

“公路平面視距曲綫表” 的編制及其应用

潘瑞生 編

人民交通出版社

“公路平面視距曲綫表” 的編制及其應用

潘 瑞 生 編

人民交通出版社

目 录

前 言	3
一、視距的一般图形	4
二、視距的几种形式及其計算公式	5
三、視距曲綫的图解結構	7
四、視距曲綫表的編制及应用实例	8
附表 1 ($S=25$)	
附表 2 ($S=35$)	
附表 3 ($S=50$)	
附表 4 ($S=70$)	

前 言

在“全党全民办交通”和“地群普”交通建设路线的指导下，当前我国正在大力发展山区道路。由于山区道路的平面曲折多、纵面起伏大的特点，为了尽量避免很大的土石方工程，路线在平面上必须与地形曲折相适应，因此势必在许多地段设置小半径曲线。于是如何保证足够的视距，以使行车安全，在路线设计工作上具有重要的意义。但是目前在勘测设计工作中，关于平曲线内清除横净距所采用的方法极不一致，大部属于近似的方法。兹根据编者在实际工作中的体会，对山区道路弯道上横净距的清除问题，提出几点肤浅的见解，与大家商讨，希望读者指正。

一、視距的一般图形

視距的一般图形，如图 1 所示，为保证曲线上的視距而必須切除的数值，如图 2 所示。

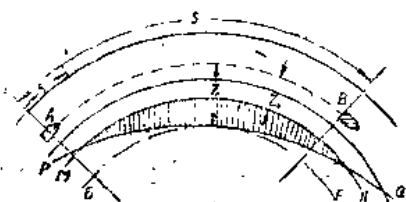


图 1

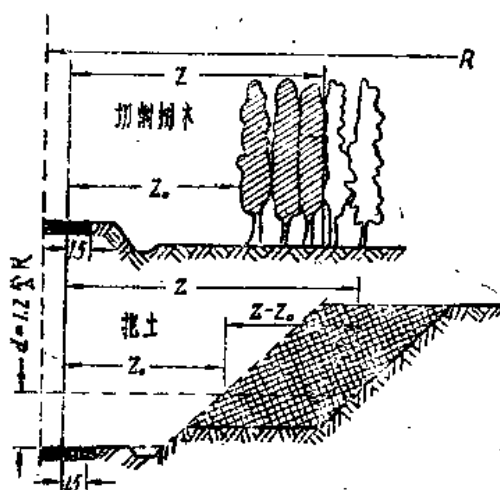


图 2

式中: AB ——駕駛員視線;

$\widehat{AB}$ ——最短理論視距線;

MIN ——障礙線;

PQ ——最理想的視距曲線界限;

EF ——一般通常的採用線;

Z_0 ——障礙線與汽車行駛軌迹淨距;

Z ——視距線與汽車行駛軌迹淨距 (簡稱橫淨距);

R ——道路中心線半徑;

S ——視距長度;

S' ——每一小段的視距長度。

二、視距的幾種形式及其計算公式

如图 1 及图 2 所示, 則当 $Z < Z_0$ 时, 曲線內視距就可以保證, 不必清除其他障碍物。当 $Z > Z_0$ 时, 曲線內側阴影部份面积內障碍物, 便必須清除。

在必須清除橫淨距地段, 可能有三种情况, 即:

$$S < K, S > K, S = K$$

当然, 上述第二与第三两种情况是相同的, 故一般看作同一情况。

在以往設計工作中遇到上述情况时, 一般均按設計准則規定, 采用視距原理的計算公式进行計算, 或采用临时所編制好的“視距橫淨距諸該图”求求其“ Z ”值。即:

(1) $S < K$ (图 3 及图 4)

