

Rotoclear C2



增加視野!

領先業界 - 機器內部攝影系統





克普典科技股份有限公司
Captain Science Corporation

www.capind.com.tw

聯絡方式

citb@ms11.hinet.net

Line ID : @vsh6593b



北區

地址：10057台北市中正區信義路二段61號2樓

電話：(02) 2351-7107 轉 16 或 1

傳真：(02) 2396-4950

中、南區

地址：台中市神岡區中山路667巷26弄18號

電話：(04) 2561-0236 轉 11 或 18

傳真：(04) 2561-0010

洞見視角



Rotoclear 致力於克服可見視角的限制，當加工環境充滿切削液、鐵屑或其他物質干擾視線時，我們的產品仍可清晰地觀看整個加工過程。

→ 持續改進保持視野清晰

自我清潔的旋轉視窗或是高科技的攝影鏡頭，Rotoclear 的光學鏡頭解決方案，加快了啟動速度、預防碰撞，並持續優化加工過程。

這是因為新獲得的視覺資訊提供有價值的觀察為基礎，使過程更安全、更可靠和更有效率。

本型錄中，將介紹機器內部攝影系統Rotoclear C2如何優化加工過程。

如何設置和安裝該產品的重要訊息，以及適用配件的相關資料。

什麼是 Rotoclear C2?	4
優勢	6
硬體特性	8
軟體特性	10
未來發展目標~即將實現	12
獲得獎項	14
設置方式	16
技術資料	22
配件	26

什麼是 Rotoclear C2?



Rotoclear C2 是世界領先的機器內部攝影系統，它是專為加工機器內部極端惡劣的環境而開發的，非常堅固耐用

→ 旋轉的圓盤讓視野始終清晰

系統如何在冷卻液和碎屑飛散的情況下，始終保持製造過程中清晰的視野呢？很簡單，在鏡頭前安裝一個快速旋轉的圓盤，該圓盤由防爆、防液體滲透的特殊鍍層玻璃製成，藉由離心力將液滴和固體物質向外拋出，保持視野的清晰。

→ 革命性的4K 影像

無論從刀具的角度獲得清晰的視野，或是想了解機器內部的概況，自我清潔Rotoclear C2攝影鏡頭可以從創新的視角拍攝4K的影像，即使在最惡劣的條件下也能如此。智能型控制元件不僅易於使用，還提供縮放功能，並能決定需要保存的影片和照片。

→ 硬體和軟體

控制元件具有HDMI、USB和乙太網路，並使用TCP/IP和RTSP協定，提供方便傳輸、儲存和分享影像數據所需的所有介面，智慧軟體讓攝影鏡頭操作簡易。

→ Rotoclear C2 提供什麼

攝影系統能於加工過程中提供使用者很重要的影像資訊，這簡化了生產線中的連續即時監控。Rotoclear C2 也能於生產過程中發現問題的原因，甚至主動預防潛在的錯誤。此外，Rotoclear C2 還是自動影像分析和先進生產自動化的重要基礎。

Rotoclear C2 的優勢

Rotoclear C2 可清晰地瞭解所有加工過程，但這對生產部門究竟有何幫助？我們總結了以下主要優勢

→ 可看見封閉系統的生產過程

在密閉系統中Rotoclear C2，可以觀看到被冷卻液或其他電子設備擋住視線的遮蔽區域，該系統顯示了通常被隱藏的過程，以提高生產的透明度、控制和安全性。而且，可以與行銷或銷售等其他部門共享這些機密的加工流程，或將數據用於培訓目的。

應用

- 監控內部開發的加工過程(原型機設計)
- 培訓
- 加工處理專家現場示範
- 展覽/展示中心

→ 從革命性的新角度觀看加工過程

Rotoclear C2可從革命性的角度查看加工過程-從上方（上視圖）、側面（側視圖），甚至從刀具本身的角度（刀具視圖），這些革命性的新視角，提供了對機器加工過程的觀察，從中瞭解更多資訊！

