

新一轮国土资源大调查土地资源监测调查工程系列成果

QUANGUO

NONGYONGDI FENDENG
YINSU ZHIBIAO JIQI ZHENDUAN
YANJIU

全国农用地分等 因素指标及其诊断研究

张凤荣 等◎编著

中国大地出版社

全国农用地分等 因素指标及其诊断研究

张凤荣 郭力娜 王洪波 编著
安萍莉 徐 艳

中国大地出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

全国农用地分等因素指标及其诊断研究 / 张凤荣等
编著. — 北京: 中国大地出版社, 2013. 12
ISBN 978 - 7 - 80246 - 572 - 5

I. ①全… II. ①张… III. ①农业用地—土地评价—
研究—中国 IV. ①F321.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 018708 号

责任编辑: 赵 芳

责任校对: 关风云

出版发行: 中国大地出版社

社址邮编: 北京市海淀区学院路 31 号 100083

电 话: 010 - 82324508 (邮购部) 010 - 82329125 (编辑部)

传 真: 010 - 82310759

网 址: www.chinalandpress.com

印 刷: 北京地大天成印务有限公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

印 张: 2.125

字 数: 60 千字

版 次: 2013 年 12 月北京第 1 版

印 次: 2013 年 12 月北京第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 80246 - 572 - 5

定 价: 20.00 元

版权所有·侵权必究

前 言

本书介绍了建立农用地分等田间质量评价指标体系的思想、原则和方法,描述了主要分等因素对作物生长的影响与限制性,给出了全国 12 个农业生态区的农用地分等田间质量评价指标体系和各省(自治区、直辖市)分等二级区的农用地分等田间质量评价指标体系。

农用地分等采取逐级修正法获取不同层次的农用地等指数,即先以农用地的气候生产潜力 α_{ij} 为基础,乘以依据农用地的由田间工程设施、土壤、地表状况等质量因素计算出来的自然质量分 (C_{Lij}),得到农用地自然质量等指数;自然质量等指数乘以土地利用系数,得到农用地利用等指数;利用等指数再乘以土地经济系数,得到农用地经济等指数。

气候条件决定了作物的气候生产潜力 α ,它表征了宏观尺度的农用地自然质量状况。自然质量分 (C_{Lij}) 用来表征除气候之外的由田间工程设施、土壤、地表状况等质量因素决定的田间尺度的农用地自然质量状况。

2000 年,我们承担了“农用地分等定级野外诊断指标体系研究”课题,目的是编制《农用地分等规程》中关于建立田间尺度的农用地分等评价指标体系。

由于影响农用地质量的田间质量因素众多,如果为全国所有农用地建立一套评价指标体系,将会因为评价指标众多而很难在一个系统里精确地给出各个田间质量因素对生产潜力的贡献或限制性。因此,首先,我们通过分析《中国农业自然资源和农业区划》成果,将全国划分为 12 个农业生态区;之后,在 12 个生态区内选择代表区域进行野外调查,调查内容包括农用地田间质量状况、土地利用方式与管理水平、农用地投入与产出等,研究农用地各田间质量因素对农作物生长及其产量的影响。在野外调查的基础上,结合对全国第二次土壤

普查成果和中国科学院自然资源综合考察委员会以及原国家土地管理局关于中国土地人口承载潜力研究成果的分析,分别给出了这 12 个农业生态区的农用地分等田间质量评价指标体系,即《农用地分等规程》(TD/T 1004-2003)中的“野外诊断指标体系”,包括评价指标(重要的田间工程设施、土壤、地表状况等质量因素)、评价指标的分值及其权重。再广泛征求专家意见,经修改后最终确定了这 12 个农业生态区的农用地分等田间质量评价指标体系以及农用地自然质量分值(C_{Lij})的计算方法。但是,这 12 个农业生态区面积还是很大,区域内地貌类型和土壤类型复杂,农用地利用形式多种多样。因此,各省(自治区、直辖市)在实际农用地分等工作中,根据我们给出的这 12 个农业生态区的农用地分等田间质量评价指标体系[包括《农用地分等定级规程》(国土资源大调查专用稿,2001)和《农用地分等规程》(TD/T 1004-2003)中的附录 C],结合本省(自治区、直辖市)的实际情况,分二级区,给出了各二级区的农用地分等田间质量评价指标体系,用来计算区域农用地自然质量分(C_{Lij})。

