

行政院環境保護署毒物及化學物質局

計畫編號：TCSB-107-CP03-02-A022

建立我國化學物質安全替代指引 【定稿本】

計畫執行單位：臺北市立大學

計畫執行期間：107 年 05 月 15 日至 107 年 12 月 31 日

計畫經費：新臺幣 1,450 千元整

受託單位執行人員：徐宏德、張添晉、陳孝行、林于凱

行政院環境保護署毒物及化學物質局編印

中華民國 107 年 12 月

建立我國化學物質安全替代指引

期末報告基本資料表

委辦單位	行政院環境保護署毒物及化學物質局		
執行單位	臺北市立大學		
年 度	107	計畫編號	TCSB-107-CP03-02-A022
專案領域	環境保護		
計畫屬性	☐ 基礎研究 ☒ 應用研究 ☐ 技術發展		
全程期間	107年 5 月～107年 12月		
本期期間	107年 5 月～107年 12月		
本期經費	1,450 千元		
	資本支出		經常支出
	土地建築	0 千元	人事費 843.002 千元
	儀器設備	0 千元	業務費 475.180 千元
	差旅費	0 千元	材料費 千元
			其他(管理費) 131.818 千元
摘要關鍵詞：			
綠色化學、替代物質分析、化學物質管理			
Green chemistry, Alternative Analysis, Chemical substance management			

行政院環境保護署毒物及化學物質局計畫成果中英文 摘要（簡要版）

一、中文計畫名稱：

建立我國化學物質安全替代制度指引

二、英文計畫名稱：

Project for Guideline of Chemical Substances Alternatives Assessment
in Taiwan

三、計畫編號：TCSB-107-CP03-02-A022

四、執行單位：臺北市立大學

五、計畫主持人（包括共同主持人）：

徐宏德、張添晉、陳孝行、林于凱

六、執行開始時間：107/5/15

七、執行結束時間：107/12/31

八、報告完成日期：107/12/31

九、報告總頁數： 152

十、使用語文：中文，英文

十一、報告電子檔名稱：期末報告.DOC

十二、報告電子檔格式：WORD 5.0

十三、中文摘要關鍵詞：

綠色化學、替代物質分析、化學物質管理

十四、英文摘要關鍵詞：

Green chemistry, Alternative Analysis, Chemical substance

management

十五、中文摘要

本計畫蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等，並評析其之優勢特點，在於為減少化學物質對環境健康之危害，對於存在合適替代物質或是技術之高危險性化學物質，亟需建立化學物質安全替代制度，以降低其風險；藉此產出適合國內執行之安全替代制度策略指引（草案）；以及未來我國建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料。本計畫產業訪談名單以化學物質安全替代相關概念、製程、成果能契合本計畫內涵之 5 家廠商為對象，彙整國內食品包裝材料應用綠色化學安全替代成果，研析國內食品包裝材產業別之業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估，強化企業對於化學品替代製造之社會責任。邀集國內專家學者辦理 2 場次專家諮詢會，徵詢產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應、友善標章前置作業規畫、化學物質安全替代制度指引（草案）、未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料等意見，彙整為化學物質安全替代制度指引政策建議。

十六、英文摘要

The project investigates the regulations, operating standards and institutional framework of foreign chemical safety alternative systems, and evaluates its advantages and characteristics. The main objective is to reduce the harm of chemical substances to domestic environmental health, and to have suitable substitute substances or technologies. High-risk chemical substances, there is an urgent need to establish a safe alternative system for chemical substances to reduce their risks; and to produce guidelines for safe alternative systems that are suitable for domestic implementation; and

the information needed to build a safe alternative information platform in the future. . The list of interviews in this project industry is based on the five companies that can replace the relevant concepts, processes and achievements of chemical substances, and integrate the results of the application of green chemical safety in domestic food packaging materials, and analyze domestic foods. The packaging industry has an assessment of the strategy and effectiveness of the chemical safety alternative system adjustment, and strengthens the company's social responsibility for chemical alternative manufacturing. Invited domestic experts and scholars to handle 2 expert consultation meetings, consult the guidelines on chemical substance safety replacement system, friendly labeling pre-operation planning and other relevant opinions, and consolidate the guidelines for the guidance of chemical substance safety alternative system.

目 錄

期末報告基本資料表	3
行政院環境保護署毒物及化學物質局計畫成果中英文摘要（簡要版）	5
目 錄	I
圖目錄	III
表目錄	IV
中英文名詞對照表	VII
報告大綱	XI
行政院環境保護署毒物及化學物質局計畫成果摘要	XIII
（詳細版）	XIII
第一章 前言	1
1.1 計畫背景	1
1.2 計畫目標	3
1.3 工作項目	4
第二章 研析國外化學物質安全替代制度與管理機制	9
2.1 化學物質安全替代內涵	9
2.2 美國	15
2.3 德國	18
2.4 英國	28
2.5 日本	38
2.6 韓國	40
2.7 中國大陸	45
第三章 研析國際環保標章規範與標章規劃策略	77
3.1 國際環保標章	77
3.2 國內標章規劃策略	92
第四章 編撰指引與規劃資訊平臺資料	99
4.1 國內化學物質使用與管理現況	99
4.2 化學物安全替代介紹	102

4.3	國際間化學物質安全替代執行方式與成效	103
4.4	化學物質安全替代評估與篩選機制	105
4.5	化學物質安全替代案例	110
4.6	規劃建置資訊平臺及資料庫資料	119
第五章	國內廠商現場訪談	123
5.1	廠商訪談行前準備與標準作業程序	123
5.2	廠商綠色化學安全替代成果	127
第六章	化學物質安全替代制度專家諮詢會議	137
6.1	第一場專家諮詢會議	137
6.2	第二場專家諮詢會議	140
第七章	結論與建議	145
7.1	結論	145
7.2	建議	148
	參考文獻	151
附錄		
壹、評選會議委員意見回覆		
貳、期中報告審查委員意見回覆		
參、期末報告審查委員意見回覆		
肆、期末審查報告簡報		
伍、建立我國化學物質安全替代指引（草案）		

圖目錄

圖 1、計畫課題目標分析	4
圖 2、本計畫工作項目	6
圖 3、本計畫整體執行架構	7
圖 4、化學與永續性	11
圖 5、綠色化學應用於生產過程示意圖	14
圖 6、德國化學品管理架構	19
圖 7、中國大陸危險化學品登記流程圖	65
圖 8、中國大陸新化學物質申報流程圖	67
圖 9、美國環保署推行「Safer Choice」標章	95
圖 10、我國化學物質安全替代指引手冊大綱	99
圖 11、化學物質安全替代概念示意圖	103
圖 12、化學物質安全替代評估建構要素	106
圖 13、化學物質安全替代評估流程	107
圖 14、化學物質安全替代分析機制	108
圖 15、混合決策框架-使用多重決策工具	108
圖 16、廠商訪談行前之 SOP 流程圖	124
圖 17、第一場專家諮詢會議情形	139
圖 18、第二場專家諮詢會議情形	143

表目錄

表 1、綠色化學 12 條原則分類	12
表 2、綠色化學之十二項原則 (PRODUCTIVELY)	13
表 3、德國化學品申報的門檻	20
表 4、德國化學品相關法規及指南	20
表 5、德國化學品相關法令	21
表 6、德國的管理條款	22
表 7、危險物質之技術規則	22
表 8、水互溶或混合水之冷卻潤滑劑的使用限制	27
表 9、中國大陸「危險化學品安全生產」十三五規劃之任務	47
表 10、中國大陸政府部門涉及化學品管理的職責	50
表 11、中國大陸以化學品管理直接相關或為主要的法律、法規及規章 ...	52
表 12、中國大陸公告化學品管理的特定目錄與適用範圍	56
表 13、中國大陸現行危險化學品行政管理體制	59
表 14、中國大陸危險化學品安全管理條例規範企業與政府對危險化學品之 責任	60
表 15、中國大陸新化學物質申報登記申請類型	67
表 16、中國大陸新化學物質取得登記證後之管理與義務	68
表 17、各國環保標章訂定程序	91
表 18、各國環保標章計畫之環境效益評估方式	92
表 19、國際標準組織 (ISO) 之環境標誌與宣告	98
表 20、我國化學物質管理法規及管制數量	100
表 21、國際組織建置之安全替代專業資源網站	109
表 22、以四氧化釩鉍取代硫鉻酸鉛作為塗料或顏料中之色料	114
表 23、以鞣酸及木質素萃取物取代含甲醛之尿醛樹脂作為木質板材接著劑	115
表 24、以甲基環氧乙烷與環氧乙烷和單 (2-乙基己基) 醚的聚合物取代壬 基酚作為清潔劑中之界面活性劑	116

表 25、特殊蠟封科技之聚合物分散液（未揭露明確成分）取代氟辛烷磺酸 作為紡織品之撥水劑	117
表 26、以大豆油取代 1,3-丁二烯作為印刷墨水中之聚合物原物料	118
表 27、廠商訪談時程規劃	125
表 28、國內食品包裝材料應用綠色化學成果之事業機構(建議名單).....	126
表 29、廠商訪談綠色化學安全替代成效與環境績效	133
表 30、5 家訪談廠商綠色化學安全替代執行成效評估表	134
表 31、第一場專家諮詢會議委員名單	139
表 32、第二場專家諮詢會議委員名單	143

中英文名詞對照表

英文縮寫	英文全名	中文全名
AA	Alternative Analysis	替代物質分析
AC	Article Category	成品類別
ACC	American Chemistry Council	美國化學協會
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists	美國政府工業衛生專家協會
ANEC	European Association for the Co-Ordination of Customer Representation in Standardisation	歐洲消費者代表標準化協進會
APEC	Asia Pacific Economic Cooperation	亞太經濟合作會議
APEC SOM	Asia Pacific Economic Cooperation Senior Officials' Meeting	亞太經濟合作會議 資深官員會議
BPR	Biocidal Products Regulation	歐盟殺生物劑法規
CAS	Chemical Abstracts Service	美國化學文摘社
CAS NO.	Chemical Abstracts Service Registry Number	美國化學文摘社登記號碼
CBI	Confidential Business Information	商業機密保護
CCB	ILO Chemical Control Banding	國際勞工組織化學品分級管理
CD	Chemical Dialogue	化學對話會議
CDC	Centers for Disease Control and Prevention	美國疾病管制局
CDR	Chemical Data Report	化學物質資料報告規則
CDSG	Chemical Dialogue Steering Group	化學對話會議
CERHR	Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction	人類生殖危害評估中心
ChemCon	International Conference on Chemical Control Legislation and Trade Aspects	國際化學品管理研討會
CHEMIST	CHEMical Information System and Tool	化學資訊系統工具
Chesar	CHEMical Safety Assessment and Reporting tool	化學安全評估報告工具
CHRIP	CHEMical Risk Information Platform	日本行政法人製品評價技術基盤機構 化學風險資訊平台
CICAD	Concise International Chemicals Assessment Document	簡明國際化學評估文件
CiP	Chemicals in Products	產品中化學品計畫
CIRS	Chemical Inspection and Regulation Service	中國化學檢驗和監管服務
CLP	Regulation (EC) No 10272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures	歐盟化學品分類、標示與包裝法規
CMR	Carcinogenic, mutagenic or toxic for	致癌性、致突變性、致生殖毒性物質

英文縮寫	英文全名	中文全名
	reproduction	
CNS	Chinese National Standards	中華民國國家標準
COC	Chemical of Concern	關切化學物質
CRC	Chemical Registration Center	化學品登記中心
CSA	Chemical Safety Assessment	化學安全評估
CSCL	Chemical Substance Control Law	日本化審法
CSNN	Chemical Substance Nomination & Notification	化學物質提報及申報
CSR	Chemical Safety Reports	化學安全報告
DfE	Design for the Environment	為環境設計計畫
DHHS	the Department of Health and Human Services	美國衛生部
DTSC	Department of Toxic Substances Control	毒性化學物質管理部
ECHA	European Chemicals Agency	歐洲化學總署
ECN	Existing Chemical Substance Nomination	既有化學物質提報作業
EMS	Environmental Management System	環境保護許可管理系統
EPA	Environmental Protection Agency	美國環保署
ERC	Environmental Release Category	環境釋放類別
ESIS	European Substance Information System	歐洲化學物質資訊系統
ECETOC TRA	ECETOC Targeted Risk Assessment	歐盟化學品生態毒理學和毒理學中心的標的風險評估工具
EU	European Union	歐盟委員會
EU REACH	European Union-Registration, Authorization and Restriction of Chemicals	歐盟化學品管理法
GHS	Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals	化學品全球分類及標示調和制度
GIS	Geographic information system	地理資訊系統
GLP	Good Laboratory Practice	優良實驗室規範
GPA	Global Plan of Action	全球行動計畫
HPV	High Production Volume	高產量物質
HPVIS	High Production Volume Information System	高產量物質資訊系統
HSDB	Hazardous Substance Data Bank	美國危害物質資料庫
IARC	International Agency for Research on Cancer	國際癌症研究署
ICCA	International Council of Chemical Associations	國際化學協會
ICCM	International Conference on Chemicals Management	聯合國國際化學品管理會議

英文縮寫	英文全名	中文全名
ICSCs	International Chemical Safety Cards	國際化學品安全資料卡
ILO	International Labour Office	國際勞工組織
IPCS	International Programme on Chemical Safety	國際化學品安全規劃處
IPM	International President Meeting	全球領導人會議
IRIS	Integrated Risk Information System	美國環保署整合性風險資料系統
ISO	International Organization for Standardization	國際標準化組織
IUCLID	the International Uniform Chemical Information Database	國際統一化學品資訊庫
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry	國際純粹與應用化學聯合會
J-CHECK	Japan CHEmicals Collaborative Knowledge database	日本化學品合作資料庫
JCIA	Japan Chemical Industry Association	日本化工協會
JECDB	Japan Existing Chemical Data Base	日本既有化學物質資料庫
KCMA	Korea Chemicals Management Association	韓國化學品管理協會
K-REACH	Registration, Authorization and Restriction of Chemicals of Korea	韓國化學品註冊、評估、授權和限制的法規
MEDLINE	The National Library of Medicine	美國國立醫學圖書館
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	日本經濟產業省
MIG	Message Implementation Guidelines	訊息建置指引
MOE	Ministry of Environment	韓國環境部
MSDS/SDS	(Material) Safety Data Sheet	(物質) 安全資料表
NCBI	National Center for Biotechnology Information	美國國家生技資訊中心
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health	美國國家職業安全衛生研究所
NITE	National Institute of Technology and Evaluation	日本獨立行政法人製品評價技術基盤機構
NLM	National Library of Medicine	美國國家醫學圖書館
NTP	National Toxicology Program	美國國家毒物計畫
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	經濟合作暨發展組織
OEL	European Occupational Exposure Limits	歐洲職業暴露限值
OHSA	Occupational Safety and Health Administration	職業安全衛生署
OPPT	Office of Pollution Prevention and Toxics	美國毒性物質管制辦公室
ORAT/ORAT S	Online European Risk Assessment Tracking System	線上歐洲風險評估追蹤系統

英文縮寫	英文全名	中文全名
PACs	Priority Assessment Chemicals Substances	優先評估化學物質
PBT	Persistent, Bio-accumulative and Toxic Chemicals	持久性、生物蓄積性與毒性化學物質
PC	Product Category	產品類別
PELs	Permissible Exposure Limits	容許暴露值
PLC	polymer of low concern	低關注聚合物
POPs	Persistent Organic Pollutants	持久性有機污染物
PP	Priority Product	優先產品清單
PRTR	Pollutant Release and Transfer Registers	環境釋放與流布登記
RAPEX	Rapid Alert System for non-food dangerous products	歐盟安全快速預警系統
REACH	Registration, Authorization and Restriction of Chemicals	化學品註冊、評估、授權和限制的法規
RoHS	Restriction of Hazardous Substances Directive	危害物質限令
SAICM	Strategic Approach to International Chemicals Management	國際化學品管理策略方針
SdoC	Suppliers' Declaration of Conformity	供應商符合性聲明
SCP/SCPR	Safer Consumer Products Regulations	消費者安全法規
SIEF	Substances Information Exchange Forum	物質資訊交換論壇
SSL	Secure Sockets Layer	加密通訊協議
SU	Sector of Use	產業別
SVHC	Substance of Very High Concern	高度關切物質
TCCA	Toxic Chemicals Control Act	韓國毒性化學物質管理法
TCSCA	Toxic Chemical Substances Control Act	中華民國行政院毒性化學物質管理法
TLV	threshold limit value	容限值
TOXNET	Databases on toxicology, hazardous chemicals, environmental health, and toxic releases	毒物學資源網
TRCA	Taiwan Responsible Care Association	中華民國化學工業責任照顧協會
TRI	Toxics Release Inventory	美國毒性物質釋放清冊
TSCA	Toxic Substances Control Act	美國環保署毒性物質控制法
-	The California Resources Board	加州資源局
-	TOXLINE database	毒物學資料庫
UN	United Nations	聯合國
UNEP	United Nations Environment Programme	聯合國環境署
VOC	Volatile Organic Compounds	揮發性有機化合物
vPvB	very Persistent and very Bio-accumulative	非常持久性和非常生物蓄積性

報告大綱

本報告書為「建立我國化學物質安全替代指引」，概述如下：

第一章為「前言」

說明計畫背景、計畫目標、以及工作項目。

第二章為「研析國外化學物質安全替代制度與管理機制」

本章節彙集研析國際相關化學物質安全替代制度與管理機制之發展，以及近年執行與管控現況，以作為國內新法之借鏡。其中尤以歐盟 REACH 法規最受國際效仿與矚目，也為國際間化學品的管理帶來巨大的啟發與改變。

第三章為「研析國際環保標章規範與標章規劃策略」

本章節在於盤點國內外化學物質安全標章法規、制度、推廣策略，可作為未來規劃建置國內化學物質安全標章之參考。

第四章為「編撰指引與規劃資訊平臺資料」

本章節係產出適合國內執行之安全替代制度策略指引（草案），以及未來規劃設置化學物質安全替代資訊平臺，可為產、官、學、研各界之化學物質替代資訊交流橋樑，可提供國內各類化學物質製造商、供應商與使用者參考，並提供產業、學術研發單位及政府機關資訊交流及知識交換之空間。

第五章「國內廠商現場訪談」

蒐研國內產業現有化學物質安全替代成功案例，並進行5場次廠商現場訪談，彙整其綠色化學安全替代相關之成效，並研析業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估。

第六章為「化學物質安全替代制度專家諮詢會議」

辦理2場次化學物質安全替代制度之專家諮詢會議，每場邀請相關領域、產業之專家學者參與，可為化學物質安全替代制度政策建議之參考。

第七章為「結論與建議」

綜整本計畫工作成果，並給予未來化學物質安全替代政策之短期可行方案與中長期執行策略。

行政院環境保護署毒物及化學物質局計畫成果摘要 (詳細版)

計畫名稱：建立我國化學物質安全替代制度指引

計畫編號：TCSB-107-CP03-02-A022

計畫執行單位：臺北市立大學

計畫主持人(包括協同主持人)：徐宏德、張添晉、陳孝行、林于凱

計畫期程：107 年 05 月 15 日起 107 年 12 月 31 日止

計畫經費：新臺幣壹佰肆拾伍萬元整

摘 要

本計畫已蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等，並評析其之優勢特點，在於為減少化學物質對環境健康之危害，對於存在合適替代物質或是技術之高危險性化學物質，亟需建立化學物質安全替代制度，以降低其風險；藉此產出適合國內執行之安全替代制度策略指引（草案）；以及未來我國建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料。本計畫產業訪談名單以化學物質安全替代相關概念、製程、成果能契合本計畫內涵之 5 家廠商為對象，彙整國內食品包裝材料應用綠色化學安全替代成果，研析國內食品包裝材產業別之業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估，強化企業對於化學品替代製造之社會責任。以及邀集國內專家學者辦理 2 場次專家諮詢會，徵詢產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應、友善標章前置作業規畫、化學物質安全替代制度指引（草案）、未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料等意見，彙整為化學物質安全替代制度指引政策建議。

The project investigates the regulations, operating standards and

institutional framework of foreign chemical safety alternative systems, and evaluates its advantages and characteristics. The main objective is to reduce the harm of chemical substances to domestic environmental health, and to have suitable substitute substances or technologies. High-risk chemical substances, there is an urgent need to establish a safe alternative system for chemical substances to reduce their risks; and to produce guidelines for safe alternative systems that are suitable for domestic implementation; and the information needed to build a safe alternative information platform in the future. . The list of interviews in this project industry is based on the five companies that can replace the relevant concepts, processes and achievements of chemical substances, and integrate the results of the application of green chemical safety in domestic food packaging materials, and analyze domestic foods. The packaging industry has an assessment of the strategy and effectiveness of the chemical safety alternative system adjustment, and strengthens the company's social responsibility for chemical alternative manufacturing. Invited domestic experts and scholars to handle 2 expert consultation meetings, consult the guidelines on chemical substance safety replacement system, friendly labeling pre-operation planning and other relevant opinions, and consolidate the guidelines for the guidance of chemical substance safety alternative system.

前 言

化學品的研發、生產製造和使用是近代人類文明發展的重要原動力，化學品的應用造就了全球經濟發展與人類福祉的增進。然而化學品對人類與環境潛在的危害卻是不可忽視的，建立有效的管理是追求安全化學品使用及全人類永續生存發展刻不容緩的課題之一。因此為了保護國人健康與環境之永續目標，現行寬鬆的管制仍有許多有待改善之處，為使我國化學物質管理與國際接軌及提升我國綠色經濟競爭力，有必要建立化學物質安全替代制度。

本計畫為「建立我國化學物質安全替代指引」專案工作計畫，冀望鏈結國際相關化學物質管理策略與發展趨勢，以及我國化學品登錄資訊、以及相關法規規範等，以瞭解國內毒性程度高低之各類化學品使用情形，以及使用之相關產業，首要以敏感族群日常生活接觸為優先目標，輔以國內外化學物質替代科技研發之資訊蒐研，進而評析是否有替代成分可使用，產出替代成分建議。

工作方法

本計畫工作內容可分為六大工作項目，為有效整合計畫各工作項目之執行，以達成計畫執行目標，主要工作架構區分為兩大部分，一是國外化學物質安全替代制度、另一是國內化學品管理制度之蒐研統彙，其涵蓋國內外之化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等。主要內容：(1) 彙整研析國外化學物質安全替代技術；(2) 編撰我國化學物質安全替代指引；(3) 規劃我國化學品安全標章前置作業；(4) 蒐集我國未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料；(5) 分析國內產業化學物質安全替代成功案例，辦理 5 場次廠商訪談；(6) 辦理專家諮詢會。

透過蒐集國外化學物質安全替代技術，並參考國際公約列管項目，提出適用於國內之化學物質安全替代建議。並研析國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則及制度架構等，並評析各項法規規範、作業準則之優勢特點，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引，並建立安全替代指引手冊草案。以及盤點國內外化學物質安全標章法規、制度、推廣策略，規劃建置我國化學物質安全標章之產品驗證、追蹤、檢驗體系，引導國內產業轉型與國際接軌，創造綠色化學產業高附加價值。環保署化學局未來規劃設置化學物質安全替代資訊平臺，該平臺為產、官、學、研各界之化學物質替代資訊交流橋樑，可提供國內各類化學物質製造商、供應商與使用者參考，並提供產業、學術研發單位及政府機關資訊交流及知識交換之空間。同時蒐集國內產業 5 件現有之化學物質安全替代成功案例，並針對已實施化學物質

安全替代制度之廠商進行現場訪談及溝通。分析其運作情形及遭遇困難，以及與綠色化學相關之執行項目，並研析不同產業別業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估。

結 果

本計畫各項工作均依計畫需求如實完成，執行成果說明如下。

1. 彙整研析國外化學物質安全替代技術

研析歐盟、美國、日本、韓國、與我國近年執行化學品管控機制現況顯示，我國在執行化學品管控機制，與國際間接軌良好。其中美國加州毒性化學物質管理部（Department of Toxic Substances Control, DTSC）立法生效「消費性產品安全法規」（Safer Consumer Products Regulations, SCPR），依法將向指定的產品或化學物質產製商要求資料，優先指定消費性產品如有使用危害物質時，製造商或其他責任單位必須發展危害物質的替代方案，並總結出綠色替代化學管理計畫中的 6 項優先消費性產品細項包括：(1)美容護膚、個人保健、清潔用品、(2)建材與裝潢材料、(3)清潔用品、(4)服飾、(5)漁獵用具、(6)辦公室機器設備。

另外日本化審法修正後之化學物質管控流程，可為我國相關政策借鏡。日本化審法最新修正主要目標如下：(1)降低測試成本：根據暴露資訊考量優先順序；先收集「暴露資訊」，再收集「危害資料」；(2)降低業者和政府的行政作業：應用 GHS 分類系統，進行「風險篩選評估三步驟」；(3)良好溝通和合作：對策為以安全假設方式，漸進公開風險評估，促進自願提報危害資料；(4)符合當地文化，政府要負責風險評估以取得大眾的信任；(5)特別是針對中小型企業，訂下符合相關規定的簡易義務；(6)國際調和。

2. 編撰我國化學物質安全替代指引

蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則及制度架構等，並評析各項法規規範、作業準則之優勢特點，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引，並建立安全替代指引手冊。

研擬撰寫化學物質安全替代指引，包括國內化學物質使用與管理現況、化學物安全替代介紹、國際間化學物質安全替代執行方式與成效、化學物質安全替代評估與篩選機制、化學物質安全替代案例等。

3. 規劃我國化學品安全標章前置作業

國際間對環境管理的手段，除針對環境管理的標準制訂規範（ISO 14001 環境管理系統標準），另一種為依據 ISO 14020 環境標誌與宣告系列標準中「第一類環保標章」。環保標章大部份由政府部門支持，通過第三者驗證後，可適當地標識於產品上，讓採購者依需要做出有效的選擇。環保標章的意義是向消費者表明該產品與同類產品相比，在資源採取、生產製造、使用、廢棄等階段，整個生命週期或其中某個過程，符合特定的環境保護要求，更高層次的意義，則有助於環保法規的推動，促進產業永續發展，尋求地球環境共生共榮及人類健康。

4. 蒐集我國未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料

為健全化學物質安全資訊，掌握我國化學物質源頭資訊原則，分階段推動既有化學物質及新化學物質登錄，逐步建置我國化學品管理機制與源頭登錄制度，以建立國內化學品基礎資料庫。期許未來化學物質安全替代資訊服務平台的建立與運作，將能夠架構起主管機關與企業廠商等利害關係人間溝通橋樑，做為我國業者取得最新政府推動做法之媒介，以及接收國際間最新安全替代之相關資訊的資訊來源，協助業界克服資訊與技術瓶頸，降低可能面對的經濟衝擊與廠商負擔，吸引業者有意願投入符合更高安全標準的綠色成分標準，進入並藉機拓展我國安全化學品市場，為市場產值轉型並提升國家綠色經濟版圖創造更大效益，逐步達成循環經濟目標。本工作主要內容為蒐集平臺所需資訊內容，規劃分為 4 大項：

- (1) 國內外化學物質安全替代制度相關法規、準則、標準或規範；
- (2) 化學物質安全替代制度指引、工具、資料庫；
- (3) 化學物質安全替代評估技術、機制、流程、案例；
- (4) 國內化學品管理制度業務機關權責、法規規範、及作業準則或標準等。

5. 分析國內產業化學物質安全替代成功案例，辦理 5 場次廠商訪談

產業界現今面臨不斷增強的化學品管理規範與消費者權益高漲需求下，我國化學化工上下游產業已面臨衝擊與挑戰，透過與已實施化學物質安全替代制度之廠商之交流，並邀請安全替代或相關產業之專家學者共同參訪，將有助於主管機關進行溝通交流，以及實際瞭解產業安全替代的流程、緣由目的、調適策略鑑別、技術瓶頸與門檻、產品使用現況、預期市場、調適策略鑑別、技術瓶頸與門檻、產品使用現況、預期市場、效益評估指南考量等。

本計畫產業訪視名單參考依據：國內綠色工廠標章(Green Factory, GF)獲證廠商、符合清潔生產評估系統符合性判定(Cleaner Production, CP)廠商、或是產業相關概念、製程、成果能契合本計畫內涵；彙整國內食品包裝材料應用綠色化學成果之事業機構，並由環保署化學局選定 5 家訪視名單，深入瞭解產業對於安全替代運作情形、遭遇困境等實務經驗，作為未來進行國內化學物質安全替代制度推廣、化學物質管理機制配套政策等關鍵參考。

6. 辦理 2 場次專家諮詢會

第一場專家諮詢會議召開時間為 107 年 9 月 6 日於臺北科技大學億光大樓 13 樓 1342 會議室，會議目的希冀減少化學物質對我國環境健康之危害，檢視國內化學物質管理制度現況，瞭解國際化學品管理安全替代制度作為，進行我國建立化學物質安全替代制度可行性策略方案與建議。專諮會議提案討論主題有：(1)產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應；(2)未來國內建立安全產品標章(BETTER CHOICE)推行機制探討。另於 11 月 14 日召開第二次專家諮詢會議，於毒物及化學物質局（化學局）B01 會議室召開，提案討論主題：(1)我國化學物質安全替代指引；(2)化學物質安全替代資訊平台。

結 論

本計畫為減少化學物質對國內環境健康之危害，對於存在合適替代物質或是技術之高危險性化學物質，亟需建立化學物質安全替代制

度，以降低其風險。蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等，並評析其之優勢特點，並產出適合國內執行之安全替代制度策略指引（草案）；以及未來我國建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料，邀集國內專家學者辦理 2 場次專家諮詢會，徵詢化學物質安全替代制度指引、友善標章前置作業規畫等相關意見，最後彙整為化學物質安全替代制度指引政策建議，研析國內食品包裝材產業別之業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估，強化企業對於化學品替代製造之社會責任。

建 議

綜整各項執行成果與結論，本計畫提出未來建議如下：

立即可行建議：

1. 本計畫建議針對化學物質安全替代進行產業別分類，並建立化學物質安全替代優先名單，廣納產官學意見討論決定化學物質優先被替代名單，由於同一被替代物質在各行業別使用量均不同，所造成的產業影響性也不盡相同，皆應該予以納入考量。同時列出可先替代化學物質成功案例，鼓勵學界提供研發動能，併同協助產業界被替代之可行性與可用物質。
2. 本計畫建議持續針對化學物質安全替代推動策略，包括發展化學品安全替代公民宣導活動，充實安全替代知識內涵、提升安全替代可行性技術研究能量、建立安全替代綠色財稅經濟誘因、整合國內產業安全替代市場機能、活絡安全替代綠色產業市場（原料產品）。

中長期建議：

1. 建議未來可辦理國內廠商之化學物質安全替代宣導活動，「化學物質安全替代」對於國內產業研發能量於安全替代評估程序、分析機制等區塊有其參考價值，驅使國內產業思考尋找安全替代的可行性，惟指引之名稱及運用範圍，以及資訊平臺之內容及對象，宜考量業界之接受度、強制性及應用層面，「化學物質安全替代指引（草案）」建議修正為「化學物質安全替代宣導手冊」，以強調透明化

溝通的重要性，包括與業者及民眾，以及政策、法規擬訂前與執行期間，中長期建議研議設立化學物質安全替代諮詢服務平台(helpdesk)。

2. 安全替代資訊平台必須考慮風險溝通的對象，例如業者、一般民眾或學術對象，局內已有FB以及其他平台資訊，可納入考量。此外建立資訊平台架構，建議可利用現有的平台連結，但使用瀏覽對象多眾部分，由不同入口規範，以達到管理目的。化學物質替代制度之建構要素，利益關係人請願或要求已列入評估要素，建議未來宜納入替代分析與監管之內涵。此外因替代物質在不同業別、不同用途下，可能有不同選擇，建議未來平台在介面上可多考量互動性，靈活提供快速指引。
3. 未來平臺所需資訊內容，建議規劃分為五大項：（1）國內外化學物質安全替代制度相關法規、準則、標準或規範，包括符合綠色化學、化學物質安全替代宗旨的國際環保標章、國際認證系統；（2）國際化學物質安全替代制度指引、工具、資料庫，如美國安全替代分析指引（Alternatives Analysis Guide）－更安全性消費產品（Safer consumer products）指引模式應用與研析；（3）化學物質安全替代評估技術、機制、流程；如美國環保署環境安全設計DfE之「化學替代評估：使替代品更安全的化學品」（Chemical Alternatives Assessment: Enabling Substitution to Safer Chemicals）；歐盟執委會（European committee）之「經由替代減少化學品對勞工見開與安全之危害風險」（Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution）；BizNGO-「更安全的化學品指南」（The Guide to Safer Chemicals）等；（4）國內化學品管理制度業務機關權責、法規規範、及作業準則或標準等；（5）安全替代成功案例經驗分享，現今國際間與國內企業安全替代技術成熟之案例，如全氟辛烷磺酸、壬基酚(壬酚)、硫鉻酸鉛、甲醛、1,3-丁二烯；並說明被替代物質辨識資訊、危害性、用途，以及擬替代物質辨識資訊、用途，擬替代後之使用情況與效益分析。

第一章 前言

1.1 計畫背景

化學品的研發、生產製造和使用是近代人類文明發展的重要原動力，化學品的應用造就了全球經濟發展與人類福祉的增進。然而化學品對人類與環境潛在的危害卻是不可忽視的，建立有效的管理是追求安全化學品使用及全人類永續生存發展刻不容緩的課題之一。因此為了保護國人健康與環境之永續目標，現行寬鬆的管制仍有許多有待改善之處，為使我國化學物質管理與國際接軌及提升我國綠色經濟競爭力，有必要建立化學物質安全替代制度。

2004年聯合國「持久性有機污染物斯德哥爾摩公約」，2006 年聯合國「國際化學品管理策略方針 (UN Strategic Approach to International Chemical Management, SAICM)」建議各國應展開國際間化學品分類與標示調和工作，並透過相關國際組織之努力，首先促成完成化學品全球分類及標示調和制度(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS)。此制度提供了一個易理解的危害通識系統，降低化學品測試及評估需求，促進國際貿易之便捷，並提高人類健康及環境之保護。自推動以來，廣受已開發國家採行，作為制定國家化學品管理政策之框架，與行動方案期程之標竿。

我國雖非聯合國會員，近幾年來仍積極參與國際接軌，為推動化學品管理成效以達成 SAICM 之目標。近年國際化學品管理趨勢與領先國家作法，均以依照 SAICM 全球行動計畫推動化學品全球分類及標示調和制度(GHS)。透過先期實施既有化學物質提報作業，完善建置我國化學物質清單等重點工作項目。2008 年6月1 日歐盟正式推動化學品註冊、評估、授權和限制法規REACH (Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals, REACH)。該法規旨在對進入歐盟市場的所有化學品進行預防性管理，實施調和與整合歐盟現有60 幾個上下游化學品管理策略，以達成 SAICM 之目標發展。

歐盟2008 年實施之REACH 法規，目前收錄了約150,000 種需註冊化學物質，而世界各國主要皆朝註冊、評估、授權和限制之化學品管理機制目標方向進行調和與發展。日本1972 年即制定「化學物質審查及製造管理法」，建置既有化學物質清單掌握 20,000 餘種化學物質，目前化審法修法內容也是源頭登錄管理及風險為基礎之重點管理機制。美國毒性物質管理法 (Toxic Substances Control Act, TSCA) 自 1976年起，其化學物質清單已收錄 80,000 餘種化學物質。但 2013年美國環保署提出化學品安全促進法 (Chemical SafetyImprovement Act, CSIA)，意圖取代現行之 TSCA 法規，其目的在扭轉證據、提出責任，要求執法機關以公開透明的方式評估風險、定義安全規範及執行必要風險管理措施。韓國毒性化學物質管理法與產業安全衛生法修正後其既有化學物質清單包含37,000 餘種化學物質，目前即將於2015 年啟動韓國版REACH 法規。

聯合國SAICM 於 2015年第四屆聯合國國際化學品管理會議 (International Conference on Chemicals Management, ICCM 4) 於區域性SAICM 會議，更訂定下12項健全化學品管理之基礎要件，邁向降低化學品對健康及環境負面效應的 2020 年目標。其 12 項要件包括：(1)化學品生命週期管理法律框架；(2)執法與合規機制；(3)實行現有國際化學品公約；(4)利用強而有力的制度系統，促進相關單位參與、協調與合作；(5)化學品健全管理利害關係人之資訊蒐集、管理及傳遞；(6)企業參與及社會責任；(7) GHS 執行；(8)化學品管理納入國家發展計畫—朝向主流化學品管理先進之列；(9)透過最佳實踐方法(Best Practice)實施化學品風險評估；(10)整合危害、風險、職業安全、研究監控及教育訓練的資訊揭露/分享系統；(11)處理中毒與化災之應變能量；(12)化學品健康與環境衝擊監測。

這 12 項要件將成為邁向 2020 SAICM 目標各項行動的評估準則，我國毒性化學物質管理法修訂亦含括其要件精神。因應國際趨勢，亦參考聯合國 SAICM 架構與方針，並具依據目前國家化學物質管理政策綱領之國家化學物質管理行動管理方案，作為各級政府未來之具體工作指引，俾利有效強化化學物質管理，保護人體健康與環境不受化學物質使用所產生的風險威脅，實現國際接軌，並且增進國際化學物質安全貿易的競爭力，推動永續發展。

1.2 計畫目標

本計畫為「建立我國化學物質安全替代指引」專案工作計畫，冀望鏈結國際相關化學物質管理策略與發展趨勢，以及我國化學品登錄資訊、以及相關法規規範等，以瞭解國內毒性程度高低之各類化學品使用情形，以及使用之相關產業，首要以敏感族群日常生活接觸為優先目標，輔以國內外化學物質替代科技研發之資訊蒐研，進而評析是否有替代成分可使用，產出替代成分建議，參閱圖1。依據本計畫評選須知之計畫目標如下：

一、蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構

蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等，並評析各項法規規範、作業準則之優勢特點，並產出適合國內執行之安全替代制度策略指引。

二、統彙國內化學品管理制度業務機關、法規規範、及作業準則或標準

統彙國內化學品管理制度業務機關、法規規範、及作業準則或標準等，以瞭解國內各利害關係者參與化學品管理現況，用以建置資訊平臺背景資料庫。

三、研析國內產業對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估

研析國內不同產業別之業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估，藉由與產業雙向溝通，強化企業對於化學品替代製造之社會責任。

