# 研究区概况与数据获取

## 研究区概况

### 区位与地理条件

研究选择天门市为研究区域。

配图：概况与主要地类分布图

### 气候条件

气温、降雨等

配图：降雨量、年均温图。

### 土壤类型

母质、土壤类型分析

配图：土壤图

## 数据来源与处理

### 耕地土壤数据

2019、2020年耕地采样数据

### WOFOST参数设置

#### 作物参数

文献法与默认值法。主要作物参数做表。

#### 土壤参数

由全球土壤制图系统网站获取研究区土壤物理数据，按质地选择对应的土壤参数，以ec3为例。

#### 气象参数

NASA

#### 农田管理参数

由遥感影像提取得到种植制度、灌溉数据集、统计年鉴获得施肥量数据。

### 景观模型参数获取

#### 地形与水文

Dem数据Aster gdem v2

水文数据由GEE获取sentinel-2计算得到的归一化差异水体数据，由此提取水体和非水体，通过arcgis的euclidean distance工具生成每块耕地距最近主要水体最短距离。

#### 气候因子

气温数据

降雨数据

#### 多源遥感产品

Sentinel-2的植被指数，NDVI、EVI、NDWI、WRI

MODIS产品：NPP、LAI

#### 作物与农田管理

作物参数：地上生物量（TAGP）、产量（TWSO）、模拟作物磷吸收量（RPUPTAKE）

由作物生长模型提供。

农田管理参加来自统计年鉴。

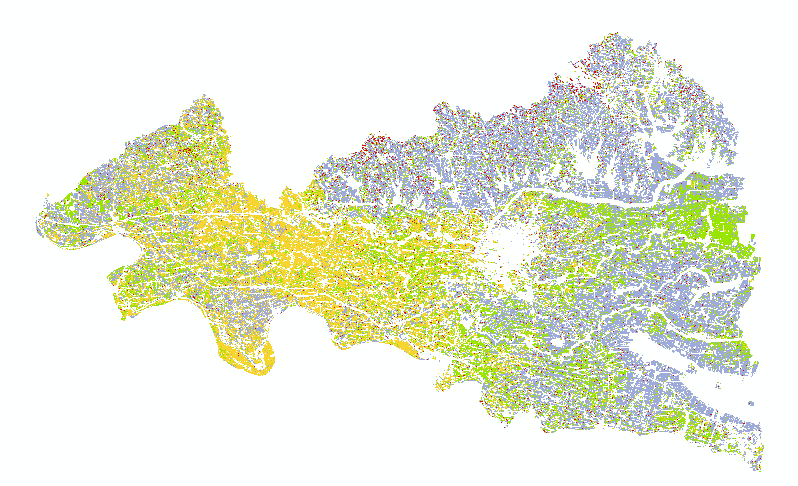
#### 土壤属性

由全球土壤制图系统网站获取研究区土壤物理数据，砂粒、粉粒、黏粒数据。

pH、有机质数据由实地采样获取。

# 面向作物生长过程的土壤养分变化模拟

## 作物种植信息识别





## WOFOST模型参数敏感性分析

### 小麦敏感性分析的参数与取值范围

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数名 | 定义Define | 最小值 | 最大值 |
| 0 | TSUMI | 出苗到开花时的积温 | 765 | 935 |
| 1 | TSUM2 | 开花到成熟时的积温 | 675 | 825 |
| 2 | TDWI | 初始作物总干重 | 180 | 240 |
| 3 | LAIEM | 出苗时的叶面积指数 | 0.12285 | 0.15015 |
| 4 | RGRLAI | 叶面积指数最大增长率 | 0.007353 | 0.008987 |
| 5 | SLATB0 | 生育期为0时的比叶面积 | 0.001908 | 0.002332 |
| 6 | SLATB0.5 | 生育期为0.5时的比叶面积 | 0.001908 | 0.002332 |
| 7 | SPAN | 在35℃时叶面积的生命周期 | 28.17 | 34.43 |
| 8 | TBASE | 叶龄的低温阈值 | -1 | 1 |
| 9 | KDIFTB0 | 生育期为0时可见光散射消光系数 | 0.54 | 0.66 |
| 10 | KDIFTB2 | 生育期为2.0时可见光散射消光系数 | 0.54 | 0.66 |
| 11 | EFFTB0 | 平均温度为0C时单叶最大光能利用率 | 0.405 | 0.495 |
| 12 | EFFTB40 | 平均温度为40℃时单叶最大光能利用率 | 0.405 | 0.495 |
| 13 | AMAXTB0.0 | 生育期为0时单叶最大CO2同化速率 | 32.247 | 39.413 |
| 14 | AMAXTB1.0 | 生育期为1.0时单叶最大CO2同化速率 | 32.247 | 39.413 |
| 15 | AMAXTB1.3 | 生育期为1.3时单叶最大CO2同化速率 | 32.247 | 39.413 |
| 16 | TMPFTB0 | 最大光合速率在0℃时校正因子 | 0.009 | 0.011 |
| 17 | TMPFTB10 | 最大光合速率在10C时校正因子 | 0.54 | 0.66 |
| 18 | CVL | 叶片同化物转换效率 | 0.6165 | 0.7535 |
