

云南省中低产田地改造技术



云南：云南科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云南省中低产田地改造技术/窦晓黎, 陈天友著.
—昆明: 云南科技出版社, 2010. 12
ISBN 978-7-5416-4311-8

I. ①云… II. ①窦… ②陈… III. ①农田基本建设
—研究—云南省 IV. ①S282

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 245175 号

云南出版集团公司

云南科技出版社出版发行

(昆明市环城西路 609 号云南新闻出版大楼 邮政编码: 650034)

昆明理工大学印务包装有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.25 字数: 440 千字

2011 年 3 月第 1 版 2011 年 3 月第 1 次印刷

定价: 98.00 元

前 言

长期以来，省委、省政府始终把加强以治水改土为主要内容的农田建设作为“扎扎实实打基础”的重大措施和建设社会主义新农村的重要任务，切实加强高稳产农田建设。从“八五”以来，农业厅围绕全省农业发展纲要和农业可持续发展战略，根据云南自然条件、土壤多样性特点及地形地貌、水土条件和农田建设工作规律，遵循因田治理、因地改造，辩证施治的原则，采取工程、生物、农艺措施相结合，因地制宜的采用一些新技术、新方法改善农田生态环境，取得了显著的综合治理效果，特别是省委第七次党代会后，制定了《关于进一步加强农田水利建设的意见》，加强领导，加大投入，创新机制，精心组织各地持续不断地开展中低产田地改造。经过各级各部门的共同努力，全省已累计建成高稳产农田 3000 万亩，为调整农业产业结构、保障粮食安全和农产品生产，促进农业持续增长、农民持续增收、农村持续发展发挥了重要作用。但是，我省中低产田地改造仍然存在着标准低、投入少、资金散、管理繁杂、效益差的问题，集约化、上规模的高产稳产节水高效基本农田地少，建成的高产稳产农田达不到“渠成网、田成方、路相连、渠相通、树成行、旱能灌、涝能排、园田化”标准，与现代农业发展和全省国民经济发展要求还存在较多问题和差距。

党的十七届三中全会明确提出，要大规模实施土地整治，搞好规划、统筹安排、连片推进，加快中低产田改造，鼓励农民开展土壤改良，推广测土配方施肥和保护性耕种，提高耕地质量，大幅度增加高产稳产农田比重。从云南的情况看，发展现代农业基础在耕地，希望和潜力在中低产田地改造，加快实施中低产田改造、全面提升全省农业综合生产能力，对确保粮食稳定生产、农业持续增效和农民持续增收不仅意义重大、十分必要，而且已势在必行。为进一步加强全省农业基础设施建设，改善农业生产条件，提高农业综合生产能力，促进农民持续增收，扎实推进农业现代化和社会主义新农村建设，省委八届六次全会决定：举全省之力加快中低产田地改造，下决心解决山区、半山区的生产条件，基本解决靠天吃饭的被动局面，从 2009 年到

2020年，再改造2000万亩中低产田地，使全省农民人均拥有1亩以上的基本农田。

在这样的背景条件下，我们组织从事中低产田地改造多年的专家和技术人员，在总结以往经验的基础上，将云南省中低产田地改造技术编辑成科技专著，供同行和有关领导参考。

《云南省中低产田地改造技术》结合云南实际，从不同的专业，多角度进行论述。全书共分为三个部分，第一部分“理论技术篇”；第二部分“开发与实践篇”；第三部分“成果应用篇”。内容丰富，具有可操作性强、技术实用的特点，是众多专家和技术人员智慧的结晶，对云南搞好中低产田地具有一定的参考价值和现实指导作用。

本书在编辑过程中，省发改委、财政厅相关处室的领导给予了热情指导，得到各州市农业局的大力支持，在此一并致谢。同时由于编写任务繁重、时间仓促，加之部分编写人员的水平有限，本书尚有不妥和肤浅之处，恳请有关领导、专家学者及广大读者批评指正，以便再版时进一步充实完善。

