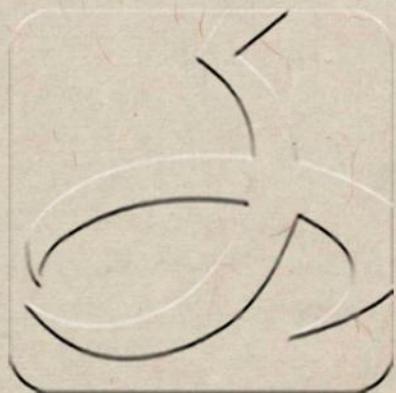


西政叢書

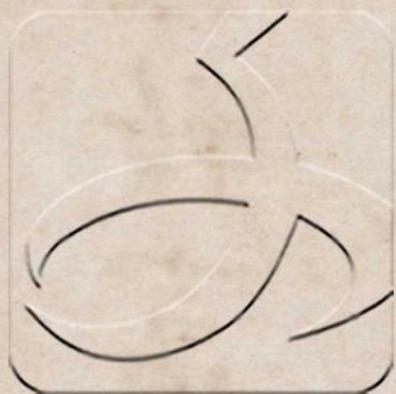
第九册



283
324
9



工程致富論畧



1580924

光緒丁酉仲夏
慎記書莊石印

工程致富論略序

此書要助各國新建工程而作作者為英國人故其論亦就英人所視為緊要之事凡在他國新建工程常藉英國工程師設法及富家借銀又令英國工程家包做所以別國建造工程常與以上三種人同心合辦而以明白事理為第一關鍵常有在別國建造工程此黨之人不知彼黨之意見與其所作事之關係所以作此書之大旨要將各種工程利弊及其所根據之格致製造等學各事會聚而合論之因其工程得法與否都藉此各事之預先明白與否平常辦理此種工程必先繪圖而估價而書圖與估價所本之理與器俱於此書內依類論列以便查閱此書外擬續作一書論工程合式之料及機器之要理並運至別國所常遇見之事名工程致富二集作此書有多友相助分論各事他山之益未敢沒其功也

一千八百七十八年二月二十六日倫敦瑪體生自序

目錄

第一卷 論英國得利之工程 開鐵路必須得議院允准 英國工程律法與別國相比
 第二卷 論在別國開得利之工程須得該國家准許 或許專擅其利 或許助以津貼 或許保其利息
 續論他國朝廷准行之事 富家及包工家應如何查驗各事之根源 工程弊端
 第三卷 論鐵路與火輪車
 第四卷 論電報 掛電線 埋電線 吸氣管 水電線
 第五卷 論海口與船隔 大碼頭 小碼頭
 第六卷 論各種橋
 第七卷 論起水灌地 脚冲 欄農 築圩之法
 第八卷 論自來水等通水法
 第九卷 論城鎮開溝引糞法
 第十卷 論煤氣燈局
 第十一卷 論城鎮內街道鐵路 論鄉村街道鐵路
 第十二卷 論開市集

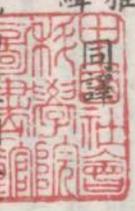
工程致富論略卷一

論英國得利之工程

此書大旨要論在別國建造得利之工程但起手要論英國辦理此事大畧之法尤為緊要因後來庶能將各國之事互相比較也凡辦理大工程之事自古至今漸漸定其章程與規例其大半事為國家律法如別國要起大工程而援英國所已有之章程相比大有裨益如有不合宜之處則可依該地方之情形所不可少之事而改正之否則在他國建大工程而囿於英國之成法不問他國之情形國政與銀款等事則雖在英國能得利者在別國可反致大為虧本

英國工程會碼體生著

英國 傅蘭雅 華亭 鍾天緯



近來英國律法似乎不許一黨人專辦一事又製造工藝內歷來相沿難以獲利之章程全行除去而許各國各種貿易與英國任便往來而不分畛域無論國內外人與貨物俱歸一律在此法之大有益處者英國人皆已知之因入口之食物與材料不加進口重稅則日用食料價廉又如本國內所造磚瓦或玻璃紙等物從前均徵重稅現在一律蠲免從此各種工藝之旺出於意外之界限又如將從前行船之法律廢去則海面營運之貿易因此大盛至今英國作此種貿易者恒為別國所不及然得以上更張新例之益者莫大於富家製造家與工藝人因不但在本國即在他國做各種工程亦大得利也

即如煤與鐵任意運往他國而他國之貨任意運至英國雖他國不許英貨入其口岸而英國反准他國貨物任意入口則英人益勤慎做成其貨物所以本國貨價能比別國反廉則天下無往不能運貨出售而獲利在他國因不許英貨入口則或加重稅項保護其本國製造易獲大利但其所做該國自用之貨

即不肯設法省工省料而令貨之成本價輕所以其貨不能運往他國與人爭售又如其本國之貿易清淡則不能製造貨物運往他國因照平常之價出售必大虧本也於此見英國設法之善

但英國雖數十年內除去各種貿易不便之律法而反添設別種律法約束工藝之事即如管理煤井礦洞之律及強令幼童誦讀之律並製造廠用之律賠償各種受傷損害之律等是也以上之律法雖與眾人大益但令煤鐵與機器之價更貴所以有數處製造工本難與無此種律法約束之國爭貨價之便宜又有別律法拘制工程家而定其作事之界限即如英國商部管理鐵路章程及河道與海口經國家委員詳定該處之章程則凡工程家務必照章辦事另有數大公司雖與國政無關而其所定章程亦甚嚴肅即如保海險公司定船之尺寸與此例及樣式等事否則不肯登保險之船簿又保火險公司限定製造廠之房間鍋爐等件排列之法否則不肯保之又如鍋爐公司限定鍋爐鐵料以如何堅固為穩界否則不肯保之以上之章程並另有數種章程俱為在本國之工程家不能不遵之例但在他國作工程則容有不遵此律法與章程者矣

但英國工程師雖有國家與各處規例及公司章程限制之而在他國則無此各事然英國管理民人產業亦與他國大不相同如英國人煙稠密隙地無多則世傳之產業民人自主之權過重而不輕棄之非藉國家公議院之權則工程師不能起手縱開辦而亦不能成五十年內所開鐵路甚多雖料理鐵路章程屢經改易以期除弊興利然至今凡作新工程者步步有章程限制而能保護其被損或受虧之人即如鐵路等工程必須強買人地則國家必保其得最優之價又如其地有分裂隔遠之害亦必照數賠之以上所說各種大工程雖其章程各各不同而以開新鐵路之章程為主其詳其餘可依此類推而酌定矣如有富戶或紳士議定要開新鐵路則第一事必請各人捐若干錢為開辦之費或他處之人能藉此新

鐵路得益者亦請其捐若干間有糾定股分先收其一小分為起手之用則先請可倚之工程家觀其大畧而測繪其宜開鐵路之地即在國家所領通國輿圖上繪出開路最便之線一道或數道如工程家查報此鐵路宜於建造則先定開路所經之地再詳細測量而估核其各費照律法繪畫平面圖與剖面圖必以四寸抵一英里不可再縮小凡立剖面圖以一寸抵百尺不可再縮小如本國早有以四寸抵一英里之圖則可用之否則必另測繪而尋常所繪之比例必更放大凡繪房屋以一尺抵四百尺不可再行縮小設或總圖之比例更小於此則其房屋分圖必另照更大比例為之又初繪稿內不能定准所需地段之寬數所以圖內所繪之道可各左右偏差一百碼為界限則如開造此路不可逾此百碼之界限除繪圖外必另用一簿記錄所定界限內地主與房主或租地賃房之租戶人姓名等事

以上所說之平面圖及姓名簿俱印成若干本凡此鐵路所經過之府縣城鄉均將其圖與說呈案交與管理此各處之官又其所擬開之路並路旁左右百碼內之地主或房主或租戶佃戶及用地之人必依所定之法與樣稿寫一啟告知其人啟內必指明開鐵路一切之事併所有與其產業或捐稅相關等事各事請其人發一回信言明准開此路或不愿開路或猶豫不定而辦理鐵路之人即將各人回信照所定格式合訂成一本以便送呈公議院又於鐵路所經過之府每府擇一要緊新報登一告白言明此事倘其鐵路經過不止一府則必另登告白於京城一新報即倫敦官報亦必登之如官報刊登一次足矣其餘各報館必連印三次即西歷十月至十一月內每禮拜登一次也

開鐵路必須得議院允准

以上各事成後則必預備稟稿以便送呈公議院此稿稱為私稿因與國家政事公稿大有分別也如能邀上下公議院允許而經國王批准則其稿即變為國法矣但因辦理此事必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之權又其稟稿並平剖面圖及定價單姓名簿必各存一份於下議院之發稿處而上議院掌文案及商部之官亦各存一份如其工程內有造橋築隄等事則必另在商部辦理海軍官員處亦送一份如英國尚未設工部大臣但在別國有辦此事大臣之職分而在英國內大半託商部代辦是以商部內常設有工程官查驗各圖而此各官細查所擬開之鐵路不過查問鐵路過現在之馬路並其與別鐵路相交之處有無危險及有害於大眾否如果以後准其開行則未行火輪之先必再查一次恐有礙於行馬路步道之處也數年內已經定有章程能定橋之堅固或停車廠並預備各種號令等事則鐵路公司必照此章程預備各物料令眾人不致遇險而受害也
國家恐初辦工程之人妄想妄為而辦法不妥所以必先定銀若干為質如開鐵路則以全費百分之五為定銀交昌司理衙門儲庫如國家准造此鐵路而逾限未成或展限仍未成則以此定銀充公如果公議院准其中止則定銀始可取回但如所開鐵路之處地主房主因此路而受累則必先賠清各項所受之害方能將定銀收回

以上所擬開鐵路稟稿與平剖面圖及估價單並各告白俾照以上之法辦理而在西歷十一月十二日定期之先准其繳進定銀則在次年正月內照數收楚其事始可作為在公議院有案而必照章在二月內開議院後起首議之凡公議院所辦之事俱必照定章為之因每年所有稟議院私稿甚多而其各稿交涉甚繁所以開議之先應該有初查之法公議院派查驗官二員先查各私稿核定其稿是否照以前各法辦理並是否依公議院所定之章查竣後則報明於議院所特派之紳董而其查驗之員在查時必約齊辦理鐵路之人以便詢問各事到此地步如有人要駁可將其所駁之事撰一稟稿指明此事之法不合於議院定章即如地主或別鐵路公司或慮被害之別人均請律師赴查驗之處辯駁但所駁不

能駁鐵路之利弊只能駁辦理此事不合公議院之定章而所有駁論之人不但為慮受侵害及慮失利權之人因為設立定章之原意要令眾人得益而免害所以不拘何人可來辦駁則如稿內有錯誤及遺漏之說如果所指之誤雖與地主或租戶或用地之人無關亦俱可指出如有相關則本人必自己親來另有一種律師為人代撰稟議院之私稿無論何人請助即助之請駁則駁之如查驗之人查報云所駁之稿於定章不符則辦理定章之紳董必評論此稿果否有不合定章之處而辦理之如不合之處無甚關係而難於更張或因其不合定章之處所差甚小可以讓之或因不辦此事則眾人大有不便則可議論其稿如何通融再辦則可不為定章所拘又如其稿不合於定章而不能通融則其稿不能辦理而其事必作罷論如要再辦必待停止一年再照前法辦理或即永遠棄之如果查驗之員報明其稿與定章相符則始可在議院宣讀一次無論其為公稿私稿必有上下議院並國王允准方能垂為律法而兩院宣讀之次第不拘或先在上院讀之或先在下院俱由兩院自行酌定每年開院時則兩院各派議員數人為董事揀選所呈請辦理之各稿而依類分檔每一檔稿特派數董查明如果其稿已合定章則在議院內宣讀之及第二次宣讀無人駁之則請所派值班之董事詳細商酌但第一次宣讀後如有人要駁其事之利弊必限在若干時內呈其駁稿如初辦之人訴其辦駁之人無此利權而乞議院不必聽之則公議院特派數員評斷其辦駁之人果否可聽如評斷之人定為不可聽則公議院即置之不理如定為可聽院議始准其辦駁

凡私稿宣讀第二次之時可以任人辦駁而後來交數董事斟酌如果私稿為最要之事則可先議論之如公議院之人大半要阻止不辦則其稿即置不問但此事不常有之如謂與章程相符則宣讀第二次後請專辦之董事斟酌則其董事定期傳齊辦鐵路之人將其平剖面圖並各種大輿圖或別圖詳細閱

看而聽和辦鐵路之人與相助之律師各陳其說如有來駁者亦必延其相助之律師及見證各人指出其稿不可辦理之緣故尋常所駁之說或謂辦此事無益於眾人或有碍於別鐵路或與地基產業工程等事不合法或其所估之價過廉不能依此價而辦成等語無論議論此稿為助為阻但必先議論其大旨即如別國辦事則大旨必保此事有益於眾人其故因公議院之權原能令民人不自作主所以如要請公議院辦事必指明為眾人所不可少之事而查其不可少之憑據則歸於辦理私稿之人所以如果各董事聽兩造之說以為辦此事之緣故或不足據或不合理則必報明公議院而其票稿即為廢紙如果其大旨無錯則詳論其稿而將他人所駁之說逐款評論之此事內常有因要地主或別鐵路或眾人得利益則改削其稿或乃添要說所以各董所准之稿與原稿已大不相同如各董報明公議院以此稿事屬可行則公議院核其查報之文而將其稿第三次宣讀而准之其票稿已遞第一議院允准則送入第二議院亦必依法派董查驗而允服之但上下議院辦理之法畧有不同即如有人辦駁此稿而主稿者堅稱不可聽之則在上下議院即不請數人評理但特派議事之董紳斷其是非其議紳所允服之事尋常即為上下兩院所佩服但如其為急要之稿而與大眾相則闕間有全議院人議之而以從違人數之多寡定其行止果如此辦理則全議院可詳細議之雖特派董之事仍不佩服則全議院再議一次如大半人數佩服即可准之雖票稿入院時或核議董事查報公時文並臨准時俱可駁斥但尋常在宣讀第二次駁之如其稿已宣讀三次而各董佩服之後則駁者少甚矣如逾此時而復有人起駁則第不過表明其心不甘輸服以洩其憤氣而已但如上下議院不准稿其則辦理之人全行失望但如果兩院准之而復經國王批准則票稿變為公律法矣但其私稿已兩遞院允准而國王不准者幾為從來所未有也

辦理工程一切規則此更不能全言之但以上為英國家料理開鐵路之大畧如開港口及大船塢或街道鐵路或自來水等大工程其法亦有相同之處而其定章為多年辦事漸漸閱歷而成又有數種工程如自來水或港口或陰溝廠或大圍園或海塘或大碼頭等事常有人成會而辦理之則國家特設律法令其便於辦事即如有益於眾之事或國家派官而為官辦或眾人成會而為民辦准公捐錢為之則不必先繳定銀為質存儲昌司理衙門因此種事並非糾集公司為之令買股分者得利也如英國每年求國家准其立會而擬呈私稿者年多一年

英國稟呈辦工程之私稿費用頗大如有人駁之則費更不貲即如有數處開鐵路而駁者甚多則每開一英里之鐵路其辦成私稿律法之費略為金錢一萬圓如其路短則其使費之比例自然更大如照尋常章程辦理無人駁之其費用亦必為工程全費內一大分所以做工程小者常因公議院之費鉅而中止所以如小鎮城村要辦理煤氣局或自來水局等工程俱無碍於眾人之利益則另有簡捷辦法比前更易即由商部給憑准辦也但照此辦法必先派員詳查其事酌量應辦與否所擬辦事之圖說必在西歷十一月內送呈商部其規則畧與送呈議院私稿相同但其法更簡而費更省次年春間查勘已畢約六七月內商部將所有給憑准辦之工程彙成一稿而此稿內從十一月起所有查驗而允服之工程均已在此內一切各費用俱為國家任之照此法辦理而不服辦駁之人則有一定之時候與他方始可駁之但如果商部所允服之工程而國家准之則幾乎為一定之事凡工程之事經商部查驗而定為合理則大致不能有錯如疑為不合則仍可駁之令公議院特派董事查驗而照平常稿辦理但近來各工程均用由商部簡捷之辦法

國家又有別法能使於做小鐵路但此法內其地主並一切相關之人俱必預商合意則商部查勘其鐵

路之事如有錯處有碍於衆人之利權則候其改正方發憑據而准其開路但此法雖為最便而在英國本境不大有之因衆人之利權大而且繁難得有一切相關之人俱肯和衷合辦如有一人異議事即不成但在新疆或游牧之地人煙稀少則照此法辦理更易而有益

英國工程律法與別國相比

欲論別國辦理大工程之事必先將英國辦理之法數件事特意論之查英國尋常設立公律法靠公議院或辦工大臣之意見有時忽然設立律法辦理工程為衆人意料所不及然民間工程之私稿不能驟然為之必在公議院集議之先早已詳論而布告衆知所以凡有相關之人不能藉口於忽然辦成而不暇細思利弊即兩院所有定章之原意要免驟設律法之弊所以公議院自二月至八月之間所議之件必在上年十一月內擬稿出示近來公議院特設捷法一面能係衆人之利權一面令辦工之人更便其法將上下兩院辦理之章程統歸一律而有一定之官員查之而其官係常供其職不復陞遷調補但雖有比前更便之法而明白比各事之人俱說其章程尚須斟酌方能更近來上下兩議院合派董事查驗大工程事即如數鐵路合一公司等案如能照此法辦理各種私稿則上下兩議院雙倍之費可以減為一歛矣且兩議院所特有之權彼此久持不下因彼此常存妬忌之意所以如果辦工程之事更多則查驗之事大半必歸於前所言特派而有常俸之官

但公議院所特派紳董查驗工程利弊不免有誤然其公正之心無人能疑之因兩議院辦公之人大半有大能幹以大公正直之心為重所以如倫敦內要另設別法辦理則所派之人比公議院所派更為合式而上下兩議院所合派之董事絕無可疑因辦事之章程俱照從前辦過事內漸漸閱歷而成英國辦工程之事已經邀國家允准則後來之事不必十分詳細言之辦工之各人已經得公議院設立

律法准之則特請工程家繪圖開賬以便出告白募人估價包工其包工之人或即從工程師所稔識而佩服者數家內請其開價或出告白募能辦一切工程之人估價則從估價人內選其最合式者開一詳細合同俟動手開工銀數即照合同依期付訖其包工之人得利或虧本俱與辦事之人無涉而其工程告成後能得利與否亦與包工人無涉尋常工程將此兩種事截然分開然英國有數種工程其包工之人或收若干股分票以代現銀或收借銀票言明俟工成後將所得之利銀付清亦有別法令包工人暫時不收現銀間有包工家料將來股分票價必漲則當時不收現銀而收股票希圖其價比現銀更為得利至於鐵路等工程論之則公議院准其發集資之股分票而定其章程所以人皆信其股票必貴但平常事內其股分票銀必先照數收清而後來方發借銀票間有收股分銀一半而餘半有可靠之人應承方可出借銀票近來開鐵路之律法辦此事更加嚴密不但股分銀必已收一半但其一半內每股必已收百分之二十為至少之數方可出票借銀但平常作新事衆人不肯買其股分因恐其利不穩凡有此種事則包工之人或原係倡辦此工程之首領所有公議院一切費用大概歸其人任之則如果招股不足自己墊銀湊足迨後來動手開工後仍可仍收回照此法辦理則所出之借銀票幾乎可數包工之費可以合法發出又平常有資本之人願買其借銀票比尋常股分票更為喜之而銀行應收借銀票為質比股分票尤為放心已經有多次照此法辦理工程而包工人得大利而買股分票或借銀票之人亦得其利所以銀多而利薄之時有多人肯將現銀附入此中貿易此法名為包工鐵路但另有照此法辦理而虧本甚鉅者但英國平常視此種辦法為不妥故工程家或富戶佩服之者甚鮮

餘貨則買若干股分與眾人同而與包工之價毫不相涉
但此書之原意並非專論英國內辦工程之事因英國已經有此種書甚多如有不明之處有多人多地
可以訪問但別國內辦理工程之法不甚明白所以特論之然謹慎辦事之公理在天下各處皆同所以
下文雖特為別國言之而在本國辦事亦不外是

各國隨其文教風俗均有律法與規例管理與大眾或一人有利益之工程而管理此種工程之輕重
俱靠其工程之大小如前所言英國辦此種事同但英國內管理此種事之律法與別國辦理之法有一迥
異處如英國富家資本甚饒所以凡有擬造之工程如開鐵路或自來水等事尚似有利可圖則工程家
與富家與包工家無不踴躍從事彼此爭應相助所以國家不必相助而保護之祇須管理或禁阻之而
已但歐洲他國其律法之嚴肅與章程之明白殆與英國相同至於鐵路等大工程則歐洲他國管理之
權比英國更大有數國其鐵路全歸國家管理而助以國幣又設律法令各種大工程便於供國家所用
而不許兩工程相爭至管理各事幾與父管其子之權同但歐洲各國初開鐵路之始亦藉英國工程家
包工家為之至現在則資本比前更裕而工程家包工家更有才能所以不藉英國能自為之

如英國屬地有數處自設律法辦理工程亦仿本國律法在公議院定章辦理但屬地公議院與總督之
議會辦理各新工程比英國更有關係又必用法助其籌款其故非因屬地之人不肯辦有益之大工程
因屬地財賦利昂而富家甚少尋常在屬地之人資本不多因羨屬地謀利之易始離本國因英國內之
官利每百分不過多至四分至五分方為穩當之界限又屬地尋常折惠之價比英國甚昂所以英國屬
地能在本國借錢則其利息較輕而屬地之議會或公會可以保之所以英國富家每不肯借銀與辦工
程之民人既有屬地之公議會所保則放心借給與本國內無異所以屬地內平常借銀之折息為百分
之四分至六分

英國在倫敦有國家特派專員代辦屬地借銀之事其官或為一員或二員而理藩院復派其官與律法
師等人相助之此各官與代辦之人均有定俸俱由國帑開支而不能另外收辦事之費又因英國共有
屬地三十餘處各處依其所辦之事多寡而派出經費若干則每屬地所派甚微此各官所辦之事即如
代借銀款或與英國包工家立合同包造鐵路等工程又代購造鐵路或港口或橋或自來水等工程所
需之材料器具並一切零星應該代辦之事

