



学生课外 无线电活动

中国福利会少年宫編
上海教育出版社

学生课外无线电活动

中国福利会少年宫編

*

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

上海市书刊出版业营业许可证出090号

上海市印刷五厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

*

开本：787×1092 1/32 印张：6.9/16 插页：1 字数：140,000

1963年5月第1版 1965年2月第4次印刷

印数：65,001—105,000本

統一书号：7150·1404

定 价：(九)0.60元

編 者 的 話

本书是一本中学課外无綫电活动指导員的参考用书，是在我們开展无綫电活动的过程中，整理教材和总结經驗的基础上編写而成的。书中的緒論部分由陈維博同志执笔，有关电工和无綫电的各部分由郁宝忠同志执笔。全书經朱鴻鶚同志校訂。

中国福利会少年宮

1963年3月

目 录

緒 論	1
课外无线电活动的教育意义	2
课外无线电活动的方式和方法	4
指导工作中需要处理的几个主要关系	6
第一部分 电工技术	11
一 概述	11
二 电灯线路装置	12
三 模型电报机装置	22
四 指导工作中应注意的事项	26
第二部分 矿石收音机	27
一 概述	27
二 最简单的矿石收音机	32
三 双回路矿石收音机	44
第三部分 电子管收音机	60
一 概述	60
二 二极管检波的单管收音机	62
三 直流单管(三极)收音机	76
四 直流再生式单管收音机	95
五 交流再生式二管收音机	107
六 交流再生式三管收音机	128
七 交流超外差式五管收音机	145

附 录	183
一 无线电操纵技术	183
二 万用电表的使用方法	196
三 无线电小组的基本设备、常用工具和常用材料	199
四 矿石收音机参考线路	200
五 常用无线电电路图符号	204
六 常用电子管符号	

緒 論

在中小學校學生中開展課外科學技術活動，是豐富學生課外生活，使他們在德、智、體諸方面更加生動活潑地、主動地得到發展的重要措施之一。無線電活動是學生課外科學技術活動中的一個重要項目。無線電技術在現代科學技術中占著極其重要的地位，它跟我國的生產建設和國防建設有著密切關係，它的內容又比較容易跟學生的課堂知識和生活知識聯繫起來，因此青少年對於無線電有著濃厚的興趣。但是，指導學生進行課外無線電活動的經驗，還有待於進一步創造和總結。我們根據幾年來開展學生課外無線電活動的若干作法和經驗，編寫了這本書，提供這項活動的指導員參考。這些作法和經驗還不夠成熟，在活動內容、活動方式和指導方法上都還有待於多方面研究、創造和總結。

本書的內容包括電工技術、礦石收音機和電子管收音機三部分，可供初中學生一個半學年之用。參加活動的學生可以不限於某一個年級，這是因為課外科學技術活動所需要的知識和技術，在深度和廣度方面比課堂教學帶有更大的靈活性，活動方式也帶有更大的機動性。指導員可根據具體條件來選擇對象和內容並決定進度。

這裡，首先就學生課外無線電活動的教育意義、活動方式、指導方法等問題提出我們的粗淺意見。

課外無線电活动的教育意义

課外無線电活动跟其他科学技术活动一样，它的教育意义主要表现在：帮助学生更好地掌握和运用课堂上学得的知识，让他们通过实践，巩固和加深对基础知识的理解，扩大知识领域；让学生受到基本技术训练；对学生进行生动的共产主义教育，培养他们认真做事、不怕困难、刻苦钻研的作风，逐步培养他们具有正确的劳动观点、集体主义观点和辩证唯物主义观点，帮助他们从小树立建设祖国、保卫祖国、为共产主义事业而奋斗的雄心壮志。

