

目 錄

第一章 淨水處理系統原理.....	1-1
名詞解釋.....	1-1
1.1 淨水處理系統種類.....	1-2
1.2 處理單元基本原理及功能.....	1-4
參考文獻及資料.....	1-12
第二章 單元操作原理與要領.....	2-1
名詞解釋.....	2-1
2.1 混凝單元操作.....	2-1
2.2 沉澱單元操作.....	2-5
2.3 快濾單元操作.....	2-11
2.4 慢濾單元操作.....	2-15
2.5 消毒單元操作.....	2-19
2.6 快濾筒單元操作.....	2-25
2.7 臭氧處理單元操作.....	2-25
2.8 活性碳吸附單元操作.....	2-26
2.9 廢水及污泥處理單元操作.....	2-30
2.10 異常應變.....	2-38
2.11 設備檢查、檢驗規及定記錄表.....	2-49
參考文獻及資料.....	2-65
第三章 水質檢驗與藥品管理(操作).....	3-1
名詞解釋.....	3-1
3.1 水質標準.....	3-2
3.2 自來水水質管控.....	3-11
3.3 簡易水質檢驗操作與代表意義.....	3-14

3.4 水質監測系統.....	3-18
3.5 淨水處理藥劑管理.....	3-22
3.6 淨水加藥操作.....	3-29
參考文獻及資料.....	3-35
第四章 機電儀控設備操作保養(含識圖).....	4-1
名詞解釋.....	4-1
4.1 機電儀控設備圖說、符號、代號等認識.....	4-2
4.2 機電儀控設備之操作管理與異常處理.....	4-10
4.3 機電儀控設備之維護與故障排除.....	4-100
4.4 設備檢查與檢驗規定.....	4-117
參考文獻及資料.....	4-128
第五章 作業安全與衛生.....	5-1
名詞解釋.....	5-1
5.1 淨水處理藥劑之安全防護.....	5-2
5.2 人員、設備、電氣及消防安全防護.....	5-10
參考文獻及資料.....	5-26

表 目 錄

表 1-1	沉澱池型式.....	1-5
表 2-1	混合池之攪拌方式.....	2-3
表 2-2	自來水廠適用之放流水標準.....	2-35
表 2-3	快濾池異常對應策略(一).....	2-42
表 2-4	快濾池異常對應策略(二).....	2-43
表 2-5	快濾池異常對應策略(三).....	2-44
表 2-6	廢水及污泥處理設施異常對應措施.....	2-46
表 2-7	異常時應變原因及影響參考一覽表.....	2-47
表 2-8	自來水設備日常檢驗報告表.....	2-50
表 2-9	自來水設備定期檢驗報告表.....	2-51
表 2-10	自來水設備特別檢驗報告表.....	2-52
表 2-11	膠凝單元檢點內容及頻率.....	2-53
表 2-12	沉澱設備檢點內容及頻率.....	2-54
表 2-13	快濾單元檢點項目及頻率.....	2-55
表 2-14	快濾池運轉日報表(例).....	2-56
表 2-15	加氯機房一般安全衛生設施每月定期自動檢查表.....	2-57
表 2-16	加氯機房固定式起重機每月定期自動檢查表.....	2-59
表 2-17	加氯機房防護具檢查表.....	2-60
表 2-18	加氯機房特定化學設備、附屬設備定期自動檢查表.....	2-61
表 2-19	臭氧處理設備檢查內容及頻率.....	2-62
表 2-20	固定床吸附設備檢查要領範例.....	2-63
表 3-1	淨水程序主要控制參數水質標準項目限值.....	3-12
表 3-2	淨水場淨水處理內控標準.....	3-14
表 3-3	行政院環保署公告飲用水水質處理藥劑一覽表.....	3-25
表 3-4	各種消毒劑殺死 99%微生物之 Ct 值.....	3-31

