

云南省土地整治补充耕地质量等别评定

培训教材

云南省国土资源厅国土规划整治中心

二〇一四年八月

目 录

一、土地整治耕地及其质量特点.....	1
（一）土地整治耕地特点.....	1
（二）土地整治耕地质量变化过程与特点.....	1
二、土地整治耕地质量评定的理论基础与依据.....	2
（一）理论基础.....	2
（二）政策及技术依据.....	3
三、工作目标及内容.....	4
（一）工作对象.....	4
（二）工作目标.....	4
（三）工作组织.....	4
（四）工作程序.....	5
（五）工作费用.....	6
四、评定方法.....	6
（一）评定原则.....	6
（二）评定方法.....	7
五、评定步骤.....	8
（一）收集资料.....	8
（二）评定底图确定.....	9
（三） 评定单元划分.....	9
（四）确定基本参数和评定因素.....	10
（五）外业调查.....	17
（六）数据获取.....	17

（七）等别计算.....	18
（八）结果校验.....	25
（九）其他推荐方法.....	26
六、项目区耕地质量等别确定.....	28
七、成果编制.....	28
八、成果应用.....	29
（一）信息报备.....	29
（二）年度更新.....	30
九、其他事项.....	30
附件 1：X 省 X 县补充耕地质量等别评定因素调查表.....	32
附件 2：土地整治补充耕地质量等别评定结果表.....	34
附件 3：补充耕地质量等别评定报告.....	37
附件 4：土地整理项目区耕地土地利用系数的校核计算方法.....	40
附件 5：评定案例.....	43
玉溪市元江县曼莱镇东峨等（2）个村土地开发整理（补充耕地） 项目.....	43

一、土地整治耕地及其质量特点

（一）土地整治耕地特点

1. 原有耕地与新增耕地并存，土壤结构均受到人为干扰

土地整治包括土地开发、整理、复垦三个方面，土地开发和土地复垦以新增耕地为主，土地整理以原有耕地质量提升为主。土地整治既包括新增耕地，也有原有耕地的质量提升。土地整治过程中，项目区的土壤结构均受到人为干扰，发生了较大变化，在土地整治及项目完成后的一定时期内对农作物和植被生长会造成一定影响。

2. 土地整治耕地的基础设施条件变化大

土地整治主要是开展土地平整、农田水利、田间道路、农田生态防护等工程建设，是对农业生产基础设施条件的改善，土地整治项目区耕地的基础设施条件变化大。

（二）土地整治耕地质量变化过程与特点

1. 土地整治耕地质量易变因素多，受社会经济活动影响大

土地整治项目区耕地的土壤结构受到人为影响和干扰，在一定程度上会影响到农作物生长，耕地质量会暂时变得较差，但如果农民利用耕地发展农业生产的积极性高，愿意投入，耕地的土壤结构会很快得到修复，农作物生长需要的营养物质会很快增加，耕地质量会很快提高。土地整治耕地质量易变因素多，受社会经济活动影响大。

2. 土地整治耕地质量变化过程可分为“平台”质量建设和“利用”质

量建设两个阶段

土地整治耕地质量变化可分为两个阶段，一是土地整治过程中带来的地形坡度、农田水利、田间道路等耕地基础设施条件改善，即为“平台”质量建设阶段；二是土地整治项目完成后耕地利用过程中的培肥、土壤结构改善等土壤质量要素改善过程，即为土地整治耕地“利用”质量建设阶段。本研究报告涉及的土地整治耕地质量等别评价，实际上指的是耕地的“平台”质量。

3. 土地整治耕地质量具有相对性，科学选择适宜的作物，有利于耕地质量提升

不同农作物都有特定的、不同的生态环境条件要求，适宜农作物生长的耕地都是种植该种作物的好耕地，耕地质量高低具有相对性，科学选择适宜的作物，有利于提高农业生产效益，可促进耕地质量逐步提升。

二、土地整治耕地质量评定的理论基础与依据

（一）理论基础

1. 气候与自然潜力理论

即级差地租 I 理论。气候与自然潜力是土地农业生产能力的基础，在等别评定中要充分考虑当地的自然潜力状况，即光、温、降水、地形地貌等自然条件。

2. 土地开发利用程度理论

即级差地租 II 理论。土地的农业生产能力，不仅与自然因素有关，

也与土地开发利用程度密切相关。在等别评定中要充分考虑当地的土地开发利用程度，即充分考虑土地平整度、灌溉、排水、田间道路、土层厚度等土地开发整理要素。

3. 区位理论

要充分考虑补充耕地区域地理位置，如：是位于平川、山谷、山脚还是山坡、山顶，海拔高度状况、距村庄的远近、道路交通状况等。

4. 投入产出及优化理论

即土地开发整理项目规划设计及新增耕地质量评定工作中，要充分考虑新增耕地质量与土地开发整理投入水平的密切关系，高等别往往对应高投入。要根据实现 1: 1 占补平衡的要求，合理优化土地开发整理项目的规划设计方案。

（二）政策及技术依据

1. 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发〔2004〕28号)；
2. 《国务院关于严格规范城乡建设用地增减挂钩试点 切实做好农村土地整治工作的通知》(国发〔2010〕47号)；
3. 《国土资源部关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》(国土资发〔2014〕18号)；
4. 《国土资源部办公厅关于印发<耕地质量等别调查评价与监测工作方案>工作的通知》(国土资厅发〔2012〕60号)；
5. 《国土资源部关于提升耕地保护水平 全面加强耕地质量建设与管理的通知》(国土资厅发〔2012〕108号)；

6.《国土资源部办公厅关于部署开展 2014 年全国耕地质量等别调查评价与监测工作的通知》（国土资厅发〔2014〕8 号）；

7.《云南省国土资源厅关于开展全省耕地质量等别更新与监测评价工作的通知》（云国土资办〔2014〕13 号）；

8.《云南省国土资源厅关于印发《云南省耕地质量等别调查评价与监测工作方案》的通知》；

9.《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）；

10. 农用地分等数据库标准(报批稿)。

三、工作目标及内容

（一）工作对象

土地整治耕地质量等别评定对象包括因实施各级各类土地整治项目新增加和质量提升的耕地。

（二）工作目标

逐步建立补充耕地质量等别日常评定制度，将评定结果作为项目验收的内容，使补充耕地质量等别评定成为项目管理的一个必要环节。

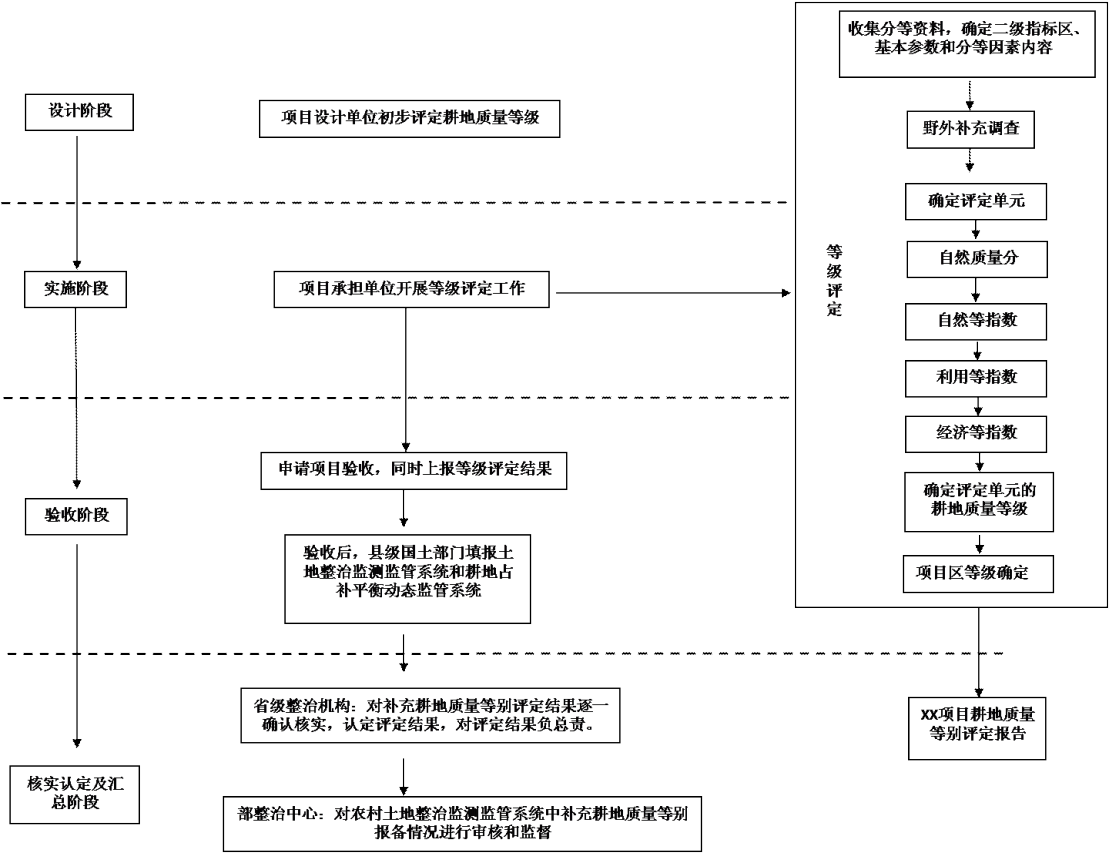
（三）工作组织

国土资源部负责全国工作组织实施及技术指导工作；省级国土资源主管部门负责制定本省补充耕地质量等别日常评定工作制度及相关管理办法，省级整治机构负责具体技术工作，并对全省工作开展技术指导；县级国土资源主管部门负责组织本县补充耕地质量等别日常评定工

作，并将项目验收后的耕地质量等别结果作为必填项填报农村土地整治监测监管系统和耕地占补平衡动态监管系统。

（四）工作程序

按照国土资厅发〔2012〕60号要求，新增耕地质量等别评定实行日常评价及项目法人责任制。首先，项目完成后，由县级国土资源主管部门组织填报新增耕地质量等别评定的各因素属性值，并对新增耕地质量等别进行评定；其次，新增耕地质量等别评定结果作为项目验收的前置条件，在等别评定后由各级项目验收部门负责组织项目验收工作；第三，评定成果交给县级国土资源主管部门，由县级国土资源主管部门将有关信息填报土地整治监测监管系统和耕地占补平衡动态监管系统。



土地整治补充耕地质量等别评定工作程序

（五）工作费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012版），竣工验收费包含耕地质量等别再评定费用，占工程施工费与设备购置费之和的0.3%-0.65%。因此，土地整治项目在做项目经费预算时，可以从项目竣工验收费中列支耕地质量等别评定费用。依据《财政部 国土资源部关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金使用的管理办法〉的通知》（财建〔2012〕151号）规定，土地整治管理支出包括耕地质量等别评价与监测支出，国家和省级经费可以从新增费中列支。

