

# 广西大瑶山土壤的肥力特点及利用\*

陈平 叶栋 陆鸿材

(广西植物研究所)

吴其祥 陈作雄

(广西农科院) (广西农校)

## 摘 要

大瑶山位于北纬 $23^{\circ}40'$ — $24^{\circ}24'$ ，东经 $109^{\circ}50'$ — $110^{\circ}27'$ 之间，面积约2080平方公里，是广西十大山系之一。

大瑶山是一座较为古老的山体，地层主要由寒武系砂页岩和泥盆系的紫红色碎屑或砂质页岩组成，地处亚热带生物气候带，发育在上述母岩上的土壤有：赤红壤，红壤，山地黄壤，山地草甸土和沼泽土，也有少面积水稻土。该区土壤的肥力特点：土壤酸性较强，有机质和矿质营养含量丰富，保肥能力较强，含水量高，具有发展林业和特有经济植物的物质条件，同时也可适当利用草地有计划发展畜牧业，也要采取多种途径提高农田土壤肥力而发展农业。

大瑶山位于桂中金秀县境内，为广西十大山系之一。山体庞大，居广西首位，山峰重叠，沟谷纵横，地形甚为复杂。该区地处亚热带，气候温和，雨量充沛，植物种类繁多，生长茂盛，植被覆盖较好，水源和土壤及其它自然资源较为丰富。但近年来森林几遭破伐和毁林开荒，导致自然资源受到不同程度的破坏，引起生态系统失调。因此，对该区土壤进行调查研究，为保护土壤资源、合理发展林业和经济植物以及农牧业都有着重要意义。

## 一、自然条件概况

大瑶山位于广西盆地中部，地处北纬 $23^{\circ}40'$ — $24^{\circ}24'$ ，东经 $105^{\circ}50'$ — $110^{\circ}27'$ 之间，土地总面积2080平方公里。

大瑶山是一座较为古老的山体，地层主要由寒武系砂页岩和泥盆系的紫红色碎屑岩或砂页岩组成。寒武系地层岩石易风化，土层稍厚。泥盆系地层岩石不易风化，土层浅泊，土体中也常见大块岩块和裸露岩石。

大瑶山为中山山地。周围地势低平，是一座平地拔起的山体，沟谷深切，峰谷之间的相对高差悬殊，山高坡陡，一般多在35度以上。特有的红色砂岩露头，形成了奇特壮丽的“丹霞式”地形。

\*本文承蒙陆发熹教授审阅、修改，特此致谢。

表1 大瑶山西北部(三角),中部(金秀),东南部(罗香)雨量(mm)\*

地点	月份 雨量	月份												总量
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	
三角		63.8	48.7	48.2	208.0	318.0	231.4	143.9	195.7	132.2	95.0	24.5	37.3	1546.7
金秀		54.4	49.7	52.9	153.2	329.5	242.5	258.4	294.6	127.1	127.6	23.5	35.9	1749.1
罗香		77.1	81.4	129.5	304.4	425.3	412.7	362.6	397.5	135.4	98.8	54.1	62.0	2540.8

表2 大瑶山西北部(三角),中部(金秀),东南部(罗香)平均气温(°C)\*

地点	月份 气温	月份												年平均	≥10°C 积温
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二		
三角		8.7	10.9	14.5	18.9	22.1	24.9	26.2	25.7	23.8	20.5	14.6	11.4	18.5	6091.4
金秀		8.3	10.3	14.6	18.1	21.1	23.1	24.0	23.2	20.9	17.8	12.2	10.3	17.0	5233.9
罗香		11.2	12.5	16.3	20.4	24.5	26.1	27.4	26.8	25.5	22.1	17.3	13.3	20.2	6843.0

大瑶山气候多种多样(表1、2)。从表中数据来看,大瑶山东南部的罗香,年均温20.2°C,降雨量2540.8mm, ≥10°C积温6843.0。金秀和西北部横冲岭(三角)年均温17—18°C,年降雨量1546.7—1749.1mm, ≥10°C积温为5233.9—6091.4。

