

# 螺旋双转子流量计 使用说明书

安徽天维仪表有限公司

本企业通过 ISO9001:2008 质量体系认证

## 一、概述

### 用途

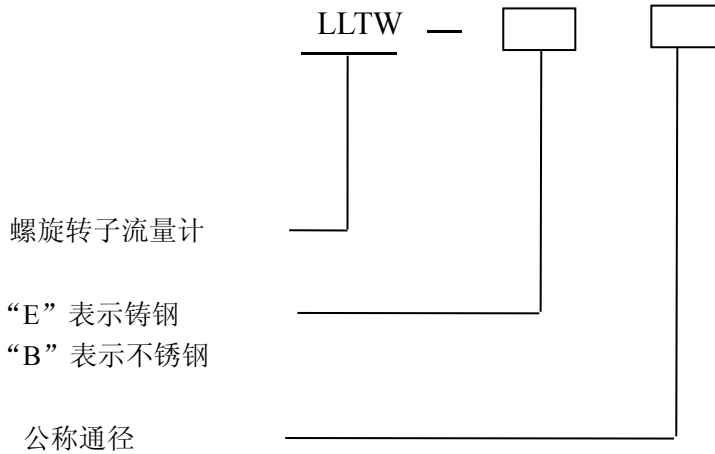
螺旋转子流量计（以下简称流量计）是用于管道中液体流量的测量和控制的精密仪表。流量计可以选用不同的材料制造，广泛应用于石油、化工、轻工、商业和科研等部门，特别适用于原油、精炼油、轻烃等工业液体的计量，是目前国内最新一代容积式流量计。

该流量计装有指针、字轮计数器、可指示出流量的累积量，带回零装置的计数器还可以指示出单次累计，并可输出电脉冲信号，供二次仪表或计算机检测，作自动控制和数据处理等用。

### 特点

- 1、测量精度高、流量范围宽、重复性好。
- 2、螺旋转子转动均匀、震动小、寿命长。
- 3、对被测液体的粘度变化不敏感。
- 4、结构简单、外形尺寸小、重量轻。
- 5、安装容易。

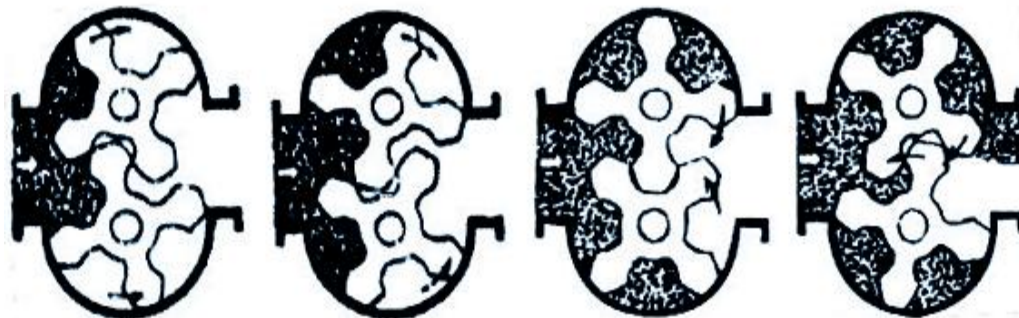
### 型号命解释



## 二、工作原理及结构

### 工作原理

本流量计属容积式流量计，它是以螺旋转子（测量元件）的空槽部分和计量箱内壁组成一封闭空腔（见图中阴影部分）作为测量室，转子每转一周可输出8倍空腔的容积，因此，流体的流量正比于螺旋转子的转速，将转子转数的累计转化为流体流量的计量（见图1）。



**图 1 螺旋转子运转原理**

**结构**

流量计主要由本体、一对螺旋转子、磁性联轴器、减速机构、调整齿轮、计数器及发讯装置组成。

螺旋转子的转数，通过磁性联轴器和一系列齿轮组成的减速机构，传到表头计数器。磁性联轴器主要由主动磁钢和从动磁钢组成，采用磁性联轴器可以提高流量计的工作压力和工作温度，操作安全，也可减轻维修工作。

