



QUAL2K模式介紹

報告人：陳憲琦

報告日期：2011/07/27

大綱

01

模式概述

02

模式理論

03

模式操作

04

範例模擬

模式概述(1/2)

- QUAL2K，全名為The river and stream water quality model
 - 一維模式，假設河川縱向和橫向均勻混合
 - 在水力上為穩態流
 - 可模擬24小時內水質變化情形
 - 可模擬點源污染及外部匯入之非點源污染

模式概述(2/2)

模式演進：

- QUAL- I , 1970 Texas Water Development Board
- QUAL- II , 1973 修正藻類-養分-光合作用
- QUAL2E , 1985 可模擬15種水質項目
- QUAL2K , 2000 由QUAL2E發展而成

可模擬之水質參數					
1	溶氧	5	有機氮	9	有機磷
2	生化需氧量	6	氨氮	10	溶解磷
3	溫度	7	亞硝酸氮	11	大腸菌
4	葉綠素 a	8	硝酸氮	12	其他

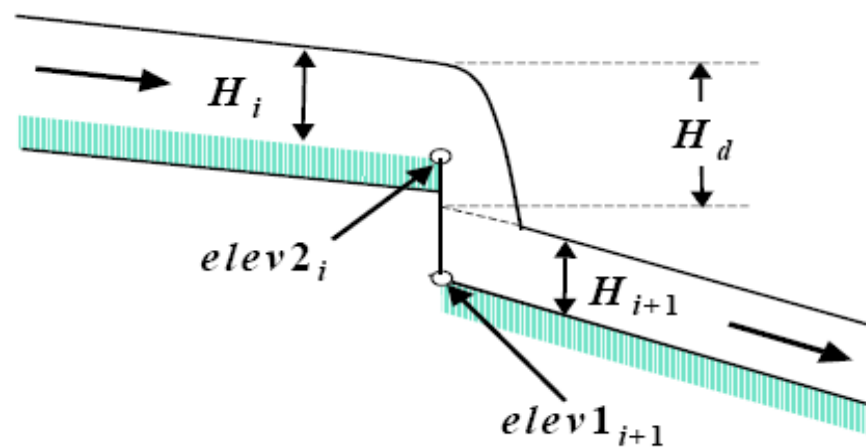
模式理論-水理

□ 水理：基礎理論為流體力學，以控制斷面，質量守恆的原則來建構，其中QUAL2K估算方式有三種

- 堰道流量計法（weirs）
- 率定曲線法（rating curves）
- 曼寧方程式（Manning equations）

堰道流量計法 (weirs)

參數	意義
H_i	堰上游之水深
H_{i+1}	堰下游之水深
$elev2_i$	上游段距海平面之高度
$elev1_{i+1}$	下游段距海平面之高度
H_w	堰高至 $elev2_i$ 之距離
H_d	每段表面水位落下之間距
H_h	堰的水頭
B_i	每段i的寬度對於銳緣堰 (sharp-crested)
Q_i	表示出流量



2) 單元i之流速與斷面積，公式表示如下：

$$A_{c,i} = B_i H_i$$

$$U_i = \frac{Q_i}{A_{c,i}}$$

1) $H_h/H_w < 0.4$ 有關於流量計算方程式如下：

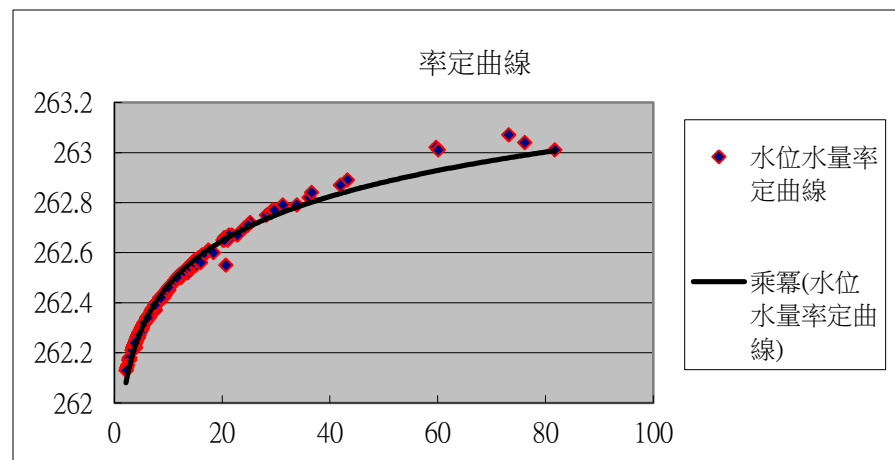
$$Q_i = 1.83 B_w H_h^{3/2}$$

$$H_h = \left(\frac{Q_i}{1.83 B_w} \right)^{2/3}$$

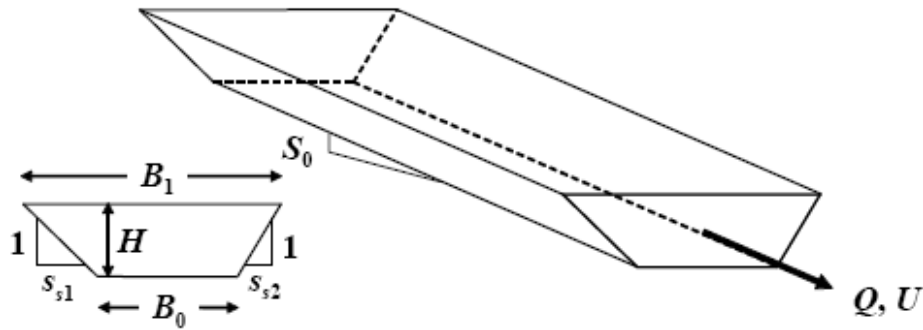
率定曲線法 (rating curves)

方程式	指數	一般標準值	範圍值
$U=aQ^b$	b	0.43	0.4-0.6
$H=cQ^d$	d	0.45	0.3-0.5

- Q 代表流量
- U 代表平均流速
- H 代表平均水深
- a、b、c、d 代表經驗常數



曼寧方程式 (Manning equations)



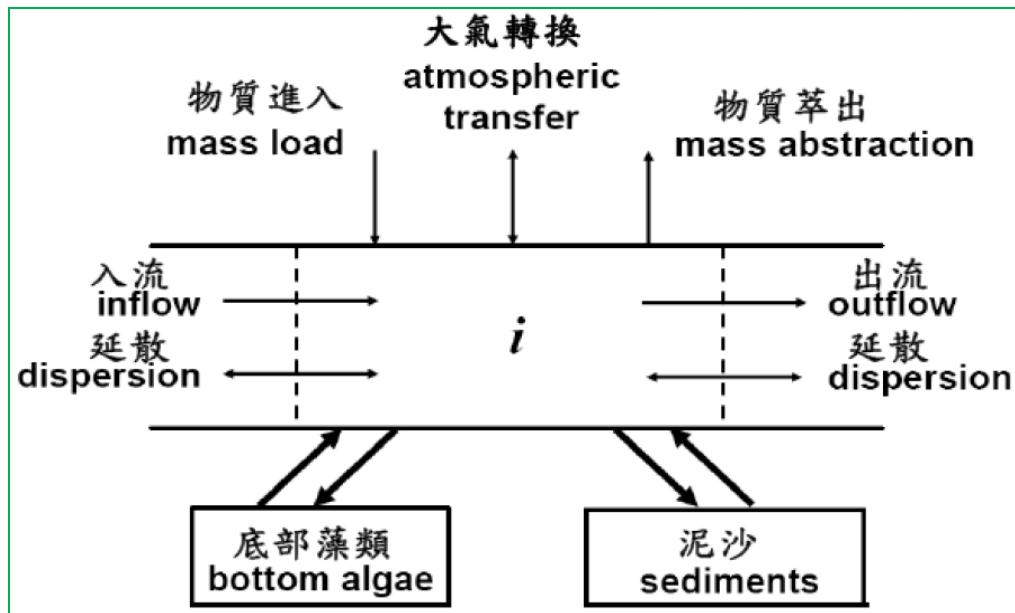
$$Q = \frac{S_0^{1/2}}{n} \frac{A_c^{5/3}}{p}$$

