

给水排水工程
实用设计手册

水力计算图表

李 田 宁希南 编著

中国建筑工业出版社

给水排水工程实用设计手册

水力计算图表

李 田 宁希南 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

水力计算图表/李田, 宁希南编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

(给水排水工程实用设计手册)

ISBN 978-7-112-09610-7

I. 水… II. ①李…②宁… III. 水力计算-图表
IV. TV131.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 142049 号

本书汇集了给水排水工程设计常用的水力计算图表。内容包括给水工程用钢管、铸铁管、塑料管水力计算表, 圆形断面钢筋混凝土输水管水力计算表; 圆形、矩形、马蹄形、蛋形断面排水管道水力计算图, 以及梯形明渠水力计算图; 热水管、钢塑复合管、蒸汽与压缩空气管的流量与压力损失计算表等。为充分发挥实用设计功能以及配合计算机辅助设计的应用, 本书配置了上述所有水力计算图表的电子软件, 可通过计算机准确、方便、快速地检索、查询和计算。本书内容简要、图表清晰、查阅方便。相关水力计算均按新的标准规范编写。适用于给水排水工程、环境工程、房屋建筑、水利水电工程、污水处理、市政管道、暖通空调等领域的规划设计、施工、管理和决策人员使用, 也可供厂矿企业及相关专业的大专院校师生参考。

* * *

责任编辑: 俞辉群

责任设计: 董建平

责任校对: 孟楠 安东

给水排水工程实用设计手册

水力计算图表

李田 宁希南 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 $\frac{1}{2}$ 字数: 507 千字

2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月第一次印刷

印数: 1—3,000 册 定价: 66.00 元 (含光盘)

ISBN 978-7-112-09610-7

(16274)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

随着我国经济建设突飞猛进，给水排水工程建设事业也取得很大发展，采用了许多新技术、新材料、新工艺，给水排水工程技术标准和规程、规范进行了相应的修订。与此同时，计算机辅助设计已经普遍应用，计算机成为本专业的必备工具。为了适应新形势下给水排水工程规划、设计、施工工作的需要，参考《给水排水工程快速设计手册》，重新编写了《给水排水工程实用设计手册，水力计算图表》，一方面根据规范的调整重新计算了部分图表，又增加了不少新的图表；另一方面，重新编制了水力计算电子图表，通过所附光盘软件，以满足使用人员通过电脑快速查阅、检索和设计计算的需求。

本书力求内容简明扼要，考虑到与电子图表配合使用，印刷版大量采用了计算图，既可满足较低精度要求下快速查阅的需求，又大幅度压缩了文字篇幅。为了提高数据的准确性和精度，所有水力计算图表均采用计算机重新计算编绘。

在原《给水排水工程快速设计手册》内容的基础上，新增加了马蹄形断面暗沟与蛋形断面管道水力计算，建筑给水钢塑复合管水力计算；删去了拱形断面暗沟水力计算。依据国标通用的新规格，修订了塑料给水管水力计算。

本书第1~4章、第11~14章由李田编写，第5~10章由宁希南编写。黄德锋与王彪承担了部分计算编制工作。本书所附光盘软件由王晓东和闫胜全编制。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

目 录

一、给水管道水力计算

1. 钢管和铸铁管	3
1.1 计算公式	3
1.2 制表和使用说明	4
1.3 水力计算	7
2. 钢筋混凝土给水管	54
2.1 计算公式	54
2.2 水力计算	54
3. 塑料给水管	70
3.1 计算公式	70
3.2 编制和使用说明	70
3.3 水力计算	71