**三、技术特性**

**主要技术性能**

1. 公称通径：25、40、50、80、100、150、200、250、300。
2. 允许基本误差（%）：±0.2、±0.5。
3. 重复性误差（%）：0.2级为0.07、0.5级为0.17（0.5级）。
4. 允用工作压力（Mpa）：1.6、2.5、4、6.4。
5. 被测介质温度（℃）：-40~+60、-40~+120、100~300。
6. 被测介质粘度（Mpa·s）：0.6~200。
7. 防爆等级：d II BT4、ia I ICT4（说明：本厂的信号远传流量计分普通型和防爆型）。
8. 管道法兰标准：HG20592-90、JB/T79.1-94。
9. 流量计的主要材质：不锈钢、铸钢、316（即0Cr17 Ni12 Mo2 汽油介质用不锈钢轴承，高温介质用高温轴承）。

**规格和流量范围**

流量计流量范围（0.5级流量计）见下表

**Flow range (Accuracy 0.5%)**

unit: m<sup>3</sup>/h

型号	公称通径	粘度 (mPa.s)						
		0.3~0.8	0.8~2	2~15	15~400	400~1000	1000~2000	2000~3000
		汽油	煤油	柴油	重油	高粘度液体		
LLTW025	25	3~9	1.5~10	1~10	1~10	1~8	1~8	1~6
LLTW040	40	7~20	3~22	2.5~25	2.5~25	2~18	2~18	3~12
LLTW050	50	9~36	4.5~36	3.6~36	3.6~36	2.8~25	2.8~25	4.5~18
LLTW080	80	20~80	10~80	10~100	10~100	6.5~56	6.5~56	5~40
LLTW100	100	25~100	13~100	15~150	15~150	8.5~80	8.5~80	6.5~55
LLTW150	50	55~225	30~250	25~250	25~250	18~150	18~150	10~100
LLTW200	200	90~360	50~400	40~400	40~400	28~240	28~240	20~160
LLTW250	250	130~540	65~540	60~600	60~600	42~360	42~360	30~240

1. 如流量计选用准确度为0.2级，流量下限按表1下限×2求得。
2. 当被测介质温度在+100~300℃时，其最大流量乘以系数0.8求得。

**普通光电藕合脉冲发讯器、防爆发讯器**

信号远传流量计内装有光电藕合脉冲发讯器 4-20mA 电流输出信号，其技术特性如下：

- 1、输入电压：12VDC、24VDC（直流电压是由本厂配用的二次仪表的稳压电源或用户系统内的12V或24V直流电源供给）；
- 2、信号频率：0~2500 Hz；

- 3、信号幅值： $\geq 7V$ ；
  - 4、信号波形：脉冲方波；
  - 5、工作电流： $< 30Ma$ ；
  - 6、负载电阻： $\geq 10k\Omega$ ；
  - 7、传输距离： $< 1000m$ ；
  - 8、工作温度： $-20\sim+70^{\circ}C$ ；
  - 9、环境条件： $-20\sim+45^{\circ}C$ 、相对湿度 $\leq 95\%$ ；
  - 10、 电流输出负载变化： $0-800\Omega$ ；
- 发讯仪表系数（见表 2）

表 2

公称通径 (mm)		25	40	50	80	100	150	200	250	300
脉冲当量	L/P	0.001	0.01	0.01	0.02	0.05	0.2	0.2	0.1	0.1
	P/L	1000	100	100	50	20	5	5	10	10

