

操作說明書

品名：自動熱量計

型號： 6200

廠牌： **Parr/USA**



中美科學股份有限公司 印製

台北市復興南路一段127號8樓

TEL:(02)27527075 FAX:(02)27719415

著作權、公告、和商標

此說明書譯自 Parr 公司 No. 442M 6200 Oxygen Bomb Calorimeter Operating Instruction Manual。Revision 07/31/06。

對任何間接的、特別的或相因而生的損壞 Parr 公司不負有責任的，Parr 公司保留對此文件的訊息和規範的修改權利。

Parr Instrument Company

211 Fifty-Third Street

Moline, Illinois 61265 USA

<http://www.parrinst.com/>

目錄

0、緒言	1
0.1 目的	1
0.2 符號的說明	2
0.3 為了你的安全	2
0.4 環境狀況	3
0.5 清潔和保養	3
0.6 開始	4
1、操作概念	5
1.1 概觀	5
1.2 動平衡式操作	5
1.3 全微處理器程序控制	6
1.4 全微處理器基礎資料蒐集和處理	6
1.5 可彈性設定的程式	6
2、安裝	7
2.1 注入水套貯水槽	7
2.2 電源連接	7
2.3 水套冷卻水連接	7
2.4 氧氣充填連接	8
2.5 印表機和天平連接	8
2.6 Swagelok 快速接頭	8
2.7 重新鎖緊 Swagelok 快速接頭	9
2.8 6200 型熱量計外部的管件	10
2.9 標準化熱量計	12
3、儀器說明	13
3.1 控制型式	13
3.2 菜單鍵	13
3.3 控制鍵	13
4、程式安裝和控制	14
4.1 軟體安裝	14
4.2 預設定值	14
4.3 修正預設定值	14
4.4 出廠預設定值	14
5、操作說明	19

5.1 操作 1108 型氧彈筒	19
5.2 操作充氣連接	19
5.3 操作熱量計	19
5.4 樣品和樣品支持物	21
5.5 助燃物	21
5.6 氧氣充填壓力	21
5.7 燃燒乾鍋	21
5.8 食品和纖維物質	22
5.9 粗糙樣品	22
5.10 腐蝕性樣品	22
5.11 爆裂物和高能量燃料	22
5.12 揮發性樣品保持容器	22
5.13 不完全的燃燒	23
6、修正值和最終報告	25
6.1 輸入修正值和得到最終報告	25
6.2 手動輸入	25
6.3 固定的修正值	25
7、報告說明	27
7.1 報告選項選擇	27
7.2 報告產生	27
8、檔案管理	29
8.1 清除記憶體	29
8.2 可取出的隨身快閃記憶體	29
9、保養和故障排除	30
9.1 氧彈筒保養	30
9.2 6200 型熱量計錯誤訊息表單	30
附書 A、菜單操作說明	33
A.1 熱量計操作菜單(CALORIMETER OPERATION)	33
A.2 操作控制菜單(OPERATING CONTROLS)	35
A.3 程式資訊和控制菜單(PROGRAM INFO AND CONTROL)	36
A.4 校正資料和控制菜單(CALIBRATION DATA AND CONTROLS)	37
A.5 熱化學計算菜單(THERMOCHEMICAL CORRECTIONS).....	38
A.6 資料輸入控制(DATA ENTRY CONTROLS).....	40

A.7 報表控制(REPORTING CONTROLS)	42
A.8 通訊控制(COMMUNICATION CONTROLS).....	42
A.9 檔案管理(FILE MANAGEMENT)	45
A.10 診斷菜單(DIAGNOSTICS)	45
附書 B、計算	47
B.1 燃燒熱值計算.....	47
B.2 一般計算.....	47
B.3 熱化學修正.....	48
B.4 ASTM 和 ISO 方法不同	49
B.5 酸和硫修正值.....	49
B.6 ASTM 處理酸和硫.....	51
B.7 ISO 計算	51
B.8 加料樣品.....	52
B.9 轉換到其它含水量基本原則.....	52
B.10 轉換到淨燃燒熱.....	52
附書 C、標準化	53
C.1 標準化熱量計.....	53
C.2 標準物質.....	53
C.3 自動統計演算.....	54
附書 D、通訊介面	55
D.1 印表機埠.....	55
D.2 天平埠.....	55
D.3 Mettler 011/012 天平介面.....	55
D.4 Sartorius 天平介面	55
D.5 Generic 介面(一般介面)	56
D.6 網路介面.....	58
D.7 條碼機埠.....	63
D.8 網路資料裝置.....	63
附書 E、技術服務.....	64
附書 F、6200 型熱量計零件表.....	65

備註

0、緒言

0.1 目的

此說明書包含 Parr 6200 型熱量計的安裝和操作的說明；為了讓使用者容易的使用，本說明書共分為九個章節。

- 1、操作概念
- 2、安裝
- 3、儀器說明
- 4、程式安裝和控制
- 5、操作說明
- 6、修正值和最終報告
- 7、報告說明
- 8、檔案管理
- 9、保養和故障排除

這些章節內的詳細小節分類可查詢目錄索引。

為確保成功的安裝及操作，使用者於開始使用熱量計前需先細心的研讀所有指示說明，以達到了解設備的潛能，並在其操作時留心安全預防措施。

有關於與 6200 型熱量計合併使用的各種組成配件和周邊項目的安裝和操作的使用說明，分別在各設備的說明書內敘述。

編號	敘述
----	----

201M	有限責任的保固
483M	氧彈熱量計介紹
205M	1108 氧燃燒彈筒
207M	氧彈分析方法
230M	安全預防措施

對於印表機的額外說明書可在它個別的包裝箱內找到，且須被視為此說明書的一部份。

註記：在此說明書中使用的熱量單位是國際的卡路里，等於 4.1868 絕對焦耳。

0.2 符號的說明

此警告符號會出現在產品使用儀器和文件；若出現在產品，對於更詳細的資訊使用者必需查閱該伴隨產品的適當部份。

注意，靜電的放電(ESD)危險，對於手持靜電敏感的裝置須注意預防措施。

保護的接地(PE)接線端。提供給供電系統導線保護的接地(綠色或綠/黃色線)連接用。

機殼接地。依照電氣法規要求確認一個連接到機殼或裝備框架須被結合到在供電來源的保護接地。

大地接地。功能的大地連接。註記：依照電氣法規要求此連接須被結合到在供電來源的保護接地。

0.3 為了你的安全

維修或更換任何組件以前先中斷供應電源，若該儀器被用在不是 Parr 儀器公司指定的方法，由裝備提供的保護會被減弱。

0.4 環境狀況

此裝置是要被在室內使用的，它需要在堅固的平台或桌面上至少 4 平方英尺的工作空間，且在良好通風的區域具方便的電源插座、運轉水和排水。環境空氣溫度須是在 15°C 和 30°C 之間，80% 的最大相對濕度，無凝結。

骯髒等級

骯髒等級 2：通常絕緣的骯髒與由凝結造成的偶發的導電性(參考 IEC 664-1)。

安裝類別/過電壓類別

種類 2：從固定的設施供應的能源消耗裝備，現場水平器具和工業控制裝備。(EN 61010-1)

海拔高度

海平面以上零至 2000 公尺。

主供應電壓

供應電壓必需在裝備上標示的名義電壓的 $\pm 10\%$ 之內；供電插座必需有大地接地連接。

標示的電壓：

240VAC 50/60 Hz 3.0 安培

120VAC 50/60 Hz 6.0 安培

移動和載運條款

在移動儀器以前，從裝置的背面分開所有的連接。由抓住在底部的每一個角落提起儀器。

0.5 清潔和保養

以沾濕的布料定期的在儀器的外部表面執行清潔；當清潔儀器時所有的電源須被中斷。

除了特別被指出和在此說明書中討論的部份之外，此產品內沒有使用者可維修的部份；在此說明書中的故障排除說明可先了解故障狀況，儀器需要維修時請與你的儀器代理商連絡。

0.6 開始

這些步驟可供幫助使用者熟悉安裝、操作和發揮 Parr 6200 型熱量計完全的功能。

1. 檢閱第 1 章、*操作概念*，了解熱量計和微處理器控制的所有潛能。
2. 依照第 2 章的安裝說明從包裝箱中取出並安裝熱量計，此簡單、逐步的方式程序將告知使用者熱量計的各種配件，並更容易了解下列的操作說明。
3. 打開位於熱量計控制器後面的電源開關，翻閱說明書至第 3 章、*儀器說明*，檢閱觸控螢幕各控制鍵。
4. 檢閱第 4 章、*程式安裝和控制*章節了解出廠的設定，與你企圖使用的操作模式；任何需要的改變可在主菜單的程式參數進行修改。
5. 檢閱第 7 章、*報告說明*以熟悉在熱量測定時修正值輸入的方法，這部份也討論產生最終的報表、修訂和清除記憶體資料。
6. 翻閱至附書 A、*菜單操作說明*，檢閱在 6200 型熱量計程式內使用定義的菜單功能；檢視菜單將提供的功能概念和此儀器設計的適應性。
7. 檢視附書 B、*計算*，此提供 6200 型熱量計的計算執行資訊。
8. 檢視附書 C、*校準熱量計*，此將滿足兩個重要的功能。第一，校準將產生在計算未知樣品燃燒熱量時所需的水當量係數。第二，校準將給與操作者用已知熱含的物質執行試驗的機會，以便熟悉儀器並確定儀器和操作程序，並產生可接受的精確結果。大部份 6200 型熱量計將有每 °C 約 2400 卡路里的水當量；除了設定儀器為校準或測定模式外，校準和測定的運作是完全相同的。
9. 檢視附書 D 的交訊介面說明以供正確安裝連結至 6200 型熱量計的任何周邊設備。
10. 在成功的校準後，6200 型熱量計已準備好做樣品測定試驗。

1、操作概念

1.1 概觀

6200 型熱量計已被設計提供使用者具：

- 一個**傳統的設計**熱量計具可取出的氧彈筒和水桶。
- 一個**適度訂價**的熱量計，使用一個受控制的熱量計水套用即時時間溫度量測以測定熱洩漏。
- 一個超過所有的國際標準測試方法要求的重覆性和再現性的**高精確度**熱量計能力。
- 一個需要最小實驗室平台空間的**紮實**熱量計。
- 一個現代依直覺獲得的**圖形式使用者介面**給予容易的操作和訓練。
- 熱量計具最新式**數位硬體、軟體和通訊**能力。
- 是一台**花費有效果**的熱量計且可合併使用者當前的彈筒、水桶、和附件。

可取出的彈筒

6200 型熱量計運用 Parr 1108 型氧彈筒，這些可靠的氧氣燃燒彈筒在全世界已被置入服役的已超過 20,000 個。自動的入口埠檢查閥和一個可調整的針閥供控制燃燒後殘留氣體的釋放是此彈筒的特色，它們被設計供範圍從 0.6 至 1.2 公克樣品具每次充填 8,000 卡路里的最大能量釋放。

1108 型氧彈筒是由高強度、高鎳不鏽鋼製成，設計可抵抗在例行燃料測試產生的腐蝕性酸。當燃燒樣品含有使氯發生作用的化合物時，替代的一個合金的結構包含增加鈷和鉬的 1108CL 彈筒以抵抗產生的腐蝕狀況。

6200 型亦可被裝備與許多特殊目的的氧彈筒供異常的樣品和/或應用。1104 型高強度氧彈筒被設計供測試炸藥和其他潛在危險的物質；1109/1109A 型半微米氧彈筒可與它獨特的水桶一起合用以測試範圍從 25 至 200 毫克的樣品。

可取出的水桶

A391DD 型可取出的水桶已被設計可容納彈筒、攪拌器和測溫器與極小容量的水並提供一個有效的循環系統，將使熱量計在點火前和點火後都快速的熱平衡。

1.2 動平衡式操作

在它的動平衡操作模式，熱量計使用複雜的曲線匹配技術做溫度上升和已知的熱曲線比較，推斷最終的上升溫度，而不等到確實的發生。重復的測試，和在燃料實驗室內超過 20 年的例行使用，此技術已被論證可削減測定試驗所需一半的時間，且不足以影響熱量計的精確度。

1.3 全微處理器程序控制

此熱量計的微處理器控制器已被預先規劃為自動的提示使用者所有需要的資料和控制輸入，和：

- A. 在熱量計上產生所有溫度讀值。
- B. 監視外水套和水桶溫度變化。
- C. 確認平衡狀態。
- D. 點火氧彈筒。
- E. 確認有發生燃燒(點火效果)。
- F. 測定及給與所有需要的熱散失修正。
- G. 完成動平衡操作需要的所有溫度曲線匹配和插補法。
- H. 當完成時終止測定試驗。
- I. 監視熱量計內之狀況，當感應器或操作狀況超出正常範圍時報告使用者。

1.4 全微處理器基礎資料蒐集和處理

除了它的程序控制功能之外，在熱量計內的微處理器已被預先規劃為：

- A. 收集和儲存所有需要的試驗資料。
- B. 給與燃燒特性所有需要的修正。
- C. 計算及報告樣品的燃燒熱值。

1.5 可彈性設定的程式

此熱量計內建的第五代軟體，和經由螢幕菜單准許使用者客製化熱量計的操作，以符合包含下列的各種操作狀況：

- A. 大量的列印選項選擇。
- B. 選擇附件和周邊設備。
- C. 多選項的關於處理熱化學品修正值。
- D. 選擇 ASTM 或 ISO 修正程序。
- E. 變化多樣的記憶管理和報表程序。
- F. 完全的免除試劑濃度和計算。
- G. 不限定報表單位選用。
- H. 自動的氧彈筒使用監視和報告。
- I. 選擇平衡狀態或動平衡測試方法。
- J. 校正執行自動統計處理。
- K. 增強的測試和故障排除程序。

6200 型熱量計裝置有兩個 RS232C 連接埠供與它的印表機和一台連接的天平直接通訊，它亦裝置有一個乙太網路連接埠供連接到實驗室電腦。

2、安裝

6200 型熱量計於出廠前已完成組合並已經過測試，若使用者依下列說明步驟，完成安裝熱量計將無困難。若不更動出廠設定，則熱量計只需簡單的調整即可適用於使用者實驗室的操作環境。

2.1 注入水套貯水槽

熱量計的水貯槽必需被注入大約 1.4 公升的水(蒸餾水或去離子水較佳)；這必需在開啟加熱器和幫浦之前先完成。貯水槽是透過熱量計背面的桶槽注入肘管注入，一旦水位於注入肘管的水平處則桶槽已滿。

2.2 電源連接

把電源線插上符合熱量計銘牌上規範的電壓及功率的具接地插座；熱量計將消耗大約 300 瓦的功率。接地是非常重要的不僅只於安全的量測，同時是確保滿足控制器的性能；若有任何關於電源線接地連接可靠度的問題，連接一條單獨的大地接地導線到控制器的機殼。

開啟電源開關至開機位置，在一個短暫時間之後，Parr 商標將出現在 LCD 顯示幕上，接著運作儀器啟動序列的敘述；當啟動序列被完成，熱量計的主菜單被顯示。前進到 CALORIMETER OPERATION 頁面開啟加熱器和幫浦；此開始循環並加熱熱量計水套中的水。為了保持它全滿，依需要加水到儀器背面的注水肘管。

2.3 水套冷卻水連接

只有若熱量計操作室內溫度超過 24°C(75°F)時它需要使用水套冷卻水連接。

當需要時，一個外部的水源被用於冷卻 6200 型熱量計的水套；這可以下列任一方法完成：

1. 自來水被用於冷卻然後流出排放。
2. 冷卻水從 Parr 水處理系統被再循環到熱量計。

水經過一個熱交換器提供冷卻且不與在水套和它的貯水槽中的水混合；冷卻負載非常的低，溫度 27°C 以下的自來水就已足夠。

自來水冷卻

使用 1/4"銅管或尼龍管(HJ0025TB035)連接自來水源到熱量計背面的冷水入口埠；熱量計提供有一只 196VB 計量閥，此閥須被安裝在此入口管接近熱量計處，此閥是用於調整到熱交換器的水的流量以補償不同的自來水溫度和水管壓力。一旦熱量計是操作在平衡中，檢查顯示在操作頁面的水套溫度；若此溫度是循環過大的，關小計量閥以減少冷卻水的流通；若水套溫度上升在它 30°C 設定點以上，開啟此閥以增加冷卻。通常全部只需要每分鐘 100 毫升的流通速率。

使用尼龍管(HJ0025TB035)或 1/4"銅管連接在熱量計背面的冷卻水出口埠到排放口；若該熱量計不是很長周期的被使用，在自來水供水管上安裝一個關斷閥是很好的做好。

以水處理系統冷卻

若該熱量計是與 Parr 水處理系統一起被操作，連接幫浦出口端到冷卻水入口埠並連接冷卻水出口埠到在水處理系統上的回水連接。以此安裝它既不需要也不希望安裝 196VB 計量閥在入口管線，最好是保持所有的運轉水管儘可能的短以避免在來源和熱量計之間的水多餘的溫度改變。

2.4 氧氣充填連接

6200 型熱量計裝備有一個自動彈筒氧充填系統，此系統包含一只安裝於氧氣鋼瓶上的具釋放閥的氧氣壓力調節器和一只位於熱量計內部的控制電磁閥。要安裝壓力調節器在氧氣瓶上，從氧氣瓶旋開保護蓋並檢查氧氣鋼瓶出口螺牙並確認清潔且狀況良好，將壓力調節器鎖入鋼瓶，並確認緊密無洩漏，將壓力錶調整在容易觀察的位置。連接調節器到在熱量計背面的氧氣入口埠配件，此管子須需固定線路且不捲縮或接觸任何熱的表面；以推入連接器連接高壓尼龍管到熱量計的背面。

