

奥数-计数-字典序枚举

本资料为小学数学专项练习题，包含精选例题与配套练习，适合课后巩固和考前复习使用。

枚举法：字典序

知识要点

💡 核心概念

字典序，就像我们查字典一样，是一种有规律的排序方法。想象一下，你要找“苹果”这个词，你会先翻到拼音是‘a’开头的部分，然后再找‘p’开头的字……字典序就是按照这样的“字母”或“数字”的固定顺序，一个位置一个位置地比较和排列。在数学枚举中，使用字典序可以帮助我们重复、不遗漏地把所有情况**有序地**列举出来。

📖 计算法则

定顺序：首先确定好各个元素（如数字、字母）的大小顺序。例如，数字从小到大是 $1 < 2 < 3$ ，字母从A到Z。

从“头”开始：枚举时，就像写最小的数字一样，从第一个位置（最高位）开始，尽可能放**最小**的、且符合条件的元素。

逐位推进：固定好前面的位，然后去看下一位。下一位的选择也要从剩下的、符合条件的元素里选**最小**的。

回退调整：当某一位后面所有可能都枚举完了，就回退到前一位，把前一位的数字**调大一点**，然后从这个新数字开始，继续按字典序枚举后面的位。

🎯 记忆口诀

字典序，像查字，固定顺序不能乱。
首位从小开始列，前位固定后排班。
后面无路可走时，回退前位加一番。

🔗 知识关联

这是对**有序枚举**方法的深化和系统化。在之前学习简单的搭配和排列时，我们可能已经不自觉地在使用“先固定一个，再换另一个”的方法，字典序让它更严谨。它也为以后学习更复杂的**排列组合**打下重要的思维基础。

易错点警示

✘ 错误1：顺序混乱，想到哪列到哪。

✎ 错误做法：列举1,2,3组成的两位数，先列12, 13, 然后列31, 再列21... 结果很容易漏掉23或32。

✔ 正解：严格按照从高位到低位，数字从小到大的顺序。先固定十位为1，枚举个位2,3得12,13；再固定十位为2，枚举个位1,3得21,23；最后固定十位为3，得31,32。这样清晰、完整。

✘ 错误2：回退后，忘记从“最小”重新开始。

✎ 错误做法：枚举用1,2,3,4组成无重复数字的三位数，列完123,124,132,134后，下一位直接列142。

✔ 正解：列完134后，个位4已最大，需回退到十位（3），将十位3调大为4（此时可用数字剩1,2,3），但十位4后，百位1固定，剩下的最小数字是2，所以应该从**142**开始吗？不！百位1固定，十位4固定后，剩下的数字是2和3，**最小的是2**，所以下一个正确应是142。关键是，回退并调整某一位后，它后面的位一定要从**当前可用的最小元素**开始枚举。

✘ 错误3：忽略题目约束条件。

✎ 错误做法：题目要求“数字之和为5”，在枚举时只顾顺序，列出了不符合和是5的组合。

✔ 正解：字典序保证枚举的顺序性，但**每一步选择都要检查是否满足题目额外条件**。在固定前几位时，就要考虑后面有没有数字能使得总和满足条件，可以提前判断，避免无效枚举。

三例题精讲

🔥 **例题1**：用数字 1, 2, 3 可以组成多少个没有重复数字的两位数？请用字典序全部列举出来。

✎ **第一步：定顺序。**数字顺序为 $1 < 2 < 3$ 。

✎ **第二步：从首位最小开始枚举。**首位（十位）先放最小的 1，那么个位可以从剩下的 $\{2, 3\}$ 中按从小到大取：得到 12, 13。

✎ **第三步：回退调整十位。**十位为 1 的所有情况已完。将十位调大为 2，此时个位从剩下的 $\{1, 3\}$ 中从小到大取：得到 21, 23。

🔧 **第四步：继续调整十位。**十位调大为 3，个位从剩下的 {1, 2} 中取：得到 31, 32。枚举完毕。

✅ **答案：**共6个，分别是 12, 13, 21, 23, 31, 32。

💬 **总结：**这是最基础的字典序枚举，遵循“固定高位，低位从小变大；高位整体由小变大”的规律。

🔥 **例题2：**从字母 A, B, C, D 中选出3个不同的字母进行排列，要求按字典序列出所有以 A 开头的排列。

🔧 **第一步：定顺序。**字母顺序为 $A < B < C < D$ 。题目已限定第一位是 A 。

🔧 **第二步：固定第一位，枚举第二位。**第一位固定为 A 。第二位从剩下的 $\{B, C, D\}$ 中取最小 B 。此时第三位从 $\{C, D\}$ 中取最小 C ，得到 ABC ；第三位再取 D ，得到 ABD 。

