

电动模型制作

上海人民出版社



少年科技活动丛书

DIANDONG MOXING ZHIZUO

少年科技活动丛书

电 动 模 型 制 作

伯 章 编著

上 海 人 民 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍了两栖快艇、浅水艇、潜水艇、坦克、电力机车、飞机、水翼船等七种电动模型的制作方法,供少年们在开展科技制作活动时参考。

少年们通过这些电动模型的制作,可以学到许多有关电工、机械、航空、航海等方面的知识和制作的工艺技能,更好地为社会主义革命和建设服务。

电 动 模 型 制 作

伯 章 编著

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 上海日历印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.75 字数 79,000

1975年5月第1版 1975年5月第1次印刷

印数 1—100,000

统一书号: R 13171·123 定价: 0.21 元

毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

你要有知识，你就得参加变革现实的实践。你要知道梨子的滋味，你就得变革梨子，亲口吃一吃。你要知道原子的组织同性质，你就得实行物理学和化学的实验，变革原子的情况。你要知道革命的理论和方法，你就得参加革命。一切真知都是从直接经验发源的。

1955.8.27

前 言

在工农业生产、国防建设中,新产品的的设计;机器、工具、工艺技术的改进等,常常需要先制作模型。因此,模型的制作是一项很有实际意义的活动。

少年们参加模型的制作活动,通过理论结合实际,能够学到许多三大革命运动中有用的知识和技能,提高分析问题、解决问题的能力,更好地为社会主义革命和社会主义建设服务。

这本书介绍了两栖快艇、浅水艇、潜水艇、坦克、电力机车、飞机、水翼船等七种电动模型的结构原理及其制作方法,供少年们在开展科技制作活动时参考。

应当注意的是,书里虽然对各种模型的制作方法作了比较详细的介绍,并且附有必要的图样,但是在具体制作过程中还应该按照实际情况和条件,灵活运用。特别是不要受书里介绍的图样的束缚,尽量做到有所发展,有所创造,这样才能有更大的收获。

本书以前由原上海少年儿童出版社出版,这次再版时重新进行了修订。限于水平,一定存在着很多缺点和错误,希望广大读者批评指正。

编 者

一九七五年三月

目 录

一	准备工作	1
二	电动机的制作	7
三	两栖快艇模型	19
四	浅水艇模型	31
五	电动潜水艇模型	43
六	电动坦克模型	54
七	电力机车模型	73
八	电动飞机模型	85
九	电动水翼船模型	103

一 准备工作

制作模型，一方面要有适当的图样，另一方面，也要有必需的工具和材料。这本书介绍的七个模型所需要的材料，主要的有以下几种：

薄铁片——可以找装食物的铁罐头拆开来用，但铁皮上不能有锈，因为生锈的铁皮是不易焊锡的。

漆包线——电动模型里的电动机，需用直径 0.1~0.13 毫米的漆包线，最好是直径 0.1 毫米。另外，作为电动机接线用的漆包线，可用直径 0.3~0.5 毫米。

薄铜片——电动机中的电刷及整流子，都需要用铜片，但需要量很少，可以从坏的铜具上拆下来，厚度为 0.3~0.5 毫米，最好是黄铜片。

大楷纸——模型的外壳，有很多部分要用大楷纸在一个泥做的模型外糊成，可以找已写过字的大楷纸来用。

薄木片——有些模型的船身是用薄木片粘成的，所以模型很轻巧。可以采用厚度为 0.5~1 毫米的泡桐木片（在航空模型器材商店中可买到），也可选用同样厚度的松木片。

快干胶水——这也是制作模型时常用的。自己配制时，可在“香蕉水”（学名“乙酸异戊酯”，在油漆店中可买到，原作为喷漆调稀用）中放入赛璐珞片（即硝化纤维素），调到一般胶水的稠度就可以用了。在制作模型时，用这种快干胶水涂在船身上，防水性比一般漆好，而且牢固。

赛璐珞片——就是硝化纤维片，在模型中的有些部分要用它来制作。由于赛璐珞片很容易着火燃烧，使用时要特别小心，不要靠近电烙铁及有火的地方。要识别它时，可在胶卷上剪下一片烧烧看（不能不剪开便点火烧，因为很多胶片一起烧起来很危险），如果一点燃即“蓬”一声烧起来的，就可作快干胶水用。另外一种叫醋酸纤维，点火后燃烧很慢，不能用它来做快干胶水，因它不能溶化在香蕉水中。

