

651
242
3,70

民國三十年九月二十一日日全食

觀 測 報 告

中 國 日 食 觀 測 委 員 會 編 印

中 華 民 國 三 十 年 十 二 月

上海图书馆藏书

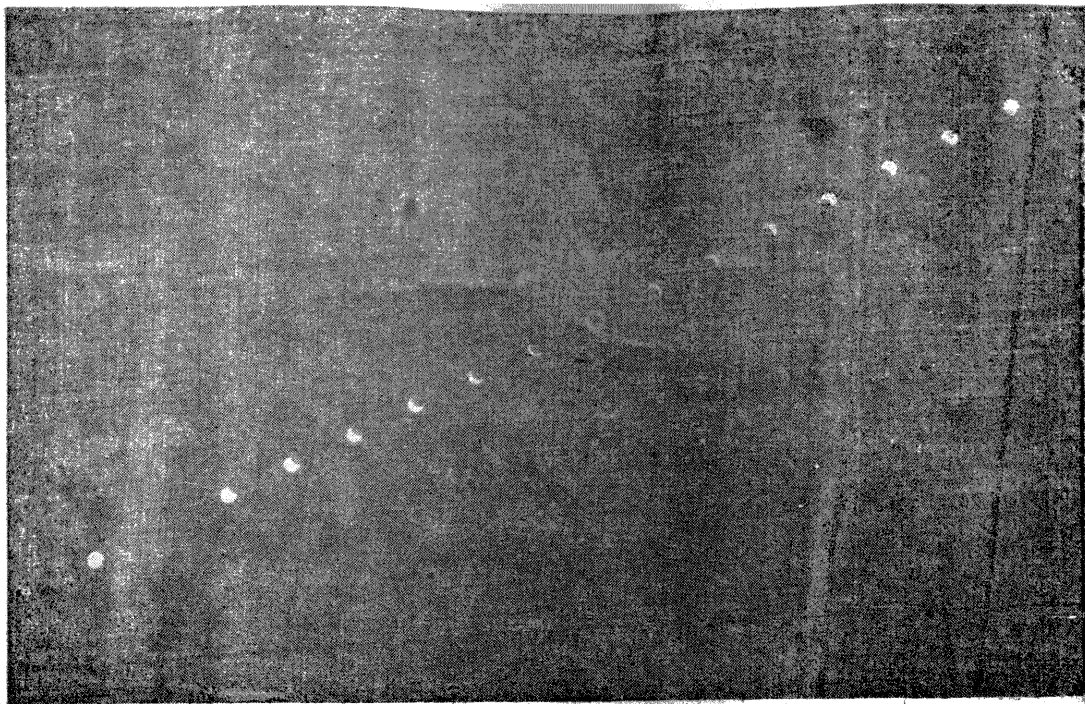


A541 212 0018 5993B

目 錄

1. 臨洮觀測日食之經過.....張鈺哲
2. 國立中山大學天文臺
 第二次日食觀測報告.....鄒儀新
3. 東南觀測隊地磁觀測
 普通報告.....陳宗器 陳志强 吳乾章

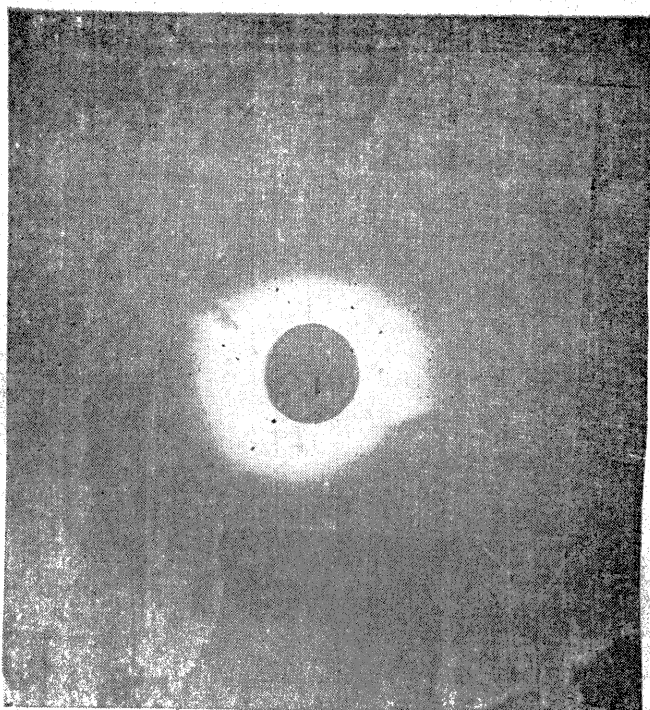




民國三十年九月二十一日日食現象

(自初虧至復圓每隔十分鐘露光一次；第三像為雲所遮，故不顯明)

F
1891



民國三十年九月二十一日日全食之日冕

(兩個均係中國日食觀測委員會西北觀測隊在甘肅臨洮所攝)

臨洮觀測日食之經過

張 鈺 哲

(一) 談 往

古語云：事預則立。民國三十年九月二十一日之日食觀測，其籌備之肇端，實溯源於民國二十三年十一月所成立之中國日食觀測委員會，斯會初由高魯先生提倡復經。

中國天文學會

中國物理學會

中央研究院天文研究所
中央研究院物理研究所
中央研究院氣象研究所
北平研究院物理學研究所
中山大學天文臺
青島市觀象臺
清華大學研究院
金陵大學理學院

各研究機關團體之贊助，聯組組織，始告成立。公推蔡元培先生爲會長。逮蔡先生逝世後，乃於廿九年春，改選李書華先生繼任。此會之性質，與英國之聯合觀測日食永久委員會（Joint Permanent Eclips Committee）畧類相似。所不同者，即英國之組織，爲主持日食觀測工作之永久機關，而中國日食觀測委員會，則係以籌備民國三十年日全食之觀測爲宗旨。故斯會此後之存廢，尙有待乎研討。吾人若不擬與日食之研究絕緣，則藉此聯合組織，可收衆擎易舉之效，似不宜任其消滅。祇可畧加改組，而以英國之聯合觀測，日食永久委員會，爲吾人之楷模。

三十年九月二十一日之日全食，雖爲中國日食觀測委員會之主要目標，而民國二十五年六月十九日可見於亞洲北部之日全食，實係練習觀測及實際觀察國際觀測隊工作情形之絕好機會。故中國日食觀測委員會決定派遣兩隊出發觀測。赴日本北海道之枝幸者，由東京松本陳遵媯（天文研究所）爲學仁（金陵大學）鄒儀新（中山大學）沈曙（中國天文學會）及馮簡等。主要儀器爲天文研究所六英寸口徑之攝影機

鏡。赴蘇聯西比利亞之伯力者，則有李珩（青島市觀象臺）張鈺哲（中國天文學會）二人。所攜帶之十二吋口徑攝影鏡頭，係借自青島市觀象臺。北海道隊，獲遇天晴，攝日冕照片四幀，日食電影三種。其中一種係最名貴之五彩片。伯力隊則因先雨後陰，毫無所得。彼吾人不以成敗論英雄，則練習觀測之目的，兩隊可謂均能完成任務。蓋於籌備觀測及實地視察過程中，所獲寶貴之經驗良多。而派遣天文學者，赴海外觀測日食，在我國尚屬創舉。國人對於日食之興趣，得茲一服興奮劑後，大為增高。日後各方資助之紛至沓來，此次之派隊觀測，實有以啓之。是以廿五年六月之試演，對於卅年九月廿一日之登臺獻技，可謂為天造地設之絕好準備。

日食觀測委員會，以儀器設備，湏款甚鉅，乃向各方籌措，先後計得中華教育文化基金董事會補助二萬元、管理中英庚款董事會補助叁萬元。大約其中五分之四，係以供給各機關團體，購製儀器之需；其餘五分之一，則分配各方作觀測旅運之費。委員會最初之設備觀測計劃，頗為龐大。逮抗戰而後大加削減，祇擬向國外訂購地平鏡及定天鏡各一具，并委託物理研究所，以所訂購之日食儀器為模型，另行自製一兩套，俾觀測隊數得稍增加。故日食觀測委員會，於廿八年春，即向美國 Fecker 公司，訂製口徑十六公分，焦距六米之大型地平鏡一具，據謂年底以前，即可竣工。惟定天之鏡，則以外匯暴漲，迄未購置；而物理研究所亦因時局關係，工廠拆卸，遷至後方。工作暫停，不能承造。然定天鏡與地平鏡相成為用，缺定天鏡，則地平鏡之功能盡廢；最後不得已，乃向 Fecker 公司，索得簡單之藍圖，在余青松先生監督之下，委託昆明雲南五金工廠開始打樣翻砂，從事自

製。

同時關於此次日食之各種調查計算，亦令頭積極進行。全食帶各城市之氣象情形，氣象研究所曾特為調查供給。軍令部之陸地測量總局，則供給數地之經緯度，並担任代繪全食地帶之繪圖。交通及地方情形，乃請教育部及中央研究院分函各省縣，代為調查。至於各地食象時分方位，則特委託華西大學數理系，中山大學天文臺及天文研究所三方面，分任計算之工作。其結果經余青松先生摘要編入於其所著之 *The Total Solar Eclipse of September 21, 1941* 之英文報告一書。李珩陳遵媯二君，另編一冊中文報告，名為民國卅年九月二十一日日全食。徒以交通阻梗之故，此二書延至三十年春始行出版。且因在港印刷，吾人所收到者，僅係航郵寄遞之寥寥數冊而已。

(二) 籌 備

按照吾人豫定之計劃，二十五年之日食觀測，僅係試演性質。俟三十年之日食，始作正式之袍笏登場。詎意世變之臨，出人意料。上次觀測日食所用之主要攝影遠鏡屬於青島市觀象臺者今則悉淪敵手，屬於天文研究所者，則斷脰殘肢，祇剩鏡筒猶可應用。當三十年春，向美國訂購之儀器，尚無音訊。昆明自製之定天鏡，方有着手。苟有人焉，將二十五年與三十年所有之日食觀測設備，一加較量，必當驚歎經茲籌備多年以後之儀器，比諸初次試演時反踴乎後矣。當年兩隊出國觀測所費，不逮三千元，而舟車旅宿，不第安適而已，竟可稱為奢侈焉。今則公路為惟一之交通線，因必須攜帶多許之儀器行李，卡

車變爲惟一可資利用之交通工具。機器木箱安於於卡車下層，上舖行李，觀測人員即以此爲坐墊焉。語其位置，高則高矣。然爬高者跌重，觀測途覆轍翻車者之踵接，誠令人怵目驚心，不能自已。至於節風沐雨，曬烈日，冒塵沙，猶其餘事焉。語逆旅則能住雞鳴看天之小店，已深足慶幸得免露宿，更無暇計及疫病傳染之虞。荷二十五年出國觀測，可視爲兼領游覽旅行登山臨水之樂，則此番西北之跋涉，直似絕塞窮荒之於探險竄矣。然政府與中央研究院方面，對於此次日食之觀測，均極重視，凡運送運糧等問題，咸允給與充分之協助及便利。際茲干戈偏地，各國天文學者，多不克前來觀測，故爲此次日食稍留科學紀錄之責任，端在我輩。值此全國正在艱苦抗戰期中，吾人仍能獲有研究日食之機緣，方當感激之不暇，詎可見艱難而趨趨，望險阻而却步哉。

科學研究，儀器爲先，是亦善事利器之意。故今春着手籌備之第一步，即電美國廠家，令其速將訂製之地平鏡啓運來華。然觀茲戰雲瀾漫下之交送情形，此儀器能否如期運達，殊無把握，不能不謀退步。乃將天文研究所携至美方之六吋口徑攝影遠鏡鏡頭取出，配以木質之架，外包黑布，用代鏡筒。而將二十四吋返光遠鏡底片匣附於其後，用以攝取日冕之像。然此鏡焦距僅一米有半，其所攝之像亦僅及向美國訂購者四分之一。但美國儀器不能趕到時，得此可資代用；鏡筒趕到，自屬奇妙。吾人便可分赴兩地工作，獲達晴天之機會，亦得因而增加一倍。及今則顧當時代用品之拮据，并非過慮，蓋美國廠家，得第一電時僅以鏡筒運港。經再電備，始以鏡頭運出，七月底方完全到港。朱院長力主該鏡由飛機運渝，請購港匯，亦蒙批

准。終以爲期過迫，縱藉航空，恐亦不克趕及西北觀測日食之用，故作罷議。擬以後設法經仰光運入，俾得節省費用。孰料太平洋戰事，恰於觀測隊抵昆之夕爆發，諒此五年來籌款計劃向外國訂製唯一觀測日食之儀，已在港島之濱，壯烈犧牲矣。

定天鏡 (Coelostat) 之挾湊情形，與自製之地平鏡，亦畧相彷彿。鐵製之架，業已翻砂，稍具規模。然此鏡頭須按日一週之速率而旋轉，故尙須製一精確之大齒輪安置其上。所製爲原動力之鐘機，則暫從變星儀拆用。但最主要之玻璃平面返射鏡，勢將安出？幸二十四吋返光遠鏡上之牛頓平面鏡曾自京帶昆，直經九吋，大小恰宜，自製定天鏡賴以完成。惟大齒輪因係土製之故，不甚均勻；於觀測前夕，曾與吾人以層出不窮之煩惱。