| 19 | CVO | 储存器官同化物转换效率 | 0.6381 | 0.7799 |
| 20 | CVR | 根同化物转换效率 | 0.6246 | 0.7634 |
| 21 | CVS | 茎同化物转换效率 | 0.5958 | 0.7282 |
| 22 | Q10 | 温度增加 10℃，呼吸速率相对改变量 | 1.8 | 2.2 |
| 23 | RML | 叶片的维持呼吸速率 | 0.027 | 0.033 |
| 24 | RMO | 储存器官的维持呼吸速率 | 0.009 | 0.011 |
| 25 | RMR | 根的维持呼吸速率 | 0.0135 | 0.0165 |
| 26 | RMS | 茎的维持呼吸速率 | 0.0135 | 0.0165 |
| 27 | FRTB0 | 生育期为0时根干物质分配系数 | 0.45 | 0.55 |
| 28 | FRTB0.4 | 生育期为0.4时根干物质分配系数 | 0.153 | 0.187 |
| 29 | FRTB0.7 | 生育期为0.7时根干物质分配系数 | 0.063 | 0.077 |
| 30 | FRTB0.9 | 生育期为0.9时根干物质分配系数 | 0.027 | 0.033 |
| 31 | FLTB0 | 生育期为0时叶干物质分配系数 | 0.72 | 0.88 |
| 32 | FLTB0.25 | 生育期为0.25时叶干物质分配系数 | 0.63 | 0.77 |
| 33 | FLTB0.5 | 生育期为0.5时叶干物质分配系数 | 0.45 | 0.55 |
| 34 | FLTB0.646 | 生育期为0.646时叶干物质分配系数 | 0.27 | 0.33 |
| 35 | RDRRTB1.5 | 生育期为1.5时根的死亡率 | 0.018 | 0.022 |
| 36 | RDRRTB2.0 | 生育期为2.0时根的死亡率 | 0.018 | 0.022 |
| 37 | RDRSTB1.5 | 生育期为1.5时茎的死亡率 | 0.018 | 0.022 |
| 38 | RDRSTB2.0 | 生育期为2.0时茎的死亡率 | 0.018 | 0.022 |
| 39 | RDI | 初始根长 | 9 | 11 |
| 40 | RRI | 根深日最大增长率 | 1.08 | 1.32 |
| 41 | RDMCR | 最大根深 | 112.5 | 137.5 |
| 42 | WAV | 整个土壤剖面中的初始水量 | 20 | 50 |
| 43 | SMLIM | 初始根系深度区域的最大湿度含量 | 0.2 | 0.6 |
| 44 | PSOILBASE | 土壤中的基础磷量 | 0 | 30 |
| 45 | crop\_start\_date | 播种时间 | 2019271 | 2019300 |

### 水稻敏感性分析的参数与取值范围

### 潜在情况下的敏感性分析

#### 小麦

##### 作物磷吸收的敏感性分析

##### LAI的敏感性分析

#### 水稻

### 水限制和养分限制下的敏感性分析

#### 小麦

#### 水稻

## WOFOST 模型的校准与验证

### 小麦模型的校准

### 水稻模型的校准

## 遥感与作物模型同化的耕地磷素预测

### 基于克里金插值的耕地磷素预测

### 结果精度分析

# 融合景观-作物生长模型的耕地有效磷空间分布预测

## 数据描述性统计与变量筛选

### 耕地有效磷数据描述性统计

### 耕地有效磷与景观-作物要素的相关性分析

### 基于主成分分析的变量筛选

## 基于景观-作物生长模型的耕地有效磷制图

### 趋势项回归模型构建

### 结合作物生长模型的趋势项制图

### 精度验证

### 土壤有效磷空间分布制图结果

# 耕地土壤有效磷变化时空分析

## 总体耕地有效磷变化空间分布

### 变化量分析

### 空间自相关分析

莫兰指数

## 耕地土壤有效磷时空分布

（2019、2020）

### 耕地土壤有效磷分级总体分布

### 不同种植类型土壤有效磷分布

### 不同行政区土壤有效磷分级统计

## 土壤磷元素污染风险分析

2020-2019得到磷元素累积量

# 结论与展望

## 研究结论

## 展望