# 高考数学复习点拨 选修(2-3)二项分布及其应用教材解读

来源：网络 作者：夜色温柔 更新时间：2024-08-21

*第一篇：高考数学复习点拨 选修(2-3)二项分布及其应用教材解读高中新课标选修（2-3）2.2二项分布及其应用教材解读一、条件概率1．事件A发生的条件下，事件B发生的概率称为“事件A发生的条件下，事件B发生的条件概率”，记为P(B|A)；...*

**第一篇：高考数学复习点拨 选修(2-3)二项分布及其应用教材解读**

高中新课标选修（2-3）2.2二项分布及其应用教材解读

一、条件概率

1．事件A发生的条件下，事件B发生的概率称为“事件A发生的条件下，事件B发生的条件概率”，记为P(B|A)；

2．由古典概型可得：P(B|A)n(AB)P(AB)；一般情况，P(B|A)； n(A)P(A)

3．条件概率具有概率的性质，即0≤P(B|A)≤1；

4．如果Ｂ，Ｃ是两个互斥事件，那么P(BC|A)P(B|A)P(C|A)；如：在一副扑克牌的13张红心中，当先抽出红心A后，再抽一张恰是红心2或3的概率是多少？此题中A表示抽到的是红心A的事件，B表示抽到的是红心2的事件，C表示抽到的是红心3的事

11件，显然事件B与事件C互斥．而P(B|A)，P(C|A)，那么

1212111； P(B|C)A(P|B)A(|PC)A12126

二、事件的相互独立性

1．概念：

（1）若事件A的发生对事件B是否发生没有影响，事件B的发生对事件A是否发生也没有影响，则称事件A与事件B相互独立．如：抛骰子两次，第一次出现3点记为事件A，第二次出现5点记为事件B，显然，事件A与事件B相互独立．

（2）若事件Ａ与事件Ｂ满足P(AB)P(A)P(B)，则称事件Ａ与事件Ｂ相互独立．如：某射击运动员射击一次，命中目标的概率为0．9，问他连续射击两次都命中的概率是多少？本题中，可把第一次命中目标记为事件A、第二次命中目标记为事件B，则两次都命中就是)P(B)0.90.90.81． 事件AB，由于事件A与事件B相互独立，所以P(AB)P(A·

2．相互独立事件的性质：

（1）事件的“互斥”与“相互独立”是两个不同的概念．两事件“互斥”是指两事件不可能同时发生，两事件“相互独立”是指一个事件的发生与否对另一事件发生的概率没有影响．

A与B也都相互独立．

（2）若事件A与B相互独立，则A与B，A与B，（3）P(AB)P(A)P(B)使用的前提是A，B为相互独立事件．也就是说，只有两个相互独立事件同时发生的概率，才等于每个事件发生的概率的积．一般地，如果事件A1，A2，，An相互独立，则这n个事件都发生的概率等于每个事件发生的概率的积，即P(A1A2An)P(A1)P(A2)P(An)．同样，只有当A1，A2，，An相互独立时，这n个事件同

用心

爱心

专心 时发生的概率，才等于每个事件发生的概率的积．

（4）1P(A)P(B)表示两个相互独立事件A，B至少有一个不发生的概率．

三、独立重复试验与二项分布

1．一般地，在相同条件下重复做的n次试验称为n次独立重复试验．注意这里强调了三点：（1）相同条件；（2）多次重复；（3）各次之间相互独立；

2．二项分布的概念：一般地，在n次独立重复试验中，设事件A发生的次数为X，在每次试验中事件A发生的概率为p，那么在n次独立重复试验中，事件A恰好发生k次的概kknk率为P(Xk)C(k，0，1，2，n．此时称随机变量)X服从二项分布，记作np(1p)，X~B(n，p)，并称p为成功概率．

四、注意事项

1．求解条件概率时，必须认真分析题意，对照条件概率模式，有时的转化是隐含的、巧妙的．

2．对事件的独立性，要结合以前学习的互斥事件、对立事件，加以理解独立事件的概念．注意应用独立事件的概念，证明两个事件的独立性．

3．在求事件的概率时，有时遇到求“至少„”或“至多„”等事件概率的问题，如果从正面考查这些问题，它们是诸多事件的和或积，求解过程繁琐，但“至少„”、“至多„”这些事件的对立事件却往往很简单，其概率也易求出，此时，可逆向思考，先求其对立事件的概率，进而求得原来事件的概率．

4．二项分布指的是随机变量的概率，两点分布指的是随机变量的分布列为两点分布列，这是它们的区别．

用心

爱心

专心

**第二篇：2024数学教材解读精选**

2024数学教材解读精选

一、编排指导想

北师大版小学数学教材是新课程标准的实验教材，教材注重从学生的生活经验出发，密切数学与生活的联系，强调学生的主体地位，要求创设宽松和谐的课堂学习环境，教师和学生平等对话，倡导多样化的学习方式，注意培养学生的创新意识和实践能力，关注学生的情感体验。对新理念体现得比较充分，有很多的优点。但是作为新教材仍然存在不足的地方，现将我在五年多的新教材教学中的一些心得体会与广大实施新教材的老师共同分享：

1、教材内容，体现的是生活化的数学

北师大版小学数学教材体现了数学源于生活又应用于生活的特点，打开北师大一年级数学课本，首先映入我们眼帘的是生动有趣的、图文并、丰富多彩的与学生生活息息相关的图示，都是学生生活中看得见，用得着，听得懂，体会得到的，使学生感受数学与现实生活的联系，感觉数学的趣味和作用，增强对数学的理解，增强学习和应用数学的信心，我在教学时多为学生提供熟悉的生活情境，感兴趣的事物，可操作的材料，使数学教学具体、直观、形象。

2、教材内容，体现的是活动化的数学

新教材在内容编排上没有给出例题的字样，而是以认一认，说一说，做一做，数一数，比一比，摆一摆等形式让学生在有趣的活动中体验和学习数学。我在教学中灵活地设计符合低年级学生好动、好说、好玩的特征的活动情境，调动了学生的参与意识，激发了学习热情和求知欲，同时，也充分地体现了学生的主体作用，使学生们在有趣的活动情境中互动互爱，轻松、愉快地体验和学习数学，达到了较好的学习效果。

3、教材内容，体现的是问题化的数学 新教材注重在教学中诱发学生大胆思维，猜想、控索、尝试、发展学生的创造性。“学启于思，思启于问”，问题是数学的心脏。培养学生发现问题。我在教学中采取开放式教学在课堂教学中把大量的时间和空间留给学生，培养了学生的良好的学习方法和解决问题的能力，为今后的继续学习打下扎实的基础

二、编排结构

1、版本的编排有些偏难

比如：第一册的有关钟表的认识这一单元，第一课时让学生认识整时、半点，学生接受起来比较容易，因它符合儿童的认知规律和可接受程度。可第二课时让学生认识“几点多一些”、“快几点了”这就增加了学生的学习难度，因为学生毕竟才6周岁，他们对“多一些”、“快一些”等这些概念比较模糊，很难区分，认知能力达不到这个水平。我在教学过程中遇到了困难，部分学生很难接受。

有部分习题难度很大，大部分学生很难自己独立完成作业，而需要由教师或家长来陪同完成，如果没人辅导是完不成学习任务的。

2、版本的编排忽略了学生实际

在第三册乘法、除法的初步认识的教材编排中，北师大教材比老教材增加了一半的课时教学，编者意图非常明显，要学生通过操作体会乘法、除法的产生和意义，这应该是一个非常好的想法，但是也许他们忽略了学生实际，现在已经是21世纪，学生已经对乘法、除法有一定的认识，而且在课堂上学生也很难按照编者的意图，循序渐进的体会知识。

另外，实际问题的编拟要考虑到本地学生的实际情况(如地区差异、城乡差异等)，但也要考虑拓宽学生视野．新教材的一个最大特点是“新”，留给教师自主的空间大，希望有不同看法的老师互相交流，共同促进。

三、编排内容

1、各册教材安排的内容 年数与代数

级

1—5的认识和加减法

6—10的认识和一加减法 上 10—20各数的认识

20以内的进位加法

20以内的退位减法 一100以内数的认下 识

100以内数的加、减法(1)100以内数的二加、减法(2)上 表内乘法(1)表内乘法(2)

数一

数

比一比

认识钟表 认识人民币

认识钟表

找规

律

长度单位 空间

图形

认识物体和图形

分类

位置

图形的拼组

角的初步认识

观察物体

统计

概率

简单统计表

条形统计图

(以1当1)

条形统计图

(以1当2)

综合实践

数学乐园

我们的学校

摆一摆，想一想

小小商店

我长高了

看一

看，摆一

数学

广角

排列 组合

推理

摆

复式

克与表内除法

二万以内数的认识

千克

图形条形剪

统计表

剪一解决问题

下

万以内数的加减(1)万以内数的加减(2)三有余数的除法

上

多位数乘一位数 分数的初步认识

除数是一位数的除法 三两位数乘两位数

下

小数的初步认识 解决问题

大数的认识

四三位数乘两位数 上

除数是两位数的找规

律 测量

时、分、秒 年、月、日

与变换

四边

形

位置

与方向

面积

角的度量

平行

统计图

(以1当5)

可能

性

条形统计图

(横向与省略)

平均数

条形统计图

(复

有多

重 填一填，说一说

掷一掷

制作年历

设计校园

1亿

有多大

你寄

搭配 排列

组合

集合思想

等量代换

统筹

优化 除法 四则运算 运算定律与简便四运算

下 小数的意义和性质

小数加法和减法

小数乘法

五小数除法

上

简易方程

因数与倍数 分数的意义和性五质

下

分数的加法和减法

六分数乘法

上 分数除法

四边形和梯形

位置与方向

三角

形

观察物体

多边形的面积

图形的变换

长方体和正方

体

位置

圆

式)折线

统计图

统计

与可能性

(概率

初步)

中位

数

复式

折线统计图

众数

扇形统计图

过贺卡吗？

营养午餐

小管

家

量一量，找规律

铺一

铺

粉刷

围墙

打电

话

确定起跑线

植树

问题

数字编码

找次

品

鸡兔

同笼

百分数 合理存款

自行

统计

圆柱

推断与预

和圆锥

测

节约用水

图形的认识与测量

统计图表

平均数、中位数、众数

可能性

有趣的平衡

设计运动场

邮票中的数学问题

找规律解决问题

组合问题

逻辑推理

车里的数学

抽屉原理 六下 负数 比例

数的认识

复习与整理 式与方程 比和比例 的量 数的运算

常见

图形与变幻

图形与位置

三、编排特点

在具体内容的编排上，教材力求加强小学数学的核心概念和思想，注重发展学生的数感、符号感、空间观念、统计观念，以及应用意识与推理能力；力求“返朴归真”，突出所学内容的数学本质，反映数学学习的基本过程，以及数学思想方法在处理问题中的地位和作用；拓宽学生的学习空间，选取了包括数、运算、空间、图形、数据、可能性、关系等丰富的内容，使学生尽早领略数学的全貌。

本教材采用数与代数、空间与图形、统计与概率和实践与综合应用四个领域的内容同时混编的方式，即一册教材中同时安排四个领域的内容。各领域内容具有以下特点。

（一）数与代数领域

数与代数的内容在义务教育阶段的数学课程中占有重要地位，有着重要的教育价值。与传统的教材相比，本教材更强调通过实际情境使学生体验、感受和理解数及运算的意义，强调发展学生的数感，注重培养学生运用数与运算解决实际问题的意识和能力。

