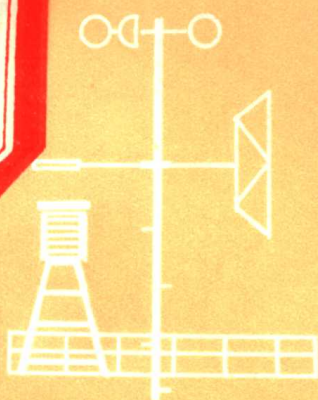
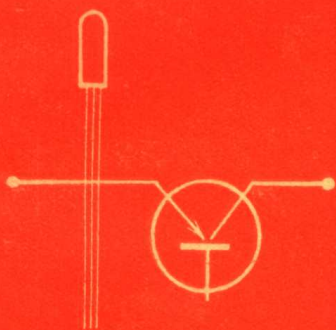


中学科技活动资料

第 8 辑

上海人民出版社



中学科技活动资料

第 8 辑

上海人民出版社

中学科技活动资料

第 8 辑

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

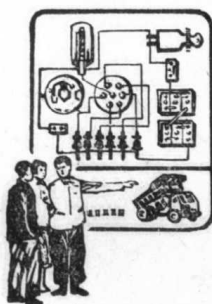
新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 2.5 插页 1 字数 59,000
1976年2月第1版 1976年2月第1次印刷

统一书号: 13171·164 定价: 0.23 元

目 录

汽车点火系统示教板·····	上海市五十四中学工人讲师团 (1)
简易超低量喷雾器·····	吴淞中学学农小组 (7)
高传真低频放大器·····	罗厚兹 (12)
土设备晒图·····	先锋中学校办工厂晒图组 (17)
工业废水制取土化肥 NH_4Cl ·····	南汇县大团中学校办工厂污水处理车间 (26)
变废为宝, 为国家节约镍材 ·····	江宁中学化工利废工场 (30)
“井冈霉素”的土法生产·····	嘉定县第二中学农基组 (33)
怎样打针·····	上海市五十六中学 周澄民 (39)
用土地倾斜仪预报地震·····	奉贤县奉贤中学地震测报组 (46)
无线电遥控设备使用的电池·····	袁永明 (56)
答读者问·····	永 明 (74)



汽车点火系统示教板

上海市五十四中学工人讲师团

随着社会主义革命和建设的飞跃发展，我们在日常生活中经常要和机动车打交道，在工作中也时常和一些工程机械接触，所以会不断碰到用汽油作燃料的发动机。

在学工、学农和开门办学中，也使我们不断地接触到汽油机电路。我们工人讲师为了教学需要自制了汽油机点火系统示教板，通过演示，使同学对电路系统有一个比较完整的概念。

我们知道汽化器式发动机是用跳过火花塞电极间的电火花来引燃气缸中的工作混合气而进行工作的。

气体对于低压电是绝缘的，但在高压电下，气体的绝缘性能大为降低，成为导体。因此用电燃点汽油机气缸中的工作混合气，必须要用高压电。

汽油机上火花塞电极间的一般间隙约为 $0.5 \sim 1.0$ 毫米，而工作混合气在压缩终了时的压力为 $6 \sim 10$ 公斤/厘米²，因此产生电火花所必需的电压至少要 $7000 \sim 8000$ 伏，为了保证产生火花，实际上电压一般都提高到 $15000 \sim 36000$ 伏。

汽油机上的电源电压一般是 $6 \sim 12$ 伏。将 $6 \sim 12$ 伏升高到 15000 伏以上，然后再按发动机的发火顺序把高压电火花分配到各个气缸去点燃工作混合气的任务，通常是靠蓄电池供电来完成的，所以我们把实现这个任务的组成元件称为蓄电池点火系统。

