新教材新同步

配人教版

数学

高三全一册

石家庄市第二中学 编

河北人民出版社

新教材◎新同步

数学

高三全一册 石家庄市第二中学 编

配人教版

河北人民出版社

丛书主编　谷震霈　孙成林
本册主编　王云坤
本册副主编　刘英娟　杨　帆　殷海龙
本册编者　蔡维北　王　珊　杨　帆　刘英娟　刘丽花
殷海龙　刘贵平　陈桂虎　孙富山　刘小杰
何智宇　王云坤　朱秀华

书　　名　新教材·新同步/数学/(高三全一册)/配人教版
编　　者　石家庄市第二中学
责任编辑　王　静
美术编辑　马少华
责任校对　付敬华

出版发行　河北人民出版社
(石家庄市友谊北大街330号)
印　　刷　石家庄市东方彩印厂
开　　本　787×1092毫米　1/16
印　　张　7
字　　数　152 000
版　　次　2006年5月第1版
2006年5月第1次印刷
印　　数　1－3 000
书　　号　ISBN 7－202－04186－3/G·1284
定　　价　8.00元

出版说明

《新教材新同步》丛书是根据教育部2000年颁布的《全日制普通高级中学课程计划（试验修订稿）》和《全日制普通高级中学教学大纲（试验修订版）》的规定，遵照1999年全国教育工作会议的精神，配合人教社现行最新修订教材编写的，体现了课程改革的新方案、新思路，突出了素质教育的要求，强调培养学生的创新精神和实践能力。为切合教学实际，高三学年独立成册，共包括语文、数学、英语、政治、历史、生物6科。

本书设置如下栏目：

【学习目标】提示大纲要求和知识要点，激发学习兴趣，调动学生的积极性，增强课堂教学的效果。

【同步练习】题型多样，题目设计分为不同层次，着眼于普通高中的全体学生使用，培养学生的认知能力。

【单元小结】归纳总结重点、难点、考点，帮助学生形成新的认知结构，加深对教材的全面理解。

【单元检测】以能力培养为立意，着眼于单元知识的综合练习，提高学生融会贯通的能力。

【模拟试卷】期中期末模拟试卷立足于综合素质的提高，既体现试题与课本知识的联系，又重视试卷结构、命题方式与高考的接轨，培养学生的综合素质和适应能力。

【参考答案】提供规范答案，备学生课后参考。

本书具有以下特点：

1. **作者权威**　参编人员包括省市教科研骨干教师、学科带头人或省市多种考试命题组成员、重点中学一线的授课教师。

2. **指向明确**　严格依据教学大纲制定学习目标，根据教学目标组织题型，根据题型设计习题，每道习题都有明确的知识和能力方面的立意。

3. **梯度适当**　每一同步训练，基础题、中等题、能力题都各占一定比例，既能帮助学生巩固基础知识，又能培养学生的综合能力和素质，以满足各个级别的学校、各个层次的学生的需要。

4. **方便实用**　严格按照教参书上的课时分配，分课时编写、活页装订，方便师生使用。

在编写过程中，我们得到了石家庄市第二中学的领导和老师们的大力支持，特别是二中的谷震需老师、孙成林老师为此做了大量繁琐而细致的策划组织工作，在此一并表示衷心的感谢。

河北人民出版社

2006年4月28日

目　录

第一章　概率与统计

一　随机变量

1.1　离散型随机变量的分布列

学习目标

1. 了解随机变量、离散型随机变量的意义．
2. 会求离散型随机变量的分布列，掌握离散型随机变量的分布列的性质．
3. 掌握二项分布与几何分布的意义及求法．

一、单项选择题

1. 关于离散型随机变量及其分布列，下列叙述不正确的是　　(　　)

A. 离散型随机变量在某一范围内取值的概率等于它取这个范围内各个值的概率之和

B. 离散型随机变量是可能取的值可以按一定次序一一列出的随机变量

C. 二项分布是一种离散型随机变量的分布

D. 几何分布不是一种离散型随机变量的分布

2. 下列离散型随机变量中服从二项分布的是　　(　　)