1．数的认识

数是数学学习的基本内容，它有着重要的意义和作用。数能用来表示一类集合的数量，能用来表示一群事物的顺序，能用来表示测量的结果……特别，在数字化的现代社会，数更是成为人们表达、交流和传递信息的重要手段。在数的学习中，应使学生在获得有关数的概念的过程中，体会数的多方面的意义和作用。

（1）注重从现实世界中抽象出数的过程，体会数的含义

无论是整数、分数、小数，还是负数的产生与发展，都是人类生活实践的总结，都是与解决实际问题紧密联系的。因此，教材对它们的学习，十分关注其与现实世界的联系，努力揭示从现实世界中抽象出数的过程，突出数作为模型的作用。

例如，一年级上册“生活中的数”的内容，教材呈现了“可爱的校园”，创设了一个十分具有童趣的动物学校开学的情境，提出“你能数出有几只小兔吗”的问题，鼓励学生自己去观察，从具体的事物数量中抽象出“数”，体会数具有表示物体个数的含义和作用。“到校园里走一走，说一说有什么、有多少”的问题，使学生感受到数学与生活的密切联系，进一步体会数与实物的对应。“快乐的家园”的情境，丰富了学生对数所代表的事物的认识，使他们体会到数作为模型的作用。

教材还强调学生在实际情境及动手操作中体会数的含义，如基数、序数、逐一计数的含义，数的构成，位值制的意义等。其中，位值制的概念是至关重要的，对它的学习不能停留在记住数位的名称、会读写数上，而应注重从逐一计数到分组计数的飞跃，发展学生对位值制的真正理解。例如，在一年级下册“生活中的数”的单元中，教材关注使学生经历运用适当的方式表示数的过程。在表示抓一把豆子有多少粒的活动中，设计了“怎么拨、怎么写”的问题，鼓励学生表示出豆子的多少。为了方便地看出豆子的数目，学生将认识到使用较大的单位（十、百）的必要性，体会位值制的含义。同时，教材还设计了看谁数得快、你拨我写、将数分成几个十和几个一等活动，使学生进一步体会位值制。

还需要说明的一点是对“10以内数的分解和合成”的处理。传统教材中，在学习“10以内加减法”之前需要学习“10以内数的分解和合成”，并将数的分解和合成作为加减法运算的算理。这样的做法是有问题的，数的分解和合成与加减法本质上是一样的，因此，本套教材不以10以内数的合成与分解作为学习加减法的逻辑起点，而是直接从学生的生活经验出发，把学习加减计算与解决问题的过程结合起来，让学生亲身经历从问题情境中抽象出加减算式并加以解释和应用的过程，从中理解加减运算的意义和应用价值。这样做并不是忽视学生对数的构成的体验，而是将它与加减法融合在一起，并通过解决问题的活动、有趣的游戏等途径，不断加深学生对数的构成的认识，发展数感。例如，在一年级上册学习“8的加法”时，教材创设了“跳绳”的游戏，学生从主题图中可以观察到：一共有8个小朋友在跳绳，其中有1个小朋友戴帽子，7个小朋友不戴；有2个小朋友摇绳，6个小朋友跳绳；有3个小朋友穿裙子，5个小朋友穿裤子；有4个小朋友是男生，4个小朋友是女生。在实际情境中，学生不仅体验了8的构成，更加深了对加法意义的理解，并且这一问题对学生而言，既有趣又培养了从图中获取信息的能力。

（2）能在具体的情境中把握数的相对大小关系，关注对大数的感受

比较数的大小是数学学习的重要内容，教材没有停留在单纯地比较两个抽象的数之间的大小关系的层面上，而是提供了较为丰富的素材，使学生能在具体情境中把握数的相对大小关系，这是发展学生数感的重要方面。例如，在一年级下册“生活中的数”单元中，教材特别重视学生运用自己的语言描述数之间的相对大小关系，如运用语言描述鸡85只、鸭42只、鹅34只这三个数的大小关系（百以内数的范围内），可以说鸡的只数比鸭的多得多，鸭的只数比鹅的多一些。据一项调查表明，较大的数据在报刊杂志上时常出现，而学生对大数却缺乏体验，为了使学生能更好地理解较大的数值信息，更好地适应日常生活，理解数的意义，建立数感，教材中安排了有关大数的感受与表示的内容，重点鼓励学生运用身边熟悉的事物，从多种角度对大数进行估计。例如，教材从长度、面积、体积、时间、质量等多种角度，设计了丰富多彩的活动，促使学生从多种角度对万、亿等大数进行感受。

（3）能运用数表示日常生活中的一些事物，并进行交流

数是现代社会人们表示、交流和传递信息的最有效手段。大至国际间军事情报、经济信息、科技动态的密码传递，中至电话号码、邮政编码、车辆牌号、身份证号的表示，小到学号、房间号，可以说数字无处不在。因此，教材鼓励学生运用数表示日常生活中的一些事物，并进行交流。例如，教材设计了实践活动，鼓励学生调查班级编号、饭店房间号、电话号码、身份证号码是如何编排的，以此为启发给学校的每个学生进行编码，要求从每个学生的编码中能看出这个学生是哪年级哪班的、哪年入学的、是男是女。又如，在“百分数”的学习中，要求学生分别调查并估计班级里男同学、用右手写字的同学、戴眼镜的同学、喜欢体育运动的同学、今天到校的同学占全班人数的百分比，以使学生感受到百分数在自己生活中的广泛应用。

2．数的运算

我国数学课程一直将数的运算作为小学数学的主要内容，重视培养学生的运算能力，并且取得了很多优秀的成绩和宝贵的经验。但长期以来，一些人对运算能力的理解并不全面，将其仅仅等同于运算技能（即算得又对又快），并且由于考试等原因对运算难度和速度的要求越来越高。另一方面，在信息技术如此发达的今天，是否还需要学生计算那样难的题目，并且算得那样快？当然，基本的运算技能是必须的，但“基本”的标准是什么？学生是否应将精力放在其他有价值的内容上？还有哪些有“价值”的内容？教材在深入思考这些问题的基础上，在数的运算内容中注重了以下几个方面：（1）经历从实际情境中抽象出运算的过程，关注对运算意义的理解

关于数的运算内容的设计，教材首先注重使学生经历从实际情境中抽象出运算的过程，关注对运算意义的理解；建立实际操作与数学运算的内在联系，使学生在实际操作中，产生直觉经验，找到数的运算的现实背景，促进学生理解运算的含义及其性质，并能自觉地运用于解决应用问题之中。

例如，对于除法运算的引入，传统教材总是人为地将除法划分为“等分除”（即将整体平均分成几份，求每一份的数量）和“包含除”（即告诉每一份的数量，求能将整体平均分成几份）。于是学生对运算意义的理解等同于将大量精力放在背诵“两种”除法的“意义”并在各种题型中“分辨”它们上。而事实上，无论是“等分除”还是“包含除”，它们都表示将整体分成若干相等的部分，这正是除法的意义。为此，教材在二年级上册学习除法前设计了四个“分一分”的活动，它们是学生体会除法意义的重要基础。这里的“分一分”与过去教材的分物活动是有区别的，过去分物活动有第一种分法（一个一个地分），第二种分法（一份一份地分），还要将两种分法进行对比。这里的分物活动对分的步骤不作统一要求，不出现等分除，包含除，不要求学生说程式化的语言，而强调学生利用自己的策略实际进行操作，并在操作中体验除法的含义。四个“分一分”活动，从开始的不是平均分到平均分，每一个活动虽然分的物品不同，分的数量不同，所求的问题不同（每份有几个或可以分几份），甚至在分配过程中可能出现有余数的情形，但都是将整体分成若干相等部分的活动。学生在丰富的背景中，在实际操作的基础上，将体会到这些活动的共同点，在此基础上教材安排了抽象出除法的意义和除法算式，这样的安排水到渠成。接着教材又安排大量的生活中平均分的实例，让学生能解释除法的意义，并能应用除法的知识解决生活中一些简单的问题，进一步加深对除法意义的理解。也许有的人会怀疑没有学习过除法的运算，学生能得到分物活动的结果吗？其实，借助生活经验和亲身操作，学生完全可能获得最终的结果，并运用自己的方式记录下来，教学实践也证明了这一点。如对于“分糖果”中的将20块糖平均分给5个小朋友的问题，有的学生可能每次给每个小朋友分1块，直到分完20块；有的学生在第1次给每个小朋友分1块后，发现还剩不少块，于是第2次给每个小朋友分2块，接着再给每个小朋友分1块；有的学生对数量有比较好的感觉，可能一开始就每个小朋友分2块……学生将在不断调整的过程中，发展自己的数感和解决问题的策略。

（2）重视估算，能估计运算的结果

估算在日常生活中有着广泛的应用，它也有利于人们事先把握运算结果的范围，是发展学生数感的重要方面。估算的能力和习惯，依赖于对于数的理解（如数的相对大小、数的等价形式、数与数之间的关系），因此它能帮助学生发展对数及运算的理解，增强他们运用数及运算的灵活性，促进他们对结论的合理性的认识，提高他们处理日常数量关系的能力。同时，对于运算结果的把握，也有利于减少运算中的错误，培养学生对运算结果负责的态度。因此，教材重视培养学生运用估算解决问题和在计算前进行估计的意识和能力。

教材首先注重培养学生的估算意识，通过设计适当的情境，使学生体会到估算的必要性。然后，教材鼓励学生运用自己对数及其关系的理解对运算结果进行把握，并尝试根据问题需要运用不同的方法进行估算。例如，在一年级下册“两位数的连加”内容中，教材创设了“套圈游戏”的情境，未进行精确计算之前，先提出估计淘气是否能赢的要求，鼓励学生有意识地进行估算，并尝试运用不同的方法进行估算。同时，教材在加减法的学习过程中，安排了大量的估算活动，如50元可以买哪两种玩具，春游时哪两个班坐一辆车最合适等，鼓励学生养成运用估算来解决问题或预先估计运算结果的习惯。又如，在二年级下册“生活中的大数”单元中，教材多处安排了估算的活动。有估计一篇文章大约多少字，估计有多少片树叶，估计一筒花生有多少粒等。在这些活动中，学生将尝试探索估算的策略，进一步理解数之间的关系，发展数感。特别是“将整体化为相等的局部，通过估计局部的数量进而估算整体的数量”的思路，是一种有效的解决问题的策略。

（3）鼓励运算方法的多样化

在尝试计算的过程中，学生经常会从自己的生活经验和思考角度出发，产生不同的运算办法。而传统教材往往忽视这些不同的方法，直接给学生介绍成人通用的方法。其实，学生能够而且应该“发明”自己的计算策略，这种“发明”对他们的数学理解是很有帮助的，同时也表明了学生解决问题策略的多样化。而且，所有学生都能从听取、反馈别人的方法中受益。此外，学生使用的策略也向老师显示了他们的思考方式和思维水平，这使得教师有机会反思并改进自己的教学。

本套教材的每一册都一贯注重算法的多样化。例如一年级上册“20以内加减法”内容中的“买铅笔”活动，教材创设了一个小动物买铅笔的情境：有15支铅笔，卖出9支，还剩多少支？对于解决这个问题，教材并没有用一种统一的方法，而是呈现了四种思考的策略：一根一根地减；把15分成10和5，10-9=1，1+5=6；把9分成5和4，15-5=10，10-4=6；9+6=15，15-9=6。又如，对于“小数乘法运算法则”的探索，教材首先从具体问题中抽象出算式（如0.3×0.2）,那么如何得出结果呢，教材呈现了利用单位的换算、寻找规律、利用面积模型、转化为整数运算等多种方法，目的是鼓励学生自己想办法解决。教材对同一问题安排了不同的算法，并不要求学生去掌握每一种算法，更不能认为解决这些问题就只有这几种算法，而是通过这些算法的展示，说明在解决问题时，存在着各种不同的办法。

