

人类工效学 无障碍设计 不同年龄人群最小可视字符尺寸的估计方法

1 范围

本文件提供了一种用于单个字符（不适用于单词或句子）在自发光或反射模式下，估算最小易读字体大小的方法，使得在距离、亮度和对比度不同的观看条件下的不同年龄人群均能够看到这些文件、产品标签、标志和显示屏

本文件适合各个年龄段无眼睛疾病者，用于评估单个字符的易读性，不适用于视力障碍（如低视力）者。

附录F中给出了本方法在其他语言中的应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ISO 8596:1994 眼睛视觉—视敏度测试—标准验光字体及其介绍

ISO 9241-303:2008 人-系统交互工效学 第303部分：电子显示器要求

ISO 24502:2010 人类工效学—无障碍设计—关于与年龄有关的彩色灯具亮度对比度的规范

CIE:1987 国际照明词汇

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

视敏度 visual acuity

<定性>观察角度间隔非常小的清晰精细细节的能力。

<定量>空间分辨的任何一种度量，例如观察者仅能感觉到的两个相邻物体（点或线或其他指定刺激物）的角度间隔值（以弧分为单位）的倒数。

3.2

观察距离 viewing distance

D

眼睛与需要查看的物体之间的距离。

注：在本文件中以米表示。

3.3

亮度修正系数 luminance correction coefficient

修正视敏度（相对于100 cd/m²亮度水平视敏度）上亮度影响的系数（3.1）。

3.4

最小可辨别字体尺寸 minimum legible font size

单个字符的字符大小，以点为单位，在特定观察条件下，该字符不可辨认的概率小于80%

注1：本文件将点的单位定义为1 pt=0.3514 in，主要用于美国和日本。另一个定义是1 pt=1/72 in=0.35277 in，主要用于欧盟。差异太小，不会对易读性产生任何影响。

注2：最小易读字体大小是易读性的基线水平，而不是易读性的舒适水平（见附录H）。

4 应用条件

对于最小可辨别字体尺寸的估测方法的应用，应确保以下观察条件。

a) 年龄：人员年龄应为6岁-90岁。

b) 观察距离：观察距离应为0.2m-100m。

c) 亮度：亮度应在0.01cd/m²到3000 cd/m²之间

注：亮度是指周围区域的亮度，而不是字体的亮度，对于正字体类型，其中字符看起来比背景暗。如果是负字体类型，字符看起来比周围区域亮，则亮度表示字符的亮度。

d) 对比度：对比度（正对比度或负对比度）应在0%和100%之间，参见Michaelson对比度定义（见第6章注）。

5 估算最小可辨别字体尺寸

应根据以下流程计算最小可辨别字体尺寸。计算示例和应用见附录C，D和E。

a) 对于某个年龄的观察者，使用附录A中的观察距离在亮度水平为100 cd/m²时获得视敏度V₀。

b) 使用附录B中的数据获得与观察条件下的亮度L（cd/m²）相对应的亮度修正系数k，并使用方程（1）修正视敏度V₀。

$$V = kV_0 \quad (1)$$

式中：

V：观察条件下的视敏度

K：亮度修正系数

V₀：亮度为100 cd/m²时的视敏度

c) 根据方程（2）计算尺寸影响系数S。

$$S = D/V \quad (2)$$

式中：

S：尺寸影响系数

D：观察距离 (m)

V：观察条件下的视敏度

d) 使用尺寸影响系数以及表1（见附录G）中给出的系数根据方程（3）计算最小可辨别字体尺寸P_{min} (点)。

$$P_{min} = aS + b \dots\dots\dots (3)$$

式中
Pmin: 最小可辨别字体尺寸 (以点表示)
S: 尺寸影响系数
A和b: 表1中给出的系数

表 1 公式（3）所需的系数 a 及 b

字体类型	<i>a</i>	<i>b</i>
衬线字体	8, 2	2, 6
无衬线字体	6, 4	3, 0

6 对比效应校正

公式（3）基于字符和背景之间的对比度为100%的理想情况。对于对比度小于100%的实际情况，应使用表2中给出的对比度校正系数r，通过公式（4）对公式（3）中获得的P_{min}进行校正（见附录G）。

$$P_{minc} = rP_{min} \dots\dots\dots (4)$$

式中：
P_{min,c}:对比度校正后的最小易读字体大小（单位为磅）；
R: 对比度校正系数。

表 2 正负对比度中不同对比度级别的对比度校正系数（字体大小乘数）

对比度	正对比度	负对比度
100	1.00	1.00
90	1.04	1.05
80	1.09	1.11
70	1.15	1.18
60	1.23	1.28
50	1.33	1.40
40	1.46	1.57
30	1.66	1.84
20	2.01	2.32
10	2.89	3.68
5.0	4.45	6.62
2.5	7.75	17.99

对于彩色字母和背景，对比度的估计应遵循ISO 24502。

注：表2中的对比度是调制对比度，定义为 $(L_{\max} - L_{\min}) / (L_{\max} + L_{\min})$ ，其中 $L_{\max}$ 和 $L_{\min}$ 表示调制的较高和较低亮度。正对比度意味着文字的亮度低于周围区域的亮度，而负对比度则相反。

附录 A

(规范性)

视敏度作为年龄及观察距离的一个函数

A.1 视敏度的数据表

表A.1提供了在100 cd/m²的参考亮度水平下,不同年龄观察者的视敏度和视距的数值数据。年龄以岁为单位,以行列出,视距以米为单位,以列列出。数据取自JIS S 0032^[5],并外推至6岁和90岁。

