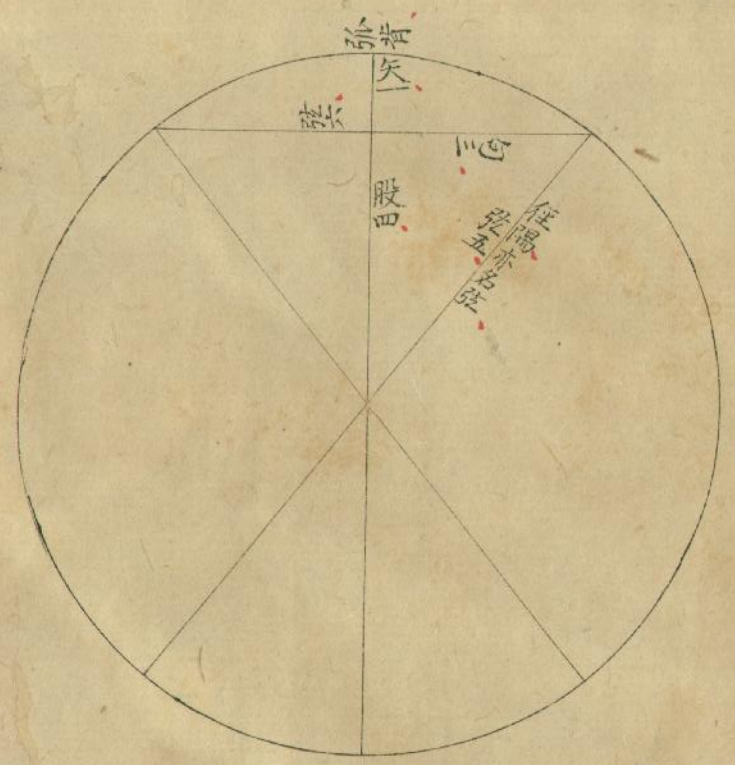
句股割圜記

休寧 戴震 東原

上篇

割圜之法中其圜而觚分之截圜周為弧背紐弧半之兩端曰弦弦截圜徑得矢弧矢之內成相等之句股二半弧弦為句減矢於圜半徑餘為股紐句股之兩端曰徑隅亦謂之弦句股之弦得圜半徑也句古勾字下同

第一圖



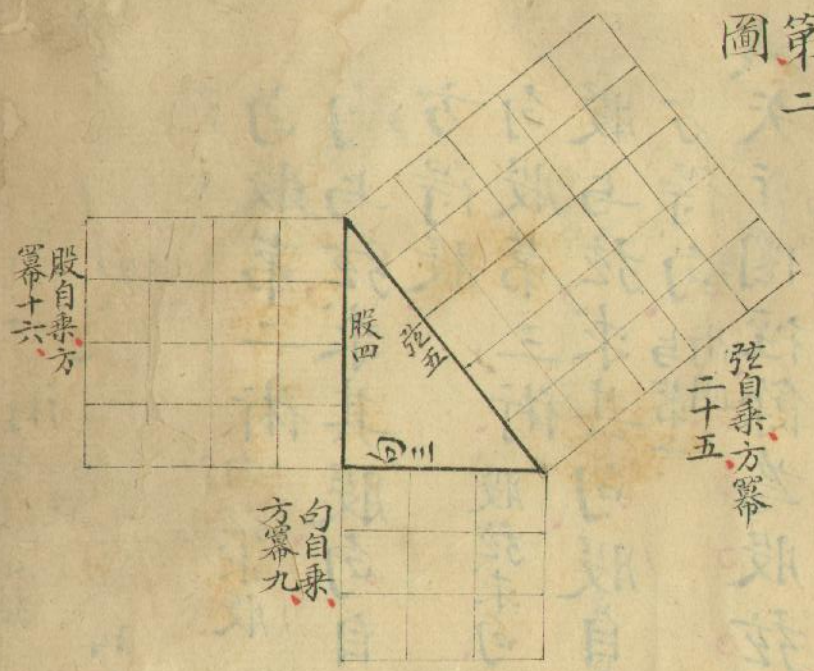
設矢一弦六圖之為句三股四弦五起其率隨矢弦之短長圜之大小倣此 音律等差也下仝

隨圜之大小割其周為弧背六分其弦之長而矢長居一所謂矢一弦六也矢与弦得數則句三股四 五皆定矣故矢一弦六又句股弦之權輿也

隨句股弦之大小以五分之其數則句之長得其三股得其四弦得其五此句三股四弦五之說也

句股弦無定形句三股四弦五則有如立表為股隨其文尺四分分三其句五其弦即後所云小弦也而大句大股大弦可此數語句股入門第一差八也秘之其五之何居 凡新解

第二圖



句股弦三矩凡有分數刻二方適如弦之大方者皆謂之矩冪平方面也

識方之得六冪合句股弦

設句三股四弦五圖之三矩互求之率哨 所變準此周髀云數之法出于圜方圜出於方方出於矩矩出於九九八十一故折矩以為句廣三股修四徑隅五兩矩共長二十有五是謂積矩

句股弦之數其巧合也不在句三股四弦五之適得整數而在句自乘方股自乘方併之与弦自乘方等句七股二十四則弦二十五句八股十五則弦十七句九股四十則弦四十一句十股二十四則弦二十六句實股寔之和只与之貫通相當

句股第一術 句股求弦

句與股求其弦句自乘股自乘併之為弦實開方得弦

句股第二術 句弦求股

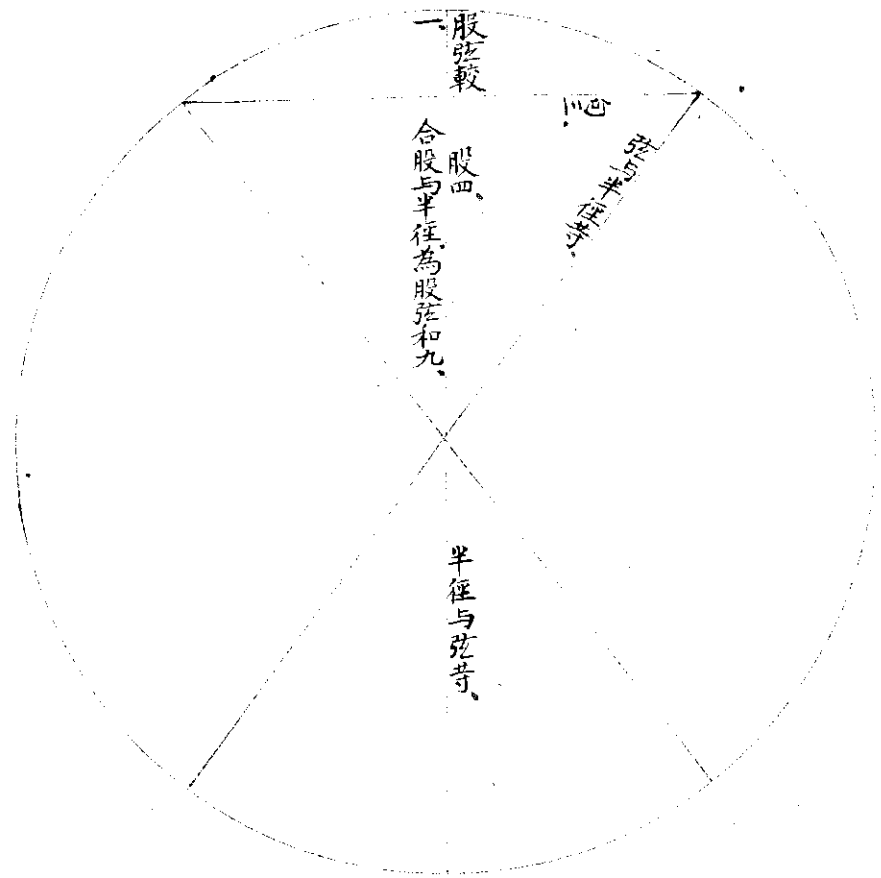
句與弦求其股句自乘弦自乘相減為股實開方得股

句股第三術 股弦求句

股與弦求其句股自乘弦自乘相減餘為句實開方得句 與第二術同

減矢于圜徑餘為股弦和矢恒為股弦較和較相乘為句之方

第三圖



凡兩數加為和相減之餘為較

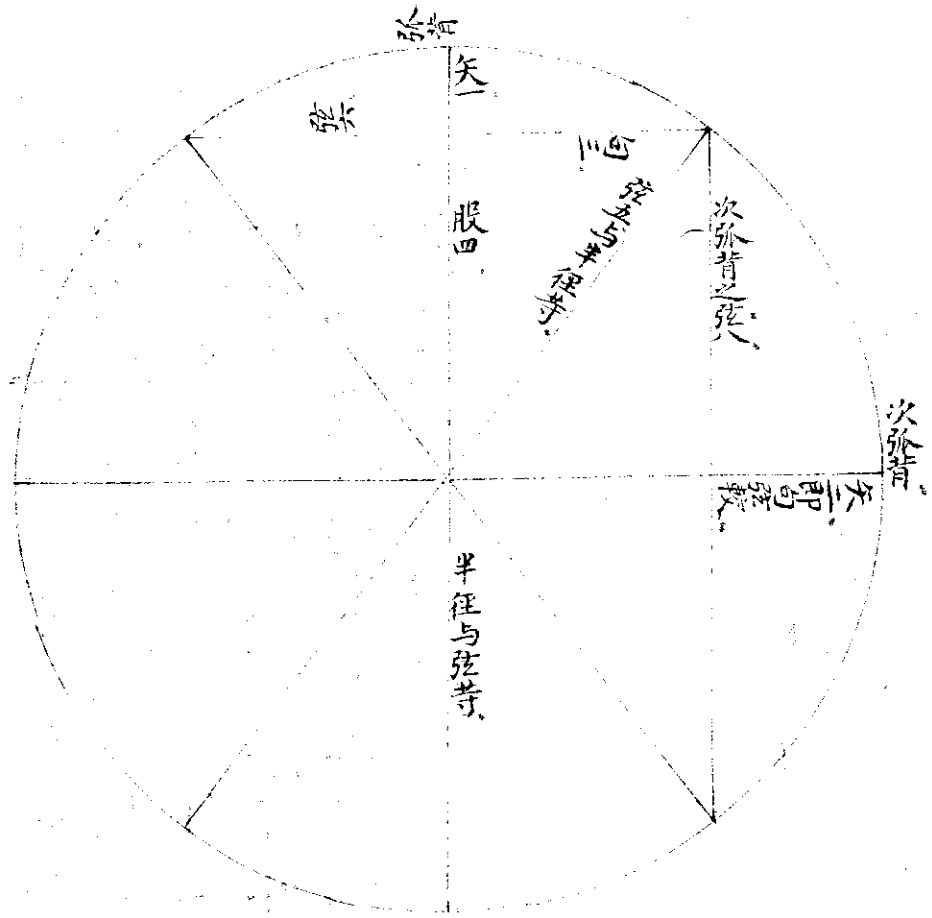
句股第四術 矢徑求弦

截圜徑得矢求弧背之弦命矢為小矢即股弦較于圜徑減小矢餘為大矢即股弦和以小矢大矢相乘四之開方得弧背之弦若不四其實則得半弧弦凡方面倍其積必四倍

句股第五術 矢弦求徑

弧背之弦与矢求其圜徑弦折半自乘矢除之若自乘則四其矢除之加矢為圜徑減句於圜半徑餘為次弧背之矢倍股為次弧弦減次弧背之矢於圜徑餘為句弦和其矢為句弦較和較相乘為股之方

第四圖



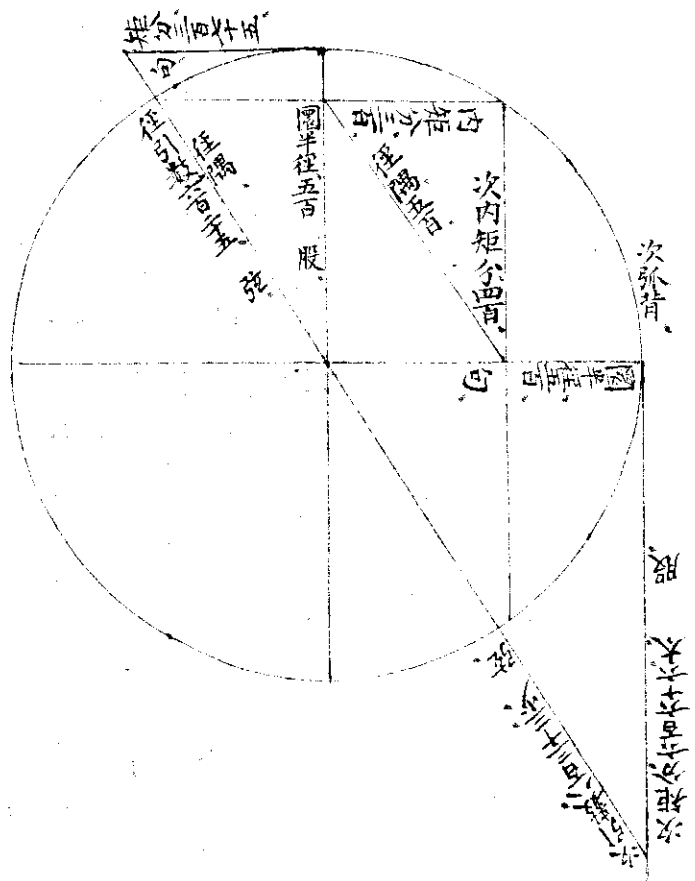
吳曰次半弧背[illegible]以減記凡大弧以減半周[illegible]弧背圜周之餘為餘[illegible]減象限餘為次[illegible]背

句股第六術　弦徑求矢

圜徑截平之得弧背之弦求其矢弦折半与圜半徑相減得次弧背之矢亦為小矢即句弦較相加為大矢即句弦和小矢大矢相乘開方得次半弧背之弦於圜半徑減次半弧背之弦得矢

引徑隅於弧背外成句股弦弧背外之句謂之矩分弦謂之徑引數股得圜半徑也次弧背外之股謂之次矩分弦謂之次引數句得圜半徑也

圖第五

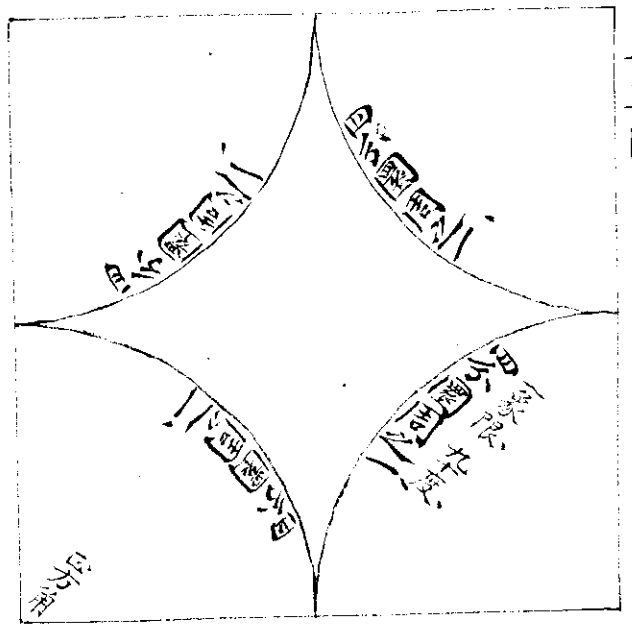


凡數三之一為少三之二為大以相合三股四弦五之率為內矩分三百次內矩分四百徑隅五百弦之內外相應各成同度大小句股

方圜相函之體用圜一而函句股和較之率四分圜周之一如之方四而函圜之半周凡三觚如之凡四觚如之句股弦三而函圜之周凡三觚如之

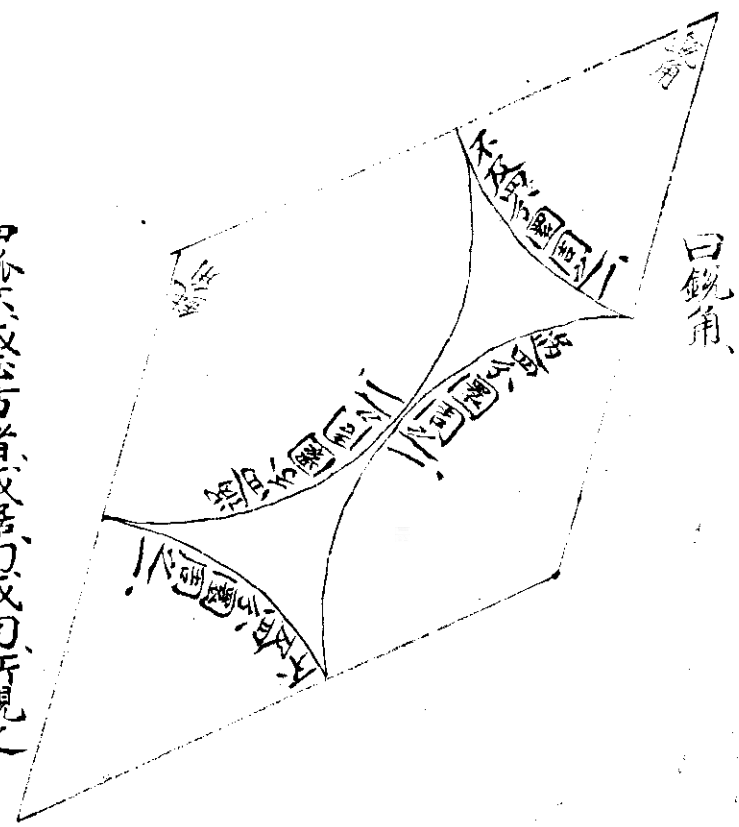
凡準望折而成方者皆為句股形其方折倨句中矩（舊今亦名直角）適四分圜周之一餘兩觚測知一觚弧度以減四分圜周之一餘為所末測一觚之度至若三觚形不折而成方其觚或倨（舊今名鈍角）或句（吳曰今名銳角）於圜半周減一觚弧度餘為兩觚之和減兩觚則餘一觚

