

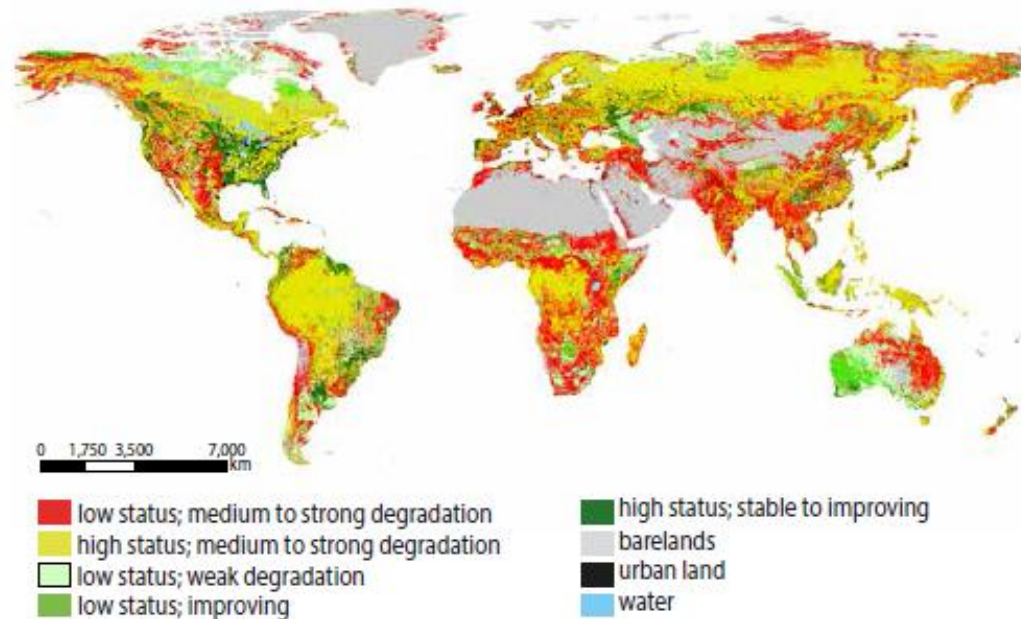
土壤健康与养分利用率

徐明岗 段英华

(中国农科院农业资源与区划所)

全球土壤退化严重

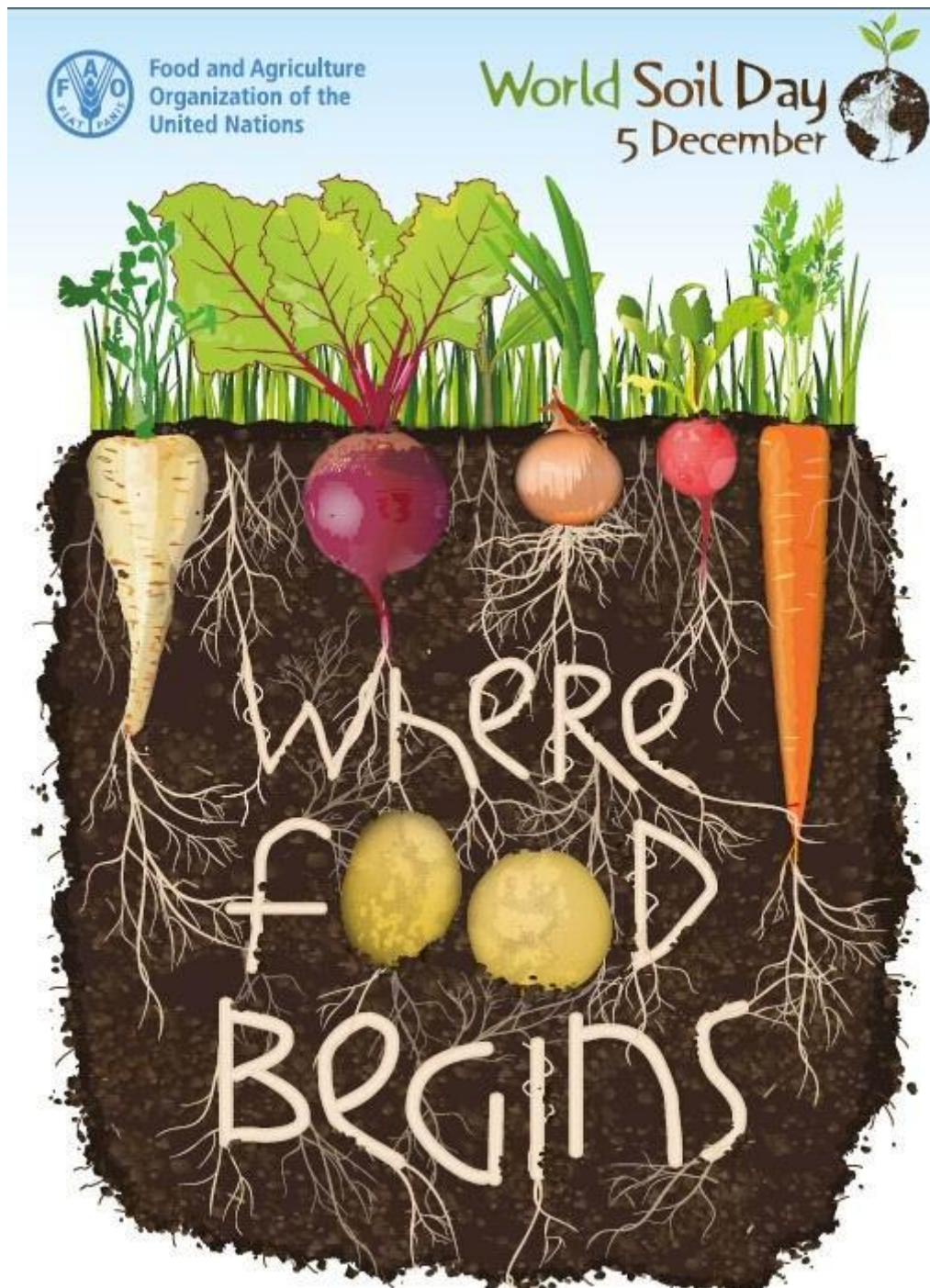
- 由于高强度、不合理的利用，全球土壤退化严重
- 中国农田退化面积**40%**左右
- 严重威胁粮食安全和社会可持续发展！
- 保护并利用好土壤资源迫在眉睫！世界关注！



