

黔 东 南

第二次土壤普查专题调查资料选编

贵州省黔东南苗族侗族自治州

土壤普查办公室

目 录

1、黔东南州几种主要低产田的利用改良·····	1
2、黔东南山区低产黄泥田稳产高产的途径·····	21
3、黔东南肥料概况及区划·····	28
4、三穗县坝区的两种低产田及其改良·····	49
5、三穗县土壤侵蚀的调查·····	57
6、雷公山的土壤和宜林评价·····	68
7、黔东南土壤硫的含量与硫肥的施用·····	73
8、微型计算机在化验资料汇总中的应用·····	87
9、黔东南州土壤硼、锌、铜、硫普查及硼、锌、铜、肥应用研究·····	115

黔东南州几种主要低产田的利用改良

我州地处山区，农业生产条件较为复杂。从七九年以来，先后在三穗、天柱、黄平、黎平、剑河、凯里、雷山等七个县开展了土壤普查工作。据天柱、三穗两县普查统计各类低产田共134459亩，占稻田总面积的32%。可见低产田面积很大。为了提高这部分低产田的单位面积产量，需找出其低产原因。对症下药，加以改良，可获得较高产量。因此，合理改良利用我州低产田，是大幅度提高水稻产量，加快发展农业生产的重要措施。现将近年来我州几种主要低产田利用改良的情况综述如下：

一、坝区次生潜育性稻田

黔东南虽属山区，但百亩以上的大小坝子共有838个，坝区面积577106亩，占总田面积的27.09%。坝区农田地势较低平，水利灌溉、气候、日照等自然条件较好，比较起来已得到较好的利用，水稻产量较高，是我州生产水稻为主的重要粮油产区。因此，一般认为增产潜力已经不很大，改良问题往往被忽视。但普查中在摸索坝区高产农田土壤条件和肥力指标的同时也查出坝区存在的主要问题，即存在有次生潜育性稻田。

在缺水的情况下，水是水稻的命，建国以来，我州在水利建设方面取得了很大成绩，发展了农田灌溉，推动了生产的发展。特别是坝区，在缺水的问题解决以后，如不能科学用水，水就可能是病。主要造成土壤的“渍害”，即土壤的“潜育化”。因为是后来地表积水引起的，而一般称为“次生潜育化”。

（一）次生潜育化的危害

在长期淹水作用下，土壤处于还原状态，还原作用引起土壤内部一系列变化，表现在形态上是凡次生潜育化水稻田土壤的犁底层甚至犁底层以下的一层一般都发青。称为G层，群众称为“青泥层”，为和正常田块相区别，往往在前面加个“青”字。例如，坝区群众所称的青泥田、青潮泥田、青胶泥田、青紫泥田等属于这一类型的稻田。根据三穗、天柱土壤剖面调查青泥层（G）的厚度一般在30~40厘米，青泥层以下除部分具有铁锈斑块和青灰色潜育斑块交织的潜育层段外，有的还有侧流水作用，出现灰白色漂洗层，具有次生潜育过程的水稻田，对水稻生长主要有以下几方面的危害。

1、低温迟发。这类土壤在淹水期间不仅耕作层孔隙中充满水分，有时甚至与地下水相近。水的热容量大，不易升温，泥温不易满足水稻分蘖，幼穗分化及抽穗所需要的20~30℃的要求，表现为前期坐兜、迟发、分蘖少。以1979年7月29日三穗调查说明：

表一：三穗赤瓦坝青胶泥田和熟白鳊泥田稻苗生长情况

土壤名称	品 种	秧苗长势	株高 (cm)	叶 色	分 蘖 (片穴)	根
青 胶 泥 田	南优二号	僵硬挺直坐	69	淡黄有褐点	9	根短白根少
熟白鳊泥田	南优二号	生长正常 稻株封行	74	绿色	16	白根多

后期温度增高而产生大量无效分蘖，空秕率高。

2、坐兜死苗。这种次生潜育性水稻田土由于透性差，渗漏极为缓慢，未能不断供给氧气和把溶解在水中的养分及时转送到根部，在缺氧的情况下，土壤中的化学活动在还原条件下进行，而使硫化氢、亚铁、有机酸等物质积累。据我们测定三穗县坝区稻田亚铁的含量超过125PPM，开始出现危害症状，而青泥田耕层亚铁含量超过250PPM，青泥层达300PPM，而比较高产的熟白鳊泥田耕层和犁底层亚铁都少于100PPM。由于还原物质积累的直接危害，亚铁含量高使水稻根系活力减弱，影响根系对养分特别是对磷、钾的吸收以及由于还原物的积累还引起的养分供应恶化，使黑根较多而坐兜，严重时发生死苗。

3、有效肥力低。由于青泥田长期淹水，在还原条件下土壤中微生物活动微弱，有机质分解缓慢，供肥能力弱。

次生潜育性稻田土壤有机质含量都在3%~5%，有的甚至更高，而C/N比也较高。由于水稻迟发，无效分蘖多，大量N素进入叶片中，N素的经济效益降低。速效磷的含量就整个坝区来看都不高，而此种田比正常田相对还低，甚至有的不到1PPM。速效钾的含量，各坝区情况不一样，但都有低于同地正常田块的趋势。同时由于亚铁的危害，影响水稻对磷、钾的吸收，因此，水稻往往有缺磷钾的病症。

