

RAYSTATION V2025 SP1

版本須知



RayStation

v2025

Traceback information:
Workspace Main version a1000
Checked in 2025-06-18
Skribenta version 5.6.020.1

否認聲明

有關基於管理條例規範不適用功能的資訊，請參閱RayStation使用說明中的監管資訊。

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。© 2025、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 V2025	9
2.1	重點	9
2.2	自動計畫演算法ECHO	9
2.3	強化了Plan explorer	9
2.4	強化了對直立式治療的支援	10
2.5	碰撞檢查	10
2.6	基礎設施與速度改善	10
2.7	安全性	10
2.8	一般系統增強功能	11
2.9	計畫產生協定	12
2.10	患者資料管理	12
2.11	建立患者模型	12
2.12	深度學習分割	13
2.13	近接放射治療計畫	14
2.14	計畫設定	14
2.15	計畫最佳化	15
2.16	機器學習計畫	15
2.17	電子計畫	16
2.18	質子筆尖型射束掃描計畫	16
2.19	質子弧計畫	16
2.20	輕離子筆尖型射束掃描計畫	16
2.21	微調最佳化	16
2.22	硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫	17
2.23	QA準備	17
2.24	劑量追蹤	17
2.25	自動化適應性重新計畫	17
2.26	DICOM	18
2.27	視覺化	18
2.28	指令碼	18
2.29	Physics mode	19
2.30	RayPhysics	20
2.31	光子束調試	20
2.32	電子束調試	20
2.33	離子束調試	20
2.34	RayStation 劑量引擎更新	20

2.35	影像轉換演算法更新	22
2.36	舊版功能行為的變化	22
2.37	將線性掃描射束模型升級至RayStation v2025	26
2.38	已解決的照野安全通知 (FSN)	26
2.39	全新及已明顯更新過的警告	27
2.39.1	新警告	27
2.39.2	已明顯更新過的警告	30
3	攸關患者安全的已知問題	33
4	其他已知問題	35
4.1	一般	35
4.2	匯入、匯出和計畫報告	36
4.3	建立患者模型	37
4.4	近接放射治療計畫	37
4.5	計畫設計與 3D-CRT 射束設計	38
4.6	計畫最佳化	39
4.7	CyberKnife 計畫	39
4.8	治療傳遞	39
4.9	自動化計畫	40
4.10	生物評估與最佳化	40
4.11	RayPhysics	40
4.12	指令碼	40
5	RAYSTATION V2025 SP1 中的更新	41
5.1	最新消息與改進	41
5.1.1	已解決的安全通知 (FSN)	41
5.1.2	已修正Dose tracking模組中的命名法	41
5.1.3	適應射束集中的射束名稱	41
5.1.4	RayStation 劑量引擎更新	41
5.1.5	機器學習模型	41
5.2	已找到問題	42
5.3	已解決的問題	42
5.4	全新及已明顯更新過的警告	42
5.4.1	新警告	42
5.4.2	已明顯更新過的警告	42
5.5	已更新的手冊	42
附錄 A -	質子的有效劑量	43
A.1	背景	43
A.2	說明	43

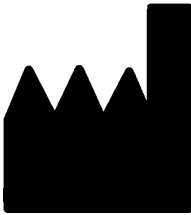
1 簡介

1.1 關於本文件

本文件含與 RayStation v2025 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 v2025 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 V2025

本章說明最新消息以及RayStation v2025相較於RayStation 2024B的改進。

2.1 重點

- 強化了自動化計畫
- 強化了計畫瀏覽器
- 改良了自動化自適應重計畫
- 支援直立治療
- 一般效能改善

2.2 自動計畫演算法ECHO

- 使用ECHO演算法將治療計畫最佳化。
- ECHO (*Expedited Constrained Hierarchical Optimization*) 為一兩階段式演算法。
 - 在第一階段中，會將機器參數最佳化以便在考慮到OAR上劑量限制的情況下，獲得一致的目標劑量。
 - 在第二階段中，會將對OAR的劑量降到最低，同時維持在第一階段獲得之目標劑量的一致性。
- 執行ECHO會提供一個可供審查的治療計畫。計畫可用RayStation中的標準工具進一步改善。
- 需要產品授權rayEcho。

2.3 強化了PLAN EXPLORER

- 自動產生多個計畫，例如具有不同的取捨、不同射束排列方式以及不同治療機。
 - 預先設定會由計畫產生協定執行。
- 計畫產生方式支援機器學習計畫與自動計畫演算法ECHO。產生的治療計畫可供審查，並可使用RayStation中的工具進一步改善。

- 能在備選計畫間篩選與瀏覽，以找出最適合計畫的效率工具。
 - 有依據臨床目標滿足程度之計畫積分等新探索工具，並有包含多個備選計畫的DVH圖。
- 與所有RayStation功能完美連結。
 - 在Plan explorer中建立的計畫會立即出現在其他RayStation模組中。
 - 既有計畫能輕鬆納入計畫探索中。

2.4 強化了對直立式治療的支援

- RayStation中對直立式治療計畫的一般支援，現在已擴大到使用具可變椅背傾斜角度之Leo Cancer Care直立式患者姿勢系統的計畫上。
- 全新的直立式治療用3D治療室模型，包含一個通用固定式射束頭與兩種座椅設計。
- 需要產品授權rayUpright。

2.5 碰撞檢查

- 與VisionRT軟體MapRT整合。
- Clearance check功能依據射束為標準LINAC提供碰撞狀態資訊。
 - MapRT會計算出一個針對所有機架與治療床組合的間隙圖，並呈現在RayStation使用者介面中，以幫助計畫人員選擇合適的射束方向與弧形軌跡。
- 可從MapRT匯入患者的表面掃描並顯示為常規ROI。
- 需要產品授權rayClearanceCheck。

2.6 基礎設施與速度改善

- 現在開啟模組以及在模組間切換更加快速。
- 治療計畫最佳化過程的記憶消耗更少。
- 用於在最佳化演算法中產生搜尋方向的方法已更新。因此，預期大多數最佳化都會變快。最佳化結果會不同，但多數情況下差異很小。
- 依據既有系統建立新資料庫系統的方式已改善。建立不再仰賴SQL伺服器備份及還原功能。此變動可去除已知問題並縮短建立系統所需的時間。

2.7 安全性

- RayStation Storage工具現在支援資料管理角色，可讓非SQL伺服器管理使用者執行如匯入 / 匯出資料與轉移患者等作業。

- 可為*RayStationResourceDB*、*RayStationServiceDB*、*RayStationIndexDB*與*RayStationLicenseDB*定義SQL Server使用者權限。
- 所有RayStation資料庫均可啟用SQL Server資料加密 (TDE) 功能。
- RayStation現在支援SQL Server稽核日誌定義功能。
- 現在必須定義一或多個對RayStation資料庫具有存取權限 (讀取與寫入) 的AD群組。建議使用專用的*RayStation-Users*群組。
- 現在必須定義一個對RayStation服務具有存取權的專用群組。
- Active Directory驗證功能已經改善。可使用本機使用者與群組，或網域使用者與群組 (預設)。不支援混合式設定。