全球土壤退化图

12月5日
世界土壤日

健康土壤
健康生活



健康土壤的概念（FAO）



★ **Soil Health:** The Ability of the soil to sustain the productivity, diversity and environmental service of terrestrial ecosystems

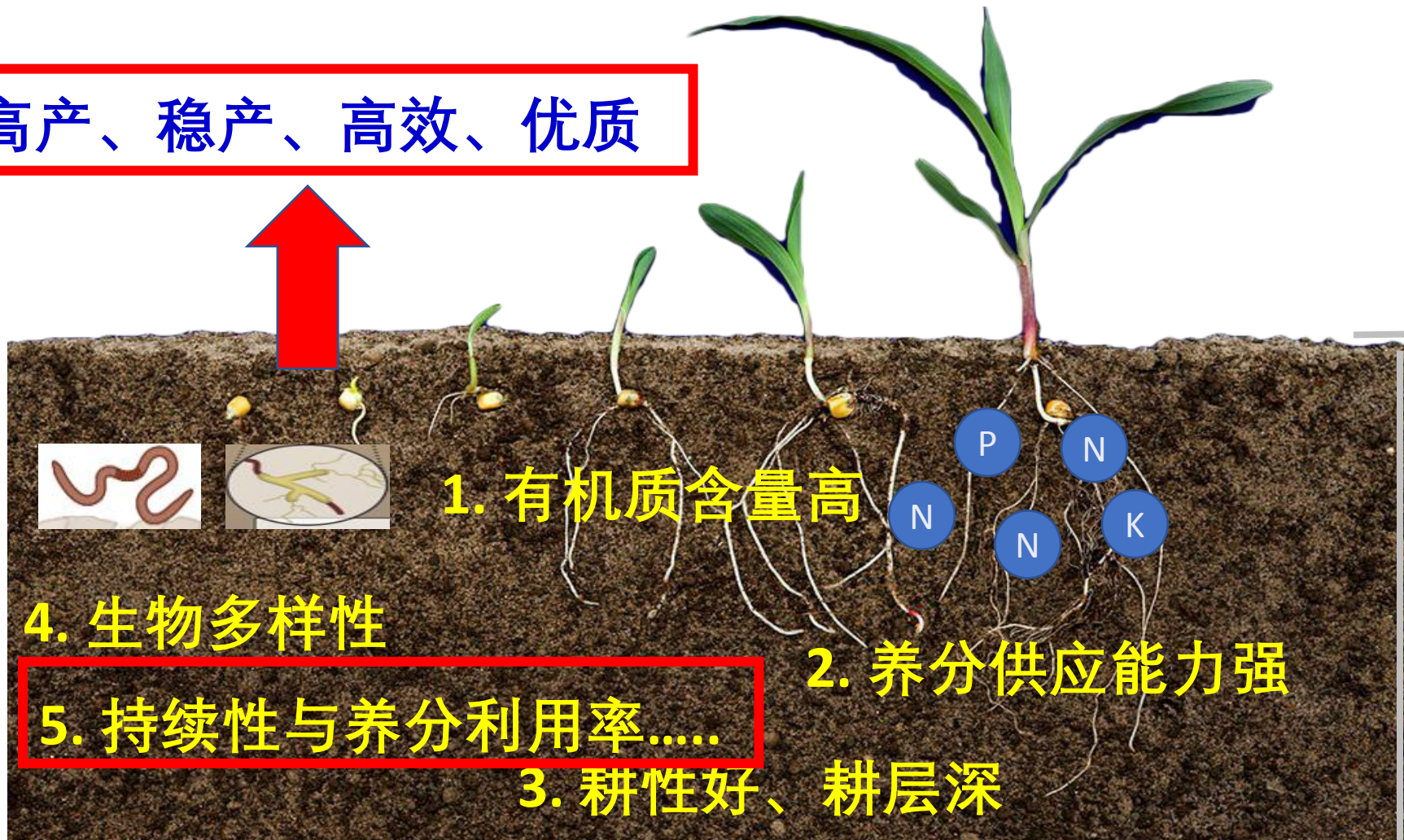
★ 土壤维持其生产力、**多样性**、环境服务功能的能力！

➤ 土壤质量：肥力质量（生产力）、环境质量（清洁性）、健康质量（安全性）

➤ 土壤肥力：生产性；生产力

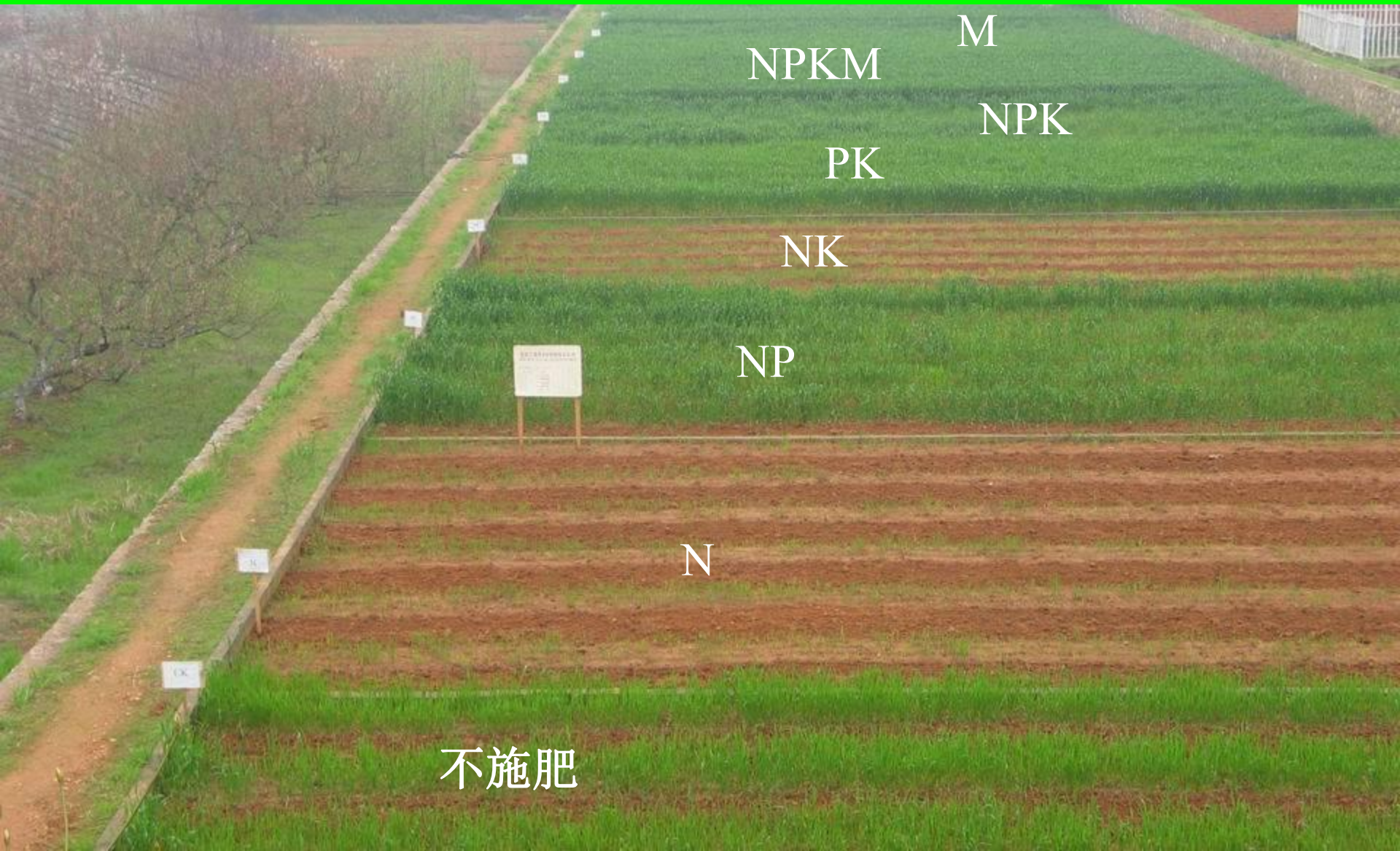
健康土壤的主要指标 与土壤质量指标关系？

高产、稳产、高效、优质



