

利用 定年数据计算静升盆地含水层渗透系数

! " # \$ %

& ' () * + ! " # , -

& ' (. / 0 1 2) 3 4 .

5 6 ! " ' 7 8) 9 # ' 7

摘要 Ó c æ " — o Ä t p ç M " 9 Ø ö á 6 © 1 c £ a 1 i " " b 2 T V ü € ó H q z ¥ u x Ð
€ ó H q µ ¥ ' a ò ã u M 1 ' / £ M - Ê M ^ V ä t ž ø 1 / £ á @ ï v M ĩ c £ a 1 i " " M
l © 1 2 t t 1 / £ @ ï ĩ α 1 i " " æ 8 Ê l b ¼ Z E α ¥ 1 i " " ~ t L = 1 É H q b

关键词 1 i " " £ @ ĩ q 1 / £ ç M á 6 © 1

中图分类号

文献标识码

文章编号

引言

1 i " " ^ £ ' ÷ ù î ĩ ¥ × 1 • " " - B î
û ^ ¿ 7 " £ k α b É > 1 / £ @ " '
E H Y È [L © £ Ê Ð 9 Ø £ Ê ¥ z E t Ÿ n ž
Ð M Y 1 i " " É > • " s u Æ L ĩ a a 4 [
Z 4 1 Q ~ 1 i " " ¥ † L | ' b y 1 7 " L =
ÿ / £ Ó 1 É H q - + Y ^ ö - l © 1 ë l
£ ĩ 0 v £ @ ĩ y O c £ ° É ò Ä Ÿ µ Ú
d (É Ä f û Ä Ÿ . d L Z E ¥ P " b
1 / £ © M / Æ ö 1 ^ Ê 4 U 6 4 a æ " b Ÿ
] Ê ĩ 1 ' Ÿ ç M \$ % b — o Ä t p T 1 B
Ö • ¥ ç M Z E \$ a 1 ^ ' ç M [Ÿ M ^ £ M
- ¥ µ r U 6 4 b á S Z E X µ B t ù
î Ä U v + \$ & % æ " 1 / £ ç M Z E ' ç 1 /
£ " d ĩ ? 3 ¥ t 1 / £ á @ Z _ , ^ á © ĩ
• Y 1 / £ ¥ ö 1 y í É > ' Æ s b R ¥ Z
© \$ % ô " Ö c 9 Ø ù ĩ u 1 / £ ¥ t
1 Ð ` © M M 1 α ç M µ ÷ ¥ a Ÿ b
A ¶ B \$ % a t Ü \$ % © æ " Z E s Y 4 : ©
â ĩ " © 1 0 a 1 / £ " d , - 6 , © 1 1 / £ " d
É > M - © ç α z ¥ < " ĩ T b
' Ó æ " 1 / £ ĩ © M " ĩ Q ~ Ÿ ¥
~ ¶ • ô 1 / £ Ü (@ ĩ w Ø 1 @ ĩ q N

\$ 9 Ø c £ a ¥ 1 i " " 1 1 i " " ¥ | 4
B Ö • ¥ Z E b

研究区概况

á 6 © 1 Ê ¿ ö 8 Ê ĩ g 1 T M T M v Ú µ
Ç y æ 8 ê Ú ® b u = M Ü (t £ 1
b © 1 ë ' 1 Ú \$ H ĩ e
Å b ê t 1 û ö u s f µ û a £ ë , a Ø
„ a ĩ ö a T M ĩ Ø ñ ö 1 ¥ ö u Ÿ £
© 1 S ¶ = ø t ® á 6 Š t © 1 m b u =