應用

- 觀察深槽(洞)加工過程
- 近距離觀察和監控大型機器

→ 持續即時監控製造過程

透過最佳的過程監控，獲得即時連續的視覺資訊是必要的，只有即時查看整個加工過程時，才能識別出那裡出了問題或改善優化。

工件治具固定是這一原理完美的例子，一旦發現固定錯誤，可以即時停止過程，進而大大降低報廢的成本。

應用

- 批量生產中的工件治具固定檢查
- 檢測不需要的鐵屑

→ 識別和理解錯誤原因

有時，我們會遇到一個經常出錯的工序，但這些錯誤的原因仍是未知。

持續的視覺監控和過程記錄可以幫助發現、瞭解並隨後消除這些錯誤的原因。

應用

- 確定不良品的原因
- 發現碰撞原因
- 使用自動化組件時辨別處理錯誤的原因

→ 簡化過程監控

生產過程需要持續監控，由於Rotoclear C2 的遠端功能，可以在世界任何地方進行加工監控。這還不是全部：攝像系統還可同時監控多台機器，例如：可以在生產控制站中同時監控多台機器和相似的流程。

應用

- 多機操作（包括舊機器）
- 避免複雜的檢查循環
- 提高靈活性，以簡化輪班計畫

→ 開發自己特有的監控解決方案

無論是要監控刀具磨損或是切屑堆疊，（自動化）過程監控的要求與製造過程本身一樣多樣化，因此，我們已將API 結合到我們的攝影系統中。這樣就可以隨時開發自己的定製監控功能，將加工過程的可靠性、效率和精度提高到新的水準。

應用

- 刀具檢測
- 工件位置檢測
- 環境條件監測
- 結合監控系統
- 自動評估製造過程中的圖像

Rotoclear C2 硬體特性



始終清晰可見

即使在有冷卻液和飛屑的情況下，攝影鏡頭前的高速旋轉視窗也能確保清晰地觀察到所有加工過程。為了獲得完美的照明條件，我們在攝影鏡頭上安裝了專門設計的Waldmann高級照明設備。



高解析度影像

攝影鏡頭的即時影像解析度高達 4K / 60 fps，但影像也可以縮小到較低的解析度和更新率，如HD和FullHD。在這兩種情況中，即使在縮放模式下，仍可以獲得清晰的影像，因此，也可以用 FullHD 和 HD 進行錄製。



刀具-上視圖或側視圖

Rotoclear C2 攝影鏡頭可安裝在工作空間的頂部（上視圖）、側面（側視圖）或直接安裝在主軸頭上（刀具視圖），從完全創新的角度獲得清晰的畫面。



用於移動設備的定位感測器

目前，只有Rotoclear C2可以直接從加工工具的角度提供影像，為了實現這種完全創新的視角，我們安裝了一個定位感測器，可以檢測攝影鏡頭的移動並進行自我校正。



連接選項的選擇

無論是 HDMI、USB 還是乙太網路傳輸線，我們的控制元件提供了所有常用的連接選項，可快速可靠地傳輸影像數據，並將系統結合到內部網路中。



彈性的安裝選項

無論是想將攝影鏡頭安裝在鈹金側、內嵌在鈹金內還是天花板上，我們提供多種簡單快速的安裝選項，為客製化的攝影機設定提供一系列的配件。



小巧的攝影鏡頭

Rotoclear C2攝影鏡頭的外殼尺寸小巧，因此可將攝影鏡頭安裝在機器內部的不同位置，其精巧的設計還大大減少鐵屑的堆積。



大型機器的長距離延伸

C-Extender 訊號放大器可以輕鬆地將Rotoclear C2 的訊號範圍從 20m 擴展到 40m，適用於大型機器。合併 2 個 C-Extender 訊號放大器，訊號範圍可擴展至 60m。

Rotoclear C2軟體特性



直覺式操作

Rotoclear C2的使用介面操作簡單讓人留下深刻的印象，該控制完全直覺式，還可以透過觸碰螢幕來操作，例如：透過螢幕上的滑動縮放，輕鬆的放大和移動部分的影像，進而隨時觀察加工細節。



