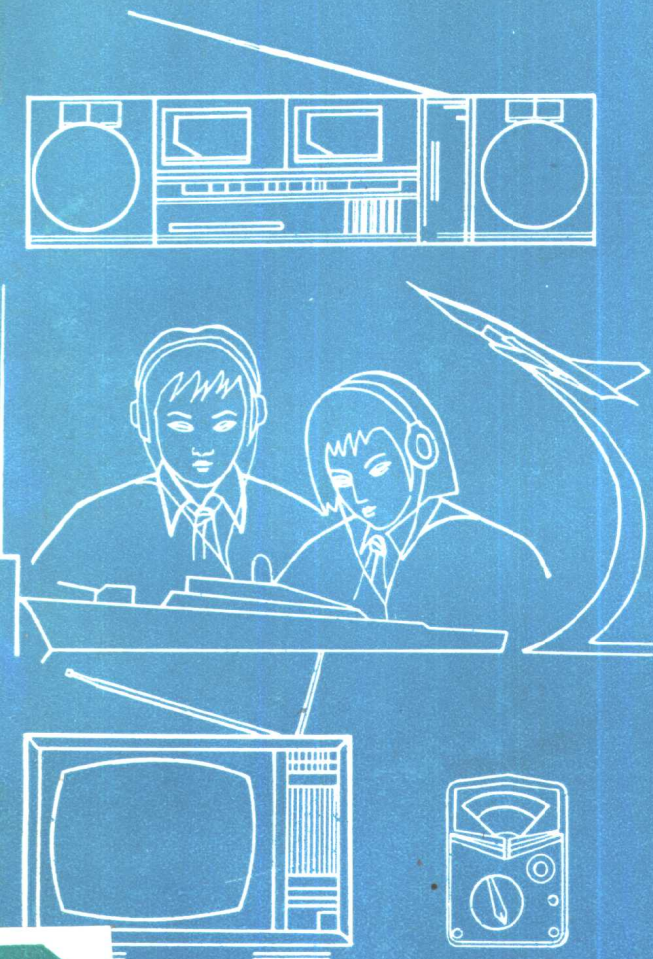




青少年电子巧技

任致程编著



SHAO NIAN DIAN ZI QIAO JI

青少年电子巧技

任致程 编著



机械工业出版社

本书介绍了一百七十余条巧制、巧改、巧修、巧用常用工具、常用仪表、电子器件和化学物品的技巧和经验，有助于青少年业余电子爱好者解决试验和制作中碰到的材料缺乏和技术难题，启迪他们自己动手，大胆创新，激发对电子技术的兴趣，促使走自学成才之路。

该书内容丰富，通俗易懂，文图并茂。书中搜集了许多业余电子爱好者常用的电子元、器件资料。它不仅适宜于广大青少年阅读和实践，对有关工厂的产品开发和改进也有借鉴作用。

青少年电子巧技

任致程 编著

*

责任编辑：陶 灿

封面设计：刘 代

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业登记证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 9·字数 191 千字

1988年6月北京第一版·1988年6月北京第一次印刷

印数 00,001—20,000·定价：2.30 元

*

ISBN 7-111-00606-2/TN·3

前 言

青少年是祖国的未来，是电子科技队伍的后备军。在青少年中广泛开展绚丽多采的业余电子科技活动，对求知欲旺盛的青少年，具有磁石对铁钉般的吸引力，能激起幼小心灵对电子科学产生浓厚的兴趣和爱好，进而引导他们走上电子科技的光辉大道。从兴趣出发，从“爱”到“迷”，从“迷”到“通”，从而跨入电子科学大门，攀上知识的高峰。这是许多老一辈电子专家走过的道路，也是目前战斗在祖国四化建设中的许多电子科技人员所经历的。

培养电子科技队伍的后备军——青少年业余电子爱好者，目前已广为电子专家、学校老师和千千万万个家长所重视，都殷切期望在电子战线上涌现出千千万万个后起之秀，为振兴中华造就人才。

近几年来，许多适合青少年口味的业余电子制作新书相继问世，这对广大青少年业余电子爱好者来说，确实是件喜事；他们争相传阅，动手制作，收到了良好的效果。笔者也曾写了《生活电子装置制作精选》和《JEC-2 集成电路应用实例》两书，收到了许多热心的青少年朋友的来信，他们除了畅谈制作心得和收获外，还提出了许多制作中碰到的问题。如：在业余条件下，怎样选配差分对管？怎样在玻璃上钻孔？如何自制金属立体字？塑料机壳损坏了能否修补？铝线能否焊接？有哪些胶接剂适合于电子装置？能否介绍一、二种导电胶？能否介绍一下喇叭的修理方法？如何自制腐蚀

