

中国耕地资源状况与生产能力评价

张凤荣

土地利用与管理研究中心

中国农业大学

frzhang@cau.edu.cn

内 容

- 1. 中国耕地资源状况
- 2. 耕地生产能力核算方法
- 3. 中国农业生产状况
- 4. 中国后备耕地状况
- 5. 可持续耕地生产能力评价

1.1 中国耕地资源受制于气候与地貌格局影响

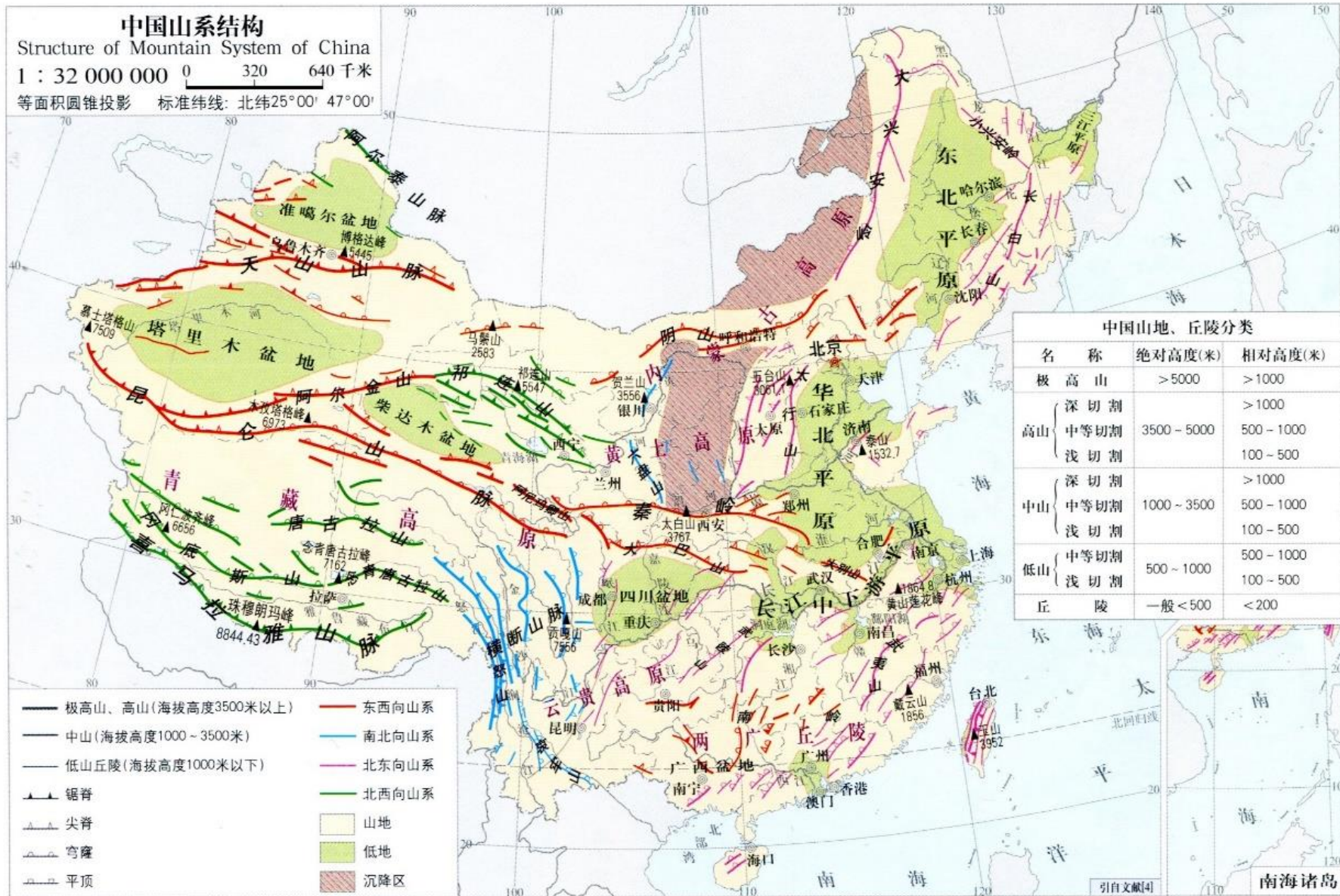
- 中国地域辽阔；南北纵贯约5500km；寒温带占国土面积的1.2%，青藏高原占26.7%，温带占25.9%，暖温带占18.5%，亚热带占26.1%，热带占1.6%，赤道带占0.1%。
- 由于海陆分布、大气环流和地形等因素的影响，季风现象十分明显。400mm等雨量线沿着大兴安岭，经过河北张家口、陕西榆林、甘肃兰州、青海玉树至西藏拉萨附近，自东北斜贯西南，将全国划分为东西两大部分。干旱半干旱区面积占一半。占台湾、福建、广东大部、浙江、江西、湖南、广西的一部分和四川、云南、西藏东南角等地，年降水量在1600mm以上，长江中下游地区1000~1600mm，秦岭~淮河一线约相当于800mm等雨量线，黄河下游约500~700mm，黄河上游约200~500mm，东北约500~700mm。

中国山系结构

Structure of Mountain System of China

1 : 32 000 000 0 320 640 千米

等面积圆锥投影 标准纬线: 北纬25°00' 47°00'



| 名称 | 绝对高度(米) | 相对高度(米) |
|-----|-------------|-----------------|
| 极高山 | >5000 | >1000 |
| 高山 | 3500 - 5000 | 深切切割 >1000 |
| | | 中等切割 500 - 1000 |
| | | 浅切割 100 - 500 |
| 中山 | 1000 - 3500 | 深切切割 >1000 |
| | | 中等切割 500 - 1000 |
| | | 浅切割 100 - 500 |
| 低山 | 500 - 1000 | 中等切割 500 - 1000 |
| | | 浅切割 100 - 500 |
| | | 丘陵 一般 < 500 |

- 极高山、高山(海拔高度3500米以上)
- 中山(海拔高度1000 ~ 3500米)
- 低山丘陵(海拔高度1000米以下)
- ▲ 锯齿
- ▲ 尖脊
- ▲ 穹窿
- ▲ 平顶
- 东西向山系
- 南北向山系
- 东北向山系
- 北西向山系
- 山地
- 低地
- 沉降区

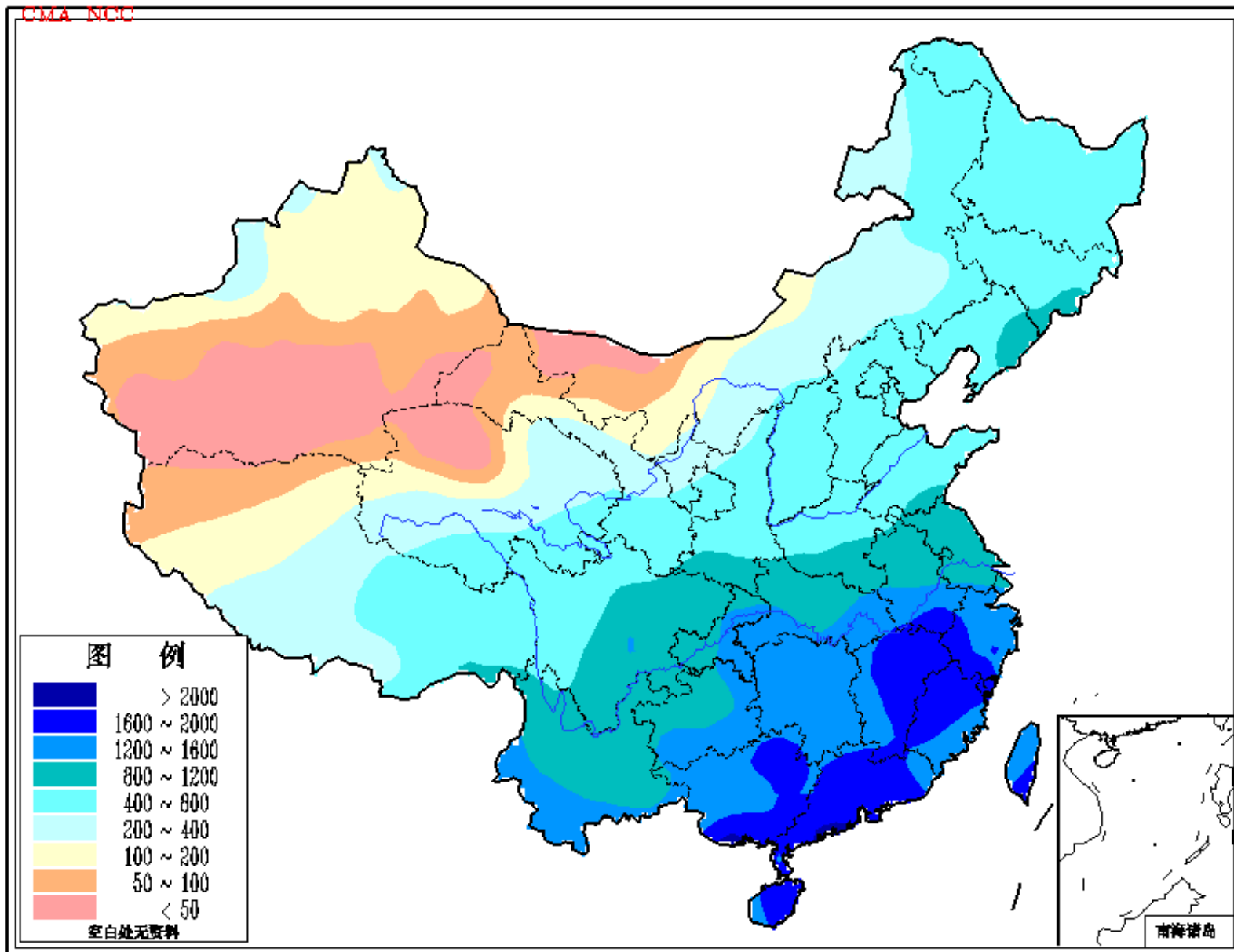
我国主要山系分布 (引自王静爱和左伟主编《中国地理图集》，2010)