觀測儀器之借自其他機關者，則有中央大學物理系 Adam Hilger 製之攝譜儀及蔡司製之三吋口徑遠鏡各一具。測定經緯度之等高儀，則係向陸地測量總局所借用者。此外觀測所用之小定天鏡，露光計 (Exposuremeter)，無線電收音機，攝影機，電流計，經緯儀，攝影乾片，鍍銀藥品等，則皆天文研究所所自備。金陵大學理學院攝製日食電影之器材，半係該校教育電影部之設備。但遠景鏡頭及彩色膠片，則以觀測日食特爲增購。該校所得中國日食觀測委員會之補助，先後共計國幣伍仟元及美金八十餘元。至於觀測氣象所用之儀器，則係昆明測候所所供給。

中國日食觀測委員會此次所組織之觀測隊係分兩處工作，前赴福建崇安者，稱東南隊；中山大學天文臺，物理研究所，中國天文學會均參加焉。聞中國日食觀測委員會所補助觀測旅運之費，計中山大學

天文臺四千元，中國天文學會三千元，而物理研究所則祇一千元。西北方面，最初有分赴天水安康兩地觀測之計劃；但以儀器無着，祇足供給一隊之用，於時頗有決定天水爲觀測站之趨勢。蓋以該處有城市之便利，位於公路之上，距離又復非遙，旅費之負擔較輕。後各方來函，對於天水秋日之氣象情形，深滋從天降水之疑慮。乃復將氣象報告，細加研討，獲知臨洮秋季晴曇日數合計，倍於天水，而與蘭州相距祇百公里有奇，其城市之便利，亦未嘗不可利用。且此時渝蘭運輸，頗有免費優待之希望，故西北一隊，乃決定以臨洮爲觀測之地點。參加觀測工作者，天文研究所方面派有張鈺哲李珩陳遼嬌李國鼎龔樹鏞等五人；金陵大學理學院，則派潘澄侯胡玉章區永祥三位；代表中國天文學會前來參加者，則有高魯陳秉仁二君。此外又因擬向中央大學方面借用精細之儀器，特請該校物理系派研究生高叔奇負責護運，并協助觀測工作。日食觀測委員會對於西北隊之補助，除關於金陵大學及中國天文學會方面，上文均已詳及外，天文研究所曾蒙允與補助旅運費六千元。至於向美國方爾雅牛鏡之訂購，及在昆明就地製造天文鏡等，咸由日食觀測委員會直接代爲辦理。此西北隊之組織及經費情形之大畧也。

抗戰期間，旅運費之奇昂，誠有出人意表者。據川年春新綬公司之估價，由昆赴渝一部兩噸半卡車，單送之費，需一萬五千元。而重慶天水間一輛卡車來回之費，據西北公路管理處按成本估計，需款三萬元左右。苟依此比例計算，則昆明臨洮間之往返，祇就車費一項而論，已需八萬元之鉅款，食宿腳伙等費尙不與焉。以日食觀測委員會所補助六千元之旅運費，較之誠如杯水車薪；即以中央研究院先後

指撥三萬二千元之日食觀測費而論，所差亦復至鉅。行路之難，一至於斯，殊堪浩歎。回憶廿五年以三千元之微資，竟能派兩路赴海外作觀測者，誠不可同日而語矣。日食觀測於籌備七年之餘，此時徒以阿堵限人，大有廢於一旦之勢；幸賴中央研究院朱驥先院長及傅孟真總幹事對此全力支持。一面通知天文研究所先就日食觀測已有之豫算開支、不敷之時，可以設法追加。一面代向資源委員會甘肅油礦局，請求渝蘭間免費運輸之協助。一萬二千餘里之日食觀測長征，藉此乃敢於啓程。

(三) 長 征

昆明於六月下旬，陰雨連朝，直至三十清晨，始呈霽色；觀測隊於驕陽照曜之下出發，同人等咸欣然色喜，以爲是或觀食逢晴之豫兆。吾人先乘敘昆路火車赴曲靖，但以天晴之故，空襲警報不旋踵亦至，停車半途，耽延三小時之久；又因鐵路發生故障，是晚祇好席地宿於車廂中。次晨始達曲靖，改乘中國運輸公司之客車赴筑。據云長途汽車，所以不逕從昆明出發者，蓋以撙節汽油，並非故以一段之運輸營業讓贈敘昆鐵路也。盤江橋損壞之後，改用浮橋。暮搭晨拆，以防空襲；我儕於午后抵盤江，佇候至暮，始獲過橋。抵筑仍與中國運輸公司接洽赴渝之車，經四日始復啓程。留筑期間，曾應中國工程師學會貴陽分會之邀，在西南公路管理處演講，以「太陽爲動力之泉源」爲題，薛處長次孳主席。聽衆對於日食問題，表示深切之興趣；乃約定俟觀測隊回程過筑時，再行補講。

車抵盤縣貴陽，曾數遇空襲之警，祇有向郊外狂奔，以避之耳。

抵渝郊，於距海棠溪十三公里處，所遭之空襲情形，較爲緊張；人躲橋下，車停路傍，二十七架之飛機，嗡嗡然掠頂而過，繼以轟然一聲震耳欲聾，頗爲車中之儀器擔心。俟機聲漸微，返路傍視察，祇見車上多蒙一層灰塵之掩蔽，幸無其他之損害。陪都本空襲最頻之地，但當觀測隊在渝停留之一期中，尙安然無事。除向朱院長及傅總幹事，報告籌備情形及觀測計劃外，斯時亟待辦理之事有二。一爲與油礦局車站確定行車日期，一爲向中央大學物理系商借觀測需用之儀器。初油礦局卡車定爲三日內即開，而中央大學之儀器，又疏散在外，一時未能取到，故不克隨車運往西北。詎意我僑趕赴歌樂山車站後，因種種原因，尙須守候三日之久，始能就道。

過蓉承華西大學招待，寄寓該校之學生宿舍中，又蒙華西金陵齊魯三大學校長及郭教育廳長設宴款待觀測隊諸同人。七月廿日清晨，觀測隊之汽車，於細雨蒙蒙中啓程北駛。隊員高魯李珩二君，有鑒於公路行旅之艱辛，夏令疫病之蔓延，決暫留蓉候機飛蘭集合。車行經劍閣，在赴廣元途中，恰值王家渡之橋，爲水淹沒，不得已，祇得向附近鄧竹琪之民家，請求借住。雖與雞豚同羣，而風餐露宿，則倖免焉。向晚，店主人磨刀霍霍，索皆驚疑，未敢熟寐。坐候三日，水稍退乃行。越兩日抵寧羌，車未至，擬趨褒城。晚八時過沔縣，或云即諸葛空城舊址。復前行至人烟寥落之黃沙鎮，離褒城祇十五公里；於時雷電交作，大雨傾盆，車上乘客，悉已淋漓盡致，行李亦全濡濕。氣流驟降，齒戰聲有聲，路傍皆田疇，無處趨避。孰知禍不單行，引擎亦同時損壞，似畏雨不前者，到達褒城之望遂絕。車上同人，既已衣履盡濕，冒雨亦非所畏；乃下車踏濘泥前行里許，覓得一天主堂，

衆額下辭農，以爲棲身有所矣；但扣門無應者，被扉逕入，意大利神父，始行出迎，熾火禦寒，並烘乾濕衣，留宿一宵。翌日下午，始獲救援，我儕乃隨障車拖至褒城。

日食時刻，決不因人事而展期。路上滯留，爲吾人習最忌，故設法修車，實爲目前當務之急。幸而西北公路局，有一木炭車廠設於褒城。廠中多數職員，皆畢業於金陵大學，與同行隊員胡玉章區永祥二君均係舊識，乃即前往接洽。廠長嚴君少泉，亦極熱心協助，但謂苟有現成零件可用者則十日或可修竣。惟須製模翻砂，非兩倍之日數不辦。吾人於無可奈何中，仍謀所以使修理工程加速進行之道。褒城本在食帶內，乃請胡區二隊員，特爲該廠職工，放映日食電影。褒城士女，亦空巷來觀，大受歡迎。結果在七日之內，即行修畢。初因廠長稱修理工程或需三週之久，私計不妨雙管齊下，一面趕修壞車，一面電中央研究院總辦事處請石油局急速派車救濟。故吾人於八月三日下午登車離褒後，未幾即途遇奉命由蘭前來接濟之油礦局車。復行兩日，抵距天水七八公里處，車上同人，望見城上雲烟凝結，或指爲雲，或謂是烟，方辯爭莫決，路旁躍出一壯丁，以槍瞄擬觀測隊車，不許前進，詢之始知有警報。滯留三小時之久，乃得通過，實則城中早已解除矣。天水城係初次遭襲，損失較大。訪西北公路管理處凌鴻勛處長，商談臨洮蘭州間交通車輛事，藉悉渠已函該處蘭州站囑其派車協助矣。渠以處中職員，亦間有受傷及殉難者，籌劃救濟善後，至爲匆忙，祇立談數語而別。吾儕車過天水後較早一二小時者，則所受之威脅恐或有甚於過海棠溪時也。

過天水後，沿途樹木愈稀，並草棘亦幾絕迹。眺望原濕邱陵，皆

爲黃土。惟天色晴朗，蔚藍無際，不覺長吟「絕塞壯驚天似水」之句。七日正午，遙眺天際，叢林一簇，皋蘭是也。在蘭觀測隊同仁，下榻於管理中央庚款董事會所創辦之甘肅科學教育館。館長袁君翰青特設宴洗塵。凡關於觀測隊應與各方接洽之事，靡不挺身自任，熱誠襄助；觀測隊員同深戴德。翌日赴甘肅省政府拜晤谷主席及各廳長。承民政廳鄭廳長震宇以電話通知臨洮縣府，與觀測隊以各種便利。教育廳鄭廳長通和建設廳張廳長心一均代修函介紹臨洮之學校機關，以便觀測隊前途接洽旅居及觀測之處所。復承敦囑於全食期前，返蘭演講展覽，冀可以日食常識於事先灌輸於民衆。在勵志社晤朱院長，談悉近方電財部請港匯，俾將日食觀測用之地平鏡，由港航空運渝。由蓉乘機西飛之高魯李珩二君，亦恰於觀測隊抵蘭之次日到達。人馬既齊，吾人乃於八月十日仍搭油礦局車啓程南駛，前赴臨洮。計從昆明出發，迄今恰滿六星期。三千二百公里之長征，於焉告畢。

(四) 前 夕

既抵目的地，觀測隊之駐處，自成儘先解決之問題。詢談之下，始悉已成狡兔三窟之勢。臨洮縣長，在城內包有旅社，俾供觀測隊員食宿之所。另洽好臨洮師範操場，以供觀測儀器之裝設。城東門外一公里許之鄉村師範及十二公里外之農業職業學校，教育廳皆有專函介紹。晤及鄉師校長王福隆農職校長李自發，對於觀測隊之前往寄住，均表歡迎。此三者之抉擇取舍，頗費推敲。念臨洮雖僻縣，處茲空襲警報頻傳之際，城內人煙稠密之區，總非安心工作之所，農職校離城遠，安全之成分較大；但採購接洽等事，則以與縣城遙隔故，彌多不

榑。遵中庸之訓，因決定留駐於近郊之鄉村師範。該校本設蘭垣，因疏散故移至鄉間。臨洮城東之岳麓山，有椒山祠，地爲明末楊繼盛講學處之超然書院故址。鄉村師範，即假之爲校舍。以不敷用故，又侵比鄰之東嶽廟，以廣學宮。歷經葺修，兩廡之十殿閣王，牛頭馬面，已不可見，悉改爲教室，惟正殿及戲台尚存。戲台後化裝之所，本亦改爲教室，觀測隊即向該校借用作宿舍。粉墨登場之台，橫充聚食會客之所。蓋以臺前廣場，本供廟會時村民觀劇處，用以架設觀食儀器最爲相宜。密邇住所，尤便照應。按楊繼盛以罷馬市疏，貶爲臨洮府狄道縣典史。是即明嘉靖廿一年之日食後兩年事也。故其請誅賊臣疏中，乃有『各處地震，與夫日月交食之變，其災異皆當應於賊嵩之身』等語。與百年後，吾人乃在椒山先生講學故址，研究與先生當年所見前後輝映之日食，豈非天緣之巧合哉。繼盛之在臨洮也，曾力排番民之阻，開採附近之煤山二區。又嘗所乘馬及婦張夫人服裝，買田割授超然書院諸生，以供膏火。所置學田，迄今猶在。臨洮教育之發達，所以爲甘肅全省冠者，實受椒山先生遺風之賜。其生平之足資後人矜式者，固不僅浩氣未虛，丹心千古已也。

臨洮縣府，對於觀測隊之協助招待，無微不至。以吾儕之決住於岳麓山上之泰山廟也，縣長朱門即遣人齎酒肉至廟內戲台，以供觀測隊員之晚膳。越數日，縣長又約集各界人士，於民教館中，開茶會以表歡迎。吾人於下山赴會時，遙見城中市肆，遍懸國徽，臨風招展，頗訝是何紀念佳節。叩請主人，方知亦爲歡迎吾輩而設。大覺惶恐。場中獲識工部幹事羅善澤，營木匠業。吾人即將安設儀器所需之架台亭屋，委其代製。又晤航空站員胡君漢能，日後關於飛行方面，得其