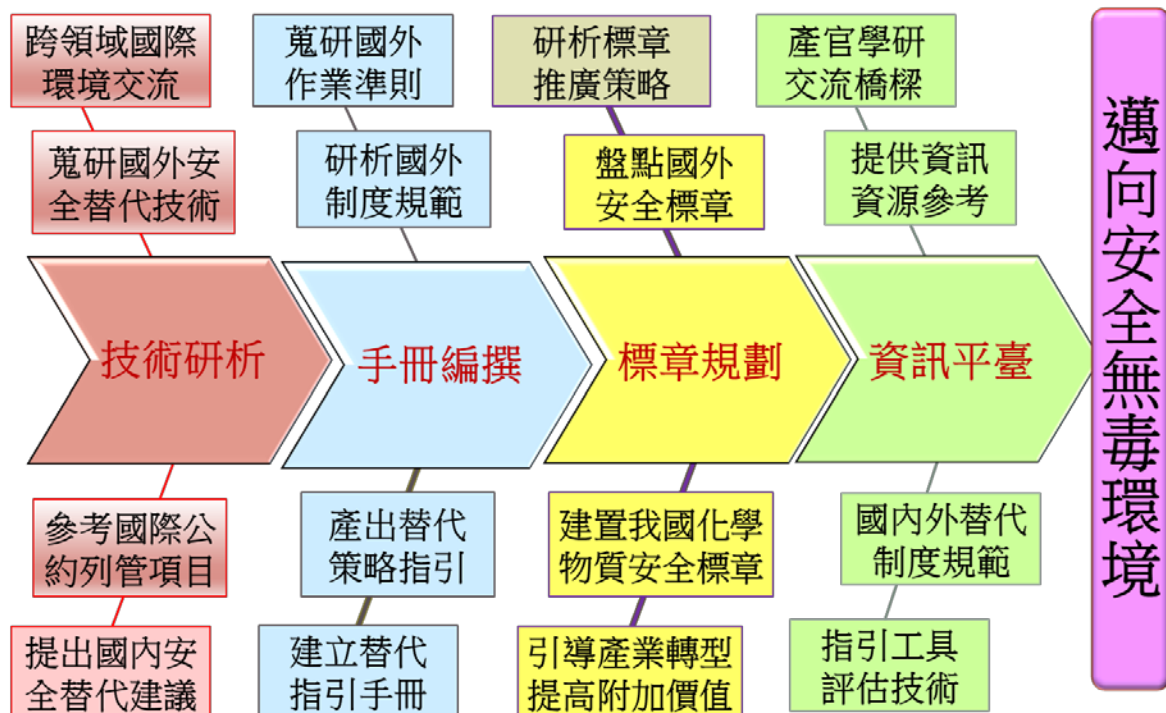


圖 1、計畫課題目標分析

1.3 工作項目

依據計畫評選須知，本計畫工作項目可分為六大工作項目，詳如圖2所示。同時為有效整合計畫各工作項目之執行，以達成計畫執行目標，本團隊規劃之計畫執行架構如圖3所示，主要工作架構區分為兩大部分，包括國外化學物質安全替代制度、以及國內化學品管理制度之蒐研統彙，其涵蓋國內外之化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等。依據本計畫評選須知之工作範圍如下：

一、彙整研析國外化學物質安全替代技術

蒐集國外化學物質安全替代技術，並參考國際公約列管項目，提出適用於國內之化學物質安全替代建議，並應針對其用途、替代優劣、毒理特性、環境傳輸、使用情形、國內外管制現況等項目分析說明。

二、編撰我國化學物質安全替代指引

蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則及制度架構等，並評析各項法規規範、作業準則之優勢特點，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引，並建立安全替代指引手冊。

三、規劃我國化學品安全標章前置作業

盤點國內外化學物質安全標章法規、制度、推廣策略，規劃建置我國化學物質安全標章之產品驗證、追蹤、檢驗體系，引導國內產業轉型與國際接軌，創造綠色化學產業高附加價值。

四、蒐集我國未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料

環保署化學局未來規劃設置化學物質安全替代資訊平臺，該平臺為產、官、學、研各界之化學物質替代資訊交流橋樑，可提供國內各類化學物質製造商、供應商與使用者參考，並提供產業、學術研發單位及政府機關資訊交流及知識交換之空間。本計畫應蒐集建置資料交流平臺所需之資料，包含國內外化學物質安全替代制度相關法規、準則、標準或規範；化學物質安全替代制度指引、工具、資料庫；化學物質安全替代評估技術、機制、流程、案例；國內化學品管理制度業務機關權責、法規規範、及作業準則或標準等。

五、分析國內產業化學物質安全替代成功案例，辦理5場次廠商訪談

蒐集國內產業5件現有之化學物質安全替代成功案例，並針對已實施化學物質安全替代制度之廠商進行現場訪談及溝通。分析其運作情形及遭遇困難，以及與綠色化學相關之執行項目，並研析不同產業別業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估。

六、辦理2場次專家諮詢會

依計畫項目需求辦理2場次化學物質安全替代制度之專家諮詢會議。

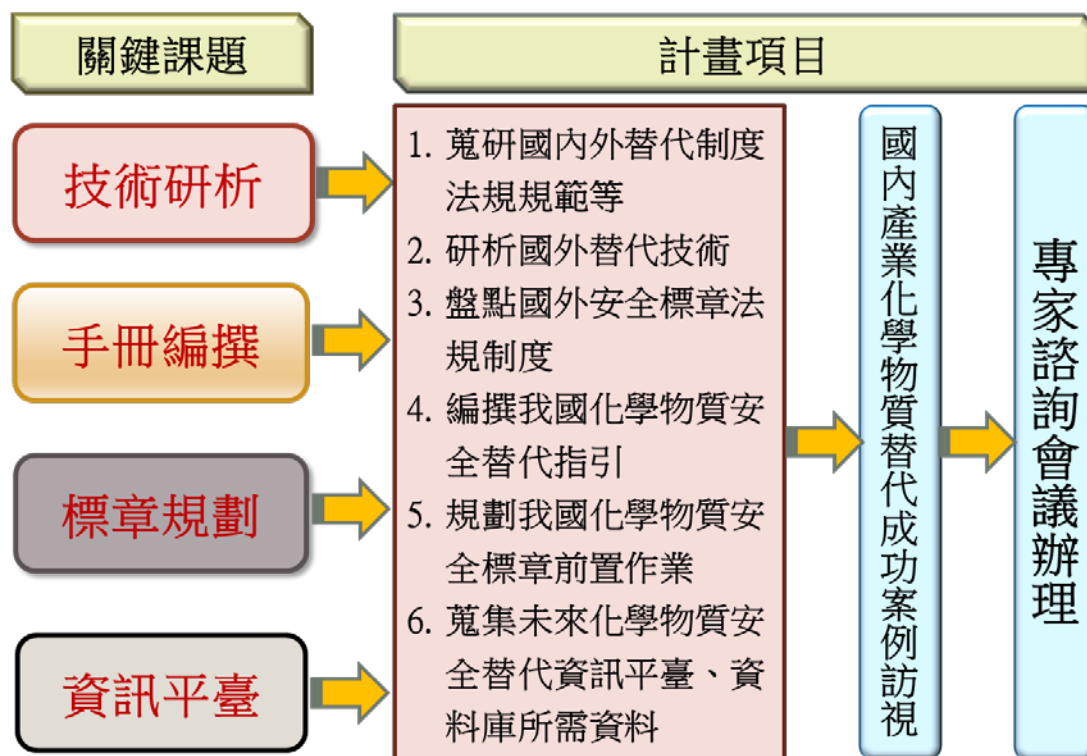


圖 2、本計畫工作項目

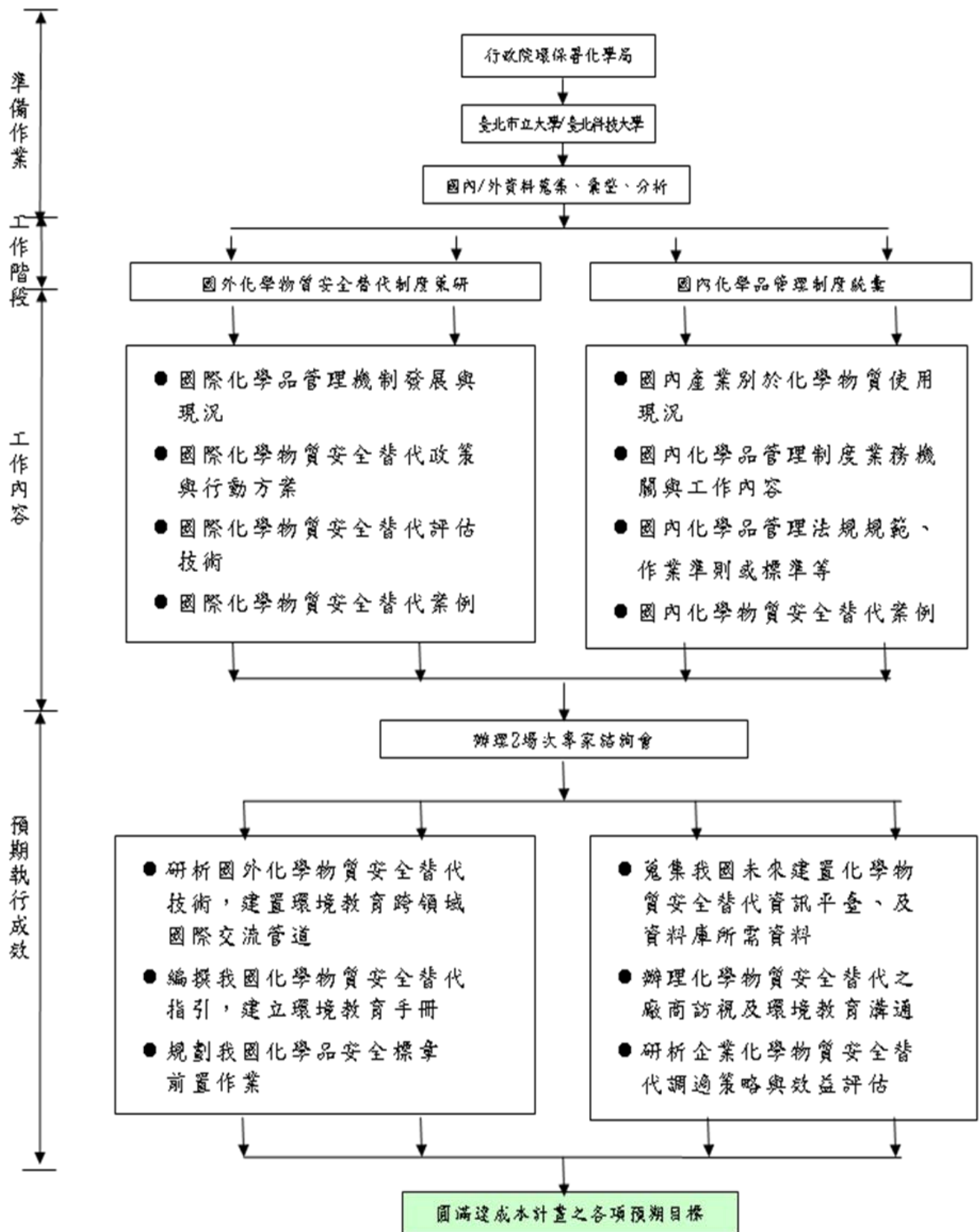


圖 3、本計畫整體執行架構

第二章 研析國外化學物質安全替代制度與管理機制

近年來國際化學品法規受到聯合國國際化學品管理策略方針 (Strategic Approach to International Chemicals Management, SAICM) 於2020年的永續發展目標之引導，各化學化工貿易大國不斷推陳出新，積極發展其化學品管理法規，逐步完善其境內之化學品管理。其中尤以歐盟 REACH 法規最受國際效仿與矚目，也為國際間化學品的管理帶來巨大的啟發與改變。其中，REACH 法規除了基本的註冊規範外，針對成品中高度關切物質的管理以及授權物質要求進行替代分析之規範作法，不但喚起了大眾、廠商與各界利害關係人對於危害物質的關切，更引導了供應鏈中管控甚或淘汰高度關切物質材料，引進安全物質解決方案的市場趨勢。

早在2002年，世界永續發展高峰會議提出“聯合國國際化學品管理策略方針 SAICM 執行計畫書”，其目標是2020年前將化學品重大負面效益降到最低。隨後，世界各地紛紛出臺各自的化學品法規管理，如大家所熟知的歐盟 REACH法規、美國的TSCA法規、日本化審法、中國新化學物質申報、韓國REACH、臺灣 TCSCA&OSHA (Toxic Chemical Substances Control Act, TCSCA; Occupational Safety and Health Administration, OSHA) 法規等等。有鑑於此，本研究收集研析國際相關化學物質安全替代制度與管理機制之發展，以及近年執行與管控現況，以作為國內新法之借鏡。

2.1 化學物質安全替代內涵

現代化學技術雖然帶來了許多好處，卻也帶來了不少壞處。最顯著的是，伴隨化學品製造或使用過程中所產生的污染物或廢棄物對大自然環境的破壞，如全球暖化造成氣候改變、南極臭氧層破洞、生物多樣性減少、水污染、空氣污染、土壤腐蝕、固體廢棄物及酸雨與毒性物質全球流佈或經由食物鏈進入人類餐桌造成健康疑慮等。

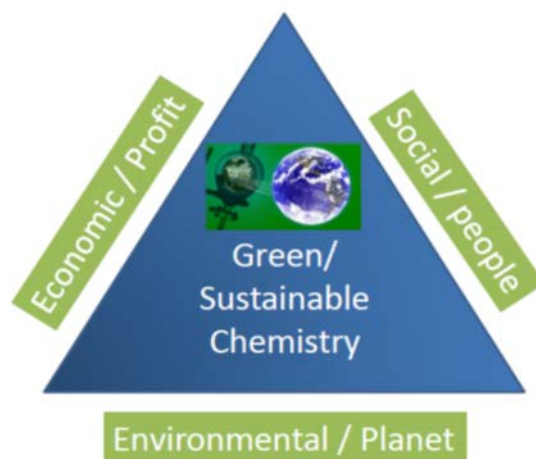
為與國際化接軌，符合國際產品生產與貿易的規範與要求，有必要針對產業製造與生產等可能引起的化學物質生產及環境要求進行系統性的研究。而其中最為有效的方式就是從綠色化學著手，建立產業經營管理者化學物質安全替代概念與知能。

綠色化學倡導人，原美國綠色化學研究所所長，現耶魯大學教授阿納斯塔斯 (P.T. Anastas) 教授在1992年提出的「綠色化學」定義是：The design of chemical products and processes that reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances，從此定義上看，綠色化學又稱「環境無害化學」、「環境友好化學」、「清潔化學」，按照美國《綠色化學》雜誌的定義，綠色化學是指：在製造和應用化學產品時應有效利用（最好可再生）原料，消除廢物和避免使用有毒的和危險的試劑和溶劑。另也可定義為利用化學的原理、技術和方法，以減少或消滅對人類健康、社區安全、生態環境有害的原料、催化劑 (catalysts)、溶劑、試劑、產物、副產物等的使用相繼產生。綠色化學的理想在於不再使用有毒、有害的物質，不再產生廢物，不再處理廢物，的確它是一門從源頭上，完全阻止環境污染的化學。

綠色化學不同於環境污染防治，它不是進行污染的管末處理，它是利用化學的技術和方法去消除或減少那些對人類健康及生態環境有危害的原料、觸媒和溶劑在生產過程中的使用，同時也要儘量不產生有危害的副產物、廢棄物和產品，因此綠色化學是更高層次的環境友好化。從綠色化學實質內涵來看我們必須重視兩方面，一是開發以「原子經濟性」為基本原則的新的化學反應過程；二是改進現有化學工業，減少和消除污染；因此可以下列原則進行化工生產的控制程序。

- (1) 降低排放或實現廢物零排放；
- (2) 發展安全產品和安全工藝；
- (3) 採用生命周期評價方法；
- (4) 提高原料、能源和水的效率，循環或再利用材料和再生資源。

Chemistry and Sustainability



(網站：<https://www.youtube.com/watch?NR=1&v=mrSy6RKOge8>)

圖 4、化學與永續性

在進入21世紀之前，就有一批化學家開始鼓吹綠色化學的概念，其中最著名者為1998年，美國學者Anastas & Warner從源頭上減少或消除化學污染的角度出發，提出了著名的綠色化學12條原則(twelve principles of green chemistry)，作為開發環境無害產品和工藝的指導，簡稱前12條，受到化學界廣泛的重視，如下所示：

- (1) 避免廢棄物產生：化學合成時防止廢棄物產生，不留廢棄物清理。
- (2) 最大化效益：盡量將反應物轉為最終產物。
- (3) 最小危害的化學合成：盡量使用對環境及人體幾乎沒有毒性的物質。
- (4) 設計更安全的化學品及產品：設計有效的產品但幾乎沒有含有毒性。
- (5) 使用更好的溶劑及反應條件：避免使用，分離劑或其他輔助化學藥劑，如需使用這些化學品，應使用更安全的化學品。
- (6) 提高能源效率：提高能源效率：盡可能在室溫和壓力下運行化學反應。
- (7) 使用可再生原料：盡可能使用可再生原料，而不是可消耗原料。可再生原料的來源通常是農產品或其他產品的廢棄物；可消耗原料的來源通常是化石燃料（石油，天然氣或煤炭）或採礦作業。

- (8) 避免使用化學衍生物：避免產生不必要的衍生物。
- (9) 使用催化劑，而不是化學計量試劑：透過使用催化反應來最大限度地減少廢棄物。催化劑少量有效，並且可以進行多次反應，它們優於化學計量試劑，過量使用且僅能進行一次反應。
- (10) 使用後降解設計化學品和產品：使用後設計化學產品分解成無害物質，使其不會積聚在環境中。
- (11) 實時分析以防污染：包括合成過程中，實時監測和控制以最小化或消除副產物的形成。
- (12) 盡量減少事故的可能性：使用本質安全的化學品，以盡量減少化學事故的可能性，包括爆炸，火災。

表 1、綠色化學 12 條原則分類

原(物)料 (反應物)	生產過程 (反應過程)	化學品 (生成物)
減少使用原(物)料之特性: (1)可燃性/助燃性 (2)有毒性 (3)易揮發性 (4)易腐蝕性 (5)易爆炸性	(1)減少(無)廢物 (2)減少(無)衍生物 (3)減少使用溶劑 (4)省時/節能(可利用酶) (5)即時監控機制 (6)安全製程	(1)最大化原料成份 (2)無害 (3)可回收 (4)可自然分解 (5)安全性

本計畫自行彙整

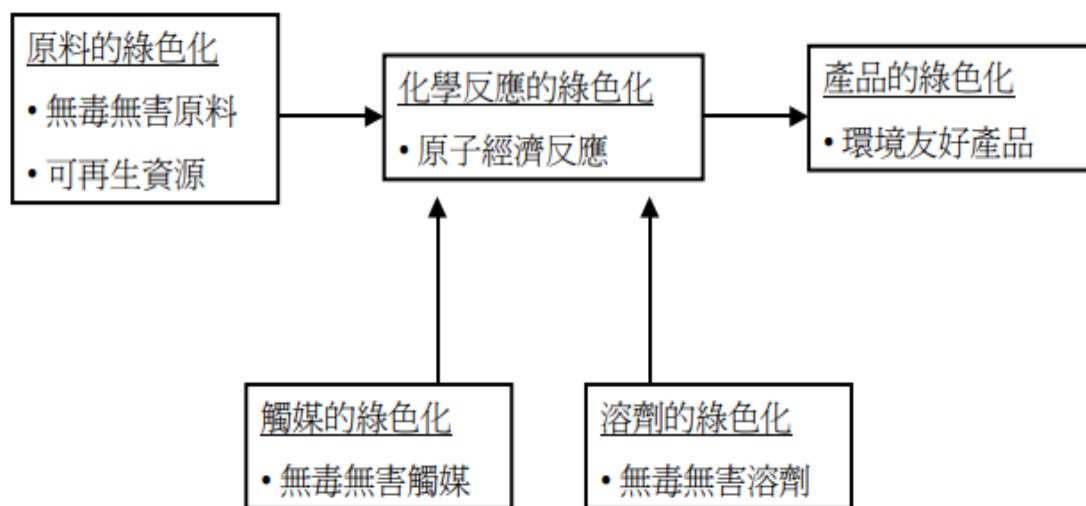
綠色化學倡導人，耶魯大學教授阿納斯塔斯（P.T. Anastas）教授在1992年提出的「綠色化學」定義是：“The design of chemical products and processes that reduce or eliminate the use and generation of hazardous substances.”此定義綠色化學的基礎是化學知識，而其應用和實施則是化學工業。為了簡化綠色化學十二項原則，英國諾丁漢大學（The University of Nottingham）的Tang、Smith 和 Poliakoff提出了「PRODUCTIVELY」一詞，代表綠色化學十二項原則，每單字代表一個原則。綠色化學十二項原則整理如下表2。

表 2、綠色化學之十二項原則 (PRODUCTIVELY)

	原則之代表字母	十二項原則精神
1	P: Prevent wastes	防止廢棄物 (減廢): 防止廢棄物的產生勝過於廢棄物形成後的處理或清理。
2	R: Renewable materials	使用可再生原料 (再生): 使用可再生的原料而非消耗型原料。可再生的原料一般來源於農產品或是其他過程產生的廢物; 消耗型原料一般來於石油天然氣煤礦物等
3	O: Omit derivatization steps	避免衍生化學物 (低毒): 盡可能避免不必要衍生化。
4	D: Degradable chemical products	設計使用後可降解的化學品和產品 (可解): 產物在使用後, 應可降解, 而不會在環境累積。
5	U: Use safe synthetic methods	設計更安全的化學品及產品 (低毒): 設計更有效, 而且低毒或無毒的化合物。
6	C: Catalytic reagents	使用催化劑 (催化): 催化劑優於化學計量試劑。
7	T: Temperature, Pressure ambient	提高能源效率 (節能): 可行的話, 盡量在常溫常壓下進行反應。
8	I: In-Process Monitoring	即時分析防止污染 (監測): 在生產過程中進行全程監控, 以減少或消除副產物的生成。
9	V: Very few auxiliary substances	使用更安全的溶劑及反應條件 (降輔): 避免使用溶劑、混合物分離試劑和其他的輔助化合物。如果必須使用這些化合物, 選擇無害的物質。如果需要使用溶劑, 盡量選擇水。
10	E: E-factor, maximize feed in product	原子經濟最大化 (物盡): 最大比例的利用起始反應物原子。
11	L: Low toxicity of chemical products	設計危害性較小的化學合成 (監測): 降低或消除生成產物的合成方法對人類及環境的毒性。
12	Y: Yes, it's safe	慎選化學物質來減少意外事故的發生 (思危): 設計化合物及其狀態, 以降低爆炸, 火災, 泄漏發生的可能性。

Principles of green chemistry: PRODUCTIVELY. Samantha L. Y. Tang, Richard L. Smith and Martyn Poliakoff, Green Chemistry, Issue 11, 761-761, 2005.

綠色化學範圍涵蓋了原料供應端、生產製造端、以及產品使用端（如圖5所示），綠色化學12條原則於原料（反應物）、生產過程（反應過程）、以及成品（生成物）的各單元分類說明（參閱表1），所涉及所有化學物質，包括原料、觸媒、溶劑、產品等，倡導利用綠色化學技術於生產製造程序，儘量以降低或消除對人類健康、社區安全、生態環境等所衍生問題，同時儘量不產生具有危害性副產物、廢棄物、產品。爰此提升生活環境更安全，化學物質的妥善使用亦顯其重要性。



(資料來源: 李吉祥等，綠色化學技術於工研院研發現況，工技術研究院)

圖 5、綠色化學應用於生產過程示意圖

經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 將化學物質安全替代 (Substitution) 定義為：「藉由使用較低危害性或無危害性的化學物質，取代或減少危害性化學物質在產品中、製程中之使用，避免危害性化學物質對人體與環境造成負面影響」。「化學物質安全替代」原則就是在設計化學製程，或是有選擇使用化學物質同時，要避免產生有害廢棄物，或採用產生最少廢棄物的方法；設計安全化合物於化學產品的設計，應以保持其功能而降低其毒性為原則，另在化學反應或製程裡，常需要運用輔助性物質，例如溶劑，或分離純化產物所用的化學物質，這些化學物質雖不會出現於產物結構中，但使用時，對於環境的影響也須考慮。

溶劑使用是綠色化學工藝最值得改進的面向，理想最好是不用溶劑，然而於實際上並不易實現，因為若於化學製程端不使用溶劑，黏稠度常偏高，不易攪拌，溶劑可讓反應在均勻相進行，且降低黏稠度以促進攪拌。對於放熱的反應，若不使用溶劑，熱量不易散失，易導致溫度不易控制，這尤其在大量的製備時特別危險；溶劑則可扮演吸收熱能的角色，而且反應溫度不會超過溶劑的沸點，易於控制溫度。不同溶劑，極性不同，適當的溶劑可增進反應速率。即便溶劑無法廢去，減量絕對是應該考慮的，而且要選擇對人體和環境無害的。

除了製造標的物質之外，也常會有隨伴的副產物產生，若副產物沒有利用價值，即成為廢棄物，也就是產生後續處理廢棄物的問題，即應盡量使用對人類和環境毒性最低的原料，產生的物質亦若是，但事實是，所有的化學物質過量都會產生問題，因此推行較實際使用低毒性化學物質原料的概念。另進一步來看，此原則應該擴大解釋為選用低危險性製程，將易燃性，爆炸性，以及在環境中被代謝能力考量。不該僅消極去使用，然後盡量減少接觸，或是加強安全措施，真正從根本進行減量或不用危險化學物質。

2.2 美國

美國加州消費者安全法規

一向被視為綠色化學先驅的美國加州，為了保護消費者安全與促進安全替代與環境友善物質之使用，於 2012 年由加州毒性化學物質管理部（Department of Toxic Substances Control, DTSC）公布了消費者安全產品草案（Division 4.5, Title 22, California Code of Regulations, CH 53. Safer Consumer Product Alternatives），該草案通過後自 2013 年 10 月 1 日起正式透過「消費性產品安全法規」（Safer Consumer Products Regulations, SCPR）立法生效，依法將向指定的產品或化學物質產製商要求資料，優先指定消費性產品如有使用危害物質時，製造商或其他責任單位必須發展危害物質的替代方案，並繳交報告說明如何使可能暴露產品中關切物質的公眾與環境之危害降至最低。

消費者安全產品法通過後，加州政府首先公布關切化學物質候選清單

(Candidate Chemicals of Concern)，在法規生效 180 天內公布第一批優先產品清單 (Priority Product, PP)，產品列入清單的製造商與其他責任單位應向加州毒性化學物質管理部 (DTSC) 通報，並進行產品的替代物質分析 (Alternative Analysis, AA)，分析的初步結果與最終結果必須提報 DTSC。最終版本的加州消費者安全產品規範已可在 DTSC 網站上供下載。其主要程序包含以下機制：法案生效後，DTSC 公佈候選化學物質清單 (Candidate Chemicals)，並說明額外的化學物質將如何進入候選清單。目前已公布「候選關切化學物質訊息清單」，指出可能具利害關係的 1,200 項化學物質，目的是提早使利害關係人瞭解，未來哪些物質可能成為「關切化學物質 (Chemical of Concern, COC)」。同時也已公布「候選關切化學物質初始清單」，清單內總共已指定約 150 項的化學物質為完整「候選關切化學物質」清單的一部分。在 2014 年 10 月時，DTSC 為加強消費性產品安全法規 (SCPR)，推出為綠色替代化學管理計畫。

工作計畫列出 6 種消費性產品與 15 項候選化學品，DTSC 依據產品用途範圍、毒性成分、公共暴露程度與其他因子評估並指定 5 項優先產品。評選優先產品過程中，DTSC 將優先考量評估「候選關切化學物質初始清單」中的這 150 項危害物質，每年從中選出 5 至 10 種產品與候選化學品，審查並評估可能的替代方案。產品經法定程序由 DTSC 列為優先產品後，產品製造商須執行替代分析，進而針對產品重新設計或調整成分以符合法規安全要求。企業替代分析報告經受理後，DTSC 將禁止、限制或祭出其他管理措施要求企業降低產品風險。

DTSC 綠色替代化學管理計畫中的 6 項優先消費性產品細項與候選化學品，6 項優先消費性產品包括：（1）美容護膚、個人保健、清潔用品、（2）建材與裝潢材料、（3）清潔用品、（4）服飾、（5）漁獵用具、（6）辦公室機器設備；分述如下。

(1) 美容護膚、個人保健、清潔用品

甲醛等交連劑、調整劑、防腐劑用途的醛類；酚烴類及乙基氧化物界面活性劑；偶氮化學品、煤焦、鉛、醋酸鉛為基礎的著色劑、染料、塗料；苯二甲酸

鹽乳化劑、塑形劑；三氯沙抗菌活性成分；甲苯溶劑。

(2) 建材與裝潢材料

溴化、氯化有機化合物、有機磷阻燃劑；建材中反應與前驅用途的異氰酸酯；染料、塗料使用的六價鉻等金屬；防潑水用途的全氟碳化物 (PFCs)；苯二甲酸鹽塑化劑；甲醛、正己烷、N-甲基吡咯烷酮、甲苯等揮發性有機化合物。

(3) 清潔用品

酚烴類及乙氧基化物界面活性劑；氟化氫防垢劑 (anti-scaling agent)；苯二甲酸鹽乳化劑；三氯沙；揮發性有機化合物如：甲基乙基酮、正己烷、N-甲基吡咯烷酮、甲苯、以及二甲苯等揮發性有機化合物溶劑。

(4) 服飾

酚烴類及乙氧基化物界面活性劑；芳香族胺化物與偶氮染料、著色劑、塗料；氯化石蠟油、鹵化化合物、有機磷耐燃劑 (OPFRs)；防潑水用途的全氟碳化物 (PFCs) 及甲醛；苯二甲酸鹽塑化劑。

(5) 漁獵用具：金屬。

(6) 辦公室機器設備

偶氮染料；熱感應紙上顯影用之雙酚類化合物；苯二甲酸鹽穩定劑、塑化劑；苯甲醛、己醇、甲苯、二甲苯等揮發性有機化合物溶劑。

DTSC 表示加州加強消費品安全法規 (SCP) 的優先關切保護對象是兒童與勞工，因此與兒童相關的產品分類就包括個人照護清潔用品、居家清潔與服飾用品；與勞工相關的產品分類則包括辦公室傢俱、機器設備、建材、職業場所清潔用品。

DTSC 利用候選物質清單，評估並建立「優先產品」清單，產品若是列入「優先產品」清單，該產品必須執行替代分析。產品含有「候選化學物質」，經 DTSC 評估後，該產品若是列入「優先產品」清單中，稱產品中含有之「候選物質」為「關切化學物質（Chemical of Concern, COC）」。候選關切化學物質篩選根據 SCPR 認可既有之主管機關與法規管制物質清單，同時 SCPR 也提供了篩選候選關切化學物質的危害性質與毒理測試終點標準。DTSC 使用 7 種篩選方法先辨識出產品類型與關切物質，再根據進一步篩選標準選出優先產品，篩選的標準包括：具明確皮膚、消化道、呼吸道暴露途徑；生物監測與室內空氣品質監測所測出的化學物質；衝擊特定敏感次族群的化學物質；對水生生物具有毒性，或在水質監測上觀察到的化學物質。

產品經法定程序由 DTSC 列為優先產品後，列入清單的責任單位（Responsible entities），需依法通報 DTSC，DTSC 會將提出通報的責任單位，公佈於網站中。通報之責任單位將針對該產品與 COC 執行替代分析，說明將如何使公眾與環境面臨 COC 的暴露降到最低，進而針對產品重新設計或調整成分以符合法規安全要求。企業替代分析報告經受理後，DTSC 將禁止、限制或祭出其他管理措施要求企業降低產品風險。依法 DTSC 將進行判斷，並要求責任單位針對該「優先產品」或是替代產品執行法定責任（Regulatory responses）。

2.3 德國

一、化學物質管理現況及制度架構

德國危害物質領域立法根據環境保護觀念，包括管制使用有害性環境化學品、預防生產有害物質之管制手段為目的。於危害性化學物質立法，特別對於環境媒介、危害物質處置管理尤其重視，詳細記錄每一反應條件，要求製造者提出之暴露情境、暴露評估及風險特性資料，包含所有涉及的環境媒介，如水、空氣、土壤等，以確認物質危險性，以作為風險評估程序之環境化學物質毒理特性依據。在危害物質立法觀念內涵，需區分化學物質特殊條件、以及德國相關化學物質管理法規間之危害性化學物質管理規範，以及一般性化學物質管理規範。德國化學

品管理架構如圖6所示。

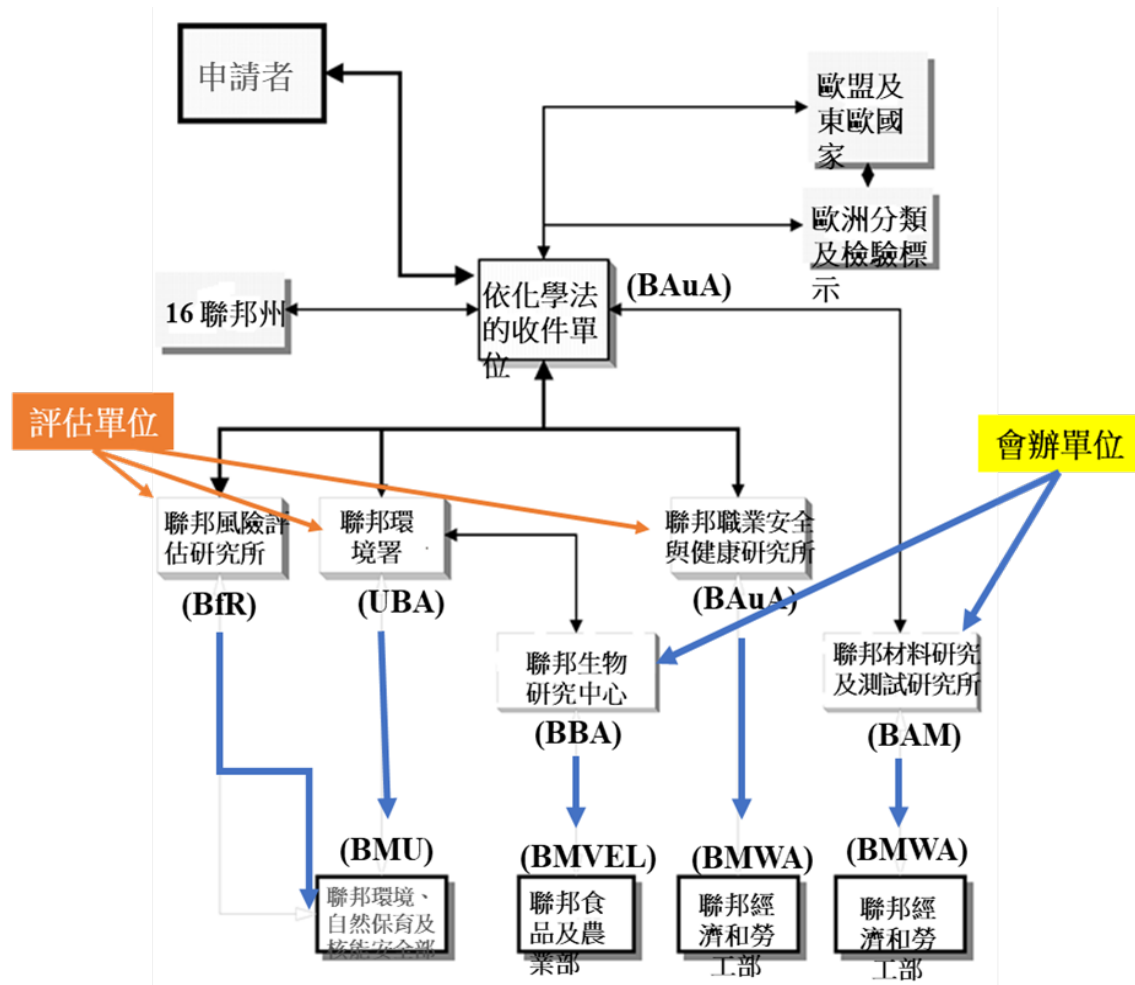


圖 6、德國化學品管理架構

本計畫自行繪製；

資料來源：National Profile Chemicals Management in Germany, Federal Institute for Occupational Safety and Health, Germany 2005

說明：

1. 申報文件受理單位：聯邦職業安全與健康研究所（BAuA），其為依化學品法設立的申報單位。
2. 評估單位：BAuA、由聯邦風險評估研究所（BfR）及聯邦環境署（UBA）。
3. 評估會辦單位：聯邦農業及森林之生物研究中心（BBA）及聯邦材料研究及測試研究所（BAM）。

德國化學物質管理法對於申報、試驗責任，包括新化學物質及既有化學物質在內，新的物質係指無規範於歐洲現有化學物質清單/歐洲通報化學物質名單（EINECS, European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances），此新

化學物質於製備或是生產，均由特別法管理，排除或僅接受法律的適用範圍以限制擴充。該製造商或進口商均有義務向德國化學總署辦理註冊。該署負責管理資料庫，如果一項物質沒有註冊，就不能生產或進入德國市場，即所謂「無資料、無市場」（No data, no market）。

德國化學物質管理法提供針對關於噸位之新物質每年在市場投入量 $\geq 10 \text{ kg}$ 申報，達到下一噸位門檻值，必須提供更詳盡文件 表5。進口申報決定因子為每個生產商每年進口至歐盟委員會（EU, Commission of the European Communities）化學物質總量。

表 3、德國化學品申報的門檻

每年在市場上的供應量	市場上投入的總量	申報形式
10 kg - < 100 kg	-	減少申報
100 kg - < 1 t	> 500 kg	減少申報
> 1 t	> 5 t	基準設定
> 10 t	> 50 t	早期位準I
> 100 t	> 500 t	位準I
> 1,000 t	> 5,000 t	位準II

資料來源：National Profile Chemicals Management in Germany, Federal Institute for Occupational Safety and Health , Germany 2005。

德國化學物質法規規範彙整如表4至表7說明。化學物質管理法規之範圍對象則包括洗衣及清潔用品、食品及商品、廢水法、洩漏控制、水體保護、土壤保護、野生動物、化學武器、危險商品運輸、麻醉藥品、以及精神藥物等。

表 4、德國化學品相關法規及指南

法規名稱	權責單位	立法時間	內容
Act on the protection against dangerous sub-stances (Chemicals Act -ChemG)	BMU	In the version of 20.06. 2002 (Federal Law Gazette Ip. 2090), last amen-ded on 13.5.2004 (Federal Law Ga-zette I p. 934)	基本告知、分類、標示及包裝責任、以及法令的權限(尤其是連接風險評估之執行、物質的限制等)。
Guidance document for notifications of new sub- stances pursuant to the Chemicals Act	Notificati on Unit within the Chemi- cals Act	Notification Unit according to the Chemicals Act, 5th edition 2003	對於生產商或進口商關注之通知程序的資訊。

資料來源：本計畫自行彙整。

表 5、德國化學品相關法令

法規名稱	權責單位	立法時間	內容
Ordinance on bans and restrictions on the placing on the market of dangerous substances, preparations and products pursuant to the Chemicals Act (Chem-VerbotsV)	BMU	In the version of 13.06.2003 (Federal Law Gazette I p. 867), last amended on 25.02.2004 (Federal Law Gazette I p. 328)	針對某些物質、製備及產品於市場的禁止及限制。
Ordinance on protection against hazardous substances (Hazardous Substances Ordinance - GefStoffV)	BMWA	In the version of 23.12.2004 (Federal Law Gazette I p 3758)	分類、標籤及包裝責任 (彈性參照EC指令)。 禁制及限制於生產及使用；針對處理的特別規則。
Ordinance on test reports and other notification and information documents under the Chemicals Act (ChemPrüfV)	BMU	Of 01.08.1994 (Federal Law Gazette I p. 1877), amended on 18.07.2002 (Federal Law Gazette I p.2666)	通知文件及試驗報告。
Ordinance on obligations, pursuant to article 16e of the Chemicals Act, to provide notification: preventing poisoning and providing information in cases of poisoning (Poisoning information ordinance -ChemGiftInfoV)	BMU	In the version of 31.07.1996 (Federal Law Gazette I p. 1198, last amended on 06.08.2002 (Federal Law Gazette I p. 3082)	毒性狀況提供資訊義務。
Ordinance on the costs of official acts of the Federal Authorities under the Chemicals Act (Chemicals Costs Ordinance - Chem-KostV)	BMU	Of 01.07.2002 (Federal Law Gazette I p. 4421), amended on 14.11.2003 (Federal Law Gazette I p. 2283)	通知程序與官方有關GLP作業成本。
Ordinance for the enforcement of Community law regulations relating to substances and preparations (ChemStrOWiV)	BMU	Of 25.04.1996 (Federal Law Gazette I p. 662), amended on 18.10.1999 (Federal Law Gazette I p.2059)	指定違反EU法規(例如現存物質法規、以及危險化學品進出口法規)，對於化學品法律規則罰則及罰金。
Ordinance on the prohibition of certain ozone-depleting halogenated hydrocarbons (FCKW-Halon-Verbots-Verordnung)	BMU	Of 06.05.1991 (Federal Law Gazette I p. 1090), last amended on 29.10.2001 (Federal Law Gazette I p. 2758)	限制某些減少臭氧物質之特別應用。