第六圖



合四隅所規之弧適得圜之周、髀云、數之法出于圜方、此其一端也、四分圜周之一、即一象限也、其度九十、其角曰正方角、

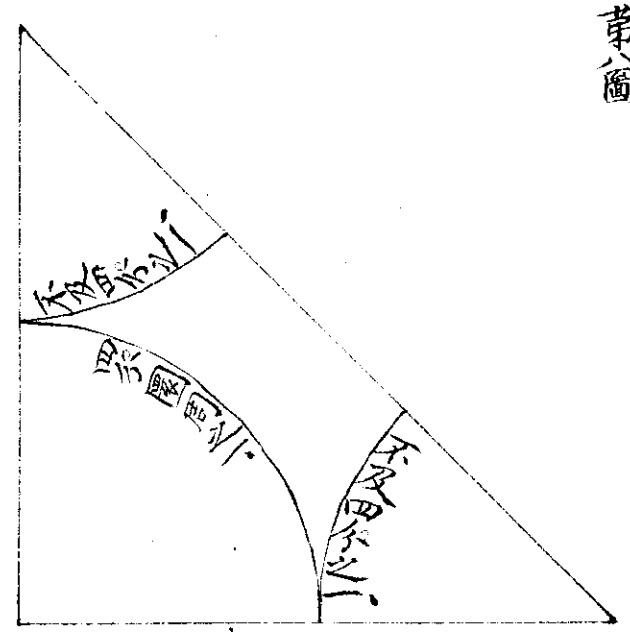
第七圖、



倨者、過九十度、曰鈍角、句者、不及九十度、曰銳角、

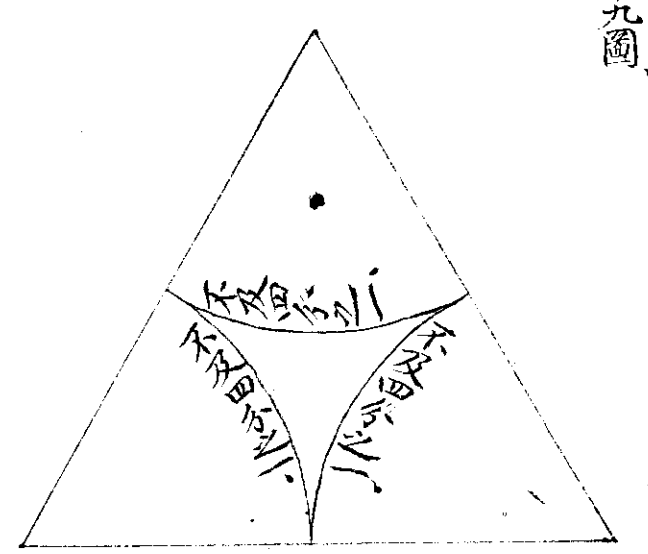
四觚不成正方者、或倨、或句、所規之弧、或過四象圜周之一、或不及四象圜周之一、合四弧、亦適得圜之周、

第八圖、



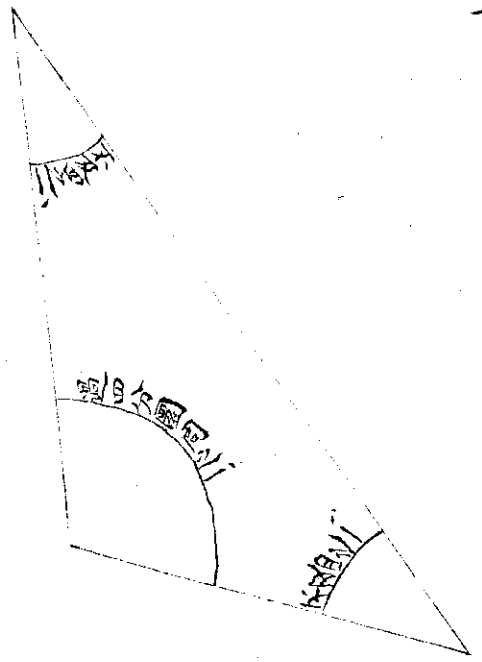
句股形一觚適四分圜周之一合三小觚弧亦適四分圜周之一併之得圜半周凡方形剖之成兩句股故半于方形所函、

第九圖、



三觚不成句股而其觚皆句於句股者所規之弧皆不及四分圜周之一併之適得圜半周凡四觚形剖之成三觚者三故半于四觚所函四觚既与方形同則三觚亦与句股同也、

第十圖、



三觚有一弧過四分圜周之一餘兩弧合之必不及四分圜周之一併三弧亦適得圜半周、吳曰、今推步之法周天三百六十整度測器皆擬之半周百八十度一象限九十度以圜周四分之一為象限四之則得渾圜三百六十度圜周有度則句股之度從此表矣、

圜周之外內所成句股弦皆方數也隨徑隅所指割圜周成弧背皆圜度也度同則外內相權句股弦三矩通一為道斯可以矩通一為道外內相權句股弦三矩通一為道斯可以小大互求矣、

小句、

小股、

小弦、

大句、

大股、

大弦、

表一

表二

句股第七術

以原有之兩矩定其率令有之一矩與之相權異乘同除如前表隔表相權異名乘同名除凡用表微此得所求之一矩凡推步之法生於此吳曰古異乘同除今名三率者是也二率與三率異名相乘為實一率與三率同名為法除之得所求之數為第四率凡四率可以迭更互求

小股與大句相乘小句除之得大股

小句與大股相乘小股除之得大句

大股與小句相乘大句除之得小股

大句與小股相乘大股除之得小句已上句與股互求

小句與大弦相乘小弦除之得大句

大弦與小句相乘大句除之得小弦

大句與小弦相乘大弦除之得小句已上句與弦互求

小弦與大句相乘小句除之得大弦

大弦與小股相乘大股除之得小弦已上股與弦互求

小股與大弦相乘小弦除之得大股

大股與小弦相乘大弦除之得小股

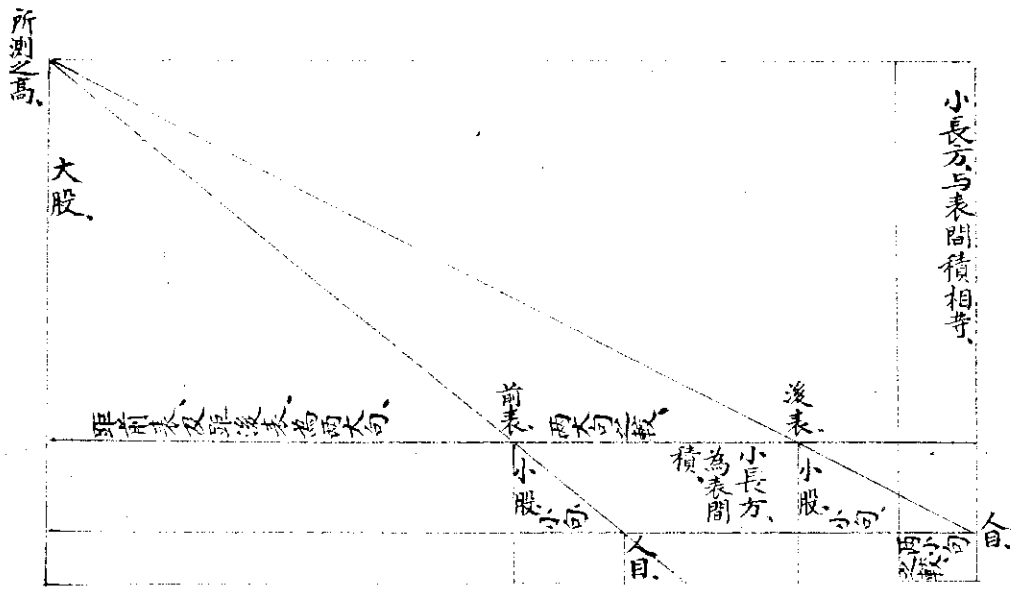
吳曰凡準望於表長減人目高以乘兩表間前後表相去之數古人謂之表間積人目前後去表兩數相減為較除之加表得所測之高即小股之遠人目去表之數除之加表得大股也若重測於表長減人目高以乘兩表間古人謂之表間積人目前後去表兩數相減為較除之加表得所測之高此小股乘兩大句之較兩小句之較除之得大股也若以人目去前表之數或去後表之數乘表間人目前後去表兩數較除之得前表或後表距測處之遠各任以其一小句乘兩大句之較兩小句之較除之遠此得其大句也凡表為小股人目

去前後表各為一小句其較為兩小句之較所測高為大股前後表距所測處各為一大句兩表間為丙大句之較其前後各成同度之大小句股故能以小知大迭更互求無所不通高深廣遠一理皆句股比例之一端附論之

三率四率非圖不明詳卷末三角法小大句股弦亦非圖不明新增圖說於末作此者以彝掩意每令閱者茫然此章句股弦互求十二條必首條應云以大句為法位用小股乘之所得數為實位於是以小句為法位除實位足得大股以下十一條俱作如是解

小股所立表也自表末引繩為弦自表根引繩為句隨其丈尺定為句三股四弦為準即三角法所謂原有之句股弦也原有之句股弦能求未知之句股弦其功只在句三股四弦句之數確不可易也以上二條宜參觀新增圖

附圖一

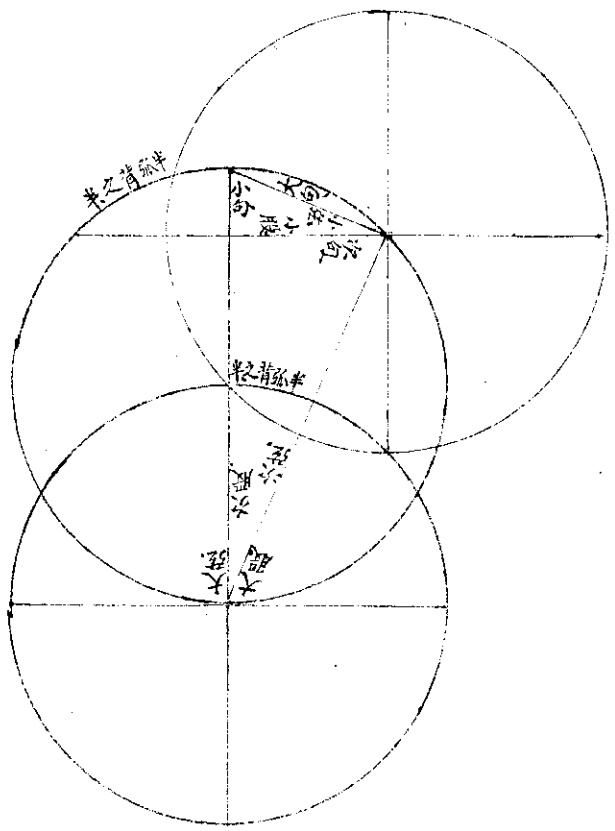


若用象限儀測則不必立表兩表皆為儀之半徑全數人目前後去表之數為兩測所得切綫其較為兩切綫相減之較所得高与遠即人目距所測處之高遠但加人目去地為所測高也

圜之半容句股則圜徑為句股之弦句與股復為弦而析之成同度之句股三

吳曰第四第五第六三術之理以所成之句股同度故可互求

第十一圖



凡句股遍析之皆成同度之句股凡弧度必自圜之正中割圜得之若自圜周割圜則為倍度半之乃得其觚弧度

四分圜周之一、隨徑隅所指、成同度之句股三、

句、内矩分、　次内矩分、　弦、徑隅、

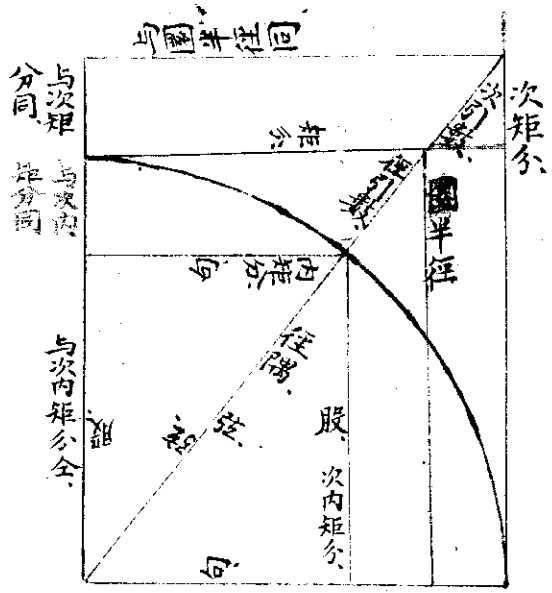
股、圜半徑、　圜半徑、　徑引數、

次矩分、　次引數、

用表互求、如前第七術、

表一　表二　表三、

第十二圖、

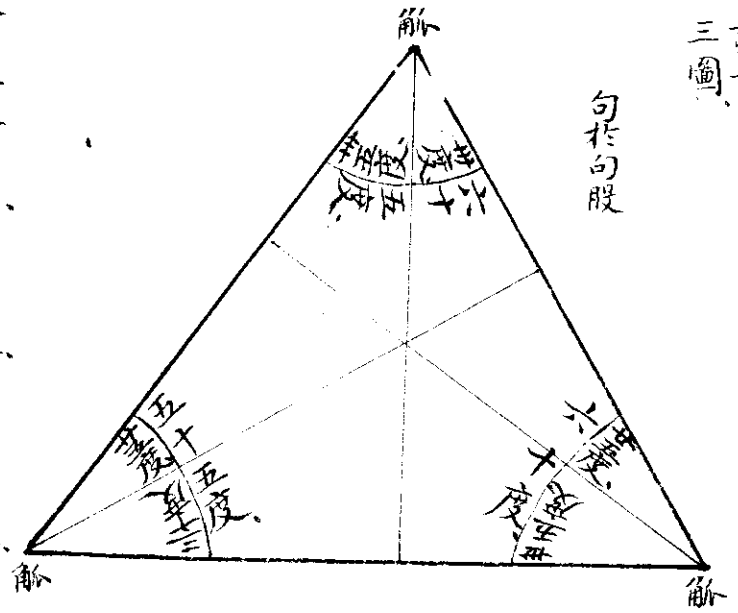


外内矩分、成同度之句股四、兩兩相對、而六倒順觀之、各併二為一、故同度三句股、

吳曰、是記之矩分、内矩分、徑引數即八綫表正切、正絃、割也、次矩分、次内矩分、即餘切、餘弦、割也、擬周髀準望之矩、故方者名分、圜者名度、直數為矩、斜數為徑隅、及其引長之數、　矩製別詳準望簡法、弧度及諸數視罷即得、与八綫表一理、各隨所便用之、

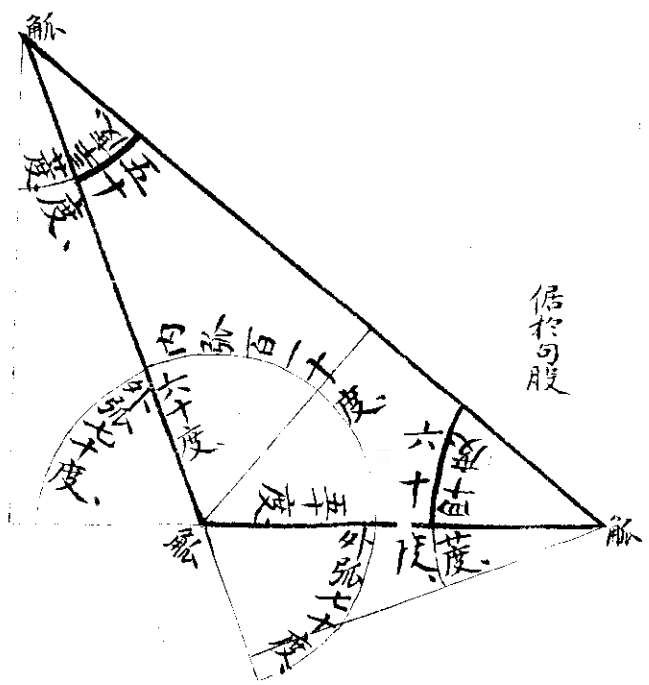
凡同度相權之法句股之大恒也句股應矩之方變而三觚不應矩之方以句股御之截為句股六而同度者各二三三交錯是以展轉互權三觚句於句股吳曰令之三銳角內弧三觚一倨於句股吳曰令之一鈍角外弧吳曰惟鈍角用外角弧度

第十三圖



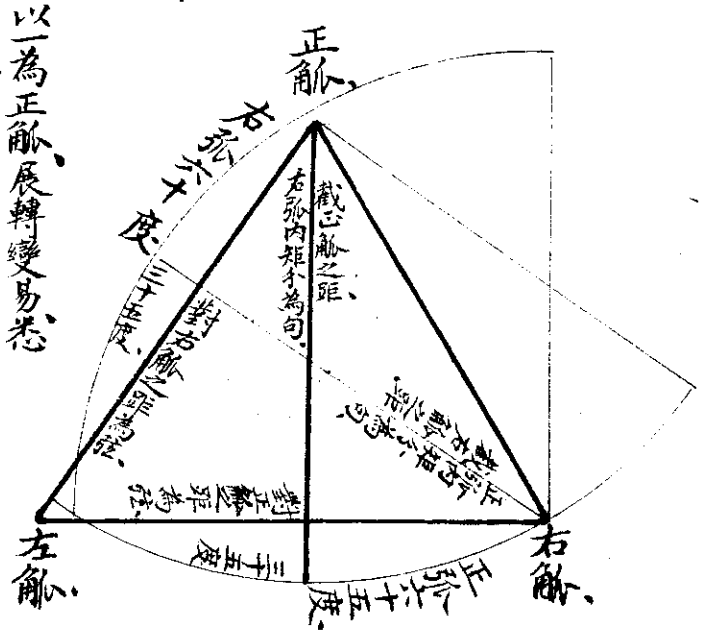
吳曰設用象限儀測一角六十度一角五十五度一角六十五度共百八十度截為六句股三十五度者二三十度者二二十五度者二舊圖不設度今補

第十四圖



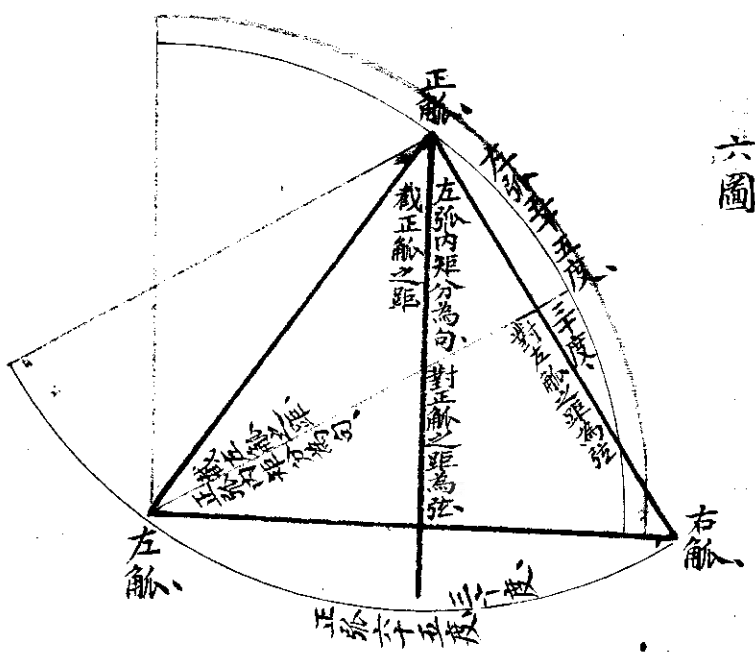
吳曰設一角四十度一鈍角百十度一角三十度共百八十度截為六句股五十度者二七十度者二六十度者二

