

調 查 報 告

壹、案由：據悉，國內學者4年前有關六輕附近學童肝損傷的研究成果，日前被刊登於國際期刊，引起關注。該論文指出，距離六輕廠區10公里內303名受檢國小學童中，有106人（36.1%）輕度肝纖維化超出異常值，血清AST有78人（25.7%）超出異常值。又查國家衛生研究院自102年起執行為期3年的「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究，發現雲林縣橋頭國小許厝分校學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）的濃度偏高。TdGA乃氯乙烯單體（VCM）的人體內代謝物之一，氯乙烯是國際癌症研究中心所認定的第一級致癌物，同時亦是石化業常見的排放物質。兒童是易受感族群之一，究自105年國衛院提出研究成果報告以來，衛生福利部維護兒童健康權益之相關作為、行政院環境保護署與雲林縣政府於六輕空氣品質監測、管制及污染源調查等結果為何？為保障兒童權利公約第24條所揭示的兒童健康權，以及檢視相關單位有無落實第15號意見書中所提各國應採取措施處理地方環境污染對兒童健康所構成的危險和風險，有深入調查之必要案。

貳、調查意見：

本案為瞭解國家衛生研究院（下稱國衛院）自民國（下同）102年起執行「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究，於102年10月及103年8月間研究發現，雲林縣橋頭國小許厝分校學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）平均濃度顯著高於鄰近地區其他國小（豐安國小、橋頭

國小、麥寮國小)，政府相關機關獲悉前揭相關資訊後，對於維護當地兒童健康權益有何相關行政作為，及如何減少或避免地方環境污染對兒童健康所構成的危險和風險等。案經函請衛生福利部（下稱衛福部）、教育部、行政院環境保護署（下稱環保署）及雲林縣政府提供相關說明及卷證資料，並於108年5月11日諮詢國立臺灣大學公共衛生學院詹長權教授、國立臺灣大學公共衛生學院郭育良教授、彰化基督教醫院錢建文醫師、臺中市龍井區全家診所賴怡均醫師，108年7月23日前往雲林縣麥寮地區實地履勘，108年11月11日詢問衛福部、國民健康署、國衛院、環保署空氣品質保護及噪音管制處（下稱環保署空保處）及雲林縣政府環境保護局（下稱雲林縣環保局）、教育局、衛生局等機關人員。全案業調查竣事，茲將調查意見臚陳如下：

- 一、行政院及雲林縣政府依據國衛院自102年起執行之「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究結果，學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度隨距離石化區越遠，而有下降趨勢，基於預警及保護原則，於103年及105年間兩度將雲林縣橋頭國小許厝分校（距離石化工業區0.9公里）學童暫時安置於橋頭國小本校（距離石化工業區5.5公里）就讀，以減少空氣污染暴露風險，固非無由，但對學童家長質疑，卻另以「學校衛生法」第8條規定，於105年9至12月間由衛福部委託國立成功大學取樣學童尿液進行臨時健康檢查，並以尿液檢驗結果及大氣環境監測數據，認定風險值在可接受範圍，由家長選擇兒童就學地點，導致學童於兩度遷校後，最終仍返回許厝分校就學。然該次臨時尿液檢驗相較於前揭國衛院刊登於國際期刊之研究報告，其科學研究水準及證據嚴謹程度顯有差異，不足等量齊觀，而行政院所屬衛福部逕據以認定風險在可接受範圍，