编 者

二〇一〇年十一月

目 录

第一篇 理论技术篇

第一章 中低产田地改造规划技术	(3)
第一节 中低产田地改造规划与实施	(3)
一、改造规划的原则	(3)
二、改造规划的步骤	(3)
三、改造规划的内容	(5)
四、施工与材料	(7)
第二节 中低产田地改造工程规划技术	(8)
一、田间灌（排）渠系的规划	(8)
二、田块规划	(12)
三、道路、林带规划	(13)
四、平整土地规划	(16)
五、田间附属建筑物的规划	(19)
第三节 山区中低产田地改造技术措施	(21)
一、农艺技术措施	(21)
二、工程技术措施	(22)
三、生物技术措施	(27)
四、小流域综合治理措施	(27)
第二章 农田水利建设	(29)
第一节 农田水分状况及调节	(29)
一、农田水分的存在形式与作物生长的关系	(30)
二、调节农田水分的措施	(35)
第二节 农作物灌溉制度	(36)
一、作物田间耗水量	(36)
二、作物田间耗水量的确定	(36)
三、灌溉标准	(37)
四、农作物灌溉制度	(38)

五、灌溉用水量	(39)
六、灌溉模数	(40)
第三节 灌溉方法和技术简介	(41)
一、淹灌法	(41)
二、畦灌法	(41)
三、沟灌法	(43)
四、喷灌法	(43)
五、滴灌法	(44)
六、浇灌法	(44)
七、地下管灌法	(45)
第三章 田间灌排工程设计	(46)
第一节 灌水率的确定和灌溉流量设计	(46)
一、灌水率	(46)
二、灌水流量设计	(47)
第二节 排水标准的确定和排水流量设计	(56)
一、排水标准	(56)
二、农业生产对排水的要求	(57)
三、设计排涝流量的计算	(60)
四、排渍流量的计算	(62)
第三节 灌排渠系规划布置	(62)
一、灌排渠系规划原则与规划程序	(63)
二、灌区类型及灌排系统的典型布置形式	(64)
三、灌溉干、支渠的规划布置	(66)
四、支渠以下各级渠道规划布置特点	(67)
五、排水沟道系统规划布置	(67)
第四节 灌排渠道纵横断面的设计	(73)
一、渠道横断面的设计	(73)
二、渠道纵断面的设计	(78)
第四章 山区、丘陵区田间灌溉系统	(80)
第一节 水源工程	(80)
一、引水渠道	(80)
二、小水库	(81)
三、抽水站(泵站)	(82)

第二节 山区、丘陵区灌溉系统	(86)
一、输水配水渠道灌溉系统	(86)
二、长藤结瓜式灌溉系统	(86)
三、满天星式灌溉工程	(92)
四、坡面截洪排水工程	(105)
第五章 中低产田地改造中的土壤改良与培肥	(107)
第一节 高产稳产农田的内涵	(107)
一、土壤和土壤肥力因素	(107)
二、土壤肥力	(107)
三、土壤的组成	(108)
四、土壤的主要肥力性质	(109)
第二节 云南中低产田地类型及改良对策	(112)
一、红壤系列的中低产旱地改良	(112)
二、坡薄土改良	(114)
三、低产稻田改良	(114)
第三节 发展绿肥、增施有机肥培肥地力	(118)

第二篇 开发与实践篇

第一章 山区中低产田地改造技术	(125)
第一节 山区中低产田地改造的经验	(125)
第二节 山区中低产田地改造的措施与对策	(127)
一、改造治理措施	(127)
二、改造对策	(128)
第三节 山区中低产田地改造的主要类型	(129)
第二章 山区中低产田地改造的内容及做法	(133)
第一节 山区中低产田地改造应遵循的原则	(133)
一、正本清源	(133)
二、统筹规划, 综合治理	(133)
三、因地制宜, 就地取材	(135)
四、“形”、“质”并举, 治标与治本相结合	(135)
第二节 坡改梯的工程规划设计与施工	(135)
一、坡改梯的工程规划设计	(136)