2.8 一般系統增強功能

- RayStation的圖形設定已經過現在化。
- 現在切換ROI顯示及刪除多個ROI等功能比之前的版本快速許多。
- 部分表格現在有關聯式功能表項目可將整個表格內容複製到剪貼簿，以便後續貼上到其他應用程式中。
- 在*Beam dose specification points*分頁中，*Points*欄現在有提供*Copy to all*功能。
- 現在可從Visualization分頁儲存與載入透過Visualization分頁中的*Image view transformation*面板，或*Rotate 2D*點選工具將旋轉套用至患者2D畫面影像集的功能。僅已啟用*Image view transformation*的模組 (*Structure definition*與*Brachy planning*模組) 提供儲存與載入旋轉的功能。
- 用於設定旋轉點的按鈕已從*Image view transformation*面板移除。透過面板套用旋轉的功能現在會使用現有的切片交集作為樞軸點。
- 現在可決定在為ROI設定材質覆蓋時隨RayStation安裝的哪些材質可用。RayStation v2025中的可用材質清單會是空的直到主動選擇為止。按一下*ROI material management*再按*Add new common material* (出現在ROI清單與ROI/POI details對話中) 便可選擇。
 - 已移除以下預先定義好的材質：黃銅、含鎢鉛合金、鈷鉻鋁合金與鋼。使用這些材質的既有患者不受本變動影響。
 - 以下預先定義好的材質針對質量密度、材質組成及 / 或平均激發能量做了小幅更新：脂肪、空氣、鋁 [Al]、腦、軟骨、顱骨、眼球晶狀體、心臟、鐵 [Fe]、腎臟、鉛 [Pb]、肝臟、肺臟、肌肉骨骼 (之前版本稱為肌肉)、PVC、RW3、銀 [Ag]、皮膚、脾臟與蠟。使用這些材質的既有患者不受本變動影響。
- 對於使用多CPU核心的計算，現在可為使用的CPU執行緒數設定建議的限制。這在於同一部電腦上執行多個RayStation實例時，可用於改善系統反應能力。
- 自動復原支援已針對離子計畫做了改善。

- 現在針對資料結構大於2GB的案例可使用自動復原功能。新增了壓縮功能，且記憶體系統已用檔案串流取代。
- RayStation Storage中的患者數量指令已經最佳化。
- 現在有一個單獨的Physics mode應用程式，請參閱段 2.29 Physics mode 第19頁。
- 現在可從其他案例存取影像集。
 - 現在可使用Associate ROIs/POIs between cases對話框或腳本在不同案例間新增與移除ROI和POI關聯。
 - 現在可利用從其他案例取得的影像集，建立參考架構登錄與混合式可變形校準。
 - 現在可以從其他案例調整出劑量。
- 新增了對磁場中光子蒙地卡羅劑量計算的支援，目的為採用RayStation作為針對核磁共振影像導引直線加速器的第二意見劑量計算工具。（需要產品授權 rayMagnetPhysics。）

2.9 計畫產生協定

- Apply optimization settings現在可作為一個協定步驟。該步驟可同時供計畫產生協定與自動化重新計畫協定使用。
- 現在可透過複製既有計畫產生協定的方式，新增一個新的計畫產生協定。
- Apply auto-optimization settings是一個新的協定步驟，能設定要在自動最佳化過程中使用的自動化策略。同時支援機器學習與ECHO策略。

2.10 患者資料管理

- Open case對話框經過重新設計。
 - 具有許多患者的資料庫現在載入速度更快。
 - 現在開啟對話框時會列出最近100筆修改過的患者，更容易找到最近使用過的患者。
 - 會顯示更多計畫資訊：許可資訊、計畫影像集與次數。

2.11 建立患者模型

- 現在可針對灰階式剛性校準定義一個體積區作為焦點區。該焦點體積 / 關注體積會在主影像集的患者畫面中定義。
- 在不需關閉對話框的情況下，現在可選擇影像集並建立多個剛性校準。也可以直接在建立對話框中選擇剛性校準的建立方式，選項有：
 - 灰階式 (預設)

- 採用既有校準
- 設為零
- 現在可用*Copy geometries*對話框在影像集間複製ROI幾何形狀。
- 現在可透過在ROI清單上按一下右鍵，在影像集間複製與對應ROI幾何形狀。
- 現在可利用類似縮放與平移的點選工具，在Structure definition模組中旋轉患者2D畫面。
- 現在可將對應好的ROI新增到結構範本中。
- 現在可建立在旋轉後影像畫面座標系統中定義好的ROI。
- 現在可使用*Associate ROIs/POIs between cases*對話框或腳本，在不同案例間新增與移除ROI和POI關聯。
- 現在可利用從其他案例取得的影像集，建立參考架構登錄與混合式可變形校準。
- 現在可以用全新的*Smooth ROI*工具將ROI平滑化。

2.12 深度學習分割

- *RSL DLS CT*模型能更有效偵測ROI是否在視野內，且僅將在內側的ROI分段，這對於像緩和治療這樣的可變視野協定非常實用。其在全身影像上也呈現出更大的穩定性。
- 乳房淋巴結模型已經改善，具有更清晰的頭側及尾側。
- 下腔靜脈現在會將整個靜脈分段。在此之前僅會分段最頭端的部分。
- 在採用Siemens DirectDensity重建演算法的影像上，針對肱骨頭的穩定性已改善。
- 該版本具有總共76個新ROI，如下表所列。

群組	治療工具	關注區
心臟次結構	CT	A_Aorta_Root, A_Aorta_Asc_Prox, Atrium_L, Ventricle_L, A_Pulmonary, V_Pulmonary, Atrium_R, Ventricle_R, V_Venacava_S_Prox
骨盆	CT	Coccyx, Colon_Sigmoid, Bone_Pelvic_L, Bone_Pelvic_R, Musc_Iliopsoas_L, Musc_Iliopsoas_R, LN_Pelvics, PenileBulb, Sacrum
胸腔	CT	Cartlg_Costal_L, Cartlg_Costal_R, Clavicle_L, Clavicle_R, CW_Anatomical_L, CW_Anatomical_R, CW_2cm_L, CW_2cm_R, Humerus_L, Humerus_R, Ribs_L, Ribs_R, Scapula_L, Scapula_R

群組	治療工具	關注區
椎骨	CT	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, L1, L2, L3, L4, L5, L6, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12
血管	CT	A_Iliac_L, A_Iliac_R, A_Iliac_Ext_L, A_Iliac_Ext_R, A_Iliac_Int_L, A_Iliac_Int_R, V_Iliac_L, V_Iliac_R, V_Iliac_Ext_L, V_Iliac_Ext_R, V_Iliac_Int_L, V_Iliac_Int_R
骨盆	MR	Anorectum, Canal_Anal, Bladder, PenileBulb, Prostate, Rectum, SeminalVes

2.13 近接放射治療計畫

- 現在2D畫面可自動旋轉以對準停留點或通道尖端。
- 現在可檢視針對現有射源活度修正過的傳遞時間。
- 現在可從通道建立一排POI，全部置於與停留點有一定橫向距離處。
- 現在可於旋轉後影像畫面中建立具有切片交點偏移的POI。
- 現在可以將停留時間分佈儲存與載入為範本。
- 現在可調整劑量以達到一組點的平均劑量值。
- 現在可匯入具有彈性通道的治療器模型。彈性通道可於匯入後修改。
- 現在可透過腳本取得停留點的方向與絕對3D位置。
- 透過Visualization分頁中Imageviewtransformation面板或Rotate 2D點選工具套用至患者2D畫面影像集的旋轉，現在可於Visualization分頁儲存與載入。
- 近距離放射治療計畫中的劑量刷已經改善，能在調整選定停留點的停留時間時即時更新劑量。
- 已為BEBIG Co0.A86射源新增了蒙地卡羅劑量計算支援。
- 可針對近距離蒙地卡羅劑量計算調試後荷式治療機。調試會讓後荷式治療機能針對調試過程中選定的射源，使用近距離蒙地卡羅劑量演算法計算劑量。
- 導入了DICOM匯出模式'Varian'，能以適合直接匯入到Varian的ARIA/BrachyVision系統之格式將治療計畫匯出。模式可在RayPhysics中設定。請注意，轉移至Varian後荷式治療機的其他計畫尚未經RaySearch驗證。
- 改進了停留時間圖。現在選擇停留點與調整停留時間更加容易。

