

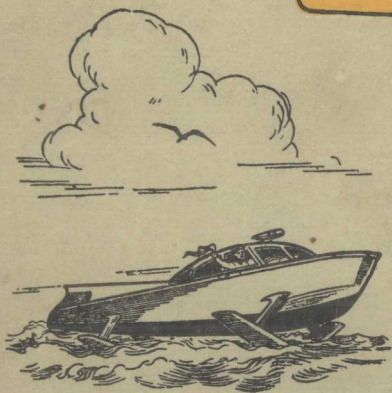
少年科技活动丛书

电动海陆空模型

DIANDONG HAI LU KONG MOXING

伯章 编著

675



少年儿童出版社

电动海陆空模型

伯章编著

15.9

01

64.12.

108

0.30元

0.1

少年儿童出版社

內 容 提 要

电动模型制作,是少年科技爱好者們喜爱的一項活动。在模型制作中,少年們可以获得制作工艺技巧,同时可以获得电工方面的知識。

《电动海陆空模型》一书,介紹了七种新穎而有趣的模型:如两栖快艇模型、电动潜水艇模型、电动水翼船模型、电动飞机模型等。书中对电动模型的原理,电动机及各个模型的制作方法,都作了詳細介紹,讀者可以仿制。

电 动 海 陆 空 模 型

伯 章 編 著

汪子豆 陈芝仪 繪图 張之凡 裝幀

少 年 儿 童 出 版 社 出 版

上 海 延 安 西 路 1538 号

上海市书刊出版业营业許可証出 014 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

統一书号: R7024·166 书号: 自1089 (高小、初中) 开本 787×1092 毫米 1/28 印張4 字数 73,000

1963年11月第1版 1964年12月第3次印刷 印数 34,001—47,000 定价:(6) 0.30元

前 言

模型制作，是深受少年们喜爱的一项活动。少年们在课余或假期中进行模型制作，不仅能学会和熟悉各种制作工艺技巧；同时，也能获得同制作模型有关的知识，如电工知识、航空航海常识、机械结构的原理，等等。这样，少年们很自然地把课堂中学到的知识巩固了。

模型制作，这项活动在少年中开展较广泛。为了扩大航空和航海模型的制作内容，因此在本书中，特地介绍了七种较新颖而有趣的模型，例如能在水中或陆地上飞驶的“两栖快艇模型”，能在浅水中航行的“浅水艇模型”，在深水中和水面上航行的“电动潜水艇模型”，还有“电动坦克模型”、“电动水翼船模型”等。这些新颖的模型，它同真实的舰艇一样能动作，原理也差不多，只是结构较简单些罢了。书中对各种模型的制作方法作了较详细的介绍，还附有模型零件的图样，读者可以仿制。

編 者

目 录

前言	II
准备工作	1
电动机的制作	7
两栖快艇模型	19
浅水艇模型	30
电动潜水艇模型	41
电动坦克模型	52
电力机车模型	71
电动飞机模型	83
电动水翼船模型	100

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，有以下几种：

薄铁片——可以找原来装食物的铁罐头拆开来用。但必须选用不太生锈的铁皮，因为生锈的铁皮是不易焊锡的。

漆包线——在电动模型中的电动机，需用直径0.1—0.13毫米的漆包线，最好是0.1毫米直径的。另外，作为电动机接线用的漆包线，可用直径0.3—0.5毫米的。

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毫米的。

大楷纸——模型的外壳，有很多部分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。这种木片，在航空模型器材商店中能买到。也可选用同样厚度的松木片制作。

快干胶水——这也是制作航空模型时常用的。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)中放入賽璐珞片(即硝化纖維片),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,而且更牢固。

賽璐珞片——就是硝化纖維片,在模型中的有些部分要用它来制作。由于賽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,点火后不会烧的,我们不能用它来做快干胶水,因为它不能溶在香蕉水中。

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——最适合于我们用的是75瓦特的那一种,因为它有足够的热量来焊电动机等比较大的零件。45瓦特的太小了些,100瓦特的太大,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,这样锉出来的零件更光滑好看。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，如果在“少年之家”或在学校科技活动小组中制作模型时，还可以准备各种锉刀、老虎钳、手摇钻等等工具，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。下面再介绍一些制作模型时所必需的技术上的准备工作。

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。

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，把模型上面的焊油全部擦干净。

电动机铁芯，是要经过精细地锉平后才能灵活转动的，有的地方要经过锉后才装配得上去。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，锉的时候不使摇动；另一方面，在锉时锉刀只能前后地锉，不要把锉刀的头上下蹩动（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，要边锉边转动锉刀，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，那锉出来的零件不是圆的，而一定成棱角形了。