表 A.1 视敏度作为年龄及观察距离的函数

年龄 岁	观察距离 m											
	0,2	0,3	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	1,498	1,621	1,726	1,810	1,853	1,867	1,879	1,871	1,866	1,865	1,864	1,863
8	1,361	1,512	1,645	1,752	1,808	1,827	1,842	1,831	1,825	1,823	1,822	1,821
10	1,237	1,411	1,567	1,696	1,764	1,787	1,806	1,792	1,785	1,783	1,781	1,779
12	1,125	1,316	1,493	1,641	1,721	1,748	1,770	1,754	1,746	1,743	1,741	1,739
14	1,022	1,228	1,423	1,589	1,679	1,710	1,735	1,717	1,707	1,704	1,701	1,700
16	0,929	1,146	1,356	1,538	1,638	1,672	1,701	1,680	1,669	1,666	1,663	1,661
18	0,844	1,069	1,292	1,488	1,598	1,636	1,667	1,644	1,633	1,629	1,626	1,623
20	0,767	0,998	1,231	1,441	1,559	1,600	1,634	1,609	1,597	1,593	1,589	1,587
22	0,697	0,931	1,173	1,395	1,521	1,565	1,602	1,575	1,562	1,557	1,553	1,551
24	0,634	0,869	1,117	1,350	1,484	1,531	1,570	1,542	1,527	1,522	1,518	1,516
26	0,576	0,810	1,065	1,307	1,448	1,498	1,539	1,509	1,493	1,488	1,484	1,481
28	0,524	0,756	1,015	1,265	1,412	1,465	1,509	1,477	1,461	1,455	1,451	1,448
30	0,476	0,706	0,967	1,224	1,378	1,433	1,479	1,445	1,428	1,423	1,418	1,415
32	0,433	0,658	0,921	1,185	1,344	1,402	1,450	1,415	1,397	1,391	1,386	1,383
34	0,393	0,614	0,878	1,147	1,311	1,371	1,421	1,384	1,366	1,360	1,355	1,352
36	0,357	0,573	0,836	1,110	1,279	1,341	1,393	1,355	1,336	1,330	1,325	1,321
38	0,325	0,535	0,797	1,075	1,248	1,312	1,366	1,326	1,307	1,300	1,295	1,291
40	0,295	0,499	0,759	1,040	1,218	1,284	1,339	1,298	1,278	1,271	1,266	1,262
42	0,268	0,465	0,723	1,007	1,188	1,256	1,312	1,270	1,250	1,243	1,237	1,233
44	0,244	0,434	0,689	0,975	1,159	1,228	1,286	1,243	1,222	1,215	1,209	1,205
46	0,222	0,405	0,657	0,944	1,131	1,201	1,261	1,217	1,195	1,188	1,182	1,178
48	0,201	0,378	0,626	0,913	1,103	1,175	1,236	1,191	1,169	1,161	1,156	1,151
50	0,183	0,353	0,596	0,884	1,076	1,149	1,211	1,166	1,143	1,136	1,130	1,125
52	0,166	0,329	0,568	0,856	1,050	1,124	1,187	1,141	1,118	1,110	1,104	1,100
54	0,151	0,307	0,541	0,828	1,025	1,100	1,164	1,117	1,093	1,085	1,079	1,075
56	0,137	0,287	0,516	0,802	1,000	1,076	1,141	1,093	1,069	1,061	1,055	1,050
58	0,125	0,267	0,492	0,776	0,975	1,052	1,118	1,070	1,046	1,038	1,031	1,027
60	0,114	0,249	0,468	0,751	0,951	1,029	1,096	1,047	1,022	1,014	1,008	1,003

年龄 岁	观察距离 m											
	0, 2	0, 3	0, 5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
62	0, 103	0, 233	0, 446	0, 727	0, 928	1, 007	1, 075	1, 025	1, 000	0, 992	0, 985	0, 981
64	0, 094	0, 217	0, 425	0, 704	0, 906	0, 985	1, 053	1, 003	0, 978	0, 970	0, 963	0, 958
66	0, 085	0, 203	0, 405	0, 681	0, 884	0, 964	1, 033	0, 982	0, 956	0, 948	0, 942	0, 937
68	0, 077	0, 189	0, 386	0, 660	0, 862	0, 942	1, 012	0, 961	0, 935	0, 927	0, 920	0, 915
70	0, 070	0, 176	0, 368	0, 638	0, 841	0, 922	0, 992	0, 940	0, 915	0, 906	0, 900	0, 895
72	0, 064	0, 165	0, 351	0, 618	0, 821	0, 902	0, 973	0, 920	0, 895	0, 886	0, 879	0, 874
74	0, 058	0, 154	0, 334	0, 598	0, 800	0, 882	0, 953	0, 901	0, 875	0, 866	0, 860	0, 855
76	0, 053	0, 143	0, 318	0, 579	0, 781	0, 863	0, 935	0, 882	0, 856	0, 847	0, 840	0, 835
78	0, 048	0, 134	0, 303	0, 560	0, 762	0, 844	0, 916	0, 863	0, 837	0, 828	0, 821	0, 816
80	0, 044	0, 125	0, 289	0, 543	0, 743	0, 826	0, 898	0, 844	0, 818	0, 810	0, 803	0, 798
82	0, 040	0, 116	0, 275	0, 525	0, 725	0, 808	0, 880	0, 826	0, 800	0, 792	0, 785	0, 780
84	0, 036	0, 109	0, 262	0, 508	0, 708	0, 790	0, 863	0, 809	0, 783	0, 774	0, 767	0, 762
86	0, 033	0, 101	0, 250	0, 492	0, 690	0, 773	0, 846	0, 792	0, 765	0, 757	0, 750	0, 745
88	0, 030	0, 095	0, 238	0, 476	0, 673	0, 756	0, 829	0, 775	0, 748	0, 740	0, 733	0, 728
90	0, 027	0, 088	0, 227	0, 461	0, 657	0, 739	0, 813	0, 758	0, 732	0, 723	0, 717	0, 712

附 录 B
(规范性)
亮度对视力的校正系数

B.1 亮度校正系数数据表

表B.1提供了亮度校正系数，该系数用于使用公式（1）从100 cd/m²的参考水平获得不同亮度水平下的视力。表B.1给出了0.01 cd/m²至3000 cd/m²的亮度范围。数据摘自JIS S 0032^[5]。

表 B.1 视敏度作为相对于亮度为 100 cd/m²时（亮度修正系数）的函数

亮度 cd/m ²	亮度修正系数
0.01	0.028
0.02	0.101
0.03	0.144
0.04	0.174
0.05	0.198
0.06	0.217
0.07	0.233
0.08	0.248
0.09	0.260
0.1	0.271
0.2	0.344
0.3	0.387
0.4	0.417
0.5	0.441
0.6	0.460
0.7	0.476
0.8	0.491
0.9	0.503
1	0.514
2	0.587
3	0.630
4	0.660
5	0.684

6	0.703
7	0.719
8	0.734
9	0.746

亮度 cd/m ²	亮度修正系数
10	0.757
20	0.830
30	0.873
40	0.903
50	0.927
60	0.946
70	0.962
80	0.977
90	0.989
100	1.000
200	1.036
300	1.057
400	1.072
500	1.083
600	1.093
700	1.101
800	1.108
900	1.114
1 000	1.119
2 000	1.155
3 000	1.176

附录 C

(资料性)

给定查看条件下最小易读字体大小的计算示例

C.1 概述

本附录提供了使用第5章和第6章所述方法计算给定查看条件下最小易读字体大小的示例。

本次计算采用68岁老人在50cm的视距处看到的衬线字体字母/数字，亮度为10cd/m²，正对比度为30%。

C.2 计算示例

以68岁老人在表C.1条件下看到的衬线字体字母/数字为例，计算最小字体大小。

表 C.1 计算示例的观察条件

观察条件	详细
年龄	68 岁
观察距离	50 cm
亮度水平	10 cd/m ²
对比度	30 %, 正对比度 (Michelson 对比度)

