



全國水利水电地質勘察會議叢書之八

水利水电工程 的水文地質試驗

河北省水利厅勘测設計院等著

水利电力出版社

目 录

水文地質試驗計算参考用表…河北省水利厅勘测設計院(2)

压水試驗工作中的

· 几点探討……………水利电力部北京勘测設計院(66)

压水試驗中的若干問題……水利电力部东北勘测設計院(78)

用拉杆式水泵作抽水試驗的体会……………河南省水利厅(92)

· 钻孔水文地質試驗的

· 点滴体会……………貴州省水利电力厅勘测設計院(95)

毛家村坝基管涌試驗……………云南省水利电力厅設計院(104)

水文地質試驗計算參考用表

河北省水利廳勘测設計院

第一部分 压水試驗

一、压水試驗之基本公式

1. 当地下水流为层流状态时 (即 $Q \sim S$ 关系曲綫为直綫时)

$$q = \frac{\sum Q}{\sum S} \quad w = \frac{q}{l}$$

2. 当地下水为紊流或混流状态时

在 $1 < m \leq 2$ 的情况下

$$\lg q = \frac{\sum \lg Q - \frac{1}{m} \sum \lg S}{n}$$

$$w = \frac{q}{l}$$

在 $m > 2$ 的情况下

$$q = \frac{\sum_n Q - \frac{1}{b} \sum_n \lg S}{n}$$

$$w = \frac{q}{l}$$

公式代表符号

Q ——压入水流量, 以公升/分計;

q ——单位水头流量, 以公升/分計;

S ——水位升高值, 以公尺計;

1——試驗段长，以公尺計；

m ——公式方次倒数，无因次；

b ——混流公式方次倒数，无因次；

n ——試驗改換压力点次数，无因次；

w ——单位吸水量。

二、压水試驗成果是否正确的判別方法及用图解法求 w 值：

压水試驗成果正确与否主要的判別方法，是根据压水后所作 $Q \sim S$ 关系曲綫，其最常用的判別法有下列二种：

1. 一般座标 $Q \sim S$ 曲綫的判別法(图 1)