1.2 大部分耕地受水分限制

半壁河山属于干旱，水土资源不匹配：长江南水资源占81%，耕地占35%；长江北水资源占14.4%，耕地占58%；西北干旱区，耕地占7%。

中国水利建设是世界之最，但全国旱地依然占耕地的58%；原因是开垦半干旱区半湿润区，特别开垦山地丘陵。

即使是水浇地，受大陆性季风气候影响，许多依然受旱灾影响，尤其是在半干旱区半湿润区。



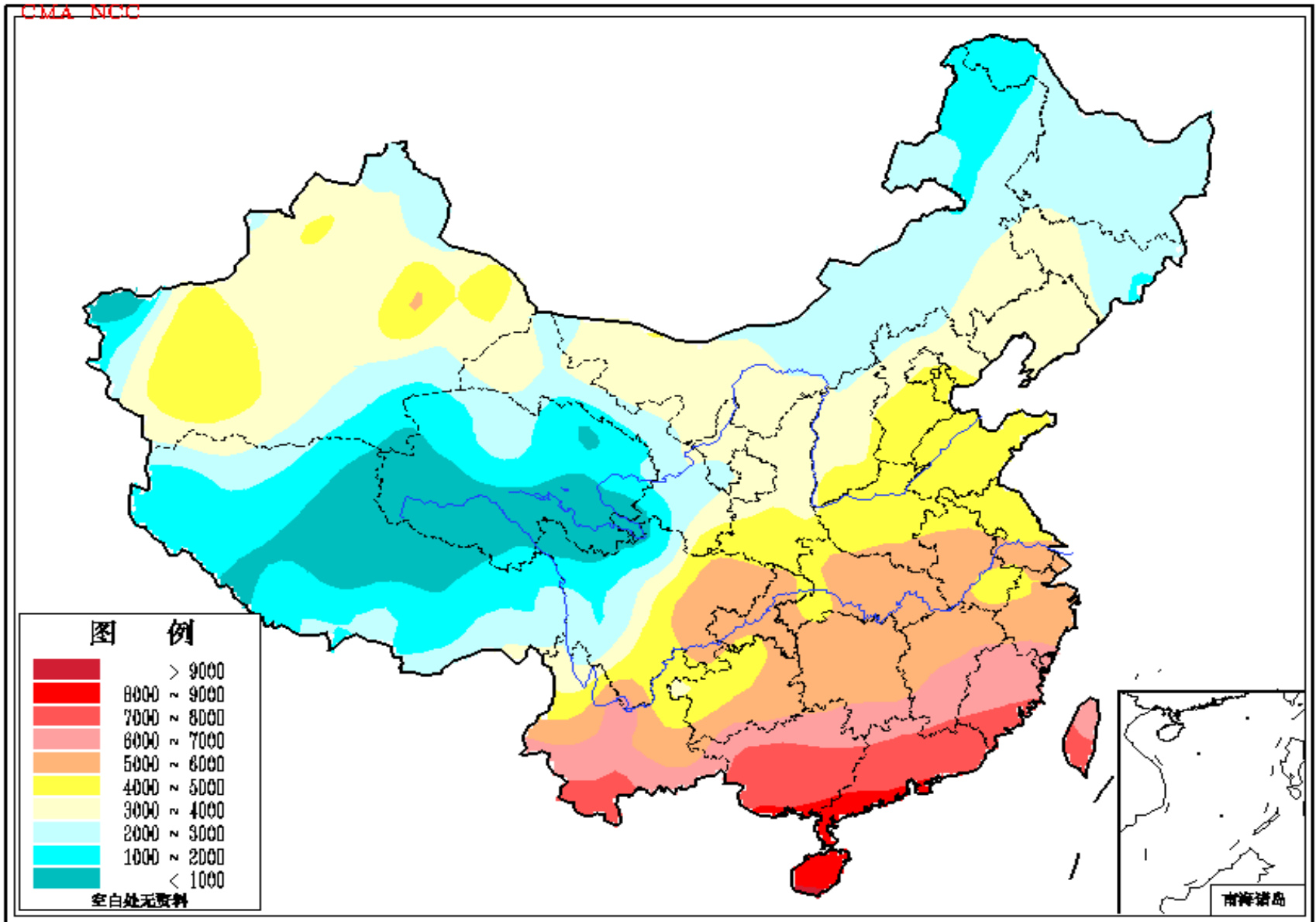
中国年降水量分布图

1.3 许多耕地受热量限制

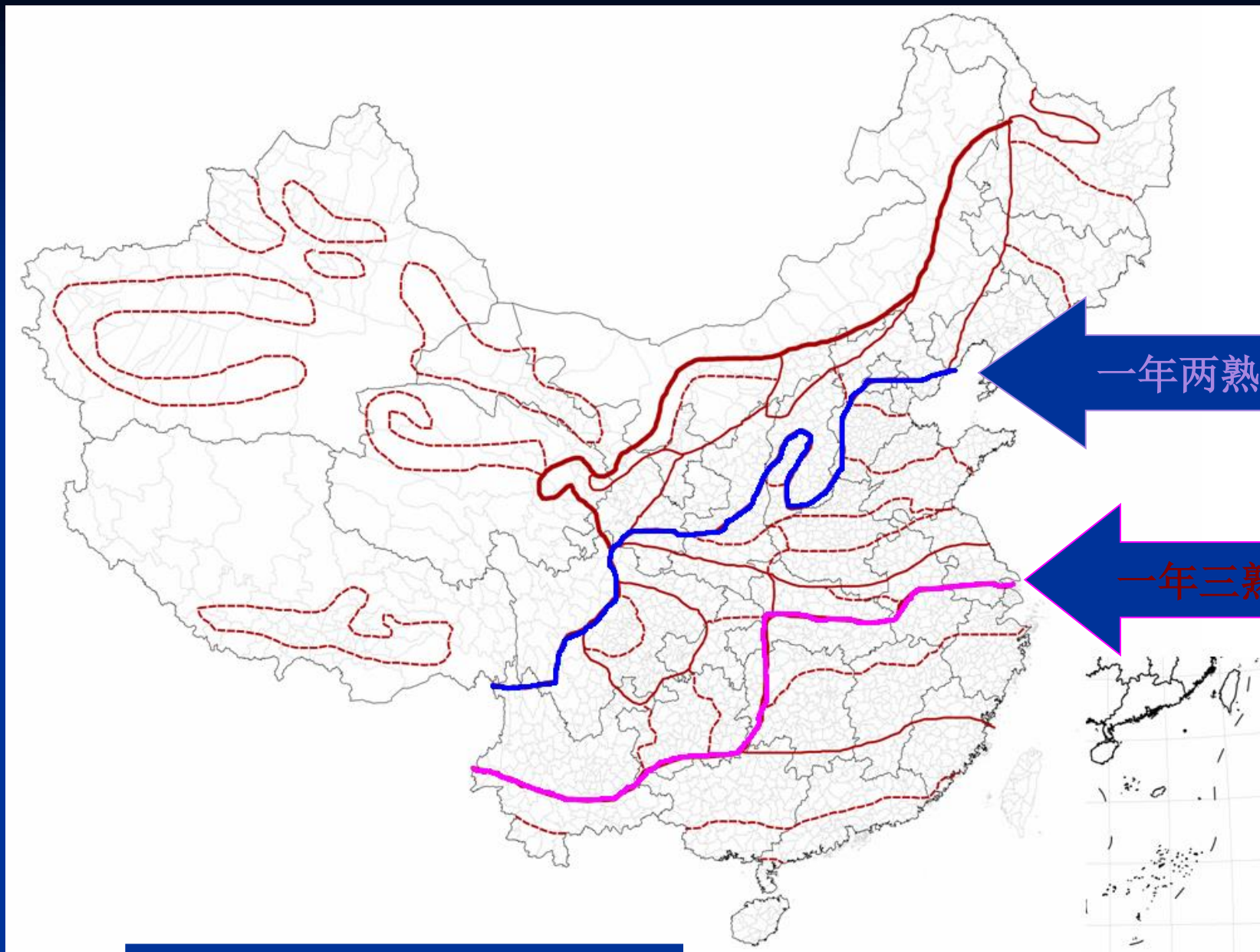
中国是世界上“小杂粮”种植面积最大的国家，种植“杂粮”主要是因为积温不够。

积温不够主要是种植界线南移和上界上升。

据统计，我国小杂粮常年种植面积约1000万hm²，占全国粮食作物播种面积的9%左右，产量约1500~2000万t，其中荞麦常年播种面积约130万hm²，年产量约78万t，播种面积和产量均居世界第二位；糜子常年播种面积约150万hm²，年产量约168万t，播种面积和产量均居世界第二位；绿豆常年播种面积约70万hm²，年产量约58万t，产量占世界总产量的1/3；燕麦、豇豆、扁豆是主产国。



中国 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温分布



我国种植制度分布(1950S-1980年, 刘巽浩和韩湘玲, 1987)

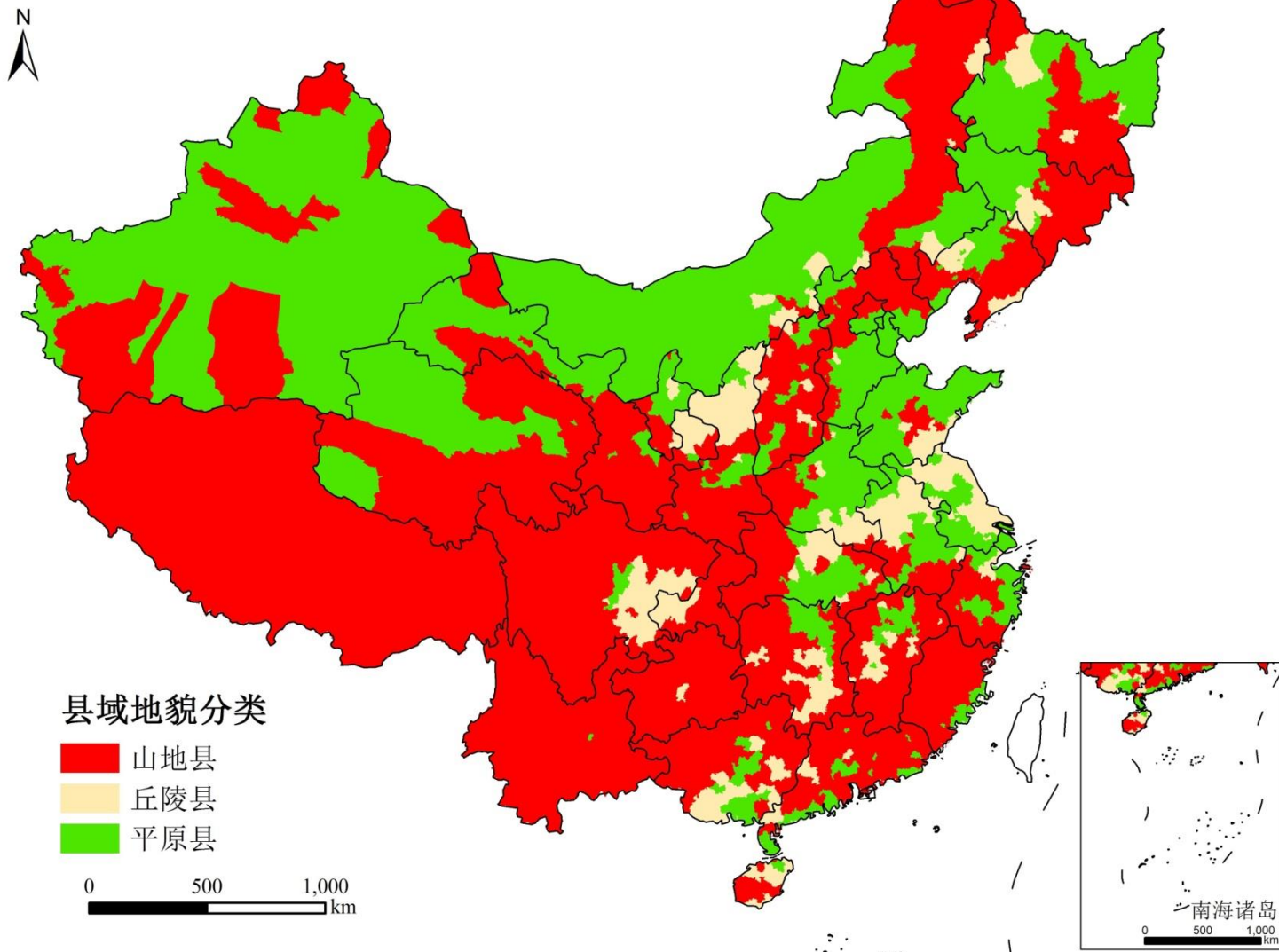
1.4 许多耕地坡度限制

我国地貌类型具有高地多、低地少，山岳多、平原少的特点。按地貌型划分，全国面积中，山地占46.95%，丘陵占9.17%，平原仅占28.73%。

按照县域分类来看，西部、东北最北部山地县耕地面积比例在10%以下，东南地区山地县耕地面积比例占10-20%不等，云贵高原山地县面积比例稍高，在20-30%之间。四川盆地附近的丘陵县耕地面积比例约为30-50%，江南丘陵地区的丘陵县耕地面积比例较高，在50%以上。

耕地中，坡度>8度的，35.10%；大于25度的，5.47%；

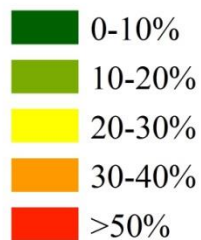
全国水土流失面积356 百万公顷，占耕地的34.26%



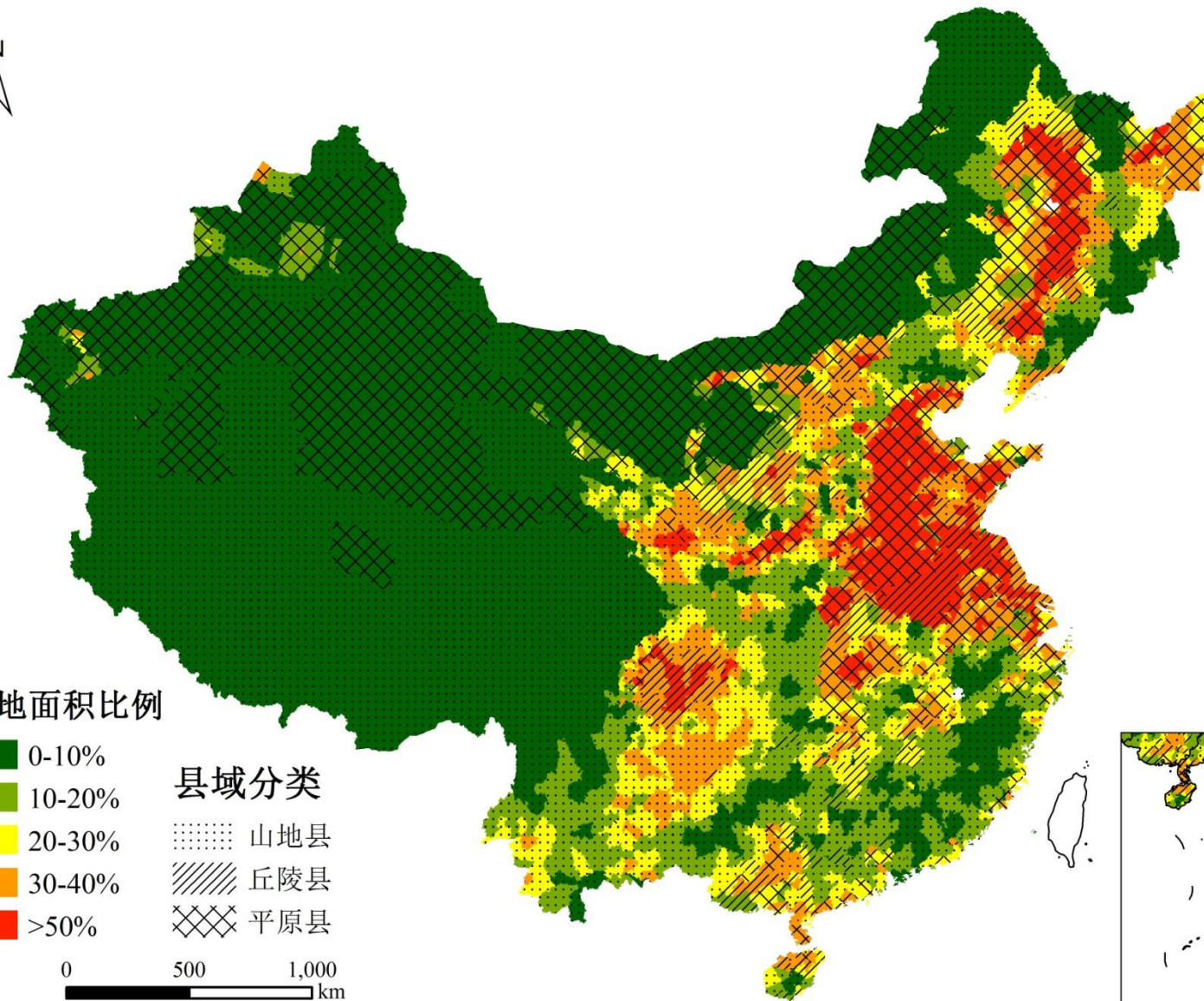
以县内比例最大的地貌类型确定为该县的地貌分类类型。全国2374个县级行政单位，山地县1270个，占53.50%；丘陵县286个，占12.05%；平原县818个，占34.48%。从面积来看，山地县面积占55.93%，丘陵县面积仅占6.18%，平原县面积比例占37.89%。



