

无线电“猎狐”在行动

——抓住“科学”的狐狸

无线电测向，初听这个名字时，也许会因这个略显得有些专业的名字而拒之于千里之外。它其实类似于我们小时候都玩过的捉迷藏游戏，只不过原理内容要较之复杂得多。下面让我们来对无线电测向进行一些初步的了解。

一、定义及内容

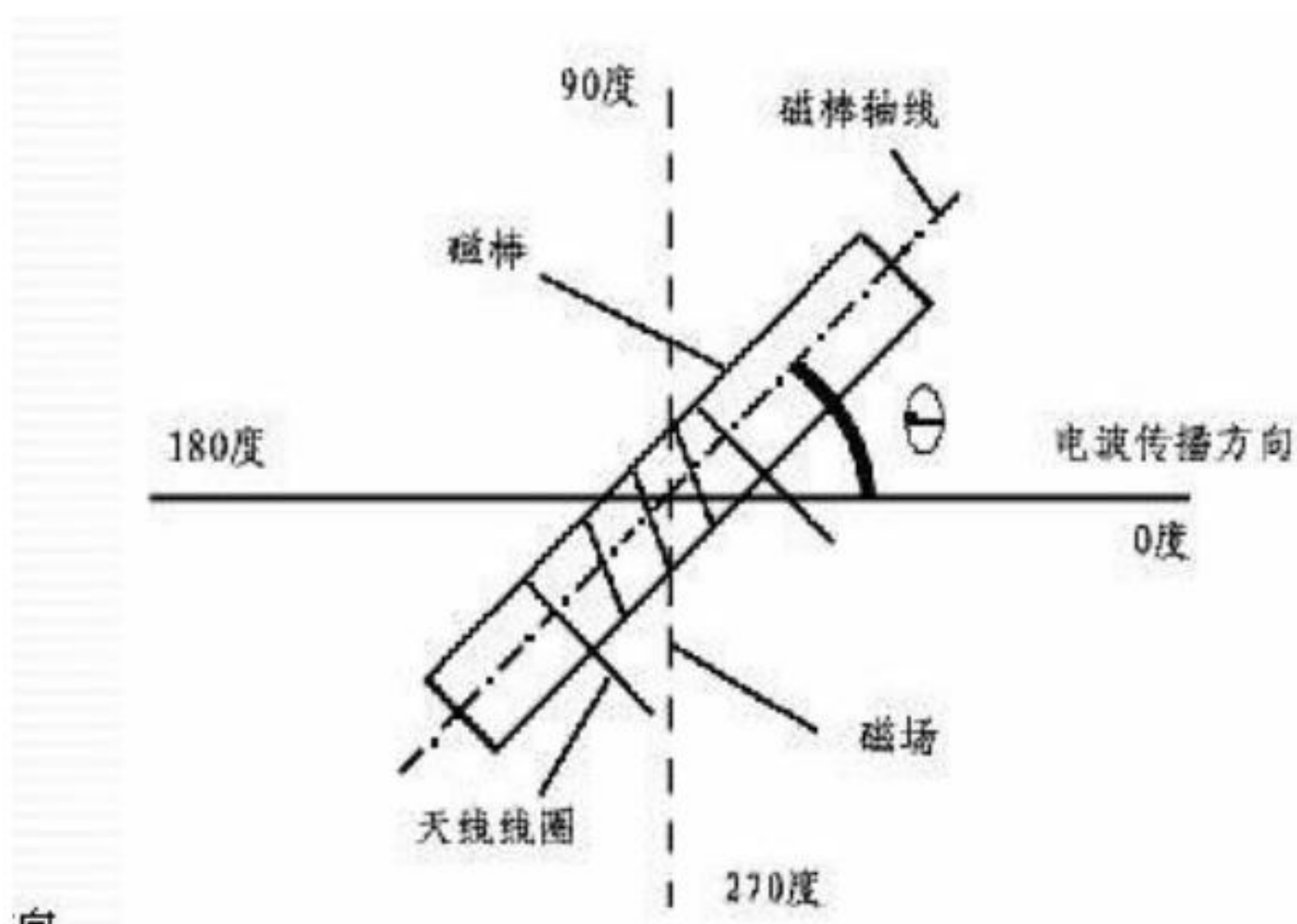
从专业的定义上来看，无线电测向是利用无线电波的发射和接收原理，来判定目标（发射台）位置的一项活动。

