



中华人民共和国国家标准

GB/T 15500—1995

利用电子随机数抽样器 进行随机抽样的方法

Methods of random sampling by utilizing
electronic sampler of random number

1995-01-04 发布

1995-03-01 实施

国家技术监督局 发布

中华人民共和国国家标准

利用电子随机数抽样器 进行随机抽样的方法

GB/T 15500—1995

Methods of random sampling by utilizing
electronic sampler of random number

1 主题内容与适用范围

本标准规定了利用电子随机数抽样器获得随机数并进行简单随机抽样的方法。

本标准适用于各领域中的抽样调查和产品质量抽样检验的样本抽取。

2 引用标准

GB 10111—88 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

3 术语

3.1 抽样：随机抽取或组成样本的过程。

3.2 简单随机抽样：从包含 N 个个体的总体中，抽取 n 个个体，使包含有 n 个个体的所有可能的组合被抽取的可能性都相等。

按简单随机抽样的定义，总体中每个单元（或单位产品）被抽到样本中的可能性都相等。

3.3 溢出：显示的随机数大于总体或批量 N 。

4 符号

N ——总体的大小或产品的批量；

n ——样本量；

R ——用电子随机数抽样器获得的随机数。

5 电子随机数抽样器及其使用方法

5.1 电子随机数抽样器是采用专用随机数发生器模块等电子器件组成的随机抽样器，其外形见图 1。

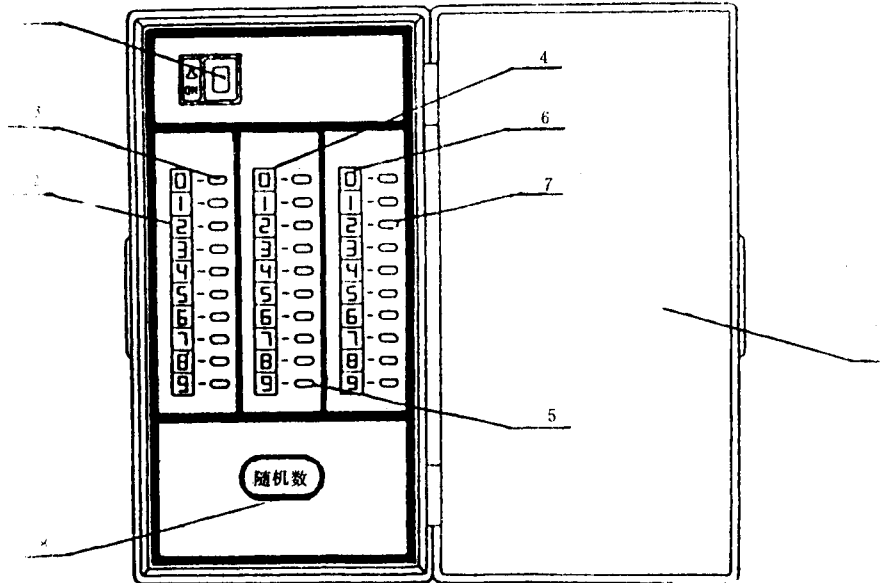


图1 电子随机数抽样器

1—电源开关；2—百位数显示屏；3—百位数预置开关；4—十位数显示屏；5—十位数预置开关；
6—个位数显示屏；7—个位数预置开关；8—随机数抽取按键；9—外壳

5.2 随机抽样程序

把抽样单元或单位产品按自然数从“1”开始顺序编号，然后用获得的随机数对号抽取，如抽样单元或单位产品不便于编号时，例如批量很大的小元件，也可以先获得随机数，然后逐个点数元件，按随机数抽取。

5.3 电子随机数抽样器的使用方法

5.3.1 总体大小或批量 N 的预置方法

总体大小或批量 N 的预置方法有以下二种，根据 N 的值选择其中的一种。

5.3.1.1 方法一：根据总体大小或批量 N 范围的预置方法见表1。

表1 根据 N 范围的预置方法

N 的范围	N 的预置方法
$1 \leq N \leq 9$	百位数、十位数预置开关置零，个位数预置开关置 N
$11 \leq N \leq 99$	百位数预置开关置零；十位数预置开关预置 N 的十位数字
$101 \leq N \leq 999$	百位数预置开关预置 N 的百位数字
$N \geq 1001$	按 N 的位数分段预置；各段预置方法同上

