

RAYSTATION 11B

版本須知

11B



RayStation

Traceback information:
Workspace Main version a697
Checked in 2021-12-10
Skribenta version 5.4.033

否認聲明

加拿大：基於管理條例規範，加拿大不適用碳和氦離子治療計畫、質子擾動、質子線性掃描、BNCT 計畫和微劑量學動力學模型。欲使用這些功能，須先申請執照。而加拿大尚未核發以下執照 (rayCarbonPhysics、rayHeliumPhysics、rayWobbling、rayLineScanning、rayBoron 及 rayMKM)。加拿大不提供機器學習計畫模型的使用者訓練。深度學習分段僅限於加拿大的電腦斷層掃描影像。在加拿大不允許使用多個影像集訓練機器學習分段模型。

日本：如需瞭解日本的監管資訊，請參閱適用於日本市場的 RSJ-C-02-003 免責聲明。

美國：基於管理條例規範，美國不適用碳離子和氦離子治療計畫、BNCT 計畫和微劑量學動力學模型。欲使用這些功能，須先申請執照。而美國尚未核發以下執照 (rayCarbonPhysics、rayHeliumPhysics、rayBoron 及 rayMKM)。在美國，治療計畫的機器學習模型必須在臨床使用前獲得 FDA 的核准。在美國不允許使用多個影像集的訓練機器學習分段模型。

合格聲明



遵循醫療器材法規 (MDR) 2017/745。可視需要索取對應之合格聲明。

版權

本文件含受著作權保護的專利資訊。未於事前徵得 RaySearch Laboratories AB (publ) 書面同意，嚴禁影印、重製本文件之任何部分，亦不得將本文件之內容翻譯成其他語言。

保留所有權利。© 2021、RaySearch Laboratories AB (publ)。

影印資料

可應要求提供使用說明和版本須知相關文件的紙本。

商標

RayAdaptive、RayAnalytics、RayBiology、RayCare、RayCloud、RayCommand、RayData、RayIntelligence、RayMachine、RayOptimizer、RayPACS、RayPlan、RaySearch、RaySearch Laboratories、RayStation、RayStore、RayTreat、RayWorld 和 RaySearch Laboratories 標誌均為 RaySearch Laboratories AB (publ)* 的商標。

本文引用之第三方商標為其各自所有者之財產，各所有者與 RaySearch Laboratories AB (publ) 皆不具有合作關係。

RaySearch Laboratories AB (publ) 及其子公司下稱 RaySearch。

*須在某些市場註冊。

目錄

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | 簡介 | 7 |
| 1.1 | 關於本文件 | 7 |
| 1.2 | 製造商聯絡資訊 | 7 |
| 1.3 | 系統作業發生事件與錯誤之通報 | 7 |
| 2 | 新功能與增強功能 RAYSTATION 11B | 9 |
| 2.1 | 重點 | 9 |
| 2.2 | CBCT 轉換 | 9 |
| 2.3 | 機器學習計畫 | 9 |
| 2.4 | 深度學習分割 | 9 |
| 2.5 | 非功能性改進 | 10 |
| 2.6 | 一般系統增強功能 | 10 |
| 2.7 | 患者資料管理 | 11 |
| 2.8 | 建立患者模型 | 11 |
| 2.9 | 近接放射治療計畫 | 12 |
| 2.10 | 計畫設定 | 12 |
| 2.11 | 3D-CRT 射束設計 | 13 |
| 2.12 | 計畫最佳化 | 13 |
| 2.13 | 穩健最佳化 | 13 |
| 2.14 | 多準則最佳化 (Multi Criteria Optimization ; MCO) | 13 |
| 2.15 | 一般光子計畫 | 13 |
| 2.16 | 質子筆尖型射束掃描計畫 | 13 |
| 2.17 | 質子寬射束計畫 | 14 |
| 2.18 | 輕離子筆尖型射束掃描計畫 | 14 |
| 2.19 | 硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫 | 14 |
| 2.20 | 計畫評估 | 14 |
| 2.21 | 治療傳遞 | 15 |
| 2.22 | 適應再計畫 | 15 |
| 2.23 | DICOM | 15 |
| 2.24 | 視覺化 | 15 |
| 2.25 | 指令碼 | 15 |
| 2.26 | 設定影像系統 | 15 |
| 2.27 | 光子束調試 | 16 |
| 2.28 | 電子束調試 | 16 |
| 2.29 | 劑量引擎更新 | 16 |
| 2.29.1 | RayStation 11B 劑量引擎更新 | 16 |
| 2.30 | 舊版功能行為的變化 | 17 |
| 3 | 攸關患者安全的已知問題 | 21 |

| | | |
|-------------|-------------------------|-----------|
| 4 | 其他已知問題 | 23 |
| 4.1 | 一般 | 23 |
| 4.2 | 匯入、匯出和計畫報告 | 24 |
| 4.3 | 建立患者模型 | 25 |
| 4.4 | 近接放射治療計畫 | 26 |
| 4.5 | 計畫設計與 3D-CRT 射束設計 | 26 |
| 4.6 | 計畫最佳化 | 26 |
| 4.7 | 計畫評估 | 27 |
| 4.8 | CyberKnife 計畫 | 27 |
| 4.9 | 質子及輕離子計畫 | 27 |
| 4.10 | 治療傳遞 | 27 |
| 4.11 | 自動計畫 | 28 |
| 4.12 | 生物評估與最佳化 | 28 |
| 4.13 | 腫瘤內科學計畫 | 29 |
| 4.14 | 機器學習計畫 | 29 |
| 4.15 | 指令碼 | 29 |
| 4.16 | 碰撞檢查 | 30 |
| 附錄 A | - 質子的有效劑量 | 31 |
| A.1 | 背景 | 31 |
| A.2 | 說明 | 31 |

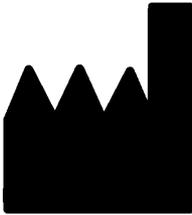
1 簡介

1.1 關於本文件

本文件含與 RayStation 11B 系統相關的重要說明。內容包括患者安全相關資訊，同時列舉新功能、已知問題以及可行的解決方法。

RayStation 11B 的每一位使用者皆須熟悉這些已知問題。如對內容有任何疑問，請與製造商聯絡。

1.2 製造商聯絡資訊



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18
SE-113 68 Stockholm
瑞典
電話：+46 8 510 530 00
電子郵件：info@raysearchlabs.com
原產國：瑞典

