

五、RiceGrow 系统安装与操作

5.1 系统安装

(1) 软件获取

访问 CropGrow 网站 (<http://www.cropgrow.net/>), 从【下载】栏目中获取 CropGrow 安装管理工具, 然后运行 CropGrow.exe。



CropGrow 安装管理工具用于 WheatGrow、RiceGrow 的在线下载安装, 默认安装目录“C:\CropGrow”, 可以通过【设置存储目录】重新设置路径, 但新路径必须是 CropGrow.exe 可拥有写权限操作的目录, 不然会发生异常。第一次运行时单击【RiceGrow 单机版】会弹出下载界面, 【获取列表】会自动从网站中下载安装文件列表, 当“<http://www.cropgrow.net/cropgrow/software/ricegrow.html>”无法访问, 或者下载较慢时可以使用备用网站下载“<http://www.jsricewheat.cn/software/ricegrow.html>”, 列表获取后【开始下载】, 状态栏会提示当前下载执行状态, 成功后关闭窗口。

文件名	大小(kb)	资源URL	存放路径	状态
DevComponent...	3272	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
DundasWinCha...	2300	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
DundasWinCha...	2680	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
ExperimentDe...	258	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
LumenWorks.F...	36	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
ModelBaseDB.mdb	4460	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
NPlot.dll	147	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
ParameterOut...	0	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
RiceGrow.exe	1001	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
stdole.dll	31	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
treatment.tmp	0	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
woxSerialize...	36	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
RiceGrow情景...	203	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
TemplateA.csv	1	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
TemplateI.csv	0	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	
宜兴1981-199...	1	http://www.cropgrow.net/crop...	C:/CropGrow/Rice...	

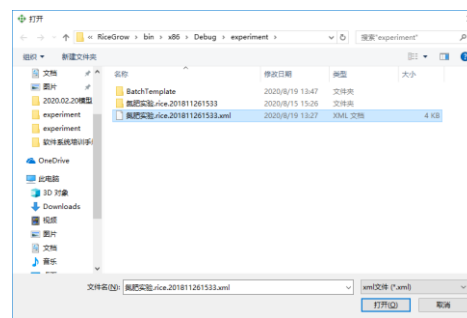
卸载时只需删除下载目录中的文件。

再次单击【RiceGrow 单机版】按钮, 系统运行主界面下图所示。

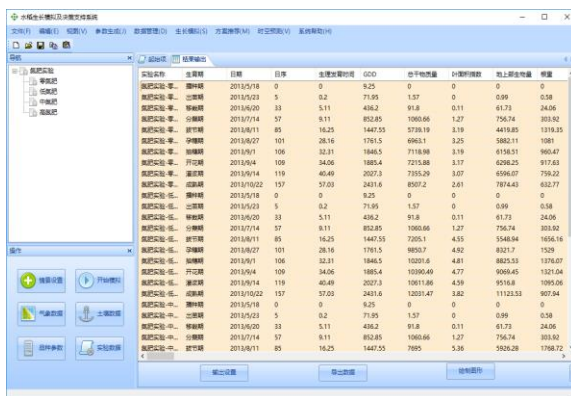


(2) 基本操作

1) 导航区通过右键菜单导入数据文件到系统

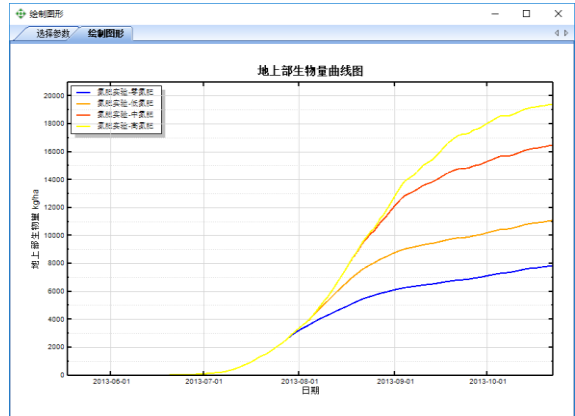


2) 单击 运行模型，并可通过不同模式的输出查看结果



3) 单击 ，可选择 xls、csv 格式导出数据。

4) 单击 ，选择不同参数绘制图形。



5.2 数据准备

5.2.1 使用 Excel 准备模拟数据

在系统目录 experiment 下找到“RiceGrow 情景设计模板.xls”，能够以 Excel 模式准备数据。

(1) 气象数据

#	\$序号	描述	站点名称	站点编号	经度	纬度	海拔	CO2浓度
1	1	如皋2013-2014	如皋	58255	120.88	32.88	6.1	385

#与上级对应	年/月/日	最高温	最低温	hour	mm
1	2013/1/1	8.30	-2.50	9.00	0.00
1	2013/1/2	3.60	-2.60	7.20	0.00
1	2013/1/3	-0.70	-5.00	0.50	0.00
1	2013/1/4	2.40	-5.30	5.50	0.00
1	2013/1/5	3.40	-2.00	3.40	0.20
1	2013/1/6	3.60	-2.90	1.90	0.00
1	2013/1/7	3.30	-3.40	0.00	0.00
1	2013/1/8	6.10	-1.80	7.80	0.00
1	2013/1/9	4.30	0.00	1.70	0.00
1	2013/1/10	3.90	-6.60	6.80	0.00
1	2013/1/11	8.10	-5.50	5.00	0.00
1	2013/1/12	8.50	-3.80	4.80	0.00
1	2013/1/13	9.00	-2.00	0.00	0.10
1	2013/1/14	8.80	-0.70	5.90	0.00
1	2013/1/15	7.00	-0.40	0.00	0.00
1	2013/1/16	4.30	1.10	0.00	0.00

第一级序号 1, 2, 3...
与第二级是 1-N 的关系, 通过序号关联

(2) 土壤数据

土壤数据第一级描述土壤的基本属性，第二级描述土壤分层理化特征，1-N 的关系，通过序号关联。

#	\$序号	描述	经度	纬度	位置	土壤编号	土壤质地	土壤矿化率	土壤临界氮浓度
1	1	如皋	120.88	31.88	如皋白蒲朱家桥BPZJ0002	中壤土	2.15	6.18	

#与上级对应	cm	cm	g/kg	g/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/cm ³	%	%	%	%	%	kg/cm ³		
1	20	20	6.87	20.5	2.08	26	1.1	20.2	1.206	233.5	941	1.37	0.34	0.16	0.32	0.14	0.417	0.003
1	40	20	6.87	20.5	2.08	25	1.1	20.2	1.206	233.5	941	1.37	0.34	0.15	0.32	0.14	0.417	0.003

(3) 品种参数

RiceGrow 模型中与生育期相关的品种参数包括光周期敏感性 (PS, Photoperiod sensitivity)、温度敏感因子 (TS, Temperature sensitivity)、最适温度 (To, °C)、基本早熟性 (IE, Intrinsic earliness) 以及基本灌浆期因子 (FDF, Filling duration factor) (抽穗后)。产量相关参数包括最适条件下的最大光合速率 (AMX)、收获指数、LAI 相对生长速率、单位根长的 N 潜在吸收速率等。

#	\$序号	描述	品种名称	温度敏感性	光敏感性	灌浆因子	基本早熟性	伸长节间品种最适温度	千粒重	品种分蘖能力	总叶龄	收获指数	LAI 相对生长速率	最大光合速率生理影响因子	籽粒蛋白质生长呼吸系数	单位根长的潜在 N 吸收速率				
1	1	测试品种	测试品种	3.15	7.1	0.9	0.3	5	29	27	6.5	17.5	0.45	0.0097	40	0.015	0.0784	0.3	2	0

(4) 播种管理

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	#请注意分隔符“\$”的位置，“\$”是属性描述开始标识，“#”为注释符标识									
2	#									
3	\$序号	描述	播种日期	播种量	kg/ha	cn	播种深度	播种方式	移栽日期	每穴株数
4	1	播期2013/5/18, 深度2.5	2013/5/18	5	2.5	TRUE		2013/6/20	5	25
5										
6										
7										
8										

