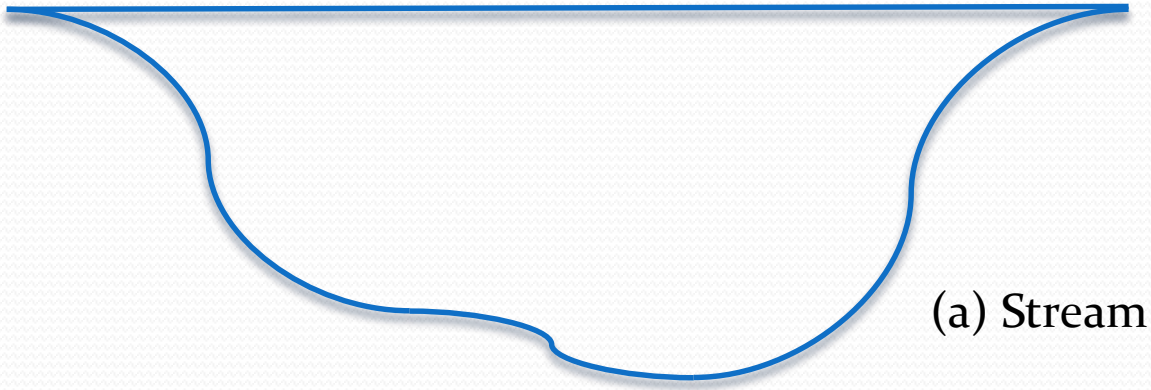
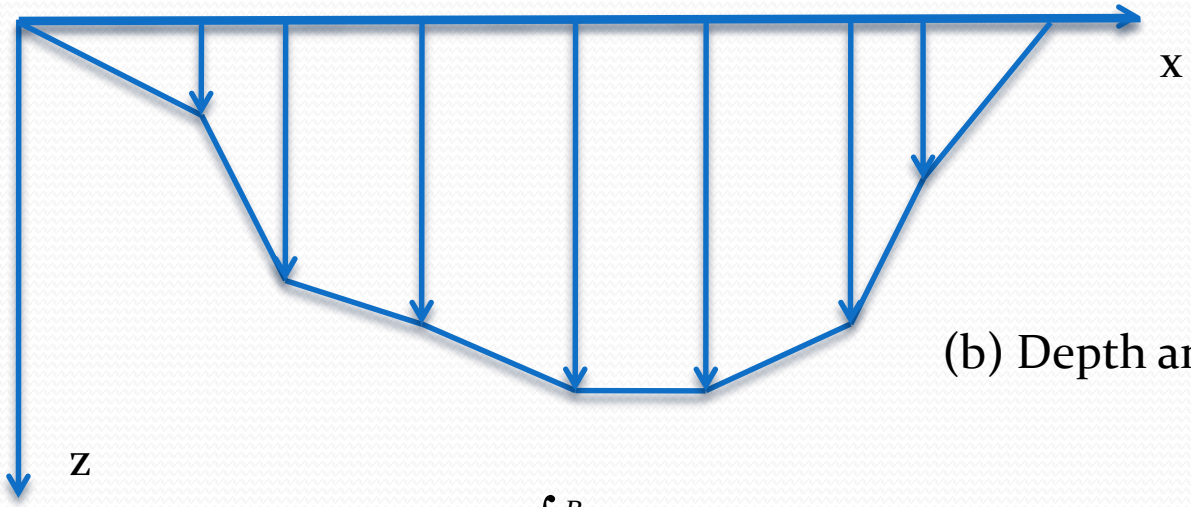
Rivers and Streams

Stream hydrogeometry

- Hydrologic characteristics
  - Velocity
  - Flow
  - Dispersion
- Geometry
  - Depth
  - Width
  - Cross-section area
  - Slope