2.14 計畫設定

- DRR設定已重新設計成可依射束與影像儀指定，並移除了對多種DRR類型的支援。這些設定會在所有畫面中、報告中影像及RTImage的DICOM匯出時自動套用。
 - DRR設定值（例如Level/Window）可複製到所有射束。

- DRR設定範本現包含了Level/Window，可讓使用者將預先定義好的Level/Window值套用到所有射束 / 影像儀中。
- 預設DRR設定範本會自動套用到所有新建立的射束中。

2.15 計畫最佳化

- 現在支援將採用自動化策略的治療計畫最佳化。計畫人員首先選擇計畫目的與策略。計畫目的指身體部位，且可能包含劑量級別數量與處方劑量相關資訊。策略可以是ECHO型或機器學習。執行最佳化後，便有一個治療計畫可供審查。計畫可用RayStation中的標準工具進一步改善。
- 改良了已套用保護功能的VMAT最佳化。在某些情況下，當目標完全被受保護的結構隱藏時，轉換成分段會失敗。現在已解決此問題。
- 在多個目標之間定位閉合葉片對的演算法已經改進，以最大限度地減少對正常組織的劑量。這樣可能會影響到治療技術VMAT、Conformal Arc與DMLC。
- 現在於DVH中檢視絕對ROI體積時，可看到在DVH中代表目標 / 限制的箭頭。現在拖曳這些箭頭及關聯式功能表的行為會與相對體積畫面類似。
- 現在針對3D-CRT計畫已不再預設選擇楔形作為射束最佳化變數。
- 針對3D-CRT計畫，現在可於Settings對話框中為最佳化與分割等設定值設定「最小分割區」限制。
- 當開始微調優化時，自動縮放至主要處方的功能現在會自動停用。
- 現在也可為下顎移動規則為Per segment的LINAC選擇下顎配置Lock to limits。

2.16 機器學習計畫

- *RSLBrainProton*模型是設計用於預測正在接受質子放射治療之腦腫瘤患者的劑量分配。該模型已設計成可配合各種射束排列。
- *RSLBreastLocoregional2LVS*模型是設計用於預測乳房本身及附近淋巴結需要癌症治療之患者的光子劑量分配。局部區域治療將重點擺在控制這些區域的癌症。
- *RSLDropharynx3LVS*模型是設計用於預測需要接受癌症治療之頭部與頸部患者，分別在主要與次要標靶體積以及淋巴結的光子劑量分配。
- 已導入了全新的模仿最佳化演算法。其透過兩個不同階段進行最佳化。第一階段最佳化在優先考量器官風險劑量的同時，達到與參考劑量的整體相似性。第二階段進一步精進最佳化過程，在符合預先定義之劑量目標的同時模擬目標涵蓋，進而平衡參考劑量與臨床需求。
- 所有模型均針對改善後的模擬演算法做了設定。
- 現在機器學習最佳化中支援了所有的患者治療姿勢。

2.17 電子計畫

- 遮蔽報告中會包含裝療器名稱。

2.18 質子筆尖型射束掃描計畫

- 已針對線性掃描功能做了以下變動：(1091594)
 - 現在可設定一個*Dynamic range*最佳化設定，能讓使用者控制傳遞時間與計畫品質間的取捨。
 - 每個能量層的*Meterset rate*會顯示在RayStation的*Energy layers*表以及治療計畫報告中。計量單位率在屬性*Meterset rate (300A,035A)*中會以DICOM匯出。
 - 已針對最終劑量計算、許可及DICOM匯出加入了新的檢查，以確保計畫在線性掃描機器限制下是可以施行的。既有計畫可藉由重新最佳化或使用*Make beams deliverable*功能變成可以施行。
 - 另請參閱段 2.36 舊版功能行為的變化 第22頁。
- 使用遠端邊緣追蹤執行最佳化的選項已從*Beam computation settings*移除。在前一版RayStation中建立的治療計畫能量層不受本變動影響。
- *Beam computation settings*中的*OAR range margin*設定已重新命名為*Avoidance structures*。功能與先前版本的RayStation相同。

2.19 質子弧計畫

- 離散PBS弧已重新命名為靜態PBS弧。治療技術本身不變。
- 現在可針對PBS弧計畫進行許可、DICOM匯出與匯入以及產生治療計畫報告（需要技術授權raylonStaticArcExport）。使用Mevion Hyperscan機器時無法使用本功能。*Convert to PBS*功能保留作為替代作業流程。

2.20 輕離子筆尖型射束掃描計畫

- 使用遠端邊緣追蹤執行最佳化的選項已從射束計算設定移除。在前一版RayStation中所建立的治療計畫能量層不受本變動影響。
- *Beam computation settings*中的*OAR range margin*設定已重新命名為*Avoidance structures*。功能與先前版本的RayStation相同。

2.21 微調最佳化

- 現在可考慮臨床目標穩健度執行微調最佳化。

2.22 硼中子捕獲療法 (BNCT) 計畫

- RBE加權劑量現在會在RayStation中計算。
- RayStation v2025引入細胞型劑量。經過BNCT劑量計算後，會就患者的所有材質覆蓋與RBE細胞類型組合自動計算細胞型劑量。其用於計算已分配對應材質覆蓋與RBE細胞類型之ROI的劑量統計、DVH、臨床目標與處方。如此可避免因ROI間邊界中的體素具有非常不同的RBE細胞類型屬性，而在劑量統計與DVH中出現人造熱點或冷點。也可在Plan evaluation模組中檢查細胞型劑量。

2.23 QA準備

- 在QA preparation模組中使用之假體的許可現會在單獨的Physics mode應用程式中完成，而不是在之前RayPhysics的Beam 3D modeling模組中。在前一版中已於Beam 3D modeling中獲得許可的假體應撤回許可，並於Physics mode中再次通過許可才能用於建立QA計畫。

2.24 劑量追蹤

- 現在可在Dose tracking模組中檢視劑量追蹤療程的分次排程。

2.25 自動化適應性重新計畫

- 在計畫期間與計畫許可後，現在可於針對特定射束集執行自動化重新計畫時，選擇要使用的重新計畫協定。
- 現在執行自動化重新計畫時，會自動啟動劑量追蹤。
- 已移除Start automated replanning對話框：
 - 可在不受劑量追蹤療程中次數的影響下，選擇重新計畫的次數。
 - 若在劑量追蹤療程中已將一個射束集分配給選定的次數，則會在對話框中自動將其選擇作為基本射束集。
 - 如果選擇的次數是針對一個影像集所設定，則會在對話框中自動選擇該影像集作為該次數影像集。
- 現在若最佳化步驟失敗，會固定保留適應計畫。這樣能夠手動修正問題，再重新啟動最佳化。
- 已改進了自動化重新計畫協定：
 - 現在可將已對應好的POI納入結構範本中，且可在自動化重新計畫協定中使用此類範本。
 - 現在於一個自動化重新計畫協定中，可有多個結構範本步驟。
 - 現在所有治療技術均可使用多輪最佳化。這可在重新計畫協定中設定。

