

13 DEC 1934

工業

蔣作賓



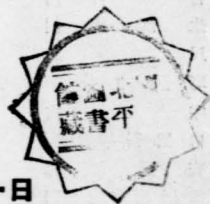
NO.

10

OCTOBER 1934

目次

	頁
液體燃料之合成	...陳華洲...251
第一章 以CO及H ₂ 之混合物為原料	
應用色彩學(三續)	...劉熾章...253
列車電燈	...陳鍾達...255
鎂及鋁之合金	...新人...260
吋之定義	...浩然...262
絕對溫度0.0°8K	...浩然...262



中華民國二十三年十月一日

第三卷第十號。中國牛頓社月刊雜誌

介紹與本社交換之雜誌 (1)

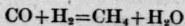
雜 誌	發 行 所
人 文 月 刊	上海雲飛路一四一三號洋房
工 業 中 心	南京山西路國立編輯館內
工 程	上海靈波路四七
工 大 同 學 會 刊	上海法界愛麥虞眼路四五號
工 業 安 全	上海天廚味精廠
工 程 周 刊	上海南京路大陸商場五樓五四二號中國工程學會
大 公 報 科 學 週 刊	天津大公報館
土 木 工 程	浙江杭州浙江大學
之 江 學 報	杭州開口龍頭之江大學文理學院
化 工 學	杭州市大學路浙江大學化學工程學會
化 國 建 築	南京金陵大學化學編輯部中國化學會
中 國 建 設	上海南京路大陸商場四樓四二七中國建築師學會
中 國 營 造 學 報	南京首都電廠右巷中國建設學會
中 華 實 業 季 刊	南京黃埔路中央軍校
中 南 情 報	北平中山公園內中國營造學社
中 華 週 報	太原小東門街六號
中 國 地 質 學 會 會 誌	上海國立暨南大學美州文化事業部
日 本 評 論	上海郵箱二〇一二
外 交 評 論	北平西四兵場司九號(地質圖書館)
合 作 月 刊	南京將將巷三三日本研究會
生 活 週 刊	南京土街口壽康里三號
民 族 考 試 院 公 報	南京城北馬家六街十六號之一中國合作學社
宇 宙 自 然 科 學 季 刊	上海環龍路
交 通 研 究 院 季 刊	上海愛麥虞眼路四五號民族雜誌社
空 軍 生 活	南京考試院秘書處
江 蘇 學 生	南京鼓樓中國天文學社
地 學 季 刊	南京國立中山大學理工學院
法 醫 月 刊	南京大豐富巷淳德里四號
拓 荒 學	中華實業協會南京軍事委員會
	杭州中央航空學校
	江蘇省教育廳
	上海四馬路中市大東書店
	上海真如司法部法醫研究所
	南京輝復巷二十一號拓荒社
	上海亞爾培路五三三

液體燃料之合成

現今所實行之合成汽油方法有三種，(1)以CO及H₂混合物為原料，(2)以天然瓦斯及其他煙類為原料，(3)以C₂H₄為原料，茲分章概述之。

第一章 以CO及H₂之混合物為原料

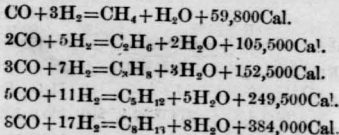
1. CO之特異性 碳之化合物現今已達數十萬種，然此等化合物中碳之原子價殆全為四價，間有少數例外為3價或2價者。CO為最特殊之化合物，碳之原子價為2價，故容易受氧化，能奪取水蒸氣中之氧，變成CO₂，已為一般所周知之反應；然據Sabatier氏等之研究，CO以錄為觸媒時，又能起如次之反應。



此時生成物非全為CH₄，若在適當條件之下，發生化學變化時，能生成酒精類，脂肪酸類，及其他種之煙，即為：Methanol, Synthol, Kocathin等。

Methanol 現已為工業的製造，然主要目的乃供工業原料或溶劑等用，為燃料則有種之缺點，製法於第二章論之。Synthol 不適為燃料之用，本文不事論及。Kocathin之主要成分為煙，故適於燃料，只以生產費過高，現今工業的製造，尚待研究，本文專事論之。

2. 以CO及H₂合成酒精，及煙類之平衡條件與最高收得量之考察 以CO及H₂為原料之合成反應，現今研究者如次：



此等反應依 A. Francis (A. Francis, Ind, Engin. Chem; 20, 277, 1928) 熱學的數值計算之結果，

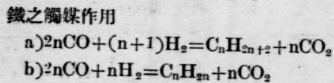
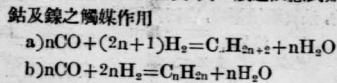
	ΔF	t°C ($\Delta F=0$)
CH ₄	-52,830 + 60.3T	603°C
G ₈ H ₁₈	-94,660 + 21.5T	506°C

C ₂ H ₆	-135,840 + 181.15T	474°C
C ₄ H ₁₀	-176,020 + 240.8T	458°C
C ₅ H ₁₂	-216,700 + 300.45T	448°C
G ₈ H ₁₈	-338,740 + 479.4T	434°C

化學反應一般乃向Free Energy (ΔF) 減少之方向進行，即 ΔF 之負值愈大，其反應程度愈完全。上記Free Energy之價值，明示T愈小，生成效果愈大， $\Delta F=0$ 時之溫度，即為反應起始自右向左移動之溫度，則則愈高級安定溫度愈低下，即低級瓦斯狀之煙，至相當之高溫度尚屬安定，高級液狀之煙，則只以低溫度時為安定。

比Pentane 更高級之煙常溫為液體，故反應必須在450°C以下進行。為達此目的，使用活性大之觸媒使反應溫度低下乃汽油合成之第一要件。

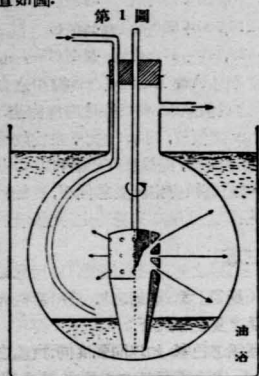
3. Kocathin之合成 據上述理論，液狀汽油之合成，觸媒為必要，現今觸媒多為錄，鉍及鐵等，然錄觸媒之效能與鉍不同，錄鉍觸媒主為消費費，錄觸媒主為消費一氧化炭，其一般之反應式如次：



錄或鉍之觸媒作用生成水分，鐵之觸媒作用生成炭酸瓦斯，工業上炭酸瓦斯之除去，頗費手續且觸媒活性，鐵亦比鉍錄更小，故現今使用錄鉍者為最多。然錄又比鉍更為低廉，故工業上更為有利。錄或鉍觸媒須先在高溫度下用氫還元，而供使用，還元溫度錄為450°C，鉍為350°C，然若加銅於鉍觸媒中則無須在高溫中用氫還元，亦可同樣使用，然錄中若加入銅則觸媒能力反被減退，關於其原因，據Fischer及藤村氏等之說明，蓋因銅與錄在反應溫度附近時容易形成混晶，使接觸面性質發生變化，銅與鉍則無此種現象云。