(a) Stream cross section



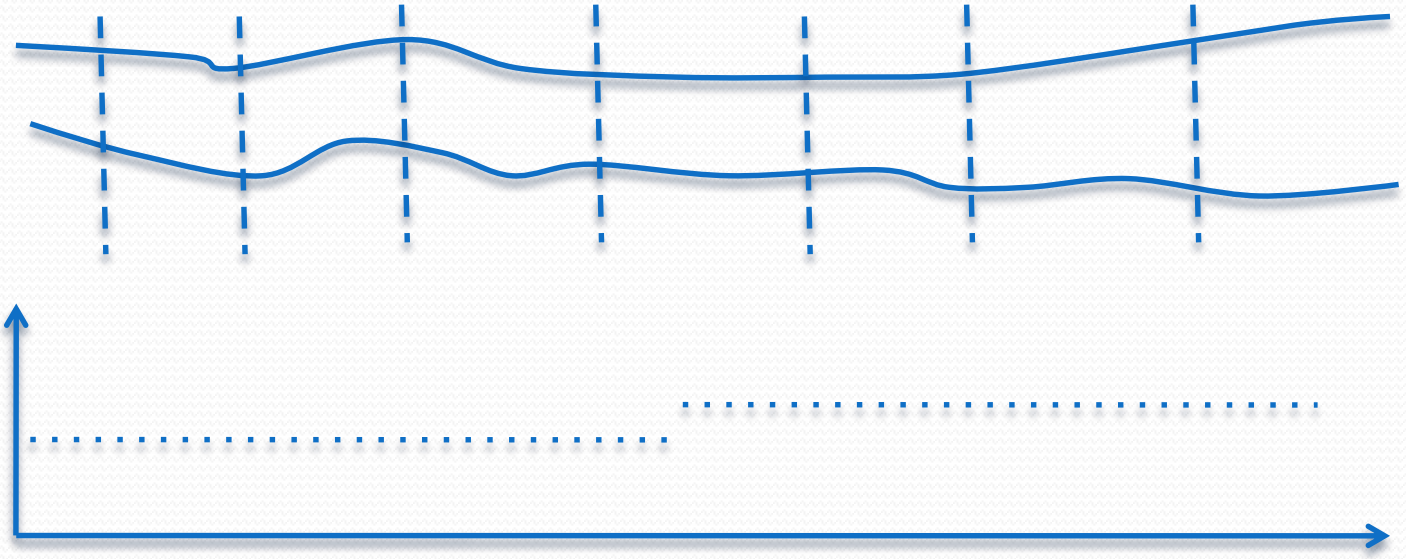
(b) Depth and velocity measurements

$$A_c = \int_0^B z(x)dx$$

$$H = \frac{A_c}{B}$$

Ac=cross-section area(m^2)
H=mean depth (m)
B=stream width (m)

Reach Estimates



$$U = \frac{x}{t}$$

$$A_c = \frac{Q}{U}$$

$$H = \frac{A_c}{B}$$

U=mean velocity
x=reach length
t=travel time
Ac=cross-section area
H=mean depth
Q=Flow rate

Flow, Depth, and Velocity

$Q=U*A_c$

Q=flow

U=mean velocity

A_c=cross-sectional area

Low-Flow analysis

- 7Q10
  - 10年一次連續七天之低流量
- Q75
  - 過去流量資料中, 有75%時間之流量大於此值

7Q10

$P=m/(N+1)$

$T=1/P$

m: rank

N: n flows

P: probability

The following 7-d low flows were compiled for a river:
Use this data to determine the 7Q10

Year	Flow(cms)
1971	1.72
1972	3.03
1973	2.76
1974	1.65
1975	2
1976	4.23
1977	4.11
1978	1.92
1979	2.14
1980	1.48
1981	4.48
1982	3.03
1983	2.84
1984	3.66
1985	1.87
1986	5.39
1987	3
1988	2.5
1989	2.47
1990	3.07

7Q10

P=m/(N+1)