表 4-1	常用符號與代號表.....	4-6
表 4-2	竣工圖常用單位及符號表.....	4-9
表 4-3	竣工圖常用機械設備符號圖例.....	4-10
表 4-4	葉輪抽水機分類比較.....	4-19
表 4-5	各種抽水機揚程變化之影響.....	4-24
表 4-6	抽水機起動特性比較.....	4-25
表 4-7	常用閥、閘的種類和用途.....	4-38
表 4-8	各開關設備與功用.....	4-49
表 4-9	搭配變頻器的效益.....	4-74
表 4-10	變頻器異常可能原因與處理對策.....	4-75
表 4-11	監控系統比較.....	4-76
表 4-12	加藥機異常處理.....	4-84
表 4-13	加氯系統常見之異常情形.....	4-90
表 4-14	電化學式氯氣偵測器異常與處理方法.....	4-93
表 4-15	加藥設備故障排除.....	4-116
表 5-1	氯氣洩漏孔移動方法.....	5-4
表 5-2	氯氣止漏措施.....	5-4

圖 目 錄

圖 1-1	快濾系統基本流程圖.....	1-2
圖 1-2	慢濾系統基本流程圖.....	1-2
圖 1-3	淨水場快濾池.....	1-3
圖 1-4	淨水場慢濾池.....	1-3
圖 1-5	無閥式快濾.....	1-3
圖 1-6	直接加氯消毒法.....	1-3
圖 1-7	加氯消毒系統基本流程圖.....	1-3
圖 1-8	淨水場沉砂池.....	1-4
圖 1-9	淨水場分水井.....	1-4
圖 1-10	迴流式混合池.....	1-5
圖 1-11	水平軸式膠羽池.....	1-5
圖 1-12	傾斜管式沉澱設備.....	1-6
圖 1-13	快濾池設備.....	1-6
圖 1-14	淨水場污泥曬乾床.....	1-11
圖 1-15	淨水場污泥脫水機.....	1-11
圖 2-1	傾斜板構造示意圖.....	2-8
圖 2-2	慢濾池用採砂器.....	2-17
圖 2-3	水源預警機制示意圖.....	2-39
圖 3-1	淨水場多重屏障水質管控示意圖.....	3-13
圖 3-2	攜帶型濁度計.....	3-15
圖 3-3	攜帶型濁度計測定原理.....	3-15
圖 3-4	攜帶型餘氯計.....	3-16
圖 3-5	攜帶型餘氯計測定原理.....	3-16
圖 3-6	攜帶型酸鹼度計.....	3-17
圖 3-7	攜帶型酸鹼度計測定原理.....	3-17

圖 3-8	大腸桿菌群(P/A test)操作步驟.....	3-19
圖 3-9	濁度計控制器.....	3-20
圖 3-10	濁度偵測器本體.....	3-20
圖 3-11	餘氯偵測器主機.....	3-20
圖 3-12	餘氯偵測器與水樣流通槽.....	3-20
圖 3-13	pH 監測設備主機.....	3-21
圖 3-14	pH 監測設備偵測器.....	3-21
圖 3-15	自來水事業淨水處理資訊中心.....	3-21
圖 3-16	氫氧化鋁在不同 pH 下之溶解度(1).....	3-30
圖 3-17	氫氧化鐵在不同 pH 下之溶解度(2).....	3-30
圖 3-18	瓶杯試驗機外觀.....	3-33
圖 3-19	淨水流程圖控畫面範例.....	3-33
圖 4-1	典型淨水場處理流程.....	4-1
圖 4-2	反洗設備電氣單線圖案例.....	4-7
圖 4-3	加壓設備電氣單線圖案例.....	4-8
圖 4-4	設備配置竣工圖例.....	4-8
圖 4-5	設備與管線配置竣工圖例.....	4-9
圖 4-6	流體在葉輪內流動之方向分類.....	4-17
圖 4-7	抽水機分類.....	4-17
圖 4-8	吸水口分類.....	4-18
圖 4-9	單吸式與雙吸式葉輪水流示意圖.....	4-18
圖 4-10	各種葉輪型式.....	4-18
圖 4-11	低吸沈水式抽水機構造(軸流).....	4-20
圖 4-12	陸上型豎軸式抽水機構造(軸流).....	4-20
圖 4-13	沈水式抽水機構造與水流方向.....	4-20
圖 4-14	總揚程計算示意圖.....	4-22

