水污染防治設施操作維護、管理與緊急應變練習題（甲級）

貳、水污染防治設施規劃設計的考量與步驟

1. 預處理即初級處理設施包括？

   解答：1. 攔污。
   2. 計量。
   3. 沉砂。
   4. 除油。
   5. 調整。
   6. 中和。
   7. 初沉。
   8. 混凝浮除。
   9. 混凝沉澱。

2. 三級處理設施包括哪些？

   解答：1. 砂濾。
   2. 薄膜過濾。
   3. 活性碳吸附。
   4. 離子交換。
   5. 高級氧化。
   6. 消毒。

3. 污泥處理設施包括哪些？

   解答：1. 濃縮單元。
   2. 消化單元。
   3. 調理單元。
   4. 脫水單元。
   5. 乾燥單元。

2.1 水污染防治設施規劃的考量與步驟

4. 廢污水處理廠興建成本項目包括哪些？

   解答：1. 污水處理廠設計。
   2. 監造及建造費。
   3. 利息費用。
   4. 其他費用。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

5. 廢污水處理廠營運成本項目包括哪些？

解答：1. 人事費。
2. 用電、用水、用氣費。
3. 設備維護及維修費。
4. 調理藥品費。
5. 耗材費。
6. 水質自行或委外檢驗費。
7. 篩渣、沉砂、污泥清運處理費。
8. 法定檢驗費。
9. 職業安全衛生費。
10. 環境清理與景觀維護費。
11. 其他費用。

2.2 水污染防治設施設計的考量與步驟

6. 污水進流（繞流）井單元設計考量重點？

解答：進流污水水質水量異常時可操控電動閘門進行繞流操作，避免廠區設施日後營運嚴重受損，繞流操作為非正常狀態之緊急應變處理，須依法向環保主管機關報備，且須有適當之減低污染措施及後續復原方式；污水處理廠操作單位平時即須隨時掌握其處理量能，在水質水量超過設計處理容量前及早規劃及新增提升處理量能之措施。

7. 渦流沉砂池單元設計考量要點為何？

解答：渦流沉砂池攪拌機採 24 小時連續運轉，將污水中無機性砂礫藉由渦流沉降，再定時由抽砂泵抽送砂礫進洗砂機清洗及固液分離後將廢棄砂礫運棄，且抽砂泵運轉時將同時啟動洗砂機一起連動。

8. 調勻池單元設計考量要點為何？

解答：調勻池需能符合水量調勻及水質調勻之目的，且其水力停留時間須考量滿足處理廠操作模式之需求，如連續操作或批次操作。一般之污水泵採自動操控，受液位計控制，當水位達啟動設定點時，將啟動污水泵將污水送至下一處理單元。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

9. 混凝及膠凝單元設計考量要點為何？
解答：混凝及膠凝槽設計需考量適當之攪拌機械與混和程度，以達到混凝或膠凝藥液與廢水充分混和及達成反應之目的。一般採進流連動操作方式，混凝或膠凝藥液存放時間不宜太長，藥液桶之規格需考量使用量及補充頻率而定。

10. 常用之水質自動監測儀器有哪些？
解答：水溫、SS、COD、pH、導電度。

11. 放流水自動監測設施要求有哪些？
解答：放流水自動監測設施需符合相關規定並考量水流順暢、監測極棒校正方便性與避免槽體淤泥累積。ORP 計設置於發生還原反應之設施如生物處理缺氧池、化學處理之氧化池及還原池；MLSS 及 DO 量測計設置於生物處理池內以偵測池內水質。

12. 廢（污）水處理廠操作因應實際現場狀況，除一般操作外仍有其特殊操作及緊急操作，如進流水質異常，水量暴增、設備損壞、訊號異常等，故設計時需考量哪些？
解答：1. 分渠設計。
2. 繞流或貯存設計。
3. 備載設計。

13. 管線材質依照流體性質及配管空間選用，一般常見材質有哪些？
解答：1. 鍍鋅鋼管。
2. 不鏽鋼管。
3. 鑄鐵管。
4. 多元聚氯乙烯管。

14. 管線材質依照流體性質及配管空間選用，各材質適用環境為何？
解答：1. 鍍鋅鋼管大多用於回收水管線。
2. 不鏽鋼管用於空氣管線、放流水管線或配管空間困難的區域。
3. 鑄鐵管常用於污泥管線、污水管線、管線距離較長的區域。
4. 多元聚氯乙烯管用於化學藥液的輸送、集水坑出流水管路。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