在这里需要指出的是,当时《农用地分等规程》(TD/T 1004-2003)附录 C 中,我们将农用地分等田间质量评价指标分为“土壤指标”和“土壤环境指标”,它们都是推荐的分等评价指标;同时,在附录 C 中,根据山地与平原的不同农用地特性,分别给出了山地和平原的评价指标及其权重。之所以分别给出,是恐将山地与平原放在同一个系统中,在一个地域范围广阔的农业生态区内涉及的分等评价指标太多,不好赋予权重。后来,各省(自治区、直辖市)开展农用地分等工作过程中,在省(自治区、直辖市)内划分二级区选择分等田间质量评价指标和赋予权重,涉及的评价指标数目少,就没有再分山区和平原,而是建立了二级区统一的评价指标体系。

农用地自然质量等指数计算公式 $R_{ij} = \alpha_{ij} \cdot C_{Lij} \cdot \beta_j$ 中, α_{ij} 实际上是根据作物光合作用原理计算出来的由气候条件和作物品种决定的作物产量,它乘以产量比系数 β_j 后,还是一个作物产量数值;再乘以自然质量分 C_{Lij} 后,只是一个与作物产量相关性很强的相对数值。比如,农用地自然质量分 C_{Lij} 为 80%,并不意味着 α_{ij} 乘以 β_j 再乘以 C_{Lij}

后作物的产量降低 20%；农用地自然质量分 C_{Lij} 为 20%，也不意味着 α_{ij} 乘以 β_j 再乘以 C_{Lij} 后作物的产量降低 80%。因此， R_{ij} 不再是精确的作物产量，而是表征农用地自然质量状况的指数。

虽然 C_{Lij} 只是一个表征农用地田间质量相对优劣或对作物生长限制性的相对大小的相对数值，但它揭示了对作物生长有无限制或限制大小的田间质量因素。过去，农用地分等的目的之一是合理确定农业税，在今天已经免除农业税，国家通过投资农用地整理或农田基本建设支持农业发展和农民致富的情况下，我们建立的农用地分等田间质量评价指标体系所揭示的影响作物生长的区域性质量因素，无疑对于农用地整理工作中采取针对性的工程措施，消除或降低某些限制因素对作物生长的影响，提高农用地质量等级及其生产能力，具有科学指导意义和实践应用价值。我想，这是农用地分等田间质量评价指标体系除了用来计算农用地等别的功用之外，在农业生产实践中最大的作用，它为制定全国各地农用地整理规划提供了科学支撑。

另一个需要说明的情况是，我们曾经进行大量田间调查，试图通过大量农业生产数据，利用数学统计方法精确计算出灌溉、排水、地形、土层厚度、土壤质地、盐分、pH 值等分等因素对农作物生产的影响大小，但是没有找出规律性的结论。我们也试图挖掘一些农业试验站的长期作物生产试验数据，探索出灌溉、排水、地形、土层厚度、土壤质地、盐分、pH 值等分等因素对作物生产的影响大小，但是，绝大多数农业试验站建立在区域内质量最好、几乎不存在限制因素的农用地上，那里得出的试验数据不能支持我们获得各分等因素存在不同程度的限制性时对作物生长的影响结论。因此，我们在《农用地分等规程》（TD/T 1004-2003）附录 C 中给出的各农用地分等田间质量评价指标及其分值和权重，只是由专家根据一般的作物栽培学原理和土壤学原理给出的一个“模糊评价”，是相对正确的。这也说明，在完成全国农用地分等工作之后，还有许多基础性的科学研究等待我们去做。