二、排水沟道水力计算

4. 钢筋混凝土圆形排水管（满流， $n=0.013$ ）	97
4.1 计算公式	97
4.2 水力计算	97
5. 钢筋混凝土圆形排水管（非满流， $n=0.014$ ）	106
5.1 计算公式	106
5.2 水力计算图表及其使用说明	107
6. 矩形断面暗沟（满流， $n=0.013$ ）	132
6.1 计算公式	132
6.2 水力计算	132
7. 矩形断面暗沟（非满流， $n=0.013$ ）	153
7.1 计算公式	153
7.2 水力计算	153
8. 梯形断面明渠（ $n=0.025$ ， $m=1.5$ ）	174
8.1 计算公式	174
8.2 水力计算图表及其使用说明	174
9. 马蹄形断面暗沟	182
9.1 马蹄形断面（I型）暗沟	182

9.2 马蹄形断面（Ⅱ型）暗沟	201
10. 蛋形断面管道	218
10.1 计算公式	218
10.2 蛋形断面管道水力计算图表及其使用说明	219

三、建筑给水排水水力计算

11. 水煤气管与热水管	239
11.1 水煤气管	239
11.2 热水管	246
12. 建筑给水钢塑复合管	260
12.1 计算公式	260
12.2 编制和使用说明	260
12.3 水力计算	260
13. 局部水头损失	275
14. 蒸汽、压缩空气管道压力损失计算	291
14.1 计算公式	291
14.2 有关压降计算的参数	292

给水排水工程快速设计手册水力计算图表电子软件使用说明	316
----------------------------------	-----

一、给水管水力计算

1. 钢管和铸铁管
2. 钢筋混凝土给水管
3. 塑料给水管

1. 钢管和铸铁管

1.1 计算公式

1. 按水力坡降计算水头损失

水管的水力计算，一般采用以下公式

$$i = \lambda \frac{1}{d_j} \frac{v^2}{2g} \quad (1-1)$$

式中 i ——水力坡降；

λ ——摩阻系数；

d_j ——管子的计算内径 (m)；

v ——平均水流速度 (m/s)；

g ——重力加速度，为 9.81 m/s^2 。

应用公式 (1-1) 时，必须先确定求取系数 λ 的依据。对于旧的钢管和铸铁管：

当 $v/\nu \geq 9.2 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$ 时 (ν ——液体的运动黏度， m^2/s)，

$$\lambda = \frac{0.0210}{d_j^{0.3}} \quad (1-2)$$

当 $v/\nu < 9.2 \times 10^5 \text{ m}^{-1}$ 时

$$\lambda = \frac{1}{d_j^{0.3}} (1.5 \times 10^{-6} + v/\nu)^{0.3} \quad (1-3)$$

或采用 $\nu = 1.3 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ (水温为 10°C) 时，则

$$\lambda = \frac{0.0179}{d_j^{0.3}} \left(1 + \frac{0.867}{v} \right)^{0.3} \quad (1-3')$$

管壁如发生锈蚀或沉垢，管壁的粗糙度就增加，从而使系数 λ 值增大。公式 (1-2) 和公式 (1-3) 适合于旧钢管和铸铁管这类管材的自然粗糙度。

将公式 (1-2) 和公式 (1-3') 中求得的 λ 值代入公式 (1-1) 中，得出的旧钢管和铸铁管的计算公式：

当 $v \geq 1.2 \text{ m/s}$ 时，

$$i = 0.00107 \frac{v^2}{d_j^{1.3}} \quad (1-4)$$

当 $v < 1.2 \text{ m/s}$ 时，

$$i=0.000912 \frac{v^2}{d_j^{1.3}} \left(1 + \frac{0.867}{v}\right)^{0.3} \tag{1-5}$$

钢管和铸铁管的水力计算图表即按公式（1-4）和公式（1-5）制成。

2. 按比阻计算水头损失

由公式（1-4）求得比阻公式如下：

$$A=\frac{i}{Q^2}=\frac{0.0017346}{d_j^{5.3}} \tag{1-6}$$

钢管和铸铁管的 A 值，列于表 1-4。

1.2 制表和使用说明

（1）钢管及铸铁管水力计算图表采用管子计算内径 d_j 的尺寸，见表 1-1。在确定计算内径 d_j 时，直径小于 300mm 的钢管及铸铁管，考虑锈蚀和沉垢的影响，其内径应减去 1mm 计算。对于直径 300mm 和 300mm 以上的管子，这种直径的减少，没有实际意义，可以不必考虑。

