

盘龙区农田建设规划（2021-2025年）

1.总则

1.1 规划背景

水源区是水环境的重要组成部分，对松华坝水源区的保护是昆明市和盘龙区贯彻落实生态文明理念的重要抓手。盘龙区委区政府要求牢固树立“山水林田湖”是一个生命共同体的系统思维，准确把握系统治理的思维方法，协调解决松华坝水源保护区生态保护与农业发展的关系，提高流域综合管理能力，将绿色发展理念贯穿到流域治理、保护的各环节。强调“在保护中发展，为保护而发展”，坚持生态优先、绿色发展，积极探索水源保护区内水源的保护和原住民生存发展协调共存的路径，妥善处理好污染治理与农业生产、农民增收的关系，对松华坝水源区保护提出了更高要求。

松华坝水源区既是生态保护的重要空间，同时也是农业发展的重要空间，农业面源污染一直是其最重要的污染源。为有效控制面源污染，引导“以家庭为单位的散种模式”向“集中化有机农业发展模式”转变，盘龙区政府要求加快推进盘龙区农田建设规划编制工作，按照“突出重点、集中连片、整体推进、分期建设、提质改造、填平补齐、多措并举、综合治理”的原则，实现“融发展于保护”，科学合理编制

规划，明确农业集中发展空间，统一安排农田建设项目，加快补齐农业基础设施短板，加大农田环保设施建设，减少农田废水排出，并将规划项目纳入水源区“一张图”，统筹组织项目实施。

1.2 规划目标

本次规划立足于改善农田基础设施建设水平，有效控制面源污染，提升耕地质量和产能，实现水源区保护与农业适度发展的有机统一。

规划明确农田建设重点区域面积 9.3 万亩，通过灌溉与排水工程、田间道路工程、农田防护与生态环境保护工程等各类建设，实现规划范围内平均耕地质量等别提升 0.3 个等别以上。

1.3 规划意义

(1) 有利于截阻消减农业面源污染

本次规划与全区水污染治理工程有机衔接，围绕农田灌溉用水循环利用、提升松华坝水库水质的总体目标，最大限度截阻消减农业面源污染。主要开展雨水截留及清水生态沟、调蓄塘建设。首先依山就势，建设山体径流截留坝塘，将山体径流中的泥沙、有害物尽量截留在坝塘内，水流引入生态湿地或小水库、小坝塘内，在消减污染物的同时，蓄积水资源；其次针对集中连片农田，结合农田现状，优化资源配置，

建设农业灌溉用水循环利用清水生态沟渠及生态湿地、调蓄塘，有条件的片区配套农田高效节水灌溉、雨水集蓄利用设施，达到清水入河。

(2) 利于推进耕地集中连片开发，实现集约用地

贯彻落实党中央、国务院关于“三农”和水利的一系列方针、政策，紧紧围绕全面建成小康社会、构建和谐社会和建设社会主义新农村的目标，以改革体制和创新机制为动力，以农田灌溉用水循环利用为重点，加强农田基础设施建设，夯实农田水利基础，提高水资源的利用效率和效益。增强农业抗御自然灾害的能力，提倡大片区集中开发建设，集中连片改善农田生态环境，稳步提高农业综合生产力。推进土地规模化流转，实现农业规模化生产，增加农业综合效益，为发展现代农业奠定基础。

(3) 有利于推进节水高效灌溉

在规划编制过程中，充分调查研究，倾听和尊重基层和当地群众的意见，重点解决农民生产、生活中急需解决的问题；根据《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020年）》、《全国新增1000亿斤粮食生产能力规划（2009-2020年）》和全国高标准农田建设总体规划的有关要求，结合片区水资源条件，要以水资源承载能力为基础，尊重自然规律和经济规律，推广高效节水措施。

(4) 有利于资源整合、合力推进、生态保护

根据农田分布和自然条件状况，整合农、林、水、交通等各类农田基础设施建设项目和资金，因地制宜合理确定农田连片规模，统一规划设计，统一安排，采取集中投入、连片治理、整体推进的建设方式合力推进，确保建一片成一片。

(5) 有利于开源和节流并举、开发和保护并重

在建设和利用高标准农田过程中，切实把耕地质量和环境保护摆在同等位置，加强资源节约利用和生态环境保护，发挥农田在生产、生态、观光等方面的综合功能，实现农业生产和生态保护相协调。要始终坚持把水资源的开发利用和节约保护放在同等重要位置，并把节水放到优先位置；要有利于截阻削减面源污染，把水土资源的开发利用和生态保护、农业面源污染治理同时考虑。有利于节水高效灌溉，切实把田间水利灌排工程建设摆在优先位置。

2. 农田建设面临的机遇和挑战

新时期盘龙区松华坝水库水源区的农田建设面临着新的机遇和挑战，抓住机遇、迎接挑战，妥善处理好保护和发展、局部与整体关系，坚持水源保护优先，积极争取资金支持，探索适合盘龙区农田建设的新路径，做好农田建设工作。为规模化种植打下基础，为农业面源污染可控打好基础，同时改善水源区农民农业生产条件、实现可持续发展、落实国

家“藏粮于地、藏粮于技”的战略目标。

2.1 农田建设面临的机遇

2.1.1 新时代新要求为农田建设注入新动力

党的十九大以来国家更加重视粮食安全、乡村振兴，强化农业生产条件，优化农业产业结构，积极发展绿色产业，加强落实“藏粮于地、藏粮于技”的战略，为农田建设指明方向。

2018 年国家施行机构改革：将农业部的职责（除农业部的渔船检验和监督管理职责），以及国家发展和改革委员会的农业投资项目、财政部的农业综合开发项目、国土资源部的农田整治项目、水利部的农田水利建设项目等管理职责整合，组建农业农村部。对农田的管理和工程设施建设主体由原来分散在水利、发改、原国土、财政等部门统一到由农业农村部进行建设和管理，权限的统一为农田建设注入新动力。

2.1.2“十三五”打下了坚实的基础

“十三五”期间，盘龙区经济稳步增长，运行质量不断提高，综合经济实力明显增强。2019 年 1-11 月，盘龙区地区生产总值 472 亿元、同比增长 6.7%，城镇常住居民人均可支配收入 34266 元/人，农村常住居民人均可支配收入 17844 元/人。经济实力的进一步增强，为农田建设的开展提供一定的资金保障。

2.1.3 盘龙区高度重视农田建设工作

盘龙区高度重视水源区内农民的生产和生活，积极开展了一系列促进农业发展的工作。盘龙区政府结合乡村振兴战略，深入推进高原特色都市农业供给侧结构性改革，积极探索适宜松华坝水源区的农业发展模式，调整农业产业结构，加快有机绿色农业的发展，提升农业面源污染治理能力。同时积极开展农村机耕路建设、坝塘修补、环水有机种植实验等农田建设相关工作，为农田建设打下基础。