所有的連接均須檢查氣密，發現任何洩漏需於進行操作前止住。操作充氣連接的指示說明是在操作說明章節。

調整壓力調節器至釋放 450 psi 的 O₂，不裝填組合氧彈筒並安裝充氣管到彈筒入口埠閥；按在 CALORIMETER OPERATION 頁面的 **DELETE** 鍵，並於氧氣流入彈筒中的時候觀察在 0~600 psi 壓力錶上的釋出壓力；若需要時，調整調節器以提升壓力至 450 psi。若有任何關於設定的疑惑，從彈筒釋放氣體並做第二次檢查。

2.5 印表機和天平連接

在此時連接印表機到熱量計，Parr 1757 型印表機已被組構且完成具一條導線可直接連接到熱量計背面標示為 PRINTER 的 RS232C 埠。

天平埠若使用時須在此時被做連接。

2.6 Swagelok 快速接頭

當使用 Swagelok 快速接頭配件時，安裝的指示是：

1. 簡單的插入管子到 Swagelok 快速接頭配件，確定管子堅固的停留在配件的肩部且螺帽是手緊的。
2. 在鎖緊 Swagelok 螺帽以前，在螺帽的 6 點鐘位置做標誌。
3. 在要鎖定的時候用一只支持扳手保持配件本體穩定，鎖緊螺帽 1-1/4 圈；觀看標記位置，做一個完全的旋轉並持續到 9 點鐘位置。
4. 對於 3/16"和 4 mm 或更小的管子配件，從手緊再鎖緊 Swagelok 螺帽 3/4 圈。

2.7 重新鎖緊 Swagelok 快速接頭

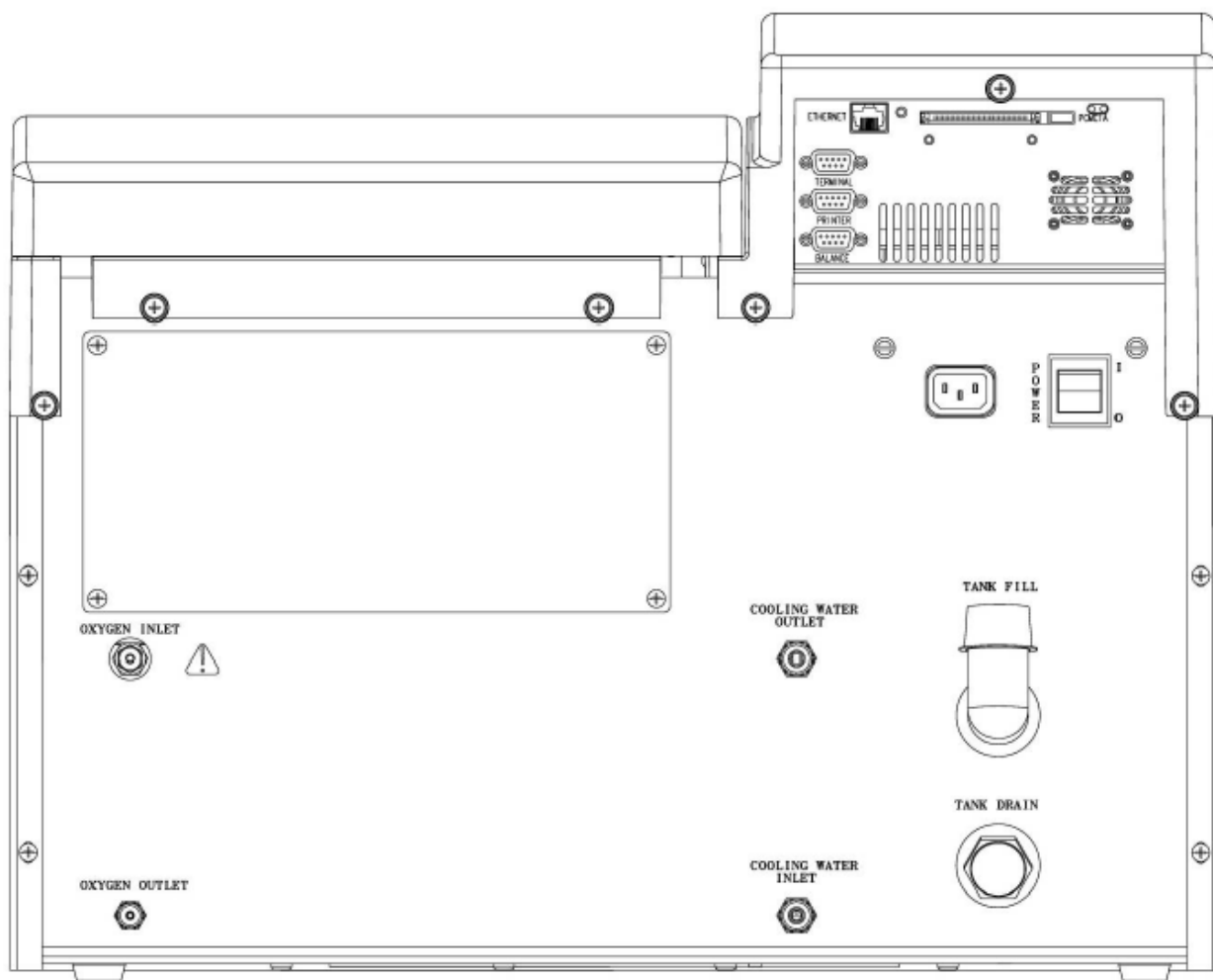
Swagelok 快速接頭連接可被分開和重新鎖緊許多次，相同的可信賴的防漏封帶可使用簡單的兩個步驟程序每一次被應用於重做連接。

1. 插入具預先打出形狀的套環管子到配件本體直到前套環就座。
2. 用手鎖緊螺帽，以板手旋轉螺帽至原始的位置；在該原始位置將被遇到阻力增加，然後以板手輕微的鎖緊。較小尺寸的管子(3/16"或 4 mm)比較大尺寸管子用更小勒緊力可到達原始位置，在需要的勒緊力量上管子的型式和管壁厚度亦有影響；塑膠管需要最小的額外緊力，而厚壁金屬管會需要稍微更緊。一般，在套環就座並以手指鎖緊後螺帽只需要再被鎖緊約 1/8 圈就可得到緊密。

螺帽過緊須被避免

過度鎖緊螺帽致使弄歪(張開)套環就座的快速接頭的邊緣，此依順序的致使本體的螺紋部份變形；當配件本體在此舉止變得弄歪時，它變得於隨後的重新鎖緊的期間很難由手鎖緊螺帽。

圖 2-1. 6200 型熱量計背面板



2.8 6200 型熱量計外部的管件

管線 1&2 – 最大長度 10 英尺；1/4" OD 聚胺酯(PU)管(貨號 HJ0025TB035)

管線 3 – 最大長度 25 英尺；1/8" OD 尼龍管(貨號 HX0012TB024)

密閉的回路組構

圖 2-2.

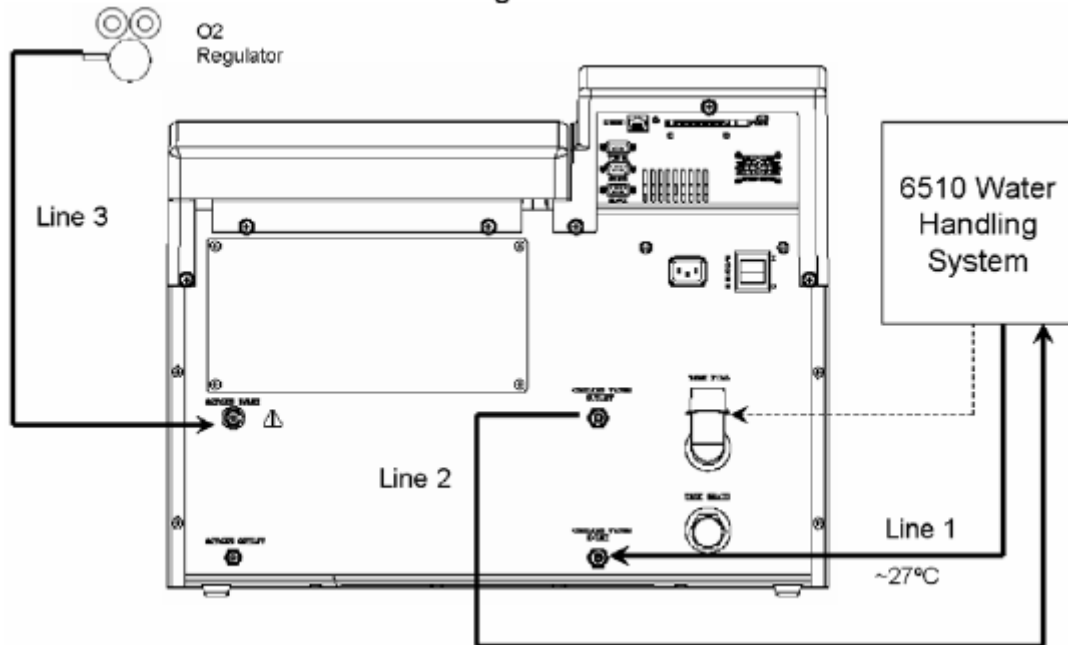
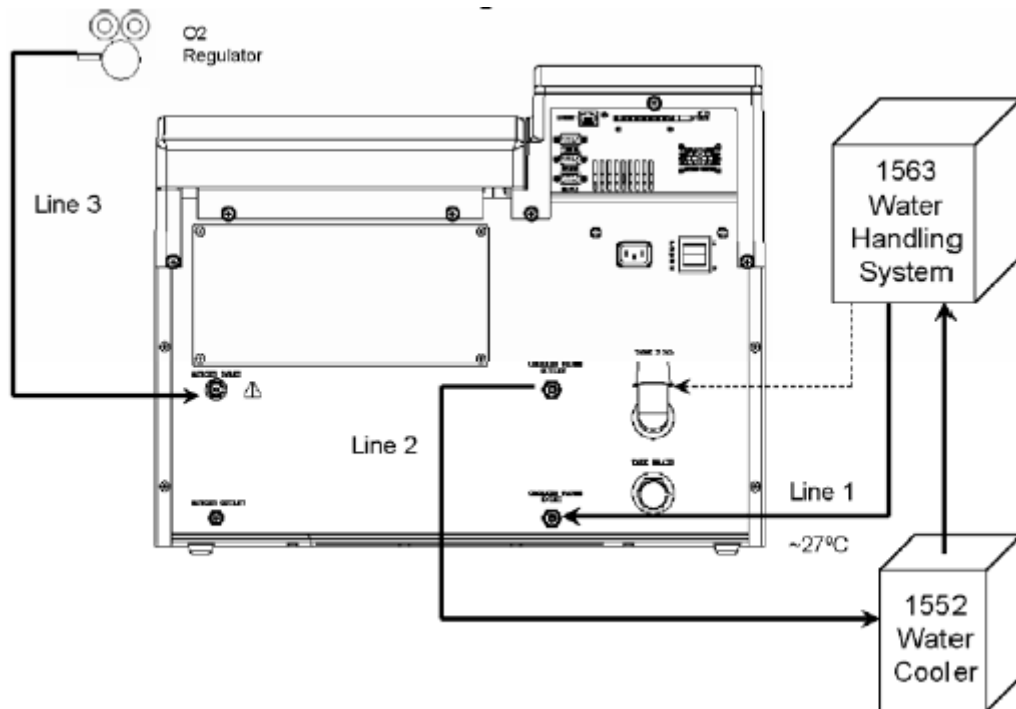


圖 2-3.



開放回路結構

圖 2-4.

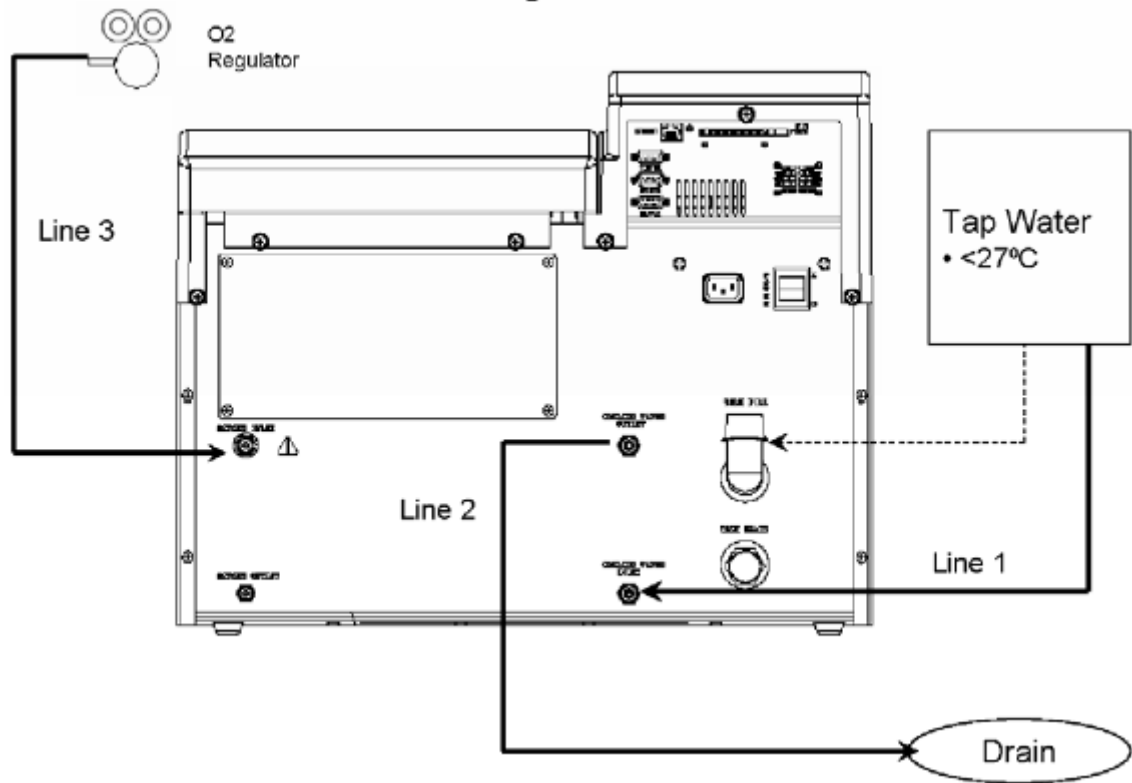
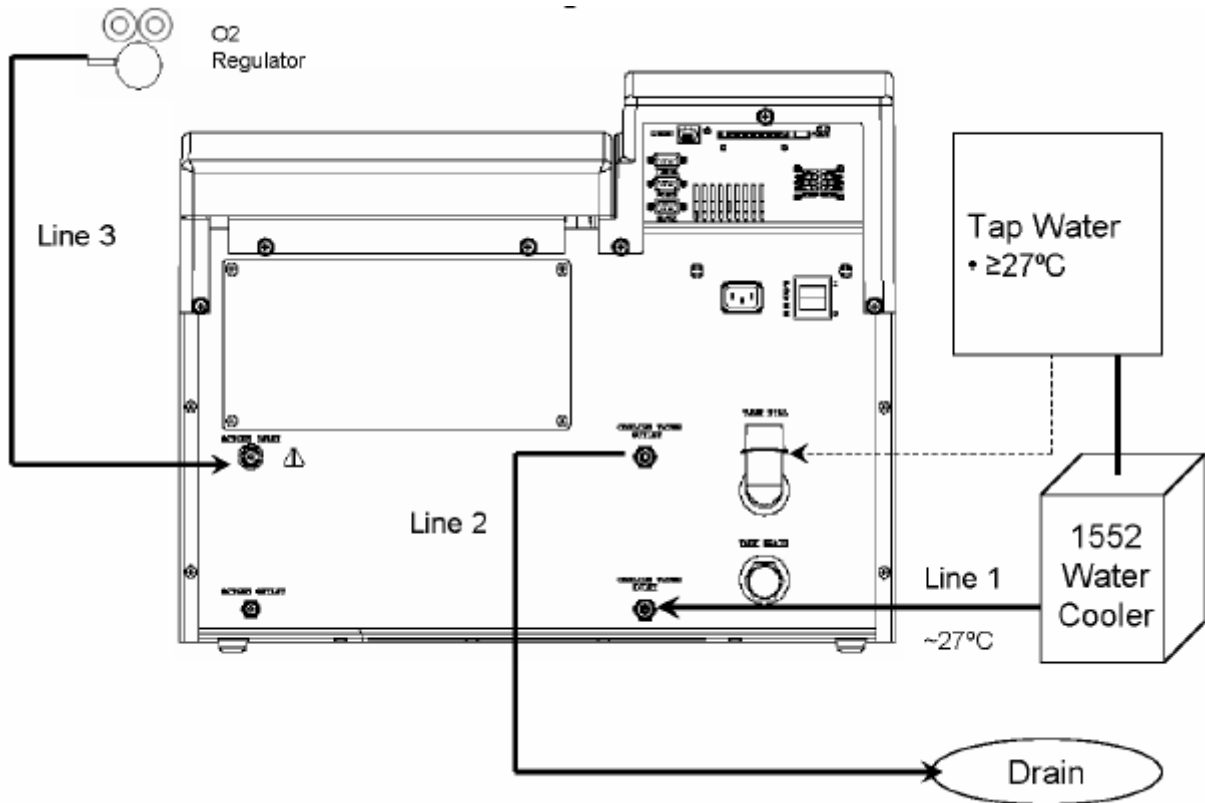




圖 2-5.



