

龍德工業區事業廢水稽查管制成果調查報告

鄒燦陽

宜蘭縣環境保護局

摘要

本報告係本局為了維護新城溪水體水質之永續利用及徹底解決龍德工業區十多年來無法解決之污染事件，乃自民國八十二年五月起至八十三年底止擬定計畫，針對工業區內豐祥大排及德興一路下水道，共計長約三千公尺，進行潛水調查及複查，以瞭解下水道內排放系統及有效追蹤非法排放污染源；同時委託學術單位針對工業區內各廢水處理廠做功能評鑑，藉以瞭解各廢水處理廠設施之功能；期間並屢次邀請未納管廠商座談，協商其將廢水納入工業區廢水處理廠處理；另對新設工廠則要求其先將生活雜排水及製程廢水，納入工業區廢水處理廠，並取得證明始准設立。綜觀調查成果如下：（一）工業區污水下水道內並無發現私設暗管，僅於各廠區雨水下水道內發現數起暗管。（二）造成龍德工業區數年來污染事件層出不窮之主因，係屬台化龍德廠廢水處理廠功能不足及利用雨水下水道長年排放廢水所致。（三）至八十三年八月底止龍德工業區內之廠家，除台化龍德廠廢水自行處理外，餘皆已完成納管，台化龍德廠並於八十三年十月擴建完成廢水處理廠，且龍德工業區自八十三年十月底迄今已無因違反水污染防治法而遭罰鍰之事件發生。（四）八十二年六月調查時下水道內毫無生機且空氣品質嚴重惡化，至八十三年複查時已發現有青蛙、螃蟹、蜘蛛、螳螂及大群吳郭魚棲息其間。

關鍵詞：廢水、雨水下水道、污水下水道、污水處理廠

Monitoring and Pollution Control on the Sewers System of Lung-Der Industrial Area

Tsann-Yang Tzou

I-LAN County, Environmental Protection Bureau

Abstract

In order to preserve the water quality of Hsin-Cheng Hsi for sustainable uses and to resolve the long-term pollution problem of Lung-Der Industrial Area, an investigation program was established to survey and resurvey of the sewers systems of Feng-Hsiang Da-Pai and Der-Hsing I Road from May 1993 to December 1994. We also sponsored a research institute to study and to evaluate the proper function of wastewater treatment plants in the Industrial Area. Meanwhile, we persuaded those factories that do not have wastewater treatment facilities to discharge their wastewater into the wastewater treatment plant of the Industrial Area. We also asked new factories to discharge their sanitary sewage and manufacturing wastewater into the wastewater treatment plant before they could get the operation permissions. The results of this monitoring program reveal that:(1)No private drainpipes were found except on the stormwater sewers;(2)The long-term pollution of Lung-Der Industrial Area was mainly caused by the improper function of wastewater treatment system and the illegal discharge of untreated wastewater of the Lung-Der Factory, Taiwan Chemical Company;(3)All of the factories discharge their wastewater into the wastewater treatment plant in the Lung-Der Industrial Area except the Lung-Der Factory, Taiwan Chemical Company and the latter had launched their new wastewater treatment system in October 1994 and since then no illegal discharge was found;(4)Pollution on the sewers system has been greatly improved, frogs, crabs, spiders, cockroaches and tilapia fish were found during the resurvey in 1994 in comparison with survey data in June 1993 when no living macroorganism was found and the air was heavily polluted.

Key Words : Wastewater 、 Storm sewer 、 Sanitary sewer 、 Wastewater treatment plant

一．前言

宜蘭縣位居台灣之東北隅，東臨太平洋，南界花蓮、台中，西北與台北連接，東西最寬處為 63.33 公里，南北最長處達 73.55 公里，全縣面積 2,137.6 平方公里。另有屬島龜山島，孤懸於東北方海上，為一火山島，其海拔高度 401 公尺，面積 2.85 平方公里。於行政區劃上，目前共轄一市三鎮八鄉。

