



LEICA NA720/NA724/NA728/NA730

用户指南
中文本 1.0

Leica
Geosystems

祝賀您購買了一臺新式 **Leica Geosystems** 的自動安平水準儀。



本指南包括了重要的安全說明(參閱安全說明部分)以及儀器的調校和操作規程。請仔細閱讀本指南，以便使您的儀器達到最大的效率。

產品識別

您所購買的儀器的型號和編號顯示在底板底部的牌上。請在下面提供的地點填寫您在儀器底部的型號和編號，在您遇到問題的需要代理商或服務部解答時，請始終使用這些資料。

型號：_____

編號：_____

在本指南中使用的符號

在本用戶指南中使用的符號具有以下意義：



危險：

顯示即將來臨的危險形勢，如果不予避免，則會導致死亡或嚴重的傷害。



警告：

顯示潛在的或非予定使用的危險形勢，如果不予避免，則會導致死亡或嚴重的傷害。



注意：

顯示潛在的或非予定使用的危險形勢，如果不予避免，則會導致小的或中度的傷害 / 或可觀的材料，財政和環境的損壞。



在實際操作中，在技術上以正確和有效的方式使用本產品所必須遵守的重要提示。

介紹	7
測量準備	10
測量	15
檢查和調整	20
維護和儲存	22
安全說明	25
附件	32
技術數據	33
索引	34

目錄

目錄	6	檢 查 和 調 整	20
介 紹	7	三 腳 架	20
特 殊 性 能	7	圓 形 水 準 器	20
重 要 部 件	8	視 綫 的 檢 查 和 調 正	21
技 術 用 語 及 簡 要 說 明	9	維 護 和 儲 存	22
測 量 準 備	10	運 輸	22
打 開 包 裝	10	在 現 場	22
調 整 三 腳 架	11	在 車 內	23
整 平	12	在 航 運	23
望 遠 鏡 調 焦	13	儲 存	23
對 中	13	清 理	24
角 度 讀 數 的 選 擇	14	安 全 說 明	25
測 量	15	儀 器 的 預 定 用 途	25
標 尺 讀 數	15	儀 器 許 可 的 用 途	25
距 離 測 量	16	有 害 的 使 用	25
角 度 測 量	16	使 用 限 度	26
綫 水 準 測 量	17	使 用 任 意 範 圍	27
面 水 準 測 量	18	使 用 中 的 危 險	28
全 站 水 準 測 量	19	附 件	32
水 平 立 樁	19	技 術 數 據	33
		索 引	34

介紹

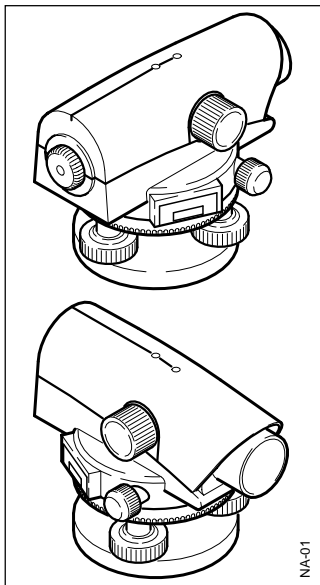
NA720 / NA724 / NA728 / NA730 均為新一代建築水準儀。堅實的結構與先進的功能溶為一體，使用戶能更高效準確地使用儀器。

本儀器格外優越地將建築水準儀的可靠性和堅實性集為一體。

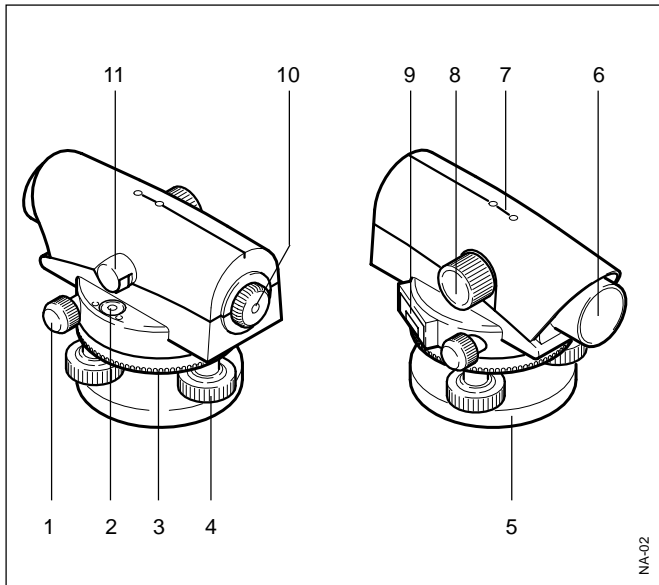
簡單的操作程序，使無經驗的測量員也能很快地學會。

特殊性能

- 易操作，很快便可學會！
- 設計新穎，重量輕。
- 環形傳動。
- 堅固，可靠。
- 使用水平圓盤可進行角度測量(可選擇度或哥恩)。
- 防水，防塵。
- 使用 5/8" 中心固定螺拴可適用於各種類型的三腳架。

