廢 (污) 水處理系統營運管理概論練習題 (甲級)

壹、前言

1. 國內的事業機構廢 (污) 水處理系統的營運管理可分為哪兩種模式？
   解答：事業機構自行操作維護或委託代操作維護單位辦理。

2. 營運管理整體成效評估之三大目標為何？
   解答：職安零災害、設備零故障及環境零衝擊。

貳、營運管理事務

2.1 營運管理事務的目的、目標及包含的作業

3. 營運管理的主要目標為何？
   解答：1. 符合法規：達到設計放流水質目標。
   2. 正常操作：維持處理系統正常操作。
   3. 延長壽命：延長處理設施使用壽命。
   4. 降低衝擊：降低周遭環境影響衝擊。
   5. 職業安全：確保操作人員職業安全。
   6. 提升績效：提升營運管理整體績效。

2.2 營運管理事務的基本原則

4. 廢 (污) 水處理系統透過計畫性維護管理，可以以有效率營運並達成設定目標，計畫性管理應包含；
   解答：設定合理目標、最適化管理、計畫性維護、標準化流程、有效風險控管。

5. 計畫性管理中設定合理目標，一般目標可分為哪三個層次？
   解答：輸入 (input)、輸出 (output) 及結果 (outcome) 3個層次。

6. 請說明處理系統營運管理最終目標為何？
   解答：自然水域水質保護及地球暖化改善等環境保護成果。

7. 請說明為實現處理系統營運管理最終目標需設定哪些工作項目目標，以獲得降低成本並減少發生不良狀況？

解答：水質、能源及維護管理。

8. 請說明何謂計畫性維護。
解答：透過評估預期可能之風險，進而訂定明確之維護目標及計畫，客觀掌握設備運轉情況與劣化狀態，有效維持處理設施正常運作。

9. 請說明計畫性維護可區分成哪些類型？
解答：一般性維護、預防維護、預測維護及校正維護。

10. 請說明何謂預測維護？
解答：以特殊工具進行設備運轉狀態分析，並透過輔助工具及方法診斷設備狀況，如馬達絕緣測試等。

11. 請說明何謂校正維護？
解答：正常運轉設備之振動或本體固定失效情形改善，確保運轉順暢並減少噪音及偏移，提高機械傳動效率、增加設備使用壽命及減少耗能等，如滑動軌道線性調整或傳動輪偏移調整。

12. 請說明如何藉由風險控管過程事前瞭解廢水處理設施營運時可能發生之各項危害？
解答：可藉由風險鑑別、風險分析及風險評價的過程，事前瞭解廢水處理設施營運時可能發生之各項危害。

13. 請說明風險的表示方法？
解答：一般以事件的後果 (包括情況變化) 和對應的發生可能性等2者的結合。

14. 營運管理的基本原則可利用PDCA循環概念提高營運管理的效率化及經濟性，達到管理工作的最適化，PDCA各代表什麼意思？
解答：規劃 (Plan)、執行 (Do)、查核 (Check)、行動 (Action)。

2.3 各作業的目的、目標及包含的作業

15. 廢 (污) 水處理廠之工作內容就其工作性質可區分哪些項目？
解答：操作、維護、管理、行政及檢驗。

16. 廢 (污) 水處理廠營運管理重點應包括？
解答：系統移交接管、操作計畫執行、水質檢驗分析、物料備品管理、法規檢測申報、防災應變措施、營運財務計畫、能資源管理、職業安全衛生及人員教育訓練。

參、營運計畫的項目

3.1 營運管理計畫

17. 請說明廢水處理設施功能查核的類別？
解答：單體測試、系統測試、效能測試。

18. 請說明營運管理計畫中操作計畫及設備維護的步驟及原則？
解答：建立操作管理系統、建立最佳化操作程序。

19. 請說明營運管理計畫中水質檢驗的步驟及原則？
解答：有效的採樣位置、適宜的採樣頻率、適宜的檢驗項目及操作參數、必要的數據檢核、異常通報程序。

20. 請說明營運管理計畫中物料備品的步驟及原則？
解答：適當的採購管理、適當的物料管理。

21. 請說明物料再採購點決定時機為何？
解答：安全庫存量外加採購作業期消耗量來決定。

22. 請說明營運管理計畫中法規申報的步驟及原則？
解答：定期或各項法規公告修正時查核符合度，依法規期限辦理許可變更或展延，依公告規模及頻率定期檢測申報。

23. 請說明營運管理計畫中職業安全衛生的步驟及原則？
解答：依規模設置業務主管、管理員或管理師，訂定職業安全衛生管理計畫、危害通識計畫及自動檢查計畫等，定期執行作業環境及設備機具定期檢查、重點檢查或作業檢點。

