

国外石油管道输送技术

国外石油管道输送技术

《国外石油管道输送技术》翻译组译

石油化学工业出版社

石油化学工业出版社

国外石油管道输送技术

《国外石油管道输送技术》翻译组译

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书是根据美国石油工业出版公司1971年出版的《油气管线手册》(Oil And Gas Pipelining Handbook)一书摘译的有关输油部分。

本书内容包括:管沟开挖、管线焊接、管线的涂层和包扎材料、管线工作压力、管线的维修和防腐、管道的摩擦系数和压降、压力与粘度、比重与重量的对照等技术资料和数据。还介绍了大直径管线的经济性和电子计算机在维修中的应用等有关资料。可供输油管线设计人员、现场技术人员和有关领导同志及工作人员批判地参考。

国外石油管道输送技术

《国外石油管道输送技术》翻译组译

*

石油化学工业出版社 出版

(北京和平里七区十六号楼)

石油化学工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{15}$ 印张 $7 \frac{1}{4}$ 插页 1

字数 170 千字 印数 1—5,600

1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

书号15063·油42 定价0.65元

译 者 序

这本书是根据美国石油工业出版公司在1971年所出版的“油气管线手册”(Oil And Gas Pipelining Handbook)一书译成的。本书只翻译了其中有关输油部分的一些文献和图表，并作了删节。

由于时间匆忙，水平有限，在译文中难免有不妥之处，望读者指正。

《国外石油管道输送技术》翻译组

目 录

液体石油输送管线的工作压力	1
在现场用超声波检查大口径管线的环向焊缝	34
自动电焊机	40
大直径管线的经济性	43
标定液体涡轮流量计	46
管线维修中的问题及其解决办法	51
控制腐蚀是维修工作中的一个重要部分	57
电子计算机在维修中的应用	60
被油污染土壤复原的新方法	65
浮顶油罐和固定顶油罐蒸发损耗的确定	68
聚乙烯涂覆层包扎管所需材料表	74
沥青玛蒂脂管的重量和比重	75
涂覆层的底层和中间层的涂料用量表	76
管子涂覆和包扎所需的材料	77
管沟开挖表	78
输油管道的摩阻系数及压降计算	79
每哩的压力损失	89
在不同管径的情况下同样摩擦损失的当量长度	90
在同样压力下不同管径的排量比较	91
焊条需要量	92
焊缝长度与管径的关系	93
管线穿越河流时的浮力比较	94
粘度换算表	95
压力对油的粘度的影响	96
API比重与比重的对照表	97
不同比重的油柱高折合成, 磅/吋 ²	98
避免储存蒸发耗损所需之蒸汽压, 磅/吋 ²	99
较轻的烃的蒸汽压, 磅/吋 ²	100
API比重、波美比重、比重和重量的对照表	101
在60°F时API比重与比重、重量、压力的对照表	103
将不同温度下的体积折算成华氏60度时的体积表	104
计算输油管线压降的图表	106
圆和圆筒的周长、面积和体积	107
单位换算	109
电动机的电流, 安培	112

液体石油输送管线的工作压力

如何使用工作压力表

下述各表中给出现行管子标准中规定的管子公称尺寸、每呎重量、外径、公称壁厚和出厂试验压力。

API标准5LB级管（表2） 对于3¹/₂吋或更大的管子，其标准出厂试验压力为基于将金属中的应力增至规定的最小屈服强度的60%，其最大试验压力为2500磅/吋²。

API标准5LX-42（表3），X-46（表4），X-52（表5）及X-60（表6） 对于外径为8.625吋或更小的管其标准出厂试验压力为基于将金属中的应力增至规定的最小屈服强度的75%，对于外径为10.75吋至18.00吋管增至85%，对于外径为20.00吋或更大的管增至90%，其最大值为3000磅/吋²。

最大工作压力（最大内部液体压力） 表中第一栏是按金属温度介于250°F至-20°F之间，最大工作压力为管中最大环向应力达到规定的最小屈服强度的72%，纵向焊缝系数取1.00来考虑；如规范B31.4-1966，401.2.2节所指出的那样，要注意设计内压力（最大液体内压）不应小于正常工作条件下，在线路上任一点的最大稳定状态的压力，包括静压力和克服摩擦损失需要的压力再加上预见到的允许冲击压力。

在规范B31.4-1966的总论分节402.1中谈到规范的设计要求已充分考虑到在输油管线系统中通常碰到的各种条件下的公众的安全，其中包括乡村、城、镇和工业地区。但是设计人员必须提供充分的保护措施，以防止外界非正常的条件，例如河流，桥梁，铁路公路穿越，长的自支承跨越，不稳定的土地，振动，特殊的附加重量或非正常的热应力等情况中的危险。设计人员采取的防护措施通常有加设大直径的钢套管（复壁管），增加混凝土保护层，增加壁厚以降低应力，增加埋深或在管线处做出附加的标志。

水压试验压力 在现场上采用1.1倍的工作压力（最大液体内压力），如分节437.4.1（a）所指出的此时输油管线系统这些部分是在环向应力超过管线规定的最小屈服强度的20%的情况下操作的。工作压力按如下方法确定，即由表中（根据管子的直径和壁厚选择）的第三栏给出的工作压力再乘以纵向焊缝系数E，E根据管子的等级进行选择，数值在下节给

规格号	管子的种类	纵向焊缝系数 E	规格号	管子的种类	纵向焊缝系数 E	规格号	管子的种类	纵向焊缝系数 E
ASTM A53 和 A120	无缝	1.00	ASTM A139	电渣焊，单	0.80	API 5L X	电闪光焊	1.00
	电阻焊	1.00		层或双层			炉搭焊	0.80
	炉搭焊	0.80	ASTM A155	电渣焊	1.00		炉对焊	0.60
	炉对焊	0.60	ASTM A211	螺旋焊	0.80		无缝	1.00
ASTM A106	无缝	1.00	ASTM A381				电阻焊	1.00
ASTM A134	电渣焊，单	0.80	(54T)	电渣焊	1.00		电闪光焊	1.00
	层或双层		API 5L	无缝	1.00		埋弧焊	1.00
ASTM A135	电阻焊	1.00		电阻焊	1.00			