此外，在制作模型时，还要用一些零星的材料，例如铁丝、小木板、缝被子用的大针（做电动机轴的）等等。

有了材料，动工之前还要准备必要的工具。

电烙铁——适用的是 75 瓦的那一种，因为它有足够的热量来焊电动机等比较大的零件。45 瓦的太小了些，100 瓦的太大，使用起来不方便。如果有火烙铁，也可以应用。

尖嘴钳——是用来弯折小零件或焊接时夹住零件用的。

细扁锉刀——用来锉光零件的毛边或铁皮边用的。可以选用齿比较细的一种，这样锉出来的零件比较光滑好看。如果有条件，再准备一些大小不同的锉刀，这样在制作模型时就会更方便。

剪刀——剪薄铁皮的。一把普通的剪刀已足够用来剪铁罐上拆下来的薄铁皮了，不必另找大的剪铁皮的剪刀。

小刻刀——模型的外壳很多用硬纸或薄木片做成，制作时要用比较锋利的小刻刀。如果没有的话，可用普通削铅笔的刀片或有柄的刻刀代替。

此外，如果有条件，还可以准备什锦锉刀、老虎钳、手摇钻等工具，这样制模型时可以进行得更快些。

有了材料和工具，还应知道如何工作。下面介绍一些制作模型时必需的技术准备工作。

焊零件以前，一定先要把准备焊锡的地方，用砂纸打磨掉上面的锈，然后涂上焊油进行焊接。在焊时，电烙铁要在焊的地方多停留一些时间，让锡全部熔成水银一样，并粘住了要焊的地方，这样，焊合的地方才会牢固。如果只是马马虎虎地把熔锡堆在要焊的地方，表面看来好象焊住了，实际上并没有焊牢。这叫做“虚焊”，要防止。

焊油是含有酸性的，粘有焊油的地方，不几天就会生锈。因此，在焊东西时，切不可多放焊油，避免以后腐蚀模型。焊好以后，要用沾了火油或酒精的布条，把模型上面的焊油擦干净。

电动机的铁芯要经过精细地锉平后才能灵活转动，有的地方要经过锉后才装配得上，因此，正确地使用锉刀也很重要。

要锉平一个零件，一方面要用钳子将它夹牢，这样，锉的

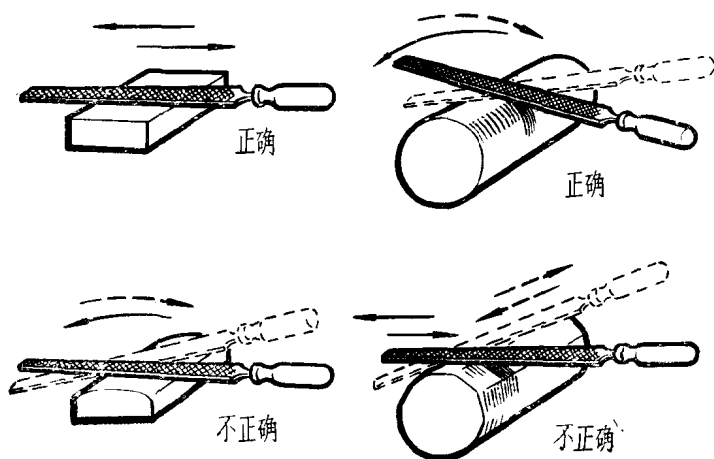


图 1-1

时候才不会摇动；另一方面，在锉时锉刀只能前后地锉，不要把锉刀的头上下跳动(图 1-1)，这样锉出来的平面会中间凸出来，而两面凹下去。如果锉一个圆的零件，那恰恰相反，要边锉边转动，便可以锉出一个圆滑的面来；如果我们锉了几下再转一次锉刀，那末锉出来的零件不是圆的，而是成为棱角形了。

用小刀刻薄木片时，很容易使木片裂开来，这大多是由于刻时没有注意木片的纹路。如果我们用比较锋利的小刻刀，顺着木纹的正斜面方向去刻(图 1-2A)，木片是不会裂开的。如果我们象图 1-2B 那样向着木纹的反斜面方向切去，那么，木片十之八九会裂掉。因此，在刻木片转弯的地方时，一定要注意顺着木纹的正斜面方向刻才对。