根据第5章所述的方法，参考条件（100 cd/m²）下，观察者（68岁）在50 cm视距下的视力V₀从表A.1中取出，带入公式（C.1）：

$$V_0 = 0.386 \dots \dots \dots (C.1)$$

使用表B.1中的亮度校正系数k=0.757，将视力校正为10 cd/m²的亮度水平，带入公式（C.2）：

$$VV = kV_0 = 0.757 \times 0.386 = 0.292 \dots \dots \dots (C.2)$$

通过该视力V和视距D（以米为单位），可以计算尺寸系数S，带入公式（C.3）：

$$S = \frac{D}{V} = 0.5/0.292 = 1.71 \dots \dots \dots (C.3)$$

通过使用表1中衬线字体字母的系数（a=8, 2; b=2, 6），最小可辨认字体大小（在100%对比度条件下）用公式（C.4）计算：

$$P_{min} = aS + b = 8.2 \times 1.71 + 2.6 = 16.6 \dots \dots \dots (C.4)$$

通过使用对比度校正，最终将字体大小校正为30%对比度系数，从表2中得到 $r=1.66$ （对于正对比度）带入公式（C.5）：

$$P_{\min,c} = rP_{\min} = 1.66 \times 16.6 = 27.6(\text{pt}) \dots\dots\dots(\text{C.5})$$

字体大小为27.6点是本例中包括对比度校正在内的最小易读大小。

C.3 如果戴眼镜或隐形眼镜

上述示例基于不使用眼镜或隐形眼镜的假设。然而，老年人通常戴各种眼镜或隐形眼镜。由于这些光学矫正的程度很大程度上取决于个人的喜好，因此很难估计这些人的视力。然而，如果这些人的视力最好在所讨论的观看条件下已知，则可以使用公式（3）计算步骤（c）中的最小可辨认字体大小。

例如，如果C.2示例中的人戴上眼镜，并在观看条件下将其视力从0.292提高到0.8，则可以应用公式（C.6）至（C.8）。

$$S = D/V = 0.5/0.8 = 0.625 \dots\dots\dots(\text{C.6})$$

$$P_{\min} = aS + b = 8.2 \times 0.625 + 2.6 = 7.73 \dots\dots\dots(\text{C.7})$$

$$P_{\min,c} = rP_{\min} = 1.66 \times 7.73 = 12.8(\text{pt}) \dots\dots\dots(\text{C.8})$$

12.8磅的字体大小是该人戴眼镜时的最小可辨认大小。

注：如果已知戴眼镜的人的视力在不同于上述观察条件，参考表B.1，需要进行亮度校正。

附录 D

(资料性)

在恒定亮度水平下，根据不同年龄和观察距离计算的最小易读字体大小

D.1 概述

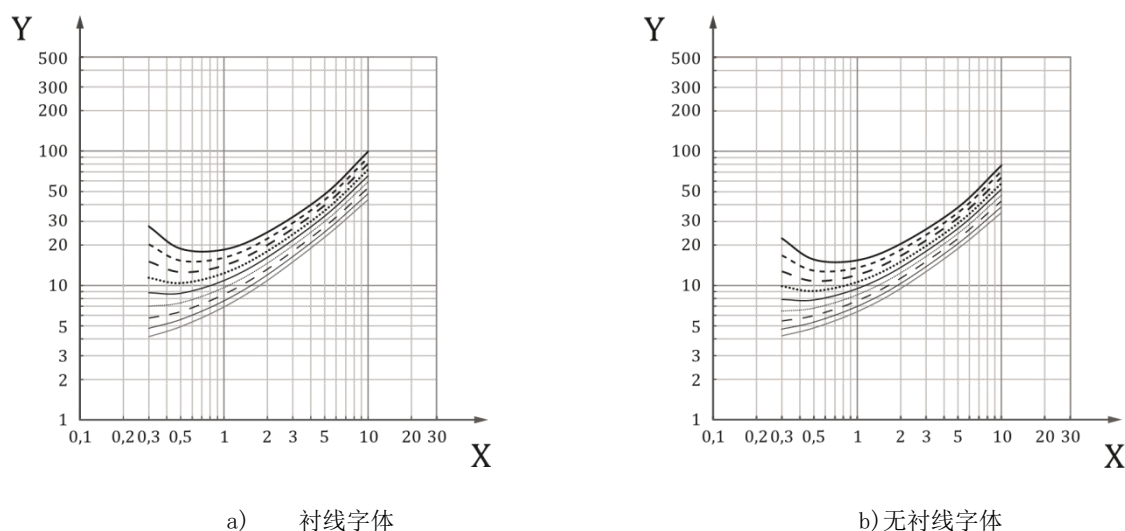
本附录提供了最小易读字体大小的计算结果，作为在 1000 cd/m^2 、 100 cd/m^2 、 10 cd/m^2 、 1 cd/m^2 和 0.1 cd/m^2 五种恒定亮度水平下，10岁至90岁年龄段的若干观察距离采样点的参考数据。这些数据用作某些查看条件下最小易读字体大小的参考数据，并且可以与插值或外推一起使用，以估计这些采样点的中间或外部范围内的字体大小。

根据第6章所述方法，在最高对比度水平（100%）下计算数据，对比度低于100%时需要进行对比度校正。这些数据可用于衬线字体和无衬线字体。

D.2 为观察条件的一些采样点计算的最小易读字体大小数据

图D.1至D.5中的每一个都显示了以10岁为一个间隔中，为观察距离（0.3 m、0.5 m、1 m、2 m、5 m和10 m）的多个采样点以及10岁至90岁的九个不同年龄段计算的最小易读字体大小。图D.1至D.5分别对应于在一个对数单位步长内从 1000 cd/m^2 到 0.1 cd/m^2 的不同亮度水平。约 1000 cd/m^2 的水平可用于阳光下的室外条件， 100 cd/m^2 的水平可用于照明良好的正常室内环境， 10 cd/m^2 的水平可用于照明不良的室内， 1 cd/m^2 的水平可用于昏暗的照明， 0.1 cd/m^2 的水平可用于难以行走的黑暗房间。

对于图D.1至D.5，适用以下图例：



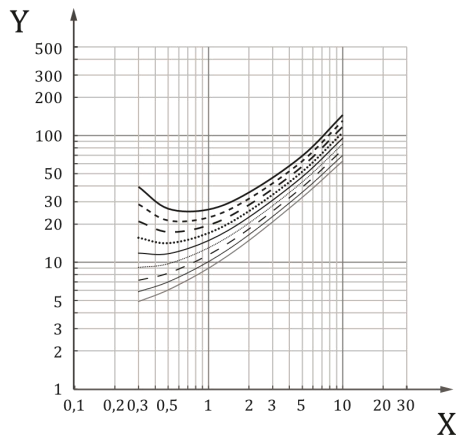
图例

X 观察距离 (m)