综合上述大瑶山的气候特点:夏季温暖多雨,冬季干燥无严寒,云雾多,湿度大,阴雨天多,降雨量大。

大瑶山植被总的来说是种类多,生长茂盛,覆盖较好,在亚热带生物气候条件作用下,植被主要类型是常绿阔叶林、常绿阔叶—针叶混交林等。阔叶树种主要有:柯木(*Schima superba*)、糙皮桦(*Betula utilis*)、银钟树(*Halesia mcdgregorii*)、栲树(*Castanopsis fargesii*)、黄樟(*Cinnamomum parthenoxylon*)、红岩杜鹃(*Rhododendron haofui*)、羊角杜鹃(*Rhododendron cavaleriei*)、变色杜鹃(*Rhododendron versicolor*)、吊钟花(*Enkianthus quinqueflorus*)、桂南木莲(*Manglietia chingii*)、罗浮栲(*Castanopsis fabri*)、拟赤杨(*Alniphyllum fortunei*)、虎皮楠(*Daphniphyllum glaucescens*)、水锥栲(*Castanopsis eyrei*)。针叶树种有:油杉(*Keteleeria forluanei*)、长苞铁杉(*Tsuga longibracteata*)、广东松(*Pinus kwang lungensis*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、草本植物有五片芒(*Miscanthus floridulus*)、金茅(*Eulalia speciosa*)、野古草(*Arundinella hirta*)、纤毛鸭咀草(*Ischaemum ciliare*)、画眉草(*Eragrostis pilosa*)、莎草科等。

\*本文1985年12月10日收到

## 二、土壤类型和分布

大瑶山山体庞大, 坡陡谷深, 山脉呈东北—西南走向, 山体海拔高差甚大, 因而引起了水分和热量的重新分配, 生物气候产生了有规律的垂直变化, 土壤也出现相应的垂直分布, 这种因地形的变化影响水热平衡的变化, 构成了大瑶山土壤分布的特殊性。

大瑶山土壤分布由南—北为赤红壤—红壤, 而土壤的垂直分布结构, 则因水平地带性的不同而异。南麓垂直带结构的基带土壤为赤红壤, 随着山体的升高, 生物气候条件的变化, 依次出现山地红壤—山地黄红壤(过渡性土壤)—山地黄壤—山地漂灰黄壤。北坡基带土壤是红壤, 依次是山地黄红壤—山地黄壤—山地漂灰黄壤。

此外, 在海拔1200米的山缘缓坡地段出现有山地草甸土和山地沼泽土。是在一定海拔高度地形和特定生物气候和环境条件下的地域性土壤。

大瑶山的山地土壤主要发育于以砂岩为主次为页岩、花岗岩母质上。由于地处亚热带、水热条件优越, 在形成过程中受亚热带生物气候的作用, 脱硅富铝化作用强烈, 淋溶作用较为明显, 加上受地形, 地势, 坡向, 海拔高低以及植被类型等因素变化的影响, 引起水热状况的差异而形成各种不同土壤类型, 大瑶山主要土壤有:

1. 赤红壤—分布于大瑶山南麓200—300米以下的沟谷和山前丘陵地带, 成土母质有砂页岩和第四纪红土, 植被以散生马尾松、桃金娘、铁芒基、纤毛鸭咀草为主, 生长较差, 有水土流失现象, 开垦地常见侵蚀沟, 土壤肥力较低, 有机质含量4.41%、全氮0.228%、土壤呈酸性,  $\text{pH}5.0-5.6$ , 代换性酸以代换性铝为主, 表层含量 $1.0\text{me}/100\text{g}$ 土左右, 高的可达 $5-7\text{me}/100\text{g}$ 土, 阳离子代换量只有 $12.2\text{me}/100\text{g}$ 土, 土壤质地粘重, 多为重壤—轻粘土, 部份开垦种植农作物而成为耕型赤红壤。

2. 山地红壤—一般分布于300—600米的山麓地带。在南坡属垂直分布带谱中处于基带土壤—赤红壤类型之上, 在北坡和东、西坡则为基带土壤类型, 成土母质为砂页岩坡积物和部份花岗岩风化坡积物。土壤呈酸性,  $\text{pH}4.5-4.7$ 、由于植被和生态环境不同以及人为的影响, 土壤理化特性和肥力产生了很大差异, 可分为:

(1) 山地森林红壤—在次生常绿阔叶林或人工植被情况下的山地森林红壤, 表层土壤有机质含量在5%以上, 全氮0.275%左右, 酸性、 $\text{pH}4.5$ 左右, 代换性酸为 $8.8\text{me}/100\text{g}$ 土, 以代换性铝为主, 表层质地中壤—重壤。

