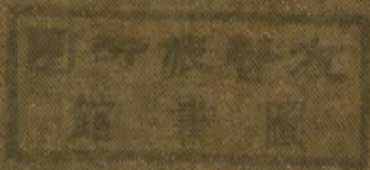


美國康里魯大  
學堂工程碩士  
廣東胡棟朝著

# 中國鐵路指南

上海廣智書局發行



上海图书馆藏书



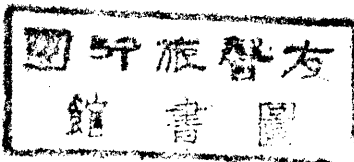
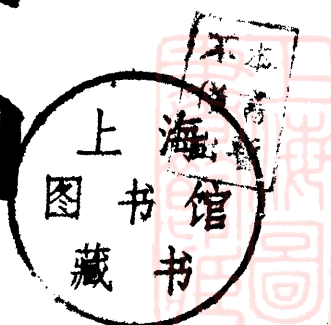
A541 212 0020 2810B



美國康里魯大  
學堂工程碩士  
廣東胡棟朝著

# 中國鐵路指南

上海廣智書局發行



208851

# RAILROADS FOR CHINA

with 94 Illustrations.

---

BY

**T. C. HU.**

B. S. in C. E. 1899, Imperial Tientsin University, China.

M. C. E. 1905 Cornell University, United States.

---





*J. C. Hu*

胡 棟 朝



中 國 鐵 路 督 辦 盛 宮 保



SHENG KUNG PAO, DIRECTOR-GENERAL  
CHINESE RAILWAYS.

上海圖書館藏書



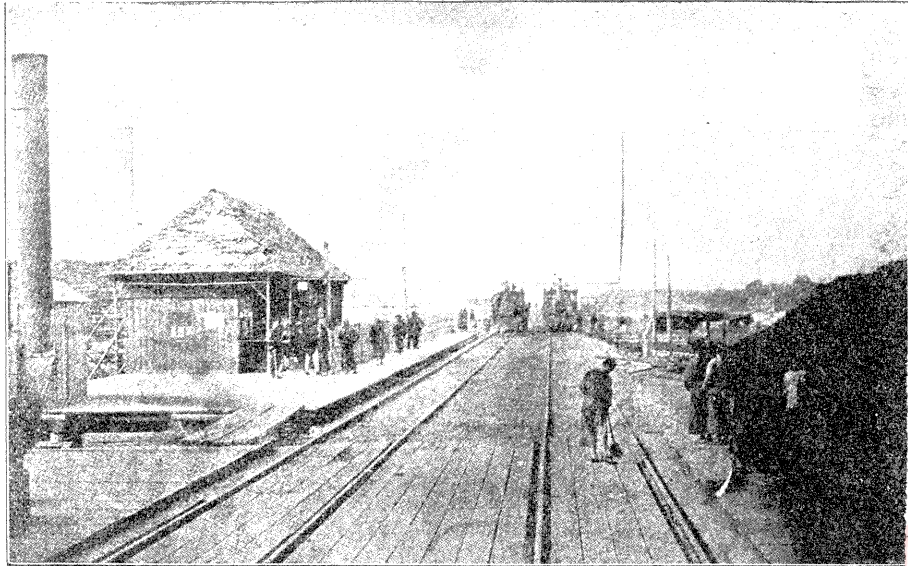
程 工 挖 鋤 路 鉄



RAILROAD BUILDING IN CHINA:  
WORKING IN A CUT.—From a photograph of 1904.



中 國 鍊 路 車 站



CHINESE RAILROADS: A STATION ON THE ROAD  
BUILT BY AN AMERICAN SYNDICATE.



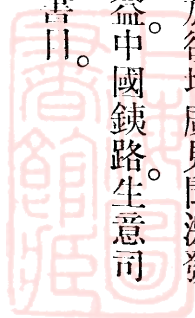


# 自序 PREFACE.

鐵路之業。創自英國。百年以前。通地球無鐵路。八十年以前。歐洲諸國無鐵路。七十年以前。美國無鐵路。二十五年以前。日本無鐵路。十五年以前。中國無鐵路。蓋鐵路之學。爲近世發達進步之學也。我中國前此風氣未開。諳鐵路之學者。寥寥無幾。即工程之名目。建築之情形。聞其名。想其像。而不知爲何物者。亦不乏人。近則智識漸開。新機初發。士夫之欲研究普通專門學者。比比皆是。而以鐵路問題爲尤甚。作者亦欲研究鐵路學業之人也。故每於暇日。採集鐵路工程要端。編區爲四章。圖式共計九十餘幅。以與同志者。共研究之。第一章講論諸項工程。共有八種。鐵路利益。共有五種。中國已成鐵路約計二千餘里。將成鐵路約計三千餘里。第二章講論歐美諸國。已成鐵路。并其章程法律。并論鐵路公司。鐵路檢計。此兩章爲鐵路工程普通學識。中國士商所當知者也。第三章講論開築鐵路測地建橋之法。填基安軌之術。第四章講論鐵路職員。司

理責任。此兩章爲鐵路人員。初給學識。鐵路學生。所當學者也。至於欲增廣見聞。激發志氣者。當先讀下錄數節。何爲工程。衛生工程。水利工程。鐵路利益。中國鐵路。生意。司理員責任後半節。至若欲知鐵路專科之書。當看卷終鐵路專科書目。

光緒三十年十二月序於美國康里魯大學堂留學書舍



# 中國鐵路指南目錄

Contents of Railroad For China.

第一章 (Chapter I. 工程之要 Importance of Civil Engineering)	
緒言 Introduction. ....	一

何爲工程 What is Civil Engineering. ....	九
--------------------------------------	---

起屋工程 Architecture. ....	九
-------------------------	---

橋梁工程 Bridge Engineering. ....	六
-------------------------------	---

街道工程 Street Paving Engineering. ....	三
--------------------------------------	---

衛生工程 Sanitary Engineering. ....	六
---------------------------------	---

水利工程 Irrigation Engineering. ....	三
-----------------------------------	---

測量工程 Surveying. ....	五
----------------------	---

鐵路工程 Railroad Engineering. ....	四
---------------------------------	---

鐵路利益 Railroad Benefits. ....	五
------------------------------	---



中國鐵路 Chinese Railroad. .... 五二

工程遊學 Railroad Students Going Abroad. .... 五九

第二章 Chapter II. 鐵路公司 Formation of a Railroad Company.

鐵路表率 Examples of a Railroad. .... 五五

公司緣起 Commencement of a Railroad Company. .... 五〇

鐵路檢計 Railroad Economics. .... 五九

鐵路律法章程 Laws and Regulations for Railroads. .... 五七

開鐵路必須國家允許 Railroad Franchise from Government. .... 五九

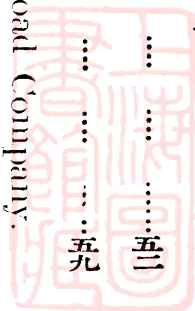
鐵路定銀 Railroad Deposite with Government. .... 六〇

鐵路借款 Railway Bonds. .... 六二

第三章 Chapter III. 鐵路建築 Railway Construction.

鐵路緣起 Origin of a Railway. .... 六六

英國鐵路 English Railway. .... 六六





地下鐵路 Underground Railroad. .... 二六

安放路軌 Laying Track. .... 二九

鐵軌進步 Development of Rails. .... 三一

分段管理 Railroads divided into Sections to be cared for. .... 三一

汽 車 Locomotive. .... 三一

汽車價值 Prices of Locomotives. .... 三九

客車貨車 Passenger Cars & Freight Cars. .... 四一

客車貨車價值 Prices of Passenger & Freight Cars. .... 四三

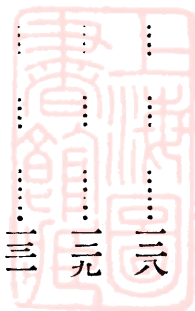
第四章 Chapter IV. 鐵路司理 Management & Organization of a Railroad.

司理鐵路 Management of a Railroad. .... 四五

鐵路職員 Organization of a Railroad. .... 四八

分段大總管責任 Duties of Division Superintendent. .... 四九

路軌大總管責任 Duties of Superintendent of Railway. .... 五〇





# 中國鐵路指南

廣東 胡棟 朝著

## 第一章

### Chapter 1 工程之要

Importance of Civil Engineering

### 緒言

Introduction.

予未遊學美國以前。嘗讀地球萬國世家。竊怪歐洲之雄國。以褊小之地。寡數之衆。發奮東向。以蠶食亞澳二洲之地。飛揚西渡。以霸占南北美大陸。即以日本蕞爾小國。區區三島之地。四十兆人口之衆。亦稱雄於極東。而我中國地大物博。人民稠密。寶藏饒富。有日本二十八倍之地。十倍之衆。而不免於削弱窮蹙。常爲之深思遠慮。以爲必有可以自強之計。蓋未嘗不咎我中國人慮患之疎。學力之淺。且不知強盛之道也。

予自光緒二十七年七月。August 1901. 遊學美國。先到金山大埠。就學於加鱒寬尼亞大學堂。University of California. 研究工程。業經兩載。後探識康里魯大學堂。Cornell University. 爲美國工程學首善之區。遂改就學焉。於茲半載矣。予每於





暑假暇日。輒尋工程實業。以資歷練。往文陀籬。Monterey。作夏季鍊路測量之業者。Summer Railroad Surveying。凡三越月。往鹹湖城。Salt Lake City。爲南太平洋鍊路公司。Southern Pacific Railroad Company。作鍊路測量之業者。凡三越月。予到美國三年。自西而徂東。沿途三千餘里。經遊大小城市。百數十座。見其大都會。如烏約者。New York。人口之繁盛。有三百五十餘萬。屋宇之壯麗。高至三十三層。貿易生計之純粹。公司資本之雄厚。積至一千四百餘兆元。美國所產工業品物價值。每人平均。多至一百七十餘元。芝加哥。Chicago。之業。每一點鐘。宰牛羊犬豕。快至一千二百餘頭。至若汽車電車。奔走如梳。電筒電線。佈列若網。汽船輪舶。往來若驚。巡差警察。所在皆有。而求乞爲生者。全國皆無。公園則樹林陰翳。足以悅性而怡情。書樓則典籍充盈。足以集思而廣益。如此幸福。如此利便。匪特大城都會爲然。即窮鄉僻壤。亦莫不皆然。是以全國之人。營謀如蜜。各盡其責。快活若仙。共舒其樂。此爲美國強盛之外貌情形也。若夫其強盛之精神。似在學堂。練兵鍊路三大端。請試言之。

美國學堂。分爲大學堂。中學堂。小學堂三等。全國大學堂。共有八十四所。學科共計三

十七種。中學堂小學堂不下數千間。按小學堂八年畢業。教以普通之學識。爲謀生處世之根本。國出其資。義學教育。六歲男女。均須就學其中。不學則罪其父母。是以百人之中。識字能文者。九十有九。中學堂四年畢業。教以預備之科學。實爲大學之階梯。亦國出其資。義學教育。男女十四五歲。皆就學其中。是時學生既具普通學問。知識漸開。且有博物院。圖書館。爲之誘導。同班考試。爲之比較。其向學好勝之心。自然而生。固不待父母爲之訓教也。大學堂四年畢業。教以專門之科學。洵爲悟性創造之資格。營謀幸福之堂室。男女十八九歲者。成就學焉。大學堂之公立者。束脩有限。不過一二十元。備爲演試房經費之用而已。其私立者。束脩亦不過百數十餘元耳。而其功課之稠密。儀器之齊備。教習之友導。有令生徒不能不專心向學者。此大學之所以爲人才粹會之淵藪也。統而言之。美國之民。無論男女。皆經歷學堂。十餘年。備嘗淺深之資格。故出而應世。無往而不利。美國工商製造之所以繁盛也。豈無故哉。此學堂之所以爲強盛之精神也。

美國兵制。十年以前。向用門羅主義。以爲美國地大物博。人口稀疎。國內製造墾荒。尙

無暇日。何必窮兵黷武。從事進步。以爲負重之憂。故於地球萬國。世界舞臺之中。常居局外。且聲言我美國不干涉他國事。他國亦不許干涉我美國事。此門羅主義也。殆至大總統麥堅尼。President Mc.Kiney。蒞位以來。一變而爲帝國主義。麥堅尼倡之於前。盧斯福 President Roosevelt。繼之於後。以爲國內進步。既云盛矣。而於地球上。未能稱強。於是辦理陸軍水師。不遺餘力。遂一舉而占古巴。再舉而占菲獵濱。此美國實行帝國主義之現象也。然美國之所以如此其強。而強之所以如此其驟者。豈無故哉。何以言之。美國本寓兵於學。凡大學堂學生。除專科功課外。均須習練體操兵法。政府特派兵官督理之。年終大考。名列前茅者。賞給武員考憑。與以出身之職。故美國學生。既精熟專科。又兼諳兵法。一旦國家有事。則不特全國皆兵。而且全國皆將也。不甯爲是。美國有西點武備大學堂一所。West Point Military Academy。專教水陸兵法。每年由四十六省。各選舉聰穎有志之士。大省六七十人。小省四五人。送之入學。養成將弁之才。以督師旅。是以古巴之戰。菲獵濱之役。義勇能將。如此其盛也。此練兵之所以爲強盛之精神也。

美國鐵路。創造於千八百一十八年七月。是時比與澳鐵路公司。Baltimore and Ohio Railroad Company。初築第一條鐵路。自此以後。其進步發達極速。冠於歐洲諸國。不上三四十年。而美國鐵路公司。不下三百餘所。然各公司所築之路頗短。不過三十餘里。至百餘而已。嘗考其故。所以如此其短者。蓋鐵路初興。人各爭利也。殆至今日。檢計學 Economics。發達。司理法進步。遂聯合而成大公司者。共有十二處。蓋各則分利。合則專利也。而且可免來往人客貨物。上落轉車。費時失事也。查美國於千九百零二年。已有鐵路長二十萬里。於千八百八十八年。已有資本銀九十三萬萬元。是年運貨。共計重十二萬萬噸。即以一大公司而論。如偏司路云利亞鐵路公司者。Pennsylvania Railroad Company。其資本銀有六萬七千萬元。每年人客貨物車脚入息。約計美銀九千三百餘萬元。其職員工役。不下七萬五千餘人。此美國鐵路興盛之現象也。嘗考其興盛之故。則在於用人得當。司理得宜。按美國鐵路公司。大總統。總司理。及其下職員。皆是大學畢業學生。持有考憑。且在鐵路工程上。歷練有年。然後爲股東董事公舉。以司鐵路公司之事。有學有識。足堪倚信。是以事務雖繁。而自能稱

職也。故吾謂其用人得當也。夫鍊路之業。以一公司而其職員工役。多至七萬五千餘人。非有經濟之學識。妥協之章程。其爲司理。固匪易也。嘗考鍊路司理要義。其職員責任。分爲五大部。一曰數目部。二曰建築部。三曰行車部。四曰生意部。五曰交涉部。各有部員。其下分部。各有分部長。其次有監督。有頭目。再其次爲工役。各有定職。各有專責。每日作事。紀錄詳報。由頭目監督。而達於部長。部長部員。叢爲策冊。彙成紀表。由部長部員。而達於總司理。而大總統。每逢公司月會年會。由總司理大總統。報告於董事股東。此鍊路司理之大畧情形也。然而一公司之大。職員少。而工役多。是必法度整齊。而後公司之業。乃可鞏固也。故近日鍊路檢計家。Railway Economists。設有鍊路憲法。其法凡工役百人。當舉一人爲小議員。每部小議員。當舉三人爲大議員。五部共計十五員。每屆公司年月大會。衆議員將公司內。有益於職員工役。現今幸福。或將來幸福。一切事務。何者宜興。何者宜革。會商於董事股東。以便舉行。此鍊路憲法之大畧情形也。況乎鍊路之業。工役薪水。比之別項商業。較爲豐厚。又有鍊路醫院。爲工役疾病痛傷之所。又有鍊路恤欸。爲工役衰老病死之資。又有鍊路工廠學校。爲工役子弟出

身夔蔭之地。是以工役人等。感公司之司理得宜。無不盡心作事。各盡其責。美國鑛路公司之所以興盛也。故吾謂其司理得宜也。顧鑛路司理。既得其宜。則人羣社會。受益自非淺鮮矣。如下篇所言。鑛路利益是也。鑛路利益。綱目有五。其一曰。鑛路有益於軍務。其二曰。鑛路有益於農務。其三曰。鑛路有益於商務。其四曰。鑛路能使商業專利。其五曰。鑛路能使地價增利。此鑛路之所以爲強盛之精神也。

由是觀之。非學堂練兵鑛路三者。不足以振國民之精神。而變爲強盛之國也。歐洲人知而爲之。美國人知而爲之。日本人知而爲之。是以地少人稀。而國亦強。而中國人不知而不爲。或知之而不爲。或爲之而因循苟且。抑亦無從而知之。無從而爲之。是以地廣人多。而國反弱也。予來美三年。耳聞之。目覩之。心醉之。腦銘之。故敢直斷之曰。非學堂練兵鑛路三者。不足以振興我國民之精神。而起我中國爲強盛之國也。自今以後。予誓興我中國之學堂。予誓練我中國之兵將。予誓開我中國之鑛路。予有一分之知。當抒一分之知。予有一寸之力。當竭一寸之力。且予望我中國人。誓共興中國之學堂。予望我中國人。誓共練中國之兵將。予望我中國人。誓共開中國之鑛路。予更望我中

國人有一分之知。各抒一分之知。有一寸之力。各竭一寸之力。蓋不如是不足以有爲也。況夫國不强盛。則國人之出外者。必爲外國人賤之侮之。而華人之來美國者。爲人欺侮尤甚。蓋自美國禁逐華工以來。而華人之來美者。拘留木屋。阻滯行程。幾無人不受其累。予經過把化露 *Buffalo*。三次。關口人員。諸搬留難。予以留學護照示之。始得放行。此予親歷其境者也。是以曾至美國華人。其振興中國之心更切。蓋欲將來有以報復也。至其痛心切齒。憤不可遏。又爲我中國來美士商。所共有而公認者也。由此言之。苟我中國人不振刷國民之精神。而變爲强盛之國。吾恐中國人。將來無立錫之地於地球上也。是故我中國於學堂練兵。鍊路三者。豈可一日緩耶。雖然近兩年來。各省學堂。亦畧開矣。各省兵將。亦畧練矣。而於開鍊路一事。皆爲外國人所範圍。而我中國人研究鍊路之學者又寡。苟欲開鍊路。而不諳合股成公司之法。測量佈線之術。且建築之工程。行車之司理。無從問津。皆假手於外國人。予深悲之。是書之所以作也。予今不憚固陋。以盡一知之能。博採鍊路專科之書。輯成乙本。名曰中國鍊路指南。首言工程之要。次言中國鍊路情形。次言鍊路公司。當如何成立。次言鍊路軌道。當如何建

築。終言鐵路行車。當如何司理。俾有心鐵路者。知鐵路與國際之關係。與夫開築鐵路之情形。乃著者本意也。至於鐵路專科之學。由鐵路資本。而鐵路檢計。而鐵路測量。而鐵路建築。而鐵路橋梁。而鐵路洞隧。并製造汽車之法。製造客車貨車之法。各有專書。若節節言之。斷非是書篇幅所能容載。請俟之異日。

## 何爲工程

What is Civil Engineering.

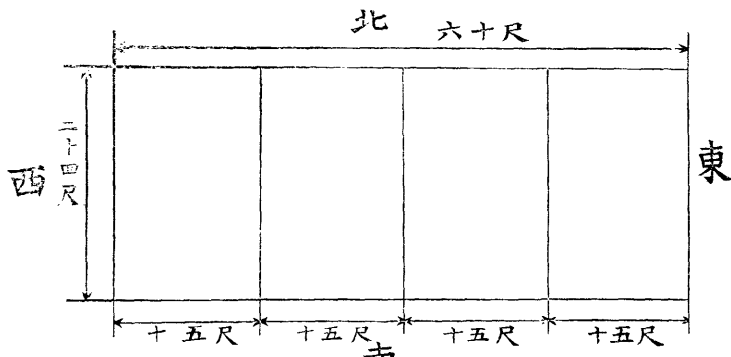
舉凡起造建築。能使世界日進文明。人類日多幸福者。皆謂之工程。如起屋工程。建橋工程。修路工程。衛生工程。水利工程。測量工程。鐵路工程。是也。世界文明愈進。則工程愈大愈靈。工程既愈大愈靈。而世界文明又愈進。相因爲用者也。如古時則茅屋數椽。今日則大廈千間。古時則石橋小拱。今日則鐵橋如虹。古時每逢水旱。則百姓饑饉。今日則有衛生水利諸大工程。可以增人生之幸福。而無饑饉之患。古時則櫛風沐雨。跋涉難艱。今日則輪船汽車。朝發夕至。皆爲明徵也。正所謂文明造工程。工程造文明也。工程師者。嫻熟工程之法。能建築諸大工程之人也。

## 起屋工程

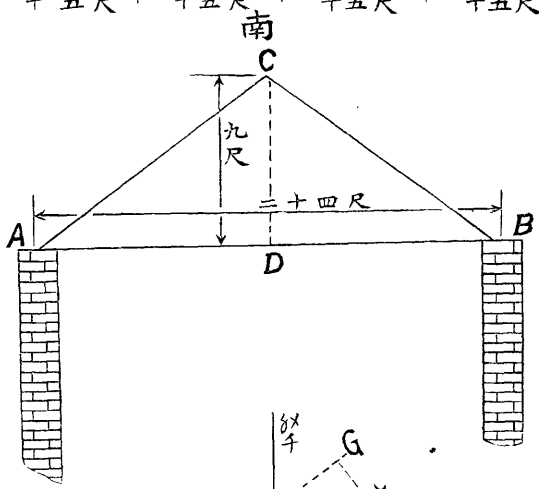
Architecture.



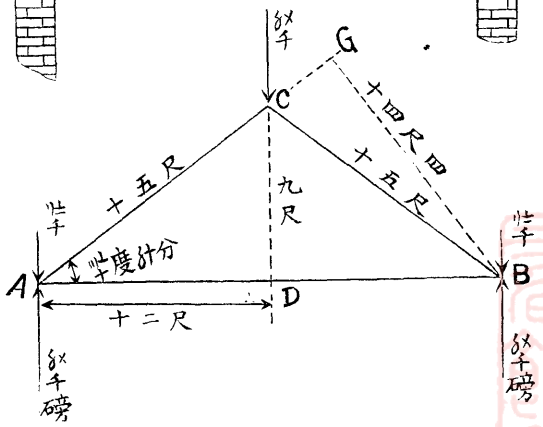




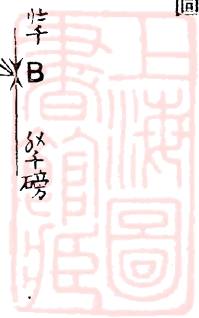
第一圖



第二圖



第三圖



$$A^2 C \parallel 100 + 30 \text{ 方尺}$$

$$A^2 C \parallel 8 \text{ 百方尺}$$

$$\therefore A C \parallel 18 \text{ 十尺}$$

$$A \text{ 角正切} \parallel \frac{2}{1} \div \frac{1}{10} \parallel \frac{2}{10}$$

$$\therefore A \text{ 角} \parallel 11 \text{ 十度} \frac{8}{10} \text{ 分}$$

在第三圖。伸長  $A C$  至  $G$ 。由  $B$  畫企線於  $A C$ 。相遇於  $G$ 。則

$$B G \parallel A B \times A \text{ 角正弦}$$

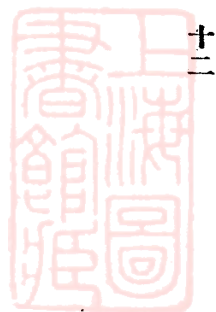
$$\therefore B G \parallel 10 \times 10 \parallel 100 \text{ 十尺}$$

凡起屋。屋背木瓦。約計每方尺。重十二磅。在湖北寒凍地方。屋背霜雪。每方尺平面。壓力十五磅。照此推算。則每木架受壓力一萬零八磅。其算法如下。

每架接受屋背斜瓦面  $\parallel 18 \text{ 十} \times 10 \times 18 \text{ 十} \parallel 324 \text{ 百方尺}$

$\therefore$  每架受屋背木瓦重力  $\parallel 324 \text{ 百} \times 12 \text{ 十} \parallel 3888 \text{ 千磅}$

每架接受平面  $\parallel 10 \text{ 十} \times 18 \text{ 十} \parallel 180 \text{ 百方尺}$



∴ 每架接受平面霜雪重力  $\parallel 100 \times 180 \parallel 180$  千磅

∴ 每架接受木瓦並霜雪共重力  $\parallel 180 + 180 \parallel 360$  萬磅。

用建築材料實力法門推算。Strength of Materials. 每椽每桁。受力多寡。立可算就。其法如下。見第三圖。

C 角受力  $\parallel 10$  萬  $\div 2 \parallel 50$  千磅。箭口向落。

A 角與 B 角。各受力  $\parallel 180 \div 2 \parallel 90$  千磅。箭口向落。

柰端動學。第三條例有云。欲動之力。必有抵擋之力。以對待之。照此而論。則每幅牆當受壓力  $\parallel 10$  萬  $\div 2 \parallel 50$  千磅。箭口向上。復用母文法子。By the method of

Moment.

A B  $\times$  夕  $\parallel (180 \text{ 千} - 90 \text{ 千}) \times 10$

∴ A B  $\parallel 90$  千磅。是為陽力。

A C  $\times$  十  $\parallel 1 (180 \text{ 千} - 90 \text{ 千}) \times 10$

∴ A C  $\parallel 90$  千磅。一者是為陰力。

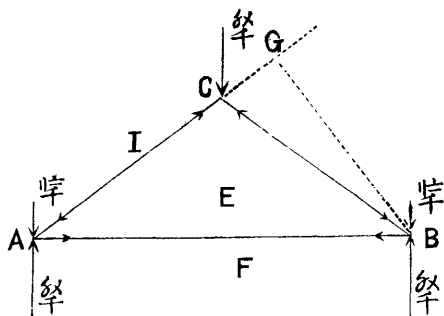


CB之地位與AC之地位相若。

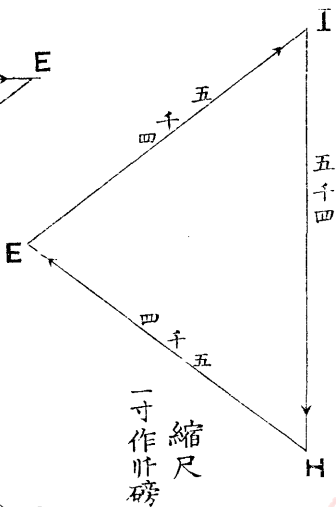
∴ CB ∥ AC ∥ 18千磅。是為陰力。

縮尺一寸作十尺

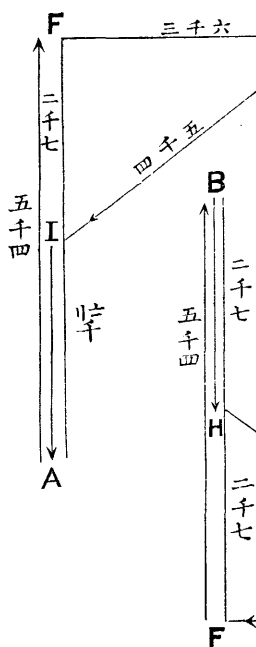
第四圖



第六圖



第五圖



第七圖



再用畫法算出。以訂明之。

木架用縮尺。一寸作十尺。如第四圖。力線縮尺。一寸作二千磅。如第五六七圖。其畫法見第五圖。以 I A 廿千磅落。復由 A。以 A F 八千磅上。由 F 畫 F E。與 A B (在第四圖) 平行。由 I 畫 I E。與 A C (在第四圖) 平行。F E 與 I E 二線。當相遇於 E。以縮尺度之。得 F E 長三千六百磅。得 I E 長四千五百磅。在第六圖。畫 E I 八千磅斜上。由 I 畫 I H 八千磅落。由 H 畫 H E。度之。得四千五百磅。在第七圖。畫 B H 廿千磅落。由 H 畫 H E 八千磅斜落。由 E 畫 E F 與 B A (在第四圖) 平行。由 B 畫 B F 企落。與 E F 相遇於 F。度之。得 E F 長三千六百磅。得 B F 長五千四百磅。悉如前數。故無錯誤也。在第四圖。每角中。箭之向入者。名爲陰枝。Compression member。如 A 角之 A C 是也。箭之背角向出者。名曰陽枝。Tension member。如 A 角之 A B 是也。陽枝能受扯力。陰枝能受壓力。木料質力學有云。凡木料每方寸剖面。Cross Section。能受陽力三千磅。或受陰力三千磅。以此推算。則當用

A C 剖面  $\parallel$  B C 剖面  $\parallel$  八千  $\div$  卅  $\parallel$  卅方寸

A B 剖面  $\parallel$  卅千  $\div$  卅  $\parallel$  二方寸

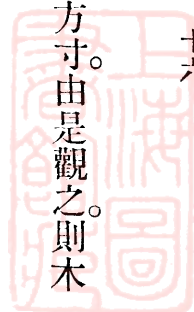
苟欲堅固十倍。A C 剖面當用十五方寸。A B 剖面當用十二方寸。由是觀之。則木桁用四寸高。四寸闊。其質力當綽綽有餘矣。

## 橋梁工程

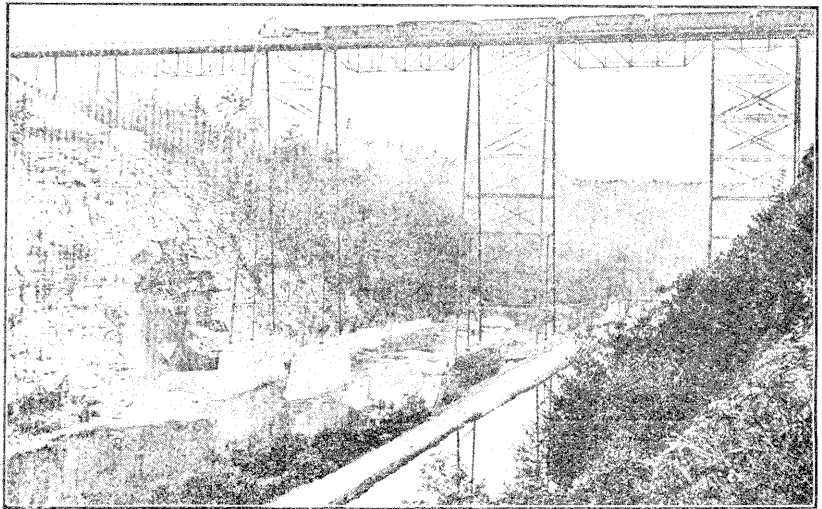
Bridge. Engineering.

橋梁工程。上古已有。由來久矣。不特中國爲然。即歐洲羅馬時代。亦已盛設矣。蓋路與河遇。橋梁不得不建。藉以利便往來也。橋梁之術。自有鍊路。而益見發達。自有鋼鍊。而益見進步。蓋鋼鍊能製橋。鍊路必湏橋梁故也。橋有三種。一曰石橋。二曰木橋。三曰鐵橋。石橋與木橋。古人多用之。鐵橋。今人多用之。如第八圖。以其體堅而力猛。易建而價廉也。築橋亦有三要。一曰算。二曰繪。三曰匠。凡築橋。必湏預計其來往遊客。車馬貨物。并橋身體質。約重若干。以便推算所用築橋材料多寡。是爲算。算就。即將所用材料。大小長短。橋身高長廣狹。繪成圖式。以便按圖製造。是爲繪。然後命工匠建築之。工程師親自督理之。是爲匠。茲將其算法。畧述如下。

今有河一條。闊三十六尺。欲建橋一度。長三十六尺。闊十尺。高十尺。其算法。先算橋架



橋 鐵 圖 八 第



第一章 工程之要 橋梁工程

二座。見第九圖。用三角法算之。得A E長十五尺七寸。其法如左。

$$A E \parallel A B + B E \text{ 方尺}$$

$$A E \parallel 二十 \times 十 \text{ 方尺}$$

$$A E \parallel 一百 + 十 \text{ 方尺}$$

$$A E \parallel 一百 \text{ 方尺}$$

$$\therefore A E \parallel 十 \text{ 尺}$$

$$A \text{ 角正切} \parallel 尺 \div 十 \parallel 三$$

$$\therefore A \text{ 角} \parallel 十 \text{ 度} \text{ 計分}$$

$$B G \parallel A B \times A \text{ 角正弦}$$

$$B G \parallel 二十 \times 三$$

$$\therefore B G \parallel 六 \text{ 尺}$$

凡建築橋梁。其受力多寡。以橋身長短爲率。



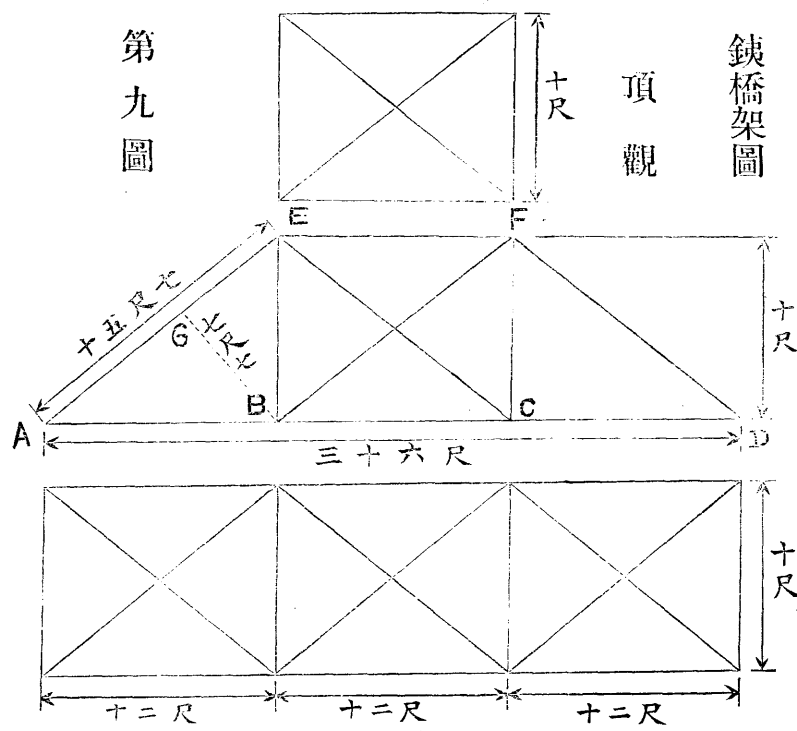


傍觀

底觀

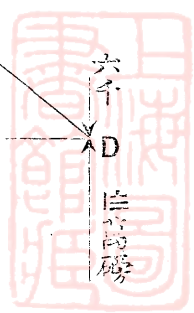
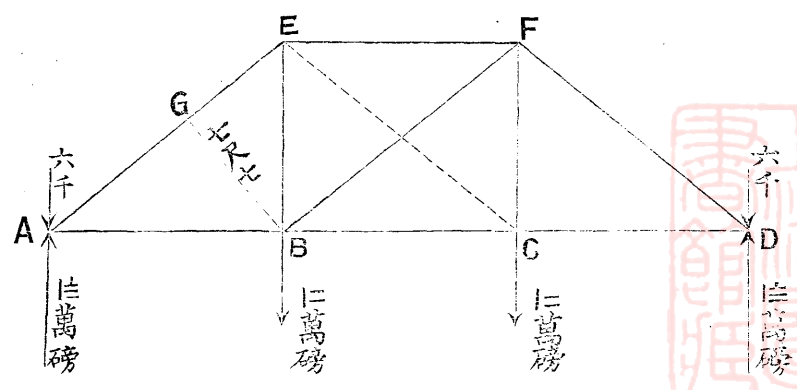
鍊橋架圖

頂觀



第九圖

第十圖



如橋身長三十六尺者。橋板每方尺。受來往人客貨物壓力。一百六十磅。受橋身材料體質壓力。四十磅。照此推算。

全橋樓板。共計  $12 \times 11 = 132$  方尺

全橋樓板。受壓力  $(120 + 44) \times 132 = 21$  萬磅。

是以橋架每度。受壓力  $21$  萬  $\div 2 = 10.5$  萬磅。

全橋分爲三段。則每段應受壓力一萬二千磅。半段應受壓力六千磅。見第十圖。照奈端動學第三條例有云。欲動之力。必有抵擋之力。以對待之。則每岸受力一萬八千磅。用母文方法算之。

$AB \times 12 = (12 \text{ 萬} - 1 \text{ 千}) \times 120$ 。

$2 \times AB = 14$  萬磅。陽力。

$AE \times 12 = (12 \text{ 萬} - 1 \text{ 千}) \times 120$

$2 \times AE = 14$  萬磅。陰力。

$BC \times 12 = (12 \text{ 萬} - 1 \text{ 千}) \times 120 = 12 \text{ 萬} \times 120$



