

# 业余电台与测向运动

翁恺BA5AG

<http://fm.zju.edu.cn/~wengkai>

[wengkai@zju.edu.cn](mailto:wengkai@zju.edu.cn)

# 业余电台

- 这是一项在全世界拥有300万爱好者的业余活动
- 业余电台遍及世界的每一个角落



# 业余电台的活动

- 话音通讯
- 电报通讯
- 电传打字通讯
- 图象通讯
- 数据通讯与电脑网络
- 业余卫星通讯
- 研究电波传播
- 远征电波处女地
- 研究设备和技术
- 提供社会服务
- 野外活动
- 参与比赛和获取奖状

# 语音通信

- 用语言来建立双方的沟通
- 最常用的方式叫SSB（单边带）
- 另外还有AM（调幅），FM（调频）等等。



# 数据通信 - 电报



- Samuel F.B. Morse(1791-1872),在1836年发明了一种用于通信的电码。用点划的交替来传递信息。

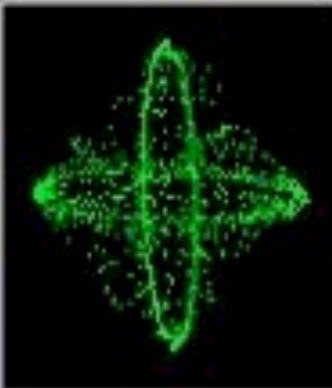


2002 07 23 21:31

# 数据通信 – RTTY



- Radio TeleTYpe 无线电传
- 用完全机器的收发代替了CW的手工操作

Control		Demodulator (IIR)				Macro				 	
FIG	Mark	2125	Hz	Type	Rev.	HAM	1X2	QANS	SK		RY
UOS	Shift	170	Hz	SQ	Not.	BPF	2X3	M6	EE		M14
TX	BW	60	Hz	[Progress bar]			DE3	M7	M11		CQ2
TXOFF	AV.	70	Hz	ATC	NET	AFC	UR599	M8	M12	CQ1	

QSO Data Init Call **JE3HHT** Find Name **MAKO** My **599** His **599** 14

```

RYRY CQ CQ CQ DE VE5KC VE5KC VE5KC
RYRY CQ CQ CQ DE VE5KC VE5KC VE5KC PSE K
<010212 00:10:23 RX>
TE
<010212 00:10:26 TX>

RGR JE3HHT DE VE5KC ALL OK MAKO

QSL UR 599-599 TU

<010212 00:11:16 TX>
BTU JE3HHT -

```

Clear 1X1 DEAR ANS BTU Edit Char. wait

```

RGR %c DE %m ALL OK DEAR %m
RGR %c DE %m ALL OK DEAR %m
BTU %c DE %m KN
_ \ -

