

電車和電動機

兒童科學叢書
江芷千 編著

正中書局印行



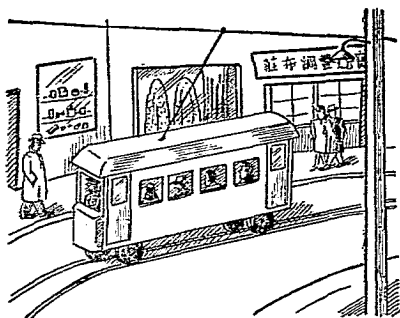
章壽記洋行總發行所

上海：新昌路三四五弄二一號電話三九〇八四

MG
U482-49



上學去——電車的構造和行駛



車，我們今天坐電車上學校去。」

一 上學去——電車的構造和行駛

小平新考進上海某學校，開學了，爸爸帶他一同去繳費。爸爸說：「你沒有坐過電車，

電車的形狀

「好極！好極！」小平真快活得跳起來了。

叮噠！叮噠！電車來了。電車停下，爸爸和小平

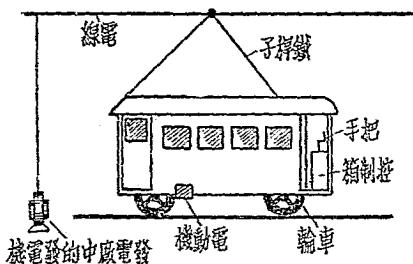
一同上車。這車像一間長方形的屋子，兩邊有許多窗戶，門開在車的兩端，車裏兩旁是坐位。爸爸和小平找了一個座位坐下，那個站在電車頭上的司機，就轉動一個把手，車開了。

「啊！真好！真好！這車又快又穩。——爸爸，電車怎麼會跑的呢？」



100873

平。



「小平！你看，對面有電車來了。那車頂上有些什麼？」爸爸指着外面的電車問小平。

「哦，爸爸！車頂上有一根桿子，連着空中的電線呢！」小平伏在車窗上看了一會說。

「小平！我們坐的電車就是利用從電線上通下來的電開動的。」

「是用電的嗎？」小平驚奇的說。

「是的，靠着電的力量，電車才會行駛。」

「那麼，開動電車用的電，和我們家裏電燈上用的電相同嗎？」

爸爸說：「電車上和電燈上用的電是不同的。電車用的是直流電，電燈用的是交流電。這些電流都是從電

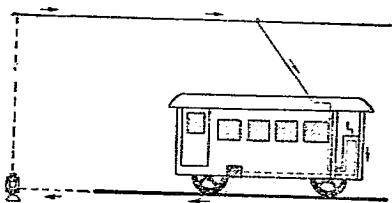
廠裏的發電機發出來。電車用的直流電經過架在空中的電線，通過車頂上的鐵桿子，再經過車頭上的控制箱，直到電車底下車輪旁的電動機裏，電動機裏有了電，中央的電轉子便立刻轉動，車輪就跟着轉動，車子便跑了。」

「爸爸，電動機倒是電車裏的重要角色呢！」小平接着說。

他們倆說着說着，車已經到了站。下了車，他們又站在路邊看電車開去。

「爸爸，電車下面還有車軌呢！」小平發見電車是在車軌上走，奇怪得招呼爸爸看。

「是的，用了車軌，一面可以使車輪循着他的路線走，一面又可以把在電動機裏幹完了工作的電流，通過車輪，從鐵軌上送回電廠中的發電機去。」



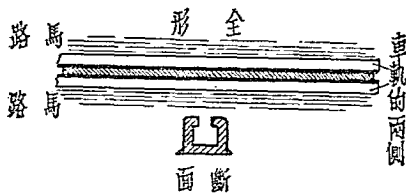
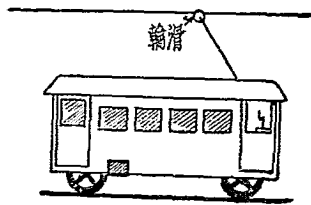
「爸爸，火車的軌道下面都鋪着枕木，電車的鐵軌下也用枕木嗎？」小平細細的看了一會，嵌在柏油馬路中的電車車軌說。