🔧 **第三步：调整第二位。**第二位从 B 调大为 C 。此时第三位从剩下的 $\{B, D\}$ 中取最小 B ，得到 ACB ；第三位再取 D ，得到 ACD 。

🔧 **第四步：继续调整第二位。**第二位调大为 D 。第三位从剩下的 $\{B, C\}$ 中取最小 B ，得到 ADB ；第三位再取 C ，得到 ADC 。

✅ **答案：** $ABC, ABD, ACB, ACD, ADB, ADC$ 。

💬 **总结：**在有限定条件（以A开头）下，字典序枚举从限定的下一位开始，规律不变。这能有效帮助我们处理有部分条件已知的排列问题。

🔥 **例题3：**小乐、小华、小美、小刚四人站成一排拍照。如果小乐一定要站在最左边，请问有多少种不同的站法？请用字典序（按名字拼音顺序：小刚(G), 小华(H), 小乐(L), 小美(M)）列出。

🔧 **第一步：处理约束并定顺序。**小乐(L)固定在最左（第一位）。剩下三人是：小刚(G), 小华(H), 小美(M)。按拼音顺序为： $G < H < M$ 。

🔧 **第二步：枚举剩余位置。**现在枚举第2、3、4位的顺序。第2位放最小的G，那么第3位从{H, M}中取最小H，第4位是M，得到排列：L, G, H, M。

🔧 **第三步：按字典序变化后三位。**接着，固定第2位为G，调整第3位。第3位从H调大为M，则第4位是H，得：L, G, M, H。第2位为G的情况枚举完。

将第2位调大为H。第3位从{G, M}中取最小G，第4位是M，得：L, H, G, M。再调整第3位为M，第4位是G，得：L, H, M, G。

最后将第2位调大为M。第3位从{G, H}中取最小G，第4位是H，得：L, M, G, H。再调整第3位为H，第4位是G，得：L, M, H, G。

✓ **答案：**共6种站法。排列为：(小乐, 小刚, 小华, 小美), (小乐, 小刚, 小美, 小华), (小乐, 小华, 小刚, 小美), (小乐, 小华, 小美, 小刚), (小乐, 小美, 小刚, 小华), (小乐, 小美, 小华, 小刚)。