```



# SSTV慢扫描图象通讯

- 借助业余电台的话音通讯手段进行图象通讯的方式。
- 传送一幅画面需要几秒甚至几十秒的时间。
- 现在一般使用电脑配合简单的接口来实现



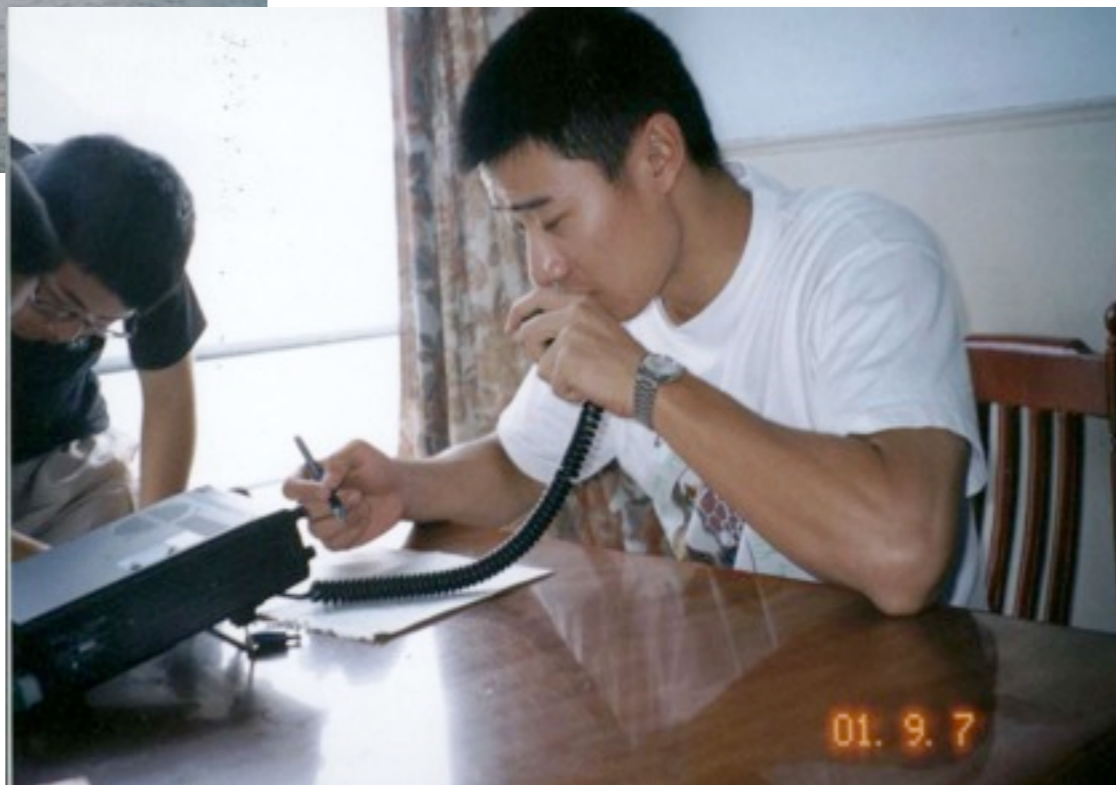
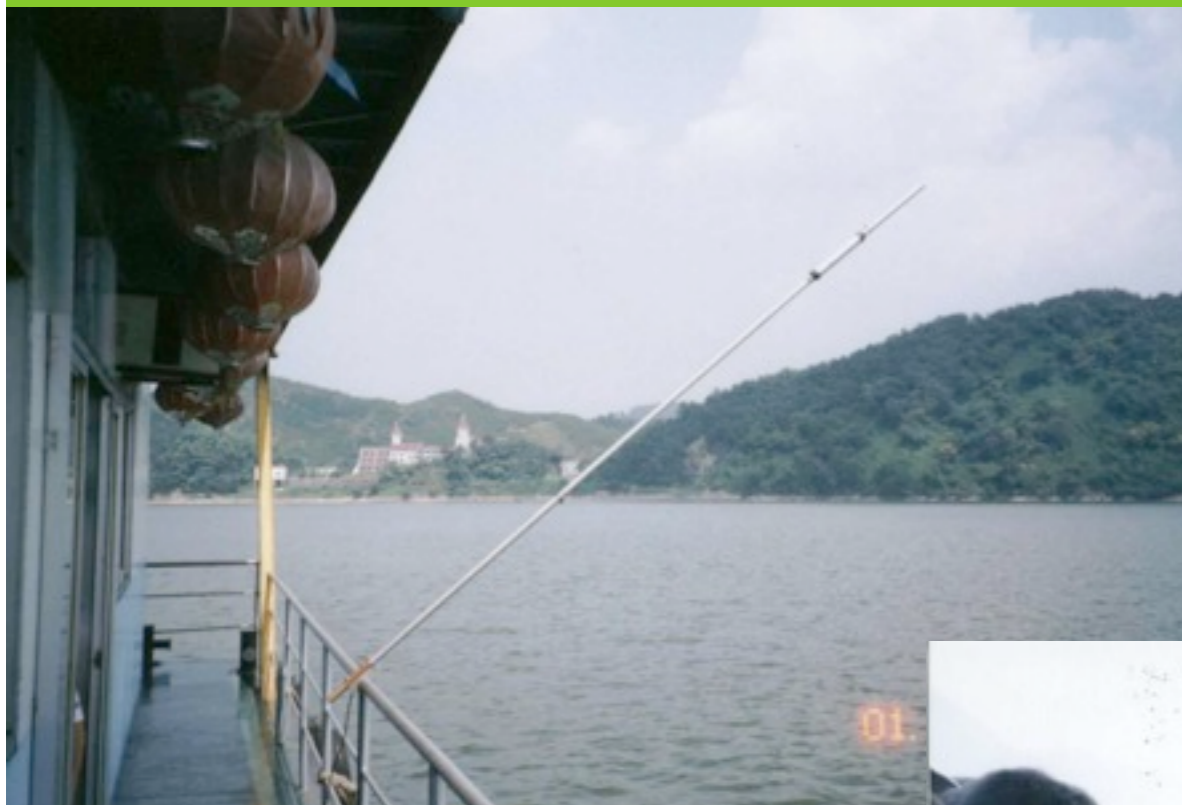
# SSTV 图像



