经度和纬度可通过地图给出，也可用户自定义

最好再添加一个按钮：选择-区域-国家-城市，然后显示地图



这里的经纬度根据上一页的值得出，如果页面丑的话，也可以删去

导入用户自己的表格，但是表格形式要和下面的一样

点击国际气象数据库，就可以直接导入数据库中的下面几个参数

H（Monthly Averaged Insolation Incident On A Horizontal Surface (kWh/m2/day)）

这些参数都从气象数据库中调取



这里的长度为l，宽度为w;



这一个页面是这个软件中最关键的部分

1. 方位角由用户自己输出，软件可推荐一个0度；

2）先根据后台算法，计算出0-90度的年总辐射量，画出折线图：

如果上一页是从气象库中调取的数据，那继续调取气象数据库中的H0（Monthly Averaged Top-of-atmosphere Insolation (kWh/m2/day)），Hd（Monthly Averaged Diffuse Radiation Incident On A Horizontal Surface (kWh/m2/day)：22-year Average）、Kt（Monthly Averaged Diffuse Radiation Incident On A Horizontal Surface (kWh/m2/day)： 22-year Average K）、H（Monthly Averaged Insolation Incident On A Horizontal Surface (kWh/m2/day)），（Monthly Averaged Sunset Hour Angle (degrees)）后面计算用得到；

如果是用户自定义输入，那得用下面的算法计算上面5个参数值：

大气层外水平面上一天内的太阳辐射量计算公式如下【9】：

 n,1-12月份都不同，指的是每月月中的日子：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1月份 | 15 | 2月份 | 45 |
| 3月份 | 74 | 4月份 | 105 |
| 5月份 | 135 | 6月份 | 166 |
| 7月份 | 197 | 8月份 | 227 |
| 9月份 | 258 | 10月份 | 289 |
| 11月份 | 319 | 12月份 | 349 |

太阳常数Gsc的参考值为1367±7 W/m2；

在计算倾斜面上的辐照度时单位使用的是Wh/m2，故需要将其进行转化，转化公式如下：



；

为倾斜面上接收到的太阳辐射总量；是水平面上的直射辐射量；是水平面上的散射辐射量；（这里的HT指的就是上一页面中的辐照度）

H是水平面上总的辐射量；

是大气层外水平面上太阳辐射量；

水平面上日落时角，由下式得出：

倾斜面上日落时角，由下式得出：

倾斜面上日出时角，由下式得出：

其中：

:纬度；：倾角；

：方位角(我国处于北半球，正南向是接收到太阳辐照度最好的方位。正南向在Hay模型中代表，偏东为负，偏西为正。



最终得到倾斜面上月平均辐射量的计算：（就是折线图所输出的倾斜面上值：倾角从0到90）

Rb为倾斜面直接辐射量与水平面上直接辐射量之比，其值取决于云量、水蒸气和威力的浓度，计算公式如下：

求年总辐射量的时候需要把1-12月份的值相加

3）计算组件转换效率：



b=0.5这两个是固定值；

；

Ht是倾斜面上的辐照度；NOCT就是组件参数表的NOCT；T环境就是月平均温度；d是组件的功率温度系数；;

S指的是倾斜面上月平均辐照度/8\*1000;

4）



根据这个流程图，输出一个推荐的最优倾角（关键）填入，但这个倾角用户还是可以更改的

（5）

为了用户观看的方便，用户可以点击一个按钮，输出下面一个表格界面。内容有

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 倾角（0-90度） | 倾斜面上年总辐照度HT | 倾斜面上年平均转换效率η | HT\*η的值 |
| 0 |  |  |  |
| 。。。 |  |  |  |
| 90 |  |  |  |

（6）

第二幅折线图中输出的是在所填入的倾角下，输出各月的倾斜面辐照度和组件转换效率

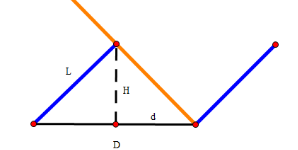


1）用于选择设计类型，如选择给定面积型，需要用户自定义区域的长度、宽度、系统自动计算面积；

2）然后用户选择组件的排列方式，在后台计算每块组件倾斜面长度L和倾斜面宽度W，如果点击横排：每块组件长度L=组件选型时数据库中参数值：长度l；同理，宽度W=组件选型时数据库中参数值：宽度w；如果点击竖排：每块组件长度L=组件选型时数据库中参数值：宽度w；同理，宽度W=组件选型时数据库中参数值：长度l。