出。将此压力乘1.1倍便得出现场水压试验压力。

纵向焊缝系数（第3栏的乘数）用于计算各种管子的工作压力等，引自规范 B 31.4-1966，如上表。

符合规范 B 31.4-1966的材料合格证在423.1节总论中第（a），（b）分节规定如下：

（a）标准或规定所列入的材料和成分按规范的规定和限制发给使用合格证。

（b）从安全观点看，重要的材料和不符合规定或标准的材料应向规范委员会提请批准发给使用合格证。

举 例

注意：在工作压力表的第3栏“工作压力A型结构”表示按照规范 B 31.4-1966 的输油管线“焊缝系数为1.00时的工作压力”。表中第3栏数据的用法见下例。

1. 采用ASTM A53管（规定的最小屈服强度35,000磅/吋²）

对于无缝管

从上表查出对于ASTM A53无缝管纵向焊缝系数 $E=1.00$ ，由表1，选出外径为12.75，壁厚为0.203吋*的管，由第3栏查出工作压力为803磅/吋²。

对于炉对焊管

对于ASTM A53炉对焊管焊缝系数 $=0.60$ ，由表1第3栏找出外径12.75吋，壁厚为0.406吋*时工作压力为1605磅/吋²（对于焊缝系数为1.00）乘以0.60等于963磅/吋²。

2. 采用API标准5LB级管

对于无缝管

由上表查出，对于API 5LB级无缝管纵向焊缝系数 $=1.00$ 由表2的第3栏查出，当外径为12.75，壁厚为0.219吋*时工作压力 $=865.7$ 磅/吋²。

对于炉对焊管

对于API 5LB级炉对焊管焊缝系数 $=0.60$

由表2第3栏查出，当外径为12.75，壁厚为0.344吋*时，工作压力为1359.8（对于焊缝系数为1.00），乘以0.60，为815磅/吋²。

3. 采用API标准5LX-42管

由上表查出此标准所有的钢管纵向焊缝系数均为1.00。

由表3的第3栏查出当外径为12.75，壁厚为0.203吋*时工作压力为962.9磅/吋²。

* 此壁厚符合在输油管道一般条件下规范的要求，但要注意如上所介绍的规范所述设计人员对于非一般的外界条件应提供附加的防护。

管子工作压力

表 1 非-API标准B级无缝管及电焊管

ASTM标准规定B级管

(规定的最小屈服强度——35000磅/吋²)

公称尺寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	2 内 压 应力至屈服 (磅/吋 ²)	3 工 作 压 力 A 型 结 构 (磅/吋 ²)	4 工 作 压 力 B 型 结 构 (磅/吋 ²)	5 工 作 压 力 C 型 结 构 (磅/吋 ²)	6 工 作 压 力 D 型 结 构 (磅/吋 ²)
1	1.315	2.561 2.850	.219 .250	12617 14403	8393 9581	6994 7984	5829 6654	4663 5323
1¼	1.660	3.764	.250	11849	7590	6325	5271	4217
1½	1.900	4.862	.281	10353	7453	6211	5176	4141
2	2.375	3.938 4.380 5.673 6.883 7.450	.167 .188 .250 .312 .343	4922 5548 7369 9196 10110	3544 3990 5305 6620 7278	2953 3325 4421 5517 6065	2461 2771 3624 4553 5055	1969 2216 2947 3678 4044
2½	2.875	6.160 10.01	.217 .375	5284 9131	3804 6574	3170 5478	2642 4565	2113 3652
3	3.500	5.30 8.39 8.80 9.91 10.64 13.42 14.30	.148 .241 .254 .289 .312 .406 .437	2960 4820 5080 5780 6240 8120 8740	2131 3470 3658 4162 4493 5846 6293	1776 2892 3048 3463 3744 4872 5244	1480 2410 2540 2890 3120 4060 4370	1184 1928 2032 2312 2496 3248 3496
4	4.500	5.99 6.26 7.64 12.24 13.46 16.52 21.36	.128 .134 .165 .271 .300 .375 .500	1991 2085 2567 4216 4667 5834 7778	1434 1500 1848 3035 3360 4200 5600	1195 1250 1540 2529 2800 3500 4667	996 1042 1283 2108 2333 2917 3889	796 834 1026 1686 1866 2332 3111
6	6.625	11.66 12.39 18.78	.169 .180 .277	1786 1902 2927	1285 1369 2107	1071 1141 1756	893 951 1463	714 760 1170
8	8.625	14.26 14.95 18.26 21.32 31.00 35.70 40.83 50.90 67.80 74.70	.158 .155 .203 .238 .352 .406 .469 .593 .812 .906	1282 1339 1648 1932 2857 3295 3806 4813 6590 7353	923 964 1186 1390 2056 2372 2740 3465 4745 5294	769 803 988 1159 1714 1977 2284 2887 3954 4412	641 670 824 965 1428 1648 1903 2406 3295 3677	513 536 659 772 1142 1318 1522 1925 2636 2941
10	10.75	22.88 38.56 43.68 57.98 64.40 80.10 89.20 104.20 103.90 116.00	.203 .348 .395 .531 .593 .750 .843 1.000 1.063 1.125	1322 2266 2572 3458 3862 4884 5490 6512 6917 7326	952 1632 1852 2490 2780 3516 3952 4689 4984 5275	793 1360 1543 2075 2317 2930 3293 3907 4153 4396	661 1123 1286 1729 1931 2442 2744 3256 3461 3563	529 906 1029 1383 1544 1954 2196 2605 2769 2930
12	12.75	27.20 31.81 37.16 39.89 53.52 107.20 111.00 125.5 139.7 150.12 160.30	.203 .238 .279 .300 .406 .843 .875 1.000 1.125 1.219 1.312	1114 1307 1532 1647 2229 4628 4804 5490 6176 6692 7203	803 941 1103 1186 1605 3332 3459 3953 4447 4819 5186	669 784 919 988 1337 2777 2682 3294 3706 4016 4322	558 654 766 824 1115 2314 2402 2745 3088 3347 3602	446 523 613 658 891 1851 1922 2156 2470 2677 2821

