

探討陸軍營區生活廢(污)水處理 改善規劃之對策

李明宗少校

提要

- 一、陸軍營區駐地從都市至集水區、山坡地、外離島及偏遠地區都有建置，經查 3 百餘多處營區僅設置先期或初級廢(污)水處理系統，例如化糞池、陰井沉澱方式，雖都符合排放規定，但還是有部分區域仍有排放(廢)污水不合格風險之存在，雖本軍已訂定「軍事環境實務工作實施計畫¹」作業，但仍因基層人員對於污(廢)水處理知識與經驗缺乏，導致翻新老舊兵舍時，未將污(廢)水處理規劃納入，造成兵舍周邊水溝、陰井積水惡臭及蚊蠅病媒滋生狀況。
- 二、為有效將營區營造「家」的感覺為目標，使居住環境品質達到保育性、健康性及舒適性之永續發展要求，藉由本研究發掘如何規劃營區污(廢)水處理設置，另將未符合環保機關規定放流水標準不佳營區，做為爾後汰除方案之參考。

關鍵字：營區、匯流、污(廢)水、放流水、污水下水道

前言

陸軍列管計 4 百餘營區，統計 109 年廢(污)水排放量約 1 仟萬餘噸，整理出目前營區污水處理系統，計有公共污水下水道、專用污水下水道及獨立性建築物等 3 類(廢)污水處理系統，²營區駐地從都市至集水區、山坡地、外離島及偏遠地區都有建置，經查 3 百餘多處營區

僅設置先期或初級廢(污)水處理系統，例如化糞池、陰井沉澱實施處理，雖都符合排放規定，但還是有風險存在。本研究旨以實地訪查高雄市等 4 營區探討各種廢(污)水處理方式，再針對鳳山區已接管地方污水下水道系統營區，做施工前、後效益及窒礙等分析，由於該營區於

¹ 陸軍司令部《軍事環境實務工作實施計畫》，西元 2021 年 12 月，頁 1。

² 蔡欣庭、胡芳瑜、許國恩《公共污水處理廠及污水下水道統計指標介紹與趨勢分析》，西元 2019 年 4 月，頁 14。

70年建置至今已40餘年，在早期興建兵舍時，廢(污)水處理概念嚴重不足，僅以簡易設施(先期或初級)處理，造成周邊溝渠惡臭及病媒蚊蠅蟲滋生，藉此案例提出營區生活廢(污)水處理改善參考。

營區生活廢(污)水處理問題

一、源起

營區水污染源點除雨水外，還包括生活廢(污)水，區域計建築物廁所、浴室及廚房、餐廳等，其污染物計有機物質、懸浮固體物(油脂)、鹽份及細菌，³目前陸軍營區駐地多處尚未規劃污水下水道系統區域，僅列管38處獲地方政府要求納管，19處配合新建案設置小型污水收集處理廠，3百餘處為獨立性建築物廢(污)水處理(先期或初級)，以未符合環保局規範設置居多，更何況營區受限於免辦建照之條件，設置污水處理設施無須環保局檢測均可使用，雖然每年度均辦理委外檢測均符合流放水排放規定，排放標準如表1，但還是有風險存在，為預防單位因營區整體評比及惡質委外承商為利益便宜