∴ B C ∥ + 12 萬磅。陽力。

E F × 忒 ∥ 1 (12 萬 1 呎) × 10 + 12 萬 × 12

∴ E F ∥ 1 12 萬磅。陰力。

A B 剪力 ∥ 12 萬 1 呎 ∥ 12 萬磅。與 C D 剪力同。

B C 剪力 ∥ 12 萬 1 呎 12 萬 ∥ 0。此段無剪力。中段無剪力。故 B F 無力可受。

橋架左右。形式相同。故相對之枝。所受壓力。亦同一樣。

∴ C D ∥ A B ∥ + 12 萬磅。陽力。

∴ D F ∥ A E ∥ 1 12 萬磅。陰力。

∴ F C ∥ E B ∥ + 12 萬磅。陽力。

∴ E C ∥ B F ∥ 0。無力可受。以上具見第十圖。

再用畫法。以訂明之。橋架用縮尺。一寸作十二尺。見第十一圖。力線縮尺。一寸作一萬磅。其畫法。在第十二圖。以 a b 1 呎磅落。由 b 畫 b c 12 萬磅上。由 c 畫 c d 與 C D 平行。由 a 畫 a d 與 A D 平行。e d 與 a d 相遇於 d。以縮尺度之。得 c d 長 12 萬磅。得



圖 一 十 第

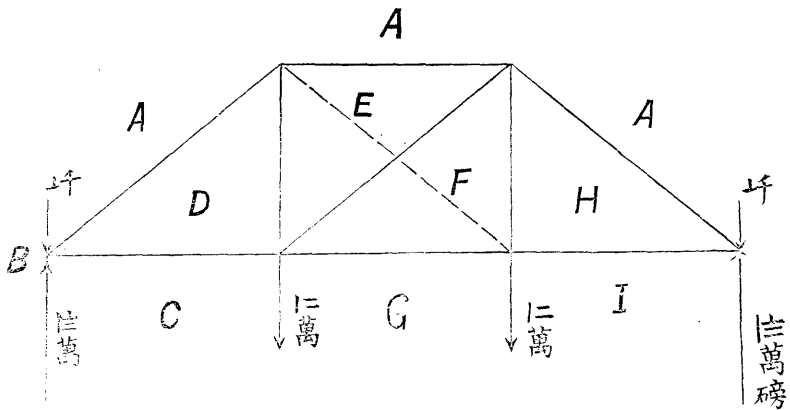


圖 二 十 第

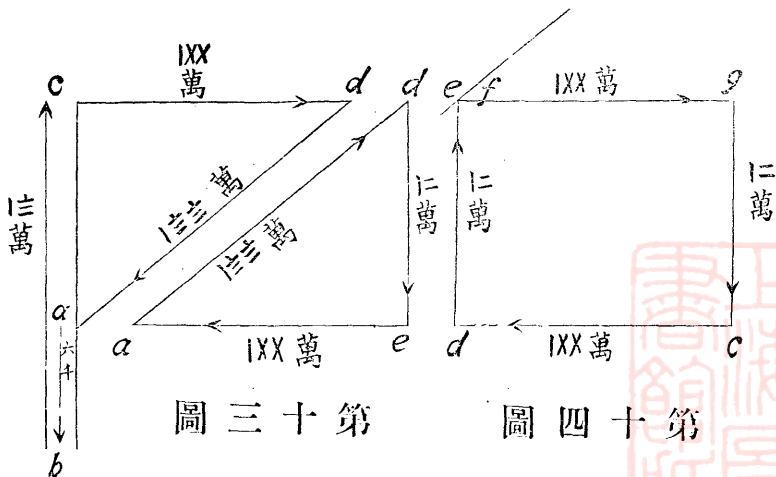
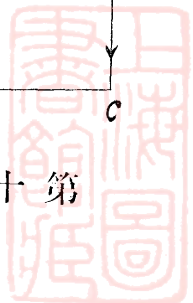


圖 三 十 第

圖 四 十 第



a d 長三萬磅。在第十三圖。畫 a d 三萬磅斜上。由 a 畫 a e 與 A E 平行。由 d 畫 d e 與 D E 平行。a e 與 d e 相遇於 e。度之。得 d e 長一萬磅。得 a e 長二萬磅。任第十四圖。畫 g e 一萬磅落。由 e 畫 c d 二萬磅橫左。由 d 畫 d e 一萬磅上。由 e 畫 e f 與 E F 平行。由 g 畫 g f 與 G F 平行。e f 與 g f 相與於 f。度之。g f 長二萬磅。但 e 點與 f 點相印。故 e f 並無力可受。今各枝所得磅數。悉與前數相合。故無錯悞也。

在第十一圖。每角中。箭口之向入者。是為陰枝。背角而向出者。是為陽枝。鐵料質力學有云。凡鐵料每剖面。能受陽力卅萬磅。或受陰力卅萬磅。以此推算。見第十圖。

A B 剖面 || B C 剖面 || C D 剖面 || E F 剖面 || 二萬 ÷ 卅萬 || 三萬 ÷ 卅萬

A E 剖面 || D F 剖面 || 三萬 ÷ 卅萬 || 卅萬 ÷ 卅萬

B E 剖面 || C F 剖面 || 一萬 ÷ 卅萬 || 二萬 ÷ 卅萬

欲堅十倍。則 A B 剖面常用卅方寸。A E 剖面常用卅方寸。B E 剖面常用卅方寸。則鐵料質力。必綽綽有餘矣。

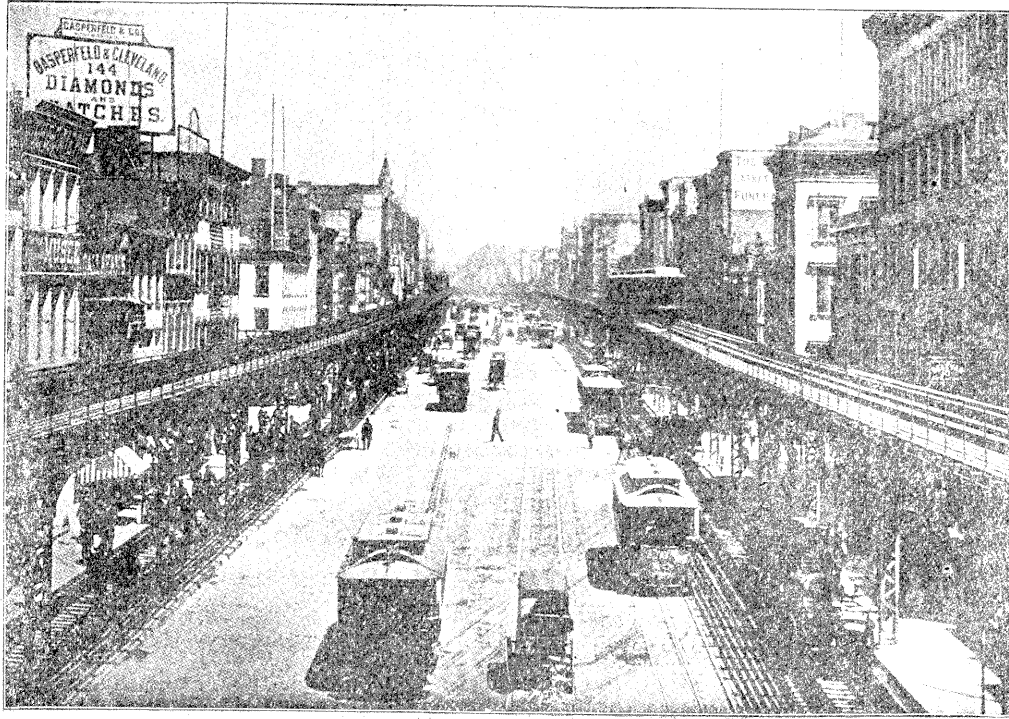
## 街道工程

Street Paving Engineering.

夫道路者。所以便往來也。窮鄉僻壤。道路崎嶇。通都大邑。道路平坦。蠻野之國。道路狹窄而不潔。文明之邦。道路寬廣而整齊。何以故。蓋富庶之地。衆出其資。共爲修理。文明之邦。國出其資。官爲修理也。歐洲諸國。近百年來。文明鼎盛。道路寬廣整齊。而以法國京城。英國京城。美國烏約。見第十五圖。各處街道爲最鋪排壯闊。我國北京。街道寬廣。不亞於歐美街道。但崎嶇污穢異常。行人幾不能插足。無他。官不爲修理。且無街道工程學。無街道工程師也。

街道工程。要素有四。其一曰。測量。歐美諸國。凡新開之地。必先測量。佈置街道。然後起造屋宇。於人烟稠密之地。亦必測量。因夫來往行人。轉運貨物。數目多寡。而廣闊之。因夫地勢而高下之。順水性而疏通之。是爲測量。其二曰。鋪砌。街道崎嶇。則往來跋涉。且於國中貿易檢計上。大有虧損。苟能將街道鋪砌平坦。則遊客易行。時候可省。貨物易運。車費可省。車輪易轉。修葺費用可省。商賈樂於往來。則生意可以興盛。一路雖小。而以一城計之。則往來轉運多。以一國統計之。則往來轉運更多。其於全國貿易檢計上。

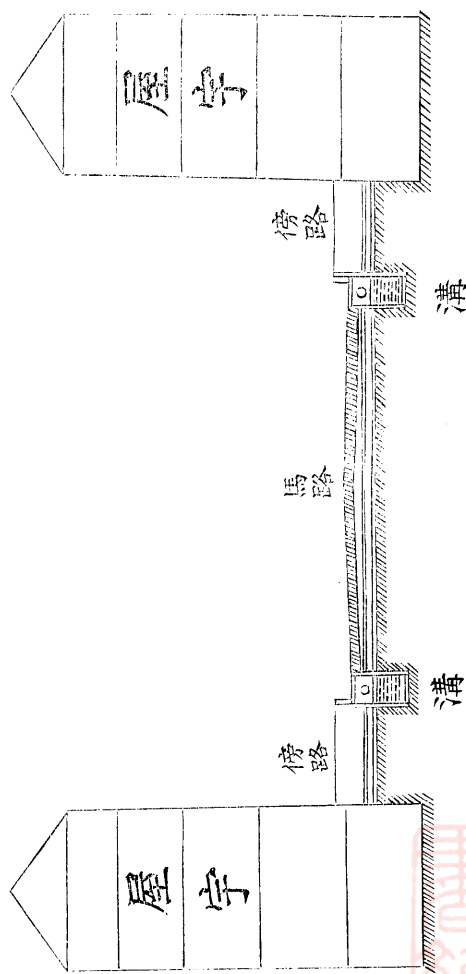
道街約鳥圖五十第



國鏡路指南



所省糜費。豈淺鮮哉。此在檢計上論之也。至於鋪砌之法。則一街分爲三段。中段名曰馬路。以其容馬車往來也。左右兩段。名曰傍路。以便行人來往也。見第十六圖。馬路中



第十六圖 街道剖面

央鋪砌畧高。以便瀉水。兩傍明溝。畧低。以便接水。傍路則鋪砌更高。取其乾潔。以便行人來往也。街道鋪砌之規模。大畧類此。是爲鋪砌。其三曰材料。鋪砌街道材料。歐美諸



國。平常所用者。共有五種。一曰石。二曰木。三曰煤瀝。Asphalt。四曰磚。五曰碎石。其鋪砌之格式。如第十七圖。鋪路之堅固耐久。視乎材料體質能力。石塊砌街。最堅固。最耐久。而費用最貴。碎石砌街。最浮鬆。最易壞。而費用最廉。茲將各材料鋪路。耐久年數。表列如下。

石塊砌街。能耐久。由十二年。至三十年。

煤瀝砌街。能耐久。由十年。至十四年。

磚塊砌街。能耐久。由五年。至八年。

木塊砌街。能耐久。由三年。至七年。

碎石砌街。能耐久。由一年。至三年。

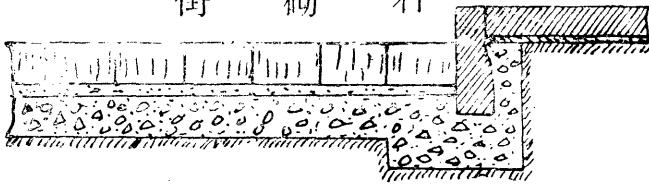
材料並鋪砌費用

石塊鋪路。每方碼。費用美銀四元二毛五仙。

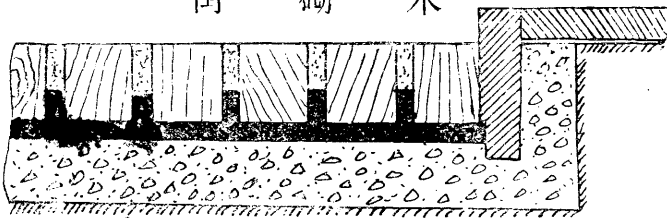
煤瀝鋪路。每方碼。費用美銀三元五毛。

磚塊鋪路。每方碼。費用美銀二元八毛。

街 砌 石



街 砌 木

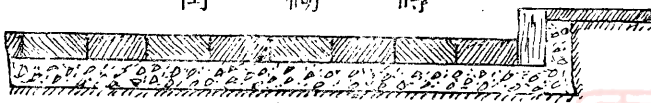


街 砌 瀝 煤

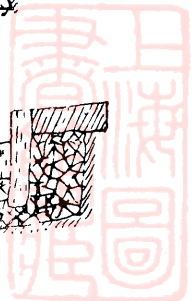


Asphalt Pavement.

街 砌 磚



街 鋪 石 碎



木塊鋪路。每方碼。費用美銀二元四毛。

碎石鋪路。每方碼。費用美銀一元貳毛五仙。

城市村鄉。鋪砌街道。需用何等材料。視乎往來貿易多寡。附近材料平貴。不能預定。何者爲宜。必於就地。觀其情形若何。當用何等材料。是在夫工程師之善裁也。其四曰疎水。凡遇淫雨消雪之際。街道溝渠。定必漲溢。當用法以疎通之。鋪砌街道。乃能堅固也。疎水之法有二。第一法。砌街中央。當高於砌街兩傍。街頭當高於街尾。街面兩傍。宜用明渠。街尾渠口。宜用鐵網。以免悶塞暗渠。第二法。鋪路地下。三四尺深。宜築暗渠。或在中央。或在兩傍。宜適其地。橫街暗渠。宜用瓦筒。正街暗渠。宜用石砌大溝。其高下大小。當視天氣乾濕。地勢峇平。至於明渠暗渠之高率。Grade. 當於測量時算定。以便安築溝渠時。打平水。Leveling. 是爲疎水。

## 衛生工程

Sanitary Engineering.

衛生者。所以保養生也。所以妨害生也。空氣者。養生之源也。空氣清。則精神爽。養氣多也。Oxygen 空氣濁。則精神味。炭氣多也。Carbon Dioxide. 穢氣多也。苟有法。可以



除炭氣。去穢氣。而存養氣。則衛生之道。得其門徑矣。凡物之污穢者。能害生物之敗壞者。亦能害生。蓋污穢與敗壞。皆生炭氣穢氣也。然欲去污穢。除敗壞。則非潔淨整齊不爲功。而潔淨整齊。又非多用淨水不爲功。是故蓄積淨水。爲衛生之要旨。蓄水之法。爲衛生之工程。

衛生工程。要素有二。其一曰。築溝渠。以去污穢濁水。歐美諸國。所用暗渠。以瓦筒爲之。見第十九圖。前篇畧言之矣。其二曰。蓄淨水。以適其用。蓄水之法。其次序有三。一曰。築水塘。二曰。置水喉。三曰。建水塔。

築水塘之法。在高山深谷之中。擇地一段。以谷口隘。傍山高。爲最合宜。築水堤一座。A dam。橫居谷口。見第十八圖。蓄水於谷中。是爲水塘。其堤之高下大小。視乎山谷之深淺。天氣之乾濕。地勢之軀平。流水之遲速。欲知此數者。當測量山谷一週。推算谷內體積多寡。以定蓄水多寡。以定水力大小。以定堤牆厚薄。堤牆之所以圖拱於內者。如第十八圖。傳水力於兩傍山脚也。堤下建大竇一條。以運水下山。塘中建高塔一座。以制水出入。有此水塘。即雖天時乾旱。亦不患無水也。歐美諸國。多用此法蓄水。以便

圖全堤水塘水圖八十第

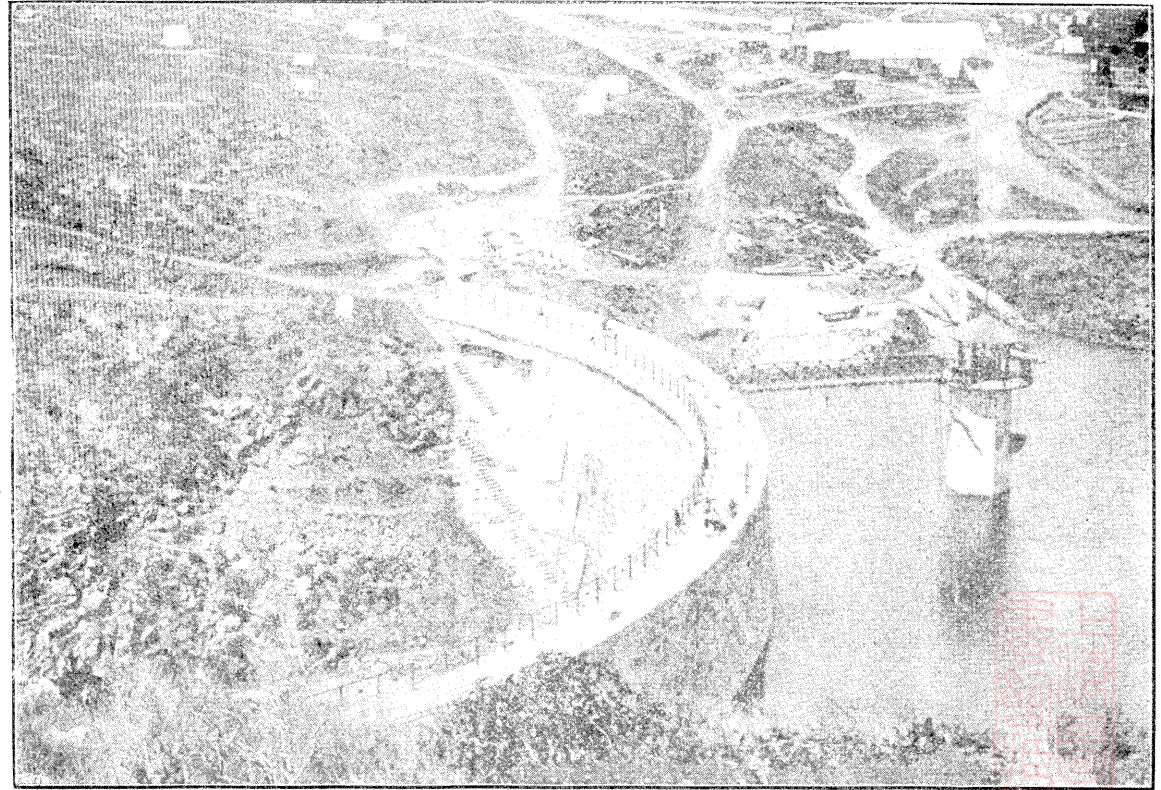
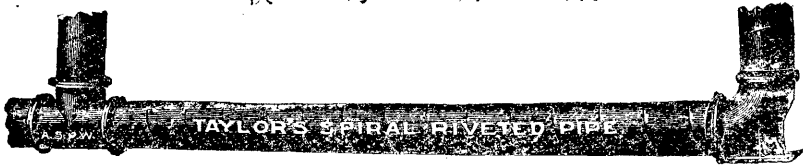


圖 九 十 第

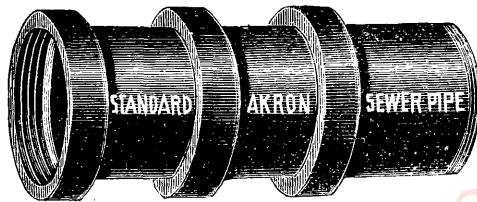
生 鐵 水 喉



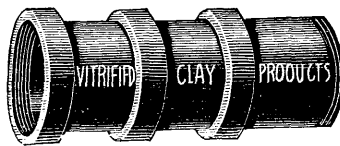
鋼 片 水 喉



瓦 筒

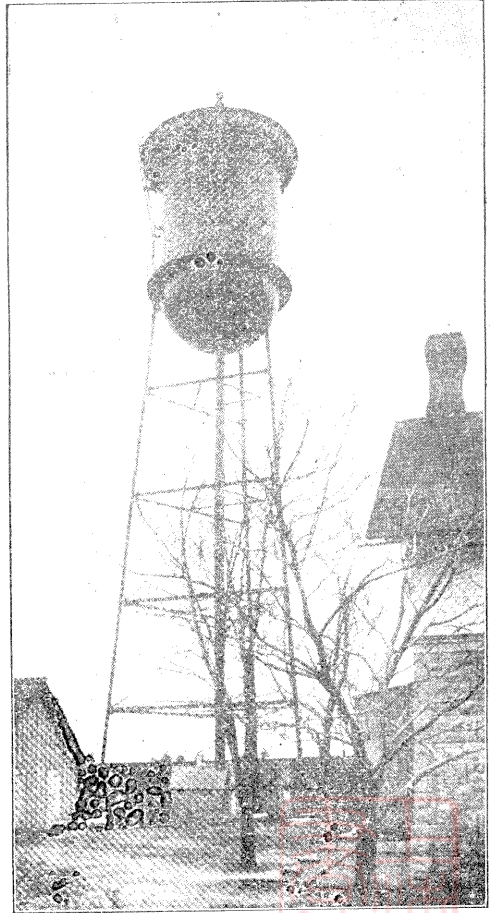


暗 渠



民用間有用機器引吸河水。以供日用者。亦常有之。然不及水塘蓄水法之爲妙也。置水喉之法。水塘既築。則水有源泉。不患無水。而運此淨水以適其用。則必置水喉。歐美諸國。所用水喉。以生鐵爲之。見第十九圖。近世鍊鋼之法日精。檢計家又有以鋼片爲之者。亦頗適用。水喉形式。大小不一。其至細者。橫徑寸之七五。其最大者。橫徑十八尺。以鐵板爲之。在美國把化露瀑布傍。用以運動機器者也。予遊美至此。親眼見之。凡運水。由水塘運至城市鄉村。先須測量。擇其直捷之線。以順水勢而免阻力也。水喉交節之處。Toints。若安置不妥善。則常有瀉漏之虞。如此則不特廢棄淨水。而且水喉易壞。不可不慎。其保全之法。或以熱鉛。鑲於交節之處。或以小麻桐灰。鑲於交節之處。建水塔之法。凡人家用水。以朝餐晚膳二時。需用最多。而水之流動速率。由水塘流至城市。必須久候。乃能供足。欲救斯弊。非建水塔不可。水塔者。所以貯水在城市中。以備朝夕之用也。見第二十圖。水塔形式。大小不一。然其中等者。畧述如下。徑十二尺。深十八尺。盛之以鉄架。架高約三丈。來喉在塔頂。去喉在塔底。此等水塔。每座價銀約計美金二百元。

水 塔



第 二 十 圖

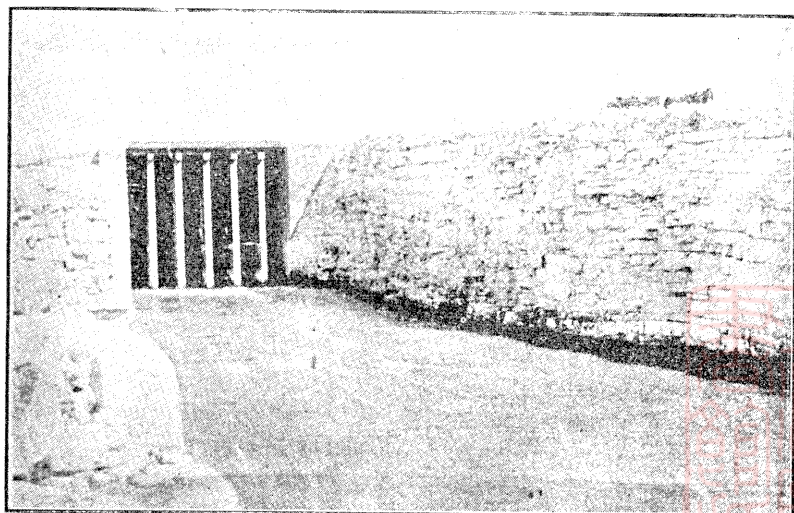
水利工程

Irrigation Engineering.

夫人類之所藉以養生者。曰五穀。而五穀之所藉以秀茂者。曰沃壤。而沃壤之所藉以肥美者。曰灌溉。苟無灌溉。則沃壤化爲荒蕪。肥美變爲瘦瘠。苟有灌溉。則荒蕪可化爲沃壤。瘦瘠可變爲肥美。是在夫人事爲之也。灌溉之法。名曰水利工程。其法鑿運河一條。運水灌田。設水閘數度。控制水勢。使之灌溉得宜。多寡合度。以繁五穀而厚人生。水



利工程。要素有三。其一曰。測量田土。凡高埠平原。河水不能潤澤。每逢秋冬之際。常有乾旱之虞。欲救斯弊。則必鑿運河。欲鑿運河。須知河身大小。欲知河身大小。須知用水多寡。欲知用水多寡。須測量灌溉田土若干畝。測量土地之法。下篇當詳言之。其二曰。推算雨水。夫水之來也。由雨水霜雪。而雨水霜雪之來也。由日蒸海水。而成水氣。即雲霧是也。蒸之不已。則水氣凝結而成雨。白雲者。水氣之未凝結者也。黑雲者。水氣之將凝結者也。故每見黑雲。不久即雨。是明徵也。霜雪者。雨之凝結者也。冰者水之凝結者也。水氣者。即汽也。同是一物。而曰水。曰汽。曰雨。曰雪。曰冰。皆



圖河運利水 圖一十二第

氣候使之然也。欲知其詳。宜讀格致學。物理學。浮雲來往無常。故各地落雨不能劃一。約而言之。近海者多雨。遠海者少雨。算雨之法。其最淺易者。則置平底闊口器一具。於平面瓦背上。每逢落雨。而測量之。紀錄其起止時刻。并每年落雨多少次。則可知每時落雨多少分。每年落雨多少寸也。如昨日下午一點鐘落雨。至五點鐘停止。落共計四點鐘。度之。見接雨器水深二寸四分。伸計則每點鐘落雨六分。全年統計之。落雨共計七十二寸三分之類是也。其三曰鑿築運河。田土既已測量。雨水亦已推算。則所鑿運河體積大小。可以定也。按美國西方各省。無河水天然之利。皆藉運河灌溉之法。如第二十一圖。其所鑿運河。經費如左。

運河五尺闊以下者。每里費用。約在美銀四百八十一元。

運河五尺闊。至十尺闊者。每里費用。約在美銀一千六百二十八元。

運河十尺闊以上者。每里費用美銀五千六百零三元。

## 測量工程 Surveying

測量工程者。所以測地之高下。量地之廣狹。繪畫成圖。山川城郭。一目了然。實縮地之

秘旨也。凡有大工程。必先測量。而後建築之。故測量工程。又爲諸大工程之先鋒也。茲將測量之名目。畧述如左。

一曰。田土測量。Land Surveying. 其法測量田土之大小廣狹。屋宇之位置方向。

二曰。山川測量。Topographical Surveying. 其法測量山川之高深遠近。不特測量土地之大小位置。而且測量樹木園林之排列佈置。

三曰。鐵路測量。Railroad Topographical Surveying. 其法測量鐵路經行之地。測其屋宇園林之位置方向。量其山川田土之高深大小。

四曰。河海測量。Hydrographic Surveying. 測量河道之廣狹。河底之深淺。河身之剖面。河水之速率。海邊之淺深。海石之位置。

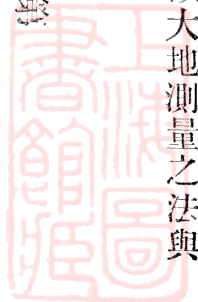
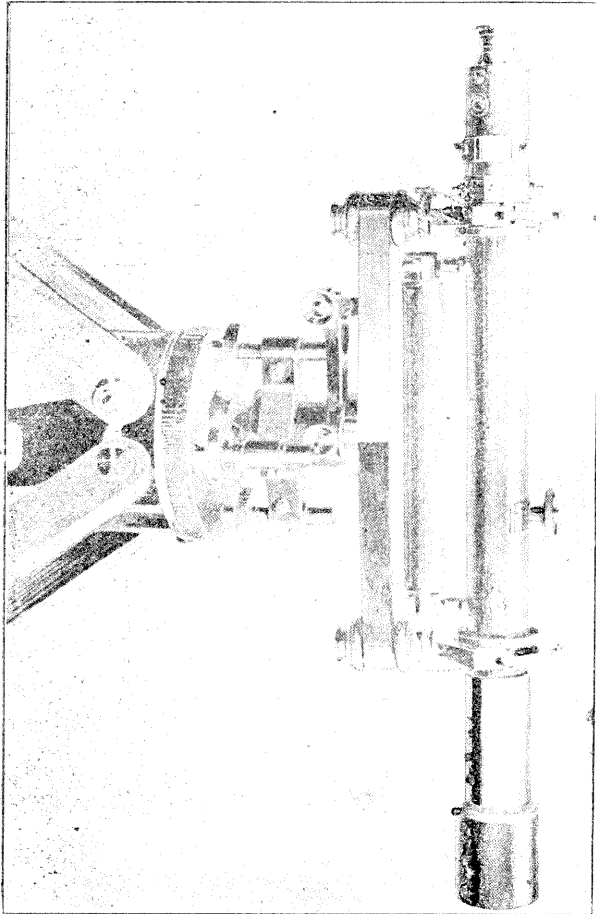
五曰。礦山測量。Mining Surveying. 測量礦山之界限。山面之闊窄。礦路之位置。礦洞之高下。

六曰。城鎮測量。City Surveying. 測量街道之縱橫。屋宇之位置。溝渠之曲直。

七曰。大地測量。Geodesy. 地球形圓。故地面與水面。有所差別。若地方細小。則其差

別不顯。若地方廣大。則其差別太多。不可不另用別法。以測量之。故大地測量之法。與小地測量之法。畧有不同。

儀 水 平 圖 二 十 二 第



測量之法。其術有三。其一曰測高下。用平水儀一具。Level rod 見第廿二圖。平水杆一  
 枝。Level rod 見第二十三圖。今有地方 A 高於地方 B。欲測其高若干尺。則用平水  
 儀置於地方 A。與地方 B 之中。見第二十四圖。將平水鏡放為平水。然後置平水杆。在

第二十三圖

木杆 鍊杆 水平杆

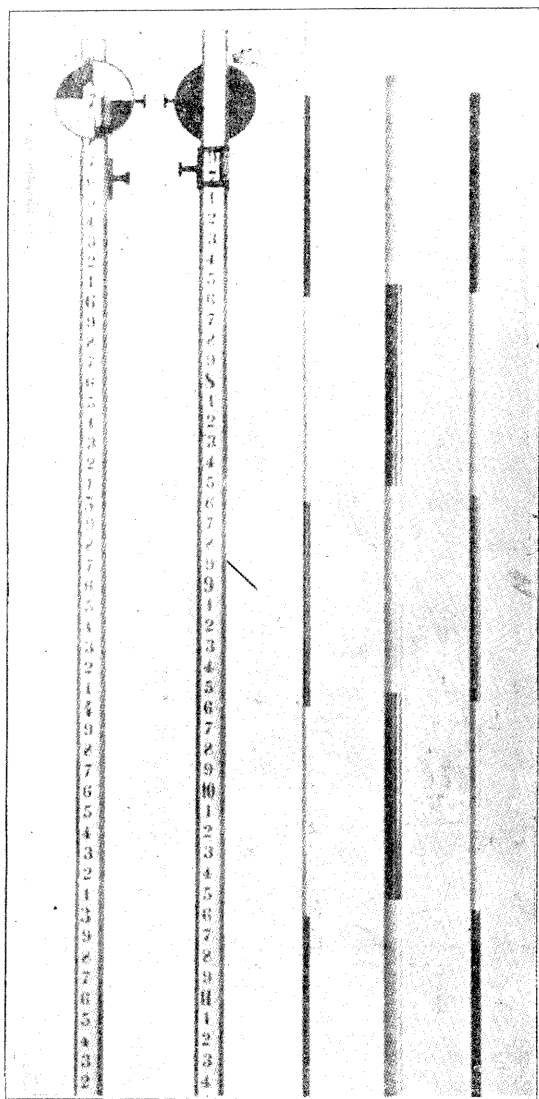


圖 四 十 二 第

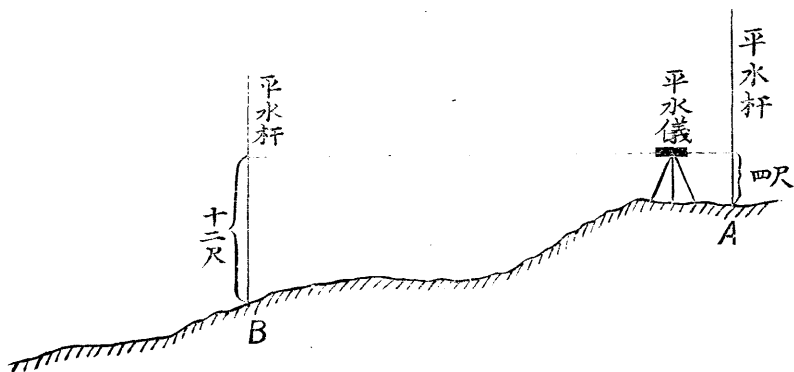


圖 五 十 二 第

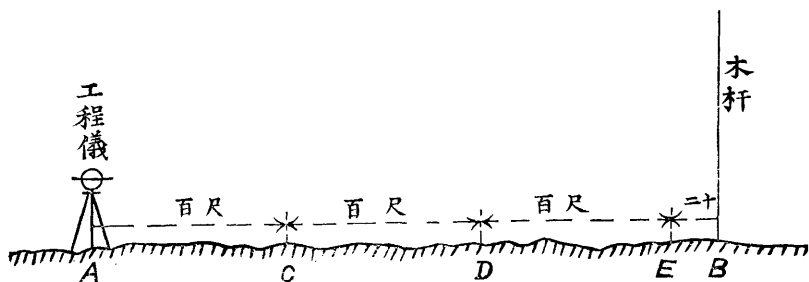
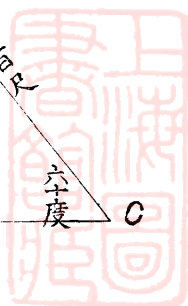
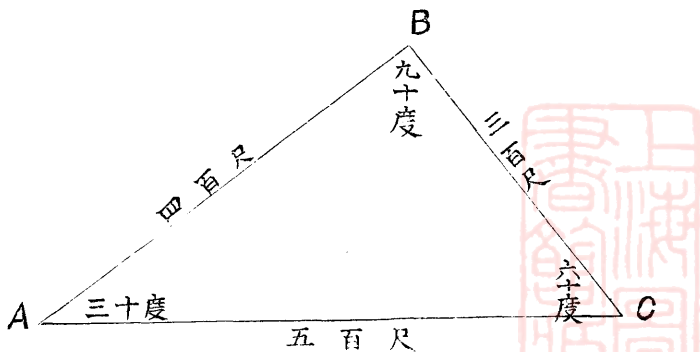
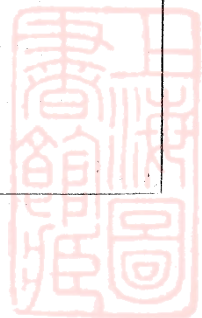
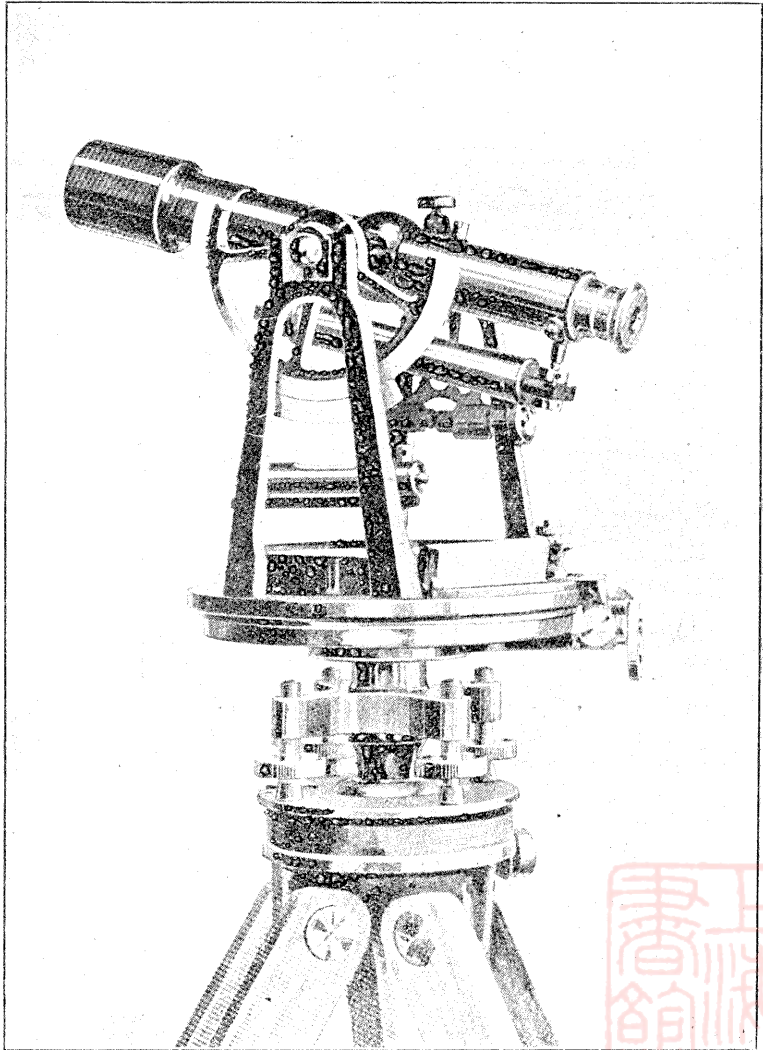


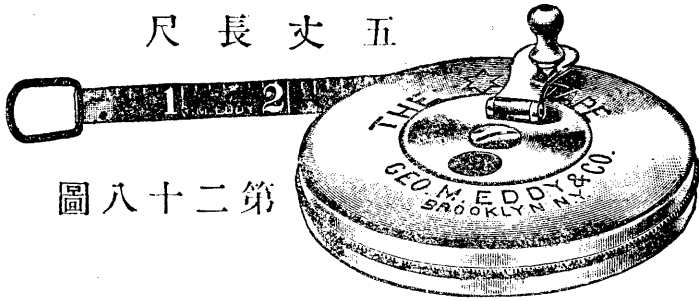
圖 六 十 二 第



儀 程 工 圖七十二第



五丈長尺



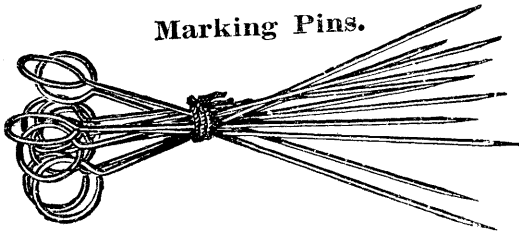
第二十八圖

第一章 工程之要

測量工程

Marking Pins.