由于以上原因导致低产，平均亩产仅400~500斤，最低才百多斤。类似这种稻田，据三穗、天柱统计，次生潜育性稻田占两县坝田面积的22%。坝区水田遭受不同程度潜育化的危害是坝区水稻产量上不去的原因之一。由于这部分田有的泥脚不一定深，耕作也不一定困难，天旱时产量也不一定太坏，问题就容易被人们忽视。所以这是一种隐蔽着的严重问题。为了实现农业现代化，必须建立高产稳产、优质低成本的生态体系。而次生潜育化稻田使水稻产量不高不稳，浪费肥料，成本高，因此必须把它作为障碍农业生产发展的突出问题来抓。

(二) 次生潜育性稻田的形成

次生潜育化水稻土的形成是复杂的，总的看来有土壤的内部因素和外部因素两个方面：

1、外部因素。①稻田排水不良。我州在水利建设方面虽然取得了很大成绩，在农田基本建设方面做了不少的工作，但就目前排灌渠系数量不够，很多地方渠系不配套，水利工程只注意灌水而忽视排水，因排水问题得不到解决，引起稻田特别是坝区地势比较低洼的稻田渍水。如三穗坝区一级阶地的后缘，二级阶地的低洼部位的潮泥田，由于排水不良而易积水，还原作用强，出现青泥层，形成次生潜育性的青潮泥田。分布在二、三级阶地低洼部位的白胶泥田。白蜡泥田也由于排水不良，还原作用强，出现青泥层而形成了次生潜育性的青胶泥田。②受沟渠渗漏水的影响。由于沟渠质量不高，在渠道下部的稻田长期受渗漏水的影响，土壤内排水不良，也形成青泥田。③串灌的影响。黔东南稻田，如三穗、天柱坝区串灌串排，排灌不分家，过水田排不了水，还原性强出现了青泥层。④耕作制度不适应。由于排水渠系数量不足，排水问题特别是低洼地段未能很好解决，不能排水种植夏收作物和翻耕晒垡，只好泡冬，使稻田淹水过长，使土壤处于长期缺氧的还原状况。

2、土壤的内部因素。①土壤的质地粘重透性差。黔东南河谷盆地地区一般有清水江、舞阳河、都柳江的支流流经。如三穗、天柱一些坝区都有清水江支流，河谷地带多为第四纪冰水沉积物，质地粘重，易滞水，分布在二、三级阶地上的低洼处的侧渗水型胶泥田和由于土壤孔隙通透性差，而使水滞留，排水不良，还原作用强，出现青泥层形成次生潜育性的青胶泥田。在一级阶地及二级阶地部分地方往往在原来母质上复盖了近来河流的冲积物，发育成潮泥田或潮砂泥田。由于下层母质粘重形成一个不透水层，冲积母质中砂粘间层中的粘土层往往形成一个不透水层，阻碍了水分的下渗，易渍水。②土壤有机质含量较高。三穗、天柱坝区次生潜育性水稻土耕层的有机质都比较高，耕层一般3~5%，还有更高的，由于有机质是重要的还原剂，促进了土壤的还原作用，有利于青泥层的形成。

(三) 坝区次生潜育型水稻田的改良

由于坝区在解决缺水问题以后，人为灌溉不当，重灌轻排，管理不善，加之耕作制度不适应，形成了次生潜育化，特别在多雨年份，减产严重。因此，对症下药，采取以下措施，可以获得高产。

1、水利措施。这是排除积水增加通透性的最直接措施，为了水稻的正常生长，地下水位应控制在60厘米以下，对于冬作更应深些，这样也打破了“青泥层”。开沟排水后明显地改善了土壤的理化性状。见表2、表3。

由表中看出经开沟排水后，土壤还原物质减少，土壤淹水容重有所增加，排水有助于结构的形成，土壤水热状况有所改善，促进有机质的分解，使养分供应水平

有所提高，有利于水稻生长正常，空秕率减少，株高、穗粒数和千粒重都增加。

三穗县赤瓦坝一片青胶泥田。过去稻苗长期坐蔸，产量徘徊在400斤左右，1980年开了一条长281米，深1~1.5米，宽0.7~1米排水沟，排除多年积水，改造了68亩青胶泥田，水稻总产达51680斤，比改良前同田块总产28560斤，平均单产由420斤上升到760斤，增产80.95%。天柱胜利联合坝今年挖砌了三条长达1000米的主沟，两条400米长的支沟进行排水，改造了252.8亩次生潜育性稻田（青胶泥田）效果良好，亩产增83.3%。

以上说明开沟排水改良这部分土壤作用很大，开沟的方法简单，但道理很深，花工虽少，但收效很大。

表二：天柱胜利联合坝开沟前排水后土壤理化性状变化情况

地点	处理	深度 (cm)	颜色	有机质	全 N	PH	速效磷	速效钾	容 重	孔隙度 (%)
胜利联合坝	开沟前	0—20	暗灰	5.4	0.408	4.8	12	36	1.033	60
		20—25	青灰	3.3	0.243	4.9			1.241	52.3
		35—58	灰棕	2.1	0.143	4.9			1.353	48.1
	排水后	0—20	暗灰	4.6	0.285	6.2	34	73	1.087	58.5
		20—36	青灰	2.61	0.142	5.9			1.71	34.2
		36—50	灰棕	1.94	0.112	6.1			1.77	31.9