2.9 標準化熱量計

熱量計在執行樣品物質熱量試驗以前必需先被精確的做標準化試驗，為了熟悉一般程序和計算請檢閱附書 C-標準化。使用者在此時須組構熱量計以給予希望的樣品重量輸入模式，熱量計可在 CALORIMETER OPERATION 頁面由按  鍵被置入標準化模式。若熱量計被使用兩組彈筒和水桶增加樣品產量至最大，熱量計可以被組構為在每次測試前提示彈筒 ID 編號；彈筒 ID 編號亦可在 CALORIMETER OPERATION 頁面由按  鍵被選擇。所有的彈筒和水桶組合將需要分別的被標準化；標準化測試的最終結果是一個水當量數值，或升起熱量計 1 度需要的總能量。對任何彈筒和水桶組合給予重復的標準化須產生水當量值在 14 卡路里/°C 範圍以內，且所有測試使用的彈筒和水桶組合測值應集中於平均值周圍。在適當的常數水當量被得到以後，熱量計已準備好供試驗樣品。

3、儀器說明

3.1 控制型式

所有的熱量計組構和操作是從明亮的觸控式屏幕顯示幕由菜單驅動系統處理，設定和控制被組織成為九個主選項或頁面組合成主菜單 MAIN MENU。

註記：在左上角具有“雙重頁”的鍵通往子菜單。

3.2 菜單鍵

改變在菜單中的資料現場資訊將為下列控制其中之一：

1. **套索切換**：這些資料區域包含 ON/OFF 或 YES/NO 選項，簡單的觸按屏幕上的該鍵切換選擇至另一個選項；當前的設定被顯示在該鍵的右下角落。
2. **選項選擇**：這些資料區域包含一個表列選項，觸按屏幕上的鍵逐步通過可利用的選項；當前的設定被顯示在該鍵的右下角落。
3. **數值輸入區**：這些資料區是用於輸入資料到熱量計中，觸按該鍵在屏幕上帶出一個具數字板或相類似的屏幕的子菜單供輸入需要的數值。

有些鍵通往多選項，在輸入一個新數值以前總是先清除當前的數值；一旦輸入完成屏幕將回復到先前的菜單選項且新的數值將被顯示在該鍵的右下角落。

4. **資料顯示**：大部份這些鍵顯示已由熱量計計算後的數值且只提供訊息，有些可由使用者透過子菜單選項輸入一個希望的數值被覆蓋；數值被顯示在該鍵的右下角落。

註記：有些鍵將以一個機會回應供使用者確認該指定的動作以使對程式和/或儲存資料意外的中斷減到最小。

3.3 控制鍵

有五個控制鍵總是出現在主要顯示幕的右欄，當它們被灰色取代白色時這些鍵是無法使用的。

1. **ESCAPE**：此鍵用於在菜單架構上升一個位階。
2. **MAIN MENU**：此鍵用於從菜單架構的任何地方回復到主菜單選項觸控屏幕。
3. **START**：此鍵用於開始一個熱量計試驗。
4. **REPORT**：此鍵是用於接近儲存在熱量計中的試驗結果、輸入熱化學修正和啟始報告在顯示幕、印表機或連接的電腦。
5. **HELP**：此鍵是用於接近當前顯示在觸控屏幕上相關的菜單選項的說明螢幕。

4、程式安裝和控制

4.1 軟體安裝

在 6200 型熱量計的程式可被廣大的修正以調整機器供各種多樣變化的操作狀況、報表單位、實驗室技術、可利用的附屬配件和通訊模式。



另外，計算、熱化學修正和報表模式可被修正為順從許多標準測試方法和程序。

多數的條款是包括准許使用其他試劑濃度、技術、燃燒幫助和適當的減短使用者的工作。

註記：更改程式使用在此說明書附書 A 敘述的功能說明執行，任何這些項目可在任何時候被個別輸入以修改操作程式。

4.2 預設定值

此熱量計以預設定值被預先規劃，參閱下一頁中表列的出廠預設定值。





這些預設值一直保留有效直到由使用者改變他；使用者若想要回復到出廠預設定值，到 PROGRAM INFORMATION & CONTROL 菜單選項，觸按  和 。

非揮發性記憶體是提供保留任何和所有操作者加入的程式改變，即使是電源被中斷或熱量計被關機。若熱量計遭遇故意或非故意的“冷啟動”，控制器將回復到他的預設定值。

4.3 修正預設定值

6200 型熱量計的預設參數可被改變為保證當冷啟動時 6200 型熱量計開始一系列試驗以前將總是在希望的組構。

使用者想要永久的修正他們的預設定值可使用下列程序：

- 確立被儲存的操作參數為使用者的預設定值。
- 到 PROGRAM INFORMATION & CONTROL 菜單選單，按  鍵進入，再按 ，並輸入希望的使用者設定 ID。
- 選擇  和 。

要重新載入使用者預設定值，到 PROGRAM INFORMATION & CONTROL 菜單頁面，按 、 和 。

註記：在熱量計上啟用保護設定以避免它們被意外的更改是一個很好的主意。

4.4 出廠預設定值

圖 4-1. 6200 型熱量計出廠預設定值

MAIN MENU		主菜單
CALORIMETER OPERATION		熱量計操作
OPERATING CONTROLS		操作控制
PROGRAM INFO AND CONTROL		程式訊息和控制
CALIBRATION DATA AND CONTROL		校正資料和控制
THERMOCHEMICAL CORRECTIONS		熱化學修正
DATA ENTRY CONTROLS		資料輸入控制
REPORTING CONTROLS		報表控制
COMMUNICATION CONTROLS		通訊控制
FILE MANAGEMENT		檔案管理
DIAGNOSTICS		診斷

Calorimeter Operations		熱量計操作
Operating Mode	Determination	操作模式 測定
Bomb Installed/EE	1/2400.0	安裝的氧彈筒/水當量 1/2400.0
Heater and Pump	OFF	加熱器和泵浦 OFF

Operating Controls		操作控制
Method of Operation	Dynamic	操作方法 動平衡
Reporting Units	Btu/lb	報表單位 Btu/lb
Use Spiking Correction	OFF	使用點火栓修正 OFF
“OTHER” Multiplier	4.1868	其他乘數 4.1868
Calibrate Touchscreen		校正觸控螢幕
LCD Light Timeout(s)	1200 S	LCD 背景亮光休息時間 1200 秒
LCD Contrast	30%	LCD 亮度 30%
Print Error Messages	ON	列印錯誤訊息 ON
Language	English	語言 English

Spike Controls		點火栓控制
Use Spiking	OFF	使用點火栓 OFF
Heat of Combustion of Spike	6318.4	點火栓燃燒的熱量 6318.4
Use Fixed Spike	OFF	使用固定點火栓 OFF
Weight of Fixed Spike	0.0	固定點火栓的重量 0.0
Prompt for Spike before Weight	OFF	樣品重量前先詢問點火栓 OFF

Program Information and Controls		程式訊息和控制	
Date	XX/XX/XXXX	日期	(月/日/年)XX/XX/XXXX
Time	XX:XX	時間	XX:XX
Software and Hardware Info		軟體和硬體資訊	
Setting Protect	OFF	設定保護	OFF
User/Factory Settings		使用者/出廠設定	
Feature Key		特色鍵	
Bomb Type Select		彈筒型式選擇	
User Function Setup		使用者功能設定	
Cold Restart		冷啟動	
User/Factory Settings		使用者/出廠預設定	
User Setup ID	00000001	使用者設定 ID	00000001
Reload Factory Default Settings		重新載入出廠預設定值	
Reload User Default Settings		重新載入使用者預設定值	
Save User Default Settings		儲存使用者預設定值	
Calibration Data & Controls		校正資料和控制	
Calibration Run Limit	10	校正執行界限	10
EE Max Std Deviation	0.0	水當量最大標準偏差	0.0
Heat of Combustion of Standard	6318.4	標準品燃燒的熱量	6318.4
Bomb service interval	500	彈筒服役間隔	500
Use Bomb	1	使用氧彈筒編號	1
Bomb 1 Through 4		氧彈筒 1 至 4	
EE Value	2400.0	水當量值	2400.0
Protected EE Value	OFF	保護的水當量值	OFF
Thermochemical Corrections		熱化學修正值	
Standardization		標準化時	
Fixed Fuse Correction	ON 15.0	固定點火線修正值	ON 15.0
Fixed Acid Correction	ON 10.0	固定酸修正值	ON 10.0
Fixed Sulfur Correction	ON 0.0	固定硫修正值	ON 0.0
Determination		測定時	
Fixed Fuse Correction	ON 15.0	固定點火線修正值	ON 15.0
Fixed Acid Correction	ON 10.0	固定酸修正值	ON 10.0
Fixed Sulfur Correction	OFF 0.0	固定硫修正值	OFF 0.0
Calculate Net Heat of Combustion	OFF	計算燃燒的淨熱量	OFF

Calculation Factors

Acid Value is Nitric Acid Only	ON
Acid Multiplier	0.0709
Sulfur Value is Percent	ON
Sulfur Multiplier	0.6238
Fuse Multiplier	1.0
Use Offset Correction (ISO)	OFF
Offset Value	0.0
Fixed Hydrogen	OFF 0.0
Hydrogen Multiplier	50.68
Dry Calculation	OFF

計算系數

酸值只有硝酸	ON
酸值乘數	0.0709
硫值的百分比	ON
硫值乘數	0.6238
點火線乘數	1.0
使用補償修正(ISO)	OFF
補償數值	0.0
固定的氫氣	OFF 0.0
氫氣乘數	50.68
乾計算	OFF

Data Entry Controls

Prompt for Bomb ID	ON
Weight Entry Mode	Touch Screen
Acid Entry Mode	Touch Screen
Hydrogen Entry Mode	Touch Screen
Auto Sample ID Controls	ON
Sample Weight Warning above	2.0
Spike Weight Entry Mode	Touch Screen
Sulfur Entry Mode	Touch Screen
Moisture Entry Mode	Touch Screen
Auto Prewweigh Controls	ON

資料輸入控制

提示氧彈筒 ID	ON
重量輸入模式	觸控屏幕
酸輸入模式	觸控屏幕
氫氣輸入模式	觸控屏幕
自動樣品 ID 控制	ON
樣品重量超過警告	2.0 克
點火栓重量輸入模式	觸控屏幕
硫輸入模式	觸控屏幕
水份輸入模式	觸控屏幕
自動預稱重量控制	ON

Auto Sample ID Controls

Automatic Sample ID	ON
Automatic Sample ID Increment	1
Automatic Sample ID Number	1

自動樣品 ID 控制

自動樣品 ID	ON
自動樣品 ID 增量	1
自動樣品 ID 數值	1

Auto Prewweigh Controls

Automatic Prewweigh ID	ON
Automatic Prewweigh ID Increment	1
Automatic Prewweigh ID Number	1

自動預稱重樣品 ID 控制

自動預稱重 ID	ON
自動預稱重 ID 增量	1
自動預稱重 ID 數值	1

Reporting Controls

Report Width	40
Automatic Reporting	ON
Auto Report Destination	Printer
Individual Printed Reports	OFF
Edit Final Reports	OFF
Recalculate Final Reports	OFF
Use New EE Values in Recalculation	OFF

報表控制

報表寬度	40
自動報告	ON
自動報告投遞處	印表機
個別的列印報告	OFF
編輯最終報表	OFF
重新計算最終報表	OFF
使用新水當量值重新計算	OFF

Communication Controls		通訊控制	
Printer Port (RS232)		印表機埠	RS232
Balance Port (RS232)		天平埠	RS232
Network Interface		網路介面	
Printer Destination	Local (RS232)	印表機投遞處	現場(RS232)
Bar Code Port (RS232)		條碼機埠	RS232
Network Data Devices		網路資料裝置	
Printer Port Communications		印表機埠通訊	
Number of Data Bits	8	資料位元	8
Parity	None	同位檢查	None
Number of Stop Bits	1	停止位元	1
Handshaking	Xon/Xoff	流量控制	Xon/Xoff
Baud Rate	9600	每秒多少位元	9600
Printer Type	Parr 1757	印表機型式	Parr 1757 型
Balance Port Communications		天平埠交訊	
Balance Type	Custom	天平型式	客製化
Customize Balance Settings		客製化天平設定	
Balance Port Settings		天平埠設定	
Number of Data Bits	8	資料位元	8
Parity	None	同位檢查	None
Number of Stop Bits	1	停止位元	1
Handshaking	None	流量控制	None
Baud Rate	9600	每秒多少位元(波特率)	9600
Data Characters from Balance	8	從天平來的資料字元	8
Data Precision	4	資料精確度	4
Transfer Timeout (Seconds)	10	傳送逾時(秒)	10
Balance Handler Strings		天平處理的字串	
Data Logger Controls		資料記錄控制	
Data Logger	OFF	資料記錄	OFF
Interval in Seconds	12s	間隔秒數	12 秒
Data Log Destination	Log File and Printer	資料記錄投遞處	記錄檔案和印表機
Select Data Log Items		選擇資料記錄項目	
Data Log Format	Text Format	資料記錄格式	文字格式

5、操作說明

5.1 操作 1108 型氧彈筒

詳細的樣品準備和 1108 氧彈筒充填說明請參閱 No.205M 說明書；小心的遵照這些指示說明，特別著重於留心觀察充填和操作氧彈筒。

5.2 操作充氣連接

要將氧彈筒充氣，連接氧氣管至氧彈筒入口閥門，並按熱量計控制面板上的 **DELETE** 鍵；熱量計將開始控制對氧彈筒充氣至預設的壓力，並在充氣循環結束前釋放連接管的剩餘壓力。它將耗費大約 60 秒來充氣氧彈筒，於此時間期間在 **DELETE** 鍵的倒數計時器將顯示剩餘的充氣時間；在任何時間按 **DELETE** 鍵第二次將停止氧氣的流通。一旦顯示幕回復到它的正常讀值，使用者可解開聯結並進行燃燒測試。

若充氣循環被不注意的啟動，它可由按 **DELETE** 鍵第二次立即被停止。於長時間不動作（整晚或更長），關閉氧氣鋼瓶閥門以避免洩漏。當更換氧氣鋼瓶時，關閉鋼瓶閥門並按 **DELETE** 鍵使系統排氣。勿使用油或可燃性的潤滑油在此充氣系統，或任何在壓力下接觸氧氣的任何裝置。保持所有螺牙、配件和襯墊清潔且在良好狀況。若連接器無法在彈筒入口閥上保持緊密封閉，更換在滑入連接器中的兩只貨號 394HCJE 的 O 環。

建議的氧氣充填壓力 450 psig (3 MPa 或 30 bar)，此壓力被大部份的標準彈筒熱量計測試方法所規定；較高或較低的充氣壓力均可使用，但是氧彈筒的充填壓力絕對不可超過 600 psig (40 atm)。

5.3 操作熱量計

6200 型熱量計所有操作校準或測試未知樣品需要依下列方法逐步的進行：

1. 打開熱量計的電源開關，使用 CALORIMETER OPERATION 頁面啟動幫浦和加熱器；等待至少約 20 分鐘讓熱量計暖機和水套水溫達到穩定。一旦水套溫度到達 $30^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 範圍內並停留在那大約 10 分鐘時，熱量計已經準備好被測試。在每次測試完成後彈筒的零件須被弄濕然後弄乾，此包括弄濕所有的密封零件，讓所有後續的測試氧彈筒內殘留的水份保持定量。
2. 準備樣品秤重該物質至 0.1 mg 並依相關章節的敘述將測試樣品充填至氧彈筒內，操作充氣連接。使用另一組彈筒和水桶可增加 6200 型熱量計的產量，以此安排，因為操作者可在測試運轉進行中清空一個彈筒並重新充填它所以熱量計幾乎可連續的操作；一組供下一次測試運轉的彈筒和水桶將被準備好熱量計一開啟就進入其中。

每一組彈筒和水桶組合將需要被分別的校準，且當計算燃燒的熱量時需使用每組個別的水當量。

3. 注入熱量計水桶之前先以溶液或天平量出乾水桶的皮重，然後加入 2000 ± 0.5 公克的水到水桶內；蒸餾水是最好的，但是除礦水或含溶解固體少於 250 ppm 的自來水亦可接受。水桶內水溫須低於水套水溫 3 至 5°C 。不需要使用精確的 2000 公克，但是每次量測選用的

量誤差需在 ± 0.5 公克以內；除了秤重水桶以外，亦可使用自動滴定管注入或從任何其他注水系統的重現性是在 ± 0.5 毫升以內的體積量測裝置。

要快速且簡單的充填水桶程序，並保存水和能源，Parr 提供有一個密閉循環水處理系統(型號 6510)；此提供水供應、冷卻至開始溫度和擁有一個自動吸量管準備好注入水統所需要的正確數量的水。此自動系統的指示說明在編號 454M 操作說明書中。

4. 水桶放入熱量計後，拿夾子(421A)挾氧彈筒放入水桶中使它完全的浸入水中且彈筒腳架設在水筒底部的突出圓形孔中；挾氧彈筒時應小心不要振動以免樣品振落，鬆開夾子時要將夾子上附著的水滴滴回水桶內並檢查氣泡。注意：水桶內之水不得有氣泡產生，如有氣泡應將氣泡趕出。將兩條點火線接到氧彈筒頭蓋上的接端，小心手指不要沾到水。點火線的位置應遠離攪拌器，以免攪拌時纏繞在一起。
5. 關閉熱量計上蓋，此時攪拌器及溫度計浸入水桶中。
6. 在 CALORIMETER OPERATION 頁面由切換 **EXPEND** 鍵依需要選擇測定(Determination)或標準化(Standardization)；在按 **REPORT** 鍵以後，熱量計現在將依照在 OPERATING CONTROLS 頁面的設定指示提示操作員彈筒 ID 號碼、樣品 ID 號碼、樣品重量和點火線重量。
7. 熱量計現在將接管並管理測試進行；於它進行確立初階平衡期間，它將在狀態指示列顯示“PREPERIOD”表示初階段平衡。在它要點火彈筒以前熱量計將會發出一段連續短音嗶嗶聲以警告操作人員離開與熱量計保持安全距離。一旦彈筒已被點火，狀態指示列將顯示“POSTPERIOD”；熱量計將檢查以做確定溫度上升已發生，然後將尋找最終的溫度平衡點。假如無法符合到初階及最終平衡狀況，或它在分配的時間內無法偵測到溫度上升，則熱量計將終止試驗且通知使用者錯誤訊息。
8. 在試驗終了，熱量計將以信號通知使用者。
9. 打開熱量計上蓋並取出氧彈筒與水桶。企圖取下彈筒上蓋以前將氧彈筒從水桶中取出並打開放氣閥釋放出殘餘氣體壓力；此釋放動作需在測試結束後至少一分鐘後再進行，以免噴氣燙傷。於所有壓力均釋放後，旋開氧彈筒上蓋；檢查氧彈筒內煤灰或其他燃燒未完全之樣品，如發現有未燃燒之樣品則需放棄此試驗結果。
否則，用蒸餾水噴洗氧彈筒內部表面，包括彈筒頭，並收集清洗水於燒杯中。
10. 從氧彈筒電極上取下所有未燃燒的點火線；將所有點火線弄直並以尺量取其總公分長度，從原始長度 10 公分(Parr 45C10 點火線)減去此剩餘長度；將此燃燒長度乘上 2.3 卡/cm 得到點火線修正值；點火線刻度表可直接得到此數值。
11. 用標準碳酸鈉溶液滴定氧彈筒清洗液，用甲基橙、紅或紫色指示劑。建議用 0.0709N 碳酸鈉溶液做此滴定以簡化計算；溶解 3.76 公克的 Na_2CO_3 至水中並稀釋至 1 公升。NaOH 或 KOH 溶液亦可使用。
12. 樣品中硫份含量若超過 0.1%，分析氧彈筒清洗液測定樣品中硫份含量；測定硫份方法用一般定量分析或請參閱 No. 207M 說明書。
13. 測試結束後，關閉熱量計電源開關。

