元，是一家立足于打造“现代特色农业产业园”，集农业生产与观光旅游于一体的农业生产企业。于2017年9月正式入驻潼南区龙形镇，流转土地9500亩，集中打造“果林+”、“稻田+”现代种养殖业。2019年，该公司投资400万元，完成宜机化改造农田1000余亩，有效改善了园区内大中型农机通行和作业的立地条件，提升了土地综合利用率，降低了农业生产成本。

## 二、主要做法

### （一）改地适机，扎实机械作业立地条件

为打破制约农业机械化发展的瓶颈，重庆邦定农业开发有限公司积极开展农田宜机化改造工作，切实在“改地适机”上转变观念，力求改变农业机械化生产作业条件。通过对原先大小不一、分散凌乱、高低不平的地块进行互联互通、缓坡化改造、梯台式改造等模式，使得产业基地形成了小并大、短并长、乱变顺、能排能灌的缓坡和梯台；同时利用田间便道使各地块之间相连，彻底改善了各类大中型农业机械下地作业的立地条件。



宜机化改地

### 1. 规划设计原则要求

(1) 区域地形以浅丘坡地为主，具有坡度不大、土层深厚、但地块散乱的特点，因此在土地宜机化改造过程中，充分考虑因地制宜，尽量坚持生态环保、绿色轻简的原则，最小程度挖填和最小半径转运土方。科学利用工程机械和农业机械对列入改造计划的地块进行消坎、填沟、整平、调形，使土地小并大、短并长、弯变直、曲线圆滑，因地制宜、依山就势，尽量做到等宽不等高的互联互通宜机化缓坡或梯台式改造。实现渠相通、路相连的目标，实现地块与耕作道、耕作道与外部路网互联互通，满足大中型农业机械作业和运输通行需要。

(2) 考虑到区域内大都为浅丘坡地，具有坎壁高的特点，因此在进行地块并整施工时，对具备表土剥离的地块先剥离表层耕作土壤堆积待用。地块整理整治成形后，将剥离的表层耕作土壤均匀铺平或生熟土混合，摊铺后的土壤深度达60厘米以上（含基岩破碎层在内），符合当地农艺要求。围绕区域内旱地种植柠檬生产的相关农艺要求和地块实际条件分析，坡地规划设计方面主要以缓坡旱地、梯台旱地等两种类型改造为主。

(3) 按照依山就势、因地制宜的宜机化改造原则，改造施工时对原始坡度

10° 以下坡向相同的连片地块进行缓坡旱地改造设计，改造后地块作呈条带状或片状布局，厢面净宽度为 8 米或 13 米。对原始坡度在 10-25° 的坡地，进行梯台旱地改造设计，为尽量提高农机作业效率，对高度落差 2 米以下地块进行局部背坎挖切消散、摊铺回填，尽量达到单个梯台面净宽为 5 米或 8 米，局部地区因地制宜处理；对上、下两台地块高度落差超过 2 米或高度落差 2 米以下但土壤层占比不足 80% 的或原始地形非等宽的异形地块，因挖切下来的岩石过多或土方量过大，无法就近消散摊铺，此类地块不进行等宽梯台布置，但要求梯台净宽不低于 4 米。

(4) 采用挖掘机斗齿无法松碎的坚硬页岩层或坚石层，且地块内土层又达不到 60 厘米以上地块，可采取就近土壤收集起高垄宽沟（垄宽与沟宽相近）的方式进行改造，或不进行改造。

(5) 对坡度在 25° 以上的坡地，不列入改造。

## **2. 缓坡旱地宜机化改造施工技术要点**

对坡度 10° 以下、坡向相同的连片地块进行缓坡化改造设计，对上下落差 60 厘米以下的相邻地块进行并整，对地块内土壤高低不平的区域进行小半径消散整平，合理布局耕作道与沟渠，改造后达到单个耕作板块无明显低洼现象。完善田间运输道路和作业机耕道，运输道路宽度为 4-5 米，作业机耕道宽度为 2.5-3 米，下田坡道宽度为 2.5-3 米，达到地块与机耕道相通，机耕道与运输道路相通、运输道路与外部路网相通；缓坡化改造地块作条带状或片状布局，土壤层深度为 60 厘米以上，单个地块形成纵向或横向坡度，以农机行进路线为参照，地块纵向坡降小于 10%；横向坡降小于 3%，极个别地块的极限纵向坡降不超过 20%；缓坡旱地排水沟施工要求：合理布局背沟、围边沟、厢沟、排水沟和排水涵管，背沟与围边沟深度为 30-80 厘米、宽度 30-110 厘米，厢沟与排水沟深度为 50-100 厘米，宽度为 60-110 厘米。坡度较缓地块宜开深沟，坡度较大地块宜开浅沟，以 V 型沟或 U 型沟为主，地块内具通行与排水功能兼备的横向宽浅沟为辅。

## **3. 梯台旱地宜机化改造施工技术要点**

对坡度在 10-25° 的地块依据地形进行阶梯状水平或展线式梯台改造，对单个地块表层土壤高低不平的区域进行小范围消散整平，摊铺后的土壤深度达 60 厘米以上（含基岩破碎层在内），摊铺后的土壤深度符合当地农艺要求，单个地

块内横向坡降小于 3%，纵向坡降小于 10%；完善田间运输道路和作业机耕道，运输道路宽度为 3.5-5 米，田间作业机耕道宽度为 2.5-3 米，搭建台式地块衔接通道，通道宽度为 2.5-3 米，改造后要达到地块与作业机耕道相通，机耕道与运输道路相通、运输道路与外部路网相通；松土堆填的背坎用挖机进行夯实后刷坡，背坎坡度坡比为 1:0.3-1:0.7；理顺水系，合理布局背沟、排水沟和排水涵管，背沟深度为 20-60 厘米、宽度 30-80 厘米，因地制宜，采取以 V 型沟或 U 型沟布局，单个地块内无明显低洼现象，主次沟系之间形成适当高度落差。

## （二）农机农艺融合，助推产业提档升级

重庆邦定农业开发有限公司坚持良地、良机、良法、良制配套，围绕主导产业，强化农机农艺融合发展。为满足农业作业要求，该公司根据产业特点与耕作制度，把农艺技术与农机技术合理搭配。使用机械化绿色生产技术，标准化栽种模式，将土地机械化程度最大化，实现节本增效；套种绿肥，以绿肥代替常规化肥，改善和提高耕地质量；修建配套机耕道路、蓄水池、沼渣沼液池、中转池，实现水肥一体化灌溉；使用除草机、旋耕机等农机具进行机械化除草作业，减少除草剂等化学药剂的使用；满足农业生产中的实际性和合理化要求，创建配套的工作机制与生产模式，发挥关键技术作用，将农机农艺高度融合。



耕整地机械化作业





改造后种植绿肥培肥土壤



5米行距确保果园行间的机械作业通行

机械化翻埋绿肥



柠檬标准化种植

### 三、取得的成效

#### （一）改善机械作业立地条件

在坚持宜粮则粮、宜经则经、宜果则果的原则基础上，结合其发展产业“果林+”、“稻田+”种养殖模式，找准基地产业发展的痛点、难点、薄弱点，有针对性的对基地地块进行宜机化改造。通过对基地细碎不规则地块并整，实现了基地地块小并大、弯变直、乱变顺，全面有效改善了基地地块机械化作业条件。同时通过修建完善田间道路，实现地块与地块、地块与道路之间衔接畅通，满足了大中型农业机械实现全程全面机械化作业要求。通过规划设计沟系渠道，修建蓄水凼、配套水肥一体化管网设施，确保基地供排水系畅通，避免丘陵供水不足、排水不畅、旱涝不保等情况的发生。





改造前



改造后





改造后

## （二）增加有效耕地面积

通过农田宜机化改造之后，消除了基地上多余的田埂、厢沟，使得基地零碎分散地块变得相对集中，撂荒地重新得到利用，有效耕地面积增加了 3%左右，土地利用率提升，机械化水平达到 80%以上，提高了土地的产出及效益。该基地靠近城区，是潼南区极力要拓展的经济圈、产城景融合发展的示范区、城乡融合发展试验区，经改造后新增耕地的市场价值和品质提升新增的级差地租，极富偿



债能力，未来价值不可估量。

### **（三）提高农业效益**

实施宜机化改造 2 年内所见成效：一是改善了基地农业机械作业的立地条件，优化提升了农机装备结构，小农具变成了大农机，提高了作业效率，达到节本增效，其中：粮食作物每茬平均节本 390 元/亩，特色经济作物每茬平均节本 450 元/亩。二是运营模式发生变化。园区内实现了小农户地块与园区建设有机衔接，改变农机在小地块难施展、难见成效的生产模式，以农业社会化服务模式，企业反哺农户，以托管和回收的量化指标来带动周边农户增加收入。三是基地与乡镇产业发展相结合，整村整域发展壮大村社集体经济，助推乡村振兴。

### **（四）营造宜居及生产生态友好环境**

“宜机化改造工程成为了丘陵农业的景观工程”，邦定农业宜机化地块改造工程既结合了实际需求，又满足了十九大乡村振兴战略中“产业兴旺、生态宜居”的要求，实现了“青山绿水，金山银山”，全镇围绕镇级区域性特色产业，调动农民积极性，建立利益联结机制，选准产业推进农田宜机化改造。目前，全镇引入 128 家农业生产企业来发展壮大乡镇经济，逐步按照“七化”，即宜机化、水利化、生态化、园田化、标准化、规模化、智能化目标进行规划设计，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，为乡村振兴中的产业兴旺注入活力。在加快补齐农业基础设施短板的同时，将现代山地特色高效农业、农旅融合、美丽乡村建设和脱贫攻坚等工作结合起来，逐步探索出潼南区宜机化+产业发展+机械化手段+复合式基地的现代农业发展之路。

## **四、经验启示**

从重庆邦定农业开发有限公司发展的实践来看，改地适机，扎实机械作业立地条件是基础，农机农艺相融合是途径，助推产业提档升级是保障，促进产业发展是根本，节约成本，提升效益是目的。潼南区丘陵山区宜机化地块整理整治，显现出了宜机化可复制可推广的两个特点：

一是**地块整治内容专业化**。重庆邦定农业开发有限公司严格按照《宜机化地块整理整治技术规范》的要求，结合基地实际情况，设计整治模式：针对高差不齐、不规则、零碎分散地块采取缓坡化改造，小并大、短并长、乱变顺、能排能灌；针对死角、机械无法到达的地块进行搭梯、串并联达到地块互通，满足机器

通过性；针对海拔高地块改造，设计梯台、Z字麻花型改造模式，尽量延伸大中型农业机械作业线路，在整治内容上体现了较强的地块整治专业化。

**二是整治模式多样化。**重庆邦定农业开发有限公司根据基地实际条件，结合产业发展的农机农艺要求，在宜机化地块整治过程中，因地制宜，推进缓坡化、梯台式、互联互通等改造模式，结合“果林+”、“稻田+”种养殖模式，果园采取5米、8米、13米开厢或成台标准进行宜机化改造；稻虾（蟹）田进行方正、大弯地块设计，配套下田道、机耕道等建设，充分体现了宜机化改造的普适性以及独立地形条件产业发展的特殊性。

（本案例编写人员：重庆市农机推广总站，敖方源；重庆市潼南区农机化技术服务站，何忠）

# 重庆市江津区：通过实施农村“三变”改革试点 推动宜机化高粱产业园建设

**摘要：**本案例主要介绍重庆江记农业科技有限公司按宜机化改地技术要求，通过山地宜机化改造，打造万亩级耕整地、播种、植保、收获、运输、烘干、秸秆还田全程机械化高粱种植原料示范基地。该基地主要是针对旱作坡地进行宜机化改造。10°以下旱地进行缓坡化改造，缓坡地块采取10-20米开厢，控制厢面纵向坡度小于10%，厢面中间高，两边低，横向坡度小于3%；10-25°坡地进行梯台化改造，梯台宽度为2米的偶数倍，梯台地块横向坡度小于10%，纵向坡度小于3%，满足排水要求的同时便于机械化生产管理。

## 一、项目单位基本情况

重庆江记农业科技有限公司，是一家集农业开发与旅游开发于一体的现代农业综合企业，该公司由重庆白酒行业支柱型企业，国内知名清香型白酒品牌“江小白”的生产企业——重庆江记酒庄有限公司独资设立。该公司在永兴镇黄庄村已流转土地2500亩进行高粱标准化种植，并以此为中心，计划打造10000亩的宜机化高标准农田，建设高粱全程机械化种植示范基地，带动建设以永兴镇、慈云镇、白沙镇等区域为核心，总规划面积50000亩的高粱产业园。

宜机化改造项目区位于永兴镇黄庄村、旻岩村，从2017年10月开始，截至2020年4月，已完成农田宜机化改造4000亩，主要开展高粱和油菜全程机械化生产。目前，该公司拥有大中型拖拉机、联合收割机、精量播种机等农机具20台套，拖拉机最大动力达150马力。2020年，已完成油菜机收2500亩，开展高粱机械化种植共约3000亩。

## 二、改造区域基本情况

项目区域位于江津区西南方向，距城区约20公里。项目区内90%以上区域海拔在350米以下，主要为浅丘宽谷、缓丘平地、丘间谷地等地貌类型并存，坡度从几度到二十多度不等，形态多样。宜机化改造前，主要由农户分散种植水稻、油菜、玉米、红薯、柑橘、苗木等，属于个体经营。大部分地块不适宜大中型机

械作业，除耕作环节可用微耕机作业外，其余生产环节基本靠人工完成。农户不计生产成本，只靠收获的农产品或作物销售变现来维持生活开支。

为响应政府实施乡村振兴战略，建设美丽乡村新模式，帮助当地农民走上增收致富的小康路，也为了保证其母公司江记酒庄酿酒原材料的供应和品质，江记农业科技有限公司与园区属地村社合作，成立农业专业合作社进行高粱种植。合作社按照现有土地入股的村民小组为单位联合组建，形成“企业+科研院所+合作社+专业服务机构”的紧密型产业化联合体。

到2020年12月，计划累计完成宜机化改造6000亩，改造后全部开展高粱-油菜轮作。在实施宜机化改造过程中，要求：单块旱地纵向坡度不大于10%，单块旱地横向坡度不大于3%；最大挖填高度不大于1.5米；砾石埋置深度不小于50厘米；进出地块坡道坡度不大于20%，宽2-3米；项目区内修建2.5-3米的机耕道，地块之间修建2.5米宽作业通道。通过对现有土地进行互联互通、大小并整、调整布局、理顺沟渠等处理，建成地相通、小变大、陡变缓、坡改梯、排灌畅、地肥沃的宜机化高标准农田，最终实现高粱、油菜全程机械化生产。

### **（一）建设内容**

**1. 连通地块。**通过消坎、填沟、搭接等方式，完善田间耕作道，连通地块，实现地块与耕作道、耕作道与外部路网互联互通，满足农业机械作业和进出通行需要。耕作道以土质为主，做到通道与耕地灵活转换。

**2. 消除死角。**对半岛、交错等影响农业机械作业的异形地块，采用截弯取直和上下左右归并方式整治，实现地块顺直。

**3. 并小为大。**对走向相同、高差相近的地块进行并整，实现小变大、零变整。

**4. 优化布局。**遵循条带状布局原则，改变短蹙状布局，尽量延伸农机作业线路，以利连续作业。

**5. 贯通沟渠。**根据规划设计的汇水走向，合理设置主沟、背沟、围沟。深开主沟、背沟和围沟，在汇水面的制高点处开挖截洪沟，少开厢沟支沟，做到沟渠河互联互通；沟的类型以明沟为主，在农机跨越处适当设暗沟（渗滤管）；沟的材质断面以土质为主，局部硬质化；沟的功能以排为主，局部排灌兼用。