续表

公称尺寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	2 内 压 应力至屈服 (磅/吋 ²)	3 工作 压 力 A 型 结 构 (磅/吋 ²)	4 工作 压 力 B 型 结 构 (磅/吋 ²)	5 工作 压 力 C 型 结 构 (磅/吋 ²)	6 工作 压 力 D 型 结 构 (磅/吋 ²)
14	14	27.73	.188	940	677	564	470	376
		32.20	.220	1100	792	660	550	440
		34.98	.238	1190	857	714	595	476
		58.94	.406	2030	1462	1218	1015	812
		67.78	.469	2345	1688	1407	1173	938
		84.91	.593	2965	2135	1779	1483	1186
		93.49	.656	3280	2362	1968	1640	1312
		130.72	.937	4685	3373	2811	2343	1874
		150.66	1.093	5465	3935	3279	2733	2186
		170.21	1.250	6250	4500	3750	3125	2500
		181.66	1.344	6720	4838	4032	3360	2688
		189.11	1.406	7030	5062	4218	3515	2812
16	16	31.75	.188	823	593	494	412	329
		40.10	.238	1041	750	625	521	416
		67.62	.406	1776	1278	1066	888	710
		77.79	.469	2052	1477	1231	1025	820
		87.72	.531	2323	1673	1394	1162	929
		107.50	.656	2870	2066	1722	1435	1148
		136.46	.843	3688	2655	2213	1844	1475
		164.82	1.031	4511	3248	2707	2256	1804
		192.28	1.218	5329	3837	3197	2665	2132
		223.50	1.437	6287	4527	3772	3144	2515
		232.29	1.500	6563	4725	3938	3282	2625
		240.85	1.562	6834	4920	4100	3417	2734
18	18	110.42	.594	2310	1663	1386	1155	924
		132.52	.718	2792	2010	1675	1396	1117
		170.75	.937	3644	2624	2186	1822	1458
		207.96	1.156	4496	3237	2698	2248	1798
		244.14	1.375	5347	3850	3208	2674	2139
		274.22	1.562	6075	4373	3644	3037	2430
		293.91	1.687	6561	4724	3937	3281	2624
		303.71	1.750	6806	4900	4084	3403	2722
20	20	122.90	.593	2076	1495	1246	1038	830
		178.72	.875	3063	2205	1838	1532	1225
		184.75	.906	3171	2283	1903	1586	1268
		208.87	1.031	3609	2598	2165	1805	1444
		250.31	1.250	4375	3150	2625	2188	1750
		256.09	1.281	4484	3228	2690	2242	1794
		296.37	1.500	5250	3780	3150	2625	2100
		341.09	1.750	6125	4410	3675	3063	2450
		357.56	1.844	6454	4647	3872	3227	2582
		373.67	1.937	6780	4882	4068	3390	2712
22	22	197.41	.875	2784	2004	1670	1392	1114
		224.28	1.000	3182	2291	1909	1591	1273
24	24	238.10	.968	2824	2032	1694	1412	1129
		252.91	1.031	3007	2165	1804	1504	1203
		296.35	1.218	3553	2558	2132	1776	1421
		360.45	1.500	4376	3150	2625	2188	1750
		415.85	1.750	5105	3675	3062	2552	2042
		483.12	2.062	6015	4330	3608	3007	2406
		509.49	2.187	6379	4593	3827	3190	2552
		535.52	2.312	6744	4855	4046	3372	2697
26	26	177.56	.656	1766	1272	1060	883	706
		218.43	.812	2186	1575	1312	1094	875
		234.79	.875	2356	1696	1414	1178	942
		251.07	.938	2525	1818	1515	1263	1010
		267.00	1.000	2692	1939	1616	1347	1077

管子工作压力

表 2 API标准5LB级无缝管及电焊管

(规定最小屈服强度——35000磅/吋²)

公称尺寸 (吋)	外径 (吋)	重量 (磅/呎)	壁厚 (吋)	出厂试压 标准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限时的压 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D型结构 (磅/吋 ²)
1/8	0.405	0.24 0.31	0.068 0.095	700 850	595 722	11753 16420	8462 11822	7052 9851	5877 8210	4701 6568
1/4	0.540	0.42 0.54	0.088 0.119	700 850	595 722	11407 15426	8213 11107	6844 9256	5704 7713	4563 6170
3/8	0.675	0.57 0.74	0.091 0.126	700 850	595 722	9437 13067	6795 9408	5662 7840	4719 6533	3775 5226
1/2	0.840	0.85 1.09 1.71	0.109 0.147 0.294	700 850 1000	595 722 850	9083 12250 24500	6540 8820 17640	5450 7350 14700	4541 6125 12250	3633 4900 9800
3/4	1.050	1.13 1.47 2.44	0.113 0.154 0.308	700 850 1000	595 722 850	7533 10267 20533	5424 7392 14784	4520 6160 12320	3766 5134 10267	3013 4107 8213
1	1.315	1.68 2.17 3.66	0.133 0.179 0.358	700 850 1000	595 722 850	7080 9529 19055	5097 6860 13721	4248 5717 11434	3540 4764 9528	2832 3811 7623
1 1/4	1.660	2.27 3.00 5.21	0.140 0.191 0.382	1300 1900 2300	1105 1615 1955	5904 8054 16109	4250 5799 11598	3542 4832 9665	2952 4027 8054	2361 3222 6443
1 1/2	1.900	2.72 3.63 6.41	0.145 0.200 0.400	1300 1900 2300	1105 1615 1955	5341 7368 14737	3846 5305 10610	3205 4421 8842	2671 3684 7368	2137 2947 5895
2	2.375	3.65 5.02 9.03	0.154 0.218 0.436	1300 1900 2300	1105 1615 1955	4539 6425 12851	3268 4626 9252	2723 3855 7710	2270 3212 6425	1815 2570 5140
2 1/2	2.875	5.79 7.66 13.70	0.203 0.276 0.552	1300 1900 2300	1105 1615 1955	4943 6720 13440	3559 4838 9677	2966 4032 8064	2471 3360 6720	1977 2688 5376
3	3.50	4.51 5.58 6.63 7.58 8.68 9.67 10.25 18.58	0.125 0.156 0.188 0.216 0.250 0.281 0.300 0.600	1500 1900 2200 2500 2500 2500 2500 2500	1275 1615 1870 2125 2125 2125 2125 2125	2500 3120 3760 4320 5000 5620 6000 12000	1800 2246 2707 3110 3600 4046 4320 8640	1500 1872 2256 2592 3000 3372 3600 7200	1250 1560 1880 2160 2500 2810 3000 6000	1000 1248 1504 1728 2000 2248 2400 4800
4	4.50	5.84 6.55 7.25 7.94 8.64 9.32 10.00 10.79 11.35 12.67 13.98 14.98 18.90 22.52 27.54	0.125 0.141 0.156 0.172 0.188 0.203 0.219 0.237 0.250 0.281 0.312 0.337 0.438 0.531 0.674	1200 1300 1500 1600 1800 1900 2000 2200 2300 2500 2500 2500 2500 2500 2500	1020 1105 1275 1360 1530 1615 1700 1870 1955 2125 2125 2125 2125 2125 2125	1945 2193 2427 2676 2925 3158 3407 3687 3889 4371 4853 5243 6814 8260 10485	1400 1579 1747 1926 2106 2274 2453 2655 2800 3147 3494 3774 4505 5917 7548	1167 1316 1456 1605 1755 1895 2044 2212 2333 2623 2912 3145 3406 4956 6290	973 1096 1214 1338 1463 1579 1704 1844 1945 2186 2427 2621 3406 4130 5242	778 877 971 1070 1170 1263 1363 1475 1556 1748 1941 2097 2725 3304 4194

