

梅氏林取書輯要上槧

梅氏叢書輯要卷十三

方程論三

致用

竿之用惟捷。其說惟詳。詳說之斯能捷用。省竿列位諸法。由是以生也。故致用次之。

致用有二。一者省竿。一者列位。

例雜見諸卷中。故不具列。而備論其理。

省算法亦有二。一者行有空則省算。一者數偶同則省乘。

凡方程之法。去繁就簡。同者去之。異者存之。歸於一法一實而已矣。故三色以上有空位。則可徑求。

若三色方程無空位者。必須乘減得數。變爲二色以求之。此常法也。若內有一行中空一位。則以所空之位列於首。而先以

其餘兩行不空者如法乘減得數卽重列之與原有空位者

相對如二色方程也。

以兩行無空者相乘對減則減去一色。惟餘二色其有空者原只二色故可相

對如二

則省一竿

原法乘減三次今只兩次故曰省一竿。

凡三色方程不論一行有空或兩行各有空或三行各有空皆

只省一算何也其各行中雖有空位而不相對故也何以知

其不相對若兩行有空而又相對則徑可以二色算之矣卽

不成三色方程。三色有空例禰見前卷。

凡四色五色以至多色有幾行空位者如上省算徑求最爲簡

捷若中行無空則必如法乘減以五色變四色四色變三色

三色又變二色漸次求之不可徑求而省算也今諸書所載

皆其各位之有空者耳非通法也而欲以此盡方程可乎

凡四色方程有乘減六次者常也。若有一位空則省一算。一行中空兩位或兩行各空一位而相對則省二算。若一行空兩位又一行空一位則省三算止矣。或有四行中各空一位而不相對亦只省一算而已。何也。惟首位空乃能省算。若首位不空而空在下數位則乘減之後自然補實不能省矣。亦有兩行各空兩位而只省二算者亦以空位相左乘後補實耳。故雖四行中各空兩位亦只省三算也。假如四色中有一行空兩位則將此無空之三行如法乘減變爲兩行。又將此兩行如法乘併變爲一行。此減餘一行却有二位恰與空兩位之行相對矣。便以重列如二色方程取之。此最方程中要法而諸書未及也。故詳論之。