**6. 培肥土壤。**土地整治成形后，通过深松、旋耕等农业机械化措施，均匀搅拌生熟土，配套机械化绿肥种植、秸秆还田、粪肥还田提升土壤有机质。

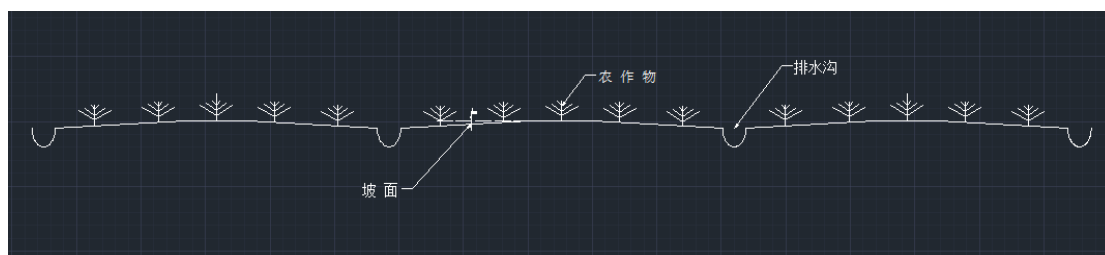
7. **生态防护**。保持水土，坚持植被全覆盖，对改造后的边坡、田埂、耕作通道等非耕作空间种植多年生草本或木本饲（肥）料植物，对大于 25° 的陡坡地保留现有乔灌木。

## （二）缓坡化改造施工技术要点

1. **布局放线**。结合改造区域原貌地形图或正摄影像图并进行实地踏勘，以较大地块为基准，因地就势，将临近的小地块归并为大地块，缓坡地块布局与灌溉系统、排水系统、田间道路系统的布局相协调。平坝区域地块，以排、灌沟渠或机耕道路作为骨架，按条带状布局地块，选好基准位置，确定放线基点，均匀等宽放线打桩，纵向长度不低于 50 米。坡耕地块，以坡面为规划单元，以道路和固定渠道为骨架，按条带状布局地块，选好基准位置，确定放线基点，垂直等高线放线打桩，纵向长度不低于 40 米。根据高粱生长特性、农艺技术及机械化作业要求，缓坡化改造的厢面宽度为 10-20 米不等。

2. **土方挖填**。土方挖填宜在雨水少的秋冬季节施工。组合选配挖掘机、推土机等工程机械，高效作业。土层深厚的地块土方挖填采取生熟土混合作业；土层较浅的地块挖填前需将表层熟土剥离就近集堆，待挖填完成后再进行均匀摊铺回填，遇局部岩层，采用炮机松碎后移除或深埋，页岩可利用挖掘机挖松裸露风化增厚土层。平坝区域地块，将高差较小的相邻地块挖填进行合并，规范调整土形，合理控制坡度，厢面地块要求里高外低，中间高两边低。坡度变化不大的坡面地，将高差较小的相邻地块进行挖高填低合并，规范调整土形，降缓坡度，减少台位，坡度保持一致。地形有波状起伏的坡面，将地面平整和增厚土层，使地表平整度满足农业机械作业要求。最大挖填高度不大于 1.5 米，砾石埋置深度不小于 50 厘米。

3. **地块平整**。坡改造成形后，用挖掘机将表土捣碎均匀平铺，耕层厚度达到 40 厘米。单块旱地纵向坡度不大于 10%，单块旱地横向坡度不大于 3%。耕作面起伏高差不大于 15 厘米。平地缓坡化建设断面示意图如图所示。



平地缓坡化建设断面示意图

**4. 开沟排水。**重点规划坡面排水系统，根据缓坡坡向、雨水汇集与流向，合理布局背沟及主排水沟，形成完整的坡面排水体系。排水沟以土沟为主，背沟与主排水沟相通，主排水沟口修建沉沙凼。根据需要布置截水沟。主沟厢间距：10-20米。主沟、背沟、围沟深度不小于 50 厘米。

**5. 道路建设。**在宜机化改造区域根据生产需要及改造单元大小和走向等科学规划布局生产作业道路，实现相邻缓坡地之间、缓坡地与外部道路之间互联互通、衔接顺畅，路面宽度 2-3 米，坡度小于 15%。生产作业道路沿等高线布设，宜呈斜线形；陡坡地形，道路宜呈 S 形盘旋设置。生产作业道路与缓坡地之间合理设置下田通道。进出地块坡道坡度小于 20%，宽 2-3 米。

### **(三) 梯台旱地改造施工技术要点**

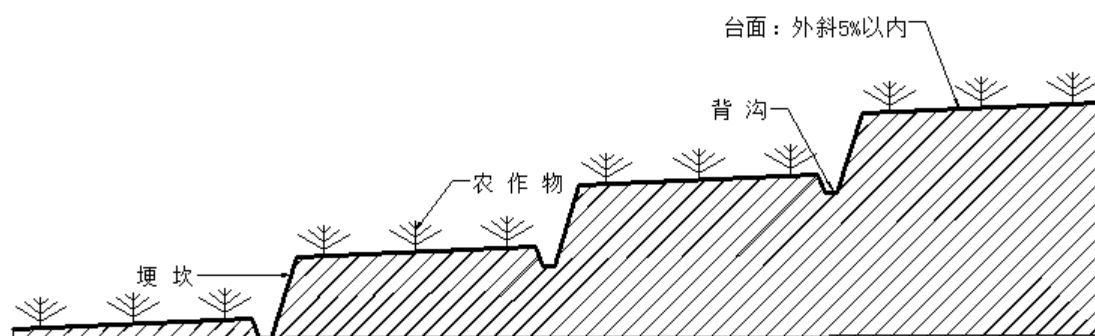
**1. 地块清杂。**通过挖掘机、推土机、运输机等机械清理建设范围内的杂树、杂草等杂物。清理出的树根、石块可在低洼处就近挖坑深埋，填平压实。

**2. 梯台放线。**通过实地踏勘，以较大地块为基准，因地就势，将临近的小地块归并为大地块。坡度变化不大的坡面地，选好梯台基准位置，确定放线基点，沿等高线分布，逐梯放线打桩。馒头山形的坡地，梯台沿山底自下而上分层布设。放线过程中，遇局部地形复杂处，大弯就势，小弯取直，规划建成宽度基本一致的梯台。根据高粱生长特性、农艺技术及机械化作业要求，尽量达到单个梯台面净宽为 2 米的偶数倍，局部地区可以因地制宜处理。

**3. 土方挖填。**在施工作业中，表土宜剥离就地集堆，利用挖掘机或推土机挖高填低。页岩可利用挖掘机挖松裸露风化增厚土层。对具备表土剥离的地块先剥离表层耕作土壤堆积待用。根据坡地情况，合理修建梯台间埂坎，以稳定为基础，梯台埂坎尽量由原土构成，埂坎高度宜控制在 2 米以下，对上、下两台地块高度落差超过 2 米或高度落差 2 米以下但土壤层占比不足 80%的或原始地形非等宽的异形地块，因挖切下来的岩石过多或土方量过大，无法就近消散摊铺，此类地块可以不进行等宽梯台布置。将梯台间坎壁夯筑牢固后刷坡，背坎坡度坡比为 1:0.3-1:0.7。

**4. 梯台平整。**梯台整治成形后，将剥离的表层耕作土壤均匀铺平或生熟土混合，不宜纯生土覆盖，摊铺后的土壤深度达 40 厘米以上（含基岩破碎层在内），

摊铺后的土壤深度符合当地农艺要求。每个梯台纵向坡度应小于 10%，横向坡度应小于 3%，里高外低，便于排水。梯台建设断面示意图如图所示。



梯台建设断面示意图

**5. 开沟排水。**梯台平整后，根据梯台坡向和相邻梯台雨水汇集与流向，合理布局背沟及主排水沟，背沟与主排水沟相通，主排水沟口修建沉沙凼。根据需要布置截水沟。背沟深度为 20-60 厘米、宽度 30-80 厘米，因地制宜，采取以 V 型沟或 U 型沟布局，单个地块内无明显低洼现象，主次沟系之间形成适当高度落差。

**6. 道路建设。**完善田间运输道路和作业机耕道，运输道路宽度为 3.5-5 米，田间作业机耕道宽度为 2.5-3 米，搭建台式地块衔接通道，通道宽度为 2.5-3 米，进出地块坡道坡度小于 20%。改造后要达到地块与作业机耕道相通，机耕道与运输道路相通、运输道路与外部路网相通。



改造前





改造中



改造后

### 三、主要做法及成效

#### (一) 产业发展明确，项目规划精准

该项目区作为江记酒庄有限公司的高粱生产基地之一，首要任务是发展种植高粱。其次，结合当地农业生产实际，配套与油菜轮作。同时，这两茬作物收获后，产生的大量秸秆直接粉碎还田，可加速土壤熟化，提升有机质。宜机化改造模式梯台地为主，其次为缓坡，建设要求：梯台地宽度一般为2米的偶数倍，长



度能长则长；单块旱地纵向坡度不大于 10%，单块旱地横向坡度不大于 3%；最大挖填高度不大于 1.5 米；砾石埋置深度不小于 50 厘米；进出地块坡道坡度不大于 20%，宽 2-3 米；项目区内修建 2.5-3 米的机耕道，地块之间修建 2.5 米宽作业通道。



改造后

## **(二) 争取政策支持，减轻经济压力**

结合江津区农业整体发展规划及江小白高粱产业园规划建设，江记农业科技有限公司积极争取了农业综合开发、高标准农田“七化”示范区、宜机化等项目，财政补助资金共 4780 万元，公司自筹 4050 万元，总投资 8830 万元。其中：农

业综合开发主要修建田间道路、土壤改良、水利工程等农业基础设施工程，财政补助 780 万元，公司自筹 50 万元；高标准农田“七化”示范区项目，按照农业高质量发展要求，着眼农文旅融合发展，高标准、高起点规划，建设高粱、油菜种植、加工、销售基地，打造三产融合高标准农田“七化”示范区，财政补助 3000 万元，公司自筹 3000 万元；宜机化项目实行缓坡化、梯台地、条田化改造，财政补助 1000 万元，公司自筹 1000 万元，缓坡化改造补助 1500 元/亩，梯台地和条田化改造 2000 元/亩。

### **（三）加强项目监管，确保质量过硬**

公司聘请有资质的企业开展宜机化前期规划设计，出具规划设计图和施工建设方案，同时聘请专业技术人员现场指导，根据实际情况进行部分调整施工。区农业农村委派专人负责督导该项目实施，不定期到现场检查施工进度情况，协助解决施工难题，督促整改有关问题，确保该项目的建设质量和进度。

### **（四）提升机械化水平，提高经济效益**

高粱和油菜的机械化生产水平，由宜机化改造前的不足 50%，提高到改造后的 100%。生产用的农机具，由以前的小微型升级为现在的大中型、高性能农机具，生产效率提高 10 倍以上。



耕整地机械化作业





机械化播种作业







高粱长势





机械化收获

江小白高粱产业园区以每年 10 万吨的高粱需求为导向，通过产业化联合体的发展模式，通过利益联结机制，带动农民发展生产和就业增收。按产业园 1 万亩规模估算，每年可带动 2000 农户增收 4200 万元：其中土地入股分红收益约 600 万元；企业补助 300 万元；生产劳动收入（酒庄+农庄+合作社+作业服务等）约 2300 万元；经管参与民宿、餐饮、农特产、旅游收入约 1000 万元。

#### 四、取得的经验及建议

##### （一）通过“三变”改革试点，调动农户积极性



江记农业科技有限公司与园区属地村社合作，成立农业专业合作社进行高粱种植。合作社按照现有土地入股的村民小组为单位组建成产业化联合体。公司作为联合体的龙头企业，通过农田宜机化改造后将土地交还给合作社进行生产种植；同时进行高粱、油菜的收购，为了确保农户种粮收益，公司还将每年为合作社提供 300 元/亩的种粮补助。村委会负责宣传、发动、组织农户通过土地入股，组建股份制专业合作社，实现资源变资产、村民变股民，并主动对接区级、镇级农机部门，提高高粱生产水平。合作社负责具体落实股份制专业合作社的组建，高粱日常生产管理、全程社会化服务对接、高粱的收获与交售等工作。通过让农民入股，提高他们的收益，来调动其积极性，便于对土地开展集中连片宜机化改造，实现规模化、标准化、机械化生产，进一步降低生产成本，提高生产效率。

## **（二）加大财政资金投入，减轻业主投资负担**

近年来，该区通过大力开展农田宜机化改造，成效显著，得到农业生产者的一致认可，获得各级领导的高度评价，受到社会各界的广泛关注。宜机化改造后，农业生产成本得到大幅降低，生产效率数十倍提高，但是，宜机化改造的成本高，平均按 5000 元/亩测算，200 亩的基地就需要投入 100 万元的土地改造成本，土地租金、生产管理、基础设施建设等还需要投入大量的资金。对于一般的农业生产经营者来说，无法承担这么巨大的投资成本，不利于这项新技术的推广运用。因此，建议加大对农田宜机化的财政资金和其他有关政策支持力度，减轻广大业主的投资压力，提高改造主体的积极性，共同为农业现代化做出应有贡献。

（本案例编写人员：重庆市农机推广总站，敖方源；重庆市江津区农业技术推广中心，傅先友）

# 重庆市荣昌区：依托宜机化改造 构建“猪-沼-竹”高效种养循环模式

**摘要：**本案例主要介绍重庆市荣昌区冉照生态农业专业合作社结合荣昌区的养殖粪肥消纳问题，通过坡地宜机化改造，实现新建竹林园标准化种植，老竹满足林地机械化生产管理。新建竹林园地主要采取缓坡化改造和梯台化两种改造模式，改造后标准化栽植竹苗；老竹林地主要采取修建运输作业道路，移除或补栽竹苗，让老竹林地成行成台，均能实现竹林地在机械化深松后，养殖场腐熟沼渣沼液通过罐车轻松浇灌，提高竹园竹笋的产量和品质，形成“猪-沼-竹”的生态循环模式。

## 一、实施业主简介

重庆市荣昌区冉照生态农业专业合作社于2018年6月登记注册，入社成员289户，其中农户288户，以“合作社+农户+基地”的运作模式，主推“业主化集约经营、宜机化改造基地、菜园式精管细作、猪沼竹循环发展”路径，为社员实行“统一技术、统一指导、统一采收、统一销售”，建立完善的社会化服务体系，推行麻竹核心基地标准化建设、产能提升。改造地块位于：重庆市荣昌区双河街道金佛社区、高丰村、许家沟社区、岚峰社区、大石堡社区、排山坳社区共3000亩麻竹基地。改造时间：2018年10月至2019年12月，采用先建后补方式。

## 二、基本情况

### （一）产业生产状况

麻竹基地位于重庆市荣昌区双河街道麻竹核心区，海拔320-380米之间，基本为2003-2010年期间栽植的成林麻竹地，受当年种植标准化程度影响，林地未进行规整，栽植凌乱，单块林地面积0.3-1.5亩，地块分散，细碎化程度较高，缓坡为主，部分为旱田，原坡度20-30°不等。

基础设施薄弱，除极少数成片麻竹林有一定配套基础设施外，大多缺乏道路、田间蓄水池、浇灌管网等配套基础设施；生产方式落后，施肥、浇灌等完全凭肩

挑背扛，费时费力，劳动强度大，管护不方便，导致种植户管护积极性下降，多数种植户出现放任不管现象，造成麻竹林资源的浪费。产品主要以竹材、竹笋、竹叶为主，平均亩产约 200 公斤，远低于 2000 公斤的正常水平。

## **（二）改造原因**

**1. 组织化经营程度低，社会化服务滞后。**据调查，全区现有麻竹 15 万亩，有专业合作社 10 个，但集中流转经营程度低，不足 5000 亩，90%以上的麻竹仍由农户经营。由于单户面积不大，收入占比不高，导致重视不够，无专人施肥、浇灌、清林等，管理极其不到位，收成好坏完全“看天而定”，加之，专业合作社更多将其职能定位于“麻竹收购”角色，在生产组织、技术培训指导等方面缺位，导致全区麻竹普遍存在产量低、效益差问题，在农户增产创收方面没有发挥其应有的作用。