也许有人会提出这样的疑问，直接教给学生如何计算学生完全可以掌握，何必要花费那么多时间在尝试、思考、讨论上，结果还不都是会做几道计算题。这里有一个价值取向的问题。如果仅仅是满足于会做几道计算题，显然学生单纯模仿是一个有效的途径。但义务教育的课程目标，强调使学生在知识技能、数学思考、解决问题、情感态度等多方面都获得发展，而这些目标（尤其是,后三者）的实现应依靠丰富多彩的数学活动。正是在不断尝试、思考、讨论的过程中，学生不仅仅获得了知识技能，而且发展了自己数学思考、解决问题、合作交流的能力，获取了数学学习的自信心和意志力。

在“算法多样化,”的实际教学中，还需要强调几点：首先应给学生充分的独立思考的时间，鼓励他们独立探索计算的方法，在此基础上的交流才是有价值的。二是，交流的必要性和充分性。学生自主地探索运算方法后，必须进行比较充分的交流。学生应学习澄清自己的思路，并运用自己的语言表达思维过程。还应学习倾听他人的方法，从而进行反思，最终选择并逐步掌握适合自己的方法。“蜻蜓点水”或无效的讨论不仅达不到思维碰撞的效果，而且有可能造成有的学生一无所获。三是，教师应注意发挥自己的作用。教师作为交流中的一员，既不能以权威的身份将现成的方法强加给学生，同时，他也完全有权利和义务提供自己认为最好的方法。另外，作为引导者，教师应采取积极的措施促进交流的有效和深入。四是，防止“过度”多样化。它的意思是指每一种方法的提出应是学生自己经过了思考，并且确实是解决问题的有效策略，这些方法在数学上必然具有一定的价值，代表了学生对数学不同程度的理解，而不能因为追求多样化而人为造成许多方法。

（4）掌握基本的运算法则和笔算技能，避免繁杂的运算

要获得对运算意义的理解，有效地运用运算来解决问题，就必须掌握基本的运算法则，具备基本的笔算技能。同时，加强估算，也需要有一定的运算技能作保证。因此，使学生掌握基本的运算法则和笔算技能是数与运算课的重要内容之一。而我们国家在这方面一直是比较重视的，并且取得了一些宝贵的经验。本套教材注重学生对运算法则的探索和基本技能的掌握，并且根据小学生的认知特点，采取丰富多彩的形式保证他们技能的掌握，激发他们的学习兴趣。例如，在一年级下册“100以内加减法”的内容中，除了设计许多实际问题外，教材还提供了富有童趣的多种活动和游戏，如神奇算式的找规律活动、火星探险的数学游戏、谁先到家的竞赛、森林医生的诊断错误的活动，以激发学生的学习兴趣，帮助他们逐步提高运算的准确性和熟练程度。

同时，教材严格按照《标准》中对运算技能的要求，避免繁杂的运算。这一方面是因为计算器和计算机等现代信息技术的飞速发展，对运算技能的要求应该降低。因为，有关数的繁杂运算，在实际生活中已经没有多少价值了。事实上，如果学生已经掌握了计算法则、会用笔算较为熟练地从事基本的四则运算，以后更为复杂的题目只可能提高学生的熟练程度和准确性，而对于他们加深对运算意义的认识并没有多少帮助。因此，应该使学生将更多的精力投入到探索、推理和解决问题等过程中，如对运算意义的理解、根据问题的需要选择适当的运算方法和运算工具、估算结果的合理性、运用运算解决问题和探索规律等，这些都是运算能力的重要内涵。另一方面，绝大多数的学生在今后的生活、学习和工作中并不需要这种熟练的技能，而这一学习过程却要花费学生相当多的时间和精力，甚至会有害于他们学习数学的兴趣和信心，国内近年来有许多调查结果都表明了这一点。

（5）利用计算器解决实际问题和探索规律

现代信息技术的发展对数学教育的目标、内容以及学习和教学的方式产生了重大的影响。数学课程要重视运用现代技术手段，特别是要充分考虑计算器和计算机对数学学习的影响，把现代技术作为学生学习数学和解决问题的强有力工具。将学生从大量繁杂、重复的运算中解放出来，把更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中去。

计算器的作用不仅在于能够进行复杂的运算，更重要的是借助计算器学生可以解决更为实际的问题、探索更加富有挑战性的规律。因此，数与运算的学习中要重视计算器的使用。本教材在四年级引入计算器，对于计算器的引入，教材不满足于单纯介绍和计算，而是设计了利用计算器来探索规律的活动（如奇妙的宝塔、奇怪的142857、寻找神秘的数）。这些问题的重点不是进行计算，而是通过对计算结果的观察发现有趣的规律，以培养学生的探究能力。在引入计算器后，教材注意将其与课程内容适当结合，利用计算器来探索规律，处理实际问题中的复杂数据。

也许有人会担心，学生使用计算器是否会产生依赖心理，从而降低了他们的数学能力（特别是运算能力）。确实，我们要防止学生进行任何运算时都使用计算器，允许使用计算器，并不意味着淘汰传统的笔算。数学课程要培养学生能够决定什么时候需要计算器，能够选择使用估算、心算、笔算、计算器等多种方法进行计算，并且判断答案的正确性和有效性的能力。同时，计算器的引入也拓展了学生的数学能力，虽然机器接替了大量计算，但对机器的使用者来说，聪明地设计合理的算法和解释结果将变得很重要。学生将需要更加充分地理解运算的意义，需要对现实世界的数量知识有广泛了解，需要能估计出数量级，而这些能力并不是通过大量地训练笔算就能得到的。但这里确实存在需要深入研究的问题。我们知道，必要的笔算训练对解决实际问题以及增强学生对运算的理解有重要的作用。那么，“必要”的标准是什么？计算器何时使用才能够保证不削弱学生的基本笔算技能？更进一步，如何保证数学理解力与数学技巧之间的平衡？这些问题已经探讨了很长一段时间。一方面，国外一些资料记载了下面的事实：“对70多项调查研究的最新数据分析表明，计算器的合理使用能够增强学生对概念的理解力、解决问题的能力以及学习数学的积极性，对技巧的掌握并没有明显损害”。（《站在巨人的肩膀上》第90页，林恩?阿瑟?斯蒂恩编，胡作玄等译，上海教育出版社，2024）。另一方面，一些数学教育工作者担心过多地使用计算器和计算机，将忽视对运算技能的培养，而会有碍于发展学生对概念的理解、解决问题的效率以及学习新的数学的能力。我们国家的数学教育工作者对此也正在做着积极的探索。（如李士??先生的文章《熟能生巧吗？》，载《数学教育学报》1996（3））总之，对于这些问题的研究和争论还会持续下去，但在小学数学课程中合理地使用计算器已经成为了越来越多人的共识。

（6）运用数与运算解决实际问题，并验证结果的合理性

能有效解决日常生活中的问题，是学生学习数与运算的首要目标。教材中提供了丰富的实际问题，鼓励学生根据运算的含义，运用适当的运算方法解决问题，并对结果的合理性加以检验。

谈到解决实际问题，我们就不能不讨论一下算术应用题的改革。算术应用题是传统小学数学课程的重要内容，目的也是培养学生运用数与运算的内容解决实际问题的能力。但算术应用题的设计和教学中存在着一些问题，主要表现在以下几个方面。第一，在学生解答的应用题中，很大一部分的内容远离他们的生活，造成了应用题“不应用”，有的甚至是人为编造的。第二，过于注重问题的类型和固定解法，套搬题型的现象比较严重。诚然，这样做可以提高学生解符合“题型”的问题时的速度。但设置应用题的目的是培养学生解决实际问题的能力，如果忽视对问题实际意义和数学意义的理解，只是套搬题型，学生的解决问题的能力又如何能提高？第三，呈现形式单一，基本上是纯文字叙述，既无法激发学生解决问题的动机，又与信息及其呈现形式丰富的现实世界不相符合。以上这些问题都在一定程度上造成了学生一接触到生活中的实际问题，往往感到无从着手。为了真正提高学生解决实际问题的能力，必须对算术应用题进行改革，本套教材对此有以下做法。

第一，精简缺乏实际背景的、技巧性过高的算术应用题，正如数学家吴文俊先生指出的“不能在奇招怪招上消耗时间太多”。同时，增加富有现实意义的、与学生经验相符合的、具有一定数学价值的、具备一定探索性的问题。

第二，将解决实际问题作为数与运算学习的自然组成部分。包括数的认识、运算等内容的引入与展开，都力求来源于学生的实际生活，使学生从接触数学起，就建立数学与日常生活的天然联系，发展学生根据实际情境和运算意义解决问题的能力。例如，小数及其运算的内容，教材不但呈现了传统的购物情境，还在小数的加减中设计了比较大小的问题，在小数的乘法中设计了世界人口的数量、分布与环保的系列情境，在小数的除法中设计了测量球的反弹高度的实践活动。并且安排了“体育赛场”的综合活动，综合运用小数的四则运算解决体育中的问题。这些丰富多彩的问题体现了数学的应用价值，激发了学生解决问题的兴趣，将解决实际问题与运算的学习自然地融合在一起。

第三，淡化人为编制的应用题类型及其解题分析，强调对问题实际意义和数学意义的真正理解，鼓励学生通过实际操作、思考讨论，寻找问题中所隐含的数量关系，探索解决问题的策略，并根据所学数学知识的意义加以解决。

第四，注重解决问题策略的多样化。学生所采用的策略，在老师的眼中也许有优劣之分，但在孩子的思考过程中并没有好坏之别，都反映出学生对问题的理解和所作出的努力。只要解题过程及答案合理，就值得肯定。这为树立学生的自信心和培养他们的创新精神提供了很有价值的机会。

第五，人们在现实生活中接触到的问题，其信息来源往往是多途径的，对话、媒体、标牌、广告等都可能呈现出信息；呈现的形式也许是文字的、表格的、图画的；信息也许杂乱无章，需要你重新组织，而且经常是多余或不足的。因此，教材注重以多种形式（如表格、图形、漫画、对话、文字）提供信息、呈现问题。必要时，也可以鼓励学生对信息进行选择、判断或者是补充。

第六，强调对问题的解加以检验，不仅仅是检验解正确与否，更重要的是考察问题的解是否符合实际。

3．常见的量

对于常见的量的学习，教材强调借助学生的生活经验，理解量的实际意义；从多种角度体会量的单位的实际意义；能根据实际问题选择合适的量的单位；能进行简单的单位换算；结合生活实际，解决与常见的量有关的简单问题。

例如，在二年级上册“时、分、秒”的单元中，教材通过“2024年7月13日晚上10点零8分北京申奥成功”这一情境，引入对时间的学习，然后安排了“关于钟面你知道些什么”的活动，目的是利用学生的生活经验认识钟表，而不是将钟表作为知识点介绍给学生。教材还设计了“1分能干什么”的内容，使学生通过心跳、读字、写字、拍球等熟悉的活动对1分进行体验，并要求学生亲自估计1分的时间。又如，在三年级上册学习“千克、克”的认识时，教材设计了掂一掂、称一称、估一估等活动，使学生建立对“千克”和“克”的感受，在此基础上，再根据实际问题选择合适的单位，并解决一些简单的实际问题。