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出厂试压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压 力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限 时 的 内 压 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A 型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B 型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C 型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D 型结构 (磅/吋 ²)
6	6.625	8.68	0.125	800	680	1321	950	792	660	528
		9.74	0.141	900	765	1490	1073	894	745	596
		10.79	0.156	1000	850	1648	1186	999	824	659
		11.85	0.172	1100	935	1817	1308	1090	908	727
		12.89	0.188	1200	1020	1986	1430	1192	993	794
		13.92	0.203	1300	1105	2145	1544	1287	1072	858
		14.97	0.219	1400	1190	2314	1666	1388	1157	926
		17.02	0.250	1600	1360	2642	1902	1585	1321	1057
		18.97	0.280	1800	1530	2958	2130	1775	1479	1183
		21.07	0.312	2000	1700	3297	2374	1978	1649	1319
		23.06	0.344	2200	1870	3635	2617	2181	1818	1454
		25.03	0.375	2400	2040	3962	2853	2377	1981	1585
		28.57	0.432	2500	2125	4565	3286	2738	2282	1826
		32.71	0.500	2500	2125	5283	3804	3170	2642	2113
		36.42	0.562	2500	2125	5938	4275	3563	2969	2375
		40.05	0.625	2500	2125	6604	4754	3962	3302	2641
		45.34	0.719	2500	2125	7597	5469	4558	3798	3038
		53.16	0.864	2500	2125	9129	6573	5477	4565	3652
8	8.625	16.90	0.188	900	765	1526	1099	916	763	610
		19.64	0.219	1100	935	1777	1279	1066	889	711
		22.36	0.250	1200	1020	2029	1461	1217	1015	812
		24.70	0.277	1300	1105	2248	1619	1349	1124	899
		27.74	0.312	1500	1275	2532	1823	1519	1266	1013
		28.55	0.322	1600	1360	2613	1881	1568	1307	1045
		30.40	0.344	1700	1445	2792	2010	1675	1396	1117
		33.04	0.375	1800	1530	3044	2192	1826	1522	1218
		38.26	0.438	2100	1785	3555	2560	2133	1778	1422
		43.39	0.500	2400	2040	4058	2921	2434	2029	1623
		48.44	0.562	2500	2125	4561	3284	2736	2260	1824
		53.40	0.625	2500	2125	5073	3652	3043	2536	2029
		60.69	0.719	2500	2125	5835	4201	3501	2918	2334
		72.42	0.875	2500	2125	7102	5113	4261	3551	2840
10	10.75	21.15	0.188	750	638	1224	881	734	612	490
		24.60	0.219	850	723	1426	1027	856	713	570
		28.04	0.250	1000	850	1628	1172	977	814	651
		31.20	0.279	1200	1020	1817	1308	1090	909	727
		34.24	0.307	1200	1020	1999	1439	1199	1000	800
		38.20	0.344	1300	1105	2240	1613	1344	1120	896
		40.48	0.365	1400	1190	2377	1711	1426	1189	951
		48.19	0.438	1700	1445	2852	2053	1711	1426	1141
		54.74	0.500	2000	1700	3256	2344	1954	1628	1302
		61.20	0.562	2200	1870	3660	2634	2195	1830	1464
		67.59	0.625	2400	2040	4076	2830	2441	2034	1628
		77.00	0.719	2500	2125	4682	3371	2809	2341	1873
		86.23	0.812	2500	2125	5288	3807	3172	2644	2115
12	12.75	25.16	0.188	600	510	1032	743	619	516	413
		29.28	0.219	700	595	1202	865	721	601	481
		33.38	0.250	800	680	1373	988	823	686	549
		37.45	0.281	950	808	1543	1111	926	772	617
		41.51	0.312	1000	850	1713	1233	1028	856	685
		43.77	0.330	1200	1020	1812	1305	1087	906	725
		45.55	0.344	1200	1020	1889	1360	1133	944	756
		49.56	0.375	1200	1020	2059	1482	1235	1030	824
		57.53	0.438	1400	1190	2405	1732	1443	1202	962
		65.42	0.500	1600	1360	2745	1976	1647	1372	1098
		73.22	0.562	1900	1615	3085	2221	1851	1542	1234
		80.94	0.625	2100	1785	3431	2470	2059	1716	1372
		88.57	0.688	2300	1955	3777	2719	2266	1888	1511
		96.12	0.750	2500	2125	4118	2965	2471	2059	1647