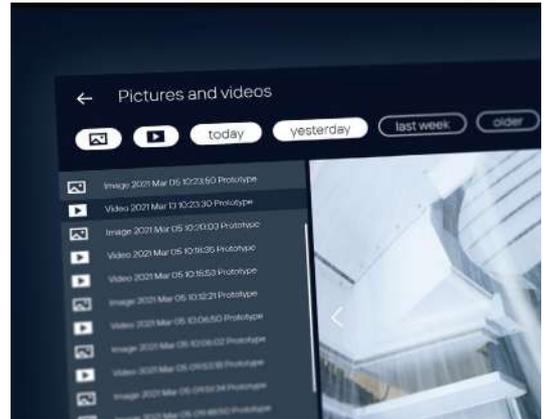
雙重視角

可同時從兩個角度觀察加工過程，例如：將兩個攝影鏡頭連接到控制元件，則可以同時從上方和刀具的角度觀察加工過程。



即時影像和錄製

數位影像數據可以透過HDMI、TCP/IP或RTSP即時傳輸，也可以隨時以HD和FullHD格式錄製，非常適合進行流程優化以及用於銷售和市場行銷。



媒體庫

可以使用媒體庫輕鬆管理保存記錄。該資料庫可依日期篩選照片和影片，且還提供預覽和刪除功能以及詮釋資訊。



遠端監控

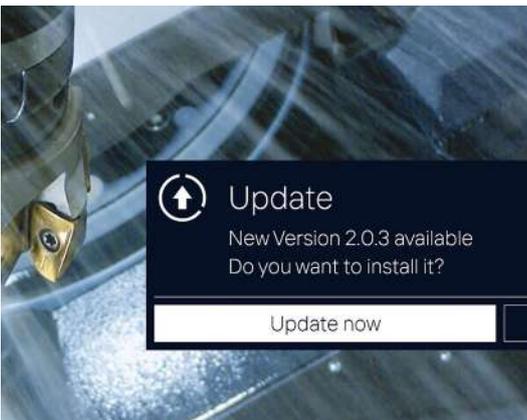
無論身在何處或是使用何種用戶端，透過簡單的傳輸可以隨時從遠端查看影像數據。Rotoclear C2不僅能進行遠程分析，還能使過程監控更加靈活。

```
inst
rotoclear_ip = "192.168.214.22"
rotoclear_api_port = "7000"
my_api_token = "01092019"

roc runProcess() {.async.} =
# create connection
let conn = await newWebSocket
```

API

您想為您的機器量身定製新的攝像功能嗎？沒問題！我們的API介面提供了執行此操作所需的所有選項，例如，可以直接從軟體應用程式控制攝影系統，或自動將影像資訊轉入到工作流程式(program workflows)。



軟體更新

秉持不斷改進的精神，Rotoclear C2的軟體一直在持續開發中，我們以下載或線上更新的方式向客戶提供最新資訊，因此，軟體始終保持最新狀態！

未來發展目標~即將實現

憑藉其硬體和軟體功能，Rotoclear C2已經提供許多用於觀察和優化加工過程的選項。

在未來中，攝影系統也是必要的基礎，在自動化和優化加工過程的情況下可實現更多有用的功能，這是因為Rotoclear C2平臺可以透過API為其他智慧系統提供視覺資訊， 以下是Rotoclear C2在未來可能實現的一些項目。

→ 異常偵測自動錄製

透過額外的感測器，可以自動檢測機台上的異常事件，並自動啟動錄影功能，在分析碰撞原因時，這樣的功能特別有幫助。

→ 模擬比較

通常會模擬加工過程以防止碰撞發生，但此模擬必須真實呈現實際的加工狀況，這樣才有幫助。結合自動影像評估，Rotoclear C2 可以實現全自動模擬比較，有助於優化加工過程。



切屑檢查

積屑很容易影響加工過程，Rotoclear C2 與智慧系統結合後，可以自動檢測積屑狀況，因此透過螢幕上的訊息可立即通知用戶，甚至直接啟動清潔循環。



刀具檢查

每個刀具的使用壽命都是有限的，搭配AI，Rotoclear C2 可以檢測刀具的狀況，進而指示何時需要更換刀具。

有什麼想法？

這裡提到的使用情況只是 Rotoclear C2 在未來可能實現的幾個項目。想一想未來，攝影系統可在機台上執行什麼功能？想看到那些功能？

我們非常期待你的想法，歡迎來電或寫信與我們聯絡



+49 6221 506-200
info@rotoclear.com

獲得兩個獎項!