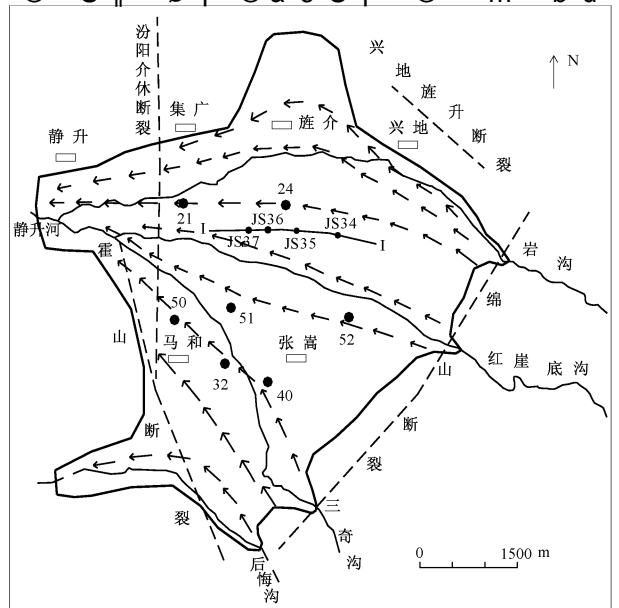


图 静升盆地地下水采样井分布图

收稿日期 修订日期

基金项目 SE1 - S Ð Á ' ù ["

作者简介 D l o p V ù ĩ 3 1 É ý ñ < £ Ó

1 É Z _ b

ù ĩ u H , Š @

1 / £ ö 1¹ » 1 " ¼ Û ù È d # £ ö -
 Rì Y _ ø Rì M % ® † B . £ v M¹ Ü ð u
 a 2 ¥ . £ „ ö â £ m b

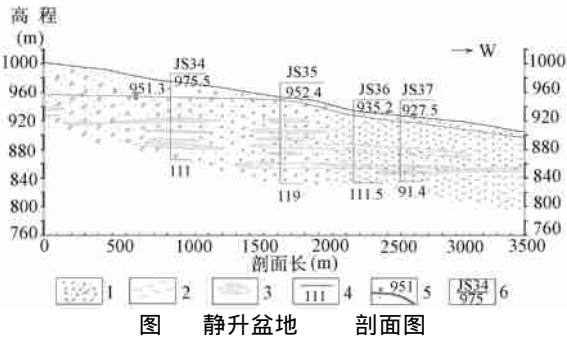


图 静升盆地 剖面图

é x F C x F i ä 8 G d Ê Â # d'
 1 / £ Ê L # £ Ê S Ú $\frac{G d | |}{d g S U}$

样品采集与测试

N Q ù î æ " i M - ' ç¹ / £ M - 7
 i M - • " Ö @ ~ ' ç¹ L ç¹ / £ c £
 a ĩ ĩ Ö î @ L M ° Ü › , ? 3 £ @ † C
 ` b¹ / £ ĩ i v V ü ¢ s C } £ € ó
 ^ Q ~ ¹ / £ • M - | b Æ ^ € ó Ñ
 \$ % a V b \$ % a , „ { ¥ " \$ % © y í ö
 1 / ĩ . ³ ¥ Á 3 B ç • Y b 8 † l n ù î u
 £ Ó¹ É H q [# u x d © £ Ê £ U ¥ ¹ / £ @ Æ
 P • " Ä ¹ / £ @ _ s f • | } V Ý £ " F
 m b s g ä ù î u L = £ Ó¹ É ì â a | "
 H q ¥ - 4 / 7 " + Y † " b " Ö ¥ • Y [
 # V ? î ê T M ¥ Ä y í b 9 Ø ĩ Ñ G ù
 î u M Ü (Ñ Ê | b Ú ñ • l | " Ý g S
 Ú b Z E • " M M - 7 d ' M - ' [€ ó
 M - µ¹ \$ s c £ a 1 i Ý h © M µ {
 Ý ¥ £ Ó¹ É • " Ê µ £ M - 9 Ø ² T ¥ V L
 Ý b " Ö ® ĩ S S Ð ý¹ Ê Ð¹ o p Ø ù î î ¹ / £
 ç M L i › î © k ² T n V b

表 静升盆地 测年数据

Ý	Ê Â	Ý g S Ú	¹ / £ M -
	Ö Æ		() !
	È ° h *		
	° Ö • E		
	... Ü t < ³		
	f Ø h *		
	" h *		
	ñ l i E		