表三：三穗县赤瓦坝四方田开沟排水前后土壤Fe⁺⁺和速效养分含量的变化情况

项 目		四 方 田（面积3.66亩）	
		改 良 前 (1979年8月20日)	改 良 后 (1980年8月19日)
土壤剖面颜色		由上至下：浅青色—青灰—浅青灰	由上至下：灰色—浅青灰
土壤剖面Fe ⁺⁺ 含量 (PPm)		由上至下：250—300—300	由上至下：100—150—100
耕 层	脛解N(PPm)	120	274.3
	速效磷(PPm)	2.15	2.6
	速效钾(PPm)	97.5	150
	浸容重(g/cm ³)	0.48	0.5

2、耕作措施：“青泥层”一旦形成，减少土壤水分，改善通气状况，仅仅靠排水措施是不够的，还必须注意实行水旱轮作，改“冬泡”为“冬种”。至于采取哪些轮作方式，各地根据土壤肥料、劳力等情况因地制宜地作具作安排。我州主要是稻——稻——油、稻——稻——肥、稻——油、稻——肥、稻麦等轮作方式。在土壤肥力较低的情况下，进行稻肥轮作，对提高土壤肥力、水稻产量很见效。天柱县润松乡，25亩青潮泥田常年单产500斤，开沟排水后，实行以冬种绿肥为主的水旱轮作制，土壤理化、生物情况有所改善，水稻产量成倍增长，80年亩产已达1020斤。

3、栽培措施：①增施磷钾肥。据化验坝区稻田磷钾较低，特别是磷，因此在开沟排水的基础上增施磷、钾肥效果较好。

据天柱联合坝上试验证明，同样的次生潜育化稻田，通过深沟治水，同样种杂稻汕优二号良种，但施磷钾肥的田块比对照亩产要高587.2斤，而单施磷肥的亩产相应又要低于结合施磷钾肥的15.8%。见表四说明。

对目前还未能进行深沟排水的次生潜育性稻田，施用磷肥效果也很明显。据天柱坝区试验每亩施钙镁磷肥100斤的亩产610斤，比未施磷肥的对照亩产500斤增产22%。

表四：增施磷肥、钾肥对次生潜育化稻田水稻产量的影响

地名	面积 (亩)	处理方式	株高 (cm)	穗数 (万/亩)	穗粒数	亩产量		
						斤/亩	比对照增(斤)	增(%)
胜利	2.35	100斤/亩施钙镁磷肥(底肥)18斤/亩施氯化钾结合第一次中耕追肥	112.3	211690.9	196.4	1252	387.2	44.7
联合	6.15	100斤/亩施钙镁磷肥(作底肥)	107.1	18660.7	163.3	1100	235.2	27.1
坝	1.85	对 照	102.3	18337	176.8	864.8	0	比施磷钾少24%磷少44%

②选用适宜水稻品种。不同品种的水稻对土壤有不同的适应能力。次生潜育性水稻土条件较差，过去一般认为老品种中糯谷对这类土壤的适应能力较强。现在通过试验，看来还有所选择。1981年在天柱雷寨同一地形、部位，同一土壤条件下，每施碳酸铵50斤作底肥，尿素10斤作追肥，分别用糯谷、双矮和杂稻汕优二号作试验，其结果是杂稻亩产1333斤，比双矮亩产600斤、糯谷亩产593斤增产一倍左右。

次生潜育化稻田虽存在上述问题，但潜在肥力还是不高，特别是耕作制度不当引起部分次生潜育化水稻土，如条件得到改善，水稻可大幅度增产。

二、坡塆黄泥田

黄泥田在我州分布面积广，但一般集中分布于低中山的中下部（坡塆地段）。这部分黄泥田由于离村寨较远，熟化程度低，水稻产量一般四百斤左右，而被忽视这一大类型的低产田，它包括发育于第四纪红色粘土上的死黄泥田、泥岩、页岩等地区的黄泥田以及一种时间稍长的黄胶泥田等粘结田。坡塆黄泥田的共同特征是耕层浅薄，质地粘重，养分贫乏，PH值较低。坡塆黄泥田据三穗县统计约42280亩，占该县稻田总面积38.8%；天柱14016.69亩，占低产田总面积的17.7亩。这部分稻田得以改良，对山区农业生产的发展是很重要的。

（一）坡塆黄泥田低产原因

1、缺水。由于坡塆黄泥田所处的地形部位较坝田、冲田为高，有相当一部分黄泥田缺乏灌溉水源，成为“望天水田”。在干旱年份，不但减产，有的颗粒无收。

2、土质粘重，物理性差。这种淹育型水稻土，由于淹水时间短，耕作粗放，施肥水平较低，特别是有机肥料施用量少，而受母质影响比较明显。根据黄平、天柱的调查到黄泥田耕层深仅13厘米、18厘米以下为母质层。颜色接近母质的黄色，质地粘重；块状结构，耕层容重1.3~1.4左右。由于耕层浅薄而影响水稻根系的伸展及对养分的吸收。由于质地粘重，结构不良，物理机械性差，胀缩性强，而干时坚硬板结，湿时膨胀糊状，堵塞土壤所有气孔孔隙，透性差，耕性差，耕作质量不好，水耕时浑水不易澄清。有些胶泥田，由于质地粘重，透性差，人为管水不科学，开沟排水迟而冬季种不上，泡冬水源不足，造成灰黄田，对来年水稻生长更为不利。

