

小學五年分年補充讀本

自然科 五年級

電 話

徐應昶編



商務印書館發行

小學五年分補充讀本

五年級

(自然科)

電

徐應昶編

商務印書館發行

話



3 2169 7808 4

編
輯
人

徐應昶 主編
沈百英
周建人
宗亮 袁
殷佩斯
趙景源

電話目次

- 一 聲音是怎樣傳遞的……………一
- 二 一個有趣的試驗……………五
- 三 研究電話的人……………七
- 四 倍爾發明電話的故事……………九
- 五 倍爾電話的作用……………一六
- 六 改良電話的人……………二〇
- 七 電話的種類……………二五

八	我國設立電話的歷史	三四
	本書的撮要	三五
	問題	三八

電話

一 聲音是怎樣傳遞的

你在街道上行走的時候，隨時可以聽見人說話的聲音，車馬的聲音，和許許多多的雜聲。這些聲音怎麼會傳到你的耳朵裏呢？有甚麼東西帶着牠一同走嗎？爲甚麼車馬的聲音要漸遠漸微？爲什麼

聲音順着風吹來，格外聽得清楚？爲甚麼聲音逆着風，我們便聽不清楚？

我想，你對於聲音，大約是覺得很奇怪的吧？是甚麼東西做成聲音呢？

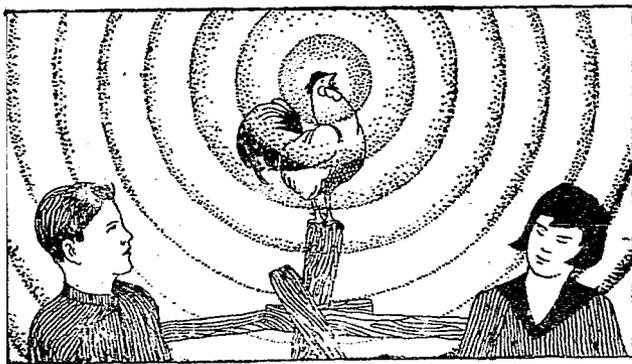
你聽見過從遠處送來的鐘聲嗎？那鐘的聲音，不是在鐘舌敲着鐘身上的時候同時發出來的；是先看見鐘舌敲着鐘，然後聽見鐘的聲音。這正和先見電光然後聽見雷聲一樣。

你試把手輕輕地按住你自己的喉嚨，然後講

幾句話，你可以覺得喉部有一些兒很急的抖。這些一起一伏的抖，叫做「顫動」。聲音就是由這些顫動構成的。假使你把手按在一個正在彈着的琵琶上，你一定可以覺得這個琵琶正在顫動着。聲音是由在顫動着的東西發出來——

電話

第一圖



三

空氣傳播音波

換一句話說，一定要有在顫動的東西，然後有聲音。有時候，你是可以看見這些顫動的。你試綑緊了一條線，忽然把牠一彈，就可以看見這條線很急的左右擺動，同時聽見綑的一聲響。

聲的顫動，激動了空氣，就成爲音波。這些音波，在空氣中向各方面傳播出去（第一圖），傳到你的耳朵裏，感動了聽覺的神經，於是你聽見聲音了。

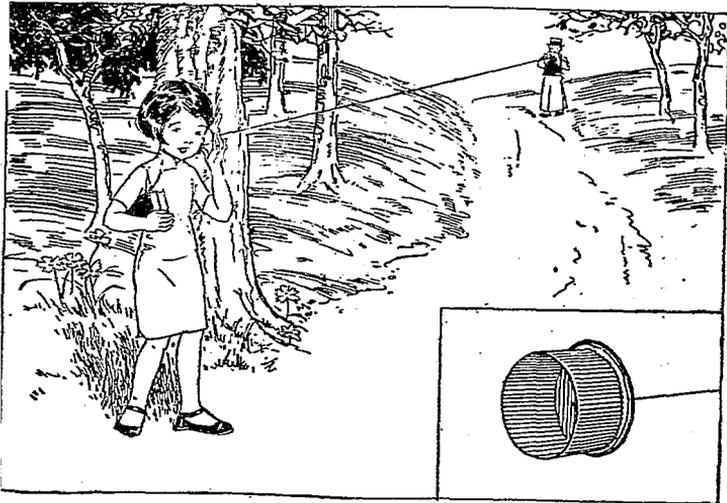
空氣，泥土，水和金屬都能够傳聲。泥土，水和金屬比空氣容易傳聲。

二 一個有趣的試驗

你拿兩個小馬口鐵罐（例如香煙罐）在每一個罐的底部各鑽一個小孔。取一條長線，一端從罐的外邊穿到罐的裏邊，打一個大結，這樣，線就不會脫落了；線的另一端，照樣穿在第二個小鐵罐上。你試和一個朋友各拿着一個鐵罐，拉直了線，你的朋友向一個鐵罐（可以叫做送話器）輕輕地講話，你却向