**2. 种养不配套，普遍缺水缺肥。**麻竹作为喜肥喜水植物，必须“大肥大水”方能保证其优质高产。但大多数麻竹基地由于缺乏配套设施建设，加之种植户担心成本上升，不愿增加投入，不花钱购肥施肥，从而导致水肥无保障，普遍缺水缺肥，不能保障麻竹正常生产所需。另外，虽然该区有大量质优价廉甚至免费畜禽有机肥可利用，但由于种养缺乏有机结合，大多种植基地无配套养殖场，或虽有养殖场可提供充足的有机肥，但由于缺乏最后“一百米”管网，仍不能还田入林，没有实现优势互补，造成一方缺肥缺水，另一方无地或少地不够用的不利现状。

## **（三）改造区域情况介绍**

改造区整体面积 3000 余亩，位于荣昌区双河街道金佛社区、高丰村、许家沟社区、岚峰社区、大石堡社区、排山坳社区等 6 个社区 11 个社组，单个改造区域 50-400 亩，相对集中连片，改造后，除继续麻竹种植生产外，同时进行林下中药材、菌套种，配套鸡鸭林下养殖。

## **（四）技术要求**

1. 机耕道 2.5-3 米，坡度小于 15°，路带沟，沟宽 20-40 厘米，深度 30-60 厘米，涵管 300-500 毫米，压实平整，田冲区域要求砂砾石换填土方。

2. 栽植区域分为互联互通改造（2500 亩）、斜坡化改造（500 亩）两种方式。互联互通改造技术要求：采取“厢带路”改造方式，种植厢内不单独固化道路，



清杂、浅翻平整（15-25 厘米）为主，厢面保持 5 米以上，满足 1.5-2.5 米履带式、轮式农业机械通行，采取下田通道方式连通机耕道，下田通道宽度 1.8-2.5 米，对厢面间进行清杂，形成通行回路、贯穿路。

斜坡化改造技术要求：采取“厢带路”改造方式，种植厢内不单独固化道路，深翻、斜坡改造为主，土地深翻深度 60-80 厘米，厢面宽度 5 米以上、长度 50 米以上、坡度 3-15°，满足 1.5-2.5 米履带式、轮式农业机械车通行，采取下田通道方式连通机耕道，下田通道宽度 1.8-2.5 米，形成通行回路、梯台‘S’连通路、贯穿路。



改造前





改造中



改造后



新建宜机化麻竹园标准化栽植

### 三、主要做法

#### **(一) 集中连片经营，提高组织化程度**

为方便宜机化项目实施，业主采取统一流转租用方式进行林地资源整合，细碎化林地按相对集中程度划片实施，单片规模保持在 50 亩以上，便于统一规划路线、共享水利设施，降低改造后管护成本。

#### **(二) 制定技术标准，积极筹集资金**

明确互联互通、斜坡化高标准改造两种技术标准，根据技术标准要求、实施方案及图纸严格施工，对挖掘机使用时长严格计时。项目总投资 363 万元，申请财政补助 210 万元，合作社自筹 153 万元。投资部分构成为：挖掘机工程费用 341 万元，人工 22 万元；互联互通补助 700 元/亩，缓坡化改造 1500 元/亩。





沼液浇灌

### **（三）沼肥还林社会化服务机制，提高畜禽粪肥资源化利用程度**

结合荣昌生猪产业发展，为充分发挥宜机化改造后林地效益，业主多方筹集资金，对改造后区域配套沼液中转池、沼液运输车、灌溉管道（固定和临时相结合），采取竹林清林、松兜管护措施，及时施用沼液和发酵后干粪，及时进行土壤培肥，提升耕地质量，制定竹林养分管理计划，提高产品产量和品质。与种植区域内养殖企业建立沼液还林社会化服务合作关系，由合作社负责粪肥安全高效

还林。

#### **(四) 打造林下种养立体农业，充分提高农业设施利用率**

宜机化改造后，种植厢杂林、杂木丛生现象有效改善，竹林成排成行，林地种植区域生产空间得到有效提升，水肥灌溉水平极大提升，为套种中药材提供了便利。改造后，试验套种 200 亩黄精，作为首批中药材套种实验。同时，就近利用竹材，搭架生态鸡舍、鸭舍，发展林下绿色生态养殖，改造后，新建“猪、沼、竹”示范点 3 个、林下鸡（鸭、鹅）生态种养示范点 3 个；新增生猪产能 5000 头、散养鸡鸭鹅等 6 万只。

### **四、取得成效**

#### **(一) 产量、商品采收量提升明显**

项目改造后，整体生产能力得到极大提升，原亩产约 200 公斤提升至 800 公斤，后续持续管护后，产量提升仍较大。改造前，因交通运输不便捷，大部分竹笋、竹材产品未得到有效收获。改造后，机耕道、下田通道、厢带路基本实现全覆盖，借助各类山地运输机械，产品基本可以得到全部收获。



宜机化竹园竹笋长势

#### **(二) 沼肥利用率提升明显**

改造前 3000 亩麻竹基地具备消纳还林条件的仅 300 亩，改造后实现还林灌溉竹林面积达 2800 余亩（另 200 亩还需二次中转），单亩林地全年安全消纳量由 10 立方米提升至 80 立方米。

#### **(三) 农业机械使用率提升明显**

改造前，各类生产基本为单人携带汽油砍伐机为主。改造后，每年采用 90



马力拖拉机带深松机开展竹林地深松作业，沼液沼渣运输罐车直接将粪肥运至竹林地，采用沼液沼渣抽排机将粪肥通过管网浇灌深松后的土壤，提供充足有机肥。同时配套履带式运输车和组合式竹材砍伐车实现竹子竹笋的采收与运输机械化，生产效率提升明显。

（本案例编写人员：重庆市农机推广总站，敖方源；重庆市荣昌区冉照生态农业专业合作社，龚兴严）

# 山西省古交市：因地制宜 持续跟进 充分释放宜机化改造潜力

**摘要：**本案例主要介绍山西省古交市立足丘陵山区耕地特点，针对田块细碎、异形、分散，田面坡度大，田间道路基础设施差等特点，通过采取小并大、弯取直、地块联通、土地平整、道路配套等不同的改造技术方案，改善农业机械化生产条件，进而转变农业生产方式的宜机化实践过程。该项目依据地形特点，通过降坡整平、归并整理、布局优化和机耕道建设等工程措施，进行地块小并大、短并长、窄变宽、小弯变大弯等田块改造，将田面坡度改造至 $5^{\circ}$ 以下，机械作业行径路线延长至50米以上，田间道路通达率达到100%，实现地块互联互通，消除作业死角，优化地块布局，具备了开展全程机械化农机作业条件，也为调整种植结构、提高农机社会化服务水平创造了条件。同时，通过后续项目的持续跟进，不断释放宜机化改造后土地的经营潜力。

古交市位于省会太原以西30公里，市域总面积1542.59平方公里。全市总人口22万人，其中农业人口9万人。古交市属典型的丘陵山区，耕地主要以坡耕地为主，全市确权登记的23万亩耕地中，坡度在 $15^{\circ}$ 以下的土地仅占5%， $15-25^{\circ}$ 的占80%， $25^{\circ}$ 以上的占15%，单个地块面积在1亩以下的有4.6万亩。经调查，适合宜机化改造的土地面积有9.135万亩。农作物种植以马铃薯、玉米、谷子等小杂粮为主，综合机械化水平较低，原始耕作方式普遍存在，农业产业化、规模化程度不高，社会化服务水平较低。

2018年古交市农机部门在岔口乡大济沟村实施丘陵山区农田宜机化改造面积600亩，改造区域位于该村北梁，项目区域耕地总规模为960亩；由古交市高三女农机服务专业合作社承担，改造区域位于该承担主体的服务范围之内。项目于2018年11月初开工建设，12月底完成改造。

## 一、基本情况

该项目区域以丘陵地形地貌为主，地块分布在大大小小的沟沟峁峁里，不是

狭窄弯曲的“刀把把”，就是细小起伏的“长条条”，要么就是巴掌大的“鸡窝地”，或者是连路都不通的“斜坡坡”。地形地貌主要为缓坡丘陵，地形起伏，高差较大，坡度普遍在 20° 左右。



改造前耕地现状

改造前，该区域耕地以牛马等传统农业生产方式为主。近年来在各级农机部门的支持下，高三女农机服务专业合作社农机装备建设能力逐步增强，具备了一定的社会化服务能力，但受区域内机耕道等农机作业基础设施及耕地地形条件的限制，机械进地难、作业难、作业效率低的问题比较突出，大中型农业机械的运用空间有限，无法进行全程机械化作业，造成多种机械“英雄无用武之地”。该区域十年久旱，加上缺乏灌溉条件，基本只能是靠天吃饭，抵御自然灾害能力极差，历来以种植谷子、莜麦等小杂粮为主，种植结构单一，耕地产出效益极低，即使剔除人力成本，平均亩产收益也不足 200 元，投入产出严重倒挂，造成农民种地积极性不高，耕地撂荒问题比较突出。

该项目主要依据地形特点，通过土方挖填等工程措施，进行地块小并大、短并长、窄变宽、小弯变大弯等耕作田块改造，同时修建地块进出通道，实现地块互联互通，消除作业死角，优化地块布局。通过项目的实施，彻底改变了以往地块规模和布局，项目区耕地具备了运用现代农机装备开展全程机械化作业的条



件，同时也为调整种植结构、提高农机社会化服务水平创造了条件，极大地调动了农民种粮的积极性，促进了农业产业化、规模化发展。

## 二、做法及成效

### （一）因地制宜，准确把握建设内容及要求

项目区域内对农机作业影响程度最大的耕地因素主要集中在机耕道配套差、耕地细碎分散、地块坡度较大且作业死角多等方面。为此，该项目的改造重点在于现状耕地的降坡整平、归并整理、布局优化和机耕道建设几个方面。



改造现场

在把握技术可行和工程措施轻简的前提下，按照总体设计、挖填平衡的原则，以一个平整田块或邻近几个田块作为一个基本平整单元，通过土地平整，将田面坡度改造至 5° 以下，将机械作业行径路线延长至 50 米以上，并保持不少于 2 个折返频次的宽度，尽可能提升农机作业效率。改造后的田块保持适度内向横坡，有利于水土保持。在保持道路密度合理的前提下，改扩建或新建砂砾石材质的田间道路 5000 米，路面宽度 3-4 米，道路通达率达到 100%。

### （二）强化引导，争取多方资金投入

针对项目“定额补贴、差额自筹”的特点，为确保项目成效，充分发挥省级补助资金的带动作用，经多方筹措，形成了以省级项目补贴资金、市级财政配套

资金、承担主体自筹资金为投资的资金投入格局。项目总投资 125 万元，其中省级补助资金 90 万元，全部用于农田建设施工作业补助；古交市农机局积极争取市委、市政府的支持，争取市财政配套资金 18 万元，主要用于项目规划设计、工程监理、工程审计、项目验收等支出；承担主体作为收益主体，自筹 17 万元，用于项目资金不足部分。项目区最终实际完成改造面积约 650 亩。

### **（三）严把关键环节，确保项目建设质量**

为保证丘陵山区农田宜机化改造建设质量，在按照项目实施方案及技术规范做好各项工作的同时，重点在以下环节加强监督管理：

**1. 严把选点申报关。**在项目申报阶段，县农机部门深入各乡镇实地调研，查看拟改造耕地的改造必要性，并对承担主体的能力和积极性进行了考察，在充分比选和研判的基础上，遵循由易到难的原则，选择改造需要最迫切、改造积极性最高的项目点实施宜机化改造。

**2. 严把勘测设计关。**宜机化改造作为一项工程技术活动，为避免改造的盲目性，本该项目委托了专业机构对项目区地形地貌及地块分布、特点进行了实地勘测，在此基础上严格按照山西省《丘陵山区农田宜机化改造试点项目技术规范》进行了规划设计，形成了完整的技术成果资料，确保改造后的耕地满足技术要求，同时为项目各阶段投资及成本的核算提供了充分的科学依据。

**3. 严把质量监督关。**针对农机部门对工程建设相对陌生的实际情况，该项目引入有资质的监理单位开展监理服务，为项目实施过程中的技术问题提供了专业的监督管理服务，确保了项目管理的专业性和科学性。

**4. 严把资金管理关。**由于项目资金数额相对较大，资金来源构成较为复杂，为保证资金安全，充分发挥资金效益，该项目专门委托了第三方机构对项目资金进行了全面的审计，为资金兑付提供了依据，从根本上杜绝了套用挪用侵占和截留补助资金，确保专款专用。

**5. 严把项目验收关。**为保证项目建设质量符合要求，在项目结束后，专门聘请了工程、农机、财务等各领域的专业技术人员组成验收专家组，对项目建设成果和项目实施过程进行了全面专业的验收，保证了改造成效符合目标要求。

### **（四）加强后续衔接，扩展改造成效**

该项目实施以前，项目区域内耕地高低不齐、宽窄不一，零星分散且杂草丛

生，大中型农业机械基本无法进场作业，种植结构单一且生产效率低下，致使大部分耕地出现长期撂荒现象。通过宜机化改造，地块坡度变缓、零碎地块归并整理、作业死角得到消除、机械行进路线得到延伸，农业生产方式从畜力直接跨越到大中型农业机械作业，生产效率得到了极大的提升，耕地利用程度显著提高。



改造效果图

在初见成效的基础上，古交市农机局 2019 年积极争取各级资金 84 万元，进一步为该项目增施有机肥 150 吨，建设机耕道 4 公里，引进小杂粮播种机、液压翻转犁、撒肥机、旋耕机、割晒机、联合收割机等配套农机具 7 台件；并配套建设 200 平方米的机库棚，将项目区打造成省级生态农业示范区。

在此项目的示范下，古交市于 2019 年实施了农业机械化综合示范市建设项目，在河口镇、岔口乡、镇城底镇高标准打造三个全程机械化作业 5000 亩核心示范区，辐射带动周边 640 余农户、2.1 万余亩的连片耕地实现了机械化作业。两年来，宜机化项目的实施推广为古交市农业生产转型升级锦上添花，取得了良好的效益。

**1. 经济效益。**农田宜机化改造项目的实施转变了农业生产方式，增加了有效耕地面积，机械化作业的高效带来的是作业成本的显著降低，增加了农民收入，实现了节本增效。改造后的土地平均每亩种植粮食作物节约成本 210 元，主要经济作物节约成本 300 元；助推了胡麻、油菜、马铃薯等主要农作物的全面全程机



械化；优化了农机装备结构，大幅提高了劳动、物资、装备等农业全要素效率；增加了耕地流转价值，宜机化改造后土地流转承包价格由原撂荒地的无人问津提高到每年 100 元/亩，加速了地方特色农作物产业化、规模化发展；推进了农业产业结构调整，增强了地力，提高了农业综合生产能力，实现了藏粮于地、藏粮于技。



改造后油菜种植情况



改造后机械化作业情况

**2. 生态效益。**改造后的农田适合大中型农业机械耕种管收全程机械化作业，农作物秸秆还田离田，有效避免了秸秆焚烧引起的空气污染，减少了化肥的施用量，改良了土壤结构，增强了地力保护，有效促进了农业的可持续发展。

**3. 社会效益。**农田宜机化改造提高了劳动生产率和土地综合利用率。一是实现了由人畜力生产向机械化生产的跨越；二是有效解决农村劳动力流失带来的土地无人耕种的难题；三是有利于推动农业产业化、规模化、集约化发展，提高了土地效益。

### **三、经验启示**

农业机械化是农业现代化的重要组成部分，丘陵山区宜机化改造是提高机械化的重要保证，通过农田宜机化改造，改善了丘陵山区农田机械化作业条件，为实现全程机械化打下坚实的基础。

#### **（一）联动实施是项目顺利开展的前提**

宜机化改造作为一项系统工程，既需要由农机部门牵头组织，也需要基层农机服务组织来承接，更需要专业规划、设计、施工的参与，缺一不可，否则调动不起农民参与的积极性，或者因设计、施工不达标，伤害农民积极性，导致好的惠民举措落不到实处，失去推广基础。

