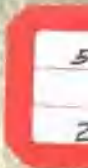


祖國文化小叢書

指南車和指南針

端 己 編



祖國文化小叢書

指南車和指南針

端·石·編

四聯出版社出版

祖國文化小叢書

開本：32 指南車和指南針 頁數：20

定價 1,600 元 • 字數 23,000 字

編者 • 端 己
印刷者 • 大新印刷廠
出版者 • 四聯出版社
• 上海河南中路一三七號
總發行 • 通聯書店
上海九江路二九五號

一九五四年二月印刷 一九五四年二月重一版

原大中國版 1—11000 冊 • 重一版 1—3000 冊

上海市書刊出版業營業許可證出〇六六號

指南車和指南針

端已

目次

黃帝和周公	一
古代的機械	四
指南車的發明	七
爲什麼能夠指南	九
怎樣來辨別方向	一三
吸鐵石	一六
磁石的發現	一九
磁石在古代的應用	二一
最早的指南針——司南	二四
指南魚	二九
指南針和沈括	三二
指南針應用於航海	三五

黃帝和周公

提起指南針，大家一定很熟悉，這是我們祖國的四大發明之一。

在什麼時候，我們的祖先發明了指南針呢？這是怎樣發明起來的呢？

從前有人說：在黃帝時候，就開始發明了指南針。

根據傳說，大約在公元前二千多年光景，在我們祖國的北部，居住着兩個種族，一個姓姜，一個姓姬，姓姜的種族有個首領叫炎帝；姓姬的首領就是黃帝。

相傳當時還有個叫做九黎的種族，這個種族大概是分成九個部落，每個部落中又分成九個兄弟族，一起有八十一個兄弟族；每族有個首領，其中最大的首領名叫蚩尤；這些首領們的身體都長得像野獸，能夠吃沙石，耳朵上長着硬毛，頭上還長了角可以觸人。當然；我們不會相信人類中真有這樣的怪物；但是我們可以想像得到傳說中的這些首領們是多麼兇猛的人物。

據說，就在蚩尤的率領下，兇猛的九黎族來攻打姓姜的種族了，姜族的首領炎帝抵擋不住，只得向姓姬的種族討救兵。

在黃帝率領之下，姓姬的種族和姓姜的種族結成了聯盟，抵抗蚩尤的進攻。

在涿鹿地方（大約就在現在河北北部的懷來縣境內），雙方展開了一場大戰，就是古代傳說中有名的「涿鹿之戰」。

不料在戰爭中，遇上大霧（傳說中講蚩尤本身就有平空作霧的本領），黃帝的軍隊在大霧中迷失了方向，分不清東南西北，一時無法取勝。

因此黃帝運用了他的才能，製造出一種「指南車」，作為指示方向的工具，使自己的軍隊不致再在大霧中迷路。

這樣，黃帝終於打敗了九黎族，殺死了蚩尤。各個部落的首領公推黃帝做天子。從此以後，我們祖國就慢慢地有了比較進一步的組織和比較可信的歷史。

過去有人認為黃帝所發明的指南車，就是指南針；因此他們主張黃帝時候就有了指南針，黃帝就是指南針的發明人。

另外也有一些人說：指南針的發明人是周公，因為根據傳說，周公曾經發明過指南車。周公是誰呢？他生得比黃帝晚多了。大約在公元前一千一百年左右，以現在陝西省做根

據地的周王國，滅掉了河南省及平原省一帶的商王國，建立了祖國歷史上的西周王朝。這個王朝的創始者是周文王和他的兒子周武王，周公是周武王的弟弟。當武王死後，武王的兒子

成王即位，成王年紀小，國家大政都歸周公主持。周公是當時一位很能幹的政治家，在他手裏鞏固了周王朝的統治基礎。

據說周公當政的時候，天下太平，遠方的民族也紛紛前來朝貢，其中有個叫做越裳氏的南方民族，是從來沒有到過黃河流域的，這時也派使者帶了當地的土產白雉（白色的野雞），作為禮物，前來向周公祝賀。