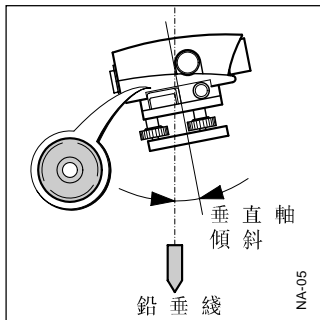


重要部件



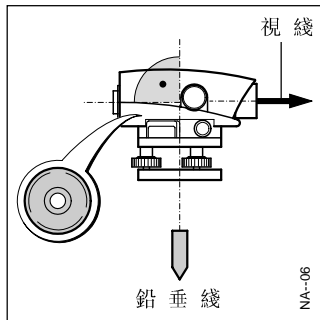
- 1 環形傳動 (適用於兩個方向)
- 2 圓形水準器
- 3 調節水平圓盤的滾花盤。
- 4 腳螺旋
- 5 底座
- 6 物鏡
- 7 粗瞄裝置 (NA720 / NA724 為前 / 后瞄準器，NA728/NA730 為代有標記的光學瞄準器)
- 8 調焦旋鈕
- 9 角度讀數的玻璃蓋 (度或哥恩)
- 10 目鏡
- 11 NA720/NA724 中為反射鏡；NA728/NA730 為棱鏡

技術用語及簡要說明



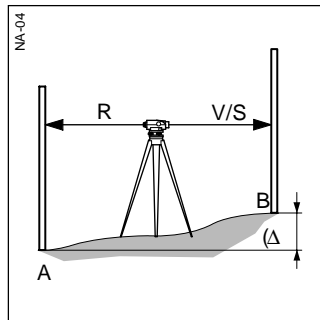
鉛垂綫

使圓形水準器的氣泡局中，儀器近乎調平，但仍有遺留的傾斜（垂直軸傾斜）。



補償器

儀器的補償器是用來補償垂直軸的傾斜，以便獲得精確的水平視綫。



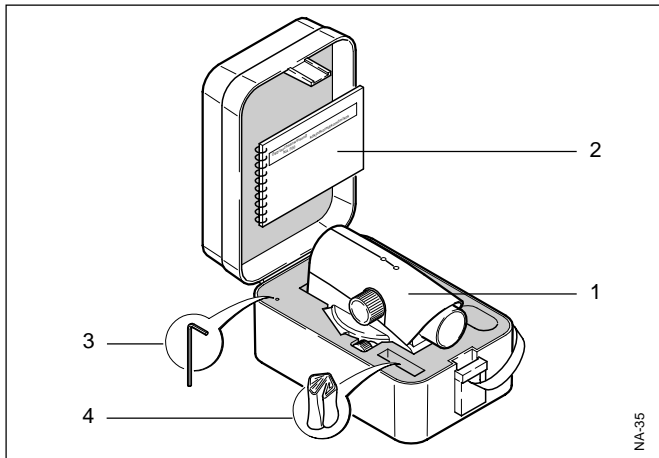
后視 / 前視 / 中視

為確定地面點A和B之間的高差(ΔH)，應首先進行后視(R)的測量，其次是前視(V)。與A有關的附加點可用中視(S)進行測量。

測量準備

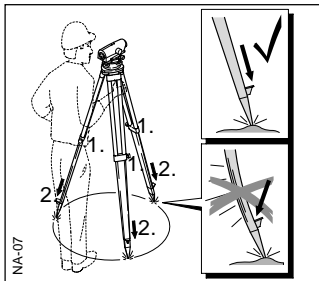
打開包裝

從箱中取出 NA720/NA724/NA728/NA730，并檢查其完整性：

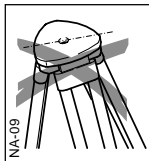
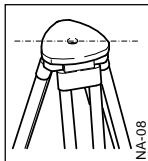


- 1 水準儀
- 2 用戶指南
- 3 六角扳手
- 4 護罩

調整三腳架

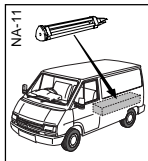
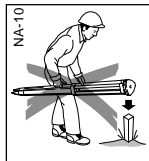


1. 鬆開三腳架支腳的螺絲，拉出支腳至需要的長度，並將螺絲的緊度調整到適當的程度。
2. 為保證一個穩定的立足點，將三腳架的支腳充分壓入地面。在壓入地面時，請注意支腳的方向。



