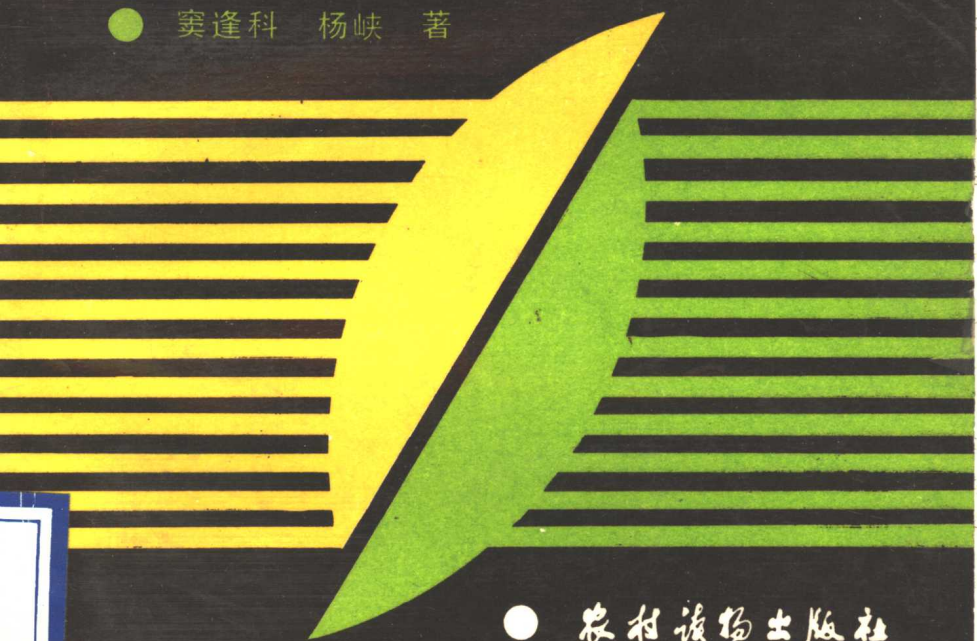


优质烟草系统工程

● 窦逢科 杨峡 著



● 农村读物出版社

优质烟草系统工程

农村读物出版社

一九九〇年·北京

窦逢科 杨峡 著

参加科研编写人员 (按姓氏笔划排列)

于子明	王振华	王遵义	刘少堂	刘国喜	刘金海
刘庆伟	李逐已	李群昌	李福兴	郭葡萄	李长兴
李启孝	朱银峰	宋少堂	周言纪	孙清祯	杨树申
张广全	张明显	张占国	张春贤	张仁义	姜大怀
张永红	晁国荣	常宝勋	焦国贤	霍继铭	

优质烟草系统工程

窦逢科 杨峡 著

责任编辑 宋 雁

农村读物出版社 出版

平谷华光印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

787×1092毫米1/32

7印张

155千字

1990年9月第1版

1990年9月北京第1次印刷

印数: 1—6000

ISBN 7-5048-1330-3/S·53

定价: 4.00元

前 言

优质烟草生产是巨大的系统工程，该项研究共完成七大工程，以烟区土壤技术工程为基础，对优质烟草种植分布及相应的土壤类型，垂直分布，九种土壤质地与烟草的质量和品质及土壤的物理、化学性状，土壤pH值分布的规律性，进行全面研究，得出科学结论。进而以烟草不同生态区施肥技术工程为中心，进行土壤肥料、植被、地形、地貌、降雨、水文、气温、品种、烘烤、栽培等多因子开发研究，形成体系，在国内外研究中为首创。优质烟草的土壤肥料解决之后，水份升为突出矛盾，因此，研制发明了旱地烟草微集水保水工程——旱地水窖，解决了烟草的育苗、移栽，大田生长所需水份的矛盾，经世界8个国家数据库检索均无此项专利，为最新发明。