臂助之處極多。縣長聞吾輩携有日食影片，雅欲能自臨洮放映。惟以無從借得發電機，終作罷議。祇於日食期前，將影片圖表，假當地民教館舉行展覽。又於九一八紀念日。奉縣長邀約參加；吾儕共推李曉舫君前往向民衆作日食之講演焉。

按預定計劃，吾儕至臨洮後，着手部署觀測儀器，約兩旬內，可以大畧就緒。擬於九月初抽出一星期之時間，赴蘭州放映日食電影，并作展覽演講。但到期而籌備工作，所差尚遠。隊員高叔荷，携中央大學之望遠鏡及攝譜儀由渝飛蘭，將儀器裝配完好後，於九月一日搭西北公路局迎接日食觀測隊車來臨洮。臨蘭間之定期班車，本已停開經年；此次公路局之派車，多賴該局葉影柱局長鼓吹提倡之力。但此車途中層次拋錨，直至三日下午，始行竟區區一百一十公里之程。吾輩赴蘭作事先宣傳日食之計劃，觀此交通阻梗情狀，益懷戒心。且中央大學物理系之儀器新抵臨洮，需加裝設試驗之處尚多。一旦赴蘭，重返臨洮之期，遲早難卜，倘遇雨路壞，欲行不得，則耽誤時日，必且更多，各項籌備有不能於日食期前完成之虞。念觀測工作，爲此番長征之第一目標，他皆餘事，故最後祇有出於負約之一途。電影展覽等節目，擬改於觀測完竣，返旆過蘭時，然後舉行。至於事前之宣傳，則在蘭州之西北日報，登載日食特刊，由高曙青李曉舫陳遵熾諸君執筆。高曙青先生以患河魚疾，未能與其他觀測人偕，同車來臨洮，仍逗留蘭垣；此時應各方之邀請，曾作數次關於日食之演講。及予回思，深以當時觀測隊取消蘭垣之行爲幸。蓋以隊員胡玉，曾搭此西北公路局車赴蘭，即以屢雨之故，無法歸來，直至日食前夜，始飛返臨洮；倘觀測隊全體偕行者，則結局不堪設想矣。

自抵臨洮以至日食，中間凡四十天，陰雨之日，佔大半數；且有接連七八日不獲一見陽光者。詢諸當地人士，咸稱去秋陰雨連綿，達八十一日之久。吾儕聞之，良感忐忑不安。日食雲遮，天文界本不以爲怪。如英國劍橋大學天文教授 Stratton 君，曾七度遠征，携大批之儀器，以觀測日食，而遭陰雨之梗以致功敗垂成者，竟達六次之多。但世人之不察者多。既事耕耘，必且苛責收穫。尋常事業固可藉有志竟成之訥而自勵；然日食觀測，盡吾力祇能作到謀事在人而已，至於成事與否，則完全靠天。專以成敗論人，悠悠之口固多，亦只有聽之而已。或勸分兩地觀測，冀逢晴之機會較多；然拍攝日冕之具，僅有一副，實無法分身。故關於各項機器之準備裝設，一切照常進行。惟需要太陽星光以資校正之數種工作，因陰雨多遭擱置，稽延久之。茲將儀器裝設準備之可得而言者，畧述數端於後。

吾人所携之行李箱篋因沿途之搬運顛簸，日曬雨淋而損失者不少。幸觀測儀器運抵臨洮後，尙無受損以至不能應用者。爲收聽播時起見，吾人携有一具 NC-44 之七燈無線電收音機；在泰山廟內取出裝設，寂然無聲。啓機視之，見一真空管雪白而出，滾至箱隅，一脚已斷；姑插入白中，收音機即開始沙沙作聲，完好可用。每日接收馬尼刺播時，用以校準吾人天文錶之誤差。定天鏡上之玻璃，須加鍍銀，然後始能強烈反光。因恐銀面於旅途中，或以受潮濕而晦暗，故求在昆明預先鍍好，而決將藥品材料帶齊，俟抵觀測地然後爲之。但初次鍍銀所得之銀層過薄，不甚合用；而所帶之蒸溜水將罄。蒸溜水之爲物，雖非若真空管之難於購配，惟是走遍臨洮城仍不能買到。時值多雨，擬接簾箔代用；然硝酸銀溶解其中，立即變色，純淨之程度不足

，僅可留以配和顯影藥劑而已。最後覓得一西藥肆，備有蒸溜工具，乃與商洽借用；因其器甚小，窮兩日之力，始製得三千立方呎之蒸溜水，以應急需。計留臨洮期間，遇警報者，前後凡五次；蒸溜工作曾一度以空襲而中綴。吾人每聞緊急警報，則向後山暫避，離泰山廟約三百米之遙，而戲台仍然在望、無虞鼠竊之光臨。八月底之空襲，敵機兩架盤旋上空，投彈十餘枚，祇見田野之中，煙塵雲湧。就謂荒村僻縣，便得高枕哉。幸間關數千里西來之觀測儀器，尚未遭荼毒，聊引以自慰。

委託臨洮工會羅幹事，所製木器，計有數種。放置定天鏡及地平鏡，各須一具穩重及堅牢之棹。定天鏡之軸，經校正指天極後，即置於中庭，不得移動。故為製小亭，用蔽風雨。另製四架，以安置電影機，於拍攝日食電影時用之。吾儕裝設校正儀器，雅不願閒人闖入，妨礙工作，故特製木欄，以護觀測設備之區域。凡斯等等，皆賴羅幹事之助力，以底於成。此君係師範畢業生，凡圖樣投影，米尺英尺，均能瞭解。吾人赴先所接洽之當地木匠，視此咸遜謝未遑，即餌以厚酬，亦不敢承包。羅君取價既不苛，且特製油漆木匣贈觀測隊，以供存貯日食展覽圖片之用。變星儀之齒機，經長途旅行，蒙大量灰塵之侵入，內部磨阻頓增。故以之驅轉定天鏡時，行動過於濡緩，乃從城中請鐘錶匠登山，將鐘機洗刷加油，然後可用。惟是定天鏡之齒輪螺旋，均係昆明土製，銜接不佳，亦欠均勻。故試驗時，地平鏡中，太陽影像，常生跳動現狀。苟攝影期中，恰逢斯變，豈不全功盡棄。故費多日試驗，以求覓得輪上三百六十齒之最為均勻部分，加以標誌，用備日食之觀測。在茲期間，曾設計一面日食觀測西北隊之旗幟，寬

六尺有奇，中英之字樣皆備。旗之一隅，嵌有被食太陽之圖案，採取國徽紅白藍三色，艷麗奪目。吾人攝製之五彩電影中，得此旗定能增色不少。

中央大學物理系之 Adam Hilger 攝譜儀，係從飛機進來。故高君叔符祇將其光學部分帶出，俾免太重。至於暗箱座架，均在蘭垣製配。初吾人曾向鄉村師範，借用靠傍觀測地點之一室，用黑紙密糊，以充攝影暗室之需；攝譜儀到後，即裝設其中。而於牆上掘一洞，用小定天鏡映射陽光入暗室。晝攝太陽之 Fraunhofer 光譜，以定焦點距及底片匣之位置；夜攝太陰光譜，俾能估定拍攝日冕光譜所需之露光時刻。爲校正準備而攝之光譜雖祇六片之多，而屢次鵠候日月雙丸之現呈色相，每令人望眼欲穿。高君帶來三吋口徑之蔡司遠鏡，係地平裝置，具微動設備，而無鐘機。吾人於目鏡之端，附以木板一片，用以投射太陽之影像。測定日冕亮度之器，亦安於遠鏡之上，其光軸與遠鏡平行。蓋如是吾人方能利用遠鏡對準日面或其他方向。此次所用之光度計，係在臨洮裝成，故諸多因陋就簡。其構造係用六吋見方一呎長之木箱爲身。箱之一端，裝有四吋徑之簡單透鏡。攝影用之露光計則裝於其他端，透鏡前備一滑動之板，可使此透鏡全開密閉或一微孔。當遠鏡對準太陰，光度計之透鏡，則於露光計之感光處，成一細小月像。因露光計上之指針，遇微光不呈反應，乃用電線將其所生之光電通至靈敏之電流計上，使所懸之小鏡起細微轉動。但用普通裝置，在月下所能得到之偏差過微，故將刻度橫尺置於距電流計五米外之處。而以經緯儀之遠鏡，對準電流計之小鏡讀之。另用強光照映橫尺刻度，俾清晰可辨。蒙中央大學物理系見借之各種貴重儀器，其來

也雖以飛機，其返也仍沿公路。因翻車之事，屢見不鮮，該校物理系周主任同慶，慨允相假，實冒相當風險。今雖幸得完璧歸還，而周君不以重器自私，其贊助科學研究之熱情，至堪欽仰。

計算食象時刻所用之經緯度，多量自地圖。欲求精確，必賴實測。故吾人帶有 Cooke Traughton & Simms 之四十五度等高儀，藉定觀測站之經緯，以精算見食時刻。曾於八月二十日及二十一日兩夜，觀星五十顆，測得岳麓山之經緯應為。

東經 $103^{\circ} 52' 13.6 \pm 0.5$

北緯 $35^{\circ} 22' 33.1 \pm 0.8$

擔任此項之觀測及推算者，計有李珩陳遵媯龔樹模三君。所用儀器及尋星表，均係借自軍令部陸地測量總局，附此誌謝。時陝甘測量隊因公過臨洮，該隊黃豐祿君，聞悉我儕作經緯度之測定，特從蘭州一帶天文點，以三角測量，與臨洮岳麓山相聯絡，所得成果係：

東經 $103^{\circ} 52' 20.6$

北緯 $35^{\circ} 22' 32.0$

與等高儀直接測者，僅相差數秒，彼此可互相印證；但等高儀之直接觀測，當較為精確。

觀測隊之寄住於鄉村師範戲台也，初約定係暫時性質；蓋戲台實亦該校之大教室，暑假期中，可以騰出相借，開課後或須另行設法。但吾人以居住該處，非常便利，久假不歸，終未遷讓。且以籃球場一所，即傍安設儀器處，曾請該校勸令學生，勿來練習，以免損傷觀測儀器。鍍銀洗相所用杯盃燈架及簡單透鏡等，多係從鄉校之物理儀器室借用。後於裝設攝譜儀時，復毀牆成洞。鄉師之人，不第不以為迂

，且與多方協助。自思吾人行徑，頗似伊索寓言中之駱駝；初以風雪之侵，請主人許其探首入室，終乃反客爲主，并主人驅至戶外。當該校邀請於紀念週演講時，因即以駱駝自況。蓋以我儕長途跋涉可比駱駝之耐勞，而喧賓奪主之情形，亦堪相伯仲。附近有西北步兵分校，初以商借手搖發電機而締交宜。該校主任劉致遠教務處長石允樸，對吾輩遠來客，盡地主誼，極爲殷摯；八月卅一日行開學典禮，儀節隆重，承邀請參加致辭，因謂國家並重文化武功，亦猶一人之智育體育，必須兼顧。再以轉動觀測儀器之鐘機喻，各人本份之崗位一輪不善，全機停息；擺固不可輕輪，而輪亦不得輕擺也。日食之前夜，又應劉主任之約，赴該校向全體員生，講日食現象原理等問題。對於日食與行軍相關連之史實，尤多加渲染。吾儕有事須遠赴一二十公里之外時，屢蒙該校以馬匹見假代步。觀測日食爲學術研究，學校係學術機關，彼此同氣相求，協力互助，固其宜矣。

觀測所需要之電影器材及照相材料等，吾人初來西北時，多未攜帶。本擬俟涪澄侯李國鼎兩君，隨後由飛機帶關。不料渠等從八月中旬起，即在渝候機，經月尚無緣乘搭。臨洮重慶雙方之觀測人員，咸焦急萬狀。直至九月十八日，方獲騰空蒞關。因期限之迫促及汽車之拋錨堪虞也，留關之胡玉章隊員乃偕潘李二君，於十九早乘滑竿來臨洮；蓋如是則兩日內定可到達，恰能趕及廿一日上午之觀測工作。出發之時，大雨如注，諸人均抱犧牲精神，乃冒雨首途；行約八公里，路愈滑，不能進，輻夫等甯失此大好買賣，而折回蘭州。潘李二君，在渝時數度赴機場，即曾飽嘗灌頂沒脛之滋味，早已甘心淋雨而不辭；但眼看功虧一簣，臨洮竟成海上三山，可望而不可即，懊惱之情，

可以意會。初我僑會請政府派機，協助凌空觀測；在臨洮奉毛總指揮邦初銑電囑逕與蘭州李司令接洽。高曙青先生在蘭，曾爲飛機事，出奔走，曾蒙司令長官朱紹良鼎力贊助，特電陳委座，准予派機協助。此時在蘭諸隊員，以計窮路絕，乃亦乞援於曙青先生；復承設法商請蘭州空軍李司令派教練機及輕轟炸機各一架，於九月廿日午後，送潘李胡三隊員及攝影器材等，由蘭垣飛臨洮。李君國鼎所乘者，爲教練機，下午三時，即行到達；潘胡二君，杳無消息，頗代擔心。當步兵學校之講演完畢，已六點半鐘，始聞隆隆機聲；航空站長胡漢能先生時亦在座，急返機場照料，果係潘胡二君到達。蓋我等所乘機曾繞道隴西，少作勾留，然後飛臨洮；抵機場時，天色昏黑，盤旋數匝，始行降落。日食觀測西北隊副隊長魏學仁君，初擬與潘李諸君聯袂飛蘭；後以金陵大學重慶分校，遭敵彈炸燬，須辦理善後，不克脫身，臨洮之行，終作罷議，隊中同人，咸以未得魏君之親臨指導爲憾。潘胡既至，觀測隊人馬，於是齊全；各項儀器，亦已佈置就緒。可稱萬事皆備，祇候明朝之放晴矣。

