

DB42

武汉市地方标准

DB42/T XXXX—20XX

武汉市设计暴雨雨型

The design rainstorm distribution of Wuhan

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

武汉市质量技术监督局 发布

目次

前 言..... I

1 总则..... 1

2 术语和定义..... 1

3 符号和单位..... 2

4 城市暴雨强度公式..... 2

5 设计暴雨雨型..... 3

附录 A 设计降雨量及暴雨强度查算图表.....4

附录 B 短历时设计暴雨雨型成果图表（t=180min）7

附录 C 长历时设计暴雨雨型成果图表（t=1440min）13

条文说明..... 23

征求意见稿

前 言

本标准是根据武汉市质量监督局《武质技监标[2018]5号》关于2018年度武汉市地方标准修制定项目计划开展编制。

本标准按照GB/T1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由武汉市水务局会同武汉市自然资源和规划局、武汉市城乡建设局、武汉市气象局提出并归口。武汉市政工程设计研究院有限责任公司、湖北省气象服务中心负责具体技术内容解释工作。

各单位在使用本标准过程中，如发现需要修改与补充之处，请将意见及建议反馈给武汉市水务局（地址： ，邮编： ，电话： ，邮箱： ）

主编单位：武汉市政工程设计研究院有限责任公司

参编单位：武汉市水务科学研究院、武汉市气象台、湖北省气象服务中心、武汉市规划研究院

主要起草人：

武汉市设计暴雨雨型

1 总则

1.1 为了规范武汉市排水（雨水）防涝规划设计工作，提高城市排水（雨水）防涝规划设计水平，确保城市排水（雨水）防涝设施规模合理和系统安全可靠，有效应对设计标准下的城市内涝，编制本标准。

1.2 本标准适用范围为武汉市中心城区，武汉市其他区域可参考使用。

1.3 本标准提出针对不同重现期的设计暴雨雨型，适用于城市排水（雨水）防涝和海绵城市规划、设计、评估与管理工作。

2 术语和定义

2.1

降雨历时 duration of rainfall

降雨过程中的任意连续时段，以分钟（min）计。

2.2

降雨量 rainfall amount

某一时段内降落到水平面上的雨水累积深度，以毫米（mm）计。

2.3

降雨强度 rainfall intensity

单位时间内的降雨量，常用单位时间降雨量（mm/min）或者单位时间单位面积上的降雨体积 $L/(s \cdot hm^2)$ 来计。

2.4

暴雨雨型 rainstorm profile

不同降雨历时内的暴雨强度随时间变化的特征，以不同降雨历时的降雨过程线型表达。

2.5

重现期 recurrence interval

在一定长的统计期间内，等于或大于某统计对象出现一次的平均间隔时间，以年（a）计。

2.6

雨峰位置系数 peak intensity position coefficient

表征暴雨强度过程的雨峰位置的参数，从降雨开始至降雨峰值出现的时间段长度与降雨历时的比值。

2.7

短历时降雨 short duration precipitation

降雨历时不大于 180min 的降雨。

2.8

长历时降雨 long duration precipitation

降雨历时大于 180min 的降雨，本标准特指降雨历时为 1440min 的降雨。

3 符号和单位

i —设计降雨强度，mm/min；

q —设计降雨强度，L/(s·hm²)；

h —设计降雨量，mm；

P —设计重现期，a；

t —降雨历时，min；

r —综合雨峰位置系数。

4 城市暴雨强度公式

4.1 武汉市中心城区采用统一的暴雨强度公式，表达形式为：

$$i = \frac{9.686(1+0.887\lg P)}{(t+11.23)^{0.658}} \quad q = \frac{1614(1+0.887\lg P)}{(t+11.23)^{0.658}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

i —设计暴雨强度 (mm/min) ；

q —设计暴雨强度 [L/(s·hm²)]；

P —设计暴雨重现期(a)；

t —设计降雨历时 (min) ；

适用范围：5min≤ t ≤1440min， $P=2a\sim 100a$ 。

4.2 设计暴雨强度及降雨量查算图表见附录 A。

5 设计暴雨雨型

5.1 短历时设计暴雨雨型采用芝加哥设计雨型，在设计重现期 $2a \sim 100a$ 、降雨历时不大于 180min 范围内，设计雨型采用统一的雨峰位置系数 $r=0.39$ ，降雨历时为 180min 的短历时设计暴雨雨型见附录 B。

5.2 长历时设计暴雨雨型采用同频率法推求，设计重现期 $2a \sim 100a$ 、降雨历时为 1440min 的长历时设计暴雨雨型见附录 C。

征求意见稿

附录 A
(规范性附录)

设计降雨量及暴雨强度查算图表

A.1 降雨强度-历时-重现期关系曲线如图 A.1 所示。

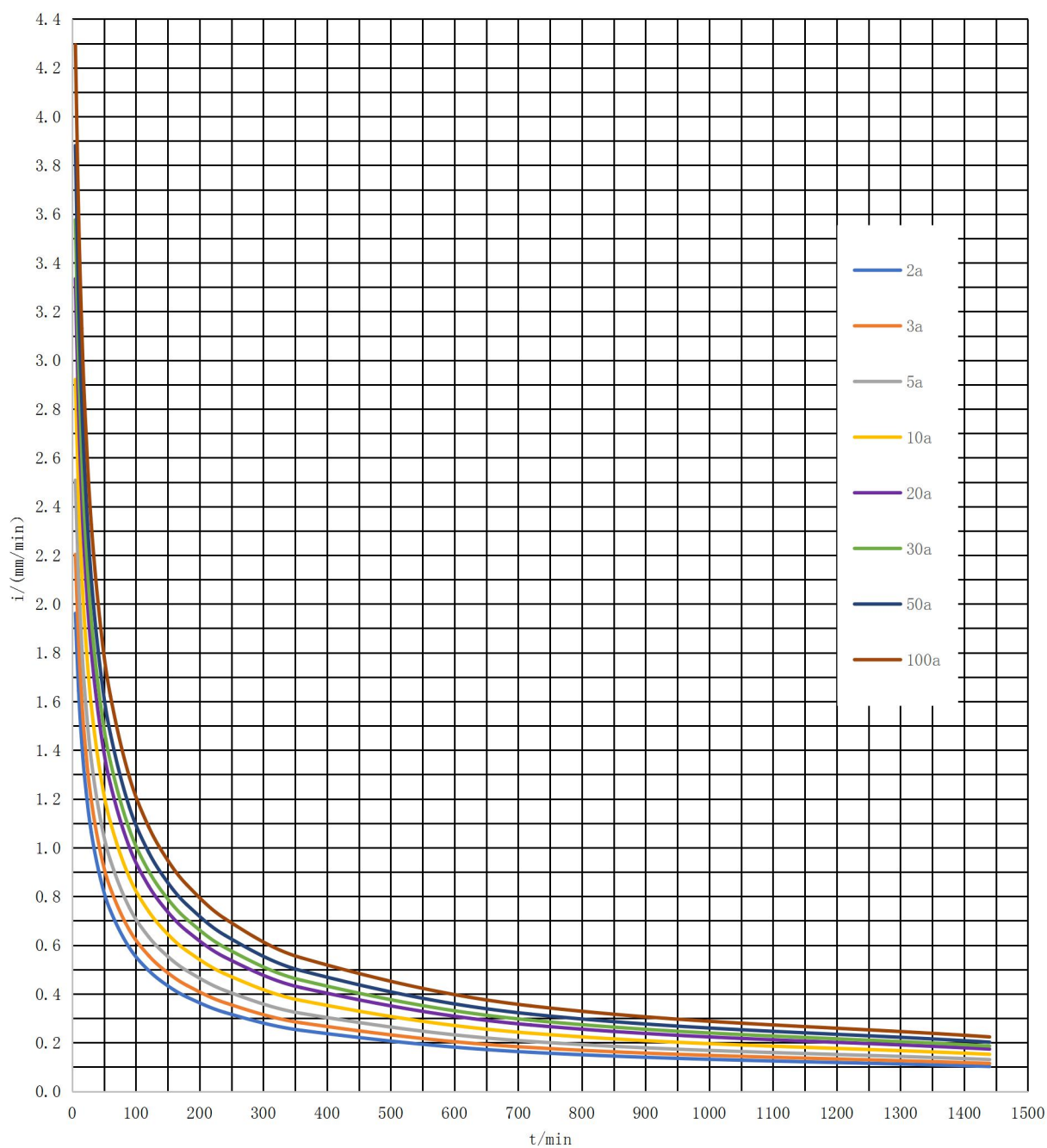


图 A.1 降雨强度-历时-重现期关系曲线 (IDF 图)

