Lulin UVEX 使用手册

Last updated : 2024-06-09

Contents

1	基本参數	1
2	安裝前準備 2.1 狹縫更換 2.2 光柵更換 2.3 530nm Order Filter 拆裝	2 2 3 4
3	安裝 3.1 安裝至 LOT	5 5 6
4	觀測前準備 4.1 日落前	10 10 12
5	光譜觀測 5.1 導入目標 5.2 導星 5.3 紀錄 LOG 5.4 校正影像補齊	15 15 15 16 16
6	故障排除	17
Ι	附錄	18
Α	Check List A.1 安裝 Check List	19 19 20
В	参考参数	21
С	多考譜線C.1CalibrationReferenceArNeC.2CalibrationReferenceArNe_UVEX_600C.3CalibrationReferenceArNe_UVEX_1200C.4參考譜線 by Cheng, YC.	21 22 23 26 35
D	LOG	47

1 基本參數

Main Camera : ASI533MM Pro

- CMOS sensor: Sony IMX533
- Pixel size: 3.76 µm
- Image dimension: 3008×3008

Guiding Camera : ASI174MM Mini

- CMOS sensor: Sony IMX249
- Pixel size: 5.86 µm
- Image dimension: 1936×1216

Grating :

- 300 gr./mm
- 600 gr./mm
- 1200 gr./mm

Slit :

	Slit dimension		Mirror o	limension	Mirror			
ID	Physical	Projected	Physical	Projected	Reflectance	Remark		
	$[\mu m^* mm]$	[arcsec]	[mm]	[arcmin]	[%]			
SE0140	23 *3.0	0.59*77.35	11*10	$4.72^{*}4.30$	55			
SE0247	23 *3.0	$0.59^*77.35$	13*12.5	$5.59^{*}5.37$	92	High performance		
SE0150	35 *3.0	0.90*77.35	11*10	$4.72^{*}4.30$	55			
SE0151	50 *3.0	$1.29^*77.35$	11*10	$4.72^{*}4.30$	55			
SE0145	23 *1.5	$0.59^*38.68$	11*10	4 79*4 20	55	Davil alit		
SE0140	200 *1.5	$5.16^*38.68$	11,10	4.72 4.30	00	Daul-SIII		

2 安裝前準備

安裝前請先與觀測者確認需要使用的狹縫與光柵,以及是否需要安裝 cutoff 濾鏡。若 需要更換請參考以下步驟。

2.1 狹縫更換

更换狹縫須將連接 LOT 側的導星套件卸下,先將導星套件四個固定螺絲鬆開,要注意 最後一顆螺絲拿下後導星套件會滑下,所以拿下前需要先將導星套件穩住。



卸下導星套件後會看到狹縫與四個螺絲,內側螺絲為狹縫固定螺絲,外側螺絲為二級 干涉濾鏡所使用。鬆開內側兩個螺絲即可更換狹縫。拆裝時請務必小心,不要用手碰 觸或敲擊到任何部件。



2.2 光栅更换

鹿林 UVEX 光栅共有 300、600、1200 gr./mm 三種規格可供選擇,可依觀測需求更換。UVEX 的光柵更換相對簡單,儀器已安裝在望遠鏡上時也可以操作。若需在同一個觀測夜更換光柵,請記得在動作前拍攝譜燈與平場。

注意:光栅很脆弱,拆装一定要小心,不要用手碰觸或敲擊到其他部件。



拆卸光栅前,請先讓望遠鏡回到 park position,並將光栅空盒準備好。光栅室的開口 如上圖紅圈所示,其內側有定位光柵的彈簧,旋蓋卸除時請小心彈簧應力避免掉落。 旋開光柵蓋即可看到光栅模組,光栅托件的凹面對應光柵面的方向,取出時必須注意 不要敲到光柵。光柵拿出後直接收進盒子避免碰撞。

光栅模組有防呆裝置,請將光栅套件的一字凸對準 UVEX 本體内的一字凹,若光栅模 組無法完全置入,請稍旋轉直到光栅模組可完全置入光譜儀内。光栅正確裝入時,模 組最外側應與旋鈕牙口同高,且無法旋轉。裝完後再將光栅蓋旋緊,由於旋蓋彈簧的 應力,請確認螺牙有對上再轉緊旋蓋,避免螺牙損壞。