(五) 觀 測

七年籌備，萬里奔波，成敗利鈍，繫于一旦。雖明知人定未能勝天，惟有任運委數；而效告子之不動心，猶病未能。夜起出觀天色，見斗轉星移，中心稍安。黎明即起，但觀雲霧滿空，衆皆不事。第以二十日清晨亦陰，至八時許，便雲散天青，盼今日亦復如是，藉以見慰。吾濟預定之項目頗多，隊員人數，不敷分配，特請步兵分校教務處長石樸允主持全食期間報時之任。又約陝甘測量隊黃豐祿張興川二

，協同觀測紀錄。因一般民衆，對於日食現象，趣味甚濃，料想是日必且盡擁至泰山廟內參觀。天文專家安設儀器處，當爲觀食最佳之地，蓋衆人必有之結論也。乃逕出張貼佈告，謝絕參觀，所聲明之理由，係以廟內庭院狹隘，不能容納多人，以免轉移工作人員之注意，一也。觀衆過多，人聲嘈雜，觀測之時刻報告，及彼此傳語，不能聽清，二也。步履雜遝，塵土飛揚，障蔽天日，有礙攝影工作，三也。佈告中又提議請觀衆登山。一則地位高崇，不受尾字牆垣之蔽，得見全天。二則可以極目四望，視察地面食時景色及月影飛奔情狀。三則從後山望泰山廟內仍極清晰，觀測隊工作情形，可一目瞭然。經此佈告發表之後，衆人對於吾儕謝絕參觀不得已之苦衷，殊能諒解。故廟門祇須一繩之阻，秩序即獲維持。

日食觀測工作之本身，主要者可分六項言之。第一項爲實測初虧、食既、生光、復圓之時刻。以 NC-44 七燈之無線電收音機及 Nardin No. 1544 之天文錶，獲取準確之時刻。用蔡司三吋徑之遠鏡，投射太陽影像于白紙，以定日食四切之時刻。是日太陽表面，有黑子二羣，相距密邇，每羣約六七枚黑子所聚成。由張銜哲司觀測，黃豐祿君任看錶及紀錄。在此種觀測情形之下，吾人所定食既生光時刻，遠較初虧復圓爲精確。歷次日食，靡不皆然。茲將預計及實測所得臨洮見食時刻，並列于後，以資比較。

	實測	預計	O-C8
初虧	$9^{\text{h}} 29^{\text{m}} 42.1^{\text{s}}$	$9^{\text{h}} 29^{\text{m}} 32.3^{\text{s}}$	$+9.8^{\text{s}}$
食既	10 50 36.6	10 50 38.0	-1.4
生光	10 53 38.8	10 53 37.6	+1.2

· 復圓 12 18 36.0 12 18 41.0 --5.0

所用時刻，係隴蜀時，即東經一百零五度之標準時。

第二項爲日冕之攝照：所用儀器爲二十二糎徑之定天鏡及蔡司十五糎徑焦距一百五十糎之 UV 攝影地平鏡。因太陽此時，行至秋分點，故地平鏡方向幾直指正西。此項攝影工作，由李珩、樹模二君共司其事。所攝日冕，共計三片。其情形列表于下。

號數	濾光板	露光時間	開始時刻
1	無	1 ^s	8
2	黃色	5	6
3	紅	30	140

末行所載露光開始時刻，係從食既算起。

第三項爲日冕亮度之測定。所用儀器之裝置，前已述及，不復縷觀。董其事者係張鈺哲，司露光計之啓閉及對準目標。李國鼎則從經緯儀之遠鏡讀電流計所轉動刻度之數。陝甘測獵隊張疏川君，任紀錄。吾人觀測，從晨八時半雲霧散後，即行開始觀測太陽。光度計，障以半糎直徑之小圓孔。電流計所接之分路 (Universal Shunt) 初指 100，斯時得偏差之八糎。大畧每隔五分鐘，即作一次觀測。初虧後，偏差之值，逐漸減低。至十時半，偏差不及三糎；乃將分路轉至 10 處，偏差陡增至 22 糎。當全食期間，光孔卸下，利用光度計之整個 9 糎徑透鏡，分路轉至 1 處。觀測程序，先將透鏡蓋起，得黑暗之讀數，次得日冕之讀數，又將光度計正指距太陽 8° 處之天空，得天空之讀數。在全食一百八十秒中，吾人所獲之結果如下：

情形	黑暗	日冕	天空	日冕	天空	日冕	黑暗
讀數	2.3	4.2	2.7	4.4	2.7	4.3	2.6

從茲可見日冕所生之偏差，約爲二種。天空量度之糾正值，亦可求得。

全食過後，所作觀測，與全食以前同。惟次序相反，直至午後一時餘而後停止。全食前後所作觀測，其目的在估定空氣吸收之值。電流計讀數與光度變化之關係，乃藉一定電流通過一燈炮所發之光爲標準。依次變更燈炮電流計之距離，而讀各次所得之偏差。藉此標準光源，電流計露光計之性能，於兩週後觀測望月時，有何變動，亦可窺見。至于光孔大小與分路數值之更換，亦係用此標準光源校正之。望月之觀測係于歸途中，在蘭州科學教育館內行之，茲提前附述於此。據太陽及標準光源在蘭時所生之偏差，吾人可以斷言露光計及電流計二者，在茲前後兩次之觀測中，其性能縱有更動，亦決不逾百分之十。測滿月時，所得偏差之值，約爲4.3種，畧等于日冕所生偏差之二倍。

第四項爲攝取日冕及太陽色球之光譜。由高君叔劭擔任，在暗室內從事工作。其程序爲于全食前攝太陽光譜，以資比較。待食既之像將臨，則攝色球之閃光譜，全食期間攝日冕光譜，于生光後再攝一太陽光譜，亦供比較之用。此四者均曾得到，但光譜過窄，線紋不甚清晰。惟閃光譜之亮線，赫然奪目。高君之攝日冕也，本定于全食終畢之前廿秒停止露光，俾得出暗室欣賞天際全食奇觀，以無負此番長途跋涉。不料暗室隔牆，未能聽清報秒之聲，直至聞司見食時刻報道生光始奪門而出，而日冕之寶光，日珥之紅焰，已不可復觀矣。

第五項爲日食現象，自始至終逐步變化之攝影。儀器用Eastman View Camera $F:45 f=21\text{cm}$ 。對準日食期間太陽經天之部位，自初虧至復圓間，每隔十分鐘，露光一次，露光時間爲百分之一秒，焦距光孔比爲4.5。惟全食之像，露光一秒。結果爲一串十八個太陽之像，從初虧起，所呈之鈎，漸次變細，經全食然後逐步復原。惟第三次攝影時，恰遇浮雲，暫蔽御輝；故此像在底片上異常黯淡，而其近傍雲影，則顯然可見。司每十分鐘露光一次之任者，爲隊員陳君遵熿。

第六項爲日食電影。由金陵大學理學院教育電影部潘澄侯胡玉祥區永祥三君，擔任拍攝。電影機共三具，兩具安設於觀測場所之內，一用五彩之 Kodakrome 片，一用普通影片。第三具之電影機，則由區君永祥，携登空軍撥借之輕轟炸機內，凌空工作。其目的本在預防陰天時，飛昇雲層之上，拍攝日食電影；今幸遇晴朗，乃改爲攝取月影奔越地面情狀及翹首仰天之觀衆。此等影片，沖洗手續，稍爲特殊，即非五彩者，亦須用 Reversal 方法，初擬送至馬尼刺沖洗，刻以戰事發生，聞將改寄印度孟買辦理云。

日食時之氣象觀測，由陳君秉仁專負其責。依其測得之紀錄，可見空氣溫度，從初虧至全食，祇降低攝氏三度左右。而當時吾人，從直覺感得氣溫之變化，似尚不止此。風向初自北來，全食而後，轉爲東北。此次日食所見之影波現象，至爲顯著。此現象僅於食既之前及生光之後，一霎那間，乃得見之。於時太陽幾全被月輪所遮，祇剩一線邊緣，地上陽光，呈異常慘淡之色，其中忽生條紋狀蕩漾之影波，頗似吾人所見淺水湖底微波之影。條紋明暗相間，波長約五六種，波

動方向，與條紋相正交。食既前之影波，向東南進行；生光後之波動方向，則為南編東。

中央廣播電臺臺長馮君策，曾參加民國廿五年之日食觀測。於天文之興致極濃，自備有四吋口徑望遠鏡，以供隨時觀星。今春過渝，曾訪馮君，詳談廣播九日廿一日全食之辦法，尙無何決定。赴昆後即未重提。十九日午后，臨洮城內電報局，忽派人通知，云蘭州來長途電話；乃急奔下山，踏爛泥入城接聽。始悉馮君與潘李同攜飛關，擬來臨洮任廣播日食工作。大喜。廿一日清晨，馮君即僱工匠携電線電話，至泰山廟裝設。其廣播方法，係以有線電話通蘭州，經無線電轉渝，然後由中央無線電臺廣播。聞與英國國家廣播公司及美國 R C A 公司，均取得聯絡。廣播時刻，分為三次。初虧時之廣播，係從九時半至九時四十分。全食時之廣播，則從十時四十分至十一時。復圓時之廣播，則自十二時十分至十二時二十分。至於報告日食現象及觀測工作情形，除馮君本人自任一部份外，尙有隊員李珩及中央社記者沈宗琳參加廣播。中央無線電臺，曾徇吾人之請，將當日臨洮觀測日食消息錄下，分送中央研究院及教育部。蓋以研究院朱院長及教育廳陳部長，皆日食觀測委員會之名譽會長也。

岳麓山之靜寂，是日被人山人海之觀衆所衝破。吾人置一鐘於廟門附近，供民衆校對時刻；庶幾預報見食時間之準確性，不致因衆人錯誤之時計而蒙不白之冤。吾人又請鄉村師範圖畫教員及長於繪事之學生數人，作全食之水彩寫生。當太陽將被食盡時，山上觀衆忽起呼噪鼓掌之聲，莫名其妙。步校石允樸先生乃以雙筒遠鏡瞭望，見有一兔被捕；蓋三窟雖校，但以未辨日食及暮之分，乃至殺身之禍，是不

天文之過也。蘭州方面經鄧通和廳長之提倡，遂有日食參觀團之組織。團員凡百餘人，乘汽車於二十日抵臨洮。朱司令長官及谷主席均有乘飛機前來觀食之決議，臨洮文武百官前後郊迎者凡數次。直至日食之晨，始變更計劃，而陪于右任院長赴離蘭二十餘公里之七道嶺觀食；蓋已至全食帶內；惟食時延長不逮臨洮三分鐘之長久耳。高曙青先生，因次日在蘭有監考之職責，因亦隨于院長赴七道嶺，稍作磁力觀測，中止來洮。甘省府方面，惟秘書長王漱芳，率數俄人同來，至泰山廟內，繞行一周，參觀我儕之工作及設備。據云渠等當日於破曉前，即從蘭州乘小汽車出發。趕到臨洮時，初虧已開始矣。全食過後，緊張之情緒稍寧，抽暇至樹陰察看，果見無數月中之像，因攝影以留紀念。泰山廟門，於午後二時，施行開放，歡迎入內參觀各儀器設備，並有人隨時向衆說明。觀測竣事後，稍獲果腹，即入城發電，向有關各方報告成功。適返岳麓山，已四時半，而赴泰山廟參觀者，尚絡繹不絕於途。是夜即將觀測攝影，悉與沖洗，結果甚佳。

日食既過，如悉重負。返蘭車輛，則有西北公路管理處所派之卡車，及甘肅省政府所派之客車，已無問題。裝箱辭行，乃成爲此時之主要任務。城中民衆，震於吾人預測日食時刻之準確，每以天女王之尊號見稱。瀕行時，縣長朱門復以豐盛之酒肉。在縣府內爲日食觀測隊餞別。酒數行，慨然曰：『年來奔走四方，契眷同行。拙荆頗以爲苦，每出怨言。今則覺悟非經過從前跋涉之苦，便不得見此番全食現象之美觀。怨望之念全消，欣慰之情，溢於眉宇。甚矣日食之感人也』。臨洮師範王校長在座，亦謂彼嘗與戚友解釋日食原理，衆不盡信，或仍堅持天狗及金蝦蟆吞日之說，逮見吾人預知日食時刻，竟分秒不差

，乃一變往日將信將疑態度，而全盤接受矣。食時代數噴吞救日之舉，重慶成都，均且不免，而臨洮以邊陲僻縣，是日竟未聞一滴之鑼聲；觀測隊所到處，民衆感受之優良影響有如是者。離臨洮前數日，吾人曾應農業職業學校之邀，前往參觀，并向諸師作天文氣象之簡單講解。

