



玉溪烤烟土壤

YUXI KAOYAN TURANG GUANLI YU SHIFEI

管理与施肥

玉溪市人民政府烟草产业办公室

玉溪市土壤肥料工作站

玉溪市烟草专卖局（公司）

编

云南出版集团公司

云南科技出版社

玉溪烤烟土壤

YUXI KAOYAN TURANG GUANLI YU SHIFEI

管理与施肥

玉溪市人民政府烟草产业办公室

玉溪市土壤肥料工作站

玉溪市烟草专卖局（公司）

编

云南出版集团公司

云南科技出版社

· 昆 明 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

玉溪烤烟土壤管理与施肥 / 玉溪市人民政府烟草产业
办公室、玉溪市土壤肥料工作站、玉溪市烟草专卖局 (公
司) 编. —昆明: 云南科技出版社, 2008. 3

ISBN 978 - 7 - 5416 - 2803 - 0

I . 玉… II . ①玉…②玉…③玉… III . ①烟草 - 土壤 -
管理②烟草 - 施肥 IV . S572

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 028030 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)

昆明市五华区教育委员会印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 31 字数: 870 千字

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

定价: 109.00 元

红土地→^女编造云烟辉煌

李洪云
2007年10月1日

《玉溪烤烟土壤管理与施肥》编委名单

主 任：李洪云

副主任：何 俊 邓小刚 刘应华 杨 跃 曹仕祥

李晓国 王琼丽 李兴春 房红彬 李春明

顾 问：叶光祯 叶世兴

主 编：杨义三

副主编：杨绍富 金 萍 贾 平 李仕和

编 委：李向春 陈宝洪 吴绍荣 冯宝瑞 龙顺发

马荣晋 杨应和 李保雄 吴顺生 陶春林

何飞逾 郭春平 舒 波 宋 微 郭琼珍

审 稿：李天福





玉溪烤烟种植预整地

(余云伟 摄)



玉溪田烟生长前期

(杨义三 摄)





玉溪坡地改梯地复膜种植地烟

(杨义三 摄)



玉溪田烟大田种植

(杨义三 摄)



玉溪烤烟集中规模种植

(杨义三 摄)



玉溪烤烟成熟期

(杨义三 摄)





回 烟
(余云伟 摄)



出炉烤烟
(余云伟 摄)

前 言

遵循科学发展观，推进现代烟草产业发展，提升玉溪烟草优势产业发展的能力，弄清植烟区土壤家底，实施烟草种植科学施肥技术，为优质烟叶生产提供技术保障，为落实“烟草兴市”发展战略，确保烟草产业持续发展。21 世纪玉溪烟草产业作为兴市发展之战略，欣逢天地人和之发展机遇，为实现烟叶生产优质、安全、生态、持续发展，生济在红土地上的人们，将秉承烟草优势产业，再铸“云烟之乡”辉煌，确保“烟草兴市”战略稳健推进。

玉溪植烟区地处低纬高原，立体气候，烟草种植源于 1914 年。独特的地缘气候和生态环境及和谐发展的人文、社会、经济和科技优势，造就了这块特别适宜烟草发展的红土地和优质卷烟工业原料的“第一生产车间”。独具色泽金黄、油润丰满、质好、量足、清香醇“清香型”的优质烟叶，赢得了“云烟之乡”之美誉。烟草种植产业为社会和地方经济发展作出了较大的贡献。

为有利优质烟生产的土壤施肥科学管理，为政府、企业和烤烟科技工作者、为烟农发展优质烟叶生产构建重要的现代信息科技平台。我们烟草、农业科技人员和相关部门共同努力，适时对玉溪烟草种植区的土壤营养、施肥、种植规划等状况进行检测分析和总结，取之精华，编撰循理论重应用，深入浅出，为之所用，易操作，利于优质烟叶生产协调持续发展，使之达到科学经济，优化技术，降低成本，发挥烟草产业的优势，服务三农，服务企业，确保玉溪“烟草兴市”发展战略实现。