reddot winner 2020
product design



reddot winner 2020
innovative product



2020年，我們的攝影系統一舉獲得兩項紅點設計大獎：
Rotoclear C2不僅在“產品設計”上讓評委會信服，更獲得了
“創新產品”類別的獎項。



Rotoclear C2 線上看
線上版 → rotoclear.com/en/C2

最佳視角的配置



刀具視圖

想近距離觀察加工過程，Rotoclear C2是世界上最唯一可以將攝影鏡頭直接安裝在刀具主軸頭上的攝影系統。

→ 優勢

這種視角的使用者能夠持續密切的關注刀具，還能更詳細的觀看加工過程。

→ 秘訣

在配置機器時，應考慮結合此種攝影機的視角，如果有興趣，請聯繫你的機器製造商，了解刀具視圖選項。



上視圖

從機器的頂部向下看整個加工區的視角，是對刀具視角完美的輔助畫面。

→ 優勢

上視圖使用者能夠保持方向感，因為除了能觀看整個過程之外，參考點和自動化元件仍保留在視圖中。

→ 秘訣

如果始終將攝影機對齊在 X、Y 或 Z 軸上，則使用者可以更輕鬆地進行定位。

無論是從機器頂部往下看、從側面看，還是從刀具本身的角度近距離觀察，Rotoclear C2 可呈現完整且創新的視角，可以自己決定那種方式對加工過程最有利。



側視圖

加工過程中的側視圖對各種情況都是有幫助的，一方面，使用者可以隨時關注刀具的變化，另一方面，如果無法獲得刀具視圖，側視圖也是一個不錯的選擇。

→ 優勢

側面的視野也能讓畫面清楚的呈現，而不會忽視周圍環境（例如換刀裝置）。

→ 秘訣

如果在機台中加裝Rotoclear C2，側視圖的視角也是個不錯的選擇，鏡頭可從外側盡可能接近加工過程。

→ 單組件 vs. 雙組件

你可以由空間大小決定是否同時需要兩個觀看角度：於配置設定C2時，可依當時的實際情況決定安裝1個或2個攝影鏡頭。（請參見P.23）

選擇焦距和數據纜線



適合的焦距

為了保護攝影機免受機器內部惡劣條件的影響，我們將攝影鏡頭進行封裝，因此需要先預設焦距，在配置設定時，可以依據應用選擇具有不同焦距範圍的攝影鏡頭。

→ 近距離焦距

F1鏡頭的焦距範圍為200至500mm，因此可用於攝影鏡頭靠近運作的任何地方，例如：在刀具視角的情況下。

→ 遠距離焦距

F2鏡頭的焦距範圍為500至6,000 mm，當攝影機需要更大的視野區域時，例如：在上視圖視角的情況下就會被使用。

→ 兩個焦距-近距離和遠距離

還可以为攝影鏡頭配置兩個不同的焦距鏡頭（因此有兩個焦距範圍），可以靈活調整攝影鏡頭的位置和視角。



適合的數據纜線

數據纜線傳送資料的速度快且可靠，它們可以在切削液中使用，適用於拖鏈，專為機器中的惡劣條件而設計。

數據纜線有以下長度：

→ 10 m (標準)

→ 20 m

大型機器可能需要超過 20 m 的長度，考量到這一點，我們開發了C-Extender (訊號放大器)來處理這樣的情況，與數據纜線相連後，可將距離從 20 m增加到 40 m甚至 60 m。

- 40 m = 20 m 數據纜線 +20m 含1個 C-Extender(訊號放大器)
- 60 m = 20 m 數據纜線 + 2 x 20 m 含2個 C-Extenders(訊號放大器)