(六) 歸 途

臨洮小住，倏滿兩月。溯行之頃，望東嶽廟椒山祠，頗懷依戀。鄉師之學生，全體出動，協助吾人搬運行李下山；復整隊立路旁，候觀測隊車輛經過時，肅立致敬，如對大賓。此次臨蘭一段旅行，其豪侈當推爲觀測隊往返全程之冠。西北公路管理處所派之卡車，則用以裝運儀器行李；觀測人員，均乘搭甘省府所派之軟墊客車中，而爲之導。至蘭垣，開天文學會第十七屆年會，前後凡三日。議決通電有關各方報告，其呈 委座致敬一電，中有望碧之似水，邀天眷於隴南。假鐵筆以凌雲，荷鈞聽之雁注等語。開會期間，每日下午，由李珩陳遵媯張鈺哲輪流擔任在省黨部講日食及天文；聽衆大部份爲蘭州各校學生，民衆之參加者亦不少。晚間則由金陵大學教育電影部之潘澄侯胡玉章區永祥三君，負責放映日食及其他教育影片，大受歡迎；省黨部禮堂中，每晚恒擁滿無隙地。各機關如西北公路局，貿易委員會，西北訓練團等，皆請求特爲個別放映。曾參加省政府之學術演講，講題爲『天地之大』，蒙谷主席親自出席主持。西北核藝專科學校曾校長濟寬亦邀赴該校紀念週講日食天文常識。日食圖表，亦趁天文學會年會期間，陳列於中蘇文化協會內，以供衆覽。甘肅省政府及蘭各機關

對於我儕之招待，備極殷勤；中秋節及臨別時，均蒙厚遺。禮迅變隆，當爲觀測隊諸人終身所不能忘者。蘭州當時各新聞紙，關於日食消息，皆儘量宣揚登載。

一客不煩二主，仍蒙資委會之甘肅油礦局派福特新車，免費運送。觀測隊同人，乃於雙十令節，國徽飄揚之下，辭別皋蘭。至廣元遇雨，懼劍閣之路險而滑，故滯留五日，候天霽始復行。過蓉，假華西大學之赫斐院內，舉行日食展覽。又應華西埧四大學及教育廳之邀，作演講數次。四大學校長，此番復作再度之款宴。中華自然科學社及各校理學院，均特開茶會歡迎，情意殷渥。日食攝影底片，曾託成都冠龍照相館，洗印放大，抵渝時，即以送至朱驥先院長處，封報告觀測經過。蒙朱院長囑請放大之日食照片三幀，俟運中上呈 委座。又遵總幹事葉金孫先生之囑，在沙坪壩大學區及陪都城內之新生活運動協會，舉行日食演講展覽各一次。沙坪壩演講地點爲重慶大學之禮堂，而由中央大學物理系周同慶主任主席。兩校雖尚未開課，而戶外窗，皆擠滿聽衆，終講方散；畢竟對於學術演講感有最濃之興趣者，仍是學府中人也。新運會之演講，蒙朱院長親自撥冗主席；又承顧屬參加中央組織部紀念週，并隨帶日食觀測照片，以供衆覽。

油礦局車僅至重慶爲止。渝昆運輸尙未接洽。在渝曾趨謁研究院評議會秘書長翁詠霓先生，蒙惠允通知資委會運務處設法。故歸程之渝昆段，仍係資源委員會派車協助；惟以前之卡車，屬於油礦局，今則隸於運務處耳。過筑勾留十餘日，計作五次講演。在西南公路管理處爲工程學會所作之演講，係踐七月間北上時所訂之宿約；此次係由羅慶雲副次長任主席。在大夏大學及防空學校演講時，均有廣大之聽

衆。日食展覽，則在貴州科學館及花溪中正堂，各舉行一次。赴昆卡車，尋常皆以曲靖爲終點，此番得運務處長莫衡及貴陽區主任呂偉彥二君之特別優容，允予開達昆明鳳凰山天文臺之所在地，省却上下火車搬運之煩，衆皆感德。天文研究所參加觀測日食之同人經過一萬二千跋涉奔波後，方稍得蘇息之日，恰巧即係暴日向英美進攻之時；瞻望前途，誠恐天文研究工作，不免將愈臻困難矣。無已姑把握現在從車整理觀測結果，并草擬中英文之報告論文。將來轉變如何，好比作全食呈現期間之陰晴，付諸蒼蒼可也；是或觀天者面有之態度歟

國立中山大學天文台第二次日食觀測報告

鄒 儀 新

I §.1 緣 起

日食觀測之科學意義，與其重要性，備詳典籍，毋庸贅及。全食機會不常，積數百年始能同地再見；加以食時短暫，食況鮮佳，每當其會，各國科學家輒荷重結侶，涉洋歷險，窮歲月之綢繆。圖利那之致用，其動人也廣以遠矣。

去年九月二十一日之食，爲我國近百年日全食之最佳者。蓋以全食帶言，則長凡四千公里，斜經中部八省，以全食時間言則區域雖殊

，概約三分，且全食帶外，全國各地，均見偏食，並多逾半面，故早已引起各方有關人士之注意。

八年前，我國天文界早爲之謀。民二十三年秋，合全國天文，物理，氣象上機關共組中國日食觀測委員會於南京，（以下簡稱日食會），並以事屬創舉，先於民廿五年，參加日蘇全食，以求經驗。本台忝爲南國唯一研究天文之機關，自組日食會以至參加日蘇日食觀測，莫不被邀，竭其棉薄。

正 未 抵 觀 測 地 以 前

§2. 組 織

中國日食觀測委員會之成立，可謂爲全國組織之開始，日食前該會共開常會四次，本台欲承該會之命，受先輩之導，以爲事前準備之遵循，故派員三赴會議。去年三月九日，日食會第四屆常會開于重慶，討論各隊觀測事宜；並於六月七日，再召集臨時會議，決定去年觀測，應就地點分爲東南與西北兩大隊，東南由中央研究院物理研究所與本台組成，觀測地點爲福建崇安。物理研究所遣其他磁隊參加，專任地磁觀測，而本台則擔任天文觀測，至東南隊總隊長，定爲張子春校長，而總幹事則儀新。

三十年春，本台即組一日食觀測隊。每相當時間，開會一次，商討一切觀測事宜。至出發時，張子春校長以校務紛忙，不克赴閩，改由儀新率領，而本台同學以旅費所限，參加者僅三年級石淑儀君與四年級古學林君，本台同事，則張冠環君與蔡紹齊君，連儀新計共五人。

此外，福建建設廳另組一日食觀測委員會，本隊被邀加入爲團體贊助會員，故閩地工作，常與該隊聯絡合作，毫無隔閡。

§3 初 試

全食機會不常而時暫，爲求縝密起見，中國日食觀測委員會會議決今年日全食之前，先往他國作觀測練習，以資觀摩。故于二十五年六月十九日之日全食，曾遣隊分赴日本、蘇俄、食帶，本人承本台之派，偕同中央研究院天文研究所余陳二代表赴日本北部之北海道枝幸村。值天氣清明，如意觀測。當時本人所擔任者：食前爲一切野外工作之數理計算，食時則以遠鏡定初虧與復圓時刻，及攝全食始末之活動電影。詳情見日食委員會出版之「民國二十五年六月十九日日全食觀測報告」。

該次除取本身觀測經驗之外，因北海道尚有英、美、印、澳、捷，八國觀測者，其所用儀器與方法，處處足供吾人之參考，故食前食後均抽暇拜會，藉資切磋。至日本對於全國觀測之籌備，對於外國觀測隊之招待等，亦時時注意，備爲此次之用。豈意中日啓戰于前，英德開釁于後，今則太平洋波濤澎湃，喋血方酣，撫今追昔，思何可言。

§4 觀 測 預 算

參加觀測，首須選擇地點，據日食會編纂組報告：「全食帶氣象，新疆最佳，青海以東，天氣轉惡……」。本台居粵北，全食帶之近者爲閩閩二省，以閩省組有日食觀測委員會，積極籌備，承該省氣象局之邀，中國日食會之派，乃赴閩之崇安；該地已設爲此次全食東南隊之集中地點矣。

觀測項目，就儀器環境與人員，預算：

天文方面：

(一) 攝日冕日珥

(二) 定接觸時刻

(三) 攝日食活動電影與倍里珠

(四) 定食時天空暗度

(五) 觀月影之橫掃方向與時間

(六) 繪全食星圖，定肉眼能見之星等並搜集新星

(七) 用投影法繪偏食圖片

氣象方面：

(八) 測日食時氣溫氣壓之影響

其中第三種觀測，抵觀測地後，因電影機啡咻發生問題，乃改爲亮度測定，詳于下數節。

計劃既定，乃進而分配工作，商議結果；決定蔡紹齊君任第(一)種觀測，張冠霞君任第(二)種，而儀新任第(三)(四)，天文組兩同學，古學林君與石淑儀君分任(五)(六)，至于(七)(八)則各人隨機抽暇爲之。

§5 儀 器

全食不常，故天文台鮮有常備觀測日食儀器者；且以地點關係，恒須遠征異地。故各國每屆觀測隊儀器，雖出自天文台，罕有能全部不經改裝配件而能適合者。本隊儀器，均取自中大天文台，大部分保留原有，一部自行設計改裝，分述于次：

(a) 攝冕儀——爲本台黑子觀測儀之改裝：蓋抽取物鏡與銅座，另鑲鐵筒與附件以成攝冕裝置者，物鏡爲巴黎光學匠 C. Galabert 所製造，135 毫米徑，180 厘米焦距，全儀如圖一所示：T₁T₂T₃爲自

製鐵筒，由六個同徑雙層薄鐵筒所聯成，上下以木條 AB 及 A'B' 貫耳夾連之，用時與外國製造之原裝鐵筒同其堅直而又便于拆運也。（圖一）

第一段鐵筒 T_1 之內，鑲藏物鏡，以鐵蓋爲掩。最末一段鐵筒 T_2 T_3 ，活套于第五段鐵筒 T_2 之內，可沿 T_2 內壁滑動，以自由伸縮至筒之長，用校焦點者。 T_2 T_3 短筒之端面 T_3 ，鑲連攝影片盒，貫遠鏡木架之上，另一鑲平行于鏡軸之一小透鏡 F，乃從木架六分儀抽取，內含十字絲，作爲攝冕主鏡之尋星鏡 (Finder)，並備連攝數片時，可同時由此窺像有無移動者。

H_1 與 H_2 爲兩鐵條，所以活連鐵筒 T_1 T_3 於銅座 DD' 之上者，於是 T_1 T_3 可以俯仰移動矣。銅座 DD' 之中心 C，以長鐵棒貫聯于木架 EE' 之上，于是 DE 可繞鐵棒旋轉而 T_1 T_3 遠鏡可隨而左右移動矣。搬運時，棄笨重之 DE 而另作于觀測地。此日冕攝影儀之簡單裝置也。鏡筒與底片均不能隨日像移動，其所以能如此無礙者，吾人將用感光快片與其他方法以補其缺，理詳于第 4 節。

(b) 定接觸時之遠鏡——爲普通 60 毫米徑之單筒遠鏡，畧加以蛛絲設計者。法于目鏡之前，鑲以石英細絲一粗形如下：(圖二)

此粗細絲可隨目鏡鏡筒自由旋轉而不影響于物鏡鏡筒絲毫移動者。換言之，固日像于鏡野後，可移絲切日邊任意方向而不影響于日像位置。欲于將來窺誌接觸點時，助觀望之精細也。

(c) 活動電影機——攝製日食影片，以用攝遠鏡頭 (Telephoto-lens) 爲佳。惟商店所售，皆普通攝物機，尋購不易，曾擬將普通電影攝影機與遠鏡聯用，以求日像之增大，惜坪石鄉僻，無較大五金店，

不克作精巧之鑲製。故直接用德國 Zeiss 廠之 2.7 鏡頭，4 厘米徑之電影機，底片 35 毫米，可放映于普通影院者。

此外記時器，工程子午儀，立止錶，恆星時錶，平太陽時錶等附件，不再贅述。

§6 攝 冕 六 則

(1) 預 攝 須 知

欲攝日冕，須知其光度，據過去各次全食結果觀之，雖微有差異，但平均的滿月之中，故可攝月絲習以取經驗，攝時不必定限于滿月，月于任意時日之光度，可由下列之日距角與月光關係表求出之：

日距角	180°	160°	140°	120°	100°	80°	60°	40°	20°
月 光	100	65	41	26	15	7.5	3.2	1.0	0.1

表中日距角 (Elongation) 者，由地球望日月所夾之角也。朔時日距角為零；望時日距角為 180°。任意時間之日距角，可由年曆得之，苟無年曆，則由中國農曆概計之。月之朔望周期為 29.5 日，從朔起，平均每日約增加日距角 12° (即 $\frac{360^\circ}{29.5} = 12^\circ.2$ 之簡)，我國舊曆，以朔望周期為年中每月平均所含之日數，故由舊曆日期之初一，初二，……即得日距角概值。例如十五為望，而初七八必為上弦。上弦

，日距角 90° 也，由表，上弦月光亦為滿月之半，為 $\frac{1}{2}(15+7.5)$
 $=11.3$ ，即約滿月之 $\frac{11}{100}$ ，約 $\frac{1}{9}$ 矣。如攝上弦之月，露光時間為 a
 秒，則滿月約 $\frac{a}{9}$ 秒，故不必限攝滿月也。如攝影機不能隨天體行週日
 運動，露光時間湏快者，則由舊曆初十至二十均可；如影機可隨天體
 行週日運動，露光時間可延長無礙者，則任意時日之月皆可。