#### **（二）统筹推进是项目效益最大化的保障**

一是强化资金投入。在专项资金不足的情况下，需要将农机、农技等适合丘陵山区的配套项目资金进行集中投入，同时争取各级财政资金、社会资金多元化投入，加大对宜机化改造项目的支持力度，才能保证项目落地生根、顺利达效。二是围绕宜机化改造项目，完善配套政策措施，解决土地集约化经营问题。三是配套实施机耕道、机库棚建设及农机装备引进等附属项目，推进丘陵山区现代农业稳步发展。四是将宜机化与乡村振兴战略结合起来，通过宜机化改造，引领丘陵山区乡村振兴战略的实施。

#### **（三）改造与提升并重是项目效益发挥的基础**

地块改造过程中，对土壤表土层进行剥离和回填，保持土壤有机质含量的前提下，还需培肥熟化土壤，提升地力。改造完成后，及时通过秸秆还田、增施有机肥、粪肥施用等生态培肥方式，结合深松、旋耕等机械化措施提升地力，否则，造成土地有机质含量下降、团粒结构改变，必将影响农作物产量，结果会适得其

反。此外，改造后应及时跟进项目扶持或产业引导扶持，确保项目建设、管护、运营永续发展，保障农业生产持续发展。

（本案例编写人员：山西省农业机械发展中心，王飞；山西省古交市农业机械发展中心，赵胤秀）

# 山西省灵石县：以农田宜机化改造为突破 创造产业发展条件 激发“三农”发展内生动力

**摘要：**本案例主要介绍灵石县张家山村立足耕地地形条件复杂、农机作业基础条件差的现实和村庄整体搬迁后土地经营及农业发展困境，以农田宜机化改造为突破口，通过“改地适机”，改善农田生产条件，为有效对接和融入当地中药材产业发展创造了条件，盘活了各项农业生产要素。围绕宜机化改造项目实践，对项目实施过程中改造内容和标准的把握、投入与产出之间的平衡以及项目组织机制、资金来源及运用、产业引导、项目成效等方面的内容进行详细阐述。

灵石县位于山西省中部，晋中市最南端，县域内群山环绕、山峦重叠，山地和坡地面积占 93.2%，是典型的丘陵山区，耕地条件差，农业基础设施薄弱，严重制约着农业机械化发展。为此，灵石县自 2018 年起，连续 2 年在英武乡张家山村实施丘陵山区农田宜机化改造项目，项目由张家山村集体经济组织作为承担主体，总投资 256 万元，完成改造面积 1280 亩，改造后的耕地全部都实现了全程机械化生产。

## 一、基本情况

张家山村位于灵石县域西北部，全村共有 262 户 646 人，农用地面积 3112.42 亩，粮食作物以谷子、豆类、土豆、玉米等为主。由于地处丘陵山区，立地条件差，耕地细碎凌乱、坡陡埂多且不规则，坡度大部分在 6-15° 左右，单个地块面积在 2 亩以下的达到 40.6%。

受耕地条件限制，项目区农机作业基础条件差，农机进地难、作业难、作业效率低的问题非常突出，相当一部分耕地仍处在人畜力耕作阶段，即使机械可以勉强通达的地块，受地块规模和布局的影响，耕作成本普遍较正常水平高 30-50% 左右，而且机械化运用局限在旋耕、播种等个别环节，作业机械以微耕机、小四轮等小型机具为主，现代农机装备运用空间有限，全程机械化生产难度较大。受此影响，农业种植成本高、产量低、收益差，土地撂荒现象十分突出，严重影响



着耕地安全和粮食安全，制约着农业规模化、产业化发展。



改造前耕地现状

项目区为采煤沉陷区，且张家山村已进行了整体搬迁，由于无法实现全程机械化生产，且缺乏劳动力进行耕种，大多数耕地处于无人耕种的撂荒状态。在采煤沉陷已经稳定的情况下，村集体多年来想对耕地进行有效经营，受生产方式的制约，都未能如愿。通过实施丘陵山区农田宜机化改造，村委将改造后的土地作为“五地一产”入市改革试点，整体流转后种植中药材并实现中药材耕种管收机械化，采取用养结合、压青等方式提升土壤肥力，推动山地特色高效农业的发展。



## 二、主要做法及成效

### (一) 明确建设内容及技术要求

项目严格按照山西省农业机械发展中心制定的项目实施方案、项目实施指导意见及配套的技术规范进行组织和实施。项目实施前，委托具有专业能力的第三方对项目区的地形地貌、地块分布等进行了实地勘察测绘，形成了能够反映改造前项目区耕地情况的勘测成果。在此基础上，充分把握项目区耕地特点和农机化障碍因素，严格按照技术规范进行规划设计，通过采取合适的改造技术方案，形成了指导宜机化改造作业的图纸及资料。在项目实施过程中，严格按照设计文件进行施工，确保施工质量符合技术标准的相关要求。具体采用的技术方案有：对细碎异形地块进行合并或整形，对坡耕地进行降坡整平或修筑梯田，对地块进出通道进行联通，对道路不完善的进行田间道路整修。整个项目区通过整理整治改造，共实际完成改造面积 1280 亩，其中实施水平梯田改造 1096.09 亩、缓坡化改造 183.91 亩；共完成田面土方量 498520 立方米，埂坎土方量 61952.2 立方米，新建田间道路 3014.6 米。所有改造后地块的田面长度、宽度、单个田块面积均达到了相应技术规范的要求，能够满足乘坐式或大中型农业机械开展耕作、种植、田间管理、收获和秸秆处理等。



施工作业现场



改造后耕地状况

## **(二) 多元投入，积极筹措项目资金**

科学计算项目投资概算，充分发挥财政资金引导作用，激励社会力量积极参与投入农田宜机化改造。该项目总投资 256 万元，项目资金来源分为三部分，一是省级项目补贴资金，按照每亩平均 1500 元的标准，对项目承担主体的工程施工环节给予资金补助，共补助 192 万元；二是争取县级财政配套资金 16 万元，主要对可研编制、勘测设计、工程监理、竣工图复测等工程建设其它费用给予支持；三是承担主体自筹资金，主要用于工程造价超出补助的部分和后期深耕、土壤培肥熟化、道路路面硬化、宣传推广等费用。

## **(三) 严控项目质量**

**1. 强化组织，部门联动。**针对该项目，县政府出台了县级实施方案，并成立了由副县长为组长的项目领导小组，充分发挥各相关部门的优势，实行了多部门联动机制，会同财政、国土、农业农村、农发、林业、水利等部门和乡镇的技术人员，利用相关部门在多年土地整理及改造中积累的技术经验，结合农田宜机化改造技术规范，共同参与选点、实施、指导、评审，弥补农机部门和项目承担主体技术经验不足的短板。

**2. 技术保障，科学施策。**一是委托专门的规划设计单位对项目区地形、水文、

土壤、土地利用现状等进行了勘测和基础资料收集分析，完成了 1:500 的地形图测绘、项目可研报告、初步设计报告、单体设计等文件成果，并组织相关专业和部门的专家组成评审委员会，对上述设计成果进行了专家评审，为科学实施项目把关；二是委托专业的建设监理公司对项目实行全过程监理，制定了监理规划和细则，审核了《施工组织设计》，由监理工程师常驻工地监督，对工程质量、进度、技术、安全及投资控制实施全过程监理，确保按照技术规范标准施工，对项目按时按质完成和各项施工资料的完善起到了重要作用；三是委托专业的测绘公司做为第三方对项目完成情况进行了竣工图复测和实施后的面积核实，为科学、准确验收提供了技术保障；四是委托第三方审计评审机构，对完成工程量进行审查，并对工程决算进行审计和评审，确保了项目资金安全规范。

**3. 程序严谨，规范实施。**一是项目经县发展改革局和农业农村局予以立项批复；二是就项目名称、项目规模、资金补助、组织单位、实施单位、设计单位、承担主体、项目区土地权属等进行了现场公示并征求村民意见；三是征询了国土、林业、农业及涉及乡镇对项目区土地使用的意见；四是县农机部门、有关乡镇、承担主体三方签订了项目目标责任书，明确了各自应承担和履行的责任义务；五是项目承担主体出具了自愿承担本项目并接受监管及验收的承诺书；六是项目承担主体按规定公开选定施工单位，编制并提交了《施工组织设计》；七是制定出台了《灵石县丘陵山区农田宜机化改造试点项目验收办法》；八是项目承担主体自验并提交“竣工自验报告”后，由农机、财政、国土、乡镇、设计、监理、承担主体进行七方竣工验收，联合出具了“竣工验收报告”；九是监理对完成的工程量核实和认定，并签署《工程量签证单》；十是由第三方审计评审机构对完成工程量进行审查，并对工程决算审计评审；十一是根据验收结果和审计评审认定后的决算，公示拟补助资金额，公示期满无异议后及时兑付补助资金，项目承担主体依程序支付施工费用；十二是张家山村委作为项目承担主体，严格执行村集体组织“四议两公开”制度，实行项目补助资金专账管理，保证自筹资金到位，规范使用。

#### **（四）项目成效显著**

灵石县丘陵山区农田宜机化改造项目的实施，改善了张家山村土地的耕作条件，为农业增产、农民增收打下基础，为破解丘陵山区农业机械化发展难题，补



齐农机作业基础薄弱短板起到了明显的示范效应。

**一是盘活土地资源，激发土地活力。**受土地条件所限，项目区耕地多年撂荒、无人耕种，造成了耕地资源浪费。通过实施宜机化改造，改善了项目区耕地的机械化生产条件，使项目区农业生产方式发生了根本性改变。项目实施完成后，乡、村两级在加强后期管护的基础上继续投入，以该项目为带动，对全村田、水、路、林等综合施策，形成“田成方、路成网、林成行”的集中连片效应，实现了点线面的有机统筹，从而带动全村 3112.42 亩农用地盘活再利用，进一步优化了农业发展环境，增强了农业发展动能，使沉睡多年的土地焕发了生机。

**二是提振农业信心，创造增收动力。**好政策撬动内生力，激活了主动变革的活力，极大提振了农民从事农业生产的信心和积极性。改造前，项目区耕地土地流转费用每亩 50 元，到后来免费也无人种，项目实施后，村民争先恐后去成立和加入合作社，竞争参与承包土地。

县、乡、村将宜机化改造后的土地作为“五地一产”入市改革的试点，村集体牵头以市场化招标方式分别承包给灵石县博峰农牧专业合作社 1000 余亩、灵石县春杰农牧科技专业合作社 600 余亩，实施规模化、专业化经营，打造中药材种植基地，不仅为企业带来了效益，更为本村集体和村民带来了切实的收入提升，其中集体土地年收益可增加 40000 余元，同时也解决了部分村民和贫困户的就业问题，为农村的可持续发展提供了新动力。



改造后中药材种植情况

三是以点带面，激发农村发展创造力。作为搬迁村，张家山村一直在探索搬迁后村子的发展方向。如何将搬迁带来的短期红利转换为农业、农村、农民的可持续发展能力，是多年来亟需探索和解决的问题。通过农田宜机化改造，带动中药材种植、加工发展，实现了转变生产方式、转换经营模式，不仅理顺和打通了农业发展的链条，而且丰富和拓展了农业产业形态和农民增收途径，引入了农村发展新机制，以点带面，创新求变，为继续拓宽符合本村实际的入市改革道路奠定了基础。

四是改善耕作条件，提升社会化服务能力。通过农田宜机化改造，使大中型农机开进丘陵山区变成了现实，充分激发了农业生产经营组织和农民从事农机作业的积极性。张家庄村原来没有农机合作社和农机大户，项目实施后，已经有多户村民主动购买农具，周边邻村的农机合作社也主动添置大中型农机，由此将有效带动农机化水平的提高。

该项目的实施，让丘陵山区农民切实感受到农田宜机化改造对提高农业生产的巨大作用，为促进适度规模经营，有效带动农业增产、农民增收，提高农机化水平起到明显的示范带动作用。



改造后耕地进行机械化精量播种作业

### 三、经验启示

### **（一）关注土壤熟化和地力提升**

宜机化改造绝非“一改了事”，关于土壤的熟化、地力的提升，需要长期的进行，否则无法发挥其应有效益。因此，除了在建设过程中采取表土保留、翻耕等措施外，按照“谁受益、谁管护”的原则，要求耕地经营主体采取增施有机肥、黑矾等措施进行培肥，并采用机械化秸秆还田等有机旱作农机技术，逐年提升地力。

### **（二）加强后期管护**

由于机耕道等建设内容具有一定的公益性属性，同时其收益主体通常为特定对象，因此极易造成“三不管”的现象。为此，在实施宜机化改造的过程中，应采取如下措施：一是与项目所在地乡政府和村委签订了后续管护责任书，认真落实工程管护措施，确保项目长期发挥效益，杜绝“重建轻管”现象；二是充分利用农田宜机化改造的成果，推进机械化与土地适度规模经营相融合，让具有一定规模的经营主体发挥主动性，为提升农机作业配套基础设施发挥作用，使宜机化农田成为聚焦产业、装备、主体、机制、技术、资本的综合平台，助推丘陵山区乡村的产业振兴。

（本案例编写人员：山西省农业机械发展中心，王飞；山西省灵石县农业机械发展中心，杨小虎）



# 江西省萍乡市：农田宜机化 助力发展丘陵高效农业

**摘要：**本案例主要介绍上栗县佰信生态农业有限公司立足江西省上栗县丘陵山区地形条件，通过农田宜机化改造来解决丘陵地区主要粮油作物种、收关键环节的机械化难题，并延伸到收获后烘干、加工环节，实现农业生产全过程机械化。合理布置道路、灌排渠道；对6°以下水田进行水平条田化改造；10°以下旱地进行缓坡化改造；10-25°旱地进行梯台化改造。项目建成后真正做到旱能灌、涝能排、路相通、渠相连、林成网。整个区块改造后能够满足拖拉机、联合收割机、运输机械等大中型农业机械的田间作业及转运需求。

上栗县地处湘赣边界，萍城之北，西与湖南的醴陵、浏阳为邻，东与宜春市接壤，东经113°47′-114°4′，北纬27°38′-28°1′之间，东西宽36.2公里，南北长39.8公里，以丘陵、山地为主，约占总面积70%。东北面多山，西、南及中部多丘陵，森林植被覆盖率高、生态环境优美。全县农业人口约42.15万人，占人口比重的88.6%。总面积725平方公里，其中，耕地面积18万亩，水稻播种面积28万亩，早稻播种面积13.1万亩，中稻播种面积5200亩，晚稻播种面积14.38万亩。2019年底，全县农作物耕种收综合机械化水平达到52.18%。

## 一、项目单位基本情况

上栗县佰信生态农业有限公司位于上栗县长平乡石溪村，东邻宜春市，北接湖南省浏阳市，西接湖南省醴陵市，地理位置优越且交通得天独厚，有穿越腹地的萍洪高速出入口。为探索利用机械整理整治土地模式，解决丘陵山区大中型农机进田入地“最后一公里”难题，上栗县从2019年下半年起，在上栗县长平乡石溪村，以上栗县佰信生态农业有限公司为实施主体，开展了宜机化改造试点工作，于2020年4月改造完成缓坡化农田750亩，当年全部种植水稻和经济作物，在改善丘陵山区农机化生产基础条件，提高作业效率，实现全程机械化方面进行了有益的实践。

## 二、改造区域基本情况

该区域原涉及280户农户，多为坡地，地块零碎、坡面坑洼不平，横、纵向

坡度不一致，高低落差较大，田坎交错，道路都为田间小道，田间运输全靠人力肩挑背扛，生产条件比较原始；原种植作物为水稻、玉米、豆类、红薯等，作物多样，产量不均；种植方式基本上采取牛耕人种、少量机收，种粮收益非常低，种粮户多为对土地有深厚感情的老年人，青壮年劳动力都以外出务工作为家庭收入的主要来源，相当一部分耕地处于闲置和撂荒状态。

基于农业机械化过程中人、机械、土地、作物种类4种关键因素考虑，土地是最为关键的支撑因素，承载着作物生长、机械和人工作业，是机械化的核心和基本要素。加之土壤自然条件、地貌特征等条件制约，耕种收机械化水平不平衡，导致机播、机收成为制约综合机械化水平的“瓶颈”和“短板”。

通过农田宜机化改造来解决丘陵地区主要粮油作物种、收关键环节的机械化难题，并延伸到收获后烘干、加工环节，实现了农业生产全过程机械化。对于保障丘陵山区“米袋子”、“菜篮子”、“油罐子”的安全生产具有重要的现实意义。



