

# 2004 高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“对论文格式的统一要求”)

---

## A 题 奥运会临时超市网点设计



感谢：北京市市政管理委员会

提供场馆规划图

北京市城市规划委员会

2008 年北京奥运会的建设工作已经进入全面设计和实施阶段。奥运会期间,在比赛主场馆的周边地区需要建设由小型商亭构建的临时商业网点,称为迷你超市(Mini Supermarket, 以下记做 MS)网,以满足观众、游客、工作人员等在奥运会期间的购物需求,主要经营食品、奥运纪念品、旅游用品、文体用品和小日用品等。在比赛主场馆周边地区设置的这种 MS,在地点、大小类型和总量方面有三个基本要求:满足奥运会期间的购物需求、分布基本均衡和商业上赢利。

图 1 给出了比赛主场馆的规划图。作为真实地图的简化,在图 2 中仅保留了与本问题有关的地区及相关部分:道路(白色为人行道)、公交车站、地铁站、出租车站、私车停车场、餐饮部门等,其中标有 A1-A10、B1-B6、C1-C4 的黄色区域是规定的设计 MS 网点的 20 个商区。

为了得到人流量的规律,一个可供选择的方法,是在已经建设好的某运动场(图 3)通过对预演的运动会的问卷调查,了解观众(购物主体)的出行和用餐的需求方式和购物欲望。假设我们在某运动场举办了三次运动会,并通过对观众的问卷调查采集了相关数据,在附录中给出。

请你按以下步骤对图 2 的 20 个商区设计 MS 网点:

1. 根据附录中给出的问卷调查数据,找出观众在出行、用餐和购物等方面所反映的规律。
2. 假定奥运会期间(指某一天)每位观众平均出行两次,一次为进出场馆,一次为餐饮,并且出行均采用最短路径。依据 1 的结果,测算图 2 中 20 个商区的人流量分布(用百分比表示)。
3. 如果有两种大小不同规模的 MS 类型供选择,给出图 2 中 20 个商区内 MS 网点的设计方案(即每个商区内不同类型 MS 的个数),以满足上述三个基本要求。
4. 阐明你的方法的科学性,并说明你的结果是贴近实际的。

#### 说明

1. 商业上用“商圈”来描述商店的覆盖范围。影响商店选址的主要因素是商圈内的人流量及购物欲望。
2. 为简化起见,假定国家体育场(鸟巢)容量为 10 万人,国家体育馆容量为 6 万人,国家游泳中心(水立方)容量为 4 万人。三个场馆的每个看台容量均为 1 万人,出口对准一个商区,各商区面积相同。

#### 附录

对观众发放的问卷调查,回收率为 33%,三次共收回 10000 多份。具体数据请在 access 数据库中索取,其中年龄分 4 档:1) 20 岁以下,2) 20—30 岁,3) 30—50 岁,4) 50 岁以上;出行方式分 4 种:出租、公交、地铁、私车;餐饮方式分 3 种:中餐、西餐、商场(餐饮);消费额(非餐饮)分 6 档:1) 0—100, 2) 100—200, 3) 200—300, 4) 300—400, 5) 400—500, 6) 500 以上(元)。





图1 (A: 国家体育场 (鸟巢), B: 国家体育馆, C: 国家游泳中心 (水立方))





图 2



图 3