

给水排水工程
快速设计手册

5

水力计算表

李 田 胡汉明 主 编

中国建筑工业出版社

798937
L-779
5

给水排水工程快速设计手册

5

水力计算表

李 田 胡汉民 主编

中国建筑工程工业出版社

798937

(京) 新登字 035 号

本书汇集了给水排水工程设计常用的水力计算图表。内容包括钢管、铸铁管、塑料给水管水力计算,圆形与矩形断面钢筋混凝土输水管水力计算,圆形、矩形及拱形断面排水沟道水力计算,热水管、蒸汽及压缩空气管道的流量与压力损失计算等。本书内容简要,数据准确、查阅方便。适用于给水排水工程、环境工程和管道工程设计,也可供基建、厂矿企业与施工管理技术人员参考。

给水排水工程快速设计手册

5

水力计算表

李 田 胡汉民 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市顺义县燕华印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22 $\frac{1}{2}$ 字数: 548 千字

1994 年 12 月第一版 1994 年 12 月第一次印刷

印数: 1—4,600 册 定价: 22.40 元

ISBN7-112-02419-6

TU·1862 (7477)

前 言

《给水排水工程快速设计手册》是一套实用的工具书，共分5册，分别为：1. 给水工程；2. 排水工程；3. 建筑给水排水工程；4. 给水排水设备；5. 水力计算表。

本册《给水排水工程快速设计手册 5 水力计算表》是这套工具书中的一本。为贯彻《给水排水工程快速设计手册》的编写原则，本书力求内容简明扼要，数据准确，查阅使用方便。本书将主要内容分为给水管道水力计算，排水沟道水力计算、建筑给水排水水力计算及通用水力计算4个部分，与这套快速设计手册的结构相配合。

本书的内容以1986年版《给水排水设计手册》第1册《常用资料》为基础。大量删减、压缩了该手册的有关内容，并根据当前给水排水工程技术的发展，新增加了钢筋混凝土输水管和拱形断面排水沟道的水力计算；依照国标的规格，修订了塑料给水管水力计算；并编制了矩形暗沟水力计算表，从而使本手册实用、方便，能快速查找有关数据。

本书第1~7章、第9~11章由李田编写，第8章由胡汉民、宁希南编写。严煦世教授对全书的编写给予了热情指导。王伟、任洁、魏宏斌承担了部分计算工作。由于时间紧迫，加之编者水平有限，书中难免存在缺点甚至错误，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
表 1-1 编制钢管和铸铁管水力计算表时所用的计算内径尺寸	5
表 1-2 中等管径与大管径钢管 i (‰) 和 A 值的修正系数 K_1	5
表 1-3 中等管径与大管径钢管 v 值的修正系数 K_2	6
表 1-4 钢管的比阻 A 值	7
表 1-5 铸铁管的比阻 A 值	7
表 1-6 钢管和铸铁管 A 值的修正系数 K_3	7
1. 水力计算	8
表 1-7 钢管 $DN=125\sim 300\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	9
表 1-8 钢管 $DN=400\sim 1000\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	17
表 1-9 钢管 $DN=1100\sim 2000\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	28
表 1-10 铸铁管 $DN=75\sim 1000\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	38
2. 钢筋混凝土管	54
2.1 计算公式	54
2.2 水力计算	54
表 2-1 钢筋混凝土管 $DN=200\sim 1000\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	54
表 2-2 钢筋混凝土管 $DN=1100\sim 2000\text{mm}$ 的 i (‰) 和 v 值	69
3. 塑料给水管	78
3.1 计算公式	78
3.2 编制和使用说明	78
3.3 水力计算	79
表 3-1 国标及原轻工业部部标准硬聚氯乙烯、聚丙烯管 K_1 、 K_2 值 (公称压力 0.63MPa)	79
表 3-2 国标及原轻工业部部标准硬聚氯乙烯、聚丙烯管 K_1 、 K_2 值 (公称压力 1.00MPa)	80
表 3-3 硬聚氯乙烯管 (公称压力 0.63MPa) 的 i (‰) 和 v 值	81
表 3-4 硬聚氯乙烯管 (公称压力 1.00MPa) 的 i (‰) 和 v 值	95