決策依據和證據是否充足齊備，不無疑慮；且相關行政作為前後反覆失據，對於學童是否有健康風險亦莫衷一是，迄無定論，殊有未當：

(一)查國衛院自102年起執行「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究，並於104年12月以「尿液中硫代二乙酸（TdGA）評估臺灣中部石化工業區附近國小學童氯乙烯單體（VCM）之暴露」為題，發表於「Environmental Research」期刊，研究結果略以：根據許厝國小（距離石化工業區0.9公里）、豐安國小（距離石化工業區2.3公里）、橋頭國小（距離石化工業區5.5公里）公里、麥寮國小（距離石化工業區6.9公里）及崙豐國小（距離石化工業區8.6公里）共343名學童尿液檢結果及調整特定變項後，發現隨著國小位置與石化工業區距離的增加，學童尿液中的硫代二乙酸（TdGA）濃度有減少趨勢。而研究限制為：檢體蒐集期間未同步蒐集空氣樣品，無法提供有關學童硫代二乙酸（TdGA）來源的直接證據，且未於同一天蒐集所有學童的尿液樣本；採樣季節也影響風向，且未排除飲用水的潛在暴露可能性，飲食調查問卷對於食物及容器的調查亦不夠詳細。

(二)107年10月間國衛院續於「Environmental Pollution」期刊發表「生活在石化廠區附近兒童硫代二乙酸與肝功能或肝纖維化指數的關係」研究論文，係前揭「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究數據之後續分析，評估生活在石化廠區附近兒童的尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度與肝功能異常及肝纖維化之間的關係。研究結果支持生活在石化廠區附近兒童的尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度提高與肝毒性的易感性有關。研究限制為：橫斷

性研究，其證據力無法推論硫代二乙酸（TdGA）會引起肝功能異常之因果關係；其他增加體內的硫代二乙酸（TdGA）的因子，包括地下水、飲食、食品使用或儲存容器等，未在探討之列；其他可能影響結論之因子未全然檢討。

(三)據衛福部查復，國衛院102至103年的研究結果顯示：最遠離石化工業區的國小學童尿液中TdGA的濃度顯著低於其他學校，在排除及校正了相關干擾因子後，隨著學校與石化工業區之間的距離減少，學童尿液中的硫代二乙酸（TdGA）濃度有增加的趨勢。104年至105年國衛院針對許厝國小遷校前後持續追蹤之研究指出，許厝分校學童搬移至橋頭本校兩個月後，發現原許厝分校學童搬遷至距離較遠的橋頭國小後，尿液中TdGA濃度有下降(約20%)現象，且已有與橋頭本校學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度相同現象。105年國衛院持續進行國內一般兒童尿液中硫代二乙酸（TdGA）背景值調查，103位一般兒童未檢出率為52.4%，而位於石化區附近兒童的未檢出率低於5%，換言之，雖在推估上仍有不確定性，距離石化區較遠地區學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度較低，應無疑義等語。

(四)查國衛院於103年8月18日該院全球資訊網公告「給許厝國小家長的一封信」，文中表示距離六輕廠區最近之許厝國小學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）平均濃度顯著高於鄰近地區其他國小（豐安國小、橋頭國小、麥寮國小），疑似受到環境中氯乙烯單體（VCM）污染所致。同年8月22日衛福部召開「六輕石化工業區附近雲林縣橋頭國小許厝分校暫時性遷校研商會議」，會中專家學者提及，暫時性安置是基於預警原則，保護易受傷害族群，TdGA的來源相

當多樣，與氯乙烯單體（VCM）暴露的因果關係仍須繼續研究。並建議：「要執行暫時性安置的條件或理由要想清楚，未來如果要回到原址，亦需要原來的條件或理由消失。」「建議推算與VCM有關之暴露風險，並訂立暫時性遷校之風險值，該風險值以上，才決定遷校。若該濃度切點可以建立，亦可以使用於『在多少濃度以上必須遷離，多少濃度下可以遷回』之標準」。該次會議結論為：「基於尚未釐清暴露源VCM與尿液中代謝物TdGA之關係，考量學校位於暴露源附近，應先做暫時性安置。未來請國衛院繼續釐清尿液中代謝物TdGA與暴露源VCM之因果關係。」嗣許厝分校學童自103年9月起暫時安置於橋頭國小本校（第1次暫行性安置）。然因國衛院尚未有最終研究報告，雲林政府尊重家長意願，許厝國小學童於暫時安置橋頭國小1年後，自104年9月起返回許厝分校就讀。