# 短波通信

- 是业余电台活动最神秘和引人入胜之处
- 借助于大气层最外层的电离层的反射，我们小小的电台可以与整个地球的业余电台进行通信联络

# 简单的天线和设备



# 短波的特点

- 可以进行视距以外的通信. 联络通常是在几百公里到几千公里之间进行
- 传播强烈地受到太阳活动的影响

# 移动操作



# 业余中继



# 空间通信 - 业余卫星

在太空中漂浮着数十颗的业  
余专用卫星







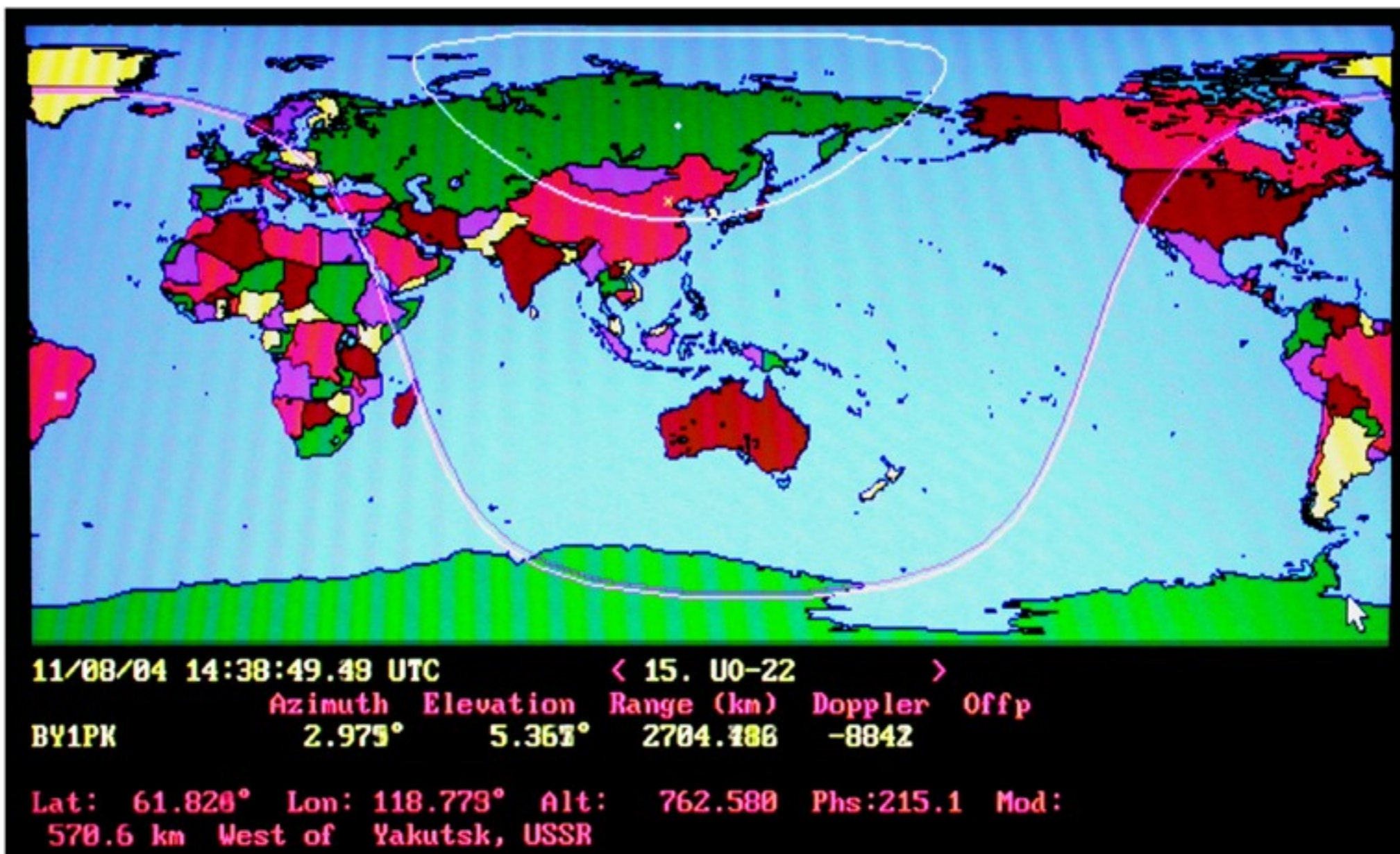
有的卫星用简单的设备  
也可以联络



# 有些需要良好的设备



# 软件预测卫星过顶时间



# suitsat



# ARISS – 和宇航员通话



# 国际空间站



# SAREX: 中小學生計劃



# 业余无线电 竞赛

更多、更快、更远！

业余无线电爱好者通过业余无线电竞赛来不断提高自己的操作能力，改善自己的设备状况

每年都有许多国际性的业余无线电比赛

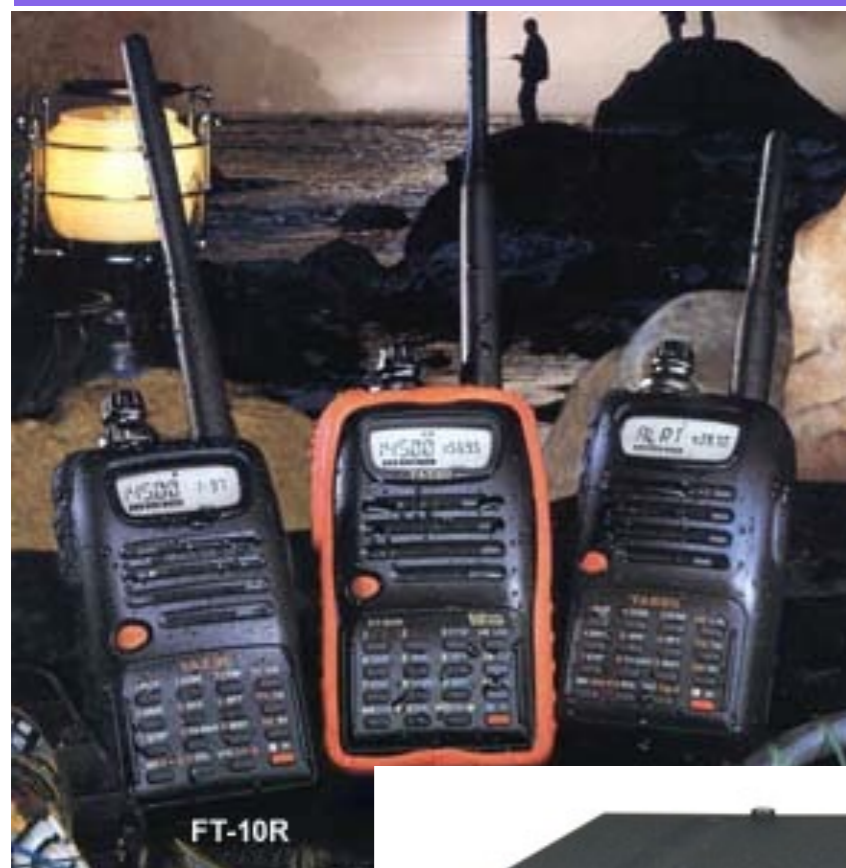




# 业余电台奖状



# 业余电台的设备



FT-10R



# 业余电台的天线



# 业余电台的技术发展

- 软件无线电
- 数字化的通信
- 空间通信
- 与互联网的结合
- 更高的频率

# ARDF – 无线电测向



- 无线电测向Radio Direction Finding运动类似于众所周知的捉迷藏游戏，但它是高级的“捉迷藏”，是现代的无线电技术与传统的捉迷藏游戏的结合。





- 测向运动员在无线电测向机的指引下，迅速寻找、接近和捕捉事先被巧妙伪装、隐蔽诡秘的“狐狸”电台，这就是无线电测向运动，也被称为“无线电猎狐”。

- 测向比赛的大致过程是：在旷野，山丘的丛林或近郊、公园等优美的自然环境中，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、使用时间少者为优胜。





- 无线电测向运动发源并广泛流行于欧洲，后传至美日等国。它是现代高度发达的无线电技术来实现的体育竞技。
- 它把丰富的无线电科技知识和健壮的体魄要求，完美地统一在“猎狐”者的身上。
- 各种形式（徒步、自行车、汽车）的猎狐竞赛、游戏或野营活动，在欧美各国流行。