液三氯化铁？无感起子可否自制？等等。这些问题的提出，曾经引起我思绪万千。我幼时也是一个电子爱好者，在自学的道路上，经历坎坷，所以深知青少年作电子试验和业余制作的艰难。他们需要家长的支持，需要一个那怕是很小的试验场地，需要电子元、器件，需要资料，尤其需要有名师指点和关于巧制、巧改、巧修、巧用常用工具、常用仪表、电子器件等方面经验介绍的书籍。一旦这些经验与青少年所学的理论知识相结合，就会使他们的试验与制作能顺利下去，获得成功的喜悦。想到这些，我就利用休息时间和节假日，整理多年来的试验记录和巧技经验，花了一年多的时间，编写成《青少年电子巧技》，奉献给青少年，盼能收到抛砖引玉的效果。

在这里，有如下三个问题需要说明：

一、鉴于此书是为青少年朋友写的，因而内容力求通俗易懂，简明扼要，回避了繁杂的公式与计算。对某些制作的加工，只绘出了加工大样图，没给出详细尺寸，这是考虑读者材料来源各异，况且本书许多制作，都是因地制宜，因陋就简的，给出详细尺寸，反会束缚读者手足。

二、本书虽有分类，但各种制作，各条巧技，都是独立成章的，因此读者无须逐一细读，可根据碰到的问题选读，即带着问题学，这样可收到立竿见影的效果。

三、本书附表中列出的元、器件，均注有生产厂家和价格，仅供读者选购时参考。书中介绍的化工产品，可到当地化工门市部购买。

本书一部分内容参考了近期报刊，用了部分厂家的产品资料作附表，在此谨向提供参考文献的同志和邮寄产品说明书的厂家深致谢意。

由于水平有限，加上时间仓促，错误在所难免，诚望读者给予批评指正。

任致程

1986年1月18日

目 录

前言

一、小制作 小改进	1
(一) 起子	1
1. 螺钉防掉起子	1
2. 微型起子	3
3. 小型十字起子	4
4. 无感起子	6
5. 可换刀刃的无感起子	7
(二) 烙铁、烙铁头与烙铁架	7
1. 简易电烙铁	8
2. 外热式直流电烙铁	9
3. 附有剥线钳的电烙铁	10
4. 酒精灯烙铁	12
5. $\sqcap$ 形电烙铁头	12
6. 可更换焊头的内热式烙铁头	14
7. 节电保温电烙铁架	15
8. 焊接场效应管、CMOS 集成电路专用烙铁支架	19
9. 多功能电烙铁架	20
10. 防烫电烙铁架	22
11. 电烙铁升压变压器	23
(三) 剥线工具	24
1. 简易剥线钳	24
2. 剥线尖嘴钳	25

(四) 钻孔、扩孔工具	25
1. 简易钻孔机	25
2. 自制弓形手摇钻	28
3. 扩孔器	29
(五) 绕线工具	29
1. 绕线夹	29
2. 简易绕线机	30
3. 绕线机轴挂小轴	31
(六) 其他工具	32
1. 插针	32
2. 元件拆卸钩	33
3. 钩形镊子	34
4. 续力镊	35
5. 多用工具	35
6. 简易丝锥扳手	36
7. 巧用塑料眼药水瓶	38
8. 吸锡器	38
9. 熔锡锅	39
10. 收录机电动机皮带轮拉离器	40
(七) 隔离线、屏蔽罩	41
1. 自制隔离线	41
2. 多芯金属隔离线	42
3. 简单易作的屏蔽罩	42
(八) 天线	43
1. 用废旧日光灯管作天线	43
2. 自制 UHF 环型天线	45
3. 自制扁馈线	46
4. 电视天线防雷装置	47
5. 敷铜板室内电视天线	49

6. 业余发射机、接收机天线	50
7. 电视机拉杆天线防滑	51
8. 用图钉作拉杆天线帽	52
(九) 双联电位器	52
1. 同轴双联电位器	52
2. 滑动双联电位器	54
3. 用波段开关改制成双联电位器	55
(十) 插头、插座	56
1. 用废圆珠笔芯改做印刷电路板插座	56
2. 自制七脚插头	57
3. 能自动查对相线的插座	58
(十一) 开关	60
1. 自制微动开关	60
2. 微型按钮	61
3. 自制电接点水银温度计	62
(十二) 继电器	64
1. 自制干簧管	64
2. 自制干簧继电器	65
3. 电子过流继电器	66
(十三) 保险器	67
1. 修复保险管	67
2. 保险丝熔断指示器	68
(十四) 自制异型和复色发光二极管	69
1. 用扁平矩形发光二极管改制	69
2. 用圆形发光二极管改制	70
(十五) 晶体三极管散热器	71
1. 大功率三极管散热片	71
2. 用废弹壳作散热器	73
3. 用牙膏筒制三极管散热器	73