今將Fischer及藤村兩氏之實驗裝置及研究結果之一部摘記如次：

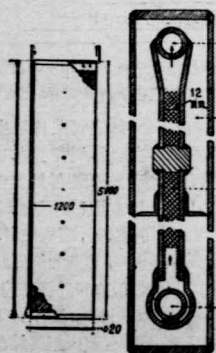
Fischer氏等(Fischer, Roele and Feisst, Breun-toff Chemie, 1932, 13, 461)所發表之研究裝置如圖。



觸媒浮游於油中，依中央柱之迴轉，噴射於瓦斯內使反應進行，並以加熱均一為目的。第二圖a為半工業的試驗，乃用鐵板(厚4mm.長5m.幅1.2m)二塊，間12

mm用電氣熔接之，第二圖b即為其縱剖面，此中充填鎂，鉍，鉍化鎂等觸媒約21.3kg，再裝入箱內，箱內，油質繼續循環，容器內觸媒均一加熱，要使

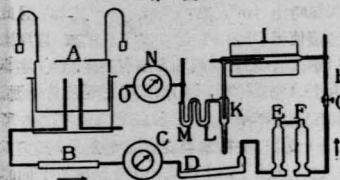
第2圖



觸媒還元時以空氣代油循環其中，加熱至450°C，再通入含有NH₃之H₂，經此操作後，於919-210°C送入混合瓦斯(CO:H₂=1:2)。流速約為6.8m³/h，每1m³得液體狀煙100cc即約70g。

第三圖為藤村氏之研究裝置，A為瓦斯貯藏槽，混合瓦斯通過熱網B，經過計量器C，潛入Py-

第3圖



rogallol C₆H₅(OH)₂液中，計算D器內瓦斯之氣泡數得測定瓦斯之流速。瓦斯流速每時約4l，再於乾燥器E(CaCl₂)及G(P₂O₅)內乾燥之，再通入活性炭充填塔內精製之，然後經流速調整器G而流入於反應管I內，反應管為內徑22mm之玻璃管，4枝平行挿入於加熱爐中，反應管內之觸媒約占恒溫部之27cm。反應瓦斯先通過充滿水及膠狀矽質之U字管，依L及M將液狀物質分離後，通過計量器N廢棄之。被膠狀矽質所吸收之輕質煙實驗後送入200°C之過熱蒸汽而回收之。前記加熱爐為鋁板所製，附有能保持1°C溫度範圍內之自動溫度調節器。又上記裝置中以後之部份連續3個同樣裝置。以操平行試驗，其重要結果之一部份如次：

實驗號數	觸媒(鎂 ³ g)	擔體(g)	產粉(g)
31	Co:Cu:U(8:1:0.2)	砂藻土(I)10	12
33	Co:Cu:U(8:1:0.3)	/(J)12	10
34	/(J)10	/(J)10	12
36	Co:Cu:Th(8:1:0.3)	/(J)10	12
37	Co:Cu:Th:U(8:1:0.15:0.15)	/(I)10	12

實驗號數	使用瓦斯				液狀生成物				
	組成		流速通過量收縮		溫度		cc/m ³		
	CO	H ₂	N ₂	l/h	l	%	°C	H ₂ O	O
31	34.2	64.0	1.8	4	171.0	56.4	205	135.0	101.0
33	33.5	60.0	6.5	4	547.0	66.1	205-212	180.0	110.1
34	/(J)	/(J)	/(J)	4	492.0	68.6	212	173.0	121.5
36	34.2	61.0	1.8	4	364.0	71.3	212	167.7	121.0
37	/(J)	/(J)	/(J)	4	916.0	71.4	205-210	193.1	141.0

上表中觸媒調製時加入澱粉之原因，乃使觸媒表面之性質適合本試驗故也。

如此藤村氏用含有鉍³之觸媒Co-Cu-Th-

U(8:1:0.15:0.15) 混合瓦斯(CO:H₂=1:2)一次通過觸媒時由 1m³瓦斯中合成 142cc 之烴，且此觸媒連續使用 10 日，活性亦不為稍減，且反應瓦斯中除含有 CO₂、C₂H₄ 及其他少量之烴外，主為未反應之 CO 及 H₂，故反覆循環之，能使收量增加。

本反應之機構，據最近 Fischer and Koch 所論為，CO 及 H₂ 先被觸媒表面所吸着，CO 即與其活性面起化學的結合，C 與羰原子之結合力同時減少。此時（以鎳或鈷為觸媒時）氫或其他 CO（以鐵為觸媒時）即來與此結合力被減少之羰原子起化合而除去之。如此觸媒之表面先生成碳，更與被觸媒活性化之氫結合生成 CH₃、CH₂、CH₃—再起氫之重生成烴，此烴先被吸着於觸媒表面

應用色彩學（三續）

(6) 色之明視度與距離之關係 一切色彩中，其鮮明度最強最易引起吾人之注意力者，其明視度亦最大。如赤，橙與黃三色能最銳敏地刺戟吾人之眼目，其惹起吾人注意之力量遠勝於藍，青，綠等色，故其明視度亦較大。今試作由二色配合而成之色板，數枚置於離測定者數十餘丈遠之某地上時，則吾人將發現此等色板中，有鮮明易見者，有模糊不清者，是即其明視度有劃然之差違。為易於明瞭起見，再列筆者於最近實驗所得之一結果如下：

先準備八寸平方之木板八枚，依下列配色法書一進字，則吾人能認識之最大距離將如下表所示：

底紙色	文字色	認識之最大距離(單位尺)
黃	黑	375.45
白	綠	367.68
白	赤	364.68
白	青	364.50
黑	黃	351.00
赤	白	350.40
黑	白	340.98
綠	紅	291.78

表中所配合之各色彩中，綠與赤因互為補色之故，其「認識之最大距離」最小，居第八位。結局黃色底上書黑字之色板，其認識之最大距離在一切色彩中為最大。鐵路沿線所立之木板廣告，多用「黃底

上。分子量愈大則被吸着之時間愈長，故能充分添加氫，此即為合成油之沸點愈昇，其飽和性愈減少之原因，又於此合成反應之條件時，高級烴之分解亦同時進行，其結果可視上述之重合與分解為平衡狀態。

用上述方法所得之合成汽油，適於燃料之用，然尚不能工業化，假定合成汽油之收量為 150g/m³，其比重為 0.800 則由焦煤 1t 中則可得約 65gal 之合成汽油，焦煤 1t 假定為 20 元則只以原料焦煤計算每 1gal 最少須 3 角。且尚須高價之觸媒，故成算不易，惟在特別環境，如吾國山西雲南等處，煤礦豐富之區，若焦煤工業發達時，此種燃料合成法之價值，亦屬有望。