A.2 降雨量-历时-重现期关系曲线如图 A.2 所示。

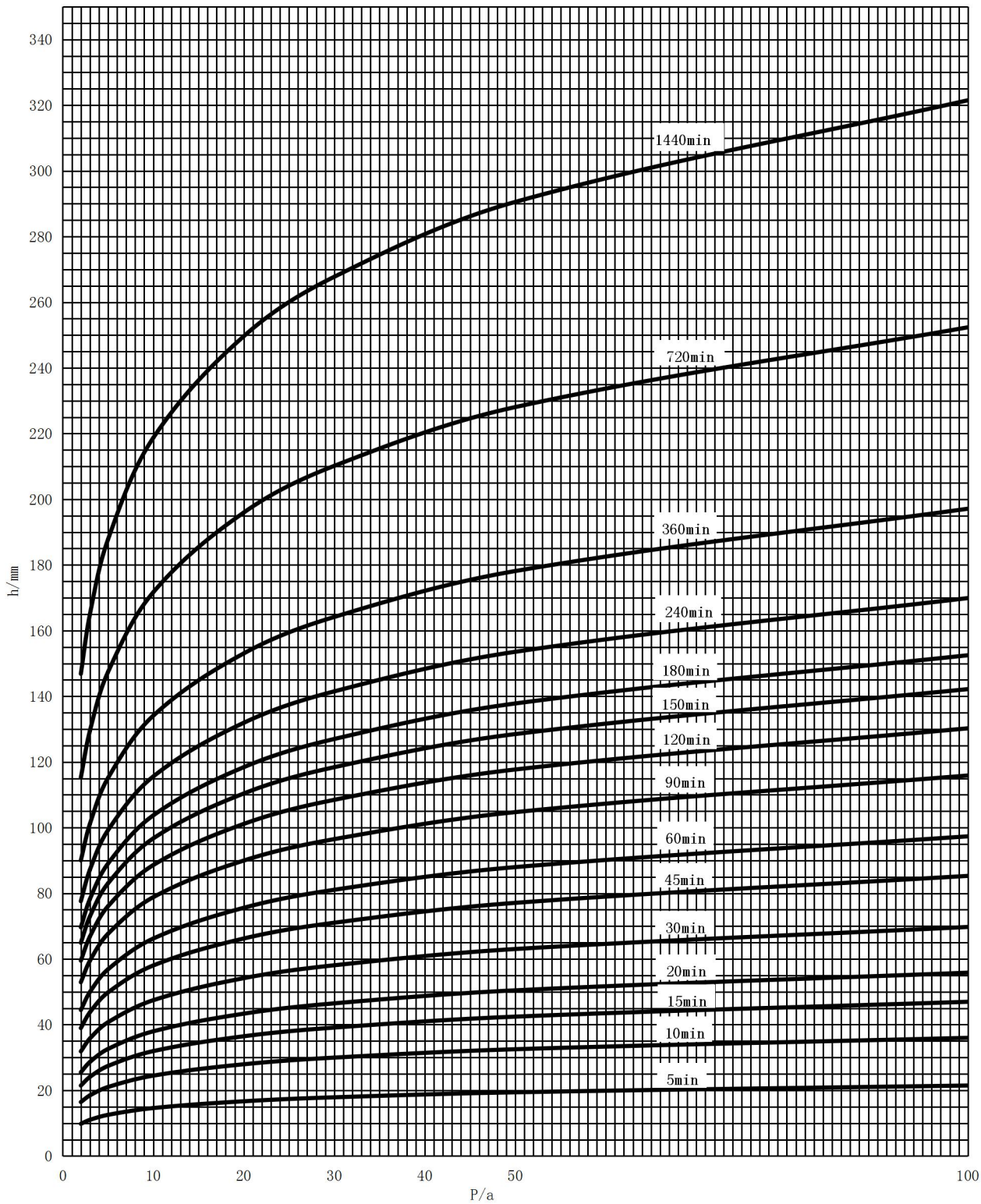


图 A. 2 降雨量-历时-重现期关系曲线（DDF 图）

A. 3 设计降雨量查算表如表 A. 1 所示。

表 A.1 不同重现期下各历时设计降雨量查算表 单位: mm

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
5	9.8	11.0	12.5	14.6	16.7	17.9	19.4	21.5
10	16.4	18.5	21.0	24.5	27.9	30.0	32.5	36.0
15	21.5	24.1	27.4	31.9	36.5	39.1	42.4	47.0
20	25.5	28.6	32.6	38.0	43.4	46.5	50.5	55.8
30	31.9	35.8	40.7	47.4	54.2	58.1	63.0	69.8
45	39.0	43.8	49.8	58.0	66.2	71.0	77.1	85.3
60	44.5	49.9	56.9	66.2	75.6	81.1	88.0	97.4
90	52.9	59.5	67.7	78.8	90.0	96.5	104.7	115.9
120	59.5	66.8	76.1	88.6	101.1	108.5	117.7	130.2
150	64.9	72.9	83.0	96.7	110.4	118.4	128.5	142.2
180	69.7	78.2	89.1	103.7	118.4	127.0	137.8	152.5
1440	146.8	165.0	187.8	218.7	249.7	267.8	290.6	321.5

附录 B
(规范性附录)

短历时设计暴雨雨型成果图表 (t=180min)

B.1 短历时设计暴雨雨型图如图 B.1 所示。

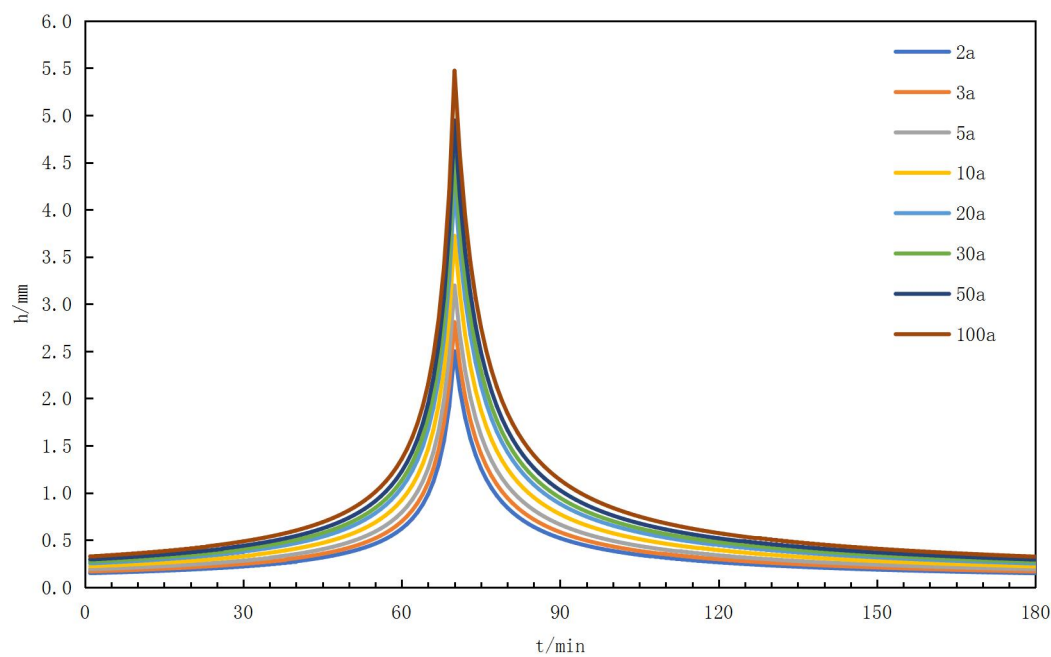


图 B.1 短历时设计暴雨雨型图 (t=180min)

B.2 短历时设计暴雨雨型表如表 B.1 所示。

表 B.1 短历时设计暴雨雨型表 (t=180min)

单位: mm

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
1	0.149	0.168	0.191	0.222	0.254	0.272	0.295	0.326
2	0.151	0.169	0.193	0.224	0.256	0.275	0.298	0.330
3	0.152	0.171	0.195	0.227	0.259	0.278	0.301	0.333
4	0.154	0.173	0.197	0.229	0.262	0.281	0.305	0.337
5	0.156	0.175	0.199	0.232	0.265	0.284	0.308	0.341
6	0.157	0.177	0.201	0.234	0.268	0.287	0.311	0.345
7	0.159	0.179	0.204	0.237	0.271	0.290	0.315	0.348
8	0.161	0.181	0.206	0.240	0.274	0.294	0.319	0.353
9	0.163	0.183	0.208	0.243	0.277	0.297	0.322	0.357
10	0.165	0.185	0.211	0.246	0.280	0.301	0.326	0.361
11	0.167	0.187	0.213	0.249	0.284	0.304	0.330	0.365
12	0.169	0.190	0.216	0.252	0.287	0.308	0.334	0.370