資料來源：本計畫自行彙整。

表 6、德國的管理條款

法規名稱	權責單位	立法時間	內容
General administrative provision for the performance of the assessment according to § 12 Section 2 Clause 1 of the Chemicals Act (ChemVwV-Bewertung)	BMU	Of 11.09.1997 (General information Bulletin of 06.10.1997)	權責單位與連結新物質物質之通知結合
General administrative provision for the implementation of Council Regulation No 793/93 of 23.03.1993 on the assessment and control of the environmental risks of existing substances (ChemVwV-Altstoffe)	BMU	Of 11.09.1997 (General information bulletin of 06.10.1997), last amended on 13.12.2001 (General information bulletin 2002 p.263)	權責單位連結現存物質之評估結合
General administrative provision relating to the procedure of official monitoring of adherence to the principles of Good Laboratory Practice (ChemVwV GLP)	BMU	New version of 15.05.1997 (General information bulletin p. 257)	符合GLP原則之管制檢驗

資料來源：本計畫自行彙整

表 7、危險物質之技術規則

法規名稱	權責單位	立法時間	內容
TRGS 900	BMWA	Federal Labour Gazette 10/96, last amended Federal Labour Gazette 5/2004	作業場所空氣中的限制值-職業暴露限制
TRGS 903	BMWA	Federal Labour Gazette 6/94, last amended Federal Labour Gazette 5/2004	針對作業場所中生物的容忍值-BAT值
TRGS 905	BMWA	Federal Labour Gazette 6/97, last amended Federal Labour Gazette 9/2003	致癌性、致畸胎性或毒性物質再現性的目錄
TRGS 907	BMWA	Federal Labour Gazette 1/98, last amended	過敏性物質之目錄

法規名稱	權責單位	立法時間	內容
		Federal Labour Gazette 10/2002	
TRGS 200	BMWA	Federal Labour Gazette 3/99, last amended Federal Labour Gazette 3/2002 Corrected 1/2003	物質、製備及產品之分類及標示
TRGS 220	BMWA	Federal Labour Gazette 9/93, last amended 7-8/2002 corrected 1/2003	關於危險物質之安全資料表及準備
TRGS 500	BMWA	Federal Labour Gazette 3/98	保護措施之最低標準

資料來源：本計畫自行彙整

申報或是簡易申報目的在於執行動物試驗之前，每一申報者有責任作優先調查，在此程序架構內，潛在申報者或簡易申報者須調查關於執行動物試驗之基本要求規定。若申請單位已瞭解第三單位化學物質試驗報告知識規定，將啟動第三單位試驗報告使用程序，其第三單位與序列申報者達成聯合使用試驗報告協議；若未達成協議，則採取所強制性規範。

申報程序以德文完成，使用SNIF (Structured Notification Interchange Format) 格式，並以碟片優先選項。申報文件必須提送聯邦職業安全與健康研究所 (BAuA)，為依化學法的申報單位。送交的文件在此檢核其完整性後，送交評估單位BAuA，由聯邦風險評估研究所 (BfR) 及聯邦環境署 (UBA) 專家進行評估作業。某些特殊狀況，會同單位包括農業及森林之聯邦生物研究中心(BBA)、聯邦材料研究及測試研究所 (BAM) 專家。若文件齊全完整，申報單位確認後，核發核可通知文件證明。

二、化學物質安全替代制度法規與作業準則

化學品安全評估對每一化學物質或化學物質群組進行，含有數種登錄化學物質混合物的安全資料表是複雜且重要的。於化學物質混合物建立安全資料表期間，為所有登錄材料混合物，而非為個別化學品安全評估目錄，化學品安全評估準則包括下列程序步驟。

1. 人類健康危害評估
2. 物理化學性質之人類健康危害評估
3. 環境危害評估
4. 持久性、生物累積性及毒性 (Persistent, Bio-accumulative and Toxic Chemical, PBT)、非常持久及完全的生物累積性 (very Persistent and very Bio-accumulative, vPvB) 評估

製造商或進口商判定化學物質屬於危險品分類準則或是需被評估為 PBT 或 vPvB 化學物質，化學品安全評估須包括增列的步驟：

1. 暴露評估
2. 風險特性

倘若下游端使用者具有化學物質每年的使用量超過1噸之規定，必須提出對應申報書給予管理部門，以及化學物質安全報告，或者告知供應商執行登錄作業。廠商決定使用化學物質替代，關鍵性之化學物質由較低關鍵性之替代物取代，以及其他不同產品設計、或是生產製程組織及技術。德國在諸多案例，特定內容因子，影響為最有效率或最容易。替代物使用要改善產品品質趨向於永續性，不以惡化或是降低產品品質、維持或改善品質如產品壽命、使用期間之安全性功能、產品實用性或產品重量（材料輸入）等方式進行替代評估。

另於變更產品設計時，而使用產品之關鍵性化學物質原料被禁用（如結構中阻燃劑替代化學阻燃劑使用），永續性原料能透過測試其他產品變更之可能性。這可發生於「技術溢流」，此處之生產系統變更用於面對不同技術挑戰，或經由整合產品變更簡化，如同零件加入複雜商品。將由消費者定義產品品質，其可能有一特性或品質需求。替代物之可用性受限於此要求，具有非常低容忍性，若客戶定義其品質相關內容或固定物質不足時，對替代物研究很明顯地可接受，且無任何條件限制，不轉移風險、不增加總風險。若非永續性化學物質由其他化學物質替代，評估對人類健康或是環境之任一風險不會增加，若替代物對人健康及環境具有較低危險性質，就能夠確保安全替代之可行性。

德國危險物質法案 (GefStoffV) 指出，雇主有責任執行確定、試驗及決定替代程序，並製作管理文件。德國危險物質委員會 (AGS) 負責建立並採納危險化學物質技術規則 (Technical Rules for Hazardous Substances, TRGS)，其為國家技術、職業安全及健康與職業衛生，以及放置危險物質於市場管理等其他化學科學知識。替代TRGS目標為支持產業之創新技術研發：

1. 避免使用含危險化學物質之製程作業等。
2. 使用化學物質時，以無危險、或是較低危險之化學物質、製備或程序來替換危險物質
3. 由較低危險性製程替換較高危險性製程。

危險化學物質技術規則 (TRGS 600, Technical Rules for Hazardous Substances, TRGS) 包括決定替代考量準則框架，替代評估技術適宜性、人體健康風險評估、以及物理化學毒理學風險。建立一般物質風險於使用風險替代物質比較準則，化學物質風險能藉由在各體系列進行安全替代程序。

(一) 人體健康危害性評估

1. 物質具有低職業暴露限制 (Occupational exposure limit, OEL) > 物質具有低職業暴露限制（依物質性質及暴露、職業暴露限制對相關徵氣壓比率比較之，如於液態情況）。
2. 系統性影響：高毒性 (T+) > 毒性 (T) > 健康危害 (Xn) > 無。
3. 腐蝕/侵蝕影響：腐蝕性 (C) > 刺激性 (Xi) > 無。
4. 致癌性、致突變性、生殖毒性 (cmr) > 無。

(二) 物理化學危害性評估

1. 極度可燃 (F+) 或發火性 (F, R17) > 高度可燃性 (F) > 可燃性 (R10) > 無。
2. 強化燃燒 (O) > 不強化燃燒
3. 爆炸性 (E) > 非爆炸性

(三) 潛在洩漏評估

1. 大量 > 少量
2. 處理大面積受潮 > 處理小面積受潮
3. 氣體 > 液體 > 糊狀
4. 產生粉塵固體 > 非產生粉塵固體
5. 昇華的固體 > 非昇華的固體
6. 低沸點（高蒸氣壓） > 高沸點（低蒸氣壓）
7. 開放製程 > 密閉製程
8. 高溫製程 > 室溫製程
9. 產生氣溶膠製程 > 無氣溶膠製程
10. 溶劑承受系統 > 水溶液系統等

決定替代物適宜性之考量，不可使用一般性建議、或是風險評估不確定性，建議應以評估模型，尤其是管柱模型 (Column Model)、效率因素模型 (Effect Factor Model)。技術適宜性及替代物對於人體健康評估、以及物理化學風險評估機制，以整合替代物決定性評估作業。若評估程序包含危害化學物質，其為毒性、高毒性、致癌性、致突變性或生育毒性之化學物質，須實施化學物質替代作業，若替代物在技術可行，並使整體性健康風險降低，則考量經濟評估準則。

德國危害物質案 (GefStoffV) 第7節第1款、第9節第1款、第10節第1款及第19節第2款之規定，雇主有責任執行確定性、試驗性、以及決定性之替代物，並做成文件。目前的 TRGS 即是支援雇主：

1. 避免使用含危險化學物質之製程作業等。
2. 使用化學物質時，以無危險、或是較低危險之化學物質、製備或程序來替換危險物質
3. 由較低危險性製程替換較高危險性製程。

三、德國安全替代應用案例

(一) 水互溶或混合水之冷卻潤滑劑的使用限制，使用期會導致形成 N-亞硝酸胺

在某些條件下，當使用某些混合水之冷卻潤滑劑時，二級胺的硝化反應會形成N-亞硝酸胺。以下限制使用之目的在於減少N-亞硝酸胺的產生，藉由避免硝化試劑及其前驅物的使用，並使用適宜的替代物作為二級胺，另外，監測製程並敘述硝化形成N-亞硝酸胺的控制。

表 8、水互溶或混合水之冷卻潤滑劑的使用限制

使用化學物質	使用限制
金屬加工業使用之水互溶冷卻潤滑劑（濃縮物）	<u>針對水互溶冷卻潤滑劑運輸形式之要求</u> (1) 缺乏亞硝化試劑及其前驅物（亞硝酸鹽或釋出亞硝酸的物質） (2) 限制二級胺之濃度小於 0.2 %（質量百分比）；若為高濃度抑制劑必須添加替代物：如一級胺及高純度之一級醇胺-四級銨鹽 (3) 不含胺之冷卻潤滑劑，pH值為定值係重要因素，建議使用抑制劑代替之。
金屬加工業使用之混合水冷卻潤滑劑（乳化溶液）	<u>保護及監測措施的要求</u> (1) 避免與皮膚接觸 (2) 添加於水中硝酸鹽濃度低於 50 mg/L (3) 監測硝酸鹽含量（亞硝酸鹽濃度高於 20 mg/L，更換混合水之冷卻潤滑劑或添加抑制劑） (4) N-亞硝酸濃度（N-亞硝基二乙醇胺）混合水之冷卻潤滑劑，低於 0.0005 % (5 mg/lg) (5) 擴大監測特殊狀態，含有冷卻潤滑劑二級胺、及需要之抑制劑 (6) 避免亞硝酸化試劑之過度形成 (7) 防止存在有二級胺的條件 (8) 乳化/溶液系統之溫度降低（針對許多材料在 40°C 移除操作、鋁於60°C 熱軋狀態） (9) 監測並維持pH值為定值

資料來源：本計畫自行彙整。

(二) 限制使用偶氮染料，其可能釋出致癌物質芳香胺

偶氮染料於2003年1月6日由歐洲委員會指令2003/3/EC納入管理，其為77/769/EEC指令的修正案。

使用上的限制為偶氮染料不可用於每日使用之特定商品的工業產品生產及經銷。除此下列情形例外。

1. 偶氮染料可藉由一或多個偶氮官能基還原斷裂，而釋出特殊芳香胺。
2. 偶氮染料製備程序。
3. 半成品及成品以偶氮染料於製作過程之原（物）料，不可以此染料著色。

2.4 英國

一、化學物質管理現況及制度架構

REACH（化學品之註冊、評估、授權及限制）為歐盟管制化學品的系統，於2007年6月1日成為英國的法律。英國的法律關注在職業及環境的化學品暴露，及如何關連到歐盟指令及REACH法規。該REACH法規於2013年修訂，並於同年12月16日實施此強制性法規。接著，於2014年再次修訂，同時於同年12月1日實施，法規同樣具強制性。

英國的職業健康立法為相當複雜的法規網絡，許多條文來自1974年的健康暨安全工作法（Health and Safety at Work Act），健康暨安全行政部門（The Health and Safety Executive, HSE）、並列的地方管理機構負責英國在英格蘭、威爾斯及蘇格蘭之法律的強制執行。HSE及地方管理機構的責任為不僅限制危險化學品的暴露，而且也包含作業地點安全得其他面向，如噪音、振動、輻射及工作場所的運輸。同樣地，北愛爾蘭的HSE也擔任類似的角色。HSE不僅僅負責工作場所的安全，還擔任英國之REACH的管理機構，且代表英國政府從事與歐盟有關職業健康暨安全立法的協商及轉置，北愛爾蘭的HSE則不負責關於 REACH 法律上的責任。

關於非意外化學品暴露於英格蘭、蘇格蘭及威爾斯之主要國家法規為：

1. 健康危害物質管制法（Control of Substances Hazardous to Health, COSHH），

2002年。

2. 危險物質及爆炸性氣體法（Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations, DSEAR），2003年，北愛爾蘭是用各別立法。
3. 北愛爾蘭 COSHH，2003年。
4. 北愛爾蘭 DSEAR，2003年。

英國健康危害物質管制法（Control of Substances Hazardous to Health, COSHH）的立法，訂定所有雇主責任（包括個體經營保護），以確保工作場所可有效管制危險化學物質，作為 COSHH 之目的，其危險化學物質定義說名如下。

1. 依 CHIP 準則分類之化學物質或混合物（製備），並有任一情形危險因子包括非常毒性、毒性、危害性、腐蝕性或是侵蝕性等。
2. 健康暨安全委員會已設定最大暴露限值或職業暴露標準之物質。
3. 生物試劑。
4. 公害粉塵（ $\geq 10 \text{ mg/m}^3$ 吸入粒狀物或 $\geq 4 \text{ mg/m}^3$ 可呼吸入粒狀物，8 小時之時間加權平均）。
5. 不屬於上述類別化學物質，但其性質及使用方式導致引起人體健康風險者。

雇主須對使用任一化學物質所有程序，藉健康風險評估滿足前述準則，完成 COSHH 法規賦予義務。關於雇有5人或更多人的雇主，分析的結果必須記錄並讓雇用人員可使用。風險評估須證明毋論是預防或控制暴露於危險物質，擴大保護人體健康風險，此可藉使用合適製程及設備、工程管制及人員保護設備（包括呼吸器保護）達成。COSHH 法規也包括對特定物質之職業監測及人體健康監測條款。

COSHH 與 REACH 相當類似且兩者在作業上相互呼應，兩種法規皆要求做職業暴露及風險之評估，並需要在使用危險物質之條件下，證明所有相關之製程及條件的使用安全。為了 REACH 目的產生的資訊能夠且要用於完成 COSHH 評估且同樣地，存在 COSHH 評估能夠用於作為下游使用者之起始

端，以決定其程序是否完全敘述供應商擴大安全資料表（Extended Safety Data Sheets, eSDSs）存在暴露情境。

任何規定於 REACH 暴露情境風險評估措施，對應於 COSHH 評估建議良好措施，若有條件有要求規定，也接受 COSHH 評估規定附加措施。此兩法規之基本差異概述如下。

1. 評估責任

COHSS 評估責任賦予個別的公司或雇主（包括個體經營者）。REACH 化學品安全分析（Chemical safety assessment, CSA）必須先由歐洲的製造商或物質的進口商引證，下游的使用者在 REACH 也有義務。

2. 評估範圍

評估適用範圍首要關鍵不同「危險物質」的定義。COHSS 評估必須考量使用所有危險物質（包括生物試劑、公害粉塵、以及危險物質等如製程產生煙燻），然而 REACH 之 CSA 要求對象為於歐洲生產之化學物質或進口到歐洲的量，高於 10 噸/年。REACH 並不評估生物試劑、粉塵（除非因生物毒性視為危險品者）或製程煙燻。

COHSS 評估須依個別作業場所特定的製程及條件。CSA 控制所有物質使用暴露情境，包括所有發生於歐盟內生產及配方，以及最終物質使用或容納物質產品，CSA 也考量廢棄物處置及容納物質之產品的使用壽命。在許多案例中，CSA 因此為一般性，描述程序並僅使用廣義的條款，這些暴露情境記述在eSDS中。除 COHSS 評估外，化學物質下游使用端有義務檢視其 eSDS 暴露情境，確保完整詳盡描述製程。

3. 定性或定量評估

暴露評估與風險特性的執行有不同的方法。完全的定量評估會要求實際暴露於物質中，以量化所有相關的暴露途徑(通常路徑為在職業場所的呼吸及皮膚(表

皮接觸)。比較暴露濃度為觀察到無不利的效應位準 (No observed adverse effect level, NOAEL)、衍生的無效應位準 (derived no-effect levels, DNEL) 或其他相當的值, 以獲得風險特性比率。DNEL通常依據標準的實驗室動物毒性試驗結果決定, 或偶而根據人們的經驗。在COSHH (於英國) 或歐洲OEL之下, 依據法規建立之作業場所暴露不盡相同。若作業場所暴露限制的專家來自管理機構, 將會詳盡且廣泛的長時間從資料庫做考量。DNEL值由登錄者自較小的資料庫做評估且頻率低於來自實驗室的確實暴露數據, 以保護作業人員。

暴露可使用監測數據評估 (即物質在空氣中的濃度測量, 或使用貼片以測定皮膚的接觸量)。REACH更常用的目的為預測物質的暴露處, 根據模型評估作業人員的暴露。關於REACH之CSA, 優先提供可能且有效之定量評估來作, 即能夠確定DNEL值或相當的值。當沒有定量效應位準 (例如皮膚或眼睛輻射量) 確定時, 適合作定性評估。

在大部分的情況中, 定量評估不是典型的COSHH記述。COSHH Essentials為來自HSE之有用的工具, 依其分類指定物質為危險群。經由輸入詳細的物質性質 (物理形式、揮發性) 及處置細節, 工具提供關於適合控制暴露之操作條件類型或風險管理措施 (risk management measures, RMMs) 的建議, 但暴露估計計算不用於使用者。此工具也能用於評估混合物。COSHH Essentials係參照 REACH 記述指南且潛在用於第一層的評估模型。

4. 評估結果之職責

於英國COSHH法規之下, 雇主有防止或控制對所有危險物質暴露的職責。危險物質由危險性較低的替代方案替換, 透過預設, 提供較佳的選項在實際上是可行的。若防止或替換為不可行, 則必須依照以下優先次序執行足夠的控制措施:

- (1) 設計並使用適合的作業程序、系統及工程控制與條款並使用合適的設備及材料。
- (2) 從來源控制暴露, 包括充足的通風系統即是適合的組織化量測。
- (3) 除前述兩項之外, 規定合適的人員保護設備, 此類似REACH CSA規定之操作

條件及RMMs。

REACH 登錄者之值則為發展暴露情境並規定這些情境下之安全使用物質的條件，此些條件可能包括相同的操作條件或 COSHH 評估裝規定之 RMMs。若有使用任何物質，登錄者也能表明那些要告知防止。COSHH 評估可能的結果包括需要定期監測值業暴露（尤其是法規中確定的特定物質）或對作業人員實施健康監測。

二、化學物質安全替代制度法規與作業準則

替代為藉由其他維持相同功能性的物質、程序、產品或服務的替換。替代要以替換整個生命週期為目標，以排除對人的健康或環境之負面衝擊並改善資源的效率，也要認知代替僅有在能夠滿足所有利益相關者之社會經濟要求才會成功。

英國化學物質安全替代制度部分的程序、產品及服務，經由技術及產品開發部門定期檢視，鑑別改善導引出競爭優勢，藉由案例改善如化學物質安全代替等。另特定驅動力強化檢視程序，除可用性或是零組件成本外，尚有利害關係人之要求的變更、或法規變更。

正如前述，安全替代與現存製程、產品或服務有關聯性，許多技術用於評估也適用可能的替代物質，以開發新的製程、產品或服務，並考量永續設計新興領域與替代評估間重疊量。

由於每一個別替代之案例無可避免，尤其是唯一的特性，如同關係到特殊的環境集合（如公司、部門及產品輪廓、製造的歷史、市場及使用等），且將對特殊機會、威脅或兩者之組合進行響應。代替已成為企業風險管理要素之一，而其中之一為特別支援減少或避免在人健康或環境負面衝擊的所有物件目標，並改善資源效率，然而功能性也要維持。英國健康與安全執行部門 (The Health and Safety Executive, HSE) 建議於考量替代化學品時，應予以評估下列七步驟，說明如下。

1. 鑑別危害及評估風險

此步驟包括決定目前化學物質、或是程序是否有危害性，風險評估包括化學物質的儲存、使用或是處置，危險 (hazard) 定義：化學物質或是程序對於人體健康或環境生態有潛在性的傷害，風險 (Risk) 就是為可能發生的機率。

2. 鑑別替代方案

大範圍選項調查，如同前述，比較所有危害評估資訊、比較不同狀態化學品（如粒狀比粉末產生較少灰塵等），也考量工作是否有其需要性（如可部份清除替代），若為供應商則需依客戶需求，以及本身勞工取其選項。

3. 思索若使用替代方案之可能發生事項

於作實際比較商品與壞點之間的步驟前，蒐集所有可用的資訊是很重要的，必須考量從業人員使用方法、及其可能之暴露，選擇替代化學品要求變更：

- (1) 作業方法
- (2) 設備或種類（如O型環、氣密墊片或軟管材料）需相容於替代化學品項
- (3) 需要通風系統
- (4) 處置方法及可應用之法規要求
- (5) 比較替代方案

於此步驟，每一個替代方案與目前使用之物質或程序比較。HSE認為一化學品比較可燃具毒性，難比較其風險差異性，建議以簡單方式評估其效應性，如「替代品會爆炸、或是使人中毒等，工作人員使用時身體健康影響，抑或影響區域內的其他人」，考量評估及使用替代方案。

4. 決定是否替代

次為最難步驟，變更程序步驟會影響干擾其他步驟時，與會處理材料直接輸入作業人員討論，以嘗試、或少量導入代替物為較正確的方式與態度。

5. 導入代替

仔細規劃材料或程序的變更，包括工作人員教育訓練。

6. 評估變更

查核已瞭解替代是否已產生預期結果，此可藉監測工作人員健康、監測空氣污染物的排放標準、或是符合法規規範要求等，使用參數量測以評估之。

於2008年公告之第2852法案「消費者保護、環境保護、健康與安全之REACH強制規則」中要求：強制管理機構必須將對照於REACH表中條款的名稱，強制編入REACH條款中，強制義務的開始時間：

- (1) 除 REACH 第67條外，於2008年12月1日開始實施
- (2) REACH 第67條於2009年12月1日開始實施

一般而言，高關注物質（for Substances of Very High Concern, SVHC）具有嚴重的後果，例如，會引起癌症或其具有危害性質及/或隨其量在環境中維持長時間而逐漸機具在動物體內。依據 REACH 準則第57條關於 SVHC：

- (1) 物質滿足依 1272/2008/EC 法規（CLP法規）分類準則，對於複製種類1A或1B如致癌性、誘變性或毒性（CMR）；
- (2) 依 REACH 法規附錄XIII設定之準則，物質為持久性、生物累積性及毒性（PBT）；
- (3) 依REACH法規附錄XIII設定之準則，物質為完全持久性且完全生物累積性（vPvB）；
- (4) 對於滿足上述準則之物質，物質引起關注等位準。此物質可能有內分泌干擾性質或有此性質而未滿足 CMR, PBTor vPvB，有科學上可能嚴重影響人健康或環境的證據。這些物質將逐案鑑別。

在 COSHH（The Control of Substances Hazardous to Health Regulations）2002法規之第7章暴露於危害健康之物質的預防或控制中提到，每一位雇主應確保其雇用人員暴露於危害健康的物質之中，無論是預防或實務上不合理的完全管制。基於前述，與防為符合雇主之職責，在工作場所使用之危害健康的物質，應優先採用替代物藉以避免暴露。經由物質的替換或製成的變更，於其使用條件下，消除或降低對於其雇用人員的健康風險。

- (1) 實務上不合理的預防危害健康物質的暴露，雇主應藉由應用適合其作業之保護量測並包含一致的風險評估以符合其管制的職責，優先次序為：
- (2) 合適之工作程序、系統與工程管制之設計及使用，並供應及使用事宜的作業設備與材料；
- (3) 從來源控制暴露，包括充足的通風系統及適合的組織化量測；及
- (4) 藉其他措施無法達成完全的管制暴露時，除前述（a）及（b）之外，提供適宜的人員保護設備。

參照上述之措施應包括：

- (1) 關於對健康危害物質之搬運、儲存及運輸及在作業場所之含有此物質的廢棄物的安排；
- (2) 採用合適的維持程序；
- (3) 減少，關於作業關注的最低要求：
 - (i) 遭受暴露之作業人數
 - (ii) 暴露之持續時間
 - (iii) 作業場所危害健康化學物質之數量或濃度。
- (4) 作業環境之管制，包括合適的一般通風；
- (5) 適合的衛生措施，包括足夠的沖洗設施。

無偏袒的概括性表述雇主的職責，實務上不合理的對致癌物質預防暴露，雇主除了應藉由適合其作業之保護量測的應用外，應應用以下措施：

- (1) 除非實務上不合理，製程及處理系統之圍堵；
- (2) 可能被致癌物污染之區域禁止飲食及吸菸；
- (3) 定期並視需要清洗地板、牆壁及其他表面；
- (4) 可能被致癌物污染之區域應指定及設置，並使用適宜且充分的警告標籤；
- (5) 安全地貯存、處理及處置致癌物質，包括使用密閉且清楚標示的容器。

無偏袒概括性表述雇主職責，實務上不合理的對生物試劑預防暴露，雇主除

應藉由適合其作業保護量測應用外，應採用之措施如下。

- (1) 顯示適宜、警告標籤，包括生物危害標籤；
- (2) 規定適合去污染及消毒程序；
- (3) 受污染廢棄物之安全蒐集、儲存及處置措施的制定，包括使用固定且可識別的容器，適宜處理之後的合用；
- (4) 測試對於作業上出現的生物試劑，在主要的物理限制範圍外，有其必要性且技術上可行；
- (5) 規定作業程序及工作場所的運輸，生物試劑可包含此試劑；
- (6) 適合時為暴露或容易暴露之雇用人員注射可用的有效疫苗，即使不能完全免疫；
- (7) 制定相容於預防、減少意外轉移、自作業場所洩漏生物試劑之衛生措施包括：
 - (i) 適當的供應及足夠的清洗與洗手間設施。
 - (ii) 適當時，禁止飲食、吸菸及在被生物試劑污染風險之工作場所使用化妝品。
- (8) 病人或動物受傳染第3族或第4族生物試劑之處或懷疑被傳染，物主應從計畫表 (Schedule) 3擇取最適宜之控制及阻遏措施，以充分的控制傳染的風險。

無偏袒概括性表述雇主職責，健康暴露於危害物質之處，暴露控制處理機制：

- (1) 關於健康暴露於危害物質之良好實務上的原則如下。
 - (i) 設計並操作製程及行動，以最小化排放、洩漏及散佈危害健康物質。
 - (ii) 當開發控制措施時，考量所有相關暴露途徑—吸入、皮膚吸收及攝取。
 - (iii) 控制暴露擴大至健康風險的措施。
 - (iv) 選擇最有效且可靠的控制選項，其最小化危害健康物質之漏出及散佈。
 - (v) 藉由其他措施無法達成充分的控制暴露之處，提供合適的人員保護設備、組合其他控制措施。
 - (vi) 為持續有效，定期檢查並檢視所有控制措施單元。
 - (vii) 通知並訓練工作人員來自物質之危害及風險，並對其作業及使用開發控制措施以使風險最小化。
 - (viii) 確保導入之措施不增加健康及安全之全部風險。
- (2) 任一作業場所不超過對物質之許可暴露值

(3) 對於物質方面：

- (i) 具有風險用詞為 R45、R46 或 R49，或物質或製程屬於致癌物相關；或
- (ii) 具有風險用詞為 R42 或 R42/R43，其列於隨時更新之 HSE 發行之C節「致哮喘劑?試劑之關鍵評估證據牽涉職業哮喘」，或是任何其他物質，其風險評估以顯示為潛在引起職業哮喘風險。

雇主首要職責並優先考慮經由的途徑，預防工作人員暴露於危害健康物質之環境。防止暴露之職責，除使用個人防護器具措施之外，雇主在作業場所要符合消除使用、或是生產危害健康物質之要求，此可達成方式如下。

- (1) 變更作業方法，使得因作業引起的暴露不再需要。
- (2) 修訂製程以消除危害副產物之生產或產生負氣物。
- (3) 替代，合理能實行時，愈使用之危險物質為無危害性物質的存在無健康風險。

在作業場所不可能或實務上可行的完全消除健康暴露在危害物質，因此需要使用危害物質之處，雇主要考慮是否儘可能地減低對工作人員之健康的暴露及風險，使用措施如下。

- (1) 替代方案、較低危害性物質
- (2) 不同形式之相同物質
- (3) 不同的製程

雇主須要考量任一替換物質之傷害性質，然而，許多替換物質之傷害性質可完全知悉。當對於物質引起傷害之前在相關知識有缺口時要小心取用，最終決定要依據可能出現之任何新風險相對於潛在利益間取得平衡，考慮所有的暴露途徑。在考量潛在替代物時，雇主要知悉其在法規上的責任，如 DSEAR (The Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations)。如雇主選擇之替代物質為低毒性，但有較高可燃性，若製程本身有著火風險，具有風險增加之虞。

2.5 日本

日本化學物質審查及製造管理法，簡稱化審法（Chemical Substances Control Law, CSCL），CSCL 是一個主要管理日本化學品的法案，CSCL 已經修法，為了將有害化學物質的影響降到最低以達到世界永續高峰發展會議（World Summit Sustainable Development, WSSD）2020 年的目標。GHS 化學品全球調和制度（Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）在2006 年開始實行，日本沒有中央法案來執行GHS，但有相關法律之化學物質安全資料表、與日本產業標準（Japanese Industrial Standards, JIS）來執行GHS。

日本也於2007 年規劃SAICM 國家執行計畫，指定環境省為SAICM 對口單位，聯繫相關九大部會與機構組成SAICM 跨部會會議，並同意制定國家實施SAICM 的策略方針，展開評估確保所有利害關係人的參與。2012 年7 月日本環境省公佈國家執行SAICM 計畫初稿，日本SAICM 執行策略包含建立並促進化學物質的全面性對策，展開行動減低消費者、勞工、公司、以及大眾風險，擴大並進一步深化與國際之合作以及協調。日本2008 年12 月經濟產業省、厚生勞動省、環境省共同檢討化審法，並於2009 年5 月20 日國會通過化審法新修正案。

日本自1973 年訂定化審法，並於1974 年起實施。化審法為全球最早的一部依新化學品（New Chemicals）與既有化學品（Existing Chemicals）區分之管理法規。針對新化學品生產或輸入前評估其持久性等危害特性，並依生產、輸入及使用進行必要管理。另採新化學物質申報計畫和少量豁免（1 公噸/年），禁止持久性、生物蓄積性與毒性化學物質（Persistent, Bio-accumulative and Toxic Chemicals, PBT）如多氯聯苯（PCB）。1986 年修正，加入持久性、非生物蓄積性化學物質，也就是第二類指定化學物質。並擴大新化學物質申報資料需求，納入長期毒性篩選測試（28天重複劑量毒性測試、艾姆氏測試和染色體異常分析測試）。特定化學品加入第二類指定化學物質的候選清單中。2003 年修正，加入化學物質生態毒性評估，並擴大新化學物質申報要求，納入 3 個物種生態毒性篩選測試。此外，加入較低量申報計畫（低於10 公噸/年）排除中間產物，另外加入第二類和第三類監

測化學物質。

近年來，藉由日本化審法修正，能由源頭管制策略結合廠商合作資源，完備化學品危害辨識基礎資料和安全使用資訊，篩選出所有潛在危害的化學物質，並進行後續的授權或限制等管制措施，落實保護人類健康和環境生態之目標。日本2008年12月經濟產業省、厚生勞動省、環境省共同正案，修法作為重點在（1）根據後市場狀態（既有）進行化學品風險評估。（2）依據檢討「化學物質審查及製造管理法」。2009年5月20日國會通過「化審法」新修新化學物質落實風險評估。（3）安全處置化學物品，並接受嚴格風險評估及管控。最新化審法修法分二階段執行，2010年第1階段為國際調和階段，建立必要使用技術指引及低關注聚合物。2011年第2階段為綜合評估階段，建立強制提報所有化學品之優先順序以及進行逐步風險評估以降低測試和評估工作量。為說明日本化審法修正後既有及新化學物質管控流程。日本化審法最新修正主要目標如下：

1. 降低測試成本：既有化學品測試會傷害上下游業者的競爭力，日本採取的對策為根據暴露資訊考量優先順序；先收集「暴露資訊」，再收集「危害資料」。
2. 降低業者和政府的行政作業：目前列在既有化學物質清單超過20,000個。對策為依據現有資訊，應用GHS分類系統，進行「風險篩選評估三步驟」，說明日本化審法風險篩選評估。
3. 良好溝通和合作：透過評估程式來獲得資訊，公司願意和政府合作。對策為以安全假設方式，漸進公開風險評估，促進自願提報危害資料。
4. 符合當地文化，政府要負責風險評估以取得大眾的信任。
5. 特別是針對中小型企業，訂下符合相關規定的簡易義務。
6. 國際調和，一般評估計畫都要納入所有聚合物，低關注聚合物（PLC）已在OECD 進行討論。建立PLC確認計畫，嚴格禁用PBT化學品，必要使用 and 技術的指引（如PFOS，全氟辛烷磺酸）。

在既有化學物質之優先評估與特定化學物質控管部分，製造、輸入每年通報的義務對於製造、輸入一定數量（年平均1噸）以上，包含既有物質的所有化學物

質的廠商，都有義務每年提出製造量、輸入量、用途別的報告，已於2011年展開通報。根據上述提出之內容或與危害等資訊，分階段指定有必要優先進行安全性評估之物質為「優先評估化學物質」。製造、輸入每年通報的的立法精神與日本國情，新修法後政府必要時得要求製造、輸入優先評估化學物質的廠商提供危害性資料，並要求業者提出使用用途報告。在優先評估物質的資料收集及安全評估當中，針對其階段性進行評估的結果，對於對人類健康或生物有危害疑慮之物質，得同現行化審法將之列為製造、使用控管對象之「特定化學物質」進行後續授權限制等管理。

日本工業安全衛生法勞働省主管，依工業安全衛生法禁用物質8種、須申請許可者7種物質、特殊規範物質104種、須製作安全資料表（Safty Data Sheet，SDS）者有640種、須在安全指引下使用者約800種。日本法規要求GHS之法規包括（1）「工業安全衛生法」於2006年修正要求部分物質及混合物須符合GHS法規，其中104種物質須標示、640種物質須SDS。（2）毒物劇物管制法、污染物釋放與傳輸登錄制度(Pollutant Release and Transfer registry, PRTR)法規下指定物質。日本標示 JIS Z7251-2010 及 SDS：JISZ7250-2010 均以聯合國紫皮書第3 版為主；以上於2012年4月修正並合併。

2.6 韓國

韓國化學品管理機制係根據不同用途，韓國現階段有超過 10 種化學品管理法規，其中韓國環境部的毒性化學物質管理法，及就業與勞動部（Ministry of Employment and Labor, MoEL）的工業安全與衛生法為韓國主要控制與管理工業化學品的法規。

韓國於 2007 年建立 SAICM 國家協調機制，由韓國環境部協調包括教育部、科學科技部、勞委會、運輸和食品藥物管理等七個部會，於2011 年1 月時發佈其國家化學品管理的總體規劃（Master plan for chemicals management）。該規劃的遠景為：盡量降低物質影響健康和環境的有害效應，與聯合國永續法展目標一致。總體規劃內容包括以下五大核心方針 15 個特定行動計畫中包括韓國 2020

年 國家化學品管理執行總規劃，掌握化學物質的科學資訊，及全面管理有害物質改善一般化學物質的安全管理，管理受到國際管理的化學品，以及提高大眾參與意願。

2006 年 12 月 25 日生效韓國勞工部修訂之「產業安全衛生法」，及其相關施行細則與規範，並即採行化學品全球分類與標示調和制度。有關物質安全資料表製備及危害標示規定已公告。依勞工部 2006-36 號公告規定，舊格式 MSDS 及標示只能使用至 2008 年 6 月 30 日，自 2008 年 7 月 1 日起必須使用符合 GHS 的標示 SDS。

2007 年建立 SAICM 國家協調機制，由韓國環境部協調包括教育部、科學科技部、勞委會、運輸和食品藥物管理等七個部會，於 2011 年 1 月時發佈國家化學品管理的總體規劃。類似歐盟 REACH 註冊前詢問 (Inquiry) 的機制。韓國環境部於 2010 年度著手訂法，並與歐盟 REACH 調和，表示要以分階段的方式來實施強化化學品管理，以逐步完備其相關的基礎建設與技術能量。新訂定韓國化學註冊評估法 (Act on Registration and Evaluation of Chemicals，又稱 Korea-REACH)，最終版本 2012 年 9 月 28 日 Korea REACH 最終版草案送進國會，順利通過將會於 2013 年公布最終版本，持續準備相關子法及指引。韓國 K-REACH 法案於 2015 年 1 月 1 日正式實施，對所有的新化學物質進行提報與註冊、分階段的風險評估要求、強制性供應鏈上下游資訊傳遞，以及對消費性產品進行管理。

K-REACH 架構如下：

一、通則

定義化學物質、既有化學物質、新化學物質、優先評估既有化學物質、授權化學物質。該法適用於已有其他法律規範物質，如藥品、農藥。經濟部應每 5 年建立評估化學品危害及風險之政策基本計畫。

二、化學品登錄

- (一) 製造、輸入 1 公噸以上者應向經濟部通報每年製造、輸入量。
- (二) 優先評估物質以危害性及貿易量決定。

- (三) 製造、輸入新化學物質及優先評估化學物質前須先向經濟部登錄。優先評估化學物質最多8 年內完成登錄。
- (四) 豁免登錄：製造、輸入年未達1 公噸或試驗研究用途。
- (五) 相同化學物質有共同登錄的義務。
- (六) 禁止重複作脊椎動物試驗。
- (七) 優先評估化學物質以暴露量（全國用量）、危害特性（CMR, PBT）。
- (八) 依噸數級距登錄所須提交資料。

三、危害及風險評估

- (一) 由經濟部訂定危害評估，如確定對人環境有害指定為毒性化學物質。
- (二) 經濟部應經常公佈危害評估結果。
- (三) 經濟部應由評估風險資料尋求風險預防措施並指定具高風險化學物質進行限制或禁止。

四、授權與限制

- (一) 高度關注物質（SVHC）具有 CMR, PBTs、vPvB 應指定為授權物質，製造、輸入及使用前須先取得經濟部許可。
- (二) 危險物質應指定為限制物質、禁止物質。

五、化學物質溝通

三個月內應將風險評估、危害評估結果告訴接受者。

六、補充規定

外國廠商應指定唯一代表人；經濟部得指定綠色化學、得資訊公開部分資料；但商業機密不得公開。

七、罰則及附則

2013 年上半年公布，2015年實施。

韓國針對既有化學物質管理的部分，有下列作法：（1）環境部會先要求境內的製造商與供應商針對既有化學物質進行年度提報，遞交其製造或輸入的總量資訊；（2）環境部將年度提報的資料，依據危害性、使用用途和全國的年總量，自韓國既有化學物質清單中篩選出評估化學物質；（3）環境部預定的篩選原則。採

用對人體和環境會造成深遠影響的危害性，以及考量全國境內的總暴露量進行篩選，預計分類出 3 種適用註冊的等級。由此可知，對於明顯有人體危害性和高產量的化學物質，是被設定為優先完成註冊的管制對象。

目前環境部已經設定適用優先評估化學物質有 2,086 種化學物質。此外，既有化學物質的製造、供應或使用的廠商須針對公告的評估化學物質，依據環境部設定的註冊優先順序，於對應不同期程的期限內，完成註冊檔案的遞交與取得許可證。

既有化學物質的確認機制：廠商欲辨識類名顯示的既有化學物質，可向環境部提出確認。

- 一、**須提交年度報告**：所有新化學物質以及超過 1 噸之既有化學物質。進口商、製造商與經銷商都須提交。包含噸數以及物質使用報告。
- 二、**註冊**：所有新化學物質。超過 1 噸且經主管機關指定之既有化學物質。即使每年噸數小於 1 噸，但經判定對人體與環境具嚴重危害影響之物質，仍須進行註冊。
- 三、**風險評估**：每年超過 100 噸以上。持續降低噸數級距需求，直到 2020 每年超 10 噸者都須進行風險評估。
- 四、**強制供應鏈上下游溝通**：製造商/進口商與下游使用者/經銷商之間的物質資訊雙向傳遞要求。
- 五、**產品管理**：產品中出現的危害化學物質高於總重量百分比 0.1%；所有產品含有超過1噸的危害物質/年；產品中含有限制或是禁用化學物質，依法廠商須進行通報（Notification）。
- 六、**風險評估**：韓國環保部將指定高關切的產品進行風險評估。依據風險評估結果公佈安全資訊與標示標準。

現行的新化學物質管理機制-韓國毒性化學物質管理法（Toxic Chemicals Control Act, TCCA）是由 1991 年開始實行的基本法規，主要針對製造、進口等行為進行管理，並針對有害性的新化學物質進行系統化的管制，但排除已落入其他法規範疇的所有化學品，如放射性物質、食品及食品添加劑、藥物、化粧品、麻

醉藥劑等。環境部於收到依法提交的新化學物質通報檔案後，將會進行評估，並將具有危害特性的新化學物質納入毒性化學物質清單中做更進一步的管制，以維護大眾與環境健康免於危害物質。

韓國環境部透過要求進口/製造的通報，製造/進口數量的年度報告、商業許可證、標示等，嚴格控制列管化學品之製造與進出口行為（如限制或禁用化學品、毒性化學品、關注化學品）。TCCA 為導入經濟合作發展組織化學品相關措施，將優良實驗室規範（Good Laboratory Practice, GLP）、經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）測試指引、污染物釋出及轉移申報制度等進行過大幅度修正。同時納入更詳細毒性化學品危害分類與標示的指引，尤其是新化學品通報，以提供更多關於數據需求、資料保護與通報程序的定義。新化學物質通報計畫的目的為在於蒐集新化學物質在危害性、暴露及風險的資訊，協助評估新化學物質危害與風險，以作為管理化學品風險方案一部分。

新化學品通報計畫要求新化學物質製造商與進口商在開始商業活動之前必須先行通報。自該次毒性化學物質管理法修正後，韓國國家環境研究所便負責新化學物質通報及其他相關技術性計畫。過去 20 年來，每年平均有超過 250 餘種物質進行通報，現在總數則到約 6,000 種物質（新化學物質），其中約 160 種已被指定為毒性化學物質。所有新工業化學品在引入市場前皆須要通報，其豁免情形為：

- 一、 低量豁免（The Low- Volume Exemption, LVE, LVE）；新化學品年總量未達 100 公斤者。
- 二、 研發豁免；限定場址之非商業用途之研發化學品。
- 三、 適用出口之豁免；進口或製造的化學品僅作為出口用途，或僅進口供製造為出口之產品，每年少於 10 公噸者。
- 四、 進口之機器設備中伴隨之新化學品，且其為作用時之必備或不可分離的部分。
- 五、 有特定功能之含有化學品的特定形狀之成品，且使用期間不會釋放。
- 六、 化學品未列於韓國既有化學品清單上，但可證明已於 1991 年 2 月之前製造

或進口至韓國。

七、 符合以下條件之表面處理之物質；基本物質與表面處理物質皆已列於韓國既有化學品清單中。

八、 聚合物豁免。

2.7 中國大陸

中國大陸為全球化學品生產及使用大國，其產業鏈在國民經濟中佔有顯著地位，隨著化學品在生產、加工、儲存、運輸、使用及廢棄等生命週期過程中所產生的環境與健康問題已成為國際社會關著的焦點，再加上中國大陸為國際化學公約（如：鹿特丹公約、斯德哥爾摩公約等）的締約國之一，因此，中國大陸也逐漸開始重視對化學品的管理，惟中國大陸目前雖沒有針對化學品管理的專門法，但其以國家整體發展的高度，將化學品管理納入國務院規劃各階段的五年綱要中，並同時輔以行業別來進行相關規範。本章節說明中國大陸針對化學品管理的發展，包括：法規規範、作業準則、制度架構等，及化學物質安全替代相關實際應用案例。

一、國家位階的五年規劃中有關化學品管理目標與任務

（一）十一五規劃

中國國務院在2006年公佈的的十一五規劃綱要中，「國務院關於落實科學發展觀加強環境保護的決定」的第五部分，明確指出要健全有關化學物質污染控制的環境法規與標準體系，其中關於「調整化學工業佈局」等章節明確實現戰略目標有關化學品產業結構調整的具體要求，強調基地化、大型化、一體化方向，強調優化發展基礎化工原料，積極發展精細化工，淘汰高污染化工企業等。

（二）十二五規劃

十二五規劃中，中國大陸首次以國家位階的高度，由中國環境部提出「化學品風險防控十二五規劃」，係針對化學品的管理提出規劃，並直接指出將「制定

有毒有害化學品淘汰清單，依法淘汰高毒、難分解、高環境危害的化學品」，逐步減少危險化學品的環境排放，並阻絕國際已淘汰或限制之有毒有害化學品往中國大陸轉移之傾向。另方面，針對工業清潔生產推行化學品的管理有三大任務，包括：

1. 開展工業產品生態設計；
2. 提高生產過程清潔生產技術水準；
3. 開展有毒有害原料（產品）替代。

其中，任務三主要係針對國際關注物質提出中國化學品相關替代物質的研發及應用資訊，藉此掌握中國大陸境內使用的有毒有害化學產品及產業發展的現狀，重點領域包含重金屬、有機污染物（POPs）、農藥和其它有毒有害物質，於2012年發布「國家鼓勵的有毒有害原料（產品）替代品目錄（2012年版）」提出被替代品、建議替代品及其適用範圍。該目錄依替代品的發展成熟度分類為開發類、應用類、與推廣類，除了鼓勵企業積極研發找出無毒害或低毒害的原料，並支援企業淘汰高毒害化學品改用適合的替代品。化學品替代以其核心價值由源頭減量或改採用替代化學物質之作法，促進產業生產過程和產品中使用較低毒、低危害或無毒害的替代原料，直接降低末端的污染潛勢。

由此可見，中國大陸自十二五開始積極的對環保議題及源頭預防的重視，同時中國政府也開始與國際NGO組織合作發展進行化學品替代工作。

2018年，中國大陸進行「國家鼓勵的有毒有害原料（產品）替代品目錄」修訂，2018年版由原來（2012年版）的162種化學品調整至10種，且都限定允許用途。未列入2018版《目錄》的化學品如果沒有特殊規定，則在進出口時，不再需要向生態環境部固管中心作嚴格限制的有毒化學品的相關申請

（三）十三五規劃

十三五時期的主要指導思想係全面建成小康社會，實現中華民族偉大復興中國夢的關鍵時期，在化學品的部分，國務院訂定6大目標來推進落實「危險化學品安全綜合治理方案」及「安全生產十三五規劃」，各項目標為：

1. 2020年化工行業生產安全事故起數及死亡人數比2016年下降10%。
2. 2020年化工行業生產經營企業較大及以上生產安全事故起數及死亡人數比2016年下降15%，有效遏制較大及以上危險化學品生產安全事故和有重大影響的事故。
3. 推動危險化學品企業開展安全生產標準化建設工作，到2020年，鼓勵涉及「兩重點一重大¹」的危險化學品生產企業達到二級以上水準，力爭創建50家以上一級企業。
4. 到2020年，危險化學品生產儲存企業建成重大危險源線上監控預警系統，建立「國家—省—市—縣」四級危險化學品重大危險源資訊管理平臺，構建全國危險化學品重大危險源監控預警分佈圖。
5. 全面推動化工園區和涉及危險化學品重大風險功能區開展區域定量安全風險評估，用資訊化、智慧化手段建設化工園區一體化安全管理平臺。到2020年，創建10個安全管理一體化示範園區。
6. 到2020年，力爭涉及危險化學品重大危險源、重點監管危險化工工藝的生產裝置、儲存設施的操作人員達到化工專業中等職業教育以上水準。

十三五規劃對化學品管理的目的，希冀到2020年形成較為完善的危險化學品法律法規標準、政府安全監管、安全科技支撐、宣傳教育培訓體系，企業安全生產主體責任得到有效落實，較大及以上危險化學品生產安全事故與有重大影響的事故得到有效遏制，根據此6項目標訂定8大任務工作（表 9）。

表 9、中國大陸「危險化學品安全生產」十三五規劃之任務

	主要任務	內容
1	全力推動危險化學品安全綜合治理工作	1. 加強組織領導“細化實施方案，落實工作職責與任務分工 2. 狠抓任務落實：突出危險化學品安全綜合治理重點，落實重點區域重大安全風險和隱患的管控與監管責任，構建安全風險分級管控和隱患排查治理雙重預防機制

	主要任務	內容
		3. 積極協調配合：對照危險化學品安全綜合治理工作任務職責分工，強化與有關部門協作配合，建立有序高效的工作機制，推動監管體制機制法制健全
2	有效遏制較大及以上危險化學品生產安全事故	1. 嚴格規劃控制和准入 2. 實施安全風險分級管控 3. 強化生產安全事故隱患排查治理
3	強力推進危險化學品企業安全生產主體責任落實	1. 督促企業提高安全管理能力 2. 推動企業提高人員專業技能 3. 推動企業提升本質安全水準
4	健全危險化學品安全監管體制機制	1. 加強執法能力建設 2. 強化監管執法效能 3. 多方助力安全監管
5	完善危險化學品安全法規標準	1. 加強危險化學品安全立法 2. 加快危險化學品安全標準整合修訂
6	提高危險化學品安全科技支撐能力	1. 加快危險化學品安全科技研發 2. 推進危險化學品安全技術成果轉化 3. 加快推進危險化學品安全生產資訊化建設
7	強化危險化學品安全人才培養	1. 完善化工安全複合型人才培養機制 2. 加強危險化學品安全監管之專業化 3. 制定完善危險化學品安全監管人員培訓重點 4. 制定完善危險化學品企業主要負責人和安全管理人員安全生產管理知識重點考核內容 5. 推動企業聘用化工安全相關專業人員從事「兩重點一重大」工作
8	推動危險化學品安全文化建設	1. 宣導綠色化學、責任關懷、全員參與等安全理念，提高全社會的安全意識 2. 推動建立危險化學品企業和化工園區公眾開放日制度，暢通政府與民眾溝管道 3. 加大危險化學品典型生產安全事故案例的宣傳警示教育力度 4. 利用新媒體推進危險化學品安全宣傳普及

資料來源：本計畫整理。

二、中國大陸化學品管理法規

由於化學品生命週期涉及進口、出口、生產、儲存、運輸、經營與銷售、使用及處置等，因此涉及主要政府部門較多，約有15個部門（表 10），包括：

1. 生態環境部負責化學品環境管理綜合工作；
2. 國家衛生和計劃生育委員會負責與化學品事故相關的衛生應急工作；
3. 國家食品藥品監督管理總局負責起草食品（含食品添加劑、保健食品）

安全、藥品（含中藥、民族藥）、醫療器械、化妝品監督管理的法律法規，制定部門規章，擬訂政策規劃；

4. 農業部負責農藥、化肥和獸藥等農業用途化學品的管理工作；
5. 國家安全生產監督管理總局負責危險化學品安全監督管理綜合工作，組織確定、公佈、調整危險化學品目錄，對新建、改建、擴建生產、儲存危險化學品（包括使用長輸管道輸送危險化學品）的建設專案進行安全條件審查，核發危險化學品安全生產許可證、危險化學品安全使用許可證和危險化學品經營許可證，並負責危險化學品登記工作；
6. 商務部負責化學品貿易管理工作；
7. 工業和信息化部負責提出並組織實施石化化工行業發展規劃、產業政策、指導性計畫、行政法規、部門規章、標準、技術規範、准入條件及結構調整方案；
8. 國家品質監督檢驗檢疫總局負責擬訂進出口化學品質量安全監管工作的規章、制度和計畫、規劃，參與國家有關技術規範和檢驗標準的擬訂；
9. 交通運輸部負責危險化學品在內的危險貨物運輸的監管工作；
10. 公安部負責劇毒化學品和易制毒化學品的管理工作；
11. 海關總署負責化學品的出入境管理工作；
12. 外交部負責組織協調各相關部門參加國際公約或國際會議的對外談判和開展相關國際合作，承辦國家對外締結雙邊、多邊條約事務和開展國際合作，參與履行相關國際公約事宜；
13. 國家發展和改革委員會負責綜合分析經濟社會與資源、化學品、環境協調發展的重大戰略問題，促進可持續發展；
14. 科學技術部負責化學品相關科學研究專案和技術開發等工作。負責組織制訂國家化學品相關各類科學研究計畫，統籌協調化學品相關基礎研究、前沿技術研究、重大社會公益性技術研究及關鍵技術、共性技術研究；
15. 國家工商行政管理總局負責指導各級工商行政管理部門依據有關部門的許可證件，核發危險化學品生產、儲存、經營、運輸企業營業執照，依法查處取締無照經營行為，依法查處危險化學品經營企業違法採購危險

化學品的行為。

表 10、中國大陸政府部門涉及化學品管理的職責

	政府部門	進口	出口	生產	儲存	運輸	經營 銷售	使用	處置
1	生態環境部	×	×	×				×	×
2	國家衛生和計劃生育委員會							×	
3	國家食品藥品監督管理總局			×			×	×	
4	農業部	×	×	×	×		×	×	
5	國家安全生產監督管理總局	×		×	×	×	×	×	
6	商務部	×	×						
7	工業和信息化部			×	×			×	
8	國家品質監督檢驗檢疫總局	×	×	×				×	
9	交通運輸部				×	×			
10	公安部					×	×	×	
11	海關總署	×	×						
12	外交部								
13	國家發展和改革委員會								
14	科學技術部								
15	國家工商行政管理總局						×		

註：本表公安部對化學品的管理主要針對劇毒化學品和易制毒化學品。

中國大陸的化學品管理法規體系，依法規的位階高至低主要可分為四大層級，國家法律（人大立法）、行政法規（國務院令）、部門規章（部/委/局令）及地方法規等。表 11為目前中國大陸以化學品管理直接相關或為主要的法律、法規及規章。

1. 第一層級國家法律，目前無特別針對化學品提出單一具體的管制與管控措施，僅含在相關法規內，如：「中華人民共和國環境保護法」、「中華人民共和國安全生產法」等；
2. 第二層級的行政法規，則較具有直接與化學品管理相關，如：國務院591號令「危險化學品安全管理條例」，適用於危險化學品的生產、儲存、使用、經營及運輸等安全管理；
3. 第三層級的部門規章，以環保部公告為多數，如：環境保護部7號令「新化學物質環境管理辦法」，要求新化學物質在生產或進口活動之前，需要完成中國

新化學物質申報。申報後，需履行市場後監督義務，提交年度報告、採取風險控制措施、傳遞合規的SDS和標籤、危險廢物進行合規處置等；

4. 第四層級地方法規，以少數省或直轄市頒布與化學品環境管理相關的地方法規，如：「浙江省固體廢物污染環境防治條例」，對轄區內生產、使用化學品的污染防治及廢棄化學品的收集、暫存、銷售、運輸及處置提出具體規定。

表 11、中國大陸以化學品管理直接相關或為主要的法律、法規及規章

法規名稱	職掌政府部門	法規目的	涉及化學品種類、副產物類、廢物類	涉及化學品生命週期階段
危險化學品安全管理條例 (法規, 2013 年修訂)	● 國家安全生產監督管理總局 ● 工業與信息化部 ● 公安部 ● 國家質檢總局 ● 環境保護部 ● 衛生和計劃生育委員會 ● 交通運輸部 ● 農業部 ● 國家工商行政管理總局 ● 國家郵政局	加強危險化學品的安全管理, 預防和減少危險化學品事故, 保障人民群眾生命財產安全, 保護環境	危險化學品	生產、經營、使用、儲存、運輸、廢棄和事故應急
農藥管理條例 (法規, 2017 年修訂)	● 農業部 ● 發展改革委 ● 工業與信息化部 ● 國家質檢總局 ● 衛生和計劃生育委員會 ● 環境保護部	加強對農藥生產、經營和使用的監督管理, 保證農藥品質, 保護農業、林業生產和生態環境, 維護人畜安全	農藥、衛生殺蟲劑	生產、使用和進出口
使用有毒物品作業場所勞動保護條例 (法規, 2002 年)	● 衛生和計劃生育委員會 ● 國家安全生產監督管理總局	保證作業場所安全使用有毒物品, 預防、控制和消除職業中毒危害, 保護勞動者的生命安全、身體健康及其相關權益	有毒化學品	使用
易制毒化學品管理條例 (法規, 2016 年修訂)	● 公安部 ● 食品藥品監督管理總局 ● 安全生產監督管理總局	加強易制毒化學品管理, 規範易制毒化學品的生產、經營、購買、運輸和進口、出口行為, 防止易制毒化學品被用於製造毒	易制毒化學品	生產、經營、運輸和進出口管理

法規名稱	職掌政府部門	法規目的	涉及化學品種類、副產物類、廢物類	涉及化學品生命週期階段
	● 商務部 ● 衛生和計劃生育委員會 ● 海關總署	品，維護經濟和社會秩序		
中華人民共和國監控化學品管理條例 (法規，2011 年修訂)	● 工業與信息化部	加強對監控化學品的管理，保障公民的人身安全和保護環境	監控化學品	生產、經營和使用
化妝品衛生監督條例 (法規，1990 年頒佈)	● 衛生和計劃生育委員會	加強化妝品的衛生監督，保證化妝品的衛生品質和使用安全，保障消費者健康。	化妝品	生產、進口和經營
消耗臭氧層物質管理條例 (法規，2010 年頒佈)	● 環境保護部 ● 商務部 ● 海關總署 ● 國家質檢總局	加強對消耗臭氧層物質的管理，履行《保護臭氧層維也納公約》和《蒙特利爾議定書》規定的義務，保護臭氧層和生態環境，保障人體健康	消耗臭氧層物質	生產、銷售、使用和進出口
消耗臭氧層物質進出口管理辦法（規章，2014 年）	● 環境保護部 ● 商務部 ● 海關總署	為履行《關於消耗臭氧層物質的蒙特利爾議定書》及其修正案，加強對我國消耗臭氧層物質進出口管理	消耗臭氧層物質	進出口
新化學物質環境管理辦法 (規章，2017 年修訂)	● 環境保護部	控制新化學物質的環境風險，保障人體健康，保護生態環境，施行新化學物質申報制度	新化學物質	研究、生產、進口、加工使用
有毒化學品進出口環境管理規定 (規章，2003 年修訂)	● 環境保護部 ● 海關總署	加強有毒化學品進出口的環境管理，執行有毒化學品國際貿易中事先知情同意程式（PIC）	中國禁止或嚴格限制進出口有毒化學品	進出口
鉻化合物生產建設許可管理辦法（規章，2010）	● 工業與信息化部	加強對鉻化合物生產建設許可的管理，保障公民生命健康安全，保護生態環境，規範鉻化合物生產建設活動。	鉻化合物	生產

法規名稱	職掌政府部門	法規目的	涉及化學品種類、 副產物類、廢物類	涉及化學品 生命週期階段
危險化學品登記管理辦法 (規章, 2012 年修訂)	● 國家安全生產監督管理總局	加強對危險化學品的安全管理, 規範危險化學品登記工作, 為危險化學品事故預防和應急救援提供技術、資訊支援	危險化學品	生產、儲存和使用
危險化學品生產企業安全 生產許可證實施辦法 (規章, 2012 年修訂)	● 國家安全生產監督管理總局	嚴格規範危險化學品生產企業安全生產條件, 做好危險化學品生產企業安全生產許可證的頒發和管理工作的	危險化學品	生產
危險化學品經營授權管理 辦法(規章, 2012 年修訂)	● 安全生產監督管理局	嚴格危險化學品經營安全條件, 規範危險化學品經營活動, 保障人民群眾生命、財產安全	危險化學品	經營
農藥管理條例實施辦法 (規章, 2007 年修訂)	● 農業部	保證《農藥管理條例》的貫徹實施, 加強對農藥登記、經營和使用的監督管理, 促進農藥工業技術進步, 保證農業生產的穩定發展, 保護生態環境, 保障人畜安全	農藥	生產、經營和使用
農藥生產管理辦法 (規章, 2005 年)	● 國家發改委	加強農藥生產管理, 促進農藥行業健康發展	農藥	生產
肥料登記管理辦法 (規章, 2000 年)	● 農業部	加強肥料管理, 保護生態環境, 保障人畜安全, 促進農業生產	化肥	生產、經營和使用
農藥登記資料規定 (規章, 2007 年)	● 農業部	規範農藥登記工作, 保證農藥產品品質, 促進農業發展, 保護生態環境	農藥	生產、經營和使用
危險化學品環境管理登記 辦法(試行) (規章, 2012 年)	● 環境保護部	加強危險化學品環境管理, 預防和減少危險化學品對環境和人體健康的危害, 防範環境風險, 履行國際公約	危險化學品	生產、使用、進出口
道路危險貨物運輸管理規 定(規章, 2012 年)	● 交通運輸部	為規範道路危險貨物運輸市場秩序, 保障人民生命財產安全, 保護環境, 維護道路	公路交通運輸危險 化學品	道路運輸

法規名稱	職掌政府部門	法規目的	涉及化學品種類、副產物類、廢物類	涉及化學品生命週期階段
		危險貨物運輸各方當事人的合法權益		
鐵路危險貨物運輸規則（規章，2008）	● 交通運輸部	為確保鐵路運輸危險貨物安全	鐵路交通運輸危險化學品	鐵路運輸
廢棄危險化學品污染環境防治辦法（規章，2005 年）	● 環境保護部	防治廢棄危險化學品污染環境	廢棄危險化學品	產生、收集、運輸、貯存、利用和處置
危險廢物經營授權管理辦法（法規，2004 年）	● 環境保護部	加強對危險廢物收集、貯存和處置經營活動的監督管理，防治危險廢物污染環境	危險廢物	收集、貯存和處置
危險廢物轉移聯單管理辦法（規章，1999 年）	● 環境保護部	加強對危險廢物轉移的有效監督	危險廢物	境內轉移
廢物進口環境保護管理暫行規定（規章，1996 年）	● 環境保護部 ● 商務部 ● 海關總署 ● 國家質檢總局 ● 工商行政管理總局	為加強對廢物進口的環境管理，防止廢物進口污染環境	可回收原料的廢物	進出口
電子廢物污染環境防治管理辦法（規章，2007 年）	● 環境保護部	防治電子廢物污染環境,加強對電子廢物的環境管理	電子廢物	產生、拆解、運輸、利用、處置及相關活動
防止含多氯聯苯電力裝置及其廢物污染環境的規定（規章，1991 年）	● 環境保護部 ● 原能源部	加強含多氯聯苯電力裝置及其廢物的管理,防止多氯聯苯污染環境	多氯聯苯電力裝備及其廢物	使用、轉移、運輸、貯存、處置及進出口

資料來源：本計畫整理。

另一方面，中國大陸也依據化學品的類型，以正面表列方式提出化學品的管理目錄（表 12），作為使用、申請及管制等參考，包括：中國現有化學物質目錄、危險化學品目錄、一般有毒化學物品目錄、高毒物品目錄、劇毒化學品目錄、重點監管危險化學品目錄、高污染、高環境風險產品目錄、嚴格限制進出口有毒化學品目錄及危險貨物品目錄等。

表 12、中國大陸公告化學品管理的特定目錄與適用範圍

目錄名稱	化學品數量	適用範圍
中國現有化學物質目錄（2013年版）	45,612	1. 標識保密物質3270種，非標識保密物質42342種 2. 用於在實施新物質登記管理中識別新化學物質 3. IECSC為動態目錄，符合收錄要求的現有化學物質，生態環境部將適時公佈並收錄到目錄中（環保部公告2016年第20號：31種符合要求的已登記新化學物質）
危險化學品目錄（2015年版）	3,800	危險化學品安全的綜合管理
一般有毒物品目錄（2002年版）	206	作業場所職業健康和安全管理
高毒物品目錄（2003年版）	54	作業場所職業健康和安全管理
劇毒化學品目錄（2002年版）	335	劇毒化學品使用、採購和運輸許可管理
中國嚴格限制進出口有毒化學品目錄（2018年版）	10	1. 2018版《目錄》主要以三大公約中的管控化學品為依據，即《關於持久性有機污染物的斯德哥爾摩公約》及相關修正案、《關於汞的水俣公約》、《關於在國際貿易中對某些危險化學品和農藥採用事先知情同意程式的鹿特丹公約》 2. 2018版《目錄》從原來的162種化學品調整至10種，且都限定允許用途。未列入2018版《目錄》的化學品如果沒有特殊規定，在進出口時將不再需要向環保部固管中心作嚴格限制的有毒化學品的相關申請
重點監管危險化學品目錄（2013年）	74	危險化學品安全生產管理
危險貨物品目錄（GB12268-2012）	3,495	危險貨物運輸管理，係根據聯合國《關於危險貨物運輸的建議書規章範本》（第16 修訂版）危險貨物一覽表

目錄名稱	化學品數量	適用範圍
國家鼓勵的有毒有害原料（產品）替代品目錄（2016年版）	74	1. 進一步引導企業開發、使用低毒低害和無毒無害原料，削減生產過程中有毒有害物質的產生和污染物排放 2. 2016版《目錄》共有替代品74項，其中研發類8項，應用類15項，推廣類51項
優先控制化學品目錄（第一批）	22	重點識別與關注固有危害屬性較大，環境中可能長期存在的並可能對環境和人體健康造成較大風險的化學品

資料來源：本計畫整理。

（一）新化學物質環境管理辦法

《新化學物質環境管理辦法》是由原國家環境保護總局（現環境保護部）於2003年制訂頒佈，於2010年1月進行了修訂頒佈，目標在於控制新化學物質的環境風險，施行新化學物質市場及環境准入制度，而中國大陸對新化學物質的認定係以不列入「中國現有化學物質目錄」（IECSC）裡的化學物質，稱之。其需履行2010年10月15日公告的環境保護部7號令，「中國新化學物質環境管理辦法」，要求新化學物質在生產或進口活動之前，需要完成中國新化學物質申報。

該規章除提出在中國境內生產和進口新化學物質實行生產前和進口前申報登記和跟蹤控制的基本環境管理制度，並規定新化學物質的申報類別和型式、危害性測試和風險評估要求、審查管理流程、風險評估和跟蹤控制及法律責任，此外，申報後，需履行市場後監督義務，如提交年度報告、採取風險控制措施、傳遞合規的SDS和標籤、危險廢物進行合規處置等。同時，該規章是中國大陸為履行世界貿易組織（WTO）承諾而建立的與國際接軌的化學品管理制度，通過危害識別、風險評估報告編制、專家審查、登記後監管等一系列措施防範新化學物質風險。

新化學物質的監督管理方式係跟蹤控制檢查指對轄區內可能生產、加工使用、研究新化學物質的單位以及已取得新化學物質登記證後的五年活動期內，對新化學物質生產、加工使用、進口轉移和研究活動的日常監督管理，由環境保護行政主管部門對新化學物質生產、加工使用、進口轉移和研究活動的監督管理。

生態環境部負責組織開展新化學物質的監督管理檢查工作，負責向危險類新化學物質的生產者、加工使用者所在地省級環境保護主管部門發送監管通知；省級環境保護主管部門負責本轄區內新化學物質的監督管理；市、縣級環境保護主管部門負責「屬地監管」，組織開展申報登記核查與跟蹤控制檢查。

（二）危險化學品安全管理條例

《危險化學品安全管理條例》於2011年12月1日開始實施，其目標為加強危險化學品的安全管理，預防和減少危險化學品事故，保障人民群眾生命財產安全，保護環境，宗旨涵蓋了危險化學品的職業安全、公共安全和環境保護。

條例中明確定義「危險化學品」係指具有毒害、腐蝕、爆炸、燃燒、助燃等性質，對人體、設施、環境具有危害的劇毒化學品和其他化學品，並建立涵蓋危險化學品生產、使用、運輸、儲存和進出口、廢棄以及事故應急的全過程安全管理體系，並確定了多部門分工負責的中國危險化學品管理機制（表 13）。

2013年12月國務院對部分條例進行了修改，主要重點為規範企業與政府對於危險化學品的責任，其具體作法有四項備案制度、六項目錄公告制度，其中有1項目錄為引用、七項其他法律規章及十五項審查和審批制度（表 14）。

表 13、中國大陸現行危險化學品行政管理體制

	中央政府行政部門	管理和監督職責
1	安全生產監督管理部門	負責危險化學品安全監督管理綜合工作，組織確定、公佈、調整危險化學品目錄，對新建、改建、擴建生產、儲存危險化學品（包括使用長輸管道輸送危險化學品，下同）的建設項目進行安全條件審查，核發危險化學品安全生產許可證、危險化學品安全使用許可證和危險化學品經營許可證，並負責危險化學品登記工作。
2	工業和信息化管理部門	負責危險化學品生產、儲存的行業規劃和佈局，參與制定危險化學品目錄、禁止通過內河運輸的劇毒化學品以及其他危險化學品的範圍、危險化學品事故應急預案等
3	公安部門	負責危險化學品的公共安全管理，核發劇毒化學品購買許可證、劇毒化學品道路運輸通行證，並負責危險化學品運輸車輛的道路交通安全管理
4	品質監督檢驗檢疫部門	負責核發危險化學品及其包裝物、容器（不包括儲存危險化學品的固定式大型儲罐，下同）生產企業的工業產品生產許可證，並依法對其產品品質實施監督，負責對進出口危險化學品及其包裝實施檢驗
5	環境保護主管部門	負責廢棄危險化學品處置的監督管理，組織危險化學品的環境危害性鑒定和環境風險程度評估，確定實施重點環境管理的危險化學品，負責危險化學品環境管理登記和新化學物質環境管理登記；依照職責分工調查相關危險化學品環境污染事故和生態破壞事件，負責危險化學品事故現場的應急環境監測
6	交通運輸主管部門	負責危險化學品道路運輸、水路運輸的許可以及運輸工具的安全管理，對危險化學品水路運輸安全實施監督，負責危險化學品道路運輸企業、水路運輸企業駕駛人員、船員、裝卸管理人員、押運人員、申報人員、集裝箱裝箱現場檢查員的資格認定。鐵路主管部門負責危險化學品鐵路運輸的安全管理，負責危險化學品鐵路運輸承運人、托運人的資質審批及其運輸工具的安全管理。民用航空主管部門負責危險化學品航空運輸以及航空運輸企業及其運輸工具的安全管理
7	衛生主管部門	負責危險化學品毒性鑒定的管理，負責組織、協調危險化學品事故受傷人員的醫療衛生救援工作
8	農業主管部門	參與制定危險化學品目錄，與國務院安全生產監督管理部門、國務院公安部門、農業主管部門共同確定並公佈應取得危險化學品安全使用許可證的化工企業
9	工商行政管理部門	依據有關部門的許可證件，核發危險化學品生產、儲存、經營、運輸企業營業執照，查處危險化學品經營企業違法採購危險化學品的行為
10	郵政管理部門	負責依法查處寄遞危險化學品的行為

資料來源：本計畫整理。

表 14、中國大陸危險化學品安全管理條例規範企業與政府對危險化學品之責任

作法	責任歸屬	項目	內容
備案制度	企業	安全評價報告及整改方案的落實情況	1. 生產、儲存危險化學品的企業，應將安全評價報告及整改方案的落實情況呈報所在地縣級人民政府安全生產監督管理部門備案 2. 在港區內儲存危險化學品的企業，應當將安全評價報告以及整改方案的落實情況報港口行政管理部門備案
		儲存劇毒化學品及儲存數量構成重大危險源的其他危險化學品	對劇毒化學品及儲存數量構成重大危險源的其他危險化學品，儲存單位應當將其儲存數量、儲存地點以及管理人員的情況，呈報所在地縣級人民政府安全生產監督管理部門（在港區內儲存的，報港口行政管理部門）和公安機關備案
		劇毒化學品、易制爆危險化學品銷售情況	劇毒化學品、易制爆危險化學品的銷售企業、購買單位應當在銷售、購買後 5 日內，將所銷售、購買的劇毒化學品、易制爆危險化學品的品種、數量以及流向資訊報所在地縣級人民政府公安機關備案，並輸入電腦系統
		危險化學品事故應急預案	危險化學品單位應當將其危險化學品事故應急預案報所在地設區的市級人民政府安全生產監督管理部門備案
目錄公告制度	政府（聯合監管）	危險化學品目錄	由國務院安全生產監督管理部門會同國務院工業和資訊化、公安、環境保護、衛生、品質監督檢驗檢疫、交通運輸、鐵路、民用航空、農業主管部門，根據化學品危險特性的鑒別和分類標準確定、公佈，並適時調整
	政府（環境保護部門）	實施重點環境管理的危險化學品	環境保護主管部門負責廢棄危險化學品處置的監督管理，組織危險化學品的環境危害性鑒定和環境風險程度評估，確定實施重點環境管理的危險化學品，負責危險化學品環境管理登記和新化學物質環境管理登記；依照職責分工調查相關危險化學品環境污染事故和生態破壞事件，負責危險化學品事故現場的應急環境監測
	政府（國務院公安部門）	易制爆危險化學品	生產、儲存劇毒化學品或者國務院公安部門規定的可用於製造爆炸物品的危險化學品(以下簡稱易制爆危險化學品)的單位，應當如實記錄其生產、儲存的

作法	責任歸屬	項目	內容
			劇毒化學品、易制爆危險化學品的數量、流向，並採取必要的安全防範措施，防止劇毒化學品、易制爆危險化學品丟失或者被盜；發現劇毒化學品、易制爆危險化學品丟失或者被盜的，應當立即向當地公安機關報告
	政府（聯合監管）	危險化學品使用量的數量標準	1. 國務院安全生產監督管理部門會同國務院公安部門、農業主管部門確定 2. 使用危險化學品從事生產並且使用量達到規定數量的化工企業，應當依照本條例的規定取得危險化學品安全使用許可證
	政府（聯合監管）	禁止通過內河運輸的劇毒化學品以及其他危險化學品	1. 國務院交通運輸主管部門會同國務院環境保護主管部門、工業和資訊化主管部門、安全生產監督管理部門規定 2. 禁止通過內河運輸的劇毒化學品以及其他危險化學品的範圍，由國務院交通運輸主管部門會同國務院環境保護主管部門、工業和資訊化主管部門、安全生產監督管理部門，根據危險化學品的危險特性、危險化學品對人體和水環境的危害程度以及消除危害後果的難易程度等因素規定並公佈
	政府（聯合監管）	列入國家實行生產許可證制度的工業產品目錄的危險化學品	1. 國務院工業產品生產許可證主管部門會同國務院有關部門制定 2. 生產列入國家實行生產許可證制度的工業產品目錄的危險化學品的企業，應當依照《中華人民共和國工業產品生產授權管理條例》的規定，取得工業產品生產許可證
其他法律 規章	企業與政府	中華人民共和國港口法	1. 取得港口經營許可證的港口經營人，在港區內從事危險化學品倉儲經營，不需要取得危險化學品經營許可 2. 未向港口行政管理部門報告並經其同意，在港口內進行危險化學品的裝卸、過駁作業的，依照《中華人民共和國港口法》的規定處罰
		中華人民共和國郵政法	郵政企業、快遞企業收寄危險化學品的，依照《中華人民共和國郵政法》的規定處罰
		中華人民共和國工業產品生產授權管理條例	1. 生產列入國家實行生產許可證制度的工業產品目錄的危險化學品的企業，應當依照《中華人民共和國工業產品生產授權管理條例》的規定，

作法	責任歸屬	項目	內容
			取得工業產品生產許可證 2. 生產列入國家實行生產許可證制度的工業產品目錄的危險化學品包裝物、容器的企業，應當依照《中華人民共和國工業產品生產授權管理條例》的規定，取得工業產品生產許可證;其生產的危險化學品包裝物、容器經國務院品質監督檢驗檢疫部門認定的檢驗機構檢驗合格，方可出廠銷售
		安全生產許可證條例	危險化學品生產企業進行生產前，應當依照《安全生產許可證條例》的規定，取得危險化學品安全生產許可證
		中華人民共和國內河交通安全管理條例	有下列情形之一的，依照《中華人民共和國內河交通安全管理條例》的規定處罰：(一)通過內河運輸危險化學品的水路運輸企業未制定運輸船舶危險化學品事故應急救援預案，或者未為運輸船舶配備充足、有效的應急救援器材和設備的;(二)通過內河運輸危險化學品的船舶的所有人或者經營人未取得船舶污染損害責任保險證書或者財務擔保證明的;(三)船舶載運危險化學品進出內河港口，未將有關事項事先報告海事管理機構並經其同意的;(四)載運危險化學品的船舶在內河航行、裝卸或者停泊，未懸掛專用的警示標誌，或者未按照規定顯示專用信號，或者未按照規定申請引航的
		企業事業單位內部治安保衛條例	生產、儲存劇毒化學品、易制爆危險化學品的單位未設置治安保衛機構、配備專職治安保衛人員的，依照《企業事業單位內部治安保衛條例》的規定處罰
		生產安全事故報告和調查處理條例	危險化學品單位發生危險化學品事故，其主要負責人不立即組織救援或者不立即向有關部門報告的，依照《生產安全事故報告和調查處理條例》的規定處罰
審查和審批制度	企業與政府	危險化學品生產企業的安全生產許可制度	危險化學品生產企業進行生產前，應當依照《安全生產許可證條例》的規定，取得危險化學品安全生產許可證
		危險化學品安全使用許可制度	使用危險化學品從事生產並且使用量達到規定數量的化工企業(屬於危險化學

作法	責任歸屬	項目	內容
			品生產企業的除外，下同)，應當依照本條例的規定取得危險化學品安全使用許可證
		危險化學品經營許可制度	國家對危險化學品經營(包括倉儲經營，下同)實行許可制度。未經許可，任何單位和個人不得經營危險化學品
		危險化學品禁止與限制制度	1. 任何單位和個人不得生產、經營、使用國家禁止生產、經營、使用的危險化學品 2. 禁止向個人銷售劇毒化學品(屬於劇毒化學品的農藥除外)和易制爆危險化學品 3. 未經公安機關批准，運輸危險化學品的車輛不得進入危險化學品運輸車輛限制通行的區域。危險化學品運輸車輛限制通行的區域由縣級人民政府公安機關劃定，並設置明顯的標誌 4. 禁止通過內河封閉水域運輸劇毒化學品以及國家規定禁止通過內河運輸的其他危險化學品 5. 通過內河運輸危險化學品，危險化學品包裝物的材質、型式、強度以及包裝方法應當符合水路運輸危險化學品包裝規範的要求。國務院交通運輸主管部門對單船運輸的危險化學品數量有限制性規定的，承運人應當按照規定安排運輸數量
		建設專案安全條件審查與論證制度	新建、改建、擴建生產、儲存危險化學品的建設專案，應當由安全生產監督管理部門進行安全條件審查

資料來源：本計畫自行彙整。

（三）危險化學品安全法（徵求意見階段）

2017年9月下旬，中國大陸國家安全生產監督管理總局（簡稱安監總局）起草的《危險化學品安全法（徵求意見稿）》（簡稱《危化品安全法》），這部法律將成為中國第一部專門針對危險化學品管理的人大立法，將為現有的化學品管理制度的改革和日後新制度的發展「鋪路定調」，其利弊和影響將為各方所關注。該草案主要重點有2點：

1. 建立國家危險化學品登記資訊資料庫，向社會公開危險化學品登記資訊，鼓勵社會力量參與化學品管理，向公眾普及化學品安全意識。上述舉措，有利於在化學品管理領域中發揮公眾參與和社會監督等輔助性力量，節約並優化執法成本，鼓勵企業合規，並減輕對行政執法手段的依賴。
2. 從法律層面對化工園區的規劃、風險評估與管理做出了規定，並要求新建生產危險化學品的建設專案進入化工園區，禁止在化工園區外建設，這為中國化工行業的有序發展、合理佈局提供了強有力的法律支援。

三、中國大陸針對化學品管理之關鍵管制手段

中國大陸針對化學品的管制類別主要為危險化學品、農藥、新化學物質和特定的有毒化學品等可能引起健康和環境危害的化學品，其管制手段主要採實行登記、評價、許可、分類與標籤、標準等一系列的作法。

（一）化學品登記

1.危險化學品安全/環境管理登記

根據「危險化學品登記管理辦法」第二條和第二十一條，有兩類化學品需要進行登記（圖 7），一為列入「危險化學品目錄（2015版）」中的化學品，另一為未被列入「危險化學品目錄（2015版）」，若屬在目錄中化學品則直接依規定辦理，若不是且經鑒定屬於危險化學品。其中登記的是產品整體，包括物質或混合物。

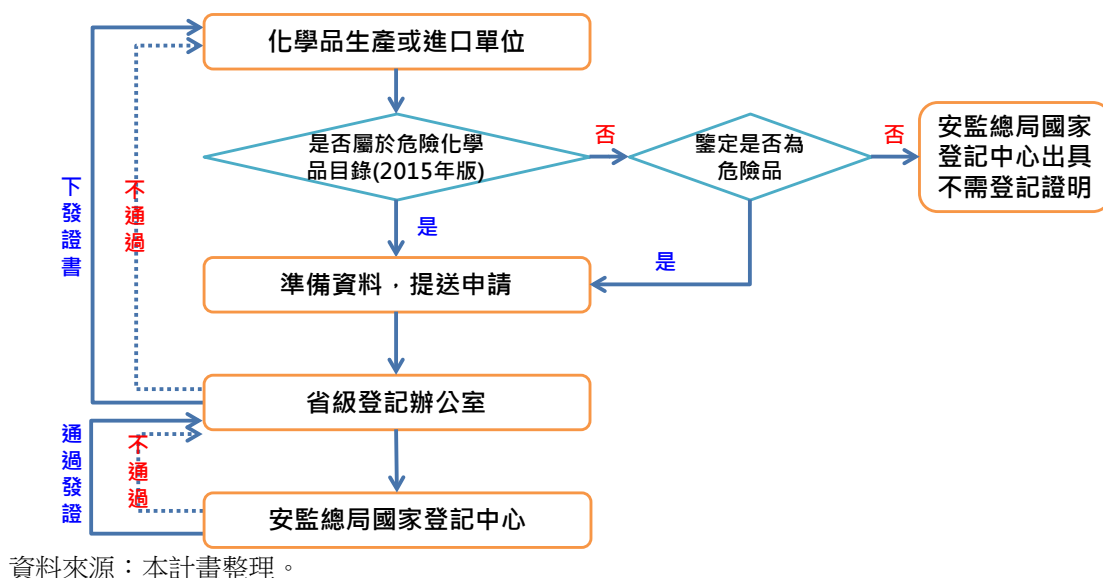


圖 7、中國大陸危險化學品登記流程圖

(1) 安全管理登記

為加強對危險化學品的安全管理，防範化學事故和為應急救援提供技術、資訊支援，國家安全生產監督管理總局根據「危險化學品安全管理條例」制訂發佈「危險化學品登記管理辦法」，提出危險化學品登記制度，適用於生產或者進口「危險化學品目錄」所列危險化學品的的生產和進口企業。危險化學品登記實行企業申請、兩級審核、統一發證、分級管理的原則。

「危險化學品目錄」由國家安全生產監督管理局會同國務院公安、環境保護、衛生、質檢、交通部門等十部門確定並公佈。危險化學品登記的內容主要包括分類和標籤、物化性質、主要用途以及危險特性，儲存、使用、運輸安全要求和應急處置措施等資訊。國家安全生產監督管理總局負責全國危險化學品登記的監督管理工作。縣級以上地方各級人民政府安全生產監督管理部門負責本行政區域內危險化學品登記的監督管理工作。

(2) 環境管理登記

以「危險化學品安全管理條例」為主要依據，生態環境部發佈「危險化學品環境管理登記辦法」，實施危險化學品環境管理登記。適用於中華人民共和國境

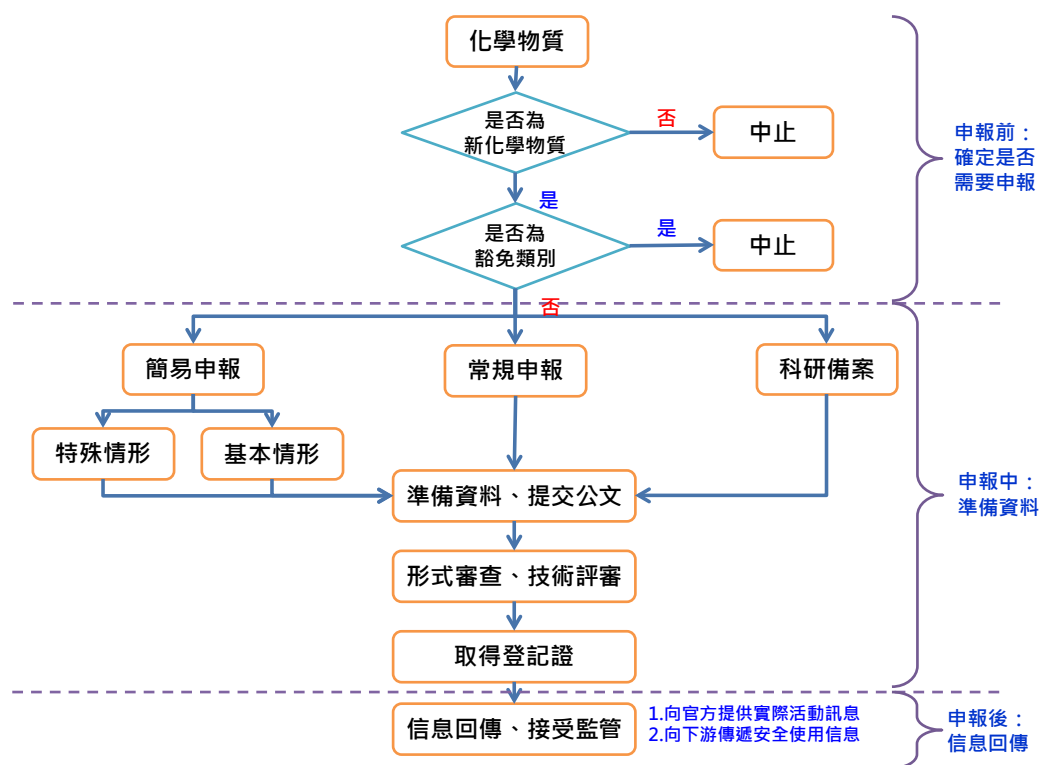
內生產危險化學品和使用危險化學品從事生產以及進出口危險化學品的活動。該規章要求危險化學品的生產和使用須向生態環境部主管部門登記其化學品環境風險相關資訊並取得化學品環境管理登記證，對重點環境管理危險化學品實施風險評估，並發佈危險化學品排放、轉移和監測等情況的報告。

2.農藥和化肥管理登記

以「農藥管理條例」、「農藥管理條例實施辦法」及「農藥登記資料規定」為主要法規基礎，由農業部負責實施農藥登記管理。生產（包括原藥生產、製劑加工和分裝）農藥和進口農藥，必須進行登記。農藥經國務院農業行政主管部門發給農藥登記證後，方可生產、銷售。此外，農業部同時實行「化肥登記管理辦法」，對化肥的生產實施登記管理制度，旨在加強肥料管理，保護生態環境，保障人畜安全，促進農業生產。

3.新化學物質申報登記

為控制新化學物質的環境風險，保障人體健康，保護生態環境，《新化學物質環境管理辦法》提出對新化學物質申報登記制度。新化學物質的生產者或者進口者，應當在生產前或者進口前進行申報（圖 8），申報類型分為3類（表 15），領取新化學物質環境管理登記證。未取得登記證的新化學物質，禁止生產、進口和加工使用及不得用於科學研究。新化學物質經評估後，新化學物質登記證的持有人須履行的義務（表 16），國家生態環境部及各地生態環境部門對新化學物質不同類別實行差異化分類管理，分為基礎、一般、重點、專門及年度管理等。



資料來源：本計畫整理。

圖 8、中國大陸新化學物質申報流程圖

表 15、中國大陸新化學物質申報登記申請類型

類型	申報條件
1 簡易申報	新化學物質年生產量或進口量<1 噸的或滿足特定條件的可辦理簡易申報，主要分為 2 類簡易申報： - 基本情形 - 用作中間體或僅供出口，年生產量或進口量<1 噸 - 以科學研究為目的，0.1 噸≤年生產量或進口量<1 噸 - 新化學物質單體含量低於 2%的聚合物或低關注聚合物（噸位無限制） - 以技術與產品研究開發為目的，年生產量或進口量不滿 10 噸，不超過二年 - 特殊情形：年生產量或進口量<1 噸
2 常規申報	- 新化學物質年生產量或進口量在 1 噸以上的 - 根據申報物質每年的噸位，再區分 4 個申報級別 1-10 噸/年 10-100 噸/年 100-1,000 噸/年 >1,000 噸/年
3 科研備案	- 以科學研究為目的，年生產或進口量不滿 0.1 噸的 - 為了在中國境內採用中國供試生物進行生態毒理學測試而進口新化學物質樣品

資料來源：本計畫整理。

表 16、中國大陸新化學物質取得登記證後之管理與義務

申報類型	管理類別	管理級別	申報後義務
簡易申報	—	年度管理 (2 個要求)	1. 向 SCC 遞交上一年度的年度報告； 2. 資料保存 10 年以上。
常規申報	一般類	基礎管理 (7 個要求)	1. 執行登記證中載明的風險管理措施； 2. 處置廢棄物質時，按照有關危險廢物處置規定進行； 3. 評估加工使用者的風險控制能力，不將物質轉讓給沒有能力採取風險控制措施的加工使用者； 4. 向加工使用者傳遞風險控制措施，MSDS，分類結果等相關資訊； 5. 發現新的物質危害特性時，及時向 SCC 遞交該資訊； 6. 向 SCC 遞交首次活動情況報告； 7. 登記證持有人保存申報材料及相關活動資訊十年以上；
	危險類	一般管理 (10 個要求)	比一般類管理增加 3 項要求： 1. 向 SCC 遞交上一年度的年度報告； 2. 物質列入《名錄》前，向 SCC 遞交五年實際活動情況報告； 3. 遵守《危險化學品安全管理條例》等相關法律法規
	重點環境 管理類	重點管理 (14 個要求)	比危險類管理增加 4 項要求： 1. 在國內進行生產的企業，在生產期間需自行監測或委託其他機構監測物質向環境的排放情況； 2. 每次向不同的加工使用者轉移物質時，採取適當防護措施，並向 SCC 遞交轉移資訊； 3. 年度報告中包含下一年度的生產或進口計畫，以及風險控制措施的準備情況； 4. 變更物質登記用途時，進行重新申報
科研備案申報	—	專門管理 (2 個要求)	在專門設施內，在專業人員指導下按有關規定進行；科學研究的新化學物質只能用於科學研究，銷毀時按危險廢物的規定進行處置。

資料來源：本計畫整理。

4.有毒化學品進出口環境管理登記

以「有毒化學品進出口環境管理規定」為法規依據，由環境保護部負責實施，並為此專門成立了化學品登記中心。有毒化學品進出口環境管理登記的範圍是「中國嚴格限制進出口的有毒化學品目錄」中規定的化學品，其中包括「鹿特丹公約」、「斯德哥爾摩公約」及「關於汞的水俣公約」等受控化學品。

（二）化學品風險評估

化學品風險評估制度是中國大陸控制某些有害化學品環境和健康風險的關鍵行政管理環節之一，其主要包括農藥的風險評估、新化學物質風險評估和重點環境管理危險化學品的風險評估。

1.農藥的風險評估

「農藥管理條例」規定，申請農藥登記時，其研製者、生產者或者向中國出售農藥的外國企業按照國務院農業行政主管部門規定的農藥登記要求，提供農藥的產品化學、毒理學、藥效、殘留、環境影響、標籤等方面的資料及樣品。由農藥登記評審委員會對農藥的產品化學、毒理學、藥效、殘留、環境影響等做出評價。根據農藥登記評審委員會的評價，符合條件的，由國務院農業行政主管部門發給農藥登記證。

2.新化學物質的風險評估

「新化學物質環境管理辦法」提出了新化學物質申報登記制度，其中規定新化學物質申報時應當提交風險評估報告。風險評估報告應包括申報物質危害評估、暴露預測評估、風險表徵和風險控制措施等內容。

3.重點環境管理危險化學品的風險評估

「危險化學品環境管理登記辦法」規定，重點環境管理危險化學品生產使用企業，應當開展重點環境管理危險化學品環境風險評估，委託有能力的機構編制

環境風險評估報告，並在申請辦理危險化學品生產使用環境管理登記時提交。並且，企業應當按照環境風險評估報告的要求，定期對企業的環境風險進行自查，及時糾正發現的問題，並保存自查記錄。風險評估報告應按照環保部印發的「重點環境管理危險化學品環境風險評估報告編制指南」執行。

（三）化學品生產、經營、使用、運輸、進出口許可/批准

1.危險化學品生產/經營、運輸、使用許可

根據「危險化學品安全管理條例」規定，危險化學品生產企業進行生產前，應當依照「安全生產許可證條例」的規定，向安全生產監督管理部門申請取得危險化學品安全生產許可證。生產列入國家實行生產許可證制度的工業產品目錄的危險化學品的企業，應當依照「中華人民共和國工業產品生產授權管理條例」的規定，向品質技術監督管理部門申請取得工業產品生產許可證。同時，國家對危險化學品經營（包括倉儲經營）實行許可制度。未經許可，任何單位和個人不得經營危險化學品。使用危險化學品從事生產並且使用量達到規定數量的化工企業，應當取得危險化學品安全使用許可證。從事危險化學品道路運輸、水路運輸的，應當分別依照有關法律、行政法規的規定，取得相應運輸許可。

2.新化學物質生產和進口登記許可

按照「新化學物質環境管理辦法」的規定，新化學物質的生產者或者進口者，必須在生產前或者進口前向環境保護部門進行申報，領取新化學物質環境管理登記證。未取得登記證的新化學物質，禁止生產、進口和加工使用。未取得登記證或者未備案申報的新化學物質，不得用於科學研究。

3.有毒化學品進出口登記許可

按照「有毒化學品進出口環境管理規定」，每次外商及其代理人向中國出口、國內從國外進口以及出口列入「中國嚴格限制進出口的有毒化學品目錄」中的工業化學品或農藥之前，均應向國家環境保護部門提出有毒化學品進出口環境管理

登記申請。對准予進出口的發給“化學品進(出)口環境管理登記證”和“有毒化學品進(出)口環境管理放行通知單”。

4.農藥生產、經營和進出口許可

「農藥管理條例」規定，國家實行農藥生產許可制度。農藥生產者需根據所生產農藥的不同技術標準等級分別向地方及國家品質監督與檢驗管理部門或發展改革部門申請，獲得農藥生產許可證書或生產批准證書。

經營的農藥屬於化學危險物品的，應當按照危險化學品有關規定辦理經營許可證。凡在中國進出口農藥（含原藥和製劑），進出口單位須向農業部申請辦理“農藥進出口登記管理放行通知單”，海關憑農業部簽發的“農藥進出口登記管理放行通知單”辦理進出口手續。

5.有毒化學品使用作業場所職業安全許可

涉及由衛生和計劃生育委員會發佈的「一般有毒物品目錄」與「高毒物品目錄」中所列的化學品使用的單位及其作業場所，應按照「使用有毒物品作業場所勞動保護條例」的要求，獲得由國家安全生產監督管理總局負責頒發職業衛生安全許可證，方可從事使用有毒物品的作業。

6.化妝品生產和新原料使用許可

「化妝品衛生監督辦法」規定對化妝品生產企業的衛生監督實行衛生許可證制度。「化妝品生產企業衛生許可證」由省、自治區、直轄市衛生行政部門批准並頒發。使用化妝品新原料生產化妝品，必須經國務院衛生行政部門批准。

（四）化學品的GHS分類、標籤和安全技術說明書

中國大陸國家質檢總局與國家標準化委員會根據「全球化學品統一分類和標籤制度」除頒佈適用於中國境內的GHS規範外，並參照GHS制訂28項化學品危害性鑒別與標識標準。

1. 「基於GHS的化學品標籤規範」(GB/T22234-2008)：依據化學物質的GHS危害性類別及其級別的標籤要素(符號、警示語、危險性說明等)。
2. 「化學品分類和危險性公示通則」(GB13690-2009)：適用於化學品生產場所和消費品的有關GHS化學品分類及其危險公示。
3. 「化學品安全標籤編寫規定」(GB 15258-2009)化學品安全標籤(SDS)的術語和定義、標籤內容、製作和使用要求。

此外，國家品質監督檢驗檢疫總局發佈「關於進出口危險化學品及其包裝檢驗監管有關問題的公告」(2012年第30號公告)，對進出口的危險化學品的GHS分類標籤情況實施檢驗。

2017年正著手修訂「常用化學危險品貯存通則」(GB 15603)，係因目前中國大陸對國家標標整合精簡的要求，再加上考慮「易燃易爆性商品儲存養護技術條件」(GB 17914-2013)、「腐蝕性商品儲存養護技術條件」(GB 17915-2013)和「毒害性商品儲存養護技術條件」(GB 17916-2013)這三個標準的內容與GB 15603的主要內容基本雷同，在修訂GB 15603時，這三個標準將同時整合修訂到GB 15603中，四個國標合為一個國標。

(五) 化學品的公共衛生監督標準

由衛生和計劃生育委員會和農業部聯合制定的「食品安全國家標準 食品中農藥最大殘留限量」(GB 2763—2012)，旨在保障食品安全，保護公共健康，其中規定了10大類農產品的 322 種農藥的 2293 個農藥殘留量限值。衛生和計劃生育委員會制定的「食品安全國家標準 食品添加劑使用標準」(GB 2760-2011)規定了 16 大類食品、23個功能類別的 2314 種食品添加劑的使用範圍、允許的最大使用量或殘留量。衛生和計劃生育委員會還參考歐盟的化妝品規程，制訂了「化妝品衛生規範」(2007)，提出了 1208 種化妝品中禁用物質、73 種限用物質以及 240 多種限用的防腐劑、著色劑和防曬劑等添加物質。

(六) 化學品的環境污染防控審核和標準

根據「中華人民共和國清潔生產促進法」、「清潔生產審核辦法」及國家環境保護部門相關通知規定，使用有毒、有害原料進行生產或者在生產中排放有毒、有害物質的企業，需實施強制性清潔生產審核，以預防和控制有害化學品污染物排放。同時，中國的大氣、水和土壤污染防治法分別提出了有毒化學污染物控制相關要求，相應的污染源排放和環境品質標準中都包含了多種化學品限控指標，例如「大氣污染物綜合排放標準」（GB16297-1996）中包含約 30 種有機化合物和重金屬等化學污染物最高允許排放濃度指標，「污水綜合排放標準」（GB8978-96）中包含約 10 種重金屬和 39 種有機化學品污染物指標，「地表水環境品質標準」（GB 3838-2002）中包括了 10 多種重金屬和 68 種有機化學污染物指標。此外，按照「危險化學品環境管理登記辦法」的要求，重點環境管理危險化學品生產和使用企業，應發佈其危險化學品排放、轉移和監測等情況的報告。

（七）化學品的事務預防與應急管理

中國是「預防重大工業事故公約」（174公約）的締約方，實行重大危險源管理制度和危險化學品事故應急預案制度。中國參照公約要求制定了「重大危險源辨識」（GB 18218-2000），此後修訂為「危險化學品重大危險源辨識」（GB18218-2009），對重點危險源進行了界定，並通過「中華人民共和國安全生產法」、「中華人民共和國突發事件應對法」和「危險化學品安全管理條例」對重點危險源企業提出了登記、報告以及建設選址等一系列管理要求。

與此同時，中國的「危險化學品安全管理條例」規定了危險化學品企業的應急預案制度，要求涉危險化學品單位應當制定本單位事故應急救援預案，配備應急救援人員和必要的應急救援器材、設備，並定期組織演練。危險化學品事故應急救援預案應當報設區的市級人民政府負責危險化學品安全監督管理綜合工作的部門備案。

四、中國大陸化學品替代應用案例

（一）含氯酚的替代品

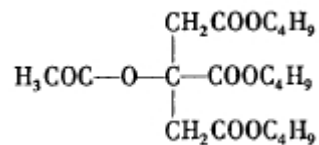
紡織品上的含氯酚是指五氯苯酚(PCP)、四氯苯酚(TeCP)和三氯苯酚(TCP)，可用作防腐防黴劑，纖維織造時的油劑，漿料以及超細纖維的油劑，也用在液狀染料和印染色漿中。由於它們近不溶於水和鹼液，因此在纖維和坯布上的殘留量即使很少也難以洗除，近年紡織品的檢測中常出現殘留就是這個原因。其替代品存在的主要問題也是價格偏高。主要類型如下：

1. 上述替代有機錫化合物的新型低毒和耐久性殺菌劑，以及殼聚糖與改性殼聚糖等，都能用作防腐防黴劑替代含氯酚。
2. 可濕性代森鋅或其與除蟲菊酯混合使用，也可作為含氯酚的良好替代品。其中，代森鋅為有機硫殺菌劑，低毒；除蟲菊酯為植物殺蟲劑，無毒，它們具有殺菌、防黴等效用。

(二) 鄰苯二甲酸酯類的替代品

2009年6月到2010年10月，中國大陸出口到歐盟的紡織品因含有鄰苯二甲酸酯類增塑劑，違反REACH法規被召回比例占到中國大陸被召回紡織品的10%。這些化學品主要用在塗層織物特別是PVC塗層織物和人造革，以及特種印花織物，如滴塑印花、膠漿印花、塗料印花、發泡印花等中，起調節印漿流變性的作用。迄今，鄰苯二甲酸酯類化學品的主要替代品如下所述：

1. 乙醯基檸檬酸三正丁酯(ATBC)：該產品屬脂肪酸酯類增塑劑，無毒、性能良好，經濟性適中，結構式為：



2. 多元醇苯甲酸酯：該類產品的增塑性能略遜於鄰苯二甲酸酯類，但它們具有抗靜電等功能，經濟性也適中，可替代鄰苯二甲酸二辛酯和鄰苯二甲酸二丁酯。國內已生產的品種有二丙二醇類苯甲酸酯，如增塑劑BI-102等，以及聚乙醇系列的苯甲酸酯等。

3. 利用廉價原料開發的高性能產品：(1)季戊四醇乙二醇C₅₋₉酸酯，利用石油化工的C₅₋₉酸作原料，性能與鄰苯二甲酸酯類增塑劑相近，經濟性好；(2)馬海松三辛酯（TOMP），利用馬尾松脂松酸與順酐為原料制得，性能及經濟性皆優。
4. 己二酸酯類：主要有己二酸二（2-乙基己）酯或己二酸二異辛酯（DOA）。優點為：(1)增塑效率高，可賦予製品良好的低溫柔軟性和耐光性；(2)微毒，大鼠經口LD₅₀為9.11 g/kg，歐美各國均許可用於食品包裝材料中，是聚氯乙烯、氯乙烯共聚物、聚苯乙烯、硝化纖維素、乙基纖維素等優良的耐寒增塑劑；但它的揮發性較大，耐水性與耐遷移性和電絕緣性能等較差，且價格較貴。
5. 癸二酸酯類：主要有癸二酸二（2-乙基己）酯或癸二酸二異辛酯（DOS）以及癸二酸二仲辛酯（DCS），它們都具有以下優點：(1)增塑效率高，揮發性低，耐熱與耐光和電絕緣性較好；(2)毒性極微，前者的大鼠進口LD₅₀如為12.8～25.6 g/kg，歐美各國均許可用於食品包裝材料中，是多種聚合物和合成樹脂優良的耐寒增塑劑；但它們的耐水性較差、遷移性稍大且價格較貴。
6. 對苯二甲酸酯類：該類產品與鄰苯二甲酸酯類相比，分子結構對稱性更好，因此毒性低、揮發性小、電絕緣性能良好，耐水耐油抽出性好，但增塑性能略遜於鄰苯二甲酸酯類。需注意的是，該類產品系用對二甲苯經氧化再酯化而成，因此原料中鄰二甲苯的含量至關重要，必須嚴格控制。此外，它們的價格也比鄰苯二甲酸酯類貴。
7. 環氧類增塑劑：主要有環氧大豆油（ESO），毒性極低，具有增塑、耐揮發、耐抽出、耐遷移、相容性優良和可生物降解等優點，與金屬穩定劑共用具有協同作用，可以廣泛用於食品和藥物的包裝材料、玩具、PVC軟製品及紡織品等領域，符合美國FDA食品添加劑規則。它是唯一可用於食品包裝材料的增塑劑，也是鄰苯二甲酸酯類增塑劑的良好替代品。

（三）短鏈氯化石蠟（SCCPs）的替代品

中國大陸政府對印染紡織品和出口紡織品進行不完全的抽樣檢測，發現含有短鏈氯化石蠟，主要集中在塗層織物和特種印花織物中，特別在PVC的塗層織物和人造革中。該種危害化學品具有與聚氯乙烯類似的結構，既有良好的增塑性能和阻燃性能，又有優良的電絕緣性和經濟性，儘管其增塑性能略遜於鄰苯二甲酸酯類增塑劑，市場上仍有相當需求量。它是一種介於vPvB 與PBT之間的化學物質，近年對它的替代開發也有不少，它們與短鏈氯化石蠟相比，在性能與經濟性方面還需進一步改進。其主要的替代品分述於下：

1. 磷酸二異丙基苯甲酸酯：該產品屬於苯甲酸酯類增塑劑，又稱增塑劑IPPP，不僅具有優良的增塑性能，還有良好的阻燃功能和抗靜電功能。
2. 三氧化二銻與氫氧化鋁組合，替代作為阻燃劑的短鏈氯化石蠟。
3. 用丙烯酸酯替代塗層中用作增塑劑和潤滑劑的短鏈氯化石蠟。

（四）含氯有機溶劑

目前在紡織化學品和紡織印染等行業中使用的含氯有機溶劑品種很多，例如1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、二氯甲烷、三氯乙烯、氯仿等，它們可用作染料和助劑製造過程中的反應介質、溶劑或原料，也可直接用作印染助劑，如去油漬劑、清潔劑等，它們中有的屬於AOX（可吸附有機鹵化物）、有的屬於VOC（揮發性有機化合物），既危害人體健康又破壞生態生境，因此被越來越多的國家禁用或限用。對它們的替代需視具體情況區別對待，例如：

1. 用作有機溶劑和直接用作印染助劑時，可用異丙醇、一縮二丙二醇單甲醚、一縮二乙二醇二甲醚、一縮二乙二醇單丁醚等來替代三氯乙烯和二氯乙烷等，它們都是一些無毒或低毒溶劑，溶解性能與被替代品相似，也能用作塗層的稀釋劑以及織物的去油漬劑和清潔劑等。
2. 用作某些染料製造過程中的反應介質時，可用水和少量添加劑來替代。例如，製造某些陽離子染料時最後一步甲基化反應，過去是在二氯乙烷或氯仿溶劑中進行，目前改變了反應條件，可用水替代二氯乙烷或氯仿進行甲基化反應等。

第三章 研析國際環保標章規範與標章規劃策略

永續發展的項目涵蓋廣泛，在眾多項目中如何跟上綠色環保潮流，是各國政府相互學習的政策之一，綠色消費儼然成為必然趨勢，畢竟綠色消費與綠色生產，是實現環境保護與經濟發展相互發展、共存共榮理想之最佳途徑。國際間對環境管理的手段，除針對環境管理的標準制訂規範（ISO 14001 環境管理系統標準），另一種為依據ISO 14020 環境標誌與宣告系列標準中「第一類環保標章」。環保標章大部份由政府部門支持，通過第三者驗證後，可適當地標識於產品上，讓採購者依需要做出有效的選擇。環保標章的意義是向消費者表明該產品與同類產品相比，在資源採取、生產製造、使用、廢棄等階段，整個生命周期或其中某個過程，符合特定的環境保護要求，更高層次的意義，則有助於環保法規的推動，促進產業永續發展，尋求地球環境共生共榮及人類健康。

3.1 國際環保標章

全球首創亦是目前最有歷史的環保標章－德國"藍色天使"標誌，始於1978年，從其問世以來，各國陸續發展符合國情需要的環保標章，目前已有近50 個國家推出了環境標誌制度，期望透過這個制度提供環境友善的產品，認同綠色消費。以下彙整國際的環保標章現況：

一、美國綠色環保標章

美國綠色環保標章（USA Green Seal）起源自1989年，為美國第一個環保驗證計畫。驗證的類別包含產品、服務及企業共有10 大類，包含38個標準。其使命是為廣大消費者創造一個更舒適的環境。

美國綠色環保標章 USA Green Seal	
制度概念	Green Seal 起源自 1989 年，為美國第一個環保驗證計畫。是一家非營利性環境標準開發和認證機構，其計劃是產品、服務、餐廳、飯店的認證。 驗證的類別包含產品、服務及企業共有 10 大類，包含 38 個標準。而認證基於綠色環保標章，其中包含性能、健康和永續性標準；產品和服務必須符合綠色環保標章的要求才能獲得認證。 
申請流程	1. 填寫綠色環保標章驗證預申請表。完整地填寫申請表並簽名。綠標籤組織簽署好申請表及保密協定，並寄送一份原件給申請者留檔。 2. 遞交申請表的程式完成之後，綠標籤組織會安排專人聯繫申請方的聯絡人，詳細說明評估方式，並將所需資料的清單發送給此聯絡人。 3. 將所需資料（一式兩份）遞交至綠標籤組織總部辦公室。若申請方沒有按要求提交一式兩份的資料會延誤評估的時間，並會產生額外的費用。 4. 對產品的評估。綠標籤組織可能會安排一個適當的時間對生產設備進行審核。審核的時間通常都是安排在產品已經通過了大部分的評估之後。 5. 當一個產品已經事實上符合了所有的驗證要求之後，綠標籤組織就會安排職員與申請者一同設計產品包裝，將綠標籤的標誌及有關產品優越的環保性能的詳細說明文字放入產品的包裝設計及銷售宣傳資料中。申請者對綠標籤的任何使用都要預先通過綠標籤組織的確認，並要遵守「綠標籤標誌的使用管理規則」。
檢驗/ 驗證程序	標準基於生命週期方法，考慮到原材料取得、製造、使用和再利用或處置等影響。評估過程包括審查數據、評估標籤、營銷、宣傳材料、和現場審核。完成這些評估後，產品或服務將通過 Green Seal 認證。需要定期進行合規監控以保持認證。
效應分析	1. 通過減少有毒污染和浪費，節約資源和保護棲息地，並盡量減少全球變暖和臭氧層破壞環境改善

美國綠色環保標章 USA Green Seal	
	2. 增加客戶的健康和福祉，特別小孩、老人、和服務人員 3. 獲得新的客戶和高價值的利基市場 4. 提高核心客戶之忠誠度 5. 提高獲利能力和品牌價值
10 類驗證項目	1. 建築與建築產品 Construction and construction products 2. 油漆塗料產品 Paint coating products 3. 清潔產品與服務 Clean products and services 4. 紙製品 Paper products 5. 個人護理產品 Personal care products 6. 機構產品 Institutional products 7. 公司驗證 Company certification 8. 酒店及住宿 Hotel and accommodation 9. 家庭用品 Household goods 10. 餐廳及餐飲業 Restaurant

二、荷蘭生態標章

荷蘭生態標章 (The Netherlands Stichting Milieukeur) 是荷蘭在歐盟生態之外，創立屬於自有的環保標章，成立時間為1992年。驗證範圍為食品、消費品和服務等，其中食品項下有水果、肉類、奶製品、蔬菜和穀物等，這是除了歐盟生態之花外，亦將食品標準納入之環保標章制度。

荷蘭生態標章 The Netherlands Stichting Milieukeur	
制度概念	Milieukeur 是減少環境影響的產品和服務的荷蘭生態標誌，要求由 SMK (Stichting Milieukeur) 與生產者組織、零售業、荷蘭政府、科學家以及消費者和環境組織協商確定。 也包含涉及較低的環境影響的產品服務，包括原材料、能源和水、有害物質、包裝和廢物；此外還應注意工作條件、動物福利、作物保護、生物多樣性、自然管理和食品安全。 
申請流程	1.檢查：檢查您的產品或服務是否有 Milieukeur 標準。 2.報價：向一個或多個擁有 SMK 許可證的認證機構索取報價。 3.申請：根據其中一個認證機構的要求指定作業。 4.記錄：認證機構要求向您提供有關的產品或服務的 Milieukeur 檔案。 5.證書：認證機構確定產品/服務符合所有標準，收到 Milieukeur 證書。爾後每年都會進行一次重新檢查。
檢驗/驗證程序	同上
效應分析	1. 形象和定位：現代社會對公司的社會壓力正在增加，消費者認為公開解釋自己的生產過程是該企業的道德責任。 2. 可靠性、透明化和可控制：Milieukeur 標準是在 SMK 專家學院的幫助下通過既定程序建立的。這裡代表的是生產者組織、零售業、政府、科學家、環境專家、消費者倡導者，通過公開聽證會，尋求進一步協調製定標準，包括公司和社會組織。 3. 節省成本：根據 Milieukeur 標準，公司通常使用較少的原材料，如化肥、植物保護產品、水和能源。 4. 可持續採購指南：希望將環境和可永續性方面納入其採購流程的組織，可以使用 Milieukeur 標準作為可持續採購的指導原則。因此，購買者可以在購買過程中輕鬆考慮可持續性。

三、法國環境標誌

法國環境標誌（NF-Environnement Mark）純屬法國官方的唯一環保標誌，創於1991年。NF是法國標準的代號，1938年開始實行，其管理機構是法國標準化協會(AFNOR)。法國每 3年編製一次標準制修訂計劃，每年進行一次調整。

法國標準化協會指導17個大標準化規劃組（GPN）的技術工作，指導其與規劃委員會（COP）的工作進行協調。每一個規劃組有一個戰略方針委員會（COS）指導工作，它集中了相關經濟領域的決策者，還負責確定優先開展的工作，參與尋找資助，以及預定項目的經費分配。目前NF環境標誌驗證範圍有6大類包含300多種以上產品（包括半成品）通過，根據瞭解已有九成的法國民眾對 NF 標誌有相當程度上的認知。

法國 NF 環境標誌 NF-Environnement Mark		
制度概念	NF 環境標誌認證的目的是根據認證指南 NF 規定，證明產品和服務符合國家，歐洲和國際相關的監管文件，必要時由其他參考文件填寫。遵循多標準方法，根據需要應用於產品或服務生命週期的每個階段。	
申請流程	1. 遞交申請 2. 宣告書（簽訂合同書）授權漢德公司為申請者 NF 認證的全權代表 3. 送樣及文件遞交，漢德工程師協助文件整理及送樣輔導 4. 測試 5. 工廠檢查（由審核機構進行工廠檢查） 6. 核發證書	

法國 NF 環境標誌 NF-Environnement Mark	
檢驗/ 驗證程序	1. 申請書 2. 名稱和地址的申請信 3. CB 測試證書 4. CB 測試報告 當提交 CB 測試證書用於國家級認可時，將通知申請者是否需要提交產品的樣品。準備認可 CB 測試證書的附件及包括法國國家差異的測試報告。樣品的追蹤測試需要抽樣，這些樣品的試驗費用根據產品的不同收取，除非由於不符合要求或應申請者的要求提前取消外，證書一直有效。
效應分析	1. 向社會提供可靠的產品環保訊息 2. 識別與獎勵於生產過程中考慮環保因素之公司

四、澳洲良好環境選擇標章

澳洲良好環境選擇標章（Good Environmental Choice Australia, GECA）創於2000年，近幾年最熱門的驗證類別是「綠色建築部門」，目前制訂出42種相關驗證標準，包含建築及室內裝修產品、工業品、清潔用品、消費品、衛生及個人護理用品以及5種服務標準。在2011年其將成為共同打造綠色城市的一員。

澳洲良好環境選擇標章 Good Environmental Choice	
制度概念	澳洲良好環境選擇標章可解決產品或服務等，關於環保、健康、社會責任的議題。目前制訂出 42 種相關驗證標準，包含建築及室內裝修產品、工業品、清潔用品、消費品、衛生及個人護理用品以及 5 種服務標準。在 2011 年其將成為共同打造綠色城市的一員。

澳洲良好環境選擇標章 Good Environmental Choice	
申請流程	1. 申請：線上提交申請表和報價請求。 2. 審查：將根據標準審核產品，並使用獨立的第三方 JAS / ANZ 認證審核員來評估您的產品。 3. 核發許可：審核成功，企業將獲得 GECA 許可證書，並於產品使用生態標籤。 
檢驗/ 驗證程序	1. 通過研究或建議確定可能的新標準。 2. 進行開發過程，包括研究和調查、以及諮詢，從而形成標準草案。 3. 編寫完草案，該草案將發布以徵詢公眾意見，並進行必要的更改，這些標準在發布後 18 個月進行公眾意見徵詢 4. 最後階段是發布新標準
效應分析	1. 為企業帶來綠色優勢 2. 展示產品符合世界級環保標準 3. 展示可持續發展方面的領導力 4. 增加產品和服務的採購渠道 5. 確實遵守綠色建築計劃 6. 建立認可並積極推動業務

五、加拿大環境選擇計畫標章

加拿大環境選擇計畫標章 (Environmental Choice Program) 又名「綠色選擇」，始創於1988年，是目前北美最大、最受推崇的環保驗證標誌，強調所有過程中都使用加拿大本地的資源與服務。其選擇通過的產品必須在市場上排名前20%，目前取得標誌的產品種類超過3,000件。

加拿大環境選擇計畫標章 Environmental Choice Program	
制度概念	又名「綠色選擇」，始創於 1988 年， 是目前北美最大、最受推崇的環保驗證標誌，強調所有過程中都使用加拿大本地的資源與服務。幫助消費者識別環境的產品和服務。

加拿大環境選擇計畫標章 Environmental Choice Program		
	目前有超過 7,000 種產品通過 EcoLogo 認證，包括：油漆，隔熱，地板，清潔產品，紙張，紙巾，電力，印刷油墨，辦公家具和設備。	
申請流程	1. 提交申請(線上或紙本) 2. 交由負責單位審查 3. 獲得許可	
檢驗/ 驗證程序	依據每樣產品而有不同的檢驗程序及方式，官方網站目前共有 1,251 種不同檢驗程序。	
效應分析	1. ECOLOGO 計劃提供的產品和服務，能夠建立並加強買家和供應商，客戶和廠商之間的信任感。 2. ECOLOGO 是公認或超過 350 項的規格和標準參照和 UL 環境具有公共事務和宣傳團隊，致力於持續提升市場採用。 3. ECOLOGO 標準，同時提供環保領導和被科學地開發，多方利益相關者審查和審核人類健康和環境安全標準。	

六、德國環境標保標章

德國藍色天使（Blue Angel）始於1978年起源最早。目前已有90種產品類別，11,500個產品和服務擁有了藍天使標誌，其中17%的產品來自國際市場，通過藍天使標誌的驗證，肯定了經濟結構下的可持續性發展，並且提高了在國際市場上的認知度。

德國環境標保標章	
制度概念	德國「藍天使」標章是全球第一個環境標章計畫。此標章是為鼓勵消費者購買低污染的環保產品，也是德國政府採購的指南。 此標章的要求極為廣泛，包括：易拆解、易回收、產品低毒害、五年維修保固(停產後)，通過此環保標章認證之產品就表示具有環保又省錢的雙重優點。
	
申請流程	1. 供應商提交資料：提交符合要求的驗證，並發送到授予德國質量保證和質量標誌協會機構 (RAL)。 2. RAL：檢查申請是否符合規定要求。 3. 聯邦政府提交聲明。 4. RAL 與供應商/製造商簽訂使用環境標籤的合同。
檢驗/ 驗證程序	分成家庭和生活、紙和印刷、電氣設備、建築和供暖、商業和市政等五大類，分別有各自的基本規定，再依據產品服務的不同有細項。
效應分析	1. 產品多樣性 2. 準確和公認的標準 3. 透明度和獨立性 4. 每個人都知道這個標籤 5. 國際公認 6. 採購與 B2B 交易的競爭優勢

七、歐盟環保標章

(Eco-label) 又名「歐盟生態之花」，創立1992年。產品貼有環保標章，又稱為貼花產品。這個標章特別處是，發證機構有義務幫助供應商向消費者宣傳其產品生態環保的特點。在2010年初，歐盟更將驗證範圍擴大至食品和飲料，預計不久將來藥品也可望被納入，對於環保消費更邁進一大里程。

歐盟環保標章 Eco-label	
制度概念	歐盟生態標章的運作是通過歐盟和理事會的規定確定的。其日常管理由歐盟委員會與成員國和其他利益相關方的機構共同進行。 歐盟生態標籤是一項自願性計劃，這意味著生產商，進口商和零售商可以選擇申請其產品的標籤。 這個標章特別處是，發證機構有義務幫助供應商向消費者宣傳其產品生態環保的特點。
申請流程	第 1 步：聯繫主管機構 第 2 步：在線歐盟生態標籤目錄 ECAT 上的產品進行服務註冊 第 3 步：產品和服務測試，以構建應用程序檔案 第 4 步：申請提交和費用 第 5 步：評估 第 6 步：申請批准、許可證頒發 第 7 步：溝通歐盟生態標籤產品和服務
檢驗/ 驗證程序	依據不同產品而有不同檢驗程序
效應分析	1. 在 B2C 層面，隨著消費者越來越注意購買環保產品，提高對環保產品益處之認識，為綠色市場創造有利環境。 2. 公共採購在 B2B 層面面臨著越來越大壓力與該承擔生態標籤中，以滿足採購要求的符合 ISO 14024(I 型) 產品製造商合作。 3. 檢查產品是否符合歐盟生態標籤標準的過程中，可以找到優化產品和生產過程的方法。可提高公司的盈利能力與聲譽，在競爭對手中脫穎而出。 4. 制定標準是為了確保目前市場上最環保的 10%至 20%的產品能夠滿足此標準。 5. 中小企業及微型企業可享有降低部分環境稅的機會。



八、北歐白天鵝生態標章(Nordic Ecolabel)

北歐是全球最著重環保的地區，在這個市場就需要更多對環境友善無害的產品，為此北歐白天鵝生態標章 (Nordic Ecolabel) 因應而生。從產品和服務端來著手，將對環境和人體健康所會造成的影響降到最低限度，願景是成就一個可永續發展的社會。審核的標準建立在評估產品生命週期所可能帶來的影響－從原物料、生產、消費到廢棄物回收再利用。選擇具有北歐白天鵝生態標章的產品是消費者對環境愛護的專注和承諾，最簡單並具成本效益的方式。

另一方面，北歐白天鵝生態標章不僅是涵蓋了環保相關的議題，更是品質要求的保證，環保和品質是息息相關的，這表示北歐白天鵝生態認證等同於品質保證的標章。

具有北歐白天鵝生態標章的產品保證事項：

- (1) 產品中僅允許含有極微量或完全不含任何對環境有害的物質。
- (2) 嚴格管控產品的成分之可被生物分解的程度、對人體無害、無生物累積性的潛在可能。
- (3) 目標使用者為嬰幼兒及孩童的產品，必須是無香料的。
- (4) 減少使用包裝材料，去產品包裝化。

北歐白天鵝生態標章 Nordic Ecolabel	
制度概念	北歐白天鵝生態標章是北歐國家官方的永續性生態標章，申請人同意遵循一定的標準，包括環境，質量和健康方面的論據。 生態標章屬於最無害環境的產品和服務，並考慮到自由貿易和對稱性（成本與效益）等因素。 現在涵蓋 67 種不同的產品類別，從洗手液到家具再到飯店。該標章通常有效期為三年，之後標準將被修訂，公司必須重新申請許可。
申請流程	1. 填寫申請表並提交 查詢產品類組，檢查標準並下載申請表與相關文檔。申請表應發



北歐白天鵝生態標章 Nordic Ecolabel	
	送到所在北歐白天鵝生態標章組織的申請電子郵件地址。可同時申請多種產品，但產品於不同的國家生產，每一國家地區皆需要填寫申請表。 2. 申請審查 國家生態標籤組織於收到申請後，三週內向提供申請狀態，並告知是否需要更多文件、或是否需要更改與產品相關內容，以滿足北歐白天鵝生態標章的要求。所有申請都受到保密處理。 3. 認證 申請通過技術審核，符合生態標章管理規範，以獲得認證。
檢驗/ 驗證程序	依據每樣產品而有不同的檢驗程序及方式，目前共有 67 種不同檢驗程序的類組。
效應分析	1. 消費者意識與需求高 北歐國家願景是成為永續社會、負責任生活方式之推動力，於涉及健康與環境問題時，北歐消費者被認為是世界上最有意識者： (1) 90%以上民眾瞭解北歐天鵝生態標籤。 (2) 80%以上民眾關心以及具體行為關懷環境。 2. 國際認可 世界上最嚴格、最受認可的環境認證之一，北歐白天鵝生態標章享有越來越多的國際需求。世界各地領先企業品牌所有者皆選擇 Nordic Swan Ecolabel 作為產品的優先選項。
效應分析	3. 強大而有效的營銷工具 北歐天鵝生態標籤認證是一有效工具，適用於目標繼續邁進，並期望能夠明確證明其於環保精進的企業。

九、日本生態標章（ECO-Mark）

日本生態標章（ECO-Mark）圖樣之涵義在以雙手擁抱著地球，象徵「用我們的手來保護地球和環境」，以兩隻手拼出一個英文自母「e」，代表「Environment」、「Earth」、「Ecology」。標章的顏色，原則使用「藍色」單色印刷，但可因包

裝色系的不同而改用其他顏色單色印刷。標章的大小，至少以字能看清楚為原則。另在標章的上方書寫「愛護地球」，下方則標明該產品環境保護的效用。

1987至1989年間，日本環境廳委託環境協會逐年進行「推動環境標章產品與組織之調查」研究，深入了解世界各國環保標章產品推動現況與組織發展指導要項，並於1988年成立「環保標章推進委員會」，規劃具體之實施方法、組織運作與標章規定事項。1989年，開始推動環保標章制度。至今已公佈產品總類達72種，件數2200件以上。1995年根據「環保標章組織實施要領」與「環保標章規格要領」，重新規定環保標章規格標準制定程序與申請方法，以符合ISO 14024之精神。

選定方式：

- (1) 根據「環保標章產品項目提案要領」，接受一般大眾提案。
- (2) 經由調查結果認為有必要開放之產品項目者，或經環保標章推進委員會審，有必要開放之產品項目。
- (3) 新選定之產品項目需公佈周知。

日本生態標章商品其選擇的原則在於使用階段產生較小的環境負荷，使用此產品以後對環境改善有幫助，使用商品後之廢棄階段可產生最小的環境影響及對其他環境保護有明顯貢獻者。

遵守原則：

- (1) 在生產階段提供適當的環境污染防治措施。
- (2) 產品使用後之廢棄時必須易於處理。
- (3) 產品使用時可節省能源、資源。
- (4) 產品之品質及安全性方面必須符合相關法律，規格標準等。
- (5) 產品價格與同類商品比較起來不可太高。

日本生態標章 ECO-Mark	
制度概念	1987 至 1989 年間，日本環境廳委託環境協會逐年進行「推動環境標章產品與組織之調查」研究，深入了解世界各國環保標章產品推動現況與組織發展指導要項，並於 1988 年成立「環保標章推進委員會」，規劃具體之實施方法、組織運作與標章規定事項。1989 年，開始推動環保標章制度。至今已公佈產品總類達 72 種，件數 2200 件以上。
申請流程	1. 確認申請產品類別：需確認具有合適申請項目。 2. 提出生態標章申請（約需一個月） 3. 生態標章審查委員會審查（約需一個月） 4. 通知業者審查結果 5. 簽訂生態標章合約 6. 使用生態標章
檢驗/驗證程序	1. 在生產階段提供適當的環境污染防制措施。 2. 產品使用後之廢棄時必須易於處理。 3. 產品使用時可節省能源、資源。 4. 產品品質及安全性方面必須符合相關法律、規格標準等。 5. 產品價格與同類商品比較起來不可太高。
效應分析	1. Eco Mark 為 ISO 14024 認證第三方 2. 環境標誌成就已經超過 20 年 3. 用於連接企業和消費者的工具 4. 可以認證產品並為公司創造吸引力機會 5. 通過合作促進提高認識活動 6. 對日本綠色採購法的回應 7. 環保標誌獎的表彰制度



針對日本、歐盟、德國、北歐、北美以及我國等國家/區域之第一類環保標章計畫規格標準篩選與開放程序進行分析與比較，如下表所示：

表 17、各國環保標章訂定程序

計畫	正式文件/程序	參照 ISO14024	主要考量
日本生態標章	公佈正式指導綱要文件	正式參照	提高永續性知識； 情況改變相關團體要求。
歐盟環保標章	公佈正式指導綱要文件	正式參照	各利害相關者皆可主導； 研擬/修訂採用相同程序； 研擬/修訂採用相同考量。
德國藍天使	網站公佈程序資訊	未正式表示	未正式公佈檢討修訂程序
北歐天鵝標章	網站公佈簡要程序資訊	未正式參照	每三至五年檢討修訂一次； 未正式公佈檢討修訂程序。
加拿大EcoLogo	網站公佈簡要程序資訊	未正式參照	市場/技術/法規變化隨時修訂； 至少每三年檢討修訂一次； 研擬/修訂採用相同程序； 利害相關團體參與。
我國環保標章	網站公佈程序資訊	正式參照	市場/技術/法規變化隨時修訂； 研擬/修訂採用相同程序； 利害相關團體參與。

資料來源：財團法人環境與發展基金會。

環境效益評估，乃是屬於環保標章實施衝擊效應評估之一部分。因為環保標章計畫各個產品項目之重大環境考量面不同，因此環境效益評估層面也是可大可小極有彈性。例如針對電器項目來說，能源效率量幾乎都是最重要環境衝擊，因此有時僅進行用電量評估即可符合一般需求。

因為第一類標章計畫乃是重視產品（定性）生命週期考量而非產品（定量）生命週期評估的標章計畫。因此選定重大環境考量，來比較獲得標章產品與傳統產品之間環境效益差異大致即已經足夠。各界也尚未取得共識。表3-2為各國環保標章計畫之環境效益評估方式。

表 18、各國環保標章計畫之環境效益評估方式

計畫	產品項目/評估方式
美國能源之星	能源使用產品: 能源消耗量。
美國 Green Seal	旅館業: 節能、節水、減少廢棄物、採購措施。
美國 EPEAT	電腦與監視器: 能源節約、節約原生物資使用量、CO ₂ / 溫室氣體排放減量、空氣污染物排放減量、污染排放減量、毒性物質排放減量、城市固體廢棄物減量、有害廢棄物減量、成本節約量。
北歐天鵝	針對七個產品項目。 每個項目考量多項重大環境考量面。
第三類產品環境宣告	單一產品之生命週期評估。
環境效益評估模型	擴大環境效益評估至社會與經濟層面之模式。
我國標章計畫	規定各類別產品之環境效益評估原則； 參照 EPEAT 評估方式。

資料來源：財團法人環境與發展基金會。

3.2 國內標章規劃策略

建立化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章制度，並建置化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章產品驗證、追蹤、檢驗及國際合作。標章推動原則由廠商自願參加，第一階段目標以敏感族群民生用品類之化學品為主，配合我國化學品登錄資訊，分析產出主要使用成分及替代成分建議。化學品安全標章標制度鼓勵消費者採購標示清楚且明確之各類化學品使用情形的產品，並使得政府機關在採購綠色產品時，具有明確之優先選擇項目。

規劃我國化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章前置作業

一、我國環保標章

我國環保署依據 ISO 14024 規範建立制度，配合 ISO 9000 系統的服務品質管制架構執行計畫內容，於 1992 年設計了環保標章的制度，透過標章的授予認證與使用標誌，透過客觀的認定，提供消費者產品在生產、運輸、使用、及廢置

的產品生命週期中，相較於同類的其他產品，對於環境衝擊較小之獲證產品。自 1998 年開始，為提昇我國環保標章計畫的品質以及擴大環保標章產品市場，環保署立法推動機關綠色採購方案，增加市場誘因，鼓勵廠商生產符合環保要求的產品，提高綠色產品市場供給量。目前依 ISO 14020 系列標準已發展出三類不同之環保標章，並衍伸出節能、省水、綠建材等不同標章制度。

我國施行環保標章具體之環境與經濟效益，99 年度機關綠色採購產品數量約 80 億，估算其環境及經濟效益包括減少 1,953 噸 CO₂ 排放、節省用電與用水費約 1,383 萬元，對人體健康也有助益，如獲標章認證之清潔用品中不含環境賀爾蒙等規範。然而在國內市場上尚未充分認為獲得環保標章的產品就是有保障的，因為無其他標準可比較，建立「安心產品」的概念還有積極發展的空間；目前我國環保標章的危害化學物質規範尚以正面表列的方式來規範，無法因應日新月異的有危害化學物質在產品中出現的疑慮，此外由於少數的案例中因為沒有適當的稽查，使得廠商利用非環保的產品標上環保標章來獲得政府綠色採購的優勢。

二、推動國內化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章制度

建議我國主管機關參考美國的環境化設計 (Design for Environment, DfE) 之發展與制度，以驅動綠色化學角度出發，推動我國化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章制度：

(一) 建立標章審查標準

充分運用未來毒管法源頭登錄審查能量，建立嚴格、透明公開之標章審查標準，提升化學品安全標章之專業與可信度，以鼓勵業界使用替代物質生產安全產品。

(二) 推動諮詢服務

建議推動諮詢服務，不只是鼓勵廠商要參考環保署提供的標準來申請化學品安全標章，不符合標準的廠商也會獲得主管機關更安全的原料替代品的建議，藉

由諮詢服務，使得調配廠商可以了解更安全的化學品而獲得環保標章。

（三）提供替代品及可行性輔導

結合第三方專業能量與廠商合作以密切輔導廠商，提供業界尋求替代品及可行性之建議。

（四）建立化學物質之危害特性標準規範

採用危害特性標準而非正面表列危害物質方式進行化學物質規範，例如採用國家標準 CNS 15030 等規範。

三、化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章推動策略

參照美國環保署推行「Safer Choice」標章 (<https://www.epa.gov/saferchoice>)，如圖9所示，建立我國化學品安全標章，建置化學品安全標章之產品驗證、追蹤、檢驗體系，第一階段推行目標為敏感族群民生用品類，以提供民眾對於化學物質的知與選擇權，推動策略應以自願性參與式等漸進以免流於形式；初期則以類似「企業環保獎」作法推動；長期則以納入綠色採購架構來落實。

規劃建立化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章制度，將規劃建置化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章產品驗證、追蹤、檢驗及國際合作，化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章推動原則上建議由廠商自願參加，第一階段推動對象建議以敏感族群民生用品類之化學物質(品)為目標，配合我國化學品登錄資訊，分析產出主要使用成分及替代成分建議。化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章推動策略說明如下。

（一）研訂「化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章規格標準訂（修）定及廢止作業流程」

包含規格標準項目篩選評估之作業程序：蒐集包含歐盟、北美等國家/區域之化學物質安全標章計畫規格標準篩選與開放程序進行分析。研析化學物質安全標

章規格標準訂（修）定及廢止作業流程，包含新增規格標準、修訂規格標準以及廢止規格標準之相關選項流程與程序。

（二）研析國內化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章之檢測方法

蒐集包含美國、歐盟等國化學物質安全標章計畫分析與探討各國化學物質安全標章計畫針對有害物質要求事項與檢測/驗證方法。再依據目前環保署環境檢驗所對於檢測項目之要求與規範，研擬合理之檢測方法與要求。

（三）建理化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章規格標準產品環境效益評估機制

蒐集國外相關評估方式，依據各項規格標準之內容，研析相關評估準則與數據之計算方式，並使不同產品之環境效益除分類指標外，可共同以一結果呈現並回歸至「低污染、無毒性、無害性」之化學品安全標章訴求。



圖 9、美國環保署推行「Safer Choice」標章

四、化學品安全標章執行步驟與分工

(一) 研訂「化學物質安全標章制度推動作業要點」草案，作為化學物質安全標章制度之依據。

(二) 訂定相關子法及配套措施，提供經濟誘因，以加速推動化學品安全標章、健全產品行銷通路。

(三) 化學物質安全標章推動組織、組成及任務說明。

1. 執行機構：由化學局或化學局委託之專業執行機構所組成。任務如下：

- (1) 負責研修化學物質安全標章相關制度標準。
- (2) 執行化學物質安全標章申請案件之幕僚作業。
- (3) 執行化學物質安全標章宣導推廣等其他相關事項。

2. 化學品安全標章產品驗證、追蹤、檢驗技術審查小組：

由政府相關單位、學術研究單位及業界推薦代表組成。任務包括：執行化學物質安全標章產品驗證、追蹤、檢驗作業。

3. 化學品安全標章推動審議會：委員九人至十一人成員如下。

- (1) 召集人：化學局局長或委任代表。
- (2) 政府機關代表：行政院環境保護署、經濟部、衛生福利部、勞動部、農委會指派之代表。
- (3) 學術研究機構代表：2~3人。
- (4) 產業界代表：2~3人。

I. 推動審議會任務

- (1) 制度、標準之審查。
- (2) 協助申請案件之准駁。

- (3) 協助標章撤銷或廢止案件等事項決議。

II. 工作內容

- (1) 化學物質安全標章架構規劃。
- (2) 化學物質安全評估系統研議。
- (3) 化學物質安全標章制度研議。
- (4) 審查評定及獎勵。

III. 執行預期效益

- (1) 化學物質安全標章標制度鼓勵消費者採購標示清楚且明確之各類化學品主要成分的產品，並使得政府機關在採購綠色產品時，具有明確之優先選擇項目。
- (2) 建置化學物質安全標章標制度，引導國內產業轉型與國際接軌，創造綠色化學產業高附加價值。

五、國內標章制度規畫建議

依國際標準化組織(International Organization for Standardization, ISO) ISO14020 認定已公告之標準，環保產品驗證服務可區分為：第一類計畫即環保標章計畫，係由ISO/CNS 14024 規範；第二類計畫即廠商之自行宣告計畫，規範標準為ISO/CNS 14021；第三類環境宣告計畫則涵蓋定量化之產品生命週期資訊宣告計畫，規範標準為ISO/CNS 14025，詳閱表19，其目的主要是為有效降低危害性化學物質使用，以及強化學物質安全替代技術能量，另研析國際各環保標章計畫，對於有害物質要求事項與檢測、驗證方法，可參照目前全國認證基金會及環保署環境檢驗所對於檢測項目之要求與規範，研擬合理之檢測方法與要求。

表 19、國際標準組織（ISO）之環境標誌與宣告

型式	國際標準	內容與特性
第一型 Type I 環保標章	ISO 14024: 1999	(1) 自願性並以多重準則為基礎 (2) 依第三方機關執行認證的環境標章 (3) 商品分類及判定標準由實施機關決定 (4) 基於生命週期考量並具產品環境優越性
第二型 Type II 環境標誌	ISO 14021: 1999	(1) 對市場提供商品具有環境改善訴求 (2) 產品環境訴求，可採用說明書、產品或包裝標誌之符號或圖形等形式，適度宣傳廣告 (3) 自行宣告環境訴求，可靠度保證、查證之必要性 (4) 無第三者介入判斷
第三型 Type III 環境宣告	ISO 14025: 2006	(1) 呈現量化之產品生命週期環境資訊 (2) 有定量的產品生命週期的數據宣告 (3) 判定由購買者自行決定

註：一般「Type I、II、III」譯為「第一、二、三類」

資料來源：本計畫整理。

國內現況與國際作法相比較，長遠規劃我國化學物質（品）友善選擇（Friendly Choice）標章制度建立可分為下列二方式推動策略。

方案一：增列於環保標章之產品類別

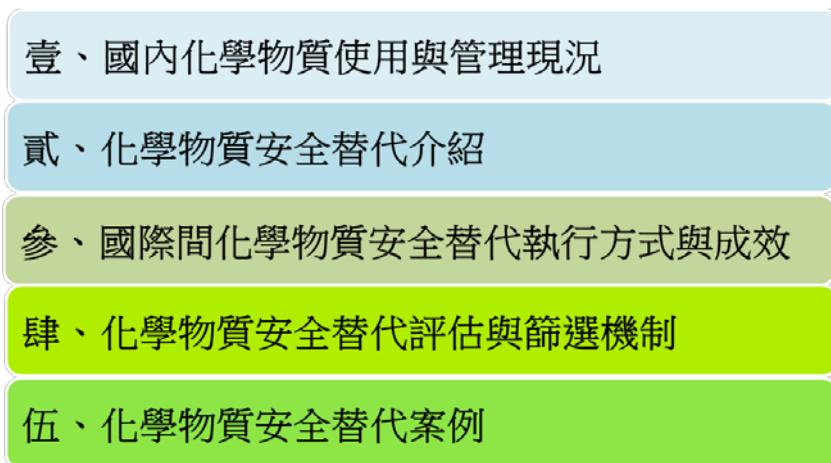
依照目前國內之行政院環保署「環保標章」，於既有的驗證、追蹤、檢驗之審查機制，納入化學物質安全替代認證模組、建立國內民生消費產品類別之化學物質安全替代的相關化學物質驗證、追蹤、檢驗技術審查機制。

方案二：建立新標章 -化學物質（品）友善選擇（Friendly choice）標章

參考國內既有相關標章包括行政院環保署「環保標章」、經濟部工業局「綠色工廠標章」，新建立推動我國化學品友善選擇（Friendly choice）標章，並依相關執行策略、步驟等作業程序，建置各類別民生消費品之標章驗證、追蹤、檢驗技術審查機制。

第四章 編撰指引與規劃資訊平臺資料

本工作目的係產出適合國內執行之安全替代制度策略指引（草案），並建立安全替代指引手冊，以供環境教育使用，因此本研究將該指引定位為一工具書，以供國內製造、使用化學品的產業、或是相關單位，於進行化學物質安全替代之參考指引，同時亦可有緩解化學物質對於健康與環境危害之目標。研擬化學物質安全替代指引撰寫大綱，包括國內化學物質使用與管理現況、化學物安全替代介紹、國際間化學物質安全替代執行方式與成效、化學物質安全替代評估與篩選機制、化學物質安全替代案例等，化學物質安全替代指引撰寫研擬大綱詳如圖10所示。



資料來源：本研究整理。

圖 10、我國化學物質安全替代指引手冊大綱

4.1 國內化學物質使用與管理現況

產業界現今面臨不斷增強的化學品管理規範、消費者權益高漲需求等挑戰，我國化學化工上下游產業已面臨衝擊。我國以環保署職掌之毒性化學物質管理法（以下簡稱毒管法）為例，該法管制對象僅以「毒性」化學物質為限，至於尚未確認為「毒性」化學物質者，則不在其管轄範圍內。目前環保署根據該法公告列管之毒性化學物質僅有 305 種（行政院環境保護署），然而化學物質種類成千上萬，尤其隨著科技日新月異，化學物質也因應產業需求不斷推陳出新，我國法

令仍然停留在由主管機關確認毒性後始加以管理之陳舊管制技術，數量相當有限。如此緩慢步調實在不足以因應化學物質對人類健康及環境生態可能帶來的風險，尤其是高科技產業所伴隨的潛在污染威脅。無怪乎美國矽谷毒物聯盟 (Silicon Valley Toxics Coalition; SVTC) 創辦人，責任科技跨國運動召集人，同時也是惠普及戴爾公司企業社會責任諮詢委員的Ted Smith先生，於2009年9月底應我國民間環保團體邀請訪臺時，針對臺灣高科技污染治理政策公開批評：「臺灣有21世紀的高科技產業，卻只有19世紀的防治標準！」Ted Smith先生當時並對我國政府提出下列具體建議：(1) 修正政府資訊公開法，新增企業污染資訊揭露專章；(2) 仿效歐盟REACH精神，修正毒管法，落實新興化學物質用量登記與風險評估制度。

表 20、我國化學物質管理法規及管制數量

法規名稱	管制物質種類	法規名稱	管制物質種類
工廠管理輔導法	7 大類 44 種	勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準	487 種
毒性化學物質管理法	4 類 302 種	勞工安全衛生設施規則	84 種
環境用藥管理法	87 種	高壓氣體勞工安全規則 特定化學物質危害預防標準	75 種
藥事法	268 種 管制藥品	有機溶劑預防中毒規則	58 種
食品衛生管理法	800 種	道路交通管理處罰條例	9 大類 危險物品
化妝品衛生管理條例 (產品)	341 種	商港法	9 大類 危險物品
動物用藥品管理法	45 品目	船舶危險品裝載規則	9 大類 危險物品
飼料管理法	16 品目	民用航空法/ 危險物品空運管理辦法	9 大類 危險物品
消防法、公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法	6 大類 54 種	農藥管理法	528 種 許可農藥 347 種 有效成分
石油管理法	7 種	廢棄物清理法	128 種
危險物與有害物標示及通識規則	2,151 種	原子能法	788 核種

資料來源：本計畫整理。

有鑑於上述情形，我國民間環保團體多年來一再呼籲政府引進歐盟REACH制度，從源頭管理化學物質，將化學物質安全無虞之舉證責任歸於業者，建立化學物質資訊系統並且公開資訊。事實上環保署也在多年前即對外宣示將比照歐盟REACH制度精神，建立化學物質登錄註冊之管理機制，同時也積極著手草擬法案，擬透過毒管法部分條文修正案為該機制創設法源基礎。

我國毒管法最早於1986年11月26日制定公布全文29條，其間歷經5次修正，12此次為第6次修正。該法之立法目的為「防制毒性化學物質污染環境或危害人體健康」(第1條)，規範內容涵蓋毒性化學物質之危害評估、預防與管理。準此，該法的管制對象限於「毒性」化學物質。所謂毒性化學物質，依據該法第3條第1款規定，係指「人為有意產製或於產製過程中無意衍生之化學物質，經中央主管機關認定其毒性符合分類規定並公告為第一至第四類毒性化學物質者」，並且分為四類：

1. 第一類毒性化學物質：化學物質在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者（以下簡稱「難分解物質」）。
2. 第二類毒性化學物質：化學物質有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳因子突變或其他慢性疾病等作用者（以下簡稱「慢毒性物質」）。
3. 第三類毒性化學物質：化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者（以下簡稱「急毒性物質」）。
4. 第四類毒性化學物質：化學物質有污染環境或危害人體健康之虞者（以下簡稱「疑似毒化物」）。

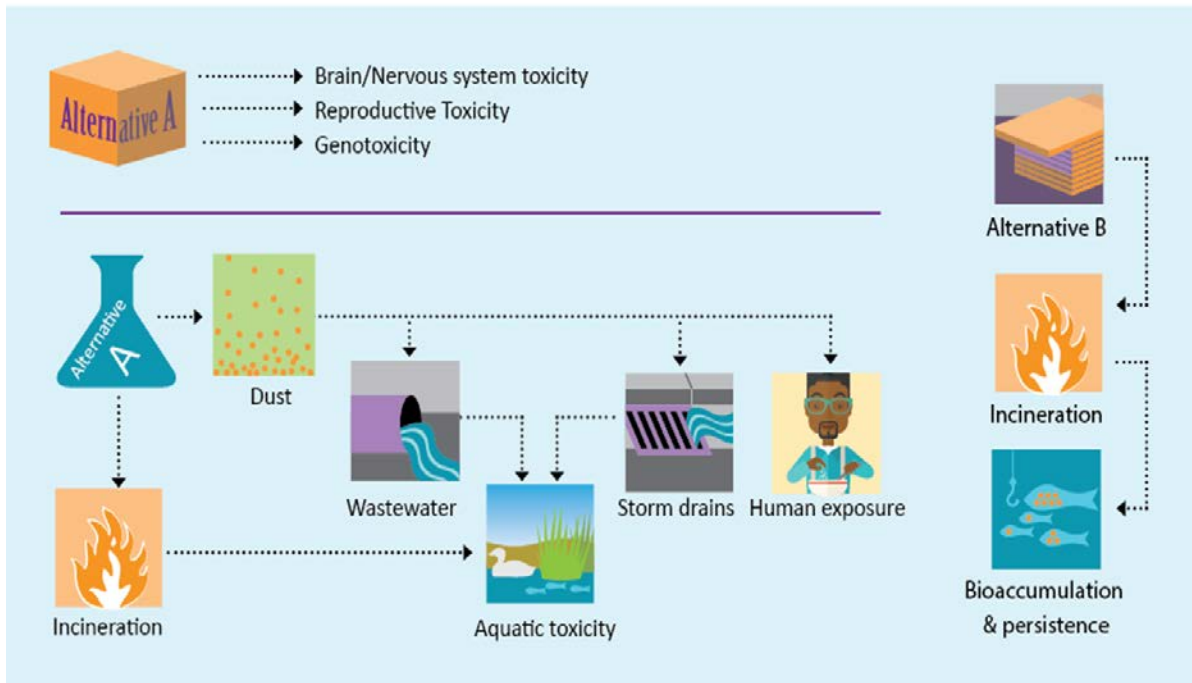
目前環保署公告列管之毒性化學物質共有305種，採分類、分量、正面表列方式管理。其管理措施概況參見環保署於官網上公布之毒性化學物質分類管理架構一覽表（行政院環境保護署，2014b）。

我國之毒性化學管理法，亦於民國102年12月11日完成修訂。修法精神在提高第四類毒性化學物質管制強度，並建立我國化學物質登錄制度以建置登錄資料庫。毒性物質管理法修法目的為快速充分掌握化學品毒理資訊、強化毒物機稽查嚇阻力並杜絕非法使用以及強化毒化物篩選機制，確保國人健康。其中「新化學物質登記管理辦法」草案於民國103年11月24日公告，「新化學物質登記管理辦法、既有化學物質資料登錄辦法」草案訂定重點，更是在協助國內推動既有化學物質登錄及新化學物質登錄機制的整合運作。

4.2 化學物安全替代介紹

化學品的研發、生產製造和使用是近代人類文明發展的重要原動力，化學品的應用造就了全球經濟發展與人類福祉的增進，然而化學品對人類與環境潛在的危害卻是不可忽視的，建立有效的管理是追求安全化學品使用及全人類永續生存發展刻不容緩的課題之一，因此為了保護國人健康與環境之永續目標，現行寬鬆的管制仍有許多有待改善之處，為使我國化學物質管理與國際接軌及提升我國綠色經濟競爭力，有必要建立化學物質安全替代制度。

化學物質安全替代品的發展成熟度分類為開發類、應用類、與推廣類，除了鼓勵企業積極研發找出無毒害或低毒害的原料，並支持企業淘汰高毒害化學品改用適合的替代品。化學品替代以其核心價值由源頭減量或改採用替代化學物質之作法，促進產業生產過程和產品中使用較低毒、低危害或無毒害的替代原料，直接降低末端的污染潛勢；化學物質安全替代概念（參閱圖11）。



* U.S. Environmental Protection Agency (EPA), June 2017.

圖 11、化學物質安全替代概念示意圖

4.3 國際間化學物質安全替代執行方式與成效

隨著 REACH 高度關切物質清單陸續新增，多數廠商已感受到跨國供應鏈運用的化學物質受到加嚴的各式限制與衝擊，對於列於高度關切物質候選清單中的物質，國際企業積極主動轉向尋求更安全的物質解決方案，以避免潛在列管之高度關切物質於產品中的繼續使用，以確保產品長期之市場合法性。國際間於化學品安全替代評估流程，多以受關注化學品最終用途與功能性，尋找可行的替代品，並評估其危害性、技術性、以及經濟性的效益，進而提出整體性生命週期評估、環境與社會影響性評估量化結果，最後確定可接受的替代方案。以下將彙整國際間化學安全替代評估相關指引、計畫、評估準則，篩選出可行性評估流程或機制，以提供國內業者安全替代決策分析之參考。

1. 美國加州消費性產品安全計畫（SCP Program）之「替代分析指引1.0」（Alternatives Analysis Guide Version 1.0, AA）：指引主要目的是提供企業或相

關單位進行化學品安全替代評估作業策略，方法、資源及工具，AA評估替代品的原則包括危害降低、最小暴露、運用最佳可得資訊、資訊要求公開揭露、成本及效益權衡評估及採取行動策略。

(<https://media2.mofo.com/documents/170600-alternatives-analysis-guide.pdf>)

2. 美國環保署DfE「化學替代評估：使替代品更安全的化學品」(Chemical Alternatives Assessment: Enabling Substitution to Safer Chemicals):美國環保署環保署環境設計(Design for the Environment, DfE)「如何執行化學替代品之評估」(How to Conduct An Alternatives Assessments):美國DfE政策中提及如何執行化學品安全替代評估步驟，包括(1)決定化學品替代方案之可行性；(2)蒐集相關替代品資訊；(3)召開利害關係人(包含上、下游供應鏈)會議；(4)定義出功用可行之替代品；(5)執行危害性評估；(6)經濟面及生命週期之應用評估；(7)根據評估結果決定較安全之化學替代品。

(<https://www.epa.gov/saferchoice/design-environment-alternatives-assessments>)

(<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es1015789>)

3. 美國環保署DfE「危害評估的替代評估標準」(Design for the Environment Program Alternatives Assessment Criteria for Hazard Evaluation Version 2.0):在前述美國環保署公布DfE政策中提及化學替代品之危害性評估標準，內容包括毒性標準界定(分為人體、環境毒性標準)、其他危害標準界定(如閃火點、反應性等)、設計危害評估採用官方建議表單，以及試驗方法、結果判讀等，可供有需要進行化學替代品評估之危害性評鑑作業參考之用。

(https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-01/documents/aa_criteria_v2.pdf)

(<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es1015789>)

4. 美國州際化學品訊息交換中心Interstate Chemicals Clearinghouse (IC2)「IC2 化學替代品評估指引」(IC2 Alternatives Assessment Guide):洲際化學訊息交換中心為洲際、地區等政府組成之環境協會，主要交流相關訊息，提高環境品質。化學替代品評估指引由美國環保署補助之研究，提出化學品替代評估指引，內如評估包括有啟動評估、整體評估架構規劃、替代品定義確認、危害性確認、表現評鑑方式、成本與可取得性、暴露評估、物質管理、社會衝擊及生命週期。

(http://theic2.org/article/download-pdf/file_name/IC2_AA_Guide_Version_1.1.pdf)

5. 德國聯邦環境部「替代化學品指引之替代評估指引」(Guide on Sustainable Chemicals)：本指引主要係以說明化學替代品進行評估化學安全替代品之準則，內容提供替代物質列表(判定必須採用、獨立採用等條件)、危險性、原生物質、人體危害、環境危害、移動性(如影響環境途徑)、化學品使用來源、溫室氣體潛在影響。整體評估建議不同顏色來代表該化學品之嚴重性，綜合評估了解化學品替代整體可行性。

(https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2674/dokumente/guide_sustainable_chemicals.pdf)

6. 歐盟執委會「經由替代減少化學品對勞工健康與安全之危害風險」(Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution)：本指引分成二大部分，第一部分為實務指引，第二部分則為研究報告確認風險管理措施。評估面向係以避免勞工暴露於化學作業環境下，產生不良生理反應為判定準則，如自行評鑑，則以採用化學物質實務上對於勞工健康損害程度，接續瞭解是否有其他可改善空間，自我評鑑作業方式以評估整體勞工化學物質暴露，進而達到化學品替代目的。

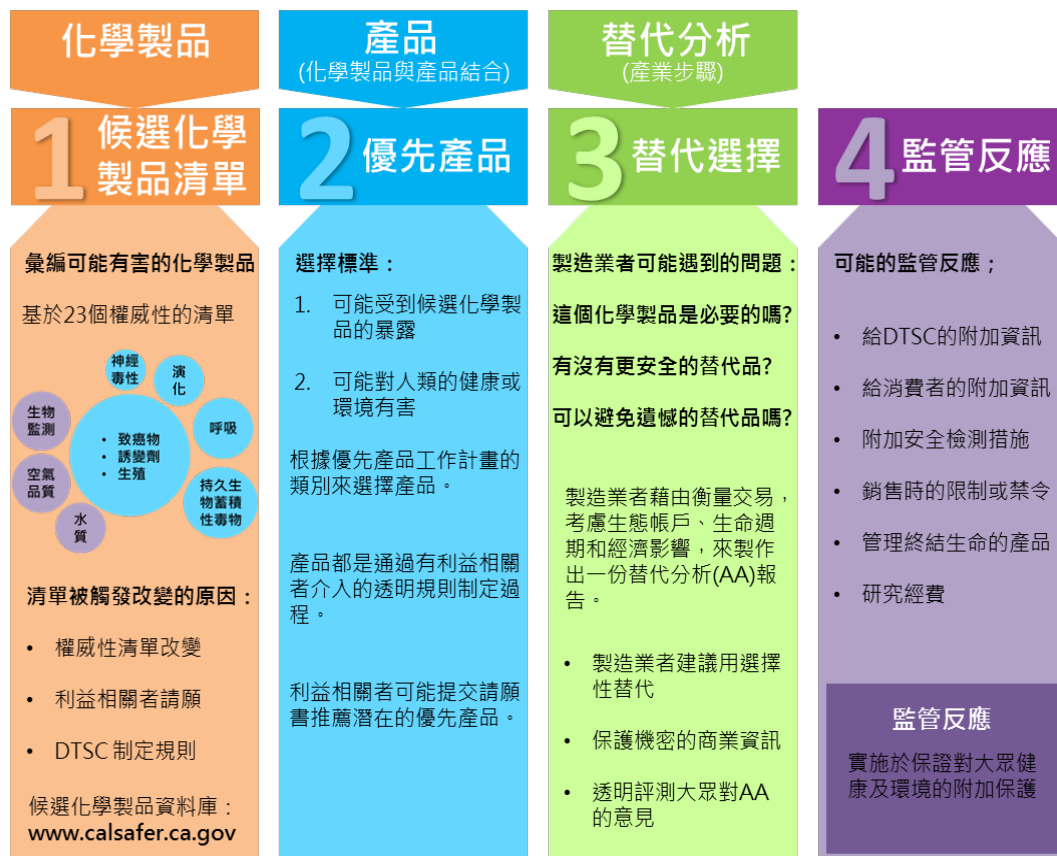
(<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c94c5caf-fca6-498e-8dff-f75c6e20147f>)

7. BizNGO「更安全的化學品指引」(The Guide to Safer Chemicals)：BizNGO 提出評估化學品指引，著重於產業角色、利害關係人對於化學物質安全性質之評估準則，以矩陣方式排列，由低(入口處)至高(頂峰)，探討化學品對應之四項評估準則，瞭解使用物質是否為更安全化學，四項評估準則包括(1)對於化學品知曉及揭露情形；(2)評估及避免危害程度；(3)致力於持續改善作業；(4)配合公共政策及工業標準。

(https://www.bizngo.org/images/ee_images/uploads/resources/guide_safer-chemicals_full.pdf)

4.4 化學物質安全替代評估與篩選機制

為確保化學物質物化安全性能之基準指標，對於化學品的安全替代評估技術必須有效的執行，依化學品安全替代評估標準作業程序，進行相關檢測分析，以判定是否可以通過其規範之安全性能測試。其測試之項目與檢測方法依其化學品之特性而選擇，化學品製造商可以諮詢其化學品之安全選擇性、或是產品類別授權之第三方認證單位，進行檢測分析，替代分析是具有客觀性的科學驗證，在核可獲准實驗室進行測試。化學物質安全替代評估建構要素如下圖12所示。



(本計畫自行繪製)

圖 12、化學物質安全替代評估建構要素

化學物質安全替代評估流程如圖13所示，化學物質安全替代分析機制詳如圖14，其化學物質安全替代原則歸納如下：

- 危害性與毒性確認:**釐清化學物質與癌症發生有關之各項變數，以及其在環境中存在特性與暴露途徑。
- 物化特性評估:**瞭解使用化學物質之物理化學性質評估與危害性（爆炸性/腐蝕

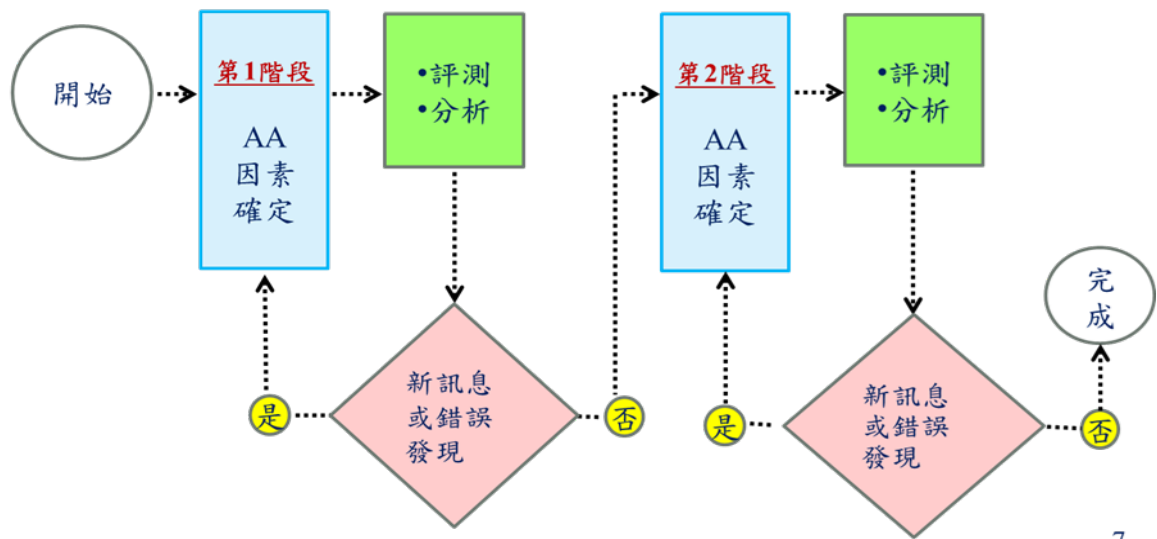
- 性)。
3. **健康危害評估:**瞭解化學物質對於人體內在及生態環境之影響程度，而非物理化學性危害。
 4. **暴露劑量評估:**暴露模型或僅使用物理化學特性評估暴露潛力，決定足以使生物體產生致癌性或是健康影響特性之有效劑量，以暴露評估瞭解危害程度。
 5. **經濟評估:**評估化學物質安全替代之成本邊際效應，可能包括生命週期思維，評估替代品與被替代化學品對環境與人類之生命週期影響性。
 6. **決策分析:**同時考量經濟性、技術性、環境性之評估要件，選擇可實施之成本可行性、技術功能可操控性、環境負荷可承受性等綜合性評估，作為安全替代決策程序關鍵性要素。

健康風險評估第一步驟即是對暴露物質有所瞭解，因此需先進行危害確認(hazard identification)，即針對化學物質之固有毒性進行確認，並瞭解暴露此物質可能導致之健康問題，由於化學物質很少以純物質狀態存在，且常在進入人體後轉化為其他代謝物，因此在進行危害確認時，所需考慮之污染物質除其本身外，尚需考慮其衍生後之產物及代謝產物。



圖 13、化學物質安全替代評估流程 (本計畫自行繪製)

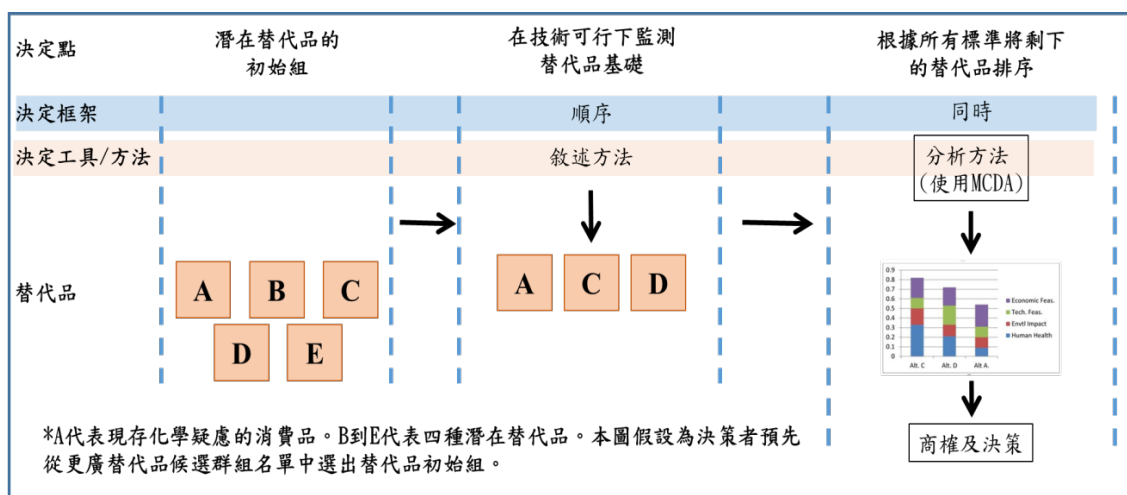
AA：Alternatives Analysis 替代分析



7

圖 14、化學物質安全替代分析機制 (本計畫自行繪製)

圖15說明混合決策框架之使用多重決策工具程序，以生命週期區分其較不利影響性、或是可能潛相關因素，並於篩選替代品，以及每個替代物質的資訊，根據相關資料可行性，以儲存成矩陣形式，並以可行性展現出改替代物質模式，最後進入到第二階段評估之。



Chemical Alternatives Assessment: Enabling Substitution to Safer Chemicals, Jacobs M.M., Malloy T.F., Tickner J.A., Edwards S. Environ Health Perspect. 2016 Mar;124(3):265-80

圖 15、混合決策框架-使用多重決策工具 (本計畫自行繪製)

目前國際組織建置之安全替代專業資源網站彙整如表21。(1) ACToR：是美國各州環保局數據庫，其彙整超過50萬多種之化學物質，可供社會大眾查詢化學毒性之數據資料。(2) ECOTOX：是美國環境保護署資料庫，主要是收集對於水生生物單一環境化學毒性數據瞭庫，對於陸生植物、野生生物之影響程度。(3) SUBSPORT：主要包括化學物質替代工具比較，以及化學物質替代物質評估，與替代評估案例研究報告。(4) RISCTOX：主要是對於健康與環境風險的數據庫，委託歐洲工會研究院(ETUI)，並支援歐洲環境局 (EEB)化學品管理相關業務。(5) ChemHAT：化學危險品數據庫，BlueGreen聯盟組織在運作。

表 21、國際組織建置之安全替代專業資源網站

替代工具	化學物質替代品項	組織/單位
ACToR	Free portal for chemical toxicity data	US EPA
ECOTOX	Database for single chemical environmental toxicity data	US EPA
SUBSPORT	Free portal for information needed to substitute for hazardous chemicals	Kooperationsstelle Hamburg IFE GmbH; ISTAS; ChemSec
RISCTOX	Database of health & environmental risks	European Trade Union Institute (ETUI) European Environmental Bureau (EEB)
ChemHAT	Chemical hazard database	BlueGreen Alliance

ACToR: <https://actor.epa.gov/actor/home.xhtml>

ECOTOX: https://cfpub.epa.gov/ecotox/ecotox_home.cfm

SUBSPORT: <http://www.subsport.eu/>

RISCTOX: <http://risctox.istas.net/en/>

ChemHAT: <http://www.chemhat.org/en>

4.5 化學物質安全替代案例

綠色化學（或永續化學）係指透過創新的製程設計與化學物質選用，降低對人體健康與生態環境衝擊的積極作法。落實綠色化學的益處包括採用安全低毒的成分，降低廢棄物的產生，以及提昇生產管理之效率。延續化學品源頭登錄之機制與技術能量，國際間政府主管機關皆進一步朝向引導綠色化學策略推動，以積極鼓勵市場朝向安全替代與減毒的最終目標發展，以擴大建置運用源頭管理之相關安全標準與制度，落實提昇安全化學安全使用與污染防治的成效。彙整產業於化學物質安全替案例，說明如下。

（一）乾洗溶劑（液態二氧化碳）

以液態二氧化碳取代四氯乙烯（Perchloroethylene, PCE）主要用作衣物乾洗溶劑，在工業製程中也被用作去油劑。由於四氯乙烯（PCE）其對人體皮膚、眼睛、及呼吸系統具刺激性，且長期暴露會造成肝臟、腎臟、以及中樞神經系統損害；此外，四氯乙烯也被列為可能的人類致癌物質。四氯乙烯為揮發性有機化合物，若逸散至環境中會造成環境污染。由於四氯乙烯對人體與健康的危害，許多國家已將其認定為列管物質，法國於 2012 年宣布禁用四氯乙烯於乾洗設備中，並期待 2022 年可全面禁用，我國毒性化學物質管理法已列管四氯乙烯，限制其研究、試驗、教育；清潔劑；.矽溶劑；紡織業之磨光裁剪、設計處理劑；作為丁烷異構化反應之催化促進劑等許可用途。鑑於上述原因，數種四氯乙烯替代物質或替代方案已被研究與評估，其中液態二氧化碳為其中最為安全可行的替代品之一。

排除溫室效應的考量，二氧化碳對人體及環境皆不具危害性，使用過程中也不需擔心揮發性有機化合物之逸散。液態二氧化碳乾洗技術在替代測試中展現優良的清潔能力，衣物的污漬與氣味能有效地被去除。液態二氧化碳清洗後衣料縮水的程度較其他替代品低，衣物的褪色程度也相當輕微。除此之外，其所需的清洗時間較傳統使用四氯乙烯乾洗時間更短，且使用過後的二氧化碳可被回收再利用。液態二氧化碳乾洗設備已於數個國家與美國數州上市，未來取代四氯乙烯成

為主要乾洗方法的可行性相當高。

(二) 塗料 (無含鉻系塗料)

硫鉻酸鉛功能多應用於橡膠原料、塑膠與陶器塗料之顏料 (黃色顏料)；硫鉻酸鉛危害性包括水環境中之危害物質(慢毒性)第一級(安全資料表)、以及兒童鉛中毒。替硫鉻酸鉛代物質有四氧釷酸鉍(鉍為黃色)、有機顏料(3,3'-雙氯聯苯，為二芳基類，色牢度佳)、美國研發的替代色料 (Rightfit pigments)，使用替代物質目的有減少鉻與鉛流入環境中，以達到保護環境與降低重金屬進入人體的可能性。

(三) 撥水劑 (非氟素撥水劑)

撥水劑具有防油脂性、防水性作用，產品包括紡織品、地毯、紙張等產品、表面處理、防汗：服飾、傢俱及汽車內裝。另也應用於特殊化學品：電鍍鉻、影印塗料、泡沫滅火劑和航空水壓流動系統。紡織業慣用的C8撥水劑對人體安全有疑慮，並會長期殘留於體內，儀器檢測出含全氟辛酸 (PFOA) 及全氟辛磺酸 (PFOS)，有致毒疑慮。環保型非氟素撥水劑其溶劑稀釋種類分為酯類撥水劑、醇類撥水劑，特性包括：(1)早期以C6取代C8，近期則改良為C4，具環保節能減碳功能。(2)不含有PFOA、PFOS。(3)無氟素成分，可避免對人體造成危害。(4)因應環保提供消費者更安全且環保的新選擇。(5)撥水撥油效果可達有機氟系的程度。(6)具長效撥水防污效果。(7)適用各種合成及天然纖維，對棉織物效果尤佳。

(四) 生物機能調色劑

生物機能調色劑可商業化生產。Battelle 研究所與先進 Image 能源 (Advanced Image Resources, AIR) 公司合作共同開發辦公室複印機、打印機用的生物基樹脂和調色劑。新技術採用大豆油、蛋白質以及玉米中的碳水化合物為化學原料，開發生物基聚酯、聚醯胺和聚胺酯樹脂，並以這些聚合物為原料，經創新、經濟有效的化學改性及脫墨工藝處理開發出生物基調色劑。

結合這些化學基團在標準的脫墨工藝過程中易於降解的特性，Battelle 研究所

研製出易於從造紙纖維中去除的新型「墨水」。AIR公司剛採用適當的催化劑，並對最佳反應條件進行了優化，最終成功在工業界運用。新技術不僅能夠有效回收辦公室用複印廢紙，而且不影響打印質量，改進後的工藝能夠降低「採用生物基原料製造樹脂、調色劑生產、辦公廢複印紙的二次纖維回收」，整個產品鏈過程中的二氧化碳排放，該技術的覆蓋率將達到 25%，每年將節約能源 9.25萬億Btu，減少二氧化碳排放 36萬噸。

(五) 熱絕緣體 (EPS/XPS)

以非阻燃式發泡式聚苯乙烯與擠塑式聚苯乙烯結合隔熱裝置取代添加六溴環十二烷之發泡式聚苯乙烯與擠塑式聚苯乙烯六溴環十二烷為一種溴化阻燃劑，全球年製造總量約為兩萬三千萬噸。

六溴環十二烷的主要用途為添加在發泡式聚苯乙烯 (Extruded polystyrene, EPS) 或擠塑式聚苯乙烯 (Extruded polystyrene, XPS)中，使用 EPS 或 XPS 泡沫可作為熱絕緣體而應用在建築工業以及紡織品或傢俱的背面塗料。由於六溴環十二烷在環境中具有持續性、生物積蓄性以及毒性，其已被斯德哥爾摩公約列為持久性有機污染物，歐盟 REACH 也訂定 2015 年歐盟將全面淘汰六溴環十二烷。

因應目前各項規範，國際間發展出多項六溴環十二烷的可能替代品，其中之一的替代選擇為利用非阻燃式的 EPS 與 XPS 結合隔熱裝置，達成阻燃效果。其原理為以具有阻燃性質的覆蓋物隔絕非阻燃式 EPS 與 XPS，例如將非阻燃式的 EPS 置於混凝土隔層之下或置於具有熱絕緣體的牆內空間中。只要將熱絕緣材質妥善包覆於 EPS 與 XPS 表面，利用此替代方案將可大幅減少阻燃式 EPS 與 XPS 的使用量，且並不會犧牲建材的阻燃程度。目前包括瑞典與挪威在內，已有數個國家的法規允許採用此方法。此項替代品已可在市面上購得，且被許多歐盟國家廣泛使用，因此被認定為有效的替代方案之一。

(六) 工業用防腐劑 (無砷防腐劑)

工業開發使用無砷防腐劑鹼性季胺銅 (Alkaline copper quaternary, ACQ)，美

國木材業 95% 以上的木材都是用鉻化砷酸銅防腐劑 (Chromated Copper. Arsenate, CCA) 防腐，美國CSI公司開發替代 CCA 的木材防腐劑 ACQ，由一種二價銅的配位化合物和一種季胺化合物按照 2:1 的比率複合而成，這種銅的配位化合物可以在乙醇胺或氨水中溶解。

(七) 化學原物料 (環氧丙烷)

道氏化學公司與巴斯夫公司開發一種更環保的合成途徑：創新型、環境友好、透過過氧化氫來生產環氧丙烷。

環氧丙烷是一種重要的化學原料，也是一種大量使用的工業化學品，可製造多種重要產品，包括清潔劑、聚胺酯、除冰劑、食品添加劑和個人保護用品。但其生產製造產生大量的副產品，包括大量的廢物。道氏和巴斯夫共同開發的新路線，使用過氧化氫與環氧丙烷來製造，可消除大部分的浪費，大大降低了水和能源的使用。

(八) 水性乳膠塗料

Archer Daniels Midland公司研發一種可減少乳膠塗料揮發性有機物、非揮發性、反應活性聚結劑的 ArcherRCTM。傳統的乳膠塗料是丙烯酸酯基、苯乙烯基合成高分子的小粒乳狀液，塗料應用時隨著水的蒸發需要大量的聚結劑，以利於塗層膜形成，然而此水性乳膠塗料的 ArcherRCTM 因改善了上述缺點，於建築、工業上之應用廣泛。

(九) 殺菌劑

四羥甲基硫酸磷鹽 (THPS) 的相對友好殺菌劑。傳統上用於控制細菌、藻類和真菌的殺菌劑對人類和水棲生物的毒性很大，且在環境中不易降解。THPS具有較高的抗微生物性、較低的毒性、在環境中迅速降解和沒有生物累積的特點。因此，THPS作為殺菌劑使用，對人類健康和環境所造成的風險較低。

(十) 除草劑

孟山多(Monsanto)公司開發應用一新型的亞胺基酸雙乙酸二鈉 (DSIDA) 生產路線。而生產 DSIDA 的傳統工藝 Strecker 過程需要NH₃、HCHO、HCN、HCl 為原料，其中 HCN 為劇毒物質，每生產 7kg 產物大約生產 1kg 廢棄物。這些廢棄物因含有微量的氰化物和甲醛而必須處理，以保證對工人、社區和環境不造成危害。然而 DSIDA 是生產非選擇性的環境友好除草劑的重要中間體。此新合成路線特點是採用銅催化劑二乙醇胺的脫氫，生產過程中實現了「零排放」。

表 22、以四氧化釷取代硫鉻酸鉛作為塗料或顏料中之色料

	被替代物質	替代物質
化學物質 名稱	硫鉻酸鉛 (Lead sulfochromate) yellow <C.I. Pigment Yellow 34>	四氧化釷 (Bismuth vanadium tetraoxide , Yellow 184)
列管情形	環保署環管處毒性化學物質 列管編號 055-27 毒性分類第二類 (慢毒性物質)	無
GHS 危害分類	致癌物質第 1 級 生殖毒性物質第 1 級 特定標的器官系統毒性物質－ 重複暴露第 2 級 水環境危害物質(慢毒性)第 1 級	—
參考資料	行政院環保署 列管毒性化學物質及其運作管理事項 公告毒性化學物質及其管制濃度與 大量運作基準一覽表， 055-27 硫鉻酸鉛。 行政院環保署，毒災防救管理資訊系統，毒化物資料 勞動部職業安全衛生署， GHS 化學品全球調和制網站 國家環境毒物研究中心，ToxFAQs	歐盟 ECHA 化學物質資訊 BASF. GPS Safety Summary: Pigment Yellow 148. SUBSPORT. Inorganic bismuth vanadate yellow pigments that are lead chromate-free.

表 23、以鞣酸及木質素萃取物取代含甲醛之尿醛樹脂作為木質板材接著劑

	被替代物質	替代物質
化學物質 名稱	甲醛 (Formaldehyde)	鞣酸 (Tannic acid) 木質素 (Lignin)
列管情形	環保署環管處毒性化學物質 列管編號 066-01 毒性分類第二類（慢毒性物質）	無
GHS 危害 分類	致癌物質第 1 級 易燃液體第 4 級 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級 皮膚過敏物質第 1 級 急毒性物質第 3 級（吞食） 急毒性物質第 3 級（皮膚） 急毒性物質第 2 級（吸入） 腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級 生殖細胞致突變性第 2 級	—
參考資料	行政院環保署 列管毒性化學物質及其運作管理事項 公告毒性化學物質及其管制濃度與大量運作基準一覽表， 066-01 甲醛 行政院環保署，毒災防救管理資訊系統，毒化物資料 勞動部職業安全衛生署， GHS 化學品全球調和制網站 國家環境毒物研究中心，ToxFAQs	歐盟 ECHA，化學物質資訊 SUBSPORT. Glues from renewable resources for panelboard manufacture.

表 24、以甲基環氧乙烷與環氧乙烷和單（2-乙基己基）醚的聚合物取代壬基酚作為清潔劑中之界面活性劑

	被替代物質	替代物質
化學物質 名稱	壬基酚(壬酚) (Nonylphenol)	甲基環氧乙烷與環氧乙烷和單(2-乙基己基)醚之聚合物 (2-Ethyl Hexanol EO-PO Nonionic Surfactant)
列管情形	環保署環管處毒性化學物質 列管編號 165-01 毒性分類第一類 (難分解物質)	無
GHS 危害 分類	壬基酚：急毒性物質第 4 級（吞食） — 腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級 Th 殖毒性物質第 2 級 水環境之危害物質（慢毒性） 第 1 級 支鏈 4-壬基苯酚： 急毒性物質第 4 級（吞食） 急毒性物質第 5 級（皮膚） 腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級 Th 殖毒性物質第 2 級 水環境之危害物質（慢毒性） 第 1 級	—
參考資料	行政院環保署列管毒性化學物質及其運作管理事項 公告毒性化學物質及其管制濃度與大量運作基準，165-01 壬基酚。 行政院環保署毒災防救管理資訊系統（毒化物資料） 勞動部職業安全衛署，GHS 化學品全球調和制度網站 國家環境毒物研究中心，ToxFAQs	歐盟 ECHA，化學物質資訊 DowChemical.

表 25、特殊蠟封科技之聚合物分散液（未揭露明確成分）取代氟辛烷磺酸作為紡織品之撥水劑

	被替代物質	替代物質
化學物質 名稱	全氟辛烷磺酸 (Perfluorooctane sulfonic acid)	聚合物分散液（產品名為 Arkophob® FFR liq，成分未揭露）
列管情形	環保署環管處毒性化學物質 列管編號 169-01 毒性分類第一類及第二類 (難分解物質、慢毒性物質)	無
GHS 危害 分類	水環境之危害物質（慢毒性）第 2 級 急毒性物質第 3 級（吞食） 致癌物質第 2 級 Th 殖毒性物質第 1 級 特定標的器官系統毒性物質－ 重複暴露第 1 級	—
參考資料	行政院環保署 列管毒性化學物質及其運作管理事項 公告毒性化學物質及其管制濃度與 大量運作基準一覽表， 169-01 全氟辛烷磺酸 行政院環保署，毒災防救管理資訊 系統，毒化物資料 勞動部職業安全衛生署， GHS 化學品全球調和制網站 國家環境毒物研究中心，ToxFAQs	ARCHROMA. Arkophob®FFR ARCHROMA. SDS of Arkophob® FFR

表 26、以大豆油取代 1,3-丁二烯作為印刷墨水中之聚合物原物料

	被替代物質	替代物質
化學物質 名稱	1,3-丁二烯 (1,3-Butadiene)	大豆油 (Soybean Oil)
列管情形	環保署環管處毒性化學物質 列管編號 062-01 毒性分類第二類（慢毒性物質）	無
GHS 危 害 分類	易燃氣體第 1 級 加壓氣體 Th 殖細胞致突變性物質第 1 級 致癌物質第 1 級 特定標的器官系統毒性物質－ 單一暴露第 3 級	—
參考資料	行政院環保署 列管毒性化學物質及其運作管理事項 公告毒性化學物質及其管制濃度與 大量運作基準一覽表， 062-01 1,3-丁二烯 行政院環保署，毒災防救管理資訊系 統，毒化物資料 勞動部職業安全衛生署， GHS 化學品全球調和制網站 國家環境毒物研究中心，ToxFAQs	歐盟 ECHA，化學物質資訊， SUBSPORT. Toner powder derived from soybeans as alternative to petroleum-based printing toners. Sigma Aldrich. Soy bean oil SDS.

4.6 規劃建置資訊平臺及資料庫資料

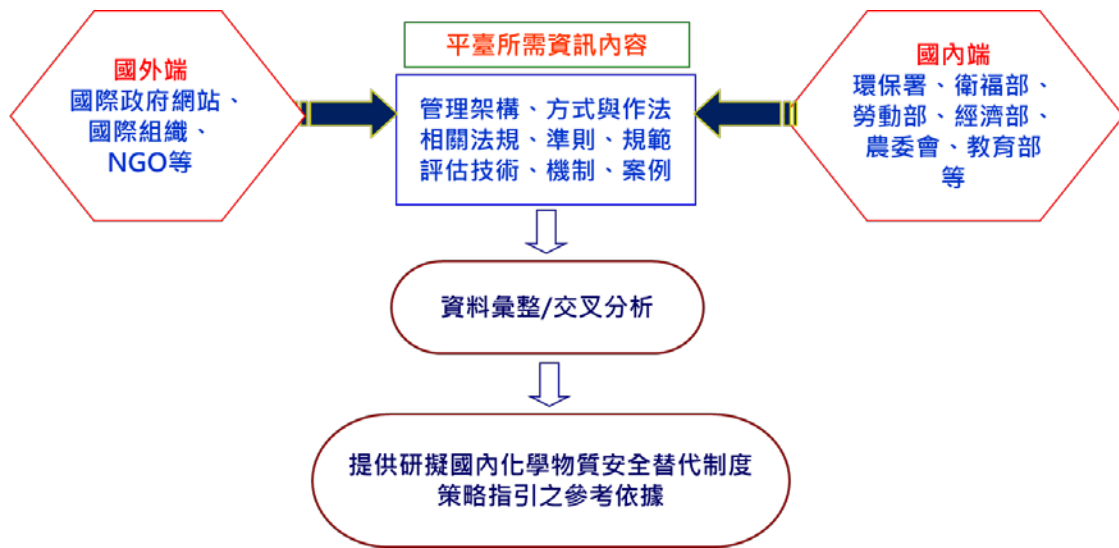
為健全化學物質安全資訊，掌握我國化學物質源頭資訊原則，化學局已由104年開始啟動化學物質登錄制度精進措施專案計畫，分階段推動既有化學物質及新化學物質登錄，逐步建置我國化學品管理機制與源頭登錄制度，以建立國內化學品基礎資料庫。此外本計畫針對未來將建置化學物質替代成分資訊服務平台，以提供作為建置化學物質替代成分資訊服務平台所需資料。平台目標可為結合國內學術研發、業務應用單位與國際接軌提供資訊服務；推動綠色化學，鼓勵學術、業界研發低化學風險製程，並建立化學物質風險及危害評估機制與工具，防範與緩解化學物質對健康與環境之危害。

期許未來化學物質安全替代資訊服務平台的建立與運作，將能夠架構起主管機關與企業廠商等利害關係人間溝通橋樑，做為我國業者取得最新政府推動做法之媒介，以及接收國際間最新安全替代之相關資訊的資訊來源，協助業界克服資訊與技術瓶頸，降低可能面對的經濟衝擊與廠商負擔，吸引業者有意願投入符合更高安全標準的綠色成分標準，進入並藉機拓展我國安全化學品市場，為市場產值轉型並提升國家綠色經濟版圖創造更大效益，逐步達成循環經濟目標。

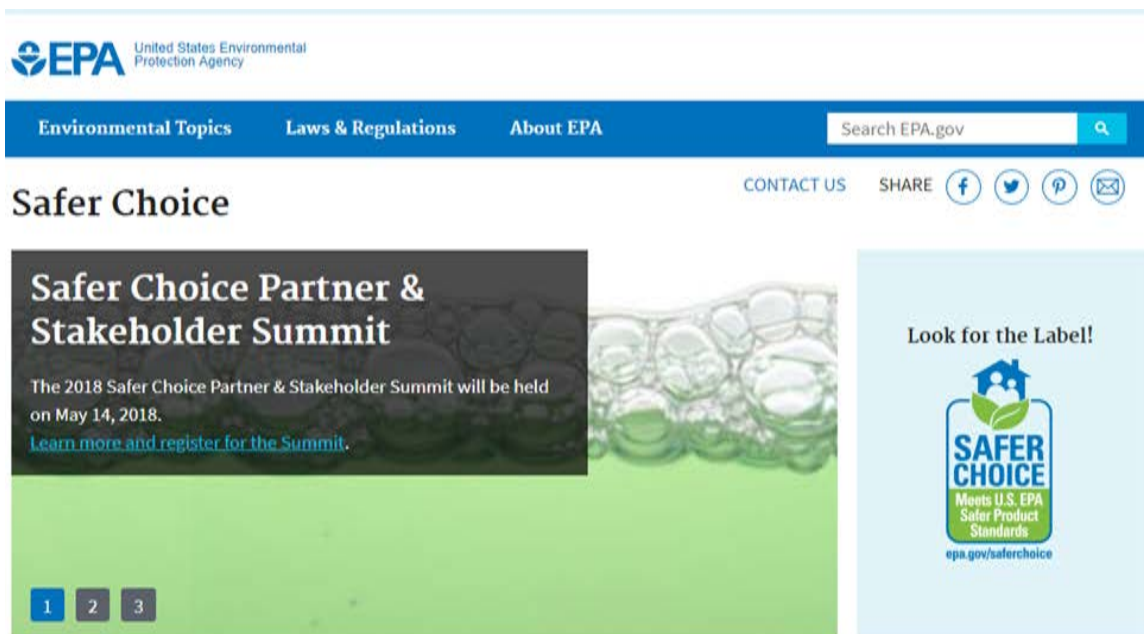
本工作主要內容為蒐集平臺所需資訊內容，共有4大項（參閱本章節我國化學物質安全替代指引相關資訊）：

- (5) 國內外化學物質安全替代制度相關法規、準則、標準或規範；
- (6) 化學物質安全替代制度指引、工具、資料庫；
- (7) 化學物質安全替代評估技術、機制、流程、案例；
- (8) 國內化學品管理制度業務機關權責、法規規範、及作業準則或標準等。

本計畫已完成國際間針對化學物質安全替代制度與管理機制之發展較完善之國家，如：德國、英國、日本、以及中國等，以及近年執行與管控現況蒐集，並進一步進行交叉比較，以作為研擬國內化學物質安全替代制度策略指引之參考依據之一。



參照美國環保署推行「Safer Choice」標章 (<https://www.epa.gov/saferchoice>)網站規劃內容。



Safer Choice Partner & Stakeholder Summit
更安全選擇的夥伴&利益相關者峰會

第二層網頁



- [Browse the Full Product Listing](#)
- [Find Safer Choices to Use in Your Community](#)

Find safer products 找出更安全的產品

- (1) Browse the Full Product Listing (瀏覽全部的產品清單)
- (2) Find Safer Choices to Use in Your Community
(於社區裡尋找並使用更安全選擇性的產品)



- [Learn About Safer Choice](#)
- [Partner of the Year Awards](#)
- [Resources for Manufacturers](#)
- [Safer Choice Standard](#)

The Safer choice label 更安全選擇性標章

- (1) Learn About Safer Choice (瞭解有關更安全選擇性標章)
- (2) Partner of the Year Awards (年度頒獎參與夥伴與單位)
- (3) Resources for Manufacturers (對於製造商可提供資源)
- (4) Safer Choice Standard (更安全選擇性標章的準則)



Safer chemical list (更安全性化學清單)

- (1) Safer Chemical Ingredients List (SCIL) (更安全選擇性的化學成分清單)
- (2) How to List on SCIL (如何列表出更安全選擇性的化學成分清單準則)



Related programs 相關研究計畫案

- (1) Design for the Environment (DfE) Alternatives Assessments (為環境設計之替代評估)
- (2) DfE Life-Cycle Assessments (為環境設計之生命週期評估)
- (3) DfE Workplace Best Practices (為環境設計之最佳實踐場所)
- (4) DfE for Pesticides (為環境設計之殺蟲劑類型)

第五章 國內廠商現場訪談

「綠色」已是全球性的議題，產業都在思考與談論著「綠化」，永續企業對於化學品管理目標是透過對化學物質本身物化、毒理等特性之更好，以及最佳的化學品鑑別能力與技術，改善人類健康與環境保護，同時提升於化工產業創新能力與競爭力。當更多的化學物質被納入製造程序，完善化學品管理系統的優勢將逐漸顯現，若已確認合適化學物質選擇後，即可逐步取代大部分的危險化學品。

化學品安全使用是促進環境永續發展中不可忽視的一環，綠色化學係指透過創新的製程設計與化學物質選用，降低對人體健康與生態環境衝擊的積極作法。落實綠色化學的益處包括採用安全低毒的成分，降低廢棄物的產生，以及提昇化工製程管理效率；延續化學品源頭登錄機制與技術能量，國際間政府主管機關皆進一步朝向引導綠色化學策略推動，以積極鼓勵市場朝向安全替代與減毒的最終目標發展，以擴大建置運用源頭管理之相關安全標準與制度，落實提昇綠色化學、安全使用與污染防治的成效。

本計畫蒐集國內食品包裝材料業現階段具體之化學物質安全替代案例，並針對已實施成效良好化學物質安全替代制度之廠商進行現場訪談與溝通交流，訪談5場次廠商，同時分析其運作情形及遭遇困難，以及與綠色化學相關之執行項目，並研析產業對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估。

5.1 廠商訪談行前準備與標準作業程序

本計畫除進行必要之一般行前規劃外，為有效掌握工作進度、達到最佳之執行工作效率及服務品質，訂定一套標準作業程序，圖 16為廠商訪談標準作業程序流程圖、訪談。環保署化學局討論後選定5家訪談名單、訪談行程表如表 27 所示。

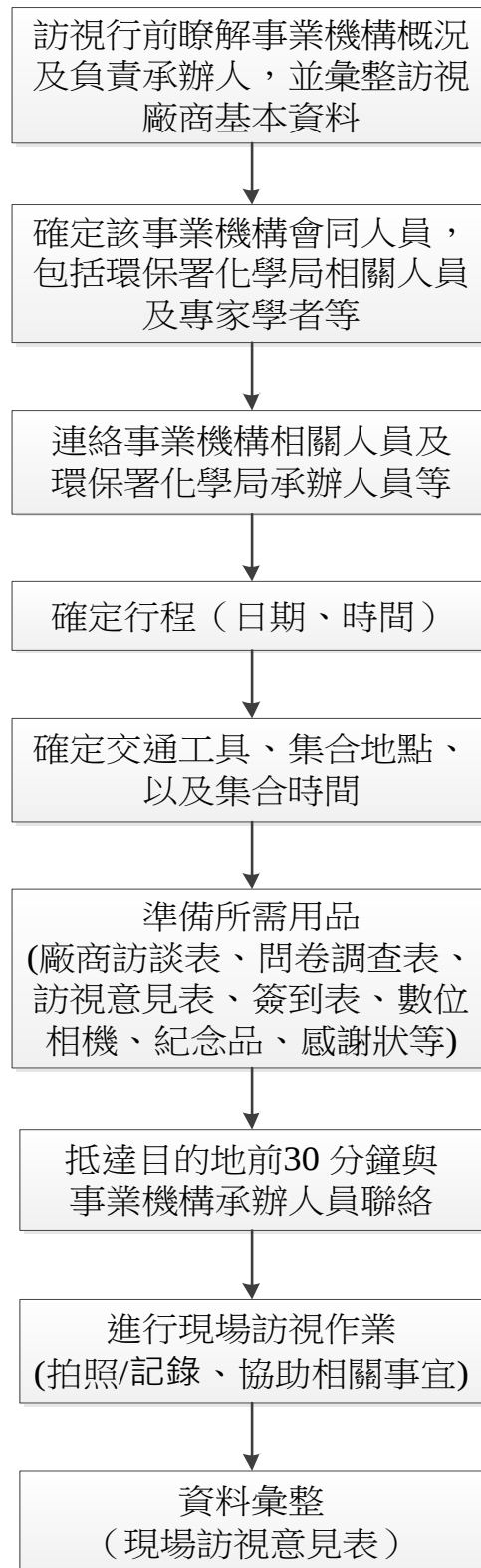


圖 16、廠商訪談行前之 SOP 流程圖

表 27、廠商訪談時程規劃

項次	項 目	時間(分鐘)	參與人員
1.	出席人員介紹	10	全體出席人員 化學局/專家學者/ 廠商/委辦單位
2	環保署化學局施政介紹	10	化學局
3	計畫說明	10	委辦單位
4	公司簡介	20	廠商代表
	化學物質安全替代成果介紹		
5	化學物質安全替代訪談內容討論	30	全體出席人員
	意見交換與經驗分享		
6	化學物質安全替代實地參觀	30	全體出席人員
7	綜合討論	10	全體出席人員