2.3 530nm Order Filter 拆装

觀測近紅外波段時,可能會有偏藍波長的二級譜線重疊,爲避免此狀況可安裝 530nm order filter,可以濾除波長小於 530nm 的光。

530nm order filter 已經裝在 ZWO M42 Filter Drawer 上了,只需要將 Drawer 與 UVEX 上的 Nofilter Drawer 替換即可。



3 安裝

3.1 安裝至 LOT

安裝時 Guiding Camera 朝向北方,此時 PHD2 的導星影像為北上南下。或依照 PI 需求變更安裝角度。



- 1. 校正模組 (內置譜燈與平場燈) 將 Calib. Module 控制線依標籤接上。
- 2. Main Camera 將 Main Camera 接上 USB 3.0 訊號線與 12V 電源線。
- 3. UVEX Motors 將 UVEX 接上 USB 2 訊號線與 12V 電源線。
- 4. **包上遮光布**,防止漏光。 請避開 Main Camera 的散熱系統,以免無法降溫。



3.2 相機連線與軟體設定

3.2.1 MaxIm DL

請使用MaxIm DL 6

- 1. File > Configurations... > 選一個 UVEX 最新版設定檔 > Load
- Views > Observatory Control Window > Telescope > Connect (Fig. 3.1) 光譜資料沒有 WCS,務必要連線使 fit header 中有座標資料,處理時才能 Double Check。
- Camera Control > Setup > Camera1 > Cooler > 設 -15 此相機可降至環境溫度-35,考慮到夏季正午圓頂溫度可達 20 度,所以設-15。 可依季節與狀況調整。
- 4. 檢查 Header 是否正確,特別注意「slit」與「grating」是否正確

Telescope Status Setup Options Connect All Disconnect All Telescope Connect Disconnect Autoslew Telescope Focuser 1 Connect Disconnect Autoslew Focuser Focuser 2 Connect Disconnect No Device Selected Dome Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect No Device Selected Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect No Device Selected Davis WS Connect Disconnect No Device Selected No Device Selected No Device Selected No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected 	Observatory	3634 5.42 AN	Lula told	? ×					
Options Connect All Disconnect All Telescope Connect Disconnect Autoslew Telescope Focuser 1 Connect Disconnect Autoslew Focuser Focuser 2 Connect Disconnect No Device Selected Dome Connect Disconnect No Device Selected Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect No Device Selected Switch Connect Disconnect No Device Selected Davis WS Connect Disconnect No Device Selected Davis WS Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Telescope Status	Setup							
Telescope Connect Disconnect Autoslew Telescope Focuser 1 Connect Disconnect Autoslew Focuser Focuser 2 Connect Disconnect No Device Selected Dome Connect Disconnect No Device Selected Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Options	Conne	ect All	Disconnect All					
Focuser 1 Connect Disconnect Autoslew Focuser Focuser 2 Connect Disconnect No Device Selected Dome Connect Disconnect No Device Selected Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect eBUS DirectShow Source Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Telescope	Connect Disc	onnect •	Autoslew Telescope					
Focuser 2 Connect Disconnect No Device Selected Dome Connect Disconnect No Device Selected Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect eBUS DirectShow Source Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect No Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Focuser 1	Connect Disc	connect •	Autoslew Focuser					
Dome Connect Disconnect No Device Selected Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect eBUS DirectShow Source Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect No Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Focuser 2	Connect Disc	onnect •	No Device Selected					
Rotator Connect Disconnect No Device Selected Webcam Connect Disconnect eBUS DirectShow Source Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect Not Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Dome 🕨	Connect Disc	connect •	No Device Selected					
Webcam Connect Disconnect eBUS DirectShow Source Switch Connect Disconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect Not Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Rotator	Connect Disc	onnect •	No Device Selected					
Switch Connect Isconnect No Device Selected BCS II Connect Disconnect Unavailable Davis WS Connect Disconnect Not Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Webcam 🕨	Connect Disc	onnect •	eBUS DirectShow Source					
BCS II Connect Disconnect Not Connected Davis WS Connect Disconnect Not Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected 	Switch	Connect Disc	onnect •	No Device Selected					
Davis WS Connect Disconnect Not Connected Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	BCS II	Connect Disc	connect •	Unavailable					
Conditions Connect Disconnect No Device Selected Safety Connect Disconnect No Device Selected	Davis WS	Connect Disc	onnect •	Not Connected					
Safety Connect Disconnect • No Device Selected	Conditions	Connect Disc	onnect •	No Device Selected					
	Safety	Connect Disc	connect •	No Device Selected					
Auto Shutdown									
			_	,					