- (五)查衛福部於105年8月22日召開之「六輕石化工業區附近學童之流行病學研究」審查會議，委員綜合意見摘要如：「可考慮多作空氣中VCM濃度與TDGA相關性分析（如與距離性、季節性、風向等）」、「檢測結果顯示兒童尿液中TdGA濃度與工業距離有相關性」、「暴露評估的數據顯示：許厝分校及六輕附近國小校園之VCM濃度確實高於遠離六輕之校園」、「空氣監測顯示雲林縣氯乙烯濃度確實高於先進國家如美國，應有改善計畫」、「有關遷校爭議，除了需要更多的流行病學術數據外，是否需要採取『謹慎避免』或『預警原則』的措施也應一併評估。」該次會議決議：「研究成果已證實距離工廠越近，學童尿液中TdGA濃度越高。由研究顯示，距離工廠越遠（8公里以外）應越安全，爰提供科學證據作

為許厝國小應遷校之建議。」行政院旋於同日發布新聞稿¹指出，衛福部針對國衛院的研究成果提前召開專家審查會議，確認環境污染將危害學生健康，政府決定將許厝分校遷校至豐榮國小，數據上已顯示許厝分校學童面臨高風險暴露的危害，雲林縣政府將會配合中央政府處理遷校，並與該校學生家長溝通。至於後續的污染源調查、環境監測、進一步關於敏感性族群的健康風險及流行病學研究，各相關部會也要積極推動。同日自由時報也報導²：「雲林縣長李進勇今天中午召開記者會，強調學童健康安全是優先選擇，縣府會依行政院指示將許厝分校學童暫時安置到豐榮國小上課，並表示下學期不會派老師到許厝分校上課」、「李進勇呼籲麥寮地方人士與許厝分校學童家長要以學童健康安全為首要考量，我們沒辦法指證暴露源來自何處，但許厝分校確實暴露在暴露區之中，學童受污染風險高，我們必須為孩子們排除風險。」「李進勇強調，國衛院研究報告是一個3年的研究報告，同時是經過審核的報告，是有科學根據的結論，他呼籲大家正視報告所顯示結果，也就是學童暴露在一個對健康有傷害的環境中，我們必須負責任地解決這個問題。」

(六)然據雲林縣政府查復，因國衛院之「石化工業區附近學童有害空氣污染物之暴露評估研究」結果引發爭議，麥寮鄉長及學生家長於105年8月25日提出「請第三公正單位進行師生尿液檢驗」之訴求，經該縣縣長協調下，行政院同意該縣「尿液採樣重驗

¹「政府考量學童健康 將在開學前完成許厝分校遷校」，105.8.22，行政院全球資訊網，網址：<https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/9cee6e8a-08be-4de2-8555-8cafb357c0f>

²「許厝分校避六輕危害 李進勇：學童安置豐榮國小」，105.8.22，自由時報，網址：<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1802827>

訴求」，要求國衛院先到許厝分校進行學童及老師尿液取樣，並連續4個月進行比較，檢驗應由國衛院及國內外其他公證單位進行。據105年8月30日行政院新聞稿³內容指出，政府是以「維護學童健康」為第一考量，許厝分校學童暴露在環境污染危害健康的風險中，為維護學童健康，政府決定進行預防性安置。是以，105年9月起許厝國小學童再次遷回橋頭國小本校就讀，此為第2次暫時性安置。

(七)對於前揭麥寮地區及家長「請第三公正單位進行師生尿液檢驗」之訴求，衛福部依「學校衛生法」第8條規定：「學校應建立學生健康管理制，定期辦理學生健康檢查；必要時，辦理學生及教職員臨時健康檢查或特定疾病檢查」，另委由國立成功大學環境微量毒物研究中心進行學童尿液取樣分析檢驗，於105年9月至12月間對許厝國校師生進行5次尿液採樣檢驗TdGA濃度，並分樣予國衛院比對分析。106年2月7日，衛福部針對成功大學之尿液重驗結果召開「許厝分校環境監測及尿液檢驗專家討論會議」，會議中專家學者表示，氯乙烯單體（VCM）被世界衛生組織國際癌症研究署（IARC）分類為第1級人類致癌物，在國內環保署有訂定相關管制法令及規範，國際作法是以監測與管制空氣中氯乙烯單體（VCM）濃度為主，TdGA是生物指標對健康效應尚未被證實，尿液中TdGA濃度升高可能有許多潛在因素，建議應再持續進行環境監測，以獲得更可靠的資訊，否則無法排除風險。而環保署106年1月至6月許厝分校周邊大氣環境監測期間結果，初估風險值在可