2.2 农田建设面临的挑战

2.2.1 农田建设向综合建设转变

机构改革对农田建设提出新要求。农田建设是对农田进行综合治理和保护的活动，需统筹考虑农田的水利、交通、土壤、平整等问题，除改善农田基础设施条件外还需提高农田综合生产能力，最终实现“藏粮于地、藏粮于技”。原分散在各个部门关于农田建设的内容都归农业农村部门统管，但是由于各地情况不同，原来管理相关业务的工作人员未能全部归入农业农村部门，因此人员的管理、相关业务的推进在此过渡时期面临挑战。此外，部分相关的政策、规范等还未明确，也对农田建设具体工作的开展带来挑战。

2.2.2 水源区保护压力大

松华坝水源区是昆明市重要的饮用水水源地，长期以来都承担着水源保护的职责，原冷水河和牧羊河两岸已建成的高标准农田区也因水源保护实行“农改林”，将优质耕地变为林地。另外因为水源保护，需统筹考虑农业面源污染，为水源区农田建设带来挑战。

2.2.3 农田建设配套资金的相对短缺

农田建设区域广、资金需求量大、建设周期较长，需要统筹解决各类基础设施配套建设、征询农民意愿、解决权属问题等。盘龙区受水源保护的限制，当地农民的收入较少、农业种植结构单一，即使开展多途径的资金筹措也很难有足够的资金支撑项目建设。

2.2.4 复杂地形制约农田建设

水源区内地形复杂、地貌结构多样、海拔 2000 米以上的山区和半山区占总面积的 90%以上。复杂地形形成不均质的农田建设条件，使盘龙区内较成功的农田建设案例不能照搬到其他片区，需对每个片区的农田进行深入的调查和研究才能完成农田建设，加大了水源区农田建设的难度。

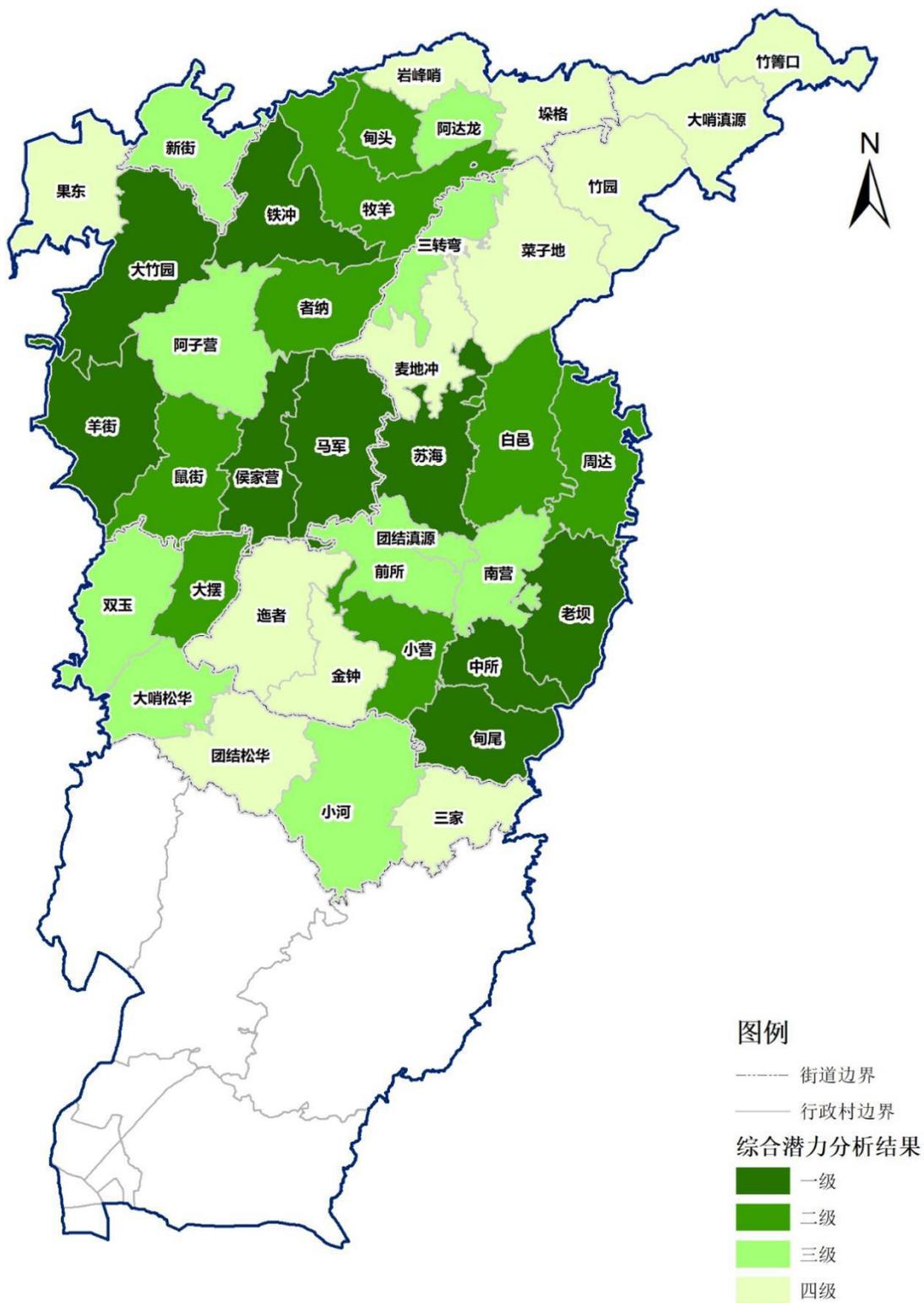
3. 农田建设规划布局

3.1 农田建设潜力分析

根据上述各个因子的潜力分级结果，按照表 3-4 赋分后乘以权重再求和计算出每个行政村的农田建设潜力综合得分，再按照区间进行分级后可得：一级潜力区有苏海、老坝、中所、甸尾、铁冲、大竹园、羊街、侯家营等；二级潜力区有白邑、周达、小营、者纳、鼠街等；三级潜力区有三转弯、团结（滇源）、前所、南营、阿达龙、阿子营、大哨（松华）、双玉等；四级潜力区有竹箐口、大哨（滇源）、竹园、菜子地、麦地冲、金钟、迤者、垛格等详情如下：