5.4 樣品和樣品支持物

顆粒尺寸

固體樣品當縮小至 60 篩網或更小時，並用 Parr 2811 壓錠機壓成小藥丸在氧彈筒內燃燒最佳。

大顆粒會無法完全燃燒和小顆粒容易於快速燃燒期間由不穩定的氣流吹出乾鍋。

註記：顆粒尺寸重要是因為他影響反應速率，建議壓縮成一個小藥丸是因為當比較於燃燒的物質是在粉末型式時，於燃燒期間發生壓力會被減少最多至 40%。另一方面在給予控制的燃燒速率，被壓錠的樣品於燃燒期間可保持樣品在燃料乾鍋內。

水份含量

物質，如煤，在當取得或氣乾狀況燃燒很好，但完全乾燥的樣品無法燃燒；為了控制燃燒速率會希望有一定含量的水份。在許多事例中水份含量高至 20%是可被容忍的，但最理想的水份最好由試驗燃燒做測定。

若水份被加入是要延緩燃燒速率，在樣品被稱重以後直接滴入水到鬆散的樣品中或藥錠上，然後讓樣品停止不動片刻以得到一致的分佈。

5.5 助燃物

有些樣品會是不容易被點燃的或者他們會燃燒緩慢，在得到完全燃燒以前粒子變冷至低於燃點。在如此的案例，粉末的安息香酸、白油或任何其他已知純度可燃燒的物質可被混入樣品中；乙二醇、丁醇或 Decalin 亦可被用於此目的。

註記：必需要記著，無論如何，樣品總量必需要減除加入氧彈筒幫助燃燒的物質釋放的總能量以補償助燃物的改變。

同樣的，當安息香酸被燃燒供標準化量測或供幫助燃燒目的時，他必須是小藥丸模式以避免可能由於分散的粉末快速燃燒會造成損壞到彈筒。

5.6 氧氣充填壓力

6200 型熱量計被設計成與氧氣充填壓力 30 atm 下操作，不建議對此數值做任何改變。

5.7 燃燒乾鍋

非揮發性樣品在 Parr 氧彈筒被測試為在約直徑 1"和深 7/16"的淺乾鍋稱重和燃燒，這些可用不鏽鋼、熔合矽土和具 3.5%銑的白金合金。

每一台熱量計都具備有不鏽鋼乾鍋(43AS)，當燃燒的樣品含有金屬粒子如鋁或鎂時，則需要非金屬的(熔合矽土的)43A3 乾鍋。當需要上好的防腐蝕時，會需要 Pt-Rh 的 43A5 乾鍋。

不鏽鋼乾鍋在氧彈筒內重復使用以後，因為形成堅固、保護的氧化物薄膜將獲得陰暗的灰色塗層。此陰暗的塗層不只保護乾鍋，它亦增進燃燒和使它更容易燃燒到最後的樣品。乾鍋須被監視是否磨損，若邊壁或底部厚度小於 0.025"時勿使用該乾鍋。

新的乾鍋先在 500°C 的高溫爐內加熱 24 個小時使其所有表面形成此保護塗層；在乾鍋被用研磨料磨拭去除任何灰份或其他表面沉積物以後必須被重複此處理。在高溫爐加熱亦是驅除任何源自先前試驗可能殘留在乾鍋的碳或燃燒的物質的好方式。

註記：加熱後，將乾鍋置在乾淨的容器，當他們被取出至分析天平上稱重時應只可使用鉗子操作。

5.8 食品和纖維物質

纖維性的和鬆鬆的物質通常需要三個模式其中一個控制燃燒速率，纖維性物質不容易壓碎且通常需要含幫助燃燒的濕氣(如礦物油)以延緩燃燒速率，和避免高壓力發生。

若水份含量太高則物質可能需要部份乾燥以得到點燃，但若樣品為熱敏感且不能被乾燥，水溶的助燃物如乙二醇可被加入供助長點燃。

5.9 粗糙樣品

在大部份案例中可能因為研磨或乾燥會產生不希望的改變而需要燃燒未縮小尺寸的粗糙的樣品；若粗糙的樣品將點燃並完全燃燒則無理由反對如此。完整的小麥粒和粗木炭塊是典型的不須要研磨和添加劑或特定程序將滿意的燃燒的物質。

5.10 腐蝕性樣品

1108 型氧彈筒是由防腐蝕合金製造的，設計禁得起在通常燃料試驗操作產生的硫磺和硝酸混合物的侵蝕；樣品含氯和特殊高含硫量且氯含量超過 20 mg 的樣品將大大的加速侵蝕彈筒，結構特別選用可有效防止高氯或氯化物樣品腐蝕的合金製成的 1108CL 型氧彈筒可供利用。

在沒有物質可對這些物質提供完全防腐蝕的時候，1108CL 型氧彈筒給予重要的加強防腐蝕供此服役。

5.11 爆裂物和高能量燃料

1108 型和 1108CL 型氧彈筒用在 6200 型熱量計已被設計為提供高度自動化的例行工作測試樣品；燃燒會釋放大量的氣體、具爆炸威力的爆炸或有顯著的高能量位階燃燒的物質不能在這些彈筒被測試。

當然，他們須在特別設計供這些型式樣品用的 1104 型高壓力氧彈筒被測試。

5.12 揮發性樣品保持容器

揮發性樣品可在 Parr 43A6 型拉長邊緣的白金乾鍋，或有堅固牆面和平坦上緣的 Parr 43AS 型合金乾鍋被操作；這些容器可用膠帶卷橫跨杯頂黏貼與以密封，超過部份以尖刀修整，如此將可適用於大部份揮發性樣品。做此用途的膠帶須為無氯且含硫量盡可能低，建議使用 Borden Mystic M-169-C 型膠帶或 3M 610 型透明膠帶；經由 Parr 公司訂購的貨號 517A 是由 3M 公司製造的透明膠帶。

膠帶薄膜的重量必需被分別測定和給予任何在膠帶上會干擾測定的修正值。此可用 1.0 克重的膠帶由執行空白測試來得到，膠帶的熱值補償可經由點火栓選用得到；參閱 Spike Controls (點火栓控制)、Heat of Combustion of Spike (點火燃燒的熱值)。517A 膠帶的燃燒熱值大約是 6300 卡/公克。

註記：膠帶須隨時儲放在一個密封的容器以使其水份和溶劑含量變化達到最小。

圖 5-7：燃燒乾鍋和膠帶封膜

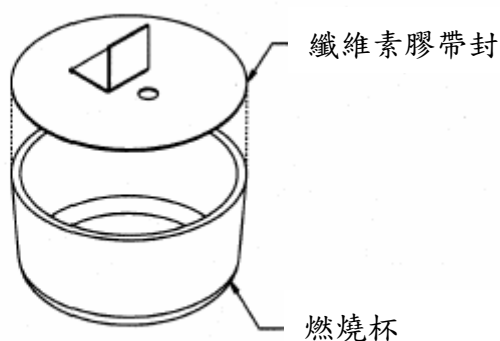


Figure 5-7
Combustion Capsule

當注入和處理任何這些膠帶密封的樣品容器時使用下列程序：

- 稱重空杯或乾鍋；然後用膠帶封閉上面，用刀子整理邊緣並壓迫整理邊緣使堅固靠在金屬邊緣，在膠帶面切一個小四方翻折開口(如圖 5-7)。
- 在小翻折開口下方戳一個小孔，然後重新稱重含膠帶的空杯 (乾鍋)。
- 用注射針加入樣品；關閉四方開口並重新稱重被注入後的杯 (乾鍋)。
- 將杯(乾鍋)置入乾鍋支撐架並佈置輔助點火線，讓他接觸膠帶圓盤的中心。
- 在開始試驗之前，用尖針刺穿膠帶圓盤做一小開孔，以免當供入壓力時圓盤崩潰。
- 以通常的氧氣充氣壓力注入氧彈筒。
- 熱量計將點火氧彈筒並用通常的方法完成試驗。

揮發性樣品被定義為啟始沸騰點低於 180°C/ASTM D-2。

高水份含量的低揮發性樣品，如尿或血，藉由在過濾紙上吸收液體或藉由加入助燃物如乙二醇可在開放的乾鍋被燃燒。

5.13 不完全的燃燒

因為許多不同的物質在氧彈筒內燃燒有不同的燃燒特性，所以很難給予特定的方針供確認所有樣品完全燃燒。

當燃燒樣品時下列基本狀況須被考慮：

- 某些部份樣品需被加熱至其點燃溫度以開始燃燒，在燃燒時他需釋放足夠的熱以支撐其自己的燃燒，不管鄰近金屬零件冷卻的影響。

- 在氧彈筒內的燃燒需產生足夠的擾流以帶動氧氣進入燃料乾鍋供剩餘的樣品燃燒。
- 鬆散或粉狀的樣品將放任未燃燒的顆粒在猛烈燃燒期間被噴出。
- 使用含粗顆粒的樣品將不能容易的燃燒，大於 60 篩網篩選的煤粒會不能完全的燃燒。
- 使用被做的太硬或太軟的樣品小藥丸，會引起擊碎和未燃燒的碎片被噴出狀況。
- 在燃燒杯和氧彈筒底部之間的空間不足；杯底部最少須在氧彈筒底部半吋以上或高於在氧彈筒內的液位以避免熱猝熄。
- 在樣品中過多的水份或非可燃的物質；若水份、灰份和其他非可燃的物質在樣品中的總量約 20%或更多時，他會很難得到完全的燃燒。此狀況可藉由加入少量的安息香酸或其他助燃物被矯正。

6、修正值和最終報告

6.1 輸入修正值和得到最終報告

無論何時使用者輸入每一個試驗準備的點火線、酸和硫份修正值後，可得到最終報告。

當輸入這些修正值，使用者可選擇兩種方法：

- 手動輸入
- 固定修正值

在第 4 章、*程式安裝和控制*提供由使用者較喜歡的方法設定預設定值。

參考第 7 章、*報告說明*從熱量計啟始一份報告需要的步驟。

6.2 手動輸入

於報告進行過程期間，熱量計的控制器將提示使用者輸入下列數值：

點火線修正值

鍵入點火/加熱線修正值並按 **SKIP** 鍵，此值預設定的輸入單位為卡路里；這些說明於附書 B。

酸修正值

鍵入酸修正值並按 **SKIP** 鍵，此值的預設定為輸入滴定總酸所需標準鹼的毫升數或卡路里。

硫份修正值

鍵入硫份修正值並按 **SKIP** 鍵，此值的預設定為輸入樣品中的硫份含量百分比。

若在 Thermochemical Corrections 頁面對點火線、酸和硫修正採固定數值設定為 OFF 時，則使用者需在提示時手動輸入這些數值。

若 Spiking Correction 被使用，則得到最終報表以前需被輸入點火栓修正值。

若這些修正值的數值無法得到，操作員可按 **SKIP** 鍵旁通任何這些修正值；然而，最終報告將直到點火線、酸和硫這三個修正數值被輸入後才會被列印出。

最後的輸入被完成以後，熱量計將自動產生最終報告。

6.3 固定的修正值

在許多案例中，點火線和酸修正值因相當小且固定，可使用固定值不會對結果產生嚴重的誤差。


當一系列硫份含量相當固定的樣品被測試時可使用固定硫份修正值，硫份測定方法用一般定量分析。

詳細的固定修正值應用敘述可在附書 B、*熱化學計算*中找到。

任何設定為固定數值的修正值將自動被應用，且控制器將不對使用者提示此數值。

7、報告說明

7.1 報告選項選擇

6200 型熱量計可經由兩種方法傳送它的儲存試驗資料；在 Reporting Controls 頁面的  鍵將報告的指定地點於顯示幕和連接到熱量計 RS232C 埠的選用印表機之間做切換。此頁面亦選擇由熱量計自動產生的報告的型式。



7.2 報告產生

熱量計的報告有兩種；初階報告和最終報告


在試驗執行終了產生初階報告，它們將不包含對硫份、點火線、或酸的熱化學修正；它們是設計為讓操作員確定試驗的結果落在預期的範圍之內。


一旦所有的熱化學修正值已被輸入到檔案中則最終報告被產生；若對所有的熱化學修正值都採用固定的修正值，則初階報告將自動的變成最終報告。


熱化學修正是由使用下列步驟輸入以選擇和編輯初階報告。

試驗結果使用樣品 ID 號碼為檔案名稱被儲存為檔案，按  命令鍵可進入儲存的結果一覽表， 命令鍵帶來一個次菜單讓操作員詳細指定。


 此鍵指派下面兩鍵顯示儲存的結果。

 此鍵使操作員能夠選擇只顯示測定試驗、只顯示標準化試驗、和顯示測定和標準化試驗兩者。


 此鍵使操作員能夠只顯示初階報告、只顯示最終報告、只顯示預先稱重的樣品報告、或所有儲存的報告。


 當開啟，控制器將提示操作員在任何選擇的初階報告對點火線、硫份和酸輸入任何缺乏的修正值；當關閉初階報告將被顯示為已輸入的。



顯示的檔案由簡單的觸摸適當的欄位可被由樣品 ID 號碼、由型式、由狀態或由試驗日期被儲存。

個別的檔案可由使用向上和向下箭頭鍵移動游標反白它們而被選用，壓  鍵以確實的輸入選項；一旦被選擇，反白將從暗藍色轉成淡藍色。一系列的試驗可由捲軸表單和選擇個別的檔案被選擇。

雙向上和向下鍵將跳動游標至當前顯示幕的頂端或底部。

若要選擇一個範圍內的試驗，選擇在該序列的第一個試驗，捲軸選用棒至該序列的最後一個試驗並按  以選擇該序列。

 鍵是用於取消當前選定的檔案。

要帶起選擇的報告或一系列報告到顯示幕上，按  鍵；要傳送報告到印表機按  鍵。



鍵帶起一個次菜單使操作員能夠編輯任何在報告的資料或加入熱化學修正值以轉換初階報告成為最終報告。最終報告只有在報告控制頁面中的 EDIT FINAL REPORTS 功能被開啟時才可以被編輯。



淨燃燒熱值




使用者要使淨燃燒熱值為初階報告和最終報告列印的一部份時，至 THERMOCHEMICAL CORRECTIONS 頁面並開啟 CALCULATE NET HEAT OF COMBUSTION；於報告進行期間，控制器將提示使用者將輸入氫(H)數值。

8、檔案管理

6200 型熱量計可收容 1000 組試驗資料在它的記憶體內，這些測試可為預先稱重的、初階或最終的校正或測定進行報告。一旦熱量計的記憶體被裝滿，控制器將不開始新的分析直到使用者清除一些記憶空間。

8.1 清除記憶體

在主菜單上的  鍵通往檔案管理次菜單， 鍵通往一系列檔案。

- 單一個檔案可由反白該檔案並按  鍵被刪除，控制器將詢問使用者確認此檔案是要被刪除。
- 一系列檔案可由選擇在系列的第一個檔案然後在系列的最後的檔案使用  鍵然後按  鍵。

8.2 可取出的隨身快閃記憶體

6200 型熱量計的控制器可接受隨身快閃記憶體卡，這些卡可被用於：

- 複製試驗檔案資料供傳輸到電腦
- 複製使用者設定做為備份
- 重新載入使用者設定到控制器以復原或更新控制器的操作系統

隨身快閃記憶體卡是插入熱量計背面的控制部份的槽，啟動上述三個的每一個動作的鑰匙是在 FILE MANAGEMENT 次菜單中提供。

9、保養和故障排除

9.1 氧彈筒保養

在正常使用狀況下 Parr 1108 氧彈筒若適當的小心保養將提供長時間的使用；無論如何，使用者需記得這些彈筒是連續在高溫和高壓下受到重應力的密封機械，因此彈筒的機械狀況需要小心觀察，任何零件出現疲勞或退化現象須在它們失效前與以更換。建議在 6 個月或 500 次點火(何者先到達為準)或更短的頻率內，或若發現任何損壞痕跡時應更換 1108 氧燃燒彈筒的 O 環和閥底座；詳細的資訊可在 No. 205M 文件中找到。1108 氧燃燒彈筒是熱量計系統唯一需要例行保養配件，其他所有問題將需要診斷和更換零件。

疏於對彈筒的保養容易發生嚴重的意外，危及操作人員安全。

9.2 6200 型熱量計錯誤訊息表單

熱量計將在它本身進行許多診斷檢查且若它偵測到任何錯誤狀況將通知操作員，大部份這些錯誤和報告將是自我說明的。下面表單列出包含不一定是不言而喻和對改正錯誤狀況建議的錯誤。

