

放射性廢棄物處理設施運轉員測驗命題重點

放射性廢棄物處理技術概論

綜合

1. 放射性廢棄物管理最好的方法是避免或減少廢棄物產生。
2. 放射性廢棄物之減量管理應以來源減廢為優先。
3. 提升燃料可靠度，可減少燃料棒護套破損或燃料棒表面的迷離鈾而釋出之放射性分裂產物，以減少放射性廢棄物的產生。
4. 放射性廢棄物產生的主要機制包括：分裂、活化或污染；低放射性廢棄物分為運轉廢棄物與除役廢棄物；運轉廢棄物依產生時的物理型態可分為氣態、液態與固態；現行台電核能電廠運轉廢棄物經處理後可分為固化廢棄物、脫水樹脂、可燃廢棄物、可壓廢棄物及不可燃不可壓廢棄物。
5. 現行台電之核能電廠放射性分裂產物之主要核種為銫-137 及銥-90。
6. 現行台電之核能電廠放射性活化產物之主要核種為鈷-60、鐵-59 及錳-54，壓水式核能電廠則多了一項鈷-58。
7. 低導電度廢液之處理原則為經過濾、除礦、儲存後，視取樣結果是否符合標準後，再決定送回系統或排放至大海。
8. 高導電度廢液之處理原則為經濃縮處理後，凝結水送至低導電率廢液系統處理。
9. 清潔劑廢液之處理原則為先經吸附或過濾後，再取樣確認符合排放標準後，將其排放至大海。
10. 現行台電沸水式核能電廠回收水質要求之總有機碳值，非大修期間為 200ppb 以下；大修期間為 400ppb 以下。
11. 查漏為減廢之措施。
12. 廠務管理及廠房除污為減廢之措施。

13. 焚化及壓縮為減容之措施。
14. 現行台電之核能電廠因力行來源減廢及採用高減容固化技術使固化廢棄物桶大幅減少。
15. 核能電廠要求爐水水質之目的為使腐蝕問題減至最低程度並減少中子活化產物及輻射化學產生之化合物。
16. 放射性液體廢棄物處理系統設置之目的是在收集、處理和儲存放射性廢液。
17. 核能電廠液體放射性廢棄物之分類原則為低導電度廢液、高導電度廢液及清潔劑廢液。
18. 現行台電之核能電廠固體放射性廢棄物之分類方式為：
 - (1) 濕性固體放射性廢棄物
粉狀樹脂、槽底污泥、濃縮殘渣及粒狀樹脂。
 - (2) 乾性固體放射性廢棄物
可燃、可壓及不可燃不可壓固體放射性廢棄物。
19. 現行台電之核能電廠液體放射性廢棄物處理系統之設計功能為：
 - (1) 容納並處理停機、起動、運轉時所產生之廢水，不使電廠運轉或可用性受到限制。
 - (2) 處理廢水，使大部份處理後廢水能回收到系統再利用。
 - (3) 減低並控制排放廢水的放射性使不超過法規限制值。
20. 固化後之放射性廢棄物其固化體品質不符合規定時應如何處理：
 - (1) 將此批次固化桶暫貯於不合格固化桶區。
 - (2) 檢視固化流程或修正固化參數。
21. 非固著性放射性污染之廢金屬應如何處理：
 - (1) 以適當之除污方式將其放射性污染降至外釋限值後外釋。
 - (2) 不易除污者，則貯存至比活度符合限值後外釋。

過濾除礦

22. 過濾是將懸浮溶液流經一過濾介質，使固體與液體分離之操作。

23. 混合樹脂除礦床之主要功能為去除廢液中可溶性雜質。
24. 現行台電之沸水式核能電廠使用之預敷過濾器其預敷材料為粉狀樹脂。
25. 預敷過濾器為防止預敷層過於緊密影響使用壽命，通常會添加纖維素來延長其使用時間。
26. 混合樹脂除礦床通常會以再生方式來增加其使用次數。
27. 離子交換樹脂中單位重量樹脂所含官能基總數決定樹脂的交換容量。
28. 當廢液通過樹脂床一段時間後，樹脂床出口處理水中離子濃度突然增加很快，此點稱為貫穿點，表示需換樹脂或再生。
29. 現行台電之核能電廠凝結水除礦器所使用者為陰陽離子交換樹脂混合床。
30. 良好之過濾系統須具備維持高純度濾液、二次廢棄物少、操作簡單及成本低等條件。
31. 影響離子交換系統性能的主要因素為樹脂化學性質及操作條件。
32. 離子交換係溶液中所含之離子與樹脂所含相同電荷離子交換的可逆化學反應。
33. 影響過濾器性能之因素為：
 - (1) 水質。
 - (2) 預敷材料。
 - (3) 過濾器結構。
 - (4) 預敷方法與操作參數。