改造前全貌图



改造后全貌图



改造前局部图





改造后局部图



改造中





改造中



改造后稻谷机械化收获

### 三、做法及成效

#### (一) 项目完成情况

该项目于 2019 年 10 月 20 日开工，2020 年 4 月完成，实际勘测建设规模为

750 亩，可新增耕地面积 30 亩，均为旱地。土地平整工程完成平整土方量 61917 立方米，清理表土 360 亩，土地翻耕 460 亩，田埂修筑土方量 5443.1 立方米，新建毛沟 32335.1 米，表土剥离 56700 立方米。新建农渠 40 型 4180 米，过田间道涵管 62 座，沉砂池 11 座。新建田间道 4680 米。

### **（二）项目质量情况**

工程质量管理方面采取“三同时”，即设计、施工、监理同时进场，设计要做到“三进三出”，同时聘请第三方竣工勘测、耕地质量评定、工程质量全程检测等单位对项目的施工进行全程监测，对质量检测不合格的工程全部拆除重做直到合格为止，使项目的进度、质量和资金都得到有效控制，让有限的资金发挥最大的效益，让老百姓得到实惠。

### **（三）资金使用情况**

该项目共计完成总投资 225 万元，总投资中工程施工费 209.5 万元，其中土地平整工程费 34.2 万元、灌溉与排水工程费 128.5 万元，田间道路工程费 46.8 万元。其他费用 15.5 万元，其中前期工作费 4.5 万元、工程监理费 4 万元、竣工验收费 2.5 万元、项目管理费 4.5 万元。

项目资金实行专账、专户管理。坚持财经制度，规范财务手续，确保把有限的资金全部用到相应的项目建设中去。

### **（四）项目建后成效**

项目建成后做到旱能灌、涝能排、路相通、渠相连、林成网。整个区块改造后能够满足拖拉机、联合收割机、运输机械等大中型农业机械在田间作业和转运需求。一是项目区人工、肥料、农药等投入成本下降；二是粮食产量和品质提升，引进粮食机械化低温烘干技术，购置粮食烘干机 1 台，彻底摆脱了“晾晒无场地、还要看天气”的难题。综合收获后转运、晾晒、风选、场地租赁、人工成本计算，亩节约成本 30-50 元。亩均可以增加综合收益 500 元以上；三是为当地土地流转和产业结构调整提供了有利条件，在已建项目区，70%的土地进行了土地流转和产业结构调整，提高农民冬种积极性；四是完成新增耕地指标的收入，为后续的宜机化建设注入了新鲜血液；五是抓好耕地保护、地力提升和高效节水灌溉，为土地持续“减肥”、“节药”、补充“营养”，破解农业发展的资源瓶颈，为应对各种风险挑战赢得主动。



### **（五）项目管护情况**

项目竣工后，交付使用一年内，属施工方的质量问题，管护费用由施工单位负责；交付使用一年后的后期管护，项目承担单位与项目区村委会签订了后期管护协议书，委托项目区村委会承担后期维护管理监督义务。新开发的耕地由项目区各村委会承包给单位或个人耕作，并签订管护协议，要求承包人负责项目的维护管理，采用谁受益谁管护的原则，由受益承包人管理。具体要求为不得在生产路和田间道设障，对于道路由于天气和人为的破坏应及时修补，不得在排水沟内设障或在保护范围内取土挖沙，建筑物与排水沟连接处漏水，应及时处理，渗漏严重的排水沟应因地制宜采用防渗措施，排水沟每年清淤一次等，使项目工程发挥最佳功效。

### **四、项目建设管理主要措施及经验**

（一）科学选址，为项目实施奠定基础。项目前期踏勘时、选择交通便利、项目区与公路联通、毗邻坑塘水库的地块，既能保证建设材料的及时供应和施工机械的顺利通行，又保障了耕作用水，缩短耕作半径。

（二）坚持农田宜机化改造与高标准农田建设同步规划、配套建设，大力实施“小改大、坡改缓”工程，加快整治“巴掌田”。

（三）做好宣传，创建良好的施工环境。立项前走访项目区涉及的乡（镇）、村和部分农户，充分宣传有关改地增粮富民工程的精神和为民、惠民的政策，充分调动项目区农民参与项目建设的积极性。

（四）充分利用当地闲置劳动力，择优聘用项目区的农民参与工程施工，为当地农民增加了收入，同时农民以主人翁的身份参与项目建设，能保障工程的建设质量并加快工程进度。

（五）在农田宜机化改造的基础上，建设农机专业合作社，实现农作物生产全程机械化，延长服务链条，增加农机服务组织的经济效益，促进改造区域农业机械化水平整体提升，发挥出宜机化改造的最大作用。

（本案例编写人员：江西省萍乡市上栗县农机局，黄广萍）

# 湖南省慈利县：科学规划实施山坡地宜机化改造 农机农艺融合助力山区产业发展

**摘要：**本案例主要介绍张家界市慈利县北平村及慈利县民强农机作业专业合作社根据自身发展规划需要，依山就势，因地制宜，对荒坡弃耕土地进行坡改梯，实现运输道、作业道、地块连通等宜机化，为果园全程机械化作业、农机农艺深度融合、山区现代化农业产业建设创设条件的成效和经验启示。

## 一、项目基本情况

慈利县北平村位于慈利县东岳观镇西北部，总面积15.7平方公里，境内以丘陵为主，几乎没有水田，农业基础设施薄弱，农业产业发展落后，于2014年被列为省级贫困村后，制订了“建成现代观光农业，成为县产业发展示范村”的发展目标，重点发展果蔬产业，由此也对农田宜机化改造等基础设施建设



提出了迫切要求。2019年慈利县被列为湖南省果园宜机化改造试点县，通过与该村深入沟通交流，将该村1000多亩荒坡列为宜机化改造范围，具体改造工程由慈利县民强农机作业专业合作社实施。该合作社成立于2016年11月3日，注册资金62万元，主要从事农机作业服务。本次所承担的宜机化改造工程因连片面积大、改造施工质量好，成为慈利县果园宜机化改造的样板，受到多方好评。

北平村果园宜机化改造工程的实施，其内驱动力源于坚持努力打造现代观光农业园的理念，但由于耕作条件不好，该村越来越多的土地被抛荒弃耕，短短

几年时间便已成荒山野岭。慈利县民强农机作业专业合作社获悉果园宜机化改造奖补政策后，积极向县农业农村局申报纳入 2020 年宜机化改造试点。

宜机化改造工程覆盖该村溪溶、富裕、狮子、水库、一字等 13 个村民小组，改造对象为该村所属的 1000 多亩山地，改造前均为 15° 以上坡地，改造后的水平梯地 600 余亩，5° 以下的坡式梯地 400 余亩，每个梯块均实现机耕道连通，并配备了标准化的机械作业通道 16 公里、沟渠共 20 公里。整个施工工期达 9 个月，于 2020 年 5 月全部完工。改造后的地块用于种植金秋砂糖桔、纽荷尔脐橙、黄桃、水蜜桃和季节性蔬菜等适宜生态农业观光园发展的作物品种。



## 二、主要做法及成效

**一是明确项目建设内容及要求。**农田宜机化改造初期，经过反复实地踏勘后，明确提出丘陵山区宜机化地块改造的内容及技术要求，对坡度较大、细碎且形状奇异的地块进行合并，对进出坡道及沟渠道路进行技术改造，并依据地形在坡地上分段修建阶梯式农田，尽量在施工完成后能够满足大中型农业机械作业要求；对地形相对平缓的地区，根据排灌方向修建长方形的水平条状农田，尽量达到机耕道畅通无阻、土层深厚、集中连片及排灌便利的基本要求。

**二是积极争取资金投入。**北平村整个农田宜机化改造工程总投资 350 万元，其中北平村集体经济组织筹措资金 300 万元，项目验收合格后申报省财政果园宜机化改造奖补资金 50 元。

**三是科学规划设计。**在与当地村（居）两委、柑橘种植大户、农机专业合作社反复研讨的基础上，聘请专业机构先后 3 次现场勘察地形地貌，勘定实施改造的具体





地块，绘制卫星定位地图，科学编制了详细的施工方案，对改造工程的具体地块、可行性和必要性、建设施工内容、施工流程、质量要求、验收标准等作出了详细具体的设计安排。

**四是严把项目建设质量关。**为确保项目建设达到预期目标，严格组织设计施工，制定了详细的施工方案与技术措施、成立了施工组织机构及管理机构；建立健全了质量管理体系与措施、安全管理体系与措施、环境保护管理体系与措施、安全文明管理体系与措施；制定了工程进度计划、施工技术管理制度等。

施工期间，由于多个地块地段同时施工，为防止施工队未按质按量达到改造



要求，合作社成立三组工程理事会，对各个施工区域进行技术管控及质量监督，对不达要求的区域勒令重新整改，并严格控制施工工期。严格按照资金管理要求，加强资金监管，规范使用行为，确保专款专用，严禁截留挪用和超范围支出，确保项目资金安全使用。加强公开公

示，接受群众和社会监督。

**五是取得成效显著。**原北平村农田一直处于半荒草状态，且青壮年劳动力多数外出谋生，因此农田地块产生的经济效益不高。通过改造后北平村各种机耕道及水利设施条件基本成熟，适宜农机具作业的区域较广，已完成栽种由中国农科院研发的专利产品金秋砂糖桔 500 亩、纽荷尔脐橙 200 亩、百果园 200 亩、特早熟蜜桔 100 亩、黄金梨和滕梨各 100 亩。通过农田宜机化改造，全面提高施肥、松土、植保、转运等环节机械化水平，亩均降低劳动力 8 个，降低作业成本 600 余元，提高产量 500 斤，合计每亩增加利润 2000 元左右。按改造面积 1000



亩保底估算，该项目实施为种植户每年增加利润 200 万元以上。预计果园进入丰产期，正值宜张高速公路建设完工通车之时，为北平村经济发展创造了难得的契机，该村将不断完善山地宜机化改造，并通过各种渠道加大宣传，为将北平村打造成更具观光力、高效率、稳收成的生态农业园示范基地打下坚实的基础。

### **三、主要经验启示**

#### **（一）领导重视是保障**

在此次果园宜机化改造试点工作中，市、县农业农村、农机部门领导多次来北平村进行实地调研，专业技术人员全程指导服务，为确保整个宜机化改造保质保量实施提供了关键性保障。

#### **（二）政策支持是关键**

北平村属山区村，耕作条件极差，从而导致多数村民选择在外务工。自该村 2014 年制订了“建成现代观光农业，成为县产业发展示范村”的发展目标后，宜机化改造的内生动力就一直存在，但由于该村资金筹措渠道不够多元化，村民自筹能力有限，改造工作进展缓慢，通过国家政策和资金支持为加速改造进程发挥了关键性的引导作用，创造了有利环境。

#### **（三）村级集体是基础**

该村农民具有发展集体经济的强烈愿望，成为大面积实施宜机化改造的重要群众基础。集体经济的发展，不仅意味着村民负担的减轻、收入的增加，在更大程度上意味着村民福利的改善。北平村村支两委在充分尊重农民意愿的基础上，通过果园宜机化改造使集体经济不断发展壮大。曾经的荒山野岭，现在变成一片片长势喜人的经济作物基地，老百姓曾经不愿意耕种的偏坡地，如今劳作时也是一片欢声笑语。

#### **（四）农业机械化是出路**

丘陵山区农业机械化是最大短板所在，也是巨大潜力所在。受地形条件差、种植制度复杂、小田块农机投资效益低等特殊因素制约，丘陵山区成为农业机械化发展的薄弱区域。通过实施农田宜机化改造工程，机耕道及水利设施条件更加成熟，以前只能进行人工操作的地块基本可实现大中型机械作业，为打造现代观光农业园奠定坚实基础。

（本案例编写人员：湖南省慈利县农机事务中心，朱雄辉）

## 广西田阳区：聚焦制约山区芒果生产瓶颈 探索宜机化新路子 保农增收助力产业脱贫

**摘要：**本案例主要介绍由广西田阳恒茂开发投资集团有限公司针对本地芒果生产机械化水平低下、人工成本增长、经济效益逐渐降低的现状，通过山区宜机化改造提升，按照适应芒果生产全程机械化需要（微小型农机具）为主，建设丘陵地带中型农机具连续作业通道为辅的思路，解决制约丘陵山区芒果生产瓶颈问题，为做大做强山区优势芒果特色产业提供支撑，为探索山区芒果生产宜机化提供一个良好的生产技术模式。

田阳区地处广西西部、右江河谷中部，属南亚热带季风气候，温度、光照、土壤条件优越，年均气温 22℃，年均日照 1191 小时，无霜期 352 天，年平均降雨量 1100.8-1350 毫米，雨季每年集中在 5-9 月份，冬春干旱，发展芒果生产具有得天独厚的条件。上世纪八十年代以来，田阳区充分发挥这些独特资源优势，大力发展芒果生产。目前已形成较完备的芒果产、供、销体系，成为全国最大的芒果生产基地县，芒果种植遍及全区 10 个乡镇 80 个行政村，种植农户近 5 万户，总面积达 43 万亩，投产面积 20 万亩，产量 18.5 万吨，产值 10 亿元，全区农民人均种植芒果收入 3207 元，芒果产值占全区农业总产值的 23%以上，成为该区农业和农村经济的主导产业。

随着产业不断规模化发展，传统的芒果生产、管理方式已面临巨大挑战。加之该区芒果生产机械化水平低下，大部分仍采用原始的人工护理方式，近年来生产成本特别是人工支出的快速增长，农户无法有效地消化增长过快的生产成本，经济效益开始逐步下滑，给整个产业壮大发展带来了严峻挑战。

为了解决上述问题，田阳区农机化服务中心在 2018 年、2019 年两年间，通过自治区安排的优势特色项目及农业生产社会化服务资金在田阳区 20 万亩生态扶贫产业核心示范区实施田阳芒果生产全程机械化创新示范基地建设项目、田阳山区特色水果生产宜机化提升改造项目，探索丘陵山区特色产业宜机化建设，其



中核心示范区 800 亩，建设主要内容是对机耕道路进行改造，对条形梯田进行宜机化改造，安装果园单轨道运输线，提升产业机械化作业水平，实现芒果生产全程机械化，提高芒果生产经济效益。

## 一、基本情况

田阳县20万亩生态扶贫产业核心示范区由广西田阳恒茂开发投资集团有限公司投资建设，示范区属于典型丘陵山区，在前期已采用开垦条田梯带进行芒果种植，但依然存在以下问题：一是示范区的山地坡度较大，普遍在35°以上；二是开垦的条田梯带宽度过小且因雨水冲刷已出现不同程度的损毁，大部分梯带与机耕道路连接的进出口损毁，一些梯带已形成沟壑，一些梯带果树内侧因塌方通行空间不足1米；三是机耕道路不畅、覆盖面少，同时排水沟等附属设施缺失，路面因雨水冲刷形成沟壑较多；四是梯带条田上其他项目设施阻碍了农机具的连续通行，水肥一体化灌溉管网裸露遍布整个梯带作业面（必须掩埋后农业机械方可开展连续作业）。

## 二、做法及成效

针对亟需解决的问题，各级农机部门商讨后提出了建设思路：一是解决适宜机械化连续作业问题，改善机械化作业条件；二是解决化肥、农药、果品等机械化运输困难问题。

### （一）改造内容

山区宜机化改造提升，以适应芒果生产全程机械化需要（微小型农机具）为主，建设丘陵地带中型农机具连续作业通道为辅，同时保持原有生态平衡原则，进一步优化布局、做好互联互通，尽量延伸农机作业线路，保障农机具在梯带上连续作业的通行需求。一是在山地平缓地带选择建设改造可以连续通行小型农业机械的条田梯带；二是在坡度大的梯带条田主要考虑以微小型农机具进出作业为主，重点对梯带出入口、塌方梯带、水冲沟、周边机耕道路进行改造修整，对裸露在梯带机具作业面上，影响通行的水肥一体化水管进行填埋。