³「行政院：以維護學童健康優先原則 處理許厝分校學生安置事宜」，105.8.30，行政院全球資訊網，網址：<https://www.ey.gov.tw/Page/9277F759E41CCD91/98a235d1-ada6-43a0-a020-ac96de238f36>

接受範圍內。與會專家建議，兒童為易感受性族群，雖風險值可接受，建議仍以減少暴露為宜，應告知家長風險，由家長選擇兒童就學地點，並請環保署持續協助雲林縣政府進行環境監測等。據雲林縣政府查復，該府於106年8月25日與當地社區代表進行溝通協調，惟家長代表對安置在橋頭國小本校的意願不高，強烈表示回分校就讀。雲林縣政府因家長堅定表達留在許厝分校就讀，為確保學生受教權和學習權，且尊重家長意願，爰學童於開學日（106年9月5日）再回許厝分校就讀迄今。

- (八)審諸實情，行政院及雲林縣政府依據國衛院自102年起執行之「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究結果，學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度隨距離石化區越遠，而有下降趨勢，基於預警及保護原則，於103年及105年間兩度將雲林縣橋頭國小許厝分校（距離石化工業區0.9公里）學童暫時安置於橋頭國小本校（距離石化工業區5.5公里）就讀，以減少空氣污染暴露風險，固非無由，但對學童家長質疑，卻另以「學校衛生法」第8條規定，於105年9至12月間由衛福部委託國立成功大學取樣學童尿液進行臨時健康檢查，並以尿液檢驗結果及大氣環境監測數據，認定風險值在可接受範圍，由家長選擇兒童就學地點，導致學童於兩度遷校後，最終仍返回許厝分校就學。然該次臨時尿液檢驗相較於前揭國衛院刊登於國際期刊之研究報告，其科學研究水準及證據嚴謹程度顯有差異，不足等量齊觀，而行政院所屬衛福部逕據以認定風險在可接受範圍，決策依據和證據是否充足齊備，不無疑慮；且相關行政作為前後反覆失據，對於學童是否有健康風險亦莫衷一是，迄無定論，殊有未當。

- 二、雲林縣橋頭國小許厝分校學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度偏高，與空氣中氯乙烯（VCM）暴露之因果關係及是否引起肝功能異常等，攸關長期居住當地兒童之健康權利，前已有國衛院之研究結果提出，距離石化區越近學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度偏高之預警，且觀諸專家學者及國際間對於健康風險均認為應採「預防和預警」原則，爰為保護當地兒童最大健康權利，行政院及雲林縣政府允宜於家長監護權和兒童健康權間，審酌政府應有且可先行之健康風險管理作為。至於鄰近石化工業區之兒童是否存在健康風險及相關環境暴露分析、健康風險評估、流行病學研究、因果關係等，鑑於六輕工業區自80年間設立於雲林縣麥寮地區迄今已近30年，允宜參酌既往六輕相關健康風險研究結果，並賡續執行「長時間、跨世代」、「以健康為基礎」之研究，以釋民疑，並杜爭端：
- (一)查國衛院自102年起執行「六輕石化工業區對附近學童健康影響」研究結果，隨著學校與石化工業區間的距離減少，學童尿液中的硫代二乙酸（TdGA）濃度有增加的趨勢。而生活在石化廠區附近兒童的尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度提高，與肝毒性的易感性有關。至於「受檢學童約有36%輕度肝纖維化，約有30%學童血清AST檢測值異常」部分，衛福部表示，係國衛院107年10月發表「生活在石化廠區附近兒童硫代二乙酸與肝功能或肝纖維化指數的關係」研究論文之結果，該研究限制略以：(1)由於該研究為橫斷性研究，其證據力無法推論硫代二乙酸會引起肝功能異常之因果關係。(2)其他增加體內的硫代二乙酸的因子，包括地下水、飲食、食品使用或儲存容器等，未在探討之列。(3)其他可能影響結論之因子未全然檢討。依據該研究之結果，