A. ξ_1 表示重复投掷一个骰子 n 次，出现点数是 3 的倍数的次数

B. ξ_2 表示连续抛掷两个骰子，所得的两个骰子的点数之和

C. ξ_3 表示一个击中目标的概率为 0.9 的射手从开始射击到第一次击中目标所需要的射击次数

D. 有一批产品共 N 件，其中 M 件次品，不放回地抽取 n 次，每次抽取 1 件，这 n 次抽取中出现次品的次数为 $\xi_4(N-M>n>0)$

3. 设 ξ_1 是一个离散型随机变量，其分布列如右表：则 a 的值是　　(　　)

ξ_1	0	1	2
P	a	a	a

A. 0　　B. $\frac{1}{2}$　　C. $\frac{1}{3}$　　D. 1

4. 一个盒子里装有大小相同的黑球 10 个，红球 12 个，白球 4 个，从中任取 2 个，其中白球个数记为 ξ，则等于 $\frac{C_{22}^1C_4^1+C_{22}^2}{C_{26}^2}$ 的是　　(　　)

A. $P(0<\xi\leqslant2)$　B. $P(\xi\leqslant1)$　C. $P(\xi\geqslant1)$　D. $P(\xi\geqslant2)$

5. 甲、乙两名篮球运动员轮流投篮直至某人投中为止，记每次投篮甲投中的概率为 0.4，乙投中的概率为 0.6，而且不受其他投篮结果的影响，设甲投篮次数为 ξ。若甲先投，则 $P(\xi=k)=$　　(　　)

A. $0.6^{k-1}\times0.4$　　B. $0.24^{k-1}\times0.76$

C. $0.4^{k-1}\times 0.6$　　　　D. $0.76^{k-1}\times 0.24$

二、填空题

1. 离散型随机变量 ξ 的分布列为右图，则 $\eta=2\xi-3$ 的分布列为

ξ	-1	0	1	2
P	0.1	a	0.2	0.4

η		-1	1	
P	0.3			

2. 离散型随机变量 ξ 的分布列为右图，则 $\eta=\xi^2$ 的分布列为

ξ	-2	-1	0	1	2
P	0.1	0.1	a	0.2	0.3

ξ^2	0		
P			

3. 将一枚硬币掷 3 次，设 ξ 为出现正面的次数，则 $P(0<\xi<3)=$________.

4. 设 $\xi\sim B(2,\ p)$，$\eta\sim B(4,\ p)$，已知 $P(\xi\geqslant 1)=\frac{5}{9}$，则 $P(\eta\geqslant 1)=$________.

5. 有一名运动员投篮的命中率为 0.6，现在进行投篮训练，若没有投进则继续投篮，若投进则停止，但是最多投篮 4 次．则投篮次数的分布列为

ξ				
P				

6. 设随机变量 ξ 的分布列为 $P(\xi=i)=a(\frac{1}{3})^i$，$i=1,\ 2,\ 3$，则 a 的值为________.

三、解答题

1. 一袋中装有 6 个同样大小的球，编号分别为 1，2，3，4，5，6，现从中随机取出 3 个球，以 ξ 表示取出球的最大号码，求 ξ 的分布列．

2. 在一袋中装有一个黑球和 9 个白球，每次从袋中任取一球，取后放回，直到取到黑球为止，求取球次数 ξ 的分布列．

3. 盒中装有 12 个乒乓球，其中 9 个新的，3 个旧的，从盒中任取 2 个，用完后装回盒中，此时盒中的旧球个数 ξ 是一个随机变量，求 ξ 的分布列.

4. 某批商品的次品率是 a，从中任意的连续取出 3 件(不放回)，求其中次品数 ξ 的分布列．

5. 设随机变量 ξ 的分布列如右图：请把 k 表示为关于 n 的函数．

ξ	1	2	…	n
P	k	$2k$	…	$2^{n-1}k$

1.2 离散型随机变量的期望与方差

■学习目标

1. 了解离散型随机变量的期望与方差的意义，会根据离散型随机变量的分布列求出期望与方差.

2. 掌握离散型随机变量的期望与方差的性质：$E(c)=c$，$E(a\xi+b)=aE\xi+b$，$D(c)=0$，$D(a\xi+b)=a^2D\xi$，(a，b，c 为常数)，$D(\xi)=E(\xi-E\xi)^2=E\xi^2-(E\xi)^2$.