### （二）主要要求

1. **梯带出入口改造以及梯带修整扩宽。**对出入口开口宽度不足、坡度较大、开口塌方的梯带出入口进行改造，通过修建出入口挡土墙、扩宽入口、清理塌方、降低坡度等方式进行改造，实现条田与耕作道、耕作道与外部路网互联互通，满

足小型农业机械作业和进出通行需要，根据梯带条田实际情况对各梯带进行改造。同时对进行升级改造坡面的梯带条田路面进行修整改造，修复坡度高低不平梯带路面；对梯带塌方严重处进行清理。改造后要基本达到山地平缓地带梯带出入口宽度在 1.3 米以上，出入口坡度不大于  $25^{\circ}$ ，梯带条田地面应较平整；在坡度较大的梯带条田改造的出入口宽度在 0.8 米以上，坡度不大于  $25^{\circ}$ ，梯带条田地面应较平整；机具通行宽度在 0.8 米以上。

**2. 水冲沟处理。**对因雨水冲刷引起梯带塌方所形成的水冲沟，进行修建挡土墙加固护坡、修建排水管道、回填土方处理，修复被雨水冲刷断面层，保障机具通行。改造后要基本达到各条梯带能保障机具连续作业并做到减少水土流失的要求，梯带宽度应与原梯带宽度基本保持一致。

**3. 小型机具宜机化建设。**无法满足机具在梯带上连续通行及作业的单轨运输线（图 1）进行沉降式改造，通过开挖凹槽，将横于梯带路面上的轨道运输线沉降与路面平齐（图 2），便于农业机械通行作业。改造后要基本达到小型机具可横跨轨道在条带上连续通行作业（图 3）。



图 1 横于梯带路面上的轨道运输线

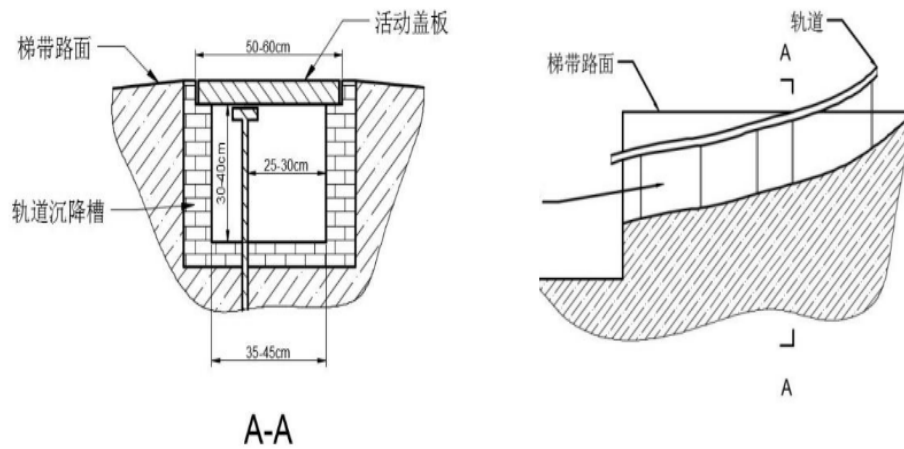


图2 计划改造轨道槽剖面图



图3 改造完成后轨道沉降，不影响农机具的通行作业

**4. 水肥一体化的水管填埋。**水肥一体化管道在改造坡面的各个梯带条田上都有水管裸露在地表（图4），无法满足机具在条带上连续通行及作业，对该部分从上至下贯穿梯带的水管进行深挖填埋处理，掩埋槽开挖深度应在20厘米以上（图5）。改造后要基本达到水肥一体化水管道掩埋在地表下（图6），满足机具在条带上连续通行作业。





图4 裸露于梯带影响机具通行作业的水管

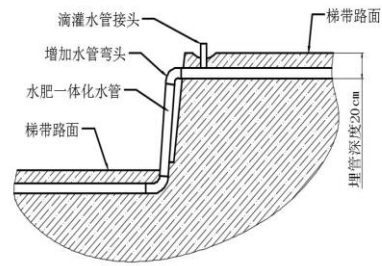


图5 计划水管填埋改造剖面示意图



图6 裸露于梯带影响机具通行作业的水管

### (三) 改造资金投入

2018年、2019年示范区宜机化改造提升建设累计总投资260万元。

1. 2018年宜机化改造投资160万元，其中自筹96万元，申请使用财政资金64万元。

(1) 改造示范基地内的机耕道路(112万元)。按每公里16万元计算，7公里共112万元。其中使用自筹资金67.2万元，申请财政补助资金44.8万元。

(2) 改造示范基地的条形梯田(48万元)。按每亩600元计算，800亩共计48万元。其中使用自筹资金28.8万元，申请财政补助资金19.2万元。

2. 2019年宜机化改造使用第二批中央农业生产发展资金100万元，由县人民政府统筹整合安排。

### (四) 质量保障措施

项目实施前农机部门根据方案要求，实地收集各项改造数据，做好各改造点的规划设计，然后由具备资质的工程预算公司对整个改造规划工程进行勘察并做好造价预算，按制度要求进行招投标。同时成立施工质量领导小组，保证施工质

量监督检查。健全质量监督检查机制，建立“横向到底，纵向到边，控制有效”的质量保证体系。形成监督组、监理方、施工方三级质量保障体系。

### **（五）效益分析**

项目示范区宜机化改造提后，解决了制约丘陵山区芒果生产瓶颈问题，起到示范引领作用，收到了很好的社会效益、生态效益、经济效益。提升了特色产业农业机械化公共服务能力，对做大做强山区优势芒果特色产业提供了支撑，为探索山区芒果生产宜机化提供一个良好的生产技术模式。

**1. 发挥示范推广作用。**提升改造的山区芒果生产全程机械化示范基地，为全区乃至全国山区特色产业机械化生产提供示范样板，为推广山区水果生产全程机械化起到引领示范作用。

**2. 发挥社会效益和生态效益。**通过宜机化改造后，示范基地芒果生产机械化水平得到提升，减少了需投入的劳动力和劳动强度；提高了劳动效率，很大程度的缩短了劳动时间，为作为“脱贫攻坚、乡村振兴”主要抓手的山区特色产业发展提供农机装备支撑。不仅如此，梯田式的地形更方便管理，能够科学地对土质进行改良，增大土壤的含氧量，全面提高芒果综合生产能力和芒果质量，同时一定程度上减少水土养分的流失，保护生态环境。

**3. 发挥经济效益。**根据试验对比看效益。通过开展的丘陵山区芒果生产机械化对比试验，机械化修剪效率是传统手工剪刀的3倍以上；机械化除草、施肥功效相当人工的10倍以上；机械化植保喷药作业效率相当人工的10倍；单轨道运输效率是人工运输的20倍。目前，芒果生产过程中，如果单纯用人工管护，芒果每亩劳力成本大约投入14个工日，按当地每人每天150元计算，每亩需要投入2100元。如果使用机械化（管护、采收搬运），每亩只需要投入劳力800元，节省劳力投入1300元，按800亩计算，每年可节省劳力成本104万元。

可以看出，在山地果园通过宜机化改造采用机械化的生产方式具有突出的优势，作业效率相较于传统生产方式有显著提升，并能够极大的降低劳动强度，解放劳动力；同时有利于生产环节规范化，提高产品质量的稳定性，对于山区农业生产向优质高效转变具有较好的推广示范意义。通过宜机化改造提升后进一步提高了芒果扶贫产业园生产机械化水平，降低生产成本，提高芒果产量和品质，促进优质高产增收，助力丘陵山区芒果产业提质升级。

### 三、经验及建议

（一）改造规划“顶层”设计、高位推动。在实施改造项目前，自治区农机中心领导多次召开专题讨论会，并数次到改造现场指导，对目标、任务、相关要求、原则进行策划，让项目宜机化改造工作少走了很多弯路，因此“顶层”设计、高位推动是必要的举措。

（二）改造资金缺乏。目前，在山区特色产业的宜机化改造上没有相应的资金支撑，业主在进行宜机化改造时因投入的资金过大而不愿进行改造，建议政府出台相应的政策，积极整合农田建设、农业园区建设等资金支持宜机化改造，并建立“谁用谁建、先建后补”等长期有效机制，不断扩展农机运用空间，加速补齐丘陵山区农业机械化基础设施薄弱的短板。

（三）制定山区宜机化改造标准以及相应的山区宜机化改造技术规范，在实践中反复提炼总结，为宜机化改造奠定基础。

（四）在实施宜机化改造前，要根据当地的地形地貌，按改造标准要求采集好相关数据，明确整治改造要点、改造内容、改造流程以及安排施行等内容，为实施宜机化改造做好谋划工作。

（本案例编写人员：百色市农业机械化服务中心，玉林；田阳区农业机械化服务中心，罗荣敢）



# 贵阳市清镇市：实施土地宜机化 建设高原果蔬特色农业基地

**摘要：**本案例主要介绍清镇市根据丘陵山区地形特点确定了“因地制宜、突出重点、综合施策、合力推进”的发展思路，通过土地宜机化项目，将山区鸡窝地、巴掌田，改造成集约化的水平条田、坡式梯田、缓坡地块、梯台地块四大板块，建成耕地相通、小改大、陡改缓、坡改梯、排灌畅、耕地肥沃的宜机化高标准农田，实现农业机械用得上、用得好的目标。

## 一、改造背景

清镇市土地宜机化整治是以国家《高标准农田建设通则》(GB/T30600-2014)为指导，以重庆市《丘陵山区宜机化地块整理整治技术规范》(DB50/T795-2017)为标准，综合运用工程机械、农业机械、绿肥种植和农业废弃物消纳还田等工程和生物措施，对现有土地进行互联互通、大小并整、调整布局、理顺沟渠、有机质提升等有利于机械化生产作业的改造建设工程。通过土地宜机化改造，可以有效改善清镇市山区鸡窝地、巴掌田的现状，建成耕地相通、小改大、陡改缓、坡改梯、排灌畅、耕地肥沃的宜机化高标准农田，实现农业机械用得上、用得好的目标。清镇市以贵州智联农业科技发展有限公司为依托在清镇市红枫湖镇进行土地宜机化改造试点。

## 二、基本概况

红枫湖镇位于贵阳市西郊，距省会贵阳 28 公里，是一个融高原湖光山色、岩溶地貌、少数民族风情为一体的 4A 级旅游景区。景区面积 200 平方公里，水域总面积 57.2 平方公里，蓄水量可达 6 亿立方米，深达 100 米左右，有“高原明珠”之誉。红枫湖镇中南部为丘陵地，地势开阔、气候温暖、雨量充沛，西北部为丘陵山地，气候温和，南部丘陵区与东部丘陵山地气候温凉湿润，以岩溶地貌和湖光山色为特点，有“贵州高原人造湖之最”之称。

红枫湖镇土地宜机化改造项目主要是将原鸡窝地、巴掌田的地块改造成集约

化的水平条田、坡式梯田、缓坡地块、梯台地块四大板块，改造区总面积为 1000 亩，改造后主要以种植精品果蔬为主，技术要求主要有四点：1. 水平地（田）块单块长应不小于 100 米，宽应不小于 30 米，或面积宜大于 5 亩；2. 坡式地（田）块单块长应不小于 50 米，宽应不小于 20 米，或面积宜大于 2 亩；3. 单块旱地纵向坡度应不大于 10%，单块旱地横向坡度应不大于 3%，平均农业机械生产行径路线应不小于 50 米；4. 最大挖填高度应不大于 1.5 米，砾石埋置深度应不小于 50 厘米；进出地（田）块坡道坡度应不大于 20%，宽 2-3 米。

红枫湖镇土地宜机化改造项目建设期间设工程建设指挥部，由贵州智联农业科技发展有限公司总经理任项目建设总指挥，下设办公室、工程部及财务室，各机构皆为临时设立，对总指挥负责，其职能是：办公室为综合性事务机构，负责对外联络、接待、后勤、文件管理等；工程部负责项目土建工程招标、合同、质量、进度、生产设备的采购、安装及试车等；财务室负责项目建设的费用协调、管理。按照项目建设方案要求，具体施工进度安排为：

#### **（一）项目实施准备阶段（2019 年 11 月 1 日至 2019 年 11 月 10 日）**

工程建设指挥部于 2019 年 11 月 3 日积极召开了办公室、工程部、财务室及项目各环节中的主要负责人动员大会，对红枫湖镇土地宜机化改造工作进行动员部署；倒排工期，挂图作战，积极完善施工方案，严格按照时间节点高效推进。11 月 6 日前按计划确定各环节主要负责人、监理职责分工并定时到岗。11 月 10 日前完成各施工环节的基础配套及人员调配，保障施工过程顺利进行。

#### **（二）改造建设阶段（2019 年 11 月 10 日至 2020 年 7 月 1 日）**

在整个改造建设过程中，工程建设指挥部坚持高标准规划、高质量施工、高效率推进，于 2019 年 11 月 10 日至 2020 年 1 月 19 日完成清表，2020 年 1 月 12 日至 2020 年 3 月 15 日完成平整场地，2019 年 12 月 9 日至 2020 年 2 月 5 日完成翻晒，2020 年 1 月 15 日至 2020 年 3 月 13 日完成路基开挖和抛石挤淤，2020 年 1 月 2 日至 2020 年 2 月 29 日完成铺设基础碎石垫层，2020 年 3 月 8 日至 2020 年 5 月 11 日完成浇筑混凝土路面及养护，2019 年 12 月 21 日至 2020 年 4 月 25 日完成临时排水沟槽引水及挖排水沟槽及砌筑，其余附属结构于 2020 年 5 月 3 日至 2020 年 7 月 1 日陆续完成。

#### **（三）考核验收阶段（2020 年 7 月 5 日至 2020 年 12 月）**

按照改造施工计划，工程建设指挥部要在 2020 年 12 月前牵头组织完成项目验收，办公室、工程部、财务室要及时完善项目资料档案，于 2020 年 12 月前全面完成改造过程中的所有项目建设资料，做好验收准备工作。







项目建设中



项目建设后

### 三、做法及成效

红枫湖镇土地宜机化改造项目基地地形呈现多层台地式，中部高、四周低，局部平坦、层台下降；场地大部分坡度平缓，坡度以 5-15° 为主，场地北侧局



部地区坡度为 20-30°，改造主要做法及成效体现在以下几方面：

### **（一）明确项目建设内容及要求**

1. **水平条田**。在塬面或缓坡地上，基本上沿等高线修建较大面积的水平条形农田。沿等高线在规划好的地埂处夯打土墙（即埝），其高度稍高于平整后的田面，起挡土和分割田块的作用。水平条田的优点是保水、保土、保肥，有利于耕作和灌溉。水平条田单块长应不小于 100 米，宽不小于 30 米或面积宜大于 5 亩。

2. **坡式梯田**。由坡耕地逐步改造而来，为了减少坡耕地水土流失量，则在适应位置垒石筑埂，形成地块锥形，并逐步使地埂加高，地块内坡度逐步减小，从而增加地表径流的下渗量，减少地面冲刷。许多地方在边埂上栽桑植果，栽种黄花草等，既巩固了地埂，增加收益，又提高了水土保持效果。坡式梯田单块长应不小于 50 米，宽不小于 20 米，或面积宜大于 2 亩。

3. **单块旱地**。单块旱地纵向坡度不大于 10%、横向坡度不大于 5%，平均农业机械生产行径路线不小于 50 米，最大挖填高度不大于 1.5 米，砾石埋置深度不小于 50 厘米，进出地块坡道坡度不大于 20%，宽 2-3 米。

4. **缓坡地块**。在地形相对较缓地区，依据排灌方向修建几何形状为长方形或近似长方形的缓坡状地（田）块。

5. **梯台地块**。在地面坡度相对较陡地区，依据地形和等高线修建阶梯状或者斜坡状梯台式地（田）块。

### **（二）积极争取资金投入**

贵州智联农业科技发展有限公司在清镇市计划实施土地宜机化改造面积共计 3312.07 亩，总投资为 22562.49 万元，其中政府补助资金 590.692 万元，占比总项目投资 2.6%，自筹资金 21971.798 万元，占总项目投资 97.4%。在整个清镇市土地宜机化改造中，红枫湖镇的土地宜机化计划改造面积总计为 1000 亩，主要建设土地平整工程约 400.6 亩，排灌工程约 7.8 公里，道路工程约 4 公里，已受益面积约 530 亩，目前总建设费用 1340.76 万元。

