

# 数学世界的亚历山大——数学家希尔伯特

来源：好玩的数学 2015-05-06



也正如亚历山大这位显赫的君主在辽阔的欧亚大陆上留下旷世战功，这位年轻人穷尽毕生心血和才华，在广阔的数学领域里纵横捭阖，遍及现代数学几乎所有的前沿阵地，在整个数学的版图上，到处都刻下他那光辉的名字。他就是数学世界的亚历山大——大卫·希尔伯特！

## 苹果树下的思考

欧洲有个古老的传说：一辆著名的战车，被一根山茱萸树皮编制的绳索牢牢地捆住了。你若要取得统治世界的王位吗？那就必须解开这个绳结。无数聪明、强悍的勇士满怀希望而来，垂头丧气而去，因为绳结盘旋缠绕，绳头隐藏难寻。一天，亚历山大也慕名来到这里，他略略思索一下，便果断地抽出宝剑，一剑把绳截成两段。难解的绳结就这样轻而易举地被“解开”了。亚历山大因此享有对整个世界的统治权。

1888年9月6日，人们惊喜地获悉：十多年来许多数学家为之奋斗的著名难题——果尔丹问题，终于被一位当时尚名不见经传的青年人攻克了。他运用的方法和途径是那样的出人意料、令人折服，就像亚历山大解开绳结一样；也正如这位显赫的君主在辽阔的欧亚大陆上留下旷世战功，这位年轻人穷尽毕生心血和才

华，在广阔的数学领域里纵横捭阖，遍及现代数学几乎所有的前沿阵地，在整个数学的版图上，到处都刻下他那光辉的名字。他就是数学世界的亚历山大——大卫·希尔伯特！

哥尼斯堡是德国一座古老而美丽的城市，康德、哥德巴赫是这座城堡的荣誉和骄傲，著名的七桥问题更使之名扬欧洲。1862年1月23日，希尔伯特就诞生在这座富有学术传统的城市里。受家庭的熏陶，早在中学时代，希尔伯特对数学就表现出浓厚的兴趣，并立志把数学作为自己奋斗的专业。

1880年秋，希尔伯特进入哥尼斯堡大学。这里的学术空气浓厚而且自由，非常适宜希尔伯特的生活习性和学习要求。这段时间内，他同两位年轻的数学家的交往使他受益终生。一位是比他大3岁的胡尔维茨，在希尔伯特还是学生时，这位见多识广的青年就已是副教授；另一位是闵可夫斯基，虽比希尔伯特小两岁，但已荣获巴黎科学院大奖而名扬国际。他们三位一体，情投意合。他们每天下午“准5点”相会于校园旁边的苹果树下，互相交流彼此的学习心得、制订计划、探索未知领域。对于每一个重大问题，他们总是分头准备、认真思考，并各抒己见，有时也会争得面红耳赤。据说，曾有一位前来哥尼斯堡大学访问的外地学者，这天偶然经过苹果园，忽然听到里面传出几个人互不相让的争吵声，他驻足而观，发现三位年轻人比比划划，旁若无人。这位好心的人觉得有必要去劝解一下，但马上就知道自己的担心是多余的。那正是希尔伯特三人在讨论问题。

苹果树下的小路清晰地向远方延伸。他们通过日复一日的无数次散步，漫游了数学世界的每一个角落。这种数学家们特有的学习方式给他们其中的每一位带来了希望、成功和友谊。

**苹果树下的散步使希尔伯特利用有趣而又容易接受的学习方式像海绵吸水那样**

**接受数学知识，并以最简洁、快速的方法到达数学研究的前沿阵地。**胡尔维茨渊博、系统的知识，闵可夫斯基快捷、灵敏的思维，无不令希尔伯特如醉如痴，也激励着他更加如饥似渴地学习、思考。这段时光为希尔伯特打下了牢固而全面的基础，他也因之能在以后的岁月里频频出击，并获得数学麦加——哥廷根大学的教授席位。

善疑好问会将学习引向深入，开放性的学习方式有利于塑造创造性的品质，相互影响、彼此促进的环境是培养人才群体的基本要素。这是“苹果树下的散步”给予的启迪。难道我们今天的教育、教学就不可以有所借鉴吗？

### 新世纪的问题

巴黎圣母院的钟声迎来了 20 世纪。1900 年，人们都把眼光放在未来：科学家憧憬着惊人的突破，艺术家在追逐时代的潮流……8 月 6 日，第二届国际数学家大会在巴黎开幕了。会议第三天，38 岁的希尔伯特作为全世界最具名望的数学家，健步登上了讲台。