4．探索规律

建立模式、考察模式、寻求规律是数学学习的重要内容。国际数学课程发展的趋势表明，对变化规律、模式的探索和描述应从低年级非正式地开始，早期对变化规律的丰富经历是十分重要的。这一方面是由于现实世界和数学内容中蕴涵着丰富的规律，这为学生从小学阶段加强这方面的探索提供了大量的素材。另一方面，运用符号刻画数量关系和变化规律是代数学习的主要内容。而一些研究表明，学生对它的学习存在着困难。比如，学生在学习字母表示数时存在困难。又如，关于相等的概念，学生在数与运算的学习中通常把它作为计算的符号，而在代数学习时需要把相等符号作为两个式子相等和平衡的符号。这些困难的存在，需要学生从低年级开始就对变化规律、模式、符号等非正式地接触，以为后来的正式学习奠定丰富的感性基础。

因此，教材设计了大量探索规律的活动，学生将尝试寻求并解释数、图形、运算、实际问题中所蕴涵的数量关系和变化规律，初步学习利用表格、图象、符号等来刻画简单的变化规律。具体如下。

第一，强调数与运算中蕴涵的数量关系。如，数的顺序关系、大小关系；两数的和与加数的关系，两数的差与被减数及减数的关系，两数的积与因数的关系，两数的商与被除数及除数的关系；加与减、乘与除的互逆关系；加法、乘法的运算律，等等。

第二，提供机会帮助学生从多种角度去发现数、图形等蕴涵的变化规律，并运用自己的语言加以描述。例如，在学习了最大公约数后，教材安排了探索4和1，2，3，4，5，…，20等数的最大公因数是否有什么规律的活动。在这个活动中，学生可以将4和1，2，3，4，5，…，20的最大公因数列成表。通过观察表，学生将发现虽然4和1，2，3，4，5，…，20的最大公因数不同，但这些最大公因数呈规律性的变化。教师还可以鼓励学生将这个规律用图直观地表示出来。在对表和图的分析中，学生将初步感受到一个变量随另一个变量的变化而变化，这正是函数思想的萌芽。

第三，使学生认识某些特殊关系。如，相等关系，不等关系，包含关系，正比例关系，反比例关系等。例如，在“正比例和反比例”的内容中，教材提供了大量的变化现象，鼓励学生探索其中的变化规律，从中提炼出正比例和反比例模型。

第四，在方程的学习中注重符号表示和方程模型的作用。在“方程”的内容中，教材不是单纯地注重方程的解法，而是突出了符号表示的作用，注重发展学生的符号感。教材首先从字母表示数入手，设计了运用字母表示儿歌、母亲的年龄、摆三角形所需的小棒数、有关图形的计算公式、运算定律等问题，突出了字母表示的意义。在方程的引入中，力求突出模型的思想，从几个问题情境中让学生建立方程，并运用方程解决大量的实际问题（如猜数游戏、保护残疾人）。并且，在整章中安排了一些寻找规律的活动，如有趣的页码、图形中的规律等。

（二）空间与图形领域

“空间与图形”的内容主要涉及现实世界中的物体、几何体和平面图形的形状、大小、位置关系及其变换，它是人们更好地认识和描述生活空间，并进行交流的重要工具。教材注重将学生的视野拓宽到自己生活的空间，注重以现实世界中有关空间与图形的问题作为学习素材，使学生经历从现实生活中抽象出几何模型的过程，体验图形与现实世界的密切联系。教材中不仅包括人们所习惯的标准的平面图形，而且还包括大量空间中的问题，以及丰富多彩的图形世界，促使学生在对空间的把握、图形的探索、立体图形与平面图形的转化中发展空间观念。教材突出用观察、操作、想像、思考等多种方式探索图形的性质、图形的运动、图形的位置、图形的度量等，使学生体验更多的刻画现实世界和认识图形的角度和工具。

1．图形的认识

对一些基本图形的认识无疑是空间与图形领域中的重要内容。教材注重使学生在现实世界中积累的有关图形的经验的基础上，认识常见的立体图形和平面图形；在丰富的现实背景中，通过观察、操作、比较、概括等活动体验常见图形的性质，并运用它们解决实际问题；在观察物体、拼摆图形、设计图案等活动中，建立空间观念；欣赏丰富多彩的图形世界，体会图形在现实世界中的广泛存在。

（1）经历从现实情境中抽象出图形的过程，从立体图形到平面图形展开学习空间与图形的内容具有丰富的实际背景，在现实世界中有着极其广泛的应用，教材注重以现实世界中有关空间与图形的问题作为学习素材（不仅包括人们所习惯的标准的平面图形，而且包括丰富多彩的现实世界中的二维和三维图形），使学生从生活的空间中“发现”这些图形，经历从现实源泉中抽象出数学模型的过程，体验图形与现实世界的密切联系。由于在日常生活中最先接触的是各种各样的物体，在孩子们玩的积木中有许多正方体、长方体、圆柱体；他们见到的楼房、砖头、纸盒、箱子、书等，更是给他们以长方体的形象；他们从小玩的皮球给了他们球的直观形象。因此，教材对图形的学习是从认识立体图形开始的。在一年级上册“认识物体”单元中，教材呈现了学生熟悉的多种物体，并让学生进行分类。在分类活动中，学生将抽象并直观认识正方体、长方体、圆柱、球等立体图形。然后，在一年级下册“有趣的图形”单元中，教材通过“画（印）出立体图形的某个面”的活动，得到了正方形、长方形、三角形，圆等平面图形。这种安排从具体到抽象，从实物到模型，从整体到局部，符合儿童的生活经验，也初步揭示了立体图形与平面图形的关系。

（2）精心设计观察物体等内容，更好地发展学生的空间观念

发展学生的空间观念是空间与图形课程的核心目标。为了促进学生对空间的理解和把握，仅仅依靠平面图形是不够的，应设置与学生经验密切相关的空间的内容。教材在整个小学阶段设计了“观察物体”的系列内容，从观察身边的物体入手，使学生认识到一个物体从不同的角度观察，所观察到的图形可能是不同的，这是学生从三维空间到二维空间的过渡。进一步，教材分层次安排了从不同方向观察同一物体的内容，如表示出从正面、侧面、上面观察到的物体和立体图形的平面图形，根据观察到的平面图形还原物体和立体图形；由远及近、由下至上观察物体，感受观察范围的改变，使学生在观察、操作、想像、思考、交流的过程中，不断发现实物与他们观察到的图形之间的联系，从而形成他们对三维空间与二维平面之间联系的看法。多种的观察角度和丰富的观察活动，为培养学生的空间感觉奠定了良好的基础。同时，这一内容又与学生的生活紧密联系，对于学生来说是有趣而富有挑战性的。

例如，在三年级上册“观察物体”单元中，教材设计了“搭一搭”的活动：笑笑已经用小立方体搭好了一个立体图形，淘气通过询问从正面、侧面、上面看分别是几个正方形，最终搭出同样的立体图形，并要求能尽可能少的提问。这个活动体现了立体图形与相应的平面图形的转化过程，是一个充满观察、实践、思考、想像、交流的丰富多彩的活动过程，是一个充满挑战性和趣味的活动过程。在这个过程中，学生不仅仅获得对空间的理解，而且在数学思考、情感态度等方面都将获得发展。又如，在第二学段的“观察物体”内容中，教材设计了一个有趣的情境：桌上摆满了朋友们送来的节日礼物，小狗贝贝好奇地想看个究竟。它先站在地上，接着抬起了前腿，然后跳上了凳子，最终爬上了桌子，在这个过程中，贝贝分别看到了什么？在这个有趣的问题中，学生将借助生活经验，想像从不同方向观察到的实物的形状，而这需要对空间有比较好的感觉。

（3）经历观察、操作、思考、想像、交流等活动，在活动中体验基本图形的基本性质 学生空间观念的发展、活动经验的积累、图形性质的体验等都是在数学实践活动中进行的。因此，教材设计了大量观察、操作、思考、想像、交流等活动，使学生在有挑战性的、充满想像和富含思考的过程中，体验图形的性质。这里需要强调的是学生动手操作的重要性。学生通过折叠、剪拼、画图、测量、建立模型、分类等活动，对图形的多方面性质（如度量性质、组合性质、稳定性质）有了亲身感受，这不仅为正式地学习图形的性质奠定了基础，同时积累了数学活动经验，发展了空间观念。亲身实践远比只是看一下要获得更多的对图形的“洞察”。例如，在对“平行四边形、三角形、梯形”的学习中，教材安排了用七巧板中的某些板分别拼平行四边形、三角形和梯形的活动。这是一个实践性较强、思考空间较大、综合性的活动，学生在探索和交流自己的方法的过程中，将进一步体会图形的基本特征，发展空间观念。

（4）了解并欣赏一些有趣的图形，感受图形世界的丰富多彩

传统教材往往局限于对规则图形的探讨。为了丰富学生对图形的认识，更好地理解现实空间，仅仅是规则图形是不够的，教材为学生提供了丰富多彩的图形世界，以开拓学生的视野，激发数学学习的兴趣，感受图形世界的神奇。

例如，在三年级下册“对称、平移和旋转”单元中，教材设计了一个十分有趣的活动：在一张正方形纸的一角上画一个点，以这个点为中心将正方形不断旋转相同的角度，描下每次旋转后的图形，最终你会得到一个神奇的图形。在这个活动中，通过对简单图形不断地进行旋转，就能得到“意想不到”的结果，学生将从中感受到图形世界的丰富多彩，产生学习图形的兴趣。又如，教材还安排了“神奇的带子”的实践活动，通过制作莫比乌斯带，然后对它进行有趣的实验，学生将认识图形世界的神奇。

2．图形的测量

人们在现实生活中经常会遇到测量问题，对于测量的学习表明了数学的价值和实际应用。同时，测量的过程也提供了一个学习和应用其他数学知识（包括数与运算、图形、统计等）的机会。在传统的数学教材中，图形测量的学习主要集中于度量单位的换算和根据公式进行计算，学生往往不了解建立度量单位的必要性，对度量单位的实际意义没有体验，也缺乏根据实际问题进行测量的亲身实践。为了改变这一状况，按照《标准》的要求，教材强调建立度量单位的必要性，注重量及度量单位的实际意义，重视估测及其在现实生活中的作用，同时明确要求学生在测量过程中，学会根据实际问题选择合适的测量方法、工具和度量单位。

（1）在具体情境中，注重对所测量的量的实际意义的理解

对于周长、面积、体积等的学习，首先应理解它们的意义。这并不等同于记忆它们的定义，而是在具体情境中，体会其实际意义。

例如，在三年级上册“周长”单元中，教材首先强调对周长含义的体会。结合“小蚂蚁沿树叶的边缘爬过一周”的有趣情境，直观说明周长的含义。进一步，教材安排了描出树叶、图案的边线，摸一摸课桌面、数学书封面的边线，量一量你的腰围和头围，量一量树叶、图形的周长，比较不同图形周长等活动，丰富学生对周长的感性认识。

（2）经历用不同方式进行测量的过程，体会建立度量单位的必要性

对于度量单位的学习，首先应在实际测量活动中，使学生体会到建立度量单位的必要性。为此，教材提供了大量实际测量的机会，鼓励学生选择不同的方法进行测量，并在彼此交流的过程中体会到建立统一的度量单位的必要性。例如，一年级下册“观察与测量”单元中对于长度单位的学习，教材设计了用不同的工具测量课桌长度的活动。有的学生用铅笔测量，得到6枝铅笔长；有的学生用文具盒测量，得到3个文具盒长；有的学生用手??测量，得到4??长……然后，提出“为什么他们说的数不同？该怎么办呢？”的问题，鼓励学生交流各自的测量结果。使他们在互相比较结果的过程中，体会到为了方便交流的需要，必须有统一的度量单位。在此基础上，再认识标准的度量单位（厘米）。这样的设计，使学生体会到建立统一度量单位的必要性，产生继续学习的愿望，获得了对度量单位实际意义的初步认识。