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出厂试压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压 (磅/吋 ²)	2 至屈服级 限 时 的 压 内 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A 型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B 型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C 型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D 型结构 (磅/吋 ²)
14	14	36.71	0.250	750	638	1250	900	750	625	500
		41.21	0.281	850	722	1405	1012	843	703	562
		45.68	0.312	950	808	1560	1123	963	780	624
		50.14	0.344	1000	850	1720	1238	1032	860	688
		54.57	0.375	1100	935	1875	1350	1125	938	750
		63.37	0.438	1300	1105	2190	1577	1314	1095	876
		72.09	0.500	1500	1275	2500	1800	1500	1250	1000
		80.73	0.562	1700	1445	2810	2023	1686	1405	1124
		89.28	0.625	1900	1615	3125	2250	1875	1562	1250
		97.75	0.688	2100	1785	3440	2477	2064	1720	1376
		106.13	0.750	2200	1870	3750	2700	2250	1875	1500
		114.44	0.812	2400	2040	4060	2923	2436	2030	1624
16	16	42.05	0.250	650	552	1094	788	656	547	438
		47.22	0.281	750	638	1229	885	737	615	492
		52.36	0.312	800	680	1365	983	819	683	546
		57.48	0.344	900	765	1505	1084	903	753	602
		62.58	0.375	1000	850	1641	1182	985	821	656
		72.72	0.438	1100	935	1916	1380	1150	958	766
		82.77	0.500	1300	1105	2188	1575	1313	1094	875
		92.74	0.562	1500	1275	2459	1770	1475	1230	984
		102.63	0.625	1600	1360	2734	1968	1640	1367	1094
		112.43	0.688	1800	1530	3010	2167	1806	1505	1204
		122.15	0.750	2000	1700	3281	2362	1969	1640	1312
		131.79	0.812	2100	1785	3553	2558	2132	1776	1421
18	18	47.39	0.250	600	510	972	700	583	486	389
		53.22	0.281	650	552	1093	787	656	547	437
		59.03	0.312	750	638	1213	873	728	607	485
		64.82	0.344	800	680	1338	963	803	669	535
		70.59	0.375	900	765	1458	1050	875	729	583
		82.06	0.438	1000	850	1703	1226	1022	852	681
		93.45	0.500	1200	1020	1945	1400	1167	973	778
		104.76	0.562	1300	1105	2186	1574	1312	1093	874
		115.98	0.625	1500	1275	2431	1750	1458	1215	972
		127.12	0.688	1600	1360	2676	1926	1605	1338	1070
		138.17	0.750	1800	1530	2917	2100	1750	1458	1167
		149.15	0.812	1900	1615	3158	2274	1895	1579	1263
20	20	52.73	0.250	500	425	875	630	525	438	350
		59.23	0.281	600	510	984	708	590	492	394
		65.71	0.312	650	552	1092	786	655	546	437
		72.16	0.344	700	595	1204	867	722	602	482
		78.60	0.375	800	680	1313	945	788	656	525
		91.41	0.438	900	765	1533	1104	920	767	613
		104.13	0.500	1000	850	1750	1260	1050	875	700
		116.77	0.562	1200	1020	1967	1416	1180	984	787
		129.33	0.625	1300	1105	2183	1575	1312	1094	875
		141.80	0.688	1400	1190	2408	1734	1445	1204	963
		154.19	0.750	1600	1360	2625	1890	1575	1312	1050
		166.50	0.812	1700	1445	2842	2046	1705	1421	1137
22	22	58.07	0.250	500	425	796	572	477	398	318
		65.24	0.281	550	468	894	644	536	447	358
		72.38	0.312	600	510	993	715	596	497	397
		79.51	0.344	650	552	1095	788	657	547	438
		86.61	0.375	700	595	1193	859	716	597	477
		100.75	0.438	850	722	1394	1004	836	697	558
		114.81	0.500	950	808	1591	1146	955	796	636
		128.79	0.562	1100	935	1788	1287	1073	894	715
		142.68	0.625	1200	1020	1989	1432	1193	994	796
		156.49	0.688	1300	1105	2189	1576	1313	1094	876
		170.22	0.750	1400	1190	2387	1718	1432	1193	954
		183.86	0.812	1600	1360	2584	1860	1550	1292	1034

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出厂试压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压 力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限 时 的 内 压 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A 型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B 型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C 型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D 型结构 (磅/吋 ²)
24	24	63.41	0.250	450	382	729	525	437	364	292
		71.25	0.281	500	425	820	590	492	410	328
		79.06	0.312	550	468	910	655	546	455	364
		86.85	0.344	600	510	1003	722	602	502	401
		94.62	0.375	650	552	1094	788	656	547	438
		110.10	0.438	750	638	1278	920	766	639	511
		125.49	0.500	850	722	1459	1050	875	729	583
		140.80	0.562	1000	850	1639	1180	983	820	656
		156.03	0.625	1100	935	1823	1312	1094	912	729
		171.17	0.688	1200	1020	2007	1445	1204	1004	803
		186.24	0.750	1300	1105	2188	1575	1312	1094	875
		201.21	0.812	1400	1190	2369	1705	1421	1184	947
26	26	68.75	0.250	400	340	673	484	404	336	269
		77.25	0.281	450	382	756	544	454	378	302
		85.73	0.312	500	425	840	605	504	420	336
		94.19	0.344	550	468	926	667	556	463	370
		102.63	0.375	600	510	1016	727	606	505	404
		119.44	0.438	700	595	1179	849	707	590	472
		136.17	0.500	800	680	1346	969	808	673	538
		152.82	0.562	900	765	1513	1089	908	756	605
		169.38	0.625	1000	850	1683	1212	1010	842	673
		185.86	0.688	1100	935	1852	1333	1111	926	741
		202.25	0.750	1200	1020	2019	1454	1211	1010	808
28	28	110.64	0.375	550	468	938	675	562	468	375
		128.79	0.438	650	552	1095	788	657	548	438
		146.85	0.500	750	638	1250	900	750	625	500
		164.83	0.562	850	722	1405	1012	843	702	562
		182.73	0.625	925	786	1563	1125	937	781	625
30	30	118.65	0.375	525	446	875	630	525	438	350
		138.13	0.438	625	531	1022	736	613	511	409
		157.53	0.500	700	595	1167	840	700	584	467
		176.85	0.562	775	659	1311	944	787	656	524
		196.08	0.625	875	744	1458	1050	875	729	583
32	32	126.66	0.375	500	425	821	590	492	410	328
		147.48	0.438	575	489	958	690	575	479	383
		168.21	0.500	650	552	1094	788	656	547	438
		188.86	0.562	750	638	1230	885	737	614	492
		209.43	0.625	825	701	1368	984	820	684	547
34	34	134.67	0.375	475	404	772	556	463	386	309
		156.82	0.438	550	468	902	649	541	451	361
		178.89	0.500	625	531	1030	741	617	514	412
		200.88	0.562	700	595	1157	833	694	578	463
		222.78	0.625	775	659	1287	927	772	644	515
36	36	142.68	0.375	450	382	729	525	437	364	292
		166.17	0.438	500	425	851	613	511	426	341
		189.57	0.500	575	489	972	700	583	486	389
		212.89	0.562	650	552	1093	787	656	545	437
		236.13	0.625	725	616	1215	875	729	608	486