分析与讨论

1 / £ M - b W s f + ~ Ð £ Ó¹ É i l
 E ' ç¹ / £ € ó M - ¥ ' G ¹ — æ

ç P

$$K_i + C_i P_i$$

T ĩ K_i — — æ ç p È "

C_i — ¹ / £ ĩ » i ñ Ä † p ¥ i

P_i — Ð¹ / £ Ü T M ¥ v ĩ » i ñ Ä †
 p ¥ s â b

ô [Z E ' ç ò € ó u ¹ / £ Ð v Ü T M
 H¹ / £ ĩ ¥ i | ² T Ð â M € ó £ ĩ ¥ i
 w L v ' ç¹ / £ ¥ i M - V b

V © k ² T s Q ~ ¥ ¹ / £ M - œ 8 Û
 " @ î Ö ¥ 9 F ĩ C ĩ v M ° ¥ t] b ³ 1 a ü
 ¥ ^ µ t • " Ä W ¥ M - 9 F ' i , v è Â |
 Ð | | Ð | † " M - 9 Ø µ • Á ² T Ê
 µ " Í Ð u x = L = 7 • < µ 1 ù Ö ö u ¥ Ü ĩ
 1 { | g M á " f t u x ¹ / £ 7 • < ¹ /
 £ @ ĩ y £ @ ¥ ÷ • ? ĩ < P M - µ h l b

ê † ö u ¥ ¹ H ö T M ĩ µ B ç Ö p x ß ¥
 ñ l ~ b ¹ / £ ç M " V [Q ~ V
 a 2 u x ¹ / £ ĩ ĩ Æ µ ¥ + ~ b Ê ÷ ©¹ †
 ¥ | Ý M - ¹ & ž ĩ † ¥ | Ý¹
 / £ M - 9 v À & 7 Ê 2 † ¥ | Ý
 B { ¹ / £ M - r ž & b V [A V a 2 ¹
 / £ M - ĩ 9 v t] Q ~ ©¹ ¹ a V a 2 £ ĩ
 ĩ H q ĩ v M µ b f Ð ©¹ ¹ / £ € ó H q # ¹ a æ
 ? p µ 1 b ¹ H ĩ † ù ¥ ø £ è K v
 ö u Ý £ 7 y ¹ a æ R ì Y c £ ° É ¥ 1 i
 Ý z É Æ ©¹ ¥ ¹ / £ ÷ 9 y b a 2 ö u Ý £ S
 ¶ h l ¹ / £ @ ĩ h ĩ ¹ a æ M % c £ a ¥ 1
 i Ý ĩ v M µ b

1 / £ @ ĩ ĩ q ¥ Ø
 ô © M " ¹ / £ @ _ Z _ Ê 4 }
 V Ý ¥ Ý ® T V w p M ĩ ² T n V b
 $u + L/t$

T ĩ L — | " Ä - W ¥ Ö

t — | " Ä¹ / £ M - - µ ,

u — ¹ / £ L = @ ĩ / , b

表 静升盆地 测年推求地下水流动速度

!!

Ý	Ý	M-	Ö	@i HW	@i /,
û	ö g				
ÖÆ					
ÖÆ					
È° h *					
£ ë, ö g					
° Ö• E					
Ø ö g					
f Ø h *					
f Ø h *					
" „ h *					
f Ø h *					
ñ l i E					
" „ h *					
ñ l i E					

9 Ø î ð 1 i " " y s 7 • < ¥ • Y L = ' {
µ Ê v b

表 静升盆地 测年反演渗透系数

" !! ! # !!

