



新學

13
1056
1





皇學

朝類

新纂

辛丑冬日山陰就田杜煇孫署



13



亮	河	成	士	皇	頡	自	交	嗚	新
為	時	為	子	上	非	強	涉	呼	學
時	天	有	父	勵	講	則	有	居	類
天	策	用	年	精	求	已	斷	今	纂
也	論	以	少	番	時	苟	斷	以	序
可	歧	士	聰	治	務	歆	不	時	
為	而	何	穎	準	不	立	能	為	
策	為	如	者	督	為	於	中	今	
論	一	牖	入	撫	功	五	五	以	
也	不	下	堂	於	我	大	以	執	
而	知	書	肄	各		洲	執	不	
無	熟	生	業	直		中	蓋	猶	
不	於	但	董	省		而	中	高	
可	時	知	以	設		與	朝	語	
廣	事	獵	勸	立		英	而	皇	
益	胸	取	以	學		俄	不	初	
書	中	功	以	堂		相	不	罷	
屋	雪	名	期	選		顧	歆	言	

光緒二十七年上

海廣益書室印

翻刻必究

主人持編是書以行世名曰新學類纂為卷十  
 有卯中分十類曰天學曰地學曰術學曰政學  
 曰天學曰武學曰農學曰工學曰商學曰雜學  
 凡有關於世而不為今日之急務者無不刪繁  
 而節取其釐然并狀有係不紊吾知是書以出  
 雅無補於經濟以學而存夜揣摩者未必不困  
 是喜裨益也書成囑并數言於卷首因述其大  
 略如屯時  
 光緒二十七年十月吳宗珩識於滬上讀萬書  
 廬



皇朝新學類纂

目錄

卷一 天文類

天文說  
 以算決疑說  
 潮汐應月說  
 西法測量繪圖即普裴秀制首六體解  
 論土星  
 西歷稱善道承明季之衰試證之  
 彗星無關災祲說  
 新式算器圖說  
 測風器  
 驗乘除誤否舊傳九減試法其能試之理安在若不用九減任用他數減試視九減法孰為難易  
 驗乘除誤否舊傳九減試法其能試之理安在若不用九減任用他數減試視九減法孰為難易  
 海鏡之通句即平三和通股即高三和通弦即皇極三和大差即明三和小差即重三和黃方即太虛三和試為  
 溯其原委  
 海鏡之通句即平三和通股即高三和通弦即皇極三和大差即明三和小差即重三和黃方即太虛三和試為  
 溯其原委  
 弦和較幕為一率句股相乘倍之為二率弦幕內減句股較幕為三率求得四率開平方得弦和以比例之理釋  
 之

天文考  
 楊子雲難蓋天八事以通渾天說  
 周髀經與西法平融三角相近說  
 算潮  
 述土星諸月  
 以月離測經度解  
 古昔天文考  
 潮水論  
 七政高下說

西法代數本於中法四元說

卷二 地學類

地球總論

日本

阿刺伯

印度

俄羅斯

法蘭西

賽士蘭

丹馬

奧地利亞

意大利

羅馬尼

西班牙

美利堅

危地馬拉

巴西

玻利未亞

拉巴拉他

烏路圭

釋日月食

地球誌略

波斯

阿富汗

土耳其

英吉利

瑞典 附比利時

荷蘭 附比利時

德意志

希臘

塞爾維

蒲加利三國考

葡萄牙

墨西哥

哥倫比亞

秘魯

智利

巴拉圭

上海海口形勢與圖廣袤城池道里丈尺考

傳雲龍地動說

金礦

銅礦

開礦

論開煤礦之益

請開屯田議

卷三 道學類

論中國在公法外之害

問各國立約通商本為彼此人民往來營生起見設今有一國議欲禁止有約之國人民來往其理與公法相背

否

萬國公法本旨

公法

卷四 政學類

原強

富強宜務本說

中國富強之策宜推廣西學講求實際嚴法欺蔽論

中國實情

日本大臣新政

英俄合從策

歐洲外交政策

鑛學

銀礦

鐵礦

附錄開平礦事略

採辦礦務議

黑龍江

其二

公法

使遊歷以廣見聞

富強求源說

振興中國三大綱論

中國急務本原說

論中國將來情形

某報館訪事與伊藤問答節略

英君主治國論

古議院考

議院

議院

獄囚

慎重律例議

養民有法說

卷五 文學類上

考試上

學制

論不廣新學之害

論西學宜設特科

女學

推廣學校議

興學校以勵人才

西學上

卷六 文學類下

請變通書院章程摺

擬增設女童學塾議

鄉學堂簡要章程

郡學堂簡要章程

擬選子弟出洋學塾摺

宏開議院議

例案

刑禮考

理財篇

考試下

新學說

推廣聖賢博學說

宜習英文說

華人宜通西文說

學校

西學下

各省宜建翹材館議

造就人才議

縣學堂簡要章程

外省實學堂

京師大學院簡要章程

廣新學以輔舊學說

卷七 武學類上

陸兵論一

陸兵論二

兵通論

南洋兵輪戰守議 甲午上當道書節存

練兵論

弭兵會 又名萬國記

弭兵會議上

弭兵

敵情

各國武備類考

中東之戰關係地球全局說

中日朝兵禍推本窮原說

其二

卷八 武學類下

論海軍當廣儲人才

防海下

論水師一

論水師四

擬請創設總學堂議

陸兵論二

海防論

籌裕餉原議

說兵

向成弭兵論

弭兵會續記

弭兵會議下

非弭兵

船政

恭擬○聖主親征議

條陳陸戰五事

中國創設海軍議

其三

防海上

論水師一

論水師五

論水師六

論海軍當廣儲人才

英法水戰論

防海厄言

整頓江防議

防邊中保朝鮮

中國邊事論

亟宜防外患論

美利加船礮經驗說二

吳淞口外宜審形勢添築礮台論

論礮料

論火藥

卷九 農學類

農事略論

小農工耕之法

農工

勸樹桑

興修水利議

水利

絲茶烟布合論

論兵輪水師之利弊

論籌餉為行軍要義

論中國海軍大東溝之戰

海防近時情形論

防邊上

防邊下固滇

中國創設海軍議

美利加礮臺經驗說

論守土以礮臺為重

南洋兵輪戰守議

論後膛礮

重農政

講求農學議

農人新法紀略

研究種植議

水利

水利

整頓蠶務大概情形說

中國蠶務亟宜講求整頓以保利源說略

維持絲茶議

其二

擴充紡織議

閱博物會內紡紗機器紀略

丹科先生紡織工藝情形論

卷十 工學類

振興工藝議

招工

考工

洋匠

論製造新器物例准保其專利

機器

教民耕織機器說

論中國求格致之學

量火熱度之表

格物論質

生氣說

光理淺說

格物以造物為宗論

茶綱譯述

問福建茶市利弊

維持絲茶說

紡織

論上海紡織局大概情形

紡紗織布論

附工藝必精格致說

藝科

華工

技藝

製造銅鐵紀略

論用機器之法須明其理然後能知利弊

精求格致議

格致之學中西異同論

論熟

原質化合愛力大小說

化學器具說

格致源流說

格致為教化之源論

續論格致為教化之源

卷十一 商學類上

試造輪船疏 同治五年五月十三日

電車鐵路說

盛京卿宣懷擬辦鐵路說帖

造鐵路即以救災說

鐵路侵地說

火車

籌辦鐵路議

附木路說

論中國興電報之益

電報下

郵政上

郵政下

變通郵政議

卷十二 商學類下

鑄銀幣得失說

製造局開鑄制錢論

鼓鑄銀錢議 庚寅年格致書院起

卷十三 雜學類上

船政

總理衙門請設鐵路總公司摺

築鐵路以便戰輸

禦水賑飢莫如推廣鐵路說

創造鐵路宜先使民人咸知利益說

鐵路

頒定軌制議

擬築邊路議

電報上

論郵政

郵政中

紀西國送信章程始末

幣利論

行鈔法以補制錢之缺論

創行鈔法議

修備荒政議

中西異俗論

論中國之弊在空言無補

人才囿於風氣說

憤言

論中國參用民權之利益

思患豫防策

防旱五術

平糶說

英國頒行公司定例

卷十四 雜學類下

推廣公司議

因時變法論

論變法宜詳審弊源

薛福成變法

變法

纏足兩說

正俗

治病篇

述西友論中國之弊

論圖治必先求其通

論中國讀書之弊

攻心篇

論中國積弱由於防弊

洗恥芻言

去毒

籌荒末議

論放賑不如防災

變法議

論變法不宜操切

試士之法宜變通論

中國變新策

會通

匡謬

化新存舊論



謂天蓋空難者曰晉天文志天轉如磨日月東行而天牽之以西豈無據乎附會者輒謂天載星轉此於恆星環繞之象似亦近是而實測以日月及諸行星之理則大不然蓋無不有歲差章動差也是以天算家有地轉之定論即可無疑於天空之定論古非無言天空者而知言則鮮如晉隋志曰宣夜惟漢祕書郎郝萌記師傳云天了無質日月眾星自然浮生虛空之中其行須氣咸康中虞喜作安天論光曜布列各自運行葛洪識之曰苟辰宿不麗於天不可言無雜川可謂知言之選就言而論却虞未為非也而葛不以是為是也而晉隋志不以為非千百年來無論定者請仍證之舊說內經岐伯曰地太虛之中也按太虛猶太虛也列子天積氣耳無處無氣若屈伸呼吸莊子天門者無有也鶡冠子天者神也地者形也類此可為宣夜家之說之證或問天氣有盡界乎曰難言也量地面氣居海面氣重八之一離地漸高漸清而輕以風雨表測之高千尺氣輕三十之一高萬有六百尺輕三之一高萬八千尺輕二之一萬里約準愈輕愈薄高如地徑百之一約準里二已薄極不克生物作無氣論可而較雲厚十之八雲最高不過所謂蒙氣者即氣之變光生差也知蒙氣層出不同而天空說益信

天文考

總說凡中國天文之說歷代參稽莫衷一是惟以月之升降定朔望晦三時更編春夏秋冬俾知風雪燠寒各有準則此法勝於泰西可見中國天曆之學不乏聞人時至今日仍守舊章未能進境西人則精益求精今人之言可駕古人而上也余鄉曲陋儒不明曆算何敢為鄉行之談天但據平日所知而言知天體太空渾穆無際其附麗之星不過行星恆星兩種恆星常居一處永不變易行星隨時行動周而復始此說西國向不深知自有明季葉名人輩出考據精詳眾證相同若合符節始得垂為定論茲略為述之 恆星 恆星附麗天空已經查得者約一百五十兆有奇未知者不知若干名數有大有小有遠有近自能發光如日球然或謂一恆星即有一世界且有行星環繞而地球不覺其熱不見行星者相離太遠耳或又謂眾恆星為眾太陽亦自行動因其在太陽旋繞軌道極寬故世人不覺中有造物

主寶座則端居不動眾恆星環而繞之是謂大世界其餘每一恆星為一小世界此與梵經所云三千大千世界小有關合但以上兩說西國天文學士仍不深信惟謂離球最近恆星名南門星猶離地球七千或作十萬萬里其光至地須三年之久丹馬國學士雷枚兒謂光行之速一秒時行四十八萬七千二百里夫光行如此之速而射至須歷三年其遠可以想見近者如此遠者可知天字之大為何如耶恆星中有兩星相并遠望如祇一星者實則二星相繞而行西人所謂雙星也其光最大者為天狼星光須十二年至此說多有非之者余初不深信及以遠鏡儀器窺之而知天文家言均有確見行星行星隨時繞恆星者謂恆星之行星繞日者謂日之行星繞行星者謂行星之行星恆星之行星多而且遠已無可考其繞日之星大者共有八名自皆不能生光須藉日光以為光最近者謂水星在第一層次層為金星第三層為地球第四層為火星第五層為木星第六層為土星第七層為天王星第八層為海王星其餘小行星五十四顆各層相離遠近不一者皆附遠虛空循行不息者 水星 水星去日最近離日一萬一千一百萬里離地球十九倍繞日一周得八十八日自轉一周約二十四下鐘光面平排盈缺無定與地球尚隔一層故望之甚小也且其質極重較地球重四分之一 金星 金星離日二萬有七百萬里其體面平行故發光更明中國所謂啟明星長庚即此星也地與星近地球自旋約六時又與星見故朝暮東西可以相見實則即是一星並無二星也惟其行在地球地球之間其體掩蔽無光視之隱隱如黑丸即謂金星過度過度亦有定時約一百五十年半一次再八年一次又一百二十八年半一次再八年一次如此相間周而復始其體小地球十分之一繞日一周約二百二十五日自轉一周約二十三下鐘五十六分一秒其詳說有地理書籍茲不贅 火星 火星之軸偏斜南北冬夏之令相反自轉一周約二十三下鐘五十六分一秒其詳說有地理書籍茲不贅 木星 木星之軸偏斜南北冬夏之令相反外色空氣其內陸多水少且有積雪隆冬時南北極多白色其星離日四萬三千五百萬里小於地球七倍繞日一周得一年三百二十二日自轉一周二十四下鐘三十七分二十三秒余曾測得其光有紅有綠形如水銀瀉地又如燈上煤氣所燃之火情況不定或謂其上亦有陸地水洋以余觀之其形凹凸變更方圓不定其外更有極小行星在火星木星交界之處似亦繞日而不繞木星者或謂係為彗星衝碎之星其說非也 木星 木星本軌一下鐘約行九萬里自轉一周約九下鐘五十五分二十八秒赤道凸長而極平縮形微扁赤道徑較極徑長一萬八千里其星離日

十四萬八千八百萬里其體為星中最大而光則較暗以地球較之木星可大一千四百倍繞日一周得十一年三百十七日星體之外上邊隱隱有光線半規有小行星四顆隨之上下左右若相間設第三星最大第二星大如月第一第四則大於月木星最近隨星繞木星一周得四十二下鐘又二十八分三十六秒餘則去木星愈遠而繞行一周為時愈久矣 土星 土星於二月間在赤道天師子垣中離日約二百六十一千六百萬里與諸行星有別其形中藏一星外裏光環如匹練共有三層平列一外一中一內光輝明徹外環直徑約五十五萬里寬十八萬里厚五百里外層與中層相離之處有時可在環極望見他星中環最明惟向內一邊稍暗內環較外中二環模糊如暗霧然能於隔環望見土星本體惟環為何物或謂流動之質或謂石類或謂千萬億小星相並而要以小星之說最為近似土星本體東西直徑約二十三萬里南北極直徑約二十一萬里故兩極之形似縮而平此因本星自旋之速故所見如此體質鬆而不重故吸力亦不大或謂如水沫之浮山雲之湧恐有浮氣相裹蓬蓬勃勃或然歟當光緒二年面見白光點未幾即隱過此十下十五分其點又見想十下十五分星體自旋一周也其遠日而行越二十九年一百七十五日方歷一周其中不見光環者凡兩次屢以遠鏡測之見其面有直光線橫互而線上則有小行星歷歷如穿珠推尋其故因星本軸向地球甚斜向日球亦甚斜然土星之斜更甚地球與土星彼此各行土星軸面有時與地球軸面有時與地球軸面不計二十九一年一百七十五日其中二次土星之軸正平向日球適與地球軸面正對故地球之人望之渾如直線且星之遠日兩極各經越一次星遠日十四年二百六十五日六時又在日球之半正在彼面時星球地球之軸適平則見直線一次於彼面又行十四年二百六十五日六時又在日球之半正在此面恰是一周星地之軸又平再見直線一次於此面故遠日一周共見兩次也前推算能見星面直線當在光緒十八年故光緒十六年起土星之軸與地面漸平光環亦漸收斂不但此也二十九年一百七十五日中有二次其環較平常明晰光緒十一年曾見一次時星軸向地球最斜故見光環之寬可得環長之半因斜向球故甚了也土星之外附小行星八顆西人各有定名與土星相離遠近亦有定率最近者曰密戰司離土星三十九萬里離光環十一萬五千里最遠者曰約比脫離土星七兆六十三萬里第六小行星曰低坦厥體甚大第五第六第八小行星用三寸直徑鏡可測第二第四小行星用四寸直徑鏡可測至第一第二小行星當以大直徑鏡始可遙窺若第七小行星非極大之鏡不能測也小行星軌道與土

星同惟行之遲速有異觀司星遠土星一周祇二十二下鐘約比脫遠土星一周須七十九日八下鐘此則其不同者矣以上諸說前與西士卜舛濟曾經考究測故言之較詳者也 天王星 天王星向不知為日球隨行之星於乾隆四十一年天文士侯光拉威林始行查出離日五十四萬萬里須用大鏡窺測全體約大地球九十倍直徑九萬九千里遠日一周須八十四年有二十七日自轉一周十下鐘二十九分十七秒星外有小行星六顆有時祇見四顆然不甚了了其行有自東而西者與他小行星有異即本軸亦自東而西與地行相反不知何故 海王星 海王星離日更遠西學士向來僅知水火金土五行星而絕不知天王海王二星自驗確天王星後至道光二十八年始知天王星外更有一星亦遠日球而行遂名之曰海王星蓋以前遠鏡未精故難測驗也惟測驗須夜半天空無雲無月星光不為他光所奪方得辨認全體大於地球可六十倍離日約八十五萬萬八千六百萬里直徑十一萬里遠日一周須一百六十四年二百二十六日經西國學士數代師承方能驗確其遠行小星祇有一顆可見 彗星 彗星軌道與他行星有異他星皆遠日環走其軌為圓彗星軌道則一向日球一向日球之外穿透各星軌道其軌作長垂式來時常以其頭向日而尾向後近日則尾光大而長離日則尾漸短小其體乃薄氣積成能透光亮星數甚多每年約能見一二其星有數年一至者數十年一至者或至後永不復至者其實無關休咎蓋此星無歲歲有其小者須以遠鏡窺測故人之不見耳 星團星座 天河之說非真河也以鏡測之乃無數小恆星密聚眾光相併狀若薄雲細測之又非排聚成堆祇見星外有星層層相照如數十里遠望樹木雖相間而植望之如在一處耳其外又有變星星團星氣星座之說變星者或明或暗隨時變更星團者多近天河疑亦恆星最密之處星氣者望如白雲實則小星攢聚之光非極大之鏡不能測也星座者以眾星若干分割界限如北斗河鼓之說也 流星 天空之中另有一處流星最多地球行經是處約在立冬之後冬至相接近蓋每年地球行過流星之處恆在此時然亦有時不甚相密惟每越三十三年必至密處一次行既近則見東移西向各成長條光明最甚其餘各處雖有流星而不甚多以遠鏡測之既非恆星亦非隕石隕石者星球相擊石破而墮電火不能焚盡故墮於地上流星者狀如石屑飛行空中亦能遠日向近地球則被吸而下在空中磨熱被電火焚燒遂生光亮不知者謂為火球墮地殊不經也 日球 日球係堅實之體自能發光生熱各行星類此以生光其體為圓中徑約長二百五十萬里較地之徑長一百十二倍周圍約

八百萬里全體大於地球一百四十萬倍地約二萬八千五百萬里面有黑斑大小方圓斜角變化不定初見之斑小而暗在日面之東過數日則在日面之中又逾數日則在日面之西十三日以後則舊斑不見又易新斑又逾十三日則舊斑又在其東蓋日體亦自轉旋每兩週得二十五日又四時且其斑閃爍不定以遠鏡測之有鈣鎂鈉鐵錳等金類流質大約為熱氣所化耳 月球 月為地球上之行星隨地球環行日球其徑約長六千四百八十里小於日徑四百倍地徑三倍半全體小地球四十九倍離地七十二萬里不能生光須借日光以為光如鏡之相照其上於山有谷有平地惟無水無氣高處有光數點係屬山頂先得日光故望之顯然以地球之人望月不能常見其生光全而故有盈有虧有朔有望月球向日之面有光背日之面無光三十初一數日月夾於日球地球相對中間故其光全隱因受光處正向地球背光處正向地球也初三四又移一方見月光一痕謂之上弦月漸至地球上邊而日與地平對其光側射月輪故地上望之一痕漸大在初八九十至十一二月在地球上邊之後受光處地球上所見愈多故見大半之光至十四五六月在地球前地適界日月兩球中間受光處正對地球故見全而因日輪之大地球不能編掩能越地球而月球故光明發越但須稍偏一度或半度耳月蝕者月球行至地球之後則日光正照地球地之影正射於月中見有黑影即為地球之影是為月蝕故月蝕恆在十五若月球適居日球地球之間則日光照上地球微為月球所蔽地上人隔月球而望日球見有黑影即為月球所蔽之影是謂日蝕故日蝕恆在初一或謂每月必有朔望日月何不常蝕此因月之軌道與地之軌道或稍高稍低不在平面既非平面而日光即可由不平之處射之光射既多遂無所蝕惟地月之軌正在平面日地三球又在直線之上始見其蝕大抵每年日蝕多於月蝕日蝕或五次或二次月蝕多至二次有一年竟不蝕者蓋其軌道如此也 節閏 創始紀載首先紀時在前歷三千七百六十年有三月即從此日為始編算禮拜值中歷虛房星昴四宿值日至今不替但西歷紀年無閏以地遠日球一周為歲不以月遠地球一周為月每年四月六月九月十一月每月得三十日正月三月五月七月八月十月十二月每月得三十一日二月則祇得二十八日至四年則二月多閏一日得二十九日惟埃及古教中天文學士以行星六日球一為七星某日為某行星值日周而復始歷七日為行星適輪值一周如禮拜然 天層星層 或謂火星有二木星有四土星有八天王星有六其餘祇各一星此哥伯尼之說也而多祿亦天文士則為天分十四重即由地球言之第一重

為氣天第二重為火天三重為月輪天四重為水星天十重為星宿天十一重為次晶天十二重為首晶天十三重為宗動天十四重為不動天此說已古恐近穿鑿不可憑信 風 風為空氣鼓動地球之上無非空氣彌論天氣蒸於海中空氣上升其熱氣所讓之處則寒氣又補寒氣所讓之處則熱氣又補寒氣熱氣兩相激動即成為風如東方熱氣升空西方附近之寒氣補入是謂西風蓋寒氣自西向東而行也或下層之寒氣向東而上層之熱氣向西則下層為西風上層為東風蓋此讓彼佔彼讓此佔使其兩不向空為必然之理故往往升上為南風而天上行雲反向南或向東向西者誠以空氣順行雲所激亦隨之而行耳大抵風之大小由於空氣補讓之徐疾若遇速熱則氣必速升其風必大久熱則其風必久又風之生也多從洋海故近海之地終歲風多中國謂起於嶺末即此意也 雨 雨水生於雲雲為汽水凝聚汽生於河海或生於地無非因炎蒸所致其為物也輕於空氣故能透空氣而上之方在上時因寒而結瀾瀾氳氳是即為雲寒愈甚則凝結愈密密則重而墮下是為雨然上墮時尚未成點不遇因氣之微積相送遂成為點如空中雲汽厚四五丈一縷之氣自上而下經歷多重始遂為雨點而墜焉其時遇空際熱氣則已疑之雨仍化為汽不及地上而散凡夏秋日每見煙霧迷天少頃則晴忽轉此因雨水乃為熱氣蒸散故未及地也大抵夏日多熱熱多則汽多汽多則雨多冬日則雨少因寒氣不能蒸汽也此地球而計愈近赤道雨水愈多其不在此例者寥寥無幾惟越南自春徂秋每日必雨以後則不見雨滴 雪 雪者汽水將進尚未成點墮空而下其粒甚細其形甚奇大抵皆成六角故有六出之名惟雖有六角而形式不一博學士以顯微鏡考測共數百式皆層層井然依規蹈矩倘下雪時空氣極寒則汽又凝結不下雪亦稀矣 露霜 露水見於春秋二季古人疑為夜間細雨至一千八百十七年嘉慶季年有英人吳依勒司始知降露之由因春秋間太陽多熱射至地上各物皆熱至夜各物不受日光其熱漸散於是物熱減度在空氣熱度之下至是成物之氣因物而寒其汽乃凝為細珠而墮是即為露惟物具散熱之力多寡不同散熱之力多則露積亦多散熱之力少則露積亦少又天晴時空中氣清淨氣易結故積露多若遇陰霾溼氣彌布地上熱氣難其露必少霜見於秋後直至春初其故亦同於露惟地上之物須寒至初度以下其汽乃能成霜 雪珠 雪珠則因汽已成雨忽遇空中之寒乃凝結為粒墜下其理與雨雪相同 霞 霞者因近日之氣為日光隔射各受各色燦爛生輝天孫雲錦之說不足信也 虹 虹者日光中七色所成大雨之後雨滴漾於空將日

中七色照射遠近天空光色可愛是即為虹故虹見在雨後而朝西暮東隨日而見非動物也 空氣蒙氣 地面空氣約一百五十里或二百里惟十里之外漸漸疎薄積成蒙氣蓋一縷之光由厚氣而透於薄或由蒙氣而透於厚遂折作曲形即蒙氣也 以算決疑說 人於尋常事內可用算學推決疑難者謂之決疑問有因此大獲其利者茲將決疑算理略言如下常人每於數事亦

有過信者即如有人云將來之事能得預知則必疑其不果再有人設立公司言凡買股者將來必能獲利乃竟信而相從其所疑者因不知數事有可決疑之處而所信者乃忘其如有獲大利者必有受大虧者果此公司利獲其盈必他公司財受其絀此盈彼絀此定理也如預探天氣之事其根源最活而最繁欲求明日之天氣如何雖歷用最足持之法測驗然事則往往有誤蓋天氣之根源人祇能知數事此數事之外所不能知者尚多也又如婦女懷孕男女亦難預知必期過臨盆乾坤始辨然有一事可以預推即各國所生男女數之比例幾古今定而不易如每十大城鎮或某一處地方每生男二十一一人則必生女二十一人以配之此可為決疑之比例數也從此決疑數論之凡有孕婦必其生男之決疑數較生女之決疑數更大如遇孕婦四十一人欲猜其生男生女即猜其俱為生男亦比猜其俱為生女更近於實 致上兩事可知天氣與孕婦生男生女決疑之事不同因猜村明日之天氣不過預擬其一事耳而猜生男女則不能祇以一事為憑須以各國歷代人民之數考其根源以折中焉 人之壽夭亦非由一人一事可得而知必以萬人或數千萬人而核其合數則可略知人之壽數故西國因此設立保命公司以為正經行業亦以算學推算千萬人壽之中數為若干因而敢保一人之壽數 又以同法可推論眾人所能有之數事即如一年內犯各種罪之人亦有定數定案時若干定罪若干釋放亦可預擬他若各生意船隻每年沈壞若干或房屋每年燒燬若干此各事之總數每年亦最相近如核推此各事之年數人數以及地面之大小數以得折中之數則更有準若獨指其一事則不能預知其可有與否必從多事多時多人而得其各總數略為天然之數則每年或每若干年中之數幾歸一律 依決疑之理以算學推論人間必有之各事各數則無運氣之說矣蓋人間各事皆有根源既有根源即無運氣之說凡有其源則有其事無其源則無其事此為天然至理而決疑數之各理雖不能盡得其底蘊然可從人所已知已

覺之事內而得其常法則知凡歷若干時內必有若干事歸於此類若干事歸於彼類而其時其事愈多則決疑之事亦愈準如徒問一事則不能預知其如何合問多事即能定其應若干如此若干如彼而不至於大相懸殊如直線與平圓二事無法能定其為真準平圓是算學家所言直線平圓者亦僅虛擬也又言平面者算學家多從無厚之說祇論其長與短不計其厚或薄故所推算之平面絕不究及厚薄亦虛擬之說也如言地一畝為二百四十平方步所言量得地若干畝數者亦為虛擬近似之數因用極細之度尺亦不能量得實確之數而必有微差僅為其大概之數也况尋常所用度量之器多屬粗糙如易以精細者可得數略準換以更細巧者得數略更準惟無論如何精巧終不能得其真正準數仍僅略近之數也凡決疑事亦若斯也先設虛擬之法然後再因此虛擬法而推至實確之事物祇能得其大略如所求者僅為略數則可為常事之用如將錢一文兩面有滿漢字文彈高使旋轉落下如錢形圓整銅質鈞勻則難預定墜地為滿為漢如已得漢字之決疑數命為某數得滿字之決疑數亦命為某數如二決疑數相等則猜度之事亦相等凡有猜度之事必以若干數目為則如量物之長短以尺為則尺之分寸必為常數如常改尺之長短即不能以之度物而決疑數度量各事則以定理為法故決疑為一定數之分數即如彈錢之事以所得漢文字字為一半滿字字亦為一半二半相加為一即決疑數之合數是定數也如將黑色球七箇白色球三箇共盛一小口瓶內搖動之令人伸手任取一球則球之黑色決疑數為十分之七白色決疑數為十分之三十分之七與十分之三相加為一者云何乃定得黑白球之謂也由此可見萬事之決疑數可以分數明之而其真數為一切所能有之事合數內之若干分又如彈錢之事止彈一次則所得滿漢文決疑數可以分數明之停止時有數故為人所不能知所不能制者連彈數次則每一得滿漢文或每一得漢文以算學言之得滿漢文之決疑數為一半也無論其錢形如何試之多次則得滿漢字之數略相等如彈兩次似應各得其一然不能預定即彈六次亦不能定其準數彈之百試其數似更能定準彈至數千萬次則更近於準數矣又前言之球如取一球而放還共取十次亦難必其七次為黑三次為白惟取至千次似可得黑球七百白球三百此必由試驗而得以同法如推每千人中年不滿四十死者其數略可預擬之定若止就一人欲決其不滿四十歲能死否則不能預定設有百萬人更可預定其最近之略數因此敢設保命公司主理者能預知必獲之利而眾人亦願買其股份毫無疑心蓋保命行之得利猶汽氣之大飛輪

也輪轉均勻開需力更多時輪有存力以濟之其轉速幾仍勻而不改亦猶自來水之大池也一城用水舍蓄此池雖每日有忽用多水之時而大池水面似仍不改其高依同保命公司所保之人或有幾人不及限而死須賠以應得之錢故此公司不能以數年之久定其贏虧天文事內定恆星過子午線之時刻不獨可預定其秒數且能定其秒中之小分時如何能此乃屢經測驗而知決疑事之根源與一定之數最為相近亦由屢試而知又如作某項貿易之船每二十隻於五年內必失一船為中數如船與所裝之貨共值銀五萬兩可知二十船主必有一主於五年內失去本銀五萬兩為中數即此為定法並不問船主之好壞且不將此失去之銀均攤於二十船主只令一人失其全船價銀又其法亦不管何船主為富何船主為貧遺者不能言人為可憐事為殘苛猶之五十人同在一館飲筵每人應納銀五元如館中只擇一人使出五十人酒飯之資共二百五十元事固不公亦姑勿論然館中應得之洋二百五十元實天然理法而貿易船每年必失去二十之一者亦猶此事飲饌之人中如一人能保其不出二百五十元則願於五元之外多納若干或五元半或六元如此必有人云送我六元即輸我出二百五十元之時我得六元尚須出二百四十四元如不願保爾失去二百四十五元設有局外之人向全席五十人同法擔保各收六元則共收三百元已獲利洋五十元矣凡保險保命之人與此同理此事須先籌及出錢之合數如五十人之席錢一定為二百五十元者是也又如凡二十隻船每五年內必失其一亦為一定之合數如其合數不能一定則保險保命等事與賭博大同小異不能謂為合理之事蓋一人不甘認其全失之錢猶之一人肯全出五十人之席錢也凡願納六元者心中安穩不致有意外之憂總之以眾人之事論則無所偏僅就一人之事論之則不能無偏也從上所言可知保險保命之事自有把握故西國每年開此公司者獲利甚鉅均賴算學之理始能辦理妥善也如不藉算學欲求可恃之理則必多次試驗其事即至繁也凡事必有根源以根源為本即能求得足恃之法如根源可恃則算學推算之各事亦為可恃可見以數決疑之理於人大有裨益入賴此理即可不必信夫時運等空虛之談也

揚子雲難蓋天八事以通渾天說  
古之言天體者有三家一曰周髀二曰宣夜三曰渾天宣夜無師說固不足論周髀即蓋天故周髀算經獨有天象蓋蓋之文然惟渾天之說古今不易乃或言黃帝為蓋天或 庖犧之所立是未免信之過深而後知蓋天之說不若渾