☞ **总结：**将生活中的排队问题转化为字母排序，并用字典序枚举。固定某个位置后，问题就转化为对剩余元素的字典序全排列。

练习题（10道）

用数字 5 和 6 能组成多少个不同的两位数？请按字典序列出。

从数字 2, 4, 6 中选出两个不同的数字组成两位数，十位数字比个位数字小。请按字典序写出所有可能的数。

用数字 0, 1, 2 可以组成多少个没有重复数字的三位数？请按字典序列出。（提示：0不能作首位）

写出由字母 X, Y, Z 组成的全部两个字母的排列（字母可重复），按字典序排列。

小明的密码锁密码是一个三位数，每位可以是1、2、3。他知道第一个数字是1。请按字典序列出所有可能的密码。

餐厅提供3种小吃：A(春卷)，B(饺子)，C(汤圆)。你要选2种不同的小吃，并且按你选择的先后顺序吃。请按字典序列出所有可能的“食用顺序”。

用数字 1, 3, 5 组成没有重复数字的三位数，其中大于300的数有多少个？请按字典序把它们写出来。

从“读”、“书”、“好”三个字中每次取两个不同的字排列，能组成哪些词？按字典序（拼音）列出。

一个两位数的个位数字比十位数字大，且这个两位数是由 3, 4, 5, 6 中的两个不同数字组成。请按字典序列出所有这样的两位数。

请你用字典序枚举的方法，列出所有由数字 2 和 3 组成的四位数（数字可以重复）。

奥数挑战（10道）

在所有由数字1,2,3组成的不重复三位数中，按字典序排列，第4个数是几？

用数字0,1,2,3,4组成没有重复数字的四位数，并按字典序排列。请问数字“3210”排在第几个？（从1开始数）

字母 A, B, C, D, E 按字典序排列的所有五字母排列中，“ $CABED$ ”排在第几位？

一个俱乐部有5名成员：A, B, C, D, E。要选出主席、副主席、秘书三人（职位不同）。如果A不能当主席，那么有多少种不同的选法？请用字典序的思想分析。

用数字1-6组成各个数位不同的六位数。按字典序，以“3”开头的数排在第几大块？（提示：计算3开头之前有多少个数）

将5面不同颜色的旗子（红、黄、蓝、绿、紫）按字典序（颜色名称拼音序）挂成一排，请问“黄、蓝、红、绿、紫”这个顺序是第几种挂法？

在所有由1,2,3,4组成的无重复数字的四位数中，按从小到大的字典序，排在“3421”后面的那个数是多少？

一个五位数的密码，每位是1-5中的不同数字。按字典序，密码“31425”是第几个密码？

从数字1,2,3,4,5中选出3个不同数字，组成三位数，要求百位数字不是1，十位数字不是2，个位数字不是3。这样的三位数按字典序排列，第二个数是多少？

一本书的页码从“A-1”编到“A-100”，“B-1”编到“B-50”。如果按字典序（先比较字母，再比较数字）排列所有页码，“B-10”排在第几个？

生活应用（5道）

【高铁座位】 一列“复兴号”高铁的某排座位号是01A, 01B, 01C, 02A, 02B, 02C……（数字表示排，字母表示座）。如果你要买连续的三张票（座位号相连且按字典序递增），从01A开始买起，有哪些可能的三连座组合？请按字典序列出前三种。

【航天任务】 某次太空实验有3个核心步骤：点火（D），入轨（R），实验（S）。控制中心需要测试所有可能的执行顺序（每个步骤必须执行且只执行一次），以应对突发情况。请按步骤名称拼音的字典序，列出所有测试顺序。

【AI图像识别】 一个AI程序被训练识别“猫(C)”、“狗(D)”、“鸟(N)”三种动物。为了测试，需要给AI看由这三种动物图片组成的“两张图序列”（图片可重复）。请按字典序列出所有可能的测试序列（如CC, CD...）。

【环保分类】 小区有四个智能垃圾桶：厨余垃圾(C)、可回收物(K)、有害垃圾(H)、其他垃圾(Q)。小明手上有三件不同的垃圾，需要决定一个投放的顺序（每个桶最多投一件）。请按桶名称拼音的字典序，列出所有可能的投放顺序。

【网购优惠码】 一个优惠码由两个大写字母组成（字母可重复），系统按字典序生成了所有可能的优惠码。请问，在你拿到“AA”之后，按顺序下一个生成的优惠码是什么？“ZZ”是最后一个吗？

参考答案与解析

【练习题答案】

55, 56, 65, 66 (共4个)

24, 26, 46

102, 120, 201, 210 (共4个)

$XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, ZX, ZY, ZZ$

111, 112, 113, 121, 122, 123, 131, 132, 133

$A, B; A, C; B, A; B, C; C, A; C, B$

315, 351, 513, 531 (共4个)

按“读(du)”、“好(hao)”、“书(shu)”的拼音序排列为：好读，好书，读好，读书，书好，书读。

但通常有意义的词是“读书”、“好书”、“读好（书）”。题目旨在练习枚举方法。

34, 35, 36, 45, 46, 56

2222, 2223, 2232, 2233, 2322, 2323, 2332, 2333, 3222, 3223, 3232, 3233, 3322, 3323, 3332, 3333

【奥数挑战答案】

答案：132 解析：字典序下：123, 132, 213, 231, 312, 321。第4个是231。

答案：第49个 解析：先算1开头的数： $3 \times 3 \times 2 = 18$ 个。再算2开头的数：也是18个。3开头的数，按字典序：3012, 3014, 3021, 3024, 3041, 3042, 3102, 3104, 3120, 3124, 3140, 3142, 3201, 3204, 3210...。数到3210时，前面有 $18+18=36$ 个，再加上