黑字」或「白底綠字」者，即此之故。今為參考起見，列補色關係之各色相於下：

(凡一切補色關係之色彩，如以同強度同面積之對比貼於回轉板上，以每分間千二百回之速度將之迴轉時，則混合而成灰白色。)

紫 紫紅 紅 紅橙 橙 橙黃 黃 黃綠 綠 綠青 青 紫紫



上表中所以綫聯結之色彩皆互為補色，如配為色板者，其認識之最大距離常較此外之配色板為小。

色彩在大氣中因色波的振動，及四周的色彩之配合，使吾人之視感起種之迷惑。距離愈大，此種現象亦愈顯著。例如灰色或黑色在各種色地上有下列各種之變相：

試驗色	色地	所變色相
灰或黑	赤	綠
／	綠	赤
／	黃	紫
／	紫	黃
／	赤	橙
／	橙	青

上表中以綫聯結之色彩，皆互為補色，色地與所變色相亦互為補色。但此種現象須在相當距離以上始能發生，既如上述。此種現象一般稱之為併置式配合 (Juxta-Position)。街頭之電車及汽車等車體色彩常因併置式配合作用之故，與附近家屋及其他建築物或商店招牌等色彩配合，遠距離之車被誤認為近距離，或近距離之車被誤認為遠距離，因此蒙不測之災禍者不乏其人，故為增進街市之安全計，車體之色彩實有深切研究之必要。如現在一般所用之暗綠色或灰色，遠不如用橙色，在明視度上危險率上均較為安全。

(7) 色彩之輕重 色彩之輕重問題在室內裝飾上及衣服配色上有密切之關係。如以沉重之色調用於天井附近之簷上，或肥婦人穿起沉重色調之衣裳，則吾人感覺其不調和與不美。換言之，色彩與花紋在服飾上有絕大之關係，如穿赤，黑，綠等色彩之衣裳，覺較為肥胖，穿白，灰等色之衣裳，覺較為瘦小。又如肥胖的人不宜於穿橫縐水平紋或色彩濃厚之衣裳，過於瘦小的人不宜於穿直縐垂直狀模樣之服飾。此理至明，無庸多贅。

色彩之輕重的感覺，與色彩的溫冷同為心理上之差異。例如將赤色重量與灰色比較，則赤色四寸平方之紙片約與灰色五寸半平方之紙片相等。色彩輕重之實驗雖無完全之計量器，一般在對比上定為如下之數字：

赤	.....	灰色之2倍
赤	.....	淡紅之3/2倍
5/2淡紅	.....	11/2灰
1赤灰色	.....	1/3黑
1/2黑	.....	1赤
1/3黑	.....	1淡赤
1/2綠	.....	1黑

上表為平面的輕重比較，若在立體上着想，如衣服裝飾之配色，建築或工藝之彩色時，其差異益大，不可不加以深甚之注意。

(8) 色彩之象徵 陽春三月，花鳥可人時，吾人之心地正如郊外綠草，蓬蓬勃勃。故吾人見著青色時，便能聯想到明媚之青春。當秋風瑟瑟，景色蕭條時，吾人所見所視，無非枯草黃葉，故吾人以灰

色黃色為秋色之象徵。色有情愛，純潔，高貴，平和的種種象徵，如下表所示。自然，因人情，風俗，國土，環境之不同，各國國民或各地住民對色彩之象徵不能無所差異。如中國從來以黃色為神聖，高貴的象徵，基督教徒則以黃色為最下劣最卑賤之表示。羅馬教徒以白為純正的象徵，用於天主之祭祀，朝鮮人亦崇尚白色，其住民無論春夏秋冬，皆喜著白色衣服。中國人則以為喪的標徵，交際上及日常生活上皆厭惡之。但赤色紅色為情熱，革命的象徵，用於歡樂的場所，喜宴的裝飾，為東西洋共通之點。故各國各地人民雖因風土之不同，歷史之因襲，然以一般而論，亦不難發現共同之點。茲為參考起見，示其類別如下：

色彩	聯想
深紅色	嚇恐
赤色	革命，情熱
朱色	歌的爱情
黃色，橙黃色	功名心
深黃色	心智，永久
濁黃色	詭詐
淡黃色	願望
綠色	嫉妒，永久，少壯
青色	後悔，希望，聖愛
淡青色	平和
藍色	後悔
紫色	崇拜，高貴
蒼藍色	純愛
濃藍色	敬虔
濃暗褐色	利己，傲慢
灰色	恐怖，謙遜，悲哀
白色	清淨，神聖
黑色	憎惡，悲憤，凶事，悲死

歐洲在羅馬帝政時代，黃色原為各民族尊崇之色彩。例如古羅馬人的姓氏多從「黃」字誘導出來，Flavier 及 Fulvier 等係從 Flaveo (黃色或金色) 及 Fulvus (黃土色或赤黃色) 等字脫出來的。其後因基督教之勃興，欲將舊宗教之一切套習完全絕滅，因此，將太陽崇拜者尊為最剷聖的象徵黃色貶黜為最卑劣之色彩。

基督教徒以青為真理與誠實之象徵，因景仰上

帝，以青空爲神聖所居之地，故教會中之設備及裝飾主用青色。又基督教徒以百合及白薔薇爲純真的即聖母之聖潔的愛，故白色被認爲清淨，聖潔之象徵。

吾人對於工藝品之配色，衣裝及建築物之色彩，自不能不注意四周住民對色彩之象徵，然後決定之。

(9) 色彩之好惡 色彩在主觀的立場上，多爲感情所支配，故吾人在工業及工藝之配色上，不可不研究色彩的好惡。

原來，色彩的好惡爲心理學上研究之重要問題，歐美各國已有多數學者從事研究，且曾收獲多大之結果。日本之心理學家亦曾作種種調查，但調查之方法須就多數同年齡，同性別同環境之視覺健全者在同一條件之下作種種調查，故頗爲困難。

美國某大學教授 Gale 氏及 Winch 氏二人曾廣泛地對色彩之好惡問題作種種實驗，其結果如下表所示：

Gale 氏之調查結果(數字爲好惡之順位)

性別	1	2	3	4	5	6
男	Black	Red	Green	Blue	Purple	Yellow
女	Red	Green	Black	Blue	Purple	Yellow
		Orange		Orange		

Gale 氏對男女之年齡上原有精細之調果表，但此處因篇幅關係，只得割愛。

Winch 氏之調查結果

性別	1	2	3	4	5	6
男	Blue	Red	White	Green	Yellow	Black
女	Blue	Red	Green	Yellow	White	Black