农田建设潜力分析表

级别	行政村名	共计（个）	占比
一级	苏海、老坝、中所、甸尾、铁冲、大竹园、羊街、侯家营、马军	9	23%
二级	白邑、周达、小营、者纳、鼠街、大摆、甸头、牧羊	8	21%
三级	三转弯、团结（滇源）、前所、南营、阿达龙、阿子营、大哨（松华）、双玉、小河、新街	10	25%
四级	竹箐口、大哨（滇源）、竹园、菜子地、麦地冲、金钟、迤者、垛格、岩峰哨、果东、团结（松华）、三家	12	31%



农田建设潜力分析图

3.2 农田建设项目分类

在重点区域确定的前提下，结合农田建设潜力分析、三调地类图斑、遥感影像数据、问卷调查、实际踏勘等资料确定本次规划的 34 个农田建设项目。

逐个项目分析，将 34 个农田建设项目分为四类。一类为潜力好，水源充足、各类农田基础设施较完备的项目；二类为潜力较好，水源相对充足，缺乏部分基础设施的项目；三类为潜力一般，设施短板较为明显，补充设施建设量相对较大的项目；四类为综合条件较差，严重缺水或者地形、集中连片度较差的项目。其中一到三类为高标准农田建设潜力区，未来有可能通过各类工程措施的建设提高耕地质量、耕作条件成为高标准农田。

项目分类表

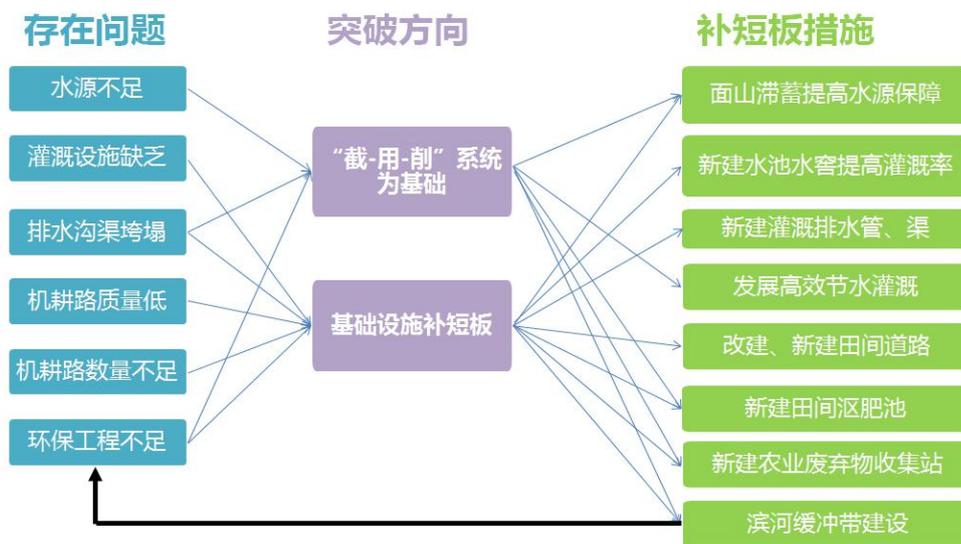
类型	个数	规模(亩)	面积占比	实施难易度分析	未来投资情况
一类	1	3472.85	4%	容易	较少
二类	7	32153.41	34%	较容易	中等
三类	9	22948.77	25%	较难	较多
四类	17	34804.65	37%	困难	中等

3.3 农田建设规划工程布局

根据 4 大类农田特点，在科学合理的土地利用布局前提下，进行灌溉与排水工程、田间道路工程、配套农田输配电工程、绿色农田工程五项工程布局。工程总体布局以实际需

求和相关标准为依托，以实现农业面源污染可控制为最终目标，合理布设各项工程措施，提高农田质量和产量。

鉴于规划范围的特殊情况，本次农田建设工程方案主要以现状调查作为根本基础，寻找规划区农田建设存在的主要问题，并针对问题，以水源保护为前提，提出突破方向，并根据突破方向制定合理的、切实可行的工程措施，具体规划思路如下图所示：



农田建设工程规划思路

3.3.1 建设依据及标准

盘龙区农田建设地处水源区，虽有牧羊河、冷水河穿区而过，但由于松华坝水库是整个昆明市重要的水源保障地之一，因此，本次农田建设工程，在保障水源安全的前提下，统筹考虑盘龙区农田运行的工程措施。具体依据实际踏勘、问卷调查等，结合水源区生态优先的特点，针对基础设施存在短板的区域，根据《高标准农田建设通则》（GB/T

30600-2014)、《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288-1999)、《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)、《节水灌溉工程技术规范》(GB/T 50363-2006)等规范,提出规划区各项工程的建设标准,包括灌溉与排水工程、田间道路工程、配套农田输配电工程、绿色农田工程五项工程,各项工程建设标准如下表所示。

农田工程建设标准表

灌溉工程	灌溉保证率	≥50%
	灌溉水利用系数	≥0.8
	其他	因地制宜建设调蓄池、水窖等水源
排水工程	设计标准	暴雨重现期 10 年, 24 小时暴雨, 2 天排至田面无积水
田间道路工程	总体道路密度	2.5-3.5 km/km ²
	田间道密度	1.5-2km/km ²
	生产路密度	1-1.5 km/km ²
配套农田输配电工程	电网通达率	100%
绿色农田工程	田间滨河缓冲带	牧羊河、冷水河两侧建设率≥90%
	农田灌溉循环系统	牧羊河、冷水河两侧建设率≥90%
	农田垃圾收集转运率	≥95%
	农田垃圾回用率	≥90%
田间基础设施占地率应不高于 8%。		

3.3.2 规划重点工程

本次农田基础设施建设将处理好水源区内的农业与生态环境的关系,形成可持续的、生态的农田基地。主要系统理念如下:

上截:合理布置分片区集中式水库、坝塘、蓄水池等调蓄设施,辅助布置截流沟,尽可能提高调蓄设施回流面积,减少进入坝区的泥沙雨洪。在提高灌溉用水积蓄率的条件下,

最大限度减少区域水土流失，消减面源污染。

中用：合理布置农田区域灌溉设施，采用节水灌溉方式，循环灌溉模式，提高灌溉效率，削减农业灌溉肥水的溢流率，消减农业面源污染。

下削：结合沿河农改林、人工湿地，在农田末端建设农田灌溉循环系统、生态缓冲带，尽可能削减农田面源污染负荷。

上截：提高灌溉积蓄率，减少水土流失

- 工程设施：调蓄设施及收集设施布置
- 辅助设施：泥沙截留沉淀设施

中用：提高灌溉效率，削减农业肥水溢流率

- 工程设施：输水管渠、调蓄设施
- 辅助设施：节水灌溉工程

下削：削减农田面源污染

- 工程设施：生态缓冲带、农田垃圾收集转运站、田间沤肥池、农田循环灌溉系统等

3.3.2.1 灌溉与排水工程

1. 灌溉水量供需分析

(1) 灌溉需水量分析

根据调查及统计资料，水源区主要农作物为玉米、烤烟、小麦以及蔬菜，各类农作物品种用水定额根据《云南省地方

标准用水定额 2013》DB53/T 168-2013), 如下表所示:

各类农作物灌溉用水指标表

种植作物	灌溉保障率 75%	
	立方米/亩 (上限-下限)	
大春玉米	140	150
小春玉米	150	160
小麦	200	210
烤烟	110	120
瓜果类蔬菜	240	260
茎叶类蔬菜	300	325
平均值	190	204

根据水源区种植结构, 并按照平均值灌溉需水量进行计算可得, 水源区总灌溉需水量为 1774.21 万立方米~1904.94 万立方米之间。

(2) 可供水量分析

根据松华坝水库 2015 年-2019 年供水情况可知, 松华坝水库径流区年平均来水量为 16308 万立方米, 年平均生活饮用水供水量为 11571 万立方米, 弃水量为 4736 万立方米。弃水量除做盘龙江生态补水量之用外, 均无其他规划利用, 因此, 规划区内可供灌溉水量为 4736 万立方米/年。

(3) 供需关系分析

根据灌溉需水量计算水源区总灌溉需水量在 1774.21 万立方米/年~1904.94 万立方米/年之间, 最大值小于松华坝水库可供灌溉用水量 4736 万立方米/年。因此, 本次规划农田规模所需灌溉用水不会对盘龙区松华水库水源区生态、生产、生活供水造成影响。

2.水源工程

根据规划区特点，水源工程主要包括面山调蓄设施和水窖两类。

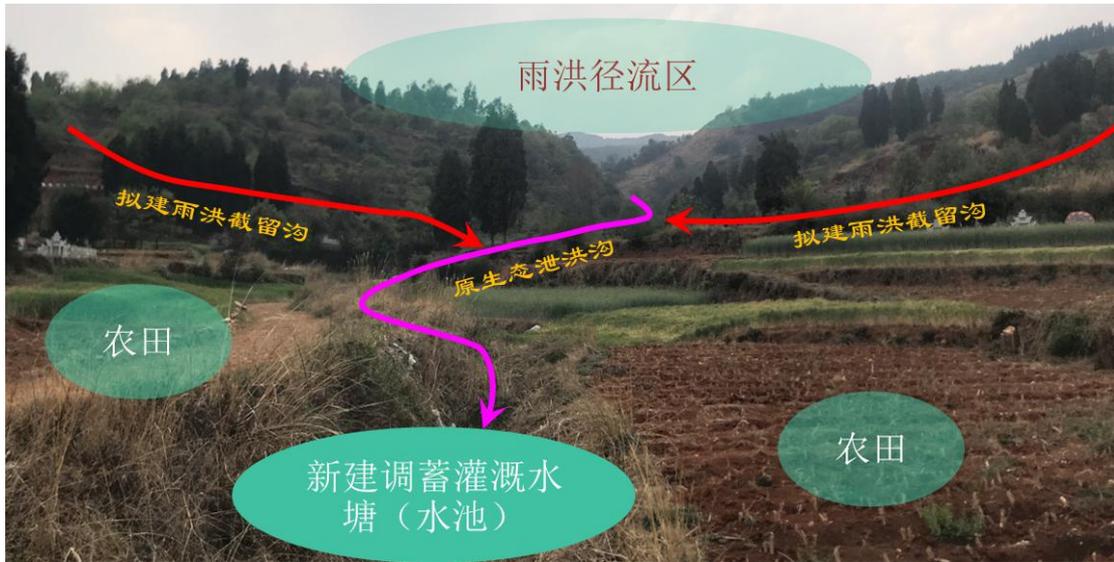
(1) 面山调蓄灌溉设施

规划区气候属于高原型亚热带季风气候，年平均降水量约为 1035.5mm，月最大降雨量 208.3mm。5~10 月为雨季，降水量占全年的 85% 左右，11 月至次年 4 月为旱季，降水量仅占全年的 15% 左右。区内除牧羊河、冷水河为常年流水河流以外，其他箐沟、支流大部分属于季节性河沟，受降雨的影响较大，补给来源主要为天然降雨和坡面汇流及地表径流入渗，雨季水量较大、干季水量较小。为充分利用水资源，本规划采用在汇水区域中下段靠近农田区域依托沟箐建设调蓄水池或坝塘，雨季积蓄山体雨洪，旱季由渠道引水至田间灌溉或通过引水主管引水至项目区内高位处蓄水池蓄水、调节进行农田灌溉。为方便取水和积蓄雨水，蓄水池的布置采取“拦、排、蓄、引、提长藤结瓜”模式，一般设置在农田上游具有较高水位差、农村居民点旁或路旁等集流效率高的位置。同时，在能够保证蓄满的情况下，布置在具有较高水位差的地方，可以减低劳动强度、便于配套水管引水浇灌。

通过现场踏勘，结合 1: 10000 地形图分析，规划区山多箐沟密集，山体汇水流域也小而密、汇水区域面积在 1-5km² 之间、汇水量有限，因此，建议调节水池或坝塘容积在 50m³-1500m³ 之间。为提高积蓄雨洪的收集率和存储率，

建议采用封闭的钢筋混凝土水池，若采用坝塘则应做好防渗处理。雨洪调蓄水池应配建沉沙、溢流、检修等设施。

规划区大部分位于水源保护区，面山调蓄设施的实施旨在减少水土流失、减轻面源污染，同时解决小区域汇水范围内工程性缺水的情况。截留规模较小在 50m^3 - 1500m^3 之间，不会对松华坝水库饮用水供给造成影响，同时可以缓解雨季泥沙、污染物入河的情况，保护水源的同时可提高片区灌溉水的使用效率，是减少农业面源、提高项目区灌溉水源保障率行之有效的措施。



调蓄池建设示意图

灌溉调蓄设施建设指引：

①容积确定：根据泄洪沟汇流面积确定各调蓄灌溉设施容积，具体如下表：

调蓄灌溉设施容积确定表

序号	汇水面积 (km^2)	调蓄灌溉水塘容积 (m^3)
1	$0.5 \leq A < 1.0$	300
2	$1.0 \leq A < 2.0$	500
3	$2.0 \leq A < 3.0$	1000