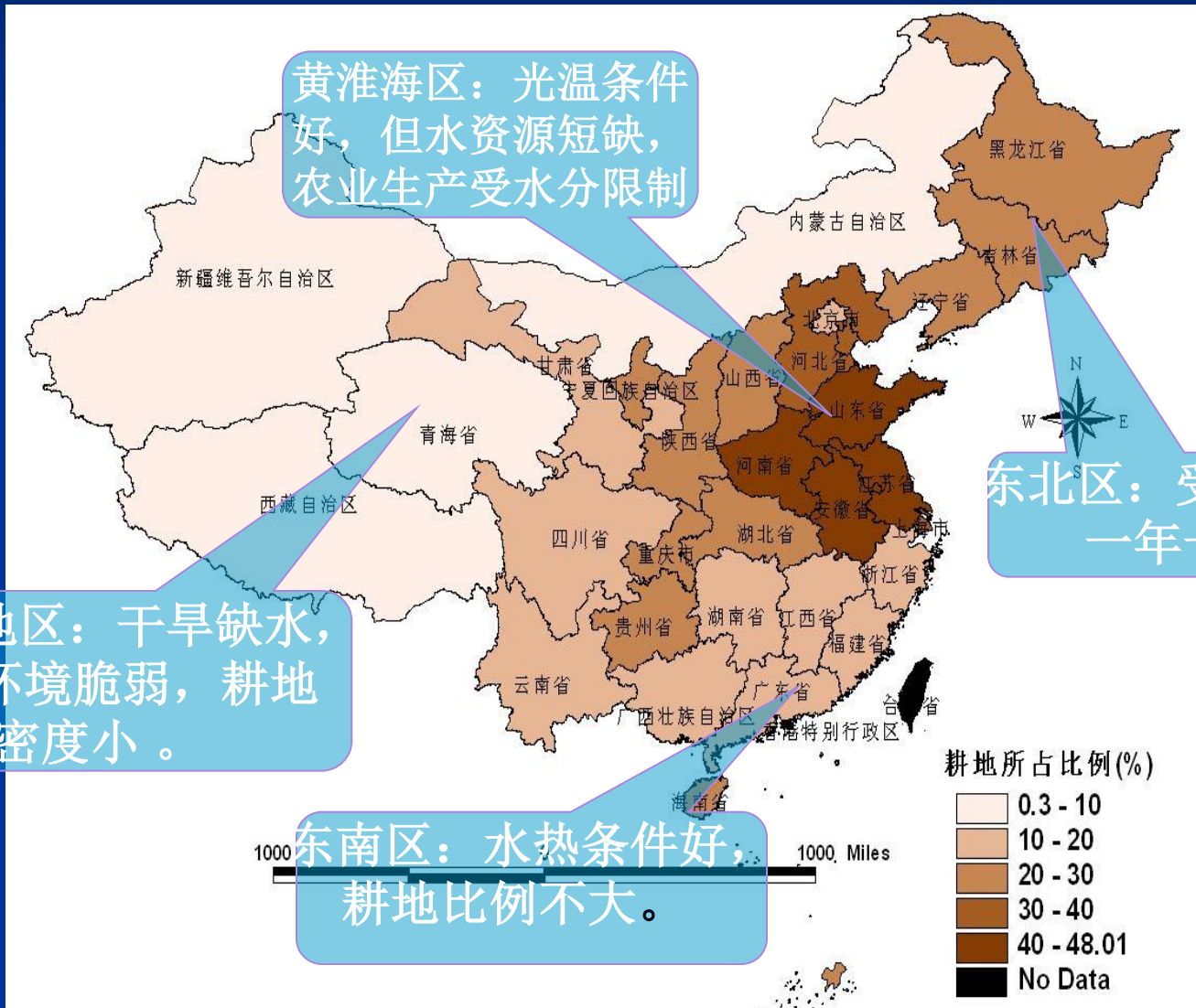
耕地面积比例

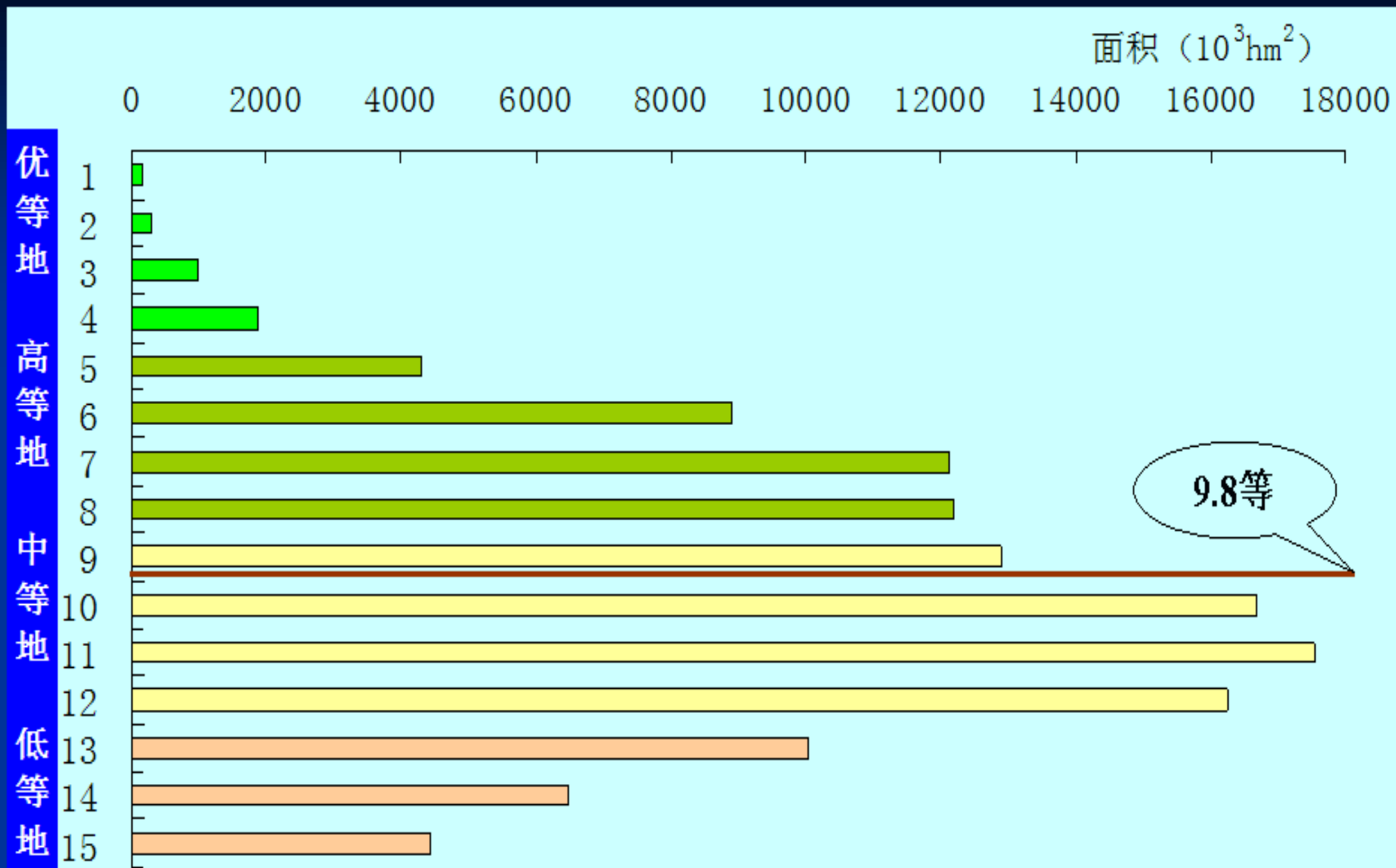


县域分类



1.5 许多耕地有限制因素





全国耕地分等结果





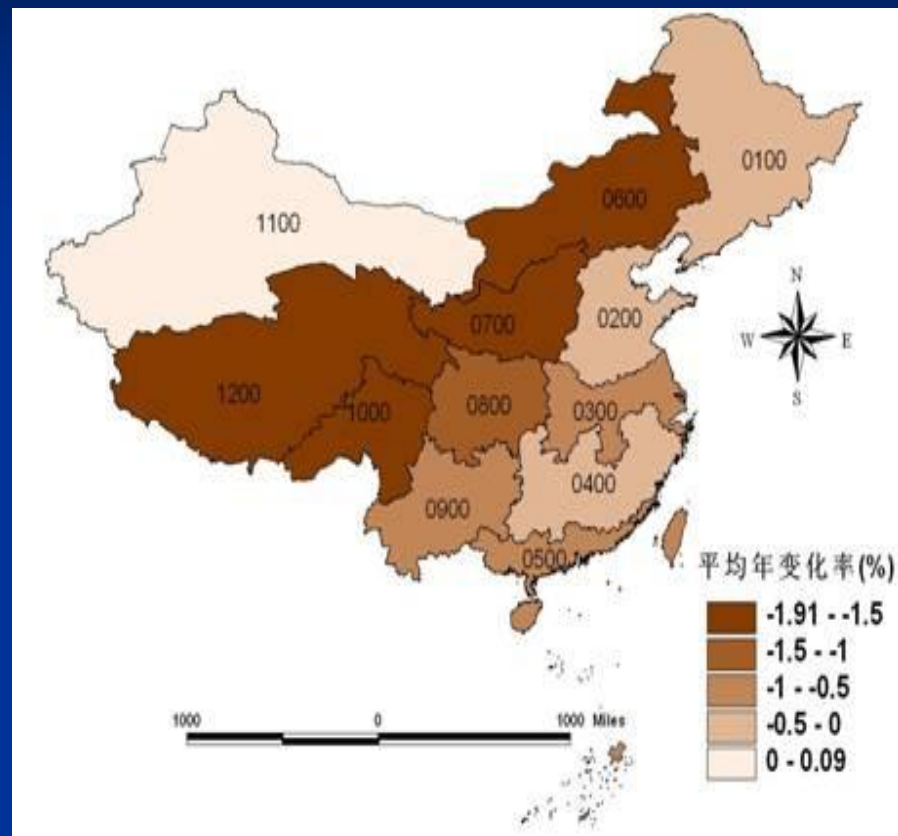
1.6 二次土地调查耕地面积解读

1. 虽然二调账目多出2亿亩，但6亿吨粮食是所有现状耕地生产出来的。二调增加的2亿亩只是“帐面面积”的增加，实际耕地面积在下降。“粮食十一连增”是农业结构调整与投入增加的结果。

“耕地实际面积”指符合土地利用现状分类定义现实存在的耕地面积。“耕地调查面积”是指根据土地利用现状分类采用一定的调查方法获取的耕地面积。“耕地帐面面积”是指土地调查结束后登记造册公布的耕地面积。二调面积（20.31超过一调面积（19.51），瞒报是主要原因。

二次土地调查耕地面积解读

一调与二调期间增加耕地的省份，集中在西北、东北等水热条件较差的区域，东南水热条件较好的区域耕地面积大幅下降。但调查耕地面积增加的省份，有些同时是生态退耕面积最大的省份。



1996-2004年全国各农业生态小区耕地数量平均年变化率

二次土地调查耕地面积解读

2. “不稳定耕地”

二次调查“全国有8474万亩耕地位于东北、西北地区的林区、草原以及河流湖泊最高洪水水位控制线范围内，还有6471万亩耕地位于25度以上陡坡”。从生态安全的角度看，这1.49亿亩耕地中，有相当部分需要退耕还林、还草、还湿。”