误差与压力损失曲线（见图 2）

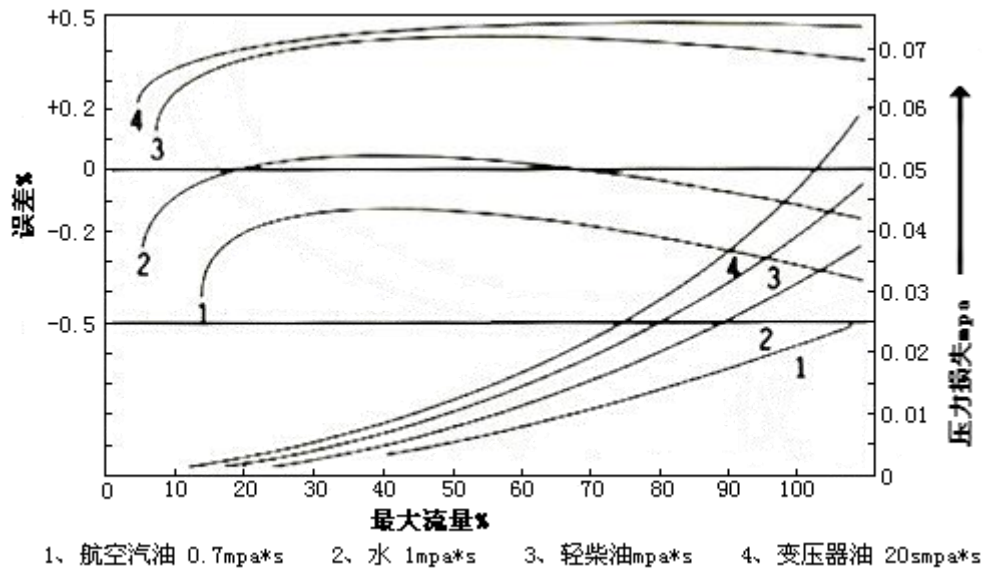
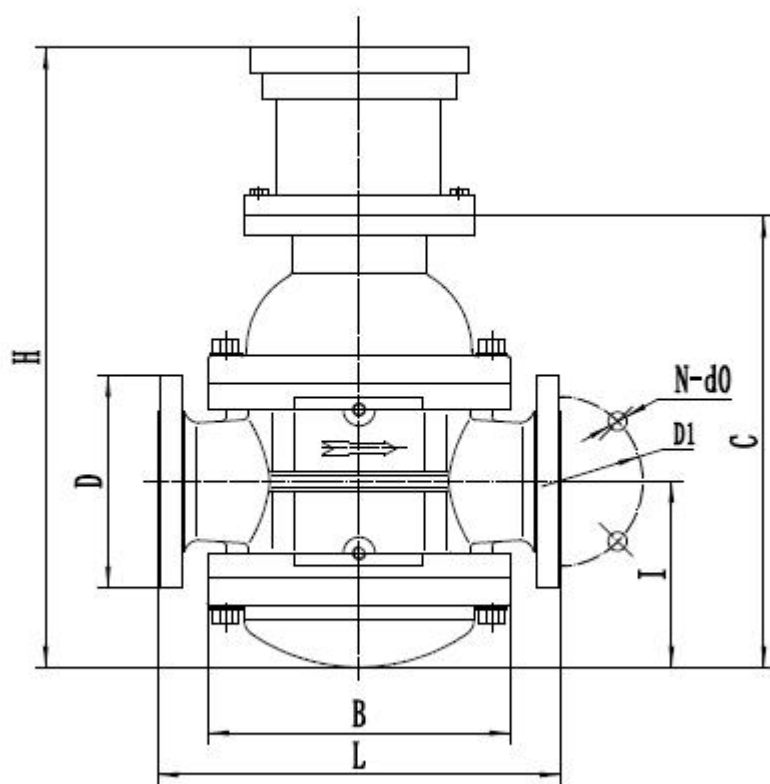


图 2 误差与压力损失曲线

1.6MPa、2.5 MPa、4.0 MPa、6.4 MPa 流量计重量及外形尺寸（见图 4、4 及表 3）



螺旋双转子外形图

型号	DN	L	H	B	C	I	D	D1	N	Φ
LLTW025	25	300	420	175	228	90	115	85	4	14
LLTW040	40	300	450	200	258	112	150	110	4	18
LLTW050	50	340	525	240	333	150	165	125	4	18
LLTW080	80	380	580	285	388	175	200	160	8	18
LLTW100	100	440	660	339	468	250	235	190	8	22
LLTW150	150	500	740	410	548	270	300	250	8	26
LLTW200	200	550	820	455	628	285	360	310	12	26
LLTW250	250	700	910	550	718	350	425	370	12	30