祁阳红壤肥料长期试验（等氮量）

1990年开始，土壤和植株样品保存完整



NPKM M

NPK
PK

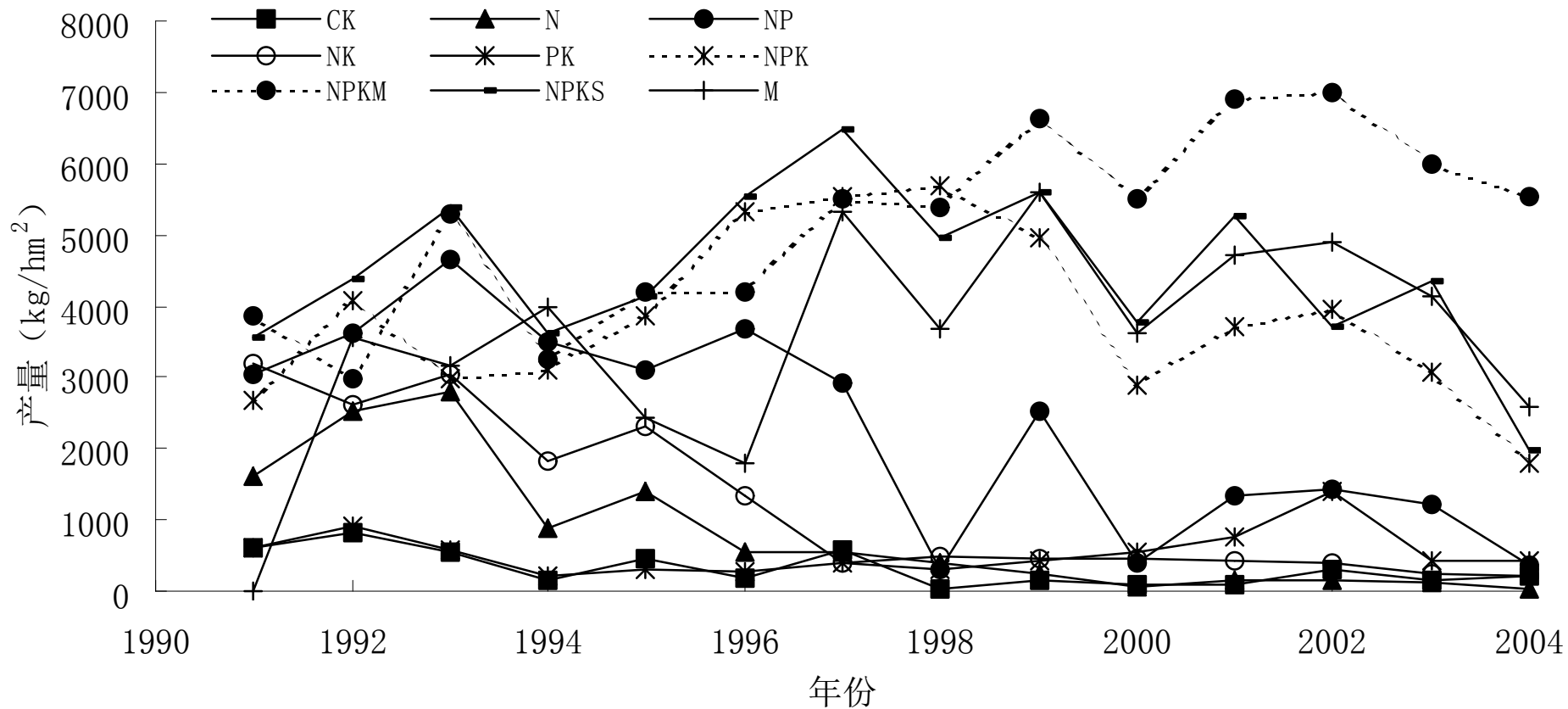
NK

NP

N

不施肥

Yield Of Maize



Yield Of Maize

长期施肥玉米产量统计 (kg/hm²)

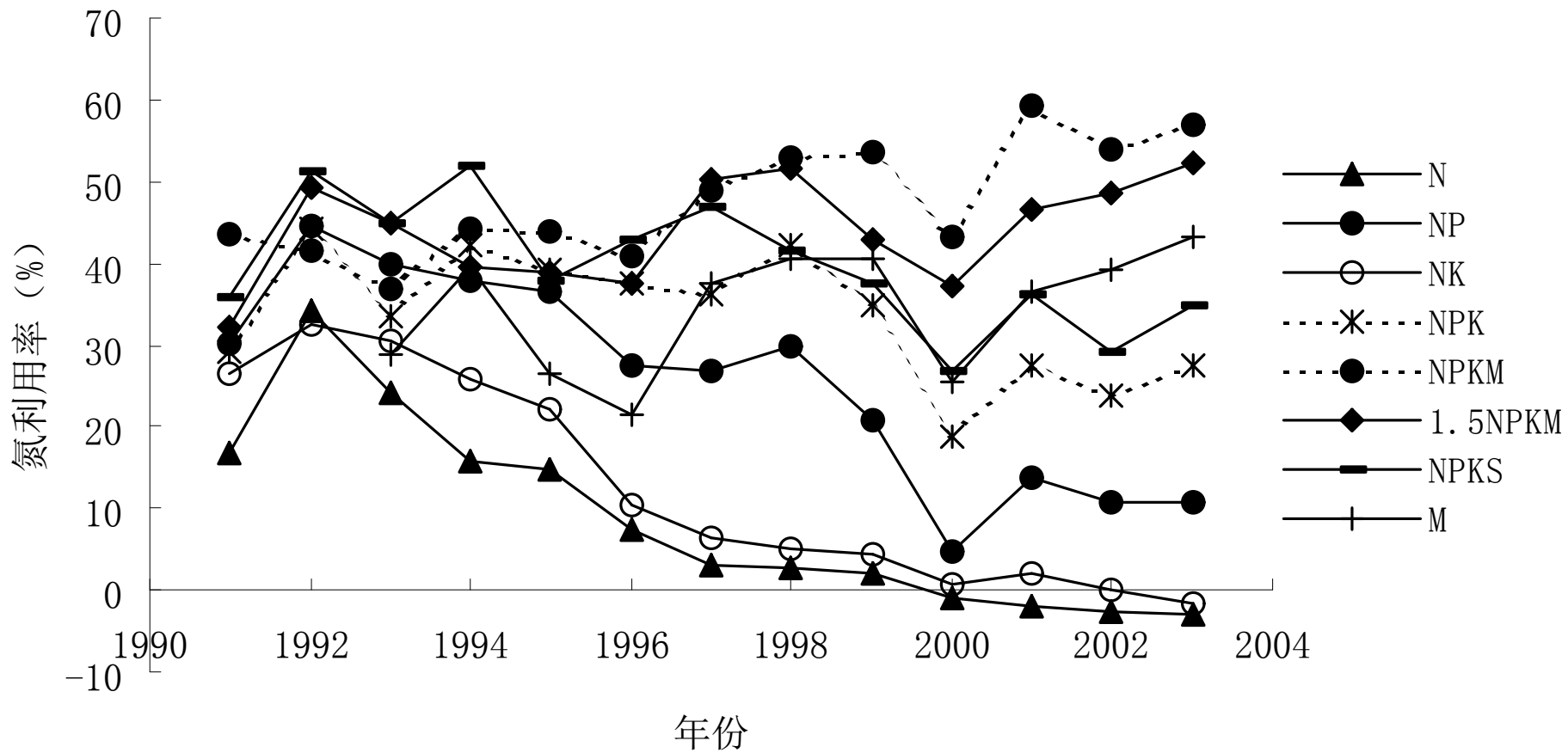
处理	CK	N	NP	NK	PK	NPK	NPKM	1.5NP KM	M
91-95 平	573	1794	3375	2517	594	3555	3453	4933	3387
增产(%)	0.0	213.1	489.0	339.3	3.66	520.4	502.6	761.0	491.1
96-00 平	1137	354	2469	625	361.5	4887	5424	6996	4017
增产(%)	0.0	-68.9	117.2	-45.0	-68.2	329.8	377.0	515.3	253.3
01-04 平	195	106	1086	319	748.5	3130	6351	7104	3826
增产(%)	0.0	-45.4	456.9	63.8	283.8	1505.3	3156.9	3543.1	1862.3

下降

持平

上升

N use Efficiency



N use Efficiency in Average

施肥管理影响土壤质量---养分利用率

★N: 8.0%

★NP: 25.7%;

★NPK 33.5%

★NPKS: 39.8%,

★NPKM、1.5NPKM: 45.0%

全国长期试验基地 (农业部、教育部、中科院等)

农田长期试验基地!

