

209722 ●

上海图书馆藏书



A541 212 0010 5075B

~~1577078~~

歲乙卯秋八月唐子春誠自漢皋
郵寄所述京張鐵路工程紀略問
叙於余春誠以鐵路工學專家
獨任斯役志願之宏而力足以赴
之徑始於乙巳之九月至己酉七
月歲事時余適長郵部與觀
厥成忽為七度中秋矣猶憶
春誠既報工竣於部余以八月
六日偕沈汪兩侍郎往勘之自
西直門登車直抵張家口歷所鑿
山洞四而八達嶺三千五百餘尺之
洞適當長^城之下施工維艱成功實
偉古之憑天險以自固今之乘大陸以
交馳其因利通變之故益以復於
余衷而不能已次日聞鷄鳴山煤礦
宿於南口又次日由南口謁明陵而
返十九日再至南口行開車禮自
王公以連一命之士與近歲之富商
大賈東西列邦之賓客未會者
幾萬人合以中國鐵路率借材

幾萬人全以中國鐵路率借材
於異地獨茲則不然且於萬山匪
匪之中關混茫以通廣漠成千
古之奇境而歸美於春誠焉今
方踵春誠之轍自張家口接關
軌塗以達綏遠城為西北邊圉之經
營眷誠則躬督漢粵川鐵路事上
下數千里長江五嶽悉歸指畫其
艱其鉅又百倍於京張春誠固無
懦也彼及余而慶其成當能濡
筆紀之而京張一路為春誠業軌
之始居庸山色猶日懸於心日間歲
月不居閩河無恙願眷誠益自
刻勵張我夏聲信較中原六
通四辟有險皆夷無陂不平朝
咸池而夕虞淵同軌之盛肇隆
簡冊不亦足令穆滿歎為神奇
祖龍望而奪氣歟天津徐世昌序



京張鐵路工程紀略敘

世事至勞也然衡其究竟每敗於易而成於難若因其難而畏之則事之底於成者卒鮮蒙於承修京張一路益不禁愷然於既往矣張家口距京師驛路計四百餘里既屬重鎮又當孔道不但互市之要區實亦西北之屏障也迨有清光緒三十一年因京奉一路進款頗充始建以京奉餘利築京張全路之議先是直省之唐山開有煤礦載運弗便因集商股試築鐵路一小段約三十餘華里繼則逐漸擴充而津榆而關內外而新民屯以至西北達京師東北抵奉天遂定名爲京奉鐵路積久利興獲有盈餘然其修路之款實貸自英修路之人亦聘於英彼時俄國因爲毗鄰復訂長城運北不准他國修路之約利益必欲均霑兩持各不相下政府有鑒於此改議自辦因而舉蒙以董全工維時我國風氣初開於路工一門研究恒尠不獲已僅擇諳習工程之學生二人率同履勘由豐台之柳村趨東而北沿都城越清河抵南口穿八達嶺出岔道城跨懷來宣化以達張家口延袤三百六十餘里其中層巒疊嶂盤路峭石實居全路十分之

一境險工艱以及曲線坡度各作法皆載本略無事再糜楮墨溯開築伊始襄事者僅二三人復因事他調相切益孤祇以此項路工實關大局竊謂我國地大物博而於一路之工必需借重外人引以爲恥更不得不力任其難勉副衆望於是晝則手胼足胝夜則繪圖計工困苦經營其成功之遲速利鈍初何暇計耶肇修以後三閱月而飛橋通兩周歲而山洞闢迨至宣統紀元全工幸而告竣前塵回首如在夢寐中蓋始則幾忘其難繼則不敢畏難且直欲自秘其難浸假中道而廢其不貽笑於鄰國者幾希此所以毖後懲前益不禁憬然於既往也今則歲事矣推原厥始若非督會辦大臣提倡於前郵部贊同於後與夫信用之專籌款之速曷克臻此至於共事諸君夙夜在公尤當時深敵惕以昂將來或者繼起之工不至借助他山取材異地尤爲蒙所希冀者也因誌本末非敢問世亦聊以供同志勵一已焉耳南海詹天佑自叙

京張鐵路工程紀畧

附圖

目錄

- 第一章 總綱
- 第二章 路線
- 第三章 軌道
- 第四章 土石
- 第五章 橋工
- 第六章 涵溝
- 第七章 山峒
- 第八章 房廠
- 第九章 水塔 掘井附
- 第十章 栽種

京張鐵路工程紀畧

目錄

附京門枝路

鷄鳴山煤礦枝路

凡例

一京張一綫爲我國自造鐵路之先聲工程極其艱鉅而能迅速告成久爲中外人士所共知是書將起原開辦各情形及工程一切事宜分別記述不特可以考証事實且以供工學家之參攷焉

一書意在徵實故於當時章奏稟牘關繫緊要者一律編入其名稱格式一仍當時之舊恐一經改易反致失真閱者諒諸

一書於工程事宜均分類記載且於記事外兼述學理間列算式以供瀏覽而便檢查

一所附各圖概於書中說明務求有裨實用

一書編輯係根據各段之報告而成故詳略互見未能一致文筆之間亦偶有一二未盡雅馴之處
工程家言自與專門文學有別

一書本擬早日出版因當時各種報告頗多散佚不全繼乃重加搜集適工程師會成立始從事於編纂校印出書

京張鐵路工程紀畧

凡例

京張鐵路工程紀畧

(附圖)

第一章 總綱

畧述原委 張家口在居庸關外當京師西北爲通蒙古孔道昔時軍事上稱爲北邊之重鎮而商業上實爲互市之巨埠由蒙古所輸入以及內地所輸出每歲貨物價額甚鉅固不匯萃於此以相交易至前清光緒三十一年始有建築京張鐵路之議

今欲敘述京張鐵路之緣起須先溯源於京奉以爲先河之道蓋京張者實提撥京奉之餘利而爲中國完全自造之鐵路也案京奉一路由京師左出以達奉天爲中國鐵路之東幹綫延袤二千餘里經營二十餘年其初僅有唐山一小段嗣招商股建造稱爲天津鐵路公司後乃擴充而爲津榆更延長而爲關內外至收回新民屯抵奉天之路始統關內外全綫而定名曰京奉其全路之款後實借資於英人當光緒三十一年關內外鐵路告成其時進款頗有盈餘政府擬提撥其餘利以建築京張自借款而言英人之意以爲斯路似應由該國工程司繼續承辦但政府前與俄人有長城迤北之鐵路不能由他國承辦之議故俄使出而反對英人亦相持不下不得已中國乃改爲自辦向英公司磋商允將餘利項下預先劃存六個月借款本息其餘可以任便提用於是決議以此款按年分撥修造京張並聲明不用洋工程司全由華員自行經理以示此路爲中國純粹自造之路與他國均不相涉此創

辦京張之大概情形也

奏請開辦 是年四月北洋大臣會銜奏請開辦茲錄原摺於左

奏爲酌議提撥關內外鐵路餘利修造京張鐵路恭摺會陳仰祈聖鑒事竊照自北京至張家口一路爲南北互市通衢每年運輸貨物如蒙古一帶所產之皮毛駝絨販運出洋與南省運銷蒙古各處之茶葉紙張糖餞煤油等雜貨均爲大宗計其價值頗稱鉅數第以運道艱阻致商務未能暢旺前議籌設京張鐵路輒因工鉅款繁未易興辦臣等查京張一路爲北方商務攸關經派候選道詹天佑前往查勘估修並公同籌商以關內外鐵路進款目前頗有盈餘擬就此項餘款酌量提撥開辦京張鐵路當飭關內外鐵路局道員梁如浩等與英公司商辦該公司代理英人顧璞以按照合同各路進款應存天津滙豐銀行作爲借款之擔保所有經理養路各費開支餘賸備還借款本息原約均已載明須彼此商議妥善方可提用經梁如浩等酌擬辦法函致倫敦中英公司由該路進款餘利項下除劃存六個月借款本息外其餘應聽該路任便提撥作爲開辦京張路工之需復由臣等函准英國使臣薩道義覆稱此事已准本國外部電稱中英公司現以鐵路進款餘利中國鐵路局可任便使用該公司已函致鐵路局宜俟該函寄到等語該局旋據顧璞函稱接倫敦來電應備存一年本息續經梁如浩等駁令仍照原議商辦現據顧璞函稱倫敦公司已允除將餘款劃存

六個月借款本息外餘可動用請照辦等情伏查京張一路約長三百七十餘里其第一車站應設豐台沿途地多平坦中有數十里山路崎嶇尙須開鑿綜核全路工程通盤約估如買地填道購料設軌鑿山建橋共約需銀五百萬兩左右若從速動工四年可成卽擬在關內外鐵路進款餘利項下每年擬提銀一百萬兩四年以內可得銀四百萬兩又查庚子年後關內鐵路因被毀曾於進款項下墊撥修路之款暨收路後墊還各項賬款應在大賠款內撥還者約八十餘萬兩可提統計約可敷京張全路工程之用據關內外鐵路局道員梁如浩陳昭常詳請具奏前來臣等查京張鐵路關係緊要亟宜及時開辦正慮籌款維艱現在關內外鐵路餘利既多且經商允中英公司但須備付六個月借款本息餘可任便提用自應將此項餘款分撥修造京張鐵路以濟要工此路卽作爲中國籌款自造之路亦不用洋工程司經理自與他國不相干涉仍飭將全路工程測勘完竣繪具圖說另行核辦所有議提關內外鐵路餘利撥修京張路工緣由除咨外務部商部查核立案外謹合詞恭摺具陳

踏勘及調查報告 京張路權旣完全定爲中國自辦所有工程全部概用華員絕不惜材他國遂於光緒三十一年四月設局開辦以天佑爲總工程司旋即攜帶熟諳工程之學生徐張二人迭次詳細測勘其時外人議論咸以吾國工程人才甚難且有英人在倫敦演說謂中國能開鑿關溝之工程司

尙未誕生於世云云其言中之意何若固可不必深論而斯路工程之艱阻於此實可想見四月初五日開始測勘閱月事竣茲將當時調查所得各情形條列如下

一 全路里程按驛站計四百二十里以測量路程計三百六十里此路中隔高山峻嶺石工最多橋梁又有七千餘尺路險工艱爲他處所未有每里約估銀二萬兩（仍俟細勘方能估實數目）

一 第一段由豐台修至南口長一百零四里從速動工約年餘方可竣工隨即行車賣票冀得少獲餘利且於轉運材料亦較爲直捷

一 第二段由南口修至岔道城長三十三里擬俟第一段開工後即派精細工程司分駐關溝地方詳細測勘兩相比較視何路爲最宜即由何山開鑿趕緊動工

一 第三段由岔道城經懷來宣化達張家口長二百二十三里關溝山峒一時難以竣工所有該段材料祇可先用騾車由大道轉運陸續興工一俟山峒鑿通而第三段工程亦將告成若兩段同時並舉期以三年餘約可全路通行惟鋪墊碎石以及零碎工程尙須一年之久方可一律完善約計四年餘若欸項應手則全路可以告成

一 全路商務居庸關設有道捐局專收車輛牲口捐查其所收捐冊約計每日用馬車騾駝轉運貨物經過該局有二萬擔之譜由京往來張家口貨物現在每擔約需時價銀一兩二錢每人約需

車價銀三兩五錢若將來由火車裝運貨物每擔車脚以二錢五分核算全年三百六十天約可收貨票銀一百八十萬兩客座每里以制錢五文核算每日以五百客座計之全年三百六十天約可收客票銀二十五萬九千二百兩統計貨票客票兩項每年約有進款銀二百零五萬九千二百兩

一 全路養路費每里每日約需銀十兩以全年三百六十天核算共約需銀一百二十九萬六千兩此路之外既無河道又無別路可以轉運且車馬騾運脚價亦昂即車價稍爲增加未嘗不可但創辦伊始商旅驟聞車價昂貴衆皆裹足以故車價愈賤而招徠愈廣則進款亦愈多查泰西各國鐵路定價最廉凡遇商賈往來格外優待絕無留滯以故年盛一年一俟第一段路工告竣即當嚴定章程庶幾運務日盛而利源日溥即京榆全路進款亦可藉此日增

一 查宣化府屬之鷄鳴山煤苗頗旺已有用土法開採其煤質亦似甚佳於機器廠火車鍋爐或可適用若遣派礦師赴該山查勘果係可用再行設法開採則京張全路藉資利用既省轉運之費取值亦廉並可運銷各處而全路進款亦日益加增

一 查懷來縣屬之新保安山素產硬煤爲該處居民所日用如遣礦師查勘鷄鳴山煤礦時可就便勘驗如煤苗果旺似宜一併開採即就地銷售亦必流行若再由火車運銷各處則車價較駝運

取值尤廉於本路進款裨益更多

一如能開採以上兩礦先有三利本路免購開平煤炭既省運費又可就近裝用利一該礦出煤愈多轉運別處銷售必由火車裝運則車脚日多利二由火車裝運車價既廉則民間日用亦多其煤價亦必照現在減少而民間更樂爲購用且附近小民更可藉該礦工作以謀生利三

稟復 是年六月初八日遵將籌議修造京張全路辦法並附圖說稟復督會辦大臣袁胡照錄原稟如下

敬稟者竊職道等同奉鈞札委辦京張鐵路所有一切興修事宜飭令通盤籌畫詳細妥議稟候核奪先於四月初一日職道天佑奉憲台札飭由京至張家口鐵路亟往詳細查勘繪圖帖說據實稟復各等因奉此職道天佑遵於四月初五日自津起程從豐台起沿途測勘二十八日行抵張家口

前月十七日旋津業將大概情形並繪具草圖說帖面呈憲鑒
前月十五日回京業將大概情形面陳鈞聽

伏查京張一路由豐台發軔至張家

口延袤雖僅三百六十餘里而中隔居庸關八達領層巒疊嶂石峭彎多徧考各行省已修之路以此爲最難卽泰西鐵路諸書亦視此等工程至爲艱鉅職道等猥以庸愚荷蒙委任而此路又中國籌款自辦爲各省倡惟責重益覺才輕而圖終必先慮始固不敢鋪張從事致鉅款虛糜亦不敢苟且速成貽外人口實謹就管見所及擬約分三大段興修敬爲憲台陳之其第一段由豐台經彰儀

門擬仍就關內外鐵路局原勘開築之路修至南口長一百零四里沿途尙稱平坦間有水溝修造橋梁施工尙易其第二段由南口經關溝修至岔道城長三十三里斜度最高所謂最難之工卽指此段而言現測由南口至八達嶺高低相距一百八十丈形勢崔嵬難安軌道按照歐美鐵路辦法必須開山鑿洞長六千餘尺若兩面以人力開鑿日夜兼程各通三尺約計三年之久始能開通如用機器開鑿則事半功倍但購機費鉅將來山洞工竣未免廢棄可惜復查關溝偏東地名德勝口石徑崎嶇水溝錯雜中隔峻嶺兩層仍不免開山鑿洞况平時人貨絕不由此往來不若關溝寬大尙易運載材料况由此定綫則路程加長三十餘里此路之不能行無待再勘惟查距八達嶺南二里餘名青龍橋向偏東北名小張家口中有黃土嶺較八達嶺稍低軌路經行該處雖繞越多十餘里似可減開鑿之工互相比較此路約省費三十萬兩卽預計開車養路亦所耗無多職道天佑自張家口回時匆促查閱尙未細勘擬俟第一段開工後卽派精細工程司往彼駐紮詳細測量視何路爲最宜卽以何處爲定綫總之此段之路無論軌道繞越何處斜度均屬至高計由南口脩墊每四十尺卽須墊高一尺形勢過斜擬俟路成開車所有南口岔道兩處須多備機車一輛以便上下斜坡用兩機車推挽幫助壓力以昭慎重其第三段由岔道城經懷來宣化達張家口長二百二十三里沿路一帶間有稻田多半園池向稱腴沃此處購地價當昂貴中間之上花園距鷄鳴驛二十

里地名蛇腰灣老龍背等處石徑狹窄下臨羊河發源渾水平時淺涸一至夏令山水漲發河流奔湧現擬依山沿河鑿取山石墊高河身長約六七里脩爲軌道冀免開山鑿洞以省繁難由此至半坡街石崗欹斜十餘里高低不一彎曲又多石質尤極堅硬必須逢曲取直就低培高自宣化達張家口有小嶺名石壑子形勢險窄亂石塞途而勘得山後尙有一道頗爲平坦向偏西南可以繞越但浮沙太多開車以後若遇巨風須於養路之時加意謹慎庶不至沙壓軌道至張家口一鎮向分上下兩堡地窄人稠購地不易下堡前隔渾河有石橋一座將來車站擬即在下堡對岸園子地方建設若設在上堡卽須添築橋梁而軌道復延長數里且將來全路通行口外商務日盛再由口外展修幹路亦無庸經行上堡若爲省工利便起見似於下堡對岸設站爲宜又查渾河時常乾涸若遇大雨水漲其河身橋洞儘可容流聞十五年前該處曾發大水一次漫溢橋頂然證諸居民所言此爲數十年來所罕見故車站雖設近河沿亦無妨礙此職道天佑查勘之大概情形也惟現在節逾夏至大雨時行若卽購地動工不特於土石工作諸形未便且農田青苗正茂收穫需時若補給青苗籽種之費則地價又因之昂貴職道天佑一俟稟請憲台核定後卽起程督同調派各工程司先將第一段沿途插標並將第二三段詳細測勘另行分段估實工程數目開摺呈覽一面派員購地興工再此次勘路所過大小集鎮均不寂寞沿途民戶亦繁口外貨車更源源不絕此路早成一

日公家卽早獲一日之利益商旅亦早享一日之便安外人亦可早杜一日之覬覦而路工之難亦實爲向來所未有以上所查情形與所陳辦法業經會同職道昭常悉心妥議意見相同謹將籌議修造京張全路辦法開具清摺繪圖帖說案呈鑒核示遵謹稟

估價 測勘既竣乃估計全路工程材料地畝土石方價等項開具清單呈由督會辦鐵路大臣袁胡會銜具奏茲將是年九月十一日奏案原文錄之如下

奏爲勘造京張鐵路謹將全路工程應需欸項核實估計開單恭摺具陳仰祈聖鑒事竊照自北京至張家口鐵路前議提撥關內外鐵路餘利修造業經臣等於本年四月會同具奏奉硃批外務部商部知道欽此當經欽遵遴委存記補用道陳昭常設局開辦並派候選道詹天佑充該路總工程師飭經迭次前往履勘並帶熟諳路工之員司詳細測量現勘定該路由豐台發軔至張家口延袤三百六十餘里中隔居庸關八達嶺層巒疊嶂石峭彎多工程至爲艱鉅擬約分三大段興修其第一段由豐台經彰儀門至南口計長一百零四里沿途尙稱平坦間有水溝修造橋梁施工尙易第二段由南口經關溝至岔道城長三十三里現測自南口至八達嶺高低相距一百八十八丈形勢崔嵬難安軌道按照歐美鐵路辦法必須開山鑿洞全路工程以此段爲最難其第三段由岔道城經懷來宣化達張家口長二百二十三里沿路多半園地向稱腴沃此段購地價當昂貴中間之上花

園距鷄鳴驛二十里地名蛇腰灣老龍背等處石徑狹穿下臨羊河發源渾水平時淺涸一至夏令山水漲發現擬依山沿河鑿取山石墊高河身長約六七里修爲軌道由此至半坡街石岡欹斜十餘里高低不一彎曲又多必須逢曲取直就低培高自宣化達張家口中有小嶺名石壑子形勢險窄亂石寒途現勘得山後尙有一道較爲平坦向偏西南可以繞越至張家口一鎮向分上下兩堡地窄人稠購地不易擬在下堡對岸園子地方建設車站綜查全路工程核實估計一測量經費等項約需銀一萬五千五百兩二地畝土方開山鑿洞石工等項約需銀二百三十四萬三千二百六十兩三修造橋梁水溝等項約需銀一百一十萬六千一百兩四鋼軌等項約需銀一百九十萬六千五百五十兩五房廠等項約需銀二十萬四千零五十兩六電綫等項約需銀六萬一千八百七轉運材料等項約需銀九萬八千兩以上七項統計共約估銀五百七十二萬九千三百六十兩此外購置各項車輛約估銀一百一十三萬五百兩四年內員司薪公雜費等項約估銀四十三萬二千兩係在原奏工程之外總共約估銀七百二十九萬一千八百六十兩據該道等開列估計清單呈請具奏前來臣等查京張鐵路原奏全路工程通盤約估如買地填道購料設軌鑿山建橋約需銀五百萬左右係據關內外鐵路工程司約畧估計之數現據詹天佑帶同工程員司逐細勘估開呈前列七項約需銀五百七十餘萬兩較原估所逾無多委係無可再減其車輛及員司薪費兩項約

需銀一百五十餘萬兩本在原奏專估工程之外臣等復加考核所開各項用費均屬核實估計不致稍有浮濫目前關內外鐵路進款收數暢旺尙有盈餘此項京張路工需用各款統歸關內外鐵路餘利項下分起設法提撥仍飭陳昭常等督率在事員司隨時撙節動用將勘定各路趕速興工按段築造俾全路依次造成庶可欸不虛糜工歸實濟茲將約估工需銀兩數目開列清單恭呈御覽除咨外務部商部查照外謹合詞繕摺具陳伏乞皇太后皇上聖鑒訓示謹奏

計開清單

一測量經費項下

一測量經費并購置測量器具等物約估價銀一萬五千五百兩

二地畝土方石工開山鑿洞項下

一軌路用地畝一萬九千七百六十三畝約估價銀二十八萬一千六百二十兩

一車站十三處用地九百畝約估價銀一萬三千五百兩

一土方一百二十一萬九千六千方每方合銀二錢共約估價銀二十三萬四千九百二十兩

一亂石六萬八千二百八十方每方合銀一兩五錢共約估價銀十萬二千四百二十兩

一鑿山五十五萬五千四百方每方合銀二兩共約估價銀一百一十一萬零八百兩

一鑿洞約長六千尺每尺合銀一百兩共約估價銀六十萬兩

三橋梁水溝項下

一橋梁水溝約長七千三百七十四尺每尺合銀一百五十兩共約估價銀一百一十萬六千一百兩

四軌道並各站岔道項下 約長四百一十里

一用八十五磅重鋼軌四百十里長每里連配齊零件六十一噸共二萬五千零十噸每噸合銀五十五兩共約估價銀一百三十七萬五千五百五十兩

一分岔軌道六十七副每副合銀三百兩共約估價銀二萬零一百兩

一道木三十二萬塊每塊合銀一兩共約估價銀三十二萬兩

一石渣十二萬方每方合銀一兩二錢共約估價銀十四萬四千兩

一釘道工舖石渣四百一十里每里合銀一百兩共約估價銀四萬一千兩

五房廠項下

一小車站十二處連住房每處約合銀四千兩共約估價銀四萬八千兩

一張家口大站並居住房屋約估價銀二萬兩

一水櫃十三處每處約合銀二千兩共約估價銀二萬六千兩

一工程處員司工匠人等住房五處每處約合銀二千兩共約估價銀一萬兩

一機車房並轉盤五處每處約合銀六千兩共約估價銀三萬兩

一小機器廠三座每座合銀二萬兩共約估價銀六萬兩

一沿路看護歲修長工住房四十五間每間約合銀一百五十兩共約估價銀六千七百五十兩

一監工住房十一處每處約合銀三百兩共約估價銀三千三百兩

六電線項下

一電線三百六十里每里約合銀一百兩共約估價銀三萬六千兩

一電機二十六副每副約合銀三百兩共約估價銀七千八百兩

一電報生并銅匠四年薪工共約估銀一萬八千兩

七轉運材料項下

一轉運材料等物約七萬噸每噸約估運費銀一兩四錢共約估銀九萬八千兩

以上七項統共約估銀五百七十二萬九千三百六十兩

八車輛項下

一大機車十二輛每輛約估銀二萬四千五百兩共約估價銀二十九萬四千兩

一小機車四輛每輛約估銀一萬四千兩共約估價銀五萬六千兩

一三十噸貨車三百輛每輛約估銀二千一百兩共約估價銀六十三萬兩

一頭等車八輛每輛約估銀三千五百兩共約估價銀二萬八千兩

一二等車十輛每輛約估銀二千八百兩共約估價銀二萬八千兩

一三等車二十五輛每輛約估銀二千一百兩共約估價銀五萬二千五百兩

一車守等車隨時添設約估銀二萬八千兩

一配用汽閘等件約估銀一萬四千兩

九總局員司并工程處員司薪公雜費項下

一總局員司薪公雜費等項每月約估銀四千兩以四年核算共約估銀十九萬二千兩

一工程司學生監工人等薪公雜費每月約估銀五千兩以四年核算共約估銀二十四萬兩

以上兩項統計共約估銀一百五十六萬二千五百兩

總結

一測量經費等項共約估銀一萬五千五百兩

二地畝土方石工開山鑿洞等項共約估銀二百三十四萬三千二百六十兩

三修造橋梁水溝等項共約估銀一百一十萬六千一百兩

四鋼軌等項共約估銀一百九十萬六百五十兩

五房廠等項共約估銀二十萬四千零五十兩

六電綫等項共約估銀六萬一千八百兩

七轉運材料等項共約估銀九萬八千兩

八車輛等項共約估銀一百一十三萬五百兩

九總局及工程處員司薪公雜費等項共約估銀四十三萬二千兩

以上九項統計總共約估銀七百二十九萬一千八百六十兩

開工及完工 光緒三十一年九月初四日本路始行插標隨卽興工按西便門外本路橫跨京漢鐵路設有飛橋一座於光緒三十一年十二月初七日完工通車又豐台東二英里之柳村至南口爲頭段工程於光緒三十二年八月十三日竣工不及一年卽行開車禮矣