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
13	0.171	0.192	0.219	0.255	0.291	0.312	0.339	0.375
14	0.173	0.195	0.222	0.258	0.295	0.316	0.343	0.379
15	0.176	0.197	0.224	0.261	0.298	0.320	0.347	0.384
16	0.178	0.200	0.227	0.265	0.302	0.324	0.352	0.390
17	0.180	0.203	0.231	0.269	0.307	0.329	0.357	0.395
18	0.183	0.205	0.234	0.272	0.311	0.333	0.362	0.400
19	0.185	0.208	0.237	0.276	0.315	0.338	0.367	0.406
20	0.188	0.211	0.241	0.280	0.320	0.343	0.372	0.412
21	0.191	0.214	0.244	0.284	0.325	0.348	0.378	0.418
22	0.194	0.218	0.248	0.289	0.330	0.353	0.384	0.424
23	0.197	0.221	0.252	0.293	0.335	0.359	0.389	0.431
24	0.200	0.225	0.256	0.298	0.340	0.365	0.396	0.438
25	0.203	0.228	0.260	0.303	0.345	0.371	0.402	0.445
26	0.207	0.232	0.264	0.308	0.351	0.377	0.409	0.452
27	0.210	0.236	0.269	0.313	0.357	0.383	0.416	0.460
28	0.214	0.240	0.273	0.318	0.363	0.390	0.423	0.468
29	0.218	0.244	0.278	0.324	0.370	0.397	0.431	0.476
30	0.222	0.249	0.283	0.330	0.377	0.404	0.438	0.485
31	0.226	0.254	0.289	0.336	0.384	0.412	0.447	0.494
32	0.230	0.258	0.294	0.343	0.391	0.420	0.455	0.504
33	0.235	0.264	0.300	0.350	0.399	0.428	0.464	0.514
34	0.240	0.269	0.306	0.357	0.407	0.437	0.474	0.524
35	0.245	0.275	0.313	0.364	0.416	0.446	0.484	0.535
36	0.250	0.281	0.319	0.372	0.425	0.456	0.494	0.547
37	0.255	0.287	0.327	0.381	0.434	0.466	0.506	0.559
38	0.261	0.294	0.334	0.389	0.444	0.477	0.517	0.572
39	0.268	0.301	0.342	0.399	0.455	0.488	0.530	0.586
40	0.274	0.308	0.351	0.408	0.466	0.500	0.543	0.601
41	0.281	0.316	0.360	0.419	0.478	0.513	0.557	0.616
42	0.289	0.324	0.369	0.430	0.491	0.527	0.571	0.632
43	0.297	0.333	0.379	0.442	0.504	0.541	0.587	0.650
44	0.305	0.343	0.390	0.455	0.519	0.557	0.604	0.668
45	0.314	0.353	0.402	0.468	0.534	0.573	0.622	0.688
46	0.324	0.364	0.414	0.483	0.551	0.591	0.641	0.710
47	0.335	0.376	0.428	0.498	0.569	0.610	0.662	0.733
48	0.346	0.389	0.442	0.515	0.588	0.631	0.685	0.758
49	0.358	0.402	0.458	0.534	0.609	0.653	0.709	0.784
50	0.372	0.417	0.475	0.554	0.632	0.678	0.735	0.814
51	0.386	0.434	0.494	0.575	0.657	0.704	0.764	0.846

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
52	0.402	0.452	0.514	0.599	0.684	0.733	0.796	0.881
53	0.420	0.472	0.537	0.625	0.714	0.765	0.831	0.919
54	0.439	0.493	0.562	0.654	0.747	0.801	0.869	0.962
55	0.461	0.518	0.589	0.686	0.784	0.840	0.912	1.009
56	0.485	0.545	0.620	0.722	0.825	0.885	0.960	1.062
57	0.512	0.576	0.655	0.763	0.871	0.934	1.014	1.122
58	0.543	0.610	0.695	0.809	0.924	0.991	1.075	1.190
59	0.579	0.650	0.740	0.862	0.984	1.056	1.145	1.267
60	0.620	0.696	0.793	0.923	1.054	1.130	1.227	1.357
61	0.668	0.750	0.854	0.995	1.136	1.218	1.322	1.463
62	0.725	0.814	0.927	1.080	1.233	1.322	1.435	1.587
63	0.794	0.891	1.015	1.182	1.349	1.447	1.570	1.738
64	0.878	0.986	1.122	1.307	1.492	1.600	1.737	1.922
65	0.983	1.104	1.257	1.464	1.671	1.792	1.945	2.152
66	1.118	1.256	1.430	1.666	1.901	2.039	2.213	2.449
67	1.299	1.459	1.660	1.934	2.208	2.368	2.570	2.843
68	1.549	1.740	1.980	2.306	2.633	2.824	3.064	3.391
69	1.916	2.152	2.450	2.853	3.257	3.493	3.791	4.194
70	2.499	2.807	3.195	3.722	4.249	4.557	4.945	5.471
71	2.093	2.351	2.676	3.118	3.559	3.817	4.142	4.583
72	1.797	2.019	2.298	2.677	3.056	3.277	3.557	3.935
73	1.573	1.767	2.012	2.343	2.675	2.869	3.113	3.445
74	1.399	1.571	1.788	2.083	2.378	2.550	2.767	3.062
75	1.259	1.414	1.609	1.875	2.140	2.295	2.491	2.756
76	1.144	1.286	1.463	1.704	1.946	2.087	2.264	2.506
77	1.050	1.179	1.342	1.563	1.784	1.914	2.077	2.298
78	0.970	1.089	1.240	1.444	1.648	1.768	1.918	2.123
79	0.901	1.012	1.152	1.342	1.532	1.643	1.783	1.973
80	0.842	0.946	1.077	1.255	1.432	1.536	1.667	1.844
81	0.791	0.889	1.012	1.178	1.345	1.443	1.565	1.732
82	0.746	0.838	0.954	1.111	1.268	1.360	1.476	1.633
83	0.706	0.793	0.903	1.052	1.201	1.288	1.397	1.546
84	0.671	0.753	0.857	0.999	1.140	1.223	1.327	1.468
85	0.639	0.717	0.817	0.951	1.086	1.165	1.264	1.398
86	0.610	0.685	0.780	0.908	1.037	1.112	1.207	1.336
87	0.584	0.656	0.747	0.870	0.993	1.065	1.155	1.278
88	0.560	0.629	0.716	0.834	0.952	1.021	1.109	1.227
89	0.539	0.605	0.689	0.802	0.916	0.982	1.066	1.179

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
90	0.519	0.583	0.663	0.772	0.882	0.946	1.026	1.136
91	0.500	0.562	0.640	0.745	0.851	0.912	0.990	1.095
92	0.483	0.543	0.618	0.720	0.822	0.881	0.957	1.058
93	0.468	0.525	0.598	0.697	0.795	0.853	0.926	1.024
94	0.453	0.509	0.579	0.675	0.770	0.826	0.897	0.992
95	0.440	0.494	0.562	0.655	0.747	0.802	0.870	0.962
96	0.427	0.480	0.546	0.636	0.726	0.778	0.845	0.935
97	0.415	0.466	0.531	0.618	0.706	0.757	0.821	0.909
98	0.404	0.454	0.516	0.601	0.687	0.736	0.799	0.884
99	0.393	0.442	0.503	0.586	0.669	0.717	0.778	0.861
100	0.384	0.431	0.490	0.571	0.652	0.699	0.759	0.840
101	0.374	0.420	0.478	0.557	0.636	0.682	0.740	0.819
102	0.365	0.410	0.467	0.544	0.621	0.666	0.723	0.800
103	0.357	0.401	0.456	0.532	0.607	0.651	0.706	0.782
104	0.349	0.392	0.446	0.520	0.594	0.637	0.691	0.764
105	0.342	0.384	0.437	0.509	0.581	0.623	0.676	0.748
106	0.334	0.376	0.428	0.498	0.569	0.610	0.662	0.732
107	0.328	0.368	0.419	0.488	0.557	0.597	0.648	0.717
108	0.321	0.361	0.411	0.478	0.546	0.586	0.635	0.703
109	0.315	0.354	0.403	0.469	0.535	0.574	0.623	0.690
110	0.309	0.347	0.395	0.460	0.525	0.564	0.612	0.677
111	0.303	0.341	0.388	0.452	0.516	0.553	0.600	0.664
112	0.298	0.335	0.381	0.444	0.507	0.543	0.590	0.652
113	0.293	0.329	0.374	0.436	0.498	0.534	0.579	0.641
114	0.288	0.323	0.368	0.429	0.489	0.525	0.569	0.630
115	0.283	0.318	0.362	0.421	0.481	0.516	0.560	0.620
116	0.278	0.313	0.356	0.415	0.473	0.508	0.551	0.609
117	0.274	0.308	0.350	0.408	0.466	0.499	0.542	0.600
118	0.270	0.303	0.345	0.402	0.458	0.492	0.534	0.590
119	0.266	0.298	0.340	0.396	0.451	0.484	0.525	0.581
120	0.262	0.294	0.334	0.390	0.445	0.477	0.518	0.573
121	0.258	0.290	0.330	0.384	0.438	0.470	0.510	0.564
122	0.254	0.285	0.325	0.378	0.432	0.463	0.503	0.556
123	0.251	0.281	0.320	0.373	0.426	0.457	0.496	0.548
124	0.247	0.278	0.316	0.368	0.420	0.450	0.489	0.541
125	0.244	0.274	0.312	0.363	0.414	0.444	0.482	0.534
126	0.240	0.270	0.307	0.358	0.409	0.438	0.476	0.527
127	0.237	0.267	0.303	0.354	0.404	0.433	0.470	0.520
128	0.234	0.263	0.300	0.349	0.398	0.427	0.464	0.513