3）每块支架上所放置的组件数m，默认为1，但是用户可以自定义；

4）阵列前后间距D，用算法计算一个最优推荐值，但是用户可以自定义；





W1=W\*m

W1（m）是阵列倾斜面宽度；D是两排阵列之间的距离；β阵列倾角；ф当地纬度。

5）每行组件数M1=区域总长度/L；向上取整；输出一个推荐值，用户可以自定义；

另外在括号中软件自动提示左右剩余距离=区域总长度- L\*每行阵列数

6）阵列行数M2=区域总宽度/W；向上取整；输出一个推荐值，用户可以自定义；

另外在括号中软件自动提示前后剩余距离=区域总宽度- L\*阵列行数；

7)区域组件总数=M1\*M2

8)区域总容量=区域组件总数\*组件选型时数据库中参数值：峰值功率；

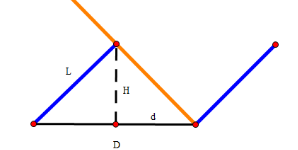


如用户选择自定义容量，那让用户输入该值，跳到上图界面

2）然后用户选择组件的排列方式，在后台计算每块组件倾斜面长度L和倾斜面宽度W，如果点击横排：每块组件长度L=组件选型时数据库中参数值：长度l；同理，宽度W=组件选型时数据库中参数值：宽度w；如果点击竖排：每块组件长度L=组件选型时数据库中参数值：宽度w；同理，宽度W=组件选型时数据库中参数值：长度l。

3）每块支架上所放置的组件数m，默认为1，但是用户可以自定义；

4）阵列前后间距D，用算法计算一个最优推荐值，但是用户可以自定义；





W1=W\*m

W1（m）是阵列倾斜面宽度；D是两排阵列之间的距离；β阵列倾角；ф当地纬度。

5）总组件数=用户自定义安装容量/（组件选型时数据库中参数值：峰值功率）；这是推荐值，用户可修改

6）每行组件数用户自定义，在此基础上电脑自动输出阵列行数=总组件数/每行组件数；

或者用户自定义阵列行数，在此基础上电脑自动输出每行组件数=总组件数/阵列行数；

7）占地总面积=D\*阵列行数\*每行组件数；



首先进入这个页面，用户自定义逆变器选型，如果选择集中式，则跳到下面这个页面



这4个框最好用图片

选择了集中式逆变器后，出现下面四个框，用户自定义点击下面的框，然后跳到各自的设备页面：下面有设备页面，包括直流汇流箱、配电柜、集中式逆变器、光伏变压器。用户在每个页面设计完成后点击完成按钮，重新回到上面如图的这个页面。当着四个设备设置完成后，点击NEXT按钮，跳到下面的电缆界面。



1）每支路串联数N后台算法：N取整



式中：

Kv：光伏组件的开路电压温度系数

K’v：光伏组件的最大功率点温度系数

t: 光伏组件工作条件下的极限低温（℃）

t’：光伏组件工作条件下的极限高温（℃）

Vdcmax：逆变器允许的最大直流输入电压（V）

Voc：光伏组件的开路电压（V）

Vpm：光伏组件的最大功率点电压（V）

通过这个算法求得一个范围，用户只能在这个范围内自定义，推荐的值是这个范围内的最大值

1. 每个逆变器分配的支路数N’后台算法：N’取整



3）容配比：推荐值为1.05，用户可自定义，但不能低于1

4）计算所需逆变器数量N’’



附表：组件串并联计算列表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 串联数 | 并联数 | 逆变器数量 | 总安装容量 | 计划安装容量 |
| 17 | 148 | 20 | 10.06 MW | 10 MW |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

选择最接近又不超过安装容量值得串并联数



汇流箱数N’’’推荐值计算公式如下，这是最小值，用户可以向上自定义



Ceil指的是向上取整



配电柜数N’’’’推荐值计算公式如下，这是最小值，用户可以向上自定义



Ceil指的是向上取整



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接入电网等级 | 升压方式 | 接入设备 |
| 10kV | 1次升压 | 低压开关柜；  升压变压器380V（0.4kV）/10kV；  高压开关柜； |
| 35kV | 1次升压 | 低压开关柜；  升压变压器10/35kV；  高压开关柜； |
| 2次升压 | 低压开关柜；  升压变压器380V（0.4kV）/10kV，10/35kV；  高压开关柜； |
| 380V（0.4kV） | 无需升压 | 低压配电柜； |



10KV下，点击的升压变压器的页面，跳出的是0.4/10KV的变压器数据库



35KV下的升压变压器是选择框，有一个下拉菜单：“一次升压”或者“二次升压”

如果是一次升压，那么点击的升压变压器的页面，跳出的是0.4/35KV的变压器数据库;