（3）在测量过程中，理解度量单位的实际意义

学生还需要通过实际活动建立对度量单位实际意义的体验，教材为此设计了丰富多彩的活动。例如，在三年级下册“面积”单元中，教材设计了让学生说一说自己身边哪些东西的面积大约是1厘米、1分米2、1米2的活动，使这些单位变得直观、具体。在对“体积单位”的学习中，教材安排了切一个体积是1厘米3的正方体、制作一个体积是1分米3的正方体、搭出一个体积是1米3的空间物体等活动，使学生在具体实践中，获得对体积单位的直观体验。在此基础上，教材还设计了根据实际问题选择合适的体积单位的问题，进一步加深学生对其的理解。

单位换算仍是图形测量中的重要内容，但教材注重探索度量单位之间的关系，使学生对这种关系有直观的体验。当然，学生还应能进行简单的单位换算，但教材控制了换算的复杂程度。例如，在三年级下册“面积”单元中，教材创设了“铺地面”的问题情境，鼓励学生探索1分米2与1厘米2的换算关系。先让学生估计1分米2里有多少个1厘米2，再通过直观操作或计算来检验原先的估计是否正确，从而确认1分米2＝100厘米2的换算关系。学生经历这个过程之后，就可能类似地推出1米2＝100分米2、1米2＝10000厘米2等结论。

（4）重视估测

在测量的学习中，应始终重视估测的重要性。估测有助于儿童理解测量的特征和过程，并获得对度量单位大小的认识。学生在估测方面的能力只有通过实践才能发展，他们将在实际问题中发展估测的策略，积累根据问题确定精确度的经验。

例如，教材在对长度单位的学习中，安排了估计身高、步长、前臂长、凳子的长度等活动；对周长的学习中，安排了估计黑板面的周长、数学书封面的周长、你的鞋底的周长等活动；对面积的学习中，安排了估计数学书封面的面积、图形的面积、教室地面的面积、学校操场的面积等活动。这些活动将加深学生对量及其单位实际意义的理解，发展学生灵活运用知识解决实际问题的能力。

（5）探索规则图形的面积、体积公式，并能应用公式解决实际问题

掌握规则图形的面积和体积公式，仍然是图形测量内容的重要方面，但教材不将主要精力放在套用公式进行计算上，以避免将这部分内容简单地处理为计算问题。实际上，对于规则图形面积和体积公式的探索和应用，不仅有利于学生解决实际问题，并且对于学生认识图形的特征和图形间的相互关系，发展空间观念也是大有好处的。例如，对于“长方体体积”的探索，教材首先从对几个长方体体积的对比中，鼓励学生思考长方体的体积可能与什么有关，激发他们进一步探索的兴趣；然后用一些棱长都是1厘米的小正方体摆出几个不同的长方体，分别记录每一个长方体的长、宽、高和体积的相关数据；通过观察、比较这些数据，发现长方体体积与长、宽、高的联系，从而建立长方体体积的计算公式。在这个过程中，学生经历了猜测、观察、操作、归纳、建立数学模型的数学发现的过程。

学生学习了规则图形的面积、体积公式后，还要能利用它们解决一些实际问题，例如在学习了“长方体的表面积”后，教材安排了包装火柴盒的实践活动。

（6）探索不规则图形及物体的测量方法

对于图形测量方法的学习，不能仅仅停留在规则图形上，学生还应有机会尝试探索不规则图形及物体的测量方法。实际上，在这些探索活动中，学生不仅将进一步发展对面积、体积等意义的理解，还将初步体验一些重要的思想方法。为此，教材安排了“估计自己鞋印面积”的活动。学生可以在鞋印上画出透明的正方形格子，由此进行估计。对于感兴趣的学生，教师还可以引导他们计算出鞋印覆盖住的整方格数，由此得到鞋印面积的不足近似值；再计算出被鞋印接触过的所有方格数，由此得到鞋印面积的过剩近似值，鞋印的实际面积介于二者之间。根据经验，学生还可能认识到方格分得越细，不足近似值和过剩近似值越接近，这种认识实际上蕴涵了微积分的基本思想。教材还安排了“有趣的测量”的活动，鼓励学生探索如何测量不规则物体的体积。在这些测量活动中，学生将综合运用生活经验、数学知识、其他学科的知识，经过观察、操作、推理、交流，发展解决实际问题的能力及数学思考的能力。

3．图形与变换

小学阶段，学生之所以要学习这部分内容，是因为现实世界中存在着大量有关图形变换的现象，人们很容易从现实生活中列举出图形变换的事实。了解这些现象的基本特征，体验变换的整体特征，从变换的角度欣赏图形、设计图案，体验变换在现实生活中的广泛应用是本部分内容学习的主要目标，这对于学生认识丰富多彩的现实世界，形成初步的空间观念，了解图形之间的联系，以及感受与欣赏图形美都是重要的。

（1）在生活情境中认识变换现象，能在方格纸上画出一个简单图形经变换后的图形 其实，学生很早就有了物体或图形运动的经验，他们通过折纸、转风车、照镜子等获得诸如平移、旋转、反射等的体验。生活中的许多现象，如旗帜升起、螺旋桨转动等，以及建筑、植物（如枫叶）、动物（如蝴蝶）等物体为学生认识平移、旋转、反射提供了丰富的素材。教材利用学生的这些生活经验，列举了大量生活中的变换现象，使学生通过观察、操作、想像、思考、交流等活动，认识变换现象，整体感受变换现象的特征。前面所举的对称图形的例子正说明了教材的此种特点。在整体感受变换现象特征的基础上，教材还设计了尝试在方格纸上画出一个图形（包括一些有趣的图案）经变换后的图形的内容。

（2）欣赏并体验变换在现实生活中的广泛应用，灵活运用轴对称、平移和旋转的组合进行图案设计

学习图形与变换内容的一个重要目的是使学生运用数学的眼光看待现实世界。学生应能在生活中发现并欣赏变换的应用，并运用变换的知识分析有关现象，进一步体会数学对人类社会的作用，体会数学的文化价值。例如，教材呈现了在生活中随处可见的美丽图案，学生在观察这些图案时，将发现其中包含的熟悉的图形；将运用数学的眼光分析图案的组成，如是否运用了变换；将欣赏这些各具特色的图案，发现其中蕴涵的对称美、和谐美、简明美；将以此为启发，发挥自己的个性和创造力，亲自动手设计图案以灵活运用所学知识和技能，并从中体会创造的乐趣与艰辛，领略图形世界的神奇。

（3）能利用方格纸等形式按一定比例将简单图形放大或缩小，体会图形的相似 在传统的数学课程中，图形的相似是初中才学习的内容，并且其侧重点主要放在了利用三角形相似的条件和性质证明一些图形问题上，学生往往对相似在生活中的应用缺乏体会，也缺乏对图形相似（不仅仅是三角形相似）的丰富的直观经验。实际上，图形的放大与缩小给了学生体会相似的最直接的经验。当学生在方格纸上，将一个图形各边按比例放大或缩小时（保持角不变），学生将观察到变换前后图形在形状上、度量上的关系，这为认识图形的相似奠定了感性基础。因此，教材以图形的放大或缩小为素材，为学生提供了丰富的情境和活动，在这些活动中，学生将体会图形的相似。

4．图形的位置

确定位置的内容，与学生的生活经验紧密联系，同时也为学生提供了一个观察空间的新视角。这部分内容的主要目标是使学生探索确定图形或物体位置的方法，并能进行简单应用。

在学习这部分内容的初期，学生将尝试辨认物体的方向，会看懂自己生活环境的路线图，这既是一种基本生存能力，也是学生从熟悉的环境中建立空间观念的一条有效途径。教材在一年级上册中安排了“位置与顺序”的单元，使学生理解物体的前后、上下、左右的概念，同时在观察教室的活动中，又综合运用这些概念。教材在二年级上册中安排了“方向与位置”的内容，主要是辨认东、南、西、北，并结合实际情景，让学生说一说生活环境中建筑物所处的方向。教材在二年级下册中安排了“方向与路线”的内容，进一步辨认东南、东北、西南、西北的方向，并结合生活中的交通图、游乐园的情境，说一说行走的路线，设计一些简单的路线图。

在此基础上，学生将在具体的情境中，探索如何用数学语言来描述物体或图形的位置。教材在第二学段“方向与位置”的内容中，通过呈现生活中大量确定位置的素材（如班级中学生座位的位置、学校附近地点的位置、小动物的位置、大本营附近地点的位置、舰队相对于观测点的位置、地图中城市的位置），使学生从中抽象出用数学语言描述物体位置的方法，并用以解决简单的实际问题。

（三）统计与概率领域

使学生具备一些统计与概率的基本思想、方法和知识，具备一定的收集数据、整理数据、分析数据、根据数据进行合理推断、并进行交流的能力，培养他们在面对不确定情景或大量数据时能做出更合理的决策，是小学阶段统计与概率课程的主要目标。为了实现此目标，本套教材在设计上突出了以下特点。

1．将统计与概率思想作为教材的主线之一

由于统计与概率这部分内容具有重要的教育价值，现代社会中每一个合格公民应具备的收集数据、整理数据、分析数据的能力，需要从小进行培养。同时，不确定性对学生来说是一种全新的思想，如果缺乏对不确定现象的丰富体验，学生往往较难建立这一思想。为此，本套教材将统计与概率的思想作为课程的主线之一，从一年级起，安排了统计的内容，让学生逐步体验统计的过程；从二年级起，安排了可能性的内容，让学生逐步认识不确定现象。当然，这部分内容的设计力求密切结合学生的生活经验，符合他们的年龄特征。

2．注重使学生经历收集数据、整理数据和分析数据的过程，逐步形成统计观念 根据《标准》的要求，统计课程的核心目标是培养学生的统计观念。要使学生接受统计特有的观念，最有效的方法是让他们真正投入到产生和发展统计思想的全过程，因此，教材注重设计贴近学生生活的统计活动，使他们经历收集数据、整理数据和分析数据的过程，逐步形成统计观念。例如，一年级下册“统计”单元，教材先后安排了学生所熟悉的“组织比赛”“买气球”“调查你们组同学最喜欢的电视节目”等活动，鼓励学生收集数据，运用统计图表示数据，分析数据，根据数据作出决策，以体会统计的必要性，形成能从统计的角度思考与数据有关的问题的观念，如为了更好地组织比赛，需要调查全班同学最喜欢的体育活动。并在此过程中，学习阅读和完成简单的条形统计图，根据统计图回答简单的问题。

3．注重体现统计内容与学生现实生活的密切联系

统计内容具有非常丰富的实际背景，在现实世界中有着广泛的应用。教材力求通过选择现实情景中的数据，使学生理解概念的实际意义；着重于对学生日常生活中问题的探索，解决一些实际问题。教材中统计内容的学习素材，都十分强调与学生现实生活的密切联系，例如“最喜欢的水果”“组织比赛”“班级同学的生日”“最喜欢的电视节目”“奖牌给哪组”。通过处理与自身关注的问题有关的数据，学生开始懂得数据可以用来了解现象，回答问题和作出预测。例如，统计冷饮店前三天卖出的冰糕的情况，为第四天的进货提供依据；根据几名运动员的有关数据，决定球队应该引进哪位运动员等。

4．在数据统计活动中学习统计的知识和方法

要使学生真正理解并合理使用收集数据、整理数据的知识和方法，最有效的途径是让他们真正投入到数据统计的过程中，将统计知识和方法的学习尽可能融于解决实际问题的活动中。学生将在收集、整理和描述数据的活动中，探索如何以简单而直观的形式最大限度地描述数据，理解统计图和统计量等内容，并据此做出合理地判断。例如，在三年级下册“平均数”的学习中，教材没有直接引入平均数的概念和计算方法，而是创设了一个问题情境“根据2个小组的投篮比赛的数据，如何决定谁获胜”。学生在讨论这个问题的过程中，将发现两个组投进的总数不同，但人数也不同，应该看平均每个同学投进了几个球。在对上面问题的讨论过程中，学生认识到引入平均数的必要性，认识到它是描述数据的重要指标之一，体会了平均数的意义，进一步了解了统计的作用。而这一切都是在数据处理的全过程中自然地展开的。