3、土壤养分含量低

由于坡塆地段温热条件较好，有机质的分解较山冲田为快，加上远离村寨，运输不便，有机肥施用量少。黄泥田有机质含量较低，一般在2%以下，N、P、K速效养分含量低，特别是N、P极缺，有的低于1PPm。由于有机质含量低，PH低，土壤对磷的固定作用较大，因为养分供应不足，稻苗表现缺素症状，稻苗僵硬直立，叶黄、根系不发达，白根极少，不发蔸，稻苗生长迟缓或停止生长，多呈刷把或一柱香型，严重的成片出现枯苗死亡，颗粒无收。

4、人为管理不善。由于这部分田远离村寨，普遍问题，先近后远，这样往往耽误季节，使水稻不能正常生长发育造成低产。

（二）坡塆黄泥田的改良利用

发育于第四纪红色粘土的部分坡塆黄泥田，特别是石灰岩地区地形部位较高，黄泥田水源不足，因此应发掘水源，兴建水利工程，解决水的问题。在解决水源，

注意排灌问题的基础上，采取以下农业措施，可以培肥土壤，提高水稻产量。

1、耕作措施。主要指深耕结合施用有机肥料。耕层浅薄是坡垮黄泥田的低产原因之一。但土层较厚，应结合施用有机肥料逐年加深耕作层，注意每次不能过深，以免大量生土翻到地面影响当季水稻生长（这方面黄平县北门坝改土有严重的教训）。深耕并结合晒冬冻垡，促进生土熟化，使毛管孔隙增加，遇水易化。改善土壤结构和耕性，促进微生物的活动，改造作物的环境条件，使水稻根系有一个向纵深扩展的良好环境，扩大吸收面。天柱城关三合大队七十五亩黄胶泥田，七三年以来逐年深耕，每亩增施有机肥料2500~3000斤，耕作层已由原来的13厘米增加到现在的20厘米，结构由原来的块状变成粒状或小块状，耕层由紧实变得较为疏松。水稻亩产已由500斤增加到900斤。据天柱西门队的调查，在加深耕层以前，3~5寸土层的稻根量占总根量的85.3%，5~7寸土层内稻根量占3.5%；用机耕7寸后由牛套耕，两年后3~5寸土层内稻根量为78.8%，5~7寸土层内稻根量增加为10.3%，这说明深耕促进了稻根的深扎，扩大了根的吸收范围。

2、增施有机肥料。土壤有机质是土壤肥力的物质基础，是土壤微生物活动的能源。增施有机肥料，对增加土壤有机质，改善土壤理化、生物性状有很大的作用。目前我们地区有机肥有以下几个方面。

（1）增施圈肥，主要是牛圈肥。实行“双包”责任制后，圈肥的数量增加，分配比较合理，以往坡垮田每亩1000斤左右，现在大部分每亩在2000斤以上，增加了土壤有机质。据黄平曹中铺调查，8月15日采样分析，耕层有机质含量比年初采样分析增加0.5%。由于土壤有机质增加，土壤养分增加，物理性状得以改善。因此水稻生长正常，经济性状良好，产量提高。州农技站麻江下司德兴点在黄泥田上所作肥料试验情况见下表。

施用牛圈肥对水稻产量的影响

项 目 处 理	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	穗粒数 (粒)	空秕率 (%)	千粒重 (克)	产 量 (斤/亩)	增 产 (倍)
尿素撒施作底肥 (100斤/亩)	71.8	15.2	71.8	17.6	23.9	150	0
生牛粪撒施作底肥 (3000斤/亩)	90.7	19.8	77.4	13.3	26.3	695	3.63
细牛粪包块根秧 (1000斤/亩)	93.2	21.1	131.1	9.71	29.0	970	5.46

从上表结果看，死黄泥田虽然氮素缺乏，但单独过多的施用尿素，水稻产量并未提高。施用牛圈肥的效果明显，并且圈肥质量和施用方法对产量的影响也很大。三千斤生牛圈撒施作底肥的不如一千斤细牛粪（腐熟的）包秧根产量高，这也说明本地群众为了保证质量集中用肥，改善根际土壤理化性状，减少运输劳力而采取的