若遽下結論為「石化區附近居民氯乙烯暴露會導致肝功能異常或輕度肝纖維化」，在科學上恐會過屬輕率等語。

- (二)對於前揭國衛院研究結果及其研究限制，據103年8月22日「六輕石化工業區附近雲林縣橋頭國小許厝分校暫時性遷校研商會議」紀錄，專家學者意見摘要如下：「暫時性安置是基於預警原則，並非已確認學童氯乙烯單體（VCM）過度暴露風險。與當地居民進行風險溝通時，須清楚說明研究初步結果為尿液代謝物硫代二乙酸（TdGA）濃度高，但TdGA的來源相當多樣，因此是否確實來自致癌物質氯乙烯單體，及易暴露的場所（學校或住家）究係為何，皆還有待進一步研究確認」、「據國外研究尚未有低濃度VCM與代謝物TdGA之間的關係，故本研究由尿液測得TdGA濃度歸因於暴露VCM，因果關係不足，需再努力」、「TdGA是綜合性暴露生物標記，不是特別針對VCM，亦不是疾病生物標記，其高低無法代表癌症機率高低。」該次會議結論並請國衛院繼續釐清尿液中代謝物TdGA與暴露源VCM之因果關係。
- (三)查衛福部續於105年9月、106年2月、106年8月召開相關專家學者會議，與會專家學者提及硫代二乙酸（TdGA）是生物指標，對健康效應尚未被證實，既往對於環境中氯乙烯單體（VCM）監測資料不足，才用學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度作間接推測學童是否受到氯乙烯單體（VCM）影響。惟硫代二乙酸（TdGA）是否足以代表空氣中氯乙烯單體（VCM）暴露，建議就個人氯乙烯單體（VCM）暴露與尿中硫代二乙酸（TdGA）進行時間空間比對。據衛福部查復，目前的研究尚不清楚石化工業排放的那些污染物會造成健康影響，因為流行病學研究、

環境暴露評估、健康風險評估未同時進行等語。

- (四)觀諸本案許厝國小學童於103年至105年間兩度遷校後，終因家長選擇仍返回原校就學，但前揭國衛院之研究結果已提出，距離石化區越近學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度偏高之預警，且本院諮詢之專家學者亦表示：「致癌相關因果關係研究耗時冗長，緩不濟急。應該以國家公權力保護兒童健康。不要再執著於因果關係，有害就要去處理，否則百年後就來不及。」另國際間對於環境污染事件和健康風險管理，亦多以預警原則（Precaution Principal）優先保護人民健康權，即降低或避免暴露。例如⁴：1. 2011年日本福島輻射污染事件發生時，日本政府將鄰近20公里以上之約1,600位居民強迫遷移至較遠地區進行安置，待確認污染情形在安全範圍內，才允許居民回到原居住地。2. 歐洲法院於2018年5月間，以預警原則判決歐盟禁用3種類尼古丁農藥之決定勝訴，認為：「對於人體健康、環境風險的科學研究仍有不確定性時，主管機關可以依照『預警原則』採取保護措施，不需要等到風險的嚴重性、對健康的負面影響已經具體化」，且「在預警原則下，保護公共健康與環境安全的位階優於經濟利益」。3. 2011年塑化劑事件爆發後，我國重新檢討食品安全衛生管理法（下稱食安法），並於108年3月通過「食品安全衛生管理條例部分條文」修正草案，除明定加工助劑定義外，額外修正食安法第4條，表示未來食品疑似有殘留有害物質，主管機關可依「預警原則」要求產品下架，不再只有風險評估、流行病學調查2種選擇，而是只要食