若四色方程。有兩行各空一位而又相對。則將其無空之兩行如法互乘。而減去此不空之位。變爲一行。與空位之兩行同列。如三色法取之。尤爲易見。

其四色各行空兩位而省三算。卽今諸書中所載是也。可無更贅。然但欲知其爲省算方程而非常法耳。

其四色無空乘減六次者。竟無其式。故誤以省算爲常。然旣明其理亦不必一一爲式矣。

凡五色方程無空。則有乘減十次者常法也。五色變四色則有四算。四色又變三

色則有三算。三色又變二色則有二算。故五色而爲四圖者。二色又一算。乃得法實合之爲十算。

亦常法也。

原列一圖。以減餘重列爲四色。而三色。而二色。又各一圖。合之爲四圖。

若有空一位則省一算。或空兩位而省二算。須兩位空在一行。或兩位俱空

首位
乃可。

空三位而省三算。

須空在一行。或三行同空首位。或一行首位空。一行首次兩空則可。

空四位而省四算。

須一行空三位。而一行又空一位。恰與空三位者同。或二行俱空首位。而一行

又空首次兩位乃可。或兩行俱空首次亦可。

空五位而省五算。

須兩行空首位。而一行空首次

三位。或兩行空首次。而一行空首位。或一行空首次。而一行空首位。三之位。乃可。

空六位亦省六

算。須一行空首位。一行空首次。一行空首次三之位乃可。

省至六算止矣。六算以上。雖多空位。無關省算也。

今諸書有載五色方程者。皆其各行空三位者耳。總計之。有空十五位。而其爲法亦必用四算。然後得數。則所省者亦只六算。而竟不知其爲省算之法。則習而不察也。

假如五色方程內。只一行空三位。法當以有空之三色列於上。而先以其無空之四行。如法乘減。變爲四色者三行。又以乘

減變爲三色者二行。又以乘減變爲二色者一行。則恰與空位之行相對矣。再乘減一次。得所求矣。故曰省三算也。變四色時

省一算。變三色時省一算。變二色時省一算。共省三算。

假如五色方程內。有兩行各空二位而相對。法當以有空之二色列於首次。而先以其無空之三行如法乘減。變爲四色者二行。又以乘減變爲三色者一行。則恰與空位之兩行相對矣。於是以三色法取之。得所求矣。故曰省四算也。變四色時省二算。變

三色時亦省二算。

假如五色方程內。有兩行空首位。又一行空首次。三之三位法。當以無空之兩行如法乘減。變爲四色者一行。則恰與空首位之兩行相對矣。乃以原數兩行減餘一行。相並列之用。

相乘減變爲三色者兩行。又相乘減變爲二色者一行。則又
恰與空三位者相對矣。乃以原空三位者與減餘列而求
之。卽得之矣。故曰省五算也。變四色時省三算。變三色與二色又各省一算。

若五色方程內有兩行各空三位者。卽如一行空兩位。一行空
三位也。法以無空之三行先用乘減變爲四色者兩行。又以
乘減變爲三色者一行。則恰與空首位次位者對矣。取出原
空兩位者與減餘列而求之。變爲二色者一行。又恰與空三
位者相對矣。又取出與減餘列而求之。卽得所問。故亦省五
算也。變四色三色時各省二算。變二色時又省一算。共五。其兩行雖各空三位而不相
對故也。卽成二色方程矣。

若五色方程各行俱有空位不等。要之省六算止矣。省六算者

必一行空首位而省一算。一行空首次而省二算。一行空首次三之位而省三算。其餘空位必不相對。不能省算。與無空同也。

其法先以不空之兩行乘減得數。變爲四色。與空首位者相對。又乘減變爲三色。與空首次者相對。又乘減變爲二色。與空三位者相對。再乘減。卽得所求。

諸例不能悉具。智者反隅可也。

論曰。常與變相待而成。吾論方程省算。而特詳其不省之算者。欲窮其變。先得其常也。

以上所論。雖止五色。引而伸之。若六色七色八色九色乃至多色。其理一也。

以常言之。二色者一算。三色者三算。四色者六算。五色者十算。六色者十五算。七色者二十一算。八色者二十八算。九色者三十六算。十色者四十五算。十一色者五十五算。十二色者六十六算。

以空位言之。三色者有省一算。四色者有省一算至三算。五色者有省至六算。六色者有省至十算。七色有省十五算。八色有省二十一算。九色有省二十八算。十色有省三十六算。十一色有省四十五算。十二色有省五十五算。

以省算所用而言之。三色者有只用二算。四色者有只用三算。五色有只用四算。六色有只五算。七色有只

六算。八色有只七算。九色有只八算。十色有只九算。

十一色有只十算。十二色有只十一算。

總而言之。二色則只一算。三色則有二算或三算。四

色則有三算以至六算。五色則有四算以至於十算。六

色則自五算以至十五算。七色則自六算至二十一算。

八色則自七算至二十八算。九色則自八算至三十六算。

十色則自九算至四十五算。十一色則自十算至五十

五算。十二色則自十一算至六十六算。

擴而充之。猶舉一隅耳。然其法不外於和較。與和較之襍與變。

愚故不欲以四色五色等分爲之目也。必如此。則方程之

法乃爲通法。若諸書所列四色者。必各行空二位。五色必各

空三位。非通法也。方程者所以御襍糅正負也。而必通空相等。乃可用算。是法有所不及而窮於問也。豈古人立法之意哉。

此以上論空位省算。省算者乘減併俱省之也。非若省乘者。但省互乘而不省減併。

凡方程互遍乘者。取其首位齊同耳。故乘減一次則少一色。以首位之齊同。必減而盡也。然亦有其首位之數偶爾相同者。法當徑以對減而省其互乘。此雖省其乘而不省其減併。故與前論省算同而微異也。