在調整三腳架時，請您盡量注意保持腳架頭的水平。

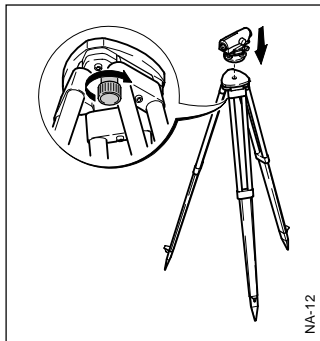
在三腳架嚴重傾斜時，必須用三腳架的支腳螺絲進行糾正。



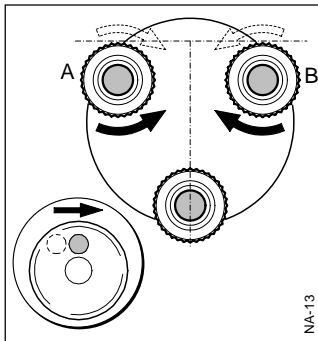
小心地搬運三腳架

- 檢查所裝的螺絲，應始終會和螺絲的裝配。應始終會和螺絲的裝配。應始終會和螺絲的裝配。
- 在正輪提供其不良的測量。在正輪提供其不良的測量。
- 在使痕將不此工。

整平

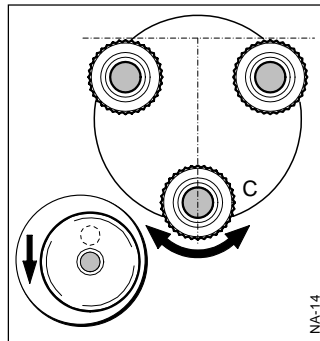


1. 將水準儀放在三腳架架的頂端，擰緊螺栓。三腳架的中心，固定螺栓。
2. 並旋轉水準儀的腳螺旋，使其處於中部。
3. 圓形水準器泡通過旋轉腳螺旋來居中。



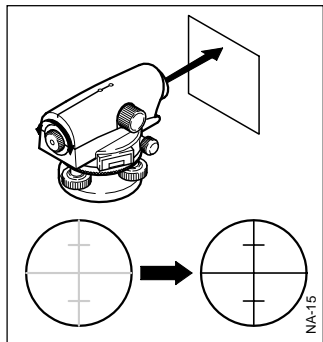
圓形水準器對中心

1. 沿相反方向同時旋轉腳螺旋A和B，直至氣泡(按照想象的T形)在中心位置。

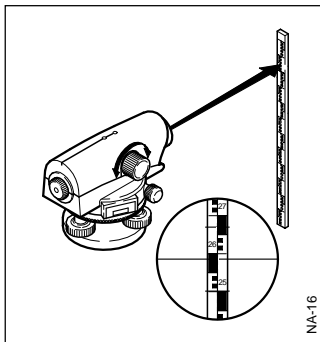


2. 旋轉腳螺旋C，直至氣泡完全對中。

望遠鏡調焦

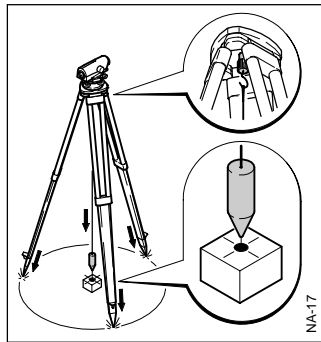


1. 對着一個亮的背景(例如一張白紙)瞄準望遠鏡。
2. 旋轉目鏡，直至十字絲聚焦並且漆黑，現於目鏡中了。



3. 使用粗瞄準裝置，使望遠鏡瞄準標尺。
4. 旋轉調焦旋鈕，直至標尺上的刻劃與十字綫不產生位移。

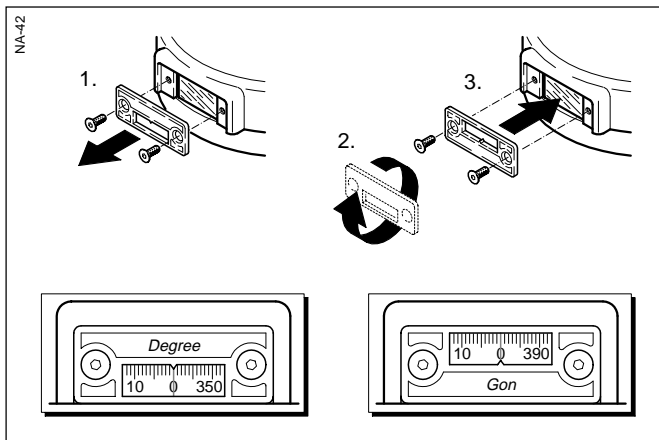
對中



在一個地面點上的對中：

1. 掛上一個錘球。
2. 鬆開三個腳架的中心固定螺絲，使儀器中心對準地面點。
3. 擰緊中心固定螺絲。

角度讀數的選擇



度與哥恩的變換：

1. 用六角扳手將螺釘鬆開，取下玻璃罩。
2. 反轉玻璃罩。
3. 插入玻璃罩，並將螺釘重新擰緊。

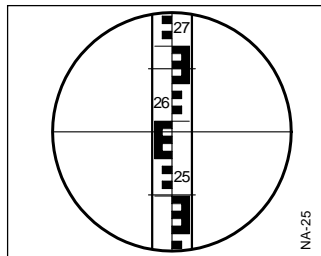
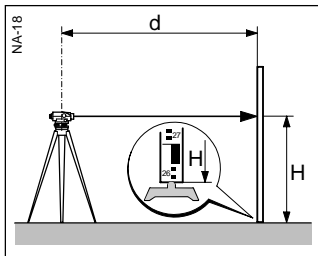
測量

標尺讀數

在開始現場工作之前或在您的設備經過一個長期的儲存或運輸之後，根據本指南中所列出的現場調效辦法來檢查儀器。