- Q : 流量
- A_c : 河道之截面積
- P : 濕周
- n : 曼寧係數
- S_0 : 坡度

模式理論-水質

□ 水質：一維推流-延散方程式、質量平衡

$$\frac{dc_i}{dt} = \frac{Q_{i-1}}{V_i} c_{i-1} - \frac{Q_i}{V_i} c_i - \frac{Q_{out,i}}{V_i} c_i + \frac{E'_{i-1}}{V_i} (c_{i-1} - c_i) + \frac{E'_i}{V_i} (c_{i+1} - c_i) + \frac{W_i}{V_i} + S_i$$



W : loading

Q : flow

S : sink & source

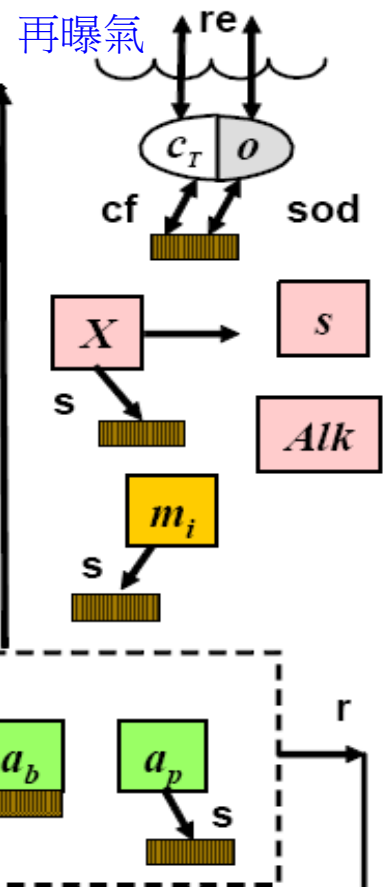
C : concentration

V : volume

E : dispersion

水質控制方程式

- 總覽圖
- 生化需氧量
- 總氮
- 總磷



11

各水質項目反應系統-生化需氧量

$$CBOD_u = c_s + c_f + r_{oc} r_{ca} a_p + r_{oc} r_{cd} m_o$$

c_f : fast reacting CBOD
 c_s : slow reacting CBOD
 m_o : 有機物微粒

Fast reacting CBOD來自底泥分解及slow reacting CBOD的水解，經由吸附及脫硝減少。

$$S_{cf} = F_f r_{od} DetrDiss + SlowCHydr - FastCOxid - r_{ondn} Denitr$$

Slow reacting CBOD來自底泥分解，並經CBOD氧化減少。

$$S_{cs} = (1 - F_f) r_{od} DetrDiss - SlowCHydr - SlowCOxid$$

有機物微粒來自沖刷作用及廢水排入，經分解或沉降減少。

$$S_{mo} = r_{da} PhytoDeath + r_{da} BotAlg Death - DetrDiss - DetrSettl$$

各水質項目反應系統-總氮

$$TN = N_0 + N_a + N_n + r_{na} a_p$$

TN：總氮($\mu\text{gN/L}$)
 N_0 ：凱式氮-氨氮- $r_{pa} a_p$ ($\mu\text{gN/L}$)
 N_a ：氨氮($\mu\text{gN/L}$)
 N_n ：硝酸氮+亞硝酸氮($\mu\text{gN/L}$)
 r_{pa} ：反應中的氮比率
 a_p ：葉綠素($\mu\text{gA/L}$)

有機氮的產生來自於浮游植物的死亡，而其消失於有機氮的礦化作用及顆粒態有機氮沉降。

$$S_{no} = r_{na} \text{PhytoDeath} + q_{0N} \text{BotAlg Death} - \text{ONHydr} - \text{ONSettl}$$

氨氮來自於有機氮轉換，浮游植物的生長及死亡，經浮游植物攝取或硝化作用消失。

$$S_{na} = \text{DONHydr} + r_{na} \text{Phyto Resp} - \text{Nitrif} + \text{BotAlg ExN} - r_{na} P_{ap} \text{PhytoPhoto} - P_{ab} \text{BotAlg UpN}$$

硝酸氮及亞硝酸氮來自再曝氣作用及浮游植物生長，經由浮游植物攝取及脫硝作用消失

$$S_{ni} = \text{Nitrif} - \text{Denir} - r_{na} (1 - P_{ap}) \text{PhytoPhoto} - (1 - P_{ab}) \text{BotAlg UptakeN}$$

各水質項目反應系統-總磷

$$TP = p_0 + p_i + r_{pa} a_p$$

TP：總磷
P₀：有機磷
P_i：無機磷
r_{pa}：反應中的磷比率
a_p：葉綠素

有機磷的產生來自於動植物的死亡，而其消失於水利作用及沉降。

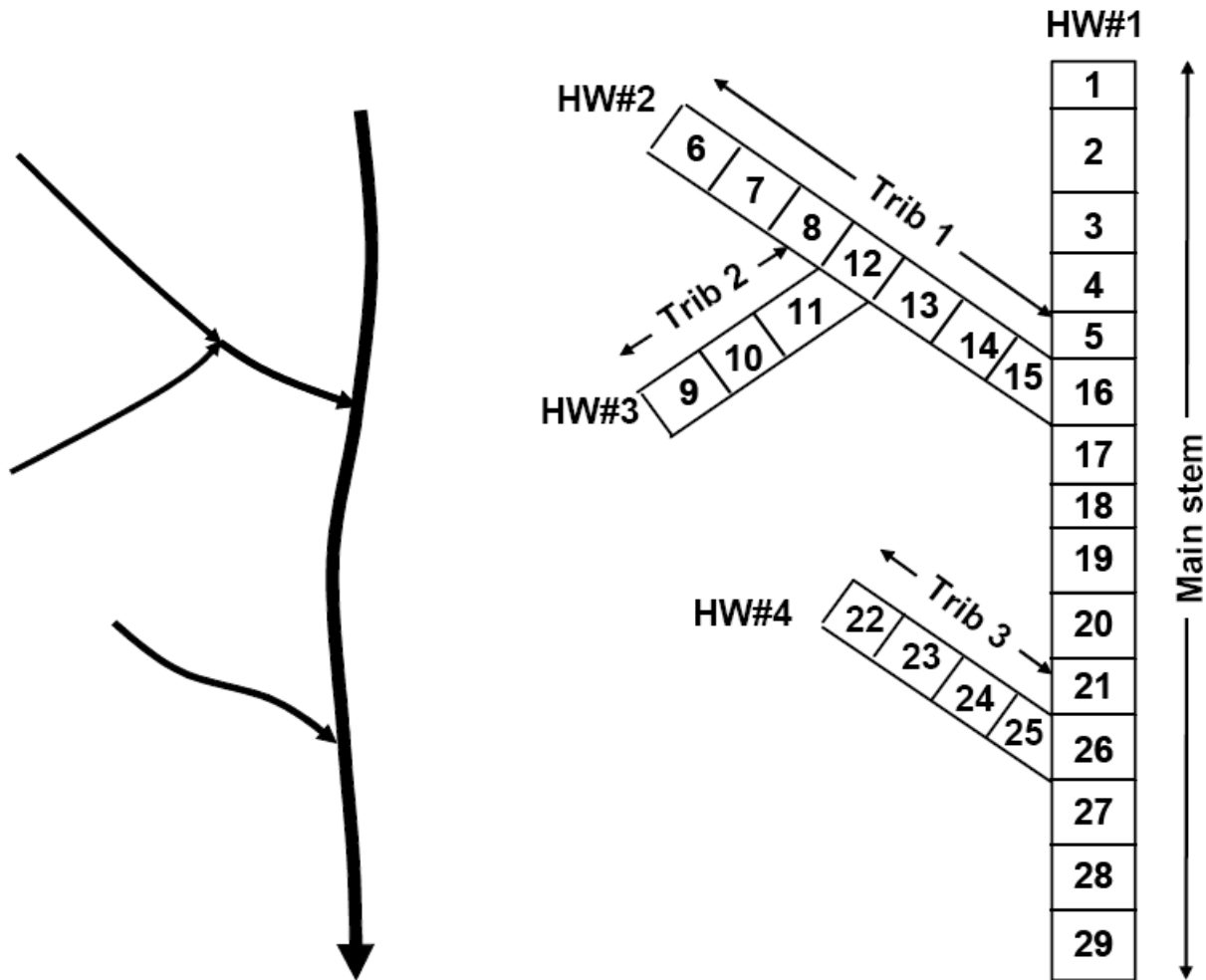
$$S_{PO} = r_{pa} \text{PhytoDeath} + q_{0p} \text{BotAlg Death} - \text{OPHydr} - \text{OPSettl}$$

