

手举天线,追寻信号

11月1日18时,哈尔滨工业大学附中的校园已被夜色笼罩。广场上13米口径UHF/L/S/X频段卫星地面站天线(俗称“大锅”)静静矗立着,与哈工大仪器科学与技术专业研一的男生孔祥祎和校友们一起,等待着阿斯图友谊号卫星过境的那一刻。

气温已近零摄氏度。同学们两人一组,一人手捧笔记本电脑,一人举着天线,在大口径雷达“大锅”下面的广场上查询着卫星位置。这款软件叫“look4sat”(寻找卫星),可以实时查询全球范围内的卫星轨迹,并利用手机上的陀螺仪和指南针匹配方位。孔祥祎将手机和天线杆绑在一起,确保手机指向的位置,即为天线应瞄准的卫星方位。有人的笔记本屏幕上闪现了雪花点,指导老师告诉同学们,宇宙中充斥着不携带有效信息的电磁波,所以老式天线电视的雪花其实就是空间中电磁波的可视化表现。

20时38分,现场氛围到达顶点——阿斯图友谊号卫星划破夜幕,如期过境。现场的爱好者屏息以待,纷纷捧起笔记本电脑,屏幕的微光照亮一张张专注的脸庞。他们高高举起亲手打造的自制天线,如浪潮般朝着卫星移动的星痕齐齐对准。那一片整齐划一、朝向天际的“金属触角”,与不远处13米口径卫星地面站的庞大身躯相映成景,宛如一片在夜色中向着星光领首的“向日葵花田”,壮阔又动人。

23岁的孔祥祎是个不折不扣的科幻迷。作为哈工大“思飞科幻社”成员,他高中就看完了《三体》所有系列丛书。自动化专业的本科背景让他对宇宙的想象始终带着科幻色彩。“以前总在小说里看人类接收外星信号,没想到有一天能亲手尝试接收卫星信号。”这是他第一次接触无线电,从连接导线时的手抖,到调试天线时的反复校准,这个科幻迷把对星空的热爱,变成了每一个实操细节里的较真。孔祥祎激动地说:“今晚有同学引用电影《宇宙探索编辑部》的台词说,大家收到的信号,哪怕只是白噪声,那也不是普通的雪花点,而是宇宙诞生时的余晖。”

认真地玩,不限领域

在北京邮电大学沙河校区,活动组织者、37岁的马克在发射前一天,提前赶到校园调试设备。没想到推开活动室门时,学生们早已齐刷刷地忙开了。他们没有急于摆弄精密仪器,而是先拿起扫帚、拖把,认真地清扫地面,连角落的灰尘都不放过;接着又端来清水和抹布,小心翼翼地擦拭每一台设备的外壳与接口,动作轻柔却仔细,仿佛在呵护一件稀世珍宝。“先把环境和设备收拾干净,后续操作才不会出纰漏。”有学生抬头冲他笑了笑,眼里满是激动。

让马克意外的,是参加活动的学生专业背景并非清一色的工科生,反而有不少来自生物、医疗、工业设计等看似与无线电“不搭界”的领域。年轻人用跨领域的热忱,打破了“只有工科生才懂技术”的刻板印象。马克说:“我们发起‘三体日’业余无线电活动,核心就是想搭建一个能让大家近距离了解航天科技与无线电知识的实践平台。比起书本上的理论和线上的讲解,这种亲手调试天线、接收卫星信号的线下实践,能让科普教育落地,让更多人感受到科技的魅力。”

当天的活动中,有个身影格外引人注目。来自哈工大的19岁女孩吴嘉珊,可能是全场年龄最小的业余无线电爱好者,18岁那年就考取了业余无线电A类操作证。在应用物理专业读大二的她,对无线电的运用熟练度,已远超同龄人水准。