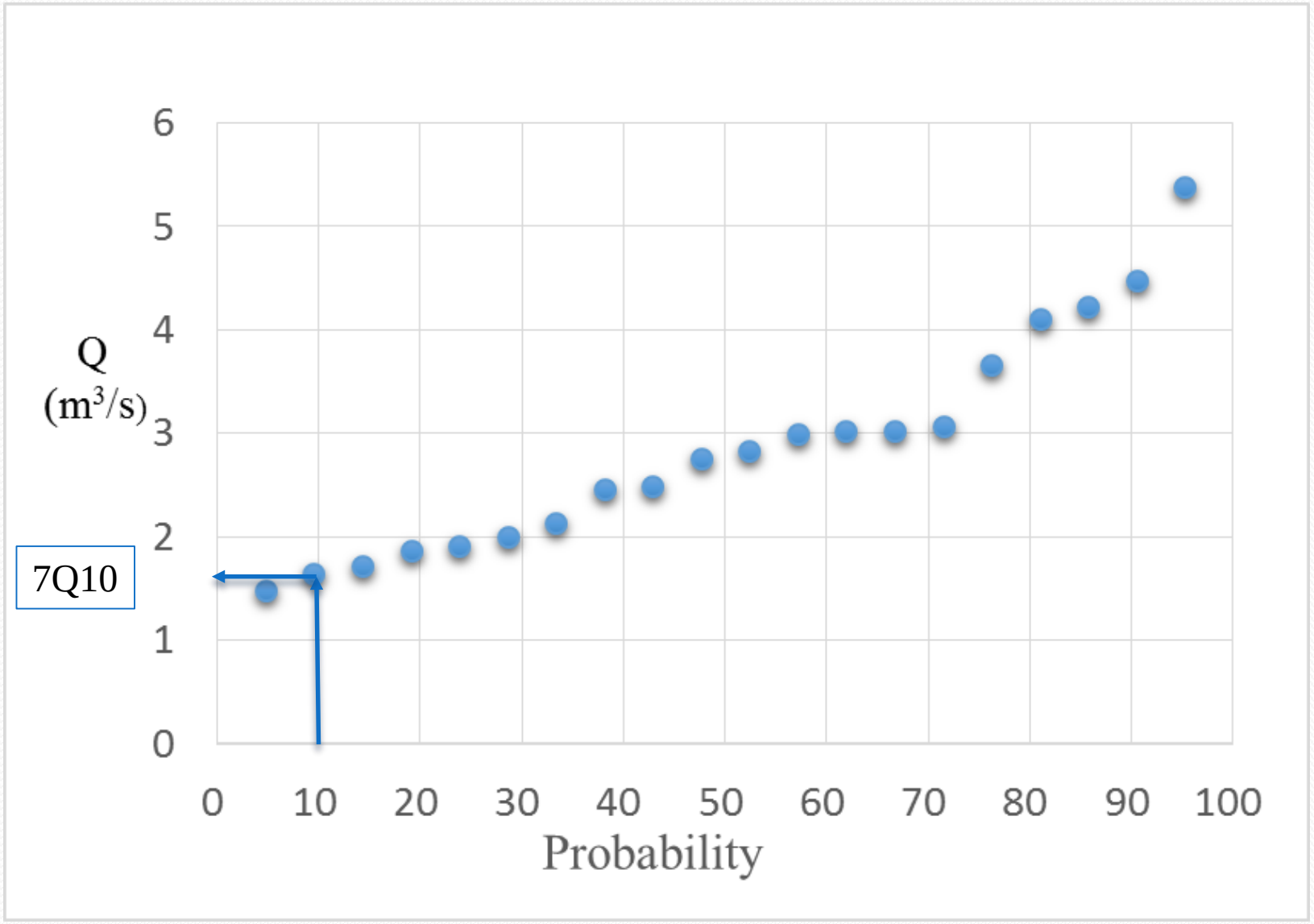
T=1/P

m: rank

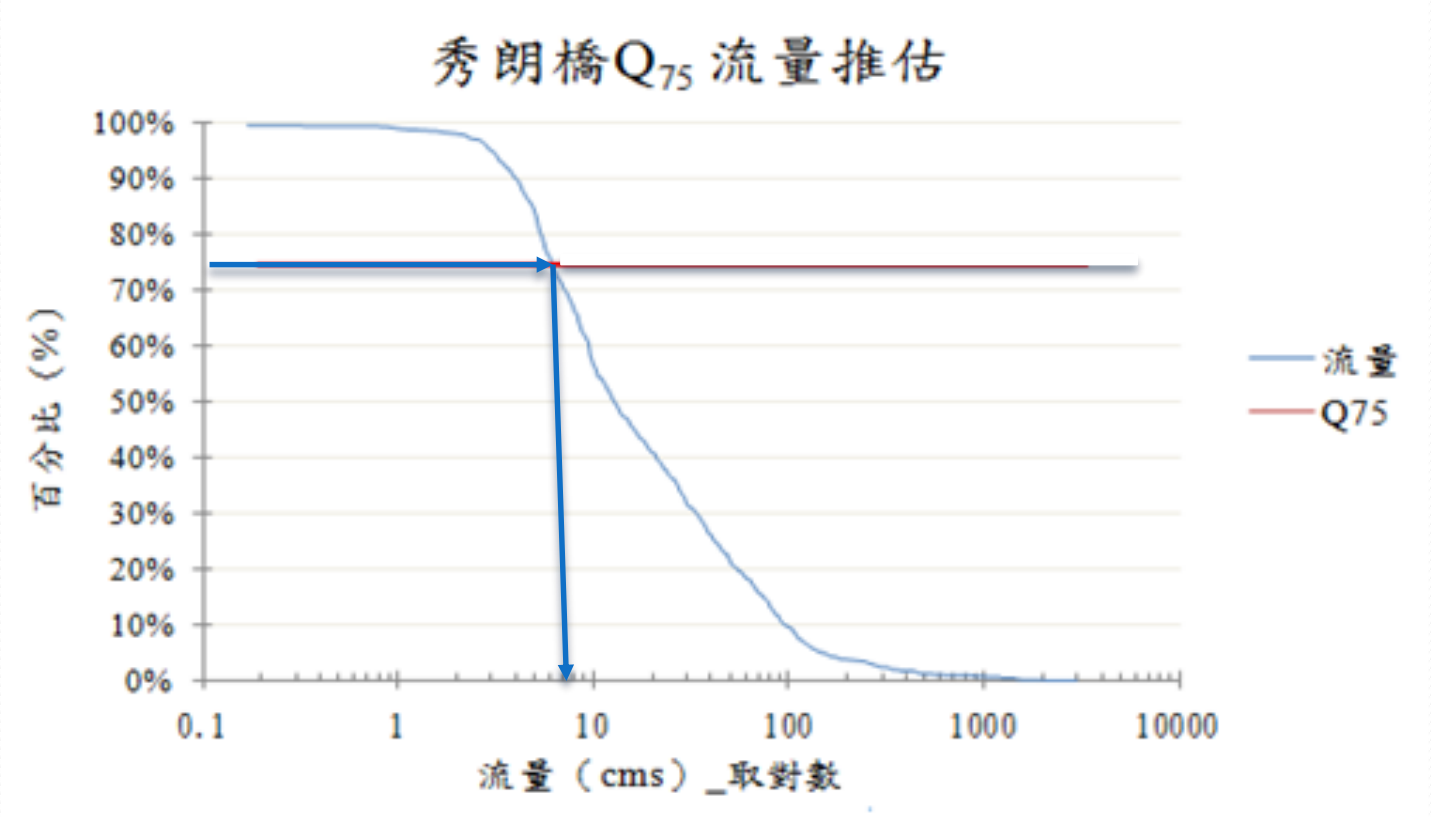
N: n flows

P: probability

Year	Flow (cms)	Rank, m	Probability, p	Recurrence interval, 1/p
1980	1.48	1	4.76	21.00
1974	1.65	2	9.52	10.50
1971	1.72	3	14.29	7.00
1985	1.87	4	19.05	5.25
1978	1.92	5	23.81	4.20
1975	2	6	28.57	3.50
1979	2.14	7	33.33	3.00
1989	2.47	8	38.10	2.63
1988	2.5	9	42.86	2.33
1973	2.76	10	47.62	2.10
1983	2.84	11	52.38	1.91
1987	3	12	57.14	1.75
1972	3.03	13	61.90	1.62
1982	3.03	14	66.67	1.50
1990	3.07	15	71.43	1.40
1984	3.66	16	76.19	1.31
1977	4.11	17	80.95	1.24
1976	4.23	18	85.71	1.17
1981	4.48	19	90.48	1.11
1986	5.39	20	95.24	1.05


Q
(m³/s)
6
5
4
3
2
1
0
7Q10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Probability

Q_{75}


秀朗橋Q75 流量推估
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
百分比（%）
0.1
1
10
100
1000
10000
流量（cms）_取對數
流量
Q75

Q_{75}

測站	觀測年	Q_{75}（cms）
水源地	1966~1969（4年）	14.90
秀朗	1970~2001、2004、2006~2009年（37年）	12.40
小粗坑（2）	1931~1932、1935~1946年（13年）	25.50
屈尺（堰上）	1930~1939年（10年）	24.45
上龜山橋	1996~2003年（8年）	0.55
屈尺	1970~1995、2004~2007、2009年（31年）	20.5