

行政院原子能委員會 110 年第 4 次委員會議紀錄

一、時間：中華民國 110 年 5 月 24 日(星期一)下午 2 時整

二、地點：原能會 2 樓會議室

三、主席：謝曉星主任委員

紀錄：歐陽芳鈺、萬延瑋

四、出席人員：(詳如簽到單)

五、列席人員：(詳如簽到單)

六、宣讀原能會 110 年第 3 次委員會議紀錄暨報告後續辦理情形：(略)

主席徵詢與會人員均無意見後，裁示：原能會 110 年第 3 次委員會議紀錄暨報告後續辦理情形相關資料，洽悉。

七、報告事項：

「我國 70 MeV 中型迴旋加速器建置規劃」報告案：

(一)報告內容：略。

原能會補充說明：

- 1、因新冠病毒疫情影響國際航班導致國內進口短半衰期核醫藥物供應斷鏈，在原能會核能研究所(簡稱核研所)緊急提高核醫藥物產能，由原來市場的二成提高到五成，解決了國內核醫藥物供藥短缺的問題；然而核研所用以生產核醫藥物的 30 MeV 迴旋加速器，自民國 82 年建置運轉迄今已達 28 年，因部分關鍵元件老化，導致加速器經常發生故障，無法穩定運轉供藥。有鑑於此，立法院要求核研所 110 年度 30 MeV 迴旋加速器的當機率要小於 14%。今(110)年度，核研所的降低當機率作為有：(1)積極爭取經費汰換老舊元件，(2)補充運維人力，(3)規劃導入量化風險評估(probabilistic risk assessment, PRA)技術，藉以評估零組

件更新及汰換時程以提升運轉時程等措施。

- 2、為了與核研所老舊的 30 MeV 迴旋加速器互補，以達到穩定供藥的目的，立法院於 109 年 10 月 15 日通過臨時提案，要求原能會緊急提出我國 70 MeV 中型迴旋加速器建置計畫，向行政院爭取預算；核研所依據立法委員的要求及主委的指示，於 110 年 3 月 5 日完成 4 年期中長程計畫，於 3 月 26 日拜會行政院秘書長，獲得同意可依程序將計畫書陳報行政院；計畫書經過原能會審查後，已於 110 年 4 月 23 日陳報行政院，目前正在國發會審查中。計畫若通過審查，後續建置計畫執行過程，請各位委員不吝支持與指導。

(二)委員發言紀要及回應說明：

委員發言紀要：

70 MeV 迴旋加速器建置案是核研所很好的發展機會，本次報告著重於設備建置，是否有高級研究人力可以配合執行研究作業？如同步輻射中心配置有高級研究人員執行高層次研發。簡報所呈現的研究實驗室空間窄小，是否考慮增加研發空間以容納更多人員，以發揮核研所研發能力？

原能會回應說明紀要：

- 1、核研所 70 MeV 迴旋加速器建置案是由同位素組、核工組、工程組、物理組、燃材組、保物組、化學組與機械系統等 8 個功能單位高級研究人力投入參與，加上已具有 30 MeV 中型迴旋加速器累積運轉 28 年經驗，藉由經驗傳承至新進同仁，同時亦可藉由與外單位合作方式積極培養研發能力。
- 2、70 MeV 迴旋加速器建置廠址傾向於選用空地而非舊館舍活化使用，即考量能有足夠空間的運用。舊館舍(016 館)空間狹小使用受限，新廠址空地目前規劃占地面積為 75 公

尺 x 75 公尺，預計興建 2 層樓面，而在參考義大利國家實驗室 70 MeV 迴旋加速器設施占地面積(60 公尺 x 50 公尺)考量上，新廠址的空間應用應該足夠。

委員發言紀要：

- 1、簡報中提及 30 MeV 迴旋加速器可產製 5 種核醫藥物包括碘-123-MIBG，新建置的 70 MeV 迴旋加速器是否可以完全涵蓋過去 30 MeV 迴旋加速器可產製藥物種類，能否再增加其他新的核醫藥物？
- 2、過去醫院核子醫學科有發生核醫藥物須等待 6 個月才能取得所需的供藥問題，未來是否有相關計畫能確保核醫藥物供應不會斷鏈，進而減少發生醫院供藥不及時問題？