二、排水沟道水力计算

4. 钢筋混凝土圆管 (满流, $n=0.013$)	111
4.1 计算公式	111

4.2 水力计算	111
表 4-1 钢筋混凝土圆管 $D=200\sim 2000\text{mm}$ (满流, $n=0.013$) 水力计算	112
5. 钢筋混凝土圆管 (非满流, $n=0.014$)	122
5.1 计算公式	122
5.2 水力计算	122
表 5-1 钢筋混凝土圆管 $D=150\sim 2000\text{mm}$ (非满流, $n=0.014$) 水力计算表	123
6. 矩形断面暗沟 (满流, $n=0.013$)	166
6.1 计算公式	166
6.2 水力计算	166
表 6-1 矩形断面暗沟 $W=1000\sim 4000\text{mm}$ (满流, $n=0.013$) 水力计算表	167
7. 矩形断面暗沟 (非满流, $n=0.013$)	179
7.1 计算公式	179
7.2 水力计算	179
表 7-1 矩形断面暗沟 $W=1000\sim 4000\text{mm}$ (非满流, $n=0.013$) 水力计算表	180
8. 拱形断面暗沟	196
8.1 拱形断面及其优点	196
8.2 计算公式	196
8.3 拱形断面 (A) 计算	197
8.4 拱形断面宽度 B 及充满度 h/H 的范围	198
8.5 水力计算图表使用说明	199
8.6 例题	199

三、建筑给水排水水力计算

9. 水煤气管和热水管	295
9.1 水煤气管制表说明	295
表 9-1 钢管 (水煤气管) 的 i (%) 和 v 值	296
9.2 热水管计算公式	295
9.3 热水管制表说明	304
表 9-2 热水管计算内径 d_1 值	304
9.4 热水管水力计算	305
表 9-3 热水管水力计算表	305
表 9-4 热水管局部水头损失计算表	324

四、通用水力计算

10. 局部水头损失	327
10.1 局部阻力系数	327
10.2 $\frac{v^2}{2g}$ 值	340
11. 蒸汽、凝结水、压缩空气管道压力损失	343
11.1 计算公式	343
11.2 有关压降计算的参数	344
表 11-1 允许流速 ω 和绝对粗糙度 δ 值	345

表 11-2	粗糙度换算系数 m 值	345
11.3	压力损失计算	345
表 11-3	蒸汽管道压力损失计算表	346
表 11-4	自流凝结水管道压力损失计算表	348
表 11-5	余压凝结水管道压力损失计算表	349
表 11-6	凝结水管径计算表	350
表 11-7	压缩空气管道 ($t=40\text{C}$, $\delta=0.2\text{mm}$) 压力损失计算表	352
表 11-8	压缩空气管道局部阻力系数 ξ 值	354

一、给水管道水力计算

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/s²)。

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

当 $\frac{v}{\nu} \geq 9.2 \times 10^5 \text{m}^{-1}$ 时 (ν —— 液体的运动粘度，m²/s)，

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

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

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

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

$$i = 0.000912 \frac{v^2}{d_j^{5.3}} \left(1 + \frac{0.867}{v} \right)^{0.3} \quad (1-5)$$

钢管和铸铁管水力计算表即按公式 (1-4) 和式 (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:

$$A = \frac{i}{Q^2} = \frac{0.001736}{d_j^{5.3}} \quad (1-6)$$

钢管和铸铁管的 A 值, 列于表 1-4 和表 1-5。

1.2 制表和使用说明

(1) 钢管及铸铁管水力计算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, 这种直径的减小, 没有实际意义, 可以不必考虑。

(2) 表 1-2、表 1-3 (中等管径和大管径钢管水力计算表) 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, 分别对表 1-2、表 1-3 中的 i (%) 和 v 值或对表 1-4、表 1-5 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:

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

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。

平均水流速度 v 的修正系数 K_2 采用下式计算:

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

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 $v \geq 1.2 \text{ m/s}$ 的情况。当 $v < 1.2 \text{ m/s}$ 时, 表 1-4 和表 1-5 中的比阻 A 值, 应乘以修正系数 K_3 、 K_3 可按式计算:

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

修正系数 K_3 值, 见表 1-6。

(4) 钢管 $DN=125 \sim 2000 \text{ mm}$ 的 i (%) 和 v 值见表 1-7~表 1-9; 铸铁管 $DN=75 \sim 1000 \text{ mm}$ 的 i (%) 和 v 值见表 1-10; 表中 v 为平均水流速度 (m/s)。

编制钢管和铸铁管水力计算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			内径 d	计算内径 d_j
公称直径 DN	外径 D	内径 d	计算内径 d_j	公称直径 DN	外径 D	内径 d	计算内径 d_j	公称直径 DN	外径 D	计算内径 ^① d_j		
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。