1.3 系統作業發生事件與錯誤之通報

若要向 RaySearch 通報事件和錯誤，請寄電子郵件至 support@raysearchlabs.com 與支援部門聯絡，或可致電當地支援單位。

裝置如發生嚴重事件，都必須向製造商報告。

如有相關條例規定，也需要向國家當局通報事件。對於歐洲聯盟，必須向使用者及/或患者所在的歐洲聯盟成員國主管當局通報嚴重事件。

2 新功能與增強功能

RAYSTATION 11B

本章說明了 RayStation 11B 相較於 RayStation 11A SP2 的新內容和改良。

2.1 重點

- 用於劑量計算的 CBCT 轉換。
- 近距離和光子劑量的 EQD2 劑量計算。
- 對離子的 LET 評估。
- 改進了影像對準的工作流程。
- 持久的 ROI 視覺化設定。

2.2 CBCT 轉換

現在可以將 CBCT 影像轉換為類似 CT 的 HU 校對影像，從而可用於更準確的光子劑量計算。

2.3 機器學習計畫

- 現在是在射束集層級而非計畫層級設定機器學習計畫模型。射束集名稱限制已移除，透過常規 RayStation 功能處理依賴關係。
- 機器學習計畫模擬框架已得到增強，並支援每次執行的單獨加權和標準最佳化功能。
- 機器學習計畫策略框架已改進，現在支援更多的 DVH 修改功能以及背景劑量。
- 現在可以在模型策略中處理 ROI 表達式。
- 機器學習計畫的授權已更新。特定於治療技術的授權將被 RayDeepPlanningPhotons 和 RayDeepPlanningProtons 取代。

2.4 深度學習分割

- 已新增 *Select/Deselect all* 按鈕。這使得在執行模型之前更容易從完整清單中選擇幾個 ROI。

- 可配置的 ROI 可見性。可以限制使用者介面中針對特定深度學習分割模型顯示的 ROI 清單。這可以從使用者介面中排除診所從未使用過的 ROI。
- RSL 頭頸部 CT 是一種新的深度學習模型，用於分割：

| | | |
|--------|--------|----------|
| 腦幹 | 鼻淚管左/右 | 後顱窩 |
| 耳蝸左/右 | 鼻咽 | 脊髓 |
| 眼睛左/右 | 視神經左/右 | 下頷下腺左/右 |
| 聲門喉 | 口腔 | 上食道 |
| 淚腺左/右 | 口咽 | 聲門上喉 |
| 晶狀體左/右 | 腮腺左/右 | 顛下頷關節左/右 |
| 下頷骨 | 垂體 | 舌根 |

- RSL 胸部 CT 是一種新的深度學習模型，用於分割：

| | |
|-------|-----|
| 心臟 | 脊髓 |
| 食道 | 脊髓管 |
| 肺部左/右 | 胃 |

2.5 非功能性改進

- 現在針對 GPU 模型而非特定物理 GPU 裝置驗證了 GPU (圖形處理裝置) 環境。這藉由無需重新批准重新打開 RayStation 時可能發生變化的物理 GPU，而簡化了在雲端環境中執行 RayStation 的過程。
- MD5 總和檢查碼的使用將被取代，使應用程式和 FIPS 相容。

2.6 一般系統增強功能

- 含有 rsbak 檔案的目錄現在可以用作輔助資料庫。這將改進恢復單個患者的工作流程並簡化備份。可以使用 RayStation Storage 工具將多個患者從主資料庫移動到 rsbak。
- 使用頁首中的可見性指示器時，ROI 清單和 POI 清單現在可以回到以前的可見和隱藏 ROI/POI 組合。按該核取方塊一次將隱藏群組中的所有 ROI，第二次按將顯示所有 ROI，第三次按將恢復到先前的可見性。
- GPU settings 對話方塊現在也可以從 RayStation 存取，而不僅僅是從 RayPhysics 存取。
- 產品版本現在於啟動器中以及 Clinic Settings 中顯示。

- 管理員現在可以新增新的通用材料以供所有患者使用，並定義材料的完整元素組成。
- 材料視圖選擇項已移至 2D 視圖索引標籤。該索引標籤還指示是否選擇了影像集視圖或材料視圖。
- 支撐和固定 ROI 的材料可於材料視覺化視圖中顯示。
- 可以在 BEV 中交互編輯治療床俯仰角和滾轉角。
- 支撐、固定和所使用的填充 ROI 可使用 CT 密度而非材質覆蓋。
- 劑量統計計算在 RayStation 11B 中更新。這與之前的版本相比，預計評估的劑量統計會有較小的差異。

隨著劑量範圍 (ROI 內最小劑量和最大劑量之間的差異) 的增加，劑量統計準確性的改進會更加明顯，並且對於劑量範圍小於 100 Gy 的 ROI，預計只會有細微的差異。更新後的劑量統計不再插入「體積時劑量」 $D(v)$ 和「劑量時體積」 $V(d)$ 的值。對於 $D(v)$ ，則返回累積體積 v 接收的最小劑量；對於 $V(d)$ ，則返回至少接收劑量 d 的累積體積。當 ROI 內的立體像素數量很小時，體積的離散化將在所產生之劑量統計中變得明顯。當 ROI 內存在陡峭的劑量梯度時，多個劑量統計測量 (例如，D5 和 D2) 可能會獲得相同的值；同樣，缺乏體積的劑量範圍將在 DVH 中顯示為水平梯級。

- 快速鍵對話方塊中的快速鍵現在已分類並實現了搜尋功能。
- Plan explorer 現在支援 HPC Pack 2019。

2.7 患者資料管理

如果計畫或計畫的一部分 (例如，射束集) 獲批准，則刪除該計畫現在需要由具有適當權限的使用者進行驗證。

2.8 建立患者模型

- 現在支援多個剛性影像對準。
 - 一個參考架構對準
 - # 每個參考架構對只允許一個
 - # 在其他資料集上計算劑量時使用
 - # 在建立變形對準時使用
 - 多個影像對準
 - # 可以在兩個影像之間建立多個對準
 - # 可以為同一參考架構中的影像建立
 - # 在融合模式下進行輪廓修整時可以選擇