- 1960年中国人民无线电俱乐部开始筹建无线电测向队；
- 1961年5月，解放军、河北无线电俱乐部等30余名运动员在颐和园进行了首次比赛；同年成立了无线电测向国家队；
- 1962年5月第一次全国无线电测向锦标赛在北京香山举行，20个代表队90名运动员参加；
- 1984年在吉林首次举办了全国青少年测向锦标赛；
- 无线电测向还被列入第六、第七届全国运动会正式比赛项目。
- 2000年第十届国际ARDF锦标赛在  
南京举行

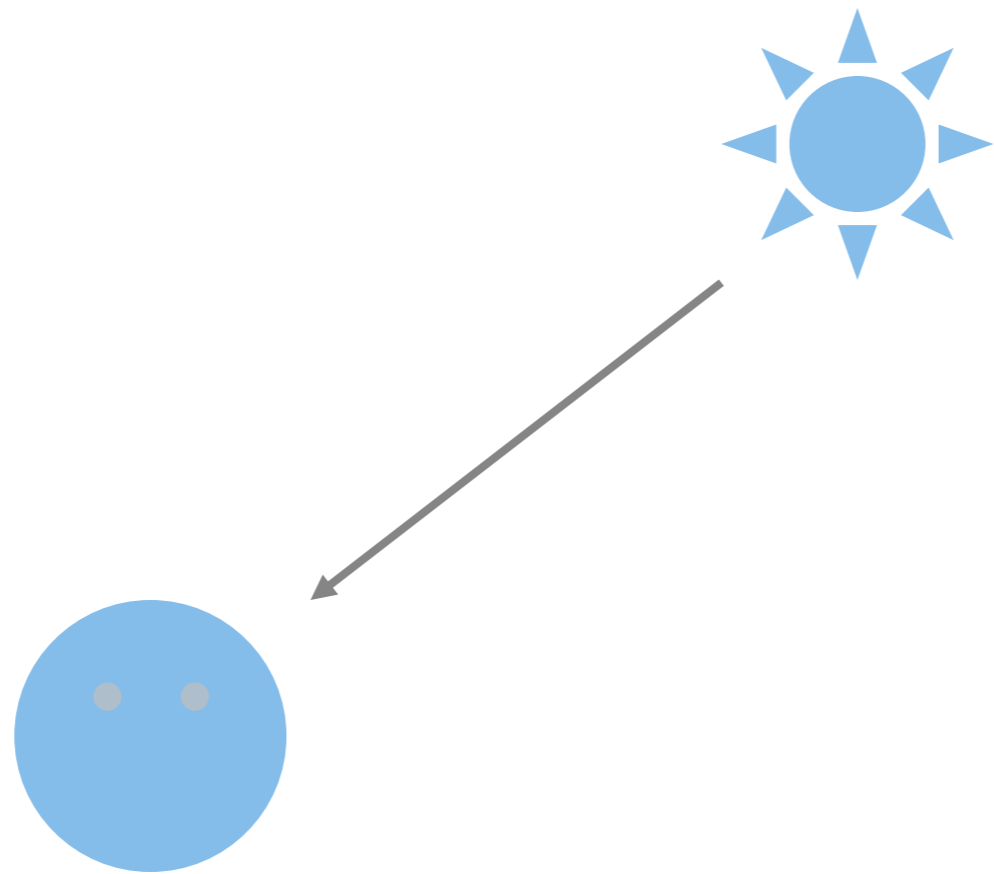


- 参加该项活动，除要进行身体训练外，还需要学习无线电方面的知识，要掌握测向机或其他电子制作技能，这无疑将丰富和延伸其课堂知识，使课堂学习更轻松，而且在当今电子技术无孔不入的时代，会因为有了这一技之长而终生受益。