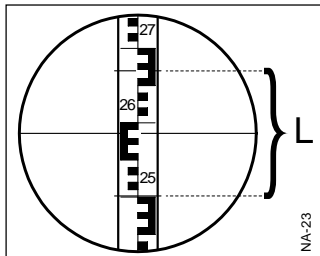
通過固定三腳架的支腳以降低可能產生的震動。

在儀器的光學部件不潔或凝結了霧氣時，會影響您的測量結果。注意保持鏡片的清潔，並按照清潔您的光學部件。



1. 架立好儀器，調整水平，十字絲聚焦。
2. 垂直調定水準儀標尺（參閱標尺規程指南）。
3. 使用粗瞄裝置對標尺進行粗瞄準。
4. 使用調焦旋鈕進行聚焦。
5. 使用環形傳動對標杆進行細瞄準。
6. 檢查圓形水準器是否居中（觀察稜鏡/發射鏡）。
7. 在十字絲的中絲上讀出標尺讀數 H 。例如： $H = 2.585 \text{ m}$

距離測量



按照 1 -- 6 步進行標尺讀數。

讀數：

上絲： 2.670 m

下絲： 2.502 m

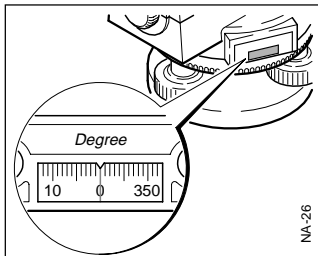
差值 L: 0.168 m

距離 d: 16.8 m

結果

距離 $d = 100 \times L$

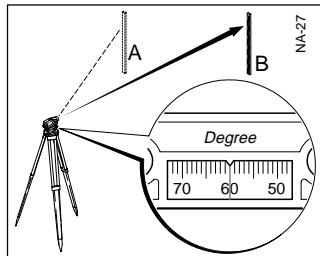
角度測量



NA720/NA724/NA728/NA730 都裝備有一個水平刻度盤。其分度為 1° 或 1 哥恩。

測定：

點 A 和點 B 之間的角度。



按照 1 -- 6 步進行標尺讀數，同時將十字絲的垂直絲對準尺杆中心。

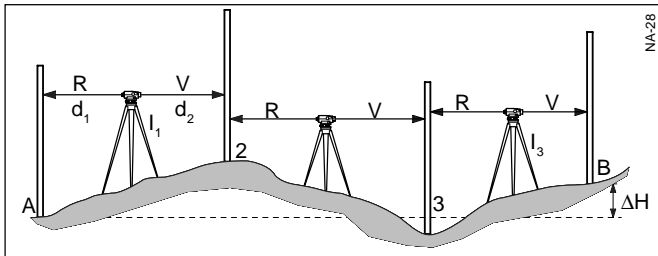
7. 旋轉水平刻度盤直至“0”。

8. 將儀器對準點 B，並瞄準標尺中心。


9. 從水平刻度盤讀出水平角。

例如： $H_z = 60^\circ$ 。

綫水準測量



測定：
點 A 和點 B 之間的高差 (ΔH)。

 用步測量，使儀器與前后標尺之間相距的距離基本相同 ($d_1 \approx d_2$ ：40 至 50m 左右)。

程序：

1. 架設儀器在 I_1 處。

2. 將標尺在 A 點垂直豎立。
3. 瞄準標尺讀取并記下讀數 (后視 R)。
4. 將標尺移至點 2，瞄準標尺讀數并記下讀數 (前視 V)。
5. 設立儀器于 I_2 處，瞄準點 2，后視讀數并記錄下來。