插地針



第二十九圖

鍊鍊尺

第三十圖



四十一





地方 A。以鏡窺之。見其離地四尺。然後置平水杆在地方 B。又以鏡窺之。見其離地十二尺。互相比較。則知地方 A。高於地方 B 八尺。其二曰量遠近。用工程儀一具。Trans-

it 見第廿七圖。五丈長尺一條。Tape 見第廿八圖。或用十丈鍊練尺 100 feet

chain 一條。見第三十圖。插地針 Pins 十一枝。見第廿九圖。今有地方二處。相隔不

遠。欲知其相隔若干尺。則用工程儀。置於地方 A。見第廿五圖。使一人持鍊杆。或木杆一枝。在地方 B。以工程鏡窺之。以定其地位。然後兩人持鍊練尺。由 A 起。伸長其尺。以盡爲止。然後用工程鏡定 C 之地位。此地位當在 A B 直線之中。復由 C 至 D。既畢。又由 D 至 E。然後量 E B。共得三百二十尺。其三曰算面積。今有田土一段。A B C。三角形。見第廿六圖。欲知面積若干畝。則用工程儀。置於 A 角。插木杆於 B 角。量之。得 A B 長四百尺。又插木杆於 C。量之。得 A C 長五百尺。A 角濶三十度。然後置工程儀於 B 角。量 B C。得三百尺。測 B 角。得九十度。由此則知 C 角。必係六十度也。用三角法推算之。全段面積十二萬方尺。中國田土。橫一丈。直六十丈。爲一畝。推而算之。每畝面積六千方尺。以六千而分十二萬。則全段面積共計二十畝。

— Legend —  
 — Preliminary line  
 — Location line  
 — Contour line

鐵路預備測量圖  
 胡棟翔測繪  
 加里賓利亞大學堂  
 測繪五月

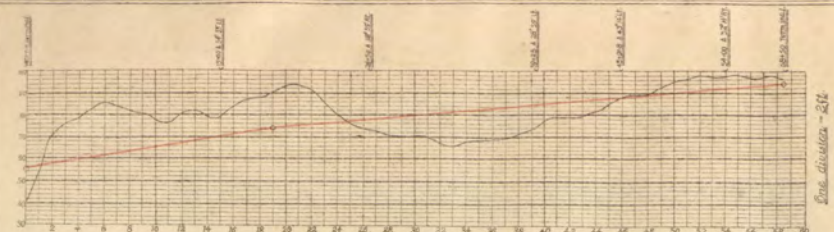
.MAP  
 OF  
 OAK TERMINAL R.R.

SHOWING  
 PRELIMINARY AND LOCATION LINES

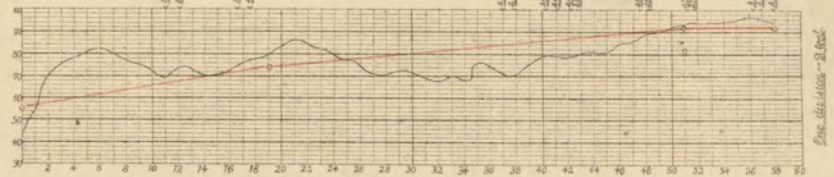
SURVEYED BY  
 U.C.R.R. PARTY

CALIFORNIA  
 AMERICA  
 MAY 1902  
 SCALE 1" = 250'

— Party —  
 A. A. Brown  
 G. Daniels  
 B. Corbett  
 H. Davies  
 I. C. Hu



Profile of Preliminary line  
 Elevation - feet  
 預備剖面



Profile of location line  
 Elevation - feet  
 位置剖面



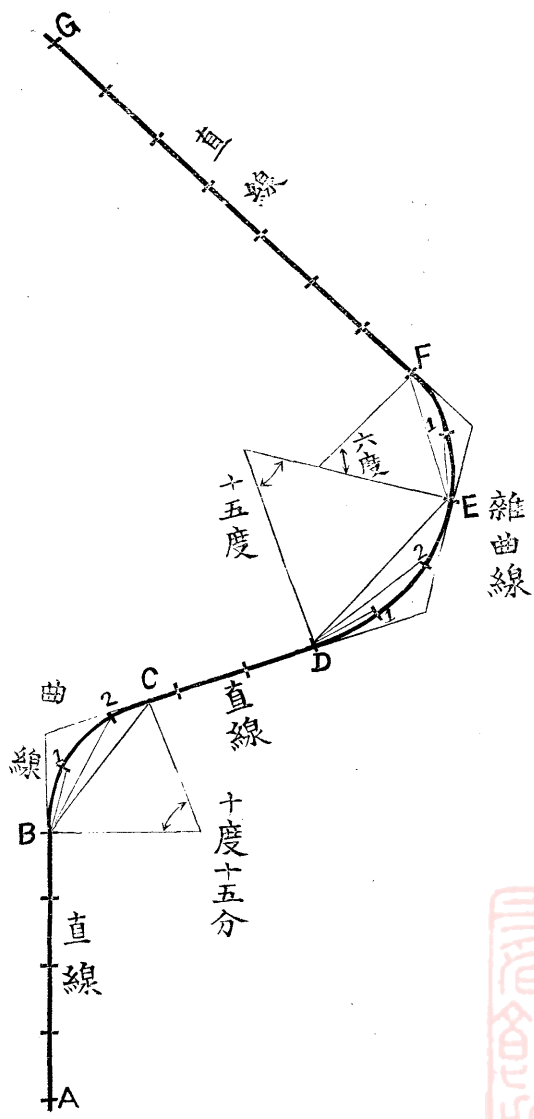
## 鐵路工程

Railroad Engineering.

鐵路工程。其實包括以上所言各項工程。而以安置路線爲最要。蓋鐵路之業。厯大浩繁。所有工程之法。包括在內。如測量工程。爲安置路線之母。水喉工程。爲來往行車取水之源。街道工程。爲經行城市之要素。橋梁工程。爲經行河道之法門。屋宇工程。爲頭尾車站之規則。以上數者。缺一不可以言鐵路工程也。至於安置路線尤爲最要。今畧言其法。如左。

鐵路之中央線。Center line 或用直線。Tangent line 或用曲線。Circular curves 或用雜線。Compound curves 見第三十一圖。如安置平面是也。然必合夫地面。與夫高下。乃爲貴也。凡用直線。其短數。至少二百尺。蓋左右轉灣。相連直線。不宜太短也。凡用曲線。長短不拘。然須合地勢。設有鐵路一段。欲由車站A爲起點。經行車站B。C。D。E。F。而達於車站G。見第卅二圖。則用工程儀一具。置於A。使人持木杆立於B。窺而量之。得四百尺。此爲直線。然後移工程儀往置於B。使人持木杆立於C。窺而測之。得中央角十度十五分。Central angle 即知B角。是五度七分半。欲知其詳。宜看鍊

第三十二圖 鐵路中央線圖



路中央線原理。Field Engineering on Railroad Curves 此曲線當轉角兩度。故先移工程儀轉右兩度。量百尺而窺之。然後打樁在百尺之尾。吾之曰I。再移工程儀



轉右四度。復量百尺而窺之。打樁於二百尺之尾。名之曰 2。再移工程儀。轉右四度七分半。向 C 量之。得五十六尺。是爲曲線。既畢。移工程儀往。置於 C。使人持木杆。立於 D。窺而量之。得二百四十四尺。移工程儀往。置於 D。如前法。向 E。窺而測之。得中央角十五度。量之。得曲線三百尺。移工程儀往。置於 E。向 F 窺而測之。得中央角六度。量之。得曲線二百尺。凡二三曲線。相連不斷者。名曰雜曲線。如 D E F 是也。移工程儀往。置於 F。向 G 窺而量之。得七百尺。此爲直線。沿途曲直。凡六小段。共長一千九百尺。此測量鐵路中央線之大畧情形也。

### 鐵路利益

Railroad Benefits

鐵路利益有二。其一曰直接利益。凡商賈集資本。成公司。興辦鐵路。以謀溢息利益。是爲鐵路直接利益。其二曰間接利益。凡國家社會。商務農務。因有鐵路。所得種種利益。是爲鐵路間接利益。今請條列陳之。如左。

#### 鐵路有益於資本家

鐵路之業。工程浩大。斷非一二資本家。所能興辦。其勢不能不集資。成公司。以收集腋

成裘之益。吾中國大商業未興。緣集大資本。成大公司之法未明故也。西國之創大商業。成大公司也。由發起人。佈置一切開辦事宜。妥定合股章程。或十元爲一股。或百元爲一股。或千元爲一股。在市場發售。資本家合意者。可購之。無區多寡。鐵路公司股票發售。其法亦然。故不惟大資本家。可牟取厚息。即小資本家。亦可營謀微利。此鐵路之有益於資本家者。一也。夫今日公司之所謂有限者。Limited Company 以其欲保護資本家也。試設喻以明之。今設有二人。各以資本銀五千元。營謀商業。使其生意興旺。固能獲利。苟不幸折閱倒閉。倘其債項或逾於資本銀萬元之外。若爲債主控。追則所謂股東之二人。其所應償欠項。殆各有過於資本五千元之數矣。而有限鐵路公司。則不然。若資本家購買股票。入股五千元。雖不幸公司倒閉。則所失者。惟資本銀五千元而已。雖有拖長欠項。亦不必償還。并不牽連也。此乃以第一次資本家而言也。若夫第二次資本家。即所謂質物主者。雖鐵路事業。毫無生意溢息。而質物主仍有質物週息收回也。蓋看下篇鐵路借款。此鐵路之有益於資本家者。二也。

鐵路有益於軍務

拿破崙曰。三軍之力。在於兩足。The Strength of an army lies in its legs。誠以調動敏捷。必操勝券也。有鐵路。則三軍調動敏捷。是以處於今日。三軍之力。在乎鐵路也。於一千八百五十九年。疏與麻之役。Battle of Solferino and Magenta。所缺鐵路數里。而意大利全國之命脉。爲之一變。於千八百七十年。普法之役。德人善用鐵路。而法蘭西京城。遂爲所焚。此皆鐵路有益於軍務之實證也。要而言之。每遇交綏之際。我有鐵路。當速而成之。敵有鐵路。當速而毀之。太平無事之秋。當佈設鐵路。以備不虞。如英人之於埃及印度。如俄人之於西伯利亞。是也。而我中國。版圖遼濶。且值時事多艱。國勢日蹙之餘。豈可不開築鐵路。以爲將來軍務緩急之用乎。

### 鐵路有益於農務

古者農有餘粟。女有餘布。以通工易事。誠以人各有業。斷不能如許子之不憚煩。製造萬物。以自需用也。殆至中古。以商賈爲通商貿易之媒。以幣製爲通商貿易之實。而農之餘粟。女之餘布。得以銷流於市場。然而跋涉爲艱。轉輸未易。故粟布之銷流者。限於一鄉一邑而已。自有鐵路以來。運費省節。而農之菽粟。女之布帛。不惟銷流於一鄉一

邑之市場。且銷流於一省一國之市場。更銷流於地球萬國之市場矣。如安南之穀米。美國之麵粉。銷流於中國。而中國之絲茶草席。銷流於歐美。是也。農產之銷流既暢。則農人之得益良多。然則農務之發達進步。豈非鐵路有以助之哉。

### 鐵路有益於商務

夫今日商務之發達進步。其理猶在於有鐵路。能轉運貨物。迅速靈動所致也。蓋鐵路可將商務大公司之製造品物。分發天下之市場。又能使大城市鎮人民。收納天下之伙食。故凡商務大公司貨物之銷路。必倚鐵路而爲命脉。大公司生意之膨脹。必藉鐵路以爲動機也。由是觀之。鐵路之關係於大商業。豈淺鮮哉。蓋觀下段商務專利。則可詳知鐵路有益於商務也。

### 鐵路能使商務專利

商務專利。爲商務爭利之對面。凡商賈低其貨價。而爭售貨物者。爲商務爭利。凡商賈高其貨價。而無他商賈以爭其利者。爲商務專利。嘗考商務專利。有三種。第一種曰。法律專利。第二種曰。天然專利。第三種曰。商術專利。法律專利爲何。曰。是用法律保護商



賈。使其專利也。查中古時代。有地方專利之法。凡行商不居實地者。不能售貨於其間。現世時代。有國家專利之法。如美國皇家信局。郵寄書信。皆官辦理。商民人等。一概不許私立信局。以犯禁例。是也。又有一國專利之法。如外國入口貨物。均有稅。而本國土產貨物。皆無稅。是也。統而言之。凡商賈利益。爲國家律例所保護者。皆爲法律專利也。今夫工商利益。土產寶藏。或生於天然。或出產極少。或限於地勢。雖欲競爭。有所不能。是爲天然專利。如城市之水利。運糧之川利。山岡之礦利。船舶之澳利。物產之地利。是也。今夫鐵路驟興。文明日進。往來利便。轉運靈通。則向之所謂天然專利者。今則用人。事。可以爭利矣。向之所謂地方專利者。今則外來客商。可以爭利矣。況夫檢計學日精。貿易法日明。則一國之利。統籌大局。以無稅則利民之利較多。有稅則保商之利較少。已有行之者矣。如英國各口岸。皆無關稅。是也。由是觀之。則向之所謂一國專利。法律專利者。今亦棄而不用也。然則今日之商務。於天然地方之限制。旣無。而國家法律之限制亦減。吾人貿易於其間。爭利之方。可達其極點也。如二百年前。粟米瓜果。僅能供給發售於一鄉一邑。而今則憑鐵路之力。朝發夕至。可供給發售於全國之市場。美國

西省牛羊犬豕之肉。可與東省牛羊犬豕之肉。同日發售於烏約之市場。是也。雖然今之謀大商業。營大利益。皆不趨爭利之法。不惟不趨之。而且遠避之。吾知不明斯道者。必急欲求其理也。英國大商家 Stephenson 司地芬臣有預言曰。鐵路興盛。貿易不能爭利。惟能專利。蓋鐵路檢計學。與商務檢計學。使之然也。故凡鐵路所到之處。豪商巨賈。苟能發揮檢計之術。以營謀貿易。則爭利者自散。而並為專利矣。此之謂商術專利。今試詳解如下。

三十年前。有英商三人。以小許資本。創立正油公司。Standard Oil Company。專製鍊石油。Petroleum。雖資本無多。而其商務檢計。極有法度。且新創鍊油之法。故銷路甚廣。人皆以為正色。真不愧正油公司之名也。是時英國鍊油公司林立。而該正油公司。油色之正。油質之純。油力之大。油價之平。無一公司。能及之。而爭其利。故爭之之術。皆棄其油業。而就他業。或捨己之公司。而附彼之公司。而彼三人者。又展其商務檢計之才能。抒其商務檢計之手段。吸納各公司之餘資。組織成大公司。其資本約計不下美金八十萬萬元。商務檢計學有云。凡有大資本。以謀大商業者。必獲大利。且其

貨價必廉。蓋機器糜費。每日均有定額。若資本大。則製品必日出日多。製品日出日多。物價自廉。銷路自暢。此必然之理也。且該三人。又與銕路公司訂立合同。能得特別減小之貨脚車費。蓋來往貨物較多。則行車糜費必少。銕路公司樂得爲之。此亦銕路檢計之要義也。

### 銕路能使地價增利

夫地之所以貴重。而有價值者。其故有二。一曰地能居人。凡屋宇臺榭園圃市場。皆居人之地也。其價值恒與居人多寡爲正比例。如窮鄉僻壤。人烟稀少之區。屋宇價值。不過數百數千元耳。而大城巨鎮。人烟稠密之區。屋宇價值。動輒數千數萬元。是其明證也。若有銕路。雖窮鄉僻壤。皆能變而爲大城巨鎮。如美國西省之市場。是也。此銕路之能使地價增利者。一也。其二曰地能植物。凡草場田畝。果園菜地。皆植物之地也。其價值恒與產物多寡。物價貴賤爲正比例。商務檢計曰。凡物有二價。曰時價。曰地價。物之合於時者。其價昂。物之不合於時者。其價低。物之宜於地者。其價貴。物之不宜於地者。其價賤。蓋地價之高下。恒視夫其時其地。以爲轉移也。若有銕路。則來往迅速。轉輸靈

通。貨物之不趨時者。可變而爲趨時。貨物之不合地利者。可變而爲地利。如此則貨價必增。銷路必暢。可斷言也。貨價既增。銷路既暢。則產物之地。其價必加。亦理所必然也。如美國土地。一有鐵路經行。則其價驟增。此明證也。此鐵路之能使地價增利者。二也。由是觀之。鐵路之有裨益。且能生利如此。其關係國家。正非淺鮮。我中國人士。反置若罔聞。遂致外人以鐵路範圍我。苟今不及早圖之。將來鐵路問題。更不堪設想也。請言今日中國鐵路。

## 中國鐵路

(Chinese railroad.)

自千八百七十六年。中國士商。有知鐵路爲興商之要圖者。於上海吳淞間。建築鐵路一小段。以轉輸糧食。生意頗覺興旺。此爲中國第一條鐵路也。然當時風氣未開。官民狃於舊習。多有不以開通鐵路爲然者。故未幾該鐵路。即行停辦。甚爲可惜。

殆至千八百八十七年。開平煤礦局。開採煤炭。頗爲獲利。遂擬築鐵路一段。由開平礦局爲起點。而達於白塘河。以轉運煤炭。擬集資本一百萬兩。分爲一萬股。每股值銀一百兩。此爲中國第二條鐵路。其後由白塘河。延長至天津。復由天津。延長至北京。此爲

中國鐵路發達之起點也。

風氣日開。中國人士。漸知開築鐵路。實爲興商之要圖。前任兩廣總督張之洞。首擬創辦蘆漢鐵路者也。然而苦無資本。無人才。不得已而借材異域。貸資外國。致使歐美諸國。恃其資本人才。藉其強盛勢力。以鐵路範圍我中國。遂有對中國鐵路政策。而我中國與之立合同。訂條約。亦有中國對外鐵路政策。

中國對外鐵路政策。設立督辦鐵路處。名曰中國鐵路公司。掌理發給敷設路權。并購買開路地段。一切事務。凡外國欲得敷設路權者。當向督辦處領取。苟能互相議妥。訂立合同。則此外國人者。另立一鐵路公司。名曰建築鐵路公司。籌款集資。購買材料。建築鐵路。此等款項。週息五厘。九扣收取。以二十年爲期。本息清還。雇用工程師。并職員工役等事。亦皆歸建築鐵路公司辦理。若鐵路所過之處。爲人民土地。則中國鐵路公司。發回地價。若國家土地。則該公司。不過給回地稅而已。鐵路築妥之後。中國鐵路公司。掌理支收款項。而建築鐵路公司。則管理往來行車事務。所得鐵路入息。除支銷以外。中國鐵路公司。應值百之二十份。外國建築公司。應值百之四十份。中國政府。應值

百之四十份。凡中國轉運軍火。來往車脚。價當折半。此中國鐵路策之大略情形也。由是觀之。外國建築公司。雖有司理之權。而以全路建築之資本。不過得過息五厘。溢息四份。而中國鐵路公司。不過出買地之費。而得溢息二份。中國政府。既得轉運軍火之利便。而又得溢息四份。實爲無資本。無人才之中國。大有裨益也。

茲將中國之已成鐵路。將成鐵路。并計畫鐵路。繪成圖式。見第三十三圖。並略述如左。東清鐵路。俄國人得敷設之權。其幹路接連西伯利亞鐵路。由呼倫貝爾爲起點。經行黑龍江吉林。而達於海參噠。約計一千四百俄里。當我中國二千八百里。即八百八十英里。其支路經行吉林奉天。而達於旅順大連灣。約計一千八百二十中國里。俄國鐵路軌道。橫闊五尺。東清鐵路所過之處。雖地廣人稀。而商務驟興。不可思議。查該鐵路。於千八百九十六年。運貨十九萬一千六百六十六噸。而於千八百九十八年。其數驟增。至六十萬六千噸。於千八百九十六年。來往客商。共計二十四萬八千人。而千八百九十八年。其數驟增。至五十一萬二千餘人。兩年之間。來往客商。轉運貨物。進步發達。如此其速。自有鐵路以來。其商務之興旺。可見。



斯

羅

俄

亞

利

伯

滿

西

龍

黑

古

中

蒙

龍

吉

新

疆

西

盛洲

朝

日

本

海

鮮

日

本

黃

湖

克哈

圖克

實買城

庫倫

薩伊爾烏蘇

托里布

拉克

張家口

北京

天津

大沽

秦皇島

山海關

錦州

遼陽

平開

安東

州安

城

仁川

山府

太原

保定

正定

濟南

濰縣

青島

膠州

陽平

澤州

廣平

昌樂

濰縣

濟南

濰縣

膠州

西安

咸陽

慶懷

封開

德歸

安淮

河

南

許城

德歸

江

安淮

黃

度二十三

度六十三

度十四

度四十四

度八十四

九十六度

一百度

百。四度

百。八度

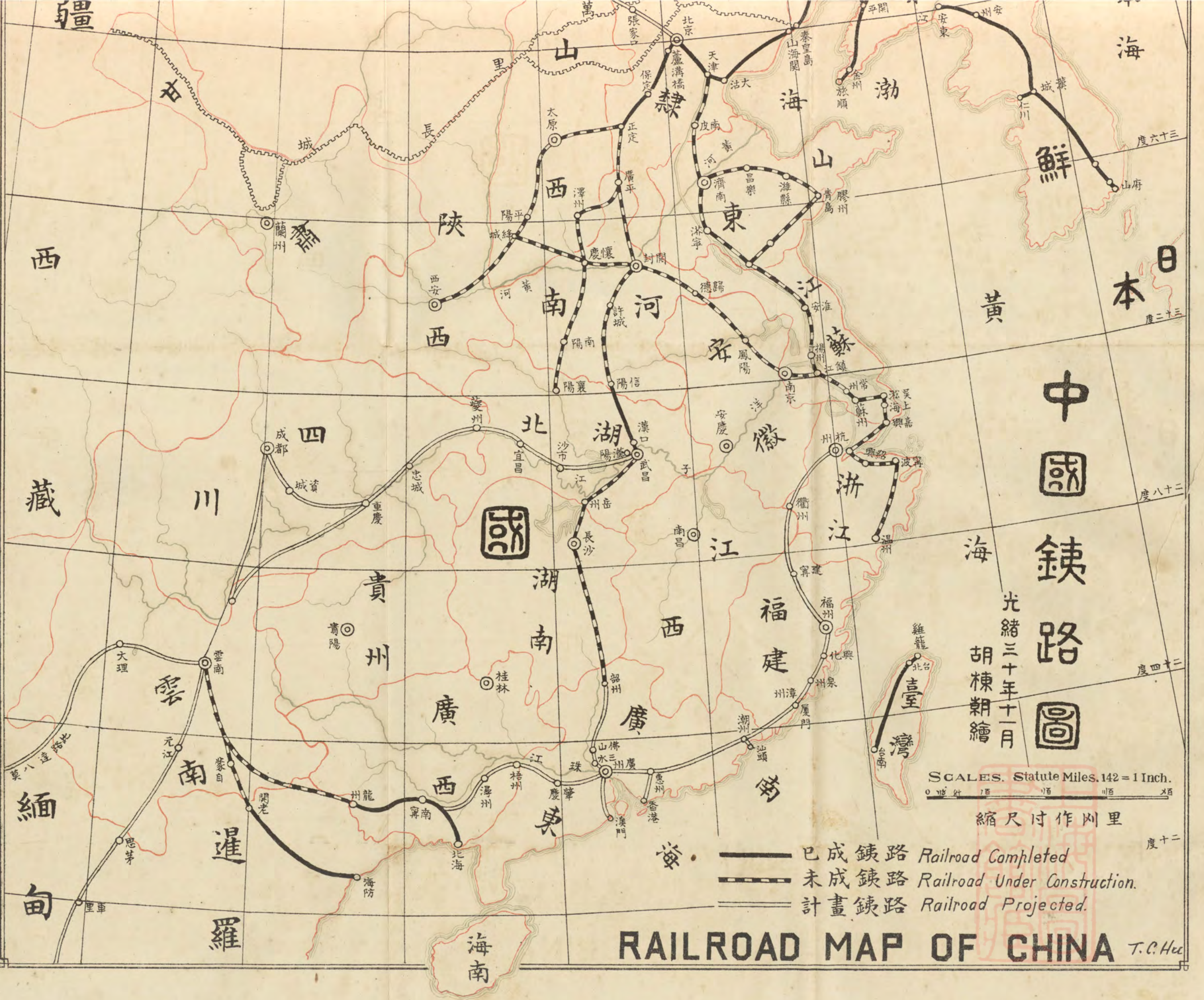
百十二度

百十六度

百二十度

百二十八度

百三十二度



中國鐵路圖

光緒三十年十一月  
胡棟朝繪

SCALES. Statute Miles. 142 = 1 Inch.

縮尺吋作則里

- 已成鐵路 Railroad Completed
- 未成鐵路 Railroad Under Construction.
- 計畫鐵路 Railroad Projected.

RAILROAD MAP OF CHINA T.C. Hsu



一斑矣。不特此也。商賈之移居其地者。於千八百九十八年。一年之中。共計有四十萬人。雖然。東清鐵路。實爲俄國人。欲据有東三省之詭謀也。

蘆漢鐵路。比國人得敷設之權。由北京蘆溝橋南下。而達於漢口。約計八百里。與粵漢鐵路相接。其建築工程。分作兩段。一段由北京爲起點。經行正定府。而達於順德府之磁州。其工程經已告竣。一段由漢口北上。而達於河南省之信陽。其工程亦已告竣。此鐵路開通。則內地商務。以及轉運軍火等事。當必大有可觀也。蘆漢鐵路所經之地。自古稱爲沃壤。固宜於農務也。雖然。此等沃壤。鬆泥十四五尺深。建築鐵路工程。頗不爲易。黃河一帶。得石尤難。苟欲築橋。非用巨費不可。此鐵路雖爲比國人辦理。而資本多自俄人法人。蓋欲攬我中國利權之詭謀也。

粵漢鐵路。美國人得敷設之權。以廣東廣州爲起點。與蘆漢鐵路相接。實爲我中國南北大幹路也。其工程自廣東廣州開辦。由黃沙北上。而達於三水。工程現已告竣。其總工程師。及分段工程師。皆用美國人。而副工程師。及幫工程師。多用中國人。或日本人。粵漢鐵路。所經之處。峯覺崎嶇。而無鬆泥。故建築工程。比之蘆漢鐵路。

路畧較爲易。

京江鐵路。爲美國人所經營。欲由北京爲起點。經行直隸省大名府。山東省之曹州府。而達於九江之對岸。此鐵路間於蘆漢鐵路津鎮鐵路之中。其經營未識能否成就。姑錄之。以備參考。

川漢鐵路。爲中國政府所經營。四川總督爲之司理。由四川成都府爲起點。經行重慶。而達於漢口。查四川爲富裕之地。饒於礦產。兼產絹蠟烟草。佳良之品物。茶葉棉花。亦爲大宗。近來諸項工業。頗覺發達。全省人民。共有四千萬。首府成都。人口亦不下百萬。實爲重要之省會。苟鐵路開通。則商礦農工之發達進步。正不可思議也。

山東鐵路。德國人得敷設之權。以膠州之青島爲起點。分作兩線。一線由青島西向。經行濰縣昌樂縣。而達於濟南府。約計四百餘里。一線由青島。經行義州而達於運糧河。此路開通。則山東省之煤油五金。河南山西二省之貨物。由內地而至海濱。轉運靈便。商務之興。不待智者而知也。雖然。山東鐵路。爲德國人欲專攬我山

東利權之詭謀也。

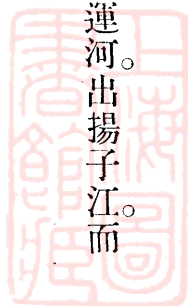
津鎮鐵路。爲中國人所經營。而貸資於英國。由天津爲起點。沿大運河。出揚子江。而達於鎮江。

淞滬鐵路。由吳淞至上海。約計十三日里。

寧波鐵路。由上海至寧波。約計三十五里。

雲南鐵路。爲法國人所經營。由雲南府起點。分作三線。其一線經行內河老開。而達於海防。約計二百九十里。其一線經行諒山。而達於龍州南寧。復由南寧而達於北海。由雲南至老開。約計三百八十五里。由老開至內河。約計四十里。由內河至海防。約計九十七里。此等鐵路。法國人欲控制我中國南省之詭謀也。

清緬鐵路。爲英國人所經營。由緬甸首府之曼達列爲起點。經行潞江。傍繞崑崙。而達於雲南。復由雲南經行叙州。而達於成都。由成都經行重慶。而進之漢口。復由漢口。順揚子江。而達於南京。此等鐵路。實爲英國人之野心。欲攬長江流域之利權也。顧英國人經營清緬鐵路之志。非以雲南爲終點。而遂滿足也。更欲延長。使



之聯絡中國北省鐵路。而長驅以入北京。是其詭謀也。

關內外鐵路。此線之初設也。以採開平煤礦爲目的。由開平礦爲起點。經行白塘河。

而達天津北京。復由天津。經行山海關。而達於錦州。

京津鐵路。由北京至天津。約計八十里。

津沽鐵路。由天津至大沽。約計四里。

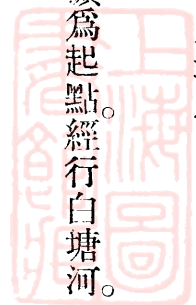
京津鐵路。津沽鐵路。皆中國資本。顧用外國工程師。車脚平廉。頭等客位。每百里收銀一元二毛。而溢利甚大。每里每年入息九千六百五十元。溢息一千九百四十元。

津榆鐵路。由天津至山海關。約計二百十四里。

牛莊鐵路。由牛莊至山海關。約計二百五十四里。

山西鐵路。爲英國人所經營。其敷設之宗旨。以開掘炭坑煤穴爲目的。由山西之澤

州府爲起點。經行河南之衛輝開封歸德等府。直出安徽之鳳陽府。而達於南京對岸之浦口。



蒙古鐵路。爲俄國人所經營。由伊爾古茨克起點。實西伯利亞鐵路分枝。經行恰克圖。而達於張家口。由恰克圖至庫倫。約計九百里。由庫倫至張家口。約計八百五十里。

西山鐵路。由北京城至頤和園。約計十里。

津保鐵路。由天津至保定。

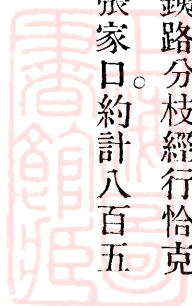
正太鐵路。由正定至太原。

閩漢鐵路。由廈門至漢口。

由是觀之。我中國欲築鐵路。而無資本。無人才。致使外人以鐵路範圍我。今欲救斯弊。非廣集巨資。多派工程學生。出洋遊學。不可。

### 工程遊學 *Railroad students going abroad.*

我中國向無鐵路。故鐵路之學。人才乏絕。欲開鐵路。不得不借材於歐美。然歐美之上等工程師。斷不能聘。即中等工程師。亦非重聘不來。且外國工程師。於中國方地情形。毫不諳曉。故建築費用。未嘗不稍浪費。人情事務。未嘗不覺阻碍。是以延請外國工程



師。於中國大有損虧也。欲得中國工程師。當遣學生出洋。專學鍊路工程之學。其法如下。

各省督撫。或每處鍊路公司。當選聰穎有志之士。曾學習西文。四五年。並通曉西學者。十人爲度。多則更佳。遣赴歐美。諸大學堂。專習鍊路工程學。在堂中學習四年。再往工廠。歷練兩年。共計在外洋六年。便可回國當工程之任也。查歐美諸國。工程實業。以美國爲最得宜。而美國工程學堂。又以康里魯大學堂。Cornell University。爲最完備。波士頓大學堂。Boston Institute Technology。次之。哥林布大學堂。Columbia

University。又次之。工程學堂。四年畢業。我中國人。來遊學者。每年每人學費。約在美金九百元。在工廠歷練。每年費用。亦如之。照此推算。工程出洋學生。每人費用。由出洋之日起。以至成功回國。連來往川資在內。約在六千美金。以十人計之。不過美金六萬元而已。夫開築鍊路。籌集款項。動以千百萬計。以之比較。如九牛之一毛耳。故中國鍊路公司。當選工程學生。出洋肄業也。查中國每省錢糧。所入款項。頗爲豐裕。以之比較。亦九牛之一毛耳。故各省督撫。亦宜派工程學生。出洋肄業也。設使各處鍊路公司。

並各省督撫。每年能遣十人出洋。專習鐵路工程之學。則五六年間。每年當有二三百中國工程師矣。十年而後。當有二三千中國工程師矣。以之建築中國鐵路。何患人才乏缺哉。予深有厚望於當道。並有事於鑿路者。茲將美國康里魯大學堂。每年所學工程課程條例於左。以備參考。

工程科第一年		前半年	後半年
算學	經緯幾何 Analytic Geometry	四小時	
算學	微分 Differential and Integral Calculus	二小時	四小時
化學	講義並試驗 Chemistry with Experiment	三小時	三小時
繪圖	器械畫像形畫 Mechanical and Freehand Drawing	三小時	三小時
物理	講義並試驗 Physics	五小時	五小時
工程	田土測量 Land Surveying		三小時

	工程科第二年	前半年	後半年
樹學	講義 Dendrology	二小時	
地質	通論 Geology	三小時	三小時
繪圖	剖面幾何畫 Descriptive Geometry	五小時	
工程	建築材料算術 Mechanic of Engineering	五小時	五小時
工程	試驗房演試 Engineering Laboratory	二小時	二小時
工程	材料質力講義 Material of Construction		五小時
繪圖	描字畫影 Lettering and Shadowing	一小時	一小時
測量	城鎮測量 City Surveying		二小時
	工程科第三年	前半年	後半年
檢計	國際交涉檢計 Political Economy	三小時	三小時



工程	鐵路測量 Railroad Curves	四小時	
工程	鐵路檢計 Railroad Economy	四小時	四小時
工程	建築之經營佈置 Structural Design	四小時	五小時
水學	動靜水學講義 Hydraulics	五小時	
水學	試驗房演試 Hydraulic Laboratory		一小時
工程	衛生工程 Sanitary Engineering	二小時	五小時
工程	自擇工課不拘何科 Free Elective	一小時	

工程科第四年		前半年	後半年
工程	橋拱學 Masonry Arch	三小時	
工程	天文測量 Practical Astronomy	四小時	
工程	大地測量並繪圖 Geodesy and Cartography		三小時

電學	電氣工程	Electric Engineering	四小時
工程	工程實學問題	Engineering Problem	三小時
汽學	汽機講義	Steam Machinery	四小時
法律	工程法律	Engineering Jurisprudence	一小時
工程	自擇課程不拘何科	Free Elective	三小時
工程	作工程書一本	Thesis	八小時

四年畢業後。再往鍊路工廠。歷練兩年。則可以為工程師矣。



第二章 Chapter II. 鐵路公司 Formation of a Railroad

Company.

鐵路表率 Examples of a Railroad.