⁴ 衛福部 108 年 11 月 27 日衛授字第 1080201878 號函復資料。

品有疑慮且為重大食安事件，可依食安法採預防性下架。是以，為保護雲林麥寮地區當地兒童最大健康權利，行政院及雲林縣政府允宜於家長監護權和兒童健康權間，審酌政府應有且可具體先行之健康風險管理作為，以符保障兒童權利公約第24條⁵揭示之維護兒童健康權，及第15號意見書中所提應採取措施處理地方環境污染對兒童健康構成的危險和風險意旨。

- (五)續查，本案自衛福部於105年9月至12月間進行許厝分校師生尿液採樣檢驗之臨時健康檢查後，即無接續之相關調查研究。據衛福部查復，106年5月間該部曾提供雲林縣衛生局「石化工業區附近學童健康檢查」項目，並向校方表示願意提供健康服務，惟校方表示已有其他單位提供健檢，若有需要時再請衛生單位提供檢查及所需協助等。該部國民健康署與國衛院已研提「精進臺灣環境健康-以石化工業區周邊學童環境暴露之健康影響評估著手」科技網要計畫，計畫期程自108年1月1日起至111年12月31日止，共計4年。為國內首次同時執行環境暴露、生物標記與健康效應調查之研究，瞭解當地居民之「總暴露量」對整體健康影響。計畫目標為：1. 建立石化區化學危害物質的長期時空變化之暴露資料庫，並找出主要污染源，同時進行健康風險評估。2. 以暴露資料庫及實地監測調查，結合流行病學調查與生物偵測，評估石化區居民暴露危害物質的健康影響及所產生的健康成本。3. 提升石化區居民之

⁵ 締約國確認兒童有權享有可達到的最高標準健康，並享有醫療和康復設施，締約國應努力確保沒有任何兒童被剝奪獲得這種保健服務的權利。締約國應致力充分實現這一權利，特別是應採取適當措施，以確保向所有兒童提供必要的醫療援助和保健，要考慮到環境污染的危險和風險。

健康防護能力及健康識能。前揭108年起進行六輕工業區之學童健康影響推估，及結合周遭學童之健康調查，期能建立「以健康為基礎」之環境衛生研究及管制策略等語。本院諮詢之專家學者亦強調：「研究限制並不能推翻全篇結論，因此政府必須進行風險控管，於『無害』基礎上繼續進行相關調查研究，要證明是否有風險或無危害」、「國衛院沒做過石化業研究計畫。環保署不定期監測VCM，濃度雖有降低，但不足，總曝露量不明。長時間、跨世代研究是應該的。」可證本案鄰近石化工業區兒童及居民是否存在健康風險，宜賡續進行相關調查研究，以釋民疑，並杜爭端。

(六)綜上，雲林縣橋頭國小許厝分校學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度偏高，與空氣中氯乙烯（VCM）暴露之因果關係及是否引起肝功能異常等，攸關長期居住當地兒童之健康權利，前已有國衛院之研究結果提出，距離石化區越近學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度偏高之預警，且觀諸專家學者及國際間對於健康風險均認為應採「預防和預警」原則，爰為保護當地兒童最大健康權利，行政院及雲林縣政府允宜於家長監護權和兒童健康權間，審酌政府應有且可具體先行之健康風險管理作為。至於鄰近石化工業區之兒童是否存在健康風險及相關環境暴露分析、健康風險評估、流行病學研究、因果關係等，鑑於六輕工業區自80年間設立於雲林縣麥寮地區迄今已近30年，允宜參酌既往六輕相關健康風險研究結果，並賡續執行「長時間、跨世代」、「以健康為基礎」之研究，以釋民疑，並杜爭端。

