

國家古籍整理出版專項經費資助項目

王維庭著

墨辯會詮

孔德成署



天津出版傳媒集團
天津古籍出版社

國家古籍整理出版專項經費資助項目

王維庭著

墨辯會詮

孔德成署



天津出版傳媒集團
天津古籍出版社

經 景之大小，說在（地）（桺）（缶）（缶）遠近。^{〔一〕}

說 景：木桺，景短大；木正，景長小。^{〔二〕}（大）（光）小於木；則景大，（光大）於木

（則景小）。非獨（大）小也，遠近。^{〔三〕}

〔一〕張惠言云：遠則「小」，近則「大」。

劉嶽雲云：謂人與鑑相去遠近也。依光學理，發光點與受光處距遠，其景必小；較近，其景必巨。書與此款合也。

孫詒讓云：「地」，當爲「桺」，「桺」即「迤」之假字。「桺正」文正相對。言景隨地而易也。說亦云「遠近桺正」，是其證。

王先生云：「地」當爲「地」。說文：「地，衺行也。」「地缶遠近」，即「邪正遠近」。經說下曰：「木桺，景短大；木正，景長小。」「桺」，亦「地」之假字。

吳先生云：王讀「地」爲「地」，與「桺」同，是也。

曹耀湘云：「桺」，原訛作「地」，據說改。「桺」，斜也。「桺正」，謂表木之斜正也。「遠近」，火光之遠近也。此一條蓋以火光言，非以日光言也。

尹桐陽云：木正距地遠而影「小」，木杻距地近而影「大」。此「景」斥表景。說文謂之「晷」。周禮大司徒：「日至之景，尺有五寸，謂之地中。」易通卦驗：「樹八尺之表」，日中視其晷，冬至晷長丈三尺；春分晷長七尺二寸四分；夏至晷長尺有四寸八分；秋分晷長七尺二寸四分。長短之說備矣。「大小」則唯見於此。（○尹以「說在地」斷句，「杻遠近」三字屬下章。）

張之銳云：「說在杻正」下，又有「遠近」字，乃淺人改竄時所增，按說此節無「遠近」義，校刪。（○張校經文爲：「景迎日，與景長短。景之大小，說在杻正。」）

伍非百云：「地」「杻」「杻」「地」均當爲「施」。經說第二十八「不必所挈之正於施也」，「施」對舉，是其證。古今抄書，偏旁「方」多簡寫作「才」，晉帖已然。「施」斜也。讀爲「迤」。子書例繁，不具引。

顧實云：此「杻正」，（○從孫校）主指木形而言，而「遠近」則指日光而言也。經說自明。

高亨云：光照物而成影，其影之大小，在乎物體之邪正，又在乎光距物之遠近。蓋物體邪則影大，物體正則影小，光距物遠則影大，光距物近則影小也。故曰：「景之大小，說在杻杻遠近。」

洪震寰云：經文：「景之小大，說在杻正；遠近。」是以「杻」「遠」對應於「小」，「正」

「近」對應於「大」。錢臨照、方孝博諸家均改「景之小大」爲「景之大小」，是沒有根據的。事實是：立木稍斜或離光源較遠時，影較小；立木正立或離光源較近時，影較大。（至於經說言：「木杙，景短大；木正，景長小。」是因爲經與說所說的是兩種不同的情況，說詳後。）

維庭案：「孫校」地爲「杙」；「伍校」地爲「施」，義均可通，「孫校與說文一律，茲據改。」
「缶」依經上同長以缶（缶）相盡諸章例改爲「缶」。

〔二〕畢沉云：「木杙」，猶言「木斜」。

殷家鯁云：「木」，即謂立柱也。「短」，淡也。「大」，光複多也。淡者雖長，而視之如短，不清故也。正則長，近根則清也。「小」，光複小也。

孫詒讓云：「杙」，「地」之假字，詳經下。道藏本作「杙」。斜近地，故景短。陰景濃，光不內侵，故大。正遠地，故景長。光複映射，境界不清，故小。殷說與文義相連，不可從。