- 現在可透過腳本執行自動化重新計畫作業流程。
- 當在劑量追蹤治療過程中為選定的部分分配另一個射束組時，*Scheduled*審查工作區中所呈現未經調整的預估劑量也會保留起來。

2.26 DICOM

- 有設定自動DICOM匯入至RayStation時，會在RayStation功能表與Patient data management模組中顯示一個已自動匯入之患者清單。此處還有一個按鈕可手動重新整理清單。
- 更新了Source to Surface Distance (300A,0130)屬性的產生方式。之前數值包含了Bolus與Patient Positioning Devices，但現在會嚴格呈現射源至皮膚的距離。之前的值現在已匯出在屬性Source to External Contour Distance (300A,0132)中。
- 新增了機器設定：預設患者設定技術。其將於RT患者設定模組中匯出成Setup technique (300A,01B0)。
- 針對線性掃描RT離子計畫，能量層計量單位率會匯出在Metersetrate (300A,035A)屬性中，並從相同屬性匯入。

2.27 視覺化

- 現在可於Save visualization settings對話框中儲存更多顯示設定。無法儲存的設定會隱藏而非停用。
- 材質畫面中的劑量顯示可使用獨立的顯示設定切換成開或關。預設值為關閉，以便能清楚看到整個患者的完整材質分布。此設定也可作為顯示設定的一部分儲存起來。
- 反應SSD交錯點 (Source to skin與Source to surface) 的位置現在會顯示在畫面中。若這些點重合，則僅會顯示一個點。
- Source to surface與Source to skin的距離都會顯示在DRR畫面 (如有) 中。
- 治療方位檢視新增了機器型號，用於搭配直立式治療使用。

2.28 指令碼

- 含有RayStation腳本的Python套件connect已重新命名為raystation。若要指定腳本寫入哪一個版本，可新增該版本 (例如raystation.v2025)。
- RayStation中的腳本編輯器已透過來自Visual Studio程式碼的內嵌元件加以改善。
- 程式碼完成功能現已可供RayStation腳本API中的類型使用 (內部腳本編輯器與外部編輯器均可)。程式碼完成功能在外部編輯器中可透過Python套件raystation.v2025來達成。
- 用於評估臨床目標實現情況的腳本方法中導入了一個新引數 (EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists)。其數值會在判斷實現情況時

決定要使用臨床目標的主要或次要允收標準。評估具有次要允收標準之臨床目標的實現情況時必須提供該引數。針對僅具有主要允收標準的臨床目標則會忽略該引數。受影響的方法如下：

- *EvaluateClinicalGoal*
- *EvaluateClinicalGoalForAccumulatedDose*
- *EvaluateClinicalGoalForEvaluationDose*
- *EvaluateClinicalGoalForVoxelwiseWorstTotalDose*
- UI腳本中提供兩種新方法。這些方法僅適用最上層視窗UI元件。
 - *TakeWindowSnapshot*: 擷取RayStation視窗畫面區。
 - *TakeAreaSnapshot*: RayStation視窗會進入可讓使用者拖曳一個矩形進行擷取的狀態。
 - 上述腳本方法的回傳值可作為*ImageData*引數傳遞給*TreatmentCase*物件上的新腳本方法：*AddSnapshot*。
- *SpotTuneId*已從*CreatePBSIonBeam*移除。其會變成在建立能量層時從射束模型自動產生。
- 現在可從腳本執行自動化重新計畫。已在案例層級上找到一個新方法（*RunAutomatedReplanning*）。
- *SetOarRangeMarginRois*已重新命名為*SetAvoidanceStructures*。
- 保持連線元件，（*KeepConnectedComponent3D*）現在可建立腳本。
- 現在可透過腳本搭配最大與最小體積及元件數篩選，將已連線元件提取到獨立ROI中。此方法稱為*GetConnectedComponents*。
- *CopyRoiGeometriesToExistingRoi*現在可建立腳本。
- *Discrete ion arc*已重新命名為*static ion arc*。如此會造成以下屬性的名稱改變：
 - *IonArcDiscreteProperties* > *IonArcStaticProperties*
 - *IonArcProperties.DiscreteProperties* > *IonArcProperties.StaticProperties*
 - *SetIonArcType*現在會取引數值*Dynamic*與*Static*。
- 已移除腳本方法*RunAutomaticPlanning*。機器學習最佳化可透過腳本存取，首先以*SetAutoOptimizationSettings*方法指定一個機器學習策略，接著再呼叫*RunOptimization*。

2.29 PHYSICS MODE

- Physics mode是一個獨立應用程式，為一個採用假體作為患者並讓使用者搭配未調試之LINAC治療機進行作業的RayStation版本。

- Physics mode 取代了 RayPhysics 中的 Beam 3D modeling 模組。
- Physics mode 提供和 RayStation 類似的患者建模與建立計畫工具 Physics mode 中未包含不同種類的自動化建立計畫與深度學習分割工具。

2.30 RAYPHYSICS

- Beam 3D modeling 模組已移除並以 Physics mode 應用程式取代。

2.31 光子束調試

- 現在射束模型過程中的蒙地卡羅劑量曲線後處理變得更加快速。
- 現在可為磁場中的計算調試一個蒙地卡羅射束模型。（需要產品授權 rayMagnetPhysics。）

2.32 電子束調試

- Elekta 範本電子治療器已更新為可搭配更厚的電子遮蔽。

2.33 離子束調試

- 現在只要使用 *Compute all curves* 按鈕按一下，即可計算所有點形狀、布拉格尖峰與絕對計量測定。
- 針對線性掃描機器：
 - 現在可指定屬於 *Anisotropic* 的 *Beam scanning speed limits*，作為先前支援的各向同性限度之替代方案。
 - 現在可為 *Dynamic range* 最佳化設定指定一個機器預設值。
 - 已修改 *Absolute dosimetry* 的處理方式，請參閱段 2.36 舊版功能行為的變化第 22 頁。
- 針對筆形射束掃描機，*Scanning data* 底下的核取方塊 *Supports discrete arcs* 已重新命名為 *Supports static arcs*。

2.34 RAYSTATION 劑量引擎更新

RayStation v2025 劑量引擎的變更項目列於下方。

計量引擎	2024B	v2025	需要重新調機	劑量效應 ¹	備註
所有	-	-	-	可忽略	當與前一版之 RayStation 中相同的 ROI 比較時，ROI 量會稍有不同。

計量引擎	2024B	v2025	需要重新調機	劑量效應 ¹	備註
光子 錐形射束	5.10	5.11	否	可忽略	針對非弧形傳遞技術新增了對使用患者姿勢SITTING進行劑量計算的支援。對支援SITTING所需之座標系統變形的更新，可能會對為具有環架角度之射束計算的劑量有微幅影響。
光子 蒙地卡羅	3.2	3.3	否	可忽略	針對非弧形傳遞技術新增了對使用患者姿勢SITTING進行劑量計算的支援。對支援SITTING所需之座標系統變形的更新，可能會對為具有環架角度之射束計算的劑量有微幅影響。新增對磁場中劑量計算的支援。
電子 蒙地卡羅	5.2	5.3	否	可忽略	射束線材質處理經過重新建構，造成電子相位空間計算的結果有浮點精度層級的小幅變化。這對計算之電子蒙地卡羅劑量有微幅的影響，因為在統計上即便是很小干擾也會十分靈敏。針對統計不確定性較低的劑量計算，可將相較於先前版本的劑量差異可以忽略。
質子PBS 蒙地卡羅	5.7	5.8	否	可忽略	使用Mevion Hyperscan機器計算的靜態PBS弧形射束劑量已更新，且現在可標示為臨床用。
質子PBS 筆型射束	6.7	6.8	否	可忽略	例行性提高版本
質子 US/DS/ 擾動 筆型射束	4.12	4.13	否	可忽略	例行性提高版本
碳PBS 筆型射束	7.1	7.2	否	可忽略	例行性提高版本