6471万亩耕地位于25度以上陡坡上

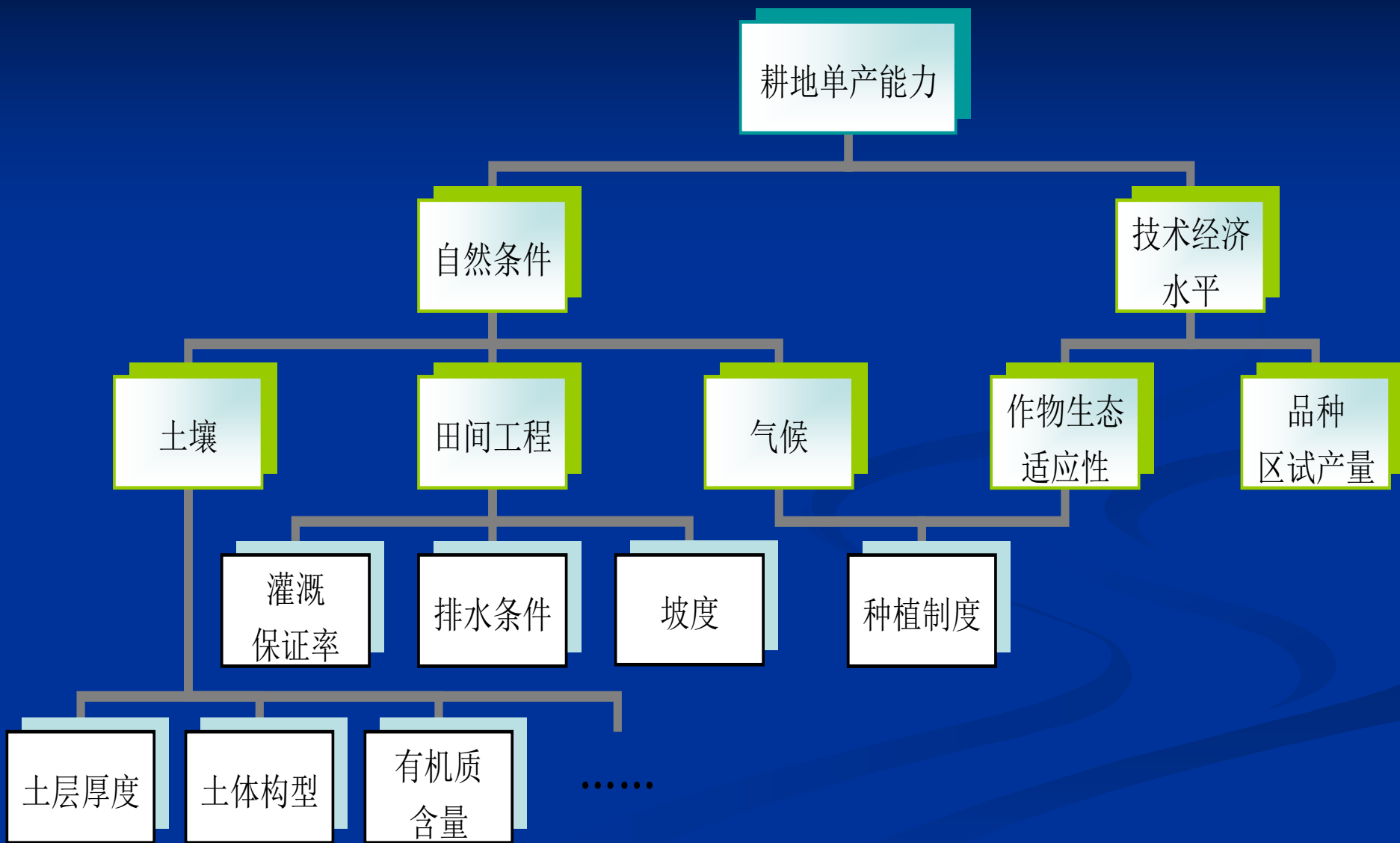
内 容

- 1. 中国耕地资源状况
- 2. 耕地生产能力核算方法
- 3. 中国农业生产状况
- 4. 中国后备耕地状况
- 5. 可持续耕地生产能力评价

2.1 几种粮食生产能力的测算方法简介

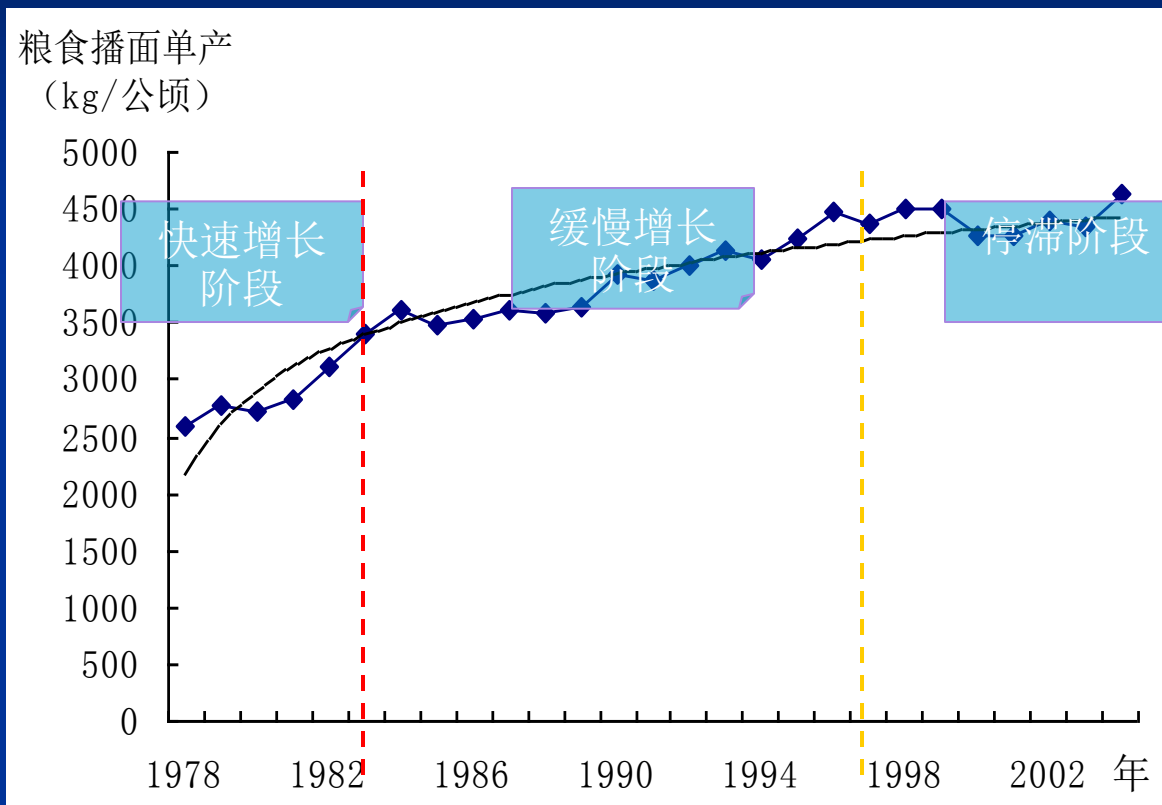
- 经验法
- 机制法
- 产量调查法

影响耕地生产能力的因素

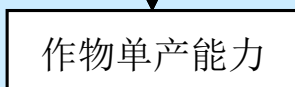
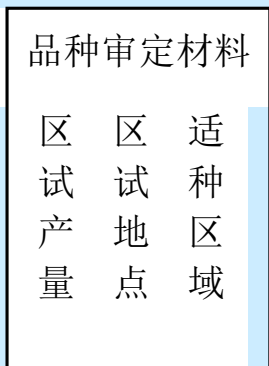


(1) 经验法

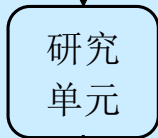
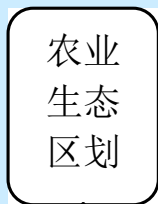
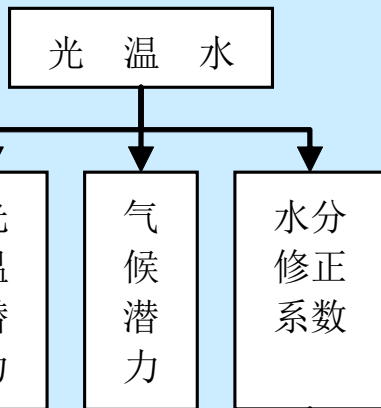
- 根据历年的单产（总产）利用数学模型进行预测。
- 全国耕地保护专题采用数学模型进行计算得到2010年粮食播面单产为5177.55kg/公顷，2020年为5891.57kg/公顷。
- 该数学模型考虑到粮食生产（农户）经历追求粮食产量最大化、产量与利润最佳化、利润最大化三个阶段。因此曲线接近对数曲线，而不是线性。



产量调查法



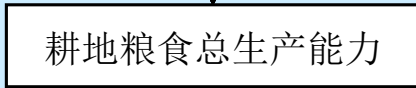
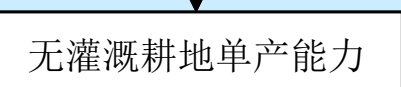
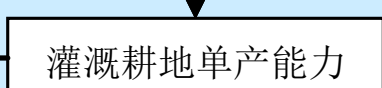
机制法



灌溉耕地面积

粮食作物比例

无灌溉耕地面积



(2) 机制法-AEZ

- 资源调查的基础上形成农业生态单元（一般由气候图、土壤图、地貌图以及行政区划图等叠加而成）
- (1) 作物的光温生产力： $Y_{mp} = CH \cdot B_n$
- 作物的光温生产力决定于作物的品种和当地的辐射、温度条件。作物的品种类型决定了作物的碳化途径、光合叶面积大小、植株高度及冠层的几何结构。其中，总生物量（ B_n ）即光合产物，收获指数（CH）指籽粒、块茎等的经济学产量占总生物量的比例。
- 前提：水分、土壤和投入没有限制。
- 适用：灌溉农业。

(2) 机制法-AEZ

- (2) 作物的光温水生产力- $Y_r = Y_{mp} [1 - K_{yi} (ETA_i / ETM_i)]$
- 作物的光合作用还受水分影响。ETM指作物在水分充足满足的条件下，单位时间内作物所消耗的水分量。ETA，指实际水分条件下作物单位时间内所消耗的水分量。当ETA=ETM时，若其它条件满足，则作物的产量达光温生产力（ Y_{mp} ）。当ETA小于ETM时，作物的产量就会降低，变为光温水生产力（ Y_r ）
- 前提：土壤和投入没有限制。
- 适用：雨养农业。

(2) 机制法-AEZ

- (2) 作物的光温水土生产力- $Y_t = Y_r \cdot K$
- 作物的光合作用还受土壤养分影响。K为土壤修正系数。土壤没有限制时为1。一般，采用加权平均的方法，计算出地区土壤修正系数K。
- 难点：不同土壤的K值对于产量修正的准确性。

(3) 产量调查法—a确定各农业生态区 (ZEZ) 的种植制度

附表 1 全国各农业生态小区的种植制度

| 农业生态区 | 农业生态亚区 | 农业生态小区 | 耕作制度 |
|---------------------|------------------------------|----------------------------------|---------|
| I. 东北区 (0100) | I ₁ 大小兴安岭区 (0110) | I ₁₋₁ 大兴安岭北部山地 (0111) | 春小麦 |
| | | I ₁₋₂ 大兴安岭中部山地 (0112) | 春小麦 |
| | | I ₁₋₃ 小兴安岭山地 (0113) | 水稻、春小麦 |
| | I ₂ 东北平原区 (0120) | I ₂₋₁ 三江平原 (0121) | 水稻、春玉米 |
| | | I ₂₋₂ 松嫩平原 (0122) | 水稻、春玉米 |
| | I ₃ 长白山山地 (0130) | I ₃ 长白山山地 (0130) | 水稻、春玉米 |
| | I ₄ 辽宁平原丘陵 (0140) | I ₄₋₁ 辽河平原 (0141) | 水稻、春玉米 |
| | | I ₄₋₂ 千山山地 (0142) | 水稻、春玉米 |
| | | I ₄₋₃ 辽东半岛丘陵 (0143) | 水稻、春玉米 |
| II. 黄淮海 区 (0200) | II ₁ 华北平原 (0210) | II ₁₋₁ 京津唐平原 (0211) | 冬小麦-夏玉米 |
| | | II ₁₋₂ 黄海平原 (0212) | 冬小麦-夏玉米 |
| | | II ₁₋₃ 太行山麓平原 (0213) | 冬小麦-夏玉米 |
| | II ₂ 山东丘陵 (0220) | II ₂₋₁ 胶东半岛 (0221) | 冬小麦-夏玉米 |
| | | II ₂₋₂ 胶中丘陵 (0222) | 冬小麦-夏玉米 |

(3) 产量调查法- a确定各AEZ的种植制度

| | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| XI ₁ 阿拉善高原 (1110) | XI ₁ 阿拉善高原 (1110) | 春小麦 |
| XI ₂ 河西走廊 (1120) | XI ₂₋₁ 民勤绿洲 (1121) | 春玉米 |
| | XI ₂₋₂ 黑河谷地 (1122) | 春玉米 |
| | XI ₂₋₃ 疏勒河谷地 (1123) | 春玉米 |
| XI ₃ 东疆盆地 (1130) | XI ₃ 东疆盆地 (1130) | 春玉米 |
| XI ₄ 北疆山地、绿洲、荒漠 (1140) | XI ₄₋₁ 阿尔泰山北麓 (1141) | 春小麦 |
| | XI ₄₋₂ 准噶尔西部山地 (1142) | 春玉米 |
| | XI ₄₋₃ 天山北麓 (1143) | 春玉米 |
| | XI ₄₋₄ 伊犁谷地 (1144) | 春玉米 |
| XI ₅ 南疆山地、绿洲、荒漠 (1150) | XI ₅₋₁ 天山南麓 (1151) | 春玉米 |
| | XI ₅₋₂ 昆仑山北麓 (1152) | 冬小麦-夏玉米 |
| | XI ₅₋₃ 喀什三角洲 (1153) | 冬小麦-夏玉米 |
| XII ₁ 青海北部高原盆地 (1210) | XII ₁₋₁ 青东北高原 (1211) | 春小麦 |
| | XII ₁₋₂ 松潘草地 (1212) | 春小麦 |
| | XII ₁₋₃ 柴达木盆地 (1213) | 春小麦 |
| XII ₂ 藏北青南高原 (1220) | XII ₂ 藏北青南高原 (1220) | 春小麦 |
| XII ₃ 藏北高原 (1230) | XII ₃ 藏北高原 (1230) | 春小麦 |
| XII ₄ 藏南高原谷地 (1240) | XII ₄₋₁ 一江两河谷地 (1241) | 春小麦 |
| | XII ₄₋₂ 喜马拉雅山北麓 (1242) | 春小麦 |

(3) 产量调查法—b确定各AEZ指定作物的产量

- 收集“审定品种”的区试产量。共收集到368 小麦品种, 438 玉米品种, 454 水稻品种和 99 甘薯品种
- 计算每一个生态区的“指定作物”的单产(即 y_c , 等于*i*个品种近年区域试验平均产量的平均值)

$$y_c = \frac{\sum_{i=1}^n y_{bi}}{n}$$

- 根据“气候相似性”估测没有“审定品种”的区试产量生态区的“指定作物”的单产
- 咨询作物专家和栽培专家

(3) 产量调查法—b确定各AEZ标准粮年产

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^n y_{ci} \cdot \beta}{t}$$

式中， y_i 表示耕地的粮食单产能力， y_{ci} 表示种植制度所涉及的第*i*种粮食作物的单产能力， β 表示该作物的粮食单产能力折算系数， n 表示种植制度所涉及的粮食作物的茬数， t 表示种植制度的周期。