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
129	0.231	0.260	0.296	0.345	0.393	0.422	0.458	0.507
130	0.229	0.257	0.292	0.340	0.389	0.417	0.452	0.500
131	0.226	0.254	0.289	0.336	0.384	0.412	0.447	0.494
132	0.223	0.251	0.285	0.332	0.379	0.407	0.441	0.488
133	0.220	0.248	0.282	0.328	0.375	0.402	0.436	0.483
134	0.218	0.245	0.279	0.325	0.370	0.397	0.431	0.477
135	0.215	0.242	0.275	0.321	0.366	0.393	0.426	0.472
136	0.213	0.239	0.272	0.317	0.362	0.388	0.422	0.466
137	0.211	0.237	0.269	0.314	0.358	0.384	0.417	0.461
138	0.208	0.234	0.266	0.310	0.354	0.380	0.412	0.456
139	0.206	0.232	0.264	0.307	0.351	0.376	0.408	0.451
140	0.204	0.229	0.261	0.304	0.347	0.372	0.404	0.447
141	0.202	0.227	0.258	0.301	0.343	0.368	0.400	0.442
142	0.200	0.224	0.256	0.298	0.340	0.364	0.395	0.438
143	0.198	0.222	0.253	0.295	0.336	0.361	0.391	0.433
144	0.196	0.220	0.250	0.292	0.333	0.357	0.388	0.429
145	0.194	0.218	0.248	0.289	0.330	0.354	0.384	0.425
146	0.192	0.216	0.246	0.286	0.327	0.350	0.380	0.421
147	0.190	0.214	0.243	0.283	0.324	0.347	0.377	0.417
148	0.189	0.212	0.241	0.281	0.320	0.344	0.373	0.413
149	0.187	0.210	0.239	0.278	0.318	0.341	0.370	0.409
150	0.185	0.208	0.237	0.276	0.315	0.337	0.366	0.405
151	0.183	0.206	0.235	0.273	0.312	0.334	0.363	0.402
152	0.182	0.204	0.232	0.271	0.309	0.331	0.360	0.398
153	0.180	0.202	0.230	0.268	0.306	0.329	0.357	0.395
154	0.179	0.201	0.228	0.266	0.304	0.326	0.353	0.391
155	0.177	0.199	0.226	0.264	0.301	0.323	0.350	0.388
156	0.176	0.197	0.225	0.262	0.299	0.320	0.347	0.384
157	0.174	0.196	0.223	0.259	0.296	0.318	0.345	0.381
158	0.173	0.194	0.221	0.257	0.294	0.315	0.342	0.378
159	0.171	0.192	0.219	0.255	0.291	0.312	0.339	0.375
160	0.170	0.191	0.217	0.253	0.289	0.310	0.336	0.372
161	0.169	0.189	0.216	0.251	0.287	0.307	0.334	0.369
162	0.167	0.188	0.214	0.249	0.284	0.305	0.331	0.366
163	0.166	0.186	0.212	0.247	0.282	0.303	0.328	0.363
164	0.165	0.185	0.211	0.245	0.280	0.300	0.326	0.361
165	0.163	0.184	0.209	0.243	0.278	0.298	0.323	0.358
166	0.162	0.182	0.207	0.242	0.276	0.296	0.321	0.355

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
167	0.161	0.181	0.206	0.240	0.274	0.294	0.319	0.352
168	0.160	0.180	0.204	0.238	0.272	0.291	0.316	0.350
169	0.159	0.178	0.203	0.236	0.270	0.289	0.314	0.347
170	0.157	0.177	0.201	0.235	0.268	0.287	0.312	0.345
171	0.156	0.176	0.200	0.233	0.266	0.285	0.309	0.342
172	0.155	0.174	0.199	0.231	0.264	0.283	0.307	0.340
173	0.154	0.173	0.197	0.230	0.262	0.281	0.305	0.338
174	0.153	0.172	0.196	0.228	0.260	0.279	0.303	0.335
175	0.152	0.171	0.194	0.226	0.259	0.277	0.301	0.333
176	0.151	0.170	0.193	0.225	0.257	0.275	0.299	0.331
177	0.150	0.169	0.192	0.223	0.255	0.274	0.297	0.328
178	0.149	0.167	0.191	0.222	0.253	0.272	0.295	0.326
179	0.148	0.166	0.189	0.221	0.252	0.270	0.293	0.324
180	0.147	0.165	0.188	0.219	0.250	0.268	0.291	0.322

附录 C
(规范性附录)

长历时设计暴雨雨型成果图表 (t=1440min)

C.1 长历时设计暴雨雨型分配比例图如图 C.1 所示。

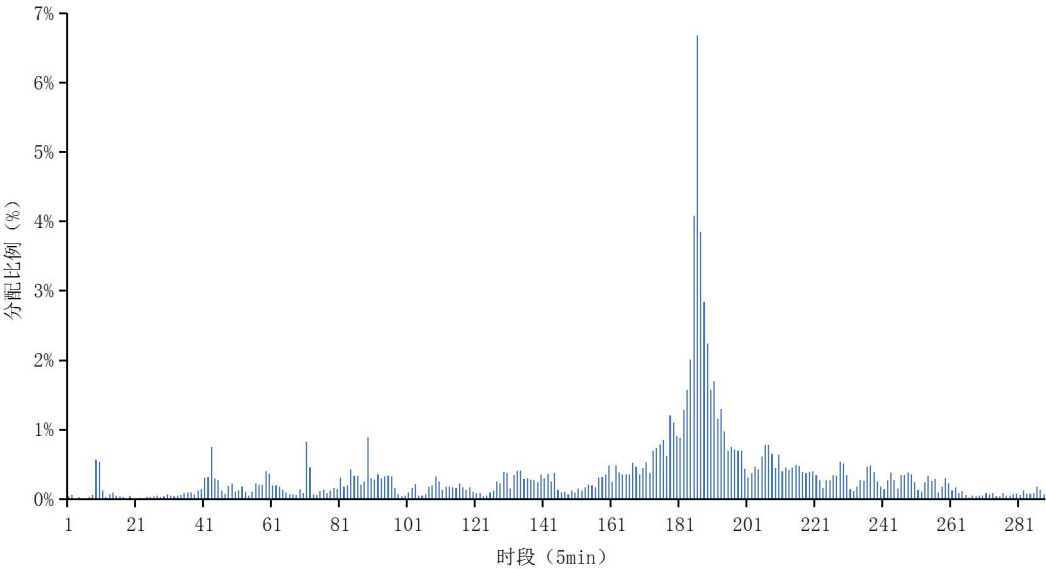


图 C.1 长历时设计暴雨雨型分配比例图

C.2 长历时设计暴雨雨型表如表 C.1 所示。

表 C.1 不同重现期下长历时设计暴雨雨型表 (5min 为 1 时段) 单位: mm

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
1	0.042	0.061	0.069	0.078	0.091	0.104	0.112	0.121	0.134
2	0.063	0.092	0.103	0.118	0.137	0.156	0.168	0.182	0.201
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.026	0.039	0.044	0.050	0.058	0.066	0.071	0.077	0.085
5	0.012	0.017	0.019	0.022	0.026	0.029	0.032	0.034	0.038
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0.033	0.048	0.054	0.061	0.071	0.082	0.088	0.095	0.105
8	0.054	0.079	0.088	0.101	0.117	0.134	0.143	0.156	0.172
9	0.563	0.827	0.929	1.057	1.232	1.406	1.508	1.636	1.811
10	0.543	0.798	0.896	1.020	1.188	1.357	1.455	1.579	1.747
11	0.126	0.185	0.208	0.237	0.276	0.315	0.338	0.366	0.405
12	0.032	0.046	0.052	0.059	0.069	0.079	0.085	0.092	0.102
13	0.065	0.096	0.107	0.122	0.142	0.163	0.174	0.189	0.209

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
14	0.094	0.138	0.155	0.177	0.206	0.235	0.252	0.273	0.303
15	0.051	0.075	0.085	0.096	0.112	0.128	0.138	0.149	0.165
16	0.043	0.064	0.072	0.082	0.095	0.108	0.116	0.126	0.140
17	0.034	0.049	0.055	0.063	0.073	0.084	0.090	0.097	0.108
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0.043	0.063	0.070	0.080	0.093	0.106	0.114	0.124	0.137
20	0.01	0.015	0.016	0.019	0.022	0.025	0.026	0.029	0.032
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.022	0.032	0.036	0.041	0.047	0.054	0.058	0.063	0.070
23	0.01	0.015	0.016	0.019	0.022	0.025	0.026	0.029	0.032
24	0.034	0.049	0.055	0.063	0.073	0.084	0.090	0.097	0.108
25	0.034	0.049	0.055	0.063	0.073	0.084	0.090	0.097	0.108
26	0.041	0.061	0.068	0.078	0.091	0.104	0.111	0.121	0.133
27	0.045	0.067	0.075	0.085	0.099	0.113	0.121	0.132	0.146
28	0.034	0.049	0.055	0.063	0.073	0.084	0.090	0.097	0.108
29	0.035	0.052	0.058	0.067	0.078	0.088	0.095	0.103	0.114
30	0.067	0.098	0.111	0.126	0.147	0.167	0.180	0.195	0.216
31	0.045	0.067	0.075	0.085	0.099	0.113	0.121	0.132	0.146
32	0.043	0.064	0.072	0.082	0.095	0.108	0.116	0.126	0.140
33	0.045	0.067	0.075	0.085	0.099	0.113	0.121	0.132	0.146
34	0.057	0.084	0.094	0.107	0.125	0.143	0.153	0.166	0.184
35	0.09	0.132	0.148	0.169	0.196	0.224	0.241	0.261	0.289
36	0.092	0.135	0.151	0.172	0.201	0.229	0.246	0.267	0.295
37	0.092	0.135	0.151	0.172	0.201	0.229	0.246	0.267	0.295
38	0.071	0.104	0.117	0.133	0.155	0.177	0.190	0.206	0.228
39	0.124	0.183	0.205	0.234	0.272	0.311	0.333	0.362	0.400
40	0.139	0.204	0.229	0.261	0.304	0.347	0.372	0.404	0.447
41	0.311	0.457	0.514	0.585	0.681	0.778	0.834	0.905	1.001
42	0.318	0.467	0.524	0.597	0.695	0.793	0.851	0.923	1.022
43	0.753	1.105	1.242	1.413	1.646	1.879	2.016	2.187	2.420
44	0.298	0.437	0.491	0.559	0.651	0.743	0.797	0.865	0.957
45	0.269	0.395	0.443	0.505	0.588	0.671	0.720	0.781	0.864
46	0.122	0.179	0.201	0.228	0.266	0.304	0.326	0.354	0.391
47	0.08	0.117	0.132	0.150	0.175	0.200	0.214	0.232	0.257
48	0.189	0.278	0.312	0.356	0.414	0.473	0.507	0.550	0.609
49	0.225	0.330	0.371	0.422	0.491	0.561	0.602	0.653	0.723
50	0.104	0.152	0.171	0.195	0.227	0.259	0.277	0.301	0.333
51	0.122	0.179	0.201	0.229	0.266	0.304	0.326	0.354	0.391
52	0.175	0.257	0.289	0.329	0.383	0.437	0.469	0.509	0.563