計量引擎	2024B	v2025	需要重新調機	劑量效應 ⁱ	備註
近距離 Tg43	1.6	1.7	否	可忽略	例行性提高版本
近距離蒙地卡羅	1.0	1.1	否	可忽略	例行性提高版本

i 劑量效應 (可忽略 / 微小 / 重大) 指未重新調校機器時的效應。成功重新調校後，劑量變化應很微小。

2.35 影像轉換演算法更新

針對用於RayStation v2025的影像轉換演算法之變動列出如下。

轉換演算法	2024B	v2025	劑量效應	備註
更正的 CBCT	1.4	1.5	可忽略	更正的CBCT演算法並未改變，但建立的影像集中會因演算法採用的ROI之體素量相較於前一版RayStation稍有不同而有微幅變化。
虛擬 CT	1.4	1.5	可忽略	虛擬的CBCT演算法並未改變，但建立的影像集中會因演算法採用的ROI之體素量相較於前一版RayStation稍有不同而有微幅變化。

2.36 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，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。

- 請注意 RayStation 2024A 導入了將臨床目標與射束集劑量或計畫劑量關聯的可能性。當從 2024A 版以前的 RayStation 升級時，這個關於既有計畫與含臨床目標之範本的資訊是很重要的：
 - 單射束計畫中的物理臨床目標現在會自動與該射束集連結。
 - 針對具多個射束集的計畫，會複製物理臨床目標以確保所有連結均在計畫範圍內。例如，有兩個射束集的計畫將產生每個臨床目標的三個對應副本：一個用於計畫，然後兩個射束集各一個。
 - 範本中定義的臨床目標將分配給名為「BeamSet1」的射束集。建議計畫採用多個射束集的使用者以正確的關連及射束集名稱將其範本升級。請特別注意協定中採用的範本。儲存在範本中的射束集名稱應與協定中建立的射束集對應。
- 請注意 RayStation v2025 有導入與 Sumitomo HI 線性掃描射束調試及治療計畫有關的變化：
 - 最終劑量計算不再執行 MU 線段進位。現在會依據在 RT 離子計畫中匯出的計畫參數計算劑量。現在對最終劑量計算、許可與 DICOM 匯出增加了新檢查，以確保該計畫在線性掃描機限制下是可施行的。既有計畫可透過重新最佳化或使用新的 *Make beams deliverable* 功能變成可施行狀態。
 - 在之前版本的 RayStation 中，對於 *Absolute dosimetry* 中使用的線段長度以及當使用 *Add energy layer* 功能手動建立一個能量層時會有一個限制。在 RayStation v2025 中已移除此限制。
 - 線性掃描射束掃描速度限制表的單位已從 m/s 變更為 cm/s。從先前版本之 RayStation 升級的機器型號將會自動更新。

另請參閱段 2.37 將線性掃描射束模型升級至 RayStation v2025 第 26 頁。

- Treatment delivery 計畫活動已重新命名為 Treatment adaptation。

- 在RayStation 2024B中，用於評估具有次要允收標準之臨床目標的腳本方法，會依據次要允收標準回報滿足程度。換言之，若臨床目標有滿足（綠色）或可接受（黃色），則其會傳回True，否則會傳回False。這在RayStation v2025已改變了，可讓使用者指定應用哪個允收標準決定滿足程度（導入新的布林引數 *EvaluateUsingSecondaryAcceptanceLevelIfExists*）。
- 已移除在Robust evaluation模組中取消選擇*Display all scenarios*的選項。相同效果仍可透過設定全透明來達成。
- 在ROI清單中，具有材質覆蓋的ROI會以選擇之材質的質量密度而非「*」表示。
- 建立PBS/LS射束時不再需要提供*SpottuneID*。這也不會再顯示為一個射束計算設定，但會在建立能量層時，自動設定為射束模型中的值。
- 針對光子與電子射束旋轉準直儀時。阻擋塊 / 遮蔽輪廓會預設保持不變。在此之前，預設行為是在準直儀旋轉後改變輪廓以維持相同的曝露面積。這點現在已改變，所以輪廓會保持不變。
- 為ROI設定材質覆蓋時，以RayStation安裝的材質將無法再使用，直到主動選擇的可使用為止。選擇方式為按一下*ROI material management*（在ROI清單與ROI/POI details對話框中），再按一下*Add new common material*接著從*Add predefined*底下的清單選擇要新增的材質。
- 改善了2D患者畫面中材質的顯示方式。*Image*與*Material*現在都會在畫面標題中顯示為選項，且可直接在標題中完成畫面選擇。目前的選擇會標示起來。
- 射束3D建模已從RayPhysics移除。現在會使用獨立的Physics mode應用程式為用於QA preparation模組中的假體提供許可，並用於搭配未調試LINAC治療機進行作業。在前一版中已於Beam 3D modeling中獲得許可的假體應撤回許可，並於Physics mode中再次通過許可才能用於建立QA計畫。
- 在適應性工作流程中已替換了'Base'一詞：
 - 作為適應計畫原點使用的計畫現已稱為'Reference'計畫。
 - 在*Automated replanning*模組中，用於評估未適應之日常劑量的工作步驟已重新命名為'Scheduled'。
 - 在*Automated replanning*模組中，未適應之日常劑量已稱為'Scheduled'劑量。
- 針對適應計畫與其射束集有了一個新的預設命名規則：後綴'FxN'已變更為'AN'。例如若適應計畫是為第3次建立的：*Reference plan name A3*與*Reference beam set name A3*。
- 針對Radixact/Tomo的自動化重新計畫不會再自動執行兩次最佳化。若要達到與RayStation 2024B中相同的行為，請在重新計畫協定中加入兩個最佳化設定步驟：一個具有N次迭代+最終劑量，接著則是在最近的最終劑量前有一個額外的N/2次迭代。
- 升級時Plan explorer模組中應考慮到的變動：

- 從較早版本的Plan explorer升級時，會將所有計畫探索中的先前探索計畫移除。若要保留一個探索計畫，則必須在升級前將其複製到計畫清單中。在新版本中，可將其重新加入到其探索中。
- 已移除先前用於在Plan explorer中進行平行最佳化的HPC (High Performance Computing) 解決方案。
- 已依據臨床目標與重要性將Plan explorer中的計畫產生演算法移除。這包括移除僅有先前演算法使用的*reduce average dose*與*dose fall-off*類型臨床目標。無法再新增這些類型的臨床目標，且會將其從既有臨床目標範本中清除。現在可更自由地設定Plan explorer中的最佳化。除了ML最佳化外，支援ECHO演算法與標準最佳化功能。
- Plan explorer中的探索範本已不再依據既有探索建立，而是透過對既有的計畫產生協定設定一個清單來取代。先前的探索範本已過時，且會在升級至v2025時從資料庫清除。