濃縮

34. 蒸發處理是指藉熱交換器之助將溶液加熱使之沸騰，蒸發所產生的蒸汽予以冷凝後收集，而殘留於蒸發器內之濃縮廢漿則送往固化處理。
35. 蒸發器運轉中發生之鹽析問題是指溶解性物質在蒸發器壁和加熱

器表面結晶析出所造成。

36. 蒸發器運轉中發生之結垢問題是指在蒸發器內進行不可逆化學反應之物質或溶解度隨溫度升高而降低之物質，在蒸發器壁尤其是加熱表面沉積和生長所造成。
37. 蒸發器運轉中發生之積垢問題是指除鹽析與結垢之外因腐蝕及伴隨進料之固形物所形成之沉積，或因蒸氣冷凝而形成之沉積所造成。
38. 蒸發器之除污因子為核種在進料比活度與核種在餾出液比活度之比值。
39. 現行台電之核能電廠放射性廢液之蒸發器進料採用連續式，而濃縮液出料則採用批次式。
40. 蒸發器之霧沫現象係指廢液以微滴形式懸浮在蒸氣中，隨蒸氣帶出。
41. 蒸發器之霧沫現象會使冷凝液的品質降低。
42. 蒸發時應避免起泡沫現象發生，以免蒸發器內液位升高，減少了液氣分離的空間。
43. 防止膠體、界面活性劑及微細固體等進入蒸發器內，可減少蒸發之起泡沫現象發生。
44. 蒸發器進行蒸發的要素為熱能不斷供給及蒸氣必須連續除去。
45. 蒸發的功能為純化及濃縮。
46. 蒸發的目的為用來減少放射性廢棄物體積及分離出水中所含的放射性核種。
47. 蒸發器蒸發後的產物為冷凝液及濃縮液。
48. 蒸發器系統之主要組件為加熱器、蒸發本體、分離器、冷凝器及冷卻器。
49. 蒸發器運轉中常發生之問題為鹽析、結垢、積垢及腐蝕等。

焚化

50. 焚化是可燃廢棄物減容有效方法之一。
51. 放射性廢棄物焚化爐之功能為減容、安定化及排除揮發性核種。
52. 一般焚化爐應具有備料進料、焚化爐本體、廢氣處理、灰渣殘渣處理及儀控等系統。
53. 現行台電之焚化爐皆為控制空氣式焚化爐。
54. 控制空氣式焚化爐之優點為廢氣或煙道氣所帶出的灰份較少。
55. 現行台電之焚化爐皆採批次操作方式來焚化廢棄物。
56. 控制空氣式焚化爐主燃室之主要功能為有機廢棄物之裂解。
57. 控制空氣式焚化爐後燃室之主要功能為完全燃燒廢棄物。
58. 焚化設施之驟冷器可將廢氣快速冷卻降低戴奧辛之產生。
59. 處理量 400 kg/hr 以下的焚化爐，戴奧辛法規排放標準值為 0.5ng-TEQ/Nm³。
60. 如何防制焚化爐戴奧辛的生成：去除廢棄物中金屬物及減少飛灰量、煙氣快速降溫、廢氣處理設備運轉溫度變化量小。
61. 為防制焚化爐戴奧辛的生成通常會以驟冷器將煙氣降至 200℃ 以下。
62. 焚化設施設洗滌塔之目的為去除廢氣中硫及氮之氧化物，以符合環保法規。
63. 焚化爐所排放之白煙因含水氣對環境仍有一些影響且易引起民眾不良觀感，故於煙囪排放前均會先加熱以去除水氣。

壓縮

64. 放射性廢棄物壓縮前將容器打孔之目的為壓縮時有利氣體及水之排出，避免產生氣爆及影響壓縮效果。

金屬熔融

65. 金屬熔融處理技術應用於放射性廢棄物廢金屬之主要效益為減

容。

66. 污染廢金屬進入熔爐時需確定不含水或其他液體，以避免產生氫氣造成爆炸。
67. 污染廢金屬熔融後，鈷-60 會殘留於鑄錠中。
68. 污染廢金屬熔融後，銫-137 會傳送至爐渣或粉塵中。
69. 污染廢金屬熔融後可將鈷-60 及銫-137 分離，縮短未來經衰變後外釋的時間。
70. 污染廢金屬熔融所產生之二次廢棄物包括爐渣、粉塵、熔爐內襯材料及廢過濾器。

除污

71. 核能設施除污之目的為減少工作區輻射劑量、避免污染擴散及減少放射性廢棄物。
72. 機械除污為多孔表面物件除污較合適之方式。
73. 粗糙表面之物件以化學除污之效率最差。
74. 噴砂法、研磨法、高壓水噴洗法皆是機械除污。
75. 研磨法是更有效之除污方法。