南口至岔道城爲第二段工程其間有馳名之關溝須開四峒以穿之其長有一千二百零四尺者亦有一百五十尺者又有四百六十三尺者又有三千五百八十尺者此段路工或有鑿山深至九十餘

尺方能有濟其中亦有高隄若干又有旋橋自十尺至四十尺之寬大俱用洋灰建築者又有四十五度之旋橋焉考此建築最長之山峒卽在萬里長城之下石質堅硬又須在山頂洞開兩井直進井底兩面動工分割又在峒門兩端施工齊鑿交通時適與水平及直綫長短之面相值正如用三角形預算者無稍差異山峒深處又有源泉當興建時更形艱險雖晝夜之間黽勉從事未嘗不頗費躊躇此爲本路築造特異之點至若關溝其軌道一段斜度漸高山勢險阻坡道有八英里餘之遙用三十尺內升一尺者另有用三十三尺內升一尺者又有用四十尺內升一尺者方見地勢坦平纔增高徐徐漸進可無窒礙當此軌道崎嶇關溝一帶所行車輛須用馬立氏之機車雖小如三百尺之半徑彎曲軌道尙可進行此機車權之有九十六噸之重并載煤水車四十噸共一百三十六噸於光緒三十四年九月之間火車業已開行穿過八達嶺山峒

當第二段建築之時其第三段至張家口之工程亦已同時開辦故於宣統元年正月十六日懷來車站業已通車矣懷來河之橋則用一百尺長之鋼梁七座所築橋工可算爲本路之最長者恐有耽延釘道致誤路工則用騾車先將鋼梁分運其地卽行按釘成橋軌道尙未築至而橋梁已經告成故不患多費時日也比關溝之難築者其次則有佛爺峒與蛇腰灣老龍背三處之工程其軌道沿羊河而行左爲石山石右爲羊河之沙底須要開挖山坡以墊河底而成軌道該處道基用洋灰磚以護之卽

遇有河水漲大猛流之際亦不至冲塌耳下花園於是年閏二月十二日開車宣化府於四月初九日開車而釘道工程於五月十七日釘至張家口全路則於八月十一日全行開車矣

查本路興工之始原定每年經費一百三十萬兩以七年爲完工之期自光緒三十年九月開工以來均按照所定經費及所定期限爲工程進行之標準循此辦理已歷兩年及岑君春萱爲郵傳部尙書之時乃改令仍限四年趕速完工其經費則預按兩年之內每一月應用欸若干先行估出開單請核然後照單按月撥欸故後兩年工程實以四年之工作併而爲二年之工作期限之迫促洵屬無以復加而經費之撥付仍有定限不能寬裕惟有兼程併力奮勉從事卒能如期告成而用欸一項並未絲毫溢出原估數目之外此尤造築斯路最爲困難之點故特述其梗概於此

驗收 宣統元年八月全路告成是月初二日郵傳部奏請於本月初六日乘火車徑赴張家口履勘沿途工程是日三堂抵張家口開茶會茲將郵傳部驗收工程原奏及在張家口茶會演說錄之如下

奏爲京張鐵路工竣開車謹將驗收工程情形恭摺仰祈聖鑒事本年八月初二日准軍機處片交欽奉諭旨郵傳部奏前往張家口履勘鐵路情形一片知道了等因欽此臣等遵於初六日率同該路總會辦詹天佑關冕鈞等馳赴該處逐段勘視路基橋梁山峒彎徑坡度機廠材料車輛各項行抵張家口後官商紳庶咸戴朝廷眷顧邊陲爲民興業之意夾道歡迎延見商會人等討論商務考

求物產土宜爲擴充運銷之計並履勘雞鳴山煤礦於初九日回京查該路起自豐台經北京至張家口光緒三十一年由前督辦臣袁世凱胡燏棻奏准興修聲明專用華員經理計自三十一年九月開工至本年八月告成全路長凡三百五十七里連岔道計長四百四十九里有奇自豐台迤東柳村至南口長九十三里爲第一段自南口至岔道城長四十里爲第二段自岔道城至張家口長二百二十四里爲第三段南口岔道城之間崗巒重疊谷澗紛岐峭壁參天崎嶇峻險原測居庸關一帶以阻隔溝擬築巨橋傍山直上穿越關城因坡度過陡終慮行車出險嗣往復測勘綫凡數易乃始定爲今綫削高填深循溝築隄開峒以通平原遠山以取彎道其斜度每三丈得一尺車行較穩又八達嶺山峒原擬由石佛寺峒向西北直行需鑿峒六千餘尺今改向東面斜行就青龍橋關峽設站峒工祇三千五百八十尺省費實多開峒之時南北兩面同時內攻復由山峒開井縫工下鑿閱十八月始克竣事至今按圖循覽猶備見當時圖始之艱過岔道城以北又有蛇腰灣老龍背鶴兒梁等處或依山臨河或徑紆壁峭不減第二段諸工之險綜計全路車站十四月台二十八橋梁一百二十五涵洞二百一十山峒四計積長五千三百九十七尺此外有水塔十一機車廠五轉盤六養路工房八十三工員辦工室十二與原估數目大致畧同其餘天橋一水機房一地磅二井十一煤台五料廠四工程車務員役工匠及巡警各住房八十六皆原估所未及又以南口爲適

中之區於其地設製造廠一材料廠一並設旅館以待行人均能布置完備結構合法此該路工程之大概情形也至該路自逐段行車以來業置有機車十九輛客車貨車料車凡三百二十輛視原估車輛之數已有加增將來客貨暢通尙須陸續添置以期利便臣等伏惟京張一綫爲我國鐵路北幹之起點其居庸關岔道城二處漢唐以來歷經百戰夙稱天險鳩庀之初外人每疑華員勿克勝任邇來歐美士夫遠來看視嘖嘖稱道僉謂青龍橋鶴兒梁九里寨三處省去峒工實爲絕技至竣工時期原奏本定於光緒三十八年嗣於光緒三十三年十二月臣部恐閱時過久糜費鉅而收效遲奏請提前撥付鉅款加工建築預計明年始克竣工仰荷聖明主持於上調度欸項併力經營得以從速集事在事員役工匠協力同心尅期告蒞且比年動工購料迭有加增而支出所需尙在原估之內凡此數端皆非始願所及該路總辦道員詹天佑總司工程學優識定經營締造沐雨櫛風會辦道員關冕鈞辦理購地行車管理規則各事精心毅力數載勤劬以及各段工程司暨執事各員亦皆知此路爲國家完全自築之路又爲我國工程司工業名譽所關咸能奮勉圖終創成巨業均屬異常出力擬援照京奉京漢工竣奏獎成案仰乞天恩俯准優給獎叙俾昭激勸以仰副朝廷興業勸工之至意所有驗收京張鐵路工程緣由理合恭摺具陳伏乞皇上聖鑒訓示謹奏

郵傳部堂在張家口茶會演說辭

今日爲京張鐵路全路告竣通車之日本部堂因履勘沿路工程得邀請張家口官商蒞會於此並承誠都護額都護姜軍門黃鎮軍等命駕惠臨一堂快叙甚盛事也吾國自籌築鐵路以來工程告竣者數矣京奉京漢萍醴正太道清滬甯汴洛先後行車長者至二千餘里短者或三四百里皆先京張而告成方其告成時類莫不擇期開車循例行禮留爲紀念何獨異於京張然而今日之會嘉賓貺臨竊謂非尋常鐵路工竣開車之比者蓋斯路奏明由中國籌款自造而工程亦全用華員經理絕不借才他邦此爲本路特異之點溯自光緒三十一年九月開工迄於今八月閱時四載幸能觀成方路工經始以來外人議者咸以爲吾國工程司不若歐美因豫料全工之不克竟成幾若衆口一詞據爲定論乃曾幾何時全路險且巨之大工人所聞而驚懼者卒能履險如夷尅期告成以有今日之盛會然則此路一成非徒增長吾華工程司莫大之名譽而後此之從事工程者亦得以益堅其自信力而勇於圖成則夫吾國將來自辦之鐵路枝幹縱橫所繼興而未有艾者必皆以京張爲之嚆矢此甚非細事也本部堂此次自京師北來於所經各站悉心考察詳細諮詢因知路線皆濱羊河沿水路六千六百餘尺大小橋梁凡百二十餘座而南口至岔道城一段斜度驟高山勢陡峻石質堅硬彎曲尤多路險工艱怵人心目爲路雖僅三十三里而居庸關八達嶺一帶開山鑿洞諸工實爲全路三百餘里工程之最施工之難微論中國卽歐美亦所罕聞今乃卒成功此皆

朝廷維持於上而前督辦大臣艱難創始總會辦總工程司及工程各員辛苦經營於下有以致之今總辦詹道邃於工程之學閱歷多年精思獨運力措艱鉅會辦關道任事以來櫛風沐雨不避勞苦用能利衷共濟措置咸宜至爲可喜至路綫經昌平州以北歷延慶懷來保安宣化萬全各州縣屬所至僻左風氣初開購地興築以來諸賴地方文武官僚相爲協助得以始終安謐尤堪嘉慰然鄙意尤有進者張家口夙稱商務薈萃之區每年運銷出口貨物價額甚鉅向時專恃駝騾運載費重時緩商力維艱從此南北道通朝發夕至商業之興可爲預券况現已奏明由張家口西展綫遠將來或更展一枝至庫倫路通愈遙則貨物之吸收愈廣十年以後此地將爲北方最大之都會無疑此可爲預祝者也世界進化之通例大抵以交通之便否爲比例差故各國之文明愈發達者其中鐵路綫之延長愈遠北陲風俗文化未開民情尙樸此無他故大抵交通不便有以致之今京張路通則內地之文明積漸灌輸不啻滿載日行之車而遠至吾知數年以後此地之政治教育工藝以至文學美術必有煥然一新之氣象可知也此又可爲預祝者也萬里長城爲北邊第一著名之古蹟亦爲中國第一偉大之工程今鐵路大通後之來遊斯地者日益衆多他日中外遊客歷數此邦之巨工不將以京張鐵路與萬里長城並稱爲吾國大建築之一事乎夫鐵路工程之事既終則行車之事方始自今以後所冀全路車務人員黽勉一心矢勤矢慎務期利洽商旅利便往來而

地方官吏士紳商民亦皆體國家整飭交通之心共保公安日形輯睦無負本部堂諄諄勸勉之至意有厚望焉

南口行開車禮 是月十九日在南口舉行開車禮郵傳部堂憲及北洋大臣所派代表皆蒞會並東請中外嘉賓一時冠蓋雲集鏘鏘濟濟頗極其盛茲將當日各演說節錄於後

郵傳部堂憲在南口演說辭

今日爲京張鐵道發軔之期內外嘉賓翩然戾止光茲盛會某等不任榮幸之至用貢蕪言述其感想蓋世界之文明有變遷則交通便利之程度亦與爲比例故其初爲內河交通之期稍進爲海流交通之期再進爲大洋交通之期最進爲大陸交通之期今日運會殆駸駸及此舉昔日探險鑿空之龐壘俊傑竭數年十數年或數十年心目手足之烈涉雄波巨浪陡峻嶺崇始與困獸蠻民瘴癘妖氛力搏苦戰僅乃得達或永遠不得達之地不旬日間得縱覽其風物周相其形勝其於阜物利用正德厚生之效何待繁陳故近世學者論鐵道之利大要有四一軍事上之利二政治上之利三文化上之利四經濟上之利蓋嘗論之鐵道之流通文化祛沈關塞猶太陽光線之所照臨積滯咸消光明四極又如菩提種子之所樹植美葩燦發琳琅遍映鐵道之阜殖商業廣便民用有如埃及尼羅之河河水所沃處處咸成沃土不待種植鐵道之宣布教令一化同風乃如人人得乘周穆王

日行三萬里之馬傳宣德澤政令天下指臂相使血脉周布故自嘉慶十九年卽西歷一千八百一十四年英國史第芬氏創造機關車以來距今不過百載而考查各國所成綫路美至二十萬七千九百三十里英及其殖民地至一十一萬九千一百四十里尙有印度二千七百五十七里加拿大一千四十三里墨西哥一萬一千里法及其殖民地至六萬五千七百六十里德至三萬四千七百里關崇幽之奇險窮大地之神奧雄瞰天下包舉宇內誠有史以來之奇觀也中國自海通以來朝廷亟亟以此事爲意賢明大臣如李文忠公等主持尤力近者且設立專部統籌全局規畫各省路綫期合朝野上下分途并進與天下更始顧造端宏遠難收旦夕之效今茲京張路綫之成蓋猶滄海之寸流泰岳之寸壤某等方懍懍懼大任之難承何敢引小成而自滿然某等所以有今此一日之喜者豈某等之力實在事諸君之功尙望諸君勉矢初終益加策勵於經營管理格外講求使賓到有如歸之樂尤望來賓諸公不吝教督時時匡所不逮庶此五百餘里蕩平之王道將來發榮滋長日益盛興某等竊深欣禱焉

吉林撫院前京張總辦陳派員代表演說辭

宣統紀元八月京張全路告成於南口舉行開車禮承眷誠觀察伯珩同年先期電知昭常承乏邊圻恨未能躬逢其盛特遣猶子同紀代表赴會溯此路興築之初昭常忝司局務與眷誠共事甚歡

深佩其心精力果與諸工程司昕夕經營雖以至艱甚險之工段而善謀預計措置裕如甫及年餘已通車至南口曾舉茶會以迓衆賓其明年昭常奉命東來伯珩實繼其後固知兩賢相得太工告歲計日可期自愧不才初幸隨眷誠以奏功復藉伯珩以補過追維曩躅獲附末光今者軌道蕩平爲中國自辦之路樹之圭臬薄海環矚稱頌有加此實郵部諸公董率之周詳與眷誠伯珩任事之堅卓由是展線歸綏北幹西陲交通益廣上裨國計下惠商民不綦偉歟遙舉一卮爲尙書徐大帥汪沈二侍郎詹關二觀察賀且寄訊昔共事諸君當同此愉快也

總辦兼總工程師 天佑演說辭

八月十九日爲京張鐵路全工告竣舉行通車之禮蒙中外諸君蒞會何快如之鄙人自愧不才又拙言論今不揣固陋聊貢數言敬爲諸君陳之夫本路當建築之初工程浩大同事各員晝夜辛勤經營締造常患難齊歐美鄙人默坐而思亦復戰戰兢兢深慮有志未能莫敢自信今幸全路告竣倘非蒙郵部憲加意籌畫督率提挈同事各員於工程互相考鏡力求進步曷克臻此溯鐵路創始起自英人斯特芬森其時在一千八百二十五年九月二十七號舉行路工告成通車之日我國雖進步稍遲而造成此路幸得奏功於此日預決將來必無退化也不亦與斯特芬森先後輝映哉窃思曩日路工經始預算册表限在四年目前不至逾期兼幸諸凡妥洽事半功倍歎不虛糜則前

此之視興築此路不敢自信者今可告無罪於國人茲幸各國來賓惠臨抱負非凡者諒不乏人萬望於路政一門指教一二匡其不逮俾愈得增長學識幸甚幸甚

會辦關演說辭

今日本路工竣通車在南口舉行開車禮蒙堂憲柬請中外來賓暨北洋督憲派委代表同蒞茲會恭聆演說訓勉周詳冕鈞自愧闇陋曷克仰贊片辭竊維近代常商戰激烈之會默揣吾國情勢大都因交通阻碍動失事機北方陸運維艱捷步爭先猶虞不逮朝廷深鑒及此特飭廣興路政而京張一線實當北幹要衝仰賴堂憲督率經營幸獲早日告蒞查張家口南來商貨如駝羊毛皮張之類皆屬出洋大宗從前費鉅時延未能應期立至今本路發軔豐台適與京奉京漢聯接東南際海西北沿邊朝夕可達日後源源輸運甚捷自不待言而每年北運之貨價值亦復甚鉅北方商業發舒興盛本路實筦其樞所有一切轉運規章與夫管理程法自當與車務總管隨在商權力求改良冀便商旅而恢營業抑鄙意更有進者中國向以生貨出洋而易熟貨進口此中得失相差奚止倍蓰倘更精求工藝自爲製造廣濬利源通商惠工兼資其益現經堂憲奏准續辦張綏一路無非本交通之旨日漸擴充大同各屬煤鐵礦產素稱饒裕特以道途遠阻無由外運近聞保晉公司已將籌款興辦可見鐵路之與地方其關係至距其響應亦至捷祛固閉之習而導通暢之機努力振作

是所厚望於諸商也。詹觀察工學專家在事各工程司悉皆黽勉一心殫精竭思以成此路中外人士播爲美談冕鈞愧厠其間無能爲役獨見斯地民風之敦厚懸擬將來商力之恢宏用敢奉宣堂憲德意贈言勗勉且誥誡全路人員互相策勵毋負今日列憲以次蒞會之光寵是所欣企。

番禺朱君淇演說詞

周禮攷工紀一書爲製造與工程之祖可見我國古時原有工程製造之學也自秦以降以工藝爲細民之事士大夫不屑講求而此學中輟又驅全國聰明才智之士耗其心力於八股詩賦無用之學於是國益衰弱而不振外國人航海遠來出其工程藝術以震鑠中國人之耳目於是無遠識而崇拜外人者驚爲神奇每築一鐵路也開一鑛山也建造炮台也製造機器也如此之類輒曰非外國人不能辦而外人亦輕視中國曰此等工程技藝非中國人所能爲也京張鐵路築造之初外國人著論於報紙曰中國造此路之工程司尙未誕生也一時五洲傳爲笑談今者詹君獨運匠心築成此路不假外國人分毫之力所有一切築造與管理皆用中國人爲之嗟夫如詹君者可謂能與中國人吐氣矣至於一切購地規畫之種種庶務前則吾粵陳簡始中丞開其先後則粵西關伯珩大史竟其成而此路遂有今大功告成之一日沿路士民翕無間言何其快也夫鐵路工程以橋梁山峒爲最難今京張之路山峒之工異常棘手而詹君算度無毫厘之失非良工何以臻此今日爲

全路告成之典禮中外官紳高呼稱快豈獨僕一人之喜哉抑僕更有喜者吾粵新甯鐵路亦係陳君宜禧一人之力築成不假分毫於外國人之手者也惟詹與陳遙遙輝映而其人皆粵產也何幸如之夫鐵路工程既可以中國人獨力築之將來一切礦務機器製造等事皆可以中國人自爲之矣吾今日爲鐵路祝並爲全國之礦務山林機器工廠祝也有開必先其今日京張鐵路之謂乎抑吾聞一夫善射教成百夫詹陳諸君既有此工程建築之美術他日傳其技於四萬萬同胞良工雲起我中國之興此其嚆矢歟

實費工款 案京張鐵路工程自光緒三十一年六月開辦起至宣統元年八月全路工竣通車止收支各款均按年造具表目一本共計五本又自元年九月起至二年十二月止兩次補支各款亦造具表目一本除上開表目外更造具四柱總冊一本茲將該總冊實收實支各款開列如下

計開

舊管 無項

新收 一光緒三十一年六月至十二月分收行化銀一百萬兩

一光緒三十二年分收行化銀一百五十五萬九千八百七十九兩六錢六分三厘

一光緒三十三年分收行化銀一百六十一萬五千兩

一光緒三十四年分收行化銀二百一十八萬三千二百六十七兩三錢五分四厘

一宣統元年正月至八月分收行化銀六十二萬零六百八十七兩零五分三厘

一宣統元年九月至二年十二月分收行化銀二十四萬五千一百五十兩零四錢九分五

厘

以上六款均係實收共計行化銀七百二十二萬三千九百八十四兩五錢六分五厘其相

互收支無關經費之款概不備載

開除

一總會辦員司人役薪工火食紙張傢具雜費等及修葺房屋獎卹各款共實支行化銀一

十八萬一千四百三十一兩七錢七分二厘

一購買地畝暨員司人役薪工車費火食雜費各款共實支行化銀三十二萬一千六百六

十八兩八錢八分七釐

一工程司薪水夫馬各款共實支行化銀一十萬零四千二百零五兩四錢八分

一全路工程各款共實支行化銀二百零八萬四千七百九十二兩九錢五分六釐

一購買材料車輛各款共實支行化銀三百八十八萬八千八百一十七兩零六分二釐六

毫

一轉運員司人役薪工火食雜費扛力各款共實支行化銀一萬六千一百四十八兩一錢四分五釐

一購買電報材料建設線桿暨員生薪工火食雜費各款共實支行化銀八萬九千三百六十四兩四錢二分七釐

一巡警薪餉置備軍服器具雜費各款共實支行化銀二萬三千四百八十五兩五錢二分三厘

一煤價各款共實支行化銀五萬二千三百五十五兩零三分一厘

一車租運腳各款共實支行化銀一十六萬三千六百九十六兩五錢二分九厘

一雜支各項共實支行化銀三千二百二十四兩零五分六厘

一解民政部西直門馬路經費款共實支行化銀五千八百九十六兩三錢三分七厘

以上十二款均係實支共計行化銀六百九十三萬五千零八十六兩二錢零五厘六毫其

收回墊付等款概不備載

實在 一除支外實存行化銀二十八萬八千八百九十八兩三錢五分九厘四毫

本路所有一切建築物及車輛等茲特臚列如左

車站十四處

月台二十八處

橋梁一百二十五處(共長若干見後)

涵洞二百一十處(共長若干見後)

山峒四處共計積長五千二百九十七尺

水塔十一處

機車庫五處

鐵轉盤六處

養路工房八十三處

工員辦工室十二處

天橋一

抄水機房一

地磅二

井十一

煤台五

料廠四

工程車務廠務員役工匠及巡警各住房八十六

南口製造廠一

南口材料廠一

機車十九輛

客貨車料車共三百二十八輛

本路工程始終出力各員爲正工程司顏君德慶陳君西林俞君人鳳翟君兆麟工程司柴君俊疇張君鴻誥蘇君以昭張君俊波等餘繁不及備載

統上所述爲京張鐵道創辦之始及告成之後一切事實之概畧至於工程事宜以下更分列路綫軌道土石橋工涵洞山峒房廠水塔栽種等九類逐一記載而以京門枝路及雞鳴山鐵鑛枝路附焉

第二章 路線

緒言 京張鐵路以豐台六里許之柳村京奉鐵路第六十號橋爲起點張家口車站爲終點長僅三百六十餘里而其間山巒起伏河谷紆迴測勘取道殊難定綫茲特述其測勘之先後曲綫之原因坡度之上下列爲次第如左

測勘 京張鐵路先行踏勘詳審地勢相度機宜將全路劃分爲三次開工因居庸關八達嶺一帶鑿山開洞數千尺工程至爲艱鉅而其餘如懷來河老龍背蛇腰灣等處亦屬路險工難若同時修築則轉運之糜費已不貲矣故路綫亦分爲三次測勘

由豐台至南口分三段施工此第一次測勘所定之路綫也由南口至岔道爲第四段內分大段小段同時施工此第二次測勘所定之路綫也由岔道至張家口分八段施工此第三次測勘所定之路綫也

夫度道里之遠近察地勢之高低審形勢之曲直計橋洞之長短此皆測勘之要務苟非有長江大河崇山峻嶺之險阻隔闔於其間則測勘尙易於爲力焉

第一段路綫自豐台之柳村起至京西三才堂樞號五百七十號止長約三十二華里其間道路平坦既無山嶺且鮮谿河卽有通洩雨水之溝洫十餘處亦不難於周歷之頃指顧而定惟地近畿輔廬墓

櫛比如廣安門阜成門西直門諸通衢路綫所經橫穿街巷西便門外則橫過京漢鐵路須求直交白雲觀後阜成門南以及老虎廟三才堂等處悉皆園林墳墓星布碁羅故盍用曲綫以爲避就之計第二段路綫自三才堂櫛號五百七十號起至沙河北櫛號一千一百四十號止長約三十二華里其間盡平原曠野村落稀疏故自清河車站之後用一二曲綫即可直達沙河車站矣

第三段路綫自沙河北櫛號一千一百四十號起至南口關櫛號一千七百五十號止長約三十四華里首二十餘里地勢尙屬坦夷惟自櫛號一千四百九十號起坡度漸高且關溝之水雨後成流橫盪隄軌故先從櫛號一千二百號處將路綫改向轉折而西復從一千四百六十一號處再行西折以避其衝且可使路綫延長得減坡度而環山行駛更可有停車設站之場一出南口車站之後則萬山叢沓舍從關溝無路可通故路綫亦蜿蜒而向關溝進發 以上第一次測勘

第四段路綫自南口北關櫛號一千七百五十號起至岔道西櫛號二千四百號止長約三十六華里其間兩山對峙阪險而陡峻懸崖峭壁立乎上溪澗潺湲流於下夏雨之後萬山之水奔注其間泛濫若決江河沛然而莫之能禦此地勢之險也由南口而至八達嶺遠不過六百鍊每鍊一百尺而地面之高下竟至一千九百餘尺之懸殊此坡度之過大仰視則迢遞百尋下臨則崢嶸千仞使用儀器幾無立