圖 4-15	特性曲線.....	4-24
圖 4-16	揚程曲線、抵抗曲線與運轉點關係.....	4-25
圖 4-17	陸上型豎軸電動抽水機(廢水用).....	4-26
圖 4-18	沉水式豎軸電動抽水機(反沖洗用).....	4-26
圖 4-19	沉水式豎軸電動抽水機(沉澱水抽送用).....	4-26
圖 4-20	陸上型渦卷離心式加藥機(進藥用).....	4-26
圖 4-21	膠羽池橫軸式膠羽機(膠凝用).....	4-30
圖 4-22	豎軸式膠羽機(膠凝用).....	4-30
圖 4-23	橫軸式膠羽機 UCP 連座軸承.....	4-30
圖 4-24	橫軸式膠羽機水中軸承.....	4-30
圖 4-25	橫軸式膠羽機傳動機構、聯軸器、減速機與電動機.....	4-31
圖 4-26	橫軸式膠羽機巡檢注意事項.....	4-31
圖 4-27	豎軸式膠羽機構造圖.....	4-32
圖 4-28	魯氏鼓風機的構造及動作原理.....	4-33
圖 4-29	魯氏鼓風機構造圖.....	4-34
圖 4-30	魯氏鼓風機傳動機構.....	4-34
圖 4-31	多段離心式鼓風機機殼剖面圖.....	4-35
圖 4-32	離心式鼓風機重要機構.....	4-35
圖 4-33	迴轉式空氣壓縮機.....	4-37
圖 4-34	氣壓控制閥.....	4-37
圖 4-35	外螺紋式、內螺紋式制水閥.....	4-39
圖 4-36	制水閥的構造.....	4-40
圖 4-37	豎型蝶型閥的構造.....	4-41
圖 4-38	2600mm 原水蝶型閥(含電動操作機).....	4-41
圖 4-39	膠羽池進水閘門.....	4-41
圖 4-40	膠羽池進水閘門.....	4-42

圖 4-41	快濾池排水閘門.....	4-42
圖 4-42	清水池進水閘門.....	4-42
圖 4-43	閘門構造.....	4-43
圖 4-44	急閉擺動式逆止閥.....	4-44
圖 4-45	急閉擺動式逆止閥構造.....	4-44
圖 4-46	緩閉擺動式逆止閥.....	4-44
圖 4-47	緩閉擺動式逆止閥構造.....	4-44
圖 4-48	洩壓閥.....	4-45
圖 4-49	洩壓閥構造.....	4-45
圖 4-50	隔膜閥與內部隔膜.....	4-45
圖 4-51	比例控制閥 PID 控制.....	4-46
圖 4-52	比例控制閥構造.....	4-46
圖 4-53	大型淨水場電力系統.....	4-47
圖 4-54	單元變電站各盤配置示意圖.....	4-47
圖 4-55	單元變電站停電操作順序示意圖.....	4-48
圖 4-56	無熔絲斷路器(NFB)與電磁接觸器(MC).....	4-52
圖 4-57	比壓器 PT、比流器 CT.....	4-53
圖 4-58	高壓閉鎖型配電盤 LBS 盤.....	4-54
圖 4-59	高壓閉鎖型配電盤) VCB 盤.....	4-55
圖 4-60	樹脂型乾式變壓器 TR 盤.....	4-55
圖 4-61	集合式電錶與馬達保護電驛.....	4-55
圖 4-62	低壓閉鎖型配電盤 ACB 盤.....	4-56
圖 4-63	電源自動切換 ATS 盤.....	4-56
圖 4-64	電容器 SC 盤.....	4-56
圖 4-65	MP 盤(連結高低壓變壓器二次側).....	4-57
圖 4-66	馬達控制中心 MCC 盤.....	4-57

