

形学备旨

一函
四册

形學備考序

大學堂書

狄君考文英國博雅士也甲申春余從軍東
牟得與晤言叩其所蘊則格致諸學靡所不
通而天文算法尤為精詣間嘗以所著形學
備考一考示余尋繹萬自矜窺全豹蓋自矜
玉未理法相生不可以躡筭升不可以半途
廢為蟻穿九曲之珠迴環委婉然後能然
貫通也於是以昭然嘆曰此後人用心之專也
豈僅形學云爾哉夫人心思用之則靈不

用則室大昔聖王之設教也八歲入小學則
教以射御書數十五入大學則教以格物致
知凡以教人善用其心則由一事一物之微
推而至於治國平天下無異道也乃後儒其
後性理於殆基之實乎廢而不講其流弊遂
至於迂謬淫論多不切於事情而一二隱遯
者徒又倡為讀書不求甚解之說以自鳴其
曠達於是乎不用心之人引為口實而古來字
校之良法美意愈蕩然無存矣孔子曰飽食

終日無所用心不有博矣者乎為之樸質乎
已聖人豈教人博矣哉夫勉人用心焉爾博
矣樸質矧質於博矣者乎吾甚願與之學者
於天下之事均能為讀此書之必用吾心尤
願與之為師者均能效狄君之循々善誘以
此書之能引人以用心也庶幾乎天下之學
漸以治蓋之日上矣是為序

光緒十一年歲次乙酉季秋浣坐

南海李宗岱村撰



形學序

依古來算學一門凡好學之士靡不樂意考察故世代相沿各國才士多著作算書屢屢增添以益世之學問使其進於高明第由上古以及近世無論中外算學之著作惟推希利尼國之歐几里得爲最非謂其爲首創之人亦非謂書中之題盡爲彼所作乃謂其搜羅前書之至善者以已所創多題而輯爲成書使先後有序以令人便於觀覽從來所作算書其有用於世者大抵無一書及其用之廣且長也夫歐氏算書原分一十三卷後有人增補兩卷共爲一十五卷久已譯爲華文名幾何原本前六卷係明時利瑪竇所繙後九卷乃咸豐時偉烈亞力所譯今余作此形學一書與幾何原本乃同而不同其所以不名幾何而名形學者誠以幾何之名所概過廣不第包形學之理舉凡算學各類悉括於其中

且歐氏創作是書非特論各形之理乃將當時之算學幾盡載其書如第七八九十諸卷崑論數算絕未論形故其名爲幾何也亦宜而今所作之書乃崑論各形之理歸諸形於一類取名形學正以幾何爲論諸算學之總名也此書雖較小於幾何原本而幾何原本之真有用者要無一不載卽於其外所增添者亦復不少蓋歐氏算書雖數經譯爲英文終未聞有譯七八九十卷者卽或有之亦屬好書之家自爲繙之而孰意偉烈亞力竟不惜心力甘費資財舍諸更美更妙之法而繙泰西之所不屑繙者卽其餘諸卷亦有多題無甚大用不過爲好奇者之所樂觀耳更有許多要題乃近世新得不在歐氏書內故西國每譯是書無不將諸要題增補於各卷之後以完其理而偉烈亞力竟絕未增補此吾之所不解也茲形學一書乃刪其無用之費題增其至要之妙理且多變

其証法用近世名士所得至妙至簡之証至於所增補諸題多在後數卷蓋此數卷乃近時所大過乎歐氏而爲彼所未究及者也此諸題之所以爲要因乃算學上乘如八線量法航海法諸學之所資藉也卽吾著此書亦非欲訾議歐氏誠以學問之途世有增廣人孰甘拘守成規而不更求進益今既得其尤奧妙者何妨增之補之以盡天下之大觀哉是書之作大都以美國著名算學之士魯米斯所撰訂者爲宗不取誇多鬪靡惟用簡便之法包諸形之用若必以馳騁爲工亦非不能特無益於學者耳粵稽中國博學士所著之算書如九章算學啟蒙算法統宗勾股六術良以甚多第論及形學一事不過勾股之理及各物之量法而已夫勾股之理固屬緊要然亦不過形學之一端卽量各物之法亦畧而不詳大都因擬度而得非因推証而得也何若此書各題俱以不可

疑不可駁顯然易知之理証其恰當不差也哉夫然舉凡人世所知之理復無較形學之理更確鑿而無從問疑者焉形學之大益有二其一使人積眞理於心以備算學之上乘所用如八線量地法航海法天文諸學若非善於形學斷不能梯階以進況與代數參合卽成幾何極上極奧之學其二使人練習靈才能於諸事得其恰當之理蓋此學乃一脈貫通先後相結倚而進學者必精其心持其綱循其序然後可造其極故旣証畢書中諸題卽習成以理推事之妙訣是形學正可爲衆理之備預也由是觀之人焉得謂形學一書於爲學者多無用哉卽或學者一生無事量地度物而所得一切貞固至要之理並習成靈才推事之妙亦足償所費之工故於西國凡求爲人師者無一不習形學矧於察究諸物之理亦深得濟余今不惜心力而著是書正企夫中華之凡爲學者

察而學之可以考察萬事萬理辨其真僞庶不至爲世俗所惑而
上乖天道也耶果如是焉吾心亦愉快無憾矣

余作是書爲功非易若無中國友生棐助實難就緒今幸有立文
鄒生與永錫劉生深明此學實爲我竣功之助鄒生筆述而定其
文法劉生備習題畫圖參閱全書余等既屢次刪正冀書中庶無
大謬也夫光緒十年八月廿五日狄考文序