作為一個模組化系統，Rotoclear C2可以自己決定需要的視角、合適的焦距鏡頭以及數據纜線的長度。

→ 個人化焦距還是所需的焦距範圍？

提供客製化的焦距鏡頭，無論是長焦鏡頭或是魚眼，都能依您的需求定製並安裝於攝影鏡頭中。

若有其他焦距範圍的需求，請與我們聯絡，我們會依您的需求調整。

→ 線上挑選C2 配件

透過簡易的使用手冊逐步引導線上選型，可以輕鬆地選擇最佳的C2 配件。

立即上線試試！

rotoclear.com/en/C2-configurator



控制元件的整合

Rotoclear C2 控制元件具有1個電源連接孔，2個攝影鏡頭的插槽，1個HDMI和3個USB的插槽及2個乙太網路連接孔。

→ 安裝控制元件

控制元件通常安裝在控制櫃中，關於top-hat導軌的安裝，可以使用預先安裝的top-hat導軌。

→ 整合成單一個控制系統

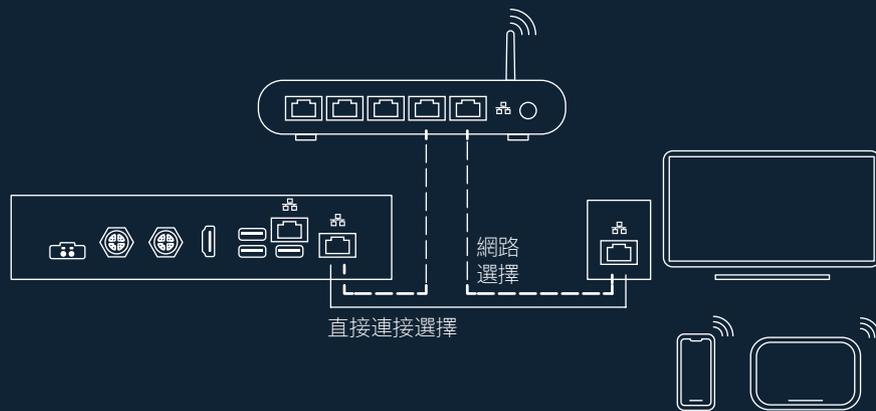
在許多情況下，Rotoclear C2的使用介面可以直接整合到機器的控制系統中，例如：DMG MORI目前已經採用這種方式。

該系統還可以透過整合API方式連接到其他系統或軟體應用程式中。



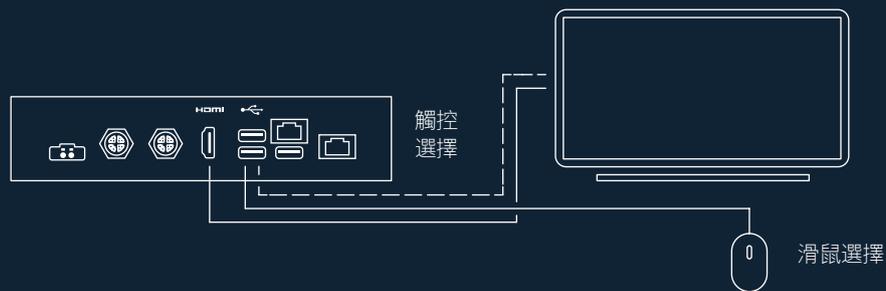
→ 連接到乙太網路(Ethernet)