《玉溪烤烟土壤管理与施肥》希望有助“烟草兴市”。能成为各级指导烟叶生产和烟草科技工作者、烟农发展生产优质烟叶的科技益友。由于我们水平有限，在伴随科学技术飞跃的时代，编撰中不妥之处在所难免，恳请批评指正。

《玉溪烤烟土壤管理与施肥》能得以顺利完成，我们衷心感谢源于长期关心支持该项工作的领导、专家、学者、企业和提供相关资料的人员。值此新书出版之际，我们一并致谢！

编 者

目 录

第一章 植烟土壤类型及优质烤烟土壤环境	(1)
第一节 植烟土壤类型与分布	(1)
一、红壤土类	(3)
二、水稻土类	(4)
三、紫色土类	(5)
四、赤红壤土类	(6)
五、黄棕壤土类	(6)
第二节 优质烤烟的土壤环境条件	(6)
一、土壤 pH 值	(6)
二、土壤有机质	(7)
三、土壤肥力	(7)
四、土壤质地	(8)
五、土壤耕性	(8)
第二章 烤烟种植区土壤营养元素状况	(9)
第一节 土壤 pH 状况	(9)
一、玉溪植烟土壤酸碱度状况	(9)
二、各县区植烟土壤酸碱度状况	(10)
第二节 土壤有机质含量及分布状况	(28)
一、有机质状况	(28)
二、各县区植烟土壤有机质含量及分布状况	(28)
第三节 玉溪市植烟土壤有效氮含量及分布状况	(49)
一、有效氮含量及分布状况	(49)
二、各县区植烟土壤有效氮含量及分布状况	(50)
第四节 玉溪市植烟土壤有效磷含量及分布状况	(69)
一、速效磷含量及分布状况	(69)
二、各县区植烟土壤有效磷含量及分布状况	(69)
第五节 玉溪市植烟土壤有效钾含量及分布状况	(86)
一、有效钾含量及分布状况	(86)
二、各县区植烟土壤有效钾含量及分布状况	(86)
第六节 交换性钙含量及分布状况	(104)
一、玉溪市植烟土壤交换性钙含量状况	(104)
二、各县区植烟土壤交换性钙含量状况	(104)
第七节 交换性镁含量及分布状况	(117)
一、玉溪市植烟土壤交换性镁含量状况	(117)
二、各县区植烟土壤交换性镁含量状况	(117)
第八节 玉溪市植烟土壤有效硫含量状况	(132)
一、玉溪市植烟土壤有效硫含量状况	(132)
二、各县区植烟土壤有效硫含量状况	(132)

第九节 玉溪市植烟土壤有效硼含量状况	(146)
一、玉溪市植烟土壤有效硼含量状况	(146)
二、各县区植烟土壤有效硼含量状况	(146)
第十节 玉溪市植烟土壤有效锌含量状况	(163)
一、玉溪市植烟土壤有效锌含量状况	(163)
二、各县区植烟土壤有效锌含量状况	(163)
第十一节 玉溪市植烟土壤有效锰含量状况	(182)
一、玉溪市植烟土壤有效锰含量状况	(182)
二、各县区植烟土壤有效锰含量状况	(182)
第十二节 玉溪市植烟土壤有效钼含量状况	(199)
一、玉溪市植烟土壤有效钼含量状况	(199)
二、各县区植烟土壤有效钼含量状况	(199)
第十三节 玉溪市植烟土壤有效硅含量状况	(218)
一、玉溪市植烟土壤有效硅含量状况	(218)
二、各县区植烟土壤有效硅含量状况	(218)
第十四节 水溶性氯含量状况	(230)
一、玉溪市植烟土壤水溶性氯含量状况	(230)
二、各县区植烟土壤水溶性氯含量状况	(230)
第三章 烤烟种植平衡施肥	(243)
第一节 烤烟施肥的原则和依据	(243)
一、养分平衡的原则	(243)
二、品种需肥与施肥原则	(244)
三、土壤性质与施肥原则	(244)
四、气象条件与施肥原则	(245)
五、肥料最大效益原则	(245)
第二节 肥料用量的确定	(245)
一、氮肥用量的确定	(245)
二、磷、钾肥比例及用量的确定	(246)
三、中微量元素用量的确定	(247)
四、有机肥用量的确定	(247)
第四章 烟区布局	(248)
第一节 植烟区的自然地理条件	(248)
一、地理条件	(248)
二、气候条件	(249)
第二节 轮作制度	(251)
第三节 植烟区土壤理化指标控制	(252)
第四节 植烟区的布局	(252)
一、按地域气候因素布局	(252)
二、按海拔高度布局	(253)
三、按土壤类型布局	(254)
四、按基本烟田区域设施布局	(254)
五、按行政区域布局	(254)
附 录	(256)
一、玉溪植烟耕地土壤养分分级	(256)
二、玉溪市植烟耕地土壤养分状况资料	(257)

