

# 用 TI 图形计算器研究一道深圳二模理科数学预备题

## 一、问题背景

**例** (2011 年深圳二模理科数学.预备题) 深圳市为了制订大运会赛事的交通预案, 通过大量数据调研发现, 从 A 场馆前往 B 场馆的通道主要有两条: 第一条线路穿过市中心区, 路线较短, 但红绿灯多, 交通拥挤, 所需时间  $X$  (单位: 分钟) 服从正态分布  $N(50, 10^2)$ ; 第二条线路绕过市中心区, 路线较长, 但交通阻塞少, 所需时间  $Y$  (单位: 分钟) 服从正态分布  $N(60, 4^2)$ .

(1) 在正常情况下 (小概率事件除外), 两条线路所需时间  $X, Y$  分别在什么范围内取值?

(2) 若某运动员参加两项比赛, 需从 A 场馆转场前往 B 场馆, 且只有 60 分钟时间可用, 问该运动员应走哪条路线?

## 二、研究过程 (机型: TI-Nspire CX CAS 中文彩屏机)

### 1、模拟实验求解.

操作步骤要点:

S1 添加一个电子表格页面, 确定实验次数;

S2 产生两组正态分布的随机数;

S3 分别统计最大值、最小值和 60 分钟内的次数.

显示结果如下:

	lx1	lx2
1	200	62.4569
2	40.3585	60.9847
3	48.8453	52.644
4	61.7015	60.7324
5	69.2778	58.005

	lx1	lx2		
1	200	62.4569	63.8482	79.7888
2	40.3585	60.9847	13.192	44.2591
3	48.8453	52.644	167	102
4	61.7015	60.7324		
5	69.2778	58.005		

**注释:** 按  $\text{ctrl}(\text{doc})$   $\text{4}$  添加电子表格页; 函数  $\text{randnorm}()$  格式是 “ $\text{randnorm}(\mu, \sigma, [, \text{试验次数}])$ ”, 其功能是从指定的正态分布中返回一个数; 最大值、最小值函数分别是  $\text{max}()$ 、 $\text{min}()$ ; 条件统计函数是  $\text{countif}()$ , 注意条件中, 按  $\text{ctrl}(\text{4})$  可找到 “?”, 按  $\text{ctrl}(\text{=})$  可选择 “ $\leq$ ”.

### 2、多组实验求平均值.

操作步骤要点:

S1 将上述试验中  $X, Y$  的最大值与最小值分别存储到变量  $x1, x2, y1, y2$ ;

S2 添加一个电子表格页面, 自动捕获每组试验后变量  $x1, x2, y1, y2$  的结果;

S3 返回上一页, 进行多组试验;

S4 返回后一页, 计算变量  $x1, x2, y1, y2$  的平均值.

显示结果如下:

	lx1	lx2		
	=randnorm	=randnorm		
1	200	41.6092	60.2019	80.7629 71.5079
2		34.9626	61.8045	27.7429 50.5801
3		53.1068	53.3641	171 97
4		40.6723	58.5663	
5		66.2028	54.7518	

A	B	C	D
=capture()	=capture()	=capture()	=capture()
1	80.2487	26.8156	70.3848 47.7233
2	72.5342	23.4652	70.9565 51.4848
3	77.4087	18.7615	72.7841 50.9698
4	77.3436	25.4623	70.8668 50.6075
5	84.1573	19.3713	70.4077 49.8292

C	D	E	F
=capture()	=capture()		
1	70.3848	47.7233	78.1929 70.8391
2	70.9565	51.4848	24.1454 49.6092
3	72.7841	50.9698	
4	70.8668	50.6075	
5	70.4077	49.8292	

**注释:** 按  $\text{Ctrl}(\text{var})$  可存储变量; 在电子表格的公式栏, 按  $\text{Menu}(3)(2)(1)$  可自动捕获数据; 平均值函数是  $\text{mean}()$ , 函数的调用可直接输入, 也可按  $\text{2nd}(1)$  及第一个字母找到, 注意单元格赋值时先按  $\text{=}$ , 数组是先按列号, 再按  $\text{Ctrl}(1)$  得到 “[ ]”; 按  $\text{Ctrl}(R)$  可重复实验.

### 3、代数方法求解.

操作步骤要点:

- S1 添加一个计算页, 根据正态分布中的  $3\sigma$  原则求解  $X$ 、 $Y$  的范围;
- S2 定义正态分布函数下的概率积分式;
- S3 分别计算两个正态分布  $X$ 、 $Y$  在区间  $(0, 60]$  内的概率.

显示结果如下:

$u-3 \cdot s < x < u+3 \cdot s$	
$\frac{3 \cdot s - u + x}{3} > 0$ and $\frac{3 \cdot s + u - x}{3} > 0$	
$u-3 \cdot s < x < u+3 \cdot s   u=50$ and $s=10$	$20 < x < 80$
$u-3 \cdot s < y < u+3 \cdot s   u=60$ and $s=4$	$48 < y < 72$

$p(a, b, u, s) = \int_a^b \frac{1}{\sqrt{2 \pi \cdot s}} \cdot e^{-\frac{(x-u)^2}{2 \cdot s^2}} dx$	完成
$p(0, 60, 50, 10)$	0.841344
$p(0, 60, 60, 4)$	0.5

**注释:** 按  $\text{Ctrl}(\text{doc})(1)$  添加计算页; 按  $\text{Ctrl}(\text{=})$  可选择 “<” 与 “|”; 按  $\text{Ctrl}(\text{=})$  得到赋值号 “=”; 按  $\text{2nd}$  能找到积分号; 按  $\text{2nd}$  选择常数  $\pi$  与  $e$ .

**小结语:**

此例深圳二模应用问题的设计可谓贴近生活, 又是独出心裁. 大运会的交通作为应用背景, 密切联系生活热点; 正态分布为数学模型, 再次体现统计模型在生活中的应用. 笔者用 TI 图形计算器从模拟实验与代数方法两个角度进行研究, 突显出科学工具的作用.

(作者: 高建彪 邮箱:dsgjb@163.com, QQ:76456245 2011年5月26日完稿于中山市东升高中)