英國屬地之大者有公議院可自王其國政所以平常徑自派一總辦及幫辦人員駐於倫敦不但辦以
上之公事並募人往該屬地居住但此項官員遇有急要之事如借鉅款或辦理鐵路等事則與英國藩
部大臣商量合辦

英國除派藩部大臣外其屬地自辦之官辦理屬地之各事俱與英國公議院無涉所以屬地借銀款及
工程採買物料一切之事俱與英國無關

如印度所有大鐵路為民人資本所造而國家保之但近來印度政府廢此保法而所做鐵路等工程或
用印度公款為之或借民債為之如印度之官會本有能以本處公款為質辦理鐵路等工程之權但一
切要緊之事必得印度總督允服並得英京印度藩部大臣畫諾方可為之

如英國最小屬地未設公議院等辦公之處一直為國家所管理者則所作工程必須英國藩部大臣准
辦其辦小工程如開路等事則動本處之公款但辦大工程並在英國買材料器具等之合同則俱為英
國藩部所代辦

凡屬地有礮臺城垣等工程即如直布羅陀與毛爾塌島與耳謀答島等處俱為英國兵部海部工程

官辦理但如與武事無相關者亦歸藩部辦理

從此可見雖屬地與印度之鐵路港口等要緊工程其費用為該處所不能任者必借款為之或小屬地與礦臺城垣等之工程為本國所籌款又雖其工程之銀款俱照在英國同法付出然此係大工程之事另有小工程事可在下文論之不但要包工之人相助亦必得有本錢牟利之人助之

論辦別國之工程其國家職分比在英國屬地大相徑庭又如新據屬地或半文教之地更為不同如要興旺其地令大眾獲益則務必開通馬路鐵路港口等工程本處不但無資本為之亦無諳練辦工程之人所以必從別國聘請相助代為辦理然請別國人辦理則必讓其得數種利益又必讓以地段方能樂於從事總之必令其別國有資本之人辦理其事而獲利而其本處則能得大段利益或借得利益所以辦此種事與英國內不同因無最拘束之章程又無一定不改之律法又不必以重價購地又不必出賄免地主等人阻撓之錢然其各種利益雖為極大而有資本之人仍必詳細查問如在英國則不過自保其工程但在此種地方必須另有人擔保之

如新疆或人煙寥曠之地則似乎地主無甚利權即有利權之人亦因辦公之權柄過大幾置不理又因地曠而價低購買最易依此各種便宜略可抵資本式微及辦工程人少之弊所以在別國造大工程而最得利者均英人所為俱恃其買地之價廉並得地之法易設地價昂貴而難得之則不能為之矣

工程致富論卷二

英國工程會編體生著

英國 傅蘭雅 同譯
華亭 鍾天緯

論在別國得利之工程須得該國准許或許專擅其利或許助以津貼或許保其利息

論別國准造工程其界限最寬殊無把握今所說者即是別國朝廷或有權之部或有權之人所允准之事若非照此允准即不能辦理此種工程在工程之有益於大眾者如鐵路港口及橋等類是也而工程之有益於一處者如自來水局煤氣局開陰溝等類是也

別國或別城內辦此工程之人無論為官辦為民辦或為富家欲入資本以牟利息或為工程師欲藉生理以圖衣食但開端辦此事者即可稱之為辦辦之人即如別國所做之鐵路等工程大半借英國資本本即別國辦辦各種大工程仍多藉英國本錢辦理

有數國辦理有益之工程亦有自能籌款者如國家或管理一處之會或籌撥公款或徵納稅項或數富家湊資成會或眾人糾合公司照本錢之大小派股分之多寡照平常合公司之法辦理如此祇須請英國工程家畫圖定法再得包工家承包或歸包工家全行辦理但尋常辦理此種事本處之人資本不敷每請英國工程家與包工家及借本錢家相助也

間有別國朝廷或管理一處之會一時不能籌撥巨款但可分數年付銀庶力能優為之則發借券與人或即令包工人收受以代現銀但無論何法辦理工程必需現銀所以必藉有資本之富家或有錢之包工家為之可見各處辦事大相徑庭如詳言之未免太繁故此章並下文數章只能專論辦此種工程不可少之事即如銀款與本地之情形及辦工程所依據之格致等學也

凡開辦新工程而人有疑心則辦者第一關鍵必將一切相關之事詳告人知此說易明但辦者往往不甚措意殆亦不覺其為緊要耳茲將尋常工程內所必預先報明五種人之利益開列於左

- 一為該地方大衆居民
- 二為富有資本欲權子母者
- 三為畫圖樣定章程之人
- 四為承包工程之人
- 五為辦之人

此五種人之利益難於細為區別因嘗有一人兼兩事或數事者或此種事與彼種事有交涉之處所以下文論各工程說內必稱辦人初擬之說畧並所用之各法其辦人應預先報明者可分為七大端

- 一 所擬辦工程之原意要作何事何用
 - 二 此工程之要旨為不可少者
 - 三 別國之朝廷或公會准辦之憑據與可恃之處
 - 四 辦此工程約需經費若干
 - 五 辦此工程得何種利益每年略得官利若干將來以何法付利
 - 六 辦理此工程從開辦至告成及將來歷年續辦之事以何法管理之而事權歸於何人
 - 七 別國朝廷或公會既准人做此工程應繳銀若干或得別項利益若干
- 第一款 所擬辦之工程其原意要作何事何用
其工程首須指明為鐵路為港口或為自來水局等然後指出其原意要作何用而起其界限如何寬濶

其詳細之說如製造工夫與地位情形均在下文數章內依類列明

第二款 此工程之要旨為不可少之處

如眾人覺此工程為不可少之事則比益處難顯之工程更易辦理即如創辦之處眾人尚未覺此工程之緊要則將別處做過同類得利之工程引為成案而另查證據指出擬做新工程之地方與其成案之地方情形相同如果用好法辦理則亦應得利又必另設證據指出此處之工程能興旺到與彼處相同如本處之界限比彼處為小則雖同法辦理亦不能得利茲將兩種工程為案顯明其理假如有一地已經造有鐵路行過數城而要另開新鐵路行過相近之別城則其新鐵路有碍於舊鐵路而本處鐵路之貿易在若干時候內不能興旺使兩鐵路俱獲其利又因兩鐵路爭此貿易則必減價招徠而從此更難得利又如有一處山洞內遇見最上等之雲石而募人設公司開鑿此石出售假如別處買此種雲石每方立尺得價英銀錢十枚四枚每七日能鑿雲石五百立方尺而每立方尺開石之費計銀錢二十枚則推算此貿易之利為最易但此種上等之雲石用者甚少所以雖每七日能開五百立方尺但難得主顧來購所以此新開雲石之處必與舊開雲石之處爭其貿易在要買雲石之人聞得新開礦產石甚多則知其價必漸平故當時不肯早買必待價落方買之從此各處開石之公司必減價招徠至人肯買而止而新開之礦每七日或者僅能售出一百立方尺及每尺得價三十銀錢故其公司不免大虧本矣至於煤鐵銅不可少之物因易銷去則與以上之說畧有不合但其總理相同因如增添材料則價必漸平而其跌價之比例大於添料之比例即如五穀市面照平常穀數加百分之五則其價或跌落逾乎百分之十固各人必爭先售脫也反之如其材料減少百分之五則其價反可增百分之十因購貨之人疑價將復漲而見貨王不肯輕售則爭出重價購之但有一事亦必預計在此說內即如物件增多則令人多

用所以人烟稠密或生齒速增之處則新設工程得利率年多一年即如開鐵路則有遠方新添之貨運來又如海口平安便當則來船層聚又如開煤氣局則用煤氣燈人更多而各人家所用之光必增大又如新開市集則購物之人因近市之便而多購貨物

第三款 別國朝廷或會所發准辦之憑據與憑據可恃之處

辦理工程得朝廷准許所靠之憑據與章程等事俱必詳細言之如本章下文所言准辦之各法又必指明准辦之官府或政會有此權柄而未嘗越權柄界限之外又如必得國君或首領或大公會允准之憑據亦須先得之而必指出准辦此工程事與前所准者不相矛盾或與現在所有之利權並無干碍所有准辦之憑據紙與花押各人俱可查明分辦其真偽如在英國不管理之處因有別國領事官或記錄公事之官所發之憑據與諭示亦足為憑

第四款 辦此工程約需費用若干

如開鐵路及海口等大工程則必有能幹之工程家測量大概而開其略價俾辦之人可以早知其全費之梗概所以必預先定初查之事內可費錢若干間有能查別處相類工程而以同法辦理之處即從別處所得之見識能知本工程之大略但如僅藉別處之見識仍無以釋本處人之疑心如其工程內必多建造房屋辦理機器器具則本處之事僅為其全價之小分則可在英國請常辦大工程家開一細賬依本處情形所必需之各事而定之所有不可少之事俱在下數章言之但如果別處所需之事必先先行粗測量之方能得知所須知之事而辦辦之人因所報情形不足請大本錢家代為粗測量則大本錢家必定其辦理之章程更嚴或者必許粗測量之人俟辦成此事能沾一定之利益否則大本錢家不肯允之

初辦之費用自然歸辦人承值如辦人自願捐助測量大略之費則容易取信於眾否則不肯自解已囊而全藉別人之銀為費用則眾人難得信之又如本地富家更能放心無論該國貧富如何終必有稍肯資本之人肯辦此有益之工程本地人易知工程之利弊又如繞道所得之利為本處人所獨得者亦必知之所以本地人尚不肯相助為理則別處之人更難放心付銀但此說亦有不然者倘本處富家從未見過此種工程或不能明其利可操券之理則恐資本空費而不願辦者殆亦有之又有數處其資本不可過多方能獲利

估算新造工程之經費必須有寬餘若干不但防有意外之事更須留為告成後之資本足敷經營開辦至原定之成本雖不全行收清亦必言明如遇需用續收本銀之處則有股者必續付若干分至付完為止否則動手之後如遇見不了之事需添用本錢而買股分者或不能即付則勢必向別處出重利借之則工程難以獲利

第五款 辦此工程得何種利益每年略得官利若干將來以何法付利

此事為辦大工程最要之一款因有本錢之家肯買股分與否大半視此事為關鍵如不能詳細言之則并不必募人入股

如本公司辦理工程事內要購材料或招募工人等事其付錢之法簡便而可靠者則可照平常貿易之法辦理之詳見下文數章內如英國與屬地按時付銀之各事已在前面數處言之又如要購買貨料裝船運往別國則其付錢章程詳見下文數章但常有別國辦工程之底稿送至英國募人相助而其付銀付利之法與前不同則必言定須待若干時後方付銀或利或約定如獲利若干則付銀若干然因別國付銀之事為英國家不甚經心因之富家與包工家不肯放心助之但近來各國交涉公事辦理比前更簡

所以如果別國律法可靠而其國政嚴明視外人不分畛域則借銀之難處自少但英人辦理別國工程常不諳別國之律法此為一大難事所以所開章程初覺穩當可恃及臨用始知尚有遺漏故所立合同儼同廢紙或者依別國辦理此種合同其難處比在英國更大

平常有資本年利之人以股份借銀票能否轉售別人卜該工程之穩險因常有巨資本之人料其工程必能得法故愿出重資贊助其事冀興旺後能轉售於別人而大獲其利又有數種工程具有資本之家必先查明其股份或借銀票能否轉售於別人如不能則不肯助之如包工家與資本家各人分辦之事俱在下文專論之但如果其工程隨做隨付則其付銀之期與付銀之法與付銀之數必在章程內訂明而其事情辦到此地步則其辦辦之人必應指明付銀之人力足以付而亦情愿付之又如借資本之人其官利或全藉其工程所生之利則此事亦必詳細言之又因所靠之憑據必為有資本者詳細查明則辦辦之人必指出其工程獲利以何法推算之以何為推算之根本庶免人自行核算其為確准與否又如果新辦之章程要借銀款不與將來所得之利相關則仍必詳細言之俾資本家與包工家更信其為正經辦法又信其所包工程之價能照數算清如其工程雖言明如有虧本不令股分家吃虧然仍有資本家疑其事不能獲利或不能興旺亦不肯借給以錢

第六款 辦理此工程從初辦至告成後歷年接續之事以何法管理之而權歸何人

辦理工程之事俱靠有能幹而正派之工程家因總辦此事之人如為包工家或資本家所不認識與不佩服則難令眾人信之間有別國辦大工程事則准辦之人常要其本國工程家或持指明之工程家做監工之事又在付銀章程內指明必俟其監工之人報明做工程若干分之後方付若干分之銀但常有英國人畫圖定其做法各事而藉英國有資本家辦理則章程內指明即請出樣人為監工俟全工依法

成功則發憑據此亦為最公之法因英國資本家借銀或英國包工家包工則尋常必在章程內指明派英國某工程家作監工而令其隨時發憑據則大家必依其憑據為準但其工程家不但必有權柄包定其工為合法所做又須為發憑之期必發此憑據不可延緩又章程內必言明如屆期不肯發憑或不能發憑則以何法辦理又如工程家所發之憑據一直交與付銀之人則必另鈔一紙交與包工家凡工程所得之利均藉其辦理合法所以如資本家與包工家之利息均藉其工程所賺之利則必知辦理之事為合法而可靠

凡辦工程之事如有爭競涉訟則依律法斷之所以資本家必先問如致成訟則依何國律法判斷如疑審問官之不公道或疑其權柄不足或不穩當則資本家或在章程內必要言明如有控案必須在英國審問或請局外數人評斷曲直凡有此種事並一切評理之事俱應在各合同內詳細言之故此處不必贅言

第七款 別國准做此事則必收銀若干或如何得益處而益處得若干

間有資本家或包工家一直與要做工程之人辦理而不必靠眾人料理果照此法辦理則准辦之憑據所指出工程價錢之外並無他項零費但間有本處之人知此工程必定有益故設法勸人為之而自己變成辦辦之人或者因其工程利可操券則與有權者商量令其發憑准辦後來另招資本之人全行買去則辦辦之人藉此得利如合法辦理則辦辦者常獲大利又有此事內其辦辦之人或先言明辦成此事則必收若干銀為酬儀如工程之利操券則可當時得利倘不全可靠或利息不能現得則酬儀亦可分數年酬之設辦辦之人情愿俟工程告成獲利方漸漸收其謝儀則眾人更能相信或係集股而得本錢則辦辦之人收若干股分為酬而股分所值之價視其工程得法與否如辦辦之人肯如此索酬則

所有規辦時實在費去之現銀可當時付清即可算為辦工不可少之開銷但無論規辦之人以何法得利或受賞俱應在章程內詳細言之則眾人更不致疑又其章程內應言明其規辦之人必從開工致告成全力相助襄辦各事而其酬儀俟告成後方收更為合理

凡一國或一省或一處俱有准辦工程之權其法有數種茲略言之
准辦之人僅准辦理其工程之事若買地或收往來人之錢等不可少之事須辦工程之人自行料理與准之人無涉如其工程利可操券則辦理之人深信其國政與律法之不公不致有罰令充公等弊則資本家放心而不必再求別種憑據則造此工程之各人盼望所得之利足敷開銷或以後將全盤售與別人而獲利

國家之責不但准做工程亦有數事須為之相助或保護之即如新開之地尚未測量查考則國家可助人測量查考繪圖貼說又將該地物產作書以便眾人閱看又繪海面或河道之圖或查河道圖並空氣燥濕冷熱等事俱為要緊如國家肯費錢做以上各事預備圖說以便建造工程則比徑做鐵路電報等事更佳因鐵路電報均為有錢之民人無不能做者也況此各種初級之工夫原為國家分所當為但必另外設立公平律法保護各人身體與產業俱臻穩妥有錢家始能放心

如所做工程所佔之地面大則必先辦妥其地面而必得國家准許之據如英國開鐵路等工程經公議堂准之則能強人售地若在別國內做工程雖眾人俱以為然而地主肯獻其地然須得國家給憑准之方為最穩妥之法倘後地主有不服不能收回其地而阻撓辦工程之人間有數國其國政或管理地方之人肯讓所需之地而其租價些微不過存租價之名色而已而其辦理此買地之事平常由國家做主

而包定能購得此地之價與章程比辦工程之人自購尤為便宜如辦事為別國人則更便宜因國家能不顧民人之利權另有君權極大之數國則民人之權幾置不問所以如國家信其工程為有益於眾則地主無奈必照官定之價售之

別國家又有相助工程之事即凡建造所需用之器具材料均免其進口納稅等項或准其做工程處若干年不納稅或許用國家碼頭或鐵路或運河等不須費用或照平常之價減之

論國家助以津貼

間有大工程能大有益於全國或一省或一城所以國家或本處之官欲請別國富家辦理而許津貼銀若干所助之銀或俟告成後付之但如為大工程則平常將許助之銀分作數次給之依工程做成若干分則助銀若干分間有不助以銀而助以地者即如開鐵路或開河口或港或開溝或做海塘得新地等工俱能令相近之地價更昂所以常有應許辦工之人與此資本之人共分得此地若干即如開新鐵路間有將路旁左右之地劃分若干區國家與公司相間而分得之如新地價廉則彼此得益因開路之初地價不甚值錢及開鐵路後地價必昂而有大用所以近來英國屬地與別國開鐵路大能得利因開鐵路後來居此地之人甚多則地價必貴所以如本鐵路不能得利亦不妨碍因能從地價昂而得大利也又辦鐵路之人可藉此法而賺回其資本又可將大地劃分小區而每區給憑售與小本之人而以此地價能補還開鐵路之本錢如許助銀貼津之國家素為可靠者則能令資本家放心收買股票或借銀但間有別國助銀反生弊因有錢之人疑其國家要奪其管理工程之權而阻其興旺或該國所派官員辦理不妥亦恐不能興旺

凡國家或管理一處之人許助津貼之銀而昇管理工程之權假如所准之憑據內有空虛之言或有掣

肘之說則雖令別人收受其津貼之款而欲將此憑據出售幾乎不值一錢又如國家或管理一處之人以地相助則必詳查其許地之人有無此權因間有成案其國家許助之地因另有別人之利權在內不能徒送與公司故必先給錢若干方能得其地也所以此事不可不慎

論准人專擅其利

間有准辦工程必指明不准別人辦之因常有一能得利之工程如准另起工程則兩者俱不能獲利所以如國家准人專辦則保其以後如本公司得利則公司不能來爭奪此種憑據最為可貴而肯買股份之人更多此種准專辦之憑據亦常以若干年為限又必指明其工程能管理若干地位於憑據上註明其界限即如鐵路左右距若干里遠是也如建新橋收來往人之錢則指明上下離橋若干尺均不准再造別橋是也凡有新開工程或工藝均應如此准專辦若干年所以保護其各公司令有資本家肯買股分而年限已滿始准別家任意為之

平常准一人或一公司專辦有益眾人之事並非致富之法而令眾人得利益但新地之工程獲利與否尚無把握惟確於眾人有利益者則國家應保護之如有資本家肯辦理則應准其得專擅之利若干年如英國不多准人專擅其利所以鐵路股分家常懷不平因鐵路一開不久被別公司另開一路來爭其利但如法國等實股分家更為穩當因國家能保護令專擅其利雖未有設立法律明文然辦事與有律法無異但英國不保人專利之法已經令貿易大為興旺所以英國人全國所得之益極大而法國等用保護專辦之法所得之益處大不及英國

其新造工程已經成功則國家可令舊者閉歇而令眾人專用新者即如新開港口或碼頭則可令眾人專用此處不准在別碼頭起落貨物或設一章程令離新開之處左右若干里遠不許起落貨物如有起落者則可勒令罰錢若干懲其不用新碼頭也又如新造之橋其舊路可改方向令來往之人不能不過此橋又如新開自來水局則其舊局自來水龍頭可以關閉或去之或設一章程令周圍之屋務必用此水又如建造新市集或即拆去舊者而造新市於舊地或禁人在相近處之街上買賣又如新開宰殺牛羊之作坊可以禁人在別作坊宰殺

論工程包利息之法

如國家或管理一處之會應許用新造工程而預定用之之價錢最小至若干數為極限即如鐵路或自來水或橋等靠來往與用之人而得利間有本處之地主或客商或別種工程之公司因知其新工程必能有利所以肯包其利息若干但非國家及管理一處之人包之則所立合同必最謹慎其合同內字樣必斟酌最穩間有辦工程者所包之利息僅能勉強敷用但此內薄利已經包定所以富家更肯借錢因盼望其利更大也

論工程保利之法

如其國貧不能籌得經費為造工程之本錢則可向別家借之而每年照實本付以利息如有國家或管理一處之會或別公會肯包定其利息則從此益如其工程之為緊要而成功後必與眾人大有益其最大之益處則明明所賺之錢足數官利間有其工程雖不能一直獲益但或能令貿易興旺或能除去貿易之難處繞道而得利果能有此種益處則眾人要求利者肯出資本足以包定每年之利息

保利息有數法如本處之客商或地主或別人自能措辦資本一分尚不敷用而欲借銀經本國或管理本處之會肯保其利息或保若干分銀之利息如尚不敷則曾借第二批銀之人亦肯續借第三批但此第三批之利亦必保定於所賺錢內必先付清而後將餘利分派別人或者所保之利息可以若干為最

小之界限則雖其利最薄但因不致失其資本人情猶願借之依此法辦理工程如果保定其利百分之五則雖其工程實在不能得利過百分之八人亦肯借與本錢倘不保定其利而欲借錢則必每百許利十二分人方肯借也總之如工程能保利息而保之之人或國家素為可恃則有資本之人最喜借之而辦理此種工程比懸度將來有更大利息而未保者更易辦理即比國家助以津貼者尤易辦理如國家保利則其事與國債大同小異所以應許之利亦必與國債之利略同