无线电测向可以被称为是一种群众体育项目，它也是业余无线电活动的主要内容。这项运动需要进行在优美、宽广的自然环境中，事先隐藏好数部信号源，定时发出规定的电报信号。参加者手持无线电测向机，测出隐蔽电台的所在方向，采用徒步方式，奔跑一定距离，迅速准确地逐个寻找出这些信号源。以在规定时间内，找满指定台数，实用时间少者为优胜。因为我们通常把事先巧妙隐藏起来的信号源比喻成狡猾的狐狸，故此项运动也被赋予了一个形象生动的名字：无线电“猎狐”或抓“狐狸”。

二、基本原理

无线电测向的基本仪器是电台。电台是依靠无线电波来传输信息的，无线电波在空气中具有沿直线传播的特点。如果能确定出电波传播方向，就可确定出发射台所在方向。当测向的地点确定之后，该点的北方与所测电台方向之间顺时针方向的夹角（也称示向度）也就确定了。如果只获得电台的一个示向度值，仅可以确定电台在某一直线上，但却无法判断其具体位置。若设定两个或两个以上的测向点，就可获得不同的示向度，将其标绘在地图上，其交点即为发射电台的位置。

但是由于受到场地范围的限制，有时我们距离发射源距离过近，导致原先判断“狐狸”方位的方法失效。这时候，我们需要 tdoa 电线单元帮我们找回猎狐的感觉。



它的原理与多普勒效应近似。Tdoa 是通过检验每个天线接收到的视频信号的相位差来工作的。如果从射频源到达两个天线的距离一样，两根天线的射频信号的相位是一样的，不存在相位差。如果旋转阵列，或者射频源移向左边或者右边，那么有一根天线将比另外一根更加靠近射频源，造成接收到的信号存在较小的相位差。Fm 接收机会检测出天线切换单元快速来回切换两根天线使接收信号的突发相位变化。对于接收机来讲，信号看上去像方波调制 Fm。接收机的扬声器将会发出和天心切换频率一致的音频信号。当相位差变大时，音频信号将变响。当两根天线与射频源等距离时，音调几乎完全消失。

Tdoa 的一个不足在于，当发现“零信号点”或者天线方向处于音调消失的位置时，不能指明射频源到底是在前面还是后面。但是有一种快速判断的方法：如果使用手持机，可以用“身体屏蔽”方法——断开天线，把手持机紧贴胸部，观察信号强度指示，然后转动身体。当指示的信号强度为最小，那么射频源在身后的某个地方。

三、参加准备及积极意义

参加这项运动，首先，需要我们对无线电方面的知识进行初步的了解，掌握测向机或其他电子制作技能，这无疑将为我们单调的学习生活增添无穷的乐趣，同时扩展了我们的知识，增强了我们的动手操作能力，也丰富了对电子技术的了解。在当今这个竞争激烈，被称为信息时代的世界，拥有这样的一技之长，显然会使我们受益良多。

但因为无线电测向不是纯科技性的室内制作，它需要我们拥有较好的体力，身体素质做以保障，因此也间接促进了我们的身体锻炼。

无线电测向运动是一项能同时锻炼头脑和身体的运动，一项赋现代理念的融体育与科技为一体的、令人快乐的活动。由于这项运动充分体现了理论与实践、动手与动脑、室内与户外、体能与智力的结合，有利于我们开阔视野、增长知识、增强体魄、磨练意志，培养独立思考和分析判断能力，丰富学生业余生活，增强实践能力，让他们充分展现潜在的创造力，因此这项运动在许多国家、包括我们中国都有比较广泛的开展，深得中小学老师、家长的喜爱。其中既有在中小学校、大专院校普及和家庭。

四、无线电测向技术的发展及应用

无线电测向最早出现于 100 多年前。早期无线电通信中，为了节省电台的功率和确保通讯质量，人们致力于研究电磁波的定向发射和接收。其中关键部分便是定向天线的研究。定向天线的研究和应用，为无线电测向奠定了基础。

20 世纪初，无线电测向的主要设备——无线电测向仪投入使用。这标志着无线电测向的起步。限于当时设备的体积和重量，仅用于航海。二次世界大战中，德国研制成功小型测向仪装上飞机，利用伦敦广播电台的广播导航，实现了对伦敦的轰炸。战争中，交战双方竞相研制和改进机载测向设备，大大推进了测向技术的发展。