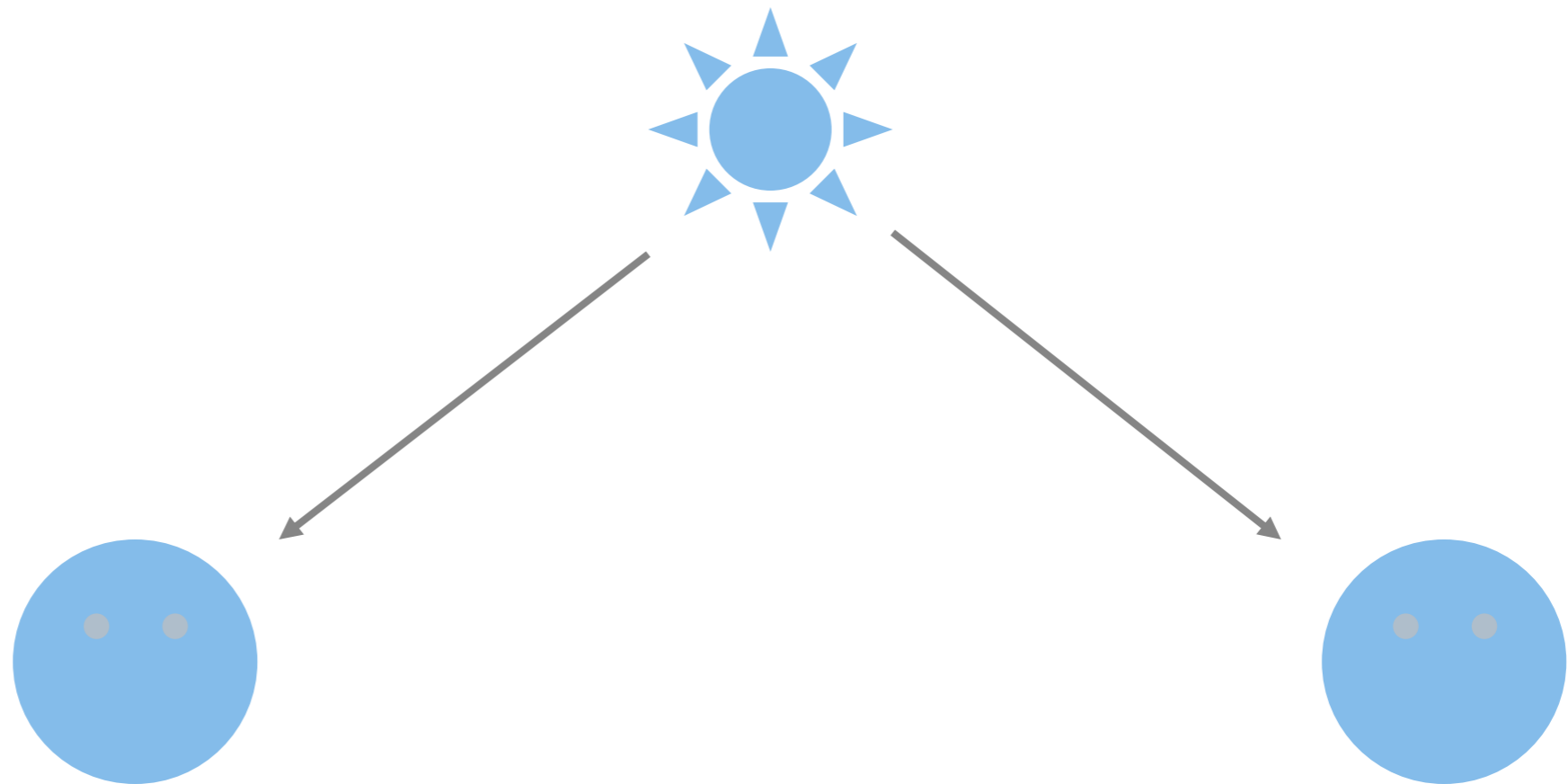
- 由于无线电测向技术既不是纯科技性的室内制作，又不是固定场地上的单一奔跑，而是充分体现了理论与实践、动手与动脑、室内与户外、体能与智力的结合。是在大自然的怀抱中，有机地将科技、健身、休闲、娱乐融为一体。

- 无线电测向技术并不是新兴的学科。早在1920年代初期，无线电测向仪就已经用于航海的导航。
- 无线电测向技术也已广泛应用于航空导航、定位、侦察敌特电台、动物保护、寻找伤员等。

- 无线电波在空气中具有直线传播的特点，只要确定电波来源方向，就可以确定发射台所在的方向



- 如果有两个不同位置的测向点，测得两条方向线，将方向线延伸交叉，就可以得到大致的位置。



- 测向信号源（狐狸电台）不断地在规定的业余无线电频段内发出无线电信号；
- 发送的信号由数字逻辑电路控制；
- 无线发射功率一般为几百毫瓦到5瓦；
- 发射天线尽量采用隐蔽形式。