凡三觚三距、對所知之距、其觚曰正觚、弧度曰正弧、餘兩觚或右或左、正弧內矩分為句、對右觚之距為句、內矩分為句、則對左觚之距為句、其先知兩距者也、知一觚一距、駕以弦求句、其先知兩距者也、知兩觚者也、知一觚兩距、以弦求弦、若左弧之內矩分為句、右弧內矩分為句、則對左觚之距為弦、

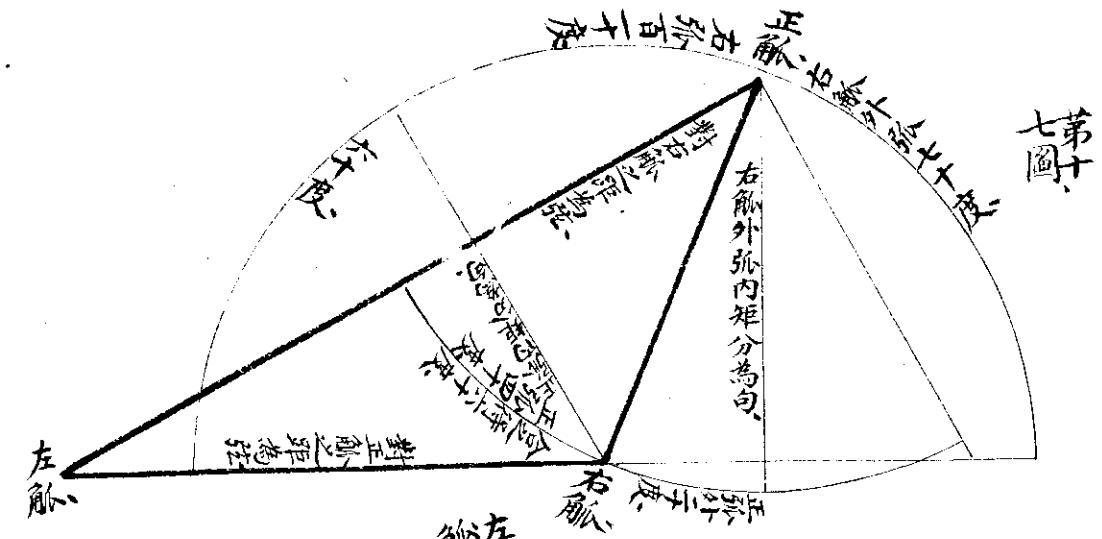


第十五圖、

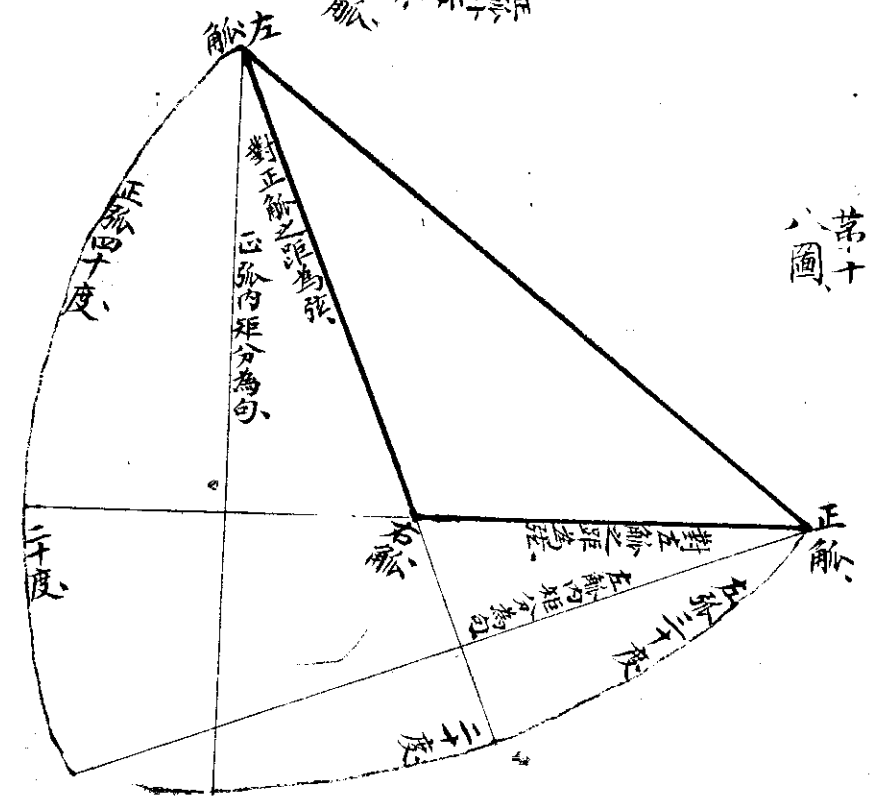
任以一為正觚、展轉變易、悉倣乎此、設度、今所補、



第十六圖、



第十七圖



第十八圖

任以一為正觚悉準此　設度今所補

句、矩與形通二為道、

正弧內矩分、

右弧內矩分、

句、

正弧內矩分、

左弧內矩分、

句、

右弧內矩分、

左弧內矩分、

句股第八術、吳曰、今名兩角夾一邊求餘角餘邊所知之兩角不夾所知之一邊術同

凡三距成三觚之形、自右至左兩測所得弧度及兩測相距之數、求餘兩距、於圜半周減兩測弧度餘為對所知一距之觚弧度是為正觚正弧兩測

句、此形之寔景

截右觚之距、

截正觚之距、

句、

截左觚之距、

截正觚之距、

句、

截左觚之距、

截右觚之距、

弦、

對正觚之距、

表一

對右觚之距、

表二

對弦、

對正觚之距、

表一

對左觚之距、

表二

對弦、

對右觚之距、

表一

對左觚之距、

表二

為對所求兩距之觚弧度以所知之距乘對所求一距之觚弧度內矩分正弧內矩分除之得所求之距凡倨於句股之一觚其弧過四分圈周之一用外弧內矩分互求之術並同

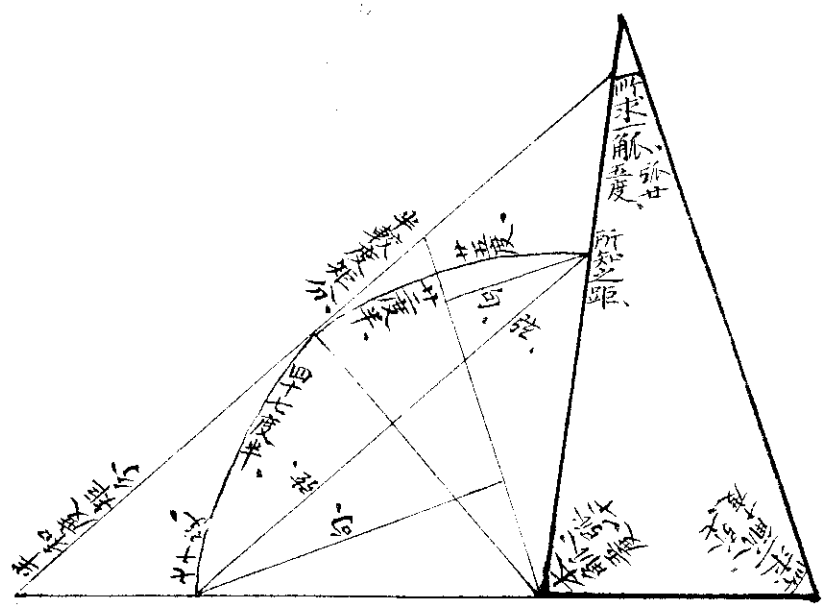
句股第九術吳昌名兩邊所對之邊求餘角餘邊有知兩距及一觚弧度所知之一距與所知之一距對其觚為正觚弧度為正弧其距為對正觚之觚相對以正弧內矩分乘餘一距與所求之觚弧度內矩分除之得所求之觚弧度內矩

弧度若分既知兩觚兩距則如前第八術可推其餘觚曰本觚曰先知兩距以一觚而無正觚則所知之觚曰本觚本弧之和太弧割圜成弧矢術御之於圜半周減本弧餘為兩弧背弧背之弦與丙弧內矩分成同

之度之句股二兩弧內矩分為句弧背之弦為其兩弦之和半之得半弧背內矩分為半和半之背之外內矩分通一為半和弦句與弦通一弦為兩道半弧背也者所求兩道之和度也所知之兩道半弧背之半和度之半較度之矩分通一為之

道距故兩觚之距之和較與半和度半較度之矩分通一為之

第十九圖



吳曰設所知之觚八十五度以減百八十度餘九十五度為所求兩弧之和度半之四十七度半為半和度所得之半較度設二十二度半以加半和度得七十度為對所知大距之觚弧度以減半和度得二十五度為對所知小距之觚弧度一象內減半和度餘二十四度半為弧背內兩句股一端之度七十度之弧其弧背內句股一端二十度二十五度之弧其句股一端六十五度皆與四十二度半相減各餘二十二度半為同度兩句股與半較度適相等舊無度今補

句股第十術 吳曰今名兩邊夾一角求餘角餘邊用梅氏法或切綫分外角法

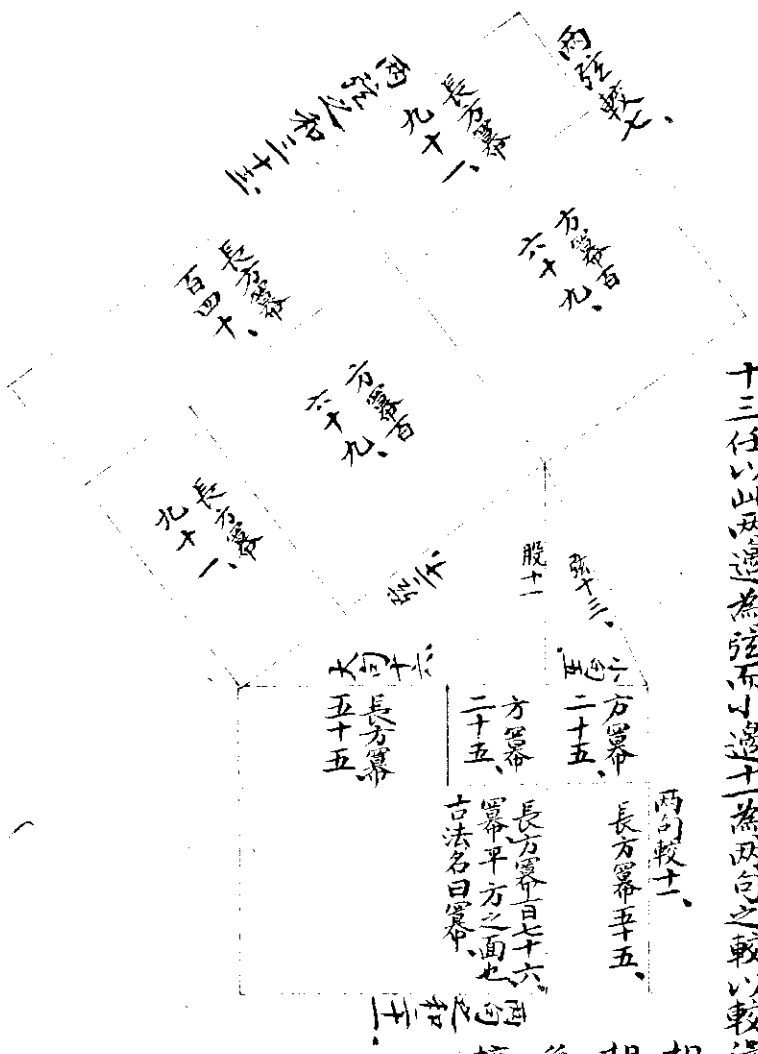
知兩距及一觚弧度不知其觚所對之距及兩距所對之觚於圜半周減所知一觚弧度餘為所求兩觚弧度之和名外角吳曰亦半之為半弧度以所知兩距相減之較乘半和度矩分所知兩距相併之和除之得半較度矩分以半較度半和度相減得對所知小距之觚弧度若相加則得對所知大距之觚弧度既知三觚兩距則如前第八術可知其一

凡矩分隨數之和較得以相權凡內矩分不隨和較全半相權也

吳曰三角形任以兩邊為弦餘一邊或為兩句之和銳角對鈍角形之邊或為兩句之較鈍角旁之邊截之成句股二兩之弦之和較相乘得長方冪同於兩句之和較相乘

所得長方冪也、以兩句之和除之、得兩句之較、若較除之、則得和、以是為三邊求角之率、分三角形為兩句股、然後用句股求角法、以八綫表之半徑全數、或十或千萬與句相乘、弦除之、得句弥所交之角、餘弦、此術為平三角法邊角互求之一、記中所不載者、

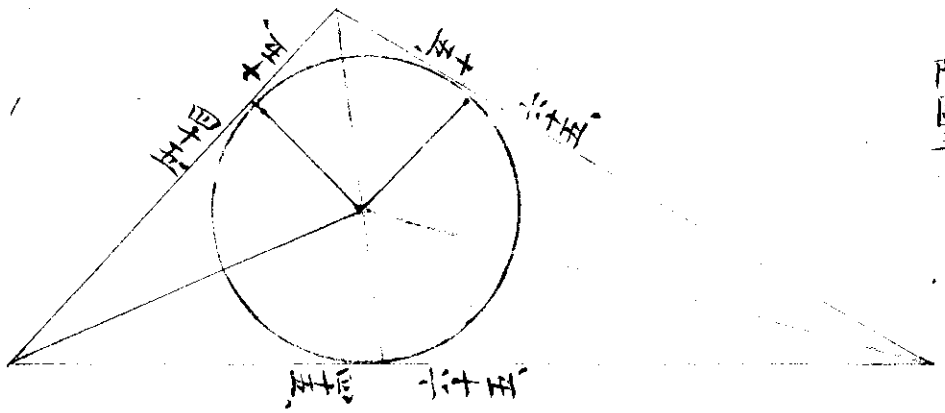
附圖二



設大邊二十六為兩句之和、次邊二十、小邊十三、皆為弦、兩弦各自乘、相減、餘一百三十一為和較相乘之數、兩句各自乘相減、仝是為銳角形、若次邊二十、次邊十三、任以此兩邊為弦、而小邊十一為兩句之較、以較得其和、必二十、兩弦之和較相乘、得二百卅一、兩句之和較相乘、同是為鈍角形、凡銳角形、以和求較、鈍角形、以較求和也、

又術、凡三角之容圜半徑、截三邊為六、而相等者各二、成角旁相等之邊、以為股、皆以容圜之半徑為之句、三邊相併半之為半和、三邊各与半和相減而得三較、角所對邊之較、即邊所對角兩旁等相等之邊也、先知三邊求其角、以三較連乘、連乘者兩較相乘得數、餘一較又乘之、半和除之、開方、得容圜半徑、以八綫表半徑全數、与容圜半徑相乘、角所對邊之較除之、得半角之正切、倍之、得角、若三較連乘、又乘以半和、則開方得三角形積、半和除之、得容圜半徑、三角形積者、容圜半徑与半和相乘之冪也、此求角、求積、及容圜、三術交通、皆不論角之銳鈍、頗為便用、附存之、

附圖三、



設大邊百十、次邊八十、小邊六十、相併共二百五十、半之、百二十五、為半和、三邊各与半和相減、大邊之較十五、次邊之較四十五、小邊之較六十五、合次邊小邊之較、即大邊、合大邊小邊之較、即次邊、合大邊次邊之較、即小邊、兩兩相併、而會于角之兩旁、与容圜半徑成句股、