- 現在可以批准對準。這適用於參考架構對準、影像對準和變形對準。
- 現在可以重新命名對準。這適用於參考架構對準、影像對準和變形對準。重新命名對準不會影響計畫的批准或劑量計算。
 - 重新命名對準群組將更新群組中對準名稱以群組名稱開頭的所有對準的名稱。
- 現在可以為對準新增說明，說明在註冊樹中顯示為工具提示。
- 基於POI的剛性對準不再需要四個POI。現在可以對一個(或多個)POI進行對準。
- 當ROI或POI(或ROI/POI的幾何形狀)被刪除，並且ROI/POI既未被劑量計算/衍生的ROI/臨床目標等批准也未被引用時，將不再出現確認對話方塊。如果是無意的刪除，取消操作將恢復ROI/POI(幾何形狀)。如果刪除多個ROI/POI，則在至少有一個選定的ROI/POI需要確認時，仍會出現確認對話方塊。
- 在StructureDefinition模組中切換患者方向時，攝像機平移和縮放級別不會重設。
- 三角測量演算法已更新，現在速度更快。與以前的版本相比，可能會有細微的差異。

2.9 近接放射治療計畫

- Brachyplanning模組中現在還提供影像融合，使得在計畫近接放射治療期間更輕鬆地處理多個影像集。
- 近接設備現在於ROI清單的單獨部分中列出，用於近接類型的ROI。
- 對旋轉和平移施源器模型的支援已延伸到還包括POI，並允許僅移動選定的部分。這可用於移動環而不是串聯，並在裝療器模型中包括點A。
- 現在可以開啟和關閉通道和候選通道的視覺化。
- 通道尖端視覺化現在反映了RayPhysics中為每個通道指定的射源裝療器尖端長度。
- 智慧繪圖現在明顯更快。
- 現在可以鎖定特定的停留點，使它們在最佳化過程中不會發生變化。
- 現在可以基於線性二次型模型，以兩個格雷等效劑量(EQD2)來定義臨床目標。

2.10 計畫設定

- 用於交互編輯劑量格線的手柄已放大。
- 所有處方現在都是在預設射束集報告中顯示。
- 對處方的標稱劑量提撥現包含於預設射束集報告中。
- 分次的最大數量現在是100(從1000減少)。

- 對處方的標稱劑量提撥捨入為始終加起來等於全 cGy 中的處方劑量。這應該避免 OIS 中可能存在的捨入問題。請注意，以 cGy 為單位的規定射束集劑量必須能被標稱貢獻的分次次數整除才能完全相符。

2.11 3D-CRT 射束設計

新增了支援以便為使用 TreatandProtect 建立的分段自動設定光欄與 MLC 開口的距離。到 MLC 開口的距離是 RayPhysics 中使用者為 LINAC 定義的參數。

2.12 計畫最佳化

- 微調最佳化是一種改進最佳化治療計畫的新工具。使用者可以選擇演算法嘗試實現的大量臨床目標，同時保留 DVH 和整體空間劑量分佈。微調最佳化可用於任何模態。
- 現在可以在載入臨床目標清單範本和最佳化功能清單範本時將範本 ROI/POI 對應到患者的 ROI/POI。這在 ROI/POI 於患者中與範本中的名稱不同的情況下很有用。
- 新增了支援以便為最佳化分段 (3DCRT、SMLC、DMLC、VMAT、Conformal Arc) 自動設定光欄與 MLC 開口的距離，到 MLC 開口的距離是 RayPhysics 中使用者為 LINAC 定義的參數。
- 現在可以透過在按下 *Delete* 按鈕之前選擇表格中的幾列來一次刪除多個能量層。

2.13 穩健最佳化

現在可以使用背景劑量執行 4D 最佳化，前提是所有的穩健最佳化功能都在射束集劑量上 (即，不是射束集 + 背景)。

2.14 多準則最佳化 (MULTI CRITERIA OPTIMIZATION ; MCO)

基於分段的模式下為 VMAT 產生帕雷托計畫已變更。隨著機架旋轉，MLC 葉片在目標上來回的周期性掃掠不再強制規定為嚴格單向。這使帕雷托計畫能夠更靈活地塑造劑量分佈，並使帕雷托計畫的產生不太可能因違反限制而終止。

2.15 一般光子計畫

- 分段 MU (監測單位) 最佳化期間使用的分段劑量以低於以前的精準度儲存。這會降低耗盡所有可用記憶體的风险，同時最佳化結果的變化很小。
- 新增了用於反向弧形射束和建立弧形射束的反向副本的新工具。

2.16 質子筆尖型射束掃描計畫

- 當使用蒙地卡羅劑量引擎時，可以計算劑量平均 LET (Linear Energy Transfer)，作為最終劑量計算的一部分。
- Water equivalent thickness (WET) 針對 BDSP 計算/顯示/匯出。

2.17 質子寬射束計畫

- Water equivalent thickness (WET) 針對 BDSP 計算/顯示/匯出。
- 為 BDSP 計算/顯示/匯出補償器物理厚度。
- 針對眼部注視計畫顯示射程調製器名稱。
- 支援單散射傳遞技術。
- 支援具有不均勻通量的射束模型。

2.18 輕離子筆尖型射束掃描規畫

- 可以計算劑量平均 LET (Linear Energy Transfer) ，作為碳離子最終劑量計算的一部分。
- Water equivalent thickness (WET) 針對 BDSP 計算/顯示/匯出。

2.19 硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫

針對 BNCT 新增了設定射束的支援，包括 DICOM 匯出。

2.20 計畫評估

- 現在可以從光子和近接分次劑量計算、變形和累積 2 Gy 等效劑量 (EQD2)。
- 可以重新命名加總評估劑量和 EQD2 評估劑量。
- 支援 LET (Linear Energy Transfer) 分佈的計畫評估：
 - 劑量樹中列出了質子和輕離子的 LET 分佈 (如存在)。
 - LET 分佈可以在 2D 視圖中顯示。
 - 提供單獨的 LET 色表。可以定義劑量閾值 (預設為 0) ，在該閾值下，2D 視圖中不顯示 LET 值。劑量是指射束集劑量。
 - 可以將 LET 作為 Compute perturbed dose 和 Compute on additional data sets 的一部分計算。
 - 可以在 Line dose 視圖中顯示沿線的 LET 分佈。如果與劑量分佈一起檢視，則會顯示兩個 y 軸 (每個數量各一個)。
 - LET 體積直方圖在 LVH 視圖中顯示。
 - LET 統計將在 Dose statistics 視圖中顯示。
- 可以在折線圖中手動輸入 Y 軸的最大值。變更顯示的劑量時，Y 最大值不再更新為所有劑量的最大值。
- 現在可以計算患者旋轉擾動時的擾動劑量。