足之地此取準之不易也測勘至此取定路綫戛戛乎其難哉

循關溝之西山迄臭泥坑地勢畧闢且土石堅實不畏水流故過河而東環山而行以達居庸關惟是地狹流狂軌道勢難繞越爰鑿一洞長一千二百餘尺一路蟠蜿而來卽五貴頭石佛寺也谷如蛇蟠山若壁立地隘且逼非洞不行於是再鑿二洞前洞長一百五十尺後洞長四百六十有三尺折北而抵青龍橋對山之東溝地勢稍平可設車站以便車輛來往東溝而上卽至八達嶺嵐翠橫空萬難繞越乃闢一洞長三千五百餘尺此後地勢漸卑坡度漸殺由岔道城北而達西撥子矣

註第四段工程最爲浩繁自居庸關以至八達嶺路線不長而高度相差甚遠且山環谷曲無地旋車雖極力將路線引長僅得三十尺高一尺之坡度焉其取線之法將於後章山峒類內再論之

以上第二次測勘

第五段路線自岔道城西樞號二千四百號起至馬圈子前樞號二千九百號止長約二十八華里其間無山路隧洞之險阻復少墳塋廬舍之障礙間有村落亦可繞越而過惟是綫銜接前段坡度不能遽減故西撥子前須循山而行至炮上河卽畧折而北以避河水而至康莊機房車站胥建於此自茲而西經過一最長直綫直達南火燒營乃再見曲綫耳

第六段路線自馬圈子前樞號二千九百號起至五營梁南樞號三千四百號止長約二十八華里其間有懷來河橫阻只火燒營地點宜於跨渡故路線在南營子前卽轉折而西渡河而至懷來城後之

三里莊地平如砥乃在此設立站場此卽爲狼山惟地勢漸高故疊用曲線環山之陽紆長路線而減小坡度比至五營梁則地勢更高故復南折而直至土木溝

第七段路線自五營梁南樞號三千四百號起至大屯東樞號三千九百號止長約二十八華里其間無山嶺之障隔惟土木溝前則土厚而水深坡度亦大土木溝太平溝沙城河等處雨後水流甚急建橋渡河須使路綫與河流得成直角故兩用曲線以迎就之沙城之前地尙平坦可建車站並可用一直綫逕達新保安城但路線經由城後視城前爲優於是略折而北取道保安城後

第八段路線自大屯東樞號三千九百號起至鷄鳴驛南樞號四千四百一十號止長約二十八華里其間地勢平砥不遇山川惟新保安城之前悉爲稻田地勢窪下夏日霪雨羊河水發泛濫成澤國且膏腴之地多被佔用民情亦不樂從故路線經由城後循山之陽委蛇而行直向西八里後鷄鳴驛前行駛坡度不大而地質堅實隄軌鞏固河水不能侵入且惠民渠之源亦不至爲路線所橫折故以路線經由城後視城前爲優也

第九段路線自鷄鳴驛南樞號四千四百一十號起至響水堡東樞號四千八百七十號止長約二十六華里其間峯廻路轉河水湍流測勘路綫惟有循崎嶇之山坡遵羊河之險岸耳是以繞鷄鳴驛山嘴轉折而北經佛爺洞以達下花園建築站廠以存車輛更由此處出枝路以轉輸鷄鳴山煤礦之煤

由是而金龍口上花園蛇腰灣老龍背等處悉皆劈石填河沿山敷軌每當伏雨水發怒濤涵湧捲石拔樹工程艱距不減第四段之關溝也

第十段路線自響水堡東樾號四千八百七十號起至宣化大營北樾號五千三百六十號止長約二十七華里響水堡之北山勢頗平然順驛路前行不數里卽至鶴兒梁層巒疊嶂突然前阻驛路如羊腸迂迴嶽崎不亞關溝古以鶴兒名之者蓋以其險阻難行必如鶴兒之高翔方可飛越也路線至此非洞不行但洞長須五六里工距時久糜費有不可勝言者幸西南有谷可以繞越乃折而西向經辛莊跨羊河濱之崖北折而至半坡街渡泥河子穿墳墓之隙而趨宣化大營之後

第十一段路線自宣化大營北樾號五千三百六十號起至沙嶺子後樾號五千九百號止長約三十華里宣化府城一帶地勢極平無高山之阻隔故設車站於郡城之南過吊橋河經九里寨謝家莊等處一望平疇極目線直坡平測勘當無遺憾惟佔用水田畧多該處鄉民一再請改但中有石壑子之陡截且山麓多沙每當風起塵能蔽日倘敷設鐵路則軌道必爲埋掩必致火車有出軌之險故難曲徇其請也沙嶺子前建車站以爲屯煤添水之區並便大同入都之旅

第十二段路線自沙嶺子西樾號五千九百號起至張家口車站樾號六千四百三十號止長約三十華里初勘之線原擬由宣化趨榆林過石壑子而達張家口後以坡度過大沙土飛揚爰改今線取

道沙嶺子甯遠站以行疊用曲綫舒長路線以消坡度然老鴉莊高廟等處山脈隆起雖多方迂繞僅能得每百一十尺高一尺之坡度而已張家口城外通橋河東地尙平坦因擇其地以建站焉以上第三次測勘

曲綫 直線長曲綫少路綫之所貴也西國有所謂路權者若路綫所經業主不允讓產以致改綫避就則鐵路能向業主索相當之賠償故曰路權而中國造路則每因業主阻撓多生損害故以爲公用徵收制度不可緩也

四 曲綫之用在乎繞越避就然當審其角度算其切綫及中央縱距之長然後酌量半徑而用之其故有

- 甲 角度大半徑小則曲綫必促而強惟不宜於行車
- 乙 角度小半徑大則曲綫必長而順惟不宜於歲修
- 丙 角度大半徑小則中央縱距短或角度小半徑大則中央縱距長兩者均宜於避就墳墓
- 丁 角度小半徑小兩端輔以和順曲綫則中央縱距短而又宜於盤繞山澗

註 本路所用之和順曲綫兩端各一百五十尺取其合夫五截鋼軌之長便於釘道時核計也

算理另詳（參照本會發行之實用曲綫測設法）

京張路綫曲綫凡一百二十有五處有因避就墳墓而設者有因求與河流成直角而設者有因循山沿河繞越付落而設者列表如下而述其原因

曲 線 一 覽 表

號 數	角 度		半 徑	切 線 長	曲 線 長	中 央 縱 距	曲 線 始 點	曲 線 終 點
	度	分	尺 數	尺 數	尺 數	尺 數	概 號	概 號
1	97	00	2820	2494.93	4085.12	945.23	0	40.85
2	177	19	10000	234.25	468.33	2.75	85.15	89.84
3	168	04	1000	104.51	208.27	5.45	120.96	123.05
4	186	50	5000	298.51	596.32	8.90	124.98	130.86
5	182	15	20000	392.74	785.90	3.90	151.19	159.05
6	197	02	3000	449.24	891.82	185.69	181.23	190.15
7	163	53	2000	283.16	562.58	9.97	221.33	226.95
8	188	50	3000	231.71	462.51	8.94	274.12	278.74
9	223	26	2000	796.57	1615.10	152.80	292.12	307.28
10	131	36	1000	449.41	844.74	96.35	325.36	333.81
11	156	12	3000	632.20	124.16	65.88	357.16	369.62
12	198	03	4000	635.08	1260.12	50.16	412.73	425.33
13	155	37	3000	648.16	1276.70	69.24	436.39	449.15
14	201	44	3000	575.89	1137.95	54.78	463.38	474.76
15	150	03	3000	802.28	1567.98	105.48	486.84	502.52
16	190	37	4000	371.65	741.16	17.44	503.53	510.94
17	202	09	4000	782.11	1546.45	75.92	550.00	565.46
18	167	42	5000	538.90	1073.47	28.95	631.85	642.59
19	165	38	6000	756.23	1495.90	47.46	695.00	710.07

號數	角度		半徑	切線長	曲線長	中央縱距	曲線始點	曲線終點
	度	分	尺數	尺數	尺數	尺數	樞號	樞號
20	188	42	5000	380.40	755.96	14.45	756.47	764.05
21	177	20	10000	231.37	462.30	2.70	942.07	946.69
22	177	42	10000	192.75	394.44	2.00	1026.28	1030.03
23	170	57	5000	3955.85	789.30	15.65	1127.55	1135.46
24	168	36	4000	399.24	795.88	9.88	1152.58	1160.54
25	187	53	5000	315.30	629.78	11.85	1218.50	1224.80
26	171	00	3000	236.10	471.28	9.27	1300.96	1305.67
27	189	50	4000	344.09	686.50	14.76	1342.30	1349.16
28	154	46	4000	895.33	1761.62	98.96	1561.05	1478.65
29	200	50	8000	1470.68	2908.88	134.08	1569.57	1598.66
30	305	30	1000	1941.62	2190.39	12.48	1638.03	1659.94
31	73	02	1000	1350.60	1866.92	68.05	1686.88	1705.54
32	182	46	10000	241.48	482.87	2.90	1731.07	1735.90
33	146	52	1400	416.47	809.91	60.63	1748.86	1756.96
34	183	57	2400	82.78	165.52	1.23	1765.29	1766.94
35	168	13	2500	258.00	514.34	13.26	1787.42	1792.56
36	129	48	1000	468.43	876.49	104.28	1801.46	1810.23
37	154	44	1500	336.21	661.49	156.87	1815.78	1822.39
38	162	18	1500	233.55	463.38	18.07	1831.68	1836.31
39	169	18	2500	223.85	446.53	10.00	1861.46	1865.92
40	192	26	2000	217.86	434.00	11.82	1873.73	1878.07
41	193	09	1500	172.89	344.27	9.93	1893.75	1897.22
42	155	10	1500	330.25	650.13	35.92	1902.37	1908.87

號 數	角 度		半 徑	切 線 長	曲 線 長	中 央 縱 距	曲 線 始 點	曲 線 終 點
	度	分	尺 數	尺 數	尺 數	尺 數	概 號	概 號
43	196	46	1000	147.37	292.63	10.80	1915.37	1918.30
44	191	00	2000	192.58	393.98	9.26	1922.23	1926.17
45	256	26	900	708.65	1200.60	245.51	1929.32	1941.33
46	132	56	1000	435.50	821.47	90.72	1943.03	1951.24
47	104	18	700	650.55	和順曲線 100	50 尺	1960.94	1968.69
48	239	03	800	529.10	和順曲線 100	50 尺	1982.08	1988.82
49	147	36	1000	290.53	565.50	41.35	1997.76	2003.41
50	203	28	1000	209.10	412.48	21.34	2009.10	2013.23
51	185	38	1500	73.80	147.60	1.82	2019.50	2020.97
52	143	00	700	234.22	452.20	38.14	2029.58	2032.10
53	239	13	700	397.79	723.75	397.79	2035.38	2042.62
54	120	28	700	400.35	727.62	106.40	2047.82	2055.10
55	196	04	2000	282.27	560.83	19.82	2072.31	2077.90
56	33	10	1000					
57	19	45	1000					
58	18	02	2000					
59	149	50	700	264.30	和順曲線 100	50 尺	2117.47	2121.16
60	248	09	900	608.77	1070.91	231.56	2126.35	2137.06
61	148	02	700	276.17	和順曲線 100	50 尺	2140.92	2143.33
62	142	09	700	315.79	和順曲線 100	50 尺	2156.42	2159.55
63	222	30	600		和順曲線 100	50 尺	2162.86	2165.81
64	106	40	600		和順曲線 100	50 尺	2172.23	2178.42
65	170	14	2000	170.88	341.05	7.28	2183.60	2187.01

號數	角度		半徑	切線長	曲線長	中央縱距	曲線始點	曲線終點
	度	分	尺數	尺數	尺數	尺數	樞號	樞號
66	65	23	700					
67	209	12	700		和順曲線100	50尺	2217.83	2219.89
68	131	38	700		和順曲線100	50尺	2225.01	2229.42
69	201	58	1200	232.89	460.25		2233.22	2237.82
70	223	00	700		和順曲線100	50尺	2241.88	2245.63
71	112	40	1000	293.05	570.14	42.06	2351.06	2356.76
71a								
71b								
72								
73								
74	185	34	3000	145.86	291.48	35.40	2291.56	2294.47
75	159	30	1000	176.33	357.79	16.22	2238.24	2341.81
76								
77								
78								
79	184	29	10000	391.44	782.50	7.65	2405.00	2412.83
80	197	20	5000	762.13	1512.60	57.75	2448.97	2464.10
81	150	02	5000	1291.55	3400.50	303.70	2585.78	2611.05
82	189	38	8000	574.12	1345.04	28.32	2943.52	2957.00
83	138	16	3000	1143.59	2185.14	210.57	3052.46	3084.31
84	190	42	4500	421.40	840.37	19.61	3164.14	3172.55
85	190	34	5000	467.37	922.10	21.35	3196.52	3205.75
86	204	46	5000	1097.80	2161.30	119.10	3255.37	3276.99

號 數	角 度		半 徑	切 線 長	曲 線 長	中 央 縱 距	曲 線 始 點	曲 線 終 點
	度	分	尺 數	尺 數	尺 數	尺 數	樞 號	樞 號
87	168	47	5000	491.00	978.85	24.05	3302.51	3312.31
88	196	07	5000	707.89	1406.45	48.85	3364.80	3378.88
89	193	35	6000	710.59	1414.58	42.42	3513.09	3527.24
90	171	14	10000	563.07	1005.31	12.70	3808.96	3819.02
91	195	58	10000	1402.44	2786.71	97.90	3848.50	3876.37
92	177	57	10000	178.91	357.93	1.60	3665.50	3669.08
93	145	16	3100	969.50	1879.35	147.47	4094.30	4113.09
94	174	37	5000	235.06	469.78	5.75	4146.65	4151.35
95	173	34	8000	449.02	897.44	12.64	4164.59	4173.56
96	220	45	3000	1114.45	2134.48	200.22	4338.44	4359.79
97	198	58	4000	668.17	1324.63	55.44	4407.02	4420.27
98	200	48	2000	367.67	726.34	33.40	4490.19	4497.45
99	185	34	6000	291.70	583.16	7.08	4504.38	4510.21
100	153	53	2000	463.73	911.70	53.02	4557.64	4566.75
101	154	19	2000	455.91	896.52	51.32	4624.34	4633.30
102	151	08	2000	514.54	1007.24	65.18	4662.98	4673.05
103	140	00	2000	735.22	1410.78	129.64	4679.61	4693.72
104	211	31	3000	846.79	1650.64	117.27	4720.42	4736.93
105	243	56	2000	1248.12	2232.55	357.50	4750.46	4772.79
106	155	51	2500	534.81	1054.14	56.57	4789.15	4799.69
107	153	29	1500	353.43	694.47	41.07	4804.83	4811.78
108	234	59	1000	520.38	960.01	127.29	4817.20	4826.80
109	146	22	2000	604.47	1174.48	89.36	4893.29	4905.03

號 數	角 度		半 徑	切 線 長	曲 線 長	中 央 縱 距	曲 線 始 點	曲 線 終 點
	度	分	尺 數	尺 數	尺 數	尺 數	概 號	概 號
110	175	19	8000	326.26	653.00	66.40	4946.70	4953.23
111	244	37	2000	1264.75	2256.41	366.34	4999.64	5022.21
112	153	02	3000	719.08	1414.53	85.02	5054.62	5068.77
113	164	07	4000	558.01	1108.87	38.62	5125.89	5136.89
114	189	11	8000	643.07	1283.48	25.84	5231.21	5244.04
115	145	47	8000	1539.00	2987.11	231.45	5332.82	5362.69
116	207	33	5000	1225.80	2404.19	14.81	5449.78	5473.82
117	176	46	10000	282.23	554.53	4.00	5705.23	5710.87
118	171	49	8000	571.10	1141.44	19.32	5798.47	5809.89
119	227	32	2000	880.89	1660.15	185.32	5850.13	5866.73
120	186.	48	6000	356.47	712.12	10.56	6028.86	6035.98
121	149	56	3000	805.72	1574.35	106.32	6132.13	6147.87
122	182	53	10000	251.67	503.17	31.50	6211.39	6216.42
123	227	04	3000	1306.50	2465.35	27.21	6248.94	6273.60
124	151	06	2000	517.02	1012.45	516.92	6378.94	6389.07
125	253	45	1000	749.91	1287.38	249.95	6428.00	9440.87

第一段曲綫凡一十有七處第一曲綫用以聯接京奉鐵路者也半徑異者仍其舊也第二三四諸曲綫用以避就墳墓者也第五曲綫用以求與京漢鐵路直交者也第六七八諸曲綫用以避阜成門三塔寺等處房屋者也第九十兩曲綫用以取道西直門前者也第十一至第十七諸曲綫則用以避就廬墓者也

第二段曲綫從一十八號至二十三號凡六處皆用以避就墳房村落者也

第三段曲綫從二十四號至三十二號凡九處第二十四至二十八諸曲綫用以避就墳地者也第二十九至三十一諸曲綫用以避關溝之水且可引長路綫以消小坡度者也第三十二曲綫用以取道南口北關者也

第四段曲綫從三十三號至七十八號凡四十五處其大意不外循山取道以詣八達嶺惟山峭地隘故半徑不及千尺者兩端各輔以和順曲綫計十有三處也

第五段曲綫從七十九號至八十一號凡三處第七十九曲綫用以避西撥子村者也第八十曲綫用以逆炮上河流者也第八十一曲綫因懷來河宜在南火燒營處跨渡故用以取道至彼者也

第六段曲綫從八十二號至八十八號凡七處第八十二號用以求與懷來河流成直角者也第八十三號用以繞越懷來城後之蝸牛山也其餘諸曲綫用以紓長路綫消小坡度以登狼山五營梁等處

之山脈者也

第七段曲綫從八十九號至九十一號凡三處第八十九號曲綫用以取道沙城前者也第九十九號一兩曲綫用以取道新保安城後者也

第八段曲綫從九十二號至九十六號凡五處均用以繞避新保安城後而取道雞鳴驛前者也

第九段曲綫從九十七號至一百一十號凡十四處皆用以循雞鳴山老龍背蛇腰灣等處沿羊河之岸而設者也幸半徑皆達千尺故不用輔以和順曲綫

第十段曲綫從一百一十一號至一百一十五號凡五處第一百一十一及百十二兩曲綫用以繞山者也第一百十三號用以繞越鷓兒梁者也第一百十四百十五兩曲綫用以取道宣化府城者也

第十一段曲綫從一百一十六號至一百一十九號凡四處第一百十六百十七兩曲綫用以避就房屋者也第一百十八號用以取道沙嶺子而繞越石壑子者也第一百十九號用以繞越孤山者也

第十二段曲綫從一百二十號至一百二十五號凡六處皆用以紓長路綫而消小坡度者也

坡度 路綫以直爲貴坡度以平爲貴直者昭其近也平者昭其速也雖然路綫直而近矣惟中有隆起之邱梁嶽峻之陂阪則其勢有不得多用曲綫引長路綫以求消小坡度者

或曰多用曲線引長路線非計之得也何者以購地言則地畝多以敷道言則鋼軌多以行車言則時

間多而用煤亦多殊與價廉工省之旨相背抑知有不然者

坡度過大猝遇危險機車不能停立如遇逆風爲風力所阻行駛甚遲車輪鋼軌受磨力損壞常須更換下行機車有建瓴之勢易致出軌其他種 危險不勝枚舉者以害喻利當亦足以知其得失矣京張鐵路自南口至康莊坡度之最大者爲三十尺高一尺限於八達嶺之地勢也其他各段以二百尺高一尺之坡度爲宜一百尺高一尺之坡度爲最限如下表

坡度一覽表

概 號		坡度 (每若干百尺差一尺)
由 0	至 10	平
” 10	” 60	每 200 尺 下
” 60	” 78	平
” 78	” 96	” 200 ” 上
” 96	” 146	平
” 146	” 170	” 100 ” ”
” 170	” 194	” 100 ” 下
” 194	” 249	” 1600 ” 上
” 149	” 265	” 160 ” ”
” 265	” 361	” 3000 ” 下
” 361	” 433	” 1000 ” 上
” 433	” 463	” 1000 ” 下
” 463	” 493	” 3000 ” 上
” 493	” 503	” 500 ” ”
” 503	” 545	平
” 545	” 570	” 250 ” 下
” 570	” 590	” 250 ” ”
” 590	” 620	” 300 ” ”
” 620	” 654	平
” 654	” 688	” 200 ” 上
” 688	” 760	平
” 760	” 1000	” 1200 ” 下
” 1000	” 1110	平
” 1110	” 1140	” 900 ” 上
” 1140	” 1254	” 900 ” ”
” 1254	” 1350	” 400 ” ”
” 1350	” 1386	” 450 ” ”
” 1386	” 1489	” 400 ” ”
” 1489	” 1574	” 160 ” ”

概 號		坡 度
由 1547	至 1660	每 100 尺 上
” 1660	” 1693	平
” 1693	” 1748	” 70 ” ”
” 1748	” 1774	” 65 ” ”
” 1774	” 1792	” 40 ” ”
” 1792	” 1804	” 120 ” ”
” 1804	” 1826	” 40 ” ”
” 1826	” 1836	平
” 1836	” 1883	” 50 ” ”
” 1883	” 2108	” 30 ” ”
” 2108	” 2148	” 33.33 ” ”
” 2148	” 2160	” 38.71 ” ”
” 2160	” 2131	” 33.33 ” ”
” 2131	” 2258	” 30 ” ”
” 2258	” 2274	平
” 2274	” 2282	” 32 ” ”
” 2282	” 2302	” 33.33 ” ”
” 2302	” 2308	” 100 ” ”
” 2308	” 2319	” 45.45 ” ”
” 2319	” 2350	” 500 ” ”
” 2350	” 2412	” 62 ” 下
” 2412	” 2440	” 70 ” ”
” 2440	” 2480	” 160 ” ”
” 2480	” 2515	” 70 ” ”
” 2515	” 2537	” 200 ” ”
” 2537	” 2638	” 110 ” ”
” 2638	” 2680	平
” 2680	” 2800	” 130 ” ”
” 2800	” 2904	” 400 ” ”
” 2904	” 2952	” 600 ” ”

概		號		坡 度	
由	2952	至	3002		平
"	3002	"	3020	每	300尺上
"	3020	"	3044		平
"	3044	"	3084	"	200 " "
"	3084	"	3112	"	175 " "
"	3112	"	3126	"	200 " "
"	3126	"	3132	"	600 " "
"	3132	"	3146	"	175 " "
"	3146	"	3156	"	250 " "
"	3156	"	3358	"	200 " "
"	3358	"	3394	"	180 " "
"	3394	"	3400	"	200 " "
"	3400	"	3408	"	400 " "
"	3408	"	3512	"	200 " "
"	3512	"	3552		平
"	3552	"	3726	"	200 " 下
"	3726	"	3754	"	200 " 上
"	3754	"	3786		平
"	3786	"	3860	"	200 " "
"	3860	"	3900	"	350 " 下
"	3900	"	3910		平
"	3910	"	3938	"	250 " "
"	3938	"	4010	"	200 " "
"	4010	"	4052	"	400 " 上
"	4052	"	4054		平
"	4054	"	4058	"	200 " 下
"	4058	"	4076		平
"	4076	"	4112	"	200 " 上
"	4112	"	4204	"	200 " 下
"	4204	"	4260	"	140 " 上

概 號		坡 度
由 4260	至 4296	每 200尺上
“ 4296	“ 4340	“ 250 “ ”
“ 4340	“ 4400	“ 225 “ ”
“ 4400	“ 4414	平
“ 4414	“ 4445	“ 225 “ 下
“ 4445	“ 4478	平
“ 4478	“ 4502	“ 200 “ 上
“ 4502	“ 4576	“ 225 “ ”
“ 4576	“ 4600	平
“ 4600	“ 4620	“ 100 “ ”
“ 4620	“ 4630	平
“ 4630	“ 4650	“ 200 “ 下
“ 4650	“ 4670	“ 250 “ 上
“ 4670	“ 4678	平
“ 4678	“ 4702	“ 400 “ 下
“ 4702	“ 4883	“ 200 “ 上
“ 4883	“ 4906	平
“ 4906	“ 4930	“ 200 “ ”
“ 4930	“ 4963	平
“ 4963	“ 5113	“ 200 “ ”
“ 5113	“ 5143	“ 1000 “ 下
“ 5143	“ 5210	平
“ 5210	“ 5272	“ 200 “ 上
“ 5272	“ 5296	平
“ 5296	“ 5317	“ 300 “ ”
“ 5317	“ 5333	“ 400 “ ”
“ 5333	“ 5362	平

第三章 軌道

緒言 鐵路道基之建設非填築卽開挖填築大率用土道基兩傍斜坡度數視地質之堅浮而定（參觀土石類緒言）其適中之數每高一尺底寬一尺半但道基初成土皆鬆散雜以泥沙具有收縮之性（參觀土石類）遇雨水及種種壓力卽漸次沉陷故填築時每按原定之高增加若干成（參觀土石類緒言）以備堅實後高低適度道基面寬以二丈爲率如第一圖爲道基建築式之剖面形甲爲面寬乙爲高丙丙爲斜坡之底闊丁丁爲馬道戊戊爲取土所挖之坑第二圖爲道基下挖之剖面形凡路線經過邱阜或平地有空礙處必須開挖以作道基其兩旁之壁亦須作斜坡以防土石坍塌掩覆軌道之患其斜度視土石之種類性質而定遇尋常堅浮適中之土石每高一尺坡面亦爲一尺（名一一坡）坡下各留明溝以洩水如圖中所示之式以上所述皆構造道基之成法也