2.37 將線性掃描射束模型升級至RAYSTATION V2025

在RayStation v2025中，劑量計算前，計畫中的線段能量層計量單位權重必須考慮到Sumitomo HI傳遞系統的離散傳遞時間。在較早期版本中，會在劑量計算中執行此權重進位工作。此變動對Sumitomo線性掃描機模型的輸入資料有以下Absolute dosimetry意義：

- 不再包含依據額定能量的*Meterset*。
- 用於*Dose per meterset*數值的計量單位已明定為已傳遞的計量單位。(在v2025之前的RayStation版本中，已計畫及已傳遞的計量單位會因在RayStation劑量引擎及Sumitomo傳遞系統中所做的線段權重進位而有不同，所以其為計算*Dose per meterset*時所採用的已計畫 (非已傳遞) 計量單位率。)

應注意既有線性掃描模型中的*Ions per MU*在RayStation v2025中仍然有效，因此已調試線性掃描射束模型在RayStation v2025中仍然有效。然而，由於*Dose per meterset*的定義已改變，所有已匯入及已計算的絕對計量測定資料在升級至RayStation v2025時，均會自動從線性掃描機器模型中刪除。若要重新計算*Dose per meterset*，或將RayStation v2025中的既有模型執行自動建模，必須再次將絕對計量測定資料匯入至RayPhysics，以確保滿足對*Dose per meterset*數值的新要求。

2.38 已解決的照野安全通知 (FSN)

已解決現場安全通知 (FSN) 148655與157634中所述的問題。

已解決：FSN 148655-Compute perturbed dose與Robust evaluation中的密度擾動給予一個較低範圍的干擾

已解決在RayStation功能Robust optimization、Robust evaluation與Compute perturbed dose中針對質子與輕離子使用Density uncertainty的不一致性。

質量密度轉變的影響現在對所有使用案例（*Robust optimization*、*Robust evaluation* 與 *Compute perturbed dose*，且與CT校準方式無關）均相同：阻擋本領及水等效射程中的相對變化將依循使用者定義的質量密度轉變。已更新UI中的功能說明，以便更有效描述質量密度不確定性的意義與影響。

已解決：FSN 157634 - DICOM所匯出，從4D CT建立之CT影像集中的亨氏單位不正確

已解決DICOM Rescale Slope與Rescale Intercept數值有時不正確，因而造成匯出之DICOM CT影像集中的亨氏單位建立出最小、最大或平均4D CT集的問題。

之前以RayStation 2024B建立的最小、最大或平均CT影像集仍可能不正確。如果已在RayStation 2024B中用過此功能，請聯絡RaySearch支援尋求協助。

2.39 全新及已明顯更新過的警告

如需完整警告清單，請參閱RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP1 Instructions for Use。

2.39.1 新警告



預防

核磁共振影像導引直線加速器劑量計算。

劑量計算區：劑量計算區外的劑量不計入（請參閱警告9361）。劑量計算區中建立的電子與正子會在空氣中受到追蹤、考慮能量損失與磁場曲率，直到其離開劑量格線或重新進入患者。因電子 / 正子可能會偏轉到劑量格線之外，但後續會在其路徑中重新進入患者，所以使用者必須確保劑量格線大到足以捕捉偏轉之電子 / 正子的完整路徑。否則，會錯失其在重新進入患者時的劑量貢獻。這與傳統的電子回歸效應、側面電子回歸效應及電子串流有關。

表面劑量：在劑量計算中，忽略患者前空氣中的光子散射及螺旋電子。針對Elekta Unity，這樣可能會造成錯失頭腳方向突出表面中的表面劑量成分。以Magnetix Aurora來說，電子會被侷限在視野內部，並可加入一個傳統電子成分將表面劑量維持在一定程度。如需詳細資訊，請參閱RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual。

偵檢器選擇與輸出因子測量：使用者必須確實遵循機器廠商測量協定並參考最新科學文獻的建議偵檢器、有效測量點偏移及磁場大小修正。如需詳細資訊，請參閱RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual。

[1153758]



預防

Aurora MLC陰影效應會在離軸y位置造成劑量不足。

以Magnetix Aurora來說，從舌槽區內舌頭延伸處的陰影會隨y軸位置變化，如此會造成舌槽區曝露於離軸y位置的高度調控計畫中劑量大幅下降。這種變化無法由RayStation建模。建議在調試過程中針對您直線加速器的此一行為進行完整測量與評估，並確實讓治療計畫保持在臨床效度的範圍內。建議檢查計畫複雜度指標，如曝露之離軸舌槽區的相對面積（例如運用RayStation腳本），並視需要重新計畫，以提高計畫通過相關QA的機會。

[1202498]



預防

直立掃描姿態中的影像一般標示為HFS。因DICOM標準之限制，在直立掃描姿態中取得的影像一般會標示為頭先仰臥（HFS）。DICOM中並不存在「坐姿」掃描姿態。針對從提供椅背傾斜角度之CT掃描器取得之影像，會在RayStation GUI中將此角度以後綴附加在患者掃描姿態中。

[1201906]



預防

在治療室中不可以間隙檢查作為最終的碰撞防護措施。間隙檢查的精確度僅為約略值。其目的在降低治療前，標準患者碰撞迴避確認期間的碰撞機會。間隙檢查不可取代患者治療前的標準碰撞迴避程序。

[1095407]



預防

間隙檢查中可能未考慮到外部機器配件。在間隙檢查中不會考慮到阻擋塊、圓錐、楔形及電子治療器等機器配件，除非其明確出現在MapRT室模型中。RayStation中呈現的間隙圖對這類射束而言並不可靠，且實際上可能包含較大或額外的碰撞區。

[1096363]

**預防**

間隙檢查僅採用表面掃描作為輸入。間隙檢查中不會考慮到特定射束是否有組織填充物存在。

{1095417}

**預防**

影像集與治療姿勢驗證。使用者必須藉由檢視2D與3D患者畫面來驗證匯入的表面掃描幾何形狀是否符合對應影像集。使用者也必須驗證表面掃描與預期的患者治療姿勢相符。

{1095410}

**預防**

驗證是否有足夠精確度。部分作為患者一部分的固定與支撐裝置可能會在CT影像與表面掃描中消失。在某些情況下，患者表面也會出現假影或間隙。這類表面掃描可能不會有足夠的精確度來進行可靠的間隙檢查。因此使用者必須查看匯入的表面掃描並驗證其可代表患者，且其他相關結構具有足夠精確度。

{1153638}

**預防**

在BNCT計畫報告中使用細胞型劑量。BNCT 計劃的計劃報告將提供數據（DVH、臨床目標、除外部之外，對任何指定了細胞類型和材料的 ROI 的相應細胞類型劑量進行評估（處方劑量參考和劑量統計）。

2D檢視中僅會呈現預設（非細胞型）劑量。

1201289



預防

細胞型劑量計算用材質重縮放逼近法。 標準BNCT RBE細胞型劑量計算中用於考量不同材質的物理劑量成分重縮放為一個完整劑量計算的逼近法。所以執行細胞型劑量計算之材質與分配給體素之原始材質間有大幅差異可能會影響此逼近法。當評估細胞型劑量或從中計算得到的數量（如DVH、臨床目標、劑量統計與處方）時，使用者必須注意此逼近法及其限制。如需更多詳細資訊，請參閱RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual中的細胞型劑量計算部分。