图 1

当 $m = 1$ 时，为一通过原点之直綫，如 1 所示。

$m = 2$ 时，为一通过原点之抛物綫，如 2 所示。

$1 < m < 2$ 时，为一通过原点之类似抛物綫，如 3 所示。

$m > 1$ 时，为一凹向 Q 轴之曲綫，如 4 所示。此种与理論不合，为試驗錯誤，必須返工。

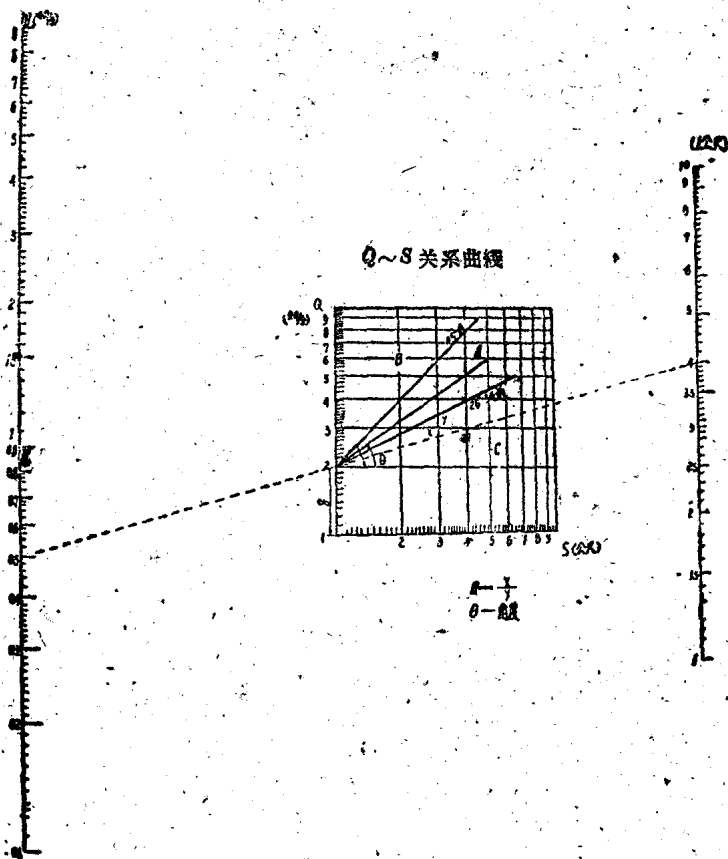


图 2

曲线 5 亦为一种反常曲线，为试验错误，必须返工。

2. 对数坐标 $Q \sim S$ 关系曲线的判别法

说明：(1) 根据所作 $Q \sim S$ 关系线，如三点在一直线上，具备试验正确条件。

(2) 如所作曲线在 B 区内，为试验错误（即 $\theta > 45^\circ$ ）。

(3) 如所作曲線在 A 区内(即 $45^\circ \geq \theta \geq 26^\circ 34'$) 为試驗正确, 并可根据曲綫及 l 、 w 标尺, 求 q 值及 w 值(如图 2)。

举例一則:

如图 2: 所作曲綫与 Q 坐标交点为 2, 則 $q=2$, 再根据試段长($l=4$)与 q 二点延長綫与 w 标尺的交点, 即为 w 值, 本例 $w=0.5$ 公升/分。

上述方法适用各种数值, 如 $q=0.2$ 时, 則 $w=0.05$, 其絕值不变, 只需改变方次即可。

(4) 如所作曲綫在 C 区内(即 $\theta < 26^\circ 34'$) 为試驗正确, 但不能用曲綫求 q 值。

其 q 值求法可用单对数曲綫, 如图 3 所示。

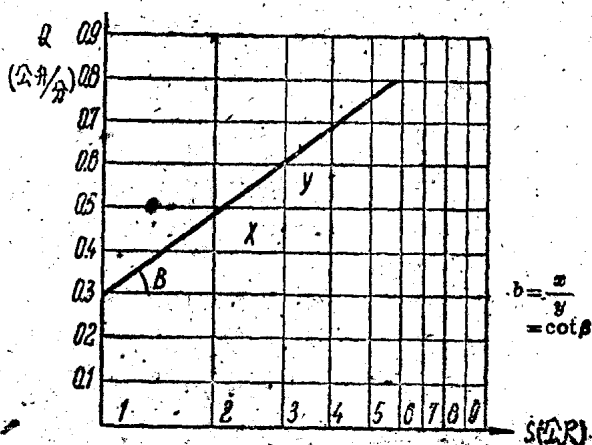


图 3

并可根据本图求出 q 值, 用图 2 求 w 值, 求法同上。

三、压水試驗参考用表

1. $\theta \sim m$ 关系表

θ	m	θ	m	θ	m	θ	m
26°30'	2.000	31°30'	1.632	36°30'	1.351	41°30'	1.130
27°00'	1.963	32°00'	1.600	37°00'	1.327	42°00'	1.111
27°30'	1.921	32°30'	1.570	37°30'	1.303	42°30'	1.091
28°00'	1.881	33°00'	1.540	38°00'	1.280	43°00'	1.072
28°30'	1.842	33°30'	1.511	38°30'	1.257	43°30'	1.054
29°00'	1.804	34°00'	1.483	39°00'	1.235	44°00'	1.036
29°30'	1.768	34°30'	1.455	39°30'	1.213	44°30'	1.018
30°00'	1.732	35°00'	1.428	40°00'	1.192	45°00'	1.000
30°30'	1.698	35°30'	1.404	40°30'	1.171		
31°00'	1.664	36°00'	1.376	41°00'	1.150		