四、评定方法

（一）评定原则

遵循《农用地质量分等规程》原则。《农用地质量分等规程》（GB/T 28407-2012）（以下简称《规程》）是全国统一的耕地质量等别评定规程，补充耕地质量等别评定是耕地质量等别评定的重要组成部分，应遵循《规程》的基本思想、技术路线、方法步骤开展补充耕地质量等别评定工作。

继承性原则。充分利用已有的耕地质量等别评定成果，评价采用的因素指标区、标准耕作制度、指定作物、光温（气候）生产潜力指数、产量比系数、分等因素及分级标准、分等因素权重等基本参数，应与县级耕地质量等别评定工作采用的参数保持一致，保证成果的可比性。

综合性原则。综合考虑光温、气候、地形地貌、土壤、人类活动

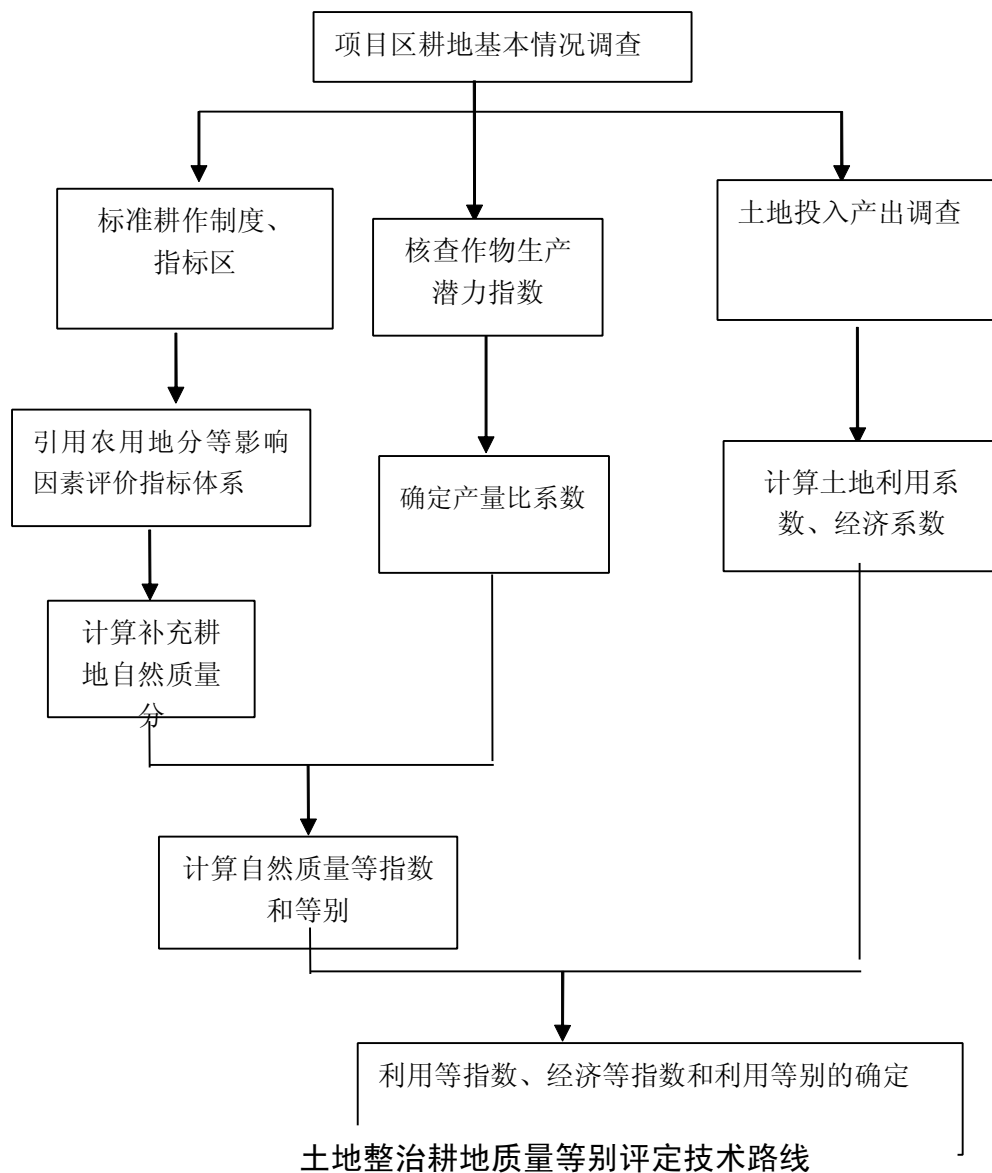
等因素对新增耕地质量等别的影响。

稳定性原则。要考虑土地整治新增耕地的特点，新增耕地质量等别评定要依据长期耕种、肥力相对稳定的耕地条件来进行评定，保证成果的科学性、现实性和可比性。

（二）评定方法

依据《规程》，采用“因素法”对土地整治耕地质量等别进行评定。根据土地整治项目所在县级行政区已有的耕地质量等别评定成果，并结合邻近地块的自然条件和基础设施状况，确定土地整治新增耕地质量等别评定所需要的基本参数、评价因素、因素分级及权重，按照《规程》规定的方法步骤对土地整治耕地质量等别进行评定。

五、评定步骤



（一）收集资料

主要包括以下资料：

1. 土地整治项目所在县（市、区）耕地质量等别补充完善成果（文本、表格、图件、数据库等成果）；
2. 土地整治项目区 1:1 万土地利用现状图(最新地籍变更现状图)；

3. 土地整治项目立项材料、项目规划资料、项目竣工图、自验报告等；

4. 其他相关资料。

（二）评定底图确定

评定底图是构建数据库的重要基础，也是做好与耕地质量等别年度更新工作衔接的重要平台。

对于质量提升的土地整治项目，因为耕地图斑在土地利用现状图上已经反映，可以土地利用现状图（地籍变更现状图）或耕地质量等别图结合项目竣工图更新为工作底图，通过更新底图的评定因素来完成项目区耕地质量的评定。

对于新增耕地项目，可以土地利用现状图（地籍变更现状图）结合项目竣工图，更新为评定底图来评定耕地图斑的质量等别。

（三）评定单元划分

按照《农用地质量分等规程》确定的地块法确定评定单元。以评定底图为基础，按规程要求，将图上所反映的每个耕地图斑作为评定单元。

在进行耕地质量等别评定因素调查时，可对项目区内耕地相对集中连片、且耕地地块条件（土地平整度、水利设施配套和田间道路布设）差异不大的，划分调查均值区来对项目区作评定单元区进行调查评定。

（四）确定基本参数和评定因素

根据土地整治项目所在县级行政区已有的耕地质量等别评定成果，依次确定土地整治耕地质量等别评定所需要的参数。具体如下：

三级指标区：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的三级指标区。

标准耕作制度：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的标准耕作制度。

基准作物与指定作物：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的基准作物与指定作物。

作物光温（气候）生产潜力：光温生产潜力指数适用于整治后耕地类型为水田和灌溉条件能够充分满足作物生长需要的水浇地，作物光温生产潜力值可以直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的作物光温生产潜力。气候生产潜力指数适用于无灌溉条件的旱地。

云南省耕地质量等别评定时，采用在各指标区内划分“水田”和“旱地”两种土地利用类型的方法，分别拟定了“水田”和“旱地”的分等因素和权重。特别注意水浇地在评定时采用作物光温生产潜力值，但仍按“旱地”的分等因素和权重取值计算。

产量比系数：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的产量比系数。

分等因素：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定确定的因素。

云南省分别按“水田”和“旱地”拟定分等因素和权重。

云南省耕地质量等别评定沿用原分等分等因素及权重。云南省 5 个指标区农用地分等因素及权重（各指标区略有区别）详见表 3。

表 3 云南省农用地分等因素及权重表

农用地类型	指标区分等因素	南部边缘低山宽谷盆地区	滇中高原盆地区	滇南中山宽谷区	滇东北山原区	滇西北高山峡谷区
水田	有效土层厚度	—	—	—	—	—
	表层土壤质地	0.14	0.16	0.16	0.16	0.12
	剖面构型	0.18	0.18	0.18	0.18	0.15
	土壤有机含量	0.08	0.10	0.10	0.10	0.13
	土壤 PH 值	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10
	障碍层距地表深度	0.05	0.05	0.05	0.05	—
	排水条件	0.24	0.22	0.20	0.18	0.23
	地形坡度	—	—	—	—	—
	灌溉保证率	0.20	0.18	0.20	0.22	0.27
	地表岩石出露度	—	—	—	—	—
旱地	有效土层厚度	0.27	0.30	0.30	0.30	0.26
	表层土壤质地	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06
	剖面构型	—	—	—	—	—
	土壤有机含量	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	土壤 PH 值	0.10	0.08	0.08	0.08	0.09
	障碍层距地表深度	—	—	—	—	—
	排水条件	—	—	—	—	—
	地形坡度	0.21	0.25	0.23	0.21	0.20
	灌溉保证率	0.15	0.12	0.14	0.16	0.19
	地表岩石出露度	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12

记分规则表：直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定的“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表。

云南省 5 个指标区分等因素计分规则表(略有区别)。详见下表 4-8

表 4 云南省南部边缘低山宽谷盆地区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层土壤质地	剖面构型	土壤有机含量	土壤PH值	障碍层距地表深度(厘米)	排水条件	灌溉保证率	分值		有效土层厚度(厘米)	表层土壤质地	土壤有机含量	土壤PH值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石露度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤/砂/壤		1级	60~90	1级	充分满足	100	100	≥100	壤土		1级	<2°	充分满足	1级
90	90		壤/粘/壤	2级	2级		2级	基本满足	90	90	60~100		2级	2级	2°~5°	基本满足	2级
80	80	粘土	砂/粘/粘、壤/粘/粘	3级	3级	30~60	3级	一般满足	80	80		粘土	3级	3级	5°~8°	一般满足	
70	70	砂土	粘/砂/粘、通体粘	4级					70	70		砂土	4级				3级
60	60		砂/粘/砂、壤/砂/砂	5级	4级	<30	4级	无灌溉设施	60	60	30~60		5级	4级	8°~15°	无灌溉设施	
50	60	砾质土	粘/砂/砂						60	60		砾质土					4级
40	50		通体砂、通体砾						50	50							
30	50				5级				40	50	<30			5级	15°~25°		
20	40								40	40							
10	40								30	40					≥25°		