A Misfire Condition Has Been Detected

偵測到未點火狀況；在點火後周期的第一分鐘以後總上升溫度不能超過 0.5°C 的事件中此錯誤將被產生。

A Preperiod Timeout Has Occurred

發生點火前周期逾時；熱量計在點火彈筒以前，允許的時間之內建立一個可接受的初始溫度失敗。這個錯誤可能的起因列出如下：

- 氧彈筒洩漏
- 水桶攪拌不足
- 水桶和水套之間有金屬對金屬接觸
- 上蓋未緊密或泡棉封條品質降低
- 水桶溫度超出可接受的範圍(在水套設定點以下 3~5°C)
- 水套需要水

The Current Run Has Aborted Due To Timeout

由於逾時當前的試驗已被放棄；熱量計在允許的時間內建立一個可接受的最終溫度失敗，這個錯誤可能的起因列出如下：

- 由於水管紐結或在水桶內的水不足使水套水循環不足
- 氧彈筒洩漏
- 水桶攪拌不足

There Is A Problem With The Bucket Thermistor

水桶測溫電阻器有問題；可能是電氣開路：

- 檢查到電路板連接
- 檢查快速接頭
- 更換探針

There Is A Problem With The Jacket Thermistor

水套測溫電阻器有問題；可能是電氣開路或短路，若溫度探針反應不是在預期的範圍之內這些錯誤將發生。在測定問題的起因(探針或電氣)時探針交換是有幫助的，探針的電阻有效工作範圍是 1000 至 5000 歐姆。

A / D Initialization Failed

A/D 初始化失敗；在電源供應給熱量計控制器且操作系統已被啟動之後，CPU 企圖從 IO 電路板讀取獨特的 IO 電路板校正資訊。若 IO 電路板未被連接到 CPU，或在電路板上的資訊不是有效的，此錯誤將被發布。

Bomb ID – Has Been Fired – Times Which Exceeds The Bomb Service Interval

氧彈筒 ID 已被點火次數超過氧彈筒服役間隔；熱量計控制器保持追蹤氧彈筒已被點火的多少次數；當此計數超過預設的限制(通常為 500)時每一次氧彈筒被使用做試驗此訊息將被發布。執行氧彈筒保養和在 CALIBRATION DATA AND CONTROL 頁面對於適當的氧彈筒編號復歸計數器。

You Have Exceeded The Run Data File Limit (1000 Files)

你已超過試驗資料檔案極限(1000 個檔案)；供試驗運作的記憶體組已被填滿，使用記憶管理技術清除非當前的試驗資料。

Bomb EE Standard Deviation Warning

氧彈筒水當量標準偏差警告；校正運行在記憶體中對指示的氧彈筒相對的標準偏差超過預設的極限。

The heater loop break limit has been detected. The heater will now be shutdown

偵測到加熱器回路阻斷極限，加熱器現在將被停工；此錯誤意為熱量計正嘗試給予長期的時間周期加熱在機體內的水，熱量計懷疑有一個短路和為了“節省”它本身而停工該系統。若實驗室溫度在晚間是非常的冷則這是一般正常發生；它是可接受的常態，忽略該警報並重新啟動熱量計。無論如何，若此錯誤一連串發生超過三次，則它可能是正確的測溫電阻器問題，使用者須連絡 Parr 技術服務人員或你的儀器代理商。

Sample Weight Warning

樣品重量警告；輸入的樣品質量超過在 DATA ENTRY CONTROLS 頁面由
鍵輸入的數值，警告的門檻一般是 2 公克。



附書 A、菜單操作說明

設定和控制被組織成九個主要部份或頁面而組成主菜單，此附書敘述 6200 型熱量計菜單基礎的操作系統的所有頁面。

A.1 熱量計操作菜單(CALORIMETER OPERATION)

雖然試驗可以從任何的菜單選單被開啟，熱量計平常將從 CALORIMETER OPERATION 頁面被操作。

OPERATING MODE. 操作模式；設定於標準化 (Standardization) 和測定 (Determination) 之間切換操作模式。

BOMB / EE. 安裝的氧彈筒/水當量；用於識別出現在熱量計上安裝的氧彈筒和其水當量數值。

HEATER AND PUMP. 加熱器和泵浦；只有在熱量計水桶被注滿水之後加熱器和泵浦可被開動。

註記：試驗可起始以前加熱器和泵浦必需被開啟至 ON 以引導水套至正確的開始溫度。

TEMPERATURE GRAPH. 溫度圖形；按此鍵可觀察溫度對應時間繪圖螢幕。

START PREWEIGH. 開始預先稱重量；此鍵是用於開始樣品預先稱重量進行，使用者被呈現或提示樣品 ID，接著使用者被詢問鍵入相關的樣品質量或該質量從連接的天平被取回二擇其一。

O2 FILL. 氧氣充填；此鍵是用於作動氧氣充填系統用於充氣彈筒，在彈筒充氣進行中的時候按此相同鍵將中止它進行。

溫度對應時間繪圖螢幕

SETUP. 設定；按此鍵可進入 TEMPERATURE PLOT SETUP 菜單，有許多鍵允許使用者完全的客製化 X 軸(時間)和 Y 軸的刻度兩者。

溫度繪圖設定菜單(TEMPERATURE PLOT SETUP)

ENABLE BUCKET. 啟用水桶溫度；切換 ON/OFF。

BUCKET AUTOSCALE. 水桶溫度自動刻度；切換 ON/OFF。

ENABLE JACKET. 啟用水套溫度；切換 ON/OFF。

JACKET AUTOSCALE. 水套溫度自動刻度；切換 ON/OFF。

TIME MODE. 時間模式；在 AUTOSCALE(自動刻度)、WINDOW(視窗)和 RANGE(範圍)之間切換。

BUCKET PLOT SYMBOL. 水桶繪圖符號；於下列之間切換：

- NO POINT 無點
- SMALL DOT 小圓點
- ROUND 圓圈
- SQUARE 方形
- UP TRIANGLE 向上三角形
- DOWN TRIANGLE 向下三角形
- DIAMOND 菱形

BUCKET MIN VALUE. 水桶最低溫度數值；按此鍵進入它的數字對話框設定最低水桶數值。

JACKET PLOT SYMBOL. 水套繪圖符號；於相同於上述水桶繪圖符號之間切換。

JACKET MIN VALUE. 水套最低溫度數值；按此鍵進入它的數字對話框以設定最低水套數值。

TIME WINDOW. 時間視窗；為 X 軸設定時間刻度。

TIME UNITS. 時間單位；在 MINUTES(分)和 SECONDS(秒)之間切換。

BUCKET PLOT COLOR. 水桶繪圖顏色；在下列之間切換：

- RED 紅色
- GREEN 綠色
- YELLOW 黃色
- BLUE 藍色
- MAGENTA 紫紅色
- CYAN 藍綠色
- WHITE 白色
- BLACK 黑色

BUCKET MAX VALUE. 水桶最高溫度數值；按此鍵進入它的數字對話框設定最高水桶數值。

JACKET PLOT COLOR. 水套繪圖顏色；相同於上述水桶繪圖顏色。

JACKET MAX VALUE. 水套最高溫度數值；按此鍵進入它的數字對話框設定最高水套數值。

TIME MINIMUM. 時間最小值；按此鍵進入它的數字對話框設定供運轉時間的最少量。

TIME MAXIMUM. 時間最大值；按此鍵進入它的數字對話框設定供運轉時間的最大數值。

A.2 操作控制菜單(OPERATING CONTROLS)

METHOD OF OPERATION. 操作方法；提供操作

模式為動平衡式(Dynamic)或等溫平衡式(Equilibrium)。在大部份事件中，動平衡模式與其曲線匹配能力將使每次測試節省大約 3-4 分鐘，且將與較慢的等溫平衡模式產生相同的操作精確度。

REPORTING UNITS. 報告單位；提供 Btu/lb、

cal/g、J/kg 或 MJ/kg 等的選擇給予報

告單位；一套使用者選取的報告的單位可由選定“OTHER”被選取。

SPIKING CORRECTION. 加料修正；進入次菜單—SPIKING CONTROLS 加料控制，加料是為了對難以燃燒的樣品達成完全燃燒所加入的物質，如安息香酸或礦物油。

USE SPIKING. 使用加料；當設定至 ON，

熱量計將提示提供加料加入的重量和將在計算燃燒熱量時做補償。

HEAT OF COMBUSTION OF SPIKING. 加料

的燃燒熱量；加料的燃燒熱量在次菜單鍵盤被輸入，單位是卡路里/公克。

USE FIXED SPIKE. 使用固定的加料；當被

設定至 ON 時，一個固定量的加料被加到每一個測試。

註記：試驗以固定的加料的精確度不會比加料重量的重現度更好。

WEIGHT OF FIXED SPIKE. 固定加料的重量；固定加料的重量在次菜單鍵盤被輸入。

PROMPT FOR SPIKE BEFORE WEIGHT. 樣品重量前先提示加料；當設定至 ON 時，熱量計

將提示使用者給予加料的重量和樣品的重量；通常熱量計將提示使用者樣品的重量，然後是加料的重量。

OTHER MULTIPLIER. 其他的乘數；此按鍵允許使用者輸入一個用於當報告單位被設定為“OTHER”時的最終乘數。

CALIBRATE TOUCHSCREEN. 校正觸控屏幕；此鍵提示使用者在預先下定義的點觸摸屏幕以使容易觸控屏幕校正。

LCD BACKLIGHT TIMEOUT. 螢幕背景亮光逾時時間；儀器裝置有一個自動電路於其未被使用時關閉背景亮光，若在輸入設定的秒數內沒有按鍵被作動則背景亮光將關閉。按任何鍵將自動開啟背景亮光；設定為 0 時將保持背景亮光隨時亮著。

LCD CONTRAST. 螢幕亮度控制；此鍵進入一個具有滑動控制以調整在 LCD 顯示幕的亮度至最適度收視的次菜單。

PRINT ERROR MESSAGES. 列印錯誤訊息；當被 ON 時，所有的錯誤訊息將被列印於印表機上和顯示在屏幕上。

LANGUAGE. 語言；設定熱量計全部安裝的操作語言。

A.3 程式資訊和控制菜單(PROGRAM INFO AND CONTROL)

DATE. 日期；顯示當前的日期和進入次菜單
做日期的格式(月/日/年/或年/月/日)設定。

TIME. 時間；顯示當前的時間和進入次菜單
做時間格式設定。

SOFTWARE AND HARDWARE INFO. 軟體和硬體資訊；此屏幕顯示下列資訊：主軟體版本、I/O 電路板硬體和校正資訊、CPU IO 軟體版本、和由網路 DHCP 伺服器分配的控制器 IP 位址。

SETTINGS PROTECT. 設定保護；給予在菜單上程式選項和設定提供保護。若此特性被 ON，當一個鍵被壓下時使用者將被警告列舉鍵是鎖定的；列舉鍵指任一個套索數值(ON/OFF)或從一個預先定義的表單選擇。此特性主要是用於保護儀器設定免受一個不注意的觸摸或碰撞觸控屏幕所造成的意外變更。

USER / FACTORY SETTINGS. 使用者/出廠設定；此鍵引導至一個次菜單允許使用者儲存或叫回使用者定義的儀器設定。另外，出廠預先安裝的設定支援不同的彈筒或特殊的操作模式亦可被叫回。

RELOAD FACTORY DEFAULT SETTINGS. 重新載入出廠預設定值；用於消除所有的設定並重新載入出廠預設定值。

RELOAD USER DEFAULT SETTINGS. 重新載入使用者預設定值；用於儀器程式被任何原因改變時回復使用者的設定。

SAVE USER DEFAULT SETTINGS. 儲存使用者預設定值；一旦使用者已組構儀器到他們的操作需要時用於記錄設定值到記憶體。

註記： 做對熱量計設定的全體性變更包含 YES 或 NO 回應以做確定使用者想要進行；這兩個步驟輸入是設計為避免不注意的全體程式更改。

BOMB TYPE SELECT. 彈筒型式選擇；此鍵切換通過可供熱量計利用的不同的彈筒型號，當

使用者選擇一個彈筒，儀器必需被重新開機以載入正確的軟體版本。

USER FUNCTION SETUP. 使用者功能設定；此鍵引導至支援五個原廠/使用者可定義的功能鍵組構次菜單；功能鍵從 DIAGNOSTICS 頁面可進入。

COLD RESTART. 冷重新啟動；回復儀器至它的最後已知狀態；否則儀器將回復至出廠預設定值。

A.4 校正資料和控制菜單(CALIBRATION DATA AND CONTROLS)

CALIBRATION RUN LIMIT. 校正執行極限；顯示

將被包括在測定彈筒和水桶組成的水當量值的最大量測次數和進入次菜單設定此極限值；大部份的測試方法建議 10 個測試。測試在超過最近一次使用的仍然是可利用，但是不被用於 EE 數值的計算；例如，若 11 次標準化測試已被運轉，熱量計將只使用最近的 10 次，第 11 次仍然被儲存在記憶體且是可供觀察或列印的。

EE MAX. STD. DEVIATION. 水當量最大標準偏差；顯示由熱量計計算任何水當量時允許的最大相對標準偏差百分比和進入次菜單設定此極限值。若超過此值，使用者進行測試前將被警告做修正動作；此熱量計對於 15 個測試有達到 0.15 數值或更好的能力，設定零為取消此檢查。

HEAT OF COMBUSTION OF STANDARD. 標準品燃燒的熱量；顯示用於標準化熱量計所使用標準品的熱含量(卡路里/克)和進入次菜單設定此數值，於安息香酸，此數值是 6318.4 卡路里/克。

BOMB SERVICE INTERVAL. 彈筒服役間隔；顯示一個彈筒於服役期間它被通報為過期以前可被點火的最大次數和進入次菜單設定此限制值。對於此服役間隔 Parr 公司建議為 500 次點火；依照樣品的本性而定此間隔可為更頻繁。

USE BOMB. 使用的氧彈筒；顯示當前安裝於熱量計使用的氧彈筒號碼和套索通過四組可能的氧彈筒號碼。

BOMB 1. 氧彈筒#1；導入 BOMB 1 次菜單，顯示氧彈筒和水桶組成的標準化資訊與每一個彈筒被儲存在記憶體中的個別 EE 值。

註記：為了使測試之間的速度更為快速，使用者會想要在熱量計中使用兩個彈筒組成；若水當量數值是值得注意的不同時每一組彈筒/水桶可被任命為一個彈筒編號。設定 PROMPT FOR BOMB ID 至 ON。

BOMB 1

EE VALUE. 水當量值；顯示相當的彈筒#1
計算的水當量(EE)數值。

#RUNS.EE VAL. 運轉的次數；顯示已經被
使用多少次運轉供測定水當量值。

REL. STD. DEV. 相對的標準偏差；顯示相
對的標準偏差供系列測試用於測
定現在的水當量值在該水當量中
的百分比。

BOMB FIRE COUNT. 氧彈筒點火計數；顯示現在的氧彈筒點火計數或該氧彈筒從最近一
次維修後被點火的次數。當此計數與 BOMB SERVICE INTERVAL.(氧彈筒服役間隔)
設定的極限相匹配時，使用者將被通知該氧彈筒已需要被維修。

PROTECT EE VALUE. 保護水當量值；若使用者不想要讓熱量計自動的更新它自己的水當
量值時，設定至 ON 以保護水當量值。

UPDATE STATISTICS. 更新統計；若水當量數值未被保護，則此鍵將造成此熱量計 ID 的
水當量數值被更新為使用當前在記憶體內所有的標準化量測平均值。

PRINT STANDARDIZATION RUNS. 列印標準化測定；將列印有被混入計算水當量的所有測
試，此將有助於評估一系列產生滿意的水當量數值和相對的標準偏差失敗的測試。

RESET BOMB FIRE COUNT. 復歸氧彈筒點火計數；在氧彈筒維修以後，按此鍵以復歸點
火計數到零。

BOMB 2. 彈筒#2；進入 BOMB 2 次菜單，提供與 BOMB 1 敘述相同的控制。

BOMB 3. 彈筒#3；進入 BOMB 3 次菜單，提供與 BOMB 1 敘述相同的控制。

BOMB 4. 彈筒#4；進入 BOMB 4 次菜單，提供與 BOMB 1 敘述相同的控制。

A.5 熱化學計算菜單(THERMOCHEMICAL CORRECTIONS)

標準化修正(STANDARDIZATION CORRECTION)

FIXED FUSE. 固定點火線修正值；顯示標準化
量測給予固定點火線修正值動作
ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切
換修正 ON/OFF 和進入次菜單設定數
值。適當的固定點火線數值是 15 卡路
里。

FIXED ACID. 固定酸修正值；顯示標準化量測給予固定酸修正值動作 ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切換修正 ON/OFF 和進入次菜單設定數值。

FIXED SULFUR. 固定硫修正值；顯示標準化量測給予固定硫修正值動作 ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切換修正 ON/OFF 和進入次菜單設定數值。當安息香酸被用做為校正品時，固定硫數值須使用 0 卡路里。

測定修正(DETERMINATION CORRECTION)

FIXED FUSE. 固定點火線修正值；顯示測定量測給予固定點火線修正值動作 ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切換修正 ON/OFF 和進入次菜單設定數值。

FIXED ACID. 固定酸修正值；顯示測定量測給予固定酸修正值動作 ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切換修正 ON/OFF 和進入次菜單設定數值。

FIXED SULFUR. 固定硫修正值；顯示測定量測給予固定硫修正值動作 ON/OFF 和修正的數值，此鍵套索切換修正 ON/OFF 和進入次菜單選單設定數值。

註記：當固定修正值被 ON 時，在指定區域的數值將被用於初階和最終報告。熱量計將不提示確實的修正；若所有修正值為固定，則初階報告將不列印，只有一份最終報告被產生。若這些修正值被輸入到這些行且切換設定至 OFF，則固定修正值將被用在初階報告，但在最終報告中不使用。