烟草专用综合微量元素研制工程，是根据中国的矿物资源按矿物元素的物理化学性质，采用先进的工艺和各种优化配方技术，研制生产了以FZM为代表的不同系列产品，能改善烟草的品质，提高产量，是扩大优质烟草面积的重要措施。高技术领域内的核技术工程，在烟草中的应用，是在烟草研究和生产上的一项重大突破，保证了优质烟草生产，特别是为烟草微量元素肥料生产探明和提供了前景。在烟草上核技术的系统研究国内外较少，故此项研究在国内外居先进水平。

烟草的产后加工和创名优产品是验证优质烟草最后的决定因素，经七大工程最后研制出名优产品，该项成果技术路线正确，设计合理，学科交叉，内容充实，数值齐全，有实用价值。技术路线先进，技术难度大并具有创造性，在国内外居先进水平。有显著的经济效益和社会效益。

戈福元 晋 新

目 录

一、优质烟草与土壤技术工程.....	I
(一) 优质烟草土壤垂直分布及土壤类型.....	1
1. 山区棕壤 垂直分布与烟草的品质和产量.....	1
2. 褐土 垂直分布与烟草的品质和产量.....	1
3. 红粘土 垂直分布与烟草的品质和产量.....	4
4. 立黄土 垂直分布与烟草的品质和产量.....	5
5. 两合土 垂直分布与烟草的品质和产量.....	7
6. 淤土 垂直分布与烟草的品质和产量.....	7
(二) 烟草品质与土壤质地.....	8
1. 烟草品质与粘土	9
2. 烟草品质与壤土	14
3. 烟草品质与砂土	19
(三) 烟草品质与土壤pH值分布	21
二、优质烟草与不同生态区域施肥技术工程.....	22
(一) 高肥区烟草的施肥技术.....	22
(二) 中肥区烟草的施肥技术.....	40
(三) 低肥区优质烟综合开发技术.....	54
三、旱地烟草与微集水保水工程.....	67
(一) 烟田应用旱地水窖的效果.....	68
(二) 旱地水窖的工程设计.....	70

(三) 旱地水窖与烟田灌溉设施的配套	78
(四) 修建水窖的施工要点	7
(五) 结论	8
四、优质烟草与综合微量元素技术工程	82
(一) 微量元素的生理功能	82
(二) 微量元素的性质	88
(三) 综合微量元素肥料的研制及系列产品	93
(四) 田间试验结果分析	95
五、优质烟草与核技术工程	106
(一) ^{15}N 在烟草中的应用	106
(二) ^{32}P 在烟草中的应用	120
(三) 应用 ^{86}Rb 研究烟草钾肥施用技术及 吸收利用	136
(四) ^{45}Ca (钙—45) 在烟草中的应用	141
(五) ^{54}Mn (锰—54) 在烟草中的应用	142
(六) ^{59}Fe (铁—59) 在烟草中的应用	145
(七) ^{36}Cl (氯—36) 在烟草中的应用	146
(八) 放射性 ^{32}P ^{45}Ca 在烟草自显影中 分布概况	147
六、烟草烘烤技术工程	149
(一) 烟叶的成熟与采收	149
1. 烟叶的成熟	149
2. 烟叶的采收	155
(二) 烤房	156
1. 烤房的性能和工作原理	156
2. 烤房建筑的基本要求	156
3. 烤房结构	157

(三) 烘烤的规律性与特点	160
1. 编烟与装炕	160
2. 装炕	161
(四) 炕内调制	162
1. 烘烤原理	162
2. 烘烤的一般规律	166
3. 各类烟叶的烘烤特点	168
4. 烘烤基本经验总结	168
七 优质卷烟技术工程	172
(一) 卷烟配方设计	172
1. 卷烟配方的目的和意义	172
2. 烤烟、晒烟、晾烟烟质的鉴定	173
3. 我国主要的烟叶烟质类型	177
4. 卷烟配方设计依据	179
5. 配方设计举例	182
(二) 优质卷烟加料技术	188
1. 概述	188
2. 料液成份及使用比例	189
3. 料液的配制	193
4. 加料配方举例	194
(三) 卷烟加香	196
1. 加香的概念及目的	196
2. 香料的品种类别	197
3. 调香及香精配方举例	201
(四) 优质卷烟类型及研制实例	209
1. 烤烟型卷烟配方特点及研制	210
2. 混合型卷烟配方特点及研制	213