無機磷來自於有機磷轉換，浮游植物的呼吸及代謝，經光合作用或無機磷沉降消失。

$$S_{pi} = \text{DOPHydr} + r_{pa} \text{Phyto Re sp} + \text{BotAlg Exp} - r_{pa} \text{PhytoPhoto} - \text{BotAlg UpP} - \text{IPSettl}$$

QUAL2K操作流程

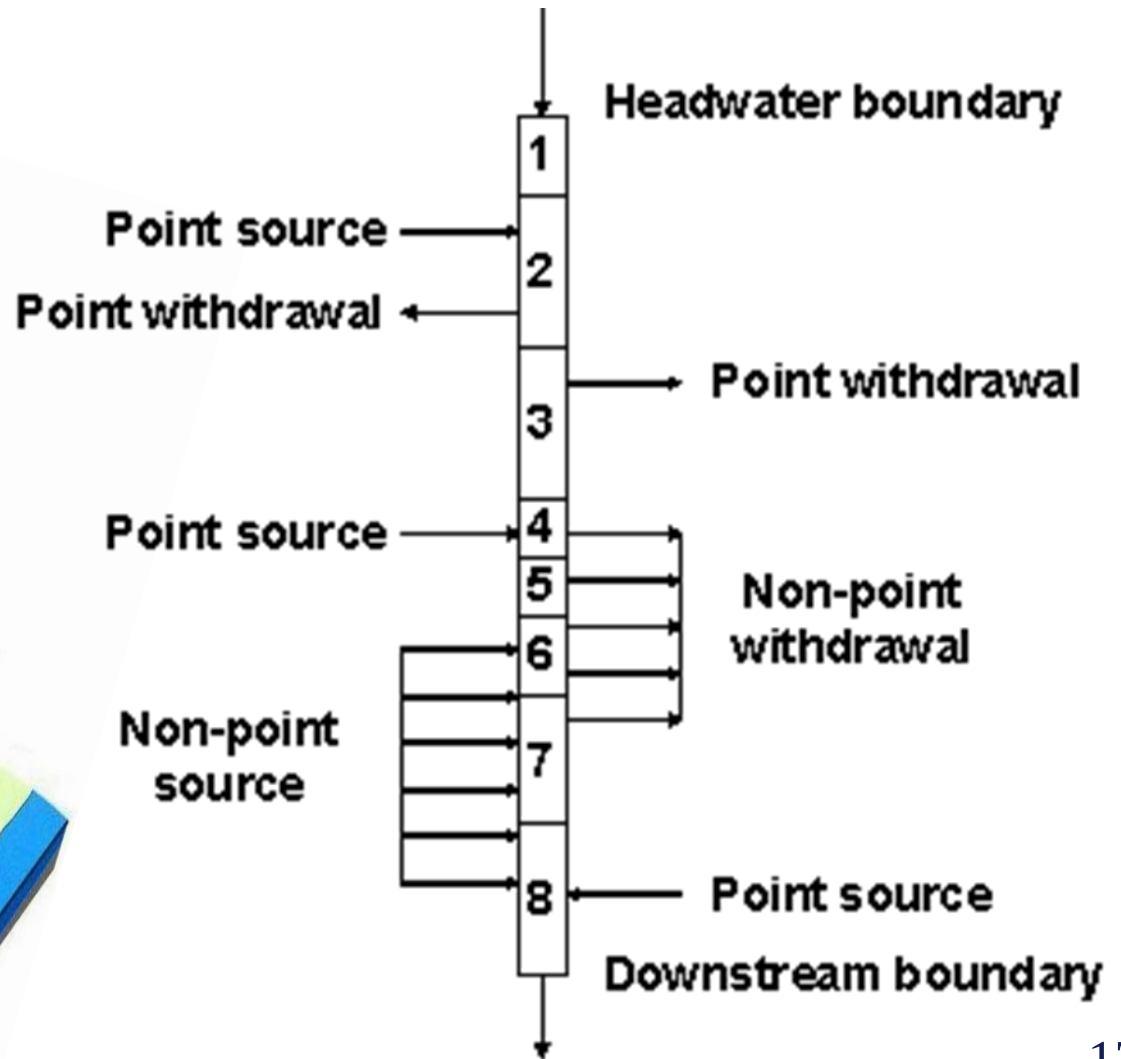
河道網格分割(1/4)



(a) A river with tributaries

(b) Q2K reach representation

河道網格分割(2/4)



河道網格分割(3/4)

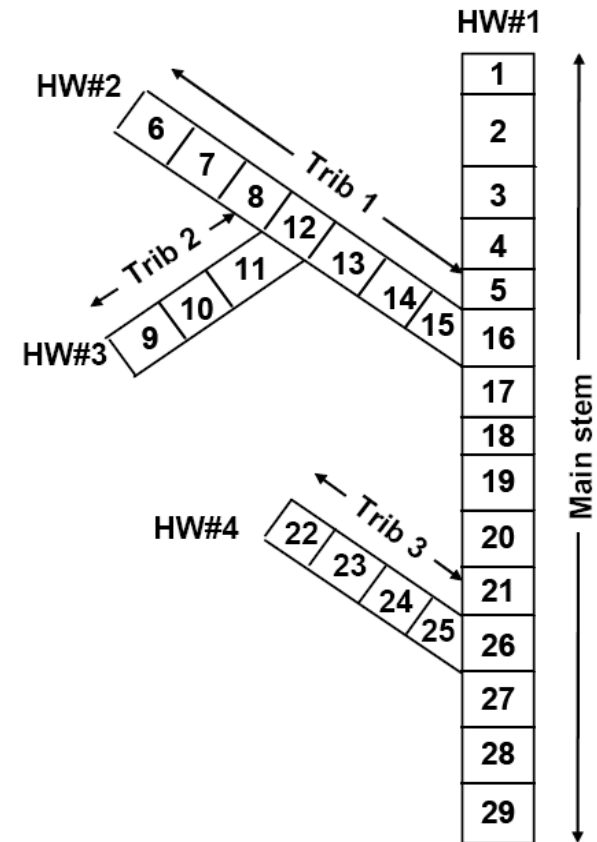
模式分段原則：

- 污染源排入點之上、下游
- 支流匯流點或排水排入點之上、下游
- 水源取水口之上游
- 設有水質採樣站處
- 水力條件（如流速、水深、河寬等）較大改變處
- 平直河段每間隔若干距離處
- 感潮界限處
- 水體分類處

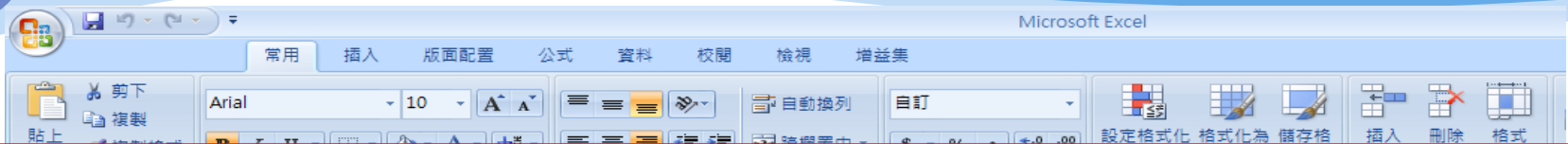
河道網格分割(4/4)