4. 绝缘散热器	74
(十六) 晶体三极管快速挑选器	75
1. 单管快速挑选器	75
2. 双管快速挑选器	76
二、自制印刷电路板经验点滴	78
(一) 印刷涂料	78
1. 调和漆	78
2. 沥青涂料	79
3. 虫胶液	79
(二) 印制巧技	79
1. 鸭嘴笔描绘	79
2. 医用注射器描绘	80
3. 手工印刷	80
(三) 腐蚀液及腐蚀巧技	82
1. 三氯化铁	82
2. 双氧水-盐酸	84
3. 食盐溶液	85
(四) 助焊剂	86
1. 松香助焊剂配方一	87
2. 松香助焊剂配方二	87
3. 201活性助焊剂	87
4. 202B助焊剂	88
(五) 快速制板	88
1. 用麻花三刃钻头制板	88
2. 用刻刀制板	89
3. 铲刻制板	91
(六) 化学镀银	91
1. 镀银液	91
2. 镀银糊	92

(七) 防潮防氧化涂液	94
(八) 复制印刷电路图	94
三、电位器的运用与维护巧技	96
(一) 电位器改变阻值简法	96
(二) 小型电位器常见故障的修理	97
四、电容器的判断与修理巧技	99
(一) 判断	99
1. 快速判断电解电容器是否漏电	99
2. 用试电笔测试 pF 值电容器	99
3. 用耳机测听电容器的好坏	100
4. 用万用表测量小容量电容器	100
5. 用收音机测量等容双连电容器	101
(二) 修理	103
1. 大电解电容器引线断线的修理	103
2. 电击法修复内部短路的涤纶、瓷片电容器	103
3. 密封双连电容器的修理	103
五、磁性元件的切割	107
(一) 切割磁棒	107
(二) 切割磁环	108
六、变压器的自制、修理及应用巧技	111
(一) 自制小型变压器	111
1. 小型变压器的设计	111
2. 选择漆包线和测量线径	113
3. 选用线圈层间绝缘材料	114
4. 骨架、木芯的制作	115
5. 绕制线圈	117
6. 变压器的浸漆、烘干	120
(二) 修理	121
1. 拆卸变压器硅钢片	121

2. 小型电源变压器初级断线的应急修理	123
3. 修理电子管收音机输出变压器	123
4. 中周变压器的修理巧技	124
(三) 应用	126
1. 巧用电源变压器	126
2. 巧用线间变压器	129
3. 巧用汽车点火线圈	131
七、喇叭修理巧技	133
(一) 引线接线柱铆钉脱落的修理	134
(二) 音圈软引线断线的修理	134
(三) 纸盆破损的修补	134
(四) 纸盆喇叭音圈的校正	135
八、接线巧技	137
(一) 火柴焊接	137
(二) 多股丝包线和多股漆包线刮镀焊锡	137
(三) 焊接电炉丝	138
九、特殊导体的配制	140
(一) 导电胶	140
(二) 导电泡沫	142
(三) 导电糊	143
十、特殊焊剂及其使用	144
(一) 铝件助焊剂	144
1. 焊铝粉	144
2. 焊铝药	144
(二) 镍铬焊药	145
十一、粘接巧技	146
(一) 青少年电子爱好者常用的粘接剂	146
1. 聚醋酸乙烯乳胶	146
2. 脲醛树脂胶	146

Ⅱ

3. 环氧树脂胶	147
4. 快干胶	148
5. 502瞬干胶	148
6. W-1密封胶	148
7. SW-2胶	148
8. 聚氨酯101胶	148
(二) 胶接工艺	149
1. 材料表面的清洁处理	149
2. 配胶	151
3. 涂胶	151
4. 晾置	151
5. 加压	151
6. 加温	151
十二、装饰巧技	152
(一) 在层压板上开大孔	152
1. 钻孔法	152
2. 刻孔法	152
(二) 泡沫塑料的切割	153
(三) 在玻璃上钻孔	155
(四) 有机玻璃“抛光”	157
(五) 在有机玻璃上压制花纹	158
(六) 金属板刻字	159
(七) 用腐蚀法制作金属立体字	159
十三、塑料机壳的修补	161
(一) 热粘法修理塑料机壳紧固螺柱	161
(二) 扣钉法修理塑料机壳紧固螺柱	162
(三) 填料法修理塑料机壳螺孔	163
(四) 粘接剂修补法	163
1. 粘接剂与粘接糊的配方及保存方法	163