2.21 治療傳遞

- 現在可以將治療過程清單配置為顯示計畫影像或擷取的影像，或同時顯示兩者。
- 治療過程清單中的分次和療程現在有一個工具提示，顯示有關分次/療程的更多資訊。

2.22 適應再計畫

現在可以在適應計畫中選擇/變更容許表。也可以檢視容許表值。

2.23 DICOM

對於配置為匯出射束劑量作為標稱提撥/部分處方劑量值的機器，現在可以切換是將射束劑量(300A,0084)匯出為射束標稱提撥，還是匯出時的射束劑量規格點劑量。以前，無法覆蓋機器上的設定。

2.24 視覺化

- 2D、3D、BEV 和 DRR 視圖的 ROI 視覺化設定現在是持久的，並與 ROI 一起儲存。
- 切片指示器小工具已改進，顏色更清晰。
- POI、CyberKnife 射束和近接通道的 3D 視覺化已增強。
- 如果在任何視圖中關閉了 ROI 的視覺化設定，這將透過 ROI 清單中的眼睛符號來指示。
- 現在可以在接收器平面上視覺化設定影像儀 DRR。測量工具和十字瞄準線刻度適用於給出接收器平面上的距離。
- 射束角與其他註釋一起寫在匯出的 DRR 上。

2.25 指令碼

指令碼建立/管理現在包括指向已安裝指令碼 API 的連結。

2.26 設定影像系統

- 設定影像系統的射源軸距離(SAD)屬性已移至設定影像系統的個別設定影像儀。
- 可以為設定影像儀指定一個接收器模型，該接收器模型由其寬度、高度和等中心點到接收器平面的距離表示。設定影像儀 DRR 將在接收器平面上視覺化。測量工具和十字瞄準線刻度適用於給出接收器平面上的距離。要在等中心平面上顯示 DRR，請將等中心點到接收器平面的距離選為零，並指定等中心平面上的接收器大小。
- 可以為設定影像儀指定 DRR 匯出資料，這些資料將說明會如何匯出 DRR。

2.27 光子束調試

- 現在可以將未使用的 CyberKnife 和 TomoTherapy 治療機移動到機器樹的群組中。
- 更新的範本機：
 - 帶和不帶整平濾片的射束品質將合併到同一台機器中。
 - 對幾個範本機的機器模型參數進行了不同的小修正。
- 現在可以計算機器的所有光子蒙地卡羅劑量曲線。
- 現在可以一次性計算機器的所有劑量曲線 (簡串捲積、光子蒙地卡羅和電子蒙地卡羅)。
- 當計算光子蒙地卡羅的選定劑量曲線時，還將計算與選定曲線具有相同照野大小和調變 (開放/楔形/捲積) 的所有劑量曲線。計算相同照野大小和調變的所有曲線所需的時間與僅計算一條曲線所需的時間相同。
- 已更新關於為深度劑量曲線使用偵測器高度和深度偏移的建議。如遵循先前的建議，則光子射束模型的構建區域建模可能會導致高估所計算的 3D 劑量中的表面劑量。建議根據新的建議檢閱並在需要時更新光子射束模型。有關新建議的資訊，請參閱 *RSL-D-RS-11B-REF, RayStation 11B Reference Manual* 中的 **偵測器高度和深度偏移** 一節、*RSL-D-RS-11B-RPHY, RayStation 11B RayPhysics Manual* 中的 **深度偏移和偵測器高度** 一節和 **射束調試資料規範**。

2.28 電子束調試

現在可以計算機器的所有劑量曲線 (簡串捲積、光子蒙地卡羅和電子蒙地卡羅)。

2.29 劑量引擎更新

2.29.1 RayStation 11B 劑量引擎更新

RayStation 11B 劑量引擎的變更項目列於下方。

| 劑量引擎 | RS 11A SP2 | RS 11B | 劑量效應 | 備註 |
|------------------|---------------|--------|------|--|
| 所有 | - | - | - | FSN84236 中說明的問題已解決，在某些情況下，會導致通過外部 ROI 與射束的支撐、固定和填充類型的 ROI 之間介面的射束劑量發生顯著變化。 更新了 ROI 的表面三角測量的計算，這對 ROI 立體像素體積的影響很小。 |
| 光子 CollapsedCone | 5.5 | 5.6 | 可忽略 | 現有機型不需要重新調試。 |

| 劑量引擎 | RS 11A SP2 | RS 11B | 劑量效應 | 備註 |
|------------------|---------------|--------|--|---|
| 光子蒙地卡羅 | 1.5 | 1.6 | 可忽略 | RayStation (CUDA) 中用於 GPU 計算的平台已升級到新版本。這對所計算的光子蒙地卡羅劑量的影響很小，由於統計性質，即使是對於很小的干擾，光子蒙地卡羅劑量也非常敏感。對於具有低統計不確定性的劑量計算，與以前版本相比的劑量差異可以忽略不計。 現有機型不需要重新調試。 |
| 電子蒙地卡羅 | 3.9 | 3.10 | 大多數情況下可以忽略不計。對於受 FSN 84236 中說明的问题影響的情況，電子劑量可能出現顯著變化。 | 現有機型不需要重新調試。 |
| 質子 PBS 蒙地卡羅 | 5.2 | 5.3 | 可忽略 | RayStation (CUDA) 中用於 GPU 計算的平台已升級到新版本。這對計算的質子 PBS 蒙地卡羅劑量的影響可以忽略不計。 現有機型不需要重新調試。 |
| 質子 PBS 筆尖型射束 | 6.2 | 6.3 | 可忽略 | 現有機型不需要重新調試。 |
| 質子 US/DS/擾動筆尖型射束 | 4.7 | 4.8 | 可忽略 | 現有機型不需要重新調試。 |
| 碳 PBS 筆尖型射束 | 4.3 | 4.4 | 可忽略 | RayStation (CUDA) 中用於 GPU 計算的平台已升級到新版本。這對所計算的輕離子劑量的影響可以忽略不計。 現有機型不需要重新調試。 |
| 近距離 Tg43 | 1.1 | 1.2 | 可忽略 | 現有機型不需要重新調試。 |