另一個鐵罐(可以叫做受話器)裏聽,你就可以聽見他說的話(第一圖。)你利用這個東西,在家裏可以隔房談話,或者在樓上和樓下講話。

第 二 圖



用 兩 個 聽 筒 可 以 通 話

如果你能够將綫改做銅綫，傳話的成績，一定更好。

三 研究電話的人

上面講的那一個東西，雖然可以用來通話，但是距離遠了，便一點沒有用處。有些人想將這一個傳話器改良，使所說的話或音樂，能够靠着一種特別的器具，傳到很遠的地方。

公元一八五五年，有一個英國教授，名叫惠特

士東 (Wheatstone), 他發明一個「音樂箱」, 從一間密室裏奏樂, 樂聲能夠沿着一條綫, 經過幾個大廳, 到另一個房裏, 再發出來, 但是不能傳遞言語。同時又有一個法國人, 名叫包賽爾 (Bousuel), 他用人的聲音, 感動一塊薄膜, 借電流的作用, 能使遠處的薄膜發生同樣的顫動。一八六一年, 德國人 飛利浦·萊斯 (Philip Reis), 模仿人耳朵的構造, 做成一個受話器, 裏面有一塊薄膜, 牠的部位, 和耳膜的部位一樣, 也用電流來傳遞聲音, 因為製造不完備, 沒有人注意他, 不久

便「湮沒無聞」了！

到了一八七六年，二月十四日早晨，美國專利立案所，發生一件很奇怪的事情。原來在同一天裏，有兩個人向專利立案所呈保護發明電話特許權的請求書，一個是愛立舒·格雷（Elisha Gray），一個是亞力山大倍爾（Alexander Graham Bell 第三圖）因為倍爾比格雷先來兩小時，特許權歸了倍爾。

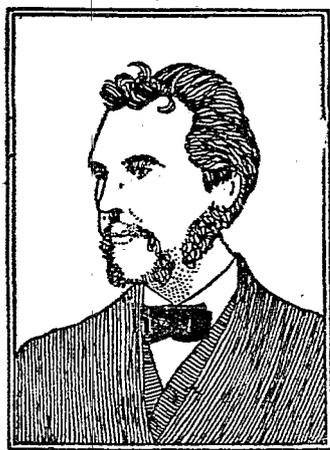
四 倍爾發明電話的故事

倍爾所發明的電話，是用電流來傳遞言語的器具。他發明這電話的故事，是很有趣的，我且講給你聽。

倍爾於一八四七年誕生於蘇格蘭的愛丁堡地方。一八七〇年，和他的父親搬到美國加拿大的勃蘭福居住。後來，他做了言語學的教授，研究人的聲音，很感到興趣。當他在練習喉音的時候，他察覺在鋼琴邊唱某一個音的時候，那鋼琴會將這個音反射出來。原來是鋼琴的彈簧，感到倍爾所唱的那

一個音的顫動，也發出同樣的音。有一天，他看着電報機，發生了一個奇想。他想：人類的聲音能不能和電報的電碼一般，用電綫來傳遞？他又設想：用一塊平的圓鐵片，使牠感着聲音，用電流傳到遠的對方；對方也有一塊平的圓鐵片，將電的顫動再變成聲。他心裏有了這一個意見，便着手去研究「能說話的電報」。

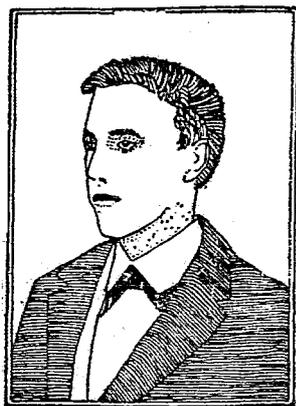
第 三 圖



爾 倍

後來，倍爾到波斯登去，在波斯登大學當言語學的教授。這一個職位，能夠給他充足的金錢和時間，去研究「能說話的電報」。最初，他在地窖下試驗，很是努力，但是沒有成績。後來他又和一個朋友名叫湯姆斯·屈臣