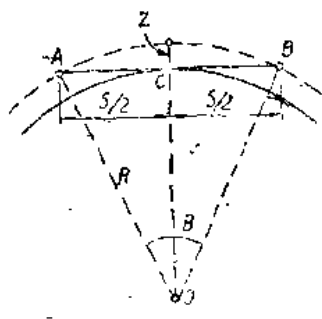


图 3

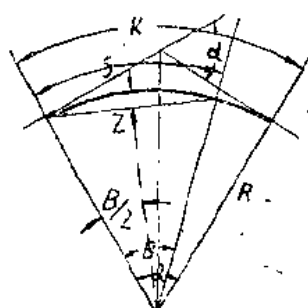


图 4

从图 4 得:

$$Z = R - R \cos B/2 = R(1 - \cos \frac{B}{2}) \quad (1)$$

$$B = \frac{S \times 180}{\pi R}$$

或从图 3 得:

$$\frac{2}{AC} = \frac{2}{AC} - \frac{2}{CO}$$

$$\text{即: } \left(\frac{s}{2}\right)^2 = R^2 - (R - Z)^2 = (2R - Z)Z$$

如果去括弧内的Z,

$$\text{则得: } \frac{s^2}{4} = 2RZ$$

$$\text{故 } Z \approx \frac{s^2}{8R}$$

(2)

(2) $S > K$ (图 5)

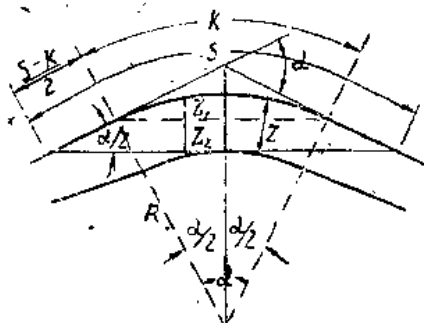


图 5

从图 5 得:

$$Z = Z_1 + Z_2$$

$$\text{但 } Z_1 = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2}\right)$$

$$Z_2 = \frac{s-k}{2} \times \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\therefore Z = R \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2} \right) + \frac{s-k}{2} \times \sin \frac{\alpha}{2} \quad (3)$$

在計算“Z”值時，理論上應以 R_s ——即汽車行駛軌迹的半徑（一般為路面未加寬前內緣半徑+1.5公尺）來計算，較為合理；但在一般實際應用過程中，均習慣以 R ——即道路中心線半徑來計算。因誤差不大，故可不考慮其兩者差額所引起的誤差。但在具體作橫淨距切除工作時，可以直接自相距路面未加寬前內緣半徑+1.5公尺處開始；或加一常數，直接自道路中心線開始。

三、視距曲線的圖解結構

從上列各公式中所計算得的“Z”值是最大值，它在曲線的分角綫上；因而要核算該曲線上的視距是否足夠，便只核算分角綫處的“Z”值是否足夠即可。

根據以往實際工作情況，關於曲線範圍內橫淨距的切除值，一律採用計算所得的“Z”值，即圖1所示 EF 綫；而在曲線兩頭的切除，則以曲線始點或終點處的“Z”值按不同所需的“S”值以直綫插入法求得。這樣做法的工程造價，在一般地段影響不大，但在石方工程艰巨地段勢必增加；因此在山嶺地區工程艰巨地段的曲線視距橫淨距，最好儘量採用圖1所示的 PQ ，即最理想的視距曲綫界限來處理。求視距曲綫最簡單和顯明的方法是圖解法，即將汽車行駛的計算綫按照圖的比例尺和準確度劃分許多綫段，然後依汽車的運行軌迹，在視距 S 範圍內加以布置，並以直綫相連，各直綫彼此交叉所成的包綫便成為最理想的視距曲綫。