24. 請說明廢水處理廠節電措施可大致區分為哪些項目？
解答：處理系統設備、電力系統、空調及照明系統。

25. 請說明廠內泵浦、鼓風機及其他處理系統設備可採行的節電措施？
解答：可依水質水量適宜調整運轉台數，或設置變頻控制。

26. 請說明廠內電力系統可採行的措施以降低基本電費支出？
解答：透過收集分析尖、離峰電力需求量來合理調整契約容量，降低基本電費支出。

27. 請說明廠內空調及照明可採行的節電措施？
解答：可依時段分區管理，設置自動點滅裝置或改高效率型式燈具等方式進行節電。

3.2 資料管理應用

28. 廢水處理系統於營運、操作及維護過程中所接收紀錄的各項資訊，可應用在哪些面向？
解答：營運風險評估參考，全廠質量平衡分析及檢討，變化趨勢分析並及早因應，異常原因分析並制定改善預防措施，未來設施更新或功能提升依據。

3.3 成效評估考核

29. 廢水處理系統之成效評估考核，應具備哪些重點？
解答：進度查核、品質查核、矯正預防措施。

肆、營運計畫 (年度工作計畫) 的規劃

4.1 規劃的目的、目標及內容 (計畫內容)

30. 廢水處理系統營運可就其工作性質區分可分為哪6大項？

解答：操作、維護、管理 (含勞工安全衛生)、行政、檢驗、環境整理等。

31. 請說明工程竣工及驗收完成後最重要之工作為何？
解答：移交接管。

32. 請說明廠內移交之工程圖說及技術文件資料至少須包含哪些項目？
解答：1. 污水廠規劃及設計報告。
2. 興建工程合約之各式規範。
3. 工程竣工圖說。
4. 設備技術規格及操作維護手冊。
5. 試車報告及操作維護紀錄。
6. 操作營運期間各項水質數據、維護保養紀錄、水措、排放許可文件、廢清計畫書等。

33. 擬定操作計畫之目標為何？
解答：藉由調整系統控制參數，並透過操作報表檢討訂定，以達操作成本效益最大化，同時清楚操作相對應之風險，全面提升污水系統操作風險控管。

34. 請說明整體操作維護工作之主軸？
解答：最佳化操作管理計畫之建立。

35. 請說明維護管理模式？
解答：分成一般保養、預測保養、預防保養及維修作業。

36. 擬定營運計畫之水質檢驗目的為何？
解答：依據國家環境研究院訂定之「標準水質檢驗方法」執行工作，並建立標準作業程序，確保檢驗數據之準確及精確性。

37. 擬定財務計畫應包含許多項目，請列舉營運財務內容包括哪些？
解答：1. 人事費。
2. 行政事務費。

3. 用電費。
4. 用水費。
5. 設備維護費。
6. 水處理藥品費、耗材費。
7. 水質自行檢驗費。
8. 篩渣、沉砂、污泥清運處理費。
9. 法定檢驗費。
10. 職業安全衛生費。
11. 環境清理與景觀維護費。
12. 保全費。
13. 保險費。
14. 其他費用。

38. 除了新廠及中小型老舊廠以外，建議優先採用何種設備維護型式？
解答：校正維修修正型式。

39. 請說明設備維護委辦方式可區分為哪幾種形式？
解答：基本保養型式、校正維修統包型式、校正維修修正型式。

40. 對中小型老舊廠 (>8年)，人力不足且已屆齡汰換年限之老舊廠適用的維護委辦方式為何種形式？
解答：校正維修統包型式。

41. 擬定營運計畫之能資源管理目標為何？
解答：通盤掌握污水處理系統涉及使用之能資源 (如：水、電、燃料、藥品等)。

42. 溫室氣體分為哪兩個盤查階段進行盤查？
解答：1. 第一階段：邊界設定。
2. 第二階段：溫室氣體量化。

43. 請說明職業安全與衛生的6S政策？
解答：整理、整頓、清理、清潔、教養、安全。

44. 擬定營運計畫之職業安全衛生目標為何？
解答：瞭解職業安全衛生教育訓練內容並深諳廠內危害，進而落實全方位安衛管理。

45. 請說明職業安全衛生計畫執行架構應包含哪些？
解答：透過實施教育訓練、徹底進行各組室工作項目、廠區各單元設施及機房設備、廠外工作區域工安檢視以及作業環境監測等預防計畫以落實全方位之安衛管理。