4	$A \geq 3.0$	1500
---	--------------	------

②设施形式：根据现状地形、地质情况设置小坝塘、钢筋混凝土水池，位置应尽可能靠近农田区上游。

③配套设施：应设置沉砂池、溢流口、放空管、检修设施、出水管以及闸门等配套设施。

④其他：若采用钢混水池，建议采用封闭形式；若采用坝塘则应做好防渗设施。

(2) 水窖

在无灌溉水源且集雨条件较好的区域，适当修建水窖，满足作物关键时期用水的需要或抗旱需要。水窖的水源主要为天然降雨，采用“长藤结瓜”的布置方式，横坡布设截水沟或路边沟，通过拦蓄地表径流蓄水，水窖布置在路边沟一侧，并与之相连，位置选择在汇水面的下游并结合道路布置，方便集雨和后期管理。

水窖容积根据集雨和灌溉需求确定，一般为 $10-30\text{m}^3$ ，池型采用封闭圆形瓶式钢筋混凝土结构，瓶身和瓶口采用弧形结构连接。水窖应配建沉砂、溢流和检修设施。



田间水窖（水池）建设实景图

3.输水工程

输水工程主要指田间灌溉渠道和灌溉管道。

(1) 灌渠流量确定

根据《云南省地方标准用水定额》(DB53T168-2013)标准,结合各片区农作物种植结构确定灌水定额。同时,根据各条灌渠灌溉面积以及渠道灌溉利用系数确定片区灌溉流量。

(2) 灌溉渠道规划

灌溉渠道可采用矩形,断面可选用 $0.3\times 0.3-0.6\times 0.6\text{m}$ 断面类型。灌渠尽量沿农田等高线布置,渠道纵坡按照实际田间坡度量取,灌溉渠道应做防渗处理并应配建水闸、毛门等设施。

(2) 灌溉渠道设计

灌溉渠道管材建议采用塑料管材,管径根据流量确定,管径可选用DN110/DN140/DN160/DN180/DN200,管道应配建闸阀、排气、排泥设施。

4.排水工程

合理规划田间排水工程,对建立旱涝保收稳产农田十分重要,排水沟渠主要以明沟为主,尺寸根据排水量确定。

(1) 排水设计流量计算

根据《灌溉与排水工程设计规范》GB50288-99,结合当地的实际排水需要,排水设计标准为“10年一遇最大24小时暴雨1天排至田面无积水”。排涝模数采用西南地区广泛

采用的公式计算，根据建设区排水情况，量取各级排水沟的排水面积，计算其排水流量。

(2) 排水沟断面设计

排水沟采用生态型断面，两侧除建设必要的河堤外，河底尽量保持渗透性，尺寸根据流量可选用 $1.0\times 1.0-2.0\times 2.0\text{m}$ 矩形沟渠。路边沟断面采用 $0.3\times 0.4\text{m}$ 矩形沟渠。



生态排水沟建设示意图



道路边沟建设示意图

5. 高效农业节水灌溉建设

对规划区内有条件建设高效节水灌溉的区域，建设节水灌溉设施。能加大区域节水农业发展力度，提高水资源利用水平，节约生产成本，提高生产效率。高效节水灌溉工程建设标准参照《节水灌溉工程技术规范》(GB/T 50363-2006)相关要求执行。

6. 灌溉水质

本规划区灌溉水质应满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)的相关要求。

3.3.2.2 田间道路工程

根据《高标准基本农田建设标准》(TD/T 1033-2012),结合项目区道路实际情况,综合考虑通达性、红线宽度、路面路基等对项目区道路系统进行布局,并对路面路基建设形式进行控制。现有田间道路主要为土路,路面宽度在 2.0-4.0m 之间,路面等级较低、车辆同行比较困难。建设区的田间道主要为生产运输、小型机械向田间转移等生产操作过程服务。项目区新建田间道路宽度 3-6m; 生产道路 1-2m。田间道在连接村庄兼作通村道路时,铺设混凝土路面,作为一般田间运输道路时,采用砂石路面,路面宽度均为 4m,无联通功能的田间道路路面禁止硬化。结合农渠和农沟设置,必要时靠山坡一侧设混凝土路边排水沟。

道路设计中应考虑路面荷载、错车道等因素,确保道路建设的实用性和耐久性。



田间道路建设示意图

3.3.2.3 配套农田输配电工程

根据现状调查,水源区目前电力总容量供应充足,共有两座 35KV 变电站供应,阿子营和滇源各一座,总容量 8MVA。

但由于农田分布较广，局部提水泵站存在电力不足的问题，因此本规划中提出新建电力线缆接至各农田用电设施。线缆架设分为两种方式：一是建设 380/220 伏低压线缆，直接接至用电设施，此种方式适用于用电负荷小于 10KVA 的区域；二是通过建设 10KV 中压电力线缆，至用电设施区域后，通过建设变压设施，将 10KV 电力降至 380/220 伏后供用电设施使用，此种方式适用于用电负荷大于 10KVA 且用电负荷集中的区域各片区。后续可根据实际用电负荷分布情况选择建设方式。电力线缆均为架空敷设。



农田电力设施建设示意图

3.3.2.4 绿色农田工程

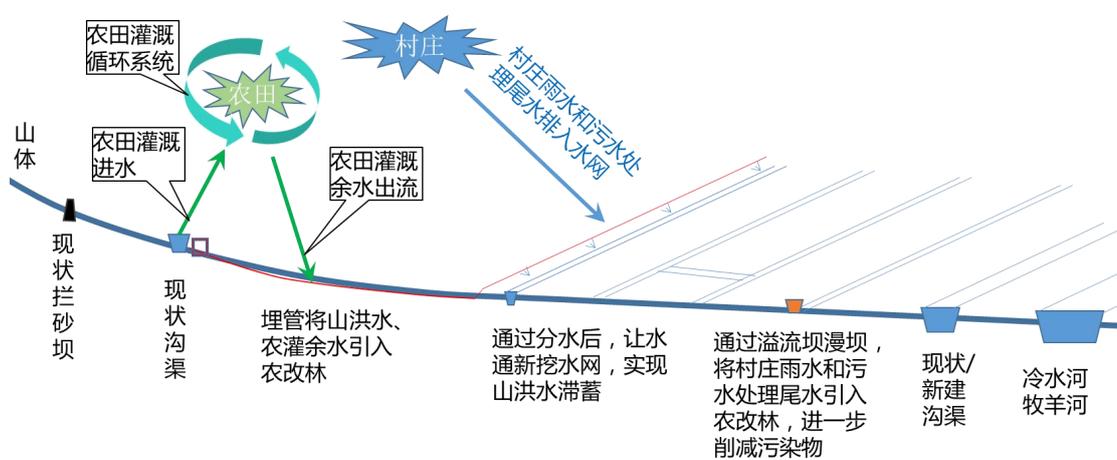
1. 滨河缓冲带建设

依托冷水河、牧羊河等主要河道以及沿线现状水渠、山箐、拦沙坝，新增连接沟管，将山洪水引入河道两侧农改林、湿地，在农改林内开挖沟网，形成“沟+塘”水网系统。同时将村庄混合水在进入处理站前，先期进入农改林，水经过河滨生态缓冲带的净化后再进入牧羊河、冷水河及其支流。