張之銳云：「木」謂立木爲表以測日景。「木斜」，則景短而大；「木正」，則景長而小。

張居齊云：「經」小大、杙正、遠近，皆對舉之文。其雲「景小」，乃因木正杙光距遠故。「景大」，乃因木正與光距近故。據此，經說「景短大」當作「景短小」，「景長小」，當作「景長大」，方合光理。蓋「木杙」較「木正」之景短而小者，因杙時光距較正時遠也。

樂調甫云：此言景大小之理。謂同一物體蔽光所成之影而有大小之異。乃因物體置立之斜正，及光原距離之遠近。經蓋以「景小」在斜或遠，而「景大」在正或近也。說以木喻。

范耕研云：「柎者，施之訛，邪也。孟子：「施從良人之所之。」趙注：「邪施而行。」史記賈生傳：「庚子日施兮」，漢書作「斜」。

譚戒甫云：「木正」，「木柎」，原文先言「木柎」，後言「木正」，與今光學之理不合，或讀者妄據經文先「柎」後「正」乙之耳。茲互乙轉。（○譚本作：「木正，景短大；木柎，景長小。」）本條論光之小大（Intensity of Light）。經雲「景之小大」者，說文：「景，光也。」是也。此謂之小大，可由「柎正、遠近」，二種試驗而得。今光學家以由「柎正」試驗者曰光度（Illuminating Power），即謂光體發光強弱之度，可由標準物之「邪正」而得也。以由「遠近」試驗者曰照度（Illumination），即謂物體受光濃淡之度，可由標準物之「遠近」而定也。茲先言：（一）光度，光度者須視光綫之射入角而異。如圖甲： n 為光綫，射於 BC 面上，而 ED 為 BC 面上之垂綫；則 nDE 角，即為 n 光綫之射入角。今設 AC 及 BC 為异向之二面， AC 與 mns 等光綫成正角，即九十度之角。而 BC 與 mns 等成斜角；即非九十度角。則 AC 及 BC 面上，每一單位所受光之強弱如下式（甲）。

然凡 mms 等光綫，能射於 AC 面上者，即能射於 BC 面上。故 AC 所受光之總量，等於 B 所受光之總量，因此可以相消，當得如下式（乙）。

(甲)

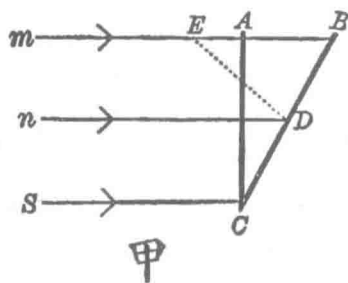
$$AC \text{ 面上光度} = \frac{AC \text{ 所受光之總量}}{AC \text{ 之面積}}$$

$$BC \text{ 面上光度} = \frac{BC \text{ 所受光之總量}}{BC \text{ 之面積}}$$

故

$$\frac{BC \text{ 面上光度}}{AC \text{ 面上光度}} = \frac{\frac{BC \text{ 所受光之總量}}{BC \text{ 之面積}}}{\frac{AC \text{ 所受光之總量}}{AC \text{ 之面積}}}$$

$$= \frac{BC \text{ 所受光之總量} \times AC \text{ 之面積}}{AC \text{ 所受光之總量} \times BC \text{ 之面積}}$$



詳言之，即 BC 面光度與 AC 面光度之比，視餘弦 ACB 角而異。然 ACB 角等於 nDE 射入角；故 BC 及 AC 二面光度之比，須視餘弦射入角以爲差。但按三角理： ACB 角愈大，餘弦 ACB 角愈小；則 BC 面之光度當愈小。蓋即射入角愈大，則光度愈小；射角愈小，則

(乙)

$$\frac{BC \text{ 面之光度}}{AC \text{ 面之光度}} = \frac{AC \text{ 之面積}}{BC \text{ 之面積}}$$