2.30 舊版功能行為的變化

- 請注意，RayStation 11A 引入了一些有關處方的變化。如果從早於 11A 的 RayStation 版本升級，此資訊很重要：

- 處方將總是為每個射束集分開規定劑量。與射束集設定 + 背景劑量相關的處方 (在 11A 之前的版本 RayStation 中定義的) 已不再使用。使用此類處方的射束集無法獲得核准，並且當射束集以 DICOM 匯出時，將不會包含處方。
- 使用計畫產生協定設定的處方現在將始終僅與射束集劑量相關。在升級時，請務必查看現有計畫產生協定。
- 處方百分比不再包含在匯出處方劑量水平中。在 11A 之前的 RayStation 版本中，在 RayStation 中定義的處方百分比包含在匯出的 Target Prescription Dose 中。這已經改成讓只有 RayStation 中定義的 Prescribed dose 匯出為 Target Prescription Dose。此變更也影響匯出的標稱劑量貢獻。
- 在 11A 之前的 RayStation 版本中，在 RayStation 計畫中匯出的 Dose Reference UID 是基於 RT Plan/RT Ion Plan 的 SOP Instance UID。這已經變更，使不同的處方可以有相同的 Dose Reference UID。由於此變更，11A 之前導出的 Dose Reference UID 計畫已更新，以便在計畫被重新匯出時，將使用不同的值。
- 請注意，RayStation 11A 引入了一些有關設定影像系統的變化。如果從早於 11A 的 RayStation 版本升級，此資訊很重要：
 - Setup imaging system (在早期版本中稱為 Setup imaging device) 現在可以有一個或多個設定影像儀。這可為治療射束啟用多個設定 DRR，並為每個設定影像儀提供單獨的識別符名稱。
 - # 設定成像儀可以安裝於機架或固定。
 - # 每個設定成像儀都有一個專屬的名稱，該名稱顯示在它對應的 DRR 視圖中並且以 DICOM-RT 圖像匯出。
 - # 使用具有多個成像儀的設置影像系統的射束將獲得多個 DRR，每個成像儀一個。這可用於設定射束和治療射束。
- 請注意，RayStation 8B 引入了對質子的有效劑量 (RBE 劑量) 處理。如果從早於 8B 的 RayStation 版本升級，此資訊對於质子使用者來說會非常重要：
 - 系統中現有的质子機器將轉換為 RBE 類型，即假定使用了 1.1 的常數係數。如果這不適用於資料庫中的任何機器，請聯絡 RaySearch。
 - 如果 RT Ion Plan 中的機器名稱指的是現有的 RBE 機器，則匯入的 RayStation RT Ion Plan 和 RT Dose of modality proton 以及從早於 8B 的 RayStation 版本匯出的 PHYSICAL 劑量類型將被視為 RBE 級別。
 - 來自其他系統或早於 8B 的 RayStation 版本的劑量類型 PHYSICAL 的 RT 劑量，而其機器射束模型不含 RBE，則將如在早期版本中那樣匯入，並不會顯示為 RayStation 中的 RBE 劑量。如果資料庫中不存在關聯的機器，也是如此。使用者須瞭解劑量是否應視為物理劑量或 RBE/光子等效物。然而，如果隨後的計畫使用這種劑量作為背景劑量，則將其視為有效劑量。

如需詳細資訊，請參閱 附錄 A 質子的有效劑量。

- 請注意，在 RayStation 11B 中更新了劑量統計計算。與之前的版本相比，預計評估的劑量統計會有較小的差異。

這會影響：

- DVH
- 劑量統計
- 臨床目標
- 處方評估
- 最佳化目標值
- 透過指令碼擷取劑量統計措施

此變更也適用於批准的射束集和計畫，例如，當從 11B 之前的 RayStation 版本開啟先前批准的射束集或計畫時，處方和臨床目標的實現可能會發生變化。

隨著劑量範圍 (ROI 內最小劑量和最大劑量之間的差異) 的增加，劑量統計準確性的改進會更加明顯，並且對於劑量範圍小於 100 Gy 的 ROI，預計只會有細微的差異。更新後的劑量統計不再插入「體積時劑量」 $D(v)$ 和「劑量時體積」 $V(d)$ 的值。對於 $D(v)$ ，則返回累積體積 v 接收的最小劑量；對於 $V(d)$ ，則返回至少接收劑量 d 的累積體積。當 ROI 內的立體像素數量很小時，體積的離散化將在所產生之劑量統計中變得明顯。當 ROI 內存在陡峭的劑量梯度時，多個劑量統計測量 (例如，D5 和 D2) 可能會獲得相同的值；同樣，缺乏體積的劑量範圍將在 DVH 中顯示為水平梯級。

- 選擇自動射程偏移器時會考慮射程偏移器的大小，以確保所選的射程偏移器對於目前的噴嘴不會太大。
- 當變更要顯示的劑量時，Plan Evaluation 中折線圖中 Y 軸的最大值不再更新為所有顯示劑量的最大值。
- Default for dose deformation* 是選擇用於劑量變形之變形對準的功能的新名稱 (以前稱 *Approve for dose accumulation*)。
- 已更新關於為深度劑量曲線使用偵測器高度和深度偏移的建議。如遵循先前的建議，則光子射束模型的構建區域建模可能會導致高估所計算的 3D 劑量中的表面劑量。建議根據新的建議檢閱並在需要時更新光子射束模型。有關新建議的資訊，請參閱 *RSL-D-RS-11B-REF, RayStation 11B Reference Manual* 中的 **偵測器高度和深度偏移** 一節、*RSL-D-RS-11B-RPHY, RayStation 11B RayPhysics Manual* 中的 **深度偏移和偵測器高度** 一節和 **射束調試資料規範**。

3 攸關患者安全的已知問題

RayStation 11B 中沒有與患者安全相關的問題。

註： 請注意，其他安全相關版本須知可能會在軟體安裝後的一個月內單獨分發。

4 其他已知問題

4.1 一般

GPU 處於 VDDM 模式時在 Windows Server 2016 上的 GPU 計算速度降低

在 Windows Server 2016 上使用 VDDM 模式下的 GPU 執行的一些 GPU 計算，可能明顯慢於使用 TCC 模式下的 GPU 執行計算的速度。

[283869]

自動復原功能不能處理所有類型的當機

自動復原功能不能處理所有類型的當機，有時當嘗試從當機中復原時，RayStation 將顯示一條錯誤訊息，並帶「抱歉，自動復原還不能用於這種情況」的文字。如果在自動復原期間 RayStation 發生當機，則下次啟動 RayStation 時將快顯自動復原螢幕。如果是這種情況，請捨棄變更或嘗試套用有限數量的操作以防止 RayStation 發生當機。