形學凡例

一此書原爲要學凡欲洞悉其理者非熟習之不可若視如閑書以爲一覽之餘卽能揭其底蘊焉已大誤矣

一此書共十卷二百餘題皆一脈貫通凡在後之題各憑前題以爲証故學者必循次第斷不得躐等而進也

一書中一切規模特備學堂之用因學此書者莫如少年但人當少年之時非名師善爲訓導按課考驗實難窮其理而終其事也

一此書雖備學堂所用要不獨從師者可學卽凡靈敏之士能恒其心銳其志者亦皆可學也第恐存心欲速閱一題遂舍一題是旋得旋失未幾卽涉於渺茫矣總之必因熟而進始能藉已明之理以解所未明也

一學此書者必用心習畫圖之法使其正斜不差遠近畢肖蓋圖對而理自顯圖誤則理亦隨之晦矣

一書中之各界各題各系學者必溫習精熟以備用時易於援引卽先生考課亦宜常使其重叙所已學之諸題

一先生命學生証題必先使之畫圖後按書理用已之言語解証凡圖中甲乙丙丁等字亦須隨口以竿指明口一言及某字竿卽指定某字母得亂行指揮令聞者不知何所視也

一題証間所引用之前題前系學者不只當舉其數且更宜叙其詞如是聽者固可了然於心卽証者亦可熟練各題愈知各題之用矣

一凡圖中有呬𠂔𠂔𠂔等字與甲乙丙丁等字對用者卽知兩形爲相配之形其理彼此相關此呬𠂔𠂔𠂔宜念爲口甲口乙口

丙口丁

一凡書中之系俱必因題而得証但多有理之淺顯者並未加証以爲雖有一二步之小証學者不難自爲証明至若理之頗深奧者俱已証之如証題然第無論系之有証無証先生必令學者一一發明其理庶不致僅知其當然而不知其所以然也

一學此書之要訣有二一在聚精會神以察其理二在按圖以記其証蓋理明則畫圖必易圖明則記証之層次不難使未能準理以畫圖按圖以記証則証者實難措一辭矣由是觀之粗心浮氣者固不得學此書卽徒記字句者亦不得學此書也

美國

狄考文

選譯

蓬萊

鄒立文

筆述

萊陽

劉永錫

參閱

形學備旨

開端

形學

論各形之理並度其大小爲形學。○形有三度，卽長寬厚是也。

第一界 點

有所在而無所度者爲點。

第二界 線

有長而無廣者爲線。

第三界 直線

線於兩端之間，方向處處相同者爲直線，如圖甲乙是也。

第四界 曲線

線於兩端之間，方向處處變易者爲曲線，如圖丙丁是也。

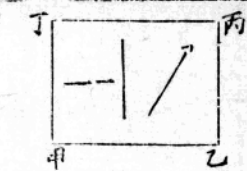
丙

第五界 面

開端

有長寬而無厚者爲面○面俱以線爲界、

第六界 平面



凡面內任取兩點以直線聯之、其直線處處在面內、此爲平面如圖甲乙丙丁是也○若在球面任取兩點、以直線聯之、此直線卽入球內、故球面非平面也、

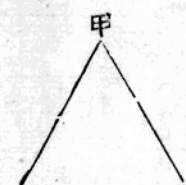
第七界 曲面

凡面非平亦非數平面所成者爲曲面、

第八界 體

有長寬厚者爲體○體俱以面爲界、

第九界 角



兩直線相遇所開之口、亦卽兩線方向之較、爲角○兩線相遇之處爲尖、而相遇之兩線爲角之邊○凡一尖獨有一角、卽用尖上一字言之如圖

甲角是也。若一尖有數角，須用三字言之。其在尖之一字，宜列於中。如圖甲乙與丙乙，兩直線相遇於乙，即成甲乙丙角。○凡角俱可加減，與他幾何同。如圖甲乙丙，原為甲乙丁與丙乙丁兩角之和，而丙乙丁為甲乙丙與甲乙丁兩角之較。○角邊之長短，與角之大小，毫不相關。

第十界 直角

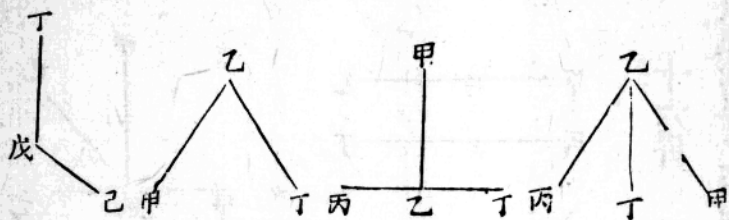
一直線垂於他直線上，使兩旁之角等，此兩角各為直角。○所垂之線，為他線之垂線。如圖甲乙丁與甲乙丙，兩角相等，即各為直角，而甲乙為丙丁之垂線也。

十一界 銳角

凡小於直角者為銳角。如圖甲乙丁是也。

十二界 鈍角

凡大於直角者為鈍角。如圖丁戊己是也。



十三界 餘角

凡兩角之和等於一直角，其兩角即互為餘角，如圖丁丙乙為直角，則丁丙已即為已丙乙之餘角，又已丙乙亦為丁丙已之餘角。

十四界 外角

凡兩角之和等於兩直角，其兩角即互為外角，如已丙甲與已丙乙兩角之和等於兩直角，則已丙甲即為已丙乙之外角，又已丙乙亦為已丙甲之外角。

十五界 平行線

兩直線方向相同者，為平行線。○平行線自兩端各引長至無窮，不得相遇，亦不得相離，如圖甲乙與丙丁是也。

十六界 平面形

以線為界之平面，為平面形。○其界線或直，或曲，或曲直相雜皆可。