天之為通且以見言蓋天者亦必參以渾天而後其說可通焉 其一曰日之東行循黃道畫中規牽牛距北極北百一十度東井距北極南七十度并百八十度周三徑一二十八宿周天當五百四十度今三百六十度何也 按此言蓋天之圖北極蓋之中央牽牛東井並在蓋邊牛在丑宮當極北一百十度并末宮當極南七十度併之為一百八十度是謂蓋天南北之徑數凡圓皆徑一圓三今蓋徑一百八十度則蓋邊三之當周五百四十度此與二十八宿周天三百六十度者不合故子雲難之惟體天渾圓南北二極之中為赤道去極各九十度地上地下各一百八十度合為三百六十度其經則子午卯酉相去亦各九十度合之亦周天得三百六十度於法密合且書洪範曰日月之行則有冬有夏續漢天文志賈逵引五紀論曰日月循黃道南至牽牛北至東井率日行一度又云黃道值牽牛出赤道南二十五度是赤道為中天黃道則或出其南或出其北無定也乃蓋天不以赤道為蓋邊而以黃道為蓋邊無怪其違於周三徑一之數也此蓋天之說不若渾天之為通者一也 其二曰春秋分之日正在卯入在酉而晝漏五刻即天蓋轉夜當倍晝今夜亦五刻何也 按此承上五百四十度而言也春秋二分日正出入卯酉是一日之閒日行東西徑數一百八十度也而其晝漏為五十度蓋邊周五百四十度晝所行者一百八十度則日入後當行一百八十度而為夜半復行一百八十度而為平旦其夜漏當倍於晝而得百刻而後蓋天之說可通也然今之夜漏仍不過五十刻與晝無異則天蓋旋轉之說為不可通矣渾天則不然日出於卯而午而酉日入於酉而子而卯各行一百八十度故其晝夜之漏亦各得五十刻也此蓋天不若渾天之通者二也 其三曰日入而星見日出而不見即斗下見日六月不見日六月北斗亦當見六月不見六月今夜常見何也 按爾雅釋地北戴斗極為空桐又釋天北極謂之北辰公羊昭十六年傳北辰亦為大辰何休註云迷惑不知東西者須視北辰以別心儀所在此以北斗為北辰也春秋繁露奉本云星莫大於大辰北斗常星此謂北斗為大辰古有以極北斗為一者蓋天之說亦然周髀算經云春分之日夜分以至秋分之日夜分極下常有日光即斗下不見日者亦六月也斗下之視日既已六月不見則人之視斗亦當六月不見而後蓋天之說可通也然而北斗常見視其所建以正四時矣則惟渾天之說北極不動北斗常旋中國在赤道之北故北極出地而常見日行出入乎赤道故北極下以半年為晝夜而北斗環北極而行北極之出地愈北愈高所以北極之

下有不見日之時而中國之人要無不見北斗之日也此蓋天不若渾天之通者三也 其四曰以蓋圖視天河起斗而東入狼弧開曲如輪今視天河直如繩何也 按此以天河辨渾天蓋天之異也渾天則天河自開道而南歷騰蛇天津河鼓以訖於斗箕尾之閒七月昏見其直如繩蓋天則因其於斗東南歷河鼓北道以至大陵天船又屈而西南歷五車東井以訖於狼弧之西其形曲如半輪蓋圖如此與人之目見不符也此蓋天不若渾天之通者四也 其五曰周天二十八宿以蓋圖視天星至非見者當少不見者當多今見與不見等何出入無冬夏而兩宿十四星當見不以日長短故見其多少何也 按此以星見多少蓋天難也周天二十八宿三百六十度半在地上半在地下故所見之星非牽牛左右十四星即東井左右十四星非牛後十四星即井後十四星見與不見常相等不以冬夏之出入晝夜之長短而見有多少也乃蓋天之圖兩宿南北之徑一百八十度而蓋邊周天則有五百四十度彼此相校是所見之星一百八十度而不見者有三百六十度何其多少之懸殊也且冬夏之出入日行有發斂即天度有闕狹抑何以所見之星不能無多少與人之目見不符也此蓋天之說不若渾天之通者五也 其六曰天至高也地至卑也民託天而旋可謂至高矣縱人目可奪水與景不可奪也今從高山上山以水望日日出水下影上行何也 按此據日之初出難蓋天之不可通也渾天則天體渾圓地形亦圓所以日出自下而上也蓋天則天蓋在上日麗於天亦高高在上何以高山之上至高也以望海水自上望下但見日之出水影之上行也此蓋天之說不若渾天之通者六也 其七曰視物近則大遠則小今日與北斗近我而小遠我而大何也 按日當午時離地一千六百萬餘里而當其出沒之際人立地而視之則以一千六百萬餘里又加以地球半徑一萬五千里是上下近而東西遠也近者宜大而視之反小遠者宜小而視之反大北斗亦然無他視高遠無濛氣視平地有濛氣故也蓋天既以地為平遠復以平遠測天則日午之直射地心與夫出沒之際之斜射地心其遠近之相去不啻倍蓰焉何以視之大小相反若此也此蓋天之說不若渾天者七也 其八曰視蓋輅與車輻閒近杠輅即密蓋遠蓋疏今北極為天杠輅二十八宿為天輅輻以星度度天南方次地星間當數倍今交密何也 按蓋天之中為北極如車蓋之杠輅也而二十八宿為蓋邊則如輅輻也由是而赤道以南凡近南極之星其去杠輅益遠即其星度之相去亦益疏以蓋圖度之可知也然而南方之星愈南愈密皆與渾天合此蓋天之圖不如渾天者八也 以上八事皆子雲所以難蓋天者也然則蓋天之說其終

不可通乎非也蓋天但有北極一圖則其說難通若參以渾天之說則無不可通何則蓋天者渾天之半渾天者蓋天之全南北二極必分為二圖以為兩蓋之形於是分之為渾天名雖異而實質同也如此則南方之星當密者不至於反疏星之不見者相等不至於多少兩極之間赤道之中剖分為二而渾天之度不致有五百四十度之多即春秋二分晝夜之漏其刻相同亦不致起夜倍晝之疑故北極非北斗也日行有南北之殊即極下有見不見之異而北斗不妨乎常見北極南北之天河非兩極之間之天河也故人之所見曲者不妨其為直此地之天頂非彼處之天頂也故就此而觀日之初出不妨自下而升上至其視日與北斗近小而遠大者濛氣有以蔽之所以視力不同也且夫蓋天之為周髀也即西法所自出也蓋天之學始立句股西法所謂三角也衡之以為句織之以為股衰而引之以為弦正而信之以為開方是故并之則為矩環之則為規圓內容方內容圓則為累積弧矢五寸之矩可以盡天下之方一圓之規可以盡天下之圓周髀之言曰天象蓋地法覆槃蓋笠之為形也中高而四邊下也槃而曰覆亦然雖不言地圓而地圓之理在其中矣然蓋非一蓋南北必有兩蓋笠矣以兩蓋合之則蓋天無異於渾天矣蓋天者自內而觀之渾天者自外而觀之觀天必先於察地以太陽之晷影在地樹一表而向股之數可得句股之數得而高深廣遠無遁形矣故曰蓋天之說參以渾天而無不可通也自漢人以天地為平遠而又僅有在上北極之一圖由是赤道以南愈南愈大而星亦愈疏其室礙難通有如此當其時又未有簡平儀法以通之無怪乎揚子於此獨舉八事以難之矣乃或斥揚子之說為甚疏抑亦淺之乎視揚子矣爰研索而為之說以見蓋天之學其初本有所難通必參以渾天而後可通也云爾

潮汐應月說

波濤之震撼於江海者無定時無定則一應乎風力之大小而已潮汐則不然漲退有定時大小有定位謂為應乎天地之氣候與夫陰陽之消長或不謬然其故固未嘗深切著明也宣昭潮候說曰卯酉之月陰陽之交故潮大於餘日是說也可於天地陰陽而得潮汛之大凡矣然或譬之如響斯應之機擬之上感下應之妙則莫如驗諸日月夫朝日朝夕曰汐一朝夕間漲退間二其漲也略三時而足略一刻又漸漲歷晝夜十二時三刻餘周流而無滯其自子午層遞以下由終復始者準以晝夜所羨之三刻固毫釐不爽次第不紊也所以然者則本於日月吸引之故洪濤巨區

受日月之吸力則水離地而起是為潮日月過其吸力則水伏地而平是謂潮退月在上弦下弦日月相距有九十度之角分力引水其潮小漲退應乎周行大小應乎盈虛執此說以驗潮汐殆無疑義雖然以球體按日月所行之地月光離地較日為近則月之吸力宜其較日為易及故曰潮之漲退隨月而成蓋不僅月光直吸之處水為之漲即被吸於地球之背水亦能漲也月本太陰之象水亦陰氣所凝以陰應陰舍日而從月焉固有其理也然統計一歲之中潮之最大者何以在立春立秋之交其必曰此二時日近於地吸力大潮故大也則何解於應月之說又驗諸冬夏之閒何以冬日每大於朝夏日每大於夕又必曰陽盛故大於陽藏故大於朝日陽眾也又何解於應月之說更觀諸離海之河流何以潮汐不至又必曰水勢遠力不足以達之也日月無私照復何解於應月之說吾為之靜推其理默會其通斷之曰日月之吸力非大海不能容之故潮汐有不至之區也日之吸力固能吸引乎潮然非當然之理也月與潮皆陰象則謂之潮汐應月可也

周髀經與西法平觚三角相近說

且屢變者法也不變者理也善變者不以變御至變而無窮之變出焉自其變者而言之千萬言不能盡其緒也自其不變者而言之一二言已足括其要當今西法風行援今證古勿能諱焉然攷泰西之學每有與我古書符合之處即如西法之有平弧角後來者驚為創獲而周髀經實已啟其緒緒未嘗能暢厥指耳謹按周髀者言蓋天也而其測天以句股平矩正繩以下六句測法浸備以下率用偃矩望高一語其測天也立表八尺以視日影其相去二千里立兩表者重測法也原文謂在天千里影差一寸者以兩表影相減餘二寸也其地為平遠乃成此其算由比例而得兩表影較為一率即兩小表長八尺為二率即小兩表相去二千里為三率即兩表求得四率為日去地之高即大其表竿恆長八尺故其在儀之影與在天之里恆若一寸與一千里比以下定各節氣皆本此加減也查經中所得里數雖非密合因以地為平遠天為平高然其立法已啟近西法之緒其所言測量者句股也西人言三角不言句股謂三角可以概句股句股不能概三角也不知法雖異而理實相近蓋三角法以對角對邊為比例又以角為虛度不可比擬乃創為八線以其角之正弦與對角之邊為比例高深廣遠一例可御夫用三角必借徑於八線八線縱橫交錯皆成直角以半徑斜割之又成多箇同式句股形然則以八線御三角猶是以句股御三角也豈獨平三角為然弧三角亦然雖

為算球形之巧法若其立法之根與句股亦甚相近也蓋弧三角之八線皆自球心生縱橫相過成立句股體形而其弦切所成之句股皆為同形可以球相比例用次形者如平三角之用外角也然則以八線御弧三角猶是以句股御弧三角也夫算數不能無所憑藉而得八線者是以虛數御實也是不憑之憑也周髀之測量句股也即矩也是亦八線也矩也而何以八線名之曰是有象之八線也以句為正弦則股為餘弦如互易之以句為股股為句是猶用餘角正餘弦必互易也以切弦名之亦通夫弦切與對邊本成比例是以知角固能知邊之大小知邊亦可以知角之大小矣若以句股言之句大則股強所成角必大句小亦小惟股亦然用句股測量雖不明指為角緣分而為度實無往不用角度無往不用八線也其言曰方數為典以方出圓是明知圓之不可御而必以方御之也蓋近時用八線法已在其言內矣案周髀一書其首篇了了數言最為簡該其言笠以寫天者是寫天於笠之下而成仰視形言笠者謂其形如笠實則半球耳夫既寫天於笠則又必寫笠於平以傳久而行遠漢儒議其非者是誤渾為平耳夫古書多殘缺儀又不傳固不能確指其器與法究竟若何惟當綜覽其首尾詞旨必一一符合差為得之今觀其精到之處實與西法暗合其自蔡方問陳子以下得失參半自相矛盾必原書已缺傳習者意為補苴也何以知之案原書曰天象蓋笠地法覆槃又曰極下地高滂沱四潰而下夫既中高而四下矣則地為球形可知又曰北方日中南方夜半東方日中西方夜半南方日中北方夜半西方日中東方夜半夫既晝夜互易矣則地為球形更可知矣又曰北極之下不生萬物北極左右復有不釋之水中衡左右道赤冬日不死之草五穀一歲再熟是不獨知地為球形且知地球之分冷溫熱三帶矣又曰凡北極之地物有朝生暮獲者是即半年為晝半年為夜矣是其於黃赤邪距及日躔黃道之理已了然矣乃知陳子所云聽其言地固圓也攷其算則又以平遠矣宜其數之不符也而其書之為後人補述可知烏可以此短之哉

西法測量繪圖即晉裴秀制圖六體解

晉司空裴秀為禹貢地域圖十八篇已佚惟晉書本傳具載其序言制圖之體有六測繪之理包括無遺實與近時西人至精之書至詳之矣若合符契謹據管窺所及以通古今中西之郵焉夫分率者繪圖之法也準望者測經緯度也道里者測地面之大勢也高下方邪迂直者測地之子目也繪必先測故今且不言分率先言準望地體渾圓南北二

點當天空之南北二極中要大圖亦當天空赤道人在北極下則以北極為天頂人漸向南則見北極漸低至赤道則北極與地平合南極亦然地之南北不同則北極出地之高低亦遠也東地之日出入早於西地之日出入地周三百六十度應天周三百六十度每度六十分都為二萬一千六百六十分日歷周天為晝夜視象則一月成晝夜以分二十四小時時六十分都為一千四百四十分故時之一分等於度之十五分四分等於一度此地在彼地之東一度即此地之日出入早於彼地之日出入四分時是地之東西不同則日出入之遲早亦異也欲測經緯先定午線西人之定午線也較準指南鐵電氣差定于午儀以窺日之過午為其國之午線其隨處測緯度也則自日昇將午至過午時用紀限儀或經緯儀屢測太陽高弧為本處太陽過午線距地高度亦即其隨處測緯度也本處午正乃以太陽距地高度減濛濛氣差加地半徑差為實高度以減象限九十度得太陽距天頂度以與本日太陽亦緯度南加北減即得此北極出地之度其隨處測經度也或用月食或用太陽凌犯星宿時或用木旁四星掩食木星時常用之簡法則以極準時表俟太陽過其國之午線時開準乃行至本處測其午正視時表差若干化為度四分為即知本處在其國之東西若干度夫地圓蒙氣之理指南經緯之有古書具詳無容醜縷即定午線測經緯之法亦述不勝述姑即周禮言之攷工記曰匠人營國水地以縣置以縣以景為規識日出之景與日入之景畫參諸日中之景夜考之極星水地即西人之用水酒準縣垂線也極星加西人之測句陳大星也故蓋測考星此言定午線也又大司馬以土圭之法測土深正日景土深指南北日景指東西夏至晝漏中日南影短是地之南近日故土圭之景短也日北景長是地之北遠日故土圭之景長也此言定緯度也日東景夕是地之東日過其國之午線時東地之景已夕日西景朝是地之西日過其國之午線時西地之景方朝此言定經度也裴氏曰準望所以定彼此之體又曰有分率而無準望是地之於一隅必失之於他方蓋地既與天相應必在天之度與鳥飛之里互相檢較而後彼此之體可正也地本得之於一隅必失之於他方蓋地既與天相應必在天之度與鳥飛之里互相檢較而後彼此之體可正也地本經緯之用格圖亦如緯線之網套於圓球之上何能一一相應哉天度既得即當測量地面測必先量量為測之本量而後測





準底線方向用分度器解分依測得角度轉移向定其方位此繪平面形之要略也  
 作點聯成曲線為天空俯視真形其分山形平坦峻峭之法常用者為黑白二線黑白之多少定斜之大小全黑者為四十五度八黑一白者為四十度七黑二白者三十五度順是而下每少一黑線即多一則少五度至零度則全為白線矣均分定斜度則此繪剖面之形要略也裴氏圖已失傳其究竟如何繪法不能確指然既分率準望而二之則必有經緯度可知既別道里徑路而二之則其先測三角或句股形可知矣按中法測田向圭形一四分法亦未可知既分高下方斜而二之則必有平剖面形又可知矣至繪法原無一定歐洲各國尚不能一律何必刻舟以求耶綜斯六者其於西人測地繪圖猶有未盡否耶竊意裴氏當古圖失傳之後十八篇之圖當僅如西人之總圖耳未必能過詳也其說當有所受之案管子曰凡主兵者必審知地圖輾轅之險溢車之水名山通谷經川陵陸邱阜之所在宜草林木蒲葦之所茂道里之遠近城郭之大小名邑廢邑因殖之地必盡知之地形之出入相錯者盡藏之然後可以行軍襲邑舉錯知先後不失地利則古人地圖之詳可知又案周禮大司徒掌建邦土地之圖周知九州之地域廣輪之數司險職方等官又分掌之則其圖之互為詳略又可知又按史記蕭何傳漢王所以具知天下阨塞戶口多少強弱之處民所疾苦者以何具得秦圖書也則其圖之非略形具似又可知故今略陳古義以明裴氏之有本確指新法以明中西之同歸若今日通行之圖則明人之圖耳宋原本已不可見無論宋已前矣其於準望猶未精也近人李氏胡氏之圖畫分分率準望是矣然所布經緯於算理可通而於形不甚肖也鄭氏圖經緯肖矣然所據者李氏之圖不及胡圖之詳也以裴氏所論核之法尚未備也何論測之精否乎噫古法之失傳者殆不可更僕數也豈僅測地繪圖一端已哉

算潮

甯波張君來信問西人云潮水之故因地球面之海洋為月所引攝地球每日一周則對月之水面必凸出而在凸處略為漲足此為易明之理而照此理一日一夜應漲滿一次又云不但對月之水有此事即背月之水亦然故一日一夜有潮水漲落兩次此為每日目見之事但其理難明因背月之水能凸出之故尚未考明以地心之攝力並月之攝力而論之則背月之水面不但不應漲反應落予久思此事愈思愈窒即查中國所有論潮水之書亦不言明故請問

西書中如何論此事答曰潮水之漲落一事為古人所未明者但看潮之漲落時與月之盈虧相同此必與月有相關但不知其詳細初論其理者為英國之奈端而奈端時至現在尚未得切要新理後有刺波拉司用算學之法徵之但其法雖無誤亦不甚切要因不指明海水各有之深淺又陸地之形甚亂難於測量其尺寸等事故刺波拉司之理雖甚巧無甚大用其法用最深之算學故不便印入彙編中茲將奈端之理大略而論之依此理假如地球為正球形無山谷之凹凸則水平鋪在其面各處深淺同但因地球與月相近則必受月之攝力對月之處其流質比定質攝力更大即如海洋受攝力大於地體故水因此而凸出則謂之漲背月之處其水離月較遠則水受月之攝力比陸地小故月攝其陸地令與水相離其水亦凸出惟所凸之高較月對之水略小此因離月更遠之故也所以朝夕水漲之高略與離月之相距有比例但有天文家尚未考究算學與重學之理云如日與地球能設法如用長鐵竿等相連之令彼此不能移動則水在對月之面自然凸出在背月之面不凹故云雖無此鐵桿連之而水之凹凸亦應無異於此但此誤似再有別故即如月虧時太陽能減太陰向地球之攝力但不能令月盈時亦如是其誤處相同至於太陽之攝力比太陰之攝力更以小以算學法推算之則為三百五十五與八百之比又推算知太陰之攝力應令水高五十八寸太陽之攝力應令水高二十五寸可見太陽太陰之攝力合而顯出則潮之漲比單靠月之攝力為一千五百五十五與八百之比又如太陽與太陰為正角方向而顯出則為四百五十五與八百之比將兩數合而論之則最大者與最小者略為十三與五之比以上為西國論之理潮水大略但背月處海洋底之定質受攝力大而與流質相離令流質凸出此說似乎地殼之定質有漲縮之性如空皮球等其理難於全明即本館久已不信而費許多心思查許多書本想平常論此事之理大誤望各國大名聲格致家漸致究其理而已數日間遇見美國格致書論起此事擬將其圖說下次刻印可也

論土星

本年西國十月土星至夜即見今試述以數語以公同好夫土星與日大率相距一千四百萬千枚法為法國之量二尺與地球距日之數約大十倍譬如有一火車一乘自日起行直造此星所距互相比較固最明著而我等所常言者也此火車晝夜兼行每點鐘得五十枚須二十八萬點鐘或三千二百四十年始抵土星若土星之繞日而行一週時

比我等所歷之長年十九倍半其形之大亦倍於地而土星列有一道尤屬奇異其道有二萬萬二百十五萬里之遙且行動甚速每小時得九千枚半十點另三十分鐘土星自轉一周以是知此我等所過之時竟短其半土星體外有光環圍住甚屬光明用最精之遠鏡觀此光環即知其星實繁共有數層光環觀土星時其光環不能全見時而露上半時而露下半有時則僅一直線似將土星分為兩截光環外復有相隨諸月其數有八曰密麻曰安起拉曰特提曰弟渥泥曰利亞曰低單曰希伯廉曰雅比都密麻離日僅三千六百里雅比都離土星則倍遠於太陰之離地也我等以千里鏡窺之於十月內則土星及諸小月宛然共覩蓋每夜九點鐘時此行星過于午線爾

述土星諸月

土星之諸月距地更遠較木星更難測故不能細詳如木星諸月距土星最遠之月其道與光環面之交角最大為十二度十四分其距土星之心六十四倍土星半徑餘月之道俱略與光環面平行其距星最遠者僅得此月距三分之一惟我地之月距六十里半徑差堪與比他星之月俱不能及也康熙十年葛西尼伯初測得此月然在土星東半道幾不能見今用最精遠鏡始見全周但在東半道光環小難測因思此月必自轉其一周與繞土星一周之時等與我月同想諸星之各月皆同此例也自外至內舊時所謂之第二月為順治十二年二月二十八日海更土所測得乃土星之最大而明者其實體略與水星等第三第四第五月俱甚小非精遠鏡不能見葛西尼伯於康熙十一年及二十三年中測得之第六第七月侯失勒維廉於乾隆五十四年測得之此二月甚近光環外周於清朗夜用最精遠鏡方能測之見光環如線時二月若附十線而行久而各線離端既而各退行過線端而為星所掩道光二十八年八月二十一日之夜導斯拉斯拉二人在拉斯拉之星臺測得第八月在第一二月之間暗而難見本特在堪比日星臺同時亦測見之土星之光環及諸月道與星道交角大故月食過面諸事惟內二月為多外諸月非近光環如線時不能測也且測其食甚難故非惟木星諸月可用以定地面之經度也天文家言土星諸月之次不一或以最近土星之月為七其次為六其次至最遠為一二三四五或自一至七俱自內至外順數因各家之次不同恐易淆亂故今以古神之名名之自內至外一密麻二安起拉三特提四弟渥泥五利亞六低單七雅比都特提之周時倍於密麻之周時倍於安起拉之周時雖有微不合不能過八百分大周時之一

西曆稱善遠承明季之衰

今天下競談西曆矣然謂西曆之無差可也謂其遠勝於中法不可也謂西曆之宜參可也謂其可更乎中法不可也蓋歷算之學莫妙於盈朒方程而泰西皆無之是九章已缺其二尚得稱其善於中法乎况中國自河圖寓加減之原洛書暨乘除之祖自此以後代有闡人即如黃帝作調曆積科分以置閏配甲子而設節於是時惠而辰從顛項作歷以孟春之月為元萬物莫不應和於是後也推為歷祖三代之歷尤能起軼乎前至若漢太初三統歷其法益密唐景福崇元歷其法亦精宋建隆四年王處訥所創之歷其法上元木星甲子距建隆三年壬戌歲積四百八十二萬五千五百五十八元法一萬二歲盈二十六萬九千三百六十五月率五萬九千七百七十三於是太祖錫名曰應天歷則其歷之精詳可知也元至元十三年許衡等所創之歷其法以至元十八年歲次辛巳為元日周一萬歲實三百六十五萬二千四百二十五分上推往古每百年長一分下算將來每百年消一分朔實二十九萬五千三百五十九分三秒氣應五十五萬六百分閏應二十萬一千八百五十分於是平宗錫名曰授時歷則其歷之明備可想也設當時西人即航海東來以傳其歷吾知必無人稱而善之必無人從而師之何則中國之歷法未衰而西曆不得乘其隙也迨至明季空談性命之微不求理數之奧而歷學遂衰臺官步勘天道疏闊彌甚於是西人起而承其衰遂得眾口以稱善是西曆之善善於明季而非善於古也則試證之今夫明曆之衰非一朝一夕之故其所由來者漸矣當宏治以前監推各象已屢不驗所用渾簡二儀亦皆不能無爽其時欽天正吳昊上言觀象臺制渾儀黃赤二道交於奎軫與今之四正日度乖戾其南北軸不合二極出入之度窺管又不與太陽出沒相當又簡儀則北極雲柱差短以測經星去極亦不能無差於是另造渾簡二儀然所造雖云經緯皆與天合實則究不能纖細無遺故其時西法雖猶未行而已開西人於可乘之漸也此其可證者一也王氏錫蘭曰西曆所稱善者不過數端疇人子弟駭於創聞學士大夫喜其瑰異互相誇耀以為古所未有孰知此數端者悉具舊法之中而非彼所獨得乎一曰平氣定氣以步中節也舊法不有分至以授人時四正以定日躔乎一曰平耀為古所未有也舊法不有盈縮遲疾乎一曰真會視會以步交食也舊法不有朔望加減食其定時乎一曰小輪歲輪以步五星也舊法不有平合定合晨夕伏見疾遲留退乎一曰南北地度以步北極之高下東西地度以步加時之先後也舊法不有里差之術乎此可見西曆所稱善者皆古法所已詳也不

過明季失其真曆其學曆家第借大統春分前定氣之日以為立算之基以致曆法日衰一日此西曆所由乘其衰而得以矯然自立也此其可證者二也天道之可驗者莫易於日月之交食而明時一至於舛錯訛謬不一而足其為衰也不亦甚乎即如正統十四年己巳朔二至之晷有晝夜六十一刻之文正德九年八月朔日食曆官報食八分六十七秒數俱不合厥後崇正二年五月乙酉朔日食大統曆推食三分二十四秒回回曆推食五分五十二秒禮部侍郎徐光啟依西曆預推順天府見食二分有奇初虧食甚復圓皆與大統回回迥異應天食六分有奇瓊州食既大甯以北不食既而西曆驗大統回回皆疏帝切責監官於是禮部及五官正戈豐年等言大統乃國初監臣元統所定實即郭守敬授時術也二百六十年來按法推步毫末增損授時之法古今稱為極密然守敬以至元十八年成術越十八年為大德三年八月已推當食不食六年六月又食而失推在彼立法者尚然况斤守法者哉可見明季之大統曆衰微已久一用西法便已靈驗昭彰無惑乎西曆之稱善眾口僉同也此其可證者三也西曆之見於史者甚多然皆未聞稱其善如在唐則有九執歷之屬厥後又有婆羅門十二曜經及都律利斯經實西法之權輿也在元則有札瑪魯丁西域萬年曆又西法之支派也然九執歷未免疏遠萬年曆亦不過畧備參考獨至有明季之西曆乃興學曆者多視為典型步歷者多奉為圭臬甚且稱之為西法所不及中法所難同此其故何哉夫豈非承明季之衰而有以自表其異哉此其可證者四也西曆之行也李之藻開之實徐光啟成之啟之時言歷諸家大都宗郭守敬成法故歲差環轉歲實參差天有緯度地有經度列宿有本行月五星有本輪日月有真會視會諸法西曆言之甚詳者而明曆每畧而未備然非此數法則交食凌犯終無密合之理此明季之所由衰西曆之所由稱善也當是時言歷者四家一為大統一為回一為西洋一為文魁言人人殊紛若聚訟至崇禎十六年詔西法果密即擬改為大統曆法通行天下蓋至此而大統等歷益衰矣此其可證者五也大抵明季之衰實衰於沿舊法而不修改試觀古今改歷者凡數十家由黃帝迄秦凡六改漢初迄漢末凡五改魏迄隋凡十三改唐迄周凡十六改宋初迄宋末凡十八改金迄元末凡三改誠以日月有朏盈縮星辰有伏逆遲留出入於黃赤二道之間約七十年而差一度年久數盈漸差漸遠嘗考堯時冬至昏昂中在虛七度躔元枵之子至明嘉靖開冬至昏室中在箕三度躔析木之寅計去堯三千九百餘年而差者五十度矣可知相沿不改勢必晦朔強掣失其節分至啟閉乖其期明季之衰職此故也即西曆稱善亦職此

故也不然使西曆不值其時又安得善之稱哉此其可證者六也曉菴歷說云漢劉洪造乾象曆覺久至後天始減歲餘韓翊疑其損分太過後必先天自今觀之乾象斗分猶失之強况如韓翊所言乎故後世屢屢改亦屢損歲實至統天授時二歷而損分極矣明大統歷歲餘因舊不用消長以授時法律之冬至漸宜後天而三百年來反漸先天故有議增歲實者但增之冬至雖合而夏至乃後天三十餘刻於是損與益兩窮西曆平歲定歲之法獨操其勝矣由此觀之則知明季歲餘歲實之術衰而西曆平歲定歲之法乃稱善也此其可證者七也又曉菴論明季之歷其言曰自元氏之後載祀三百未嘗修葺法雖善安能無弊故年數漸盈則歷元回應或弗密也朧胸過強則朔望如時或弗協也交限失真則薄食分秒未可一也緯度不紀則凌犯有無難預期也至若五星段目昔人止錄舊章黃道辰宿迄今猶用辛巳安可以為法乎由是觀之則知明季之衰非無故也彼西人幸逢其會遂得承此之衰形彼之善其實西法不及中法者甚多也此其可證者八也傳西曆於明季其最著者三一為利瑪竇一為熊三拔一為陽瑪諾利瑪竇所著乾坤體義三卷言地與海合一球居天球之中而與天之度相應其所以然之故言之頗詳又立五界說及諸形十八論洋洋數萬言每多明歷所未及能三拔則著簡平儀說言簡平儀及揆日諸法蓋揆日為推步之要務簡平儀表度之用又於測日為特詳故較明術為獨密陽瑪諾則著天問畧言天有十二重及七政本位其詳又論日天本動及日距赤道度分又論日體為第一重天及月本動皆明歷所未備者也夫明歷所未及明歷所未備而西曆獨及之獨備之此稱善之所由來也而徐光啟至稱利氏為今日之義和亦可見明季之衰不及西曆遠矣此其可證者九也抑又考之明季算家不解立天元術而反稱善於借根方庸詎知西法之借根即中法之天元一乎昔梅穀成有言曰嘗讀授時曆草求弦矢之法先立天元一為矢而元學士李治所著測圓海鏡亦用天元一立算傳寫魯魚算式訛舛殊不易讀後供奉 內廷蒙 聖祖仁皇帝授以借根方且 諭曰西洋名此書為阿爾熱八達譯言東來法也故授而讀之竊疑天元一之術與之相似復取授時曆觀之乃渙如冰釋殆名異而實同非徒似之而已也夫元時學士著書臺官治歷莫非此法不知何故遂失其傳猶幸遠人慕化復得故物東來之名彼尚不忘所自而明人視為贅疣而欲棄之其衰不亦宜乎由是觀之則知明季天元一之術衰而西法之借根逐漸稱善也此其可證者十也以上所證十端亦可見西曆稱善之大概矣蓋西曆之善實善於明歷而非善於古歷也我 國家融華崇實六藝昌明

聖祖仁皇帝御製歷象考成實能匡西人所不逮他如吳江王氏宣城梅氏皆精通理數而能鎔西法之精液入中法之型模至於嘉定錢氏著廿二史考異而古推步之學明矣休甯戴氏發明五曹孫子等經而古算數之學又明矣學者苟舉二千年以來之法與西國互相比較則知西歷不逮古歷者甚多亦何善云之有哉

