

# 放射性廢棄物處理設施高級運轉人員測驗命題範圍及重點

## 放射性物料管理法規

### 綜合

1. 放射性物料管理法為法律，是由立法院制定，91年12月25日由總統公布施行。低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例也是法律，是由立法院三讀通過，民國95年5月24日由總統明令公布，自公布日施行。物管法之法規體系，除放射性物料管理法及低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例為法律外，並有法規命令及行政規則。
2. 放射性物料管理法之法規命令，有細則、規則、辦法及標準。概分為綜合、處理、貯存及處置。這些法規命令是由主管機關依放射性物料管理授權訂定並發布施行，而施行細則需經行政院核定。
3. 放射性物料管理法之行政規則，概分為綜合、處理、貯存及處置。這些行政規則與解釋令為行政規則，是由主管機關發布實施。
4. 施行細則為規定法規之施行事項或就法規另做補充解釋者。
5. 放射性物料管理法之主管機關為行政院原子能委員會。
6. 物管法之立法宗旨，在物管法第一條明確訂定：為管理放射性物料，防止放射性危害，確保民眾安全。
7. 放射性物料管理法所稱之放射性物料，指核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。
8. 備供最終處置之用過核子燃料是高放射性廢棄物。
9. 非備供最終處置之用過核子燃料為核子燃料。
10. 依物管法核發之執照，其記載事項有變更者，執照持有人應自變更之日起三十日內，向主管機關申請變更登記。
11. 放射性廢棄物之解除管限制值與管理，行政院原子能委員會已訂

定一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法，以便遵行。

12.法：屬於全國性、一般性或長期性事項之規定者，如放射性物料管理法。條例：屬於地區性、專門性、特殊性或臨時性事項之規定者，如低放射性廢棄物最終處置設施場址設置條例。

13.法規命令所使用之七項名稱為規程、規則、細則、辦法、綱要、標準、準則。

14.核子原料：指鈾、鈾等礦物及其他經主管機關指定之物料，鈾、鈾等礦物，其分類如下：

(1) 鈾礦物、鈾礦物或鈾鈾混合之礦物，其含有鈾、鈾之成分重量比在百分之〇·〇五以上者。

(2) 任何物理或化學形式之鈾、鈾或二者之混合物，其含有鈾、鈾之成分重量比在百分之〇·〇五以上者。

15.核子燃料：指能由原子核分裂之自續連鎖反應而產生能量之物料及其他經主管機關指定之物料。而能由原子核分裂之自續連鎖反應而產生能量之物料，指含鈾、鈾—二三三、鈾—二三五及以鈾—二三三或鈾—二三五濃縮之物料。

16.放射性廢棄物：指具有放射性或受放射性物質污染之廢棄物，包括備供最終處置之用過核子燃料。放射性廢棄物之分類如下：

(1) 高放射性廢棄物：指備供最終處置之用過核子燃料或其經再處理所產生之萃取殘餘物。

(2) 低放射性廢棄物：指前款以外之放射性廢棄物。

## 處理設施

17.放射性廢棄物處理設施之執照及執照所賦予之權利，非經主管機關許可，不得轉讓、租借、設定質權或抵押權。

18.放射性廢棄物處理設施指具下列系統之一，以改變放射性廢棄物核種濃度、體積、型態或其他物理、化學特性之廠房或場所：

- (1) 每日處理量達二十五公斤以上之焚化、熔融或高溫裂解系統。
  - (2) 每日處理量達一公秉以上之液體放射性廢棄物處理系統。
  - (3) 每日處理量達二百公斤以上之放射性廢棄物固化處理系統。
  - (4) 每日處理量達一千公斤以上之固體放射性廢棄物壓縮處理系統。
  - (5) 每日活度處理量達三百七十億貝克以上之放射性廢棄物處理系統。
  - (6) 其他經主管機關指定之系統。
- 19.放射性廢棄物處理設施興建之申請，主管機關應舉行聽證會。
- 20.放射性廢棄物處理設施建造執照之申請，行政院原子能委員會已訂定放射性廢棄物處理貯存最終處置設施建造執照申請審核辦法，以便遵行。
- 21.放射性廢棄物處理設施安全分析報告應載明事項：
- (1) 綜合概述。
  - (2) 場址之特性描述。
  - (3) 設施之設計基準。
  - (4) 設施之組織規劃、行政管理及人員訓練計畫。
  - (5) 設施之安全評估，含預期之意外事故評估。
  - (6) 輻射防護作業及環境輻射監測計畫。
  - (7) 品質保證計畫。
  - (8) 消防防護計畫。
  - (9) 除役初步規劃。
  - (10) 其他經主管機關公告之事項。
- 22.放射性廢棄物處理設施興建申請之審查費，申請者應於申請時繳交。
- 23.放射性廢棄物處理設施興建應實施環境影響評估者，申請者應於