从而实现山洪调蓄、村落洪污分流及河道沿线用地生态功能提升。



冷水河（中所段）农田、农改林、“沟+塘”水网系统关系图



冷水河、牧羊河“沟+塘”水网系统系统示意图

“沟+塘”水网系统系统建设指引：

牧羊河、冷水河及其主要支流沿线农田区域应尽可能建设滨河缓冲带，其余区域可根据区域实际情况选择性建设。

秉持洪污分流的原则，在现状河道、农田与村庄交接处

设沉沙池，通过管道将水直接引入农改林处进行配水分流、清理现有排洪（水）沟，在水沟内设置小坝起到沉沙作用，并在中段设溢流坝，让村庄雨污混合水漫坝后进入农改林。

在农改林内开挖沟网，树木稀疏和低凹处开挖塘，形成“沟+塘”水网系统，增加水（污染物）停留时间和输移路径。

对现状沟渠、小河道进行局部清淤，保持畅通，最终根据农改林水流流向，确定一至两处开口进入冷水河或牧羊河。

2. 农田灌溉循环系统建设

根据现场调查，并结合规划区区域位置，针对灌溉排水污染情况，新建农田灌溉循环系统，提高灌溉效率减少污染外排河道。

农田灌溉循环系统建设流程为：对农田灌水回收至回收水塘或水池内，通过泵站提升至灌溉水池内，再通过灌溉水池循环灌溉至农田，既可提高农灌用水利用率，又可最大限度的降低排入河道的农业面源污染。



农田灌溉循环系统建设示意图

农田灌溉循环系统建设指引：

(1) 牧羊河、冷水河及其主要支流沿线农田区域应尽可能建设农田灌溉循环系统，其余区域可根据区域实际情况选择建设农田灌溉循环系统。

(2) 主要设施组成。农田灌溉循环系统设施主要由灌水回收塘、灌水提升泵、灌水回收管组成，各类设施规模应根据灌区灌水回收率、水量等因素确定。

3.田间沤肥池建设

对规划区农田区域建设农业固废资源化处理工程，主要通过建设田间沤肥池的形式进行沤肥后作为回灌农田，废弃农作物叶、秆在沤肥池里进行生物发酵以后形成有机肥，实现废弃菜叶还田变废为宝。单座沤肥池容积约 $15\sim 300\text{m}^3$ ，服务半径视交通便捷度确定，一般为约 $150\sim 300\text{m}$ 。

4. 农田垃圾收集转运站建设

通过对规划区进行实际调研情况，规划区内存在一定量的废弃农膜、农田建设垃圾、农药盒、化肥袋等难以降解的农田垃圾，因此，本规划中通过建设农田垃圾收集转运站对此类农田垃圾进行统一收集，并转运至垃圾填埋场或危险废弃物处理中心进行妥善处置，以保持规划区生态环境质量和水源区水环境质量。农田垃圾收集转运站服务半径视交通便捷度确定，一般为约 150~1500m，回收量较大的转运站应设置压缩设施。



田间沤肥池建设实拍图



农田垃圾收集转运站效果图

3.3.2.6 土地平整工程

项目区部分现状耕地田块分布凌乱、大小不一、形状不规则，坡地较多，土壤缺乏保水和保肥能力，导致农作物产量不高。田面没有经过统一的规划和平整，各田块间主要以沟坎和土路为界，不利于后期规模种植和有机农业发展。此外，盘龙区部分耕地土壤有机含量偏低，从而导致产出低、农业收入低。因此，建议实施土地平整工程和土壤改良。考

考虑水源保护要求及投资，这两项工程内容暂不纳入本次规划。

1. 土地平整工程布局

对于坡度在 5° 以下，地形平坦的耕地，不需进行大面积平整，只需对部分零散过小的田块进行归并即可。

对于坡度在 $5^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间的地势较高、引水困难的坡耕地，一般通过土地平整，将其平整为保水、保肥的梯地，也能有效地减小水土流失。

耕作田块的布置适应地形变化和遵循“大弯就势、小弯裁直”的原则布设耕作田块。适宜的田块长度有利于提高机械作业效益和合理组织田间生产，有利于灌溉和平整土地，根据项目地形条件，耕作田块长度多为平行于等高线方向，田块长度控制在 $20\sim 300\text{m}$ 之间。耕作田块宽度多为垂直于等高线方向，条田宽度在 $3\sim 40\text{m}$ 为宜。格田之间以田埂为界，埂高 $20\sim 50\text{cm}$ ，埂顶宽 $20\sim 50\text{cm}$ 为宜，梯田区田坎高度不宜超过 2m ，田面放坡约为 5% 。

2. 土壤肥力改良

为增强土壤肥力，保持耕地资源的可持续发展，可对耕地进行培肥。拟采用秸秆换填、绿肥种植和播撒有机肥的方式，其中绿肥种子按每亩 8kg 、有机肥按每亩 $200\sim 300\text{kg}$ 进行播撒。

3.3.2.7 工程分类建设指引

根据农田建设综合潜力分析，34个项目共分为四个等级

类别，根据各等类项目对工程设施的需求度，提出四个等级类别工程分类建设指引：一类项目各类工程设施基本完备，但在环保工程方面缺乏，因此工程建设优先考虑环保设施；二类项目水源稍缺乏，环保设施缺乏，因此工程建设优先考虑水源及环保设施；三类项目水源稍缺乏，道路等基础设施缺乏，因此工程建设优先考虑水源设施、道路设施；四项目综合条件较差，主要是水源及蓄水设施特别缺乏，因此工程建设优先考虑水源及蓄水设施。其余设施则根据片区实际发展情况进行建设。盘龙区农田建设工程分类指引如下表所示。