照三角理——

$$AC \text{ 之面積} =$$

$$BC \text{ 之面積} \times \text{餘弦} ACB \text{ 角}$$

故——

$$\frac{BC \text{ 面光度}}{AC \text{ 面光度}} =$$

$$\frac{BC \text{ 之面積} \times \text{餘弦} ACB \text{ 角}}{BC \text{ 之面積}}$$

$$= \text{餘弦} ACB \text{ 角}$$

光度愈大。故射入角若小至於零，即 AC 面與 n 光綫成正角是。其光度當爲最大。此外之斜面上，如 BC 是其光度概較爲小；且愈斜則愈小。由是可知，當 AC 標準即木正時， n 爲其垂綫。據幾何理：垂綫爲諸綫中最短之綫，考工記匠人注：「日中之景，最短者也。」所以 AC 面上之光度爲最大；故曰：「木正，景短大」。次之，當 BC 標準杙時， n 爲其斜綫。此斜綫自較 AC 之垂綫爲長，所以 BC 面上之光度亦漸小；故曰：「木杙，景長小」。

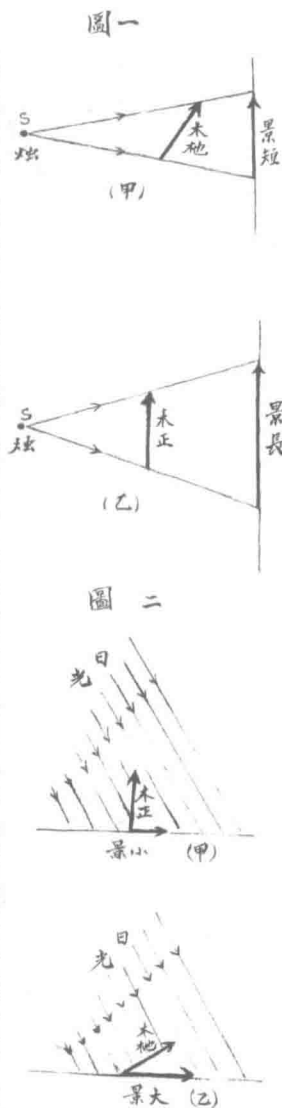
列子湯問篇云：「孔子東游，見兩小兒辯鬪，問其故。一兒曰：『我以日始出時去人近，而

日中時遠也。』一兒曰：『我以日初出遠，而日中時近也。』一兒曰：『日初出，大如車蓋，及日中，則讀財同纔。如盤盂。此不爲遠者小而近者大乎？』一兒曰：『日初出，滄滄涼涼，及其日中，如探湯。此不爲近者熱而遠者涼乎？』孔子不能決也。兩小兒笑曰：『孰爲同謂汝多知乎？』然論衡說日篇釋之云：『二論各有所見，故是非曲直，未有所定。如實論之，日中近而日出入遠。何以驗之？以植竿於屋下。夫屋高三丈，竿於屋棟之下，正而樹之，上扣棟，下抵地；是以屋棟去地三丈。如旁邪倚之，則竿末旁跌，不得扣棟；是爲去地過三丈也。日中時，日正在天上，猶竿之正樹，去地三丈也。日出入，邪在天旁，猶竿之旁跌，去地過三丈也。夫如是，日中爲近，出入爲遠，可知明矣。日中去人近，故溫；日出入遠，故寒。然則日中時日小；其出入時大者：日中光明，故小；其出入時光暗，故大。猶晝日察火光小；夜察之火光大也。』按王充博物，故能言之中理。此因吾人所居地面，徑向太陽。其午日射來，已與地面成一垂綫；故受光極大。迨旦暮時，陽光已斜，與地面成大射入角；故受光極小。且自旦至午漸熱，自午至暮漸涼，皆即此理。

錢臨照云：木桿與光綫不成直角，影子就短而濃；木桿與光綫成直角，影子就長而淡。

方孝博云：經意謂同一物之影所以有時小有時大，是由於物體的位置有時斜有時正，和光

源與物的距離有時遠有時近。經說申明經意，舉木的影爲例，而且補充了經意所未備。「木柈，景短大；木正，景長小」。意謂當光近似爲點光源時，光綫發散地射來，木斜則壁上的木影短，木正則壁上的木影長，如圖一。當太陽射到地面時，如果木斜則影大，（大就是長。）木正則影小，（小就是短。）如圖二所示。如果太陽光垂直地投射地面，上述現象更爲顯著。或謂大就是寬，小就是窄，影短則相對地似變寬，影長則相對地似變窄，比說可備參考。