主管機關作成審查結論前，檢送環境保護主管機關認可之環境影響評估相關資料。

24. 低放射性廢棄物處理設施興建申請，主管機關應於六個月內作成審查結論。
25. 放射性廢棄物處理設施興建完成後，應先檢附試運轉計畫，向行政院原子能委員會申請核准進行試運轉。
26. 放射性廢棄物處理設施申請運轉執照時，應檢附最新版之安全分析報告、設施運轉技術規範、試運轉報告及意外事件應變計畫。
27. 放射性廢棄物處理設施之運轉執照有效期間最長為四十年。
28. 放射性廢棄物處理設施運轉執照有效期滿需繼續運轉者，應於期滿二年前，申請換發運轉執照。
29. 放射性廢棄物處理設施於運轉期間，其設計修改或設備變更涉及運轉技術規範之修改、安全分析報告中未涵蓋之新增安全問題及安全有關設備之變更，且須修改安全分析報告，並經評估後有降低原設計標準之虞者等重要安全事項，應經主管機關核准始得為之。
30. 放射性廢棄物處理設施每年之運轉年報，應於當年結束後三個月內提出。
31. 放射性廢棄物處理設施經營者，應於當季結束後六十日內，向主管機關提出環境輻射監測季報。
32. 放射性廢棄物處理設施每月處理量、產生量或貯存量等報告，應於次月月底前提出。
33. 放射性廢棄物處理設施之運轉、設計與安全要求及應遵行事項，行政院原子能委員會已訂定放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則，以便遵行。
34. 放射性廢棄物處理或貯存設施發生異常或緊急事件，應於發現時起 2 小時內通報行政院原子能委員會。
35. 放射性廢棄物處理或貯存設施發生異常或緊急事件，其書面報告

應於發現之日起三十日內提出。

- 36.放射性廢棄物處理設施之工作人員受放射性污染且須送至設施外就醫者屬異常或緊急事件，應於發現時起二小時內通報行政院原子能委員會。
- 37.放射性廢棄物在吊卸過程中發生意外事故屬異常或緊急事件，應於發現時起二小時內通報行政院原子能委員會。
- 38.放射性廢棄物遺失、遭竊或受破壞時，應於發現時起2小時內通報行政院原子能委員會。
- 39.放射性廢棄物處理設施之除役，應於永久停止運轉後十五年內完成。
- 40.放射性廢棄物處理設施之停止運轉，未經報請主管機關核准，持續達一年以上者，視為永久停止運轉，必須進行除役。
- 41.處理系統之設計應包括：設施接收及處理相關系統、設備或組件之設計，尤其是抑制劣化、防止洩漏及減少廢棄物容積之設計。
- 42.處理設施之安全評估應包括：構造安全評估、輻射安全評估、系統、設備或組件之安全評估及預期之意外事件評估。
- 43.放射性廢棄物處理設施之設計應符合以下之規定：
  - (1) 具有防火、防爆、收集溢流之功能。
  - (2) 防震設計，能確保設備及結構之安全。
  - (3) 廢棄物處理系統、設備或組件之設計能抑制劣化、防止洩漏，並考慮減少廢棄物容積。
  - (4) 具有廢氣或廢液排放之偵測設備。
- 44.放射性廢棄物處理設施使用熱處理系統者，其設計應符合以下之規定：
  - (1) 具有防火、防爆、收集溢流之功能。
  - (2) 防震設計，能確保設備及結構之安全。
  - (3) 廢棄物處理系統、設備或組件之設計能抑制劣化、防止洩漏，

