任务内容：太阳能电站桁架搭建任务

大移动范围的桁架搭建，将搭建任务分为移动规划和操作规划两个阶段

机器人类型：双臂移动机器人

**移动规划阶段**

（多机器人任务分配问题）

假设条件如下：

1. 需要搭建n个太阳能桁架
2. 每个机器人可以独立搭建一套桁架，共有k个机器人
3. 每个机器人一次可以携带可搭建m个桁架的材料，完成这m个桁架搭建后要回到基地
4. 每一个桁架需要搭建的位置是已经确定的，同时月表环境不会发生大的改变
5. 不考虑机器人休整时间，不考虑路径长度对于机器人资源的消耗
6. 越短时间完成越多桁架搭建任务越好，没有哪块区域必须优先完成的需求

**(原点不动——即通过基地进行补给)**

1. 将n个太阳能桁架搭建任务划分为[n/m]个机器人搭建子任务

先考虑以搭建基地为原点，以据原点的距离和相互间进行划分，保证一个任务内的距离是最小的，以此将搭建任务划分为若干个子任务，这样可以保证每个任务的一致性

（这里其实不知道要不要把每一次能搭建的所有桁架视为一个任务，感觉一个桁架一个任务好像没有问题）

1. 在任务开始时，所有机器人从起始位置出发，并为每个机器人分配m个桁架任务。这意味着在初始状态下，机器人会同步开始搭建任务
2. 当某个机器人完成了当前m个桁架的搭建任务并返回到起始位置时，系统立即为其分配下一组m个桁架的位置，确保机器人无缝衔接新任务
3. 同时在进行这m个桁架搭建任务时，使用最短路径规划算法，使总路径最短

其中的子任务划分：

（感觉这里子任务划分越想越奇怪，从聚类的角度看，一般不会指定一类多少个成员，而是指定多少个类）

其中的任务规划：

其中的最短路径规划：

（对不同机器人使用**任务规划**，对同一机器人使用**最短路径规划**。）

**(原点动——即通过补给车进行补给)**

**操作规划阶段**

假设条件如下：

1. 假设月壤已经经过处理，不松散，可以支撑桁架
2. 桁架覆盖地面基本没有高低起伏
3. 假设机器人在执行操作时底盘处于静止状态

（但对于超出工作范围的区域要是先移动到合适范围再处理，任务分配时加上移动时间？）

将搭建分为连接杆-节点部分，其中每一根新杆的放入都需要满足物理约束，杆和杆之间通过节点连接起来，通过物理约束可以将桁架装配任务分为n层级任务，同一层级具有相同的**优先级**（序列优化问题）

接下来，使用**任务规划**算法完成任务分配

在完成任务规划后进行**轨迹规划**。

其中的装配序列优化：

其中的任务规划：

其中的轨迹规划：