一、单项选择题

1. 随机变量 ξ 的分布列为右图，则 $E(\xi+2)=$ （　　）

ξ	1	2	3
P	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	a

A. $\frac{11}{3}$　　B. $\frac{13}{3}$　　C. 4　　D. 与 a 有关

2. 设随机变量 ξ 的分布为 $P(\xi=k)=p^k(1-p)^{1-k}(k=0,1)$，则 $D\xi=$ （　　）

A. 1　　B. p^2　　C. $1-p$　　D. $(1-p)p$

二、填空题

1. 随机变量 ξ 的分布列为

ξ	4	6	x
P	0.5	0.3	p_3

$E\xi=8$，则 $x=$________，$p_3=$________.

2. 从 1，2，3，4 这 4 个数中任取两个，则这两数的乘积的数学期望是________.

3. 随机变量 $\xi\sim B(6,\frac{1}{3})$，则 $D\xi=$________.

4. 从学校乘汽车到火车站的途中有 3 个交通岗，假设在各个交通岗遇到红灯的事件是相互独立的，并且概率都是$\frac{2}{5}$，设 ξ 为途中遇到红灯的次数，随机变量 ξ 的数学期望是________；方差是________.

5. 一个袋子里装有大小相同的 3 个红球和 2 个黄球，从中同时取出 2 个，则其中含红球个数的期望是________. （用数字作答）

6. 在一次购物抽奖活动中，假设某 10 张券中有一等奖券 1 张，可获价值 50 元的奖品；有二等奖券 3 张，每张可获价值 10 元的奖品；其余 6 张没有奖。某顾客从这 10 张券中任抽 2 张，则该顾客中奖的概率和该顾客获得的奖品总价值的期望分别是________.

三、解答题

1. 设随机变量 ξ 具有分布：$P(\xi=k)=\frac{a}{10}$，($k=1$，2，3，4，5). 求 $E\xi$，

$E(2\xi+1)$，$E\xi^2$.

2. 有红蓝两粒质地均匀的正方体骰子，红色骰子有两个面是 8，四个面是 2；蓝色骰子有三个面是 7，三个面是 1. 两人各取一只骰子分别随机掷一次，所得点数较大者获胜．(1)分别求出两只骰子投掷所得点数的分布列和期望值．(2)投掷蓝色骰子者获胜的概率是多少？

3. 某人有 26 万元，准备投资房地产或购买股票，如果根据下面的数据进行决策：

自然状况	获利（万元）方案 概率	购买股票	投资房地产
最大成功	0.2	10	8
成功	0.5	3	4
失败	0.2	−5	−4

那么决策方案应该是投资房地产还是购买股票？

4. 甲、乙两种水稻在相同条件下各种植 100 亩，它们收获情况分布如下：

甲	亩产量	300	320	330	340
	亩数	20	25	40	15
乙	亩产量	310	320	330	340
	亩数	30	20	40	10

试评价哪种水稻品种较好．

5. A、B 两个代表队进行乒乓球对抗赛，每队三名队员，A 队队员是 A_1，A_2，A_3，B 队队员是 B_1、B_2，B_3，按以往多次比赛的统计，对阵队员之间胜负概率如下：

对阵队员	A 队队员胜的概率	A 队队员负的概率
A_1 对 B_1	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
A_2 对 B_2	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$
A_3 对 B_3	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$

现按表中对阵方式出场，每场胜队得 1 分，负队得 0 分，设 A 队、B 队最后所得总分分别为 ξ、η.

(1)求 ξ，η 的概率分布；(2)求 $E\xi$、$E\eta$.

二　统　计

1.3　抽样方法

■学习目标

1. 了解三种抽样方法及各自特点、适用范围，在抽样实践中要根据具体情况选用相应的抽样方法.

2. 理解三种抽样方法的共同点，它们都是等概率抽样，体现了抽样的公平性.