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	0.61	0.66	0.72	0.78	0.85	0.92	1	1.09	1.18	1.30	1.42
150	0.66	0.70	0.76	0.81	0.88	0.93	1	1.08	1.16	1.25	1.35
175	0.70	0.74	0.79	0.83	0.89	0.94	1	1.06	1.13	1.21	1.29
200	0.73	0.77	0.81	0.85	0.90	0.95	1	1.06	1.12	1.18	1.24
225	0.76	0.79	0.83	0.87	0.91	0.95	1	1.05	1.10	1.15	1.21
250	0.78	0.81	0.86	0.88	0.92	0.96	1	1.04	1.09	1.14	1.19
275	0.80	0.83	0.86	0.89	0.93	0.96	1	1.04	1.08	1.12	1.17
300	0.81	0.84	0.87	0.90	0.93	0.97	1	1.03	1.07	1.11	1.15
325	0.83	0.85	0.88	0.91	0.94	0.97	1	1.03	1.07	1.10	1.14
350	0.84	0.86	0.89	0.92	0.95	0.97	1	1.03	1.06	1.09	1.13
400	—	0.88	0.90	0.93	0.95	0.97	1	1.03	1.05	1.08	1.11
450	—	0.89	0.91	0.93	0.95	0.98	1	1.02	1.05	1.07	1.10
500	—	0.90	0.92	0.94	0.96	0.98	1	1.02	1.04	1.06	1.09
600	—	0.91	0.93	0.95	0.97	0.98	1	1.02	1.04	1.05	1.07
700	—	—	—	—	—	0.98	1	1.02	1.03	1.05	1.06

续表

公称直径 DN (mm)	壁 厚 δ (mm)										
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
800	—	—	—	—	—	0.99	1	1.01	1.03	1.04	1.05
900	—	—	—	—	—	0.99	1	1.01	1.02	1.04	1.05
1000	—	—	—	—	—	0.99	1	1.01	1.02	1.03	1.04
1200	—	—	—	—	—	—	1	1.01	1.02	1.03	1.04
1300	—	—	—	—	—	—	1	1.01	1.02	1.02	1.03
1400	—	—	—	—	—	—	1	1.01	1.02	1.02	1.03
1500	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.02	1.03
1600	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.02	1.03
1800	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.02	1.02
2000	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.02	1.02

中等管径与大管径钢管 ν 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	0.83	0.86	0.88	0.91	0.94	0.97	1	1.03	1.07	1.10	1.14
150	0.85	0.88	0.90	0.92	0.95	0.97	1	1.03	1.05	1.09	1.12
175	0.87	0.89	0.91	0.93	0.96	0.98	1	1.02	1.05	1.07	1.10
200	0.89	0.91	0.92	0.94	0.97	0.98	1	1.02	1.04	1.06	1.09
225	0.90	0.92	0.93	0.95	0.97	0.98	1	1.02	1.04	1.05	1.08
250	0.91	0.93	0.94	0.95	0.97	0.98	1	1.02	1.03	1.05	1.07
275	0.92	0.93	0.94	0.96	0.97	0.99	1	1.01	1.03	1.04	1.06
300	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.99	1	1.01	1.03	1.04	1.05
325	0.93	0.94	0.95	0.96	0.98	0.99	1	1.01	1.02	1.04	1.05
350	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1	1.01	1.02	1.03	1.04
400	—	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1	1.01	1.02	1.03	1.04
450	—	0.96	0.97	0.97	0.98	0.99	1	1.01	1.02	1.03	1.03
500	—	0.96	0.97	0.98	0.98	0.99	1	1.01	1.01	1.02	1.03
600	—	0.97	0.97	0.98	0.99	0.99	1	1.01	1.01	1.02	1.03
700	—	—	—	—	—	0.99	1	1.00	1.01	1.02	1.02
800	—	—	—	—	—	1.00	1	1.00	1.01	1.01	1.02
900	—	—	—	—	—	1.00	1	1.00	1.01	1.01	1.02
1000	—	—	—	—	—	1.00	1	1.00	1.01	1.01	1.02
1200	—	—	—	—	—	—	1	1.00	1.01	1.01	1.01
1300	—	—	—	—	—	—	1	1.00	1.01	1.01	1.01
1400	—	—	—	—	—	—	1	1.00	1.01	1.01	1.01
1500	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.01	1.01
1600	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.01	1.01
1800	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.01	1.01
2000	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1.01	1.01