夫天下之事。必有一定之理。不明其理。而能辦其事者。未之有也。然理之何以能明。考其事而明也。今夫雪。何以能化水。水復何以能化汽。其理固淺易。而以之語。未學格致之人。未經試驗之輩。未有能明其理者也。蓋雪之化水。水之化汽。皆氣候 *Temperature* 使之然也。有雪之時。考其氣候。寒暑表在三十二度。氣候昇長。則化爲水。反而求之。見寒暑表在三十二度以上。則雪必化爲水。而三十二度以下。則水必變爲雪。理所必然也。烹茗於鼎。考其氣候。見寒暑表在二百一十二度。則水化爲汽。反而求之。見寒暑表在二百一十二度以上。則水必化爲汽。而在二百一十二度以下。則汽必變爲水。亦理所必然也。鐵路之事業。亦如是也。今欲創辦鐵路之業。必先考察鐵路已成之業。考察其創辦之法如何。其建築之法如何。其司理之法如何。以爲模範。以爲表率。仿



効其章程法則。因時制宜。量地作準。如此則辦理鐵路。必有所把握也。

全地球鐵路價值

嘗考通地球所有鐵路物業。統而計之。約值美國銀元四百萬萬。其數爲天下所有財產物業。十份之一。其數又爲萬國所有貿易資本銀。四份之一。通地球萬國所有金銀紙三幣而計之。其數不可謂不巨矣。而僅能購鐵路物業。三份之一耳。鐵路之業。其資本如此其大。既非吾人意想所及。而其發達進步。更有不可思議者。

全地球鐵路進步

考原鐵路之始。英國創造馬車鐵路於前。司地芬臣 *Stephenson* 製造汽車鐵路於後。而鐵路之體格。於此已完備矣。自茲以往。其發達進步。有令人不可思議者。今錄其進步紀表如左。

於千八百三十五年。全地球鐵路。共計有一千六百里。

於千八百四十五年。全地球鐵路。共計有一萬零五百里。

於千八百五十五年。全地球鐵路。共計有四萬一千里。



於千八百六十五年。全地球鐵路。共計有九萬零五百里。  
於千八百七十五年。全地球鐵路。共計有十八萬五千里。  
於千八百八十五年。全地球鐵路。共計有三十萬零六百里。

### 美國鐵路進步 即以美國一國而論

於千八百八十六年。美國鐵路。共有十三萬六千四百里。  
於千八百八十七年。美國鐵路。共有十四萬九千三百里。  
於千八百八十八年。美國鐵路。共有十五萬六千一百里。  
於千九百零二年。美國鐵路。共有二十萬里。

由是觀之。美國鐵路。進步發達。冠夫歐洲諸國。且鐵路經費。亦較廉於歐洲諸國。

### 美國鐵路價值

然考其鐵路紀表。見其建築價值。不一而足。其最廉者。每里需美銀一萬五千元。其最貴者。每里需美銀二十萬元。總而言之。其均數必需美銀五萬五千元。其借款質物銀。約在三萬二千元。此由美國全國鐵路。歷年紀表。統計而言。包括開辦經費。買地款項。



建築經費。由始至終。諸項經費。至若獨以建築材料。工人薪水而論。則每里費用。在美銀七千五百元之譜。茲將其需用材料。條列如左。

單軌鍊路每里建築材料費用。 *Estimates of Railroad Superstructure for single track per mile.*

每里鍊軌 *Rail*. 一百零六噸。每噸價銀三十三元。共銀三千四百九十八元。

每里傍路鍊軌。分枝鍊軌。 *Sidings and Switches*. 約在前項十份之一。計銀三百五十元。

每里交節鍊板。 *Rail Joints*. 四百塊。每塊價銀半元。共銀二百元。

每里釘軌鍊釘。 *Rail Spikes*. 六千六百枝。共銀一百二十二元。

每里繫木。 *Cross Ties*. 一千八百零四條。每條價銀四毛。共銀一千一百二十一元。

每里隧石。 *Ballasting Track*. 費用銀一千五百元。

每里工人薪水。并碎用共銀七百五十五元。 *Wages*.

統計每里。材料費用銀七千五百四十六元。  
伸計每里。約在中國銀一萬五千一百元。

### 中國鐵路價值

近年中國鐵路初興。各省從事鐵路者。不乏其人。茲有友人李君。在粵漢鐵路充當幫  
工程師之職。蒙將該路扯均數目寄贈。急取而錄之。條列如下。以供考訂。

### 粵漢鐵路均數

鐵路一小段。長二十三里一二五。

買地費用銀七萬元。

地基費用銀九萬三千三百六十五元。

路軌費用銀二十二萬三千九百二十四元。

橋梁費用銀十八萬二千九百零三元。

車站與電線費用銀二萬九千五百九十元。

汽車費用銀 Rolling Stock. 九萬五千二百四十四元。



工程師薪水并器具費用銀六萬元。

建築公事廳費用銀 Construction office. 一十一千一百八十六元。

巡差薪水銀八百七十四元。

合共計銀七十五萬八千一百八十六元。

鐵路每里均數當值費用銀三萬二千七百四十七元。

### 公司緣起

Commencement of a Railroad Company.

夫鐵路公司之起緣也。由三五富戶。或紳或商。觀附近地方商務情形。以鐵路爲不可少之物。苟能集資建築。則將來所生利益。必有過於所用資本者。即使無大直接利益。而必有諸項間接利益。新開之國。如美國者。鐵路之業。有他項商業。必能生財。且其勢能斂財。又能增益資本物業價值。於是籌款集資。合成公司。以興辦該地鐵路。是爲鐵路發起人。

按美國鐵路之業。生財希望。如此其厚。緣因結果。如此其實。故資本家。常投資本於其間。是以發起人擬辦鐵路。隨時隨地。可以借款開築。有全用借款。而自己獨出鐵路檢





計才力者。有半用股本。半用借款者。雖然。鑛路之業。龐大浩繁。非資本雄厚不能辦。故發起人必招股份。合公司以成之。入股之法。各股東入股。公司給回收條。名曰股份單。此爲第一次資本也。股東既多。自不能衆同司理。無所專責。故公舉董事。大總統 President 總司理 General Manager。各職員而代表之。以主持公司之事。此等職員。有全權管理公司一切事務。有全權掌理公司所有物業。非一二股東私自所能過問。然當創辦伊始。鑛路檢計上。或未盡得其宜。間亦有之。至若亂用其權。以損股東之公益者。蓋未之有也。若鑛路辦理稍有頭緒。或因工程浩大。資本不足。則司理職員。可公議舉行質物借款之法。 Borrowing money by mortgaging their property. 所借之款。名曰質物銀。 Bonds or Bond fund. 放責之人。名曰質物銀主。 Bond holders. 公司給回收條。名曰質物單。 Bonds. 下篇再詳言之。

### 鑛路檢計 Railway Economics.

凡鑛路發起人。擬開鑛路。必須於鑛路檢計。發端問題。研究清楚。方能開辦。如發起人擬築鑛路。欲由某地起。築至某地止。(譬如由廣東廣州起。築至湖北漢口爲止之類。)

其第一問題曰。兩地相隔若干里。其開築經費。約需若干萬元。而公司所集資本。能否湊足其數。其第二問題曰。兩地現在商務情形如何。與夫沿路商務情形如何。并將來鐵路既成之後。其來往人客貨物。所入款項。與資本利息。行車糜費。Operating Expense 互相比對。能否生利。

此二者。爲開辦鐵路發端要素。發起人與資本家。應當研究者也。其籌款集資之法。與夫將來鐵路直接間接利益。皆爲發起人之責任。當統籌全局。比較利害。果能生利則築之。否則棄之。無他法也。

夫鐵路有兩種。第一種曰國家鐵路。是間接利益之鐵路也。朝廷以兵力爲強國之本。以通商爲裕國之源。以植民地爲庶國之基。有鐵路則可以運兵而厚其力。有鐵路則可以便商而通其財。有鐵路則可以墾荒而增地價。故國家之築鐵路。常因運兵通商墾荒三者而築之。即使無生財直接之利。而其有益國民社會間接之利。正不可以斗量計也。如美國西方所築各省鐵路。英國所築印度鐵路。埃及鐵路。俄國所築西伯利亞鐵路。法國所築安南東京鐵路。日本所築臺灣鷓籠鐵路。皆是也。由是觀之。我中國

各省開築鐵路之學。豈可一日緩哉。

第二種。曰商家鐵路。是直接利益之鐵路也。商賈集資。承辦鐵路。其心意之所在。有三。豪商巨賈。以商之資財。謀商之鐵路。以營商之利益。此商家鐵路一也。鐵路公司以鐵路資本溢息。建築鐵路支路。以謀幹路生意利益。此商家鐵路二也。爭利商賈。見某某鐵路興旺。集資建築平行鐵路。以爭奪舊鐵路之生意。並欲舊鐵路公司出重資購買其新鐵路。藉以營謀建築利益。此商家鐵路三也。總而言之。欲藉鐵路之業。以營謀其直接利益。其於國家利益。社會利益。又其次也。雖然鐵路之建築也。無論何種意見。鐵路既成。則國家社會。自然享受其利益也。夫有國家者。自當謀國家鐵路。以營國家利益。以增國家幸福。自不必說也。今請專言商家鐵路。夫商家鐵路。其宗旨專在營謀直接利益。其資本欲固。其路徑欲捷。其生意欲多。其費用欲省。然此四者。皆爲鐵路檢計之要素。且有檢計規例。以治之。鐵路發起人。不可不研究也。

鐵路檢計規例第一條。凡籌鐵路。其將來生意利益。雖及於社會。雖及於資本家。而不及於發起人。而不及於管理人者。則不可建築。蓋發起人苟不能籌資本以築鐵路。則

全路不能告竣。由是不能行車以謀生意。而發起人不能收行車之益。其結果必至剝理之營謀盡敗。而剝辦之資盡失也。

鐵路檢計規例第二條。凡建築鐵路。除經費不能省之外。其將來生意。非十分實在有利益者。不可妄用資本。蓋鐵路之業。不同商業。資本既用。不能復得。苟生意不足。則資本利息不保。是虧缺之道也。此以開辦言。

鐵路檢計規例第三條。凡建築鐵路。經費之應用者。雖資本支絀。必須設法充足。不可因儉失利。蓋鐵路發起人。苟佈置未得其宜。資本定當虧缺。若能有法挽回。則加充資本。亦其宜也。不然。則資本利益。終當盡失也。

鐵路檢計規例第四條。凡建築鐵路。填挖工程。經費浩大。用動資本太多者。雖將來生意利益頗多。亦不宜糜費資本。此以建築言。

鐵路檢計規例第五條。凡建築鐵路。所有新擬建築工程。而稍能緩辦。而不致大損者。辦之則將來生意利益稍多。然亦不宜糜費資本。此以修葺言之。

雖然鐵路之經費檢計。非有學有識者。未易言也。如用輕少軌以節用。則行車糜費

反爲太多。離城市取直道以節用。則客貨生意反爲缺少。鐵路發起人者。又不可不察也。

總而言之。凡開築鐵路。其利益在於選擇經行之路。以將來生意希望多者。爲最合宜。此爲發起人之事也。凡開鐵路。其利益又在於安置路線。以經費廉省者。爲最合宜。此爲工程師之事也。苟經行之路。選擇不得其宜。即使路線安置盡善。亦不能補救其弊端也。爲鐵路發起人者。可不慎歟。

夫開辦鐵路。發起問題。有利則築之。無利則棄之。而發起人既定爲有利而築之矣。至若佈線檢計之法。與夫安置路軌之宜。爲工程師者。又不得不講求也。佈線檢計。要義有五。其一曰。凡佈線以經行之路。將來入息款項多者。爲第一要義。其二曰。凡佈線以經行之路。將來行車糜費少者。爲第二要義。其三曰。凡佈線以經行之路。上落高率 (trade, or gradient) 少者。爲第三要義。其四曰。凡佈線以經行之路。左右曲線 (curve) 少者。爲第四要義。其五曰。凡佈線以經行之路。建築經費少。因而借款少。因而週年納息少。Annual interest charge. 爲第五要義。

若建築經費多。借款資本必大。週年附息。自然而多。則將來生意入款。除行車糜費。以及週年本息之外。盈餘有限。如此則鑄路公司。毫無溢息也。爲工程師者。豈可不預爲籌算乎。總而言之。凡佈線以經行之路。將來生意多。來往快便。上落穩固。爲合宜。即使環繞路軌稍長。左右曲線稍灣。上落高率稍大。亦所不計也。務使填挖建築。各得其宜。資本經費。用得其當。則費用稍增。亦所不計。斷不可因過爲廉儉。而棄生意希望多之線。當統籌全局。以實爲歸。終必得最廉省。最合宜之路。此乃鑄路檢計。不易之要旨也。夫所謂最廉省。最合宜之路者。非用下等材料。購平廉貨物之謂也。其意謂凡用建築材料。毋使廢棄。凡用職員工役。毋使曠職。務使費用一元。公司能得一元之益。建築路軌一尺。公司能受一尺之利。至若費大資本。建大工程。而將來希望生意。不能實得。公司將來所收利益有限者。則斷不可爲也。夫更有以發明者。凡人類以資本才力。製造工藝。營謀事業。其大欲希望。以爲此工藝。此事業。能使人類增長幸福也。以少資本才力。以得許多人類幸福。是之謂利益。苟有人以資本雇工役磨米。而下穀不足。則工役雖得備資薪水。而其所費人力。徒磨石矣。而於人類幸福。毫無增長也。鑄路之業。亦猶

是也。苟工程師所佈置之線。與夫建築路軌。不能生出相當之利益。是則徒費資本才力耳。而於人類幸福。無所增補也。由此類推。則可知鐵路檢計之旨趣也。

雖然鐵路工程之學。閱歷不足者。常有二病。其一曰。凡建築鐵路。將來生意希望頗大。而路途平坦。工程較易者。稍一不慎。其勢必至因節儉而失利。如用高率太大。則將來行車糜費必多。因而溢利必少之類。是也。其二曰。凡建築鐵路。將來生意希望不多。而路崎嶇。建築工程較難者。稍一不慎。其勢必至多用資本。斯二病者。似是而非。似非而是。有如陷阱。甚易覆蹈。雖工程閱歷深者。問亦不免。爲工程師者。可不慎歟。

### 鐵路律法章程

Laws and Regulations for Railroads.

鐵路發起人。與工程師。既詳審鐵路檢計。而不可不熟諳鐵路律法。蓋辦理鐵路之業。自創始至今。漸漸定實其章程。與其規例。其中大半垂爲國家律法。倘若別國擬開鐵路。而欲援美國已有之章程。擇長補短。必大有裨益。如有不合之處。當依該地情形。擇其宜者。而改正之。否則在他地建築鐵路。而囿於美國成法定章。不問他地之國政人情。與夫籌款等事。則雖在美國能得利益者。在他國反致大爲虧本。不可不察也。

美國工程師。有國家律法。與地方規例。及公司章程。限制之。蓋美國土地產業。人民自主之權極重。而不肯輕棄。非藉國家政府之力。則發起人與工程師。斷不能開辦鐵路。即使開辦。亦未必能成就。近五十年間。美國所開鐵路甚多。司理鐵路章程。雖屢經改易。以期興利除弊。然至今日。凡興築鐵路者。仍步步有法律限制。以保護經行地方。受虧被損之人。如建鐵路。必須強買人地。則國家必保其得取優價。又如其地有分裂隔遠之害。亦必照優價賠償之。是也。

凡發起人。擬開鐵路。第一件事。必先請資本家。損資若干。爲開辦之費。或他處之人能藉此新鐵路得益者。亦請其捐資若干。糾集股份。先收其股份一小份。爲開辦之用。如十元爲一股。則先收五元。或七元之類。然後請深於閱歷之工程師。觀其大畧。測量繪畫其宜開鐵路之地。即在家國所頒地輿圖上。繪出築路再便之線。若我中國現無家國所頒地輿圖。可取歐美日本近日所出之中國圖爲之。如工程師查報此鐵路宜於建築。則先定築路所經之地。再詳細測量。而估核其各項經費。照規例繪畫其平面圖。與剖面圖。見第三十一圖。凡繪平面圖。須用縮尺。以四寸作一里。不可再縮小。凡繪剖



面圖。須用縮尺。以一寸作一百尺。不可再縮小。凡繪屋宇。須用縮尺。以一寸作四百尺。不可再縮小。凡初次測量。斷不能定準兩傍所需地段寬數。則圖內所繪之路。可於兩傍各寬三百尺。以爲界限。即將來建築此路。不可逾此三百尺界限。除繪圖之外。必另用一簿。紀錄所定界限內地主租戶姓名籍貫。以便查核。以上所說之平面圖。剖面圖。并測量紀錄簿。當印成若干本。凡此鐵路所經過之府縣城鄉。均將其圖與說。呈交地方官存案。又於所擬開之路。左右三百尺界限。并所定法與圖稿。諸項情形。繕一公啓。告知地主租戶。啓內當言明。築路一切事宜。與其產業稅項相關等事。請其人各回一信。言明願開此路。或不願開。或猶豫未定。而鐵路發起人。即將各人回信。照所定格式。合訂成冊。以便送呈政府議院。在我中國。則當送呈鐵路督辦可也。

### 開鐵路必須政府允准

Railroad Franchise for Government.

以上各事既成後。則須豫備稟稿。以便送呈議院。此稿名爲私稿。因與國家政事公稿。大有分別也。如能邀上下議院允許。且經大總統批准。則其稿變爲公稿矣。且變爲國法矣。但辦理此事。其勢必至強買人之產業。而奪其利權。則其稿內。必包括辦理此事

一切所有權利。是以鐵路公司有買路之權也。Right of way 然必經工程官細查所擬開之鐵路。所經地方。與現在之馬路。并與別鐵路相交之處。確無危險。亦未損害公益。然後議院方准其開辦。許其有買路之權。且未開車以前。工程官又須再查一次。於馬路步路。相交之處。有無阻碍。并按歷年所定章程。橋梁車站。各種豫備號令。燈旗險號等事。悉令該鐵路公司照章辦理。以免衆人驚險而受害也。

鐵路定銀 *Railroad Deposit with Government.*

國家恐勦辦鐵路之人。空言無寔。而辦法不妥。故必令發起人先交銀若干。以爲質當。即如以開路全費。百份之五。作爲定銀。交國庫存貯。若國家准辦此路。而逾期限未成。或展期限。而仍未告竣。則罰此定銀充公。若政府准其中途停止。則定銀始能取回。然所開鐵路。經行之處。地主租戶。有因此路而受害者。則必將定銀賠清各項受害之款。方能給回所餘定銀。

以上所擬開鐵路稟稿圖說定銀。當於每年議院開院時。呈進。交查驗案件官收貯。候定期查驗時。約齊辦理鐵路人員。恭候聽查。以便詢問所辦各事。每當詢問時。若有人

要駁。可將其所駁之事。撰一稟稿。指明辦此事之法。不合於議院章程。地主租戶。或別鐵路公司。或慮將來被害之人。均可延請律師。赴查驗處辯駁。但所駁者。不能駁鐵路之利弊。只能駁辦理此事。不合於議院定章。苟有議論辯駁。不拘何人。皆可來駁。蓋設立章程之原意。要令衆人得益而無害也。則如稿內有錯誤及遺漏之句。雖所指之錯漏。與地主租戶。無所關涉。亦可指出。如有與本人相關者。必湏自己親來說明。另有一種律師。代人選稟稿。無論何人請駁。則可駁。議員不能阻止也。如查驗官。查出開辦之稿。於章程不符。則發起人。湏酌改辦法。而辦理之。如有不合之處。無甚關係。而難於更張者。或因其不合章程之處。所差甚少者。則可讓之。准其開辦。或因不辦此事。則衆人大有不便。亦可議論。其稿當如何通融辦理。方不爲定章所拘。如其稿既不合於定章。又不能通融辦理。則其事必作罷論。如果查驗官。查明其稿。與定章相符。則始在議院宣讀。讀畢呈於大總統。大總統許可。方能垂爲規例。但其稿已邀兩議院允准。而大總統不許可者。爲從來所未有也。

按美國發起人。稟呈開辦鐵路稟稿。費用頗大。若有人來駁。則費用更大。即如有人擬

開鑿路。而來駁者甚多。其稟稿規例費用。約在美銀一萬元。若其路短。則其費用。以之比例。自然更大。如尋常章程辦理。無人來駁。而其稟呈費用。亦必爲鑿路全費內一大份。是以鑿路短小者。因議院費用過巨。而中止者常有之。雖然在新疆游牧之地。人烟稀少之區。則辦法較易。而費用亦較廉。不可以一概定論也。至若我中國興辦鑿路。雖有衙門費用。然亦斷不至如是之多也。此爲中國開辦鑿路。省費之一端。發起人不可不知也。

### 鑿路借款

Railway Bonds

查西國商賈。謀大業者。必貸資於銀行。或借款於債主。其能自以大資本。謀商業。措置自如者。蓋不多聞。今就其借款謀業者。請畧言之。

今有商務公司。以資本銀一百萬元。營謀商業。其中五十萬。爲公司股本。其餘五十萬。爲銀行質物借款。每年納回週息六厘。按銀行章程。凡起貨收條。屋券田契。鑿路物業。均可以質存銀行。以作按當。揭取借款。譬如該公司。每年販貨六次。每次可得溢息二厘。統計週年。可得溢銀十二萬元。以一百萬資本而論。其週年溢息。已在一分二厘矣。

除支銀行借款利息三萬元外。尙盈餘溢銀九萬元。以公司股本五十萬而論。其週年溢息已在一分八厘矣。由是觀之。以銀行借款補助公司股本。溢息之利。如此其厚。該商務公司。其受益豈不多乎。不特此也。公司利益既厚。商業自然興旺。商業既興旺。則貨價自然平廉。貨價平廉。則小民受益。自非淺鮮也。總而言之。質物借款之一道。其利益播及於社會全體也。 *The people at large.*

西國有通商銀行。積蓄銀行。燕梳公司。 *Insurance Company*。同行大公司。 *Trust Company*。貯存資本。勸輒億兆。以備放債收息。其有穩固製造公司。妥當商務行口。則可質業揭借。然銀行債主。能冒險而取高息者。不甚多見。而從穩固以取低息者。爲多也。因是之故。設使商賈能務信實。善司理。貨物往來合時。會計轉輸有節。則其機會正多。且得借款低息之益也。近日商賈資本。有以股本四份之一。而借款四份之二者。亦時有所聞。然而股本借款各半者。爲多也。

鑛路之業。亦可取以質物借款之益。譬如鑛路公司。其股份老本息。每年週息六厘。此等股本物業。無論多寡。皆可以籌借質物銀。一倍其數。至其所發出質物單。可納年

息五厘。如此則資本雄厚。轉輸建築之事。可措置自如。而老本年息。且可給派七厘也。鐵路公司質物借款。其法有二。其一曰。銀行借款。即如前段所言。以所築成之鐵路。并公司所有物業。質諸銀行。揭取借款。此第一法也。其二曰。售單借款。按歐美諸國。商業大公司。與夫鐵路公司。其股本固以百萬元計。而其借款。亦以百萬元計。其數過巨。則銀行出入轉輸。頗爲不便。故另籌一妥便之法。其法由公司股東董事。職員人等。公舉殷實有名望之紳商。爲國人所仰望。爲國人所信託者。〔而此等紳商亦信得該公司物業爲實在者〕爲信託人。與之訂立信託質物單。Mortgage。載明該公司所質物業多寡。需用質物銀若干。簽名畫押。交信託人收執存據。然後該公司。自刊發售質物單。或百元一張。或千元一張。而其總數。不得過信託質物單所載數目。其發售質物單。載明週息多寡。所質業多倫寡。質物銀總數若干。信託人名姓。司理人名姓。公司圖書。使購單者。知其來歷。及其銀物數目。或該公司生意不前。利物息欠派。則執質物單者。可會商於信託人。將該公司質物變賣。以償質銀。此鐵路公司借款之第二法也。質物單有數種。名目不一。而其利益。又有直接。又有間接。查美國鐵路。四五十年前。鍊

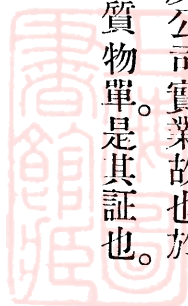
路小公司。不下三百餘處。自近日檢計學發達。司理法進步。撮合而成大公司者。不過十二處而已。其小公司原始質物借款之收條。名曰原始質物單。Prior Lien Bonds。其大公司合成之後。第一次質物借款之收條。名曰第一次質物單。First Mortgage。由是觀之。小公司之原始質物單。固爲小公司之連法質物單。而亦可爲大公司之小份質物單。蓋小公司爲大公司之一小份也。是以此等原始質物單。極爲穩固。且有週息六七厘。資本家多欲購之。按連法 Lien Law 乃有限公司 Limited Company 之法也。西國合股成公司。以辦商務。以辦鐵路。而加以有限二字於其上者。蓋以保護公司股東職員也。西國規例。凡商務公司。生意不前。因而倒閉。則其債主。可執公司物業。變賣抵償。若仍不足。可控告其股東。並其司理人。追尋欠項。而有限公司。則不然。若有生意不前。因而歇業。則其債主。只能執公司物業。變賣抵償。若仍不足。則不能控告其股東。並其司理人。追尋欠項。此爲有限。若加以連法。則所變賣物業。必須支結清楚。公司職員。到期薪水。然後債主。方可執其餘款。以償欠項。此有限公司連法之大略情形也。

又有所謂溢息質物單者。Income Bonds 蓋出單之本意。欲將質物與溢息兩要素合而爲一義。故於質物單內。載明公司以溢息作爲質物利息。若公司溢息多入。則質物利息多派。若公司溢息短少。則質物利息無所分派。此溢息質物單之宗旨也。是以此等質物單。當公司生意興旺時。則其價昂。公司生意不旺時。則其價低。此自然之理也。然資本家之放資本。以資本穩固。而利息有常者。爲要義。今溢息質物單。穩則穩矣。固則固矣。而利息不常。且公司溢息分派多寡。其權在董事之手。其於要義上。實不符。故資本家。於此等溢息質物單。不甚著意也。

又有一種質物單。名曰副連質物單。Collateral Bonds 當公司資本豐足之時。購有他項商業股份單。他項商務質物單。貯存生息。而今則用度支絀。或欲擴充資本。廣集股份。於是公司職員。選舉他項商業公司人員。爲人信託者。爲信託人。將自己所有之他項商業股份單。交該信託公司人員。收執爲據。並與之訂立信託質物單。(其立單大意。略謂本公司。若有生意不前。因而倒閉歇業。除支結公司職員到期薪水。並抵償原始質物單。第一次質物單外。公司當抵償副連質物單。)然後發售質物單。悉如前



法。其所以名副連質物單者。以其副於從前所出之質物單。而連及公司實業。故也。於千八百八十六年。芝加高西北鐵路公司。所出週息四厘之副連質物單。是其証也。  
Chicago and Northwestern Railroad Company.



第三章 Chapter III 鐵路建築 Railway Construction.

鐵路起緣 Origin of a Railway.

嘗考歐西諸國。羅馬時代。已有銕軌。其車轍鑿石爲之。置車其上。用牛馬而拖之。此古之形式也。殆至十九世紀初度之時。銕之用日廣。而製銕之法。又日精。於是路軌不用石。而漸易之以銕。故名銕路。而駕駛車輛。仍用牛馬。或用銕纜。拖繫車輛。以機器而轉旋之。當是時。銕路之業。不甚興旺。築銕路者。不過礦局。用以轉運煤炭礦產而已。車馬轉輸。頗爲遲慢。銕纜拖運。畧覺迅速。然而風氣未開。用者寥寥無幾。此千八百一十年前後。銕路之大畧情形也。及後格致日精。人智日巧。於千八百三十年。而汽車 Locomotive. 出焉。今日銕路之所以如此其進步者。實賴此也。

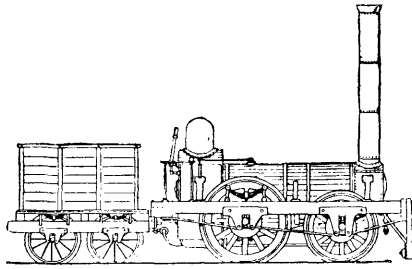
英國銕路 English Railway.

查其時英國。有機器師。司地芬臣 Stephenson 其人者。創造汽車。命名樂機 Rocket 用以拖帶車輛。迅速利便異常。人皆愛之。銕路之業。由是大進步。



汽車既出。英國官商。大爲震動。鐵路生理。群起而營謀之。於是集股成公司者。絡繹不絕。而以梨花葡露文遮士打 Liverpool and Manchester Railway Company 鐵路公司。所出汽車爲首。此乃第一輛汽車也。見第三十四圖。

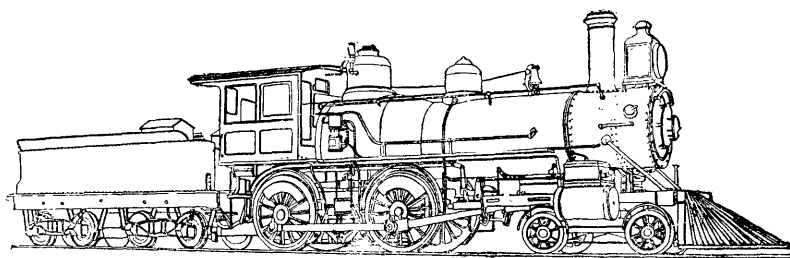
第三十四圖  
古時出汽車



此式汽車。創造伊始。製法未能美備。運轉貨物。不過六噸重。往來速率。不過每點鐘行三十五英里而已。殆至今日。機器日靈。工藝日巧。汽車製造之法。日新月異。進步極速。不滿百年。而今日之汽車。可以轉運貨物。多至二千四百噸。往來速率。每點鐘可行四十英里。見第三十五圖。

此等汽軍。無事之時。可以轉運貨物。利便往來。干戈之際。可以迅集兵餉。搬運器械。誠於商務軍務。大有關繫。國家不可少之物也。於是歐美諸國。群起而效之。不上六七十年。歐美鐵路。縱橫如織。佈列若網。通商順利。往來迅便。實爲縮地之方。興商強國之要圖也。獨以美邦一國而論。已有鐵路。二十萬英里。其餘

圖五十三第  
車汽用所日今



諸國。亦可推測而知。回顧我中國。自通商以來。五六十年於茲矣。我邦人士。遊商異國者。遍地球皆是。未聞有創辦中國鐵路者。有之。亦落于外人之手。不屬英俄。則屬德法。以今日所築成者計之。通國不過數百餘里。殊堪浩嘆。

### 歐洲鐵路

European Railway

歐洲諸國。所築之鐵路。所用之汽車。皆模倣英國。然此等汽車。盛以四輪。其於左右轉灣。上高落下。頗爲未便。故所築鐵路。必以平坦直線爲合宜。是以歐洲鐵路所經之地。多是挖洞穿山。高橋大壩。建築工程。極爲浩大。費用亦必因之而繁多。

### 美國鐵路

American Railway

若美國則不然。美國築路。較之歐洲諸國。費用廉省。蓋

美國工程師。機器師。以爲歐洲鐵路。鋤挖建築太多。以其汽車不能旋轉活動故也。苟能於汽車機件。有所整頓。務使左上右落。旋轉自如。則所築鐵路。循乎地面高下。依山傍水。工程既省。費用必廉。於是悉心考求。冀幸有所進步。

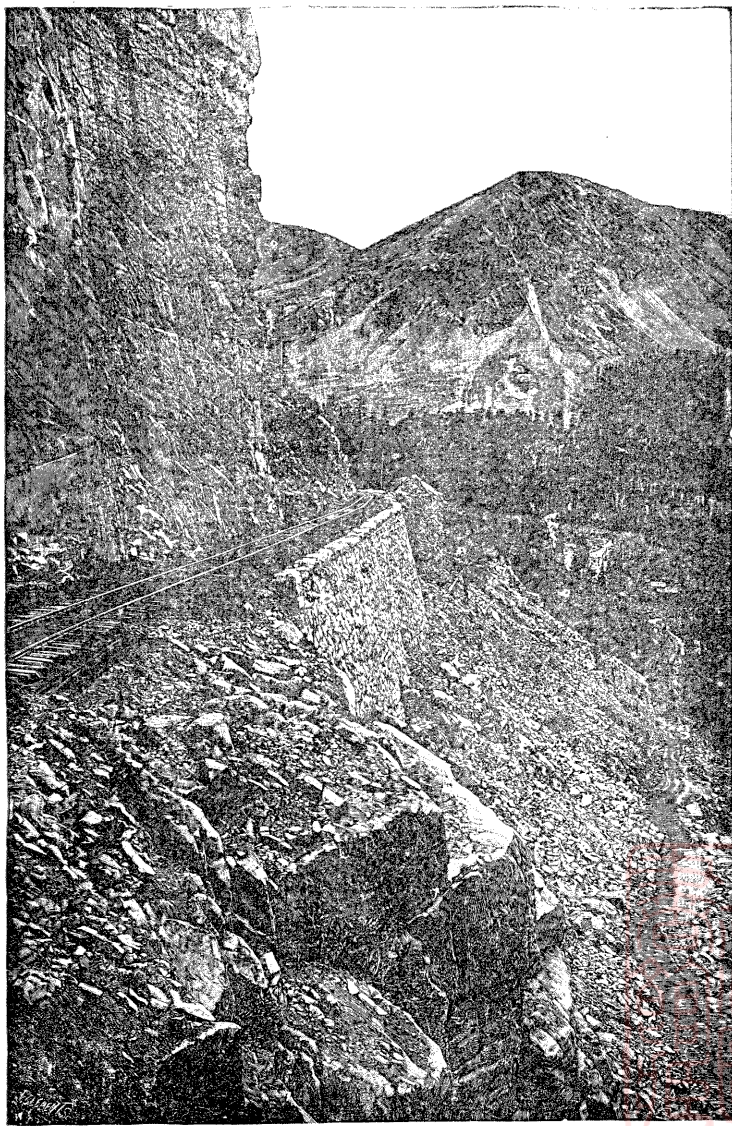
語曰。有志事竟成。美國汽車。自從英國輸入以來。其機件之進步有二。一曰。四輪車軸。Swivelling Truck 英國汽車。盛以四輪。兩輪在前。兩輪在後。美國汽車。盛以八輪。四輪在前。四輪在後。前之四輪。中置一軸。配以圓筭。每逢轉灣。車身能旋轉自如。而八輪仍循軌道。無所阻碍。無論曲線大小皆然。試觀第三十五圖。便可知矣。

此等車軸。爲磨殼轄臣 Mohawk and Hudson Railroad Company 鐵路公司所創造。

二曰。平衡車槓。Equalizing Beams 英國汽車。於崎嶇路軌。常出車轍。欲救此弊。須用橫桁。置於車輪之上。復用連槓之法 Principle of Lever。使於數輪之中。以三輪盛橫桁。如三足器然。如此。則無論路軌崎嶇若何。汽車可使平立。此等車槓。爲蝦理臣 Harrison 工程師所創造。云。以上二者。於鐵路工業上。有大關繫。車軸車槓之法。所

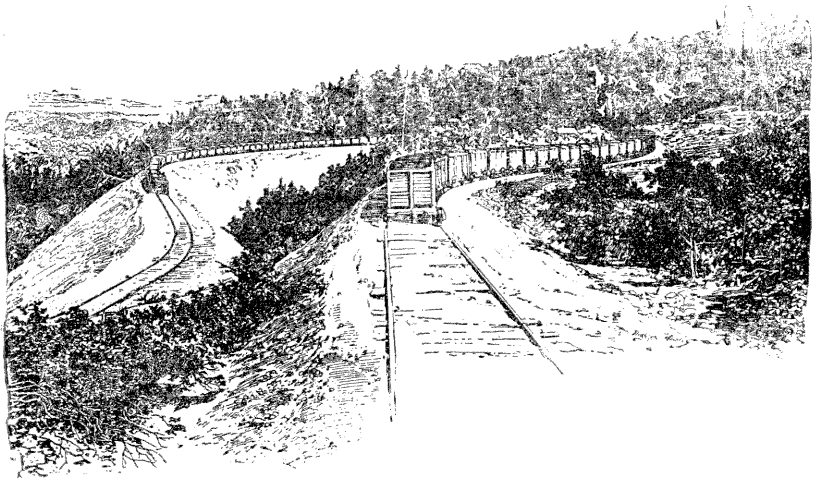
圖六十三第

法之山環線灣用而 法之洞穿線直用不



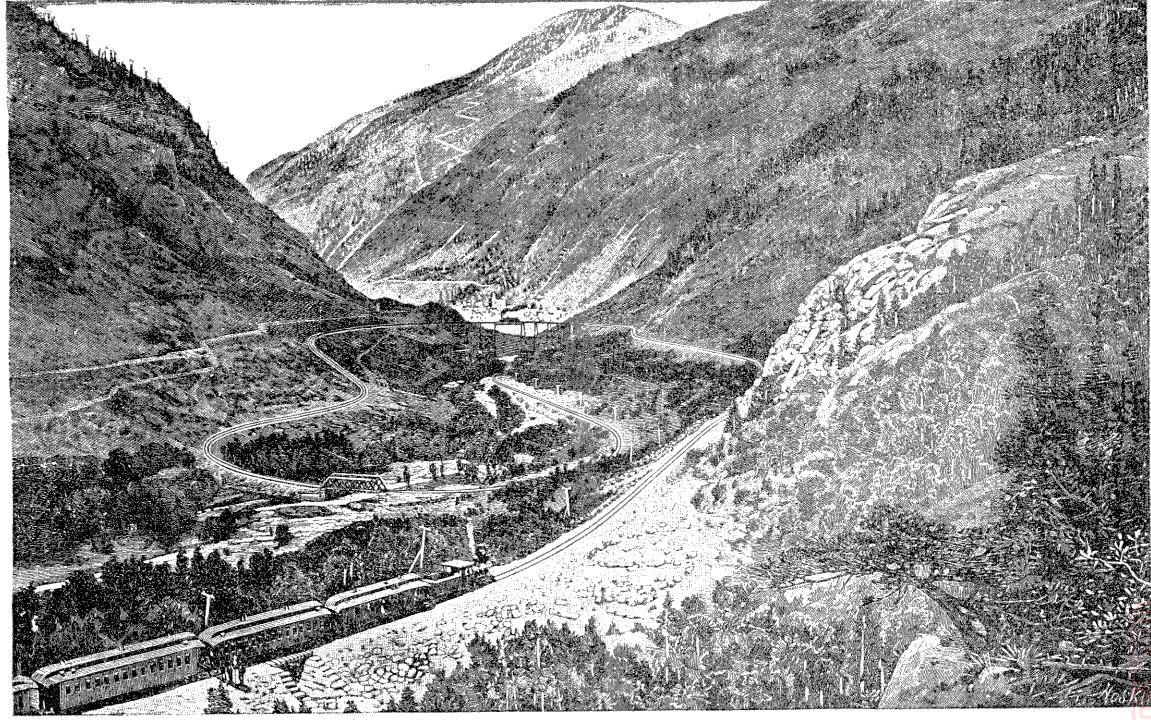
### 第三十七圖

### 之 字 鍊 路



出未久。而地球諸國。均已倣用矣。汽車既完善矣。而於登高上山之道。有二法焉。請詳論之。格致學有云。物體愈重。地之吸力愈強。而登高愈覺其苦。以一汽車之力。拖帶車輛。重十五噸者。其高率 *Grade*。每鍊路百尺。可登高十尺。即每一英里。可登高五百二十八尺。此從來鍊路所用之最大高率也。蓋觀第三十六圖。高率大。則汽力湏大。費用亦因之而多。故凡築鍊路。必以高率小。爲合宜也。欲減高率。湏伸長路軌。或行之線。或行螺線。之線之法。築路軌如之字。

螺 線 鍊 路 圖 八 十 三 第





形。火車循行左右。每至之字之尾。車輛必須停止。移遷別軌。車輛由是倒行。遂名移軌倒行。Switchback。此法四十年前。爲偏司路云利亞 Pennsylvania Railroad (Tompany) 鐵路公司。所用以運煤。上落山谷者也。見第三十七圖。此減高率之一法也。然火車往來。停止太多。頗費時日。故顛化 Denver Railroad 鐵路工程師。於之字之尾。配置灣線。使如蛇形。或如螺形。則火車可以直去。不必停止。無費時日。此又減高率之一法也。蓋觀第三十八圖。

此螺路。在美國高羅列道 (Colorado) 省。由佐治 George Town 城至礦局。相踞僅一里二五。而局高於城。有六百尺之多。若築直線路軌。其高率。須要每里登高四百八十尺。今用螺線之法。展長其路軌。至四英里。則其高率。可減至每里登高百五十尺。觀此可知是法之妙用。亦可爲減高率之一証也。

以上四者。汽車製法進步。登高之法進步。均爲美國鐵路工業之特色。是以經費較廉。興旺較速。我中國建築鐵路。亦宜效法美國。

### 豫備測量 Preliminary Survey.

凡築鐵路。集股籌款。爲發起人之事。而測量佈線。工程師之職也。擬築之路。既定由某地起築。而達於某地。則工程師可以佈置其最合宜之線。佈線之法。詳述如左。總工程師 (Chief Engineer) 須先步行校勘所經之地。用其閱歷之智識。以經行某鄉某城。某山某川。爲最合宜。筆之於記錄簿。記錄其所經之地。繪畫其擬行之線。如此校勘。名曰校勘測量。Reconnoissance。然後命其副工程師。用此記錄簿。測量預備之線。Preliminary Line。於是副工程師帶領需用之人。需用之物。前往所擬之路。日事測量。夜宿帳幕。以完工爲止。

需用之人。分爲四隊。

第一隊。Flag Party.