一、单项选择题

1. 某班有 50 名学生，需要从中选取 7 人，若采用系统抽样方法来选取，则每名学生能被选取的概率为　　　　(　　)

A. $\frac{7}{50}$　　B. $\frac{1}{7}$　　C. $\frac{49}{50}$　　D. $\frac{7}{8}$

2. 某出版公司把全国分成四大营销区，分别有 300 个、300 个、250 个、150 个销售点. 公司为了调查出版物销售情况,需从这 1000 个销售点中抽取一个容量为 100 的样本;在某营销区中有 20 个特大型销售点，要从中抽取 7 个调查服务质量情况. 则完成这两项调查宜采用的抽样方法依次为　　　　(　　)

A. 分层抽样法，系统抽样法　　B. 简单随机抽样法，分层抽样法

C. 系统抽样法，分层抽样法　　D. 分层抽样法，简单随机抽样法

3. 在某次商品促销活动中，某人可得到 5 件不同的奖品，这些奖品要从已编号的 50 种不同的奖品中随机抽取确定，用系统抽样方法确定这个人所得到的 5 件奖品的编号为　　　　(　　)

A. 2，14，25，31，44　　B. 5，10，15，20，25

C. 3，13，23，33，43　　D. 6，8，40，31，32

4. 某中学高一年级有 400 人，高二年级 320 人，高三年级 280 人，从该中学抽取一个容量为 n 的样本，每人被抽取的概率为 0.2，则 $n=$　　　　(　　)

A. 80　　B. 200　　C. 600　　D. 400

5. 有 50 件产品，其中只有 1 件次品，产品检验时，采用随机抽样的方法抽取 5 件产品，次品被抽取的概率是　　　　(　　)

A. 0.02　　B. 0.1　　C. 0.2　　D. 以上都不对

二、填空题

1. 一个单位职工 150 人，其中有业务人员 110 人，管理人员 15 人，后勤服务人员 25 人. 为了了解职工的某种情况，要从中抽取一个容量为 30 的样本，则应抽取管理人员________人.

2. 为了召开两个班级的学生座谈会，在每一个班级选定学号为 5，10，15，…，50 的同学参加座谈会，这种抽取样本的方法是________.

3. 从 2006 名学生中选取 50 名组成参观团，若采用下面的方法选取：先用简单随机抽样，从 2006 人中剔除 6 人，剩下的 2000 人再按系统抽样的方法进行．则每人人选的概率______.

4. 一盒中有 9 个正品和 3 个次品，每次取 1 个产品，取出后不再放回，在取得正品前已取出的次品数 ξ 的期望 $E\xi=$________.

5. 为了解 1200 名学生对学校某项教改试验的意见，打算从中抽取一个容量为 30 的样本，考虑采用系统抽样，则分段的间隔 k 是________.

三、解答题

1. 一批产品中，有一级品 100 个，二级品 60 个，三级品 40 个，分别用简单随机抽样法、系统抽样法和分层抽样法，从这批产品中抽取一个容量为 20 的样本，在这三种抽样方法中，总体中每个个体被抽取的概率是否相同?

2. 要从 10 名女生和 5 名男生中选出 6 名学生组成课外学习小组，如果按性别依比例分层抽样，试问组成此课外学习小组的概率是多少?（用组合数表示）

1.4　总体分布的估计

■学习目标

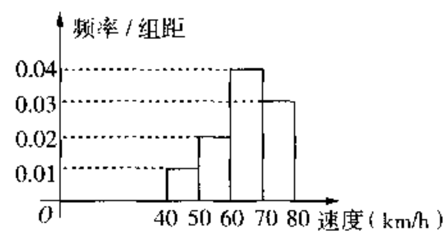
1. 了解总体分布的估计的概念.

2. 当总体中个体取不同数值很少时，其频率分布表由所取的样本的不同数值及相应频率表示，其集合表示就是相应的条形图.

3. 当总体中的个体取不同数值很多时，用频率分布直方图来表示相应样本的频率分布.

一、单项选择题

1. 如图是150辆汽车通过某路段时速度的频率分布直方图，则速度在[60，70)的汽车大约有　（　　）



A. 100辆　　B. 80辆

C. 60辆　　D. 45辆

2. 已知样本：10，8，6，10，8，13，11，10，12，7，8，9，10，9，11，12，9，10，11，12.