※註：訪談時程以 2.0 小時為原則

國內廠商訪談建議名單

本計畫產業訪視名單參考依據：國內綠色工廠標章(Green Factory, GF)獲證廠商、符合清潔生產評估系統符合性判定(Cleaner Production, CP)廠商、或是產業相關概念、製程、成果能契合本計畫內涵；彙整國內食品包裝材料應用綠色化學成果之事業機構(表28)，並由環保署化學局選定5家訪視名單。

綠色化學於化學工程技術上是把化學工程的科學知識轉換成產品技術，面對如化工技術待突破、環保訴求提、環保訴求提高、石油價格高漲等挑戰，如能利用傳統化工產業上的多年經驗綠色材料等挑戰，若能利用傳統化工產業上的多年經驗綠色材料將能在高油價時代，以其可環保性與經濟的訴求下將能在高油價時代，發展為另一具潛力與商機的新興產業。

表 28、國內食品包裝材料應用綠色化學成果之事業機構(建議名單)

項次	廠商名稱	廠商地址
1	台灣希悅爾股份有限公司	臺北市內湖區內湖路一段300號3樓-5號
2	3M公司	臺北市大安區敦化南路二段95號6樓
3	遠東新世紀股份有限公司	臺北市大安區敦化南路二段207號36樓
4	本源興股份有限公司	臺北市忠孝東路四段278號5樓
5	南部化成股份有限公司	新北市汐止區新臺五路一段79號18樓之13
6	德億工業股份有限公司	新北市新莊區新樹路69之16號
7	益弘包裝材料有限公司	新北市樹林區大安路145巷31號
8	奇美企業股份有限公司	新北市泰山區貴和里德安街11號
9	全球包裝材料有限公司	新北市板橋區中山路2段363號
10	台灣積層工業股份有限公司	桃園市中壢區新北園路11號
11	棠呈股份有限公司	桃園市蘆竹區南坎路二段387號
12	固利堅機械工業有限公司	桃園市楊梅區高榮里高上路一段450號
13	新禾彩藝工業股份有限公司	桃園市楊梅區幼獅工業區獅四路8號
14	大全彩藝工業股份有限公司	新竹縣湖口鄉勝利村光復路28號
15	宏全國際股份有限公司	臺中市西屯區工業區二路6號
16	富朗包裝有限公司	臺中市北屯區北平路三段7號
17	三櫻企業股份有限公司	臺中市梧棲區中港加工出口區經三路47號
18	三景塑膠實業股份有限公司	臺中市烏日區五光路805巷26號
19	層層包裝事業股份有限公司	臺中市大甲區幼獅路76號
20	東昕彩藝包裝股份有限公司	臺中市工業區十路20號
21	德春國際股份有限公司	臺中市梧棲區緯四路8號

5.2 廠商綠色化學安全替代成果

本計畫為已蒐集彙整分析產業實際應用綠色化學安全替代成果資料，以問卷面訪方式瞭解產業對於綠色化學安全替代相關推動策略與成果，分析產業現況、特色及執行之困難。

一、食品包裝材料廠商（A1）

1.廠商代碼：A1

2.廠區地址：桃園市蘆竹區

3.主要產品：天然無毒生活製品(無毒餐具、耐熱餐具)

4.公司概況

運用四大企業精神指標，「Renewable 可再生能源」、「Reuse 可再利用」、「Reduce 節能、綠能」、「Sustainable 永續性」，定位出棠呈公司的特質。更運用三大主軸，「Bio-degradable」、「Bio-based」、「Recycle」，嚴選以植物做成的生產材料，降低對石油原料的依賴，創造人類永續生活環境。希望帶給大家真正環保綠生活的概念。給大家真正環保綠生活的概念。

5.綠色化學安全替代理念

取得歐洲生物可分解材質認證 EN13432、以及德國 LFGB 家用品檢測全球最高規範等。2014 年在「綠色小巨人輔導計畫」團隊努力下，取得台灣第一家生物可分解容器取得碳足跡標籤，訴求「Design by Taiwan」理念，結合綠色製程，降低耗能等，以符合顧客綠色商品需求市場，成功進入綠色消費市場。棠呈在董事長李佳燕帶領下，注入創新力量，一步步邁向企業轉型新契機並擔負環境維護之社會使命。

6.獲獎/認證

(1) 國內第一家塑膠容器類碳足跡產品

(2) 通過 ISO9001、ISO22000 及 HACCP 稽核認證

(3) 通過 ISO14001 及 ISO14064-1 稽核認證

(4) 2015 年獲得歐盟最高食品容器標準德國萊因 LFGB 檢驗合格



Breere 會呼吸
的保鮮盒



好心情湯匙



隨行杯



花朵餐墊



生物分解袋

二、食品包裝材料廠商（A2）

1.廠商代碼：A2

2.廠區地址：新竹縣湖口鄉

3.主要產品：專業軟性包裝材料、電子、科技、食品、農產生技、生物可分解包材

4.公司概况

國內第一家專業軟式包材印刷代工製造公司，與台灣豐田總代理和泰汽車同屬一創辦者。1963 年創立，至今已跨越半個世紀，秉承創辦人黃烈火先生職志，持續為產業客戶提供軟式包材設計及印刷代工製造之生產服務，也是台灣少有的長青企業之一。

5.綠色化學安全替代理念

(1) 品質值得信賴

通過多項國際品質認證 ISO9001、ISO22000、HACCP、FSSC22000 及歐盟 DIN CERTCO 生物可堆肥（可分解）技術等多重認證，品質及技術值得信賴。

(2) 高效環保設備

使用 RCO 與 RTO 高效廢氣處理設備的軟式包材製造廠，『保護生態、守護地球』是我們的企業使命。

6.獲獎/認證

(1) 通過國際品質認證 ISO9001、ISO22000、HACCP、FSSC22000 認證。

- (2) 2018 年生物可分解多層膜軟式包材通過歐美生物降解專業權威機構（美國 BPI、歐盟 DIN CERTCO）認證。



電子包材



食品包材



消費品包材

三、食品包裝材料廠商（A3）

1.廠商代碼：A3

2.廠區地址：桃園市中壢區

3.主要產品：專業軟性包裝材料設計、食品業、電子業、醫藥業、石化業、日用化學品業等軟性包材。

4.公司概況

提供客戶優質的包材產品與服務，綠色環保愛護地球，善盡企業公民責任，持續成長及獲利，回饋股東、員工及社會，共同建立世界級包材供應的領先地位。

5.綠色化學安全替代理念

早在 2000 年已經開始投入綠色製程的研究與開發，到 2014 年率業界之先河，導入低污染的柔版印刷與環保型的水性印墨、以及無 VOC 排放的數位印刷製程，從軟性包裝製造的源頭就開始注重環保，不但讓消費者使用安心，也確保員工身體健康。

6.獲獎/認證

(1) 通過 ISO9001、ISO14001、FSSC22000 & HACCP 食品安全衛生

(2) 產品符合 RoHS 國際規範

(3) 包材結構設計強化以減少用料量、製造流程上全面導入無苯無酮油墨、水性印墨、E Ink、水膠、無溶劑膠及樹脂壓出淋膜

(4) 2017 年引進最新型二級濃縮 Valve Rotar RTO(閥門循序控制式蓄熱焚燒爐)空污處理設備

(5) 2015 年榮獲桃園市長青企業卓越獎



食品類



寵物食品類



醫美生技類



石化類(重包裝)



日用化學類

四、食品包裝材料廠商（A4）

1.廠商代碼：A4

2.廠區地址：臺中市西屯區

3.主要產品：瓶蓋類製品、PET 瓶、標籤類製品、菸酒包材

4.公司概况

歷經四十多年的耕耘與挑戰，始終秉持著「誠信、創新、品質、服務、積極、負責」的經營理念，造就實力堅強的經營團隊，具備其專業領域、敏銳應變、創新思惟，帶領企業持續穩健前進，持續以創新商業模式積極與客戶進行策略合作，擴大市場規模，提供最優質的產品服務與客戶共創雙贏。

5.綠色化學安全替代理念

為專業彩印標籤、各式瓶蓋及 PET 瓶產品製造、飲料代工之企業。自創立以來，以環境保護為企業永續發展中最重要工作，因此在公司產品之研發、製造、測試、銷售過程中，除須符合成本效益外，並應持續改善在製程中及產品上所產生的環保問題，以避免造成環境危害。

此外亦訂定環境保護目標，確保其符合環保政策及其他要求事項，使企業有

明確的實施方向，邁向永續經營，並持續關注、預防污染環境的災害，善盡保護大地之責任。

6.獲獎/認證

- (1) 國際品質認證 ISO9001、ISO9002、ISO22000、HACCP、FSSC22000
- (2) 第 20 屆國家品質獎
- (3) 2013 建立完成宏全國際包裝文創博物館
- (4) 台灣優良食品發展協會(TQF)



瓶蓋類製品



PET瓶 / 瓶胚類製品



標籤類製品



其它類製品

五、食品包裝材料廠商（A5）

- 1.廠商代碼：A5
- 2.廠區地址：臺中市梧棲區
- 3.主要產品：複合軟性包裝材料
- 4.公司概況

創立迄今為了滿足顧客的包裝需求，本著「誠信·殷懃·服務」的創立宗旨，竭盡所能提昇複合軟性包裝材料之設計能力及加工技術，本諸「創新勵行·生生不息」的信念，依循「新·速·實·簡，合·縱·連·橫」之指導原則，不斷開發符合環保概念之新產品提供給顧客，共同為提升國人生活水準而努力。

5.獲獎/認證

(1) 通過國際品質認證 ISO9001-2000

(2) 通過 HACCP、GMP 規範證明之 ISO22000:2005



食用



農業用



工業用



商業用



醫療用

表 29、廠商訪談綠色化學安全替代成效與環境績效

項次	廠商代碼	主要產品	具體成果
1	A1	專業軟性包裝材料設計 食品業、電子業、醫藥業、石化業、日用化學品業等軟性包材	● 通過 ISO9001、ISO14001、FSSC22000 & HACCP 食品安全衛生 ● 產品符合 RoHS 國際規範 ● 包材結構設計強化以減少用料量、製造流程上全面導入無苯無酮油墨、水性印墨、E Ink、水膠、無溶劑膠及樹脂壓出淋膜 ● 2017 年引進最新型二級濃縮 Valve Rotar RTO(閥門循序控制式蓄熱焚燒爐)空污處理設備 ● 2015 年榮獲桃園市長青企業卓越獎
2	A2	天然無毒生活製品 (無毒餐具、耐熱餐具)	● 國內第一家塑膠容器類碳足跡產品 ● 通過 ISO9001、ISO22000 及 HACCP 稽核認證 ● 通過 ISO14001 及 ISO14064-1 稽核認證 ● 2015 年獲得歐盟最高食品容器標準德國萊因 LFGB 檢驗合格
3	A3	專業軟性包裝材料 電子、科技、食品、農產生技、生物可分解等包材	● 通過國際品質認證 ISO9001、ISO22000、HACCP、FSSC22000 認證 ● 2018 年生物可分解多層膜軟式包材通過歐美生物降解專業權威機構 (美國 BPI、歐盟 DIN CERTCO)認證 ● 2011 年引進芬蘭 EHOVOC 公司之 RCO (Regenerative Catalyst Oxidizer)蓄熱式觸媒裂解設備高效處理製程廢氣 ● 2013 年 RTO(Regenerative Thermal Oxidizer)蓄熱式焚化爐正式運轉以處理製程廢氣
4	A4	瓶蓋類製品 PET 瓶 標籤類製品 菸酒包材	● 國際品質認證 ISO9001、ISO9002、ISO22000、HACCP、FSSC22000 ● 第 20 屆國家品質獎 ● 2013 建立完成宏全國際包裝文創博物館 ● 台灣優良食品發展協會(TQF)
5	A5	複合軟性包裝材料	● 通過國際品質認證 ISO9001:2000 ● 通過 HACCP、GMP 規範證明之 ISO22000:2005

表 30、5 家訪談廠商綠色化學安全替代執行成效評估表

項次	綠色化學 安全替代 成效評估	A1	A2	A3	A4	A5
1	減少廢棄物產生	優良	優良	優良	優良	良
2	最小危害的化學合成	優良	良	優良	優良	良
3	最大化效益	優良	優良	優良	優良	優良
4	設計更安全的化學品及產品	優良	優良	優良	優良	優良
5	使用更好的溶劑及反應條件	優良	優良	優良	優良	優良
6	提高能源效率	良	良	良	良	良
7	使用可再生原料	優良	良	良	良	良
8	避免使用化學衍生物	優良	良	優良	良	良
9	使用催化劑	良	良	良	良	良
10	使用後降解設計化學品和產品	優良	良	優良	良	良
11	實時分析以防污染	優良	優良	優良	優良	優良
12	盡量減少事故的可能性	良	良	良	良	良



A1廠商-訪談過程



A1廠商-廠商合照



A2廠商-訪談過程



A2廠商-廠商合照



A3廠商-訪談過程



A3廠商-廠商合照



A4廠商-訪談過程



A4廠商-廠商合照



A5廠商-訪談過程



A5廠商-廠商合照

第六章 化學物質安全替代制度專家諮詢會議

依計畫規定辦理2場次專家諮詢會議以徵詢專家意見，每場次邀集使用危害性化學物質之消費性產品製造商、兒童玩具及用品製造商、化粧品製造商、公會及NGO團體等專家，以及化學、食安及風險等領域之產官學研專家學者。

6.1 第一場專家諮詢會議

- 一、開會時間：107 年 9 月 6 日(星期四)下午 13 時 30 分
- 二、開會地點：臺北科技大學億光大樓 13 樓 1342 會議室
- 三、會議目的：希冀減少化學物質對我國環境健康之危害，檢視國內化學物質管理制度現況，瞭解國際化學品管理安全替代制度作為，進行我國建立化學物質安全替代制度可行性策略方案與建議。
- 四、主持人：張文興 主任秘書
- 五、主辦單位：行政院環境保護署毒物及化學物質局
- 六、提案討論：(1)產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應
(2)未來國內建立「安全產品標章(BETTER CHOICE)」
推行機制探討

(1) 提案一 產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應

安全替代(Substitution)正在全球成形與擴散，源自各層面的關切諸如國家政策、產業自主、產品區隔策略、消費者保護與環境永續的訴求等，正積極推動著安全替代的實際行動，亦逐步開展了化學品新市場。因此安全替代將是化學品貢獻永續發展的基石，以確保人類更健康、安全的生活環境。同時建立化學物質風險及危害評估機制與工具，防範與緩解化學物質對健康與環境之危害，以積極鼓勵市場朝向安全替代與減毒的最終目標發展。

(2) 提案二 未來國內建立「安全產品標章(BETTER CHOICE)」推行機制探討

建立化學品安全標章(BETTER CHOICE)制度，並建置化學品安全標章產品驗證、追蹤、檢驗及國際合作。化學品安全標章推動原則由廠商自願參加，第

一階段目標以敏感族群民生用品類之化學品為主，配合我國化學品登錄資訊，分析產出主要使用成分及替代成分建議。化學品安全標章標制度鼓勵消費者採購標示清楚且明確之各類化學品使用情形的產品，並使得政府機關在採購綠色產品時，具有明確之優先選擇項目。

會議議程

13:10-13:30	報到
13:30-13:40	「建立我國化學物質安全替代指引」引言 (環保署化學局)
13:40-13:50	計畫背景及工作報告 說 明： 希冀減少化學物質對我國環境健康之危害，檢視國內化學物質管理制度現況，瞭解國際化學品管理安全替代制度作為，進行我國建立化學物質安全替代制度可行性策略方案與建議。
13:50-15:10	提案討論： 提案一 產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應 提案二 未來國內建立「安全產品標章(BETTER CHOICE)」推行機制探討 提案一：產業化學物質綠色安全替代管理現況與因應 說 明： 1. 化學物質替代成分應用成果：從化學物質替代成分資料產製到應用端之技術發展、溝通經驗與實質合作之成果，對跨領域之整合研究具有前瞻與實用價值。 2. 化學物質替代成分科學社群溝通：化學物質替代成分資料可應用於許多領域，個別領域對於資料應用的能力與需求不同，藉由與化學物質替代成分科學社群，得以彼此充分溝通瞭解。 決 議： 提案二：未來國內建立「安全產品標章(BETTER CHOICE)」推行機制探討 說 明： 1. 化學品安全標章標制度鼓勵消費者採購標示清楚且明確之各類化學品使用情形的產品，並使得政府機關在採購綠色產品時，具有明確之優先選擇項目。 2. 建置化學品安全標章標制度，引導國內產業轉型與國際接軌，創造綠色化學產業高附加價值。 決 議：
15:10-15:20	臨時動議
15:20-15:30	主席結論

表 31、第一場專家諮詢會議委員名單

序號	服務單位	姓名/職稱
1	臺北醫學大學公共衛生學系	陳叡瑜 教授
2	銘傳大學風險管理與保險系	余泰毅 教授
3	中原大學環境工程學系	江謝令涵 教授
4	衛生福利部食品藥物管理署	馮潤蘭 前組長
5	臺灣玩具暨孕嬰童用品公會	簡淑超 秘書長
6	臺灣化粧品工業同業公會(法規會)	楊 堅 主委
7	中華民國化學工業責任照顧協會	許獻世 組長
8	台灣科萊恩化學股份有限公司(產品安全監管)	遲衛道經理
9	臺灣永光化學工業股份有限公司(產品責任處)	徐彩華 工程師
10	創淨科技股份有限公司	陳建宏 總經理



圖 17、第一場專家諮詢會議情形

第一場次專家諮詢會議結論

- (1) 國際法規強制規範或者品牌商對於產品安全的壓力，導致供應商或製造商尋找或製造更安全的化學品，消費者安全意識抬頭也是促使廠商尋找安全替代的要素之一。
- (2) 為利於各界溝通，建議「安全產品」可修正為「友善產品」
- (3) 由於產業多使用各式化學物質(化學品)，初期挑選產業是重要議題，建議因子包括產值、可行性、業界意願、污染性、健康等。
- (4) 建議需先將化學物質使用端分類，例如：紡織用、醫藥用、食品等，以評估安全替代作業，因為不同產業對化學品有不同的需求，且產品對消費者或環境的曝露風險也不同。
- (5) 接受國際認證系統，例如：bluesign、GOTS、ZDHC 等，因為業者因應客戶需求已投入於這些認證，與國際接軌可增加業者參與此議題之能量。
- (6) 廣泛收集既有已開發之替代化學物質並在平台分享(無智慧財產權疑慮前提)，由業者進行評價，探討取代的可能性。
- (7) 以產品技術研發角度，以過往重視產品效能或經濟觀念，鼓勵廠商改變角度及思維，藉由「研發提案」、「獎勵補助」、「宣傳輔導」等策略，進而產業整體氣氛，創造更高的環保與經濟效益。
- (8) 化學物質綠色安全代替在概念上是優勢，鼓勵廠商尋求綠色安全代替品絕對是要走的方向(全球趨勢)，對其產品的銷售有助益，但不是強制性；對於 user 端溝通亦很重要，要讓 user 瞭解代替品較安全是現階段的知識；重視各面向關係者訊息分享與教育溝通。

6.2 第二場專家諮詢會議

- 一、開會時間：107年11月14日(星期三)下午2時
- 二、開會地點：本署毒物及化學物質局B01會議室
- 三、會議目的：希冀減少化學物質對人體健康危害及生態環境污染，建立化學物質安全替代制度可行性策略方案，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引。

四、主持人：劉怡焜 組長

五、主辦單位：行政院環境保護署毒物及化學物質局

六、提案討論：(1) 國內化學物質安全替代指引

(2) 國內未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料

(1) 提案一 國內化學物質安全替代指引

化學物質安全使用是促進環境永續發展中不可忽視的一環，綠色化學（或永續化學）係指透過創新的製程設計與化學物質選用，降低對人體健康與生態環境衝擊的積極作法。國際間政府主管機關皆進一步朝向引導綠色化學策略推動，以積極鼓勵市場朝向安全替代與減毒的最終目標發展，以擴大建置運用源頭管理之安全標準與制度，落實提昇安全化學、安全使用、以及污染預防成效。

(2) 提案二 國內未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料

以國家化學物質管理政策綱領為依歸，結合國內學術研發、產業應用單位與國際接軌提供資料與資訊服務，推動綠色化學，鼓勵學術單位、產業界研發低化學風險製程，建立化學物質風險及危害評估機制與工具，防範與緩解化學物質對健康與環境之危害，積極鼓勵市場朝向安全替代與減毒最終目標發展。

會議議程

13:40-14:00	報到
14:00-14:10	建立我國化學物質安全替代指引 引言 (環保署化學局)
14:10-14:20	計畫背景及工作報告 說 明： 希冀減少化學物質對人體健康危害及生態環境污染，建立化學物質安全替代制度可行性策略方案，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引。
14:20-15:50	提案討論： 提案一 國內化學物質安全替代指引 提案二 國內未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料 提案一：國內化學物質安全替代指引 說 明： 1. 國際化學物質替代作為：以消費性商品含有特定物質申報資訊、執行替代評估、並提供相關替代化學物質毒理學、物化特性等佐證資料。 2. 化學物質資訊公開化：確保替代可用性，消費性商品業者也會要求化學物質、原料供應商提供更詳細的化學物質毒理資訊。 3. 安全替代評估工具應用：利用評估工具，在資訊充足且正確的情況下，作出消費性商品安全替代決策。 決 議： 提案二：國內未來建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料 說 明： 1. 化學物質替代成分應用成果：從化學物質替代成分、產製端到應用端之技術發展、溝通經驗與實質合作之成果，對跨領域之整合研究具有前瞻與實用價值。 2. 化學物質替代成分科學社群(產業)溝通：化學物質替代成分資料可應用於許多領域，個別領域對於資料應用的能力與需求不同，藉由與化學物質替代成分科學社群(產業)，得以彼此充分溝通瞭解。 決 議：
15:50-15:55	臨時動議
15:55-16:00	主席結論

表 32、第二場專家諮詢會議委員名單

序號	服務單位	姓名/職稱
1	臺北醫學大學公共衛生學系	陳叡瑜 教授
2	台灣警察專科學校消防安全科	潘日南 教授
3	銘傳大學風險管理與保險系	余泰毅 教授
4	中原大學環境工程學系	江謝令涵 教授
5	衛生福利部食品藥物管理署	馮潤蘭 前組長
6	臺灣玩具暨孕嬰童用品公會	簡淑超 秘書長
7	臺灣化粧品工業同業公會(法規會)	楊 堅 主委
8	中華民國化學工業責任照顧協會	許獻世 組長
9	台灣科萊恩化學股份有限公司(產品安全監管)	遲衛道經理
10	臺灣永光化學工業股份有限公司(產品責任處)	徐彩華 工程師



圖 18、第二場專家諮詢會議情形

第二場次專家諮詢會議結論

- (1) 政府因應政策之知識建立是較難落實，因國內專業知識科普化訓練不足，與民眾溝通常有未逮之感，建議應加強風險溝通、科學資料轉譯、媒體宣導技能之訓練。
- (2) 國內產業之跨國公司內部化學物質管理系統已非常完善，也多有化學物質毒理學資料庫，公司內部毒性化學物質清單，可以做為相關產業標竿。建議政府相關管理單位對於化學物質管理法規/規範，可加速與國際法規接軌，以提升產業於國際貿易競爭力。
- (3) 安全替代資訊平台必須考慮風險溝通的對象，例如業者、一般民眾或學術對象，化學局本身已有 FB 以及其他平台資訊，或許可一併納入考量。此外建立資訊平台架構，建議可利用現有的平台連結，但使用瀏覽對象多眾部分，由不同入口規範，以達到管理目的。化學物質替代制度之建構要素，利益關係人請願或要求已列入評估要素，建議未來宜納入替代分析與監管之內涵。此外因替代物質在不同業別、不同用途下，可能有不同選擇，建議未來平台在介面上可多考量互動性，靈活提供快速指引。
- (4) 化學物質安全替代制度評估程序之初步危害鑑別的檢測分析，建議考量其必要性，對於選用品優先順位的決定，以決策分析進行。以及建議可提供初步之替代品成本效益訊息，如原料成本、加工成本、廢棄物處理成本、健康風險、回收再利用之可行性與風險等，利於業界參考之用。同時安全替代指引可能隨時間、研究成果之累積而有不同方向，建議安全替代制度評估程序/分析機制宜有定再評估機制，確保內容上與國際上綠色化學之最新發展接軌。
- (5) 資訊平台及資料庫所需資料仍應依「主體」角度為主，不同主體關注議題或可提供資料各異，惟未明確角度/分眾，可能會造成困擾。建議選定化學物質應與國際接軌，目前許多化學物質已有明確毒理數據，可分階段性管理。關於安全評估的評估、知識、人員培育，不僅是化學物質，另對於最終商品能進行規劃與輔導。

第七章 結論與建議

本計畫為減少化學物質對國內環境健康之危害，對於存在合適替代物質或是技術之高危險性化學物質，亟需建立化學物質安全替代制度，以降低其風險，蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則、制度架構等，並評析其之優勢特點，並產出適合國內執行之安全替代制度策略指引；以及未來我國建置化學物質安全替代資訊平臺及資料庫所需資料，邀集國內專家學者辦理2場次專家諮詢會，徵詢化學物質安全替代制度指引、友善標章前置作業規畫等相關意見；彙整為化學物質安全替代制度指引政策建議，研析國內食品包裝材產業別之業者對於化學物質安全替代制度調適策略與效益評估，強化企業對於化學品替代製造之社會責任。

7.1 結論

本研究計畫結論包括：

- 一、研析歐盟、美國、日本、中國等與我國近年執行化學品管控機制現況顯示，我國在執行化學品管控機制，與國際間接軌良好。美國加州毒性化學物質管理部（Department of Toxic Substances Control, DTSC）立法生效「消費性產品安全法規」（Safer Consumer Products Regulations, SCPR），依法向指定的產品或化學物質產製商要求資料，優先指定消費性產品如有使用危害物質時，製造商或其他責任單位必須發展危害物質的替代方案，並繳交報告說明如何使可能暴露產品中關切物質的公眾與環境之危害降至最低。
- 二、美國 DTSC 加州加強消費品安全法規（SCP）的優先關切保護對象是兒童與勞工，亦為推動安全替代制度之優先關心對象族群，與兒童相關產品分類包括個人照護清潔用品、居家清潔與服飾用品；與勞工相關產品分類則包括辦公室傢俱、機器設備、建材、職業場所清潔用品。因此總結出綠色替代化學管理計畫中的 6 項優先消費性產品細項包括：(1)美容護膚、個人保健、清潔用品、(2)建材與裝潢材料、(3)清潔用品、(4)服飾、(5)漁獵用具、(6)辦公室機器設備。

- 三、日本化審法修正後之化學物質管控流程，可為我國相關政策借鏡。日本化審法最新修正主要目標如下：(1)降低測試成本：根據暴露資訊考量優先順序；先收集「暴露資訊」，再收集「危害資料」；(2)降低業者和政府的行政作業：應用GHS分類系統，進行「風險篩選評估三步驟」；(3)良好溝通和合作：對策為以安全假設方式，漸進公開風險評估，促進自願提報危害資料；(4)符合當地文化，政府要負責風險評估以取得大眾的信任；(5)特別是針對中小型企业，訂下符合相關規定的簡易義務；(6)國際調和。
- 四、中國政府於化學品管理政策主要是由中國環境部提出的「化學品風險防控十二五規劃」，三大工作任務，包括：(1)發展工業產品生態設計；(2)提高生產過程清潔生產技術；(3)發展有毒有害原料（產品）替代。化學品替代政策目前仍屬鼓勵性措施，包括鼓勵企業積極研發無毒害或低毒害原料，支持企業淘汰高毒害化學品改用適合的替代品。可作為國內未來推動化學品替代以其核心價值，由源頭減量或改採用替代化學物質之作法，促進產業生產過程和產品中使用較低毒、低危害或無毒害的替代原料，直接降低末端的污染潛勢。
- 五、建立安全替代評估機制要件，首先需要評估及確認化學物質評估技術之可行性，再者確認相關單位進行被替代物質評估技術之能力，評估機制需提供管理決策者具科學性的有利參考。化學物質評估過程單位機關應要求業者提供詳細資訊，以及對人類健康或環境的可能潛在風險，以達資訊公開化與透明化之目的。
- 六、化學物質安全替代制度評估程序之初步危害鑑別的檢測分析，應考量其必要性，對於選用品優先順位的決定，以決策分析進行。以及提供初步之替代品成本效益訊息，如原料成本、加工成本、廢棄物處理成本、健康風險、回收再利用之可行性與風險等，利於產業參考之用。同時安全替代指引可能隨時間、研究成果之累積而有不同方向，應以安全替代制度評估程序/分析機制宜有定再評估機制，確保內容上與國際上綠色化學之最新發展接軌。
- 七、蒐研國外化學物質安全替代制度法規規範、作業準則及制度架構等，並評析各項法規規範、作業準則之優勢特點，產出適合國內執行之安全替代制度策略指引草案，研擬撰寫化學物質安全替代指引草案內容包括國內化學物質使用與管理現況、化學物安全替代介紹、國際間化學物質安全替代執行方式與成效、化

學物質安全替代評估與篩選機制、化學物質安全替代案例等。

- 八、國內現況與國際作法相比較，長遠規劃國內化學物質(品)友善選擇 (Friendly Choice) 標章制度建立，惟於推行安全替代標章制度前置規劃作業，應廣納產官學研各界回饋意見，及建立相關配套措施，方利於推行，及可獲得到社會大眾所認同，因此概分下列二方案之推動策略：

方案一：增列於環保標章之產品類別

依照目前國內之行政院環保署「環保標章」，於既有的驗證、追蹤、檢驗之審查機制，納入化學物質安全替代認證模組、建立國內民生消費產品類別之化學物質安全替代的相關化學物質驗證、追蹤、檢驗技術審查機制。

方案二：建立新標章—化學物質（品）友善選擇 (Friendly choice) 標章

參考國內既有相關標章包括行政院環保署「環保標章」、經濟部工業局「綠色工廠標章」，新建立推動我國化學物質（品）友善選擇 (Friendly choice) 標章，並依相關執行策略、步驟等作業程序，建置各類別民生消費品之標章驗證、追蹤、檢驗技術審查機制。

- 九、國內產業面臨國際競爭日益加劇之環境，為協助企業蒐研國際化學品安全替代資訊與規範，強化企業對於產品市場安全替代成熟度之瞭解，以及擴大競爭市場領域之安全替代規範的認知，因此藉由政府單位建立化學品安全替代資訊服務平台，將可擴大服務國內企業對於化學品安全替代資訊溝通層面，以及減緩企業於化學品安全替代研發過程之困難問題；另外亦可協助傳遞國際間最新安全替代重要參考資訊，提供各項克服替代品方案推動限制及課題之策略，進而減少邊際成本，創造更高經濟效益，提升產業拓展綠色產品市場目標之動力。
- 十、本計畫進行 5 場次食品包裝材廠商訪談，瞭解產業對於安全替代運作情形、遭遇困境等實務經驗，是未來進行國內化學物質安全替代制度推廣、化學物質管理機制配套政策等關鍵。國內產業現況歸納：(1) 化學物質安全替代技術可行性；(2) 產品功能與效能符合度；(3) 產品生命週期評估；(4) 使用端（或是民眾消費）接受度；(5) 成本與報酬率經濟效益評估；(6) 化學物質替代技術專利考量等。

7.2 建議

我國化學物質的管理邁入了新的紀元，雖然目前化學物質管理制度設計完善，但期盼在政府部門、業者、公民團體及人民的共同參與下，未來推行化學物質安全替代新興制度能夠更成長茁壯，使我國的化學物質安全替代觀念最終能得落實於各產業別。本研究立即可行建議、中長期建議：

立即可行建議：

- 一、本計畫建議針對化學物質安全替代進行產業別分類，並建立化學物質安全替代優先名單，廣納產官學意見討論決定化學物質優先被替代名單，由於同一被替代物質在各行業別使用量均不同，所造成的產業影響性也不盡相同，皆應該予以納入考量。同時列出可先替代化學物質成功案例，鼓勵學界提供研發動能，併同協助產業界被替代之可行性與可用物質。
- 二、本計畫建議持續規劃化學物質安全替代推動策略，包括發展化學品安全替代公民宣導活動，充實安全替代知識內涵、提升安全替代可行性技術研究能量、建立安全替代綠色財稅經濟誘因、整合國內產業安全替代市場機能、活絡安全替代綠色產業市場（原料產品）。

中長期建議：

- 一、建議未來可辦理國內廠商之化學物質安全替代宣導活動，「化學物質安全替代」對於國內產業研發能量於安全替代評估程序、分析機制等區塊有其參考價值，驅使國內產業思考尋找安全替代的可行性，惟指引之名稱及運用範圍，以及資訊平臺之內容及對象，宜考量業界之接受度、強制性及應用層面，「化學物質安全替代指引（草案）」建議修正為「化學物質安全替代宣導手冊」，以強調透明化溝通的重要性，包括與業者及民眾，以及政策、法規擬訂前與執行期間，中長期建議研議設立化學物質安全替代諮詢服務平台 (helpdesk)。
- 二、安全替代資訊平台必須考慮風險溝通的對象，例如業者、一般民眾或學術對象，局內已有FB以及其他平台資訊，可納入考量。此外建立資訊平台架構，

建議可利用現有的平台連結，但使用瀏覽對象多眾部分，由不同入口規範，以達到管理目的。化學物質替代制度之建構要素，利益關係人請願或要求已列入評估要素，建議未來宜納入替代分析與監管之內涵。此外因替代物質在不同業別、不同用途下，可能有不同選擇，建議未來平台在介面上可多考量互動性，靈活提供快速指引。

- 三、未來平臺所需資訊內容，建議規劃分為五大項：（1）國內外化學物質安全替代制度相關法規、準則、標準或規範，包括符合綠色化學、化學物質安全替代宗旨的國際環保標章、國際認證系統；（2）國際化學物質安全替代制度指引、工具、資料庫，如美國安全替代分析指引（*Alternatives Analysis Guide*）－更安全消費產品（*Safer consumer products*）指引模式應用與研析；（3）化學物質安全替代評估技術、機制、流程；如美國環保署環境安全設計DfE之「化學替代評估：使替代品更安全的化學品」（*Chemical Alternatives Assessment: Enabling Substitution to Safer Chemicals*）；歐盟執委會（*European committee*）之「經由替代減少化學品對勞工健康與安全之危害風險」（*Minimising chemical risk to workers' health and safety through substitution*）；BizNGO-「更安全的化學品指南」（*The Guide to Safer Chemicals*）等；（4）國內化學品管理制度業務機關權責、法規規範、及作業準則或標準等；（5）安全替代成功案例經驗分享，以現今國際間與國內企業化學物質安全替代技術成熟之案例，如全氟辛烷磺酸、壬基酚(壬酚)、硫鉻酸鉛、甲醛、1,3-丁二烯等化學物質；並說明被替代物質辨識資訊、危害性、用途，以及擬替代物質辨識資訊、用途，擬替代後之使用情況與效益分析。

參考文獻

1. SAICM“ 聯合國國際化學品管理策略方針(Strategic Approach to International Chemicals Management) ”，<http://www.saicm.org/>
2. 余榮彬，“REACH 法規執行期程與國際效應”，永續產業發展雙月刊，第46期，2009 年10 月
3. “從REACH談化學品管理制度對化工產業永續發展的重要性-專訪永光集團陳偉望總經理”，第46期，2009年10月
4. 李政憲，“從歐盟REACH制度衝擊影響評估－看臺灣發展的路”，第46期，2009 年10月
5. 高度關切物質(SVHC)動態，國際化學品政策宣導網，2013。
6. REACH 之規章彙整，國際化學品政策宣導網，2013。
7. 重點監管的危險化學品目錄，<http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/newfiles/hxpml2013.pdf>
8. 《危險化學品生產、儲存裝置個人可接受風險標準和社會可接受風險標準（試行）》解讀，http://www.bjsafety.gov.cn/art/2017/4/19/art_615_2409.html
9. 中國化學品安全網<http://service.nrcc.com.cn/>
10. 全球環保研究網<http://www.gepresearch.com/76/view-761438-1.html>
11. 中國安全生產網<http://www.aqsc.cn/anjian/201710/12/c42075.html>
12. 中國固廢化學品管理網<http://www.mepscc.cn/tabid/358/Default.aspx>
13. 安全管理網<http://www.safehoo.com/Laws/Trade/hb/>
14. 中國環境與發展國際合作委員會http://www.china.com.cn/tech/zhuanti/wyh/2008-02/19/content_10169330_4.htm
15. Seveso II 採用 GHS 的衝擊影響評估報告http://ec.europa.eu/environment/seveso/pdf/ghs_impact%20assessment.pdf
16. OECD 新聞稿https://www.oecd.org/document/19/0,3746,en_21571361_44315115_47796115_

[1_1_1_1,00.html](#)

17. CHEMICAL CONTROL ORDER (CCO) FOR LEAD AND LEADCOMPOUNDS<http://www.emb.gov.ph/chemicals/docs/3rd%20Draft%20DENR%20Administrative%20Order-CCO%20for%20Lead%20-%2011-17-10.pdf>
18. Rules and Procedures for the Safety Data Sheet (SDS), Labeling Requirements and Hazards Classification under DENR Administrative Order No. 29, Series of 1992 of Republic Act 6969 for the Adoption and Implementation of the Globally Harmonized System (GHS)<http://www.emb.gov.ph/chemicals/docs/DRAFT%20DAO%20GHS-12-27-10%20-%20Rev2.pdf>
19. 蘇德勝、張益國，化學品全球調和制度(GHS) 實施及因應對策，第46期，2009年10月。
20. 張國明，我國GHS推動現況及未來化學物質登錄管理機制之探討，第46期，2009年10月。
21. 王雅各、劉乃元、藍崑耀，我國因應歐盟REACH 法規的策略與未來可能面臨之挑戰，第46 期，10 月， 2009 。
22. 產業永續法展整合資訊網，<http://proj.ftis.org.tw/isdn/Norm/Detail?parentId=2B8508DCA18D2159>
23. SAHTECH 安全衛生技術中心，<http://www.sahtech.org/Default.aspx>
24. 行政院勞工委員會勞工安全衛生處最新消息http://www.cla.gov.tw/cgi-bin/Message/MM_msg_control?mode=viewnews&ts=4e8518a2:b92&theme=
25. 化學品優先管理與管制許可機制規劃說明會，全球化學物質登錄管理推動計畫-勞動場所化學品源頭管理機制，財團法人安全衛生技術中心，勞動部職業安全衛生署，9 月，2014 。
26. 毒性化學物質管理法，行政院環境保護署，2014。