旗手一人。Flag-man 引導方向。

斧手二人。Two ax-men 斬除當路樹木。以免阻碍窺線。

此隊名曰導引隊。先行開闢道路。

第二隊。Transit Party

副工程師一人。Instrument Man 測量路之遠近。線之曲直。

記錄一人。Topographer. 記錄線之遠近曲直。沿途山川名目。地主姓氏。粗繪沿途測量預備線。山川屋宇。樹林邊界。以備考轄。

杆手一人。Rodman 持杆立於兩線相交之處。以備窺測。

量手二人。Two Chainmen 丈量擬線。

樁手一人。Stakeman 持斧打樁。號錄樁數。

此隊名曰工程儀隊。測量地之遐邇。線之曲直。

第三隊。Leveling Party.

平水師一人。Leveler. 測量地之高下。並記錄之。

杆手一人。Rodman 持杆立於樁處。以備平水師窺測。

此隊名曰平水隊。測量地之高下平水。

第四隊。Cooking Party.

厨子一人。製便糧食。以備餐膳。



使喚數人聽候差遣。

此隊名曰炊爨隊。用以炊爨打掃。預備一切。

需用之物。

工程儀一具。連三足架。Transit and Tripod。用以測量路之遠近。線之曲直。

平水儀一具。連三足架。Level and Tripod。用以測量地之高低。

平水杆一枝。Level rod。用以測量地之高低。

鍊杆二枝。Two Iron Rods。或用木杆亦可。用以定線之相交點。

五丈長尺一條。50 Feet Tape。用以丈量。

平木板一塊。連木杆二枝。Level Board and Two Rods。用以測量路基體積。

大斧一柄。Axe。用以伐木。

小斧二柄。Two Hatchets。用以打樁。

手鏟二柄。Two Shovels。用以鏟泥。

鍊樁一枝。Two Gads。用以打樁。土泥較實者。先用鍊樁。後用木樁。



金線縫二枚。Plumb Line Bobs. 用以定工程儀之地位。  
炊爨器具一副。One Set of Cooking Uttil. 用以炊爨。  
帳幙三堂。其一爲炊爨隊所住。其二爲測量諸人所住。其三爲總工程師所住。并可作  
工程公事廳。

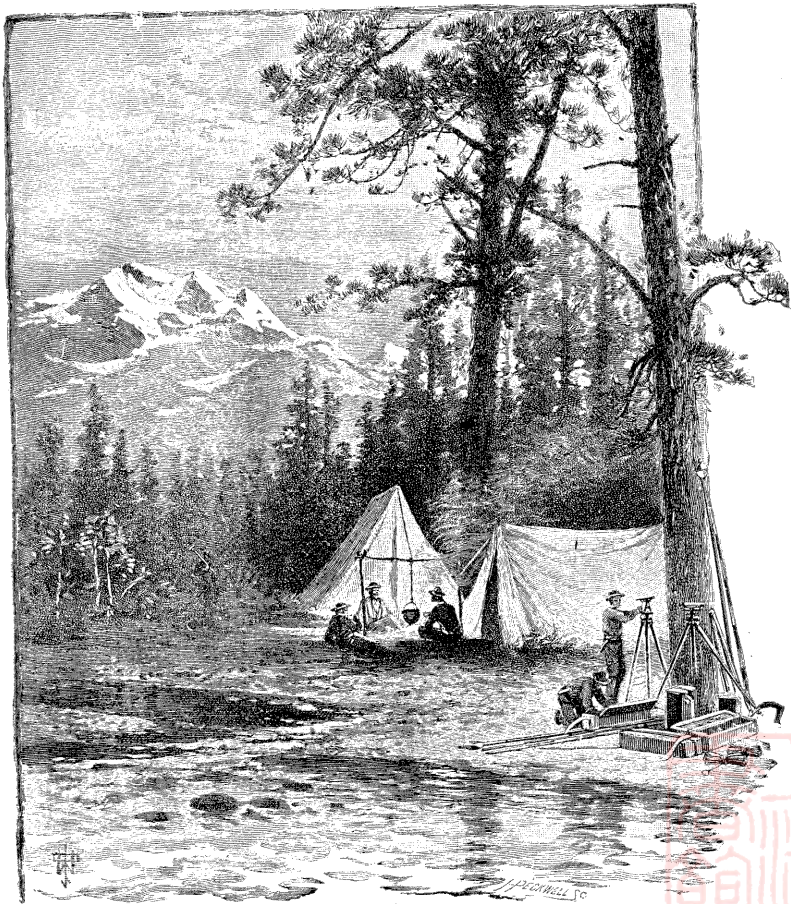
工程師沿途測量。居住帳幙。山上情形。見第三十九圖。以備讀者有一覽之益。

### 安置測量 Location.

預備測量既畢。平面圖。Map of Preliminary Line 剖面圖。Profile 既繪。總工  
程師。於是小心考察。新定一線。務使高率小。直線長。鋤挖淺。填築低。爲合宜。總而言之。  
以經費廉省。而路軌堅穩。爲貴也。此新定之線。名曰安軌線。Location Line. 副工  
程師。須於此線。按圖轄算。直線若干。曲線若干。然後再往該路。測量新線。安置木樁。以  
備安放鍊軌。此等工夫。名曰安置測置。所用之人。名曰安軌線隊。Location Party.  
安置測量。需用之人。需用之物。其數亦如預備測量左右。故於此不贅述也。  
由是觀之。工程之任。不爲容易。爲工程師者。測量固要小心。身體亦須壯健。蓋往來於



第三十九圖 工程測量帳幕



岡山之上。川谷之間。寒熱不時。風雨驟至。實爲斯文辛苦之役也。

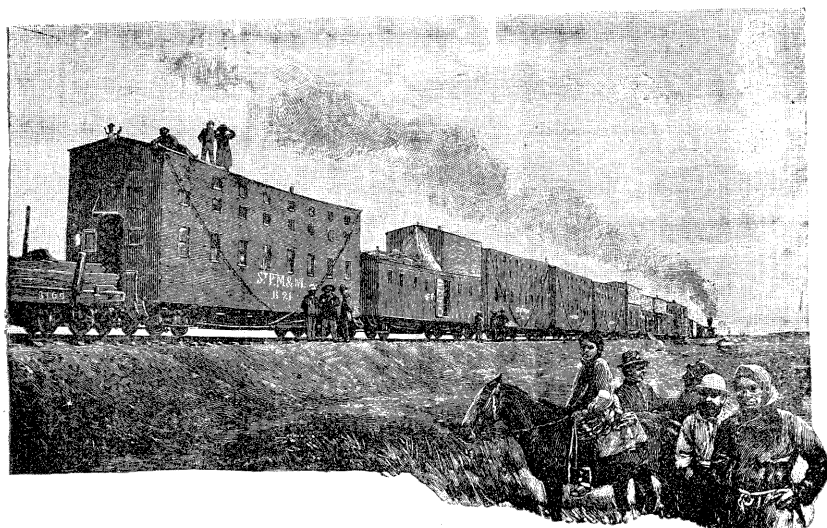
爲工程師者。於佈線問題。又須悉心考究。所擬之線。沿途地勢。商場貿易。各等情形。蓋地勢平坦者。測量一二次。則可佈定安軌線。而地勢崎嶇者。測量三四次。然後可以佈定。新開之地。則以路軌短速直捷。費用廉省者爲合宜。而輻輳之區。又以多經城市。生理希望多者。爲合宜。雖路軌稍長。亦所不計也。

凡佈安軌線。無論新開之地。或輻輳之區。路基須高於地面小許爲合宜。蓋一則於春夏淫雨之時。可免水溢路軌。阻碍行車之患。二則於隆冬時節。霜雪無常。堆積路軌。易爲掃除。不至阻碍行車。斯二者。工程師所當留意也。

### 建築工程 Construction.

爲工程師者。於安軌線。既佈置妥協。當繪畫沿途屋宇田土。算轄各等建築工程。如橋梁棧道基牆溝拱之類。鑿山開洞。填勘補穴。需用機器材料。皆當條列明晰。繪成圖式。Drawings. 擬就章程。Specifications. 以備訂立合同。Contract. 鳩工構造。或許泥水木匠。橋工樁手。接造承辦。分任其勞。或鐵路公司。自購材料。自雇工人。分發差遣。

第四十四圖 寓車遷徙圖

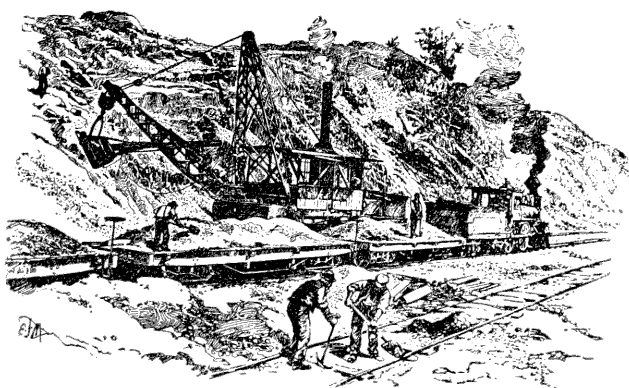


是在鐵路局員與工程師相酌善裁耳。於是開辦建築工程。工程師時往督理。示以應築之線。並隨時考驗。輯爲月報。繕交總局。以備支消。查開辦鐵路。其路軌分爲段數。每段置工程師一名。分管辦理。名曰分段工程師。以有所專責也。工程師測量諸人。並泥水木匠。橋工樁手。築路工役。皆住於寓車。蓋築路工夫。遠近無常。往來工役。乘車較便。故鐵路公司。專備寓車數十輛。爲工程諸人居住之用。此等寓車。遷徙無定。要之停坐於鋤挖建築附近之地耳。第四十圖爲寓車遷移異地之圖。

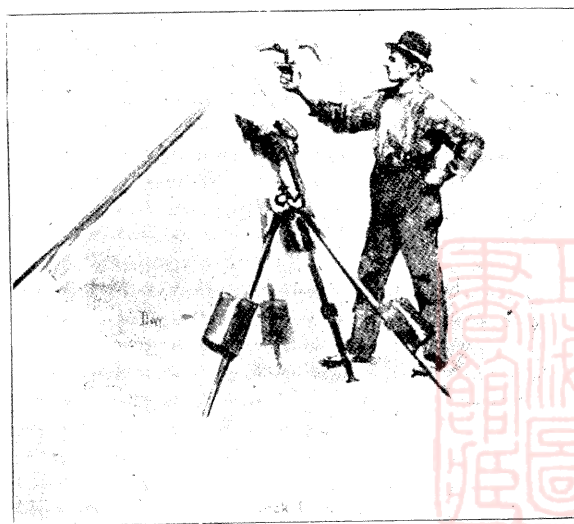


築路工程浩大。鋤挖工役。動輒數百人。故需用寓車百數十輛。乃能敷用。然機器日靈。

圖泥鋤鏟汽 圖一十四第



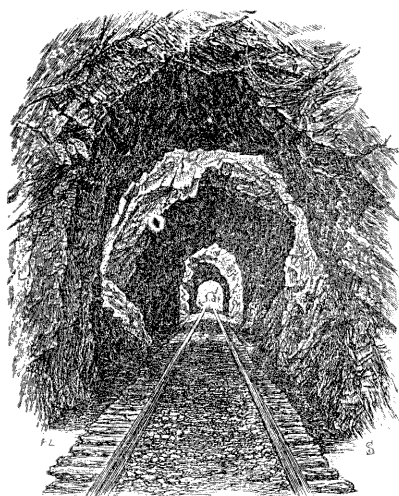
圖石鑽鑿汽 圖二十四第



用法日巧。鏟挖工夫。不用人力。而用機器。此等機器。名曰汽鏟。以其用汽行機。鏟挖沙石也。見第四十一圖。此等汽鏟。極爲靈動。鏟挖神速。每日工夫。可當五百工役人力。每

日可鏟去沙石泥土一萬五千立方尺。此亦工程之一大進步也。若遇蠻石。則用汽鑿鑽之。見第四十二圖。然後用炸藥焚之。輾轉 Puller 起之。汽車運之。若遇高山峻嶺。須要開洞。Tunnel 開洞之法有二。若遇石山。則用汽鑿鑽之。工

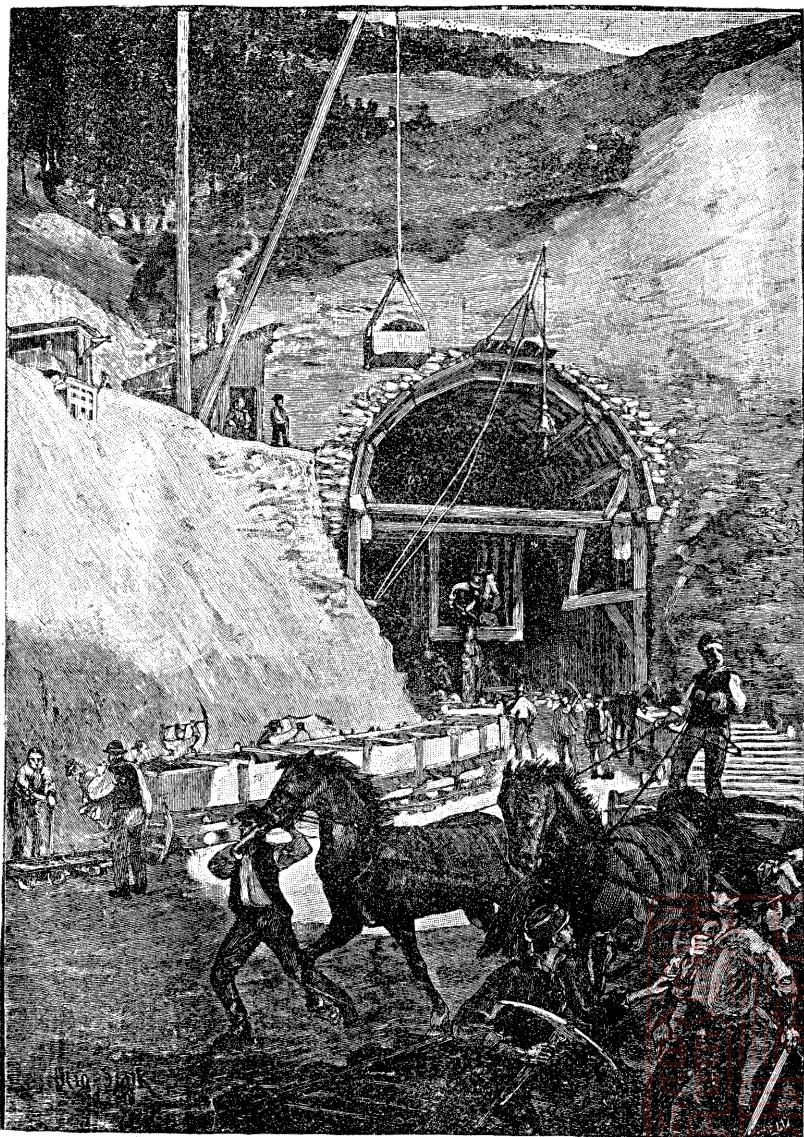
第四十三圖 石洞圖



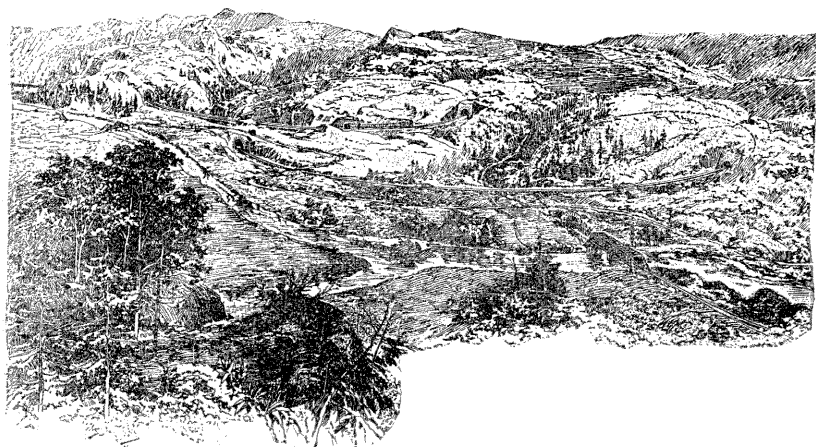
夫較易。所鋤挖鑽鑿者。不過依測量所定之尺寸。寬窄高下而已。鑿一寸進一寸。鑿一尺進一尺。無所阻碍也。第四十三圖。此其一法也。

若遇沙石土山。則開洞之法較難。蓋鬆沙土泥。有墜下之勢。壓力甚大。常有覆洞之虞。欲免斯弊。須用大木。橫架洞中。暫為椽柱。以免隕墜。再用橫木。砌成圓拱。以鞏固之。見第四十四圖。此開洞第二法也。洞隧之最長者。曰聖哥化洞。St. Gotthard Tunnel. 在歐洲鴉立大山 Alps. 其長九英里二五。其闊二十六尺二五。其高十九尺半。鋤挖建築。凡九年。方能告竣。又仙里

第 四 十 四 圖 建 洞 之 圖 ( 正 觀 )



圖五十四第 聖哥化洞全圖



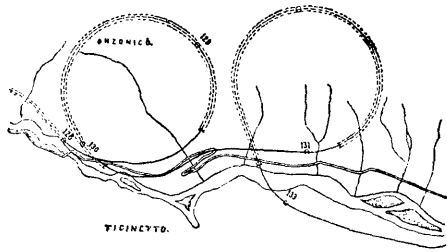
斯嶺洞。Mont (enis Tunnel. 長八里有奇。鋤挖建築。凡十二年。方能告竣。此等洞隧。長八九里者。為地球上所罕有。第四十五圖為聖哥化洞全圖。此洞為聖哥化鐵路公司所建。按鴉立大山。峯高嶺峻。若用直線上落。高率太大。故必須用螺線環山法。穿高出下。螺繞本身二次。以減小高率。試觀第四十六圖之平面圖。與剖面圖。便可了然也。在平面圖之雙斷線。為鑿洞之線。在剖面圖之大黑線。為穿洞之線。宜合觀第四十七圖。

凡遇水道。必建溝拱。Culvert. 每逢巖穴。必築基牆。此鐵路之定規也。

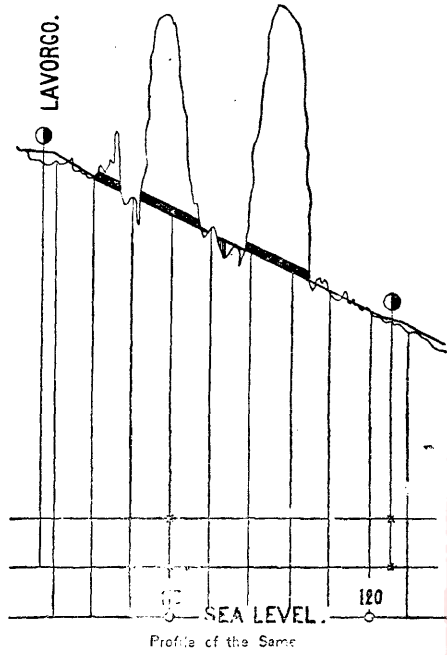
為工程師者。於佈線之時。務使挖築均平。以所鋤挖。補所填築。則事半功倍。抑亦築路之古訓也。填築之法。石塊在外。沙泥在內。或用汽車拖運。或用牛馬拖運。是在乎地理之適宜矣。填路基則用沙泥。實路軌則用碎石。此等碎石。如此用法。名曰縫石。Rail

第四十六圖 聖哥化鍊路

平面圖



剖面圖



Int. 以其縫實路軌也。築溝拱則立塹基。建橋礮 Piers or Abutment. 必樹樁柱。地基既實。然後砌以塊石。務使堅穩。而且悅目。為貴也。第四十八圖為填築路基之圖。

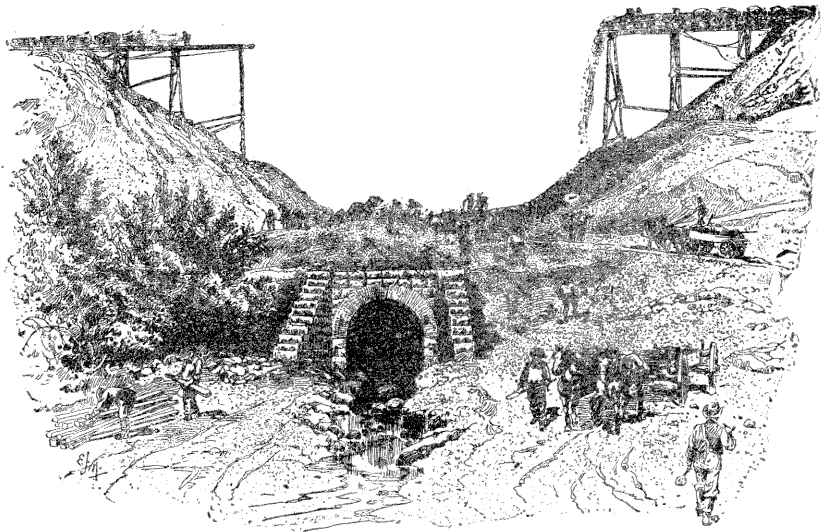
圖 七 十 四 第

中國鐵路指南



之 兩 地 方  
圖 洞 巴 建





樹樁之法。Driving Piles. 以鍊椎。由空中十數尺。緘下樁柱之上。使之占入土泥。以實地基。樁柱小者。則用人力。樁柱大者。則用機器。此等機器名曰汽樁。Steam Pile Driving. 極為靈動敏捷。凡路脚軟者。宜用樁柱以實之。故樹樁之法。為築路不可少之物也。

橋梁  
Bridges.

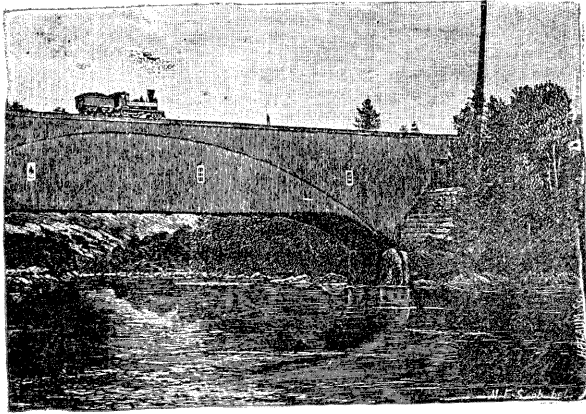
查鐵路初興之時。橋梁以木為多。而美國則猶甚。蓋美國為新開之國。大木所在皆有。故價廉而用廣。於千八百八十八年。已有橋梁二萬八千七

百四十九渡。約而計之。可延長三千二百一十餘里。美國橋工技倆。為地球諸國。首屈一指。嘗考美國橋術進步。早於各國。蓋因千八百四十年前。有橋梁師 *Briggs* *Miller*

*ginger*。名厚 *Howe*。其人者。創造橋架。

*Truss*。以木合成。貫以鐵釘。火車來往於其間。雖重而無虞。後人甚愛之。故凡建造橋梁。均用此式。遂名之曰厚架橋。 *Howe Truss*

第十四圖



古時木橋圖

橋。祇可用作短橋。其長不能過三百尺。第四十九圖為古時木厚架橋圖式。

自千八百七十年以後。製鍊之法日精。鍊質之力日長。於是鍊橋理想。漸漸發達。其初

年至千八百七十年。三十年內。美國橋梁。無論新舊大小。惟此一式。以其穩固趨時也。設使木不能枯。又無火燭之患。此等橋梁。可垂久遠。且可與鋼鍊橋架。并駕齊驅。然木厚架



以生鍊爲陰枝。 (Compression Member. 以麓鍊 Rolled Iron. 爲陽枝。陽枝者。乃受扯力之枝。而陰枝者。受壓力之枝也。殆後麓鍊之法。亦同時進步。 Development of Rolling Mill. 故陰枝亦可用麓鍊爲之。而費用尙廉。由是鍊架橋。可以建造。而其經費。亦與木架橋。不相上下也。

### 算橋方法

Design of a Bridge.

譬如鍊路公司。欲造橋一渡。跨過某河。如珠江之類。該局工程師。先往河畔。測量河道闊若干尺。如二百尺。則其橋須長二百尺有奇。倘爲單軌鍊路之用。其闊應要若干尺。如十七尺。橋長每尺。可盛載車輛。重若干磅。如四百磅。則全橋可盛載車輛。重八十萬磅。即四百噸。於是橋梁師。將此項數目。擬就橋架。推算架中枝節。枝體受力多寡。枝身因而長短大小。枝節如何相交。 (Connection. 桁樑如何安置。推算妥協。擬就章程。繪成圖式。正觀式。 Front Elevation. 傍觀式。 Side Elevation. 頂觀式。 Upper. Lateral System. 底觀式。 Lower Lateral System. 剖面圖 Section. 之類。務使橋身堅穩。而價廉省。爲貴也。

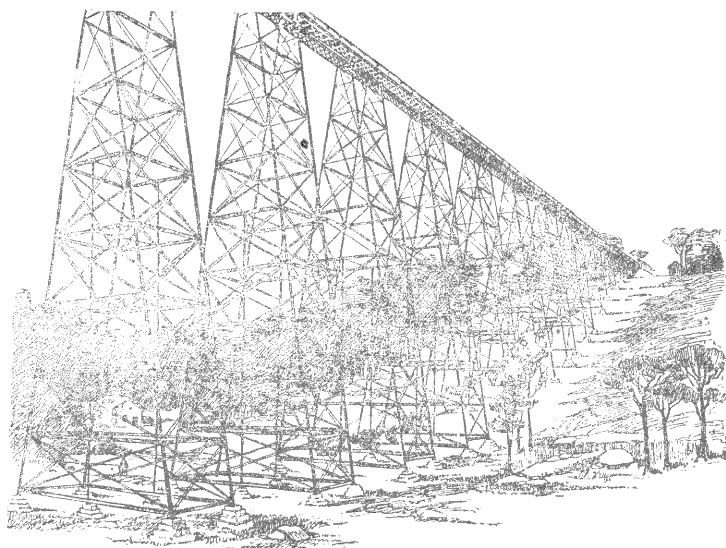
中國橋法廢弛。橋架之術。寂無所聞。而歐美諸國。橋廠如林立。聞有欲建新橋者。則爭先恐後。冀接承辦。各獻其所擬之橋架。諸項圖式。於該工程師。并估定工價。於是該工程師。小心考驗。各廠圖式。擇其價廉而堅穩者。許其承辦。而自督理焉。此建造橋梁之大畧情形也。

### 鍊橋進步

Development of Iron Bridge.

鍊質之力既日增。而鍊鋼之法遂出矣。今日所出之鋼。每方寸。可受外力六萬五千磅。若踰此限。其質體則破壞矣。由是觀之。可見鋼鍊堅韌之力。較之古時。增益倍徙也。凡製造鍊橋。受外力多之處。其枝體宜大。受外力小之處。其枝體宜小。比例類推。務使堅穩而價廉爲貴也。枝體大小。既用比例算就。則全橋最弱之點。惟在枝節相交之處矣。相交之法。或用窩釘。Rivets。或用貫釘。Pin Connection。是在枝節地位之適宜矣。貫釘之法。相連鍊枝。窩釘之法。相連鍊板。是法前用手造。今用機造。機造之術有二。其一曰蒸氣窩。Steam Riveter。其二曰禁氣窩。Compressed Air Riveter。二法皆爲近時新創。造橋之術。發達進步。未嘗不緣此也。

美國建蘇拿鍊 第十五圖



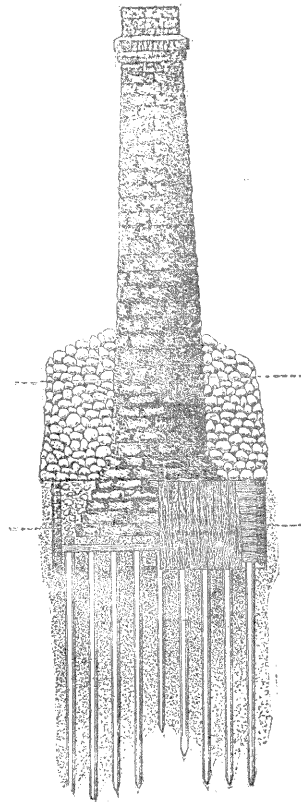
美國建蘇拿 Kinzua Valley 山  
 谷。有鍊橋一渡。橋架全用鍊枝。橋板  
 亦用釐鍊。鋪置碎石。然後安放鍊軌。  
 橋身鍊枝鍊板。均用巴麻油上之。以  
 免生銹。此橋高三百零五尺。長二千  
 四百尺有奇。為鍊橋中之最高而最  
 長者。蓋觀第五十圖。

橋礮基礎  
 Foundation  
 of Bridge Pair.