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
53	0.101	0.148	0.166	0.189	0.220	0.252	0.270	0.293	0.324
54	0.047	0.069	0.078	0.089	0.103	0.118	0.127	0.137	0.152
55	0.104	0.152	0.171	0.194	0.226	0.259	0.277	0.301	0.333
56	0.225	0.331	0.372	0.423	0.493	0.562	0.603	0.654	0.724
57	0.203	0.298	0.335	0.381	0.444	0.507	0.544	0.590	0.653
58	0.21	0.308	0.346	0.394	0.459	0.524	0.562	0.610	0.675
59	0.4	0.587	0.659	0.751	0.874	0.998	1.070	1.161	1.285
60	0.366	0.538	0.604	0.688	0.801	0.914	0.981	1.064	1.177
61	0.201	0.295	0.331	0.377	0.439	0.501	0.538	0.584	0.646
62	0.201	0.295	0.331	0.377	0.439	0.501	0.538	0.584	0.646
63	0.177	0.260	0.292	0.333	0.388	0.442	0.474	0.515	0.570
64	0.128	0.188	0.211	0.240	0.280	0.320	0.343	0.372	0.412
65	0.095	0.139	0.156	0.177	0.207	0.236	0.253	0.275	0.304
66	0.071	0.104	0.117	0.133	0.155	0.177	0.190	0.206	0.228
67	0.071	0.104	0.117	0.133	0.155	0.177	0.190	0.206	0.228
68	0.057	0.084	0.094	0.107	0.125	0.143	0.153	0.166	0.184
69	0.14	0.206	0.231	0.263	0.306	0.349	0.375	0.407	0.450
70	0.087	0.128	0.143	0.163	0.190	0.217	0.233	0.252	0.279
71	0.826	1.213	1.362	1.550	1.806	2.062	2.211	2.399	2.655
72	0.454	0.666	0.748	0.851	0.992	1.132	1.214	1.318	1.458
73	0.063	0.093	0.104	0.119	0.138	0.158	0.169	0.184	0.203
74	0.057	0.084	0.094	0.107	0.125	0.143	0.153	0.166	0.184
75	0.117	0.171	0.192	0.219	0.255	0.291	0.312	0.339	0.375
76	0.135	0.198	0.222	0.253	0.294	0.336	0.360	0.391	0.432
77	0.083	0.122	0.137	0.156	0.182	0.207	0.222	0.241	0.267
78	0.118	0.174	0.195	0.222	0.259	0.296	0.317	0.344	0.381
79	0.163	0.239	0.269	0.306	0.357	0.407	0.437	0.474	0.524
80	0.145	0.213	0.239	0.272	0.317	0.362	0.388	0.421	0.466
81	0.312	0.459	0.515	0.586	0.683	0.780	0.836	0.908	1.004
82	0.175	0.257	0.288	0.328	0.382	0.437	0.468	0.508	0.562
83	0.194	0.285	0.320	0.365	0.425	0.485	0.520	0.564	0.624
84	0.43	0.632	0.710	0.808	0.942	1.075	1.153	1.251	1.384
85	0.331	0.486	0.546	0.622	0.725	0.827	0.887	0.963	1.065
86	0.339	0.498	0.559	0.637	0.742	0.846	0.908	0.985	1.090
87	0.206	0.302	0.340	0.387	0.450	0.514	0.551	0.598	0.662
88	0.251	0.369	0.414	0.472	0.549	0.627	0.672	0.730	0.807
89	0.886	1.301	1.461	1.663	1.938	2.212	2.372	2.574	2.848
90	0.298	0.438	0.492	0.560	0.652	0.744	0.798	0.866	0.959

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
91	0.282	0.414	0.466	0.530	0.617	0.705	0.756	0.820	0.907
92	0.358	0.526	0.590	0.672	0.783	0.893	0.958	1.040	1.151
93	0.298	0.438	0.492	0.560	0.652	0.745	0.799	0.867	0.959
94	0.328	0.482	0.542	0.617	0.718	0.820	0.879	0.954	1.056
95	0.338	0.497	0.558	0.635	0.740	0.845	0.906	0.983	1.088
96	0.328	0.482	0.542	0.617	0.718	0.820	0.879	0.954	1.056
97	0.161	0.237	0.266	0.303	0.353	0.403	0.432	0.469	0.519
98	0.069	0.102	0.115	0.130	0.152	0.173	0.186	0.202	0.223
99	0.042	0.061	0.069	0.078	0.091	0.104	0.111	0.121	0.134
100	0.053	0.078	0.088	0.100	0.117	0.133	0.143	0.155	0.172
101	0.095	0.140	0.157	0.179	0.208	0.237	0.255	0.276	0.306
102	0.164	0.241	0.270	0.308	0.358	0.409	0.439	0.476	0.527
103	0.215	0.316	0.355	0.404	0.470	0.537	0.576	0.625	0.691
104	0.051	0.075	0.085	0.096	0.112	0.128	0.138	0.149	0.165
105	0.046	0.068	0.076	0.087	0.101	0.115	0.124	0.134	0.148
106	0.066	0.097	0.109	0.124	0.144	0.165	0.177	0.192	0.212
107	0.177	0.260	0.292	0.332	0.387	0.441	0.473	0.514	0.568
108	0.201	0.296	0.332	0.378	0.440	0.503	0.539	0.585	0.647
109	0.329	0.483	0.543	0.618	0.720	0.822	0.881	0.956	1.058
110	0.251	0.368	0.414	0.471	0.548	0.626	0.671	0.728	0.806
111	0.128	0.189	0.212	0.241	0.281	0.321	0.344	0.373	0.413
112	0.174	0.256	0.287	0.327	0.381	0.435	0.466	0.506	0.560
113	0.174	0.256	0.287	0.327	0.381	0.435	0.466	0.506	0.560
114	0.168	0.247	0.277	0.316	0.368	0.420	0.450	0.489	0.541
115	0.162	0.238	0.268	0.305	0.355	0.405	0.434	0.471	0.521
116	0.227	0.334	0.375	0.427	0.497	0.568	0.609	0.661	0.731
117	0.168	0.247	0.277	0.315	0.367	0.419	0.450	0.488	0.540
118	0.129	0.189	0.212	0.241	0.281	0.321	0.344	0.373	0.413
119	0.168	0.247	0.278	0.316	0.368	0.421	0.451	0.490	0.542
120	0.108	0.159	0.178	0.203	0.236	0.270	0.289	0.314	0.347
121	0.09	0.133	0.149	0.170	0.198	0.226	0.242	0.262	0.290
122	0.086	0.127	0.142	0.162	0.189	0.215	0.231	0.251	0.277
123	0.037	0.055	0.061	0.070	0.082	0.093	0.100	0.108	0.120
124	0.048	0.070	0.078	0.089	0.104	0.119	0.127	0.138	0.153
125	0.091	0.134	0.151	0.172	0.200	0.228	0.245	0.266	0.294
126	0.127	0.186	0.209	0.238	0.277	0.317	0.340	0.369	0.408
127	0.251	0.369	0.414	0.471	0.549	0.627	0.672	0.729	0.807
128	0.224	0.329	0.370	0.421	0.491	0.560	0.601	0.652	0.721
129	0.387	0.568	0.638	0.726	0.846	0.965	1.035	1.124	1.243