三、查行政院環境保護署及雲林縣政府對於六輕石化工業區及鄰近地區進行之環境空氣品質監測結果，雖均符

合相關法定監測標準，然國衛院之研究結果已警示，學童尿液中硫代二乙酸（TdGA）濃度隨著學校與石化工業區間距離減少，有增加趨勢，故仍應重視空氣中氯化物長時間低劑量暴露之風險。爰環保署及雲林縣政府允應賡續執行六輕地區環境空氣品質監測，並加強查處氯乙烯及聚氯乙烯之生產製造、儲存及運送等過程，以維護環境品質及當地居民健康：

- (一)查環保署及雲林縣環保局為調查許厝分校環境介質中氯乙烯濃度，自105年8月31日起持續於該校執行環境空氣污染物監測，除以傅立葉紅外線光譜儀（FTIR）連續監測環境周界污染物濃度變化情形，並以不鏽鋼採樣桶於每6天採樣2處戶外環境空氣樣品及1處室內空氣樣品進行分析（105年8月31日至105年10月30日間共採集13個室外空氣樣品10個室內空氣樣品；106年7月25日至106年9月24日間共採集10個室外空氣樣品）。另環保署於衛福部執行許厝分校學童尿液採樣時，同步進行空氣樣品採樣工作，執行日期分別為105年10月6日、11月10日、12月8日，共採集63個空氣樣品。據環保署查復，經由多項氯乙烯單體（VCM）環境連續監測儀器調查結果顯示，許厝分校大氣環境濃度監測結果最大值及最小值介於0.005~31.20ppb間，許厝分校遷校事件後（106年7月至108年10月），雲林縣環保局石化監測車持續監測迄今，許厝分校氯乙烯濃度介於0.01~6.28ppb間（平均值0.04ppb），相較105年度已有降低。
- (二)再據雲林縣環保局查復，該局已針對六輕廠區長年利用監測車及FTIR進行連續監測，103年因應許厝分校事件，監測車長期進駐許厝分校，FTIR也移至許厝分校進行不定期長時間監控，並於許厝分校設

置高值觸發系統，當濃度高於設定之警戒值即刻觸發採樣，截至108年10月監測結果顯示均符合監測標準：

- 1、監測車監測作業：許厝分校測點於104年度起為監測車固定監測點，並於105年3月起持續監測至今，歷年監測平均值(102年9月至108年10月31日)如表所示，許厝分校歷年監測之氯乙烯小時值自103年起皆降低至50 ppb以下，符合法規周界標準值(200ppb)，如表10。

表1 雲林縣橋頭國小許厝分校歷年氯乙烯監測結果(監測車)

年度	102	103	104	105	106	107	108	法規周界標準
監測車平均濃度(ppb)	1.29	0.30	0.19	0.94	0.20	0.03	0.01	200

註：平均值濃度為VCM監測總量/總監測時數

資料來源：雲林縣環保局

- 2、FTIR監測作業：103年8月起FTIR不定期於許厝分校進行監測，歷年平均濃度如表10所示，104年度未測得氯乙烯，105年至107年零星測得低濃度氯乙烯，平均濃度皆低於103年度監測值，如表11。

表2 雲林縣橋頭國小許厝分校歷年氯乙烯監測結果(FTIR)

年度	102	103	104	105	106	107	法規周界標準
FTIR平均濃度(ppb)	-	0.17	N.D	0.46×10^{-3}	0.24×10^{-3}	0.42×10^{-3}	200

註：平均值濃度為VCM監測總量/總監測時數

資料來源：雲林縣環保局

- 3、105及106年期間環保署與雲林縣環保局透過不同採樣分析方法針對許厝分校事件執行聯合監測與稽查作業，聯合稽查結果顯示VCM最高濃度均小於50 ppb，如表12。