洪震寰云：「孫、譚諸說均未確。」經文原以「柈」「遠」對應於小；「近」「正」對應於大，孫却以「柈」「近」聯爲一事；「正」「遠」聯爲一事。非但次序混亂，又強合兩個因素爲一，殊非經義。且謂木「斜近地故景短」，正遠地故景長」，事實不盡然。如果光源與立木距離很近（或日光與地面交

角很大)的時候，立木直成影反爲短，斜成影反爲長。故孫說未確。陳無咎謂「杙」「正」是指光源移動所致，也是錯誤的。(○陳說見後。)經說已明白指出是木的「杙」「正」。

譚解有五失：第一、把「木正」與「木杙」兩句互易，是毫無根據的。第二、解「景」字爲「照度」，又解作「發光強度」；解「木」字爲「受照面」，又解作「測光之標準單位」。均未免雜亂。案：「景」字在此八條中爲專用光學名詞，非指「影」即指「象」，不能隨便作解。且受照面的斜正也不會明顯地影響到它與光源的距離遠近。第三、如所解內容，是設想戰國時代已有多種發光強度不同的光源，這是超過古代科學水平的。第四、此八條全是對影與象的論證，決不致突然在中間夾入那麼一條在內容上全不相屬的文字。第五、「景長小、景短大」，本謂影長而小，影短而大。譚解謂長短指綫，小大指影，這未免是曲解。綜此五端，知譚解未確。

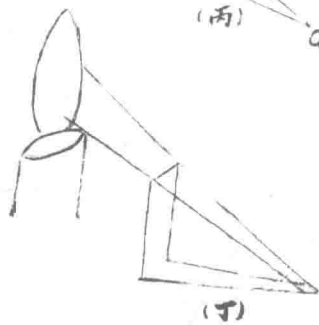
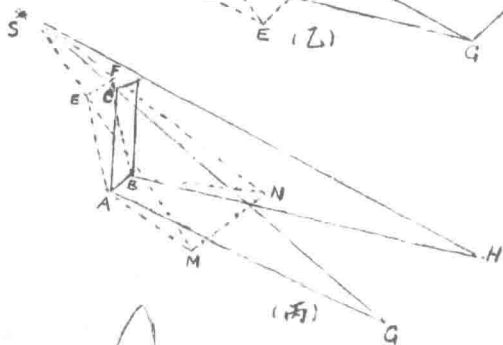
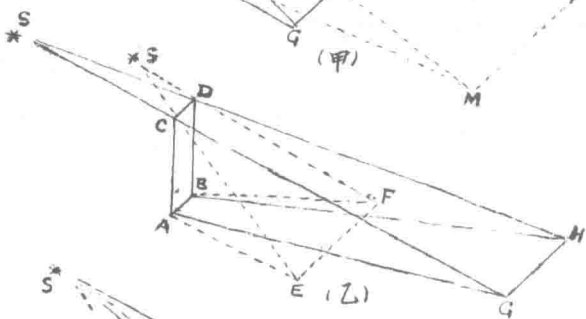
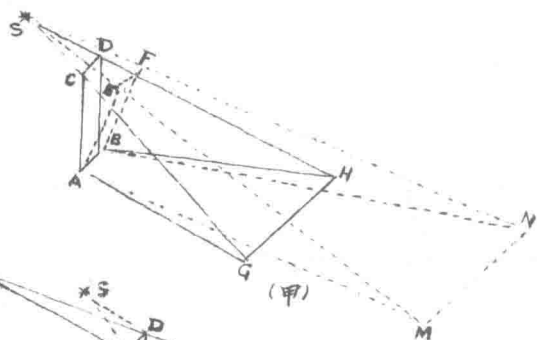
錢解「杙」「正」爲光綫與立木斜交或正交，也非是。經說明明指「杙」「正」是木的邪正，並沒有指光綫與木的交角。又解「大」「小」爲「濃」「淡」，亦無此例。經說「火小於木，則景大於木，非獨小也」等句中的「大」字、「小」字，均指粗細，決無「濃」「淡」的意思。「長」「短」指縱向長度，「大」「小」指橫向寬度，相對成文，本很合理。而且，如果其他條件不變，光綫與木的交角大小，並不會影響影的濃淡。故錢解也未確。