本縣西北有雪山山脈，南有中央山脈，兩山之間為蘭陽沖積平原，全境山地面積廣大，達 1,638.15 平方公里，佔全境之四分之三強，平地僅 499.31 平方公里，全區由於三面環山，一面臨海，地形上自成一封閉的地理區域。

龍德工業區位於本縣蘇澳鎮北端與冬山鄉交界處，東隔濱海公路（台 2 省道）與利澤工業區毗鄰，西接台九省道及北迴鐵路，南傍新城溪，北與五結鄉為界，為一大型的綜合工業區，包括水產食品，機械製造，金屬製品，非金屬家俱、非金屬礦物製造、造紙製品、化學材料、運輸工具製造、化學製品、金屬基本工業、塑膠製品、紡織、瀝青、水泥、電池等工廠，總開發面積 236 公頃，其中工業用地佔 173 公頃，公共設施佔 44 公頃，社區住宅用地佔 19 公頃（行政院環保署，1994）

然自民國六十九年七月一日台灣省建設廳龍德工業區管理中心成立營運以來，污染事件不斷衍生，糾紛四起，且皆未能妥善予以解決，以致與地方結怨頗深。

宜蘭縣環境保護局（以下簡稱本局）自民國七十九年十二月廿日成立以來，雖然針對工業區內各廠商事業廢水放流設施及區內重要排水幹管，施以每日或隔日機動稽查方式，督促工業區內各事業單位確實改善污染源，做好水污染防治作業。惟因下水道屬於密閉式系統及部份廠商因操作不當、或處理設施故障等突發事件，或以埋設暗管，再利用清晨、傍晚、夜間或例假日等時段偷排未經處理之母液或之廢水行為，致使新城溪下游河口段水質遭受污染，嚴重影響水體水質正常用途及破壞生態環境。

本局有鑑於龍德工業區自成立以來不斷發生污染事件，造成新城溪口及附近海域魚類大量死亡事件，為徹底解決工業區歷年來之水污染事件，針對工業區下水道施以全國首創之潛水調查（俗稱忍者龜出擊）方式，以有效追蹤非法排放污染源，及屢次邀請未納管廠商舉開座談和協商其納入工業區污水處理廠，並委託學術單位針對工業區內廢水自行處理廠商及管理中心所屬廢水處理，實施功能評鑑，以防區內廠商偷排未經處理之廢水，進而督促廠商做好污染防治設施及妥為操作，以維護新城溪水體水質正常用途及生態環境。

二．調查方法

1. 本計畫期前作業部份，先行丈量工業區下水道（豐祥大排）各人孔間距，並打開人孔蓋及各廠區雨水下水道流入工業區污水下水道前之人孔，以做為空氣流通、上下下水道之通路及做為緊急逃生之出口。
2. 下水道內作業部份係以潛水方式進入工業區污水下水道實際勘察，攜帶經護襪之廠區位置圖，及利用對講機與下水道上方人員配合，逐一確定廠家位置及其放流口，對於雨水下水道中有廢水排放者，立即以 HORIBA-D12 型 PH meter 測其 PH 值及水溫，並以水中記事簿記錄和採樣回本局檢驗，同時以噴漆標識廠家名稱，以利爾後複查。並以 Nikonos-V 型水中相機拍攝可疑暗管及以 Hi-8 全程錄影，以做為廠商偷排之佐證及確實找出污染源。

3. 對於可疑之暗管及不明排水，本局稽查人員隔日再會同工業區管理中心人員，逐一拜訪附近廠家，再確定暗管及邀請未納管之廠商舉開多次座談和協商請其將生活雜排水及製程廢水納入工業區污水處理廠，未納管及無污水處理設施之廠家，並列入爾後加強稽查之對象。
4. 委託學術單位針對工業區內自行設有污水處理廠及管理中心所屬污水處理廠，實施功能評鑑，藉以瞭解其廢水處理設施之功能，並藉測試評估之執行，喚起廠商確實做好廢水處理工作。
5. 蒐集工業區內各廠家名錄及其產品資料，以做為偷排廢水廠家之參考。