钢管的比阻 A 值

表 1-4

水煤气管			中等管径		大管径	
公称直径 DN (mm)	A (Qm^3/s)	A (QL/s)	公称直径 DN (mm)	A (Qm^3/s)	公称直径 DN (mm)	A (Qm^3/s)
8	225500000	225.5	125	106.2	400	0.2062
10	32950000	32.95	150	44.95	450	0.1089
15	8809000	8.809	175	18.96	500	0.06222
20	1643000	1.643	200	9.273	600	0.02384
25	436700	0.4367	225	4.822	700	0.01150
32	93860	0.09386	250	2.583	800	0.005665
40	44530	0.04453	275	1.535	900	0.003034
50	11080	0.01108	300	0.9392	1000	0.001736
70	2893	0.002893	325	0.6088	1200	0.0006605
80	1168	0.001168	350	0.4078	1300	0.0004322
100	267.4	0.0002674			1400	0.0002918
125	86.23	0.00008623			1500	0.0002024
150	33.95	0.00003395			1600	0.0001438
					1800	0.00007702
					2000	0.00004406

铸铁管的比阻 A 值

表 1-5

内 径 (mm)	A (Qm^3/s)	内 径 (mm)	A (Qm^3/s)
75	1709	400	0.2232
100	365.3	450	0.1195
125	110.8	500	0.06839
150	41.85	600	0.2602
200	9.029	700	0.01150
250	2.752	800	0.005665
300	1.025	900	0.003034
350	0.4529	1000	0.001736

钢管和铸铁管 A 值的修正系数 K_3

表 1-6

v (m/s)	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6
K_3	1.41	1.33	1.28	1.24	1.20	1.175	1.15	1.13	1.115
v (m/s)	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	1.0	1.1	≥ 1.2
K_3	1.10	1.085	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.015	1.00

计算示例:

【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 $i(\%)=4.15$, $v=0.60\text{m/s}$ 。

因为管壁厚度不等于 10mm (为 6mm), 故须对 $i(\%)$ 值加以修正。由表 1-2 中查得修正系数 $K_1=0.79$ 。

故水头损失为:

$$h = iK_1l = \frac{4.15}{1000} \times 0.79 \times 3500 = 11.47\text{m}$$

按照比阻求水头损失时, 由表 1-4 中查得 $A=18.96$ (Q 以 m^3/s 计), 因为平均水流速度 $v=0.60\text{m/s}$ (小于 1.2m/s), 故须对 A 值加以修正。

由表 1-6 查得修正系数 $K_3=1.115$ 。修正系数 K_1 仍等于 0.79 。

故水头损失为:

$$h = AK_1K_3lQ^2 = 18.96 \times 0.79 \times 1.115 \times 3500 \times 0.014^2 = 11.46\text{m}$$

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 查得修正系数 $K_2=0.91$ 。

则求得:

$$v = 0.60 \times 0.91 = 0.55\text{m/s}$$

【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 1-10 中查到: $i(\%)=2.46$; $v=0.40\text{m/s}$, 故

$$h = il = \frac{2.46}{1000} \times 2000 = 4.92\text{m}$$

按比阻 A 值求水头损失时, 由表 1-5 中查得 $A=41.85$ (Q 以 m^3/s 计)。因为平均流速小于 1.2m/s , 故必须计入修正系数 K_3 , 当 $v=0.40\text{m/s}$ 时, 由表 1-6 中查得 $K_3=1.20$ 。

故水头损失为:

$$h = AK_3lQ^2 = 41.85 \times 1.20 \times 2000 \times 0.007^2 = 4.92\text{m}$$

1.3 水力计算

表 1-7

钢管 DN=125~300mm 的 i (%) 和 v 值

Q		DN (mm)																				
		125		150		175		200		225		250		275		300		325		350		
(m ³ /h)	(L/s)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	
9.00	2.5	0.20	0.932																			
9.90	2.75	0.22	1.10																			
10.80	3.0	0.24	1.28																			
11.70	3.25	0.26	1.48																			
12.60	3.5	0.28	1.68	0.21	0.768																	
13.50	3.75	0.31	1.91	0.22	0.869																	
14.40	4.0	0.33	2.14	0.24	0.976																	
15.30	4.25	0.35	2.39	0.25	1.08																	
16.20	4.5	0.37	2.64	0.26	1.20																	
17.10	4.75	0.39	2.90	0.28	1.32	0.20	0.600															
18.00	5.0	0.41	3.18	0.29	1.45	0.21	0.659															
18.90	5.25	0.43	3.48	0.31	1.57	0.22	0.715															
19.80	5.5	0.45	3.77	0.32	1.71	0.23	0.778															
20.70	5.75	0.47	4.10	0.34	1.86	0.24	0.844															
21.60	6.0	0.49	4.42	0.35	1.99	0.25	0.905	0.20	0.474													
23.40	6.5	0.53	5.12	0.38	2.31	0.28	1.04	0.21	0.544													
25.20	7.0	0.57	5.84	0.41	2.63	0.30	1.19	0.23	0.619													
27.00	7.5	0.61	6.63	0.44	2.98	0.32	1.35	0.24	0.703													
28.80	8.0	0.65	7.46	0.47	3.35	0.34	1.51	0.26	0.786	0.20	0.433											
30.60	8.5	0.69	8.34	0.50	3.74	0.36	1.69	0.28	0.874	0.22	0.483											
32.4	9.0	0.73	9.25	0.53	4.14	0.38	1.87	0.29	0.966	0.23	0.531											
34.2	9.5	0.77	10.2	0.56	4.58	0.40	2.05	0.31	1.06	0.24	0.586											
36.0	10.0	0.81	11.2	0.59	5.02	0.42	2.25	0.32	1.17	0.25	0.643	0.20	0.362									
37.8	10.5	0.86	12.3	0.62	5.50	0.45	2.46	0.34	1.27	0.27	0.697	0.21	0.394									
39.6	11.0	0.90	13.5	0.65	5.98	0.47	2.68	0.36	1.38	0.28	0.759	0.22	0.428									
41.4	11.5	0.94	14.5	0.68	6.49	0.49	2.90	0.37	1.49	0.29	0.823	0.23	0.466									
43.2	12.0	0.98	15.8	0.71	7.01	0.51	3.13	0.39	1.62	0.30	0.884	0.24	0.502	0.20	0.313							
45.0	12.5	1.02	17.0	0.74	7.55	0.53	3.38	0.41	1.74	0.32	0.952	0.25	0.540	0.206	0.335							
46.8	13.0	1.06	18.3	0.77	8.12	0.55	3.62	0.42	1.86	0.33	1.02	0.26	0.578	0.21	0.359							
48.6	13.5	1.10	19.6	0.79	8.70	0.57	3.88	0.44	1.99	0.34	1.09	0.27	0.618	0.22	0.383							