並考慮減少廢棄物容積。

(4) 具有廢氣或廢液排放之偵測設備。

(5) 放射性廢氣處理設備具有多重性。

(6) 廠房具有負壓設計。

45. 放射性廢棄物處理設施之輻射防護設計應符合以下之規定：

應確保放射性廢棄物處理設施對設施外一般人所造成之個人年有效劑量，不得超過 0.25 毫西弗，並符合合理抑低原則。

46. 放射性廢棄物處理設施作業時應符合該設施安全分析報告及輻射安全防護之相關規定。

## 處理

47. 放射性廢棄物熱處理指以焚化或熔融等高溫方法處理放射性廢棄物。

48. 焚化、熔融、高溫裂解皆是放射性廢棄物熱處理。

49. 防火、防震、收集溢流皆是放射性廢棄物處理設施設計應符合之規定。

50. 所謂安定化處理是指使放射性廢棄物達到物理狀態及化學性質均穩定之處理。

51. 焚化、熔融、固化皆是安定化處理。

52. 放射性廢棄物均勻固化處理，應提出固化流程控制計畫，報請主管機關核准後實施。

53. 放射性廢棄物固化流程控制計畫應載明下列之事項：

(1) 概述。

(2) 固化系統及固化作業流程。

(3) 固化前放射性廢棄物之取樣分析。

(4) 固化體盛裝容器。

(5) 固化體品質標準及其測試結果。

(6) 不合格固化體之處理。

(7) 品質保證。

(8) 其他經主管機關指定之事項。

54. 放射性廢棄物盛裝容器應符合以下之規定：

(1) 材質、設計及製造，能防止腐蝕與劣化，並可確保設計年限內結構之完整。

(2) 考量操作及搬運之便利。

(3) 機械強度足以承受吊卸、搬運、貯存或最終處置等作業之負載。

(4) 容器封蓋及緊固設備，具操作之便利性，在吊卸及搬運過程中不致動搖或脫落。

(5) 容器外表應平整、易於除污並避免頂部積水。

55. 放射性廢棄物盛裝容器向主管機關申請核准時，應提出載明下列事項之報告：

(1) 適用範圍。

(2) 設計基準、詳細工程設計及圖說。

(3) 容器材質、組成、尺寸、製造及防蝕方式。

(4) 試驗方法、標準及結果。

(5) 品質保證。

(6) 其他經主管機關指定之事項。

56. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面輻射劑量率超過每小時 2 毫西弗者，應採遙控或在加強輻射防護管制下操作。

57. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面之非固著性污染，貝他及加馬核種平均每平方公分之污染值不得超過 4 貝克。

58. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面，應有輻射示警標誌及編號。

59. 裝有放射性廢棄物之盛裝容器表面之輻射示警標誌，中心圓半徑不得小於 2 公分。

60. 放射性廢棄物處理設施與核子反應器設施運轉所產生之低放射性廢棄物，未經安定化處理者，貯存不得超過五年。

- 61.處理意外事件產生之放射性廢棄物或因意外事件造成裝有放射性廢棄物盛裝容器毀損者，經營者應於一個月內提出檢整計畫，報請主管機關核准後實施。

## 罰則

- 62.棄置放射性廢棄物者可處五年以下有期徒刑。
- 63.因過失而棄置放射性廢棄物者可處一年以下有期徒刑，此屬行政刑罰，是由檢察官起訴法官判定。
- 64.放射性廢棄物處理設施未由合格運轉人員負責操作者，可處一千萬元以下罰鍰，罰鍰屬行政秩序罰是由主管機關依權責及相關法令裁定，未在期限內繳納罰鍰者，將依法移送法院強制執行。
- 65.違反放射性廢棄物處理貯存及其設施安全管理規則、放射性廢棄物最終處置及其設施安全管理規則者，可處二百五十萬元以下罰鍰。
- 66.放射性廢棄物處理設施經營者，未按時製作、定期提出相關紀錄、報告或其內容記載不實者，可處一千萬元以下罰鍰。
- 67.規避、妨礙或拒絕原能會之檢查、偵測或檢送紀錄、資料者，可處一千萬元以下罰鍰。
- 68.依物管法核發之執照，執照記載事項變更時，未於變更發生日起三十日內申請變更登記者，可處一百萬元以上罰鍰。

## 運轉人員

- 69.放射性廢棄物處理設施，應由合格運轉人員負責操作。
- 70.放射性廢棄物處理設施運轉人員之資格，行政院原子能委員會已訂定放射性廢棄物處理設施運轉人員資格管理辦法，以便遵行。
- 71.放射性廢棄物處理設施運轉人員分為運轉員及高級運轉員。
- 72.負指揮或調度責任之放射性廢棄物處理設施主管人員，應取得高級運轉員認可證書。