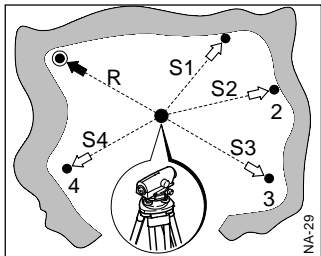
6. 同樣的步驟前視點 3。
7. 連續用同樣的方法直至測出 B 點的高程。

結果：
 $\Delta H = \text{總前視} - \text{總后視}$


登記實例：

點號	后視 R	前視 V	讀數
A	+2.502		650.100
2	+0.911	-1.803	
3	+3.103	-1.930	
B		-0.981	651.902
總	+6.516	-4.714	$\Delta H = +1.802$

面水準測量



幾個點的高差。

 使用這種方法測量時，所要求的精度不是非常高。仍然常常在一個穩定的中間點上讀標尺值（讀數必須保持相同）。

程序：

1. 在所要求的點的中心設立儀器。儀器的望遠鏡不應低于最高測量中間點。
2. 在基準點 A 垂直豎立標尺。
3. 瞄準標尺，讀數并記下讀數（= 對已知點后視）。
4. 在點 1 垂直豎立標尺。
5. 瞄準標尺，讀數并記下其讀數（= 測量中間點，中視）。
6. 對另外的中間點重複 4 至 5 步。

7. 各點的高程為：

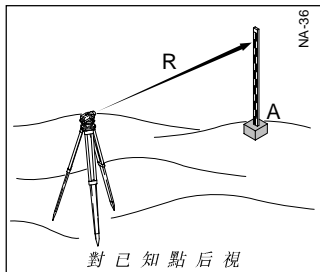
$$\text{高度} = \text{測點站高程} + \text{后視 (A)} - \text{中視}$$

登記實例：


點數		側視	讀數
A	592.00		
R1	+2.20		
⊗	594.20		
S1		-1.80	592.40
S2		-1.90	592.30
S3		-2.50	591.70
S4		-2.30	591.90

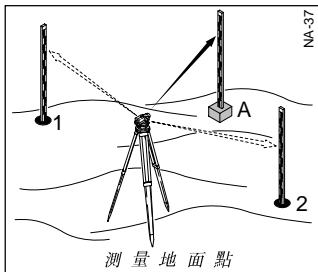
⊗ = 儀器水平

全站水準測量



測定：
多個地面點的位置。

 全站水準測量一般是在面水準測量期間進行。



- 程序：**
1. 測量程序與面水準測量相同，但是，除了高度讀數外，還有標尺L段（見“距離測量章”）和水平角度的測量。
 2. 將測量值轉換為由平面位置和高程所決定的地面位置。

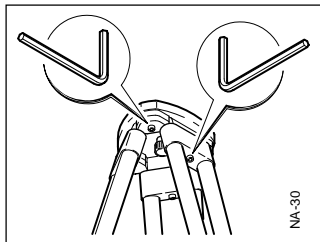
水平立樁

立樁是全站測量的輔助內容，地面點將在現場測定。

- 程序：**
1. 將儀器設立在已知點，對中，整平。
 2. 將儀器聚焦，並瞄準已知後視點。
 3. 調整水平圓盤（水平方向）。
 4. 根據已知值（距離，水平角和高度）將標尺移至立樁點，並立樁。