道基既成橋工亦竣然後經營道面但其先仍須測量一次以察道基是否符合原定之尺度倘有不合卽更正之尺度悉合宜乃從事於道面綜計道面工作一曰鋪道二曰鋪碴三曰牌號四曰岔道至鋼軌之良窳道木之尺寸軌間之距離零件之支配皆當先事考覈務以適宜爲主逐次進行以底於通車

鋪道 本路凡正道車站停車道岔等處均用每碼重八十五鎊之鋼軌貨棧道岔則用重六十鎊者

鋼軌每節長三丈橫剖面高五寸二分頂寬二寸二分底寬五寸三分彎道處之鋼軌每節有長二丈九尺十一寸者購時係用英國山伯氏之驗法驗之枕木長八尺寬九寸厚六寸每鋼軌一節除貨棧道塗鋪十一塊外餘皆鋪十三塊

先於道基上測準釘道之中線次鋪碎石或叩石一層厚約一尺而寬十二尺將道木橫置其上與石面齊平乃安置鋼軌於枕木上使兩軌平行相距四尺八寸半用四分道釘二枚（一名鈎釘又名狗頭釘）堅釘於枕木上其接軌處用魚尾鋏一塊（長一尺六寸側面成三角形其勾邊股邊均緊貼軌身）以螺絲釘四枚旋夾極緊如第三圖其容螺釘之孔係長圓形以備鋼軌漲縮或移動之地位第四圖甲為軌道平面形乙為軌道剖面形丙為枕木式丁為鋼軌剖面形戊為鈎釘己為螺釘庚為魚尾鋏鋪釘鋼軌其兩軌相接處不可密切須少留空隙以備鋼軌遇寒暑之不齊生漲縮之變異其空隙之距離亦有定限列表如下

鋼軌相接距離表	
距離分數	天氣
三分	冷極
分二	冷
半分一	暖
分一	熱
無	熱極

彎道鋪軌之法其外軌當高於內軌俾火車駛過時可減去離心力不致有出軌之險其高度亦有定限至多不得過六寸

凡鋪道須先用堊筆按度畫記安設枕木及鋼軌之位置以便工人按迹敷布至鉤釘螺絲魚尾鉸等件亦須先行分布則工人裝釘時不致多費晷刻此皆釘道常法更述特別裝釘法如後

特別裝釘法其枕木須用柏油塗刷枕木尺度分兩種一種長九尺寬九寸厚八寸一種即通常所用者每鋼軌一節計用長九尺之枕木四塊通常長八尺者十塊長者用於鋼軌連接處短者置於每節之中蓋特別裝釘法左右兩軌之排列須令其參錯左軌接合處適對右軌之中段右軌接合處適對左軌之中段所謂參錯式也軌之中段較尋常裝釘法多螺絲眼四個其外面仍裝魚尾鉸一塊枕木上復加以墊板道釘亦較尋常加大鋼軌接合處所鋪之枕木其距離爲九寸未嘗變更

本路關溝一帶路線之坡度極陡依常法建築鋼軌不免有移動之患故每節加釘魚尾鉸一塊枕木亦酌加一塊(即十四塊)且用黑柏油灌透使能耐久凡有魚尾鉸處均用長九尺厚八寸之枕木鋼軌亦另定造較常用者畧加堅韌

鋪渣 鋼軌既經裝釘即可通車運料車輛往來道基漸次壓實即應從事鋪渣本路所用石渣畧分兩種一由地掘取去其泥砂或由石山開鑿而出者謂之淨渣一由地掘取泥土仍粘附未去者謂之

混渣淨渣之用較混渣爲廣道牀所用均屬淨渣本路石渣大半取給於大井與西撥子之石渣廠如就地石渣易於採取則亦毋庸遠求康莊以東地屬河灘石渣隨地多有故該處皆招工採取按方給資每方約六七角其較康莊稍難採取之地每方亦僅一元有奇石渣鋪設之方法須使平順（俗謂砸平）不得紊亂此皆工人之職事監工督率之已足法殊簡單無可紀述也

號誌 號誌之設所以便行車而免危險也本路號誌分五種一曰里誌牌一曰橋誌牌一曰坡道牌一曰放汽牌一曰道撥里誌牌以誌里數（凡十八鍊爲一里卽一百八十丈）橋誌牌以誌橋號坡道牌以誌坡度放汽牌以示司機者道撥牌以分配道撥橋誌牌坡道牌及放汽牌三種於行車上至爲重要蓋火車行駛遇橋梁及坡道均必減其速力若遇險阻之處或行路彎之上前途被山嶺或其他建築物所遮隔不能遠視均須放汽以示行人倘無此等標誌則司機者無所率循必致發生非常危險至道撥牌與里誌牌雖所關較上三種稍輕然亦行車所必要也

岔道 岔道分停車岔道貨棧岔道暫用岔道及避險岔道四種本路停車場之各岔道其岔角之大小彎徑與岔尾之長短列表如下

全 道 表

全 道 號 數	全 角 道 度	全 彎 半 尺 道 綫 徑 數	道 尖 全 軌 端 數 全 至 尾 起 尺	全 起 至 點 尺 道 點 終 長 數	兩 尾 起 中 距 尺 全 軌 端 間 離 數	兩 全 距 尺 道 尖 離 數
6	9°31'39"	341.33'	66'6"	132'7"	98'11"	19'7"
7	8°10'10"	463.75'	65'11"	154'9"	115'5"	22'11"
8	7°9'10"	604.98'	75'4"	176'10½"	131'10½"	26'2½"
9	6°21'35"	765.05'	84'9"	199'0"	148'4"	29'6"
10	5°43'29"	943.95'	94'2"	221'2"	164'10"	32'10"
11	4°46'19"	1358.26'	113'0"	265'4"	197'8"	39'4"

第五圖甲甲爲道岔角度未未爲岔道彎綫之半徑乙爲岔道尖至岔尾軌起端處之長丙爲岔尾軌丁爲道岔尖至岔尾軌末端之長戊爲岔道起點至終點之長己爲兩岔尾軌中間距離之尺數庚爲兩道岔尖距離凡正道兩端之岔道多用十二號次則用十號其餘貨棧及暫用之岔道均用八號本路自南口至八達嶺高低相距幾達一百六十丈坡度之陡爲三十與一之比且彎路之急促者半徑僅五百尺關溝一帶地勢尤險狹如隘巷火車行駛上下極爲可危故本路於此等險要處均設避險岔倘遇車頭損壞或車閘不靈等險象時即可駛入岔道以保安全本路所設避險岔道凡有數處茲擇其要者畧言之

一築於南口停車場下端因該處坡道與曲綫均較他處爲急易致車輛滑脫之患故特築此以防其險且備試驗他路車輛駛入本路能否適行於關溝路線也

一築於南口停車場上端以該處總扼關溝下游以輔關溝諸避險岔道之不及故平時列車通過後即將岔端放開倘關溝脫車未經諸避險岔防及者則必駛入此岔以免脫車衝撞

一築於關溝谷口因該處地勢險隘計長九百尺

第四章 土石

緒言 本路地近寒帶冬季極寒鮮能工作夏秋兩季山水暴漲已成之工往往被毀然不能因循畏難坐糜鉅款故在事者多奮勉從公身自督率以底於成

辦路者首當以節省工料爲要旨而工料中又以土石兩項爲用最巨非詳察地段布置得宜終難免虛糜之誚

北地工人最耐勞苦工價較他省爲輕本路土石工程規定由投標承辦但工頭之得標多者往往另招小工頭分任之故雖一人領工人萬餘名實則分部督率稽查頗易且工人之得資率以工作之多寡爲衡本路費輕而成效速此亦一原因也

本路土方之構造經規定標準以爲普通之制惟遇土質特異處或地勢不同處則揆諸物理畧加變通以求適宜土石名稱既異性質因之不同故將土石堆積自然傾斜之度及其收縮之密度與夫重量之比較列定三表如下

一 土石自然傾斜表

二 土石受外力收縮表

三 土石重量表

表斜傾然自土石

度斜	類種石土			
十四	石	沙之	或含	碎石
八三		砂	乾	
八二	土	植物	土或	菜地
十五		土	堅	
二二		砂		
九三		石	卵	
五十四		石	片	
五十四			泥	
六十			泥	淤

表縮收力外受石土

多寡	縮之	力收	受外	類種石土
	八	分	百	砂及石碎
	十	分	百	土
	二十	分	百	土黑或壤沃
	五十	分	百	土植物土采地
	五十	分	百	泥汚

表量重石土

計尺方以積立之重噸一每	類種石土
八十	沙
八十	石碎
三之分四又十二	泥灰炭
一之分二又八廿	土
一之分二又七十	泥
五十	粉石火或土白
四十	石沙
一之分二又三十	石板烏
三十	石英石
三之分四又二十	石鋼花
三之分四又二十	石碑或板石
三之分四又二十	石泥綠

(按凡築土堤之際須視隄身高低參照土石受外力收縮表較所定水平酌量增高方可)

各段道基 本路第一段自柳村樞碼零號起至五百七十號止計土方六萬五千三百方每方均價約一角五分於前清光緒三十一年十一月開工至年終大致告竣惟五百五十五號至五百七十號

之路綫其時尙有更動未令動工至三十二年二月遂一律告成

第二段於三十一年冬間開工至年終共築土方六千餘方次年正月因未解凍工作不易其時須趕釘道未便任其遷延正月一月之內故僅築成三十鍊之土方二月卽開辦自六百四十號至八百號之土方以工人不多未能依限報竣至二月杪方大致告成自八百號至一千一百四十號之土方從三月開工趕至四月底亦大致告成惟南北兩沙河兩端之土方尙未建築然於釘道幸未遺誤

第三段之土方工程係自樞碼第一千一百四十號起至第一千七百四十七號爲止共計分爲三標開標由包工人投標承辦其第一標係由樞碼第一千一百四十號起至一千三百五十號爲止其第二標係由樞碼第一千三百五十號起至一千五百五十號爲止其第三標卽由樞碼第一千五百五十號起至一千七百四十八號爲止合三標綜計之共土工九萬二千餘方查各標所分之地段其土質之堅脆既各不相同故於施工之際其難易亦大相懸絕方價遂因之高低不齊每方之價其最昂者爲三角八分最廉者爲一角六分其第一標之地純係土沙著手極易故竣工亦早第二標沙石參半取運稍難至第三標之地則多係石沙且有圓石雜於其內幾無取土之處故工作甚爲遲緩本段各標土工係由光緒三十二年三月開工至六月始次第竣工竣其間因包工人承辦不甚得力屢經更換嚴加催促故於釘道期限未至延悞

第四段道基所填極峻其最高處約達七十尺其挖下最深處約達九十尺以上工作匪易方價較昂計土三十萬零五千方每方價約八角五分隄身適當山水衝激之處則用大片石砌厚三尺以爲防禦此項石工約二十一萬方有奇方價爲一元五角山道兩旁均築溝以洩山水使入橋孔開山之法遇有堅石則用本地黑藥炸裂其鬆石沙土則用鐵器開挖

第五段土方約十三四萬方方價一角五分於五月開工歷兩月工成過半至九月間所未成者僅餘下挖之一小段此處土質過堅施工較難故也此外有一二處本已竣工爲夏秋山水所冲刷須重加修治又以冬季堅凍不能施工翌年開春費兩月之久始繼續告成查本段正道土方東西地勢既殊土性亦異由登道至西撥子地沿河灘土方甚高所用材料僅有沙土與石礫由西撥子至小紅山河皆屬下挖之道基地質鬆浮進至二千六百櫛號之處隄身較平採取石渣亦稍便利再進至康莊道基又須下挖其地沙土混合性殊堅韌自此達北圈子隄身高丈餘沿途土性乾實及至馬圈子一帶地勢低窪山泉匯聚終歲不涸進至第六段界綫之處徧地沙土隄高逾丈入冬時有颶風爲患因沿隄植樹以爲捍禦

第六段土方爲十萬零八千一百餘方方價一角八分於八月開工原限兩月旋因寒凍屆期工僅及半又以釘道期促不能遲緩仍嚴加催迫至冬月始報竣照章工頭應罰繳相當之款繼因釘道尙未

誤工故從蠲免以示體恤

第七段土方爲十萬零四千餘方方價二角一分於八月開工原限兩月告竣繼因寒凍至次年入夏歲事

第八段由沙城起至雞鳴驛止土方十二萬六千有奇方價一角六分於三十三年九月開工歷九閱月全段告成本段凡防禦水衝之處亦用大石片乾砌其厚薄廣狹視水勢之緩急而定

第九段於三十三年九月開工逾一年全段告成隄身最高處約四丈頂面寬度依隄身之高低而定遇水衝激處砌以片石至水勢過猛處如佛爺洞蛇腰灣及老龍背三處則用大塊洋灰磚砌高約距水面三四尺本段石工約三萬餘方遇堅石則用硝磺所配之黑藥轟炸每方用藥一二斤不等蛇腰灣山多絕壁石質鬆脆故兩旁水溝加寬深并築石牆以防鬆脆山石之崩墜

第十段土方約二十餘萬方價二角六分隄身高處達五十尺西山一帶隄身坡適當羊河之衝均砌片石高出水面本段石工約一萬三千有奇方價一元七角下挖最深處爲八十尺一切構造均如常制惟山道上行坡之水溝均深三尺以承上坡沖下之土渣等

第十一段地質半屬沙土近稻田一帶地甚卑溼施工稍難至沙嶺干等處土性殊軟及達孤山之麓開山百餘尺驗其石質俱屬硬沙已失頑性均畧含粉質

第十二段無石土工土方逾十二萬方價二角五分土質稍帶沙性故隄身填高較定制增加十分之一以便經雨後土質縮緊合於常度

西直門車站 是處逼近都城殊乏寬曠平坦之地以供建設車站之用嗣經勘定窩橋迤北介於高粱橋護城河之間地勢地段均尙適宜但地面殊不敷不得已乃將北面大蘆塘填平並將高粱橋之河道改流北向蘆塘北面東折經過路界而入護城河地面始足敷用計此土工共二萬餘方自三十二年三月開工以小鐵道運取土石冀以求速乃工頭因涉訟潛逃未能如期告竣嗣改用火車拉運旋即完工改河流之工程亦於三月同時開工歷兩月告成

按西直門外地勢自以高粱橋迤西一帶爲最適宜惟其時前清制度凡警蹕出入之所例不許侵犯故架橋御河經過輦路均屬不便萬不穫已乃改用窩橋迤北之地該處雖多費填河之工然亦省架橋之費且地近城根行旅實較便利也

康莊車站 該站至道土方一萬七千餘方價一角八分於三十四年二月開工五月告竣火車房地點土質堅實方價二角是年秋竣工其二六三二樞號至二六四零樞號處爲雙軌所經道而須加寬又貨棧岔道十股所經均係黃土地施工較火車房尤難故方價二角五分綜計以上共土方十三萬餘費洋一萬八千元有奇

大井石渣廠之情形 大井距廣安門十三華里自三十二年三月一日插標測勘綫經數易逾二十日始審定旋即興築通車計由該廠所取之淨石渣每方連運費六角混石渣二角淨砂三角較之向京奉石渣廠購買費不及半其時外城馬路工程局亦向本廠購買不僅供給第一二三段之用且以比獲增進欸迨三十三年夏一二三段工竣此廠無所用遂即拆消

南口片石廠 本路各重要房廠大半均設在南口故需用磚石惟南口爲最鉅南口近山取石固不難然不設廠開鑿不釘道岔以爲轉運勢必招散工包辦加以以運費其價必昂故特在南口城東山腹間設廠開鑿每方之價僅一元二角較之散工包辦所省甚鉅查該處石質堅確成片不惟適合各項基礎之用且可代磚以築牆壁故南口各項房廠除辦公室外其餘牆壁皆以石代磚按石價較磚價約省十分之七八其適用亦未嘗稍遜於磚又所產甚富不第供南口之用即自此以南各橋之雁翅及擁牆或隄岸所需之片石與各洋灰橋台所需之石渣均取給於該廠

第五章 橋工

緒言 自路線勘定後工程之緊要者厥爲橋工見有河道則造明橋遇有溝渠則築涵洞然亦心察河道之廣狹水勢之猛弱而定橋孔之短長掩墩之多寡溝甯之大小數事既定則視地質之軟硬與道隄之高低而從事地脚又當注意焉地質乾輟者地脚不必深面積不必廣然當以墩身之高度及橋梁鋼軌之重列車往來之壓力而統計之使地脚之負重力能抵擋而有餘方可保其鞏固如遇地質鬆軟者則地脚必施樁柱以迫壓地質之空隙而分受載重力

夫樁之爲用非因其底之有所託而不下壓乃樁木與地質相抵觸而生摩擦實卽合力之作用也凡物緊緊貼合必生一種粘合力雖以相當之重壓而彼此兩不相下者蓋四週迫壓因磨擦而生彈力有欲膨脹之性此格致家所稱物之通性也是以每樁載力之多寡視其面積之大小而定而面積則視樁柱之距細與長短爲標準且樁木宜粗筴而不宜光滑粗糙者効力大光滑者効力小此又言工程者所宜熟思而審處者也樹樁之法先將樁架裝于地脚之上用松板木桿之屬安置於架下便于移動樁之上端削成圓形以半寸厚三寸寬扁鐵製成樁箍於其上下頭鋸成三四寸之尖頭使之易於鑽入土內凡擊樁須用替打木替打木者以八九寸徑九尺或十尺長之榆木爲之繫於樁之頂端以代替樁木直接受鉞之擊撞也迨樁與地平時亦必藉替打木之作用以助其鑽進力茲就實驗

上樁之効力言之則查樁鉅重一噸每樁初擊時懸鉅高一丈數尺樁之鑽進約九寸十寸不等至被擊數十次將鉅漸次落低蓋因地壳之抵抗力較大而樁之鑽進漸少若仍將鉅高懸丈餘則樁勢必破裂故擊至最後數次則鉅懸高不過七尺而樁鑽進僅四分按森德氏公式核之則得樁之平安載重力如下

$$\text{公式 } H \times \frac{W}{S} = \frac{\text{鉅高寸數} \times \text{鉅重噸數}}{\text{樁下寸數}} = \frac{H \times 12 \times 11}{6} = \text{代鉅噸}$$

解釋 公式內H代樁鉅懸高寸數S代樁入地寸數代鉅W重噸數八為實驗所得平安載重數

按樁之載重力與鉅懸高度及鉅重數為正比例而與樁之鑽進為反比例以八約之所由得平安載力也

本題樁鉅懸高七尺以英尺十二吋倍之則八十四吋以鉅重一噸乘之仍得八十四為墜重之合數柱鑽進係半吋乃以八倍此鑽進數約前數則得樁之平安載重力二十一噸也

分段橋工 第一段雖屬腹地然每當大雨時行之際或洪漲陡發勢極涵湧或細流洋溢形殊散漫要皆須測度地勢計算容流建橋梁以跨之不阻水不糜費其尤要也段內水道計有來源長流不息者為水橋凡三處一在廣安門外蓮花池南櫺號八十二號一在西便門北白雲觀後櫺號一百八十

九號一在西直門右高粱橋東概號三百六十四號他如僅當夏令雨水成流旋過澗旋者爲旱橋若概號三十八號五十四號一百二十四號二百四十號四百三十六號四百七十五號是此外尙有天橋一座橫過京漢路在西便門外白雲觀前概號一百七十四號茲將各作法形式尺度列表如後

第一段各橋工表

概號	淨長	共幾孔	碼頭形式	中墩形式	底基形	碼頭樁數	中墩樁數	開工日期	完工日期
第三十八號	丈二	二孔	兩端皆口字式	按本路定式長十四尺寬三尺六寸	黑土底有木打樁徑七寸至四寸	三十根	二十根	前清光緒三十一年十月五日	前清光緒三十二年閏四月
第五十四號	二丈	三孔	同	同	同	同	同	三十一年九月二十一日	三十二年閏四月十二日
第八十二號	二丈	四孔	同	同	同	同	同	三十一年十一月一日	三十二年閏四月十五日
第一百二十四號	一丈	雙軌一孔	兩端直牆長三丈三尺	無	無	無	無	三十二年四月十四日	三十二年閏四月十五日
第一百七十一號	三丈	一橫過京漢路	兩頭皆掩墩以備展長	接本路定式長一丈四尺寬三尺三寸	硬黃土底未打樁	無	無	三十一年十一月五日	三十二年二月
第一百八十九號	三丈	一孔	兩碼頭口字形	無	每用樁木二十四條	無	無	三十一年十一月二十日	三十二年三月

第二百四十號 一丈 一孔

兩端碼頭直長二丈

無

無

無

無

三十二年二月二十三日

三十二年四月

第三百六十號 二尺 三孔

北碼頭一字式南築掩墩

按本路定式長一丈四尺寬三尺三寸

黑土底打樁每二十條

無

無

三十一年十一月十日

三十二年閏四月

第四百三十六號 一丈 一孔

兩端直牆長二丈寬三尺

無

無

無

無

三十二年三月二十三日

三十二年四月

第四百七十五號 一丈 一孔

同

無

無

無

同

同

第二段內橋工計共六處以南北兩沙河橋爲最大除樞號六百一十六號處係通馬車大道修造一丈二尺旱橋一座底質堅實無庸打樁外餘均水橋先爲配搭便橋通車以便運料俾橋工得以從速藏事茲將各橋工大概情形畧誌如左

樞號第五百七十二號橋在三才堂迤北柳村西首計過車道一丈二尺橋一孔自光緒三十二年二月開工至月底兩碼頭地脚挖坑已完工備築底基白灰三合土底層用之白灰其時已到俟運來石磑卽行開築地脚坑挖較地平深五尺坑底見水深三寸許用大片石鋪就始築白灰三合土嗣因釘道已至須俟火車轉運石磑爰架木橋暫行通車三月內石磑運到卽趕造完工

樑號第六百十六號橋自光緒三十一年冬月運到樁架樁木次年正月即用打便橋三孔每長十五尺每排用一尺方樁木六條底基堅硬樁入地深一丈至一丈二尺

正橋計三丈一孔南端碼頭北端築掩墩底基甚硬計一噸重樁鉤拉高七尺樁入地下僅一寸一分三月份樁木打完四月份墩牆告成閏四月份工竣

樑號第六百二十六號橋自光緒三十一年冬月開工計一孔長二丈南北端均築碼頭地脚用樁木三十六條掩墩用二十二條至六月全工告竣

樑號第六百四十六號橋計二孔每長二丈自光緒三十一年冬月開工至次年六月全工告竣一切工作亦如第六百十六號及第六百二十七號橋

樑號第一千另二十號南沙河橋南端五孔每長三丈北端一孔長十一丈計底基共用樁木二百二十四條每三丈之橋墩用樁二十二條其十一丈之孔每墩底基用樁五十二條每樁係一尺徑二丈五尺長因橋底質堅樁不易入計一噸重之鉤拉高五尺入地僅分許至七月份各洋灰混合土牆皆已築成並三丈孔之鋼橋梁亦已安就惟十一丈孔之花橋梁至三十二年冬月始行竣工

樑號第一千一百另二號北沙河橋共八孔每長二丈兩端皆築掩墩於光緒三十一年開工打便橋樁十孔每長十五尺按該橋水流本搭便橋六孔即可容流嗣因改順水道察須添築四孔正橋底脚

共用八九寸徑二丈七尺長之樁一百九十八條至次年七月全工告竣

第三段各橋梁之碼頭(即橋台)橋墩法均與他段無殊該橋本因地勢不同構造稍有差異茲略述如下

第二十三號係一孔鋼板橋孔間百尺當關溝中概碼第一千八百三十號間跨澗河下游該處山谷逼隘初本定爲五孔工字梁橋每孔二十尺後以河幅既狹不宜多設橋墩蓋橋墩多則洩水斷面積愈形減少且路綫與河流適爲斜交約成六十度之交角而橋腳長面與路綫爲正交則河流水線與橋腳正而成三十度之交角即橋腳應受水勢衝撞全力三分之一各橋腳既均受水勢衝撞力一遇山水汎發危險堪虞故反覆審度以省去橋腳而建一孔百尺之下支鋼板橋梁最爲合法惟南岸橋台係切取山崖石基堅硬而北岸橋台地盤全係砂礫則其抗抵之強度不同故南橋台基礎造法即就石磯鑿成階段形且垂作柵鑿直立多數鋼軌於其中而後以混合土築成以防土壓推力北橋台地基造法係橫鋪數層鋼軌加以重大壓力於其上而後以力滲浸使之沉降穩固以故兩橋台地基硬度同一鞏固毫無變形也(參觀第一圖)

第四段橋梁共二十座一切概號尺寸如左

概 號 何 等 概 號 何 等

第一千八百三十一號

(歸第三段)
一孔百尺
鋼梁平面橋

第一千八百九十八號

五孔一丈旋橋

第一千八百九十九號

五孔一丈旋橋

第一千九百六十二號

一孔四丈旋橋

第二千另四十八號

一孔一丈旋橋

第二千另五十三號

一孔三丈旋橋

第二千另八十九號

一孔四丈旋橋

第二千一百一十一號

一孔一丈二尺鋼
梁平面橋

第二千一百四十號

八孔一丈二尺鋼
梁平面橋

第二千一百五十九號

一孔三丈旋橋

第二千一百六十三號

一孔三丈旋橋

第二千一百七十六號

一孔二丈旋橋

第二千一百九十四號

六孔一丈二尺
明橋

第二千二百一十八號

一孔二丈旋橋

第二千二百四十六號

一孔二丈旋橋

第二千二百六十四號

一孔二丈鋼梁平
面橋

第二千二百九十五號

一孔二丈鋼板平
面橋

第二千三百五十四號

一孔一丈二尺鋼
梁平面橋

第二千三百六十三號

一孔二丈旋橋

第二千三百八十一號

一孔二丈旋橋

以上橋共二十座

所有平面橋造法與別處大畧相同惟各旋橋(參觀第二圖)稍有區別茲將大概錄出先將地脚挖妥隨打一四六洋灰混合土底脚然後將兩首橋墩模立穩模用三寸洋松板製造橋墩用一四八洋灰混合土打成即將旋拱模立起模均係半圓式以洋松板造成旋上土擋模亦用三寸松板安妥惟