二、坡改梯的质量标准	(142)
三、坡改梯的施工技术	(142)
四、坡改梯配水工程的规划设计	(145)
第三节 中低产田(地)改造工程的设计与施工	(152)
一、规划原则	(152)
二、改造工程规划设计	(152)
三、中低产田地改造工程的施工	(165)
第四节 几种适用节水技术简介	(168)
一、砵“U”型槽节水技术	(169)
二、集雨补灌节水技术	(170)
三、水肥一体化节水技术	(172)
四、经济植物篱固土节水技术	(173)
五、保水剂节水技术	(174)
六、等高横向聚土垄作截流节水技术	(176)
七、覆盖减蒸节水技术	(177)
第三章 山区节水灌溉中低产田地改造规划设计	(179)
第一节 灌溉方式的选择	(179)
第二节 浇灌净流量确定和浇灌流量设计	(179)
一、浇灌净流量确定	(179)
二、浇灌流量设计	(180)
三、管道的管径及压力要求的确定	(193)
第三节 管道的规划与布置	(194)
一、管道规划布置的原则与要求	(194)
二、管道系统的典型布置形式与布置间距	(195)
第四节 水池规划布置与设计	(196)
一、水池规划布置	(196)
二、水池设计的原则	(197)
第五节 管池结合水浇地建设的施工	(198)
一、管道的质量要求	(198)
二、管道的安装方法	(198)
三、管道沟槽基础开挖的要求	(198)
四、管道敷设的要求	(199)
五、管道沟槽回填的要求	(199)

第四章 中低产田地改造项目实施方案投资概算编制	(200)
第一节 投资概算编制的依据	(200)
一、编制依据	(200)
二、投资概算编制方法	(200)
三、概算的基础单价	(201)
四、概算中相关费率的取费标准	(201)
第二节 工程基础单价的编制方法	(202)
一、材料概算价格	(202)
二、人工费用的计算	(203)
三、电、风、水概算价格	(205)
四、机械使用费	(206)
五、混凝土材料用量	(207)
六、砂浆材料用量	(207)
七、半成品混凝土单价的计算	(208)
八、砂浆单价的计算	(210)
九、混凝土拌制单价的计算	(210)
十、混凝土运输单价的计算	(210)
十一、回填土石料运输单价的计算	(212)
第三节 工程单价的编制方法	(214)
一、工程单价的构成	(214)
二、工程单价取费标准	(215)
三、工程单价分析表	(215)
四、常用工程单价分析表	(216)
五、工程单价汇总表	(248)
第四节 工程投资概算编制方法	(249)
一、编制方法	(249)
二、单项工程概算计算方法	(249)
三、工程投资概算明细表	(249)
第五节 农艺措施投资概算方法	(251)
一、农艺投资基础单价的编制方法	(251)
二、农艺投资概算单价编制方法	(252)
三、农艺措施投资概算编制方法	(253)
第六节 中低产田地改造项目总投资概算编制方法	(254)