1201180

2.39.2 已明顯更新過的警告



預防

請確保RayStation中的.decimal GRID阻擋塊外形與實體阻擋塊相符。 CreateDotDecimalBlockContour方法會建立一個與.decimal GRID阻擋塊相符的阻擋塊輪廓。建立後，.decimal GRID會在RayStation中視為常規光子阻擋塊處理並可加以編輯。因.decimal GRID阻擋塊並非依據從RayStation匯出的阻擋塊輪廓製造而成，請務必確保RayStation中的阻擋塊輪廓與實體阻擋塊相符，且不會被手動編輯意外修改。為確保該阻擋塊輪廓能維持不變，可在最終劑量計算與計畫許可前呼叫CreateDotDecimalBlockContour方法作為最後一個步驟。

[936115]



預防

評估PBS弧形計畫。 若針對治療實施使用Convert to PBS（轉換成PBS）功能，將一個PBS弧形計畫轉換成同等PBS計畫，則必須評估轉換後PBS計畫的品質與穩健度。

[711947]



預防

在磁場環境中的HDR近距離放射治療。若在磁場環境中執行HDR近距離放射治療（例如於MRI過程中進行），則照射的劑量與使用RayStation計算劑量間會有很大差異。已公佈之TG43參數推導並未包含磁場，且RayStation的近距離放射治療蒙地卡羅劑量引擎在粒子傳輸過程中並未考慮到磁場。因此在劑量計算中會忽視磁場對劑量分配的任何影響。使用者要在磁場環境中進行治療時必須注意此限制。針對鈷-60來源與強度大於1.5 T的磁場以及含（或緊鄰）空氣的區域應格外注意。

[332358]



預防

停留時間限制。RayPhysics中的停留時間限制是基於針對現有來源在指定參考日期與時間的參考空氣克馬率；規劃時並不會套用衰減修正。請確保在射源壽命期間之衰減修正係數的完整預期範圍有考慮到指定限制。尤其要避免違反對最大允許停留時間的任何後荷式約束條件。

[283881]



預防

近距離放射治療裝療器模型在臨床使用前必須經驗證。使用者有責任在將所有近距離放射治療裝療器模型用於臨床近距離放射治療前對其進行驗證。

RayStation是開發供受過訓練之放射腫瘤科專業人員使用。強烈建議使用者依循近距離放射治療施源器的品管業界標準及治療計畫。這包含使用美國醫學物理師協會（AAPM）在Task Group 56 (TG-56) on the quality assurance of brachytherapy equipment and Medical Physics Practice Guideline 13.a中建議之輻射變色軟片測量等方法進行劑量驗證。

另外也強烈建議建立一個結構範本，並（在完成相關品管檢查後）對該範本進行認證以確保不會意外變動裝療器架構。在治療計畫過程中，使用者應僅使用來自這些經許可之範本的結構，以維持治療實施的穩定性與準確度。

[726082]



預防

升級前驗證資料庫一致性。在RayStationStorageTool中的既有系統上建立一個新系統前，使用者必須驗證既有系統中的資料一致性。針對以RayStation 7或以上為基礎之系統可使用Storage Tool中的*Validate*命令完成本作業；針對以更早版本為基礎的系統，請使用ConsistencyAnalyzer工具。

[10241]

3 攸關患者安全的已知問題

RayStation v2025中並無已知的患者安全相關問題。

註： 安裝後可能會於短期內發布額外版本通知。

4 其他已知問題

4.1 一般

在無材質覆蓋的情況下，包含影像堆疊之外之 ROI 的傾斜影像集不會阻止進行劑量計算

若未分配材質覆蓋之 ROI 延伸到影像堆疊外，RayStation 一般會取消劑量計算並出現警告。不過，對於傾斜影像集，如果未分配材質覆蓋的 ROI 超出影像堆疊但在邊界框內，當沒有超出影像堆疊平行六面體的最外側角時，可以進行劑量計算。

請確保所有與劑量計算有關且可能延伸到影像堆疊的 ROI 均有分配一個材質覆蓋。

[1203823]

RayStation 射束編號

RayStation 可能會產生具有不連續射束編號的射束集。也可給予一個射束編號 0。針對 Tomo/Radixact 與 CyberKnife 的這類計畫已在與 RayCare 及 Accuray 傳遞系統整合時造成問題。請務必確認射束編號對傳遞系統來說是有效的。

[1312395]

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
- 自動化乳房計畫無法搭配大影像集運作
- 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]

自動復原包含來自重做清單的步驟

Recoverunsavedchanges 對話框中的動作清單將包含在 RayStation 未受控終止前撤銷之步驟。復原前，請確實檢視動作清單並取消選擇不應復原的動作。

[1201661]

4.2 匯入、匯出和計畫報告

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 v2025 更新後必須更新報告範本

RayStation v2025 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

不應在CBCT影像上使用深度學習分割CT模型

深度學習分割CT模型並未經過驗證可用於搭配圓錐射束CT (CBCT) 影像，且這並非其預期用途，即便在RayMachine中，模型已標有CBCT。這些模型不應用於CBCT影像上。

[1203216]

4.4 近接放射治療計畫

RayStation與SagiNova間的已規劃分率數和處方不符

RayStation與近接後荷式放射治療系統SagiNova比較時，有DICOM RT計畫屬性*Planned number of fractions* (300A, 0078) 與*Target prescription dose* (300A, 0026) 解讀不相符的情況。這尤其會出現在SagiNova 2.1.4.0或更早的版本中。若臨床上使用比2.1.4.0更新的版本，請聯絡客戶服務中心確認是否仍有此問題。

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。

匯入計畫至SagiNova實施治療時：

- 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]

與來測量來源路徑相關之Oncentra Brachy的DICOM連線問題

已發現一個會影響DICOM匯入測量之裝療器模型來源路徑至Oncentra Brachy中的問題。

從XML檔案匯入施源器模型至RayStation中時，可匯入測量到的來源路徑。這些測量到的來源路徑特徵是具有不等距的來源點絕對3D位置。測量到的來源路徑會如RSL-D-RS-v2025-BAMDS, RayStation v2025 Brachy Applicator Model Data Specification所述從XML檔案匯入，而在RayStation中產生的3D來源位置會正確呈現出XML檔案中所提供的來源路徑。同時也會修正從RayStation匯出之DICOM中的3D來源位置。然而，匯入檔案至Oncentra Brachy中時，測量到的來源路徑會經過調整，造成Oncentra Brachy與

RayStation中的絕對來源位置間有差異。這表示Oncentra中的劑量分配重計算可能會與RayStation中計算出的對應劑量分配不符。

只要RayStation中有將施源器正確建模，則RayStation計算的劑量分配便會正確。如 *RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP1 Instructions for Use* 中所註記（請參閱警告 726082，檢視施源器模型），強烈建議使用者遵循施源器模型的品質管控產業標準，以確保在RayStation中能準確呈現施源器。

此問題主要針對施源器模型中測量到的來源路徑，不影響用其他方法重建的來源路徑。

[1043992]

在Elekta後荷式治療機上執行近距離放射治療計畫

從RayStation匯出近距離放射治療計畫以便在Elekta後荷式治療機上施行時，必須在Oncentra Brachy中重新許可才能將它們轉移到後荷式治療機上。此為Elekta傳遞系統的要求。

所以：

- 該計畫在Oncentra Brachy中會暫時未獲許可，這可能會提高意外修改的風險。
- 計畫識別碼（UID）會在重新許可時改變，讓確認施行的計畫與在RayStation中許可的原始計畫是否一致變得更加費時。

