

# 2008 高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

---

## C 题 地面搜索

5.12 汶川大地震使震区地面交通和通讯系统严重瘫痪。救灾指挥部紧急派出多支小分队，到各个指定区域执行搜索任务，以确定需要救助的人员的准确位置。在其它场合也常有类似的搜索任务。在这种紧急情况下需要解决的重要问题之一是：制定搜索队伍的行进路线，对预定区域进行快速的全面搜索。通常，每个搜索人员都带有 GPS 定位仪、步话机以及食物和生活用品等装备。队伍中还有一定数量的卫星电话。GPS 可以让搜索人员知道自己的方位。步话机可以相互进行通讯。卫星电话用来向指挥部报告搜索情况。

下面是一个简化的搜索问题。有一个平地矩形目标区域，大小为 11200 米 $\times$ 7200 米，需要进行全境搜索。假设：出发点在区域中心；搜索完成后需要进行集结，集结点（结束点）在左侧短边中点；每个人搜索时的可探测半径为 20 米，搜索时平均行进速度为 0.6 米/秒；不需搜索而只是行进时，平均速度为 1.2 米/秒。每个人带有 GPS 定位仪、步话机，步话机通讯半径为 1000 米。搜索队伍若干人为一组，有一个组长，组长还拥有卫星电话。每个人搜索到目标，需要用步话机及时向组长报告，组长用卫星电话向指挥部报告搜索的最新结果。

现在有如下问题需要解决：

1. 假定有一支 20 人一组的搜索队伍，拥有 1 台卫星电话。请设计一种你认为耗时最短的搜索方式。按照你的方式，搜索完整个区域的时间是多少？能否在 48 小时内完成搜索任务？如果不能完成，需要增加到多少人才可以完成。

2. 为了加快速度，搜索队伍有 50 人，拥有 3 台卫星电话，分成 3 组进行搜索。每组可独立将搜索情况报告给指挥部门。请设计一种你认为耗时最短的搜索方式。按照你的搜索方式，搜索完整个区域的时间是多少？