



十万个为什么

SHI WAN GE WEISHENME





十万个为什么

上海人民出版社

毛主席语录

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

备战、备荒、为人民

重 版 说 明

《十万个为什么》这套书(1962年第一版,1965年修订本),过去在叛徒、内奸、工贼刘少奇的反革命修正主义文艺黑线和出版黑线的影响下,存在着不少错误,没有积极宣传马克思主义、列宁主义、毛泽东思想,脱离三大革命运动实际,不少内容宣扬了知识万能,追求趣味性,散布了封、资、修的毒素。在伟大的无产阶级文化大革命运动中,广大工农兵和红卫兵小将,对这套书中的错误进行了严肃的批判,肃清修正主义文艺黑线和出版黑线的流毒。

最近,在有关部门的大力支持下,我们将这套书进行了修订,重版发行。这次修订重版时,删去了错误的内容,同时,增加了大约三分之一的新题目,遵循伟大领袖毛主席关于“自力更生”“奋发图强”“备战、备荒、为人民”的教导,反映三大革命运动和工农业生产实际,反映文化大革命以来我们伟大祖国在科学技术方面的新成就,使科学普及读物为无产阶级政治服务。

由于我们认真学习马列主义、毛泽东思想不够,可能存在着不少缺点和错误,我们诚恳地欢迎广大工农兵和青少

年读者提出批评意见，帮助我们搞好斗、批、改，遵照伟大领袖毛主席关于“认真作好出版工作”的教导，更好地为工农兵服务。

上海人民出版社

一九七〇年八月

目 录

为什么我们计数和记数的方法大都是十进位制的 . . .	1
为什么电子计算机要用二进位制	5
十进位制与二进位制是怎样换算的	7
为什么时间和角度的单位都用 60 进位制	12
为什么世界各国都通用阿拉伯数码	14
我国的读数法与记数法有什么不同	16
0 的意义是不是表示没有	18
为什么电灯开关和灯亮的关系, 也可以用数学式 子表示出来	21
电子计算机为什么能够算题	23
为什么电子计算机的用途非常广泛	32
电子计算机为什么算得非常快	34
为什么电子计算机能代替人工放样	36
几倍的“倍”字应该怎么用	39
为什么没有最小公约数和最大公倍数	40
为什么直径增大 1 倍, 滚珠的体积就增大到 8 倍 . . .	42
用一副三角板上的角, 能画出多少个角	44

不搬动池塘四角的大树,能使池塘扩大一倍后,还	
是正方形吗	46
怎样配制农药“九二〇”的浓度	47
地主是怎样利用高利贷残酷剥削农民的	51
地球仪表面上的纸是怎样贴上去的	53
为什么常用海图上的最短航线不是直线而是曲线	56
为什么世界各地都能看到我国第一颗人造地球卫星	58
为什么卫星轨道倾角越大,发射时需要的能量就	
越大	60
为什么人造地球卫星的周期,不能任意缩短	62
为什么人造卫星越高,在地球上能够同时看到它	
的区域越大	65
为什么南京长江大桥公路引桥采用双曲拱桥最节省	68
船速一定的汽船,在静水中往返一次和有流速时	
往返一次所费时间一样吗	71
甲船追上乙船所航行的距离,为什么在顺水时比	
逆水时大	73
为什么在分数的乘法运算中,要先把带分数化成	
假分数	76
怎样判断一个数能不能被 2、3、5、9 或 11 整除	79
为什么末位数是 5 的两位数的平方可以速算	82
任何两位数的平方都可以速算吗	83

为什么有些乘法可以速算	84
为什么接近于 100、1,000……的两数相乘, 可以 进行速算	86
三句口诀可以做珠算除法吗	89
为什么公历有闰年, 夏历有闰月	92
不翻日历你能算出随便哪一天是星期几吗	95
为什么要学习近似计算	97
什么叫做比例尺	99
为什么用分线规可以把线段或圆周任意等分	102
为什么游标卡尺比普通直尺量得精确	105
为什么分厘卡能量出比头发还要细的东西	108
用什么方法测量长度, 能使误差不超过半丝	111
为什么用万能工具显微镜测量长度, 能使误差不 超过千分之一毫米	114
怎样用正弦规测量角度	116
怎样计算卷成圆筒形物体的长度	119
怎样做一把简单而实用的测距标尺	120
不用测量仪器, 你能目测远处物体的距离吗	123
为什么利用人影可以测量大树的高度	127
怎样估计田里水稻的产量	129
为什么知道了芦席的长和宽, 就能算出芦席围起 来的容积	132