以月離測經度解

測地之法全以三角容廣為本其法先求底線再測諸角作細圖而地小者則以三角互求用工繁而需日多若測遠地而作畧圖則測天文經緯為便有用電火標者有用彗星作標者有用月蝕木星月蝕作標者有用度時表者西人以度時表為常用然行道日久不能無差而月食又恐地影不準電火作標必須有路相通彼此相見之處彗星代標則必須立秋立冬夜二三夜為妙且歷時甚速恐難取準木星月蝕則半球同見星臺亦測有定時最為便捷而便於航海者則測日及大星之外莫如以月離測經度之法月離測經度見於候失勒約翰談天地學中但言其理未述其法今考行海要術有以月離測經度法然其求月距各曜度又求月高度及他曜高度祇是求太陰之一法其法最便於航海故天文家設各簡法皮生天文書共有二十四家設立太陰消去地心差及氣差而得相距之法其法亦多矣此其一也其二則以月過午線及他曜過午線時求法處經度此太陰因其本動而與某時刻過午線與他恆星過午線則得其相距之較即可定其本地經度較也其三為太陰衝恆星求經度月行白道動變甚繁行約一月一周行時或掩星或出二星中間此太陰衝恆星之法所由立也以月距他曜或本處經度為測太陰之法凡諸曜中惟月行最速大約每二小時東行一度每二分時東行一分度故可測月距日度或距恆星與行星度以與通書內三小度月距他曜之數相為比較而得本處經度也凡測月距他曜之法有三事為最要其尤要者為太陰與他曜之相距度其餘二事為月高度及他曜之高度此三事宜以三人同時測定若一人測三事則宜變為同時同測之數其法以一紀限儀測度距別以二象限儀測兩高弧又有時表攷定時刻紀限儀先期攷定儀差推算某日月距他曜之約數以定紀限拂逆置於時表近處又先預推兩曜約高弧以定兩象限拂逆亦置於時表近處先以甲象限測遠午線一曜之高紀之又以乙象限測近午線一曜之高候越二分時即定其拂逆紀之次以紀限測距度紀之每進退拂逆一分遞測遞紀之凡三次再用乙象限測近午線一曜之高越二分時以甲象限測遠午線一曜之高俱紀之然後取中時及中

第六批

距度法以紀限三次所測之距度并而三分之為中距度以時表所得之三數并而三分之為中時此取中時中距之法也有中時中距度可求中高中高乃太陰及太陽或行星及恆星之中高數也法以初日高時次日高時相減為較以較時為一率較高化為二率初測距中時為三率比得四率加減分數以初日高時與次日高時相減為時較以次月高度與次月高度相減為較高以初測距中時若干分開比例以較時為一率以較高為二率以初測距中若干分為三率比得四率加減分為月中高測行星恆星與月距亦如之夫距度取中者以月距他曜移變甚速屢測取中為準也測次數不同故時亦不同取中時者變為同時也取中高者兩象限高弧本約定其數屢測於表始得測定之中度也蓋高度者即太陰及太陽各星上下邊之高度其餘度為距天頂之度此高度之設不過為改正其角度即消去其地心差與蒙氣差之用故去測時不必取準太甚也有中時及日中高月中高中距各數而後可推泛高及泛距泛高泛距者太陰及他曜之中心視高度太陰與他曜兩心相距之視度也法以目差四分與日月半徑十六分相減得十二分加於日月下環高度得日心視高度即日泛高得月心視高度即日泛高次先於推日月泛高時將本處約東西經化時分西經加東經減得京師本時以其時檢航海通書日月半徑及月地半徑按二十四表二十五表加減之又於第七表高加數即日漸高半徑漸大之數加於月半徑為月視半徑次以日月半徑併之加於中距度得兩心泛距度泛高泛距者由於地徑及蒙氣差故也蓋諸曜在地平以上有蒙氣差能加其實高而日月恆又各有地半徑差能減其實高惟月最近地故月之地半徑最大大於蒙氣差故月之視高或低於實高而其所測之距亦與實距不同此泛高泛距之名所由立也以其由地面視之不由地心視之故也有兩曜泛高及泛距數可推兩曜實距法以地半徑檢三十四表比例對數以日泛高或星泛高檢二十七表餘割對數以泛高距檢二十八表正弦對數三數相加於三十二表度分為第一數再以地半徑比例對數月泛高餘割對數及泛距於三十一表之正切對數三數相加於三十二表度分為第二數次取三十三表得第三數以一二三數加於泛距度減去十度為兩曜實距既得兩曜實距數即可推格令平時法視所得實距在通書本日前後三時之中取前三時之距度橫行內比例對數以前三時距度與所得距實度相減為較數檢三十四表對數兩對數相減檢三十四表三時加減於前三時得測時相當之格令時此

航海測太陰之通法也此外行海要術尚有他法亦以此為要而算斜弧夾角之異不備述也謹考測地繪圖附卷第一法為測太陰法第一為借地平測法其法取弧兩邊合垂線此角無氣差與地心差也測得太陰倍高度及恆星高度太陰與星高之相距度以太陰倍高度減紀限儀指數差折半得太陰下環高度以太陰之半徑數減之得太陰心視高數此視高數亦謂之泛高亦謂之中心高蓋從地面視之度數也與半象限九十度相減得太陰距極度恆星之高度減去經緯儀指數差高度也與半象限相減得星距極度此譬以半象限為大圈而各減半象限其角之兩邊可知亦即其餘高度可知也次求太陰與星之相距以太陰本日視半徑分數視本日測得視高度數求加分之為本日太陰半徑與太陰相距為太陰星之兩心視距此消去其心差而得兩相距之真數也但其南北東西之差尚不能知必就三邊求得本角方可消去其差也法以泛距太陰及星距極數三邊相加以二約之得二分之中太陰及星距極為餘割求其對數再以二分之中減星距極數為正弦求其對數又以二分之中減太陰距極數為正弦求其對數四正弦對數相加以二約之得半角度以二乘之得角度然後改正其距天頂相距之氣差地心差太陰視天頂數加氣差減地心差得實距天頂數星視天頂相距數加氣差得實距天頂數南北之差即氣差也而地心之差為斜距欲求其改正之太陰真相距則就測月距上所言諸數為幾何度自所得之數以餘言數改正其泛高距角消去氣差及地平視差餘者為改正角距之實相距則泛距斜度其正相距矣既得實距則檢通書即知此相距之時為西格令時及中北京時在三時相配之中間以比例數相配前後之三時角度對數相加與測望處之時相較化為度即得本處之經度必以三時之中間取數通書是日平時其比例對數從九點至子正之較為此所以其第二較亦為此也此測月與他曜相距之法也又有貝氏題祇一式女士鐵牢之表僅存畧數不能解也謹案以上測太陰之法最繁而實不能簡省最便捷者莫如用太陰與恆星過子午線之法夫祇知月之過午線之時并過別處午線之時亦可推得經度然以恆星為準則可免儀器之差其法以子午儀測月之光邊過午線於何時設甲代之遂將通書所記近月道之一二星測其過午線於何時則此星之經度即恆星表之時也既知本表何時等於星之經度則光之經度可推後查通書載北京平時月之光邊於何時有此經度設乙代之甲乙之較即此處之經度也赫士者美人也著天文揭要曾述此法與測地繪圖測太陰恆星過子午線法同測地說繁不備具之其三測太陰衝恆星之法算法甚繁其衝

第十五批

掩之理因黃白二道交點退行之故蓋月黃二道平面交點為月道交點之黃經度若干復將每月測得之數相比約不過五度九分之角且白道之平面過日心則日之攝力常欲令月改其道平面過日心故改其行向日而行至過降交點後則行向相反如是屢退則升也若月行一月一周自繞地轉其行亦每出二星之間或掩星而過因此可測其衝恆星之時而知其經度惟測太陰衝恆星之法其為繁重測地繪圖會從立度行船書擇其簡法亦能得經度其法從已知本處之時刻並本處經度推算格令回知之平時再從行海曆書檢得太陽之赤經度太陰之極點相距與半徑數與地心差凡此各差必依法或加或減之再將其測望之視時與太陽之赤經度相加則此數之和與星之赤經度相較為星之經線相距將此數以已命之而星之極點相距以已命之其赤經度以未命之改變之餘緯度以丑命之太陰之極點相距以寅命之其改正之平視半徑差以辛命之其半徑以申命之再將正割乘餘弦與餘切三已相加再從其和數減去二十即得申弧之正切其乘方數與乘相同再餘割乘正弦餘切已相加再從其和數減去二十即得乙弧之正切此角常為銳角如求大於已則甲加乙等於丙弧如求小於已則甲減乙等於丙弧再將正切丙弧與已與比例對數各相加而將其和數與已減下表得其改正之數而以其或正或負之號與丙弧或加或減而令和數或較數為戊則寅與戊之較為己弧再將申與正弦戊相加將其和數減去十位數得辛弧之比例對數測太陰之赤經度其庚在經線西為加數在對加戊弧正弦之倍數將其和之半減去十位數為辛弧之比例對數測太陰之赤經度其庚在經線西為加數在經線東為減數初衝之時呼為加數未衝之時呼為減數太陰赤經度已知之時刻相配格令回知之時刻可在行海曆書將此時刻與本處之時刻相比即得本處之經度此測太陰衝恆星求經度之法也既知各求經度之法則內地作圖可細量而作細圖夫月離測經度其事甚難而法實可憑既得其法則無論在海內居陸地皆可為法以定經度矣謹為解

替星無關災祲說

自來天文家名賢崛起議論不窮或言日之體質或論月之精華或論星辰分度或論風霜雨雪或論雷電雲霞洋洋  
 千萬言立說紛紛莫衷一是去年本書院創益智會卜君訪濟論格致繼則吳君子良論月戴君調侯論空氣顧君曉  
 巖論電周君直卿論消化學君琴琛論太陽朱君玉堂論傳聲沈君星垣論行血月前適逢余論彗星之期因就吾管  
 見聊以寒責考彗星者即俗云掃帚星案山陰吳輯綱鑑云彗者妖星也其色蒼則王侯破天子苦兵赤則賊起強國  
 恣黃則女害色權奪后妃白則將軍逆二年兵大作黑則水精賊江河決賊處處起長大見久則災深短小見不久則  
 災狹也按周顯王庚申八年彗星見西方衛公孫鞅入秦報王丙辰十年彗星見戊午十二年彗星見秦始皇帝丁亥三  
 十三年國無他變開三年而始皇死天下亂是故秦之將興也彗見之其將亂也彗復見之蓋以彗始於馬漢景帝丙  
 戌二年冬十二月彗星出東北明年七國亂漢幾不保王莽癸酉十一月彗星出尾箕長十餘丈自四月見及冬不滅晉安帝  
 二年春正月彗星見奎婁晉武帝甯康癸酉元冬十一月彗星出於尾箕長十餘丈自四月見及冬不滅晉安帝  
 義熙戊午十四年夏彗星見出天津歷八十餘日而滅陳文帝乙酉年夏四月彗星見唐高宗總章戊辰元年夏四月  
 彗星見於五車齊宗太極壬子元年秋七月彗星出西方入太微文宗開成丁巳二年春三月彗星出自是國無他異  
 間一歲而大喪懿宗咸通甲申五年春三月彗星出於婁長三尺昭宗大順辛亥二年夏四月彗星出三台入太微長  
 十餘丈昭宣帝天祐乙丑二年夏四月彗星出西北長竟天間一歲而唐亡後唐癸未年彗星見亦致亡之兆共彗  
 星十七次然自三五五帝夏禹商湯周文武而後如春秋戰國如秦如漢如後漢如三國如兩晉如南北朝如宋如齊  
 如梁如陳如隋如唐如宋如元如明以及我朝無一朝無彗星夫彗星本繞日而行或數十年一見或一二年一見或  
 一年一月中數見最大者首尾畢現人人得而見之小者或用遠鏡窺之首尾亦見惟小而隱者即用遠鏡不能測其  
 幾何長幾何短且有至隱者似彗非彗而不能實指其為彗此蓋小而又小隱而又隱若用至大至美遠鏡窺之而目  
 力不能及仍不能考核詳盡凡此以為數十年來天下太平故無一彗而其彗不然係彗小而遠隱而難見者也惟  
 吾中國每見彗星駭人聽聞無論上而公卿大夫中而士農工商下而至於輿臺僕役皆謂人世之災異望而生畏故  
 不曰水災即曰旱災非動刀兵即傷人口一人言之而千萬人和之不第愚者牢固而不可破而即智者有所不免也  
 倘得一二深明天文之士從而闢其妄而開其愚而世人習慣自然反笑曰坐井觀天無知臆斷昔楚將軍子玉與齊

戰夜彗星出明日與齊戰大破之又按哀帝建平二年彗星出其後王莽篡位是即適逢其會又按魯昭公二十六年  
 齊侯使禳之彗對曰無益也又按唐太宗謂羣臣曰天見彗星是何妖也虞世南曰臣聞之天時不如地利地利不  
 如人和若德義不修雖獲禳鳳終是無補但政事無闕雖有災何損於時惟願陛下勿以功高古人而自矜伐勿以太  
 平漸久而自怠忽慎終始如始彗星雖見未足為憂可知古來明理之人亦不以彗星為主凶患也嘗聞昔日泰西鄉僻  
 之民未明天文之理亦以為彗星之出主乎災殃其出必有事故豈知彗目為彗災自成災與彗絕不相關非獨中  
 國為然即泰西亦然如謂彗星關乎災禍則地球上見彗之處甚多何以中國有災而外國無災或外國有災而中國  
 無災乎抑彗在此即為災彗在彼即不為災乎況地球之大民人之多偏災理所不免雖上天之聖亦不能終年終歲  
 使塵寰之上盡泯其災也夫災既長有彗星亦長有其彗星之有時不見者非無彗也小而不可見也以遠鏡窺之小  
 亦可以見矣由是觀之則一邑一區彗星無時不有何以未嘗年年有災乎更可笑者愚民無知謂刀兵水旱之災亦  
 為彗星所致夫刀兵之亂因人心不得其平或利祿所關或官威所逼以致愚民膚聚輕動于戈至水旱之災則因風  
 雨燥溼之不宜彼極遠之彗漠無所知豈能使天時之變更人心之叛逆乎或有言地霹亦屬彗星為災者此說更謬  
 蓋軸之震因地中有火蘊蓄已久一時猛力摧動意欲發洩以致山岳撼搖彼泰西常有火山發燄以致地震之事彼  
 時彼處或未見彗星而地何以如此震動也數年前日暮時每見西方紅光照耀斐然可觀此因地球行徑彗星之尾  
 故有光明然地球並不受傷亦無所謂災異也姑不具論今就己所見所聞者而彗星體質曾擬八條如左一彗星各  
 循軌道而行其質極玲瓏非笨笨可比中體稍厚然設有他星在中體之後中體雖厚仍不能遮掩他星此非星大之  
 故而即最小之恆星為彗所隔望之亦甚明晰可知彗之體質非厚而實極薄之一證一中體受太陽之熱必發氣其  
 氣即於彗體包力小處洩出條條直射意此氣洩出之時必有令彗倒退力而彗行之方向亦因之變動一中體發氣  
 必對太陽之面故條條直向太陽正面射出一行近太陽迅速異常漸遠則漸緩無論行至何處皆以首向太陽尾則  
 背之一首為太陽光所照閃爍於後遂有此長光長光即謂之尾可見其尾非實體也明甚一彗尾不能一定有光甚  
 明而尾短不顯者有體其大而絕無尾者且彗有一尾而至數尾者不等大抵一尾者居多一彗星似白雲似煙似霧  
 恆隱而忽見異於常星一彗星之長短不一就近代而論乾隆九年所見之彗長五千七百萬里嘉慶十六年之彗長

三千萬里咸豐八年之彗長六千萬里又十一年之彗長六千萬里近來測彗者精益求精彗名亦因之不一有名因格彗有名都鄙底彗有名好里彗有名遠鏡彗是也他若解式螺旋式環式雙槌式面般式皆謂之彗而不得謂之彗蓋彗星諸說天文家亦甚精詳易於辨別余亦何庸多贅意遂數語以備談天遺笑方家知所不免若謂意簡詞該畢宣義總則吾豈敢

古昔天文考

本歲二月既望適逢北京泰西人文學會期同文館天文教習駱君抒論一古昔天文考讀與眾聽君謂中國唐堯時已精天文星得有名二十八宿既定春秋二分冬夏二至蓋經考知並載三百六十六日為一歲第未詳其細數如堯典中堯命羲和仲叔侯鳥虛火昴四星過正南午線定二分二至即是也惟古書多從簡畧不能臆斷其觀星於何時刻並因歲差星更方位過遲是以堯去今茲確為若干年難指實耳憑書載之四星推得其方位除所言冬至星即星與欽定萬年書記帝堯在位時 合外餘而春秋分夏至三星考其日暮後過正南午線之年月與歷書之帝堯時不合晚數百歲始至帝堯在位於歷書記之後時耶及有夏仲康書載辰弗集于房語即日食也是次日食堪奇異者有二一較諸國書所記日食早千五百年其一即義和因尸官罔知而見殺也辰中國歷家解為日月會次名房為所次之宿是仲康居王位應在耶穌前二千一百五十八至二千五十年之間詳考西人所彙推耶穌前七百年追及二千二百年之日食表見二千一百三十六年又三十五年並二千一百九十八年又八年與二千七十七年一二年矣據歷書宜以在房宿者應情細度應推二千一百三十六年為仲康即位之元年則與歷書考載者已差二十二年矣據歷書宜以耶穌前二千一百五十八年為仲康元年也 西晉大康年汲冢得之周書於文王三十五年載有維三十有五祀正月丙子 望食無時按西國歷推算耶穌前一千一百三十六年有一食既月食推至武王即位在一千一百一十年與歷書差十年矣以其記武王即位在一千一百二十年也考往古事日月食極堪依據古人記日月食舉以為上天垂象示警君臣宜修省力挽今乃知無關於吉山大可憐之政年月也茲之究心天文者藉古天文家所記之日月食適堪更正其年代之誤耳 簡駱君是論將於同文館譯為漢文用聚珍版印刷而不朽之列矣

新式算器圖說

第一年首恭格致彙編有算器圖說一則論當時最靈巧算器之制度與用法乃法人多馬所創製便捷精妙適用異常本館特購兩具一售與歷算家費君步維一留自用珍惜多年華友索觀者眾客歲江西南黃君益齋見而奇之轉購而去以為推算數學繁難之用邇來有算學家另創算器數種為用更便於前者茲特譯其兩種以供好者快觀本館亦擬由美國購此新算器各一具來申以供華友賞玩其第一種算器能推各類工藝與通商貿易並格致學所恆有之繁題即如減乘除以及開平方立方與諸方根並生利計息小數百分等法俱可核算乃美國希加哥城斐拉得他倫廠所造形如上圖其著有告白書云該器之體制暨用法益處如徒觀其圖式何異於操管窺天不知天之為天也蓋從來所創之算器雖機括輕靈運用便捷然用器之人必天資明敏洞悉底理方能利用而此算器不分智愚用之悉當以其器制之靈便不待多費心力也故不獨於加減乘除整零等數能算敏捷即命分或十分百分等數均可推算無訛甚至任何算題亦無不可得心應手且此算器裝於小盒最為整齊共重八磅半長十四寸半闊七寸半高五寸體制不大無論置之何處占地甚小且不礙觀從前所造各種算器多用齒輪輪加以柄持柄撥轉方能入算惟用此器祇需屈指撫按則所推算題無不成功故習用此器工不數日即易純熟所程之功恆為常人意外之舉而製造工藝暨貨物通商並格致事理等有甚難者即時寫算未免耗神且因事務繁重一數偶訛大事易誤故有承不心安而恐致算訛之弊者 此算器畧亦有輪與軸各局有數目字上有短圓柱手可撫按輪轉時則數目字 顯於小門之內隨時而變一時僅見其一數如依法按柱則各種算題無不如意其得數即在小門之內顯出他種算器皆覺煩累而此算器可稱無弊且其輪行有制不用磨阻之力令其停止則機括自相配搭人所費之力僅施按撫則數目自行進退而不必費人之圖維矣 細視本圖可知所按之柱有西數目字大小兩種一種為黑色一種為紅色易於辨認以免混淆華人或印度等入用之則不難易為本國之數目字凡加法與乘法則以大而黑之數目字為主而減法與除法則以小而紅之數目字為主其數目字之次第從一至九成 排列照本圖共有八行每行當數目字之一位右邊起首行為個位次行為十位三行為百位四行為千位其餘類推在各行之前面有小門能顯所算之各數如數目已得則按其右邊之樞以手轉其螺絲一周而小門內所顯之數俱歸於一則器具又整備焉可復為推數他數之用 如算加法則於任何位內下按一柱則依柱之數目而相加若干如首位能加若干個數次位能加若干十數餘



亦類推其推算之速俱賴指動之捷無甚關於人之聰敏雖多時連用其器亦不甚覺神疲假如有數目三百六十四與二百五十一與九百六十三相加則先於第三位下按三字之柱再按次位六字之柱後按首位四字之柱則器之前面小門內顯出六四又以同法按二五與九六三各位之柱則小門內必有其和數顯出即一五七八也可見此器能將各數橫列相加實為速便較之平常加法先加個數次加十數再加百數捷勝萬倍用此器具雖連加數百數目無論加至何數必在小門內顯出故司帳務者用此器甚宜所得之數亦為足恃無差即不必重算矣他若減與乘除各法及推利計息與小數百分等法用此器亦最簡便而於加法尤為利用試申論之假如每日習用此器數分時不出十數日即能推算累繁之題所費時刻不過數秒假如有數一千七百八十三萬四千七百五十四欲以五萬三千八百七十六約之則得數為三百三十一、〇三三三七二九三另有餘數、〇〇〇二三三二以此器算之僅費時三十秒又如如有數四萬二千六百三十一約以三百七十四則得數一百十三又三百七十四分之三百六十九僅費時五秒又如如有數一萬五千二百七十三乘以四十七則得數七十一萬七千八百三十一僅費時七秒又如將三、四七一三自乘再將三、二九三七自乘將二合數相加開平方根得數四、七八五二另有餘數〇〇二四四三四此題費時五十五秒又題云有銀票待若干日期該付銀洋三百五十七圓一角四分今欲用現銀每圓作八三扣兌求應得現銀若干答曰一百圓零九角二分九三此題費時三十秒總之初用此器於乘除及平立諸方根並折扣等法勝於筆算者推算更速耳以上算題所用之秒數均為常人所能及者若明哲出眾天資獨優者推算先捷假如二人同演一題一用器算一用筆算筆算者恆居其後蓋以筆算推算一次每有不準庸碌之輩須推算兩次其一次與二次得數相附始為無差不附必再推算始知一次與二次之或是或非也然慣用此器之人推算一次即得所求之數準而無訛故不但能省時刻並可免費心思凡專推算大帳之人勞不數年即見衰老而腦質亦壞以多費心神也如用算器惟憑手眼相應手偶有誤眼易正之故於各種推算之事得數最確若夫筆算愈速則愈易有誤總使格外留神必費時頗多惟慣用算器之人雖推算極速亦不致誤即推算之人不能確知其得數不誤如已洞悉題意亦能期其程功故慣用此器者不輕離棄遇事以為非假手於此不可也 用算器者推算欲速務必久於習練以期慣熟所費之時較諸筆算亦為甚少習練愈久則推算欲速如習練不已則速可無限也夫無

限之限乃在算者之眼明手敏與心中之才幹以為限耳如人恆算繁巨之帳精神不久易乏而用算器能免疲困並銷辛苦常有年底算帳之時巨商之主帳者日夜勤勞辛甚不堪甚至妻賴生病或發瘋狂如用此算器推算帳目而微加保養斷不至有病與瘋也故購用此器之巨商與製造廠等項已用半年至一二年者均極口稱揚以為利器此器內之各機件均以精鋼為之凡易銷磨之處均淬火令質變硬而能耐久無俟修理其價低昂以器之大小而別能算八位數者價銀一百二十五兩算十位者一百六十五兩十二位者二百兩十六位者四百兩每副算器保用三十年不壞倘有損傷則送該廠修理不取分文 細閱以上所言算器為用甚巨價雖昂昂近來西方諸國多購用之以代人之推步撥算果有以上所言諸益能省時刻免費心力則令常算帳之人逐日能增閒暇一倍平生可得延壽數年價值雖昂益亦倍之 第二種算器祇能將各數目相加於減乘除諸法則不計焉其用既少價值自廉每副值銀七兩全器重十四兩皆金類所製亦不易壞如有壞件則致信與該廠可另補送一件亦不取費其器大小與本圖略同或可更小其用法觀圖可明器之內盤能轉動圖內之黑點實為小孔將硬鉛筆插於任一孔內即能帶盤轉動自右向左而轉及筆到圈點之隔路條為止而筆相對之數目字則已加和其和數即於右邊小門內顯出假如有二十五與四十八與六十五與九十九共計四數欲相加則每一數照前說按筆於孔內轉之則小門內必顯出二百三十七即和數也惟其筆所能制者僅個數與十數遇百數則無關焉蓋其百數另有進位焉如所加之數適為三位而其個與十之數可於大盤轉之則其百數於小盤轉之即如有六百二十五與三百四十八與九百六十五與八百九十九共計四數相加則第一數之二十五於大盤轉之而其六百於小盤轉之第二數之四十八於大盤轉之而其三百於小盤轉之餘亦類推則小門內顯出二千八百三十七為所求之和數即所加之數有四位或五六位則先加各數兩位或三位而記其和數再加其餘各位又記其和數後二和數相加則得其總和數可見此器專能相加而得數最確識者一見可明其用不必費時練習然其用較諸中國之算盤則遠遜蓋珠算用速而廣此則僅取其無俟練習即可致用耳故價值亦廉若第一種算器較諸算盤為用尤便惟價值則昂亦取其練習之工省而用捷也

潮水論

凡教習天文地理之先生與學習之學生最難於明平常格致書論潮水緣故之理如地球對月輪與日輪之一面朝

水漲落其故易明惟背月與本日面之潮水則其理之緣故難於顯出照平常論此事之書則背月或日之面其水所受之吸力比別處更小所以地球因受吸力大則與其水有相離之性其水無奈凸出而從此一晝夜有潮有汐此說大不合於理而歷年之格致書俱載此說殊不可解如將此說以格致之理而論之則背月之水應凹形可以器具試而知之與格致之別理同然已有人試過各體在地面以簧稱稱之則十二時辰內其分量各不同如夜半正時稱各物則知比別時更重又如月朔正在夜半時則於地面稱各體比別時更重加以以上潮水之理為不差則半夜稱各體比別時更輕但地球對日與月之面則各體之重減少而我所說潮水之理本應如此 此事之緣故易於明耳假如能將地球搬至最遠之處至不能受太陽與別體之吸力則地之吸力在地面各處相等然此以為地係正球形而不轉動如再移至能受太陽吸力之處則地面背太陽之處所受之吸力為太陽與地球之合吸力此兩種吸力必向同方向而在同直線上顯出此線為地心與日中之線又地面對日之處其地吸力與日吸力在同直線上而向不同之方向所以地球一面以簧稱稱物體則輕對面稱之則重又一同理將地球移至能受太陽之吸力則其理亦相同不必能說地球之水在背月或背日之處受吸力最少者但說月與日引地球面相對之質其所能顯之吸力比別處更小但因凡體相距愈遠而吸力愈減小則太陽之吸力不及地球之本吸力而在地面任何處皆然蓋因地球背月背日之處所受之吸力為日與月之合吸力所以受向地心之吸力比別處更次不能說地球必與背日月之水相離而因此其水能凸而成潮 對與背兩面同時有潮其理何以明之假如能再將地球移至甚遠之處不受他體之吸力不轉動又不行動再將太陽移至離地球與現在之相距同則忽令地球前行而繞太陽成軌道每點鐘行六萬八千英里又令地球圍其本軸每年轉一周則對太陽之地無論在軌道中之何處其對日之面必恆不變所以地面必有一處恆有太陽潮水且恆有夜而無晝又有此潮水凸出之處其水永不動又此事俱為離心力所成而此處必在背太陽之面但所凸出之水不能行動必停止而不漲不落譬如將養金魚玻璃球以繩繫住其口注以水手執繩旋繞之則其水仍存球形不改動或將木桶以薄象皮為底注以水繫以繩而旋繞之則桶底之象皮因離心力必令象皮凸出有圓形以同理而論則地球背日之面之水隨地球每點鐘行六萬八千英里之速則必凸出其意同也 地球對背兩面恆有太陽潮而以上之解說不過講至背日之地面但對日之面近於午正時亦有太

陽潮其故為何查各行星之行動可知離心力與向心力必相等而地球因離心力欲離其軌道之心又因向心力要其向太陽而行而全地球既如此則地面所有之物亦有同性可知其水亦然又因其水之質點相連最易受離心力向心兩種力而欲離開地球之面向不同之方向而凸出一面因離心力而凸出一面因向心力而凸出但因此兩種力在赤道各處略等則其潮在地球相對之面必略等其離心力乃因地繞日而成其向心力乃因日體大吸地球欲其向日而行 但地球行軌道之中不特在其外面覺此兩種力即全體之每一質點無不覺向心離心力而此兩力不過在地心之處而能正相等惟背月之面之質其所覺離心力比向心力更大又對太陽之面之質覺向心力比離心力更大但此兩種不等者其餘數幾何為相等所以背對兩面太陽潮能相等而在地心其兩種力不分大小正能相對 假如地球之質能縮緊至成為一立方寸之體積再將此小體置於現在地心之處又令其向前行其速等於地心所行之速又令其受太陽之吸力俱為合於重學之理則其小體之重因等於地球之重必行地球之道而所行之道比現在地心所行之道更為大但行此道之時仍一年之久而每日轉動一次所費之時與現在轉一周即一晝一夜之時相同可見其離心力必增大而向心力依同比例必減小所以此立方寸體積之小球必漸離開太陽與地球前行 如再將其小球置於地球之面在準對太陽之處即此地心近於太陽約一萬二千里亦為地之半徑則小球所行之道比在地心處更小但行此道之時並非更短惟其離心力減少又因更近於太陽則其向受太陽心力更大所以此小體亦不肯行地球之道但必向太陽而行久之則與太陽必相撞可見地面對日之處與背日之處其事相反因在背日之處常欲離地道與太陽而遠行反之在對日之處又欲離地道向太陽而近行從此兩事可知地面背太陽與對太陽處之離心力與向心力各為其大又可見此二力在相反之方向顯出則為日所成之潮之故而水之各質點原易於流動故受離心力向心兩力則向日凸出而背日亦凸出假如地面全為定質則背日對日之處即不能有凸出之事故不能有潮 向心之吸力其公理格致之人無不知之因凡體必吸引各別體而吸引各別體之力必於本體之重有比例而其吸力亦與其相距之平方有反比例故如有兩相等重之體彼此相吸引而相近則其所行之速必相等又如此體之重之為彼體之重四倍則其小者向大者相近其速為大者向小者相近之速

之四倍假如有兩體相距十萬里彼此相吸引而其力為某已知之數如其相距增至二十萬里則兩體之吸力即為前者四分之一又依同理地球在離太陽遠處之質所受之吸力比在地心處之質所受者更小而因其離心力在背太陽處比在地心處更大則離心力大於向心力故此兩力之較可以算法推算而知足使成為日潮又在地球最近太陽之處依同理其向心力比離心力更大所以在地球面向太陽之處亦有日潮 又地球在地之向 地處而直其速每點鐘有六千八百里又地球至 地處時則因受太陽之吸力不能直行必行曲線而繞太陽又背太陽之面比對太陽之面因相距約二萬五千里故所受太陽之吸力自然更小所以背太陽之處其欲直行之性比別處者更大如此處有水則水亦必顯出欲直行之性而凸出成潮其水欲動之方向與地道成為切線反之地球對太陽之面因受太陽之吸力比遠處更大則其欲直行之性為小故太陽之吸力能一直成第二潮 以上所論者不過為日所成之潮另有月所成之潮亦必論及之方可了然因地與月之中必有一點為兩體之公重心而兩體之公重心相距為二十四萬英里又以重學之理推算之知其重心離地心為二千六百八十七英里又離月心為二十三萬七千三百三十三英里此公重心點繞太陽行橢圓形之道又地與月各繞此點而轉故可見地球之轉動受三種離心力一為繞本軸而轉成晝夜二為繞太陽而轉成年歲三為繞地與月之公重心而轉成月份 假如地與月在空穹中無他動法祇有彼此繞公重心而動而地面對月之處恆不變則地球在背月之處必受離心力而在對月之處必有向心力此兩力必等所以此兩相等之力在相反之方向而顯出即令地在相對之二面各有潮水之漲其故與前所論太陽之潮為離心力與向心力所成者用隔再假如令地球與月繞太陽而行又令月與日與地俱在一直線內而月居中如第八圖則為月晦而月之心在公重心所行之橢圓路內為三十三萬七千三百三十三英里而地心在此橢圓路外為三千六百八十七英里地行至此處則於背太陽之面所受之離心力為最大者此大離心力因地繞本軸而轉又繞太陽而轉又繞地月之公重心而轉為此三力合而成者又此三力之方向在一直線上故地面在此線內之處其動為最速故其離心力為最大而月與日與地俱在一直線之時其潮水為最大又因向心力必與離心力相等故地面對月與日之處亦必有極大之潮水因其向心力為太陽太陽之吸力合而成者也 再如月在地道之時則其兩種離心力為繞太陽并繞公重心而成其兩力不在一直線顯出但在正角方向而顯出所以日成之潮與