编制钢管和铸铁管水力计算图表时所用的计算内径尺寸 表 1-1

钢 管(mm)											铸铁管(mm)	
普通水煤气管				中等管径				大管径				
公称直径 <i>DN</i>	外径 <i>D</i>	内径 <i>d</i>	计算内径 <i>d_j</i>	公称直径 <i>DN</i>	外径 <i>D</i>	内径 <i>d</i>	计算内径 <i>d_j</i>	公称直径 <i>DN</i>	外径 <i>D</i>	计算内径 ^① <i>d_j</i>	内径 <i>d</i>	计算内径 <i>d_j</i>
8	13.50	9.00	8.00	125	146	126	125	400	426	406	50	49
10	17.00	12.50	11.50	150	168	148	147	450	478	458	75	74
15	21.25	15.75	14.75	175	194	174	173	500	529	509	100	99
20	26.75	21.25	20.25	200	219	199	198	600	630	610	125	124
25	33.50	27.00	26.00	225	245	225	224	700	720	700	150	149
32	42.25	35.75	34.75	250	273	253	252	800	820	800	200	199
40	48.00	41.00	40.00	275	299	279	278	900	920	900	250	249
50	60.00	53.00	52.00	300	325	305	305	1000	1020	1000	300	300
70	75.50	68.00	67.00	325	351	331	331	1200	1220	1200	350	350
80	88.50	80.50	79.50	350	377	357	357	1300	1320	1300	400	400
100	114.00	106.00	105.00					1400	1420	1400	450	450
125	140.00	131.00	130.00					1500	1520	1500	500	500
150	165.00	156.00	155.00					1600	1620	1600	600	600
								1800	1820	1800	700	700
								2000	2020	2000	800	800
											900	900
											1000	1000

① 为壁厚 10mm 的管子。

（2）中等管径和大管径钢管水力计算图表中，管壁厚均采用 10mm。使用时如需精确计算，应根据所选用的管子壁厚的不同，分别对水力计算图表中的 i （‰）和 v 值或对表 1-4 中的 A 值加以修正。

i （‰）值和 A 值的修正系数 K_1 采用下式计算：

$$K_1 = \left(\frac{d_j}{d'_j}\right)^{5.3} \tag{1-7}$$

式中 d_j ——壁厚 10mm 时管子的计算内径 (m);