模式分段限制：

- 河段：分段不超過50段
- 計算單元：每段不超過20個
- 源頭單元：最多為10個
- 流入及流出單元：最多50個



QUAL2K 模式介面



- **Pale Blue**

讓使用者輸入指定參數和對應的物理量

- **Pale Yellow**

讓使用者輸入實測資料，會呈現在後面的圖表中

- **Pale Green**

QUAL2K經計算後之輸出結果

- **Dark solid colors**

QUAL2K內定之變數，使用者無需做任何更動

QUAL2K 工作選單

System ID:			
River name	(河川名稱)	Boulder Creek	
Saved file name	(檔案儲存名稱)	BC092187	
Directory where file saved	(檔案儲存位置)	C:\Chapra\11111QUAL2K\GregRev0820	
Month	(計算日期-月)	9	
Day	(計算日期-日)	21	
Year	(計算日期-年)	1987	
Time zone	(時區)	Mountain	
Daylight savings time	(日照因素影響)	Yes	
Calculation:			
Calculation step	(計算間距)	0.25	hours
Final time	(總計算時間)	3	day
Program determined calc step		0.187500	hours
Time of last calculation		0.41	minutes
Time of sunrise		6:46 AM	
Time of solar noon		12:53 PM	
Time of sunset		6:59 PM	
Photoperiod		12.22	hours

Headwater 工作選單

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	QUAL2K												
2	Stream Water Quality Model												
3	Sugar River (8/17/2004)												
4	Headwater Data:												
5													
6													
7	ID	Number of Headwaters*		Note: Required here									
8	No. 1	Reach No.*	Headwater Name	Flow*	Elevation	Weir			Rating Curves				
9				Rate		Height	Width	adam	bdam	Velocity		Depth	
10				(m³/s)	(m)	(m)	(m)			Coefficient	Exponent	Coefficient	Exponent
11				0.971	293.983	0.0000	0.0000	1.2500	0.9000	0.0000	0.000	0.0000	0.000
12	Headwater Water Quality		Units										
13			Temperature	C	21.28	20.96	20.66	20.41	20.21	20.09	20.05	20.09	20.21
14			Conductivity	umhos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15			Inorganic Solids	mgD/L									
16			Dissolved Oxygen	mg/L	8.47	8.49	8.51	8.53	8.54	8.55	8.55	8.55	8.53
17			CBODslow	mgO2/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18			CBODfast	mgO2/L	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
19			Organic Nitrogen	ugN/L	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00	280.00
20			NH4-Nitrogen	ugN/L	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
21			NO3-Nitrogen	ugN/L	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
22			Organic Phosphorus	ugP/L	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00
23			Inorganic Phosphorus (SRP)	ugP/L	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30
24			Phytoplankton	ugA/L	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
25			Detritus (POM)	mgD/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26			Pathogen	cfu/100 mL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27			Alkalinity	mgCaCO3/L	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
28			pH	s.u.	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
29	No. 2	Reach No.*	Headwater Name	Flow*	Elevation	Weir			Rating Curves				
30				Rate		Height	Width	adam	bdam	Velocity		Depth	
31				(m³/s)	(m)	(m)	(m)			Coefficient	Exponent	Coefficient	Exponent
32													
33	Headwater Water Quality		Units										
34			Temperature	C	12:00 AM	01:00 AM	02:00 AM	03:00 AM	04:00 AM	05:00 AM	06:00 AM	07:00 AM	08:00 AM
35			Conductivity	umhos									
36			Inorganic Solids	mgD/L									
37			Dissolved Oxygen	mg/L									
38			CBODslow	mgO2/L									

Reach 工作選單

6	9													
7	2	Reach	Headwater	Reach			Location		Element	Elevation		Dow		
8	Downstream	Number	Reach	length	Downstream		Upstream	Downstream	Number	Upstream	Downstream	Latitude		
9	end of reach label			(km)	Latitude	Longitude	(km)	(km)	>=1	(m)	(m)	Degrees	Minutes	Secor
10		1	Yes	0.24	42.50	72.00	40.441	40.200	2	293.983	292.721	42.00	30	
11		2		0.45	42.50	72.00	40.200	39.750	2	292.721	290.310	42.00	30	
12		3		0.82	42.50	72.00	39.750	38.928	2	290.310	281.987	42.00	30	
13		4		1.35	42.50	72.00	38.928	37.576	2	281.987	275.983	42.00	30	
14		5		0.50	42.50	72.00	37.576	37.077	2	275.983	269.979	42.00	30	
15		6		0.43	42.50	72.00	37.077	36.643	2	269.979	257.850	42.00	30	
16		7		2.83	42.50	72.00	36.643	33.811	2	257.850	252.825	42.00	30	
17		8		0.47	42.50	72.00	33.811	33.344	1	252.825	251.996	42.00	30	
18		9		0.90	42.50	72.00	33.344	32.443	2	251.963	239.988	42.00	30	
19		10		2.46	42.50	72.00	32.443	29.981	3	239.988	233.984	42.00	30	
20		11		4.51	42.50	72.00	29.981	25.475	5	233.984	227.979	42.00	30	
21		12		2.66	42.50	72.00	25.475	22.819	2	227.979	209.997	42.00	30	
22		13		2.78	42.50	72.00	22.819	20.035	2	209.997	197.988	42.00	30	
23		14		1.45	42.50	72.00	20.035	18.587	2	197.988	185.980	42.00	30	
24		15		4.97	42.50	72.00	18.587	13.614	2	185.980	161.993	42.00	30	
25		16		3.21	42.50	72.00	13.614	10.400	2	161.993	155.749	42.00	30	
26		17		1.07	42.50	72.00	10.400	9.334	1	155.749	153.678	42.00	30	
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														

QUAL2K Headwater Downstream Reach Reach Rates Air Temperature Dew Point Temperature Wind Speed

氣象選單

描述氣象與遮蔽參數的影響可以分為下列幾項：

- Air Temperature (氣溫)
- Dew-Point Temperature (露點溫度)
- Wind speed (風速)
- Cloud cover (雲覆蓋率)
- Shade (遮蔽率)

在上述的工作表中，皆可輸入每時的資料進行模擬

就緒 SCROLL LOCK

模式參數工作選單(1/3)

Water Column Rates

Parameter	Value	Units	Symbol
Stoichiometry:			
Carbon	40	gC	gC
Nitrogen	7.2	gN	gN
Phosphorus	1	gP	gP
Dry weight	100	gD	gD
Chlorophyll	1	gA	gA
Inorganic suspended solids:			
Settling velocity	1.304	m/d	v_i
Oxygen:			
Reaeration model	Tsivoglou-Neal		
User reaeration coefficient α	0		α
User reaeration coefficient β	0		β
User reaeration coefficient γ	0		γ
Temp correction	1.024		θ_a
Reaeration wind effect	None		
O2 for carbon oxidation	2.69	gO ₂ /gC	r_{oc}
O2 for NH4 nitrification	4.57	gO ₂ /gN	r_{on}
Oxygen inhib model CBOD oxidation	Exponential		
Oxygen inhib parameter CBOD oxidation	0.60	L/mgO ₂	K_{socf}
Oxygen inhib model nitrification	Exponential		
Oxygen inhib parameter nitrification	0.60	L/mgO ₂	K_{sona}
Oxygen enhance model denitrification	Exponential		
Oxygen enhance parameter denitrification	0.60	L/mgO ₂	K_{sodn}
Oxygen inhib model phyto resp	Exponential		
Oxygen inhib parameter phyto resp	0.60	L/mgO ₂	K_{sop}
Oxygen enhance model bot alg resp	Exponential		
Oxygen enhance parameter bot alg resp	0.60	L/mgO ₂	K_{sob}
Slow CBOD:			
Hydrolysis rate	4.999	/d	k_{hc}

