

竞赛要求：每个小组提交一份报告（包含计算过程及结果），并保存
\\A 下午\结果 文件夹下。

全国大学生 GIS 技能大赛试题（A 下午）

一、案例背景

太阳能是一种可再生能源，是指太阳的热辐射能。太阳能资源丰富，既可免费使用，又无需运输，对环境无任何污染。太阳能的利用目前还不是很普及，太阳能的使用受到昼夜、季节、地理纬度和海拔高度等自然条件的限制以及晴、阴、云、雨等随机因素的影响。

某住宅小区希望在屋顶安装太阳能，供给家庭日常用电。你将为该小区评估是否适合安装太阳能电池板。

二、数据说明（见“下午 A”文件夹中的“数据”文件夹）

1. Building.shp: 建筑物数据。
2. DSM.tif: 数字表面模型。
3. DTM.tif: 数字地面模型。

三、分析要求（100 分）

1、根据建筑物修正 DTM（15 分）

DTM 一般指数字地面模型，在本项目中，你可以理解为 DEM。

DSM 是数字表面模型，包括地形及地表的所有对象（例如树和建筑物等）。

本项目中的 DTM 和 DSM 数据都是通过雷达数据生成，固有一定的误差。正确的 DTM 应该在建筑物处是平整的，而不是倾斜或者高低起伏。

- 1) 请为 Building 添加属性字段【基本高度】，并计算数值。（5 分）

基本高度指建筑物底部高程值，本题请计算每栋建筑物范围内 DTM 的平均值，保留 2 位小数位数。

- 2) 修正 DTM 数据，将结果命名为“DTM 修正”。（10 分）

建筑物所在位置对应的 DTM 应是平整的，高程值为建筑物的基本高度。

2、计算每栋房屋的其它基础信息。（20 分）

- 1) 请为 Building 添加属性字段【最大高度】，并计算数值。（5 分）

最大高度指建筑物屋顶的最大高程值，保留 2 位小数位数。

- 2) 请为 Building 添加属性字段【建筑物高度】，并计算数值。（5 分）

建筑物高度指建筑物本身高度，保留 2 位小数位数。

- 3) 填写下表中的建筑物屋顶形态。（10 分）

屋顶形态分为平屋顶、双坡屋顶、四坡屋顶。屋顶朝向分为平面、东、南、西、北、东南、西南、东北和西北。如果建筑物是双坡屋顶，请填写 2 个屋顶朝向；如果建筑物是四坡屋顶，请填写 4 个屋顶朝向。

序号	BuildingBM	屋顶形态	屋顶朝向
1	2116		
2	2156		
3	2161		
4	2165		
5	2171		

3、创建房屋屋顶区域 2021 年每月预计获得太阳辐射量栅格数据，在环境设置中，将 Building 作为掩膜（15 分）

- 【太阳辐射区域】工具可以计算从栅格表面获得的入射太阳辐射。输出总辐射栅格用于表示为输入表面的每个位置所计算的全局辐射或全部日照入射量（直射 + 散射）的输出栅格。输出单位为瓦特小时每平方米 (WH/m²)。
 - 本题工具主参数中天空大小为 200，间隔小时数 0.5，其它主参数请自行研究。
 - 本题工具地形参数中地形方向为 16，其它保持不变。
- 太阳辐射区域工具计算的太阳辐射量为假设该区域全部晴天可以获得的太阳辐射量。实际太阳辐射受晴、阴、云、雨等随机因素的影响。为了简化计算，我们把天气分为晴天和非晴天，晴天可以获得太阳辐射区域工具计算的全部太阳辐射量，非晴天则无法获得任何太阳辐射量。

- 3) 该区域 2021 年每月晴天数据如下：

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
晴天	25	20	24	23	20	15	22	26	27	20	25	26

- 4) 根据每月晴天数据，创建房屋屋顶范围内 2021 年每月太阳辐射量栅格数据，像元值表示瓦特小时每平方米 (WH/m²)。请命名为“太阳辐射 1 月”、“太阳辐射 2 月”、“太阳辐射 3 月”，以此类推，并完成下表。

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
低值												
高值												

4、计算 8 月份可用房屋屋顶范围内的太阳辐射量，在环境设置中，将 **Building** 作为掩膜（30 分）

考虑到太阳能电池板的能效，符合以下条件的屋顶才适合安装电池板。

- 1) 如果屋顶坡度小于等于 15 度，则任何屋顶方向都可以安装太阳能电池板。
- 2) 如果屋顶坡度大于 15 度，且小于等于 30 度，则屋顶朝向不可以朝北（北方为大于等于 337.5，或者小于等于 22.5 度）。
- 3) 如果屋顶坡度大于 30 度，且小于等于 45 度，则屋顶朝向不可以朝北、东北和西北（东北为大于 22.5 度且小于等于 67.5 度，西北为大于等于 292.5 且小于 337.5 度）。
- 4) 创建 2021 年 8 月，符合以上条件要求的房屋屋顶范围内的太阳辐射量栅格数据，命名为“可用辐射 8 月”，像元值表示瓦特小时每平方米 (WH/m²)。

5、计算 8 月份每栋房屋可接收的太阳辐射量，在环境设置中，将 **Building** 作为掩膜（20 分）

- 1) 为 **Building** 添加属性字段【可用面积】，计算每栋房屋屋顶可用太阳辐射区域的面积。（10 分）
面积单位为平方米，保留 2 位小数位数。1 平方英尺=0.093 平方米。
- 2) 为 **Building** 添加属性字段【可用辐射量 8 月】，计算每栋房屋屋顶 8 月可接收太阳辐射量。（10 分）
 - a) 如果该栋房屋可用面积小于 25 平方米，则该栋房屋不适合安装太阳能电池板，无需计算可接收太阳辐射量。
 - b) 可用辐射量单位为千瓦时（kWH），保留 2 位小数位数。

四、数据提交

1. 提交所有中间数据、最终结果数据、工作文档，存放在\A 下午\结果文件夹中。
2. 工作文档应包括解题思路、解题过程说明和结果等内容。解题过程说明中，关键步骤附图说明。
3. 请将 A 下午文件夹重命名为“A 下午+小组编号”，如“A 下午 0111”。