

# 2018 年“认证杯”数学中国数学建模网络挑战赛

## 第二阶段

### D 题 投篮的最佳出手点

(本题仅限中学组和专科组选用)

影响投篮命中率的因素不仅仅有出手角度、球感、出手速度,还有出手点的选择。规范的投篮动作包含两膝微屈、重心落在两脚掌上、下肢蹬地发力、身体随之向前上方伸展、同时抬肘向投篮方向小臂推而伸出、手腕下压、手指弹射,这样能够将脚趾力量完全连贯到手指,这种下肢、手臂、手腕、手指头都充分用到力量的投篮,看起来很柔顺、优美,具有艺术性,命中率高。但是身材相对矮小的组织后卫,如果采用这种规范的投篮动作,势必出手时间较长,给防守者以充分的时间做准备,被盖帽的可能性增大。反之,如果出手点较低,可以缩短从开始发力到篮球出手的时间,防止被盖帽,但是手臂、手腕以及手指头的力量可能没有被完全使上,必然使得篮球旋转不够,篮球飞行轨迹偏移较大,另外碰到篮筐、篮板后的反弹进球概率也大大降低。某 NBA 球队的技术顾问希望你的团队能帮助他们提高组织后卫在高强度防守下的投篮命中率。

第一阶段问题:

1. 假定该后卫的身高是 1.91m,垂直弹跳 30 英寸,助跑弹跳 34 英寸,跳起摸高达到 3.40m,请建立数学模型,为该后卫推荐一个最佳的出手点。

2. 如果要选择打板进球(利用篮板进球可以选择一些比较特殊的出手角度,往往能够骗过防守球员,使得投篮者获得更多的出手时间),上面一问中的最佳出手点模型该如何作出调整?

## 第二阶段问题：

3. 假定该后卫是各队的重点防守对象,一般情况下很难有空位出手的机会,而且防守球员一般会用手臂挡住对方的视线,起跳后无法看到篮筐,出手时只能凭借起跳前的篮筐位置和起跳后篮板的位置来估算篮筐的位置,请改进第一阶段的数学模型,为该后卫推荐一个最佳的出手点和出手角度。