為支援安全又有效率的臨床作業流程，RaySearch將有一個Python腳本可供索取，能讓使用者確認兩個DICOM RT計畫（例如一個從RayStation匯出，一個從Oncentra Brachy匯出）是同等可供施行的。本工具目的在幫助診所於使用Elekta後荷式治療機時確保計畫完整性。

如需更多資訊或欲索取驗證腳本，請與RaySearch支援聯絡。

[1202989]

近接蒙地卡羅歷史記錄數

用於計算近接蒙地卡羅劑量分配的歷史記錄數不會顯示在患者畫面中。此資訊可透過腳本取得。使用者必須負責確保以足夠的歷史記錄數計算出蒙地卡羅劑量以達到可接受的統計不確定性。

[1043893]

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]

新增MCO功能搭配背景劑量無法正確運作

按一下Add MCO function按鈕時建立的參考劑量函數將用於不包含背景劑量的相依射束集。RayStation會嘗試重建導航射束集而非導航射束集+背景劑量，但限最佳化中有包含參考劑量函數時。這一般會造成最佳化後的劑量比目標更低。因此針對相依射束集不建議使用Add MCO function按鈕。在MCO模組中建立可照射計畫並不受此問題影響。

[932475]

4.7 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]

精確TDC中的脊椎追蹤網格比RayStation中顯示的網格小

精確TDC (Treatment Delivery Console) 中針對治療實施設定所使用及顯示的脊椎追蹤網格會比RayStation中顯示的網格約小80%。請務必在RayStation中沿預計設定區域為網格指派一個邊界。請注意網格大小在照射時可以在精確TDC中編輯。

[933437]

4.8 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]

4.9 自動化計畫

無法許可自動計畫定義

無法許可用於定義使用機器學習或ECHO進行自動化最佳化的參數之自動計畫定義。所以，會有編輯到既有自動計畫定義之參數的風險。使用自動化最佳化技術的診所必須準備好可讓其確保臨床用自動計畫定義不會遭到意外編輯的流程。建議開始將自動計畫定義臨床使用前透過RayStorage將其備份起來，以避免發現遭到意外編輯時作業流程中斷。

[1201476]

4.10 生物評估與最佳化

撤銷 / 重做會讓Biological evaluation模組中的反應曲線失效

在Biological evaluation模組中，反應曲線已在撤銷 / 重做時移除。請重新計算函數值以復原反應曲線。

[138536]

4.11 RAYPHYSICS

更新了偵檢器高度的使用建議

在RayStation 11A與RayStation 11B間，已更新了高度建議使用偵檢器以及深度劑量曲線的深度補償。若已遵循之前的建議，光子射束模型建立區的建模可能會造成計算出來的3D劑量有高估表面劑量的情況。升級成比11A更新的RayStation版本時，建議依據新建議檢視並視需要更新光子射束模型。請參閱與RSL-D-RS-v2025-REF, RayStation v2025 Reference Manual中的偵檢器高度與深度補償章節、RSL-D-RS-v2025-RPHY, RayStation v2025 RayPhysics Manual及RSL-D-RS-v2025-BCDS, RayStation v2025 Beam Commissioning Data Specification中的深度補償與偵檢器高度章節的新建議相關資訊。

[410561]

4.12 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 V2025 SP1 中的更新

本章說明RayStation v2025 SP1中相較於RayStation v2025所做的更新。

5.1 最新消息與改進

5.1.1 已解決的安全通知 (FSN)

已解決現場安全通知 (FSN) 159027中所述的問題。

如需詳細資訊，請參閱段 5.3 已解決的問題 第42頁。

5.1.2 已修正Dose tracking模組中的命名法

在Dose tracking模組中現在會穩定使用*evaluated*一詞取代*delivered*。這尚未在 *RSL-D-RS-v2025-USM, RayStation v2025 User Manual*中更新。

5.1.3 適應射束集中的射束名稱

建立適應射束集時，現在會給予治療射束一個新的預設名稱，已表示其屬於適應射束集。適應射束名稱由原始射束名稱及附加的後綴組成。後綴格式為「A[n]」，其中n為次數。

5.1.4 RayStation 劑量引擎更新

計量引擎	v2025	v2025 SP1	需要重新調機	劑量效應 ⁱ	備註
碳PBS 筆型射束	7.2	7.3	否	微量	改良了低密都區中表面體素的劑量預測。請注意僅特定射程偏移器與機器模型的組合之劑量會受到影響。

i 劑量效應 (可忽略 / 微小 / 重大) 指未重新調校機器時的效應。成功重新調校後，劑量變化應很微小。

5.1.5 機器學習模型

未引入新機器學習模型 / ROI。

5.2 已找到問題

已找到兩個新問題：1203823與1312395。這些問題會在 [章節 4 其他已知問題](#) 中詳細說明。

5.3 已解決的問題

已解決：[FSN 159027] ROI輪廓上下顛倒的情況

當在以切片法線 (0, 0, -1) 定義在影像集上的ROI上執行特定操作時，會有將ROI上下顛倒及將其置於不正確位置的問題。現在已解決此問題。

[1203961]

已解決：對部分具有大氣隙之碳離子計畫而言表面劑量過高

輕離子筆形射束劑量引擎曾有一個問題。針對部分射程偏移器水等效厚度 (WET) 及大氣隙組合，特定表面體素會得到非常高的劑量。此問題現在已解決，且重粒子PBS筆形射束劑量引擎的版本編號已從7.2提高到7.3。

[1203657]

5.4 全新及已明顯更新過的警告

如需完整警告清單，請參閱 [RSL-D-RS-v2025-IFU, RayStation v2025 SP1 Instructions for Use](#)。

5.4.1 新警告



預防

筆尖形射束演算法的限制。輕離子劑量計算採用的筆尖形射束演算法具有特定近值與限制。這些可能會影響到患者表面上計算出的體素中劑量之精確度，尤其是有射程偏移器及 / 或切線射束出現時。這包含針對完全未與患者交錯 (如可能發生在特定穩健最佳化情境) 的點以及在射程偏移器具有布拉格尖峰的點所計算出來的劑量。

[1311597]

5.4.2 已明顯更新過的警告

RayStation v2025 SP1 中並無明顯更新的警告。

5.5 已更新的手冊

以下手冊已在 RayStation v2025 SP1 中更新：

- [RSL-D-RS-v2025-IFU-2.0 RayStation v2025 SP1 Instructions for Use](#)
- [RSL-D-RS-v2025-RN-2.0 RayStation v2025 SP1 Release Notes](#)
- [RSL-D-RS-v2025-SEG-2.0 RayStation v2025 System Environment Guidelines](#)

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 RayBiography 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 BDSP 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 BDSP 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 BDSP 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: +1 347 477 1935

RaySearch China

Phone: +86 137 0111 5932

RaySearch India

E-mail:
manish.jaiswal@raysearchlabs.com

RaySearch Singapore

Phone: +65 8181 6082

RaySearch Australia

Phone: +61 411 534 316

RaySearch France

Phone: +33 (0)1 76 53 72 02

RaySearch Japan

Phone: +81 (0)3 44 05 69 02

RaySearch UK

Phone: +44 (0)2039 076791

RaySearch Belgium

Phone: +32 475 36 80 07

RaySearch Germany

Phone: +49 (0)172 7660837

RaySearch Korea

Phone: +82 01 9492 6432