(5) 施肥管理

氮总量、磷总量、钾总量等于施肥量乘以肥料中氮、磷、钾的比例。氮总量=铵态氮量+硝态氮量+酰胺态氮量。

#	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	#请注意分隔符“\$”的位置，“\$”是属性描述开始标识，“#”为注释符标识											
2	\$序号	描述										
3	1	零N										
4	2	低N										
5	3	中N										
6	4	高N										
7												
8												
9	#开始施肥	年/月/日	尿素	kg/ha	撒施/撒施	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
10	\$序号	日期	施肥类型	施肥量	施肥方式	氮总量	磷总量	钾总量	铵态氮量	硝态氮量	酰胺态氮量	
11	1	2013/6/19	尿素	0	撒施	0	0	0	0	0	0	0
12	2	2013/6/19	尿素	100	撒施	46	0	0	0	0	0	46
13	3	2013/6/19	尿素	200	撒施	92	0	0	0	0	0	92
14	3	2013/7/2	尿素	100	撒施	46	0	0	0	0	0	46
15	4	2013/6/19	尿素	300	撒施	138	0	0	0	0	0	138
16	4	2013/7/2	尿素	80	撒施	36.8	0	0	0	0	0	36.8
17	4	2013/8/2	尿素	140	撒施	64.4	0	0	0	0	0	64.4
18	4	2013/8/17	尿素	140	撒施	64.4	0	0	0	0	0	64.4
19												
20												
21												
22												
23												
24												

(6) 灌溉管理

#	A	B	C	D	E	F
1	#分隔符	1-常规灌溉, 2-间歇灌溉, 3-保持水层灌溉				
2	\$序号	描述	灌溉模式			
3	1	1-常规灌溉		1		
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

(7) 秸秆还田

#	A	B	C	D	E	F	G
1	#请注意分隔符\$的位置,\$是属性描述,#为注释符						
2	#						
3	\$序号	描述	秸秆类型	秸秆还田量	kg/ha	kg/ha	0-还田后翻耕/1-表面覆盖
4	1	还田1	小麦秸秆	0	1700	0	翻耕深度
5							20
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

(8) 肥水设置

通过开关“肥水影响”设置不同模拟情景，例如，当模拟温光潜在产量时，肥水影响全设置 FALSE，其意义为作物在肥水供应充足条件下生长。

#	A	B	C	D	E	F	G
1	#请注意分隔符\$的位置,\$是属性描述,#为注释符						
2	#	1-开, 0-关	1-开, 0-关	1-开, 0-关	1-开, 0-关	1-开, 0-关	
3	\$序号	描述	氮肥影响	磷肥影响	钾肥影响	水分影响	
4	1	全开	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

(9) 试验描述

将 (1) - (8) 步中准备好的数据，通过序号排列组合，设置不同情景。

	A	E	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	#请注意分隔符“\$”的位置，“\$”是属性描述开始标识，“#”为注释符标识										
2	\$情景名称	实验地点	种植作物	创建时间	创建人	工作单位	授权序列号				
3	氮肥实验	如皋	水稻	201811261533	Admin	NETCIA	000-000000				
4											
5											
6											
7	\$序号	描述	气象资料序号	秧田土壤序号	大田土壤序号	品种参数序号	播种管理序号	施肥管理序号	灌溉管理序号	秸秆还田序号	肥水设置序号
8	1	零氮肥	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	2	低氮肥	1	1	1	1	1	2	1	1	1
10	3	中氮肥	1	1	1	1	1	3	1	1	1
11	4	高氮肥	1	1	1	1	1	4	1	1	1
12											
13											
14											

5.2.2 使用 CSV 格式准备模拟数据

参考 5.5 批量模拟。

5.2.3 使用 Access 准备模拟数据

“ModelBaseDB.mdb” 存储了模型运行的气象、土壤、品种等数据，配合



即可完成模拟数据准备，详细步骤参考 5.4 情景模拟。

5.3 模型调参

5.3.1 模型调参基本方法

作物生长模型是根据实验获取的资料从而建立的具有模拟并解释作物生长发育、产量、品质与环境、管理措施和遗传特性关系的数学模型。在应用作物模型时需要通过调整模型的参数值来模拟特定的环境，需要对其应用的区域以及品种的适用性进行评价。

模型调参即模型参数的校正，是基于机理作物模型应用的前提。模型调参一般采用研究区域里获得的实测数据，通过改变模型的参数值，减小实测值与模型模拟值之间的误差，从而提高模型在该区域内的适用性。

参数的调试与检验一般有两个路径：一是按照一定步骤循环试错模型的初始参数，调整一部分参数的同时，固定其他部分参数值，从而单独估计与该过程相关的参数值，即局部最优算法，该方法通常要利用专家经验知识；二是研究整个模拟系统，通过使整个系统的模拟值接近实测值来估计所有的参数，即全局最优算法。

5.3.2 导入实测数据

通过参考“5.5 批量模拟”建立“宜兴调参.202008201010.xml”，然后导航区右键菜单，导入“宜兴调参.202008201010.xml”，选中导入后的实验，在操作



区点击，弹出实测值录入窗口。实测值分为 T 型数据与 A 型数据。T 型数据按时间序列，根据生产中采集时间顺序录入实测值，例如叶面积、生物量。A 型数据根据作物成熟后田间记录整理，无需采集时间，例如产量、生育期。

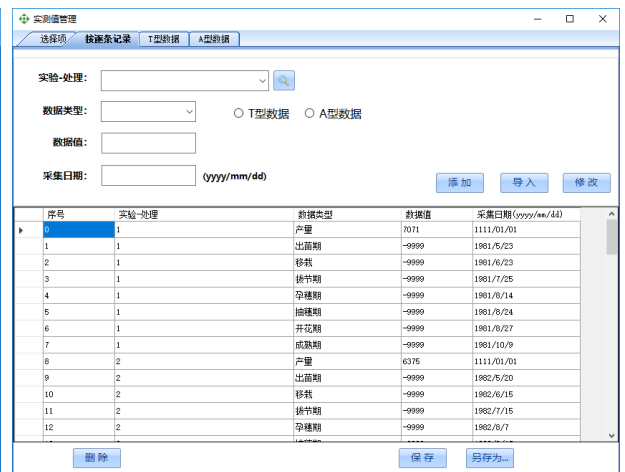
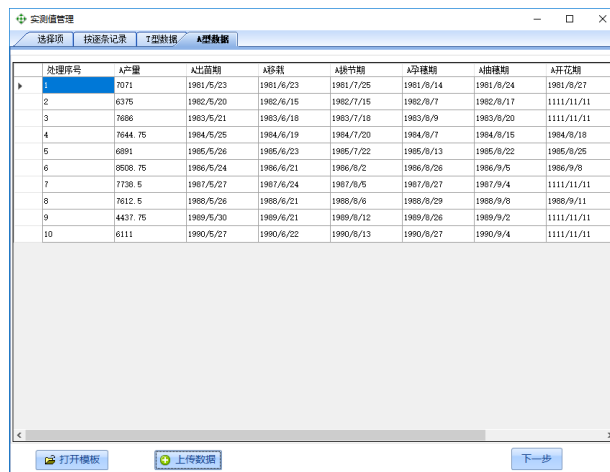


实测值管理提供了按逐条记录方式与文件批量录入两种方式，并提供了数据格式模板。例如根据提供的案例数据“徐州 1981-1991 实测.csv”，在 A 型数据面板中，上传数据，然后“按逐条记录”面板中保存。

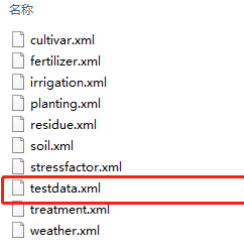
#	年份	品种名称	千粒重	产量	出苗期	移栽	拔节期	孕穗期	抽穗期	开花期	成熟期
1	1981	汕优		7071	5月23日	6月23日	7月25日	8月14日	8月24日	8月27日	10月9日
2	1982	汕优		6375	5月20日	6月15日	7月15日	8月7日	8月17日	1111/11/1	9月28日
3	1983	汕优		7686	5月21日	6月18日	7月18日	8月9日	8月20日	1111/11/1	10月4日
4	1984	汕优		7644.75	5月25日	6月19日	7月20日	8月7日	8月15日	8月18日	10月1日
5	1985	汕优		6891	5月26日	6月23日	7月22日	8月13日	8月22日	8月25日	10月3日
6	1986	武香粳		8508.75	5月24日	6月21日	8月2日	8月26日	9月5日	9月8日	10月27日
7	1987	武香粳		7738.5	5月27日	6月24日	8月5日	8月27日	9月4日	1111/11/1	10月26日
8	1988	武香粳		7612.5	5月26日	6月21日	8月6日	8月29日	9月8日	9月11日	10月27日
9	1989	武香粳		4437.75	5月30日	6月21日	8月12日	8月26日	9月2日	1111/11/1	10月23日
10	1990	武香粳		6111	5月27日	6月22日	8月13日	8月27日	9月4日	1111/11/1	10月28日