[Rates](#) /
 [Light and Heat](#) /
 [Diffuse Sources](#) /
 [Point Sources](#) /
 [Hydraulics Data](#) /
 [Temperature Data](#)

模式參數工作選單(2/3)

Parameter	Value	Units	Symbol
Stoichiometry: 化學劑量			
Carbon 碳	40	mgC	gC
Nitrogen 氮	7.2	mgN	gN
Phosphorus 磷	1	mgP	gP
Dry weight 乾重	100	mgD	gD
Chlorophyll	1	mgA	gA
Inorganic suspended solids: 無組織懸浮固體物			
Settling velocity 沉降速度	0	m/d	v_i
Oxygen: 氧			
Reaeration model 再曝氣模式	O'Connor-Dobbins		
Temp correction 溫度修正係數	1.024		q_a
O2 for carbon oxidation 氧對碳的氧化作用	2.69	gO2/gC	r_{oc}
O2 for NH4 nitrification 氧對氮的消化作用	4.57	gO2/gN	r_{on}
Oxygen inhib CBOD oxidation model	Exponential		
Oxygen inhib CBOD oxidation parameter 祛氧係數	0.30	L/mgO2	K_{socf}

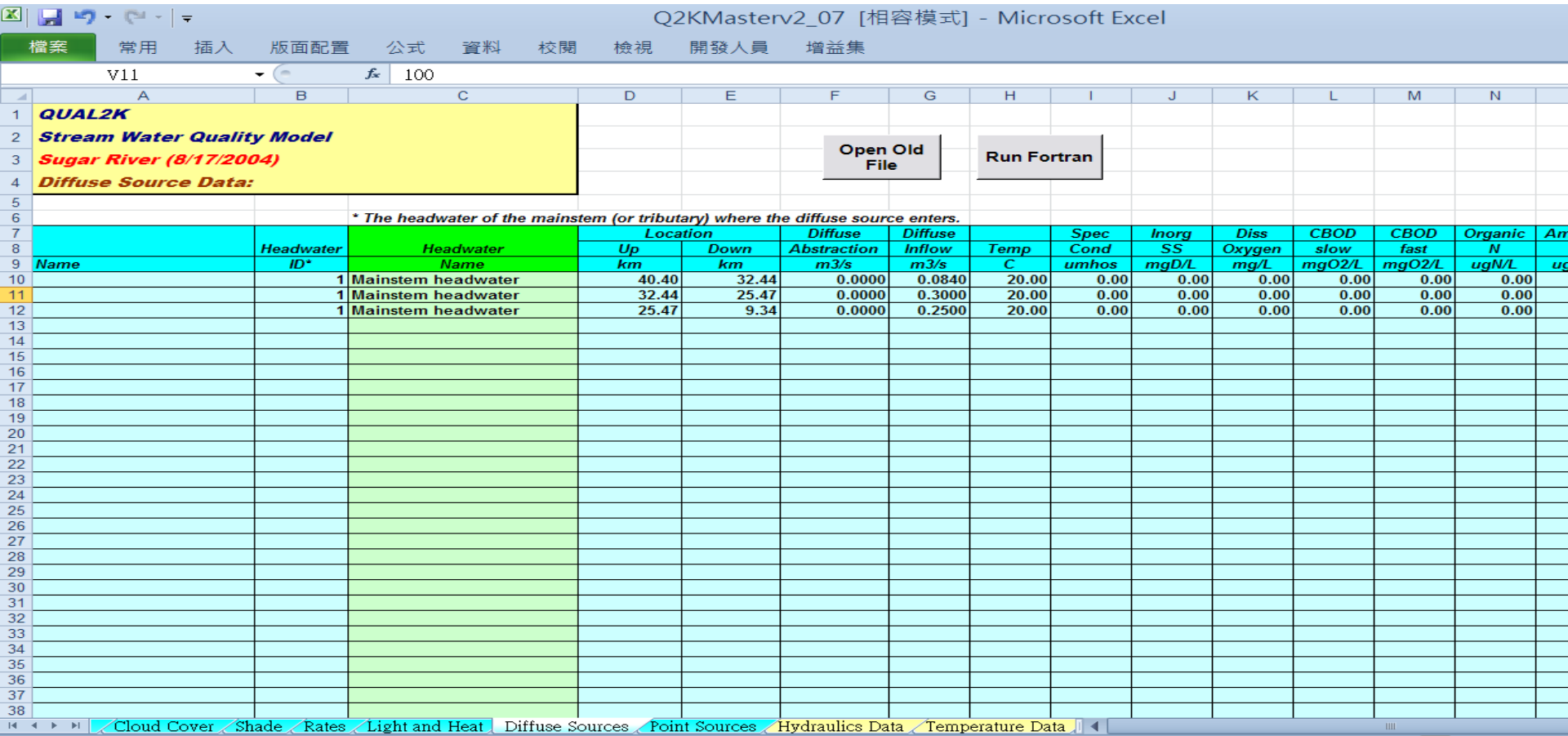
模式參數工作選單(3/3)

Slow CBOD: 慢速反應含碳生化需氧量			
Hydrolysis rate 水解係數	0	/d	k_{hc}
Temp correction 溫度修正係數	1.047		q_{hc}
Fast CBOD: 快速反應含碳生化需氧量			
Oxidation rate 祛氧係數	0.3	/d	k_{dc}
Temp correction	1.047		q_{dc}
Organic N: 有機氮			
Hydrolysis	0	/d	k_{hn}
Temp correction	1.07		q_{hn}
Ammonium: 氨			
Nitrification 硝化作用	0	/d	k_{na}
Temp correction	1.07		q_{na}
Nitrate: 硝酸鹽			
Denitrification 去氮作用	0	/d	k_{dn}
Temp correction	1.07		q_{dn}

光和熱參數工作選單

Parameter	Value	Unit	
Photosynthetically Available Radiation 光合作用參數	0.47		
Background light extinction 背景消光率	0.2	/m	k_{eb}
Linear chlorophyll light extinction 線性葉綠素消光率	0.0088	1/m-($\mu gA/L$)	a_p
Nonlinear chlorophyll light extinction 非線性葉綠素消光率	0.054	1/m-($\mu gA/L$) ^{2/3}	a_{pn}
ISS light extinction 懸浮固體物消光率	0.052	1/m-(mgD/L)	a_i
Detritus light extinction 碎屑消光率	0.174	1/m-(mgD/L)	a_o
Solar shortwave radiation model 大氣中太陽的衰減模式			
Atmospheric attenuation model for solar 大氣傳輸係數	Bras		
Bras solar parameter (used if Bras solar model is selected)			
atmospheric turbidity coefficient (2=clear, 5=smoggy, default=2)	2		n_{fac}
Ryan-Stolzenbach solar parameter (used if Ryan-Stolzenbach solar model is selected)			
atmospheric transmission coefficient (0.70-0.91, default 0.8)	0.8		a_{tc}
Downwelling atmospheric longwave IR radiation 大氣波長幅射模式			

[illegible]



實測資料-水力參數

- 此工作表為河道水力參數輸入處

Distance(位置)	Q-data(流量)	H-data(水深)	U-data(流速)	Travel time(流經時間)
x(km)	m ³ /s	m	m/s	data (d)
6.800				0.210
13.600				0.530

實測資料-溫度資料

- 利用河段中的水質站所提供的**水溫**數據作為輸入資料

Distance(位置)	Mean(水溫)	Minimum(最小值)	Maximum(最大值)
x(km)	Temp-data	Temp-data	Temp-data
0.00	14.90	12.00	18.60
0.21	17.20	14.60	20.10
5.52	15.66	13.50	19.00
9.77	16.13	13.00	20.00
13.18	15.69	12.10	21.00

實測資料-水質資料

- 河段內水質站所提供的各項水質資料作為輸入的數據

Distance km	Cond (umhos) data	ISS (mgD/L) data	DO (mgO ₂ /L) data	CBODs (mgO ₂ /L) data	CBODf (mgO ₂ /L) data
0.00	294.71	8.77	8.26		
0.21	498.00	8.51	4.77		
5.52	483.43	3.26	3.80		
9.77	504.14	1.14	5.96		
13.18	541.86	14.09	7.04		