Figure 3.1: MaxIm DL Observatory Setup

3.2.2 Demetra



Configuration > connects camera at setup 這個選項不能勾!!! 如果勾了,開啓 Demetra 時會跟 MaximDL 搶相機連線。任何此頁面的設定變更後, 需要重啓軟體才會生效。

(1) CONFIGURATION	- 0	×					
General							
Language (require restart) en-US v							
Context folder	Context folder C:\Users\User\AppData\Local\Demetra\						
Library folder C:\Users\Public\Documents\Demetra\SpectrumReferenceDatabase\isis_database_v7							
Template folder C:\User\User\Documents\Demetra\Templates\\\\\\\\							
Log level Normal Y							
Fits IO library:	Fits IO library: Demetra *						
Calibration method: RelativeThreshold *							
Camera Connects camera at star	tup						
INDI Connects	the last camera used at startup	×					
USIS device							
Iemplate tolder [C:\Users\Public\Documents\Demetra\Templates\ Change							
Log communications							
Close							

- 1. 選擇 Devices > UVEX Motors。
- 2. 如果沒有自動連線,請在 Connexion 選 Serial port,按 Refresh,然後再選 COM5,最後按 Connect。

 請先確認安裝於光譜儀上的光栅規格,於欄位中設定光柵密度:Grating density 輸入 UVEX 目前光柵的密度後,按下 Set。
 一定要確定光柵密度,不然若用中心波長來調整光柵角度會不正確。

🍅 D	emetra						_		×
Files	Devices	Configuration	Tools	Sequences	Console				About
	Car	mera							
	Rot	tator					Manage Observa	tior	าร
	Filt	er wheel	2)				5		
	Lig	ht source					Taka Spactra		
2	UV	EX Motors	00	0			lake spectra		
2023/ 2023/ 2023/ 2023/ 2023/	/08/03 23:4 /07/31 02:2 /07/30 22:3 /07/30 22:3 /07/30 22:3	16:08 Information 27:28 Error No ar 30:58 Information 30:58 Information 30:58 Information	n Log lev nswer rei n Demet n Log lev n Versior	vel: Basic ceived for de ra ready vel: Basic n 7.3.3.0	vice UVEX M	otors pro	operty GRATING_DENSITY after 200ms.		Open
									Lock

UVEX M	otors													×
Device	UVEX	Motors										Con	inect	
Connexio	n													
Connexion:	Serial por	t			-									
Port:	COM6		v	Refresh										
Stop all moto	ors							STOP	MOTORS					
Property		Value	Targ	et			Calibration		Description	Infos				
	Name : I	UVEX							Device name					
UVEX F	irmware :	1.0.1							UVEX motorisation firmware version					
USIS protoco	l version : (0.9.0							USIS protocol version					
Tem	perature : 2	24.5							Device temperature, in °C	Range:	-100->2	55		
Grating	density :	1200	1200		Set				Current grating density, in LINE/MM	Range:	0->2000			
Ligh	nt source : l	Dark	Dark	c v	Set				Mask closed	Object				
Grati	ng angle : 2	29.558			Set	Stop		Calibrate	Degree vs order 0	Range:	-15->37	5		
Wa	velength :	799.454	800		Set	Stop			Grating wavelength	Range:	300->11	00		
	Focus : 2	2.8			Set	Stop		Calibrate	Current focus in mm	Range:	0->8			

3.2.3 PHD 2

選擇 ZWO ASI Camera > ZWO ASI174MM Mini

連接設備	設備配置檔案 LCS > 管	理設備配置檔、		×		
	從下方選擇你的設備並點鑿"連接 或者點擊"切斷所有設備"以均 您也可以連接或切斷單	所有設備"來連排 1)斷所有連接設份 10一個設備。				
相機	ZWO ASI Camera	× ≮	🗙 🗾	連接		
赤道儀	Autoslew Telescope (ASCOM)	~	1: ZWO ASI174MM			
		•	2: ZWO ASI17	74MM Mini		
AUX 赤道儀	無	\sim	X X	連接		
其他裝置						
	連接所有設備 中断所有	關閉				