根據圖解所得視距曲綫與汽車行駛軌迹的“Z”值轉需到設計的橫斷面上，便可決定其所必需清除的範圍，如圖6所示。

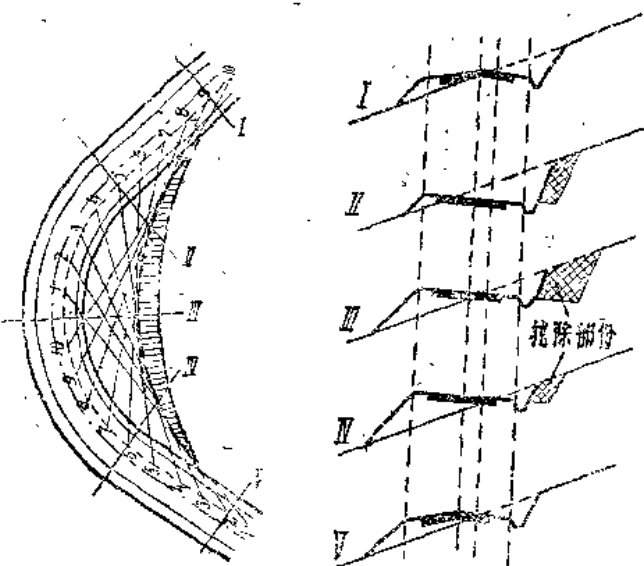


图 6

四、視距曲綫表的編制及应用实例

用图解法所得的視距曲綫，虽是最經濟和最合乎理想，但是如果以此来編制出适合曲綫上任何断面上的半徑、角度、視距和橫淨距間相互关系的表格或曲綫图，其工作量是相当繁重的；同时目前又尙无以数学解析法求算的結果資料。如果解决了这个问题，无论对提高公路，特别是山区公路設計工作效率及减少土石方工程数量，降低工程造价等方面，都有一定的价值。

最近編者参加了秦岭山区公路的測設工作，由于地形复杂，大部經歷悬崖陡壁的石方地段，小半徑曲綫特别多；因此，由于工作上的需要，大部系采用图解法求得視距曲綫来清理曲綫横断面上的障碍物。为了工作上的方便起见，便将“六級公路視距标准”图解結果，編制成下列平面視距曲綫表；同时为了适应汽車列車化的需要，特按公路設計准則修改意見中Ⅳ-甲級公路的路面視距及会車視距数值作了补充。并

將表內有關事項作如下說明：

(1) 本表系以原“公路工程設計准則”(修訂草案)1202條所規定的Ⅴ、Ⅵ級公路路面視距及Ⅵ級公路會車視距長度為依據，同時又按新頒准則修改和補充意見中Ⅵ-甲級公路路面視距及會車視距，作了補充。

(2) 表列符號是：

S ——視距長度；

K ——平曲綫長度；

P ——平曲綫半徑；

Z ——橫淨距；

S' ——每小段的視距長度。

(上列數字均以公尺為單位)

(3) 本表所列“ Z ”值均係按照不同半徑及曲綫長度，

$$\text{用: } \Delta = \frac{K}{P \times 0.0174533}$$

$$\text{或: } \alpha = \frac{K}{P} \times 59.29$$

公式僅求偏角以1/300比例(當 $S=25, 35, 50$ 公尺時)及1/500比例(當 $S=70$ 公尺時)繪出曲綫，並在視距範圍內每隔2.5公尺(1/300時)及5公尺(1/500)加以布置，以直綫彼此交叉相連成包綫，然後量出相應之“ Z ”值，而其他均係按直綫插入法求得相應 S' 之“ Z ”值。

(4) 由於該表系以假定 S, S', P, K 等值的條件下繪制，因此不可能完全都適用於所有六級道路曲綫視距的清除工作；但一般常用數字已均列入該表(其實這樣的假定僅是為了便於圖解起見，它的現實意義并不大)，因此在具體應用時，得根據不同的“ K ”值而採取插入法求出不同的“ Z ”值；而 S' 值係以1公尺為單位，不滿1公尺者，則以四舍五入計算；這樣作雖然存在一定程度的誤差，但是差別很有限。按照當前我們公路測設工作上的要求來說，基本上是可以滿足的。

(5) 為了便於應用，今將查表過程中的幾種不同情況分別列舉并說

明如下:

第一种情况—— P 、 K 值均与平面视距曲线表所列数值相同; 设其曲线转角为 1 的条件为:

$$HK 45 + 56.80$$

$$\Delta \text{——} 76^{\circ}24'$$

$$P \text{——} 15$$

$$T' \text{——} 11.80$$

$$K \text{——} 20.00$$

$$E \text{——} 4.09$$

$$HK \approx HK 45 + 45.00$$

$$CK \approx HK 45 + 55.00$$

$$KA \approx HA 45 + 65.00$$

则视距曲线起点为 $HK 45 + 30.00$

视距曲线终点为 $HK 45 + 80.00$ 。

根据 $S=25$, $P=15$, 查附表 1 得:

桩	号	S'	Z
HK	45+45	15	3.2
	+47	17	3.6
	+49	19	4.1
	+50	20	4.4
	+53	23	4.7
CK	+55	25	4.8
	+59	21	4.5
	+60	20	4.4
	+63	17	3.6
	+64	16	3.4
KK	+65	15	3.2

第二种情况—— K 值系数与表列不同时, 可以下式求得:

例: $S=25$, $P=15$, $K=32.87$ 求 $S'=15.00$ 的 Z 值, 查表 1, $S'=15.00$, $K_1=30$, $Z_1=4.4$, $K_2=35$, $Z_2=4.7$ 。

$$\begin{aligned}
 \text{則 } Z &= Z_2 - \left[\frac{Z_2 - Z_1}{K_2 - K_1} \times (K_2 - K) \right] = 4.7 - \left[\frac{4.7 - 4.4}{35 - 30} \times \right. \\
 &\quad \left. (33 - 32.87) \right] = 4.7 - [0.06 \times 2.13] \\
 &= 4.7 - 0.13 = 4.57 \\
 \text{或 } Z &= Z_1 + \left[\frac{Z_2 - Z_1}{K_2 - K_1} \times (K - K_1) \right] = 4.4 + \left[\frac{4.7 - 4.4}{35 - 30} \times \right. \\
 &\quad \left. (32.87 - 30) \right] = 4.4 + [0.06 \times 2.87] \\
 &= 4.4 + 0.17 = 4.57
 \end{aligned}$$

第三种情况—— P 系零数时（如复曲线），则可参照第二种情况将同一 S' 值的两相邻 P 值处插入，求得“ Z ”值。

以上计算，系为了便于说明起见，采用列式推求“ Z ”值；但在具体应用时，为节省计算时间起见，可以目估决定，不必反复插入计算，因为误差甚微。

第四种情况——本表仅编至 $S=K$ 值为止，如遇 K 长大于表列最大数值时，可根据对视距曲线起、终点确定办法的第二点说明：“当 $S < K$ 时，自 $CK - 0.5(K - S) \sim CK + 0.5(K - S)$ 一段均为‘ Z ’之最大值”。故当 $K > S$ 时，除 $CK \pm 0.5(K - S)$ 一段采用同一最大值外，其余仍视为 $S=K$ 对待，按此查出所需之“ Z ”值。

(6) 对视距曲线起、终点位置的确定：

1) 当 $S \geq K$ 时，则起点为 $CK - S$

终点为 $CK + S$ ；

2) 当 $S < K$ 时，为更切合实际起见，可按下法求之：因为当 $S < K$ 时虽然最大 Z 值在 CK 处，但不只 CK 一处，而有好几处。即自 $CK - 0.5(K - S) \sim CK + 0.5(K - S)$ 一段均为最大值；故视距曲线起点应为：

$$CK - 0.5(K - S) - S,$$

终点应为： $CK + 0.5(K - S) + S$ 。

但在查表时，应以 $S=K$ 为准，然后按不同之 S' 值，求得相适应之 Z 值。

(7) 由于编制本表在图解时采用比例小，精确度不够高，同时大部工作系在外业工地完成，未经反复校核，差错难免，尚请大家在使用时指正。

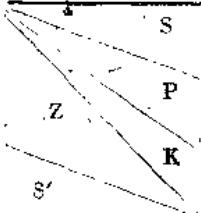
平面視距曲綫表 (S=25)

附表 1

Z S	P K	25				25	
		15				20	
		10	15	20	25	20	25
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13					3.2		
14					3.5		
15				3.2	3.3		
16				3.1	4.0		
17				3.6	4.2		
18			3.1	3.8	4.4		3.4
19			3.4	4.1	4.6		3.5
20			3.7	4.4	4.7	3.4	3.6
21			3.9	4.5	4.8	3.4	3.6
22	3.2	4.0	4.6	4.8	4.8	3.5	3.7
23	3.2	4.0	4.7	4.9	4.9	3.5	3.7
24	3.3	4.1	4.8	5.0	5.0	3.6	3.8
25	3.3	4.1	4.8	5.0	5.0	3.6	3.8

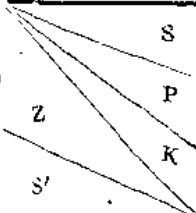
平面視距曲綫表 ($S=35$)