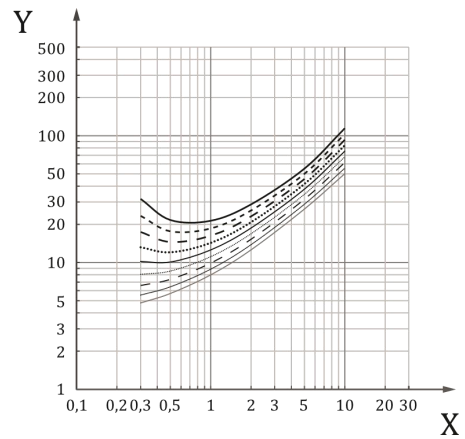
Y 最小易读字体大小

—	90岁
----	80岁
---	70岁
—	60岁
—	50岁
.....	40岁
.....	30岁
—	20岁
—	10岁

图 D.1 以 10 年为单位，计算出不同年龄段（10 岁至 90 岁）的最小易读字体大小，作为观察距离的函数。亮度水平为 1000 cd/m^2

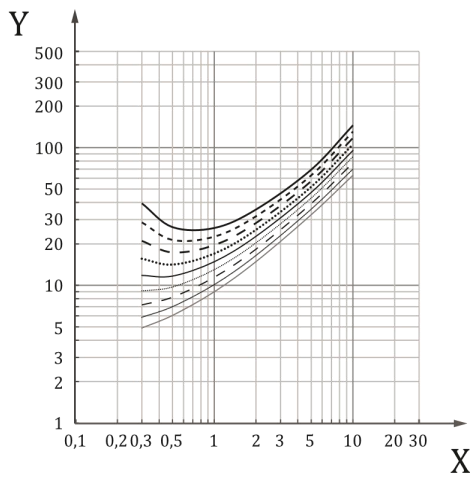


a) 衬线字体

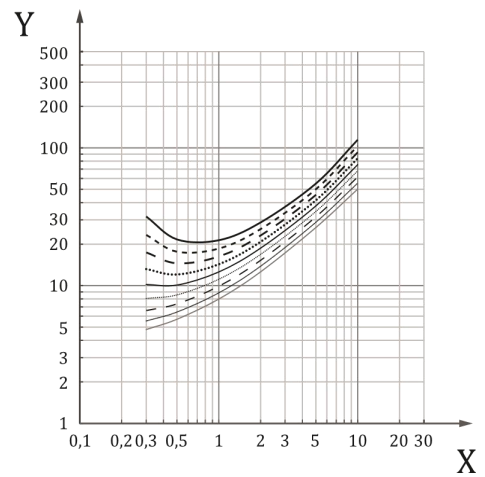


b) 无衬线字体

图 D.2 以 10 年为单位, 计算出不同年龄段 (10 岁至 90 岁) 的最小易读字体大小, 作为观察距离的函数。亮度水平为 100 cd/m^2

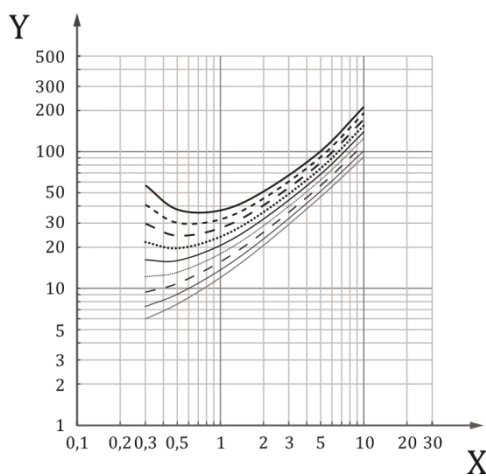


a) 衬线字体

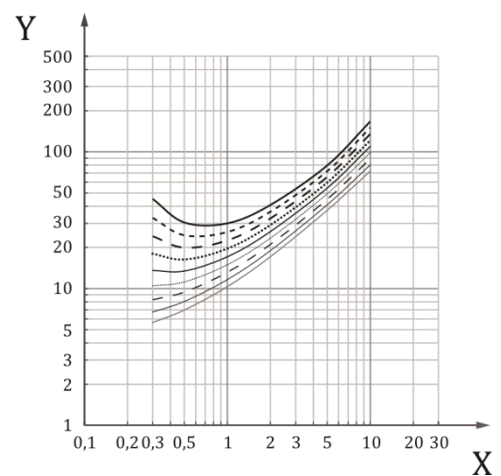


b) 无衬线字体

图 D.3 以 10 年为单位, 计算出不同年龄段 (10 岁至 90 岁) 的最小易读字体大小, 作为观察距离的函数。亮度水平为 10 cd/m^2



a) 衬线字体



b) 无衬线字体

图 D.4 以 10 年为单位, 计算出不同年龄段 (10 岁至 90 岁) 的最小易读字体大小, 作为观察距离的函数。亮度水平为 1 cd/m^2

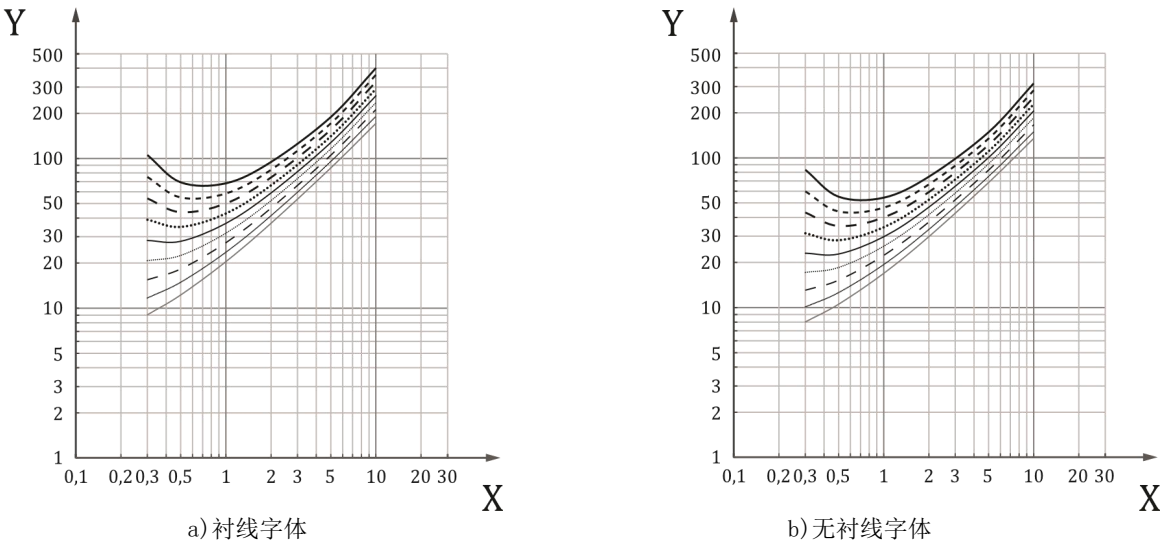


图 D.5 以 10 年为单位，计算出不同年龄段（10 岁至 90 岁）的最小易读字体大小，作为观察距离的函数。亮度水平为 1cd/m²

表D. 1至D. 10给出了图D. 1至D. 5的数值。表中扩大了年龄范围和视距，以供参考。

日本AIST提供了一种针对给定参数（年龄、视距和亮度）的单个最小易读字体大小的计算工具^[6]。

表 D. 1 1000 cd/m²衬线字体的最小可辨认字体大小（见图 D. 1 a）

年龄 (岁)	观察距离 m											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3.6	4.0	4.7	6.6	10.5	14.4	22.1	41.8	81.1	120.5	199.2	395.9
8	3.7	4.1	4.8	6.8	10.7	14.6	22.5	42.6	82.9	123.2	203.7	405.0
10	3.8	4.2	4.9	6.9	10.9	14.9	22.9	43.5	84.7	125.9	208.3	414.5
12	3.9	4.3	5.1	7.1	11.1	15.2	23.3	44.4	86.5	128.7	213.1	424.0
14	4.0	4.4	5.2	7.2	11.3	15.5	23.7	45.3	88.5	131.6	218.0	433.7
16	4.2	4.5	5.3	7.4	11.5	15.7	24.1	46.2	90.4	134.6	222.9	443.8
18	4.3	4.7	5.4	7.5	11.8	16.0	24.6	47.2	92.3	137.6	227.9	454.1
20	4.5	4.8	5.6	7.7	12.0	16.3	25.0	48.1	94.4	140.6	233.2	464.4
22	4.7	5.0	5.7	7.9	12.2	16.6	25.5	49.1	96.4	143.8	238.5	475.1
24	4.9	5.1	5.9	8.0	12.5	17.0	25.9	50.1	98.6	147.0	244.0	486.0
26	5.1	5.3	6.0	8.2	12.7	17.3	26.4	51.2	100.8	150.3	249.5	497.4
28	5.4	5.5	6.2	8.4	13.0	17.6	26.9	52.2	102.9	153.7	255.1	508.7
30	5.7	5.7	6.4	8.6	13.2	17.9	27.4	53.3	105.2	157.1	261.0	520.5
32	6.0	5.9	6.6	8.8	13.5	18.3	27.9	54.4	107.5	160.6	267.0	532.5
34	6.3	6.2	6.8	9.0	13.8	18.6	28.4	55.5	109.9	164.2	273.0	544.6