表5 云南省滇中高原盆地区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层 土壤 质地	剖面构型	土壤 有机 含量	土壤 PH 值	障碍层距 地表深度 (厘米)	排水 条件	灌溉 保证 率	分值		有效土层 厚度(厘米)	表层土壤 质地	土壤 有机 含量	土壤 PH 值	地形坡 度	灌溉 保证 率	地表 岩石 出露 度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、 壤/砂/壤		1级	60~90	1级	充分 满足	100	100	≥100	壤土		1级	<2°	充分 满足	1级
90	90		壤/粘/壤	2级	2级		2级	基本 满足	90	90	60~100		2级	2级	2°~5°	基本 满足	2级
80	80	粘土	砂/粘/ 粘、壤/粘 /粘	3级	3级	30~60	3级	一般 满足	80	80		粘土	3级	3级	5°~8°	一般 满足	
70	70	砂土	粘/砂/ 粘、通体 粘	4级					70	70		砂土	4级				3级
60	60		砂/粘/ 砂、壤/砂 /砂	5级	4级	<30	4级	无灌 溉设 施	60	60	30~60		5级	4级	8°~15°	无灌 溉设 施	
50	60	砾质 土	粘/砂/ 砂、通体 砂						60	60		砾质土					4级
40	50		通体砾						50	50							
30	50				5级				40	50				5级	15°~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥25°		

表 6 云南省滇南中山宽谷区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层土壤质地	剖面构型	土壤有机含量	土壤PH值	障碍层距地表深度(厘米)	排水条件	灌溉保证率	分值		有效土层厚度(厘米)	表层土壤质地	土壤有机含量	土壤PH值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石出露度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤/砂/壤		1级	60~90	1级	充分满足	100	100	≥100	壤土		1级	<2°	充分满足	1级
90	90		壤/粘/壤	2级	2级		2级	基本满足	90	90	60~100		2级	2级	2°~5°	基本满足	2级
80	80	粘土	砂/粘/粘、壤/粘/粘	3级	3级	30~60	3级	一般满足	80	80		粘土	3级	3级	5°~8°	一般满足	
70	70	砂土	粘/砂/粘、通体粘	4级					70	70		砂土	4级				3级
60	60		砂/粘/砂、壤/砂/砂	5级	4级	<30	4级	无灌溉设施	60	60	30~60		5级	4级	8°~15°	无灌溉设施	
50	60	砾质土	粘/砂/砂、通体砂						60	60		砾质土					4级
40	50		通体砾						50	50							
30	50				5级				40	50				5级	15°~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥25°		

表 7 云南省滇东北山原区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层土壤质地	剖面构型	土壤有机含量	土壤 PH 值	障碍层距地表深度（厘米）	排水条件	灌溉保证率	分值		有效土层厚度（厘米）	表层土壤质地	土壤有机含量	土壤 PH 值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石出露度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤/砂/壤		1 级	60~90	1 级	充分满足	100	100	≥ 100	壤土		1 级	<2°	充分满足	1 级
90	90		壤/粘/壤	2 级	2 级		2 级	基本满足	90	90	60~100		2 级	2 级	2° ~5°	基本满足	2 级
80	80	粘土	砂/粘/粘、壤/粘/粘	3 级	3 级	30~60	3 级	一般满足	80	80		粘土	3 级	3 级	5° ~8°	一般满足	
70	70	砂土	粘/砂/粘、通体粘	4 级					70	70		砂土	4 级				3 级
60	60		砂/粘/砂、壤/砂/砂	5 级	4 级	<30	4 级	无灌溉设施	60	60	30~60		5 级	4 级	8° ~15°	无灌溉设施	
50	60	砾质土	粘/砂/砂						60	60		砾质土					4 级
40	50		通体砂、通体砾						50	50							
30	50				5 级				40	50				5 级	15° ~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥ 25°		

表 8 云南省滇西北高山峡谷区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层土壤质地	剖面构型	土壤有机含量	土壤 PH 值	障碍层距地表深度 (厘米)	排水条件	灌溉保证率	分值		有效土层厚度 (厘米)	表层土壤质地	土壤有机含量	土壤 PH 值	地形坡度	灌溉保证率	地表岩石出露度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤/砂/壤	1 级	1 级	60~90	1 级	充分满足	100	100	≥100	壤土	1 级	1 级	<2°	充分满足	1 级
90	90	粘土	壤/粘/壤	2 级	2 级		2 级	基本满足	90	90		粘土	2 级	2 级	2° ~5°	基本满足	2 级
80	80		砂/粘/粘、壤/粘/粘	3 级	3 级	30~60			80	80	60~100		3 级	3 级	5° ~8°		
70	70	砂土	粘/砂/粘、通体粘	4 级			3 级	一般满足	70	70		砂土	4 级			一般满足	3 级
60	60		砂/粘/砂、壤/砂/砂	5 级	4 级	<30			60	60			5 级	4 级	8° ~15°		
50	60	砾质土	粘/砂/砂	6 级			4 级	无灌溉设施	60	60	30~60	砾质土	6 级			无灌溉设施	4 级
40	50		通体砂						50	50							
30	50		通体砾		5 级				40	50				5 级	15° ~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥25°		

（五）外业调查

结合项目规划设计、竣工图、自验报告等资料，对评定底图中土地整治基础设施工程建设后条件基本均等的评定单元区（调查均值区）田（地）块，即按耕地评定范围分类进行外业调查，重点调查项目区作物产量、查看项目区基本设施条件等内容。调查内容包括由农田基础条件变化引起的因素（如排水条件、地形坡度、灌溉保证率、有效土层厚度等）和新增耕地力因素值（如土壤有机质、Ph 值等），同时填写完成“补充耕地质量等别评定因素调查表”。

《农用地质量分等规程》的评定对象是针对长期耕种、肥力相对稳定的耕地，新增耕地土壤需通过培肥措施才能达到正常种植的条件，新增耕地地力因素值可以直接引用原地块或邻近地块的数值。如果项目有客土工程的，土壤地力因素值可以采用客土来源地土壤的数值。对于因实施土地整治项目，参评因素值有所改变的，可从项目规划设计报告或现场调查获得。

（六）数据获取

根据现场调查结果以及已有成果资料，分别获取项目区评价单元因素属性，通过耕地质量分等因素赋分标准表转换成评定因素分值，并建立属性数据库。

（七）等别计算

1.计算耕地自然质量分

获取各耕地质量等别评定因素值，计算土地整治耕地应达到的自然质量分。

$$C_{Lj} = [\sum_{k=1}^m w_k \cdot f_{jk}] / 100$$

式中：C_{Lj} 为新增耕地第 j 种指定作物的耕地自然质量分；

W_k 为第 k 个分等因素的权重；

f_{jk} 为新增耕地第 j 种指定作物第 k 个等别评定因素的指标分值，取值为（0 ~ 100】。

2.计算耕地自然等指数

$$R_j = \alpha_{tj} \cdot C_{Lj} \cdot \beta_j$$

式中：R_j 为新增耕地第 j 种指定作物的自然等指数；

α_{tj} 为第 j 种作物的光温（气候）生产潜力指数；

β_j 为第 j 种作物的产量比系数。

新增耕地的自然等指数由下式计算：

$$R = \sum R_j \quad (\text{一年一熟、两熟、三熟时})$$

其中：R 为新增耕地的自然等指数。

3.确定土地利用系数

查找土地整治项目新增耕地所在区域的土地利用系数等值区图，直接引用所在区域土地利用系数(整治后项目区基础条件

变化不明显情况下采用)。

或者依据土地整治后的产量水平确定土地整治项目区的土地利用系数（整治后项目区基础条件变化显著时，采用土地利用综合分值校正法进行土地利用系数确定，方法详见附件3）。

对于未正常利用、未达到正常产量水平的新增耕地，直接采用土地整治项目新增耕地所在区域的土地利用系数。

对于已正常利用、达到正常产量水平的新增耕地，尤其是质量建设区域（项目建成后3年以上正常利用的项目区），依据土地整治后的产量水平初步测算利用系数，与所在等值区比较，如果确实有差距，建议直接采用高一个间距的数值或采用土地利用综合分值校正法进行土地利用系数确定。不要单独以项目区产量调查为依据单独计算项目区系数。假设一个县的等值区为0.6, 0.7, 0.8, 0.9，建设前项目区等值区是0.6，如果产量有明显变化，可以采用0.7，而不是单独计算出的项目区的利用系数。

4.计算耕地利用等指数

4.1 计算评价单元综合土地利用系数

土地利用系数是用来修正耕地自然质量情况的，使之更接近土地的实际产出水平。不同的社会经济条件 and 生产集约化水平能使潜力相同的土地表现出不同的生产能力，从而获得不同的土地产出，得到不同的土地利用系数。一般来说，投入越多，管理水平越高，土地的生产潜力发挥越充分，土地的利用系数越大。综合土地利用系数的计算步骤如下：

（1）计算样点的标准粮实际产量

依据标准耕作制度和产量比，计算样点的标准粮实际产量，公

式如下:

$$Y = \sum Y_j \cdot \beta_j$$

式中: Y : 样点的标准粮实际产量;
 Y_j : 第 j 种指定作物的实际产量;
 β_j : 第 j 种指定作物的产量比系数。

(2) 计算最大标准粮

根据指定作物的最高单产, 依据标准耕作制度和产量比系数, 计算最大标准粮单产:

$$Y_{\max} = \sum Y_{j,\max} \cdot \beta_j$$

式中: $Y_{\max}$: 最大标准粮;
 $Y_{j,\max}$: 第 j 种指定作物的最大单产;
 β_j : 第 j 种指定作物的产量比系数。

指定作物最大产量确定原则是以省级标准耕作制度三级区内指定作物在自然条件相对最优和经济条件相对最好的单位面积较高产量的平均值, 是在同等条件下能普遍达到的较高产量。全省与五大指标区的最大标准粮产量见表 9。

表 9 最大标准粮产量结果表

单位: 千克 / 亩

全省统一值		1295
三级区	南部边缘低山宽谷盆地区	1050
	滇中高原盆地区	1400
	滇南中山宽谷区	1250
	滇东北山原区	1300
	滇西北高山峡谷区	1000