作者

2013 年 10 月

目 录

第一章 农用地分等因素及其指标分级	(1)
第一节 选择农用地分等因素的原则与方法	(1)
一、选择农用地分等因素的原则	(1)
二、选择农用地分等因素的方法	(2)
第二节 农用地分等因素及其分级	(5)
一、有效土层厚度	(5)
二、表层土壤质地	(6)
三、土壤剖面构型	(7)
四、土壤盐渍化程度	(7)
五、土壤有机质含量	(8)
六、土壤酸碱度 (pH 值)	(9)
七、土壤障碍层次	(9)
八、排水条件	(10)
九、地形坡度	(10)
十、灌溉保证率	(11)
十一、地表岩石露头状况	(11)
第二章 农用地分等因素的调查	(12)
一、有效土层厚度调查	(12)
二、表层土壤质地调查	(12)
三、剖面构型调查	(12)
四、盐渍化程度调查	(13)
五、土壤有机质含量调查	(13)
六、土壤酸碱度调查	(13)

七、障碍层次调查	(13)
八、排水条件调查	(13)
九、地形坡度调查	(14)
十、灌溉保证率调查	(14)
十一、地表岩石露头状况调查	(14)
第三章 全国分区域农用地分等评价指标分值和权重	(15)
一、农用地分等评价指标分区	(15)
二、各农用地分等评价指标分区中分等指标的 及其权重的确定	(16)
第四章 根据农用地分等因素体系综合评定农用地等别的 方法	(19)
一、农用地分等单元的确定	(19)
二、农用地分等评价方法	(19)
附 录	(21)
附录 1 农用地分等单元分等因素及其指标分级调查 记载表	(21)
附录 2 农用地分等评价指标分区方案(行政范围)表	(22)
附录 3 区域性分等因素及其指标分级、指标分值和 权重表	(37)
附录 4 全国性分等因素及其指标分级、指标分值和 权重表	(54)
主要参考文献	(56)
审定说明	(57)

第一章 农用地分等因素及其指标分级

农用地分等因素体系是指由影响农用地质量的因素、这些因素的指标分级、对应指标分级的分值和这些因素对农用地质量影响大小的权重值组成的农用地地块尺度的评价指标体系。

所谓农用地分等因素，是指经过选择的对农用地质量有显著影响的农用地质量构成因子，如土壤质地、地形坡度、灌溉条件等。将这些因素分成不同的等级或级别，就是农用地分等因素指标分级，如根据土壤质地的粗细将土壤质地分成砂土、壤土、粘土和砾质土 4 个级别；根据地形的陡缓将坡度分成 $<2^\circ$ 、 $2^\circ \sim 6^\circ$ 、 $6^\circ \sim 15^\circ$ 、 $15^\circ \sim 25^\circ$ 、 $\geq 25^\circ$ 5 个级别。

第一节 选择农用地分等因素的原则与方法

一、选择农用地分等因素的原则

1. 稳定性原则

所选农用地分等因素应是比较稳定的农用地质量因子，以便使根据此指标评判的农用地等别在一段时期内稳定。选择易变的农用地质量因子，会使划分的农用地等别处于不断变动之中。

2. 主导性原则

所选农用地分等因素应是对农用地质量起主要影响作用的因素，而且因素之间相关程度小。在众多的土地特性中，有些性质起主导作用，即这些性质的变化影响其他性质的变化，相当于数学上的自变量与因变量的关系。必须选择那些主导因素作为分等因素，以免重复计算。

3. 生产性原则

农用地分等定级是根据农用地的各种属性综合评定农用地质量的优劣并划分其等别与级别,以便为正确确定农业税、征地补偿标准、承包费、土地使用权转让金和评价验收新开垦和复垦耕地的质量提供科学基础。因此,农用地分等因素应选取那些影响农用地生产性能的土壤性质。