又據美國哥倫比亞大學教授 Wissier 對學生三

百人調查，男生最喜歡者爲 Blue，女生最喜歡者爲 Red，但男女兩性皆最不喜歡白色與黑色。茲爲參考起見，再舉英國心理學者 Braddock 之色彩好惡調查如下：

強度	Red	Orange	Yellow	Green	Blue	Violet
淡色		6	4	5	1	2
深色	3	5	6	4	2	1
純色	1	5	6	4	2	3

據日本心理學者之調查，日本普通中年男女最喜歡者爲 Blue，最厭惡者爲 Orange。茲特將其四回調查所得之結果列下：(見日本心理學會雜誌) 回数 色相順序

第一回	Blue, Red, Green, Yellow, Violet, Orange
第二回	∇ Violet, Red, Green, Orange, Yellow
第三回	∇ Green, Red, Violet, Yellow, Orange
第四回	∇ Violet, Green, Red. ∇ ∇

由上列各表可知喜歡 Blue，幾爲世界各國人民共通之標準，Yellow 和 Orange 也差不多爲世界全民衆所不喜歡之色彩。

調查色彩好惡時應須注意者，即色彩之好惡常因氣候，年齡，性別，地位，環境，時間，健康狀態而異，如夏天多喜歡灰白色而惡黑色，女子多最喜歡 Red 而男子多最喜歡 Blue 等皆是。故對每個被調查者須於一年間令其自由地決定喜歡的色彩之順位，(每月約實行二三回爲佳)以其一年間選擇最多者作好惡之順位。

因環境，風土，歷史，信仰，習慣之不同，我們中國人對色彩之好惡當然與上列諸表有多大不同之點，那只有等待讀者諸君之研究調查而已。(待續)

列 車 電 燈

1. 列車之點燈方式 客車之點燈方法，有依油燈瓦斯燈及電燈各種，然油燈瓦斯燈光小，管理不便，早已不用；僅有歷史的名目，現今幾完全使用電燈。然建設落後的地方，除交通比較頻繁，路線長遠的幾條幹線，使用光力過小的電燈外，其餘多不開行夜車；此類鐵路因技術不精，資本微薄，途

中機件發生故障，以致誤時，而深夜始到達者，亦有用油燈點火者。

依電氣之列車點燈方法，又有種々，大概可別爲次之三種：

- (1) 蓄電池式
- (2) 前頭式
- (3) 車軸調車式

第一之蓄電池式，始於五十三年前即西曆 1881 年左右，在英國最初使用；此方法僅以蓄電池點電燈，此蓄電池積載於另外之車輛所謂蓄電池車者，與他之客車連結，或裝入適當之箱內，裝置於客車之車體。

僅使用蓄電池之方法，若經長時間使用後，其電池之容量有限，行「過放電」則不堪使用，即因其端子電壓之降下，電燈之電壓漸下降，電燈暗淡，故有時將電池充電，或與他之完全品掉換之不便。

第二之方法是將復捲發電機裝置於水車頭，藉與此連結之蒸汽輪機 (Steam Turbine)，使發電機迴轉發電，但因 Steam Turbine 之迴轉力是取自蒸汽，火車頭解放時，電源即停止，點燈不可能，故要為一般客車之點燈用，是不便；普通多使用於火車之前照燈及司機室燈；使用於客車點燈之時，為備火車頭解放時之停電，若不併用蓄電池則不完全。

第三之車軸調車式 (Axle lighting system)，是利用客車之迴轉力，由裝置於車軸之調車 (Pulley)，依調帶 (Belt) 使懸吊於車體之發電機之調車迴轉，此為現今最廣於見用者也；此方式普通一般由發電機蓄電池及調整器而成，當列車運轉之際，發電機自動的與蓄電池及電燈電路接續。將蓄電池充電，電燈點火，若列車停止或速度緩慢，發電機之出力 (Output) 少時，發電機自動的由蓄電池之電路與電燈之電路遮斷，同時由蓄電池供給電燈電路之電流。

發電機裝置於客車之方法有二，一為懸吊於車體，他為裝置於車臺 (Tuck)，然無論何種或依調帶，使發電機迴轉，是故裝置於發電機軸之小調車與裝置於車軸之大調車之關係是為主要。

2. 列車用發電機 車軸調車式所使用之發電機，為要將蓄電池充電，故非直流機不可，又因結合於蓄電池電路關係上，有使用分捲發電機之必要，又因常懸吊於客車之下部，無論天候如何屬於大氣中無關係，故為不使塵埃侵入，濕氣不生，或防止外氣之浸蝕而必須密閉式。

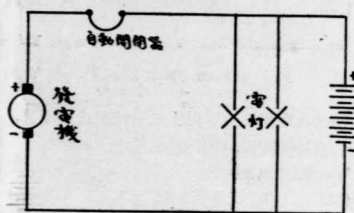
發電機因裝置於車體之下部，故列車行走之際，藉大氣行自然之冷却作用，溫度上昇勿庸慮。

列車速度因線路之傾斜度 (Gradient) 及曲線或停車場附近種々關係，速度常變化，發電機之迴轉速度亦因此而變化，於是發電狀態亦變，所以此種發電機不啻列車之速度如何，必要常能行完全整流作用，又無論如何能行完全整流作用，而發電機之發生電壓時々刻々變化，因此電燈之電壓亦變化起來，如是不但電燈光度生變動，若端子電壓太高時，電池燒而纖維斷，電壓過低時，電池之光力不能完全放出。

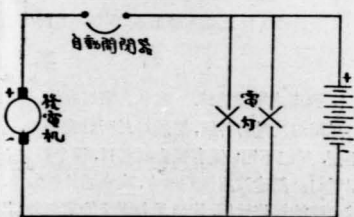
是故列車用發電機，必使其發生電壓務須不變，縱使發生少許之變動，而電燈電壓絕對不變，常保持一定的調整裝置。再發電機不充分動作，即列車低速度開行時及停車中亦保持一定電壓 (規定電壓)，電燈電流之供給可能，如此方式普通配置蓄電池。

發電機運轉中，如第 1 圖所示，供給電燈電流，

第 1 圖



第 2 圖



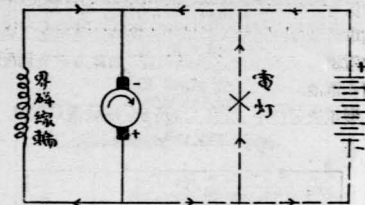
同時蓄電池充電，停車中由蓄電池供給電燈電流。

第2圖為發電機之電路電流通不通的裝置，自動的將電路預先開放，因為若電路不被切開，則發電機與車軸調帶間依調帶加着相當之張力，電路被閉着時，多大之電流流入發電子，唯有傷着電池，並使發電機自體燒損。