[144699]

RayStation 與大型影像集結合使用時的限制

RayStation 現在支援大型影像集 (>2GB) 的匯入，但某些功能在使用如此大的影像集時變慢或導致當機：

- 載入新切片時，智慧畫筆/智慧輪廓/2D 區域增長緩慢
- 對於大型影像集，混合變形校準可能耗盡記憶體
- 對於大型影像集，生物力學可變形校準可能當機
- 自動乳房計畫不適用於大型影像集
- 使用灰度閾值建立大型 ROI 可能導致當機

[144212]

在治療計畫中使用多個影像集時的限制

對於具有不同計畫影像集的多個射束集的計畫，計畫總劑量不可用。沒有計畫劑量，就不能：

- 批准計畫
- 產生計畫報告
- 啟用劑量追蹤計畫

- 在自適應重計畫中使用計畫

[341059]

劑量顯示略有不一致

以下適用於可以在患者影像切片上檢視劑量的所有患者視圖。如果切片正好位於兩個立體像素之間的邊界上，並且停用劑量插值，則視圖中「Dose: XX Gy」註釋顯示的劑量值可能與實際顯示的顏色不同，與劑量顏色表有關。

這是由從不同立體像素擷取的文字值和渲染劑量顏色引起的。這兩個值本質上是正確的，但它們並不一致。

在劑量差異視圖中也可能出現同樣的情況，因為比較相鄰的立體像素，差異可能看起來比實際值大。

[284619]

切割平面指示器不會在 2D 患者視圖中顯示

用於限制計算 DRR 所用之 CT 資料的切割平面，不會在常規 2D 患者視圖中可視化。為了能夠檢視和使用切割平面，請使用 DRR 設定視窗。

[146375]

如果目前射束集有不適用處方，增加新射束集時 Edit plan 對話方塊中的資訊不正確

當增加新的射束集和目前選擇的射束集有與射束集相關的處方 + 背景劑量（不適用於的功能）時，Edit plan 對話方塊將錯誤地顯示新射束集的處方也設定為射束集 + 背景劑量。這是不正確的，因為新射束集的處方與射束集劑量有關。Edit plan 對話方塊中的資訊將在對話方塊中切換射束集時更正。

[344372]

4.2 匯入、匯出和計畫報告

核准計畫的匯入導致所有現有 ROI 得到核准

當將核准的計畫匯入現有未經批准的 ROI 的患者時，現有 ROI 可能會自動獲得核准。

336266

不能對臥位患者進行雷射匯出

對臥位患者使用 Virtual simulation 模組中的雷射匯出功能將導致 RayStation 發生當機。

[331880]

RayStation 有時將成功匯出的 TomoTherapy 計畫報告為失敗

RayStation 當透過 RayGateway 向 iDMS 傳送 TomoTherapy 計畫時，10 分鐘後 RayStation 與 RayGateway 之間的連接出現超時。如果超時開始時傳輸仍在進行中，即使傳輸仍在進行中，RayStation 也會報告計畫匯出失敗。

如果發生這種情況，請檢視 RayGateway 日誌，以確定傳輸是否成功。

338918

RayStation 11B 更新後必須更新報告範本

RayStation 11B 升級需要所有報告範本的升級。另需注意，若使用 Clinic Settings 新增一來自舊版本的報告範本，用於產出報告前必須升級此範本。

使用報告設計器升級報告範本。從 Clinic Settings (診所設定) 匯出報告範本並使用報告設計器打開。儲存已升級的報告範本並新增至 Clinic Settings。切勿忘記刪除報告範本的舊版本。

[138338]

射束集 Warnings 報告表中列出的警告對於已被核准的計畫可能不正確

如果為早於 11A 的 RayStation 版本核准的計畫產生報告，則射束集 Warnings 表中顯示的警告可能沒有反映核准時顯示的警告。射束集 Warnings 表是在建立報表時，透過在 RayStation 11A 中執行所有會導致警告的檢查由 RayStation 產生的。因此，報告中可能會有在計畫核准時不存在的其他警告。

[344929]

4.3 建立患者模型

在 GPU 執行龐大的混合可變形校準計算時，記憶體可能會損毀

使用 GPU 大量計算可變形校準時，若使用最高的格線解析度，可能會導致與記憶體相關的當機。情況因 GPU 規格與格線大小而異。

[69150]

影像對準模組中的浮動視圖

影像對準模組中的浮動視圖現在是融合視圖，僅顯示次要影像集和輪廓。視圖類型的變化改變了視圖的工作/顯示資訊的方式。以下內容發生了變化：

- 如果從浮動視圖啟用 Level/window，將會影響主要影像集而不是次要影像集。可以透過「融合」索引標籤變更次要影像集中的 Level/window。
- 無法從浮動視圖編輯 PET 色表。可以透過「融合」索引標籤變更次要影像集中的 PET 色表。
- 浮動視圖中的捲動僅限於主要影像集，例如，如果次要影像集更大或不與融合視圖中的主要影像重疊，則無法捲動所有切片。
- 影像方向指示器「射線」不會根據浮動視圖中的對準旋轉進行更新。
- 位置、方向(橫截面/矢狀/冠狀)、患者方向字母、影像系統名稱和切片編號不會再在浮動視圖中顯示。
- 如果主要影像集和次要影像集之間沒有對準，則不會顯示浮動視圖中的影像值。

[409518]

4.4 近接放射治療計畫

RayStation 和 SagiNova 2.1.4.0 版或更早版本之間計畫的分次數和處方不相符

與近距離治療後荷系統 SagiNova 版本 2.1.4.0 或更早版本相比，RayStation 10B 中的 DICOM RT 計畫屬性 *Planned number of fractions* (300A, 0078) 和 *Target prescription dose* (300A, 0026) 的解釋存在不相符。

從 RayStation 匯出計畫時：

- 目標處方劑量作為每個分次的處方劑量乘以射束集的分次數而匯出。
- 計畫的分次數作為射束集的分次數而匯出。

將計畫匯入 SagiNova 2.1.4.0 版或更早版本以進行治療實施時：

- 處方被解讀為每個分次的處方劑量。
- 分次數被解讀為分次的總數，包括以前實施的任何計畫的分次。

可能的後果是：

- 在治療實施時，SagiNova 主控台上顯示為每個分次的處方的內容實際上是所有分次的總處方劑量。
- 可能無法為每位患者實施多個計畫。

有關適當解決方案，請諮詢 SagiNova 應用專員。

[285641]

