

RAYSTATION 12A SP1

版本須知



RayStation

12A

Traceback information:
Workspace Main version a733
Checked in 2022-10-13
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)。在加拿大，治療計畫的機器學習模型必須在臨床使用前獲得加拿大衛生部的核准。深度學習分段僅限於加拿大的電腦斷層掃描影像。

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。

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。© 2022、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 12A	9
2.1	重點	9
2.2	深度學習分割	9
2.3	非功能性改進	9
2.4	一般系統增強功能	10
2.5	建立患者模型	10
2.6	近接放射治療計畫	10
2.7	計畫設定	10
2.8	3D-CRT 射束設計	11
2.9	計畫最佳化	11
2.10	穩健最佳化	11
2.11	一般光子計畫	11
2.12	TomoTherapy 計畫	11
2.13	CyberKnife 計畫	12
2.14	離子(質子、碳、氦)筆尖型射束掃描計畫	12
2.15	質子寬射束計畫	12
2.16	輕離子筆尖型射束掃描計畫	12
2.17	硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫	12
2.18	電子計畫	12
2.19	計畫評估	13
2.20	穩健性評估	13
2.21	治療傳遞	13
2.22	適應再計畫	13
2.23	DICOM	14
2.24	計畫報告	14
2.25	視覺化	14
2.26	指令碼	14
2.27	診所設定	15
2.28	RayStation 儲存工具	15
2.29	光子束調試	15
2.30	電子束調試	15
2.31	離子束調試	15
2.32	CT 調試	15
2.33	劑量引擎更新	16
2.33.1	RayStation 12A 劑量引擎更新	16

2.34	CBCT 轉換演算法更新	17
2.35	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	25
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	26
4.8	CyberKnife 計畫	26
4.9	質子及輕離子計畫	27
4.10	治療傳遞	27
4.11	自動計畫	27
4.12	生物評估與最佳化	28
4.13	腫瘤內科學計畫	28
4.14	指令碼	28
5	RAYSTATION 12A SP1 中的更新	29
5.1	已解決的問題	29
5.2	已更新的手冊	30
附錄 A	- 質子的有效劑量	33
A.1	背景	33
A.2	說明	33

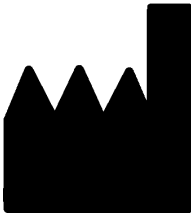
1 簡介

1.1 關於本文件

本文件含與 RayStation 12A 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 12A 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 18C
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 12A

本章說明了 RayStation 12A 中相較於 RayStation 11B 的新內容和改良。

2.1 重點

- 用於深度學習分割的範本和協定。
- 後荷式近接放射治療系統(Elekta Flexitron) 計畫。
- 對多個影像進行穩健性評估。
- 新又快的電子蒙地卡羅劑量引擎。
- CyberKnife 計畫改進。
- 提高了較大射程偏移器氣隙的輕離子劑量計算準確度。

2.2 深度學習分割

- 現在可以在結構範本中加入深度學習分割模型資訊。
 - 在影像集上執行範本時，將透過深度學習分割建立適用 ROI 的幾何形狀。
 - 來自多個深度學習分割模型的 ROI 可以包含於同一範本中。
 - 結構範本可以包含深度學習分割 ROI 和其他類型的 ROI 的組合。
 - 協定中可以使用這些範本。
- 新增了支援，使深度學習分割模型可用於多個影像模態，例如 CT 和 CBCT。

2.3 非功能性改進

- RayStation 中現在顯示患者的檔案日誌。患者的全部重大變更都會顯示。可以按時間、使用者和類別以及任意文字搜尋和篩選日誌。
- 索引服務現在保存患者的快取，以加快重新啟動 RayStation 的速度。

2.4 一般系統增強功能

- 射束進入驗證現在在劑量計算時執行，以確保在計畫過程的早期階段顯示警告。
- 在執行協定過程中載入臨床目標或功能清單範本時，現在提供 ROI/POI 對應。
- 現在可以在計畫和結構組上新增標籤。這些標籤可用於尋找或篩選出特定患者，無論是在 *Open* (打開) 對話方塊中，還是在使用 RayStation Storage Tool 在不同系統之間移動患者資料時。