方解更爲雜亂，有點光源又有以太陽爲光源；有投影於地又有投影於壁上。又把「短大」與「長小」誤分爲「短」「大」「長」「小」四種情況。（實則「短大」是「短而大」；「長小」是「長而小」）所謂：「景短似變寬；景長似變窄」，更不能說明影的所以「大小」的原因。方解支離破碎，由於沒弄清本條所論證的是怎樣一種實驗關係。

細案經說，本條是指設火把爲光源（非以太陽爲光源）來觀察「立木」之影的長短、粗細與①木之正斜，②木距光源之遠近，③木之大小較光源爲大或小等三個因素之間的關係。經文只涉及①兩點。何以見本條是以另設火把爲光源？第一、如果以太陽爲光源，那就沒有光源大於木，或小於木的問題了，也沒有「遠近」的問題了。第二、下文「大小於木」，孫校「大」爲「光」；曹改「大」爲「火」，案「大」「火」形更相近，更易致誤。又此八條中「光」字均指光綫，不指光源，故曹校爲是。更因當時以表影測量的用途非常廣泛，最愛「摹略萬物之然」，且富於實驗精神的墨家，特設火把爲光源來探求決定表影大小的各個因素，也是必然的事。爰解之如下列四圖：

如「圖甲」、木正如A B C D時，在「火」S的照明下，成影爲A B G H；木傾斜成A B E F，所成之影爲A B M N。比較起來，影A B G H短而且大；影A B M N長而且小。如「圖乙」當光源在S離木A B C D近時所成之影爲A B E F；光源移至S'，距木遠時成影爲A B G

H。比較起來，影 A B E F 較大，影 A B G H 較小。經文所言就是指這兩種情況，而且只注意到影的大小，而不注意長短，故曰：「景之小大，說在杙也、遠近」。經文的「杙」只指木離開光



源方向的傾斜，經說更論證了經所未涉及的實驗情況，即將木迎向源方向傾斜，如「圖丙」所示那樣進行觀察，并且注意到景的長短。在「圖丙」中，當木正如 $ABCD$ 時，所成之影爲 $ABGH$ ；當木斜如 $ABEF$ 時，成影爲 $ABMN$ 。比較起來，影 $ABGH$ 爲長而小，影 $ABMN$ 爲短而大。故曰：「木杳，景短大；木正，景長小」。這正是補經所未備，似頗合理。

維庭案：諸家解「木杳，景短大；木正，景長小」多示當。張居齊、譚戒甫大事竄改經文以求解，更非是。依「光至景亡」之理，物體蔽光成影。在日光下樹表試驗，影之縱度長短與橫度大小（廣狹），實由日射入之角度，有早、晚與中午時刻之不同；又有四時季節之不同；更由於木表之斜正不同（經說所言更側重在木表之斜正。）而形成或短而大，或長而小兩種不同之影。「木杳」，何以影短大？木斜，則其蔽光之縱度短，故其成影亦短；木斜，則其蔽光之橫度大，故其成影亦大。（○方孝博解「大小」爲「長短」，非是。絕不能謂「影短大」即「影短長」；「影長小」即「影長短」。）故曰：「木杳，景短大」「木正」，何以景長小？木正，則其蔽光之縱度長，故其成影亦長；木正，則其蔽光之橫度小，故其成影亦小。故曰：「木正，景長小」。（在中午日光之照射下試驗，更爲明顯。）可見「木杳」「木正」，爲形成「景之小大」之一重要因素。且已函有「遠近」之義在內。在日下試驗，投影於地，木斜，距地面近，故其成影大，斜度愈大，愈迫近地面，