全食時間僅數分鐘，故為使攝冕不致失敗宜五月起。曾究實行攝
 影時應注意之點：如露光時間以何者為合，影機焦點之精確位置，與
 全食三分鐘內日冕在片底之移位等。

(2) 露光初定

露光時間，視攝影底片而異。坪石鄉村，難得感光最敏之片，于
 5月7晚乃先取柯達公司 270° 普通攝人像之快片，同時函港購感光
 較快之明琳，並函美購敏銳玻片，以備將來之需。攝影前，先以沙波
 片畧定影機焦點位置，然後以就近購得之片攝滿月。取各種不同露光
 時間，沖洗比對後，知時間約在4s，是則日冕當攝8s矣。攝8s紫光之
 日冕，將因週日運動以令影像模糊者，不能不加以注意。

(3) 攝時日像移位及其補救

地球自轉，觀測者遂見日、月，恆星均有東起西沒之潛動。故攝
 天體，苟影機與片底均固定不移，則在長時間之露光，天體已在片上
 微移而像不清晰矣。惟週日運動，視天體所在位置而不同，其速率大小
 與該天體赤緯 δ 成反比。4次全食為九月二十一日，太陽極近秋分點
 ，其 δ 約為零度，即週日運動最快之時也。欲知其將來在片底之移動
 ，普通可取與食時太陽 δ 相等之天體，究其速，惟在此次 $\delta = 0$ 之特

別形下，太陽週日運動適行赤道大弧，每時秒(s)對應 $15''$ ， $8s$ 約行 $2'$ 太陽平均視直徑約， $32'$ ，即日冕于片上之潛移，約等于日面 $1/16$ ，頗屬可觀。然此乃計算所得之結果；欲約知其實際矇糊之度以定去取，可不計 S 之影響，而攝 8^s 月像於是吾人再究 8^s 露光之月像，果覺其邊緣有微動微朦之跡。遂知不合於用。至補救之法有二：(一)另換感光較敏底片，(二)令影機鏡筒或底片隨天體行週日運動，俾攝時像居片中一定位置。(一)較(二)易辦，故取焉。是時適得柯達公司感光較快之 Super XX Panchromatic 32° 之啡咻。遂于5月11晚攝 1^s ， 1.5^s 及 2^s 數片滿月，由片像細析，雖 $1s$ 猶覺時間太長，遂知該片可補影機之缺，不畏日像之移位矣。

(4) 露光時間之最後決定與底片選擇

本隊攝冕機之開閉器為單筒之自製品，半秒以下之露光，難求精確，遂由上頁所列之各種月弦光度表及年曆，計算滿月半光之月弦所在時間，(此時間每月不同，平均約在陰曆十三及十八)，吾人所以不取上下弦之半月，而計滿月半光之月弦者，良以前者為滿月光之 $1/9$ ，而後者將約與月冕等光也。但適等滿月半光之月弦時刻，苟在晚上，則雖午夜，猶可攝之，不幸而在白晝，則唯有取其近值。例如吾等于三十年六月，計得月光適為半滿月時在十二日上午，(陰曆十八日)，遂取十一，十二晚，恐十二晚或有雲也。十一晚，俟月出至相當高度時即行攝之，其時月弦，約滿月之 $57/100$ 共攝七幅，其中四片為研究焦點距之用者，另詳于下；其他三片，露光時刻為半秒，一秒，二秒。此後每月月夕，能供吾人利用者，則俟機攝之。知點

光時間近乎半秒，是則不必選購感光更敏之天體攝影片矣。夫焦點未十分精確以究露光時間，則影像微朦，不知原因安屬，故第二次以後之攝影與研究焦距同時舉行。

(5) 影機焦點之精確位置

如圖三，為攝景機之鏡筒後部，即圖一中 T_1T_3 之後部剖面， T_3 為底片盒， T_2T_3 鐵筒可在 T_2 筒上前後滑動者。先以沙玻璃置于片底 T_3 位置，看至最清楚之處，得a點，令 T_2/T_3 末端 T_2 固定于a點，以攝滿月半光之月弦。吾人所用物鏡焦距為 180 cm，照理， T_3 與物鏡之距應為 180 cm 者。量取此值，得b點，固 T_2 于b點再攝，然後再移 T_2 于ab兩者之中點c，與ab兩者前後等距之d與e點以攝。均取上述已得較適合之露光時間。同一月弦，用同一沖洗情形，然後比對片像銳否，以定焦點。

但此處第(5) (定焦點)與第(4) (究露光)互相影響：良以焦點未十分精定而欲從攝影以定露光，則雖影像微朦之片，不知原因安屬，故(5)與(4)乃同時輾轉舉行者。即研究(4)之前，先以沙玻璃定焦點大約位置，次依(4)法得露光時刻零值。然後每次攝影均同時研究第(5)點。即同時以前次所得之露光近值，依(5)法以得焦點較確位置。下次攝影即以此焦點位置，以(4)究露光，同時以上次露光第三次近值，依(5)法究焦點第三次精位……；輾轉互求，以達目的。

綜合各片詳細分析，知半秒，猶覺時間零長，但日冕之光，近日面光球之內部較亮，漸外漸暗。如取零久之露光，可見外冕，時間過

短，僅得冕之最內部，至于日冕之光，較日冕為強，應取較慢感光片。全食時間既有三分鐘之久，可安排時刻，取二種底片及各種露光時刻以得日珥及日冕各影。茲擬于全食時攝片如下：半秒，一秒，二秒，四秒，六秒，半秒，一秒三秒八幅。並取較慢之底片攝二幅一秒者。

(6) 全食時日像潛移度

太陽之週日運動已如(3)言。既可視為居于赤道，全食時，太陽赤緯僅 $0^{\circ}52'48''$ ，則太陽每分鐘之週日移位為 $15'$ ，三分鐘之移位為 $45'$ ，今全食時間約 3.3 分，太陽約于天上移動 $50'$ 之位置矣。其于片上移動幾許，可從滿月月像于片上所佔之範圍以下之；蓋月禰直徑約 $32'$ ，則太陽將來之移位，約行 1.6 個滿月面像之位置。吾人所選攝影底片，若足供將來太陽之移動，則在全食時間之內，日像不出片外，故不必移動攝影機以耗時；且可預知全食開始時應使日像在片中何種位置，務使全食將終，而太陽仍在片內，不必多做移鏡之工作。蓋全食時，總以不移鏡為妙也。本隊底片，縱約 3.3 個滿月面像，橫約 4.8 個，是則雖計及外冕之闊，仍呈太陽之移位，不必移鏡也。

§7 定 接 觸 四 法

至定接觸時刻，必須先有精定時間，並須有一最精確之鐘錶，以為誌時之標準。本隊于食前十數，收報線電報時以定鐘錶速，鐘錶差及其與溫度共變之關係曲線。俾將來應用時，加此項修正，以得精確之時間。至于觀誌現象發生之時刻，準備用下列之法：

(1) 由望遠鏡直接目視：此法欲求精確，先計每接觸點之位置角

及其對應之時刻，庶免失之忽畧。初虧較其他更爲易失，以日面燦爛，圓周某點與月邊相切，光束變暗，像人生缺，必易覺；迨覺，則又過時矣。若知切點方向，努力向該點注視，猶有數秒之差，若不知其方位，而又無經驗者，其誤更大，故非精密準備不可。準備之法，乃如上第3節第b段所述，于單筒遠鏡之前，作一石英絲組，此粗細絲既可隨目鏡鏡筒自由旋轉而不影響于日像，則于初虧將至時，將其中三平行絲之首絲旋至接觸點附近而切于日面，用凝神注視，當該處生暗，立即誌時，不至失之方向。然初虧者，嚴格言之，日月輪像相切時也，見暗則已過矣，應再修正。絲組之所以三平行絲而一垂直橫絲者，蓋僅此用也。夫平行絲切于接觸點附近，則月輪掩日時，其黑緣當沿橫絲前進，依次浸沒次絲與末絲，誌其速率，則初虧所見之暗黑點，可以知其需時若干，以修正之矣！

(2) 投射觀測法：以日像正投于木板，承以白紙，兩三人圍觀，分誌時刻以取均值，其詳另見於第9節「繪偏食圖片」內。

(3) 由活動電影求之。此法乃未赴觀測前所擬定，後以咩咩發生問題而取消；當時預算，於全食前 10^s 開始攝片。而本隊所用之影機，有按孔於片上之小針，擬用此針以誌時，每相當時間，誌時一次于片上，則將來由片，可定第三，第四接觸時刻矣。

此外再(4)由月影掃動，亦可定食既，生光時刻，詳于下節。

§§ 定黑暗變與觀月影

當偏食逐漸進行以抵全食時，天氣漸趨黑暗，其黑暗可由肉眼估計，以與黃昏薄明現象比較。欲求精確，本隊擬用攝影法以行之。法亦甚簡，以普通攝影機去其透鏡，於全食時，對北極作 15^s 之露光

(或 10° 或 20° ，視底片感光度不同而異；本隊所用者為柯達公司之 Super-XX, Panchromatic 快片)，迨日落黃昏灰暗情形將與全食相仿時，以同種底片再對北極作等時間之露光，並隔十分鐘(或五分鐘)舉行一次，然後將第一批底片，在同一情形下沖洗之，比較各片濃度，即可度出全食時與太陽在地下若干度(或薄明某刻)之天色暗度相等。至于露光時間，視攝者底片不同而異。本隊抵觀測地後，曾以柯達公司之 Super-XX, Panchromatic 啡咻片在約與日晷等光之月夜及黃昏，攝片十二幅，知全食時可取 25° 至 30° 為露光時間。

根據日食產生原理，吾人開始見全食者，月影影錐投射觀測地點之時也；此月影投射地面時，登高遠眺，可直接見其掃地之情形。本隊擬由此再定食既生光時刻，與上節所述二法比較；其次考其掃動之方向，及其移動速度以與計算數值比較，亦一目視觀測趣點也。抵閩省崇安後，吾人曾取觀測地詳細地圖，繪月影投射方向，誌其掃動途徑，預備日將全食時，由本系同學古學林君手持雙眼遠鏡，向其來途遠眺，誌其地點，並以立止錶記其時刻。至于影行速度，則以其太快，不能僅由個人觀測，適東南象之中央物理研究所地磁隊居赤石村外之警牧場，離本隊頗遠，而其鐘錶精確度，又與全隊相同，蓋同以收音機收同類時刻信號以修時也；遂請其相助，請其于全食將至時，誌月影降臨時刻，則以其與本隊所得之時間比較，計及兩地距離，而影速得矣。

§9 日食電影，倍里珠及亮度測定

據上次民廿五年全食之個人經驗，日食活動電影片在全食前 10°

開始攝製取影機較小光圈，即每秒攝片 16 張，迨全食產生，立即放大光圈，俾進光份量增加，並每秒攝日冕 8 張。倍里珠 (Bailey's beads) 者，全食前俄頃之月邊形像也，蓋月面山峯高峭，月光皓潔時，吾人不覺其起伏耳，迨日食時，月面蔽日，以黑暗朔月之邊，逐漸移進日面，當未蔽之日面相當光強時，黑暗月邊之凹凸，仍不覺也，全食前後俄頃，日面僅現一線之亮弧時，此亮弧遂被月邊之凹凸切斷續之珠串形狀，其時甚暫，內眼或不易察覺，可由攝影得之；然此極短暫之一瞥，無經驗者每不易攝，本隊擬由活動電影得之，蓋取較速之露光，罩取日冕外部以就倍里珠也。

電影機之嘩嚇，本托友由港代購，並擬在閩讓購，迨抵福建，突生種種問題，乃將此種觀測取消，易以亮度測定，蓋將臨時從物理究研所借得光度計，擬于初虧前數分鐘起每五分鐘測天空亮度一次。

§.10 繪偏食圖片與觀星

偏食圖片，本可以攝影法得之，然以底片購買困難，而攝影附件，又以遷移之故，難求精者，故集數人之力以投射瞬繪法行之：(圖四)

如圖：T₁T₂T₃ 為上述攝冕儀之鏡筒，攝冕儀用於全食產生之後，生光之前，全食前後均無用也，遂利用之以作簡便之投射，初虧前將攝冕儀鏡筒後部攝影片盒除去，易以目鏡 T₃，AB 為垂直于遠鏡光軸之木板，其與 T₃ 距離，以板上日像大小適宜而又明銳為度，CDE 為一三角木塊，其 CED 角適等于日食時太陽高度 h 之餘角，觀測前，置此木塊于地，當此三角木塊沿矢向前後進退時，AB 木板與遠鏡之距離遂有微量之伸縮，而板上日像大小可有微量之調節，三角木塊與 AB