50个长期试验, >30年

10个主要土壤类型;

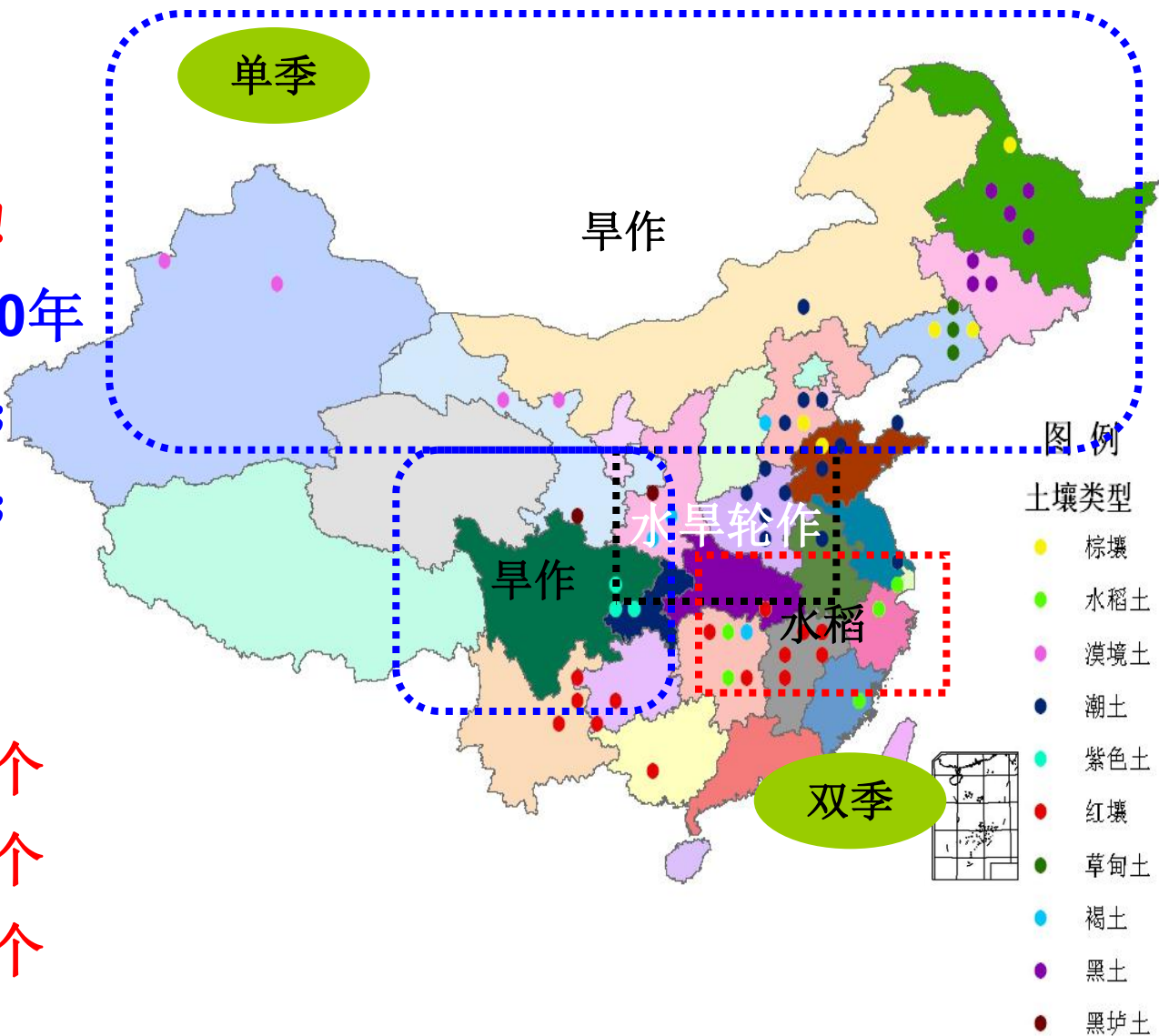
10个主要耕作模式;