人们以为，这位大才的数学大师，一定会拿出优异的数学论文，来回答国际数学界，作为他献给新世纪的礼物。不料希尔伯特一开口就问道：“有谁不想揭开未来的面纱，探索新世纪里我们这门科学发展的前景和奥秘呢？我们下一代的主要数学思潮将追求什么样的特殊目标？在广阔而丰富的数学思想领域，新世纪将会带来什么样的新方法和新成就？”他那明亮的蓝眼睛里射出纯真而坚定的光芒，铿锵有力的声音在整个大厅里回荡，敲击着每一个与会者的心。这是一个多么激动人心的演讲啊！

**希尔伯特向与会的 200 多名数学家，也向国际数学界提出了 23 个问题，预示了新世纪整个数学的发展方向。希尔伯特的演说轰动了国际数学界，使这次大会成**

**为数学史上一个重要里程碑。大批数学家投入到解决希尔伯特问题的激流中来。**

人们普遍认为，一个数学工作者只要解决了其中的任何一个或一部分，都是对数学科学的重大贡献。而随着这些问题的解决，必将大大推动 20 世纪数学的发展。

现在，时光已过去 90 多年，事实证明，希尔伯特所提出的问题确已成为新世纪的方向，围绕这些问题也确实形成了许多新的数学分支。希尔伯特的这次高瞻远瞩的演讲被称为新世纪数学发展的指南导航图。

一位科学家如此自觉、如此集中地提出一大批问题，并持久而深刻地影响一门科学的发展，在科学史上确是极为罕见的。这不仅需要过人的胆识、崇高的使命、精深的造诣，还要具备“领袖”般的大将风范！而希尔伯特就属于这类为数不多的人物。

从一个领域马不停蹄地转向另一个领域，是希尔伯特科学研究的显著特点。在他看来，既然在这个领域里他的主要工作已经结束，留下的细节就可由其他人完成，只有这样，才能把精力投注于更大的战役，从中做出新的开创性贡献。因此，希尔伯特一生中先后涉足不变式理论、代数数域理论、数学基础、积分方程、物理学等领域，并均产生深远的影响。

在每个研究领域，希尔伯特关注的不是支叉细节，而是重大和关键的问题。提出问题，解决问题，贯彻在希尔伯特研究事业的始终。他认为：“**只要一门科学分支中充满大量问题，它就充满生命力，缺少问题则意味着死亡或独立发展的中止。**”在解决问题的道路上，既有锲而不舍，不达目的决不罢休的毅力，又有突破陈规陋习、灵活变通的技巧。

希尔伯特的成就使人目瞪口呆。在世纪之交的时候，人们看到了一位站在新世纪起跑线上的带头人。毫无疑问，科学需要这样的无畏探索者，科学界需要这种挺

进不止的领袖。

## 出色的老师

希尔伯特伟大的才能和热情、真诚的天性，引来了各地的崇拜者，他“就像穿杂色衣服的风笛手，用那甜蜜的笛声诱惑了如此众多的老鼠，跟着他跳进了数学的深河。”

在一片起伏平缓的绿色丘陵地，哥廷根的红瓦屋顶显得分外夺目。自从 1895 年希尔伯特来这里担任教授之后，哥廷根数学的黄金时代又形成了。希尔伯特以其真诚的个人素质和民主的学术作风吸引了世界各地的青年人。“打起你的背包，到哥廷根去！”全世界数学专业的学生，无不向往哥廷根大学，并以聆听希尔伯特的教导为荣。

哥廷根大学的教授有“半个上帝”之称。但希尔伯特毫无盛气凌人的优越感。他平等待人，以诚相见，尤其喜欢同年轻人相处。他家里随时都会有前来喝茶、进餐、请教问题的学生。希尔伯特深刻地体会到，青年人身上的批判性、创造性是科学研究的契机。因此，茶余饭后，希尔伯特又总是领着这些追随者们到附近的树林里或山岗上作长时间的散步，讨论数学、交流思想。

希尔伯特是真正的教师。他特别反对填鸭式的教学方法，认为讲课应该教会学生怎样提出问题和解决问题，讲课的目的是要把学生引进科学发展的进程，教师应该详细地阐明困难所在，为学生解决具体问题“搭一座桥”。因此，希尔伯特的讲课大多是临场发挥。这时尽管常常会走入迷途，但却给学生们提供了一条深刻而又真实的第一流科学家的思维方式。而按照通常的教学，学生们也许在许多年中也不可能见到这么多的数学概念和领域。希尔伯特主持的数学讨论班有着“不可抗拒的魅力”，过道上、窗台上都挤满了来自世界各地的数学家、物理学家。