4. 空间变异性原则

农用地分等因素有较大的变化范围,且其变化对土地生产力影响显著,以反映农用地质量的空间变化。如果农用地分等因素在空间上没有变异或变异很小,就不必进行等别划分。因此,所选择的农用地分等因素必须是在空间上有明显变化的性质。

5. 标准化原则

指标值分级应与目前采用的专业分级标准保持一致,最好采用国家标准或行业标准,以便获取或利用已有的数据资料。

6. 区域性原则

选取指标、指标分级、指标赋值、指标权重应根据区域特点。由于我国地域辽阔、土地类型复杂,影响土地质量的因素各不相同,所以在指标选取、分级赋值、权重确定等方面必须根据区域土地特点。科学、合理的指标体系不仅使评价结果可以在不同区域间进行比较,而且要正确反映区域土地的自然条件和社会经济条件。

7. 简单、易获取原则

所选因素应尽可能是在野外可以鉴别的,或是可以从已有的土地资源调查成果资料或相关成果资料中提取的。农用地分等定级的工作量很大,如果仅依靠实验数据不但分析费用惊人,而且给野外调查带来相当大的困难。因此,农用地分等定级野外诊断指标最好采用野外可以直接观测到的土地特性,尽可能利用已有的土地资源调查成果。

二、选择农用地分等因素的方法

1. 主导性因素的选取方法

可以根据有关土壤学的知识和经验,确定一些主导性土壤性

质。例如，土壤质地影响土壤结构、结持性、耕性、阳离子交换量、容重、孔隙状况等，显然，土壤质地可以选为农用地分等的指标之一，而土壤结构和阳离子交换量则受土壤质地、土壤有机质含量等影响，那么，土壤结构和阳离子交换量不必作为划分耕地等级的指标。

除了依据土壤学的知识和经验确定耕地分等指标外，相关分析、主成分分析等数学方法无疑也是选择农用地分等指标的科学定量方法。大量对土壤数据的相关分析证明，土壤全氮含量与土壤有机质含量呈明显正相关，土壤的阳离子代换量与土壤质地呈显著正相关，土壤 pH 值和碳酸钙含量显著相关。因此，根据主导性原则和土壤性质相关分析，确定的农用地分等的土壤指标是能影响其他土壤性质的主导土壤性质，如土壤质地、有机质含量等。

2. 生产性指标的选取方法

生产性指标主要是根据土壤学、作物栽培学等有关学科的研究成果和生产实践经验选取。例如，大量研究证明，不同的土体构型对水、肥、气、热的调控能力不同；在干旱、半干旱气候条件下，地下水位和地下水矿化度均高的区域，土体构型对土壤盐分运动也有重要影响。因此，土体构型可以作为农用地分等指标。

3. 空间变异性指标的选取方法

选择作为耕地分等指标的土壤性质，在空间上的变异应该越大越好，因为空间变异越大，越能区分出不同的土壤类型。笔者认为可以用土壤性质的空间变异系数大小来衡量和选择耕地分等的土壤指标。空间变异系数可以使用经典的统计分析方法和地统计方法来确定。

4. 相对稳定指标的选取方法

不同的土壤性质其变化的时间尺度不同，随时间的可变性土壤性质可用土壤特性响应时间（Characteristic Response Time）来表示，记为 CRT，指当外界环境条件、某一土壤性质或状况达到准平衡态所需要的时间。CRT 的单位一般是年。Varallyay、Scharpenseel 和 Targulian

列出了众多的矿物学、物理学、水分物理学、化学和生物学的土壤性质的 CRT 值（表 1-1）。

表 1-1 土壤主要特性 CRT 值范围

CRT/年	土壤参数	土壤特性
$< 10^{-1}$	容重 总孔隙度 水分含量 入渗速率 土壤空气组成 速效养分含量	土壤通透性
$10^{-1} \sim 10^0$	总水量 田间持水量 导水率 pH 值 养分形态 土壤溶液组成	微生物区系
$10^0 \sim 10^1$	交换性离子 提取液离子组成	土壤结构 盐渍化程度
$10^1 \sim 10^2$	比表面积 粘土矿物组合 有机质含量 阳离子交换量	
$10^2 \sim 10^3$	原始矿物组成 各矿物的化学组成	土壤层深度
$> 10^3$	质地 土粒密度	土体构型