(3) 计算评价单元综合土地利用系数

根据《农用地质量分等规程》, 云南省土地利用系数采用综合计算法计算, 各评价单元的综合土地利用系数采用下式计算:

$$K_{Li} = \frac{Y_i}{Y_{\max}}$$

式中： K_{Li} ：第 i 个样点的综合土地利用系数；

Y_i ：第 i 个样点的标准粮实际产量；

$Y_{\max}$ ：最大标准粮。

对于部分综合土地利用系数大于 1 的分等单元，其系数值按照 1 计算。评价单元的标准粮实际产量根据调查资料直接计算。

4.2 计算耕地利用等指数

根据《农用地质量分等规程》并结合云南省实际情况，采用综合计算法计算耕地利用等指数。计算公式如下：

$$Y_i = R_i \cdot K_L$$

式中： Y_i ：第 i 个评价单元的耕地利用等指数；

R_i ：第 i 个评价单元的耕地自然质量等指数；

K_L ：评价单元的综合土地利用系数。

将各评价单元自然质量等指数乘以所在评价单元土地利用系数得到评价单元耕地利用等指数。

5. 确定土地经济系数

5.1 计算评价单元的综合土地经济系数

(1) 计算单元的“产量-成本”指数

按评价单元不同的产量水平，设置一定的样点，根据《农用地质量分等规程》的要求并结合当地的实际情况，云南省土地经济系数采用综合计算法计算。“产量-成本”指数计算公式为：

$$a_i = \frac{Y_i}{C}$$

式中：

a_i ：第 i 个样点的“产量—成本”指数，单位为千克/元；

Y_i ：第 i 个样点的标准粮实际产量，单位为千克/亩；

C ：标准粮实际成本（ $C = \sum C_j$ ），单位为元/亩。

在上述“产量—成本”指数计算公式中， Y_j （ $Y = \sum Y_j \cdot \beta_j$ ）在上述土地利用系数计算已经得到。评价单元的标准粮实际成本包括物质投入和劳动力投入，其中，物质投入可直接用调查的数据。劳动力投入在评价区域内差异较小，同一指定作物劳动力的投入差别不大。故按指定作物水稻、玉米、小麦分类，对各自需要投入的劳动力进行统计分析，得到一般情况下各个指定作物需要的劳动力投入量，再与云南省各州市统计资料进行对比修正，最终确定各指定作物的劳动力投入，将其与各评价单元的物质投入量相加，即得到评价单元的实际成本。

（2）计算最大产量—成本指数

根据规程，土地经济系数计算公式中的最大“产量—成本”指数应采用省内三级区内的最大“产量—成本”指数。云南省耕地质量等级评定沿用分等成果确定的省内三级区最大“产量—成本”指数，每个县（区）各取一个，云南省各县（市、区）的最大产量—成本指数见表 10。

表 10 云南省各县（市、区）最大“产量—成本”指数统计表

行政单位	最大“产量—成本”指数	行政单位	最大“产量—成本”指数	行政单位	最大“产量—成本”指数	行政单位	最大“产量—成本”指数
瑞丽	1.87	红塔	1.00	腾冲	1.89	云县	1.21
盈江	1.39	师宗	1.45	施甸	1.23	临翔	1.04
梁河	1.65	罗平	1.24	龙陵	1.92	双江	1.63
陇川	2.01	沾益	1.36	永胜	1.93	永德	1.72
芒市	1.25	澄江	1.60	华坪	1.75	昌宁	1.40
江城	2.00	华宁	1.93	易门	1.71	昭阳	1.90
澜沧	1.78	江川	1.64	丘北	1.25	绥江	1.00

行政单位	最大“产量-成本”指数	行政单位	最大“产量-成本”指数	行政单位	最大“产量-成本”指数	行政单位	最大“产量-成本”指数
西盟	1.32	通海	0.83	广南	1.70	水富	0.90
孟连	0.9	峨山	1.56	富宁	1.25	盐津	0.97
沧源	1.35	楚雄	1.55	砚山	0.91	大关	1.1
镇康	1.1	武定	1.38	西畴	1.45	永善	1.3
耿马	1.22	禄丰	1.5	麻栗坡	1.34	彝良	1.05
景洪	1.26	双柏	1.77	马关	1.5	镇雄	1.15
勐腊	0.79	大姚	1.85	文山	1.75	威信	3.2
勐海	1.27	元谋	3	个旧	1.27	巧家	1.1
金平	2.1	牟定	1.24	建水	1.9	鲁甸	1.3
绿春	1.39	永仁	1.3	石屏	1.28	会泽	1.20
河口	1.30	姚安	1.79	弥勒	1.64	宣威	1.47
昆明四区	1.85	南华	1.60	开远	1.50	东川	1.34
陆良	0.83	泸西	1.70	蒙自	2.13	贡山	1.69
石林	1.64	大理	1.57	屏边	2.44	福贡	1.65
寻甸	1.4	弥渡	1.32	红河	2.05	兰坪	1.20
禄劝	1.25	宾川	1.37	元阳	2.11	剑川	1.35
富民	1.09	祥云	1.51	新平	1.67	德钦	1.25
嵩明	1.01	漾濞	1.25	元江	1.29	维西	1.66
宜良	1.89	巍山	1.9	思茅	1.15	香格里拉	1.25
呈贡	1.5	南涧	1.35	景东	1.94	玉龙	1.25
安宁	1.19	永平	1.56	镇沅	150	宁蒗	1.8
晋宁	1.45	鹤庆	1.75	景谷	0.8	古城	1.3
富源	2.2	洱源	1.95	宁洱	1.17	泸水	1.65
麒麟	1.12	云龙	1.96	墨江	1.45		
马龙	1.05	隆阳	1.6	凤庆	1.1		

(3) 计算评价单元的综合土地经济系数

评价单元的综合土地经济系数采用下式计算：

$$K_{Ci} = \frac{a_i}{A}$$

式中： K_{Ci} ：第 i 个样点综合土地经济系数；

a_i ：第 i 个样点综合“产量-成本”指数；

A：区内最大“产量-成本”指数。

由此得到各评价单元的综合土地经济系数，对于部分综合土地经济系数大于 1 的单元，其系数按照 1 计算。

6.计算耕地经济等指数

根据《农用地质量分等规程》并结合当地的实际情况，采用综合计算法计算耕地经济等指数。

计算公式如下：

$$G_i = Y_i \cdot K_c$$

式中：

G_i ：第 i 个评价单元的耕地经济等指数；

Y_i ：第 i 个评价单元的耕地利用等指数；

K_c ：评价单元的综合土地经济系数。

7.确定耕地等别

根据等别划分间距，确定新增耕地质量等别。

根据耕地自然等指数、利用等指数、经济等指数，分别进行耕地自然等、利用等和经济等的划分，划分方法与项目所在县级行政区耕地质量等别评定确定的方法一致。

8.省内耕地质量等别评定结果转换为国家级耕地质量等别

以上所有计算的等指数（自然、利用和经济）均为省级等指数，依据等指数平衡转换规则，计算国家级等指数，确定国家等别。

a) 省级等指数向国家级等指数转换

按照等指数与标准粮产量的回归方程，确定省级等指数向国家级等指数平衡转换关系如下：

国家级自然等指数=省级自然等指数 $\times 0.5148+1020.28$

国家级利用等指数=省级利用等指数 $\times 0.5598+539.70$

国家级经济等指数=省级经济等指数 $\times 0.6998+676.04$

b) 省级等级向国家等级转换

将国家级自然等指数按照 400 分的等间距划分国家级自然等别，国家级利用等指数按照 200 分的等间距划分国家级利用等别，国家级经济等指数按照 200 分的等间距划分国家级经济等别。国家级等别范围为 1-15 等，1 等最好，15 等最差。详见国家等别划分标准表（表 11）

表 11、 国家等别划分标准表

自然等别	自然等指数范围	利用等别	利用等指数范围	经济等别	经济等指数范围
1	5600-6000	1	2800-3000	1	2800-3000
2	5200-5600	2	2600-2800	2	2600-2800
3	4800-5200	3	2400-2600	3	2400-2600
4	4400-4800	4	2200-2400	4	2200-2400
5	4000-4400	5	2000-2200	5	2000-2200
6	3600-4000	6	1800-2000	6	1800-2000
7	3200-3600	7	1600-1800	7	1600-1800
8	2800-3200	8	1400-1600	8	1400-1600
9	2400-2800	9	1200-1400	9	1200-1400
10	2000-2400	10	1000-1200	10	1000-1200
11	1600-2000	11	800-1000	11	800-1000
12	1200-1600	12	600-800	12	600-800
13	800-1200	13	400-600	13	400-600
14	400-800	14	200-400	14	200-400
15	0-400	15	0-200	15	0-200

（八）结果校验

评定单元等别与邻近同地类单元等别比对相差 2 个等别以上的，应对结果进行校验。比如，旱改水、坡改梯、客土回填、冷浸田排水等措施会引起耕地质量等别显著变化，对于没有采取这些措施，而引起等别明显变化的，应重点进行检查。还可通过

县域内等别范围来检查。审核评定因素属性值是否正确，等指数计算过程、结果是否正确，等别结果、面积统计是否正确。通过内业校验的方法来检验，抽查单元总数的 5-10%，错误率不超过 5%。

（九）其他推荐方法

1.相邻地块比较法

选择有耕地质量等别评定结果的相邻地块与新增耕地进行对比分析，通过参考相邻地块的耕地质量等别直接确定新增耕地质量等别。具体如下：

搜集、确定具有一定可比性（邻近区域、土壤条件与耕地基础设施条件基本一致）的耕地质量等别评定地块（最好是基本农田）3-5 个。

查找项目区所在区域的耕地分等因素，土壤理化性质方面的因素可直接通过参考周围地块来确定，重点比较由于土地整治工程措施引起的新增耕地田面坡度、有效土层厚度、灌溉保证率、排水条件等的变化。

通过分析比较，经整治后的新增耕地的田面坡度、有效土层厚度、灌溉保证率、排水条件等因素与周围地块相同或基本一致，查找周围地块的耕地质量等别，周围地块的耕地质量等别可以作为新增耕地的质量等别。

通过分析比较，经整治后的新增耕地的田面坡度、有效土层厚度、灌溉保证率、排水条件与周围地块差异较大，可根据项目设计条件、项目竣工图等直接获取以上因素的属性值，根据耕地

质量分等方法计算土地整治新增耕地质量等别。

2.标准样地修正法

查找新增耕地项目区所在区域的耕地分等因素，通过与标准样地相应因素的对比分析来修正、确定新增耕地的质量等别。搜集本县行政区域内的标准样地，建立新增耕地和标准样地质量等别影响因素的评价指标及权重，通过比较分析确定新增耕地质量等别。

3.方法选择

土地整治新增耕地质量等别评定应以土地整治项目区为评定对象，对于项目区内耕地面积较大（原则上大于等于1万亩）、相对集中连片、且耕地地块条件基本一致的，以项目区作为一个评定单元（评定调查均值区），采用耕地质量分等方法评定新增耕地质量等别；项目区内耕地地块条件差异较大的，可设定多个评定单元（评定调查均值区），采用耕地质量分等方法、相邻地块比较法、标准样地比较法中的一种方法评定新增耕地质量等别。