選好後重做相機暗場:暗場 > 暗場影像庫 > 建立全新暗場影像庫 > 開始

建立暗場影像庫				×
暗場影像庫				
最短曝光時間:	1.0 s ~	最常曝光時間:	15 s 🗸 🗸	
個別曝光時間 拍攝影像張數:	3 •			
選項				
目前暗場影像庫	是以15次曝光,8	曝光時間範圍在 1s 3	至 2e+001s 所建立的	
○修改/擴充現有	ז 暗場影像庫	◉ 建立全新的暗場	影像庫	
言主角罕:				
	重設	開始	取消	

4 觀測前準備

4.1 日落前

4.1.1 標記導星相機的狹縫範圍

在背景極暗的狀況下,PHD2 無法直接看到狹縫的位置,所以在觀測前需要將狹縫的 位置標示出來。

- 1. Demetra > Light source > 選 Calibration/flat 按 set 將光源開啓。此時 PHD2 可 以看到狹縫黑線。
- 2. PHD2 > 檢視 > 點擊「光譜儀狹縫」可顯示狹縫記號紅框
- 3. PHD2 > 檢視 > 點擊「狹縫位置」可以修改狹縫標記的位置
- 4. 修改狹縫位置參數,使紅框位置對準狹縫。

4.1.2 確認波長範圍

- 1. Demetra 中確認 Grating density 欄位數值是否正確。
- 2. 於 Wavelength 欄位中輸入希望觀測的波長範圍中心並按 set。
- 3. Light source 調整成 Calibration 並按 set, MaximDL 拍攝一張譜燈影像並參考 reference lines (附錄 C) 來確認當下的波長涵蓋範圍。
- 4. 重複步驟 2、3 直到波長範圍符合觀測計畫之需求。

(i) UVEX Motors								-	-		×
Device	Vevice UVEX Motors							I	Discor	nnect	
 Connexion 											
Stop all motors					ST	OP MOTORS					
Property	Value	Target			Calibration		Description		nfos		
Name : UVEX					Device name						
UVEX Firmware	: 1.0.1						UVEX motorisation firmware vers	ion			
USIS protocol version	: 0.9.0						USIS protocol version				
Temperature	: 20						Device temperature, in °C	R	lange:	-100->3	255
Grating density : 1200			Set				Current grating density, in LINE/M	MM R	lange:	0->200	0
Light source	: Object	Object	 Y Set 				Object	N	/lask c	losed	
Grating angle	: 14.274		Set	Stop		Calibrate	Degree vs order 0	R	lange:	-15->3	75
Wavelength	: 399.569		Set	Stop			Grating wavelength	R	lange:	300->1	100
Focus	: 1.092		Set	Stop		Calibrate	Current focus in mm	R	lange:	0->8	

4.1.3 譜燈對焦

- 1. MaxIm DL > View > 打開 Graph Window > 選 Horizontal Box
- 2. Demetra > Light source > 選 Calibration 按 Set 開啓譜燈
- 3. MaxImDL Camera Control > 拍連續影像 > 在影像譜線上圈一個範圍,使 Graph Window 能看到 profile。
- 4. Demetra > 調整 Focus 並觀察 Graph 上譜線 profile 變化。
- 5. 譜線的理論最佳寬度可根據狹縫寬度與 CCD pixel size 算出,使用 23/35/50/200µm 的狹縫所能取得的譜線最佳半高全寬為 6.1/9.3/13.3/53.2pixel。



4.1.4 譜燈拍攝

調整好波長範圍與對焦之後,拍攝譜燈影像。以最強的線不過曝爲原則,拍數張。或 是 N 張累積至總曝光 9 分鐘。每晚至少拍一次。

注意:

- 若您的觀測在同個觀測日需要不同的波長範圍,每次調整光栅位置或光譜儀重新 對焦都需要重新對焦與拍攝一組譜燈、平場影像。
- 2. 若譜燈拍攝非常久 (>30 min), 需要注意每次打開譜燈約 30 分鐘就會自動關閉。