句股割圜記

休寧　戴震　東原　誤

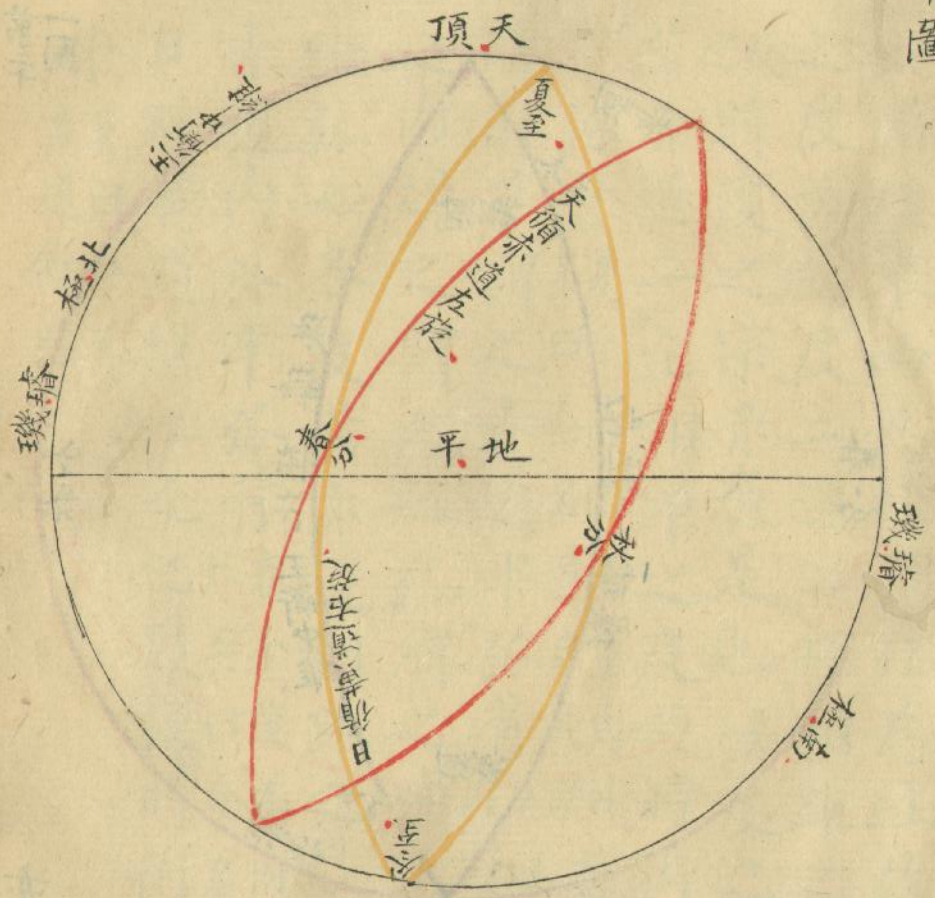
渾圜中篇

渾圜中其圜而規之。二規之交。循圜半周而得再交。如赤道為一規。黃道為一規。赤道即周髀之中衡。黃道自南而北交於春分。自北而南交於秋分。二分相距半天周。

距交四分圜周之一規之。翕闢之節也。

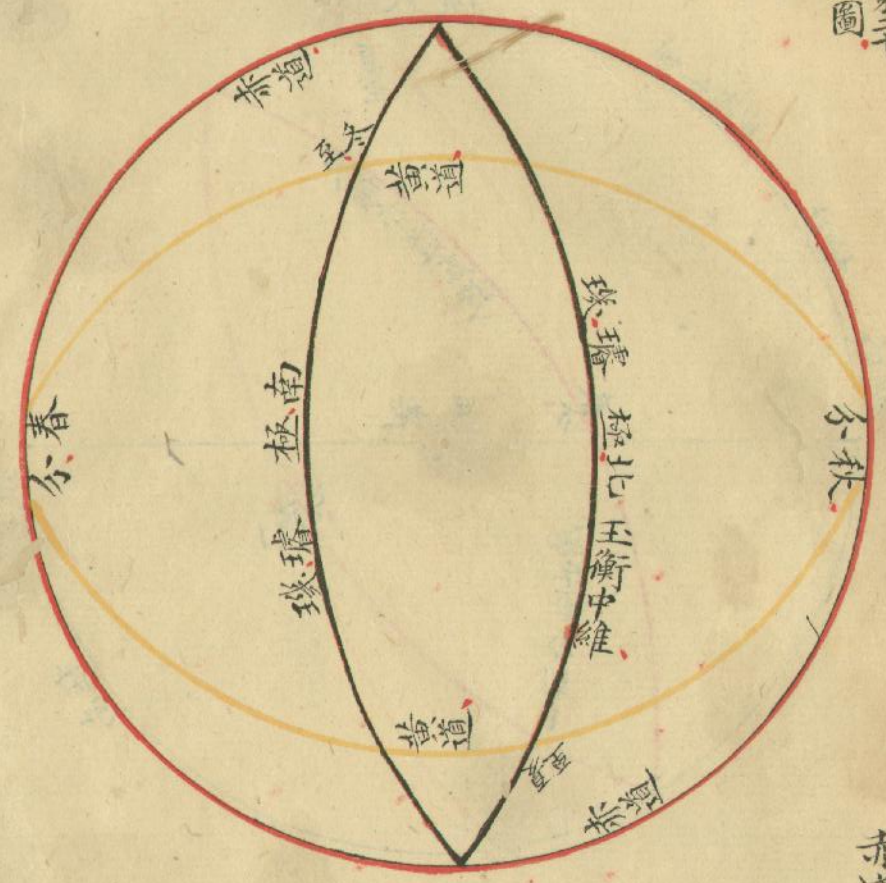
如分至相距四分天周之一更為一規。過二至二極。為玉衡之中維。吳曰。今名二至交圜。赤道距北極。黃道距北極璿璣。吳曰。今名二極。黃道極。名皆四分天周之一。北極璿璣距正北極。與黃道距赤道相等。

第二十圖



玉衡中維平視黃赤道側視

第二十一圖



赤道平視黃道及玉衡中維皆側視

緣是以為經謂之經度之外謂之緯度

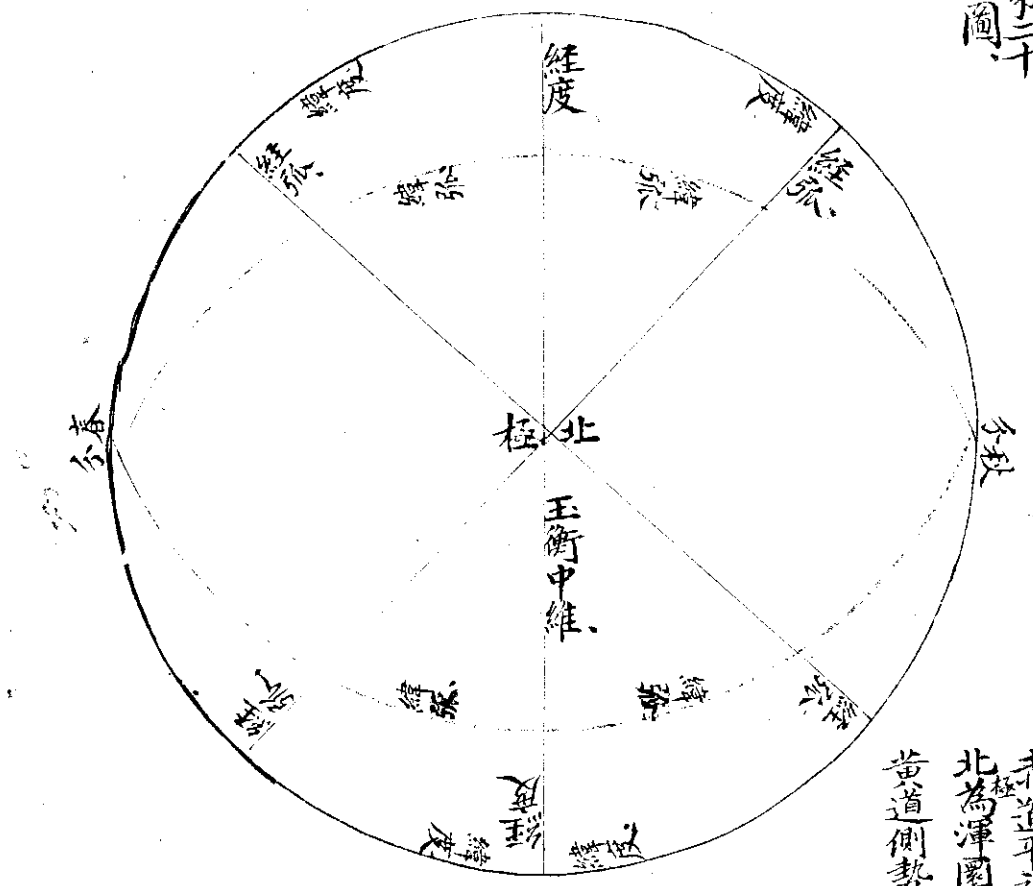
太傅禮東西為緯南北為經故古法皆以黃赤道之度為緯度二道二極相距之度為經度吳日今歐邏巴之緯度之宗赤道是也經度之宗玉衡中維是也

黃赤道二至相距之度授時術草謂之二至內外半弧背夏至為內冬至為外吳曰今名黃赤大距赤道離二至之度授時術草謂之赤道半弧背數吳曰今從二分起則為赤道餘弧

經之內規之謂之經弧緯之內截其規謂之緯弧

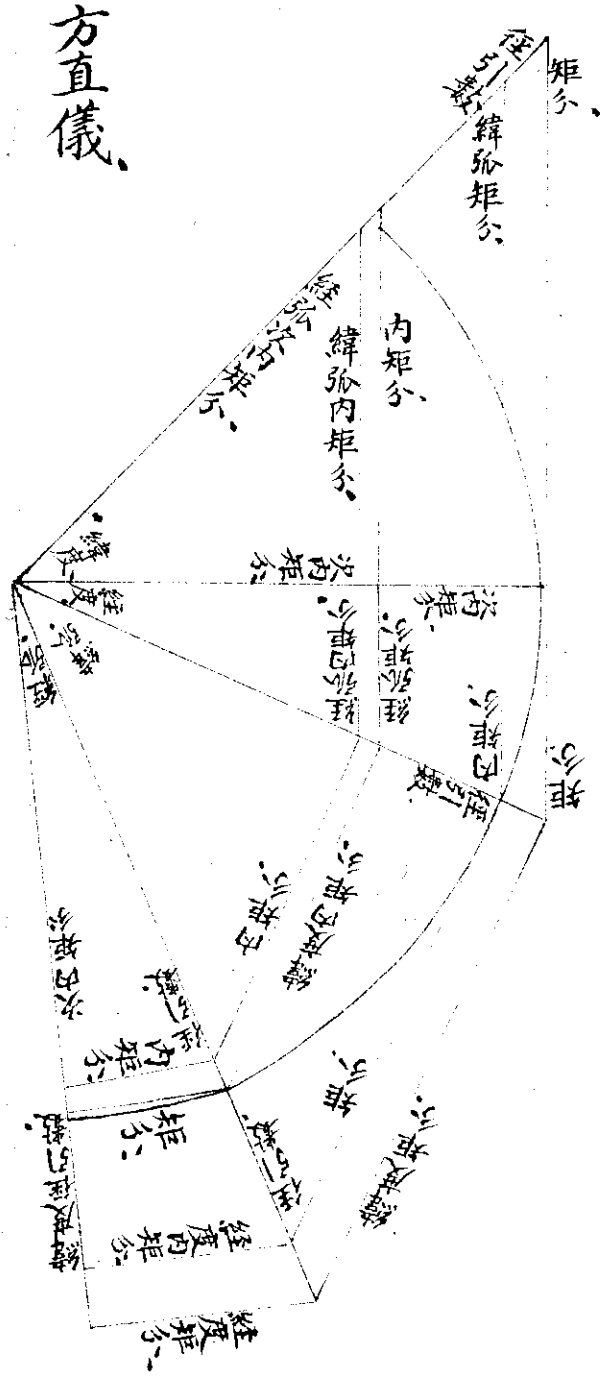
經弧如各度黃赤道相距之數授時術草謂之黃赤道內外半弧背春分後為內秋分後為外吳曰今名黃赤距緯弧如日躔黃道離二至之數授時術草謂之黃道半弧背吳曰今為黃道餘弧

第二十二圖



赤道平視、黃道側視、截二道之規皆正視、以北極為渾圜之頂、自頂視下、則赤道為其中圜、黃道側勢如張弓、交于北極之規、但成一直綫而已、

第二十三圖



經緯之度界其外、經緯之弧截其內、是為半弧背之外內矩分平行相應得背者同

四以句股弦各四、古弧矢術之方直儀也

方直儀、

儀不具次矩分之句股弦面各一圜半徑為句次矩弦與本篇第十弧外內方矩分之股儀直儀之句股弦三相應詳加一於四而五是故參其體兩其用也者旁行而觀之也上圖所不必具而可知者

旁行以用於經度則經弧矩分為句緯弧次內矩分為之弦

為之股經弧內矩分為句緯弧次內矩分為之弦

句

經度矩分內矩

圜半徑

經弧矩分內矩

經弧矩分內矩

表一表二表三皆經度本有之句股弦所謂參其用

表四表五平行相應之句股弦所謂兩其用

股

圜半徑

經度次內矩分

緯度次內矩分

虛

經度次內矩分

緯度次內矩分

弦

經度徑引數

徑隅數次引

虛

緯弧次內矩分

經弧次內矩分

表一表二表三表四表五

表一表二表三互求

之股緯弧內矩分為句經弧次內矩分為之弦

旁行用於緯度則緯弧矩分為句經度次內矩分

也體與用可以按表互求

句

緯度矩分

緯度矩分內矩

圜半徑

緯弧矩分內矩

股

圜半徑

緯度次內矩分

緯度矩分次矩

虛

經度次內矩分

弦

緯度徑引數

徑隅數次引

虛

經弧次內矩分

緯度徑引數

表一表二表三表四表五

旁行用於經弧則經度矩分為句緯弧徑引數為之弦

股經度內矩分為句緯弧徑引數為之弦

句

經弧矩分

圜半徑

弦

經弧徑引數

表一表二表三互求

經弧分內矩圜半徑經度分矩經弧分內矩經弧次矩分徑隅

表二

經弧次矩分經度分矩緯弧分內矩緯弧次矩分虛

表三

緯度徑引數虛

表四

緯弧徑引數經弧次引數

表五

旁行用於緯弧則緯度矩分為句經度徑引數為之股緯度內矩分為句經弧徑引數為之弦

句

緯弧分矩緯弧分內矩圜半徑緯弧次內矩分圜半徑緯弧徑引數弦

表一

緯度分矩緯度分內矩緯弧次矩分緯度徑隅

表二

經度徑引數虛

表三

緯弧數次引虛

表四

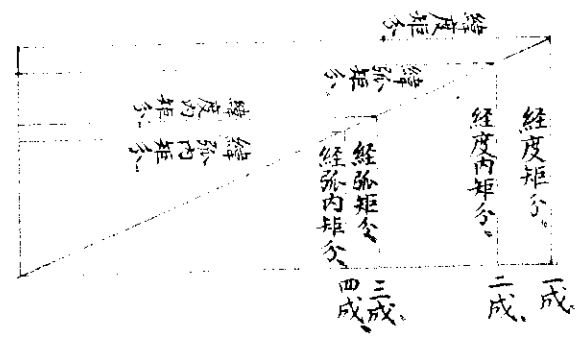
經弧徑引數

表五

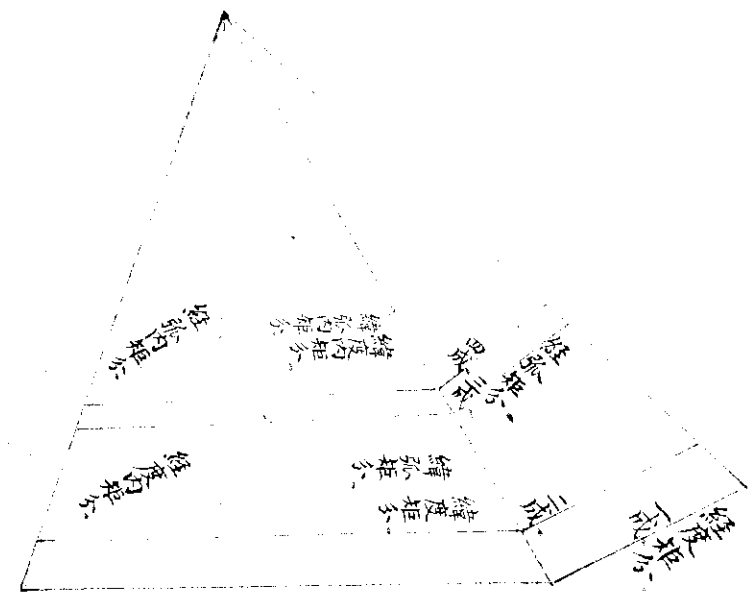
儀之立也為方四成旁行而得同度之句股四經度

矩分為句則緯度矩分為之股經度內矩分為句則緯弧矩分為之股經弧矩分為句則緯度內矩分為之股經弧內矩分為之股

第二十五圖



第二十四圖



黃道出入赤道南北　命禽天元說

月建不從斗杓　經緯說

七政大小遠近

遲留伏逆

中星　中星規

歲差

句股第十一術

有經度（吳曰如黃赤大距、赤名黃赤交角）有緯弧（吳曰如黃道離二至度若起二分則為黃道餘弧）求經弧、（吳曰如黃赤距緯）以經度內矩分乘緯弧次內矩分、徑隅除之、得經弧內矩分（於前表中擇其用徑隅半徑省除者、餘並不具列）授時術草云置黃赤道小弦（緯弧次內矩分、旁行用於經度故名黃赤道小弦）以二至內外半弧弦（即經度內矩分）乘之為實、黃赤大弦（即經度徑隅）為