但國家借銀辦公與國家保利亦有不同之處應略言之凡國家借銀則以全國為質而債主不必問國家用此銀以辦之工程等得法與否除非將其所辦工程另行作質則不在其內反之眾人要辦工程而國家保其所借本錢之利則此事固非國家自辦故所保之利息必大於國債之利又此種保券常有不易遵守之章程所以肯照章借銀之人略少又所借之款不多所以本處或相近之國方能明白其利弊而天下富饒之國或不知之蓋因瑣事而輕視之也又其股分票之低昂遠處難得定其價值所以其市價不能比國債之大如國家要借銀為辦公之需每百分每年肯出利四分無論多寡富家均肯放心借之倘國家保民人所設公司之利則大約須保其利為百分之五方能與國債票貿易一般容易出售但以上所論如果國家所保最小之利息外另有盼望其工程將來能得大利則借本之人必視其股分更為值錢富家或包工家如不收做工之現銀而收保利之券以代現銀則尚須扣經手費用若干在內所以包工家必因此增大其工價故國家如借薄利之款以辦工比保公司借銀之利更加易辦如國家一徑借銀而任其利息然後再借與公司用之如此更能撙節所以英國屬地常託藩部大臣一徑借錢而不託經手人辦理因此建造鐵路之價最廉因包工家做工若干分即付現銀若干分則包工之價亦因之而廉如將兩種借銀之法相比則如借銀辦能得利之工程而用誠實之法辦理則比借銀彌補國家

虧空或作戰事浪費者更易辦理但凡辦工程亦必有法保其資本令借者不致靡費間有發一憑據保其工程能就所借銀數內告成又包定其工程未經內行之人驗收報竣之前其銀不能離託辦人掌握等事果如此辦理則其借銀之難處自小有數國內其國政時有變更秉權之人或一黨互有代謝或竟換立國王所以此種國保利息不及一處人所保之穩有數處其國家所應允之事俱不照辦不及管理一省或一處人有公正不失信之名聲所以可見各樣保利之法內間有一處之名聲比國家之名聲更好者然國家所發之憑據究易售去因各國必與該國家有交涉之事如有失信易遭別國憎惡故有資本者終肯信之比一處之人尤重

有數處所有地主或公會或巨商或公司等入因要得新工程之利亦肯保之即如鐵路主人知另做一新鐵路或緊要之橋或開港口築碼頭等事與其本鐵路大有利益即肯保其新工程所借之利而以本鐵路所賺之錢為質但其新工程所賺之錢必先付清其鐵路主人所保之利如有餘利始分派與該工程之有股分人但如舊鐵路所賺之錢每年多寡略等則以鐵路所賺為質已足取信於人但平常而言之如僅應許借錢而必先付利則有資本者難免懷疑而所開之憑據必細為查驗恐有不穩之處但無論何法保利所開憑據必詳細言之如其所開之憑券指明其各事之辦法因此易於信出則集資尤易但不能限以一定之法必依其事情形料理之如有國家或管理一處之會或公會或公司發借銀券而券上載明辦事章程則有兩法為要一言定俟工程全行告成則所保之責方為起手或指明其工程做若干分則所保亦依此分數而保之如保利之人信義素著則有資者自肯久候利息並不難得有名聲之包工家為有資本者所深信其保家必遵保辦理雖全賴包工家能幹與誠實亦賴有資本家信之如包工家自肯湊資則益足徵其工程必能獲利而他人亦必因此益信但有資家或包工家肯久候得

利與否自然視所冀獲利之大小

凡保工程之利所開憑券之字樣必謹慎斟酌之令所保之利多寡適中即如有可靠之國家肯保做新鐵路所借之利每年保得利若干但恐所開憑券內另加一款云准做鐵路之人以後可管理其鐵路之各事如鐵路之貿易不敷開銷則必將國家所保之利用以補其虧缺後來國政不肯認賠此款以彌補假如開鐵路之事略須費金錢百萬圓則國家可保每百每年得利七圓即共計每年保利七萬圓先還借本之人如有餘利則用以還所借之利錢如再有餘利則國家與鐵路公司共分之假如照此意開鐵路而國家照合同付利則國家所保之責已無餘事然所開之路不但不能賺錢而所收之銀或可不敷開銷之用即如開路之處人煙稀少來往貨物不多又運脚太賤因在章程內預定不能增價所以其鐵路不能賺錢而辦理之人必大虧本所能得利者不過為借本而經國家保利者而已曾經有人照以上章程開辦鐵路而大受虧折可見如辦工程雖經國家保其工程之利亦必須查其能得餘利之確據否則不可辦之

凡辦有益之工程用保利之法雖為有益然亦常有過恃此法反變為有弊如新開之地人齒甚少如不保利息則不能辦此工程令眾人得益無奈必得國家保利則除去保利之弊愈早愈妙如果在任何一國內做何種工程已經用慣此例則有資本家常恃此法借與本錢但如新開之地有數種工程俱為國家所保利待若干年後已經擴充則眾人能易知其獲利與否如能得利則有資本家自然肯借銀辦之如不能得利則國家應用公幣辦此不可少之工程

如印度國起水潤地與鐵路一項工程俱有成業能分別以上兩種辦法之利弊如起水潤地用眾人資本無論國家保利與否平常而言之終為虧本但間有數處似能得利所以能得利之處因國家雖不肯保利亦有人肯借資本為之反而言之有數處難料其得利與否則富家不肯借錢但國家視此處不可不為之倡則應用國幣為之又如印度有數處鐵路所賺之錢不但足付利息尚有盈餘又有別處僅足付利息然國家時常開新路令各處貿易興旺則難得令許多鐵路俱為得利者所以近來國家不復保利但一徑借錢作開鐵路之用而一直任其利息但借錢做工程雖如國債之利輕但造工程之事如國家請人為之則大不及包工之價廉

如一國或一處之人內要借銀建造工程雖似有可獲大利之憑據然如其國家之律法不穩或辦理之不善則易生變端而富家自然不肯放心借銀

以上皆尋常准辦工程之法但有一公理即所准辦之益愈大則所酬之錢或報効之事必愈重或應許之章程必愈嚴凡准做工程內得格外便當之利益或免辦事之艱難或准專擅之利或助津貼之銀或保本錢之利等益處俱必有報効之工夫或沾潤之利益以配之又因替眾人辦理則所得之利益愈大愈妙間有准辦之事能得大益處者則每年必收取地租若干間有因其資本不敷則依每年之租錢或所要得之利益當為若干本錢而令辦理工程之人先付此錢方准辦理又有別種工程得國家准辦之益必以做事情為報効之法如工程內其所做之事或所做之物必有若干為代國家所做假如准開鐵路則令其公司運動國家兵丁而不收錢又如電報則特留電線一條專供國家之用或應許遇有國家要用電報時必先代國家通電而後及別人或開港口或新口則國家之船出入無庸依別人之數付錢另有一法間有工程託別國辦理者則准辦此工程之國指明其工程之公司必設立善舉之大院每年捐若干錢以為經費照此法則國家不須自用公款作善舉但令專辦此工程之公司開設公醫院或收養孤子院或義學等是也

至於所造工程間有國家指明其工料必如何堅固如何成色方為合式平常在其章程內言定其大小厚薄或材料之良楛與辦成之界限或係為其工程所能得到各事間有章程內祇說所成之事而如何辦法則由辦工人任便為之如果包工之人在告成時已領清包價或則應許保固若干年俟其事成或其期滿方算所准之事已了但如准專擅其利而許經辦之人糾集眾人之貨則章程內必指明其工程必如式辦理如煤氣局或自來水局章程內必指明准辦之年限內其煤氣與水之數目及優劣必為合式如准開鐵路或街道鐵路則章程內必指明往來之車每若干時內來往一次等事其章程所限定之事平常言其數目與其優劣而其數目尋常必視眾人之所需而定所以人數增多或來往貿易增盛則其工程如鐵路之車數或水或煤所預備之數亦必照人數之比例加增

如來往之人要出錢若干則准辦章程內必指明收錢一定之數但必謹慎其章程內所定之價錢足以得利間有准辦章程內不提此事其故因以為辦工程者如要眾人之錢過多則眾人不肯用之反致得利更小因此不敢過昂其價即如新辦之煤氣局或鐵路用各悉憑人使不能強之但凡國家或管理一處之會未經借錢或助銀自可聽其任意收錢多寡如果准該公司專擅其利做一樣不可少之事如自來水等則不能聽其任意定價如將從前得水之舊法停止讓新公司專辦其事則更須預立章程定價但平常之理如公司定價過貴則眾人不肯多用反致兩不便宜所以必預定其價而其價必比前更廉但令辦理之人得利數用則大家能得益矣又因各國之權度量法不同物料之價亦不一銀市行情常有低昂所以此各事必在章程內言明總之辦理新工程可以一言蔽之即以兩面得利為穩妥之法如辦理之人或包做之人如已經立合同應承辦理則別人不能攪奪如其原人辦至半途因不能或不肯辦理而欲換人接做則大為誤事所以尋常包辦此種事必另邀人保之而定以若干銀數如包工家

做不成則保人必賠此錢又如別國尋常辦理工程須令承辦之人先繳定銀若干為質如果限內不動手或限內不告成則將此定銀罰去如此庶能補耽誤之害及另招包工家另開合同各費所以如准公司專辦一事而令其先出若干銀為質則無資本之人或無本領之人不敢妄攬其事即如英國開鐵路其私稿內常先出銀若干為質因辦辦之人知富家肯出資本而要攬權在手則肯出若干錢為質但如果後來人皆疑開此鐵路為無用則辦辦之人殊為危險倘其章程嚴肅限定其工程必於何時動手則富家不肯借錢亦不肯買股則其辦辦之人既不能將國家准辦之權轉售於人以牟利並難免罰去其定銀故往往交與別人接辦而自願貼銀若干

平常准辦工程之國家或公會務必將押質之款存在手內但恐辦工程之人慮其以不公之法吞沒其質則其妙於將押款交於局外之人如國家收此押款則尋常即買國債票為押但無論其保法如何平常其押款之利仍為辦工之人所得間有在章程內言明其押款能存至全工告成在做工之時其押款之利可算為本錢之利息又有時存其押款至工程做若干分而還之已經動手開工則勢不能中止故押款可還也如辦工之人或包工之人已經預備材料機器器具等所費不貲則其包工價內可扣留若干分俟全工告成付清不必用別種質押也但如既有押款後扣留包工價若干分則令包工家難以辦理而自已究亦難免吃虧因如此章程除大本錢包工家外別人不敢擔承所以包工之價必貴但如押款必俟全工告成始還而包工之價則可隨做隨付則所押之款實仍與扣留包價無異兩事可合算為一事或全算為押款或全算為扣留之工價

准辦大工程之章程常有限定若干時竣工如逾限則罰銀若干或將工程無論已做若干分全行充公等法

間有准辦工程章程內指明其利息以若干分為限如過定限則仍歸眾人得之或呈繳與准辦之人作公款之用或減小其徵收之費又如國家保定期利息若干分如逾其界限則可令眾人得之則盼望其工程興旺後能收餘利能補初時保利之危險即如印度所開之鐵路其國家保所借本錢之利百分之五如五分外尚有餘利則國家與有股者共平分之

又有一法在章程內議定俟若干年後可將其工程任意全盤贖回間有預定贖回之價或照其成本之原數贖回或於本錢外加利若干分贖之間有將逾三年內之股分票價折成中數買回間有將若干年所賺之利折為中數作為常年之利息而即照此利息推算應作為本錢若干即依其數贖回如英國開鐵路常用此法但其章程必指明在若干時內贖回否則不能贖之又有數國議定待若干年後其鐵路全歸國家所得而不償一錢即如法國定期八十年為限又如俄國大鐵路俱為國家所保俟若干年則其鐵路全歸國家嗣因肯照此章程辦鐵路者多漸將所定之年限漸漸縮短凡照以上之法建造工程略與租地與人造房俟期滿後房歸地主一理故其工程所賺之利必先扣若干分為提還本錢之用俟年滿後交還各股主然後將所賺之餘利分之

工程致富論略卷二

英國工程會瑪體生著

英國 傅蘭雅 華亭 鍾天緯 同譯

續論他國朝廷准行工程之事 及富家與包工家應如何查驗各事之根源 工程弊端

前章論新造工程必先預知之各事與准人辦理之各法及公司所守之章程等事至於各種工程詳細辦法均在以下各章逐條分晰而言之如此章要論辦工程之人出諭示請幫辦後則富家或包工家等應查驗其章程與辦法并所常有辨駁之各事

凡辦理工程必視其工程歸何種何類并依其辦法之章程而請何種人為幫辦倘有不合式之人自願相助為理自然置之不問如英國大包工家大半不肯在別國承辦工程因包辦此種工程之人必心地明白有管理眾人之大本領能預算工程之各層工夫而依次第預備工料又必能肯叛新法而不泥舊式又必能依新事設立新法又必能認真耐勞否則與別國包工難以獲利但英國內間有此種包工家在內外辦工程均能得法又有數家專在別國承辦工程而因此不覺其難然肯在別國承辦工程之英人甚少如其付銀之章程與付銀之人不全可靠則肯包做者更絕無而僅有矣

承包國外工程平常言之似乎比本國工程尤為危險但無論國外國內苟原意相符即能獲利又承包別國工程之人尋常必助其辦理各種銀款為此之緣故不過要圖獲利其包工家常助辦理銀款之故約有數端即如有資本家難知其工程能獲利與否所以大略靠包工家之意見為指南因包工家能明瞭其工程之利弊又能指明其辦工之費用足為獲利與否又能知原定成本之數足敷辦成否所以包工家不但可自伸其說亦能保定在若干銀界限內全工告成可見包工家肯包此事則富家只要查考

其工程能得利與否常有包工家能售去股分票或欠銀票而辦之人則不能因依辦事之法必做工夫若干分始能令股分票或欠銀票值錢而其工夫做到若干分等事俱為包工家通盤知道如果包做家實說其工夫做到若干分則實本家無不信之若辦人有此說即不信之矣又如包工家靠合同應得之價辦理而得利則眾人知之亦必放心如實本家常喜包工家照此法請借其本錢但當包工家尚未保定若干價可告成之先則實本家不肯借之然實本家與包工家常有一人兼辦者如別國辦工程依此法最為便當所以有資本之包工家如肯承辦工程則眾人更深信之但有資本之包工家有一端與尋常富家不同因平常富家欲其資本於此工程內莫永得其利若有資本之包工家往往俟工程告成即行售去欲速收回其本錢另圖別事

前曾言鐵路初開常有包工家收若干股分算為包工之現銀而從此大得其利但此亦係額外之事凡有此種案或其包工家預先與實本家約定在若干時候收回股分而還以現錢因此不明事之人誤以為包工之人情願收受股分或欠銀票以代理銀但其實在包工家務必收現銀如非現銀則必為極易賣去之股分或欠銀票等此因包工家知辦之人與富家之各樣難處如果能在此工程內大得其利則肯收可靠之股分及欠銀票以代理銀設其工程得利無甚把握或得利甚微以致眾人不肯買其股分則包工家即不肯收股分等票以代理銀又如包工家肯借資本若干則所借之數不肯逾所盼得利之數已經有數大成案內其包工家收股分與欠銀票以代理銀初謂最易售去不料工程尚未告成股分價忽然驟落以致無人顧問而包工家亦不能成因之難免虧本甚鉅所以尋常包工家最謹慎辦理銀款雖有資本不肯借作工程之用如用本錢必有一定得回之憑據凡用此種包工家辦理更佳因其價可比別人更廉如果辦工程之資本不足則此種包工家肯相助向別處借錢但如其工程不全可恃

或非有內行工程家不能通曉則實本家必令其事全歸自己辦理如此則借實之家變為包工之人或另聘所稔識而佩服之包工家託其辦理而與議定價目及商借銀款各事

辦理別國工程出資之人亦有數等如其工程易於得利而有把握則肯助銀之人必多如其工程愈難得利則肯助銀之人愈少依英國開設銀行之規矩則銀行家不能借銀作此種工程之用但常有銀行家用繞道之法借銀即以包工家所預備之器具材料廠基房屋等產業為質始肯借銀與包工家間有包工家或辦理工程之家以工程之股分或欠銀票為質但開銀行者不肯依工程態度懸擬之利而估其價值必依當時實在能售出之價核算其價因開銀行家之原意本不願在盼得大利之工程內入其本銀但必以權子母而得利故借之時必有一定界限而所收之質亦必為可靠而易售在銀行家最喜之貿易為可靠之匯票因匯票銀期一定如到期不還則可依法辦理此種案控追最便而債主之利權最大易於速了所以銀行家如收股分單或欠銀票為質而不能立刻售錢者則不能全恃其質而令借錢之人另出憑據或在欠銀票內載明所借之錢必按期交還但雖英國銀行家常拒絕借戶守其規矩言明不能用別法然亦有銀行家因過於貪利或爭奪貿易間或收不能售出之憑票為質大略此種事半因借銀之人誠實可信半因當時積銀甚多而無法轉運耳又有一事為銀行所易為者即存銀之大富家與借銀之包工家同一在銀行往來而銀行主人深知此兩人一盈一絀則如果見兩人皆為合式則自己居間介紹令兩家相遇而助其借銀使兩邊得益

又有一種助工程銀款之人即數人合成一會或大資本家一人獨力為之其時候之長短界限不等其所押之質亦為當時不能售去而其人終不肯一直買股分受其利弊因股分或欠銀票得利之時與數尚無把握故當時不能值價或俟過若干時有數事辦成則其股分單或欠銀票方能值錢而出售此種

押質其取利必比平常更大不但必照常按月按年收利若干必另外令借者津貼若干銀方肯借之再有一種有質本家更能令包工家得益但尚未辦過此種事之人不知招徠此種有質家之法蓋此種有質家先要查明借者是否誠實可能立足又細查包工之價不但要其數用并使另有餘利可圖此事必請包工家詳細言明而推算亦極精細足令借質本家深信無疑方肯收工程家所開包做之單為質又須立約言明包工家所得之利必全歸借銀家得之以此約為副質又必言明包工內一切收付銀款必按時開細帳送至借質本家查閱照此種辦法則借質本家之人不啻變為包工家司會計之夥凡得利必先過其手扣清其借款方能令原包工家沾其餘利但此種辦法平常許包工家自籌本錢若干分或預備器具材料值錢之物又如包工家不肯立約應允所得之利先歸借質本家扣清其帳則難得有肯借本錢之人如其包工家有大能幹而辦事認真則即包做之工已能得大利即被債主扣清其利亦尚有餘利其數亦為匪細反之常有包工家過於熱心辦事恐別人爭攬其貿易所以許借銀之利過大到辦成後付清子母則自己餘利無多或竟一無染指如果謹慎辦理則所得之利亦能敷用矣

問有辦理新工程起手時糾合若干人成會其各人意見俱同均有資本肯用以做可靠之工程但其會內不拘何一人或不能或不肯經辦祇借銀到若干分為限又有辦理工程之先祇認起手之費用而不管以後辦事之本錢因辦理此事畧有不成功之危險倘其工程半途而廢則各人之費為虛擲矣在此會之人擔其辦事不成之危險歸於己身因或者不能或不合法令買股分之眾人任此危險也所以此種會可稱為辦辦之會間有先成此種會後亦買股分若干以為之倡但其買股分之緣故不過要令其事發端而平常之法不用實在現銀買之不過開欠銀票應許此銀假如辦理一宗工程必先得資本金錢五萬元則有名聲之富戶十家各保金錢五千元其原意要令別人買股分至五千元為限或格外能

沾其餘利又有一法令其包工家應允收受若干股分票即抵包工之價或辦辦之人不肯出買其股分因恐眾人不放心而股分不能值價致事辦不成所以常請數富家成會先以便宜之價買盡全股分或大半如此可稱為躉買股分之法後來可告眾人云股分俱已買盡如要買則必向某富家買之則股分零買之價更昂而躉買之人間可以獲大利如果辦工程時銀根緊眾人難得有餘資要年拆息之利則用此等躉買股分之法做大資本之工程最為便當又成此種會之人能多勸人零買股分為妙但常有人亂買股分以下低昂與賭博之事略同則常藉入此種會以煽惑朋友及相信之人勸其用資本買股分說定必得大利不久其工程忽倒無異騙局因此設立躉買股分之會變成不體面之事但如果合法辦理各人均係正派好人則可稱此種會為合法而最便之會

英國屬地常有易獲大利之工程但因乏資本則不能辦之因其工程之股分所靠憑據或為地基或為別種產業均不能即時售去雖其事實係可靠而利亦比英國常得之利更厚然英國富家亦不肯買之蓋慮不能久如此也譬如流水必流到平地為止而流行之路常有繞道者與借銀同理英國之資本常有繞道出借者或經屬地所設之銀行或辦銀款之會如此其屬地工程漸能興旺辦理此種工程常有派人在倫敦代辦或代辦之人在英國糾合資本成會將本會所有之本錢為質再從富家借輕利之本銀以此銀轉借與屬地辦公之人牟利更重此種會內之人常有在屬地賺銀而返至本國享福因英國折息之價與屬地拆息之價多寡懸殊所以其會能獲大利在屬地工程易辦而英國財主亦靠平穩之法權其子母總之大家有益而無弊

如果辦辦之人已經擬定章程又能將以上各事并下章數事詳細告知富家則必有人聽信其說而肯借以錢又其辦辦之人或能詳細說明用何法造工程及指出本處為合式之緣故等事均有一定之憑

據則更妙但不可先定借銀之章程必與有資本之富家商量以何法借銀為便如果辦之人辦理此事有全權而其工程非格外重大不遇意外之事則有資家及包工家均肯與其商量合辦但如果辦之人權柄有限只能在英國緝聽或聽人估價或應許借銀之章程則難得上等包工家及借本家信之必須辦之人請有保人或保法方肯費錢費時推算其各事又包工家所估工程之價如久不肯應允成交或疑其另交與別位包工家估價則上等包工家即不肯承攬此事蓋內行之包工家必費心思許多推算價錢或請辦銀錢之人詳細推算借銀之法如何辦理方能穩當則所費時刻與酬謝推算之人工錢均不能少如將一切告知辦之人則辦之人肯得自己僱人推算或因此而免專門工程家畫圖推算等各費用大得其益所以辦之人必邀認識之人作保令包工家與借銀家相信如果其所估之價為合例而能辦到則其工程必歸估價之人承辦