十一批

月成之潮相距 九十度日潮小而月潮大且在此處地心與月心俱在其公重心所行之道內 再令月與日與地俱在一直線內而地居中則照以上之理地球在背太陽之面所受之力能令其繞太陽所成之離心力減少因在此處地心在公重心所行橢圓道之內而月心在此道之外所以地球繞公重心之動為繞太陽之動之相反者但背太陽之處所減少之離心力不及從太陽所受之吸力故其吸力尚有餘又在地面對日之處地受之離心力為繞其公重心之轉動所成者又因受向心力為太陽之吸力所成者故可見地正在日與月之間亦必有格外大之潮水日潮比月潮更大此為衆人所知者如問其理若何則查太陽之體較月之體大至無比正如大山與細砂之較凡體之吸力與其相距有反比例因月離地最近而太陽距地甚遠故月所成之潮比日所成者反為大靠凡體繞定心而轉動者則所覺之離心力不但靠其行動之速又為其所行之軌道之大小如其周為最大則其軌道與直線相似但如有體行直線則並無離心力如所行之路幾何為直線則成最長周之曲線則其離心力甚少如其道與直線大不同則所行之曲線周最少則其體所受之離心力為甚大總之其曲線與直線愈不同則其離心力亦愈大 地繞太陽而行所成之道稱為橢圓其周畧為五萬萬零七千英里如在此橢圓之一端做一直線為其切線而直線長一萬英里則直線之端與地道之曲線相距不過約為半英里故可見地繞太陽所行之道其離心力必為小但地球繞地與月之公重心而轉因其曲線與直線大不同其離心力必大因此故能令月潮比日潮更大 假如地球繞太陽而行一周之時祇能繞本軸轉動一次則照前說一日內必有兩次日潮一在半夜為離心力所成者一在正午為向心力所成者所以地球之一面必恆有夜潮為大潮而在對面亦必恆有午潮為大潮夫地球繞本軸每二十四點鐘而轉一次係自西轉至東故地面之水必動但視其動法似為自東迤西其實為陸地自西旋東而動其水之動所成之浪其浪下之水亦為自西旋東而動但因有磨阻力故其面上之浪有自東迤西而動之向又其離心力與向心力因比磨阻力更大所以能令此力不多顯但此磨阻力能令其潮浪偏東故潮漲之時常為子午線之東數點鐘之久即為午後數點鐘并半夜後數點鐘而有潮水之浪顯出 凡陸地有河口與海灣等處向東者則潮水之漲流甚急向西者則潮水漲流甚緩其故易於明之因向西之岸常逆潮浪之方向而東岸與潮浪之方向順且地球在近赤道各處轉動之速每點鐘約一千公里故其岸與潮浪相激極猛看此事之人以為水向西流動甚急其實為河口向海水而

動盪之故也 前論地面在背日與月之處其吸力比別處更大則可駁問如水之重更大離心力如何能令其水凸出其故因此力之方向為地道之切線而為最近最遠之時之垂線又在別處幾何為垂線故可說其切線為地心到日心之線之垂線所以地面背日之處受太陽之吸力為離心力之正角方向但依天文家加里利亞所說之理如有體受兩力而兩力有正角之方向者則其力不能相減祇能改其體動之方向前說背日之處之離心力常比向心力更大所以在背日之處或背月之處亦有潮水與相對之處畧同 總之海洋水之動為地球繞本軸而轉并地球繞太陽而行之最大之憑據如有人不信地球之動則每日所見潮水之漲落有何別法能解之乎

測風器

西國測風力之器有數種各不相同其最簡便者為高桿所挂之指風方向表能隨風而轉其尖頭常對風之方向其在後面挂長方板一塊風力愈大則板愈向上行無風之時板即直挂若有極大之風則板上行至畧與頂平又有器用橫玻璃管內灌水若干令其灌口對風之方向則風力愈大水在管內愈升高又用風車之法以車之轉數計風力之大小近來所設之測風器更為巧妙作空半球形四箇用二桿連之其四面各向同之方向於立軸上轉動極易如有微風則足能令其轉動其半球轉動之速為風速三分之一若干時內知轉動若干次則能知風之速率假如五分時轉動若干次則能知五分時之風約行若干遠從此可知每點鐘時行若干里又有法能推算每平方尺受壓力若干磅指方向器其形似箭其箭頭常對風之方向其空半球與其箭各有輪機通至自記之器內此器有輪繞白紙條於上每一刻時有時辰鐘之推敲於紙上印成一記號其記號愈相近則知轉動少而幾乎無風如相距遠則知轉動多而風力必大而同時每刻亦記風之方向其鐘能連行十日故雖十日無人守視自能記數如要查何日何時何刻之風之方向與力如何則一望而知其輪上之紙每若干時必換新者將舊者每年訂成書一本則歷年之後要查某日某時某刻之風之方向亦能知之如農事等業與行船等事以知風為最要將數年所記之事相比較則能得一畧法可預先照料風之各事為大有益之事此器不甚貴而可任置於高屋之頂上有細鏈通至屋內自記機器之處所以主人不必出門在屋中能知風之方向與速率也

七政高下說

問日月五星行天而有高下說始西乎曰否楚辭天問圓則九重後漢崔駰傳九乾 注謂天有九重 晉陶侃傳天門九重與廣雅九天同 按漢揚雄傳注九閏九天之門漢禮樂志九閏似與九重異 聞之月在日下蔽日而食步日食者有里差而非恆星最上於地最遠何以日與五星皆能掩食恆星也而非月最下何以能掩食五星也而非五星在恆星之下月之上距地各有遠近何以五星互掩也日大於月月小於恆星而視日月大於恆星非以高下分遠近歟近地者月也漸遠之星由水而金而日而火而木而土而恆星

驗乘除之誤舊傳九減試法其能試之理安在若不用九減任他數減試視九減法孰為難易

梅氏算書祇有九減七減兩法因用他數減試之法均同七減故用他數之減法可不俱載焉按九減法無論加減乘除之誤先以法數各位相併滿九者以九減之減至不滿九而止又實數得數併減亦如之併減過之數法仍為法實仍為實如驗乘法者仍相乘除法者仍除之驗加減者仍加減之所得之數滿九者又九減之必與減過之原得數相同是為無誤若不同必有誤矣七減法則稍異不能各位相併須從首位次第以七減之減至尾位不滿七而止減畢後乘除加減試驗之法皆與九減同試言其理夫數起於一極於九以一加九而成十以十加九而成百所以一與十百千萬之較數為九九九九按此諸較數俱為九之倍數以九減之俱能卻盡無餘又如三與三十之較數七與七十之較數七亦為九之倍數故無論何數退下一位或幾位即與九減幾次無異譬如八十退下一位變為八即如八十以九減八次亦為八所以九減之法十百千萬均可併入單位而他減則不能併也又准此理九減之法可以改以併代減更為簡捷假如今欲以併代減將各位相併得三又相併得七則與九減減得之數同若論用他數減試視九減孰為難易則他減難而九減易因九減可併故也然九減法有利亦必有弊凡乘除之誤往往因加錯位次與減錯位次者居多乃九減不能驗出此等之誤因九減亦不計位次之故是以九減雖稱捷法誠不如七減之盡善也

驗乘除之誤舊傳九減試法其能試之理安在若不用九減任他數減試視九減法孰為難易

數之始生於一極於九乘除雖循環無窮而皆不能溢出九九範圍之外故九減不論單十百千之位即十百千亦不計

空位只據現有之數而計之如此則彼兩數相乘則并二一三七得十三以九減之餘四於上并彼一三五六得十五以九減之餘六以乘上得五并得六寄左乃以彼此兩數相乘得四十二以九減之亦餘六與左數同則知無誤如不用九減或用七減八減六減均可但拘於單十百千之位輾轉屢次減之不及九減之便捷也或曰否九減不及七減之善蓋七減單十百千仍居單十百千之位不違理之自然九減雖捷設如乘除誤計降其位而珠籌之數恰符九減又惡能驗乎曰凡古之造九減者原為乘除位次繁多難免無誤之時若未知升降定位者豈能握策而運籌哉如初學者位次不多無庸假途九減七減也任用約分法之屢減亦可驗也若馭位次繁多者則莫如九減之善也

海鏡之通句即平三和通股即高三和通弦即皇極三和大差即明三和小差即重三和黃方即太虛三和試為

解曰試自圓心作通弦之垂線如心甲半徑成川甲心日甲心兩句股形其川甲心形之股與日甲心形之句均係半徑而平股則之清高句之山亦係半徑為相等形故川甲心形之弦則之等於平弦則之也日甲心形之弦則之等於高弦則之也此即皇極句心之等於平弦皇極股心之等於高弦之理也蓋通句係平股高句皇極句之和故即平三和通股係平股高股皇極股之和故即高三和通弦係平弦高弦皇極弦之和故即皇極三和又月之南與月之甲相等山之東與山之甲相等故明句弦和等於日之甲即與高股等重股則之弦則之等於川之甲即與平句等明句胸之重股則之和等於月之山即太虛也乃大差之係高股明股則之和故即明三和小差則之係平句重股則之和故即重三和黃方則之南加係太虛句與股則之和與明句重股之和故即太虛三和均合問海鏡之通句即平三和通股即高三和通弦即皇極三和大差即明三和小差即重三和黃方即太虛三和試為

溯其原委

大差者句股較加黃方即為股小差者股較加黃方即為句黃方者弦和較減句股并即為弦通句既等於平三和平三和減句弦為股即高句減句股為弦即皇極句減倍句一為大差即明句減倍股一為小差即重句減倍弦為黃方即太虛句通股既等於高三和高弦即皇極股高大差即明股高小差即重股高黃方即太虛股通弦既等於

皇極三和極大差即明弦極小即重弦極黃方即虛弦大差既等於明三和明小差即重三大差明黃方即虛大差小差既等於重三和重黃方即虛小差黃方既等於太虛三和則虛之句股弦大差小差必等於平高極明重諸黃方他若真虛兩句并為平句明虛兩股并為高股明重虛三弦并為極弦平大差皇極大差較為明大差高小差極小差較為重小差高黃明黃較為虛黃五事可以類推更以六事推之平高極二者合等於通高極二者合等於邊平極二者合等於底高極明虛二者合等於黃廣平重虛二者合等於黃長高明二者合等於大差平重二者合等於小差其原委如此弦和較算為一率句股相乘倍之為二率弦幕內減句股較算為三率求得四率開平方得弦和以比例之理釋之

弦和較算為句股較算較相乘幕之倍弦和和幕為句股和和相乘幕之倍句股相乘為直積得句股積之倍倍直即為句股積者四弦幕內有句股較算一和股積四故減較算餘與倍直積等句股之法以倍句與股或句與股股為二三兩率相乘得數以一率弦和較除之四率得弦和今倍直積與弦幕減較算等相乘為句股積十六倍二三率相乘猶中率自乘也本以邊為比例今以幕為比例邊線也幕面也今既為面故得四率須開方而得線此實為合率比例

西法代數本於中法四元說

從來理溯淵源必由半舊術求敏捷必出以新數學自河洛圖書而後門類日增精義日出諸法繁多理其精與入者未深輒迷眩矣至本朝西人以借根方法傳入中國借根方者即西國古代數也至近年而代數盛行其式雖繁而理尚明晰然西法代數即中法四元不過闡而明之集而補之故曰代數本於四元攷四元之法中國失傳已久嗣後宋之秦九韶著數書九章元之朱漢卿著四元玉鑑李仁卿演測圖海鏡諸書至國初皆無從可得後由高麗傳之而四元遂復行當六朝時四元之法流入天竺國名東來術希臘有去番都因其法而用字代記號而天竺後有精於丟氏者代未知之數用五色名即秦九韶之大衍術此為代數本於四元之始元時意大利之薄那洗學自亞拉伯以傳於其國至明嘉靖萬曆時鐵法利傳於日耳曼白勒得利傳於法蘭西立可傳於英吉利皆仿東來術易天地人物四字而各用方言字母代已知之數及未知之數此四元之法流入各國之始迨牛端出始加以諸號並作諸捷法依

其淺深難易之步數集為代數大成於是言算法者不復知代數之本於四元矣夫代數以字母相乘除而四元以天  
地人物相因刻代數相消之理即四元所謂如積相消齊同相消之理代數有公生一名公約數大公生數一名大公  
約之名四元有天勾地股人弦物黃方之號上下升降左右進退互相變化用假象真加正消負同一理也况推演四  
元之法悉本方程試演代數之法亦本方程推代數之所以通立方程者以四元本於方程故也四元法立天元一於  
地元一代數術有一次二次悉根方程之一色二色而出方程對減一遍去一色而省一行猶四元相消一遍去一元  
而省一色亦猶代數相消一遍去一次而省一事由是觀之四元本於方程而代數本於四元可知矣蓋四元之法中  
國夫傳而後流入天竺由天竺而傳入歐西經西人推闡增詳創為代數復行於中國習算者以四元簡而深為難以  
代數繁而淺為易遂謂四元不及代數中法不如西法是未知代數之淵源與四元之奧旨也

釋日月食

凡日月食皆由一體之影掩一體地為暗體由日照而得光其影於半日遠處可見日大於地地影盡處必成天雞形  
所謂闇虛也地影兩旁更有一外虛影離地影愈遠外虛之影愈淡月繞地行相離不遠地影常足掩月使日月與地  
三者正一直線必食月食恒在望其不食者黃白二道斜交月行近上近下不適相平否則每月必食食之分數  
不一有時或至一二點鐘之久凡日食月掩也食時月適居日地之中月後有影射地面人在影中不見日光故成日  
食日食恒在朔凡月食月入暗虛也食時地在日月之間地後有影遮蔽月面人不見其光是為月食月之受食深淺  
不同月面半入地影者為半食全入地影者為全食至地影與月面兩心相掩者則為食甚矣日半食時月影射地其  
處即見日食在影外者仍見日光至日食甚時兩心相掩或作金環露於月邊其時月距地較遠使月之軌道與地之  
軌道同在一平面內則日食恒見於朔月食恒見於望但二道斜交角約五度又四分之一其斜交處謂之文點日食  
初虧時始於日之西及復圓時終於日之東月食初虧時始於月之東及復圓時終於月之西按每年交食多則七次  
少則兩次約中計之則有四次即日食二次月食二次月食循環之序大率每十九年而復轉常人向視日月食第以  
為有咎不知實為天文之要學焉由月食可辨地為圓體並知日大於地地大於月與夫月之運動有時在地理家則  
於交食可以定地之經綫在歷家亦可於交食考事之時宜

新學類纂卷二

地學類

地球總論

夫地球原以土水二者為本也土則分為或山或谷或島或洲或至砵之盤石或至細之沙泥水則分為或海或江或  
河或湖或莫測之淵潭或極淺之湖溪上下周圍天涯到處飛者潛者潛動者動植者植而人類不離於其面也古  
者之探訪地球也此須無幾以所尋得之也分為三洲一名亞細亞一名歐羅巴一名亞非里加三者之中並無備悉  
惟知一二迄耶穌一千四百九十二年即明孝宗皇帝尋得新域之後諸著地理志者得增一洲而名之曰亞美里加  
嗣後各駕舟者歷時尋出亞細亞與亞美里加中間之大海海島眾多或聚或散紛紛不一因此凡新著地理志之人  
皆以一切歸為一洲命之曰阿塞亞尼亞是以近者地球分為五大洲也一亞細亞二歐羅巴三亞非里加四亞美里  
加五亞塞亞尼亞又諸語地理者既知地球圍線週圍共九萬里復以所得古今各處屢計三推度量地面週圍約有  
積方二埃五京七兆九億六萬里五大洲內所尋之地所訪之島所遊至近之區處所徹極遠之邦土各方共計地則  
約有五京八兆八億二萬五千里水則約有一埃八京九兆一億三萬五千里水陸二面兩相比較地則一分水則九  
分至於人麗雖議論紛繁各不相符然諸著地理書者既存心細意極推窮究各國版籍皆揣摩云其數上下水則九  
埃四京五兆若每洲而分論亞細亞則二埃二京七兆七億口歐羅巴則五埃九京七兆三億口亞非里加則六京口  
亞美里加則三京九兆口阿塞亞尼亞則二京一兆口焉千億之眾分為五種或白或紫或黃或黑或青有五色之分  
其白者乃亞細亞一洲歐羅巴東西二方亞非里加東北二方亞美里加北方之人顏色純白面貌卵形而俊秀頭髮  
直舒而且柔乃其人之態度也其紫者乃亞非里加北方亞細亞南方徐天竺及亞細亞所屬數海島不同外其餘之  
人顏色里紫鼻扁口大髮黑而且鬢乃其人之態度也其黃者乃印度一國亞細亞南方亞美里加南方之人顏色淡  
黃鼻扁目突髮黑而且硬乃其人之態度也其青者乃亞美里加大半之人顏色青綠面貌毛髮與黃者頗為相等也  
其黑者乃印度里加本地諸人顏色暹黯容凸額高口大唇厚髮黑而且捲又如羊毫鼻扁而且大類似獅準乃其人  
之態度也但其地亦有白色之人住居東北二方其人俱係亞細亞歐羅巴二處曩時遷移栖栖於彼地者也又亞細



亞南方極其各海島亦有黑人而形容體態與亞非里加之黑人迥殊焉又天下萬國之人有下中上三等之分夫下者則字莫識書莫誦筆墨學問已弗透達所習所務止有漁獵而已矣原此等人並無常居惟遊各處隨畜牧也夫上者則既習文字復定法制遂出於下等始立國家而其見聞仍為淺陋更無次序也夫上者則攻習學問培養其才操練六藝加利其用脩道立德義理以成經典法度靡不以序河清海晏之時則交接邦國禮義相待軍興受命之際則捍禦仇敵保護身家焉按以上五洲萬國之人文詞而論約有八百六十樣之分也歐羅巴則有五十三其至通用者共一十有七一大西洋一大呂宋一意大利一佛蘭西以上四者乃羅馬國所分派者也一亞里曼一賀蘭一弗拉蘭牙一大尼一瑞典一那華以上六者乃古調多尼加話所分派者也一英吉利其話乃辣丁調多尼加二國相並者也一俄羅斯一烘哥里亞一伯羅尼亞一不威迷亞以上四者乃古斯加拉富尼亞話所分派者也一厄助西亞其話乃古厄助西亞國所留傳者也一回其話乃回鶻又名回黑國所留傳者也亞細亞則有一百五十三其至通用者共一十有五一回回一亞拉鼻亞柳妖一伯爾西亞一回黑一中華一滿洲一蒙古一日本一高麗一琉球一暹羅一越南一阿瓦一印度一西藏等語亞非里加則有一百一十五其至通用者共五一伯爾卑勒一壹的荷鼻亞一你幾里西亞一哥布達一桑京等語其天方話亦通行於此洲之北方亞美里加則有四百二十二其至通用者除土話外多係別洲之語一英吉利一大呂宋一大西洋一佛蘭西一低納馬爾加一賀蘭一瑞典一亞細亞等語阿塞尼亞則有一百一十七其至通用者惟馬來話也以上八百六十樣話若按省而分論之約有五千樣餘更按府縣村鎮而論則甚為紛繁數莫能計指不勝屈矣

地球誌畧

地形如球以周天度數分經緯縱橫畫之每一周得三百六十度每一度得中國之二百五十里海得十之六有奇土不及十之四 地球從東西直剖之北極在南極極在下赤道橫繞地球之中日馭之所正照也赤道之南北各二十三度二十八分為黃道限寒濕漸得其平又再北再南各四十三度四分分為黑道去日馭漸遠陰互結是為南北水海 地球從中橫剖之北極南極在其中其外十一度四十四分為黑道下外四十三度四分分為黃道限再外二十三度二十八分赤道環之 北冰海人人知之南冰海未之前聞頃聞西洋人所繪地球圖於南極之下註曰南冰海以

九

為不通華文誤以北海海例稱之也詢之米利堅人雅裨理則云此理確鑿不足疑也赤道為日馭正照之地環繞地球之正中中國在赤道之北即最南冰海之闊廣尚在北黃道限內外較之北地寒燠頗殊遂以為愈南愈熱抵南極而石礫金流矣殊不知日馭所行乃地球正中之地由闊廣渡海而南水程約五六千里而至婆洲一帶乃正當赤道之下其地隆冬如內地之夏初熱再南而至南黃道限之中其氣漸平再西南而至阿非利加之叢林則已見霜雪又再西南而至南亞美里加之鐵耳鼻離已近南黑道則堅冰不解當盛夏而寒粟由此言之南極之為冰海又何疑乎中國舟行不遠以闊廣為地盡之頭遂誤以赤道為南極固宜其聞此說而不信也 大地之土環北冰海而生披離下垂如肺葉凹凸參差不以其形論泰西人分為四土曰亞細亞曰歐羅巴曰亞非餘里近者不足萬里 印度海北至亞細亞東至澳大利亞西至亞大利亞由適中之印度一土而南望故西人以此稱之即中國之南洋暨所傳之小西洋 北冰海者亞細亞歐羅巴北亞美利加三土之北境環而拱之近岸千百里霜雪凝結堅冰不解海有大魚能吞舟莊子所謂北溟有魚其名為鯨者殆謂是歟 南冰海在南極之下氣候與北冰海相若 亞細亞有阿勒富海在波斯阿又有紅海泰西人名為印度海分注歐羅巴有地中海泰西人名為墨力特爾海又有黑海泰西名曰大西洋分注惟亞細亞西境之鹹海拉爾西域稱為建理門亞泊 中海泰西名曰亞細亞則與大海絕不相近蓋本大洋強名之為海耳

利加未亞利此三土相連在地球之東半別一曰土亞美利加在地球之西半今就之立說姑仍其舊近又與為將南洋各島名為阿塞亞尼亞洲稱 亞細亞者將盡北冰海東盡大洋海南盡印度海西括諸回部西南抵黑海在四土中為最大中國在其東南卦兼震巽壤盡膏腴秀淑之氣精微之產畢萃於斯故自剖判以來為倫類之宗祖萬方仰之如辰極我 朝幅員之廣曠古未有東三省之東北隅地接俄羅斯正北之內外蒙古諸部悉其庭幕編入八旗為臣僕西南之青海西藏置候尉而安枕西北之新疆回疆包漢志西域諸國之大半而卡外之哈薩克布魯特諸部歲以牲畜供賦役東海之朝鮮琉球南裔之交趾暹羅緬甸南掌廓爾喀諸國脩貢職無愆期是亞細亞一土未奉我正朔者東海之倭國北裔之俄羅斯極西之弱小諸回部南荒之印度諸國耳則中國之在亞細亞固不止得其半也 歐羅巴者亞細亞極西北之一隅地形與海水相吞嚙比之亞細亞不過四分之一部落甚多就其大者言之約十餘國

其人性情精密工於製器長於用舟四海之內無所不到越七萬里而通於中國凡中國之所謂大西洋者皆此土之人也 阿非利加在亞細亞之西南當羅經坤申之位東南西南三面皆大洋北而兩海內界隔中地僅一綫與亞細亞相連其地廣莫約得亞細亞之半迤北有回部餘皆黑夷天時炎酷土脈粗頑人類混沌在四土中為最劣 亞美利加在地球之西半與三土不相連地分南北兩土中有細腰相連北亞美利加之北界直抵冰海其西土一角與亞細亞東北一角相連中隔海港數十里東面與歐羅巴諸國隔大西洋海遙對西面大洋海直抵亞細亞之東方見畔岸南亞美利加與北亞美利加一綫相續其極南地盡之處已近南冰海兩土合計約與亞細亞等長其地自割判以來未通別土歐羅巴人於前明中葉始探得之 四大土皆從北極紛披下垂南黃道之南僅有島嶼再南則汪洋一水直至南極無片土矣土在上而水在下亦坤輿自然之理也 兩年前佛蘭西英吉利堅西班牙四國曾遣四舟向南探之近南冰海一帶尚有國土其廣亦未能詳也 四大土之外島嶼甚多最大者澳大利亞餘則亞細亞之南洋諸島南亞美利加之海灣羣島皆商艘數至之地也 土之外皆海也一水汪洋誰為界畫就各土審曲面勢強分為五曰大洋海曰大西洋海曰印度海曰北冰海曰南冰海 大洋海者由亞細亞之東抵南北亞美利加之西即中國之東洋大海泰西人因其風浪恬平謂之太平洋洋面之廣闊以此為最蓋環繞地球之半矣米利堅人謂赴粵買茶由此可近三萬里因其過吸處太險番謂之吸且汪洋數萬里無添備水食之處卒亦罕有行者 大西洋海由歐羅巴亞非利加之西至南北亞美利加之東邊者

日本

日本原名倭奴國人惡其名唐咸亨初始改今名國境合五大島而成四面環海中曰日本西曰九州西南曰薩摩南曰四國東北曰蝦夷西北列有一島曰對馬或名鉢美成頓與高麗南境僅隔百里按日本地形修狹緯綫由北緯三十二度至四十五度止經綫自中國京東十四度至二十七度止縱約三千八百里東西廣狹相等通國分為八道曰東海道曰西海道曰南海道曰北海道曰東山道曰北陸道曰山陽道曰山陰道道下有省省下有郡八道中凡八十二省七百七十七郡舊都本在西京今在東海道名曰東海同治八年通商後設埠八曰京都曰東京曰橫濱曰大坂曰神戶曰長崎曰新瀉曰箱館近來精求西法國勢大張光緒五年竟滅琉球夷為縣治當明代尚貢中國疏中有遠臣

之稱今則大局一變矣

波斯

波斯東界阿富汗俾路芝北連西域回部延至俄羅斯西接東土耳其其南踰海灣連阿刺伯東西二千五百餘里南北二千三百餘里全境分十一部曰以辣亞曰迷爾多崇山峻嶺都城名德里蘭西北曰荷蘭部稍東曰馬色地蘭部皆負裏海前阻崇山東南曰達範里斯丹部曰雅得船兒背迤南曰波斯古爾的斯丹部又東南曰古魯斯丹部南方濱海二部曰法爾西斯丹部曰給爾曼皆沙漠荒寒地多人少偏東二部曰哥拉桑曰古義斯丹其地斤鹵不毛但可畜牧考波斯之興在成周中葉始祖為居魯士垂統開基唐李為阿刺伯所并元代駙馬帖木爾侵奪之改名哈烈尋服土耳其終并於阿富汗雍正時大將那爾沙恢復之僭稱為王未幾又亂至今振作無人幾如共主矣

阿刺伯

阿刺伯本條支國在波斯西南東南界大洋北與西北接東土耳其西南皆抵紅海東西約四千三百餘里南北約三千六百餘里全境析分五部首部曰黑德阿私會城曰麥加二曰阿曼在東南隅三曰亞達拉毛四曰刺沙五曰納德石地多飛沙颶風時作往往將行人覆壓故行旅者咸為畏途也

阿富汗

阿富汗即古之罽賓國東連英屬西達波斯南接俾路芝北達西域回部南北四千四百餘里東西一千五百餘里元時曾服蒙古明正德初屬於波斯祇存三省其後波斯王恢復故土乾隆朝會臣中國未幾敗於克爾什米國屬於克道光中克王敗於英人夫土地殆半數年英撤駐兵阿國因得恢復全地光緒四年又叛與英構兵數年卒至納欵稱臣易君而治英廷遂派公使駐守其地部落首推喀布爾都城次曰堪達哈爾在萬山之中頗擅形勝迤西為赫拉特城向來別有土酋管屬而服於阿富汗今則竟如一國焉

印度

印度即身毒國又名天竺南界印度洋西南亦海西接俾路芝阿富汗雪山橫亘其北雪山之後為前後藏東界緬甸暹羅東西相距約五千八百餘里南北約五千餘里西北境皆沙磧南方極熱茲不具考元時臣服中國明宏治初



葡萄酒人佔其西境未幾各國商人皆至乾隆二十年英人以孟加臘之豐攻奪諸部而全境幾盡為所有或置守吏或編藩屬惟麻爾客及不丹兩國獨立今考英人所轄者東為孟加臘南為麻打拉西為孟買三處各設大臣分治總督及議政大臣總領大臣皆駐節加爾各塔城中在安額河濱即佛經所云恒河也發源雪山倒流而下匯成大河孟加臘屬東南曰德那賽靈為商埠之首秘古次之阿拉干又次之東北曰阿薩密部雅魯藏布江自西藏東流折西南入境合恒河入海西為巴哈爾部西北有小部曰哲孟雄界不丹麻爾喀間本屬土夷道光末年亦為英所滅孟加臘都城西南為岡都亞那部西南曰利里撒昔時佛教極盛西北為烏德部又西北為亞加拉得列部都城曰亞加拉有名勝風景絕佳本若部則僻處西北邊隅會城曰勞爾今設電綫火車直通甲谷他貨物信息咫尺易通麻打拉左加爾那的部地方濱海有險要之稱迤北為西爾加爾西為哥音巴爾部再西曰麻拉巴爾部乃流犯之所麻拉巴爾之西為加那拉部孟買在印度西境依山傍海地勢綿長南為卜實不爾部東北為根的士部西北為古賽部德部英據三分之一大半尚屬土酋再西北為信地部接俾路芝印度河貫其中其源發自後藏達雪山之陰至印度西北始折而南長七十餘里錫蘭在度打拉南周十餘里相傳釋迦佛生於此處故佛教盛行俾路芝在印度河西阿富汗南西接波斯南枕大海東西一千七百五十里南北約得千里凡六部曰薩拉灣曰阿拉灣曰支加干達瓦曰盧斯曰美加蘭曰古義斯丹陸拉灣會城曰哈拉為土王所居重臺高閣形勢極雄商務甚盛立國之始已不可考惟曾屬蒙古繼服波斯旋臣印度卒為阿富汗南方藩服後各部自叛各立部酋而以薩拉灣部首迄今仍之然各部真爭自思雄盟長之權業已旁落惟有大軍大役有關全境安危者仍在哈拉議事故狡焉思逞者不敢生心也

土耳其

土耳其跨歐亞兩洲分東西二境其在東境者為人類肇基之地見猶太史初為部落後東兼西併成為邦國元代土人呼多曼或名蘇祿曼崛起自號蘇丹遂王土國今疆域東界波斯北枕黑海西界地中海南達阿刺伯東南為波斯海灣東北接境俄藩東西約三千一百七十里南北約二千一百六十里共得六部曰西里亞曰亞那多里亞亦名小亞細亞亞細亞洲之名即基於是曰美索不達米亞曰土屬古爾的斯丹曰義拉亞刺伯亦名巴比倫尼亞曰土屬亞爾美尼亞六部分十八省各派監司一員名巴札下亦有府州縣地中海有屬島最島者曰迷地校曰治阿又有一島

曰羅德島海口有大銅人高一丈有奇跨兩岸手捧巨燈照往來船舶造後三十年毀於地震其後不能復造此東土耳其之略也若西土耳其於有明建文之時時羅米利浦加零密拉磯塞爾波斯尼希臘摩爾達維皆歸版圖又奪東羅馬君士但丁城以為京邑且北至奧斯蓋有匈牙利各境南逾地中海據阿洲濱海地方即西臨黑山小國均歸藩部今離叛侵削殆盡所有者北界蒲加零塞爾維及波斯尼屬部南接希臘亞爾居伯海灣西隣黑山國抵亞得亞海東至他大尼峽馬海君士但丁峽直至黑海東西約一千三百四十里南北最寬處七百二十里窄處祇數十里即建都之處境分十部而京師極東羅美尼兩部自成治體餘八部曰亞得安曰薩洛尼克曰伯利斯倫曰羅米利曰亞尼那曰的加拉曰干地亞曰直薩壹爾此部歐亞各得其半乃合小島而成者干地亞為地中海大島時亂時平君士但丁在黑海峽西岸城外海港深廣船舶如林亞得安部加利堡城周圍砲臺十四部以資鎮守土人性習苟安求不振作有印度麻一種名馬草草有芥片之性民爭嗜之遂至面形瘦減土王仍號蘇丹兼回教首目其下回教總師宰相教例大臣各一員其權最大次則樞機大臣各部尚書上下議院大臣衙署最大者曰外務部曰岳部曰水師部曰吏部曰刑部曰戶部曰商部曰教部曰巡察部曰工部曰領諭部外官則又有總督即監司府縣等職更有都察刑堂專審巨案此土國之制也