管子工作压力

表 3 API 标准 5LX-42- 无缝管、电阻焊管、电阻氩花压接焊管、埋弧焊管
(规定最小屈服强度——42000磅/吋²)

公称尺寸 (吋)	外径 (吋)	重量 (磅/呎)	壁厚 (吋)	出厂试压 标准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限时的压 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D型结构 (磅/吋 ²)
4	4.50	5.84	0.125	1410	1198	2333	1680	1400	1166	933
		6.55	0.141	1580	1343	2632	1895	1579	1316	1053
		7.25	0.156	1750	1488	2912	2097	1747	1456	1165
		7.94	0.172	1930	1640	3211	2312	1927	1606	1284
		8.64	0.188	2110	1794	3509	2526	2105	1754	1404
		9.32	0.203	2280	1938	3789	2728	2273	1894	1516
		10.00	0.219	2530	2150	4088	2943	2453	2044	1635
		10.79	0.237	2660	2261	4424	3185	2654	2212	1770
		11.35	0.250	2810	2388	4667	3360	2800	2333	1867
		12.67	0.281	3000	2550	5245	3776	3147	2622	2098
		13.98	0.312	3000	2550	5824	4193	3494	2912	2330
		14.98	0.337	3000	2550	6291	4529	3774	3145	2516
		18.98	0.438	3000	2550	8176	5887	4906	4088	3270
		22.52	0.531	3000	2550	9912	7137	5947	4956	3965
		27.54	0.674	3000	2550	12582	9058	7549	6290	5032
6	6.625	8.68	0.125	1190	1012	1585	1141	951	792	634
		9.74	0.141	1350	1148	1788	1287	1073	894	715
		10.79	0.156	1490	1266	1978	1424	1187	989	791
		11.85	0.172	1640	1394	2181	1570	1309	1090	872
		12.89	0.188	1790	1522	2384	1716	1430	1192	954
		13.92	0.203	1940	1649	2574	1853	1544	1287	1030
		14.97	0.219	2090	1776	2777	1999	1666	1388	1111
		17.02	0.250	2388	2023	3170	2282	1902	1585	1268
		18.97	0.280	2670	2270	3550	2556	2130	1775	1420
		21.07	0.312	2970	2524	3956	2848	2374	1978	1582
		23.06	0.344	3000	2950	4362	3141	2617	2181	1745
		25.03	0.375	3000	2550	4755	3424	2853	2378	1902
		28.57	0.432	3000	2550	5477	3943	3286	2738	2191
		32.71	0.500	3000	2550	6340	4565	3804	3170	2536
		36.42	0.562	3000	2550	7126	5131	4276	3563	2850
		40.05	0.625	3000	2550	7924	5705	4754	3962	3170
		45.34	0.719	3000	2550	9116	6564	5470	4558	3646
8	8.625	16.90	0.188	1380	1173	1831	1318	1099	916	732
		18.27	0.203	1490	1266	1977	1423	1186	988	791
		19.64	0.219	1600	1360	2133	1536	1280	1067	853
		22.36	0.250	1830	1556	2435	1753	1461	1218	974
		24.70	0.277	2030	1726	2698	1942	1619	1349	1079
		27.74	0.312	2280	1938	3039	2188	1823	1519	1215
		28.55	0.322	2360	2006	3136	2258	1882	1568	1254
		30.40	0.344	2520	2142	3350	2412	2010	1675	1340
		33.04	0.375	2740	2329	3652	2629	2191	1826	1461
		38.26	0.438	3000	2550	4266	3072	2560	2133	1706
		43.39	0.500	3000	2550	4870	3506	2922	2435	1948
		48.44	0.562	3000	2550	5473	3940	3284	2736	2189
		53.40	0.625	3000	2550	6087	4383	3652	3044	2435
		60.69	0.719	3000	2550	7002	5041	4201	3501	2801
10	10.75	21.15	0.188	1250	1062	1469	1058	881	734	588
		22.88	0.203	1350	1148	1586	1142	952	793	634
		24.60	0.219	1460	1241	1711	1232	1027	856	684
		28.04	0.250	1670	1420	1954	1406	1172	976	781
		31.20	0.279	1860	1581	2180	1570	1308	1090	872
		34.24	0.307	2040	1734	2399	1727	1439	1200	960
		38.20	0.344	2290	1946	2688	1935	1613	1344	1075
		40.48	0.365	2430	2066	2852	2053	1711	1426	1141
		48.19	0.438	2910	2474	3423	2464	2053	1711	1369
		54.74	0.500	3000	2550	3907	2813	2344	1954	1563
		61.20	0.562	3000	2550	4391	3161	2635	2196	1756
		67.59	0.625	3000	2550	4884	3516	2930	2442	1954
		77.00	0.719	3000	2550	5618	4045	3371	2809	2247