水稻、小麦、玉米按等值物计算， β 值均取1；甘薯的 β 值取0.2（即5kg甘薯折1kg粮食）

(3) 产量调查法—b确定各AEZ标准粮年产

对于望天田和旱地两种无灌溉设施的耕地类型，作物还受到水分条件的限制，计算这两种类型耕地的单产能力，要进行水分条件的修正。

采用粮食作物的气候生产潜力除以光温生产潜力作为水分修正系数。

假定水田、水浇地和菜地三种耕地不受水分条件的限制，其粮食单产就是 y_i 。

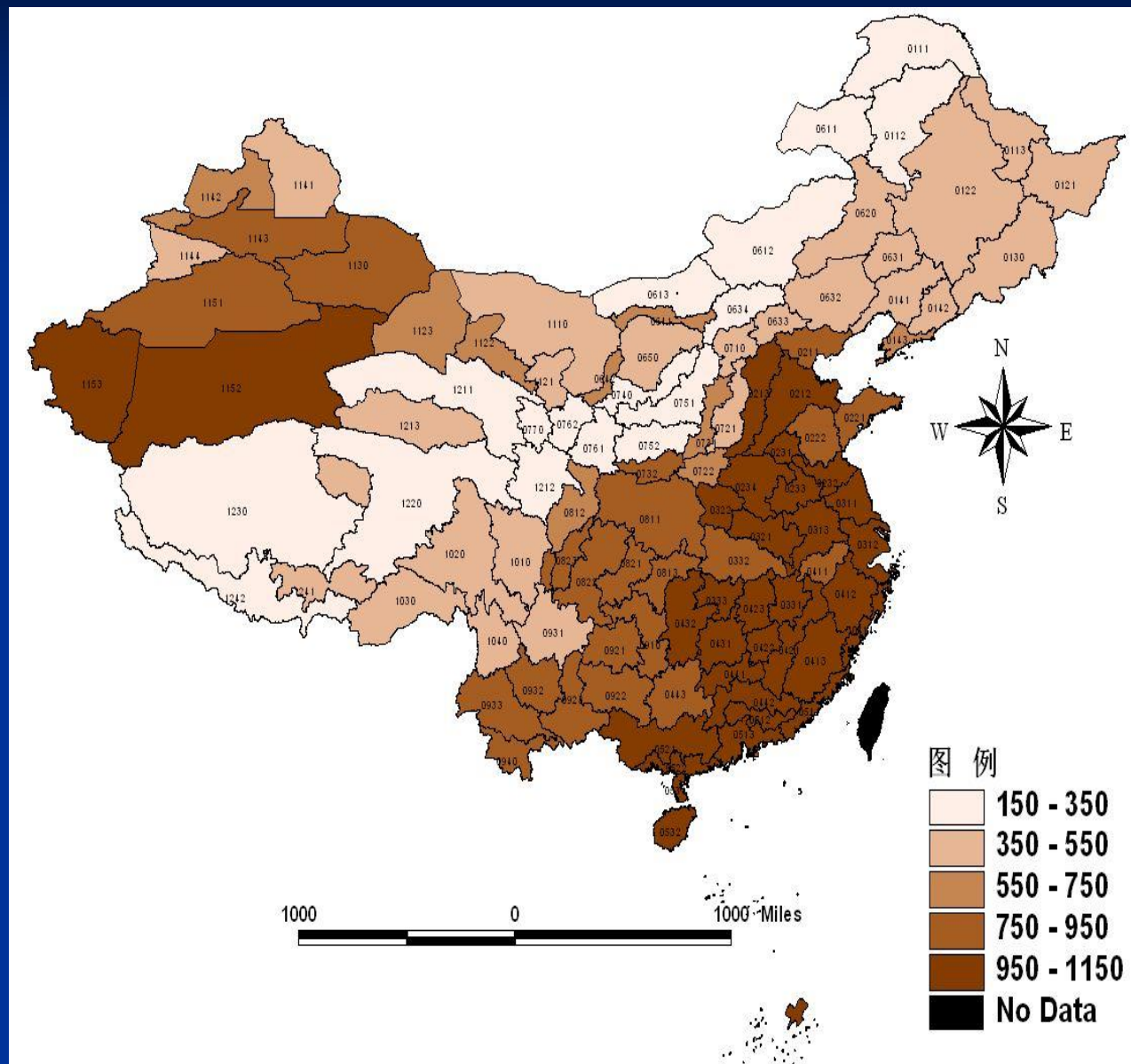
有灌溉设施的耕地的粮食单产能力 y_i 乘以水分修正系数，即为无灌溉设施的耕地的粮食单产能力。

(3) 产量调查法—b确定各AEZ标准粮年产

附表 2 中国各农业生态小区主要粮食作物光温、气候单产潜力单位: kg/hm²

| 二级区 | 三级区 | 春小麦 | | 冬小麦 | | 春玉米 | | 夏玉米 | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 光温潜力 | 气候潜力 | 光温潜力 | 气候潜力 | 光温潜力 | 气候潜力 | 光温潜力 | 气候潜力 |
| I ₁ 大小兴安岭区 (0110) | I ₁₋₁ 大兴安岭北部山地(0111) | 16757.06 | 13424.62 | | | | | | |
| | I ₁₋₂ 大兴安岭中部山地(0112) | 17964.33 | 12469.31 | | | | | | |
| | I ₁₋₃ 小兴安岭山地(0113) | 17788.25 | 15371.28 | | | | | | |
| I ₂ 东北平原区 (0120) | I ₂₋₁ 三江平原(0121) | | | | | 29307.21 | 25222.29 | | |
| | I ₂₋₂ 松嫩平原(0122) | | | | | 34338.26 | 26760.65 | | |
| I ₃ 长白山山地 (0130) | | | | | | 28115.69 | 25902.22 | | |
| I ₄ 辽宁平原丘陵 (0140) | I ₄₋₁ 辽河平原(0141) | | | | | 40112.27 | 31577.36 | | |
| | I ₄₋₂ 千山山地(0142) | | | | | 31574.74 | 29136.56 | | |
| | I ₄₋₃ 辽东半岛丘陵(0143) | | | | | 37309.80 | 30113.87 | | |
| II ₁ 华北平原(0210) | II ₁₋₁ 京津唐平原(0211) | | | 20243.02 | 8617.69 | | | 28863.39 | 25726.73 |
| | II ₁₋₂ 黄海平原(0212) | | | 19086.05 | 7793.11 | | | 36709.79 | 29381.11 |
| | II ₁₋₃ 太行山麓平原(0213) | | | 19083.24 | 7892.29 | | | 34998.28 | 27998.10 |
| II ₂ 山东丘陵(0220) | II ₂₋₁ 胶东半岛(0221) | | | 20630.79 | 10481.07 | | | 36068.23 | 30544.98 |
| | II ₂₋₂ 胶中丘陵(0222) | | | 19214.25 | 9134.56 | | | 33537.09 | 30103.22 |

(3) 产量调查法—b确定各AEZ标准粮年产



(3) 产量调查法—c确定各省市标准粮年单产

计算全国各县耕地粮食总生产能力

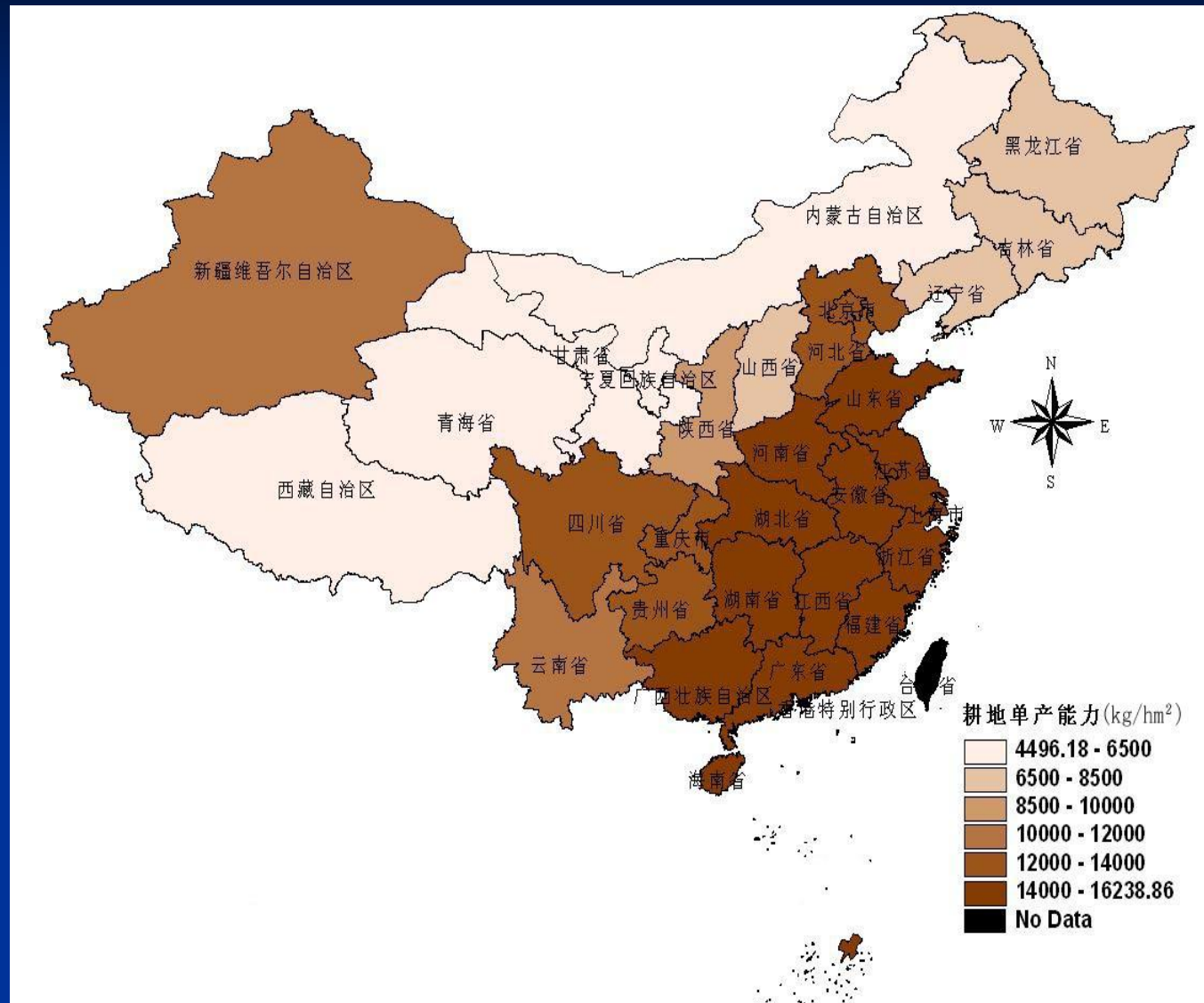
$$Y_p = \left(\sum_{i=1}^n y_i a_i \right) \cdot \alpha$$

$$\alpha = \frac{A_g}{A_p} \times 100\%$$

Y_p 表示某县耕地的粮食总生产能力， y_i 表示该县所在农业生态小区的第*i*个耕地亚类的单产能力， a_i 表示该县第*i*个耕地亚类的面积， n 表示耕地亚类的个数。

α 表示该县所在省的粮食作物播种面积占农作物总播种面积的比例， A_g 表示该县所在省的粮食作物播种面积， A_p 表示该县所在省的农作物总播种面积。

(3) 产量调查法—c确定各省市标准粮年单产



2004年全国耕地的粮食总生产能力为9.20亿t,

内 容

- 1. 中国耕地资源状况
- 2. 耕地生产能力核算方法
- 3. 中国农业生产状况
- 4. 中国后备耕地状况
- 5. 可持续耕地生产能力评价

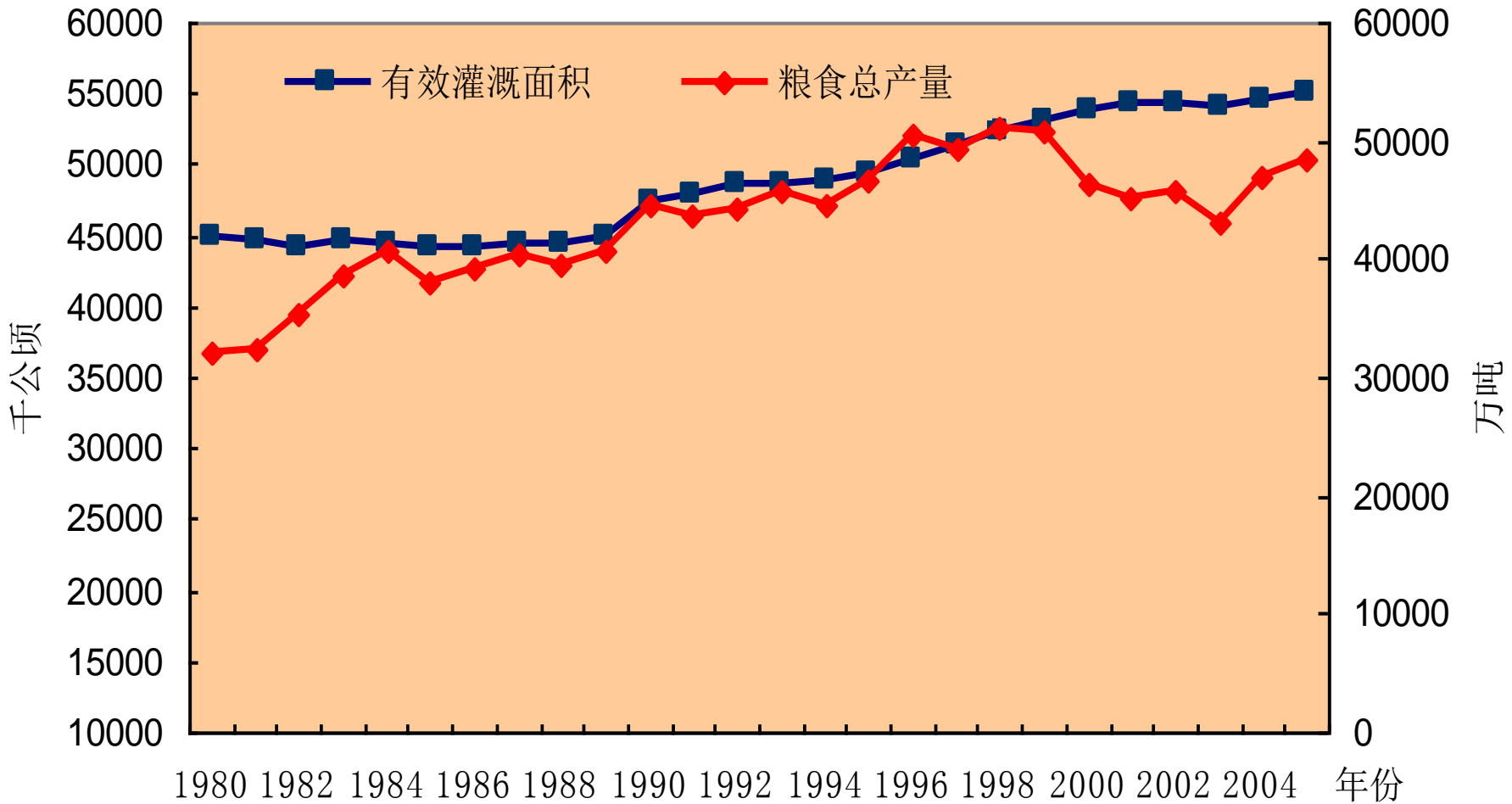
3.1 为了创高产，研发高产品种

但，作物的经济产量越大，就需要越大的生物学产量，建造越大的生物量，就需更大的施肥肥。这是基本的生物学规律。

全国小麦、玉米和水稻单产及其氮、磷、钾肥平均施用量 (kg/亩)

| 作物 | 年份 | 单产 | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | 总用量 |
|----|------|-----|----|-------------------------------|------------------|-----|
| 小麦 | 2000 | 273 | 14 | 7.6 | 4.5 | 26 |
| | 2007 | 321 | 15 | 6.6 | 5.2 | 27 |
| 玉米 | 2000 | 320 | 13 | 5.8 | 4.2 | 23 |
| | 2007 | 345 | 18 | 6.3 | 5.5 | 30 |
| 水稻 | 2000 | 394 | 14 | 6.2 | 7.7 | 28 |
| | 2007 | 426 | 15 | 5.1 | 6.7 | 27 |