實測資料-最小與最大值水質資料

- 輸入水質站中各項水質資料的最小值和最大值，作為誤差範圍的依據。

	<i>Minimum</i>	<i>Minimum</i>	<i>Minimum</i>	<i>Minimum</i>	<i>Minimum</i>
Distance (km)	<i>cond-data</i>	<i>ISS-data</i>	<i>DO-data</i>	<i>CBODs-data</i>	<i>CBODf-data</i>
0.00	279.00	5.00	7.10		
0.21	468.00	6.40	3.70		
5.52	448.00	1.60	1.50		
9.77	465.00	0.40	2.60		
	<i>Maximum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Maximum</i>
Distance (km)	<i>cond-data</i>	<i>ISS-data</i>	<i>DO-data</i>	<i>CBODs-data</i>	<i>CBODf-data</i>
0.00	312.00	13.80	9.80		
0.21	536.00	10.20	5.90		
5.52	536.00	5.40	8.40		
9.77	536.00	2.20	12.20		
13.18	557.00	36.20	12.00		



範例模擬

範例

- 以舊濁水溪流域為例
- 考慮大港溪橋以下的河段
- 考慮生活廢水、事業廢水、畜牧廢水等點污染源
- 總和段全長共約32Km
- 源頭設為大港溪橋
- 河段中包含西畔橋、等6個水質站

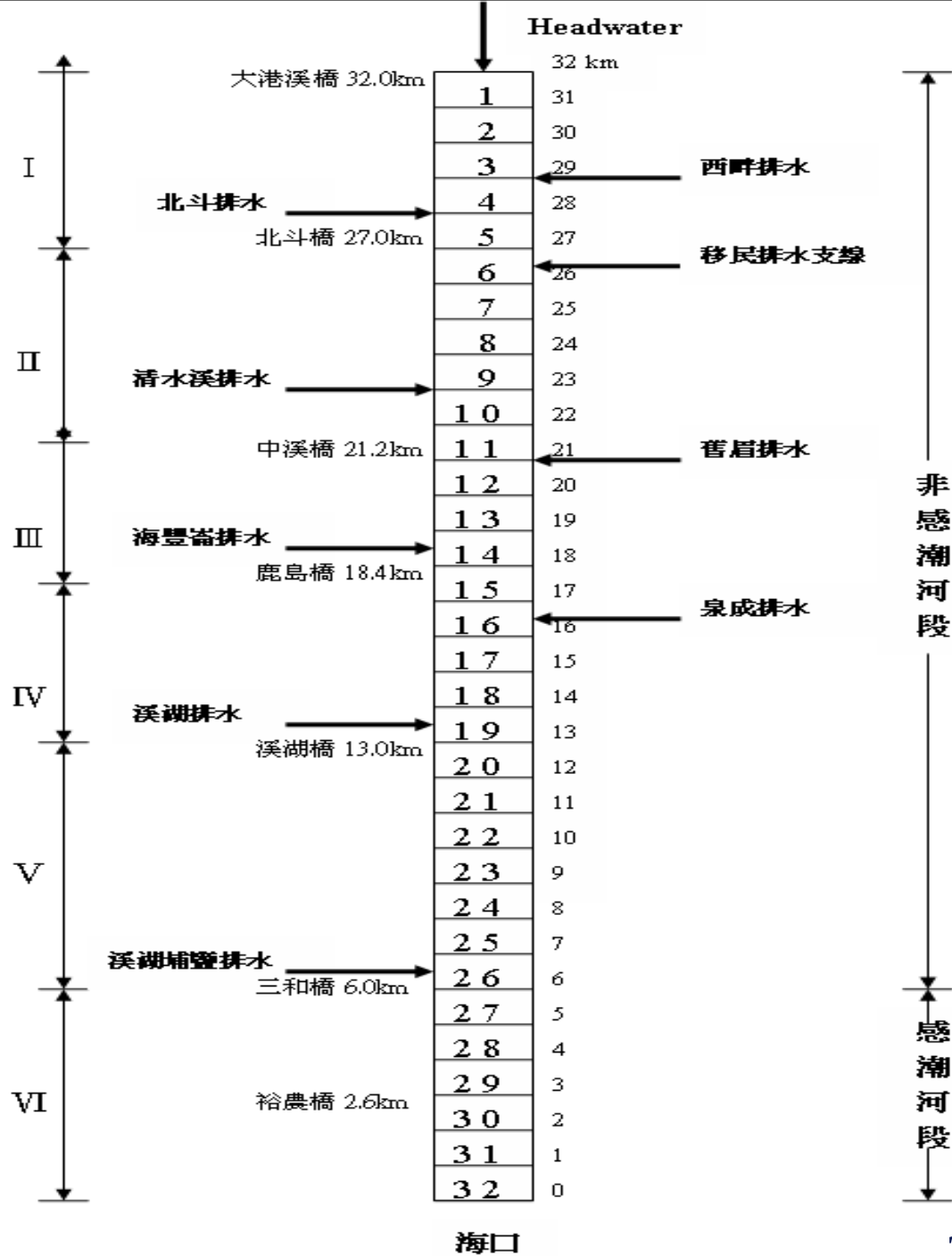
河段劃分

● 舊濁水溪河段劃分

河段劃分為6個河段及32個單元，每一等距為1.0公里。由上游大港溪橋到下游舊濁水溪下游出海口處，全長32公里

河段編號	起點	終點	上游位置 (km)	下游位置 (km)	長度 (km)
I	大港溪橋	北斗橋	32.0	27.0	5.0
II	北斗橋	中溪橋	27.0	21.2	5.8
III	中溪橋	鹿島橋	21.2	18.4	2.8
IV	鹿島橋	溪湖橋	18.4	13.0	5.4
V	溪湖橋	三和橋	13.0	6.0	7.0
VI	三和橋	海口	6.0	0.0	6.0

河段劃分圖



水力參數(1)

- 採用曼寧方程式計算舊濁水溪流域之水理特性參數
- 根據中部水利規劃試驗所提供「舊濁水溪流域河川斷面資料」，

整理出模式水力參數如下表：

河段 編號	橋段	高程 (m)	底部寬 (m)	左岸斜率 (m/m)	右岸斜率 (m/m)	底床斜率 (m/m)	曼寧係數 (n)
	大港溪橋	40.01	6.85	0.5629	0.5126		0.026
I	北斗橋	26.00	9.84	0.0356	0.6570	0.0028	0.026
II	中溪橋	17.87	28.53	0.5405	0.4172	0.0014	0.026
III	鹿島橋	13.53	46.38	0.4633	0.3269	0.0016	0.026
IV	溪湖橋	5.30	58.04	0.1605	0.5063	0.0015	0.026
V	三和橋	1.09	66.93	0.1198	0.3923	0.0006	0.026
VI	裕農橋	0.06	129.71	0.0310	0.0404	0.0003	0.026

水力參數(2)

