

徐光啟著譯集

八

卷一

卷二

卷三

卷四

卷五

卷六

七

測量法義

題測量法義

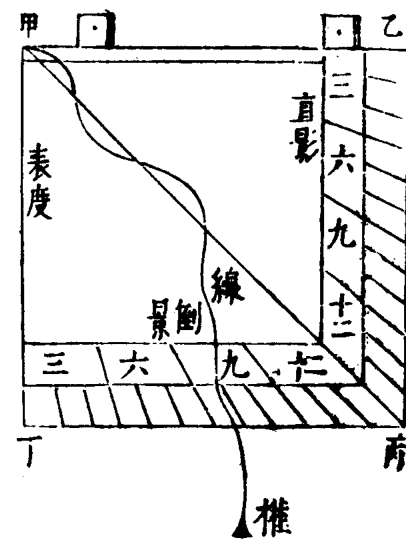
西泰子之譚測量諸法也十年矣法而系之義也自歲丁未始也曷待乎于時幾何原本之六卷始卒業矣至是而後能傳其義也是法也與周髀九章之句股測望異乎不異也不異何貴焉亦貴其義也劉徽沈存中之流皆嘗言測望矣能說一表不能說重表也言大小句股能相求者以小股大句小句大股兩容積等不言何以必等能相求也猶之乎丁未以前之西泰子也曷故乎無以爲之藉也無以爲之藉豈惟諸君子不能言之卽隸首商高亦不得而言之也周髀不言藉乎非藉也藉之中又有藉焉不盡

說幾何原本不止也原本之能爲用如是乎未盡也是麗之于河而蠡之于海也曷取是焉先之數易見也小數易解也廣其術而以之治水治田之爲利鉅爲務急也故先之嗣而有述者焉作者焉用之乎百千萬端夫猶是飲于河而勺于海也未盡也是原本之爲義也

吳淞徐光啓譔

測量法義

之遠近也。其法先造一測望之器。名曰矩度。造矩度法。用堅木版或銅版作甲乙丙丁直角方形。以甲角為矩



極。作甲丙對角線。次依乙丙丙丁兩邊各作相近兩平行線。次以乙丙丙丁兩邊各任若干平分。從甲向各分各作虛直線。而兩邊之各外兩平行線間。則作實線。如上圖。即外兩線間為宗矩極之十二平分度也。其各內兩平行線間。則于三六九度亦作實線。以便別識。若以十二度更細分之。或每度分三分五分六分

十二。視矩大小作分。分愈細。卽法愈詳密矣。次于甲乙邊上作兩耳相等。耳各有通光竅。通光者。或取日光相射。或取目光透照也。或植兩小表代耳。亦可。其耳竅表末。須與甲乙平行。末從甲點置一線。線末垂一權。其線稍長于甲丙對角線。用時任其垂下。審定度分。既設表度十二

