



## —— 今日内容小结 ——

这期我们要从微积分解决悬链线的问题

中得到一个什么科学上的收获呢？

我想有人可能听到这个故事就会为达芬奇，为伽利略感到遗憾，他们怎么就错过了这问题的解决呢？或者心里多少期待着在达芬奇那个年代，怎么米开朗基罗、拉斐尔这些画家为什么没有解决这个问题呢？

这种情绪是因为不了解科学发展导致的。

项链是怎么下垂的，这个问题说出来好像是一种单摆浮搁的问题，但其实每个学科的发展都是有脉络的，具体知识成果什么时候出现，是存在先后条件的，数学也是如此。

凡是科学问题都存在着这么一个看问题的角度，就是预先先把它定位，哪怕是在现在，搞科研的人写论文，格式也都是在讨论研究的问题之前，先得花一些篇幅说明将要讨论的这个问题处在这个领域哪个阶段的研究，在之前都有过哪些成果，将要讨论的内容会触及到哪些别人从没有触碰过的范围，将会在哪儿尝试作出突破，然后在论文写完之后，也要做一个前后呼应，这个突破性的尝试，会影响到后续哪些领域，这个就是科学中的定位思考。

以悬链线的发展来看，它在数学发展的什么节点呢？

我们知道，古希腊时期，数学曾经达到过一个比较高的巅峰，公元前200年左右，这个高度大约就是后来牛顿时代微积分的水平了。

可是后来一直在衰退，一直在跌落，跌落到谷底又慢慢回升，在公元1500年，数学界的典型水平，就是能够顺利地解决二次方程的各种问题了。

在1600年以后，数学界就可以顺利地解决三次方程，四次方程了，但是这个距离解决悬链线还远不够，它只能等到微积分工具出现之后才可以，也就是大约1680年以后。

以我们现在的高度来俯视这个问题，悬链线的解是一个超越函数，而多少次多少次方程，还都只是代数函数，这两种东西的难易程度是不可同日而语的。

微积分工具诞生之前，再天才的人物也不可能解决这个问题，除非这个天才在解决问题的过程之中，顺手把微积分这个工具创立出来才可以。

也许这样一步一步发展过来的世界显得不那么奇妙，曾经教科书里印象中那些伟大的历史人物，也不再像从前那么神奇了，他们的伟大，更多是体现在同时代的对比上，但这个才是科学世界本来的样子。

## —— 今日思考题 ——

刚刚我们提过，1500年的时候，数学界已经可以顺利地解决二次方程的各种求解问题了，而大家都是在初中的时候就已经掌握了解法。那么能不能说，现在我们的高中生比1500年的数学家在数学上更强呢？

期待你把观点留在评论区。



卓克

我是卓克，咱们下期再见！

**卓克·科学思维课**

你身边的万物简史

商务合作、买赠礼品卡、获取更多帮助  
敬请关注微信公众号：得到

版权归得到App所有，未经许可不得转载