3. 名优卷烟化学成份举例	215
(五) 晾晒烟某些特性	
(六) 加料方法	
(七) 注意事项	

一、 优质烟草与土壤技术工程—————

(一) 优质烟草土壤垂直分布及土壤类型

从豫西海拔2000米的高山，向豫中海拔60米的平原过渡，分布着山地棕壤土、褐土、红粘土、立黄土、黄刚土、两合土、淤土等不同的土壤类型，而生长着相应的烟草及烟草品质。

1. 山区棕壤 垂直分布与烟草的品质和产量 灵宝县境内海拔1100米以上，分布的为山地棕壤、呈红棕色、土层薄、粒土、有机质含量低，理化性质较差，土壤肥力低，烟草长势一般不好。因地势太高，人类活动和耕作、施肥、田间管理困难，烟草产量一般为75千克/亩左右，但山南坡好于北坡，如苏村乡中部火山南坡1250米，烟草长势较好，125千克/亩，叶片较大，质量较好，山北坡烟叶产量65千克/亩，长势差，且叶片小而薄，质量不佳。另外，棕壤在卢氏、洛宁、邓县林等均有分布。

2. 褐土 垂直分布与烟草的品质和产量 主要分布在伏牛山区北坡和太行山南坡浅山丘陵区，海拔高度一般在600~1000米，它上接山地棕壤，下接红粘土，褐土的形成层原为森林所覆盖，后来由于森林被砍伐和烧垦，被破坏，在砂岩、片岩等基性岩上而形成褐土。土壤的特点是：呈褐色、棕褐色、土层厚薄不均，砂、石含量较大，肥力较低。如灵宝苏村中部分布的棕褐色褐土，济源王屋东部分布的为

典型的褐土。

(1) 灵宝苏村棕褐土：分布在中部、南部火山上，土层较厚。

表1-1 灵宝县苏村乡土壤耕层养分含量

材料来源	取土 样数	土 壤 养 分 状 况				
		有机质 (%)	全氮 (%)	速效氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
1982 年烟田土	1	1.06	0.072	55.1	8.5	208
1983 年烟田土	15	0.72	0.049	54.3	15.9	145.8
1984年	1	0.7606	0.457	40.76	27.0	177.0
1985年	27	0.935		38.00	4.36	129.0
1988年	15			49.00	13.0	151.0

从表1-1看出，土壤中氮少，磷低钾丰富。速效氮磷钾比，1982年为1：0.15：3.8，1983年为1：0.29：2.7。经过五年多次取样，土壤中速效性氮、磷、钾比，符合烟草吸肥特点的要求，土壤中自然状况下氮、磷、钾的含量符合施肥中所设计的氮、磷、钾比例，对提高烟草中尼古丁含量，具有重要作用。全氮含量很好，全磷也比较丰富，因此是生产优质烟的重要基地。近年来土壤中速效磷含量较低，增施了磷肥，使速效磷含量有较大的提高。

灵宝县苏村乡褐土上烟草的外观品质和化学成份：烟叶为全黄色，或桔黄色，色泽鲜亮，无杂色，油分充足，叶片厚在0.11毫米以上，叶片长一般45厘米以上，宽20厘米以上，百叶重为700克以上，叶片组织细微，弹性强，内部纤维束多，糖量丰富，叶片损伤小，特别红花大金元和长脖黄

都具有上述特点，一般亩产量在190~215千克左右。

表1-2 苏村乡烟叶化学成分化验结果

年 份 化 验 名 称	总 糖 (%)	总 氮 (%)	烟 碱 (%)	烟碱N (%)	蛋白质 (%)	施木克值
1982年	27.84	1.10	1.30	0.190	6.94	4.01
1983年	28.30	1.76	1.42	0.246	9.46	2.99
1987年	18.64	1.27	2.31		5.44	3.50
1987年	23.59	1.85	2.97		8.38	2.83
1987年	18.62	1.87	3.44		8.00	2.33