46. 擬定營運計畫之人員教育訓練目的為何？
解答：教育訓練應考慮通識性、職能性、實務性及需求性，以提供實際且有效之技術與觀念。

47. 請說明人員教育訓練之通識性教育應包含哪些項目？
解答：1. 環境基礎知識。
2. 污水處理廠、下水道收集系統現況及基本理論介紹。
3. 職業安全衛生及管理規定。
4. 行政作業及管理。
5. 自主品管及內部稽核實務。
6. 預防管理及緊急應變措施 (含任務編組) 實務 (含演練)。

4.2 規劃的考量目標與限制

48. 請說明營運計畫規劃的考量目標與限制有哪些？
解答：1. 成本限制：人事成本、操作成本、維護 (修) 成本。
2. 技術及法規限制：技術限制、法規限制。

伍、營運計畫的執行與回饋控制

5.1 執行與回饋控制的目的、目標

49. 廢水處理系統之營運主要可區分為哪些？
解答：操作計畫、維護計畫、職安計畫及水質檢驗計畫。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

50. 請說明操作計畫執行與回饋控制的目標？

解答：針對廢水處理系統而言操作與水質之好壞有密切關連性，因此製作每日查核表單、詳實記錄水質數據及操作參數，並定期彙整結果為操作計畫執行之主要目標。

51. 請說明維護計畫執行與回饋控制的目標？

解答：設備對廢水處理系統而言為系統正常運作之關鍵，為確保污水系統能正常營運，維持設備妥善率將十分重要，藉由詳實執行設備維護檢點及定期維護保養，並視情況修繕與更新以確保設備健全。

52. 請說明職安計畫執行與回饋控制的目標？

解答：除瞭解污水系統本身安全衛生狀況外，亦必須訂出達到污水系統工作目標具體手段之工作項目，並排定其執行計畫，同時彙整查核結果，以防止職業災害發生。

53. 請說明水質檢驗計畫執行與回饋控制的目標？

解答：及時瞭解污水系統進、放流情形及各單元處理效率，同時符合法規相關檢測申報規定，除必須依水質分析地點、項目及頻率擬定詳細紀錄表外，樣品的採樣體積、保存期限、採樣瓶材質、是否添加保存液等均為採樣檢驗計畫應納入紀錄表之重點事項。

5.2 記錄、整理 (月報告)、檢查及修訂

54. 請說明操作計畫之日報表應包含？

解答：操作計畫的每日報表應包含進流水水量統計表，其中應清楚記錄每日各單元操作情況 (包含進流量、月最大值、月最小值、月平均值)、操作參數及系統所用之能 (資) 源等資訊。

55. 請說明操作計畫之月報表應包含？

解答：應彙整操作紀錄表資料，校核各單元實際操作值與設計值 (登載於水污染措施防治許可) 有無不符合之處，並探究不符原因。此外，亦須彙整水質數據並計算各單元之處理效率及繪製趨勢圖，方可準確而有效率的檢討操作績效，並適度調整流程操作。

56. 請說明維護計畫之日報表應包含？

解答：每日應有機械、電機設備每日檢查表詳實紀載各單元設備運轉情況、運轉方式 (設備是否交替運轉) 及異常情形概述 (註記運轉設備編號)，倘有異常應詳實記錄並填寫檢修申請單 (內容含維修履歷、故障原因及排除方式等。

57. 請說明維護計畫之月報表應包含？

解答：應有定期保養執行計畫表，計畫表需如列出各機械、電機設備應保養項目並依排定日期進行指定工作及確實填寫表單。另每月應將將保養結果彙整成月報告，作為後續提升或改善營運工作計畫之參考依據。

58. 請說明職安計畫應規劃哪些項目？

解答：職業安全衛生管理應規劃安全衛生設施及廠區設備之定期檢點與檢查、規劃勞工安全衛生教育訓練、廠區作業安全定期或不定期實施巡視、安全衛生作業標準之訂定、健康檢查、健康管理及健康促進事項及有害作業環境之採樣策略規劃及測定等。