用小刀刻薄木片时，很容易使木片裂开来，这大多是刻时不注意

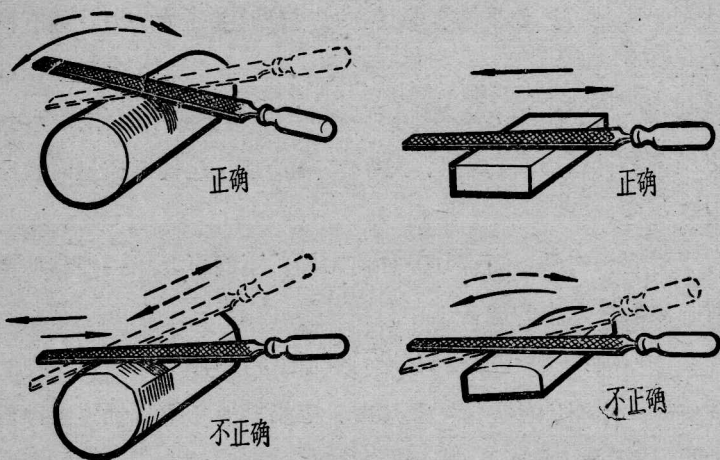


图 1-1

木片纹路的关系。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)，那木片是绝对不会裂开的。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，一定要顺着它的正斜面方向刻才好。

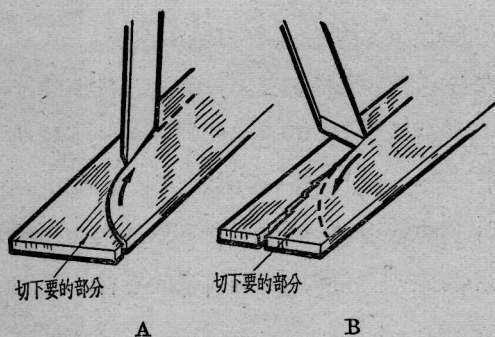


图 1-2

用砂纸打磨模型的壳体时，可把砂纸包在木块上(图1—3)，这样不但能把模型砂光滑，而且还能使模型的外形

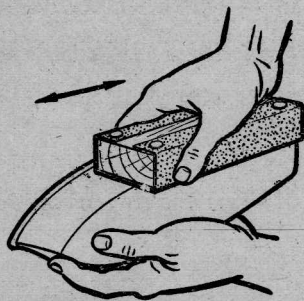


图 1-3

平整。

模型做好后，就要进行上漆工作了。我们采用的漆，是航空模型上用的快干喷漆（在航空模型材料商店中可买到）。一般纸制或木片做的模型上，大多有凹凸不平的地方，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）。

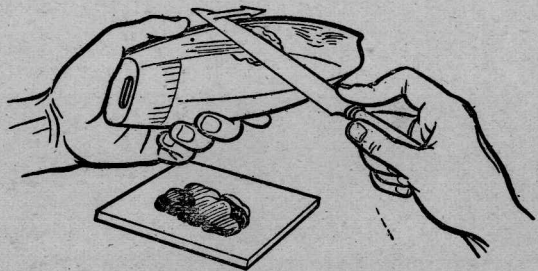


图 1-4

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。快干漆如太稠了，可加入一些香蕉水稀释。

糊纸工作,对航模爱好者来说是很熟悉的。糊纸前,只要用湿布把纸先略略沾湿,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。

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。

电动机的制作

这里介绍的模型，都是用电动机作为动力的。由于快艇及船舰等要求运行的速度高，电力机车及坦克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，大部分采用了相同的电动机，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。

1 是电动机中定子磁铁，它上面有绕着漆包线的线圈。当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，支撑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，便可以先做几个电动机；一次同时做几个比单独一个个做更方便。

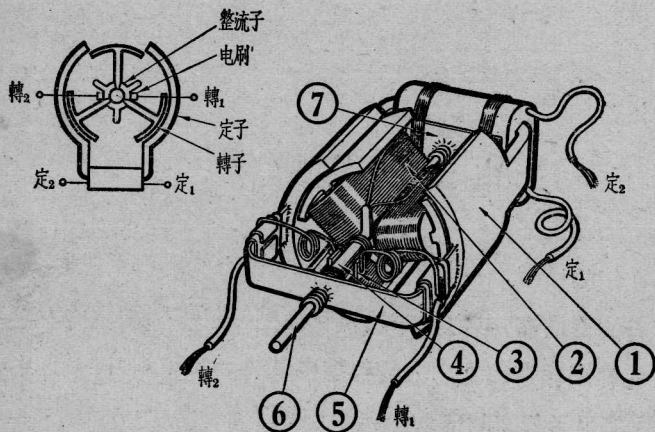
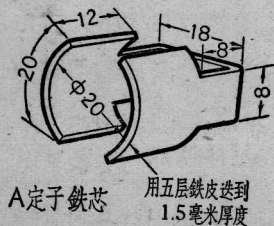


图 2-1

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。按图 2-2B 的尺寸,剪下五片薄铁片(先照图中虚线的尺寸



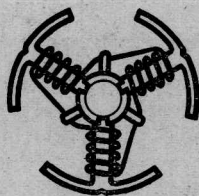
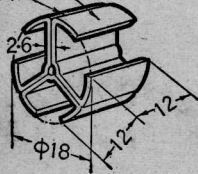
A 定子铁芯