如辦之人正派無疑但將所估之價另倩別人估看即未免為不公之事大約在一千七百七十七年以前三十年內英國包工家為辦工程人測量地基或查驗工程畫圖定價共費數十萬金俱為白費因辦之人不託其承辦反將此現成之帳與圖另託別包工家辦理因有現成之圖照辦則價可更廉不敢說包工家與借銀家不肯與別人爭攬但如欲爭攬則辦之人理應起手說明令包工家與借銀家明知其另倩多人估價則雖費多銀畫圖推算而仍不得承辦亦無異言否則包工家常疑請其估價並非要請其承辦不過要將所估之價交與別人看令別人減價辦理

間有辦之人將擬辦工程大略告知包工家或借銀家而請其估價其費則與包工家各認一半或依別法分認之倘辦家言各事極詳則包工家仍不能全信必另派人往該國細查果如此事則包工家與辦家必先立合同應許其辦事章程之大略倘嗣後另託別人辦理則其各費必歸辦家所認因包工家派人往該處詳細測量等事此種辦法更為要緊斷不可少但間有工程似易獲利而不難辦則包工家自肯多費心思用錢測量畫圖等事不必定要辦人保其不徒用此費以上各事俱為辦人預先斟酌而不能有一定之公法

常有人欲辦新工程盡心竭力辦理而眾人究不放心故包工家及借銀家俱置之不理如辦之人能預知尋常工程不得法之緣故則大為有益而更免誤事

茲將工程弊端各緊要之緣故有十款詳論如下

第一弊 辦之人過於熱心冀其必成
尋常在別國辦理工程料想英國富家視為易事或聞似與英國同類之工程極易借資辦理所以如有新工程一登告白則富家羣肯借錢但此種人所知者不過為得法之工程往往每一工程告成必另有數工程倒廢惟不經傳與人知耳所以如要免債事則第一關鍵非但要知新工程之各益必先查知其各弊其弊與利必一並傳與人知否則事已起首開辦忽被人查出小弊則眾人均不放心蓋恐另有大弊為眾人意想不到者在內也又有一法能令包工家借銀家放心承辦即將工程內難辦之處或本處之人易辦而別處人難辦之處另行提出分辦則其餘易辦之工程更為包工家或借本家所樂於承辦矣須知包工所立之合同其利弊略兩面相抵如其工程危險而愈難度量則包工家愈難估價而所估之價亦必愈貴

凡工程如要得法則必兼明數種格致之理與辦理銀款之理而查此兩事其法各不相同如工程家一望而知所擬造之工程無大危險則不必多費錢試驗或特設新式之器具所以應承此事易辦但辦銀款家一看此工程而知內有大弊如借資辦理則不久即生棘手之處不但難以獲利并資本亦難保全

所以置之不理反而言之辦銀款家觀工程為無弊如借資本必獲厚利但不明格致之學所以其工夫之弊病不能看出但內行之工程家則一望即知其有大錯處而不必問之可見辦工程者不外此二種人如有一家未經明白即能債事

但其工程雖合於格致之理其製造與工程俱為合法即辦理銀款借本得利似俱有把握而究亦不得法者則因有別樣緣故

第二弊 辦事之時不合式

凡富饒地方常有巨賈之人忽然倒帳令人如驚弓之鳥因之銀根愈緊如建新工程在平時人皆倚信者到此時則令人格外畏疑因之富家積蓄甚多不敢輕易盤放所以市面彼此羸絀而不能流通

第三弊 有同類之工程近來不得法

常有工程內小有弊病有妬忌之人將此小弊病格外張皇言之甚重或無故肆放謠言搖惑人心所以新工程難令眾人相信如其工程事本實在即富家亦能分辦其實在之緣故但當時人情惶惑皆不放心則富家重違眾意難得保護其工程令成如遇此種情形則不能強與眾爭人必俟若干時或另行改換局面

第四弊 其工程過大

如最大工程其費用浩繁多藉眾人借錢辦理則必特設一法辦之不可照尋常小事之法辦理即如其工程合理之憑據與能令獲利之憑據必與眾人詳細言之又必細觀市面銀根或另外得國家保利或准專擅其利及保護等法如其工程全為新報預先不能有把握謂其必得法又因格外大事則眾情驟難明白必漸漸開導眾人令其學會或用數年之功在新報及書籍內詳細言之待眾人通曉方開手辦

理即如地中海與紅海相連之蘇愛斯河初擬開浚駁者甚多則眾人倚信而事乃告成又如英法相隔之多發海峽欲於海底開一隧道而行鐵路則因眾情尚未明白驟行動手辦理致駁者叢起而事乃不成故尋常辦工程與銀款之人見此種新報而格外大之工程必先令眾人心內鼓舞方能得利否則雖知其事久後必得法而起手則不肯信之

第五弊 或其工程大小

凡辦理新工程而要請眾人買股及借銀等事則辦理銀款之費必大若辦小工程銀款之費與辦大工程之費其比例更大而其事難以獲利所以最便之法新工程祇須數富家成一公會借銀為本錢而不用尋常辦各費用之法則所集之資本涓滴歸工程實用而無經手人之費但別國內小工程在英國內籌款而料理之難以獲利因無論其事大小如英國資本家或包工家承辦則必照一定之法辦理其難處與其費用與其干係比辦大事之比例大至無人肯顧問之又因辦小事必用法令其興旺如其事過小則資本家與包工家不肯費心思令其興旺假如遠處之國要做一二萬金錢之工程則令富家及包工家承辦之難比大於倍從之工程尤為棘手又其別國相離愈遠則其小事更難辦理故必在本處設法辦之本處辦理之人可在英國請工程家畫圖構樣代購機器材料僱人赴該處為監工等事此則甚易但所難者難得英國之資本家及包工家始終其事間有英國包工家赴遠處料理大工程如該處相近地方有心要立小工程則趁此機會請其兼辦或大事告成抽出機器器具數分兼辦此小工程如此則能便宜多矣又有英國包工家做慣小工程如在本處辦事則自己躬親瑣務亦能得利如託別人代辦即難以獲利因其費過大也又有英國內包工家常承辦大工程偶有數月或數年內無貿易可尋而其名下有大能幹之夥計若不照時增其辛俸則恐其欲令就主人所以肯暫時承辦小工程以羈縻

之則派此種人料理雖得利微細亦屬不妨因能免得久閱而失去好夥計也又英國屬地并別國有靠英國大工程家辦事者則其名下常有數小包工家多年後獲利而有本錢則亦能承辦大工程此種人或原係代辦大工程之人或向大包工家分包若干分而獲利不久則往別國自立門戶此種人近來年多一年

第六弊 所擬得之利過小

凡工程不能預先說定能得利息若干亦不能定何種工程應得若干利息大略視其工程之危險與辛若與距本國遠近等事方能定應得之利因其難處愈大則肯包做之人愈少所以包工之價必昂如辦工程者援同類工程之利息彼此較始肯減小因新工程必與已經做者稍有分別而別處辦同類之工程其危險難處已定而本工程恐尚有意想不到之危險及難處伏其中又前辦同類之工程利息不足因此人皆不肯再辦同類之工程又平常買賣兩種人常各執意見如包工家已經索價而不肯再減則自然不能強之所以可見此種工程之價必與尋常買賣之市價同理如物多而要者少則價自廉如物少而購者多則價自貴又如能承包工程之人甚少而視料理此事之人極為緊要則自然不肯減價而過於便宜以上之事不但包工之價視之而定即辦理之章程與付銀之規矩亦靠前說而定焉

第七弊 分利之期耽誤過多

有時工程所能得之利足壓眾心但因分利之期過久亦能令贊本家及包工家不肯辦之雖辦工程之定價內本包做工時本錢之折息或做成後到賺錢時之官利然辦工程之人最喜早得回其本錢便於再用而不肯久候所以如請眾人買股或借銀若利息久懸亦能令人驚疑而縮手

如果所能得之利甚大而又可操券則有贊本家亦肯久候之但大半人情必盼在若干年內早分得利方能放心如其工程係集股辦理則分利早者最易售去若待年久方能分利則幾乎無人顧問如果其股分價常有漲落則如賣去此股分一定得若干價則比難售去之股分更易售之如以股分為質向銀行借錢如股票易於售去則銀行家鄭重其押質又如英國買股分之平準公司所時常買賣出入之股分不過為十之三其餘大半不做買賣而無一定之市價

第八弊 別國准辦工程其章程與利益空虛難恃

尋常辦工程之人開辦不久即遇見此難處而事辦不成常有人做貿易略有諳練之名聲但所設工程之法最為空虛而不合理或因尚未辦過工程而其人之本業雖係專門名家然工程起手之工夫其理尚未明白即如常有人設新法得國家許其專做即有人買其新法開一公司以為必得大利但二十人中設新法得國家許專做者難有一人得利所以其新法之益處必最明白曉暢令尋常之人易於知之而所得之利甚大否則富家不肯借錢助其辦理

間有辦理工程其空虛之處因貪所要得之利不指明其全事假如有人要立公司要辦新事而請包工家及富家助之但因無現銀則其許助之款大半用股分或欠銀票等憑據作為現銀給之如果其工程實在而所給之股分票欠銀票合法辦理則最為可靠但因其股分單及欠銀票所值之價不但靠工程之原意為合法尚須靠數種別事而定其價即如管理工程用何人何法又經費須得若干又本錢與進款與利息之相比又股分單與欠銀票二種之比例又股分單是否分老股新股或欠銀票與股分單有先後之分又保其利息以何為憑又辦理人之名聲與品行為可靠與否等事俱必預先言明方能估其次銀票及股分單之市價前言過辦辦之人應料理此各事如果不能料理則應當預先說明必將其工程實在情形和盤托出以便能定章程之人易於定之但辦辦之人尋常護短不肯認自己有不明白

而假充全明白之內家後來經人詳細盤詰始知其人識見過小不克副其章程故有識者置之不問如辦辦之人起手即自言不甚諳練而令內行家定其章程則或冀其事可成

第九弊 其工程不穩當

凡辦工程不但以覓利為難并另有數大事關係極要即如在別國做工程能否穩當因已經有英國富家與包工家在別國辦理工程而因該國不能自立易與別國生衅或國內大亂所以該工程或停數年或房屋機器等全遭滅毀所以可見君主之國或常有改變君主及執政大臣為工程不穩之源即如今年各大臣所應許之事明年另換一班執政即不理之或國家應許以若干金錢助其工程後則改為鈔票或改給市價更小之錢等事又如其國內誠實之人少而官民上下不能分別事情之是非其官吏辦事最虐或審問堂審問各案俱不公平或其國內常忌外國人與本國有交涉之事俱為令工程難辦之端或原許不徵稅改為徵收重稅或工程辦成後國法已改而其所改之法外似公平內實苛待外國辦工之人思奪其利而壞其生意間有因國家貧弱或貪婪濫廢或先存不公之心則所保之事一概不肯踐約間有言勢迫無奈以致失信但工程所受之害甚重又如以產業為質或以國家所徵之稅及公款為質者後來要將其所質變價以償則國家辦理律法之權大小或存偏袒之心所以富家無法能獲利而收回其本錢又有數國明認其所許之事但准辦之章程或合同解說不一或賬目有參差等事即可藉此推諉付利之期致延日久至末後則置之不問已有數國雖其國債之利不敢不按时付給但工程之利常要遲延所以富家買國債票比工程尤為喜之但如別國有此種純政墮其名聲後來必有禍患如工程稍有可疑該國不公平辦理則雖其應許之利人亦不肯信之所以能借資本之路最為狹窄或竟全行斷絕故欲辦工程最難假如該國尚未失信但其國政為不可恃而富家必費多時細查其國

是否可靠之憑據又查其國應許之事是否力能踐之不越力所能為之界限但因查此種極為費事故亦却之

第十弊 與工程有相關之人貪利過多或定價過大

前說得國家或秉權之人准人辦理工程間有先收得銀若干此外亦有辦辦之人將別國工程報與英國富家知道從中索利甚奢或辦辦人外另有別人亦必餽銀結其歡心等事但如工程起手時所費之心思本為不可少者則應該收錢與工程後來之得利其理相同所以此種工程可援別種貿易之例辦之人即算為經手居間人或令兩造之人相遇而認識以便辦事因辦辦之人做慣此種事情則可指出辦事之頭緒而免各種弊病今工程得法但此種事自然無一定之價又因工程新辦無法能量其工夫之價值又因辦辦之人必先言定其辦事所需之價則尋常所索之價未免有意過昂如果辦辦之人能設法指出其所索之價為最公道之憑據則因其工程之利益必大所以此區區之費人亦容易認之即如平常貿易內其售主自然以為其貨能值高價如買主出錢買之亦不吃虧其理正同

凡辦各種貿易如所擬得之利不能預定則常有辦辦之人肯預備開手辦理之費但其事得法與否預先不能有把握如不得法則其費全棄故如能得法自然其賞賜要更大假如擬辦之事需資本金錢十萬元而起手之費需金錢一千元則辦辦之人肯認初開之費而立合同指明如其事不成則其起手之費全行賄貼如果得法或能借得所需資本金錢十萬元則其賞賜必為二萬金錢初觀此數必視為無理之妄費但已有辦理此種事之人所得之賞比此數更大者間有其工程所能得之利甚大所以如此重酬亦不覺也不過此種工程現在不恆有之如果辦辦之人預先要索謝甚奢則此種事大半必為不妥而識者不肯理之又其工程愈小則愈不能任此重費尋常辦理工程起手時取人最為佩服而肯相

助及聞辦之人藉此要索重賞則眾人即不放心而辭退故辦之人恆因貪多而反無所得
 可見新做工程等事起手之時先負一大債則無論早晚必有不能肩荷之時所以借給資本之人必受
 其害如近來有許多鐵路等工程其每年開銷甚省每年入款足還成本之官利但因初開時認費甚重
 所以雖能賺錢大半歸還前所認之利而其弊即由此生後來知起手之費過大所倩人幫辦之費必算
 廢費又因付經手銀或賄賂銀甚多所以其成本甚大如誠實辦理則其成本可減小乃因要勻派起手
 之各費則必放大其本錢或沖淡其股分所以每年所賺之錢平分則獲利甚小或用別法特借銀而指
 明其特借銀之家必儘先分得所賺之利再有餘利方歸尋常有股之人因此其股分家常有終年不得
 一錢者凡本錢家已經被誘者甚多現在能謹慎此種弊病雖聞有工程其辦人欺買股分者不能全
 知而預先要得重賞然此種辦法大半不久即倒所以如果辦之人知其工程之得利必能操券則必
 肯俟諸已經獲利之後讓借本錢之人收清應得之利如有餘利方歸辦之人得之照此辦法則眾人
 放心而其事即不難辦矣
 常有辦工程之人貪利過大而用法強索其所託代辦之人又無能幹而備事如在別國辦工程而託住
 居英國人代辦則其弊更重因原辦之人利心已重再加英國代辦之人貪利甚多故其事不能任此
 重費而不成如有此種代辦之人曾經債事而聲名狼藉者則無論繞入何處必令工程之名聲亦壞故
 有識者必遠而避之

工程致富論略卷四

英國工程會瑪體生著
 英國 傅蘭雅
 華亭 鍾天緯 同譯

論鐵路

英國人用本錢在開鐵路一事比用於一切工程之數或相埒或更大亦未可知有許多工程家或資本
 家或包工家專料理此種工程而不顧別種工程但凡要定開新鐵路之章程或別種工程之章程則有
 錢家俱不問其工程能否有益於國抑有益於人祇問能否有益於己一事而已如果鐵路所賺之錢從
 初開起足敷本錢之官利則一見其事即知別無可疑不難借銀辦理所以如前各章所言之事均為合
 式則第一關鍵要問能否即刻賺錢得利而創辦之人必先表明其得利之憑據然其憑據常有驟難明
 白所以不敢說因此鐵路不開因開新鐵路難以賺錢為第一義但常有繞道之益或次等之益但歸眾
 人與國家得之所以沾此等利益之人必肯幫助以銀或每年津貼若干銀或保其官利若干分因此有
 本錢家肯借銀辦理此事之法已在前章言之
 推算鐵路所擬得之利有三要為要一開鐵路工程之費二每年所用之開銷三每年所得之利
 一開鐵路之費用 開鐵路之費用大半視本處之形情而定其最大之費為購買地基因地價之貴賤
 有天壤相懸但有一公平之事相抵即凡地基最貴之處則人烟稠密故貿易最大但人數寥落則貿易
 之利息最輕故地價亦最廉如英國尋常所開鐵路其每年所得利銀之中數小因買地之價不公但英
 國內開鐵路國家律法管理最嚴所以不但必依地主所索之責償給之并另外常有人自稱受此鐵路
 之害無奈令鐵路公司多償以錢以補此害抑知開路後賠款已經付託其人非但毫不受害而反得開

路之大益也如擬開鐵路而先要定地基數目則俱視其鐵路之或做單軌或做雙軌此為第一要事其次則視其鐵條相離之距第三視開路所必須做之工程費用甚大與否但因鐵路一切之事視其鐵路之寬而買地基數與做工程數與預備各種車輛小大尺寸各數俱視鐵路之寬而定其規模所以此為開路第一要事

英國擬開鐵路時以英尺四尺八寸半濶為度歐洲各國大半亦如之溯當時定此尺寸之法係量彼時尋常來往馬路車之寬濶而定其中數但初開時運煤馬車所行之鐵路亦依同法定其尺寸可見英國歷年用各種馬車漸漸能考得最佳之寬數如或更寬或更窄則不合運動客與貨之用迨已經開路數十年後始知如做更寬之路則其費大而無大益亦有開更窄之路則雖小事合用而多往來客商與貨物之處亦不合式所以仍舊以四尺八寸半為度

從英國開鐵路多年俱以四尺八寸半為最合宜之度但後來漸有人想做更寬之路嗣後鐵路大旺而覺開寬路之費過大所以漸漸棄之但此書不必將路之寬窄鏗鏘言之因五年內各處新報與格致家及工程會均經詳論之而所查出之理大有益於鐵路工程之用茲將其擬定之要事分為五款言其大畧

甲依四尺八寸半寬之鐵路未必最為合式因此數並不靠格致之理而得不過前人已用慣此數所以今人仿此尺寸做之則各國鐵路畧能一律此則其大益而並無別種益處也

乙凡運動客商與貨物往遠處必經過數公司之鐵路如各鐵路寬窄不等則車輛不能公用必屢次換車大屬不便所以如改用別樣尺寸無大益處故新開鐵路不可不與舊路一律寬窄也但如果另開鐵路永遠不與別鐵路通行則另定路之寬度原無關緊要

丙如科定造鐵路處貿易能旺或將來漸成火市苟能強勉善得銀款畧製造平常寬距之路則不必做更窄小者如鐵路與車輛一切全與別國者相同則另有數種小益處因為走慣平常尺寸之路如換一新式之尺寸則其價自然更貴如大礮或大鍋爐或打麥機器等大器具倘鐵路太窄即不便於運動且窄路走濶車則其車輛之重心太高故行最為不穩易於傾覆即所需地基之寬濶與山中挖洞之尺寸造橋之尺寸俱必與尋常路距相配即所需拖重之汽車及其汽力與速亦必與尋常鐵路相同否則不能堅固若其汽車太窄亦不便修理

丁如二尺至三尺六寸寬之鐵路足為屢次來往運貿易之用但如果每一小時行路要多於二十英里之速則不可再小於二尺六寸者如每小時要行二十五英里之速則必須路寬三尺如每小時要行三十五英里之速則必須路寬三尺六寸方能穩當

戊開窄鐵路所有之地址不多但能省工程之工夫與客車貨車之價每百分能省二十分或更多於此俱視其火輪車之重輕并依所做路之堅實

前言開鐵路無一定之價與尺寸俱靠地基形勢即如四尺八寸半濶單軌之路如地面畧平而有數處要填高有數處要挖深其填挖之度以三尺為中數如用輕鐵路每長一碼其鐵條重五十五磅而所鋪路上硬石等料深十五寸至十八寸則每英里即長五千二百八十英尺其價金錢四千五百元至五千五百元之譜又如地面相同其鐵路造重而堅實者每鐵條一碼重七十五磅所鋪堅石等料深二十四寸其價每英里計金錢五千五百至七千元以上之價為堅實而合用之鐵路并工程各工在內而不依英國商部所定停車處房屋尺寸與做號令等件過嚴之章程為律法所管到者又因新開之地罕與舊有之馬路或鐵路或運河相遇又因來往人少不必另造一橋但在與馬路交互處准馬車與行人

行過鐵路之平面又因人烟稀而地價廉而各處地價不甚相懸則工程家易於選擇合宜之地段而無碍於地主之意見以上所說之價不包地價在內又不包其客車貨車與汽車在內但包停車場房屋并鐵路橋等工程所有各種車輛俱視其往來貿易之大小而定不與鐵路長短相關但如各國內所造之單軌鐵路每一英里以金錢七百至一千元足敷備常用之各種車輛但以上之數不包格外難造之工程如果開鐵路之處多山或山中必開一隧道或挖一深凹等處甚多或材料堅硬或所造之橋過長而不能用托柱支撐則其價自然更貴如平常寬之路在山中開洞每長一碼畧以金錢二十五元起碼俱視所要挖處之材料堅軟如何并視洞內所要砌磚之泥水等工各零碎事情如尋常造雙鐵路則穿山所開之洞每碼約需金錢四十九至九十元但間有數處其難處更大所以其所添之價與其難處有比例即如英國內自敦倫至西北之路係雙軌而為尋常尺寸之寬有一處名開耳士皮必開洞過嶺長一里零三分之一內有鬆沙一層必連岸水不止方能做工每碼工價金錢百五十元尚有別處其價比此更貴

