

# 开方乘 10 记考分

彭翕成



张景中教授做客学者讲坛

一次，笔者与张景中先生感叹：“现在很多大学生平时用功不够，以致考试时分数普遍较低，不及格人数占很大的比例。这给任课老师带来麻烦，因为不少的大学都有成文或不成文的规定，不及格人数不能超过某个比例，否则该课程考试作废，任课老师除了重新出试卷考试之外，还得写检查反省。”

张先生表示现在大学教育确实让人担忧，他说：“以前我读书（在北京大学）和教书（在中国科技大学）的时候，也有类似的事情。不过不是因为学生学得不行，而是由于那时候的老师不出送分题，每一个题目都有一定难度，所以如果平

时不用功的话，考试及格是很困难的。遇到这样的情况，一些老师则会采取开方乘 10 的算分方法，减少不及格的人数。所谓开方乘 10，就是将考试分数开方之后再乘 10。不过，大学生们还是不希望老师用开方乘 10 这种计分法，因为这说明考

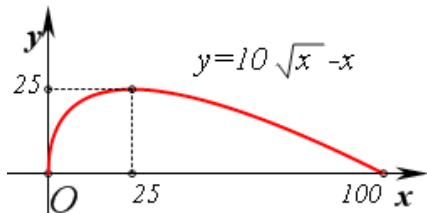
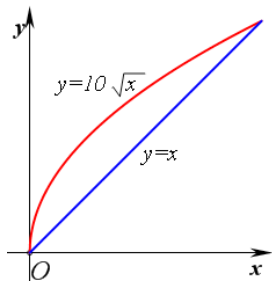
试结果已经是惨不忍睹了。”

学生考试不及格，老师想办法加分，这种做法是对是错，笔者在此不想作什么评论。不过这种开方乘 10 的算分方法，比起那种每人加多少分更有数学味一些。

如果设原来考试得分为  $x$ ，那么开方乘 10 后则为  $10\sqrt{x}$ 。容易发现，原来考 0 分和考 100 的人分数保持不变，可谓是“不动点”；而原本要考 60 分才能及格，现在只要考 36 分就可以了。

假设一个人的考试分数是由从 0 到 100 随机取数的话，那么开方乘 10 这种记分方法就将及格的几率从原来的 40% 提高到 64%。但这个假设的前提是不成立的，因为现在考试的命题对难度有规定，一般都是要求基础题、中等题、难题的比例为 6:3:1，也就是说大部分分数都是很容易得的，倘若还按照开方乘 10 的算法，那么及格的几率远比 64% 高很多。一个人若连 36 分都得不到，那也确实是无可救药了。

下面我们将进行定量分析。





如果求函数  $10\sqrt{x} - x$  的导数的零点，可得到  $x=25$ ，也就是说原来得 25 分的人加分最多，可以加 25 分。但这个加 25 分的人却不是最幸运的人，因为加分后仍然没有及格。幸运的人应该是原来得分在 36 至 59 之间的，因为开方乘 10 使他们从原来的不及格变及格了，而最幸运的应该是得 36 分的人，尽管他只加了 24 分。

对 0 和 100 之间所有的  $x$  的值，我们可以验证  $10\sqrt{x} - x$  的二阶导数都恒小于 0。也就是说开方乘 10 这种记分方法除了两个极端（0 分和 100 分）之外，其余的人都加了分。那么这应该是皆大欢喜啊，但实际操作起来，还得考虑一个因素，就是考试分数都是整数，没有小数。那么原来得分开方乘 10 之后，还得进行一次四舍五入的操作。举例来说，甲如果考 59 分，开方乘 10 后为 76.81，四舍五入后为 77 分；乙如果考 60 分，开方乘 10 后为 77.45，四舍五入后也为 77 分；那么，一个原来及格了的人竟然和一个原本没有及格的人得一样多的分

数。也许此时乙的心里会感到一些不平衡吧。

如果考试总分超过 100 分，比如说是 120 分，那么公式则改为  $\sqrt{120x}$ 。原则就是端点不变，其余人或多或少都要加分。

开方乘 10 是谁最先创造的呢？有人说是钱学森先生。

钱先生担任中国科技大学力学系主任后，给科大首届力学系的学生们的开卷考试只出了两道题，第一道概念题，占 30 分；第二道题是真正的考验，题目是：“从地球上发射一枚火箭，绕过太阳再返回到地球上，请列出方程求解。”这道题可把全班学生都难住了。你若平时只会死读书不会活运用，根本做不出来。考试从上午八点半开始，直到中午还没有一个人交卷，中间还晕倒两个学生被抬出去。钱老宣布说：“吃午饭吧，吃完接着考。”直到傍晚也做不出来，大家只好交卷。成绩出来，竟有 95% 的人不及格。于是钱先生便想出了开方乘 10 的妙招，结果 80% 的人都及格了，皆大欢喜。



### 作者介绍：

彭翕成，现工作于武汉华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心。主要从事数学文化传播和数学教育技术的普及。发表论文百余篇，出版著作多部。博客地址：  
<http://blog.sina.com.cn/pxc417>