盘龙区农田建设工程分类建设指引

是否纳入	名称	项目类型	子项工程	分类建设指引			
				I	II	III	IV
纳入本次项目概算	灌溉与排水工程	水源工程	拦水坝	▲	★	★	△
			小型集雨设施	▲	★	★	★
			坝塘（新建/除险加固）	▲	★	★	★
		输水工程	明渠	▲	▲	▲	△
			管道	▲	▲	▲	△
		蓄水设施	水池/水窖	▲	▲	★	★
		排水工程	明沟	▲	▲	▲	△
		泵站	▲	▲	▲	△	
	田间道路工程	机耕路	新建机耕路	▲	▲	★	▲
			改建机耕路	▲	▲	★	▲
	农田防护与生态保护工程	岸坡防护工程	生态防护挡墙	▲	▲	▲	△
		农田环保工程	田间沤肥池	★	★	▲	▲
				农田垃圾回收池	★	★	▲
	农田输配电工程	农田输配电工程	变配电装置（变压器/电缆）	▲	△	△	△
不纳入本次项目概算	指引类项目		农田灌溉循环系统	★	△	△	△
			测土配方施肥	△	△	△	△
	农业生产配套设施		冷库及仓储设施	△	△	△	△
	喷微灌工程		喷灌	★	★	★	△
			滴灌	★	★	★	△

说明：1、“★”表示优先建设设施；2、“▲”表示必须建设设施；3、“△”表示有条件建设设施。

4. 效益分析

4.1 生态效益

4.1.1 加强水源保护，消减面源污染

农田建设项目，通过面山调蓄池、垃圾回收池、田间沤肥池等设施的建设，即能治理水土流失又能减少农田废水、废弃物的产生，消减面源污染。此外，农田基础设施的建设、农业生产条件的改善，给规模化生产、农业结构调整打下基础，为实现农业面源污染可控提供了可能。

4.1.2 提升景观生态效果

农田建设项目建设，融入生态保护等理念，运用生态型新材料、新技术、新工艺，加强农田生态景观建设，把山水林田湖草作为一个生命共同体，引入推广现代化的农田灌溉、交通等设施 and 规模化经营、集约化管理的思路，引导项目区农业建设向田园化、集中化方向发展，改进农业耕作方式，促进农业产业结构调整，实现农业景观、生态保护和文化遗产的有机结合。

4.1.3 治理水土流失和土壤侵蚀

通过整修排水沟，修建截流沟等工程，拦蓄地表径流，

增加土壤降雨入渗，改善农业生产条件、治理水土流失和土壤侵蚀。农田项目建设后，水土流失面积减少，有利于水源区环境保护。

4.1.4 减少洪涝干旱等自然灾害

通过梯田、泵站、蓄水池的建设，提高对地表水和降雨利用率，减少地表径流、提高作物抗旱能力和耕地灌溉保证率，有利于农田增产。通过排洪沟治理、护坡工程建设，及时排出雨季多余的地表径流和洪水，防止耕地受洪涝灾害的影响，保护耕地、减弱水土流失，有利于水源区环境保护。

4.1.5 开展生态修复和保护建设，促进山水林田湖草系统综合治理

通过农田建设，修建截水沟、蓄水池、生态排洪沟等，加强农田生态防护和建设，优化农田生态系统，将绿色、生态理念贯穿于项目实施全过程，合理保护与修复自然景观，有效减少水土流失，促进山水林田湖草系统综合治理。

综上所述，项目实施后，项目区达到了社会效益、经济效益与生态效益的统一。

4.2 经济效益

4.2.1 完善乡村地区基础设施，推动特色产业发展，助力农业产业结构调整

通过实施农田建设项目，完善地区落后的灌排、道路等基础设施。并且项目实施后，可通过政府扶持成立农民专业合作社及引进农业企业入驻，加快农业产业结构调整，使乡村地区的特色产业能得到快速发展，农户除土地租金收入外，还可入股专业合作社或到农业企业打工，给农户增加收入提供了保障，特色产业发展提高农业收益，增加农民人均年收入。

4.2.2 改善农业生产条件，促进农业现代化发展，助推乡村振兴

通过项目的实施，修建水源工程，提高了项目区作物灌溉保证程度，配套灌排设施，做到“旱能灌、涝能排”，新增和改善农田灌溉面积，新增和改善农田排涝面积；完善田间交通网络，保证了农用物资及农产品的运输，为农民的出行和生产提供了交通便利，道路通达度提高；通过土地平整等措施，打破原有的土地权属界线，将小田块变为大田块，将水土流失的坡地变为保水、保肥的梯田，实现田间的阡陌交通和保证农产品的运输，更好的实现土地流转，提高土地的潜力和价值，便于实现丘陵区农业的机械化、规模化经营。这些工程措施都将改善项目区农业生产条件，提高土地经济效益和农业生产效率，农民收入增加，助推乡村振兴。

4.2.3 提高耕地质量，保障区域粮食安全

项目实施后，通过采用工程措施，包括完善灌溉排水及田间道路等基础设施建设，满足机械化耕作要求的田块；通过农业产业结构调整，改变传统的生产方式，改善管理条件及提高管理水平；通过加强农田防护，实施生态保护和修复；通过建设设施农业，使土地资源发挥其应有的利用价值和经济效益。这些途径都能有效提高区域耕地等别，促进建设优质高产农田。

通过农田建设，预计潜在高标准农田面积约为 5 万亩，通过完善水源工程和灌溉设施预计水浇地面积可达 1.88 万亩（其中新增水浇地约 0.9 万亩），耕地质量预估平均提高 0.3 个等级。

4.3 社会效益

农田建设项目实施前种植作物主要有蔬菜、烤烟、玉米、马铃薯等。实施农田建设项目区后，通过配套完善灌溉排水、田间道路等基础设施，大幅提高耕作条件，相比之前农作物产量明显增加，当地农民收入也能大幅增加。同时也为新农村发展有机农业、规模化经营、集约化管理、招商引资打下良好基础。

带动区域经济发展和就业，促进城乡统筹协调发展。通过农田建设这个抓手，拉动水泥、钢铁、砂石等十几个相关产业的发展，可以有效提供就业岗位，拉动社会投资和消费需求，增加了群众的收益，促进了农村社会的稳定发展和城

乡协调发展。

5.规划实施保障措施

5.1 制度措施

5.1.1 以水源保护为首要任务，统筹协调水源区生态保护与农田建设的关系

规划农田建设项目位于二级区 34056.13 亩。位于准保护区 56180.56 亩。规划将严格落实《云南省滇池保护条例》、《昆明市松华坝水库保护条例》等相关要求，以水源保护为首要任务，开展面源污染防治，妥善处理好水源保护区污染治理与农业生产、农民增收的关系，严格按照水源保护二级区、准保护区管控要求建设农田项目，始终将水源保护、面源污染防治、资源节约、清洁生产放在农业生产的优先位置，以最少的化肥、农药、地膜、农业用水等资源消耗支撑农业可持续发展，推动水源区污染防治、农业提质增效、绿色发展。

5.1.2 加强规划实施的组织保障

为确保工作按时、按质推进，区政府应加强规划实施的组织领导，由区主要领导任组长、相关部门组成的农田建设领导小组，对农田建设实施统一管理。强化农田建设领导责任，依据农田建设规划确定的目标和任务，细化明确区政府