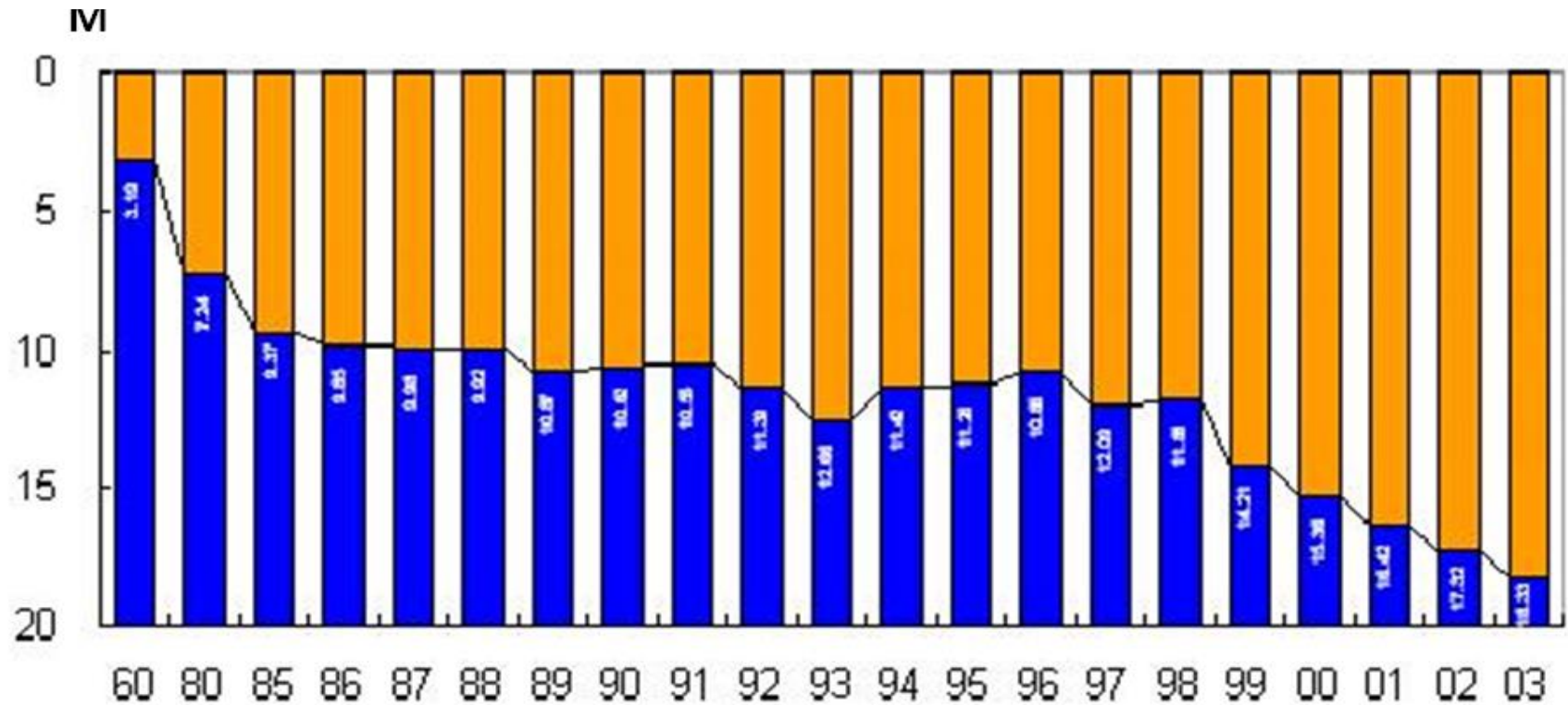
3.2 为了高产稳产，大搞农田水利建设；灌溉造成水资源过度消耗，寅吃卯粮



50—70年代，全国建设了8万多座大中型水库；1980—2005，灌溉面积年均增长0.83%

平原区均存在地下水超采，水位下降的情况

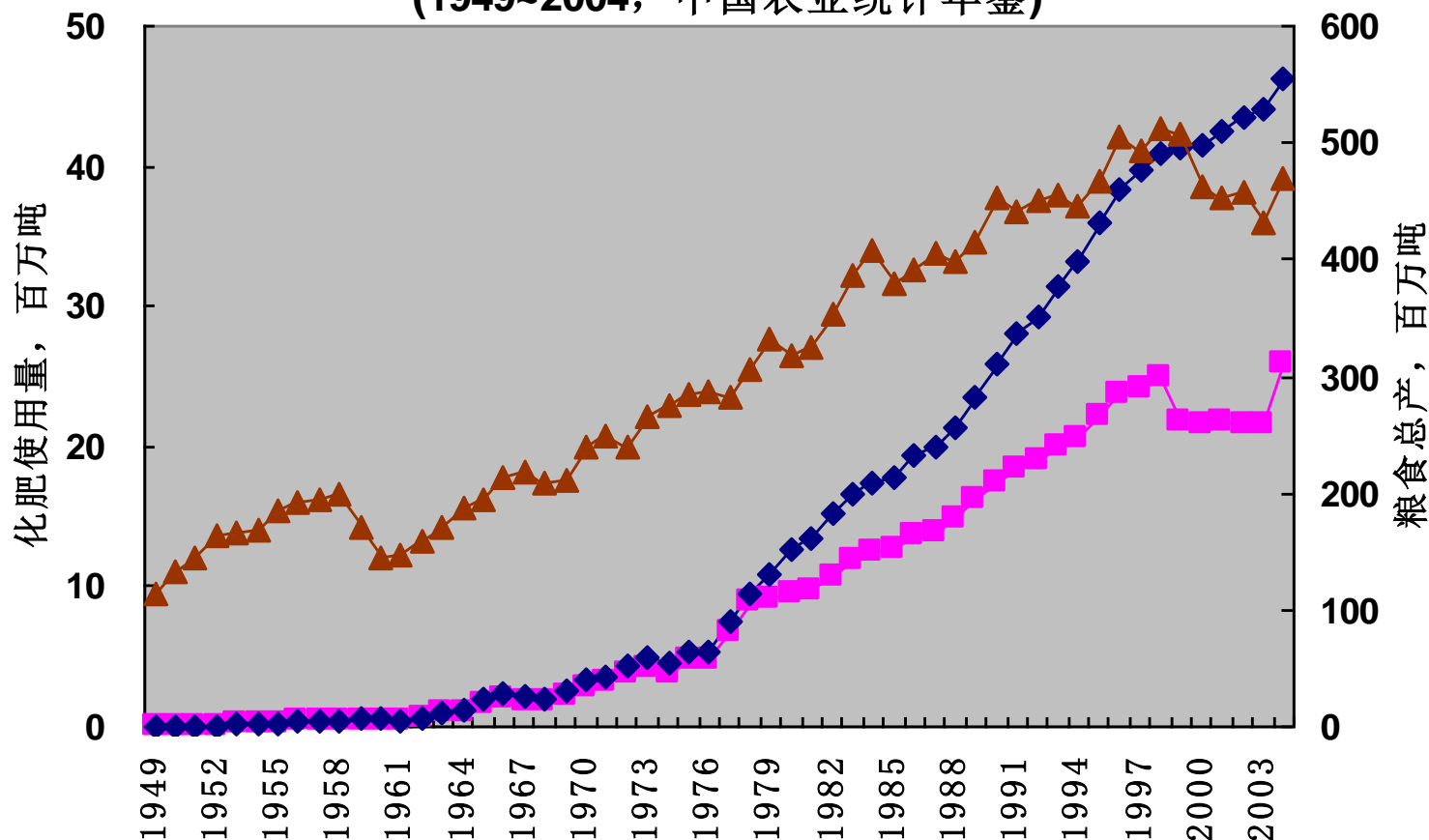
黄淮海平原全区浅层地下水位平均已下降8—10米，漏斗面积达27 000平方公里，漏斗区水位已下降20—30米，下降速率约为1米/年。松辽平原区由于发展水田，大量开采地下水。大庆市已形成近4 000平方公里的水位下降漏斗，中心水位下降30米，下降速率为1.1米/年。



长江三角洲的无锡、苏州、常州三市及外围乡镇，以地下水水位下降10米计算，漏斗面积已达5 000平方公里。就是珠江三角洲也有地下水位下降。

3.3 为提高产量，大量使用化肥

粮食总产~化肥使用量
(1949~2004, 中国农业统计年鉴)

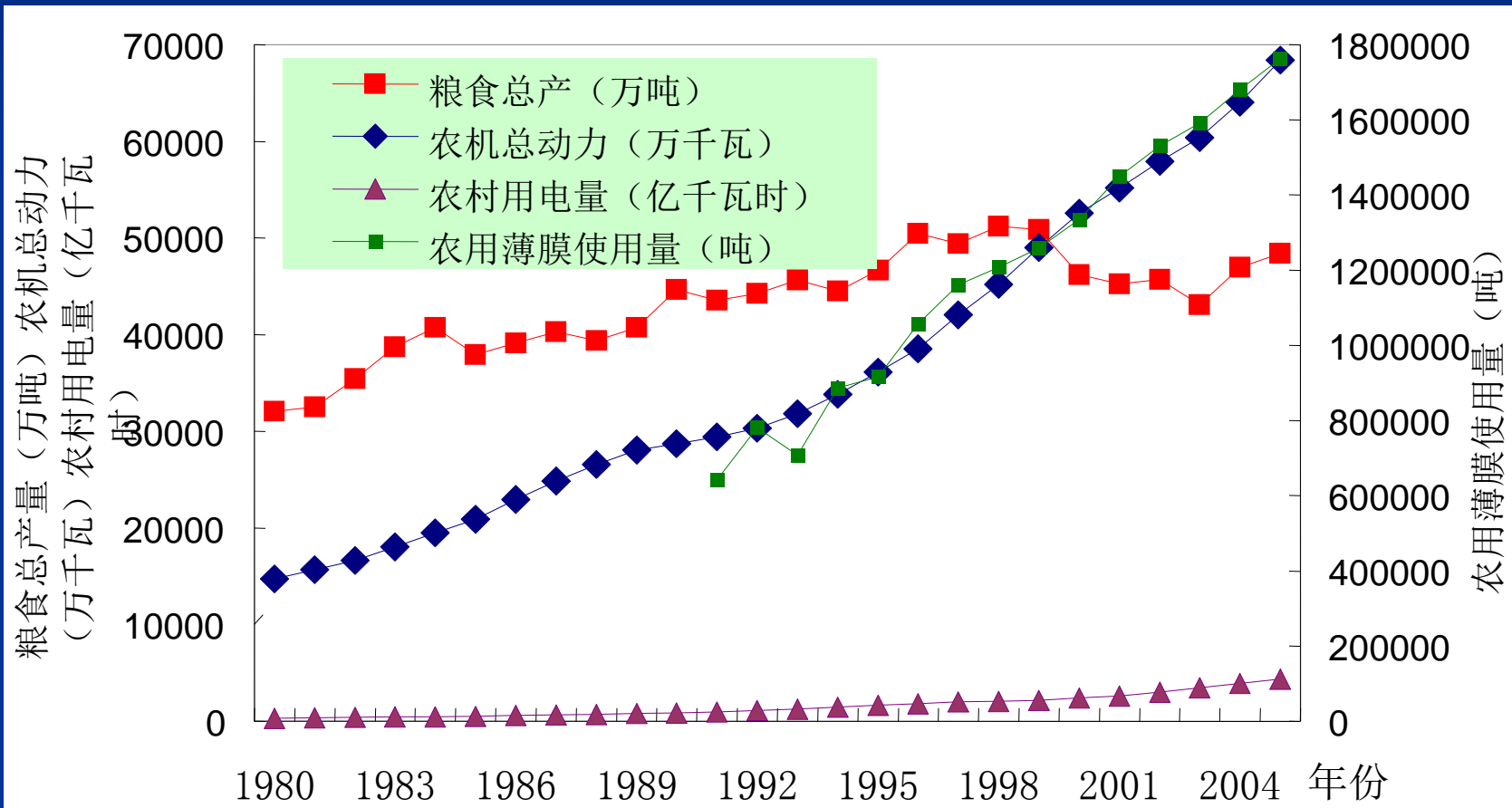


高产的玉米和甘薯在16世纪中期和末期引进中国（明嘉靖和明万历）；19世纪中期德国开始使用化肥，1949年前很少使用，1949为1.3万吨；50年代末大规模建小化肥厂，1963年才大规模使用；2009年全国化肥用量达到5404.4万吨，60年内增长了上千倍。