第一章 植烟土壤类型及优质烤烟土壤环境

第一节 植烟土壤类型与分布

玉溪烤烟种植区地处云贵高原西南缘，属滇中地带，也称滇中腹地。地理位置介于北纬 23°19′~24°58′、东经 101°16′~103°09′，总面积 15285km²。地势西北高，东南低，境内的哀牢山脉主峰大雪锅山，海拔 3165.9m，为玉溪市最高点；最低点在元江与小河底河汇合处，海拔 327m，相对高差 2838.9m。自北向南呈“多”字形组合的高原湖泊“三湖一海”，像一串璀璨夺目的高原明珠镶嵌在玉溪烟草种植主产区。

玉溪烤烟种植区分布在低纬高原的群山之中，区内河川切割，山谷纵横，山峰起伏，平坝、河谷、丘陵相间。地质、地貌、生物气候、水文状况是适宜烤烟生长独特的土壤形成的重要自然因素。大部分区域属滇中地层，发育较全，除缺奥陶系外，元古代以来各时期的地层均有出露。地貌以中山山地，低山山地，山间盆地为主，气候为北热带至寒温带类型。

玉溪烤烟种植区在特定的地缘和成土条件下，形成了垂直分布的地带性土壤。如：燥红土、赤红壤、红壤、棕壤、黄棕壤、亚高山草甸土，区域性分布的紫色土、红色石灰土、水稻土共 9 个土类，16 个亚类，39 个土属，82 个土种，为农业生产和优质烤烟生产提供了适宜而丰富的土壤资源。

土壤是烤烟生长发育所必须的物质基础，良好的土壤环境和类型是合理布局发展优质烤烟产业和科学栽培管理，实现烤烟稳产优质的必要条件。烤烟在生长发育过程中，需不断从土壤、空气、水中摄取所需营养元素，通过光合作用供应其生命活动所需的各种能量才能顺利完成整个生长发育活动周期。如果烤烟生产中不能获得正常生长和发育所需的各种营养元素，会使植株生理代谢机能产生障碍，导致生长发育不良，直接影响烤烟产量、质量和效益。为确保烤烟优质适产，玉溪最适烤烟种植土壤类型以水稻土、红壤、紫色土三大土类为主要土壤，黄棕壤、赤红壤土类为次适宜土壤。适宜和次适宜植烟土壤共 5 个土类，10 个亚类，27 个土属，61 个土种（表见 1-1）。

表 1-1 玉溪市植烟土壤土类与利用方式

土类名称	亚类名称	土属名称	土种名称	利用方式
赤红壤	赤红壤	酸性结晶岩类赤红壤	赤沙泥土	种植地烟
		泥质岩类赤红壤	赤黄红土	种植地烟
			赤砾石土	种植地烟
		砂岩类赤红壤	赤黄泥土	种植地烟
			赤黄沙泥土	种植地烟