15. 污泥處理系統內機械設備多且複雜，包含哪些設備？

解答：1. 污泥泵浦。
2. 污泥濃縮機。
3. 污泥脫水機。
4. 污泥乾燥機。
5. 高分子加藥設備。
6. 除臭設備。

16. 儀表設備須滿足什麼條件？

解答：裝設於屋外之儀表設備均須符合防水型之構造，裝設於屋內者須為防塵構造。泵浦等噪音設備設置於機房內，併考量廠區高程是否有機房淹水之可能性。為防止設備過載產生損壞，需安裝過載保護裝置於設備超過可負荷容量時自動停止運轉以保護設備。並於規範內列表所需之備品需求，方便設備之維修與保養。

17. 廢（污）水處理系統之設計流程在概念設計階段包括哪些？

解答：1. 廠區配置。
2. 單位建設/操作成本概估。
3. 污水/污泥流向及操作動線。
4. 管線及儀表程序 (PFD)。
5. 質量平衡/功能計算/水力剖面。
6. 概設需求書。

18. 廢（污）水處理系統之設計流程在基本設計階段包括哪些？

解答：1. 設備/材料型式。
2. 價格資料庫分析/詢價資料。
3. 機械設備計算。
4. 製程/管線與儀表圖 (P&ID)。
5. 質量平衡/功能計算/水力剖面。
6. 基本設計圖說。
7. 特殊操維考量。

19. 廢（污）水處理系統之設計流程在細部設計階段包括哪些？

解答：1. 設備/材料清單。
2. 詳細價目/單價分析。

3. 各類計算及數量計算。
4. 電氣單線及儀控I/O點數。
5. 工程規範（材料/施工）。
6. 細部設計圖說。
7. 操維說明書。

參、水污染防治設施操作維護及管理

20. 典型廢水處理程序包含哪些單元？

解答：包含了廢水收集、揚水、預處理、調勻、初級處理、二級處理、三級處理、消毒等單元以及最後的放流程序。

3.1 廢（污）水處理設施常見之監測設備

21. 廢（污）水處理設施常見之監測設備包括哪些？

解答：包括流量計、水位計、DO 計、ORP 計、MLSS 計、pH 計、氨氮計、COD 計…等。

22. 二級處理程序需有哪些監測設備？

解答：1. DO計。
2. ORP計。
3. MLSS計。
4. pH計。
5. 氨氮計。
6. COD計。

23. 三級處理程序需有哪些監測設備？

解答：1. 流量計。
2. 濁度計。
3. 壓力計。
4. 氧化還原計。

24. 放流處理程序需有哪些監測設備？

解答：1. 流量計。
2. SS計。
3. COD計。

4. 氨氮計。
5. 溫度計。
6. pH計。
7. 導電度計。

3.2 廢（污）水處理設施常見之控制設備

25. 廢水處理抽水井單元需有哪些控制設備？
解答：1. 閘門。
2. 閘刀閥。
3. 抽水泵浦。

26. 廢水處理抽水井單元需有哪些量測項目？
解答：1. 溼井水位。
2. 出水口水位。
3. 泵出水口閥開度。
4. 泵轉速。
5. 乾井溫度。
6. 有害氣體。

27. 廢水處理初級沉澱池單元需有哪些控制設備？
解答：1. 閘門。
2. 排泥泵。
3. 浮渣收集器。
4. 刮泥機。

28. 廢水處理好氧池單元需有哪些量測項目？
解答：1. 進流水量。
2. 風量調節口開度。
3. 空氣流量。
4. pH值。
5. 曝氣池水溫。
6. 溶氧。
7. 混合液懸浮固體物。
8. 污泥容積 (SV_{30})。
9. 出流水量。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

10. 進流調節口開度。
11. 曝氣管曝氣壓力。

29. 廢水處理最終沉澱池單元需有哪些量測項目？
解答：1. 進流水量。
2. 迴流污泥量。
3. 剩餘污泥量。
4. 迴流污泥濃度。
5. 剩餘污泥濃度。
6. 泵轉速。
7. 污泥槽水位。
8. 出流水pH值。
9. 污泥介面。
10. 污泥條調節閥開度。

30. 污泥處理機械濃縮單元需有哪些量測項目？
解答：1. 污泥貯槽（進流污泥及濃縮污泥）液位。
2. 進流污泥量。
3. 進流污泥濃度。
4. 濃縮污泥量。
5. 濃縮污泥濃度。
6. 濃縮設備驅動偵測（如轉速、溫度、振動）。
7. 加藥量。
8. 加藥槽液位。

31. 污泥處理污泥消化槽單元需有哪些控制設備？
解答：1. 沼氣壓縮機。
2. 污泥輸送泵。
3. 污泥循環泵。

32. 常見離心抽水機有哪些類型？
解答：1. 螺式。
2. 渦輪式。
3. 單吸。
4. 雙吸。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