#### 四、安装要求

##### 机械安装

安装流量计，应尽量选择灰尘少、腐蚀性气体少、无强烈振动、距热源较远的地方。安装流量计外环境温度不能高于 60℃。

通常情况下公称通径小于 Φ100（含 Φ100）的流量计必须水平安装（指螺旋

转子转轴处于水平位置)，即流量计的刻度盘垂直地面；公称通径大于 $\Phi 150$ (含 $\Phi 150$ )的流量计采用立式安装（见图 5、6）

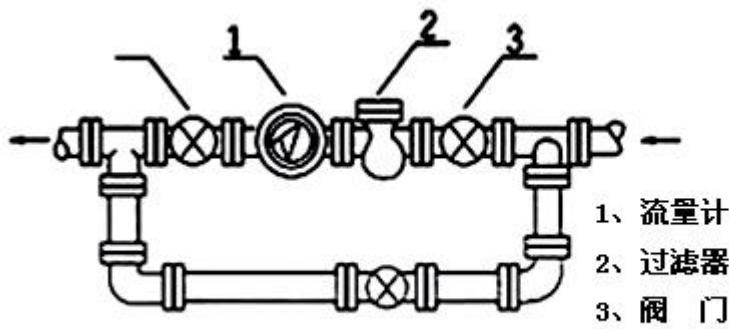


图 5

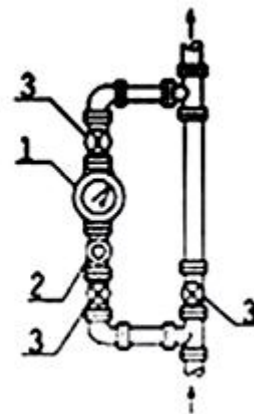


图 6

注：图 5 中：“1”表示流量计；“2”表示过滤器；“3”表示阀门。

图 6、7、8 中数字与图 5 表示意义相同

为了防止杂物落入流量计内，在安装流量计前，管道必须清洗干净。此外，在流量计前还应安装过滤器（见图 5、6）。对杂物较多的场合，可采用串联或并联过滤器安装（见图 7、8）。过滤器结构见图 9。

安装时，要注意流量计壳体及过滤器壳体上的箭头方向与液体流动方向必须一致。为了便于检修，应装有旁路管线。流量计前后应装阀门，当流量计安装在垂直管路时，流量计应安装在旁路管道中，以防止杂物落入流量计内。由于安装位置的不同，为了便于读数，可将计数器（即表头）连接螺钉拆下，将计数器旋转  $90^\circ$  或  $180^\circ$ 。

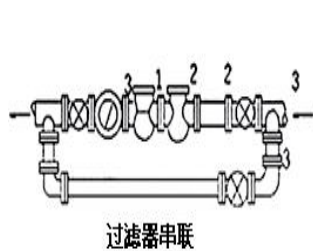


图 7

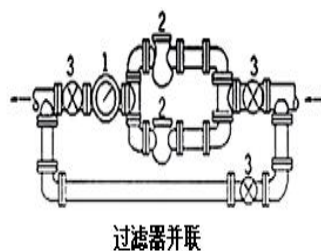


图 8

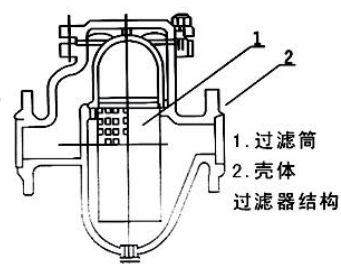


图 9

### 线路安装

在安装信号远传流量计时，必须进行正确的线路连接。

#### 普通环境用发讯流量计的线路连接

1. 带发讯器表头的引出孔为  $M16 \times 2$  螺孔。
2. 流量计与二次仪表之间采用两根导线连接，导线截面积不小于  $1\text{mm}^2$ ，
3. 三线发讯器引出的红色线接电源正极，白色线接讯号线，第三线接公共线，两线信号发讯器白线为信号线，黑线接公共线。

#### 防爆环境用发讯流量计的线路连接

1. 选择线芯截面积为  $1\text{mm}^2$  的 BX 型三芯电缆或 CHQP 型三芯电缆接线。一般用钢管布线。用钢管布线时，压紧螺母与钢管的连接端为  $M22 \times 1.5$  内螺纹；

2. 拆下防发讯器盖接线，注意不能损坏隔爆接合面；
3. 接线时，由二次表后板的接线端子“输入”接出，正、负极不能接错。第三线为接地线，接发讯器内腔的接地符号；
4. 外壳接地；
5. 选用三芯电缆时，拆下压紧螺母，装上防止电缆脱落装置。
6. 电流输出流量计的线路连接，1) 三线制，0-10mA 或 4-20mA 输出电流信号，红线接电源正极，白线接信号线，第三线为公共线。2) 二线制，4-20mA 输出信号，红色为信号线，另一线为公共线。

## 五、使用要求

### 1. 流量计启动前的操作

安装流量计处的工况条件（温度、压力、流量等）应符合流量计的主要技术性能。流量计和发讯器安装好后，让液体慢慢地通过水平安装的旁路管道或垂直安装的主路管道，以清理管道中的杂质。

### 2. 使用时的启动过程

在启动流量计时，应先开旁路管道的阀门，后缓慢地开启流量计前的入口阀门，再缓慢地开流量计后的出口阀门，最后逐步关闭旁路阀门。用出口的阀门控制流量在流量计流量上限的 70%以内为佳。