2.5 建立患者模型

- 現在可以檢視反向影像校準。
 - 從影像集A到影像集B如果存在影像校準，則會在融合視圖或並排視圖中檢視校準，並在複製 ROI 幾何形狀時使用校準 (無論哪個影像集是主/輔影像集)。
- 現在可以將影像校準設為融合預設值。在啟動融合或並排視圖時，或者在複製 ROI 幾何形狀時，將自動選擇選為融合預設值的校準。
- ROI 的展開/收縮邊距計算已更新，現在速度更快。與以前的版本相比，計算的邊距可能存在細微差異。
- 現在可以為結構範本設定預設初始化方法。
- 現在可以使用指令碼從 .stl 檔案建立開放網線 ROI。可以旋轉、平移、變形和縮放這些 ROI。由於表面未閉合，因此無法定義體積。因此，無法獲得開放網線 ROI 的劑量統計或 DVH 曲線。DICOM 匯出中不包含開放網線 ROI。

2.6 近接放射治療計畫

- 現在可以為 Elekta Flexitron 後荷機建立計畫。在 RayStation 中建立的計畫可以匯入到 Oncentra Brachy 中，然後傳遞到後荷機上。
- 新的停留時間圖可以更準確地查看所有停留時間，並輕鬆地手動修改停留時間。
- 現在可以輕鬆地為每第二個、第四個、第五個或第十個選定的停留點設定停留時間。

2.7 計畫設定

- 現在可以複製射束集。如果兩個計畫使用相同的計畫影像集和患者治療位置，則可以在一個計畫內或從另一個計畫複製射束集。
- 現在可以透過從其他平面複製射束集來建立新計畫。
- 計畫設定模組現在包括兩個設定 DRR 視圖。

- 對於具有多個影像的成像系統，現在可以在每個 DRR 中顯示不同的成像系統，以輕鬆支援影像等中心點定位。

2.8 3D-CRT 射束設計

- 保形弧的 *Smart angles* 演算法已修改為在確定最佳角度時使用更準確的成本函式。現在，成本定義為完全包含所有選定目標的最小孔徑區域。這使得該演算法也可用於單個目標。

2.9 計畫最佳化

- 現在可以從最佳化中排除 DMLC 射束 (滑動視窗)，並且僅最佳化其他射束。
- 函式 *Merge* 和 *Split* (拆分) 射束現在可用於治療技術 SMLC。
- 最小或最大 DVH 目標/限制現在可以以相對或絕對體積指定。
- 新增臨床目標時，如果所選 ROI 為 OAR，則依預設選擇 *Atmost*。這適用於 *Average dose*、*Volume at dose* 和 *Dose at volume*。

2.10 穩健最佳化

- 計畫 CT 現在標有「皇冠」符號。
- 現在可以透過指令碼設定使用者定義的患者移位 (位置不確定性)。

2.11 一般光子計畫

- 為治療技術 SMLC 建立的射束範本現在可用於 DMLC，反之亦然。為 VMAT/保形弧建立的射束範本可用於靜態弧，反之亦然。
- 低密度區域內部和周圍的蒙地卡羅劑量計算得到改善，這些區域的統計雜訊降低。
- 在 RayPhysics 中，現在可以設定一台具有 Agility head 的 Elekta 機器，以便將相對葉片之間的最小尖端間隙定義為葉片對中心從 Y 軸發生的位移的函式。因此，可以減少劑量滲漏，並且可以保護正常組織。
- 在 RayPhysics 中，現在可以指定最小照野尺寸 (相對光欄之間的最小距離)。
- 現在可以在「射束」清單中指定光子擋塊的附件代碼。為達到 IEC 62083 符合性，計畫報告中需要附件代碼。如果使用診所專用的報告範本，請將附件代碼新增到範本中，以避免計畫報告中出現符合性警告。

2.12 TOMOTHERAPY 計畫

- 現在，在最佳化 Tomo 計畫時會考慮機器限制 *Max active leaf cycles per second*。
- 建立新 TomoHelical 或 TomoDirect 計畫時，傳遞時間因數的預設值為 1.50。

2.13 CYBERKNIFE 計畫

- 現在可以在最佳化 CyberKnife 計畫時限制射束集或分段的 MU。
- 針對錐狀/虹膜計畫修改了候選射束方向，以提高劑量一致性。具有較大錐的射束在目標中的位置更為居中。
- 現在可以在編輯對齊中心和影像體積時檢視兩個成像儀的 DRR。
- 已新增支援以建立 1 視圖邊距 ROI，並根據 4DCT 多個階段的幾何形狀進行移動，和/或將器官移動的強度作為輸入。可以在成像儀座標空間中新增邊距。