橋旋特用一二四洋灰混合土多配洋灰以資堅固土擋用一四八洋灰混合土成後須俟十餘天任其堅硬便將土擋模卸却數塊再安橋帽模用一三六洋灰混合土做成乃爲合宜

第五段內有一丈二至四丈之明丈七座茲畧就其構造述之夫地腳之深淺視土質之軟硬而定大半東半西半地質各有所殊措施因之而異卽材料亦必畧爲區別然相地之宜因物之便或用片石則佐灰砂或用洋灰則雜沙石其配數一四八大率皆同若地質鬆軟而窪濕之處則多樹樁柱如槓號第二千七百八十七號橋是也平日河道乾涸雨時水勢湍急則地腳用片石佐灰沙再以洋灰包裹尺許以防洪水衝刷如槓號第二千四百四十三號第二千五百另二號及第二千五百四十四號等橋是也其餘各橋或因雙軌而地腳展長或以水流而地腳推廣此皆因地制宜變通盡利由是言之則施用材料之不同建築方法之各異當可得其大凡也

槓號第二千四百四十三號第二千五百另二號及第二千五百四十四號等橋兩頭皆修掩墩如橢圓形而積長徑十四尺寬如碼頭均用德國洋灰配成一三六混合土土擋(卽擁壁)用唐山灰或德國灰配數均一三六至於各橋之雁翅(卽翼壁)水壩等均用片石乾砌河底則砌元石深二尺餘惟槓號第二千七百八十七號一帶因無片石可覓則先砌元石再以山洞剩餘之洋灰磚包其表面亦變通辦法之意耳本段所用橋梁工一丈二至四丈明橋均用新式工字形鋼梁惟四丈橋則以鋼梁

鉚合而成均寬一尺厚六分高度則視橋孔之長短而異如一丈二尺橋梁高十一寸強二丈橋高十八寸又四分之三其接合之鐵墊板均寬十九寸又半長十八寸厚六分三丈與四丈橋梁均高二尺九寸半接合之鐵墊板二十二寸厚六分惟長度不同三丈者長十八寸四丈則長二十寸自四尺至二丈橋均設木墊板厚六寸長九尺共寬十八寸用木兩條拚合以備木料腐敗易於更新刷以他油可防雨水浸蝕三丈以外之橋因鋼梁兩端之面積較廣故無木墊板僅置柏油毡而已橋繫木均長十尺厚九寸寬八寸每距約一尺壓梁寬八寸高五寸半兩端視鋼梁長三寸均用他油刷遍再以螺絲門緊庶幾備焉

概號第二千五百另二號四丈一孔橋爲本段明橋之首出墩身高二丈有奇橋梁用新式工字形鋼梁四條鉚合而成一座長四丈四尺全量約重十七噸似此龐大且重之物純用人力裝置而欲保其無虞誠不可稍涉疎忽當此鋼梁尙未運到之先用十四寸方木四條分兩層置於墩上將道木鋼軌釘妥中用螺門繫緊可免方木傾倒之虞河底則木建成長式方臺以爲工人立足之處并可保其危險迨軌道敷至該處用機車將橋梁分二次運來另以道木接臺於道隄之旁將橋梁漸次移於臺上然後以道木逐次取去使橋梁得置於軌道間鋼軌頂用油刷遍再橫置短軌兩條令橋梁乘於短軌之上以粗繩繫於橋梁之一端使數十工人負繩而走另備大鐵撬桿數根工人各執撬桿將橫置短

軌撥向前進以助負繩者之猛力而能勇往直前蓋因刷油於軌上能使活潑而免生磨擦之力故也如橋梁已置於橋墩方木之上則用千觔頂數座將梁之兩端乘妥然後方木移於墩旁再以他之一座如前法裝置共需二十餘小時俟兩座裝妥用鍋釘將花梁角鐵鉚成一座此橋裝置法之大概也至於應用之器具措施之便利是在任人而爲之耳(參觀第三圖)

樑號第二千七百八十七號橋所用樁柱係十寸方洋松木爲之長一丈六七尺因東碼頭面積較廣用樁柱二十顆中西兩墩各用樁柱十九顆均分三排參錯布列每樁相距二尺九寸或二尺十寸惟東墩外列兩排各七樁中排六樁共得二十顆中西兩墩外排各六樁而中列七樁每墩共得九十九顆

此橋樹樁包價每顆工洋一元六角共需洋九十二元八角丁未冬朔開工至十二月七日葺事先備樁架一副每日樹樁兩顆三顆不等茲將逐日所樹樁顆鉅高尺數及最後繫樁五次之平均鑽進數列表如左以資參考

第二千七百八十七號橋下樁時期尺寸表

日期	顆數	鉅高尺數	最後繫樁五次之鑽進平均數
十一月 初一日	立樁架		
二十日			

初二日	一顆	七尺	五分	廿一日		
初三日	又	又	又	廿二日	二顆	七尺
初四日	又	又	又	廿三日	三顆	又
初五日	又	又	又	廿四日	又	又
初六日	一顆	七尺	五分	廿五日	三顆	七尺
初七日	又	又	三分半	廿六日	又	又
初八日	又	又	又	廿七日	又	又
初九日	又	又	四分半	廿八日		
初十日	又	又	三分半	廿九日	二顆	七尺
十一日	二顆	又	四分半	三十日	又	又
十二日	一顆	又	三分	十二月 初一日	三顆	又
十三日	又	又	四分	初二日	又	又
十四日	二顆	又	又	初三日	二顆	又
十五日	又	又	又	初四日	又	又

十六日 一顆 又 又 初五日 三顆 又 三分

十七日 又 又 又 初六日 又 又 三分半

十八日 又 又 又 初七日 一顆 又 三分半

十九日 一顆 七尺 二分

第六段內橋工共計二十處底基打樁者二一爲南禾碩營橋樑號第二千九百四十七號計一孔長二丈一爲懷來河橋(參觀第四圖)計七孔每長一百尺其餘均係旱橋茲將各橋建造時日處所尺度形勢列表如左至於構造情形無殊別段茲從畧焉

概 號 地名 共孔數 每孔長 底基 形勢 質料 工作日期

第二千九百四十七號 南禾碩營 一孔 二十尺 流沙每墩打樁二十條洋灰混合土 兩端皆掩墩長十四尺 樁係十寸方木底基墩牆用唐山洋灰混合土橋帽用德國洋灰混合土 鋼梁工字式 前清三十三年冬開工三十四年四月工竣

第二千九百八十號 懷來河 七孔 一百尺 研子土底樁木係一尺方十寸方兩種 地脚長方式墩兩端平圓式計三節 純外洋鐵桶洋灰 合橋洋灰混合土 夏築禦水堤 世三十四年冬開工三十四年元月工竣

第三千零二十五號 懷來車站東 一孔 十二尺 研子底土 兩長方碼頭寬三尺 底基用白灰礮合土墩用唐山洋灰混合土橋帽用德國洋灰混合土 鋼梁用工字式 三十四年三月工竣

第三千零四十八號	懷來站西	一孔	十尺	黃土底	兩端皆掩墩六角長方形	同	前	同	前
第三千零六十一號	三里莊西	一孔	十尺	同前	同前	同前	前	前	前
第三千零八十八號	懷來城北	一孔	十尺	同前	同前	同前	前	同	前
第三千零九十一號	懷來城西	二孔	十二尺	同前	同前	同前	前	同	前
第三千零一號	廣慈寺北	一孔	十二尺	同前	同前	同前	前	同	前
第三千一百一十六號	又	三孔	十二尺	同前	同前	同前	前	同	前
第三千一百二十八號	又	二孔	十二尺	同前	同前	同前	前	同	前

第七段內僅有明橋四座一在土木溝爲雙孔三十尺明橋兩端皆砌掩墩橋墩高十五英尺一跨土木河爲十三孔十二尺明橋兩端亦砌掩墩並護以片石雁翅一在太平溝爲一孔三十尺明橋構造畧與前同惟沿翅另築水壩一道一在東沙河爲六孔三十尺明橋構造如前又於土木地方建有木天橋(即跨線橋)(參觀第五圖)一座用以備車馬通行

第八段橋梁共十二座一切概號尺寸如左

前清光緒三十四年四月開工五月工竣

橋中概號

何等

第三千九百零六號

一孔一丈二尺

鋼梁平面橋

第三千九百六十四號

又

又

第四千零十二號

二孔二丈

又

第四千零五十四號

一孔一丈

又

第四千零九十五號

一孔二丈

又

第四千零九十九號

二孔一丈二尺

又

第四千一百零六號

一孔二丈

又

第四千一百三十八號

一孔三丈

又

第四千三百七十三號

八孔 七孔一丈二尺

又

第四千三百八十一號

四孔 三孔一丈二尺

又

第四千三百九十五號

一孔一丈

又

第四千四百零四號

三孔二丈

又

以上橋共十二座

所有橋工皆係平面橋至大者連橋墩共長一百三十三尺三寸餘或六十餘尺或四十餘尺不等造法與別段大概一律先將地腳挖就即打一三六洋灰混合土底脚及地脚繼將首孔橋墩模立穩模以三寸洋松板造就橋墩用一三六洋灰混合土打成以冀堅實再安橋帽模帽以一二四洋灰混合土做成越二三天俟其堅固即將模子卸下再安土擋模模亦用三寸洋松板製成土擋以一三六洋灰混合土築成此橋工之材料配合法也

第九段內所有平面橋及旋橋(并水溝)等上面均照定制築造惟底脚稍有不同因塞北冬令天氣甚寒平地凍深五六尺是以各底脚四週皆築成四尺坡一尺或三尺坡一尺之坡且底脚底皆深於凍底以防冰凍結堅後有駕起底脚之虞今特舉二三橋畧陳築造之法一如第九十七號油黃溝三丈兩孔橋(參觀第六圖)築法與平面橋同惟墩身及底脚稍異該溝底四面皆泉地質係元石合沙各泉水均相穿而流入羊河挖脚時源泉滾滾下挖七八尺坑內之水四週湧出用提水斗五六只并水車二具即中國灌田用人力絞水之水車晝夜常淘坑內方無積水但坑底水則常流故填一二尺厚片石令水由石縫流過在石上立模填一三六洋灰混合土沙水始不致將灰漿冲走洋灰底脚填完後即不淘水聽其長滿浸漫洋灰沙但五六日內不得令此水流動以防傷及洋灰沙過一星期後復將水淘至底脚上平即立橋模墩模子打一三六洋灰沙中間橋墩四而坡度均是二十分之一但兩碼頭靠

土一面無坡度其餘三面坡度與中間橋墩同故築碼頭先將土擋牆用片石砌成每高五尺橫長平均留二長方繚絲孔高六寸寬三寸以備立模時用繚絲將模拉於土擋牆上省却立模撐桿并碼頭洋灰沙與土擋片石結合愈行堅固所打洋灰沙除墩帽外其餘皆加入堅硬片石但片石上下四他項洋灰工程凡厚寬高長各愈二尺者均一律照加省洋灰故也查該河之水平常無多一經暴雨水流甚急其流之速率每秒鐘十五尺而河身之坡度每四十尺坡高一尺一二噸重之石皆隨流滾下所以該橋碼頭兩邊燕翅均用四尺厚片石築起後用一四洋灰灌縫片石外邊復築四尺深二尺寬一五十洋灰底限以防刷底而護橋墩全橋

(二)如第九十八號下花園新改沙河二丈五孔橋此河原在下花園車站地段內因設車站不便故將此河改至車站西頭改此河之迎水壩共長一千八百餘尺(如第七第八一圖)此河平時無水暴雨時水流之急與油黃溝無少異河身之坡度每七十尺坡高一尺此橋築法與平常他橋同惟橋墩上游尖頭係用石料做成與洋灰墩身結合以防河石之磨撞橋底上游出寬一丈五尺下游出寬二丈先打一尺半厚白灰沙復於白灰沙上用白灰漿洋灰抹縫砌一尺半厚片石片石外邊復築五尺深二尺寬一五十洋灰沙底限以防刷底而護橋墩(如第九圖)

(三)如第九十九號金龍口河二丈八孔三丈十孔橋橋墩築法與九十八號橋同橋底則上游出寬

二丈下游出寬二丈五通底全打二尺厚一五十洋灰沙上下游橋底皆下坡五尺并在外邊復築五尺深二尺厚一五十洋灰沙以防刷底而護橋墩(如第十圖)此河水漲時其流甚猛二三噸之大石皆隨流下滾其水流之速率每秒鐘十六七尺而河身之坡度每四十尺坡高一尺其河形西岸係高地與路線成六十五度之斜角但水在該岸邊爲背流所以橋西路堤不受水冲其東岸係下坡地與路線成四十五度之斜角而水之正流斜冲橋東之路堤并河東之岸常被冲刷是以在橋東碼頭與路線成正方築一堅固迎水壩與河岸高地相接共長六百餘尺均高一丈六將水迎於橋孔內宣洩以護路堤與下花園新改沙河迎水壩築法相同其河形迎水壩(如第十一圖)

全段平面橋共十座一丈旋橋共三道

樞	號	何	等
	第四千四百三十六號	一孔一丈平面鋼橋	
	第四千四百五十一號	又	又
	第四千四百九十八號	又	又
	第四千五百零三號	又	又
	第四千五百三十三號	又	又

第四千五百六十八號

二孔三丈又

第四千六百號

五孔二丈又

第四千六百二十二號

八孔二丈十孔三丈平面鋼橋

第四千六百七十五號

十三孔二丈平面鋼橋

第四千七百七十二號

一孔一丈平面鋼梁橋

第四千七百四十五號

一孔一丈旋橋

第四千七百五十一號

又 又

第四千八百一十三號

又 又

第十段內橋梁共六座一切檣碼尺寸如左

檣 號

何 等

第四千八百八十九號

三丈二孔

第四千九百零三號

三丈一孔

第四千九百二十二號

二丈一孔

第五千零七十號

二丈一孔

第五千一百一十八號

三丈十孔

第五千二百八十八號

二丈二孔

以上橋共六座

概號第四千八百八十九號三丈二孔橋 此橋(參觀第二十圖)在响水堡東山溝因該溝上游長逾十數里每屆大雨滂沱則山水急下波濤突起洶湧異常且該處道基高及四丈故特審勢築橋并附具圖說此橋共墩三座其一就借山坡上沿爲基其下坡與附近之山皮鬆石盡行開去再油以黑油以免山坡朽腐之弊如此則第一橋墩非但省却巨工且無需砌築雁翅並永無山水冲壞之虞矣其第二與第三兩橋墩皆坐底基於河底山石之上最爲穩妥惟挖地脚坑打底基洋灰時畧費周折耳以第三橋墩地脚坑爲最深約深入丈許坑水泉湧乃於該坑旁外丈餘作二層階級形每層用工人二名以水斗淘水務須從速俟坑水淺至寸許時便急立底基模子其淘水工人仍不息其時打洋灰之材料工人等早經備妥便立刻開盤拌勻一四八洋灰混合土先將底基打成隨將第三墩後之背牆底基亦築妥過此則易着手矣其底基以上之橋墩做法與前段相同惟墩牆每遞高一丈其立模之法須格外穩當卽就便用電杆四面頂緊及打洋灰混合土時用木夯春實其模子板須絕無稍動又因第二三兩墩頗高乃於其腰際每孔各築洋灰混合土撐樑兩架此樑內皆含有鐵樑各一閱

圖中之藍色樑便知其築法先將鐵樑舉置於第二層墩台上適當之處然後用立柱架好托底板板上立兩旁模立其中用片板作樑底模子板立妥後即打一三六洋灰砂渣如此則鐵樑皆爲洋灰混合土包括矣其第三橋墩後之片石背牆砌法與前段略同此墩下游皆砌有護道基雁翅上游之雁翅全坐於河底石上下游雁翅則築有洋灰混合土地基其砌法前面片石皆用白灰漿砌後面打白灰三合土每砌片石二尺高便於後面打一層白灰片石厚薄不等如此則片石與白灰互相銜接堅固異常該橋砌河底厚三尺下層一尺半係白灰三合土上層一尺半用洋灰漿砌片石上下游皆有洋灰混合土河底限一在 upstream 底基邊坐於河底山石上一在 downstream 雁翅外接中墩下游之山石上概號第四千九百另三號三丈一孔橋 此水道原名東沙河其上游長六里有奇通入叢山亂澗中暴雨時勢亦甚猛惟橋孔僅寬三丈當山水急發時每漲高於昔日則波濤滾激之勢遂因之較烈且道基頗高必須工程愈恒堅固否則不足以抵水激之力而河底常乾故底基易做二橋墩做法相同底基用一四八洋灰混合土打成基面加寬使片石背牆同坐於一底基上然後先築此牆用一三白灰漿壘牆時按圖式留小孔爲穿縲絲用築畢則立橋墩模子三面其後一面即以背牆借用由此牆之留孔內穿縲絲以達模子前面將模子板與背牆一以貫之如此則模子無需撐柱矣此橋墩以一三六洋灰混合土建造墩帽以上與前工程略同其四雁翅之底基用白灰三合土打成其河底砌法

與槪號第四千八百八十九號橋同上下游亦皆有洋灰混合土底基與雁翅外根相齊下游底限仍用片石乾砌數尺以防水流冲刷河底故也

槪號第五千一百八十一號三丈十孔橋。此橋爲本段之最長者其所跨之泥河頗覺平坦兩岸不高河之上游發源於數十里外之北山中下游入羊河每經大雨則山水遍地常溢出泥河兩岸茲築此橋道基高於河岸約六尺餘核其水量計可留三丈之水道十孔現經水道疏順其橋墩等項工程築法與前橋畧同惟上下游之雁翅皆用片石乾砌與橋孔畧平行各長五丈餘以順河流之勢河底仍用片石乾砌蓋原河底亦頗堅實且不甚坡也（參觀第十三圖）

第十一段內橋工凡五茲將各橋建築處與尺寸錄之如左

槪碼第五千三百七十六號 十二尺一孔鋼梁平面橋一座

第五千四百零三號 又 又

第五千四百八十七號 三十尺一孔又

第五千五百零八號 三十尺九孔又

第五千五百二十九號 三十尺一孔又

以上各橋工程之巨以第五千五百零八號槪碼處地名吊橋爲最是處河闊約三百餘尺建九孔鋼梁

平面橋一座每孔寬三十尺橋墩各高八尺地腳深入河底六尺其建築法(如第十四圖)先作下層地腳^甲如用一四八洋灰混合土堅築之厚四尺四圍作斜坡次作地腳上層^乙如用一三六洋灰混合土加築之厚二尺再次建橋墩於上以厚板作墩模(如第十四圖)用一三六洋灰混合土堅築之凝結後解去墩模依法末作橋帽一層^丁如厚一尺四圍出簷三寸其建築兩岸橋砌與作橋墩法同惟是處河底盡屬散沙礫石之類每當雨水暴發河底沙石及所鋪片石動爲急流捲去冲成深泓橋墩腳難保不受損害因是於各橋墩上游距離十五尺及下游距離二十尺之間掘深三尺先砌片石一層^戊如厚約二尺空隙處以細沙充滿上而再用一四八洋灰混合土加築厚一尺^己成方磚形與地腳齊平又於橋之地腳上下游作水擋牆深約六尺厚二尺許用一三六洋灰混合土堅築以防護水擋牆計外邊加砌片石寬丈餘深三尺成斜坡形直下河間如此作法庶河底免爲急流激冲有害橋墩但是處本屬吊橋河下游橋西一帶間乃衆水所匯地極低窪故將橋砌雁翅地腳用一四八洋灰混合土堅築並用洋灰漿將雁翅片石膠接堅實以防冲刷此是處橋工之大概情形也

其次本段橋工建築之煩難卽第五千五百二十九號槪碼處^{地名}是也是處地盡淤泥軟而且深

兼終年積水雖值隆冬猶長流不涸所以是處橋工地脚頗不易立因此以方十寸長二丈餘之大木作樁用一噸重大鐵錘懸於木架漸次緹下^{錘距樁木上端以十尺爲度}打之入泥爲堅實地脚之法其樁木入

泥之深至每錘一擊約二寸爲止是處橋礮地脚共用二丈餘椿木計五十二根地脚堅實後卽作橋基同於前法

第十二段共建橋六座開列如下

概號	格式	幾孔
第六千另七十八號	十二尺孔橋	一孔
第六千一百一十九號	十二尺孔橋	一孔
第六千一百五十五號	十二尺孔橋	一孔
第六千一百八十三號	二十尺孔橋	二孔
第六千二百二十一號	十二尺孔橋	一孔
第六千二百九十號	十尺拱橋	一孔

本段無甚大之河且地勢多近山坡水勢急而且浮不至深刷是以各橋地脚挖入河底六十尺欲免冬季凍透地脚多用一四八洋灰混合土打成四圍令帶坡勢以防極冷時將橋墩凍起橋墩暨橋帽多係一三六洋灰混合土打成帽上置六寸厚墊木木上架樑橋樑爲狄費單式鋼樑乃左右兩工字中以三角鐵互相連絡工字樑係通身一塊中無節斷非如他式鋼樑用鋼板相接而成者此乃歐美

新創本路仿用其堅與他式者等而價可省四分之一樑上布九寸方一丈長道木上鋪鋼軌此謂之鋼梁平橋造橋墩地脚用三寸板模立固實以洋灰俟稍硬將模拆去橋墩造法亦同高低尺寸須按地勢餘均照圖制迎水壩燕翅必按河形水勢而定水壩須順水勢不令泛溢燕翅須護橋墩而防冲刷水壩燕翅外面均護以片石之厚與壩翅之高爲一五之比例水緩處片石以一四白灰灌縫外用一四洋灰鈎縫水急處則外層一尺厚之片石用一四洋灰灌縫鈎縫則仍用洋灰旋橋地脚橋墩造法均與平橋無大差異惟橋旋模係半圓形上放土擋模中實以一二四洋灰混合土取其堅固燕翅造法亦與平橋同

第六章 涵溝

緒言 路線繞行山谷或橫斷平原每遇山澗田渠必須疎通水道此涵溝之所由作也

涵溝種類約分爲二一爲暗溝卽普通稱爲涵洞者多隱於道基之下須從側面方可覩見一爲明溝自道基上面視之卽可知其所在凡道基高處多用涵洞低處多用明溝涵洞之方形者名爲方洞拱形者名爲旋洞至於水量不多之處則設水管以代涵洞而明溝者實卽橋之一種因稱謂之方便乃以孔距十尺以下者爲明溝十二尺以上者曰橋

夫定涵洞之大小必據諸最大水位之水量始可在溪流地方尙有水蹟可尋若遇旱溝非詢諸附近農民不可然農民往往因恐涵溝太小故張大其詞聽者亦不可不察也關於水路之算法則有麥野及塔爾波二氏之公式今錄於下以備參攷

(麥式) 水路斷面積(以平方尺計) = $C^3 \sqrt{\text{排水區域}}$ (以愛克計)

C 爲定數在平原爲 1

在山陵爲 $1\frac{1}{2}$

在險岩徑壁爲 4

(塔式) 水路斷面積(以平方尺計) = $C^4 \sqrt{\text{排水區域}}$ (以愛克計)

○爲定數在險岩徑壁爲 3—1

在平原爲 1

在狹長山谷爲 1—1 $\frac{1}{2}$

凡施工者準諸以上公式仍參以經驗及地方情形涵溝之大小可以定矣

第一段內計共涵洞十處茲將各洞建設地點尺度形式及開工竣工日期列表如左

概 號	寬 度	長 度	開 工 日 期	竣 工 日 期
第 九 十 號	四 尺	二 丈 四 尺	前清光緒三十三年三月三日	三十二年四月
第 一 百 四 十 一 號	四 尺	二 丈	三十二年四月十六日	三十二年閏四月
第 一 百 五 十 號	四 尺	二 丈 四 尺	三十二年三月二十七日	三十二年四月
第 一 百 七 十 四 號	五 尺	五 丈	三十一年十一月十八日	三十一年十二月
第 三 百 三 十 號	四 尺	二 丈 四 尺	三十二年四月三日	三十二年四月底
第 三 百 七 十 六 號	四 尺	二 丈 四 尺	三十二年四月九日	三十二年閏四月
第 四 百 號	四 尺	二 丈	三十二年四月十二日	三十二年四月底

第四百十三號 四尺 二丈 三十二年四月 初二日 閏四月
 第四百八十八號 四尺 二丈 三十二年閏四月
 第五百五十五號 四尺 二丈 三十二年四月 十四日 閏四月
 第二段內涵洞計共十處均寬四尺高三尺或四尺底基均用白灰三合土溝牆并旋頂均用洋灰混
 合上溝底則用白灰三合土上更敷洋灰混合土四寸或六寸以固之兩傍禦水四翼本擬用片圓石
 乾砌因本路火車尚未通南口無石廠供用片圓石購自他路加以彈脚則價值太昂故爲一勞永逸
 之計統用洋灰混合土築成雖爲值較多而按之實際得以早日藏事且以後永省歲修尤爲計之得
 也其各處尺寸大致相同茲爲列表如左