4.1.5 Dome flat

關閉 dome slit, 打開 mirror cover, 把望遠鏡指向 flat screen, 打開平場燈 (直接開到最 亮), 曝光長度根據 CCD 讀數決定, 以讀數不超過 50000 爲原則 (可利用 graph window > Horizontal box + Maximum 來檢查), 建議平場與同秒數的暗電流交替拍攝。平場拍 攝時請開啓望遠鏡 sidereal tracking, 讓望遠鏡視野掃過 flat screen, 降低光源和布幕不 均勻造成的影響, 不建議使用內建的平場燈。

注意:若您的觀測在同個觀測日需要不同的波長範圍,每次調整光柵位置或光譜儀重 新對焦都需要重新對焦與拍攝一組譜燈、平場影像。



4.1.6 Bias/Dark

關閉望遠鏡鏡蓋。Demetra > Light source > 選 dark 按 Set (UVEX Motor 會阻斷光路,讓外部光源無法進入光譜儀。)

統整觀測前的影像 (包含 flat/lamp) 有幾種 bin/exptime 組合,每個組合各拍 10 張 dark。不建議只拍最長時間 dark 然後使用内插法。

4.2 日落後

4.2.1 望遠鏡對焦

- 1. 在 TheSky 找一顆星 (8-10 mag) slew, 並用 Autoslew 將目標星移到 PHD2 視野 中央附近 (視野周圍變形嚴重,所以移動到中央較適合對焦)。
- 2. PHD2 秒數調小,一邊觀察星點形狀,一邊在 Autoslew 調整 focus, 直到 PHD2 星點爲點狀。

3. 將星點移到狹縫中,用 MaxIm DL 拍攝光譜。利用 Graph > Vertical Box 觀察 譜線的垂直 profile,並微調 Autoslew focus,使 profile 越鋭利。



望遠鏡焦距可能會隨溫度、airmass 等因素而變化。需常觀察 PHD2 星點狀態與 MaxIm DL 譜線 Profile 來判斷是否需要調整。

4.2.2 確定狹縫邊界

UVEX 是否有需要?

在光譜儀內部實際有效的邊界比狹縫邊界還窄,所以需要利用星光於狹縫各個位置曝 光,來判斷光譜儀的有效邊界在哪裡。

4.2.3 PHD2 導星校正

如不需要導星,可以忽略此步驟。

若有調整光譜儀角度 (安裝於望遠鏡的角度),則每次調整都需要校正一次此步驟。

將望遠鏡 slew 到在 PHD2 能看見星的位置,選星 (手動或自動選星皆可) 之後 shiftclick 「開始導星」按鈕, PHD2 就會開始校正,此時畫面會出現黃色虛十字線,表示正 在校正。當黃色虛十字線轉爲錄十字線時代表校正已完成。



5 光譜觀測

5.1 導入目標

TheSky 使用 find 或是輸入座標,將望遠鏡 slew 到目標位置。

PHD2 設定重複曝光 (圖),對照 finding chart 與 guiding cam 的影像來找目標,利用 Autoslew Move-Controls 控制望遠鏡讓目標移動到狹縫中。



5.2 導星

5.2.1 自動導星

自動導星前請務必做完導星校正(4.2.3)。

將目標導入狹縫之後,手動或自動選星皆可,但不建議選目標星 (因為被狹縫遮擋,星 點變形可能導致導星不準),接著按下開始導星。可以參考導星歷史視窗,來調整赤 經、赤緯 Agr 參數。

5.2.2 Moving object 手動導星

若是目標是「小行星」或「彗星」,在 slew 之後要設定追蹤參數。

Autoslew > Mount > Track Comet 輸入 Deltaspeed RA/DEC, 然後點選彗星圖示 (active Comet tracking Speed)

for Taiwan Lulin 1m Version 6.1.4.0		
	-	
Mount lelescope Drive loois D	ome Focus	
Limits		
 Check Limits 	₩ .+	
Flip Options	Target	Focus
set current Pierside	RA 14h15m11.75 Az 360.00°	22.90
Park Positions		32.09 -
Tack Canad		+
Irack Comet	Deltaspeed RA arc seconds / m	• 0.000
Heidenhain Encoder Parameter	Deltaspeed DE arc seconds / m	•
l la section d		
Autoslew licensed 4/20/202	3 for Taiwan Lulin 1m Version 614	0
		·
Settings Pointing Control	Mount Telescope Drive	Tools Dome
🛯 🛄 🏠 🐴 🔗 🕒		→ () ⊕ ⊕
· 💶 🛛 🌫 💶 🚄 🔛	」 ♥ 7 < 🔤 💶	Φ^{*}
Talaasaa		т
leiescone		lard