2.14 離子 (質子、碳、氦) 筆尖型射束掃描計畫

- 現在可以從指令碼中設定能量層的「點間距」。
 - 這是一種解決方法，藉助它使用者可以「繼續」對準離散機器進行最佳化，其中某些能量層是手動建立的或是 DICOM 匯入的，並且未定義參數。「點間距」參數會影響為準離散機器建立點島 (spot island)。
- 射程偏移器一定不再適合至少一個噴嘴。

2.15 質子寬射束計畫

- 眼部計畫現在支援楔形。

2.16 輕離子筆尖型射束掃描計畫

- 輕離子筆尖型射束劑量引擎現在包括對氣隙內射束加寬的準確建模，即射程偏移器和患者之間的距離。
- 標稱能量現在以每個核子的 MeV(A) 儲存和呈現。這適用於能量層以及機器模型中每個標稱能量定義的所有特性。

2.17 硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫

- BNCT 準直儀的外部形狀現在可以可視化為圓錐形。
 - 將準直儀新增到 RayPhysics 中的 NCT 機器時，必須指定「源側外徑」和「患者側外徑」值，並據此可視化準直儀外部形狀。這些外徑不會傳遞到劑量引擎，因此不用於劑量計算。

2.18 電子計畫

- 以前用於電子蒙地卡羅劑量引擎住院轉運的外掛程式，稱為 VMC++，已與 RaySearch 完全開發的版本交換，提供了幾個優點。
 - 實施了新的電子蒙地卡羅劑量引擎在 GPU 上運行，加快了劑量計算的速度。

- 現在可以使用使用者指定的材質覆蓋。
- 現在可以計算電子的密度擾亂劑量。
- 現在可以直接指定統計不確定性，而不是電子蒙地卡羅劑量計算的歷史記錄數。
- 現在可以在「射束」清單中指定電子遮蔽的附件代碼。為達到 IEC 62083 符合性，計畫報告中需要附件代碼。如果使用診所專用的報告範本，請將附件代碼新增到範本中，以避免計畫報告中出現符合性警告。

2.19 計畫評估

- 該工具 *Create ROI from dose* 現在還可用於從評估劑量建立 ROI。
- 現在可以使用透過指令碼中使用者定義的劑量值建立評估劑量。
 - 對於質子和輕離子，可以指定劑量是否為 RBE 劑量。如果指定為 RBE 劑量，並且同一射束集存在相應的物理劑量，則計畫評估中的差異視圖將顯示兩個劑量之間的 RBE 係數。
 - 如果已為射束集計算了劑量平均 LET (LET_d)，則可以將其與物理劑量結合使用，以使用任意 RBE 模型構建 RBE 劑量。
- 最佳化目標和限制現在顯示在計畫評估模組中。
- 改進了分組配置和劑量清單索引標籤中的資訊。適應計畫將始終根據基本計畫和預期的起始分次進行分組。

2.20 穩健性評估

- 就器官移動不確定性新增了針對穩健性評估的支援，即對多個影像集 (例如，4DCT 或其他 CT/CBCT) 的評估。

2.21 治療傳遞

- 更新了粒子數量中定義的計組的表示單位。粒子數量將始終以 10^6 NP 顯示。

2.22 適應再計畫

- 可以在不同的計畫影像集上建立其他計畫。這是透過使用參考架構 (FoR) 校準將當前選定的計畫及其射束集複製到新影像集上來實現的，同時保留計畫的分次計畫 (即，在沒有背景劑量的情況下重計畫)。
- 在計畫評估中，適應計畫將始終根據基本計畫和預期的起始分次進行分組。群組標題將包含有關基本計畫和起始分次的資訊。

2.23 DICOM

- 現在可以匯出和匯入變形空間校準物件。
- 現在可以設定 DICOM 匯出，以使用值表示 (VR) 十進位字串 (DS) 提高匯出屬性的準確度。這是由設定控制，舊行為仍然是預設的。
 - 如果啟動了更高的準確度，則匯出的 DS 屬性可能比 DICOM 中允許的值 (16 個位元組) 更長。匯出的包含 DS 屬性 (例如：RT 結構組和 RT 計畫) 的 DICOM 檔案也將具有更大的資料大小。
- 改進了匯入不完全沿直線定位或影像方向略有不同的影像棧時的容許度。這解決了之前由「MR 匯入」濾波器調整的五個問題中的三個。
- 更新了為主要處方生成劑量參考說明。此項目的劑量參考說明將設定為與 RT 計畫標籤相同的值。這取代了先前存在的濾波器「編輯 Mosaic 的劑量參考說明」。
- (僅適用於使用的 RayCare 診所) DRR 現在可以在核准射束集/治療計畫時加入在自動 DICOM 匯出中。DRR 的自動匯出將在 Clinic settings 設定。