36	6.7	6.4	7.0	9.2	14.1	19.0	28.9	56.7	112.3	167.9	279.1	557.3
38	7.1	6.7	7.2	9.4	14.3	19.4	29.4	57.9	114.7	171.7	285.5	570.2
40	7.6	7.0	7.4	9.6	14.6	19.7	30.0	59.1	117.3	175.6	292.0	583.3
42	8.1	7.3	7.7	9.9	14.9	20.1	30.5	60.3	119.8	179.5	298.8	596.9

年龄 (岁)	观察距离 (m)											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
44	8.6	7.7	7.9	10.1	15.2	20.5	31.1	61.6	122.5	183.5	305.7	610.7
46	9.2	8.0	8.2	10.4	15.6	20.9	31.7	62.8	125.2	187.7	312.6	624.7
48	9.9	8.4	8.5	10.6	15.9	21.3	32.2	64.1	128.0	192.0	319.6	639.3
50	10.6	8.8	8.7	10.9	16.2	21.7	32.9	65.4	130.8	196.1	326.8	654.0
52	11.4	9.3	9.1	11.2	16.6	22.2	33.5	66.8	133.7	200.7	334.5	668.8
54	12.3	9.8	9.4	11.5	16.9	22.6	34.1	68.2	136.7	205.2	342.2	684.3
56	13.3	10.3	9.7	11.7	17.3	23.0	34.7	69.6	139.7	209.8	349.9	700.5
58	14.3	10.8	10.0	12.0	17.6	23.5	35.4	71.1	142.7	214.4	358.0	716.1
60	15.5	11.4	10.4	12.4	18.0	24.0	36.0	72.6	146.0	219.4	366.1	733.2
62	16.8	12.0	10.8	12.7	18.4	24.4	36.7	74.1	149.2	224.2	374.6	749.6
64	18.2	12.7	11.2	13.0	18.8	24.9	37.4	75.7	152.5	229.2	383.1	767.5
66	19.8	13.4	11.6	13.4	19.2	25.4	38.1	77.2	155.9	234.5	391.6	784.7
68	21.6	14.2	12.1	13.7	19.6	25.9	38.8	78.9	159.3	239.8	400.9	803.5
70	23.5	15.1	12.6	14.1	20.0	26.4	39.5	80.6	162.8	245.2	409.7	821.4
72	25.5	15.9	13.0	14.5	20.5	27.0	40.3	82.3	166.4	250.7	419.4	841.0
74	27.9	16.9	13.6	14.9	20.9	27.5	41.0	83.9	170.1	256.5	428.6	859.7
76	30.3	18.0	14.1	15.3	21.4	28.1	41.8	85.7	173.8	262.2	438.8	880.2
78	33.1	19.0	14.7	15.7	21.8	28.6	42.6	87.5	177.7	268.1	448.9	900.6
80	35.9	20.2	15.3	16.1	22.3	29.2	43.4	89.4	181.8	274.0	458.9	920.9
82	39.2	21.6	15.9	16.6	22.8	29.8	44.2	91.3	185.8	280.2	469.4	942.1
84	43.3	22.8	16.6	17.0	23.3	30.4	45.1	93.2	189.8	286.6	480.3	964.3
86	47.0	24.4	17.3	17.5	23.8	31.0	45.9	95.1	194.2	293.0	491.1	986.2
88	51.5	25.7	18.0	18.0	24.4	31.7	46.8	97.2	198.5	299.7	502.5	1 009.2
90	56.9	27.6	18.7	18.5	24.9	32.3	47.7	99.3	202.8	306.7	513.6	1 031.8

表 D.2 1000 cd/m² 级别的无衬线字体的最小易读字体大小 (见图 D.1 b)