樑 號	孔數	高	寬	長 度	開工日期	竣工日期
第六百七十五號	一孔	三尺	四尺	二丈二尺	三十二年四月	三十二年閏四月底
第六百八十一號	一孔	三尺	四尺	二丈	同上	同上
第六百九十一號	一孔	三尺	四尺	二丈	三十二年閏四月	同上
第七百六十六號	一孔	四尺	四尺	二丈	同上	同上

第九百零二號 一孔 四尺 四尺 二丈 同上 同上

第九百四十五號 一孔 三尺 四尺 二丈 同上 同上

第九百五十二號 一孔 四尺 四尺 二丈 同上 同上

第九百八十一號 一孔 三尺 四尺 二丈 同上 同上

第一千零八十二號 一孔 三尺 四尺 二丈 同上 同上

第三段內涵溝共計十一處茲爲列表於左

概 號 孔數 高 寬

第一千一百八十二號 一孔 四尺 四尺

第一千二百四十號 一孔 四尺 四尺

第一千二百五十八號 一孔 四尺 四尺

第一千二百六十八號 一孔 四尺 四尺

第一千四百二十三號 一孔 四尺 四尺

第一千六百三十號 一孔 四尺 四尺

第一千七百三十九號 一孔 三尺 四尺

第一千七百九十六號 一孔 四尺 四尺 (自此以下本歸第四段因工忙撥由第三

第一千八百四十四號 一孔 四尺 四尺 段建造)

第一千八百五十一號 一孔 四尺 四尺

第一千八百五十四號 一孔 四尺 四尺

第四段內涵溝概號尺度如左表

概 號 何 等 概 號 何 等

第一千九百八十號 四尺明溝 第一千八百八十一號 四尺明溝

第一千九百五十五號 同上 第二千一百四十七號 同上

第一千八百五十號 四尺涵洞 第一千八百五十四號 四尺涵洞

第一千八百六十七號 四尺涵洞 第一千九百零六號 四尺雙涵洞

第一千九百十九號 同上 第一千九百三十三號 四尺涵洞

第一千九百四十一號 同上 第一千九百四十六號 同上

第一千九百八十三號 同上 第一千九百八十九號 同上

第一千九百九十六號 四尺雙涵洞 第二千零三號 同上

第二千零九號 四尺涵洞 第二千零二十八號 五尺涵洞

第二千零四十一號 同 上 第二千一百號 四尺涵洞

第二千零六十七號 五尺涵洞 第二千二百九十號 同 上

第二千一百五十四號 四尺涵洞 第二千一百五十八號 同 上

第二千一百六十五號 同 上 第二千一百八十三號 同 上

第二千二百零六號 同 上 第二千二百一十三號 同 上

第二千二百二十四號 同 上 第二千二百三十三號 同 上

第二千二百七十六號 同 上 第二千三百七十三號 同 上

第二千二百八十九號 同 上

第五段內涵洞二處茲列於左

概 號 地名 尺度 孔數

第二千四百二十七號 駱駝店 四尺 二孔

第二千七百三十號 大王莊 四尺 二孔

第六段內涵洞原定五處 表中有 \times 符號者 即原定之涵洞 於前清光緒三十二年春夏修造嗣經伏雨山水驟

發查尙須添築七道乃於三十三年秋復添築七處計共十二處列表如左

概 號 地名 孔數 寬度 底基式樣 質料 工作日期

第三千九百零三號 馬圈子 一孔 三尺 柳木打沙 馬鞍式旋 洋灰混合土 三十四年八月

第二千九百二十三號 南禾碩營 一孔 三尺 同上 同上 同上 同上

第二千九百六十三號 同上 同上 同上 同上 矸子土底 同上 同上

第三千二百三十五號 廣慈寺西 同上 方二尺 黃土底 同上 地脚用白灰 三十四年秋

第三千一百五十八號 公估局後 同上 四尺 同上 月弓式旋 同上 洋灰混合土 三十四年秋

第三千一百七十三號 公估局南 同上 三尺 同上 馬鞍式旋 同上 三十四年秋

第三千二百一十六號 七里堡南 同上 三尺 同上 立長方式 同上 同上

第三千二百二十八號 同上 同上 二尺 同上 同上 同上 同上

第三千二百四十五號 石佛寺南 同上 四尺 同上 明溝 同上 三十四年夏

第三千三百五十號 五營梁南 同上 五尺 砂磑底 馬鞍式旋 同上 同上

第三千三百五十九號 同上 同上 三尺 黃土底 同上 同上 同上

第三千三百九十一號 同上 同上 二尺 同上 立長方式 同上 同上

第七段涵洞畧列於左

概 號 寬度 孔數

第三千四百五十一號 四尺 一孔

第三千六百四十號 五尺 一孔

第八段內涵洞三十座明溝一座如下表

概 號 何等 高度 寬度

第三千九百十五號 單桶涵洞 二尺 二尺

第三千九百十八號 同上 四尺 四尺

第三千九百五十號 同上 三尺 四尺

第三千九百五十七號 同上 三尺 四尺

第三千九百七十四號 同上 四尺 四尺

第三千九百九十三號 同上 四尺 四尺

第四千零七十二號 同上 二尺 二尺

第四千一百五十六號 同上 四尺 四尺

第四千一百五十八號	同	上	二尺	一尺
第四千一百五十九號	同	上	二尺	一尺
第四千一百六十二號	同	上	一尺	一尺
第四千一百六十四號	同	上	一尺	一尺
第四千一百九十四號	同	上	四尺	四尺
第四千二百零三號	同	上	四尺	四尺
第四千二百零九號	同	上	三尺	四尺
第四千二百十四號	同	上	三尺	四尺
第四千二百二十四號	同	上	三尺	四尺
第四千二百五十號	同	上	三尺	四尺
第四千二百七十一號	同	上	二尺	二尺
第四千二百八十五號	同	上	四尺	四尺
第四千二百九十號	雙桶涵溝		二尺	二尺
第四千三百零八號	雙桶涵溝		二尺	二尺

第四千三百二十號 同 上 一尺 二尺

第四千三百二十七號 同 上 三尺 四尺

第四千三百三十三號 同 上 二尺 二尺

第四千三百四十一號 同 上 二尺 二尺

第四千三百四十七號 同 上 二尺 二尺

第四千三百六十一號 單涵洞 七尺 五尺

第四千三百六十八號 同 上 三尺 四尺

第四千三百八十九號 同 上 一尺 一尺

第三千九百四十七號 單桶鋼梁明溝 四尺 四尺

第九段共築方旋各溝共十七處列表如左

概 號 何 等 高度 寬度

第四千四百二十一號 單桶涵洞 四尺 四尺

第四千四百九十二號 單桶方溝 一尺 一尺

第四千四百九十三號 雙桶方溝 三尺 三尺

第四千五百二十五號	單桶涵洞	四尺	四尺
第四千六百十六號	雙桶方溝	二尺	一尺半
第四千六百二十九號	單桶方溝	二尺	一尺半
第四千六百五十八號	單桶涵洞	四尺	四尺
第四千六百七十三號	三桶方溝	一尺三寸	一尺半
第四千六百八十四號	單桶涵洞	四尺	四尺
第四千七百號	同	上	四尺
第四千七百零九號	同	上	四尺
第四千七百十七號	同	上	四尺
第四千七百七十八號	同	上	四尺
第四千七百八十號	雙桶明溝	一尺半	一尺五寸
第四千七百八十四號	四桶明溝	一尺半	一尺五寸
第四千八百四十四號	單桶涵洞	八尺	五尺
第四千八百五十六號	同	上	四尺

第十段內有涵洞九座列表如左

概 號 孔數及尺度

第四千九百十二號 四尺一孔

第四千九百四十八號 一丈一孔

第四千九百六十三號 四尺一孔

第五千零十七號 同 上

第五千零三十八號 一丈一孔

第五千一百六十八號 四尺一孔

第五千一百九十三號 同 上

第五千二百三十六號 同 上

第五千二百九十號 一丈一孔

第十一段內涵溝用片石作成者只二處餘多用石料作成皆暗式茲將各涵溝三概號及其尺寸列表如左

第十一段涵溝一覽表

樞號	孔數	高	寬	長	材料		種類
					牆	蓋	
第五三七一號	一	五尺	四尺	二丈	石片	混合土	涵洞
第五五二一號	”	二尺	二尺	”	石料	石料	方溝
第五五六一號	”	”	一尺六寸	”	”	”	”
第五五六八號	”	”	二尺	二丈一尺	”	”	”
第五五九一號	”	”	一尺六寸	二丈	”	”	”
第五六〇〇號	二	”	”	”	”	”	”
第五六一八號	”	”	”	”	”	”	”
第五六二八號	一	三尺	”	”	”	”	”
第五六三二號	”	二尺	二尺	二丈六尺	”	”	”
第五六四三號	二	三尺	一尺六寸	二丈	”	”	”
第五六五〇號	三	”	”	”	”	”	”
第五六五九號	一	二尺	”	”	”	”	”
第五六七一號	三	三尺	”	”	”	”	”
第五六八九號	”	二尺	”	”	”	”	”
第五七一號	四	三尺	”	”	”	”	”
第五七二六號	一	”	二尺	二丈七尺	”	”	”
第五七四七號	三	”	一尺六寸	二丈	”	”	”
第五七八〇號	”	二尺	”	”	”	”	”
第五八三七號	二	四尺	三尺	”	”	”	”
第五八五六號	一	二尺	一尺六寸	”	片石	”	”
第五八九二號	三	三尺	”	”	石料	”	”

如第一圖乃第十一段內第五千三百七十一號樞碼處片石涵洞建築式其法先將涵洞地基掘平兩端禦水牆如丁較中段加深二尺厚一尺半以一三六洋灰混合土堅築之中段地腳下層如甲用石

灰三合土築成是處地高土燥故地腳下層用石灰以代洋灰厚一尺通寬十三尺長二十四尺上層如乙以一四八洋灰混

合土加築之原半尺堅結後即造涵洞兩旁之牆如戊用片石砌成內邊為壁立形外面作斜坡牆內

片石空處以一二六洋灰石灰膠充實之合縫用一三洋灰膠灰搆結之

涵洞環拱建築法如第一圖庚用一二四洋灰混合土造成厚十二寸作此環拱先用弓形旋台第二圖循旋台弧面釘以板木

安置於下將洋灰混合土築實其上俟堅結後再作兩端之土擋即擁壁如第一圖辛寬十一尺高亦如

之上端厚一尺下端厚二尺外面壁內邊作斜坡壬癸為兩端之雁翅牆涵洞通長二十尺高寬各四尺

第三圖乃第十一段第五千六百三十二號樞碼處料石方溝建築式地腳長二十九尺兩端水擋牆

寬十尺坡半尺深三尺中段地腳寬五尺厚一尺半用一四八洋灰混合土築成如甲圖乙為溝牆丙為

蓋板石厚各一尺丁戊係土擋牆均料石已庚乃一六石灰粘土堅築作溝之護牆壬癸即兩端雁翅

牆也

第十二段共建涵溝七處茲列如下

樑號	何等
第五千九百五十一號	三尺涵洞
第五千九百七十三號	同上
第六千零二十四號	同上
第六千一百四十三號	四尺涵洞
第六千三百零三號	三尺涵洞
第六千三百三十一號	四尺涵洞
第六千三百六十五號	三尺涵洞

第七章 山峒

緒言 本路各種工程以山峒爲最鉅亦以山峒爲最難關溝一帶崗巒錯雜勢難繞避故此種工程在事者不能不異常注意當著手之初全賴測量之精密手續之繁較諸平原不啻數倍測量既定乃從事開鑿而石層之整亂石性之堅軟以及混雜土質之爲何種類均須先事詳察至地底之泉脈廢鑛之舊窿其足以爲工作之障礙者無一不當籌及稍有疏虞則坐糜巨款功敗垂成開鑿諸法本有專書但理論與事實每不盡相符合非數經艱險不能增長閱歷茲就工作之順序敘述概要而以圖表附入焉

定綫 工程以省費爲要義故鑿峒須擇山嶺極狹處使其綫短而不曲乃爲適宜如遇山勢陡拔之地則不得不用螺線環山法以減山峒之長而免坡度之急如歐洲南部亞拉伯山之聖哥化山峒是也居庸關山勢過峻原擬取直綫穿關而過嗣因關內居民廬舍毗連須多拆民房且地勢低下必將地基培高而四壁皆石取土殊難故卽取曲綫之意繞道關東山麓建大拱橋一座橫跨澗谷上繞約六十餘尺至山股始鑿峒通之

居庸關山峒長約一千二百尺如第一圖爲居庸關及附近地勢之平面形第二圖卽剖面形定綫時勘得山股丙丁處爲最狹乃升其嶺(卽第一圖地點)先審度峒綫之方向置經緯儀於地點向天點

取直再反測人點使天地人三點成同一方向之直綫再移儀器於人點測視天地兩點是否與人點確成爲一直綫測準之後乃於各點上豎桿循此標準以定峒內之中樞然後用水平儀詳測各樞高低相差之尺寸繪成山峒剖面圖而爲工作之依據

施工 凡開鑿山峒欲其迅速而不費時工程家每用兩端並鑿之法如山峒過長須於中部鑿井（如第三圖）由峒頂進攻由是一峒之工作分而爲二以期便捷居庸關山峒原擬用鑿井法繼以山勢過高鉅峒太遠施工甚難兩相比較反以兩端並鑿之法爲宜故鑿井雖爲開關長峒之善法亦當詳審地勢不能泥守成法也

開山工人恒晝夜不息更番迭進先依峒口所定之中樞向內攻鑿俟已進若干尺後復移經緯儀於中樞之上循天人各點之方向於峒內再定一中點以長六尺餘之白漆桿爲標識用孔明燈之光綫反射以顯之峒內中點須精密測定庶可逐漸遞進而無偏差之患

開關山峒之法各國不同如第四圖甲式係英美兩國之法（圖中所列數目字即鑿峒之次序餘仿此）乙式係德國之法丙式比利時法丁式奧大利法也英美德比諸國大率首鑿山峒之上半部與國之法則先攻下半之中堅蓋土石之性質因地不同故其法亦各異

山峒之中土石鬆軟須防坍塌故必建設木架其法以大木橫架峒內以爲椽柱再用橫木作環拱以

鞏固之拱之兩端均隔以厚板以免沙土之散墜如第五圖是若係山石堅結之處則可不用木架
轟裂山石之法亦不能墨守如炮眼之大小深淺方位以及裝藥之分量均須經驗有得乃能動中窳
要茲將鑿炮眼法炮眼排列法及裝藥法分叙於下

開鑿炮眼須先審視石紋有成平行形者有成斜行形者有摺疊波折雜亂無章者有頑然巨塊淆混
而結合者如第六圖之丁(花岡石)與戊(雲母斑岩形)是也有層次井然而具裂隙者有絕無層次
而亦有裂隙者(按裂隙地質學上名爲裂線其闊度不等或細如一髮或寬至數寸)凡此種種皆當
依地質學理詳加審度乃可從事開鑿如遇石紋整齊之處則從石層斜而鑿入或順或逆如第七圖
中未是也而不宜在石層合縫處及裂綫間蓋合縫實多空罅而裂線間又恒含鑛石或晶瑩石粒與
透明方解石等物質炸藥納入轟發之力因之銳減故皆不適宜於開鑿炮眼惟可利用之以導引火
綫倘過石紋紊亂之處則須覓其極錯雜之地點以開鑿炮眼此不易之法也此外尙有仰鑿俯鑿平
鑿斜鑿等分別因岩石被炸後石面凸凹故鑿時須審察其向背如第九圖甲丁爲岩石原形丙丁爲
被炸後之新形乙爲炮眼此卽俯鑿式也子丑爲藥膛庚辛爲岩石傾落綫之長壬癸爲阻力綫之長
其炮眼乙處下端向外稍斜者蓋欲使阻力綫短於炮眼之深可以減小炸藥轟裂之阻力而岩石易
於傾落也阻力綫之長與鑿徑之大小有一定之比例本路峒工照挨斯勒之法推算列表如下

第一表

鑿徑	阻力綫長
一寸二分之一	三尺半
一寸半	四尺
一寸四分之三	五尺

第二表

鑿徑	阻力綫長
一寸二分之一	三尺四分之三
一寸半	五尺
一寸四分之二	六尺

第三表

鑿徑	阻力綫長
一寸二分之一	五尺
一寸半	六尺
一寸四分之二	七尺

右表所定阻力綫之長雖以鑿徑爲準然須參酌石質而變通之

炮眼排列法亦因石質而定居庸關山峒每遇堅石其排列如第十圖甲爲山峒橫剖面形乙爲水平剖面形橫剖面上之小圈卽炮眼排列之次序共二十二處以數碼表之乙圖剖而綫爲岩石傾落綫之長先轟發一·二·三·四·諸炮眼察其炸力所及爲如何之效力再以五·七·九·十一·爲第二次六·八·十·十二·爲第三次十三·十四·十五·十六·十七·十八·十九·二十·爲第四次二十一·二十二·爲末次此炮眼排列及轟發之次序也

用藥法視炮眼之深淺大小及石質之堅軟而定如鑿徑一寸二分深二尺在硬石內者約用藥三四

兩之譜在鬆石處可酌量減少炸藥種類甚多其合於居庸關山峒之用者爲思博論吉耳氏所製之拉克落炸藥（一名黃藥）爲適宜。

居庸關山峒以中間五六百尺爲最難緣是處適當關城之下土石鬆脆每值天雨泥水交下雖有炸藥亦無所施乃以大方木節節支持且用小鋼軌穿錯其間漸次進攻始克成事其傾落之石塊大都雜以土屑且有植物根株積壓於內以峒口兩端之石紋證之似是處古時爲一山峽（見第十一圖）或爲前代鑿險設關時所填塞亦未可知。

凡開鑿山峒其尺寸已至合度處則邊牆環拱水溝諸工作均須繼續進行蓋峒身一經鑿就若干尺即須有邊牆環拱以抵禦土石使無傾墜之患水溝所以排洩道旁積水使得暢行故亦不能稍緩其工作大要如下。

邊牆底脚厚一尺以一三六洋灰混合土傾入木模內俟凝結後即撤模而成基邊牆高九尺半厚二尺餘以片石及一四洋灰漿膠砌之既足持久又可節省。

邊牆既成乃作環拱環拱爲半圓形內徑長七尺半用洋灰磚砌成磚之合縫處寬約二分以一二洋灰漿膠之如第十二圖洋灰磚共分五式均用一三六洋灰混合土造成如第十三圖甲乙丙丁戊是也環拱作法如第十四圖先用木料製成環拱檯台如甲長約八尺高七尺六寸以四輪活架載之如

乙推行鋼軌之上其架較邊牆上端畧低二寸俾得進退自如安置棺台時即用小木塊將棺台墊高至與環拱弧綫相齊乃以洋灰磚循棺砌之其空隙處則塞以碎石如空隙過大及有鬆軟處則用一五洋灰漿塗墜之以助磚拱抵力每成一段即推架進行以次遞築全峒環拱告成乃造峒門如第十五圖其作法亦以厚板作模用大木撐拄於峒口建門之處用一三六洋灰混合土傾入模內俟其凝結乃去門模而峒門成矣

水溝作法係按所定水平用一四八洋灰混合土造成如遇泉水過多之處則改用一三六洋灰混合土

以上所述均居庸關工作情形以下更就八達嶺山峒工程特異之點畧叙如後八達嶺山峒因峒身過長僅恃兩端開鑿之法費時必久故於峒身之中部開闢大井與兩端同時並進其作法先將中綫及水平測準然後施工轟鑿迨所開尺寸稍深即架設轆轤俾工人得以上下更替井內之土石積水并外之材料炸藥等均可升降出入是井之深爲八十四尺井徑爲十尺每一晝夜可掘深三尺井邊厚九寸以石料與一三洋灰漿膠砌之

井工既完即將原定中綫移下井底俾工人有所依據以爲內部之工作其法(如第十六圖)以木梁二根橫置井而相距九尺用經緯儀對準原定之中綫各定一點於木梁上各釘小釘爲記於小釘上

各繫鋼絲一條鋼絲下端各繫鐵錘一枚重約十五斤復於井底置水桶二個乃將鐵錘下墜浸入桶內使鋼絲得以穩靜不搖然後將經緯儀移置井底平實之處使經緯儀之中綫與兩鋼絲成一平面由此平面上之點從兩端延長之此延長之直綫即峒內之中綫也峒內中綫既準即可逐漸開鑿但其先須設備大木架一座高出井面三丈下達井底如第十七圖木架之頂裝二活輪傍設起重機一副助以火力連以鋼纜左繫鐵籠右繫水櫃工人升降及材料土石等之出入均由鐵籠峒內積水則用水櫃提出此水櫃內另有活機可以自由啓閉每二分鐘可上下一次鍋爐內每一晝夜約需煤一噸峒內工人依中綫方向分頭進鑿至與南北兩端相通而止凡由井底向兩端進鑿至六百尺之處其中炭氣極重故於井面設一扇風機接以鐵管使養氣得以流通倘工人猶覺呼吸不靈則更加手拉風箱一二具以補助之

鑿峒工程每端用小工六十名爲一班置監工一人以四十名爲鑿工餘二十名爲運輸土石者鑿工以兩名爲一排一人持鋼釘一人執鐵鎚輪流施鑿每四小時能鑿孔一寸二分深約二尺餘孔既鑿成乃由工頭裝納炸藥炸藥未配合之先一係藥粉一係藥汁藥粉每囊重四兩藥汁每桶重三十斤臨用時將藥粉浸入藥汁內約數分鐘令其滲透即成炸藥有爆發之性火引每箱六千尺形如圓綫中含火藥外包油布以防潮溼每燃放一次用火引四五尺一端冒以紅銅藥筍插入炸藥內以便燃

放每一石孔內約可用炸藥一袋如石質異常堅硬則酌量增加且須用黃土泥團木棒填實之然後燃放每班八小時能轟二次每一晝夜可開峒二尺至三尺不等如遇有沙土碎石之處即須隨時安設木架以爲抵禦而免崩壓所用木架皆臨時備辦祇求適用不拘定式也

其邊牆環拱諸工作與居庸關山峒大致略同茲就前文所未及備載者更補述之邊牆築法先於兩旁牆基上排設鋼軌然後立模備有螺絲可按水平尺寸升降用一四八或一三六洋灰混合土築之每次可築牆長三十尺如牆上遇有水泉湧出之處則於牆上每間四五尺留一小穴以便洩水

環拱全用洋灰磚以又縫式砌之令其互相銜接鞏固不移每築一尺需磚四十八塊或四十九塊不等其空隙則砌以片石或加一四洋灰漿填實之逐漸遞進每次可築環拱七八尺

此峒工程尙有多處土石異常鬆軟若仍按前法造築邊牆及環拱則危險多而工料費故特量爲變通其法先於峒身上半截開鑿小峒隨用枕木架起毋使坍塌復將小峒兩而漸次挖寬合於峒頂之尺寸即按水平用洋灰磚砌築環拱環拱既成峒頂可無他虞乃向下先由左邊開鑿俟尺寸已合度即將底脚及邊牆按法建築使與環拱相連左邊既畢乃從事右邊左右邊牆皆成乃作道傍之水溝居庸關八達嶺兩山峒建築之大要已如前述此外尙有避險峒及峒門與通風樓等工作附載如後火車經過山峒如值工人正在峒內修理時須有隙地令工人得以趨避故山峒內每有避險峒數處

其應設之數以峒身之長短曲直而定尋常每隔三百尺作一避險峒其曲徑小者每隔二百尺或二百五十尺作一避險峒居庸關山峒內計設四處各相距二百尺因峒南有螺旋弧綫一段繞入峒內故各避險峒之距離稍近此避險峒之寬橫六尺縱七尺其高亦七尺如第十八圖八達嶺山峒內之避險峒每隔三百尺一處其尺寸與居庸關同

八達嶺石佛寺二處峒門計高三丈寬二丈七尺以石料加釘築之背而用洋灰混合土填實門上裝橫額題峒名以爲標識居庸關五桂頭二處峒門因其地一時難覓花崗石乃改用一三六洋灰混合土建造其尺寸與八達嶺石佛寺二處同

通風樓建設於八達嶺山峒之井上蓋峒身過長其中空氣每患不足故於井而建樓以通空氣且井而有所遮蔽雨水不致侵入其構造如第十九圖

第八章 房廠

緒言 建築房廠亦爲修路之要圖若設備不周則路政前途必隱受鉅害本路中部一大段山道險阻窒碍良多惟南口地勢寬敞便於週轉且距各路較近而又扼關溝之下游支應靈便故各重要房廠大都設在南口（參觀第一圖）

房廠建築之程序約分爲四一規定格式二豫算材料三繪畫圖樣四卽建築工程也格式之規定非可僅務外觀凡樑桁椽枅受力之多寡牆壁棟柱之抵力若何皆當詳加推算推算已臻完密然後預算材料凡材料之選定磚木之支配一一預爲之計然後按其值而預算之繪圖者卽照定式及豫算之材料繪爲圖樣附以說明授之工頭工頭卽依圖建築有不如式者監工監察之

車站 本路按營業之繁簡定車站爲四等如西直門張家口宣化府等處均設頭等車站若廣安門懷來等則設二等若清河等設三等若西撥子等設四等實在四等站往往無營業可言殆皆以距離之關係不得不酌設數處以供上下行列車途中交錯之用本路各車站之建築悉按節省辦法畫定標準圖式各段察量情形定爲等次然後按所定之等依圖建之故其規模及建築之方法全路大都相同茲擇要述之卽足以知其餘矣

