

毛詩六帖講意（上下）

詩經傳稿

徐氏庖言

兵機要訣

選練條格

靈言蠶勺

幾何原本

測量法義

測量異同

句股義

徐光啓全集

—— 伍 ——

朱維錚
李天綱

主編

上海古籍出版社

定法平方算術

簡平儀說

考工記解

泰西水法

甘諸疏

農遺雜疏

農書草稿

農政全書（上中下）

徐光啓詩文集

增補徐光啓年譜

毛詩六帖講意（上下）

詩經傳稿

徐氏抱言

兵機要訣

選練條格

靈言蠡勺

幾何原本

測量法義

測量異同

句股義

徐光啓全集

定法平方算術

簡平儀說

考工記解

泰西水法

甘肅疏

農遺雜疏

農書草稿

農政全書（上中下）

徐光啓詩文集

增補徐光啓年譜

— 伍 —

朱維鈞
李天綱

主編

上海古籍出版社

測量法義

〔意〕利瑪竇 述
〔明〕徐光啓 譯

李天綱 點校

本冊書目

測量法義	.....	一	考工記解	.....	二〇九
測量異同	.....	三九	泰西水法	.....	二七七
句股義	.....	五一	甘藷疏	.....	三七五
定法平方算術	.....	九一	農遺雜疏	.....	三九九
簡平儀說	.....	一八五	農書草稿	.....	四三七

點校說明

徐光啓《題測量法義》云：「西泰子之譯測量諸法也，十年矣。法而繫之義也，自歲丁未始也。」十年矣」，殆指利瑪竇一五九八年在南京和張養默一起翻譯《幾何原本》，事見於《利瑪竇中國札記》（中華書局，一九八三年）。萬曆「丁未」（一六〇七），利瑪竇、徐光啓完成《幾何原本》翻譯之後，兩人又開始了《測量法義》的翻譯。《幾何原本》爲「測量」之法，《測量法義》爲之立「義」。據此，《測量法義》的翻譯，當從一六〇七年開始。另外，徐光啓提到「西泰子」，未有緬懷的口吻，應在利瑪竇逝世之前。即《測量法義》的翻譯和刊刻，當在一六〇七年到一六一〇年之間。

《測量法義》署「泰西利瑪竇口譯，吳淞徐光啓筆受」，爲利、徐最後之合作。按徐驥《徐文定公行實》所陳，「《清臺奏章》、《兵事疏》、《幾何原本》、《測量》、《勾股》、《水法》、《簡平儀》、《農遺雜疏》、《毛詩六帖》、《百字訣》行於世」，則《測量法義》爲徐光啓生前刊刻作品。李之藻編《天學初函》，《測量法義》收入「器編」。清初編《四庫全書》，將《測量法義》、《測量異同》、

《勾股義》一並列述。《四庫全書總目提要》在三書名目之下，稱「明徐光啓撰，首卷（即《測量法義》）演利瑪竇所譯，以明勾股測量之義」，則《提要》作者以爲是「徐光啓撰」，爲《幾何原本》之「演義」。

徐光啓關注測量有年，萬曆三十一年（一六〇三）有《丈量河工及測驗地勢法》呈送上海知縣劉一燝，以期實踐。徐光啓早期研習《周髀算經》、《九章算術》，意圖接續漢學之「勾股」。遭遇利瑪竇後，知希臘亦有「幾何」之學。徐光啓主張融通「漢學」和「希臘學」，創爲明代中國之「新學」，實爲時代先驅。中西測量融通之學理，如《四庫全書總目提要》所概括：「《測量法義》「首造器，『器』即《周髀》所謂『矩』也。次論景，景有倒正，即《周髀》所謂仰矩、覆矩、臥矩也。次設問十五題，以明測望高深廣遠之法，即《周髀》所謂知高、知遠、知深也」。除李之藻《天學初函》刊載《測量法義》外，《周髀井田記》亦將《測量法義》收錄。《徐光啓著譯集》據《周髀井田記》之明刻本影印，爲本次標點之底本。

李天綱

二〇一〇年十一月

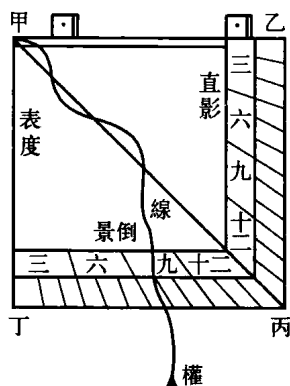
目 錄

點校說明	.....	一
題測量法義	.....	五
造器	.....	六
論景	.....	七
本題十五首	.....	一
附：三數算法	.....	三七

題測量法義

西泰子之譯測量諸法也，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，即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，是騷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。吳淞徐光啓譌。