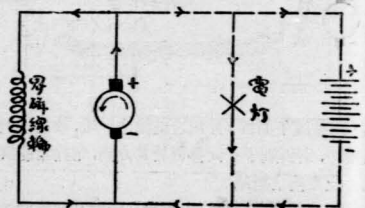
上兩圖是包含自動開閉器之接線圖，發電機之端子(正)接續於蓄電池之端子(正)，端子(負)接續於端子(負)，故發電機之迴轉停止時，發電機與蓄電池，常依自動開閉器，以電氣的遮斷其電路的裝置而接續；然列車之進行為反對方向時，發電機之迴轉亦為反對方向。

在分捲發電機，依迴轉方向之成極作用，生如第

第3圖



第4圖



3 第4兩圖之反向，但蓄電池之極常為一定，故發電機之極若變，則不能將發電機常與蓄電池之同極接續，所以發電機之極變了時，必要自動的將與蓄電池之電路之接續法變更的特別裝置，此裝置吾人稱為轉極裝置。

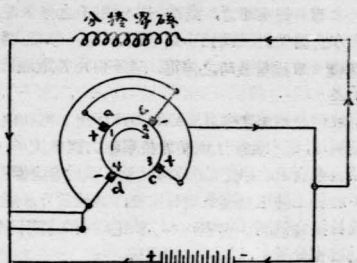
3. 轉極裝置 現今使用之發電機之轉極裝置，可分為如下三種：

- (1) 使刷子之位置移動者
- (2) 依電磁石之應用而助外部電路之變換器者
- (3) 用機械將外部電路之開閉器變換者

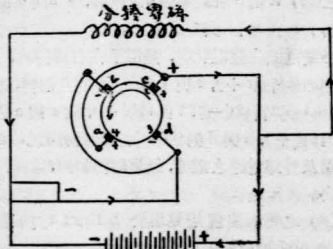
(1)之轉極裝置多使用於四極型之發電機，即四極之發電機，使刷子之位置僅移動九十度角可也，刷子之移動是利用整流子(Commutator)與刷子之摩擦，而使其迴轉方向移動，故保持此刷子之移動機(Rocker)裝置於球軸承(Ball bearing)等之外框，為自由迴轉之裝置也；又刷子移動機移動了必要的角度(90°)時而靜止，故在發電機之腕鐵(Bracket)之內側，裝好刷子「移動機停止器」。

下圖示四極型發電機之轉極裝置之原理，第5圖

第5圖



第6圖



為發電機右迴轉之場合，此刻之刷子 a 與 c，在 1 與 3 之位置，b 與 d 在 2 與 4 之位置，各位置以 90 度之差為間隔，而 1 與 3 為陽極，2 與 4 為陰極，故 a 與 c

通(+)電流, b與d通(-)電流, 矢示電流之方向。

發電機若變左迴轉, 則列車之運轉為反向時, 刷子移動機隨其迴轉方向而因刷子與整流子之摩擦, 刷子之位置亦為反向。

第6圖即示此反向者, 前(第5圖)在1與3位置接觸片, 一觸主幹開閉刷子, 即被刷子壓於其位置而靜止。

此刻刷子之移動僅二三度內外而已, 今假定發電機為右迴轉, 發電子若迴轉, 則炭素刷子藉與整流子之摩擦如箭之方向移動迴轉, 故裝置於此之接觸片f接觸於主幹開閉刷子4, 同時e接觸於1, 此際發電機之極如a為(+), b為(-), 則外部電路, 接續於主幹開閉刷子1者為(+), 4為(-), 即c為(+), d為(-)。

次則若為左迴轉, 發電機之發電子之發生電流之方向為反對, 故刷子b為(+), a為(-), 而刷子移動因隨其迴轉方向, 接觸片f接觸於主幹開閉刷子之一端2, e接觸於他端3, 故2為(+), 3為(-), 而構成與右迴轉之場合同樣的外部電路; 然此刻之接觸片, 與主幹開閉刷子之接觸壓力與整流子, 僅藉炭素刷子之摩擦是非常弱小, 為震動等之影響, 不能將主幹電路完全接觸保持, 其補救方法通電流於接合線圈(Clutch coil), 依電磁石而將刷子移動器充分吸引, 以為保持作用。

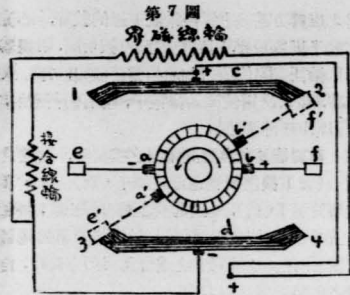
如上發電機之迴轉方向變時, 其極極難變, 而外部之刷子a與c來到2與4之位置, 又2與4位置之刷子b與d到1與3之位置。

再發電機之發電狀態, 發電子在右迴轉時, 1與3之位置若為(+), 2與4為(-), 則左迴轉(第6圖)時1與3當為(-), 2與4為(+), 故a與c之刷子仍為(+), b與d仍為(-), 而流於界磁(Field)線圈及外部電路之電流, 無論迴轉如何, 常保同一方向。

(3)之轉極裝置是見用於Liliput type 發電機, 如第7圖所示。

此裝置由接合子搖臺(Clutch Rocker)及裝置於此之刷子支持器, 與主幹開閉刷子而成。

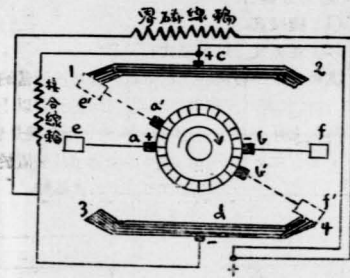
接合子(Clutch)為捲線圈於鐵心(Core)之外



側的電磁石, 線圈勵磁時, 搖臺(Rocker)藉此而被吸引。

第8圖示此轉極裝置之接續圈, 圖中之c, d為主幹開閉刷子, e, f為接觸片, 此片裝置於由刷子支持

第8圖



器(對整流子而言)伸出之腕鐵之一端, 故發電機若迴轉, 則與刷子一同移動於其方向, 電路常能供給一定方向之電流。

(3)之轉極裝置有種方法, 今就其代表的說明之, Ston式C型發電機所使用之調整機裝置, 亦其中之一種, 行電極之切換之主要部分為摩擦加減裝置, 此由裝置於調整機用鏈條之腕鐵與柳子(Plunger)而成, 發電機若迴轉, 則柳子裝置同時與發電子之迴轉為同方向之迴轉, 柳子之木片壓着開閉刷子進退器之溝型調平車之表面, 故依木片與調平車之摩擦, 開閉刷子進退器迴轉於發電

子之迴轉方向，而刷子如移動三十度(由中心)，梯形刷子則屬於接觸蓋之一部之突起處，進退器之移動靜止，而停止於該位置；再一建某迴轉，裝於進退器之梯形刷子，依調整機進出而接觸於接觸蓋，以作外部電路。