俄羅斯

俄羅斯國地貫三洲西奄有歐洲殆半西境接普魯士奧斯渡波羅的海東於瑞典南接至土耳其地中海黑海高加索山東南為裏海蓋高加索山東連烏拉山向南界烏拉河北盡北冰洋惟欲有事歐洲須由土耳其今已立約不得越黑海用兵其限於地勢亦天意使然也東北跨大海逾黑嶺峽佔北美利加西北之監加札隸西比利部其在亞細亞洲者共有三屬一為西比利十二部或名西伯利亞西起烏拉山東距大海相隔黑嶺峽與美洲分界北絕北冰洋南抵黑龍江外蒙古烏梁海科布多天山南北路西接回部極東佔日本蝦夷以科爾立十八島易之此為邊部稍西曰濱海部再西曰黑龍江部又西曰亞古斯科曰義爾古斯科曰貝加爾右已接外興安嶺矣稍北曰也尼塞斯科逆南曰多木斯科烏拉山之東曰德波斯科轉南曰亞克南林斯科曰塞米巴拉登斯科烏特山盡處曰多爾加義曰烏拉兩處縱約五千四百里橫約六千里本渾度屈射丁靈諸國服於匈奴唐為黠戛斯骨利幹明嘉靖間俄王始得其

地康熙間又擾滿洲咸豐季年復奪黑龍江以北烏蘇里江以東之地同治十三年又奪回部基發改為納林部曰納林屬漸逼阿富汗與波斯北境此亞洲之第二層也三曰高加索陽屬四部在裏海之西黑海之東曰實爾直曰是爾灣曰義未勒多曰日爾亞爾美尼已與土耳其接壤矣其在歐洲者為歐俄居普壤間者為芬蘭屬同治二年分為十部皆渺小如縣邑東北烏拉山之側為北俄凡三部曰亞爾甘直曰哥羅克大又轉西曰哥勒內其中境稱曰大俄凡十六部曰諾弗羅哥在哥勒內之南曰日羅斯拉曰低威爾則在北境曰哥斯得羅馬曰瓦的迷爾曰奔薩曰當波佛曰理雅三側在東境曰哥泥羅實曰爾古斯克曰科勒爾則在東南境曰比斯科佛曰司馬林斯科則在西境曰墨斯科曰加羅亞曰都拉則在中境其京城彼得羅堡則偏於西北一隅列波羅的海四部為昔王彼得第一所建所以防瑞典之兵者其舊都本在墨斯科今惟新王登極行加冕禮始向舊都一往而辦國理政則皆在新都也凡俄之西為西俄八部曰哥斯諾曰威德北斯科曰維爾那曰摩意勒佛曰明斯克曰波多利曰哥羅那東南有小俄亦曰白俄凡四部曰加爾哥弗連東曰波爾大瓦南曰占耳尼科弗東曰究弗其明斯克亦稱黑俄南克俄五部曰厄加黎諾拉曰頰河谷薩克曰擣里達曰給爾孫曰貝薩拉比東俄十部由烏拉山轉南一帶皆是今考其名曰白爾馬曰科發曰科倫蒲爾曰維亞得加曰加山曰薩馬拉曰新比耳斯克曰薩拉德弗曰尼內那科吾羅曰阿德拉干黑海之濱高加索山之麓有黑海屬凡五部曰黑海曰古邦曰司達佛羅堡曰德勒克曰達斯丹國中之山以高加索山為最而烏拉山則橫亘東境險若長城水道第一為烏拉河自烏拉山折流向南直達裏海其西為科瓦或名窩瓦上海曰加馬河其不著名者更為不可勝記最大商埠曰尼內那科吾羅在科瓦河濱凡東方絲茶法國酒酪均聚於此西南給爾孫及科德散二部則為黑海至內地要口商船層集百貨駢羅多建礮臺固守按今之俄羅斯為君主之國而民人皆有愛國之心好大喜功樂於戰鬪惟願改民主之局故希利尼一黨專欲與君主為難但事尚涉於他邦則又忠於本國俄王深窺其隱因勢利導每以兵事相勞俾謀逆之心不能固結若承平無事而不逞者又有他圖矣

英吉利

英吉利雖合三島而成然考其實境則僅東西二島孤懸大西洋中迤東之島分南北兩界南曰英倫即英吉利本國北曰蘇格蘭西島曰阿爾蘭與蘇格蘭舊本列國後為英人兼併倫敦之南有根得薩塞司島義爾德等部北為約爾

克利末士海口在馬次為諾爾佛爾厄塞士岡比利司等部又有諾東白蘭諸部中為支士德耳西方別有牧地曰威而勒士總之英國向分五十二部而瓦勒士十二部亦在其中自西徂東以境中達迷塞河計之橫約六百四十餘里蘇格蘭分二十三部南北約六百五十里東西約四百里都城名壹丁堡其次為林利得尼為布爾惟克為西爾日勒在中土者為北方之奇爾內阿爾蘭與蘇格蘭英倫中隔窄海縱約七百三十里橫約四百五十里都城名多伯林地分三十二部倫敦京城築於達迷塞河兩岸縱得二十二里許橫三十里許人煙稠密居民約得四百萬餘名達迷塞河底有火輪車鐵路以通行人京都富麗繁華申於天下然所居者亦有極貧之人崇樓高第之間每有蓬戶柴門錯雜其際東南為根德部會城曰岡德此利有大殿歷久如新非常恐固距倫敦西北四百五十里有大埠曰利末儒商務極宏利末儒東北曰約爾克城向本王都今尚氣象鬱鬱且盛倫敦西北一百三十里利克斯佛爾城有大書院造就人才法良意美國中無大山河以達迷塞為最自西徂東極寬處可三十九尺有奇深約十五六丈故大小商船可以直抵倫敦惟極大戰船因河狹不能駛入須遠泊數里之外迤西通塞佛耳內河此河港路紛歧由西向東再折西南入海約五百餘里又有登耳大川為海之門戶航海者多從此往來高全地氣候潮濕終年晴少北境曉瘴遊於南方國中上議院大臣皆選自顯貴教師之列共四百二十八人其中蘇格蘭選十六人阿爾蘭選二十八人下議院六百六十人由眾民推選政府除軍機樞密院外最要者八部曰幣藏部曰吏部曰外務部曰理藩院曰印務政事部曰兵部曰商部曰刑部其外官每部設總督監司一員兼提督職一銜年國費約一千八百餘兆元其藩屬亞洲則有印度緬甸暹羅香港等阿洲則有好望角沿海一帶美洲則有加那大及南美洲各處與洲幾全為所有根深蒂固蔓及地球誠各國之不可及也

法蘭西

法蘭西東連賽士蘭與德國比鄰北盡海洋與英國對峙東南接意大利西南控西班牙南窮地中海佔有哥爾撒島縱約一千七百餘里橫約一千五百里共得八十七萬六千八百二十三方里通國分三十六部八十六府三百六十二縣僅以列部言之首部曰意大利德法蘭薩如中國之直隸然此部首府曰巴黎斯為法之京都建於塞納河兩岸周圍五十五里無城垣祇於要處建造礮臺凡十八處京中街衢寬大高樓有壘至七八層者天下京都倫敦以商務繁

華勝巴黎斯以位置宏麗勝惟花下秦宮南風不競耳其餘各部曰蘭得勒曰亞爾多亞曰比加爾的曰諾爾滿的曰  
 賞巴尼曰羅納來是部本領四府普法之役為普強割一府有奇而亞爾撒斯祇存一縣之地矣曰賣內曰安如曰北  
 勒達尼曰波亞都曰科尼斯曰都勒內曰科利亞曰北里曰尼威爾內曰波爾波內曰波爾科尼曰法郎斯官德曰薩  
 科亞曰德非內曰里荷內曰荷威爾內曰馬爾世曰黎木性曰桑當日曰及英內與加科尼合部曰伯亞爾內曰官德  
 佛亞曰盧西隆曰郎給道曰官德威內森曰不羅溫薩曰吉得尼薩曰哥爾塞此為地中海島嶼屬於意法人購而得  
 之國中形勝東南有亞耳伯山蟠入境內二十餘里上飛瀑布激盪萬變下則穿石成池深不可測是山既盡接汝拉  
 山斷續綿亘五百餘里最高之峯三百三十餘丈此處景緻絕佳再北為窩日山青障插天如屏之蔽西南境有比利  
 牛斯大山與西班牙境壤交錯各山之礦煤鐵尚多金銀甚少境中河道大者曰羅亞爾流自腹地入大西洋凡一千  
 五百餘里水利極宏惟多漲沙非第不利行舟且有汎濫之患然卒無人起而治之者以巨功之不易奏效也法國四  
 大河一曰日輪大曰加羅內一曰羅皆為一水不過上下流各有其名耳一曰塞納河通貫數百里至巴黎斯流入  
 衣裏海此山水之略也國中氣候西北濱海數部瘴多地濕西南風急則雨可立至中央與迤東之地多東北風少雨  
 而天氣和順東北方山谷一帶寒則極寒熱則極熱較巴黎有天壤之別南方地中海濱數部多酷熱風雨不常吹西  
 南風則所收多樹藝者已之惟日輪大一帶因為比利牛斯大山所阻故此患不生國尚民主上下議院操定章立  
 國之權部院衙門十曰吏部曰戶部曰兵部曰刑部曰外部曰水師部兼理藩院曰訓諭部曰術藝部兼理教事曰農  
 商部曰工部每年國用約二千兆左右兵部需三百九十二兆吏部一百七十兆水師部一百五十兆其餘為各部所  
 用而薪工俸食均在其中馬國中向奉天主教故通國有總主教十七缺權如督撫分府主教六十七缺權如府道此  
 官制之略也溯其初亦野番部落西漢時臣服羅馬西境為域特族所據東境為北狄所據齊高帝時酋長哥  
 羅維漸王其地改國號一法蘭西傳至加祿曼澤成一統羣國來朝時唐貞元中葉也又傳數世治亂相尋炎宋朝魯  
 義即路易第九在位國祚中興明萬曆間顯理第四即恩利格也在位以仁德聞至 國朝乾隆三十八年魯義第十  
 六在位煦煦為仁優柔寡斷又承魯義第十四十五酷敵之餘遂有民變之事王被弑改為民主之國拿破倫第一  
 九十渚島建連橋二百八十座互相聯絡如意大利之威內薩南都曰辣海國君反居於此曰西蘭曰北巴辣班曰烏

德勒文曰給爾德勒曰科威爾義塞爾曰德論德曰飛利薩曰哥羅加曰荷屬零浦爾十一府之外又有屬國曰盧  
 森浦爾在比法之間其餘各處屬地亦多考國中制度君民參治設上下議院分掌政權君主薨逝如無太子女子亦  
 可嗣立每年國用約五十餘兆元而合計商務農務各項生息約每年五百兆元以入數較之出數殊覺有餘也  
 比利時北界荷蘭東鄰普魯士南接法蘭西西盡北海及法蘭西全地縱得四百三十七里橫得三百八十二里前明  
 中華屬地隸西班牙康熙五十三年又屬奧斯七十餘年旋為法王拿破倫第一所奪拿破倫敗又與北荷蘭相合當  
 明嘉靖前荷蘭南北皆奉天主教後荷蘭改從耶穌教比利時固守不服於是南北時時構兵道光十七年比利時逐  
 荷蘭守臣明年荷人大舉來伐苦戰多時積屍枕野法蘭西不忍民之夷傷從中力主和議始各立一幟今其國上下  
 兩議院下院三十二人從眾民推舉年在二十五歲者即得推選四年滿任上院六十八人年須四十并歲可出稅銀  
 四百餘元者方得與選八年滿任政務衙門七曰外務部曰戶部曰吏部曰教諭部曰刑部曰工部曰兵部國分九府  
 曰南巴拉班在適中之地都城建馬曰浦魯塞勒寬大富美民精藝術又善紡織曰安物爾為水運大埠曰東法蘭得  
 耳會城曰干德曰西法蘭德耳曰海腦曰列直曰那慕爾曰比屬零浦爾其外有名比屬慮森浦爾者西北一鄙仍歸  
 比屬東南則已為荷有通國地處平陽南境雖有山陵終不多見刻下比王勵精圖治國富兵強故歐洲皆以大國視  
 瑞典瑞威

瑞典瑞威昔本兩分今已合并地處歐洲北部境壤荒寒北盡北冰洋面西距大西洋東境南境界波羅的海東北錯  
 連俄羅斯南北相距約二千五百餘里東西廣狹不等迤南狹處祇一百餘里北方寬處四五百里古為野番部落其  
 後俄特族據而有之將族民析處南方孳生漸眾數百年間各酋長爭佔相尋更宋初大酋阿拉阿私挺起臣服諸酋  
 時瑞威早已立國數傳并於丹馬明洪武終奉丹馬王后馬加爾達為王嘉靖一年瑞將華撒奇才英武逐丹王后自  
 立為國是為古斯達吾第一而瑞威則臣隸俄羅斯大尼大尼即丹馬崇禎五年女主基利斯的那嗣父位修文偃武  
 享承平二十二年後遜位於表兄加祿第十至加祿十二嗣位年在冲齡適丹馬與波蘭來侵五年少善怒大興抵禦  
 之師連戰連捷乃乘勝南下代丹馬浸波蘭順境迭次獲勝兵心大驕未幾全軍覆沒身走土耳其五年後始易  
 輿又改君主拿破倫雄才大略欲統歐洲事未能成被流荒島而死至拿破倫第三被普魯士所擒又改為民主至今

仍之考法蘭西戶口殷繁在十八年前總核之數得三十六兆一萬人水陸兩軍人數亦在其中折中計之一千人中男子得四百九十四名婦女得五百有六名以年壽較無論男女二十歲以下者千人中得三百八十七人二十至六十歲者得五百二十五人六十歲以上者得八十八人耳一年中添丁約一兆餘死亡者十五萬有奇是以民丁添數無多而年復一年終難如他國之日增月盛也當嘉慶六年居民得二十七兆又三十年得三十二兆五億後據得薩科亞等地乃共得三十七兆五億豈知普國之戰失地喪師民丁頓減合計共得二十六兆雖不至滅亡而元氣大為凋敝矣

賽士蘭

賽士蘭或作瑞士以其與瑞典相混故以賽士易之其國北連德國西接法蘭西東與奧斯南通意大利共分鄉落二十雖民主小國而綱紀極明其地古屬羅馬旋次第屬法蘭西日耳曼元武宗時逐日耳曼人而自立有明中葉國本漸昌國中人以驍勇著名各國戰爭靡不相與因而漸次興起法王拿破侖第一崛起又臣於法法王敗依舊立國至今仍之所分鄉落二十政令不同有各遵其素行專例者全地治體設衙門三曰盟會署專理損益因革公例及兵事和約諸端曰刑律署凡有大獄鄉落官所不能判者至此訊之曰議政署專辦時下內外一切政事為總統與副總統任之一年一易三署中此署最大皆設於伯爾尼城中故雖無京城之名而人皆目為都會其兵制男子自二十歲以上至三十二歲除病廢外皆當從軍若兵事危急則自三十三歲至四十四歲男子盡須出戰以為萬兵故兵之數可得二十一萬名通國地形凹凸罕見平原然風景清幽故西國貴豪富商大賈均赴此邦遊歷且賭風甚盛一擲數千萬無所吝惜王孫公子有劉盤龍之癖者趨之如歸焉國人又耐勞性巧畜牧製造不肯讓人每年所得之利不下二百兆元其渺小之地幸存大國之間者正為此也

荷蘭附比利時

荷蘭比利時向本一國道光二十二年分裂後南為比利時北為荷蘭其境東與德意志南接比利時西北兩境皆盡於北海全地縱約三百九十里橫得三百七十三里歐洲地勢此為最低向來稱為澤國故治水方畧荷蘭獨備大河曰來因曰繆色曰厄斯谷皆自南方發源流貫內地通國共分十一部京都曰阿姆斯特蛋架木水中上建樓閣全城分

服通歸國中而國已殘破荒涼雖經宵旰勤勵精圖治終於國事無補卒被亂匪所弒 國朝嘉慶初養法將伯爾那多得為子經理國事瑞威遂得大定嘉慶二十仍歸瑞典管轄由是瑞瑞相合今瑞典一國分為三部曰那爾蘭居於北方曰瑞典地處中央曰我特居於南方三部分二十五府那爾蘭十二府瑞典八府我特五府瑞威國亦分三部共十七府地方氣候極寒九月初旬即西風獵獵十月則川澤皆冰雪花飛舞至明年四月始漸回陽五月六月又復暴熱蠅蚋逼人瑞典之臘巴尼地方氣候獨奇五月盡冰雪消融農民即事播種種僅五六日種者即芽樹下皆葉三四日後即見草木舒青綠陰漸潤七八日一律作花再五六日即生果結實十餘日而熟一月間樹藝收成皆能奏效亦一奇也收成甫畢約在七月初其時寒氣又返較上月迴殊其日晷短長更異在南境最長者日得十八下鐘有奇最短者得五下二刻中境最長之日得二十一下鐘最短祇三下鐘由是以證地球之上若從此愈行愈北或推而極南則每歲祇有二晝夜矣此皆日光偏照地球所致揆之於理有固然者兩國間大山名道發陵盤曲高峻積雪不融大湖曰維內長二百三十餘里寬二十餘里鄂蘭在厄蘭東北本前王故都民多業漁瑞威西境諸島最要者有三南曰俾爾威中曰德倫德英北曰羅福定瑞典都城名斯德哥爾摩外通海口商船如雲北為斗城名烏布薩拉西南境商埠曰科德波爾南方之城曰摩爾埠與丹馬京城相望瑞威京城曰基利斯的亞內西北為大西洋海口曰俾爾威為最大商埠由海濱而東北亦有德倫德英城其中皆尚木屋極為精緻本王之故都也瑞典國制君民參治議員二

等一為貴顯教師一為紳衿平民設宰相二一參內政一理外務軍機大臣十以宰相部臣兼署院六曰吏部曰水師部曰戶部曰教部曰陸軍部曰刑部外有知府二十四缺至瑞威雖與瑞典合國而本國仍歸自治其官制除議院外設宰相二軍機大臣九其宰相二人軍機二人常與君王同行止部院七曰吏部曰戶部曰教諭部曰水師部曰陸軍部曰刑部曰參校部外知府二十缺皆司地方之事者

丹馬

丹馬亦名丹麥又名雙國古稱大尼本歐洲小國也初為我特族所據宋徽宗時王加奴特挺起外攘內修彬彬稱治其後子孫稍弱有明洪武初女主馬加爾達在位治道復興嘉慶時又困於英并失瑞威屬國同治二年又割地於普奧元氣凋零其勢漸窮窮感國中官制上議院六十六缺下議院於萬六千人之中推選一員故無定額軍機處正者

為王副者為世子尚書其辦政衙門六曰戶部曰吏部曰刑部曰教部曰外部曰兵部國中島嶼數十處極東大島曰西蘭即王都也曰哥卑納吉為最大商埠其東海港曰送德亦名宋德通波羅的海商船出入絡繹如梭國家於狹處建礮臺并設關稅各國苦之至咸豐間糾集鉅款將稅例購銷自是不得復徵矣西蘭東南有波耳科麻島在波羅的海中編為一部辣蘭德島在西蘭之南與各小島合編一部地勢低窪屢遭水患再西北為非俄尼島亦與各小島聯為一部人德蘭部在國之西鄰如人臂伸出土地荒瘠大洋中有大島曰義斯蘭地亞亦為一部遠連北冰洋氣候寒冽雖為所屬然漁牧之外無所用也

德意志

德意志即日耳曼本係列國初服法蘭西後推埃斯王為盟主同治五年埃斯普大戰埃斯普士因得崛起又五年普法交戰普又勝遂尊普王為列邦盟主而聯列邦為一國改日耳曼為德意志今日形勢分為二十六邦有自主者有附屬者或稱王或稱親王或稱上公或稱公侯茲分而言之曰普魯士屬邦一曰埃爾瑟司一曰羅勒內即所割法蘭西地共為兩邦曰拜維里亞亦名巴威亞拉曰薩克慎尼曰登倍克亦名味耳敦巴耳以上四邦皆稱王者也曰巴登亦名拜登曰埃色曰梅梭浦爾曰林曰梅梭浦爾斯德勒利斯曰薩克撒威馬爾曰荷爾敦浦爾以上六邦皆稱上公者也曰伯楞瑞克曰薩克塞梅羅曰薩克塞亞爾丁浦爾曰薩克塞各浦爾額達曰安邦爾以上五邦皆稱公侯者也曰斯亞爾司浦爾羅德爾司達曰斯亞爾司浦爾生德爾史科赫曰亞爾德克曰長留斯曰仲留斯曰里卑浦爾曰黎肯以土七邦皆稱親王而附於王公者也曰里卑克曰伯來麥曰昂浦爾以上三邦政由自主不隸他邦管屬者也總計二十六邦合成太國幅員之廣北盡波羅的海與丹馬之人德蘭南境西控荷比所屬盧森浦爾及法蘭西境東界俄羅斯南接賽士蘭與奧地利亞國中南境多山拜維里亞即拜維里亞邦有松山橫亘境內折而東南有波厄迷亞大林山為本處西方天整松山之東曰五金山與埃爾相界乃波厄迷亞東境屏封其河之大者來因多瑙之外曰易北發源於大人山之陽瀑布倒流飛激二十餘丈其流甚長曰威塞曰阿德淺隘而多沙磧如中國之黃河南境有管司丹薩湖向稱名勝長林清澗風景足供清游所塞商埠皆在波羅的海及北海之濱拜維里也土地兩分一廣袤於多瑙河兩岸一僻居於來因河左濱立國已遠初爵僅上公嘉慶十一年始僭王號德國每有軍事拜邦自成

批

一隊而聽命於本邦之王官制除議院外部院衙門六邦八府都城曰慕尼克每年國用計四十四兆有奇薩克慎尼在拜邦之北稍偏東向北界普魯士壤地無多礦產富足官制衙門與拜邦同都城名德勒斯達以博物院著聞此處語言盡日耳曼各邦稱為最精最古各邦皆宗之每年國用十三兆四十餘萬元倘德國行軍薩兵列為第十二軍不由本王自主慧登倍克小於拜邦地分四府人極馴良會城曰司多得雅爾德國尚有戰事慧邦列第十三軍而第十四則為巴敦之兵也按巴敦在國極西南境東界慧邦西與南盡來因河地分十一州縣會城名嘉爾司盧厄街衙門直如摺扇之骨外敞內聚皆對宮門上燈時從宮前要路望之萬點星攢極為奇異在此二國交界有黑林山盛產材木兩國皆賴之巴登之北曰埃色小於巴敦梅梭浦爾在波羅的海濱其西為司主林東南為斯德勒利斯以上三邦皆同一根源而立國之先幾為歐洲首屈爾敦浦爾在北海之濱三面皆界普魯士屬邑二在盧卑克城之北多寶石礦土人切琢最精以為恒業此外各邦稱公者小國五稱親王者小國七不隸王侯者三皆散列德國之中地小而地而南始成國體康熙間斐里特初僭為王三傳地勢益廣法王拿破侖第一方強普國東敗西推至咸豐季年威廉第二登位修明治道兵力強大各邦載之同治十年上日耳曼總王尊號光緒十六年太子繼立未幾死王孫嗣立政治一秉先朝無所更改按普國分十三部三十六府京都曰伯靈屬邑不斯丹在兩大湖間風景絕佳東西境曰不勒司勞極東北臨波羅的海者曰哥尼爾斯浦爾本普之故都屬城曰蛋澤為海濱大埠亦北境衝要西境來因河濱有古城曰哥爾鹿尼亞出網布造香水極佳馳名天下城內宮院甚多一殿最為精妙轉東北有亞諾威爾昔為自主盟邦今已屬普考普魯士政府除議院樞密軍機而外有衙門七曰兵部曰戶部曰吏部曰工部曰農部曰教部曰外部其外有總督知府分治國事每年國用約二十八兆二十餘萬元此普魯士本國治體也至德意志通國治體乃列邦共集其成即在伯靈設盟會總署中有會盟大員由各邦推選普得十七缺拜邦六缺薩邦慧邦各四缺巴敦埃色各三缺其餘列邦與盧卑克各一缺凡得五十八缺倘有公務均須會議所有國債前八年約二十八兆三億六萬元有奇不知衮衮諸公如何佈置也

奧地利亞

奧地利亞亦名奧斯京都名維也納古為野番部落羅馬興起收為藩屬未幾野番叛據地數百載唐貞元間法王加  
 祿曼取而收之命名奧地利亞元初附屬日耳曼各邦盟主同治初年為普魯士所敗國勢稍衰而日耳曼盟主之權亦  
 失王方濟各若瑟第一即位勵精圖治漸次復元今通國約分三族曰匈牙利曰日耳曼曰波蘭而地則祇有奧匈之  
 分按奧斯本地分十四部匈牙利分為三部共成十七部居中之地曰上奧地利亞曰下奧地利亞西南曰瑟耳斯  
 浦爾又西南曰的羅爾轉東曰加林低曰斯第里從此又向西南曰嘉爾尼亞爾在亞得亞海者曰意司得利亞自是  
 跨海而東南遙為控制者曰達尼馬哥城建於海濱頗雄壯西北隅一部曰波厄迷亞一名海米倫處奧境西北轉東  
 南邊省曰布哥維納此奧之十四省部也匈牙利首領曰匈利次曰哥爾何瓦西與司加拉拜尼兩府合成一部  
 又次曰達那西爾會城曰格勞生浦爾按匈牙利疑即控噶爾國皆在多瑙及德意斯兩河左右雖為三部實分四區  
 其間物產富饒平田肥沃山多礦產更出翡翠玉石水銀石鹽等類惜地溼多瘴而多瑙河濱尤甚按匈牙利會城曰  
 補地亦名阿芬在多瑙河左河右有城曰伯息與阿芬維蝶相望中通以浮橋匈牙利東哥爾何瓦西及司加拉拜尼  
 二省地處偏陲故南境特派大員鎮守至上下奧地利亞與遼東遼耳斯兩省為奧王發迹之區京邑土壤不肥糧食  
 皆資外地惟畜牧尚多京師在下奧地利亞東南多瑙河濱中有古城宮室高大壯麗鞏固絕倫惟形勢隘小猶中國  
 之內城也都有學藝博物等院上奧地利亞會城名靈斯為通國大埠商賈駢羅的羅爾省會曰普斯伯羅谷人文  
 薈萃氣候嚴寒地土瘠薄山產銀鐵鉛煤土人健捷義勇有古人之遺又善養鳴鳥射獵奏樂皆其所長斯第里會城  
 曰克蓋富爾民善製鐵地多山嶺洞穴幽奇中一洞有古獸骨殖相傳為洪荒之遺不知何據尤多五金鐵礦最盛土  
 人以為利數焉按加林低與嘉爾尼亞爾及意司德利三部本古之意黎里國山嶺峻密皆亞耳居伯山分支多潤澤  
 魚族蕃滋亦有洞穴甚幽黑其中廢垣高柱不知何代之遺也波厄迷亞四面環山地形凹凸多出沸泉疑古為火山  
 之處山中氣候凜寒平地尚暖土人魁梧多壽儉樸自持績麻製琉璃惟農事未精祇堪自給會城曰伯加拉昔本  
 京師名伯倫納中有敵壘甚古陳迹所留足資憑弔加利須與西勒細部古屬波蘭加利須本名紅俄羅斯奧斯第後  
 乃改今名地平坦惟東境稍覺崎嶇南以加爾巴德山為界是地多鹽井深可百餘丈寬可千餘丈會城曰林卑爾克  
 氣候極寒因地當孔道故為黑海日耳曼腹地轉運之所商利之宏實為利數惟山中山外各族往往積不相能習俗

使然不易化也達那西爾亞尼境外有小國曰光石地僅十餘里政由自主不列日耳曼列國之中各國亦不侵擾乃  
 公法使然也國中大山西南曰亞耳居伯綿亘至達尼瑪哥部東為加爾巴德山西北為波厄迷亞四方山東南為摩  
 拉維山東北為大人山西北為五金山西南又有大林山形勢若互環城彼處民人如居釜底河之大者曰多瑙自拜  
 維里也流入境中至東南瀕於黑海德意司河自加爾巴德山發源流貫全境長一千六百里瀕於多瑙河再入黑海  
 其餘湖澤以匈牙利之巴拉敦及牛細得耳為最巴拉敦長一百三十六里寬二十餘里牛細得耳長六十餘里寬二  
 十餘里此山川之大畧也考通國地富於礦民興於藝若有治人則子孫不易之基也至國中官制上下議院上院一  
 百九十人中親王十三紳官五十四教師十七其餘終身充當大臣百有七名下院三百五十三人匈牙利亦有上下  
 議院規制稍異并有哥羅亞西公使二人奧國部院衙門七曰吏部曰商部曰教部曰刑部曰戶部曰護國部曰農部  
 匈牙利亦然為農商并一署而別設驛部一所至外務軍機水師則別有三大署總辦要政云

希臘

希臘本歐洲古國其中興衰得失迄今已三千年時會靡常變遷莫定舊約所指希伯來即此國也刻下國都新造北  
 界西土耳其東濱亞耳居伯海西及要諸居海全地縱約五百四十里橫得九百二十五里除洋面之外陸地共約十  
 三萬六千五百方里海灣繚曲以港紛歧可以四通八達在有夏帝泄之世有東方賢哲至歐洲教以稼穡藝復文字  
 教化漸興數百年蒸為治體後為東羅馬所屬旋又為回教所服至 國朝同治二年以丹馬國親王為王今國分十  
 三府五十九縣都城曰亞的架其餘各府曰亞得納司亦名雅典所出白石價貴連城曰福的阿低曰亞爾加拿尼三  
 府皆在北境接西土耳其南境五府曰哥林多普為京畿今成商埠曰亞加亞會城名巴德拉斯在西北海岸出葡萄  
 脯極佳曰亞爾加的在上兩府之南再南曰拉哥尼亞府極南一府曰美塞尼其海島之中有一府曰夏卑亞又有別  
 府曰西加拉大則合眾小島而成也會城建於西拉島名黑爾魔堡國之西境有羣島總名以阿尼久為英吉利所佔  
 同治初年讓於希臘乃設三府治之一曰閣府二曰占花盧尼府三曰薩晶答府十三府中約得居民一百七十萬有  
 奇合以阿尼羣島之地約得居民二百餘萬名其中應兵官兵卒五萬名若遇戰事當盡入營中也