覆盖主要粮食作物

长期肥料试验: 48个

长期轮作试验: 21个

长期耕作试验: 12个



国家黑土长期试验 (1980-) ; 吉林公主岭, 玉米连作

Black Soil LTEs (1980-), Gongzhuling, Jilin Province, Maize, one crop annually



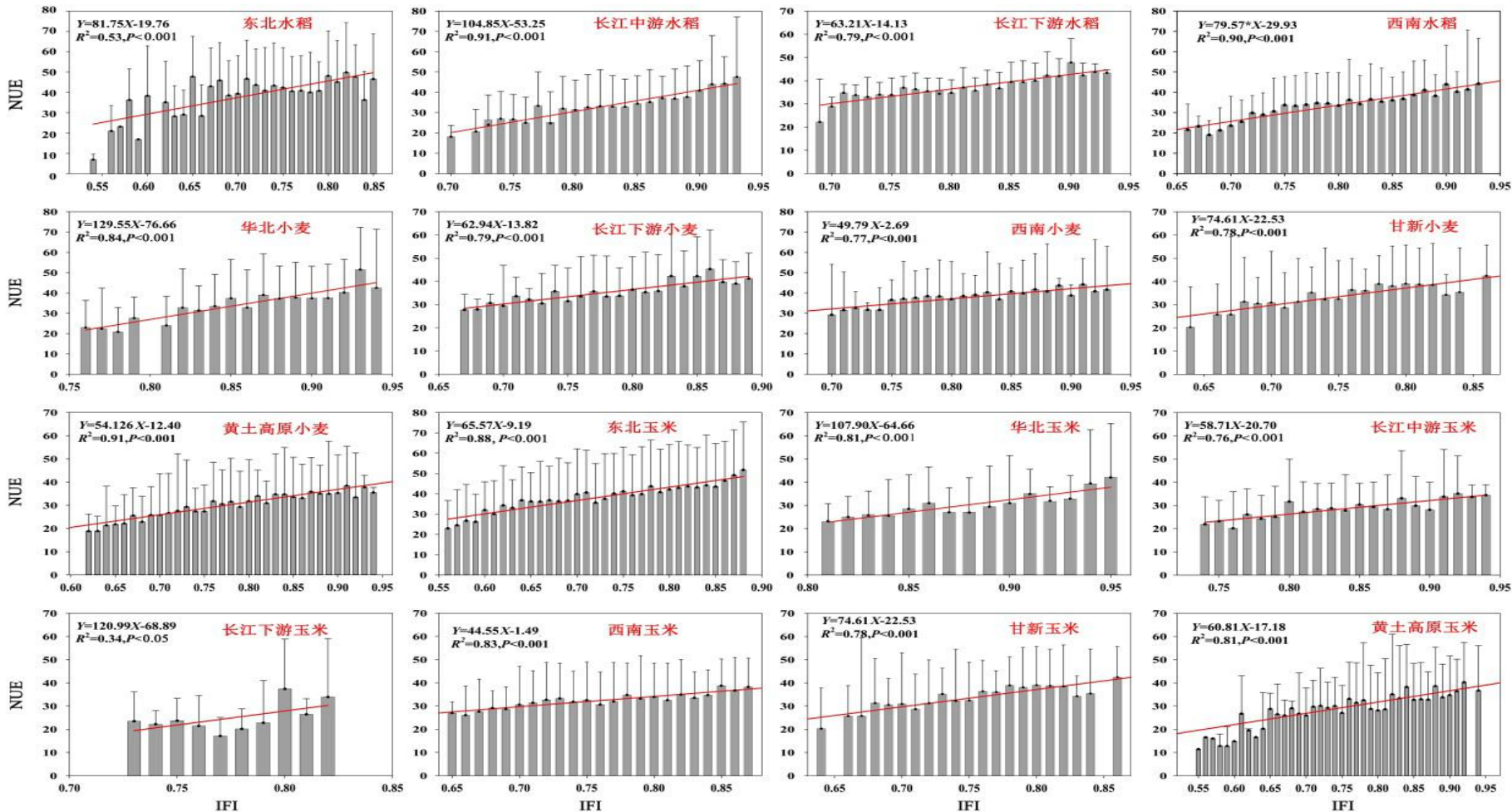
甘肃武威灌漠土长期试验 (1988-)