CALCULATION FACTORS. 計算系數；進入 CALCULATION FACTORS 次菜單，設定許多選項給予熱化學修正使用的方式。

ACID VALUE IS NITRIC ACID ONLY. 酸值只有硝酸；當設定至 ON，酸值只有硝酸；當設定至 OFF，它代表硝酸和硫酸值。

ACID MULTIPLIER. 酸值乘數；此乘數是碳酸鈉用於滴定的中和狀態給予酸修正，預設的 0.0709 允許酸修正值直接以卡路里輸入。若氧彈筒洗滌水為了測定酸修正值而被滴定，此乘數是鹼濃度(當量/L)或中和狀態使用的滴定量。在此情況，酸修正值被輸入為用於滴定彈筒洗滌水的鹼毫升數。

SULFUR VALUE IS PERCENT. 硫值的百分比；當設定至 ON，硫值被輸入為硫份重量百分比；若另一個系統被使用，此必需被關閉(OFF)並相應的設定硫乘數。

SULFUR MULTIPLIER. 硫值乘數；數值由使用者輸入被使用適用於硫修正是乘上此數值以得到單位是毫-當量的結果。預設的數值(0.6238)需要硫數值以重量百分比被輸入。

FUSE MULTIPLIER. 點火線乘數；點火線修正值代表由用於點燃樣品的棉線所釋放出的卡路里數，若另一個量測被使用，修正系數必需被輸入於此。

USE OFFSET CORRECTION (ISO). 使用偏位修正(ISO)；熱化學計算用於硝酸和硫酸修正處理在 ISO 和 B.S.方法需要一個偏位修正以補償做完後滴定。要使用這些計算，設定至 ON 並輸入適當的數值做為偏位數值。

OFFSET VALUE. 偏位數值；輸入當使用偏位修正被設定 ON 時供使用的偏位數值。

FIXED HYDROGEN. 固定氫氣值；ON/OFF 和數值輸入。

HYDROGEN MULTIPLIER. 氫乘數；此數值和與計算的淨熱值相結合，它與水生成的熱有關係。

DRY CALCULATION. 乾計算；ON/OFF。

FIXED MOISTURE. 固定的含水量；ON/OFF 和數值輸入，單位是重量%。

MOISTURE MULTIPLIER. 含水量乘數；此數值和與淨熱值的計算相結合，它與水汽化的熱有關係。

A.6 資料輸入控制(DATA ENTRY CONTROLS)

PROMPT FOR BOMB ID. 提示氧彈筒 ID；在 ON 位置，當一個測試被開始時控制器將提示氧彈筒 ID(1~4)。

WEIGHT ENTRY MODE. 重量輸入模式；此鍵逐步通過選項對於樣品重量是經由觸控屏幕手動輸入、網路或經由天平埠自動的連接輸入。

ACID ENTRY MODE. 酸輸入模式；此鍵逐步通過選項對於酸修正值是經由觸控屏幕手動輸入或經由天平埠自動的連接輸入。

HYDROGEN ENTRY MODE. 氫輸入模式；此鍵逐步通過選項對於供計算燃燒淨熱值的氫含量是經由觸控屏幕手動輸入或經由天平埠自動的連接輸入。

AUTO SAMPLE ID CONTROLS. 自動樣品 ID 控制；進入次菜單控制自動指派樣品識別編號。

AUTOMATIC SAMPLE ID. 自動樣品 ID；當設定至 ON 將依照在此菜單上的其他兩個鍵的設定指示自動的指派樣品識別編號。

AUTO SAMPLE ID PREFIX. 自動樣品 ID 加在字首；在此輸入將對所有的樣品 ID 使用加在字首的編號方式。

AUTO SAMPLE ID INCREMENT. 自動樣品 ID 增量；確立樣品號碼之間的增數。

NEXT AUTO SAMPLE ID NUMBER. 下一個自動樣品 ID 號碼；對一系列測試確立初始的樣品號碼然後秀出下一個將被指派的樣品 ID。

SAMPLE WEIGHT WARNING ABOVE. 樣品重量警告超過；此鍵顯示和導入次菜單用於設定最大可允許的樣品重量(包括加料)公克數，若樣品重量在此被輸入的數值之上時給予一個警告。

SPIKE WEIGHT ENTRY MODE. 加料重量輸入模式；此鍵逐步通過選項對於加料重量是經由觸控屏幕手動輸入、網路或經由天平埠自動的連接輸入。

SULFUR ENTRY MODE. 硫輸入模式；此鍵套索逐步通過選項對於硫修正數值是經由觸控屏幕手動輸入或經由天平埠自動的連接輸入。

MOISTURE ENTRY MODE. 含水量輸入模式；此鍵逐步通過選項對於含水量百分比是經由觸控屏幕手動輸入或經由天平埠自動的連接輸入。

AUTO PREWEIGH CONTROLS. 自動預稱重量 ID 控制；進入次菜單，當一系列樣品在它們被確實測試前先預稱重時使用自動指派樣品 ID 號碼。

AUTOMATIC PREWEIGH ID. 自動預稱重 ID：
對此特性套索切換 ON/OFF。

AUTO PREWEIGH ID PREFIX. 自動預稱重 ID 加在字首；在此輸入將對所有預稱重的樣品 ID 使用加在字首的編號方式。

NEXT AUTO PREWEIGH ID NUMBER. 下一個自動預稱重 ID 編號；秀出下一個將被指派的樣品 ID 和被使用於進入任一系列開始的樣品 ID。

AUTO PREWEIGH ID INCREMENT. 自動預稱重 ID 增量；確立樣品之間的增數。

A.7 報表控制(REPORTING CONTROLS)

REPORT WIDTH. 報表寬度；印表機使用的欄寬可被設定至 40 或 80 欄，當使用 1757 型印表機時選用 40。

AUTOMATIC REPORTING. 自動報告；當此自動報告特性被切至 ON 時，初階報表將於測試終結被產生，最終報告將在所有熱化學修正值可用時盡快被產生。當此功能被切至 OFF，報表將只在經由 REPORT 菜單被產生。

AUTO REPORT DESTINATION. 自動報告目的地；直接報告於印表機埠或顯示幕。

INDIVIDUAL REPORTS. 個別的報告；當設定至 ON，每一份列印的報表將產生表頭資訊；在 OFF 位置，一系列測試將只有一個表頭被列印。

EDIT FINAL REPORTS. 編輯最終報表；當設定至 ON，讓使用者能夠檢視樣品重量和熱化學修正值。

RECALCULATE FINAL REPORTS. 重新計算最終報表；當設定至 ON，引起儲存的最終報告使用校正資料和在熱量計菜單當前的設定重新計算。

USE NEW EE VALUE IN RECALCULATION. 使用新水當量值重新計算；當設定至 ON，任何重新計算將使用最近的水當量值計算；在 OFF 位置，所有計算將使用測試原始量測有效的水當量值。

A.8 通訊控制(COMMUNICATION CONTROLS)

COMMUNICATION CONTROLS. 通訊控制；進入次菜單對印表機和天平設定通訊協定。

PRINTER PORT (RS232). 印表機埠(RS232)；進入 PRINTER PORT COMMUNICATIONS 次菜單，設定給予印表機埠 RS232 埠使用的通訊參數。標準選項為資料位元、同位檢查、停止位元、流量控制、波特率和印表機型式被提供以匹配會被連接到這些埠的任何裝置。

註記：對於 1757 印表機預設的埠設定是 8、None、1、Xon/Xoff 流量控制、9600，電纜線是 A1816E2。

NUMBER OF DATA BITS. 資料位元數；資料位元的標準選項，於 7 和 8 之間套索切換。

PARITY. 同位檢查；同位檢查的標準選項，從 None、Odd 或 Even 之間做選擇。

NUMBER OF STOP BITS. 停止位元；停止位元的標準選擇，於 1 和 2 之間套索切換。

HANDSHAKING. 流量控制；流量控制標準選擇，從 Xon/Xoff、RTS/CTS 和 None 做選擇。

BAUD RATE. 波特率(每秒多少位元)；波特率的標準選擇，從 19.2K、9600、4800、2400、1800、1200、600、300、150、134.5、110 和 75 做選擇。

PRINTER TYPE. 印表機型式；於 Parr 1757 和 Generic Printer(一般印表機)之間套索切換。當設定為 Parr 1757 印表機時，此印表機的所有特色如粗體列印將被作動。

註記：

串列埠出針

9 針 D	敘述	方向	備 註
2	Rx	<	TERMINAL 和 BALANCE 埠兩者都是母連接器，PRINTER 埠使用公連接器。
3	Tx	>	
4			
5	Ground	<>	
6			
7	RTS	>	
8	CTS	<	

PRINTER PORT LOOPBACK TEST. 印表機埠回路測試；用於印表機埠的出廠測試。

BALANCE PORT (RS232). 天平埠(RS232)；進入 BALANCE PORT COMMUNICATIONS 次菜單，設定給予天平埠 RS232 埠使用的通訊參數。

BALANCE TYPE. 天平型式；此鍵切換通過可利用的天平銘板。

CUSTOMIZE BALANCE SETTINGS. 客製化天平設定；此鍵導入一個允許天平銘板和相關連的框架參數被改造成需要的次菜單。

BALANCE PORT SETTINGS 次菜單設定給予天平埠 RS232 埠使用的通訊參數。標準選項給資料位元、同位檢查、停止位元、流量控制、波特率和天平機型式被提供以匹配會被連接到這些埠的任何裝置。

NUMBER OF DATA BITS. 資料位元數；資料位元的標準選項，於 7 和 8 之間套索切換。

PARITY. 同位檢查；同位檢查的標準選項，從 None、Odd 或 Even 做選擇。

NUMBER OF STOP BITS. 停止位元；停止位元的標準選擇，於 1 和 2 之間套索切換。

HANDSHAKING. 流量控制；流量控制標準選擇，從 Xon/Xoff、RTS/CTS 和 None 做選擇。

BAUD RATE. 波特率(每秒多少位元)；標準的波特率選擇，從 19.2K、9600、4800、2400、1800、1200、600、300、150、134.5、110 和 75 做選擇。

DATA CHARACTERS FROM BALANCE. 從天平來的資料字元；此設定只用於當 Generic(普通的)格式被選用時。此數值決定接受的數字資料字元(0-9.+ -)數，任何在此數值之後的額外字元與串列中斷<CR>之前被拋棄。

DATA PRECISION. 資料精度；此鍵允許使用者確立從天平處理器來通過的小數點右側的位數。

TRANSFER TIMEOUT (SECONDS). 傳送逾時(秒)；此數值決定在放棄一個重量傳送以前將等待介面多長時間，此數值輸入是秒數。

BALANCE HOLDER STRINGS. 天平名稱字串；此鍵導入一個次菜單使天平銘板被客製化給予獨特的天平或需要。

LOG BALANCE TO DISPLAY. 記錄天平到顯示幕；此鍵將管理從天平進來的資料直接到顯示幕緩衝器。此功能可被用於明瞭從未知天平型式來的資料格式；顯示幕緩衝器是 40 字元長度，在緩衝器的內容被顯示以前該天平必需被強迫發出至少 40 字元。

BALANCE PORT LOOPBACK TEST. 天平埠回路測試；此鍵在埠上啟始一個回路測試，為了執行此測試需要一個特殊的回路栓。

Parr 公司可供應下列通訊電纜線

25 針 D(公)		
A1837E (<i>Mettler</i>)	9 針 DP	25 針 DP S-T
A1838E (<i>Sartorius</i>)	9 針 DP	25 針 DP-Null
9 針 D(公)		
A1892E	9 針 DP	25 針 DP S-T
A1893E	9 針 DP	25 針 DP-Null

對印表機埠、天平埠、網路介面、條碼機埠和其他的網路資料裝置建立通訊更詳細的資訊可在附書 D、通訊介面中找到。

A.9 檔案管理(FILE MANAGEMENT)

RUN DATA FILE MANAGER. 量測資料檔案管理員；此鍵作動檔案管理員，檔案管理員是用於刪除或重新命名測試報告檔名，它亦用於轉換檔案型式。

FORMAT THE COMPACTFLASH. 格式化 CF 卡；此鍵提供進入將格式化使用者安裝的 CF 卡舉止與 CPU 序列載入相容的功能，建議安裝任何程式更新檔案在 CF 卡以前建議先格式化該卡。

COPY RUN DATA TO COMPACTFLASH. 複製資料到 CF 卡；此鍵複製所有的測試資料到插入熱量計控制器背面的快閃記憶(CF)卡，此特色是用於備存資料或轉移它到個人電腦的手段。

COPY USER SETTINGS TO COMPACTFLASH. 複製使用者設定到 CF 卡；此鍵複製所有先前儲存的使用者設定資料到 CF 卡做備份。

COPY USER SETTINGS FROM COMPACTFLASH. 從 CF 卡複製使用者設定；此鍵複製所有先前儲存在 CF 卡的使用者設定回到熱量計控制器記憶體。此鍵可被用於組構多台熱量計在一個相同的方式。

A.10 診斷菜單(DIAGNOSTICS)


提供使用者測試熱量計許多組成和次系統的狀況，這些潛能必需與第 9 章的保養說明合用才能從這些能力得到最大的效益。

TEST IGNITION CIRCUIT. 測試點火電路；此鍵作動點火電路，一只電壓錶可被安置橫跨導線以確認確實的點火充電正到達這些接點。

DATA LOGGER. 資料記錄器；此鍵顯示和導入熱量計控制資料記錄功能的次菜單。

DATA LOGGER. 資料記錄器；此鍵套索切換資料記錄器 ON/OFF。

DATA LOG INTERVAL. 資料記錄間隔；此鍵顯示資料被記錄選定的間隔，間隔秒數在選擇資料項目次菜單選單被選取，通常 12 秒，這粗略的匹配水桶溫度更新的間隔。

DATA LOG DESTINATION. 資料記錄目的地；選項是 LOGFILE(記錄檔案)、PRINTER(印表機)或兩者。記錄檔案是溫度瞬間記錄且可經由 DIAGNOSTICS 頁面的  鍵被顯示。

SELECT DATA LOG ITEMS. 選擇資料記錄項目；由預設定，水桶和水套溫度兩者被記錄，所有的記錄被加記日期和時間。

VIEW SYSTEM LOG. 檢視系統記錄；此鍵用於顯示快閃記憶卡/記錄/訊息的內容，此檔案主要是用於記錄應用程式糾正錯誤訊息。

USER DEFINED FUNCTIONS. 使用者定義的功能；此鍵導入一個提供五個特殊目的使用者/原廠可定義的功能鍵次菜單。

INSTRUMENT MONITOR. 儀器監視器；此螢幕提供一個重要儀器參數的摘要，監視器是用於一個測試的過程詳細或觀察熱量計的加熱/冷卻性能。

VIEW SYSTEM INFO. 觀察系統資訊；此鍵進入當前的程式資訊和設定如：處理和它們關聯的 PID [比例(P)、積分(I)、和微分(D)控制]、記憶體、質量儲存、網路。

VIEW INSTRUMENT LOG. 觀察儀器記錄；此螢幕顯示溫度瞬間記錄的內容，此檔案由其他物協力，是對資料記錄器記錄檔案指定地點。

I/O DIAGNOSTICS. 輸入/輸出診斷；此鍵進入一個允許使用者巧妙處置數位輸出供故障排除的次菜單。

附書 B、計算

B.1 燃燒熱值計算

6200 型熱量計將自動做所有產生一個樣品總燃燒熱值需要的計算；無論如何，使用者了解這些計算是非常重要的，以便確認儀器被設定為匹配計算的程序，和儀器在整個過程是一致的。

B.2 一般計算

總燃燒熱的計算方式如下公式：

$$H_c = \frac{WT - e_1 - e_2 - e_3}{m}$$

函數說明：

H_c = 總燃燒熱值 (卡/公克)

T = 燃燒後觀測到的上升之溫度值 (°C)

W = 熱量計被使用的水當量 (卡/°C)

e_1 = 在氧彈筒內的氮氣燃燒變成硝酸產生的熱量 (卡)

e_2 = 二氧化硫、水和氧氣作用形成硫酸產生的額外熱量 (卡)

e_3 = 由點火線和棉線產生的熱量 (卡)

m = 樣品的質量(公克)

這些計算是以卡路里、公克和攝氏度(°C)為基礎，若需要時可轉換成其他單位。

溫度上升

6200 型熱量計自動產生一個正確的溫度上升讀值，於測試應用期間修正熱洩漏。(此過程的完整討論請參閱氧彈筒熱量法介紹，說明書編號 483M)。

水當量

上述公式的 W 的水當量(或縮寫成 EE)是由標準化熱量計所測得的(敘述於附書 C)，它是說明為熱量計溫度上升 1 度所需要的總能量，它一般以卡/°C 表示。因為此數值直接與熱量計的質量相關連，所以當熱量計更換任何組成時(即：氧彈筒、水桶或水量)將會隨即改變。

B.3 熱化學修正

硝酸修正

在氧彈筒內的高壓氧環境，在氧彈筒內空氣中的氮氣被燃燒成一氧化氮，再與水蒸氣結合形成硝酸。因為它不是樣品燃燒的結果所以此熱值是人為的，硝酸修正從計算中去除此過剩的熱值。

硫修正

在氧彈筒內的過氧環境，樣品中的硫被氧化成三氧化硫，再與水蒸氣結合形成硫酸。此解放增加的熱在正常燃燒過程上硫被轉換成二氧化硫，硫修正於計算時去除此超額的熱值。

點火線修正

提供的點火線修正值由熱量計被計算為：

$$\begin{aligned} e_3 &= (\text{點火線數值}) \times (\text{點火線乘數}) \\ &= (\text{輸入的數值}) \times (\text{從熱化學頁面來的點火線乘數}) \end{aligned}$$