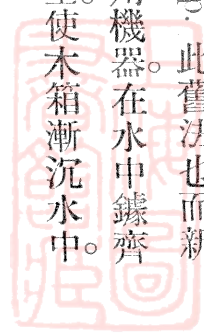
橋礮基礎。建於地面者易。建於水中  
 者難。數十年來。基礎新法。理想發達。  
 於是河中基礎。亦易於為也。橋基舊  
 法。常以樁柱樁板。築成水圍。使河水

不能入。而工人得服役於其間。若有隙漏。則用水抽。Water Pump。此舊法也。而新法則有四焉。其一曰。木箱坐樁法。先樹樁柱於所定之地位。然後用機器。在水中鑿齊各樁。使之平水為一。復用木箱。大如橋礮。安放妥協。建造橋礮於上。使木箱漸沉水中。坐於平樁之上。見第五十一圖。

第五十一圖  
橋礮坐樁圖

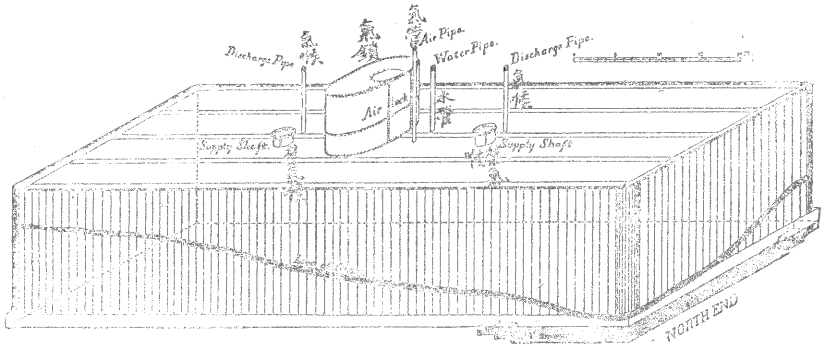


如遇河底為堅實土石。則連木為柵。(三) 繼以石塊。沉放水底。復以橋礮木箱之法。置於其上。此法名曰木箱坐柵法。是第二法也。亦與前法類。其三曰倒箱禁氣法。是法用開口大木箱倒置。箱口四圍。鑲以鋅板。使易入地中。箱身貫以堅厚橫木。箱體可容工人數十。服役其間。禁固空氣於箱內。使河水不能入。工人在箱內鋤挖土泥。若有大

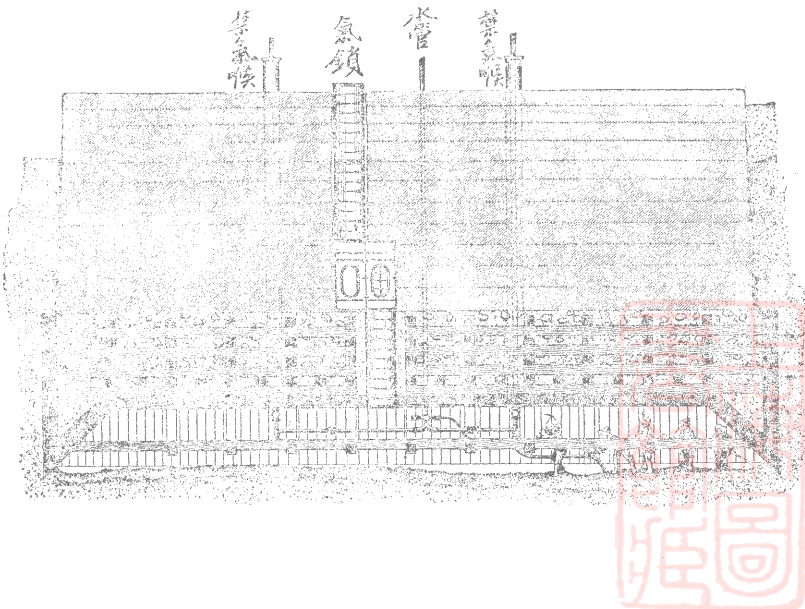


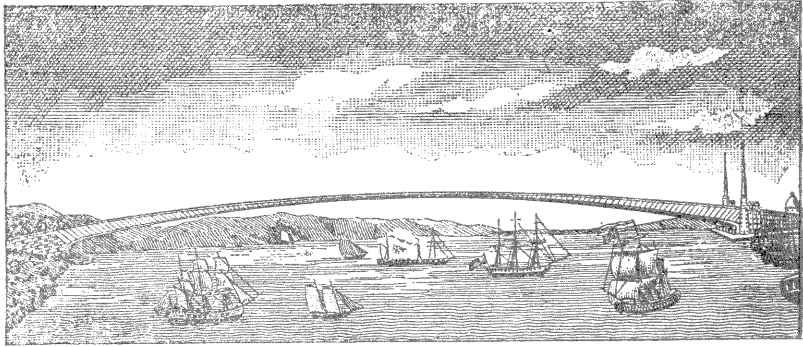
石。則由氣洞連上。沙泥則由氣喉連上。工人上落箱內。須由二洞。名曰氣鎖。Air Lock。洞內有上中下三門。禁固空氣使不能外溢。以存禁氣之力。每門必置氣管。通連內外。凡工人下箱。上門先開。中下兩門緊閉。既入第一洞。則緊閉上門。並外氣管。開中門。並中氣管。使二洞禁氣漸均。然後入第二洞。閉中門。並中氣管。開下門。並下氣管。小憩。禁氣平均。然後進入管內服役。箱內禁氣力猛。燈火黑暗。造工頗費時日。自電燈出。禁氣不能侵。光而不暗。至是而工人大受其益也。箱內工人既鋤挖土泥。箱上工人則建造橋礮。使箱藉重力而下降。如此做法。則大箱可以降下一百一十尺。過此以下。則水力太大。而禁氣壓力亦須因之而大。工人於是不能受此龐大壓力。往往多患心跳氣閉病。此第三法之大略情形也。第五十二三圖爲倒箱禁氣橋礮剖面圖。其四曰凝冰鋤挖。德國有工程師。名何布士。Herr Podschl。創出凝冰鋤挖之法。是法以鍊管數十枝。內載凝結之物。置於河內。不數點鐘之久。則河水附近鍊管左右者。皆凝成冰。堅如鍊石。於是橋礮內應鋤挖之處。河水不能入。建造之法。悉如陸地然。可以盡所欲爲也。用是法。橋礮可以降下河底。一百七十七尺深。前人有爲之者耳。其橋礮在澳國。Aussy

圖面箱氣禁 圖二十五第



圖面制廠橋氣禁箱倒 圖三十五第





此為天下橋基之最深者云。

懸桁橋

(Vantlover Bridge)

吊橋有兩種。一曰懸桁橋。二曰鎖線橋。凡河道闊。河水深。流水猛。之地。樁不能樹。棚不能搭。礮不能造。則鎖架橋不能建。而吊橋可建。此吊橋之利用也。夫懸桁者。屋梁懸突於牆外之桁也。苟以大木懸突於河之兩岸。其長可彼此相遇。其尾可以重物。壓墜於岸上。不致翻倒。如此則吊橋可成。而不用礮也。近日懸桁橋理想發達。皆自此原理得之。查懸桁橋之術。創自美國。而發達於英國。然美國懸桁橋亦不少。今擇其最長者。刊錄如上。見第五十四圖。

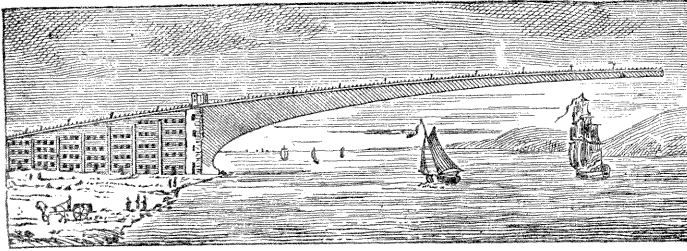
此橋為美國烏約橋梁師遜麻斯急

Thomas



式形時築建橋桁懸

圖五十五第



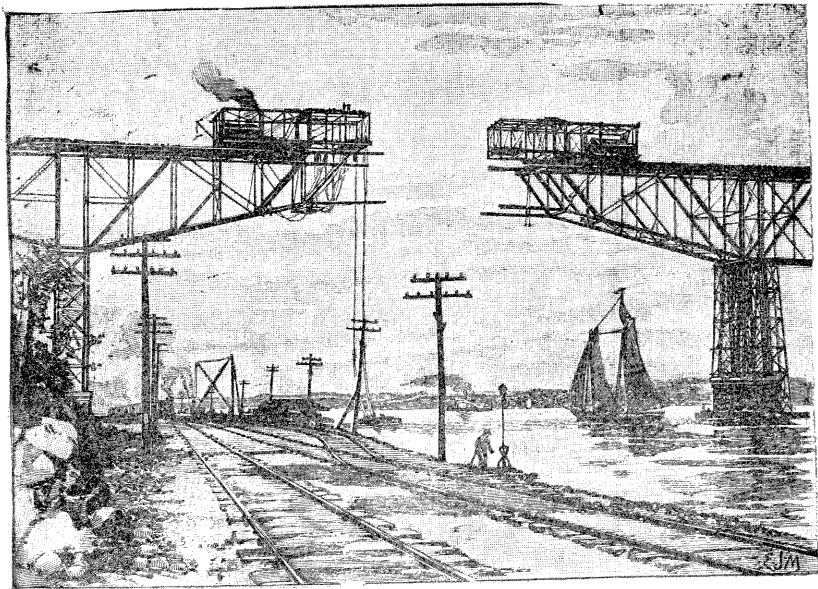
景橋斯蛤婆

圖六十五第





圖橋桁懸築建 圖七十五第



Pope. 所建。長二千四百尺。坐在北河。North River. 橋身全以木爲之。建造於千八百一十年。其建築時形式。見第五十五圖。建築懸桁橋。不用搭棚造礮於下。以盛載之。惟以短桁。分配兩岸。續漸建築。相遇於中央而已。工程既省。河道亦不至阻碍也。若河道太闊。不能以一擱 Span. 渡者。則必用橋。全橋分爲數擱。如上錄之婆哈斯橋 Poughkeepsie Bridge. 是也。見第五十六圖。此橋分爲五擱。三擱爲懸桁橋。每擱長五百四

十八尺。兩橋爲鍊橋架。每橋長五百二十五尺。橋面鍊路。高於水面二百一十二尺。水深六十尺。其橋墩用坐樁法爲之。樁柱貫入河底。深約六十尺。其建築時候。不過四越月耳。建造之法。先建橋墩。然後用兩大架。安置墩上。其鍊枝鍊板。以大船盛載預備。續漸安放妥協。見上第五十七圖。

如此建法。省時儉費。倘若建築平常鍊架橋。須要搭棚造架。其時候與工役。需多七倍。其經費亦因而加增焉。此吊橋之所以利於長橋也。

### 鍊線橋

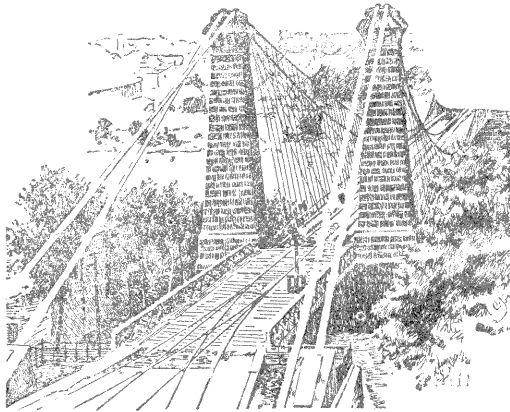
Suspension Bridge.

鍊線橋之法。用塔墩二座。建於兩岸。大纜二條。橫貫塔上。復用鈹纜數十條。弔繫橋桁。掛於大纜之上。此鍊線橋之要素也。名之曰鍊線橋者。以其用鍊線爲纜故也。此等弔橋。利於深谷。利於長擡。美國喬牙加拿河 Niagara River. 之鍊線橋。是其證也。查喬河鍊線橋。建於千八百五十五年三月。其橋擡長八百二十一尺。鍊路高於水面二百四十五尺。石塔墩二座。盛大纜四條。纜尾深藏兩岸石內。橋板兩層。第一層備汽車往來。第二層備馬車行人往來。以橋架術相連絡之。盛以鍊線纜。掛於大纜之上。每大

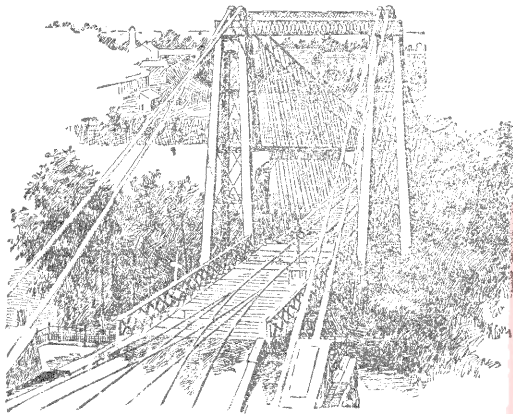
纜一條。以三千六百四十條鍊線組織而成。其受外力之大。可以想見矣。此地貿易繁  
 盛。車馬輻輳。然此橋經歷二十六年。而鍊纜仍不少壞。惟兩岸入石之處。畧要修葺耳。

第五十八圖 牙加拿鍊線橋

石塔舊式



鍊塔新式



塔傍外石。亦漸朽腐。橋身木板。亦漸枯漸壞。工程師考驗之後。頗以爲危。蓋塔上大纜  
 之馬鞍。當大寒大暑之時。不能伸縮。重車往來之際。不能活動也。於是。以車麓易之。敷

以石灰。然亦不旋轉自如。且慮壓力太大。石質不能抵受。遂擬換鍊枝塔礮。其換易之法。極可駭異。先於塔礮傍邊。建築鍊枝塔礮。然後用水力機器。由石塔抽起大纜。運至鍊塔上。車馬往來。毫無阻碍。工程之妙。一至於此。今錄其石礮舊橋。并其鍊礮新橋如左。以備考閱。第五十八圖。

美國鍊線橋之最長者。曰布麓奇連。Brooklyn Bridge。在烏約城。橋橋長一千五百九十六尺。全橋共長三千四百五十五尺。予至烏約時。徒步遊行。湏半點鐘之久。方能行過。橋面高於水面。一百三十五尺。塔頂高於水面。二百七十二尺。另塔腳深入河內。七十八尺。鋼線大纜四條。掛於塔上。盛載鍊架橋三渡。內藏鍊路二條。馬路二條。中間大路一條。以便行人來往。其圖式如左。見第五十九圖。誠大橋也。然近日貿易繁盛。往來車輛較重。而其力量。或恐不足。聞該鍊路局已設法增其力量云。

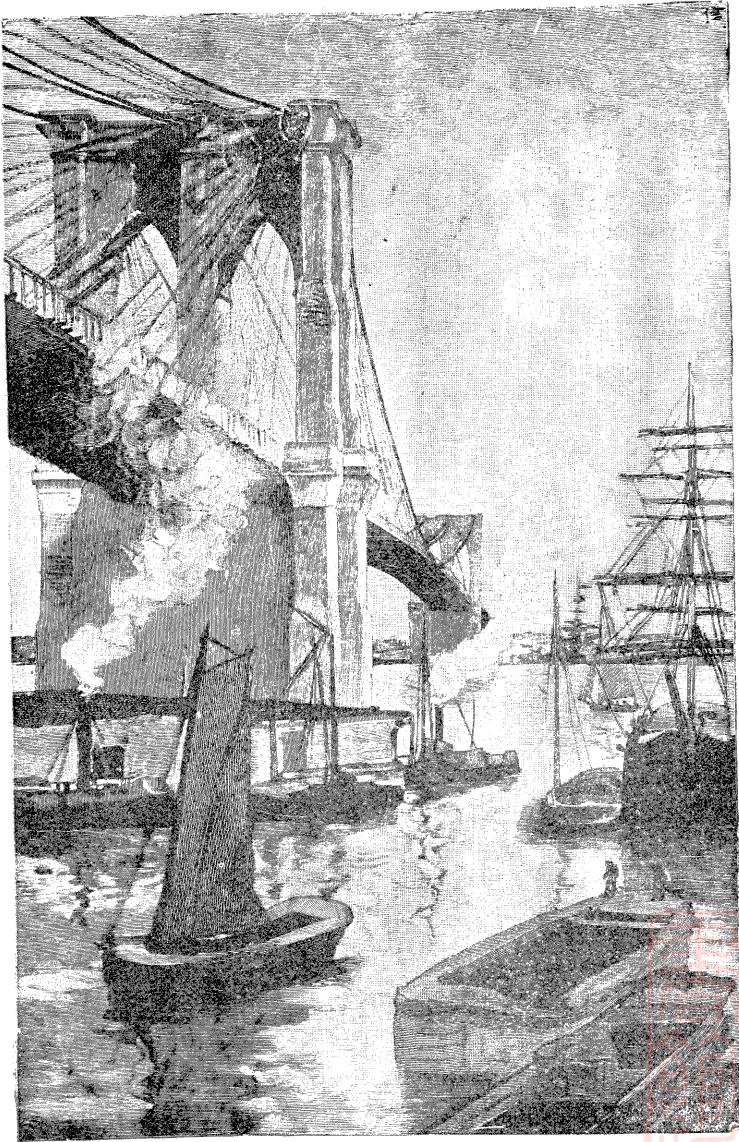
### 脇拱橋

Arch Rib Bridge.

除吊橋之外。宜於長橋者。曰脇拱橋。夫橋之受接外力也。其最多者。爲橋之中央。最易破壞。因而最險者亦爲橋之中央。故橋橋愈長。而中央之險愈烈。而脇拱橋則不然。蓋

第五十九圖

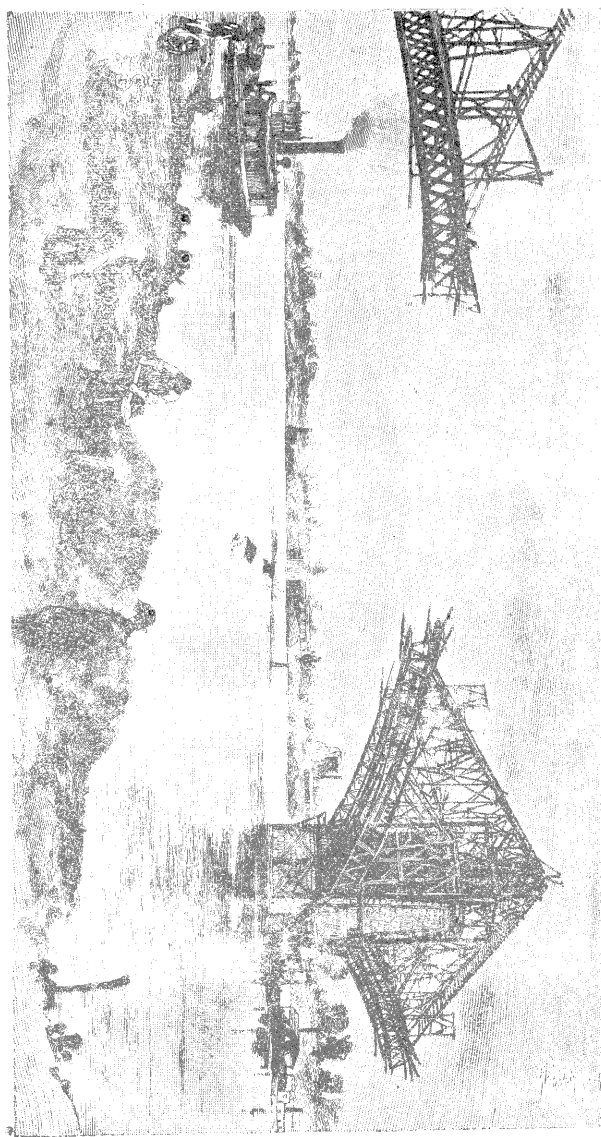
布麓奇連鏡線橋



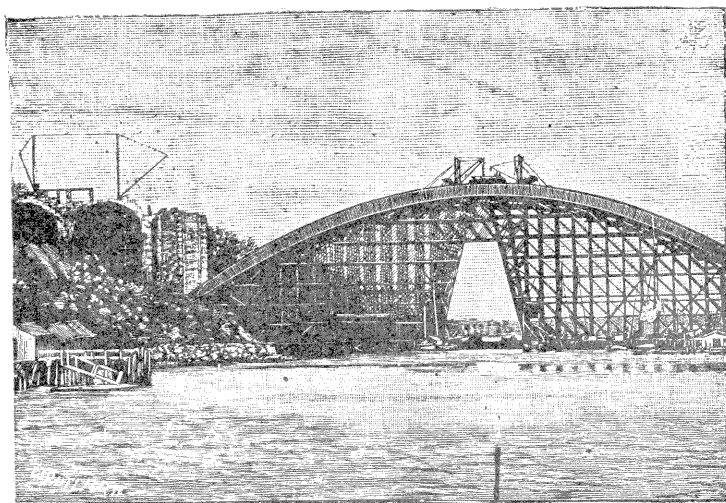
脇拱橋形。中央高拱。圓灣如脇。其受接外力也。能瀉下兩傍。使之直貫橋礮。故中央受力雖大。而不見其險。是以橋礮可長。而其穩固則一也。今試舉聖路易橋。St. Louis Bridge。以證明之。按該地河道。米西西比 *Mississippi River*。闊千餘尺。潮水長退。高下相隔。四十一尺之多。潮流速率。或每點鐘行三里。或每點鐘行八里半。速慢不一。流水速。則沙石隨之而流。流水慢。則沙石因而墜落。是以河底沙石。隨時淺深無定。當時有船主名竭士者。(*John M. Jones*) 用泗水法。考察河底。見流沙有三四尺多深。逐浪去留。無有定止。且冬令時節。朔北雪團。漂流而下。冰凝河道。欲建橋礮於此。殆乎其難。非深入河底石內。不爲功也。故能建此橋者。實工程師之能力也。斯橋有銹拱三渡。中橋長五百二十尺。傍橋各長五百零二尺。每拱有平行鋼脇四條。皆以鋼管爲之。每脇內載鋼管二條。相距一十二尺。鋼管內徑。闊十八寸。週厚二寸一二五。交節用螺絲。每段長十二尺。連續而成脇。上盛銹路二條。馬路二條。行客路二條。皆用銹板結柱。構連於脇拱之上。拱頂高於潮水。五十五尺。其建築之法。甚可駭異。先築橋礮兩座。用兩傍牽制之術。漸築漸開。以相遇於中央爲止。如懸桁橋然。并不用搭棚造架以盛載。

也。蓋觀第六十圖。是其建築時形式也。

式形時築建橋易路聖 圖十六第



鳥蝦廉橋建築時形式 第十六圖



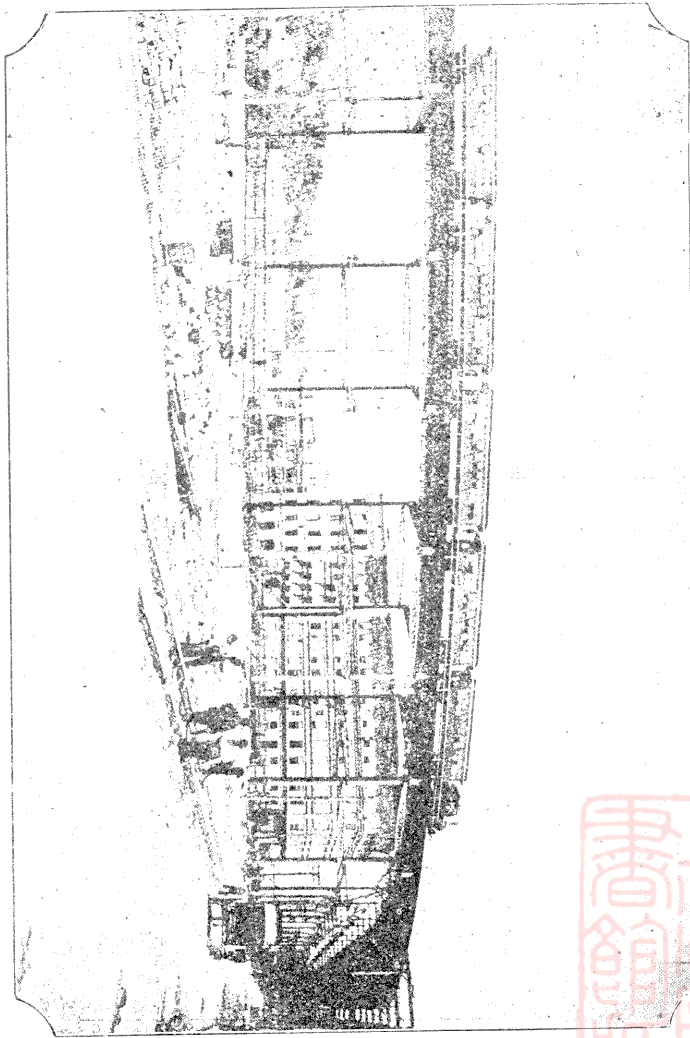
建築之法。必因乎製造之法如何。有不得不搭棚造架。以盛之者。如鳥蝦廉橋 New Harlem Bridge。是也。是橋脇拱。以鋼板印成拱石砌而成。脇剖面如工字形。其交節以角鍊聯絡。故當砌時。必須用棚架以盛之也。見第六十一圖。

斯橋有兩大拱。每擱長五百一十尺。每拱有脇六條。平行相距。拱腳鉸釘。徑大一十八寸。橋板以金柱盛之。皆坐於拱上。鈺路高於河面一百五十二尺。兩岸橋畔。用溝拱之法。砌積而成。建築兩年。方能告竣。是亦大工程。



之一端也。

第六十二圖  
紐約空中鐵路電車



空中鐵路

Elevated Railroad.



通都大邑。商賈輻輳之區。貿易繁盛之地。其通往來。舒利便者。莫若空中鐵路。地下鐵路也。美國烏約爲天下第二大會。人口三百餘萬。行人遊客。往來躋躄。雖街上電車如織。亦不爲功。故有空中鐵路之設。此等鐵路。亦不過鍊橋相連之形式而已。其建築也。以鍊板結柱盛之。柱之長短高下。雖各不同。要亦順乎高率之大小爲之也。近日商務愈旺。所築之路。所建之柱。能受接外力愈大。故來往車輛。多至五六乘。每五分鐘。至一車站。遊客上落數百人。見第六十二圖。由是觀之。鐵路之術。不能不講也。

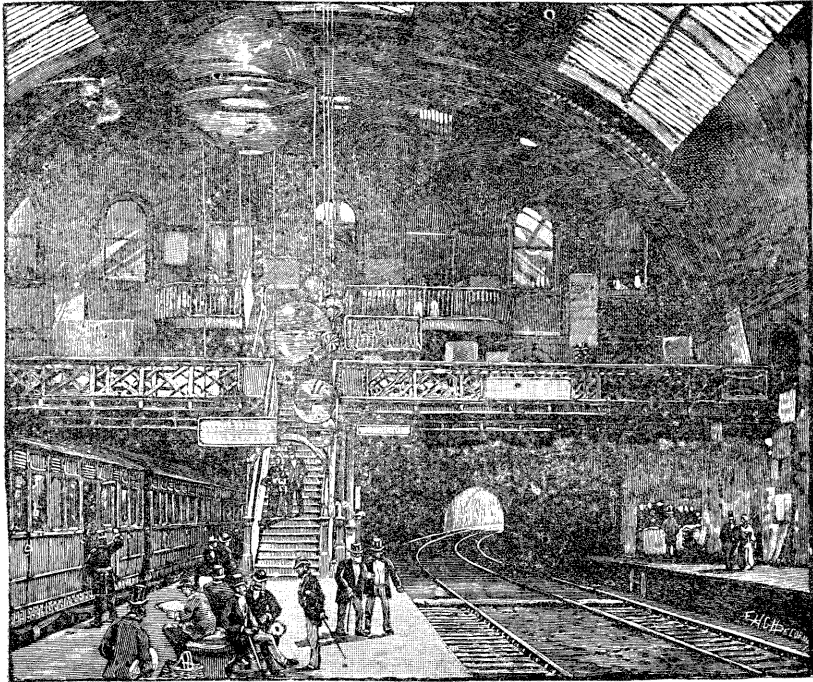
### 地下鐵路

Underground Railroad.

倫敦者。London. 英國之京城也。爲天下第一大會。人口四百餘萬。其遊客往來。貨物搬運。有更甚於烏約者。數十年來。一向如此繁盛。不特今日爲然也。故有地下鐵路之設。其建築之法。極可駭異。所鋤挖之洞。深入地中。不惟經行通街大道之下。而且經行千百噸重屋宇之下。其工程之大。爲何如耶。然其光明通氣。悉如地面一樣。豈非研究格致學所致乎。蓋觀倫敦地中鐵路車站圖。見第六十三圖。此所謂文明造工程。工程造文明也。

倫敦地中鐵路車站圖

第六十三圖



第三章  
鐵路建築  
地下鐵路  
安放路軌

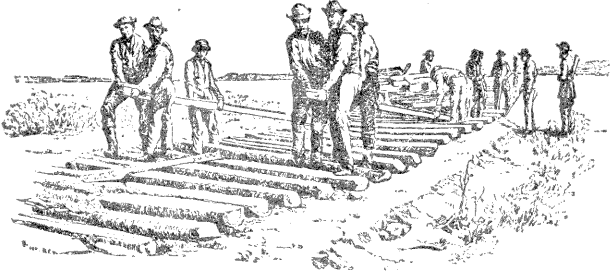
安放路軌

Laying Track.

安軌線既定。鋤挖填築既畢。橋梁溝拱既建。路基妥協完善。則安放鍊軌。其法先以繫木。Tie。橫臥路基。彼此相距。約一尺。循行安軌線。然後放鍊軌於其上。見第六十四圖。鍊軌相距。恆以四尺八寸半為率。安放妥當。然後釘於繫木。鍊路工人。常分為隊數。各有專責。不能殺亂。有安放

鋪軌者。如左圖。有釘繫軌者。如下圖。見第六十五圖。釘繫既妥。然後以沙石車 (The  
vel Train. 盛載碎石。鋪砌路基。再用起軌器。抽平軌軌。使繫木藏於碎石之內。以平

圖軌鋪放安 圖四十六第



圖軌鋪繫釘 圖五十六第



坦穩固。爲合宜。此安放鍊軌之大略情形也。

英國鍊路。其路基有全用大石砌成者。鍊軌釘繫於石上。以爲穩固。名曰永道。Permanent Way。以其穩固。可以永久也。至其鍊軌釘於繫木者。名曰暫道。以其常要修補。暫以備用也。然暫道之繫木碎石。能因乎車輛之輕重而伸縮。且能疏通流水。而永道則不然。故永道不如暫道之爲愈也。此閱歷工程師之言。以是之故。美國所有鍊路。皆用暫道格式。

### 鍊軌進步

Development of Rails.

自千八百七十年以來。商務興盛。貨物流通。車輛較重。而鍊軌易壞。然天下之事。一物不適用。則必有一物出而代之。初英國比禪馬 Bossener。創鍊鋼之法。而美國何理 Hallow。善其後。以製造鋼軌。其堅韌力。勝於鍊軌五六倍。故今之鍊路。全用鋼軌。可名之曰鋼路。

### 分段管理

Railroads divided into Sections to be cared for.

鍊軌既進步。則車輛雖重而無虞。然鍊軌交節之處。恆爲全路之弱點。稍未妥當完備。

則來往車輛。震動搖擺。由是車輛易壞。機器易壞。鋼軌易壞。路基易壞。費用因之而多。故辦理鐵路者。必著意於鑊軌交節之處。并路基繫木。其辦理之法。將全路分爲若干段。每段約五里許。置頭目一人。Section Boss。工役五、六人。每日駕鑊路手車。Hand-car。循行該段二次。察視交節。移正鑊軌。修補繫木。椿平縫石。Ballast。兩傍小路。有水漲溢。則疏通之。藩籬電杆。有倒置者。則樹正之。見有橋梁毀壞。則飛報總局。見有來往車輛。則示以險號。Danger Signals。此爲管理路軌之大略情形也。

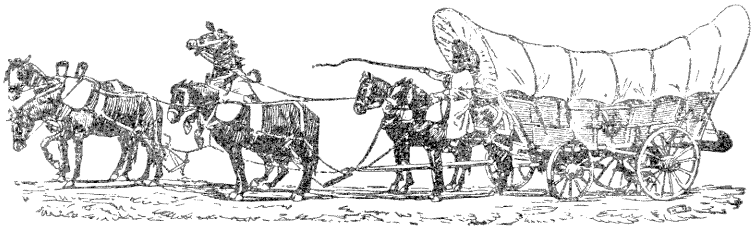
### 汽車 Locomotive.

七十年前。地球上無汽車。所謂鑊路者。以鑊條置於路上。釘繫穩固。車輪行於其上。用牛馬抽之。其速率每點鐘行十二里。比較尋常牛馬車。迅速十倍。以其車輪之阻力減小故也。今刊錄當時牛馬貨車。與鑊路馬車。如第六十六、七圖。彼讀者亦可以知古時鑊路初興。車輛之情形也。

至於千八百二十七年。美國初築第一條鑊路。名曰比與澳鑊路。Baltimore and Ohio Railroad。當是時。比省商務驟興。遊客往來不絕。貨物由西省運往東省者。不

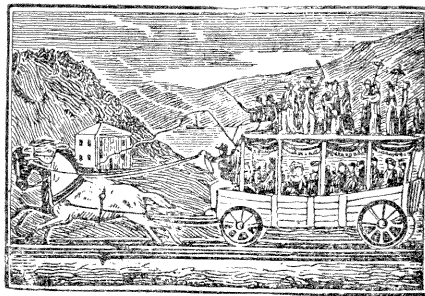
古時牛馬貨車

第六十六圖



古時鍊路馬車

第六十七圖



可勝計。由是人心鼓舞。合股  
築鍊路者。不下數十家。然均  
用馬車而已。

殆至千八百三十年。參與轄  
水陸公司。Delware and

Hudson Canal Company.

工程師亞連 Civil Engi-

near Allen. 其像見第六十

八圖。聞英國有汽車出。急奔

往英國。考察汽車。如何製造。

如何駕駛。逾年成功回美。該

公司委他購造汽車三輛。同

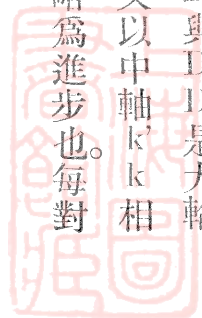
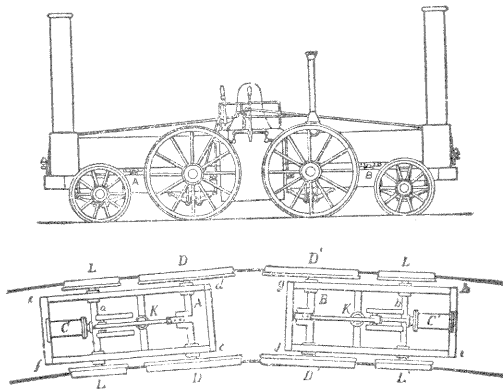
時帶返。此為美國汽車之嚆

矢也。亞連返國後復自出心才。製造汽車。其圖式見第六十九圖。L L 與 L' L' 是小輪。皆盛載木架。e d e f 與 g h i j。而此木架又以中軸 k' k 相連水鍋。故八輪能轉灣自如。而不碍水鍋機器。較之英國四輪汽車。略為進步也。每對大輪相連汽筒 O 與 O' 各一具。而 A 與 B 是其相連轉軸也。

圖八十六第  
像師程工連亞



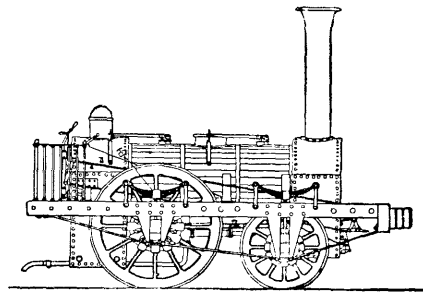
圖九十六第  
圖車汽連亞





夫物必比較而後優劣分。人必比較而後智愚判。苟欲汽車精良。須用比較之法。比與澳鐵路公司得其術焉。該公司於千八百三十一年。遍傳城市云。有人能製造汽車一輛。其汽機不逾三噸半。而於平路之上。能抽車輛。重至十五噸者。其試驗列第一名者。賞

第十七圖 地滑士汽車



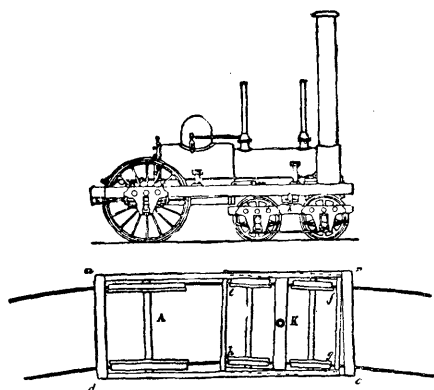
酬勞金八千元。其列第二名者。賞酬勞金七千元。當時較勝者。製出汽車三輛。而以約地 York 所出者。為最優。奪取獎賞。其人名地滑士。David 世居於約。故名。其汽車曰約。嘗執製造鐘錶之業。自地滑士創造之後。比與澳公司。常用約車。抽運車輛。甚得利便。此等汽車。其中有三輛。已服役五十年。至今不朽云。茲錄其圖式如上之。第十七圖。

由是觀之。西國之用物者。精益求精。如此其急。製物者。悟性能巧。如此其妙。自有汽車以來。不過六七十年耳。其發達進步。與他製品並駕齊驅。不特美國為然。則歐洲諸國。亦莫不皆然。而我中國則毫無所聞。何也。蓋我中國人。智慧何嘗不優於西人。特以其

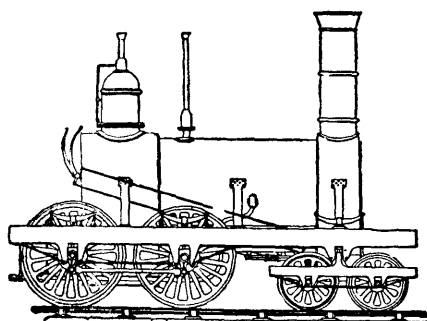
不考求故也。抑亦不知考求之道焉耳。設使學堂教育。勃然振興。我中國製造品物。發達進步。正未有艾也。查日本學堂教育。振興不過二十四年耳。而其發達進步。有駕乎歐美之勢。日本人尚且能之。而我中國人。未有不能也。學者其勉之哉。

美國之汽車。來自英國。其款式固依仿英國汽車。而車中四輪。平行相距。於灣軸路軌。頗不合宜。然自亞連汽車出。而其發達進步。有不可思議者。千八百三十三年。所出之汽車。見第七十一圖。平面圖中。大輪一對在後。其軸A絡於機架a b c。小輪二對。

第一七七圖  
第一八三三年汽車圖

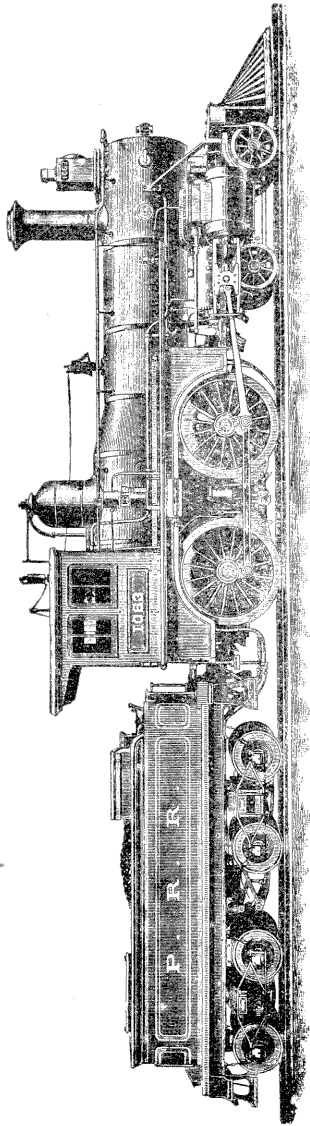


第一七二圖  
第一八三六年後汽車圖



o f g h 在前。中置一軸 K 貫入機架。悉如亞連汽車之佈置。使便於轉灣。此其進步一也。

千八百三十六年。以後所出汽車。皆用八輪。如第七十二圖。大輪二對。小輪二對。其所以用八輪者。其故如下。夫汽車之行。是車輪之旋轉使然也。而車輪之旋轉。又爲車輪與鍊軌相擦之力使然也。設使車輪與鍊軌。皆滑如鏡。則雖有汽力抽之。而車輪不能

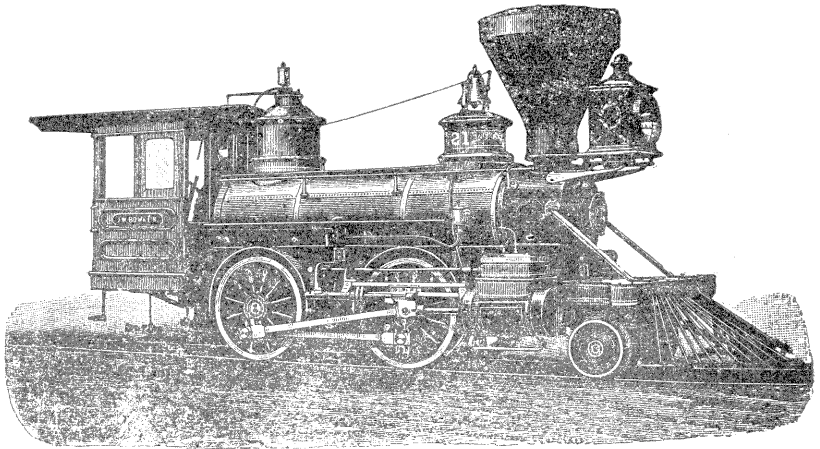


A Typical American Passenger Locomotive.