无线电在通讯、广播、导航、遙控、远距离测量、工业生产自动化等方面得到广泛的应用。在把我国建设成为一个具有现代农业、现代工业、现代国防和现代科学技术的社会主义强国的伟大事业中，无线电起着重要的作用。因此，引导青少年研究无线电，将有助于启发他们学习的主动性和积极性，加强他们为建设祖国、保卫祖国而献身的责任感。在这样的思想基础上开展课外无线电活动，必然能够跟课堂教学配合起来，更好地提高学生的学习质量。学生在无线电活动中，可以实际运用已经学得的知识，如通过装配一架收音机更牢固地掌握电流、电压、电磁感应等科学知识；并且能接触到课本范围以外的知识，学到一些课本上学不到的东西，从而扩大了知识领域。在讲座、阅读、参观等活动中，学生可以更深刻地认识到无线电电子学在国民经济、国防和文化教育等方面的重要作用，认识到无线电在探索自然奥秘、征服宇宙空间的工作中的光辉前景。通过课外无线电活动，学生还可以领会到各种知识的内在联系，如在无线电活动中经常需要运用物理学、数

学以及其他学科的知识,从而得到启发,在实际的科技活动中必须学好各门课程,融会贯通地掌握所有这些知识。课外无线电活动作为课堂教学的补充,更便于把理论跟实践结合起来,把学跟用结合起来;更便于启发学生学习的积极性,培养他们独立思考、独立工作的能力;更便于在全面发展的前提下,贯彻因材施教的原则。

在课外无线电活动中,既要求学生掌握基础知识和科学原理,又要使学生掌握一定的基本操作技术。因此,要随时指导学生正确地使用工具、量具、仪表和学会有关的计算,如学会使用钢锯、锉刀、摇钻、电烙铁等,学会看线路图和使用有关的仪表、仪器等,学会绕线圈、焊接、校验、钻底盘、做木壳、油漆等。此外,要训练学生养成正确的操作方法和操作姿势,使他们在有关的技能方面达到一定的熟练程度。在活动过程中训练学生掌握基本技术,培养劳动习惯和劳动态度,这将为他们将来参加生产劳动或进一步进行科学研究打下基础。

课外无线电活动既是科学技术活动,又是进行生动的共产主义教育的方式之一。首先,通过课外无线电活动启发学生明确学习的目的性。在活动中有计划地引导学生了解无线电事业的现状和发展前途,使学生认识到无线电在建设祖国、保卫祖国和科学研究中的重要作用,认识到在解放前由于帝国主义的侵略和官僚资本的剥削,我国无线电工业处于极端落后的状态,甚至一个最简单的收音机元件也要从外国进口,而今天我国已经能够大量制造高级无线电器材和设备;认识到无线电电子学今天已经达到的水平和发展前景。为了使我国迅速赶上世界最先进的科学技术水平,急需积极研究无线

电电子学，急需发展无线电工业。以此来提高学生学习的积极性，使他们懂得参加课外无线电活动，不只是个人兴趣问题，而是为了更好地掌握知识和技能，为了准备参加建设祖国、保卫祖国的伟大事业。

其次，通过课外无线电活动，有意识地帮助学生树立正确的观点。在无线电活动中，要求学生手脑并用，自己动手操作，学会某些基本的劳动技能；要求学生很好地合作，自己学会了要帮助别人；要爱护工具和设备；要节约原材料；要为集体做有益的事。总之，在活动过程中，要随时对学生进行劳动观点和集体主义的教育。另外，通过对无线电的研究，可以培养学生的辩证唯物主义观点。

再次，通过课外无线电活动，随时教育学生树立敢想敢做、独立思考、大胆创造的风格，同时也要培养他们具有刻苦钻研、不怕困难、认真做好一件事、认真弄懂一个问题的科学态度。

此外，在课外活动中，比较容易表现出学生的性格特点和思想情况，因此也就造成了根据具体情况进行思想品德教育的良好机会。

课外无线电活动的方式和方法

课外无线电活动的方式应该多样化。一般的规律是群众性活动跟小组活动相结合，普及跟提高相结合。一个学校在它的课外科学技术活动总计划中，往往安排一些有关无线电的群众性活动，如举行无线电讲座、无线电技术训练、无线电器材或作品展览等等。通过这些活动，使学生了解无线电的发明和发展的历史、无线电在国民经济和国防建设中的作用、