三．結果分析

龍德工業區廢水排放之承受水體為新城溪，該溪屬次要河川，發源於南澳鄉境之蘭坎山(標高 1,476 公尺)，向北流後折向東北，流向彎延曲折，於武荖坑上游攔砂壩處與支流東武荖坑溪會合，河道折向北至武荖坑處進入平原，流經蘇澳鎮並於頂寮里注入太平洋，該溪水體主要做為灌溉之用，進入平原後承受信大石礦及水泥廢水外，並承受市區污水及龍德工業區、台化公司及東南鹼業排放之廢水；該溪流長 18.13 公里，流域面積 50.46 平方公里。

八十三年度調查路線與八十二年相同，即德興一路下水道及豐祥大排下水道，為兼顧調查人員之安全及成效，本年度調查時機定於梅雨季節前之晴天時進行，茲將八十三年五月六日及五月十一日兩次進入下水道複查及六月二日例行稽查結果詳述如下：

(一) 德興一路及豐祥大排暗渠入口處至龍祥五路間下水道(83年5月6日，天氣晴)

本次調查範圍由豐祥大排暗渠入口處沿德興一路至皇帝龍公司前及豐祥大排暗渠入口處至龍祥五路入孔間下水道全長共約一千六百五十公尺左右。未進入勘查前發現德興一路下水道有類似魚產加工之廢水排放，進入勘查後已停止偷排，然於家寶公司前雨水下水道內發現有排水之跡象(管壁潮溼且帶有魚腥味)，將其特別列為本局爾後加強稽查之重點。其餘尚發現吉亨及合財兩家廠商利用雨水下水道排放廢水。其中吉亨興業公司早已申請將廢水(包括民生用水)納入工業區管理中心之廢水處理廠，並已按月繳交處理費，然於其雨水下水道中尚發現廢水排放，經本局下水道上方之稽查人員進入廠區瞭解，該公司聲稱該廢水為新進機器試車之冷卻水，顯然有蓄意偷排之嫌疑，本局爾後將列入加強稽查。合財紙業公司雨水下水道亦發現大量廢水排放，經本局下水道上方人員進入廠區瞭解，該公司聲稱其納入廢水處理廠之廢水管線為挖土機所壓壞，以致於廢水流入雨水下水道，然該公司既未報備亦未即時修護，顯然有蓄意偷排之嫌疑。

由合財紙業公司再上溯至皇帝龍公司間下水道內就已無任何廠家排放廢水，僅見少量地下伏流水，水質清澈。綜觀本區段下水道，除發現少數廠家以雨水下水道偷排廢水外，大部份廠家均已納管，且於下水道內發現有成群之吳郭魚、螃蟹、青蛙、蜘蛛、螞蟻等生物存活，整體來講下水道內水質及空氣品質較去年有顯著之改善。

另豐祥大排暗渠入口處至龍祥五路間下水道，中央有鋼筋混凝土牆分隔成 - 各自獨立之排水系統，龍祥五路以上則合而為一。本區段本次調查名廠之雨水下水道內並未發現任何偷排之行為，下水道內水質及空氣品質較去年有極明顯之改善，並發現有成群之吳郭魚存活，壁上有螞蟻等生物。

(二) 龍祥五路與德興六路交叉口入孔至龍祥八路與德興二路交叉口間下水道(83年5月11日，天氣晴)

本次調查範圍全長共約一千三百五十公尺左右。發現僅有勝億食品公司於其雨水下水道內有廢水排出，經本局稽查人員進入廠區瞭解，該公司聲稱該廢水為清洗地板之魚體廢水及作業場地之廢水，該公