4.5 計畫設計與 3D-CRT 射束設計

特定 MLC 的中心照野射束與準直儀旋轉可能無法保持所需的射束開口照野中心射束與準直儀旋轉結合「Keep edited opening」可能使開口變大。使用後請檢查孔徑，並且盡可能在準直儀旋轉狀態下使用「Auto conform」。

[144701]

4.6 計畫最佳化

對於 DMLC 射束，調整劑量後不執行最大葉片速度可行性檢查

無論機械限制條件為何，最佳化後產生的 DMLC 計畫均可行。但是，若在最佳化之後手動重新調整劑量 (MU)，可能導致違反以治療傳輸期間所用劑量率為準的最大葉片速度。

[138830]

穩健最佳化計畫的計畫核准以及 DICOM 匯出可能會當機

額外的影像集使用穩健最佳化後，對計畫執行的某些操作，會導致後續的計畫核准以及 DICOM 匯出當機。執行最佳化（不循環即可）或取消勾選 Robustness Settings

對話方塊中的輔助影像集可以修正此問題。可能導致當機的操作包括編輯劑量格線與升級 RayStation 的版本。

[138537]

4.7 計畫評估

批准視窗中的材質視圖

沒有索引標籤可供選擇以便在「批准」視窗中顯示材質視圖。可以透過按一下視圖中的影像集名稱，然後在出現的下拉清單中選擇材質，來選擇材質視圖。

[409734]

4.8 CYBERKNIFE 計畫

驗證 CyberKnife 計畫的輸送能力

在 RayStation 中建立的 CyberKnife 計畫，大約可能有 1% 的案例的輸送能力驗證失敗。這種計畫無法傳遞。受影響的射束角將透過計畫核准和計畫匯出運行的輸送能力檢查加以識別。

若要在核准前檢查計畫是否受此問題的影響，可以執行指令碼方法

`beam_set.CheckCyberKnifeDeliverability()`。在為最後調整執行繼續最佳化之前，可以手動移除受影響的分段。

[344672]

4.9 質子及輕離子計畫

在為適應計畫更換機器時，射束線物件和射束參數不會更新

如果在建立新的適應計畫或編輯現有適應計畫時更換了機器，則適應計畫中的射束線物件和射束的光點調整 ID 將不會自動更新。前一台機器的噴嘴將保留在射束清單中，這可能與新機器不相容。射程偏移器可能列為 [Unknown]。如果在建立新的適應計畫時更換了機器，則射程調製器也可能列為 [Unknown]。

對於任何受影響的射束，開啟 Edit beam 對話方塊並更新必要的射束線物件和光點調整 ID，然後按一下「確定」。請注意，如果僅缺少射程調製器，則只需按一下「確定」以開啟 Edit beam 對話方塊然後將其再次關閉。此解決方法將更新射束線物件並允許繼續使用射束。

[224066]

4.10 治療傳遞

計畫分次計畫中的混合射束集

對於具有多個射束集的計畫，其中已為後續射束集手動編輯計畫分次計畫，變更為前一射束集的分次數將導致錯誤的分次計畫，其中不再按順序計畫射束集。這可能導致劑量追蹤和自適應重計畫出現問題。為了防止這種情況，務必將計畫分

次計畫重設為預設值，然後在手動編輯分次圖樣後變更多射束集計畫中射束集的分次數。

[331775]

當選擇新的變形對準作為劑量變形的預設值時，治療過程清單未正確更新

當選擇新的變形對準作為劑量變形的預設值，並且已存在變形劑量時，治療過程清單中的劑量變形資訊未正確顯示。但是，更新的變形劑量則會正確顯示。此清單是透過重新計算變形劑量來作更新。

[341739]

4.11 自動計畫

在Plan Explorer 中執行HPC 進行TomoTherapy 最佳化後，射束清單中的保護設定始終設為「無」。

在 Plan Explorer 中使用 HPC TomoTherapy 治療計畫進行最佳化後，「保護」設定始終設為「無」。但是，最佳化前選擇的保護設定將在最佳化過程中正確使用。

[136436]

不正確的射束開啟間隔可能在不通知的情況下重設

在 Plan Explorer Edit Exploration Plan 對話方塊中，當在「射束最佳化設定」索引標籤中編輯射束開啟間隔值時，如果輸入的值超出範圍，則該值將變回先前的值，而不會發出通知。這很容易被忽略，例如，如果在輸入錯誤值後立即關閉對話方塊。射束開啟間隔值僅適用於為突發模式 (mArc) 調試的 VMAT 治療儀。

[144086]

自動乳房計畫設定中的負值

-0.01 和 -0.99 之間的負值不能直接寫入自動乳房計畫的「設定」對話方塊中。解決方法是首先編寫正版本，例如 0.50，然後新增「-」或從其他位置複製並黏貼上該值。

[408334]

4.12 生物評估與最佳化

建立新適應計畫時，分次計畫的生物評估會導致當機

建立適應計畫時，若從 Biological Evaluation 模組編輯分次計畫，會導致系統當機。欲進行生物評估，請複製計畫並變更其分次計畫。

[138535]

取消/重做會使 Biological Evaluation 模組的反應曲線無效

在 Biological Evaluation 模組中，撤消/重做會撤銷反應曲線。請重新計算功能值以還原反應曲線。

[138536]

4.13 腫瘤內科學計畫

未在公開案例對話方塊中顯示任何方案資訊

在公開案例對話方塊（用於打開資料庫中已有的患者案例）中選擇有方案的患者計畫時，沒有任何資訊顯示該計畫有方案。有患者計畫的射束集清單，這些清單對有方案的計畫是空的。

[146680]

腫瘤內科學患者的備份和恢復無法正確運作

執行腫瘤內科學患者的備份時，並非所有關聯的資料都包含在備份中。生命徵象、用藥聲明、活性物質和方案範本沒有包含在備份中。但是，這些可以使用RayStation儲存工具加以備份，請參閱 *RSL-D-RS-11B-USM, RayStation 11B User Manual* 中 D.3.12 節的匯出資料。