那么频率为0.2的范围是　（　　）

A. 5.5～7.5　　B. 7.5～9.5　　C. 9.5～11.5　　D. 11.5～13.5

3. 在100人中，有40个学生，20个工人，30个农民，10个干部，那么数0.4是学生占总体分布的　（　　）

A. 频数　　B. 概率　　C. 频率　　D. 累积频率

4. 累积分布曲线上任意一点$P(a，b)$的纵坐标表示的是连续性总体的　（　　）

A. 取a这个值的概率　　B. 取不小于a的值的概率

C. 取大于a的值的概率　　D. 取小于a的值的概率

5. 某地2004年第一季度应聘和招聘人数排行榜前5个行业的情况列表如下

行业名称	计算机	机械	营销	物流	贸易
应聘人数	215830	200250	154676	74570	65280

行业名称	计算机	营销	机械	建筑	化工
招聘人数	124620	102935	89115	76516	70436

若用同一行业中应聘人数与招聘人数比值的大小来衡量该行业的就业情况，则根据表中数据，就业形势一定是　（　　）

A. 计算机行业好于化工行业　　B. 建筑行业好于物流行业

C. 机械行业最紧张　　D. 营销行业比贸易行业紧张

二、填空题

1. 某住宅小区有居民 2 万户，从中随机抽取 200 户，调查是否安装宽带，调查结果如右表所示：

宽带	动迁户	原住户
已安装	60	35
未安装	45	60

则该小区已安装宽带的户数估计有______户.

三、解答题

1. 有一个容量为 100 的样本，数据的分组及各组的频数如下：

$[12.5,15.5)$,6； $[15.5,18.5)$,16； $[18.5,21.5)$,18； $[21.5,24.5)$,22；
$[24.5,27.5)$,20； $[27.5,30.5)$,10； $[30.5,33.5)$,8.

(1)列出样本的频率分布表；

(2)画出频率分布直方图；

(3)估计数据小于 30.5 的概率.

2. 某射手对 100 个靶各射击 5 次，记下命中数，射击结果如下表：

命中数	0	1	2	3	4	5
频数	3	18	29	31	14	5

(1)列出样本的频率分布表；

(2)画出频率分布直方图；

(3)求命中不少于 3 次的概率.

3. 对某电子元件进行寿命追踪调查，情况如下：

寿命(h)	100～200	200～300	300～400	400～500	500～600
个数	20	30	80	40	30

(1)列出样本的频率分布表；

(2)估计电子元件寿命在 100h～400h 以内的概率；

(3)估计总体的数学期望值.

1.5 正态分布

■学习目标

1. 了解正态分布的概念.
2. 理解正态分布的性质.
3. 会用标准正态分布函数进行有关计算.

①若 $\xi \sim N(0, 1)$，则 ξ 的概率密度函数关于 y 轴对称，

$\therefore P(\xi \leqslant -x_0) = P(\xi \geqslant x_0)$

②若 $\xi \sim N(0, 1)$，$\varphi(x) = P(\xi < x)$，则

$P(|\xi| \leqslant x) = P(-x \leqslant \xi \leqslant x) = 2\varphi(x) - 1$，

$P(a < \xi \leqslant b) = \varphi(b) - \varphi(a)$

一、单项选择题

1. 如果随机变量 $\xi \sim N(10, 0.1^2)$，则 $P(9.8 \leqslant \xi \leqslant 10.2) =$　　(　　)

A. $2\phi(2)-1$　　B. $2\phi(2)$　　C. $\phi(2)-1$　　D. $\phi(2)-\phi(-1)$

2. 正态总体 $N(0,1)$ 在区间 $(-2,-1)$ 和 $(1,2)$ 上取值的概率分别为 p_1, p_2，则　　(　　)

A. $p_1 > p_2$　　B. $p_1 < p_2$　　C. $p_1 = p_2$　　D. 不确定

3. 设随机变量 $\xi \sim N(2, 2)$，则 $D(\frac{1}{2}\xi)$ 的值为　　(　　)

A. 1　　B. 2　　C. 4　　D. $\frac{1}{2}$

4. 设随机变量 $\xi \sim N(2, \sigma^2)$，且 $P(\xi \leqslant a) = P(\xi > a)$，则 a 的值为　　(　　)

A. 0　　B. 2　　C. -2　　D. 与 σ 有关

5. 随机变量 $\xi \sim N(0, 1)$，$\eta = 2\xi + 1$，则 η 服从　　(　　)

A. $N(1, 4)$　　B. $N(0, 1)$　　C. $N(1, 1)$　　D. $N(1, 2)$

二、填空题

1. 某中学有 1000 人参加高考，数学成绩近似地服从正态分布 $N(100, 10^2)$，则数学成绩在 120 分及以上的考生人数为________（已知 $\phi(1) \approx 0.841$，$\phi(2) \approx 0.977$）

2. 设离散型随机变量 $\xi \sim N(0, 1)$，$P(\xi \leqslant 0) =$________.