下方悉依此論。

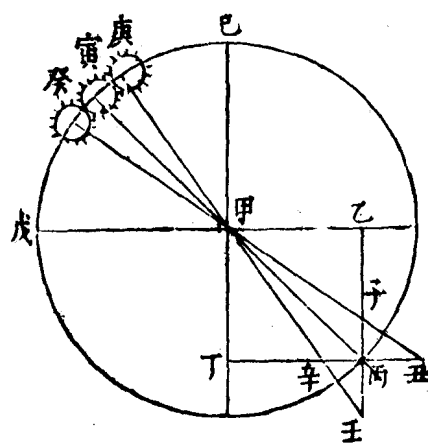
若有成器。欲驗已如式否。亦同上法。其用法。如下方諸題。

論景

法中俱用直景。倒景布算。故先正解二景之義。次解其轉合于矩度。以資後論。

直景者。直立之表。及山岳樓臺。樹木諸景之在平地者。

也。若干向日牆上橫立一表。表景在牆。則爲倒景。



如上圖。作甲乙丙丁直角方形。于乙丙丁丙各從丙任引長之。令丁丙爲地平面。或爲地平平行面。其乙丙亦向日作面。與地平面爲直角。卽甲丁爲丁丙平面上直立之

表。而甲乙爲乙丙平面上橫立之表也。次以甲爲心。丙

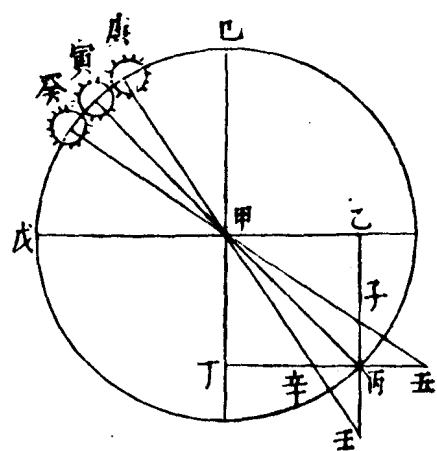
爲界。作戊巳丙圓。次引甲乙甲丁線各至圓界。夫地球

比日天既止一點。說見天地儀解卽甲點爲地心。丁丙面在地

心之下。而戊巳丙圓爲隨地平上日輪之天頂圓矣。卽

戊乙亦可當地平線。而已丁線爲正過頂圓矣。則丁丙面離地平線者。甲丁表之度。而乙丙面離過頂圓線者。甲乙表之度也。故日輪在庚。其光必過地心甲。截丁丙面于辛。而遇乙丙之引長面于壬。則甲丁表在丁丙面上之丁辛景爲直景。而甲乙表在乙丙面上之乙壬景爲倒景。若日輪在癸。則丁丑爲直景。而乙子爲倒景。若日輪在寅。則丁丙爲直景。而乙丙爲倒景。是甲乙丙丁直角方形之內。隨日所至。其直景恒在丁丙邊。倒景恒在乙丙邊也。

凡測量于二景得一。即可推算。但須備曉二景之理。何



可任意用之。因兩景各與本表等故。

欲知目前日景所至。在丙耶。在丁丙乙丙之內耶。又有一法。如日輪離地平四十五度。卽景當在丙。日在四十五度以上。卽景在丁丙之內。日在四十五度以下。卽景在乙丙之內。

者。有直景過丁丙邊之外。有倒景過乙丙邊之外。如上圖者。則直景過丁丙邊。如丁丑。當用倒景代之。倒景過乙丙邊。如乙壬。當用直景代之也。若日光至丙。卽直倒景等。

論曰。戊甲巳。巳甲乙。乙甲丁。丁甲戊。既四皆直角。卽等。

而對直角之各圍界亦等。三卷是每分爲四分圍之一

也。而戊巳亦四分圍之一也。又甲丙對角線分乙甲丁

角爲兩平分。一卷三十四注卽丁甲丙。丙甲乙。兩角等。戊甲寅。

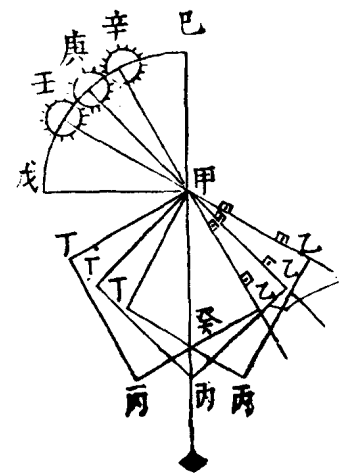
寅甲巳。兩交角亦等。一卷十五而戊寅。寅巳。兩圍界亦等。夫

戊巳圍界。既九十度。卽戊寅必四十五度。則日在寅。景

必在丙。日在寅之下。倒景必在乙丙之內。日在寅之上。

直景必在丁丙之內。凡云某卷某題者。皆引幾何原本爲證。下同。

今從上論解二景之轉合于矩度者。如日輪高四十五度。而其光過甲乙。卽矩度上權線在丙。日在四十五度。



以上。卽權線在乙丙邊之內。日在四十五度以下。卽權線在丁丙邊之內。故矩度上之乙丙邊爲直景。而丁丙爲倒景。

論曰。前圖之甲戊巳分圓形。既四分之一。試兩平分之于庚。卽日在庚爲四十五度。在辛爲四十五度以上。在壬爲四十五度以下。設于辛庚壬各出日光下射。爲辛甲乙庚甲乙壬甲乙三景線。同過甲心。而以矩度承之。其甲爲地心。而甲乙邊與日景相直。次以巳甲線引長之。至地心下爲丙。而甲丙爲矩度之權線。夫戊庚庚巳