原能會回應說明紀要：

- 1、30 MeV 迴旋加速器可生產含氟-18 (F-18)、鉈-201 (Tl-201)、鎳-67 (Ga-67)、碘-123 (I-123)、鋯-89 (Zr-89)等 5 種放射性同位素，其中氟-18 核種多半已由醫院小型迴旋加速器自行產製使用，核研所 30 MeV 迴旋加速器目前主要生產以鉈-201 (Tl-201)、鎳-67 (Ga-67)、碘-123 (I-123)等 3 種核醫藥物為主，70 MeV 迴旋加速器能量範圍將來規劃向下至 28 MeV，將完全可以涵蓋上述 3 種我國常用核醫藥物生產所需，可以達到穩定供藥不斷鏈之目的。
- 2、核研所目前針對 30 MeV 迴旋加速器供藥穩定性，規劃進行老舊設施零組件之汰換，並導入核電廠常用的量化風險評估 (Probabilistic Risk Assessment, PRA) 技術等作為，藉以評估零組件更新及汰換時程系統化以降低設施故障率，未來再搭配 70 MeV 迴旋加速器核准運轉以產製核醫藥物，即可維持供藥的穩定性。

委員發言紀要：

- 1、簡報提及目前治療用核醫藥物比較偏低，核研所新建置 70 MeV 迴旋加速器在醫療應用上扮演何種角色？
- 2、現有 30 MeV 迴旋加速器設備因使用達 28 年，目前故障率偏高，而新 70 MeV 迴旋加速器設備建置後，參照過去運轉維護經驗，擬採取何種方式來避免設備發生故障？

原能會回應說明紀要：

- 1、現有 30 MeV 迴旋加速器可產製 5 種醫用放射性同位素，多數為診斷用核醫藥物，而治療用核醫藥物的生產需仰賴更高能量的迴旋加速器產製治療用放射性同位素。70 MeV 迴旋加速器可額外產製 4 種具有商業化潛力的新核種，如鈾-225 (Ac-225)、銅-67 (Cu-67)、錫-117m (Sn-117m)與銨-82 (Sr-82)，其中鈾-225、銅-67 及錫-117m 等 3 種放射性同位素可研發治療用核醫藥物，例如：鈾-225 及銅-67 應用於腫瘤治療，錫-117m 則可減輕骨痛和骨轉移治療，藉以提高國內治療用核醫藥物使用比例，降低國外藥物進口。
- 2、30 MeV 迴旋加速器運轉累積 28 年的運轉維修紀錄皆保存完整，目前正在蒐集彙整歷年運轉維修紀錄，再搭配系統化汰換關鍵零組件及導入 PRA 風險評估技術，可經驗傳承至 70 MeV 迴旋加速器的例行運維，藉以降低未來故障率。

委員發言紀要：

- 1、簡報提及本建置案是立法院通過臨時提案，再由原能會提出計畫書，主動性似乎在於立法院，而非由原能會權衡國內需求後向行政院提出規劃案，行政程序異於現行規定，請說明。

- 2、本建置案是由哪個立法院委員會臨時提案的決議事項?是否為預算審查之臨時決議?提案是否經院會三讀通過?
- 3、簡報第 15 頁提及，本建置案第一階段科發基金計畫已於今(110)年度核定，是否可代表本建置案主動權在於原能會且啟動時機早於 109 年 10 月 15 日通過的立法院臨時提案?
- 4、本建置案是否已列為下 (111) 年度預算執行?
- 5、本建置案放射性廢棄物處理/處置要提出相關規劃。

原能會回應說明紀要：

- 1、原能會近年持續在爭取新的迴旋加速器建置經費，於 109 年新冠疫情影響，造成國內核醫藥物短缺，立法委員希核研所能穩定供應國內短半衰期核醫藥物而引起關注，穩定供藥需仰賴設施的穩定運行，因此原能會於專案報告說明核研所現有 30 MeV 迴旋加速器面臨高機齡、高故障率等問題，進而主動提出新的 70 MeV 迴旋加速器建置計畫，汰換已運轉 28 年老舊 30 MeV 迴旋加速器，解決達到穩定供藥根本之道，而在立法委員鼓勵及支持協助下推動本建置案。
- 2、70 MeV 迴旋加速器建置案乃教育及文化委員會的主決議事項，非全院大會三讀通過決議。109 年新冠疫情期間，原能會於該委員會簡報原能會及核研所針對防疫的具體貢獻，帶出國內核醫藥物供應量需求及 30MeV 迴旋加速器設施老舊議題，進而提出 70 MeV 迴旋加速器建置計畫獲得立法委員支持，由於本建置案經費需求龐大，上位機關的支持對於本建置案的經費爭取、國家利益發展、未來疫情常態化發展下國家政策配合及民生戰備物質備援是刻不容緩的。原能會所提出 70 MeV 迴旋加速器建置計畫，在拜會行政院秘書長後，按程序將計畫書送行政院審查，目前計