“點火線數值”是由使用者輸入的數值，將出現在測試報告中。

註記：計算系數 - 點火線乘數通常被設定為 1.0，如此輸入的數值即為卡路里。

為了方便使用者可對點火線修正值輸入一個固定的數值以免每次測試均需要測定此修正值；當 THERMOCHEMICAL CORRECTIONS 的 FIXED FUSE 修正被設定至 ON 時可輸入固定的點火線修正值，預設 15 卡的固定點火線被應用於所有測試；當使用固定點火線修正值時很少發生總誤差超過 5 卡的量測。

當使用 1108P 彈筒時，點火線修正有兩個組件：

- 由加熱導線用於點燃棉線產生的熱量。
- 用於點燃樣品的棉線燃燒的熱量。

半固定式加熱線由從一個電容器來的電氣充電消散被加熱，因為此充電是由電容器的大小和充電電壓控制的，且因為每一次測試電容器是完全的放電，因此釋出的能量可被計算；在 6200 型熱量計這是一個固定的修正，每一個測試 10 卡路里。

棉線每公克有 4000 卡路里燃燒熱，實際被使用的棉線須被稱重以了解多少是被燃燒的。十公分的精細棉線將重量約 0.003 克，當它燃燒將釋放 12 卡路里。較粗的棉線每 10 公分重達 0.010 公克和每一個測試增加此修正至 40 卡路里。較細的棉線若棉線長度不是確實 10 公分誤差將會較小；聚酯纖維棉線不建議被用在氧彈筒，因為它在點火以前有融化和落離加熱線的傾向。

使用上面談到的精細棉線，對熱量計的點火線修正將是從電氣加熱的 10 卡路里加上燃燒棉線的 12 卡路里，每一個測試總共 22 卡路里。由 Parr 公司供應的棉線每公分質量大約是 1 毫克，此導致總點火線修正是 50 卡路里；此數值須從 THERMOCHEMICAL CORRECTIONS 菜單預設數值的 15 卡路里被更改過來。

B.4 ASTM 和 ISO 方法不同

現在 ASTM、ISO 和大英國協(BS)標準方法在它們處理硝酸和硫酸熱化學修正上不同法。ASTM 方法為滴定氧彈筒的洗滌水以測得出現的總酸，此是假設所有的硝酸的燃燒熱為每莫耳-14.1 仟卡；然後測定硫份量並轉換成相等量的硫酸，硫酸形成的熱(每莫耳-72.2 仟卡或每毫當量-36.1 卡路里)和硝酸之間的差減去即為硫修正值。

大部份其他測試方法處理硝酸和硫酸的修正為完全分離數值取代複合值，此消除需要測定總酸和允許硝酸修正值以各種方法處理，包括假設一個固定的硝酸修正值。

6200 型熱量計可依使用者需求被設定提供 ASTM 或 ISO 規則的酸修正；需小心確認以提供適當的修正值，與做計算使用一致的程序。

註記：請檢閱在下面的酸和硫修正的章節，不同的標準測試方法對硫酸形成的熱使用不同的數值；這些差異一般是低微的。6200 型熱量計對所有的熱化學資料使用最近的發表的數值。

熱化學計算細節

傳統上，標準溶液和程序已被確立以簡化與熱化學修正有關的計算，6200 型熱量計已被規劃為允許使用者使用最便利的標準溶液和單位，因為微處理器可容易的給予任何需要的轉換系數。

B.5 酸和硫修正值

- 總酸是滴定氧彈筒洗滌水(毫升)需要的鹼總量。
- 硝酸是當在空氣中的氮氣在氧彈筒內被燃燒成造成在氧彈筒洗滌水那個部份的總酸，因為此硝酸不是從樣品燃燒造成的，且從測試到測試的燃燒狀況是合理恆定的，硝酸形成的總量亦是常數。
- 酸乘數被乘上使用者輸入的酸數值以達到毫當量的酸數量，此數值通常是鹼每公升當量(N)濃度(常態)。
- 百分比硫是硫在樣品中的濃度(重量%)。
- 硫的分子量是 32.06。
- 在硫酸(H_2SO_4)中的硫當量是 16.03 (分子量的一半)。
- 硝酸的形成熱量是 14.1 卡路里/毫當量。
- 硫酸的形成熱量(從 SO_2)是 36.1 卡路里/毫當量。
- 樣品質量是在氧彈筒中燃燒的樣品重量(公克)。
- 硫乘數被乘上由使用者輸入產生的硫數值和樣品質量以達到在氧彈筒洗滌水的毫當量的硫酸數量。

範例：

$$(\text{硫百分比}) \times (\text{樣品質量}) \times 10 = \text{硫毫克數}$$

$$(\text{硫毫克數}) / (\text{S 在 H}_2\text{SO}_4 \text{ 中的當量重量}) = \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 毫當量}$$

$$\text{硫乘數是 } 10 / \text{S 在 H}_2\text{SO}_4 \text{ 中的當量重量 或 } 10 / 16.03 = 0.6238$$

e_1 是總酸修正的**硝酸**部份

e_2 是總酸修正的**硫酸**部份

$e_1 + e_2$ 是**總**氧彈筒酸修正

當輸入的酸數值是**總酸**時計算 e_1

$$[((\text{總酸}) \times (\text{酸乘數})) - (\text{硫百分比}) \times (\text{樣品質量}) \times (\text{硫乘數})] \times (\text{HNO}_3 \text{ 的形成熱})$$

$$\text{總酸毫當量} - \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 毫當量} = \text{HNO}_3 \text{ 毫當量}$$

$$(\text{HNO}_3 \text{ 毫當量}) \times (\text{HNO}_3 \text{ 的形成熱}) = \text{由 HNO}_3 \text{ 產生的熱量(單位卡路里)}$$

當輸入的酸數值是**只有硝酸**時計算 e_1

$$(\text{硝酸}) \times (\text{酸乘數}) \times (\text{HNO}_3 \text{ 的形成熱})$$

當輸入硫數值是**%硫份**時計算 e_2

$$e_2 = (\text{硫百分比}) \times (\text{樣品質量}) \times (\text{硫乘數}) \times (\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ 的形成熱})$$

使用者會發現對酸修正輸入一個固定的數值和避免對每一個測試都需要決定此修正方便的，高度的建議對酸修正使用一個固定的數值。當 THERMOCHEMICAL CORRECTION 頁面的 FIXED ACID 被設定至 ON 時固定的酸修正值可被輸入；固定的硝酸數值 10 卡路里是個好數字。對於大部份的工作，建議在 CALCULATION FACTORS 頁面設定 ACID VALUE IS NITRIC ACID 至 ON。當使用固定的硝酸修正時很少發生超過 3 卡路里的總誤差。

若一系列含硫量固定的樣品固定的硫修正可被輸入，當 THERMOCHEMICAL CORRECTION 頁面的 FIXED SULFUR 被設定至 ON 時固定的硫修正值可被輸入，然後如在此行的指示輸入硫份百分比。任何誤差將正比例於硫份確實和假設數值之間的差異。

對於平常工作用來標準化熱量計使用的安息香酸，STANDARDIZATION CORRECTION 區間的 FIXED SULFUR 須被 ON 且對所有的標準化測試給予一個 0.0 固定數值；安息香酸不含硫份。

請注意輸入到測試報告的數值出現在報告中，對於 e_1 、 e_2 和 e_3 的數值是計算的且依照上面給予的公式和設定用作為能量修正。使用上述公式得到 e_1 或 e_2 是不同於出現在大部份 ASTM 氧彈筒熱量計步驟使用的 e_1 和 e_2 公式；但是，上面 e_1 和 e_2 的總和是相等於 ASTM 處置 e_1 和 e_2 的總和。

表 B-1： ISO 和 BSI 方法的設定

頁面	行	設定	數值
THERMOCHEMICAL CORRECTIONS	FIXED ACID STD	OFF	13
	FIXED SULFUR STD	OFF	7
	FIXED ACID DET	OFF	13
	FIXED SULFUR DER	OFF	7
CALCULATION FACTORS	ACID IS NITRIC ONLY	ON	0.154
	ACID MULTIPLIER		
	SULFUR VALUE IS PERCENT	OFF	0.1
	SULFUR MULTPLIER		
	USER OFFSET CORRECTION	ON	-43.5
	OFFSET VALUE		

B.6 ASTM 處理酸和硫

在 ASTM 處置，對酸形成修正假設所有的酸滴定是硝酸；明顯的，如果硫存在於樣品中，依順序的產生硫酸，對於硫酸形成的部份修正已包含在 ASTM 硝酸修正(e1)，這是由根據樣品的硫含量為基礎分離的計算調整。對每一公克的硫從二氧化硫轉變成硫磺必需給予一個額外的 1.37 仟卡修正，這是以在氧彈筒狀況下從二氧化硫轉成硫酸的形成熱量為根據，每莫耳是-72.2 仟卡或每毫當量-36.1 卡。但是記得，每毫當量硫酸 14.1 卡的修正已包含在 ASTM 硝酸修正(e1)中，因此對於硫份必需給予的額外的修正將是 36.1 和 14.1 之間的差，或是每毫當量 22.0 卡路里(每莫耳 44.0 仟卡)。為了方便，這在 ASTM e2 公式中被說明，每公克樣品每百分點硫份為 13.7 卡路里(44.0/32.06)。

B.7 ISO 計算

ISO 1928 和 BSI 1016：Part 5 兩種方法對於測試煤炭和焦炭的發熱數值與 ASTM 處置施與酸和硫修正在方法上有幾分不同，對於這些不同的程序處理條款已被做在 6200 型控制器中。

在這些方法中氧彈筒洗滌水的分析稱為滴定，先使用 0.1N 氫氧化鋇(V2)跟著過濾，在 20 毫升 0.1N 碳酸鈉被加入到過濾液後第二個滴定使用 0.1N 鹽酸 (V1)。表 B-1 給予允許兩種滴定結果的設定，V1 和 V2 被輸入到控制器直接供總酸修正計算；V1 須在提示為酸被輸入，V2 在提示為硫被輸入。在表 B-1 的設定假設對標準化和測定兩者實行相同的程序。

偏位數值結果是-1，硝酸形成的熱、酸乘數、和 20 毫升的 0.1N 碳酸鈉用在分析。

用於得到卡路里總修正的公式如下：

$$V1 \times (\text{酸乘數}) \times (\text{硝酸形成的熱}) + V2 \times (\text{硫乘數}) \times (\text{硫酸形成的熱}) + \text{偏位數值}$$

固定的酸和硫數值是用在初階報告，將反映硫修正 0 和硝酸修正 10 卡路里。

B.8 加料樣品

有時候需要加入助燃物質到非常小或那些低燃燒熱、或高含水量的樣品，用以加入足夠的熱以驅使燃燒完全；安息香酸是一個極好的助燃物質和標準品，對於液體樣品白油也是很好的助燃物。6200 型熱量計可自動補償加入樣品的助燃物資，在此時計算被修正為：

$$H_c = \frac{WT - e_1 - e_2 - e_3 - (H_{cs}) \times (M_s)}{m}$$

函數說明：

H_{cs} = 助燃物質的燃燒熱值(卡/公克)

M_s = 助燃物質的質量

當 SPIKE CONTROLS 頁面的 USE SPIKING 被設定為 ON 時此系數被加入計算，HEAT OF COMBUSTION OF SPIKE 以單位卡/公克被輸入，控制器將提示使用者輸入助燃物質的重量。當 USE FIXED SPIKE 被設定為 ON 時可使用固定的助燃加料，在 WEIGHT OF FIXED SPIKE 輸入助燃物的質量。

B.9 轉換到其它含水量基本原則

敘述於上面的計算給予當樣品被稱重時即含水份的樣品的熱量數值；例如，若一個空氣乾燥的煤炭樣品被測試，其結果將是以空氣乾燥樣品每重量的單位熱的觀點。這可由測定空氣乾燥樣品的水份含量和使用在 ASTM 方法 D3180 出版的轉換公式和在其他燃料技術文獻被轉換成一個無水份或其他原則。

B.10 轉換到淨燃燒熱

在氧彈筒熱量計測試得到的發熱數值代表該樣品的燃燒總熱量，這是當樣品燃燒產生的熱，加上當最近被形成的水蒸氣凝結和冷卻至氧彈筒溫度放出的熱。在幾乎所有的工業操作，此水蒸氣在煙囪氣體和汽化潛熱中以蒸氣流出，它包含的不是有用工作可利用的。燃燒的淨熱量由從總熱數值減去潛熱得到，因此在發電廠計算是一個重要的數目字。若在樣品中的氫 H 百分比是已知的，燃燒的淨熱值 H_{net} 每磅 Btu 可如下被計算：

$$H_{net} = 1.8 H_c - 92.7 H \text{ (固體燃料, ASTM D2015)}$$

$$H_{net} = 1.8 H_c - 91.23 H \text{ (液體燃料, ASTM D240)}$$

附書 C、標準化

C.1 標準化熱量計

水當量係數

用於此的術語“標準化”指示為操作熱量計在一個標準樣品從水當量或系統有效熱容量被測定的，熱量計的水當量 W 或 EE 是升起溫度一度所需的能量，通常表示為卡路里/°C。標準化測試於熱量計更換任何零件後須被重做，偶爾做熱量計和操作技術的檢查。

標準化程序

標準化測試的程序完全與測試燃料樣品相同，使用一錠重量大於 0.9 但不超過 1.1 克的發熱級安息香酸；正確的上升溫度 T 從觀察測試資料被測定，和氧彈筒洗滌水被滴定以測得硝酸修正值。水當量由下列公式計算：

$$W = \frac{H m + e_1 + e_2 + e_3}{T}$$

函數說明：

W = 熱量計使用的水當量 (卡/°C)

H = 標準安息香酸樣品的燃燒熱量值 (卡/公克)

m = 標準安息香酸樣品的質量(公克)

T = 燃燒後上升之溫度值 (°C)

e₁ = 在氧彈筒內的氮氣燃燒變成硝酸產生的熱量 (卡)

e₂ = 硫份修正值，通常為 0。

e₃ = 加熱線和燃燒棉線修正 (卡)

C.2 標準物質

Parr 貨號 3415 一瓶內含 100 顆 1 公克的安息香酸錠是供熱量計標準化用，Parr 安息香酸有被依 NIST 安息香酸校正過；使用者可向 Parr 公司購買安息香酸。做高精密度量測時，可從美國國家標準與技術研究院(NIST)採購一級標準安息香酸粉末。

通常在標準物質內應不含硫份，或在標準化時使用助燃物；但此熱量計包含此能力。

使用者須很小心確認於標準化運轉和測定期間的狀況是盡可能的完全相同。

警告：

安息香酸在氧彈筒中被燃燒以前必需總是被壓縮成藥錠以避免鬆散粉末快速燃燒可能的損壞；這最好由使用 Parr 2811 壓錠機完成。

C.3 自動統計演算

6200 型熱量計包括一個預備供計算和對多至 4 個分離的氧彈筒和水桶組合的每一個組合使用一個平均水當量，ASTM 程序建議水當量由平均十個測試決定。6200 型熱量計自動的決定和使用多至 10 組在它記憶體中的測試且當另外的標準化被運轉將更新 EE 數值，只有最終測試將被用在決定和更新 EE 數值；這些測試使用在測定 EE 數值的數據、測試的數量、和相關的標準偏差是儲存在 CALIBRATION DATA 頁面每一個氧彈筒的 EE 數值下。

使用者可選擇關閉自動平均和更新程序並由在 CALIBRATION DATA AND CONTROLS 頁面使用 PROTECT EE VALUE 開啟保護特性對特定的氧彈筒保護 EE 數值。

任何外圍之物或其他的測試須不被包含在平均 EE 數值，必需從記憶體使用記憶體管理程序被刪除(參閱第 8 章)。所有測試全部名單伴隨以任何 CAL ID 可從 CALIBRATION DATA 頁面使用 PRINT STANDARDIZATION RUNS 被列印。

使用者可在 CALIBRATION DATA AND CONTROLS 頁面使用 CALIBRATION RUN LIMIT 輸入一個數值以推選任何已儲存的標準化運轉用在測定 EE 數值。

在此相同的頁面的 EE MAX STD DEVIATION 在一個錯誤狀況被報告以前確立 EE 數值最大可允許的標準偏差；預設值是零，ASTM 極限是 0.15%，但是使用者須輸入一個適當的數值給被做的測試。

當安息香酸被用為一個測試樣品時熱量計控制極限

接受的燃燒熱需要 26454 J/g

儀器精確度 0.10% RSD

控制極限以 99%確信(3 Σ)數值為根據

數值單位是 J/g

在群組中觀測的數字	在群組中範圍(高-低) UCL	在群組中 RSD 的 UCL	群組最大可允許偏差從接受的 數值平均或宏大平均
1			79.4
2	97.5	0.2606	56.1
3	115.3	0.2276	45.8
4	124.3	0.2088	39.7
5	130.1	0.1964	35.5
6	134.3	0.1874	32.4
7	137.6	0.1806	30.0
8	140.4	0.1751	28.1
9	142.7	0.1707	26.5
10	144.7	0.1669	25.1
11	146.4	0.1637	23.9
12	147.9	0.1610	22.9
13	149.4	0.1585	22.0
14	150.7	0.1563	21.2
15	151.8	0.1544	20.5
16	153.0	0.1526	19.8
17	154.0	0.1511	19.2
18	154.9	0.1496	18.7
19	155.8	0.1483	18.2
20	156.7	0.1470	17.7
21	157.4	0.1459	17.3
22	158.2	0.1488	16.9
23	158.9	0.1438	16.5
24	159.5	0.1429	16.2
25	160.2	0.1420	15.9

附書 D、通訊介面

D.1 印表機埠

6200 型熱量計亦裝設一個 RS232C 埠供連接到一台 40 或 80 行印表機和/或電腦；在做這些連接以前，熱量計的資料傳輸速率和印表機或電腦必需是匹配的，通常在兩個裝置上的波特率可擇一更改以達到相匹配。6200 型熱量計的印表機埠通訊設定是在 COMMUNICATION CONTROLS 頁面下的 PRINTER PORT COMMUNICATION 頁面。