3. 已知正态总体的数据落在(3，-1)里的概率和落在(3，5)的概率相等，则这个正态总体的数学期望是________.

4. 随机变量 ξ 的概率密度函数为 $f(x) = \frac{1}{10\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{200}}$，$x \in R$. 则 $E\xi$，$D\xi$ 分别是________.

5. 已知随机变量 ξ 服从正态分布，$E\xi = 2.5$，$D\xi = 1.44$，则正态分布的参数 μ，σ 的值为________.

三、解答题

1. 公共汽车门的高度是按照确保99%以上的成年男子头部不跟车门顶部碰撞设计的，如果某地成年男子的身高 $\xi \sim N(173, 7^2)(cm)$，问车门应至少设计多高？

2. 设 $\xi \sim N(0, 1)$，计算：$P(|\xi|<1)$.（$\phi(1)=0.8431$）

3. 正态总体 $N(0, 1)$的概率密度函数是 $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$，$x\in \mathrm{R}$.

(1)判断函数的奇偶性；

(2)求 $f(x)$的最大值；

(3)分析 $x<0$ 时的函数的单调性.

单元小结

一、本章概述

本章内容是初中数学的统计初步和高中数学必修课中概率内容的深化和扩展，事件的概率一般着眼于随机现象的局部问题，而随机变量的概率分布及期望、方差等则着眼于随机现象的整体和全局问题．期望与方差分别反映了随机变量取值的平均水平与取值的集中分散情况．这些都是从整体和全局来描述随机变量的．本章的重点是利用等可能性事件、互斥事件和相互独立事件等概率计算求某些简单的离散型随机变量的分布列、期望与方差，及根据分布列求事件的概率，用样本频率分布估计总体分布，用样本的频率分布求累积频率分布等计算问题．

在学习本章中，渗透两种数学思想：模型化分类讨论思想和极限思想．本章特点：注重生活实际，数学问题来源于生活，是高考应用题的又一生长点，应给予足够重视．

二、基本知识

1．离散型随机变量的分布列具有下述两个性质

①$p_i \geqslant 0$，$i=1，2，\cdots$；

②$p_1+p_2+\cdots+p_i+\cdots=1$．

一般地，离散型随机变量在某一范围内取值的概率等于它取这个范围内各个值的概率之和．通常用这两个性质去求相关的参量和判定所列的分布列．

2．常见的离散型随机变量的分布列

(1)单点分布，它的分布列为$\begin{pmatrix} c \\ 1 \end{pmatrix}$．

(2)两点分布，它的分布列为$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ q & p \end{pmatrix}$，其中$0<p<1$，且$p+q=1$．

(3)二项分布，它的分布列为

ξ	0	1	2	……	k	……	n
P	p_0	p_1	p_2	……	p_k	……	p_n

其中$p_k=C_n^k p^k q^{n-k}$，$k=0，1，2，\cdots，n$，且$0<p<1$，$p+q=1$．$p_k=C_n^k p^k q^{n-k}$可记为$b(k;n,p)$．称随机变量ξ服从二项分布，记作$\xi \sim B(n，p)$．

(4)几何分布："$\xi=k$"表示在第k次独立重复试验时事件第一次发生．

$p(\xi=k)=(1-p)^{k-1}p$

3．要求离散型随机变量ξ的分布列，把握两点

(1)找准将随机事件数量化后随机变量ξ的所有值，做到不重不漏．

(2)求出相应的概率$P(\xi=x_i)$，$(i=1，2，\cdots)$．往往是通过计算等可能事件的概率、互斥事件的概率、相互独立事件的概率、一个试验n次独立重复恰有k次发生的概率等这四种情况下的概率而得到．

4．$E\xi$是一个实数，由ξ的分布唯一确定，它描述ξ取值的平均状态，平均水平．$D\xi$