她蹲在铺着蓝色防水布的地面上,面前摆着PVC水管、金属卷尺、导线和电烙铁,手里正拿着一根水管向同学们演示:“咱们先把卷尺固定在水管上,金属卷尺能当导体,接收信号的效果特别好。”她用指尖捏着卷尺边缘,轻轻地调整角度,随着动作微微晃动。有同学伸手想帮忙固定,她笑着递过胶带:“慢慢来,胶带要缠得均匀,不然影响信号接收哦。”

夜晚寒风袭人,吴嘉珊却浑然不觉,她手里拿着焊好的导线,滔滔不绝地向大家讲解原理,双手还不时配合比画着,一会儿模



■ “三体日”业余无线电活动11月举行,图为参加活动的爱好者们大合影

追电波的人

本报记者 杜雨敖

“CQ, CQ, CQ, this is BY1BY, we are transmitting SSTV images. 广泛呼叫, 这里是BY1BY(北邮业余无线电台), 我们将发送 SSTV 图像。”今年11月, 在“三体日”业余无线电通联活动中, 清华大学、北京邮电大学、哈尔滨工业大学三校的业余无线电爱好者, 合作完成了编码、调制、发送、接收的全过程。“三体日”是由三体宇宙和《三体》作者刘慈欣, 联合清华大学业余电台(BY1QH)、北京邮电大学业余电台(BY1BY)与哈尔滨工业大学阿斯图友谊号卫星(BJ1CR/RS4S)共同发起的, 可以说是科幻迷和无线电爱好者共同的节日。

中国有近30万业余无线电爱好者。在互联网发达、通信方式便捷的今天, 对大多数人来说, 无线电已是非常遥远的名称, 可为何还有那么多人为之着迷?



拟电磁波传播的轨迹, 一会儿演示信号解算的过程。“自制天线作为信号接收的载体, 基于麦克斯韦电磁理论, 当电磁波传播到天线附近时, 其电场会在天线导体中感应出高频电流。”她的指尖顺着导线一路滑到接口处, “感应出的电流通过这条信号线输入到信号接收装置, 经过放大和解调, 就能还原出声音、图像这些原始信息啦。”声音清亮, 条理清晰, 丝毫不怯场。围在她身边的同学们频频点头。聊到兴起时, 有同学忍不住问她:“你这么懂无线电, 到底为什么喜欢呀?”



▲ 盛永俭在乌鲁木齐参加2024年CQWW SSB竞赛



▲ “三体日”活动现场,一名同学正在利用解算软件将电磁波携带的图像信号解算为图像



▲ 来自上海的喻海迷恋无线电测向20多年

吴嘉珊的眼里闪着光:“其实也没什么复杂的, 我觉得咱们这一代年轻人, 如果喜欢无线电, 都想认认真真地玩吧。”

“火腿”通联,乐趣无穷

业余无线电爱好者素有“火腿”之称(Ham)。这次活动中, 既有初入门径的“新火腿”, 也有深耕多年的“老火腿”。业余无线电专家盛永俭今年60岁, 已是退休的年龄。学生们都喜欢问他各种问题。这个圈子里, 大家都称呼对方呼号, 盛永俭的呼号是“BA1AJ”。

盛永俭认为, “业余无线电爱好者中的‘业余’两字, 并不代表这些人缺少专业知识与技能, 只区别于商业和其他专门无线电业务。”对于不同的“火腿”, 无线电有不同的吸引力。比如, 有些“火腿”喜欢用手持电台或车载电台, 与本地“火腿”通联; 有些“火腿”喜欢使用短波电台, 与外地或外国的“火腿”通联; 有些“火腿”喜欢将电台与计算机连接起来, 利用无线电数字技术, 与其他“火腿”交换信息; 有些“火腿”喜欢参加各种通联竞赛, 以获得奖状为最大乐趣……