计算流量的方法是用秒表测量指针正常旋转一周的时间，按下式计算：

$$\text{流量} Q \text{ (m}^3/\text{h)} = \frac{3600 \times \text{指针旋转一周的流量 (m}^3\text{)}}{\text{指针旋转一周需要的时间 (S)}}$$

式中：Q- 流量计运行流量，m<sup>3</sup>/h；

V 周- 指针旋转一周流体计量值，m<sup>3</sup>；

T 周- 指针旋转一周所需的时间，s。

注意：在使用中不禁骤然打开出口阀门，否则会使流量计金属转子突然快速旋转而损坏机件。

## 六、故障分析与排除

流量计运行中可能发生故障。其故障现象及原因和处理方法见下表 4

表 4 故障现象、原因和解决方法

现象	原因	处理方法	备注
螺旋转子不转	1、管道中有杂物 2、过滤顺损坏，杂物进表内，齿轮卡住 3、由于流量过大，轴承磨损，产生螺旋转子碰撞内腔，引起卡住	1、清洗流量计及管道 2、修理过滤器 3、更换轴承，保证间隙能灵活转动	1、新安装开车时易发生 2、流量不能太大
螺旋转子转动，指针不动或时走时停	1、转动部分松动，损坏或不灵活 2、磁联轴顺滑动 3、齿轮部件卡住	1、重新紧定紧固件，清除不灵活处 2、检查磁联轴器是否灵活和磁力强弱 3、排除齿轮部件的故障	

流量计负误差大	1、旁路阀门渗漏 2、螺旋转子，计量室内壁或轴承遭磨损或腐蚀 3、流量低于下限 4、磁联轴器滑动或齿轮系统周期性障碍 5、实际液粘度小于检验液粘度	1、检查旁路阀门 2、更换轴承，检查齿轮，调整间隙 3、增大流量 4、修配或更换磁联轴器或齿轮系统 5、选择与实际液粘度相近的检验液检验流量计或作粘度修正	修理后重新调整检验
流量计正误差大	1、流量有大的脉动或含有气体 2、实际液粘度大于检验液粘度 3、关小进口阀时，介质未充满计量室计量出	1、减少流量脉动或增加气体分离器 2、选择与实际液粘度相近的检验液检验流量计或作粘度修正 3、用流量计出口阀调控介质流量	修理后重新调整检验
二次表指示值多于一次表指示值	发讯叶片插入或发讯器口内不合适	调整发讯器位置	
二次表指示值小于一次表指示值	1、发讯叶片处的紧定螺钉松动 2、发讯器掉步	1、紧固紧定螺钉 2、调整发讯叶片与发讯器间的间隙 3、用酒精精洗发讯器接口	
二次表不指示	1、开路或短路 2、发讯器损坏	1、查线路 2、更换发讯器	

## 七、保修和维修

### 维修保养

#### 一、流量计的维护保养应注意

1、流量计在使用时，要经常检查温度、压力和流量是否在规定范围内；指针转动是否正常，压力损失是否稳定，压力损失是否过大，显示仪表是否正常显示。

2、经常检查过滤器的使用情况，定期清洗过滤器；

3、被测介质含有气体时，流量计前应安装气体分离器，以免引起测量误差；

4、严禁扫线蒸汽通过流量计，避免损坏流量计；

5、对于计量冷凝介质，再启动流量计时，必须预热流量计（本体至上盖一段）；当流量计内的介质变为工作状态的液体时，才能再启动流量计。

#### 二、定期对流量计进行检修和检验

1、定期对流量计进行检修，及时发现磨损零件，排除故障隐患；

2、如果用户用水检定装置检定流量计，检定后须倒出流量计内的水，灌入机油挂壁防锈；

##### 1、检验

按 JJG667-1997《容积式流量计》检定规程》检定流量计。



## 2、误差调整

流量计的允许基本误差为±0.2%、±0.3%、±0.5%。

其计算按下式：

$$E = \frac{\text{流量计指示值} - \text{实际流量值}}{\text{实际流量值}} \times 100\% = \frac{Q_{\text{指}} - Q_{\text{实}}}{Q_{\text{实}}} \times 100\%$$

为了使流量计在出厂时或在使用过程中保证流量计的准确度，在流量计的计数器内设有传动比的调节装置——调整齿轮。在误差检验时根据测得的误差曲线，选择合适的调整齿轮（见下表），使流量计达到仪表规定的准确度。