对于耕地面积较小（原则上小于1万亩）的项目，可采用耕地质量分等方法、相邻地块比较法、标准样地比较法中的一种方法评定项目区的新增耕地质量等别。

对于项目区内耕地面积较小、零星分散的项目，可选择相邻地块比较法、标准样地比较法中的一种方法分地块评定新增耕地质量等别。

六、项目区耕地质量等别确定

土地整治新增耕地质量等别评定需要依据《农用地质量分等数据库标准》建立新增耕地质量等别评定数据库。评定成果要与农村土地整治监测监管系统填报要求相衔接，依据评定单元耕地质量等别评定结果，采用面积加权平均法，分项目区形成整治前耕地平均质量等别、整治后耕地平均质量等别。项目区等别可以保留一位小数点。

整治前耕地平均质量等别：新增耕地整治前的质量等别视为零。若项目区耕地均为新增耕地，项目区整治前耕地质量平均等别为零。若项目区整治前分布一定面积的耕地，需要依据项目区所在县的耕地质量等别评定结果，查找整治前所有耕地地块的耕地质量等别，采用面积加权法评定项目区整治前的耕地质量等别。

整治后耕地平均质量等别确定：按照新增耕地质量等别评定结果，采用面积加权法确定项目区整治后耕地平均质量等别。

七、成果编制

形成《土地整治补充耕地质量等别评定报告》和《土地整治补充耕地质量等别评定结果表》，建立新增耕地质量等别评定数据库，并与耕地质量等别年度更新和农村土地整治监测监管系统填报要求等工作相衔接，将评定结果录入县级耕地质量等别数据库，完成系统报备。

评定成果具体为：

- (1) 文字成果：土地整治补充耕地质量等别评定报告；
- (2) 数据成果：土地整治补充耕地质量等别评定结果表；
- (3) 图件成果：

(a) 土地整治补充耕地质量等别图（包括内容：整治前、后耕地质量等别、面积、地类评定成果数据等。比例尺：1: 5000-1: 10000）

(b) 土地整治后耕地自然质量等别图、耕地利用等别图和耕地经济等别图。（比例尺：1: 10000 标准分幅图）。

(c) 土地整治项目耕地质量等别评定单元图(注：本图件和数字图为评估中间成果，只用于评审阶段使用。如果土地利用系数采用土地利用综合分值校正法进行校正的。数字图中除原数据库属性字段外还应包括土地利用系数校正属性字段)

(4) 数据库成果：土地整治补充耕地质量等别数据库。（属性：包括耕地二级地类、图斑面积、评价因素、自然质量分值、自然质量、利用和经济等指数和相应等别等，详见《农用地分等数据库标准(报批稿)》）

八、成果应用

（一）信息报备

在“土地整治项目监测监管系统和耕地占补平衡动态监管系统”中报备土地整治项目耕地质量平均等别（国家平均利用等）。

（二）年度更新

根据土地整治补充耕地质量等别数据库，将土地整治补充耕地评定所有单元的属性信息和评定结果录入县级耕地质量等别数据库，为耕地质量等别年度更新作好数据支持。

九、其他事项

关于耕地质量等别内涵。全国耕地质量等别共分为 15 个等别，1 等最好，15 等最差。根据《规程》，耕地质量等别评定结果包含自然等、利用等、经济等。在报备系统中，只需填写项目区的利用等。其他应用也是利用等，等别计算可以保留 1 位小数。

关于与年度更新的衔接。项目区耕地质量等别评定是在项目竣工验收时以项目区为单位进行评定，时间会先于当年的耕地质量等别年度变更，也就是在年度变更前需要完成项目区耕地质量等别评定。在开展项目区评定时，需要建立评定数据库，以更好地支撑与年度更新的衔接。

关于项目区耕地地类认定和耕地图斑面积计算。项目实施完成竣工后，耕地地类会因土地整治工程的实施而改变，在编绘评定底图时须根据项目规划设计和项目竣工图，对耕地二级地类进行认定，确定项目区实施后耕地二级地类（水田、水浇地和旱地），根据《云南省第二次土地调查实施细则（农村部分）》相关规定执行。另耕地图斑面积计算也按实施细则执行。

关于提升项目区耕地质量等别。土地整治项目初步设计时，应参照项目所在县（市、区）耕地质量等别评定成果，以项目所

在县（市、区）该耕地利用类型（水田、水浇地和旱地）的最高等别作为目标等进行规划设计。项目初步设计完成后，应对补充耕地质量等别进行预评定。

关于建立评定制度。为确保评定结果客观、真实、准确，省级国土部门制定本省补充耕地质量等别日常评定工作制度及相关管理办法，建立补充耕地质量等别评定结果检查和验收制度，对补充耕地质量等别评定结果逐一确认核实，认定评定结果，对评定结果负总责。

项目验收要求

土地整治项目补充耕地要先评定耕地质量等别再验收，应确保项目竣工后耕地质量等别达到或优于项目规划设计预评定的耕地质量等别，没有达到要求的不得验收。

附件 1: X 省 X 县补充耕地质量等别评定因素调查表

X 省 X 县补充耕地质量等别评定因素调查表

项目名称						建设起止日期					
项目区编号						项目性质			☐ 整理; ☐ 复垦; ☐ 开发; ☐ 其他;		
项目规模 (hm ²)			建设前耕地面积 (hm ²)			建设后耕地面积 (hm ²)			新增耕地面积 (hm ²)		
建设前产量 (kg/亩)			建设后产量 (kg/亩)			建设前投入 (元/亩)			建设后投入 (元/亩)		
小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻
项目区位置和范围											
项目区原用地类型与结构			☐ 耕地 _____ hm ² ; ☐ 交通运输用地 _____ hm ² ; ☐ 荒草地 _____ hm ² ; ☐ 滩涂 _____ hm ² ; ☐ 零星闲散地 _____ hm ² ; ☐ 废弃居民点 _____ hm ² ; ☐ 工矿废弃地 _____ hm ² ; 其他土地: _____ hm ² ; _____								
主要建设内容 (可以选多个)			☐ 土地平整; ☐ 农田水利; 设计灌溉保证率 _____ %; ☐ 田间道路; ☐ 农田防护: 道路两侧株间距 _____ 米, 共 _____ 株; 项目区周边林网密度 _____ 株/亩 ☐ 电力工程; ☐ 其他工程: _____								
灌溉水源			☐ 地表水灌溉 ☐ 地下水灌溉: 灌溉井深 _____ 米 ☐ 天然降水								
灌溉方式			☐ 渠灌、井渠结合; ☐ 管灌: (☐ 活动软管; ☐ 低压地埋管道); ☐ 滴灌; ☐ 喷灌; ☐ 微灌; ☐ 天然无灌溉								
灌溉保证率			☐ 充分满足, 包括水田、菜地和可随时灌溉的水浇地 ☐ 基本满足, 有良好的灌溉系统, 在关键蓄水季节有灌溉保证的水浇地; ☐ 一般满足, 有灌溉系统, 但在大旱年不能保证灌溉的水浇地; ☐ 无灌溉条件, 包括旱地与望天田。								
排水条件			☐ 有健全的干、支、斗、农排水渠道 (包括抽排), 无洪涝灾害; ☐ 排水体系 (包括抽排) 基本健全, 丰水年暴雨后有短期洪涝发生; ☐ 排水体系 (包括抽排) 一般, 丰水年大雨后发生洪涝; ☐ 无排水体系 (包括抽排), 一般年份大雨后发生洪涝; ☐ 无排水体系或仅有简易排水沟, 但无洪涝隐患。								
道路通达性			☐ 良好, 有完善的道路系统, 生产便捷。 ☐ 一般, 有道路, 但还未形成一个健全的体系。 ☐ 较差。								
田块平整度			☐ 田块平整规则, 便于机械耕作。 ☐ 田块比较平整规则, 不影响机械耕作。 ☐ 田块平整不太规则, 对机械耕作影响不大。 ☐ 田块既不平整也不规则, 机械难以耕作。								
表层土壤质地			☐ 壤土 ☐ 粘土 ☐ 砂土 ☐ 砾质土								
有机质含量			☐ 土壤有机质含量 ≥ 4.0%; ☐ 土壤有机质含量 4.0% ~ 3.0%; ☐ 土壤有机质含量 3.0% ~ 2.0%;								

	☐ 土壤有机质含量 2.0%~1.0%; ☐ 土壤有机质含量 1.0%~0.6%; ☐ 土壤有机质含量<0.6%。
田面坡度	☐ 田面坡度<2°, 梯田按<2°坡耕地对待; ☐ 田面坡度 2°~6°; ☐ 田面坡度 6°~15°; ☐ 田面坡度 15°~25°; ☐ 田面坡度≥25°。
土层厚度	☐ 有效土层厚度≥150cm; ☐ 有效土层厚度 100~150cm; ☐ 有效土层厚度 60~100cm; ☐ 有效土层厚度 30~60cm; ☐ 有效土层厚度<30cm。
.....	

填表说明：1.此调查表需要结合实际，从项目所在县级行政区耕地分等（耕地质量等别评定）成果中确定参评因素并进行调查。2.对于土地整治项目实施前后因素值没有改变的因素，可直接引用原地块或邻近地块的数值。3.考虑到耕地质量等别评定是针对长期耕种、肥力相对稳定的耕地，新增耕地土壤需通过培肥措施才能达到正常种植的条件，新增耕地地力因素值（如土壤有机质、Ph 值等）可以直接引用原地块或邻近地块的数值。4.项目实施过程中有客土来源的，土壤地力因素值可以采用来源地土壤的数值。5.对于因实施土地整治项目，参评因素值有所改变的，可从项目规划设计报告或现场调查获得。

附件 2：土地整治补充耕地质量等别评定结果表

表 I.1 土地整治补充耕地质量等别评定结果表

项目名称			
立项编号			
项目区位	县 乡（镇） 村		
项目建设规模(公顷)		耕地利用类型	☐ 水田 ☐ 旱地 ☐ 水浇地
项目区	面积（公顷）	平均等别	
项目一片区			
项目二片区			
项目...片区			
项目区汇总			
耕地质量等别评定综合意见： 1、项目基本情况； 2、项目区分片评定结果； 3、评定单元利用等指数、利用等别情况；项目区耕地质量等别情况； 4、针对评定单元和项目区总体情况，提一些建设性意见。			
评定人员		评定单位	
姓名	职称	（公章） 年 月 日	
行政主管 部门意见	（公章） 年 月 日		
备注			