在疏浚河道前怎样估计工程土方	134
黄浦江的宽度怎样算出来的	137
怎样测量很细的管子的内径	139
为什么用绳一绕, 就能算出圆件的直径	140
怎样测出残缺不全的圆形零件的直径	142
什么是图算法	144
为什么拟棱台公式能计算多种形体的体积	147
一个数的平方一定比原数大吗	150
$a^2 - b^2$ 和 $(a+b)(a-b)$ 哪一个式子好	152
减去一个负数, 为什么会跟加上一个和它绝对值 相等的正数一样	155
$a+b$ 和 $a-b$ 哪一个大	157
什么叫做贾宪三角形	159
怎样计算用淘汰制进行的比赛场数	161
怎样计算用单循环制进行的比赛场数	165
200 米赛跑, 跑外圈的人的起点, 为什么比跑里圈 的人前面得多	167
为什么数一数堆垛的底层, 就能算出它的总数	169
为什么车轮是圆的	172
怎样用直尺画出正五边形	174
为什么用三角尺可以画出圆周长	177
不用直角尺, 怎样巧妙地画直角	180

怎样画出半径为几百米的大圆弧	181
怎样用简单的方法求出梯形重心	184
怎样剪纸, 才能一刀剪出五角星来	186
为什么桥梁或屋顶的支架往往构成三角形	188
为什么铁拉篱轻轻一推就收拢了	189
为什么放缩器能把图形放大或缩小	191
为什么放大镜不能把“角”放大	193
为什么车床可以加工椭圆柱面	195
车床能无级变速吗	197
怎样计算一只轴承里最多能放几颗滚珠	199
怎样测量奇数齿铣刀的外径	203
为什么工厂检验产品, 采用抽样检验的方法	205
90度的弯头应该怎样落料	206
用什么方法落料最节约原材料	208
为什么用相等的任意四边形的废木料也能铺地板	211
为什么按正三角形种植树苗, 能够种得最多	214
为什么机器上用的螺母总是六角形的	216
为什么热水瓶、玻璃杯、汽油桶、抽水管等都是圆 柱形的	218
为什么烟囱要做成圆台形	219
为什么圆柱形氨水池底的直径要与高相等	221
什么是“一笔画”问题	222

如何做好“巧裁缝”	226
打麦场应该设置在哪里	229
如何调运粮食，使运费最省	233
为什么用“统筹方法”可以加快工程的进度	235
怎样提高机床利用率	239
什么是优选方法	242
怎样用“折纸法”做试验	244
用“折纸法”做试验时，为什么要用数 0.618	247

为什么我们计数和记数 的方法大都是十进位制的？

伟大领袖毛主席教导我们：“胸中有‘数’。这是说，对情况和问题一定要注意到它们的数量方面，要有基本的数量的分析。”我们在阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动中，必须注意事物的数量方面，才能把事情办好。譬如，生产队长在分配劳动任务时，必须根据农活的种类和数量，统计出勤的劳动力有多少，一、二、三等劳动力各有多少、男女劳动力各有多少等等，然后结合各人的具体情况，适当组织劳动力，充分发挥每一个人的作用，以便高质高产地完成劳动任务。

我们在计数的时候，从一、二、三、四、五、六、七、八、九到十，一共创造了十个数字，从十以上，就是十一、十二、十三……一直要到一百，才用上一个新的数位“百”，而一百刚刚是十个十。从一百以上，要到一千才用上一个新的数位

“千”，而一千刚刚是十个百，如此等等。这样的计数法，叫做十进位计数法。

同样地，我们在记数的时候，也只用了十个数字，那就是：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。比9大1的这个数十，用10来表示，从11、12、13……到19很容易记；比19大1，又要进位变成20。到99以后，又进位变成100。这样的记数法，叫做十进位记数法。

为什么我们的计数法和记数法都是十进位制的呢？这是不是偶然的事呢？

毛主席教导我们：“人的认识，主要地依赖于物质的生产活动”。知识是从实践中产生的，我们的计数法和记数法也不例外。回溯一下人类社会的发展史，我们就能回答上面的问题。

由于古代的人类在打猎捕鱼时，在生产劳动和分配的过程中，都需要计数。那时候的数量一般比较小，所以他们开始时总是用手指头来计算的。古书上有一句成语，叫做

“屈指可数”，可见当时较简单的数是用“屈指”（就是扳指头）来计算的。其实直到现代，幼儿园的小朋友，在开始学习计数



的时候，也往往还用“屈指”来计算哩。这是最方便的计算个数的工具，也是随身携带的“计算机”。当渔猎技术进一步熟练，生产工具得到改进，生产数量不断提高以后，数量超出了十个，单纯的“屈指计数”就不能适应了，怎么办呢？