行事在水污染排放處，應用水稀釋的方式，以降低污染排放濃度排入河川，最後不但污染總量並未減少，且易造成水質源浪費。

二、解釋名詞

為有利於本研究防治水污染及確保水資源清潔，以維護對生態體系，⁴改變營區官兵生活環境，本文相關專用解釋名詞如下：

(一)污水下水道系統：指公共下水道及專用下水道之廢(污水)收集、抽送、傳運、處理及最後處置之各種設施。

(二)專用下水道：指供特定地區或場所使用而設置尚未納入公共下水道之下水道，簡單來為自設污水處理廠。

(三)廢水：指事業於製造、操作、自然資源開發過程中或作業環境所產生含有污染物之水。

(四)污水：指事業以外所產生含有污染物之水。

(五)廢(污)水處理設施：指廢(污)水為符合本法管制標準，而以物理、化學或生物方法處理之設施。

(六)放流水：指進入承受水體前之廢(污)水。

³ 溫清光、張志華《水污染防治原理與實務》，成大出版社，西元2018年9月，頁3。

⁴ 行政院環境保護署《水污染防治法》，西元2018年6月，頁1。

表1 放流水標準

適用範圍		項目	最大限值	備註
污水下水 水道系統	流量大於250 立方公尺／日	總氮	15	總氮、總磷僅適用於排放 廢(污)水於水源水質水量保護區內之新設立之公共下水道。(新設立之公共水道係指於中華民國九十年十一月二十三日前尚未完成規劃，或已完成規劃，但尚未進行工程招標者)。
		總磷	2.0	
		生化需氧量	30	
		化學需氧	100	
		懸浮固體	30	
		大腸桿菌群	200,000	
	流量250 立方公尺／日 以下	總氮	15	
		總磷	2.0	
		生化需氧量	50	
		化學需氧	150	
		懸浮固體	50	
		大腸桿菌群	300,000	
新設建築物 污水處理	流量大於250 立方公尺／日	生化需氧量	30	一、新設建築物指中華民國九十八年一月一日以後申請建造執照者。 二、流量小於五十立方公尺／日者，不適用大腸桿菌群項目。
		化學需氧	100	
		懸浮固體	30	
		大腸桿菌群	200,000	
	流量250 立方公尺／日 以下	生化需氧量	30	
		化學需氧	100	
		懸浮固體	30	
		大腸桿菌群	200,000	
既設建築物 污水處理	流量大於250 立方公尺／日	生化需氧量	30	既設建築物指中華民國九十七年十二月三十一日以前申請建造執照者。
		化學需氧	100	
		懸浮固體	30	
		大腸桿菌群	200,000	
	流量介於 50~250 立方公尺／日	生化需氧量	50	
		化學需氧	150	
		懸浮固體	50	
		大腸桿菌群	300,000	
	流量小於50 立方公尺／日	生化需氧量	80	
		化學需氧	250	
		懸浮固體	80	

資料來源：行政院，〈環境保護署放流水標準〉，西元2018年4月，頁68-70。

(七)放流水標準：指對放流水品質或其成分之規定限度。

(八)陰井：指銜接管渠，使流水順暢及易於檢查或清理管渠之設施，分為雨水陰井及污水陰井。

(九)連接管：指接用雨水、污水下水道，埋設於防火間隔、後巷、前巷或側巷之管渠。

(十)匯流管：將污水收集至連接管之匯流管線。

(十一)匯流井：匯流井由底座、豎井及井蓋組成，底座銜接匯流管及用戶接管，為連接下水道用戶雜排水及糞管之設施。

(十二)人孔：指銜接、檢查或清理管渠，使人能出入之設施(先期施工時為工作井)。

三、研究動機

本軍雖已訂定「軍事環境實務工作實施計畫」⁵作業，但依目前營區污(廢)水處理發現，基層保管人員對於污(廢)水處理知識與經驗缺乏，進而在老舊兵舍整體整修時，未將污(廢)水處理規劃納入，造成翻新後兵舍仍周邊水溝、陰井積水，產生惡臭及蚊蠅病媒滋生狀況，如圖1、2，藉由本研究發掘如何規劃營區污(廢)水處理設置，另將未符合環保機關規定放流水標準不佳營區，做為爾後汰除方案之參考。

四、研究方法與目的

藉由實地訪查高雄市鳳山區已納入廣域性公共污水下水道系統等2營區、阿蓮區社區性專用污水下水道及燕巢區獨立性建築物污水處理系統，做為本研究分析，再以鳳山區實施公共污水下水道系統等2營區，廢(污)水系統改善前、後及施工中所帶來之影響及效益做分析，其研究目的如下，如圖3。

(一)施工前傳統式廢(污)水處理所帶來環境影響。

(二)施工中介面衝突影響。

(三)未來營區廢(污)水處理系統規劃對策。



圖1 污(廢)水處理方式現況

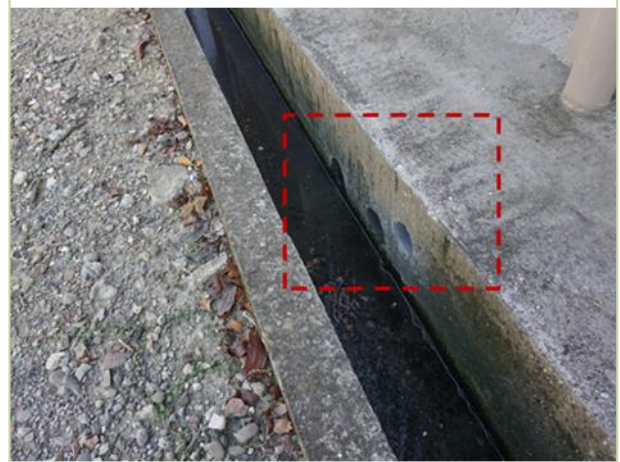


圖2 兵舍側溝排水不定時產生積水
資料來源：作者自行拍攝。

營區現有廢(污)水處理設施分析

藉由高雄市鳳山區納入公共污水下水道系統、阿蓮區專用污水下水道及燕巢區獨立性建築物污水處理系統等4營區，如圖4，做實地訪查分析，內容包括處理、居住及維護等。

一、接管公共污水下水道系統營區
A1/A2營區位於鳳山區，如圖5，建築物民國70年建置(約40餘年/加強磚造)，統計109年廢

⁵ 陸軍司令部《軍事環境實務工作實施計畫》，西元2021年12月，頁1。



(污)水量約45萬/14萬餘噸，106年配合地方都市計畫發展，國防部將營區納入專案改善規劃，於110年7月已完成廢(污)