故其成影亦愈大；木正，距地面遠，故其成影小；此歷試不爽者。尹桐陽云：「木正，距地遠而影小；木柅，距地近而影大。」其說是，惜未解長短之義。顧實謂「遠近指日光而言」，非是。可以說，早晚日光斜射去地面遠，中午日光照射，去地面近。但絕不能說，木斜，去太陽遠；木正，去太陽近也。（周禮大司徒：「以土圭之灋測土深，正日景。」鄭注：「凡日景於地千里而差一寸。」可見「木柅」「木正」，去太陽難言遠近。）凡光直射，成影皆短，斜射，成影皆長，此皆歷試不爽。但經說既言「木柅」「木正」，故知其所言爲直立與斜立之木表，非專指直射與斜射之日光也。直射之日光，由蔽光之木表以斜角承之，而成斜角蔽光之橫度大，故其成影之橫度亦大也。張居齊乃謂經以「小大柅正、遠近」對舉；景小，因木柅與光距遠；景大，因木正與光距近。因改經說「景短大」爲「景短小」，「景長小」爲「景長大」。樂調甫亦同此說，實爲曲解。彼只見經言「景之小大」，先小後大，便謂小必與「邪遠」相應；大必與「正近」相應。謂古人必作此等刻板文字，（鑒窪章經言「說在中之外內」，經說則先言「中之內」，後言「中之外」，與此經文例正同，可以互參。）而不參之經說以解經，不得其解，則改經說，而不知其所改實與實驗現象不合。譚戒甫更以「木柅」與「木正」上下互易，改爲「木正，景短大；木柅，景長小」，如此改經，皆與實驗現象不合。且此經明言「景之小大」，經說亦言「景短大」「景長小」，譚氏竟據說文「景，光也」

一語解經，乃謂「本條論光之大小」，「光」「景」二字在此豈可混淆？彼又以「光度」「照度」爲解，去經義愈遠，故譚說亦不可從。洪解此兩句經說雖未改字，而亦滯於經文「景之大小」一語，謂小大之序必不可亂。小必與「邪遠」相聯，大必與「正近」相聯。（同張居齊說。）彼見此解與經說不合，則謂經說所言與經非爲一事，乃補經文所未備。可謂愈說愈支離矣。又謂此經所言，只以火把爲光源，曹耀湘已有此說，然實爲曲解。「木杙、景短大，木正、景長小」，於日光下歷試不爽，何云不以太陽爲光源乎？中華建國最古，我先民爲木表測日景之長短，既以記季節時序，又以正，建都城、造宮室、南北東西之方位。周禮天官冢宰第一：「惟王建國，辨方正位」，樹表測景，正有助於「辨方正位」。鄭注賈疏，俱可參證。墨家多出身工匠，從事造車、造宮室、造守城器械，本「辨方正位」，在日下樹表測景之實驗所得，而歸結爲「木杙，景短大，木正，景長小」，較前人更進一解之光學理論。（前人樹表測景，只言長短，此更言大小。）與室內燭下設表試驗，其理亦皆相通。（所异者、室外試驗以太陽爲光源，投影於地；室內試驗，以燭爲光源，投影於牆或屏耳。）故曹洪諸家謂此經所言，只以火把爲光源，不以太陽爲光源者，非是。

〔三〕畢沅云：已上以表言。

張惠言云：承上言大小非與景爲大小，乃於木爲大小。言景有時大於木，非獨小於木也。

言此者窮端之變。

鄭復光云：光與物大小相等，其景雖遠，相等而無盡；物大光小，則景漸遠漸大而無量。

孫詒讓云：「大小於木」，疑當作「光小於木」。「獨」，疑當「猶」。言景不與木同。張說亦通。

曹耀湘云：「火」，原訛作「大」。「獨木」之「木」，原訛作「小」。「桼」斜也。「遠近」，以火光言；「桼正」，則以表木言也。故曰：「非獨木也」。「遠近」下，蓋有脫字。

張之銳云：謂景之大小比之於木，而景恒大於木。

梁啟超云：「遠近」二字疑衍，或上文有脫。

張其鏜云：孫說是也。此言日光照木之景。木斜而近地，則影分明而影長；如其木正立，

則末遠地，影長過於其木，而影自本而上以次漸小，其旁成罔兩之陰也。罔兩，見莊子齊物論。光非

影，故名曰「罔兩」。所以然者，以日光大而木小，木距地遠則影之兩旁爲不當木之光所侵故也。

「光小於木，則景大於木」（○從孫校。）者，光綫自中四照，木大於光，則木所蔽之角度愈遠愈大故也。言光小於木而景大，則光大於木而影小可知。且不獨因光有大小而影分大小也，舊本作「非獨小也」，以文義考之，當脫「大」字，言影之有大小，非獨因木與光大小之比而有不同，木與光遠近之比亦有不同。