基本统计方法

图形计算器有简便的统计表格、统计运算包括回归模型、推理统计和概率分布、统计作图方式。我们可以使用现代技术手段如图形计算器处理数据，解决统计中的问题。

[例 1]为研究人民的生活水平，有关部门对五个里弄的 50 户居民的银行存款数进行了抽样调查，结果如下（单位：千元）：

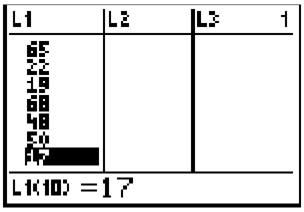
第一里弄	16	35	23	65	22	19	68	48	50	17
第二里弄	23	15	31	56	37	22	33	58	43	36
第三里弄	38	30	51	70	31	29	44	58	38	37
第四里弄	33	52	41	42	48	30	40	46	60	24
第五里弄	33	61	50	49	30	31	72	18	50	19

试问居民的平均存款数为多少？标准差为多少？

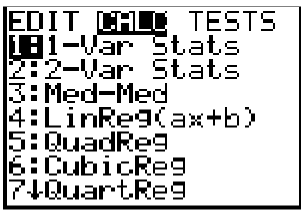
【参考】使用图形计算器的统计功能可以这样解决：

具体操作如下：

（1）按STAT进入编辑状态.

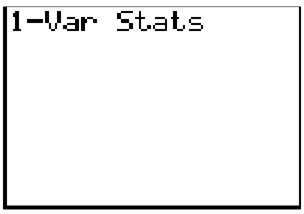


（2）将第一里弄十个数据输入 L_1 .

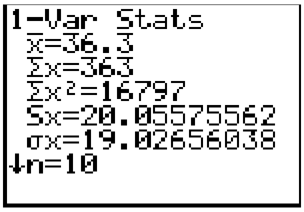


（3）计算平均数与标准差：

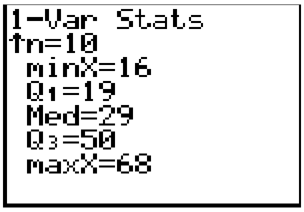
按STAT▸.



（4）选择1按ENTER.



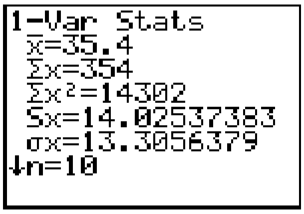
（5）第一里弄居民的平均存款数为 36.3，标准差为 19.03.

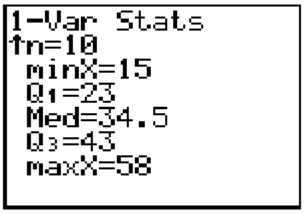


（6）第一里弄居民共 10 个数据：中位数是 29，最大数是 68，最小数为 16.