5．注重结合具体情境和动手实验，使学生体验不确定现象

由于概率的知识相对比较抽象，学生对不确定思维比较陌生，在学习这方面的内容时存在着一定的困难，因此，教材在安排这部分内容时，主要结合具体情境，使学生认识到生活中存在着大量不确定现象，需要对它们进行研究，同时直观认识不确定现象，初步体验事件发生的可能性有大有小。同时，教材非常重视学生亲自动手实验，鼓励他们在实际操作中感受不确定现象的特点。

二年级上册是学生第一次接触不确定现象，教材通过有趣的猜测活动（抛硬币、摸球），使学生在实际操作中初步感受到不确定现象及其特点。同时，结合调查什么事情的发生是确定的，什么事情的发生是不确定的，感受现实世界中不确定现象是客观存在的，以及它与生活的密切联系。特别是，教材设计了一个有趣的转盘游戏“分别将转出的两个数字填在方格中，看谁转出的两位数大”。通过做游戏，学生将体会到同一个数字在不同的数位上代表不同的含义，进一步理解位值制的意义。学生还可以通过多次做这个游戏，初步感受事物发生的确定性和不确定性。如当转出9时，大家都会将它放在十位，但如果转出7呢？有的学生可能会冒险不将它放在最高位，而希望下次转出比7更大的数，但多次游戏后，学生将体会到下次转出8，9的可能性比转出6，5，4，3，2，1，0的可能性要小得多。在三年级上册的教材中，进一步安排摸彩球的内容（两种彩球的数量不同），使学生在活动中体验摸到不同彩球的可能性有大有小。在三年级下册的教材中，安排了旋转转盘、抛纸杯、摸球等活动，通过学生自己的操作，进一步体会不确定现象的特点。

6．在具体情境中，能计算简单事件发生的可能性大小

随着生活经验的积累及学习的深入，学生还应能够在具体情境中，计算简单事件发生的可能性大小。但对于可能性大小的学习，教材注重的是与实际生活的联系，强调结合具体问题的解决，重视在解决问题中体会不确定现象的特点，而不是简单地处理成计算问题。具体来说，教材从等可能性入手，围绕着“游戏公平吗”这一专题，在学生辨别和设计对双方都公平的游戏中，体会等可能的意义。由于素材学生比较熟悉，因此既有利于学生对知识的理解和应用，又避免了过早接触抽象术语。同时，也为进一步学习可能性的计算做好了必要的准备。

为了体会数据与可能性的联系，教材还安排了通过收集和分析数据，推断简单事件发生的可能性大小的内容。如根据所模球的颜色的统计数据，判断摸到各种颜色球的可能性大小，并由此估计袋中所装的各种颜色球的比例；根据两名运动员的有关数据，推测谁将赢得比赛等。为了使学生进一步体会可能性模型的作用，教材还安排了设计方案的活动。

（四）实践与综合应用领域

根据《标准》的要求，教材逐步安排了一些实践活动和综合应用的活动。教材安排这些内容的目的是使学生认识到数学与现实世界和其他学科的联系，认识数学知识之间的内在联系，形成对数学价值的初步认识，同时，又提高了学生动手实践、解决简单问题、合作交流等的能力。

第一学段是以实践活动的形式呈现的。考虑到学生的心智发展水平和生活经验，密切联系学生的日常生活、能够亲身实践、生动有趣是实践活动的主要特征。例如，在三年级下册中，教材安排了“购物中的数学”“旅游中的数学”“体育中的数学”等题材，较好地体现了数学在生活中某一领域的应用。像这样专题性的实践活动，不但能沟通数学与生活的密切联系，而且有助于体现数学知识之间的内在联系，还能使学生更好地理解数学，体会数学的价值，提高学习数学的兴趣，增强学习数学的信心。“旅游中的数学”，从出发、租房、游览、吃饭到设计旅游计划，无处不用数学来解决问题，而且很自然地把数与计算、空间与图形、统计与概率等知识融合在解决旅游问题的过程中。教材中还安排了一些典型问题，以使学生初步体会一些解决问题的策略，发展数学思考的能力。例如，在三年级上册中，教材安排了“搭配中的学问”的内容，创设情境鼓励学生探索解决问题的策略，并互相进行交流，体验解决问题策略的多样性。学生还可以探索搭配中蕴涵的规律。

第二学段是以综合应用的形式呈现的。这里的综合不仅仅是指知识和方法的综合，还包括在数学学习中积累的活动经验、思考问题的方式、与他人合作交流的体验等的全面综合。因此，这种综合应用是通过适当的解决问题的过程实现的，同时也必将有利于学生在知识技能、数学思考、解决问题、情感态度等方面的全面发展。教材中涉及的综合应用的活动包括解决实际问题的活动，探索规律的活动，探索解决问题策略的活动等。

**第三篇：化学选修三教材完全解读**

第一节 原子结构

【科学探究】

1.每个原子轨道里最多只能容纳2个电子。

2.当电子排布在同一能级时，总是优先单独占据不同的轨道而且自旋方向相同。【学与问】

1.原子核外电子的每一个能层最多可容纳的电子数为2n2。2.每个能层所具有的能级数等于能层的序数（n）。3.英文字母相同的不同能级中所容纳的最多电子数相同。【思考与交流】

1.铜、银、金的外围电子排布不符合构造原理。

2.符号［Ne］表示Na的内层电子排布与稀有气体元素Ne的核外电子排布相同。O：［He］2s22p4 Si：［Ne］3s23p2 Fe：［Ne］3s23p63d64s2或［Ar］3d64s2

四、习题参考答案

1.A、D 2.D 3.B 4.C 5.C 6.C是Mg的基态原子的电子排布式，而A、B、D都不是基态原子的电子排布。7.8.第二节 原子结构与元素的性质

【科学探究1】

1.元素周期表共有7个周期，每个周期包括的元素数目分别为：第一周期2种；第二周期8种；第三周期8种；第四周期18种；第五周期18种；第六周期32种；第七周期为不完全周期。每个周期开头第一个元素的最外层电子的排布通式为ns1，结尾元素的最外层电子的排布通式为ns2np6。因为第一周期元素只有一个1s能级，其结尾元素的电子排布式为1s2，跟其他周期的结尾元素的电子排布式不同。

2.元素周期表共有18个纵列；每个纵列的价电子层的电子总数相等。

3.s区有2个纵列，d区有8个纵列，p区有6个纵列；从元素的价电子层结构可以看出，s区、d区和ds区的元素在发生化学反应时容易失去最外层电子及倒数第二层的d电子，呈现金属性，所以s区、d区和ds区的元素都是金属。

4.元素周期表可分为主族、副族和0族；从教科书中图1-16可知，副族元素（包括d区和ds区的元素）介于s区元素（主要是金属元素）和p区（主要是非金属元素）之间，处于由金属元素向非金属元素过渡的区域，因此，把副族元素又称为过渡元素。

5.这是由元素的价电子层结构和元素周期表中元素性质递变规律决定的，在元素周期表中，同周期元素从左到右非金属性逐渐增强，金属性逐渐减弱，同主族元素从上到下非金属性逐渐减弱，金属性逐渐增强，结果使元素周期表右上角三角区域内的元素主要呈现出非金属性。

6.由于元素的金属性和非金属性之间并没有严格的界线，处于非金属三角区边缘的元素既能表现出一定的非金属性，又能表现出一定的金属性，因此，这些元素常被称为半金属或准金属。

【科学探究2】

2.锂和镁在过量的氧气中燃烧，不形成过氧化物，只生成正常氧化物；铍和铝的氢氧化物都是两性氢氧化物；硼和硅的含氧酸酸性的强度很接近，都是弱酸。教科书上几对处于对角的元素在性质上相似，可以粗略认为它们的电负性相近的缘故。

【学与问1】同周期的主族元素从左到右，元素最高化合价和最低化合价逐渐升高；金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强。

【学与问2】同周期主族元素从左到右，原子半径逐渐减小。其主要原因是由于核电荷数的增加使核对电子的引力增加而带来原子半径减小的趋势大于增加电子后电子间斥力增大带来原子半径增大的趋势。同主族元素从上到下，原子半径逐渐增大。其主要原因是由于电子能层增加，电子间的斥力使原子的半径增大。【学与问3】

1.第一电离能越小，越易失电子，金属的活泼性就越强。因此碱金属元素的第一电离能越小，金属的活泼性就越强。

2.气态电中性基态原子失去一个电子转化为气态基态正离子所需要的最低能量叫做第一电离能（用I1表示），从一价气态基态正离子中再失去一个电子所需消耗的能量叫做第二电离能（用I2表示），依次类推，可得到I3、I4……同一种元素的逐级电离能的大小关系：I1Na>Mg（4）H2O 2H2O+2Na ＝2NaOH+H2↑

>（5）NaBr（6）18 6.CO2和SO2。7.X在第二周期ⅥA族，Y在第三周期ⅥA族；SO2和SO3

第二章 分子结构与性质

第一节 共价键

【科学探究】 1.2.3.乙烷的分子中，有一个碳碳σ键和六个碳氢σ键；乙烯分子中，有一个碳碳σ键和一个碳碳π键，还有四个碳氢σ键；乙炔分子中有一个碳碳σ键和两个碳碳π键，还有两个碳氢σ键。【学与问】

【思考与交流】

1.经过计算可知：1 mol H2与1 mol Cl2反应生成2 mol HCl放热184.9 kJ，而1 mol H2与1 mol Br2反应生成2 mol HBr放热102.3 kJ。显然生成氯化氢放热多，或者说溴化氢分子更容易发生热分解。

2.从表2-1的数据可知，N—H键、O—H键与H—F键的键能依次增大，意味着形成这些键时放出的能量依次增大，化学键越来越稳定。所以N2、O2、F2与H2的反应能力依次增强。

3.简言之，分子的键长越短，键能越大，该分子越稳定。

四、习题参考答案

2.氧原子最外层有6个电子，还差两个电子达到8e-稳定结构，氢原子只有一个电子，差一个电子达到2e-稳定结构，所以一个氧原子只能与两个氢原子成键，氢气和氧气化合生成的分子为H2O。

3.二氧化碳的结构为O=C=O，所以其分子中有两个碳氧σ键和两个碳氧π键。4.键能和键长都是对共价键稳定程度的描述，Cl2、Br2、I2的键能依次下降，键长依次增

大，表明Cl2、Br22、I2分子中的共价键的牢固程度依次减弱。

5.键能数据表明，N≡N键能大于N—N键能的三倍，N≡N键能大于N—N键能的两倍；而C=C键能却小于C—C键能的三倍，C=C键能小于C—C键能的两倍，说明乙烯和乙炔中的π键不牢固，容易被试剂进攻，故易发生加成反应。而氮分子中N≡N非常牢固，所以氮分子不易发生加成反应。6.（注：此题的键长数据和热分解温度，需要通过查阅课外资料获得）

第二节 分子的立体结构

【科学探究】

2.3.HCN中的C为sp杂化；CH2O中的C为sp

2杂化。

4.HCN分子中有2个σ键和2个π键，即C—H和C—N之间各有1个σ键，另外，C—N之间还有2个π键；甲醛分子中C—H之间有2个σ键，C—O之间有1个σ键和1个π键。【思考与交流】