3012, 3014, 3021, 3024, 3041, 3042, 3102, 3104, 3120, 3124, 3140, 3142, 3201, 3204 这14个，共 $36+14=50$ 个？不，3210是3开头的第15个数（自己数一下序列）。所以总排名是 $36 + 15 = 51$ ？仔细校验：1、2开头共36个。3开头的前14个是：

3012, 3014, 3021, 3024, 3041, 3042, 3102, 3104, 3120, 3124, 3140, 3142, 3201, 3204。下一个就是3210。所以3210是第 $36 + 14 + 1 = 51$ 个？等等，漏了0不能做首位，计算1开头

时，千位1，百位可从0, 2, 3, 4选（3种，因为0可以），十位从剩下3个选，个位从剩下2个选，所以是 $1 \times 3 \times 3 \times 2 = 18$ 。2开头同理18。所以1、2开头共36个。3开头按字典序枚举，要找到

3210。先枚举千位3，百位0的有 $3 \times 2 = 6$ 个（3012, 3014, 3021, 3024, 3041, 3042）。百位1

的有6个（3102, 3104, 3120, 3124, 3140, 3142）。百位2的，先枚举十位0：有3201, 3204两

个。接下来十位1：就是3210, 3214。所以3210是百位2、十位1的第一个。所以它前面的数

有： $36(1,2\text{开头}) + 6(\text{百位}0) + 6(\text{百位}1) + 2(\text{百位}2\text{十位}0) = 50$ 个。因此3210是第51个。但我感觉这容易乱。更系统的方法是计算比3210小的数：1) 千位是1或2的： $2 \times 4 \times 3 \times 2 = 48$

个（这里错了！千位1或2是2种，百位可以从剩下的4个数字里选，包括0）。不对，千位选1或2，有2种；百位、十位、个位从剩下的4个数字里选3个排列，所以是 $2 \times (4 \times 3 \times 2) = 48$ 个。

2) 千位是3的：比3210小，即考虑百位 <2 ，或百位 $=2$ 且十位 <1 ，或百位 $=2$ 且十位 $=1$ 且个位 <0 （不可能）。百位 <2 ，即百位为0或1。百位为0：十位个位从{1, 2, 4}选2个排列，有 $3 \times 2 = 6$ 个。百位为1：十位个位从{0, 2, 4}选2个排列，但注意十位不能为0？不，十位可以为0。

所以也是 $3 \times 2 = 6$ 个。百位=2且十位<1，即十位只能是0，那么个位从{1,4}中选，有2个。所以千位为3且比3210小的有 $6 + 6 + 2 = 14$ 个。总计 $48 + 14 = 62$ 个？这显然多了，因为千位1或2时，百位可以选0，组成的数如1023比3210小，这没错，但总数 $2 \times 4 \times 3 \times 2 = 48$ 是指所有千位为1或2的四位数，它们确实都小于3210（因为千位小）。那么千位为0的数呢？题目是四位数，千位不能为0。所以千位为1或2的所有四位数都小于3210，共有 $2 \times P(4, 3) = 2 \times (4 \times 3 \times 2) = 48$ 个。然后千位为3且小于3210的，按上述有14个。所以总共比3210小的数有62个。那么3210是第63个数。我们来验证简单情况：数字0,1,2组成不重复三位数，按字典序，210是第几个？按此法：百位为1或2的都小于210？百位为1的数（102,120）确实小于210，百位为2的数（201）不小于210。所以不能简单说千位小就一定小。上面的计算是错误的。必须严格按照字典序的生成过程来定位。最可靠的方法是直接枚举或逻辑计数。我们采用“算位数”法：从高位开始比较。比3210小的数：1. 千位是1或2的：所有这样的四位数都排在3开头的后面，数量为：选千位（1或2，2种），然后从剩下的4个数字（包括0）选3个排列到百十个位： $2 \times 4 \times 3 \times 2 = 48$ 。这一步正确，因为字典序先比千位，千位是1或2的数整个字符串都排在千位是3的字符串前面。2. 千位是3的：再分百位。百位比2小（即0或1）的数，也都排在3210前面。数量：千位固定3，百位选0或1（2种），然后从剩下的3个数字选2个排列到十个位： $2 \times 3 \times 2 = 12$ 。3. 千位是3，百位是2的：再比十位。十位比1小，即十位只能是0的数，排在3210前面。数量：千位3，百位2，十位0固定，个位从剩下的{1,4}中选（2种）： $1 \times 1 \times 1 \times 2 = 2$ 。所以，比3210小的数共有 $48 + 12 + 2 = 62$ 个。因此，3210是第63个数。这个答案与之前的枚举计数（第51个）矛盾，说明之前的枚举计数有误。让我们仔细枚举3开头的、排在3210之前的数：千位3，百位0：3012, 3014, 3021, 3024, 3041, 3042（6个）千位3，百位1：3102, 3104, 3120, 3124, 3140, 3142（6个）千位3，百位2，十位0：3201, 3204（2个）这就是 $6+6+2=14$ 个。那么1和2开头的有多少个？千位1：百位可以从0,2,3,4中选（4种），然后十位从剩下3个中选，个位从剩下2个中选： $4 \times 3 \times 2 = 24$ 个。千位2同理：也是24个。所以1、2开头共48个。总前序数量 = $48 + 14 = 62$ 。所以3210是第63个。我最初的错误是认为1、2开头只有18个，那是因为错误地认为百位不能为0，但在四位数中，百位可以为0。所以正确答案是第63个。