第七十三圖 美國通用汽車

第七十四圖

城市輕捷汽車



旋轉。不過拖面直去而已。故欲汽車速行。當使車輪速轉。欲車輪速轉。當使擦力大。欲擦力大。當使擦面多。因是之故。大輪所以用兩對也。且商務日旺。汽車較大。汽機較重。大輪二對。相距平行。接受汽機重力。較爲穩固。今日美國汽車。多仿此式。如第七十三圖。此其進步二也。

然汽車之形式。必因乎所抽之車輛輕重。與夫所行之路軌曲直。爲轉移。不可以一概論定也。如大城市鎮。人烟稠密之區。人多上落。常須停止。如鳥約空中鍊路者。見第七十四圖。名曰城市輕捷汽車。若在車站。抽運車輛。與往來灣線者。則仍用四輪。

且車輪相距甚近。以其易於轉灣。分行支路也。其圖式如下。見第七十五圖。名曰四輪分路汽車。

汽車價值

Prices of  
Locomotives.

汽車大小輕重不一。歐美各國。款式亦異。其價值因而不同。茲擇其最通行者。備錄如左。

美國運客汽車。 American Passenger

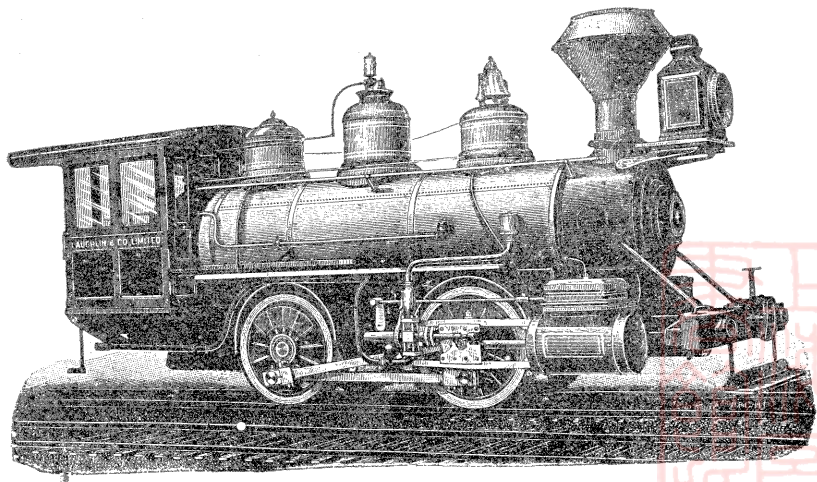
Locomotive. 汽筒長二十四寸。徑大十

八寸。大輪徑大六十二寸者。全車共重九

萬二千磅。每輛約計中國銀一萬七千元。

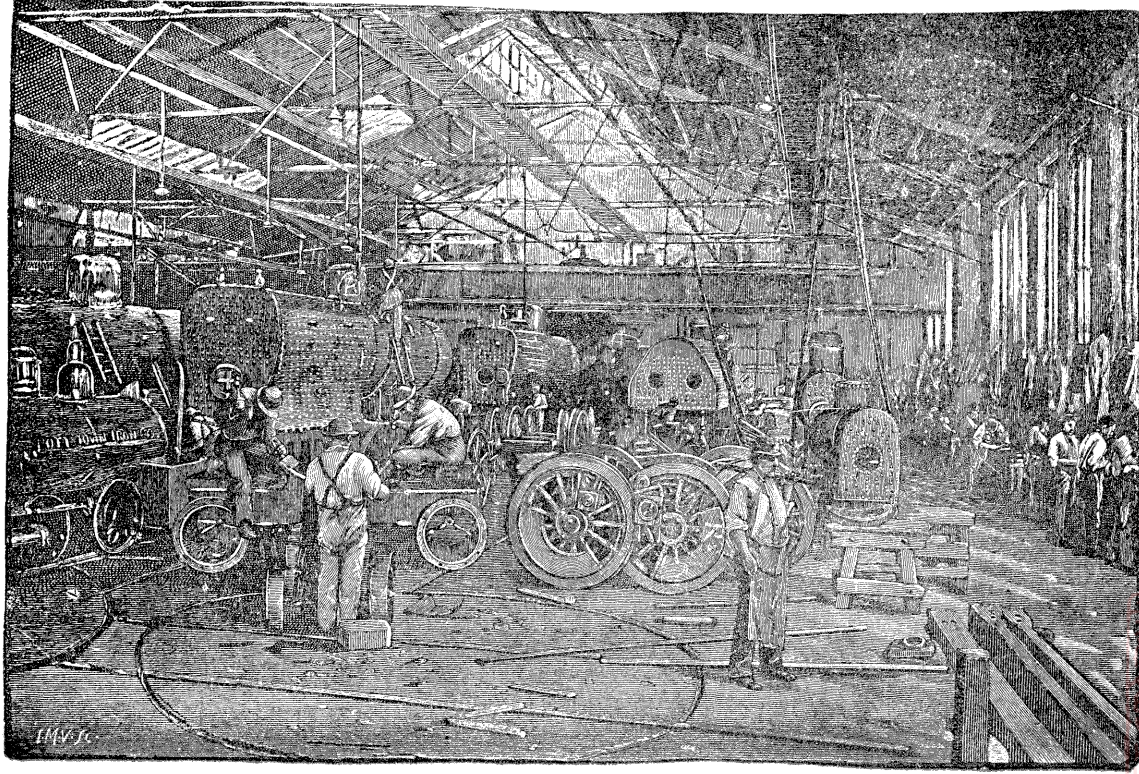
運貨汽車。 Consolidation Freight

第七十五圖 四輪分路汽車



製 造 汽 車 廠 圖

第 七 十 六 圖



Locomotive 汽筒長二十四寸。徑大二十寸。大輪徑大五十寸者。全車共重十二萬磅。約價銀二萬一千元。

車站分路服役汽車。Switching Locomotive. 汽筒長二十四寸。徑大十五寸。大輪徑大五十寸者。全車共重五萬八千磅。約價銀一萬一千元。

街道來往汽車。Street Car Locomotive. 汽筒長十四寸。徑大十寸。大輪徑大二十五寸。全車共重二萬二千磅。每輛約價銀八千元。

至若汽車算繪之法如何。汽車製造之法如何。非數言可能窮其蘊。請俟之異日。今姑擇錄製造廠之情形圖式以備參閱。見第七十六圖。

### 客車貨車

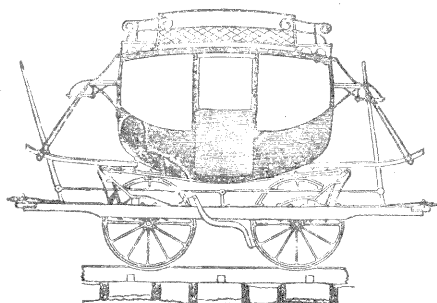
Passenger Cars & Freight Cars.

古時客車。短促狹小。容客無多。盛以四輪。見第七十七八圖。至若貨車。則用兩車架。如貫而成。各架中置一軸。使轉灣自如。復以長木相連兩車架。以盛載貨物。如下錄之運柴車運石車圖式是也。見第七十九圖并第八十圖。

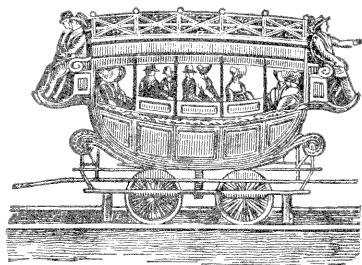
造客車之進步。其迅速不亞於造汽車之進步。已於千八百三十四年。由四輪短車。而

古時運客車

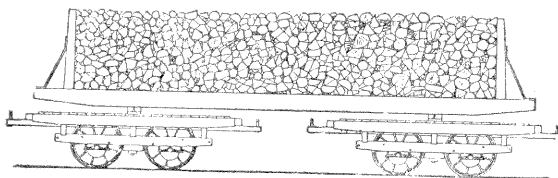
第七十八圖



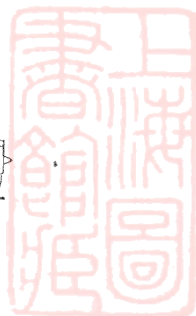
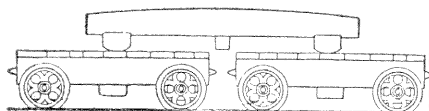
第七十七圖



第七十九圖 古時運柴車



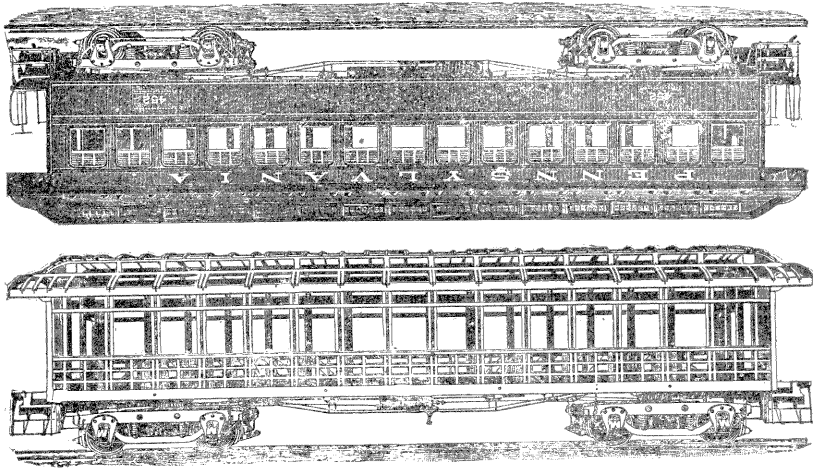
第八十圖 古時運石車





今日來往客車

第十八圖



進為八輪長車。殆至今日。而客車之進步。可稱完美矣。其形式如左。見第八十一圖。

客車貨車價值

Prices of

Passenger & Freight Cars.

客車與貨車。形式不一。價值亦異。今擇其通行者。錄其輕重大小價值若干。以資考證。

平面貨車。Flat Car: 身長三十四尺者。

全車共重一萬七千磅。每輛約計中國銀七百六十元。

箱形貨車。Box Car: 身長三十四尺者。

全車共重二萬四千磅。每輛約價銀一千一百元。

日用客車。Passenger Car. 身長五十尺。全車共重四萬五千五百磅。每輛約價銀九千五百元。

夜睡客車。Sleeping Car. 身長五十尺。全車共重六萬磅。每輛價銀二萬四千元。

用膳客車。Dining Car. 身長五十尺。全車共重七萬一千磅。每輛銀二萬元。

街上客車。Street Car. 身長十六尺。全車共重五千磅。每輛價銀一千六百元。

## 第四章 Chapter IV 鐵路司理 Management & Organization of a

Railroad

### 司理鐵路 Management of a Railroad.

自有鐵路以來。世界爲之一新。人壽爲之綿長。山嶽爲之潛縮。蓋有鐵路。商業可以繁盛。交涉可以直捷。有鐵路。往來可以迅速。遊歷可以利便。有鐵路。國家因而富強。人群因而親密。有鐵路。物產因而價平。寶藏因而開發。實爲國際民生。文明進步之大原動力也。而司理鐵路問題。尤爲全國之命脈。蓋司理鐵路事實。於一國之財政有關繫。於一國之農務有關繫。於一國之商業有關繫。於一國之製造有關繫。於一國之學問有關繫。於一國之交涉有關繫。其司理之章程如何。其司理之辦法如何。皆於以上諸大問題。均有直接間接之關繫。如響之應聲。如影之隨形。無所往而不受其範圍。是故司理鐵路之不可不得其人也。

鐵路司理人 Railroad Manager. 之天職有二。其一曰。紀司理。我中國商人。以一家之資本。或兩三家之資本。合股貿易。財力較微。商業因而較小。而歐美諸國。以小資本

作小貿易者。固不乏人。而合百數十人之資本。甚至有合千萬人之財力。而作大公司。營大商業者。所在皆有。財力既雄。商業自旺。司理之事。因而浩繁。而鐵路之業。則爲尤甚。蓋鐵路之業。開辦既股本雄厚。築路又工程浩大。司理則庶務繁雜。服役則人夫衆多。交涉則藤葛糾纏。是以司理之難。比別項商業爲尤甚也。然歷觀各國。鐵路事業。辦理整然。毫無吝亂者。蓋有一法焉。凡工役職員。無論所司何職。於每日所辦之事。必須詳紀成冊。報覆總管。如每日來往遊客貨物。必須紀錄。凡交涉合同。必須紀錄。凡貯存物業。必須紀錄。凡購買築路材料。必須紀錄。凡有建築鋤挖。必須紀錄。凡有支收數目。必須紀錄。復有調查職員。將以上所列各項紀錄。悉心調查。彙成紀表。 *Statistics*。以爲報告。俾局中職員董事股東。一讀而知鐵路之業。如何司理。故事務雖繁重。而紀錄詳明。則司理自易。此所以爲司理人之天職也。其二曰。轄車隊。鐵路之業。龐大浩繁。建築路軌。動輒數百里。經行地方。動輒數省分。汽車客車貨車。動輒數千輛。來往車隊。分發地方者。每日數十次。似此車隊紛紜。來往迅速。〔貨車每點鐘行三十里。客車每點鐘行四十里。快車每點鐘行六十里。極快車每點鐘行七十里。〕且時刻有限。時數分

數不能逾越。（如由鳥約 New York 至巴化露 Buffalo 四百一十里。於上午兩點鐘三十分起程。下午十二點五十二分到步。又由巴化露至芝加高 Chicago。連上共九百三十三里。半夜一點五十分起程。翌日上午七點四十分到步。又由芝加高至聖路易 St. Louis 連上一千一百三十四里。由上午八點十五分起程。下午五點十五分到步。予嘗遊歷斯路。每逢車隊起程到步。必出時鏢看。其時候與車站時表 Train Time Table 比較。所差者。不過二三分鐘而已。由是觀之。不能不驚訝文明國人辦事之依期限也。）稍一不慎。逾越限期。不特書信遊客。留滯途中。或至僨事。而且往來車隊。不能沓照。遂有相撞意外之虞。是以統轄車隊。須有法度。毋使逾期。此又爲司理人之天職也。

查歐美諸國。鐵路司理人。皆由專門大學校畢業。經歷鐵路工程多年。然後爲鐵路各董事公舉而任司理。故有學有識。雖事業繁重。而能措置自如也。我中國鐵路之業。初興。鐵路職員。有此資格。能勝斯任者。惟詹君天佑一人而已。考詹君前在美國工程專門大學校畢業。回國在北洋鐵路。經歷多年。有學有識。吾故謂伊能勝斯任也。詹君者。

實爲我中國工程學界之元首也。

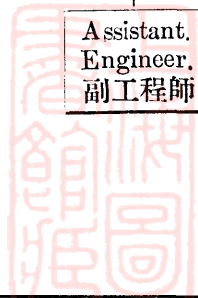
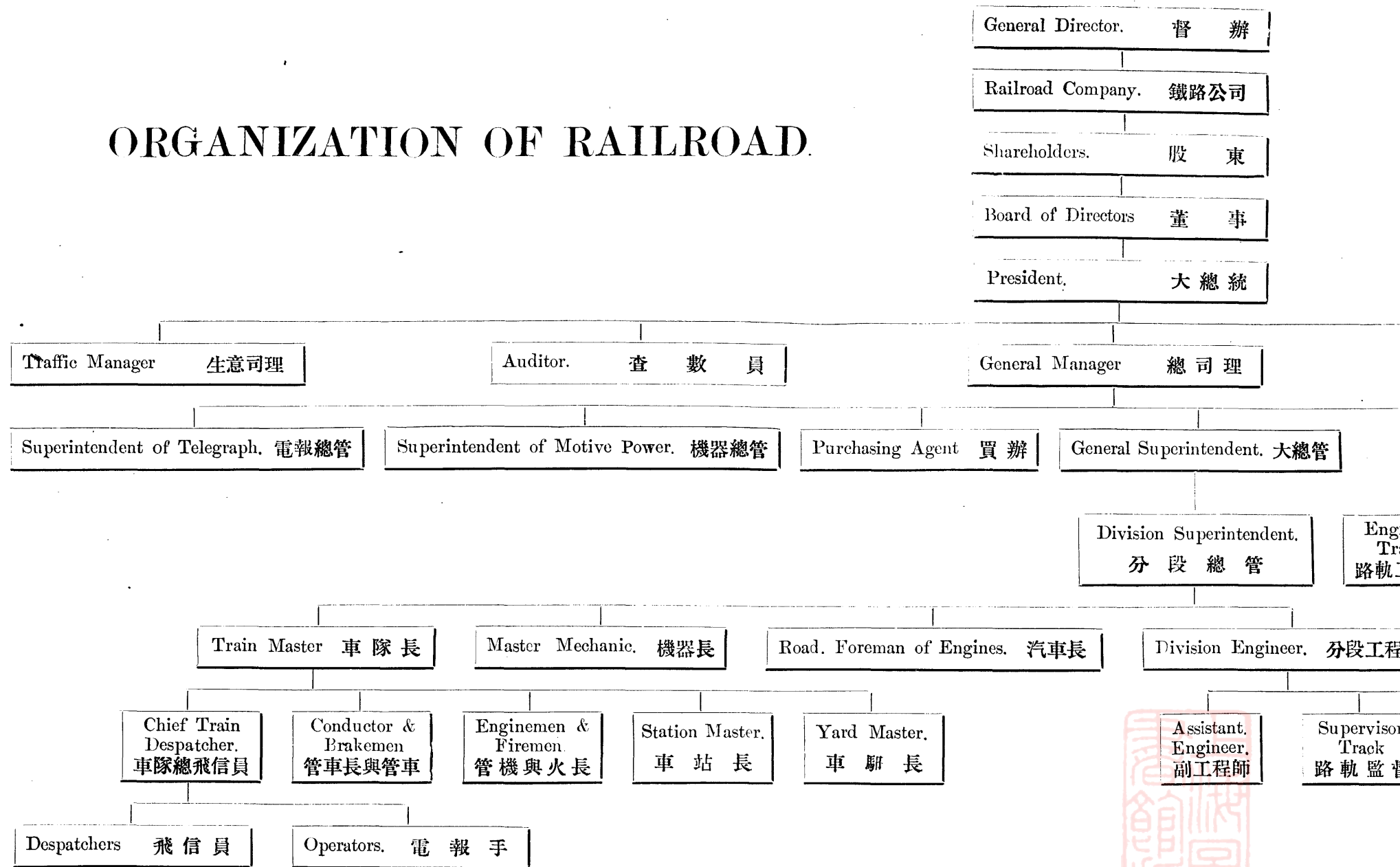
雖然今日中國鐵路建築權全落在外人之手。資本缺。人才乏。固也。苟我中國有人才如詹君者。將來鐵路之權終歸我中國人之手。是在乎將來之國勢如何耳。然而爲未雨綢繆計。凡有事鐵路者。宜多選聰穎有志之士。出洋遊學。工程機器二者。以美國爲最精。且兼實習。Practical Work。畢業回國。經歷工程實業數年。則可當司理并各種工程要職。而外國人可以漸次遣退也。

### 鐵路職員

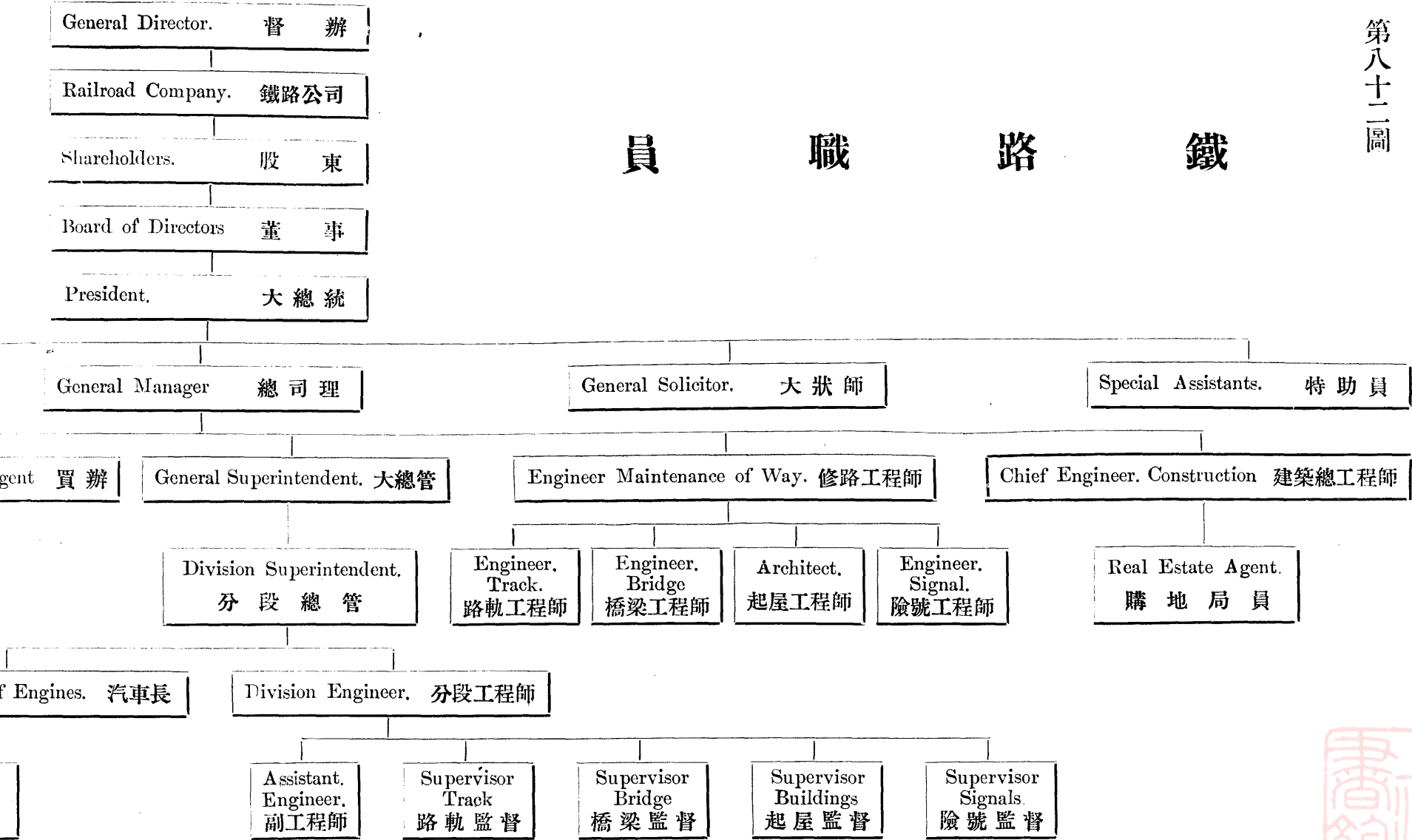
Organization of a Railroad.

嘗考美國鐵路之業。各大公司。辦理之法。彼此略異。而其大致則一。今擇其要者。陳其大略。并錄其職員圖如左。見第八十二圖。以備參考。夫天下之事。前者後之師也。前人之辦法。實後人之階梯。是在乎因時而制宜。量地而取準耳。凡創辦鐵路者。名之曰發起人。自行籌集股本。合成公司。然後具稟國家。鐵路督辦。商訂合同。領取路權。興工建築。由各股東。公舉董事若干人。復由諸董事。公舉大總統。以統理公司一切事務。大總統自擇幹事五人。一曰總司理。二曰生意司理。三曰查數員。四曰大狀師。五曰特助員。

# ORGANIZATION OF RAILROAD.



# 鐵路職員





員職路鐵

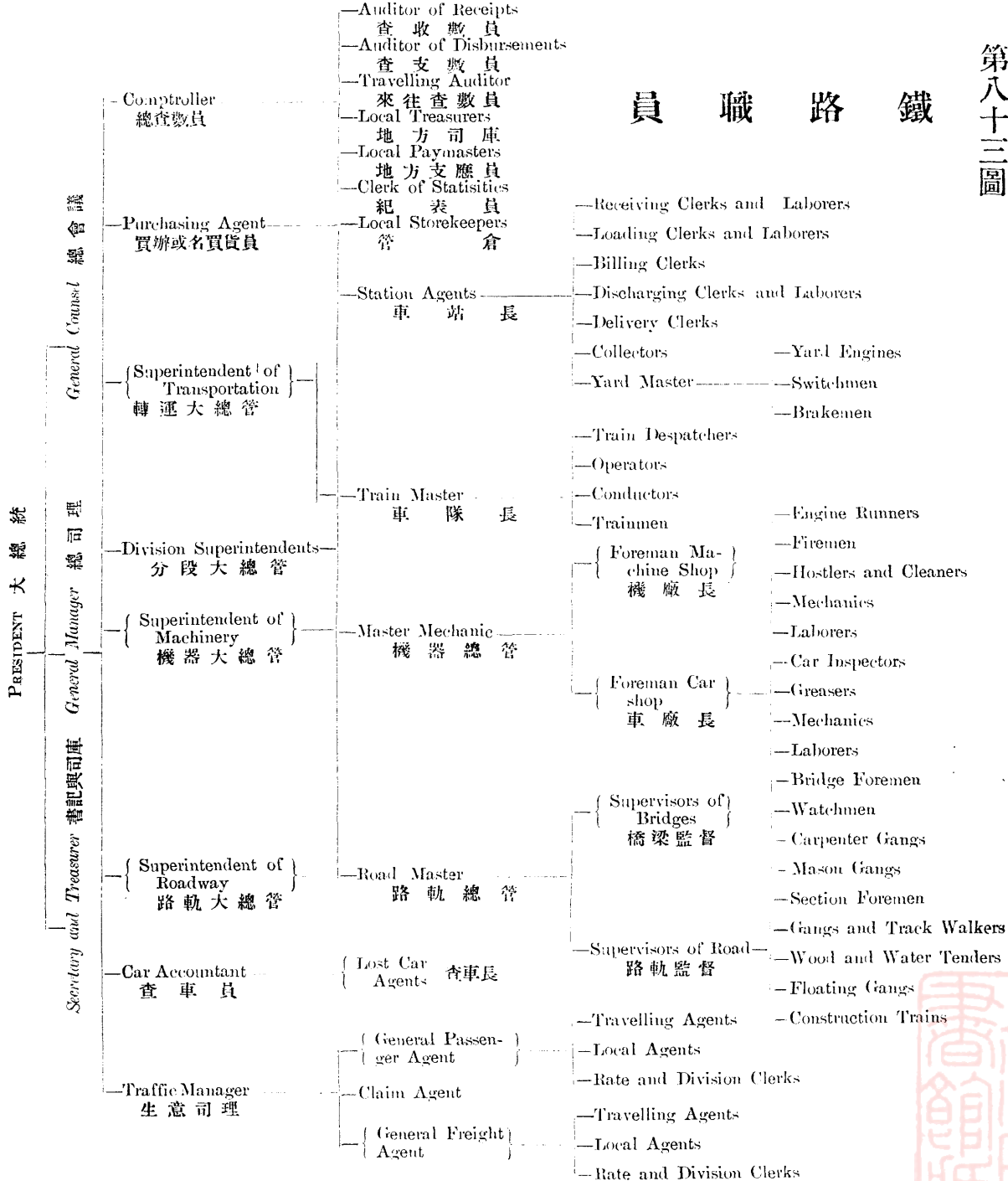


Diagram showing the Skeleton of a Railroad Organization, and Lines of Responsibility.



其餘以下職員。爲該職員自擇。盡看銜路職員圖。

大總統爲全公司之領袖。自有權衡。舉辦同事。然遇有交涉要件。仍商諸董事而後行。銜路公司。規模格外浩大者。大總統之下。有第二總統。第三總統。第四總統。分理要職。總司理以下。職員衆多。事務繁瑣。此書篇幅有限。姑擇其綱領。備錄如下。見第八十三圖。

### 分段大總管責任

*Duties of a Division Superintendent.*

分段大總管。掌理銜路一大段。一切事務。如三百里爲一大段之類是也。銜路長三百里者。事務紛繁。聽大總管主意。決斷發落者。不知凡幾。故大總管一日之內。須以半日。巡行路軌。察視路軌橋梁車站屋宇。何者當修。何者須建。皆其責任也。大總管當巡視各機廠。各車廠。現在何車修葺。何車開行。瞭然於胸。方爲稱職。大總管又宜商之於機器總管。何車宜修。何車應換。大總管又當知本段內貯藏貨物。何物當用於某車站。何料當用於某車廠。某車站當如何佈置。某車廠當如何佈置。方爲合宜。又當知職員工役人等。某人當服何役。某人當司何職。若有新手者。查其稱職與否。此亦分段大總管

之責任也。

### 路軌大總管責任

Duties of Superintendent of Roadway.

路軌大總管。掌理路軌橋梁屋宇。及建造修補。一切事務。路軌大總管公事廳內。凡有車站圖。工廠圖。及其改修添築圖。橋梁圖。路架圖。Trestle. 水缸圖。Water Tank. 鍊路分枝圖。Switches. 鍊路險號圖。Railway Signals. 舉凡一切圖式。於全路可爲法則者。皆存在於此。

路軌大總管之下。有橋梁監督。路軌監督。

橋梁監督。司理橋梁路架。考察橋梁枝節。有無損壞。要否修葺。需用何等材料。預期稟報路軌大總管。以便屆期修補。橋梁監督之下。又有橋梁長 Bridge Foremen. 木匠樁手。修橋工役一隊。居於寓車。以備往來路軌。巡視服役。或拆舊木橋。或換新鍊橋。或抽高鍊軌。爲橋梁監督者。須預算定時日。指揮工役。毋使阻碍來往車隊。此橋梁監督之責任也。

路軌監督。司理小段路軌。或五里。或八里。一切事務。路軌監督之下。有小段長一人。工

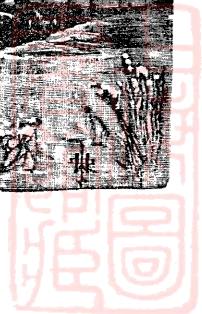
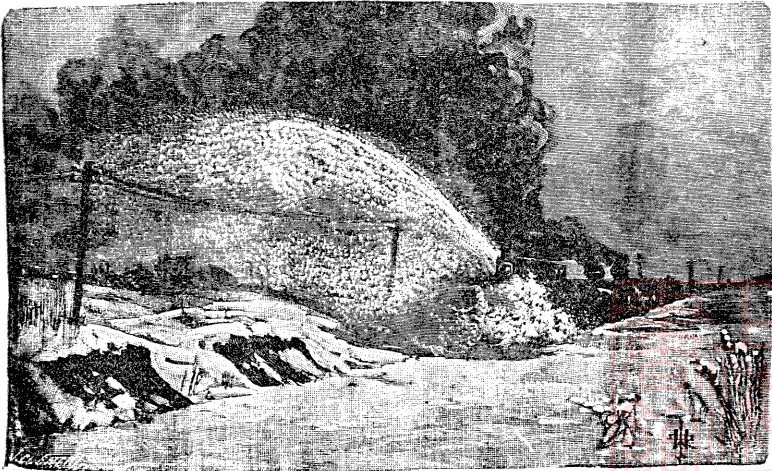
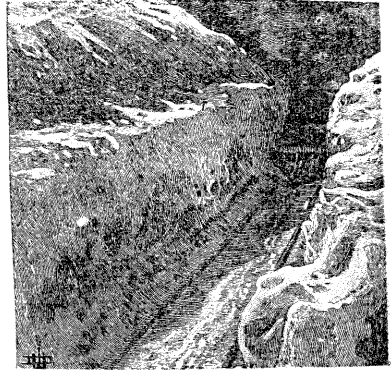
役五六人。又有路軌巡差。Track Walkers。每日巡行全段路軌兩次。察視繫木纜石。有無毀壞。拔除當路碍車之物。務使全段路軌妥當完善。凡橋梁必置號數。凡曲線必詳明或灣左或灣右。若干分度。外鍊軌高於內鍊軌。若干分寸。按鍊路章程。每逢春季。分派鍊軌繫木。路軌監督。當率小段長與工役人等。更換鍊軌繫木之不用者。然後從新測量中央線。從新鋪砌纜石。每逢冬季。兩傍小路。當掃除沙石。大雪積路。當用掃雪汽車鏟去。如第八十四圖。使無碍行車。此皆路軌監督之責任也。

### 機器大總管責任 *Duties of Superintendent of Machinery.*

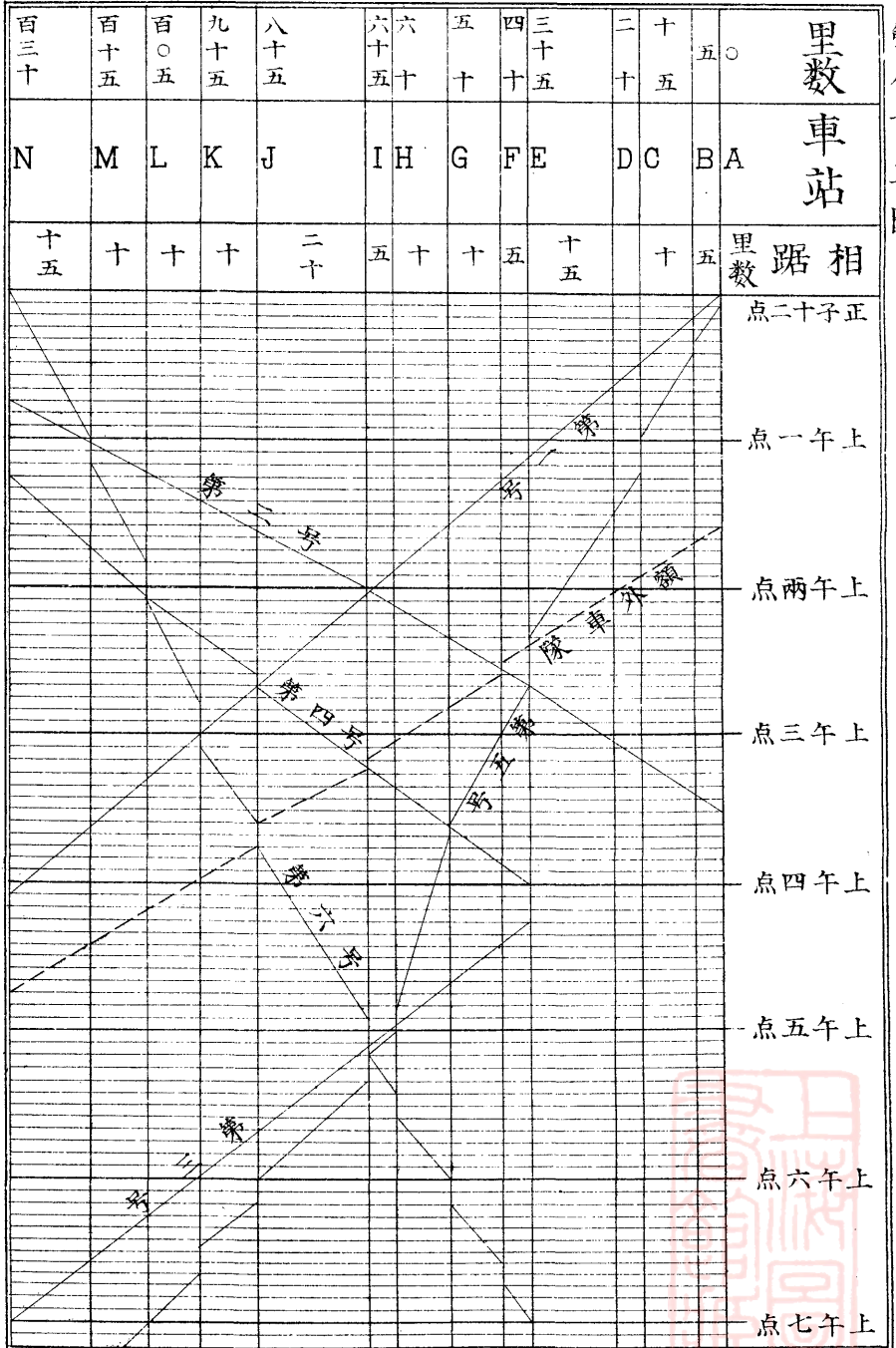
機器大總管。掌理機器廠。造車廠。及其建造修葺。一切事務。其下有機廠長。車廠長。機廠長。司理汽車與機器。其下有管機。有火長。凡汽車往來。必有汽車開行紙一張。內載管機火長人數薪水。汽車開行里數。抽帶車輛數目。燒煤用油數目。此等汽車開行紙。機廠長當收存管理。待年終比較。管理妥當。而費用廉省者。公司獎賞之。

車廠長。掌理來往客車貨車。建造車廠。修葺車廠事務。其下有查車員。察視往來車隊。

第十八四圖  
掃雪汽鏟車雪圖



# 表 時 路 鍊



*Diagram used in making Time Tables.*

若有不適用車輛。即送往車廠修葺。凡鐵路初興。公司衆多。每逢交界車站。人客貨物。必須換車。如此不特擔擱時日。而且搬運使用較多。是以衆公司宜聯合。互用彼此車輛。以免人客貨物換車繁瑣。如此辦法。則每一公司車輛。必散處於衆公司之車站。查車員於此。當小心查調。彙成稟報。以備車廠長查檢。

### 轉運大總管責任

Duties of Superintendent of Transportation.