系統可以連接2個網路或是透過乙太網路(Ethernet)直接連接到電腦。



→ HDMI連接

此外，該系統還可以獨立工作，在這種情況下，螢幕或是觸控顯示器可透過HDMI直接連接到控制元件。



→ 有關安裝和整合的更多訊息

有關安裝和設定的詳細資訊以及其他重要的資訊和秘訣，請參閱 Rotoclear C2 操作手冊。

立即下載

rotoclear.com/en/C2-downloads



技術資料

無論安裝尺寸、連接裝置還是供貨範圍：這裡可以找到 Rotoclear C2 所有的數據資料。此外，如果對尺寸和細節有任何疑問，請隨時與我們聯繫。

→ 連接裝置

Rotoclear C2 需要供電和空壓才能運轉

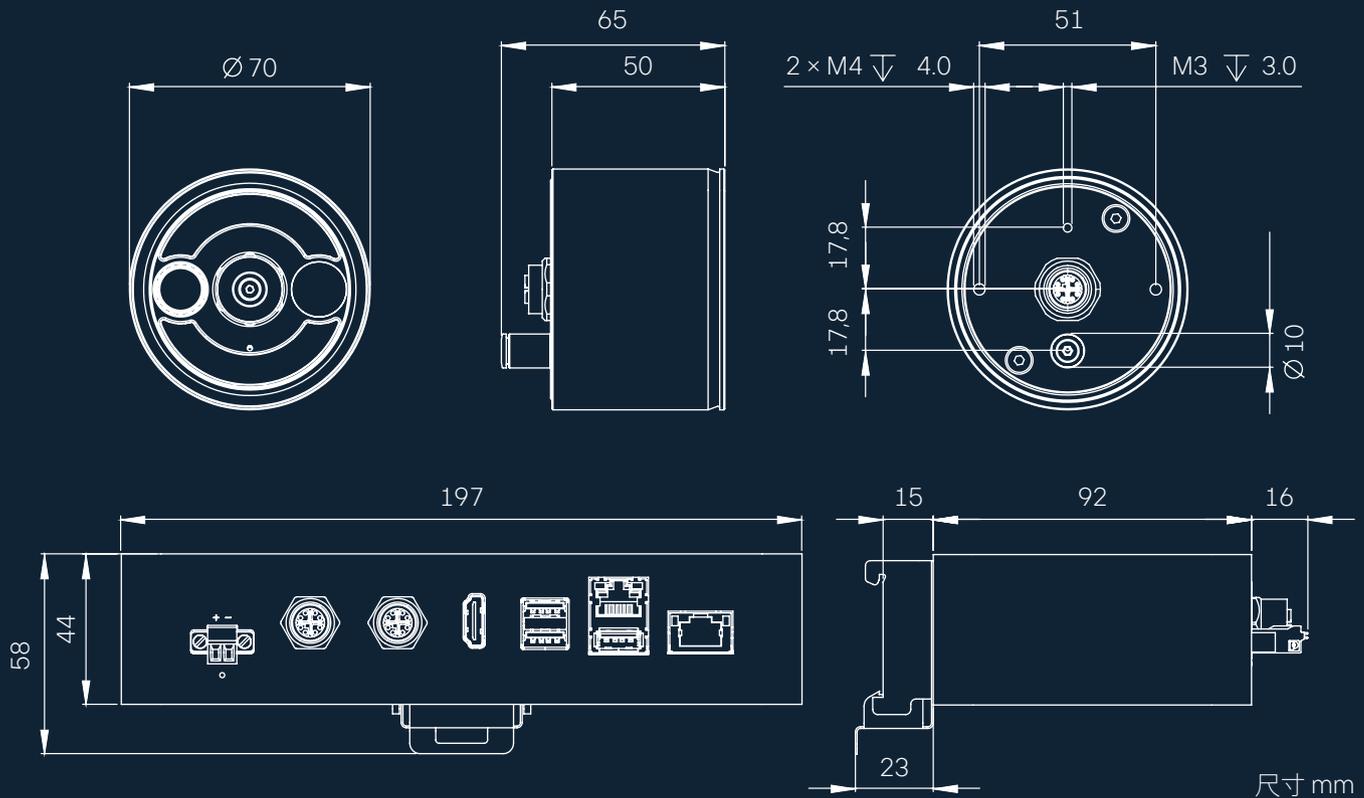
電源 24 VDC

空壓 1,150 – 1,400 mbar (絕對壓力)

→ CAD 資料

提供Rotoclear C2的CAD資料，可於設計時套用，歡迎來信索取

→ 安裝尺寸



→ 產品出貨明細

依據加工過程的需求，提供兩種包裝方式：
單鏡頭包裝內含一個攝影鏡頭和其配件；雙鏡頭
包裝內含兩個攝影鏡頭和其配件。

	單鏡頭	雙鏡頭
攝影鏡頭	1 ×	2 ×
空壓管	1 ×	2 ×
空壓管連接頭	1 ×	2 ×
數據纜線	1 ×	2 ×
密封圈	1 ×	2 ×
Covering cap 上蓋	1 ×	2 ×
控制元件	1 ×	1 ×
Top-hat 導軌配件	1 ×	1 ×
PCB 插頭連接器	1 ×	1 ×
吸盤	1 ×	1 ×
電源線	1 ×	1 ×