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
130	0.369	0.542	0.609	0.693	0.808	0.922	0.989	1.073	1.187
131	0.153	0.225	0.253	0.288	0.335	0.382	0.410	0.445	0.492
132	0.342	0.503	0.565	0.643	0.748	0.854	0.916	0.994	1.100
133	0.407	0.598	0.672	0.765	0.891	1.017	1.090	1.183	1.309
134	0.411	0.603	0.678	0.771	0.898	1.026	1.100	1.194	1.321
135	0.29	0.425	0.478	0.544	0.633	0.723	0.775	0.841	0.931
136	0.297	0.436	0.490	0.557	0.649	0.741	0.795	0.862	0.954
137	0.278	0.408	0.458	0.521	0.607	0.693	0.743	0.806	0.892
138	0.275	0.404	0.454	0.517	0.602	0.688	0.738	0.800	0.886
139	0.247	0.363	0.407	0.464	0.540	0.617	0.661	0.718	0.794
140	0.35	0.514	0.577	0.657	0.765	0.873	0.937	1.016	1.125
141	0.3	0.441	0.495	0.564	0.656	0.749	0.804	0.872	0.965
142	0.361	0.530	0.596	0.678	0.790	0.902	0.967	1.049	1.161
143	0.251	0.368	0.414	0.471	0.549	0.626	0.672	0.729	0.806
144	0.377	0.553	0.621	0.707	0.824	0.940	1.008	1.094	1.211
145	0.135	0.198	0.223	0.254	0.295	0.337	0.362	0.392	0.434
146	0.097	0.142	0.159	0.181	0.211	0.241	0.259	0.281	0.311
147	0.1	0.147	0.165	0.188	0.219	0.250	0.268	0.291	0.322
148	0.067	0.099	0.111	0.126	0.147	0.168	0.180	0.195	0.216
149	0.127	0.187	0.210	0.239	0.278	0.317	0.340	0.369	0.409
150	0.093	0.136	0.153	0.174	0.203	0.231	0.248	0.269	0.298
151	0.15	0.220	0.247	0.282	0.328	0.375	0.402	0.436	0.482
152	0.127	0.186	0.209	0.238	0.278	0.317	0.340	0.369	0.408
153	0.165	0.242	0.271	0.309	0.360	0.411	0.441	0.478	0.529
154	0.207	0.305	0.342	0.390	0.454	0.518	0.555	0.603	0.667
155	0.2	0.293	0.330	0.375	0.437	0.499	0.535	0.581	0.642
156	0.167	0.245	0.275	0.313	0.365	0.416	0.447	0.485	0.536
157	0.312	0.458	0.515	0.586	0.682	0.779	0.835	0.907	1.003
158	0.317	0.466	0.523	0.596	0.694	0.792	0.849	0.922	1.020
159	0.351	0.516	0.579	0.659	0.768	0.877	0.940	1.021	1.129
160	0.482	0.708	0.796	0.906	1.055	1.204	1.292	1.402	1.551
161	0.247	0.362	0.407	0.463	0.539	0.616	0.660	0.717	0.793
162	0.483	0.709	0.796	0.906	1.056	1.205	1.293	1.403	1.552
163	0.384	0.564	0.634	0.721	0.840	0.959	1.029	1.116	1.235
164	0.35	0.513	0.577	0.656	0.764	0.873	0.936	1.016	1.124
165	0.356	0.522	0.587	0.668	0.778	0.888	0.952	1.033	1.143
166	0.358	0.526	0.591	0.673	0.784	0.895	0.960	1.041	1.152
167	0.521	0.764	0.859	0.977	1.139	1.300	1.394	1.513	1.674

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
168	0.467	0.686	0.771	0.877	1.022	1.166	1.251	1.358	1.502
169	0.356	0.523	0.587	0.669	0.779	0.889	0.954	1.035	1.145
170	0.448	0.658	0.739	0.841	0.979	1.118	1.199	1.301	1.440
171	0.534	0.785	0.881	1.003	1.169	1.334	1.431	1.553	1.718
172	0.371	0.545	0.613	0.697	0.812	0.927	0.994	1.079	1.194
173	0.693	1.018	1.143	1.301	1.516	1.731	1.856	2.014	2.229
174	0.731	1.074	1.206	1.373	1.599	1.825	1.957	2.124	2.350
175	0.791	1.162	1.305	1.486	1.731	1.976	2.119	2.300	2.544
176	0.851	1.249	1.403	1.597	1.860	2.123	2.277	2.471	2.735
177	0.623	0.914	1.027	1.169	1.362	1.554	1.667	1.809	2.002
178	1.202	1.765	1.983	2.257	2.629	3.001	3.219	3.493	3.865
179	1.104	1.621	1.821	2.072	2.414	2.756	2.955	3.207	3.549
180	0.908	1.334	1.498	1.705	1.987	2.268	2.432	2.639	2.920
181	0.88	1.293	1.452	1.653	1.926	2.198	2.358	2.558	2.831
182	1.291	1.896	2.130	2.424	2.824	3.224	3.457	3.752	4.151
183	1.572	2.309	2.593	2.952	3.438	3.925	4.209	4.568	5.054
184	2.005	2.944	3.307	3.765	4.385	5.006	5.369	5.826	6.447
185	4.079	5.990	6.728	7.658	8.920	10.183	10.921	11.851	13.113
186	6.678	9.806	11.015	12.538	14.605	16.671	17.880	19.403	21.470
187	3.851	5.655	6.352	7.231	8.422	9.614	10.311	11.190	12.381
188	2.839	4.168	4.682	5.330	6.208	7.086	7.600	8.248	9.126
189	2.244	3.296	3.702	4.214	4.908	5.603	6.009	6.521	7.215
190	1.573	2.309	2.594	2.953	3.439	3.926	4.211	4.570	5.056
191	1.693	2.486	2.793	3.179	3.703	4.227	4.533	4.920	5.444
192	1.161	1.704	1.914	2.179	2.538	2.898	3.108	3.372	3.732
193	1.295	1.902	2.136	2.431	2.832	3.233	3.467	3.762	4.163
194	0.969	1.423	1.599	1.820	2.120	2.420	2.595	2.816	3.116
195	0.698	1.024	1.151	1.310	1.526	1.742	1.868	2.027	2.243
196	0.756	1.110	1.247	1.420	1.654	1.888	2.024	2.197	2.431
197	0.718	1.054	1.184	1.347	1.569	1.791	1.921	2.085	2.307
198	0.699	1.026	1.153	1.312	1.529	1.745	1.871	2.031	2.247
199	0.7	1.029	1.155	1.315	1.532	1.749	1.875	2.035	2.252
200	0.433	0.636	0.714	0.813	0.947	1.081	1.160	1.259	1.393
201	0.306	0.449	0.504	0.574	0.668	0.763	0.818	0.888	0.982
202	0.37	0.543	0.610	0.695	0.809	0.924	0.991	1.075	1.190
203	0.466	0.684	0.768	0.875	1.019	1.163	1.247	1.353	1.498
204	0.429	0.630	0.708	0.806	0.938	1.071	1.149	1.247	1.380
205	0.609	0.894	1.004	1.143	1.332	1.520	1.630	1.769	1.958
206	0.779	1.145	1.286	1.463	1.705	1.946	2.087	2.265	2.506

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
207	0.782	1.148	1.290	1.468	1.710	1.952	2.094	2.272	2.514
208	0.654	0.960	1.079	1.228	1.430	1.633	1.751	1.900	2.102
209	0.446	0.654	0.735	0.837	0.974	1.112	1.193	1.295	1.432
210	0.644	0.946	1.063	1.210	1.409	1.609	1.726	1.873	2.072
211	0.4	0.587	0.659	0.751	0.874	0.998	1.071	1.162	1.285
212	0.455	0.668	0.750	0.854	0.995	1.135	1.218	1.321	1.462
213	0.415	0.610	0.685	0.780	0.908	1.037	1.112	1.207	1.335
214	0.453	0.665	0.747	0.851	0.991	1.131	1.213	1.316	1.457
215	0.49	0.719	0.808	0.919	1.071	1.222	1.311	1.423	1.574
216	0.474	0.696	0.782	0.890	1.037	1.183	1.269	1.377	1.524
217	0.391	0.575	0.646	0.735	0.856	0.977	1.048	1.137	1.258
218	0.371	0.545	0.612	0.697	0.812	0.926	0.994	1.078	1.193
219	0.39	0.572	0.643	0.732	0.853	0.973	1.044	1.133	1.253
220	0.405	0.595	0.668	0.760	0.886	1.011	1.084	1.176	1.302
221	0.347	0.510	0.572	0.652	0.759	0.866	0.929	1.008	1.116
222	0.274	0.403	0.452	0.515	0.600	0.685	0.734	0.797	0.882
223	0.164	0.240	0.270	0.307	0.358	0.408	0.438	0.475	0.526
224	0.268	0.394	0.442	0.504	0.586	0.669	0.718	0.779	0.862
225	0.268	0.394	0.442	0.504	0.587	0.670	0.718	0.779	0.862
226	0.345	0.506	0.569	0.647	0.754	0.861	0.923	1.002	1.108
227	0.334	0.490	0.550	0.626	0.730	0.833	0.893	0.969	1.073
228	0.541	0.794	0.892	1.015	1.182	1.350	1.448	1.571	1.738
229	0.514	0.755	0.848	0.966	1.125	1.284	1.377	1.494	1.654
230	0.344	0.506	0.568	0.647	0.753	0.860	0.922	1.001	1.107
231	0.139	0.204	0.229	0.261	0.304	0.347	0.372	0.404	0.447
232	0.116	0.170	0.191	0.217	0.253	0.289	0.309	0.336	0.372
233	0.177	0.259	0.291	0.332	0.386	0.441	0.473	0.513	0.568
234	0.272	0.400	0.449	0.511	0.596	0.680	0.729	0.791	0.876
235	0.263	0.386	0.434	0.494	0.575	0.657	0.704	0.764	0.846
236	0.462	0.678	0.762	0.867	1.010	1.153	1.236	1.342	1.484
237	0.481	0.706	0.793	0.902	1.051	1.200	1.287	1.397	1.545
238	0.393	0.576	0.648	0.737	0.859	0.980	1.051	1.141	1.262
239	0.253	0.372	0.418	0.476	0.554	0.632	0.678	0.736	0.814
240	0.176	0.258	0.290	0.330	0.385	0.439	0.471	0.511	0.566
241	0.144	0.211	0.237	0.270	0.315	0.359	0.385	0.418	0.463
242	0.267	0.393	0.441	0.502	0.585	0.667	0.716	0.777	0.860
243	0.382	0.561	0.630	0.717	0.835	0.953	1.022	1.109	1.227
244	0.273	0.401	0.450	0.512	0.597	0.681	0.730	0.793	0.877