“粪包秧”，集中深施的经验在劳力安排得当的条件下是可取的。

(2) 实行水旱轮作，种植绿肥，加速熟化。种植绿肥对改良坡塘黄泥田效果很好。天柱西门村民组就是第一个尝到实行水旱轮作种植绿肥甜头的一个组。从七〇年来，在黄泥田上开始轮作绿肥作物，做到用地与养地相结合，使水稻产量逐年上升，到一九七八年亩产比改良前六九年581斤增加到1264斤，增产118%。根据典型剖面调查，西门队多年轮种绿肥紫云英后，土壤有机质含量提高1.24%，而耕层结构有所改善，由原来的块状变成了小块状或粒状。这样耕性变好，耕作质量高，而耕层深，由15厘米增加到21厘米，土壤容重由1.39降到1.08，孔隙度由47.6%增加到59.3%，通透性变好，容纳水肥能力加强。土壤耕层养分由于有机质含量的提高而有所增加。全N增加0.048%，硷解N增加17.5%，速效K增17.5%，速效P的含量虽然不高，但就其缺乏情况看来有所好转。这样通过种植绿肥，用养结合，培肥了土壤，使死黄泥向小黄泥方向发展，打破了原来的平衡，建立了新的农田生态平衡，提高了水稻产量，同时，因为种植紫云英绿肥，不用翻犁板田，就地用肥，不需长途运输而节省劳力，降低农业成本，增加社员实际收入。

(3) 养用萍肥。由于各种原因，目前我州还有部分冬水田约60余万亩，为开辟有机肥源可以利用这部分水田养殖繁殖能力强的细绿萍。据今年黄平曹中铺试验养用细绿萍对改善土壤理化性状、养分供应水平，提高水稻产量作用很大。

今年开春，在3.2亩田里养细绿萍，插秧前十天倒萍，堆沤后作底肥约万斤，栽插后15天倒萍作追肥约五千斤，通过绿萍利用，效果明显，调查结果见下表：

处 理	亩数	品 种	分蘖数	株高	每穴平均穗数	每穴平均有效穗	平均每穗粒数	总 产 (斤)	亩 产 (斤)	增产 %
放 用 萍 肥	3.2	珍珠二号	19.1	66.1	19	15	103.2	4009.6	1253	+24.3
未 养 萍 田 (对照)	1.6	珍珠二号	14.0	52.2	15	13.5	85.5	1664.0	1040	

注：在同一土壤条件下，养萍田施圈肥每亩890斤，未放萍肥田施1120斤/亩，插秧规格约为6×6寸。

同时土壤理化性状大有改善，养分含量有所提高。耕层分析结果见下表。

处 理	有 机 质 (%)	全 N (%)	速效磷 (PPm)	速效钾 (PPm)
用 萍	2.49	0.117	0.97	94
对 照	2.30	0.095		72

可见，在冬水田可以用来养萍扩大有机肥源。有水源的黄泥田还可以进行稻田养萍作追肥。

黄平为改良曹中铺40亩坡塘低产黄泥田，准备实行水旱轮作养用结合耕作制度，在亩施用2000斤冬肥的基础上，15亩稍好的种油菜，15亩种绿肥，10亩泡冬养萍，力争尽快达到上等肥力水平。

3、增施肥料，特别是N、P化肥。由于这部分田土壤有机质含量低，N、P有效养分缺乏，而施用N、P化肥效果较明显。黄平曹中铺试验，在每亩施用牛圈肥2000斤的基础上，采取插秧前每亩施用钙镁磷肥100斤，碳酸氢铵30斤，秧苗插下去后，转青发棵快，植株生长正常，增产显著。点上调查见下表：

处 理	面 积	品 种	插 秧 期	返 青 期	分 蘖 期	株 高 (cm)	穗 数 (万/亩)	粒/穗	总产 (斤)	亩产 (斤)	增产 %
施N、P	2.7	珍珠二号	2/6	10/6	14/6	92.1	20.4	107	2244	831	195
对照	1.2	珍珠二号	2/6	14/6	21/6	66.1	11.4	55.9	340	281	0

注：对照田出现稻苗一片一片的萎株死苗现象。

再由于土壤PH低，速效磷易被固定而极缺，在施用有机肥和N肥的基础上，增施磷肥效果十分显著。州农技站麻江下司点试验结果见下表：

处 理 \ 项 目	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	穗粒数	空壳率 (%)	千粒重 (克)	亩 产 (斤)
尿素撒施作底肥100斤/亩	71.8	15.2	71.8	17.6	23.9	150
生牛粪撒施作底肥	90.7	19.8	77.4	13.3	26.3	695
细牛粪包秧根	93.2	21.1	131.1	9.71	29.0	970
N、P复合肥撒施作底肥	93.1	21.1	144.1	11.4	25.4	1070
细牛粪加钙镁磷肥	94.7	20.7	117.7	8.0	27.4	1085
生牛粪加钙镁磷肥	96.1	20.2	127.4	11.4	27.6	1115

另一个磷肥试验结果见下表：

磷肥对植株性状及产量的影响

处 理	项 目	地 名	株 高 (cm)	穗 长 (cm)	根重/穴(克)		穗粒数	空壳率 (%)	千粒重 (克)	亩 产 (斤)
					鲜 重	干 重				
施 磷		赖子冲	76.6	18.75	30	2.25	152	16.2	25.02	750
未施磷		赖子冲	65.5		18	1.50	115	21.25	24.89	157
未施磷			41.5		22	2.10	123	22.15	24.76	177
施 磷		坳 田	71.7	19.30	30	3.20	170	18.07	24.45	643