B 之間可隨時夾置木片或紙張，使 AB 板與遠鏡光軸正交，日像永爲圓形。吾等乃畫尋徑圓形數十紙，預算初虧前十餘二十分鐘，將一切弄妥，並將 A B 固定後，乃繪太陽黑子，此時全隊隊員除担任接觸觀測者，其餘四人均可障 A B 板旁凝視日像，注視行將初虧之日緣方向，分誌接觸時刻。初虧產生後，食象開始乃就紙繪畫偏食殘片，繪畫時徵求象精特確，以一人同時，三人分任繪畫，聞同時者呼到，則同時下筆，一誌 a 點，一誌 b 點，一誌 c 點，事後聯 acb 弧，加墨記時以成圖，預算每十分鐘繪畫一次。每次均集四人爲之。蓋其他觀測如亮度測定及氣象觀測等，雖亦每五分(十分)鐘一次，但可安排時間，交錯舉行，使一觀測者兼任二種工作(圖五)。

又日至食時，苟有新星發現，而欲于全食三分鐘短促時間，提認于衆星中，非有充份計劃不可，故事前選一目力正常之觀測者在與全食等亮之月夜以三分鐘測驗其能反之星等，並訓練其認星技能與速繪藝術，然後預計將來出現于全食俄頃而能以同等目力觀望之星宿，繪畫成圖，則日全食其即無新發現之巧，然能定普通目力於此次全食能看至若干等星，全天星野爲何，亦一有趣觀測也。

III

§.11 旅 情

此次日食之前一接滿月爲九月五晚，欲利用此度滿月及其前後月故爲閩地預測。故于八月十九日離坪石，火車抵韶，則中研院物理研究新地磁觀測隊早已由桂抵步，蓋與本隊會同乘車赴韶者，廿一日同趁韶閩直達車，由粵北韶州入贛南贛州經江西之雲都，寧都，南豐迄贛北光澤，以入閩北之建甌，車程四日經崇安近郊赤石鄉，亦內地交通不便中之便者矣。赤石爲一切來南觀測隊之集中地點，居民極少，

絕無旅舍，較大房屋盡為茶莊所佔；專備日食建築之武夷招待所趕築未竣，本不宜居，而應從閩省招待員之議，先居南平（車之終點）旬日然後至。惟三度遷移之中大同志，已有魯濱孫開闢荒鄉之訓練，而天文學子亦早有捨物質以取自然之決心，觀武夷山之在望，空曠無蔽之偉空，既喜觀測之得宜，復合本隊經濟原則，故雖招待員由南平至赤石再請，亦婉辭，而居未成之招待所華麗洋房，首作嘉賓，亦相當快意。地板未修，則遷房以就建築；家具全缺，則拾木就床以成書案；挑水無人，則洗手清溪。日中瑣務均隊員分擔，反覺野外生活，若有隱士之風。

住居甫妥，即于招待所之前，安裝儀器，積極訓練，例如：司時者每日收無線電時刻校號以定長途奔走後之時錶速；擔任食時氣象觀測者，每日觀氣溫雲形雲量等天氣要素五次；任月影觀測者，則繪月影降臨觀測地之途徑方向圖；任觀星者，則每時練習三分鐘之認星法等。每隔數日，由儀新草擬全隊工作預算，或書貼于牆，或口頭分囑，按步準備，詩情畫意之環境；雅逸如仙之工作，每人均被日食空氣所籠罩，欣躍準備，熱烈期待。

§.12 以 月 食 為 預 測

據過去各國觀測結果，全食時日冕之光，既約滿月之半，則滿月前後之月弦約有與日冕等光者，本隊在坪，至五月起，已攝月練習多次。為求訓練純熟以免臨時萬一債事起見，抵觀測地後，再利用日食前一度月弦以作練習。且機緣巧合，該度滿月，竟有月食；而崇安又可得見，九月五夜十二時許，在幽美涼靜之鄉村夜景中；神秘可愛之蔚藍月下，各隊隊員，欣然以月食暫作日食以預例矣。皎潔月兒，如

約而食，其食分雖微至月徑之百分五，六，爲常人之所難察，然助以儀器；比對本隊所需，有令全隊喜出望外者。蓋：（一）唯其食份微光度影響極小，仍可供日食攝影練習之外；（二）可測其初虧，食甚，復圓時刻，以爲將來定日食接觸時之訓練；（三）由將來担任定接觸之觀測者，每見月食接觸則呼「到」，攝冕者按攝影機關閉制以候，聞呼則攝。沖洗之後，由片像可定接觸觀測者之誤差以爲日食時改進之根據；（四）本隊儀器共大小透鏡四具，最大者用作攝冕儀；次大者原定爲目視測接觸之用；此外則爲王聖子午儀與攝冕儀之導鏡，該夕盡將四鏡連同福建氣象局第一批運至之二鏡同時窺察接觸時刻與被食部份地球半影本影分界線之明銳度。測後比較，乃知鏡徑大者，未必利于測定接觸。何鏡最佳，非經實測莫由知之也。

§.13 聯合預演及觀測程序

閩地觀測：除日食會所遣物理研究所與本台兩隊外；尚有陸地測量局天文觀測隊，與閩省數機關，一共六家。月食預測後，各隊絡繹而至，閩省觀測隊有建廳氣象局；廈門大學暨研究院；教育廳電化股各隊，閩省氣象局爲招待各觀測隊之東道機關，自組有日食觀測會。因本隊已加入爲其團體贊助會員，故常相磋商，聯絡觀測，而各隊工作，經氣象局斡旋聯絡之後，整個東南隊之觀測，頗稱完備。例如每隊觀測項目中，均有與觀測地經緯度發生密切關係者，苟各自精定，則費時多而不統一，今乃由陸地測量局以子午儀用一等天文點方法，負責精定觀測場所經緯度，並以其附有自記裝置之收音機收時刻信號，統一各隊時刻，而各隊測接觸時刻者在如此統一時刻之下，可比對各隊結果以供研究之用；此外，除物理研究所因地磁觀測不能接近絲

毫鐵器，須離遠處之外，其餘各隊不止同居赤石，且同在陸地測量局子午儀室附近之場所中，作有計劃有聯絡之佈局。

至于觀測項目，曾聯合數隊商討二次，共得十餘項觀測，並於日食前日舉行聯合大預演，預演之前，先由儀新的數隊觀測列一聯合程序，蓋即日食時各種工作交錯舉行之時刻分佈表。預演時：彷彿日食降臨，在嚴肅靜悄之曠場中，懸密書數十行之程序大表，陸地測量局觀測隊劉隊長居中肅立，按表高呼。本人在緊張工作之餘，抽暇瞥顧，但見各隊隊員，默然循着動作，殊覺欣慰，尤其見本隊隊員在最緊張之數分鐘，依本人所定之表，靈活俯仰，和諧精演，各依訓練，如合節拍時，不勝愉快。

奈何天不造美，卒令多項觀測懷恨以終，握管爲書、愧無報告，聊將日食觀測程序，抽其天文部份，錄抄于后，以見苟獲天晴時本隊之動態。

日 食 觀 測 程 序

9^h44^m(初虧前15^m)中大繪黑子。

9^h58^m(初虧前2^m)呼「預備，預備」，定時者準備，中大開始測亮度，陸地測量局開始測太陽高度，中大開始氣象觀測。

10^h 1^m中大測亮度，測高度。

10^h 4^m測景色變化，中大開始繪偏食。

10^h 6^m } 中大測亮度，測高度。
10^h11^m }

10^h14^m測景色變化，中大繪偏食。

10^h16^m } 中大測亮度，測高度。
10^h21^m }

10^h24^m測景色變化，中大繪偏食。

10^h26^m } 中大測亮度，測高度。
10^h31^m }

10^h34^m測景色變化，中大繪偏食。

10^h36^m } 中大測亮度，測高度。
10^h41^m }

10^h44^m測景色變化，中大繪偏食。

10^h46^m } 中大測亮度，測高度。
10^h51^m }

10^h54^m測景色變化，中大繪偏食。

10^h56^m } 中大測亮度，測高度。
11^h 1^m }

11^h 4^m測景色變化，中大繪偏食。

11^h 6^m } 中大測亮度，測高度。
11^h11^m }

11^h14^m測景色變化，中大繪偏食。

11^h16^m } 中大測亮度，測高度。
11^h21^m }

11^h26^m測景色變化，中大繪偏食。

11^h26^m中大測亮度，測高度。

11^h27^m (全食前 2 分鐘) 呼[請全體注意] 續呼，「零半」，
[一半].....

11^h27^m58^s呼[全食前一分] 後繼續呼「零半」，「一半」.....

28^m50^s呼[注意]後仍繼續呼[零半]，[一半].....

29^m 0^s呼[中大攝天空暗度]，[測高度]，後仍繼續呼[零半]
，「一半」.....

30^m 0°呼[全食第2分鐘]後續[零半]，一半.....

31^m 0°呼[全食第三分鐘]後續呼[零半]，一半.....

32^m 0°呼[全食將完]中大測亮度測高度。

33^m中大測亮度，測高度。

35^m測景色，中大繪偏食。

11^H38ⁿ } 中大測亮度，測高度。
43ⁿ }

45^m測景色，繪偏食。

48ⁿ } 測亮度，測高度。
53^m }

55^m測景色，繪偏食。

58ⁿ } 測亮度，測高度。
123^m3^m }

12^H 5^m測景色，繪偏食。

12^H 8ⁿ } 測亮度，測高度。
13^m }

15^M測景色，繪偏食。

18^m } 測亮度，測高度。
23^m }

25^m測景色，繪偏食。

28^m } 測亮度，測高度。
33^m }

35^m測景色，繪偏食。

38ⁿ } 測亮度，測高度。
43^m }

45^m測景色，繪偏食。

48^m } 測亮度，測高度。
53^m }

55^m 測景色，繪偏食。

58^m 測亮度，測高度。

13^h 3^m 測高度(完)

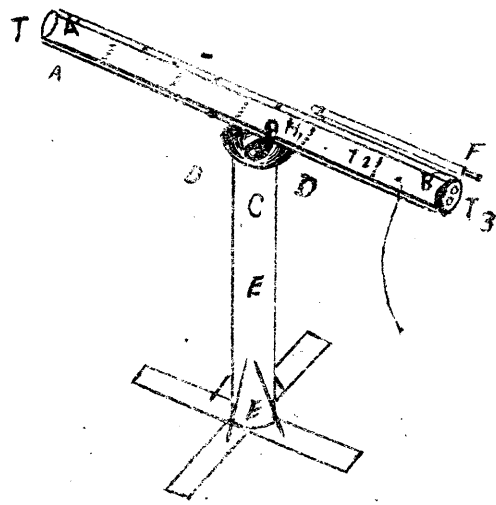
依計算結果；初虧，食既，生光，復圓時刻爲：9^h59^m59^s，11^h28^m53^s，11^h32^m12^s，12^h58^m25^s。

§.14 遇雲赴贛及致謝

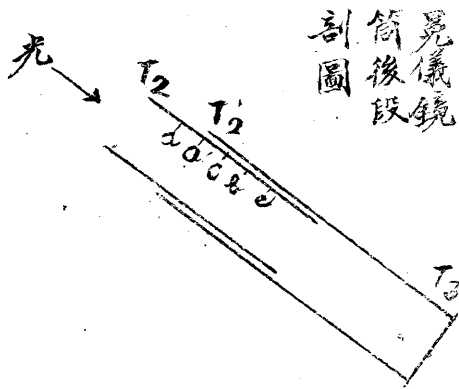
食前十日連綿雲天，間且陰雨，知希望甚少，乃于食前數日，電詢附近各地，知有崇安陰雨，而上饒竟晴者，爲盡人事，于廿一早清晨，奔車入贛，冀得晴明之地，孰料車遲數時，陰也如故，而全食開始矣。祇得于食既前俄頃，匆匆下車，以簡單儀器測光度變化，及氣壓演變而已。雲下觀測，本無意義；其他工作，更無法施行，祇見正常白晝，閃變黃昏；碧綠禾田，突轉灰黃。仍能充份令人緊張，驚異，曠爲得未曾見。

從始至終之籌備，可視爲研究練習；奔贛求晴，可謂求盡人事，十三年後將有更佳之全食，見于緬越，失之東隅桑榆未晚，遂勉勵隊員；勉勵本身，同向未來機會謀發展，然後以遊旅觀光之心情，另取新途以反攻。

居閩將月，一女均蒙閩省氣象局厚待；抵步時，該局鄭先生由永安到接，並廝崇招待；抵步不久，沈文侯主任續至，隨時予以種種匡助；石局長予以熱烈照料，使遠居異省，彷彿故里。而閩省運輸公司任協理，復予本隊以車輛之優待與特殊援助，陸地測量隊與中央研究



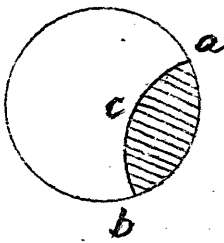
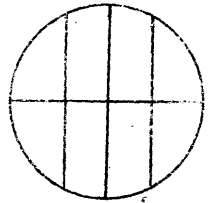
(圖一)
中大攝冕儀



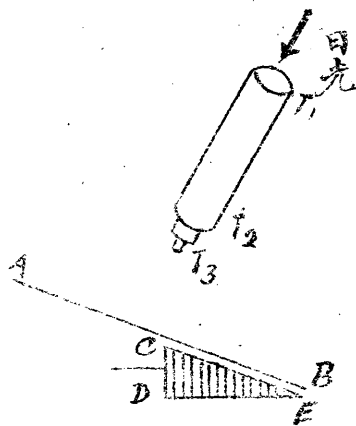
中大攝冕儀鏡筒後段剖圖

(圖三)