无疑，土壤性质的 CRT 值为衡量土壤性质的稳定性提供了一种定量尺度。根据 CRT 值的大小，可知某一土壤性质在多大的时间尺度里变化。一般认为，CRT > 10 年的土壤性质具有一定的稳定性，所以，农用地分等指标应选 CRT > 10 年的土壤性质。而 CRT < 10 年的土壤性质被认为是相对易变的。

采用土壤特性响应时间方法所选取的相对稳定的土壤指标包括土壤质地、不同质地的土层排列组合成的土体构型、土壤层深度、土壤有机质含量、阳离子交换量、原生矿物组成、各矿物的化学组成、土粒密度等。事实上，对于哪些土壤性质易变、哪些土壤性质稳定，土壤学研究成果已经提供了许多科学依据。

因此，根据有关地貌学、土壤学、作物栽培学的知识和生产实践经验确定了农用地分等野外鉴定指标有：①有效土层厚度；②表层土壤质地；③土壤剖面构型；④土壤盐渍化程度；⑤土壤有机质含量；⑥土壤 pH 值；⑦土壤障碍层；⑧排水条件；⑨地形坡度；⑩灌溉保证率；⑪地表岩石露头状况。

第二节 农用地分等因素及其分级

确定了农用地分等因素后，要确定各分等因素的等级及其对应的分值。所谓农用地分等因素分值，是指根据某项因素的级别确定的对于农用地质量而言的分数。其值越大，说明该农用地在这方面的质量越好；其值越小，说明该农用地在这方面的质量越差。

将上述确定的有效土层厚度、表层土壤质地等 11 项诊断指标分成不同的等别或级别，则构成农用地分等定级诊断指标分级，如根据土壤质地的粗细将土壤质地分成砂土、壤土、粘土和砾质土 4 个级别。

一、有效土层厚度

有效土层厚度是指能够为作物提供扎根立地条件的土壤层和松散的母质层之和。土层厚度关系到植物的扎根条件，深厚的土层不仅为植物扎根提供了良好的立地条件，而且对养分和水分的保蓄能力强，而薄层土壤对深根性植物的生长就有限制。比如，谷子是须根作物，只要有 20~30 厘米厚的土壤就可以生长，而洋槐是直根根系的树木，需要较厚的土壤才可立地生长，至少要 50 厘米厚的土层。土层越厚，

其抗旱抗涝的能力越强。

有效土层厚度共分为 5 个等级，分级界限下含上不含：

- (1) 1 级，有效土层厚度 ≥ 150 厘米；
- (2) 2 级，有效土层厚度 100 ~ 150 厘米；
- (3) 3 级，有效土层厚度 60 ~ 100 厘米；
- (4) 4 级，有效土层厚度 30 ~ 60 厘米；
- (5) 5 级，有效土层厚度 < 30 厘米。

二、表层土壤质地

表层土壤质地一般指耕层土壤的质地。质地关系到土壤的物理性质和工程性质以及蓄水保肥能力。沙性土、轻质地的土壤耕作容易，要求耕作投入能量少；黏质土壤湿时粘犁，干时坚硬，耕作需要较大的能量投入。沙性土对水分和养分的保蓄能力较差，漏水漏肥，大量灌水施肥时很容易造成水肥淋失，养分和水分的利用率低，因此，对沙性土施肥时要采取少量多次的方式，灌溉要避免大水漫灌方式，而要采取喷灌或滴灌方式。黏质土壤对于养分和水分的保蓄能力则较强。含有砾石的土壤因为有大量孔隙，对肥水的渗漏更迅速，大块的砾石还干扰耕作，翻犁打铧，因此不适于需要耕作的作物，而是适合林用或牧用。土壤质地特别是表层土壤的质地对耕作的难易、土壤的抗蚀性影响很大。所以，选择表层土壤质地作为分等因素之一。