续表 1-1

土类名称	亚类名称	土属名称	土种名称	利用方式
红壤	红壤	酸性结晶岩类红壤	黄红土	种植地烟
		泥质岩类红壤	红泥土	种植地烟
		砂岩类红壤	红土	种植地烟
			红沙泥土	种植地烟
		碳酸盐岩类红壤	红鸡粪土	种植地烟
			油红土	种植地烟
			暗红土	种植地烟
			涩红土	种植地烟
	黄红壤	酸性结晶岩类黄红壤	灰黄土	种植地烟
			山沙土	种植地烟
		基性结晶岩类黄红壤	黑泥土	种植地烟
			黑石渣子土	种植地烟
		泥质岩类黄红壤	黄红泥土	种植地烟
			白泥土	种植地烟
			黄木香土	种植地烟
			砾质土	种植地烟
		砂岩类黄红壤	黄沙土	种植地烟
			石渣子土	种植地烟
	棕红壤	基性结晶岩类棕红壤	棕红土	种植地烟
		砂岩类棕红壤	香面土	种植地烟
			红棕沙土	种植地烟
		碳酸盐岩类棕红壤	灰红土	种植地烟
	粗骨性红壤	砂岩类粗骨性红壤	黄石渣子土	种植地烟
黄棕壤	黄棕壤	酸性结晶岩类黄棕壤	暗灰泡土	种植地烟
		基性结晶岩类黄棕壤	黄棕土	种植地烟
		泥质岩类黄棕壤	黄灰泡土	种植地烟
		砂岩类黄棕壤	灰泥土	种植地烟
紫色土	酸性紫色土	红紫泥土	紫泥土	种植地烟
			石子紫泥土	种植地烟
			紫砂泥土	种植地烟
	中性紫色土	暗紫泥土	浅紫沙土	种植地烟
水稻田	淹育型水稻土	红壤性水稻土	白胶泥田	种植田烟
			红泥田	种植田烟
			红胶泥田	种植田烟
			红沙泥田	种植田烟
			红沙田	种植田烟

续表 1-1

土类名称	亚类名称	土属名称	土种名称	利用方式
水稻土	淹育型 水稻土	冲积性水稻土	泥田	种植田烟
			胶泥田	种植田烟
			沙泥田	种植田烟
			山沙田	种植田烟
		紫色土性水稻土	红紫泥田	种植田烟
			红紫胶泥田	种植田烟
			紫沙泥田	种植田烟
	潜育型 水稻土	红壤性水稻土	红鸡粪土田	种植田烟
			灰泥田	种植田烟
			粉泥田	种植田烟
			灰沙泥田	种植田烟
			灰胶泥田	种植田烟
		冲积性水稻土	鸡粪土田	种植田烟
			暗灰泥田	种植田烟
			暗沙泥田	种植田烟
			暗胶泥田	种植田烟
			河沙田	种植田烟
		紫色土性水稻土	紫泥田	种植田烟
			暗紫沙泥田	种植田烟
			紫胶泥田	种植田烟

一、红壤土类

玉溪红壤土类烤烟种植区，红壤土类耕作土多分布在低纬度地带，属中亚热带至北亚热带气候类型，区间总趋势呈现高温多雨，雨季集中于夏秋季节，湿热同季，干湿季分明。在这种较为特殊的气候条件下，岩石、矿物质遭到强烈的风化、破碎、分解、淋洗，硅酸盐淋失，铁铝聚积，在湿度大，水分多时，氧化铁水化使土壤呈现黄色，而在干燥地方，氧化铁脱水使土壤呈红色或棕红色。

红壤在玉溪市一区八县烤烟种植区广为分布，是种植烤烟作物耕地面积最大的一类地带性土壤，是玉溪烤烟种植区三大土类之一。多分布于海拔 1300 ~ 2400m 的坝区周围和山区、半山区。其土体深厚达 60 ~ 160cm，一般 100cm。红壤类土壤养分含量的总趋势是有机质中等偏丰富，含量 20.4 ~ 78.1g/kg，一般 30g/kg 左右，仅有泥质岩类粗骨性红壤有机质较为缺乏；碱解氮中等偏缺，含量 32 ~ 357mg/kg，一般 103mg/kg；速效钾丰富，但有少部分偏中等，含量 74 ~ 316mg/kg，一般 131mg/kg；磷素易被铁、铝固定而造成含磷中等偏缺，含量 2 ~ 58mg/kg，一般 12mg/kg；pH4.18 ~ 6.4，一般为 5.8，多属微酸性土。含红壤、黄红壤、棕红壤、粗骨性红壤 4 个亚类，含 12 个土属，23 个土种。