水連接鳳頂路2處、鳳林路1處公共污水下水道系統，將廢(污)水與雨水分流，生活廢(污)水以重力流方式，將兵舍廢(污)水污染源點設施，以接戶連接管→匯流管→匯流井→人孔→地方公共污水下水道系統，匯流管

埋設洩水坡度應 $\geq 1\%$ ，50-70m設置人孔，如圖6，另在連接公共污水下水道系統前必須將兵舍現有污水處理設施拆除，餐廳油水截流器必須設置，做為液固(油脂與廢水)分理作業，以避免管路阻塞及惡臭現象發生，在雨水部分沿用舊有溝渠匯流於營區外曹公圳。

營區廢(污)水以匯流集中方式對營區生活品質改善環境影響甚多，尤其與雨水分流使得營區溝渠及陰井，達到無積水乾燥及惡臭異味、病媒蚊蟲降低等，且無須委託承商實施化糞池水肥清理作業及降低人員實施清潔。在廢(污)水處理主要由「高雄市污水下水道使用費徵收辦法」，隨水費徵收每度5元計算，⁶與未接管公共污水下水道系統前，污水處理費用持平，定期5年維護清洗管路、人孔，唯獨營區管理造成窒礙，因大多人員調動任務時，承辦人員對於營區廢(污)水管路設置方式及位置、水污染防治規範及知識缺乏等情事。

二、專用污水下水道系統營區

B營區位於阿蓮區，如圖7，民國107年由老舊兵舍拆除後重新建設之營區(RC構造)，統計



圖6 人孔設置 50-70m
資料來源：A1營區提供。

109年營區廢(污)水量平均約

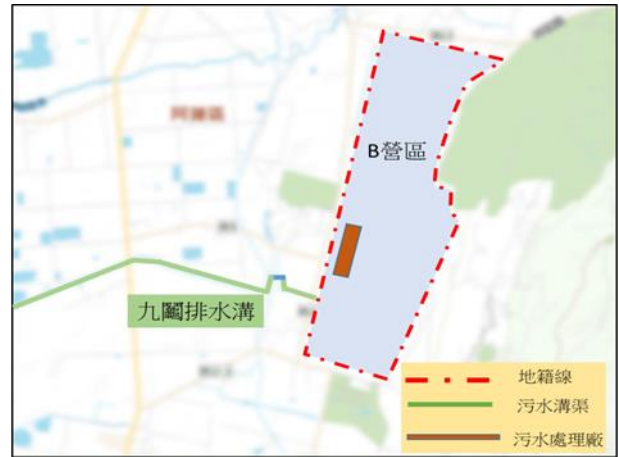


圖7 阿蓮區B營區域圖
資料來源：google 地圖為底圖，作者再自行繪製。

13萬餘噸，營區以專用型污(廢)水管系統運用重力流方式處理集中，並與接管公共污水下水道系統營區前設置相同，除最後接管於專用性小型污水處理廠(27M*9M*5M)/500cmd，如圖8，再實施放流水作業匯流至九鬮排水溝，在環境影響部分與接管公共污水下水道系統相同。營區廢(污)水處理主要由污水

⁶ 高雄市政府水利局《高雄市污水下水道使用費徵收辦法》，西元2012年3月，頁1。



處理廠完成二級處理，放流水檢驗每年需呈報地方主管機關核備/不定期實施檢查，在污水處理廠設施多為機電設備，年度須編列相關預算實施設備操作、管理、維護保養等事宜，另在管理單位及人員因演訓練任務時常調動，易產生管理銜接不當，時常造成設備異常情事發生。