厩肥、绿肥、秸秆长期试验



2006 8 27

全国地力与氮肥利用率关系

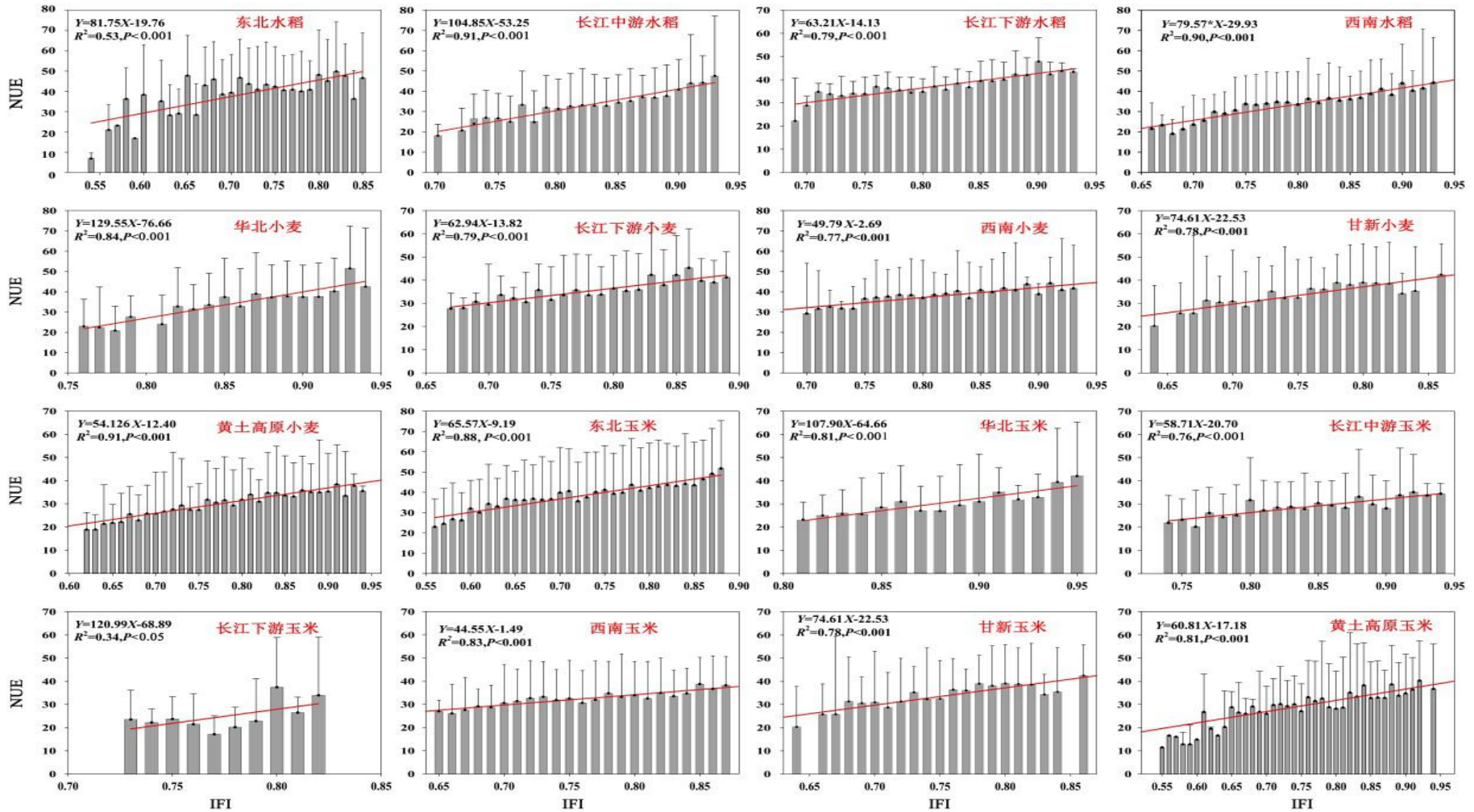


水稻：长江中游区>东北区>西南区>长江下游区

小麦：华北区>甘新区>长江下游区>黄土高原区>西南区

玉米：长江下游区>华北区>甘新区>东北区>黄土高原区>长江中游区>西南

全国地力与磷肥利用率关系

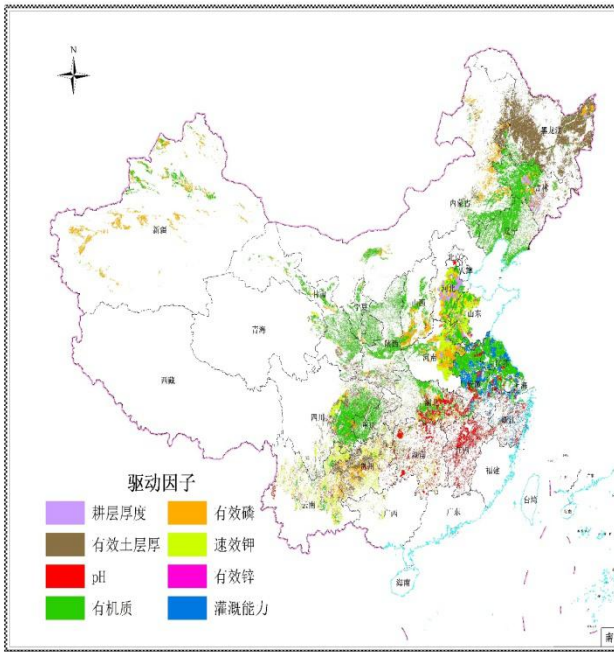


水稻：东北区>长江下游区>西南区>长江中游区

小麦：华北区>长江下游区>黄土高原区>甘新区>西南区

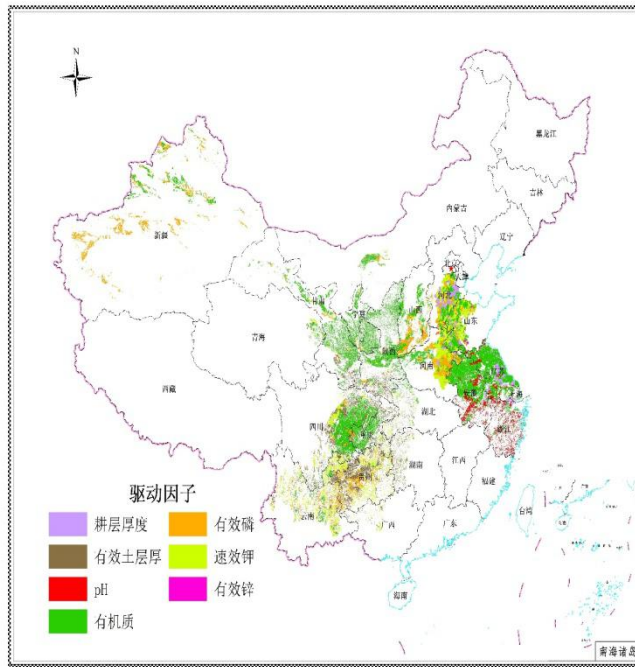
玉米：长江下游区>东北区>长江中游区>华北区>黄土高原区>甘新区>西南

全国尺度上氮肥利用率的主控因素



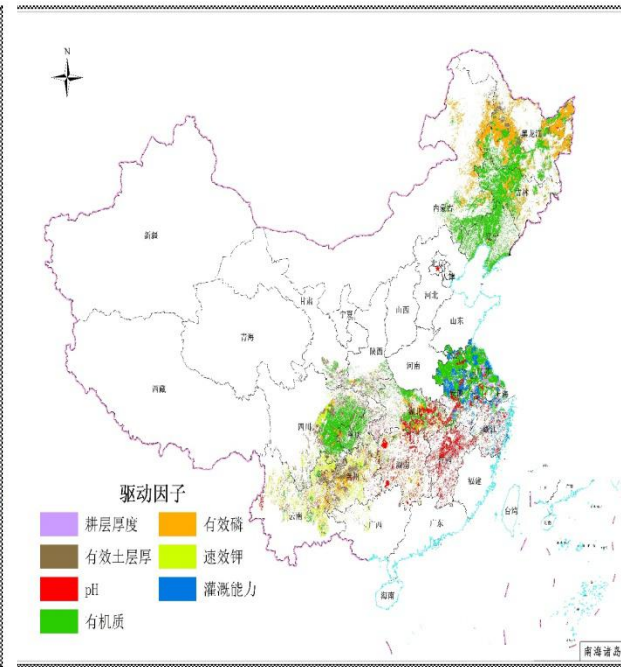
玉米氮肥利用率

东北区：SOM、pH、有效土层厚
华北区：耕层厚度、AK、SOM
长江中游区：Olsen-P、pH、SOM
长江下游区：SOM、pH、灌溉能力
西南区：Olsen-P、AK、有效土层厚