造器

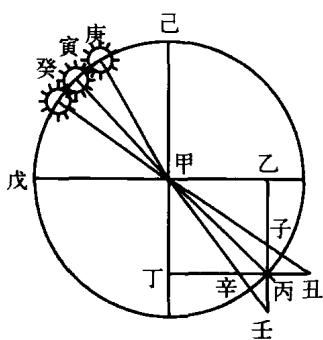


測量者，以測望知山岳樓臺之高，井谷之深，土田道里之遠近也。其法先造一測望之器，名曰「矩度」。造矩度法，用堅木版或銅版，作甲乙丙丁直角方形。以甲角爲矩極，作甲丙對角線。次依乙丙、丙丁兩邊各作相近兩平行線。次以乙丙、丙丁兩邊，各任若干平分。從甲向各分，各作虛直線，而兩邊之各外兩平行線間，則作實線。如上圖，即外兩線間，爲宗矩極之十二平分度也。其各內兩平行線間，則于三、六、九度，亦作實線，以便別識。若以十二度更細分之，或每度分三、分五、分六、分十二，視矩大小作分。分愈細，即法愈詳密矣。次于甲乙邊上，作兩耳相等，耳各有通光竅。通光者，或取日光相射，或取目光透照也。或植兩小表代耳，亦可。其耳竅，表末須與甲乙平行，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。若于向日牆上橫立一表，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。即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，作戊己丙圓，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》。即甲點爲地心。丁丙面在地心之下，而戊己丙圓，爲隨地平上日輪之天頂圓矣。即戊乙亦可當地平線，而己丁線，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。

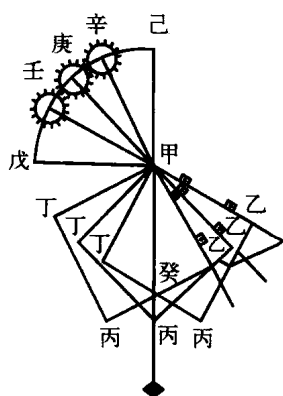
凡測量，于二景得一，即可推算。但須備曉二景之理，何者？有直景過丁丙邊之外，有倒景過乙丙邊之外。如上圖者，則直景過丁丙邊，如丁丑，當用倒景代之。倒景過乙丙邊，如乙壬，當用直景代之也。若日光至丙，即直倒景等，可任意用之。因兩景各與本表等故。

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，即景當在丙；日在四十五度以上，即景在丁丙之內；日在四十五度以下，即景在乙丙之內。

論曰：戊甲己、己甲乙、乙甲丁、丁甲戊既四皆直角，即等。而對直角之各圓界，亦等。三卷廿六。是每分爲四分圓之一也，而戊己亦四分圓之一也。又甲丙對角線分乙甲丁角爲兩平分，一卷三十四注。即丁甲丙、丙甲乙兩角等，戊甲寅、寅甲己兩交角亦等。一卷十五。而戊寅、寅己兩圓界，亦等。夫戊己圓界既九十度，即戊寅必四十五度，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，即矩度上權線在丙。日在四十五度以上，即權線在乙丙邊之內。日在四十五度以下，即權線在丁丙邊之內。故矩度上之乙丙邊爲直景，而丁丙爲倒景。



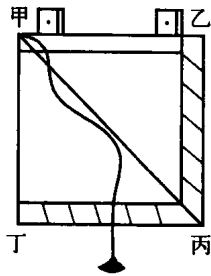
論曰：前圖之甲戊己分圓形，既四分之一，試兩平分之于庚，即日在庚爲四十五度，在辛爲四十五度以上，在壬爲四十五度以下。設于辛、庚、壬各出日光下射，爲辛甲乙、庚甲乙、壬甲乙三景線，同過甲心，而以矩度承之其甲爲地心，而甲乙邊與日景相直，次以己甲線引長之，至地心下爲丙，而甲丙爲矩度之權線。夫戊庚、庚己圓界既等，即戊甲庚、庚甲己兩角亦等。三卷廿七。戊甲己既直角，即戊甲庚、庚甲己皆半直角。一卷十五。而矩度上之乙甲丙角，在庚甲

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。即甲丙爲依庚甲乙景線之甲乙丙丁直角方形之對角線，一卷三十四注。則日在庚爲四十五度，權線必在丙。又己甲辛角小于己甲庚半直角，即辛甲乙景線及甲丙權線內之乙甲癸交角，亦小于半直角。一卷十五。凡直角方形之對角線，必分兩直角爲兩平分，一卷三十四注。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。又己甲壬角大于己甲庚半直角，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，必分兩直角爲兩平分，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。是日在四十五度之下，其權線必在丁丙邊之內也。故矩度之內，其傍通光耳之分度邊爲直景，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。

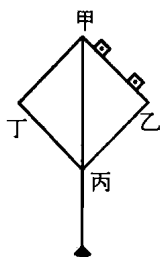


依矩度，即可明此題之義。蓋上已論日輪在四十五度，權線必在丙，即顯乙丙直景、丁丙

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。

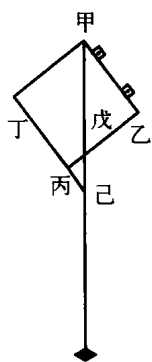
第二題

表隨日所至，皆為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，皆為乙丙直景，與丁丙倒景，連比例之中率。

論曰：甲乙丙丁直角方形之四邊既等，即乙丙直景，與甲乙或甲丁表之比例，若表與丁丙倒景。何者？三線等，即爲兩相同之比例故。



次設日輪在四十五度以上，權線在乙丙直景邊內，分乙丙于戊，而例景在丁丙之引出邊上。遇權線于己，題言甲乙，或甲丁表，爲乙戊直景，與丁己倒景，連比例之中率。

論曰：乙與丁，兩直角等，而乙甲戊與己，相對之兩內角亦等。一卷廿八。即甲乙戊、己丁甲爲等角形，六卷四。則乙戊直景，與甲乙或甲丁表之比例，若表與丁己倒景，是甲乙或甲丁表爲兩景之中率。六卷八之系。