當越裳氏的使者準備回國的時候，周公恐怕他迷了方向，不認得歸路，於是製造了『指南車』送給他，讓他可以平安地回到了本國。

有人看到這個傳說，因此相信指南針的發明人是周公。

這兩個說法究竟對不對呢？傳說中的指南車究竟是什麼樣子的東西呢？在下面我們就要回答這些問題。

古代的機械

指南車的發明人究竟是黃帝，還是周公呢？我們在這裏很難回答，因為不管『涿鹿之戰』也好；『越裳氏來朝貢』也好，都只是古代的一種傳說，我們不能根據了這些傳說，便肯定地回答讀者：指南車究竟是不是黃帝他們發明的。

但我們可以肯定地說：指南車確實是我國古代的偉大發明。不過這個發明和今天我們看到的指南針並不是一樣的東西，指南針是用磁石做成的，而指南車裏卻並沒有磁石，這個車子裏裝的是機械，應用機械的原理，使車子本身能有指示方向的作用。

在這裏，讓我們來看一下我國古代在機械工程上的偉大發明吧！

有一部叫做『莊子』的古書上，記載着下面這個故事。

孔子的學生中，有個叫做子貢的，有一天，他從南方回到北方來，在路上看到有個老頭子在澆菜，這老頭子手裏拿個甕，盛了水，再跑來澆，一次又一次，看上去十分費力。子貢對他說：『你這樣地澆，太麻煩了，何不用木頭做個「槲」，用它來抽水灌溉呢？』

子貢所說的『槲』，我們通常叫它『桔槔』，這就是利用機械學上所謂『槓桿』的原

理，來製成的灌溉田畝的機械。子貢是春秋末年（公元前六世紀時候）的人，可見在二千五百年之前，我們的祖先已能在不斷的勞動中摸索到一些機械的原理，用來製造新的生產工具了。

過了三百年光景，到秦朝的時候（公元前三世紀末期），我們祖國在機械工程上更有了很大的進步。大家知道秦始皇吧！據歷史上說，他曾經在首都咸陽（在現在的陝西省）附近的驪山上，建築了一個規模鉅大的墳墓；準備他自己死後葬在裏面。這個墳墓裏面有華麗的宮殿，點着大蠟燭，陳列着珍奇的寶貝；甚至用水銀做成人工的江、河、大海來作為點綴。爲了防止有人來盜取這些寶貝，在宮殿的入口還裝上特別的機關，假如有人掘開墳墓，跑進去，裏面馬上有弩箭射出來。

這些自動的弩箭，就是運用機械的原理製造成功的新式武器。當時秦始皇發動了十多萬勞動人民在驪山上進行着修造這座大墳墓的工程。這些自動的弩箭，就是他們流着血汗創造出來的。

再過了三百多年光景，到了東漢時候，更出現了許多在機械學上有所創造的專家，其中最有成就的，要推東漢中期（公元二世紀初）的張衡。他不但是個機械學的專家，而且還當過『太史令』，主持過當時研究天文的工作。他曾經發明了世界上第一架測驗地震的儀

器——『候風地動儀』，可以測驗出八百里外的地震；又曾經創造出觀測星辰的儀器——『渾天儀』；這個儀器像個圓球的形狀，利用水的滴漏，可以自己轉動，在轉動時便可從儀器上看出星辰運行的情形。

候風地動儀和渾天儀，都是利用機械所做成的儀器，從這些儀器的複雜和精巧上，我們可以知道祖國的機械製造在東漢時候已有了高度的發展，從而替指南車的發明創造了足夠的條件。

指南車的發明

究竟是誰第一個製造了指南車呢？

有的歷史上說，第一個製造指南車的，便是我們在上面所講到的大科學家張衡。

不過在比較可靠的張衡的傳記中，只說他發明了候風地動儀和渾天儀，沒有提到指南車。

假如張衡果然沒有製造過指南車，那麼在歷史上第一個製造指南車的，須要推三國時候（三世紀初）的馬鈞。

馬鈞是三國時候的魏國人，是當時的一位科學家，在魏國做官。

大概當時已有科學家在嘗試製造指南車吧！有一天，馬鈞和兩個大官提起這件事，發生了爭論。原來這兩個大官的頭腦很頑固，不相信世上會有能夠指南的車子，馬鈞便主張實際試一試。