d'_j ——选用管子的计算内径 (m)。

修正系数 K_1 值, 见表 1-2。

中等管径与大管径钢管 i (%) 值和 A 值的修正系数 K_1 表 1-2

公称直径 DN(mm)	壁 厚 δ (mm)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
125	0.6152	0.6650	0.7198	0.7800	0.8462	0.9193	1	1.0892	1.1881	1.2978	1.4198
150	0.6597	0.7055	0.7551	0.8089	0.8674	0.9309	1	1.0753	1.1574	1.2472	1.3453
175	0.7009	0.7424	0.7870	0.8347	0.8859	0.9409	1	1.0636	1.1320	1.2057	1.2852
200	0.7321	0.7702	0.8106	0.8537	0.8994	0.9481	1	1.0553	1.1142	1.1771	1.2443
225	0.7584	0.7934	0.8303	0.8693	0.9105	0.9540	1	1.0487	1.1002	1.1548	1.2126
250	0.7815	0.8136	0.8474	0.8828	0.9199	0.9590	1	1.0431	1.0885	1.1362	1.1865
275	0.7993	0.8292	0.8604	0.8930	0.9271	0.9627	1	1.0390	1.0798	1.1226	1.1674
300	0.8150	0.8428	0.8718	0.9019	0.9333	0.9660	1	1.0355	1.0725	1.1110	1.1513
325	0.8280	0.8541	0.8811	0.9092	0.9383	0.9686	1	1.0326	1.0666	1.1018	1.1385
350	0.8393	0.8638	0.8892	0.9155	0.9427	0.9708	1	1.0302	1.0615	1.0940	1.1276
400		0.8790	0.9018	0.9252	0.9494	0.9743	1	1.0265	1.0539	1.0821	1.1112
450		0.8918	0.9123	0.9333	0.9550	0.9772	1	1.0235	1.0476	1.0724	1.0979
500		0.9020	0.9207	0.9398	0.9594	0.9794	1	1.0211	1.0427	1.0649	1.0876
600		0.9174	0.9333	0.9494	0.9660	0.9828	1	1.0176	1.0355	1.0538	1.0725
700						0.9850	1	1.0153	1.0308	1.0467	1.0628
800						0.9869	1	1.0134	1.0269	1.0407	1.0547
900						0.9883	1	1.0119	1.0239	1.0361	1.0485
1000						0.9895	1	1.0107	1.0215	1.0324	1.0435
1200							1	1.0089	1.0179	1.0269	1.0361
1300							1	1.0082	1.0165	1.0248	1.0333
1400							1	1.0076	1.0153	1.0230	1.0308
1500							1			1.0215	1.0287
1600							1			1.0201	1.0269
1800							1			1.0179	1.0239
2000							1			1.0161	1.0215

平均水流速度 v 的修正系数 K_2 采用下式计算:

$$K_2 = \left(\frac{d_j}{d'_j}\right)^2 \tag{1-8}$$

修正系数 K_2 值, 见表 1-3。

(3) 按比阻计算水头损失时, 公式 (1-6) 只适用于平均水流速度 $v \geq 1.2\text{m/s}$ 时的情况。当 $v < 1.2\text{m/s}$ 时, 表 1-4 中的比阻 A 值, 应乘以修正系数 K_3 , K_3 可按下式计算:

$$K_3 = 0.852 \left(1 + \frac{0.867}{v}\right)^{0.3} \tag{1-9}$$

修正系数 K_3 值, 见表 1-5。

一、给水管道水力计算

中等管径与大管径钢管 v 值的修正系数 K_2

表 1-3

公称直径 DN(mm)	壁 厚 δ (mm)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
125	0.8325	0.8573	0.8833	0.9105	0.9389	0.9688	1	1.0328	1.0672	1.1034	1.1414
150	0.8548	0.8767	0.8994	0.9231	0.9477	0.9733	1	1.0278	1.0567	1.0869	1.1184
175	0.8745	0.8937	0.9136	0.9341	0.9553	0.9773	1	1.0235	1.0479	1.0731	1.0993
200	0.8890	0.9062	0.9238	0.9420	0.9608	0.9801	1	1.0205	1.0417	1.0635	1.0860
225	0.9009	0.9164	0.9322	0.9485	0.9652	0.9824	1	1.0181	1.0367	1.0558	1.0754
250	0.9112	0.9251	0.9394	0.9540	0.9690	0.9843	1	1.0161	1.0325	1.0494	1.0666
275	0.9190	0.9318	0.9448	0.9582	0.9718	0.9858	1	1.0145	1.0294	1.0446	1.0601
300	0.9257	0.9375	0.9495	0.9618	0.9743	0.9870	1	1.0132	1.0268	1.0405	1.0546
325	0.9313	0.9422	0.9534	0.9647	0.9763	0.9880	1	1.0122	1.0246	1.0373	1.0501
350	0.9360	0.9462	0.9566	0.9672	0.9780	0.9889	1	1.0113	1.0228	1.0345	1.0464
400		0.9525	0.9617	0.9711	0.9806	0.9902	1	1.0099	1.0200	1.0302	1.0406
450		0.9577	0.9660	0.9743	0.9828	0.9913	1	1.0088	1.0177	1.0267	1.0359
500		0.9618	0.9693	0.9768	0.9845	0.9922	1	1.0079	1.0159	1.0240	1.0322
600		0.9680	0.9743	0.9806	0.9870	0.9935	1	1.0066	1.0132	1.0200	1.0268
700						0.9943	1	1.0057	1.0115	1.0174	1.0233
800						0.9950	1	1.0050	1.0101	1.0152	1.0203
900						0.9956	1	1.0045	1.0089	1.0135	1.0180
1000						0.9960	1	1.0040	1.0080	1.0121	1.0162
1200							1	1.0033	1.0067	1.0101	1.0135
1300							1	1.0031	1.0062	1.0093	1.0124
1400							1	1.0029	1.0057	1.0086	1.0115
1500							1			1.0080	1.0108
1600							1			1.0075	1.0101
1800							1			1.0067	1.0089
2000							1			1.0060	1.0080

