

重要考试中应当允许使用图形计算器吗？

研究纪要2

由斯坦福研究院学习技术中心专为德州仪器提供，2008年7月3日

重要考试中应当允许使用图形计算器吗？

研究纪要2

一般而言，除非考试的目标是为了测量心算及相关的简单计算能力，否则将图形计算器引入考试并无害处。而且，使用图形计算器可能提高考试的有效性，更准确地测量学生在真实场景中的计算能力。

全国数学咨询委员会（NMP）近日对在考试中使用计算器的研究作了综述，得出的结论是“……根据任务组完成的文献综述显示，使用计算器并不会对总的考分产生显著影响”（NMP，2008，8-34页）。

鉴于这一中性研究结果，最有意义的还是根据考试的测量目标在特定案例中对此问题进行考量。显而易见的一个极端情况是，如果考试是为了测量小孩子能否凭自己的头脑进行简单运算，那么不应当允许使用计算器。（实际上，NMP不推荐在4年级以下使用计算器）。

而另一个极端情况是，在大多数真实应用场景下，人们使用计算器以及类似的工具来解决问题。而且，在高等科学和工程课程里，计算器被认为是必不可少的工具。允许使用计算器也许能够更有效地评估学生在那些真实场景问题上运用数学的实际能力。

难以判断的是介于两个极端之间的情形（例如，在初中末期和高中初期阶段），此时，学生能熟练进行简单运算但还没有做好准备应对工具丰富的真实场景。

要不要使用计算器，还须考虑到是否所有学生对计算器的熟练程度都相当。那些更熟悉的学生会占有优势。两项研究考虑了这方面的可能性。

Hanson, Brown, Levine, & Garcia (2001)研究了50名8年级的学生，他们使用自己的计算器来解决问题和使用提供给他们科学计算器来解决相当的问题。研究者发现，成绩优劣既不与计算器类型相关，也不与学生的背景特征（性别、种族、数学能力、社会经济状况）相关。

在2003年开展的八年级全国教育发展评估中，Chazan et al. (2007)发现，平时经常使用计算器的学生在学校代数和函数科目上的分数比那些据说很少使用计算器的学生要高。在所有的八年级学生里面，不论社会经济状况如何，那些自称使用计算器的学生在代数和函数科目上的平均分数比那些不使用计算器的学生高出6到11分。这表明，在考试场景之外，经常使用计算器的学生占有优势。

另有三项高质量的关联研究值得特别关注：

- 教育测试服务及大学理事会的一项研究（Scheuneman et al., 2002）考察了计算器用于SAT I数学考试的效果。它总结道：“使用计算器与考试分数更高有一定关系，但能力更强的学生更可能拥有计算器并且更频繁地使用它们。总的来看，使用计算器的效果并不明显，但还是可以察觉出来。”这种效果不受性别或能力水平的影响，也不是仅仅由于速度更快（一种加速测试效果）。
- 一项关于计算器用于ACT数学考试的研究报告显示，当允许使用计算器时，几乎所有组学生的考分都提高了。在几乎所有性别、种族、收入水平、高中年级和完成的课程中，都发现了这一效果（Colton, 1997）。
- 田纳西州Gateway对代数I结课考试的评估所做的一项研究发现，“那些自称曾经使用图形计算器的学生成绩要高于其他组学生”，但对于所有类型的计算器，并没有普遍的模式存在（Schwarz et al., 2002）。没有证据表明学生不能完成考试（快速性）。

另有三项研究结果能促进对这一效果的进一步理解：

- 对54项实验和准实验研究的结果所进行的一项整合分析显示，使用图形计算器的好处可以从计算和操作一直扩展到概念理解和问题解决能力（Ellington, 2003）。
- 图形计算器对学生成绩的影响取决于考试的内容。不同类型的科目对计算器使用有着不同的敏感度。例如，要求复杂计算或绘图的科目也许会体现出计算器的效果，而那些测试概念理解（无需计算）的科目也许不能（Hearn & Lloyd, 2003）。

1 987; Lloyd, 1 991; Morgan & Stevens, 1991; Lawrence & Dorans, 1 994; Schwarz et al., 2002)。

- 有迹象表明，计算器对于少数民族或能力较差学生的效果最明显（Gao, 1 997）。然而，并非所有学生都体现出这样的效果。

总而言之，如果能够仔细留意考试的项目设计，并采用合理策略来解决公平问题，那么计算器就能安全地引入到初高中考试；而且，对于那些希望预测学生日常实际问题和学术场景问题处理能力的考试，引入计算器可能提高其有效性。