从表1-2看出，烟草化学成份较理想，且在不断改善，烟碱由1%左右已提高到3%左右，属高烟碱，总糖18%，蛋白质8%，施木克值2.33，糖碱比值5.23，氮碱比值0.54，是较理想的成份和比值。

(2) 济源王屋乡：该区的褐土呈褐色，有大面积的分布，其剖面如下：0~25厘米，红棕色、稍暗，多呈小颗粒状。质地较粘，孔隙度较大，有少量碳酸钙结晶，地下水低，土层厚，土层不明显；25~70厘米，呈褐红色，略带灰，大块状结构，有少量碳酸钙结晶，质地较粘，土体硬、紧实；70~100厘米，呈褐红色，三角形小颗粒结构，为重粘，透水性差，紧实无根系，有少量侵入体。

从1983年土壤化验结果表明，土壤中氮素少，钾丰富， $N:K=1:3.8$ ，土壤中钾完全可以满足烟草的需要，这是生产优质烟的重要原因。如表1-3。

1983年烟碱含量较低，仅为1%左右，到1989年烟碱逐年提高，由表1-4可知，烟叶化学成份协调，属高烟碱优质

表1-3

土壤养分化验结果

取 样 地 点	编号	有机质 (%)	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	全氮 (%)	全磷 (%)	pH值
王屋、和沟、南头	3267	0.5439	59.17	7.00	220	0.0482	0.0038	7.90
王屋乡和沟大队2队	3270	0.7365	57.66	20.50	145	0.0461	0.0268	8.10

表1-4

济源市王屋乡烟叶化学分析

项 目 取 样 地 点	总 糖 (%)	还原糖 (%)	总 氮 (%)	蛋白质 (%)	烟 碱 (%)	烟碱氮 (%)
王 屋 乡	23.77		1.05	6.20	1.24	
王 屋 乡	21.96	14.34	1.74	7.63	3.00	0.56
王 屋 乡	17.38	13.22	1.92	8.25	3.44	0.60

烟，总糖17.38%，蛋白质8.25%，施木克值2.1，烟碱含量3.44%，糖碱比5.1，氮碱比0.56，烟叶外观品质呈桔黄色，叶片大、厚、组织精细，香气浓，醇正无杂气。

3. 红粘土 垂直分布与烟草的品质和产量 主要分布在我省西部及西北部低山丘陵区。上边与褐土相接，下边与立黄土相接，在海拔300~800米范围内。河南烟区如灵宝、卢氏、济源、陕西、洛宁、登封、鲁山等都有较大面积的分布。土壤特点：土壤层较薄，质粘，大部分含有砂姜。

济源市邵源红粘土剖面如下：0~25厘米，红棕色、硬、粘重、大块状结构，孔隙度大，根系少，有碳酸钙结晶；25~70厘米，暗黄略带棕色，质地较粘，粒状，块形结构，有少量碳酸钙结晶和岩石风化物；70~100厘米，暗棕色，质地粘硬，有大量的碳酸钙结晶。

红粘土有机质含量不高，全氮含量也较低，但是，速效

氮和速效钾含量高，是河南省的重要优质烟区。

从表1—6可以看出，总糖含量有些偏高，蛋白质含量也较高，烟碱含量较高，烟叶成份不够协调。但烟叶外观品质较好，呈金黄或桔黄，组织细密，叶片较大而薄，个别地方较小，香气足，醇和杂气少，燃烧性好，产量一般在175千克/亩左右。

4. 立黄土 垂直分布与烟草的品质和产量 主要分布在河南省西部及北部残塬阶地及缓丘中部，一般海拔100~400米，上接红粘土，下接两合土，基本特点是熟化层厚，上虚下实，质地中粘到重粘，排水快，保肥性能良好，分布面积大，土壤肥力较高，是河南省烟区的重要土壤。