由于早期施磷肥能促进水稻根系的生长，吸收作用加强，植株生长健壮，经济性状良好，产量提高。

由上表可见，黄泥田虽然N素缺乏，但只大量施用尿素，没有有机肥作基础，不施磷肥恰得其反，空秕率提高，千粒重下降，产量较低，而在施用有机肥适量N肥的基础上增施磷肥，有的产量可以成倍增长。

4、适量施用石灰，调节土壤酸度。水稻生长适宜的PH值是6.5~7.5，但坡垮黄泥田一般是4.5~5.5左右。天柱县西门的黄泥田在未改造前PH值一般在4.5~5.0之间。群众有施用石灰的习惯，用量有的高达每亩200来斤，但产量仍然上不去，而且米质变劣，碎米多，煮饭易散，味淡。六九年以后大种绿肥，结合每亩施用石灰40~60斤，经过几年的工作，大多数田块PH值有明显提高，达5.5~6.0左右，而水稻产量也有明显提高。

5、因地制宜选用优良品种，黄平罗浪40亩低产黄泥田种植珍珠二号、桂朝、力皖等优良品种，产量都比本地麻谷显著提高。

品 种	面 积(亩)	总 产(斤)	亩 产(斤)	增 产(%)
珍珠二号	1.6	1428	893	89.5
桂 朝	5	5105	1020	116.5
力 皖	2.7	2551	944	100.4
麻谷(对照)	2.3	1083	471	0

坡垮黄泥田，低产原因虽然是多方面的，但在解决水的问题后，即使没有客土改良质地而只要采取以上易行的农业措施，用地与养地相结合，土壤自动调节的能力将会提高，水稻产量亦可大幅度增加。

三、山区冷浸田

黔东南山区稻田除分布于低中山宽谷盆地的坝区及坡垮地段外，还有部分分布

于山冲狭谷或丘陵谷地。特别是我州的东南部，地形起伏较大，山高谷深，冷浸田集中分布。黎平县冷浸田约占全县稻田面积的3%左右，由于这部分田所处的地形部位低，地下水位高，排水困难，长期渍水，处于还原状态而属潜育性稻田。由于水分过多，水气热肥力因素不协调，还原物质过多，对水稻生长不利。山区冷浸田包括介位于山间窄谷或丘陵谷地终年受低温冷泉影响，土温泥温较低的冷水田，山水荫蔽，日照不足的阴山田、山丘冲田及山脚洼地，由于地下水位极高，明涝暗渍，土粒分散，泥浆糊烂，潜育性强的烂泥田，田面上经常飘浮着一层褐红色似油质状的氧化铁锈膜，亦有部分凝聚或似鲜铁锈絮状物悬浮于田水中，而水中含有大量亚铁化合物的锈水田（不包括矿毒型煤锈水田）。这几种类型的冷浸田，有的难以严格区分，如有的烂泥田泥深糊烂，也有泉眼和锈水，但都有其共性，即不同程度的冷浸。所以山区冷浸田即指大家熟悉的冷阴烂锈田。由于这部分低产田约占全州稻田面积的15%，而长期以来都作改造的对象，但直到现在也仍然是土壤普查重点调查的项目之一。

冷浸田实际上就是山区潜育性稻田，对水稻的危害与坝区次生潜育性水稻土有相似之处，但形成原因也有所不同，危害程度更大，产量更低。一般亩产300斤左右，有的只有几十斤，甚至有的颗粒无收。在改造利用上，山区降低地下水位较坝区排除地表渍水，难度更大些。

（一）山区冷浸田的低产原因

1、水温土温低。冷浸田的共同特点之一是，水温土温均较低，造成低温的原因各不一样。有的因地势低洼，土壤排水不良，土温上升缓慢；有的田底有泉眼，冷泉水不断涌入田中；有的因山浸水入田，或用冷泉水灌田；有的因冲田冲水荫蔽，日照不足；有的地处高寒山区，本来气温就低。据凯里舟溪高山和挂丁三棵树四月中旬调查测定冷浸田的水温和泥温比非冷浸田低4~6℃，个别严重地方低8~10℃。冷浸田由于早春土温较低，秧苗返青和分蘖都很慢。据调查黎平甫子生产队对门冲头田，4月7日播种，5月22日移栽，15天后即6月6日测定水温18℃，泥温才14℃，仅达到稻苗发根的最低界限温度。每丛秧苗鲜根重3.6克，且是棕褐色，老根多，新根少，秧苗未返青分蘖，由于引起低温的原因不一样，而低温的危害程度也不一样。在山泉直接渗入处的水，土温最低，秧苗发僵，而其它地方的水，土温较高。由于低温所引起的秧苗发僵现象，往往到气温上升以后有所好转，但季节已过，水稻株形矮小，难于成穗。

2、有效养分缺乏。冷浸田有机质和N含量都并不低。据今年天柱等县调查，土壤有机质均在5%，最高的可达10%左右，含N量在0.15~0.20%左右，但由于水土温较低，水分过多，长期处于嫌气分解条件，微生物活动力弱，而分解转化慢，群众反映不化肥，土壤有机质、碳氮比大部分在13:1左右，加上PH低，一般为4.5~5.5，而有效养分缺乏，速效钾各地差异较大，一般在50~100PPm，而速

P 150 于 200ppm.