答案：第58位 **解析：**先算以A开头的排列数： $4! = 24$ 。以B开头的排列数：也是24。以C开头的排列，再分：CA开头的排列数： $3! = 6$ 。CAB开头的排列：剩下D,E排列，有2种：CABDE, CABED。所以CABED是以CAB开头的第二个。因此，排在它前面的有：A、B开头的 $24 + 24 = 48$ 个，CA开头的6个，以及CABDE这1个。共 $48 + 6 + 1 = 55$ 个。故CABED是第56个？我们数一数：第1-24：A开头，第25-48：B开头，第49-54：CA开头（具体为CABDE, CABED, CADBE, CADEB, CAEBD, CAEDB）。所以CABED是CA开头的第二个，即总第50个？我们来排一下CA开头的字典序：第一个是CABDE，第二个是CABED，第三个是CADBE...所以CABED是CA开头的第2个。那么总排名：前48个（A,B开头），然后第49个是CABDE，第50个是CABED。所以答案是第50位。用算法：比CABED小的排列：1) 首位A或B： $2 \times 4! = 48$ 。2)

首位C，第二位A：此时比较第三位。在CABED中，第三位是B。比B小的第二位字母没有（因为A已固定，A就是最小的）。所以看第三位，比B小的字母？没有（因为A已在第二位）。所以，在首位C，第二位A的情况下，任何排列都比CABED大？不对，比如CABDE就比CABED小，因为前三位CAB相同，比较第四位： $D < E$ 。所以我们需要更精细：首位C，第二位A，第三位就是B（因为要小于CABED，第三位必须小于等于B，但小于B的字母没有，所以只能等于B）。等于B的情况下，前三位是CAB，比较第四位。第四位必须小于E，所以可以是D。第四位为D时，第五位只能是E，即CABDE。只有这1个排列严格小于CABED。所以比CABED小的排列共有 $48 + 1 = 49$ 个。因此CABED是第50个。我之前的6个是整个CA开头的，不是所有都比CABED小。所以正确答案是第50位。

答案：48种 **解析：**所有选法（无限制）有 $5 \times 4 \times 3 = 60$ 种。其中A当主席的选法：主席固定A，副主席从剩下4人选，秘书从剩下3人选，共 $4 \times 3 = 12$ 种。所以A不能当主席的选法有 $60 - 12 = 48$ 种。用字典序思想：枚举主席人选，按B, C, D, E的顺序（因为A跳过）。主席为B时，副主席和秘书从{A, C, D, E}中选2个排列，有 $4 \times 3 = 12$ 种。同理主席为C, D, E时也各有12种，共48种。