4. 車輪調車式與其電壓之調整 列車速度之變化，於發電機之迴轉速度，亦隨之變化，故其發生之電壓亦變化，此等之障害的變化，影響及於電燈之光力，為此防止此變化，或發電機自身成過負荷之狀態，故於客車電燈用發電機，附屬種之自動調整裝置。

此調整裝置，在發電機之電壓生變化時，使加於電燈電路之電壓不起變化，與發電機之迴轉速度變化時，將其出力調整。

此調整裝置有種之方法，然由動作裝置之關係區別，可分為二：

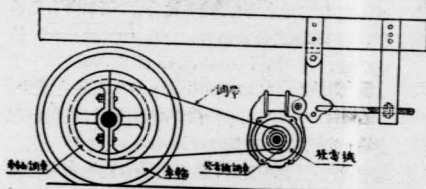
(1) 機械式，

(2) 電氣式(或電磁式)

機械的是將發電機之迴轉數，保持於適當的方法，其代表者為依調帶之滑動，而防其一定以上之迴轉數上昇，如行出力調整之Ston式發電機是也。

此裝置如第9圖所示，將發電機懸吊於裝置於車體之框架(Frame)之吊鉤而自由前後搖動。

第9圖



此懸吊方面依調帶將發電機引張於某角度，而將由發電機能出之必要之出力，保持其適當之張力。

火車之速度漸次增加，調帶之張力大於發電機之張力時，發電機自動的向調車之方向而被引以行，其結果，張力弛緩，因發電機之調車生滑動，故

發電子在某一定速度得以迴轉。

當然，調帶依張力螺旋(Tension Screw)而將其弛放，或加緊以調其張力，藉此其滑動亦得以加減。

電氣的調整裝置多使用於 Dick Type, Vicker Type 及 Saily Type 其調整方法亦可分二種，一為調整界磁電路之阻磁電流者，乃自動的挿入抵抗於電燈電路以調整其電壓，他為利用發電子反作用者。

5. 車內照明 照明之方法依其利用之場所而趣旨大異，如室內照明，工廠照明，店頭照明，街路照明，招牌照明，操車站照明，碼頭照明，舞臺照明，車內照明及其他種之；又同是室內照明，事務室，住宅，車內及學校教室，其設計各不同。

光之眩映直接刺激吾人之視神經，故行照明時，使電燈之光力投於照明面之投射方法，不得不考慮，此方法亦有種之，分類如次：

(1) 直接照明 { 直射光直接照明
 { 擴射光直接照明

(2) 間接照明

(3) 半間接照明

車內照明現今廣於見用者，厥為直接照明，這並非此實際照明之狀態良好的理由，因為以有限之電源點光，應採照明能率之良好方法。

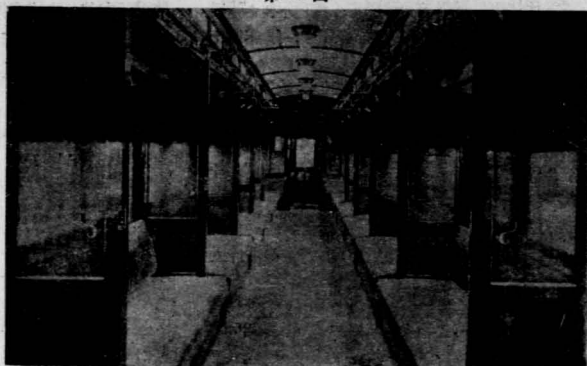
客車內由其室之構造上，電燈多裝於中央部一列，第1圖即示此裝置者，稱此方法為中央照明；對於中央照明，以裝置於天井面之兩側，或兩側之樑者，謂之側部照明；用此二方法之一，或兩者併用而為一般照明，更如郵政車，食堂車，臥車或洗面所，便所，於必要的個所，施以局部照明。

客車之座席多在兩側，中央為通路，然要最大之照明度為座席處。故為中央照明時，比側面照明時自然要大光力，但使用大光力於中央部，似無此必要，徒光亮通路，增加電力之浪費；又側部二列式比中央一列式有能多裝灯具之餘地，故得同樣照

明度，前者（中央照明）反使用燭光大的電池，後者能多用燭光少者，並減少陰影，可得均一的照明是有利。

6. 電燈泡 客車內最初使用之電池為炭素纖維電池其後因鎢 (Tungsten) 纖維電池之製法進步，故現幾乎完全使用此真空鎢纖維電池及瓦斯鎢纖維電池。

現在所使用之真空鎢纖維電池之種類如次：



第10圖

真空電池	所要電力	電壓 Volt	發光量 Lumen	每瓦特之光量
8燭光	10瓦特	24	70	7.0
16燭光	20瓦特	24	164	8.2
24燭光	30瓦特	24	210	7.0
32燭光	40瓦特	34	358	6.45

斯瓦電池因與纖維鎢不起化學的變化封入謂所不活性瓦斯製，故由纖維得熱高溫度之關係，能率比真空鎢電池良好。

客車內用電池之定格電壓依點燈方式而各異，然現在最多使用者為 24, 32, 48 Volt。

鎂 及 鋁 之 合 金

化學工業日新月異的進步，合金之研究，更為顯著，就中輕金屬合金的製造，日見發展，其應用於各方面甚廣。例如鎂及鋁之合金，因其特性的關係，應用於航空界，及其他方面，已為周知之事。其所利用之特性，利點，真價之發揮如何，今就此諸點，僅略述於下，以供研究此方面者之參考。

鎂之主要利點：其比重輕，與鋁 2.71 比，鎂則為 1.74，其次即加此而得抗張力之增大，其比粘韌性——對於密度抗張力之比例——鎂 6.3，鋁 2.3，銅 1.56 然而鎂其自身非有直接重要性，其合金為重要。

加以 5.5% 鎳之合金，其抗張力，每一平方吋，由 11.5 增大至 15.5 噸。同時延長率由 10.5 低下至 8.7，又加以 5% 錳之合金，每一平方吋，幾于有 18 噸 Maximum stress, 15% 伸張度。鎂中加以鋁之合金，其粘韌性，特別增加，反對延伸性表示減少

傾向。含有 10.6% 鋁之合金，每一平方吋，表 21.6 噸之抗張力，然與以 6.2% 伸張度，及 13% 面積之減少。此等二元之合金，較三元合金，例如含有鋁與錳，或鋁與錳之合金為劣。含有 5.5% 鋁及 4% 錳之合金，其 Maximum stress 達 22.5 噸（每一平方吋），但有 16% 以上伸張度及 17% 面積之減少。