一、中低产田地改造项目总投资的计算	(254)
二、中低产田地改造项目总投资概算汇总表	(254)
第七节 投资概算在实施方案中的应用	(255)
一、投资概算编制依据在实施方案中的应用	(255)
二、各种计算表格在实施方案中的应用	(255)
第三篇 成果应用篇	
景洪市勐龙镇贺南东中低产田地改造项目实施方	(259)
案	
第一章 项目区基本情况及主要障碍因素	(261)
第一节 景洪市基本情况	(261)
第二节 勐龙镇基本情况	(261)
第三节 项目区基本情况	(262)
一、自然地理状况	(262)
二、耕地资源与土壤养分状况	(262)
三、项目区水资源状况	(263)
四、项目区社会经济状况	(264)
五、项目区交通状况	(264)
六、项目区气候状况	(264)
第四节 制约项目区农业发展的主要障碍因素	(264)
第二章 实施方案的指导思想、基本原则	(266)
第一节 指导思想	(266)
第二节 基本原则	(266)
一、坚持项目安排与总体规划相衔接的原则	(266)
二、坚持夯实基础，注重实效的原则	(266)
三、坚持高标准规划、精心组织实施的原则	(266)
四、坚持建管并重，高效运行的原则	(267)
五、坚持山水田林路综合治理的原则	(267)
第三章 项目区的确定及建设任务与目标	(268)
第一节 项目区确定的依据	(268)
第二节 建设任务	(268)
第三节 建设目标	(269)
第四章 建设内容与技术方	(270)
案	

第一节 建设内容及规模	(270)
一、工程措施建设内容及规模	(270)
二、生物农艺措施建设内容及规模	(270)
第二节 技术方案设计	(271)
一、设计原则	(271)
二、灌区水资源供需平衡分析	(271)
三、灌溉渠断面设计	(272)
四、灌渠流量计算结果	(272)
五、工程施工要求	(275)
第三节 土地平整工程	(275)
一、断面设计	(275)
二、施工技术	(275)
三、土地平整工程量的计算	(275)
第四节 机耕路工程设计	(278)
一、布置原则	(278)
二、技术要求	(278)
三、机耕道路设计	(278)
四、机耕路施工要求	(279)
第五节 生物农艺措施技术方案设计	(279)
第六节 土壤有机质提升技术方案设计	(280)
一、绿肥种植技术	(280)
二、秸秆还田技术	(280)
三、增施精制有机肥	(281)
四、土壤肥力监测技术设计	(281)
第七节 配方肥施用技术措施	(281)
第八节 科技培训	(281)
第五章 工程量及项目投资预算与资金筹措	(282)
第一节 工程量	(282)
第二节 投资预算编制依据及取费标准	(284)
一、预算编制依据	(284)
二、投资预算编制的方法	(284)
三、基础单价	(284)
四、预算中的相关费率	(285)

第三节 投资预算	(285)
一、工程措施投资预算	(285)
二、生物农艺措施投资预算	(288)
三、其他独立费用	(288)
第四节 项目总投资	(288)
第五节 资金筹措	(289)
第六章 项目实施计划及施工组织	(290)
第一节 项目年度实施计划	(290)
第二节 项目实施组织	(290)
一、施工条件	(290)
二、主要材料	(290)
三、施工组织形式	(291)
第七章 项目实施保障措施与效益分析	(292)
第一节 组织领导措施	(292)
一、建立组织管理机构	(292)
二、实行项目责任制管理	(292)
第二节 政策保障措施	(293)
第三节 技术保障措施	(293)
一、具有成熟的中低产田地改造经验	(293)
二、建立健全科技支撑体系	(293)
第四节 项目资金管理	(293)
第五节 项目建设后的运行与管理	(294)
一、招投标方案	(294)
二、项目实施和质量管理	(294)
三、项目检查与验收程序	(294)
四、档案资料管理	(295)
五、工程移交与管理	(295)
第六节 效益分析	(295)
一、经济效益	(295)
二、生态效益	(295)
三、社会效益	(296)

第一篇 理论技术篇

第一章 中低产田地改造规划技术

中低产田地改造是一项宏伟的系统工程，功在国家，利在群众，福在子孙，其技术性、工程性、经济性甚强。因此，需要用全面的观点、长远的观点和科学的观点看待它，运用先进的科学研究成果，因地制宜，统筹兼顾地组织实施，合理利用土地资源，进行山、水、田、林、路综合治理，力求做到生态效益、经济效益与社会效益的高度统一，对系统未来发展进行全面规划，使它在改造中获得最佳效果。