第 四 圖



屈 臣

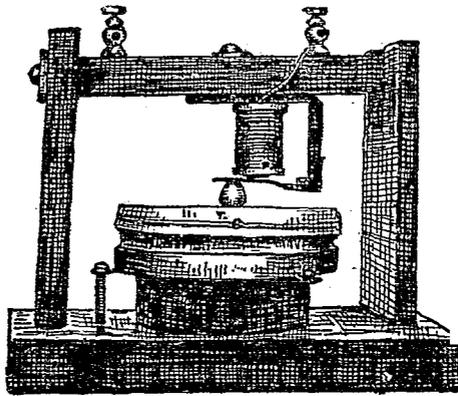
(Thomas A. Watson)的，同在一間屋的閣樓上工作。一連幾個月，做了無數的試驗，依然沒有功效。這時候，他

們的錢都用完了，但是他們還不放棄試驗，深信所試驗的總有成功的日子。他們每人有一個儀器，這兩儀器的中間，用銅綫連絡着。

一八七五年，六月二日，倍爾把耳朵湊在所試驗的圓鐵片上，忽然聽見一個很清晰的聲音。他立刻跑到隔壁的房裏，對他的助手屈臣說：屈臣，你把那個簧再彈一彈吧！說完，又跑回他自己的房裏。這一次，他又聽見那個聲音，和初次聽見的一樣。他又跑到屈臣的房裏來，臉上顯出很興奮的樣子。他命

令道：「這裏的東西你都不要移動！讓我先看你剛纔做的是怎麼一回事。」屈臣對他說明送話器上電流繼續器的彈簧接觸點互相密接了，他把牠們拆開來，因此撥動了那條彈簧。那條彈簧當然是有磁性的，牠的顫動作用在送話器的磁鐵的極上，便把那些顫動

圖 五 第

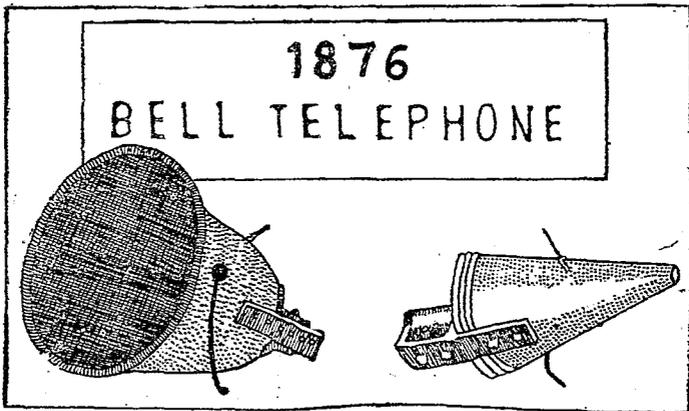


話電的功成驗試初最爾倍

從電綫傳出去，倍爾恰
巧在這時候把耳朵湊
在受話器上，聽見聲音，
這真是幸運極了！

但是，這不過是成
功的開始罷了。他們再
努力工作了幾個月，直
到一八七六年三月，那
個新儀器纔真的能够

第 六 圖



已經得專權的倍爾式電話左邊是送話器右邊是受話器

傳話了。那時候，屈臣在樓底下，祇聽見那個受話器發出聲音說：屈臣！你到我這裏來！屈臣立刻三步并作兩步，飛跑到樓上，回答那個電話的第一次的招呼，大叫道：「我聽見你講話了！我聽見你講的話了！」

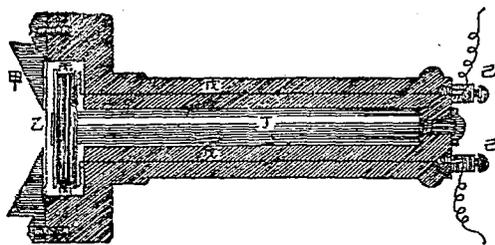
倍爾稱他的新發明叫做 *telephone*。 *tele* 在希臘字中是「遠」的意思； *phone* 是「聲音」的意思。我們把牠譯做「電話」也是很切實的。