5.3.1.2 方法二:当总体大小或批量 $N=A \times 10^b$ 时,采用 N 的值减 1 预置法,此种方法可保证被抽取的随机数小于或等于批量数 N ,不会产生大于批量数 N 的溢出现象。上式中的 $A=1,2,3,4,5,6,7,8,9$; $b=1,2,3,4,5,\dots$ 。

$N-1$ 无溢出预置方法见表 2。

表 2 $N-1$ 无溢出预置法

N 的值	$N-1$ 预置方法
10,20,30,40,50,60,70,80,90,100 —	百位数预置开关置零;十位数预置按 N 的十位数字减 1 预置
200,300,400,500,600,700,800,900,1000	百位数预置开关按 N 的百位数字减 1 预置
2000,3000,4000,5000,6000,7000,8000,9000,10000	按 N 的位数分段预置,各段预置方法同上

5.3.2 随机数 R 的读取方法

5.3.2.1 方法一:当电子随机抽样器采用 5.3.1.1 的方法预置总体或批量 N 后,按下电源开关接通电源。这时每按一次随机数抽取按键,显示屏就可显示一个抽取的随机数 R_0 ,若 $0 < R_0 \leq N$,则随机数 R 就取 R_0 ;若 $R_0 > N$ 或 $R_0 = 0$ 或重复出现时,则舍弃重新抽取。直到获得 n 个不同的随机数为止。

5.3.2.2 方法二:当 $N=A \times 10^b$ 时,电子随机数抽样器采用 5.3.1.2 的方法预置总体或批量 N 后,按下电源开关接通电源。这时每按一次随机数抽取按键,显示屏就可显示从 N 中抽取的随机数 R_0 ;若各位均显示 0 时,即 $R_0 = 0$ 则取 $R = N$ 。因为 $N-1$ 无溢出预置法 R_0 均小于等于 N ,所以,随机数 R 直接取 R_0 。只有在 R_0 重复出现时,才需舍弃重新抽取,直到获得 n 个不同的随机数为止。

例 1: $N=8, n=2$

将百位数、十位数预置开关均置零,个位数预置开关置 8,只需连续按下随机数抽取按键 2 次,即可得到从批量 $N=8$ 中随机抽取的两个随机数 R_1, R_2 。例如 $R_1=1, R_2=6$ 组成 $N=2$ 的样本,若第二次抽取的数字与第一次抽取的数字相同时,应舍弃重新抽取。

例 2: $N=16, n=3$

将百位数预置开关置零,十位数预置开关置 1,只需连续按下随机数抽取按键 3 次,即可得到随机抽取的 3 个随机数 R_0 ;若 $0 < R_0 \leq 16$,则随机数 R 就取 R_0 ,例如: $R_1=11, R_2=3, R_3=4$ 组成 $n=3$ 的样本。若抽取的随机数 $R_0 > 16$ 或 $R_0 = 0$ 或重复出现时,应将这个随机数舍弃重新抽取。

例 3: $N=50, n=5$

因为 $N=50=5 \times 10^1$,所以可采用 $N-1$ 无溢出预置方法。

将百位预置开关置零,十位数预置开关预置 4,只需连续按下随机数抽取按键 5 次即可得到从 $N=50$ 中随机抽取的 5 个随机数。例如: $R_1=34, R_2=26, R_3=8, R_4=00, R_5=44$ 。因为 $R_4=00$ 代表 $R_4=N$ 所以 R_4 取 50。组成 $n=5$ 的样本,当随机数重复出现时应舍去重新抽取,直到取得 n 个不同的随机数为止。