三、獨立性建築物廢(污)水處理系統

C營區地段位於燕巢區，如圖9，民國72年建置(約38年/加強磚造)，統計109年營區廢(污)水量平均約12萬餘噸，營區廢(污)水處理方式如下：

(一)廁所部分由衛生器具連接管匯流入獨立性污水處理系統(化糞池)，設施是否符合環保機關簽認，有待評估。

(二)浴室或其他空間處理方式，直接由衛生器具連接管，匯流建築物側溝渠集中於四周。

(三)餐廳廢(污)水處理直接由溝渠匯流建築物四周側溝，集中於油水截流器，做為液固(油脂與廢水)分理作業，再匯入溝渠。

(四)上述各區域最後僅以陰井做沉澱簡易處理，如圖10，再匯流營區主要溝渠，直接匯入阿公店溪溝渠實施放流水作業。





圖10 陰井沉澱簡易廢(污)水處理
資料來源：作者自行拍攝。

C營區雨水與廢(污)水合流方式處理，平常時兵舍周邊側溝、陰井及營區主溝渠雨水與廢(污)水匯流使用，造成水溝常態積水，產生惡臭及病媒蚊蟲等，須每周不定期實施清潔及定期委託承商實施化糞池水肥清理作業，如圖11，如衛生器具連接管未定期實施水肥清理作業時，易造成管路阻塞使用空間惡臭。在兵舍廢(污)水處理設施因修繕工程承辦人員，對於營區廢(污)水處理規範知識不足，導致年度整體整修工程建案，未將廢(污)水處理介面納入考量，僅以傳統方式實施規劃，更何況營區內兵舍改善受限於免辦建照，在傳統的廢(污)水處理設施設置後，無須環保機關採樣簽認，導致廢(污)水處理設施功能成效有待評估，如圖12。



圖11 化糞池水肥清理作業



圖12 無環保機關採樣簽認
資料來源：作者自行拍攝。

營區污(廢水)匯流系統建案分析

陸軍營區駐地計 3 百餘多處從都市至集水區、山坡地、外離島及偏遠地區都有建置，本章節以 A1 及 A2 營區完成高雄市鳳山區公共污水下水道系統建案為例，針對工程執行基本概要、施工中介面衝突及改善前、後環境與維護管理等影響做分析，由於該營區在早期興建時環保及衛生概念嚴重不足，設置廢(污)水系統，僅以簡易設施處理(先期或初級)，造成部分營

舍週邊溝渠惡臭及病媒蚊蠅蟲滋生，可藉此案例分析，可提供3百餘處營區僅設置先期或初級廢(污)水處理系統做為未來修繕之參考。

一、工程執行基本概要

鳳山區等2營區以配合地方機關實施公共污水下水道系統接管作業，如圖13，主要連接管以重力流方式，運用明挖管路、小型推進施工(表2、表3)，將兵舍(廢)污水收集連接管→匯流管→匯流井→人孔→地方公共污水下水道系統(須符合水利局及環保局執行接管作業)，其建築物接戶連接管以明管/HDPE管直接接戶，如圖14、15，設置匯流管、匯流井工法為明挖開挖1~4公尺，匯流管/RC

管部分以小管推進方式施工，管路推進50-70m長，以明挖開挖設置工作井人孔/RC，管路坡度洩水坡度應 $\geq 1\%$ 。

二、施工中介面衝突影響

工程施工中各脈絡之介面衝突是然免，但本案窒礙歸類管路施工、預算支用受限、規劃與執行及施工時間受限制等4項，提出可解決之方案如下：

(一)管路施工

1.住宿

(1)因營區人員長期均遭受工程執行時，造成住宿人員及車輛動線受阻，以不定期規劃運輸路線加強宣導。

(2)建築物實施接戶管作業時，造成人員無法使用衛生及餐廳廚房器具設備，運用半半施工方式，協調單位支援。



表2 管路施工方式

項目	明挖工法	小管推進
適用內進(mm)	300以下	700以下
最長推進距離(m)	可長距離施工	100
施工障礙	易遷移	遷移困難
曲線施工	可	困難
曲線修正	可	較難
設備規模/工期	小/短	小/短
公害問題	大	小