答案：第3大块（或具体说明：前240个数之后） **解析：**字典序下，先排1开头的数：有 $5! = 120$ 个。再排2开头的数：也有120个。接着才是3开头的数。所以以3开头的数排在第 $120 + 120 + 1 = 241$ 个开始，到第 $120 + 120 + 120 = 360$ 个。可以说排在第三大块。

答案：第18种 **解析：**颜色拼音序：蓝(Lan)，绿(Lv)，红(Hong)，黄(Huang)，紫(Zi)。按字典序排序时，先比较第一个字的拼音字母顺序：H, L, Z。所以正确的字典序是：红(H)，黄(H)，但红(Hong)和黄(Huang)要比较第二个字母o和u，o在u前，所以红在黄前。蓝(Lan)和绿(Lv)比较第二个字母a和v，a在v前，所以蓝在绿前。紫(Zi)在最后。所以标准字典序为：红, 黄, 蓝, 绿, 紫。但题目给的顺序是“黄、蓝、红、绿、紫”，这不是标准字典序。我们需要计算在这个顺序下，它排第几位。首先，将所有排列按颜色名字典序（红<黄<蓝<绿<紫）编号。黄在第一位时，它排在第几位？第一位是黄的排列，前面有第一位是红的排列，数量是 $4! = 24$ 个。所以黄在第一位的排列是从第25个开始。在黄第一位的前提下，第二位是蓝。那么第二位比蓝小的颜色有红（因为红<蓝，且红不在第一位了），所以第二位是红的排列有 $3! = 6$ 个。这些都在“黄、蓝”之前。所以“黄、蓝”开头的排列是从第 $24 + 6 + 1 = 31$ 个开始？不，24是红开头的，黄开头后，要先枚举第二位是红的（黄红xxx），有6种，这6种都比黄蓝xxx小。然后才是第二位是蓝的。所以黄蓝开头的第一个是第 $24 + 6 + 1 = 31$ 个。现在给定的是“黄、蓝、红、绿、紫”。在黄蓝开头的排列中，按第三位排序。第三位可以选的颜色有{红, 绿, 紫}，字典序是红<绿<紫。所以第三位是红的是黄蓝开头中最小的。而题目给的第三位正是红。所以“黄、蓝、红”是黄蓝开头中的第一个排列。因此，它的总排名就是第31位。但题目问“黄、蓝、红、绿、紫”是第几种？这正好是“黄、蓝、红”开头的唯一吗？不，黄蓝红固定后，第四五位只能是绿和紫，有两种顺序：绿紫和紫绿。按字典序，绿<紫，所以“黄、蓝、红、绿、紫”是黄蓝红开头的第一种顺序，“黄、蓝、红、紫、绿”是第二种。所以“黄、蓝、红、绿、紫”是总第31种挂法。但答案似乎

应该是31。然而我们需确认颜色顺序：红(Hong)与黄(Huang)，比较H相同，比较第二个字母o和u，o在u前，所以红 < 黄。蓝(Lan)与绿(Lv)，比较L相同，比较第二个字母a和v，a在v前，所以蓝 < 绿。所以标准序：红, 黄, 蓝, 绿, 紫。那么“黄、蓝、红、绿、紫”的排名：先数红开头的：4! = 24个。黄开头的，第二位是红（黄红xxx）的：3! = 6个，这些都比“黄蓝红...”小。黄开头的，第二位是蓝的，第三位是红（黄蓝红xx）的，第四位是绿（黄蓝红绿紫）的，这是黄蓝红绿紫。在黄蓝红开头的排列中，第四位可以是绿或紫，绿 < 紫，所以黄蓝红绿紫是第一种。所以排名是：24(红开头) + 6(黄红开头) + 1 = 31。所以答案是第31种。

答案：4123 解析：在3421之后，想找到下一个字典序的数。从右向左找第一个“上升位”，即左边比右边小的位置。在3421中，从右向左：1->2是上升？2>1，不是；2->4是下降？4>2，是下降；4->3是下降？3<4，是上升！所以，在‘3’和‘4’这里，3<4，找到了上升位（第1位是3，第2位是4）。然后，从最后一个数字开始向右找，找到比3大的最小的数，那是4吗？右边序列是‘421’，比3大的有4和2和1，最小的是4？不对，要找比3大的最小的数，在‘421’中，比3大的数有4，没有别的（2和1都比3小）。所以选4。交换3和4，得到4321。然后将交换后原上升位（现在是4）后面的序列“321”反转（从小到大排序），得到4123。所以3421的下一个是4123。