无线电的最新成就和发展前景、无线电的基本原理和基本技术、学生课外无线电活动的成绩等等。与此同时，又往往把学生中一些无线电爱好者组织起来，成立小组，在小组中进行较有系统和较为经常的活动，如研究无线电原理，装制收音机和教具，进行其他辅助活动，等等。这时，小组成员又成为学校开展群众性无线电活动的骨干。由于学生的兴趣爱好是多种多样的，学校的课外小组也应当是多种多样的，可根据学生的不同爱好，把他们分别组织到不同的课外小组中。无线电小组跟其他小组一样，应当吸收那些爱好者来参加。小组活动应当是学生无线电活动的基本方式。只有把对无线电有兴趣的学生组织到小组中来，才能使这方面的活动经常化，具有一定的系统性，不断提高活动质量，更好地收到教育效果；并且在开展群众性的无线电活动时，才能有可靠的骨干力量。至于无线电小组的组织，在一个小组内人数不宜过多，一般以十到二十人为宜，每周开展活动一、二次，每次以两小时为宜。但是随着内容的逐渐复杂，规定的时间可能会感到不够用，这时可以考虑适当延长时间，或者让学生自己利用课余时间进行一些研究和装制工作。小组的组织工作应当根据自愿参加的原则，最好由学生报名，教师批准。小组的指导员一般由物理教师担任，也可以请校外无线电专业人员业余参加指导。在请了校外的技术指导员的情况下，仍须有本校教师负责组织工作和教育工作。

课外无线电活动的方法应该是生动活泼的。课外的科学技术活动，主要是通过学生的实践来进行教育，但是绝不能局限于技术。围绕着技术上的制作装配，还要进行知识上的普及宣传，理论上的探讨，还要扩大眼界和参加公益活动，如举

行有关无线电的故事会、主题会，阅读有关无线电的书籍，跟无线电科学技术工作者见面，帮助学校或人民公社修理收音机、制作教具和管理扩音机等等，有条件的地区还可以参观广播电台。总之，活动的方式方法既要多样，又要活泼。一般在初期，要用较多的时间启发学生学习的兴趣，让他们明确学习的目的性，并帮助他们掌握基本原理和基本技术。在中间较长的时间里，让学生通过装配、校验等活动钻研技术和理论，逐步提高知识水平。最后，通过作品展览或表演来总结成绩。

课外无线电活动在方式和方法上要做到多样、灵活、生动、丰富，这是课外活动的特点和学生年龄的特点所要求的。只有这样，才能不断提高学生学习的主动性、积极性和求知欲望，才不致于使课外无线电活动变成枯燥乏味或单纯传授技术的活动。

指导工作中需要处理的几个主要关系

课外无线电活动的具体指导方法，还有待于大家创造和总结。这里只就几个主要关系进行探讨。

第一是指导员的主导作用和学生的主动性的关系。

课外无线电活动要在指导员的指导下进行，指导员根据小组计划，掌握学生课外活动的自愿原则，来贯彻教育意图。在活动过程中，指导员既要教给学生必要的知识、技能并在技术上加以指导，又要不断提高学生研究无线电的兴趣和求知欲，培养独立工作能力和创造精神。如果指导员忽视了学生的自愿和兴趣，只是用分配任务或传授手艺的方式教会学生制成一架收音机，将会降低学生参加活动的积极性。在指导

方法上,要注意以让学生自己动手、独立钻研为主,而不是以指导员的讲授为主。太多的讲解和扶着手做,将养成学生的依赖性。譬如说,如果一个学生装成了矿石收音机,在校验时却收不到电台的播音,这时指导员有两种作法:一种是替他检查、校验,替他发现问题;另一种是只给予一定的指点,提示他收不到声音可能有几种原因,如漆包线接头处没有把漆刮掉,接线不正确等等,让他自己去耐心寻找原因,去克服困难,完成作业。这两种作法将产生两种不同的结果。肯定地说,后一种要比前一种好些。如果一个指导员在两小时的活动中使用了一半以上的时间讲解原理,或者进行说理教育,必将使学生感到疲倦,因为课外活动是在学生连续上了几节课以后进行的,活动方式必须与课堂教学有所不同,才不至成为学生的额外负担。但是,这样做也并不意味着指导员可以放弃指导,可以不起主导作用。指导员的主导作用主要表现在以下几方面:

1. 根据学生的知识水平、年龄特点和兴趣爱好提出活动计划。如果是小组计划,还要经过组员的讨论,使它成为组员自己的计划。

2. 掌握活动的进度。既要使学生随时能看到自己的成绩和效果,防止长时间活动而得不到结果的作法;又要注意循序渐近,防止急于求成,好高骛远。

3. 把传授知识、培养技能和进行思想品德教育结合起来,随时掌握活动的思想性、目的性和活动过程中的纪律性。

4. 在学生实践的过程中,随时给予指导。某些基本原理应该有所讲述,使学生领会到跟课堂知识的联系,某些操作技术应该有所演示。但并不是在活动一开始的时候,就把所

有的原理全部讲解,然后让学生去做,而是有些基本原理需要先讲,有些要在活动过程中遇到问题时再启发学生研究讨论,必要时给予一定的指点,还有些问题要在一次活动结束后让学生领会其中的道理。

5. 跟学生一起解决工具、材料等问题,掌握因陋就简的原则,尽量利用废旧料,找寻代用品,防止讲究设备、追求正规的偏向。在学校经费许可的条件下,可由学校酌量备一些基本的工具和材料,如电烙铁、变压器、电子管等;至于消耗性的器材,如漆包线、电容器等,最好由学生自备。

6. 掌握活动的分量、时间,不要使学生负担过重,以致影响正课学习,影响健康。

7. 进行安全教育,采取安全措施,防止发生意外事故。

第二是课内和课外的关系。

学生的主要任务是完成课业学习,课外活动处于辅助地位,课外活动必须有助于提高学生的学习成绩。课外无线电活动和学生的课业学习紧密地联系着,如物理学中的电子、电磁等知识是课外无线电活动的知识基础,在活动过程中,要使学生随时运用这些已经学得的知识,使他们对这些知识理解得更深刻,掌握得更牢固。但是,课外无线电活动无论在内容上或方式上具有更大的灵活性,而不应重复课堂教学。学生在日常生活中经常接触到无线电知识,他们对获得无线电知识的要求就往往超过课堂教学大纲的范围和进度,因此在课外活动中,以学生的课堂知识为基础,使他们在这方面学得更深些、更广些,这将有利于发展他们的求知欲和钻研精神,有利于促进他们的全面发展。有些活动,学生虽然缺乏理论知识,但是仍然可以进行,如初中三年级的学生在物理课上只读

了有关电磁的基本知识,还没有学到无线电电子学,但是在课外无线电小组中可以装配电子管收音机。这时,指导员要在小组中讲解电子管的一般原理,并引导学生阅读有关电子学的参考书。但是,不必要求学生深刻理解和全面掌握,可以说明这方面的知识以后是会学到的。这样,当学生以后学到电子管的知识时,学习积极性将会更高,领会得将会更深。

课外活动的方式,也不同于课堂教学,课堂教学以讲授知识为主,而在课外活动中则以学生的实践为主。在小组活动中,指导员除了给予必要的讲述以外,主要是让学生在实际行动和试验的过程中,启发学生联系实际,运用已学得的知识来找寻故障、分析原因、领会道理。这样,通过课外活动,不但直接巩固、扩大学生在课堂中学得的知识,而且由于课外活动进一步启发了学生学习的积极性、主动性,培养了刻苦钻研、独立工作的能力,进行了某些基本训练,从而就为课堂教学创造了更加有利的条件。

课堂教学和课外活动又有联系,又有区别,把两者有机地结合起来,使课外活动成为课堂教学的必要的补充,这是全面发展跟因材施教相结合的具体体现的一个重要方面。

第三是知识技术的培养跟思想政治教育的关系。

课外无线电活动的主要内容是有关无线电的知识和技术,但是如果在活动过程中放松了思想政治教育,则很容易滋生不问政治、自私自利、骄傲自满等资产阶级思想。所以,指导员一定要把知识技术的培养和思想政治教育紧密地结合起来,把明确学习目的性、树立正确的观点和培养优良道德品质的教育贯穿在整个活动过程中,跟活动本身融为一体,并要通过多种多样的方式把学生的课外无线电活动跟当前的阶级斗