- 目前测向运动主要在两个业余无线电频段上开展：
  - 80米波段，属于短波，发送等幅报信号
  - 2米波段，属于超短波，发送调幅报信号



- 测向机其实就是收音机，但是有一些不同的特点：
  - 工作在业余频段内
  - 有较高的接收灵敏度
  - 没有自动增益调整
  - 使用有方向性的天线
  - 能接收等幅报信号
  - 使用耳机

- 80米波段测向机采用磁棒天线和直立天线结合的方法得到方向性
- 2米波段测向机采用八木天线得到方向性



- 目前我国开展的无线电测向活动主要有两类：一是适合在中小学普及的短距离测向，它可选择在树木较多、风景宜人的公园、校园、近郊进行，总距离为数百米。每年一届由国家体育总局、国家教育部、中国科协、共青团中央、全国妇联五部委联合主办的全国青少年无线电测向锦标赛就进行该项目，并在比赛中设置高中、初中、小学组男、女个人赛、团体赛及测向机制做评比。

- 二是符合国际规则并适合大、中学生开展的长距离80米短波波段（3.5MHz）及2米超短波波段（144MHz）测向。场地选择在起伏不超过200米、植被较好的地区，5部电台的总直线距离为4-7公里。每年一届由国家体育总局、国家教育部联合主办的全国无线电测向锦标赛即设置该项目。

- 短距离无线电测向是1993年在我国发展起来的测向比赛形式。1997年国家体育总局正式颁发了《短距离无线电测向竞赛规则》。
- 从1993年开始，全国青少年无线电测向活动比赛都是由PJ-80型测向机制作和短距离无线电测向组成，也就是说参赛的青少年要参加制作测向机和跑台两项活动。
- 短距离无线电测向规则要求竞赛时要架设3至10部隐蔽电台；起点与各台及各台间的距离为30~200米，并应互不相见。电台频率在3.5~3.6MHz范围，不在同一频率上，但同时工作。

台号	呼号	莫尔斯码	频率
1	MOE	--- .	3500KHz
2	MOI	--- ..	3515KHz
3	MOS	--- ...	3530KHz
4	MOH	--- ....	3540KHz
5	MO5	--- ....	3550KHz
6	6	-....	3560KHz
7	7	--...	3570KHz
8	8	---..	3580KHz
9	9	----.	3590KHz
0	MO	--- --	3600KHz

- 拍发速度为每分钟40-70字。
- 可根据实际需要确定是否在终点设置信标台，通常以0号台作为信标台。
- 电台的发射功率为0.3-1W，采用水平平面无方向性的直立天线发射垂直极化波。
- 隐蔽电台应标明该台台号或呼号，并设有打卡器具或其它作印装置。



- 赛前，以抽签方式确定运动员的出发批次或赛位。
- 起点需设一集中待出发运动员的预备区和出发线。
- 每批出发间隔时间为1—3分钟。
- 每场竞赛的规定时间、出发间隔时间、各组别找台数及台号、找台顺序、终点是否设信标台等，赛前向运动员宣布。
- 运动员需按要求佩戴组织者发的号码布和携带竞赛卡片。
- 运动员必须以徒步方式独立完成竞赛，不得协助他人或获取他人的协助。

- 运动员找到隐蔽电台时，应在竞赛卡片上按规定自行打卡或作印（信标台无需寻找或作印），以作为找到该台的凭证。
- 运动员通过终点线后，应立即主动交验竞赛卡片。卡片丢失无成绩。未按要求作印或印记无法辨认的，该台成绩无效。
- 成绩评定：从运动员获得出发令时起，到按要求的顺序找台并通过终点线时止，所用时间为该运动员的实用时间。超过规定时间成绩无效。



# 测向训练的入门方法

- 会听狐狸电台呼号
- 掌握大音面等测向机的基本性能
- 体会远近电台信号的变化
- 远距离定方向训练
- 近距离找台训练



# 测向技术

- 地图运用能力：读图、标图、交叉定点
- 起点测向：测出方向，决定顺序
- 途中测向：选择方位物、寻找机会测向
- 近台区测向：交叉定点、跟踪、比音量、搜索。