畫書於國發會審議中。

- 3、70 MeV 迴旋加速器建置案第一階段科發基金計畫的確早於立法院臨時提案。科發基金計畫為 70 MeV 迴旋加速器之概念設計，已於 110 年 5 月核定，總經費 820 萬元，主要執行廠址、環評需求、加速器機型及應用客戶等建物設施整體需求評估之雛型概念。
- 4、70 MeV 迴旋加速器建置案目前於國發會審議中，無法確切得知核定日期，初步預估以 110 年 5 月底為核定分水嶺，假定本計畫可於 110 年 5 月底前完成核定，將有可能於 111 年起開始執行，若核定日期晚於上述時間點，計畫開始執行時間點可能將延後 1 年，於 112 年起執行。
- 5、核研所已累積有數十年廢棄物管理經驗，目前仍持續按法規及相關規定程序執行放射性廢棄物管理，廢棄物貯存場所尚有三分之一以上的貯存空間。70 MeV 迴旋加速器輻射安全評估報告亦會說明將來除役後之相關設施放射性廢棄物處理/處置的規劃。

主席說明紀要：

- 1、立法委員於 109 年年初檢視核研所運轉績效時，針對核醫藥物短缺，30 MeV 迴旋加速器當機維修問題，希望核研所加速設施的維修能力，並考量擴充核醫藥物的產能，因此核研所於專案報告內提出 70 MeV 迴旋加速器建置計畫，順應契機加速淘汰舊型設備，邁向新機具從事必要性核醫藥物開發里程。
- 2、立法委員因應情勢變化洞燭機先之主決議要求各部會配合辦理，其角色雖與原能會、核研所不同，但全體部會共同目標皆是造福國人。70 MeV 迴旋加速器建置案乃教育及文化委員會主決議事項，由原能會主動提出規劃案，於立

法委員支持下推動。

- 3、109 年新冠疫情期間影響國內核醫藥物供應短缺問題，衛福部要求核研所緊急提高核醫藥物供應量，高齡設施密集運轉導致當機問題，間接反映 70 MeV 迴旋加速器建置案是刻不容緩的議題，核研所迴旋加速器過去扮演無名英雄角色，因疫情衍生議題進而凸顯核研所的重要性。非核家園後，核研所除了核設施除役及核廢料處理/處置為專業研究發展項目外，核醫藥物發展亦是重點領域，核研所須有相關規劃措施。另外請該所補充說明 30 MeV 迴旋加速器於 109 年疫情期間供藥及設施運維情形。
- 4、簡報提及本建置案有執行廠址評估及環評的需求，後續拜訪台灣世曦工程顧問公司討論相關事宜，建議核研所應同時洽談國內其他家工程顧問公司的技術能量，以期獲得全面的資訊，推進後續計畫進程。

原能會回應說明紀要：

- 1、核研所 30 MeV 迴旋加速器於 109 年新冠疫情期間，臨危受命緊急提供短半衰期核醫藥物「氯化亞鉈(鉈-201)注射劑」及「檸檬酸鎳(鎳-67)注射劑」，由原來兩成產製量提升至五成，補足國內核醫藥物供應鏈斷鏈缺口，而由於核研所 30 MeV 迴旋加速器已運轉 28 年，設備老舊，短時間內執行高時數的運轉造成射頻系統及射束偏轉器元件損壞故障，雖然射頻系統即刻完成修復，但射束偏轉器元件則是首次損壞而無維修經驗，在國外原廠技師無法親至現場，而由同仁自行努力之下，暫時恢復至可供藥狀態，但整體系統狀態仍需迫切更新，才是未來穩定供藥的解決之道。
- 2、70 MeV 迴旋加速器建置案第 1 階段科發基金計畫工作項目之一，乃委託工程顧問公司執行廠址及環評需求評估，