年龄 (岁)	观察距离 (m)											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3.8	4.1	4.7	6.2	9.2	12.2	18.2	33.6	64.3	95.0	156.4	310.0
8	3.8	4.1	4.7	6.3	9.3	12.4	18.5	34.2	65.7	97.1	160.0	317.1
10	3.9	4.2	4.8	6.4	9.5	12.6	18.8	34.9	67.1	99.2	163.6	324.5
12	4.0	4.3	4.9	6.5	9.6	12.8	19.2	35.6	68.5	101.4	167.3	331.9
14	4.1	4.4	5.0	6.6	9.8	13.0	19.5	36.3	70.0	103.7	171.1	339.4
16	4.2	4.5	5.1	6.7	10.0	13.3	19.8	37.0	71.5	106.0	175.0	347.3
18	4.4	4.6	5.2	6.8	10.2	13.5	20.2	37.8	73.0	108.3	178.9	355.4
20	4.5	4.7	5.3	7.0	10.3	13.7	20.5	38.5	74.6	110.7	183.0	363.4
22	4.6	4.8	5.4	7.1	10.5	14.0	20.9	39.3	76.2	113.2	187.1	371.8
24	4.8	5.0	5.6	7.2	10.7	14.2	21.2	40.1	77.9	115.7	191.4	380.3
26	5.0	5.1	5.7	7.4	10.9	14.5	21.6	40.9	79.6	118.3	195.7	389.2
28	5.2	5.3	5.8	7.5	11.1	14.7	22.0	41.7	81.3	120.9	200.1	398.0
30	5.4	5.4	6.0	7.7	11.3	15.0	22.3	42.6	83.1	123.6	204.7	407.2
32	5.6	5.6	6.1	7.8	11.5	15.2	22.7	43.4	84.9	126.4	209.3	416.6
34	5.9	5.8	6.3	8.0	11.7	15.5	23.1	44.3	86.7	129.2	214.0	426.0
36	6.2	6.0	6.4	8.2	11.9	15.8	23.5	45.2	88.6	132.0	218.8	436.0
38	6.5	6.2	6.6	8.3	12.2	16.1	23.9	46.1	90.5	135.0	223.8	446.0
40	6.9	6.4	6.8	8.5	12.4	16.4	24.4	47.1	92.5	138.0	228.9	456.2
42	7.3	6.7	7.0	8.7	12.6	16.7	24.8	48.0	94.5	141.0	234.2	466.9
44	7.7	7.0	7.2	8.9	12.9	17.0	25.2	49.0	96.6	144.2	239.5	477.6
46	8.2	7.2	7.4	9.1	13.1	17.3	25.7	50.0	98.7	147.4	244.9	488.5
48	8.7	7.5	7.6	9.3	13.4	17.6	26.1	51.0	100.9	150.8	250.4	499.9
50	9.3	7.9	7.8	9.5	13.6	17.9	26.6	52.1	103.1	154.0	256.1	511.4
52	9.9	8.2	8.0	9.7	13.9	18.3	27.1	53.1	105.3	157.6	262.0	522.9
54	10.6	8.6	8.3	9.9	14.2	18.6	27.6	54.2	107.7	161.1	268.0	535.0
56	11.4	9.0	8.5	10.1	14.4	18.9	28.1	55.3	110.0	164.7	274.1	547.7
58	12.2	9.4	8.8	10.4	14.7	19.3	28.6	56.5	112.4	168.3	280.4	559.9
60	13.0	9.9	9.1	10.6	15.0	19.7	29.1	57.6	114.9	172.2	286.7	573.2
62	14.1	10.4	9.4	10.9	15.3	20.0	29.6	58.8	117.4	176.0	293.3	586.0
64	15.2	10.9	9.7	11.1	15.6	20.4	30.2	60.0	120.0	179.9	300.0	600.0
66	16.5	11.5	10.1	11.4	15.9	20.8	30.7	61.2	122.7	184.0	306.6	613.4

68	17.9	12.1	10.4	11.7	16.3	21.2	31.3	62.5	125.3	188.1	313.8	628.1
70	19.3	12.7	10.8	12.0	16.6	21.6	31.8	63.8	128.0	192.4	320.7	642.0
72	20.9	13.4	11.1	12.3	16.9	22.0	32.4	65.2	130.8	196.7	328.3	657.4
74	22.7	14.1	11.6	12.6	17.3	22.5	33.0	66.5	133.7	201.1	335.5	671.9
76	24.6	15.0	12.0	12.9	17.6	22.9	33.6	67.8	136.6	205.6	343.4	688.0
78	26.8	15.8	12.4	13.2	18.0	23.3	34.2	69.3	139.7	210.2	351.3	703.9
80	29.0	16.7	12.9	13.5	18.4	23.8	34.8	70.8	142.8	214.8	359.1	719.7
82	31.6	17.8	13.4	13.9	18.8	24.2	35.5	72.2	146.0	219.6	367.3	736.3
84	34.8	18.7	13.9	14.3	19.2	24.7	36.1	73.7	149.1	224.7	375.8	753.6
86	37.7	20.0	14.4	14.6	19.6	25.2	36.8	75.2	152.5	229.7	384.3	770.7
88	41.1	21.1	15.0	15.0	20.0	25.7	37.5	76.8	155.9	234.9	393.1	788.6
90	45.4	22.5	15.6	15.4	20.4	26.2	38.2	78.5	159.3	240.3	401.8	806.3

表 D. 3 100 cd/m² 衬线字体的最小可辨认字体大小 (见图 D. 2a)

年龄 (岁)	观察距离 (m)											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3.7	4.1	5.0	7.1	11.5	15.8	24.4	46.4	90.5	134.5	222.6	442.8
8	3.8	4.2	5.1	7.3	11.7	16.1	24.9	47.4	92.5	137.5	227.6	452.9
10	3.9	4.3	5.2	7.4	11.9	16.4	25.3	48.4	94.5	140.6	232.8	463.5
12	4.1	4.5	5.3	7.6	12.1	16.7	25.8	49.4	96.5	143.7	238.1	474.1
14	4.2	4.6	5.5	7.8	12.4	17.0	26.2	50.4	98.7	147.0	243.6	485.0
16	4.4	4.7	5.6	7.9	12.6	17.3	26.7	51.4	100.9	150.3	249.1	496.3
18	4.5	4.9	5.8	8.1	12.9	17.6	27.2	52.5	103.0	153.6	254.8	507.8
20	4.7	5.1	5.9	8.3	13.1	18.0	27.7	53.6	105.3	157.0	260.6	519.3
22	5.0	5.2	6.1	8.5	13.4	18.3	28.2	54.7	107.6	160.6	266.6	531.3
23	5.2	5.4	6.3	8.7	13.7	18.7	28.7	55.8	110.0	164.2	272.7	543.5
26	5.4	5.6	6.5	8.9	13.9	19.0	29.2	56.9	112.4	167.9	278.9	556.3
28	5.7	5.9	6.6	9.1	14.2	19.4	29.8	58.1	114.9	171.7	285.2	568.9
30	6.0	6.1	6.8	9.3	14.5	19.8	30.3	59.3	117.4	175.5	291.7	582.1
32	6.4	6.3	7.1	9.5	14.8	20.1	30.9	60.6	120.0	179.5	298.4	595.5
34	6.8	6.6	7.3	9.8	15.1	20.5	31.5	61.8	122.7	183.5	305.2	609.1
36	7.2	6.9	7.5	10.0	15.4	20.9	32.0	63.1	125.4	187.6	312.0	623.3
38	7.6	7.2	7.7	10.2	15.7	21.4	32.6	64.4	128.1	191.8	319.2	637.8
40	8.2	7.5	8.0	10.5	16.1	21.8	33.2	65.8	130.9	196.1	326.5	652.4
42	8.7	7.9	8.3	10.7	16.4	22.2	33.9	67.2	133.8	200.5	334.0	667.6
44	9.3	8.3	8.6	11.0	16.8	22.6	34.5	68.6	136.8	205.1	341.7	683.1
46	10.0	8.7	8.8	11.3	17.1	23.1	35.1	70.0	139.8	209.7	349.5	698.7
48	10.8	9.1	9.2	11.6	17.5	23.5	35.8	71.5	142.9	214.5	357.3	715.0
50	11.6	9.6	9.5	11.9	17.8	24.0	36.5	72.9	146.1	219.2	365.4	731.5
52	12.5	10.1	9.8	12.2	18.2	24.5	37.1	74.5	149.3	224.2	374.0	748.1
54	13.5	10.6	10.2	12.5	18.6	25.0	37.8	76.0	152.6	229.3	382.6	765.4
56	14.6	11.2	10.5	12.8	19.0	25.5	38.5	77.6	156.0	234.5	391.2	783.6
58	15.7	11.8	10.9	13.2	19.4	26.0	39.3	79.2	159.4	239.6	400.3	801.0
60	17.0	12.5	11.4	13.5	19.8	26.5	40.0	80.9	163.1	245.2	409.3	820.1
62	18.5	13.2	11.8	13.9	20.3	27.0	40.7	82.6	166.6	250.6	418.8	838.5
64	20.0	13.9	12.2	14.2	20.7	27.6	41.5	84.4	170.3	256.2	428.4	858.6
66	21.9	14.7	12.7	14.6	21.2	28.1	42.3	86.1	174.1	262.1	437.8	877.7
68	23.9	15.6	13.2	15.0	21.6	28.7	43.1	87.9	178.0	268.0	448.3	898.8