表3 環保署及雲林縣環保局對於雲林縣橋頭國小許厝分校歷年
氣乙烯監測結果

年度 濃度(ppb)	環保局 FTIR	環保局 GC連續監測	環保署 FTIR	環保署 光化監測車	環保局 石化監測車	不銹鋼 筒採樣	法規周 界標準
105 平均濃度 (最高濃度)	0.00 (0.08)	0.12 (7.70)	0.01 (31.20)	0.04 (11.61)	0.94 (26.20)	N.D	200
106 平均濃度 (最高濃度)	0.00 (13.00)	0.00 (5.80)	0.00 (8.00)	0.06 (20.97)	0.20 (10.26)	1.72	

註：平均值濃度為VCM監測總量/總監測時數

(三)固前揭空氣中氣乙烯濃度監測皆符合法定相關法定監測，惟據衛福部於106年2月間召開之「許厝分校環境監測及尿液檢驗專家討論會議」會議紀錄所載，與會專家學者指出，如果環保署對氣乙烯（VCM）濃度檢測結果正確，則必須嚴肅面對低劑量暴露的劑量反應，建議進行長期生物試驗，包括先前4所國小及對照組，另外不排除VCM以外的石化污染物的影響，並持續進行相關環境監測等。而本院諮詢之專家學者亦表示：「雲林縣有VCM，不要再說沒有。VCM是1級致癌物，來源唯一，很清楚」、「合法就沒有毒嗎？國家應該做點什麼，應該以降低風險為主」、「有害物質的研究分為暴露族群和非暴露族群。VCM為1級致癌物，國際已公認，污染物應該減低，進而消弭於無形」、「環保署不定期監測VCM，濃度雖有降低，但不足，總曝露量不明。應該進行環境完整監測及合宜週界連續性監測」、「VCM比空氣重，會下沉，越接近地面（濃度）越高，兒童身高較矮，接近地面，從暴露角度看來易受感染」。針對上情環保署回復略以，本案醫學相關之調查及因果關係驗證耗時，仍由衛生主管機關執行後續調查及研究，以釐清疑慮。該署係強化對

排放氯乙烯單體(VCM)相關製程之污染減量及持續進行環境監測工作，避免對周邊環境及民眾(學童)健康影響。該署持續強化工廠排放氯乙烯(VCM)污染管制，業於108年1月22日發布「氯乙烯及聚氯乙烯製造業空氣污染物管制及排放標準」，藉由強化管制氯乙烯及聚氯乙烯之生產製造、輸儲及運輸等過程，降低氯乙烯單體及二氯乙烷等有害空氣污染物由排放管道或逸散等方式進入到環境中所造成之衝擊影響，並降低民眾暴露於氯乙烯所造成的健康影響等語。

- (四)衡諸上情，環保署及雲林縣環保局自102年起對於六輕工業區及鄰近地區進行之環境空氣品質監測結果，氯乙烯濃度雖均符合相關監測標準，然國衛院之研究結果顯示，隨著學校與石化工業區間距離減少，學童尿液中硫代二乙酸(TdGA)濃度有增加趨勢，又專家學者指出，仍應嚴肅面對空氣中氯乙烯長時間低劑量暴露之風險，且不排除其他石化污染物的影響，應持續進行相關環境監測；亦認為氯乙烯(VCM)國際公認之1級致癌物，政府應該有相關降低暴露風險之作為。另，觀諸前揭氯乙烯(VCM)監測數據多以「年度平均值」呈現且均遠低於法定周界監測標準，惟未能顯示監測所得之最大值、出現時間、頻率、延時及濃度變化趨勢等，是否足堪顯示當地空氣品質和達到預警效果，允宜審酌。職此，環保署及雲林縣政府允應共同賡續執行六輕石化工業區及鄰近地區環境空氣品質監測，並加強查處氯乙烯及聚氯乙烯之生產製造、輸儲及運送等過程，以維護環境品質及居民健康。

參、處理辦法：

- 一、調查意見一至二函請行政院督同所屬檢討妥處見復。
- 二、調查意見三函請行政院環境保護署、雲林縣政府會同妥處見復。
- 三、調查意見上網公布。

調查委員：田秋堃、趙永清、王美玉、王幼玲

中 華 民 國 1 0 9 年 3 月 1 7 日