Ý	Ý	r @i /,	1 i " "
ÖÆ			
û ö g			
ÖÆ			
È° h *			
£ ë, ö g			
° Ö• E			
Ø ö g			
f Ø h *			
f Ø h *			
" „ h *			
f Ø h *			
ñ l i E			
" „ h *			
ñ l i E			

û ö™î ¥ • V ö g ž ĩ
 † | ÝB{ 1 / £ @î v y . /, 7 Ê2 † ¥
 £ ë, V ö g ž | Ý î î v À . /, ?
 Æ Ê2 Ø „ a ĩ F î ¥ • V ö g
 ž | ÝB{ î î v À . /, V n † 2
 † £ î ĩ H q z 1 / £ á @ < b ù Ö ö g _ ©
 1 = † ¥ @î s / ³ 1 / £ 7 • ¥ • Y v £ @ y
 ! 1 y í M y b
 . c £ a 1 i " " ¥ Q
 ô Ø ¥ 1 / £ @î V [ô / T w
 Ø c £ a ¥ 1 i " "

V + K • I

V + u • n

T ĩ V — 1 i @î /,
 K — c £ a 1 i " " /,
 I — < ° ç é ë ¥ £ ĩ á
 n — µ r b #
 u — 1 / £ L = @î /, b

8 † & T V ð

K + L • n / t • I

£ @ ö g B { s 1 - 1™ • Y £ ĩ 0 v
 7 Ü ð u 1™ Ü ĩ £ ĩ 0 | # ç £ ĩ 0
 ¥ | ' < l n s u | ' S ¶ 1 . - & - b
 ç 1 / £ @î w p r @î É 7 p ð 1 i "
 " s u S ¶ V b V² T s 1 _ 2 1 / £ c
 £ a ¥ 1 i " " ĩ M l ¥ t] f Ð L = 1 a 2 M
 ~ † b Ö E ^ 7 • < ¥ u x ® ç £ @î M v P ð

\$ 结论

' Ó æ " E © ð ¥ á 6 © 1 1 / £ ¥ M -
 s © 1 1 / £ " d ¥ £ ĩ ĩ H q 9 Ø c £ a 1 i
 " " ð [/ + Ä a M
 á 6 © 1 1 / £ ¥ M - V © 1 H Ø '
 ¥ † ž © 1 = † ¥ / † ĩ v 9 v 1
 / £ ô R ð s C } £ € ó Ü (M - 1 & b L
 Í © 1 H, ¥ € ó u 1 / £ ^ ç ð C } £ ¥ € ó
 M - l B î y 1 ž / † 1 / £ ©
 . £ M 1 ð â £ € ó H q M µ 1 / £ ð € ó ¥ ?
 ĩ h Ð M - 9 v À P . b
 æ 8 7 ý V † ù • ž 2 † a ĩ
 © 1 1 / £ M - 9 v ö 1 ^ †
 ø £ S ¶ v 1™ á v c £ a 1 i Y z 1 /
 £ Ü (@î 2 † 1 y b] H @î s 7 • ¥ • Y
 v 7 • < ¥ u x @î F v b
 ç ö - l ~ © 1 1 / £ ÷ • M y æ
 " . d £ k ¥ Z E , ^ | ð 1 i " " b 7 1 / £
 ¥ M - Q ~ 1 / £ 1 € ó É Æ c £ a [Y ¥ ĩ = H
 W c " ~ ¶ ¥ " d • b ô ç M " Q
 p c £ a 1 i " " V [V v ¥ Ü ä 1 i " "
 ¥ | ' S ¶ b
 æ " f Ö Z E 9 Ø ð ð ž ¥ 1 i " " Ð © 1 ¥
 L = 1 É 2 M B Á V [ú ù a M £ Ó 1 É H q 1