小麦氮肥利用率

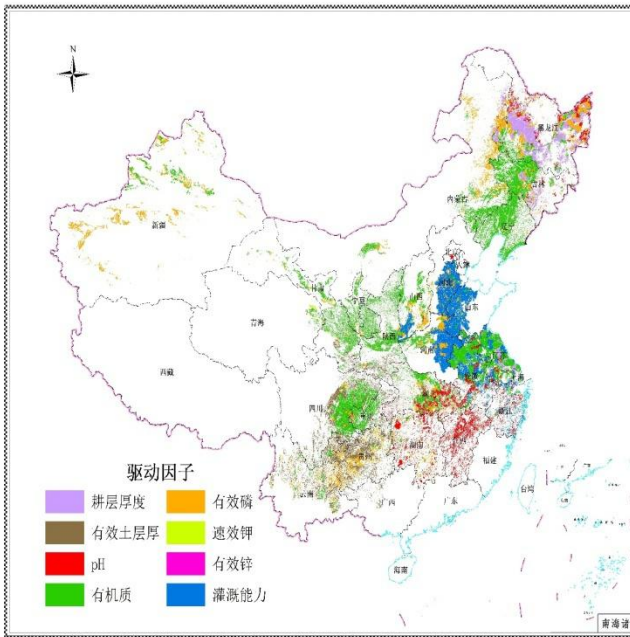
华北区：耕层厚度、Olsen-P、SOM
长江下游区：SOM、pH、耕层厚度
西南区：有效土层厚、SOM、AK
西北：SOM、pH、AK



水稻氮肥利用率

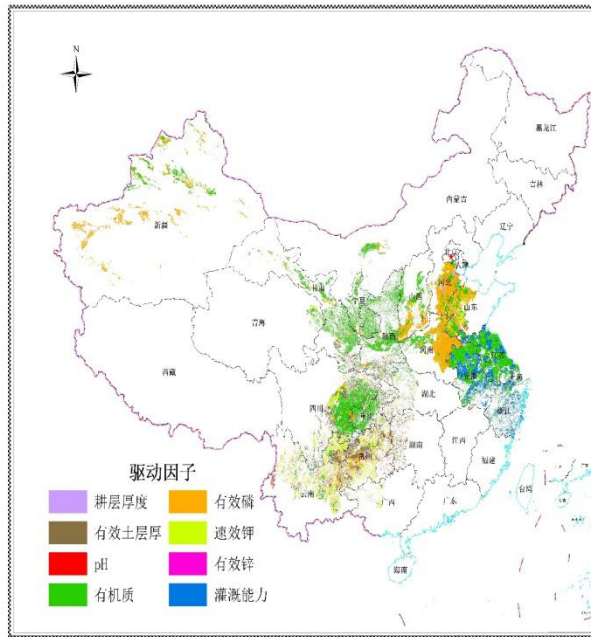
东北区：SOM、Olsen-P、有效土层厚
长江中游区：SOM、pH、Olsen-P
长江下游区：pH、灌溉、SOM
西南区：有效土层厚、SOM、pH

全国尺度上磷肥利用率的主控因素



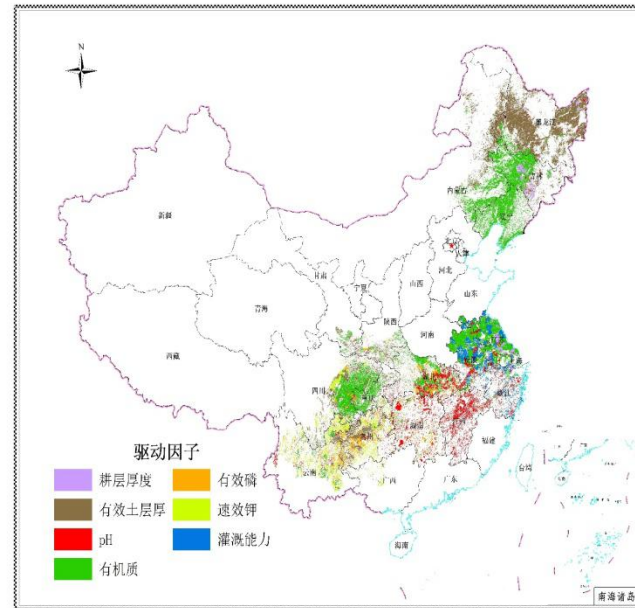
玉米磷肥利用率

东北区：有机质、pH、耕层厚度
华北区：灌溉能力、有效磷、有机质
长江中游区：有效磷、有机质、pH
长江下游区：有机质、pH、灌溉能力
西南区：有效土层厚、有效磷、有机质



小麦磷肥利用率

华北区：速效钾、有效磷、有机质
长江下游区：灌溉能力、有机质、pH
西南区：有效土层厚、有机质、pH
黄土高原区：速效钾、有机质、pH



水稻磷肥利用率

东北区：有机质、耕层厚度、有效土层厚
长江中游区：有效磷、pH、有机质
长江下游区：灌溉能力、pH、有机质
西南区：有机质、有效土层厚、pH

主要论点

- ★ 长期试验，可以告诉我们什么是健康土壤及其指标
- ★ 肥料利用率，可以是健康土壤指标之一

Thanks for Attentions