爸爸指着一輛正在開來的電車說：

「小平，你看電車比起火車來，又小又輕。載的人，帶的貨也都比火車少，就是車軌下不鋪枕木，也決不至於把車軌壓得陷進地中去。」

「哦，原來如此！——那麼，電車的車軌爲什麼嵌在地裏，做得和地一樣平呢？」

「電車要在街市當中開來開去，假如電車的車軌和火車的車軌一樣的架在道路面上；那麼，小平，你想想看，人力車，汽車，還有人，走起路來，將要怎樣的不便呢！」



「爸爸，那車頂上的鐵桿子，連着電線，怎麼會得動，又不會脫落下來呢？」

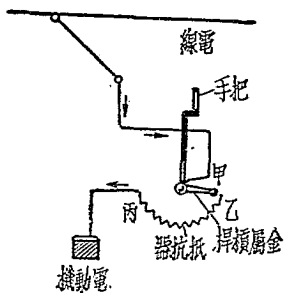
「那鐵桿子的頂上裝着一個滑輪，滑輪邊上有一條槽，嵌住電線，鐵桿子下端裝着強有力的彈簧，所以車雖很快的開動，鐵桿子不至於脫落下來。」爸爸說完，已經走到了校門口。

二 回家的路上——電車的駕駛和電車的種類

繳了費，爸爸拉着小平的手，慢慢走回來，小平只注意着路上來來往往的電車。他看那些由司機駕駛着的電車，有時快，有時慢，有時開行，有時停止。他問爸爸是什麼原因。爸爸說：「你看，電車頭上不是裝着一個半圓形的東西嗎？」

「是，上面還有一個把手呢！」小平回答。

「這半圓形的東西叫控制箱，或叫做起動箱，它是一個調節電流的器具。那個把手的下端連着金屬桿，金屬桿的附近有一個抵抗器，和電動機相連。假如轉動把手，使



金屬桿和抵抗器相接，那麼電線上來的電流，立刻經過控制箱，通到電動機裏。電車就開行。如果轉動把手，使金屬桿和抵抗器的接觸點相離，電路不通，電車便停止前進了。」

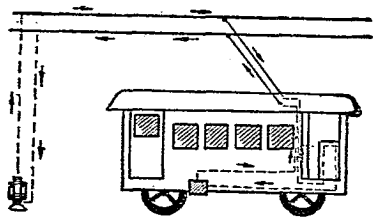
「那麼，怎樣會有快慢的呢？」

「假如轉動把手，向右方迴轉，使金屬桿的甲端和抵抗器的乙端相接，那末，電流須經過抵抗器的全部，才能到達電動機裏，電流經過了大的電阻便減弱。電流一弱，電動子就轉得慢，電車也走得慢。假如，漸漸將把手向左方旋轉，電流所經過的電阻減少，車就漸漸走快。假如金屬桿和抵抗器的丙端相接，電流完全不經過抵抗器，電流最強，車行最快。」

「爸爸，你看，這輛電車不用車軌也會開動的呢！」小平忽然看見了一輛無軌電車就叫了起來。

「這是無軌電車。」——小平，前面又有一輛無軌電車來了，快看他的車頂上。」

「噢！車頂上有兩根鐵桿子呢！——電線也用兩根呢！」



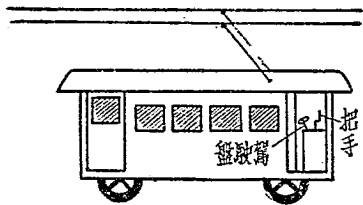
「無軌電車用的電流是從一根電線上，經過車頂上的鐵桿子，通過控制箱，一直到電動機裏，使電轉子轉動。等到電流在電動機裏幹完工作，就從另外一根鐵桿子經過電線回到發電廠裏。」爸爸詳細的解說。

「沒有車軌，車子怎會朝着指定的方向行走呢？」

小平這樣想着，他的爸爸已帶着他繞了些遠路，再乘上無軌電車回去。小平站在司機的旁邊，看了多時，輕輕地對爸爸說：「爸！原來在控制箱的旁邊還裝着一個可以

轉動的圓盤，我看那司機就用它來轉變車行的方向呢。」

「這叫做駕駛盤。」爸爸輕輕的對小平說。



一回兒，車到站了，小平就跟着爸爸歡天喜地的回家了。回到家裏，爸爸又對小平說：「還有一種電車，上面不用架空電線，下面也不用軌道，只將兩根電線藏在地下暗溝裏，一根是把電廠裏的電通入電車的電動機裏，一根是用來送電流回發電廠的。暗溝上面只留一條縫，行車的時候，車底的兩根金屬桿，由縫裏伸進暗溝，和電線接觸，電路相通，電車就會行動了。」