填充值，调参时不选择该行

学习使用，非实际品种



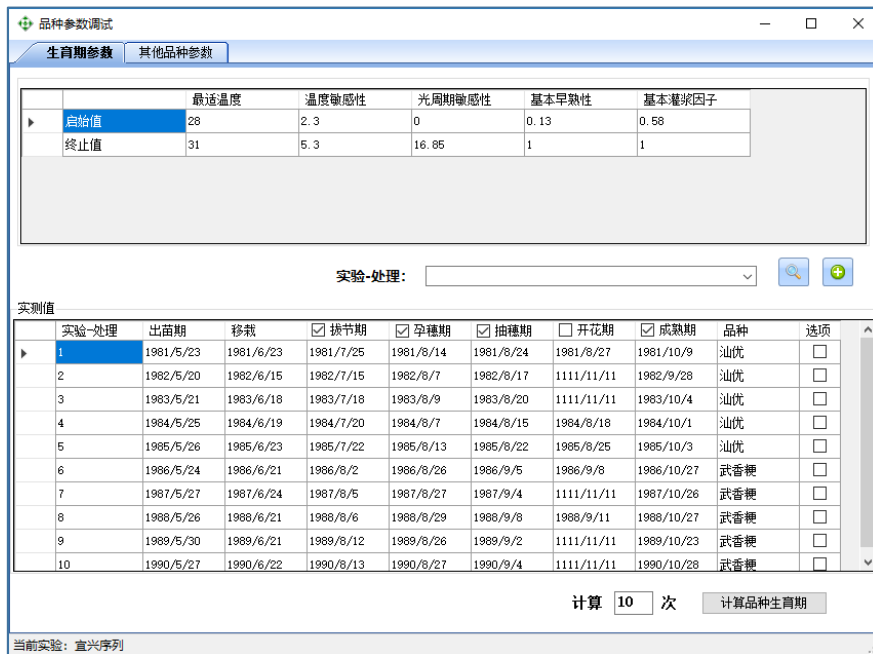
在目录 `experiment > 宜兴调参.202008201010` 中会自动生成 `testdata.xml` 文



件，该文件即为实测值文件。

5.3.3 优化算法调参

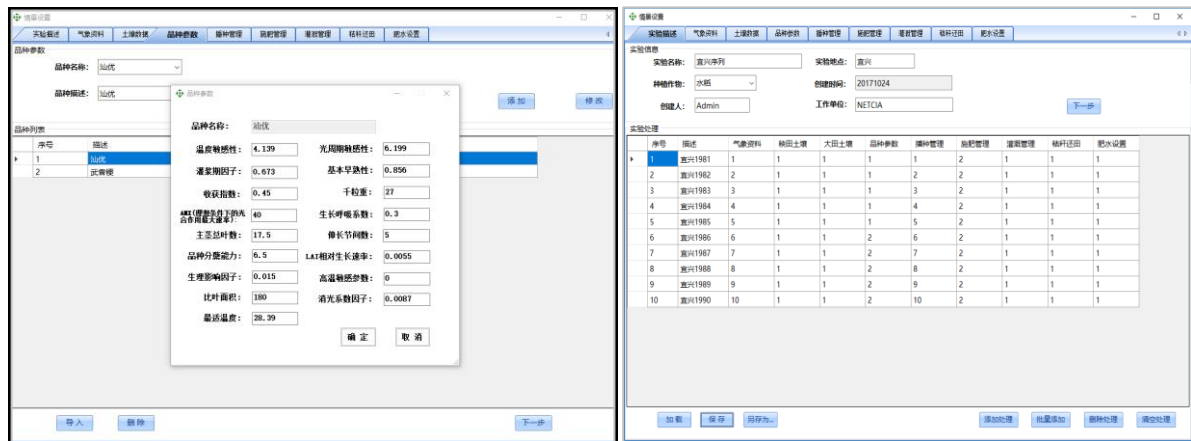
导航区选中“宜兴序列”实验，然后选择菜单栏【参数生成】>【品种参数调试】>【优化算法】，弹出“品种参数调试”窗口，通过“选项”复选框选择待调试品种的实验处理与生育期选项，例如调试“汕优”品种，选择实验处理1-3与拔节期、孕穗期、开花期、成熟期（该四项为实测值，开花期为填充值）用于品种调试参数，4-5可用于该品种参数的验证。单击 **计算品种生育期** 开始参数自动优化计算（需等待几分钟），当前版本提供了生育期参数“最适温度”、“温度敏感性”、“光周期敏感性”、“基本早熟性”、“基本灌浆因子”自动调参，其他品种参数可采用手工试错法调参，系统目前提供了基础工具，辅助最大光合速率（AMX）、收获指数、LAI 相对生长速率、单位根长的 N 潜在吸收速率等参数调试。



	最适温度	温度敏感性	光周期敏感性	基本早熟性	基本灌浆因子
▶ 起始值	28	2.3	0	0.13	0.58
终止值	31	5.3	16.85	1	1
RMSE: 4.975	28.29	4.913	6.001	0.801	0.667
RMSE: 5.284	28.39	5.01	6.001	0.562	0.753
RMSE: 5.292	28.1	3.365	5.804	0.336	0.64
RMSE: 5.523	28.29	5.203	4.88	0.246	0.687

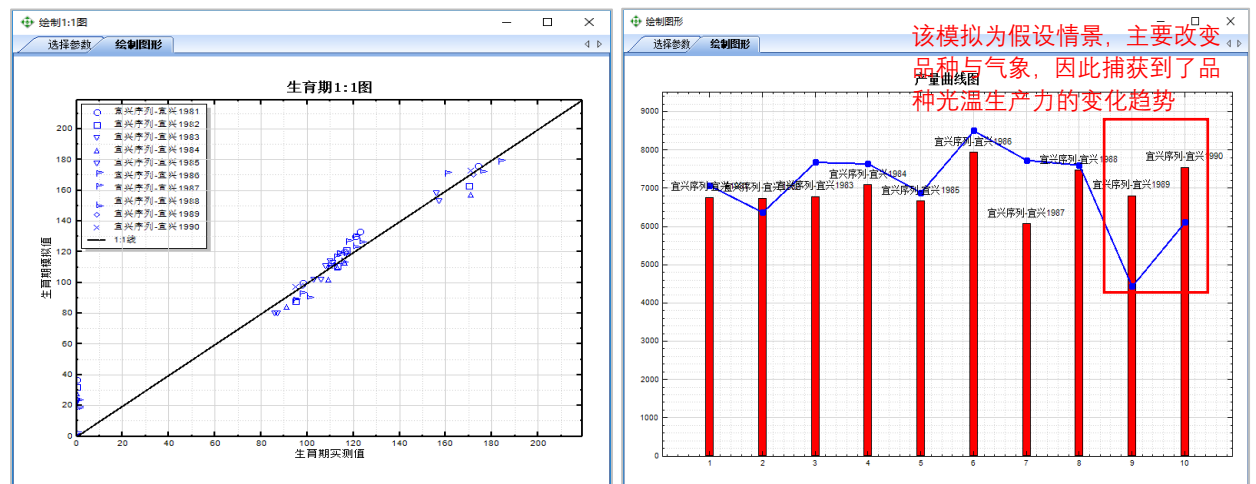
调参结果以 RMSE 进行评价，例如调试“汕优”品种生育期参数时，选择 RMSE 最小的一组，然后在导航区选中“宜兴序列”实验，右键菜单【修改】，在“品种参数”面板中，选择“汕优”右键菜单【修改】，在窗口中将调试好的