第一节 中低产田地改造规划与实施

一、改造规划的原则

(1) 规划必须以小流域为治理单元，集中连片，规模开发，把治山、治水、改田、改土、修路与建设良好的生态环境结合起来。从实际出发，制定出适合本地农业综合开发总体规划。

(2) 规划是进行中低产田地改造的基础工作，它包括三方面的内容：一是改造项目区的选择。应先选择那些水土资源丰富，改造开发潜力大，见效快，效益好，干部群众积极性高的地方进行，循序渐进。二是“规划”必须把建设旱涝保收农田和发展两高一优和积极开展多种经营结合起来，做到长短结合。三是规划及年度实施计划必须具有切实的可行性和可操作性，规划与年度实施计划要互相吻合，应该坚持“实、全、细、准”的原则。“实”是指改造项目要因地制宜，切合实际，不搞一刀切；“全”是指统筹兼顾，全面规划，按期达到山、水、田、林、路综合治理；“细”是指规划图设计图、施工图、文、表要力求细致周密，定点定位，定质定量；“准”是指项目规划设计的可行性强，便于分年度，分期、保质、保量地组织实施完成。

(3) “规划”必须具有科学性，长期性，坚持工程、生物、农耕农业措施的配套实施，不单纯追求数量，还要讲究质量，做到改一片，成一片，巩固一片。

二、改造规划的步骤

(1) 组织准备：建位机构，组织专业技术队伍，制定工作计划，培训技术人员。

(2) 收集有关治理改良区的现有农业、粮食、经济、气候、土壤、水利等的基本资料和有关图件。

(3) 研究分析治理改造区域的生产现状及主要障碍因素，为制定改良方案作准备。

- (4) 实地踏勘调查，野外定点规划，测设、放图，圈定改造区范围。
 - (5) 编制改造项目区规划及实施报告书。
 - ①文字说明。
 - ②图件：规划图、断面图、施工图。
 - ③工程进度规划材料、资金、劳力、数量等。
 - ④工程预算。
 - (6) 报告的可行性论证，提出合理利用途经，进行经济效益及规划方案评估。
 - (7) 组织实施、检查，验收、项目改造完毕。
- 具体中低产田地改造工作程序见下列框图（图 1-1）。