答案：第55个 解析：比31425小的密码数：1) 首位为1或2的： $2 \times 4! = 48$ 个。2) 首位为3，第二位为1的：此时看第三位。在31425中，第三位是4。比4小的数有1和2，但1已在第二位，所以只有2。所以第三位为2的排列都比它小，数量：固定31__，第三位放2，第四五位从{4,5}排列，有2种：31245, 31254。3) 首位为3，第二位为1，第三位为4的：此时看第四位。在31425中，第四位是2。比2小的数有？没有（1已用，0不在范围）。所以没有第四位比2小的。但我们需要考虑第四位等于2，但第五位小于5的？不行，因为一旦第四位等于2，数就变成3142_，第五位只能是5，没有其他选择。所以，比31425小的、前三位是314的只有它自己？不，还有可能前四位相同，第五位不同？不可能，数字不重复。所以，在3142_中，只有31425这一个数。所以比31425小的数只有 $48 + 2 = 50$ 个。因此31425是第51个。我们来验证：枚举一下首位1、2的所有： $2 \times 24 = 48$ 。首位3，第二位1，第三位2：有2个（31245, 31254）。这就是50个。那么下一个应该是31425，所以它是第51个。但让我们考虑首位3，第二位1，第三位1？不行数字不重复。所以确实第51。然而，我们也可用公式：对于一个排列，其字典序排名等于所有比它小的排列数加1。计算比31425小的排列：首先，首位比3小的有1和2，每个后面有4!种，共48。首位为3，看第二位：比1小的数有？没有（最小是1）。所以第二位为1。再看第三位：在第一位3、第二位1确定下，第三位可用的数是{2,4,5}。在31425中，第三位是4。比4小的数有2。所以，如果第三位放2，那么后面两位任意排都比31425小，这样的排列有 $1 \times 1 \times 1 \times 2! = 2$ 个（即31245, 31254）。第三位确定为4后，看第四位：此时可用数{2,5}。在31425中，第四位是2。比2小的数没有（可用数中最小是2）。所以第四位为2。最后一位固定。所以比它小的排列数=48+2=50。排名51。所以答案是第51个。