如地面多山或有小山小谷如海浪起伏之形則做尋常寬之鐵路欲其畧為平坦而斜處不多則其填高與挖深或開山洞之費甚鉅如準斜度更大或準其灣曲之角更銳則其價可以更廉但如鐵路愈寬則其灣角愈不能銳即如英國各大鐵路灣曲之半徑如為小於一千六百五十尺者則其重車行大速率殊為不穩又如旁邊之支路則其灣曲之半徑亦不可小於一千三百二十尺然有數處大鐵路其曲線之半徑有七百至一千二百尺者則其車行到此處必減其速但近來設立新法其汽車客車貨車之輪脚與車相連之處有活節能任意隨灣而轉凡有此種新法之車則比舊法行灣曲路更為平穩如行速率其危險更小又如鐵路之斜度過大則汽車所須加之力必更大所以斜度大處雖開路之價更廉

然工程家寧願多費本錢而開路略平則以後加汽力更小而能有錢平常言之英國之大鐵路其最大斜度每長百尺內高一尺又有數處要緊之鐵路在一百尺長內最大之斜度不過二百尺內高一尺但最好之鐵路亦無不有數處斜度更大即如每長九十尺至七十八尺內有一尺者間尚有數處每三十七尺內高一尺者而客車貨車尚能勉強為汽車曳而行之又有運礦料等鐵路每十九尺內高一尺者則其汽車不能在前拖曳祇能在後推送之如每十五尺內高一尺則汽車僅能靠其本體之重壓住鐵軌面而行如斜度大於十五尺內高一尺者則必特設新樣之汽車或用齒輪或用繩索纜曳等法

以前所言英國內開鐵路所有公議院辯駁之費用與賠人受害及不公道付錢之事外有數處單軌鐵路因其工程之難每開一英里費金錢二十萬如做雙軌者則每百分另加五十分至七十五分但因雙軌之路比單軌更便更能按時更能穩當而貿易可以更大又因其停車場房屋與各等車輛費用大半視貿易之多寡則預備房屋車輛之費雙軌比單軌不過加多百分之十分至三十分足矣如果貿易漸旺則自然其比例更大但因雙軌所能做之貿易不但加單軌一倍高有大於倍者所以做車之費用雖逾一倍亦能有利

凡開鐵路一英里所佔用之地基視其挖凹之深與鋪填之高假如挖深填高以三尺為中數又其凹之兩斜面與填高之兩斜面每一尺斜一尺半即如挖尋常泥土之數若尋常處之單軌路照英國法為之必須佔地面五英畝至六英畝

按每英畝合四千八百四十平方碼

如果另加深與高之中數一尺則必加濶一碼即每英里如濶地基一千七百六十碼畧為八分英畝之三但此數係左右斜面每尺配一尺半之數以上之各數亦不包停車場之房屋并交車處之雙軌又凡停車場鐵路公司除造房屋地面外應預購多地如果後來貿易興旺欲添房屋或預備十字交路則可

有現成空地可免出重價購之因為俾車相近處開路後地價必昂也依貿易之旺多增價錢如貿易不旺而嫌餘地過寬者亦仍可買去總比原價增高若干倍也

有數處初開鐵路時所買地基足敷雙軌路之用但雖初時用單軌之路而所過之橋其泥水工及鐵工俱備預為雙軌之用但先做單軌若干年到往來貿易已大則故做雙軌如本圖為其挖凹與填高之尺寸如第二圖

現在歐洲各國所造鐵路大半造四尺八寸半之寬而不恒見更窄者故此略言之從最窄十寸寬起至二十四寸寬者足為棧房或工藝製造各廠內或開石開煤開礦等洞內之用此種鐵路不但其成本大省即所佔之地亦小而其彎曲之角亦易為銳者又可通至窄路之處如用更寬之路則重物不能運動但此種最窄之路不能用汽機運動如用汽機運動得利者畧以濶十八寸為極限如英國已用最窄之鐵路而用汽機運動能合法而得利者祇有三處一為敦倫往西北大鐵路上克羅羅地方造汽車廠內有窄路一條一為英國烏里治砲廠一為遮泰泰船廠均有窄鐵路一條又英威耳士北境之鐵路有飛士梯腦地方亦有之

如克羅羅與烏里治與遮泰泰三處之窄鐵路不過為大鐵路之附支如飛士梯腦地方之路其濶祇一英尺又十一寸半有多人往該處查驗其事觀其路大為有趣據但管理此路之人所報明費用等事就此路論之原為不差在別處仿造則未必獲利蓋此小鐵路所常運動者為端石一物其石之形狀與輕重一律均勻者其開路之地格外堅實所有挖凹填高開洞等工程均為便宜又每運貨物十次畧有九次為下山而行所以可見此路各事便宜易於得利如別處仿造則地形各有不同未必得利他國要造鐵路者不必如英國之做得格外堅實或因經費不敷之故所以造輕而窄之鐵路亦各能在

該處得利如往來之車大半為運客之用或運貨而為小塊小包無甚重之物則客車貨車汽車均可稍輕其鐵條與路面所鋪材料亦可減輕即所過之橋亦不必格外堅實但最要者為汽車之重如汽車能格外輕則鐵條與路基亦可減輕則開路之價可廉如此則所能減省之費比造窄路之省更為得利不過有一慮即開鐵路時其鐵條與路基格外做輕原欲行輕汽車恐以後貿易盛時本鐵路與別鐵路聯接而有別公司之重汽車要行在本公司之輕鐵條上則本鐵路與橋等工程必受其害如新地初開鐵路其原價必最廉而地面略平則開鐵路之費可為最省而眾人能得其益試將兩事比較利弊一則無鐵路與輕鐵路之比例一則輕鐵路與重鐵路之比例則其利弊相去甚遠間有新開之地或西國製造各事尚未起手之國則因輿情不喜有鐵路或不信鐵路之有益所以必先試造一鐵路方能令人信之則此種鐵路以輕為妙即如一千八百七十六年上海造一鐵路以試中國輿情歡喜與否亦以簡便之價造之

如窄鐵路行彎曲之角則其角可以頗銳所以鐵路即循銳角屈曲而行免開山洞與造大橋及泥水各工如照尋常尺寸之軌則不能免此各事如地面平行或地形畧平則可做單軌窄路價可最廉觀以下所開之賬即可明之此種鐵路造成後幾可立刻賺錢如美國做新鐵路則初開路時各樣工夫甚粗而速令開路之人早得行車而獲利然後在路面鋪石等硬貨造後貿易大盛則換大鐵條而鋪更堅之路但此法英國工程家不佩服之然亦未嘗錯誤也蓋美國西陸曠野之地甚多如不用價廉而速做之法則始終不能有鐵路故用此法則起手所定鐵路之寬永不改變以後重做堅路時仍舊存之如定做鐵路要小於尋常之寬度則最好照前人已經用過之尺寸則其車之樣式大約已定而能得前人屢試所得各種樣式與尺寸之比例如下所列輕鐵路表有五種鐵路從寬二尺起至三尺六寸為止

此五種為以後必尋常用之茲又將各國已經做鐵路濶狹之各數排列所有第一與第二號即為最寬漸漸改為四尺八寸半者即為尋常通用之軌但此章以外另有數鐵路不在其內

計開

七尺零四分之二 在英國倫敦至威耳士大西鐵路此為最寬之尺寸係波羅乃所設立

六尺 在美國伊里鐵路

五尺六寸 在西班牙 葡萄牙 平那大 印度 錫蘭 智利 阿真丁等處

五尺三寸 在阿爾蘭 巴西 亞之維多利亞 與南澳大里亞之泰四馬尼亞明四登鐵路

五尺 在俄羅斯 南花旗國

四尺十一寸半 在薩狄尼噠島

四尺九寸 在美國噴昔尼亞那

四尺八寸半 此為常用之尺寸在英法 比利士國 荷蘭 日耳曼 奧國 意大利 挪威 亞之新南威耳士 埃及 麻力斯島 與加拉巴 秘魯 好望角 澳大里

四尺二寸 在花旗 智利之加里查鐵路

四尺 在瑞典之歐提泛拉路 印度之那勒哈提鐵路

三尺九寸 在西班牙 加刺大參 與刺士叻鐵路在別勒巴地方

三尺七寸又八分之三 即法國一埋零十分之一在比利時國安脫活潑 與剛德地方鐵路

三尺六寸 在挪威 瑞典 西班牙 卡那大 蠻島 澳大里亞之南陸及西陸 戈平士蘭 紐齊蘭之北 好望角 那他拉 他士馬尼亞 秘魯 智利 日本 加拉巴 印度國家鐵路 印度之南鐵路

三尺三寸又八分之三 即法國一埋 在法國 西班牙 巴西 印度國家鐵路 印度之南鐵路

三尺 在英國之拉芬格士鐵路在剛巴蘭省內 又瑞典國巴士傑特地方 又美國緬之與里何 格頓鐵路

二尺六寸 在威耳士他列倫地方之鐵路 瑞典克路派鐵路 又玻里非亞國 又中國上海

二尺四寸半 在馬加國自洛克士拖根至馬克士道甫

二尺 在芬尼蘇韋拉國 韋里法運礦之鐵路

一尺十一寸半 在威耳士 飛士梯臘鐵路

一尺十寸 在阿爾蘭之達安林京都姆尼士皮酒廠內

一尺六寸 在英國倫敦至北克羅地方之路上造汽車廠並烏里治砲廠及德泰麥船塢

以下將五種單軌輕窄之鐵路大畧價錢開列成表其價色工藝各工與各種車輛在內惟不包地基其路基所鋪硬石等料為足行平常汽車之用但如貿易漸大汽車加重而駛行更速則此種材料必須加多如英國尋常大鐵路之寬如有重車行大速則所鋪硬石等料須厚二十寸至二十四寸如各種小鐵路到三尺六寸寬為止則其路面之寬如圖甲其所鋪硬石料之厚如圖內之乙必濶四尺六寸厚六寸至九寸其挖凹或填高以十八寸為中數凡二尺六寸以上之鐵路則路必預備十尺寬而所鋪硬料必寬六尺厚九寸至十四寸又其挖凹與填高以二尺為中數

輕鐵路表

鐵軌寬	二尺	二尺六寸	三尺	三尺八分	三尺六寸
汽車之重 <small>煤水車</small>	六噸	九噸	十二噸	十七噸	二十噸
每輪任意最大數	一噸	一噸半	二噸	三噸	三噸半
每碼鐵條重數	二十磅	二十五磅	三十磅	四十磅	五十磅

每英里之價以金	至二千五百	二千五百	三千五百至三	四千五百至	五千至
窄鐵路所估之地與尋常鐵路所估之地比例不能一定即如所挖之凹其兩斜邊更寬坦可知路底少狹一尺與左右斜面之寬其比例甚小所以造窄鐵路所省費用有限但如地勢畧平則窄路所省地面亦不甚多而所有者不過因車小而拖力亦可減小又因路之彎角稍銳而從此可順地形開路以免諸多難處因如途中有阻碍之處可偏向左右繞而免之因英國開尋常寬之路以徑直為要難免行過人家田產倘其人不願即須以重價購之因此開路之價更貴尋常有田產人不願鐵路行過之故因將家產業隔分兩半其所隔開之小半產業即不能值錢					

如已經核定開新鐵路之費用則另有二事必須查考方能知其鐵路之利即前所說第二事為每年開銷之費與每年所賺之錢此二事可以并論之因此二事之比例能定每年能分之利息

如開銷之費已經設法能知其大略但不能得其實在之細數即如英國各大鐵路之開銷畧為所賺之錢四十五分至六十分如以全國計之能為百分之五十五分但此事與鐵路之長短大有相關因百里長之路間有能賺錢而十里長之鐵路各事與前相同但不過其長減十分之一而所收之錢皆可與開銷相抵不能得利因短鐵路每一英里所有往來不過為設立廠之地方必需用者但長鐵路不但有左右地方貿易并有百里外之貿易又有交換貿易之停車場甚多而所拖之車更遠總之長鐵路每里所收之銀比短鐵路每里所收之銀更多又長鐵路每里之開銷比短鐵路更小此因其兩端停車場并中途之停車場各房屋之費用與所賺之錢之比例為更小又長鐵路之車輛人工等費之比例更小因長鐵路所預備之車輛與人幾乎晝夜不息若短鐵路所預備車輛並人必時有停歇之時若停歇一刻即此一刻內不能賺錢故從以上之各事可知百里長之鐵路比十里長之鐵路每里所賺之錢其比例更

大十倍也

每站鐵路以若干長為便大畧有一定如造更長更短之站則每里開銷之費更大即如運貨之鐵路長四十里至六十里為一站因一個汽車一日內能往來一次可算為一工而汽車與人俱無空歇之時又如運客車之鐵路長七十里至一百里為一站亦為便當因一日內能往來一次即共往來一百四十里至二百里也若其路短而一日內要往來數次則一日內祇能行百里至一百二十里而汽車與人反多閒空矣

尋常之汽車與客車不大不小者行一英里之費用畧為銀錢二元為極省之數又英國尋常行各種車之費每一英里在銀錢二元至三元之間此數亦包一切之費不過其費本之官利不在內但如最重與速之快車并最重之貨車其價在此界限之外以上所說之車即一個汽車與貨車客車若干輛合成一副也

英國尋常推算鐵路之費以一英里為度但此數亦非十分密合因鐵路有平斜之別如斜度愈大則其費亦大又汽車不但一直行於此路兩端之間如果途中停車場處多必時拉汽車客車繞在旁路則汽車一次行五十里長之鐵路必另行二十里為進退旁路之用所以行此一次等於行七十里不停之鐵路從此可見不能祇以行一英里為度而定其費也

如果每行車一英里所收之錢不浮於費用則其鐵路無論建造工程如何價廉亦不能得利假如鐵路所收之錢每百分內除開銷五十分則其開路資本所應得之官利為易推算假如開鐵路每一英里需金錢五十元而每年要得利百分之五則每一禮拜每里必賺金錢九元錢錢十二元方可又如開鐵路每英里費用金錢六十元則每一禮拜每里必賺金錢十一元銀錢十元其餘以此推類但以上之算法

雖極易明白然常有開鐵路公司未經預先查考所收之錢與開路之費并行路之開銷所有之比例又雖開鐵路以通行之寬為要各工程又須格外堅實而停車處房屋并各等客車須格外講究然如果所收之錢不敷此各項之用則必令其各費更省祇能與收銀相抵但間有開鐵路之人盼望此鐵路一開即大能興旺所以初起數年肯收本錢之官利不到百分之五其後來生意興旺能多收百分之五以補之或者開此鐵路後行過之地故更能值錢所以地主肯借本錢做鐵路而收官利肯小於百分之五果如此則尋常之人買此鐵路股份因無旁邊之益則得利甚少或竟至於無凡開鐵路之益如為繞道而來或盼望將來可得則應該用保利之法或歸國家保之則眾人買股分方不致自誤

如開鐵路為短路而與大鐵路相聯則其開銷不免昂貴如專靠本路生意則難以獲利但如果與大鐵路相連而通力合辦則能得利因與大鐵路交易往來之生意能多所以開新鐵路如為總路則易於得利如為支路而為總路相連倚總路分其貿易則難於自己得利間有造此種支路之鐵軌比總路更窄者亦佳因其生意小不能多收錢則無奈減小其資本方能得利故造輕而窄之支路究比無鐵路者更好又其貨物在寬窄路交互之處應加換車之費用每噸需銅錢六個所以運貨之價內必另加此費此種輕鐵路似與尋常馬路上有公用之馬車能運客運貨至停車場處同意不過其輕而小之鐵路其運貨運客更速而價更廉即如大總鐵路行過海口相離數里之遠來往之客必在最近停車場換乘馬車到其海口又如其海口為伸入海中之尖角如開此支鐵路祇能造至角而止所以此支鐵路之生意與海口居民生齒之數及一定之貿易有比例斷不能多興旺也所以開寬大之重鐵路不能賺錢但開輕窄之鐵路始能得利已經有數處所開支鐵路所收之銀不敷開銷所以雖保利若干亦不能成因為將利息若干分彌補其開銷之虧缺所以可見保利之鐵路亦未必全可靠也

鐵路之開銷靠其數事如所運動之客運貨屬於何等者其數若干其途中不平處若干煤價與人工價若干並許多零碎事情難以說盡所以開鐵路所有一切相關之事必先詳細查驗而其各事必查到根柢方免既開路後有未經想到之難事分出而債事常有開路之人見別處鐵路大能得利以為仿其樣而做決不有誤而不知所開之鐵路與別路有大不相同在別鐵路可以賺錢在此鐵路雖以同法為之反能大為虧折但此書不能將開鐵路一切之事詳細言之祇有一公說即開新鐵路無一定之公法必視該處之情形而定之如仿別路之法而開新路則除一切情形事事相同外難免誤事又常開鐵路之人必查出擬開新路一切之事方能勸創辦之人辦理之

如所擬開之鐵路得國家或該處東權之人准辦之則首數卷內所論各種工程之總說俱與開鐵路之事相合惟大小不等但以下專論開鐵路之事如諸包工家估價在別國做鐵路則必先查其地面之情形或本人先去或託人代往又如預報知該地面各種情形極為詳細則其包工家更愿親往或派人細為測量而任其各費如包工家必收現銀則必先查其所包開鐵路工程之價足為得利與否又必查付銀之人為可靠與否此二事已經查明則細查其地面之情形繪圖以便推算實價但常有開鐵路之人准創辦之人或包工之人必預備資本若干分或預備其全本或者其包工之價有若干靠其鐵路所能收之錢果如此則包工家必細詳考其鐵路能得利與否又查其出入兩款所靠之根基又查以前所說准辦工程之各要件以上各事并另有要緊數事查畢則可開一總說分為十八款此各款或有數款不合於所擬開鐵路之用亦未可知可見所要查事內有數件為本地之事而為該處之人所能知悉又有別事藉請練工程家詳細測量其全路之地形方能知之間有請資本家與工包家相助開鐵路之事而其人情愿自揀此路須行過之各方位或另請向來佩服之工程家繪圖但無論如何辦理如果創辦

之人能多言明本地之情形等事以便估定費用與利息之數則資本家與包工家更愿認其粗測量之費用

茲將開鐵路立承攬合同之先所必須預知之要事分為十八款但起手之際未必一切推論極詳而後來可以漸漸添入

一須繪該處周圍各地方之總圖內指明彼時已有之鐵路與馬路及運河然天然之河並所擬開鐵路之方位

二須言明所擬開鐵路之用處并為何故要開此鐵路又盼望可得何種益處

三須言明開此鐵路所得國家之律法准許或准開此鐵路所肇之根源

四所擬開之鐵路須繪細圖比第一款所說之總圖更大又須言其路所行過之河與馬路及所經過之大小城鎮鄉村等地方又准其繞行偏左偏右若干尺

五鐵路行過各處及相近處居民生齒之數並其所做之工藝或貿易等事又與鐵路不甚遠之一切製造工藝各廠亦必記其方位於圖內

六所開鐵道盼望得往來運動者為何種貿易其數目若干又推算每年能收運客運貨之錢若干又須指明當時所有運貨之別法并運貨運客尋常之價若干可見凡工程能預先推算每年能收之銀畧數為最要但常有辦工之人不甚留心假如包工之價幾分付現銀幾分付欠銀票代之則如其欠銀票指明儘所收之入款內必先付清此包工之欠款而其全工程之費用較欠銀之數五倍至十倍之多則包工家特為穩當但常有辦成工程後每年所收之銀不敷開銷幾乎毫無官利則欠銀無款能償無論應允先付或後付大家不能得之

七又必言明其所得來往之貿易大畧之數因其路之寬窄及軌之單雙并其各工程如何形狀如何堅固俱視其貿易之數而定如定做單軌或雙軌之路必須言明又記錄其寬數但如果不能預定其路之寬度或本處祇能用窄路或通行軌之緣故亦必指明之又必記其相近處別鐵路之寬度如果以後本鐵路能與別路接聯則於酌定本路之寬數大有關係

八所繪擬開之鐵路剖面式圖內指出其路上各處斜度并挖凹填高處與山中挖洞及過河造橋等俱要詳細指出又如果此種工程費鉅而有別法能免之即令其路改行別方向或繞道數里而得更平坦更易造之路又必知各方向之斜度與遠近及價錢各種利弊以便眾人商酌而後定見行過何方

九地面之泥土形性與過山開洞挖凹等處所遇見之各層土石并各種與地學相關之事亦必指明又其說本於何書或何人得來亦必記之假如山中開洞則各剖面式圖必指明能從山面數處開井以便通到洞內提取各種材料或者即從兩端洞口運出所挖之材料從此亦能定其工程之久暫及價錢之貴賤又其山洞內上面各層土石亦必言之又必指出其山內是否多水有碍於開洞之事否

十如造大而要緊之橋則必指明其推算價錢所本之各事

十一須言明鐵路相近處有所需用之木料石料泥與石灰礫石等材料并此各料之價又必指出本處木料宜做橋或打樁之用否或宜做橋架與鋪路之橫木架如果其國已經造過鐵路則要指出何種做法最為可靠又本處所常用之馬匹或別種牲口并其價錢與所喂之料價又其火輪車所能得之煤等燒料并水俱為何種何價在何處能得之其成色與價錢及其數目若干

十二所需之機器材料從英國購來用何法運動用何法起落又所需水脚與進出口關稅及碼頭等費

并各項捐費亦須言之

十三須言明該處之水土如何英國等人能服此水土否又每日能做工幾點鐘其水土與地氣能壞木植等料否又下雨之大小及久暫或多連旱連雨又或有地震洪水大風凍冰下雪等事亦必詳細言之又因天氣濕時鐵路之面結霜凝冰則汽車之輪滑不能刺故必行慢而多費力如其路斜度大則此事尤為緊要

十四須言該處并相近處所能招之工匠在外行公視之必以為工價最廉處則其工程可用廉價造成但此事大誤就平常言之無論粗工之價或太或小而造工程之費在各國大同小異又如該處無做各種工藝之細工則必從英國僱之而其工價自然比本處為昂又如必從遠處招募工人則必指明本處能有房屋及糧食合於其居住食用如包工家必另造房屋自運糧來則其費必昂