意大利

意大利本羅馬故國當未經合國時尚為列辟所據分為各邦其數有十以方域言之在北境者一為薩爾的尼亞會城曰多林一為摩納哥會城仍其名一為威尼路倫巴多爾會曰密良乃奧地利亞別省凡三邦在中境者一為摩德那一為巴爾馬一為盧加一為森馬林一為羅馬會城皆仍其名一為多斯加納會城曰法羅梭薩凡六邦在南境者惟拿破里一邦會城亦名拿破里而幅員之廣幾獨佔意國之半至咸豐季年薩爾的尼亞王兵力獨強橫行攻掠鯨吞蠶食兼併列邦襲成一統名其國曰意大利時羅馬為天主教王所據兵權糧稅居然一國之雄一旦教王兵賦之權盡為意王所奪徒存共主之名祇有傳教之權於國事無涉故教中之人每深恨之通國自東南至西北地勢綿長至西北境一角則寬大腫狀如巨人之鞞北境最寬之處得八百九十里而南方隘處祇三百五十里東南西南三面皆海東北界奧斯西北界法蘭西北接賽士蘭南北相距約二千里析為六十八府各設知府一員管轄人民二十九兆京中上議院議員三百七十員下議院議員五百有八員其外軍機六部與各國同再於衝要之處特設理刑院以便眾民訟獄考其山川以亞奔嫩山為最自南至北通阻全地環接北境亞耳居伯山中央拿破里城南十四里有火山一座自昔為災於今未已水則馬巢與嘉德兩湖皆在北境而馬巢湖深可二百二十四丈其薩爾的尼亞本地中海島會城築於波河之岸景象蕭條頻年屢次遷都不能自主會城東南有熱那亞城臨地中海其後萬山拱抱地勢極雄摩納哥因山得名而境地狹隘巴爾馬在薩爾的尼亞東南隔北抵波河縱橫方一百四十六里會城商務極大以菸草絲呢磁器著名摩得那東連羅馬北首一帶迤西接巴爾馬南北一百四十六里東西九十里人民儉勤稱為樂土自是而向西南為盧加羅爾彈丸不足自固多斯加納臨地中海縱約三百二十餘里橫約二百六十里為通國肥土惟濱海多瘴意王患之乃特撥巨款將生瘴之汚池下濕一律填平居民咸受其惠會城曰法羅梭薩宮殿崇闕為第一都會其西有比撒城今已凋敝惟七層圓塔一座巋然獨存離塔不遠有墓殊為可觀且其塔斜倚欲傾而六百餘年依然如故亦一奇也比撒西南有里窩那城正在地中海口市舶如雲商務廣遠西厄納城烟戶稀疏民多遠徙其南境拿破里昔為大國又名西治里為歐洲第一會城景象清幽山明水秀故歐人有一觀拿破里死後無悔心之諺惟多游手無賴偷竊之風靡日不有雖地氣使然實為美中不足也

塞爾維 羅馬尼 蒲加利三國考

塞爾維一作塞爾比在奧斯匈牙利之南波斯尼之東西土耳其之北蒲加利與羅馬尼之西向隸希臘明順三年土耳其收為已有道光初年土國多故塞國交歡俄羅斯叛而自立土王不得已聽之全地分為十七縣都城名別甲為多瑙河濱大埠官制則議員一百六十員上院四十員下院一百二十員部院七曰外部曰吏部曰戶部曰兵部曰刑部曰工部曰教部每年國用一百十四萬有奇羅馬尼昔為摩洛幾與摩爾達維地本為土耳其所轄羅馬既東西羅馬民避居黑海兵不服他國所轄遂名曰羅馬尼其地東距黑海接俄羅斯西界奧斯與塞爾維北亦界俄羅斯南連蒲加利俄人涎其土地曾奪於土耳其名為保護實欲自肥各大國憤之仍奪歸土耳其其後土國多故塞爾維叛羅馬尼亦起而叛之析全地為十三府光緒七年德國伯靈京都大會諸侯定萬國公約塞羅兩國與盟始附列邦成自主之國大都會曰蒲加勒斯德其摩爾達未故都曰牙西其商埠之最大者為加拉斯城在多瑙河濱歐洲各大國公設水利保甲總局於此由各國自辦羅馬尼不得與聞其政體官制與塞國同全境土壤合二十一萬二千二百方里居民約五北三十七萬中徵陸兵八萬餘名水軍五百三十名有戰船十三艘其餘未詳蒲加利或作蒲加零北接羅馬尼界多瑙河東臨黑海西隣塞爾維南限巴耳大山與土耳其相隔東西相距八百五十里南北約二百餘里向為土耳其外藩至今仍之然已徒擁虛名屢思叛亂因為各大國所制且公法難違故不能自樹一幟也梭飛城在西南隅為國之京都商務極盛黑海之濱有會城曰瓦爾那地當孔道多建礮臺設重兵守之兵制男子二十歲即須當兵至三十二歲止雖貴戚不能免役祇充當四年亦有折作二年者與平民小異然當萬兵之年不在其內通國之兵可徵一萬六千名告警時可以增至八萬通國土壤肥腴京都以絲絨菸草皮革為大宗穀麥則各處皆豐無事乞糶惟國人終設心思叛光緒七年乘土軍之敗蒲國竟推德國揆色邦世子為王名亞立山第一至今尚在王位似屬非屬似從非從土耳其未嘗過問也

西班牙

西班牙古名意卑利牙又名日斯巴尼亞或名伊西巴尼亞俗稱大呂宋因國人於明代中葉曾得中國東南洋呂宋地與粵人互市遂以名之其國以比牛斯大山為北界與法蘭西接壤東南距地中海西連葡萄牙北盡大西洋東南相距約九百八十里南北約一千七百八十里其初五方雜處亦服羅馬旋并於俄特族後屬回部惟保迤北數府明

成化時國勢漸強時女主依撒伯爾用哥倫布探得亞美利加洲威望益張 國朝嘉慶十三年法王奪西班牙以封其第為各國所逐仍以故王世子為王近日幼主登朝無所振作考其國境舊本十五部今改十二鎮鎮分四十八府首曰新加德辣處於國中領府五首府名馬德里地即京也民好鬪牛圍場寬大自官民以至士庶舉國若狂京城西南百里有古京城名多勒多在德人河濱今荒廢矣曰舊加德辣鎮會城名不爾厄斯有分鎮其名曰良地氣平善轄府名薩拉蒙加向為文物之邦今已凋敝矣曰加黎薩鎮在西北隅曰義斯德勒鎮西與葡萄牙接壤會城名巴達斯在瓜的牙內河兩岸有大石橋長一百七十三丈曰安得盧西亞鎮會城名塞維勒夏時酷熱人不能堪別城名加的斯西班牙以為海濱大埠曰加拉那大鎮在加的斯之東再東為木爾西亞與瓦楞薩合鎮瓦楞薩偏處東南一隅與巴爾薩羅內城為東境第一大市轉西為亞拉岡鎮又西北為納瓦拉鎮納瓦拉之西為給不斯姑鎮亦要處也第十二鎮為巴利雅里司五島在地中海中此外尚有屬地如美洲之古巴奧洲之呂宋皆遠藩也國中大河五日德人曰斗祿曰瓜弟亞納曰瓜達爾維爾而斗祿德人兩河獨流入葡境瓜弟亞納則流向西南又折南為班葡分界瓜達爾維爾亦西南流惟不出國境以上四大河皆朝宗於大西洋其外更有一河曰厄波羅其長可得八百十餘里一水橫流匯於地中海所有國山嶺發脈類皆自東而西而以北境之山為最與比利牛斯大山連接山之陽有小國曰安道耳周圍僅三里介班法間雖渺小彈丸而政令却由自主至今尚在各國不敢生心也

葡萄牙

葡萄牙古名盧西達尼亞本西班牙西境故唐以前與班國同一沿革然立國實早於西班牙先是宋紹興間恩理格子亞豐蘇第一誕承父業大啟疆宇開國稱王時西班牙尚偏安一隅未成一統也國人善航海有明宏治間曾由可洲西境至南境大浪山歷盡艱辛故名阿洲轉為善望角亦名好望角言航海者既望見此角即平善無驚也後葡國又得南美洲巴西之地屬之崇禎時與班國構兵凡二十年賴英法外援得保鼎社拿破命第一強盛時葡王為其所逼棄國逃至巴西比國未幾身死亦可憐矣今全國分作七部曰義斯德勒馬都拉南北適中之地有城曰力士盆或名里斯破即京都也建於德人河右茂林深沼風景絕佳恒有地震之患次城名伯爾都烟戶稠密商務雲蒸為通國之冠曰未產曰山陰曰上卑拉曰下卑拉曰亞零德人曰雅利牙爾威通國西南兩面皆環海東與北界西班牙

東西相距二百七十餘里南北九百三十餘里本國雖小而藩屬甚多在大西有亞索洋中西勒九島偏西有馬德勒羣島亦名麻答刺巴西一大國尚不在內亞阿奧三洲更有屬地數處總計得三兆六十三萬八百三十七方里以中國道里計算合得五千八百萬餘方里若能為不在英法之下也

美利堅

美利堅亦名合眾俗名花旗雄佔於北美利加洲北連英屬加那大南接墨西哥海東西俱盡大洋縱約三千五百六十里橫約七千三百里共得二十四兆九十三萬一千八百方里其立國之始已無可考惟西班牙遣科倫布探得新地後歐洲之人紛紛前往久之反客為主明萬歷間英人創浮及尼部後三十年荷蘭人創紐約部康熙初地又歸英旋英氏又開曼曼去塞部天啟間開牛海姆駭或名紐罕什爾部荷蘭瑞典國人次第佔特回痕或名特拉華牛又善或名牛執爾西等部既而英人奪之崇禎五年開梅來冷或名馬理蘭部八年開肯納的克或名干尼的吉部十一開年羅愛倫部康熙時英人分遷加祿利那或名鉛路冷即以名部逾十九年英提督名賓有功國家賜美洲新地居之名曰賓西爾瓦尼亦名烹碎而浮泥部雍正十年又開叫及也部亦名若爾治未幾又闢羅徐亞內部自是而後富庶之庶蒸蒸日上康熙二十二年加那大法人收美國西南境又開英的愛納密司雪彼各部英人伎之乾隆十九年英軍卒發法人大敗英遂收加那大新蘇格蘭等地後十年英王若耳治第三在位政令暴虐欲在美國強加玻璃等稅各部紳耆稟請監守大臣乞其轉奏英廷收回成命王弗許以兵相脇至乾隆三十八年各部之桀黠者又鼓動其間民不能忍咸有叛志然尚未敢卒發也又二年暴政如故民遂大會費拉特費即非非勒代而非俞地方公推華盛頓為將力拒英人而以曼曼去塞之保司登兵為首又明年七月初四檄告諸部自立為邦不歸英廷管轄英廷無可如何聽其自立且與之盟此華或頓之功也國既立創為民主由各部推舉總統自主之國此為首創他國未有眾念華功遂名京城曰華盛頓從此定制每部自立巡撫一人副者一人并設議院以佐之均以四年為限各部又公舉總統一人裁主國事京都上議院每部例薦二員一任六年分為三班次第八院二年一調班次下院無定額大約十七萬人中選保一員至一千八百六十一年北方各省見傭奴受虐議禁販買時南方各省富人多以用奴起家深資其力聞議大詳遂至本國南北交戰美王林肯力持前議太將格蘭脫崛起亂遂平然雖南人心懾願訂禁奴公約而林



肯則被刺矣今國中共分部四十三又分疆六部則已有人民疆則尚未開闢也其疆皆在西境者曰愛立送那曰新  
 墨西哥曰雨他曰懷五明曰愛特和曰英定凡六疆考其各部在北界者曰明尼蘇擔曰會司坑心曰密歇根或名密  
 執安曰英的受納曰烏海烏曰梅來冷曰密蘇立曰根得開曰開色司曰烹碎而浮泥曰意拉拿司曰西浮及泥曰矮  
 烏鴉或名要華在西境者曰特古他亦名代科塔曰納勃來司加曰頓爾西曰夢退納曰加羅拉圖曰內懷大曰奧里  
 所那或名奧力根曰華興登其在最西之境為歐亞至美所必經者曰嘉釐符尼亞即俗名舊金山也其在南境者曰  
 北鉛路冷曰南鉛路冷曰叫及也即若爾治曰浮及泥曰愛來白買曰密司雪彼曰矮開稍亦名亞甘色曰羅徐亞內  
 最大一部曰脫克賽司其在叫及也之南如人臂之伸於海者曰花勞力大東為大西洋西為墨西哥海灣其在東北  
 境者曰曼歲去塞曰美恩曰牛海姆駭曰浮夢曰羅愛倫曰肯納的克曰特拉回痕曰紐約曰牛久善曰奧古斯大或  
 云夢退納特古他奧力根尚未成部故迄今祇有四十二部然自西徂東漸次開闢非絕無居人者梅來冷為近日京  
 都南鉛路冷之卡而司登為水陸交衝要埠紐約埠在紐約部東南商民輻輳帆船如雲其次為曼歲去塞之保司登  
 富庶之休蓋堪頡頏西境之山以落機山為最山橫亘南北自夢退納至新墨西哥而止通國以密司雪彼江及樸安  
 麥江為最而密司雪彼江則自北境虹貫南境水利極宏哈派司否理在浮及尼省朴安麥之南海口曰瑞花駭能徒  
 矮直通扑安麥江又有健姆司江者在浮及尼境立區門其省會也曰賢助河在密司雪彼江之上游烏海烏江邊根  
 得開省之中有羅恩維爾者亦為要處北鉛路冷會城曰勞頓其東海灣曰鴨雷排麥海口曰慧而明敦其南為飛鴉  
 甸克倫皮亞者南鉛路冷城會也南有要處曰陝萬那紅河為密司雪彼江分支在羅徐亞內境中又有要地曰牛與  
 林卡而司登牢哀爾口內北曰哀定斯南曰顯兒墩皆為用兵要道色而得埠在梅來冷省其南曰鴨捺泊雷司雖山  
 在西浮及尼有山截處阻絕東西頗稱險峻鳴來饒延為華盛頓京城對江浮及尼省西六十里曰味俺那地勢極險  
 薄洛林紐約埠之近邑也人民屬集雞犬相聞可直達紐約梯者山中大澗也通扑安麥江南北之戰理將軍大敗  
 白街克四於此得利堡維克堡皆密司雪彼江衝處與健刻損會城相近脫克賽司要口曰碎棚地處通衢險要無  
 比以上皆從戰記譯出其餘要地甚多不能贅述其官制部院有八曰吏部曰陸軍部曰水軍部曰幣藏部曰內務部  
 曰郵政部曰農部曰審判部此國中官制之略也其軍制則另詳於軍制考中茲不復及按華盛頓本為新都嘉慶五

廿七

年遷徙於此樓臺壯麗風景清華鐵路電綫工程甲於天下軍器廠船政局博物院觀星臺及各部官衙盡在於是總  
 統宮闕皆白石築成內有大殿為召見百官之所宴舞殿紅綠藍殿為接見親信大臣與各國公使之所規模雄鉅四  
 面圍亭帶清流蔭佳木百花繁縟林樹常青居其中者有世外桃源之想城中居民約十五六萬餘名城之正中有廣  
 廈一所巍然奇崛中起圓樓高十有八丈內藏古今書籍各國史記約三十餘萬冊樓下懸挂各畫皆名人之筆繪形  
 繪神惟妙惟肖每幅價值數萬金樓左右為上下議院院明窗淨几潔無纖塵城外長橋三最長者可得三里京東北  
 三百二十四里為烹碎而浮尼省有城名費拉特費本係創國故都為通國第二城其中街衢房屋氣象萬千西北隅  
 大花園水陸廣一萬六千餘畝臺榭崇宏遊人絡繹誠大觀也

墨西哥

墨西哥為美洲首創之國唐太宗時亞洲人遷往其地統攝羣蠻制度綱紀聲名文物風氣為之一開蓋彼處番獠相  
 聚部落不成自墨西哥開國後元泰定帝二年即築德蘭城即今墨西哥城也明正德間為西班牙所屬至 國朝乾  
 隆季葉美國拒英自立墨人效之班廷大舉來征十年始服明年又叛大將意都爾比奪自立為王道光三年國人廢  
 之改為民主然內訌時作爭思總統之尊二十年中變亂不息美國旋強奪墨故都德撒城墨人與戰不能勝卒割新  
 墨西哥嘉釐符尼亞兩處以和故昔日版圖本廓今則剝削殆盡其所有者西盡太平洋東距墨西哥灣北界合眾南  
 界危地瑪拉地形漸南漸削由西北以至東南長約三千二百里東西寬處一千七百餘里狹處祇四百餘里共得  
 五兆四萬一千四百方里國分二十七部曰阿利得曰甘比支曰希亞巴曰濟華花曰各哈回拉曰哥里麻曰  
 都郎額曰瓜那絕雅多曰給勒羅曰義大爾穀曰蘇士曰利師姑曰墨西哥曰米沙干曰莫勒盧新良曰華沙街曰布  
 尼巴拉曰給勒達羅曰珊羅伊布多西曰西奈路亞曰索諾拉曰達巴司孤曰達麻里巴曰達拉司加拉曰委拉古羅  
 斯曰於加墩曰散加得 西北有舊嘉釐符尼亞為其藩屬蘇利師姑會城名瓜特拉沙拉委拉古羅斯在京師之東  
 為國中最大商埠該處設大將守之布尼巴拉與瓜那絕雅多皆為通商總匯貿易極宏國中山水惟諾爾德大河自  
 新墨西哥發源東南流長三千餘里北境哥羅羅道河自東北而西南長一千八百餘里朝中絳海熱河道皆屬美國  
 墨西哥惟得其江口耳有大山南通巴拿馬北接落機山通貫全地內有火峯五國中鐵路三千二百餘里山多金銀

礦以製洋元流通各處今中國所用鷹洋半其製也

危地瑪拉

危地瑪拉一名中美利加在美洲南北之中地勢自西北而東南西北界墨西哥東南接巴拿馬海峽東與東北皆連安地海西與西南盡太平洋縱約二千六百里橫自二百里至九百里不等舊屬墨西哥後亦自立為國析分五部曰危地瑪拉曰亨都拉曰聖散懷道曰尼加拉圭曰高司大利克道光十九年五部皆叛各自為重今依然分析亨都拉在危地瑪拉東南縱六百八十里橫七百八十里共三十一萬六千一百九十九方里聖懷散道在亨都拉之西長四百餘里廣百餘里共四萬九千一百三十方里以商務著名亨都拉之南曰危尼加拉圭地形三角西北至西南長九百二十里橫以折中計算約得四百六十里共三十五萬一千一百四十方里高司大利克在中美洲極南縱四百五十里橫二百十里共十三萬五千八百四十方里土產極豐故居民稱富庶焉

哥倫比亞

哥倫比亞亦名克倫比亞在南美洲北境共分三國皆為民主新加拉那大其一也今三國皆叛而自立以新加拉那大而言北境枕安地海南接巴西東至及英西至秘魯在西北一境由巴拿馬一徑與北美洲相連東西約二千四百里南北寬廣不等折中計算約一千五百里共二百八十八萬方里分府九曰安地育基亞曰波里瓦爾曰波亞加曰高加曰公的那馬爾加曰馬達勒內曰巴拿馬曰桑當特爾曰到里麻京都曰三他灰次曰委內瑞拉在新加拉那大及英之間北枕安地海南界巴西東西二千二百六十里南北一千八百八十里共得二兆九十八萬六千方里分十三府曰加拉君即京都也曰亞不勒曰巴爾塞維那曰巴爾塞維那到瓦林西雅曰哥羅曰古麻曰及英曰馬該拉波曰馬爾加利大地產珍珠曰美里達曰威盧西羅曰瓦里那考加拉加大河曰荷勒諾哥流貫東西全境西南有野番一種攪獸捕魚挖草屑泥為食然所食之泥另有一種膠而不鬆出美達河濱色黃而青澆後以微火烘之即可大嚼一若非此不能療飢者三曰厄瓜多爾其國正當赤道故人以赤道名之此界新加拉那大南連秘魯東至巴西西盡太平洋縱一千三百六十里橫一千九百四十里共得一百七十萬五千八百方里古屬秘魯後歸班國道光十一年始得自立國分十三府曰比申沙曰瓜亞斯曰馬那比曰厄司美拉道曰祿斯里藥曰生北北拉索曰東哥拉瓜曰利央

曰殷巴不辣曰雅索哀曰盧沙曰瓜亞基爾曰官加而比申沙為之首府京都曰基多在首府大河曰牙波拉長二千二百里其餘各山各河土產甚多有自然之利焉

巴西

巴西疆域廣大居南美洲之半向屬葡萄牙南美洲大國也前明宏治間西班牙人卻松葡人賅勃倫即嘉不辣尼航海探得其地意人亞美利加奉葡王恩賜諾或名益墨難命復往人情風土道里山川備誌無遺遂名之曰亞美利加洲於是歐人往者日眾 國朝順治十一年土人與葡人合逐荷人又從阿洲販得黑人以充傭作富庶之象月異日新嘉慶中葉葡王若望第六為拿破侖所迫遁至巴西道光二年葡王歸巴西人即奉葡世子為王後四年葡王崩巴王因遣幼女返葡為王於是巴葡若相分裂各君其有矣考今日國勢西鄰秘魯與波利未亞西北界哥倫比亞比界及英東盡大西洋南接巴拉圭縱橫均約六千里共得二十一兆八十七萬九千六百方里國分二十二部曰里約熱內盧即京都也曰亞馬孫曰巴拉曰馬拉讓曰飄意曰須雅辣曰北利約克蘭曰巴來罷曰伯爾能步谷曰亞拉科瓦司曰色耳真貝曰巴義亞曰司貝利多山多都曰莫尼西比奧曰保羅曰拜辣奶曰嘉大利納曰利約克蘭曰米那日來司曰聲牙司曰麻刀客路索京都築於東南海濱地方饒富財貨雲屯次為巴義亞彼處礮臺極為鞏固次為伯爾能步谷高山峻嶺氣象極雄河之大者曰亞巴孫發源秘魯曲折流之巴西匯於大西洋長可萬餘里為天下第一大河其餘如黑河馬台拉河大巴召河孫哥河皆長數千里全境土地荒斥者多有猛犸一種居叢林茹腥血忍驚不知禮義而獨善騎馬或以紅番目之考其國制尚君主內有樞密府大臣五公顯貴充當無定額而女人不預政事上議院五十八員終於其位下議院一百二十員四年一易部院五曰吏部曰兵部曰外部曰農商工部外有曰內部巡撫府縣等官徵兵之制男子均當入選條例繁多而約以九年為限前六年為正兵後三年為寓兵平時兵額約一萬八千人戰艦約四十餘艘戰則可以添募彼國向不與中國相通光緒七年八月始議定條款是為通商之始

秘魯

秘魯在南美洲南為玻里未亞北界厄瓜多爾新加拉那大委內瑞拉巴西東亦界巴西西等境西盡太平洋向與玻利未亞本為一國屬西班牙道光元年與智利合兵逐班國守臣用兵數年始得立國未幾內叛國分為二曰上秘魯下

秘魯即今之玻利未亞也通國之地縱約三千八百里橫約一千二百里共得二兆九億三萬九千方里分二十一府曰利馬即京城也曰安加時曰不諾曰古司谷曰加羅曰加牙買爾曰亞得基巴曰利倍而達曰亞馬古失曰比胡拉曰意加曰達拉巴他曰羅勒多曰華奴哥曰郎罷言刻曰橫加威利加曰雅譜里埠曰達克那曰亞馬生拿曰莫格加國中土產除五金外有鳥糞一種名曰瓜諾產於小島為生財之大宗每年可獲銀七八萬元誠鉅款也

玻利未亞

玻利未亞與智利初分時有委內瑞拉將軍波里瓦耳竭力保護故以此名都城曰須克耳耳即副將之名也其國西與西北接壤秘魯北與東北連巴西南鄰智利與巴拉他西南盡大西洋縱橫各約二千四百餘里其得三兆四萬六千方里分為九府都城在諸基桑加府亦名須克耳耳曰波多西即卜多泗銀礦極豐曰奧魯羅曰拉司巴曰哥沙班曰達利蘇曰山帶古羅斯曰雅帶加埠曰白泥國中大山安達斯山分支最高一千九百餘丈風俗物產則與秘魯略同

智利

智利在南美洲太平洋之濱亦民主之國也西距大西洋南至麥折倫海峽東阻安達斯山遙隣巴拉他北界玻里未亞其形狹長如帶南北約三千二百餘里東西約三百五十里西班牙初得秘魯旋收智利惟亞洛哥省負義不服嘉慶十九年國人又叛二十四年又約拉巴他敗班人與馬伊波河遂得自立今分全境為十七府曰亞達加埠曰哥金波曰亞公加卦曰瓦爾巴來沙曰散地牙臥乃京畿也曰哥爾蘇瓜曰哥里谷曰達爾加曰利那勒司曰邱勒曰奴勃來曰公色撥西翁曰標標曰亞洛哥曰華爾的未亞曰郎其威曰希盧壽其外又有二小部曰麥折倫曰安哥耳巴他俄尼南境去海西約及千里又有斐爾囊特司等島皆遙為控制如藩屬焉土產勝於秘魯亞洛哥民風強梗好飲嗜殺撫馭殊非易易所選民主五年一任上院議員三十七員六年一任下院議員無定額大約二萬人中公舉一人三年一任部院五曰戶部曰兵部曰內部曰外部曰刑部兼理教事十年前居民二兆十三萬有奇今則不止此數矣惟土人性情不喜振作故論者謂若與秘魯相合商路宏開則南美洲中當首屈一指也

拉巴拉他

拉巴拉他又名銀國在智利東亦民主之國也北界玻利未亞東連巴拉圭與烏路圭而直鄰巴西東南盡大西洋南

接巴他俄尼西隔安達斯山南北約三十六百里東西折中約二十里共得七億七萬三千方里初為犛蠻部落明季亦屬西班牙嘉慶十五年土人叛久而未定至咸豐三年始得立國分十四府三部曰不那色力司曰散達灰曰安得勒利奧斯曰哥連德曰哥爾多瓦曰勝羅乙司曰孟都訕曰山的亞哥曰利約沙曰桑約漢曰古多曼曰加達馬爾加曰散尼達曰如銳三部一曰克蘭沙哥一曰米西翁一曰班巴司官制與智利同惟上議院備官二十八員下議院則八十六員地多礦苗罕見開採國中多事畜牧為土產之大宗云

巴拉圭

巴拉圭亦民主之國南美洲彈丸之地也介巴西巴拉他之間縱約一千一百里橫約四百六十里共得六十二萬五千方里明嘉靖時意大利人色巴司丁初開其地旋歸班國附拉巴拉他為一部嘉慶十五年國人叛明年遂自立國分七十郡然雖有郡名而小不及縣都城名亞松西翁而通商各國遣使駐節者有十五國之多蓋其國土產甚豐故各國商人皆絡繹而至也

烏路圭

烏路圭為民主小國在南美洲東南海濱北枕巴西東盡大西洋西隣巴拉他縱約九百里橫祇八百餘里共得四十九萬五千方里舊附拉巴拉他之不挪色力斯省嘉慶季年為巴西所奪道光五年揭竿謀叛八年戰定自立為國分十三郡曰夢得微道京城建馬曰加納羅奈司曰哥羅尼亞曰索里亞諾曰桑約斐曰馬爾陶那都曰弗羅利他曰背山都曰塞羅拉爾哥曰米司那曰馱拉司拿曰達瓜倫波別有大地一區名巴他俄尼東西俱盡大西洋北鄰智利與拉巴拉他南抵麥折倫峽西濱燒瘠土人甚長中人之軀高可七尺魁梧奇偉是殆所謂食粟之曹交歟

上海海口形勢與圖廣袤城池道里丈尺考

今天下中外通商久矣中國之地東南瀕海其居南北洋之中為西商所輻輳百貨麇集者厥惟上海一隅上黃浦海屬松江府縣府東北九十里南瞰黃浦北枕吳松而大海環其東吳松上承太湖東流至上海東北入黃浦浦在上承大浦諸水東北流經上海南又繞城東又東北與吳松會又東北入於海故元史稱上海為瀕海重地蓋至今日而尤甚其北門外為租界曰法曰英曰美而各國商旅羣聚於此其海口有江東沙銅沙石頭沙崇寶沙孤峙海中沙脚交錯

此天然形勢也其北而崇明而大江又北而為烟臺旅順其東則與日本之對馬島朝鮮之濟川遙遙對峙相去二十  
里二日可達焉其南而乍浦而定海又南則可達閩廣凡番舶之往來總以上海為必經之路音人所謂風帆出沒  
息十里引閩越之梯航抗江淮之關鍵而錢塘灌輸於南長淮揚子灌輸於北與松江之口皆輻列海濱互為形援者  
是也此其海外之形勢也其內則自海口至吳松不五十里又由黃浦而進可直抵郭下或循浦而南或由江而西皆  
可以至郡城故上海一城實為松郡之門戶其陸路至上海者有三一自嘉定之南翔以至邑境之柘橋是為吳松江  
北路一自青浦之七寶以至北境之虹橋是為浦滙塘中路一從浙江界之金山經柘林青浦南滙川沙凡二百餘里  
而抵吳松口是為捍海塘南路觀此三路乃知上海居嘉湖之肘腋為吳郡之指臂誠要地也此其內地之形勢也至  
其輿地廣袤則歷代不同元至元間始置上海縣東至江灣十八里西至烏泥涇三十里南至下沙場五十里北至青  
龍鎮五十里東西廣四十八里南北袤一百里明代未分青浦前東至大海五十里西至華亭界一百十里南至華亭  
界七十二里北至嘉定界十八里東西廣一百六十里南北袤九十里 國朝亦先後不同 欽定圖書集成職方  
典云上海東至川沙堡濱海五十里西至七寶鎮青浦縣界三十六里南至閔行鎮華亭縣界七十二里北至柘橋嘉  
定縣界一十八里東西廣八十六里南北袤九十里此明季青浦已分之道里而 國初因之者也建雍正間析南滙  
縣嘉慶間又分川沙為廳則東至川沙界三十里西至青浦界三十六里南至南滙界七十二里北至寶山界十二里  
東西廣六十六里南北袤八十四里此當今廣袤之數見於同治縣志者也更即城池考之元置縣時初無城隍嘉靖  
時以倭亂知府方廉始行築濬城周圍凡九里高二丈四尺堞二千六百有奇壕廣六丈深一丈七尺周圍絕外通  
潮汐萬歷間知縣許汝魁加高城五尺後呂濬又增修焉董其昌呂侯續修城記云城袤一千五百七十餘丈高視舊  
約十之二廣視舊約十之四是也其池日久漸堙康熙時淤塞尤甚幾成平陸史彩乃濬之乾隆初王世燾復濬之時  
隨城周圍長一千五百丈六尺云其後李希舜又濬之環城可通舟楫焉同治三年應觀察寶時浚各河亦浚城濠大  
小南門五丈至三丈五尺不等大小東門二丈四尺至一丈五尺不等蓋上海本沙地水道易淤故至今環抱城外者  
長一千五百餘丈廣可三丈而已抑又聞之上海在宋時為市舶司之所駐明代亦為貿易所未有若斯之盛者至於  
倭寇出沒被擾者不第一上海惟粵通之亂乃率烏合之眾以數十萬而攻一城斯時上海蓋危甚幸有西兵協守卒

不為動則上海又甚固同治初李傅相統援師臨滬濱轉戰二年肅清全省遂以制粵逆之死命則閉關以前上海為  
僻壤中興之日上海又為要區茲當中外締交無虞無詐誠不足慮及是時高其城深其池一朝有變吳松口之礮臺  
扼其外蘇松太之勁旅守其內或設伏於海口諸沙或駐重臣於此以指揮南北之海軍則上海一隅昔可以安內者  
焉知將來不藉是以攘外乎哉  
傅雲龍地動說

說地主動非自西始雖諸子亦能道之如列子曰運轉亡已天地密移疇覺之哉莊子曰天其運乎地其處乎日月其  
爭於所乎孰主張是孰綱維是孰居無事推而行是意者其有機緘而不得已邪意者其運轉而不能自止邪尸子曰  
地右闢而起昂畢鷗冠子曰地循理以作進而證之春秋元命苞曰十六引地所以右轉者氣濁精少含陰而起遲故  
轉迎天佐其道又曰陰右動注動而東也繇西轉東之西說基此矣尚書攷靈耀曰十六引地有四游冬至地上北而  
西三萬里夏至地下南而東復三萬里春秋分則其中矣地恒動不止人不知譬如人在大舟中閉牖而坐舟行不覺  
也張華博物志亦引之岸動舟不覺動之西說又拓此矣或疑違經請與言易坤至靜以德行也然何言靜又言動  
與承天時行之指即萬世中外地學之宗也動而有定者二一為轉不變向一為南北之極不變方位近中國為北極  
遠為南極而從古至今之緯度固有一變所謂得主有常非與西說天算學之濶實本動重學之理何以言之謂地蓋  
豈無盡界否則日月奚繇出入乎界盡則浮空中不難於動而難於不動一也凡物等重必變如地不動亦道陸必消  
蝕成正圓非橢圓矣橢圓動二也凡重物動有離心力生攝力恆向地心一名地心力亦名向心力有直加有遞加  
非幾何學難輔重學而離心力離地動而生居向心力二百八十九分之一三也陸居四之一而水居四之三三地動何  
以不洩亦猶盛水之器繩懸而轉其四邊水起欲離不能有力阻之四也欲明地動而人不顛之理亦有重學五也  
地亦一行星六也天動地不動之舊說按之日月行星其理不符七也而地動有二一為一日自轉一周一為環日一  
年一周又何以言之日既自轉一周凡二十七小時二刻六分又一周天凡三百六十五日四分日之一非地日  
一轉何以朝見日東夕見日西也赤道北恆北風南恆南風謂之恆風非地日一轉何以北輒東北風南輒東南風而  
赤道氣至地面北輒西南風南輒西北風也指一星於地平若干度非地日一轉何以明日復然也如斯三證所謂尖