及农业农村局、水务局、松华坝水库水源保护区管理局、生态环境局、城管局、财政局以及各涉农街道等各部门的责任和义务，各司其职、各负其责，通力协作配合，扎实摸清底数，形成汇总数据、规划项目库，加快推进规划编制及实施的工作进度，形成考核通报机制。深化行政体制改革，完善“部级监管、省级负总责、市县人民政府组织实施”的工作机制，建立政府主导、农业搭台、部门联动、多方参与的部门联动机制，保证农田建设工作顺利开展。

5.1.3 做好农田建设计划管理制度

依据国土空间规划、国民经济和社会发展规划和国家宏观调控要求、上级下达的年度建设任务和资金规模，形成年度建设项目清单，明确各类建设项目的规模、内容和时序安排，在征求相关村集体和基层干部的意见后报区政府审核。经审核的项目组织编制可行性研究报告、初步设计，编制完成后报农业农村部门审批。强化近期规划和年度计划控制，协调规划目标年度间的分配及农田建设资金的预算筹集等，保障规划任务持续有序推进。编制和实施农田建设年度计划，制定农田建设年度计划管理办法与规范建立农田建设年度计划实施跟踪检查制度，加强计划执行情况的评估和考核，确保农田建设计划实施。

5.1.4 完善重点工程实施和示范片区建设管理制度

加强对骨干灌排水工程、田间工程等重点工程实施的监管力度，建立各部门联合管理重点工程机制，建立重点工程实施评估监测制度，完善重点工程实施目标考核机制，健全重点工程评价管理运行机制，完善重点工程监测评价规范标准。加强重点工程实施的技术保障及资金保障。建立示范片区建设管理机制，优先进行示范片区项目工程的规划设计，保障示范片区农田建设项目实施，严格农田建设项目工程验收，以点带面推进盘龙区农田建设规划项目实施及建设效益综合评估。

5.1.5 健全公众参与制度

健全公众参与，维护农田建设涉及的群众权益是农田建设工作顺利推进的根本保障。通过组织座谈、公开宣讲、问卷调查和投票等方式，对农田建设规划、年度计划与建设项目的规划设计与实施效果进行广泛宣传及意见征询，切实维护农民权益，广泛实行听证质询制度，实行农田建设“阳光操作”，引导农民全程参与，确保农民的知情权与决策权；建立完善的规划信息公示制度，将农田建设规划、年度计划和工程项目实施、验收等有关信息向相关部门和社会公众公开，接受社会公众的监督。

5.2 经济措施

5.2.1 加强农田建设资金保障

收好、用好、管好取自土地管理环节的各项资金，确保农田建设资金主渠道。建立“政府主导、多元投入、有效整合”的农田建设资金筹集、管理制度，大力整合农村道路、水利设施、农业综合开发、中低产田改造等各类涉农、惠农项目和资金，综合发挥各项资金的叠加效益，采取“预算不变、渠道不乱、用途不改”的办法，捆绑投入，集中用于农田建设项目，充分发挥资金使用的综合效益。健全农田建设资金管理制度，确保资金按时到位，科学使用、有效监管。

5.2.2 建立农田建设的经济激励机制

参照《高标准农田建设评价激励实施办法》相关规定，对农田建设项目进展情况评价及考核，对进展情况综合评价最好的项目区上报上级主管部门，并在官网上进行公示和宣传，在分配的下年度财政资金中新增安排农田建设资金予以激励；对于建设实施不利或存在重大问题的项目予以通报批评，并适当调减农田建设财政资金。

实行耕地质量提高与财政补贴相挂钩，充分调动基层政府耕地保护和基本农田建设的积极性。加大中央和地方财政的转移支付力度，构建区域资源补偿机制，完善新增费因素法分配制度，加大对基本农田保护和补充耕地重点地区的支持，探索建立对履行耕地保护、基本农田建设义务较多的地方政府的奖励机制；研究建立对农民的直接建设补贴机制，充分调动农民耕地建设的积极性与主动性。完善挂钩试点区

域收益分配办法，合理引导挂钩指标配置。

5.2.3 探索建立农田建设市场化机制

逐步推进农田建设规划实施的市场化建设，积极探索市场化资金运作模式，按照“谁投资、谁受益”的原则，逐步引导和规范个人、公司、企业等社会资金参与农田建设项目，形成灵活的资金投入机制。建立多元化的农田建设投融资渠道，形成以政府资金为主导，吸引社会资金投入的农田建设资金保障体系。制定社会资本投资农田建设项目的优惠政策，建立健全社会资本准入和退出机制，逐步实行政府引导监管、企业投资实施、农民投工投劳的产业化农田建设模式。

5.3 政策措施

增强法制观念和规划意识。经批准后的农田建设规划具有法律效力，是落实国家“藏粮于地、藏粮于技”战略的重要专项规划。规划经批准后不得擅自修改。

依法实施。严格依照法律法规的规定实施规划，对违反规划者予以严肃查处。

规范管理。制定项目实施办法，建立项目管理制度。对享受优惠政策的项目，要严格按照规定审批程序报批、落实三级验收、加强监督管理，严禁弄虚作假。

5.4 技术措施

5.4.1 建立健全农田建设技术标准体系

根据现有的规范，加快研究修订高标准农田建设通则，研究制定分区域、分类型的高标准农田建设标准及定额，健全耕地质量监测评价标准，因地制宜的构建农田建设标准体系，统一规范工程建设、科技服务和建后管护等要求。

5.4.2 建立农田建设规划信息系统建设

采用 3S 技术和计算机技术建立农田建设规划信息系统，加强农田建设的资源调查、评价和监测；加强信息建设，加强农田建设实用技术的开发和推广，在三维空间内对相关资源信息进行定性、定量和定时分析，做到“一张图”管理，向有关部门提供农田建设的基础信息和规划服务，并能对农田建设规划执行情况进行系统反馈。同时，对接自然资源等部门的农田管理信息平台，做到部门之间协同共享。

5.4.3 加强农田建设技术研究

积极探索和研究适宜盘龙区水源区绿色农田建设的模式，推动耕地质量保护提升、生态涵养、农业面源污染防治和田园生态改善有机融合，提升农田生态功能，采取适宜的专项工程措施，走生态农业发展和水源保护的可持续发展道路。

5.4.4 加强与相似区域的交流与合作

加强与相似区域先进地区的交流与合作，学习借鉴先进技术和经验，建立与知名研究机构的合作关系，健全专门机构，并定期对农田建设相关人员进行培训，全面提高农田建设专业队伍的整体素质，提高规划管理及执行人员的管理能力和专业水平。