司早已向工業區管理中心申請納管，且繳費多年，顯然該公司並未將廢水完善收集及管理中心未予以詳加審核。再上溯至台化廠區附近，沿途發現成群之吳郭魚悠游於下水道內，尤其德興六路台化廠區內之下水道，因此段下水道目前尚無廢水排入，僅有少量之地下水伏流，吳郭魚上溯至此，並在此生衍繁殖，另德興四、三、二路於台化廠區內之下水道均以水泥封住，並無任何廢水排放，綜觀本區段下水道內水質及空氣品質較八十二年六月份有顯著之改善，且原無生物存活之牆壁上亦可發現蟑螂、青蛙、螃蟹、蜘蛛之存活；惟下水道四壁長年受台化龍德廠強酸、強鹼侵蝕，牆上之混凝土嚴重剝落、鋼筋腐朽、基座搖搖欲墜之狀況仍未見改善，而下水道上方又有重車行駛，其安全值得有關單位特別注意。

(三) 台化龍德廠染整廠違法偷排詳情

本局於八十三年四月十三日例行稽查時發現台化龍德染整廠之廢水排放不符合放流水標準，即發現其廢水排放有異常；於上午十一點廿五分鐘時，採樣測其 PH 值為 11.3，水溫為 26℃，通知廠方人員會同後，十一點卅五分再測時，其 PH 值變為 9.5，水溫 25℃，十一點四十分時再採樣測試，其 PH 值降為 7.9，水溫為 21℃，根據廠方表示可能因加藥中和貯槽發生異常而導致廢水 PH 值偏高，不過依據台化龍德廠提供染整廢水處理流程圖，顯示若係因中和槽發生異常，其流程中之生物處理部份因受影響，且在短時間內能調降至符合環保標準，本局對此說法甚為存疑。

本局除了予以告發外，並限其於八十三年五月廿日前改善完成。本局遂於八十三年五月廿二日複查其廢水排放亦發現不符合放流水標準，除按日連續處罰外，並責其檢具足以證明其改善完成之證明文件。該廠遂於八十三年六月一日派員提送龍德染整廠上、下澄清池及排放管示意圖至本局。下澄清池之廢水係屬本局於八十二年六月份查獲台化龍德廠利用雨水下水道收集製程廢水經雨水泵抽取之未處理廢水，其下澄清池廢水常藉人為操縱經由出口閥進行偷排，由於台化龍德廠廢水排放口四週有圍籬及鐵門管制，稽查員於發現廢水排放有不符合規定時通知廠方人員會同時水質又變成符合規定，屢次查訪均未能找出此出口閥。本局並於八十三年六月一日晚上十時許再度查察尚發現台化龍德染整廠所排廢水未能符合規定，本局復於八十三年六月二日早上會同國立交通大學環工所、東海大學、中擔環境公司及台化龍德廠人員複查，證實六月一日晚上之水質異常係廠方作業人員開啟下澄清池水閥所致，且該廠在廢水處理流程中，其稀釋行為仍然存在，與該公司所申報資料不符。本案經本局強力稽查取締後，該公司方於八十三年六月廿二日以台化宜總字第 K 六二二三號函示改善情形，謂龍德染整廠雨水收集處理流程及上、下澄清池出口閥及管路已於六月二日封閉。該廠歷年來污染事件層出不窮，顯然係該公司之污水處理廠功能不足所致，以致於必須藉由偷排或稀釋等行為，廢水排放方能符合放流水標準。

(四) 加強稽查未納管廠商之廢水排放及宣導並協商其納管

依據台灣省建設廳龍德工業區管理中心民國八十二年五月份統計資料顯示，全區現有營運廠家為七十五家，廠商排放廢水納入工業區污水處理廠者為三十九家，該區廢水處理廠每日最大處理流量為 5000 噸，經二級處理後放流至廠區北側排水溝；而排放廢水未納入污水處理廠者為二十六家，其中台灣化學纖維股份有限公司所屬對苯二甲酸 (PTA) 廠、螺縲廠、染整廠及動力廠等四廠每日廢水總量高達 32000 噸，居首位，經該廠自行處理 (該廠廢水處理廠每日最大處理量為 34000 噸) 後排放至豐祥大排水道。

經本局於八十二年六月十九、廿三、廿九日以潛水方式強力稽查，計查獲進興鑄造公司、益來工業公司、家寶、合財、台化... 等多家廠商以雨水下水道偷排製程廢水 (鄒燦陽, 1993)，除科以重罰並責其改善或納管外。復於八十二年七月二日配合行政院環保署及龍德工業區管理中心邀請工業區內未納管廠商召開廢水管制說明會，其結論如下：