附表 2—1

	35					35				
	15					20				
	15	20	25	30	35	15	20	25	30	35
10										
11										
12										
13					4.0					
14					4.7					
15					5.1					
16				4.0	5.6					4.0
17				4.6	6.1					4.4
18			4.2	5.2	6.6				4.0	4.8
19			4.7	5.9	7.0				4.3	5.1
20			5.1	6.4	7.3			4.0	4.6	5.4
21		4.2	5.6	7.0	7.6			4.3	4.9	5.7
22		4.8	6.2	7.4	7.9			4.6	5.2	6.0
23	4.0	5.4	6.5	7.7	8.1	4.0	5.0	5.5	6.1	6.2
24	4.3	5.8	6.9	7.8	8.2	4.3	5.5	5.9	6.4	6.4
25	4.6	6.2	7.2	8.0	8.4	4.5	5.6	6.1	6.6	6.6
26	5.0	6.4	7.5	8.1	8.5		4.8	5.8	6.2	6.7
27	5.5	6.6	7.7	8.3	8.8		5.1	6.0	6.4	6.8
28	5.8	6.9	7.9	8.5	8.7	4.2	5.4	6.2	6.8	6.9
29	6.0	7.1	8.0	8.7	8.9	4.4	5.6	6.4	6.7	7.0
30	6.2	7.2	8.1	8.8	9.0	4.5	5.7	6.5	6.8	7.1
31	6.4	7.4	8.2	8.8	9.0	4.7	5.8	6.6	6.9	7.1
32	6.5	7.6	8.4	8.9	9.0	4.8	5.8	6.6	7.0	7.2
33	6.6	7.7	8.5	8.9	9.1	4.9	5.9	6.7	7.0	7.2
34	6.6	7.8	8.6	9.0	9.2	5.0	6.0	6.7	7.1	7.2
35	6.6	7.9	8.6	9.0	9.2	5.1	6.0	6.7	7.1	7.2

平面視距曲線表 ($\gamma = 35^\circ$)

附表 2—2

	35					35			35	
	25					30			25	
	15	20	25	30	35	25	30	35	30	35
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18					4.0					
19					4.2					
20				4.0	4.4					
21				4.2	4.7					
22			4.0	4.4	4.9					
23			4.3	4.6	5.1			4.0		
24			4.4	4.8	5.2			4.2		
25			4.5	5.0	5.3		4.0	4.4		
26			4.7	5.1	5.4		4.2	4.6		
27		4.0	4.3	5.2	5.5	4.0	4.3	4.7		
28		4.2	5.0	5.3	5.6	4.1	4.5	4.8		4.0
29		4.4	5.1	5.5	5.7	4.1	4.5	4.9		4.0
30		4.6	5.2	5.6	5.7	4.2	4.6	4.9	4.0	4.1
31		4.7	5.2	5.7	5.8	4.3	4.6	5.0	4.0	4.2
32	4.6	4.3	5.3	5.7	5.8	4.4	4.7	5.0	4.1	4.2
33	4.1	4.3	5.3	5.8	5.9	4.5	4.7	5.1	4.1	4.3
34	4.2	4.9	5.4	5.9	6.0	4.6	4.8	5.1	4.2	4.3
35	4.3	4.8	5.4	5.9	6.0	4.7	4.8	5.1	4.2	4.3

平面視距曲綫表 ($S=50$)

附表 3—1

Z	S'	S	P	K	50							
					15							
					10	15	20	25	30	35	40	45
	5											
	6											
	7	*										
	8											
	9											
	10											
	11											
	12										3.4	4.3
	13										3.7	4.5
	14										4.0	4.8
	15									3.4	4.3	5.2
16										3.7	4.6	5.6
17										4.0	4.9	6.0
18									3.3	4.3	5.2	6.4
19									3.8	4.8	5.8	7.2
20							3.2		4.2	5.2	6.4	7.9
	21							3.5	4.5	5.6	6.8	8.6
	22							3.3	4.9	6.0	7.4	9.3
	23						3.3	4.1	5.2	6.4	7.9	9.9
	24						3.7	4.6	5.8	7.2	8.9	11.1
	25					3.2	4.1	5.1	6.4	7.9	9.9	12.3
26						3.4	4.4	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3
27						3.6	4.7	6.0	7.4	9.3	11.5	14.4
28						3.9	4.9	6.4	7.9	9.9	12.3	15.4
29						4.3	5.5	7.1	8.9	11.1	13.8	16.5
30						4.7	6.0	7.8	9.8	12.3	15.4	18.6
	31					5.1	6.4	8.3	10.6	13.3	16.5	19.7
	32					5.3	6.8	8.8	11.4	14.4	17.5	20.7
	33					5.6	7.2	9.3	12.2	15.4	18.6	21.8
	34					6.0	7.9	10.4	13.7	16.5	19.7	23.0
	35					6.3	8.3	11.4	15.2	18.6	21.8	24.2
36						6.7	9.3	12.3	15.2	18.6	21.8	25.4
37						7.1	9.9	13.2	15.2	18.6	21.8	26.6
38						7.6	10.5	14.1	15.3	18.6	21.8	27.8
39						8.1	11.3	14.1	15.3	18.6	21.8	29.0
40						8.5	12.3	14.2	15.3	18.6	21.8	30.2
	41					8.9	12.1	14.2	15.3	18.6	21.8	31.4
	42					9.3	12.2	14.2	15.3	18.6	21.8	32.6
	43					9.7	12.3	14.2	15.3	18.6	21.8	33.8
	44					9.8	12.4	14.2	15.3	18.6	21.8	35.0
	45					10.1	12.4	14.2	15.3	18.6	21.8	36.2
46						10.1	12.4	14.2	15.3	18.6	21.8	37.4
47						10.2	12.5	14.2	15.3	18.6	21.8	38.6
48						10.2	12.5	14.2	15.3	18.6	21.8	39.8
49						10.2	12.5	14.2	15.3	18.6	21.8	41.0
50						10.2	12.5	14.2	15.3	18.6	21.8	42.2