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出厂试压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压 力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限 时 的 压 力 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A 型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B 型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C 型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D 型结构 (磅/吋 ²)
12	12.75	25.16	0.163	1050	901	1259	922	743	619	495
		27.22	0.203	1140	969	1337	963	802	663	535
		29.26	0.219	1230	1046	1443	1039	866	722	577
		33.38	0.250	1510	1198	1647	1126	988	824	659
		37.45	0.261	1580	1343	1851	1233	1111	923	740
		41.51	0.312	1750	1488	2055	1480	1233	1026	821
		43.77	0.330	1850	1572	2174	1565	1304	1087	870
		45.55	0.344	1950	1640	2266	1642	1360	1133	905
		49.56	0.375	2100	1785	2471	1778	1482	1235	988
		53.55	0.406	2260	1938	2675	1926	1605	1338	1070
		57.53	0.439	2460	2091	2886	2078	1732	1443	1154
		55.42	0.500	2810	2388	3294	2372	1976	1647	1318
		73.22	0.562	3000	2550	3702	2656	2222	1851	1481
		83.94	0.625	3000	2550	4118	2965	2471	2059	1647
		88.57	0.688	3000	2550	4533	3264	2720	2266	1813
		96.12	0.750	3000	2550	4941	3558	2965	2470	1975
14	14	30.93	0.210	1080	918	1260	907	756	630	504
		32.20	0.219	1120	952	1314	946	788	657	525
		36.71	0.250	1280	1083	1500	1080	900	750	600
		41.21	0.281	1440	1224	1686	1214	1012	843	674
		45.68	0.312	1600	1360	1872	1343	1123	936	749
		50.14	0.344	1760	1496	2064	1486	1238	1032	820
		54.57	0.375	1920	1632	2250	1620	1350	1125	900
		58.98	0.406	2080	1768	2436	1754	1462	1213	970
		63.37	0.438	2240	1904	2628	1892	1577	1314	1051
		67.74	0.469	2400	2040	2814	2026	1688	1407	1126
		72.09	0.500	2550	2168	3000	2160	1800	1500	1200
		80.73	0.562	2870	2440	3372	2428	2023	1636	1349
		89.28	0.625	3000	2550	3750	2700	2250	1875	1500
		97.75	0.688	3000	2550	4128	2972	2477	2064	1661
		106.13	0.750	3000	2550	4500	3240	2700	2250	1800
16	16	34.25	0.203	910	774	1066	768	640	533	426
		36.87	0.219	980	833	1150	828	690	575	460
		42.05	0.250	1120	952	1313	945	783	656	525
		47.22	0.281	1260	1071	1475	1062	885	733	580
		52.35	0.312	1400	1190	1638	1179	983	819	655
		57.48	0.344	1540	1309	1806	1300	1084	903	722
		62.58	0.375	1680	1428	1969	1418	1181	984	783
		67.66	0.406	1820	1547	2132	1535	1279	1066	853
		72.72	0.438	1960	1666	2300	1656	1380	1150	920
		77.75	0.469	2100	1785	2462	1773	1477	1231	985
		82.77	0.500	2240	1904	2625	1890	1575	1312	1050
		92.74	0.562	2510	2134	2951	2124	1770	1475	1180
		102.63	0.625	2790	2372	3281	2362	1969	1640	1312
		112.43	0.688	3000	2550	3612	2601	2167	1805	1445
		122.15	0.750	3000	2550	3938	2835	2362	1960	1575
18	18	41.54	0.219	870	740	1022	736	613	511	409
		47.39	0.250	1000	850	1167	840	700	584	467
		53.22	0.281	1120	952	1311	944	787	655	524
		59.03	0.312	1240	1054	1456	1048	874	728	582
		64.82	0.344	1370	1164	1605	1156	963	802	642
		70.59	0.375	1490	1266	1750	1260	1050	875	700
		76.34	0.406	1620	1377	1895	1364	1137	948	753
		82.06	0.438	1740	1479	2044	1472	1226	1022	813
		87.77	0.469	1870	1590	2189	1576	1313	1094	876
		93.45	0.500	1990	1692	2334	1680	1400	1166	933
		104.76	0.562	2230	1895	2623	1888	1574	1312	1049
		115.98	0.625	2480	2108	2917	2100	1750	1458	1160
		127.12	0.688	2730	2320	3211	2312	1927	1606	1284
		138.17	0.750	2980	2533	3500	2520	2100	1750	1400
		149.15	0.812	3000	2550	3790	2728	2273	1834	1516