- (一) 未接管廠商請儘速向管理中心申請納管。
- (二) 請管理中心調查那些工廠需做前處理而未執行者。
- (三) 今天未參加說明會或不願意與管理中心配合者，請管理中心將名單提供環保單位加強稽查。
- (四) 污泥問題愈來愈嚴重，希望能妥善處理並找合法之清運處理公司辦理。
- (五) 必要時管理中心會同環保局人員聯合稽查，查緝污染源。
- (六) 廢水量大者如欲自行申請排放許可證，有關規定可洽環保單位辦理。

其後並對於新設工廠除要求其取得工業區管理中心之納管證明(民生污水及製程廢水)始准其設立，對於少數未完成納管之廠家再以公函告知及個別勸導其納管外並加強稽查其廢水排放，違者依法從嚴處分，不予寬貸。本局復於八十三年五月六日、十一日再度以潛水方式複查，計查獲吉亨、合財、勝億等三家廠商納管不確實，除科以重罰外並責其確實納管。

此期間本局亦同時委託國立交通大學環境工程研究所辦理「宜蘭縣龍德工業區內工廠廢水處理設施功能測試評鑑研究」，針對龍德工業區內有廢水處理設施者，進行其廢水處理廠設施之功能評鑑，藉此了解其廢水處理設施之功能，並藉測試評估之執行，喚起廠商確實做好水處理工作。研究結果發現台化龍德廠之廢水，處理廠功能略嫌不足且有利用地下水稀釋之疑，且其申報資料與實測值略有差異；而工業區管理中心廢水處理廠功能尚足，各項操作均穩定。(林志高等，1994)。

至八十三年八月底止，龍德工業區內廠家除台化龍德廠廢水自行處理外，餘廠商均已將其廢水納入工業區管理中心之廢水處理廠處理後排放。台化龍德廠則於八十三年十月擴建完成 10000 噸之緩衝槽乙座及 15000 噸之廢水處理槽(曝氣池)乙座，目前每日處理流量為 49000 噸。

四．討論

龍德工業區自民國六十九年成立迄今，發生偷排廢水事件層出不窮，不僅造成魚類大量暴斃，招致民怨，更嚴重破壞新城溪及其附近沿岸海域之生態環境。

有關龍德工業區廢水偷排案，本局以往曾針對工業區內污染度高之台化(石化、染整、化工)湯淺、源立、合財、富全及豐祥北側排水溝附近之廠商事業廢水放流設施，施以每日或隔日機動稽查採樣檢測，平均每日稽查五至六次，期以積極追蹤管制之方式，督促工業區內各事業單位改善污染源。惟因工業區內下水道錯綜複雜，且又屬密閉式，以及工業區管理單位不負責和不配合的駝鳥心態下，污染源一直無法查出。

根據江漢全等調查新城溪之水質，下游溶氧降低，大腸菌類密度高昇，BOD、NH₃-N 濃度顯著偏高，可能受工業區廢水及水體養鴨之污染(江漢全等，1992)。

豐祥大排及德興一路下水道，僅少數一兩家尚利用雨水下水道偷排廢水及台化龍德廠染整廠偷排利用雨水下水道收集製程廢水經雨水泵抽取之未處理廢水以控制閘偷排外，皆已改善，且下水道內之空氣品質亦較八十二年有顯著改善，同時有多種生物存活，並滋生繁衍其間。尤其豐祥大排下水道內八十二年調查時原本毫無生機，然於八十三年複查時已發現有螃蟹、蜘蛛、螳螂、青蛙及成群的吳郭魚；甚至於台化廠區內之雨水下水道內亦存活大群之吳郭魚，可謂成效卓著。