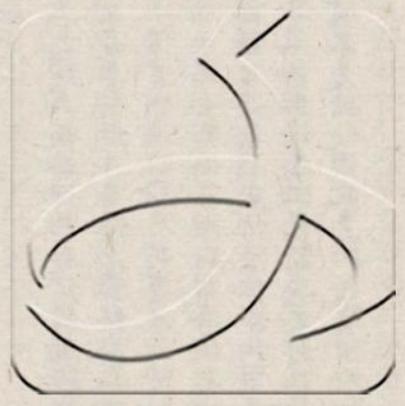
十五須言得其地基之章程如何又其周圍地主佩服開此鐵路與否又如其地必為包工家所買則其價必預先訂明而得其最可靠之說又必指明其地即刻能用之或必待若干時始用之又必知其售地之主肯收鐵路股分或欠銀票以抵現銀或抵銀若干分

十六如果准開鐵路者已經領定章程即如工程之工夫與路軌之寬數及地面之斜度并所用汽車與鐵路條之重與交車旁路與停車場之房屋數目及尺寸并車輛之數此各事因書為眾人爭論之根源應詳細言之倘以上各事不用諳練人預先籌畫則其事辦至半途必遇盤錯之處嘗有擬開新路其經過地方之人亦認出經費若干但其所定經過之章程為不合理即如一切工料均為上等路軌要最寬其斜度要最小鐵條要最重各種水木工要最堅實所需之各種車輛要最精緻但所擬之價過小決不能承辦之間有援引別路辦過成案以為擬開新路亦應如此而不加開新路與別路大不相同雖問書請局外之人先行勸視估價但所請之人知此工程本不歸其辦理而所估之價故意擲節極小而照所擬辦法其費不貲又將所有之益格外鋪張所有之弊格外掩飾但包工家固知辦事有許多難處生出則定章程時必預籌免之

十七本鐵路與別公司聯接之路彼此交換貿易所定之價亦必預先言明因本鐵路必與別鐵路相聯而合辦則彼此所定之價并往來車數與造停車場之數各事均應預先料理但新路開後始與舊路公司商量各事難免喫虧因其權大半落在舊鐵路公司掌握所以舊鐵路公司所定之價可傾軋新鐵路令其虧本

十八前已言過付錢各法如各工之錢必按時付給現銀則不難招徠包工之人如工程事大則尤易也但付錢之期與數目為包工家最要關礙尋常所定章程內必扣留其價若干分俟全工告竣或俟告成數月後方付清但如果包工價甚鉅而工程歷時甚久則所扣留之價大約以若干為限其餘銀必陸續付之譬如包工全價為四十萬金錢而言明扣留百分之十則俟工程及半所留之錢共有四萬而到此界限以四萬為質其餘銀可按期照數付清但如扣留之錢過多則包工家自然必抬其包工之價因所扣留之銀息為包工家所賠而包工家所失之利比扣留其銀所得之折息更多又如扣留包價過多則包工家必疑其資本支絀故因此多扣包價所以如此辦法究與做後付銀一樣而包工家因之必昂其價

如要定鐵路鋪墊之法并一切要件之價及定樣式所靠之根源均在下文數章內詳細言之



工程致富論略卷五

英國工程會瑪體生著

英國 傅蘭推 華亭 鍾天緯

同譯

論電報

掛電線

埋電線

吸氣管

水電線

及做記號

傳遞信息之法歐洲各國自古有之其造法之精粗俱依各國文教之盛衰有比例可見如歐洲各國略在西歷一千七百年以後始起手考究至英法交戰多年在瓦得路地方戰畢則考究此事最為講究初設號竿之法由倫敦能通信到各大埠如從倫敦通信到波子某德等處祇應五分工夫在戰時以此法為最大益處然在白晝易通信而夜中不能若日間天氣不明或遇下露則亦不能通信但現在戰事并行各大河或港或行海之船均用此種之法但其記號已經精益求精歸於簡便又用掛燈射光之法則夜中亦能通信與白日無異至現在陸兵及船上所用旗幟與燈及射光之法俱靠同理近來電報常用摩斯之法亦不過藉舊法為根源

一千八百三十年鐵路多開之後始用電氣通信則於鐵路大有裨益因能令汽車往來更穩而多也現在之人用慣此事故不覺其大益自一千八百三十七年以後則電報幾不離鐵路而行眾人心中幾疑其兩事本相附而行但後來各國均用電報故於數年內考究新法之人忽然甚多有能者常思設新法欲免其一切難處無論其難處如何常能設法免之而所添之益處大半在瑣細事內得之但電報原藉許多瑣事所以凡增添新法雖係極小益處但現在與將來之人亦必得其大益

電報後始生此電報貿易因通商藉電報得最新之信如一人早知市價倘餘商不用電報即不能敵之又凡新聞館所出新報務要得最新之信故要其報感則無奈必用電報以探各處新聞如陸地設電報初時生意不旺亦不妨也因以後必漸漸大盛及陸電看守及修理之費極小所以設陸電均視其資本之多寡與所能賺錢之比例如地方人少而貧則電線其長而續費難得大利因生意少則電信之價自貴除極要事外尋常人不能用電報也如又冀賺之利不穩則有資本家不肯買其股分雖國家或東權之人准其辦理亦不愿用資本為之所以國家必賒顧而用助以津貼或准其專辦或保其利息或每年助銀若干等法但無論國家相助如何其電報公司要駁請國家出示准其立桿以便懸掛電線又許保護其線不受眾人之害及滋擾之累

如資本家合成公司設立陸電則平常用合資成會之法其資本之數業測量其地之工程家及包工家所開之價至開帳所業之實在要事在下文十四款內言之

雖各國之電報大半歸公司辦理但近來各國似以要買回現在所有之電線歸國家自辦又要自立新電報因國家已經設立書信館則再加電報費用無多如或設專部辦理之可以大得其利可見國家代民設立電報局令眾人得利若民間自集資本合公司辦理即難以獲利如陸地新造鐵路則包工家與資本家大半靠包工得利而不管買股分或借本之人每年所得之利所以國家尋常肯准包工家自開電報許以數種便當或利益或准蠲免其納稅或許保護其電線不受人損害之又因管理電報必用內行諳練之人雖學習其工藝不難然素無電報及電報不多之國則民人難得學成工藝所以平常設立電線章程內言明其包工之人不但應許造成電線并若干時內修理之工又許在若干時內代辦打電通信之各工同時並教訓若干生徒學習司電各種職分至教成為止

做電報辦理電氣之人其職分與做工程相合而專辦此種貿易者名曰電報工程家各國最要之陸電做時難處極大即如印度歐羅巴電線及俄羅斯大北電報及澳大利亞南北電報又南亞墨利加過安底斯山電報從布禱賽力斯到發爾帕拉愛梭地方此線行過麥拍斯大熱平原又過安底斯周年冰雪之處

英國通至印度之陸電報為近來設立電報中最大棘手之事因其難處不但要盡電氣與工程二家最巧之能事又須派人先往查勘其地又令出使各國欵差及辦公之人與各國商量經過之地而地面所遇之難處甚大因曠野與大河及高山等處有數處極熱幾絕人行有數處極冷不但阻人工併有大雪埋沒電桿及電線之弊又常有大雨令電氣走散而掛電線之桿又常被野獸及蟲噬壞至其電線行過各處屢被人阻撓最為可惡內有土人明言不容開此電報或與之相爭或與之鬥歐有時暗中阻撓用各種私法毀其工程不得已或以威嚇或以理論或并以錢賄之至管理電線均用各國之人彼此爭執難以駕馭所以必用該處之土人而其土人尚未諳習各法聞有習諳者性又太懶故電線通信幾難得可靠之電報

因以上各種舛誤故電報初造成後英國與印度通信仍要四日至十日但因公司謹慎辦理則各種難處漸漸免之現在一千八百七十七年從倫敦過日耳曼俄羅斯波斯從此在印度洋設海電到格拉漢從格拉漢上岸過印度到卡克他京都所費之時候不過九十分鐘為中數此電報係國家之工程營兵辦理復由營官添僱本地民人助其測量全路而造電線後來即交其管理電線各工夫此一路電線告成為工程兵之大功其辦理各法詳記於書以便後人藉為辦同類工程之成案

造陸電線所需之材料有三種一為掛電之木桿一為隔電之磁器或玻璃器一為或鐵或銅之電線如

英國所用電桿係拉梓木為之或用迷墨勒地方之杉木及挪威之紅色杉木但木桿易壞其能耐久者俱恃其成色之好或挑選之精以及立桿時之天氣水土合宜

如英國間能將本國所產之拉梓木為之但大半做電桿之木從波羅的海濱產木各處運來其桿長二十五尺至四十尺但掛單線之電桿用二十五尺以內者又有特設之長桿長五十尺至六十尺者如英國木桿由船載運其價以每長一尺而定之即如長二十五尺而頂徑五寸者每長一尺價三銅錢至長四十尺而頂徑六寸者每長一尺價七銅錢此價略等於每立方尺銀一銅六即每五十立方尺算為一車價為銀錢七十五照此價而推算則桿之最小為六銀錢至最大者為二十二銀錢每木一車重畧一噸如在船上裝之論其體積為一噸又四分之一其桿送到英國時平常用化學法令其不壞即如用格里立亞蘇特之法或用白尼德之法或用蒲塞之法令其不能受濕氣或發霉而腐爛如此工夫每立方尺另加工價自四銅錢至六銅錢如其木料要運至別國亦在英國內先用此法然後換船改用法現已之法如別國內用以用此化學之法為不便而必用本處木桿則入土之處用火燒其外皮成炭又如因水土不合或因多傷木之蟲不能得本處所產之木桿則用鐵桿代之俱從英國運出其鐵桿比木桿尤好因耐受大風又能拆分段運之鐵桿之造法不一或全以生鐵為之或全以熟鐵為之或半生半熟鐵為之而其粗細與樣式及尺寸俱視立桿相距之疎密與鐵絲之多寡與風力之大小與運動之難易至水土地氣與離海濱之遠近各事有數處宜用生鐵有數處宜用熟鐵已經設法能將鐵桿分為數節以便運送堅立其法最巧鐵桿之重自一百磅至三百五十磅然大概俱在一百八十磅至二百五十磅之間如要其經久則小於二百磅之鐵桿究不能耐用而節省以上所說鐵桿長畧二十尺價為銀錢二十五至四十但如果國內常有風或野獸甚多或有過大湖之處而湖中不能用托柱則必預備最堅

之桿比各處之大鐵柱價愈貴而材料愈重每電線長一里用桿二十條至二十八條以相距六十碼至九十碼為度俱視該處之情形而定但如過大湖或山峽則其相距自然更大即如英國倫敦達達斯河有數處電線之托柱相離八百尺又有歐洲數處最寬之湖及阿美利加最大之數湖其托電之柱相距一千尺至二千尺此各處所用之電線與別處不同或用鋼絲多條繞成繩纜或用勻淨質之鋼絲則其堅固庶能任本體之重

間有另用鐵絲兩條或數條做掛通電線之用如果通電線有數條而恐怕托柱相距太遠則其各條電線遇大風等故常要相切或者大城鎮內難立許多電桿故托柱甚少則用粗鐵線兩條或多條掛其通電之各小線凡用此法則用鉤子或圈相距二十尺至五十尺掛住通電氣之線如用此法則通電線以銅絲為之繞成繩形而包以象皮此種電線繩數條再繞成大纜外用浸過柏油之麻繩繞在其外保之此種繩內有銅絲五條共徑畧八分者之三若大於徑四分者之三者不多用之

論隔電器隔電令其不散此種器具與材料有種種有以瓦做者有以玻璃做者有以硬像皮做者間用尋常之生鐵或韌生鐵另做罩子蓋於器上至應用何種法何種材料及何種形狀不但靠電學之理并視該處所持有之事情若連隔器於桿上及連鐵絲於隔器上並能受濕氣或能耐鏽壞或易於運動或堅不易斷等事俱為定用何法之要事又隔電之器往往有漏電之弊常放電氣從電線通入地內最講究法亦所難免如電線長而水土濕則漏洩電氣為極大之弊所以如要免此弊須用最好之隔器并用法令其耐久不壞如電線不長則電氣稍洩無妨即為下等之隔器亦可用之如尋常瓦隔器每個價銀略一元用最好之磁質上有鐵罩則價自銀一銅九至銀二銅六其重為自二磅至三磅每電桿相距若干或六桿或八桿或十桿之上必用拉緊之隔器此器之價與重略加尋常一倍

陸電線尋常以鐵為之外鍍以鋅但天氣乾燥之處可用漆黑色油之鐵條但無論用何法其鐵條必特選最好者如用紅銅線價貴用為陸地掛電則因其本體之重而能拉長而鬆但如埋於地內之電線或海底之電纜往往用紅銅為之其金類絲依其徑而量之非依英國一寸之分數或法國一埋之分數而量也但用白明罕鐵線表量之分為大小各號如耐久之鐵線其徑不可小於第八號即零一、五七寸即千分埋之四一七其最堅者為第四號其徑自零一、二、三、六寸至千埋之六如暫用之電線則可小於第八號者如第八號鐵線外塗以鋅長五百碼重壹百磅在英國價錢略為金錢一圓但其更粗之鐵線不但更能堅實耐用而通電更靈所以如用第八號而漏電過多則改用第六號第四號庶漏洩之弊極少但因粗鐵線價貴而難運所以電報工程家設多法令輕電線兼有堅實而不漏電之益有一法用輕鋼絲一條外繞以銅皮帶而將其鋼與銅錐連外塗以錫依此法有鋼之堅固而得紅銅易通電之二益而此電線比尋常鐵線其堅固與通電之性俱同但其徑則減一半而重則為三分之一惟其價則更貴然因其質輕則隔器與電桿所受之力更小故此兩器可減其重而其線比尋常之線更輕從此凡運費過大之處用此種線與隔器與電桿則所省之運費已能抵其電線更貴之價

新開之地測量掛電之路必最謹慎如已經有馬路或鐵路則電線可循路而行或與其並行則運料與時常查驗修理俱為便當但尋常新設電報之處馬路鐵路俱無而必行過曠野山嶺或河道等難處凡電線要過河則有兩法一用掛線一用電纜埋在河底必先斟酌用何法為便如其岸高而能立高桿令所掛之線不碍船桅之尖尤佳其電線所垂彎度每一托柱相距五十尺則其線向下垂彎一尺間有來往之船罕有船桅則遇偶有高桅船行過而為線所阻將一邊之電線放鬆墜落河底俟船行過仍行掛起又有數河雖濶但其河中能行船之水道最窄其餘為淺水故能在河底立桿懸掛電線與陸路無

異而在容船往來之深水道兩邊左右立桿格外堅實又如近河卑濕之地常為水所淹沒者亦可立高桿備用斜桿輔之或用鐵絲絆之則此種地方常有傾倒之各種樹木順水漂流則如遇見此種斜輔木及所絆鐵絲反能冲壞所以其桿必能獨立為妙如用螺絲格之法則更穩當但無論如何謹慎常有遇大不便之處如阿美里加更甚又有大風或大洪水將靠近河底之桿衝刷吹去所以此種河形以電纜埋在河底為穩但電纜之弊亦恐為船錨拋破所斷

如行過樹林之處則必先伐木通道或設別法令樹上斷落之枝不與線過因此其電線不宜連於活樹又樹林內常有藤本之植物繞在桿上遇見電線今其電氣漏洩或地面生有野草易致生火自焚燒及電桿以上各事必預先設法防備又電線與桿不但有野獸野鳥碰壞即人亦常要言之即如英國小兒最喜擲小石以擊隔電之瓦器為玩笑之事又波斯國人民最喜以隔電器為的而放槍試擊其中否所以遇此種事應用韌熟鐵為套保護其隔器又如電線行過之處為土番野人或無教化之人民或不喜電線之人則因壞恨或因無識常故意壞其電線聞有視電線與桿為植錢之物所以偷竊圖利但鐵絲塗絆雖不能抵平常鐵料之用仍有數事略可用之故此將其隔器與桿等件故意造不能值多錢之物料庶人偷竊亦無所用又數處必以危詞恐嚇有數處擊獲竊者必以重刑處治另有給財賄以媚土人者即如前所說英國通至印度之長線保護電線之法多端均經記載間有撈竊海電之人加以重罰使後人不敢效尤聞有電線行過之處每年送地方官若干錢為保護電線不受損害之費如受害即停給又有數處其人最怕鬼神等異端即如中國愚民嘗說懸掛電線之新法古人所無必觸犯空中鬼神降禍於相近居民間有電線行過之地其土人心存妬忌或喜做不端故意壞此電線如能運用若干年使土人習以為常則不復顧問矣

陸電之費甚數種要事其大概可從以前之說而知之惟桿價最不能定因選用電桿大半視水土地氣並運送難易所以推算陸電之費其電桿應當另外定價如本處產木則必查其木桿之價但別國難得有便當之器具令桿受格里亞蘇特之藥水等料如在英國造鐵桿則除本價外必另加運到別國逐一置在擬立處之費假如其桿已經排列而置於要立之處僅運其鐵絲等材料從英國至電線擬掛之處則每噸運費須金錢五圓如本處不納稅餉等費則每埋電線并所需通電氣與電報器具並每距十英里有收發電信房屋等則其電線與器具每一英里起碼之價略為金錢二十五圓但此為最簡處造電之價在該處有包工家肯以克己之價為之如此能逸速路招人管理之費并代辦辦經手包工等人各項之費尋常所做電線每一英里其價自金錢四十圓至五十圓又如除房屋外包電桿在內則在別國之價為金錢五十圓至八十圓之譜但間有運道艱難處則每英里需價金錢一百圓以外如所立電桿能托柱數條電線則每里加鐵絲一條之費自金錢三圓至四圓此為公價其鐵絲與隔器並運到擬掛處之費在外

如果電報大做而所用之材料用上等格外堅實者則因耐用而價自大加以運費及在英國等處管理各工之人並常用之人工錢與費用則其總數極大與尋常開電報不能比之但如所造電線要其久存則用上等工料究竟尚是便宜若暫設之電線則工料稍次何妨凡電報最貴之價大半為買材料後運動及裝掛之各費所以起手用下等之料與上等之料在總價內幾不覺其省儉且買下等材料則必時常修舊換新迨電報甫開不久即須有修理之工程嗣後源源不絕

平常言之則陸地暫用之電線能以廉價造之因交戰等事須辦理最速而不為久長之計尋常造貴價之電線因有耐久之意在內其桿必堅固能托大電線之重初立之桿必格外堅固以便後來能添電線

若干條如其桿以木為之則必用化學法製令不腐但無論用鐵用木必在地內埋立堅固如暫用之電線則本處所有活樹或細木桿或竹竿俱可用之如耐久之電線必用最堅之鐵絲能久受大力而不引長亦不折斷此種鐵絲重而難以運動又其電桿與隔器必能受其大力如暫時電線只有一根或不外二三根則其電線在兩桿中間稍為彎垂亦屬不妨所以可用紅銅絲以代之因紅銅絲通電更易可以用其更細者即如用十六號銅絲每英里立桿二十個足矣又如電線要久立則所用之隔器必揀最合式者而為不傳電氣之料又必堅固不易破碎又必定能任重力如天雨時亦不令電氣漏洩如暫用之電線則最粗之隔器亦可用之間有數處天氣最合即久不下雨等地方空氣乾燥則用竹竿或用尋常之木桿造一百英里之線不用隔器亦可通電無誤如戰時用紅銅絲以橡皮包之其價每里為金錢八圓至金錢十二圓但如果多遇空氣乾燥燥則用數細銅絲繞成繩子而以更堅之法包之此種電線每里之價略為金錢二十圓又一種電線合於戰時之需內有繞成繩之細銅絲兩條另用橡皮雙層或多層包之再繞成繩而以棉皮帶或氈帶繞之此種電線極易鋪在地面從大將軍幕府通至近敵之處此種電線輕而軟而有凹凸力足任車輪或炮架行過而不斷如繞於轆轤車上則便於隨滾隨鋪於地面或鋪滿後亦易收之便於再用此種電線之外徑自四分之一至十六分之五其價自金錢二十五圓至四十圓依其尺寸與輕重而定之

英國造電線之包工家每不肯在遠國做長短之電線因其危險與總費用必大也而所必預備之人及器具等其數與做長電線無異所以其線愈短其每里價之比例愈貴此種短線應請本地包工家為之或令本處之電報工程家管理故此書不論及之

電線包工家測量最合式之路而定用最合式之材料則必先看其路而測量之方能定其線所經行之

各處此各事已經定奪則包工家能估其價而報辦之人或借銀之人大畧能預知其得利與否如報辦工程家已經測量而酌定其各要事如為大而要緊之線則包工家常不放心必先親往或派人代往勘視其地測量之方肯開包工之價單

茲將工程家與包工家所應預知之要事分為十四款

一須繪地圖內指出電線之總方向如有數路可任便揀用一路則各路之方向均繪於圖上又電線經過之城市鄉村馬路鐵路河道或運河俱必在圖內顯明并所有收雷通信之各館俱要繪出又如本處素有電線能與所擬造之電線爭貿易或能聯絡相通亦須在圖內指明

二其電線所行過之路每一里必在圖內記數又每里要說明其泥土之形性挖孔立桿之難易或不能挖孔必用火藥等法轟之所有樹木或為矮而密之樹或為花草等植物并週年每季所有不同之處俱在圖內註明

三如電線必行經樹林則林中已有之路必指明其合式與否又必砍去若干樹株方能令電線不碍而洩氣又如電路過山嶺或山下則必指其大畧繪其粗圖指明格外艱難之處如行過河道則繪河之剖面式與其寬數并兩岸之斜度及河底泥土為何種料及何形性指定週年各時內所有水之深淺并水流之方向與水之速率則從此可定用掛線與埋線如為掛線是否有碍於行船之桅又必指出往來為何種船隻若埋線能為船錨所碍否

四必指明本處所產之大小樹木藤竹等宜做電桿用否而在何處出產能得若干數價值如何并其移動之難易

五必繪出水土與天氣各事以濕氣為最要如本處尚未記下雨之數并下雨之時與雨之大小或雨之

久暫并露水所有之各事則必查此各事之大畧而記之所有下雪凍冰落霜打雷閃電與大風等事亦必指明又必查本處之水土與地氣能令木桿速壞抑能耐久又查有無蟲類嗜壞其桿本處有法令桿不腐否以上各事俱為要緊因俱靠此事定用何種桿木及隔器及電線并其相連各事也又本處之水土能否與英國人相宜如請英國工程家及工匠往該處做各要工能免生病而死亡