表1-5 土壤养分化验结果

采样地点	分析项目 编号	有机质 (%)	全氮 (%)	碱解氮 (ppm)	全钾 (%)	速效钾 (ppm)	全磷 (%)	速效磷 (ppm)	深度
陕 县 村	2127	0.7568	0.0646	43.90		184	0.0356	7.85	0~20
陕 县 村	2152	0.3269	0.0531	43.40		154	0.0394	4.20	20~40
灵宝县 苏 村	3280	0.61	0.0413	40.76		210		11.0	0~20
济 源 市邵源	3268	0.9136	0.0667	59.70		220	0.0188	7.87	0~20
鲁山县 观音寺		0.09	0.03	37.60		171		3.45	0~20
鲁山县 王屋乡		0.035	0.049	67.07		140		7.1	0~20

立黄土、水土流失较严重，而有机质，全氮含量都不高，由于是熟化度较高的土壤，速效氮含量较高，磷钾含量也不高，必须采用合理的施肥技术，才能获得较好的烟叶品质。

表1-6 灵宝、陆县、济源、鲁山烟叶化学成份分析

取样地点	总糖 (%)	总氮 (%)	蛋白质 (%)	烟碱 (%)
陕县李村	23.33	2.74	15.75	1.27
陕县李村	19.50	2.68	12.51	2.82
灵宝县	23.00	1.70	8.5	1.3~2.6
济源市	23.00	1.30	8.0	1.2~2.7
鲁山县	20.03	1.54	7.98	1.52
鲁山县	13.87	2.37	10.89	3.63

表1-7 立黄土耕层土壤养分化验分析结果

取 样 地 点	有机质 (%)	全 氮 (%)	碱解氮 (ppm)	全 磷 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
宝丰周庄乡	0.85	0.257	71.33	0.035	8.8	54.2
宝丰商酒乡	1.11	0.067	92.41	0.032	9.60	60.20
禹县张得	1.06	0.062	78.36			
巩 县	0.88	0.039	28.05		9.6	166.5
密 县	0.90	0.064	72.90		12.50	125
登 封			45		2.4	81

表1-8 烟叶化学成份分析结果

取 样 地 点	总 糖 (%)	还原糖 (%)	总 氮 (%)	蛋白质 (%)	烟 碱 (%)
宝 丰 县	22.57	18.75	1.84	11.50	0.99
密 县	23.09		1.61	9.06	0.93
巩 县	18.16		1.52	8.36	1.80
禹 县	18.42	16.17	1.28	5.0	2.87
登 封 县	22.86	19.79	1.87	9.13	2.39

从表1-8看出，该类土壤所生产的烟叶，化学成份较调，烟叶外观品质较好，色泽是金黄或桔黄，叶片较大，弹性较强，燃烧性能好，产量一般在180千克/亩左右，立黄土也是河南主要的优质烟产区。

5. 两合土 垂直分布与烟草的品质和产量 两合土是砂粘适中，肥力较高，熟化层较厚的土壤，上边和立黄土相接，下边和淤土相接，一般分布在海拔80米左右，耐旱耐涝，既发小苗，又发老苗，土质疏松易耕，透水保肥能力强，买牛要买抓地虎，种地要种两合土。在烟区和河流流域都有较大面积的分布，是重要的粮食产区，也是烟草的重要产区，如许昌县的西北部河街，北部尚集等都有大量的分布，土壤养分化验结果如下：

表1-9

两合土耕层养分化验结果

取土地点	有机质 (%)	全氮 (%)	碱解氮 (ppm)	全磷 (%)	速效钾 (ppm)	速效磷 (ppm)	pH值	氯 (%)
河 街	1.052	0.060	96.73	0.050	101.0	15.0	8.67	0.043
尚 集	0.962	0.073	87.55	0.057	102.0	15.8	8.32	0.0032
小 召	0.83	0.061	84.85	0.056	97.0	14.50	8.9	0.0043
苏 桥	0.91	0.062	63.20	0.058	99.1	13.85	8.46	0.0061