法除之、得黃赤道內外半弧弦、即經弧內矩分、

句股第十二術、

有經度、有緯弧、求緯度、吳曰、如起二至赤道離度若起二分則為赤道餘弧以緯弧矩分、乘經度徑引數、圜半徑除之、得緯度矩分、

句股第十三術、

有經度、有經弧、求緯弧、以經度次引數、乘經弧內矩分、圜徑除之、得緯弧次內矩分、

句股第十四術、

有經度、有經弧、求緯度、以經度次矩分、乘經弧矩分、圜半徑除之、得緯度次內矩分、

句股第十五術、

有緯度、有經弧、求緯弧、以緯度內矩分、乘經弧次內矩分、徑隅除之、得緯弧內矩分、

句股第十六術、

有緯度、有經弧、求經度、以經弧矩分、乘緯度徑引數、圜半徑除之、得經度矩分、

句股第十七術、

有經度、有緯度、求緯弧、以緯度矩分、乘經度次內矩分、圜半徑除之、得緯弧矩分、

句股第十八術、

有經度、有緯度、求經弧、以經度矩分、乘緯度次內矩分、圜半徑除之、得經弧矩分、

句股第十九術、

有緯度、有緯弧、求經弧、以緯度次引數、乘緯弧內矩分、圜半徑除之、得經弧次內矩分、

句股第二十術、

有緯度有緯弧求經度以經度次矩分乘緯弧矩分圜半徑除之得經度次內矩分

句股第二十一術

有經弧有緯弧求緯度以緯弧內矩分乘經弧徑引數徑隅除之得緯度內矩分

或次緯弧內矩分與徑隅相乘經弧次內矩分除之得緯度內矩分列此以明古法

弧弦即緯弧內矩分以周天半徑即緯度徑隅乘之為實赤道小弦經弧次內矩分旁行用于緯度故名赤道小弦為法除之得赤道半弧弦

句股第二十二術

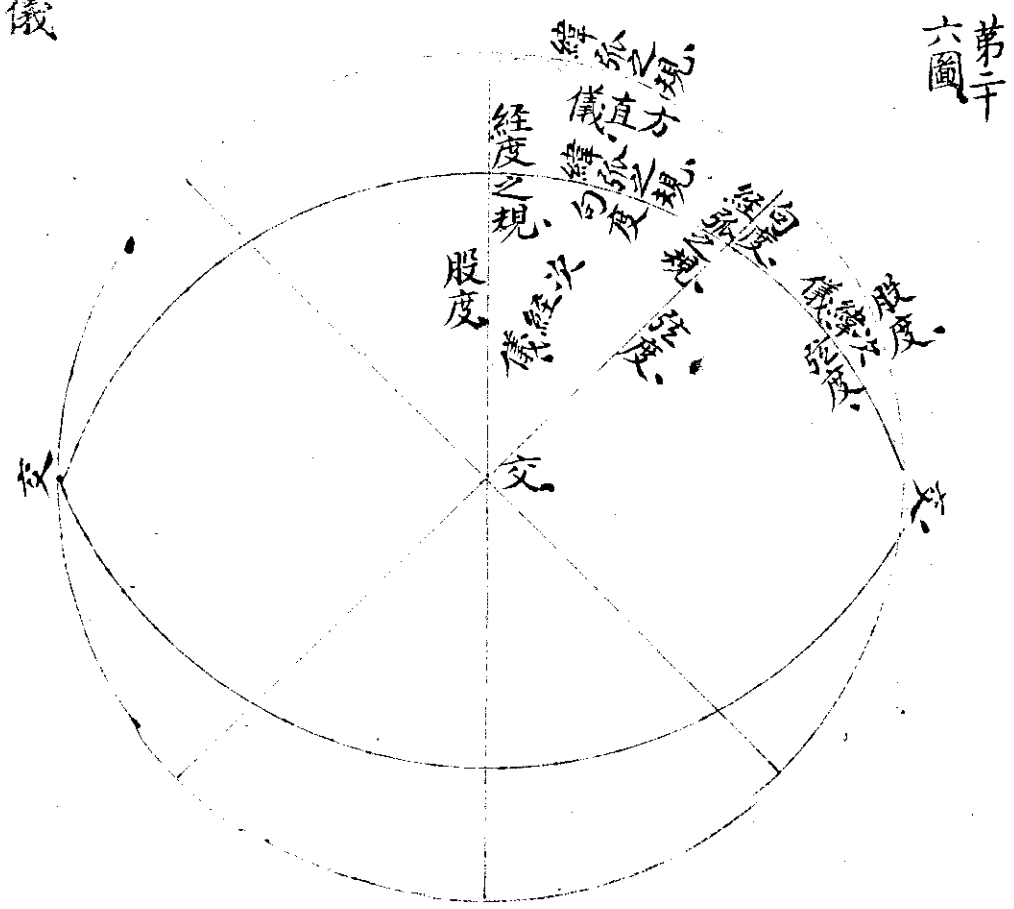
有經弧有緯弧求經度以經弧內矩分乘緯弧徑引數徑隅除之得經度內矩分

吳曰就黃赤道言之古推步起二至或先知二至赤距及黃道有經度有緯弧或先知二至黃赤距及赤道及各度黃赤距有經度有緯弧或先知二至黃赤距及黃道有經度有緯弧或先知各度黃赤距及黃道有經弧有緯弧皆以其二得其四古謂之二至黃赤距者即今之大距古謂之各度黃赤距者今之距緯引而信伸之以經度為節者其二規皆緯也自交已至緯弧謂之次緯儀以緯度為節者其二規皆經也自交已至緯弧謂之次經儀各為半弧背者三成圜度之句股弦正弧之角吳曰今於是命半弧背之外內矩分為句股弦御之圜度句股弦也者古弧矢術也必以圜立術之通義曰方數為典以方出圜方數句股弦圜度句股弦也次緯儀經弧為其句度緯度之次半弧背為其股

度緯弧之次半弧背為其弦度

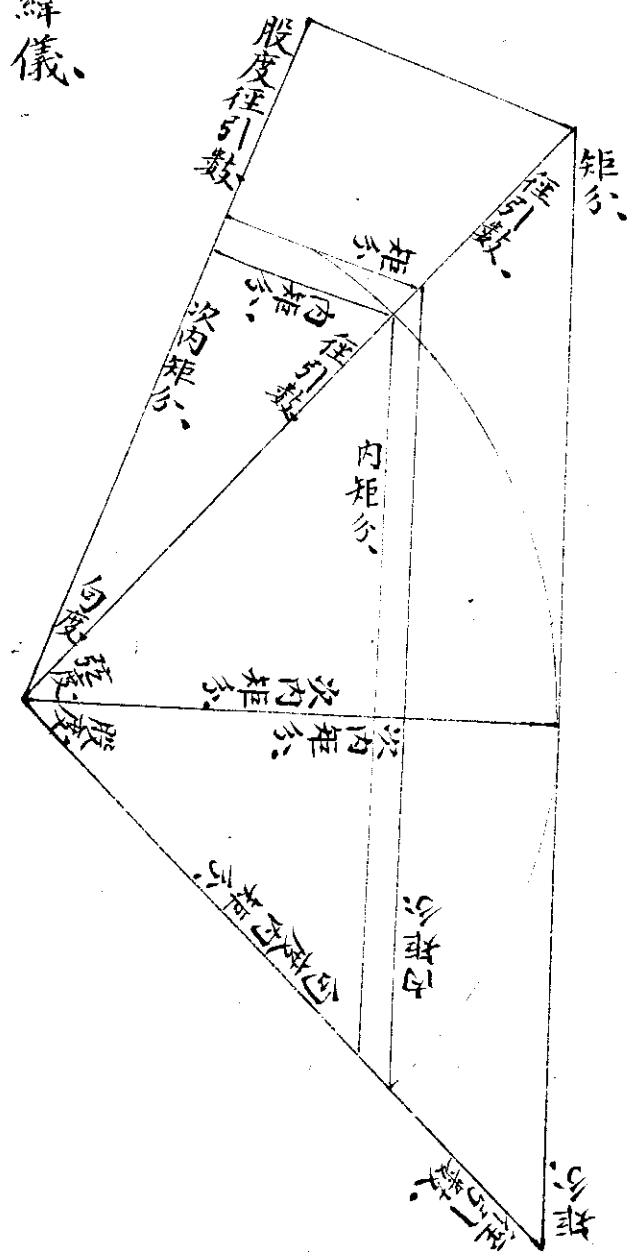
方直儀

第二十六圖



圜度句股弦其外內距分平行相應得同度之方數句股弦各三

第二十七圖



次緯儀

儀不具次矩分之句股弦面各一加一於三而四旁行觀之股度徑引數為股則弦度徑引數為之弦以用於句度

句、句度矩分、句度內矩分、圜半徑、虛、句度次內矩分為弦則弦度次內矩分為之股以用於股度、句、股度矩分、股度內矩分、

股、圜半徑、句度次矩分、股度徑引數、句度次內矩分、

弦、句度徑引數、徑隅、句度次引數、弦度徑引數、徑隅、股度徑引數、

互求一、表一、表二、表三、表四、

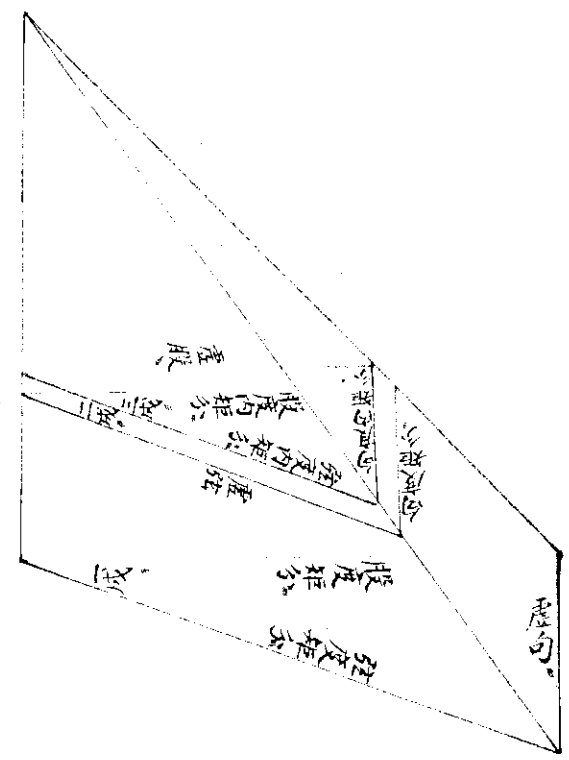
互求二、表一、表二、

圜半徑、虛、股度次矩分、股度次內矩分為股則句度徑引數為之弦以用於弦、句、弦度矩分、弦度內矩分、圜半徑、虛、股、圜半徑、弦度次矩分、弦度次內矩分、股度次矩分、弦度次內矩分、弦、弦度徑引數、徑隅、弦度次引數、句度徑引數、句股弦三為三成、互求三表一表二表三表四表

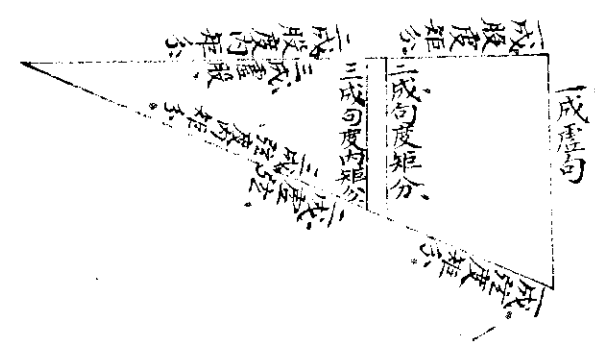
儀之立也、旁行而得同度之方數、儀成斜剖之立方形、兩端必成同度句股形、則股度矩分為股則弦度矩分為之句、取節於方直儀之經度以為其度、合方直儀次緯、股度內矩分為之弦度內矩分為之弦則句度內矩分為句、

吳曰、此一條備正弧三角之理與法、就此七十有八字神而明之、可以盡推步之能事矣、

第二十八圖



第二十九圖



句、經度分矩、經度分內矩、圜半徑、虛、句度分矩、句度分內矩、

股、圜半徑、經度次內矩分、經度分次矩、股度矩分、股度內矩分、虛、

弦、經度徑引數、徑隅、經度次引數、弦度矩分、虛、弦度內矩分、

凡句股十有八、為為互求之率四、次經儀亦如之、次緯儀翕闢之之節、經度也、是故有經度互求之率、次經儀翕闢之節、緯度也、有緯度互求之率、

方直儀、次緯儀、梗概之法略有、餘諸儀之圜度、与外內方數句股弦、但存方直儀次緯儀之弧度本稱而理自見、其製並倣是二者為之、不別具圖表、

表一、表二、表三、表四、表五、表六、

檢五儀通率及十儀通率則各得其用矣

距經緯之弧四分圜周之一規之謂之外規

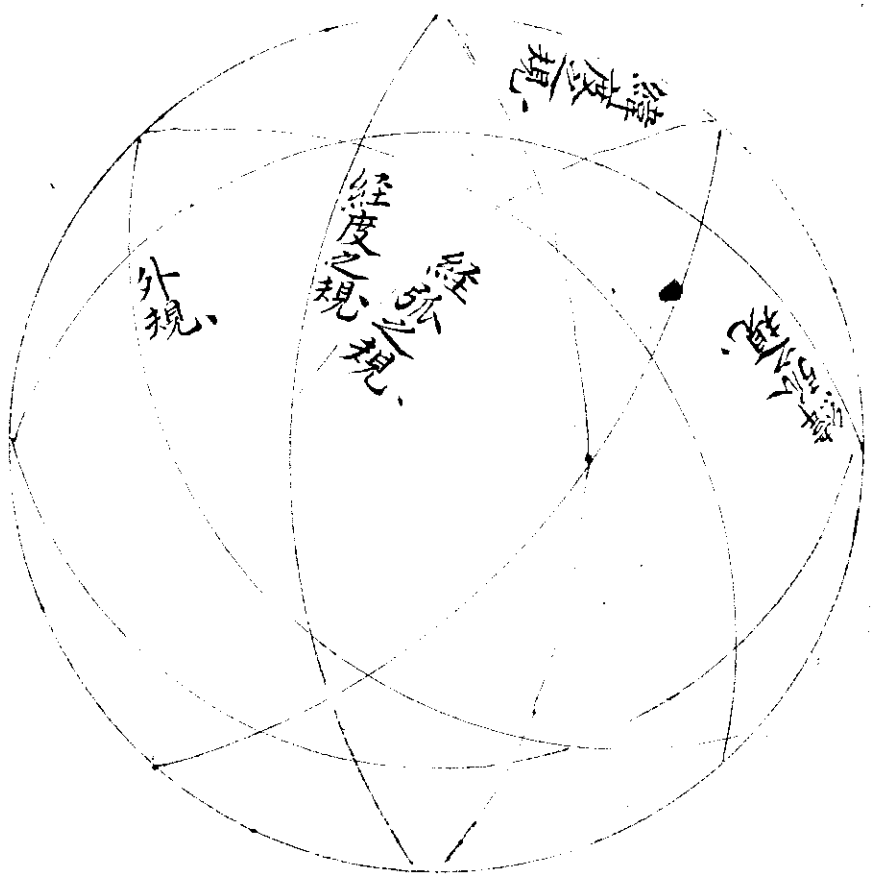
如交於北極璿璣為一規

為總儀凡構綴之規法五皆四分之以為其限而交

加前卻之

第三十圖

總儀



分儀半弧背四合而為儀者五曰直方儀曰右方儀曰左方儀曰右次方儀曰左次方儀

右方儀經弧次半弧背為其經度外規度為其緯度緯弧為其經弧緯度次半弧背為其緯弧

右次方儀緯弧次半弧背為其經度經度為其緯度緯度次半弧背為其經弧外規次半弧背為其緯弧

左方儀外規度為其經度緯弧次半弧背為其緯度經度次半弧背為其緯弧經弧為其緯弧

左次方儀緯度為其經度經弧次半弧背為其緯度外規次半弧背為其經弧經度次半弧背為其緯弧

左平面經度、經弧次半弧背、右平面緯度、緯弧、外規度、右敬面經弧、緯弧、左敬面緯弧、緯度次半弧背、五儀通率、方直儀、右方儀、

緯弧次半弧背、外規度、緯度、經度、緯弧次半弧背、經弧次半弧背、外規次半弧背、經弧、經度次半弧背、右次方儀、左方儀、左次方儀、

半弧背三合而為儀者十曰次緯儀曰次經儀曰兩緯儀曰兩經儀度儀之句度股度互易則外內矩分各旋而易故五名而其儀十

次緯儀為方直儀之右儀旋而為右方儀之左儀則易句度為股度股度為句度有外規度互求之率

次經儀為方直儀之左儀弦度次半弧背為其句度即緯弧次半儀為之通率經度次半弧背為其股度句度次半弧背為其弦度即經弧次半弧背有股度次半弧背互求之率即緯度

旋而為左方儀之右儀則經度次半弧背為其句度弦度次半弧背為其股度句度次半弧背為其

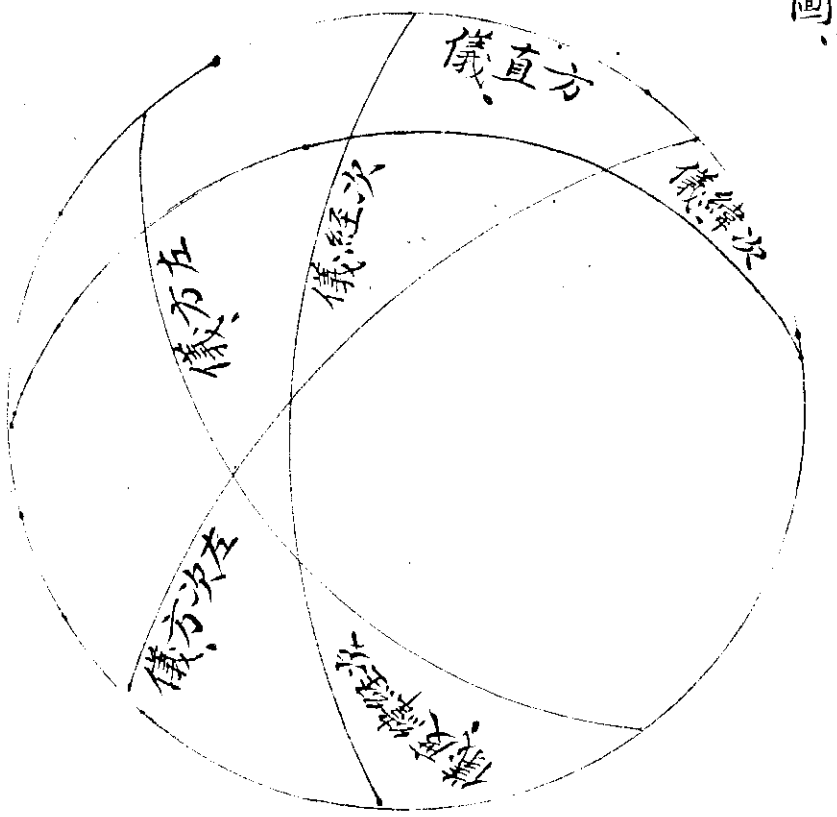
弦度、有外規度互求之率、
兩緯儀為右方儀之右儀、弦度次半弧背為其句度、外規次半弧背為其股度、股度次半弧背為其弦度、有句度次半弧背互求之率、
旋而為右次方儀之左儀、則外規次半弧背為其句度、弦度次半弧背為其股度、經度次半弧背為其弦度、有經度互求之率、
兩經儀為左方儀之左儀、句度為其句度、外規次半弧背為其股度、經度為其弦度、有弦度互求之率、
旋而為左次方儀之右儀、則外規次半弧背為其句度、句度為其股度、經度為其弦度、有股度次半弧背互求之率、
次經緯度儀為右次方儀之右儀、股度為其句度、經度次半弧背為其股度、外規度為其弦度、有弦度互求之率、
旋而為左次方儀之左儀、則經度次半弧背為其句度、股度為其股度、外規度為其弦度、有句度次半弧背互求之率、

經度、（股度弦度二規翕闔之節、）	句、	股、	弦、	十儀通率、	外規度、	句度、	股度、	弦度、	十儀通率、
股度（次半弧背、）	句度、	弦度（次半弧背、）	句度（次半弧背、）	次緯儀	股度（次半弧背、）	弦度（次半弧背、）	句度（次半弧背、）	經度（次半弧背、）	次緯儀之旋、次經儀、
外規度、	股度、	句度、	經度（次半弧背、）	次緯儀之旋、次經儀、	外規度、	經度（次半弧背、）	弦度（次半弧背、）	弦度（次半弧背、）	次經儀之旋、兩緯儀、
句度（次半弧背、）	弦度、	經度（次半弧背、）	弦度（次半弧背、）	兩緯儀之旋、兩經儀、	弦度（次半弧背、）	外規（次半弧背、）	外規（次半弧背、）	句度（次半弧背、）	兩緯儀之旋、兩經儀、
經度、	弦度、	句度（次半弧背、）	句度（次半弧背、）		句度、	經度、	股度（次半弧背、）	經度、	