品种参数修改，最后在“情景描述”面板中进行保存。



使用相同步骤调试其余品种生育期参数，然后运行模型，再使用【生长模拟】>

【全程模拟】>【模型检验】>【绘制 1:1 图】。使用 绘制图形 绘制模拟产量的柱状图与实测值。

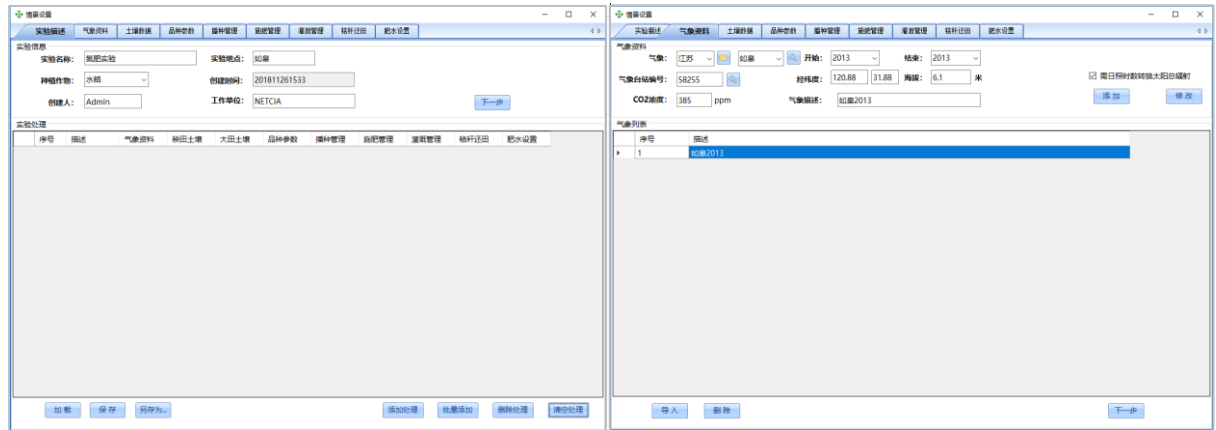


5.4 情景模拟

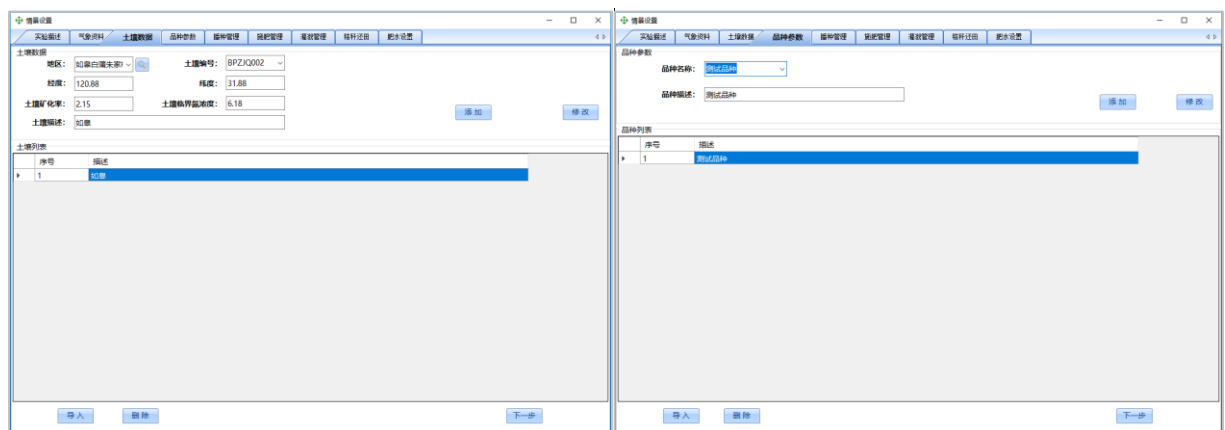
情景模拟的第一种方法可以参考“4.2.1 使用 Excel 准备模拟数据”，另一种方法是使用系统提供的情景设置工具，调用“ModelBaseDB.mdb” Access 数据库，根据界面提示按步骤完成情景设置，进行模拟实验。Access 数据库核心表主要包括“Weather”、“Soil”、“RiceVariety”，表字段可以参考 5.2.1 中的 Excel 模板数据。

ID	stationno	weatheryear	weathmonth	weathday	txax	txin	rain	sunshineh
12024	58238	1980	1	1	4.9	1.4	23.5	0
12025	58238	1980	1	2	4.3	1.7	3.6	0
12026	58238	1980	1	3	3.4	2.1	5.4	0
12027	58238	1980	1	4	2.5	-0.6	0.7	1.8
12028	58238	1980	1	5	4.4	-5	0	8.4
12029	58238	1980	1	6	8	-1.8	0	7.1
12030	58238	1980	1	7	6.6	-4.6	0	8.5
12031	58238	1980	1	8	5.2	-1.4	0	1.1
12032	58238	1980	1	9	9	-1.6	0	7.9
12033	58238	1980	1	10	7	-2.3	0	1.5
12034	58238	1980	1	11	3	-0.3	0.6	0
12035	58238	1980	1	12	3.1	1.5	5.9	0
12036	58238	1980	1	13	6.1	-1.4	0.2	6.6
12037	58238	1980	1	14	7.9	-2.9	0	8.1
12038	58238	1980	1	15	10	-3.8	0	8.6
12039	58238	1980	1	16	12.8	-3.4	0	7.4
12040	58238	1980	1	17	6.1	0.3	0	7.5
12041	58238	1980	1	18	5.4	-3.4	0	8.1

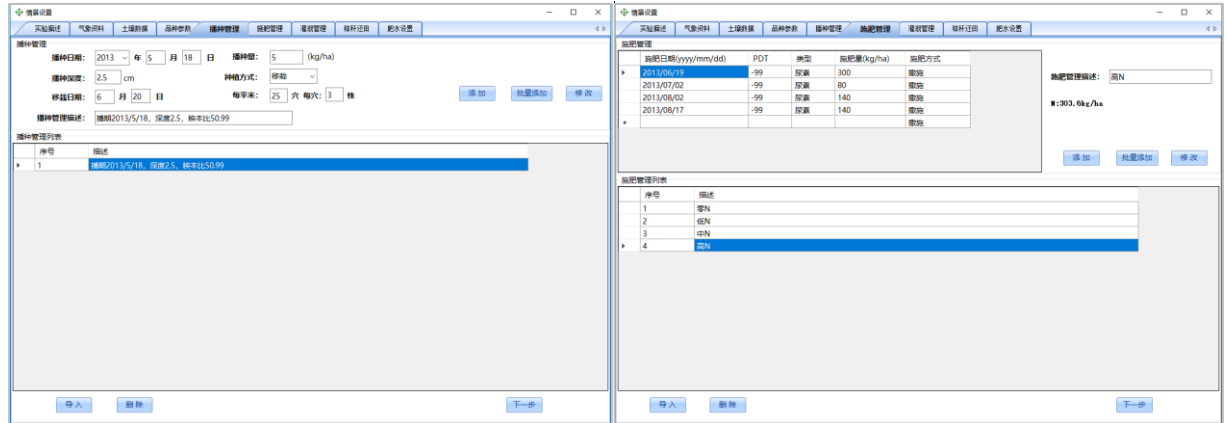
“情景描述”首先填写情景实验的基本信息，然后【下一步】，跳转到“气象资料”，根据省份、气象台站下拉菜单通过查询数据库中气象记录，选择年份后，并填写相关信息后单击【添加】完成气象资料导入，气象列表右键菜单可以查看气象，然后【下一步】。



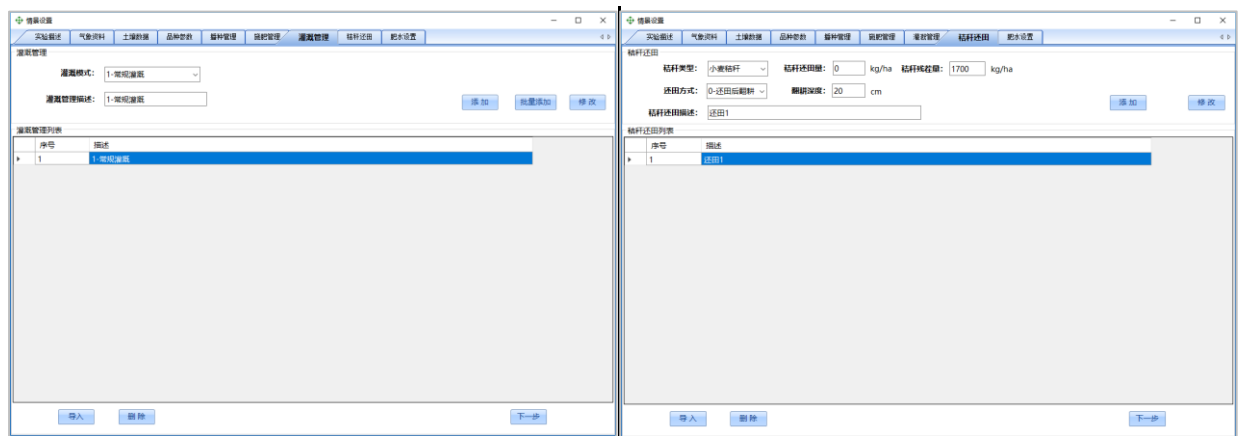
“土壤数据”中根据地区查询已入库土壤，选择土壤编号添加到土壤列表中，土壤列表右键菜单可以查看土壤信息，然后【下一步】添加品种参数，“品种参数”品种列表右键菜单可以修改品种参数。