土壤质地分为砂土、壤土、粘土和砾质土 4 个级别：

(1) 1 级，壤土，包括前苏联卡庆斯基制的砂壤、轻壤和中壤，1978 年全国土壤普查办公室制定的中国土壤质地试行分类中的壤土，国际质地分类中的壤土、粉砂质壤土、砂质粘壤土和粘壤土，美国质地分类中的砂质粘壤、壤土、粉砂壤土、粉砂、砂质粘土和粘壤；

(2) 2 级，粘土，包括前苏联卡庆斯基制的粘土和重壤，1978 年全国土壤普查办公室制定的中国土壤质地试行分类中的粘土，国际质地分类中的粉砂质粘壤土和各级粘土类，美国质地分类中的粉砂粘壤、粉砂粘土和粘土；

(3) 3 级，砂土，包括前苏联卡庆斯基制的紧砂土和松砂土，

1978 年全国土壤普查办公室制定的中国土壤质地试行分类中的砂土，国际质地分类中的砂土、壤质砂土和砂质壤土，美国质地分类中的砂土、壤砂和砂壤；

(4) 4 级，砾质土，即按体积计，直径大于 3 ~ 1 毫米的砾石等粗碎屑含量大于 10%，包括前苏联卡庆斯基制的强石质土，1978 年全国土壤普查办公室制定的多砾质土，国际质地分类和美国分类中的粗骨土。

三、土壤剖面构型

不同质地的土层排列称为土壤剖面构型。不同的剖面构型对作物的生长影响不同。比如蒙金土，其表层的沙性轻壤质土壤有利于耕作，心土层重质地的土层有利于保水保肥，是良好的土壤剖面构型。相反，如果表层土壤质地黏重，心土质地沙性，结果是表层耕性不良，心土漏水漏肥，就是不利的土壤剖面构型。剖面构型有下列几种：

(1) 均质质地剖面构型，指从土表到 100 厘米深度土壤质地基本均一，或其他质地的土层的连续厚度 < 15 厘米，或这些土层的累加厚度 < 40 厘米；分为通体壤、通体砂、通体粘、通体砾 4 种类型；

(2) 夹层质地剖面构型，指从土表 20 ~ 30 厘米至 60 ~ 70 厘米深度内，夹有厚度 15 ~ 30 厘米的与上下层土壤质地明显不同的质地土层，续分为砂/粘/砂、粘/砂/粘、壤/粘/壤、壤/砂/壤 4 种类型；

(3) 体（垫）层质地剖面构型，指土壤剖面由两个差异较大的质地层次组成，从土表 20 ~ 30 厘米以下出现一个厚度 > 40 厘米的不同质地的土层，续分为砂/粘/粘、粘/砂/砂、壤/粘/粘、壤/砂/砂 4 种类型。

四、土壤盐渍化程度

当土壤中的 NaCl 、 MgCl_2 、 CaCl_2 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 Na_2SO_4 、 MgSO_4 等可溶性盐达到一定含量时，因为土壤溶液的渗透压增大，影响作物吸收水分，从而对作物生长有抑制作用。一般可溶盐总含量在

0.3%以上时即开始影响作物根系对水分的吸收而阻碍作物生长；当其含量达到0.5%时即产生明显的抑制作用；达到0.7%时即使作物严重减产；达1%时，则此类土壤成为难以生长植物的盐土。

土壤盐渍化程度分为无盐化、轻度盐化、中度盐化、重度盐化4个区间，分级界限下含上不含：

(1) 1级，无盐化，即土壤无盐化，作物没有因盐渍化引起的缺苗断垄现象，表层土壤含盐量 $<0.1\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $<0.2\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $<0.3\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）；