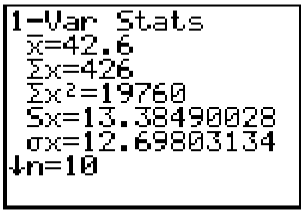
我们可以采用同样的方法得到：

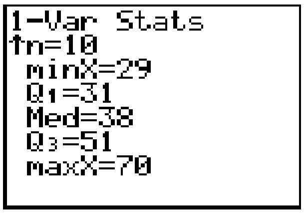
第二里弄居民的平均存款数为 35.4，标准差为 13.31



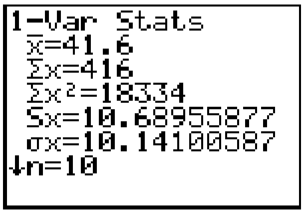


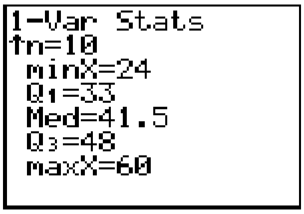
第三里弄居民的平均存款数为 42.6，标准差为 12.70



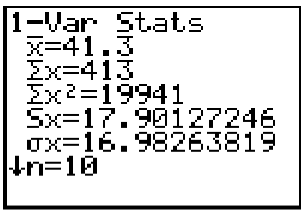


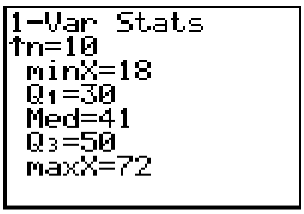
第四里弄居民的平均存款数为 41.6，标准差为 10.14





第五里弄居民的平均存款数为 41.3，标准差为 16.98





[例 2]某大公司为改善职工的出行条件，随机抽取 50 名职工，调查他们的居住地与公司的距离，结果如表（表中的数以千米为单位）

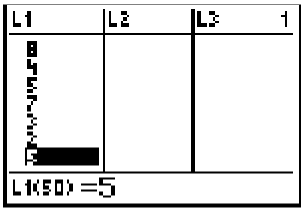
0	2	6	7	12	13	2	6	1	5
18	7	2	15	3	4	17	1	14	5
4	16	4	5	8	6	5	13	5	2
8	11	12	1	8	2	10	11	4	10
8	18	8	8	4	5	7	3	2	5

画出距离分布频率直方图，分析职工居住地与公司的距离情况。

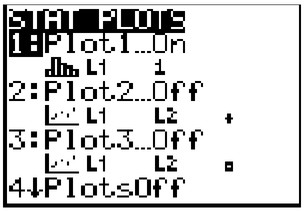
【参考】

具体操作如下：

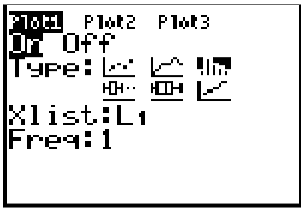
（1）按STAT进入编辑状态.



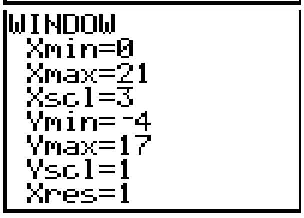
（2）将 50 名职工的居住地与公司的距离输入 L_1 .



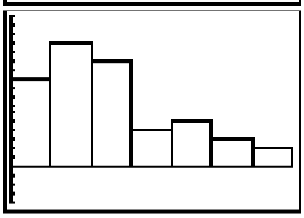
（3）按2nd[STAT PLOT]打开数据统计 Plot 1.



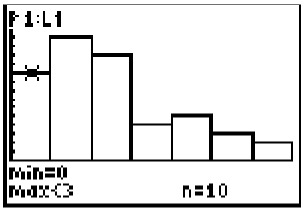
（4）定义统计图：选择直方图



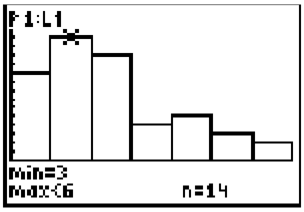
（5）关闭Y=函数，定义观察窗口



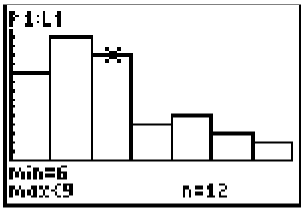
（6）按GRAPH画出距离分布频率直方图



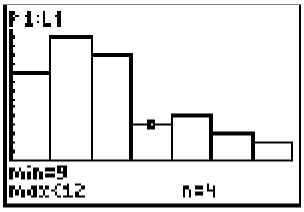
（7）按$\boxed{\text{TRACE}}$观察到$0 \le x < 3$内有 10 个数据



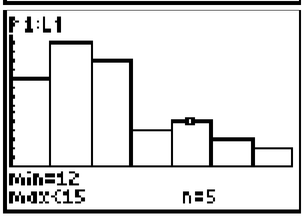
（8）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$3 \le x < 6$内有 14 个数据



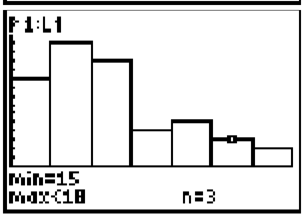
（9）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$6 \le x < 9$内有 12 个数据



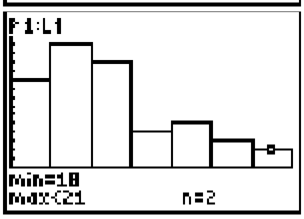
（10）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$9 \le x < 12$内有 4 个数据