70	26.0	16.6	13.7	15.5	22.1	29.3	43.9	89.8	181.8	274.1	458.2	918.8
72	28.2	17.5	14.3	15.9	22.6	29.9	44.7	91.7	185.8	280.3	469.0	940.8
74	30.9	18.6	14.9	16.3	23.1	30.5	45.6	93.6	190.0	286.7	479.3	961.7
76	33.5	19.8	15.5	16.8	23.6	31.1	46.5	95.6	194.2	293.0	490.7	984.6
78	36.8	21.0	16.1	17.2	24.1	31.7	47.4	97.6	198.5	299.7	502.0	1 007.5
80	39.9	22.3	16.8	17.7	24.7	32.4	48.3	99.8	203.1	306.3	513.2	1 030.2
82	43.6	23.8	17.5	18.2	25.2	33.0	49.2	101.9	207.6	313.2	524.9	1 053.9
84	48.2	25.2	18.2	18.7	25.8	33.7	50.1	104.0	212.1	320.4	537.2	1 078.7
86	52.3	27.0	19.0	19.3	26.4	34.4	51.1	106.1	217.0	327.6	549.3	1 103.3
88	57.3	28.5	19.8	19.8	27.0	35.1	52.1	108.4	221.9	335.0	561.9	1 129.0
90	63.3	30.6	20.7	20.4	27.6	35.9	53.0	110.8	226.6	342.8	574.4	1 154.3

表 D.4 100 cd/m² 级别的无衬线字体的最小易读字体大小 (见图 D.2 b)

年龄 (岁)	观察距离 (m)											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	3.9	4.2	4.9	6.5	9.9	13.3	20.0	37.2	71.6	106.0	174.7	346.5
8	3.9	4.3	4.9	6.7	10.1	13.5	20.4	38.0	73.1	108.3	178.6	354.5
10	4.0	4.4	5.0	6.8	10.3	13.7	20.7	38.7	74.7	110.7	182.7	362.8
12	4.1	4.5	5.1	6.9	10.4	14.0	21.1	39.5	76.3	113.2	186.8	371.0
14	4.3	4.6	5.2	7.0	10.6	14.2	21.4	40.3	78.0	115.7	191.1	379.5
16	4.4	4.7	5.4	7.2	10.8	14.5	21.8	41.1	79.7	118.2	195.4	388.3
18	4.5	4.8	5.5	7.3	11.0	14.7	22.2	41.9	81.4	120.9	199.8	397.3
20	4.7	4.9	5.6	7.4	11.2	15.0	22.6	42.8	83.2	123.5	204.4	406.3
22	4.8	5.1	5.7	7.6	11.4	15.3	23.0	43.6	84.9	126.3	209.1	415.6
24	5.0	5.2	5.9	7.7	11.6	15.5	23.4	44.5	86.8	129.2	213.8	425.2
26	5.2	5.4	6.0	7.9	11.8	15.8	23.8	45.4	88.7	132.0	218.6	435.1
28	5.4	5.5	6.2	8.1	12.1	16.1	24.2	46.3	90.6	135.0	223.5	445.0
30	5.7	5.7	6.3	8.2	12.3	16.4	24.6	47.3	92.6	137.9	228.7	455.3
32	6.0	5.9	6.5	8.4	12.5	16.7	25.1	48.2	94.6	141.0	233.9	465.8
34	6.3	6.1	6.6	8.6	12.8	17.0	25.5	49.2	96.7	144.2	239.2	476.4
36	6.6	6.4	6.8	8.8	13.0	17.3	26.0	50.2	98.8	147.4	244.5	487.5
38	6.9	6.6	7.0	9.0	13.3	17.6	26.4	51.3	100.9	150.7	250.1	498.7
40	7.3	6.8	7.2	9.2	13.5	18.0	26.9	52.3	103.2	154.1	255.8	510.1
42	7.8	7.1	7.4	9.4	13.8	18.3	27.4	53.4	105.4	157.5	261.7	522.1
44	8.2	7.4	7.6	9.6	14.0	18.6	27.9	54.5	107.7	161.0	267.7	534.1
46	8.8	7.7	7.9	9.8	14.3	19.0	28.4	55.6	110.1	164.6	273.7	546.3
48	9.4	8.1	8.1	10.0	14.6	19.3	28.9	56.7	112.5	168.4	279.8	559.0
50	10.0	8.4	8.4	10.2	14.9	19.7	29.4	57.9	115.0	172.0	286.2	571.9
52	10.7	8.8	8.6	10.5	15.2	20.1	30.0	59.1	117.5	176.0	292.9	584.8
54	11.5	9.3	8.9	10.7	15.5	20.5	30.5	60.3	120.1	180.0	299.6	598.3
56	12.3	9.7	9.2	11.0	15.8	20.8	31.0	61.6	122.7	184.0	306.3	612.5
58	13.2	10.2	9.5	11.2	16.1	21.3	31.6	62.8	125.4	188.0	313.4	626.2
60	14.2	10.7	9.8	11.5	16.5	21.7	32.2	64.1	128.2	192.4	320.5	641.1
62	15.4	11.2	10.2	11.8	16.8	22.1	32.8	65.4	131.0	196.5	327.9	655.4
64	16.6	11.8	10.5	12.1	17.1	22.5	33.4	66.8	133.9	200.9	335.3	671.1
66	18.1	12.5	10.9	12.4	17.5	22.9	34.0	68.2	136.9	205.5	342.7	686.0
68	19.6	13.2	11.3	12.7	17.9	23.4	34.6	69.6	139.9	210.1	350.8	702.5
70	21.3	13.9	11.7	13.0	18.2	23.8	35.3	71.1	142.9	214.9	358.6	718.1