2.24 計畫報告

- 已更新為計畫報告生成的「警告」表格。在以前的 RayStation 版本中，為已核准的物件 (計畫、結構組等) 生成的警告是在建立報告時生成的。在 RayStation 12A 中，在核准期間呈現給使用者的警告已儲存並顯示在計畫報告中。對於在以前 RayStation 版本中核准的物件，先前行為及建立報告時生成的警告將保留。
- 現在，將在預設計畫報告中為計畫影像集報告系列說明。
- 來自 ActiveDirectory 的完整使用者名稱將用於核准和報告中，以便更輕鬆地識別進行核准的人員。

2.25 視覺化

- 改進了 3D 和房間檢視中的視圖旋轉，以便更精確地控制視圖。

2.26 指令碼

- 新增了以下用於執行射束進入驗證的可編寫指令碼的方法：`CheckBeamEntry()`、`CheckBeamEntryAgainstDoseGrid()` 和 `CheckBeamEntryAgainstImageStack()`。
- 可以透過使用可編寫指令碼方法 `opt_parameters.SaveRobustnessParameters()` 手動設定患者位置不確定性情境。

有關編寫指令碼的進一步更新，請參閱 RayStation 指令碼 API HTML 文件。

2.27 診所設定

- 現在可以為 RayStation 中定義的不同安全操作設定驗證行為。預設為提示輸入使用者名稱和密碼，但可以允許單一登入並允許在不輸入密碼的情況下進行操作。

2.28 RAYSTATION 儲存工具

- 現在可以將次要資料源設定為移動患者記錄，而不是複製資料。這將減少資料重複，並且該設定將影響 RayStation *Open case* 對話方塊中的行為。

2.29 光子束調試

- 調試精靈已移除。
- 現在可以為錐狀和標準楔形指定附件代碼。

2.30 電子束調試

- 電子蒙地卡羅劑量引擎以前用於住院轉運的外掛程式，稱為 VMC++，已與 RaySearch 完全開發的版本交換，提供了幾個優點。
 - 現在使用 GPU 執行計算，並且速度要快得多。
 - 現在可以直接指定統計不確定性，而不是劑量曲線計算的歷史記錄數。
- 已向自動建模清單中新增了一個新步驟，該步驟計算具有劑量貢獻的所有施源器曲線。如果想要使用貢獻計算的曲線，則可以在其他自動建模步驟之後新增此步驟。
- 調試精靈已移除。
- 現在可以為施源器指定附件代碼和托盤 ID。

2.31 離子束調試

- 射程偏移器一定不再適合至少一個噴嘴。
- 新增了對 PTW 150 布拉格峰探測器 (直徑 14.7 cm) 的支援，用於質子 PBS 自動建模。

2.32 CT 調試

- 改進了 UI，提供大得多的 HU 到品質-密度/SPR 轉換圖。

2.33 劑量引擎更新

2.33.1 RayStation 12A 劑量引擎更新

為支援增加的 HU 值範圍 [-2000, 100 000]，更新了除 Collapsed Cone 外所有劑量引擎的參考材料清單。鐵已移除。新增了 Ti-6Al-4V、鈦、鋼、CoCrMo、銀、鈿和金。後果是，對於包含密度高於鋁的像素的 CT 的劑量計算，可能會產生截然不同的結果。

當使用質子 MC 劑量引擎時，預計所有其他 CT 的雜訊水平也存在差異。

使用 HU 到 SPR CT 表格時，從參考材料生成的內插材料清單已變更。內插材料現在與使用 HU 到質量密度 CT 表格時生成的材料相同。後果是，使用 HU 到 SPR CT 表格針對所有質子和輕離子治療計畫的劑量計算可能產生與 RayStation 的先前版本中略有不同的結果。