续表

Q		DN (mm)																				
		125		150		175		200		225		250		275		300		325		350		
(m ³ /h)	(l/s)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	v	i (%)	
50.4	14.0	1.14	21.0	0.82	9.31	0.60	4.15	0.45	2.14	0.35	1.16	0.28	0.659	0.23	0.410							
52.2	14.5	1.18	22.5	0.85	9.93	0.62	4.42	0.47	2.27	0.37	1.24	0.29	0.701	0.24	0.436							
54.0	15.0	1.22	23.9	0.88	10.6	0.64	4.70	0.49	2.41	0.38	1.32	0.30	0.745	0.25	0.462	0.20	0.295					
55.8	15.5	1.26	25.5	0.91	11.2	0.66	4.99	0.50	2.56	0.39	1.40	0.31	0.789	0.255	0.489	0.21	0.313					
57.6	16.0	1.30	27.2	0.94	11.9	0.68	5.30	0.52	2.72	0.41	1.48	0.32	0.835	0.26	0.519	0.22	0.331					
59.4	16.5	1.34	28.9	0.97	12.6	0.70	5.60	0.54	2.87	0.42	1.57	0.33	0.882	0.27	0.548	0.23	0.350					
61.2	17.0	1.39	30.7	1.00	13.3	0.72	5.91	0.55	3.03	0.43	1.65	0.34	0.930	0.28	0.577	0.233	0.369					
63.0	17.5	1.43	32.5	1.03	14.1	0.74	6.23	0.57	3.19	0.44	1.74	0.35	0.980	0.29	0.606	0.24	0.386					
64.8	18.0	1.47	34.4	1.06	14.8	0.77	6.57	0.58	3.37	0.46	1.83	0.36	1.03	0.30	0.636	0.25	0.406					
66.6	18.5	1.51	36.3	1.09	15.6	0.79	6.91	0.60	3.54	0.47	1.92	0.37	1.08	0.305	0.671	0.253	0.427					
68.4	19.0	1.55	38.3	1.12	16.4	0.81	7.25	0.62	3.71	0.48	2.02	0.38	1.13	0.31	0.703	0.26	0.448	0.22	0.302			
70.2	19.5	1.59	40.4	1.15	17.2	0.83	7.62	0.63	3.89	0.49	2.12	0.39	1.19	0.32	0.735	0.27	0.470	0.23	0.317			
72.0	20.0	1.63	42.5	1.18	18.1	0.85	7.98	0.65	4.07	0.51	2.21	0.40	1.24	0.33	0.768	0.274	0.492	0.232	0.330	0.20	0.230	
73.8	20.5	1.67	44.6	1.21	18.9	0.87	8.35	0.67	4.27	0.52	2.31	0.41	1.30	0.34	0.806	0.28	0.511	0.24	0.345	0.205	0.240	
75.6	21.0	1.71	46.8	1.24	19.8	0.89	8.72	0.68	4.46	0.53	2.42	0.42	1.36	0.35	0.840	0.29	0.534	0.244	0.360	0.21	0.251	
77.4	21.5	1.75	49.1	1.27	20.8	0.91	9.13	0.70	4.65	0.55	2.53	0.43	1.41	0.354	0.875	0.294	0.557	0.25	0.376	0.215	0.261	
79.2	22.0	1.79	51.4	1.30	21.8	0.94	9.52	0.71	4.85	0.56	2.63	0.44	1.47	0.36	0.911	0.30	0.581	0.256	0.392	0.22	0.272	
81.0	22.5	1.83	53.7	1.33	22.8	0.96	9.92	0.73	5.06	0.57	2.74	0.45	1.54	0.37	0.952	0.31	0.605	0.26	0.406	0.225	0.283	
82.8	23.0	1.87	56.2	1.36	23.8	0.98	10.3	0.75	5.27	0.58	2.86	0.46	1.60	0.38	0.989	0.315	0.630	0.27	0.422	0.23	0.294	
84.6	23.5	1.92	58.6	1.38	24.8	1.00	10.8	0.76	5.48	0.60	2.97	0.47	1.66	0.39	1.03	0.32	0.655	0.273	0.439	0.235	0.307	
86.4	24.0	1.95	61.1	1.41	25.9	1.02	11.2	0.78	5.69	0.61	3.09	0.48	1.72	0.395	1.06	0.33	0.677	0.28	0.457	0.24	0.317	
88.2	24.5	2.00	63.7	1.44	27.0	1.04	11.6	0.80	5.92	0.62	3.21	0.49	1.79	0.40	1.11	0.335	0.703	0.285	0.474	0.245	0.329	
90.0	25.0	2.04	66.3	1.47	28.1	1.06	12.1	0.81	6.14	0.63	3.32	0.50	1.86	0.41	1.15	0.34	0.730	0.29	0.489	0.25	0.341	
91.8	25.5	2.08	69.0	1.50	29.2	1.08	12.5	0.83	6.37	0.65	3.45	0.51	1.92	0.42	1.19	0.35	0.756	0.30	0.507	0.255	0.353	
93.6	26.0	2.12	71.8	1.53	30.4	1.11	13.0	0.84	6.60	0.66	3.57	0.52	1.99	0.43	1.23	0.36	0.784	0.302	0.526	0.26	0.365	
95.4	26.5	2.16	74.5	1.56	31.6	1.13	13.4	0.86	6.84	0.67	3.69	0.53	2.06	0.44	1.28	0.363	0.812	0.31	0.544	0.265	0.378	
97.2	27.0	2.20	77.4	1.59	32.7	1.15	13.9	0.88	7.08	0.68	3.83	0.54	2.13	0.445	1.32	0.37	0.836	0.314	0.563	0.27	0.391	
99.0	27.5	2.24	80.3	1.62	34.0	1.17	14.4	0.89	7.32	0.70	3.96	0.55	2.21	0.45	1.37	0.38	0.864	0.32	0.583	0.275	0.403	
100.8	28.0	2.28	83.2	1.65	35.2	1.19	14.9	0.91	7.57	0.71	4.09	0.56	2.28	0.46	1.41	0.383	0.893	0.325	0.599	0.28	0.417	
102.6	28.5	2.32	86.2	1.68	36.5	1.21	15.4	0.92	7.82	0.72	4.22	0.57	2.35	0.47	1.45	0.39	0.923	0.33	0.619	0.285	0.430	