（11）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$12 \le x < 15$内有 5 个数据



（12）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$15 \le x < 18$内有 3 个数据



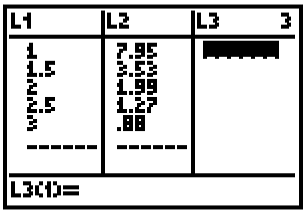
（13）按$\boxed{\blacktriangleright}$观察到$18 \le x < 21$内有 2 个数据

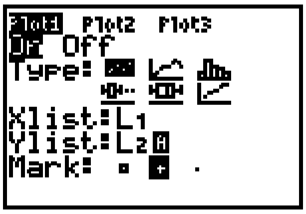
从直方图中发现：有 36 名职工居住地与公司的距离不超过 9 千米，占抽样 50 名职工的 72%.

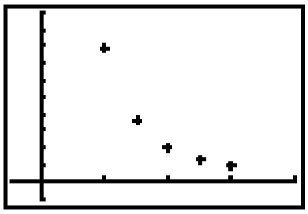
[例 3]电灯的亮度随距离的增大而减小.下表是一只$100\,W$电灯的亮度数据，请建立适当的模型表示电灯亮度随距离变化的规律，并估计距离电灯 3.5 米处的亮度.

距离（m）	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
亮度（W/m^2）	7.95	3.53	1.99	1.27	0.88

【参考】



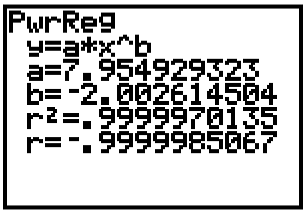


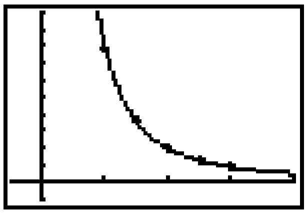


（1）按下$\boxed{\text{STAT}}$，选择 1:EDIT，将上述数据分别输入 L1 和 L2 中，

（2）按下$\boxed{\text{2nd}}$[STATPLOT],选择 1:POLT ,$\boxed{\text{ENTER}}$，设置 POLT1，

（3）按下$\boxed{\text{GRAPH}}$显示数据列表的图像；





（4）按下$\boxed{\text{STAT}}\boxed{\blacktriangleright}$，选择 A：PwrReg，在主屏幕上输入$\boxed{\text{2nd}}$[L1]$\boxed{,}$$\boxed{\text{2nd}}$[L2]$\boxed{,}$,按下$\boxed{\text{VARS}}\boxed{\blacktriangleright}$，选择 1：Function、输入 2：$y_2$

（5）按下$\boxed{\text{ENTER}}$得回归的函数解析式；

（6）按下$\boxed{\text{GRAPH}}$显示回归函数的图像，由此函数可得当$x=3.5$时， $y=0.65$.

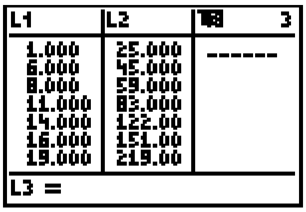
[例 4]下表是某河流中，从 1975 年起到 2000 年间一种鱼的数量统计资料

年	1975	1980	1982	1985	1988	1990	1993	1996	2000
数量（千条）	25	45	59	83	122	151	219	315	500

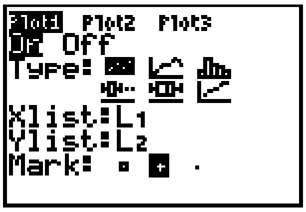
（1）试写出一个表示这些数据（时间、鱼的数量）间的函数关系式；

（2）预测 2010 年鱼的数量.

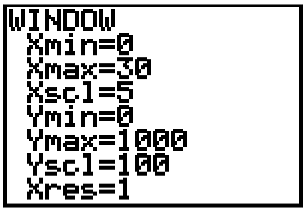
【参考】本题可以利用图形计算器的回归分析功能.若设 1975 年为第 1 年，1980 年为第 6 年，1982 年为第 8 年，依次类推，2000 年为第 26 年，时间为 X=1，6，8，---，26；鱼的数量为 Y，用一次函数，二次函数，指数函数分别求出时间与鱼的数量间的拟合函数.再选择拟合得最好的函数，对 2010 年（即第 36 年）鱼的数量进行预测.