本工作項目為初期準備階段，台灣世曦工程顧問公司為第 1 家拜訪之廠商，雙方僅初步洽談項目內容，尚未正式委託，後續核研所將會持續拜訪國內其他工程顧問公司商談需求，通盤考量廠址及環評需求評估的受委託方。

委員發言紀要：

簡報提及因疫情影響使 30 MeV 迴旋加速器的核醫藥物供應由原來兩成提升至五成，若未來核醫藥物國外無進口斷鏈危機時，70 MeV 迴旋加速器所產製的核醫藥物是否會調整供應比例？設施是否有其他用途，例如簡報提及與其他單位合作發展太空計畫等項目？建議針對 70 MeV 迴旋加速器建置案有不同情境之運用規劃。

原能會回應說明紀要：

70 MeV 迴旋加速器的用途，除了可與現有 30 MeV 迴旋加速器互補，支援生產現有醫用同位素之外，也可額外生產更高質子能量才可產生的醫用同位素，主要用於治療用核醫藥物的研發，達到精準治療的目的。而在質子照射上，因能量範圍介於 30-70 MeV，除了可以補足國內太空元件質子照射能量的缺口，並可用於檢測質子輻射對太空元件產生的總游離劑量(累積)效應。另外，在加速器中子源應用上，可建立較大規模的中子源，擴大中子源於前瞻材料研發應用領域，尤其是在國防及工業領域的中子非破壞檢測與軟錯誤率檢測。70 MeV 迴旋加速器在現有醫用同位素及研發能量上的占比，將會有最佳化配置措施，以使設施運轉量能達到最有效率地利用。

主席說明紀要：

核研所未來在原子能應用研究扮演的關鍵角色領域，除了在核設施除役、核廢料處理/處置之外，原子能科技應用在核醫

藥物及核醫相關儀器的開發更是重點研發項目，輻射相關應用研究如太空輻射線造成電子元件損害、核災後輻射污染廢棄物及電子機具等議題，皆需要更深入研究能量研發對應的處置作為，藉此強化核研所對國家重點政策發展的參與及貢獻，這是非常長遠的路途，請核研所要全力以赴。

八、決定：

(一)洽悉，同意備查。

(二)核研所現有 30 MeV 迴旋加速器於 COVID-19 疫情期間，補足國內核醫藥物供應缺口，造福約 32,600 名病患(109 年 4 月 20 日至 110 年 4 月 30 日)，同仁的努力值得肯定。但本設施已運轉達 28 年，每年停機維修期間將嚴重衝擊國內臨床醫療供藥需求。因此，我國亟需建置一座 70 MeV 中型迴旋加速器來補足醫療供藥缺口，造福國人健康。。

(三)本建置案攸關我國未來重要科技與產業技術發展，並可接軌國際原子能科技和平應用的發展步伐，為照護國人健康、國防與太空科技自主、半導體與材料科學研發等奠定基礎，有助於提升國家的整體科研實力。

(四)請國發會、科技部、經濟部及衛福部等部會與原能會攜手合作，共同推動我國 70 MeV 中型迴旋加速器建置案，使更臻完善科學創新研究，具體提升我國原子能科技的民生應用與國際競爭力。

九、臨時動議：無。

十、散會(下午 3 時 10 分)

行政院原子能委員會 110 年第 4 次委員會會議簽到單

時間：中華民國 110 年 5 月 24 日(星期一)下午 2 時整

地點：行政院原子能委員會 2 樓會議室(視訊會議)

主席：謝主任委員曉星

出席人員：

龔委員明鑫(請假)、潘委員文忠(劉副司長文惠代)、
王委員美花(林視導柏相代)、陳委員時中(劉科長巧菁代)、
張委員子敬(盧組長柏州代)、吳委員政忠(郭副司長箐代)、方
委員良吉、施委員信民、龍委員世俊、艾委員和昌、
闕委員蓓德、錢委員景常、王委員俐人



張副主任委員靜文

張靜文

劉副主任委員文忠

劉文忠

列席人員：

邵主任秘書耀祖

邵耀祖

陳所長長盈(視訊)

陳局長鴻斌

陳鴻斌

徐主任明德(視訊)

王處長重德

王重德

張處長欣

張欣

劉處長文熙

劉文熙

李處長綺思

李綺思

列席單位：

原能會

高新芳

核研所(視訊)

高梓木執秘、王正忠組長、樊修秀副組長、杜定賢副組長、

歐陽芳鈺

國營會：

林亮宇(視訊)