陈省身青年时代

数学大师陈省身

少年陈省身的几何习作

王善平　倪　明
(华东师范大学　上海　200062)

陈省身先生(1911~2004)是20世纪最杰出的数学家之一. 他1911年10月28日出生于浙江嘉兴,1930年本科毕业于天津南开大学,1934年研究生毕业于清华大学;1936年在德国汉堡大学获博士学位后,又到法国巴黎追随E.嘉当学习了1年的微分几何;1937年抗日战争爆发后回到中国,在西南联大(由清华、北大和南开大学组成)任数学教授.1943年~1945年在美国普林斯顿高级研究所访问期间,他首创用内蕴方法证明了黎曼流形上的高斯-博内定理,并发现了复流形上的一个重要的不变量——陈类(Chem Class).由于这两项重要的工作,他被公认为开创了整体微分几何研究的新时代.1946年回国后,他受命筹办和主持当时的中央研究院数学研究所,培养了吴文俊、廖山涛、陈国才等一大批青年数学家.两年后去美国,先后任教于美国芝加哥大学和伯克利加利福尼亚大学,并担任美国数学研究所首任所长.在他的领导下,美国成为现代微分几何研究的世界中心.晚年他情系故国,在天津创办了南开数学研究所并担任首任所长,提出中国要成为21世纪的数学大国.他为振兴中国的数学研究事业贡献了余生的全部精力和智慧.

陈省身自幼喜爱数学,8岁时就在家自学了清末美国传教士狄考文编译的三大本《笔算数学》.1923年~1926年在天津扶轮中学读书的时候,使用的三角、代数和几何教材都是英文版,他在那里受到了严格的数学基础训练.他后来多次说过:"我的数学事业是从扶轮开始的."1926年,15岁的陈省身给《扶轮》校刊写了一篇文章,题目叫"一几何定理之十六个证法",讲的是关于一条初等几何定理的种种证明方法,该定理指出"切线及自切点所引之弦其所夹之角可以其所割之弧之半量之",即"圆切线与从其切点所引的弦的夹角等于该弦所割弧度的一半".

为什么要花工夫寻找多达十六种方法来证明这条普通的几何定理?少年陈省身在文章中讲出了一段很有道理的话:

几何学在数学中占了极重要的位置.非但有志研究科学的人,应当注意于它,就是普通的中学学生,也应该拿它当作应有的常识.然而研究几何的人,常常觉得它枯窘无味,所以不肯用功.本来叫一个人,使他对于素所不喜欢的功课去用功,是一件不近人情的事.那末,增加

学生对于几何的兴趣,更是一件不可或缓的事.

我以为在一个几何习题中，去寻出它的种种证法，很可以引起研究几何者的兴趣,并且又可以养成有系统的脑筋.

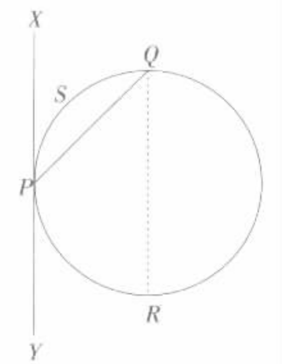
确实,许多学生不喜欢几何以至整个数学,觉得它们枯燥无味.对于这些学生,硬逼他们学习数学,甚至用升学和前途之类的话来压他们，这样做是不近人情的.当务之急是想方设法增加学生对数学的兴趣.今天,这个问题甚至比80年前还要严重.

尝试从多个角度考虑同样的数学问题,这样不但可以引起对数学的兴趣,而且容易深入系统地掌握数学知识,这确实是学习数学的好方法.陈省身之所以会取得如此大的数学成就,就是因为他善于发现研究数学的乐趣.2002年，他给中国少年数学论坛的题词是"数学好玩",这是他留给全国学生的学好数学的秘诀.

从教学的眼光来看,少年陈省身所给出的十六个几何证明并非完美,其中有的地方不够简明,有的地方甚至有错.但是作为一个中学生,能够独立思考,找到如此多的证明方法，说明他对几何知识已有牢固的掌握,并且这种主动学习所取得的效果应该大大超过那些被动地陷在题海中的学生.

下面节录陈省身教授这篇习作的部分内容.

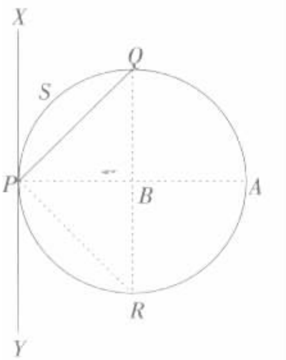
定理 切线及自切点所引之弦其所夹之角可以其所割之弧之半量之.



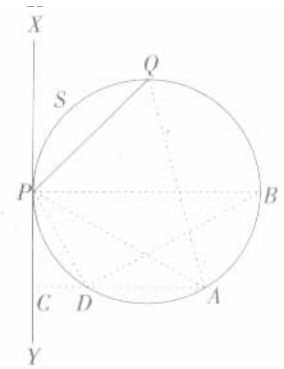
设XY为圆PQS之切线，其切点为P,PQ为过P点之弦.

求证 ∠XPQ可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PSQ}$弧量之.

证法(一) 过点Q作QR线平行于XY，故∠XPQ=∠PQR. 但∠PQR可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PR}$量之,而$\overset{\frown}{PR}=\overset{\frown}{PQ}$,故∠XPQ可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PSQ}$弧量之.



证法(二) 过点Q作QR线平行于XY，过P点作直径PA与QR线相交于B点,连PR,AP⊥XY，故AP⊥QR,QB=BR,PB=PB，故△PBQ与△PBR全等.∠PQB=∠PRB,而∠PQB=∠XPQ,故∠PRB=∠XPQ,但∠PRB可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PSQ}$弧量之，故∠XPQ可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PSQ}$弧量之.



证法(三) 过P点引直径PB，于圆周上任一点A作XY之垂线AC与圆周交于D点，连AQ、AP、BD及DP. ∠BDP=Rt∠=∠ACP,∠PBD=∠PAC，故∠BPD=∠APC. 而∠BPD=∠BPA+∠APD，∠APC=∠DPC+∠APD,∵∠BPA+∠APD=∠DPC+∠APD,∴∠BPA=∠DPC.然BP∥AC,∠BPA=∠PAC,∴∠DPC=∠PAC.∠QPD可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{QBD}$量之,∠PAC可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PD}$量之，故∠QPD+∠PAC可以$\frac{1}{2}(\overset{\frown}{QBD}+\overset{\frown}{PD})$量之,即∠QPD+∠DPC可以$\frac{1}{2}(\overset{\frown}{QBD}+\overset{\frown}{PD})$量之.而∠XPQ与∠QPY互为补角,故∠XPQ可以$\frac{1}{2}\overset{\frown}{PSQ}$弧量之.

……

(原载于《扶轮》(扶轮中学校刊)1926年第8期)

(责任编辑 李闯)

陈省身语录

应该为理想做点事,为中国人做点事.

我最后的事业在中国.

一个数学家应当了解什么是好的数学,什么是不好或者不太好的数学.有些数学是具有开创性的,有发展的,这就是好的数学.

我们的希望是在21世纪看见中国成为数学大国.

为数学所我要鞠躬尽瘁,死而后已.

我只想读懂数学.如果一个人的目的是名利,数学不是一条捷径.

我的读数学系的路线,实在是早就确定的,比之多才多艺的人,我的选择问题比较简单,一生受益不浅.