例 4: $N=484, n=8$

将百位数预置开关预置 4,只需连续按下随机数抽取按键 8 次即可得到随机抽取的 8 个随机数。例如: $R_1=123, R_2=482, R_3=4, R_4=88, R_5=324, R_6=493, R_7=88, R_8=18$ 。 $R_6=493 > 484, R_7=88$ 与 R_4 相同,故应舍弃重新抽取 R_6, R_7 (比如得 $R_6=42, R_7=364$)。于是从 $N=484$ 中随机抽取的 8 个随机数为 $R_1=123, R_2=482, R_3=4, R_4=88, R_5=324, R_6=42, R_7=364, R_8=18$ 组成 $n=8$ 的样本。

例 5: $N=800, n=13$

因为 $N=800=8 \times 10^2$,所以可采用 $N-1$ 无溢出预置方法。

将百位数预置开关预置 7, 只需连续按下随机数抽取按键 13 次, 即可得到从批量 $N=800$ 中随机抽取的 13 个随机数。例如: $R_1=442, R_2=284, R_3=6, R_4=17, R_5=135, R_6=713, R_7=8, R_8=28, R_9=637, R_{10}=735, R_{11}=288, R_{12}=465, R_{13}=62$ 组成 $n=13$ 的样本。当随机数重复出现时, 应舍弃重新抽取, 直到取得 n 个不同的随机数为止。

例 6: $N=3468, n=20$

因为 $N>1001$, 需采用按 N 的位数分段预置法。

第一次在前三位数中抽取的随机数 R' , 第二次在末位数中抽取得 R'' , 按 $R=10R'+R''$ 组合而成, 即可得到从批量 $N=3468$ 中抽取的随机数。因为 R 是由 R' 和 R'' 按上式组合而成, 所以在分别抽取 R' 或 R'' 时, 出现相同随机数不必舍弃, 出现 $R'=000$ 或 $R''=0$ 也不必舍弃。只有在 R' 与 R'' 组合成 R 后, 出现相同的随机数或 $R'=000$ 与 $R''=0$ 同时出现, 才需舍弃重新抽取。具体方法如下:

第一次在前三位数中抽取 R' 时, 将百位数预置开关预置 3, 抽取 20 个随机数。例如: $R_1'=258, R_2'=324, R_3'=56, R_4'=291, R_5'=392, R_6'=294, R_7'=208, R_8'=77, R_9'=17, R_{10}'=268, R_{11}'=219, R_{12}'=263, R_{13}'=296, R_{14}'=281, R_{15}'=162, R_{16}'=62, R_{17}'=279, R_{18}'=131, R_{19}'=77, R_{20}'=81$ 。因为 $R_5'=392>346$ 故应舍弃重新抽取, 若为 246 则 $R_5'=246$ 。

第二次在末位数中抽取 R'' 时, 将百位数、十位数预置开关均置零, 个位数预置开关置 9, 也可不必预置, 抽取 20 个随机数。例如: $R_1''=2, R_2''=9, R_3''=6, R_4''=1, R_5''=9, R_6''=0, R_7''=5, R_8''=1, R_9''=9, R_{10}''=0, R_{11}''=6, R_{12}''=1, R_{13}''=7, R_{14}''=8, R_{15}''=4, R_{16}''=9, R_{17}''=3, R_{18}''=2, R_{19}''=7, R_{20}''=3$

再按 $R=10R'+R''$ 组合即可得到从批量 $N=3468$ 中随机抽取的 20 个随机数: $R_1=2582, R_2=3249, R_3=566, R_4=2911, R_5=2469, R_6=2940, R_7=2085, R_8=771, R_9=179, R_{10}=2680, R_{11}=2196, R_{12}=2631, R_{13}=2967, R_{14}=2818, R_{15}=1624, R_{16}=629, R_{17}=2793, R_{18}=1312, R_{19}=777, R_{20}=813$ 。

在本例中可以看出, 虽然 $R_8'=R_{19}'=77, R_1''=R_{18}''=2, R_2''=R_5''=R_9''=R_{16}''=9$, 但 $R_8''=1, R_{19}''=7$, 因此 $R_8=771$ 而 $R_{19}=777$ 并不相同, 所以在抽取 R' 时, 虽然 $R_8'=R_{19}'$ 相同, 但也不必舍弃重新抽取。