(2) 山地生草红壤—主要分布于低海拔的山地坡麓、成土母质为砂岩、原生植被已遭破坏, 代之以禾本科草类为主, 间有散生马尾松, 桃金娘和铁芒基的灌木丛, 覆盖度为70%, 地表有侵蚀现象, 土壤较干燥, 土层深厚, 表层中壤—重壤, 土壤有机质含量较之山地森林红壤有显著下降现象, 一般只有2.0%左右, 全氮0.04%左右, 土壤呈酸质, 代换性酸 $8.9\text{me}/100\text{g}$ 土, 以代换性铝为主, 该类型土壤经开垦种植后而变为耕型山地红壤, 土壤肥力较低。

3. 山地黄壤—是大瑶山主要土壤类型, 分布面积较大, 一般分布于550—700米以上至1300—1600米的山地, 自然植被为亚热带常绿阔叶林, 生长茂盛, 但部份被破坏变成次生植被, 同时还有较大面积五节芒, 金茅等禾本科为主的草丛植被, 成土母质以砂页岩为主, 次为花岗岩, 也分为山地森林黄壤和山地生草黄壤两个类型。

(1) 山地森林黄壤—一般分布在海拔800—1400米的山地, 植被有天然和人工林, 表土有机质含量一般均在10%以上, 土壤呈酸性,  $\text{pH}4.0-4.5$ , 代换性酸含量 $14-16\text{me}/100\text{g}$ 土

以代换铅为主,均在10mg/100g土以上,质地中壤——重壤。

(2) 山地生草黄壤——一般分布在海拔550—1400米的山地,面积较大,约占土地总面积1/3,而且海拔1000米以下的山地为多。由于原生植被常绿阔叶林遭破坏后演变为草地,所以土壤有机质含量较山地森林黄壤低,表层土壤有机质只有5.0%左右,全氮0.24%、阳离子代换量15.3me/100g土,土壤pH一般5.0—5.3,代换性酸也较山地森林黄壤含量低,约为6.8me/100g土,以代换性铝为主,土层稍厚,70—80cm,质地中壤——重壤。

4. 山地漂灰黄壤——分布于1300米以上的山顶和山脊,坡陡,一般在35度以上,上层浅薄,约40—50厘米,成土母质有砂岩和紫色砂岩。植被有常绿阔叶林和常绿润叶—针叶混交林,表土有机质含量高,一般均在10.0%以上,全氮1.3—1.9%,阳离子代换量60me/100g土,代换性酸10—16me/100g土,以代换性铅为主, pH3.5—4.0,粘粒下移明显,土壤质地粘重。