檢查和調整

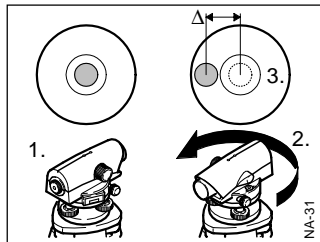
三腳架



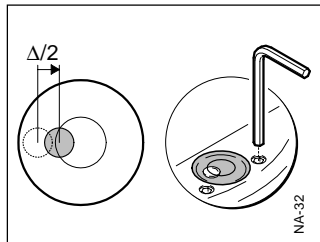
各個元件的連接必須始終緊固。

1. 六角扳手適度地緊固(2)，(如果必要的話)。
2. 緊固三腳架頭部(1)上的活節結合，使在將三腳架搬離地面時，三腳架的支腳適度保持打開。

圓形水準器

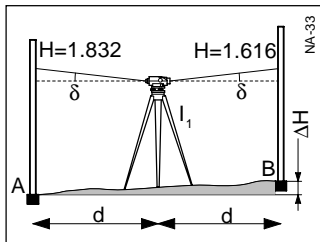


1. 儀器整平。
2. 180°旋轉儀器。
3. 如果水準器的氣泡移至圓圈以外，則水準儀應當予以調整(見第四條)。



4. 用六角扳手糾正半圓誤差，並重復第2和3條，直至水準器氣泡在任何望遠鏡方向上均在中心。

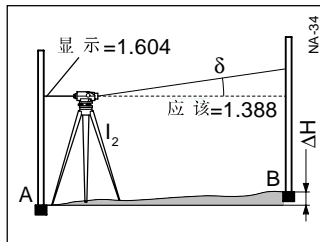
視綫的檢查和調正



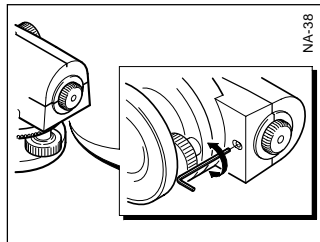
隨着圓形氣泡的局中和調正，此時視綫應是水平的。

水平檢查 (見下例)：

1. 在一個平緩的地帶選擇約 30m 距離。
2. 在兩個終點 (A, B) 各設一個標尺。
3. 儀器在點 I_1 (剛好在 A 點和 B 點之間的半程，步量就夠了) 設立，局中氣泡。



4. 讀兩個標尺。
 讀數 A = 1.832 m
 讀數 B = 1.616 m
 $\Delta H = A - B = 0.216$ m
5. 在距標尺 1m 處設定水平儀。
6. 讀標尺 A (例如：1.604 m)
7. 計算出名義讀數 B：例如：讀數 A - $\Delta H = 1.604$ m - 0.216 m = 1.388 m
8. 讀標杆 B，比較名義 / 實際讀數。





當名義 / 實際讀數差值大于 3 mm 時，視綫必須調整。

1. 旋轉六角扳手，直至十字絲中絲給出所要求的讀數 (例如：1.388 m)。
2. 再次檢查視綫。

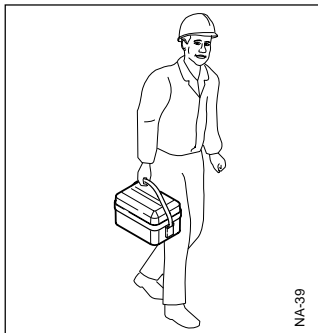
維護和儲存

運輸

 當設備運輸或航運時，請您始終使用 Leica Geosystems 的原包裝（運輸箱和航運紙箱）。

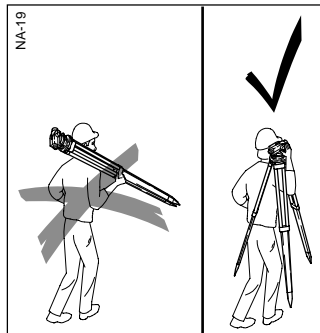
 在儀器經過長期儲存或運輸之後，在使用此儀器之前，應按本指南所顯示的現場調校方法檢查您的儀器。

在現場



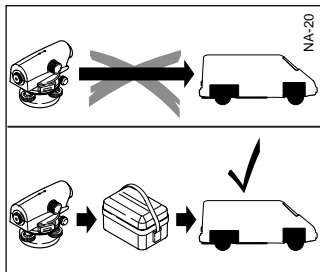
在運輸設備到現場時，請您注意

- 應該總是使用原來的運輸箱運輸儀器。



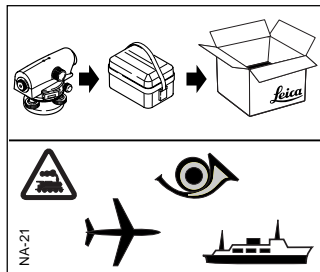
- 攜帶三腳架時，應使支腳八字張開橫跨在您的肩膀上，以保持附帶的儀器的垂直。

在車內



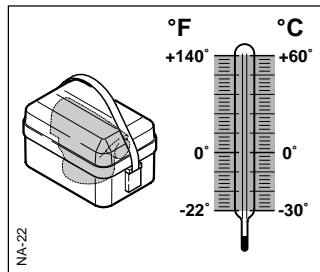
此儀器切不可單獨放在車裏，碰撞和震動會損壞儀器。儀器必須放在箱內并可靠地固定后再進行運輸。

航運



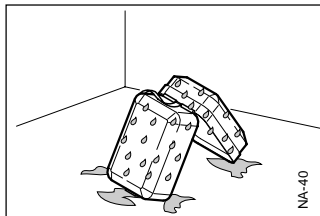
在您通過鐵路，飛機或輪船運輸時，請使用 Leica Geosystems 的原包裝（或其它適合的包裝）。原包裝保證儀器免受碰撞和震動。

儲存



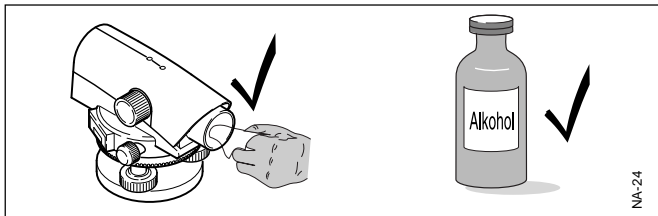
溫度極限
在儲存設備時，特別是在夏季在車內，應該考慮溫度極限（ -40°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ / -40°F 至 $+158^{\circ}\text{F}$ ）。