注：此表为项目监管系统备案提供信息。

表 I.2 土地整治补充耕地质量等级地块信息表

项目名称						立项文件编号					
项目区位	县 乡（镇） 村					地块总数					
项目所在的国家级指标区			项目所在省级指标区					项目所在地貌类型区			
标准耕作制度			熟制类型			基准作物			指定作物		
指定作物光温（气候）生产 潜力指数	项目区 指定作物	光温	气候	指定作物最高产量与产量比系数				最高产量（千克/公顷）	产量比系数		
	水稻						水稻				
	玉米						玉米				
	小麦						小麦				
其中各个地块等级信息											
图斑编号	面积（公顷）	地类	自然等指数	自然等别	土地综合 利用系数	利用等指数	利用等别	土地综合经 济系数	经济等指数	经济等别	
图斑 1											
图斑 2											
图斑 3											

其中各个图斑等别评定因素信息										
	有效土层厚度	表层土壤质地	剖面构型	土壤有机质含量	土壤 pH 值	障碍层距地表深度	排水条件	地形坡度	灌溉保证率	地表岩出露度
图斑 1										
图斑 2										
图斑 3										

填表人：

审核人：

单位盖章：

日期：

注：此表为项目县级 1：1 万耕地质量等级数据库提供信息。

附件 3：补充耕地质量等别评定报告

××省××县××项目

补充耕地质量等别评定报告

项目承担单位：

评定单位：

×年×月×日

一、项目区概况

简要介绍项目区概况，包括项目位置、建设规模、各地类面积等内容，重点介绍新增耕地面积、基础设施条件、项目区原有耕地质量等别情况以及影响耕地质量等别的相关因素属性信息。

二、新增耕地质量等别评定依据

三、评定方法与步骤

3.1 确定评定单元

根据项目实际情况，确定土地整治项目新增耕地质量等别评定单元。

3.2 确定评定方法，并说明理由和依据。

3.3 评定步骤（以因素法为例）

1.收集整理耕地质量等别评定资料

收集整理土地整治项目所在行政县的耕地质量等别评定资料，确定项目区新增耕地质量等别评定所需要的资料。

2.确定土地整治新增耕地质量等别评定因素

根据耕地质量等别评定资料和项目设计报告，分析确定土地整治新增耕地质量等别评定因素，如土壤有机质、PH 值、田面坡度、有效土层厚度、灌溉保证率、排水条件等。

3.开展补充调查

根据评定需要，开展野外补充调查，重点调查项目区作物产量、查看项目区基本设施条件等内容。

4.耕地质量等别评定

选择合适的评定方法，确定土地整治新增耕地质量等别。

四、评定结果

根据上述方法和步骤，确定项目区新增耕地质量等别。采用面积加权法分别确定土地整治前后项目区耕地质量等别，并简要分析耕地质量等别结果。

附件 4：土地整理项目区耕地土地利用系数的校核计算方法

(1)、选取评价指标

选择土地整治项目区影响土地利用水平的主要因素：田块平整度、道路密度、灌溉水源和灌排水方式等，确定评价指标体系，评价确定土地利用系数的前后变化值。

(2)、评价指标分级与量化

制定评价指标分级标准，评价指标量化遵循以下原则，采用百分制相对值的方法确定，详见表 1。

(A) 以评价指标分级为基础；

(B) 指标作用分值与耕地利用水平高低成正比；

(C) 指标作用分值采用 0~100 分的封闭区间，最优取 100，每 10~40 分降低一个级别。

(3)、评价指标权重

根据土地整治项目区竣工后耕地的实际状况，结合评价因素对耕地利用程度影响大小的实际情况，采用特尔斐法，确定各评价因素的权重，详见表 1-1。

表 1-1 土地整理项目土地利用水平评价指标分级量化及权重表

指标名称	指标描述	指标分级标准	指标级别	指标分值	指标权重
水源类型	反映耕地的生产成本及土地整理项目的工程投入。	地表水（河流、水库）	1	100	0.1
		地下水	2	80	
		天然降水	3	50	
灌溉方式	可描述的灌溉条件，反映资金投入及灌溉的效果。	管灌或管灌为主	1	100	0.25
		渠灌或渠灌为主	2	80	
		集雨灌或水窖方式灌溉	3	50	
		天然无灌溉	4	30	
排水方式	反映生产成本的高低及排水条件的优劣。	自流排水为主	1	100	0.2
		人工排水为主	2	80	
田间道路通达度	描述耕地所处位置的交通便利程度，一个地方的道路密度越大，生产就越方便，反之越不方便。反映土地整理项目的工程投入。	达到工程建设标准，有完善的田间道路系统，生产便捷。	1	100	0.25
		达到工程建设标准，但还未形成健全的田间道路体系。	2	80	
		没有达到工程建设标准，并不能满足生产要求。	3	50	
田块平整度	可描述的田块平整情况，平整规则度高的田块利于农作物的灌溉和机械操作。	田块平整规则，便于机械耕作。	1	100	0.2
		田块比较平整规则，不影响机械耕作。	2	80	
		田块平整不太规则，对机械耕作有一定影响。	3	50	
		田块既不平整也不规则，机械难以耕作。	4	30	

田间道路通达度指在集中连片的耕作田块中，田间道路直接通达的耕作田块数占耕作田块总数的比例。一级指标级别：平坝区应达到 100%，丘陵区应不低于 90%。

（4）、计算土地整理前后项目区耕地的土地利用综合分值

根据土地利用评价指标及其分级标准，确定土地整治项目区的评价图斑各项指标的级别，然后查找土地利用水平评价指标级别对应分值和权重，从而计算出待评价耕地图斑利用水平的综合分值。

计算公式:

$$C = \sum_{i=1}^n X_i M_i$$
$$C' = \sum_{i=1}^n X'_i M_i$$

上式中:

C : 土地整治前项目区耕地利用综合分值;

C' : 土地整治后项目区耕地利用综合分值;

X_i : 土地整治前第 i 个评价指标分值;

X'_i : 土地整治后第 i 个评价指标分值;

M_i : 第 i 个评价指标权重;

n : 评价指标个数。

(5)、计算土地利用系数

根据土地整治前后耕地利用综合分值的变化和土地整治前的土地利用系数, 计算土地整治后土地利用系数, 计算公式如下:

$$K' = K * C' / C$$

上式中:

K : 整治前综合土地利用系数。

K' : 整治后综合土地利用系数。

附件 5： 评定案例

玉溪市元江县曼莱镇东峨等（2）个村土地开发整理（补充耕地）项目

第一步，确定基本参数和评价因素。通过项目所在县级行政单位耕地质量等别评定成果资料，确定基本参数和评价因素。具体包括补充耕地所在三级指标区、标准耕作制度、指定作物（基准作物）、作物光温生产潜力（整治后耕地灌溉可充分保证的，作物生产潜力值则直接采用项目所在县级行政区耕地质量等别评定中确定的作物光温生产潜力）、产量比系数、分等因素及权重、“指定作物-分等因素-质量分”关系表、土地利用系数、土地经济系数，这些数据可以从表 1-4（来自于县级耕地质量等级补充完善成果）获取。

三级指标区：滇南中山宽谷区。

耕作制度：项目区的标准耕作制度为“一年两熟”，水田“小麦-水稻”、旱地“小麦-玉米”土地利用类型。

指定作物：“小麦”、“玉米”和“水稻”。

作物光温生产潜力：整治后耕地（水田、水浇地）有水源保证和灌溉设施并且灌溉可充分保证的，作物生产潜力值则直接采用光温生产潜力。

表 1 元江县作物生产潜力指数

单位：千克/亩

作物	光温潜力指数	气候潜力指数
水稻	2812	
小麦	1271	687
玉米	3627	3145

产量比系数：

表 2 云南省指定作物产量比系数

作物	水稻	玉米	小麦
产量比系数	1.0	0.8	1.3

分等因素及权重、“指定作物-分等因素-质量分”关系表。

元江县属滇南中山宽谷区，其分等因素及权重见表 3、4。

表 3 元江县耕地分等因素及权重表

分等因素	权重	
	水田	旱地
有效土层厚度		0.30
表层土壤质地	0.16	0.06
剖面构型	0.18	
土壤有机质含量	0.10	0.08
土壤 pH 值	0.11	0.08
障碍层距地表深度	0.05	
排水条件	0.20	
地形坡度		0.23
灌溉保证率	0.20	0.14
地表岩出露度		0.11

表 4 滇南中山宽谷区“指定作物-分等因素-自然质量分”记分规则表

水田									旱地								
分值		表层 土壤 质地	剖面构型	土壤 有机 质含 量	土壤 PH 值	障碍层距 地表深度 (厘米)	排水 条件	灌溉 保证 率	分值		有效土层 厚度(厘 米)	表层土 壤质地	土壤 有机 质含 量	土壤 PH 值	地形坡 度	灌溉 保证 率	地表 岩石 出露 度
水稻	小麦								玉米	小麦							
100	100	壤土	通体壤、壤 /砂/壤		1 级	60~90	1 级	充分 满足	100	100	≥100	壤土		1 级	<2°	充分 满足	1 级
90	90		壤/粘/壤	2 级	2 级		2 级	基本 满足	90	90	60~100		2 级	2 级	2°~5°	基本 满足	2 级
80	80	粘土	砂/粘/粘、 壤/粘/粘	3 级	3 级	30~60	3 级	一般 满足	80	80		粘土	3 级	3 级	5°~8°	一般 满足	
70	70	砂土	粘/砂/粘、 通体粘	4 级					70	70		砂土	4 级				3 级
60	60		砂/粘/砂、 壤/砂/砂	5 级	4 级	<30	4 级	无灌 溉设 施	60	60	30~60		5 级	4 级	8°~15°	无灌 溉设 施	
50	60	砾质 土	粘/砂/砂、 通体砂						60	60		砾质土					4 级
40	50		通体砾						50	50							
30	50				5 级				40	50				5 级	15°~25°		
20	40								40	40	<30						
10	40								30	40					≥25°		

注：表中相关级别划分详见《农用地质量分等规程》

第二步，计算自然质量分。

自然质量分的计算采用加权平均法，分指定作物进行计算。

评定需要采用 7 个因素，确定需要的因素的权重及打分规则。各因素的权重直接从表 3 获取。记分规则从表 4 获取。

项目完成后需要提供各因素的具体数值，然后根据记分规则，确定各因素的具体分值。

假设通过土地整治工程实施后“水田”评价单元土地利用类型各因素的具体指标如下：

因素	权重	水稻分值	小麦分值
表层土壤质地	0.16	100	100
剖面构型	0.18	80	80
土壤有机质含量	0.10	90	90
土壤 pH 值	0.11	70	70
障碍层距地表深度	0.05	100	100
排水条件	0.20	80	80
灌溉保证率	0.20	70	70