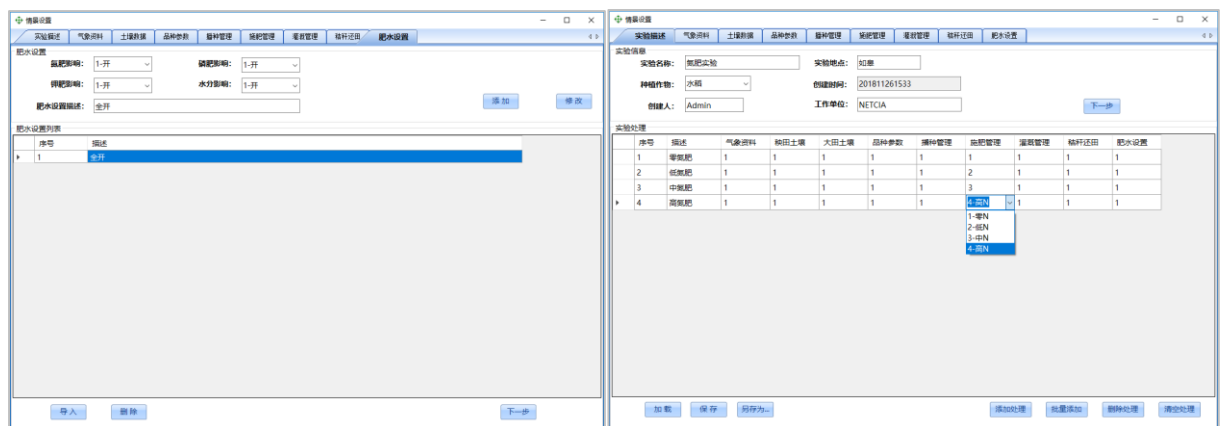
“播种管理”设置播种日期、播种深度、基本苗等，【添加】实现逐个单一添加，【批量添加】实现一次添加多个年份，与气象资料对应。“施肥管理”，可以设置不同施肥情景（施肥时间、施肥量等），目前系统以施氮量为主要影响因子，磷、钾逐步完善中。



“灌溉管理”与施肥管理类似，目前提供了不同灌溉模式。“秸秆还田”添加秸秆类型、还田量。



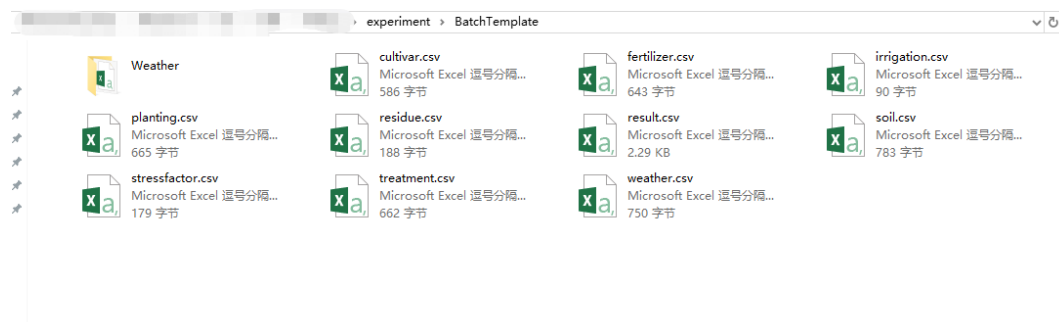
“肥水设置”开启肥水影响开关，当影响因素全关闭时即为不受肥水限制，模拟结果为温光潜在生产。最后一步又跳转到“情景描述”，【添加处理】增加一行，然后通过下拉菜单选择序号，不同组合进行情景设置，完成后【保存】将情景设置保存。



5.5 批量模拟

批量模拟采用 csv 格式存储数据，与 5.2.1 中的 Excel 模板对应，“试验描述”—treatment.csv，“气象资料”—weather.csv，“土壤数据”—soil.csv，“品种参数”—cultivar.csv，“播种管理”—planting.csv，“施肥管理”—fertilizer.csv，

“灌溉管理”—irrigation.csv，“秸秆还田”—residue.csv，“肥水设置”—stressfactor.csv，除了气象资料需指向气象文件外，其他数据格式与 Excel 基本一致。



气象数据指向文件来源，并通过站点编号进行关联，例如调用宜兴气象的文件为 Weather 目录下 JSYX.csv。文件来源列可以只设置第一行，如果下面相同可以“-”代替，格式可采用相对 WheatGrow 运行目录的路径，或者文件夹的绝对路径，例如


“C:\CropGrow\RiceGrow\experiment\BatchTemplate\Weather”。

\$序号	描述	站点名称	站点编号	经度	纬度	海拔	CO2浓度	起始年	结束年	文件来源
1	宜兴1981	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1981	1981	\\experiment\BatchTemplate\Weather
2	宜兴1982	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1982	1982	-
3	宜兴1983	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1983	1983	-
4	宜兴1984	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1984	1984	-
5	宜兴1985	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1985	1985	-
6	宜兴1986	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1986	1986	-
7	宜兴1987	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1987	1987	-
8	宜兴1988	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1988	1988	-
9	宜兴1989	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1989	1989	-
10	宜兴1990	宜兴	JSYX	118.37	34.34	19.8	486	1990	1990	-

#宜兴	年/月/日	°C	°C	hour	mm	太阳辐射, MJ/m2
\$日期	日最高温	日最低温	日照时数	降雨量	太阳辐射	
1980/1/1	10.8	4	0	9	2.9	
1980/1/2	6.7	2.4	0	8	2	
1980/1/3	5.4	1	0	5.3	2.5	
1980/1/4	4.4	-1.3	0	5.1	9	
1980/1/5	4.6	-0.1	0	0	13.3	
1980/1/6	8.7	-3	0	0	11.2	
1980/1/7	6.6	-0.7	0	0	13.5	
1980/1/8	6.2	0.2	0	0	4.4	
1980/1/9	9.9	1.1	0	0	11.7	
1980/1/10	8.4	-0.5	0	0	6.9	
1980/1/11	6.3	2.2	0	0	5.5	
1980/1/12	4.7	-1.8	0	8.3	1	
1980/1/13	6.2	-0.5	0	2.5	13.6	
1980/1/14	8.5	0.1	0	0	13.6	
1980/1/15	9.7	1.6	0	0	14.3	
1980/1/16	12.9	2.5	0	0	13	
1980/1/17	7.5	-1.6	0	0	10.3	
1980/1/18	6.8	1.3	0	0	14.3	
1980/1/19	8.7	0.4	0	0	11.6	

文件准备好后，运行【生长模拟】>【批量模拟】，使用【加载数据文件】选择系统提供的“BatchTemplate”文件夹，加载完数据【运行模型】，目录中出现 result.csv，为成熟期最终模拟值，可使用记事本或者 Excel 打开结果文件。如果需要获取每条记录的逐日结果，需勾选【输出逐日结果】。

ID	KEY	情景描述	气象	品种	秧田土壤	大田土壤	播种	施肥	灌溉	秸秆	胁迫
1	1	宜兴1981	1	1	1	1	1	2	1	1	1
2	2	宜兴1982	2	1	1	1	2	2	1	1	1
3	3	宜兴1983	3	1	1	1	3	2	1	1	1
4	4	宜兴1984	4	1	1	1	4	2	1	1	1
5	5	宜兴1985	5	1	1	1	5	2	1	1	1
6	6	宜兴1986	6	2	1	1	6	2	1	1	1
7	7	宜兴1987	7	2	1	1	7	2	1	1	1
8	8	宜兴1988	8	2	1	1	8	2	1	1	1
9	9	宜兴1989	9	2	1	1	9	2	1	1	1
10	10	宜兴1990	10	2	1	1	10	2	1	1	1