- 73.放射性廢棄物處理設施內之主要作業流程、運轉安全相關之設備或儀具、處理效率相關之設備或儀具應由運轉人員操作。
- 74.放射性廢棄物處理設施高級運轉員應具備專科以上學校畢業或同等學力。
- 75.放射性廢棄物處理設施高級運轉員應具備之條件為：
- (1) 專科以上學校畢業或同等學力，或具有運轉員資格三年以上。
  - (2) 高級運轉員訓練及格。
  - (3) 主管機關測驗及格。
- 76.放射性廢棄物處理設施高級運轉員訓練總時數應在六十小時以上。
- 77.現職放射性廢棄物處理設施高級運轉員接受合於規定之再訓練課程，六年累計時數應在六十小時以上。
- 78.放射性廢棄物處理設施高級運轉員設施管理、系統及操作程序之訓練時數應在三十小時以上。
- 79.放射性廢棄物處理設施運轉人員之訓練，應由下列機關（構）為之：
- (1) 主管機關。
  - (2) 主管機關核准之放射性廢棄物處理、貯存、最終處置設施或
  - (3) 核子反應器經營者。
  - (4) 政府立案從事訓練業務之機構。
- 80.報名參加主管機關放射性廢棄物處理設施運轉人員測驗者，應檢附最近六年內訓練及格之證明文件。
- 81.申請放射性廢棄物處理設施運轉人員認可，應於取得主管機關測驗及格證明一年內向主管機關申請。
- 82.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書有效期間為六年。
- 83.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書期滿前九十日至三十日，得向主管機關申請換發。

- 84.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書期滿申請換發時，應檢附認可證書有效期間內之再訓練及格證明。
- 85.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書逾有效期間者，得檢附最近六年之再訓練時數六十小時以上及格證明，向主管機關申請換發。
- 86.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書逾期申請換發以二次為限。
- 87.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書因遺失、損毀或變更登載事項而申請補發者，補發之證書有效期間為至原證書有效期間屆滿為止。
- 88.放射性廢棄物處理設施運轉人員發生以下情事之一，主管機關得廢止其認可證書：
- (1) 執行業務違反法令或不當，致污染環境或為害人體健康情節重大者。
  - (2) 執行業務違反法令或不當，致影響處理設施安全功能，經主管機關令該設施停止運轉者。
  - (3) 棄置放射性廢棄物者。
- 89.放射性廢棄物處理設施運轉人員認可證書經主管機關廢止者，自廢止之日起一年內不得重新申請。
- 90.放射性廢棄物處理設施運轉人員資格管理辦法施行前六年內取得之訓練及格證明，其訓練機關（構）及訓練課程符合該辦法規定者，其時數得予採計。
- 91.放射性廢棄物處理設施之主管人員，應自 98 年 4 月 22 日起二年內或自新任主管職務之日起二年內取得高級運轉員認可證書。

## 處置

- 92.低放射性廢棄物依其放射性核種濃度分為 A 類、B 類、C 類及超 C 類廢棄物。

93. 不適合固化或經固化未達品質要求之 B 類廢棄物及 C 類廢棄物，得以經主管機關核准之高完整性容器盛裝進行處置。
94. 低放射性廢棄物最終處置設施處置之廢棄物，自由水之體積不得超過總體積之百分之零點五。
95. 低放射性廢棄物經均勻固化後，水泥或高溫熔融固化體單軸抗壓強度，應大於每平方公分 15 公斤。
96. 低放射性廢棄物經均勻固化後，瀝濾指數應大於 6。
97. 低放射性廢棄物經均勻固化後，在耐水性、耐候性、耐輻射性及耐菌性測試後，水泥或高溫熔融固化體單軸抗壓強度，應大於每平方公分 15 公斤。

## 外釋

98. 每年外釋超過一公噸之廢棄物，其單一核種比活度限值（Co-60 或 Cs-137）為 100 貝克/公斤。
99. 外釋計畫相關事項之作業紀錄，應保存十年備查。
100. 放射性廢棄物依輻射劑量評估，一年內所造成個人之有效劑量不超過 0.01 毫西弗，且集體劑量不超過一人西弗者，經提出輻射劑量評估報告及外釋計畫，報請主管機關核准後，始得外釋。
101. 一定活度或比活度以下放射性廢棄物指天然放射性物質衍生之廢棄物及經核子醫學診斷、治療之離院病患所產生之放射性廢棄物以外之固體放射性廢棄物，且須符合一定活度或比活度以下放射性廢棄物管理辦法所規定之限值以下者。

每年外釋量超過一公噸之設施，其廢棄物比活度之限值為：

(1) 單一核種：以 C-60 為例，限值為 0.1 貝克/公克或 100 貝克/公斤以下。

(2) 多核種：廢棄物含有多核種時，應符合下列公式之要求

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{i,o}} \leq 1 \quad \text{式中}$$

$C_i$ ：第 i 核種之活度或比活度。

$C_{i,o}$  : 附表之一內第  $i$  核種之活度限值或比活度限值。

$n$  : 所含核種的數目。