目前, 全世界业余无线电影响最大的赛事是美国业余无线电协会ARRL1937年创始的DXCC, 其次就是IOTA。IOTA即“Islands On The Air”, 译为“空中之岛”, 这个“空中”指的就是无线电。这项活动是与设在海岛上的业余电台联络。由于某些海岛没有居民, 平时联络不到, 一旦有IOTA远征队登岛设台, 便会成为全球IOTA狩猎者追逐的目标。与这些稀有岛屿电台联络, 能为比赛申请加分。因此, 每次远征队在岛屿开展数日以上通联时, 世界各地的“火腿”们都会争相涌入联络频点, 不愿错过难得的加分机会。

盛永俭回忆, 1998年, 他从北京出发到上海的长兴岛再到浙江舟山岛参加一次远征IOTA活动。那次, 北邮的业余电台BY1BY也参与了。当年, 他们的设备是一台FT-990主机、一副A3S八木天线和一副倒V形双极天线; 队员们拿出GO-2KW短波线性功率放大器, 还分别从北京的爱立信公司借来了一台IC-706MKII、从清华大学业余电台BY1QH借了A504HB四单元六米波段天线, 以便远征队可以在这个波段上工作。

登岛后, 他们迅速架好主机、放大器和天线, 测试驻波比后, 开始通过固定频率呼叫, 很快引发通联高峰(pile-up)。盛永俭和队员们启用了异频工作避免发射频率干扰, 再通过有序管控, 令空中通联节奏井然, 这正是业余无线电远征的核心乐趣。

业余无线电领域还有一项有意思的比赛——业余无线电测向(ARDF), 是国际业余无线电联盟IARU每两年在欧洲举办的世界杯锦标赛, 中国也有参加。在盛永俭眼里, 上海的喻海(呼号BD4HHZ)是这方面的能手。

“你听, 这信号随着天线转动忽强忽弱, 发射源就在左前方那片草地里!”59岁的喻海摘下耳机, 指尖指向远方, 眼里闪烁着孩童般的纯粹与热忱。他手中握着的无线电测向机, 外壳早已被岁月磨出包浆, 自制天线按钮上的刻度, 也被摩挲得发亮, 这台亲手设计、改造的设备, 是他多年无线电生涯的“老伙计”, 陪着他走遍上海的郊野公园、古镇街巷。

心怀好奇,无悔追“波”

业余无线电测向运动是一项智力与体力并重的科技体育项目, 深受运动爱好者特别是学生群体的喜爱。“它就像野外捉迷藏, 但我们追的不是人, 是无线电波, 是藏在信号里的逻辑与智慧。”喻海解释。谈及与无线电测向的结缘, 喻海的语气里满是藏不住的热爱。“我年轻时就对无线电充满好奇, 从最初摆弄收音机, 组装简易电台、录音机、电视机, 到后来迷恋无线电测向, 一爱就是20多年。”如今身为企业管理层的他, 在职场上沉稳干练, 但一谈及无线电测向, 便瞬间褪去严肃, 眼里满是少年般的热忱。于他而言, 无线电测向早已不是一份简单的爱好, 而是融入骨血的生活方式, 是相伴半生、滋养心灵的精神寄托。

“无线电爱好被誉为‘爱好之王’。”喻海透露, 今年上海举办的无线电测向锦标赛吸引了全市23个学校及各区青少年活动中心、俱乐部300余位选手参与。“这是特别好的现象, 小朋友从游戏中体验到了无线电的魅力。我们这些老‘火腿’能与小朋友们所分享的内容, 不仅有测向技巧、设备改造等方面的经验, 更是一份一生一世的坚守与热爱。”

这些年, 喻海结识了不少热爱无线电测向的孩子, 有的从小学就跟他学习, 如今已经成为比赛中的佼佼者, 有的将无线电作为长期爱好, 在探索中锤炼思维、磨砺意志。而他自己, 也在与孩子们的相处中, 保持着年轻心态, 学习新技术, 尝试新方法, 从未因年龄增长而失去那一颗对世界的好奇心。