假设通过土地整治工程实施后“旱地”评价单元土地利用类型各因素的具体指标如下：

因素	权重	玉米分值	小麦分值
有效土层厚度	0.30	100	100
表层土壤质地	0.06	90	90
土壤有机质含量	0.08	90	90
土壤 pH 值	0.08	70	70
地形坡度	0.23	80	80
灌溉保证率	0.14	80	80
地表岩出露度	0.11	70	70

计算指定作物自然质量分

根据《农用地质量分等规程》，指定作物自然质量分采用因素法计算，计算方式为加权平均，公式如下：

$$C_{Lij} = \frac{\sum_{k=1}^m w_k \cdot f_{ijk}}{100}$$

式中：

C_{Lij} ：评价单元指定作物的农用地自然质量分；

w_k ：第 k 个分等因素的权重；

i ：评价单元编号；

j ：指定作物编号；

k ：分等因素编号；

m ：分等因素的数目；

f_{ijk} ：第 i 个分等单元内第 j 种指定作物第 k 个分等因素的指标分值（取值为 10-100）。

水田评价单元计算结果为

水稻自然质量分：(0.16 * 100 + 0.18 * 80 + + 0.20 * 70)/100 = 0.8210；

小麦自然质量分：(0.16 * 100 + 0.18 * 80 + + 0.20 * 70)/100 = 0.8210；

旱地评价单元计算结果为

玉米自然质量分：(0.30 * 100 + 0.06 * 90 + + 0.11 * 70)/100 = 0.8550；

小麦自然质量分：(0.30 * 100 + 0.06 * 90 + + 0.11 * 70)/100 = 0.8550；

第三步，自然质量等指数计算

自然质量等指数是按照标准耕作制度所确定的各指定作物，

在耕地当前自然质量条件下,所能获得的按产量比系数折算的基准作物产量指数。

项目区各评价单元指定作物的自然质量等指数为该单元的自然质量分与光温生产潜力指数(或者气候生产潜力指数)、产量比系数三者的乘积。根据已确定的光温生产潜力指数、气候生产潜力指数、产量比系数及评价单元自然质量分,项目区耕地指定作物自然质量等指数的计算公式为:

$$R_{ij} = \alpha_{ij} \bullet C_{Lij} \bullet \beta_i$$

将评价单元在标准耕作制度下的各指定作物的自然质量等指数相加,即得到评价单元总的自然质量等指数。项目区种植制度为一年两熟,各评价单元自然质量等指数由下式计算:

$$R_i = \sum R_{ij} \quad (\text{一年一熟、二熟时})$$

以上两公式中:

R_{ij} : 第*i*个单元第*j*种指定作物的自然质量等指数;

R_i : 第*i*个评价单元的农用地自然质量等指数;

Σ : 求和运算符;

α_{ij} : 第*j*种作物的光温(气候)生产潜力指数;

C_{Lij} : 第*i*个评价单元内种植第*j*种指定作物的农用地自然质量分;

β_j : 第*j*种作物的产量比系数。

水田评价单元计算结果为:

$$\text{自然质量等指数} = 2812 * 0.8210 * 1 + 1271 * 0.8210 * 1.3 = 3665.1903;$$

旱地评价单元计算结果为:

$$\text{自然质量等指数} = 3145 * 0.8550 * 0.8 + 687 * 0.8550 * 1.3 =$$

2914.7805;

若为水浇地类，采用“旱地”土地利用类型各评价因素，作物生产潜力值则直接采用光温生产潜力值计算即可。如：

水浇地评价单元计算结果为：

$$\begin{aligned} \text{自然质量等指数} &= 3627 * 0.8550 * 0.8 + 1271 * 0.8550 * 1.3 \\ &= 3893.5845; \end{aligned}$$

第四步，计算耕地利用等指数

查找土地整治项目区耕地所在区域的土地利用系数（项目实施前），依据土地整治后土地利用水平对项目区的土地利用系数进行校核计算（项目实施后），计算土地整治耕地利用等指数。

$$Y_i = R_i \cdot K_i$$

式中：

Y_i 为土地整治耕地第*i*个评价单元的利用等指数；

K_i 为土地整治项目区的综合土地利用系数；

R_i 为土地整治耕地第*i*个评价单元自然质量等指数；

计算结果为：

假设土地整治后该评价单元综合土地利用系数为：0.7350

水田评价单元利用等指数 = $3665.1903 * 0.7350 = 2693.9148$

旱地评价单元利用等指数 = $2914.7805 * 0.7350 = 2142.3636$

水浇地评价单元利用等指数 = $3893.5845 * 0.7350 = 2861.7846$

第五步，计算耕地经济等指数

根据《农用地质量分等规程》并结合当地的实际情况，采用综合

算法计算耕地经济等指数。

计算公式如下：

$$G_i = Y_i \cdot K_c$$

式中：

G_i ：第 i 个评价单元的耕地经济等指数；

Y_i ：第 i 个评价单元的耕地利用等指数；

K_c ：评价单元的综合土地经济系数。

假设土地整治后该评价单元综合土地经济系数为：0.876

计算结果为：

水田评价单元经济等指数 = $2693.9148 \times 0.876 = 2359.8693$

旱地评价单元经济等指数 = $2142.3636 \times 0.876 = 1876.7105$

水浇地评价单元经济等指数 = $2861.7846 \times 0.876 = 2506.9233$

第六步，省级等别向国家级等别的转换。

（一）省级等指数向国家级等指数转换

按照等指数与标准粮产量的回归方程，确定省级等指数向国家级等指数平衡转换关系如下：

国家级自然等指数 = 省级自然等指数 $\times 0.5148 + 1020.28$

国家级利用等指数 = 省级利用等指数 $\times 0.5598 + 539.70$

国家级经济等指数 = 省级经济等指数 $\times 0.6998 + 676.04$

计算结果为：

1、国家级自然等指数

水田评价单元国家级自然等指数

= $3665.1903 \times 0.5148 + 1020.28 = 2907.1199$

旱地评价单元国家级自然等指数

$$=2914.7805 \times 0.5148 + 1020.28 = 2520.809$$

水浇地评价单元国家级自然等指数

$$=3893.5845 \times 0.5148 + 1020.28 = 3024.6973$$

2、国家级利用等指数

水田评价单元国家级利用等指数

$$=2693.9148 \times 0.5598 + 539.70 = 2047.7535$$

旱地评价单元国家级利用等指数

$$=2142.3636 \times 0.5598 + 539.70 = 1738.9951$$

水浇地评价单元国家级利用等指数

$$=2861.7846 \times 0.5598 + 539.70 = 2141.727$$

3、国家级经济等指数

水田评价单元国家级经济等指数

$$=2359.8693 \times 0.6998 + 676.04 = 2327.4765$$

旱地评价单元国家级经济等指数

$$=1876.7105 \times 0.6998 + 676.04 = 1989.3620$$

水浇地评价单元国家级经济等指数

$$=2506.9233 \times 0.6998 + 676.04 = 2430.3849$$

(二) 省级等别向国家等别转换

参照“国家等别划分标准表”将国家级自然等指数、国家级利用等指数和国家级经济等指数分别划分为国家级自然等别、国家级利用等别和国家级经济等别。国家级等别范围为 1-15 等，1 等

最好，15 等最差。

国家等别划分标准表

自然等别	自然等指数 范围	利用等别	利用等指数 范围	经济等别	经济等指数 范围
1	5600-6000	1	2800-3000	1	2800-3000
2	5200-5600	2	2600-2800	2	2600-2800
3	4800-5200	3	2400-2600	3	2400-2600
4	4400-4800	4	2200-2400	4	2200-2400
5	4000-4400	5	2000-2200	5	2000-2200
6	3600-4000	6	1800-2000	6	1800-2000
7	3200-3600	7	1600-1800	7	1600-1800
8	2800-3200	8	1400-1600	8	1400-1600
9	2400-2800	9	1200-1400	9	1200-1400
10	2000-2400	10	1000-1200	10	1000-1200
11	1600-2000	11	800-1000	11	800-1000
12	1200-1600	12	600-800	12	600-800
13	800-1200	13	400-600	13	400-600
14	400-800	14	200-400	14	200-400
15	0-400	15	0-200	15	0-200