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
245	0.149	0.219	0.246	0.280	0.327	0.373	0.400	0.434	0.480
246	0.341	0.501	0.562	0.640	0.746	0.851	0.913	0.990	1.096
247	0.348	0.511	0.574	0.654	0.761	0.869	0.932	1.012	1.119
248	0.386	0.567	0.636	0.724	0.844	0.963	1.033	1.121	1.241
249	0.353	0.519	0.583	0.663	0.773	0.882	0.946	1.027	1.136
250	0.241	0.353	0.397	0.452	0.526	0.601	0.644	0.699	0.773
251	0.134	0.197	0.221	0.251	0.293	0.334	0.358	0.389	0.430
252	0.106	0.156	0.175	0.199	0.232	0.265	0.284	0.309	0.342
253	0.242	0.355	0.399	0.454	0.529	0.604	0.648	0.703	0.778
254	0.339	0.498	0.559	0.637	0.742	0.847	0.908	0.986	1.091
255	0.262	0.384	0.431	0.491	0.572	0.653	0.700	0.760	0.841
256	0.286	0.420	0.472	0.537	0.625	0.714	0.766	0.831	0.919
257	0.099	0.146	0.164	0.187	0.217	0.248	0.266	0.289	0.320
258	0.183	0.268	0.301	0.343	0.400	0.456	0.489	0.531	0.587
259	0.294	0.432	0.485	0.552	0.644	0.735	0.788	0.855	0.946
260	0.226	0.331	0.372	0.424	0.494	0.563	0.604	0.656	0.726
261	0.119	0.175	0.197	0.224	0.261	0.298	0.320	0.347	0.384
262	0.166	0.243	0.273	0.311	0.363	0.414	0.444	0.482	0.533
263	0.087	0.127	0.143	0.163	0.189	0.216	0.232	0.252	0.278
264	0.115	0.168	0.189	0.215	0.251	0.286	0.307	0.333	0.369
265	0.057	0.084	0.094	0.107	0.125	0.142	0.153	0.166	0.183
266	0.022	0.033	0.037	0.042	0.049	0.056	0.060	0.065	0.072
267	0.051	0.075	0.084	0.095	0.111	0.127	0.136	0.148	0.163
268	0.041	0.061	0.068	0.077	0.090	0.103	0.110	0.120	0.133
269	0.047	0.068	0.077	0.088	0.102	0.116	0.125	0.135	0.150
270	0.047	0.070	0.078	0.089	0.104	0.118	0.127	0.138	0.153
271	0.081	0.119	0.134	0.153	0.178	0.203	0.218	0.236	0.261
272	0.07	0.103	0.115	0.131	0.153	0.175	0.187	0.203	0.225
273	0.082	0.121	0.136	0.155	0.180	0.206	0.221	0.239	0.265
274	0.042	0.061	0.069	0.078	0.091	0.104	0.111	0.121	0.134
275	0.043	0.063	0.070	0.080	0.093	0.106	0.114	0.124	0.137
276	0.084	0.123	0.138	0.157	0.183	0.209	0.224	0.243	0.269
277	0.052	0.076	0.085	0.097	0.113	0.129	0.138	0.150	0.166
278	0.048	0.071	0.079	0.090	0.105	0.120	0.129	0.140	0.155
279	0.066	0.097	0.109	0.124	0.145	0.165	0.177	0.192	0.213
280	0.08	0.118	0.132	0.150	0.175	0.200	0.214	0.232	0.257
281	0.062	0.090	0.102	0.116	0.135	0.154	0.165	0.179	0.198
282	0.119	0.174	0.196	0.223	0.260	0.296	0.318	0.345	0.382
283	0.073	0.108	0.121	0.138	0.160	0.183	0.196	0.213	0.236

时段 5min	分配比例 %	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
284	0.073	0.107	0.120	0.137	0.159	0.182	0.195	0.212	0.234
285	0.087	0.128	0.144	0.164	0.191	0.218	0.234	0.254	0.281
286	0.176	0.258	0.290	0.330	0.384	0.438	0.470	0.510	0.564
287	0.13	0.191	0.215	0.245	0.285	0.325	0.349	0.378	0.419
288	0.063	0.092	0.104	0.118	0.138	0.157	0.168	0.183	0.202

征求意见稿

引用资料名录

- 1、室外排水设计规范 GB 50014-2006（2016 年版）。
- 2、城镇内涝防治技术规范 GB 51222-2017.
- 3、住房和城乡建设部,中国气象局. 城市暴雨强度公式编制和设计暴雨雨型确定技术导则[EB/OL]. (2014-05-04) [2019-12-01]. http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201405/t20140519_217932.html.

征求意见稿

武汉市设计暴雨雨型

条文说明

目 次

1 总则..... 24

4 城市暴雨强度公式..... 24

5 设计暴雨雨型..... 30

征求意见稿

1 总则

1.1 关于本标准工作基础的说明

武汉市现用的设计暴雨雨型来源于 2014 年 11 月由武汉市水务局、武汉市规划局组织，武汉市规划研究院编制的《武汉市排水防涝系统规划设计标准研究报告》，该报告对原有短历时暴雨强度公式进行了适当的调整，推求了短历时设计雨型，并给出了长历时设计降雨量及小时设计降雨量分配比例。2017 年 12 月，在武汉市气象局组织下，由湖北省气象服务中心编制完成了《武汉市暴雨强度公式编制技术报告》，该报告利用最新的样本数据对短历时设计暴雨强度公式进行了推求；2017 年 12 月，为满足海绵城市设计和评估需要，在武汉市城建局（原武汉市城建委）领导下，由武汉海绵城市建设有限公司组织武汉市政工程设计研究院有限责任公司、武汉市水务科学研究院、湖北省气象服务中心编制完成了《武汉市长历时暴雨雨型分析报告》，该报告对长历时暴雨雨型进行了较为系统的研究和推求。

1.2 关于本标准适用范围的说明。

考虑到武汉市建成区多位于中心城区范围，同时参考在湖北省气象服务中心编制的《武汉市暴雨强度公式编制技术报告》中对武汉市降雨规律的分析：“武汉市中心城区降雨规律差异性较小，而新城区与中心城区存在一定差异。”同时考虑到武汉市国家基本气象站只有一处，故将本标准的适用范围确定为中心城区，中心城区的外围区域可依情况参考使用，也可根据需要另行开展雨型标准的研究工作。

4 城市暴雨强度公式

4.1 关于暴雨强度公式推求过程及与现用成果对比的说明

（1）站点及样本系列

武汉市仅有一处国家基本气象站，站号 57494，位于武汉市东西湖区（东经 114.03°，北纬 30.36°）。本标准采用该国家基本气象观测站数据（1987-2016）进行暴雨强度公式的推求，满足《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）和《城市暴雨强度公式编制和设计暴雨雨型确定技术导则》的要求。

（2）选样方法

根据年最大值法进行滑动选样。对于历时 1、2、3h 暴雨雨型样本的选取，降雨场次过程选择间隔时间为 120min；对于历时 4、6、12、24h 样本的选取，降雨场次过程选择间隔时间为 720min。选样结果如表 1 所示。

表 1 设计降雨量推求样本选取结果

单位：0.1mm

年份	t/min														
	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360	720	1440
1987	91	161	214	260	285	325	360	419	451	462	475	509	564	787	1406

年份	t/min														
	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360	720	1440
1988	147	276	380	445	486	500	502	509	527	547	564	729	1026	1174	1238
1989	76	112	160	210	272	334	355	451	577	635	682	771	875	1107	1129
1990	88	163	232	299	437	520	530	554	567	567	567	567	584	852	1205
1991	119	179	196	224	268	308	363	483	513	622	659	735	874	1656	2286
1992	146	222	278	318	357	429	440	593	752	752	752	752	933	1023	1106
1993	84	116	169	209	307	341	373	436	498	561	609	684	768	1124	1243
1994	93	177	244	298	352	389	402	411	428	448	474	537	541	752	837
1995	95	135	180	233	292	329	359	420	518	552	626	696	878	912	1117
1996	62	105	137	170	234	318	416	565	683	736	760	838	874	1067	1181
1997	90	165	209	235	245	246	263	286	310	331	373	484	707	1054	1443
1998	132	228	336	447	632	829	972	1215	1420	1497	1595	1714	2058	2746	2903
1999	98	180	226	245	259	274	322	400	466	548	626	697	1011	1088	1405
2000	128	238	283	308	371	402	505	612	640	643	645	645	645	889	1251
2001	78	126	168	183	193	235	288	395	464	571	700	744	946	995	995
2002	114	211	277	318	373	411	429	493	533	623	675	722	731	816	937
2003	87	157	227	301	411	530	584	698	750	813	884	925	1000	1045	1046
2004	102	173	205	231	276	336	376	565	651	725	830	898	920	1262	2067
2005	107	173	222	251	279	323	355	422	442	462	465	606	789	1064	1064
2006	194	254	275	283	371	421	435	653	670	670	670	670	670	1012	1171
2007	84	132	161	178	192	212	232	263	297	303	383	451	496	559	672
2008	116	219	298	346	405	506	642	771	869	906	914	921	921	947	1531
2009	92	147	177	185	192	199	302	358	389	451	543	715	958	1173	1538
2010	113	204	226	228	278	348	466	535	545	599	601	613	645	815	1165
2011	140	238	303	343	412	424	435	539	697	813	935	1202	1558	1894	1934
2012	109	181	225	269	299	389	460	487	571	793	868	1085	1403	1557	1713
2013	113	190	270	338	358	432	576	739	804	869	942	991	1120	1731	1929
2014	82	126	161	174	184	258	272	316	330	371	402	423	462	631	819
2015	117	186	211	244	275	316	398	594	716	802	850	1036	1248	1612	1663
2016	111	209	284	351	474	698	871	1172	1326	1401	1501	1659	1735	2070	2459