爭、生产斗争和科学实验三大革命运动联系起来。脱离政治，脱离当前的斗争形势，单纯地搞无线电技术的作法，是资产阶级教育思想的一种表现，不符合党的教育方针的要求。如果离开无线电活动的内容来进行思想政治教育，接近于上政治课，也将失掉课外无线电活动的特点，降低活动本身的思想性，也不易收到教育效果。

在传授知识跟训练技术的关系上，如果教给学生的仅是一些有关无线电的理论知识，而忽视了基本技术和技能技巧的培养，那么，将使活动成为抽象的，不能达到实践的效果。如果只教给学生一些技术、技能，而不使学生通过实践掌握有关的理论知识，那么，将形成单纯的手艺的传授，不能达到提高知识水平的效果。正确进行课外无线电活动，必须把学习理论知识跟掌握技术统一起来，把知识、技术的培养跟思想政治教育统一起来。

由于我们在开展课外无线电活动方面的经验还很不够，而且带有很大的局限性和片面性，又由于各地、各学校的条件各有不同，所以上面的一些意见只能提供参考，不要视为结论。希望担负课外无线电活动的指导员在党组织的领导下因地制宜，大胆创造，使学生课外活动能够开展得更好。

第一部分 电工技术

一 概 述

电工技术这部分是无线电工作中最基本的知识和技术。学习电工技术,是为了替下一步装制收音机准备条件。收音机中的许多电路都是由最简单的串联、并联电路组成的,电路中有不同的电流和电压,而由于电流的通过又产生了各种效应如磁效应、热效应等,这些都需要通过电工的基本知识和技术的学习,才能全面掌握。电工技术部分可从安装电灯和安装模型电报机开始。这两个活动的特点是所花的时间较少,容易看到成效,这是符合活动初期阶段的要求的。

如果参加无线电小组的学生事先已经学过电工技术,则这一部分可以略去不用。

在这一部分活动中,除了巩固和扩大学生的电流、电磁的基础知识和熟悉安装技术以外,还应该使学生了解电力对我国社会主义建设的重要意义,了解电力在工业、农业、交通运输事业和日常生活中的广泛应用,了解我国电力工业的发展。使学生认识到随着我国经济建设和科学文化事业的迅速发展,电力将愈来愈成为生产和生活中不可缺少的力量,从而启发学生积极学习电学知识和电工技术。列宁曾教导苏联青年:“你们完全了解,不识字的人不能实现电气化,而且仅仅识字还不够。只懂得什么是电气化还不够,还应该懂得怎样在技

术上把电气应用到工农业上去，应用到工农业的各个部门中去。每个人必须学会，并且必须教导一切劳动青年都学会。”^①可见，运用课外活动引导学生学习电工知识和电工技术，是教育学生关心祖国社会主义建设，培养社会主义建设后备力量的手段之一。

在小组中，除了由指导员讲述上述有关内容以外，还可以进行以下几方面的活动：

1. 参观访问。根据当地条件参观发电厂、发电站等，了解解放前后电力事业对比的情况，了解电力在发展生产和提高人民物质生活方面的重要作用。访问农村人民公社，了解电力灌溉对提高农业生产的重要意义。

2. 当学生掌握一定的电工技术以后，可以组织他们参加一些社会公益活动，如帮助学校或人民公社修理电灯，制作教具和修理电动玩具等，以便使他们通过实践巩固已学得的知识和技术，并从小树立为人民服务的观点。在进行这些活动的时候，要考虑到学生的技术水平和安全用电问题，并随时加以指导。

二 电灯线路装置（活动次数：1次）

1. 知识要求和技术要求：

- （1）了解电源、电路和电流。
- （2）了解电流、电压和电阻三者之间的关系。
- （3）了解通路、断路和短路，以及它们跟电路中电流的关系。
- （4）了解电路里电阻是怎样串联、并联的，以及电流流过

^① “列宁全集”第31卷第256页，人民出版社1958年版。