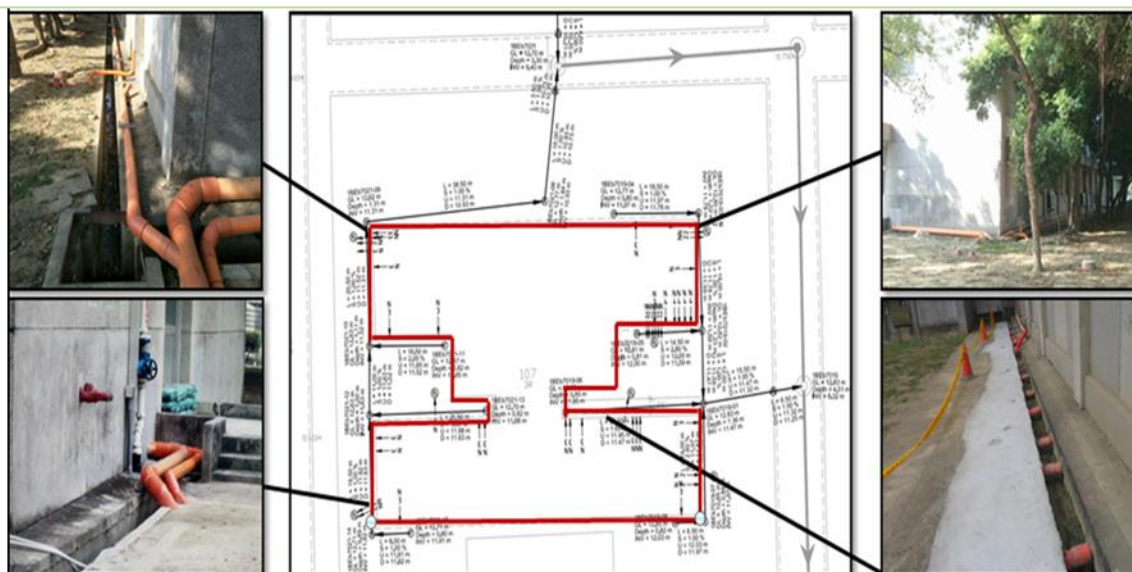
資料來源:作者再自行整理。

表3 鳳山等2營區執行概要表

鳳山等2營區廢(污)水匯流收集系統工程執行概要分析表

項目	A1營區	A2營區	施工
工期/費用	485工作天/ 8仟9百萬餘元	400工作天/ 1億3百萬餘元	
小管推進/1.2萬	3544m	3921m	推進暗管/h=10m含以上
人孔(工作井)數量/10萬	70處	80處	明挖工法/道路接合處設置人孔蓋
接戶管位置/1萬	611處	443處	1.明挖工法/h=1~4m。 2.原污化糞池開挖、敲處及回填，連接管直接銜接兵舍廢(污)水系統，導入營區只匯流管。 3.兵舍周邊側溝，連接管直接明管銜接廢(污)水系統 4.餐廳油水截流器必須設置，做為液固(油脂與廢水)分理作業。
接戶管長度/0.6萬	6774m	5868m	
陰井數量/1.5萬	306處	290處	

資料來源:作者再自行整理。

圖14 兵舍周邊接戶管設置
資料來源：A1營區提供。

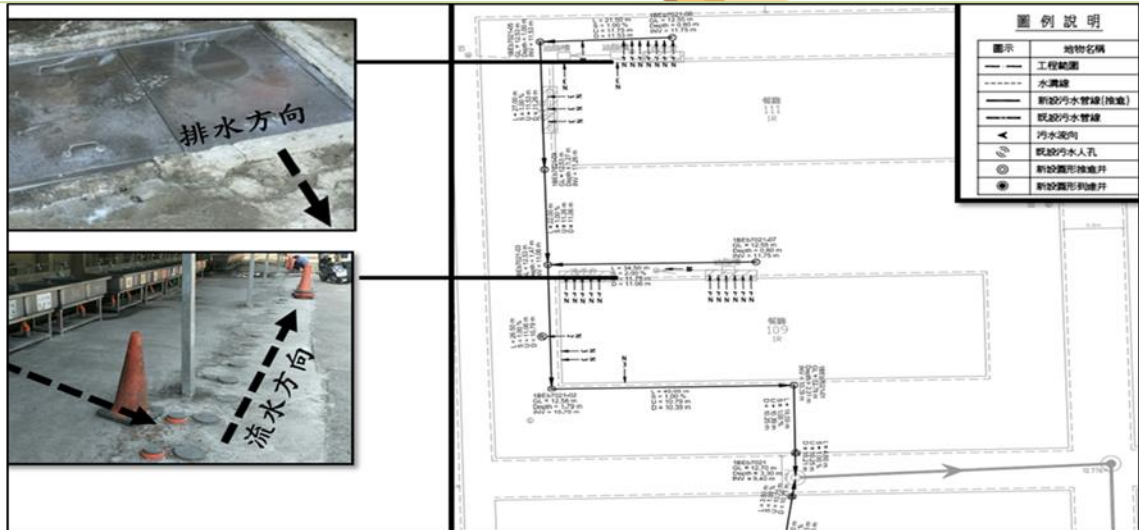


圖15 餐廳周邊接戶管設置
資料來源：A1營區提供。

2. 推進及明挖施工

(1)人孔(工作井)侷限空間、高空作業人員安全管制，開挖 1.5m 以上未設置安全圍籬、未設置灑水設施，廢土棄運車輛運輸時缺乏交管，督施工前、中職業安全衛生，加強會議宣導。

(2)兵舍建置約 40 年查無相關地下設施配置圖說，造成開挖或推進時遇到障礙物例如供水、供電、瓦斯及光纖網路等管線，如圖 16；另該處現有污水處理設施數量極大造成短缺，當初規劃時僅以現地研判，爭取預算辦理變更設計，另未來建案須多方面考量。