六必指出本處所有野獸或飛鳥或蟲等有碍電報之線

七其電線經過地方須問人民生齒風俗并其人為野人為粗人抑為文教之人應用何法保護其電線今不受該處人之害

八其材料從英國運來時所有該處港口并埠頭所納之捐並國家徵收進口之稅若何

九從進口處運料到報立之各處用何法運動并費用若干又運料之路如何并所用之馬與驢等牲口及週年牲口食料得之難易并價值若干

十該處所有粗細工人并僱用之工錢若干又工人得住宿之處并電線行過之路能得糧食與柴薪否

十一准辦理電線有何種憑據而憑據內准辦之章程如何又立桿之處無論在路邊在人家園地內有何權柄又電線報立之後該處之國家用何法保護令不受害又本處用何律法治損害電線之罪

十二包工家或做電線工程家照何章程付銀

十三報辦之人須指明要造電線之原意與做電線所有不可少之事并推算所能收之銀靠何事為根基又電線兩端之城鎮與中間所有之城鎮其人數與各種貿易或工藝等事俱要言明便於推算用報之人數若干而所通之信為報何種事情如報辦之人要留後來用報與旺地步則其桿必做堅實預備將來可多懸電線在上

十四所造之電線與別電線相接之處彼此交換通信所定章程及價如何如果其新電線不過為當時總電線之分支或接長線則應預先訂定本電線與總電線通信之價必為廉而能得利因電線能通至國都或大貿易工藝之處價廉方能得利

論埋電線

凡掛電線遇大風雪之時易受大傷若凍冰時則電線縮而易斷如因此各事而電線斷落則大有就誤不但不能通電而其電線行過之馬路或鐵路被電線墮下阻車不能來往故近來電報工程家多設法用埋電此種埋線在一千八百七十七年之前大半僅在大城鎮市處用之但一千八百四十七年至一千八百五十二年間布國造成包像之電線略四千英里長埋在地下但此各電線因不用套護之故不久即壞英國在倫敦及數大城之間造埋電線但因造不得法故不久即壞近來多造海底之電纜初時往往誤事因造法不合式但後來格外考究所以得法始免多費工料之各弊至於陸地埋電其難處比海底埋電為小所以應早得妙法而近來數國試驗此種電纜比從前更佳但盼望將來能得十分合式即如日耳曼一千八百七十五年造許多電線成纜以鐵殼保護之從柏林通至哈勒又一千八百七十七年造七個心之電纜從柏林通至昂不爾厄及基里又如一千八百七十六年及一千八百七十七年在美國紐約將電線埋在鐵管內其意以鐵管代掛電之鐵桿因各大城鎮空中多掛電線頗不美觀且有數種事能阻住電氣行過埋於地中之線即如生附電氣如果謹慎此各事而設法免其弊病則埋在地內之電線與埋在海底之電線同能得法但因埋電不掛在桿不受大力故所用鐵料不必堅實只要用易通電氣之料為之須埋在地內甚深免被蟲等嚙壞及相類之弊病即如尋常所用者為一條用十八號紅銅絲即徑〇四九寸或用二十二號紅銅絲三條或五條或七條繞絞成繩每繩用像皮包

之則其外徑略等於第五號金類絲即二二三寸徑此種通電之繩數條鬆放在鐵槽內或通入鐵管內每畧一百尺相距則路中有鐵門能通至其各電線便於取出修理在大城鎮內做此種電線之費甚大因當時往來之人與馬車等甚多埋線時先挖去鋪路之石再挖起泥然後再蓋上泥而鋪石所以倫敦有數處地內埋電線共有三十條其價每英里金錢二千餘圓如鄉下長線平常之法將各電線繞成繩再以鐵絲繞在外又加阿司佛辣得一層則此電纜不能為蟲所壞又不易受傷

吸氣管

陸地電報之外另有通信之妙法不用電氣只用管而以吸氣法通之如倫敦等大城市大熱鬧處造一總管而在周圍不遠之處造分管則能通信函極速而使其管以鉛為之在倫敦用鉛比用鐵為合宜其內徑畧為二寸半又有圓柱形之儲信箱或用空氣吸力或用壓力令信函從此處行至彼處其信箱以像皮為之而外加以氈將所收之信放在箱內此法比派人送信並用電報更廉又可免電報誤傳之弊此種管價連埋在街道之費每英里金錢六百圓至一千圓其數半視街上所鋪之路用石抑用別法而定其抽氣器具每座金錢一千五百圓至二千圓如置於中央之總局則能為各方支局所公用其周圍分局所需之抽氣筒其價畧金錢一百圓以上各數不包房屋在內如一千八百七十五年倫敦內有此種管畧長十八英里而擬做新者又英國各大城內亦有之又在法國巴黎斯奧國維也納德之柏林俱用之但此三國京城用管通信之速及費俱不能及英國如柏林各處信局有通信之管在其域內各要緊地方凡將信送入接信之局則立刻置於管內發去而其價比平常之信畧貴三倍

做電報所用一切器具即如發電器通電器等件俱歸電學此書不及論之但近來所設器具內有一種為最巧而幾乎各大電報公用之即如能令通信之事更速者近來設立自行器具短電線上每點鐘

能通信件三百個為最多尋常不過每點鐘能通二百個如倫敦至阿爾蘭京都伯都林之長線每點鐘只能通五十個又有自行傳信之法在路上各節能自行收信而再傳過去不必有人管理即如英國現用此法從倫敦發電一點鐘內能到本國內最遠之處而塗中不必有人管理之又有法能用紙帶行過收電報之器內則撞成小孔而其小孔即代字母如用薄紙多層令行過此器則每層紙帶所撞之孔自然相同旋即分送各大新報館每家一條每分時能撞孔配成三十五字至四十五字尋常同時撞四條而依此法所通之信息容易於分散四處又有自行印字之器能用平常鉛字每分時印五十字近來設法能雙發電報即從電線之兩端同時發信而電氣能彼此交互而過毫不誤事至一千八百七十七年已經考究此法多加益處所以後來大有益於發多信之電報

海電線

近來各國最奇之新法內在海底設電線可謂大奇海水內埋電線第一次為英國自多發到法國加來一千八百五十一年告成後又設法從英國阿爾蘭埋電線於大西洋能通信至美國一千八百五十七年一千八百五十八年一千八百六十五年歷次埋電線不成後至一千八百六十六年始能得法此電線至今合用但電線埋在水內自然與陸電大不相同如但要令電氣不洩而令電線不遇海水此事不難不必用現在電線大而繁之法即如一千八百五十五年俄與英法三國交戰造電線從瓦爾那至巴拉加為止共長三百英里所用之電線不過為單縷紅銅絲徑零六五寸即第十六號外包硬橡皮外徑不過十六分之二五此電線雖然大不及現在之精而用最簡法埋在水底則歷戰時九個月內毫不誤事

但大海洋內做電線其難處極大即如陸地掛電線必能耐本體自重之力與風力等事而海底電線亦有難數處在通電氣難處之外因電線不但要耐其本重之力但放下時或收起前均必受大力可見其水愈深則在船邊收放之時其所受之力愈大又如其電線格外堅固要耐此大力則其電線本體亦必加重所以其相因之弊無法能兩相抵銷但電線埋在水內其重比在空氣內自然更小又有法能將電線之外所纏成套之鐵絲或少或輕所以埋在水內不甚重其大難處不在已經埋於海底之時但在船邊放下或要修理而收起之時縱極謹慎如海面有風浪則其電線由船邊放下收起時難免因受力過限而斷如不謹慎則其船被電線相連似與拋大錨相同其弊不問可知

大海內埋電線有一大危險因常受船錨勾住如海水淺而多往來船隻之處此危險更甚所以此種電線必比在深洋內者造得更為堅固即如深洋電線每一里長重一噸半至三噸在英國南邊之海因往來船隻甚多而水淺則每長一里必重四噸至六噸其最重者為數副電線若其電線愈近海濱則其受船錨之危險愈大且海邊常有大小石或礫石或有海浪與岸相激致水湍流等危險所以近海岸之電線必格外堅固有數處每里重至十五噸至二十噸有數處有介蟲之類能齧穿鐵線之外套所以尋常之鐵絲繞在外者不足以禦之必用紅銅絲包之方能耐久

數年內所做大海洋之電線甚多所以各樣難處見於查考即如造電線法埋電線法從海底收攏法修電線法等是也所以起手做電線難得有人肯包但近來易得包工之人因雖知有危險之事偶然擊斷究能造成而獲利但因造海洋電線所費不貲所以凡擬做電線必預先查驗各事而定其樣式即做法如何因其電線不但能通信并必通信極速不可有阻電之各緣故如此庶能通信多而令買股分家得利所以各種材料必揀最合式者又每造若干長必用詳細之法試之觀其能接連而不洩電否

電線內之通電線有用數條細紅銅絲繞成繩形而不照陸電線單條之法因其數條銅絲內如一條偶

斷則其餘各條仍能接連而不誤事如陸電單線折斷易於修理在深海洋電纜須收起電纜而修之殊非易事必特派輪船撈起即泊海面修之其費更大至於令電線不漏之法則一千八百七十七年造海底電纜已經最為講究所以不能望將來再有進益之法如近來大西洋印度洋澳大里亞洋等處所造之大電纜通電極易殊為意外之益

電纜之尺寸與內排列之法各不相同但尋常之法每電線一條另用硬橡皮包之略與前所說埋陸地之電線相同此種電線或用一條或用多條繞合成纜間有用七條者如電纜愈長則阻電之力愈大所以陸電尋常所用收電氣之器具不能用之無論用墨印機器或針動機器俱為太粗而不合式必特設更靈之法即如大西洋電纜用兩種收電報之器一為迴光鏡器一為虹吸墨汁自印之器如迴光鏡器有極小之迴光鏡以鉛線一條懸之通電氣時則轉側成若干度之角對面有燈光則其迴光鏡照見燈光於分度尺上其分度尺之記號有一定之法所以其迴光鏡所照之光點在分度尺上移動如何則顯出何字母之意其虹吸墨汁自印之器為最靈巧精細之器有一極細之玻璃管代筆之用而有紙帶行過筆底則筆尖來往行動寫出記號在看慣之人能將所寫之電報一直成誦依此法則電氣力雖極小亦能令其顯明所發之電報而發電器之電力為最小之界限如此可免用大電力之各弊又雖最長之電纜通電報各記號費時不久然電纜愈長則其記號愈不顯明而各記號愈難分開所以不能得陸電尋常之速每一記號必與下一記號有相隔之時所以最長之電纜每分時內通字比短電纜更少即如由倫敦一直通電至巴黎每分時能發四十字但阿爾愛與新蘇格蘭相隔大西洋之電纜雖係最講究而新造其收發器具為最靈者然至一千八百七十七年每分時祇能通十八字所以如要造新電纜則必照以上各事而配其通電線之數與成纜之尺寸及做法又做一條大電纜即內有二個或多副電線

者其價比做雙電纜每纜有一個或數個通電線之價可以更廉然各電線分做雙電纜更為穩妥因僅有一條大電纜如有誤事則貿易必停若分為雙電纜則倘壞一條尚有第二條電纜仍能通信而照常貿易又最長之電纜埋在海底用電線多於一副則其電纜過重

如河或海灣或河口要埋電纜其事非難不必預備多法如水甚淺則能令工人涉水手持電纜放下如水過深則可用大小船如內地無大風浪之海即可用平常帆船裝纜而以小輪船拖之但此法畧有不穩不及用特設之輪船且被拖之帆船難得准行如有風浪則更不能准倘見電纜有疵則難以立刻停止但已經有數處不能得合式之電報輪船而用帆船代之不誤但如平常之鐵輪船則必改裝其船艙成池便於裝電纜等用但因供暫時之用改變鐵船價亦甚昂惟木船則改裝較省

雖有包工家與包工公司肯承包做海電纜如有危險及不得法之處肯賠償之然因做此事極難而易誤則包工之價自然最貴近來特設輪船專為埋電收電之用其各種機器及備用之物料最為講究因已經多次試驗電纜易誤之事現已得穩妥之法所以僱用合式之船埋電纜可以有把握而不誤此種特造之輪船不多管理此種事之工程家亦罕且養此種船費甚大而做工夫時其大小人等工錢并所有保險之價亦為甚貴又如電纜要埋於遠方之海則因費時久而從遠路運各種材料之費必亦加入若包工家非有大利即不肯做即如尋常僱埋電輪船包煤及日用之料及大小人等工錢與保險及資本之利息每月自金錢五千圓至八千圓俱視船隻大小及工程之難易而定之此費外又必加糾本造船之利息如果船東承包埋電纜因恐誤事必另加若干可算為保不誤之險

其外套之絲易於鏽壞有數處更易速壞此事大略為埋在海洋之故如其電纜外再加材料一層護之亦為妙法如加浸過黑柏油之麻等料一二層包其全纜或將外包之各層鐵絲各另包此料而後繞成

外套而此套之外另加硬石油油咄咄之料一層凡用外套之纜大半以此法為之但除鋪壞之弊外其電纜如不移動亦能經久即如斯必西亞及哥爾塞加兩處向在一千八百五十四年立一電纜至一千八百七十六年仍為合用並無生弊之處從此可知電纜如合法造而埋之則能耐久而辦理人可以獲利

電纜之價自然與其尺寸及做法有比例但亦有市價漲落之事與別種製造物同其各種材料之市價亦有漲落即如紅銅麻硬像皮與鐵料各貨其市價時有高低但從初設電纜以來其大概市價之漲落有幾分緣故因設立新巧之機器及法為之有幾分因各大製造廠爭攬貿易如一千八百七十七年海洋電纜出廠之價每英里自金錢一百圓至五百圓

如最新樣式之海纜內有通電線一副用二十二號紅銅絲七條繞成繩一條外加硬像皮三層再加雜料一層外加麻一層再用第九號漆錫之鐵絲十一條繞其外周再加含白油質麻繩二層再加必刁們類之料共成外徑四分之三每海里重略三噸半其價每英里金錢一百圓至一百五十圓依當時各料之市價其兩端通至海岸處雖其中心與前言者同惟外包之鐵絲必依海濱之情形及遇見船錨等險而配之每長一里重略六噸至十八噸如每英里加重一噸須另加金錢二十五圓至四十圓其原電纜之價不在內

如海洋電纜內用通電線三副每副分開做而加套料照前法再將其三副繞成纜外包麻繩再加塗錫鐵絲成套另加含柏油之麻繩兩層再加必刁們料一層共得外徑一寸零四分之一至一寸半每長一里重七噸至十噸其輕重均視其外套鐵絲之粗細亦視其電纜所埋處之危險如深海處所埋之電纜每長一英里其價金錢二百圓至三百圓若近岸處必更加重而價亦更貴其比例畧與前言單副

電線者同

如電纜短而容易辦理則利可操券但如長而難處大者則借給本錢殊為不穩如借本錢則其所得之利應與其危險有比例又有資本之人間有喜借本錢與造埋電纜者特為最穩間有人以為造成電纜俟預備用時借與本錢最為妥當故在此時買股分最穩但其辦電報公司請人包辦一切之工則其各危險亦包在內惟知出若干銀則其電纜始能合用而其危險全歸包工家矣如果海電已全行告成則以後之各費亦與陸電不同因陸電如合法為之則以後修理各費可以甚省倘起手時貿易不多獲利甚微而其東家知後來必旺則能彌補起手之支絀但海電則不同因必初時得大利否則其本錢不穩因不拘何時能忽然中斷又祇能用若干年而壞必須重做新纜其費極大而原本幾為為有所以造海電之生意最為不穩而與買白鑛票大同小異如要穩當則一公司應該造電纜兩條如斷一條貿易仍不停止照以上之說每年所得之利其大半必有儲為修理之費或預備重造新纜之費不能分給各股如僅有一條纜則更需用此法又尋常有資本家因此種電纜之危險極大則以一人之本錢分買數公司之股分如果一公司電纜壞事而不能獲利則其餘各公司仍能得到

如一國分為兩大部則聯合兩部之海電纜必不其速長其事與國家所辦陸電相連如果其國家或陸電之主人不能兼做海電則民人自能設法辦理但如兩國之間要通電纜則兩國平常不過准人辦理或設法保護民人辦理國家照應之或幫助之而已此種事亦可用以前所說各法或可設章程令海電與陸電相接而合辦之間有准一家公司造電纜而保其一家專擅其利不許別人攬越但此種專擅之事因與大眾得益之理相背故罕見之凡要辦理此事最穩之法莫妙於設立合本公司收眾人之本錢而分借與各公司用之如一公司或一人之本錢全用在一工程內則其危險過大而不穩

凡做電纜有數事必應預知此為不可少者其事分為六款如知此各事則工程家能定用最合式之電纜包工家能估其價而資本家能推算其利如何

一必先繪海洋之圖指明其電纜從何處起至何處止又已經有之別電纜必須避之

二埋電纜之處水深若干凡現成海圖內所註海洋深數不過者其大畧必特意再測其深淺而查其海底為何種材料如忽淺忽深之處則大為不便又如凸出礁石或固圍之大石塊或分成多小塊亦必

免之又圖上必指出來往船隻常行之路並電纜有無遇見船錨從以上各事則能揀選最合式之方位因埋海電纜以平地或浪形之地為最合式而其水底以爛泥或砂子或濕土為最宜

三其電纜兩端近海邊處應詳細測量而記各事於圖如有山遮住之海灣或河口或港其海邊有砂子或小礫石而無船來停泊拋錨最為合式雖所揀之處畧不依電纜一直方向稍偏左右亦不妨因一面有加長電纜之弊一面即得穩當之益其利弊畧相抵也

四圖內必言明一年內何時埋放電纜為最合式又尋常水流與朝夕與風等事必詳言之

五所有與海電相連之陸電亦必在圖內指明又必言明海電與陸電彼此交換電報所定價錢及章程六須言明此電報每一小時畧能通字若干以便推算所能做之貿易

工程致富論略卷六

英國工程會瑪體生著

英國傅蘭雅 華亭鍾天緯 同譯

論海口與船塢

大碼頭

小碼頭

地球各國生齒與貿易漸漸興旺則能令通商貿易往來便當為極要之事所以凡沿海之國能有穩當之港口便於停泊大小商船為不可少之事尋常人民聚集並通商貿易製造工藝大廠之處亦必瀕臨大河以便出海或竟一直瀕海邊者亦有之凡大鐵路與馬路亦以通至此各處為要如屬地或新開地方則造鐵路之時必同時修理河道并港口等處因水陸交換客貨應該同時料理如果不能同時辦理仍必同時設想因為常有最便用之港口或係天生自然之便或係人力所能改作者因其國內鐵路馬路不通到此處亦歸無用縱明知其港係天生之大益但因已經開別港口而人之資本已經在別港費盡則雖別港不及此港之佳終不能改從前之誤故祇得仍承其弊大凡國內如無便當之大江則貿易難以興旺所以如能用法疏浚各處港口為極大有益之緊要工程設船所必須拋錨之處無遮蔽風浪之山與地又如大江口岸有淺灘而船難出入或港口有多石淺灘進出之船有大危險則必令國內客商與船主多出保險之銀或多費錢以免各種危險凡口岸無論有以上何種之弊則其貿易最難興旺如相近處有別口每事有天然之便或已經修改極穩則此口生意必被彼口所奪如果船能拋錨之處周圍能遮蔽風浪或有港便於遭風之船收口穩泊或港內有浮船塢或尋常之船塢便於船隻起貨修理則除本口所應該有天然之貿易外更能得別船來往換貨或換船之便益以上各益處各大國均已知之所以此種工程如本國自己不辦則許民人為之因利國與利民其理相同所以國家與富家辦理

此種得利之工程必預先詳審斟酌見此事與國家眾人均能有益即准之

如英國上下議院往往籌款修理本國海濱所有之港口與海塘或遮蔽風浪之海隄其本意為便於兵船之用但亦能有益於貿易所以一處得益即通國俱能有益如英國巴得蘭與胡里海德與玻立馬德與多發各港皆然此種工程辦法各不相同間有全歸國家之工程兵官辦理而不用包工之人間有用包工之人令其承包工程若干分每若干時內造成一分又在英國本境內造港口及船塢所費不貲如在遮泰麥與巴得蘭等是也又在英屬地所有兵船停泊之處即如直布羅陀與耳謀答爾等以上各處其工程大半係罪囚所做間有在包工合同內言明其內工夫若干分令罪囚充當如英國所做各港之工程間有意外不料之事照原估之價不敷間有做成之後亦不得法所以英國每年工藝會不願用幣辦此種工程者年多一年近來所做港口工程俱於通商貿易之處為之而公議院內並各新報等往往請國家相通商貿易之口用公款辦所需做之工程但國家往往不聽此說只能准富家辦理而約束其章程或准本處地方官借銀或准收往來船鈔作為資本之利息至漸漸還畢本錢而止又如做通商貿易之港及船塢屢次呈私稿請公議院准之間有國家從公幣內借給以銀辦理此事言定每年收利若干俟若干年一律還清有一律法其意要助各種工程之事名曰工程借銀律法凡造港口或陰溝等有益於大眾之事俱可從公款內借銀辦理但其辦理此法之大員聽當時之國政與命令先查其港口不但有益於通商貿易并有益於國家與眾人則肯借之否則不肯也如造船能躲避風浪之港或能做捕魚貿易等事國家常派工程官細查所擬做之工程而報其所估之價足為做成各事之用又報其每年所收利銀足還所借之本錢則國家始肯借之

凡港口內大工程必得國家設律法准之但小工程無人指駁則不必依貿易部章程首得呈私稿請國家准行等各費所以辦理此種小事可免許多難處

如港口要修改或要做船塢而原意要令本口之貿易更盛則本處之富家或公會能自出錢辦理如已錢不敷則請別處人相助如其本口之人能一直得大益處則大家肯捐錢為之而不思得利但平常之法要令所來往之船或貨或客納稅若干以補修港口之費船則依其載貨之噸數或依入水之深數貨則依其體積或依其斤兩或依其價值客人則依其口數而納稅