儲存，續



☞ 受潮的儀器從包裝中取出，擦幹，清潔，並涼幹（不高于 40°C / 104°F ）儀器，運輸箱，泡沫材料以及附件。祇有當這些完全乾燥后，才能重新包裝。祇在現場使用儀器時，請隨時記住關閉運輸箱。

清理



☞ 物鏡，目鏡：

- 吹去鏡片上的灰塵
- 切勿用手指觸摸鏡片
- 祇能用清潔柔軟不起毛的布進行清理，如有必要可蘸用些純酒精。

不可使用其它清潔劑，它們可能會腐蝕聚合物元件。

安全說明

儀器的負責人應閱讀說明書，並了解其內容。必須避免儀器使用不當，以免發生危險。必須遵守說明書中的安全警告，並確保儀器在安全的情況下使用。必須確保儀器在安全的情況下使用。

儀器的預定用途

許可的用途

本水準儀指定用于以下方面：

- 綫和面水準測量
- 高度讀數
- 建築測量
- 用視距測量讀數來進行光學距離測量，使用水平角圓盤立樁

有害的使用

- 規程中沒有的水準
- 儀器的使用
- 預定的使用
- 不安全的係數，除去
- 用工具打開儀器（如螺絲刀等），除非這是對
- 儀器的改裝或變更
- 在發出警告後繼續使用

有害的使用，續

- 使用未經 Leica Geosystems 認可的，其它製造商的附件
- 直接瞄準太陽
- 在沒有足夠安全保護的測量現場（如：測量道路等）



警告：有害的使用會導致人員的傷害，工作不正及材料的損壞。儀器及器中可能遇到的危險及如何避免它們，是負責過本器的人員的義務。祇有經過訓練的人員才能使用本器。

使用限度

環境：適合使用于一個人類長期居住的合適的氣候，不適用于有腐蝕性或不適合使用的環境。或易爆炸的環境。在雨中作業（可防長時間）。



參閱“技術數據”部分

責任範圍

原始設備製造者 Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg 的責任範圍：Leica Geosystems 負責提供安全合格的產品，包括用戶指南和原始附件。

非 Leica Geosystems AG 附件製造者的責任：



非 Leica Geosystems AG 附件製造者負責其產品的開發，升級及與 Leica Geosystems AG 產品安全配合使用。

儀器負責人員的責任：



警告：

儀器的負責人必須保證其使用人員按照規程進行使用，還有使用人員的培訓，配置以及設備使用中的安全。儀器的負責人有以下責任：

- 他應了解產品的安全規程和用戶指南中的使用規程。
- 熟悉當地與事故預防有關的規則。
- 當設備遇到安全問題時，立即通知 Leica Geosystems。


使用中的危險

 **警告：**錯誤的或不完整的了解使用規程會導致不正確的或有危害的成員環境。正會的環**預防**所須安責人

措施：儀器製造者必須遵守說明。

 **注意：**當儀器摔落或經過改裝，警惕由于損壞的儀器而產生的錯誤的測量。

預防措施：進行周期的測量的時候，根據現場的指南來使用儀器。在進行校正的時候，不進行。

 **危險：**在電器設備附近處(如：電纜，導電軌，...)工作時，使用任何一種工具都是有可能觸電的。危險的**預防措施：**設備與全這先責的

措施：設備與全這先責的

一個安在預負們

一必，安守

保持工作的遵

保如工備并

下設，

距離環境器系，



使用中的危險，續



警告：

在雷雨期間進行勘測工作，可能會招致雷擊的危險。

預防措施：

請不要在雷雨期間進行現場測量。



注意：

在直接瞄準太陽時請小心。太陽光綫會傷害您的眼睛。

預防措施：

不要直接瞄準太陽。



警告：

不安全的現場測量可能會導致您的危險處境，例如：在交通繁忙地帶，建築現場，工業區，...。

預防措施：

始終保證測量現場的充分安全。遵守地方法規及交通規則。

使用中的危險，續



注意：非專業用途使用儀器，會造成機械衝擊（例如：碰撞，跌落等），非專業性的器械與附件的連接，會造成損壞，安置全受傷害。

預防措施：您在請腳架，標尺，標尺的支撐器...) 專業性地與您的儀器連接，裝配，緊固或鎖器。到機受儀器將從三腳架調整您的附件（如：三腳架，標尺，標尺的支撐器...) 專業性地與您的儀器連接，裝配，緊固或鎖器。切勿將當，上馬。上心儀。