如果是二次升压，那么点击的升压变压器的又有两个页面，分别跳出的是0.4/10KV的变压器数据库和10/35KV的变压器数据库;





每台低压开关柜串逆变器的数量=额定交流输入输出/逆变器交流输出功率；取整

低压开关柜数量=逆变器总数/每台低压开关柜串逆变器的数量;



每台升压变压器串低压开关柜的数量=额定容量/低压开关柜额定输入输出功率；取整

升压变压器数量=低压开关柜总数/每台升压变压器串低压开关柜的数量；取整



4个界面中的每路最大连续电流的计算方法是不同的，具体算法见下文字

这是个提示值，如果超过2%，标红提示

用户分别点击这里的四根线来进行电缆选择，并且用户自定义直流线缆长度

（这个顺序没有要求，但是必须都要完成四个选型和自定义）

这个页面主要设计的是电缆，用户分别点击上图圆圈中的线，跳出不同的4个界面，虽然界面的内容是一样的，但是用户所自定义的内容是不同的

1. 这里要设置4个界面

例外：组件到组件的电缆：

组件到汇流箱：

汇流箱到配电柜：

配电柜到逆变器：

1. 直流电缆长度由用户自己输入
2. 线路压降由计算机后台算法给出：



1. 直流电缆损耗值计算机后台算法：



5）直流电缆总损耗=4种电缆损耗的总和

回到逆变器选型界面，如果用户选择组串式，则跳出下面的界面，和集中式的一样，用户点击下图中的设备名按钮（圆圈），跳到各自的设备页面：逆变器、交流汇流箱。



这3个框最好用图片

添加了一个组串式逆变器的页面；

交流汇流箱的页面还没设计完，后期再给；

光伏变压器的界面和集中式的是一样的页面；

1）每支路串联数N后台算法：N取整



式中：

Kv：光伏组件的开路电压温度系数

K’v：光伏组件的最大功率点温度系数

t: 光伏组件工作条件下的极限低温（℃）

t’：光伏组件工作条件下的极限高温（℃）

Vdcmax：逆变器允许的最大直流输入电压（V）

Voc：光伏组件的开路电压（V）

Vpm：光伏组件的最大功率点电压（V）

通过这个算法求得一个范围，用户只能在这个范围内自定义，推荐的值是这个范围内的最大值

1. 每个逆变器MPPT分配的支路数N’后台算法：N’取整



每个逆变器总支路数：N’’



附表：组件串并联计算列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 串联数N | 并联数N’ | 总安装容量 | 逆变器最大功率/MPPT路数 |
| 7 | 7 | 10.06 MW | 11 MW |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

选择最接近又不超过安装容量值得串并联数

1. 逆变器数N’’’







|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接入电网等级 | 升压方式 | 接入设备 |
| 10kV | 1次升压 | 低压开关柜；  升压变压器380V（0.4kV）/10kV；  高压开关柜； |
| 35kV | 1次升压 | 低压开关柜；  升压变压器10/35kV；  高压开关柜； |
| 2次升压 | 低压开关柜；  升压变压器380V（0.4kV）/10kV，10/35kV；  高压开关柜； |
| 380V（0.4kV） | 无需升压 | 低压配电柜； |



和上面的概念是一样的，如果点击10KV，则弹出上面的界面



每台低压开关柜串逆变器的数量=额定交流输入输出/逆变器交流输出功率；取整

低压开关柜数量=逆变器总数/每台低压开关柜串逆变器的数量;

这里升压变压器调用的数据库是0.4/10kv等级的升压变压器数据库



每台升压变压器串低压开关柜的数量=额定容量/低压开关柜额定输入输出功率；取整

升压变压器数量=低压开关柜总数/每台升压变压器串低压开关柜的数量；取整

高压开关柜的界面待设计





每台低压开关柜串逆变器的数量=额定交流输入输出/逆变器交流输出功率；取整

低压开关柜数量=逆变器总数/每台低压开关柜串逆变器的数量;

这里的变压器界面，用户还需在左侧选择：“一次升压”或者“二次升压”，如果是一次升压，升压变压器调用的数据库是0.4/38kv等级的升压变压器数据库；



如果是二次升压，第一次升压调用的数据库是0.4/10kv等级的升压变压器数据库；

第二次升压调用的数据库是10/38kv等级的升压变压器数据库



每台升压变压器串低压开关柜的数量=额定容量/低压开关柜额定输入输出功率；取整

升压变压器数量=低压开关柜总数/每台升压变压器串低压开关柜的数量；取整



如果是选择380V等级的，那就只有低压配电柜与其匹配；

低压配电柜的界面待设计