至八十三年八月底龍德工業區內之廠家，除了台化龍德廠之廢水自行處理外，餘皆納入工業區管理中心之廢水處理廠處理(包括各廠家之家庭生活雜排水及製程廢水)。另台化龍德廠污水處理廠功能不足亦於八十三年十月底擴建完成 10000 噸之緩衝槽及 15000 噸廢水處理槽，龍德工業區之水污違規案件於八十三年十一月至八十四年四月底止就不再發生，顯然本局要求廠商納管及強力稽查、取締和委託學術

單位針對工業區內廢水處理廠做功能評鑑已具成效。

綜觀於民國八十二年六月十九、廿三、廿九日之潛水調查結果，由豐祥大排從台化龍德廠區至明渠間下水道四壁長期受強酸、強鹼之侵蝕，造成混凝土剝落、鋼筋腐朽，其中以台化龍德廠所偷排廢水水量最多，雖然該廠近年來設有廢水處理廠處理廢水，然因其廢水處理功能有所不足及利用雨水下水道收集製程廢水，且常藉由機件故障或人為疏忽進行偷排之實，再由當時檢測之水質，PH 值約 11 左右和以往發生污染事件造成魚類死亡時所測之水質資料雷同，據以推斷，造成龍德工業區十數年來污染死魚事件之禍首，應屬台化龍德廠無庸置疑。（鄒燦陽，1993）。

另本次調查亦獲致下述成果：

1. 於已完成調查之污水下水道內並無私設之暗管設施，僅發現部份廠商於其廠區雨水下水道內裝設暗管偷排，爾後若再有偷排，即可於雨水下水道人孔處檢測到污染源。
2. 部份廠家以雨水下水道兼做製程廢水之收集，未實施雨水、污水分離，常有廠商藉由機件故障、人為疏忽或利用清晨、黃昏、夜間、例假日或下雨天進行偷排。
3. 部份廠家設有二支廢水排放管，一支接至管理中心廢水處理廠（生活雜排水），另一支私自排入雨水下水道（製程廢水），假藉納管，逃避稽查。
4. 少數廠家雖然已申請將廢水納入管理中心廢水處理廠，並按時繳交處理費，但卻將廢水接入雨水下水道排放，顯示管理單位審查及監督不實。
5. 部份自行處理廢水之廠家，由於污水處理廠功能不足，常藉由稀釋或利用清晨、黃昏、夜間、例假日或下雨天進行偷排。

五．檢討與建議

水污染防治法於民國六十三年公布施行，其後於民國七十二年第一次修正公布，並於民國八十年五月六日再次修正公布，其施行細則亦於八十一年十二月七日修正發布，使整體法令架構及條文規範更臻完備。從過去勤查、重罰、被迫改善等管制方式調整為業者「誠實申報並自行舉証」、專業執業技師「據實查核並誠信簽証」及環保稽查人員「查處違法並嚴懲不當利得」(環保署，1993)。

各種污染防治工作，事前若採「源頭管制」，以減少污染事件及降低對環境衝擊，將可大大減少民眾之環保抗爭及降低社會成本，使環境保護工作有事半功倍之效；反之若採事後「管未處理」勢必造成無數之環保抗爭及讓有心人士有機可乘，除造成廠商經營上之困難外，同時亦增加環保工作之困擾。因此，依水污染防治法第十三條之規定：「事業於設立或變更前，應先檢具水污染防治措施計畫，經省（市）主管機關審查核准，始得向目的事業主管機關申請設立或變更」。本縣境內之利澤工業區正在開發當中，「前事不忘，後事之師」，建請開發單位經濟部工業局應於開發完成前未雨綢繆，先籌設污水處理設施（放流水排放符合八七年標準），以應未來營運之需，以免重蹈龍德工業區之覆轍。另龍德工業區現有污水處理廠原設計容量僅每日 5000 噸，經本局近一、兩年來之多次協談及加強稽查下各廠商已完全納管，目前進水水量每日已近 7000 噸（含地下水入滲量），未來工業區內尚有新設之廠家及為因應八七年放流水標準，宜早日擴建污水處理廠，以應不時之需。