蓄电池点火系统是由蓄电池、点火线圈、电容器、分电器、火花塞、点火开关、高低压导线等组成。

蓄电池点火系统的示意图如图 1 所示。

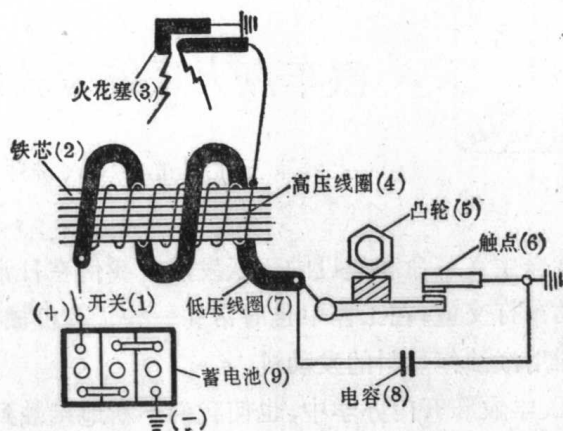


图 1

一 蓄电池点火系统工作原理

分电器轴的转速四冲程的比曲轴小一倍，两冲程的分电器轴转速与曲轴转速为 1:1。

按图闭合开关(1)，当凸轮旋转时，会交替地将断电器接触点(6)(俗称白金)闭合和断开。

断电器触点(6)闭合时，由蓄电池正极(+)来的低压电流依次经过开关(1)、点火线圈的初级线圈(7)、触点(6)、机架，而返回蓄电池的负极(-)。

在通电的过程中，低压电流通过初级线圈时，线圈周围产生磁场，磁力线通过铁芯构成磁回路。由于线圈具有磁感，因而磁通骤然增加，在线圈内产生与电流反方向的自感电动势，使初级电路中的电流增长缓慢，于是磁通的增长速率也缓慢，割切次级线圈的速度不高，次级线圈所感应的电动势不会超过 2000 伏，这一电压不足以击穿火花塞电极间的间隙而形成火花。

但当断电器的凸轮将触点断开时，低压电流中断，从而磁通急

剧减少,并切割初级线圈的各匝,在初级线圈内感应出达 200~300 V 的自感电动势。由于次级线圈的匝数比初级线圈的匝数多,因而在次级线圈内就会感应出高达 15000~36000 V 左右的电动势,这就足够击穿火花塞间隙,形成火花放电。

在多缸发动机上,次级线圈上的高压电经分电器盖上的中心电极和配电转子(俗称打火头),轮流分配到各气缸的火花塞上。电流再经机架(当作导线)、蓄电池负极(负极接在机架上)、正极到初级线圈,回到次级线圈。

触点的不断接通和断开,发动机不同气缸内的工作气体就顺次不断得到点火爆发,推动活塞做功,向外传出力来为人们服务。但当开关(1)关断时,初级电路点火系统即停止跳火,发动机也就停止工作。

二 蓄电池点火系统主要元件的原理和制作

(一)点火线圈

点火线圈是利用电磁互感原理,应用交变制成的一种特殊形式的自耦变压器。以 DQ130 型为例(解放牌汽车用),结构示意图如图 2 所示。

在点火线圈内有导磁性良好的铁芯,用硅钢片 34 片至 35 片迭成。为了减少涡流损失,他们彼此互相绝缘。铁芯外面套厚纸管,然后在上面先绕次级线圈(用 $\phi 0.1$ 毫米的高强度漆包线,排绕 19000 圈左右)外加一层绝缘层,再绕初级线圈(用 $\phi 0.72$ 毫米的高强度漆包线,排绕 330 圈左右)。绝缘层是浸过石蜡和松香混合物的电缆纸,以防止级间电压击穿。初、次级线圈的这种绕法,既增进了初级线圈的散热,同时也减少了次级线圈的长度和电阻。