效磷特别缺，一般为1.25PPm左右，最低不到1PPm，造成禾苗坐莨发僵，表现缺素症状。

3、土粒分散，结构不良。冷浸田（特别是烂泥田），烂泥（糊泥）层深，天柱六溪田达90厘米左右，造成“人下齐腰、牛下齐肚”的现象，耕作不方便。由于土粒高度分散稀糊，结构不良，插秧不易立莨，造成飘秧或下沉，不易返青分蘖，后期易倒伏。因此产量低，仅200斤左右。

4、还原物质过多。冷浸田由于地下水位高，排水困难，长期明涝暗渍。土壤中含有大量的有机、无机还原物质。如还原性有机化合物，亚铁、亚锰、硫化氢等，据黎平力民寨大队取样分析，冷浸田的亚铁含量超过100PPm，影响根系对养分的吸收。特别是有机质含量较高，PH低时，有利于硫化物和硫化氢的形成，使稻根发黑腐臭，出现稻株死亡现象。

冷浸田障碍水稻生长的因素是多方面的，而不同类型的冷浸田，各个不利因素的影响又各有不同。

（二）山区冷浸田的改良措施

1、开沟排水。降低地下水位，提高水温、土温，排除渍水，降低地下水位，是改造冷浸田的根本措施。据黎平甫子对门冲的调查，开沟排水，冷浸田提高水温、泥温，可促使根系生长。如下表：

开沟排水对水温、土温及水稻生长的影响

调查时间	改造情况	水 温	泥 温	根 鲜 重 (10丛/克)	株 高 (cm)	
6月6日	排 水 前	19℃	16℃	43.3	31.6	
6月20日	排 水 后	28℃	26℃	150	42.3	

改造冷浸田调查，地下水位降低48~52厘米，烂泥层土壤容重增加0.25左右，水温、泥温均比对照增加0.5~2.0℃。

由于开沟排水，水温、土温提高，透性有所改善，微生物活动加强，还原物质减少而有利于水稻的正常生长。

山区冷浸田凡经开沟排水处理的均有不同程度的增产作用。天柱干高今年开沟排水27.92亩，单产847斤，较原来常年单产420斤增产101.6%，个别田块增两倍。

关于开沟排水的方法，根据各地水源不同而因地制宜，一般环田沟及田中排水中心沟开明沟可以解决。例如天柱干高排水沟深0.7~1.2米，沟宽0.7~1.0米。但在泉眼特别多的冷浸田，在用砂石堵塞泉眼的同时要开暗沟把冷泉水引到排水沟，

天柱干高开沟排水对水稻生长发育及产量的影响

项 目	处 理 品 种	处 理	对 照	处 理	对 照
		汕优二号	汕优二号	桂朝二号	桂 朝 二 号
插秧期(日/月)		26/5	28/5	29/5	29/5
总 产(斤)		52498	36198	63131	57142
返青期(日/月)		1/6	4/6	4/6	6/6
分蘖期(日/月)		4/6	9/6	7/6	12/6
抽穗期(日/月)		1/8	9/8	3/8	16/8
成熟期(日/月)		7/9	16/9	5/9	22/9
株 高 (cm)		107.2	93.8	100.8	80.8
每蔸有效穗(个)		11.6	12.2	15.2	10.2
每穗粒数(粒)		136.8	106.7	116.3	62.2
空 秕 率(%)		10.7	48.2	19.8	22.7
平均产量(斤)		784.5	500.5	986.5	320.4
比对照增(%)		56.8		281	

再排出田外，才能达到彻底清除的目的。开设暗沟的方法也各地不一，有的用铺一层岩石或粗砂作暗沟，有的有三根松木捆成“品”字形作暗沟，有条件的可用瓦筒或水泥筒做导泉暗沟。黎平县力民大队用松木劈开，各边做成枳槽，然后两半合拢做导渠暗沟。总之因地制宜，合理运用。通过环山沟、环田沟，降低水位排除山脚田边的冷锈水，通过中心沟排除田中多余积水，通过暗沟导出田中涌出的冷泉水。

在山高谷深而窄的冲田，由于两山或坡垮草木遮荫而冷浸的冲田，为了提高水温、土温，在开沟排水的同时，还注意劈山，除去田埂草木，以增加日照时间，改善农田小气候条件，以利水稻生长。雷山西江两方面结合，改良冷浸田10.08亩，亩产达937.6斤，比去年亩产384斤增产144%。

2、增施肥料。特别是磷肥。冷浸田一般磷钾肥缺乏，特别磷素最缺，增施磷肥效果良好。凯里县在冷浸田磷肥的试验情况如下：

高山冲水稻不同肥料处理的产量对比

处 理	小区 面积 (亩)	水稻 品种	株高 (cm)	有效 分蘖	无效 分蘖	平均 穗长 (cm)	平均 粒数	千粒重 (克)	亩产 (斤)	小区 产量 (斤)	比照 对增 (斤)
对照	0.02	广谷	96	10	1.8	22	123	25	568	11.7	0
磷肥	0.02	广谷	96.5	11	1	23	124	26.61	1045.5	20.8	+459.5
硫磺 磷肥	0.02	广谷	96.6	12	1	22	126	25.08	935.5	18.7	+349.5
磷肥	0.02	广谷	96.6	12	2				945.5	18.9	+359
石灰	0.02	广谷	96	10.4	2	21	118	25.01	603.3	18.9	+17.3