2. $1/b \sim B$ 关系表

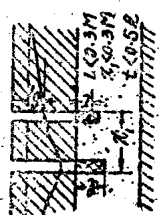
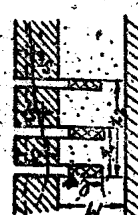
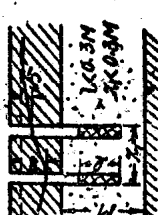
B	$1/b$	B	$1/b$	B	$1/b$	B	$1/b$
5°00'	0.0875	15°30'	0.2773	26°00'	0.4877	36°30'	0.7400
5°30'	0.0963	16°00'	0.2867	26°30'	0.4986	37°00'	0.7536
6°00'	0.1051	16°30'	0.2962	27°00'	0.5095	37°30'	0.7673
6°30'	0.1139	17°00'	0.3057	27°30'	0.5206	38°00'	0.7813
7°00'	0.1228	17°30'	0.3153	28°00'	0.5317	38°30'	0.7954
7°30'	0.1317	18°00'	0.3249	28°30'	0.5430	39°00'	0.8098
8°00'	0.1405	18°30'	0.3346	29°00'	0.5543	39°30'	0.8243
8°30'	0.1495	19°00'	0.3443	29°30'	0.5658	40°00'	0.8391
9°00'	0.1584	19°30'	0.3541	30°00'	0.5774	40°30'	0.8541
9°30'	0.1673	20°00'	0.3640	30°30'	0.5890	41°00'	0.8698
10°00'	0.1763	20°30'	0.3739	31°00'	0.6009	41°30'	0.8847
10°30'	0.1853	21°00'	0.3839	31°30'	0.6128	42°00'	0.9004
11°00'	0.1944	21°30'	0.3939	32°00'	0.6249	42°30'	0.9163
11°30'	0.2035	22°00'	0.4040	32°30'	0.6371	43°00'	0.9325
12°00'	0.2126	22°30'	0.4142	33°00'	0.6494	43°30'	0.9490
12°30'	0.2217	23°00'	0.4245	33°30'	0.6619	44°00'	0.9657
13°00'	0.2309	23°30'	0.4348	34°00'	0.6745	44°30'	0.9827
13°30'	0.2401	24°00'	0.4452	34°30'	0.6873	45°00'	1.0000
14°00'	0.2493	24°30'	0.4557	35°00'	0.7002	45°30'	1.0176
14°30'	0.2586	25°00'	0.4663	35°30'	0.7113	46°00'	1.0355
15°00'	0.2679	25°30'	0.4770	36°00'	0.7265	46°30'	1.0538

第二部分 抽水試驗

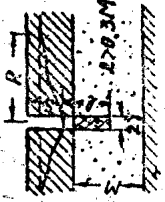
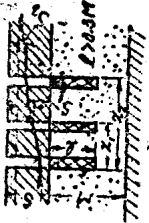
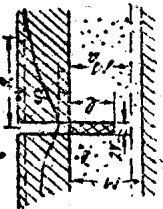
一、抽水試驗公式彙編

編號	示意圖	公式	作者	補充資料
1		$K = \frac{0.366Q}{1S} \lg \frac{1.6l}{r}$	吉林斯基	可把过滤器通到下部的 隔水层上
2		$K = \frac{Q}{2\pi l(S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{l}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l}{x_2} \right)$	吉林斯基	吉林斯基建議取 $x_2 \leq 2\sqrt{1S_{maxc}}$ 但不大于0.3M, 并且 $x_1 = 0.3x_2$
3		$K = \frac{Q}{2\pi l(S_1 - S_2)} \times \left(\ln \frac{1.6l}{r} - \operatorname{arsh} \frac{l}{x_1} \right)$	吉林斯基	根據吉林斯基 $x_1 \leq 2\sqrt{1S_{maxc}}$ $S_{maxc} = (0.3 \sim 0.5)l$

續表

圖身	示 意 圖	公 式	作 者	補 充 資 料
4		$K = \frac{0.16Q}{4S_1} \operatorname{arsh} \frac{1}{x_1}$	巴布什金	观察濾孔通过位置在中央 濾过濾器中点的水位上
5		$K = \frac{Q}{4\pi(S_1 - S_2)} \times \left(\left(\operatorname{arsh} \frac{0.4l}{x_1} + \operatorname{arsh} \frac{1.6l}{x_1} \right) - \left(\operatorname{arsh} \frac{0.4l}{x_2} + \operatorname{arsh} \frac{1.6l}{x_2} \right) \right)$	吉林斯基	吉林斯基建議取 $x_2 \leq 2\sqrt{1S_{max}}$ $x_1 = 0.3x_2$
6		$K = \frac{Q}{4\pi(S - S_1)} \left(2 \ln \frac{1.6l}{r} - \left(\operatorname{arsh} \frac{0.4l}{x_1} + \operatorname{arsh} \frac{1.6l}{x_1} \right) \right)$	吉林斯基	根据吉林斯基 $x_1 \leq 2\sqrt{1S_{max}}$ $S_{max} = (0.3 \sim 0.5)l$