### **（三）严把项目建设质量**

红枫湖镇土地宜机化改造中，工程建设指挥部负责整个建设过程的组织实施及目标管理，办公室、工程部及财务室下分别设有专家小组、物资设备部、工程管理部及质量安全部。公司严格执行国家有关法律法规、企业会计制度、《贵州

脱贫攻坚投资基金扶贫产业子基金管理办法（试行）》以及《贵州脱贫攻坚投资基金扶贫产业子基金项目银行风险控制管理办法（试行）》等规定，并按照扶贫专项资金的管理规定，建立项目资金管理制度，实行成本控制管理制度，对项目资金实行专款专用，保证项目资金投放和按期回收；按规定及时编制和上报财务年度执行情况和财务报表；自觉接受并配合审计部门的检查和财务审计。

#### **（四）取得成效显著**

通过宜机化改造，改善了项目地原有的鸡窝地、巴掌田状态，同时种植作物相比改造前种类增加，耕地面积增加了 3-5%，极个别达到了 10%。大中型农机代替以往的人工或中小型农机，机械化的高效率为业主降低了生产成本，原本撂荒的耕地也因宜机化改造产生了流转的价值，有助于促进土地流转和适度规模经营，多方受益。土地宜机化改造后，土地实现了节本增效，一亩旱地节约劳动力成本 400 元左右，水田节约 300 元左右。生产成本降低，不仅有助于提高种植户的收益和生产积极性，还能增强产业效益、促进农业产业可持续发展。主要体现在以下几个方面：

1. 有利于破解自然条件导致耕种方式受限的问题，清镇主要为山地丘陵地块，交通不便，很多农业机械不能通达，一直以来靠锄挖、犁耕、肩挑、背磨等传统农耕方式，劳动成本大，人工成本高。

2. 有利于推动农业产业规模化、集约化的发展。开展农田宜机化改造，山区分散零碎地块变得相对集中，便于引进经营主体规模化、集约化发展特色产业，提高土地效益。

3. 有利于解决农村劳动力缺乏瓶颈。随着城镇社会经济的发展，农村人员纷纷外出务工，剩下的妇女、老人耕作能力不足，导致部分田地撂荒。把撂荒地在内的零散零碎地块按照田成方、路成网、旱能灌、涝能排的标准进行宜机化改造，建成便于机械化耕作的高标准农田，能极大提升土地的使用和产出效率。

4. 有助于提高秸秆、粪污等农业废弃物资源化利用的机械化水平，实现资源节约、环境友好、绿色生产。

#### **四、经验启示**

在流转土地过程中会有土地不集中等问题，为此在选址过程中需要注意，选取能集中流转的土地才能使农业产业规模化、集约化；其次在选址过程中应选取



交通便利、水资源便利的田块，便于后期的生产。通过农田宜机化改造使山地丘陵地也能适用于农机化，改善传统耕作方式，减少劳动力，同时将分散且小的地块相互连通，延长机械作业路径，使地块更加适宜农机作业、转移和运输等，促进大中型、高效、安全农机装备的推广应用。对此提出以下几点建议：

一是建议充分整合中央和市级农业综合开发建设高标准农田项目，结合原有的农机推广、土地宜机化改造等项目，加大对山区县的项目支持力度。

二是完善农机推广和土地宜机化改造配套政策措施，通过解决土地集约化经营问题，扩大、提升土地宜机化改造面积和质量，推进山地现代农业稳步发展。

（本案例编写人员：贵州省清镇市农业农村局，陈燕；遵义市农村发展服务中心，张俊；仁怀市农业农村局，雷文权）

# 贵州省仁怀市：农田宜机化改造 推动高粱生产全程机械化

**摘要：**本案例主要介绍 2019 年 9 月仁怀市启动宜机化高粱高标准示范基地建设以来，通过实施石漠化综合整治，对石漠化严重区域进行炸取卧牛石，使耕地平整，再进行覆土的方式达到土地改造的目的；对坡度 15° 以下的耕地实行土地归并，打破原有土块界限的方式达到土地整治效果，并配套水利灌溉、生产道、机耕道基础设施。改造土地面积 2.16 万亩，完成项目投资 2.8 亿元，实现新增耕地 518.57 亩，亩均收益提高到 5455 元。

仁怀市位于贵州省西北部，大娄山脉西段北侧，亚热带湿润季风气候，年均降雨量 1032 毫米，年平均温度 15.8℃，森林覆盖率 62%，海拔高差大，纵横切割深，最高海拔 1681 米，最低海拔 329 米，属典型的山地喀斯特地貌，全市山地多、坝地少，人均耕地少，土地相对贫瘠，农业基础脆弱，全市幅员 1788 平方公里，田 15 万亩、土 26 万亩，发展现代农业先天不足、瓶颈制约因素较多，属典型的山区内陆农业弱市。

2020 年仁怀市在中国经济百强县市中排名第 16 位，西部百强县排名第 4 位，以茅台酒为龙头的酱香酒工业优势明显，工业强市于农业弱市形成了强烈反差。按照贵州省委省政府打造山地特色生态农业的要求，仁怀市把高粱产业作为茅台酒第一生产原料进行培育，全市种植有机高粱 30 万亩，产量 6.5 万吨，产值达 7.5 亿元。经过仁怀市政府和茅台集团协商，共同出资打造宜机化高粱高标准示范基地。2019 年 9 月启动一期工程建设，茅台集团和仁怀市共投资 2.8 亿元，总面积 2.16 万亩，覆盖长岗、五马、茅坝 3 个乡镇 7 个村。二期工程涉及 6 个乡镇 2 万余亩，总投资 4 亿多元，目前一期工程基本结束，二期工程即将启动。

## 一、基本情况

### （一）茅坡村基本情况

茅坡村位于长岗镇西部，辖 9 个村民组，耕地面积 6360 亩，其中种植高粱

4620 亩，总人口 2731 人，海拔 1000 米左右，年降雨量 1200 毫米，茅坡村属于典型喀斯特地貌，境内水土流失较重，石漠化较重，土地坡度多在 10-25° 之间，平均地块面积 0.5 亩左右，土地多为黄壤，肥力中下等。长期以来依靠人力和畜力耕种，生产效率低，防灾抗灾能力弱。土地改造前项目区以种植高粱为主，冬季闲田，部分为绿肥、蔬菜、油菜—高粱轮作；地块土地产值 1800-2500 元/亩，生产成本 1200-1500 元/亩，地块纯收益 600-1000 元/亩。

## **(二) 宜机化改造前现状**

由于生产条件先天不足，土地贫瘠、坡地较多，土地收入难以提高，农民种植积极性不高，使得当地农村劳动力大量外出务工，导致农业生产劳动力不足，农业生产水平下降。为了提高农业生产效益，保证茅台酒有机原料稳定供给，增加农民收入，在贵州省委、省政府、遵义市委、市政府、仁怀市政府、茅台集团公司的高度重视下，于 2019 年秋季，启动了仁怀市有机高粱宜机化高标准基地建设项目，项目以土地宜机化改造为主要内容，辅以育苗设施、水利设施建设和农机设备购置，目的是提高高粱生产的机械化水平，增强高粱生产的抗风险能力，保证高粱产业稳定健康发展，有效提高项目区高粱生产的机械化水平。

## **(三) 宜机化改造情况**

建设涵盖土地综合治理、农田水利、电力建设、仓储一体化、病虫害防控设备安装、农业机械配套、耕地地力修复、有机地块保护和气象监测、基地主干道、基地区域内散居农户集中安置、育苗移栽大棚等 12 项工程，总概算投资 12502.47 万元。项目分为三大整治模块：一是石漠化综合整治，对石漠化严重区域进行炸取卧牛石，先平整、再覆土，涉及面积 449.1 亩；二是土地归并，对坡度 15° 以下的耕地打破原有四界，对土地进行集中归并整治实现机械化种植，涉及面积 1410.9 亩；三是对 15° 以上的耕地进行配套设施施工，即覆盖水利灌溉、生产道、机耕道，涉及面积 4189.43 亩。茅坡示范点高粱基地标准化建设总面积 6049.43 亩。





## 二、主要做法

### （一）强出台指导意见

为扎实推进有机高粱宜机化基地建设，市委市政府研究出台了加强基地建设工作的六条指导意见，即突出一个主导产业（高粱产业）、紧盯两大发展目标（企业持续发展，农民持续增收）、采用三种投入模式（企业出、向上争、政府补）、建立四大保障机制（组织领导机制、要素保障机制、综合管护机制、利益联结机制）、实行“五化”生产（规模化、标准化、组织化、信息化、科技化）、做到六个示范（产业兴旺示范、美丽乡村示范、农旅一体示范、农村精神文明建设示范、基层党建示范、同步小康示范）。

### （二）高标准规划引领

以基础设施建设、农业机械设备、管理水平提升、耕地地力修复、科技水平提升、产业附加值提升、村庄环境治理、农旅一体化“八大工程”为抓手，按照时间路线图，扎实抓好茅坡示范点 6000 多亩高粱基地标准化建设。



### **（三）高规格组建机构**

组建厂市共建工作机构，市委与茅台集团党委共同成立了有机高粱宜机化基地建设领导小组，由市委、茅台集团党委主要领导任双组长，市政府主要领导、茅台集团总经理等为副组长，领导小组下设指挥部，由市政府主要领导任指挥长，市委、茅台集团党委相关领导任常务副指挥长，从市直相关单位和茅台集团抽调人员开展具体工作。自2019年9月，长岗镇组建了由镇党委书记、镇长任双组长的镇级有机高粱高标准示范基地建设领导小组，设立镇级有机高粱基地建设指挥部，强力带动长岗镇示范点建设拉开序幕。召开镇级指挥长会议10次，讨论基地规划建设16次，研判解决问题43项。

### **（四）高频次沟通协商**

厂市双方积极对接互动，市委市政府多次与茅台集团围绕基地建设区域范围和建设内容、标准共同协商，就示范点建设有关问题进一步达成一致意见。厂市双方的密切对接、沟通协调、通力协作，为高粱基地建设的有序推进奠定了坚实基础、提供了强劲动力。长岗镇着力于筑牢群众基础，累计召开村民代表大会、院坝会48次，实现2村11个村民组539户全覆盖，反复讲，使之深入人心。联合所辖村三委、党员代表、村民代表以及知名人士等约30名开展实地探勘，为规划设计拿出第一手资料。全面形成了干群上下一心、共同发力的层层联动局面，为12大工程的顺利推进聚民心、强保障。

### **（五）高密度调度工作**

面对新冠肺炎疫情，为抢抓农时，不误春耕生产，积极有效统筹推进疫情防控和基地复工建设，2月10日召开会议对高粱基地项目复工建设进行专题研究，在做好疫情防控的同时，积极推进项目建设。6月底前完成水利工程项目，其余仓储、电力、气象监测等项目按程序先完成采购等工作，9月底高粱收割完后实施，11月底全面完成基地所有建设项目。及时安排育苗大棚建设，实行育苗移栽，利用大棚进行集中育苗和组织发动群众自行育苗，即为基地项目建设争取了20天时间，又不失时机抓高粱育苗，不误农时推进高粱种植。优化施工组织抢工期，把耽搁的时间抢回来。优先组织机械班组复工，开展机械爆破取石、材料转运等工作，同时积极组织当地和周边乡镇人员到基地务工，为施工单位解决人工问题，保障项目顺利复工推进。

### **（六）抢进度不误农时**

为不误农时，旧历年前开始高粱种植物资采购和调运，筹集资金自行采购发放育苗盘，完成板田板土翻犁和有机肥堆积发酵，配送发放高粱种子、有机肥等。在全力推进高粱育苗大棚建设的同时，做好高粱育苗基质和苗盘等物资采购准备工作，有效调配高粱生产物资，保证用于示范基地高粱生产，示范点基地3月底开始育苗，4月中旬开始移栽后，主要开展施肥等田间管理工作。

### **（七）强经营主体培育**

通过引进新型经营主体注入资金、引进先进技术，农民以带土地入股方式参与生产经营管理，提高组织化程度。引进1家龙头企业，培育5个本地合作社，流转土地和农户土地入股种植2213亩，发放有机肥1150吨、种子5000公斤、大型农业机械5台，高粱基地土地整治区组织化经营达95%。鼓励和支持新型经营主体采取“高粱+”的种植模式，有效解决土地轮作问题，努力提升产业附加值。

### **（八）强有力利益联结**

积极推行“龙头企业+专业合作社+农户”的产业化经营模式，推行土地入股合作模式和“保底收益+按股分红”分配方式。完善利润分配机制，明确资本参与利润分配比例上限，维护农民利益。推动集约化发展模式，实现农民与产业发展利益的有效联结，让农民得到更大实惠，确保有机高粱示范基地的持续稳定发展。

### **（九）强示范科技水平**

围绕种子繁育、栽培技术管理、病虫害综合防控、地力建设和质量追溯体系，加大有机高粱科技创新、试验示范、新技术新产品新成果集成推广和运用力度，提高科技含量和种植水平。推广病虫草鼠害绿色综合防控技术，积极探索机耕、机播、机收、机防等新技术，提高机械化程度。围绕高标准基地建设，按照规模化、标准化、组织化、信息化、科技化生产要求，建设市级示范点，通过示范引领，提升种植水平。

### **（十）强资金保障到位**

按照“企业出、政府补、向上争”等方式，积极协调、争取资金保障基地建设。一是争取茅台集团出资，并及时支付各施工单位，有效保障项目建设进度。

二是市财政安排专项资金用于高粱基地建设前期工作，主要包括抗旱保苗、乡镇工作经费、示范点水源工程、购买有机肥进行高粱追肥等。三是向省农业农村厅争取资金用于有机肥采购、农业机械配套等；向省自然资源厅争取在实施全域土地综合改造项目和资金。

### **三、取得成效**

#### **（一）基地建设有序推进**

基地建设如火如荼的有序推进，在克服新冠肺炎疫情带来不利影响的情况下，厂市同心，加强调度，市农业农村局加强技术指导，施工单位争分抢秒，抢抓工期，在高粱种植时间前完成所有土地改造项目，顺利实现全部育苗移栽。土地综合整治工程完成 90%以上；农田水利工程完成 80%以上，耕地地力修复工程完成 100%；收储一体化工程正在进行主体工程建设；病虫害防控设备安装、农业机械配套、气象监测建设工程三项工程已完成物资采购招投标，正在进行采购；电力工程正在推进施工；已完成有机地块固化保护工程编制固化实施方案。正在建设长岗茅坡 4800 平方米高标准多功能育苗和烘干大棚。

#### **（二）综合效益成效显著**

为全面推进农村产业结构调整，通过高标准种植示范基地建设，实现新增耕地 518.57 亩，占土地综合整治面积的 5%。生产效益按 5:4.5:0.3:0.2 的比例进行分红，可实现群众收益提高到 5455 元/亩。以茅坡示范点综合土地整治面积 6049.43 亩为例，可实现群众收益 3299.96 万元、企业收益 1118.84 万元，可提取困难群众发展资金 74.59 万元、村级集体经济 49.73 万元。





### **（三）智慧农业科技转化**

建立有机高粱溯源系统,强化收储流通信息登记及检测,确保有机高粱质量。积极对接中国农业大学,开展校地企合作,建设移栽实验田1块、机耕实验田5块、土壤培肥实验田1块,提高科技含量和种植水平。基地内安装生物防控设备200余套,推广病虫害绿色综合防控技术,采购大型农业机械10台,积极探索机耕、机播、机收、机防新技术,提高机械化程度。

### **（四）二期工程积累经验**

在全力抓好第一批高粱基地高标准建设的同时,按照市委市府的安排,农业农村局统筹兼顾,今年6月先期启动了第二批10万亩建设测绘和规划,目前已完成立项和投资概算,7月底前完成可研和初步设计工作;9月底全面完成施工图设计、投资预算和工程招投标等工作,10月初开工建设,明年4月全面完成。