钢管和铸铁管的比阻 A 值

表 1-4

[illegible]

钢管和铸铁管 A 值的修正系数 K_3

表 1-5

$v(\text{m/s})$	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6
K_3	1.408	1.335	1.281	1.238	1.204	1.176	1.152	1.132	1.114
$v(\text{m/s})$	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	1.0	1.1	≥ 1.2
K_3	1.099	1.085	1.073	1.062	1.052	1.043	1.028	1.014	1.000

【例 1】当流量 $Q=14\text{L/s}=0.014\text{m}^3/\text{s}$ 时。求管长 $L=3500\text{m}$ ，外径 $\times$ 壁厚 $=(194\times 6)\text{mm}$ 的钢管的水头损失。

【解】由表 1-1 中查得外径 $D194\text{mm}$ 的钢管公称直径为 $DN=175\text{mm}$ ，又由表 1-7 中 $DN=175\text{mm}$ 一栏内查得 $i(\text{‰})=4.1446$ ， $v=0.596\text{m/s}$ 。

因为管壁厚度不等于 10mm （为 6mm ），故须对 $i(\text{‰})$ 值加以修正。由表 1-2 中查得修正系数 $K_1=0.7870$ 。

故水头损失为：

$$h=iK_1L=\frac{4.1446}{1000}\times 0.7870\times 3500=11.42\text{m}$$

按照比阻求水头损失时，由表 1-4 中查得 $A=18.95$ （ Q 以 m^3/s 计），因为平均水流速度 $v=0.596\text{m/s}$ （小于 1.2m/s ），故须对 A 值加以修正。

由表 1-5 查得修正系数 $K_3=1.114$ 。修正系数 K_1 仍等于 0.7870 。

故水头损失为：

$$h=AK_1K_3LQ^2=18.95\times 0.7870\times 1.114\times 3500\times 0.014^2=11.40\text{m}$$

同样，因为管壁厚度不等于 10mm ，也应对平均水流速度 v 值加以修正，由表 1-3 中查得修正系数 $K_2=0.9136$ 。

则求得： $v=0.596\times 0.9136=0.54\text{m/s}$

【例 2】当流量 $Q=7\text{L/s}=0.007\text{m}^3/\text{s}$ 时，求 $DN=150\text{mm}$ ，管长 $L=2000\text{m}$ 的铸铁管的水头损失。

【解】由表 1-9 中查到： $i(\text{‰})=2.4661$ ； $v=0.401\text{m/s}$ ，故

$$h=iL=\frac{2.4661}{1000}\times 2000=4.93\text{m}$$

按照比阻 A 值求水头损失时，由表 1-4 中查得 $A=41.81$ （ Q 以 m^3/s 计）。因为平均水流速度小于 1.2m/s ，故必须计入修正系数 K_3 ，当 $v=0.401\text{m/s}$ 时，由表 1-5 中查得 $K_3=1.204$ 。