五 倍爾電話的作用

倍爾的電話，送話器和受話器的形式是相同的。第七圖表示牠的構造法：甲是受話器的口，乙是薄鐵膜。丙是卷絡圈（由極細的電綫卷成），丁是永久磁鐵棒，插在卷絡圈的中間。戊是卷絡圈的兩根綫頭，己是接綫柱，用來連接電綫和另一個受話器的。

假使將這同樣的儀器

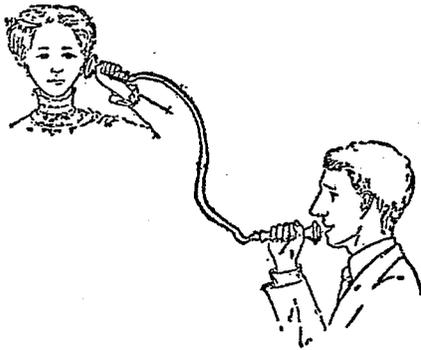
圖 七 第



的相是器話受和器話送話電的爾倍

兩個，用電綫連在一處，如果距離不遠，譬如樓上和樓下，或者隔壁房間，就可以直接通話，不必用電池，如第八圖。當你向傳話器講話的時候，音波感動了薄鐵膜「乙」（參看第七圖）薄鐵膜便在永久磁鐵棒的面前發生顫動，擾亂了永久磁鐵棒的磁場（磁鐵的周圍磁力所及的地方，叫做磁場），凡是卷絡圈在一

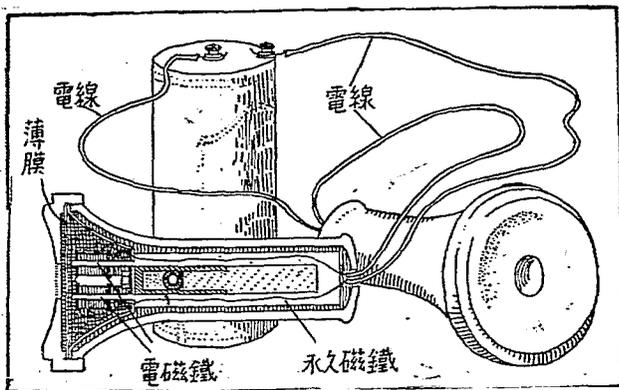
圖 八 第



來起接連器話受個兩用單
話通以可也遠不離距果如

改變的磁場中，能够產生電流，這電流的電子（構成電流的分子，叫做電子）也因膜的顫動而發生顫動，當這些電子流到對方的受話器的時候，使受話器內的永久磁鐵棒，發生一吸一放的作用，這樣，就使得前面的薄鐵膜發生顫

圖 九 第



些遠以可離距的話通池電個一加間中的話受個兩在

動，顫動的次數，和送話器薄鐵膜的顫動相等，這些顫動激動了空氣，再變成音波，所以你能夠聽見對方所說的話。

假使通話的距離頗遠，就要在兩個受話器的中間加一個電池（如第九圖），加增電力和磁力，然後可以將言語傳到他處。

六 改良電話的人

倍爾的電話機，送話器和受話器的構造完全一樣，通話的距離祇有十英里左右，再遠便聽不清楚。美國有一個大發明家，名叫愛迪生(Thomas A. Edison)，把牠研究改良。他發明一種顯微音器，如第十一圖。圖中的「甲」「乙」是炭精棒，固定在木板「丙」上，「丁」又是一段炭精棒，兩頭削尖，輕輕的嵌在「甲」「乙」中間，另有受話器及電池和「甲」「乙」相連。這個東西，對於聲音，非常敏銳，只要感着些微聲響，就會發生顫動，將原來的聲音傳到遠處，清楚而且很響；蚊蠅的脚

步，微微的一口氣，在顯微音器上聽來，却像跑馬和刮大風。總而言之，顯微音器，是一種極有感覺性的機械，愛迪生利用牠，改良了倍爾的送話器，叫做炭素送話器。

炭素送話器的構造如第十二圖。甲是炭精板，

第十圖

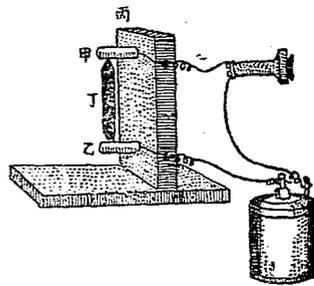


音波成變再又動振的電動振的電成變波音

「乙」是金屬做的盒子炭精板蓋在牠的上面。「丙」是炭質做成的小盒子，放在金屬盒「乙」的裏面。向甲處有口，裏面裝滿了炭粒，因為「甲」和「丙」離開的間隙很密，所以炭粉不會漏出來。「丁」是