希尔伯特慧眼识才，能为学生仗义执言。有一天，希尔伯特收到格罗美的博士论文，文章很有创见，但由于他没有预科学校的毕业文凭，按规定，不能授予学位。希尔伯特不忍心眼看着这位青年人的才华被埋没，多方奔波，据理力争，终于使这位没有预科学校文凭的青年获得博士学位。这种事例举不胜举。

希尔伯特的真诚和宽宏大量更是众所周知。外尔是希尔伯特的高足，后来在数学基础的基本观点上与他产生了严重分歧。但这并没有影响希尔伯特对外尔杰出才能和良好品德的信念。1922年，哥廷根数学研究所成立，此时正值希尔伯特与外尔的追随者布劳威尔论争的时刻，而外尔却收到哥廷根数学研究所的邀请函，这是希尔伯特努力争取的结果；1932年，希尔伯特选定自己的接班人时，又首先想到了外尔，并亲自签发邀请书。这种不计私嫌、以才取人的胸怀，赢得了外尔的尊敬和信任，也是后人学习的榜样。

希尔伯特卓越的才华和高尚的品格，使他理所当然地成为数学界的统帅和领袖，并以他感人的榜样指引世界各地的莘莘学子投入到数学研究的长河。

### 敢怒敢言

希尔伯特是没有国家和种族偏见的人，他经常勇敢地面对大多数人的习惯势力和强权统治，不折不弯，在敢怒敢言中显其英雄本色。

1914年10月，德国政府为了欺骗国际舆论，不惜采用威逼利诱的方式，让一批著名科学家、艺术家签名发表“告文明世界书”，以掩盖其罪行。希尔伯特作为世纪之交的数学泰斗，影响非凡，因此自然成为当权者争取利用的重要对象。希尔伯特很清楚与政府作对所带来的后果，但他从正义和真理出发，置个人利益于不顾，义正辞严地予以拒绝。当“告文明世界书”公布时，人们看到一大串名单中仅少了两个熟人，一个是爱因斯坦，另一个就是希尔伯特。勇敢的希尔伯特

给当时正直的人们以巨大的鼓舞。

1916年，埃米·诺特这位卓有才华的青年妇女来到哥廷根大学。希尔伯特对她的学识倍加欣赏，立即决定让她留下来当讲师，辅助相对论的研究工作。但当时歧视妇女的现象相当严重，希尔伯特的建议遭到语言学、历史学等教授们的强烈反对。希尔伯特拍案而起，大声疾呼：“先生们，这里是学校，不是澡堂！”就因此激怒了他的对手，希尔伯特对此不为所动，毅然决定让诺特以自己的名义代课。

1917年，法国数学家达布去世。正值德法交战时期，德国一部分人中的狂热的民族主义情绪把法国人统统视为敌人。希尔伯特当然知道担当的风险，但他还是在哥廷根数学杂志上发表了纪念达布的文章。一群受蛊惑的学生冲到希尔伯特的住处，要希尔伯特低下头颅，承认错误。他拒绝了，并要求校方就学生的无理行为向他道歉，不然他就马上辞职。校方考虑到哥廷根的事业和希尔伯特的声望，最后只得赔礼道歉。

1928年，在意大利召开的国际数学家会议向德国发出大战以来的首次邀请。但以比贝尔巴赫为代表的所谓“德意志数学家”拒绝参加。希尔伯特非常气愤，他毅然率领了一个由67名数学家组成的代表团赴会，使德国数学家重新回到国际大家庭中。要知道时已66岁的希尔伯特正患有严重的恶性贫血症，随时都有倒下的可能！

敢怒、敢言、敢为的希尔伯特以自己的身体力行宣告：任何形式的限制，尤其是民族的限制，都是与数学的本质格格不入的。**数学没有国界，数学不分种族！**

特定的时代注定了希尔伯特晚年的痛苦。1933年，希特勒上台后，全面实行法西斯专政。在棍棒和枪口的威逼下，犹太人被赶出了德国。希尔伯特眼睁睁地看着自己的同事、学生被逼而去，抚今追昔，希尔伯特又能何以待之呢？这位老人



在抑郁、孤独中度过了他的晚年。

希尔伯特去世了,但在数学发展的几乎所有领域里,都巍然屹立着他那堂堂雄姿;希尔伯特的精神依然激励后人继往开来、不断成功。“我们必须知道,我们必将知道。”这铿锵豪迈的语句不仅深深地镌刻在希尔伯特的墓碑上,而且也永久地回响在全世界科学工作者的心坎中!