



华罗庚先生讲过的一个故事 | 返朴



袁岚峰 
科研话题下的优秀答主

58 人赞同了该文章

关注风云之声 提升思维层次

导读

一个重要的军事秘密就这么被泄露了……

撰文 | 尹裕

1965年，华罗庚先生曾在一个中学做数学普及报告，讲了三个小时，内容极为丰富，非常生动，且都非常有价值。听众有一千多人，其中很多人对这个报告终生不忘。

下面是报告中说到的一个故事，是根据笔者的回忆整理的。

故事的开始是前苏联的一次洲际导弹试射，目的地在太平洋里。在试射前，苏联官方向全世界发出一个公告，说明导弹可能落入的区域，警告所有过往船只绕道而行。公告给出了该区域的地图。图1是该区域的形状（草图）。

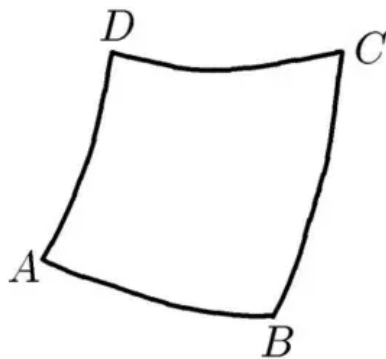


图1

用数学的语言说，这是一个“曲边四边形”。

这个区域为什么是这样的怪形状呢？这是华罗庚先生在这个报告中指出的一个问题。细心的人应该会想到这个问题，但未必能回答这个问题。下面的故事就越来越精彩了。

华罗庚先生解释说，首先要注意，地球是圆的，这个图是将一个球面图投影到平面上得到的，其实原图在球面上并不很“怪”。如果将这个曲边四边形恢复到球面上，就会看到曲边 AB 和 CD 都是大圆弧（也称“测地线”，在球面上连结两点的最短曲线就是大圆弧，相当于平面中的直线段），而曲边 BC 和 AD 是同心圆弧。

为了易于理解可以这样解释：设想大地是平面，那么这个区域就是如图2的曲边四边形 $ABCD$ ，其中 BC 和 AD 是以 O 为圆心的圆弧， A 在半径 OB 上， D 在半径 OC 上， AB 、 CD 为线段。

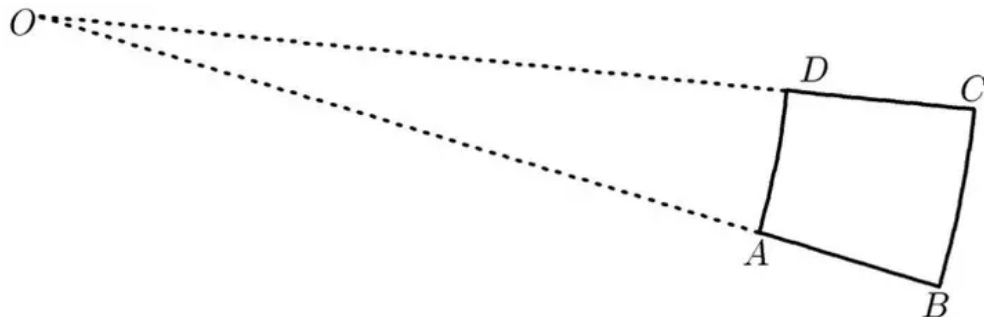


图2

这样就不难理解这个曲边四边形了。在图2中， O 是导弹的发射点，导弹飞行的路程有一个偏差范围，可以控制导弹飞行的距离不远于 OB ，不近于 OA ，那么导弹的落点就位于以 O 为圆心 OB 为半径的圆内，同时又位于以 O 为圆心 OA 为半径的圆外，即位于两个圆所夹的圆环内；另一方面，导弹的飞行方向也有一个偏差范围，可以控制导弹的飞行方向位于 $\angle BOC$ 内。这样导弹的落点就位于上述圆环和 $\angle BOC$ 的公共部分，即曲边四边形 $ABCD$ 内。

在球面上的情形与此类似，只是复杂些，需要将 AB 、 CD 换为大圆弧（ BC 和 AD 仍是以 O 为圆心的圆弧，但不在同一平面中）。发挥几何直观想象力不难明白。

讲明了这个道理，华罗庚先生进一步说，由此就可知大圆弧 AB 和 CD 的交点就是导弹的发射点，这样就可以从公告中的图出发计算导弹发射点。华罗庚先生计算的结果是，导弹发射点在乌拉尔山区。

不仅如此，由公告中的图还可以计算出导弹飞行距离的偏差范围，以及导弹飞行方向的偏差范围，都是关于导弹精确度的数据。

这些可都是重要的军事秘密！居然就这样破解了。在场的听众无一不被震撼。

笔者当年有幸听了这个报告，后来对这个故事的感想是：今后无论谁再试射导弹，在公告中恐怕再也不敢用这样的图了。

参考文献

[1]李克正：怎样学好数学？| 返朴
[2]尹裕：寻回美好的中学时代.数学通报2006年第1期

扩展阅读：

[华罗庚说王元：如果前进不了，你这辈子就这样了 | 返朴](#)

[概率论和统计学中的巨匠——数学与水晶球（下） | 返朴](#)

[让概率来帮我们预测未来——数学与水晶球（上） | 返朴](#)

[吴孟超：用一生为理想去奋斗 | 返朴](#)

背景简介：文章2021年6月8日发表于微信公众号 [返朴](#)（[华罗庚先生讲过的一个故事](#)），风云之声获授权转载。
责任编辑：祝阳

发布于 2021-06-09 20:02

- 导弹
- 军事
- 几何学

写下你的评论...

5 条评论

默认 最新

 **每天一小步**

洲际导弹能根据落点算出发射点我把导弹吃了！

2021-06-10

回复 5

 **理性校准仪**

苏联人也太实诚了
拿个圆盘罩住，只公布圆盘位置和半径不就行了

2021-06-09

回复 2

 **hssyd**

现在有卫星组网，还有超远距离的监测雷达，洲际导弹试验发射没太多秘密了。跟华罗庚时代完全不一样

2021-06-09

回复 赞

 **0000**

现在的导弹发射都是给的区域范围，包括经度和纬度，有了这个数据，不是一样可以计算出导弹的发射点？

2021-06-09

回复 赞

 **Guy Chen**

你划大点，在实际范围周围随性划个圆，谁知道你原来的数据的边界是哪里

2021-06-10

回复 1

查看被折叠评论

文章被以下专栏收录

风云之声
风云学会，科学素养，家国情怀，横跨文理，纵览风云



推荐阅读

一代天才华罗庚

华罗庚逝世34年了，可直到今天，他在科学界仍有巨大影响力，数学就是他的生命 从杂货店里的小伙计，到清华大学的教授，从只有初中文凭的罗呆子，到站在最高学府的讲台上，从于市井之间的商…

十里温柔

徐利治：我所知道的华罗庚与陈省身

一、两位杰出的数学家 访：华罗庚与陈省身是中国现代数学史上的两颗巨星。他们对现代数学的发展做出了很大的贡献，在国际上享有很高的声誉。最近，我们整理了您赠送给我们的旧书信。这批书…

想飞的猪

华罗庚简介

华罗庚 世界著名数学家 华罗庚（1910年11月12日-1985年6月12日），江苏金坛人，毕业于剑桥大学，中国科学院院士，美国国家科学院外籍院士，中国解析数论创始人和开拓者，被誉为“中国现代…

小正LUCKY