表3 大瑶山主要类型土壤理化特性

剖面号 及地点	植被类型	土壤类型	采土深度 (cm)	pH	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	速效钾 mg/ 100g土	阳离子	代换	代换	代换	粘粒 含量 0.001 mm (%)
									代换量	性酸	性铝	性氢	
									(me/100g土)				
⊗金69 金秀县大樟 公社那婆村	灌丛	赤红壤	0—8	5.6	4.41	0.228	0.059	15.4	12.23	1.482	0.988	0.494	26.86
			8—17	5.5	2.24	0.131	0.054	8.0	13.51	2.287	1.413	0.874	35.39
			17—39	5.2	0.89	0.104	0.045	4.8	11.35	8.492	7.015	1.477	49.34
			39—74	5.5	0.59	0.078	0.052	4.8	10.89	8.991	8.689	0.301	45.79
			74—86	5.2	0.56	0.087	0.046	4.0	10.90	10.873	10.625	0.247	60.53
⊗金30 金秀县长柯 公社	次阔叶 常绿林	山地 森林 红壤	0—13	4.7	6.37	0.273	0.074	13.70	14.53	8.82	8.55	0.27	21.29
			18—33	4.6	4.18	0.163	0.053	5.40	13.85	9.41	9.02	0.39	24.28
			45—60	4.6	1.18	0.032	0.042	3.00	9.76	8.13	7.83	0.30	42.10
			75—90	4.7	0.67	0.032	0.042	3.90	7.95	6.34	6.07	0.27	40.42
⊗金18 金秀县	灌草丛	山地 生草 红壤	0—11	5.0	1.99	0.042	0.057	2.0	11.24	8.89	8.49	0.40	19.13
			11—24	5.1	0.95	0.042	0.073	1.2	10.56	9.88	9.64	0.24	24.29
			24—59	5.4	0.71	0.043	0.066	1.2	10.10	9.31	8.89	0.42	27.75
			59—78	5.5	0.42	0.035	0.062	1.2	10.10	8.62	8.41	0.21	28.23
⊗金4 金秀县16公里 伐木场背后山	常阔叶 绿林	山地 森林 黄壤	0—10	3.9	23.20	0.612	0.104	10.8	48.62	26.48	25.29	1.19	13.78
			10—17	4.5	7.60	0.310	0.074	9.2	21.65	22.36	21.75	0.61	16.22
			17—31	4.8	3.01	0.139	0.061	5.4	20.54	12.24	11.39	0.89	24.85
			40—60	4.3	0.90	0.087	0.055	1.8	9.10	5.75	5.57	0.18	27.52
⊗金5 金秀县九公里 交叉路口	草丛	山地 生草 黄壤	0—11	4.9	5.94	0.241	0.078	6.4	15.33	6.81	6.22	0.59	11.03
			11—23	5.3	1.43	0.062	0.074	1.6	10.79	3.54	3.21	0.33	27.21
			23—47	5.3	1.22	0.042	0.082	1.4	8.58	2.64	2.35	0.29	24.97
⊗金23 金秀县天堂 山顶	杜鹃矮林	山地 漂灰 黄壤	0—34	4.0	62.93	1.312	0.074	36.5	—	16.46	4.09	12.32	—
			34—62	4.0	55.91	1.191	0.098	28.5	63.13	10.42	6.01	4.41	—
			63—70	4.0	12.66	0.216	0.042	2.2	18.28	9.49	9.46	0.03	21.05
			75—84	3.4	1.78	0.122	0.039	3.1	11.79	8.89	7.77	1.12	30.05
⊗金7 金秀木坪	草丛	山地 草甸 土	0—20	4.5	9.66	0.308	0.055	8.1	14.82	6.64	4.68	1.96	7.01
			20—35	5.1	8.17	0.231	0.038	2.0	9.62	5.37	4.33	1.04	10.29
			35—55	5.1	6.43	0.117	0.059	0.9	7.02	6.17	5.71	0.46	10.14
⊗金8 金秀县大平	草丛	山地 沼泽 土	0—18	4.3	32.04	0.912	0.059	29.9	36.53	6.36	4.49	1.87	—
			20—25	4.2	26.16	0.708	0.087	13.8	30.49	6.53	4.84	1.69	—
			25—50	4.2	27.98	0.529	0.047	5.7	35.31	8.62	7.26	1.26	—
⊗金52 金秀县忠良公 社三合大队	水稻	水稻 土	0—12	6.0	3.69	0.166	0.082	4.2	7.72	1.47	1.44	0.03	—
			13—20	6.0	2.73	0.122	0.072	3.0	6.36	0.98	0.91	0.07	—
			23—39	5.4	1.95	0.054	0.052	2.7	5.46	0.48	0.42	0.06	—
			41—48	5.4	1.06	0.036	0.042	3.6	3.75	0.46	0.43	0.04	—
			50—62	5.6	1.11	0.033	0.039	8.4	3.18	0.07	0.06	0.01	—

5. 山地草甸土——零星分布于海拔1200米以上的山缘缓坡地段, 土壤内外排水不良, 土层处于潮湿状态, 在50厘米深处的土层出现潜水或渍水层。植被以中性和喜湿性莎草科为主, 间有少量禾本科的草类植被, 土壤表层有机质含量约为10%, 全氮0.3%以下, 阳离子代换量14me/100g土左右, 代换性酸6.6me/100g土, 以代换性铝为主, 土壤质地较轻, 多为轻壤——中壤。

6. 山地沼泽土——零星分布于海拔1200米以上的山缘平坦稍低处, 母质为砂岩风化物, 常有季节性积水, 土壤水分长期处于饱和状态, 植物以喜湿性莎草科草类为主, 地表有苔藓, 土层松软, 植物残根大量聚积, 表层土壤有机质含量高达32%, 全氮0.9%, 阳离子代换量和代换性酸含量高, 以代换铝为主, pH4.0左右, 质地以轻壤为主。