前言如本口現在之貿易或盼望將來之貿易一直能得大利可以償還其修理港口之各費則有資本之人肯借錢為之而不必有國家等人保息如果內有幾分為本處一直得利內有幾分為本處或通國繞道得利則富家不肯借錢與之凡遇此種情形則可用糾買招股之法或做港口會如或招股公司則所得之利必歸搭股之人收之辦理之人必一面令用款極小一面令收款極多而從此得利如或港口會則發借銀票有一定之利而應許所得之利全歸會內作所借銀之官利再有盈餘則用以修理港口或更增新工程或令餘利積存足數償還借款而收回欠票俟一切還楚則減收港口之費可見此兩種辦法其糾股之法為貪厚利而不怕危險之人最為合宜但做港口成會之法為令本處人得最大之利其立意利歸眾人得之則難得與糾股之法相比因此種會之大弊因辦理之人或無能幹或只思一人得利而不管眾人之利弊所以此種辦法必謹慎為之派辦之人有三事為要一其人必高品而有公義心者二必為大能幹而認真辦事者三必將一切賬目隨時報明與大眾知之即如倫敦與蘇當波登與黑爾與玻利毛得各處所立之船塢為糾股集公司法之最好者又哥來的河會與美塞船塢及港口會與阿爾蘭之都柏林會與別爾福斯德會與印度之孟買會與加爾各搭會此各會為成會發借銀票法之最好者可見港口收來往之船稅愈少則來往商船愈喜入此口岸所以間有數口因要招徠多船來

往則免其納稅所收之錢不過為領港人或碼頭上起重架等常費此外並無別項費用或間有另加燈塔與用碼頭之小費

如別國富家不肯借錢辦理此種工程則無奈必藉國家助銀或保銀息或准專辦即如要開一港或船塢如有人肯用錢做此工程則國家准其辦理亦必令其另做報効國家之事而此種合同已詳前卷總說內其別國家准辦此事有數法即如發憑據准其承辦或准其做此工程能得數種利益或助其銀若干或准其專辦而不許他人攬奪或保其利若干各法俱有之而辦事之先必言明國家所准所做之事歸於何類並所立辦理章程俱預為言定辦此種工程無論用何法善款但必用諳諫之工程家承辦其事即如英國有工程家專辦港口及船塢之工程而專辦之人內有數家已經大有聲名地球各國有此種工程之案愈顯英國工程家辦事認真而能幹

地球上最好之港口為天生成者如果天生而稍有不便之處則稍加修改令其穩當合用即如除去一處之石或開通船路或挖去停船處之淤泥或海邊已經有遮蔽風浪之石另加修治令其便用或做碼頭此各事之費不多又如果當時稍費錢而令港口合用則後來貿易或更能令興旺而其本口大能得利則眾人更肯出錢再作第二層工程以便於往來間有其工程極大極難則除非大能幹之包工家不敢動手為之又修改港口工程難於初時令人全行包工只能分數事數時料理俟一事告成方能核估第二事之價否則必有工程家始終全行料理而不能預估其價此在屬地或遠處用此法為最便間有無列法能用因能包工之人少又不能預先料理一切各事之費則包工家不肯估算而承包其工或肯承包則覺危險甚大故包價甚昂所以論其全費用比用工程家專辦者更貴平常言之則海邊之灣或兩面有角之處做港口為最便所以必乘天生之角而迴抱口內深水之面積

最大為要間有做港口所需之石俱從一處開挖連此開石之凹與其港相連即如望角所造之港與船塢在大浪灣地方通商貿易最便於河邊立城鎮但河道常有水流太速與淺灘等弊病而修改河道免此各弊令船能任意來往其費間有極大者所以論港口之工程內亦應包括修理河道在內如河口大而寬行過平面之地而入海則其河口面積愈大必致水流愈慢令其水所挾之泥沙等定質常在水底沉滯成一淺灘或積成沙洲等各種淺處大有碍於來往之船即如埃及之尼羅江與倫敦之達米塞江真國之多惱河法國之羅尼河與美國之密士失必河此各處河內必做大工程挖去其碍船來往之物或用挖泥船去之或查其病源設法免之又如河口似乎塞住無法能開通則另外開運河令水流入海即如尼羅河與羅尼河之運河是也又如達米塞河其河邊築堤岸或海塘收束其海令周圍能洩出新地為農事之用又有法在河口築碼頭令其水道更寬而水流更速如英國退那毛得所用之法是也又有法築泥堆及牆或高於水面或略於水平令其水道更窄水流更快而沉質更少即如密士失必之要緊口曾用此法大得其益有數處其河口有天生之法令泥沙不能沉下即如英國大德毛德江在大德河口其入海處兩岸石壁峭立此河雖多挾泥沙但其泥不能沉滯口門必順溜直流入海所以口門內不生淺灘而近來修理別口即仿此天然之法為之

海中建造工程為工程中之最難者有數處所擬築之港口似乎為萬不能成者但近來考究格致之學今各種工程比前更易所以人力能與風浪相爭設立數種機器數種材料為前人所想不到者即如用礫石及石灰壓成大塊與天生硬石無異且即在需用之處壓成可免轉運之艱又如挖泥機器及挖泥船并各種汽機與壓水器入水衣等器具又新法所造各種爆藥等俱為有利於海口工程之事自設立水下能凝結之灰名曰保德蘭灰後將此灰合於亂石塊壓成石料大塊則海邊修改港口工程

之法全行去舊更新在舊法必在產石之處鑿開石之大塊配成方形連至工程之處沉於海底而後來常有被海浪衝壞但現在之法不過用保德蘭灰與碎石俱為易造易運之料或在海底用法鋪平令其凝結不久則堅如天生之石或先在需用之處壓成大方塊而沉落水內如法國工程家初用此料造成十噸至十五噸之塊已為極大但現在造三十噸之重沉落海內猶為常事做一千塊之多放在水內猶為小事近來愈造愈大造成重三百噸以上之塊一直運至海邊沉落在所需之處所以可說人力勝天雖有數處風浪極大則所築之大石塊不免被風浪所衝動如蘇格之韋克是也然海塘及禦風浪之隄能任意造更堅而耐用即如都柏林有工程家在利非河口造一大隄通入海內用碎石與保德蘭灰為之每塊成三百五十噸重先在相近處立一平面場將材料預備成塊而用最巧之浮起重架係特為此事而設者移此塊到所需之處落下不差累黍又如日爾西海島築一大堤一千八百七十六年及七十七年兩年內做百噸重之石塊為隄基又蘇格蘭亞北爾頓港做通長之隄料大塊成牆形其石與灰落到所需之處令其凝結而不用先成塊也此法又可用以築船碼頭之駁岸因其價甚廉如照平常法用磚石則甚貴而不能用之又有數處另設一法用灰及碎石成極大空心圓柱形之塊作河邊駁岸之根基代從前鐵筒之用即如蘇格蘭哥來的河與倫敦之達米塞河均用此法所以可見此新法幾乎用處無限如碎石或礫石甚多之處則絕不費手而成大事

水內挖泥之機器在一千八百七十七年之前七年內大有進益所以港口河道工程更易辦理近來挖泥之費比運到別處之費更省所以不必用從前在河口築壩做隄等法在舊法因其河水距海更遠而欲收窄其口則水流更速藉以衝刷泥沙但近來用挖泥器具隨時開濬河口便於船隻周年出入為更便宜此種工程尋常辦法有兩種一令挖泥船自行到深洋放泥一用駁泥小輪船運泥放入海洋如英

國哥來的河與帶尼兩河近來所造工程今各等船便於出入俱因多用挖泥船為之又河道灣曲船隻不便繞行者則開灣取徑以彼岸之泥補此岸之灣令船直行

近來用壓水機器亦大有進益如開閉閘門之機器與起重架之機器現在均用壓水之法如起重架現在所能起落之重幾乎無限又如船塢與港內令輪船連於起落貨物尤為極要所以設立汽機或壓水器又其起重架必能移動便於移至各船艙口除非起最重物之架係暫時用者則可不移動之

近來又設便當之法在水內做各工或用大泳氣鐘人在鐘內照常工作或穿入水衣出於鐘外做工或用大筒入水內能有法去水噴氣令人在筒內做工此各法俱為便當至若干深為度即如海底築隄從前祇能將碎石亂擲水內被浪激動之令其成應有之式近來用一定之法在水下做工更有把握又做海塘工程內其前築伸長之斜面坦坡後做直牆此種舊法今人比前人更加講究而明白但推算此種

新工程之價難與從前工程相較雖從前所做之工程似與現在大同小異但動手之後即顯出大有分別即如水之深淺風浪之久暫並其輕重各事能令做工時候或多或少又新法水內凝結之灰所需用之碎石或即在近處有之或必從遠處運來亦與估算價值大有相關又各處做此種工程其價大不相同即如通入內地之海灣或有遮住之角而相近處有合式之材料則做此海隄每長一尺用金錢三十圓至一百圓不等如風浪多處做大隄若巴得蘭地方與多發與玻立馬德與胡立海德等英國海口與

法國舌布克其價每長一尺自金錢一百圓至三百五十圓

近來做水內各工程內亦有新法大能省力即如汽機鑽器有用金剛石鑽能鑽硬石又有用數種新爆藥俱能大省工費

以上各種新法雖大益於港口之工程然各處之難易不同所以必常設新法能勝新出之難處但如鐵

路工程在一處合用之法與器具幾乎無處不合用之但海邊或海底做工程則不然必特設新法與新器或機器為之即如做工夫之先必先做一架但因風浪之力或海水之溜則架于最難立起又如海底泥沙必挖去若干而有風浪之處挖泥船碇泊不住成要起重物而所有起重架不敷如開港口所用起重架為機器內最靈巧之物其架之橫桿可長五十尺能起三千噸重漏料合成之塊在周圍七十尺闊之處可任意逐塊放落即如印度格拉克地方特造海底所用高架上行動之起重車太堅則四個月內築海底長七百尺後來麻打拉薩江亦用此器具又如埃及國亞勒散得地方築海底長二英里用二十噸重壓成之石塊面上加本地石一層不到二年而成

論船塢

築造船塢與造港口之工程相為表裏但因各國船來往貿易漸廣所以有數處必築船塢否則貿易就誤即如靠地中海濱各國潮水極小或并無潮則做港口其口門小而與海水相通不立閘門亦足用之但如別國有潮水漲落數尺或水流最速之處則必做有閘門之船塢又有數處之河潮水漲落不多則船可傍堤岸起落貨物即如英國格拉斯哥細加斯爾與爾爾花斯德與都伯林等處俱用此法但後來船隻甚多兩邊河堤不敷為許多船起落貨物則必另做船塢即如英國倫敦及立發埔林作里與黑爾與格林士必與卡爾迷勿等大口所做之船塢其工程最巧與鐵路大同小異俱為富家料貨造成而獲利

凡要築港口工程則有數事必預先知之方能定其樣式而辦理其事所需知者大半為本處工程家或測量家所能查出如要開新港口則辦辦之人應該先查數要事為辦此事之根源後來請專辦此種工程家畫圖定其做法則大能省費而速成如能預先查得以下十二款之要事則工程家可憑此設法定其樣式與費用之大畧又能從此各事內揀出何事必考究更詳又如包工家要做此事則工程家能從已知之事指出包工所應知之大畧又辦銀款之事所應該預知者其大概亦從以上十二款內得之或定可借本錢與否

一必繪所擬做之港口或船塢相近海濱之圖并圖內須記各處海水之深數

二必指出潮水漲落最大之數又海底用鑽法查得其為何種泥土石等料又近岸之處所有土石屬於何層何類又其海底為宜於挖泥或打樁或做泥水工或船塢與否所擬做之工程均靠此款之說所以必格外詳細言之

三其海水內所有活動之沙或移動之礫石或含在水內之沙及潮水或河水流動之方向並前多年所有改變之事并海邊或漲或坍均須指明

四必指出常吹風之方向并受最大風浪之方向及如有極大之風則必指出其性情及力又如海灣必指出其兩角相距遠近又進出港口或河口以何風何時何潮最為合式又為何故要做新工程又每年風浪大時與風浪靜時之日數從此可推算海底做工程所有之時又如船出入港口所有難易之處俱應向本處領港之人探聽及所做之港口應造何種燈塔而其燈光能照及若干里遠

五其港口內所能容出入之船歸何種船類裝若干噸數入水若干深及其港口如已經有便於往來船貿易之事及起落貨物之法并堆儲貨物之棧房等事亦須指出

六須在本埠圖內指出已經有之房或將來擬造之房而以近於海濱者為要又所有馬路鐵路與河道或運河之港口相通者指明其高於海面若干尺便於定造若干高之港口

七如擬造工程之處有連根之大石或能移之石或舊工程之基址或別種阻碍打樁及做泥水工之各

事又在港邊或碼頭上所要求往之車輛歸何種能載貨若干重又如鐵路通至港邊則其汽車與貨車之重及尺寸亦須言之又所起落之貨為何種貨其最大件者有若干重以便定造起重架等器具

八從來已經用挖泥之法并其挖器所得之益處又挖起之泥沙必運到深洋內有若干遠方可放下九如要築船塢則必鑽其地若干深詳細查其土石又必查其泉水或別流水能否碍於挖泥工及泥水工又須指明進船塢最大之船如何又船塢開門之處水深若干又船塢內有船隻可駁之駁岸若干長

十當時所有起落材料機器之法并工程所需添用之機器器具等事亦須言明

十一須言明本處之水土及天氣如何又常用建造之材料與人工并本處能否得材料與人工又必特言何種土石何種水內能結之灰為最易得者又必言其石最宜於做面或宜做碎石用或可合於灰成大塊之用又本處有無乾淨礫石及沙子便於合灰成於大料之用又本處所能得之木料便於打樁及做架子否又木料能否合用有被海蟲白蟻或天氣等侵蝕之事否

十二須指明其新工程所定之章程有准行之憑據又擬用何法籌款又用何法得利并一切與此各事相關者俱要言之

論碼頭

如做碼頭伸入海內便於起落客貨亦與做港口工程相似間有做港口工程內加做碼頭工程算為全工之一分又間有不須做港或無錢做港所以單做碼頭凡水淺之岸不能將大船行傍河邊大為不便因船必離岸若干遠停泊則貨與客必用駁船起落間有數處無遮蔽之隄則大海洋之浪攻擊到岸則

海邊之水順浪而連流故駁船亦難於上岸則客與貨必倩本處人肩負之最為不便但近來設立新法在海底築基址便於造碼頭其最要新法有兩種一為螺絲樁一為空心圓柱此兩事在下文詳論之如螺絲樁除遇石外其餘各種泥土幾為俱能鑽通如合法為之最能堅固因其面圓則不多受海浪之阻力而近來工程家得知海水內做工程必設法免海浪之沖激比能耐海浪之激力更佳所以除要做擋住海浪兼做碼頭之用外則其碼頭應做空架之形又架內所有之凹或角必設法令其極少因海浪見凹凸及角面則愈顯出其激力所以角鐵桿與圓鐵桿做碼頭之架耐浪之力大相懸殊又如做空心圓柱形之鐵樁或柱合法相連最能堅固其上能托大重而共圓面所顯出與浪相激之力甚少又如左右用斜撐樁輔之依法聯合則大風浪時雖大船搖撼衝擊亦不易壞又凡海浪所能到之平面或梯級必有多孔方今海浪任意通行又其最高之面應做至不能為浪所擊到否則不堅

其碼頭之端尋常放大又因風浪比別處尤多則其托柱比別處更密而相連亦更堅固如常遇大風大浪之處則碼頭之端其排列法應該能兩面遮住船令其不受大風浪之害則無論風浪方向如何俱能穩當

平常所做碼頭之托柱相距不遠又其面上所托之重亦不甚大所以托柱不必十分堅固所以用徑小之鐵柱與螺絲樁比做橋所用者更小但如果其碼頭上要起落重貨而用大起重架或常行過大輪車汽車或其托柱相距頗遠則必用大空心柱或大實心柱或密排大樁與造橋基相同但碼頭鐵料之樣式與價值雖與造橋者大同小異然其枋立之功更難而費用更大即如河內尋常所用之架或木排或船在海面常遇天風浪則不能用之因易於打壞或被船碰壞又造海面工程必格外謹慎而保護其不受害常有天風浪時必停工數日或數十日

如做碼頭之原意不過為起落貨物而依用本錢牟利而論之則畧與開港口之工程同而借資本與分利之法亦歸同例但此碼頭與港口有一件最大分別即其工程小而本錢或為本地人所能湊集或設合資之公司辦理不必向遠處借款也

但如碼頭另要兼海隄之用則比平常碼頭自然更加結實又如一定要做鐵架則其鐵架中間空隙與其背面俱應砌重石或灰沙和礫石合成之塊如外面加鐵板則板受風浪初激之力亦大但平常做實心碼頭不用鐵架全用天生之土石或灰沙和礫石合成之大塊為之而初辦時可用螺絲樁之法做架子便於做泥水工而後來拆去架子如造國人在別國造各種橋最不肯為此事亦與做碼頭之事大同小異

畧三十年內英國海濱做碼頭便於人能閒步散心而此種碼頭亦能得大利但因造價極廉則其樣式不甚靈巧故其碼頭不堅結不能耐每年大風浪之時如海邊常有內地避暑之客喜受海風所吹則閒人甚多如有合式之碼頭則客人最喜在碼頭乘涼往來此種碼頭如合法造之則修理費小而用此碼頭者每人捐若干錢即足為修造碼頭之利息

工程家繪造碼頭之圖包工家估算其價俱必靠數要事如下所列十款是也查此十款之費用不甚巨而以後辦事則其費全能取回設使繪圖估價不靠實在事情則為空虛而無用

一繪平面圖內必指出海邊與要做碼頭之方位及其寬長并碼頭與海邊相遇處之地形
二須繪碼頭處之海岸及海底之剖面式此剖面式應顯出相通之路與河邊之駁岸並與碼頭相通之各路又必指出海底坦面之斜度又周年所有水之深淺即平潮與大小汛之各時亦須言之
三必指明海底之形性如應鑽其海底試其有何種土石即應為之其剖面式可指出海底之級泥或沙

或鬆泥或礫石或白石粉或軟石或硬石等材料可見工程家如不查究各層泥土石到結實根基處則不能知定造螺絲樁及別種托柱之形狀與尺寸及數目而包工家亦不能估算裝立之價

四須指明造碼頭之原意如果要容船泊其碼頭旁邊起落貨物則必言明其船載貨噸數及入水尺數又必知其船在碼頭旁邊受風浪之力而搖動與碼頭相擦否

五須查海水旋流之方向并尋常風吹之方向因船停在何處都靠此兩事又如常有風浪則言明其力或風浪所能成之事又必言明何種大風浪在何時為最多又如客人要到碼頭上用駁船上落則指明何種大船或駁船要傍碼頭又必指出一切有相關之要說便於定意做梯級及數層平面

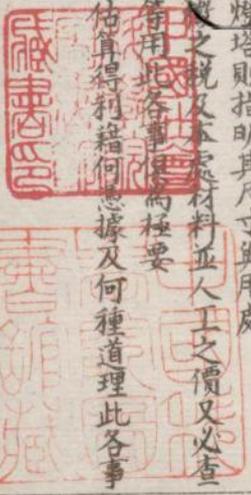
六如要起落貨物則要預備起重架須指明其架應置在何處及所需起最大之重若干如果用定架則在置定架之處必格外造得堅實如但用活架則其碼頭面必照此意而預備

七如碼頭上要置放起落之貨物則必為每平方尺能任最重之數而碼頭材料堅固之數必與此相配又碼頭上所有車輛亦須言明其載貨之極限有若干重又如碼頭面鋪鐵路行火輪車要指明鐵軌若干副又其鐵軌條相距之數及汽車之重

八如碼頭上要搭廠棚或做裝貨之棧房或做記號之台或做燈塔則指明其尺寸與用處

九要照以前各工程例指明運動材料之法及價值又本處所造之棧及本處材料並人工之價又必查本國內木料之價與其合用之處即如打樁做架鋪碼頭面等用此各事最為極要

十如果要請富家借貸本則須指明准做碼頭之憑據如何又估算得利藉何憑據及何種道理此各事須極詳細而言之



一、

二、

三、

四、

五、

六、

七、

八、

九、

十、

十一、

十二、

十三、

十四、

十五、

十六、

十七、

十八、

十九、

二十、

二十一、

二十二、

二十三、

二十四、

二十五、

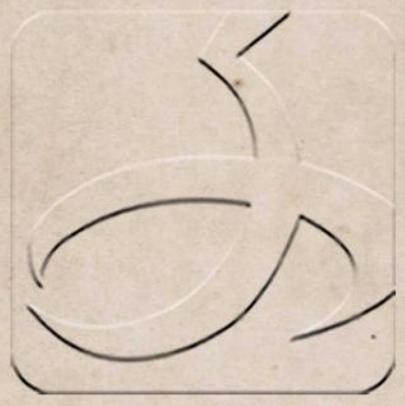
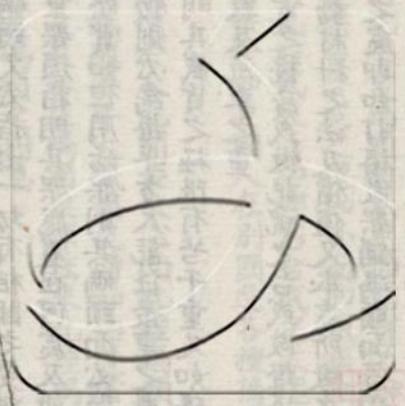
二十六、

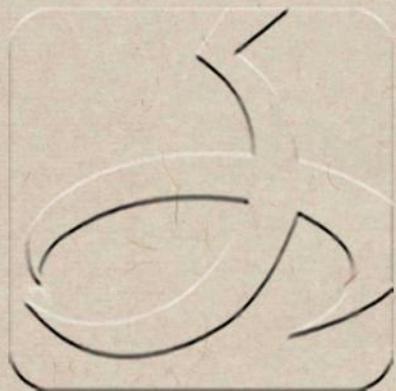
二十七、

二十八、

二十九、

三十、





70036427