72	23.0	14.6	12.1	13.4	18.6	24.3	35.9	72.6	146.0	219.7	367.1	735.3
74	25.1	15.5	12.6	13.7	19.0	24.8	36.6	74.0	149.3	224.7	375.1	751.5
76	27.2	16.4	13.1	14.1	19.4	25.2	37.2	75.6	152.5	229.7	384.0	769.5
78	29.7	17.3	13.6	14.4	19.8	25.7	37.9	77.2	155.9	234.9	392.8	787.3
80	32.1	18.4	14.1	14.8	20.2	26.2	38.6	78.8	159.5	240.0	401.5	805.0
82	35.0	19.6	14.6	15.2	20.7	26.8	39.4	80.5	163.0	245.4	410.6	823.5
84	38.6	20.6	15.2	15.6	21.1	27.3	40.1	82.1	166.5	251.1	420.2	842.9
86	41.8	22.0	15.8	16.0	21.6	27.8	40.8	83.8	170.3	256.6	429.7	862.1
88	45.7	23.2	16.4	16.4	22.0	28.4	41.6	85.6	174.1	262.5	439.6	882.1
90	50.4	24.8	17.1	16.9	22.5	29.0	42.4	87.4	177.9	268.6	449.3	901.9

表 D.5 衬线字体在 10 cd/m² 级别时的最小易读字体大小(见图 D.3 a)

年龄 岁	观察距离 m											
	0.2	0.3	0.5	1	2	3	5	10	20	30	50	100
6	4.0	4.6	5.7	8.6	14.3	20.0	31.4	60.5	118.7	176.8	293.2	584.0
8	4.2	4.8	5.9	8.8	14.6	20.4	32.0	61.8	121.3	180.9	299.9	597.5
10	4.4	4.9	6.1	9.0	14.9	20.8	32.6	63.0	124.0	184.9	306.7	611.5
12	4.5	5.1	6.2	9.2	15.2	21.2	33.2	64.4	126.7	189.0	313.7	625.5
14	4.7	5.2	6.4	9.4	15.5	21.6	33.8	65.7	129.5	193.3	321.0	639.8
16	4.9	5.4	6.6	9.6	15.8	22.0	34.4	67.1	132.4	197.7	328.3	654.8
18	5.2	5.6	6.8	9.9	16.2	22.5	35.1	68.5	135.3	202.1	335.7	670.0
20	5.4	5.9	7.0	10.1	16.5	22.9	35.7	69.9	138.3	206.6	343.5	685.2
22	5.7	6.1	7.2	10.4	16.8	23.4	36.4	71.4	141.3	211.3	351.4	701.0
24	6.0	6.3	7.4	10.6	17.2	23.8	37.1	72.8	144.5	216.1	359.4	717.1
26	6.4	6.6	7.7	10.9	17.6	24.3	37.8	74.4	147.7	221.0	367.6	734.0
28	6.7	6.9	7.9	11.2	17.9	24.8	38.5	75.9	150.9	225.9	375.9	750.7
30	7.2	7.2	8.2	11.5	18.3	25.3	39.2	77.6	154.3	231.0	384.6	768.1
32	7.6	7.5	8.5	11.7	18.7	25.8	40.0	79.2	157.7	236.2	393.4	785.8
34	8.1	7.9	8.8	12.0	19.1	26.3	40.7	80.9	161.2	241.5	402.3	803.8
36	8.7	8.3	9.1	12.4	19.5	26.8	41.5	82.5	164.8	246.9	411.4	822.6
38	9.3	8.7	9.4	12.7	20.0	27.4	42.3	84.3	168.4	252.6	420.8	841.7
40	9.9	9.1	9.7	13.0	20.4	27.9	43.0	86.1	172.1	258.3	430.4	860.9
42	10.7	9.6	10.1	13.4	20.8	28.5	43.9	87.9	175.9	264.0	440.4	881.1
44	11.5	10.1	10.5	13.7	21.3	29.1	44.7	89.7	179.9	270.1	450.6	901.5
46	12.4	10.6	10.8	14.1	21.8	29.7	45.6	91.6	183.9	276.1	460.8	922.1
48	13.4	11.2	11.3	14.5	22.2	30.3	46.4	93.6	187.9	282.5	471.1	943.7
50	14.4	11.8	11.7	14.9	22.7	30.9	47.3	95.5	192.1	288.7	481.9	965.5
52	15.7	12.5	12.1	15.3	23.2	31.5	48.2	97.5	196.4	295.4	493.2	987.3
54	16.9	13.2	12.6	15.7	23.7	32.1	49.1	99.6	200.8	302.1	504.6	1 010.3
56	18.4	13.9	13.1	16.1	24.3	32.8	50.1	101.7	205.3	308.9	516.0	1 034.2
58	19.9	14.8	13.6	16.6	24.8	33.5	51.0	103.8	209.7	315.7	527.9	1 057.3
60	21.6	15.7	14.2	17.0	25.4	34.2	52.0	106.1	214.6	323.1	539.9	1 082.6
62	23.6	16.5	14.7	17.5	25.9	34.9	53.0	108.3	219.2	330.2	552.5	1 106.8
64	25.6	17.6	15.3	18.0	26.5	35.6	54.0	110.6	224.1	337.6	565.0	1 133.3
66	28.1	18.6	16.0	18.5	27.1	36.3	55.0	112.9	229.2	345.4	577.6	1 158.7
68	30.7	19.8	16.6	19.0	27.7	37.1	56.1	115.3	234.3	353.2	591.3	1 186.5

70	33.6	21.1	17.3	19.6	28.4	37.8	57.2	117.8	239.4	361.3	604.4	1 212.9
72	36.5	22.3	18.0	20.1	29.0	38.6	58.3	120.3	244.7	369.4	618.8	1 242.0
74	40.0	23.7	18.8	20.7	29.7	39.4	59.4	122.8	250.2	377.9	632.4	1 269.5
76	43.5	25.3	19.6	21.3	30.3	40.3	60.5	125.4	255.7	386.3	647.4	1 299.9
78	47.7	26.9	20.5	21.9	31.0	41.1	61.7	128.1	261.4	395.1	662.3	1 330.1
80	51.8	28.6	21.3	22.5	31.8	41.9	62.9	130.9	267.4	403.8	677.1	1 360.0
82	56.8	30.6	22.3	23.2	32.5	42.8	64.1	133.7	273.4	412.9	692.6	1 391.3
84	62.8	32.4	23.3	23.9	33.2	43.7	65.4	136.5	279.3	422.5	708.7	1 424.2
86	68.3	34.8	24.3	24.6	34.0	44.6	66.6	139.4	285.8	431.9	724.7	1 456.6
88	74.8	36.8	25.4	25.4	34.8	45.6	67.9	142.4	292.2	441.7	741.5	1 490.5
90	82.8	39.5	26.5	26.1	35.6	46.6	69.2	145.5	298.6	452.1	758.0	1 524.0

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/397132143156006053>