

輻射健康系列八

核濕度 / 密度測量儀 的安全操作



衛生署
放射衛生科

序言

這本小冊子對建築行業安全使用核濕度 / 密度測量儀提供基本的技術知識。對使用這類型儀器從事道路工程的人員亦提供有用的指引。

法規要求

2. 任何有關使用，貯存，運輸及棄置此類儀器的工作均受香港法例第（303 章）《輻射條例》及《輻射(管制放射性物質)規例》規管。法例要求僱主須為其僱員(及其他人)提供一切有效措施使其所接受的電離輻射劑量低於法定限值水平。這本小冊子對僱主實現此目的提供指引。

輻射危害

3. 這類儀器通常裝有兩個放射源：銻-137 伽瑪源及鎳-241 與鈹混合成的中子源。當放射源貯存在儀器內時，儀器護殼能提供一定程度的屏蔽；但當儀器在使用時伽瑪源會從儀器的底部伸出造成照射。中子

源則是固定在儀器內的。儀器附近的輻射水平取決於：

- i) 放射源的種類及活度
- ii) 操作模式。作伽瑪照射時需從儀器底部伸出放射源
- iii) 外加防護屏障的多少(例如金屬擋板和地面等)，以及
- iv) 照射的方向

4. 近放射源及儀器底部的地方輻射水平較大，但會隨著距離增加而減少。不正確的操作和儀器的損壞(包括被工程車撞毀，遺失，失竊或活門失效等)均會增加工作人員及其他人的照射危險。

事前風險評估

5. 在你使用這類儀器之前必須事先向輻射管理局申領牌照及評估因工作而引致工作人員和其他人的照射風險。這樣可確保工作符合可達致最低合理水平的原則。當工作性質改變時例如使用新儀器或移至新的場地等，你需要重新評估風險或至少檢討目前

的照射風險水平。

控制區域

6. 使用儀器時需要劃出控制區域，這包括貯存或運送儀器(連容器)。控制區的定義是在正常工作，包括可能發生小意外的情況下，工作人員需遵守明確的操作程序指引，用以控制照射水平。特別當照射率超過每小時 3 微希時便需劃出控制區域。注意即使存放在容器內，這類儀器附近的輻射水平亦會超過此限值，所以使用這類儀器時劃分控制區域是絕對必要的。控制區域的大小取決於儀器的類別，一般來說距離儀器兩米範圍內須劃定為控制區域。祇有那些被界定的人員(參閱第八段)(或那些按特定工作安排的人員)才可進入控制區域。但在非必要時亦應避免在此區域內逗留，例如當進行測量時。你必須確定其他人已離開控制區。風險評估能助你選擇最好的方案:一是採用屏障及警告標誌，或如果工作是短暫的，由操作員作持續的監督。

場地規則，輻射防護監督及訓練

7. 你必須撰寫安全操作的場地規則。規則必須清楚說明控制區的界定，劃分和工序，包括對可能發生的輻射意外的應變計劃。你必須指派一位名列在放射物質牌照上而接受過適當訓練的人員作為輻射防護督導執行此場地規則。你必須確保所有操作員及駕駛員均受過有關的工作安全訓練及了解此場地規則。

界定工作人員和個人監測

8. 如工作人員的年劑量有可能超過6毫希，他們便須界定為輻射工作人員。你需要為他們提供個人監測設備以評估及記錄他們的中子及伽瑪輻射劑量。如果需要操作儀器的人並非界定人員，你亦要確定他們的劑量是低於界定的限值及符合最低可達至的合理水平原則。

環境監測

9. 你需要提供一合適的監察儀器不時測量控制區附近的輻射水平及確保工作完畢離開控制區時儀器的活門已經關閉。當測量儀器附近的伽瑪射線水

平和活門是否關閉時，用一個伽瑪射線探測器已足夠。但當要設計控制區給使用，運輸及貯存儀器時則必需考慮中子的照射。探測器必需每年交由認可的實驗室作可靠性及準確性測試。操作員需接受適當使用探測器的訓練及了解探測器讀數的意義。

儀器的貯存和位置的記錄

- 10.** 儀器祇可存放在領有輻射牌照的地方。貯存庫要有足夠的保安及裝有伽瑪和中子輻射的屏障。上鎖的車輛祇有在運輸的情況下方可作為一臨時的貯存庫，但**不得**以此作過夜貯存。貯存庫必需上鎖及有適當的輻射警告標誌。你可能需要將貯存庫界定為控制區，尤其當貯存庫內貯有多部這類儀器。控制區不得超出貯存庫範圍。你必須清楚及記錄儀器的位置，使得容易查找放射源及使任何違失或盜竊易於發現。當使用儀器前後均需更新有關記錄。任何違失或盜竊必須立刻向警方及輻射管理局報告及在 48 小時內書面通知輻射管

理局。

場地操作

- 11.** 當在他人管制的場地內使用儀器時應與場地管事合作使工作能適當地進行。場地規則及應變計劃可能需要作適當的修改。儀器操作員需與場地管事不時聯絡，確保當儀器運作時場地其他的工作人員不會進入控制區內。運送儀器時必須使用儀器原來的運輸容器，儀器底部須遠離乘客。

維護及清潔

- 12.** 儀器及其安全設施必須定期維護及測試。對此儀器供應商能提供適當指引。儀器底部的污漬會防礙活門關閉使伽瑪放射源暴露出來。如需清潔儀器底部，不要直接面向，應利用鏡面反射觀察及使用長工具。維修人員必須接受過這類工作的安全訓練。祇有受過特別訓練的人員，例如儀器的供應商指派曾受特殊訓練的技術人員，方可作進一步的檢查。除作定期的維護檢查外，儀器內的放射源亦需每年交由認可的實驗室作泄漏測試。

應變計劃

- 13.** 應變計劃應包括所有可能發生的輻射意外。例如活門堵塞長開，儀器受到撞擊或外殼受損等。其它如遺失或失竊，運輸時發生交通意外，放射源不能回收進入儀器內及場地或運載時失火等亦應顧及。

操作員必須知道如何處理這些意外情況。你需要預備一應變工具箱，工具箱應裝有長工具，鏡子，額外的屏障帶及警告標誌。

轉讓

- 14.** 轉讓儀器給其他用戶必須經輻射管理局批准，方可進行。

棄置

- 15.** 作為廢物，這類儀器必須直接交回生產商或交由一註冊的放射廢物處理商處理，**不得**在本港棄置。

詢問：

如你對此小冊子的內容有任何意見，請與我們聯絡。

地址：

香港西灣河太康街 28 號

西灣河健康中心 3 樓

衛生署放射衛生科

電話：2886 1551

傳真：2834 1224

電郵：rhd@dh.gov.hk

網址：<https://www.rhd.gov.hk/>

輻射健康系列

- 系列一 診斷放射學的輻射防護指引
- 系列二 安全處理放射性遞運貨品
- 系列三 減低由於使用磷-32 所產生的輻射危害的技術
- 系列四 牙科放射學的輻射防護指引
- 系列五 處理、貯存、包裝、運輸及棄置放射性廢料的守則
- 系列六 電離輻射
- 系列七 對於醫學、牙科及獸醫診斷用 X-射線設施的保護屏蔽設計指引
- 系列八 核濕度/密度測量儀的安全操作