銅綫網，用來保護炭精板「甲」。「戊」是一種不通電的東西，「己」和「庚」是接綫柱，用來接電流和受話器的。當你向那種送話器發聲的時候，炭精板跟着聲音

圖 一 十 第

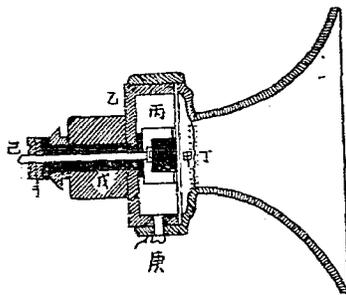


器 音 微 顯

振動，壓逼炭粒，因為振動有不同，粒壓力遂分大小，炭精板和炭粒接觸，便有鬆緊，因為這樣，電流通過，也有強弱，受話器的鐵板，感着這些影響，便也發生同樣的振動，將送話器傳過來的話，一一達出，不差一點。

想延長電話通信的距離專靠敏銳的送話器，是沒有功效的，須要增加兩處的電力纔成，於是愛

圖二十第



器話送素炭

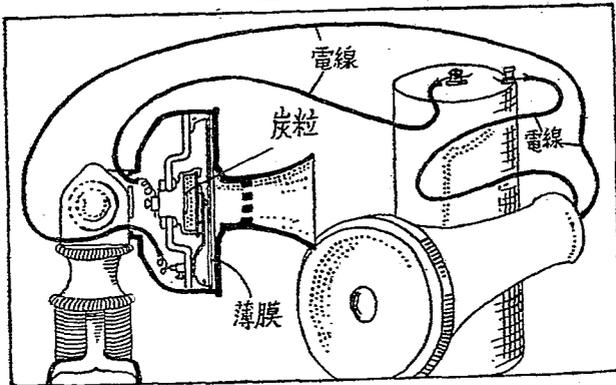
迪生又在電話的路綫中，加入一個「感應絡圈」，產生極大的電壓，於是聲音能够傳到很遠了。

七 電話的種類

電話的種類很多。第十四圖是舊式的電話機，用的時候，必須先將電話箱右邊的曲柄搖動，使電鈴響鬧，然後再將受話器和送話器一齊取下，放在耳旁；這時，電話局的司機生聽見鈴響（第十五圖）便

問你所想通話處的號數；
你對他說了，司機生就替
你接好，如此，便可以彼此
談話；講完了，應該再將受
話器和送話器放到原位，
把鈴搖響，這便是一種告
訴司機生將綫拆下的記
號。總之，使用電話，第一，是
先查電話簿去查對方的