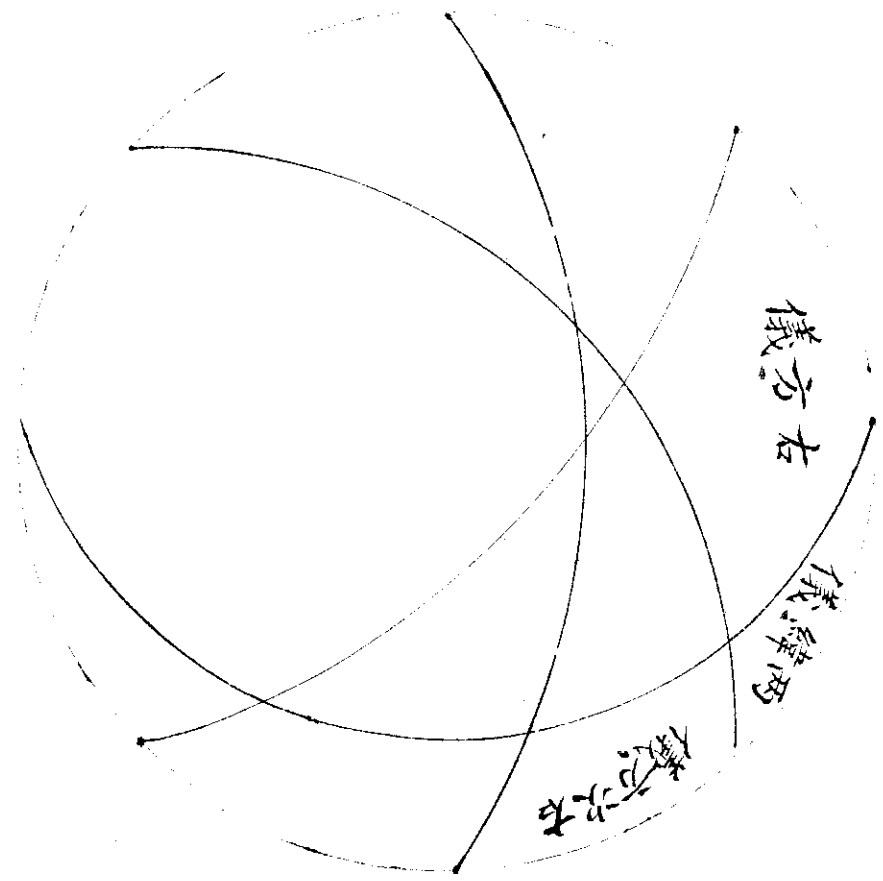
股度（次半弧背）、弦度、句度（次半弧背）、經度（次半弧背）、外規（次半弧背）、股度、經度、外規度、句度、經度（次半弧背）、股度、外規度、（兩經儀之旋、儀次經緯度、儀次經緯度儀之旋）

吳曰、令之正弧三角法、有三角三弧、凡六事、借黃赤道名之、曰黃道弧者、次緯儀之弦度也、曰赤道弧者、股度也、曰黃赤距弧者（亦名緯弧距）、句度也、有直角、其度適一象限、是為句度股度交處、有黃赤交角、其度即黃赤大距、方直儀之經度也、是為弦度股度交度、有黃道交極圈角、右方儀左方儀之外規度為其度、是為句度弦度交處、方直儀之經弧即黃赤距弧、緯度為赤道餘弧、緯弧為黃道餘弧、斯記設諸儀於渾圜循環一徧、極正弧三角法所未備、亦補梅勿菴塾堵測量所未備、雖不必盡用於正弧三角法之用八綫比例、無或遺矣、

第三十一圖、



第三十二圖



凡為儀十有五是謂一終得方數之句股弦三百三十有五敘矣就弧矢術之正營之

句股第二十三術通用第十五術

有句度有股度求弦度以句度徑引數乘股度徑引數圜半徑除之得弦度徑引數

句股第二十四術通用第十六術

有句度有弦度求股度以弦度次內矩分乘句度徑引數徑踰除之得股度次內矩分

句股第二十五術通用第十九術

有股度有弦度求句度以股度徑引數乘弦度次內矩分圜半徑除之得句度次內矩分

已上三距互求者三吳曰如黃道離二分度赤道后廿度黃赤距度三者互求用次緯儀句度股度之名可互易則與前術同

句股第二十六術通用第十三術

有經度有句度求弦度以經度次引數乘句度內矩分圜半徑除之得弦度內矩分

句股第二十七術通用第十四術

有經度有句度求股度以經度次矩分乘句度矩分圜半徑除之得股度內矩分

句股第二十八術通用第十七術

有經度有股度求弦度以經度徑引數乘股度矩分圜半徑除之得弦度矩分

句股第二十九術通用第十八術

有經度有股度求句度以經度矩分乘股度內矩分圜半徑除之得句度矩分

句股第三十術用第十一術通

有經度有弦度求句度以經度內矩分乘弦度內矩分徑隅除之得股度矩分

句股第三十一術通用第十二術

有經度有弦度求股度以經度次內矩分乘弦度矩分徑隅除之得股度矩分

句股第三十二術通用第十六術

有句度有股度求經度以圜半徑乘句度矩分股度內矩分除之得經度矩分或用兩經儀之旋吳曰今之次形法又為股度經度弦度同第二十八術以股度次引數乘句度矩分圜半徑除之得經度矩分

句股第三十三術通用第二十二術

矩分徑隅除之得句度內矩分

句股第三十一術通用第十二術

有經度有弦度求股度以經度次內矩分乘弦度矩分徑隅除之得股度矩分

已上一觚一距求其餘距者六經度恒為所知之一觚規度吳曰如經度為黃赤交角度則黃赤距為句赤道為股黃道為弦經度當黃道交極圈角度則赤道為句黃赤距為股黃道為弦皆用次緯儀已備

有句度、有弦度、求經度、以徑隅乘句度內矩分、弦度內矩分除之、得經度內矩分、或用兩經儀為句度經度弦度、（同第二十六術）以弦度次引數、乘句度內矩分、圜半徑除之、得經度內矩分、

句股第三十四術（通用第二十術）

有股度、有弦度、求經度、以圜半徑乘弦度矩分、股度矩分除之、得經度徑引數、或用次經緯度儀為句度經度股度、（同第二十七術）以弦度次矩分、乘股度矩分、圜半徑除之、得經度次內矩分、已上兩距求一觚者三、經度恒為所求之一觚規度、（吳曰、如求黃赤交角、則黃赤距為句、赤道為股、黃道為弦、求黃道交極圈角、則赤道為句、黃赤距為股、黃道為弦、求與餘距互求其術九、餘一觚如之、）凡一觚一距、

有經度、有句度、求外規度用次經緯度儀之旋為句度經度徑度、（同第二十六術）以句度徑引數、乘經度次內矩分、圜半徑除之、得外規度內矩分、

句股第三十六術

有經度、有股度、求外規度、用兩緯儀之旋為經度弦度句度、（同第三十術）以經度內矩分、乘股度次內矩分、徑隅除之、得外規度次內矩分、

句股第三十七術

有經度、有弦度、求外規度、用次經緯度儀為股度經度弦度、（同第二十八術）以弦度徑引數、乘經度次矩分、圜半徑除之、得外規度矩分、已上一觚一距求一觚者三、經度恒為所知之觚規度、外規度恒為所求之觚規度、（吳曰、如求黃道交極圈角、以經度為黃赤交角度、黃赤距

為句、赤道為股、黃道為弦、或黃道交極角圈角、求黃赤交角、則經度又當黃道交極圈角、外規度當黃赤交角、易赤道為句、黃赤距為股、而弦不改、

句股第三十八術、

有經度、有外規度、求經度、用兩緯儀之旋、為經度句度股度、同第二十七術、以經度次矩分、乘外規度次矩分、圜半徑除之、得弦度次內矩分、

句股第三十九術、

有經度、有外規度、求句度、用次經儀之旋、為句度經度弦度、同第二十六術、以外規度次引數、乘經度次內矩分、圜半徑除之、得句度次內矩分、

句股第四十術、

有經度、有外規度、求股度、用兩緯儀之旋、為經度句度、弦度、同第二十六術、以經度次引數、乘外規度次內矩分、圜半徑除之、得股度次內矩分、若所求之一距、不論句度股度、恒以句度當之、經度恒為對所求一距之

觚規度則與前術同

已上、兩觚求一距者、三、吳曰、如黃赤交角及黃道交極圈角、求黃道赤道黃赤距、凡兩觚距互求、其術六、擇諸儀省便於算者用之、不可勝用也、術中無煩具列、

吳曰、就黃赤道起二分言之、黃道、赤道、黃赤距、為正弧三角之三邊、其三角、一直角、為赤道交極圈角、兩銳角、為黃赤交角、黃道交極圈角、置直角不須求、三邊互求者三、黃赤交角與三邊互求者九、黃道交極圈角與三邊互求者九、理同黃赤交角與三邊互求、合兩角與邊互求者又得九、黃赤交角與三邊求黃道交極圈角者三、黃道交極圈角與三邊求黃赤交角者三、同屬一理、共三十事、斯記約其術十有八、

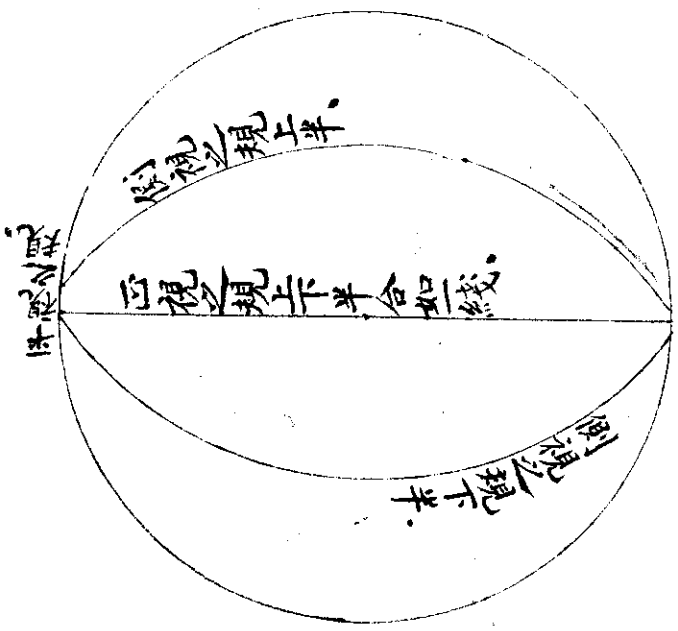
句股割圜記

休寧 戴震 東原 譔

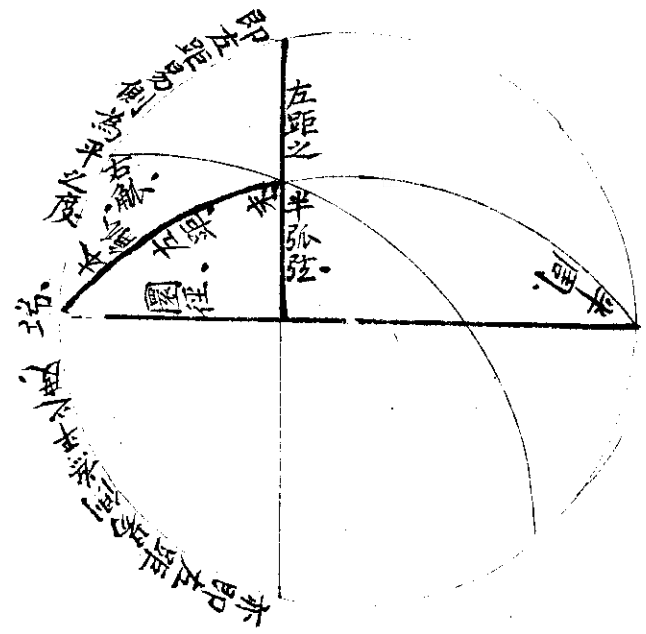
下篇

三觚非弧矢術之正以句股弧矢御之渾圜之規度正視以中繩側視之正隨其高下而羨惟平視之中規胥以平寫之循規視之度之端竟半周得圜徑衡截圜徑齊規度之末抵外周得規度所為半弧弦弧与弦易正側之勢以為平於是命外周之度為其規度

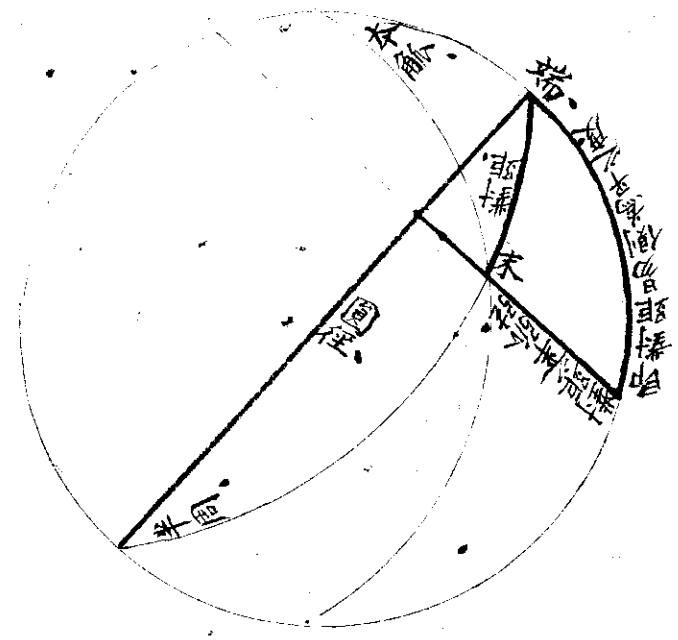
第廿三圖



第廿四圖

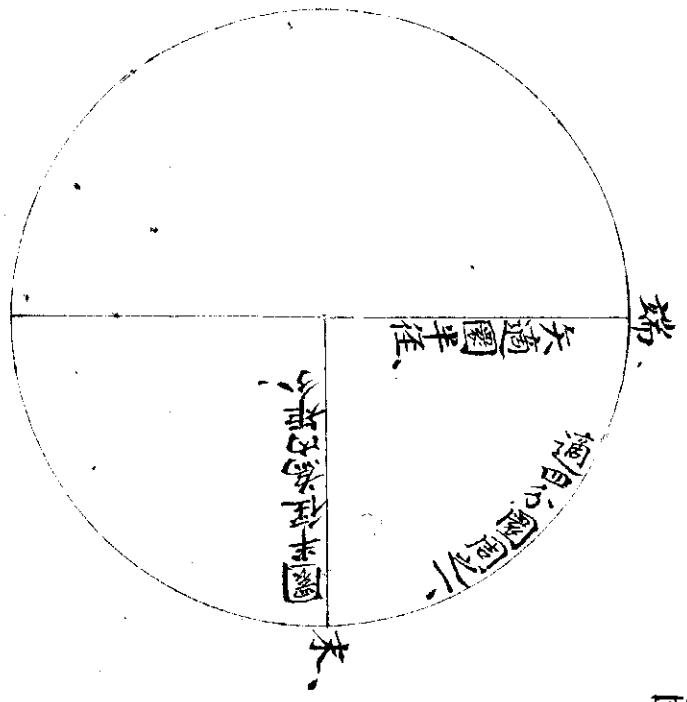


第廿五圖

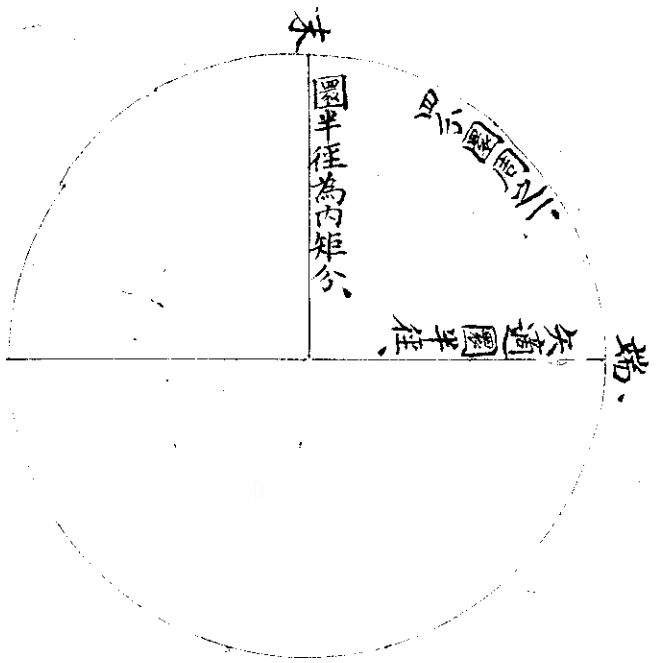


凡矢、屬於規度之端、弦屬於規度之末、一從一衡相遇也、用矢用內矩分、準是率率之、過四分圜周之一、用大矢、過半周如之、適四分圜周之一、矢與半弧弦皆適圜半徑、用半徑為矢為內矩分、適四分圜周之三如之、適圜半周、大矢宜甚大、滿圜徑用圜徑為矢、過四分圜周之三、猶徑而復、仍用小矢、

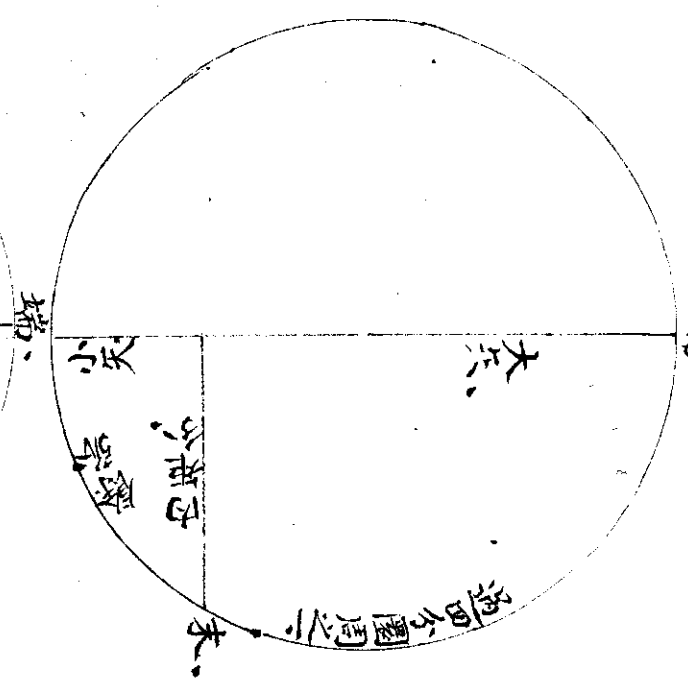
凡過四分圜周之一、以減半周而得餘弧、過半周、以半周減之而得剩弧、減餘弧剩弧之矢於圜徑、得大矢、惟過四分圜周之三、以減圜周、用其餘弧之矢、