注：磷肥用量为钙镁磷肥170斤/亩，石灰用量200斤/亩。

由此可见，磷肥的增产效果是显著的，三个磷肥处理的平均增产为66.5%。

3、采用适宜的栽培措施。改造冷浸田在开沟排水，增施肥料的基础上，选用适宜的高产品种，采取浅灌溉与排水晒田相结合等相应措施，增产效果较为显著。例如凯里县舟溪公社舟南大队党支书潘井恒家在高山冲有冷浸田1.8亩，常年定产800斤，今年他开了横沟、边沟、环沟三条排水沟，增施200斤钙镁磷肥，改历年常规品种为高产杂交水稻，改长期深灌为浅灌加上排水晒田等措施，验收结果，实收稻谷1773.5斤，产量翻了一番。

四、凯里地区“铅水田”

“铅水田”长期以来被视为凯里地区主要低产田，由于分布面广，仅凯里区和万潮区，就有“铅水田”13018亩，占两区稻田面积的30.4%，占全县稻田面积9.98%，这部分田一般亩产500~600斤，低的才200~300斤，甚至有的颗粒无收，因而对凯里地区农业生产影响极大，多年来农业部门都想着手解决，直到今年结合土壤普查才初步摸清这部分田的底细，并在调查了解的基础上作了有关试验，效果良好。

通过调查和有关试验，我们初步认为：凯里地区“铅水田”不是铅水危害的矿毒田，而是凯里地区各种低产田的总称。

(一) 铅水田及铅水

根据贵州省冶金工业局有关资料说明凯里县开怀、九寨公社土壤中含铅量较高。解放前在格冲打有铅洞，周围地方的水稻产量低而就认为是铅水毒害造成，因而得名“铅水田”。以后逐渐扩大到现在范围，把所有的低产田都归入铅水田，甚至按片划分，把一些产量较高的田也称为“铅水田”。根据国外有关资料，铅对水

稻生长发育影响不大。防疫站的资料，凯里地区水质正常，不存在铅污染问题。根据今年凯里县农技站对土壤加铅的盆栽试验的观察记载，也未发现铅对水稻生长发育有多大影响。

就铅的分布看，一般分布在海拔600~800米的低山狭谷、坡垮地段、缓坡脚下的地势低平的小盆地及河流两岸高阶地、也有的分布在高海拔地区。例如开怀公社小午凯的铅水田就分布在海拔1288.7米的高山脚下，这样海拔800米左右的格冲铅洞铅水不可能进入高海拔地区的铅水田。

凯里地区出露的母岩为下古代寒武系中上统的白云岩、石灰岩、地下水丰富，“井”多，纵横节理明显，风化裂隙及构造裂隙十分发育，裂隙水丰富，而在地形部位较低的山脚、山边、地势低洼有露头的地方，以泉水的形式漏出，由于出于地下而水冷，由于此泉水多为地表下渗水的影响，因而是随季节的变化而变化，四、五、六月多水季节发水量大，而这时正是水稻栽插、返青、分蘖阶段。用井水灌溉或大量冷泉水入田影响水稻的返青分蘖。所以，我们初步认为群众反映的四、五、六月发“铅水”，实际上是冷泉水入田。群众也反映，雨水多的年累发“铅水”大，时间长，雨水少的年累发“铅水”少，时间短，这说明冷泉水不是长流水，而受当年降水量的影响，由于这种水流量不大，故有部分田种水稻水不够用，种玉米水有余，造成低产或无收成。

(三) “铅水田”的低产类型及低产原因

凯里地区土壤母质除白云岩及灰岩风化物外，还在白云岩、灰岩上复盖有大面积的第四纪红色粘土。例如舟溪等地，形成黄泥田，分布地形部位较高的黄泥田，因未受或少受白云岩、灰岩风化物或含碳酸盐水的影响，PH低，熟化程度低而为死黄泥田，其低产原因与坡垮黄泥田相似，分布地形地位较低的黄泥田，因受白云岩、灰岩风化物及含碳酸盐水的影响，进行复盐基作用，PH提高到7.0~7.5左右，而为黄大泥田。分布在低山狭谷地形部位低的，由于冷水灌溉，长期积水，土粒分散，有锈水而为冷浸型的冷、阴烂锈田，其低产原因与山区冷浸田相似。如PH较高，在7.0~8左右，则为灰岩地区的湿鸭屎泥田。

黄大泥田除受石灰岩的影响，PH较高外，其它理化性状仍与黄泥田相似，见下表：

黄大泥田理化性状

层次	深度 (cm)	颜 色	质 地	结 构	容 重 (g/cm ³)	有机质 (%)	全 N (%)	速效磷 (PPm)	速效钾 (PPm)	P H
A	0~17	灰黄	重壤	小块	1.34	2.38	0.16	4.74	68	7.7
B	17~25	黄棕	轻粘	块	1.36	2.00	0.121			7.7
C	25~60	黄棕	粘	块	1.51	1.25	0.017			6.2