注意：當標尺以支撐架垂直立時，請注意，即直便是陣風，也可將標尺吹壞或人員受傷。
預防措施：切勿讓以支撐架垂直樹立的標尺失去監視（標尺）。

使用中的危險，續



警告：

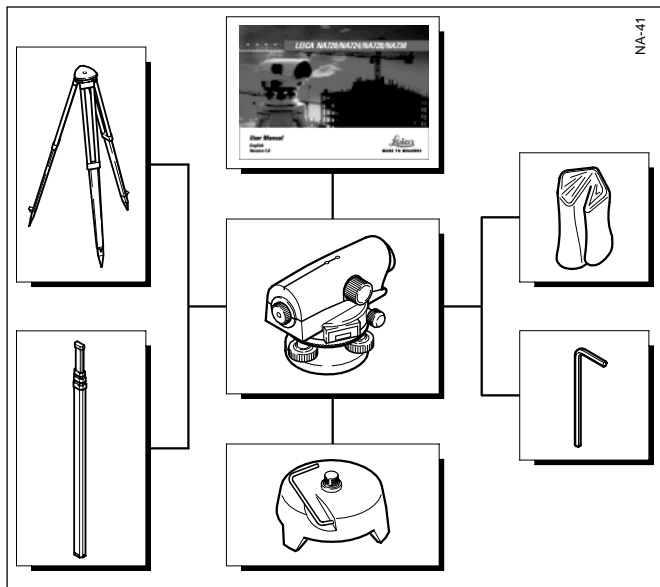
不恰當地處理設備會產生如下問題：

- 聚合物部件的燃燒會產生有毒氣體，影響健康。
- 如不負責任地儲存儀器，會造成無關人員違反規程地使用儀器，從而使他們面臨第三者的危險，并造成環境污染。

預防措施：

恰當地保管您的儀器。按照您所在地的法律規程，將您的儀器儲存在無人接觸的地方。

附件



用戶指南

防護罩

六角扳手

水準儀底座

標準水準儀標尺

三腳架

技術數據

型號	NA720	NA724	NA728	NA730
精度				
往返水准測量 1 km 標準偏差	2.5 mm	2 mm	1.5 mm	1.2 mm
單程水准測量 30m 以上高精度	1.5 mm	1.2 mm	1 mm	0.8 mm
望遠鏡				
成像	垂直	垂直	垂直	垂直
放大倍數	20x	24x	28x	30x
最短調焦距離	< 0.5 m	< 0.5 m	< 0.7 m	< 0.7 m
100 m 內視場	> 4 m	> 3.5 m	> 3 m	> 3 m
視距放大因數	100	100	100	100
加常數	0	0	0	0
分辨率 (高于)	4"	3.5"	3"	3"

補償器：

- 工作範圍 ± 15'
- 精度 (偏差) < 0.5"

圓形水準器：

- 靈敏度 10' / 2 mm

水平圓盤：

- 分度 360°/400gon
- 分度間隔 1°/1gon

配件：

- 正常或球形頭三腳架
- 中心螺栓 5/8"

溫度範圍：

- 儲存 - 40°C bis + 70°C
(-40°F bis +158°F)
- 操作 - 20°C bis + 50°C
(-4°F bis + 122°F)

索引

- 二畫**
十字綫 13, 14
- 三畫**
上絲 15
三腳架 11, 19
- 四畫**
水平角 15, 18
水平刻度盤 15
水平檢查 20
水準器氣泡 12, 19
中心固定螺栓 12
- 五畫**
立樁 18
目鏡 13
包裝 22
- 六畫**
安全距離 27
全站測量 18
- 七畫**
角度測量 15
- 八畫**
受潮的儀器 23
法規 28
- 九畫**
面水準測量 17
- 十畫**
高差 9, 16, 17
航運 21

索引，續

十一畫

清理	23
運輸	21, 22
運輸箱	21, 23
移動點	16
視線	20
視線調整	20
視線檢查	20

十二畫

距離	15
圓形水準器	12, 14, 19
補償器	9

十三畫

電器設備	27
鉛垂綫	13

十四畫

實例	16, 17
聚焦	13, 14
綫水準測量	16
對中	13

十五畫

尺讀數	14
震動	14

十七畫

環境	25
儲存	21, 22, 23

在國際 *SQS* 證書的檢查中，
Leica Geosystems AG Heerbrugg
以其高質量系統榮獲了國
際質量系統和質量管理系
統的 *ISO 9001* 證書，以及環
境系統的 *ISO 14001* 證書。



全面質量系統 (*TQM*) -- 是我
們對全體客戶的承諾

請詢問您所在地的 *Leica* 代
理商關於我們 *TQM* 系統的
更多的信息。

712367-1.0.1zh

于瑞士印刷 - 版權所有
Leica Geosystems AG, Heerbrugg,
瑞士 2000
根據原稿 (712354-1.0.1de) 翻譯

Leica
Geosystems

Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
(Switzerland)
Phone +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 73
www.leica-geosystems.com