(3)管路開挖時，遭遇樹木及草地，且契約內未編列植物遷移及復原，造成施工執行窒礙，必須辦理變更設計增取預算，如圖 17。

(二)預算支用受限



圖16 開挖時誤挖瓦斯管路



圖17 無設置植物遷移及復原
資料來源：作者自行拍攝。

「國防部所屬單位預算調整管制作業規定」施政計畫內容說明，建案預算招標後剩餘之標節餘款須繳回，⁷由於污水下水道系統施工為地下工程，多處規劃與現況不符，變更設計居多，例如：現有污水處理設施敲除、誤挖地下管路設備、原有連接管路數增加等等，如無法使用該建案所核撥之預算，造成工程施工期程易受阻；建議標結餘款運用，應納入該建案單位運用；或可改用開口式契約方式辦理工程採購，避免履約期間因隱蔽部位施工窒礙造成工期延宕情事。

(三)規劃與執行

承辦建案人員對於污水下水道規範知識缺乏，造成規劃設計時未將建築物側溝接戶連接管路暗管施工，匯流井及清潔口處裸露於兵舍周邊凹凸不齊造成有礙兵舍整體美觀，如圖 18。針對建案編組人員應申請工程管理費用，實施相關教育訓練，並深入瞭解法規考量與限制，提供未來建案所需之參考。

(四)施工時間限制

因營區為管制區，進入時須換證入營施工，由於時間過



圖18 管路明管搭接、匯流井及清潔口處
資料來源：A1營區提供。

於冗長(人多時，有時會超過 1 小時多)，且施工時間 0800~1700 時，但地下工程施工時不可抗拒因數過多(例如：土質軟硬、地下設施)，造成承商無法持續下一段工項。多利用工程協調會時，提出改善，運用專責人員處理換證檢查事宜，減少工人損耗時間，單位如有限制時間施工應要納入契約，避免後續履約爭議。

三、施工前、後環境分析

施工前概況於前章節燕巢區獨立性建築物廢(污)水處理系統，其兵舍接戶連接管→匯流管→匯流井→人孔→匯流地方公共污水下水道系統，改善後分析計原建築物周邊溝渠環境、整體營區觀感及維護管理等項目，如圖 19，分析內容如下：

⁷ 國防部《國防部所屬單位預算調整管制作業》，西元 2022 年 1 月，頁 2。



(一)原建築物周邊溝渠環境

1.廢(污)水集中於匯流管系統處理並將雨水分流，現況可見兵舍周邊側溝、陰井及營區主溝渠乾燥，水溝異味不見，如圖20，病媒蚊蟲等數量降低，降低人力清潔，且無須定期委託承商實施化糞池水肥清理。

2.餐廳原明溝渠因清洗(例如:蔬果、肉品解凍、鍋碗瓢盆等)，匯流集中油水截流器，再經陰井做沉澱簡易處理方式已經不常見，目前完成接戶連接管後，周邊側溝及陰井以無產生油脂積水、惡臭及病媒蚊蟲孳生情事。

(二)整體營區觀感

1.原營區廢(污)水管路易阻塞、設備易破損、溝渠、陰井易積水、暗溝渠難清潔，易造成

蚊蟲孳生，產生不必要的傳染疾病，經完成廢(污)水集中於匯流管系統處理並將雨水分流，官兵在居住舒適度也提升，排廢(污)水惡臭、病媒蚊蟲孳生之環境已獲得改善計約可降低59萬餘噸廢(污)水(1cmd/戶)。

2.規畫時未將舊有遷走、溝渠納入改善工項，造成兵舍側溝接戶連接管路以明管搭接，如圖21，有礙美觀；匯流井



圖20 陰井水溝無積水現況圖
資料來源：A1營區提供。



圖21 明管接戶管搭接
資料來源：A1營區提供。

及預留接戶連接管設置，裸露兵舍周邊，凹凸不齊，易讓人絆倒及割草時遭破壞。

四、綜合效益評估

為有效將營區營造「家」的感覺為目標，使居住環境品質達到保育性、健康性及舒適性之永續發展要求，綜合上述營區廢(污)水處理現況，擬定環境效益、廢(污)水處理成本及維護成本評估，如表4，分析如下：

(一)環境效益

完善設置廢(污)水系統

集中並合格的處理設備，能將廢(污)水與雨水做分流，溝渠環境可達無積水、惡臭及孳生蚊蟲降低，可提升官兵居住生活品質；唯獨接護管以明管直接接管，造成營區兵舍周邊環境美觀大大折扣。

(二)處理成本

年度無須辦理委外抽水肥採購發包作業，人員在業務程序上及清理溝渠方面可降低人力，在廢(污)處理成本與原抽水肥作業持平。

(三)維護成本

阿蓮區 B 營區設置污水處理廠，因設備系統以機電設施設置，需每月定期實施檢查維護及清理汙泥作業，成本較高；燕巢區 C 營區為獨立性建築物廢(污)水處理系統，管路易阻塞、設備易破損、溝渠、陰井易積水、暗溝渠難清潔，維修成本較鳳山區 A1、A2 營區高。