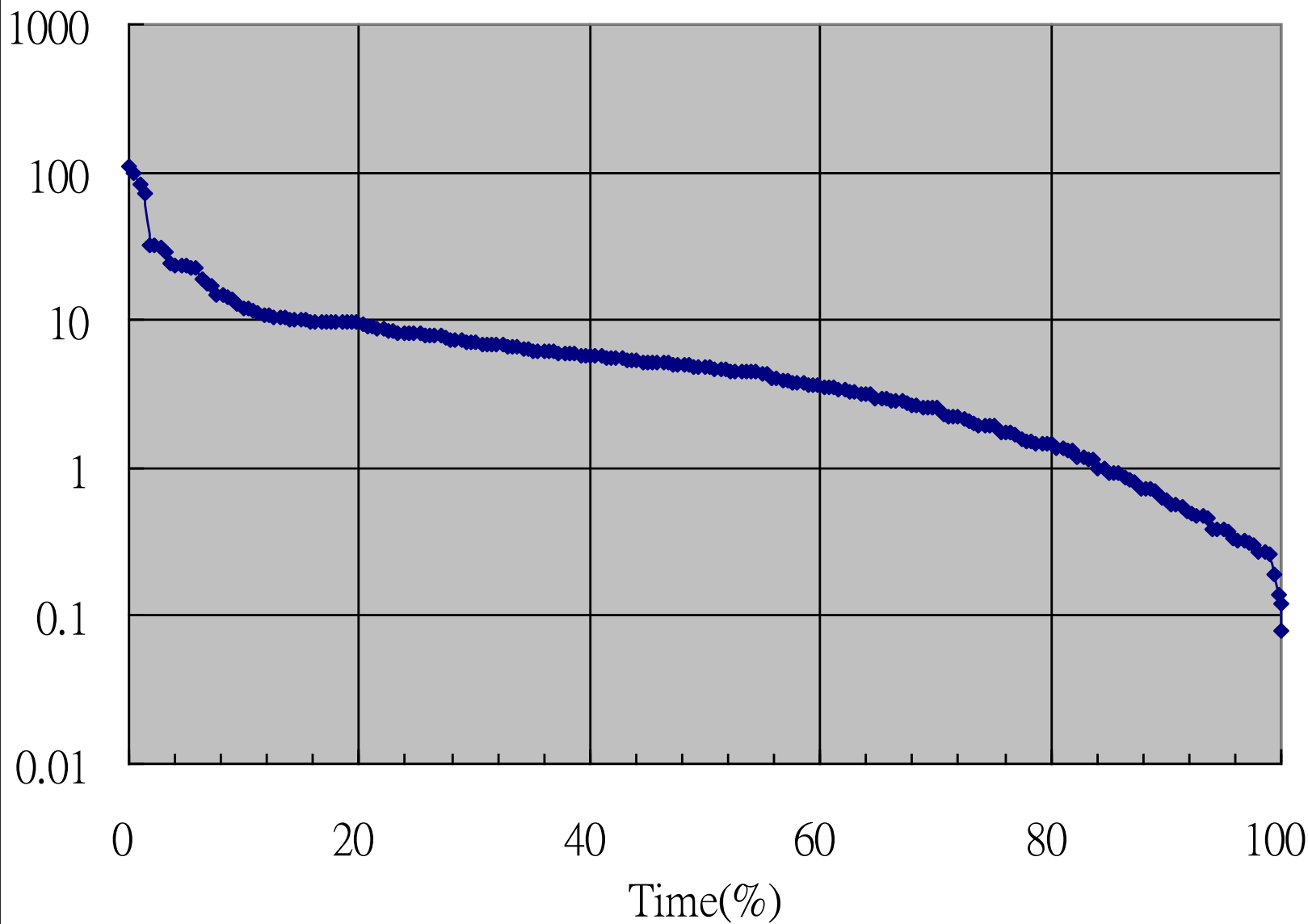
● 設計流量

一般河川的水質在低流量時污染較為嚴重，因此水質模式中所使用的設計流量也應採用較低的流量，即以枯水期的流量(Q_{75})為設計流量

根據水利局曾於民國52至62年舊濁水溪(溪湖橋站)設有流量站，舊濁水溪溪湖橋水文站流量延時曲線圖，其 Q_{75} 、流量為4.80cms

流量(cms)

溪湖橋-流量延時曲線

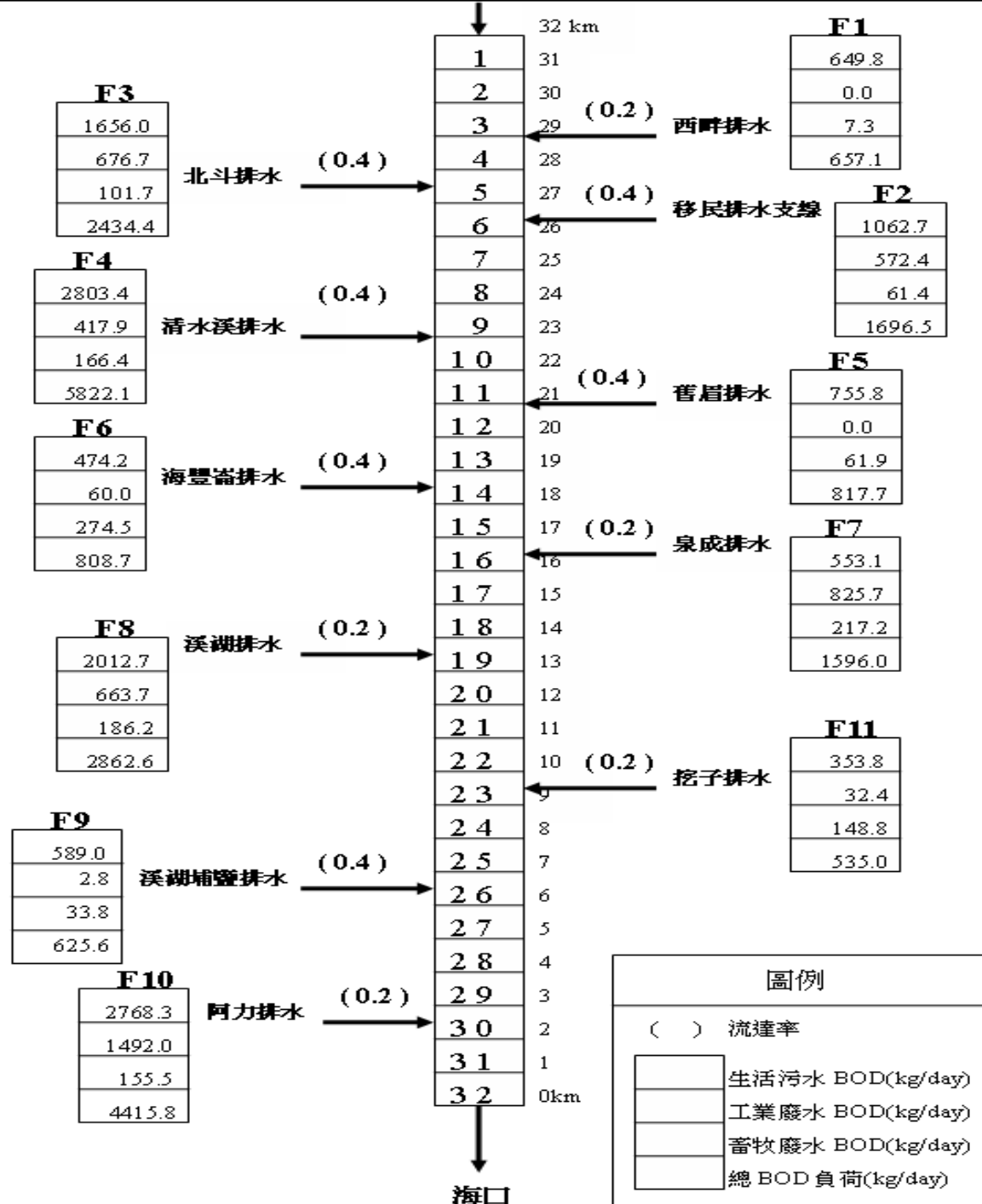


水質資料

- 根據水質年報歷年實測資料分析，下游河段在枯水期之平均水溫約 21.3°C ，因此採用 21°C 為設計溫度。
- 主流河道內有7個水質監測站，由上游至下游分別為西畔橋站、中溪橋站、鹿島橋站、溪湖橋站、天盛橋站、三和橋站和福寶橋站，採用彰化縣環保署所公佈的94~96年各站水質資料作為模擬資料。