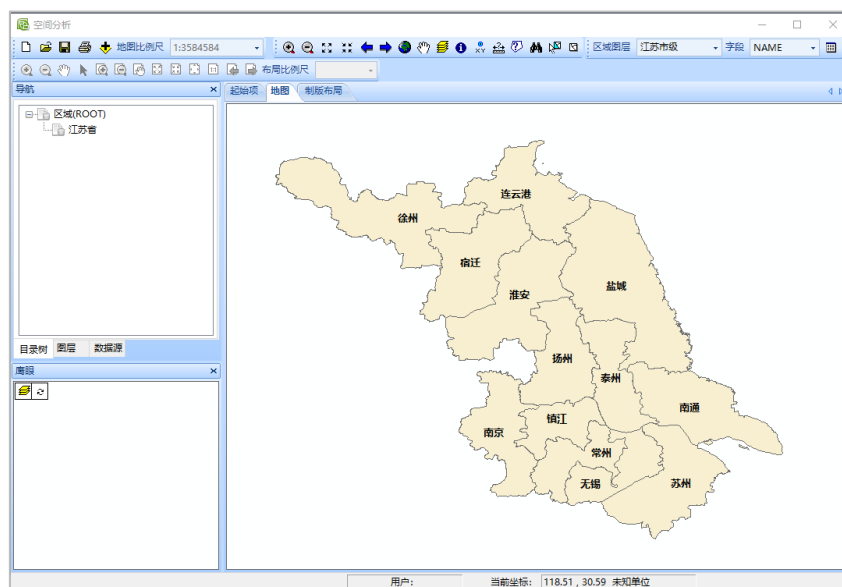
批量模拟数据可以使用  按钮保存 xml 格式，然后导航区通过右键菜单导入数据文件到系统。当 Excel 出现各类莫名错误时，可以尝试使用批量模拟功能进行情景设计。

5.6 区域模拟

区域模拟时，用户可以选择与 ArcGIS 结合，将收集到的区域数据按照批量模拟的格式整理，然后将结果导入 ArcGIS 平台，再进行插值和制作专题图。

5.7 空间分析（商业版）

RiceGrow 空间分析功能基于 GIS 实现了空间数据管理、属性数据管理、空间专题图制作等功能，提供模型的空间模拟与分析。



5.7 集成开发（商业版）

CropGrow 为项目合作用户提供了集成开发组件，接口采用 JSON 格式，数据案例如下：

输入数据(以 WheatGrow 为例):

```
{
  "theExperiment": {
    "Description": "氮肥实验",
    "Region": "如皋",
    "CropType": "小麦",
    "Calendar": "201501011211",
    "PersonName": "Admin",
    "WorkUnit": "NETCIA",
    "SerialNumber": "000-000000",
    "TreatmentArray": [
      {
        "ResidueKey": "1",
        "CultivarKey": "1",
        "SoilKey": "1",
        "Description": "氮肥 0N",
        "Key": "1",
        "WeatherKey": "1",
        "FertilizerKey": "1",
        "IrrigationKey": "1",
        "PlantingKey": "1",
        "StressFactorKey": "1"
      },
      {
        "ResidueKey": "1",
        "CultivarKey": "1",
        "SoilKey": "1",
        "Description": "氮肥 75N",
        "Key": "2",
        "WeatherKey": "1",
        "FertilizerKey": "2",
        "IrrigationKey": "1",
        "PlantingKey": "1",
        "StressFactorKey": "1"
      },
      {
        "ResidueKey": "1",
        "CultivarKey": "1",
        "SoilKey": "1",
        "Description": "氮肥 150N",
        "Key": "3",
        "WeatherKey": "1",
        "FertilizerKey": "3",
        "IrrigationKey": "1",
        "PlantingKey": "1",
        "StressFactorKey": "1"
      },
      {
        "ResidueKey": "1",
        "CultivarKey": "1",
        "SoilKey": "1",
        "Description": "氮肥 225N",
        "Key": "4",
        "WeatherKey": "1",
        "FertilizerKey": "4",
        "IrrigationKey": "1",
        "PlantingKey": "1",
        "StressFactorKey": "1"
      },
      {
        "ResidueKey": "1",
        "CultivarKey": "1",
        "SoilKey": "1",
        "Description": "氮肥 300N",
        "Key": "5",
        "WeatherKey": "1",
        "FertilizerKey": "5",
        "IrrigationKey": "1",
        "PlantingKey": "1",
        "StressFactorKey": "1"
      }
    ]
  },
  "theWeather": {
    "Key": "1",
    "Description": "如皋 2013-2014",
    "StationName": "如皋",
    "StationNO": "58255",
    "Longitude": "120.88",
    "Latitude": "32.88",
    "Elevation": "6.1",
    "CO2": "385",
    "DayWeatherArray": [
      {
        "Calendar": "2013/1/1",
        "MaxTemp": "8.3",
        "MinTemp": "-2.5",
        "SunshineHours": "9",
        "Rainfall": "0"
      },
      {
        "Calendar": "2013/1/2",
        "MaxTemp": "3.6",
        "MinTemp": "-2.6",
        "SunshineHours": "7.2",
        "Rainfall": "0"
      },
      {
        "Calendar": "2014/12/31",
        "MaxTemp": "13.9",
        "MinTemp": "0.1",
        "SunshineHours": "7.7",
        "Rainfall": "0"
      }
    ]
  },
  "theSoil": {
    "Key": "1",
    "Description": "如皋",
    "Longitude": "120.7607",
    "Latitude": "32.267753",
    "Location": "如皋白蒲朱家桥",
    "SoilID": "BPZJQ001",
    "SoilTexture": "中壤土",
    "SoilLayerArray": [
      {
        "Depth": "20",
        "Thickness": "20",
        "PH": "6.87",
        "OrganicMatter": "20.5",
        "TotalNitrogen": "2.08",
        "NitrateNitrogen": "34.8",
        "AmmoniaNitrogen": "1.3",
        "FastAvailablePhosphorus": "20.2",
        "TotalPhosphorus": "1.206",
        "FastAvailableK": "233.5",
        "SlowAvailableK": "941",
        "BulkWeight": "1.37",
        "ClayParticle": "0.34",
        "ActualWater": "0.15",
        "FieldCapacity": "0.32",
        "WiltingPoint": "0.202",
        "FieldSaturation": "0.417",
        "Caco3": "0.003"
      },
      {
        "Depth": "40",
        "Thickness": "20",
        "PH": "6.87",
        "OrganicMatter": "20.5",
        "TotalNitrogen": "2.08",
        "NitrateNitrogen": "34.8",
        "AmmoniaNitrogen": "1.3",
        "FastAvailablePhosphorus": "20.2",
        "TotalPhosphorus": "1.206",
        "FastAvailableK": "233.5",
        "SlowAvailableK": "941",
        "BulkWeight": "1.37",
        "ClayParticle": "0.34",
        "ActualWater": "0.15",
        "FieldCapacity": "0.32",
        "WiltingPoint": "0.202",
        "FieldSaturation": "0.417",
        "Caco3": "0.003"
      }
    ]
  },
  "theWheat": {
    "Key": "1",
    "Description": "宁麦 13",
    "VarietyName": "宁麦 13",
    "IntrinsicEarliness": "0.85",
    "VernalizationTime": "12",
    "PhotoperiodSensitivity": "0.0008",
    "ThermalSensitivity": "1.1",
    "BasicFillingFactor": "0.8",
    "TotalLeafNumber": "12",
    "SpecificLeafArea": "0.0027",
    "Phyllochron": "66",
    "ThousandGrainsWeight": "39.3",
    "HarvestIndex": "0.42",
    "ElongationInternodeNumber": "5",
    "TilleringAbility": "0.87154",
    "AMX": "40"
  },
  "thePlanting": {
    "Key": "1",
    "Description": "播期 2013/10/25, 深度 2.5, 基本苗 240",
    "SowingCalendar": "2013-10-25",
    "PlantPopulation": "240",
    "PlantSeedQuantity": "130",
    "PlantingDepth": "2.5"
  },
  "theFertilizer": [...],
  "theIrrigation": [
    {
      "Key": "1",
      "Description": "灌溉 1",
      "PerIrrigatingArray": [
        {
          "Calendar": "2013-10-25",
          "Depth": "20"
        },
        {
          "Calendar": "2014-02-20",
          "Depth": "20"
        }
      ]
    }
  ],
  "theResidue": {
    "Key": "1",
    "Description": "还田 1",
    "PreviousCropType": "水稻秸秆",
    "PreviousCropStraw": "1500",
    "PreviousCropStubble": "4500",
    "ManagementType": "0",
    "ResidueDepth": "20"
  },
  "theStressFactor": {
    "Key": "1",
    "Description": "全开"
  }
}
```

```
,"NManagement":true,"PManagement":true,"KManagement":true,"WaterManagement":true}}}
```