錐動者夫奚疑曷言地環日一年一周也其道橢圓其行自西而東一日而時異一年而日月又異地背日半面為夜向日半面為晝晝夜平分則春秋分時也中國居赤道北當赤道北向日時中國漸燠而赤道南向日時中國漸寒北極若春若秋地斜向日然則四時非地動無以成也譬之二九環行天空必繞重心日大於地百三十八萬四千四百七十二倍地繞重心即繞日也凡物行之遲速與加力之大小為算學平圍率而繞行之道軌為橢圓日力吸地視此地小於日故速於日而日轉若不動李善蘭叙談天曰證以距日立方與周時平方之比例及恆星之光行差地道半徑視差而地之繞日益信證以彗星軌道雙星相繞多合橢圓而地與日之行橢圓益信善蘭算學西人所自歎弗如者也其主地動說如此而或疑何與雲龍惜其疑不釋則天算幾何動重學諸書皆不克編欲述諸學釋例而未遑也輒舉淺近大要而撮經籍說以導之

鑛學

鑛學者兼地學化學工程學三者而有之其利甚博而其事甚難夫以渾渾土石略見苗引而欲測其鑛質之優劣鑛層之厚薄鑛脈之橫斜施工之難易是何異見垣一方人之神術矣西商鑛師之精者聲價極重不肯來華其來者中下駟而已方今興利之法誠急於此者然華商既無數萬之鉅資鑛亦須數十萬又無數十年鑛學但憑西師一言豈能驟集巨股且無論何鑛非深不水不源不止一孔石隔不止一層資費耗盡亦必中作而輟若畧備微資姑用土法遇水遇石即已廢然而返是鑛利終不可興也是惟有先講實學緩求速效之一法今山東之鑛已為他人所籠山西之鑛亦為西商所覬若東三省之金湖南四川雲南以及川滇邊界地番地之五金煤炭最為豐饒他省亦尚不少有鑛之省宜由紳商公議立一鑛學會籌集資資公舉數人出洋赴鑛學堂學習數年學成回華再議開采察鑛之質性而後購機水有開通運道之法陸有接通大小鐵路之法而後采鑛能不用西師固善即仍用西師我亦可辨其是非而不為所欺如是則得尺得寸不等於象罔求珠矣竊謂今日萬事根本惟在於煤故煤鑛較他鑛尤急而開煤尤非鑿井深入不為功凡近地面之煤其灰質必較多其礦氣必較重其煤質必不甚堅結土法之病斜穿而不能深入遇水而不能急抽或積水混或架木圯或煤氣閉或地火發是四者皆足以壞井即使淺嘗可得佳煤而所得無多其井已廢數月必棄一井一年必易一山人力已竭而佳煤未動雖鑿偏九州之山而斷不能得一可用之煤鑛鑛爐

止用烟煤白煤若煉鐵煉鋼必須焦炭非佳煤不能煉焦炭非西法所煉亦不能精此又煤鑛之相因也及者嘗考英國之富以煤鑛興故西人謂煤鑛之利國利民實在五金以上五金若乏可以他物代之煤源一斷機器立停百舉俱廢雖有富強之策安所措手故大抵西法諸事皆以先學藝後舉事為要義學將後而練兵學水師而後購艦學工師而後製造鑛師而後開鑛其始似遲其後轉速其費亦必省或曰必待學成而後開鑛如時迫效速何無已則有一變通之策焉擇本省內擇取一鑛募西人之曾辦鑛廠確有閱歷者與議包辦一切用人購器聽其主持不掣其肘約定出鑛後優給餘利限滿而不得鑛有罰即於局內設鑛學堂礦成獲利以後我之學生及委員工匠皆已學成此藉鑛山為鑛學堂之法也但須嚴定限制止開此處若記曰地不受其寶人不愛其情若人無湛深之思專壹之志而欲乞靈富媪安坐指揮以傲大利蓋不可得之數矣更有一策與西人合本開采本息按股均分但西本止可十之三四不得過半尤為簡易無弊較之全為西人所據及閱佳礦而不能開者不遠勝乎此策在前三年則必梗於時議此時或可行矣

金鑛

金產地中多為純質或與銀及他金雜和亦有與碲相合者或成大塊或成細粒或成線形而粗細不等或為紐繞之形或為環扣之形俱是極細之八面形顆粒結聚者又有鱗形頁片並小圓粒更有亂形之大粒其小粒非大粒所碎裂而似壓扁之卵因知其為圓體 金之顆粒恆為立方變形或八面形或八面變形是其變形各面整齊稜角相等然常遇之金塊金砂不能見如是之齊之顆粒大半殘缺而為變形聚結形甚奇異略顯八面形顆粒與多面形顆粒為八面形金顆粒而缺大小兩角為半結成八面形金顆粒上半已成三邊四面形甚整齊有凸邊下半尚未結成亦為半結成八面形金顆粒止有二三全面金顆粒未結成或近來所得金砂一粒以顯微鏡放大七百倍者不見顆粒之形 金面光亮而色正黃或淡黃若含銀多則色白其質最軟者更軟與錫同打之能最薄抽之能最細箔之薄可分至二十八萬二千分之一絲之細可至三萬分之一加熱至二千零十六度而鎔可鎔打不可摸鑄為器地產金礦硬率二五至三重率十二至二十其質常與銀和合故純金多少無定最薄之生金出於俄國每百分含金九十八分九六銀百分之十六銅百分之三十五鐵百分之五重率一九 九九九南亞美利之金加每百分含金十分至三十五分之比里亞之金每百分含金四分至三十八分又含鐵與銅十分之一至四分舊金山之金每百分

含銀六分至十分新金山南邊之金每百分含銀三分半至六分九又有一處所出之礦每百分含銀七十三分四銀二十六分四八重率一二六六六大概金礦每百分和合二比例為三與一或三五與一或五與一或六與一或八與一之比而八與一者最多亦屢有十二與一者 常遇之金礦每雜於金類合硫之質即鐵硫鉍硫銅硫鉛硫銀硫等質惟金之雜質如金碲三合於銀碲三者為罕見之礦此礦每百分含金二十六分又有一種礦為二鉛金三硫碲一錒者每百分含金六分五至八分五又有金與錳和合之礦謂之錳金礦每百分含錳三十四分至四十三分鐵硫一礦亦每百分含金或云其非純質而為金合於硫者在鉍硫礦內者則為金合於鉍 攷產金之石大半為石英與花剛石最古與最今之石則無之石英為金之脉如石英脉透過石層其形忽大忽小或平鋪為面與石層平行者其石英常有中空而內有鐵硫鉍硫等其鉍鐵化去而石英中或有硫磺及鐵鏽者皆易得金又鐵硫二礦硬如石英者其中亦有金取其石軋碎為粉以水銀收之則金與水銀和合成膏取膏并鍊之可得其金粉產金之處如有鉛硫礦其鉍硫礦中亦有金惟金在地中如何變而為礦如何分散各地至今礦學家尚不能確言其理 或謂多金之處必是太古之鎔結石或熱變石所產其石無論為火成者為水成者皆產金間有產於石體之內者惟昔盧里安層並弟甫尼阿層或煤皮層此各層因火改變其形或因別故而改變其質此種土石產金最多為產金之地立剖面形能於深三十六尺處掘得金礦能於深十六尺處掘得金礦從地面而下 為黑土與石英層 為白土與泥沙層 為棕色瀝層 為產金之層 為黃棕色石層 為成頁石英層 為沙礫層 為軟泥層 為金礦層泥土色淡間含鵝卵石現在產金最多之處為新舊二金山在美國西鄙俱是鎔結石與熱變石所成此外又有水成石並水成之土石數層其河底結成之泥沙俱是產金之處其地闊三十里至六十里與山之方向平行其山邊山谷有礫石之層此種礫石之質與周圍山頂之石同質故知為風雨冷熱疏鬆剝蝕而衝至山下者其中可得金又其山有泉凡澗水有石當其流者其處往往得金其礫石中之金多少不等有含之甚多者亦有甚少之處不敷鍊取之工料者有人購地一段不過十五方尺者產金值一萬圓至一萬五千圓然從前多產金處今已變為甚少凡高平之處見礫石之大地面其金必上少下多舊金山產之金大半薄片及小粒間有成塊者其大塊有十五磅至二十磅者與石英和連亦有結成在石中如毛如花者 新金山之金磅有數處亦產於礫石石英之內今開採者得金不少華人旅其地者甚多致金

之來源今人尚未知其所以然大抵生於半結成之石中其石久經風吹雨淋鬆散成砂砂隨水沖出流至河底金重砂輕則近處金多遠處金少或謂在石英脈中上面金少下面金多然未有確據不足為信攷金脈結成之時大有早晚如舊金山之金脈其結成時在煤炭層之後故金礦每遇之於煤炭層之上 金之為礦大約偏地球各國皆有產者惟所得皆不多合計全地所出之金一年中約共得一百九十五噸俄羅斯與美國西鄙及新舊二金山四處每年約出金一百七十五噸金最多者為俄羅斯產金之處計沙泥四千磅中可得金六十五粒至多得一二十一粒其沙泥中鐵多者金亦多 俄羅斯金礦其山石是半變壞之花剛石中有石英脈金在石英中開洞直深二十五丈再開橫路至過石英每年約得金五十至七十五磅普魯斯產金之處每一萬萬粒砂中可得金五十六粒即再少一半尚有人取之新金山每年得金礦二十五萬磅舊金山每年得金礦二百萬磅近來哥倫比亞與墨西哥秘魯亞細亞歐羅巴及阿非利加數處亦有產金之礦中國產金處亦不少惟今尚未多開採也 常得之金多為細粒或為小片謂之金塵或由淘沙而得或由軋碎石英而得其細粒以顯微鏡看之其面有麻凹有數處遇大塊外面亦毛 不平似其前經鎔化而傾鑄於沙內者新金山維多利亞地方產之金每塊於石英之內常有線形或毛形烏拉山得之金俗名曰洗金謂必淘洗而得也此皆金砂之類舊金山產之金礦間有大塊重十五磅至二十磅有一最大之塊重一百三十四磅計得純金一百零九磅十一兩賣得銀二萬六千元是為天下金礦最大之塊重更無出其右者又在新金山得一大塊如第十圖長十一寸最闊處五寸共重二十七磅半大有鎔結之形又秘魯國得一塊重約二十六磅此外大者尚未多見 金礦由地內開取多雜異質必以法去之可得淨金取金略有四法一淘金法二引金法三鍊金法四結金法四法中淘金為最簡便者中國古人已知此法而久之淘法或用石器形略同瓢或似箕或用木盆或用木槽於河底取砂於器入水淘汰之使輕塵揚去砂漸汰出所餘金砂留於箕角可檢取之或用馬牛皮使毛向上數張相連置砂其上噴以水沖洗之則其金停留皮毛之間如此數次淨金可得另有淘法甚多不必枚舉然此淘汰之法常有廢費因有極細金點易為水帶去且有少許留於砂或土之內故產金塵之處不合用此淘法若為含硫之礦此法更不合用雖用精器亦多廢費每分約費去三十分至三十五分礦內之金愈多廢費亦愈多故莫如用軋碎之法以水銀引其金而取之如疑石內有金則將石軋成粉篩去其粗大者淘去其輕細者餘和以承調攪之使

金與汞相合而後鍊取此謂之引金法常法用木桶盛礦粉轉便與汞相合然必有多汞變為粉故不如磨器之善此磨器令汞易與金相合又有設法於合汞之時用壓水櫃加以壓力令易相合或云將礦磨成極細之粉每二分用汞一分置於水內加熱令沸更易相合如含硫礦內有化之金必先煨之或今久遇空氣漸爛或遲加以汞引之如金礦內含銀無論純者或與別質化合者祇可用化學料分取之鍊金法將含銀之金礦並含金與硫之礦分出其金與銀和以鉛而鎔之則金銀盡收於鉛內將此質用噴氣之法去其鉛而得含金之銀再用強水法取其金鉛和於金礦鎔之無論其礦含純金或雜金俱能收出其金惟鉛之鎔化甚早其金不能盡收餘渣內必留存少許故用鉛鍊法必在一礦之內連用數次金礦取金如前三法俱不合用則用結金法常有金礦含金極少或與別質化合而不能分離或金銀必在同時分出即當先消化而後結成是謂之結金法同時分出金銀和鉛最為合宜先從礦內分出其金與銀相合之質而後將金銀分開化學家致得妙法用極濃之鹽水噴氣飽足令遇金銀無論在礦內或平常料內俱能消化又有設法先用極濃沸鹽水能消化銀綠之大半後用綠氣飽足之冷鹽水收出其金與銀再將熟鹽水鹽冷水迭更用之以至取盡又用銅在熱水內令銀與金結成將得之銀用噴氣法收之再從銀內分出其金此礦內分金之大略也欲知其細可觀寶藏與馬一書致各處所產金砂淘汰後鎔成之質所含純金多寡不等西比里亞產者每百分含金八十四分至九十四分巴尼亞者每百分含金八十二分九至九十三分七舊金山者八十九分二至八十九分七德國來納河者含金九十三分四銀六分五三一鈾六釐九阿爾泰山者含金八十六分七釐銀十二分六九巴西國者含金八十四分銀四分五鈾三分六釐少許各處產金之砂含金亦不等烏拉河之砂含金中數每一萬萬分有五即祇含一分尚可得利來納河之砂每十萬萬分祇有三分二其最好者猶比西比里亞者金少五倍比智利者則少十三倍然來納河者每十萬萬分含金一分二者亦可取之而得利而西比里亞者每一萬萬分含金一分土人猶以為不能鎔鍊得利有人鎔鍊西比里亞之砂五頓得金三錢八分至一兩五錢用舊金山之砂五頓則得金二兩半致近來開取之金年多一年尚不敷工藝首飾等事之用以致金價漸貴非因開採之少實由人漸增多之故又前產金多處久經開取其金已盡新產之處尚未多得雖地含金甚多恐將來亦不敷生民之用而金價之貴必有甚於今日者勢必盡力搜尋取供人用中國礦產之富不亞他洲銅鐵錫鉛在有其礦

產金之處不一而足正宜廣為開取以裕利源夫地不愛寶亦何置焉若遺也耶

銀礦

銀之為礦其類頗繁生成有純質者有與他金雜合者有含銀多者有銀少者其礦吹火試之易鎔鍊而得銀成一滴或能自鍊得銀或與納養同鍊得銀鍊得之銀滴打之輒可以刀割切其礦之要者有數種一曰自然銀礦一曰銀未礦一曰銀錒礦一曰銀碲礦一曰銀碲礦一曰黑銀礦一曰紅銀礦一曰銀綠礦一曰銀溴礦一曰銀碘礦此十種含銀甚多又有暗白銀礦淡白銀礦亮銀銅礦等亦含銀不少另有含銀鉛礦含銀銅礦含銀錒礦含銀鐵礦二礦含銀鉍錒礦等含銀皆甚少且無定數有偶含銀者亦有不含銀者自然生成之銀礦形式頗多其顆粒原為八面形常結聚成線形錒形片形網形絲形毛形針形之條或塊為生成之塊顯立方顆粒形如樹榦為多條湊結形似蒲根又如鋸齒色白而光或變棧變黑色質韌力能割之打之可扁硬率二五至三重率十零三至十零五質內兼含錒或鉍或鐵每百分有三分銀最多者每百分含銀九十七分一至九十九分八亦有含銅者多至十又有含金者有一處銀礦內含鈦十六分吹火試之易鍊成滴有稜角形此銀礦易於辨識因其輒而可打吹火試之不發霧入鹽強水易消化見空氣變黑色此種銀礦有產極大之塊者重四百至五百磅以至八百磅丹國都城博物院藏銀礦一塊重五百六十磅後又得兩塊一重二百三十八磅一重四百三十六磅秘魯國常有生成淨銀得一塊重八百磅又得一塊重二千七百磅如此大銀礦洵奇寶也水銀與銀最能化合成銀汞智利國有產者謂之銀汞礦每百分含銀五十一分九有一種名銀三汞四礦每百分含銀四十四分八又有一種名銀五汞三礦每百分含銀五十七分二歐洲數處南亞美利加俱產銀錒礦一種名銀六錒礦每百分含銀八十四分一種名銀四錒礦每百分含銀七十七分其礦色白如錒重率九四至九八吹火試之發灰色錒霧而鍊得銀滴西比里亞產一種銀礦內含碲謂之銀碲礦灰色重率八三至八八每百分含銀六十一分間有一種內含金十八分亦有微含鐵者在西比里亞鐵礦與錒硫礦內已採得其大塊略有一立方尺此礦與納養同鍊即得銀銀硫礦又名亮銀礦結成十二面形顆粒常結合成塊黑鉛灰色性脆硬率二至二五重率七一九至七四淨者每百分含銀八十七分吹火試之先發泡出硫臭後鍊得銀入淡硝強水能消化常產德國英國並美國數處黑銀礦又名脆銀礦又名玻璃杯礦俗名鈾礦其質

為銀硫錫三結成斜方底柱形硬率二至二五重率六二七每百分含銀六十八分五間含鐵銅錫少許吹火  
試之有硫臭與錫霧成暗色滴與納養同鍊得銀紅銀礦分淡紅深紅二種淡紅者每百分含銀六十五分四質為銀  
硫 錫硫 三色鮮紅劃視之色亦然硬率二至二五重率五 四至五上六其錫硫三一分以錫硫三代之此二礦吹火  
鍊紅者每百分含銀五十九分其色自橙至鮮紅質為銀硫上錫硫三間有錫硫三一分以錫硫三代之此二礦吹火  
試之皆易鍊而得銀錫時發錫霧或錫霧 銀綠礦又名角銀礦恒為他石之皮灰色或藍綠色視之如角如蠟切之  
刻之亦如角如蠟每百分含銀七十五分二燭火能鍊之發霧刺鼻吹之於木炭上與得銀磨於鐵上有銀色 銀溴礦  
又名溴銀礦形如銀綠礦而色綠每百分含銀五十八分銀礦每百分含銀四十六分此各礦雖屬罕見實為寶礦  
常見之處不與銀合硫之礦同產而合於沉質或石英或石克司巴耳或銀養礦法國有此種礦俗名紅土每百分含  
銀略半分用汞引法取其銀西班牙前產銀綠甚多現秘魯國智利及墨西哥開採此種礦亦甚多常產此礦之處  
在銀硫銀錫各雜礦之底見之 暗白銀礦質甚雜每百分含銀十八分至三十一分八分含銅十五分至二十六  
分淡白銀礦每百分含銀五分七含鉛三十八分並有銅之微數亮銀銅礦每百分含銀五十三分含銅三十一分此  
皆含銀頗多之礦也再有鉛硫礦每百分含銀或半或七分八分銅硫礦每百分含銀或三十一分錫硫礦每百分含  
分之二或八分或九分鐵硫二礦含銀或萬分之二或更少錫礦則含銀極少 現今所有之銀大抵得之  
於自然生成銀及銀硫礦黑銀礦紅銀礦綠銀礦然此上等銀礦一處不能多產因其銀為極細之點隱於土石之內  
不常結聚於一處也南亞美利加所出之銀大半從銀綠礦銀硫礦黑銀礦生銀礦得之此外又有石碎為砂土中  
得銀者墨西哥產銀之山在北緯六十六度至七十二度其銀脈在泥石綠石拍弗里石中或灰石中每銀二百萬元  
有處有銀硫錫三礦半年得銀四十萬磅歐洲各國亦皆有產銀之處惟不甚多 統地球各國每年出銀所數約  
共值五千萬元計英國出七萬磅法國出五千磅奧國出九萬零五百磅瑞典與挪威出二萬磅西班牙出十三萬磅  
普魯士出十三萬磅意大利與瑞士及俄羅斯出五萬八千磅比利時出四百四十磅共約出五十五萬磅中國產銀之  
處亦甚不少惟每年所出銀數無從稽核也 凡取銀於礦廠有兩法一用汞引法一和鉛鍊法汞引法又謂之濕法  
取銀先磨礦為細粉加食鹽十分加熱令變為銀綠再加水銀及鐵硫或鐵砂使汞與銀和合汞須六倍或八倍於銀

時調攪之使易與銀合汞與銀合成膏形沖水洗去其泥並濾出多餘之汞再將銀汞膏置罐內升去其汞即得淨銀  
此法初用於墨西哥後歐洲亦用比和鉛法更有益因能省燃料也 和鉛取銀之法又謂之乾法取銀即將含銀之  
礦和以鉛而鎔之得其含銀之鉛此鉛或運用吹風法取銀或用別法提鍊而得純銀此謂最舊之法凡銀硫礦錫  
礦銀綠礦等俱可用之然此法工繁料費不能一選得銀故今不多用此法惟銀礦內另含金者則和鉛鎔鍊為最好  
因能同時分銀與金且比他法更得之全稍多如鉛硫礦內有銀者則可用倒焰爐鎔鍊之選得鉛銀然後分取其銀  
又銀礦中有銅或銅礦中有銀者先以礦煨過碎之和以鉛或錫鎔同鍊之傾城塊置爐燒至紅熱則鉛能鎔而銅不  
能鎔鉛即成滴外流而銅仍留爐中將流出之鉛銀如常法升提即得淨銀若銅硫二鐵硫二礦內有銀者將礦烘  
之於倒焰爐使變成銀養硫養三置水中沸之則消化於水以銅片置水可提取其銀

銅礦

銅有自然生成者有與他質化合而為礦者含銅之礦常產於各層土石之間又在顆粒形端石內居多或自新石層  
內接連至新紅砂層內間有更新之石層內亦產之如匈牙利之脫里阿息土石北亞美利加大湖邊之土質亦俱產  
之各處所產或成脈或成層或合於他石又常與別種礦同產大半合於鉛或錫或銀或鐵硫二或鉛錫錫各礦 凡  
銅礦易識別其硬率過於四者少而重率常三 五至八 五和礪砂在外火試之色多變綠內火吹之火色昏紅和  
納養燒於木炭火能鍊得銅珠其礦入硝強水能消化者以磨淨之鐵入內試之則鐵上有紅色八淡輕三水消化之  
水變藍色 自然生成之有數處產之秘魯與智利產者俱成小粒並他種含銅之礦與土質每百分間有含銅七十  
分者更有至九十分者此謂之銅砂概運至英法二國鎔鍊其顆粒為八面形常聚結成叢形宛若背陰草或如毛  
如花面上常有銅養炭養二結護之或紅色銅礦為其不常遇其淨純銅其色紅金類光打之能扁引之能長重八  
至八 五其中微有銀美國蘇必力爾湖近處產之甚多巴西國產此種銅礦每百分含銅九十九分五銀 三 金  
八鐵 一二 各國所產自然生成之銅其塊最大者在美國大湖邊之礦洞內間有數塊重一百五十噸一千八  
百五十四年米尼所德地方得此種銅塊重約五百噸用工匠四十名歷十二月之久而鑿開之化分此銅每百分  
得銅六十九分二八銀五分四三三微數土石等質二十五分二四八 生成銅內間有純銀之顆粒此銀與銅相



連甚緊故軋碎之工與鎔化之工俱不能分取用濕法化分之北亞美利加大湖近處所產此種銅亦有散布於石英之內為細粒者必軋碎其石英而鍊取之美國更有數處產生成之銅西比里亞與匈牙利與英國亦產之 銅與他質化合為礦者其類亦繁常見者要分七種一為光色銅礦二為銅硫二礦三為雜色銅礦四為灰色銅礦五為紅色銅礦六為綠色銅礦七為藍色銅礦此七種之中另有相似之礦甚多又常見之銅礦俱含硫與養而含硫者尤多於含養者又有與鉀銻鐵銀等之為配質者相合為礦各礦含銅之多寡亦各不等光色銅礦質為銅二硫每百分含銅七十九分七間含銀或鐵之微數其顆粒有獨成者即於他石亦有合成密塊者色灰色而光間有失光而成藍色者硬率二 五至三重率五 五至五 八吹火試之發熱與此為銅礦脈常見之質有大塊者採之可大獲利美國數處並好望角新金山南邊並智利與意大利等處俱產此礦又有合於紅鐵礦並銅硫二礦者有一種光色銅礦每百分含銀五十三分含銅三十一分謂之銅二硫銀硫礦產於西比里亞與秘魯智利等處 銅硫二礦又名銅貝里底司質為銅硫二合鐵硫二故亦名銅硫二鐵硫二礦一名銅二硫鐵二硫三礦每百分含銅三十四分四色黃或深黃或青紅紫綠變色硬三 五至四刀能刻之重四 一三至四 一五吹火試之鍊成之物能吸鐵因中有鐵故也此為鍊銅廠常用之礦其顆粒為四面或八面形在內地內常成大塊並長脈遇之於原層石並變化之石內又常與灰色銅礦及鐵硫鉛硫銻等同見瑞典與挪威產者出銅最佳他處產此種礦間有含金含銀者足供鍊取之費英國鍊銅廠常用此礦北亞美利加東海岸之廠亦用此礦今天下所用之銅大半從此礦鍊取除鍊銅之外又可以造膽礬與用鐵硫二礦造皂礬者同法 雜色銅礦即三銅二硫鐵硫三礦每百分含銅五十五分七結成方形及八面形顆粒大塊者不多見常合於光色銅礦並銅硫二礦紅色或橙性脆硬三重五又有一種銅硫礦色深藍重三、八謂之靛色銅礦每百分含銅六十六分五智利國常得其大塊他處無之 灰色銅礦為銅鐵銻銀未鍊等金類各與硫化合而成者顆粒似八面形如第十五圖常聚合成塊而質密間有散在土石內者色灰如鋼性脆硬三至四重四、七五至五、一此種礦內如含銻與鉍常含銅百分之三十分至四十八分如每百分含銀三十一分則含銅不過十五分若不含銀則含銅最多有數處產者每百分含汞、五二至十七分二七故開此礦銅多則鍊之取其銅銀多則鍊之取其銀汞多亦可鍊取其汞而得利又有一種灰色銅礦西名布而奴奈得每百分含銅十二分

七合鉛四十一分七或雜鐵少許惟產處甚少 紅色銅礦西名故布來得質為銅二養每百分含銅八十八分常結成八面形或十二面形顆粒如十六圖平清光亮劈之成八面形又有成含土之密塊者光如銅或如土色深紅或橙灰色性脆硬三、五至四重率六過之與他種銅礦在一處其八面形者有產於銅養炭養二礦中者故其面每有綠色此礦在新金山之南常產大塊西班牙與秘魯國亦產之又意大利並美國與英屬中間之大湖等處俱產之其大塊取銅甚易得銅亦佳惟產之不多耳 又一種銅礦西名依奴來得質為銅養每百分含銅七十九分八常另含鐵養與錳養成粉形土塊如葡萄暗黑色遇之於他種銅礦之脈美國大湖有一口產之俗謂之銅口又新金山亦產之綠色銅礦西名瑪拉開得質為二銅養炭養二輕養每百分含銅五十七分三顆粒為斜柱形常結聚成葡萄形或鐘乳形或含土之塊顆粒形者不常見其光如絲或如玻璃色暗綠或淡綠劃視之色更淡硬三、五至四重四產於烏拉山並南亞美利加與新金山之南阿非利加海邊之葡萄牙屬地常遇之於銅鑛面為皮間有成大塊者重四十擔可作柱或花瓶及華麗器物亦為取銅要礦 藍色銅礦西名阿素來得亦瑪拉開得類也質為二銅養炭養二上銅養輕養每百分含銅五十五分一顆粒常密列或輪輻形如第十七圖或成葡萄形能透光間透明色深藍或淡藍劃視之亦藍性脆光如玻璃硬三、五至四、五至三、八五遇之於他種銅礦中結成者色最佳可作顏料間有大塊亦是好礦間有礦內多含銻與鉍者有害於銅如法國及新金山數處之礦是也印度又產棕色銅養炭養二礦合於瑪拉開得與紅色銅礦多運至歐洲各國鍊取其銅 另有銅養硫養三礦即胆礬每百分含銅二十五分墨西哥與南亞美利加產之淨者深明藍色為斜柱形顆粒亦有附於他礦為衣者常在採銅之洞內英國數處並匈牙利日耳曼產之又有壹哇布大西礦質為三銅養二矽養三三輕養每百分含銅三十九分九結成六面形顆粒綠色又一種為銅養矽養二輕養每百分含銅三十六分三又一種為三銅養二矽養二六輕養每百分含銅三十五分七此各礦最合取銅之用易於鎔成流質產烏拉山並南北亞美利加皆有大礦可多採之 又有小銅礦數種亦可取銅如銅綠礦西名阿大卡迷得結成斜方底柱及八面形色綠或黑綠每百分含銅五十九分四又一種含銅五十六分智利並南亞美利加西邊數處多產此礦其銅亦為上等者銅養磷養五礦常附於他石之面色綠或黑綠每百分含銅約五十分至五十六分智利與玻利非亞及匈牙利俱產之惟所含之磷有害於銅之成色銅養錳養三礦每百分

分含銅三十分至三十五分採於智利國運至英國西南邊鑄鍊其礦色綠或暗藍結成斜方底柱形顆粒此礦有多種吹火試之皆有蒜臭 銅礦大半在花剛石見之其礦之脉常與石英等相連脉潤不多於六尺間有數處放潤至十二尺者其長不等有人攷得一脉長七英里餘英國現多攷究取銅廣採其礦加工製鍊此業至今已覺極盛 凡試銅礦要有二法一將礦小塊置試銅色之辨其氣味或為含硫或為含鉍或鉍硫俱有如含鉍及硫將其礦粉一分和木屑半份以油濕之置試筒中燒之去其鉍霧再研碎置淺罐內燒紅攪之則硫與炭燒去再研碎每一分加硼砂半份或納養炭養二半份另加炭粉若干和濕裝罐內蓋密封置爐中燒之七十分至十二分時取出碎其罐則得銅再和硼砂置罐中鍊之可得淨銅 一法將礦入濃硝酸水化之如礦中有銀則稍添強水其銀即化而沉下色白如乳礦中若無鉛錫鉍等則以輕硫氣入之其銅即變為銅硫沉下為黑大粒濾出洗之再入合強水消化之使成銅養淡養五以鉀養水化分二則成黑色銅養濾取乾之細稱其輕重可推算其礦含銅若干分 大作鍊鑛取銅大半用乾法或用衝天爐如日耳曼之法或用倒燭爐如英國之法其礦含銅過少而不便鑄者始用濕法凡用衝天爐法必先將其礦或鑄成之質屢次成煨煨而後入衝天爐內鑄之再提淨之方成黑色之銅所得黑色銅再入小爐內或倒燭爐內提淨之用倒燭爐法將礦並鑄成之質或作堆先煨之或選在倒燭爐內燒煨之即用倒燭爐鑄成黑銅其硫與養皆已散去再將所得黑銅入倒燭爐提淨之此鍊銅法之大畧然猶視夫燒料之廉貴銅礦之成色始定何法為合宜凡大廠以倒燭爐為好小廠以衝天爐為便蓋倒燭爐必須每年鍊銅一千一百噸方能得利少則無益也倒燭爐之法大抵宜於價廉之礦含銅為中數而煤價甚廉造爐之料極耐火鑄鑛須多而工匠手藝不必精細故威勒士南邊等處多用倒燭爐之法然若礦質勻淨則用衝天爐為便因此種礦不必制其熱度惟是連燒不息而已且煉礦得銅多而工可速也

鐵礦 金類之中鐵為最多而功用亦最大質性最便於製造利益遠勝於他金形色錚錚洵天下之真實也英格致家嘗攷鐵之質性云鐵可鑄成流質鑄成形式可抽極長極細之絲可軋極廣極薄之皮彎曲任意磨利有鋒退火可柔淬水能剛各事各用無施不宜格致工藝農田戰守在在攷賴又可合製藥物大有補益其性宜人能存於身非若他種金