圖 4-67	現場設備低壓控制盤 (屋外型).....	4-57
圖 4-68	三用電錶.....	4-58
圖 4-69	蝶閥、閘門 (以電動操作機操作).....	4-60
圖 4-70	電動操作機構造.....	4-60
圖 4-71	電磁式流量計相關部位.....	4-63
圖 4-72	超音波式流量計構造.....	4-64
圖 4-73	文式管.....	4-65
圖 4-74	面積式流量計.....	4-66
圖 4-75	加氣機面積式流量計.....	4-67
圖 4-76	堰流式流量計(四角堰).....	4-67
圖 4-77	藥槽浮標式水位計.....	4-68
圖 4-78	藥槽浮標式水位計構造.....	4-68
圖 4-79	投入壓力式水位計.....	4-69
圖 4-80	投入壓力式水位計(隔膜).....	4-69
圖 4-81	超音波式水位計.....	4-70
圖 4-82	隔膜式差壓傳訊器應用(水損計、水位計).....	4-71
圖 4-83	變頻器控制膠羽機.....	4-73
圖 4-84	監控系統架構示意圖.....	4-77
圖 4-85	可程式控制器(PLC).....	4-79
圖 4-86	加藥設備與管線.....	4-81
圖 4-87	機械軸封.....	4-82
圖 4-88	軸流離心渦卷式加藥機.....	4-82
圖 4-89	膜片式定量加藥機與配管.....	4-83
圖 4-90	膜片式定量加藥機構造與膜片作動原理.....	4-83
圖 4-91	PAC 白色沉積物.....	4-84
圖 4-92	淨水場加氣流程示意圖.....	4-86

圖 4-93	氯噸裝鋼瓶.....	4-86
圖 4-94	液氯緩衝瓶.....	4-87
圖 4-95	液氯蒸發器.....	4-87
圖 4-96	真空調節逆止單元.....	4-88
圖 4-97	加氯機.....	4-89
圖 4-98	真空注入器(噴嘴).....	4-90
圖 4-99	滴定式氯氣偵測器.....	4-92
圖 4-100	電化學式氯氣偵測器與校正報告.....	4-93
圖 4-101	中和設備.....	4-94
圖 4-102	中和設備氯倉風管.....	4-94
圖 4-103	橫軸雙吸入抽水機維護管理注意要點.....	4-103
圖 4-104	橫軸多段抽水機維護管理注意要點.....	4-103
圖 4-105	低吸型沈水抽水機維護管理注意要點.....	4-104
圖 4-106	繞線式感應電動機維護管理注意要點.....	4-104
圖 4-107	橫軸式膠羽機驅動機構.....	4-106
圖 4-108	制水閥操作維護注意要點.....	4-109
圖 4-109	橡膠座封式蝶閥操作維護注意要點.....	4-109
圖 4-110	閘門操作維護注意要點.....	4-110
圖 4-111	遙擺式逆止閥操作維護注意要點.....	4-110
圖 4-112	電氣設備可能故障原因.....	4-113
圖 4-113	電動操作機日常操作檢視.....	4-114
圖 5-1	A 級防護衣與正壓式空氣呼吸器(SCBA).....	5-3
圖 5-2	尋找洩漏源.....	5-5
圖 5-3	止漏工具.....	5-5
圖 5-4	器壁漏氣止漏.....	5-5
圖 5-5	閥出口漏氣止漏.....	5-5

圖 5-6	緊急淋洗設備.....	5-8
圖 5-7	設備傳動機構護蓋.....	5-12
圖 5-8	開關上鎖與標示掛牌防誤動作.....	5-12
圖 5-9	緊急制動裝置.....	5-12
圖 5-10	綠色接地電纜線.....	5-15
圖 5-11	室內消防栓滅火設備.....	5-21
圖 5-12	室外消防栓(送水管、水帶箱)滅火設備.....	5-21
圖 5-13	消防泡沫滅火設備.....	5-22
圖 5-14	消防乾粉滅火設備.....	5-22
圖 5-15	火警發信機與受信總機設備.....	5-23
圖 5-16	消防廣播主機設備.....	5-23
圖 5-17	光電式偵煙器設備.....	5-24
圖 5-18	避難指標與緊急照明燈.....	5-24