因爲 moving object 無法使用背景星導星,所以要時刻觀察目標是否移出狹縫,並立即 控制 Autoslew Moving Control 使目標回到原位 (參考5.1)。

5.3 紀錄 LOG

參考附錄 D 紀錄所需資料,如目標名稱、檔名、bin、exptime、天氣狀況等等,以利後續處理。

當兩顆星同時落入狹縫中,光譜 CCD 上會出現兩條分光影像,須註明觀測目標位置,以便未來資料處理。

5.4 校正影像補齊

統整所拍攝的影像,檢查校正影像是否齊全。尤其是譜燈影像與 flat 的 dark。

6 故障排除

• UVEX Motors 按 set 卻沒反應。

將 UVEX Motors Disconnect 之後再重新連線。

I 附錄

A.1 安裝 Check List

安裝前準備

□ 確認「狹縫寬度」與觀測者所需是否相同

□ 確認「光柵密度」與觀測者所需是否相同

□ 確認是否需要「530nm Order Filter」

安裝

\square	安裝	UVEX	於望遠鏡上	`	並包上遮光布
-----------	----	------	-------	---	--------

□ MaxIm DL 6 連線

□ 確認 MaxIm DL Telescope 連線

□ 檢查 Header (SLIT, GRATING)

□ Camera 降溫

□ Demetra 連線

□ 確認 connects camera at setup 未勾

□ 確認 grating 設置是否正確

□ PHD2 連線

□ 蓋上鏡蓋,建立暗場影像庫

A.2 觀測 Check List

觀測前準備 (日落前)

- □ 將狹縫標示於 PHD2
- 🗌 確認波長範圍
- □ 譜燈對焦
- □ 譜燈拍攝
- □ Flat 拍攝
- □ Bias/Dark 拍攝

觀測前準備 (日落後)

- □ 望遠鏡對焦
- □ 定狹縫邊界
- □ PHD2 導星校正

觀測後檢查與補拍

- □ 各個 bin 的 lamp
- □ 各個 bin 的 lamp 的 dark
- □ 各個 bin 的 flat
- □ 各個 bin 的 flat 的 dark
- □ 各個 bin 的 light 的 dark

B 参考参数

Crating	Fogus		Wavelengtl	1
Grating	rocus	$\operatorname{Set}[\operatorname{nm}]$	$\operatorname{Start}[\text{\AA}]$	$\mathrm{End}[\mathrm{\AA}]$
	2.8	500	2867??	6603
300	3	700	4847	8596
	2.8	900	6798	10560??
	2.5	400	3096	4193
	2.5	500	4065	5949
600	2.5	600	5050	6938
000	2.9	700	6099	7990
	2.7	800	7060	8951
	2.8	900	8098	9987
		400	3510	4454
		450	4026	4969
		500	4490	5432
		550	5007	5946
		600	5503	6438
1200		650	5993	6925
1200		700	6511	7436
		750	6998	7916
		800	7498	8408
		850	7989	8890
		900	8508	9397
		950	9010	9886











graph made by Shelyak Instruments





graph made by Shelyak Instruments



graph made by Shelyak Instruments



graph made by Shelyak Instruments





graph made by Shelyak Instruments



graph made by Shelyak Instruments





LOT20240522/proc/1200_400.fit



LOT20240522/proc/1200_450.fit

c0.196



LOT20240522/proc/1200_500.fit



LOT20240522/proc/1200_550.fit



LOT20240522/proc/1200_600.fit



LOT20240522/proc/1200_650.fit



LOT20240522/proc/1200_700.fit



LOT20240522/proc/1200_750.fit





LOT20240522/proc/1200_850.fit





LOT20240522/proc/1200_950.fit

	remark										
F'ocus:	wavelength										
Slit:	objectdec										
	objectra										
	time-obs										
	exptime										
Grating :	bin										
	target										
)ate:	filename										

LOG