点火线圈外部用金属做成封闭壳体,上部有胶木盖,盖上一个高压及两个低压接线柱。线圈在壳体内的空隙部分用沥青充填,加强密闭性,不使潮气浸入内部。

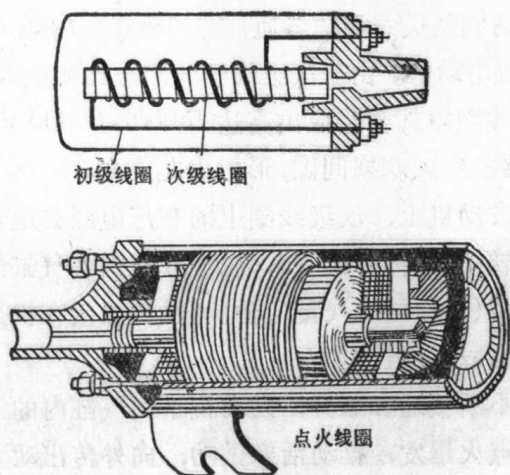


图 2

(二)分电器

分电器通常是由断电部分、分电部分、点火时间调整装置等组成。以解放牌汽车用的 FD25 型为例。

分电器示意图如图 3 所示。

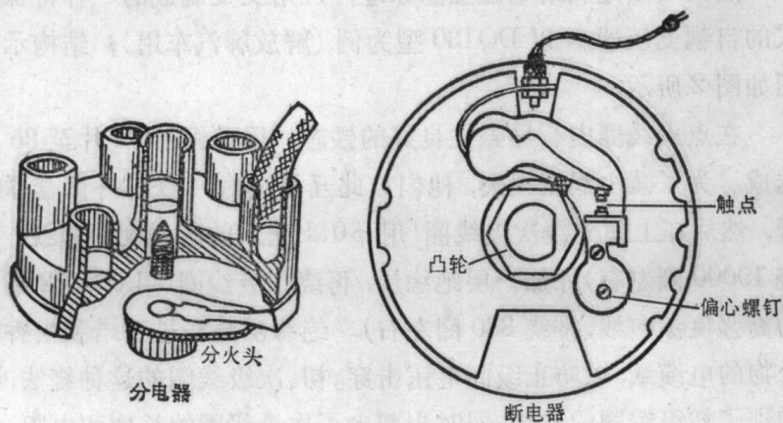


图 3

分电器用来通、断低压电流，并把高压电按顺序分配给火花塞。

1. 断电部分：包括固定触点、活动触点及凸轮。主要是接通和切断低压电流。在最大断开位置时的正常间隙为 $0.35 \sim 0.45$ 毫米，可用偏心螺钉调整。弹簧的张力为 $400 \sim 650$ 克。

2. 分电部分：包括分火头、分电器盖（上面有高压线插孔）。主要是按发动机的点火顺序分配高压电。工作时分火头受分电器轴带动，把中心高压电分送到旁插孔，经高压电线流到火花塞。

点火时间调整装置在示教板上可以省略。

(三) 电容器

由两条带状铝箔和使铝箔绝缘的两条蜡纸卷制而成。

电容器示意图如图 4 所示。

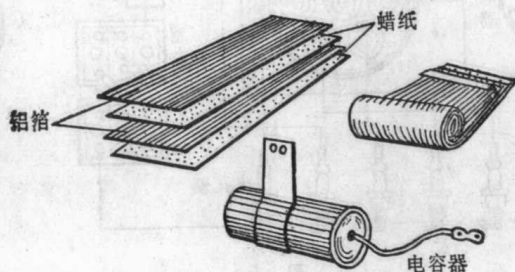


图 4

当触点断开时，初级线圈也会感应出电动势，电流方向与原电流方向相同，使低压电路内电流不能迅速中断，这样既使触点产生火花，过早烧坏和氧化触点，又使磁场消失减慢，引起次级线圈感应出的电动势降低，造成火花塞不能跳火或跳火过弱的缺陷。所以还必须在触点间并联电容器。电容器容量约为 $0.17 \sim 0.25$ 微法，耐压一般为 500 伏左右。

这样当初级电路断开时，产生的电动势对电容器充电，可把点火线圈的磁能转变来的电能储藏起来，既不使触点间形成火花，起了保护触点减小氧化的作用，同时，充了电的电容器又将以振荡形

式通过初级线圈放电,并且在开始时产生反向冲击电流,这会加速点火线圈内磁通的消失,从而大大加高次级线圈内感应出的电动势值。

(四) 火花塞(演示也可用放电棒代替)