输出数据(以 WheatGrow 为例):

```
{ "DayByDay": [{"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 1, "Calendar": "2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 2, "Calendar": "2013/10/26", "YearAndDay": 2013299, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 3, "Calendar": "2013/10/27", "YearAndDay": 2013300, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, ... {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 217, "Calendar": "2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 6045.67, "LAI": 0.01, "TOPWT": 4928.17, "ROOTWT": 1117.5, "YIELD": 2316.68}, {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 1, "Calendar": "2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, ... {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 217, "Calendar": "2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 9311.9, "LAI": 0.02, "TOPWT": 7590.66, "ROOTWT": 1721.24, "YIELD": 3568.29}, {"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 1, "Calendar": "2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, {"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 2, "Calendar": "2013/10/26", "YearAndDay": 2013299, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, ... {"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 217, "Calendar": "2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 11789.16, "LAI": 0.03, "TOPWT": 9610.01, "ROOTWT": 2179.15, "YIELD": 4517.58}, {"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 1, "Calendar": "2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, {"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 2, "Calendar": "2013/10/26", "YearAndDay": 2013299, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, ... {"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 217, "Calendar": "2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 14002.03, "LAI": 0.03, "TOPWT": 11413.85, "ROOTWT": 2588.18, "YIELD": 5365.55}, {"ExperimentName": "氮肥 300N", "Key": 1, "Calendar": "2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, ... {"ExperimentName": "氮肥 300N", "Key": 217, "Calendar": "2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 15932.15, "LAI": 0.04, "TOPWT": 12987.2, "ROOTWT": 2944.95, "YIELD": 6105.17}], "DeveStageDate": [{"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 1, "Calendar": "播种期 2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0}, {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 9, "Calendar": "出苗期 2013/11/2", "YearAndDay": 2013306, "PDT": 0.12, "ABIOMASS": 130.0, "LAI": 0.12, "TOPWT": 84.5, "ROOTWT": 45.5, "YIELD": 0.0},
```

{"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 39, "Calendar": "分蘖期 2013/12/2", "YearAndDay": 2013336, "PDT": 7.33, "ABIOMASS": 1075.68, "LAI": 0.73, "TOPWT": 510.78, "ROOTWT": 564.9, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 58, "Calendar": "越冬期 2013/12/21", "YearAndDay": 2013355, "PDT": 10.23, "ABIOMASS": 1966.67, "LAI": 1.33, "TOPWT": 993.08, "ROOTWT": 973.59, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 93, "Calendar": "返青期 2014/1/25", "YearAndDay": 2014025, "PDT": 12.89, "ABIOMASS": 2589.28, "LAI": 1.71, "TOPWT": 1377.31, "ROOTWT": 1211.98, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 126, "Calendar": "拔节期 2014/2/27", "YearAndDay": 2014058, "PDT": 16.28, "ABIOMASS": 3045.08, "LAI": 1.88, "TOPWT": 1721.64, "ROOTWT": 1323.45, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 152, "Calendar": "孕穗期 2014/3/25", "YearAndDay": 2014084, "PDT": 21.74, "ABIOMASS": 3570.34, "LAI": 1.82, "TOPWT": 2199.26, "ROOTWT": 1371.08, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 168, "Calendar": "抽穗期 2014/4/10", "YearAndDay": 2014100, "PDT": 26.97, "ABIOMASS": 4156.08, "LAI": 1.59, "TOPWT": 2742.39, "ROOTWT": 1413.69, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 175, "Calendar": "开花期 2014/4/17", "YearAndDay": 2014107, "PDT": 31.12, "ABIOMASS": 4572.51, "LAI": 1.31, "TOPWT": 3164.69, "ROOTWT": 1407.82, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 191, "Calendar": "灌浆期 2014/5/3", "YearAndDay": 2014123, "PDT": 39.2, "ABIOMASS": 5607.33, "LAI": 0.8, "TOPWT": 4167.78, "ROOTWT": 1439.56, "YIELD": 1119.32},
 {"ExperimentName": "氮肥 0N", "Key": 217, "Calendar": "成熟期 2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 6045.67, "LAI": 0.01, "TOPWT": 4928.17, "ROOTWT": 1117.5, "YIELD": 2316.68},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 1, "Calendar": "播种期 2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 9, "Calendar": "出苗期 2013/11/2", "YearAndDay": 2013306, "PDT": 0.12, "ABIOMASS": 130.0, "LAI": 0.12, "TOPWT": 84.5, "ROOTWT": 45.5, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 39, "Calendar": "分蘖期 2013/12/2", "YearAndDay": 2013336, "PDT": 7.33, "ABIOMASS": 1080.55, "LAI": 0.74, "TOPWT": 513.09, "ROOTWT": 567.46, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 58, "Calendar": "越冬期 2013/12/21", "YearAndDay": 2013355, "PDT": 10.23, "ABIOMASS": 2215.24, "LAI": 1.5, "TOPWT": 1118.6, "ROOTWT": 1096.64, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 93, "Calendar": "返青期 2014/1/25", "YearAndDay": 2014025, "PDT": 12.89, "ABIOMASS": 3076.61, "LAI": 2.03, "TOPWT": 1636.53, "ROOTWT": 1440.08, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 126, "Calendar": "拔节期 2014/2/27", "YearAndDay": 2014058, "PDT": 16.28, "ABIOMASS": 3866.22, "LAI": 2.39, "TOPWT": 2185.89, "ROOTWT": 1680.33, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 152, "Calendar": "孕穗期 2014/3/25", "YearAndDay": 2014084, "PDT": 21.74, "ABIOMASS": 5604.79, "LAI": 2.85, "TOPWT": 3452.44, "ROOTWT": 2152.35, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 168, "Calendar": "抽穗期 2014/4/10", "YearAndDay": 2014100, "PDT": 26.97, "ABIOMASS": 6632.81, "LAI": 2.54, "TOPWT": 4376.67, "ROOTWT": 2256.14, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 175, "Calendar": "开花期 2014/4/17", "YearAndDay": 2014107, "PDT": 31.12, "ABIOMASS": 7210.41, "LAI": 2.07, "TOPWT": 4990.42, "ROOTWT": 2219.99, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 191, "Calendar": "灌浆期 2014/5/3", "YearAndDay": 2014123, "PDT": 39.2, "ABIOMASS": 8732.13, "LAI": 1.25, "TOPWT": 6490.4, "ROOTWT": 2241.72, "YIELD": 1743.09},
 {"ExperimentName": "氮肥 75N", "Key": 217, "Calendar": "成熟期 2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 9311.9, "LAI": 0.02, "TOPWT": 7590.66, "ROOTWT": 1721.24, "YIELD": 3568.29},
 {"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 1, "Calendar": "播种期 2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0},
 {"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 9, "Calendar": "出苗期 2013/11/2", "YearAndDay": 2013306, "PDT": 0.12, "ABIOMASS": 130.0, "LAI": 0.12, "TOPWT": 84.5, "ROOTWT": 45.5, "YIELD": 0.0},