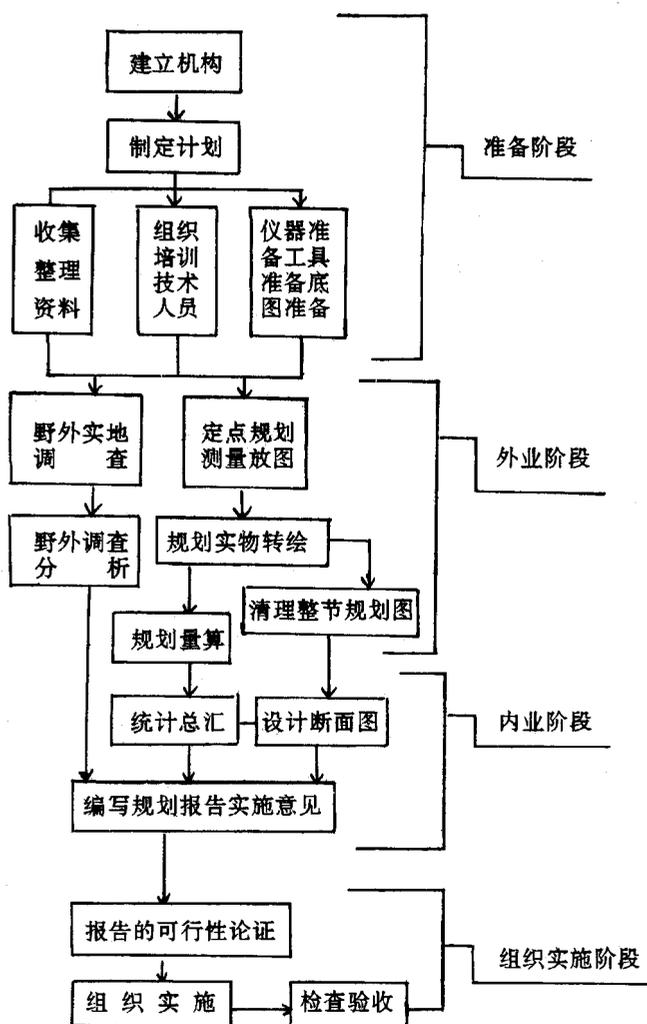


图 1-1 中低产田地改造工作程序示意图

三、改造规划的内容

中低产田地改造是指根据国民经济发展的需要和改造区域的自然、社会、经济、生态条件，在大农业发展规划的指导下，因地制宜地在空间上合理组织土地利用的一项综合措施。所以中低产田地改造规划应包括土地利用规划、农田水利规划、土地整形规划等。

(一) 土地利用规划

1. 确定和落实农、林、牧、副、渔各业用地面积、用地结构和布局

根据当地经济、人口发展，土地光、热、水、土、肥的适应性以及历史的耕作管理水平进行规划与调整，在一个集流区抓住治水，改良土壤、培肥地力、改善环境四个环节，进行蓄水、引水、提水、灌溉、排水、水土保持及田间、桥、涵、路闸、农田制口规划设计。才能发挥改造项目的总体功能和收到较好的综合效益。

2. 中低产田地改良利用规划

根据云南省土壤肥料工作站和省农业区划办公室联合承担的科研课题《云南省中低产田地改良利用研究》的研究成果，将我省中低产田地进行分类排队，确定改造的先后、投资的大小，并对我省中低产田地类型进行划分，笔者认为这一片片的不同类型的规划应该是：

山地坡耕型：面积 2074.4 万亩，占全省中低产田地面积的 57.1%。此类型应坚持一山、一坡、一弯、一梁，成片规划，以原有地块、台阶为基础，本着因地制宜，就地取材，宜宽则宽，宜窄就窄，安全省工，讲求实效的原则，确定地块，对一些坡度较陡、坡长的地块，采取分台定位，矮坎窄梯的办法，结合水系治理（背沟、排洪沟、蓄水池、沉沙池），形成高水高蓄，水不乱流、泥不下山的坡耕型水系网络综合治理，达到平、厚、壤、固、肥、沟、池、涵、林、路配套齐全。

干旱缺水型：面积 317.9 万亩，占中低产田地面积的 8.8%。主要分布在红河、文山、曲靖、思茅、临沧、楚雄、大理等地的坝子槽子内（不含山地坡耕地）此类型主要是开沟引水，改造区内部和改造区域之间以至跨越分水岭、小流域的水量相互调剂，以盈补缺，按照作物的需要将水输送和分配到田间，协调好土壤中水、肥、气、热状况，达到不断提高土壤肥力，保证作物不断高产稳产的目的。

渍涝型：面积 109 万亩，占中低产田地面积的 3.0%。此类型主要指常处地下水位高、地壤潜育化或所处地势低凹，排水困难，雨季被淹，主要规划措施采取开沟排水、防洪排渍为主。在了解现有排水沟排洪排渍能力的基础上，确定开挖建设的条数、深度、确保增加复种指数的面积。

瘠薄型：面积 409.8 万亩，占全省中低产田地面积的 11.3%。此类型主要分布在全省各地的侵蚀高原面、岩溶地区、洪积扇中上部及河滩上，规划改造应以跑土、跑水、跑肥的“三跑土”改为保土保水保肥的“三保土”为目标，控制水土流失。一般地面坡度 $<5^{\circ}$ 者，实行横向聚土垄作，逐年深采的培肥；坡度 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 者实施坡改梯，根据自然台位，确定梯级高度，地块长度不限，地块大弯随弯，小弯取直，坡在 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 者，