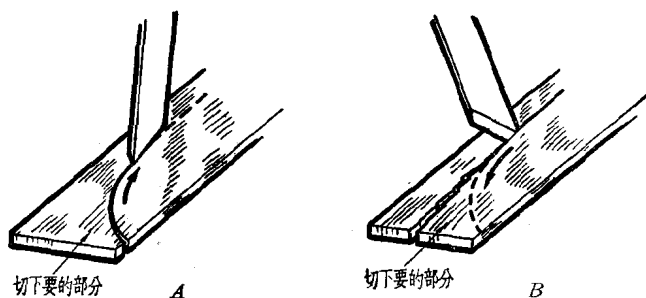


图 1-2

用砂纸打磨模型的壳体时，可把砂纸包在木块上来砂(图 1-3)，这样不但能把模型砂得光滑，而且还能使模型的外形平整。

模型做好后，要进行上漆工作。我们采用的漆，是航空模型上用的快干喷漆。一般用纸或木片做的模型，大多会有凹凸不平的地方，如果直接上漆会使模型不光滑，不好看。所

以，在上漆以前，必须用一种填料把模型上凹凸的地方填平，并在整个模型上刮一层填料（图1-4）。待干后，用砂纸将模型砂光滑，再上漆。这样，漆就不会大量吸入纸或木片中，整个模型也就十分平滑。填料可以用两份滑石粉和一份快干胶水拌成（按体积计算）。



图 1-3

上漆可以用水彩画笔（毛笔的毛不够牢，毛落下来夹入漆中会使模型不光滑，最好不用）。涂漆时不要用笔来回扫，这会使漆面毛糙，只要一笔涂去就可以了。一遍涂好后，等快干漆干后再涂第二遍、第三遍。在阳光下涂漆干得快而且漆面也光亮，因此最好在晴天上漆，阴雨天涂漆，会使漆面吸收水分而不光亮。快干漆如太稠了，可加入一些香蕉水调稀一些。

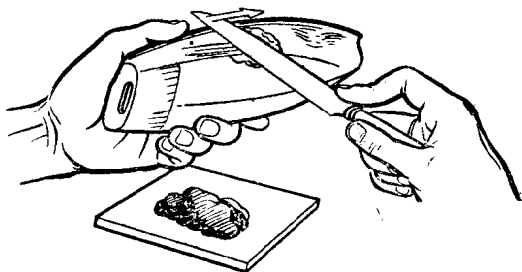


图 1-4

蒙纸工作，对航模爱好者来说是很熟悉的。糊纸前，只要用湿布将纸先略略沾湿，然后把它糊到模型上去。已沾湿了的薄纸很容易撕破，在蒙纸时要特别小心。蒙在模型上的纸不必拉紧，因为纸干后它自己会收缩而蒙紧的。也可以把干

的纸先糊到模型上去,等浆糊稍干之后,再对纸轻轻地喷一些水,这样水干以后也能使纸糊得很平整。要注意喷水要喷得细而均匀,不然会使纸产生凹凸的水纹,反而不平整了。

上面这些准备工作做好之后,就可以开始研究模型的结构和制作模型了。

二 电动机的制作

这里介绍的模型，都是用电动机作为动力的。由于快艇和船舰等模型要求运行的速度高，电力机车和坦克等模型又要求电动机的力量大，因此，首先要制作高速、大马力的模型电动机。书中所介绍的几个模型，大部分采用相同的电动机，便于我们统一制作；只有飞机模型和水翼船模型用的电动机，因有特殊要求，就留到电动飞机模型一节中另外介绍。我们在图 2-1 中可以看到自制三极式电动机的外形，各个零件都标上了号码，便于我们对照查看。