计算结果为：

水田评价单元国家自然等别 8 等

旱地评价单元国家自然等别 9 等

水浇地评价单元国家自然等别 8 等

水田评价单元国家利用等别 5 等

旱地评价单元国家利用等别 7 等

水浇地评价单元国家利用等别 5 等

水田评价单元国家经济等别 4 等

旱地评价单元国家经济等别 6 等

水浇地评价单元国家经济等别 3 等

附件

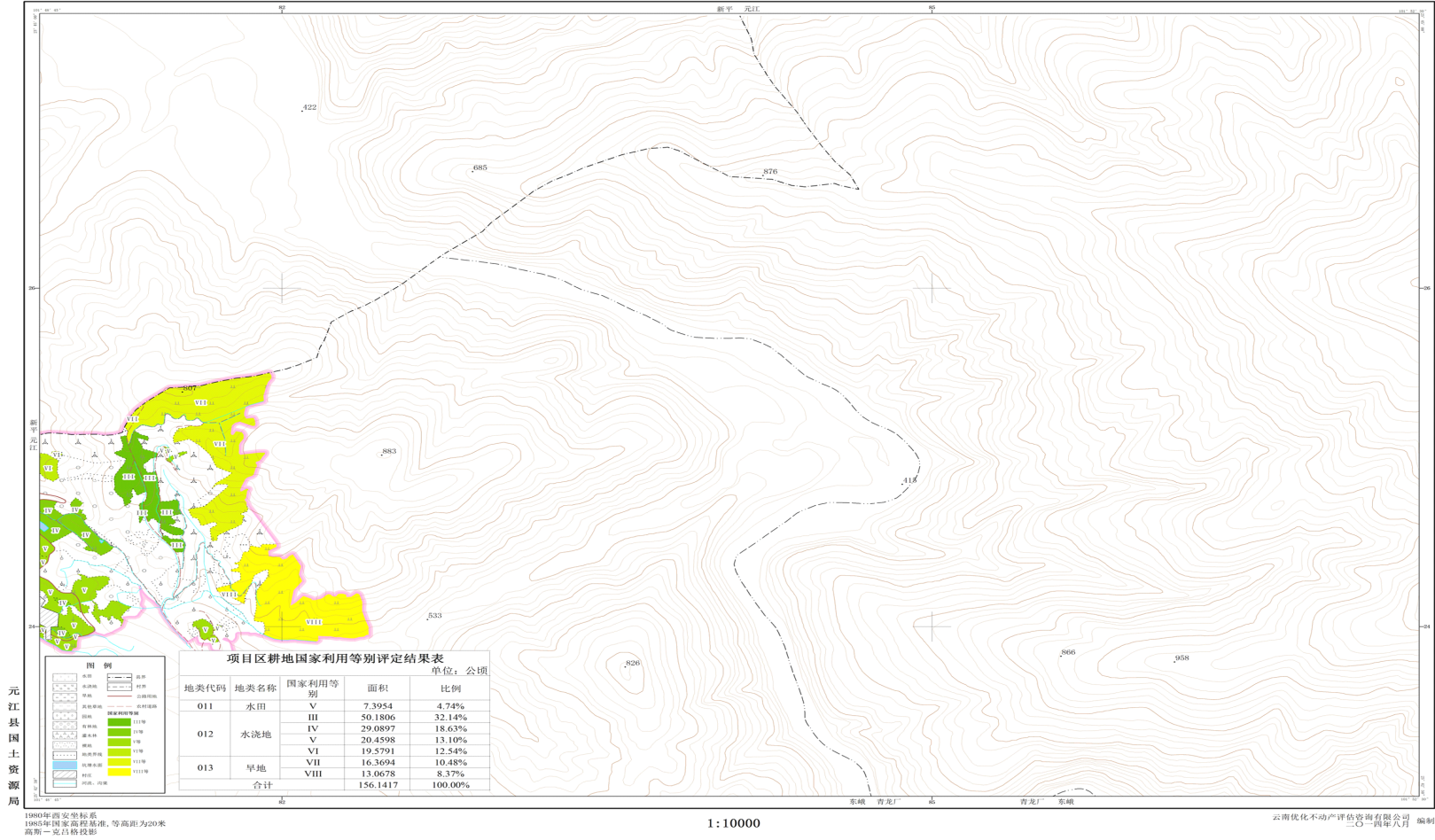
外业调查表

云南省元江县补充耕地质量等别评价因素调查表（水浇地、旱地）

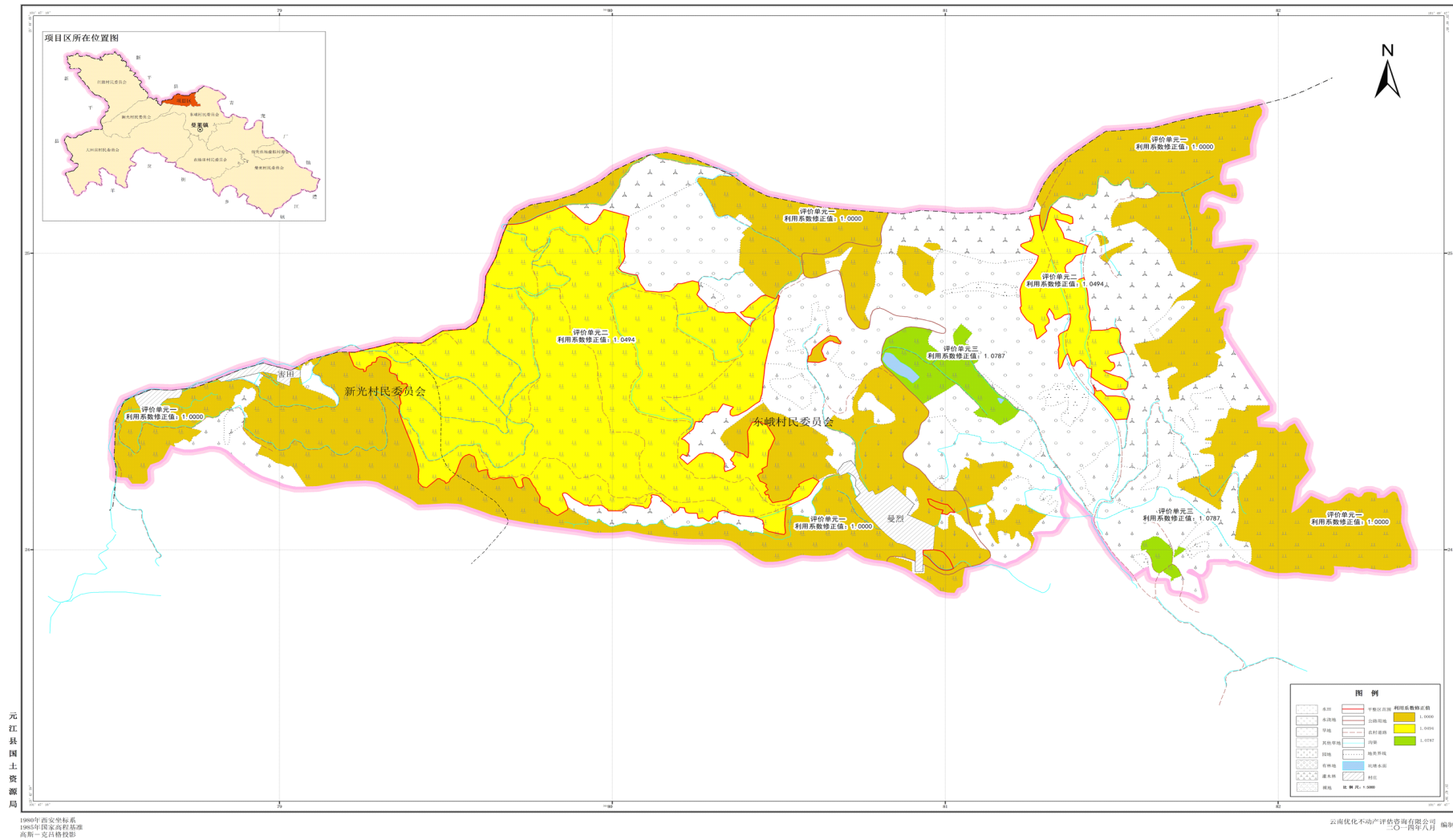
项目名称			元江县曼莱镇东峨等(2)个村土地开发整理(补充耕地)项目			建设起止日期			2013年2月28日~2013年6月30日		
调查点编号			530428001			项目性质			☐ 整理; ☐ 复垦; ☒ 开发; ☐ 其他;		
项目规模(hm ²)			建设前耕地面积(hm ²)			建设后耕地面积(hm ²)			新增耕地面积(hm ²)		
建设前产量(kg/亩)			建设后产量(kg/亩)			建设前投入(元/亩)			建设后投入(元/亩)		
小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻	小麦	玉米	水稻
400	480		300	350		435	465		435	420	
样点位置			101° 47' 54.000" E, 23° 43' 24.000" N								
项目区原用地类型与结构			☐ 耕地 hm ² ; ☐ 交通运输用地 hm ² ; ☐ 荒草地 hm ² ; ☐ 滩涂 hm ² ; ☐ 零星闲散地 hm ² ; ☐ 废弃居民点 hm ² ; ☐ 工矿废弃地 hm ² ; ☐ 其他土地 hm ² ;								
主要建设内容(可以选多个)			☒ 土地平整; ☒ 农田水利: 设计灌溉保证率 80 %; ☒ 田间道路; ☐ 农田防护: 道路两侧株间距 米, 共 株; 项目区周边林网密度 株/亩; ☐ 电力工程; ☐ 其他工程:								
灌溉水源			☒ 地表水灌溉 ☐ 地下水灌溉: 灌溉井深 米 ☐ 天然降水								
灌溉方式			☒ 渠灌、井渠结合; ☐ 管灌: (☐ 活动软管; ☐ 低压地埋管道); ☐ 滴灌; ☐ 喷灌; ☐ 微灌; ☐ 天然无灌溉。								
灌溉保证率			☒ 充分满足, 包括水田、菜地和可随时灌溉的水浇地 ☐ 基本满足, 有良好的灌溉系统, 在关键蓄水季节有灌溉保证的水浇地; ☐ 一般满足, 有灌溉系统, 但在大旱年不能保证灌溉的水浇地; ☐ 无灌溉条件, 包括旱地与望天田。								
土壤 pH 值			☐ 1 级, 土壤 pH 值 6.0~7.9; ☒ 2 级, 土壤 pH 值 5.5~6.0, 7.9~8.5; ☐ 3 级, 土壤 pH 值 5.0~5.5, 8.5~9.0; ☐ 4 级, 土壤 pH 值 4.5~5.0; ☐ 5 级, 土壤 pH 值<4.5, ≥9.0。								
道路通达性			☒ 良好, 有完善的道路系统, 生产便捷; ☐ 一般, 有道路, 但还未形成一个健全的体系; ☐ 较差。								
田块平整度			☐ 田块平整规则, 便于机械耕作; ☐ 田块比较平整规则, 不影响机械耕作; ☒ 田块平整不太规则, 对机械耕作影响不大; ☐ 田块既不平整也不规则, 机械难以耕作。								
表层土壤质地			☐ 壤土 ☒ 粘土 ☐ 砂土 ☐ 砾质土								
有机质含量			☐ 土壤有机质含量≥4.0%; ☒ 土壤有机质含量 4.0%~3.0%; ☐ 土壤有机质含量 3.0%~2.0%; ☐ 土壤有机质含量 2.0%~1.0%; ☐ 土壤有机质含量 1.0%~0.6%; ☐ 土壤有机质含量<0.6%。								
地形坡度			☒ 地形坡度<2°, 梯田按<2°坡耕地对待; ☐ 地形坡度 2°~6°; ☐ 地形坡度 6°~15°; ☐ 地形坡度 15°~25°; ☐ 地形坡度≥25°。								
土层厚度			☐ 有效土层厚度≥150cm; ☐ 有效土层厚度 100~150cm; ☐ 有效土层厚度 60~100cm; ☒ 有效土层厚度 30~60cm; ☐ 有效土层厚度<30cm。								
地表岩石露头度			☒ 1 级, 岩石露头<2%, 不影响耕作; ☐ 2 级, 岩石露头 2%~10%, 露头之间的间距 35~100 米, 已影响耕作; ☐ 3 级, 岩石露头 10%~25%, 露头之间的间距 10~35 米, 影响机械化耕作; ☐ 4 级, 岩石露头≥25%, 露头之间的间距 3.5~10 米, 影响小型机械化操作。								

F47 G006093	F47 G006094	F47 G006095
F47 G007093	F47 G007094	F47 G007095
F47 G008093	F47 G008094	F47 G008095

玉溪市元江县曼莱镇东峨等（2）个村土地开发整理（补充耕地）项目耕地利用等别图
F47 G007094



玉溪市元江县曼莱镇东峨等（2）个村土地开发整理（补充耕地）项目耕地质量等别评价单元图



玉溪市元江县曼莱镇东峨等（2）个村土地开发整理（补充耕地）项目耕地质量等别图