近些年来，较为先进的助航仪器，如罗兰、奥米伽、雷达大量使用，它们同测向仪相比，具有工作简便、定向精度高的优点，逐渐在许多方面替代了测向设备。但是无线电测向仪以其独特的优点，直至今日仍在发挥着作用。

在航海中，航海规范及有关国际公约中规定 1600 总吨数以上的海船必须安装测向仪。因为在海上遇险救助中，测向仪有重要意义。各个拥有海岸线的国家

都要在沿海专门设立监测台站。这些监测台站在接收到遇难者发出的紧急呼救信号“SOS”后，都有义务测定遇难者的位置，派船或飞机营救。

反间谍斗争中，利用测向技术可以测出间谍电台的位置予以破获。在战争中它还是重要的侦察工具，可以测定敌方电台的位置，了解其配置和移动路线，掌握敌人的活动方向。许多国家的军队中专门设有无线电测向部队。在第二次世界大战末期，美国曾组织了一个大范围的无线电测向网，专门用于监测德军潜水艇的行踪。只要潜艇进行无线电联络，就能测出它的具体位置，即而派飞机进行轰炸。

近年来，在无线电管理中，人们使用无线电测向技术监测非法电台和违规工作电台的方向，进行纠察。在生产上，可用于检查高压供电系统中的瓷瓶漏电。在科研工作中，无线电测向技术被用于雷电监测，探测雹云的形成及其运动。此外，无线电测向还可以用于监测陆上动物及海上动物的行踪。

五、无线电测向运动的发展

无线电测向技术的广泛应用为人类社会的发展做出了重要的贡献，而基于无线电测向技术而发展起来的这项运动其技术的提高和应用的广泛，已经普及到世界各地，并且成为了一项国际性的运动。

20 世纪 20 年代，美国的无线电爱好者利用接收到的无线电波来寻找发信电台，开始了业余无线电测向活动。40 年代，挪威、丹麦、英国等地陆续开展游戏性的无线电测向活动。这项活动逐渐流行于欧洲，并增加了一些竞赛性的内容。

为了统一无线电测向运动的方法，国际业余无线电联盟（IARU）一区批准了南斯拉夫关于制定国际比赛规则的建议，并委托当时测向活动开展最好的瑞典负责起草。此规则于 1960 年经 IARU 一区执委会通过，并于 1961 年 8 月在瑞典首都斯德哥尔摩举行了第一届欧洲无线电测向锦标赛。

1977 年，在南斯拉夫斯科普里举行的国际业余无线电联盟第一区无线电测向工作会议上，决定将欧洲锦标赛扩大为世界锦标赛，并于 1979 年通过了新的竞赛规则。第一届世界锦标赛于 1980 年 9 月在波兰格旦斯克附近举行，有联邦德国、瑞典等 11 个欧洲国家。

第二届世界锦标赛于 1984 年 9 月在挪威奥斯陆举行，12 个国家参加。中国队首次参加比赛，获得 3 枚银牌。之后世界锦标赛每两年举办一次，我国选手在历届比赛中共夺得 11 金、6 银、6 铜。亚洲和太平洋地区锦标赛已举办过 4 届，我国选手共获得 26 金、18 银、12 铜。中国无线电测向运动员多次参加法国、比利时、日本、美国等重大国际比赛，均取得了好的成绩。

中国在上世界上取得的优异成绩带动了中国国内无线电测向运动的发展使之列为 87 和 93 年的正式比赛项目，无线电测向运动良好的内涵也逐渐为广大群众喜爱，民间举办的如“西湖杯”、“孔雀杯”等形式的活动也颇受欢迎。

六、实际操作

我们在参加无线电测向运动的时候，最好用自己装的机子。在跑台的时候，可随身带支笔。为了夹台号，可在测向机上绑根皮筋。活动之前，可先听一听各台方向，在有台号的纸上标上方向。跑台时可用炭棒侧面对着台，此时声音最大；可在两个地方分别测同一个台的方向，然后用直线交叉法大概测出交点——电台的位置。找到一个台就用笔在纸上划掉一个台。这样，可以使我们既快捷，又准确的找到电台。

相信随着全民素质的提高，科技的发展，不仅促进无线电测向运动的发展，而无线电测向技术的不断应用，也必将推动科技的发展、从而使之更好的为社会服务。