轉運大總管。掌理車隊往來日期。核定車隊往來時表。以及往來電報飛信之事。轉運大總管之責任。其最要者。曰定車隊時表。其法以大木板一塊。或繪圖紙一張。畫大橫線二十四條。作爲二十四點鐘。畫企線作爲里數。如此則車隊由幾點鐘自某車站起程。應在幾點鐘到某車站。皆可按圖搜索。今錄車隊時表圖如下。見第八十五圖。今有人客車隊第一號。由正子十二點。自車站A起程。當於上午四點五分。到車站N。又有迅速車隊第二號。由上午十二點四十五分。自車站N起程。應於上午三點三十分。到車站A。又有近地客車第四號。由上午一點十五分。自車站N起程。應於上午四點鐘。到車站E。復由上午四點十分返車站N。應於上午七點到步。按鐵路車隊章程。以雙

數爲來路車隊命名。以單數爲去路車隊命名。故由車站E返車站N之車隊。當名爲第三號。又有貨物車隊第五號。由車站A起程。往車站L。然每逢車站。必須停留數十分鐘。以備上落貨物。又有貨車第六號。由車站N來車站E。沿途車站。亦須停留數分鐘。各車隊之時刻地位。請看圖中企線橫線。便明白也。

凡單軌鐵路。來往車隊。必須相遇於車站。如第一號遇第二號。於車站I。遇第四號於車站J。遇第六號於車站K。是也。除此六隊車隊之外。苟欲另使額外車隊。由車站A起程。并欲三點鐘內。湏到車站N。則必用長線一條。試捫圖上。其線當與來往車隊。相遇於車站。乃爲合宜。否則不可。如圖上斷線是也。此額外車隊。遇第五號於車站E。遇第二號於車站F。遇第四號於車站I。遇第六號於車站J。至於時刻。則按圖上橫線所定也。如額外車隊。自上午三十五分起程。當於四點四十五分到步。是也。

凡雙軌鐵路。一軌來。一軌去。則來往車隊。無所阻碍。惟速率當留意也。去路各車隊。或來路各車隊。當彼此相距。十五分鐘路程。此乃通行之章程也。凡兩三隊車。同軌齊去。則前隊車輛。當日用青旗。夜用青燈。懸掛車後。以示仍有車隊。從後頭來。俾撞頭來車。



知所觀感。以便回避。

凡城市相隔近者。車隊往來。必能依期而至。而城市相隔遠者。如由廣東廣州。上直隸北京。或由美國東省鳥約。至西省舊金山。路程數千餘里。保無意外之虞。則車隊不得不擔擱遲滯。如此則另有規矩二則。其一曰。凡來往車隊。無論所遇景况如何。不得先期啓程。其二曰。凡來往車隊。若遲慢不能依期。并須要停留少待者。當即委旗手一人。日持紅旗。夜持紅燈。前往車後。一二十尺。以示有車隊在此。俾後來車隊。見而不來。凡車隊相約遇於某車站。一但遇事。不能依期者。又有規矩三則。俾撞頭車隊。知所進退。其一曰。人客車隊。若遇遲慢。所有貨物車隊。必要候其到步。乃能起程前進。其二曰。來往車隊。若遇遲慢。則去路車隊。當候十五分鐘之久。逾此限期。可以起程前往。如此則與時表原期。隔十五分鐘。至來路車隊。當在他站伺候可也。其三曰。若來路車隊。并去路車隊。均遇遲慢。則車隊之向東方北方者。當直行不停。而車隊之向西方南方者。當停止留候。以上所言之規矩。來往車隊。務必遵守。以免意外相撞之虞。然一車隊遲慢。而以全路車隊。停止伺候。頗費時日。欲免斯弊。全路車站。當設電報。蓋觀第八十六

圖。

電報領袖。名曰飛信員。凡車隊遇有遲慢。管車當以電報。通知飛信員。俟其飛信各站。調遣車隊伺候。何處車隊當直行。何處車隊當停候。或來往車隊當相遇於某車站。此等事情。飛信員有全權以主持之。惟當相乎近地之宜耳。

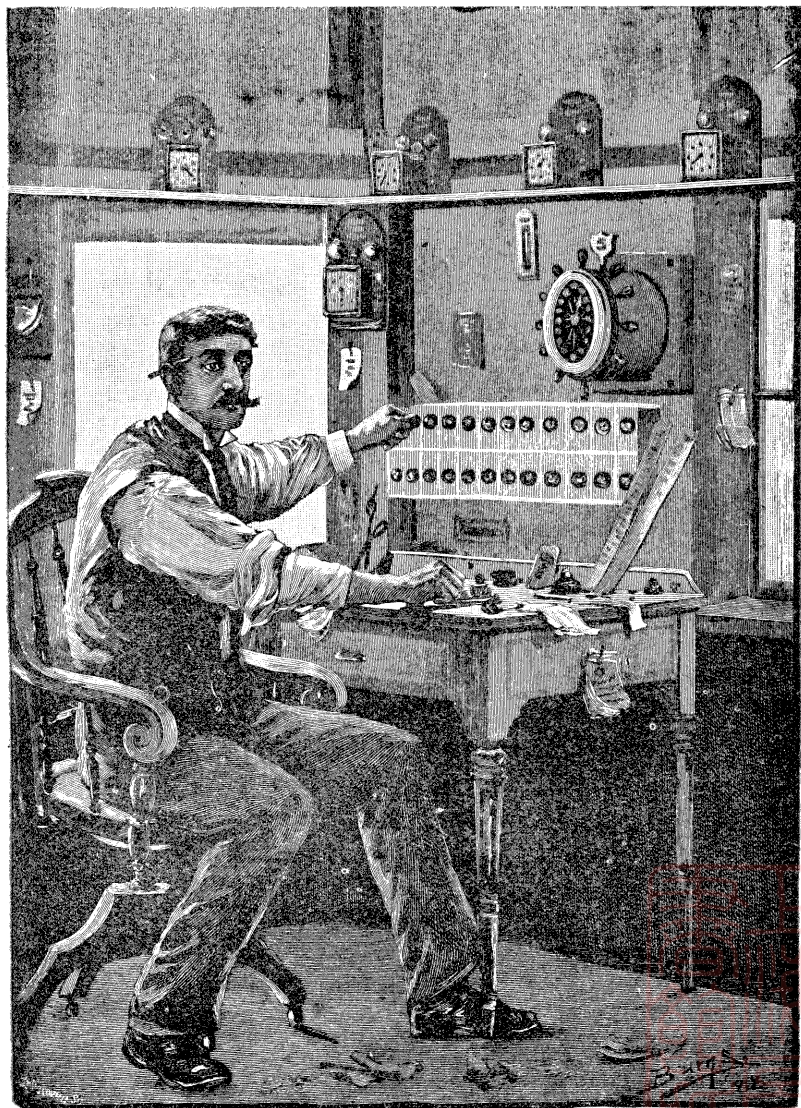
飛信員與電報手。所職之任。極爲緊要。稍一不慎。則有人命之虞。今畧舉一端如左。嘗有往路車隊第一號。與來路車隊第二號。均遇遲慢。管車報於飛信員。該員欲命兩車隊。相遇於車站I。蓋看第八十五圖。於是電告車站H電報手。命伊發條紙與第一號車隊。又電告車站J電報手。命伊發條紙與第二號車隊。皆云：「第一號第二號兩車隊。當相遇於車站I。」車站J之電報手。接電照發。與第二號車隊。并無錯悞。而車站H之電報手。適買車票與人客K。心仍記着K字。接電後。遂寫第一號車隊。與第二號車隊。當相遇於車站K。然此錯悞。仍可挽回也。蓋凡電報手。接電後。當覆電再問。有無錯悞。然後發給條紙。當時覆電再問。謂第一號與第二號相遇於車站K。有無錯悞。但飛信員接電。錄出K字。而以爲I字。即覆電曰無錯。遂發條紙。第一號車隊。接條紙

手 報 電 圖六十八第

第四章 鐵路司理

轉運大總管責任

百五十七

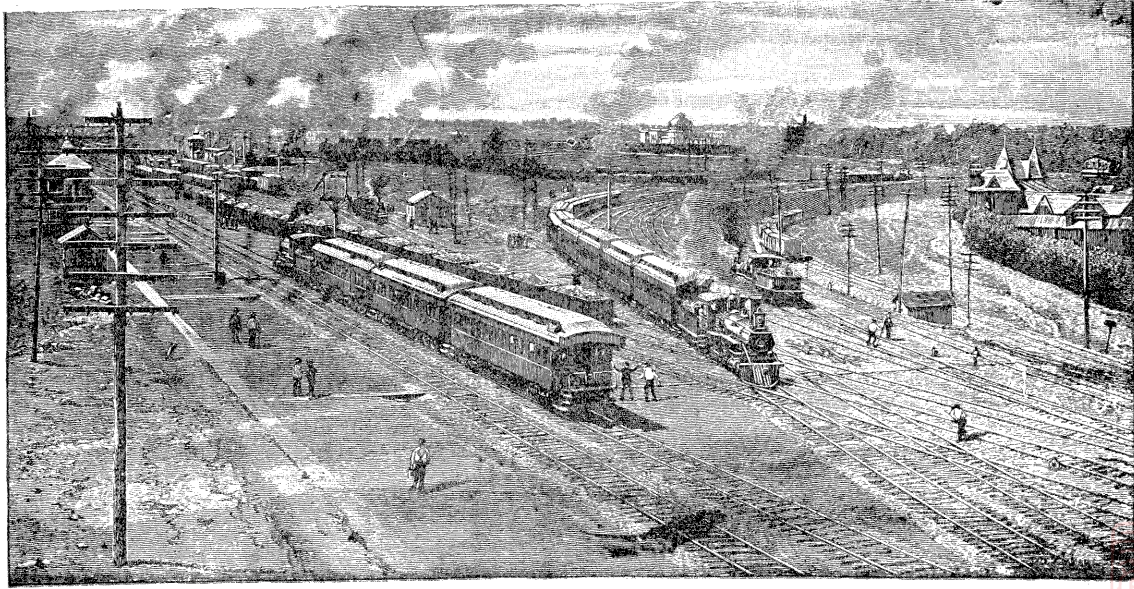


之後。即發速汽力。盡其速率。以冀遇第二號於車站K。至此則危險萬分。無可挽回。仍望相撞於直線路軌。彼此相見。或可救於萬一。倘不然。則到車站I。或有電信阻留。亦可拯救於萬一。諺曰。福無重至。禍不單行。詢不誣也。車站I既無電信。又無人客上落。是以第一號車隊。不敢停留。而過站之後。又三里下山。兼走曲線。相遇於此。遂不可救藥也。飛信員覆電後。自覺起坐不安。若有所錯悞者。復檢閱車站H覆電。見有K字。而悟前錯。至是則不可得而救也。其後聞兩車相撞之凶信。則遠遁逃罪云。

雙軌鍊路。則無相撞之弊。然來往車隊多者。紛至雲集。則必多設電報手。以通報之。多樹燈籠險號。以警戒之。甚至有設方法。Block System 以捍衛之。其法將全路分爲若干方。每方數里。設有方長。嚴持方例。若來路車隊未至。則去路車隊不能越方而行。湏停留伺候。此方例也。每達到車站。見路軌如織。如第八十七圖。則設分路機器。高懸塔上。以主持支路分軌。復以險號懸於塔傍。俾來往車隊有所觀感。請看鐵路險號機塔圖。即第八十八圖。

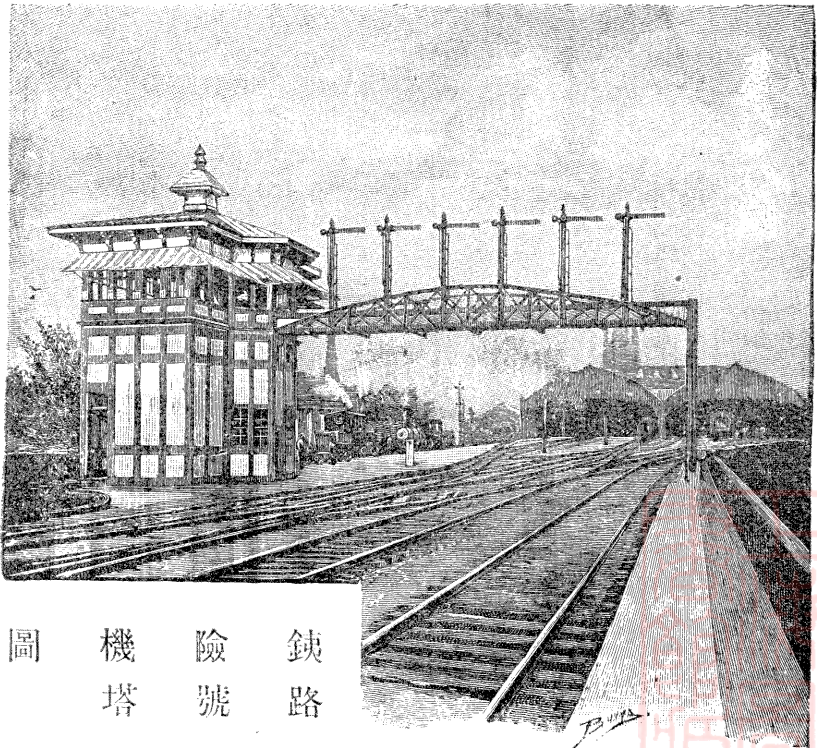
至於黑夜行車。以燈作眼。其規矩如下。其一曰。若管車以燈橫過路軌。管機當停止汽

圖 橫 縱 軌 路 站 車 圖 七 十 八 第



機。如第八十九圖。其二  
 曰。若管車以燈高舉上  
 落。則管機當開車前進。  
 如第九十圖。其三曰。若  
 車隊未行。而管車以燈  
 高舉。圈過路軌。則管機  
 當開車退後。如第九十  
 一圖。其四曰。當車隊行  
 走時。若管車以燈高舉。  
 盡臂之長。圈過路軌。則  
 管機知車輛已間斷。當  
 即停機連續。第九十二  
 圖。

第八十八圖



鐵路險號機塔圖

圖十九第

圖九十八第



圖二十九第

圖一十九第

## 查車員責任

Duties of Car Accountant.

查車員。掌管各項客車貨車數目。車輛往來居留各站。均須紀錄。其紀錄之法如下。每日各處車站。應用車輛多寡。車站長當報知查車員。以備發給候用。每日復由各管車紀錄詳報。來往車輛。多寡數目。又由車駟長。每日詳報。是日車輛多寡。停留該駟。查車員將此報告彙成紀表。然後稟報轉運大總管。

來往貨物。每逢別路。上落換車。實爲費時阻事。故不得不用原載車輛。經行別公司所築之路。而回頭車輛。該公司必載其貨物以返。所到之地。遠近不一。或再往他路。亦未可料。然該公司。用本公司之車輛他往。則納回車脚。約計每里路軌。納回錢七文半。本公司用別公司車輛亦然。本公司車輛經行別公司路軌。亦每里路納回路費錢七文半。別公司車輛。經行本公司路軌亦然。故此一公司之車輛。散處各公司車站內。年月不歸車常有之。查車員當時常查點本公司之車輛所在。以速其歸。乃爲盡職。至於別公司之車輛。在本公司者。亦宜少用爲貴。蓋所納回車脚。以一車一里觀之。其數尙少。若以週年統計之。其數甚大。查英國鐵路公司。每年支給此項費用。不下五十萬元。此



亦爲公司之漏卮。查車員不可不察也。

查車員之公事廳。分爲兩廊。其一廊曰。里脚公事廳。Mileage Office。其二廊曰。紀錄公事廳。Record Office。里脚辦公人員。司理車隊報告。計算車隊貨脚。如每輛車載貨若干磅。每里應收車脚若干。經行若干里。應收車脚若干。車隊報告。內載車輛字碼號數。有貨無貨。由何地起程。在某處停泊。管車當一一詳報明白。按車站。多以里數爲名。故於報告內。由某車站。至某車站。遞減其數目。則可知車輛經行若干里。如由車站二千三百四十五號。至三千四百五十六號。則知車輛經行一千一百一十一里。如此辦法。極其利便也。每到月底統計里脚。別路公司各送一紙。其車脚路錢。多除少補。以清數目。此爲里脚辦公人員之責任也。

紀錄公事廳人員。司理本地外路車輛。往來數目。車輛停泊地位。其紀錄分爲本地車輛紀錄。外路車輛紀錄。內載車輛字碼號數。由何地起程。在某處停泊。司理人員。除由車隊報告抄錄之外。每日又由各車站報告抄錄比對。於是由每日車輛報告小史。彙成月表年表。以備查車員查核。此乃紀錄公事廳人員之責任也。

生意司理員責任 Duties of Traffic Manager.

生意司理員。職掌來往人客貨物。各項車脚。出告白。招生意。定車脚。是其責任也。

生意司理員之下。有車票員。Passenger Agent。有貨脚員。Freight Agent。車票

之價。與乎貨脚之價。照美國鐵路公司章程所定。人客每位。往來每百里。收銀三元。貨物每百磅。轉運每百里。收銀一毫。然火車價錢。實高下不定。地方各異。而恆以陸路車馬人夫。航海船舶。所收水脚爲轉移。不可以一概論定也。常有轉運遠路而價平。轉運路近。而價反昂者。實爲天下一奇事。然辦鐵路之業。有不得不然者。試詳解如下。譬如欲由廣東省城至上海。或用車馬人夫。跋涉山川。虛廢時日。且鐵路車價。亦較相宜。則人必捨車馬而就火車。或用船舶。藉風帆而進。亦費時日。且鐵路車價亦較相宜。則人亦必捨船舶。而就鐵路。雖然。有時用輪船。來往雖較遲慢。而費用或可廉省。則輪船火車二者。相對並峙。人客貨物。塔附之者。必擇其宜。是以輪船水脚。實爲鐵路車脚之標準。而鐵路車價。即使不能低乎輪船水脚。亦必與之上下。乃可有生意也。按由廣東廣州至上海。車程八百餘里。以平常車價。百里三元。計之。當在二十四元。而輪船水脚。則

不過十元而已。是以鍊路車價。當減至十三四元。而後生意可以興旺也。又按廣東省城。至漢口。約計車程。六百餘里。以平常車價計之。當在十八元。而輪船不能到。故車價不用減低。由是觀之。到上海路遠。而車價尚低。至漢口路近。而車價反昂。豈非怪事乎。航業使之然也。是故定車價一職位。非商務熟。歷練多。資格深者。不能勝其任也。

同是鍊路。而南北兩公司。或東西兩公司者。車價又有膠騰。試詳釋如下。今有北方鍊路 A B。南方鍊路 B C。相遇於車站 B。見第九十三圖。貨物每百磅。由車站 A。運至車站 B。

### 第九十三圖



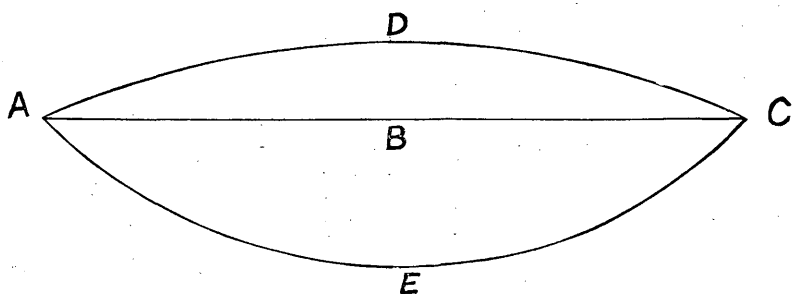
站 B。本地車脚。Local Ra

to 計銀一毫。又由車站 B。運至車站 C。本地車脚價

錢。計銀一毫。然由車站 A。直運至車站 C。全路車脚價錢。Through Rate。計銀一毫八仙。蓋全路轉運。無上落轉接之煩。車脚價錢。每每減低也。譬如車站 A。爲絲茶出產之地。如漢口之類。車站 B。爲輻輳之地。茶庄絲廠林立。轉運絲茶。以與車站 C 之大客商貿易。夫客商者。以貿易謀利者也。今以同是絲茶。在 B 地方辦。則多費二仙。而在 A

地方辦。則可盈餘二仙。何樂而不由A地方辦乎。浸假而B地方之坐賈。生意衰落。而南方銕路B、C。轉運貨物。大爲減邑。於是B地之坐賈與南北銕路相約。改訂章程。由車站B。運貨百磅。至車站C。車腳價錢。收銀八仙。而北方銕路A、B。所收十仙。當以一仙。酬還南方銕路B、C。即南北兩銕路。每公司收銀九仙也。如此辦法。則客商由A地辦貨。南北銕路。各收銀九仙。由B地辦貨。南北銕路。亦各收銀九仙。然而B地之商業。可以再興。南方銕路B、C。可以多運貨物也。銕路車腳價錢。變幻有如此者。司是職者。當留意焉。若二三銕路並行。而路程有遠近者。車腳亦異。然而路程遠者。車腳或低。路程近者。車腳反昂。茲詳解如下。譬如有銕路三條。其一曰。銕路B。其二曰。銕路D。其三曰。銕路E。間於兩大城市之中。見第九十四圖。貨物之由A城。往C城者。平常車腳。每條路。貨物每百磅。收銀一毫。夫貨物轉輸。貴乎敏捷。故商賈恆捨銕路D。銕路E。而就銕路B。以其直捷也。此二路者。生意必漸消滅。苟欲利益均沾。生意暢旺。則車腳價錢。當減小。故必商之於銕路B。澆其定實車腳價錢。如常十仙。而銕路D之車腳。減至八仙。銕路E之車腳。減至六仙。而後可以生意暢旺。如此辦法。又是路遠價低。路近價昂。

第 九 十 四 圖



之一證也。

我中國近年鐵路初興。資本既缺。人才又乏。不能不假手於外人。而熱心中國時事者。嘗對予曰。今日中國未強。鐵路之權。皆落於外人之手。子學鐵路。吾恐學成之後。而中國鐵路。盡屬外人。子無所藉手也。予應之曰。是不然。夫地大物博。寶藏未開。如中國者。不可一日無鐵路。不可一地無鐵路。設使我中國學堂教育。發達進步。早二十年。則今日必人才濟濟。諳鐵路之學者。在所皆有。以我中國之人才。以我中國之資本。築我中國之鐵路。通我中國之商務。開我中國之寶藏。生我中國之利權。誰曰不宜。無如我中國人才乏。資本缺。雖有見及此者。亦無能爲也。以至於今日。豈不大可惜哉。夫利者人之所趨向也。中國既不能自生其天然之利。外國人則

必見而覬覦之。理有固然也。勢所必至也。是以有鐵路範圍之說。且見諸實事矣。苟使我中國人。見外人之範圍我鐵路也。我亦興起而學鐵路之學。學業有成。則可以與彼族爭競也。天演曰。物競天擇。適者其宜。我中國人爲主。而外國人爲客。我既有學。可與爭競。則我之適者多。而彼之適者少。我之宜者厚。而彼之宜者薄。如此而論。則我必勝。而彼必敗也。是彼外國人者。披荆棘之苦於前。而我中國人者。收園林之利於後。有何不可。是在我之能學彼之學術。我之能與彼爭競否也。是故不患人之範圍我鐵路於前。而患我無資本。無人才。不學鐵路之學。不爭鐵路之利。不收鐵路之果。於後也。今使熱心中國時事者。與乎有事鐵路者。苟能如吾前篇所言。速興學堂教育。速遣聰穎有志者。出洋遊學。專學鐵路之學。歷練鐵路事業。養成爭競鐵路利權之資格。即使再過十年。全中國二十三行省鐵路。盡入外國人範圍。盡爲外國人所建築。而我仍有方法。可以救藥也。救藥之道不一而足。試舉一端。以例其餘。夫鐵路之業。發起營謀。其難有三。第一難者。集資創辦。第二難者。督理築路。第三難者。築路檢計得宜。鐵路檢計學有云。凡初築鐵路。由某城而達於某城。以希望生意多者。爲第一要義。以築路經費省

者。爲第二要義。合符兩義。則環山帶河。穿城繞鎮。路軌稍長。亦所不計也。新開之國。所築鐵路。必長於所當行之路。如第九十四圖。鐵路B是當行之路。而新開之地。所建鐵路。必類鐵路D。或鐵路E。蓋鐵路檢計使之然也。不特中國所築鐵路爲然。即歐洲美洲。新開創辦時。所築鐵路。亦莫不皆然。此稍知鐵路檢計者。亦莫不以爲當然也。雖然。鐵路爲興商之要素。爲生利之動機。鐵路成後。附近商業必旺。公司利益必多。則前之所謂生意要義者。而今日則無往而不利矣。前之所謂經費要義者。而今則公司溢利雄厚矣。以之鑿長山洞。建大河橋。起造諸大工程。以謀直捷之線。如鐵路B。由是可省長路行車糜費。可取直路價昂利益。此即捨去鐵路D。鐵路E。而用鐵路B之意也。凡十年。鐵路當進一步。此鐵路檢計之公例也。今外人所建築者。皆鐵路D。鐵路E之類。而十年之後。則我國有鐵路之才。競爭之具。以之建鐵路B。以與外族爭能角勝。人事地利二者。皆爲我有。何患不收優勝之益哉。此吾所謂救藥之一法也。

由是觀之。人客貨物。車腳價錢。各公司所定不一。各省地方所定亦異。乃商情景況。地勢宜適使然。欲在鐵路場中爭利者。不得不如是也。雖然。苟欲全國車腳價錢劃一。亦

有一法焉。嘗考美國有鐵路會者。其會員。以買車票員。收車脚員。及鐵路各職員爲之。其宗旨以劃定貨脚車價。使各省各公司。無稍少異。每年印刷貨脚車價則例一本。分派各公司。各車站。務使遵照。以昭劃一。其則例之要旨有二。其一曰。定幹路貨脚車價。以比例其餘。美國由烏約至芝加高。共計九百餘里。二城皆商賈輻輳。貿易暢旺之區。人客往來。貨物轉輸。當收車價物脚若干。以爲則例。其餘城市。車程遠近。當以幹路爲正比例。如由芝加高至披士拔 *Pittsburgh* 約計五百四十里。以之比例。當在每百之六十份。譬如由芝加高至烏約幹路收銀十元。則由芝加高至披士拔支路當收銀六元。之類是也。往來城鎮。在比例之內者。共計有五千餘座。皆有例價列於其後。其二曰。分貨物種類。以定車價。美國鐵路會。車價例則內載。來往貨物。六千餘種。以其品物性質不同。釘裝各形各異。分爲八類。并開列車脚價錢。

第一類貨物。每百磅。幹路正價。收銀七毫五仙。

第二類貨物。每百磅。幹路正價。收銀六毫五仙。

第三類貨物。每百磅。幹路正價。收銀五毫。



第四類貨物。每百磅。幹路正價。收銀三毫五仙。

第五類貨物。每百磅。幹路正價。收銀三毫。

第六類貨物。每百磅。幹路正價。收銀二毫六仙。

第七類貨物。每百磅。幹路正價。收銀二毫五仙。

第八類貨物。每百磅。幹路正價。收銀二毫一仙。

譬如今有石灰五百磅。欲由芝加高運往披士拔。查則例此等貨。入於第四類。其幹路正價。每百磅收銀三毫五仙。其支路例價。在百之六十份。伸計則每百磅。應收銀二毫一仙。五百磅。合計應收銀一元零五仙。

鐵路之業。所入欸項。除人客車票。貨物車脚之外。仍有來往書信。車面告白。遠路睡車。三項進欸。所入不少。而以貨物車脚爲大宗。約計在每百之七十份。人客車票次之。在每百之二十五份。其餘三項又次之。在每百之五份。

### 總查數員責任 *Duties of Comptroller.*

總查數員。掌理進支總數目。及稽查各站支收目數。凡賬目紀表。皆成於其公事廳。總



查數員之下。有查收數員。有查支收數員。有來往查數員。有地方司庫員。有地方支應員。有紀表員。各司其職。若有客商寄貨。當先自填寫落貨紙。Down Ticket 載明某貨若干件。共重若干磅。由某地寄往某地。交某人收。然後命人送至車站。交收貨員點收。安放車站。以備付車。落貨紙原底兩張。收貨員收妥簽名後。落貨人自存一張。以備或有失漏毀壞。便可向公司取償作據。其餘一張。當交車站公事廳。領取起貨紙。Bill of Lading 起貨紙原底三張。車站自存一張。寄貨人自存一張。其餘一張。寄往收貨人。以便起貨。至於貨腳車價。或由落貨人先交。或由收貨人後交。皆於起貨紙上言明。以便咨照。

車站公事廳。既發起貨紙。即將每日所收貨物。列成運貨單。Waybill 單內載明公司名目。貨車號數。貨物種類。號碼重數。由某車站。付往某車站。遞交某人收取。繕寫明白。運貨單。原底五張。付貨車站。自存一張。以作底稿。交管車一張。以便檢收起行。到步查交。寄往收貨車站一張。以便查收。呈上查收數員一張。以備繕寫紀表。寄往鐵路一張。以便支配各路來往貨物數目。此等運貨單。貨腳數目繁瑣。必須經車站長。反覆檢

核。然後寄付。是以錯漏頗少。運貨單之總數。即該車站付貨之總數也。

貨腳員所收貨腳。紀錄明白。報於查收數員。而錢銀即直交司庫員。

往來查收數員。每日往來沿路各車站。查核交收貨物數目。並支收錢銀數目。以與各車站職員所報數目比較。以杜錯漏欺騙等弊。管車每日詳報其所收客票。車票員亦每日詳報其所售客票。

紀表員收各紀錄詳報。列成紀表。則各車站來往貨物。支收數目。查收數員可以瞭然而知大概。至於貨物間有遺失毀壞者。另有紀表詳載。以便客商到問。應如何賠償。

查支數員。督理一切支應費用。薪水數目。其下有地方支應員。支應各職員工役薪水。與及行車糜費等項。詳報於支應員。並彙成紀表。以與各分段車站比較。

地方支應員。每月支應職員工役薪水一次。定期某日開支。已有常例。或支以銀元。或支以銀則。用銀元。則職員工役利便。可免變換轉接之煩。用銀則。則支應員利便。可免分派數目繁瑣。二者皆有利弊。而以用銀則爲較宜。

鐵路經行地方甚廣。工役散處四方者甚衆。故地方支應員。每屆支應期。使支應車一

輛。循行路軌。名曰支應車。樹以旗幟。俾沿路工役知支應車之來。而就取其薪水。簽名收銀。固爲常例。然而鑛路工役衆多。簽名之法。頗覺費時。故鑛路公司有用號數之法。如張三號數。是一百六十七號。李四號數。是一百六十八號。陳五號數。是一百六十九號。之類。凡工役支銀。當說出其姓名。並其號數。與支應員簿內符合。方可支取。如此辦法。可以省事也。

按美國鑛路大公司。職員工役。二萬餘人。每月支給薪水工銀。不下數十萬元。每逢支應日期。支應員先期電知各處車長頭目。然後支應車起程前往。沿途支給。分軌手。Brakeman 旗幟手。於路上。支給代理車站長。於小車站。皆用信封。封固遞交。如此辦法。可以省時日。支畢則支應車可即時前進別處矣。至於車隊職員工役多者。支應車則停止支給。否則直進也。若遇來往貨物車隊。其管車火長。欲取薪水。則支應員停車支給。每到日暮。支應車則停泊傍路。其時工役放工。則木匠油漆。機器手。水鍋手。 Motormaker。千百餘人。蜂擁而至。然必領之以頭目。排成次序。如貫而行。輪流領取。故人雖多。亦不亂也。晚上支應員。檢查是日數目。宿於支應車上。以便翌日啓程前往。於

支應期內。支應員日無暇晷。

由是觀之。職員工役如此其多。事務交涉。如此其繁。章程規矩。稍有未協。必致紛亂。然辦理得法。則上下整然。雖至小之事。如寄麵粉一桶。交收上落。秩序不吝。往來轉運。錯悞極少。且貨物車脚。不過收銀四五毫。轉輸數百餘里。瞬息間已到收貨人處矣。豈非司理得宜。人心固結。盡職忠責。功多取少者乎。其所以然者。良有故哉。夫手足操作。物之粗重者。雖百鈞而能舉。物之輕小者。雖纖塵而能覺。以其有主宰也。有心血之運行也。有腦筋之知覺也。鑛路之司理亦然。有定章之規模。有職員之佈置。加以厚工役之薪水。憐工役之老弱。濟恤工役之死亡。栽培工役之子弟。如此司理。而工役豈有不盡其職。忠其責者哉。查歐美各國。鑛路之業。凡服役鑛路者。其薪水必較多於別項事業。且有人壽燕疏。Life Insurance。老弱死亡。諸項恤款。以固其心。昇遷職任。栽培子弟。各項定章。以勵其志。是故職員工役。盡職忠責。不期然而然也。

### 買貨員責任 *Duties of Purchasing Agent.*

買貨員。掌理購買需用材料。及一切貯倉貨物。以備各大總管。發單取用。苟有貨物材

料。不適用者。買貨員有發買之責。是以出入市價。爲買貨員所當熟籌者也。買貨員之歷練見識。當於市上百物。無所不諳。方爲盡職。蓋鐵路所用之物。百數十種。凡市上所。有品物。幾乎爲鐵路所需。甚至如烟琴二者。亦在其內。烟者。鐵路工役。處山巖瘴氣之區。當寒冬霜雪之際。以之辟瘴禦寒。故不可少之物也。琴者。鐵路遊客。當文明鼎盛之秋。世界繁華之際。以之沿途消遣。亦爲不可少之物也。鐵路所需品物。諸如此類者。不勝枚舉。要而言之。以築路材料。行車煤油。車站紙料。爲大宗。

築路材料。又以鍊與木爲大宗。鍊則用爲鍊軌。木則用爲繫木。Ties。此等材料。與夫建造車站屋宇材料。均須上等。方爲合用。蓋次等者。易於敗壞。或至悞傷人命。則公司賠償。所費甚巨。究不如用上等材料。穩固安妥。而經費較省也。

行車煤油。爲全路費用之冠。每年用煤以數百萬噸計。煤有兩種。一曰硬煤。一曰軟煤。硬煤價貴灰多。而烟塵少。來往客車多用之。軟煤價平灰少。而烟塵多。且易於料理。故軟煤於檢計利用二者。均得其宜。來往貨車。皆多用之。客車行短路者。亦多用之。燈油機油。每年亦用不少。

車站紙料。以信紙信封。並鍊路時表。來往車票。爲大宗。鍊路之業。每日職員工役稟呈紀錄。行商坐賈。來往書信。不可勝計。故信紙信封。用得最多。查美國鍊路公司。信紙信封二者。每年費美銀。二三萬元。商業暢旺之區。遊客衆多之地。鍊路時表。銷流甚廣。蓋車站公衆之地。酒樓客舍。往來遊客。欲知行車時刻。輒得其便。查美國鍊路。此項費用。每年不下五六萬元。來往車票。每年所用。不下三百萬條云。

管倉。掌理貨倉出入貨物。所用品物。無論大小。均經其手。登記數簿。凡管機。站長。分軌手。旗幟手。每人需用貨物。亦皆另分簿登錄。是故行車糜費。雖一文之小。莫不詳載。爲管倉者。固要深明數目。欸項。諳熟鍊路材料。方爲稱職。苟能於檢計學精通。出入往來。稍爲節儉。而公司已受益不淺矣。故不可不得其人。今將年月紀表。合成均數。Average。以備參考。條列如左。

行車十五里。用油一升。 A Pint.

行車四十五里。用煤一噸。 A Ton.

行車一里糜費 Operating Expense Per Mile Run.

用煤約計錢七十四文

用油約計錢三文

用水約計錢五文

雜費約計錢一文

管機工錢約計三十六文

火長工錢約計十八文

巡差工錢約計十三文

修補費用約計二十五文

以上八柱共計錢一百七十五文

間有管機火長。管車旗手。諸人不能盡職。所用物料。有過常度者。管倉則稟報大總管。行信警戒。以待來月稽查比較。如再有廢棄物料者。即行開除。

鐵路所用物料。支結數目。常有限期。若踰此限期。不能支結。是爲糜費。蓋貿易定章。有以三十日爲限期者。有以九十日爲限期者。若踰期不結數。則無折扣銀兩。Discount.





如此則公司所損甚巨。支應員不可不留意也。

鐵路工程專科書目

著書

人

美銀

天下政策 World Politics.

Reinsch

1-8元

歐洲與極東之關係 Europe and The Far East.

Douglas

貳元

美國鐵路 American Railroad.

Cooley

貳元

工程法律 Engineering Jurisprudence

Watts

肆元

鐵路資本 Corporation Finance.

Greene

一元

鐵路檢計 R. R. Economics of Location.

Wellington

五元

工程合同 Engineering Contract.

Johnson

卅元

測量原理 Theory and Practice of Surveying.

Johnson

四元

鐵路測量 R. R. Field Engineering.

Searles

三元

鐵路建築 R. R. Construction.

Webb

卅元

橋梁原理 Roofs and Bridges.

Merriman and Jacoby

八元



建築材料質力法門

Strength of Material.

Merriman

四元

黔氏路軌

Comp's Track.

Comp

三元

鐵路轉輸

R. R. Transportation.

Hadley

一元

建築街道指南

Highway Construction.

Byrne

五元

水學原理

Hydraulics.

Merriman

五元

此等書可寄往美國購買其地步如下

Publisher John Wiley & Sons

New York

United States.

America

中國鐵路指南 (終)



光緒三十一年四月二十日印刷  
同 廿三日發行

版權  
所有  
翻印  
必究

著 者

廣 東 胡 棟 朝

發 行 所

上海棋盤街中市  
廣 智 書 局

印 刷 所

上海棋盤街中市  
廣 智 書 局 活 版 部

(中國鐵路指南)



精  
本 洋 裝 定 價 壹 圓

304.18

文化局圖書館



上海图书馆藏书



A541 212 0020 2810B