答案：143 解析：用字典序思想枚举所有三位数（由1,2,3,4,5选3个不同数字）。先枚举百位：从1开始，但百位不能是1，所以从2开始。百位为2时，十位从最小开始：十位不能是2，所以从1开始。十位为1时，个位从最小开始：个位不能是3，所以从2开始（但2已在百位？不，百位是2，十位是1，可用数字{3,4,5}，个位不能是3，所以最小是4）。得到第一个数：214。但题目问第二个数，我们需要检查214是否满足条件：百位2(不是1)，十位1(不是2)，个位4(不是3)，满足。那么第一个满足条件的数就是214吗？我们看看有没有更小的：百位为2，十位为1，个位为4是第一个。百位为2，十位为1，个位为5是第二个？但题目问第二个数，所以可能是215？我们需要确保枚举时严格按照字典序（数值从小到大）。所以我们应该枚举所有可能的三位数，并跳过不满足条件的，然后取第二个。更系统的方法：按百、十、个位字典序枚举所有三位数（由1-5组成不重复），并筛选。百位从1开始，但百位=1不满足条件（百位不能是1），所以跳过所有百位=1的数（共 $P(4,2) = 12$ 个）。接下来百位=2。十位从1开始（十位不能是2，所以1可以）。十位=1时，个位从2开始（但个位不能是3）。百位2，十位1，个位2？不行重复。个位3？不行（个位不能是3）。个位4：得214，满足，这是第1个。个位5：得215，满足，这是第2个。所以第二数是215？但需检查百位=2，十位=1，个位=3是否被跳过？是的，因为个位不能是3。所以215是第二个。但题目答案是143？不对，143的百位是1，不满足条件。除非题目意思是“百位数字不是1，十位数字不是2，个位数字不是3”是三个条件同时满足，那么143百位是1，违反了“百位不是1”，所以不满足。所以215应该是第二个。但让我们继续枚举确认：百位=2，十位=1的枚举完。下一个百位=2，十位=3（十位不能是2，但3可以）。十位=3时，个位从最小1开始：个位不能是3，所以1可以。得231，满足条件？百位2(不是1)，十位3(不是2)，个位1(不是3)，满足。这是第3个。所以前三个是214, 215, 231。第二个是215。但也许我理解错了，题目可能意思是：百位数字不是1，十位数字不是2，个位数字不是3，这三个条件不是同时要求，而是“百位数字不是1”或者“十位数字不是2”或者“个位数字不是3”？那不可能，那样几乎所有数都满足。所以应该是同时要求。那么答案可能是215。然而，有些题目中“不是”可能指“不能是”，即三个位置分别有禁忌数字。那么按照字典序枚举所有三位数（1-5选3个），排除包含禁忌数字的排列：百位 $\neq 1$ ，十位 $\neq 2$ ，个位 $\neq 3$ 。我们需要找出所有排列中第二个满足的。让我们列出所有可能的三位数（按从小到大顺序）：123,124,125,132,134,135,142,143,145,152,153,154,213,214,215,231,234,235,241,243,245,251,253,254,312,... 现在筛选：123(百位1，否)，124(百位1，否)，125(百位1，否)，132(百位1，否)，134(百位1，否)，135(百位1，否)，142(百位1，否)，143(百位1，否)，145(百位1，否)，152(百位1，否)，153(百位1，否)，154(百位1，否)，213(百位2，十位1，个位3：个位是3，否)，214(百位2，十位1，个位4：满足)，215(百位2，十位1，个位5：满足)，231(百位2，十位3，个位1：满足)，... 所以满足条件的第一个是214，第二个是215。所以答案应为215。但原答案给的是143，这可能是印刷错误或题目条件不同。根据字典序和条件，215是合理的。

答案：第151个 解析：按字典序，先比较字母，再比较数字。所有“A-数字”的页码都排在“B-数字”之前。“A-数字”从1到100，共100页。然后“B-数字”从1开始。所以“B-10”前面有100个

“A-”页码，以及“B-1”到“B-9”这9页。所以“B-10”排在第 $100 + 9 + 1 = 110$ 个？不对，100个A，加上B-1到B-9是9个，所以B-10是第110个。但问题问排在第几个，从1开始数，A-1是第1个，A-100是第100个，B-1是第101个，B-2是第102个，...，B-9是第109个，B-10是第110个。所以答案是第110个。

注意：奥数题第2、3、7、8、9题解析过程较复杂，以上为简要思路 and 答案，教学时可引导学生一步步分析。

【生活应用答案】

可能的三连座组合：从01A开始，按字典序（先排号，再座位号A

所有执行顺序：按拼音序 D(点火), R(入轨), S(实验)。字典序排列：DRS, DSR, RDS, RSD, SDR, SRD。

所有测试序列：按字母顺序 C, D, N。两个位置，可重复：CC, CD, CN, DC, DD, DN, NC, ND, NN。

所有投放顺序：三个位置，四个桶选三个不同桶排列。按拼音序 C, H, K, Q。枚举所有长度为3的排列，按字典序：CHK, CHQ, CKH, CKQ, CQH, CQK, HCK, HCQ, HKC, HKQ, HQC, HQK, KCH, KCQ, KHC, KHQ, KQC, KQH, QCH, QCK, QHC, QHK, QKC, QKH。

下一个优惠码：AA之后是AB。ZZ是最后一个（如果只考虑两个字母）。

更多精彩内容请访问 **星火网** www.xinghuo.tv

PDF 文件正在生成中，请稍后再来...

更多练习题

奥数-数论-二进制转换

12-18

奥数-数论-完全平方数尾数

12-18

奥数-数论-位值原理

12-18

中国剩余定理详解与练习题(含答案)

12-18

同余周期问题详解与练习题(奥数数论专题)

12-18

余数性质详解与练习题(奥数数论专题)

12-18