依據水污染防治法第廿三條規定：「事業或污水下水道系統，其廢（污）水處理及排放之改善，由各目的事業主管機關輔導之；其輔導辦法，由各目的事業主管機關定之」。一般業者及各級單位均有一不正確觀念，即遇到環保單位稽查而有違規罰款時，常要求環保單位予以輔導，殊不知環保單位依法僅有稽查、取締之責，而工廠之輔導係由經濟部（工業局）省建設廳、縣建設局等各級目的事業主管機關之責。

再依據水污染防治法施行細則第廿八條第一項第一款規定，工業區應設專用之下水道系統，又依下水道法第八條第一項規定：「政府機關或公營事業機構，新開發社區、工業區之專用下水道，由各該機關或機構建設、管理之。」因此，工業區屬於水污染防治法中規定之污水下水道系統，且區內之廢（污）水數集及廢（污）水處理設施建設及管理，應由下水道管理單位負責建設管理之。

本次調查同時亦發現數項缺失，建請各有關單位確實檢討改進：

1. 建請工業區開發建設主管機關對新開發之工業區採雨水、污水分離方式構築，以及對既有之工業區內廠商輔導有雨水、污水合流者改雨水、污水分流式，及各廠區內之雨水下水道上方由覆蓋密閉式改採以鐵柵覆蓋，以防私設暗管及發生偷排案件時稽查之用，並請工業區管理中心提供不配合廠家名冊供本局爾後加強稽查取締，以確實杜絕偷排行為之發生。
2. 建請工業區管理中心確實審查及追蹤已納管之廠家，其污水收集設施或前處理運轉情形及印證與申請納管時之資料是否相符，以杜絕再有矇蔽之情事發生。
3. 目前各污水下水道及雨水下水道所設置之入孔，大部份尚被水泥或柏油所封住，建請管理單位儘速雇工將入孔打開，以利突發污染事件發生時，緊急採樣及入內檢測之用。
4. 豐祥大排從台化龍德廠至德興一路口下水道，四壁長年來受台化龍德廠強酸、強鹼廢水侵蝕，混凝土大量剝落，且鋼筋腐朽，基座搖搖欲墜，尤其下水道上方又做為道路使用，且常有重車行駛，有關單位宜特別注意其安全。
5. 龍德工業區下水道內排放廢水，經本局近年來的稽查、管制，已逐漸恢復其生機，管理單位應確實負起管理監督之責，廠商確實依防治計畫書執行及環保單位加強稽查取締，以維持經濟與環保兼籌並顧之理想境界。

致謝

本報告之順利完成，首先得感謝行政院環保署的經費補助，調查期間承蒙凱通潛水張明朗先生等及中國潛水協會翁國偉、魯復中、林誠洋、洪文聖、周銘松、孫世郎（醫師）、曾文鶯（護士）等教練在潛水及野外工作上之技術協助；台大海洋研究所戴教授昌鳳學長在規劃及執行上之指導，在此一併致謝。

參考文獻

- 一、 鄒燦陽，(1998)，珊瑚白化，大自然第廿三期，77年4月25日，P75-P79。
- 二、 行政院環境保護署，(1992)，水污染防治法規。
- 三、 內政部，下水道法。
- 四、 於幼華等，(1992)，宜蘭縣環境品質規劃，財團法人馮林基金會。
- 五、 台灣省建設廳，龍德工業區簡介。
- 六、 江漢全等，(1992)宜蘭縣主次要河川水質監測，宜蘭縣環境保護局。
- 七、 行政院環保署，(1993)，水污染防治法規精要。
- 八、 鄒燦陽，(1993)龍德工業區暗管勘測調查報告，宜蘭縣環境保護局。
- 九、 行政院環保署，(1994)，國家環境地理資訊主題圖輯，第二輯。
- 十、 林志高等，(1994)，宜蘭縣龍德工業區內工廠廢水處理設施功能測試評鑑研究，宜蘭縣環境保護局。
- 十一、 鄒燦陽，(1995)，忍者龜出擊還大地生機。環保人雜誌第五期，84年3月號，P32-P35。