如第二圖爲宣化府車站該站一切規模均照定制前棟前面五間後面六間首尾平列前五間居中

者旅客購票登車之廳右二間一爲男客待車室一爲女客待車室左二間係票房及賣票員宿室廳後中間乃穿堂右爲電信辦公室再右二間爲貨票房及賣票員宿室左乃站長辦公室再左二間一爲食堂一爲存貨房後棟六間平列左三間乃站長住宅右三間爲站役宿室及廚房等雜屋全站牆均用青磚前棟外牆厚一磚半內牆及後棟各牆均厚一磚前棟樑架四座上覆白鐵瓦四圍築以天溝牆簷門窻上額塗以丹色室內牆壁均以白堊塗之四面裝設玻璃窻外護以百葉窻牆脚窻台均以一三六洋灰混合土作成房基深四尺許用片石砌成空處則用一四石灰漿膠灌堅實牆基深二尺以一六灰沙即石灰一成粗沙六成作成此宣化府車站建築之情形其餘頭等站之建築大都如是此外二三四等車站規模悉按定制建築一切形式大致與頭等相同惟規模以次遞小耳至地脚之厚薄須相地勢地質而定無論何等未能一律

本路如門頭溝之車站爲支路之車站其形式不與正路車站相同蓋特以別於正路也（另詳）

本路各站月台之長短尺度大半各依定制而築頭等站大都以八百尺爲率其高度均二尺五寸寬約三丈軌中至台邊五尺半台前擋土牆均用洋灰混合土或片石築成上蓋以灰洋磚或大石塊以爲階沿

機器廠 機廠爲維持路務必要之機關凡機車之裝配各項機件之製造與夫逐年之修理皆機廠

司其職本路以南口地方地勢適宜特建摠廠於南口內容共分八部如下

一鑄工廠

二錘工廠

三鍋爐廠

四模型廠

五打磨廠

六修理機車廠

七修理客貨車廠

八油車廠

一切規模雖不盡完全要亦應有盡有爲他路之供給固不足言爲一路之職司綽有餘裕矣其形式乃因地勢所限造成長形(參觀第三圖)

材料廠 本路總材料廠亦設於南口內部房屋約二十餘間大都爲辦公室與儲藏室凡不宜露置之材料均置於儲藏室其他若道木鋼軌等均另闢塲所堆置塲內塲外爲便於轉運及裝卸計特設岔道以通正路塲地頗寬敞即在車站左近凡與機廠車站及工程處均能聯絡一氣也

機車庫及車庫（參觀第四五圖）

機車庫亦行車上重要之部分蓋機車既常須洗刷而往來接替

又斷難露置且本路路綫高低不一關溝一帶坡道最急尤非普通機車所可駛行故更須置備馬立

特式之山坡機車以爲上下山坡之用機車既不一則接替必更頻繁若任其露置則必受雨露之侵

損爲害必非淺鮮故特於南口康莊兩處

爲山道起終之地點特設最大之機車庫各一所其餘各站亦酌量

建設其規模大站均相仿餘則較遜茲以南口康莊之機車庫較爲重要故就康莊機車庫之造法述

之以概其餘焉康莊機車庫設在正道第二千六百四十四樞號之北全部建築之中綫距軌道之中

綫爲一百四十五尺凡水塔煤廠轉盤等均與該庫相距不遠建築該庫共用條磚二十餘萬由本地

窰戶包燒每萬連運費合洋七十元當開工之前先繳足三分之二餘至開工後陸續分繳石灰約用

十三萬餘斤每萬斤價洋四十二元由周口店採購其時因抵康莊六十餘里之山路尙未通車所購

石灰均雇騾馬或駱駝馱運騾馬每頭負重百四五十斤駱駝二百數十斤均於先年冬季運到因冬

季灰價較廉又免雨水之患而駝運亦較便故也沙磧兩項亦年前備辦石磧共用三百餘方每方至

貴者約一元三角其賤者大半由本地農民採辦以冬季農民無耕作故備價較廉所用之沙分兩種

一土沙一河沙土沙就地掘取河沙則由河溝挖運沙之効力較大者須堅淨而帶稜角故須篩去其

雜質若用于重要部分更須入水淘洗始可石灰地脚則用土沙洋灰地脚則用河沙而車溝洋灰墻

等處則皆用淘淨之沙土沙每方三角河沙一元八角均俟運到應用之地後量算無誤始按方給價以上均土石類之材料也餘備四截窗四十六副貫梁二十三架均於丁未冬由包工人按照圖式用洋松造成其鐵帶螺門等亦一併裝齊備每架共費工洋六元其餘標條烟囪天窗等均於應用前自行雇工建造

按標準圖機車庫房內口淨長爲二十三丈因本路添置特別山道機車車身較普通者爲大故特改爲二十四丈淨寬則依定制爲三丈四尺自貫底至軌底定制本二丈因用升降烟囪即可改低至一丈七尺以省工料天窗前段定制本用塔樓式該庫改爲自閉窗八副設于南而烟囪共十二座分設於南北兩面內部容積通常可容大號機車八輛他段機車庫每逢貫梁處均添設墻垛該庫因直墻已有兩墻之厚卽將墻垛省去大門左旁設便門以便工人出入啓閉自由磚簷照定制本須八九級因該庫全部既較定制低三尺故改爲二磚厚之簷級以費省而不礙觀瞻也車溝中添設洩水三道橫貫車庫寬深均一尺以便洩水底面特以洋灰築成並有六分之一之斜坡

其地脚因開挖時見東西兩端地質不同東多卵石西盡沙土恐其效力不均日久或有坍塌之患乃用長三四尺之柳杆數百根打入地內以代樁柱週墻地脚共分三層第一層厚尺半寬六尺用一四八石灰三合土樁頭陷入灰渣內約深數寸第二層寬五尺用一三六石灰三合土第三層厚二尺寬

三尺六寸用一四八洋灰混合土車溝地脚分上下兩層下層厚尺半寬八尺用一四八石灰三合土上層寬厚相同用一四八洋灰混合土綜計各項地脚完工費兩月有餘

其牆脚厚尺半寬二尺用一四八洋灰混合土分段築成每段長一丈五尺先用松板做成之立模按段立好每段隔以橫檔然後按定例分量將洋灰沙石等如法攪和倒入模內俟二三日後即去其橫檔再築其餘故其大小厚薄均能如制且不致受天氣之變遷以生罅裂也牆厚兩磚約二十寸半用灰

沙接合牆脚外露斜面三寸內餘半寸共得二十四寸窗台距牆脚及屋內地板三尺六寸距地面五尺用洋灰混合土做成厚凡六寸寬二十三寸半長五尺上面留槽口以嵌窗框外面作斜坡以免雨水之停積每窗相距一丈南北各設二十四副窗頂之磚拱外突寸許窗高一丈一尺寬三尺八寸

車房大門之寬爲一丈二尺半高一丈六尺上築半圓拱頂門週留沿邊一寸半門式畧如圖制每扇用三叉形鐵門軸三個嵌入洋灰內門之上半截釘以扁鐵裏口與牆面相切處則釘以油毡取其質地鬆軟能減其門與牆相碰之力也

因機車庫內應通雙軌故設車溝兩道溝與溝相距爲一丈六尺溝中距牆裏口爲九尺淨寬三尺九寸長二十三丈鋼軌頂至溝底深四尺溝傍之牆寬尺半高三尺餘用一三六洋灰混合土築成溝之底面用凸形厚八寸用洋灰築成兩傍留五寸寬六寸深之水溝各一道裝釘鋼軌之墊板係用洋松

木厚凡六寸寬一尺溝內每距一丈嵌以螺門深入洋灰牆內鋼軌之外復用木條接合

此木條即尋常道木鋸取二分

之一屋內地面先填以砂土次用水繞灌俟用木夯（昂切形如杵用以築實地土者）築實至與墊板

齊平後再用洋灰築地皮一層厚約數寸仍取凸形溝之南面特設千斤頂（即扛重機）一具以爲修

理機車之用屋內沿牆均安設水管以備洗車之需貫梁長三丈七尺以六寸厚松木爲之其接合處

均用鐵帶以螺門扣緊兩端置於牆面佔尺半地位用寸徑螺門將下托之墊板

（厚六寸寬十寸長二尺）

扣緊復

用一寸二分徑六尺長之螺門直貫牆心螺門之下端用松板緊扣灌之灰漿（即膠灰）令更堅實每

距一丈設貫梁一架共二十三架每架之上每旁設標五條如遇烟窗則設六條標厚四寸高八寸設

天窗處則加厚爲六寸標之接合處用螺門扣緊房頂用七尺長通電纜瓦三張半以螺絲門於標上

脊瓦則用通電平鐵寬三尺六寸

車庫中之烟窗非用能升降自由者不可蓋機車進出頻繁若烟窗不能高下任便勢必發生極大妨

碍故本路機車庫均採用升降烟窗天窗之設原爲通氣但遇風雨之際必須關閉以防雨水之滲入

然屋頂極高非人身所能及故改用能自閉者其烟窗分內外兩窗內窗長十二尺半徑二尺用十四

號白鐵製成上加尖式幅較烟窗加寬數寸用扁鐵條支於窗口以避風雨外用扁鐵箍數道以鉚釘

釘緊窗身安於貫梁之旁下口與貫梁底面齊平貫梁上面釘以平木板一塊中鑿圓洞將窗身下口

套入以角鐵作箍使平板與箊身堅釘如一物其平板與貫梁聯合處則用扁鐵繫以螺門務使平板箊身與夫貫梁三者堅實接合使箊身之重力悉加於貫梁之上毋使有所偏倚也內箊長五尺半直徑尺半下加喇叭口直徑三尺上口用半寸徑之鐵條橫釘於口際鐵條之中部繫於一長鐵鍊之端此鐵鍊通過箊身上段所釘之轆轤引伸而下達至牆邊其盡端繫一重錘約三十斤以爲升降內箊之用煙窗裏面須塗以煤油一成洋灰二成柏油七成所配合而成之油灰一層以防煤煙中所含之酸質與鐵質化合而生鏽也

自閉窗之高爲三尺寬二尺半用玻璃四塊裝以木框木框厚均四寸寬三寸上下邊畧帶斜面以便啓閉窗之上半距中約三寸許之處橫貫一螺絲門透過窗框而裝于窗樓直柱之上惟穿螺絲之眼須略大庶能轉動自如窗之裏口上邊釘鐵環以繫繩索再於附近之標木貼牆上端各釘轆轤使繩索由此通過沿牆而下持繩以啓窗縱繩而窗自閉矣蓋窗之下截較廣重力自必較上截爲大凡力必下向故縱繩卽閉且遇風雨時下截之受壓力必甚於上截故風雨愈猛關閉愈緊其獲益固不僅在利於啓也

局房 本路凡建築局房均先審察其是否必要如工程總局本爲臨時機關故賃屋以居未嘗特建他如南口張家口等處之養路工程局乃維持路務之永遠機關斷難付之闕如故于通車之後莫不

次第建設其一切規模均按定制建築定制連辦公室住室等併而計之不過平屋八九間規模一從簡樸不務華瞻以省糜費惟爲持久計工料輒不忽視也（參閱第六圖）

監工房及道撥房 本路監工道撥等房亦均按定制建築定制監工住房凡五間每間長寬均以十三尺爲度均平屋其中以一間作儲藏室一間爲炊室餘三間卽作起居之用墻均以磚築成厚十寸門窗以省工料故均用中國式房頂蓋以白鐵瓦房樑架亦中國式道撥房定制長二十六尺寬十三尺地腳兩層下層深一尺寬三十寸上層寬一尺九寸深二尺墻腳寬尺半深一尺墻身用磚築成厚一尺四寸屋內築大坑一長十八尺寬七尺坑旁築鍋台一座其煙徑坑而上邊煙筒其門窗樑架亦取中國式惟門窗上頂以觀瞻計均加築半圓拱房頂亦以白鐵蓋之

按本路除監工道撥住房外尚有警察員司等住房其規制形式概與監工住房相同

京張鐵路工程紀畧

房廠

百二八

第九章

水塔 掘井附

緒言 水爲行車必要之物汽車不可一日無水亦猶人生不可一日無食也故路工恒視水塔爲重要工程沿路每五六十里必設水塔一座以便機車貯水焉

水塔建築法分爲二層上層乃貯水櫃以熟鐵板爲之用鉤釘接合形如圓筒徑十二尺或十三尺高數尺或十數尺不等下層用磚或石砌成一空心圓形高柱或用角鐵扁鐵等料製成一鐵架盛水櫃於上面後用鐵管引水入內以貯之此今人所稱爲水塔也

凡機車貯水一次足供數時之需車行長道必須按段貯水每處視機車往來之多寡以定水櫃圓徑之大小櫃徑有一丈三尺者有二丈者按本路圖制櫃徑一丈三尺者塔取方形用磚建造徑二丈者圓形則用條石然石料開鑿需時若非附近開採則輸運維艱且以築塔基安水櫃暨裝配抽水機件誠非一朝一夕之功所可成就倘至鋪道通車之時而塔工尙未告竣是非建設暫用水櫃不克以應亟需然工程以堅固爲方針尤貴節省若水塔能及時告成可免暫用水櫃工程所省殊多

各段水塔建築 首段內水塔只沙河車站一處塔按本路定式水櫃全徑十三英尺地脚用片石砌成石灰嵌縫牆基用混合土塔牆磚砌洋灰嵌縫

沙河水塔之東距鐵路中線一百十尺因建水塔掘井一眼裏空全徑十英尺深二丈五尺水深十六

英尺只供機車上水之用沙河車站以旁掘五尺徑小井一眼通徑五尺以供飲水之用當鋪道之始機車上水不能候至沙河車站且其時水塔尙未建造爰於清河迤南箭亭村右附建便用水塔吸取清河之水用木架支撐置九尺徑水櫃於其上以供機車上水拉運釘道材料比及機車通至沙河車站正式水塔建成則將此便塔折去

南口站爲機車歸宿之所康莊亦如之水塔構造較繁乃設二丈徑之水櫃塔建於樞號第二千六百四十三號之南塔中與正道相距九丈東南去數丈鑿大井焉井之西設蓄水池其容量殆與水櫃等按圖制建築水塔常用料石佐灰沙形式正圓旋因附近無石可採且恐於通車前不及竣工故改用八面形而以洋灰混合土築成變而通之固無事均洵用將一切構造詳說明之

地脚 地質係黃土麓砂與大小元石夾雜而成每層約深一尺二尺不等熟察其處昔時必爲河灘掘至丈餘至見石底爲止取出土石百餘方包價每方洋二角地脚第一層深六尺半寬七尺先用大元石砌成灌以膠灰再用唐山灰配成一圈八洋灰混合土第二層厚五尺半深七尺半亦用唐山灰配數同前惟八面中右兩面各留一空道寬二尺以備通過汲水洩水各管第三層深七尺牆面厚四尺三寸外週半尺斜坡用唐山灰配成一三六洋灰混合土

塔身及裝置橫梁 水塔牆脚用德國灰配成一三六洋灰混合土寬二尺三寸高一尺外週斜坡三

寸塔牆係八面形高十一尺厚二尺惟南北兩面則加厚爲二尺十寸半其最高處各留一孔長約四尺寬二尺以通放水管東面留五尺門道門以東向可避西北風高八尺有半四隅設窗以通空氣窗高三尺六寸寬三尺門窗上端均造半圓拱形洋灰混合土牆帽厚一尺較牆寬四寸以壯觀瞻兼免水流沿牆而下南北塔牆較寬乃設工字形鋼梁兩條長二丈有六寸中相距六尺再以六十磅鋼軌八條橫置於上軌間約距二十三寸惟其中兩條距寬二寸以便通過鍋爐煙窗軌之長度不等兩端均嵌入牆內尺餘並留空間以防伸漲但仍用毛氈填實毋使雨水乘隙而入致損鋼梁也

水櫃 直徑二丈高十二尺係用二分厚寬四尺長八尺鋼板接合鉚成櫃身約重一萬三千餘磅得立積三百八十尺充其容量能貯水一百噸櫃之中央置一尺徑之圓筒穿過櫃底其用有二塔內所設鍋爐煙從此出一也鍋爐之熱氣通櫃心使櫃內之水溫度加增可免冰凍二也櫃筒鋼板橫列三行豎則參差交接櫃亦用鋼板數出並合而成筒身與底再用角鐵鉚合鋼釘徑五分長二寸每釘相距約二寸半計用鍋釘八千有餘鉚櫃之法先將各項材料運至塔旁就地開爐櫃地鉚成始及櫃筒工匠以五人爲一班若用三班二丈之櫃旬日可成而包工則成功尤速本段水櫃包鉚及裝設工價共費洋二百元鉚成後須加鑿一次度使鋼板貼合不致稍有罅漏既經試驗即以人力裝置先用道木建成方臺繼以千斤頂數座漸次陞高直至與塔平然後移置塔上約須日餘再經試驗一次如有

罅漏卽須逐次加鑿庶幾完善櫃身油刷一番免生鏽鏽櫃之外週先釘寸厚板條再以鐵皮包裹鐵皮距櫃約留八寸空間實以蘘草并留孔隙俾鍋之熱氣得以流通而保存水之溫度至櫃項亦用木掩蓋形取凸式以免雨水灰沙流入櫃內另留長方一孔以便工人入內洗刷不致妨害汽機此水櫃建造工程也

塔之効力 按櫃及貯水重量約逾百噸則塔之受壓力當有過之無不及試就塔之平剖面積言之得一百四十餘方尺按工程家實驗所得以配數一三六築成之洋灰混合土牆例之每方尺約能受壓力二十三噸可保無患是充其塔之負重可受壓力至三千噸而有餘矣再就鋼軌鋼梁二者論之兩端直接洋灰混合土牆約而積十二方尺以每尺二十三噸計之亦得穩當壓力二百七十六噸是較水櫃重量當兩倍有奇也

建築時期 戊申二月興工至四月地脚次第築竣隨以洋灰混合土牆模一次立就但洋灰混合土分數次陸續築成六月杪而塔工藏事七八月之間則僅從事于水櫃之接合設配鍋爐裝汽機安水管暨各項裝配而全工告成時維九月也

牆模製法 牆模用四寸厚寬一尺之松板製成分內外兩層外層每層寬九尺內層則各寬七尺高如牆身形凡八面每面加釘橫木二條彼此接合則成模筒再以六分徑之螺絲門連接縱橫木帶中

夾以松板支撐外用鋼軌或線杆抵抗其澎漲力而免模形有遷移之患凡門窗所在之處預留空位
模板偶有縫隙則實以麻刀庶灰漿不致外洩而損其充分之効力此模立成約須兩週間耳

取水洩水方法 塔中設直笛鍋爐一座用汽管通至塔傍別室內之汽機再於井傍設機一部由井
汲水入蓄水池經過水池再用室內汽機汲入櫃內蓋由櫃底通水管至塔傍復通至蓄水池另一水
管由水池接汽機直達井內二汽機可同時並用亦可任用一座若兩機並開歷一點鐘約能將櫃內
貯水一尺以全日計之可將櫃貯滿供應數部機車綽有餘裕塔底設水管通車房以便洗刷機車之
用此汲水洩水之大概情形也兩機每日約需煤半噸至於馬力之多少機關之構造則又從事機械
者所當研究者也（參觀康莊大井圖）

其次第六段內只有懷來站西樞號三千零四十八號水塔一座按本路定式用磚砌成上置十三尺
全徑水櫃於前清光緒三十三年三月開工五月工竣水櫃及軋水機至十月始行安好水塔後距路
中綫十一丈鑿井一眼以供水塔上水計全徑一丈深三丈底圈作木盤用磚砌成自三十年八月底
開工至十月底工竣

下花園處有二丈圓水塔一座照定制築造其取水井圓徑一丈由鋼軌頭計算深下三丈一尺其做
法先將地挖一丈六七尺圓坑

其圓坑尺寸視井之大
小並地質之鬆軟而定

至水面爲止卽置木製井圈底於該坑上

用一五膠灰在木圈上砌一磚半厚圈牆高過地面數尺俟一星期洋灰結堅後即在圈牆內往下挖而圈牆隨挖隨沉下至圈牆頂將及水面復將圈牆砌高過地面如是挖至甜水及足水塔之用爲度其挖法見第一圖

第十一段之水塔建築法如第二圖甲爲水櫃徑十二尺半外護木板與水櫃相離約三寸空其中以待櫃下之暖氣上升及環繞四圍防水櫃永凍也上覆白鐵皮護木外面亦用白鐵皮包裹之防雨雪也乙爲塔房頂上料石攔鋼軌六條防水櫃底之鐵板不勝貯水壓力也料石下丙丙即塔房片石砌成之牆厚二尺高二十尺牆內空處用一三洋灰膠充實之丁係抽水機房戊己即水夫住室牆各厚一尺半牆內空處用一八十洋灰石灰膠即洋灰一成石灰八成細砂十成和合而成充實之庚即牆腳石辛爲牆基高五尺十寸上寬三尺三寸下寬四尺九寸內外均作斜坡壬爲地腳上層用一三六洋灰混合土築成厚三寸癸爲地腳下層用一六白灰粘土築成塔房子爲抽水機安置處丑爲進水管寅爲出水管卯即抽水機房內四邊洩餘水之溝也

及至張家口站機車常川駐宿需水甚多而地少水泉掘井七丈五尺始能及泉因建一大水塔高二丈徑二丈一尺上架水櫃高一丈二尺另建抽水機器房一所用汽機抽水由一百七十七尺長之水管疏入水塔又由水塔連一水管通入機車房長二百八十八尺計水管之噴水龍口高出井底水面

一百零七尺水塔汽機等一切造法形式均詳第三圖

附南口大井工程記（參觀第四圖）

南口爲關溝之門戶其設備一切於新工時期及將來通車時期均以關溝一段之艱險着想既定布置各項管理之機關復爲列車交換機車之地點故籌備水量之供應尤爲要圖通常駛行於南口康莊間之馬立式山道機車每日來往多至三十餘次而駛行於南口豐台間之普通機車來往亦不下十餘次計每日上下機車須由此給水者四十餘次加以製造廠與各機關所需水量之數統計約在八萬克倫以上但站界距河流尙遠勢非就地掘井別無水源而地質多砂礫粗石開掘甚艱且土性枯燥不能蓄水查附近鄉井均須深至七八十尺始能及泉因井中全係地層平流水毫無濬源挹注浸積深僅數尺惟據土人言此地土性煉結雖深鑿不陷故本路初開工時因地質多石不能使用機械卽以土人之素慣鑿井者包作之初計以深一百零二尺口徑十六尺爲限由面每鑿深一尺價洋五元五角至見水爲止再由水面每下四尺工價遞增至十二尺每尺價洋二十二元迨鑿至一百零二尺時每點鐘僅出水一千七百克倫全晝夜不過四萬零八百克倫較之所需水量相差尙遠隨復加鑿深七十餘尺始足所需之數井周全以磚砌厚二尺內徑十尺深分十七層每層高十尺設上下旋梯以鐵爲之中心懸置吸水管管口距底約十尺旋因吸水量少緩不濟急復增設二管口外立蒸

氣機關及貯水塔間另置人力壓水機以聯絡之井水由吸水管抽入蓄水池復由壓水機轉入貯水塔再行轉供各廠處及各機車之用合計此井全工歷九閱月始成勞費在萬元以上工程之艱巨即此可見一斑矣井成在光緒三十二年十一月而是年九月此間業已通車故臨時另設暫用井二處一在南口南二十餘里之哈叭屯村一在關溝中之臭泥坑後大井成此兩井遂撤惟大井每屆春夏間積水甚少恐將來路務發達時猶非引關溝河流以作自來水不可然異日自來水成此井亦不可廢蓋相輔爲用以備不虞也

附康莊大井工程記(參觀第五六圖)

說畧 行車以水爲要素前既言之矣水以沙水泉水爲最佳然水塔所在之處未必遇有河流或泉源故鑿井之工程起焉井水味鹹者不可用卽井水味甜者亦須分別如水中含有礆硫諸雜質者用之因水既化爲蒸汽而留其餘質日久則鍋爐中之沉澱物凝結成殼致使鍋爐空位減小効力因之而少蓋機車爲塊然巨物未可輕言折却且全路需用機車若干配置均有定數奚能多備替換故不可不注意焉

地位 設在康莊車站界內樞號第二千六百二十四號之北距正道四丈在水塔之東南去西丈餘卽蓄水池而貯水上煤之枝道亦距此不遠也

建築時期 丁未八月中旬開工至九月杪已將井身掘竣井筒砌至丈餘因值天寒不能工作乃於翼年三月全工告成

建築方法 井深四丈周徑十五尺井筒內徑一丈掘出之土多係元石砂礫掘至三丈五六尺始見水迨至四丈水深約四尺見有泉穴數處水源甚旺取之不竭工人不能向下再挖井筒純用磚砌厚二磚分兩截下截爲濕桶約深一丈故用配數一三六之洋灰沙砌成兩端相接之處不用灰沙以便泉水尋隙而入但慮乾砌或有未妥故以木圈夾住木圈用三寸厚松板磚筒上用兩層下用四層以六分徑長十一尺餘之螺絲門將上下木圈與磚筒繫成一處以期鞏固上截用白灰沙接合磚縫因係乾筒故可無虞筒圈外週均用元石填築下截可通水道上截可防坍塌凡鑿井及砌磚筒共需包價洋二百元此大井工程也