根据各分子或离子的电子式和结构式，分析中心原子的孤对电子对数，依据中心原子连接的原子数和孤对电子对数，确定VSEPR模型如下表。

注：阴影小球为孤对电子对。

四、习题参考答案 1.2.在乙炔分子中，2个碳原子各以1个sp杂化轨道与氢原子形成1个碳氢σ键，同时又各以其另1个sp杂化轨道形成1个碳碳σ键，除此之外，每个碳原子通过2个未参加杂化的p轨道（相互垂直）形成了2个π键，因此，乙炔的三键中有1个σ键和2个π键。3.甲醛分子的立体结构：

碳原子采取sp2杂化，甲醛分子中有2个C—H σ键，而C—O之间有1个σ键和1个π键。

4.氢离子接受水分子中氧原子上的孤对电子以配位键形成H3O+，电子对给予体是H2O，接受体是H+。

5.银离子与氯离子形成难溶的氯化银沉淀。加入氨水后，银离子接受氨分子中氮原子给出的孤对电子以配位键形成［Ag（NH3）2］+，由于生成了可溶性的［Ag（NH3）2］+，继续加入氨水时氯化银就溶解了。

第三节 分子的性质

【思考与交流1】

1.极性分子：HCl

非极性分子：H2 O2 Cl2 2.都是非极性分子

3.极性分子：HCN H2O NH3 CH3Cl 非极性分子：CO2 BF3 CH4 【思考与交流2】

1.NH3为极性分子，CH4为非极性分子，而水是极性分子，根据“相似相溶”规则，NH3易

溶于水，而CH4不易溶于水。并且NH3与水之间还可形成氢键，使得NH3更易溶于水。2.油漆是非极性分子，有机溶剂（如乙酸乙酯）也是非极性溶剂，而水为极性溶剂，根据“相似相溶”规则，应当用有机溶剂溶解油漆而不能用水溶解油漆。

3.实验表明碘在四氯化碳溶液中的溶解性较好。这是因为碘和四氯化碳都是非极性分子，非极性溶质一般能溶于非极性溶剂，而水是极性分子。【学与问】

当分子结构相似时，相对分子质量越大，范德华力越大。因此，由于F2～I2的相对分子质量逐渐增大，范德华力也逐渐增大，使F2～I2的熔、沸点越来越高。

三、习题参考答案

1.水是角形分子，氢氧键为极性键，所以水分子中正电荷的中心和负电荷的中心不重合，为极性分子。而二氧化碳为直线形分子，虽然碳氧键为极性键，但分子的正电荷的中心和负电荷的中心重合，所以为非极性分子。

2.低碳醇如甲醇或乙醇，其中的—OH与水分子的—OH相近，因而能与水互溶，而高碳醇的烃基较大，使其中的—OH与水分子的—OH的相似因素少多了，因而它们在水中的溶解度明显减小。3.水是极性分子，而汽油是非极性分子，根据“相似相溶”规则，汽油在水中的溶解度应很小。4.（1）氢键不是化学键，而是较强的分子间作用力；

（2）由于甲烷中的碳不是电负性很强的元素，故甲烷与水分子间一般不形成氢键；（3）乙醇与水分子间不但存在范德华力，也存在氢键；

（4）碘化氢的沸点比氯化氢高是由于碘化氢的相对分子质量大于氯化氢的，相对分子质量越大，范德华力越大，沸点越高。

5.两张图表明气态氢化物的沸点一般是随相对分子质量增加而增大的，这是由于相对分子质量越大，范德华力越大，沸点越高。但氟化氢、水和氨的沸点反常地高，表明在它们的分子间存在较强的相互作用，即氢键。

6.对羟基苯甲酸的沸点高。因为对羟基苯甲酸在分子间形成氢键，而邻羟基苯甲酸在分子内形成了氢键，分子之间不存在氢键。复习题参考答案

1.B 2.CDAB 3.D 4.D 5.A 6.CCl4的中心原子为碳，它的最外层电子都用于形成σ键，属AB4型分子，其立体结构为正四面体形；NH3和H2O的中心原子上分别有1对和2对孤对电子，跟中心原子周围的σ键加起来都是4，它们相互排斥，形成四面体，因而略去孤对电子对后，NH3呈三角锥形，H2O呈角形。

7.白磷分子的空间构型为正四面体，四个磷原子间共有6个σ键，当氧气不足时，每个单键中插入一个氧原子成为P4O6，当氧气充足时，每个磷原子还可再结合一个氧原子成为P4O10（参看教科书中的图2-12）。

8.乙烷分子中的碳原子采取sp3杂化轨道形成σ键。乙烯分子的碳原子采取sp2杂化轨道形成σ键，在乙烯分子中，2个碳原子各以2个sp2杂化轨道与氢原子形成2个碳氢σ键，而2个碳原子之间又各以1个sp2杂化轨道形成1个碳碳σ键，除此之外，2个碳原子中未参加杂化的p轨道形成了1个π键，因此，乙烯的双键中有1个σ键和1个π键。乙炔分子的碳原子采取sp杂化轨道形成σ键，在乙炔分子中，2个碳原子各以1个sp杂化轨道与氢原子形成1个碳氢σ键，同时又各以其另1个sp杂化轨道形成1个碳碳σ键，除此之外，每个碳原子通过2个未参加杂化的p轨道形成了2个π键，因此，乙炔的三键中有1个σ键和2个π键。乙炔加氢变成乙烯时，碳原子由sp杂化转为sp2杂化，当继续加氢生成乙烷时，碳原子杂化转为sp3杂化。

9.乙烯分子中碳原子采取sp2杂化，杂化后的3个sp2杂化轨道呈平面三角形，而剩下的未杂化的2p轨道垂直于3个sp2杂化轨道构成的平面。2个碳原子各以2个sp2杂化轨道与氢原子形成2个碳氢σ键，而2个碳原子之间又各以1个sp2杂化轨道形成1个碳碳σ键，因而四个氢原子在同一平面上。另外，每个碳原子还有一个未参与杂化的p轨道，两个p轨道肩并肩重叠形成π键，π键是不能旋转的，所以乙烯分子中的双键是不容旋转的。10.OF2与H2O的立体结构相似，同为角形，但水分子的极性很强，而OF2的极性却很小，这是因为：（1）从电负性上看，氧与氢的电负性差大于氧与氟的电负性差；（2）OF2中氧原子上有两对孤对电子，抵消了F—O键中共用电子对偏向F而产生的极性。\*11（略）\*12（略）

第三章 晶体结构与性质 第一节 晶体的常识

【学与问1】

1.晶体与非晶体的根本区别在于构成固体中的粒子在微观空间里是否呈现周期性的有序排列。观察教科书中的图3-5玻璃的结构示意图，构成玻璃的粒子无周期性的排列，是无序的，所以玻璃是非晶体。

2.利用晶体与非晶体的性质差异来鉴别玻璃和宝石。宝石是晶体，具有固定的熔点和各向异性，可用硬度、熔点、折光率等性质来鉴别宝石。

（1）可观察宝石的形状，具有多面体的外形；实验它的硬度，可在玻璃上划出痕迹，初步确定它是晶体。

（2）可利用宝石的折光率鉴别；（3）可利用X-射线衍射仪鉴别。【学与问2】

问题给出了金属钠、金属锌、碘、金刚石的晶胞示意图，要求确定每个晶胞中平均所含原子的个数，这是学习有关晶体常识的一个难点，最重要的是学生要有空间想象力。开始可借助于模型分析，慢慢再建立模型想象。

（1）所有晶胞都是平行六面体，晶体可以看作是晶胞在三维空间里共面堆积而成。每个晶胞的上、下、左、右、前、后共有六个与之共面的晶胞。处于晶胞顶点的粒子，同时为8个晶胞所共有，每个粒子只有1/8属于晶胞；处于棱上的粒子，同时为4个晶胞所共有，每个粒子只有1/4属于晶胞；处于面上的粒子，同时为两个晶胞所共有，每个粒子只有1/2属于晶胞；处于晶胞内部的粒子，则完全属于该晶胞。

（2）应用以上方法，便可确定四种晶胞中平均所含原子（或分子）个数。

金属钠：8×1/8＋1=2金属锌:8×1/8＋1=2 碘：所含碘原子为2×［8×1/8＋6×1/2］=8 金刚石：一个晶胞平均所含碳原子数为8×1/8+6×1/2+4＝8

四、习题参考答案

1.晶体与非晶体的本质区别在于构成固体的粒子在微观空间里是否呈现周期性的有序排列。2.区分晶体与非晶体的最科学的方法是对固体进行X-射线衍射实验。3.（1）顶点：8×1/8=1面心：6×1/2=3所含原子数为1＋3＝4

（2）顶点：8×1/8=1面心：6×1/2=3体内：4 所含原子数为1＋3＋4＝8

（3）顶点:8×1/8=1面心：6×1/2=3所含原子数为3×［1+3］=12 4.2种

第二节 分子晶体与原子晶体

【学与问】

1.由于金刚石、硅和锗的晶体都是原子晶体，形成晶体的粒子均为原子，粒子间的相互作用是共价键，所以熔、沸点和硬度的大小由共价键的强弱决定。由于碳、硅、锗三种原子的半径依次增大，各个原子之间的共价键的键长依次增大，键的强度依次减弱，所以金刚石、硅和锗的熔点和硬度依次下降。

2.此说法不对。“具有共价键”并不是原子晶体判定的唯一条件，分子晶体的分子内部也有共价键，如冰和干冰晶体都是分子晶体，但H2O和CO2中存在共价键。对原子晶体的认识除了要求“具有共价键”外，还要求形成晶体的粒子是原子。

四、习题参考答案 1.分子晶体 原子晶体 2.分子晶体 原子晶体 3.4.只认识到冰中含有共价键（即氢元素和氧元素之间的共价键），而没有认识冰晶体中水分子与其他水分子之间的作用力是范德华力和氢键，不是化学键，所以误认为冰是原子晶体。

5.属于分子晶体的有：干冰、冰、硫磺、C60、碘、白磷、苯甲酸、稀有气体的晶体、氧的晶体、氮的晶体；

属于原子晶体的有：金刚石、石英、金刚砂。6.参照教科书图3-14制作。＊7.要数出一个CO2周围紧邻多少个CO2，可以以教科书图312中的任一顶点为体心在其周围“无隙并置”八个CO2晶胞，周围紧邻的CO2分子数为12个。

或利用晶胞进行数学计算：与任意顶点CO2紧邻的CO2是该顶点所处面的面心，共有三个分子。若以该顶点形成立方体，则需要八个与此相同的晶胞，则由3×8=24个紧邻CO2，但每一个CO2都属于两个晶胞，所以总数应为24÷2=12个。

第三节 金属晶体

【学与问1】

（1）取16个直径相等的球体（可用容易得到的一些代用品，如泥球、玻璃球或药丸等），在平面上排成一正方形，每排都有4个球体。在这种放置方式中，每个球体周围都有4个球体与其紧密接触，得到配位数为4的放置方式，称为非密置层放置。

（2）同样取16个球体，在平面上也排成4排，第二排球体排在第一排球体的间隙中，每排均照此方式排列。在这种放置方式中，每个球体周围都有6个球体与其紧密接触，得到配位数为6 的放置方式，称为密置层放置。

除上述两种紧密接触的放置方式外，没有第三种方式。【学与问2】

（1）取8个直径相等的球体，每4个球体按非密置层放置并粘在一起；在三维空间里，把两层球体按球体在同一直线上堆积，形成一立方体，这种堆积称为简单立方堆积。每个晶胞含有1个原子。