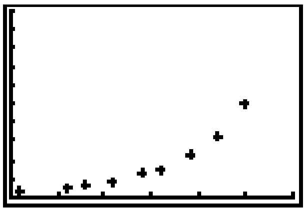
（1）按$\boxed{\text{STAT}}\boxed{1}$：EDIT 我们可以获得保存并建立数组的功能，将 X，Y 的数据分别输入数组 L1 和数组 L2；



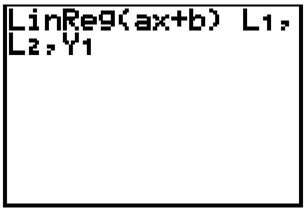
（2）按2nd[STAT PLOT]1：PLOT1，将 Xlist 设定为 L1，Ylist 设定为 L2，其他内容可如图设置；



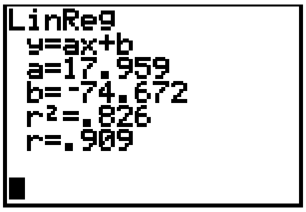
（3）按WINDOW调整 WINDOW 窗口；



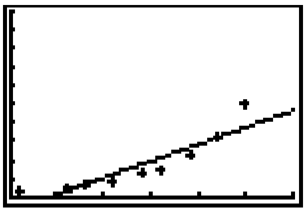
（4）按GRAPH显示散点图；



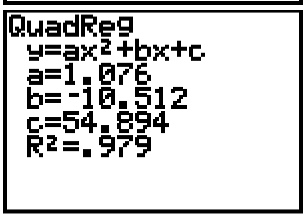
（5）将屏幕切换至主屏幕；按 STAT ▶ 4：LinReg(ax+b) 输入“L1，L2，Y1”；



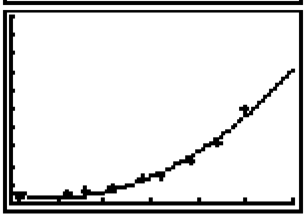
（6）按ENTER显示结果；



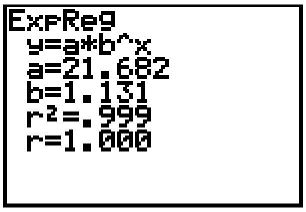
（7） 按GRAPH；



（8）按STAT ▶ 5：QuadReg 输入“L1，L2，Y2” 按 ENTER；

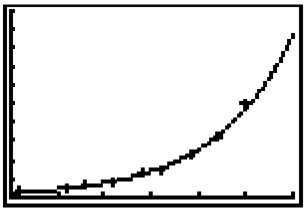


（9）按Y=,关闭 Y1 函数，按GRAPH；



（10）按STAT▶0：ExpReg 输入“L1，L2，Y3”

按ENTER；



（11） 按Y=,关闭 Y2 函数，按GRAPH；

相关系数越接近 1，说明两列变量的关系越密切.

【参考答案】

（1）答案不唯一.时间与鱼的数量间的关系如用

一次拟合函数是“Y=17.959X+(-74.672)”；

二次拟合函数是“Y=1.076X^2+(-10.512)X+54.894”；

指数拟合函数是“$Y=21.682*1.131^{X}$”

（2）预测 2010 年鱼的数量是 1684 千条（按2nd[QUIT]将屏幕切换至主屏幕；

按VARS▶13: Y3，输入“36）”按ENTER）

[例 5] 下表是两种视力标准的对照表，请你研究一下，它们之间到底存在一种怎样的换算关系？视力是 1.0 与视力是 5.2 哪个视力更好点？

新旧标准对照视力表（部分）

记录法 V	0.1	0.12	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.8	2.0
记录法 L	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.9	5.3

【操作提示】 可将记录法 V 数据输入 L1，记录法 L 数据输入 L2，打开 PLOT1，设定 Xlist 为 L1，设定 Ylist 为 L2，先作散点图观察并选择合适的函数进行拟合，本问题用对数拟合最好.

【参考】 由对数函数拟合所得的换算关系是：$y=5.000+0.429\ln x$，而确切的换算关系是$y=5+\lg x$.