於是，這兩個大官便把這件事報告了皇帝，當真讓皇帝下令叫馬鈞製造指南車，他們想：『馬鈞那有這樣的本領，等他製造不成，可要被皇帝重重地責罰一頓哩！』

可是，頑固的頭腦，總敵不過科學的真理，馬鈞的發明宣告成功了，一輛嶄新的指南車

出現在皇帝的面前。

皇帝自然高興起來，便把這件新發明據爲己有，當皇帝的『御駕』出行的時候，前面就用這指南車來開路。

三國以後，晉朝統一了天下，不久，北方的外族起來和晉朝的王室爭奪政權，引起了連年戰爭，使當時的文化遭受了很大的摧殘，馬鈞所製造的指南車，也不幸在戰亂中被毀滅。

但是，科學家對指南車的研究，並沒有因爲戰爭而中止，到了南北朝的劉宋時候（五世紀後期），大科學家祖冲之試用銅製的機械，又造成了一輛指南車。

不過這時指南車仍舊是皇帝所私有的裝飾品，因此一逢改朝換代的戰爭，指南車便被毀滅，指南車的製造方法又宣告失傳。

以後，唐朝中葉時候（九世紀初）的金公立，北宋時候（十一世紀）的燕肅和吳德仁，都曾製造過指南車。

特別是燕肅和吳德仁所製造的指南車，歷史上詳細記載着它的形狀和內部的構造，使我們在今天可以根據這些記載，來研究指南車構造的原理，想像出當時指南車的真面目。

爲什麼能夠指南

在歷史書上，詳細地記載着燕肅和吳德仁所造的指南車的形狀。

燕肅的指南車，是在公元一〇二七年造成的，這是一輛木質的雙輪車，車箱長方形，外面塗着紅色的油漆，畫着青龍白虎以及許多花鳥的圖案；上面還有着許多玲瓏的雕刻，裝飾得很漂亮，車箱頂上立着一個可以轉動的木頭人，一隻手雕成指示方向的形狀。

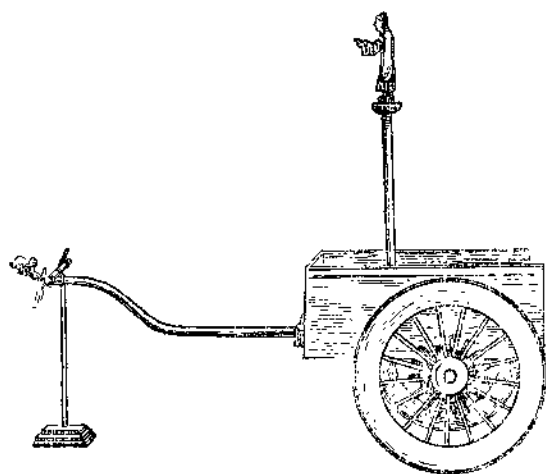
這輛指南車是用四匹馬來拖的，當車子行動的時候，不管車身轉了多少度，木人的手卻永遠指向着南方。

是什麼機械的力量，使木人永遠能夠指向南方呢？讓我們看一下車箱裏面的東西吧！

車箱裏面，沒有什麼可以令人驚奇的東西，主要的只是一些大大小小的輪子；其中五個是齒輪，二個是滑車，加上兩個車輪；一起有九個，這九個輪子互相關聯，構成了機械學上的「差動齒輪機」。