三 老師講的故事——電車的發明和進步

第二天，小平一上學校，便把昨天爸爸和他坐電車的事告訴了同學們。大家聽得津津有味，圍着老師要講電車發明的故事。老師說：「從前——」

「老師，我想那一定是一個頂頂聰明的人發明的。」小方沒有等老師講下去，就

插嘴說。

「一件東西的發明，不是那樣簡單的，——電車，是經過了四個人，費了四十四年的時間，才發明出來的呢！」老師說。

「老師，快講，怎樣發明的呢？」小元心急地催着。

「在一八三五年的時候——離開現在有一百多年——一個美國人，叫做達文波德，他發明了一輛電車。他是用了電池裏的電來開動的，所以不能當作交通工具。到了一八四七年，又有一個叫法摩的，造了另外一輛電車，居然能坐上兩位客人，開動了。只可惜也是靠電池裏發的電開動的，不能用來當交通工具。又過了三年，在一八五〇年的時候，貝革教授又造成了一輛電車。他利用一百個電池發電，在鐵軌上開行，每點鐘可以走十九英里。他是怎樣的被人敬重啊！只可惜那時還沒有發明電動機，要使電車開行，總是要利用電池裏的電，因此仍舊不能用來做交通工具。一直到一八九七年，德國柏林的西門子才發明了真正之電車。利用發電機使車行走，每小時可行八英里。

試車的那天，三節小車廂裏，坐了八位客人，當電車開動的時候，兩旁參觀的人像發了狂，叫着，跳着，捧着帽子，拋着衣服，竟還有跟着電車賽跑的。一時真熱鬧得不得了。」

「西門子一定更快活得很呢！」小平拍拍手說。

「當然囉！」老師笑着說：「真正的電車發明了，他利用發電機和電動機使車開行，人們就利用來做交通工具了，——不過，人們還是不滿足，還是繼續研究，不久以後，德國又發明了一種流線型的『陸上齊柏林』快車。車身是流線型的，可以減少空氣的阻力，開起來就比普通的電車快得多。」

「啊！人真是聰明啊！」小平羨慕的說。

「人類還不滿意，經過一再的研究，德國又在一九三二年十二月底，創造成功更新式更快的電車『漢堡號』來往行駛柏林和漢堡兩地，速度每小時可以達到二百二十公里。」

「這樣快的車子也用電動機的嗎？」

「不錯，只是供給這車電流的發電機是用四百匹馬力的『狄賽』機來轉動的。由發電機不斷的供給多量的電流，轉動了電動機，那車便飛一樣的前進了。」

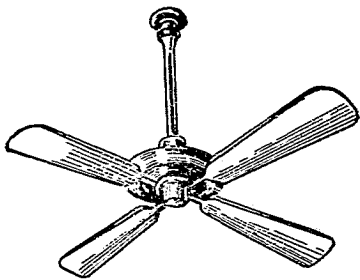
「啊！真好呵！」老師講完，大家不約而同的說了出來。

四 電影院裏——電動機的其他功用

校慶的那天，天氣真好，上午學校裏舉行了慶祝大會；下午老師帶着學生去看電影。大家非常高興，只可惜天氣太悶熱了。小朋友們走到電影院門前，已經滿臉是汗，衣服也溼了。走進了電影院，真奇怪，人雖然多，可是一些也不覺得悶熱。再過一回，大家臉上汗也沒有了。

「老師！外面這麼悶熱，電影院裏窗門都關着，人又多，爲什麼反而既不悶又不熱呢？」小平輕輕地問老師。

「你留心看一看，那屋頂上有些什麼？靠近天花板的牆上和圓洞中有些什麼？」



懸掛電扇

老師低低地回答。

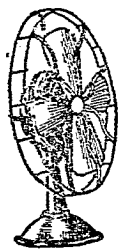
小平在暗淡的光線下，仔細的向屋頂和高牆上
一看，只見裝着不少在轉動的東西。老師說：「那屋頂
掛着像大蜘蛛一樣的是懸掛電扇。靠近天花板裝在
牆上的是桌上電扇；平常是放在桌上用的。那個在靠
近天花板圓牆洞裏的是通風電扇。電扇都是利用斜
面葉子板的轉動鼓動空氣，可以把風吹到人身上，可
以把混濁的空氣送出室外。」

