

109 年至 112 年「永續水質推動計畫- 氮氮削減示範計畫」

選擇方案及替代方案之成本效益分析報告

行政院環境保護署

108 年 6 月

「永續水質推動計畫-氮氮削減示範計畫」

選擇方案及替代方案之成本效益分析

一、依據

- (一) 聯合國永續發展核心目標 (SDG6)：在西元 2030 年以前，改善水質，減少污染排放，消除垃圾傾倒，減少有害化學品與物質排放，將未經處理的廢水比率減少一半，提高水的回收與安全使用率。
- (二) 依行政院於 108 年 5 月 31 日院臺環字第 1080015232 號函核定，推動 109 年至 112 年永續水質推動計畫-氮氮削減示範計畫，期在永續水質的目標下，持續削減排入污染量及氮氮等污染，更提升國民生活、環境品質、增進國民健康與福祉、維護環境資源並追求永續發展。
- (三) 依據預算法第 34 條，重要公共工程建設及重大施政計畫，應先行製作選擇方案及替代方案之成本效益分析報告，並提供財源籌措及資金運用之說明，始得編列概算及預算案，並送立法院備查辦理。

二、計畫期程

民國 109 年至 112 年，共計 4 年。

三、計畫目標

本計畫聚焦以南崁溪、新虎尾溪、二仁溪、老街溪、北港溪、東港溪及急水溪等 7 條為示範整治河川，河川氮氮由嚴重污染程度 (>3 mg/L) 改善為中度污染程度 (≤ 3 mg/L) 測站次比率為主要目標，計畫分年績效指標(表 1) 與各河川氮氮改善分年目標 (表 2) 如下：

表 1 計畫分年績效指標與評估基準

計畫目標	績效指標	105 年~107 年平均站次比率%	分年績效指標			
			109 年	110 年	111 年	112 年
提升河川水質	七條河川氮氮低於 3 mg/L 站次比率(%)	53	55	58	64	70

表 2 7 條河川氮氮改善目標

項次	流域別	測站次	105 年~107 年平均每年 低於 3 mg/L 站次比率%	112 年低於 3 mg/L 站次比率目標%
1	南崁溪	84	14	39
2	老街溪	84	68	92
3	新虎尾溪	72	85	94
4	北港溪	84	81	89
5	急水溪	84	49	74
6	二仁溪	120	37	48
7	東港溪	72	54	69
合計		600	53	70

四、工作內容

本計畫工作內容說明如下：

(一) 設置污染削減設施

1. 設置水體污染削減設施

目前人工濕地及礫間氧化等現地處理設施，以處理一般有機污染物為主。考量去除氮氮必要性，提升處理技術層級，針對河川流域氮氮水質受損、嚴重或中度污染河段、污染密集區等，補助地方政府規劃設計並設置以去除水體中氮氮為主的污染削減設施與智慧化，減少氮氮排放水體污染濃度。

2. 設置事業污染削減示範場

補助地方政府在事業密集區，評估污水處理設施流程與功能，引進國外先進氮氮污染削減設施，建立以削減氮氮為主的示範場，推動設置排放源廢水處理升級設施或集中處理場。補助地方政府執行改善事業密集區域排放高氮氮廢水對河川水體水質的影響，進而有效提升水質，回復流域生機。另對於排放特定物質如重金屬、有害物質等的廢水排放減量，亦透過設置示範場建立推動示範削減。

建立試驗示範場，以建立提升水處理技術的層級樣態，並分析成本效益模式。

3. 示範補助收集處理回收氮氮

示範資源化含氮廢水，節省水資源並回收氮，減少污染與廢水排放至水體。透過部會基本需求預算，鼓勵事業、公司或團體收集他場高氮氮廢水，新建設置集運、處理或回收設施（機具），以作

為產生高氮氮廢水事業執行資源化廢水的示範與試驗。建立試驗示範場，提升水處理技術的層級樣態，並分析成本效益模式。

(二) 推動污染削減措施與評估

1. 計畫推動管理

由本署推動河川氮氮及特定污染物削減的政策與策略、擬定水體污染減量計畫、追蹤與評估計畫執行成效、分析國際永續河川推動策略與交流等。

2. 執行污染物削減措施

補助地方政府辦理氮氮及特定污染物的削減或資源化措施，例如：執行資源化畜牧場廢水並評估回收氮的種植收割、水體水質氮氮減量成效等、擬定地方政府污染減量計畫並執行。

3. 水質監測評估

由本署辦理水體水質監測，評估水質改善成效，並透過水體水質監測分析，檢討推動成效。水質是我國永續發展指標之一，由本署持續建立國家環境品質資料庫水質資料，與水質監測結果之品保/品管分析。

國家環境品質資料庫歷年已建立空氣、土壤及地下水、水質監測資料，持續水質監測工作，以維國家環境品質資料庫的完整性。定期檢測水質，有助於延續河川水質資料庫水質資料，建立國家永續發展指標軌跡。長期建置之水質資料可供環境影響評估開發案運用，讓開發單位不需重新調查，審查單位亦有國家資料庫可供參酌，縮短環境影響評估時間。

(三) 水污染防治基金徵收查核與加強稽查

1. 專案稽查與執法：對於事業而言，不處理偷排廢水最省成本。為落實本署訂定氮氮等放流水標準管制成效，降低事業繞流排放或排放未處理的廢水，透過加強事業稽查執法力道，改善水體水質。補助地方政府購置高科技稽查設備，加強稽查檢測頻率，實施專案稽查，處分違法排法事業。
2. 水污染防治基金徵收及查核：水污染防治費自 104 年開始徵收，並向排放地面水體者徵收。水污基金配合本計畫工作，補助地方政府辦理水污染防治基金徵收查核及民眾參與等業務。

部分河川河段受氨氮及特定污染物污染時，推動污染削減、回收與稽查管制等工作。

五、經費需求

本計畫 4 年總經費需求 37 億 2,712 萬 7,000 元，其中中央公共建設預算 16 億 5,500 萬元、部會基本需求預算 6 億 640 萬元、本署水污基金配合 3 億 8,000 萬元，地方配合款 10 億 8,572 萬 7,000 元，各工作項目需求經費支應內容（表 3）如下：

（一）中央公務預算（公共建設經費）

1. 設置水體污染削減設施

針對河川流域氨氮水質受損、嚴重或中度污染河段，補助地方政府規劃設置水體氨氮或其他特定污染物污染削減設施並智慧化，預計設置至少 4 處，每處估計 2 億元興建經費，總共需中央公務預算編列 8 億元。

2. 設置事業污染削減示範場

在事業密集區，引進國外先進氨氮污染削減設施，建立示範場，推動設置排放污染源廢水處理升級設施或集中處理場，補助地方政府改善至少 3 處事業密集區域排放高氨氮廢水對河川水體水質影響，每處預計處理一萬噸廢水，總計 4 年需中央公務預算編列 6 億元。

3. 計畫推動管理

由本署辦理河川氨氮及特定污染物削減的政策與策略、擬定水體污染減量計畫、追蹤與評估計畫執行成效、分析國際永續河川推動策略與交流等。每年需 3,500 萬元，110 年~112 年總計 3 年需中央公務預算編列 1 億 500 萬元。

4. 執行污染物削減措施

補助地方政府執行氨氮及特定污染物措施削減與調查、規劃評估及成效評估等工作，每年需經費 6,500 萬元。其中，由公務預算支應 110 年~112 年每年 5,000 萬元，水污基金支應每年 1,500 萬元，總計 4 年需中央公務預算編列經費 2.1 億元。

（二）部會基本需求預算

1. 水質監測評估

依據檢測公司各項目報價單價，並參考往年採購決標情形估列水質監測評估經費。預估每年需 5,160 萬元（表 10），4 年需公務預算 2 億 640 萬元。

2. 示範補助收集處理回收氨氮

辦理補助廢水中氨氮收集處理與回收設施或機具，鼓勵事業收集他場高氨氮廢水，新建設置廢水收集處理或回收設施，並資源化不排放水體，經費需求包括評估設計、工程經費、試車及效益評估等，預計每年補助 1 億元，總共 4 年需部會基本需求經費支應 4 億元。

（三）水污染防治基金

每年編列中央水污染防治基金預算，補助地方政府辦理「專案稽查與執法」每年 4,500 萬元、「辦理水污染防治基金徵收查核」每年編列 3,500 萬元、「執行污染物削減措施」每年 1,500 萬元，合計每年編列水污染防治基金 9,500 萬元，4 年總計水污基金支應 3 億 8,000 萬元。

表 3 109 至 112 年中央及地方預算編列表

單位:新臺幣仟元

年度	預算編列細項	設置污染削減設施			推動污染削減措施與評估			水污染防治基金徵收與稽查			總計			中央補助地方 比率
		補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	
109~112 年總計	公建公務預算	1,400,000	0	1,400,000	150,000	105,000	255,000	0	0	0	1,550,000	105,000	1,655,000	69%
	地方配合款	663,248	0	663,248	72,955	0	72,955	0	0	0	736,203	0	736,203	31%
	小計	2,063,248	0	2,063,248	222,955	105,000	327,955	0	0	0	2,286,203	105,000	2,391,203	100%
	部會基本需求預算	400,000	0	400,000	0	206,400	206,400	0	0	0	400,000	206,400	606,400	77%
	地方配合款	179,242	0	179,242	0	0	0	0	0	0	179,242	0	179,242	23%
	小計	579,242	0	579,242	0	206,400	206,400	0	0	0	579,242	206,400	785,642	100%
	中央水污基金	0	0	0	60,000	0	60,000	320,000	0	320,000	380,000	0	380,000	69%
	地方配合款	0	0	0	26,887	0	26,887	143,395	0	143,395	170,282	0	170,282	31%
	小計	0	0	0	86,887	0	86,887	463,395	0	463,395	550,282	0	550,282	100%
合計	2,642,490	0	2,642,490	309,842	311,400	621,242	463,395	0	463,395	3,415,727	311,400	3,727,127		
109 年	公建公務預算	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	地方配合款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	小計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	部會基本需求預算	100,000	0	100,000	0	51,600	51,600	0	0	0	100,000	51,600	151,600	82%
	地方配合款	33,333	0	33,333	0	0	0	0	0	0	33,333	0	33,333	18%
	小計	133,333	0	133,333	0	51,600	51,600	0	0	0	133,333	51,600	184,933	100%
	中央水污基金	0	0	0	15,000	0	15,000	80,000	0	80,000	95,000	0	95,000	75%
	地方配合款	0	0	0	5,000	0	5,000	26,667	0	26,667	31,667	0	31,667	25%
	小計	0	0	0	20,000	0	20,000	106,667	0	106,667	126,667	0	126,667	100%
合計	133,333	0	133,333	20,000	51,600	71,600	106,667	0	106,667	260,000	51,600	311,600		
110 年	公建公務預算	525,000	0	525,000	50,000	35,000	85,000	0	0	0	575,000	35,000	610,000	76%
	地方配合款	175,000	0	175,000	16,667	0	16,667	0	0	0	191,667	0	191,667	24%
	小計	700,000	0	700,000	66,667	35,000	101,667	0	0	0	766,667	35,000	801,667	100%
	部會基本需求預算	100,000	0	100,000	0	51,600	51,600	0	0	0	100,000	51,600	151,600	82%
	地方配合款	33,333	0	33,333	0	0	0	0	0	0	33,333	0	33,333	18%
	小計	133,333	0	133,333	0	51,600	51,600	0	0	0	133,333	51,600	184,933	100%
	中央水污基金	0	0	0	15,000	0	15,000	80,000	0	80,000	95,000	0	95,000	75%
	地方配合款	0	0	0	5,000	0	5,000	26,667	0	26,667	31,667	0	31,667	25%
	小計	0	0	0	20,000	0	20,000	106,667	0	106,667	126,667	0	126,667	100%
合計	833,333	0	833,333	86,667	86,600	173,267	106,667	0	106,667	1,026,667	86,600	1,113,267		
111 年	公建公務預算	525,000	0	525,000	50,000	35,000	85,000	0	0	0	575,000	35,000	610,000	66%
	地方配合款	282,692	0	282,692	26,923	0	26,923	0	0	0	309,615	0	309,615	34%
	小計	807,692	0	807,692	76,923	35,000	111,923	0	0	0	884,615	35,000	919,615	100%
	部會基本需求預算	100,000	0	100,000	0	51,600	51,600	0	0	0	100,000	51,600	151,600	74%
	地方配合款	53,846	0	53,846	0	0	0	0	0	0	53,846	0	53,846	26%
	小計	153,846	0	153,846	0	51,600	51,600	0	0	0	153,846	51,600	205,446	100%
	中央水污基金	0	0	0	15,000	0	15,000	80,000	0	80,000	95,000	0	95,000	65%
地方配合款	0	0	0	8,077	0	8,077	43,077	0	43,077	51,154	0	51,154	35%	

年度	預算編列細項	設置污染削減設施			推動污染削減措施與評估			水污染防治基金徵收與稽查			總計			中央補助地方 比率
		補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	補助地方	本署自辦	小計	
	小計	0	0	0	23,077	0	23,077	123,077	0	123,077	146,154	0	146,154	100%
	合計	961,538	0	961,538	100,000	86,600	186,600	123,077	0	123,077	1,184,615	86,600	1,271,215	
112 年	公建公務預算	350,000	0	350,000	50,000	35,000	85,000	0	0	0	400,000	35,000	435,000	65%
	地方配合款	205,556	0	205,556	29,365	0	29,365	0	0	0	234,921	0	234,921	35%
	小計	555,556	0	555,556	79,365	35,000	114,365	0	0	0	634,921	35,000	669,921	100%
	部會基本需求預算	100,000	0	100,000	0	51,600	51,600	0	0	0	100,000	51,600	151,600	72%
	地方配合款	58,730	0	58,730	0	0	0	0	0	0	58,730	0	58,730	28%
	小計	158,730	0	158,730	0	51,600	51,600	0	0	0	158,730	51,600	210,330	100%
	中央水污基金	0	0	0	15,000	0	15,000	80,000	0	80,000	95,000	0	95,000	63%
	地方配合款	0	0	0	8,810	0	8,810	46,984	0	46,984	55,794	0	55,794	37%
	小計	0	0	0	23,810	0	23,810	126,984	0	126,984	150,794	0	150,794	100%
合計	714,286	0	714,286	103,175	86,600	189,775	126,984	0	126,984	944,445	86,600	1,031,045		

六、預期效益

(一) 直接效益

1. 加強執行水污染稽查之罰鍰收入

本署每年補助地方政府加強事業稽查與執法，估算本計畫補助地方加強稽查執法，每年可獲得罰鍰收入至少 3 億元。

2. 減少事業廢水排放水體之經濟效益

(1) 減少廢水處理成本

事業收集廢水處理他場廢水並資源化，可減少廢水處理費及水污費繳納。

(2) 節省水資源使用經濟效益

本計畫透過辦理升級廢水處理及回收氮氮，減少廢水直接排放水體外，處理後事業廢水經回收使用。

3. 示範補助收集處理回收氮氮項目之經濟效益，將資源能源回收效益納入評估。

(二) 社會（外部）效益

1. 削減河川污染物之環境效益

本計畫推動污染削減措施之環境效益，預計可削減氮氮污染物 6,000(公斤/日)，計算每年削減氮氮污染物之環境效益為 1.25 億元。

2. 提升用水品質經濟效益

本計畫透過興建污染削減設施，可透過提升河川水體水質，提升水體用途。

(三) 不可量化之經濟效益

1. 其他污染物削減之環境效益

本計畫除削減氮氮污染外，亦可同時削減 BOD、COD、懸浮固體物、重金屬等污染物，惟部分污染物難以貨幣化方式衡量相關污染削減之環境效益。

2. 回復河川生態環境

本計畫削減事業廢水氮氮排入河川，降低河川氮氮濃度進而提

升河川溶氧，降低氨氮毒性及溶氧較低對水中生物影響，回復河川多元生命力。

七、經費執行

依據「中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法」規定，本計畫調整中央補助比率，自 109 年至 110 年，第 1 級不予補助，第 2~5 級依序從 65%、70%、75%及 80%開始，以 111 年調降 10%，112 年再調降 2%方式辦理。

八、財務計畫評估

本計畫參考行政院國發會「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，進行財務計畫評估如下：

（一）現金流量分析

現金流量分析為瞭解本計畫評估年期中，各年度之現金流入與流出情形，與提供本計畫各項財務分析，包括：自償率、淨現值、內部報酬率、獲利指數、折現後回收年期、益本比、分年償債比率、利率保障倍數等，所需之基本財務分析數據。

本計畫因無實質收入，且計畫投資年限至 112 年，故現金流量分析至 112 年，計算結果如表 4 所示。

表 4 現金流量分析表

單位:億元

工作項目	109 年	110 年	111 年	112 年	
假設 1 (年利率) i	1.010	1.021	1.031	1.042	
假設 2 (物價上漲率) k	1.010	1.021	1.031	1.041	
一、投入經費	1. 設置污染削減設施	1.333	8.333	9.615	7.143
	2. 推動污染削減措施與評估	0.716	1.733	1.866	1.898
	3. 水污染防治基金徵收與稽查	1.067	1.067	1.231	1.270
	投入經費 A	3.116	11.133	12.712	10.310
	投入經費 (當年幣值) $B=A*k$	3.148	11.361	13.105	10.738
	經費現值 $C=B/i$	3.116	11.130	12.708	10.306
二、預估收入 (D)	3.127	3.633	4.105	4.780	
三、現金流量分析	年現金流量 (D-A)	0.011	-7.500	-8.607	-5.530
	年現金流量淨現值 (D-C)	0.011	-7.497	-8.603	-5.526
	累計現金流量	0.011	-7.489	-16.096	-21.626
	累計現金流量淨現值	0.011	-7.486	-16.090	-21.616

(二) 自償率分析

- 1.直接費用收入：本計畫除每年支用約 0.93 億元水污染防治基金辦理相關污染削減措施外，並無相關費用收取對象。不同於地區污水下水道系統建設案或水資源回收中心建設案，於營運期間可由污水處理量來收取委託處理費用或售水費用，無法由污水處理之功能直接產生實質利益，財務自償可行性低。
- 2.自償率小於 1：依據各工程施作成本、後續操作維護營運成本、附屬事業收入等分析自償率，本計畫因無其他實質收入，故自償率小於 1，需仰賴政府補助維持。

(三) 財務效益分析

本計畫因實質收入不足，累積淨現值及獲利指數均呈現不具財務效益或無法計算之結果。依此結果顯示，本計畫對民間企業無經濟誘因，應由公部門進行投資，然考量社會之經濟成本效益，本計畫具有可行性。示範計畫執行過程中，評估畜牧業以外事業氮氮污染削減設施收費可行性、再利用與去化機制、自主污染減量與資源再利用誘因，並研議將外部效益內部化之作法，以提高經濟與財務效益。

九、風險管理

依行政院國家發展委員會 106 年 11 月「公共建設計畫審議、預警及退場機制」統計，公共建設計畫執行落後之主要風險包括：工程施工遭逢天災或惡劣環境、無法取得適當用地、廠商管理不良執行不力、受補助地方政府執行力不足、政策轉變、都市計畫審查未通過等潛在問題。

綜觀本計畫擬定之重點公共建設項目包括：興建水體污染削減設施、設置事業排放削減示範場、補助收集處理回收氮氮等設施。本署透過多年執行經驗，以下列執行機制與管理作法，降低計畫執行落後之潛在風險，並確保計畫執行效率與品質：

- (一) 本計畫競爭型評比機制，評核地方政府執行氮氮及特定污染物削減量能及執行成效，並確保補助經費均專款專用，據以做為未來地方政府申請補助經費之數額或核定計畫優先性之參考依據。
- (二) 邀請專家學者抽查歷年已補助地方政府完工之水質淨化設施操作維護情形，確保地方政府確實營運相關建設，達到水質淨化目的。
- (三) 本署每年均依照政府採購法及公共工程委員會相關規定，組成工程施工

查核小組辦理補助工程案之查核，確保施工品質及進度無虞。此外，相關設施選址未來亦將避免於行水區或具淹水潛勢區域，以確保施工期間不受天災影響結構安全。

(四) 本計畫擬定興建相關水體污染物削減設施或示範場址所占土地面積，多屬小面積開發（通常介於 0.5~1 公頃），並且優先擇定既有污水處理場或公有土地設置，不致影響整體計畫推動。

綜上所述，本計畫將透過各項管考機制及作業準則，確保計畫持續推動而無執行風險，以達成河川水質提升之計畫目標。

十、選擇方案及替代方案成本效益

推動水體污染物削減設施為本計畫重要工作，相關工作所需經費仍仰賴中央公共建設計畫支持，目前尚無其他替選方案。