1:1 圖示





快速旋轉的視窗讓視野始終
清晰

精巧的外殼可承受最惡劣的
條件

專為鏡頭設計的 Waldmann
照明可獲得最佳影像品質



靈巧的安裝配置

球形底座

球形底座是攝影鏡頭中外型最圓滑流線的安裝選項。攝影機嵌裝在鈹金側，因此與機器內部結合為一體。



球形底座的優點

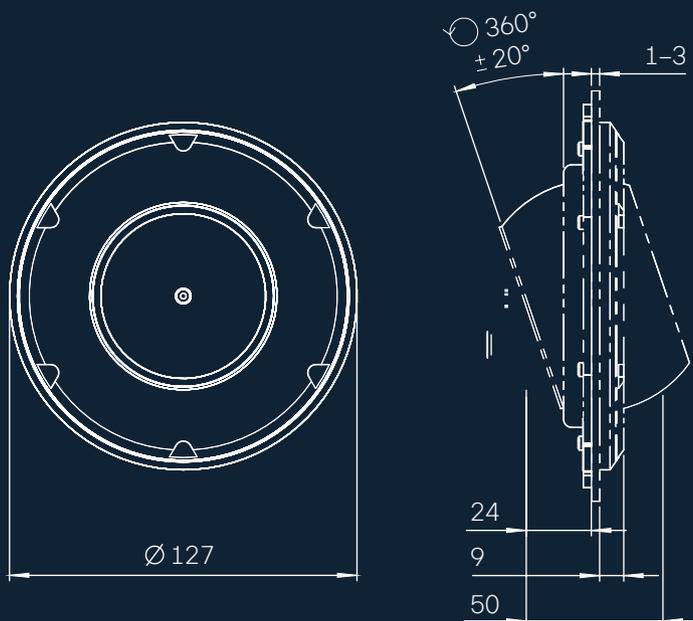
攝影鏡頭可在球形底座中 $\pm 20^\circ$ 轉動和 360° 旋轉，由於球形底座的外殼在工作空間中只有少量凸出，因此這裡幾乎不會有任何鐵屑堆積。





安裝球形底座有兩種簡單的方式可選擇

球形底座有兩種安裝方式，方式A：必須開一個直徑 115 mm 的安裝口，然後使用背板將球形底座的外殼安裝在安裝口內。方式B：必須開一個直徑 98 mm 及 6 個 M5 螺紋孔的安裝口，在這種情況下，球形底座的外殼可以直接鎖入鋁金側，而不需要使用背板，所有的安裝工作均可在機器的工作空間內完成。



曲臂式支架

曲臂式支架的安裝，是將攝影鏡頭安裝在前端的球形連接臂上，使其可以延伸到空間中。曲臂支架可穿過鈹金側固定、安裝在鈹金側上或透過磁鐵簡單靈活的固定。



曲臂式支架的優點

曲臂式支架的每個關節均可 $\pm 20^\circ$ 轉動和 360° 旋轉，可輕鬆地設定攝影鏡頭的最佳視角。此外，該臂可縮短觀看加工過程的距離。

秘訣：

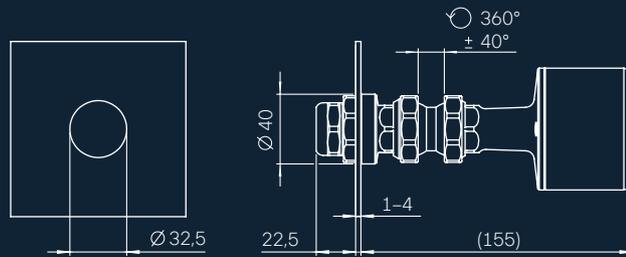
曲臂式支架延伸連接的關節，可以更自由的在三維空間設定攝影機位置，並使其更接近加工過程。可選擇的保護軟管可確保工作區域中的供應線路得到更好的保護。