2. 粘接修补方法	164
十四、去漆除尘	165
(一) 化学去漆	165
(二) 除尘	167
1. 小尘刷	167
2. 吹尘器	167
十五、巧用低压试电笔	169
(一) 在交流电路中	169
1. 判断同相	169
2. 判断负载的电源零线是否断线	170
3. 判断设备外壳是漏电还是静电	170
(二) 判断直流电源极性	171
(三) 检查显象管高压	172
十六、巧用万用表	174
(一) 寻找市电相线(火线)	174
(二) 寻找电源线的同相	174
(三) 测量电视机的高压	175
(四) 测量电视机直流电路总电流	176
(五) 判断喇叭的极性	177
(六) 判断变压器线圈的极性	178
(七) 检测高压硅堆	180
(八) 检测全桥堆	181
(九) 选择差分对管	183
(十) 判定结型场效应管的电极	184
(十一) 判别集成运算放大器	184
(十二) 判定 TTL 集成电路的好坏	186
(十三) 判定可控硅(晶闸管)	189
(十四) 测试发光二极管	192
(十五) 鉴别砷化镓红外发光二极管	196

(十六) 判定硅光电池	197
(十七) 判定硅光电二极管	200
(十八) 检查半导体数码管	202
(十九) 检查荧光数码管	203
(二十) 检查辉光数字符号指示管	206
(二十一) 检查电子管是否衰老	208
(二十二) 检查显象管、示波管是否衰老	209
(二十三) 判断日光灯管的好坏	211
(二十四) 测定继电器	213
十七、电池充电	217
(一) 锌锰干电池充电	217
(二) 手表电池充电	221
附表	223
附表 1 KCX 型小型瓷质波段开关规格数据表	223
附表 2 方形恒磁铁氧体规格数据表	225
附表 3 干簧管参数表	226
附表 4 JAG-4型干簧继电器规格数据表	227
附表 5 常用超小型小功率密封继电器规格数据表	228
附表 6 JRX-28F 小型小功率继电器规格数据表	232
附表 7 JZX-2F 小型中功率继电器规格数据表	233
附表 8 JTX 型小型大功率继电器规格数据表	234
附表 9 模拟集成运算放大器型号对照表	236
附表 10 QS30型数字符号指示管新老型号对照及显示 内容、管脚功能一览表	242
附表 11 荧光数字符号指示管参数表	246
附表 12 BS200系列磷砷化镓数码管主要参数表	249
附表 13 磷砷化镓红色发光二极管主要参数表	252
附表 14 磷砷化镓绿色发光二极管主要参数表	255
附表 15 磷砷化镓黄色发光二极管主要参数表	256

附表16	磷砷化镓橙色发光二极管主要参数表	257
附表17	变色发光管主要参数表	258
附表18	HG410系列砷化镓红外发光二极管参数表	259
附表19	HG520系列砷化镓红外发光二极管参数表	260
附表20	国产小功率变压器常用的标准铁心片规格	261
附表21	国产高强度聚酯漆包圆铜线规格及电流负载表	263
附表22	2CR 硅光电池参数表	266
附表23	2CU 型硅光电二极管参数表	267
附表24	常用手表电池特性和外形尺寸	268
附表25	常用锌锰干电池参数表	269
附表26	几种常用锌锰干电池使用寿命预算表	270
参考文献		271

一、小制作 小改进

青少年业余电子爱好者在进行修理电子产品或自制某种电子装置时，常缺少某种工具，于是产生了自制的欲望；有时发现某些工具并不是那么得心应手，因而萌发了改进或创新的念头。这里，介绍的一些常用工具和电子元件的小制作、小改进，可能有助于解决读者在制作中遇到的难题，也许能使某些业余发明家研制出一项新产品呢！

（一）起 子

起子是用来装卸螺钉的，因其工作部位如同小刀，所以又叫“螺丝刀”。还有人把它叫“解锥”，那是因为它的用途是把螺钉与螺母“解”开，而它的外型又很象一把锥子，所以得此名。

起子结构简单，经过漫长岁月的改进换代，似乎它已经至善至美了，但在使用中却发现有这样或那样的不足，激起人们根据需要而进行新的改进。

1. 螺钉防掉起子

大家可能有这样一条经验：装卸设在收音机、收录机或电视机的角落里的小螺钉时，为了防止掉入机内，常把起子刀头往喇叭磁钢上碰一下，起子立即磁化，便可吸住螺钉。但是，这种方法对稍大一些的螺钉或铜制螺钉便不起作用了。

图 1-1 为螺钉防掉起子。它是在普通起子上附加一个别具一格的夹爪而成。