{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 39, "Calendar": "分蘖期 2013/12/2", "YearAndDay": 2013336, "PDT": 7.33, "ABIOMASS": 1080.55, "LAI": 0.74, "TOPWT": 513.09, "ROOTWT": 567.46, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 58, "Calendar": "越冬期 2013/12/21", "YearAndDay": 2013355, "PDT": 10.23, "ABIOMASS": 2376.15, "LAI": 1.61, "TOPWT": 1199.85, "ROOTWT": 1176.3, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 93, "Calendar": "返青期 2014/1/25", "YearAndDay": 2014025, "PDT": 12.89, "ABIOMASS": 3491.89, "LAI": 2.3, "TOPWT": 1857.42, "ROOTWT": 1634.47, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 126, "Calendar": "拔节期 2014/2/27", "YearAndDay": 2014058, "PDT": 16.28, "ABIOMASS": 4605.38, "LAI": 2.84, "TOPWT": 2603.8, "ROOTWT": 2001.58, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 152, "Calendar": "孕穗期 2014/3/25", "YearAndDay": 2014084, "PDT": 21.74, "ABIOMASS": 7067.68, "LAI": 3.6, "TOPWT": 4353.55, "ROOTWT": 2714.13, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 168, "Calendar": "抽穗期 2014/4/10", "YearAndDay": 2014100, "PDT": 26.97, "ABIOMASS": 8443.59, "LAI": 3.23, "TOPWT": 5571.51, "ROOTWT": 2872.08, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 175, "Calendar": "开花期 2014/4/17", "YearAndDay": 2014107, "PDT": 31.12, "ABIOMASS": 9213.57, "LAI": 2.64, "TOPWT": 6376.83, "ROOTWT": 2836.74, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 191, "Calendar": "灌浆期 2014/5/3", "YearAndDay": 2014123, "PDT": 39.2, "ABIOMASS": 11131.48, "LAI": 1.6, "TOPWT": 8273.86, "ROOTWT": 2857.62, "YIELD": 2222.07},
{"ExperimentName": "氮肥 150N", "Key": 217, "Calendar": "成熟期 2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 11789.16, "LAI": 0.03, "TOPWT": 9610.01, "ROOTWT": 2179.15, "YIELD": 4517.58},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 1, "Calendar": "播种期 2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0, "ABIOMASS": 0.0, "LAI": 0.0, "TOPWT": 0.0, "ROOTWT": 0.0, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 9, "Calendar": "出苗期 2013/11/2", "YearAndDay": 2013306, "PDT": 0.12, "ABIOMASS": 130.0, "LAI": 0.12, "TOPWT": 84.5, "ROOTWT": 45.5, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 39, "Calendar": "分蘖期 2013/12/2", "YearAndDay": 2013336, "PDT": 7.33, "ABIOMASS": 1080.55, "LAI": 0.74, "TOPWT": 513.09, "ROOTWT": 567.46, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 58, "Calendar": "越冬期 2013/12/21", "YearAndDay": 2013355, "PDT": 10.23, "ABIOMASS": 2452.54, "LAI": 1.66, "TOPWT": 1238.42, "ROOTWT": 1214.12, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 93, "Calendar": "返青期 2014/1/25", "YearAndDay": 2014025, "PDT": 12.89, "ABIOMASS": 3820.75, "LAI": 2.52, "TOPWT": 2032.34, "ROOTWT": 1788.41, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 126, "Calendar": "拔节期 2014/2/27", "YearAndDay": 2014058, "PDT": 16.28, "ABIOMASS": 5235.5, "LAI": 3.23, "TOPWT": 2960.06, "ROOTWT": 2275.44, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 152, "Calendar": "孕穗期 2014/3/25", "YearAndDay": 2014084, "PDT": 21.74, "ABIOMASS": 8406.87, "LAI": 4.27, "TOPWT": 5176.84, "ROOTWT": 3230.03, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 168, "Calendar": "抽穗期 2014/4/10", "YearAndDay": 2014100, "PDT": 26.97, "ABIOMASS": 10107.41, "LAI": 3.87, "TOPWT": 6669.39, "ROOTWT": 3438.02, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 175, "Calendar": "开花期 2014/4/17", "YearAndDay": 2014107, "PDT": 31.12, "ABIOMASS": 11025.04, "LAI": 3.16, "TOPWT": 7630.57, "ROOTWT": 3394.47, "YIELD": 0.0},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 191, "Calendar": "灌浆期 2014/5/3", "YearAndDay": 2014123, "PDT": 39.2, "ABIOMASS": 13339.13, "LAI": 1.91, "TOPWT": 9914.78, "ROOTWT": 3424.35, "YIELD": 2662.77},
{"ExperimentName": "氮肥 225N", "Key": 217, "Calendar": "成熟期 2014/5/29", "YearAndDay": 2014149, "PDT": 56.41, "ABIOMASS": 14002.03, "LAI": 0.03, "TOPWT": 11413.85, "ROOTWT": 2588.18, "YIELD": 5365.55},
{"ExperimentName": "氮肥 300N", "Key": 1, "Calendar": "播种期 2013/10/25", "YearAndDay": 2013298, "PDT": 0.0,

```

"ABIOMASS":0.0,"LAI":0.0,"TOPWT":0.0,"ROOTWT":0.0,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":9,"Calendar":"出苗期 2013/11/2","YearAndDay":2013306,"PDT":0.12,
"ABIOMASS":130.0,"LAI":0.12,"TOPWT":84.5,"ROOTWT":45.5,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":39,"Calendar":"分蘖期 2013/12/2","YearAndDay":2013336,"PDT":7.33,
"ABIOMASS":1080.55,"LAI":0.74,"TOPWT":513.09,"ROOTWT":567.46,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":58,"Calendar":"越冬期 2013/12/21","YearAndDay":2013355,"PDT":10.23,
"ABIOMASS":2476.13,"LAI":1.68,"TOPWT":1250.33,"ROOTWT":1225.8,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":93,"Calendar":"返青期 2014/1/25","YearAndDay":2014025,"PDT":12.89,
"ABIOMASS":4067.47,"LAI":2.68,"TOPWT":2163.57,"ROOTWT":1903.9,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":126,"Calendar":"拔节期 2014/2/27","YearAndDay":2014058,"PDT":16.28,
"ABIOMASS":5773.52,"LAI":3.56,"TOPWT":3264.25,"ROOTWT":2509.27,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":152,"Calendar":"孕穗期 2014/3/25","YearAndDay":2014084,"PDT":21.74,
"ABIOMASS":9454.48,"LAI":4.79,"TOPWT":5818.47,"ROOTWT":3636.0,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":168,"Calendar":"抽穗期 2014/4/10","YearAndDay":2014100,"PDT":26.97,
"ABIOMASS":11450.11,"LAI":4.37,"TOPWT":7553.35,"ROOTWT":3896.76,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":175,"Calendar":"开花期 2014/4/17","YearAndDay":2014107,"PDT":31.12,
"ABIOMASS":12591.92,"LAI":3.61,"TOPWT":8715.03,"ROOTWT":3876.89,"YIELD":0.0},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":191,"Calendar":"灌浆期 2014/5/3","YearAndDay":2014123,"PDT":39.2,
"ABIOMASS":15298.24,"LAI":2.19,"TOPWT":11370.96,"ROOTWT":3927.28,"YIELD":3053.85},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":15932.15,"LAI":0.04,"TOPWT":12987.2,"ROOTWT":2944.95,"YIELD":6105.17}},
"Gross":[{"ExperimentName":"氮肥 0N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":6045.67,"LAI":0.01,"TOPWT":4928.17,"ROOTWT":1117.5,"YIELD":2316.68},
{"ExperimentName":"氮肥 75N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":9311.9,"LAI":0.02,"TOPWT":7590.66,"ROOTWT":1721.24,"YIELD":3568.29},
{"ExperimentName":"氮肥 150N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":11789.16,"LAI":0.03,"TOPWT":9610.01,"ROOTWT":2179.15,"YIELD":4517.58},
{"ExperimentName":"氮肥 225N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":14002.03,"LAI":0.03,"TOPWT":11413.85,"ROOTWT":2588.18,"YIELD":5365.55},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","Key":217,"Calendar":"成熟期 2014/5/29","YearAndDay":2014149,"PDT":56.41,
"ABIOMASS":15932.15,"LAI":0.04,"TOPWT":12987.2,"ROOTWT":2944.95,"YIELD":6105.17}],
"Item":[{"ItemName":"生理发育时间","ItemValue":"PDT","ItemUnit":""}, {"ItemName":"总干物质质量",
"ItemValue":"ABIOMASS","ItemUnit":"kg/ha"}, {"ItemName":"叶面积指数","ItemValue":"LAI","ItemUnit":""},
{"ItemName":"地上部生物量","ItemValue":"TOPWT","ItemUnit":"kg/ha"}, {"ItemName":"地下部生物量",
"ItemValue":"ROOTWT","ItemUnit":"kg/ha"}, {"ItemName":"产量","ItemValue":"YIELD","ItemUnit":"kg/ha"}],
"Experiments":[{"ExperimentName":"氮肥 0N","ExperimentValue":"氮肥
0N","SowingYear":2013,"SowingMonth":10,"SowingDay":25},
{"ExperimentName":"氮肥 75N","ExperimentValue":"氮肥 75N","SowingYear":2013,"SowingMonth":10,"SowingDay":25},
{"ExperimentName":"氮肥 150N","ExperimentValue":"氮肥 150N","SowingYear":2013,"SowingMonth":10,"SowingDay":25},
{"ExperimentName":"氮肥 225N","ExperimentValue":"氮肥 225N","SowingYear":2013,"SowingMonth":10,"SowingDay":25},
{"ExperimentName":"氮肥 300N","ExperimentValue":"氮肥 300N","SowingYear":2013,"SowingMonth":10,"SowingDay":25}
]];

```

CropGrow 还在继续完善更新中，如您发现使用过程中的问题，[敬请联系 qiuxlei@163.com](mailto:qiuxlei@163.com) 反馈，谢谢。