¤¹ / £ " ' ~ ¥ • " 4 G b

i "¹ / £ ©¹ 0ª¹ / £ M- ù î ï ¥ < " \$.% v Đ Đ ¹ o S Đ ñ

参考文献

\$ % R ¥ Z > ½ < g + Š © B Ō • ¥¹ / £ M- U 6 4 — \$.% £ Ó¹ É ý ñ¹

\$ % + Ü Đ¤ U v + © < "] Ê í ù î ' Š / ³ - 6 , ©¹ ¹ / £ \$.% Ä l u¹ Ø

\$ % U v + ¹ / £ ç M Z E # < " \$.%¹ / £

\$ % 2 5#)5 < . 2) = ; 17 9) 6 "4 5615" 57# #, #8 95 #,) 8 95\$.% 0))(;) =) 5'4

\$ % U v + • Y¹ / £ ç M ¥ ö 1 y í \$.% 1 - S Đ É Z

\$ % > 1 ? 2 5#)5 < . ; 17 9 6 "4 5615" 57# #8 95 #,) 8 95\$.% 0))(;) =) 5'4

\$ % / # 0 1# 2 # 3 4 5615" 57# #, 3/ 3) #!51#,8 95 ((" 9 # # 5" # #, , 9# : 1# !51#,8 95\$.% ;)" #) # 4 # ;) 5)

\$ % 3) 9#@3 A!) . " " 5' #!51#,8 95 \$.% . 15# 63 ; , 5 !:

\$ % R ¥ Z ! ! ½ ü © ï S Ú b l p) Â o ç Ê u¹ / £ ù î ï ¥ < " \$.% ¹ É Đ

\$ % ' B ; # 0 C 1) 5 D E et al 4 5615" 57# 5 " 5 6!51#,8 95 95# (59 (5") # 4 8 9 #, 1 0 5 \$.% 2 95 =) 15') =) 5'4

\$ % A ¶ B Ê l ¹ © ; Æ © E 4 : © â

! ! % !! ! #

/ F G ? 1# DFB1 # 2 EB3 #! : DF< #! E = #! ? F G H #! I 3 G 41#41 ? J 3 K4)#

- . Institute of Geology and Geophysics China Academy of Sciences Beijing China
- . Institute of Water Resources in Shanxi Province Taiyuan China
- . Lingshi Water Resources Bureau in Shanxi Province Jinzhong China
- . Xi' an Branch of China Coal Research Institute Xi' an China

& ! 3:,51 " " #,1"9L9 # (59#9")66")#9 #!51#,8 95 5) 15') 5) 5'4 #!)#)5 94 (5)959 ! #), 9451!4 (1 (#! 9 9 >1994 ' #, 6)94 , 4 5) 5"9 # 7) " 1) 4,51 " " #,1"9L9 6 (9 L 5 7 9)94 , #)8 8 : 6, 9#! 94) !51#,8 95 !) 9451!4) 15#! 94) " #)#59 # #!51#,8 95 19" # 7) 1), 9 , 9 94) !) 6: 1# !51#,8 95 5"4 5), 7: ,)5# 8 95 #) 94) J #! 94) !) , 9#! , 9 6!51#,8 95 # 94) . # 4)#! > # # ; 4 # 5L#) 94) 6 8 5 9) 9 9, # 94) (() 5 G# 94) 7 694)) 9 9 # 94) 4:,51 " " #,1"9L9 " " 1 9, 84"4 1), # 94) # 1) 5" ,) @) 5) 1 9 4 8 94 994) !51#,8 95 !) 7 19 :) 5 # 94) 5"4 5) 5) @) !51#,8 95 # 94) ,)) (" #6#), 1 0 5 4 (5 5"4 5) 5) 15') #, 9" , 8 95" 6 7 19 :) 5 5 94) 9 (9 94) 7 99 694) 6 , 6# 94) 5 9 6!51#,8 95 L))#97") #, 94) 4:,51 " " #,1"9L9 7)) 8) 5 # 54 9 194 694) 7 # 94) 6 8 5 9 #, 94) 4:,51 " " #,1"9L9 4 L) 9 #,)#): 9 ,) 5)) @) 4:,51 " " #,1"9L9 " " 1 9, 8 94 94) 94 , 94 94) " 94 1 0 5 " #6! 15 9 # 694) . # 4)#! > #

' 4:,51 " " #,1"9L9 6 8 5 9 !51#,8 95 !) , 9#! . # 4)#! > #

责任编辑 : ; <