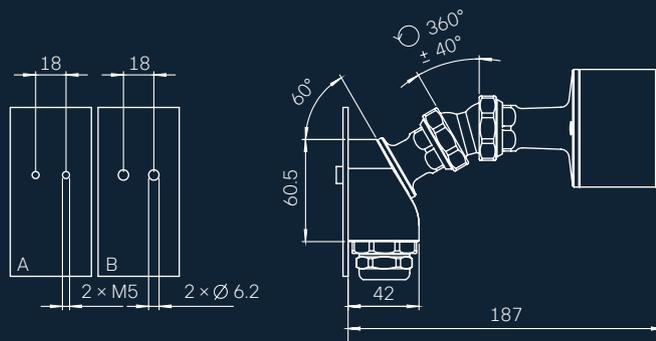
穿透式安裝

於鈹金安裝時，需先在鈹金側上鑽一個洞，然後直接將曲臂式支架鎖在鈹金上，這樣能將數據纜線和空壓軟管穿過鈹金引到外面，這意味著兩個管線完全在工作空間之外。



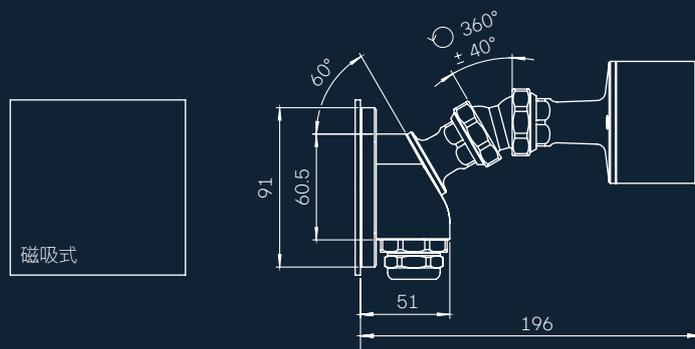
鈹金側安裝

安裝時，將曲臂式支架的底座鎖在機器內部的鈹金上，並選擇一個具防護的軟管將數據纜線和空壓軟管封裝直到鈹金穿透處。



磁性安裝

磁性曲臂式支架非常適合臨時安裝或在內部找到理想的攝影鏡頭位置時使用，透過強力磁鐵，攝影鏡頭可以簡單的固定在鈹金側的任何位置。



直接安裝在主軸頭

直接安裝在主軸頭上，可以從刀具的角度觀察所有過程（刀具視圖），只有Rotoclear C2能提供這種創新的視角。





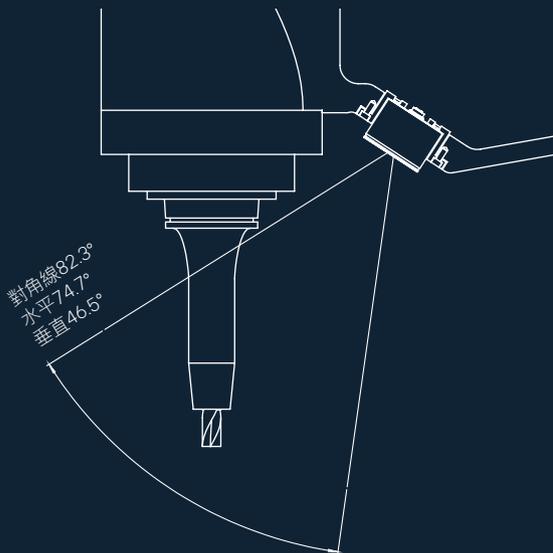
主軸頭安裝的優點

安裝在主軸頭上可以近距離觀察加工過程，刀具始終保持在視線範圍內，不會錯過加工過程中的任何一個細節。



安裝

攝影鏡頭的設計不僅節省空間和堅固耐用，在許多機器解決方案中可直接安裝在機器的主軸頭上。理想情況下，機器製造商在設計機器時應將此規畫整合到機器中。若對刀具視角的安裝有興趣，請聯繫您的機器製造商，我們很樂意為您提供安裝方面的支援和協助。



客製化安裝選項

提供定製安裝選項

若有任何問題，請與我們聯繫

ROTO CLEAR

台灣總代理



克普典科技股份有限公司
台中市神岡區中山路667巷26弄18號
TEL: 04-25610236
citb@ms11.hinet.net
www.capind.com.tw

聯絡方式

Carl-Benz-Straße 10-12
D-69115 Heidelberg

+49 6221 506-200
info@rotoclear.com

網址

→ www.rotoclear.com/en