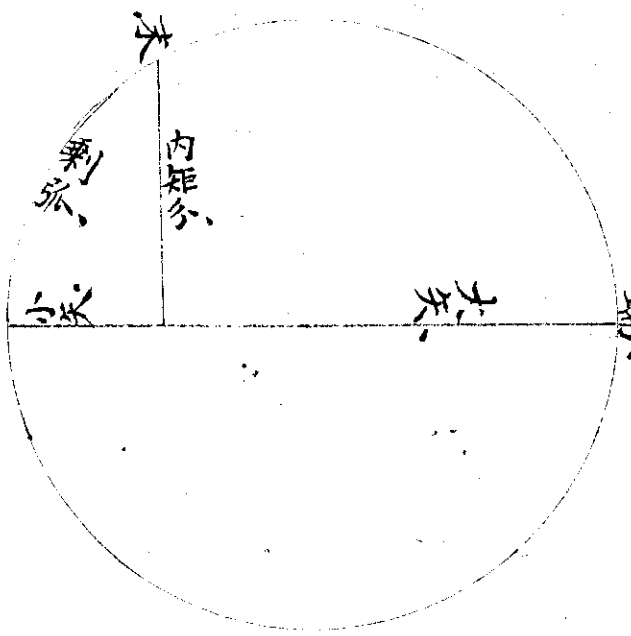
第三十八圖



第三十九圖



第四十六圖



第四十七圖

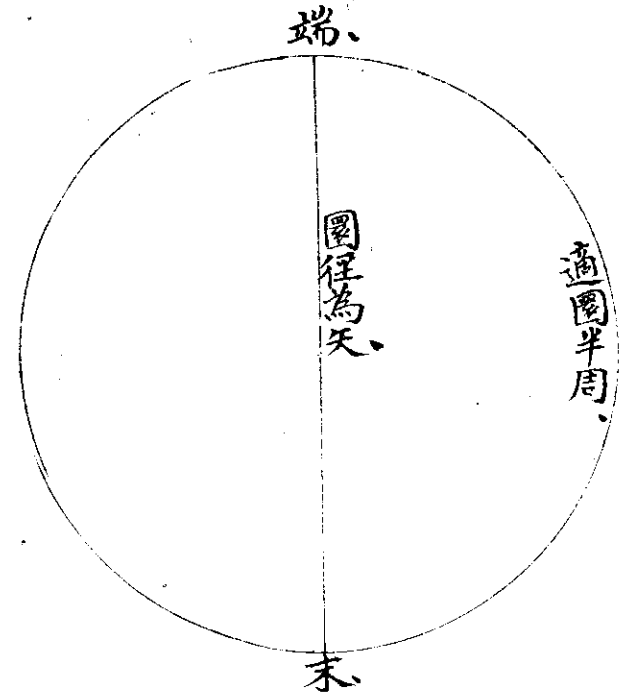
四分圜周之一古推步法謂之一象周天分是為規度

距之大限率之變也減兩距於圜半周用其餘弧為兩弧內矩

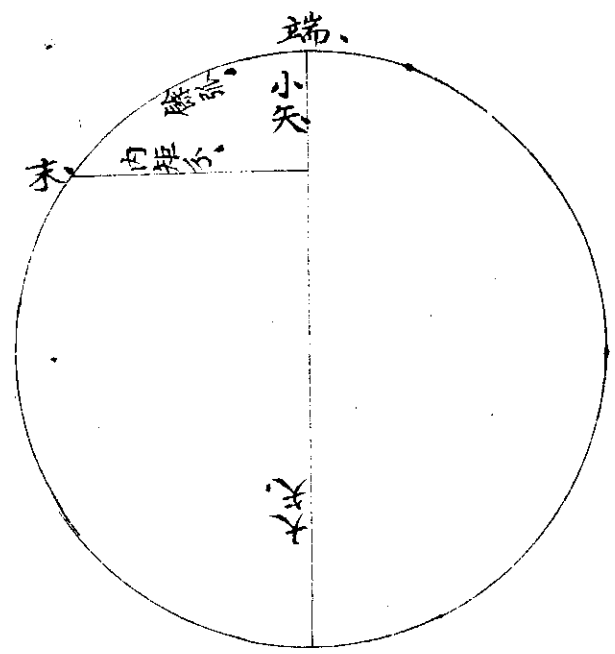
分距減對兩距之觚於圜半周用其外弧為兩觚內矩

共用之半弧弦也餘一距及其對觚共用之觚與

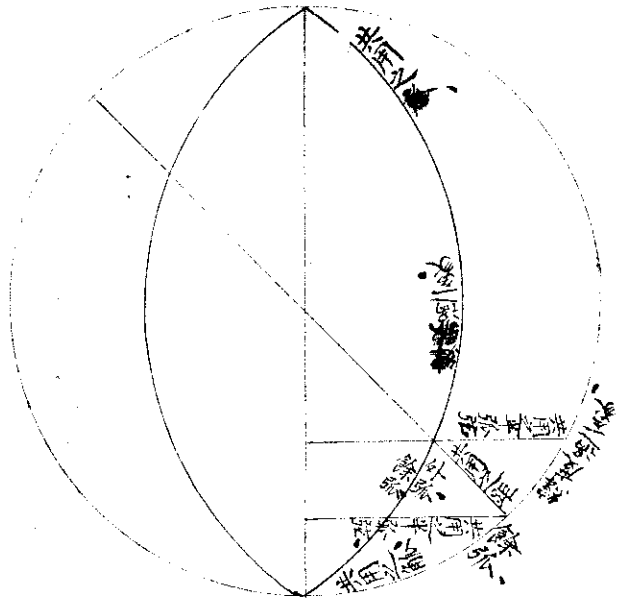
第四十圖



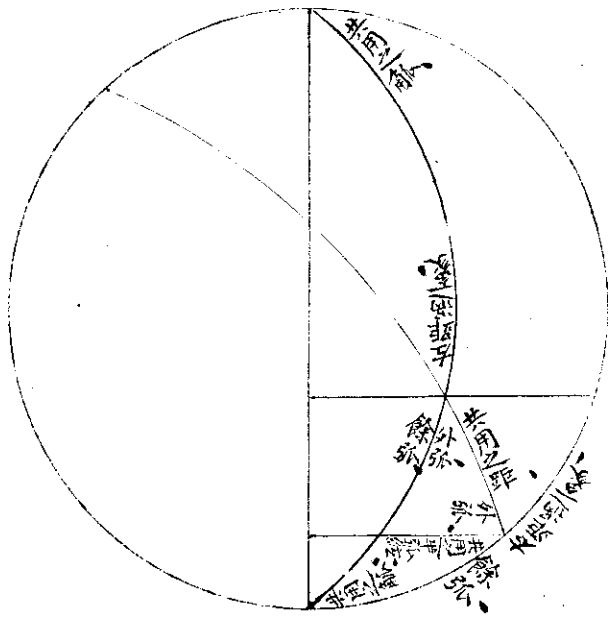
第四十一圖



第四十二圖、



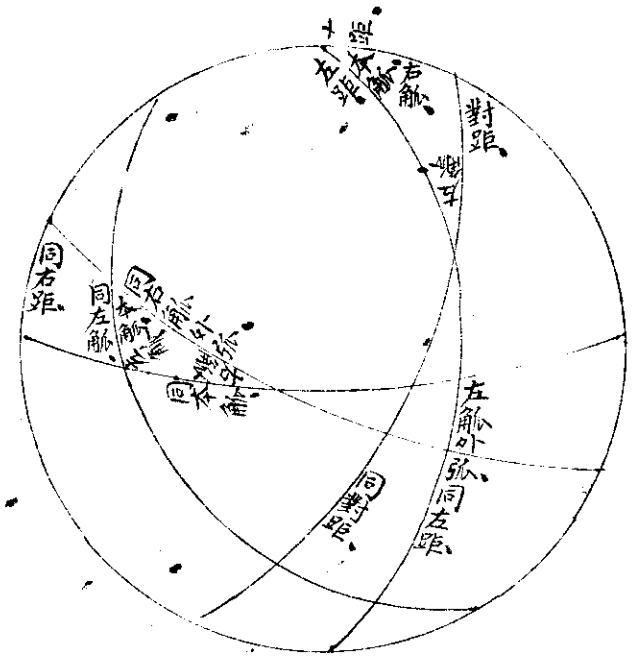
第四十三圖、



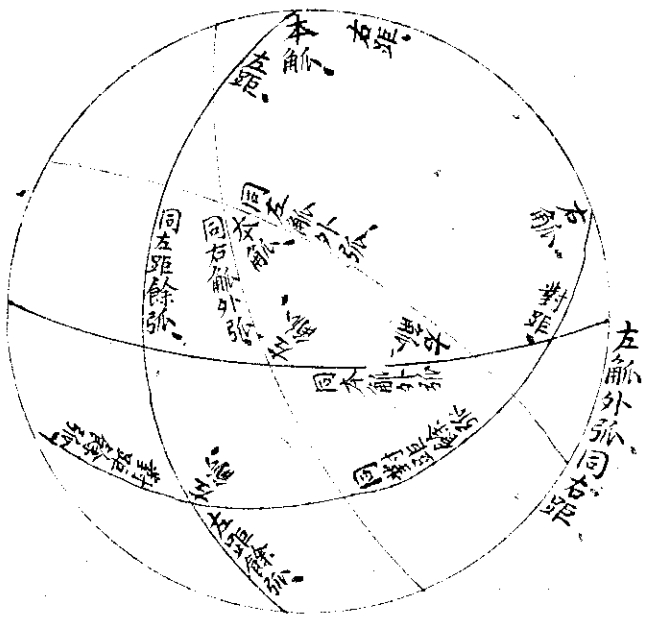
若上圖弧三角法之變率、角之距即句度、兩餘弧一為股度、一為弦度、其直角無內外弧之別、下圖斜弧三角法之變率、理同、今名次形法、

若三角形之規各以交成為渾圜之一極、距四分圜周之一規度、距同規度、則角同其距之規度同其角之規度成三角形之三距三角形之三角

第四圖



第五圖



吳曰、上圖一鈍角兩銳角、三邊俱小、下圖三角俱鈍、兩大邊一小邊、皆斜弧三角法之邊畫易為第、畫易為邊以算者、今亦名次形法、餘倣此求之、

前率、大小、居句之位、更也、後率、觚與距之體更也、

吳曰、令之斜弧三角法、有銳角、有鈍角、或三角俱銳、或兩銳一鈍、或兩鈍一銳、或三角俱鈍、其三邊或俱不滿一象、或一邊過之、或兩邊過一象、或三邊俱過約其大致、有相對之邊角、及對所求之邊角、用邊角互求法、有相對之邊角、又有一邊或一角、非對所求之邊角、則用垂弧法、截為兩正弧三角、若有兩邊一角、求對角之邊、或用三邊求角、則用矢較法、不能直用三法者、如上前後二率、易大邊為小邊、易鈍角為銳角、及邊易為角、角易為邊、然後隨其體勢、挽不出三法之範圍矣、

句。股相權之大恒、觚之規度內矩分、各与對距相應、三距為渾圜之規度、則觚之內矩分、與對距之內矩。

分相應相應而展轉互權矣

所知之觚與所知之距為相對之觚与距其觚曰正觚其距曰對正觚之距所知之觚與所求之距為相對之觚與距其觚曰對所求一距之觚或所知之距與所求之觚相對其距曰對所求一觚之距

凡觚與距適四分圜周之一者門矩分適圜半徑

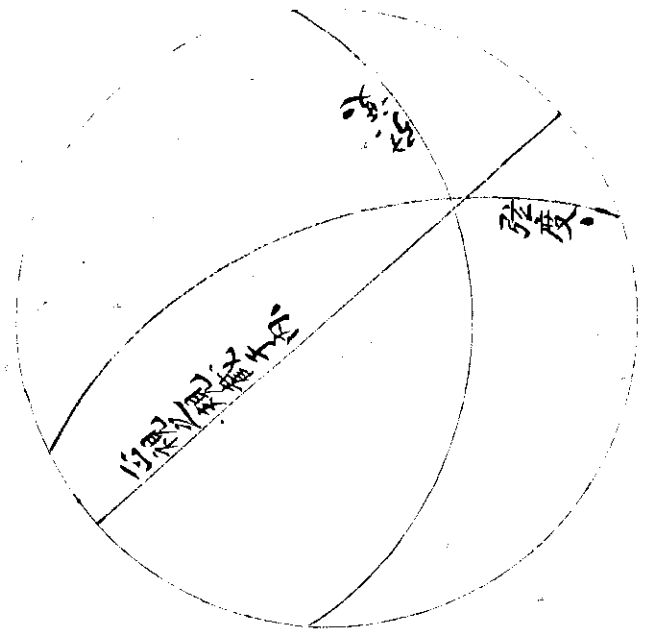
句股第四十一術吳曰此邊角互求法以對角求對邊

以對正觚之距內矩分乘對所求一距之觚內矩分正觚內矩分除之得所求之距內矩分

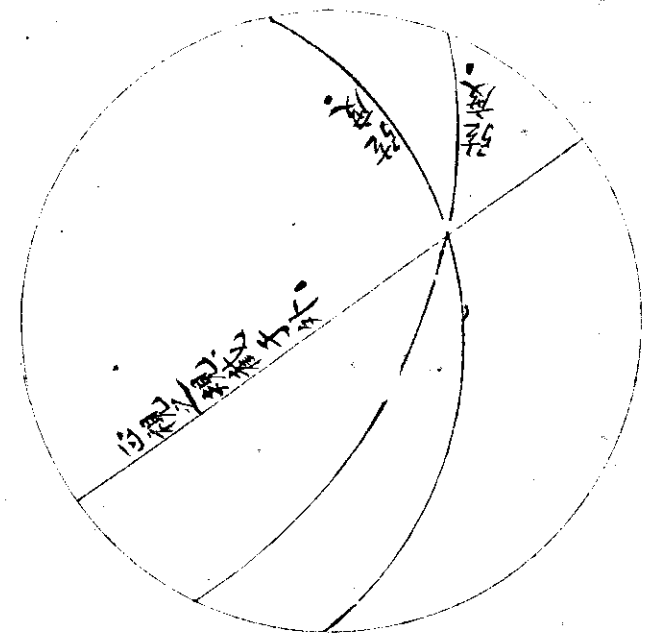
句股第四十二術吳曰此亦邊角互求法以對邊求對角

以正觚內矩分乘對所求一觚之距內矩分對正觚之距內矩分除之得所求之觚內矩分若所求為倨於句股之觚則所得為其外弧內矩分以外弧減圜半周得所求之觚所求非對距對觚則截之成圜度句股弦者二各視次緯儀之率通之

第四十六圖



第四十七圖



吳曰、如圖、側視之規、俱成弦度、正視之規、所謂垂弧、与平視之規相遇成直角、可互易為句度股度、又在形內、或在形外、須細辨之、

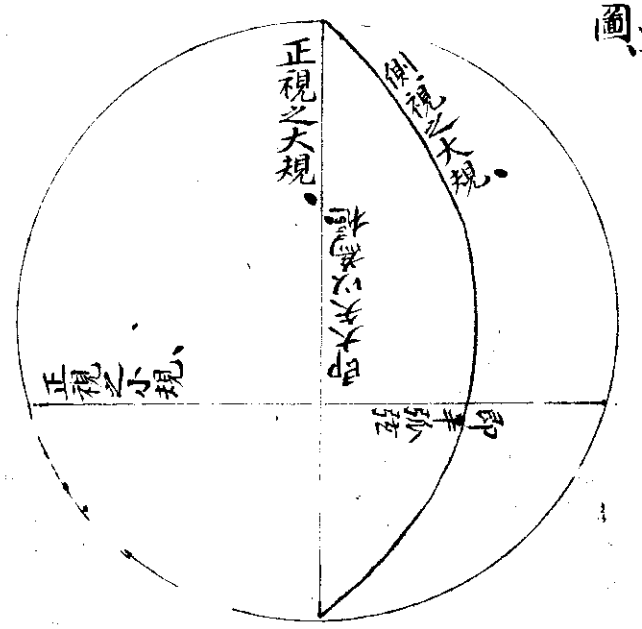
句股第四十三 吳曰、此垂弧法、及作垂弧于次形法、

三觚皆句於句股自內截之、分一觚及其對距為二、成圜度之句股弦者二、三觚一倨於句股、或自內截之、分倨於句股之一觚及其對距為二、或自外截之、而倨於句股之觚有外弧、亦皆成圜度之句股弦者二、若兩觚倨於句股、或三觚並倨、用前變率、大小倨句之體更別、成一三觚、然後或截其內、或截其外、既得圜度之句股弦、隨其體勢、無不与次緯儀相應、按中篇諸術求之、

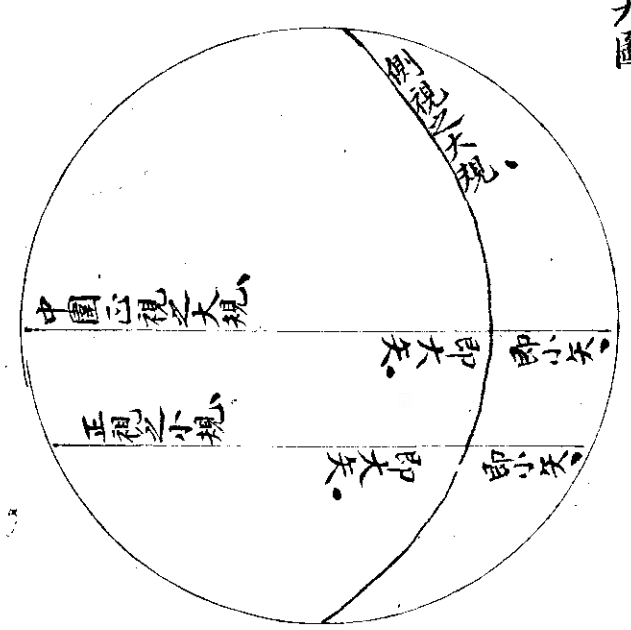
凡內矩分為半弧弦、其弧背渾圜大規也、半弧弦不滿圜半徑者、以矢為樞、以半弧弦規之、成渾圜之小規、吳曰、今名距等圈、其周徑、距大圈之周徑、平行相等、衡截正視側視之規、移其度為平規、側視之規亦截小規、而與中圜之大規相應、截小規之徑