鋁合金之優良品，例如施行冷剛鑄造，與熱處理之 Y 合金，及冷剛鑄造 Electrum（含 86% 鋁之自然金），二者相比時，前者與後者幾均表同程度之比粘韌性。然而鎂合金之機構的性質，如與 Y 合金，及 Duralumin，依同方法熱處理改良，則為不可能。因此決定鎂合金之粘韌性者，第一為組成，第二為冷間加工。但鎂合金對冷間加工，無顯着效果故，施行此物完全之加工，或成形時，須在比較高溫度時行之，若達 225°C 以上，鎂及其合金非常容易變其形狀。所以含有少量此等合金成分

之物，在比較高溫度時加工，更可得到良好結果，自很顯明。然其可加工之程度，難及他種柔軟材料一點，當亦不能否認。

疲勞性：Electrum AZM 之疲勞極限，每一平方吋，為正或負 8.9 噸。而 RR56 則為正或負 1.07 噸。隨着溫度之上升，鎂合金之抗張力，漸次低下，其程度較鋁合金為急速。在常溫時，每一平方吋，有 20 噸抗張力之 Electrum 合金 AZ855，上升 200°C 時，則僅為 12 噸，與此相比，Y 合金常溫時為 25 噸 200°C 通稱為 21.5 噸。關於 young 之剛性率，鎂及其合金却表低價值。

就此等合金之熔接觀察，鎂合金特少含他種要素之合金時，其熔接需要相當之技術，但與鋁同樣可無困難而施行之。Electrum 合金之熔接法，為氫氣 Acetylene 法，用適當之熔接劑與熔接棒，經濟的熔接。在熔接施行前，豫先於 250~300°C 加熱為必要，熔接後，熔接部有銀塊之必要，此為熔接後處理重要之事。修整後，用金屬線製刷了；於 Potassium Dichromate 15% 溶液中，注意摩擦，次洗滌之，更浸漬（約 1 分鐘）於 15% 硝酸加以少量重路酸溶液中。

此等合金對於腐蝕之抵抗性，第一，鎂合金對於 A'kali 性溶液，絕對不為其腐蝕，反之鋁急速的為其腐蝕。近年來，鎂及其合金，對各種煤質耐腐蝕性之改良，特有進步。防腐蝕 Coating 亦為之多應用，今舉其一方法，例如 Chromite 法，先浸入於 10% 之硝酸溶液中，次以流水洗之，即刻浸漬於次槽液中。

重 铬 酸	1.5%
加里明藥	1 #
苛 性 鈉	0.5 #
溫 度	95~100°C

其浸漬時間，依其大小及組成，1~10 小時間。但最近對時間短縮，很可期待。

他法為以合金浸漬於 10% Selenic acid (H_2SeO_4) 溶液中加以 0.1 乃至 0.5% 之食鹽混合溶液內之法。Electrum 合金，以上法施行時，處理終了後，貯藏四個月間，於其處理直後，其比重及延

性，無何等變化；但經過四個月後，抗張力減少 2 噸（每一平方吋），惟延性依然為 6%。鋁中加以鎂之合金，其對腐蝕之抵抗性之強，初多為之驚異。現其抵抗性之強大，已為周知之事實。然鎂抵抗性之增加，不能超過 7% 以上。

依防腐蝕處理而生的機械變化，種々實驗之結果，判明為幾可省略之程度。例如 Stress 試驗之結果，通常 18.2 噸者，僅減少 0.15 噸，Maximum stress 25 噸，則為 1 噸，伸長度不過由 13% 至 11% 之變化而已。鎂對鋁所給與之影響，總括而論之，鋁與鎂之合金（不含他種金屬）較鋁與其他金屬之合金，耐腐蝕作用性質特強，次舉此種合金二三之組成於下。

Y 合金

銅 (Cu)	3.5~4.5%
鎂 (Mg)	1.2~1.7 #
鎳 (Ni)	1.8~2.3 #
鋁 (Al)	餘 部

Electrum 合金

符號	鋁 (Al)	錳 (Zn)	錳 (Mn)	其他
AZD	5%	3%	0.2~0.5%	—
AZF	4 #	3 #	0.2~0.8 #	Cd
AZM	9~6.5 #	1 #	0.2~0.5 #	—
AZG	6 #	3 #	0.2~0.5 #	—
AZ31	3 #	1 #	0.2~0.2 #	—

Duralmin

銅 (Cu)	4.2%
鎂 (Mg)	0.5 #
矽 (Si)	0.4 #
錳 (Mn)	0.6 #
鐵 (Fe, FeO)	0.3 #

以上合金之中，Y 合金以高溫時使用最廣。Duralmin 為鍛練用。鋁合金占合金界之王座。其優秀之性質，如鋁之輕，鐵之堅，合於理想物之故也。此合金之出現，對航空機之發達，及金屬材料之進步，給與以偉大之貢獻，今恐無與之匹者。Electrum 合金，為德國所發明，如前記表中 AZE AZG 等，含 Al 及 Zn 多之物，廣用於鑄物上。就中使用於 Pistol 鑄物方面上，因需要耐高溫度之

物，故多以 Al₀ 其他加以 Cu, Sr, Si, Cd 等，製造合金。又設增加 Cd, Mn, Zn 時，則合金之硬度，及強度，亦隨之而增大。此等合金用於製造棒，管型 Piston 等擠出加工時，依其組成而相異。必需溫度約為 320~400°C。

鎂合金之應用，主要為航空機，及汽車方面。其他亦多用於鑄物上，如 Piston, Crank 室，汽車及電氣工業品。鍛造，為依擠出機及鍛工所製作之物，應用範圍甚廣，航空機，雙眼鏡，望遠鏡，照像機，並亦使用於精密機械之部分品上。然尚不及鋁合金，多種多樣之廣範圍應用。此鎂合金之製造，最初實行者為德國。其製產量最多。其次為美，意，法英等諸國，各國之製產量，與鋁合金相比僅為 4~5% 之程度，今後之期待極大。

吋 之 定 義

吋有英國吋及美國吋2種，由二者製造原器之不同，其根本定義亦異，英國1碼(yard)之長係指1845年所製一定原器(青銅製)之於 65°F 之長而言而定吋為1碼長之 1/36。1898年萬國度量衡發表英國碼及公尺之關係如下：

1 英國碼/1公尺 = 3600/3937.0113

由此關係知 1英國吋 = 25.39998 耗

又按 1866年美國政府之法定：1公尺 = 39.37吋
即 1美國吋 = 25.40005 耗

故知美國吋較英國吋長 0.00007 耗或長 0.000028 吋，二者之差極微，於工商業之使用目的上，可視為等量，但於極精密之長之測定及比較之場合，二者之差則不得忽視之。邇來為欲得大量生產法之發達及物品相互之互換性起見，各物之尺度均受嚴格之限制，後而多數工業生產物之尺度最近均具有幾被認為不可能之精密度，例如 block gauge 之製造時每 1吋長具有 100 萬分之 1 或 2 吋之精密度此間絕不容有英國吋及美國吋之差之存在。