在這裏，我們先來談一點關於齒輪的原理。

齒輪也是一種輪子，它和普通輪子不同的地方，只是在輪子邊上多了一轉鋸齒。在鐘表



圖、指南車的模型

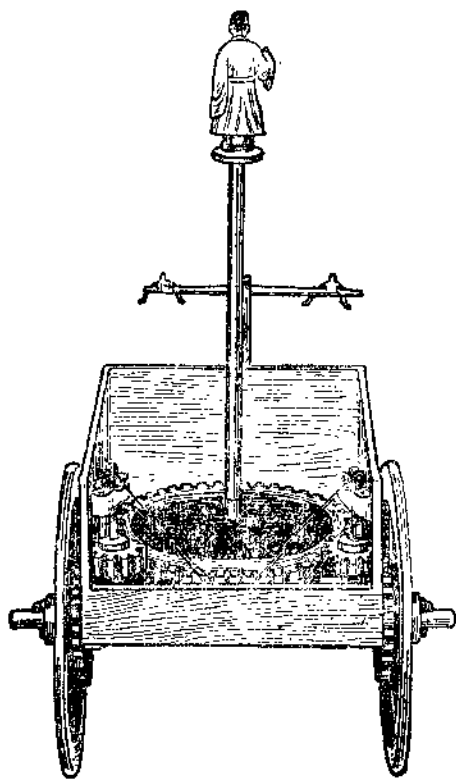
裏面，用到這種齒輪的地方很多，指南車裏面的，也就是這種東西，不過體積大，不像鐘表裏面的那麼精細。

這種齒輪有什麼功用呢？功用可大啦！把兩個齒輪啣接在一起，然後叫其中的一個向右轉動，看哪！因為兩個輪子的鋸齒和互啣接的緣故，另一個也跟着轉動了，而且不是和前一個一樣地向右轉動，相反地卻是向左轉動。

這就是齒輪的主要原理：一個轉動的力，通過齒輪，可以轉變成爲方向相反的另一個轉動力量。

我們偉大的祖先，在很早時候就發現了這個原理，指南車就是利用這個原理來製造成功的。

前面講過，燕肅所造的指南車，車箱裏有着五個大小不等的齒輪，其中有個最大的齒輪。是平置着的，車箱上的木人，就裝在這個齒輪的中心，齒輪轉動，木人也就會跟着轉動。



圖二 指南車的內部機構

這個大齒輪，是跟其他的齒輪和輪子互相啣接起來的，當整個車身的方向轉變時，大齒輪就會向着相反的方向而轉動。

因此，只要在指南車開始行動之前，先糾正好木人的方向，使它的手指正指

着南方。假如車身向右轉變了，車箱裏的大齒輪就馬上跟着向左轉動，車身向右轉動多少角度，大齒輪也同樣向左轉動多少角度，因此不管車身怎樣改變它的方向，車箱上的木人始終能夠指向着南方。

在燕肅造成指南車之後，過了八十年，到公元一一〇七年的時候，吳德仁又造成了他所設計的指南車。

吳德仁的指南車，在原理和主要的機械上，和燕肅的指南車完全一樣，不過吳德仁的比燕肅的更複雜些。他在木人的左右，添設了一對龜、鶴；在車箱的四角，添設了四個童子，這些龜、鶴和童子，也是用木頭刻成的；下面多裝了十三個齒輪，和中間的大齒輪相啣接。當木人轉動時，這些龜、鶴和童子也能跟着木人轉動，一齊指向着南方。

吳德仁的指南車因為構造複雜，因此體積也比燕肅的來得大，根據歷史書上的記載，它的車身有一丈一尺一寸五分長，九尺五寸闊，一尺九寸深。

怎樣來辨別方向

我們勤勞的祖先，在很早很早的時候，就生活在祖國的廣大土地上。

他們也和世界上其他的民族一樣，在開始的時候，都是依靠採集自然界中現成的食料，來維持生活的。

在不斷的勞動中，他們慢慢地學會了捕魚的本領，學會了打獵的本領。過了些時候，又有人懂得怎樣來牧畜了，更有人能夠種植穀物了。於是，在我們祖國的土地上，就開始出現了農業。

我們偉大的祖先，就是這樣不斷地向自然進行着鬥爭的，在鬥爭中戰勝了自然，漸漸地認識了自然運動的規律。

在很早的時候，我們祖先就知道怎樣來辨別方向，晝夜、時刻、季節和年月。

每天早晨，太陽一定從東方昇起來，傍晚，又一定向西方落下去，我們祖先掌握了這個規律，來認識方向，辨別東南西北，

大概是在二千多年以前吧，我們祖先就應用這個原則，創造出一種科學的方法，來精確