假如和數方程。首位同則徑減矣。若較數者又須論其正負之名。同數矣而又同名。徑對減矣。同數而不同名。則更

其一行之正負以相從而後減併焉。此要訣也。不則首位雖減去。而其下之同異淆。則加減皆誤矣。

若和較雜者。首位之數同。亦必以較數首位之名名其和數之行。而後減併之。但省其互乘可也。

以上論同數省乘。

亦有首位數雖不同。而可以分數相命者。則以其分數改其一行之數。以從一行。則首位齊同。竟以對減。可省互乘。

若較數或和較雜。皆如前法齊同其首位之名。斯減併無誤。

耳。

較數首位同名。則仍之。異名者改一行以相從。和較雜者以較數首位之名名其和數之一行。

假如兩首位爲五與十。是倍數也。則半之。蓋五與十互乘各得五十。而其下諸數從之而溢矣。今但以首位十半之爲五。而

其下諸數皆半之以相減併則五行可無乘而數亦簡明殊散人懷也。

若兩首位爲二十與二是十之一也則以退位之法乘之使二十之一行皆爲十之一。若爲八爲四亦倍數也。若爲八與二是四之一也四除其八之行則得矣。若九與三則三之一也以三除九則亦三。而其一行皆三除之則可減併矣。然三除多有不盡不如只以三因其三之行也此活法也。若爲五與三則六因其五之行而退位。五與二則四因退位。五與四則八因退位皆同。若六十四與八則八之一也八除其六十四之行猶互乘也。若此類者不可枚舉得其意者酌而用之可也尤要在首位之必同名。

亦有不可強齊者。如七與二。九與四之類。只用互乘爲無弊也。省乘者爲省事而設也。強齊之反多事矣。

此以上論分數省乘。

此外又有不拘首位者。但數同則徑以對減。施之二色爲宜。蓋二色方程。只須減去一色。其所餘卽一法一實矣。然亦須同名方可減去。若異名者。改而齊之可也。

假如較數方程。其中一色同名。而又同數。徑減去矣。若但同數而不同名。則更其一行之正負。乃減去之。

假如和較雜。其中一色同數。則以之爲主。使和數一行皆與此一色同名。乃減去之。

若和數則不須爾。但同數者卽減去之。此二色捷法。

合此三者。省算之理備矣。

問田糧七則起科。甲有上田一畝。上次田一畝。輸糧七斗。乙有上田一畝。上次田四畝。上中一畝。糧一石八斗。丙有上次上中田各一畝。糧五斗。丁有上中田中田各二畝。糧五斗。戊有中田三畝。中次五畝。中下五畝。已有中下八畝。下田十三畝。庚有中下田下田各十畝。皆糧五斗。問各則若何。

法曰。此方程斷續法也。以甲乙丙借作三色。已庚借作二色。各如法求得田則則。其中兩色自知。

甲上二

上次一

○

○

○

○

○

○

七斗

餘石二斗

乙上二

上次四

○

○

○

○

○

○

石二斗

餘四斗

丙○

上次三

○

○

○

○

○

○

五斗

石五斗

丁

○

上中二

中

○

○

○

○

五

戊

○

○

中

中

中

○

○

五

己

○

○

○

○

中八

下三

五

五

庚

○

○

○

○

中十八

下八

五

五

先以甲乙兩行遍互乘。

上田。

餘上次田三畝。上中田

一畝。糧一石一斗。

用與丙行乘減。

上次田減盡。

餘上中田二畝爲法。

糧四斗爲實。

法除實得二斗爲

上中田則例。

就以上中田則減丙糧五斗餘三斗爲上次田則例。

以上次田則減甲糧七斗餘四斗爲上田則例。以上三色法也。

又以上中田則例乘丁田二畝得四斗以減丁糧五斗餘一