(圖二) 透鏡之線組



(圖五) 偏食圖片之繪畫



(圖四) 投射裝置

院物理研究所，亦曾與本隊共用收音機；並假露光計，各方隆誼，感
謝無既。

其後，由閩入贛，由贛返校，復蒙閩省運輸公司任協理與江西建
廳楊廳長，宋技正及第三戰區司令部鍾秘書予以交通上種種匡助與便
利，無任銘感。

凡此種種，愧無以報，謹代本隊致謝于此。

三十一年一月於中大天文台

東南觀測隊地磁觀測普通報告

陳宗器 陳志強 吳乾章

一 組織及準備

中國日食觀測委員會東南觀測隊工作計分二組：

甲、天文組 由國立中山大學天文台擔任，主持者為中山大學教授鄒儀新女士，其工作情形常另有報告。

乙、地磁組 由國立中央研究院物理研究所地磁台擔任，工作人員計有著者等三人，而王守器總其成。

物理研究所地磁台台址原在南京紫金山，於南京失陷前遷至桂林，旋又遷廣西三江。民國三十年春在桂林良豐羅山開始建造一工程頗鉅之永久地磁台，於工程尙未完竣之時，得有充分時間，以作日全食觀測工作時期應有之準備。

全隊人員乘福建省閩韶直達車由曲江動身，於三十年八月二十四日抵福建省崇安縣之赤石街。此地距武夷山名勝最近，福建省政府特建招待所於此，以招待賓客。建設廳氣象局亦組日食觀測委員會主持招待事宜，並定武夷山巔天遊峯為各隊觀測之所。余等以山路崎嶇，搬運儀器頗感不便，乃改勘適宜之地址。

按地磁觀測工作地點選擇之主要條件為：

- (1) 須在空曠之處，離最近房屋建築及交通大路，至少須在一里以上，以避免受磁性物或其他震動之影響。
- (2) 其他現狀能永久不變，使所建之標誌得長期保存，不至湮沒，便於將來按時複測。

(3)須在與城市交通不十分不便之處，庶生活給養不至發生十分困難。

根據上列條件，遂在赤石附近之山地及平原詳加察勘，以福建示範茶廠附設畜牧場內之空地最為適當。其地名金盤亭，處崇安縣城之南約三公里半，而在赤石街以北約四公里，交通尚稱便利，其他條件亦甚符合，乃決定在此建造臨時地磁台一所，進行觀測之工作。

二 地 磁 台 之 建 造

觀測隊全部儀器及工作人員爰於八月三十日由赤石街遷往畜牧場。臨時地磁台房屋則按照已定計畫刻日興工建造。惟因距日全食之期（九月二十一日）甚近，既感時日之迫促，復因全靠建築材料又限用竹、木、泥土、稻草等無磁性之物（因磚瓦有磁性故不用），一時採購頗為不易，工匠多不願承包；後由縣政府協助始得與包工訂立合同，限期築成，其索價較昂，自所難免。

築成房屋計三部分：——

- (1)標準室 (Absolute Room) 為裝置地磁標準儀器之所；
- (2)紀錄室 (Recording Room) 為裝置地磁自動記錄儀器之所；此屋建築頗為特殊，為使室內溫度保持均恒起見，四圍均用複壁，房頂亦用兩層；通道彎曲，以防裏外空氣直接流通；
- (3)工人室 為工人住處，以便夜間看守儀器之用。

室中儀器均安置在本墩之上。木墩由厚達三寸之樟木造成，並埋入地下一尺，是以觀測者在墩旁行走，儀器得不受震動。

紀錄室於九月十三日竣工，即日起開始裝設紀錄儀器。十五日其

他各室亦相繼完成，並於四圍建造竹籬，以便管理。

至若辦公室，暗室，搖電室，宿舍等均承畜牧場惠借原有房屋應用，殊足銘感！

三 地 磁 觀 測 儀 器

觀測隊所用之地磁儀器計分下列三類：——

(1) 標準儀器 (Absolute Instruments) 為測定當時地磁瞬間之絕對值，計有四種：

1. 施密氏式感應磁強儀 (Smith Portable Magnetometer) 為英國 Cambridge 儀器公司出品；
2. 同式小型感應磁強儀，為中央研究院物理研究所儀器工廠出品；以上二種用以測定地磁之水平分力 (Horizontal Intensity) 及偏角 (Declination)；
3. 地磁感應標準儀 (Standard Earth Inductor)，為英國 Cambridge 公司出品，
4. 小型地磁感儀，為德國 Askania 儀器工廠出品，以上二種為測定地磁傾角 (Inclination) 之用。

(2) 紀錄儀器 (Self Recording Instruments) 有 La Cour 式地磁儀全套，計偏角記錄儀 (D-Variometer)，水平分力紀錄儀 (H-Variometer)，及垂直分力紀錄儀 (Z-Variometer) 等共三件，並有共用之自動照像紙捲筒，以紀錄上列三項要素之相對值。

(3) 其他儀器

-
1. 電位計 (Cambridge Potentiometer) 測水平分力時量微電之用；
 2. 波勞卡微電計 (Broca Galvanometer) 靈敏度 1×10^{-10} amp；
 3. 威士頓微電計 (weston Galvanometer) 外加顯微鏡，靈敏度可至 6×10^{-9} amp；
 4. 標準時鐘及替續器 (Relay) 二者相連每五分鐘通電一次，可在照相紙上作一記號。俾知紀錄確定之時間；
 5. 袖珍式天文時計 (Chronometer)，Ismer 公司出品；
 6. 經緯儀 (Theodolite-IV) 德國 Zeiss 光學儀器公司出品，為測定經緯度及方位角之用；
 7. 無線電收音機，係非輻射再生式之四燈接收機為中央研究院物理研究所無線電部自製，用以收對標準天文台時間信號，以校正時間，並測經緯度時之用；
 8. 蓄電池，用以作測水平分力之電源與紀錄室燃燈之用；
 9. 手搖發電機，蓄電池蓄電之用；
 10. 其他電流計，電壓計，天平，乾電，洗照相之器皿藥品等一應俱全，不及備舉。

四 工作情形

此次觀測日食在崇安所建之地磁台雖為臨時性質，但一切實施及工作情形與永久地磁台亦相差不遠。觀測工作計有下列各項，茲分述之：

(1) 建立標石及測定經緯度

爲使測點得以永久保存及將來復測便利起見，在標準室 D 墩正北十公尺處建立標石一方，計：八寸見方，高三尺，埋入土中二尺，餘露出地面（均照市尺計算），石上刊刻「中央研究院，地磁，21.9 1941」等字樣，並於正中刻一「十」字，其交叉點適在儀器正中鉛垂線之下。

即在此標石上測定經度 (Longitude)，緯度 (Latitude) 及方位角 (Azimuth)。在標準室內之 D 墩亦作方位角之測定。測經度係用東星及西星，測緯度及方位角係用北極星。候測星辰各計四晚，每晚觀測五組，每組爲望遠鏡正倒各一次之平均。各值之數係取各晚各組之平均值。

每晚觀測，先接收對世界大天文台所發之時間信號，以資校正觀測時之正確時刻。在天文觀測時準至十分之一秒，而地磁測量所記之時刻祇及分數，不記秒數。

(2) 地磁絕對值之測定

測定地磁絕對值，除隔日舉行以改正紀錄儀器外，並於全食之早一日起迄遲一日止（九月二十日至二十二日）、在地球日食開始以迄終了之時間以內（世界時九月二十一日 1 時 58.4 分，至 7 時 8.8 分），各項地磁要素均分別目測，所用儀器及觀測人員如下：

(a) 水平分力 (H) 用施密氏感應磁強儀，由陳宗器擔任觀測；

(b) 偏角 (D) 用自製小型感應磁強儀，由吳乾章擔任觀測；

(c) 傾角(I) 用劍橋地磁感應儀，由陳志強担任觀測；每隔五分鐘觀測一次。在觀測之始與終則整組觀測二組（以左右正倒及覆觀測者為一組，籍免儀器構造或有不相對稱等之誤差）其餘時間則僅在一種位置加以目測，以見該要素因時或因日食而生之變化情形，可與自動紀錄相互比較之用。

(3) 地磁紀錄儀之管理及其尺度值之測定

紀錄儀已裝竣後，日常工作僅為每日按時（定下午八時）更換照相紙一次，顯影及定影後即為地磁紀錄圖(Magnetogram)。

於測定絕對值時，同時在紀錄紙上特加燈光信號，藉知正確之時間，使所測地磁要素紀錄圖曲線之底數(Base Value)可較準確。

每星期作尺度值(Scale Value)測定兩次。其作法；在儀器周圍加一特製線圈，通過一定之電流，便產生一人為之磁場，令磁針角度偏差若干；因線圈常數及電流強度均為已知則人為磁場之大小可以算得；又由此人為磁場使紀錄圖曲線之升高或下降，其長度可以尺量得；所謂尺度值，即曲線升降每一公厘(millimeter)所代表之 γ 數($1\gamma = 1 \times 10^{-5}$ Gauss高斯)，或弧分，便可求出。計所裝紀錄儀之尺度值為：

D—— $1'/\text{mm}$ (或相當於 $Y=10.3\gamma/\text{mm}$)；

H—— $3.9\gamma/\text{mm}$ ；

Z—— $13.2\gamma/\text{mm}$

由是求得之數值當加以溫度之改正便為真正地磁之絕對數值。

五 日食對於地磁影響之理論及此次觀測之結果

原地球磁場之發生有內在及外在之原因，而外在部分則變化特甚。其變化又有「週期的」與「非週期的」之分，如太陽每日磁度 (Solar daily magnetic variation) 及太陰每日磁變 (Lunar daily magnetic variation) 屬於週期的，磁擾場 (Field of magnetic disturbance) 則為非週期的。

日食與地球磁場本無直接之關係，不過因日食時高空電離層 (Ionosphere) 受其變化，間接使地磁亦受其影響。

吾人所可觀測向日食對地磁影響，僅限「太陽每日磁變」一種。因「太陰每日磁變」部分，變幅甚屬微小，「磁擾場」又復極無規則，未可預測，以是欲測知其所受日食影響，勢所不能。

電離層之導電度 (Conductivity) 隨時變化，地磁要素亦因之發生變化，此乃因高空層有無受到「太陽輻射」之故，一般學者早已公認；但究屬何種輻射則尚無定論，其主要者有下列二種：—

(甲)微粒說 (Corpuscular theory)

謂高空電離層之電離 (Ionisation) 係因受到從太陽表面常川輻射而來之中性微粒 (Neutral corpuscle) 所致。當日食之時月球居太陽與地球之間，當有一部分微粒為所遮蔽不能達到高空電離層，在此高空層即生一「微粒陰影」 (Corpuscular shadow) 使地磁發生變化，惟其現象應與日食不在同時同地發生。

因當微粒從太陽達到「地月系統」 (Earth-Moon system) 之時，其速度約為每秒鐘 1600 公里，即合每分鐘 95,000 公里 (據Milne說)。而在日食時月球對於太陽之速度應較地球繞太陽之速度每分鐘約小 60 公里。且太陽與地球同時均在轉動，因此微粒在其間所取之

路徑顯成彎曲。由是地面受有微粒陰影之時，當在地面受到光影 (Optical shadow) 之時約早二小時，即受微粒影地點應在受到光影點之東三千公里。

(甲) 紫外光線說 (ultraviolet-light theory)

謂高空電離層之電離，其主要原因係受太陽所輻射而來之紫外光線所致。此種理論之根據，係因電離層內之「游離含量」 (Ion content)，日間遠較夜間為多，表示電離之根源 (Ionizing agent) 乃從太陽直射而來。

由日全食時電離層觀測之結果，得悉此種輻射之速度，與尋常光線速度不相上下，且其電離能力極強，乃推定其為紫外光線。

輻射既為紫外光線，則地球磁場之變化應在日食光影所經之地同時發生，如響斯應。

按上二說，地磁變化與日食之關係：一則謂應不同時不同地發生，一則謂應同時同地發生。

根據此次觀測之結果，余等工作地點之福建崇安，位在：

東經 $117^{\circ} 59' 44.1''$

北緯 $27^{\circ} 43' 29.9''$

適居1941年9月21日之日全食地帶以內。在日全食之時，地磁各項要素最大之變幅為：

地磁水平分力 約減小 40γ；

地磁偏角 約偏西 2 弧分；

地磁垂直分力 約向下增大 30γ；

此種現象與光影經過當地同時發生，頗足以為紫外光線理論之證

明。

但在「微粒陰影」所經之地，此次未加觀測，不能遽行否定「微粒說」之存在。因日全食時在「微粒陰影」所經地帶，作電離層及地磁之特別觀測者，迄今尙屬寥寥，其說之成立否(全部或一部)，尙待將來之證明也。

以上報告僅爲本隊在閩觀測情形，及工作結果；至專門報告在草擬中，將另行發表。在日食觀測完畢以後，並在崇安地磁台繼續工作三個月，以研究中國東部地磁之一般狀況，亦將另寫專文。

此次在閩工作，多賴福建氣象局石延漢局長熱心招待，福建省運輸公司胡時淵經理，及任奎昆協理惠予乘車優待，福建牙籠茶廠張天龍廠長及其畜牧場主任梁達新技師熱誠贊助賜予種種便利，於公於私均甚銘感，特此誌謝！

上海图书馆藏书



A541 212 0018 5993B