①是电动机中定子磁铁，它上面有绕着漆包线的线圈。当

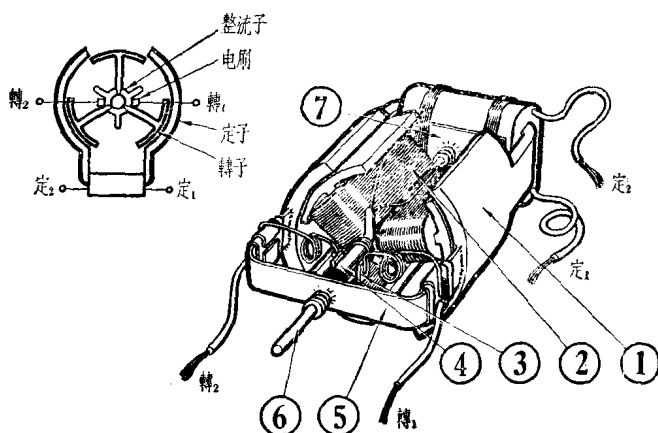


图 2-1

定子线圈通过电流时, 定子磁铁上便有了磁力, 成为一个普通的电磁铁。②是电动机的转子, 它是电动机旋转的主要零件, 在它上面装有使电动机转子在转动时能继续通电的整流子③, 整流子同时起变换电动机转子线圈中电流方向的作用。④是两片电刷, 它把电流送到整流子上。⑤、⑦是转子轴承, 支承着电动机的转子旋转。⑥是转子的轴, 就靠电动机的旋转动力拖动模型动作。

图 2-1 左面的是电动机的简图, 以后在模型电气接线图

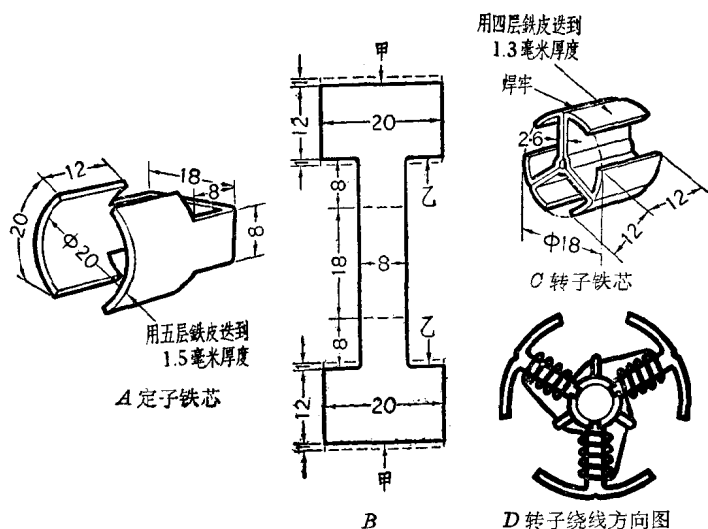


图 2-2

中都只画电动机的简图, 因此现在就应先看清楚简图中的标记和代号。

下面就开始制作电动机。我们要做几个模型, 便可以将需要的电动机先做好; 一次同时做几个比单独一个个做更方便。

首先，把电动机的定子和转子的铁芯做好。定子铁芯的尺寸见图 2-2A。先按图 2-2B 的尺寸，剪下五片薄铁片（先照图中虚线的尺寸剪下，以后加工时再用锉刀把甲、乙两个地方锉到规定的尺寸，使铁芯整齐些），把 5 片铁片迭齐后一起弯成图 2-2A 的形状，把甲、乙处长短不齐的地方用尖嘴钳夹住锉到五片一样平，再用锡把它们焊成一个坚硬的整体，这样就制成了一个电动机的定子铁芯。制作中最主要是要使定子铁芯的内圆十分圆滑，这样，当转子在里面转动时就不会同它碰撞了。定子铁芯做好后，应涂上一层漆防锈。

接下来做转子铁芯：先剪下 4 条阔为 12 毫米的铁皮，把它们迭齐，按图 2-2C 把铁皮弯成转子的一个极，一共需要弯成三个极。弯时注意：每个转子的极离开焊转轴的地方应该一样长。弯好后，把各个极两头铁皮剪齐，锉平，焊上一些锡，并在图中注出要焊牢的地方（即两半个极合并的地方）用锡焊好。最后用大的缝被子针截去两头，并把两端都磨光滑，穿入转子铁芯中焊牢作为转轴。

用缝被子针作电动机转轴有个突出的优点，那就是它十分光滑而圆整，阻力特别小，转速很快，每分钟可达 8000~12000 转，适合用在书中介绍的电动模型中。

转子做好后应进行校验。转子校验得好不好，是电动机能不能发出它最大功率的关键之一，因此校验工作要仔细地去做。按图 2-3 样子做一个校验转子的检查架，把转子放在上面慢慢地转动，看每一个极同指示针尖端的间隙是不是都相等，如果有一个间隙比其他都小些，那说明这个极比其他两个极来得长，可以按图 2-4 把那个太长的极用锤轻轻打几下（下面一定要垫上图中那样的木条，不然会使三个极之间角度不相等的），直到在检查架上转动时三个极同针尖的间隙相等为止。