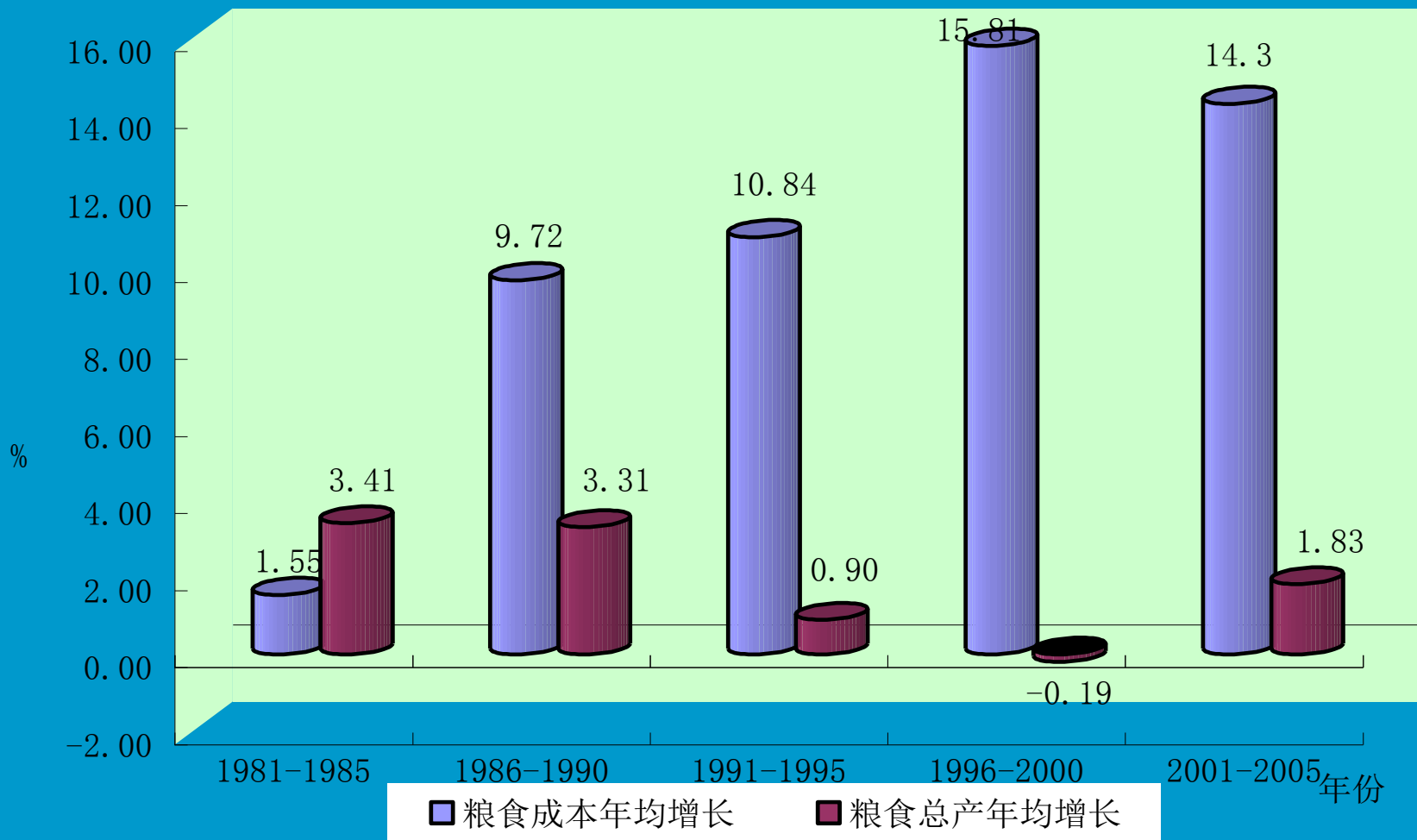
河南温县小麦-玉米两熟农田的化肥投入比较

| 年份 | 小麦施肥量 (kg/亩) | | 玉米施肥量 (kg/亩) | |
|-------|-----------------|----------|-----------------|----------|
| | 高产 示范田 | 一般 农田 | 高产 示范田 | 一般 农田 |
| 1990年 | 42.5 | 26 | 26 | 13 |
| 2000年 | 65 | 56 | 113 | 63 |
| 2005年 | 113.1 | 78 | 149.5 | 74 |

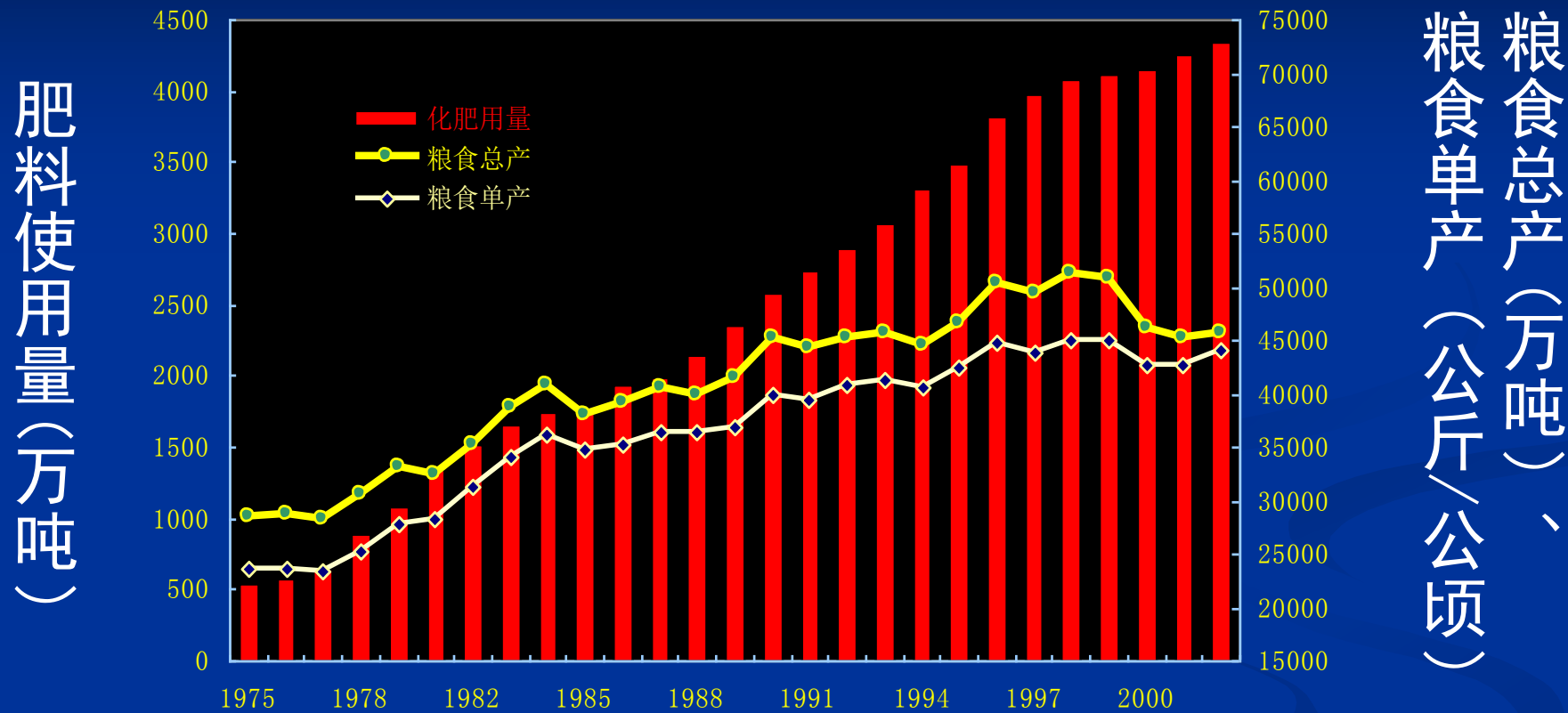
3.4 1980-2005, 农机,农电 和农膜的 年增长率分别是 6.35% ,11% 和 7.8%



3.5 粮食生产成本的增长远大于粮食总产的增长，效益不断下降



3.6 化肥投入增产效益下降



1978—2012年间，我国化肥施用量（纯养分）由884万吨到5838.85万吨，增加了560%；而同期，粮食总产量由30477万吨增加到58957万吨，仅增加93%。98年以来，增施化肥的增产效果已经不明显。

2013年，我国化肥使用量占世界化肥施用总量近1/3。

3.7 大量化肥投入还带来水环境污染

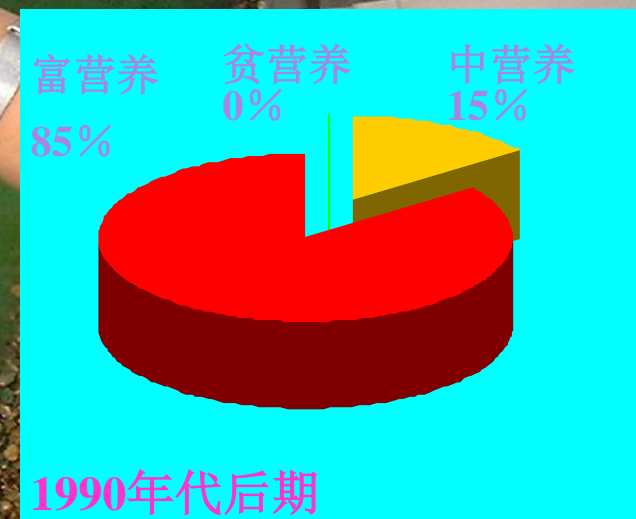
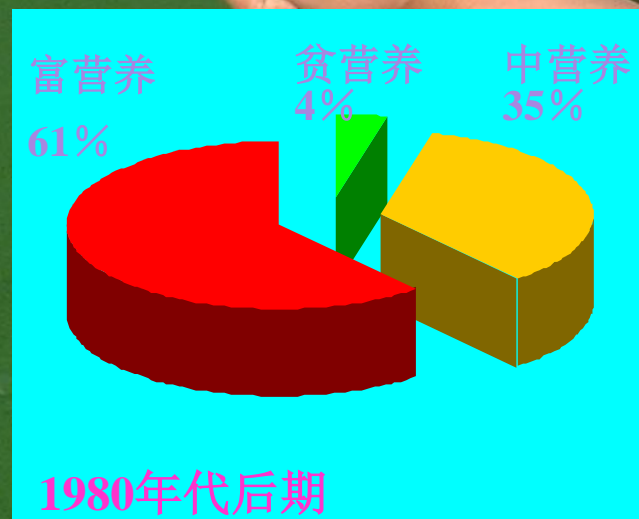
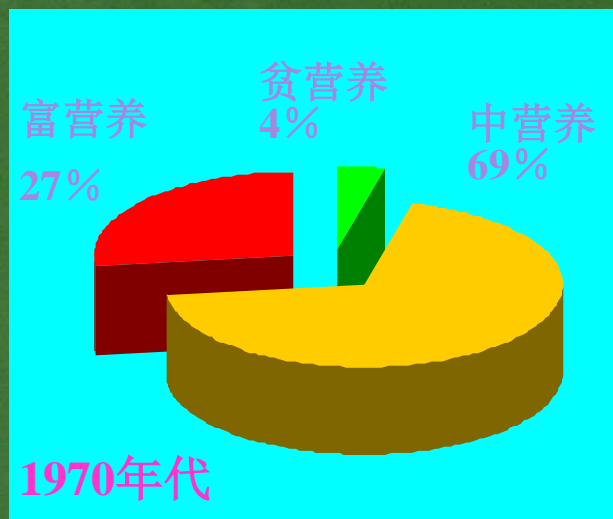
京、津、唐地区地下水硝酸盐超标率达 55.1%；
其中菜地超标70%，粮田超标10%—张维理等，1998

华北五省市区的20个县的800个地下水样化验调查结果表明，
约 45% 的水样的硝态氮超过欧盟标准 (NO_3^- 50 mg / L)
—张维理，2004)

湖泊富营养化和蓝藻水华暴发

— 严重的生态灾害

- 中国湖泊的富营养化问题极为广泛、严重
 - 富营养化灾变迅猛
 - 世界上蓝藻水华最严重、水华蓝藻种类最多、分布最广泛的国家之一
 - 蓝藻水华发生率：面积 $>50\text{km}^2$ 的湖泊 70%以上
面积 $<50\text{km}^2$ 的湖泊 90%以上