6200 型熱量計預設的參數是設定給 Parr 1757 型印表機使用，表 D-1 辨識和敘述 RS232C 埠的插針出口。

D.2 天平埠

6200 型熱量計支援從多種下面指示的天平型式來的輸入，另外，一個普通的輸入驅動程式被提供給不符合支援的通訊協定的天平通訊。一個新的特色支援由所有天平輸入驅動程式能夠在資料區更改預期的字元數；資料字元數指示給每一個驅動程式，下面是預設定值。在天平製造廠當介紹新的機型時決定改變天平的輸出字串的事件時此特色實際消除需要重寫天平輸入驅動程式。

未知格式的天平可由記錄天平輸出到連接在熱量計的印表機被測定，當記錄被作動的時候這些通訊協定傳送一個命令字串到天平。為了對記錄產生富有意義的結果，連接天平到熱量計天平輸入埠的電纜線必需是正確的結線或配置。另外，天平和熱量計兩者的資料框架的特性如波特率、資料位元數、同位元檢查、停止位元數和流量控制(若使用)必需是相同的。

D.3 Mettler 011/012 天平介面

區域	長度
ID	2
空格	1
資料	9
空格	1
g	1
CR	1
LF	1

ID 區域必需含有“S_”以指示一個穩定的質量，資料區域含有當前的質量、右整版、與小數點；天平須被組構為連續的傳送。

D.4 Sartorius 天平介面

區域	長度
極性	1
空格	1
資料	8
空格	1
穩定	2
CR	1
LF	1

極性區域必需含有“+”或一個空格，在資料區域除了小數點左側一個外主導的零資料是空白，穩定區必需含有“g_”給熱量計以接受一個質量。天平須被配置接收到下列命令字串後傳送資料：

[ESC] P [CR] [LF]

註記：自動資料輸出選項須不被使用。

於質量輸入順序期間在 **SKIP** 鍵被壓力以後熱量計將每數秒鐘傳送此命令字串一次，**SKIP** 鍵須只有當質量讀值是穩定時被按下；但是，不穩定的讀值將被捨棄且發布警告。由按 **SKIP** 鍵承認警告將重新根據一個週期性發布命令字串到天平。

D.5 Generic 介面(一般介面)

區域	長度
資料	9
CR	1

資料區域須含有 9 個數字上的字元 (0 至 9、+、- 和空格)以回車(CR)終止，主導的零可為空白如空格和被計數，非數字的字元被

忽略且若資料區域未被填寫時將復歸輸入緩衝區。在填充資料區域以後和回車(CR)以前接受到的任何字元被忽略。

表 D-1： 6200 型熱量計串列埠出針口

在熱量計背面有三個 RS-232 串列埠，這些埠被指定為終端機(TERMINAL)、印表機(PRINTER)和天平(BALANCE)。這三個埠的出針口是相同的，出針口被說明在下列表中。

9 針 D 連接器針號	敘述	方向(6200 – 外部裝置)
2	接收資料	←
3	傳送資料	→
4		
5	訊號接地	← →
6		
7	準備好傳送(RTS)	→
8	清除以傳送(CTS)	←

終端和天平埠是母接頭，印表機埠使用公連接器。

註記： 印表機需為串列式。

測試資料檔案以下列規則被命名。

測試型式	檔案名稱
初階標準化	<ID>.std.plim.csv
最終標準化	<ID>.std.finl.csv
初階測定	<ID>.det.plim.csv
最終測定	<ID>.det.finl.csv
預稱重	<ID>---.pwgh.csv

表 D-2： 6200 熱量計量測資料樣板

區域	敘述
SampleID	樣品 ID；容納樣品 ID 多至 16 字元長度的區域
Timestamp	時間加記；MM/DD/YY HH:mm:ss
Mode	模式；0 = 測定，1 = 標準化
Method	方法；0 = 等溫平衡式，1 = 動平衡
State	狀態；0 = 預稱重，1 = 初階，2 = 最終
Units	單位；0 = MJ/kg，1 = Btu/lb，2 = cal/g，3 = J/kg，4 = 其他
UnitMultIfOther	其他單位指定
BombID	氧彈筒 ID；[1-4]
BombEE	氧彈筒水當量
SampleWt	樣品重量
SpikeWt	助燃物重量
Fuse	點火線數值
FuseFinal	最終點火線數值
Acid	酸數值
AcidFinal	最終酸數值
Sulfur	硫數值
SulfurFinal	最終硫數值
Hydrogen	氫數值(淨計算選項)
HydrogenFinal	最終氫數值(淨計算選項)
Moisture	含水量數值(乾計算選項)
MoistureFinal	最終含水量數值(乾計算選項)
JacketTemp	水套溫度
InitTemp	初始溫度
DeltaT	溫度上升
HOC	總燃燒熱量
NetHOC	淨燃燒熱量(若乾和淨計算選項啟用)
DryHOC	乾總燃燒熱量 (若乾計算選項啟用)
DryNetHOC	乾淨燃燒熱量 (若乾和淨計算選項啟用)

D.6 網路介面

熱量計測試資料可使用 FTP 檔案轉移通訊協定被轉移到乙太網路連接電腦；首先，你必需知道網路連接的熱量計的 IP 位址。網路 DHCP(動態主機設定協定)伺服器在熱量計被開機後不久提供此位址；位址可在 PROGRAM INFORMATION AND CONTROL 頁面下的 SOFTWARE & HARDWARE INFO 頁面被看到，參閱右側的螢幕照片範例。

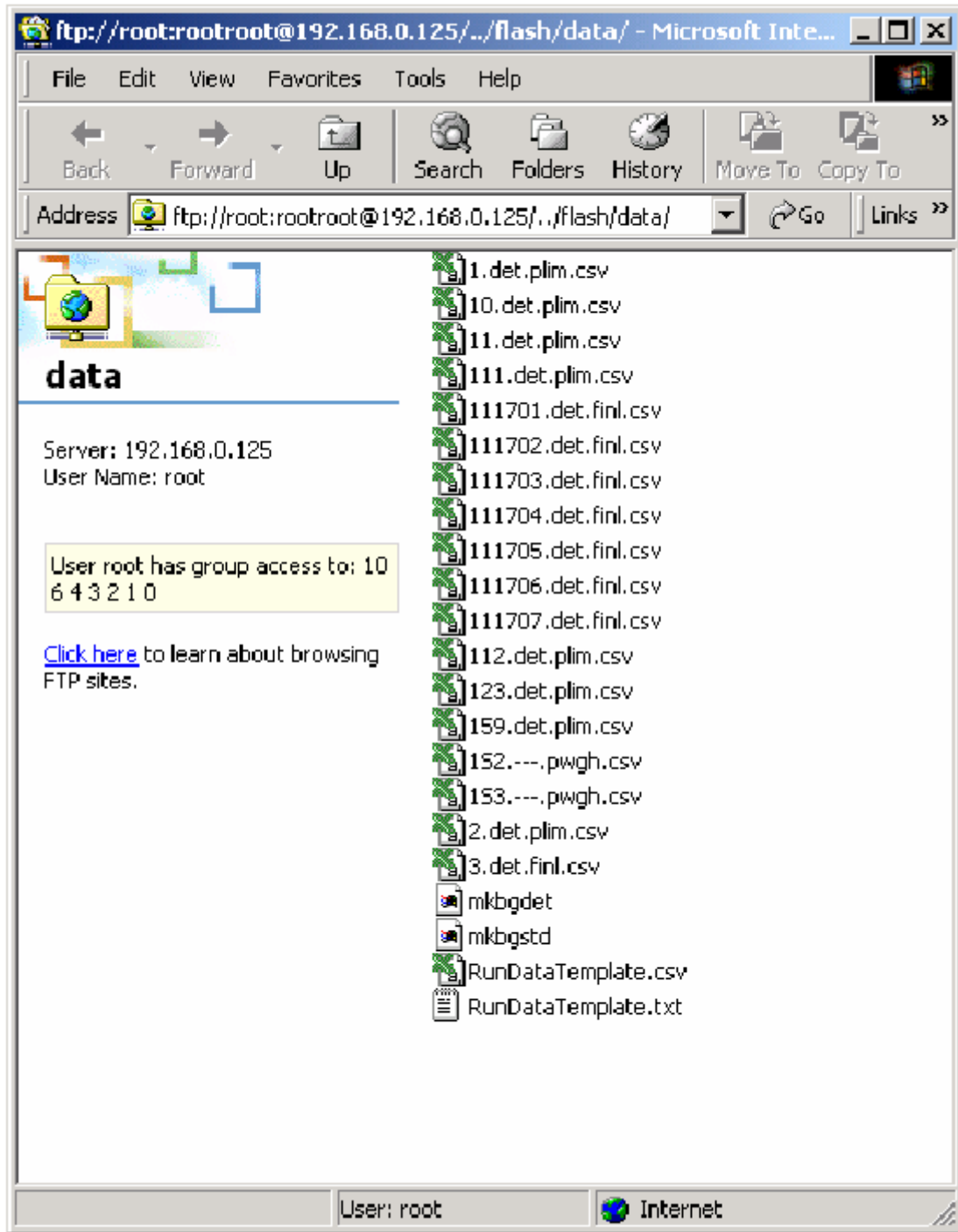
沒有網路架構的使用者可由使用一條普通 CAT 5 網路線連接一台具 DHCP 伺服器能力的路由器到熱量計創造一個簡單的網路；熱量計須被連接到路由器的 LAN 側，PC 亦使用類似的 CAT 5 電纜線連接到路由器的 LAN 側。建議使用 D-Link 614+型路由器，對於此路由器，操作無 WAN 連接，路由器(WAN 設定)的主 DNS 位址必需被設定至在 LAN 設定頁面上找到的路由器的 IP 位址。其他的路由器在沒有 WAN 連接時表現不同，提供一個向上游連接到最高路由器的 WAN 連接一般最少化任何難解的設定組構的使用。

一個 FTP 啟用網路瀏覽器可被用於接近儲存的測試資料，URL 是下列型態。

<ftp://root:rootroot@192.168.0.125/./flash/data/>

在此案例，192.168.0.125 是熱量計的 IP 位址。

下列螢幕照片說明熱量計資料路徑由網路瀏覽器呈現的內容。




你可從網路瀏覽器視窗拖拉和退後或複製和貼上測試資料檔案(具 csv 字尾)到 PC 上任何附近的目錄或路徑。

熱量計提供一個網路瀏覽器服務，測試報告可使用下列的 URL 型式以網路瀏覽器被檢視。

<http://192.168.0.125>

192.168.0.125 是熱量計的 IP 位址，下列螢幕照片說明熱量計的首頁。





點按  標籤顯示一系列當前在儀器記憶體中的報告。

點按在任何給予的報告將提供一個顯示幕如下。

D.7 條碼機埠

在實驗室條碼機的使用已變成高準確度、快速且不貴的方式識別樣品。當購買此特色，使用者必需供給 Parr 公司熱量計的 MAC 位址(可在 SOFTWARE & HARDWARE INFO 菜單螢幕找到)，這讓 Parr 公司啟動該特色鑰匙。

為了使熱量計能夠使用條碼機特色，特色鑰匙需要被輸入到儀器中。從主菜單選擇  鍵，接著，選擇  鍵並使用觸控板輸入從 Parr 公司購買的特色鑰匙到儀器中；按標示”“ABC 的鍵讓使用者從大寫字母切換成小寫字母和最後的數字。一只 CD 含有所有需要的文件和設定資訊供用於購買時提供的掃描器和印表機；一個用於列印條碼標籤的 PC 程式亦提供在此 CD。

D.8 網路資料裝置

這些鍵讓使用者指派網路上一個或多個天平介面裝置的 IP 位址；當重量輸入模式被設定為 NETWORK 時天平介面裝置從被登記於名冊上的裝置 1 至 15 給予樣品和/或加料重量。

附書 E、技術服務

當你需要對儀器操作或維修協助時，請與技術服務部門接洽：

電話：002-1-309-762-7716

傳真：002-1-309-762-9453

信箱：parr@parrinst.com

當你與我們連絡時請準備下列資料：

1. 熱量計的機器序號
2. 採購的日期
3. 秀於 SOFTWARE & HARDWARE INFO 頁面的軟體版本
4. HELP 系統版本，此由按 **[START]** 鍵然後按 **[START]** 鍵被顯示。

亦可以藉由電話請 Parr 公司技術服務部門給予建議對 6200 型熱量計任何更動；你亦可請你的儀器代理商做技術服務。

送回修理

要送回儀器做修理，請電洽技術服務部門給予裝運指示和索取回廠授權號碼(RMA)；此號碼必需被清楚的秀在包裝箱外面否則將會被拒絕收件。

修理寄送地址：

Parr Instrument Company
Attn: Service Department, RMA#XXXX
211 - 53rd street
Moline, Illinois 61265
U.S.A.

附書 F、6200 型熱量計零件表

在熱量計的主要組成

項 目	敘 述
1108	氧彈筒組成
A391DD	橢圓形水桶
A570DD	調節器組成，氧氣
A1279DD	控制器組成
A1311DDEB	循環泵浦組成，115V
A1311DDEE	循環泵浦組成，230V
A1289DDEB	溫度控制組成，120V
A1289DDEE	溫度控制組成，240V
A1268DD	幫浦的馬達組成，12V
A1276DD	冷水電磁閥組成
A1284DD	攪拌器殼組成
A297E	導線
A1278DD	氧氣電磁閥組成，不含配件
1350E	電源供應器
897E	電容器點火器，40V，81000uF
1317DD	蓋子封條
1417E2	電熱調節器水桶
538VB	公連接器，1/8 NPTM-T-BT 尼龍
549DD	氣體彈簧

A1279DD 控制器組成的零件

項 目	敘 述
1217DD	顯示幕襯墊
1803E	轉化器，背景亮光
A1397E2	內部電纜線，終端/天平埠
A1397E3	內部電纜線，印表機埠
A1792E	電路板，顯示轉換
A1793E3	CPU 電路板 6200
A1794E	輸入/輸出電路板
A1806E	電纜線，背景燈，反用電流器
A1808E	電纜線
A1809E	電纜線
A1821E	喇叭組成與電纜線
A1822E	電源線組成
A1823E	觸控屏幕電纜線組成
A1876E	觸控屏幕 LCD 與電纜線(1802E)

A1289DD 溫度控制組成的零件

項 目	敘 述
1281DD	岐管，溫度控制
1417E	測溫電阻器，水套
538VB	公連接器，1/8 NPTM-T-BT 尼龍
252HWHJ	肘管，水管倒鉤，1/2×3/8 M
280HWHJ	肘管，水管倒鉤，1/4 T×3/8 M
A1275DDEB	加熱器組成 120V
A1275DDEE	加熱器組成 240V
535VB	公連接器，1/4T×3/8 NPT M
337VB	公連接器，1/4T×1/8 NPT M
283VB	轉接頭，公 1/4T×1/8 NPT M
A1276DD	冷水電磁閥組成含連接器
117HW3	肘管，公，1/4T×1/8 NPT M

A1284DD2 攪拌器殼組成

項 目	敘 述
1282DD	殼，攪拌器
1283DD2	軸，攪拌器
1242DD3	正時滑輪
682DD	咬合環，內徑 0.50
683DD	導波彈簧，0.50 OD
684DD	滾珠軸承，0.50 OD
A540DD	攪拌器組成
1288DD	連結器，攪拌器軸
1242DD3F	設定螺栓

備品和安裝零組件

項 目	敘 述
20VB	閥座
230A	O 環，彈筒頭用，2-3/8 ID
238A	O 環，3/16 ID
394HCJE	O 環，3/8 ID
415A	O 環，7/16 ID
3414	安息香酸錠，0.2 公克，120 顆
3415	安息香酸錠，1 公克，100 顆
421A	彈筒夾
43AS	樣品乾鍋，SS
45C10	點火線，10 CM
475A	維修夾頭
A92HWBB	公連接器，1/4T×1/8 NPT
115HW	1/4 OD 銅管 10 呎
A719E	電源線，115V
A719EEE	電源線，230V
HJ0025TB035	尼龍 1/4 OD 管
406A	鎖定螺絲帽
7VBCM	墊片

水槽組成的零件

項 目	敘 述
1301DD	水槽
386VB	立布，1/2 NPT，尼龍
413VB	蓋，1/2 NPT，尼龍
387VB	肘管，1/2" NPT，塑膠
1020DD	栓蓋
271HWHJ	倒鈎管轉接器，公，1/2T – 1/2NPTM

冷卻水供應的零件

項 目	敘 述
328VB	艙壁由任，1/4 管
196VB	閥，銅製，1/4 管
343VB	埠連接器，1/4 管，銅
A126DD	冷水電磁閥組成/含連接器

氧氣充填系統組成零件

項 目	敘 述
244VB	艙壁由任，1/8 管
A476A3	滑連接器，具 1/8 NPT
438VB	肘管，45°，1/8 NPT×1/8 管
HX0012TB024	高壓管，1/8，尼龍
180VB	公肘管 1/8 T×1/8 NPTM
527VB	限制器 0.012 – 1/8 NPT
A1278DD	氧氣電磁閥組成/不含配件
697HC2	過濾器
243VB2	公連接器，1/8T × 1/8 NPT
394HCJE	O 環 EP 3/8 ID × 1/16 CS

攪拌馬達和驅動零件

項 目	敘 述
1285DD	馬達裝架板
1241DD2	正時皮帶
1242DD	正時滑輪
A1268DD	攪拌馬達組成

圖 F-1：6200 氧彈筒熱量計把前側切掉

圖 F-2：6200 氧彈筒熱量計把後側切掉

圖 F-3：A1279DD 控制流程圖

圖 F-4：氧氣電磁閥組成

圖 F-5：水槽組成

圖 F-6：A1311DD 循環泵浦組成與配件

圖 F-7：A1289DD 溫度控制組成與配件

圖 F-8：A1284DD2 攪拌器 轂組成

圖 F-9：攪拌馬達組成