蓄电池点火系统示教板布置如图 5 所示。

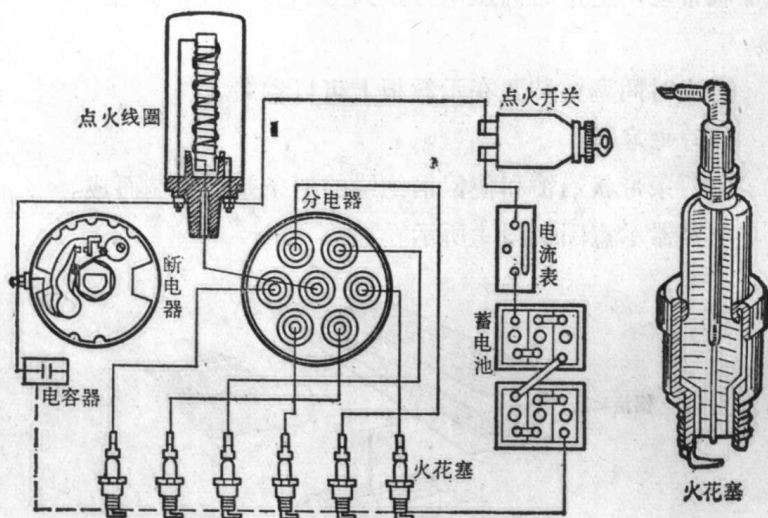


图 5

蓄电池: 可用 1 号电池 8 节代用。

三 使用中注意事项

1. 使用前必须详细检查各连接线是否正确和牢固。
2. 使用中人体不能触及高压部分。
3. 使用后必须把电源开关关断, 以防点火线圈烧坏, 电源流失。



简易超低量喷雾器

吴淞中学学农小组

我们学农小组的同学通过学习认识到，校办农场学农小组的活动要紧密地联系三大革命运动，为农业生产服务，我们要逐步树立热爱农业、支援农业、立志务农的思想。从去年暑假开始，我们试制了一批简易超低量喷雾器，经附近几个生产队试用，反映较好。

一 原 理

简易超低量喷雾器是利用离心作用制成的新式喷雾器，它的作用原理可以用下面的例子来说明。下大雨时，如果快速旋转伞柄，落在伞面上的雨水就会向四处飞溅，如果转速越快，那么豁出去的水滴就越小。同样道理，只要使一个圆形薄片快速旋转，同时不断向该薄片供应杀虫药水，就可以制成简易的离心式喷雾器了。这种喷雾器喷出来的液滴体积极小，重量极轻，象雾一样，微风一吹，就能飘到远处，靠其本身的重力和田间空气环流的作用，均匀地降落在作物的茎、叶上，达到防治作物病虫害的目的。

二 结 构

简易超低量喷雾器的结构如图1所示。所需材料如下：

1. D-45 玩具马达一只（工作电压4.5V，转速7000转/分）。
2. 500 ml 塑料有盖药水瓶一只。
3. 赛璐珞垫写板一块。

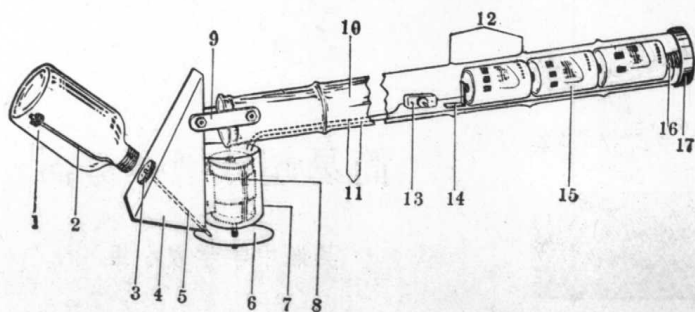


图 1

1—药水瓶 2—进气管 3—瓶盖 4—三角形木块
5—输液管 6—圆片 7—防护罩 8—小马达
9—固定铁片 10—竹竿手柄 11—电线 12—竹
节 13—开关 14—铜片 15—电池 16—电池
弹簧 17—塑料后盖

4. 内径 2 mm、长 50 cm 的塑料管一根。
5. 小型台灯开关一只。
6. 双股电线 1~2 米。
7. 电池弹簧一只。
8. 一号电池三节。
9. $2 \times 2 \text{ cm}^2$ 铜片一片。
10. $2.5 \times 10 \text{ cm}^2$ 的厚铁片两片。
11. 三角形木块一块。
12. 长 8 mm 木螺钉四只。
13. 长 15 mm 木螺钉三只。
14. 内径 3.5 cm、长 1.5 m 竹竿一根。
15. 丙酮约 40 ml。
16. 塑料瓶盖一只(直径视竹竿粗细而定)。
17. $\phi 5 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 平头螺丝(连螺帽)一只。
18. $\phi 5 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$ 平头螺丝(连螺帽)一只。
19. 自行车内胎一段(宽约 3 cm)。

三 制 作

1. 输液部分：如图 2 所示，先在三角形木块上钻一个直径 2.5mm 的洞 AB，另外在塑料药水瓶盖中央也钻一个同样孔径的小洞，用长 15mm 的木螺钉将塑料瓶盖固定在三角形木块上，使两个洞相通。再将长 80mm、内径 2mm 的塑料管穿入洞内作输液管，穿出洞口 B 的一端要斜剪成尖角状。再在塑料药水瓶的瓶颈上开一个小孔，供插入塑料进气管用。