故水头损失为：

$$h=AK_3LQ^2=41.81\times 1.204\times 2000\times 0.007^2=4.93\text{m}$$

1.3 水力计算

中等管径钢管 $DN=125\sim 1000\text{mm}$ 的 $i(\text{‰})$ 和 v 值，见表 1-6。

大管径钢管 $DN=1000\sim 2000\text{mm}$ 的 $i(\text{‰})$ 和 v 值，见表 1-7。

铸铁管 $DN=50\sim 1000\text{mm}$ 的 $i(\text{‰})$ 和 v 值，见表 1-8。

表中 v 为平均水流速度（ m/s ）。

表 1-6

钢管水力计算表 (DN 125~1000)

Q		DN(mm)											
		125			150			175			200		
		v(m/s)	i(‰)	i(‰)	v(m/s)	i(‰)	i(‰)	v(m/s)	i(‰)	i(‰)	v(m/s)	i(‰)	i(‰)
(m³/h)	(L/s)												
9.0	2.50	0.20	0.930										
9.9	2.75	0.22	1.10										
10.8	3.00	0.24	1.28										
11.7	3.25	0.26	1.48										
12.6	3.50	0.29	1.68	0.21	0.769								
13.5	3.75	0.31	1.90	0.22	0.869								
14.4	4.00	0.33	2.13	0.24	0.973								
15.3	4.25	0.35	2.38	0.25	1.08								
16.2	4.50	0.37	2.63	0.27	1.20								
17.1	4.75	0.39	2.90	0.28	1.32	0.601							
18.0	5.00	0.41	3.18	0.29	1.44	0.657							
18.9	5.25	0.43	3.47	0.31	1.58	0.716							
19.8	5.50	0.45	3.78	0.32	1.71	0.777							
20.7	5.75	0.47	4.09	0.34	1.85	0.841							
21.6	6.00	0.49	4.42	0.35	2.00	0.907							
22.5	6.25	0.51	4.76	0.37	2.15	0.97	0.20	0.508					
23.4	6.50	0.53	5.11	0.38	2.31	1.04	0.21	0.544					
24.3	6.75	0.55	5.47	0.40	2.47	1.12	0.22	0.582					
25.2	7.0	0.57	5.85	0.41	2.63	1.19	0.23	0.620					
27.0	7.5	0.61	6.63	0.44	2.98	1.35	0.24	0.700					
28.8	8.0	0.65	7.46	0.47	3.35	1.51	0.26	0.785	0.20	0.433			
30.6	8.5	0.69	8.33	0.50	3.74	1.68	0.28	0.87	0.22	0.481			
32.4	9.0	0.73	9.25	0.53	4.15	1.87	0.29	0.97	0.23	0.532			
34.2	9.5	0.77	10.2	0.56	4.57	2.06	0.31	1.06	0.24	0.586			
36.0	10.0	0.81	11.2	0.59	5.02	2.25	0.32	1.17	0.25	0.641	0.20	0.363	
37.8	10.5	0.86	12.3	0.62	5.49	2.46	0.34	1.27	0.27	0.699	0.21	0.396	
39.6	11.0	0.90	13.4	0.65	5.98	2.68	0.36	1.38	0.28	0.759	0.22	0.430	
41.4	11.5	0.94	14.6	0.68	6.48	2.90	0.37	1.50	0.29	0.821	0.23	0.465	
43.2	12.0	0.98	15.7	0.71	7.01	3.13	0.39	1.62	0.30	0.89	0.24	0.501	0.312
45.0	12.5	1.02	17.0	0.74	7.55	3.37	0.41	1.74	0.32	0.95	0.25	0.538	0.335