平面視距曲綫表 ($S=50$)

附表 3-2

Z S'	S P K	50								
		20								
		10	15	20	25	30	35	40	45	50
5										
6										
7										
8										
9										
10										3.2
	11									3.5
	12									3.7
	13								3.2	4.0
	14								3.6	4.4
	15							3.2	4.0	4.7
16								3.5	4.2	5.0
17								3.8	4.5	5.4
18							3.2	4.0	4.7	5.3
19							3.6	4.4	5.3	6.4
20						3.2	4.0	4.7	5.3	7.0
	21					3.5	4.3	5.0	6.2	7.5
	22					3.8	4.5	5.4	6.6	8.0
	23				3.2	4.0	4.8	5.3	7.0	8.5
	24				3.6	4.4	5.3	6.4	7.7	9.5
	25			3.2	4.0	4.8	5.3	7.0	8.5	10.4
26				3.4	4.3	5.1	6.2	7.5	9.1	10.8
27				3.6	4.6	5.5	6.6	8.0	9.8	11.2
28				3.8	4.8	5.8	7.0	8.5	10.4	11.6
29				4.1	5.2	6.4	7.8	9.2	11.0	12.0
30				3.4	4.4	5.6	7.0	8.5	10.0	11.6
	31		3.6	4.7	6.0	7.5	9.0	10.3	11.8	12.5
	32		3.8	5.1	6.4	8.0	9.5	10.6	12.0	12.7
	33		4.0	5.4	6.7	8.4	9.9	10.9	12.2	12.8
	34		4.3	5.8	7.3	9.1	10.4	11.2	12.6	13.0
	35		4.6	6.2	7.9	9.9	10.8	11.5	12.8	13.2
36			4.9	6.6	8.3	10.1	11.0	11.7	13.0	13.2
37			5.2	7.0	8.9	10.3	11.3	11.9	13.1	13.3
38			5.4	7.3	9.4	10.5	11.5	12.0	13.2	13.3
39			5.7	7.9	9.7	10.8	11.6	12.2	13.2	13.3
40			6.1	8.5	10.0	11.1	11.8	12.4	13.3	13.4
	41		6.3	8.6	10.1	11.2	11.9	12.5	13.3	13.4
	42		6.6	8.7	10.3	11.4	12.1	12.7	13.4	13.4
	43		6.8	8.9	10.4	11.5	12.2	12.8	13.4	13.5
	44		7.1	9.1	10.6	11.7	12.4	12.9	13.4	13.5
	45		7.4	9.3	10.8	11.9	12.5	13.0	13.5	13.6
46			7.5	9.4	10.9	11.9	12.6	13.1	13.5	13.6
47			7.6	9.5	10.9	12.0	12.7	13.2	13.6	13.7
48			7.6	9.5	11.0	12.0	12.7	13.2	13.6	13.7
49			7.7	9.6	11.1	12.1	12.8	13.3	13.7	13.7
50			7.7	9.6	11.1	12.2	12.9	13.4	13.7	13.7