「你看，這電影院裏的電風扇這樣多，難怪我們進來以後不覺得悶熱呢。」小文也插嘴說。

「老師，這些電扇上的斜面葉子板，轉得真快，究竟是什麼東西使它轉動的呢？」小平問。

「電動機，那些電扇後黑黑的圓圓的東西，就是電動機。」

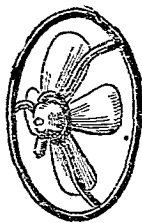
「電動機！電扇也要利用電動機？啊！真想不到！」小平驚奇的說。



桌上電扇

「不但電扇要利用電動機，就是電動縫衣機，真空吸塵機，電冰箱，電熱器，電熱風器，擦地器，電氣洗濯器，起重機，印刷機，也都要利用電動機呢！」

「老師，這些東

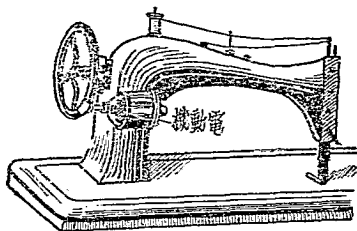


通氣風扇

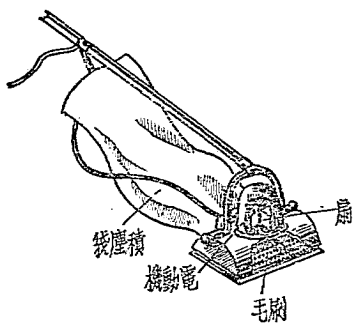
西是怎樣利用電動機的呢？」小文又問。

「電動縫衣機，是把小電動機裝在

縫衣機上，當電動機轉動了縫衣機上的小輪，縫針便會一上一下的縫東西了。在真空吸塵機裏，電動機轉



電動縫衣機

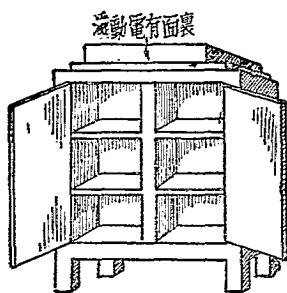


真空吸塵機

動了毛刷附近的小風扇，毛刷在地上捲起灰塵，灰塵就和空氣流相混，被風扇吸到積塵袋裏。這樣，地面上就可以很清潔了。在電冰箱裏，小電動機轉動了一個小壓縮機，把氣體二氧化硫壓成液體，再讓他蒸發，奪去近旁物體的熱量，使箱裏的溫度降低，造成一只不用冰的冰箱。食物放在裏面便不容易腐壞。電熱風器又叫電氣乾燥器，是把電動機和發熱線適當聯合起來造成功的。利用發熱線使空氣變熱，再用扇風器，把已經變熱的空氣扇到溼東西上去，溼東西就變乾了。普通都用它來吹乾洗溼了的頭髮。」

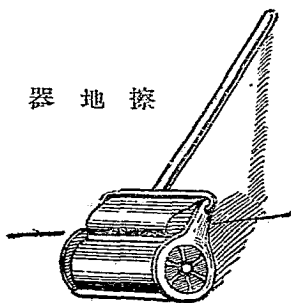
「哦！這東西嗎？我曾經看過。有一次，我到理髮店裏去剪髮，剪好洗好，理髮司務就用這東西把我頭髮吹乾了，非常快呢！」小平說。

「電氣熱風器，除掉可以很快的吹乾頭髮以外，還可以醫治風痛病症。」老師又說：「擦地器是用來擦地面的，他的構造和真空吸塵機有點相像。這擦地器裏有一個刷子，連在電動機的軸上。軸轉動時，刷子就能把地面擦得非常清潔，又快又省力。電氣