試驗水量及所得效果 丁未秋爲初試水時原深三尺三寸用大柳斗三個每盛水約百斤同時汲水初一小時汲水二百柳斗合三方又六井內水落尺許第二小時復汲水一百九十斗計水三方又四井內水僅落寸許源源而來稍時復至原深尺數由是觀之水已數用但此次試水正當秋水連綿之際若至春時水源恐不免有稍減之虞是以翌年三月復驗井內水源二尺有半仍用大柳斗每小時汲水一百五十六斗合水三方之譜歷數時之久井水始落一尺停工半小時水即復其原量猶恐

其用機抽水仍難接濟故再下掘尺許現已列車通行平時水深三尺九寸可供數部機車之用如日後猶恐水源乾涸再於筭下鑿一子井可也茲將末次試水所得效果列表如下

康莊大井試驗水量表

鐘點	水深尺寸	水落尺寸	抽水斗數	合方數
九點	原深二尺六寸			
十點	一尺七寸半	十寸半	一百三十五斗	二方八
十一點	一尺四寸	一尺二寸半	一百六十九斗	三方一
十二點	一尺六寸	一尺	一百一十四斗	二方一
一點	一尺六寸半	十一寸半	一百二十一斗	一方九
二點	一尺四寸	一尺一寸半	一百九十六斗	二方五
三點	一尺四寸半	一尺一寸半	一百七十斗	二方四

以上共汲水六小時之久水深由二尺半漸減至一尺四寸半而止以此計之共落一尺一寸半汲水八百七十八斗約合十五方以六小時平均每小時能汲水二方半此試驗所得效果之大概也

第十章 栽種

緒言 嘗攷正道兩旁植樹利益甚溥約舉數端可得大概根芟密布鞏固隄身可免雨水冲刷之患一也綠陰夾道蔥蒨宜人足壯觀瞻二也夏時車行其間清風徐來炎威頓減調劑炭養有益衛生三也產出木材質佳者可作枕木橋梁次者可造器具劣者可機車引火之用四也木料供本路應用外售其羨餘亦可獲利五也有此五利故築路者必兼事種植

當道隄築成以後即可從事種植第種植之先必須辨土之性因地之宜大抵地勢窪溼土質鬆軟者宜植桃柳之屬地勢高亢含有沙礫者宜種松榆之屬

種柳之法先掘土坑約深三尺長寬各尺餘如地質多沙礫與柳性不宜則另取黃土先鋪坑底然後施種其尤宜注意者爲時令之遲早須在清明以前種畢過遲則生機恐難暢茂諺所謂清明後不宜種植者實由經驗而得森林學家亦甚注意於此

柳苗在附近之地採購約長四尺其徑至小以二寸半爲度必擇其樹心白而皮青者入地深三尺半用土築實地面僅露數寸若太長則發育反不茂盛其頂端用滑泥封裹以免空氣雨水陽光等之侵入且柳苗從巨幹斲伐而下宜迅速入土否則難期生活種植已畢須灌溉數次勿使枯槁經雨之後灌溉始可從緩

種榆與種柳異其法有二或用榆秧或用榆籽榆性宜於乾韌之地但榆秧生活最難以易地則失其土性之故種籽則生長甚遲非數年難觀成效

各段栽種畧況 首段內自路隄土工告成之後卽行栽種每間丈許卽植樹一株因地旣肥美雨澤復應時更加以人力之灌溉故方及三載已蔚然可觀不數年後當更森茂也

由綏道至懷來一帶大都東乾而西潤是以初種時卽分別榆柳兩種以柳爲主以榆爲輔先春而植經夏徂秋發榮滋長生機勃然蓋柳較他木爲易種僅以枝條不必秧種培植得宜不數月後卽可生根芟而長枝葉也

至於迤北一帶軌道兩旁均植柳樹每十尺一株因地高風驟惟種柳最宜其植法於秋後掘土爲坑冬季雪堆滿坑土質滋潤至春時樹尙未發芽卽取柳枝斜向平地約三十度插入坑內并其尖亦令入土然後覆土寸許且須踐實蓋上面壓力愈大土質愈緊柳枝之尖不致爲烈風所吹其生發力蘊蓄於內故長成尤易

茲更將栽種布置情形繪爲詳圖以備參覽圖中甲排沿道隄脚每一丈種樹一株乙排緣馬道旁每兩丈一株丙排地界每十丈或二十丈一株隨界櫛而定乙排每距二丈一株者蓋以備將來添植榆樹也或疑丙排之樹日後發達勢必侵及界外有碍他人權利不知丙排之樹僅每百尺或二百尺一

株可以代界石之用查普通所用界石每塊方四寸長二尺需洋四角然此價係就附近開採者計之若取自遠處其費尙不止此且界石每以入地不深日久斷落或被人私行移動此種情弊往往不免故以樹代界石既可省費又難移動至慮及有碍他人權利祇須責成各處每年砍伐一次去其繁枝留其修幹砍伐所獲可作柴薪工人必樂爲之於他人利益並無損也

附京門枝路

緣起 京師西山一帶產煤最富從前周口店石梯門頭溝一帶煤廠林立專運西山南北所產之煤居民大都恃此以爲生計故西山各戶素稱殷實自京漢接修周口店至琉璃河枝路於是山南之煤南達保定正定北達京師天津銷路因之日廣而門頭溝向運山北之煤但恃駝運費昂而銷路滯廠商相繼失業該地商民遂聯稟京漢京奉兩局請建枝路前清光緒三十二年復稟陳商部請自行招股建築並設運煤公司專運山北灰煤以蘇民困旋由商部奏請由京張鐵路接修以昭慎重蓋京張純係華款華員自辦不假手於外人此項枝路歸併京張一氣興修既可使商復可收枝幹之效此創辦京西門頭溝枝路之所由來也

路綫 凡修一路必有一路之目的此枝路既專爲運煤而設自應由運煤之便利爲第一要義而沿路商場尤不能不統籌兼顧以期利益之普及查路綫經過諸大村落爲八里莊田村黃村北辛安磨石口麻峪三家店等處黃村爲東西各鄉之中心故設站該地以便往來三家店爲永定河東岸各村匯聚之所故於該地建設煤坌西渡永定河至門頭溝卽爲此段枝路之終點故於是處設大站煤坌使可容棧數十家此勘定路綫時所預爲計畫者也（參觀第一圖）

該枝路之長計四十餘里而繞避小林河道以及民田廬墓其中頗費周折由田村越磨石口至三家

店較諸由田村經北辛安繞碑梁而達三家店原可抄近二里許因有山勢阻隔須鑿峒千餘尺故仍取道於碑梁又勘永定河之下游寬至三千餘尺水分三歧河無定形故路線改至上游山峽窄處其寬僅千餘尺故於該處建八百尺大橋以渡河由西直門至田村地勢平坦相距不過十七里其曲綫竟有十三處之多蓋由居民迷信太深每近一村或遷一墳動起風潮而經過有權勢者所有之地其阻撓尤力自光緒三十二年八月從事釘道其中爲墳墓所阻者兩處田地不允過境者一處停工久候百計勸說始允通行故以一年應完之工程延至二年而藏事其阻力之大可以想見茲列曲綫一覽表如下

京 門 枝 路 曲 線 一 覽 表

地 名	交角度	交角度	半 徑	切線長	曲線長	曲線始點之樞號	曲線終點之樞號
西直門南	1	227°59'22"	987.00'	493.40	826.67	1 + 00	9 + 2667
雙 塔 巷	2	162°40'30"	4000.00'	609.42	1208.93	21 + 7450	33 + 8345
二 里 溝	3	162°50'30"	2000.00'	301.74	598.93	63 + 6111	69 + 6004
北四道口	4	208°17'30"	2000.00'	504.07	987.59	81 + 3189	91 + 1918
七 賢 村	5	162°32'00"	4000.00'	614.48	1219.40	116 + 6133	128 + 8078
又 一 莊	6	207°23'00"	2000.00'	487.24	955.86	147 + 8597	157 + 4183
徐 莊	7	167°59'00"	3000.00'	315.57	628.76	178 + 4292	184 + 7158
五 路 居	8	167°30'00"	2000.00'	307.82	710.86	187 + 7338	193 + 8424
十 王 墓	9	149°40'00"	3000.00'	813.20	1588.26	209 + 9455	225 + 8281
半 壁 店	10	194°30'30"	3000.00'	382.75	759.65	244 + 7387	252 + 3352

地名	交角號	交角度	半徑	切線長	曲線長	曲線始點之樞號	曲線終點之樞號
半壁店西	11	177°30'30"	10000.00'	208.78	416.70	271 + 2355	275 + 4025
廖公莊	12	178°22'00"	20000.00'	285.00	527.20	341 + 6540	347 + 8360
黃村南	13	165°33'30"	4000.00'	506.76	1008.22	430 + 7731	440 + 7955
北辛安	14	198°31'30"	4000.00'	652.34	1293.30	510 + 6191	523 + 6121
碑梁	15	205°51'30"	2000.00'	459.13	902.63	578 + 2028	587 + 2291
蕘峪南	16	227°26'00"	2000.00'	878.64	1655.74	618 + 2236	634 + 7810
蕘峪北	17	155°24'30"	3000.00'	653.89	1287.62	673 + 6571	686 + 5333
三家店	18	100°13'00"	1600.00'	835.89	1392.48	751 + 6589	765 + 5837
城子村	19	108°18'00"	1000.00'	722.51	1251.40	793 + 9100	806 + 4240

興工情形 至門頭溝站延長四十七里有奇自前清光緒三十二年冬勘定路線後即在田村三家店分立工程處各一所以任其事先由工程處按沿路水平定出需用之地繪具圖說由地方官曉諭居民然後由購地處派員按圖向居民購買其價均照章以土之肥瘠而定

土工招包工頭投標承辦其手續先按水平定出標單多分出示招標願承辦者即先領一單按單親歷其地一查工作之難易然後估計摠直書於標單上用緘封好投入標櫃俟及期開標即檢其價之廉者而許之然工頭往往徒望得標故輕其價或不諳謬估價值若貿然予之流弊必不堪言故必須將價值自先估定然後與投標之價兩相比較若所差無幾度無以上情弊者方允予承辦

爲專司該枝路材料收發起見特在西直門設立料廠一所凡該枝路所需均開單着該廠發運其運輸係由招商訂立合同承辦按路之遠近載重之多寡以定運價此均載明於合同之內並取殷實鋪保擔承不得有額外需索及遺失材料等情

全路橋溝均用洋灰混合土建築故需用砂石甚鉅淨砂元石惟就地採取方磧片石均在麻峪村立廠採辦在城子村又另設一處專供永定河橋工之需因該村適據永定河上游距橋工處僅二千尺而產石又富設道轉運較運自麻峪村者尤稱便利

自西直門至三家店沿路土方橋溝涵洞等均於三十三年六月杪竣工因其時土堤未經雨水浸滲

土質尙鬆浮故釘道之工延至八月間纔着手進行至十月初一日釘道工作卽行告竣於初十日通車卽於是日開始賣西直門三家店間之工程車票焉

其時以西直門三家店間之工程已蒞事遂將田村之工程處西直門之材料廠均歸併三家店然後卽着開辦永定河之橋工及達門頭溝之土方乃於三十四年四月一律告成

建築永定河橋工之次第約分八項茲縷述焉（參照第二圖）

一定橋線 查永定河西岸城子村北山勢峻峭東岸堤高至二丈有餘下游急流直衝山麓轉折東向致東岸高堤適當其衝以故橋線移向上游以避其鋒俟橋線既定卽將伏汎盛漲時之最高度詢明土著然後核計面積定爲百尺八孔之橋

二探地基 於三十三年三月先以打樁法探試河底性質用樁架高二丈八尺鉅重一噸樁二丈方一尺逐漸向下打入迨至木樁入地已達一丈三尺時每日僅能下入二尺試探其故蓋以下俱爲砂與元石膠結殊堅樁頭已分裂曲折其下入之二寸實非入土蓋遇堅逼折二寸也於是改用地腳下挖三丈較樁木尤爲堅固

三挖地腳 於是年十月初一開工上層自河底面至二丈處土質雖稱堅硬但較下層爲遜下層自二丈起至三丈止盡屬細砂土與元石膠合堅實異常故至此地而其負重之力已極均平絕無傾斜

之患矣地脚坑之形勢上層用一一傾斜坡下層槽長三丈寬一丈八尺半槽之兩端作人行道以輸土寬六尺高一尺坡四尺此橋橋墩計九座除一號與自五號至九號外餘均適當水流之衝故挖地脚時均先在地脚週圍築以黃土堤寬一丈高七尺以抽水汽機將水抽去挖至五尺深處水便不下溲然四圍仍不免侵入因即於五尺處之週圍築存水溝一道抽水汽機仍晝夜不息以免水入地脚坑之患此挖地脚之大概情形也

四築橋墩 各橋墩基礎之槽均長三丈寬一丈八尺半先在槽內四周圍用大元石砌牆一層厚三尺高七尺寬十八尺半用白灰拘縫迨牆既築就即用洋灰混合土灌實於中空之處是爲第一層復再如前尺度築高十八尺之週牆一座中空則以大元石及洋灰混合土砌之是爲第二層按用此法建築不第可擋河水之衝刷且省木模之材料也第三層爲圓頭墩礎長十九尺寬七尺半高十尺用三寸厚洋松板作模分兩端圓頭板爲四扇平板爲四扇上下用寬三寸厚三分之鐵箍兩道用六分螺絲上緊四圍再加以木桿斜擋用一二六洋灰混合土灌入歷一晝夜即拆模基成橋墩及橋帽亦爲圓式共高十六尺三寸如前法用一二四德國洋灰混合土築成

五上橋梁 本路各橋梁建造時已預令分別顏色畫有甲乙等字樣故凡梁之運到應用地時均按照應用之件分置橋之左右故臨時得免分配之手續因該橋每孔長百尺故每孔間須分設道木墩

五處劃定於一平板上此平板厚四寸與梁底齊平又另作四榘上梁架兩具高逾梁八尺分置左右上頂各繫鐵鍊轆轤一個凡橋梁各件均用以引取分置於道木堞上梁之中部須上拱一寸六分每傍按比例用水平儀測準俾成弧形令火車駛過時梁受重力適成平面分件均用螺絲夾緊務使互相銜接無稍參錯然後鉚釘鉚釘之先須詳審其釘之長度能留兩端外露之部分等於其徑之一倍半者始能合用

六橋梁繫木 繫木高九寸寬八寸長十二尺每孔橫鋪七十一塊復於軌外相距一尺處各設六寸方木壓梁一條每隔繫木五塊卽釘一五分螺絲使壓梁與繫木銜接成一物復每隔繫木一塊用六分螺絲將橋梁與繫木夾緊務使橋梁繫木與夫壓梁三者聯合堅實無令有移動之患

七運料便橋 凡橋工所用料件均自西直門運來卸於東岸而分運西岸必極困難故特築便橋一座在正橋之南用大柳筐十六個實於元石以作橋墩以一尺方木爲橋梁上鋪平板釘以六十磅之鋼軌用小平車推運達於西岸此爲運料之便橋也復又有運土石之便橋一座在正橋之北緣以正橋所用之石渣均由西岸城子村石廠採用設用人力搬運爲費不輕若借用南面之橋則須多敷鋼軌其費計更較大故決定另設一便橋專爲運石此便橋之墩係用木架作成形若方橙計共五孔孔凡二十尺亦以一尺方木爲梁設窄鋼軌小鐵道用鐵斗車推運直達石磴廠

八雁翅河底 西岸碼頭均用洋灰混合土做就之大磚塊爲之每塊長七尺寬四尺高二尺每退台築磚一層高逾最大漲度二尺許凡當水流處之河底均用大洋灰磚鋪築近灘處均用大片石鋪砌寬三丈深五尺

房廠 西直門車站上行月台長三百二十七尺高出軌頂二尺三寸台牆用片石砌城上用洋灰混合土之帽基礎則用白灰三合土

黃村月台長二百尺築法均如前

三家店車站(參觀第三圖)之地脚由地平挖槽深二尺用白灰三合土上砌以大片石用一五白灰漿膠灌高六尺三寸與站台齊平又用一四八洋灰混合土築一尺二寸方之墊脚於四週牆厚一磚月台長四百五十尺築法如前

三家店監工房巡警房與沿路之六所道撥房皆用片石建造惟第六號之道撥房則用磚造

門頭溝車站地脚之槽底質屬砂土故用六寸圓徑之貫砂樁每隔一尺打入一個樁之上面砌以大片石用一五白灰漿膠灌地基第一層寬五尺高二尺二層寬四尺高三尺三層寬三尺高六尺與站台平又照三家店車站四週築洋灰混合土墊脚寬一尺十寸高一尺二寸牆用大片石厚十八寸用一四白灰漿膠灌月台長四百五十尺築法如定制惟每層減後一尺上加洋灰帽二尺寬六寸厚

機車庫房一所(參觀第四圖)長八十尺頭層地基用大片石與白灰砂二層用一四八白灰三合土三層大片石與白灰漿砌成全部較站場低三寸餘照圖制

水塔(參照第五圖)均照圖制惟地脚畧有變通

蓄水井一眼徑長十七尺深十尺四週築洋灰牆厚六寸外周背砌大片石以白灰漿膠灌井低取鍋形式高一尺厚二尺以一三六洋灰混合土築成地基用一三六白灰三合土築成

庫房一所長三十五尺寬十四尺牆厚一磚分三間頭層地基用白灰三合土二層用片石與石灰高與站台平上以一四八洋灰混合土築一尺二寸方之塹脚餘均照圖制

煤台一處長一百尺寬十三尺高七尺六寸四圍牆頂厚一尺半底厚二尺地基與庫房同但每層厚各退減一尺

機車車務兩處員司住房五所共二十八間地基照前打砂樁上用白灰砌片石較地面高一尺六寸外抹四寸八字椽牆均厚一磚房頂用鐵瓦

巡警房一所共三間造法與員司住房同

橋溝 各橋溝涵洞除永定河橋外餘皆爲旱河其土質均山水下冲所洗積之粗細砂及小元石等均膠結甚堅每至冬季均凍裂成縫深及五尺故各橋溝涵洞均挖槽深至六尺以防凍結力將基礎

擠起所用之料除橋墩帽均用一二四德國洋灰混合土橋梁俱用工字式其餘一切建築均照標準圖惟其中有畧事變通者數處
茲將該枝路各橋溝列表如下

明 橋 一 覽 表

樑 號	橋 號	種 類	孔間尺數	孔 數	梁 高	梁 重
28	1	明橋	10	1	11.65"	1噸 零 ⁴
84	2	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2
143	3	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2
177	4	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2
240	5	同上	40	1	29.5"	17 ,,
306	6	同上	12	1	11.65"	1 ,, 2
347	7	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2
429	8	同上	10	1	11.65"	1 ,, 零 ⁴
519	9	同上	12	1	11.65"	1 ,, 2
603	10	同上	12	1	11.65"	1 ,, 2
657	11	同上	20	3	18.6"	3 ,, 2
778	12	同上	100	8	11.00"	34 ,,
791	13	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2
802	14	同上	20	1	18.6"	3 ,, 2

涵 洞 明 溝 一 覽 表

概 號	種 類		概 號	種 類
51	4' 旋洞		755	2' 方洞
121	同 上		761	同 上
197	同 上		762	4' 旋洞
253	2' 方洞		762.30	4' 雙旋洞
269	4' 旋洞		765.30	2' 方洞
305	1' 方洞		767.30	2' 方洞
388	4' 旋洞		769.10	同 上
401	5' 旋洞		769.94	同 上
436	4' 旋洞		771.75	同 上
508	同 上		772.60	5' 旋洞
576	2' 方洞		773.30	2' 方洞
584	4' 旋洞		773.88	同 上
628	2' 方洞		775.56	1' 明溝
650	5' 旋洞		778.57	同 上
665	2' 方洞		793	6' 旋洞
690	同 上		797	4' 旋洞
701	同 上		806	同 上
711	4' 旋洞		810	6 旋洞
722	同 上			

車 輛 一 覽 表

何車	名目	何處造	輛數	車重噸數	行何坡度	掛軸重	行車速力
機車	播特溫	美國	二輛	五十一	一百念五尺 長一尺高坡	四百噸	每點鐘 二十英里
機車	北英	英國	二輛	三十七	一百念五尺 長一尺高坡	二百噸	每點鐘 十五英里
頭二相連客車		唐山	一	二十二			
三客車		唐山	二	二十一			
守車		唐山	二	十			
馬車		唐山	二	十四			
二十噸煤車		法國	五十	七噸四			

附雞鳴山煤礦枝路

路線 雞鳴山礦井距京張鐵路下花園車站計六里有奇（一萬一千二百尺）其地之高逾下花園三百四十七尺路線須穿山而行欲求稍平之坡度而不可得數經測勘惟有由煤井至山坡稍平處造繩拖輕便鐵路一計長二千六百尺每十一尺坡度升高一尺并由此輕便鐵路之北端脩築煤篩高逾正軌路二十七尺半以便煤出井後順輕便路用絞繩車運至煤篩復由篩而下車循正軌路運往下花園此段正軌路共長七千三百尺每五十尺內升高坡度一尺煤篩停車廠其長爲一千三百尺與正軌路成人字形蓋以防廠內之車被風吹動順軌直下之險又設保險歪道二處倘遇機車有損壞或機車不靈時得以駛入而避危害全段曲線共有十處其半徑至大者爲一千尺至小者僅六百零五尺

土石工 填築土方高五丈餘者計八萬六千五百餘方每方均價洋四角三分又填高挖深一丈至四丈者計四萬九千五百餘方每方均價洋二角六分開山石工計二千餘方每方均價洋一元五角橋溝 全段橋溝共有十處其第一槩號之木橋係爲輕便路過油黃溝而設高四十餘尺長一百二十尺分作三孔每孔四十尺其中一孔爲水道兩端二孔爲路隄之坡橋墩底脚四周均係每四尺坡一尺用一四八洋灰混合土造成墩身四周均係每一丈坡一尺一三六洋灰混合土造成墩帽厚一

尺用一二四洋灰混合土造成其墩上立木柱處各留深三尺寬二尺長三尺之孔一個將柱豎立孔內復用洋灰混土灌實使其鞏固不搖其中間二橋墩高一丈兩端之碼頭高三尺橋梁係用花旗洋松寬四寸厚一尺四寸於梁上順釘寬三寸之板條板條之上復橫釘木板一層以便鋪軌時得此橫直兩層木板之間隔而木梁可以少受釘傷也其地脚係厚二尺用一五十洋灰混合土造成雁翅係用片石以一五洋灰漿砌之此爲該木橋大概之構造法其餘所用木料及螺絲釘尺寸均詳後圖

其他各橋溝均與尋常構造相同故不贅述茲僅將其概號種類尺數孔數併列一表如左

橋溝一覽表

數孔	數 尺	類種	號 概
一	尺三 高 尺四 寬	橋 旋	九十
一	尺二 高 寸六 尺一 寬	橋 方	二十三
一	寸六 尺一 高 尺一 寬	橋 方	七十三
一	尺三 高 尺二 寬	橋 方	四十四
一	尺二 高 寸六 尺一 寬	橋 方	十五
一	丈 一	橋 平	三十五
三	寸五 尺一	溝 明	四十六
三	寸五 尺一	溝 明	十七
一 路全險保	寸五 尺一	溝 明	七
三 路便輕	丈 四	橋 木	一

鋼軌道木

單軌所用鋼軌係重六十磅者道木與尋常之路所用無異道岔(即轉轍器)俱用八號

輕便路係用重十五磅之鋼軌十八寸雙軌鋼墊至於各種材料之價值及運費等均與正路無甚出

入茲不備載

京張鐵路工程紀畧正誤表

第	頁	第	行	第	字	正
十七	三	三	第	句	或	誤
全上	六	落	落	三	三十一年	
二十	十三	年	字	今	今年八月	
二十二	九	二	第	第	峻嶺崇坡	
二十六	十二	四	句	第	峻嶺崇坡	
二十八	五	末	首	各	互	
三十六	一	十	四		相	
三十七	六	十	三		場	
全上	十四	三	十		場	
三十九	二	五	十		場	
四十九	三	十	八		種	
五十一	碼	二	十		村	
全上	碼	三	三		揚	
五十六	四	十	三		村	
六十四	十一	九	十		揚	
六十九	十	六	九		場	
全上	全	上	十		場	

京張鐵路工程紀畧 正誤表

全上	七十一	七十三	七十六	八十	全上	八十三	八十四	八十八	九十一	九十五	九十九	百〇二	百一十二	百一十五	百二十一	百二十七	百四十八	百五十一
十三	一	八	三	九	五	十四	七	十二	十一	五	六	四	十二	十二	二	二	三	四
十六	三十三	十七	十四	前清句	首句	第二句	末句	首句	三十六	二	四	首句	三十三	三十五	落一字	三十六	三十七	四
打旋澗	六	橋	前清光緒三十二年	三千一百零一	即立橋墩模子	全橋橋墩	上兩旁立模	七	土	一	三百四十一號	洋灰	裕	(呼講切)	項	雨	間	成
扛澗旋	七	丈	前清三十二年	三千零一	即立橋墩模子	橋墩全橋	上立兩旁模立	十	上	二	三百一十一號	灰洋	裕	(昂切)	項	水	間	城

中華民國四年十二月出版

版權
所有

每部附圖定價三元

編輯者兼
出版者
中華工程師學會

印刷者
文華祥印務局

代售處
各大書局

211

上海图书馆藏书



A541 212 0010 5075B