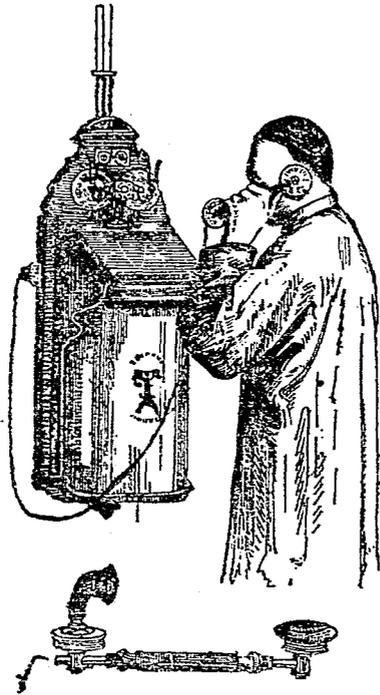
圖 三 十 第



接連的器話受和器話送素炭

電話的號數，但是已經知道的，就不必再查；第二，搖曲柄時，勿將受話器及送話器取下；第三，搖鈴不可太久，五六轉後，便應該把受話器放在耳邊聽，司機

圖 四 十 第



機 話 電 式 舊

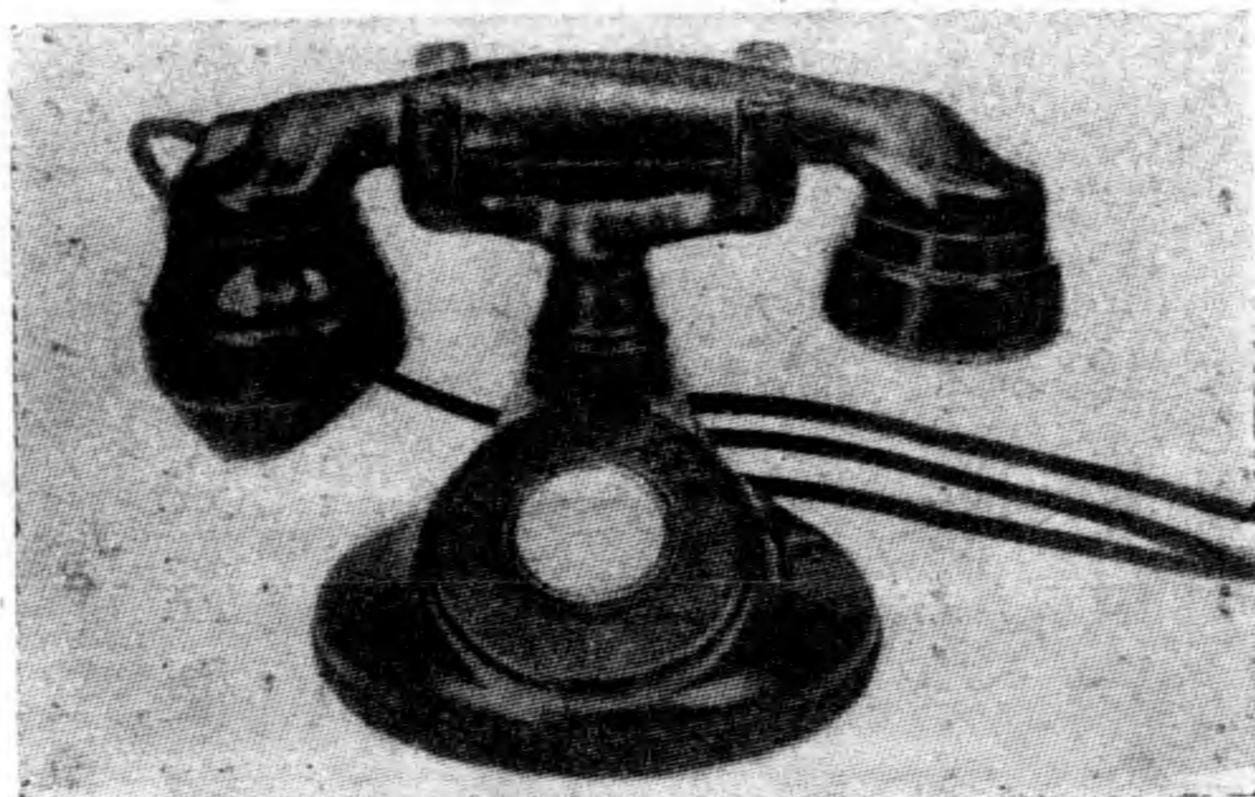


小學生分年
補充讀本
五年

問號數；第四，通話既
應該把受話器和送
器放回原處，鳴鈴報
司機生，這是用電話
應守的次序，不能亂
至於接電話的人，諸
可以不管，聽完了，只
將受話器及送話器，
放在兩個叉子上便

電話

圖 六 十 第



話 電 式 檯 字 寫

可。

第十六圖是寫字檯式電話機，形式輕便，可以移動，用時不必搖鈴，只須將架上的送話器和受話器取下，把對方電話的號數報知電話公司，將綫接上，便可通話，

上面講的兩種電話，在通話時，必須電話局接了綫，然後可以和對方談話，這很費時間的，於是又發明了自動電話。自動電話，不必電話公司給你接綫，能够任憑你打到那裏都可以，因為所有通話的

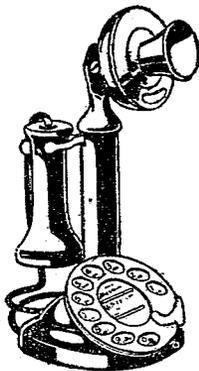
機件都包含在一個電話機上。

舊式的電話機，每打一次電話，由搖鈴起，至電話公司給你接通了綫爲止，每次平均要費四十秒鐘的時候。至於自動電話，每打電話一次，只費十五秒鐘的時候，比較舊式電話，可以節省二十五秒鐘。