续表

Q		DN(mm)											
		125			150			175			200		
		v (m/s)	i (‰)	v (m/s)	i (‰)	v (m/s)	i (‰)	v (m/s)	i (‰)	v (m/s)	i (‰)	v (m/s)	i (‰)
100.8	28.0	2.28	83.2	1.65	35.2	1.19	14.9	0.91	7.57	4.09	0.56	2.28	1.41
102.6	28.5	2.32	86.2	1.68	36.5	1.21	15.4	0.93	7.82	4.23	0.57	2.36	1.45
104.4	29.0	2.36	89.2	1.71	37.8	1.23	15.9	0.94	8.08	4.36	0.58	2.43	1.50
106.2	29.5	2.40	92.3	1.74	39.1	1.25	16.5	0.96	8.34	4.50	0.59	2.51	1.55
108.0	30.0	2.44	95.5	1.77	40.4	1.28	17.1	0.97	8.60	4.64	0.60	2.59	1.59
109.8	30.5	2.49	98.7	1.80	41.8	1.30	17.6	0.99	8.87	4.79	0.61	2.67	1.64
111.6	31.0	2.53	101.9	1.83	43.2	1.32	18.2	1.01	9.14	4.93	0.62	2.75	1.69
113.4	31.5	2.57	105.2	1.86	44.6	1.34	18.8	1.02	9.42	5.08	0.63	2.83	1.74
115.2	32.0	2.61	108.6	1.89	46.0	1.36	19.4	1.04	9.70	5.23	0.64	2.91	1.79
117.0	32.5	2.65	112.0	1.91	47.4	1.38	20.0	1.06	9.99	5.38	0.65	2.99	1.84
118.8	33.0	2.69	115.5	1.94	48.9	1.40	20.6	1.07	10.3	5.54	0.66	3.08	1.90
120.6	33.5	2.73	119.0	1.97	50.4	1.43	21.3	1.09	10.6	5.69	0.67	3.17	1.95
122.4	34.0	2.77	122.6	2.00	51.9	1.45	21.9	1.10	10.9	5.85	0.68	3.25	2.00
124.2	34.5	2.81	126.2	2.03	53.5	1.47	22.6	1.12	11.2	6.01	0.69	3.34	2.05
126.0	35.0	2.85	129.9	2.06	55.0	1.49	23.2	1.14	11.5	6.17	0.70	3.43	2.11
127.8	35.5	2.89	133.7	2.09	56.6	1.51	23.9	1.15	11.8	6.34	0.71	3.52	2.16
129.6	36.0	2.93	137.5	2.12	58.2	1.53	24.6	1.17	12.1	6.50	0.72	3.61	2.22
131.4	36.5	2.97	141.3	2.15	59.8	1.55	25.2	1.19	12.4	6.67	0.73	3.71	2.28
133.2	37.0	3.02	145.2	2.18	61.5	1.57	25.9	1.20	12.7	6.84	0.74	3.80	2.33
135.0	37.5	3.06	149.2	2.21	63.2	1.60	26.6	1.22	13.0	7.01	0.75	3.89	2.39
136.8	38.0			2.24	64.9	1.62	27.4	1.23	13.4	7.19	0.76	3.99	2.45
138.6	38.5			2.27	66.6	1.64	28.1	1.25	13.7	7.37	0.77	4.09	2.51
140.4	39.0			2.30	68.3	1.66	28.8	1.27	14.1	7.54	0.78	4.19	2.57
142.2	39.5			2.33	70.1	1.68	29.6	1.28	14.5	7.72	0.79	4.28	2.63
144.0	40.0			2.36	71.9	1.70	30.3	1.30	14.8	7.91	0.80	4.39	2.69
145.8	40.5			2.39	73.7	1.72	31.1	1.32	15.2	8.09	0.81	4.49	2.75
147.6	41.0			2.42	75.5	1.74	31.9	1.33	15.6	8.28	0.82	4.59	2.82
149.4	41.5			2.45	77.4	1.77	32.6	1.35	16.0	8.47	0.83	4.69	2.88
151.2	42			2.47	79.2	1.79	33.4	1.36	16.3	8.66	0.84	4.80	2.94
154.8	43			2.53	83.1	1.83	35.0	1.40	17.1	9.05	0.86	5.01	3.07