(2) 2级，轻度盐化，即由盐渍化造成的作物缺苗2~3成，表层土壤含盐量 $0.1\% \sim 0.3\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $0.2\% \sim 0.4\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $0.3\% \sim 0.5\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）；

(3) 3级，中度盐化，即由盐渍化造成的作物缺苗3~5成，表层土壤含盐量 $0.3\% \sim 0.5\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $0.4\% \sim 0.6\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $0.5\% \sim 0.7\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）；

(4) 4级，重度盐化，即由盐渍化造成的作物缺苗 ≥ 5 成，表层土壤含盐量 $\geq 0.5\%$ （易溶盐以苏打为主）或 $\geq 0.6\%$ （易溶盐以氯化物为主）或 $\geq 0.7\%$ （易溶盐以硫酸盐为主）。

五、土壤有机质含量

土壤有机质不仅是植物养分供给的源泉之一，而且是保持土壤良好的物理性质的物质。所以，土壤有机质含量的高低可作为土壤综合肥力的一项重要标志。如果种植过程中归还到土壤中的有机物少于土壤有机质的减少量，土壤肥力就会下降，土壤结构也会变差；反之，土壤肥力会上升，土壤结构也会变好。通过施用有机肥或化肥，再通过根茬或秸秆入土等形式，都可能提高土壤有机质含量。

土壤有机质含量分为6个级别，分级界限下含上不含：

(1) 1级，土壤有机质含量 $\geq 4.0\%$ ；

(2) 2级，土壤有机质含量 $4.0\% \sim 3.0\%$ ；

(3) 3级，土壤有机质含量 $3.0\% \sim 2.0\%$ ；

(4) 4级，土壤有机质含量 $2.0\% \sim 1.0\%$ ；

(5) 5 级, 土壤有机质含量 0.6% ~ 1.0% ;

(6) 6 级, 土壤有机质含量 < 0.6% 。

六、土壤酸碱度 (pH 值)

一般 pH 值在 6.0 ~ 8.5 之间的土壤对大多数作物生长是适宜的, 但也有些喜酸性或喜碱性的作物例外。比如, 茶树要在酸性 (pH 值为 5.0 ~ 6.0) 土壤上才能生长好, 板栗适宜于在微酸性 (pH 值为 6.0 ~ 7.0) 土壤上生长。土壤的 pH 值影响土壤中某些养分元素的有效性, 从而影响植物生长。土地利用上, 对于酸性土壤可以通过施用石灰中和酸性, 对于碱性土壤要改碱洗盐, 或选择耐酸、耐碱品种; 施用肥料也要注意 pH 值对养分有效性的影响。

土壤 pH 值 (水浸提测定法) 按照其对作物生长的影响程度分为 5 个等级, 分级界限下含上不含:

(1) 1 级, 土壤 pH 值 6.0 ~ 7.9 ;

(2) 2 级, 土壤 pH 值 5.5 ~ 6.0, 7.9 ~ 8.5 ;

(3) 3 级, 土壤 pH 值 5.0 ~ 5.5, 8.5 ~ 9.0 ;

(4) 4 级, 土壤 pH 值 4.5 ~ 5.0 ;

(5) 5 级, 土壤 pH 值 < 4.5, 9.0 ~ 9.5 ;

(6) 6 级, 土壤 pH 值 ≥ 9.5 。

七、土壤障碍层次

土壤障碍层指在耕层以下出现白浆层、石灰僵石层 (碳酸钙结核)、粘土磐和铁磐等阻碍耕系伸展或影响水分渗透的层次, 是影响土地生产力的障碍层次。这些障碍层次对作物生长的影响视其出现的深度不同而不同, 一般在 50 厘米深度就出现严重影响。对于水稻, 这些障碍层次即使在 50 厘米深度出现, 其影响也不大, 因为水稻需要一定的保水层次。

根据其距地表的距离, 土壤障碍层分为 3 个级别, 分级界限下含上不含:

(1) 1 级, 60 ~ 90 厘米;