5. 單段。
6. 多段。
7. 開放形驅輪。
8. 密閉形驅輪。
9. 沉水式。

33. 常見離心抽水機可抽取的液體種類與用途有哪些？

解答：1. 雨水。
2. 污水。
3. 排泥。
4. 污泥迴流。
5. 取水樣。
6. 注藥。
7. 壓力水。
8. 水井。

34. 泵浦無法轉動之可能原因及處理方法為何？

解答：1. 電壓不足：調整電源電壓。
2. 電纜斷裂：更換電纜。
3. 單相運轉 (3ϕ)：檢查電源接線及電磁開關。
4. 葉輪卡住：分解調整葉輪、清除雜物。

35. 泵浦揚水量不足之可能原因及處理方法為何？

解答：1. 部分管路阻塞：清除異物。
2. 管路洩漏：修理管路。
3. 電壓下降：調速電源電壓、檢查線路。
4. 馬達反轉 (3ϕ)：調換任意2條接線。
5. 葉輪磨損：更換葉輪。

36. 矩形沉澱池採用鍊條刮板式刮泥機之優點有哪些？

解答：1. 由於做連續刮除污泥，因之污泥刮除量大。
2. 利用去程之刮泥板刮除水面浮渣。
3. 可做成二層式，土地利用率高。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

37. 矩形沉澱池採用往復式污泥刮泥機之缺點有哪些？

解答：1. 浮渣刮除設備須另外裝設。
2. 刮泥設備皆在水面下，機械易磨損及腐蝕。
3. 沉澱污泥有被刮泥板的反動或振動而攪亂之可能。

38. 依據機械脫水機形式，可分為哪幾種？

解答：1. 帶濾式脫水機。
2. 離心式脫水機。
3. 壓濾式脫水機。
4. 螺旋式脫水機。

39. 帶濾式脫水機的優點為何？

解答：1. 能源消耗低。
2. 固體物不因注藥而降低發熱量。
3. 操作單純。
4. 污泥及藥品的混合容易。
5. 設備單純。
6. 附屬設備少，更換品也少。

40. 離心式脫水機的缺點為何？

解答：1. 因高速運轉，故有振動及磨損等問題。
2. 必須控制注藥的操作。
3. 藥品費高。
4. 螺旋葉片需定期送至工廠維修。

3.4 水污染防治設施操作維護

41. 標準作業程序的操作工作內容有哪些？

解答：1. 操作前準備及安全檢查。
2. 標準操作作業程序。
3. 停止操作程序。
4. 特殊和緊急操作程序。
5. 操作常見FAQ。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy

42. 標準維護程序的維護工作內容有哪些？

解答：1. 設備說明。
2. 維護項目及頻率。
3. 維護程序與步驟。
4. 故障排除方式。
5. 維護常見FAQ。
6. 其他維護注意事項。

43. 預先處理程序攔污柵液位差警報響起或目視發現前後液位差過大可能原因有哪些？

解答：1. 攔污柵前污物累積過多。
2. 攔污柵孔目或柵條阻塞。
3. 撈物機作動異常。

44. 預先處理程序攔污柵液位差警報響起或目視發現前後液位差過大解決方法有哪些？

解答：1. 啟用備用渠道。
2. 手動啟動攔污柵。
3. 調整液位控制及時序控制。
4. 清洗孔目或柵條。
5. 檢視自動撈抓是否卡住造成馬達過載挑脫，以人工方式清除再行復歸馬達。
6. 非撈爪卡住造成馬達過載因請維修人員檢視，是否為馬達線圈燒毀。

45. 設施設備電壓異常的可能原因為何？

解答：1. 供電端（臺電）異常。
2. 變壓器異常。
3. 電纜劣化。
4. 馬達運轉電流過高，電源線過長。
5. 電表故障。

46. 設施設備電流異常的可能原因為何？

解答：1. 短路。
2. 電機欠相。

3. 設備過載。
4. 馬達、壓力管阻塞。
5. 電表故障。

47. 設備整合健全度評價運轉狀況分級評分標準為何？

解答：1. A級：維持設置時之最初狀態，運轉時無功能上的問題。
2. B級：設備穩定運轉，無性能上之問題，但開始有劣化徵兆。
3. C級：設備運轉出現劣化趨勢，尚能維持其功能；功能有恢復之可能。
4. D級：設備功能無法發揮最佳狀態；功能之回復困難。
5. E級：設備無法運轉。

3.5 廢（污）水水質檢測管理

48. 方法偵測極限可參考國家環境研究院指引 (NIEA-PA107)，通常可以哪些方法先預估？

解答：1. 可產生相當於儀器訊噪比 (S/N) 為2.5至5.0之待測物濃度。
2. 待測物於試劑水、適當溶劑或基質中，儀器重複測定值之標準偏差的3倍濃度。
3. 待測物檢量線於低濃度時，斜率呈明顯變化之濃度。
4. 已知相當於儀器偵測極限 (IDL) 濃度值。
5. 曾經測得之MDL。

國家環境研究院 National Environmental Research Academy