各區污染量推估

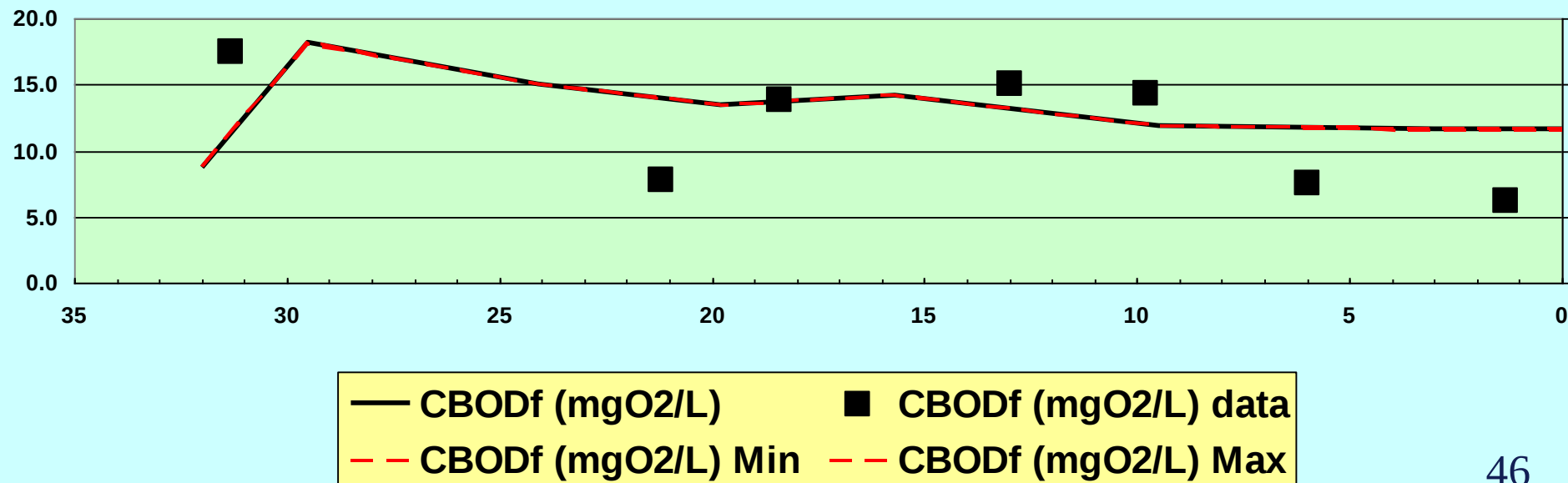
- 集污區劃分以村、里為最小單位劃定集污區範圍
- 生活污水量是以各鄉鎮的人口數與每人每日產生之污水量推算得到
- 工業廢水則以根據彰化縣環保局九十二年「水污染源管制系統資料庫」推估獲得
- 畜牧廢水則以行政院農委會所公告之畜牧量推估而得



模擬結果(1/2)

生化需氧量

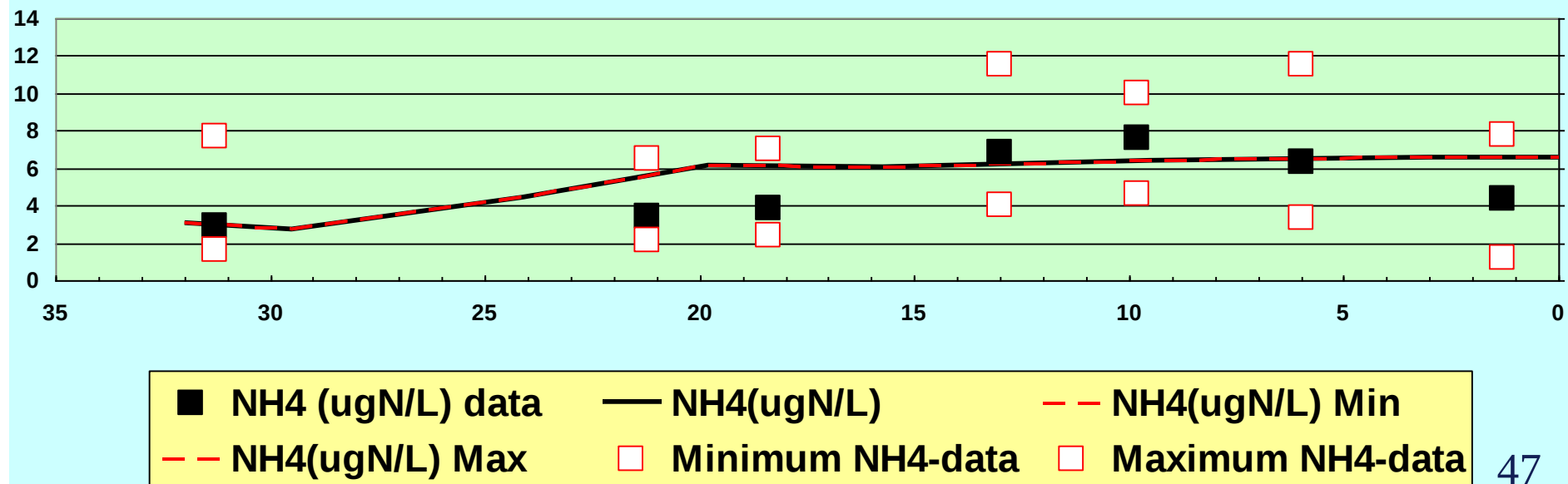
舊濁水溪 (11/2/2007)



模擬結果(2/2)

● 氨氮

舊濁水溪 (11/2/2007)



Home Work

案例練習-北勢溪



北勢溪背景介紹

北勢溪(闊瀨至水源橋)

◆ 自然環境

地形：為丘陵及山地

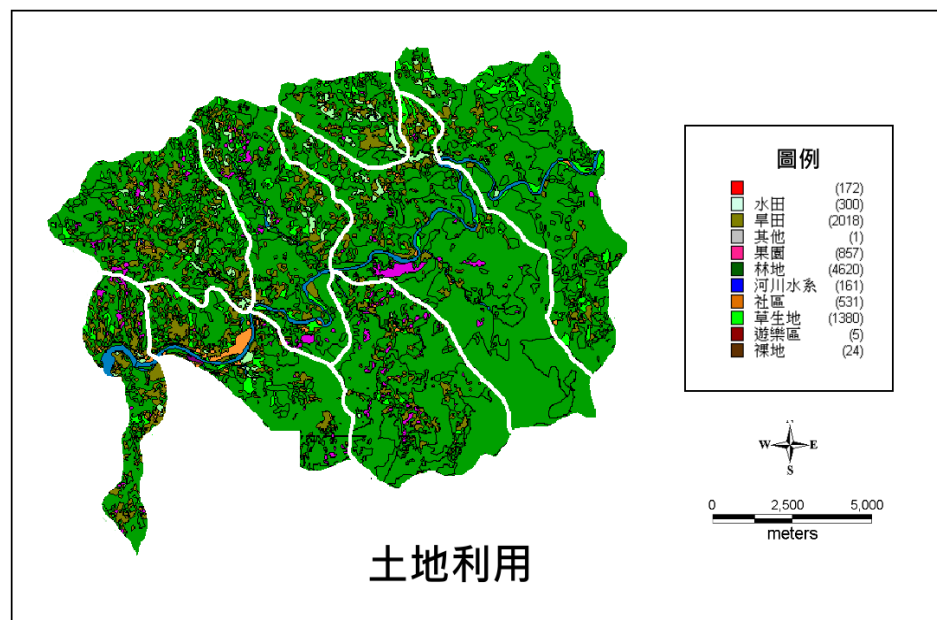
雨量：2001~2008年，約2433~5736mm

流量：2008年12月，流量約0.77cms

◆ 社會環境

人口：2008年約3876人

產業：主要為農業(種茶)



點源污染類型	污染負荷量(kg/day)				
	TP	TN	NH ₃ -N	BOD	SS
生活污水	6.29	37.64	19.498	154.82	149.76
遊憩污水	0.32	1.92	1.152	6.4	6.4
總計	6.61	39.56	20.65	161.22	156.16
非點污染類型	污染負荷量(kg/day)				
	TP	TN	NH ₃ -N	BOD	SS
總計	8.36	83.56	-	85.75	1158.29



Thank You !