電 冰 箱

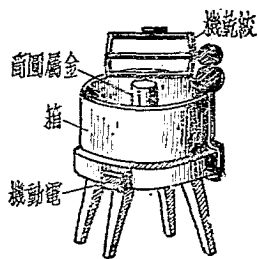
洗濯器的構造是把一只箱子放在架子上，箱子中央裝置一個金屬做的圓筒。箱子裏放着肥皂水，電動機裝在箱子下面，



擦 地 器

和中央的金屬圓筒相連。我們把要洗的東西放到箱裏，再把箱蓋蓋好，然後通上電流，電動機就使箱子中央的圓筒在肥皂液中旋轉起來。只要轉十五分鐘左右，無論怎樣髒的衣服都會洗得非常清潔。洗好，把衣服取出來，在箱頂上的兩個圓軸當中，利用電

電氣洗滌器



動機轉動圓軸，可以把衣服絞乾。還有起重機是利用電動機轉動機器，移動笨重的物件；印刷機，是利用電動機轉動滾筒，印刷書報。」

「啊！電動機真有用！」

「是啊！電動機在工業上，交通上是主要的工具，就是正在那裏開映電影的電影機也是利用電動機

的！現在有些火車也用電動機發生動力呢！」

「老師，爲什麼各樣機器都利用電動機來生動力呢？」小文問。

老師說：「用電動機，第一，可以省費用；第二，占的地位小，轉動很靈活；第三，非常清潔，沒有烟也沒有灰燼；第四，震動不大，沒有大的聲音；第五，管理很容易，人工可以節省。有了這許多優點，所以現在工廠裏有許多機器，都利用電動機來發生動力了。」

「這自然是用電動機好了。」

正說着，電影開映了，小平小文和老師的談話也就停止。

五 有趣的實驗——電動機的構造

看電影的第二天，小朋友們都聚在一起議論着，爲什麼一個小小的電動機只要一通電流就可以使各種東西轉動呢？大家想不出，只好跑去問老師。

「來，來，大家來。」老師一面說，一面把大家帶進了實驗室。

「我先來做一個實驗。」說着，老師就拿了一個電池，一根銅線和一個蹄形磁鐵。老師把銅線彎轉，再將磁鐵跨在銅線上。銅線用棉紗線吊起，和磁鐵成垂直，並且可以自由移動。

老師布置好了，說：「你們看，銅線安安靜靜的停在磁鐵兩極的中間，現在把銅線的兩端接在電池上，使電流通過銅線；你們看有什麼事情發生。」銅線一有電流通過，立刻從磁極中間自動的移出來。老師再把銅線的兩端對調接在電池上，銅線又向相

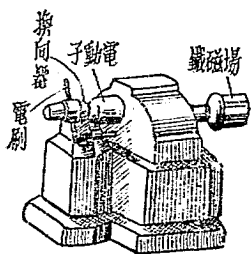
反的方向移動。

老師說：「電動機的原理，就是這樣。」

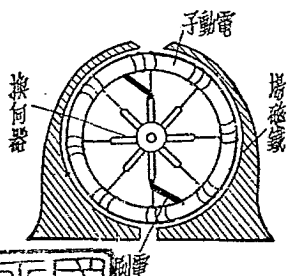
「電動機真容易做。老師！我們自己來做個電動機玩玩吧！」小平高興的說。

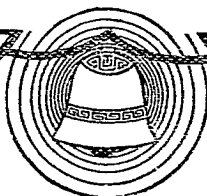
「哈，這是我講電動機構造原理的一個簡單實例。真的電動機要複雜得多呢！製造電動機需要高深學問和良好的技術。它的內部構造分好多部分。並且因為用途的不同，構造也兩樣。不過他的原理却完全和我所說的相同。」老師說着，又拿了一張掛圖給大家看。圖中畫着一個電動機和他的剖面圖。

形外的機動電



面剖的機動電





版權所有
翻印必究

中華民國三十七年四月初版

兒童科學叢書

電車和電動機

全一册 定價國幣六角

(外埠酌加運費匯費)

發 行 所	印 刷 所	發 行 人	編 著 者	主 編 者
正 中 書 局	正 中 書 局	蔣 志 澄	江 芷 千	俞 子 夷

(2214)

校整
：瀚
耘

滬·本

3/1

8-10
(4)



SKBC
MG
J482-49
L