（一）红壤亚类

红壤亚类玉溪市各县、区均有分布，除哀牢山区一带红壤出现在黄红壤下面外，其他地方在

大范围的海拔地带内，红壤与黄红壤区交错分布。面积占土类面积的 43.2%，含 4 个土属，8 个土种。

（二）黄红壤亚类

黄红壤亚类是红壤向黄棕壤类过渡的中间类型土壤，它虽然形成于红壤类的生物气候条件之下，但在红壤分布区中处于阴坡地带或地势低洼处。水湿条件比红壤亚类好，水化作用强，使表土层黄化多出现红黄相间的网纹层。土壤养分含量比红壤亚类稍低，八县一区均有分布，面积占土类面积的 49.8%，含 4 个土属，10 个土种。

（三）棕红壤亚类

棕红壤亚类分布于华宁磨豆山、峨山县大西山、新平县鲁奎山、江川县梁王山一带海拔 2200m 左右的山区，面积占土类面积的 1.5%。该区气候比红壤、黄红壤地带冷凉，属暖温带气候区。成土母质为基性结晶岩类、砂岩类、碳酸盐岩类风化物，土体深 60 ~ 105cm，含 3 个土属，4 个土种。

（四）粗骨性红壤亚类

粗骨性红壤亚类主要分布于易门龙泉、小街，新平平掌、老厂等区域，海拔 1320 ~ 1870m 的山区半山区，面积占土类面积的 5.5%。地处中山深、中切割地貌，坡度较大，成土年代较短，故土层浅薄，一般 60cm 左右。通体含有较多的半风化石碎片，保水肥力弱。表土层碱解氮悬殊较大，32 ~ 132mg/kg，速效钾 74 ~ 155mg/kg，pH4.85 ~ 6.1，酸性或微酸性土。

二、水稻土类

水稻土是在人类长期水耕熟化和实行大、小春水旱轮作的特定条件下，不断地进行着氧化还原交替的形成发展过程，经过生产者的培育，使土壤脱离了自然土发展的轨道，性态完全不同于自然土和旱地土。由于不同的水分运动，形成了特有的淹育、潜育、侧渗等土壤剖面性态特征，在淹水时期土壤呈多水少气的状态，水层增大了土壤热容量，水热动态稳定。淹水还使土壤中氧气减少，好气性微生物的繁育受到抑制，嫌气性微生物占据优势，使有机质分解慢、积累快。由于嫌气微生物的生化过程，土壤中无机氮素易还原而以铵态氮较为稳定，硝态氮因反硝化作用所损失。土壤淹水后，pH 值变化明显，一般酸性土 pH 值升高，碱性土 pH 值则下降。

水稻土是玉溪市最重要的土壤类型，是辖区内烤烟、粮食和经济作物的主要生产基地。玉溪优质烤烟种植基地主要布局在水稻土区域内。此区种植的烤烟也称田烟，是玉溪烤烟种植的三大土类的重要一类。全市种植烤烟的水稻土多分布于区内海拔 1000 ~ 2025m 的平坝和山麓、山冲、河谷冲积扇、阶地等地势平缓有灌溉条件的区域，含淹育型水稻土和潜育型水稻土 2 个亚类、6 个土属、25 个土种。

（一）淹育型水稻土

淹育型水稻土主要分布于玉溪烤烟种植县区的山腰，山麓缓坡地带和坝子边缘及河谷两岸阶地。多为栽培年限短的梯田、雷响田、高田和新的地改田，面积占土类面积的 35%。山区、半山区为坡积母质，谷地、坝子边缘为第四系冲积物和近代季节性河道冲积物。