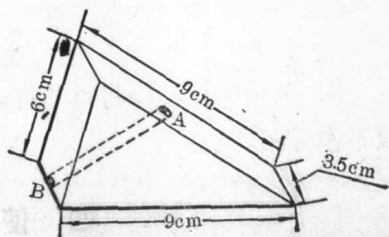


图 2

进气管和输液管的外径要分别与瓶颈和瓶盖上的孔径配合，防止漏气、漏液。

2. 动力部分：先将赛璐珞板按图 3 所示式样剪下，把小马达放在中央，用四只木螺钉固定在三角形木块的底部。然后用胶水（赛璐珞碎片浸在丙酮中溶解而成）将赛璐珞粘合成防护罩。由于农药对金属马达有腐蚀作用，所以赛璐珞防护罩要粘合得非常密缝。

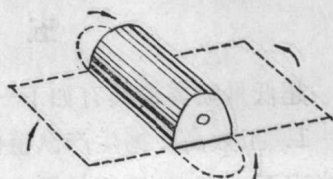
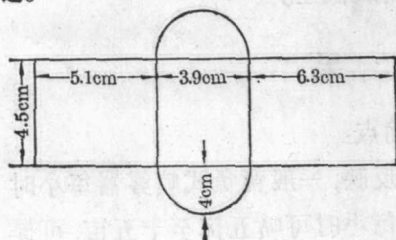


图 3

圆片由赛璐珞片剪成，其半径为 30mm，圆心处钻一小孔。为了使圆片能固定套在马达的轴上，可以将马达轴上原有的塑料圆筒形套管取下，切成两段，将两段分别粘在圆片两侧中央孔上，再

用烙铁烫粘在一起(如图4所示),套在马达的转轴上。

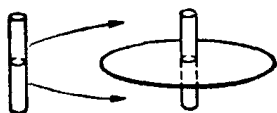


图 4

3. 电源部分: 可将竹节打通, 安放电池。这部分比较简易, 故不作介绍。

四 使 用

1. 由于超低量喷雾器使用的是农药原液或高浓度的稀释液, 所以腐蚀性大, 使用前应始终保持瓶口朝上。使用时, 要先拨动开关, 当圆片运转正常后, 才能使瓶口向下, 朝着农作物喷出药水; 停止使用时, 也要先将瓶口朝上, 然后再关闭开关。

2. 喷药顺序和走向由风向决定, 走向应和风向垂直, 先喷下风头, 再逐渐喷上风头。

3. 喷药时步行速度由喷药量、药水浓度、药水流速和喷药面大小决定。

4. 喷雾器离作物顶端距离要视风力大小而定, 风小时高些, 一般在 60~100 cm; 风大时可适当放低些。

五 效 果

超低量喷雾器具有如下一些优点:

1. 工效高: 据生产队植保员反映, 一般背负式喷雾器每小时喷半亩至一亩, 如用超低量喷雾器每小时可喷五亩至十五亩, 可提高工效十倍以上, 有的可提高十五至二十倍, 这样就有利于在农忙季节, 解决劳力不足的矛盾, 而且可以在短时间内扑灭大面积发生的病虫害。

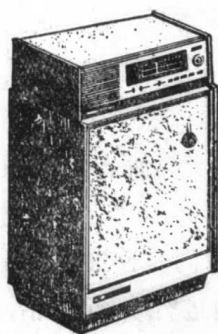
2. 重量轻: 超低量喷雾器因为基本上使用农药原液, 只掺少

量稀释液，整个喷雾器连药水和电池全重仅3~4市斤，而背负式喷雾器装满水后重30~35市斤，这样可大大减轻劳动强度，尤其在水源困难地区使用超低量喷雾器，给贫下中农带来很大方便。

3. 成本低：一架背负式喷雾器售价要20余元，而自制简易超低量喷雾器成本只需4~5元。

4. 效果好：根据我校农场和生产队试验，对同一种虫害，用背负式喷雾器和超低量喷雾器同时在相邻的田内进行喷药防治，在喷药24或48小时后，再检查虫量，计算减退率，证明超低量喷雾器防治效果良好，尤其对水稻上的病虫害防治效果更为显著，但对叶背的害虫如棉蚜、红蜘蛛的防治效果则稍差。