要備份患者資料，首先備份RayStation儲存工具中所有關聯的活性物質、方案範本、生命徵象和用藥聲明。生命徵象和用藥聲明被合併、備份成為觀察內容。完成此備份後，在RayStation備份患者資料。要恢復患者資料，請從在RayStation儲存工具中恢復活性物質、方案範本和觀察開始，請參閱 *RSL-D-RS-11B-USM, RayStation 11B User Manual* 中 D.3.11 節的匯入資料，然後在RayStation中恢復患者資料。

[143750]

4.14 機器學習計畫

使用背景劑量的機器學習最佳化

當使用背景劑量的機器學習最佳化時，必須使用更新的立體像素體積計算背景劑量。

[410647]

4.15 指令碼

有關指令碼參考函數的限制

無法批准包含參考未鎖定劑量的指令碼參考劑量函數的射束集。這將導致當機。此外，批准包含參考鎖定劑量的指令碼參考劑量函數的射束集並連續解鎖關聯劑量，將導致當機。

如果指令碼參考劑量函數是指未鎖定劑量，則在變更或刪除關聯劑量時不會發出通知。最後，當升級到RayStation的新版本時，不能保證最佳化問題的升級(包括指令碼參考劑量函數)將保留劑量參考。

[285544]

4.16 碰撞檢查

當處方 ROI 中缺少幾何形狀時患者位移的旋轉點 (僅限 MedAustron)

RayCommand 中用於患者移位的旋轉點設定為主要處方 ROI 的幾何形狀中心。如果主要處方 ROI 沒有幾何形狀，則旋轉點設定為 0,0,0 (右-左、下-上、後-前)。

[410343]

A 質子的有效劑量

A.1 背景

從 RayStation 8B 開始，透過在機器模型的絕對劑量測定中包括一個常數係數，或者透過將基於絕對劑量測定中的物理劑量的機器模型與常數係數 RBE 模型相結合，對質子治療的有效劑量進行明確處理。當從早於 RayStation 8B 的 RayStation 版本升級到 RayStation 8B 或以上版本時，資料庫中的所有現有機器模型都將假定在絕對劑量測定中使用 1.1 的常數係數建模，以考慮質子的相對生物效應。如果這對資料庫中的任何機器無效，請與 RaySearch 支援人員聯絡。

A.2 說明

- RBE 係數可以包含在機器模型中 (如早於 8B 的 RayStation 版本中的標準工作流程)，亦可在 RBE 模型中設定。
 - 如果 RBE 係數包含在機器模型中，則假定為 1.1。這些機器稱為「RBE」。
 - 每個質子 RayStation 套件中都包含一個係數 1.1 的臨床 RBE 模型。這將基於物理劑量與機型相結合。這些機器稱為「PHY」。
 - 常數係數如非 1.1，使用者需要在 RayBiology 中指定和調試新的 RBE 模型。此選項只能用於 PHY 機器。
- 系統中所有現有的質子機都將轉換為劑量類型 RBE，其中假設使用 1.1 的常數係數來調整絕對劑量測量。相對地，所有現有計畫中的劑量將轉換為 RBE 劑量。
- 在 RayStation 模組 Plan design、Plan optimization 和 Plan evaluation 中顯示 PHY 機器的 RBE/PHY。
 - 在這些模組中，可以切換物理劑量和 RBE 劑量。
 - 可以檢視 Plan evaluation 內的 Difference 視圖中的 RBE 係數。
- 對於 RBE 機器，唯一現有的劑量物件是 RBE 劑量。對於 PHY 機器，RBE 劑量是所有模組中的主要劑量，但以下情況除外：
 - 光束劑量規格點 (BDSP) 將以物理劑量進行顯示。
 - 模組中的所有 QA preparation 劑量都將採用物理劑量。
- DICOM 匯入：

- 如果 RtIonPlan 中的機器名稱是指模型中包含 RBE 的現有機器，則從比 RayStation 8B 更早的 RayStation 版本匯入模態質子和劑量類型 PHYSICAL 的 RayStation RtIonPlan 和 RtDose 將被視為 RBE 劑量。
 - 來自其他系統或早於 8B 的 RayStation 版本的劑量類型 PHYSICAL 的 RtDose，而其機器射束模型不含 RBE，則將如在早期版本中那樣匯入，並不會顯示為 RayStation 中的 RBE 劑量。如果資料庫中不存在關聯的機器，也是如此。使用者有責任瞭解劑量是否應視為物理劑量或 RBE/光子等效物。然而，如果隨後的計畫使用這種劑量作為背景劑量，則其將被視為有效劑量。
- 註:** 從 Mitsubishi Electric Co 的機器計畫遵循不同的規則，並且特性尚未從 RayStation 8B 前的版本變更。
- DICOM 匯出：
 - RBE 劑量類型的質子機器的治療計畫和 QA 計畫 (與早於 8B 的 RayStation 版本相比，特性發生了變化，其中所有質子劑量都匯出為 PHYSICAL)：
 - # 將僅匯出 EFFECTIVE RT Dose 元素。
 - # RT Plan 元素中的 B DSP 將作為 EFFECTIVE 進行匯出。
 - 劑量類型 PHY 的機器的治療計畫：
 - # 將匯出 EFFECTIVE 和 PHYSICAL RT Dose 元素。
 - # RT Plan 元素中的 B DSP 將作為 PHYSICAL 進行匯出。
 - 採用劑量類型 PHY 的機器的 QA 計畫：
 - # 將僅匯出 PHYSICAL RT Dose 元素。
 - # RT Plan 元素中的 B DSP 將作為 PHYSICAL 進行匯出。
- 註:** 從 Mitsubishi Electric Co 的機器計畫遵循不同的規則，並且特性尚未從 RayStation 8B 前的版本變更。



聯絡資料



RaySearch Laboratories AB (publ)
Eugeniavägen 18
SE-113 68 Stockholm
Sweden

Contact details head office

P.O. Box 3297
SE-103 65 Stockholm, Sweden
Phone: +46 8 510 530 00
Fax: +46 8 510 530 30
info@raysearchlabs.com
www.raysearchlabs.com

RaySearch Americas

Phone: +1 877 778 3849

RaySearch France

Phone: +33 1 76 53 72 02

RaySearch Korea

Phone: +82 10 2230 2046

RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316

RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

RaySearch Germany

Phone: +49 30 893 606 90

RaySearch Singapore

Phone: +65 81 28 59 80

RaySearch China

Phone: +86 137 0111 5932

RaySearch Japan

Phone: +81 3 44 05 69 02

RaySearch UK

Phone: +44 2039 076791