内 容

- 1. 中国耕地资源状况
- 2. 耕地生产能力核算方法
- 3. 中国农业生产状况
- 4. 中国后备耕地状况
- 5. 可持续耕地生产能力评价

4.1 我国耕地后备资源

— “四荒” 调查成果

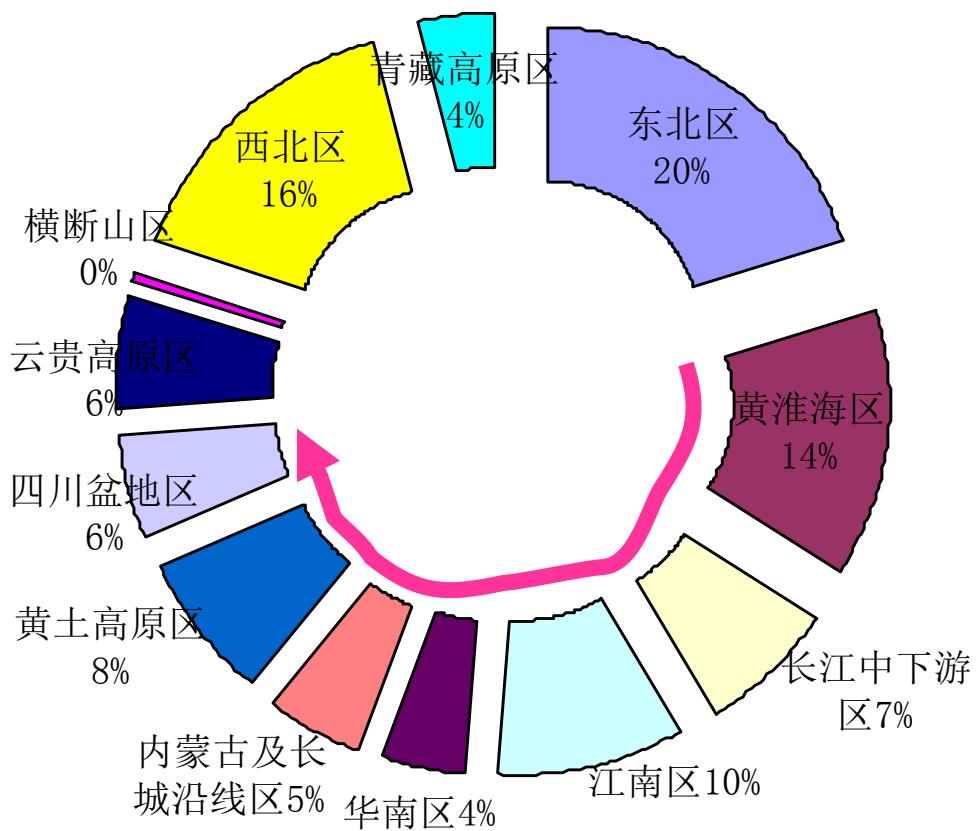
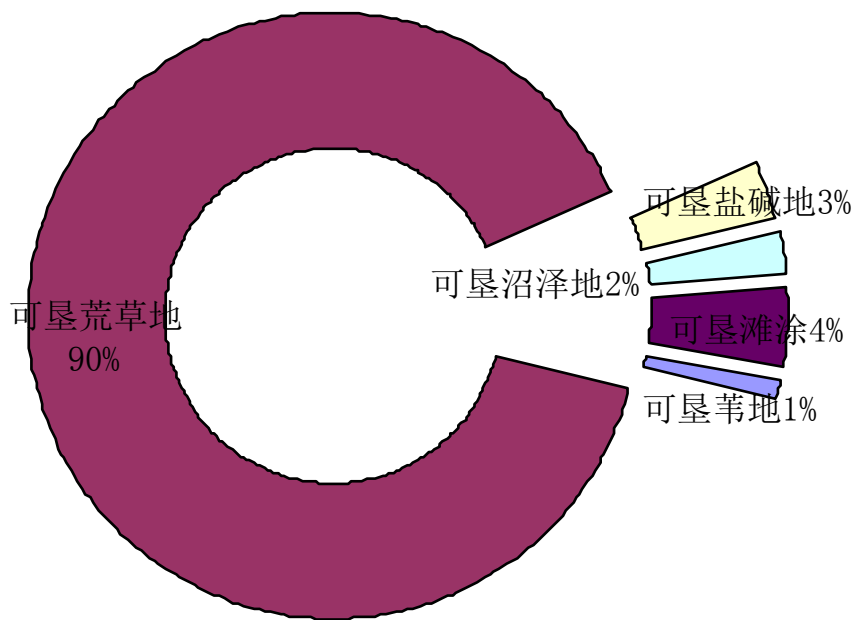
“四荒”，目前尚未开发利用的荒山、荒地、荒滩(不包括海涂)和荒水(没有水产养殖的可养殖水面)，“四荒”相当于后备农用地资源的概念。调查(1990-1994)结果表明：在“四荒”资源中，宜耕的面积**947.63**万ha。“四荒”资源调查还表明：在九十年代初，我国耕地后备资源，**38.3%**集中在蒙新干旱区，其中的新疆和内蒙古各有全国耕地后备资源的**19.5%**和**14.2%**。其次是东北区，占全国的**19.5%**，其中黑龙江一省就有全国耕地后备资源的**14.7%**。再次，在云南、宁夏、甘肃、四川、吉林各有占全国**4%**左右的耕地后备资源。而其余各省、市、自治区的耕地后备资源都很少而且分布零散。

4.1 我国耕地后备资源

—张凤荣1998测算

根据国家土地局1996年土地利用变更调查结果，目前可供开发的后备土地资源，即未利用地中的荒草地、沼泽地、盐碱地和水域用地中的苇地与滩涂，大约0.62亿ha。张凤荣等根据各生态区水土资源状况、当前开垦率和耕地状况、生态环境状况的基础上，分别给出了各生态区耕地后备资源的可垦率，计算出各生态区的可垦后备土地资源面积，全国总共**661**万ha。

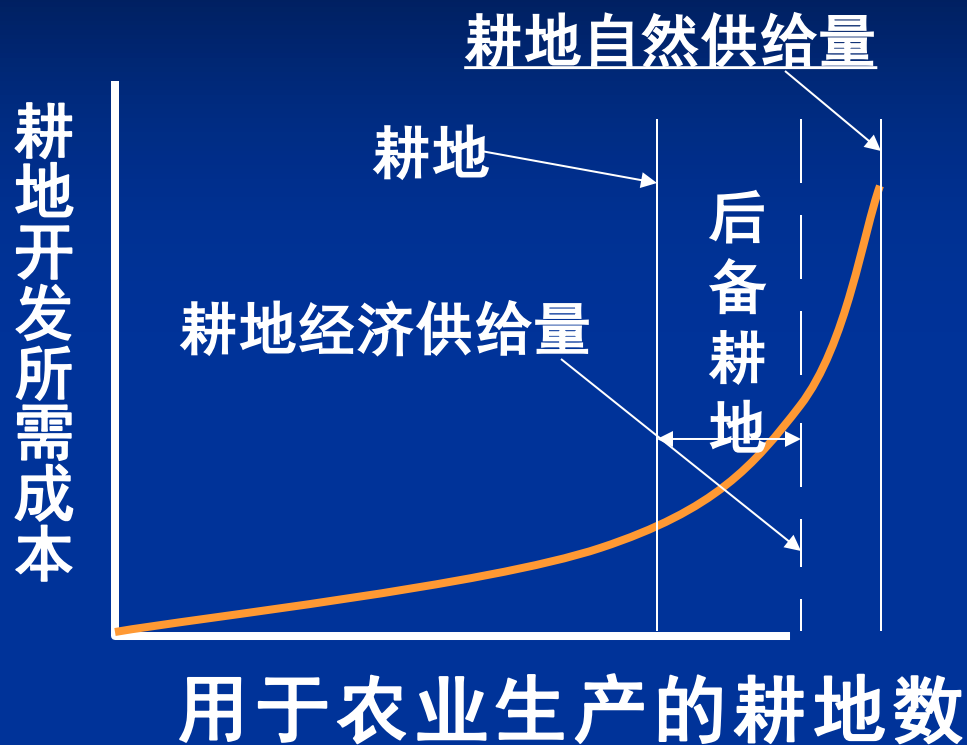
耕地后备资源各类型 比重



各生态区耕地后备资源占耕地后备资源比重



4.2 考虑经济可行性的中国耕地后备资源



所确定的自然扩展极限
由世界固定的土地面积

量

耕地长期供给曲线

(假设长期的食物需求增长率基本相同,
同时技术改进则是循序渐进的)

影响耕地后备资源供给的因素

□影响耕地后备资源供给的因素

- ❖自然因素：未利用地满足耕地要求的自然质量状况
- ❖技术因素：开垦与改良土地的技术能力水平
- ❖经济因素：开发的经济效益

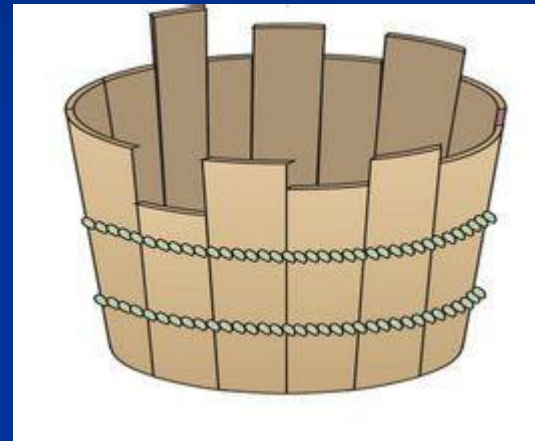
耕地后备资源的经济供给是在供给和需求的共同作用下决定的，它随着需求和供给的改变而扩大或减少。但与一般商品不同的是，最终受限于耕地后备资源的自然供给

4.3 耕地后备资源评价是否还应该考虑生态安全

- 《西部地区后备土地资源调查与评价》中，“可开垦耕地后备资源”的一个重要指标是“集中连片”，即可开垦耕地后备资源是指集中连片的未利用地，包括未利用的荒草地、盐碱地、沼泽地、苇地、滩涂及其它可开垦为耕地的土地。规定，西部集中连片的最小面积为3000亩；中部平原区3000亩，山地丘陵区1500亩；东部600亩才可以上报开发项目。
- 将大于3000亩的沼泽、苇地、滩涂、荒草地、盐碱地等列入可开发后备土地资源，对不对？

4.4 新一轮耕地后备资源调查评价

- 1. 生产性原则
- 2. 限制性原则
- 3. 区域性原则
- 4. 主导性原则
- 5. 生态安全性原则
- 6. 便利耕种原则



-农用地分等方法对耕地后备资源不适用

附件2-2 各类耕地后备资源的不宜耕评价指标表-黄淮海区(II)

| 序号 | 地类 | 生态条件 (X1) | 大于10℃的年积温 (X2) | 年降水量和灌溉条件 (X3) | 土壤污染状况 (X4) | 排水条件 (X5) | 土层厚度和母质条件 (X6) | 地形坡度 (X7) | 盐渍化程度 (X8) | 土壤质地 (X9) | 土壤pH值 (X10) | 耕作便利度 (X11) |
|----|------|--------------------|----------------|----------------|-------------|-----------|------------------|-----------|---------------------|-----------------------|-------------|-------------|
| 1 | 其他草地 | 生态保护区内、或开发后有土地退化风险 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | | 厚度<60cm | ≥15° | 土壤盐渍化程度重度以上且无灌溉排水条件 | 土壤质地为砾质土或更粗或岩石露头度大于2% | pH≥9.5 | 难以到达耕种 |
| 2 | 沿海滩涂 | 生态保护区内 | <1800℃ | 无灌溉条件 | 土壤遭受污染 | 无排水条件 | | | 土壤盐渍化程度重度以上且无灌溉排水条件 | | pH≥9.5 | 难以到达耕种 |
| 3 | 内陆滩涂 | 生态保护区内、或开发后有土地退化风险 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | 无排水条件 | | | 土壤盐渍化程度重度以上且无灌溉排水条件 | 土壤质地为砾质土且无客土土源 | | 难以到达耕种 |
| 4 | 盐碱地 | 生态保护区内 | <1800℃ | 无灌溉条件 | 土壤遭受污染 | 无排水条件 | | | | | pH≥9.5 | 难以到达耕种 |
| 5 | 沼泽地 | 生态保护区内、或开发后有再度 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | 无排水条件 | | | | | | 难以到达耕种 |
| 6 | 沙地 | 生态保护区内、或开发后有土地退化风险 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | | | | 土壤盐渍化程度重度以上且无灌溉排水条件 | | | 难以到达耕种 |
| 7 | 裸地 | 生态保护区内、或开发后有土地退化风险 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | | 厚度<60cm | ≥15° | | 土壤质地为砾质土或砾岩或岩石且无客土土源 | | 难以到达耕种 |
| 8 | 采矿用地 | 生态保护区内、或复垦后有地质灾害风险 | <1800℃ | | 土壤遭受污染 | 无排水条件 | 压占土壤厚度<60cm,无客土土 | ≥6° | 压占土壤盐渍化程度重度以上且无灌 | 压占土壤质地为砾质土或更粗且无客 | pH≥9.5或≤4.0 | 难以到达耕种 |

内 容

- 1. 中国耕地资源状况
- 2. 耕地生产能力核算方法
- 3. 中国农业生产状况
- 4. 中国后备耕地状况
- 5. 可持续耕地生产能力评价

5.1 以生态文明思想指导耕地生产能力评价

十八届三中全会：提出“加快生态文明制度建设”划定生态保护红线。建立资源环境承载能力监测预警机制，对水土资源、环境容量和海洋资源超载区域实行限制性措施。

2014年中央一号文件：“三、建立农业可持续发展长效机制”中提出，促进生态友好型农业发展。从2014年开始，继续在陡坡耕地、严重沙化耕地、重要水源地实施退耕还林还草。

5.2 可持续耕地生产能力的概念

一定时期内，在不损害区域生物生产力和生态环境的前提下，在一定的技术经济水平下，耕地系统的持续性食物产出和生态服务能力。

考虑了生态环境效应和经济可行性

5.3 可持续耕地生产能力评价准则

- ◆ 耕地生产能力
- ◆ 耕地生态服务能力
- ◆ 基于（水）环境承载力的耕地生产能力
- ◆ 基于生态安全的耕地生产能力
- ◆ 基于经济可行性的耕地生产能力

资源环境承载力评价重点实验室大有可为

无容置疑，关于承载力不能单纯地计算耕地资源的承载力，应该包括草地、水产，乃至矿产和能源的综合承载力。

全球经济一体化背景下，资源配置方式发生重大改变，人类生态位置与地理位置不再重合，承载力概念内涵发生转变，应该从区域乃至全球角度审视和考虑承载力。

请

指

正，

谢

谢！