## **四、经验启示**

### **（一）领导重视、强化调度是抓好有机高粱宜机化基地标准化建设的发展引擎**

省委省政府、遵义市委市府、仁怀市委市府、茅台集团领导高度重视,多次深入仁怀市、茅台酒厂和高粱基地,通过召开会议、组建机构、出台文件、落实政策、强化调度,为基地建设注入了强大的组织保障。市农业农村局包片蹲点指导,狠抓进度与质量,为基地建设提供了技术保障。相关乡镇牵头做好矛盾纠纷的及时调处,为工程的顺利有序实施打下了基础。

## **（二）项目捆绑、配套投入是抓好有机高粱宜机化基地标准化建设的保障措施**

除了茅台集团、仁怀市政府拨付的基地建设专项资金外，省农业农村厅、省水利厅、省自然资源厅、市内各部门相关项目资金进行捆绑，配套投入到基地建设中，为做大做强基地建设提供了重要的资金保障。

## **（三）培育主体、利益联结是抓好有机高粱宜机化基地高标准建设的动力源泉**

引进新型经营主体注入资金，推广先进技术，基地与农民形成利益共同体，提高群众覆盖面和参与度，保证了群众利益。通过对入驻企业给予适当补贴的方式，采取“高粱+”等种植模式，提升产业附加值，让企业看到希望。

## **（四）强化基础、配套设施是抓好有机高粱宜机化基地高标准建设的有效途径**

加强机耕道、仓储、电力、水利等基础设施配套建设，健全气象、病虫害等监测预警机制，规划建设智能化育苗大棚1个、收储一体化仓库1座、气象监测站点1个，完成基地有机地块固化标识，锁定种植企业及地块信息，加强标准化生产过程监控，是抓好基地建设的有效途径。

（本案例编写人员：遵义市农村发展服务中心农机推广科，张俊；仁怀市农业农村局，雷文权）

# 陕西省安康市：探索农田宜机化改造 助推全程机械化发展

**摘要：**本案例主要介绍陕西省安康益亿粮种植农民专业合作社开展的宜机化改造试点工作。主要从基础设施改善和全程机械化装备配套两个方面进行：流转农田实施了缓坡化改造，总体坡比控制在 15%以下，修建机耕路 1.05 公里，联通了田间运输线路，实现了生产资料“进田”和粮食“出地”。改造后开展了小麦、玉米种收全程机械化示范，粮食单产、总产较人工种收均有增加。引进玉米籽粒机械化收获技术，突破了玉米机收“瓶颈”，收获时间缩短到 20 分钟/亩。引入粮食低温烘干技术，摆脱了“晾晒无场地、还要看天气”的难题。在效益上实现了规模化种粮“节本增效，扭亏为盈”，为丘陵山区机械化探索了新模式，为粮食生产安全做出了新贡献。

安康市位于陕西省东南部，南依巴山北坡，北靠秦岭主脊，森林植被覆盖率高、生态环境优美，是南水北调中线工程的核心水源区。市辖 9 县 1 区，农业人口 210 万人，占总人口的 68.8%。从地形地貌来看，山地约占 92.5%，丘陵约占 5.7%，川道平坝占 1.8%。依据国土部门调查数据，全市 25° 以上耕地面积 321.88 万亩，占耕地面积的 55%（按照全国《十三五规划》“重要水源区 15-25° 坡耕地退耕还林”的要求，25° 以上的耕地将全部退耕还林），15-25° 耕地面积 180.34 万亩，占耕地总面积的 30.79%，小于 15° 耕地面积仅有 83.46 万亩，占耕地总面积的 14.25%。2019 年底，全市农作物耕种收综合机械化水平达到 32.95%。

## 一、改造区主体情况

为探索利用机械整理整治土地模式，解决丘陵山区中大型农机进田入地“最后一公里”难题，陕西省安康市从 2018 年下半年起，在安康市恒口示范区大同镇同新村，以安康益亿粮种植农民专业合作社为实施主体，开展了宜机化改造试点工作，于 2018 年 10 月改造完成缓坡化农田 307 亩，当年全部种植小麦，实现了耕、种、管、收、烘干等环节全过程机械化。在改善丘陵山区农机化生产基础

条件，提高作业效率，实现全程机械化方面进行了有益的实践。

## 二、改造基本情况

该区域原涉及 108 户农户耕种，多为坡地，地块零碎、坡面坑洼不平，横、纵向坡度不一致，高低落差较大，田坎交错，道路都为田间小道，田间运输全靠人力肩挑背扛，生产条件比较原始；原种植作物为小麦、玉米、豆类、薯类等，作物多样，产量不均；种植方式基本采取牛耕人种、少量机收，种粮种地收益非常低，种粮户多为对土地有深厚感情的老年人，青壮年劳动力都以外出务工作为家庭收入的主要来源，相当一部分耕地处于闲置和撂荒状态。

基于农业机械化过程中人、机械、土地、作物种类 4 种关键因素考虑，土地是最为关键的支撑因素，承载着作物生长、机械和人工作业，是机械化的核心和基本要素。加之安康自然条件、地貌特征等条件制约，耕种收机械化水平间不平衡，导致机播、机收成为制约综合机械化水平的“瓶颈”和“短板”。

通过农田宜机化改造来解决丘陵地区主要粮油作物种、收关键环节的机械化难题，并延伸到收获后烘干、加工，实现了生产全过程机械化。对于保障丘陵山区“米袋子”、“菜篮子”、“油罐子”等环节的安全生产具有重要的意义。



改造后局部图





改造中图片

### 三、做法和工作成效

#### （一）改善了基础设施

流转改造丘陵坡地农田 307 亩，实施缓坡化改造，提高了坡度的一致性，总体坡比控制在 15%以下；修建机耕路 1.053 公里，联通了田间运输线路，生产资料进田和粮食出地全部实现了机械运输；整个区块改造后能够满足拖拉机、联合收割机、运输机械等大中型农业机械在田间作业和转运需求。

#### （二）实现了全程化作业

制订了改造后农业机械配套和作业方案，开展了以小麦、玉米机械化播种为重点的全程机械化试验示范，改造后机播小麦 307 亩、机播玉米 125 亩，小麦、玉米实现了耕种收全程机械化，当年小麦亩产在 400 公斤左右，玉米亩产量 525 公斤左右，较人工种收产量均有所增加。



改造后机械化播种

### （三）突破了关键性环节

引入玉米籽粒机械化收获技术，填补了安康玉米机械化联合收获技术和装备上的“双空白”。玉米收获时间缩短到 20 分钟/亩，亩均节约成本 290 元。小麦收获时间缩短到 10 分钟/亩，亩均节约成本 235 元。



改造后玉米机械化收获



改造后玉米籽粒化收获

#### **（四）引入了重大性技术**

引进粮食机械化低温烘干技术，购置粮食烘干机1台，烘干粮食70吨，彻底摆脱了“晾晒无场地、还要看天气”的难题。综合收获后转运、晾晒、风选、场地租赁、人工成本计算，亩均节约成本30-50元。

#### **（五）取得了明显效果**

该区块改造后实现了全程机械化作业，年产小麦12.28吨、玉米16.11吨，实现产值56万元，去除掉生产资料等各项投入51.4万元，实现利润4.6万元。经测算改造后作业环节可节省成本16.1万元，直接转化为农户的经营收入，实现了规模化种粮扭亏为盈，不仅为丘陵山区机械化探索了新模式，也为粮食生产安全做出了新贡献。

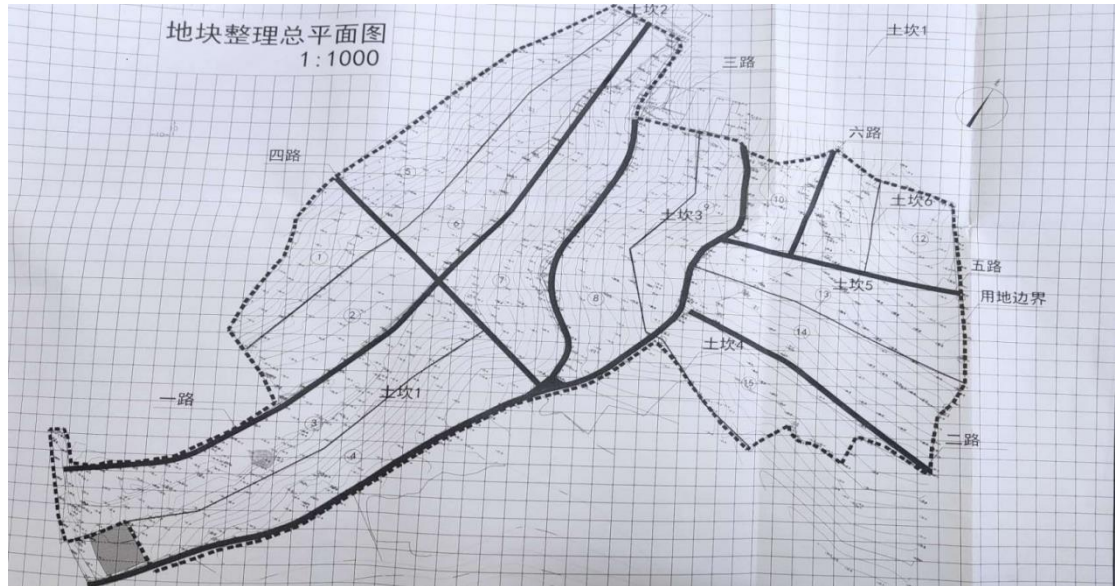
### **四、主要措施**

#### **（一）高点站位科学规划**

在地点上选择集中连片、排灌条件好、交通方便、地形条件能满足改造要求的地域作为试点地块；在规划上专业精准，聘请专业机构对实施区域进行航拍、测绘、设计、概算，编制施工图和设计方案，为工作开展提供精确指导；在实施主体上选择有一定经营规模、干部群众基础好、土地流转积极性高的新型农村经营组织；在理念上尊重自然规律，坚持资源绿色循环，既能实现机械化生产，也能通过机械化秸秆还田、畜禽粪污消纳、绿肥种植等方式生态化培肥土壤；在土



地整治过程中，因地制宜合理运用地理条件，尽量做到依山就势，尽可能就地就近完成，土方最小程度挖填，最小半径转运，节约成本，减少对自然的改变和破坏。



改造规划设计图

## (二) 专业设计强化指导

为了保障宜机化改造工作的质量和效果，在设计上做足功夫，为工作提供蓝本。一是对改造区域进行地形图全部测量，作为设计依据，对地貌进行航拍留底，作为历史依据。二是设计依据上参考了《陕西省农村公路技术标准》、《丘陵山区宜机化地块整理整治技术规范》、《土地开发整理项目规划设计规范》以及其他相关的专业设计规范，做到有据可查、有规可依，能够复制，可以推广。三是机耕道设计考虑道路平面线形和农业机械通行的便利性及适宜性，结合地形、地质、环境等因素综合选定，避免大挖大建、浪费资源。四是优化工程量，满足机械作业的基本条件即可，避免贪大求洋、标准过高、破坏自然环境，兼顾了生态效益。





改造前航拍全貌



改造后航拍全貌

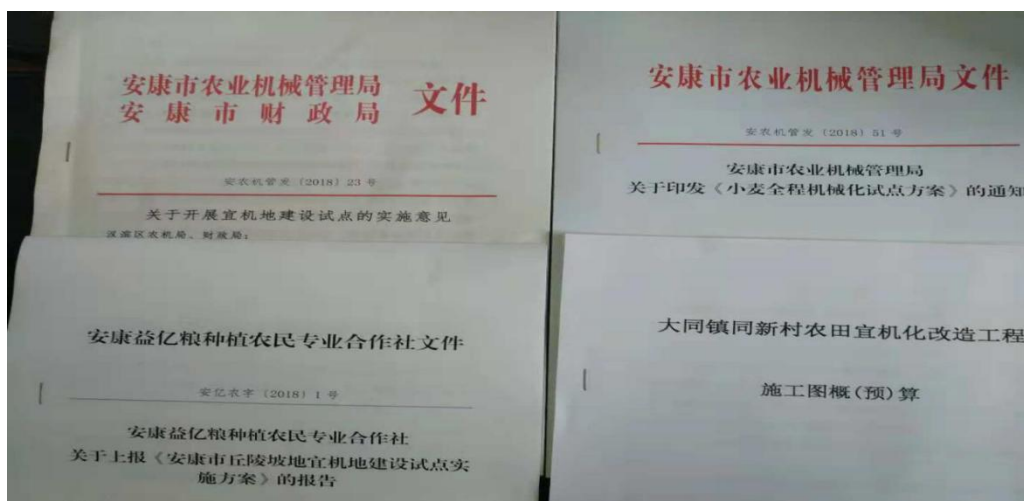
### **（三）高度重视组织领导**

为保障工作顺利推进，农财两部门成立了领导小组，由主要领导任组长，负责工作统筹协调、督查保障。为保证改造后作业效果，促进主粮作物的农机农艺融合和全程机械化水平提升，专门成立了技术指导组，负责技术攻关、“两融两适”推进、建设标准制定等工作。定期到实施区域指导、督查，解决关键性问题，保障了工作顺利推进。

### **（四）强力协调保障实施**

与市财政部门对接，争取支持，从农业专项资金中切块、专款专用。建设方式上以合作社投资为主，财政予以补助，标准为修建机耕道路每公里补助 3 万元，地块缓坡化改造每亩补助 1500 元，具体资金量将根据考核验收情况直接拨付给合作社。最终合作社获得补助 53 万元（土地改造补助资金 46 万元、机耕路补助

资金 3 万元、勘察设计补助资金 4 万元)。



部分资料展示

### （五）技术融合提升效果

为了保证改造后全程机械化目标的顺利实现，先后引进购置 70 马力拖拉机、小麦、玉米播种机、低温粮食烘干机、玉米籽粒联合收割机各 1 台（套），改造完成后立即开展机具调试、播种作业，开展机播和收获演示；农技部门给予土壤配肥、品种选择等方面的指导支持，当年取得了坡地小麦 400 公斤/亩，玉米 525 公斤/亩的喜人效果。

### （六）统筹资源深入推进

改造试点依托的专业合作社申请机械购置方面优先安排、优先购置、优先保障；在示范项目上能够由专业合作社承担的，优先予以支持；在技术指导和专业人才需求方面优先配备；农机登记、上牌、检验、维修和人员培训提供上门服务。对实施主体进行多渠道、大范围、全功能的支持指导，确保“改造一片，受益一方”。

## 四、经验启示

### （一）加大政策支持力度

丘陵山区是农业农村经济发展缓慢和机械化发展的薄弱落后地区，是全程全面机械化的难点和宜机化改造的重点区域，要设立农田宜机化改造专项资金，既要推动“改地”，也要促进“适机”，在政策扶持、资金支持方面重点关注倾斜，侧重保障实施，早日实现目标。

### （二）完善健全标准体系

以农田宜机化为基础，加快修订完善丘陵山区农作物种植标准、农业机械化作业标准、特色产业机械化配套标准、宜机化改造规划设计标准、农产品机械化加工标准等相关体系标准规范，为指导丘陵山区机械化发展提供重要依据和支撑。

### **（三）坚持主体承载实施**

农田宜机化改造一定要坚持经营主体承接承载实施，按照土地流转化、作业全程化、经营规模化、种植标准化、实施主体化的要求来完成，才能发挥出宜机化改造的最大作用。

### **（四）完善区域模式配套**

在农田宜机化改造的基础上，配套“一社一区”发展模式，即改造一个区块，建设一个农机专业合作社，服务作业一片区域，“以社带区，以区养社”，实现农作物生产全过程机械化，延长服务链条，提升农机合作服务组织的经济效益，促进改造区域农业机械化水平整体提升。

### **（五）开展示范创建推动**

通过建立农田宜机化改造示范区、示范基地、示范村、示范园等，培育典型，打造样板，引导推进。有条件的地方鼓励整组、整村集中连片整建制推进实施，根据改造创建成果进行验收、绩效考核评价、资金奖补，推动农业机械化加速发展。

（本案例编写人员：陕西省安康市农业机械化与农村经营工作站，江东）