表4 營區廢(污)水處理評估表

項目		影響因子	陰井沉澱	接戶連接集中→ 汙水處理設施	匯流管路集中 →汙水處理廠	匯流管路集中 →公共汙 水下水道
環境	兵舍測溝渠	積水 惡臭 孳生蚊 蟲	有	無	無	無
	營區主溝渠		有	有	無	無
	周邊環境		有	無	無	無
處理	人員清理	成本	高	中	低	低
	汙水清理		低	中	高	中
維護	設備維護	成本	低	中	高	中
	設備損換		高	低	高	中

資料來源:作者再自行整理。

結論與建議

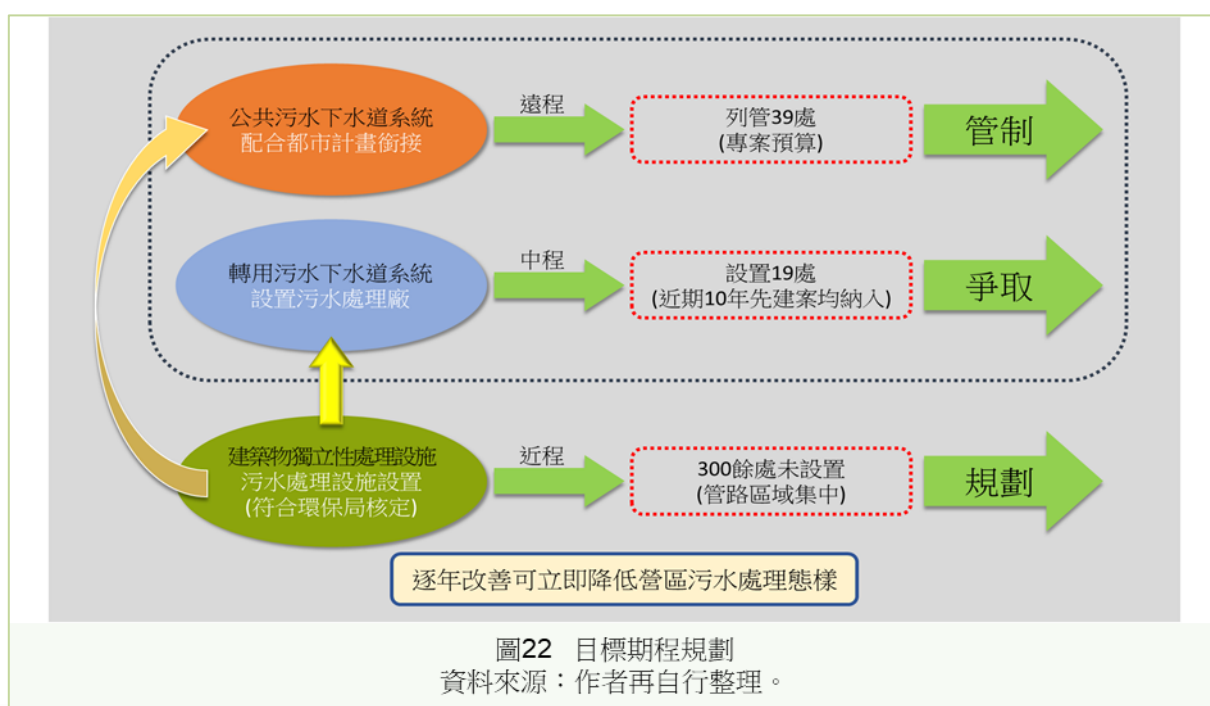
改善環境衛生與河川污染是現代政府推動指標，水資源保護是由政府、團體你我都有之責任，透過案例分析及規劃思考，因地制宜建立參考範例即能發揮最大建設效益。如此一來，營區老舊兵舍針對系統集中規劃，亦能有相關案例可循，做為未來營區整建案規劃時參考之用，改善建議計目標、期程規劃、詳實規劃審查、調整預算支用及施工專責管理等 4 項，內容如下：

(一)期程規劃

綜合上述分析，若陸軍營區駐地均採地方政府公共污水下水道系統接管方式作業，將造成花大錢、做小事的結果或造成部分營區(例如：高山及偏遠地區)可能無法執行之狀

況。如以提高廢(污)水收集處理為目標，考量處理效率、穩定性、維護管理等，再針對處理區域特性、經濟性、環境背景等因素加以比較分析檢討，依期程以不投資浪費為原則，應將 3 百餘處營區僅設置先期或初級廢(污)水處理系統，納入近、中及遠程三階段逐步推動營區廢(污)水系統處理改善規劃評估，如圖 22，評估內容如下：