RayStation 12A 劑量引擎的變更項目列於下方。

劑量引擎	RS 11B	RS 12A	劑量效應	備註
所有	-	-	-	由於從 CT 影像資料更新密度計算，而獲得新的立體像素體積演算法版本。在外部 ROI 一直向外延伸到影像棧邊界的情況下，影像棧邊界處的立體像素通常的密度比之前更低，因為現在假定此類立體像素延伸到影像邊界之外的部分的密度為 0g/cm^3 ，而之前假定為 1g/cm^3 。
光子 Collapsed Cone	5.6	5.7	可忽略	現有機型不需要重新調試。
光子蒙地卡羅	1.6	2.0	小	改進了低密度區域內部和周圍的劑量計算。對光子蒙地卡羅引擎進行了調整，以更好地處理低能物理。對於外部射束治療能量，影響很小，但現有的機型需要重新調試。
電子蒙地卡羅	3.10	4.0	大	電子蒙地卡羅劑量引擎以前用於住院轉運的外掛程式已與 RaySearch 開發的版本交換。現有的機型需要重新調試。

劑量引擎	RS 11B	RS 12A	劑量效應	備註
質子PBS蒙地卡羅	5.3	5.4	小	質子PBS蒙地卡羅劑量引擎中的橫向擋塊格線解析度已從1mm降低，現在是孔徑面積的動態函式。它與面積的平方根成正比，具有下限和上限，因此對於大於100cm ² 的孔徑，它是0.5mm；而對於小於10cm ² 的孔徑，它是0.2mm。 射程偏移器中初級質子的多次散射閾值已降低。除了非常短的殘餘射程(<1cm)、小視野和大氣隙外，差異可以忽略不計。 現有機型不需要重新調試。
質子PBS筆尖型射束	6.3	6.4	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	4.8	4.9	可忽略	現有機型不需要重新調試。
碳PBS筆尖型射束	4.4	5.0	大	引入了射程偏移器氣隙模型，並更新核量參數。 現有機型不需要重新調試。
近距離 Tg43	1.2	1.3	可忽略	現有機型不需要重新調試。

2.34 CBCT 轉換演算法更新

下面列出了對 RayStation 12A 的 CBCT 轉換演算法的變更。

轉換演算法	RS 11B	RS 12A	劑量效應	備註
更正的 CBCT	1.0	1.1	可忽略	性能改進。轉換演算法無變更。由於一般系統變更，影像可能會顯示可以忽略不計的差異。
虛擬 CT	1.0	1.1	可忽略	性能改進。轉換演算法無變更。由於一般系統變更，影像可能會顯示可以忽略不計的差異。

2.35 舊版功能行為的變化

- 已更新為計畫報告生成的「警告」表格。在以前的 RayStation 版本中，為已核准的物件(計畫、結構組等)生成的警告是在建立報告時生成的。在 RayStation 12A 中，在核准期間顯示的警告已儲存並顯示在計畫報告中。對於在以前 RayStation 版本中核准的物件，在建立報告時生成警告的先前行為將保留。

- 現在可以匯出結構組的所有按順序核准的版本。所有(子)結構組都可以在DICOM匯出對話方塊中選擇。

與以前一樣，匯出的已核准計畫將始終與(子)結構組一起匯出，該結構組包括計畫核准時可用的結構。

此更新還涉及指令碼編寫匯出介面中的變更，這與指定要匯出的結構組有關。可以在範例指令碼 *Example_05_DICOM_export.py* 中找到這方面的一個範例。

- 在計畫評估中，適應計畫將始終根據基本計畫和預期的起始分次進行分組。這僅會影響新的適應計畫。升級後，現有的適應計畫將保留在原來的群組中。
- 用於新增成像儀特定邊距 ROI 的 CyberKnife 功能已移除。該功能將與新增 1 視圖邊距 ROI 功能交換。
- 切換計畫時，不再清除計畫評估模組中的線劑量。
- 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，此資訊對於質子使用者來說會非常重要：
 - 系統中現有的質子機器將轉換為 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，RayStation 11B 引入了劑量統計計算的變化。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， D_5 和 D_2) 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。

3 攸關患者安全的已知問題

RayStation 12A 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]

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 12A 更新後必須更新報告範本

RayStation 12A 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]

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：

- 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。
- 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

與後荷式近接放射治療系統 SagiNova 版本 2.1.4.0 或更早版本相比，RayStation 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「Keepedited 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

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]

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BiologicalEvaluation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-12A-USM, RayStation 12A 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-12A-USM, RayStation 12A 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 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]