7. 水稻土——主要分布山麓低海拔平缓地段和河沟两岸以及谷地边缘, 面积约三万亩, 成土母质较复杂, 有河流冲积土, 第四纪红土和砂页岩或花岗岩发育的赤红壤、红壤和黄壤, 土壤肥力差异较大, 一般土壤表层有机质含量较上述自然植被下的土壤低。土壤微酸性PH 6.0—6.5, 阳离子代换量和代换酸含量低, 以代换性为主, 质地砂壤——中壤(表3)。

### 三、土壤肥力特点

大瑶山地处亚热带, 土壤在形成过程中受亚热带生物气候条件的影响, 其肥力特点分述如下:

#### 1. 土壤酸性

脱硅富铝化是红壤(包括黄壤)形成过程中的重要特点<sup>[1]</sup>。大瑶山土壤的形成受亚热带生物气候条件的影响, 脱硅富铝化作用较为明显, 在高温多雨的条件下, 土壤淋溶作用强烈, 土壤呈酸性, pH4.0—5.5, 但因植被类型的不同而有差异, 山地森林黄壤pH 3.5—4.8, 山地生草黄壤pH4.9—5.3, 水稻土受人为的影响, pH6.0—6.5, 从研究结果表明, 土壤代换性铝决定着红、黄壤的酸度本质。大瑶山各种土壤代换性总酸度较高, 其决定着红、黄壤酸度本质的代换性铝一般占总酸度80%以上, 高的可达95%, 其中红壤土层中代换性铝占代换性总酸度的比例较黄壤高。由于土层中代换性铝的大量存在, 植物的生长, 特别是一般农作物易遭毒害。

#### 2. 有机质含量丰富

亚热带地区气候条件优越, 植被多为常绿阔叶林, 覆盖较好, 枯枝落叶残落物量大, 一般为598.5斤/亩, 这为土壤的生物累积创造了优越的物质基础。大瑶山的山地土壤在植被覆盖较好的情况下, 土壤表层有机质含量是: 草地土壤5—10%, 自然植被下的森林土壤一般都在10%以上, 高的可达33%。但自然植被破坏后, 土壤表层有机质迅速分解而被流失, 这时分解胜于生物累积, 有机质含量明显下降。因此, 保护森林不仅是保护自然资源具有战略意义的一个重要做法, 同时也是提高和保持稳定土壤肥力的一个有效措施。

#### 3. 丰富的矿质养分含量

森林植被下大量残落物为各类土壤在形成过程中的生物累积创造了丰富的物质基础, 残落物在分解过程中释放出各种主要元素如氮、磷、钾、钙、镁、硫进入土体中, 增加了土壤中营养元素的含量。大瑶山各类土壤在自然植被下, 土壤表层全氮含量0.5—1.0%, 高的可达2.0%, 磷一般含量0.1%左右, 高的可达0.3%, 速效钾含量在10mg/100g土之上, 总的来说大瑶山土壤的有机质、全氮含量较高、磷钾含量中等至丰富。

#### 4. 土壤保肥能力较强

土壤阳离子代换量的多寡对于植物营养和施肥有着重大意义, 它可调节土壤溶液的浓度, 保持了溶液的“生理平衡”, 同时还有保持和减少各种养分免于被雨水所淋洗流失的作用<sup>(2)(3)</sup>。大瑶山大部分土壤表层其阳离子代换量一般为10—30me/100g土, 高的可达50me/100g土, 这样高的阳离子代换量有助于保水保肥能力的提高。这与大瑶山土壤在自然植被情况下有机质含量较高有直接相关。

#### 5. 土壤含水量较高, 有利于林木生长

根据我们在野外对在不同植被下土壤含水量的测定结果来看, 表层一般含水量在45%左右, 其中常绿阔叶林的自然植被下, 表层含水量高达61%, 人工杉木林由于枯枝落叶覆盖在土层之上其土层含水量也高达56%, 次生林下土层含水量41%。一般土壤的心土层含水量30%左右。

### 四、土壤利用途径

大瑶山在金秀县境内总面积2080平方公里, 折合312万亩, 农业土壤水稻土3万亩, 旱作地8万亩, 共11万亩, 约占总面积3.5%, 大部分为山地土壤, 其中又分为草地和林地, 林地为1236412亩, 荒山草地1769000亩。土地资源较为丰富, 土壤自然肥力较高, 生产潜力大, 土壤含水量高, 林间湿度大, 处于优良的森林气候环境, 对发展林业生产极为有利, 根据上述大瑶山的土壤利用着重以下几方面:

#### 1. 以发展林业为主, 造营结合

大瑶山原以常绿阔叶林为主的天然水源林, 长期以来在涵养水源、保持水土, 减少自然灾害等方面起了积极作用, 但廿多年来由于毁林开荒, 乱砍滥伐使森林受到很大的破坏。如何造林恢复大瑶山过去的森林植被是有着重要意义, 另一方面在造林的同时也必需保护和利用好现有的森林, 使其在提高森林涵养水源、为围周的农田灌溉、保持水土和为国家提供木材作出贡献。

#### 2. 恢复和发展经济作物

大瑶山其经济作物种类较多, 如八角、油桐、生姜、茶叶、山苍子、棕、天花粉、灵香草等, 过去种植生长好、产量高, 但由于近廿多年来毁林开荒, 目前虽有种植但面积小产量低, 因此, 恢复和发展大瑶山的经济植物有着重要意义。

#### 3. 在以林为主的基础上, 因地制宜适当发展畜牧业

大瑶山现有荒山草地1162900亩, 约占总面积35%左右, 如何合理利用这些草山对大瑶山的生产发展有着极其重要意义。大瑶山草山面积有84%分布在海拔1000米以下的山地, 牧草种类有五节芒、白茅、野古草、纤毛鸭咀草、金茅等, 一般产量1600斤/亩, 根据有关部门对广西草营养成分的测定, 粗蛋白含量2.04—6.31%、粗脂肪1.73—3.95%、无氮浸出物35.4—47.4%, 营养价值总的来说还是可以的。综合上述, 大瑶山在发展林业生产基础上, 有计划适当地在低海拔、坡度较缓的山地发展以放牧黄牛、山羊的畜牧业是可取的。

#### 4. 建立良好的农田系统, 土地用养结合、不断提高土壤肥力

大瑶山农田土壤面积不大, 土层浅层, 土壤肥力中等偏低, 水稻和旱作物产量很低, 因此当前应以下列几点解决农业生产问题。

(1) 采取多种途径培育肥力, 向林向牧要肥, 不断提高土壤肥力。

# 医药商品流通数据计算机管理系统

兰红星 乔中南  
(广西计算中心)

刘新彬  
(南宁医药批发站)

## 摘 要

医药商品流通数据管理和其它商品流通数据管理有某些相同之处,但因为医药商品具有特殊性,所以医药商业数据管理也有其特殊性。采用计算机进行管理意义重大。作者进行了这方面的实践,基本实现了对医药商品批发部门业务帐目和财会帐目的计算机管理。本文介绍了医药商品流通数据计算机管理系统软件设计的意义、目标 and 设计方法,并介绍了该管理系统的功能和实际使用情况。

## 一、引 言

### 1. 意义

医药商品流通部门,是沟通药品生产工厂与医疗卫生部门联系的中介部门。它的业务活动象其它商业批发单位的业务活动一样。但是,医药商品又具有特殊性,既要求保证必要的库存量,又存在药品过期失效报废问题。所以合理的购、销,保持合理库存,尽可能减少或消除积压过期失效,随时掌握购销存的情况,对医药商品批发部门的管理工作具有重要的意义。用微型电子计算机处理医药批发部门业务活动中的各种数据,对于提高企业管理水平和经济效益,是一种行之有效的手段。

### 2. 设计目标

本管理系统软件是要求在不改变目前医药批发部门的工作流程和所用的原始报表和数据的基础上,实现用微机代替日常业务活动中繁杂重复的大量的票据处理。可进行各种查询、统计工作,及时向有关人员反映各种数据信息。要求用汉字打印输出所需的各种票据、报

\*本文1985年12月13日收到

- (2) 逐步加深耕作层。
- (3) 施用钙镁磷肥和石灰,调节土壤酸度。
- (4) 实行水旱轮作。
- (5) 实行排灌分家,完善排灌系统。

## 参 考 文 献

- [1] 中国科学院南京土壤研究所编《中国土壤》科学出版社。1980
- [2] 李庆远等:《土壤分析法》科学出版社1957
- [3] 中国科学院南京土壤研究所编《土壤理化分析》上海科技出版社1977
- [4] 陈平等:广西几种牧草营养成分分析,“广西农业科学”1983