空天资源协同任务规划过程如图1所示，各类用户向空天资源协同规划平台提交了大量的任务需求，空天资源协同规划平台对用户需求进行处理，根据任务的性质和子规划中心的

向天基系统或空基系统发布计划指令，天基系统或空基系统接到计划指令后，安排卫星或UAV执行，执行结束后将观测数据传输给地面接收处理系统，再经由地面接收处理系统交给提交观测需求的用户。

卫星获取观测目标遥感信息的流程为：目标位于卫星星下点轨迹的附近，当卫星飞经目标点的上方时，星载传感器开机，调整传感器的侧摆角度观测目标，观测完成，传感器关机。当卫星经过地面接收站上方时，地面接收站的雷达捕捉到卫星信号，建立通信链路，卫星将存储的数据发送给地面接收站。UAV获取观测目标数据的流程为：UAV飞抵目标上方，机载传感器开机，调整姿态，观测目标，观测完成，传感器关机，返回基地，并将观测数据交给基地。

根据UAV和卫星获取目标数据的流程，建立多UAV任务规划模型和多卫星任务规划模型，并将它们统一在多Agent分层协同规划框架中，构成一个完整的空天资源任务协同规划模型。



图1 空天资源协同任务规划过程

Fig.1 Aerospace Resource collaborative tasks planning process

假设有*M*个任务，是待观测的目标集合，目标具有优先级，因此可以用权重表示，是待观测目标的权重集合。是待观测目标自带的时间窗，表示目标最早的开始观测时间，表示目标的最晚的结束观测时间，只有这个时间段范围内的观测是有效的，如果观测资源不在这个时间段范围内对目标进行观测，那么目标的价值失效。是待观测目标所需要的持续观测时间。是目标的经纬度坐标。两个目标之间的距离可以用经纬度距离公式表示

 （1）



图2 任务的有效观测时间窗示意图

Fig.2 Diagram of the effective observation time window of task