毛主席指出：“马克思主义者认为人类社会的生产活动，是一步又一步地由低级向高级发展，因此，人们的认识，不论对于自然界方面，对于社会方面，也都是一步一步地由低级向高级发展”。古代人类的“屈指计数”，也是随着生产力的发展，而由低级的阶段（即单纯的“屈指计数”）向高级的阶段发展。人们在“屈指计数”满十以后，不得不把两只手的手指全部重新伸直，在地上放一块小石头或者短树枝等其他东西，再继续“屈指计数”，以后每满一次十，就记一块小石头（或其他东西），一直到数完为止，这是“屈指计数”的第一步。为了得到计数的结果，还要把小石头数一下，这是“屈指计数”的第二步。比方说，第一步中最后一次“屈指计数”的结果是“五”，而第二步“屈指计数”的结果是“三”，那么得数就是“三十五”。如果数量更多一些，小石头就可能超过十颗，“屈指计数”时就会超过两步。譬如说，数二百六十三东西，就要分成三步。古代的人类经过许多次这样的反复计算后，总结了经验，就创造出十进位制的计数法了。

至于记数的制度，它必然是和计数的制度相互配合的，

因为满十以后,放了一块小石头或其他东西,而指头全部伸直,所以记数的数码,就只要从 1 到 9。满十的十字,自从有了 0 字以后,可以用 10 来表示,这样就完全够用了。

这样看来,十进位制的计数法和记数法,是古代人类从劳动生产的实践中,积累经验、总结经验而创造出来的,它的产生和人的十个指头有密切的关系,而不是偶然的事。

是不是还有不用十进位的地方呢?过去我国所用的杆秤,就不是十进位的,它是以 16 两作为 1 斤的。计算起来比较麻烦,因此现在全国都改用 10 两制了。国外有些地方,在计算某些东西时,还有用十二进位制的。如铅笔 12 枝叫做一“打”,12 打叫做一“箩”。此外,也有用六十进位制的,如计算时间和角度时,就以 60 秒为 1 分,以 60 分为 1 度。

用十进位制来计数和记数都很方便。手摇计算机和电动台式计算机,数的运算也是用十进位制。但是,也有的计算工具不用十进位制,如算盘中横档以上的算珠,一颗算珠就表示 5,这是采用了五进位制记数。而现代出现的电子计算机,数的运算则是采用二进位制。因为电子计算机没有手,没有十个指头,它只有两种情况,一种是“通电”,一种是“断电”,只要用 0 和 1 这两个数码,根据通电、断电两种不同情况,就可以自动运算了。由此可知,进位制也是随着客观条件的变化,而决定采用哪一种比较方便。

为什么电子计算机要用二进制?

用十进位制来记数和运算,大家都很熟悉。十进位制中所用的位率是逢十进一,它们是“个”位、“十”位、“百”位、“千”位……;一共有0、1、2、3、4、5、6、7、8、9,十个数码。用上面的位率和数码,就可以写出任何数值的数。这就是说,任何一个数,都可以写成这十个数码与位率(10的整数次幂)乘积的和。例如:

$$185 = 1 \text{ 个“100”} + 8 \text{ 个“10”} + 5 \text{ 个“1”};$$

或者写成为: $185 = 1 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 5 \times 10^0$ 。

二进制制是怎样的呢?二进制制所用的位率是逢二进一,它们是“1”位、“2”位、“4”位、“8”位、“16”位……。二进制制里一共只有两个数码——0和1。用这些位率和数码,也可以写出任何数值的数。也就是说,任何一个数,都可以写成这两个数码与位率(2的整数次幂)乘积的和。例如:
 $185_{十进}$ 这个数,在二进制制中就写成为:

$$10111001 = 1 \text{ 个“128”} + 1 \text{ 个“32”} + 1 \text{ 个“16”} + \\ 1 \text{ 个“8”} + 1 \text{ 个“1”};$$

或者写成

$$10111001 = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^0。$$

这样,十进位制中的0—9十个数码,在二进制制里就

变成下表中的形式:

十进制制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	……	100
二进制制	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	……	1100100

从这个表来看,二进位制的一个数,写出来较长,稍大一些的数更是长长的一大串,看起来也不习惯,用起来岂不麻烦吗?为什么电子计算机要采用二进位制呢?

毛主席教导我们:“看问题要从各方面去看,不能只从单方面看。”二进位制的确有缺点,但是也有优点,它只有两个基本数0和1,这就是一个很大的优点。也就是说,只要找到有二种稳定状态的元件,就能用来表示二进位制的数了。在自然界中具有两种稳定状态的元件是很多的,譬如电灯的“亮”与“暗”,晶体管的“通导”与“截止”,双稳态电路的“高电位”与“低电位”,“门”电路的“有脉冲”与“无脉冲”,磁性材料的“正剩磁”与“负剩磁”,纸带的“有孔”与“无孔”,开关的“开”与“关”……。如果要具有三种、四种稳定状态的元件那就很少了,要具有十种稳定状态的元件就更难发现了。这也就是电子计算机为什么要采用二进位制,而不用十进位制的主要原因。

其次,采用二进位制还能使计算简单化。例如,用二进位制做加法,对每一位来说,只有4种情况: $0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$, $1+1=10$ 。而十进位制加法就有100种