1.近程：5年以內運用年度整體整修預算，以區域性方式，將原建築物側溝、衛生設備及餐廳、廚房設備等接戶連接匯流管，集中至符合環保機關簽認污水處理設備(區分預鑄型及現場澆置型)，最後須達放流水標準(二級處理)匯流營區主溝渠，先期以建築物周邊溝渠及水溝達無積水、無積水、惡臭及孳生蚊蟲降低為原則改善。



2.中程：納入國防部投資綱要計畫預算編列實施規劃，以專用污水下水道系統並設置小型污水處理廠方式辦理。

3.遠程：每年主動函文地方機關是否辦理連接匯流管路至地方公共污水下水道系統，再以專案預算辦理改善。

(二)詳實規劃審查

1.編組專案相關人員，編列相關預算派員於實施專業、專長訓練(例如:委外聘請專家學者或至政府核定技術機構)，已增進組員對法規、規範知識不足部分補強，加以對計畫審查有一定之概念。

2.落實委外設計審查機制，常見規劃人員因便宜形式，未落實際會勘丈量，造成設計與現地不符或短缺工項，例如本案例所發生之兵舍周邊接戶連管路做為明管，開挖時遇樹木、草皮未編列相關復原及保護預算等等項目，單位應落實聯審設計單位是細部計畫內容並要求現地簡報述明；另可將老舊兵舍周邊犬走、水溝損壞一併改建，接戶管路順可納入暗管施工，如圖23、24。

3.委託地方政府主管機關辦理建案推動，依其業管機關專業機制，洽談規劃、施工與履約管理，彌補單位承辦人員專

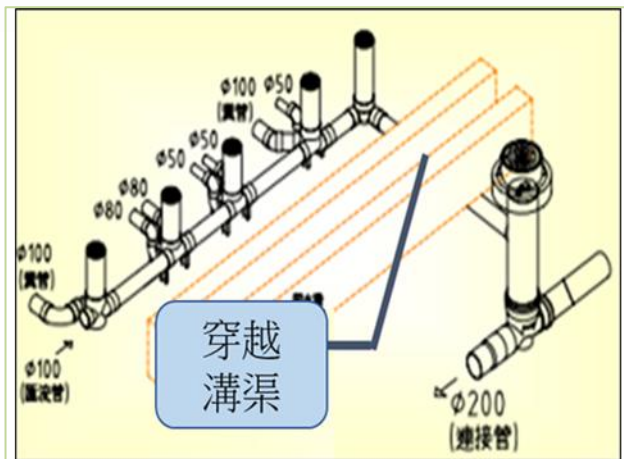


圖23 暗管施工(一)

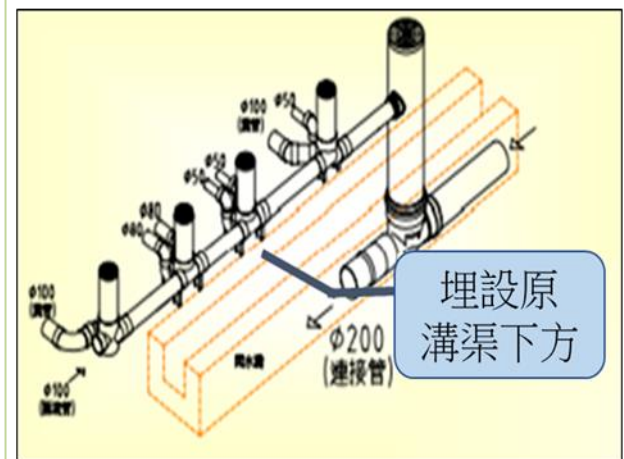


圖24 暗管施工(二)

資料來源：聯聖工程顧問股份有限公司，〈臺灣地區污水下水道建設現況及實務簡報〉，頁，10，網址<https://docsplayer.com>，檢索日期：西元2022年03月03日。

業知識不足，將建案窒礙降至最低。

(三)調整預算支用

污水下水道工程均為地下工程，多處因規劃與現況不符，因國防部施政計畫規定，建案預算招標後剩餘之標節餘款須繳回統一管制運用，無法立即使用該建案所核撥之剩餘預算，辦理工程變更設計所需增撥預算造成延宕工程期程，如圖25，例如：A1、A2營區辦理變更計畫增撥預算，依程序從4級向

上呈報至 1 級單位，每層級審查 1 週，那核撥下授概略 6 週以上。應建議主管機關，擬訂相關級距歸類方式，將工程執行時介面衝突較多之工程建案(例如：地下、隱蔽部等施工居多之工程)，易須辦理變更設計增加預算者歸類不受標結餘款繳回限制，這時標結餘款運用就有它的效益，可降低公文往返時效；另可改用開口式契約辦理工程採購，可避免履約期間遭隱蔽部施工影響造成工期延宕。

(四)施工專責管制營區施工時間及門禁管制換證受限，應設置專責人員處理或將限制施工時間納入契約，避免後續履約爭議。