為大小矢則与中圜大規之徑為大小矢相應、

第四十八圖、



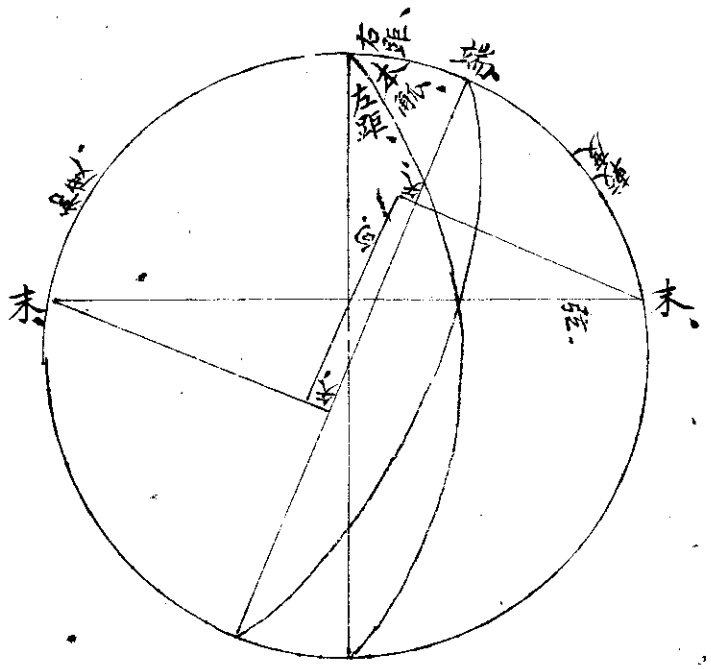
第四十九圖、



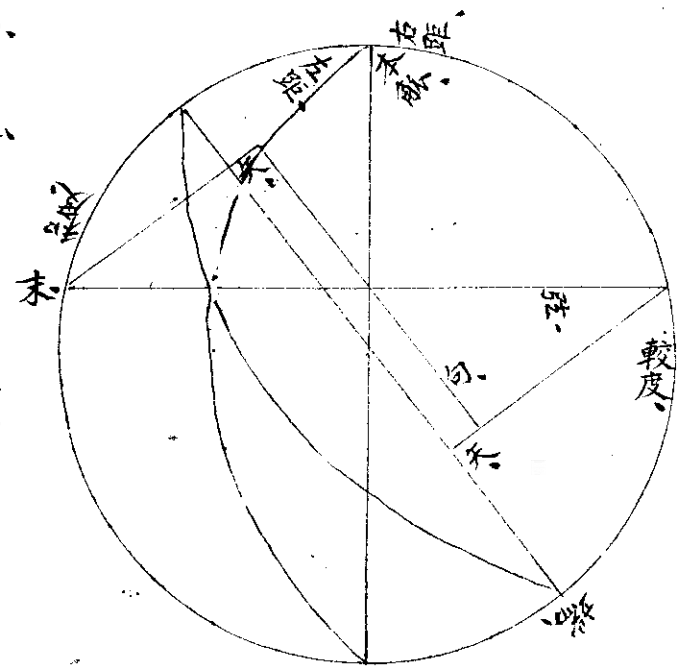
曰、吳氏正視之規、与徑視之如一綫、故施于圜、既為大小規、又即為半弧法及矢也、

三觚之用兩距和較也、所求之觚、或所知之觚、所知之兩距旁之、其觚謂之本觚、旁於本觚之右距、以平寫之、為平視之規、則左距為側視之規、截左距之末成小規、而識左距於平、兩距和度較度之矢較、半之為矢半較、以為句、小規之半徑、為之弦、

第五十圖、



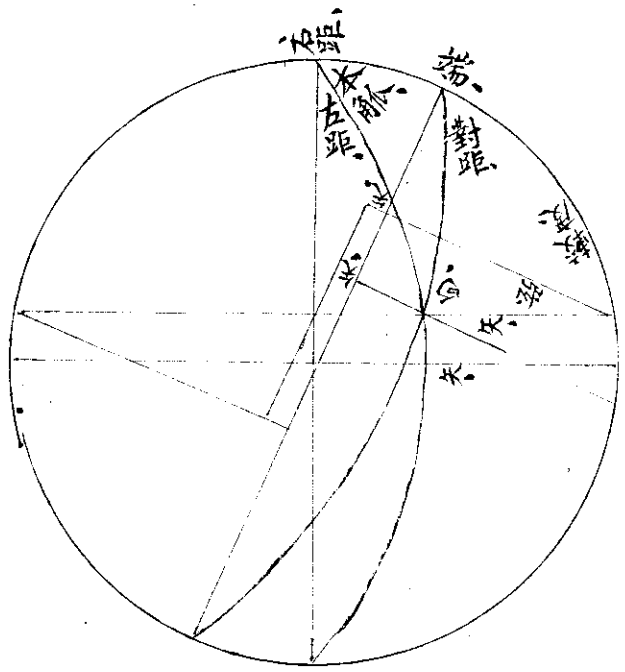
第五十一圖、



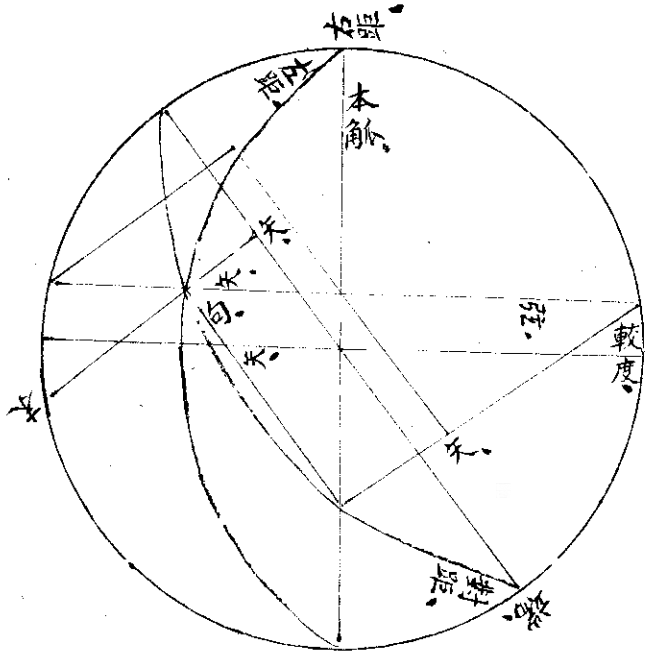
吳曰、上圖、鈍角兩銳角、三邊俱小、下圖、三角俱鈍、兩大邊、小邊、所用和度較度之矢半較為句、小規半徑為弦、則一也、

以較度与對本觚之距兩矢較為句、左距側視之規、截小規之徑成大小矢為之弦、

第五十二圖



第五十三圖



前兩圖、矢半較、小規半徑、成句与弦、此兩圖、矢較、小規之矢、成句与弦、而句与中圍大規矢半徑互求、猶兩弦与之互求也、大規之矢、即本觚之矢、

如是得同度之句股二而句與弦通一為道凡觚之規度中圜大規也大小規之半徑及其矢並通一為句

道

句

矢半較和度較度

矢較較度對距

弦

小規半徑

小規之矢

大規本觚度

大規半徑

大規之矢

表一

表二

若左距適四分圜周之一則所成之規適為中圜大規小規之背適四分圜周之一者半弧弦亦適圜半徑凡半弧背之弦

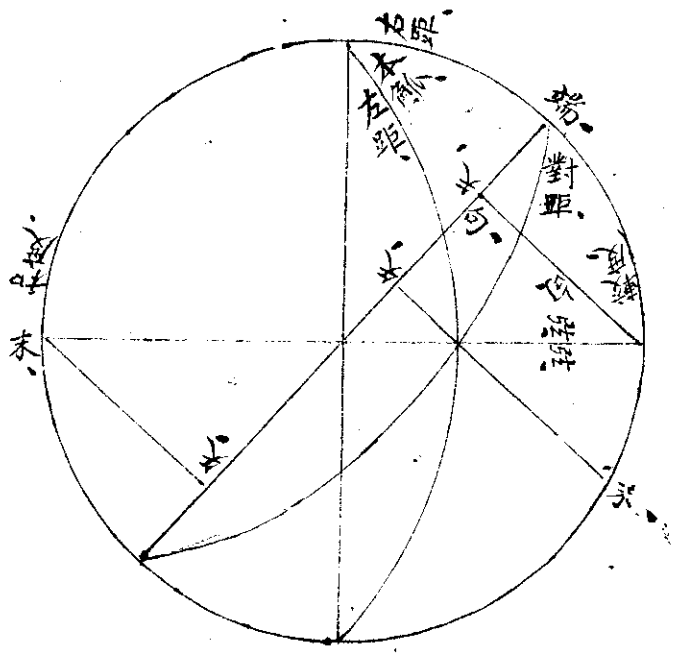
若左右距相等無較度和度之矢半之為句小規之半徑為之弦

若無較度而左距之適為本觚之矢亦不復成句股對距之矢即半徑不復成句股對距之度即本觚規度直不須求矢

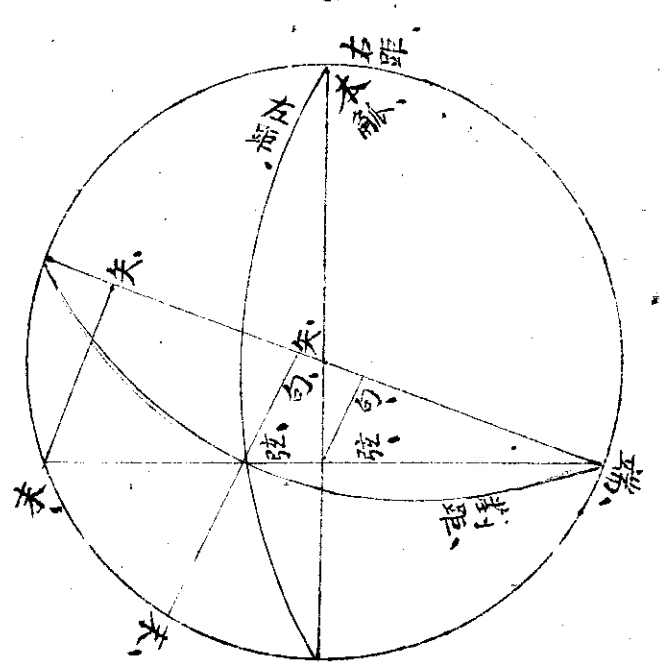
若左距適圜半周以圜徑為之矢半之即半徑為之弦

若無較度而左距之適四分圜周之一和度必

第五十四圖



第五十五圖



上圖無小規尤足明大小規之矢半徑通一為道下圖無較度和度之矢半之為句而對距之矢即為句以与中圜大規矢半徑互求

吳曰、據、伐表減餘弦於半徑全數為正矢、即小矢併餘弦半徑為大矢、梅勿菴環中黍尺卷五云、角旁兩弧度（即左距右距）相加為總（即兩距之和度）相減為存（即兩距之較度）視捻弧過象限以揔存兩餘弦相加不過象限則相減並折半為初數若總弧過兩象限與過象限法同（其餘弦仍相加）過三象限與在象限內同（其餘弦仍相減）若存弧亦過象限則反其加減（捻弧過象限或過半周宜相加今反以相減若捻弧過于三象限宜相減今反以相加）並以兩餘弦同在一半徑相減不然則加也、如勿菴法用時宜審除弦同在半徑不同在半徑皆在外半徑不過象限過三象限餘弦皆在內半徑知此庶幾加減不誤又過一象限過半周皆與半周相減而用餘弧之餘弦過三象限與圜周相減而用其餘弧之餘弦知此庶幾用餘弦不誤二條當為勿菴補其例其書又云或捻弧適足半周用半徑為捻弧餘弦若角旁兩弧同數則無存弧用半徑為存弧餘弦此勿菴遷就之法非算理也適足半周無餘弦戴君所謂大矢宜甚大滿圜徑耳不當設半徑為餘弦又無存弧者無由有存弧之餘弦而空設半徑以入加減二者不可以算理揆之因知兩弦餘加減立法之根殆屬假借斯記立新法改用兩矢較半之與勿菴所得初數同不須強設且免詳審加減之煩以觚求距求對距之矢也以距求觚求本觚規度之大小矢也

句股第四十四術（吳曰此矢較法今名兩邊夾一角求對邊及兩角夾一邊求對角）知一觚兩距而距在觚之左右求對觚之距其觚曰

本觚以左右兩距相併為和度相減為較度和度較度之矢相減半之為矢半較吳曰即所謂初數又名中數但彼用餘弦此用矢立法不同耳乘本觚之矢圜半徑除之得對距與較度之兩矢較加較度矢即對距之矢凡無較度則用和度之矢半之乘本觚之矢若知兩觚一距而觚在距之兩端準前易觚為距易距為觚則其術同

句股第四十五術吳云此亦矢較法令名三邊求角及三角求邊

知三距求觚所求之觚曰本觚以旁兩距相併為和度相減為較度對距之矢與較度之矢相減為兩矢較與圜半徑相乘和度較度之矢半較除之得本觚之矢凡無較度則圜半徑乘對距之矢和度之矢半之除得本觚之矢若三觚求距準前易觚為距易距為觚則亦三距求觚矣

凡矢或小矢或大矢例見前

總三篇凡為圖五十有五為術四十有五記二千四百一十四字因周髀首章之言衍而極之以備步算之大全補六藝之遺簡治經之士於博見洽聞或有涉乎此也

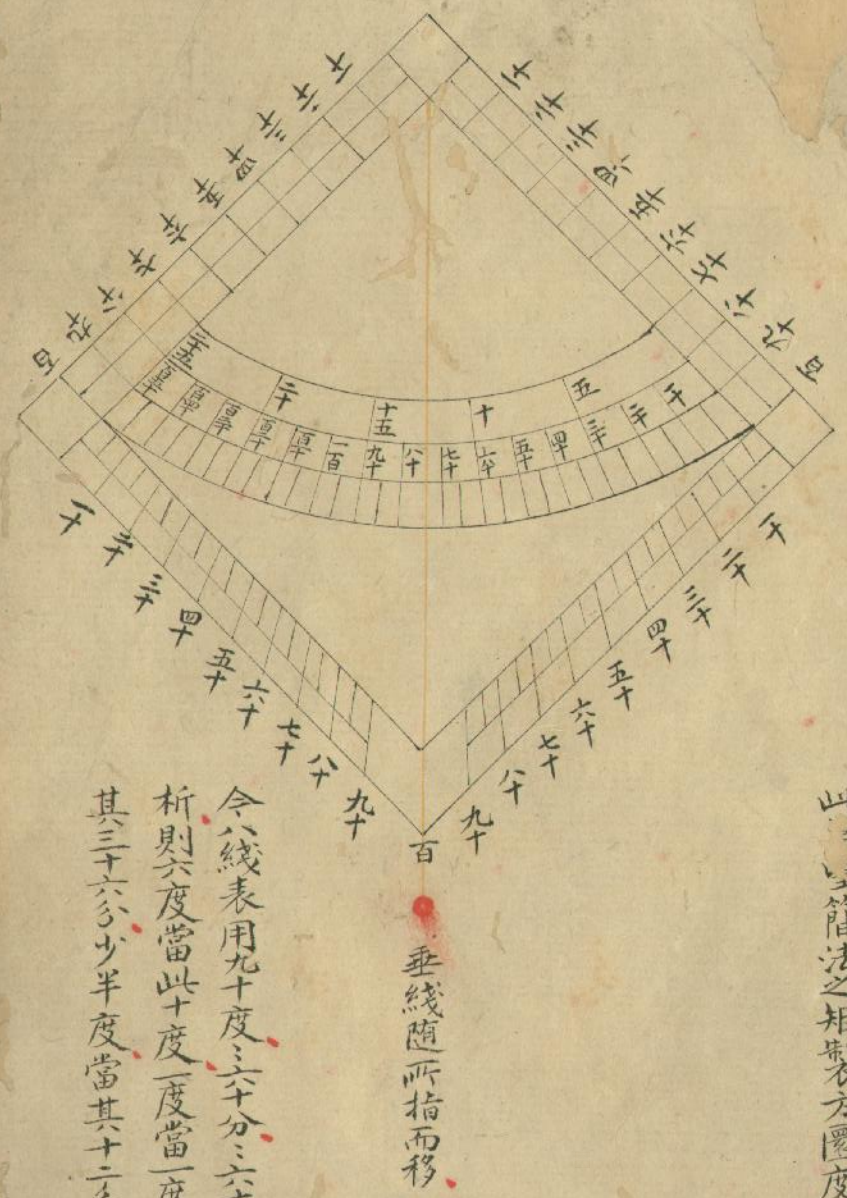
吳曰準望簡法首章云為矩以準望凡百分大其鼃則分十之謂之小分矩積其分萬小分百萬以矩之百分為圜半徑自一觚規之規度適四分圜周之一其觚設垂綫截規度成半弧背者二弧背外方謂之矩分半弧弦謂之內矩分垂綫在弧內謂之徑隅圜半徑：隅一也抵弧外與矩分相應謂之徑引數矩分過滿百不與垂綫值垂綫所指知次弧背之矩分矩為實次矩分為法實如法而一得過滿百之矩分

減半弧背於規度是為次半弧背半之以其矩分加於半弧背之矩分得徑引數內矩分與弧外方數平行相應也規度全圜凡百應晝夜之數度六十分以十分為一小度應晝夜之刻分分不容六千則參分其小度命以太少三之一曰少半立成三之二曰太半度一矩之規小度百有五十方圜之致備矣非圜無以盡方之變非方無以明圜之用

又曰天本無度步算家設度以推測日月星之行古法三百六十五度四分度之一古歲實三百六十五日四分日之一略舉大致耳蓋隨宜修改不與吳爭時每晝夜日右旋一度度也者行而過之之名今用三百六十整度則每晝夜日行不及一度雖失名度之義算器無妨用之此擬周髀製表矩故用古刻法為度法古晝夜百刻三六十分凡十分為一小刻隸十二辰每一辰八大刻二小刻梁天監中改為晝夜百六十六整刻今刻法用之

度若日方旋一刻所度此

此三星簡法之矩製表方圜度分作矩時細分之



令八綫表用九十度三六十分三六二　已下皆以六十遞析則六度當此十度一度當一度太半度此一度當其三十六分少半度當其十二分