十二

類性與人不合不能存於身內也故凡動物之有脊骨者其血內必含之地產數層土石之內多藏其礦備人採取既有大功於人自宜攷求開採以供人用製鍊之可為生鐵為熟鐵為鋼 鐵之為礦偏地皆有藏於各層土石之內或成顆粒或成大塊或與土沙相合成泥或成大層入地甚深或在土層空處成脉為質既多為礦亦繁別類分種凡二十餘種而適用者則惟五種其餘多不常見或取鐵甚難皆不適用茲擇常見者數種略論如左 一生成鐵亦名自然純鐵結成八面形顆粒鐵灰色打之軟引之能長硬四、五重七、三至七、八磁石能引之過於地面數處大半為天空隕石中變成而降至地者故又名天降鐵一名隕鐵每百分含鐵九十分至九十三分另含鎳八分八至九分六英國書院存一塊重一千六百三十五磅西比里亞有一大塊重一千六百磅墨西哥南有大塊重四萬磅巴西國有一塊重一萬四千磅奧京維也納有各處會集之隕鐵甚多而佳聞中國濟南近處亦有數大塊 二鐵硫 礦俗名自然銅西名貝里底司古今各石層常見之為正方形柱形顆粒常聚結成團形或腰子形塊或為脉其色橙或黃或灰色有金類光性脆與鋼相擊每有火星硬六至六、五重四、八至五、每百分含鐵四十六分七硫五十三分三吹火試之發硫霧鍊成之物吸鐵能引之此礦最多常能遇之其鐵亦最多間有內含金者足取以得利其礦可用之分取其硫或造硫強水或造青礬惟不合鍊鐵因硫難去淨而鐵過脆也其顆粒佳者色若黃銅形如赤金見者每誤以為金故西俗稱之為惑人金也 鐵硫 礦其類甚多有白色者如白銅謂之白色鐵硫 礦重四、六至四、八五分鍊之較易有結成絲紋如星光四出者謂之星形鐵硫 礦形有色如肝者謂之肝色鐵硫 礦有結成之形如雞冠者謂之雞冠形鐵硫 礦又有顆粒聚成反漏斗形或形塊者如第十九圖大伸向上光彩悅目鉍甚可觀又有含鉍者西名迷斯必格勒礦質為鐵硫 礦每百分含鐵三十四分四顆粒為橫扁形或成針形聚於石面色白如銀甚美觀而光性脆硬五、五至六重六、三內間含鉍養凡此種礦與鋼相擊皆有火星且有蒸氣 三鐵硫礦結成六面短柱形顆粒聚成塊者多色在古銅紅銅之間劃視之暗灰黑色性脆硬三、五至四、五重四、四至四、六五吹火試之則鎔鍊而光明冷則山黑能吸鐵破而視之色黃 四紅色鐵礦一名紅鐵石西名喜瑪白得又名血色鐵礦亦名光點鐵礦又名炙石礦質為鐵 礦成斜方面形顆粒結有如鼓磬者或獨成顆或聚結為塊有星形顯絲紋而質密有鱗片形紋或粉形而含土者不透明或極薄之處微明色紅黑或鐵黑有金類光劃視之

櫻桃色或紅棕色硬五、五至六、五重四、五至五、三有吸鐵能引之者最純而不雜異質者每百分含鐵七十分養氣三十分是為好礦用之者多西班牙自古採用此礦哀俾那與維蘇威兩火山之洞內有此礦成光點形英國美國等多見此礦之成塊者略為圓形自心至外面有半徑之紋遇之於結成石及泥石中新舊各層皆有之其大礦之淨者遇之於第一跡層形如土者遇之煤層及泥石中結成者遇之於火山 美國有二鐵山全是紅鐵石其塊之小者如鴿卵最大者高七十大此山之紅鐵礦有結成顆粒者有聚結成塊者有頁類者有如土者又有一處於堅砂石中遇紅鐵石礦厚十二尺至二十尺其塊為小豆形亦為好礦惟不如磁石礦之易鍊 五棧色鐵礦西名里暮內得亦名棧色鐵二養三礦質為二鐵二養三輕養常遇大塊或為鍾乳形或為葡萄形或為腰子形有已在土內化分者為深黃色之質與泥相合則變為棧色泥鐵礦與黃色泥鐵礦又有一種產於下隲之處謂之濕地鐵礦棧黑色又有一種棧色鐵石顆粒形如髮結成分指形各頭平齊又常有成球形或腰子形葡萄形鍾乳形之塊色棧或黃可顏料今之赭石即此類也此種鐵礦硬五至五、五重三、六至四如不含泥亦為佳鐵礦比利時與法國之鐵大半用此他礦鍊成其淨者每百分含十二分至六十三分吹火鍊之變黑色成吸鐵此礦產處甚多地內各層土石皆有之常見鐵礦亦此類也研碎可磨他物使光 六黑色鐵礦即磁石礦俗名吸鐵石又名八面形鐵礦質全為鐵三養四即鐵二養三加鐵養顆粒為八面形平滑間有條紋面生多細粒常獨成而啣於他石亦有密結之塊又在礫石或河沙內遇其鬆者亦有結成十二面形顆粒者攢聚成塊顆粒甚佳產意大利其性脆體實色黑而光亮劃視之亦黑色硬五、五至六、五重五至五、一剖面略有凸凹形如蚌殼以吸鐵引之其來甚速亦有自具吸鐵性者能引他鐵最純而不雜異質者每百分含鐵七十二分四養氣二十七分六在內地內為層累產處極多有數處大山全為此礦瑞典與俄國等處有此礦成大層含鐵最多成鐵最好為貴礦也如其礦雜和土石可碎之引以吸鐵其不為引者則棄之 七光色鐵礦西名卡里倍得又名炭養二鐵礦亦名鐵光石質為鐵養炭養二與錳養炭養二又多含泥或砂養二故鍊出之鐵稍次其顆粒為長斜方六面形或獨成或密聚成塊劈之可成片其片恆灣如瓦間有內有圓粒如珠者色自灰至棧色常遇者暗棧紅色見空氣略變黑色光如玻璃如蚌殼能透光或暗而不明硬三至四五重三、七至三、八五每百分含鐵十四分至五十分英國之鐵多用此礦鍊成其層常在開煤相近之處奧國

花地

有二處常於乃斯石層內得此礦日耳曼產此礦尤多亦為鐵中要礦 八泥鐵礦一名球形鐵礦又名泥鐵石質亦鐵養炭養二而多含生泥石灰錳養錳養與煤等質英國產之甚多其礦與火泥石灰及煤同處用之極便淨者每百分含鐵十七分至四十九亦為要礦 九黑層鐵礦又名頁形鐵礦質與前者略同惟每百分含煤油二十至三十分故鎔取極易英國北鄙多產之皆間於煤層之內 九青岩鐵礦質為鐵養硫養三其顆粒為斜方底斜柱形概屬人造生成者多為粉過於開煤處鐵礦二礦之面成衣形如絲乃鐵硫二常遇空氣燥濕而成也其色黃綠至白玻璃光稍透明味澀性脆硬二重一、八三可以染黑色布與皮不用以取鐵 十鐵養砂養二礦又名柏油色鐵礦結成斜方底柱形顆粒劈之面高低如浪色黑如柏油或棧黑色硬五、五至六重三、八至四 一含鐵頗多另含砂養二與鈣養過之於石英中又一種形如黑玻璃另含鋁二養三與銅養皆不合取鐵 十一鐵養磷養西名非非阿內得結成扁斜柱形顆粒或成腰子塊或如球形塊或結於他石為皮色藍或綠切之能成片其片可彎之硬一、五至二重二、六六含鐵頗多亦不合鍊取過之於鐵錫錫等礦 十二鐵養鉀養五礦五礦結成四方塊或斜方底柱形色暗綠或棧或紅或黑色硬三、五至四重三、一至三、三質內多含鉀養五吹火試之有葱蒜臭亦不合鍊鐵以上各種鐵礦雖皆為易見之物然合用以取鐵者厥惟六種即色鐵礦黑色鐵礦棧色鐵礦光色鐵礦泥鐵礦黑層鐵礦英國多出泥鐵礦產煤層中瑞典與俄國多出黑色鐵礦即磁石礦成上等好鐵普魯士多出光色鐵礦美國幾各種皆產之 鍊取各礦之法各處不同古法簡易以礦烘熱打細同木炭入爐燒之即鎔鍊成生鐵今法將礦燒煨以去其水氣與炭養二氣再用木炭或枯煤或硬煤和以配料入爐鎔鍊用配料者欲使礦內異質與鐵相雜也如礦含泥則用灰石為配料含灰石則用泥為配料含石英則合用灰石與泥有巧思者乃以數種相配之鐵礦同鎔得其相濟之利則不必另和配料可省煤也泥與石灰相合過大熱則灰石放其炭養二與泥化合而鎔成流質冷則結為黑釉形如玻璃即所謂鐵淨也 鍊鐵用炭煤者則燒時鐵內之養氣為燒料所收變成炭養二氣而散礦內之鐵養即變為淨鐵漸下至極熱處與燒料內之炭質漸合漸鎔而成生鐵遂流至爐底斯時礦內之泥離鐵而與灰石化合亦鎔而流下因質輕而於鐵上可去之生鐵亦可使流出鑄成生鐵條謂之豬鍊此鍊生鐵之略法也再以法鎔製之始成熟鐵之地產之金凡四十餘種細致之各有其確金銀銅鐵之外若鉛錫汞銻銻銻銻以成鎳鈣鈣鈣鈣皆屬常

見之金其礦之類不一而足尚有罕見者二十餘種亦經有人放出然各金之中最切人日用者終莫如金銀銅鐵茲故摘論其大略以見礦學之一端今中礦務已開所急求者亦金銀銅鐵而已竊謂礦產之富應推中國為巨擘數千百年來留藏地內未多開採今當發軔之始探原索本精益求精取之不棄用之不竭無窮之利可期富強之象可復猗歟盛哉留心世道者當有以維持之也西人久精礦利各處開取恐將來利源一竭大不如中國之富裕矣物極則反盛極則衰亦理之所必然也識者思之

開礦

五金之產天地自然之利居今日而策富強開礦誠為急務矣夫金銀所以利財用鉛鐵所以造軍械銅錫所以備器用硫磺所以製火藥石炭所以運輪軸皆宇宙之不可一日或少之物初一能兩之於天要必采之於地則礦務之興有益於公私上下者非淺鮮也管子曰上有丹砂者下有黃金上有慈石者下有銅銀上有鉛者下有銀上有積者下有鐵此山之見榮者也彼時化學未有專門而礦學已精深若此歷考泰西各國所由致富強者得開礦之利耳國家督率也嚴官商之集辦也易士民之期望也切礦師之辨別也真有機器以代人工有鐵路以資轉運故能鈎深索隱與美利於無窮我中土地大物豐萬彙之菁華所萃五金之盤薄鬱積於深山窮谷者更僕數之未易終也如雲南出銅錫山西貴州出煤鐵湖廣江西出銅鐵鉛錫煤齊魯荆襄出鉛臺灣出硝川蜀出銅鉛煤鐵人皆知之矣特以地產之多寡體質之純雜礦脈之厚薄礦洞之深淺人不得而盡知大半封禁未開良為可惜推原其故由於明時礦稅內監恣橫借開采之名為搜括之實海內流毒天下駭然故天下人談虎色變因噎而廢食非一日矣本朝鑒明覆轍乃一切封禁以安民心此一說也又或任用非人辦理不善激成變故以致查封此一說也又以風水之說深入人心動以傷殘龍脈為辭環請封禁不知地形之凶吉本無關於地寶之蘊藏而庸師俗人輒生疑阻此一說也今者漢河之金開平之煤臺灣之五金各礦已有成效而滇南一省專設礦務大臣朝野上下間風氣漸開拘牽漸化矣然利害各半羸絀無憑終未有能把握者由於承辦之未盡得人開采之不得法也約而言之其事有六一曰選礦師中國舊法辨雜蕪識器物雖或偶中未可為常西國礦師辨山色辨石紋辨草木辨礦脈辨礦苗鑽礦穴取礦子化礦石驗成色其言精實較有可憑泰西各國中尤以比國為最野世城所設學堂規模宏敞歐美各國多遣學生往學今誠廷

比國頭等礦師勒查礦苗審慎開采勿使西人之游手無賴妄想躡虛糜俸精則利與弊去矣二曰購精器中國開礦用人力費而效遲西國開礦用機器事半功倍今之言開礦者皆知之矣或曰用人工則貧民自食其力以工代賑莫便斯用機器則奪小民之利矣可奈何此其間有權衡者西人工貴而中國工賤當以人力為主人力所不及之器一為肩水之器一為拉重舉重之器更有利極大之器尤比國所擅長尚留心購訂擇善而從則運用在心程功自倍耳三曰官督商辦全恃官力則巨費難籌兼集商貨則器擊易舉然全歸商辦則土棍或至阻撓兼倚官威則吏役又多需索必官督商辦各有責成招商股以興工不得有心隱漏官稽查以徵稅亦不得分誅求則上下相維二弊俱去與曾典有司治之名商開采之言亦正相符合也四曰購地給價中國每欲開礦民間動至齟齬者以辦事者倚勢強佔不能盡順民心耳欲絕其弊莫如購地時按畝查明東公估價不使山民失業致起紛爭其不願領價者即將地段估價幾何作為股本付給股票息摺准其按年支取利息如此持平辦理則民間有礦地者無不欲獻之於官尚何阻撓之慮哉查西例凡地面產業其地下不能擅自開采如知其地下有礦可准其先鑿一井探之俟探明可採即具稟礦政大臣派員往驗准其在地下開挖若干界限可挖至他人產業之地下不准他人再於自己地面開井以與之爭因其未有官准也如二家同在近處各開一井試探則先見礦而先報者准給以若干界限可開至他人地下而其第二家不准再開矣蓋地面雖有業主而地下之礦係公物不屬地面之業主故國家可任意給與何人准其開挖也五曰勿定稅數泰西各礦章程不同然大致視其出產若干按二十分而取一或此礦已竭勸驗得實即罷采停徵曾典言礦法視出產之多少歲無常數則稅之多寡應視礦之衰旺以為衡此理勢必然無中外古今一也乃有地方官吏不習情形率請改為定額是稅減即累官礦竭更累商官交相畏累不敢議開查日本煤礦大小已開六十餘處其中用機器者十餘處中國用機器開者惟有開平台灣兩處所以出數不多推其故非但集股難亦因所抽稅釐過重洋煤出口無稅進中國口岸每噸止完稅五分三年之內復運出口不問自用出售概准給還存票中國土法所挖之煤每噸稅三錢機器所挖之煤每噸稅一錢所過釐卡仍須照納不准給還存票較外國抽稅二十分之一異止多至數倍所以繳費多而價值貴不敵洋產之廉也竊思以土法所挖者必是股本不敷皆賴于足之力其獲蠅頭微

利窮民亦藉此謀生何反重其稅扶植外以自遏斯民之生計允宜斟酌變通以衛吾民而塞漏卮六有治人斯有治法督辦之人必能耐勞習苦身親自擊因地制宜審其山川察其井硯覈其成本計其銷場毋濫用私人毋苛待工役毋鋪張局面毋浪費薪資計每年出礦若干銷售若干提出官息稅銀及支銷各項此外贏餘若干存廠以若干均分以若干酬贈執事以若干犒賞礦丁按結報明須張貼工廠使內外咸知庶幾在廠諸人皆歡欣踴躍聯為一氣力贊其成矣西人謂一國盛衰可以所產各礦定之此言豈欺哉方今各口通商垂六十載西人所游歷者徧於內地內地之礦產彼族無不周知交鄰通市中外一家當軸諸公更事既多成心漸化凡有益於國計民者莫不參仿西法次第舉行而但師其製造之精不知其富強之本則度支有限日何以應之近聞泰西各處礦苗開採殆盡惟我中國各川藏如滇黔如台灣如東三省礦產饒富莫不欣羨而垂涎故英之入緬通藏法之吞越逼暹俄不惜千萬帑金以開西比利亞之鐵道陰謀秘計行道皆知與其拘泥因循慢藏誨盜如何變通辦理取之官中以濟軍國之要需即以絕外人之窺伺哉

附錄開平礦事略

中國風氣未開積重難返創辦一事非大力者不能有成年來稟請開礦者頗不乏人獨數開平煤礦辦有成效而銷路猶未暢行或云價比東洋煤貴或云經手無利不願竭力招徠人言藉藉非無因也余於庚寅春養疴羊城唐景星觀察稟請札委辦理開平煤礦粵局及建造碼頭事宜觀察稟請升科及所購碼頭在粵省城南珠光里至東角三水碼頭左側久為老龍船佔踞而所購林文叔之地亦以被佔於居隣固知填築開辦時不免周折况粵中官局兵船所用煤斤俱係紳士承辦設將官煤廠裁歸商辦省費頗多惟結怨尤更所不免故稟請當道勘驗升科及所購之地有何阻礙河道復稟請各憲委員住局彈壓余惟潔已奉公罪我者聽之誘我者亦聽之而已幸蒙值相及兩廣督憲明鑒各當道維持卒至碼頭築成官廠亦撤所有官局兵船應用之煤均歸局中承辦各官紳見余不辭勞瘁疑余有大股份大好處不知受人之託忠人之事安得勞怨交集遂卸其肩乎世風澆薄良可慨矣粵局既妥旋應當道之召復到開平細勘林西唐山兩礦并採訪人言將其中漏卮如洋匠難靠井內礮木內外監工稽核收支採辦材料尚須認真以節糜費及查所存各埠進出餘煤有無盜賣等情現在承平永平富平淺水輪船

所載不過千噸運煤到滬到粵皆不合算宜造二千餘噸能入塘沽之船底可得利詳告唐景星觀察慮懷善下深以為善欲稟請 傳相留余幫辦自思才力綿薄當即婉辭並力勸張觀察無謀理其內陳觀察諱廷理其外內外既已得人局務必有起色所最要者須延老手鐵礦師細勘開平附近各處如有鐵礦一律開采則無慮煤末難消成本日貴嘗聞金達礦師云開平煤已有成效最好就近開一鐵礦與煤礦相輔而行煤鐵兩礦亟宜開採免有事時為人掣肘耳計可歲出鐵二百噸每噸價二十六兩誠使籌款開辦不但鐵器之漏卮可塞而開平每年進款可多三四萬金且鐵路公司每年進項可增一千餘萬兩若添購焦炭爐機器需費銀三十餘萬而生財之道亦有數端不獨煉成焦炭供思鐵廠可以獲利無窮即煤烟及油提留亦能點火其利一黑油用以結膠使成煤磚其利二提出薄油可浸鐵板其利三又可提出各種顏色如青紅藍綠等色莫不相宜其利四又可提出強水其利五其油提出用以油船可壯觀瞻而使堅久其利六以上六種約而計之每年可得銀五六十萬兩此亦留心時事者不可不知也爰附錄於此

論開煤礦之益

傳曰天不愛道地不愛寶不愛之者不吝惜以與人也夫天既不吝道以傳人地即不吝寶以養人此固自然之理亦即自然之利然伊古以來所謂地中之產寶者惟稼穡耳材木耳惟周禮有州人一職似於山內各產略有所出然亦未見大行秦漢而後更鮮有言及者夫國家寶稼穡農人重稼粟則農人終歲勤苦者大抵皆地面之所生耳而地之所以不愛寶以與人人竟捨而棄置之終千百年而不用良可惜也本館嘗論說言商務諸事必須輪船火車以濟之自有此製而往來運脚者費不啻倍蓰而中土人士竟漠置焉甘於運脚之耗費而不悔良用說異今地中有寶以供人用又甘棄置而不出豈果不知此理耶亦以出之無良法而且未曾核計其數姑舍是耳今試為始終核計必當恍然思幡然悟而知所變計矣按英國之民亦未嘗不力田一自礦務改興而合一國所出之煤每計每年每人可得工銀四兩况考五洲各國煤礦惟中國最多以此推之中國每省民人均計可增銀八千兩兩煤礦之開所關不綦大哉按地學家考煤之原質係開闢之初有無數樹林覆於地地中有火燒之一如蜜狀迨將溼氣逼出惟餘黑炭在土而已然煤又有三類一有不十分黑之煤二其煤有甚軟而有油者故入爐時有烟又名曰烟煤三有煤甚堅硬而光亮無烟者按化學家言不十分黑之煤每百分中只有七十分之炭灰即煤也下餘惟輕養二氣俗名曰溼氣

烟煤有八十餘分定餘亦溼氣惟堅硬無烟之煤每百分中有十餘分之炭幾若無溼氣者然此但煤塊而已若煤渣  
滓亦有法製之將渣滓入窑燒煉去烟仍成炭名曰焦炭凡用火輪者最喜用此緣無烟而力大也早年西國居家者  
每年每口均計用煤十斤至今每年每口均拉用煤七十餘斤蓋緣有輪車輪船各處煤氣廠及各類製造廠用煤故  
也又查西國一十八百八十五年所出之煤四百餘兆噸每噸一千六百八十斤內有歐洲出煤三百兆美洲出煤一  
百兆其餘之國所出不過廿兆惟英一國出一百六十兆可見歐洲所出之煤多半皆是英國而五洲列國所出之煤  
數查本年三月初三日報可知由是觀之中國地中所產之煤已駕乎五洲而上之惜均在地下尚未發洩耳今聞  
國家已准各省產煤之區任人開採鄂省臺灣已皆行之有效即開平所開煤井每日可出數百噸甚見興盛將來各  
省所出愈多銷售愈廣行見利民國指顧間耳不第此也而且且有可運售各國則財又不可以倍蓰計矣不禁駭  
採辦礦務議

今天下之大利其在礦乎然有礦而不知開則有礦而無礦也開礦而不得法則開礦而害礦也何則礦固有利礦亦  
未嘗無弊執途人而語以開礦其不可行也必矣查五金為天地自然之利而煤利尤豐全銀銅鐵所需曰鑄錢幣曰  
造器皿曰製軍械其利其大無煤則汽無以生機無以運錢幣能自鑄乎器皿能自造乎軍械能自製乎輪車能自  
行於陸乎火船能自行於海乎若是乎煤固居五金之上比利時小國也獨能精開煤礦司城歲出五百萬噸海羅  
城一千四百萬噸合各城歲出總數都二千餘萬噸值英銀二千三百餘萬元用能國小而富五金之利鐵為大金銀  
鉛銅次之要皆為富國之資英吉利以三島控制五洲說者謂其學畫經營先實得力於礦務況中國地大物博精華  
薈萃礦苗之旺礦質之美百倍於比於英誠能推廣經營善華大啟則各國礦苗漸匱將仰給於中華絲茶銷路雖疲  
煤鐵必起而補其隙不為富強絕大關鍵哉獨是礦務之不興其故有二一惑於風水之言一昧於開採之法為其惑  
於風水故有既開復閉者况未開者復多方阻撓乎吾邑煤鐵金沙甚旺且多現露於面乃有為其昧於開採故有欲  
此美利也人棄而不顧何也風水故也開而不能者况既開者復半途中止乎欲救其弊當由地方官指明風水惑人之說剴切勸導有為風水而阻撓開礦  
者嚴究不逮乃招勸紳商各就本地佳礦推廣開採開採之法人工固不可恃機器又宜審用非礦務概可用機器也  
何則礦苗多藏於各層土石或積空處成脉或合土沙成泥或如顆粒之形或結方圓之塊有大有小有薄有厚要皆

入地甚深其採法必須鑿孔開人工需費浩繁機器則宜於軟石如遇硬石及鐵硫非鑽性所易穿勢不免事倍功半  
况機器鑿成之孔容積火藥無多石雖被炸而開礦苗不能深透其洞口如多散石則轟動之時四圍又易傷損以火  
藥入孔未深故也故除煤礦外如遇堅石之礦者不宜用機器鑿孔當用硝強及鹽強蝕孔孔既蝕成插玻璃管管端  
安設漏斗再將強水灌入則孔必深孔底更大於孔口能多容火藥轟炸如此則礦面不傷礦苗必透而且礦皆有水  
汲水之法泰西向藉水力今則多用汽機汽機之式不同當以煤少力多者為貴彼風力汽機汽管則忽冷忽熱得  
力少而需煤多實不良於用今宜用者二一瓦特汽機機中鍋爐多置小烟管並有各種巧機使爐中多得火力能起  
水二千八百萬磅然猶不為速最速者為英之南陸福威地方所製機器汽管約八十英寸能起水九千八百萬磅用  
煤亦省計煤一磅之力能起水一十六百三十六噸高六百英尺故用其機以汲水遇有滂沱大雨斷不至泛溢妨工  
開礦者所宜仿用也抑聞礦中空氣尤不可不調勻蓋礦多敗氣非將空氣灌注則不能除疫癘以一分時計一人需  
空氣一百立方尺百人即需一萬立方尺故開礦之法又以灌注空氣為要圖昔西人注氣之法或於井口累磚作風  
氣通或於井燃火鼓其氣而上升並有起出風氣器具如吸氣筒可去毒氣轉輪風扇可吸風氣寒暑表量氣表可防  
敗氣今欲開礦除備寒暑表氣表外並宜於礦洞前後開成二井一深一淺下皆通於洞底夏日空氣從深井而入  
洞中敗氣乃從淺井而出冬日空氣自淺井而入洞中敗氣從深井而出循環變換四時之氣常和實勝井口之累磚  
井下之燃火如此開採其度幾乎然而開採之後除煤外五金皆須鍛鍊而鍛鍊鋼鐵尤足擴中國之商務奪彼族之  
利權是當就產鐵之區多設鍊鐵廠仿照西法製鍊純鋼查鍊鋼之法西國不乏名家而別色麻法尤善德國有一鋼  
廠設別色麻爐二座每座容積七噸半閱六時為一工能造料七百八十二次每十五工能成鋼塊七千二百六十四  
噸神速若此廠法先將生鐵盛爐中鼓以空氣燒去異質歷三十分則成熟鐵熟鐵加炭質數分則成鋼炭之質有少  
有多即鋼之質有軟有硬傾模成塊後恐有蜂窩形則用壓水櫃壓去空氣之泡而鋼必純矣且為推廣銷路之計不  
徒宜鑄純鋼並當多鑄各種物料蓋鐵之用廣純者為熟鐵其性柔含炭者為生鐵其性硬製造工藝在在攸資而鋼  
亦有數類其用各別如製成蓋類者則凡造汽筒機軸車林之輪軸孔器之兩心軸砲之大箍耳箍者在在必需矣  
如製成紅類者則凡製砲身槍筒鍋爐搖桿橫担拐軸螺桿曲拐輪牙及水雷空氣筒者皆所樂購矣如鑄成棕類黃

類者則凡造螺絲模耕種器礮彈鑽頭車林削牀細刀鑽挫各器者皆所應用矣譬如五都之市貨物充盈貿易必有日上蒸蒸日上蒸蒸之迫辦有成效運售於東南洋各埠則銷場日廣獲利日豐直意計中事耳况外洋煤鐵開採久而苗漸衰不及中國俯拾即是因而價值日昂中國若實力講求鍛鍊日精採運得法則數十年後煤鐵之市我必獨擅利權非歐人所能爭也非東人所能及也

請開屯田議

黑龍江 籌邊備莫善於裕積儲裕積儲莫善於勤屯墾屯墾者防邊首務致富要圖也黑龍江密邇強俄形勢最關緊要防兵多而餉源不裕則邊地虛況俄造西伯利亞鐵路由彼得羅堡直達琿春一旦有事彼之運糧甚捷我之足食維艱居今日而欲實邊非開民屯不為功矣顧黑龍江地方遼濶一律開屯則難其足避敵氛宜產穀者以通肯河一帶為最其地在烏蘭城西齊齊哈爾城東喀喇爾圖山南混同江北距俄界約七百里左右蔽以興安嶺限以黑龍江此則敵氛可蔽也其河發源於混同江經烏蘭河連遼而北水泉豐美土脈肥饒種植自能生色此則穀產必宜也開屯之法則有八要曰設專官以資督理遣荒民以勤工作正界限以杜紛爭借公款以備牛種開支港以使沃饒備庫機以資灌溉緩升科以紓民困兼種樹以擴利源此大略耳請言其詳民屯視商屯軍屯不同非設官不能收效故漢唐皆置專官今宜設屯官一員屯副四員分駐通肯河一帶凡稼穡之事溝洫之利盡心教導民若勤於耕作隨時獎勵急玩嬉遊者嚴加申飭不改則斥革另招新氓其屯官亦宜分別罰賞如三年後田野治草萊闢是其化導有方則有賞反是則罰此實振興屯務之本所謂設專官以督理者也通肯河土著無多若招各省游民未必能勤工作為今之計不必招游民而宜遣荒民適來山東河南連遭荒歉順直及關外等處災祲尤深朝廷特開賑捐善士廣募賑款固已無微不至然與其耗費百萬不過補救一時何若遣往屯田俾得費不虛糜功垂久遠也擬請 奏准飭下各省督撫將荒民強壯者酌量遣往通肯河俾與屯務各省賑款抽提數成寄往以助經費倘有不足則籌官款以成之所謂遣荒民以勤工作者此也界限不正豪強必多隱佔良民何以自安是利未興而害先伏焉開辦之初宜量地受田正其界址假如通肯河一帶凡三百畝可耕則分三十屯每屯計十畝每人治一屯每十屯選精種植者為屯長藉補屯官之不周凡民受地後給方單為憑載明四址以清地界三年後種有起色即使世守其業如不得法展限三年

限滿倘仍荒蕪是乃自外生成應即遞解回籍不准復來此乃投地之餘事所謂正疆界以杜紛爭者此也論者每謂民屯之難以貧民拮据牛種無從措辦也此當仿借銀還糧之法查乾隆四年陝西開墾經督臣奏明每年酌量官項借給窮民秋收照時價還糧嗣又經撫臣奏明前後發銀六萬餘兩共計收糧十萬餘石此已行之成效也竊謂此法不獨可行陝省並可行於通肯河况通肯河水流疏暢土壤沃饒開墾既多收成必旺借款決不至於無著誠使春間籌款給發民間令其互相環保一至秋收便可以糧上繳所費者勿使官吏侵漁嚴禁差役滋擾則必民情踴躍曠土日稀所謂借款項以備牛種者此也南北地勢不同南恒憂水北多患旱通肯河如開民屯水利自宜興備昔鄭國為秦治水關中盡屬膏腴馬臻開鏡湖會稽遂成沃野水利之關係重矣今通肯河來源甚旺挹注無窮誠於河之東西多開支港四通八達灌注田間則雖高仰之田不患乾旱若慮款無從出可招紳商籌款分段辦理辦有成效按其潤田遠近捐款多寡奏請從優獎敘若是則不費國帑分毫而與無窮美利所謂開支港以使肥饒者此也水利既興而所以起水者不可不辦則庫水機尚焉上古皆抱甕灌田後世始有岸水之車有輪盤有機軸其法已備而泰西之岸水機尤佳其機不特備旱並能備水旱則如倒瀉銀潢潦則可岸起積水不費人力能天功實於屯墾有裨者也宜購數具存屯官署中准屯民輪流借用况此器備於平日所費無多用於臨時厥功匪淺既欲興大業豈可惜小費哉所謂備庫機以資灌溉者此也升科納賦 國用而濟軍需原不容寬免然使荒田初墾急令升科則民情必多畏阻墾務何以繁興查乾隆七年雲南開墾由部議准凡地角山頭坡側早墾可墾種在三畝上者照旱田十年起科之例若係砂石磽确不成片段更易無定或雖成片段不能引水澆灌者暫免升科至水濱河尾人力可以挑培或稍成片段在二畝上者照水田六年起科之例以下則升科此法最為妥善今通肯河初開民屯情形與滇省同應請照滇省成法辦理近河之地六年升科遠則六年升科其砂石及片水免升科則是廣招徠而資鼓勵所謂緩升科以紓民困者此也周禮以九職任萬民一曰三農生九穀二曰園圃毓草木草木實與穀並重今誠於通肯河兩岸喀什喀爾圖山畔多種樹木則其有利於屯墾者四河岸寬懸易於沖決而雨刷沙泥入河又易污淺若多種樹則樹根結固沙泥永無沖決污淺之患其利一美陰徧於四境驅旱魃而致雨師行見雨澤調勻屯務日盛其利二椅桐梓榛皆有大有用棗柿榆柳為尤佳蓋棗柿之實可療飢榆柳之木可造屋其枝葉又可為薪種之既多用之無盡其利三山麓水窪

穀產不宜者樹木皆宜而獲利尤倍於穀其利四所謂兼種樹而擴利源者此也凡此八要行以大力奉以實心則屯墾動而積儲裕積儲裕而邊備實豈非防邊第一要策哉