續表

編号	示意图	公式	作者	补充資料
1		$K = 0.366 \frac{Q}{MS} \left(\frac{1}{2a} \times \left(2lg \frac{4M}{r} - A \right) - lg \frac{4M}{R} \right)$	馬斯密特	A 决定于 $a = \frac{l}{M}$ 并可据图例(4)求得
		$K = \frac{Q}{2\pi l(S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{l}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l}{x_2} - \frac{1}{M} \left(\operatorname{arsh} \frac{M}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{M}{x_2} \right) + \frac{l}{M} \ln \frac{x_2}{x_1} \right)$	納斯別爾 克	
		$K = \frac{0.366Q(2bP - lgr)}{M_a S} \times \sqrt{\frac{M_a}{l}} \sqrt[4]{\frac{M_a}{2M_a - l}}$	扎馬林— 弗尔德格 依米尔	M_a 按方程式(1-1)确定

續表

編號	示意图	公 式	作 者	补充資料
10		$K = 0.18 \frac{Q}{IS} \left(B - 2lg \times \frac{r}{C} \right)$	巴布什金	$B = f \left(\frac{C+l}{C} \right)$ 按图解(图5)确定
11		$K = \frac{0.16Q}{I(S_1 - S_2)} \times \left(\left(\operatorname{arsh} \frac{C+l}{x_1} \right) - \operatorname{arsh} \frac{C}{x_1} \right) - \left(\operatorname{arsh} \frac{C+l}{x_2} - \operatorname{arsh} \frac{C}{x_2} \right)$	巴布什金	观测鑽孔的过滤器通到 隔水层
12		$K = \frac{0.16Q}{IS_1} \left(\operatorname{arsh} \frac{C+l}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{C}{x_1} \right)$	巴布什金	观测鑽孔的过滤器通到 隔水层

續表

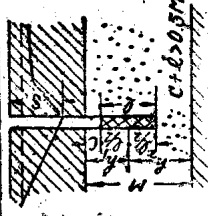
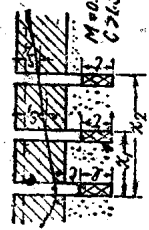
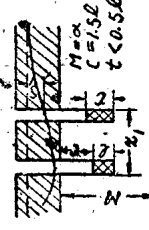
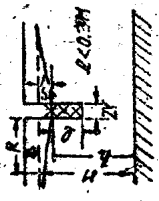
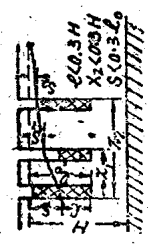
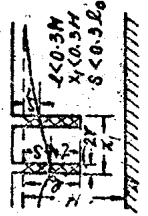
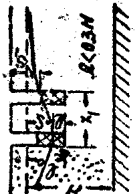
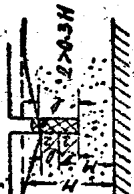
編号	示意图	公式	作者	补充資料
13		$K = 0.366 \frac{Q}{S} \times \frac{1}{B + \bar{A}}$ $B = \frac{1}{2a_1} \left(2lg \frac{4h_1}{r} - A_1 \right) - lg \frac{4h_1}{R}$ $\bar{A} = \frac{1}{2a_2} \left(2lg \frac{4h_2}{r} - A_2 \right) - lg \frac{4h_2}{R}$	巴布什金	A_1 和 A_2 取决于 α 并按图解(图4)确定 $\alpha_1 = \frac{0.5l}{h_1}$ 和 $\alpha_2 = \frac{0.5l}{h_2}$
14		$K = \frac{0.16Q}{l(S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{r}{2x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l}{2x_2} \right)$	巴布什金	含水层厚度 M 比 l 大好 几倍 $C > 1.5l$ 观测孔和中心孔过滤器 中点位于一条等高线上 $t \leq 0.5l$
15		$K = \frac{0.16Q}{lS_1} \operatorname{arsh} \frac{l}{2x_1}$	巴布什金	含水层厚度 M 比 l 大好 几倍 $C > 1.5l$ 观测孔和中心孔过滤器 中点位于一条等高线上 $t \leq 0.5l$

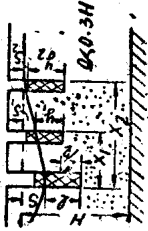
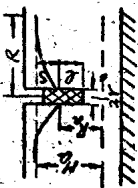
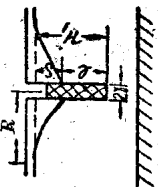
表 2