### 1、调整方法：

设计的调整齿轮是 38/35，检验误差时若示值大与真值，即出现“+”误差。例如 +1.02~+0.3，见误差调整图 10，查调整齿轮表（见图 6），得知选用 41/38 调整齿轮比较合适，这样误差曲线的原点便由 38/35 调整齿轮对应的零位上移至 41/38 调整齿轮对应的 +0.63 的位置。因而误差曲线便处于新的坐标系中，即误差调整至+0.39~-0.33 的范围内，而流量计的准确度达到要求。

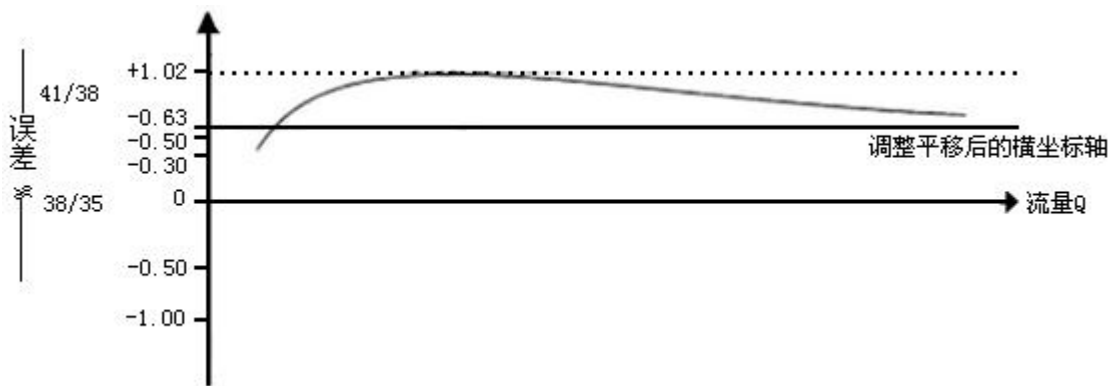


图 10 误差调整

表 5 调整齿轮表（0.2 0.5 兼用）

误差 (%)	应选调整齿轮齿数			
	N5	N6	N7	N8
+3.24	32	36	39	33
+3.13	31	35	38	32
+3.05	32	38	40	32
+2.92	32	37	39	32
+2.78	32	36	38	32
+2.64	32	35	37	32
+2.57	32	33	36	33
+2.48	32	34	36	32
+2.41	31	32	35	32
+2.31	32	33	35	32
+2.28	31	42	46	32
+2.18	32	42	46	33

表 6 调整齿轮表（0.2 0.5 兼用）

误差 (%)	应选调整齿轮齿数			
	N5	N6	N7	N8
0	32	35	38	32
-0.08	32	38	40	31
-0.12	33	37	39	32
-0.23	32	34	37	32
-0.36	32	36	38	31
-0.41	33	35	37	32
-0.48	32	33	36	32
-0.51	32	35	37	31
-0.67	32	34	36	31
-0.74	32	32	35	32
-0.88	32	42	46	32
-0.92	33	32	34	32

+2.14	32	32	34	32	-1.02	32	32	34	31
+2.07	31	41	45	32	-1.09	32	41	45	32
+1.95	32	31	33	32	-1.21	32	31	33	31
+1.85	31	30	33	32	-1.31	32	40	44	32
+1.75	32	30	32	32	-1.41	32	30	32	31
+1.62	31	39	43	32	-1.53	33	29	31	32
+1.56	32	29	31	32	-1.56	32	39	43	32
+1.49	32	43	46	32	-1.64	32	29	32	32
+1.40	31	38	42	33	-1.71	32	43	46	31
+1.30	32	38	42	33	-1.80	32	38	42	32
+1.16	32	41	44	32	-1.93	33	41	44	32
+1.04	32	37	41	33	-2.03	32	41	44	31
+0.99	32	40	43	32	-2.11	33	40	43	32
+0.86	31	36	40	32	-2.21	32	40	43	31
+0.81	32	39	42	32	-2.34	32	36	40	32
+0.70	33	44	46	32	-2.39	32	39	42	31
+0.63	32	38	41	32	-2.48	33	38	41	32
+0.60	33	43	45	32	-2.58	32	38	41	31
+0.50	32	43	45	31	-2.68	33	37	40	32
+0.42	32	37	40	32	-2.79	32	37	40	31
+0.39	32	42	44	31	-3.00	32	36	39	31
+0.27	33	40	42	32	-3.12	33	35	38	32
+0.17	32	40	42	31	-3.23	32	35	38	31
+0.15	33	39	41	32	-3.49	32	36	38	31
+0.05	32	39	41	31	-3.61	32	40	45	32