旧视力 1.0 相当于新视力 5.0，新视力 5.2 相当于旧视力 1.5，

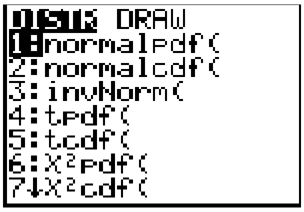
[例 6] 已知人的智商服从正态分布，平均智商为 100，标准差为 15，求智商在下列范围的人数占全人口的百分比：

（1）在 100 到 115 之间　　（2）在 70 到 100 之间

（3）在 130 以下　　（4）在 122.5 以上

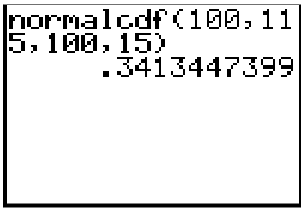
【参考】

运用 DISTR 菜单显示正态分布的概率

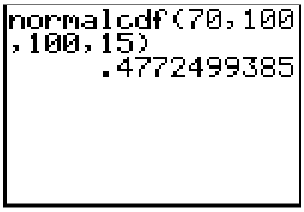


具体操作如下：

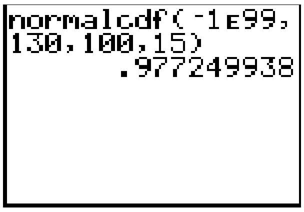
（1）按$\boxed{\text{2nd}}$[DISTR]，选择$\boxed{2}$正态分布概率.



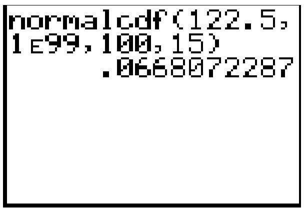
（2）智商在 100 到 115 之间的人占全人口的 34.1%.



（3）智商在 70 到 100 之间的人占全人口的 47.7%.



（4）智商不超过 130 的人占全人口的 97.7%.



（5）智商在 122.5 以上的人占全人口的 6.7%.

[例 7]假设给定下列女性总体的随机样本，要估计其平均身高。下面的 10 个身高值是 90 个值中的前 10 个值：

169.43 ;168.33 ;159.55 ;169.97 ;159.79 ;181.42 ;171.17 ;162.04 ;167.15 ;159.53;

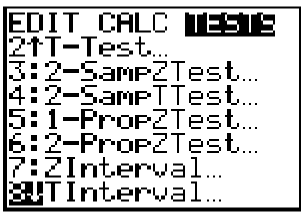
（1）根据 10 个数据计算在总体平均值的 99%置信区间范围

（2）将样本大小增加到 90 时，计算在总体平均值的 99%置信区间范围

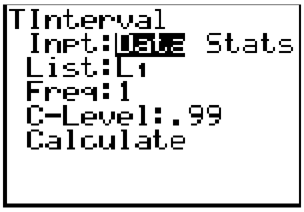
【参考】

（1）将 10 个数据输入数组，在 STAT TESTS 菜单显示推理统计编辑器：

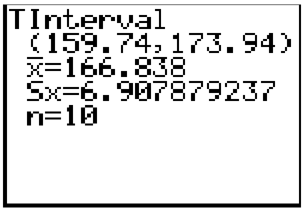
具体操作如下：



（1）按$\boxed{\text{STAT}}\boxed{\blacktriangleright}\boxed{\blacktriangleright}$在 TESTS 中$\boxed{\blacktriangledown}$如图选择$\boxed{8}$.

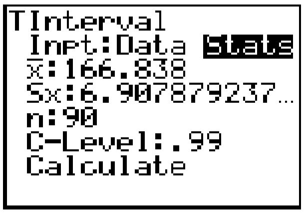


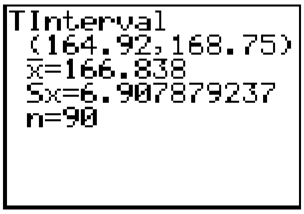
（2）如图选择 Data，在 Calculate 按ENTER



（3）在总体平均值的 99%置信区间是 159.74 厘米和 173.94 厘米之间，范围为 14.2 厘米.

（2）将 n:10 改为 n:90，在 STAT TESTS 菜单显示推理统计编辑器：





在总体平均值的 99%置信区间是 164.92 厘米和 168.75 厘米之间，范围为 3.83 厘米。