5 RAYSTATION 12A SP1 中的更新

本章描述了 RayStation 12A SP1 中同 RayStation 12A 比較的更新內容。

5.1 已解決的問題

已解決：持續 VMAT 最佳化後出現次最佳化分段

存在繼續 VMAT 最佳化導致 Varian 機器出現次最佳化分段的問題。僅套用了保護功能的某些 VMAT 計畫出現此問題。此問題現已解決。

[711765]

已解決：楔形位置在 BEV 中錯誤顯示 (僅限離子)

對於離子計畫而言，BEV 中顯示的楔形位置不正確。楔形邊緣的位置被錯誤地縮放了 0.75 倍。此問題現在已解決。

[607932]

已解決：對於淺的目標，PBS 最佳化偶爾無回應

在質子 PBS 計畫最佳化的過程中，對於比機器最低能量更淺的目標，存在 RayStation 可能凍結的問題。此問題現在已解決。

[711675]

已解決：射束進入驗證期間發生劑量計算當機

劑量計算時執行的射束進入驗證偶爾可能導致撞擊影像棧邊緣/角落的射束發生當機。此問題現已解決。

[710572]

已解決：如果在從包含深度學習分割 ROI 的範本建立結構後執行指令碼，則會發生當機

在從包含深度學習分割 ROI 的範本建立結構後嘗試執行指令碼時，存在使 RayStation 發生當機的問題。此問題現在已解決。

[708025]

已解決：機器學習計畫：精細劑量格線的劑量模仿速度慢

當使用精細劑量格線時，存在機器學習計畫中的劑量模仿最佳化速度非常慢的問題。此問題現在已解決。

[708970]

已解決：檢視 4DCT 時發生當機

存在嘗試播放 4DCT 的即時影像回放時 RayStation 發生當機的問題。當未驗證的較新版本 Nvidia 驅動程式與 RayStation 結合使用時，觀察到此問題。此問題現在已解決。

[581992]

已解決：附件代碼可能僅開頭或結尾空白字元有所不同

對於開頭或結尾空白字元，附件代碼（用於擋塊和補償器）的驗證不完整。此問題現在已解決。

[711896]

已解決：所匯出的結構組中的 CT 影像參考無效

RayStation12A 中存在所匯出的結構組 (RTStruct) 可能包含無效 CT 影像參考 (SeriesInstanceUID) 的問題。

[711930]

已解決：大型患者資料集的匯入有時會失敗

當匯入具有大量資料的患者時，事務有時會由於超時而失敗。此問題現在已解決。

[706527]

已解決：缺少 RemoteServices 代理驗證

將授權代理與第三方 Web 代理結合用於傳出 HTTP 請求時，缺少使用驗證進行設定的可能性。此問題現在已解決。

[709713]

已解決：同時定義實例名稱和埠會中斷 RayStation Storage tool 中建立資料庫的操作

在資料庫同時定義實例名稱和埠時存在 RayStation Storage tool 中無法建立資料庫的問題。此問題現在已解決。

[710351]

5.2 已更新的手冊

以下手冊已在 RayStation 12A SP1 中更新：

- [RSL-D-RS-12A-IFU-2.0 RayStation 12A SP1 Instructions For Use](#)
- [RSL-D-RS-12A-RN-2.0 RayStation 12A SP1 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-12A-OPPREF-2.0 RayStation 12A Ocular Proton Planning Reference Manual](#)
- [RSL-D-RS-12A-SEG-2.0 RayStation 12A System Environment Guidelines](#)
- [RSL-D-RS-12A-RTIFU-1.0 RayStation 12A SP1 RayTreat 6A SP1 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-12ASP1 RTITS-1.0 RayStation RayTreat 6A SP1 Installation Test Specification](#)
- [RSL-D-RS-12ASP1 RTDITS-1.0 RayStation RayTreat 6A SP1 Treatment Device Integration Test Specification](#)

- [RSL-D-RS-12ASP1 DCSAD-1.0 RayStation 12A SP1 DICOM Conformance Statement Accuray Driver](#)
- [RSL-D-RS-12ASP1 DCSID-1.0 RayStation 12A SP1 DICOM Conformance Statement IBA Driver](#)
- [RSL-D-RS-12ASP1 DCSPD-1.0 RayStation 12A SP1 DICOM Conformance Statement ProNova Driver](#)

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 BDSF 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 BDSF 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 BDSF 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 18C
SE-113 68 Stockholm
Sweden

Contact details head office

P.O. Box 45169
SE-104 30 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