除上述英國吋及美國吋之根本之差外，由二者

測定之基準溫度之不同亦異，美以 68°F 為基準溫度而英國則為 62°F，故試設二者完全相等，美之製品於 68°F 有真正之尺度，英製品則於 62°F 具有真長時，此二物品間絕無互換性，且二者之值亦不能物合。目下英國亦改 68°F 為測定基準溫度，此後當無上述之困難。為便於實用計多有提議 1吋 = 25.4 耗者，25.4 耗 係界於英國吋及美國吋之中間值，數字亦頗簡單便於使用，此案至少能定為兩國之工業標準且有成為法律上定義之可能性。如是按公尺之定義為以 Cd 作為光源時所生赤色光線之波長之 1,553, 164. 13 倍，故 1吋 (即 25.4 耗) 之定義可視為該波長之 39,450,369 倍。

絕 對 溫 度 0.08°K

從來 Onnes, Keesom 氏等所用之製低溫法，為將液體 He 於低壓力 F 蒸發之，必以得低溫度此法無論壓力如何減低，僅上層之液狀 He 漸次冷卻而下層之 He，因靜水壓力，絕不能冷卻至某程度以上，故不能得最低溫度。W. J. de Haas 教授所用之方法則稍異，係利用由已磁化之物體，撤去磁場時所生之冷卻現象，此磁化之特殊物體使用 Ceriummethylsulfat，能得 0.08°K 之低溫度

實驗裝置係放該磁化物體於小型 Capsule 內而置於高真空中，外側更浸以液化 He，將此等裝置放在極強之電磁石中，歷 5, 6 小時之久，Capsule 中之 Ceriummethylsulfat，與周圍之液狀 He 溫度相同時速將 31 Kilo-gauss 之強磁場減弱至 2 Kilo-gauss 左右，Capsule 以在高真空中，外部熱之傳來極緩，內部物體因能達 0.08K 之低溫。

低溫之測定，從來之方法均不能適用，實際之測定法為利用帶磁率及 4.2~1.3°K 間之溫度之關係以求得之(按 Curie 法則帶磁率與絕對溫度成反比例)，由此法則得知作用於 x 方向之力

$$K = M \frac{dH}{dx} \quad M: \text{磁氣能率}, H: \text{磁場之強}$$

測定是力之強，以溫度換算之結果，知 K 最大時之溫度為最低。

本 誌 各 埠 代 理 店

南 京

成賢路
花牌樓
中央大學前
大平路

國 際 書 局
正 中 書 局
中 山 書 局
羣 衆 圖 書 局

漢 口

交通路
特三區湖北街
武 昌

漢 口 書 店
江 漢 印 書 館
漢 口 雜 誌 公 司

上 海

愛麥虞限路
陶爾斐斯路
大西路
棋盤街
福照路
四馬路
天津路口
四馬路
福州路

申 報 服 務 部
中 華 學 藝 社 服 務 部
生 活 書 局
東 華 書 店
神 州 國 光 社
中 國 科 學 公 司
現 代 書 店
新 電 界 社
雜 誌 公 司
時 代 圖 書 公 司

橫 街 頭
梧 州
青 島 即 墨 路
濟 南 西 門 大 街
開 封
洛 陽
南 昌 中 山 馬 路
長 沙 正 街
徐 州 大 同 街
福 州

武 昌 武 漢 大 學 售 書 處

新 生 命 書 店
商 務 印 書 館
中 華 書 局
東 方 書 社
河 南 科 學 儀 器 館
商 務 印 書 館
藝 文 書 社
金 城 圖 書 文 具 公 司
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
新 明 書 館
大 東 書 局
商 務 印 書 館
西 方 科 學 書 報 社
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館
商 務 印 書 館

廣 州

永漢北路
文明路

共 和 書 局
中 山 大 學 售 書 處

厦 門
汕 頭

成 都 國 立 四 川 大 學

天 津

河北大街
法界
法界天增里
天祥市場後
天祥商場二樓
法界29號路
天津大胡同中間

商 務 印 書 館
大 公 報 館 代 理 部
天 津 書 局
佩 文 齋
大 道 書 店
志 恒 書 店
南 洋 書 店

安慶
蕪湖
西安
蘭州
張家口
昆明
貴陽

太 原

樓兒底街

覺 民 書 報 社

民國23年9月25日付印
民國23年10月1日發行
定價 {每册售洋一角郵費三分} 可用郵
 {全年一元二角郵費在內} 票代洋
編 輯 者 姜 家 祥 憲 洲
 朱 光 華
發 行 者 陳 華 洲
發 行 所 牛 頓 社
 東 京 市 日 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)
 東 京 市 日 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)
 東 京 市 日 黑 區 大 岡 山 七 一 (山 田 方)

介紹與本社交換之雜誌 (2)

雜 誌	發 行 所
科學的中國	南京北藥巷四號中國科學化學運動協會
航空雜誌	杭州航空署情報社
航空校刊	廣州燕塘空戰司令部
南方雜誌	廣西南寧廣西省黨部
時事類編	上海福州路中山文化教育館
通俗自然科學	廣州海珠北路會前街知用中學
金陵學報	南京金陵大學編輯部
紡織之友報	江蘇南通紡織學院
紡織時報	上海愛多亞路二六〇五號華商紗廠聯合會
紡織週刊	上海斜橋製造局路餘慶里四號
建設委員會公報	南京建設委員會總務處
建設週報	安徽省建設廳
海軍雜誌	南京海軍部
理科季刊	武昌武漢大學理科季刊委員會
理工雜誌	上海震旦大學理工學院
國防論壇	上海漢口路網業大樓四〇二
國際貿易導報	上海商品檢查局國際貿易導報社
北東月刊	南通唐閘南通大學紡織科學生自治會出版委員會
新電界	南京國府路二七一號大中印刷社
康藏前鋒	上海愛文五路温州路一號
勞工月刊	南京曉莊康藏前鋒社
電訊雜誌	南京大石橋安居里六四
學術月刊	浙江大學電機工程學會
無錢電雜誌	上海呂班路一六三街四號交通部電政同人公益會
實業雜誌	上海金神父路愛麥虞限路四二
獨立評論	上海國立暨南大學學術月刊
僑務月刊	上海愛多亞路一三五號中國業餘無線電社
農業世界	廣東瓊州海口
鐘業週報	北平後門慈惠殿背牙胡同二號
教育與職業	南京漢中路二八號
興華月刊	廣州東山中山大學農學院
燕京學報	南京管家橋三十一號(中華礦學社)
	上海中華職業教育社
	保定志存中學
	北平燕京大學