59. 請說明水質檢驗計畫之月報表應包含？

解答：水質檢驗計畫除每月應彙整檢驗數據，亦應針對水質異常進行統計，分析哪些項目異常率較高，提供操作計畫繪製水質趨勢圖，俾處理結果及異常原因討論之用。

5.3 回饋控制範例

60. 請說明風險優先數的計算方法？

解答：依失效影響之嚴重程度 (S)、失效原因之發生頻率 (O) 及檢查方法之不可量測度 (D) 相乘得風險優先數 (RPN)。

陸、營運計畫的評量、檢討及報告 (與評鑑)

6.1 營運計畫評量與檢討方式簡介

61. 請說明營運計畫評量效益有哪些？

解答：1. 瞭解污水處理廠各項營運管理項目重點執行方向。
2. 發覺業務執行狀況、結果及程序之盲點與缺失。
3. 作為污水處理廠營運管理策略調整之參考。

4. 作為未來污水處理廠工作準備及預算編列之依據。
5. 作為污水處理廠營運管理歷史資料之比對及留存。
6. 評估工作人員之工作績效並可透過表揚方式提升人員工作士氣。

6.2 資料整理分析與報告撰寫

62. 撰寫評量報告之“前言”建議包括哪些項目？

解答：1. 計畫緣起及工作範圍。
2. 污水處理廠背景說明。
3. 污水來源及收集系統介紹。

63. 撰寫評量報告之“現況說明及操作成效檢討”建議包括哪些項目？

解答：1. 進流水之水量及水質
2. 現況操作模式及參數 (含截流站或揚水站操作)。
3. 放流水之水量及水質。
4. 承受水體水質之影響。
5. 污泥處理單元處理績效。
6. 廢棄物處置量統計。
7. 資源回收再利用績效。
8. 污水及污泥處理用藥量情形。
9. 油料、水及電力使用情形。

64. 撰寫評量報告之“維護績效及工作檢討”建議包括哪些項目？

解答：1. 一般維護執行情形。
2. 預防維護執行情形。
3. 預測性維護執行情形。
4. 校正維護執行情形。
5. 設備妥善率之檢討。
6. 備品及潤滑油脂使用情形。

65. 撰寫評量報告之“水質檢驗績效及工作檢討”建議包括哪些項目？

解答：1. 採樣計畫說明。
2. 實驗室工作執行績效。
3. 儀器及設備管理。
4. 藥品管理。

5. 數據品質保證及管制作業。

66. 撰寫評量報告之“營運管理績效及工作檢討”建議包括哪些項目？
解答：1. 人力資源分析。
2. 教育訓練成果。
3. 職業安全衛生業務執行成效。
4. 緊急應變工作成效。
5. 廠區環境綠美化及清理維護成效。
6. 法定檢驗申報事項執行成效。
7. 公共關係執行情形。
8. 營運成本統計分析。

6.3 結果驗證與成效評量

67. 營運績效評分可分為哪五大面向？
解答：管理、操作、維護、水質檢驗及巡察管理、績效展現。

68. 營運績效評分之管理面有哪些評分要點？
解答：1. 人員管理。
2 職業安全衛生管理。
3. 防災應變。
4. 環保相關申報。
5. 違規舉發。
6. 環境清潔及景觀維護。
7. 法定檢驗相關工作。
8. 營運成本。

69. 營運績效評分之操作面有哪些評分要點？
解答：1. 處理單元去除率及放流水濃度。
2. 污泥餅產出量及含水率。
3. 各單元操作之掌握。
4. 標準作業程序 (SOP) 執行情形。
5. 截流站或揚水站之操作管理。

70. 營運績效評分之維護面有哪些評分要點？

解答：1. 標準維護程序 (SMP) 執行情形。
2. 設備正常及故障比。
3. 備品零件準備情形。
4. 延長設備使用壽命之具體措施。

71. 營運績效評分之水質檢驗及巡查管理面有哪些評分要？

解答：1. 採樣及保存之執行。
2. 檢驗及數據記錄追蹤管理。
3. 儀器及藥品管理。
4. 檢驗室安全及廢液處理。
5. 納管廠商巡查管理及污水下水道管線維護情形。

72. 營運績效評分之績效展現面有哪些評分要點？

解答：1. 年度評鑑缺失改善追蹤情形。
2. 節能減碳。
3. 敦親睦鄰。
4. 水回收再利用以及污泥資源化。
5. 認證取得成效。
6. 研發企圖或其他自我提升創新作為。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy