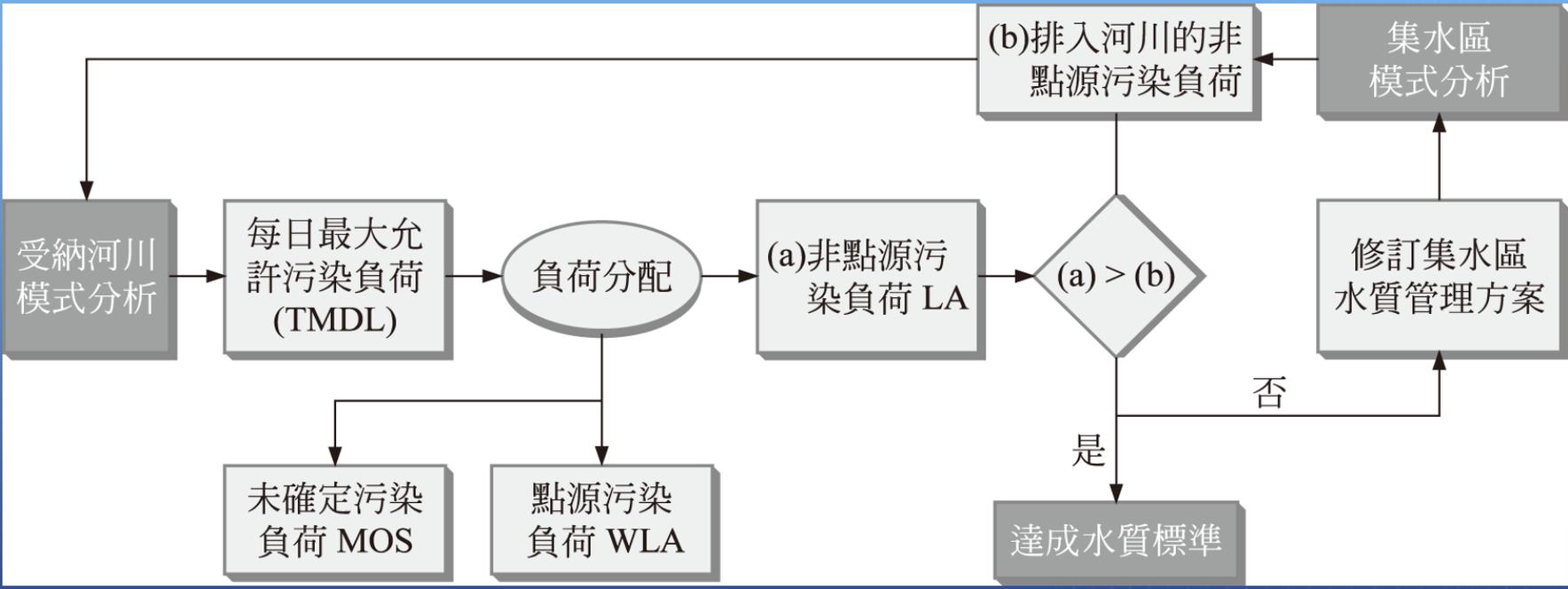




# 河川污染總量管制措施

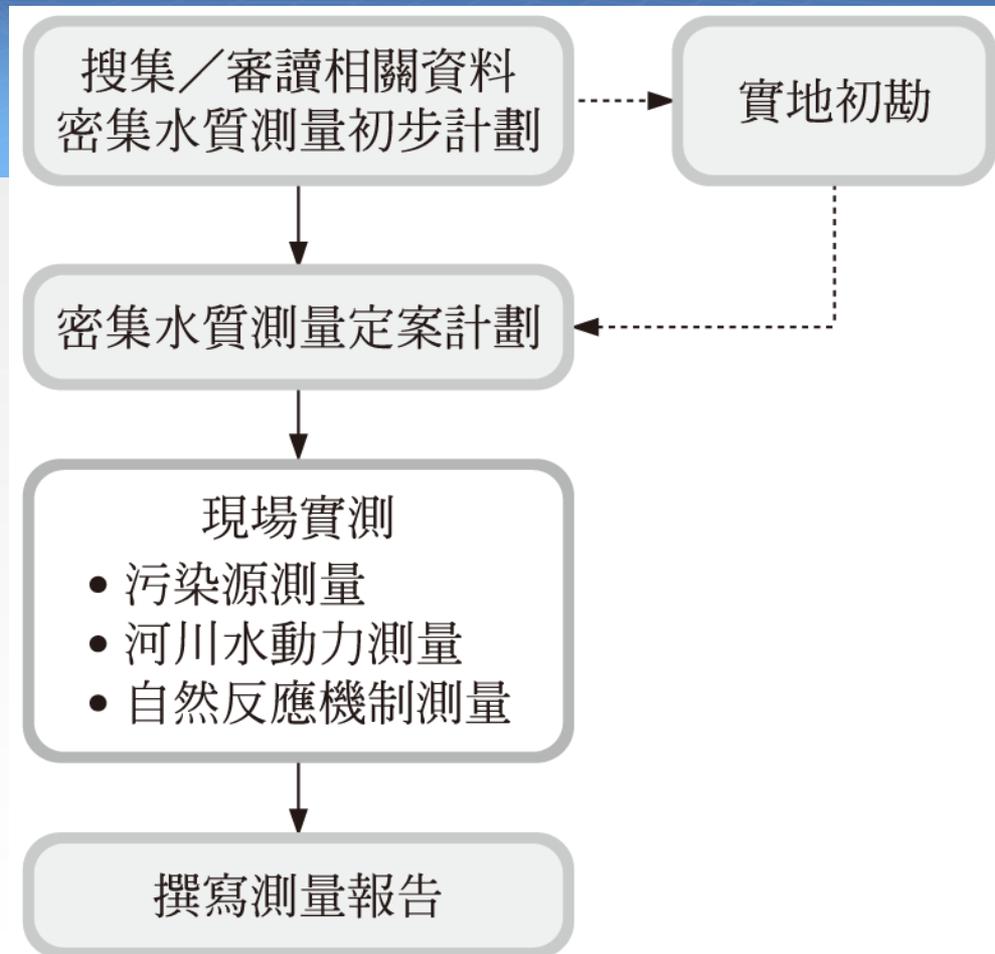
點源控制措施與非點源控制措施



(劉成均, 2016 水質模式分析, 圖4-2 非點源污染防治與模式分析)



# 模式係數之數值應使用水質密集測量取得的資訊來估求





$$\text{TMDL} = \text{WLA} + \text{LA} + \text{MOS}$$

**TMDL:**total max. daily load

**WLA:**point source waste load allocation

**LA :**nonpoint load allocation

**MOS :** margin of safety



# 以工程方式控制河川水質方式

- 減少放流水污染物濃度 ( $s_e$ )
- 減少承受水體濃度 ( $s_u$ )
- 減少放流水流量 ( $Q_e$ )
- 增加上游流量 ( $Q_u$ )

$$Q_u s_u + Q_e s_e = Qs$$

$$s = \frac{Q_u s_u + Q_e s_e}{Q} = \frac{Q_u s_u + W}{Q}$$



# 以工程方式控制河川水質方式

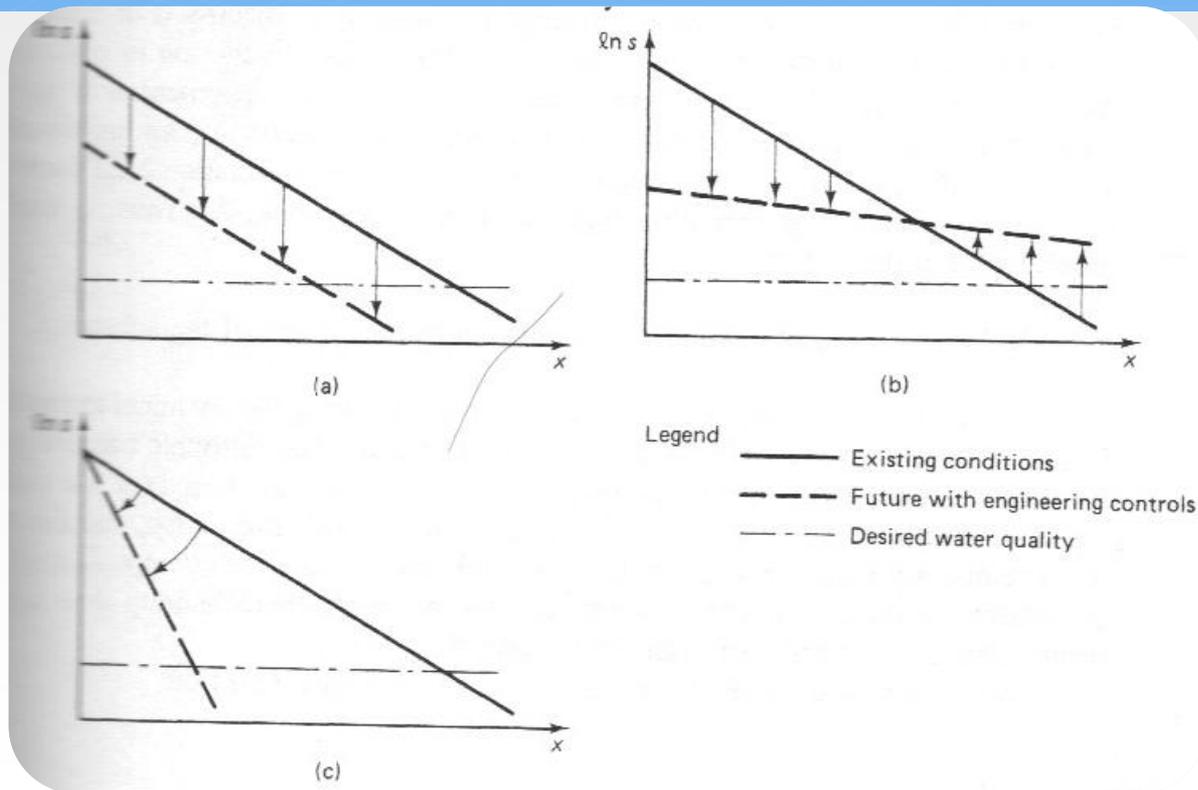
(a) 點源減少

(b) 上游水量增加

(c) 增加反應效率

$$\frac{1}{A} \frac{d(Qs)}{dx} = -Ks$$

$$s = s_0 \exp\left(\frac{-Kx}{U}\right)$$



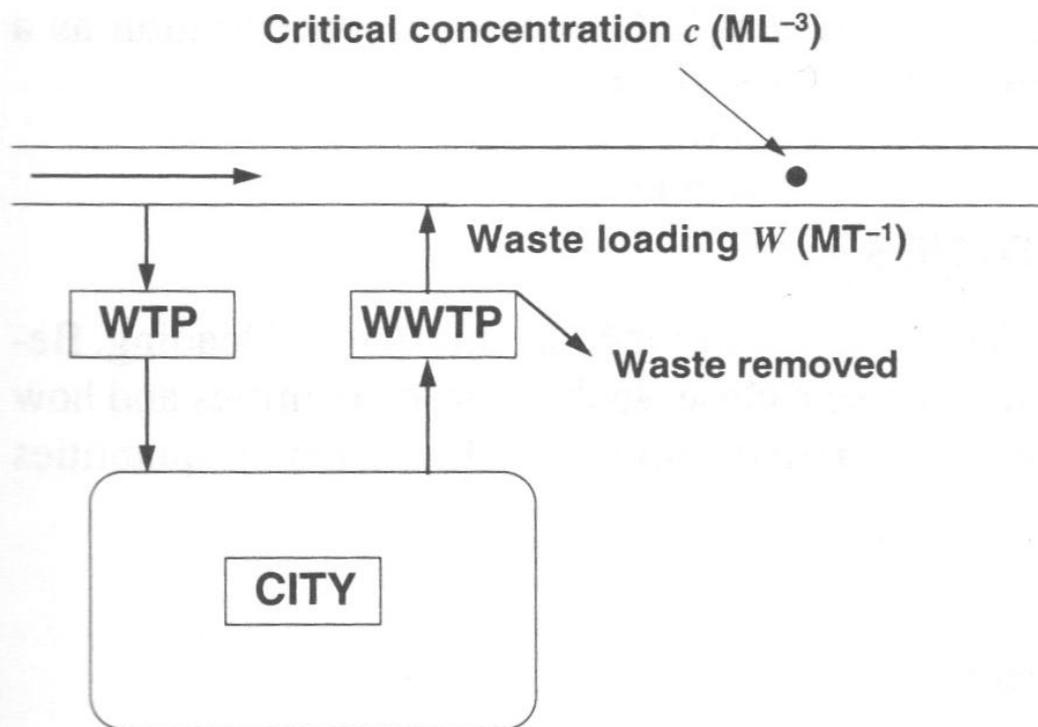


# 點源控制措施

- 加速推動生活污水處理
- 截流系統
- 晴天排水現地處理



# 河川與城市



**FIGURE 1.1**

An urban water-wastewater system. A water treatment plant (WTP) purifies river water for human consumption. A wastewater treatment plant (WWTP) removes pollutants from sewage to protect the receiving water.

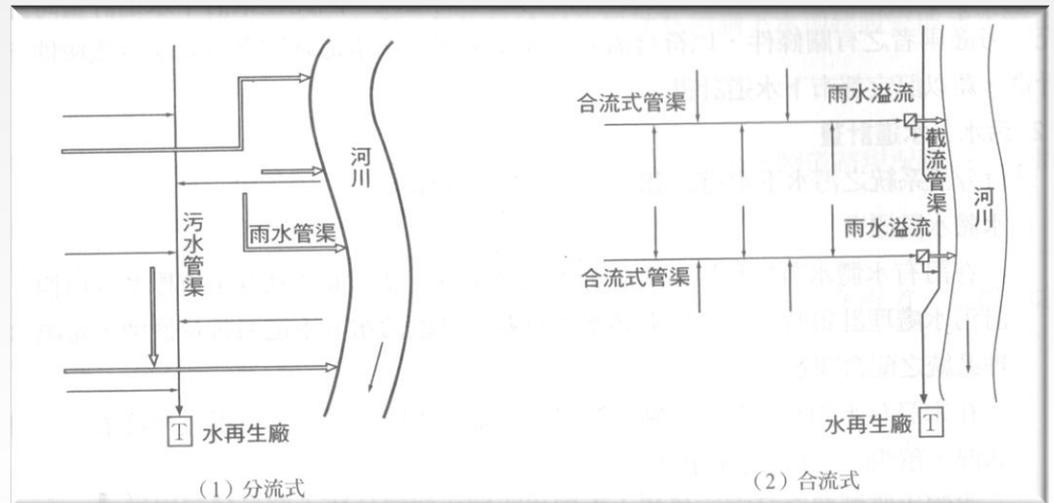


- 下水道：凡收集輸送污水、廢水、雨水或下水之管道稱為下水道。
- 下水（**sewage**, 或稱污水）：係指一特定排水區域內之雨水逕流、家庭污水及事業廢水。
- 主要包括：
  - 收集系統工程
  - 處理系統工程
  - 出口或最後處置



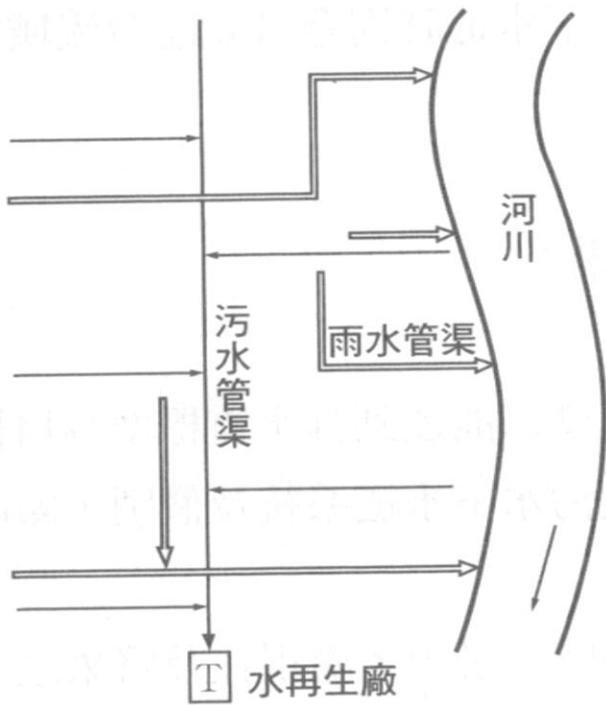
- 公共下水道系統

- 分流式 (separated system)
- 合流式 (combined system)
- 分流及合流併用方式

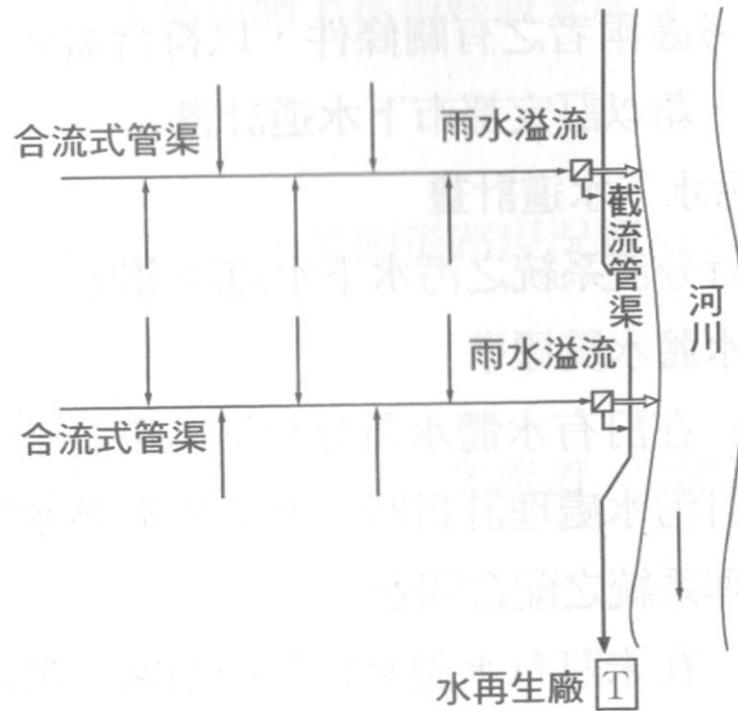




# 公共下水道系統



(1) 分流式

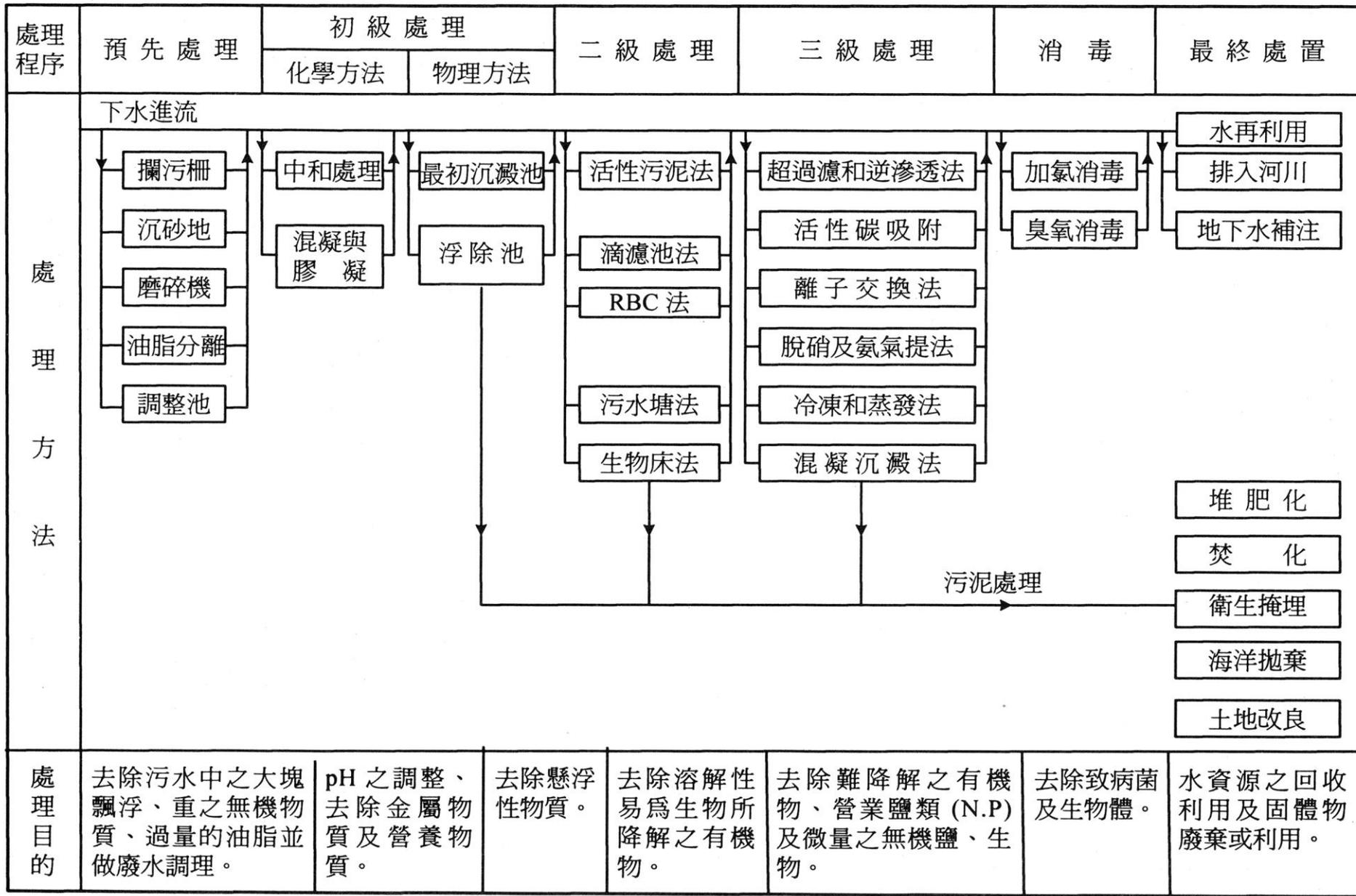


(2) 合流式



# 污水處理方式

- 化糞池：處理效果低, 出流水BOD<sub>5</sub>達300mg/L
- 初級處理
- 二級處理
- 三級處理



污泥處理



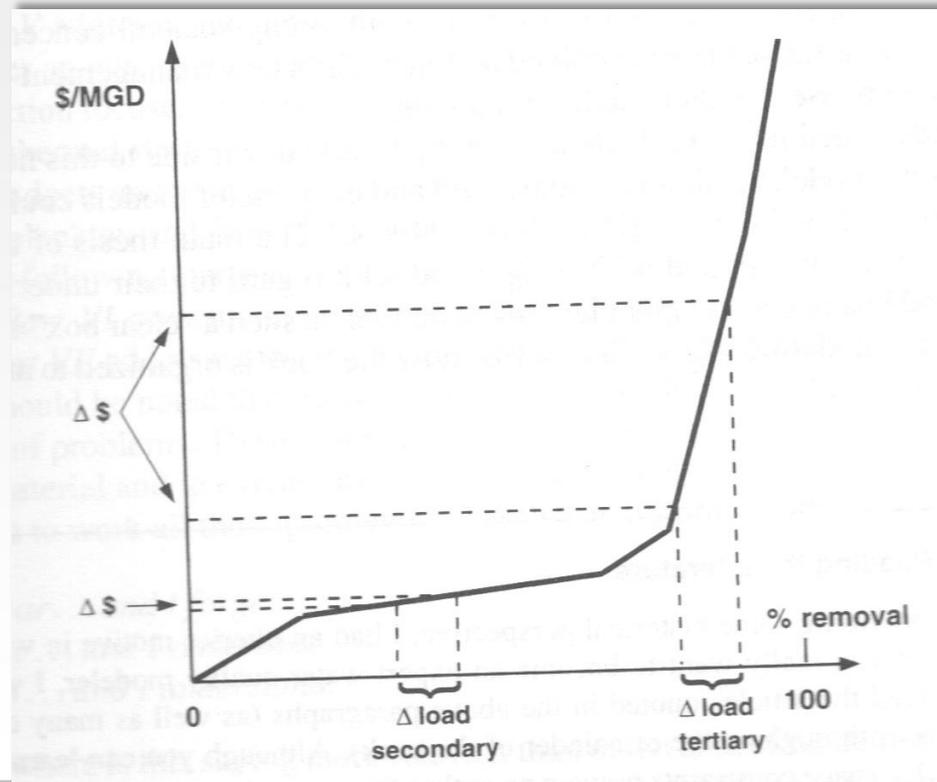
- 都市污水及處理水性質

水樣名	生下水	沉澱下水	二級處理水
位 置	最初沉澱池入口	最出沉澱池出口	放 流 口
水 溫		6	27
透 視 度	4		
pH 值	7.0~7.4	7.0~7.4	7.0~7.6
蒸發餘留物	1,570	1,308	1,208
強熱餘留物	1,050	909	915
強熱減量	520	399	293
溶解性物質	1,263	1,182	1,182
懸浮固體物	207	126	26
BOD	182	91	16
總 氮 量	28.5	22.2	15.9
氨 氮	10.2	9.8	11.5
有 機 氮	18.3	12.4	4.4
氯 離 子	522	496	456
油 類	18	10	3
ABS	4.3	3.4	0.6





# 污染物處理成本與效益





# 海洋放流 ( Ocean Discharge )

- 適用於濱海國家
- 海洋放流所需污水處理程度比放流河川、湖泊低
- 需注意問題：
  - 潮汐與洋流問題
  - 混合問題
  - 附近之衛生與臭氣問題
  - 海洋生態問題



# 非點源污染控制措施 最佳管理措施 ( BMPs )



何謂非點源污染？



## 何謂非點源污染？

- 無水土保持措施，暴雨逕流以漫地流或沿田間土溝流動，快速且直接沖刷地表，造成土壤流失。





# 道路逕流

暴雨逕流未加控制，直接流入溪，然後進入水庫





工程施工造成山坡地裸露，且未合理掩蓋，造成大量泥砂流入水體



## 控制策略

- 各種控制非點源污染的方法，以及其它被認為有效的一些措施，目前皆以「**最佳管理措施**」一名詞稱之，「**最佳**」一詞是指經濟而有效之亦。控制方式包括有四種形式：
  - 1) 避免污染物之產生
  - 2) 污染源產生污染物時，即加以控制或稱源頭控制(**Source Control**)
  - 3) 非點源污染與暴雨逕流產生後再加處置(**Treatment Control**)
  - 4) 視實際需要，做更進一步處理措施之裝置等。



# 何謂BMPs?

- **BMPs (Best Management Practices)**

任何去除、削減、防止或控制非點源污染之行動、技術、設備計畫或操作方法，皆可以最佳管理措施（ Best Management Practices, BMPs ）稱之，「最佳」是指經濟而有效之意

- **分類**

- 結構性BMPs
- 非結構性BMPs



滯留池

入滲溝

草溝

草帶

人工濕地



# 最近(2013年)的進展

行政院環保署

## ◆ 降雨逕流非點源污染最佳管理技術(BMPs)指引

附件一：降雨逕流非點源污染最佳管理技術(BMPs)手冊

附件二：土地開發計算範例

附件三：道路開發計算範例



# 最近(2013年)的進展

## 降雨逕流非點源污染最佳管理技術(BMPs)指引

- 1)辦理市地重劃、區段徵收等涉及土地之開發行為。
- 2)四線道以上之道路工程



## 非點源污染相關資訊

- [www.epa.gov.tw/](http://www.epa.gov.tw/)
- [www.epa.gov.tw/ch/DocList.aspx?unit=14&clsone=718&clstwo=797&clsthree=0&busin=235&path=17311](http://www.epa.gov.tw/ch/DocList.aspx?unit=14&clsone=718&clstwo=797&clsthree=0&busin=235&path=17311)
- [www.bmpdatabase.org](http://www.bmpdatabase.org)
- [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- 行政院環保署, 農業區農業用地非點源污染調查及最佳管理作業規範之研究, 1999.
- 行政院環保署, 工業活動非點源污染調查及最佳管理作業規範, 1999.
- 行政院環保署, 社區非點源污染調查及最佳管理作業規範, 1999.
- 行政院環保署, 施工活動非點源污染調查及最佳管理作業規範, 1999.
- 行政院環保署, 遊憩活動非點源污染調查及最佳管理作業規範, 1999.