自動電話最大的

好處，便是不會接錯了對方電話的號數，除非打電話的人自己弄錯，

圖 七 十 第



話 電 動 自

只要打電話的人，把打電話的手續做完畢之後，如果對方的電話沒有人使用着，他可以在自己的耳機中聽見對方電話的鈴響聲；假使對方的電話正在有人使用，便聽見吱吱……」的聲音。

使用自動電話的手續是怎樣的呢？就是當你使用自電話的時候，第一，先將耳機（受話機）取下，放在自己的耳邊；第二，把手指插在號碼盤的小圓孔上，譬如對方的電話號碼是40351，那末，你就把手指插在4字的小圓孔上，將手指扳住這小圓

孔，一直向右扳，扳到一個如鈎的東西處爲止，然後放去手指，那圓盤便會自動回到原來的地位；接着，你又把手指插在 0 字的小孔圓裏，照前法扳動，一直把五個號碼扳完了纔止，接電話的手續至此也就完了。如果你沒有把號數弄錯，對方的電話，在沒有人使用時，你可以在自己的耳機中聽見對方電話的鈴聲，要不是，便聽見「吱吱……」的一陣響。現在，中外的大城市，都使用自動電話，因爲取牠打電話的手續極便利，而且省時間。

八 我國設立電話的歷史

上海開做商埠時候，租界一切佈置，還不十分完備，至前清光緒八年，方設立電話；華人聽了，非常詫異，刹時間，謠言四起，說凡是裝置着電話的地方，要被雷擊，人心洶洶，不可抑制，政府恐怕鬧出事來，特向西官交涉，後來因為試辦無害，便將從前的阻止；變做放任，到了現在，無論華界租界，都有牠的蹤

跡，而且有一日不可不有的趨勢，並且逐漸改用自己的電話了。

本書的撮要

(1)聲的顫動激動了空氣，成爲音波。音波在空氣中傳播到耳朵裏，感動聽覺神經，便聽見聲音。除了空氣外，泥土、金屬和水都能傳聲，並且比空氣容易。

(2) 拿兩個小馬口鐵罐，在罐底各鑽一個小孔，用長線互相聯好，便可以用來隔房或在樓上樓下談話。

(3) 英國教授惠特士東，法人包賽爾和德人飛利浦·萊斯，先後發明簡單的傳聲器，到了一八七六年，才由美人倍爾發明了電話。

(4) 倍爾和他的助手屈臣，經過無數次的試驗和失敗，方始能用磁和電來傳聲；後來又經過許多改革，才發明了電話。

(5) 倍爾的電話送話器和受話器的形式相同，是用薄鐵膜卷絡圈和永久磁鐵棒所做成。距離近，可以直接通話，距離遠便須在兩個受話器中間加一個電池，加增電力和磁力。

(6) 倍爾的電話機，通話的距離祇有十英里左右。美國發明家愛迪生，用炭粒等做成一個送話器，稱爲炭素送話器，再在電話的路綫中，加一個感應絡圈，產生極大的電壓，聲音便可以傳到很遠了。

(7) 電話的種類很多，最普通的有舊式電話機，

寫字檯式電話機，自動電話機三種；以自動電話機最爲便利而省時，現在各大城市裏都使用着。

(8)我國直至前清光緒八年，方在上海初次設立電話，起先很受一班無知識人民的反對，但是到了現在，已是很普遍的了。

問題

(1)我們的耳朵，怎樣會聽見聲音？那些東西都

能够傳遞聲音？

(2) 你用甚麼方法做個最簡單的傳話器，和你的朋友在隔壁或樓上樓下談話呢？

(3) 在電話沒有發明以前，有那些人發明了簡單的傳聲器？

(4) 電話是什麼人發明的？發明的經過怎樣？

(5) 倍爾的電話機的構造怎樣？

(6) 倍爾的電話機有什麼缺點？後來由誰改良

的？

種？

- (7) 電話有那幾種？最便利而最省時的是那一種？
- (8) 我國設立電話的歷史怎樣？

編者 徐應昶 (主編) 沈百英 呂金錄 趙景源
校者 周寶資 殷佩斯 殷佩斯
小學五年級自然科
五年級自然科
(31003·10)

電話
版權所有 翻印必究

中華民國二十五年三月初版

每册定價國幣壹角
外埠酌加運費匯費

編著者 徐應昶

發行人 王雲五
上海河南路五

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

五〇五上

商



小學生分年
補充讀本
五年