例 7: $N=60000, n=32$

因为 $N=60000=6\times 10^4$ 所以可采用 $N-1$ 无溢出预置方法。

按 N 的位数分二段预置, 第一次在前三位数中抽取随机数 R' 第二次在后二位数中抽取随机数 R'' , 按 $R=100R'+R''$ 组合而成, 即可得到从批量 $N=60000$ 中抽取的随机数, 具体方法如下:

第一次在前三位数中抽取 R' 时, 将百位数预置开关预置 5, 抽取 32 个随机数。例如: $R_1'=477, R_2'=296, R_3'=400, R_4'=238, R_5'=71, R_6'=131, R_7'=481, R_8'=5, R_9'=550, R_{10}'=201, R_{11}'=324, R_{12}'=469, R_{13}'=307, R_{14}'=486, R_{15}'=228, R_{16}'=287, R_{17}'=529, R_{18}'=71, R_{19}'=85, R_{20}'=484, R_{21}'=246, R_{22}'=31, R_{23}'=511, R_{24}'=25, R_{25}'=435, R_{26}'=265, R_{27}'=442, R_{28}'=206, R_{29}'=330, R_{30}'=242, R_{31}'=234, R_{32}'=237$ 。

第二次在后二位数中抽取 R'' 时, 将百位数预置开关置零, 十位数预置开关置 9, 也可不必预置, 抽取 32 个随机数。例如: $R_1''=89, R_2''=61, R_3''=26, R_4''=25, R_5''=72, R_6''=81, R_7''=34, R_8''=18, R_9''=76, R_{10}''=60, R_{11}''=42, R_{12}''=72, R_{13}''=51, R_{14}''=84, R_{15}''=41, R_{16}''=81, R_{17}''=23, R_{18}''=26, R_{19}''=87, R_{20}''=49, R_{21}''=57, R_{22}''=95, R_{23}''=33, R_{24}''=08, R_{25}''=56, R_{26}''=65, R_{27}''=90, R_{28}''=61, R_{29}''=71, R_{30}''=58, R_{31}''=23, R_{32}''=96$ 。

再按 $R=100R'+R''$ 组合即可得到从批量 $N=60\ 000$ 中随机抽取的 32 个随机数: $R_1=47789, R_2=29661, R_3=40026, R_4=23825, R_5=7172, R_6=13181, R_7=48134, R_8=518, R_9=55076, R_{10}=20160, R_{11}=32442, R_{12}=46972, R_{13}=30751, R_{14}=48684, R_{15}=22841, R_{16}=28781, R_{17}=52923, R_{18}=7126, R_{19}=8587, R_{20}=48449, R_{21}=24657, R_{22}=3195, R_{23}=51133, R_{24}=2508, R_{25}=43556,$

$R_{26}=26565, R_{27}=44290, R_{28}=20661, R_{29}=33071, R_{30}=24258, R_{31}=23423, R_{32}=23796。$

在本例中可以看出,虽然 $R_5'=R_{18}'=71, R_5''=R_{12}''=72, R_6''=R_{16}''=81, R_2''=R_{28}''=61$, 但 $R_6''=72, R_{18}''=26$, 因此 $R_5=7172, R_{18}=7126$ 并不相同, 所以与上例相同, 在分别抽取 R' 与 R'' 时, 出现相同的随机数不必舍弃, 只有在 R' 与 R'' 组合成 R 后, 再出现相同的随机数才需舍弃重新抽取。

附加说明:

本标准由江苏省标准局提出。

本标准由全国统计方法应用标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 江苏标准技术开发公司、中国标准化与信息分类编码研究所。

本标准主要起草人周纪扬、刘平均、于振凡、许沐宁、严如琴。

(京)新登字 023 号

GB/T 15500—1995

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
利用电子随机数抽样器
进行随机抽样的方法
GB/T 15500—1995

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:8522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 9 千字
1995 年 3 月第一版 1996 年 3 月第二次印刷
印数 3 501—5 000

*

书号: 155066 • 1-11427 定价 8.00 元



GB/T 15500-1995