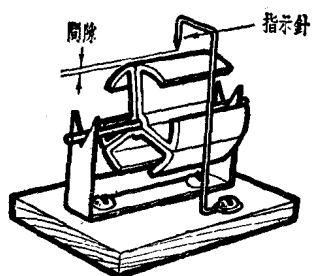


图 2-3

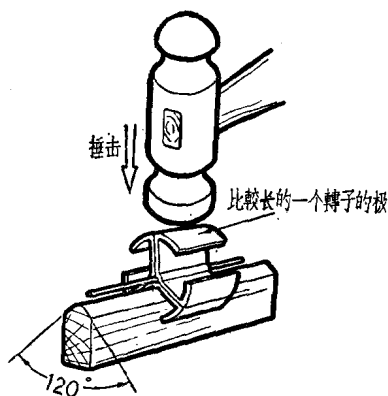


图 2-4

定子及转子铁芯做好后, 再进行绕线工作。为保证绕上去的漆包线不同定子或转子的铁芯发生短路(漏电)现象, 在绕线前应在定子及转子绕线的地方包上两层牛皮纸。先在定子铁芯的中部包上两层阔为 18 毫米的韧纸(如旧练习本封面上的牛皮纸), 然后把已准备好的 0.1~0.13 毫米直径的漆包线, 一圈接一圈齐整地绕在定子铁芯中部牛皮纸上。开始绕之前, 为防止线头松散, 可以用丝线扎住漆包线头。绕好一层后, 裁一条阔 20 毫米的薄纸, 包在已绕好的线圈上, 再在薄纸上齐整地绕一层漆包线, 每绕一层都应包一层薄纸作为绝缘。定子线圈绕六层就好了。绕完后, 用丝线把线圈末端的漆包线扎住以防松散。线圈外包上一层牛皮纸, 并涂上一层漆。最后把线圈两个线头的漆包线的漆用砂纸磨去, 定子线圈便绕好了。

接着绕转子线圈。先用薄纸和快干胶水把转子铁芯内侧全部糊满, 等胶水干后, 用同定子线圈一样粗的漆包线进行绕线。绕线是从转子中央(就是靠近转轴的地方)开始的, 整齐

而紧密地一圈靠一圈地绕。每绕一圈包一层薄纸,作为绝缘用。每个转子极上要绕上六层。全部绕好后,留出一定长度把线切断,用线扎紧线尾,以防松散。

转子和定子线圈绕好后,按图 2-5 样子进行电气检验,看看定子或转子线圈有没有同铁芯短路。找一节干电池,从负极(电池的底部)焊出一条线同定子一个线头接通;另外用一个小电珠,在

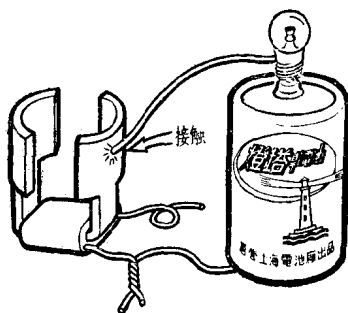


图 2-5

有螺纹的地方绕上一段两头已砂去了漆的漆包线。校验时,把小电珠的尾部尖头接触电池上面的小铜帽(正极),用小电珠上的那条漆包线去触定子的铁芯,看小电珠有没有亮。如小电珠不亮,那表示线圈同铁芯的绝缘良好,可以应用;如果小电珠发光了,表示定子线圈同定子铁芯是通电的,即短路了,一定要把线圈拆掉重新绕过。

另外,还要把定子的两条引出线接到 3 伏电池上(用 2 节 1.5 伏干电池串接起来),试试它能不能吸住一枚大铁钉,如果吸力不大,可能是线圈内部短路了,也要拆下重绕。

转子的三个线圈,用同样方法对每一个都检验一下,如果发现有一只线圈同转子铁芯短路,或是通电试验结果吸力不大,那么这一个极上的线圈应该拆下来重绕。我们应严格检查线圈的质量好坏,如果马马虎虎用上了一个短路的线圈,那不但模型不会正常开动,而且十分费电。因此应该让所有线圈都合格了才做下一步的装配工作。

在转子轴上要装整流子的地方,用涂了胶水的薄纸片绕