我们试制的超低量喷雾器还存在不少缺点，如电动机寿命不长，塑料制品易被腐蚀损坏，这些都有待于改进。



高传真低频放大器

罗 厚 兹

本文介绍的是上海无线电三厂生产的 3T4 台式晶体管收音机的低频放大部分。它是由锗 *NPN* 型晶体管 3BX3 和锗 *PNP* 型晶体管 3AX31 及一对 3AD6 组成的复合互补放大电路, 由于电路中无输出变压器和输入变压器, 所以简称 OTL 电路。这种电路省去了两个音频变压器, 故能获得较好的频率响应, 并可加深度负反馈以获得较小的失真。与一般推挽功放电路相比, 它的体积小, 重量轻, 成本低。考虑放送唱片的需要, 在拾音电路安排了一个衰减式唱片补偿网络, 借以提升低音, 本机还设有独立的高低音调控制器, 可用来调节扬声器放音的平衡度, 以获得满意的高低音效果。本电路使用的电压为 24 伏, 接用 8 欧扬声器时输出不失真功率大于 5W, 足够推动 10 吋或 12 吋的扬声器工作, 得到适当的音量。如果加接适当的高音扬声器, 则高音效果更好。

一 电 路 简 介

整个电路如图 1 所示, 图 1 背后是印刷电路。电路由两部分组成, BG_1 和 BG_2 是前级部分, $BG_3 \sim BG_8$ 是功率放大器。

BG_5 是锗 *PNP* 型晶体管 3AX31, BG_7 是锗 *PNP* 型晶体管 3AD6, 两管复合成 *PNP* 型互补管, 其 $\beta = \beta_5 \times \beta_7$, BG_6 是锗 *NPN* 型晶体管 3BX3, BG_8 是 *PNP* 型晶体管 3AD6, 两管复合组成 *NPN* 型互补管, 其 $\beta = \beta_6 \times \beta_8$, 上下两组复合管接成互补电路。

BG_4 是互补电路的推动管。 D_1 是硅二极管, 这里利用的是其正向特性, 它的正向电阻远小于 $3k$, 因此 BG_4 输出讯号就加在集电极的负载电阻 R_{23} 的两端。由于 R_{23} 的上端通过数值为 100μ 的 C_{17} 和中点连接, 因此 $3k$ 两端的讯号就可以看作同时加于 BG_5 和 BG_6 的发射极和基极之间 (BG_5 、 BG_6 所获得的交流讯号可看作是相等的), 使之成为共发射极工作状态, 提高了增益, C_{17} 又称自举电容。

当 BG_4 集电极输出讯号处在正半周时, 因 BG_5 是 PNP 型晶体管, 所以处于截止状态, 与 BG_5 发射极相接的 BG_7 也处于截止状态。而 BG_6 是 NPN 型的晶体管, 处于导通状态, 同时也使 BG_8 导通, 即上半部的互补管截止, 下半部的互补管导通。当讯号处在负半周时, 情况则相反。这就利用了一对极性相反的互补管自动形成倒相, 成为单端推挽电路。

二极管 D_1 、电位器 W_5 和热敏电阻 R_{24} 是为提供 BG_5 、 BG_6 的偏置和稳定 BG_7 、 BG_8 的工作点而设的。 D_1 为正向工作, 因此在一定的电流范围内它的两端的正向压降是不会因 BG_4 电流的变化而引起变化的, W_5 在调整放大器时就固定在某一个位置上, 故使 BG_5 、 BG_6 的偏置得到稳定, 从而稳定了功放管 BG_7 、 BG_8 的零讯号电流。热敏电阻 R_{24} 串在 W_5 的下端起温度补偿作用, 当温度升高时 BG_7 和 BG_8 的 I_{co} 也增大, 这时, 热敏电阻 R_{24} 的数值却相反地变小, 减小了偏置, 使 BG_7 、 BG_8 的零讯电流有所减小, 完成温度补偿的作用。所以, 为效果更好起见, 可以把它装在散热板上。 BG_4 的上偏置电阻是 W_4 , 它是接在中点上的, 这可以克服由于某种原因造成的中点电压偏离, 在一定程度上可以稳定中点的电压, 因此中点的电压也是通过 W_4 来调节的。

C_{18} 是并联在 BG_4 基极和集电极之间的, 它是为防止高频自激而设的, 叫做消振电容, 如果漏接的话可能引起高频自激而烧毁功放管或互补管, 因为 3AD6 的截止频率 f_T 只有 4 千赫, 当频率