（2）取12个直径相等的球体，每4个球体按非密置层放置并粘在一起，把上层球体放在下层球体形成的凹穴中，每层均照此方式堆积，这种堆积方式称为钾型。形成的晶胞也是一立方体，每个晶胞含有2个原子。

非密置层在三维空间里的紧密接触除上述两种方式外，没有第三种方式。

四、习题参考答案

1.D 2.C 3.B 4.电子气理论认为金属键是金属原子脱落下来的价电子形成遍布整块晶体的“电子气”，被所有原子所共有，从而把所有的金属原子维系在一起形成了金属键。

金属晶体里的自由电子在外加电场作用下作定向移动，形成电流，因此金属具有导电性；当金属某部分受热时，该区域的电子运动加剧，通过碰撞，电子将能量传递给金属原子或离子，这样能

量从温度高的区域传递到温度低的区域，因此金属具有导热性；当金属受到外力时，晶体中的原子层就会发生相对滑动，并不会改变原来的排列方式，金属键并没有被破坏，所以虽然发生了外形的变化，但不会断裂，具有延展性。5.（1）Ne（2）Cu（3）Si 6.第四节 离子晶体

【科学探究】

1.NaCl和CsCl晶体中阴、阳离子的配位数

2.NaCl、CsCl中正、负离子半径比和配位数

三、习题参考答案 1.B 2.C 3.D

4.利用影响离子晶体结构的几何因素解释，参见活动建议中的【科学探究】。5.分子晶体：水、苯酚；原子晶体：石英、金刚砂； 金属晶体：铁；

离子晶体：氯化铯、氯酸钾、高锰酸钾。6.7.离子晶体和原子晶体的晶体类型不同，使它们的性质存在很大差异。在离子晶体中，构成晶体的粒子是阴、阳离子，阴、阳离子间通过离子键相互作用；而在原子晶体中，构成晶体的粒子是原子，原子间以较强的共价键相互作用，而且形成空间网状结构。因此，属于离子晶体的食盐的摩氏硬度和属于原子晶体的石英的摩氏硬度存在很大差异。8.晶格能的大小与离子带电量成正比，与离子半径成反比。复习题参考答案

1.A 2.A 3.C 4.C 5.A 6.D 7.C（提示：X是原子序数为8的O，Y是原子序数为14的Si）8.D 9.HF晶体中有氢键存在，所以HF的熔点反常。10.硫粉为分子晶体。

11.干冰融化时只破坏CO2 间的分子间作用力，并不破坏CO2 分子内的共价键，即C=O键。12.在冰的晶体中存在氢键，由于氢键的存在迫使在四面体中心的每个水分子与四面体顶角方向的4个相邻水分子相互吸引。这一排列使冰晶体中的水分子的空间利用率不高，留有相当大的空隙。当冰刚刚融化为液态水时，热运动使冰的结构部分解体，水分子间的空隙减小，密度反而增大，当超过4 ℃时,由于热运动加剧，分子间距离加大，密度又渐渐减小，因此，水的密度在4 ℃时最大。

水的这一特殊性对于生命的存在有着决定性的意义。若冰的密度比液态水的密度大，地球上的所有水体在冬天结冰时，会把所有水生生物冻死。

13.原因在于钠的卤化物均为离子晶体，具有高熔点；硅的卤化物均为分子晶体，具有低熔点。

**第四篇：高考数学复习点拨 判断方程表示的图形**

如何判断方程表示的图形

在实际解题中，有时判断给出方程的图形，如果是二元二次方程，虽然有点类似圆的一般式方程，实质上不为圆的方程，要想准确把握方程表示的图形，需进一步加深理解定义与概念。本文揭示圆与二元二次方程的关系。进一步明确方程与图形之间的关系。一、二元二次方程表示圆的方程的特点

在二元二次方程x2y2DxEyF0中，D、E、F为常数，通过配方法得

D2E2D2E24F(x)(y)

224（1）当DE4F0时，方程表示以(径的圆；

（2）当DE4F0时，方程表示点(2222DE1,)为圆心，D2E24F为半 22222DE,)； 22（3）当DE4F0时，方程无实数解，不表示任何图形。

可见，若所给二元二次方程表示圆必须满足：

（1）x2,y2项的系数相等且不为零；（2）没有xy项；（3）DE4F0.二、结论应用

例

1、方程2x22y24x6y1表示的几何图形是（）

A、圆 B、直线 C、点 D、不表示任何图形

22解：将方程2x2y4x6y1化为xy2x3y222210，则 211D2,E3,F，计算得D2E24F22324()150，所以方程表22示圆，选A.例

2、讨论方程xy4x2my80所表示的曲线。

分析：从方程形式看它是一个圆的方程（A＝C，B＝0），但还不一定就是圆。解：将xy4x2my80配方得(x2)(ym)m4.（1）当m40，即m2时，原方程表示以（－2，－m）为圆心，22222222m24为半径的圆。

（2）当m40，即m2时，原方程表示点（－2，－2）或（－2，2）（3）当m40，即2m2时，原方程不表示任何曲线。

点评：遇到字母时要对其值进行讨论：主要讨论圆心坐标和坐标公式，要掌握通过配

用心

爱心

专心 22方求圆心和半径的方法，注意二元二次方程表示圆的必要条件。

例

3、如果方程x2y22(t3)x2(14t2)y16t490表示一个圆，求：（1）t的取值范围；（2）该圆半径r的取值范围。

解：（1）方程x2y22(t3)x2(14t2)y16t490表示一个圆需有：

D2E24F4(t3)24(14t2)24(16t49)0，即7t26t10，所以1t1.72D2E24F（2）该圆的半径r满足：r(t3)2(14t2)2(16t49)7t6t17(t)23721616472，所以r(0,]，所以r(0,].77722点评：含有参数的二元二次方程，并不一定表示圆，只有当DE4F0时才表示圆，即可通过不等式DE4F0求出参数的范围，此题中利用了函数方程的思想求半径r的取值范围。

例

4、已知曲线C：x2y24mx2my200，证明：当m2时，曲线C是一个圆，且圆心在一条直线上。

证明：因为D＝－4m，E＝2m，F＝20m－20，所以

22D2E24F16m24m280m8020(m2)2，又因为m2，2所以(m2)0，所以DE4F0，曲线C是一个圆，设圆心坐标为（x，y），22则由x2m，消去m得x＋2y＝0，即圆心在直线x＋2y＝0上。

ym点评：利用结论求得方程表示的曲线需要满足的条件，再利用参数法求得轨迹方程。

用心

爱心

专心

**第五篇：高考数学复习点拨 约会型几何概型问题**

谈“约会型”概率问题的求解

由两个量决定的概率问题，求解时通过坐标系，借助于纵、横两轴产生公共区域的面积，结合面积产生问题的结论，我们称此类问题为“约会型”概率问题；“约会型”概率问题的求解，关键在于合理、恰当引入变量，再将具体问题“数学化”，透过数学模型，产生结论。请看以下几例：

例

1、甲、乙两人约定在晚上7时到8时之间在公园门口会面，并约定先到者应等候另一个人一刻钟，这时即可离去，那么两人见面的概率是多少？

解：以x轴和y轴分别表示甲、乙两人到达约会地点的时间，那么两人能见面的充要条件是|xy|15，如图

由于(x,y)的所有可能结果是边长为60的正方形，可能会 面的时间由图中阴影部分所表示，记“两人能见面”为事件A

6024527因此，两人见面的概率P(A) 16602点评：显然，“以x轴和y轴分别表示甲、乙两人到达约会地点的时间”很关键，由这一句，将一个实际问题引入了数学之门，进一步分析会发现：要见面x,y必须满足|xy|15，于是，结论也就顺其自然的产生了。

例

2、A、B两列火车都要在同一车站的同一停车位停车10分钟，假设它们在下午一时与下午二时随机到达，求这两列火车必须等待的概率；

解：以x轴和y轴分别表示A、B两列火车到达的时间

两列火车必须等待，则|xy|10，如图

由于(x,y)的所有可能结果是边长为60的正方形，可能 等待的时间由图中阴影部分所表示，记“两列火车必须等待” 为事件A

60250211因此，这两列火车必须等待的概率是P(A) 23660点评：本题与例1相同，“火车必须等待”，那么它们的到达时间差必须不大于10分钟，于是，将A、B两列火车到达车站的时间分别用x,y表示，结论很快产生。

例

3、小明每天早上在六点半至七点半之间离开家去学校上学，小强每天早上六点到七点之间到达小明家，约小明一同前往学校，问小强能见到小明的概率是多少？

解：如图，方形区域内任何一点的横坐标表示小强的到达时间，纵坐标表示小明离开家的时间，由于区域内任意一点的出现是等可能的，因此，符合几何概型的条件；由题意，只要点落在阴影部分内，就表示小强能见到小明，即事件A发生，用心

爱心

专心 6x7所以，由6.5y7.5

yx160230272得P(A)，86027即小强能见到小明的概率是。

8点评：与前两例很相似，但又有很大不同；两人的出发时间不同，如何将“相见”转化为数学式子？深入分析会发现6x7是小强到的时间，6.5y7.5是小明离家时间，要相见必须yx，于是产生了一个不等式组，结合图形，分析面积产生结论。

例

4、水池的容积是20m，向水池注水的水龙头A和水龙头B水的流速都是1m/小时，它们在一昼夜内随机开0~24小时，求水池不溢出水的概率。

解：设水龙头A开x小时，水龙头B开y小时，当然，33x0,y0，水池不溢出水，则xy20

记“水池不溢出水”为事件A，则A所占区域面积为

12020200，整个区域的面积为2424576 22000.35 由几何概型的概率公式，得P(A)576即水池不溢出水的概率约为0.91。

点评：由两个龙头引出两个变量x、y，再抓住“流速相等且都在一昼夜内随机开0~24小时”，于是符合“约会型”，可仿照“约会型”进行求解。

例

5、某同学到公共汽车站等车上学，可乘坐8路、23路，8路车10分钟一班，23路车15分钟一班，求这位同学等车不超过8分钟的概率。

解：设横轴表示23路车的到站时间，纵轴表示 8路车的到站时间，记“8分钟内乘坐8路车或23 路车”为事件A，则A所占区域面积为81078136

整个区域的面积为1015150

1360.91 150即这位同学等车不超过8分钟的概率约为0.91。那么，等车不超过8分钟的概率P(A)点评：本题两路公共汽车的到站时间恰好是两个变量，再抓住两车的的到站时间间隔，即可以转化为“约会型”概率，再仿照“约会型”概率进行求解。

例

6、在一条长为2的线段上，（1）任取两点，求它们到中点距离平方和小于1的概率；（2）任取三点，求它们到中点距离平方和小于1的概率；

解：（1）设线段上两点到线段中点的距离分别为|x|,|y|，记“它们到中点距离平方和

用心

爱心

专心 小于1”为事件A，则事件A：(x,y)|x2y21，由于|x|1,|y|1

12因此P(A)，即到中点距离平方和小于1的概率为 2442（2）设线段上三点到线段中点的距离分别为|x|,|y|,|z|，记“它们到中点距离平方和小于1”为事件B，则事件B：(x,y,z)|x2y2z21，由于|x|1,|y|1,|z|1

4313因此，P(B)，即到中点距离平方和小于1的概率为 3662点评：第一小问涉及的问题有一定的难度，首先引入两个变量，再将两个变量“横、纵”化有一定的技巧，当“横、纵”化以后，“约会型”的样子就见到了。当然也就可以借助于“约会型”概率问题进行求解。第二小问是第一问类比产生的，有了第一小问的求解，第二小问也就很自然了。

用心

爱心

专心

本文档由站牛网zhann.net收集整理，更多优质范文文档请移步zhann.net站内查找