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出 厂 试 压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出 厂 试 验 压 力 (磅/吋 ²)	2 至 屈 服 极 限 时 的 压 力 (磅/吋 ²)	3 工 作 压 力 A 型 结 构 (磅/吋 ²)	4 工 作 压 力 B 型 结 构 (磅/吋 ²)	5 工 作 压 力 C 型 结 构 (磅/吋 ²)	6 工 作 压 力 D 型 结 构 (磅/吋 ²)
20	20	46.21	0.219	830	706	920	662	552	460	368
		52.73	0.250	950	808	1050	756	630	525	420
		59.23	0.281	1070	910	1180	850	708	590	472
		65.71	0.312	1180	1003	1310	943	786	655	524
		72.16	0.344	1310	1114	1445	1040	867	722	578
		78.60	0.375	1420	1207	1575	1134	945	788	630
		85.01	0.406	1540	1309	1705	1228	1023	852	682
		91.41	0.438	1660	1411	1840	1325	1104	920	736
		97.78	0.469	1780	1513	1970	1359	1165	971	777
		104.13	0.500	1890	1606	2100	1512	1260	1050	840
		116.77	0.562	2130	1810	2360	1699	1416	1180	944
		129.33	0.625	2370	2014	2625	1890	1575	1312	1050
		141.80	0.688	2610	2218	2890	2081	1734	1445	1156
		154.19	0.750	2750	2338	3150	2268	1890	1575	1260
		166.50	0.812	2750	2338	3410	2455	2046	1705	1364
22	22	50.89	0.219	760	646	836	602	502	418	334
		58.07	0.250	860	731	955	687	572	477	382
		65.24	0.281	970	824	1073	772	644	536	429
		72.38	0.312	1080	918	1191	858	715	596	476
		79.51	0.344	1190	1012	1313	945	788	656	525
		86.61	0.375	1290	1097	1432	1031	859	716	573
		93.69	0.406	1400	1190	1550	1116	930	775	620
		100.75	0.438	1510	1284	1672	1204	1003	836	669
		107.79	0.469	1620	1377	1791	1290	1075	896	716
		114.81	0.500	1720	1462	1909	1374	1145	954	764
		128.79	0.562	1940	1649	2146	1545	1288	1073	858
		142.68	0.625	2150	1828	2386	1718	1432	1193	954
		156.49	0.688	2370	2014	2627	1891	1576	1314	1051
		170.22	0.750	2500	2125	2864	2062	1718	1432	1146
		183.86	0.812	2500	2125	3100	2232	1860	1550	1240
24	24	63.41	0.250	790	672	875	630	525	438	350
		71.25	0.281	890	756	984	708	590	492	393
		79.06	0.312	990	842	1092	786	655	546	437
		86.85	0.344	1090	926	1204	867	722	602	482
		94.62	0.375	1190	1012	1313	945	788	656	525
		102.37	0.406	1280	1088	1421	1023	853	710	568
		110.10	0.438	1380	1173	1533	1104	920	766	613
		117.81	0.469	1480	1258	1642	1182	985	820	656
		125.49	0.500	1580	1343	1750	1260	1050	875	700
		140.80	0.562	1780	1513	1967	1416	1180	984	787
		156.03	0.625	1970	1674	2188	1575	1312	1094	875
		171.17	0.688	2170	1844	2408	1734	1445	1204	953
		186.24	0.750	2300	1955	2625	1890	1575	1312	1050
		201.21	0.812	2300	1955	2842	2046	1705	1421	1137
26	26	68.75	0.250	730	620	808	582	485	404	323
		77.25	0.281	820	697	908	654	545	454	363
		85.73	0.312	910	774	1008	726	605	504	403
		94.19	0.344	1010	858	1111	800	667	556	444
		102.63	0.375	1100	935	1212	873	727	606	485
		111.05	0.406	1190	1012	1312	945	787	656	525
		119.44	0.438	1280	1088	1415	1019	849	708	566
		127.82	0.469	1370	1164	1515	1091	909	758	606
		136.17	0.500	1460	1241	1616	1163	969	803	646
		152.82	0.562	1640	1394	1816	1308	1090	908	726
		169.38	0.625	1820	1547	2019	1454	1211	1010	808
		185.86	0.688	2000	1700	2223	1601	1334	1112	889
		202.26	0.750	2000	1700	2423	1745	1454	1212	969

续表

公 称 尺 寸 (吋)	外 径 (吋)	重 量 (磅/呎)	壁 厚 (吋)	出厂试压 标 准 (磅/吋 ²)	1 85% 出厂试验 压 力 (磅/吋 ²)	2 至屈服极 限 时 的 压 内 (磅/吋 ²)	3 工作压力 A 型结构 (磅/吋 ²)	4 工作压力 B 型结构 (磅/吋 ²)	5 工作压力 C 型结构 (磅/吋 ²)	6 工作压力 D 型结构 (磅/吋 ²)
28	28	74.09	0.250	680	578	750	540	450	375	300
		83.26	0.281	760	646	843	607	506	422	337
		92.41	0.312	850	722	936	674	562	468	374
		101.53	0.344	930	790	1032	743	619	516	413
		110.64	0.375	1020	867	1125	810	675	562	450
		119.72	0.406	1100	935	1218	877	731	609	487
		128.79	0.438	1190	1012	1314	946	788	657	526
		137.83	0.469	1270	1080	1407	1013	844	704	563
		146.85	0.500	1360	1156	1500	1080	900	750	600
		164.83	0.562	1520	1292	1686	1214	1012	843	674
		182.73	0.625	1690	1436	1875	1350	1125	938	750
30	30	79.43	0.250	630	536	700	504	420	350	280
		89.27	0.281	710	604	787	567	472	394	315
		99.08	0.312	790	672	874	629	524	437	350
		108.88	0.344	870	740	963	693	578	482	385
		118.65	0.375	950	808	1050	756	630	525	420
		128.40	0.406	1030	876	1137	819	682	568	455
		138.13	0.438	1110	944	1226	883	736	613	490
		147.84	0.469	1190	1012	1313	945	788	656	525
		157.53	0.500	1270	1080	1400	1008	840	700	560
		176.85	0.562	1420	1207	1574	1133	944	787	630
		196.08	0.625	1580	1343	1750	1260	1050	875	700
32	32	84.77	0.250	600	510	649	472	394	328	262
		95.28	0.281	670	570	729	531	443	369	295
		105.76	0.312	740	629	809	590	491	410	328
		116.22	0.344	820	697	892	650	542	452	361
		126.66	0.375	890	756	973	708	590	492	394
		137.08	0.406	960	816	1053	768	640	533	426
		147.48	0.438	1040	884	1135	828	690	575	460
		157.86	0.469	1110	944	1217	886	739	616	492
		168.21	0.500	1190	1012	1297	945	788	656	525
		188.86	0.562	1330	1130	1458	1062	885	738	590
		209.43	0.625	1480	1258	1621	1182	985	820	656
34	34	90.11	0.250	560	476	618	445	371	309	247
		101.28	0.281	630	536	694	500	416	347	278
		112.43	0.312	700	595	771	555	463	386	308
		123.56	0.344	770	654	850	612	510	425	340
		134.67	0.375	840	714	927	667	556	463	370
		145.76	0.406	910	774	1003	722	602	502	401
		156.82	0.438	980	833	1082	779	649	541	433
		167.87	0.469	1050	892	1159	834	695	580	464
		178.89	0.500	1120	952	1236	889	741	618	494
		200.88	0.562	1250	1062	1389	999	833	694	555
		222.78	0.625	1390	1182	1544	1112	926	772	618
36	36	95.45	0.250	530	450	583	420	350	292	233
		107.29	0.281	600	510	656	472	394	328	262
		119.11	0.312	660	561	728	524	437	364	291
		130.90	0.344	730	620	803	578	482	402	321
		142.68	0.375	790	672	875	630	525	438	350
		154.43	0.406	860	731	947	682	568	474	379
		166.17	0.438	930	790	1022	736	613	511	409
		177.88	0.469	990	842	1094	788	656	547	438
		189.57	0.500	1060	901	1167	840	700	584	467
		212.89	0.562	1190	1012	1311	944	787	656	524
		236.13	0.625	1320	1122	1458	1050	875	729	583