此类土壤因所处地形部位较高，地下水位深，灌溉水源不足，长年淹水时间短，水分自上而下垂直运动，地表水在成土过程中起主要作用，土体内铁质淋淀不明显，层次分化不全，含 3 个

土属, 13 个土种。

(二) 潴育型水稻土

潴育型水稻土全市一区八县范围内均有。多集中分布于地势平坦的坝区, 分散于水耕熟化时间长的山间盆地、山麓平缓部位及沟谷中下部, 面积占水稻土面积的 62%。属玉溪市高、中肥力水稻土的主要分布区。成土母质多为第四系冲积物、冲湖积物、湖积物或坡积物。

潴育型水稻土土壤肥力条件较好。水源充足, 排灌方便, 地下水位适中, 一般 50 ~ 100cm 以下出现地下水。受地面灌水和地下水季节性升降运动的影响, 土壤长期处于干湿交替状态, 淋溶与淀积, 氧化与还原交替进行, 土体中有 16 ~ 69cm 厚的潴育层, 锈斑锈纹明显, 铁、锰新生体淀积, 与其他层次相比, 铁的活化度低, 铁的晶胶率及盐基饱和度高, 棱柱或棱块状结构, 层次分化明显, 含 3 个土属, 13 个土种。

三、紫色土类

紫色土在玉溪市数量居各土类的第二位, 是玉溪烤烟种植布局土壤的三大土类之一。面积占土壤分类面积的 18.4%, 属区域性土壤。在玉溪哀牢山以东出现在海拔 850 ~ 2200m, 梁王山以南为 1292 ~ 2400m 之间。主要成片分布于新平县新化、平甸、者竜、漠沙; 峨山县塔甸、甸中、岔河、小街; 江川县前卫、后卫、龙街、江城; 华宁、通海县面积次之, 其他的县有零星分布。

紫色土是岩性土, 由紫色、紫红色砂岩、页岩风化后的坡残积物发育成土。由于岩性松脆, 抗蚀、抗风化力弱, 物理风化强烈, 成土过程常被周期性侵蚀作用打断, 阻止或延缓了土壤的正常发育, 致使土壤常被处于幼年发育阶段。全剖面颜色无明显变化, 常与母质色泽大同小异, 群众通常称之为“羊肝土”。这种土壤熟化程度不高, 无明显发育层次, 常夹有半风化的母岩碎片, 土壤养分贫瘠, 一般有机质、氮、磷缺乏, 钾素丰富。含酸性紫色土和中性紫色土 2 个亚类, 2 个土属, 4 个土种。

(一) 酸性紫色土亚类

该亚类集中分布于新平县平甸、新化、老厂、漠沙、戛洒; 江川县九溪、后卫、前卫、安化、龙街、江城、翠峰; 华宁县朱家冲、吗达、新城、富民。其次红塔区、元江、澄江、通海县的部分乡镇也有零星分布。面积占土类面积的 72.9%。土体内夹有不同程度的砾质, 土层厚薄因所处地形部位、冲刷侵蚀程度等不同而异。

酸性紫色土亚类土壤具有“酸、干、瘦、薄”的特点, 一般有机质、氮、磷缺乏, 钾丰富, 无石灰反应, 酸性或微酸性土, 保水肥性能较差, 含 1 个土属, 3 个土种。

(二) 中性紫色土亚类

该土类主要分布于峨山县小街、城关、富良棚、大龙潭、化念、塔甸的紫色土区。面积占土类面积的 27.1%。成土母质为白垩系紫红色砂岩风化的坡残积物。

中性紫色土亚类土层厚度及层次分化, 因地形部位及冲刷情况不同而异, 土壤质地偏砂, 不耐旱, 保水保肥性能差。土壤有机质、氮、磷中等, 速效钾丰富, 阳离子代换量低, 一般无石灰反应, 中性或偏微酸性土, 含 1 个土属, 1 个土种。