編号	示 意 图	公 式	作 者	补 充 资 料
16	 未淹没的过滤型	$K = \frac{0.73Q}{S \left(\frac{l+S}{r} + \frac{0.60l}{\lg \frac{r}{r}} \right)}$	巴布什金	
17	 $L < 0.3H$ $S < 0.3H$ $S < 0.3L_0$	$K = \frac{Q}{2\pi l' (S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{l'}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l'}{x_2} \right)$	吉林斯基	$l' = l_0 - 0.5(S_1 + S_2)$ 按吉林斯基 $x_2 \leq 2\sqrt{1S_{max}}$ 和 $x_1 = 0.3x_2$
18	 $L < 0.3H$ $S < 0.3H$ $S < 0.3L_0$	$K = \frac{Q}{2\pi l' (S - S_1)} \times \left(\ln \frac{1.6l'}{r} - \operatorname{arsh} \frac{l'}{x_1} \right)$	吉林斯基	$l' = l_0 - 0.5(S + S_1)$ 按吉林斯基 $x_1 \leq 2\sqrt{1S_{max}}$

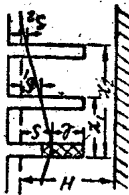
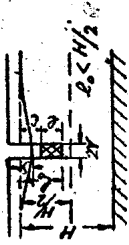
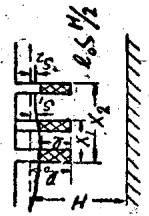
续表

编号	示意图	公式	作者	补充资料
19		$K = \frac{0.16Q}{1/S_1} \operatorname{arsh} \frac{1'}{x_1}$	巴布什金	$1' = l_0 - 0.5(S + S_1)$
20		$K = \frac{0.73Q}{S \left(\frac{1+S}{1} + \frac{H}{2a} \left(\frac{4M}{e} - A \right) - \lg \frac{4M}{R} \right)}$	巴布什金	4 决定于 $a = \frac{1}{\alpha m}$ 按图解(图4)求得
21		$K = \frac{y_1^2 - y_2^2}{2.3 \lg \frac{x_2}{x_1}} + \frac{0.316Q}{\operatorname{arsh} \frac{1}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{1}{x_2}}$	巴布什金	$x_1 < 1.5l$ $x_2 < H$

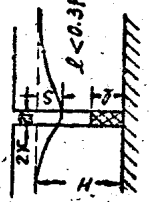
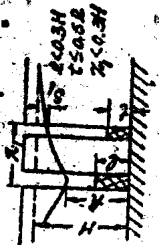
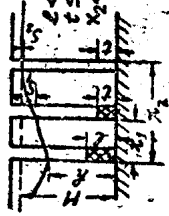
续表

编号	示意图	公式	作者	补充资料
22		$K = \frac{y_2^3 - y_1^3}{2.31g} + \frac{0.316Q}{x_2 - y_1} \frac{1}{x_1 - x_2}$	巴布什金	$x_1 < 1.5l$ $x_2 < H$
23		$K = \frac{0.73Q(\lg R - \lg r)}{H_a^2 - h_a^2} \times \sqrt{\frac{h_a}{l}} \sqrt[4]{\frac{h_a}{2h_a - l}}$	扎馬林 弗尔赫格 傑米爾	H_a 按力程式(1-1)确定
24		$K = \frac{0.366Q(\lg R - \lg r)}{H, S}$	多勃罗伏 里斯基	

续表

编号	示意图	公式	作者	补充资料
25		$K = \frac{0.366Q(\lg x_2 - \lg x_1)}{(2H_1 - S_1 - S_2 - t)(S_1 + S_2)}$	多勃罗伏里斯基	
26		淹没之过滤器 $K = 0.183 \frac{Q}{1g} \left(B - 21g \frac{r}{C} \right)$	巴布什金	近似公式 $B = f \left(\frac{C+1}{C} \right)$ 按图解(图5)确定
27		$K = \frac{Q}{2\pi l'(S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{l'}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l'}{x_2} \right)$	吉林斯基	$l' = l_0 - 0.5(S_1 + S_2)$

续表

编号	示意图	公式	作者	补充资料
28		$K = \frac{0.366Q}{IS} \lg \frac{1.37l}{r}$	巴布什金	近似公式
29		$K = \frac{0.16Q}{IS_1} \operatorname{arsh} \frac{l}{x_1}$	巴布什金	近似公式
30		$K = \frac{0.16Q}{I(S_1 - S_2)} \times \left(\operatorname{arsh} \frac{l}{x_1} - \operatorname{arsh} \frac{l}{x_2} \right)$	巴布什金	近似公式