从表1-9可知，土壤养分含量高，而且较协调，是粮食生产的重要基地，但是，种烟草速效氮偏高，影响烟叶质量，一般产量在200千克/亩左右，因此，必须控制氮素，增加磷、钾肥，烟草方可获得优质高产。

烟叶中一般总糖含量低，蛋白质较高，烟碱含量较低，但NC-89等品种，烟碱含量较高，一般为2~3%。

6. 淤土 垂直分布与烟草的品质和产量 淤土一般分

表1-10

两合土上烟叶化学成份

地 点	总 糖 (%)	总 氮 (%)	蛋 白 质 (%)	烟 碱 (%)	部 位
襄 县	14.00	1.33	5.75	2.42	中 三
许 昌 河 街	11.50	1.53	8.62	0.87	中 三
许 昌 小 召	17.26	1.37	7.65	0.83	中 三
许 昌 蒋 李 集	22.63	1.56	7.81	1.82	中 三

布在地势较低洼的地方,海拔70米左右,大部分由河流冲积而形成。许昌一带多红淤土,分布在许昌县南部、东部和东南部,如临河以南柏庄一带,土层较厚,地下水位低,土壤粘重。榆林、柏庄、土壤剖面特征如下: 0~25厘米: 浅红黄色。粘土,根系多,块状结构; 25~100厘米: 棕黄色,粘土,坚硬,根系少。

祖寺文庄后北红淤土剖面特征如下: 0~25厘米: 灰黄色,粘土,根系多; 25~50厘米: 红褐色,粘土,坚硬,根系少; 50~100厘米: 灰褐色,粘土,坚硬,没根系。

从表1-11中看出,土壤中碱解氮的含量较高,速效钾的含量较低,陈曹、五女店一带土壤的pH值较低。此类土壤是小麦玉米等重要粮食产地。若种植烟草,必须适应控制氮素,注意磷钾肥的使用,烟叶质量较好。

烟叶的特点,总糖含量低,蛋白质含量较高,这是不足之处。但是烟碱含量较高,叶片较大,外观较好,产量较高,一般200千克/亩左右。

(二)烟草品质与土壤质地

土壤质地表示土壤颗粒相对大小,也就是说:质地砂、粉砂和粘粒的相对比例,烟草生长过程中许多重要的物理和

表1-11

红淤土耕层养分化验结果

取土 及 深度	有机质 (%)	全 氮 (%)	碱解氮 (ppm)	全 磷 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	pH值	氯 (%)
榆 林	0.95	0.067	89.17	0.063	23.0	104.0	8.94	0.0043
祖 寺	1.17	0.077	101.60	0.062	19.0	48.0	8.13	0.0042
陈 曹	0.83	0.055	89.62	0.064	18.5	107.4	7.93	0.0058
许 田	0.79	0.073	105.2	0.090	16.0	74.0	7.92	0.0064

表1-12

红淤土烟叶化学成份

取 样 地 点	总 糖 (%)	总 氮 (%)	蛋 白 质 (%)	烟 碱 (%)	部 位
许 昌 陈 曹 乡	15.94	1.72	9.56	1.69	中 三
长 葛 石 象	13.87	2.22	10.81	2.86	中 三

化学反应过程与反应速度常受质地的制约。因此，烟草的生长发育、产量、质量都受质地的影响。多年来研究的结果如下：

1. 烟草品质与粘土 粘土物理性粘粒（小于0.01毫米的土粒）的含量60~100%，在平原地区分布。

(1) 烟草品质与中粘土：中粘土物理性粘粒（小于0.01毫米）的含量75~85%。临颍墩台李，襄县菱陵、鲁山张良等地都有较大面积的分布。土壤的特性：土壤粘重，保水保肥性能强，小苗差，烟草后期长势好。鲁山张良一带土壤分布黄壤土，在张官营、张良、马楼、壤河等沙河以南地带，沙土粘土的特性均有，群众称为沙瓣土，土壤化验结果见表1-13。

马楼附近土壤剖面：0~30厘米：黄色略带棕色，中壤