用五层铁皮卷到
1.5毫米厚度

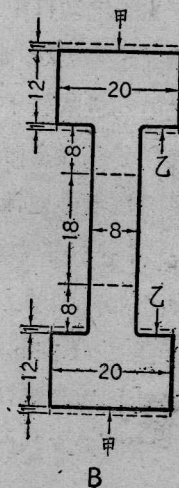
用四层铁皮卷到
1.3毫米厚度

C 转子铁芯

焊牢



D 转子绕线方向图



B

图 2-2

剪下,以后加工时再用銼刀把甲、乙两个地方銼到规定的尺寸,使鉄芯整齐些),把5片鉄片迭齐后一起弯成图A的形状,把甲、乙处长短不齐的地方用尖嘴钳夹住銼到五片一样平,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鉄芯。制作中最主要是,使定子鉄芯的内圆十分圆滑,这样当转子在里面转动时就不会同它碰撞了。定子鉄芯做好后,应涂上一层漆防锈。

接下做转子鉄芯:先剪下4条阔为12毫米的鉄皮,把它们迭齐,按图C把鉄皮弯成转子的形状。弯时注意:每个转子极离开焊转轴的地方应该一样长。弯好后,把各个极两头鉄皮剪齐,銼平,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。最后用大的縫被子针截去两头,并把两端都磨光滑,穿入转子鉄芯中焊牢作为转轴。

用縫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,转速十分高,每分钟达8000—12000转,适合用在新式的电动模型中。

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

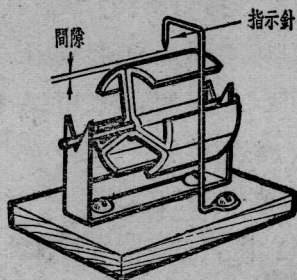


图 2—3

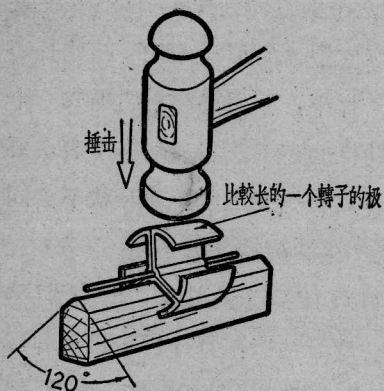


图 2—4

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),在检查架上转动时三个极同针尖的间隙相等为止。

定子及转子铁芯做好后,再进行绕线工作。为保证绕上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。最后把线圈的两个线头的漆包线的漆用砂纸磨去,定子线圈便绕好。

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 6

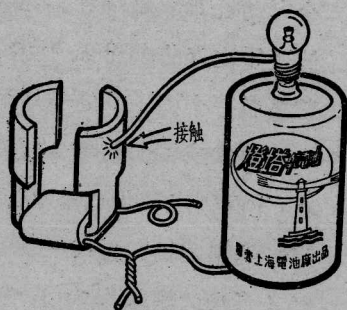


图 2—5

层线圈。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通电的，即短路了，一定要把线圈拆掉重新再绕。

转子的三个线圈，用同样方法每个都检验一下，如果发现有一只线圈同转子铁芯短路，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一个直径为 4 毫米的圆柱（图 2—6A），等胶水干透后，用刀片切平它的一头，使它长度等于 8 毫米。

整流子用厚度为 0.3—0.5 毫米的铜皮，按图 2—6B 的形状，每

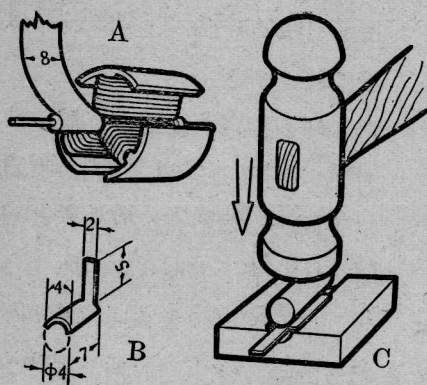


图 2-6

个电动机剪三片。为了把整流子铜皮弯曲成圆弧形，就要做一个模子。模子是用一小块铁或铜、铝等金属做成，上面铪出一条直径为4.5毫米的半圆槽，再找一段直径4毫米的铁丝作为上模，把剪好了的整流子铜皮放在槽里，锤打上模，就能做成圆弧形的整流子片(图2-6C)。

再把后面较狭的一段向上弯成90度，就做成图2-6B那样的整流片了。

把三片整流片装到转子轴小纸圆柱上去时，要使每两片整流片之间有小小的间隙(约0.5毫米)。间隙应对准一个转子的极(图2-2D)，再用沾过胶水的丝线把三个整流子片扎紧在小纸圆柱上。然后把转子线圈的六个线头上的漆刮掉，按照图2-2D接法，把线头焊到三片整流片上。

转子做好后，还要经过平衡检查。照图2-7的样子，在台子上竖两片刀片，把电动机转子搁到刀口上去，看三个电极的重量是不是平衡；如有一个极比较重的话，它一定会自动转到下面去，就要在两个较轻的极上再糊上

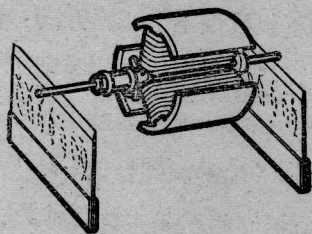


图 2-7