圓界既等。卽戊甲庚庚甲巳兩角亦等。三卷甲巳既

直角。卽戊甲庚庚甲巳皆半直角。一卷而矩度上之乙

甲丙角在庚甲乙景線及甲丙權線內者亦半直角。凡

直角方形之對角線必分兩直角爲兩平分。卽甲丙爲

依庚甲乙景線之甲乙丙丁直角方形之對角線。一卷

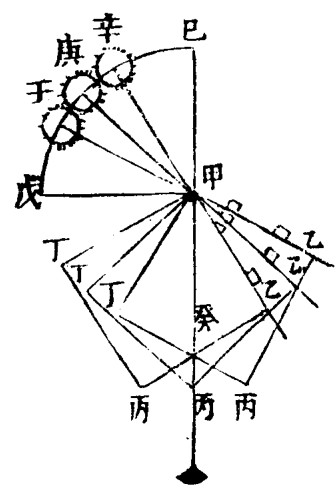
四注則日在庚爲四十五度。權線必在丙。又巳甲辛角小

于巳甲庚半直角。卽辛甲乙景線及甲丙權線內之乙

甲癸交角亦小于半直角。一卷凡直角方形之對角線

必分兩直角爲兩平分。一卷注則于依辛甲乙景線之

甲乙丙丁直角方形上。若作一甲丙對角線。其權線必



不至丙。必在乙丙之內。而分乙丙

邊于癸。是日在四十五度之上。其

權線必在乙丙邊之內也。又已甲

壬角。大于已甲庚半直角。即壬甲

乙景線。及甲丙權線內之乙甲癸

交角。亦大于半直角。一卷十五凡直角方形之對角線。必分

兩直角為兩平分。一卷三十四注則于依壬甲乙景線之甲乙

丙丁直角方形上。若作一甲丙對角線。其權線必過丙。

必在丁丙之內。而分丁丙邊于癸。是日在四十五度七

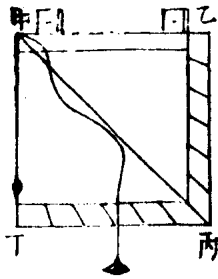
下。其權線必在丁丙邊之內也。故矩度之內。其傍通

耳之分度邊爲直景。而對通光耳之分度邊爲倒景。

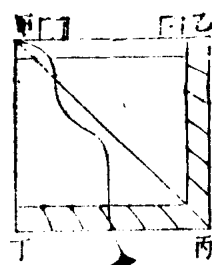
本題十五首

第一題

日輪高四十五度。直景倒景皆與表等。在四十五度以上。則直景小于表。而倒景大于表。在四十五度以下。則直景大于表。而倒景小于表。



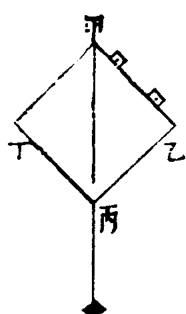
依矩度。即可明此題之義。蓋上已論日輪在四十五度。權線必在丙。即顯乙丙直景。丁丙倒景。皆與甲乙甲丁兩表等。何者。直角方形之各邊俱等故也。若日在四十五



度以上。權線必在乙丙分度邊上。而倒景當在丁丙之引出邊上。是直景小于倒景。而倒景大于甲丁表。若日在四十五度以下。權線必在丁丙分度邊上。而直景當在乙丙之引出邊上。是倒景小于直景。而直景大于甲乙表。

第二題

表隨日所至。皆爲直景與倒景連比例之中率。



先設日輪在四十五度。而權線在丙。題言甲乙或甲丁表。皆爲乙丙直景與丁丙倒