(3) 理论频率曲线适线过程

分别进行皮尔逊Ⅲ型分布、指数分布、耿贝尔分布曲线拟合得出，皮尔逊Ⅲ型、指数分布、耿贝尔分布曲线拟合精度差别不大，但考虑到指数分布多适用于年多个样法，耿贝尔分布方法是皮尔逊Ⅲ型分布的特例，以及考虑到目前水文气象和工程实际需求多采用皮尔逊Ⅲ型分布曲线拟合，本标准选择皮尔逊Ⅲ型方法。各分布曲线拟合精度如表 2 所示，皮尔逊Ⅲ型分布曲线适线结果见表 3、图 1 所示，根据适线结果计算的 P 、 i 、 t 关系如表 4 所示。

表 2 皮尔逊III型分布、指数分布、耿贝尔分布曲线拟合精度

比较内容		t/min														
		5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360	720	1440
皮尔逊 III	相对误差 (%)	3.99	3.73	4.10	3.68	4.94	5.66	6.26	7.28	7.53	8.03	7.22	6.80	5.83	7.32	5.48
	绝对误差 (mm/min)	0.12	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.07	0.05	0.05	0.03	0.02	0.02	0.01
指数	相对误差 (%)	5.98	8.63	6.82	6.32	7.64	7.57	7.21	9.2	9.63	10.55	9.05	7.11	7.22	7.92	7.12
	绝对误差 (mm/min)	0.11	0.14	0.1	0.09	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0
耿贝尔	相对误差 (%)	4.12	5.99	4.79	4.6	5.73	5.48	6.61	7.48	7.74	7.2	7.23	7	6.47	8.53	5.94
	绝对误差 (mm/min)	0.12	0.09	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01

表 3 皮尔逊III型曲线适线参数表

历时	离差系数 C_v	偏差系数 C_s	雨强均值 (mm/min)	相对误差 %	绝对误差 (mm/min)
5min	0.25	0.89	2.14	3.993	0.118
10min	0.28	0.98	1.79	3.727	0.067
15min	0.30	1.05	1.54	4.096	0.065
20min	0.30	1.05	1.35	3.682	0.057
30min	0.33	1.15	1.09	4.938	0.059
45min	0.35	1.24	0.86	5.663	0.073
60min	0.35	1.24	0.74	6.257	0.078
90min	0.38	1.32	0.61	7.284	0.075
120min	0.39	1.37	0.51	7.528	0.066
150min	0.39	1.38	0.45	8.027	0.052
180min	0.39	1.38	0.40	7.220	0.045
240min	0.40	1.40	0.33	6.795	0.032
360min	0.40	1.40	0.26	5.831	0.021
720min	0.40	1.40	0.16	7.319	0.016
1440min	0.41	1.43	0.10	5.483	0.005

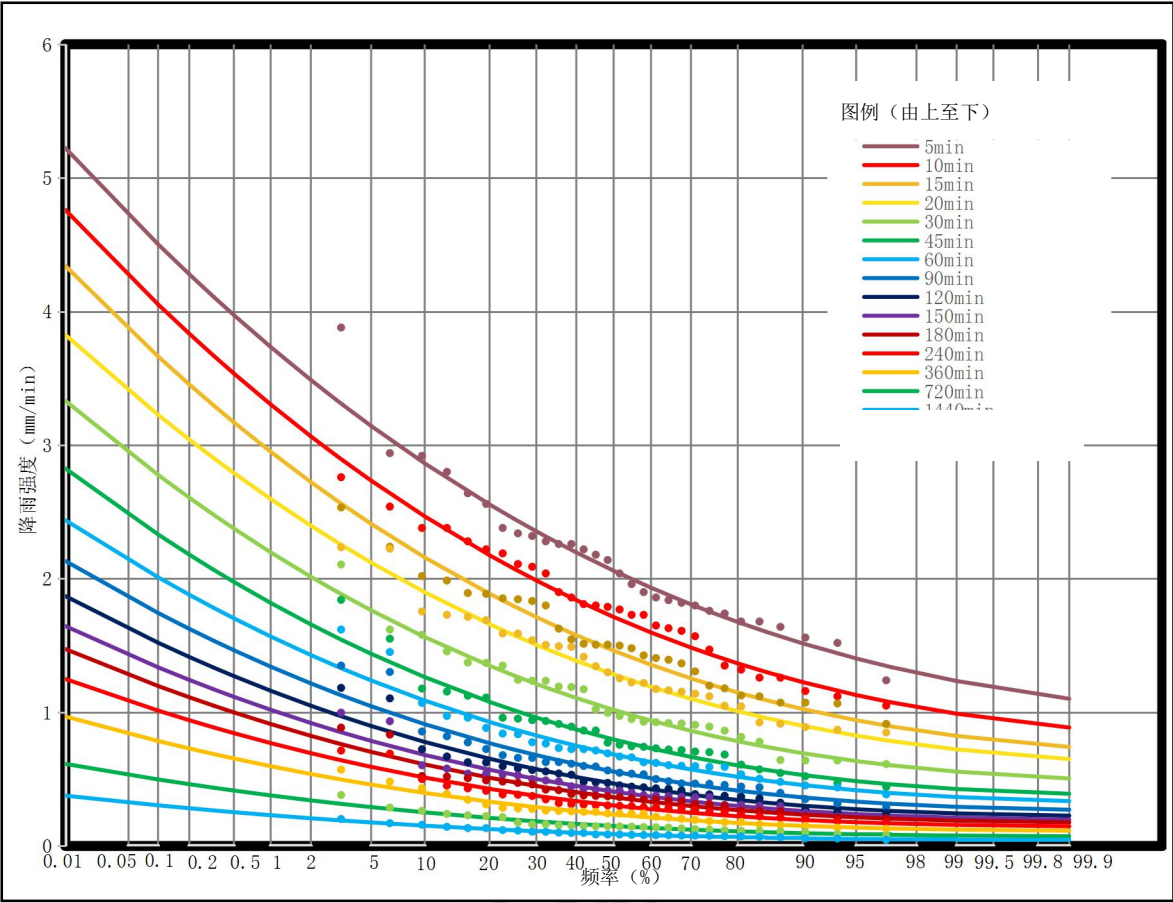


图 1 皮尔逊Ⅲ分布曲线拟合雨强频率图

表 4 皮尔逊Ⅲ型分布曲线：P-i-t 关系表

单位：mm/min

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
5	2.060	2.299	2.556	2.863	3.143	3.299	3.488	3.735
10	1.714	1.935	2.176	2.467	2.734	2.884	3.066	3.305
15	1.462	1.665	1.888	2.160	2.411	2.552	2.724	2.950
20	1.284	1.463	1.660	1.899	2.121	2.245	2.397	2.597
30	1.019	1.175	1.349	1.564	1.764	1.876	2.015	2.198
45	0.797	0.929	1.078	1.264	1.438	1.537	1.658	1.819
60	0.685	0.799	0.928	1.088	1.239	1.324	1.429	1.568
90	0.557	0.656	0.769	0.911	1.046	1.122	1.217	1.342
120	0.467	0.554	0.653	0.779	0.898	0.966	1.050	1.162
150	0.407	0.483	0.571	0.681	0.787	0.846	0.921	1.019
180	0.364	0.433	0.511	0.610	0.704	0.758	0.824	0.913
240	0.304	0.361	0.428	0.512	0.592	0.638	0.695	0.770
360	0.235	0.280	0.332	0.397	0.459	0.495	0.539	0.597

t/min	P/a							
	2	3	5	10	20	30	50	100
720	0.149	0.178	0.210	0.252	0.291	0.314	0.341	0.378
1440	0.089	0.106	0.126	0.152	0.176	0.190	0.207	0.230

(4) 暴雨强度公式拟合

暴雨强度公式拟合采用最小二乘法，拟合精度为：2-20 年重现期绝对均方差为 0.043mm/min，相对均方差为 4.5%。

(5) 与现用标准的对比

现用短历时暴雨强度公式为武汉市规划研究院、武汉市政工程设计研究院有限责任公司在 1999 年度武汉建设科技项目《汉口暴雨强度公式的修编及应用研究》中的研究成果。该成果通过选用 1951-1998 年连续自记雨量记录数据，采用年最大值法选样，利用“最小二乘与参数迭代逼近法”进行暴雨强度公式拟合得来，精度为：重现期为 1-10a 分公式平均绝对均方差 0.041mm/min，其中 1-5a 为 0.026mm/min；10-50a 分公式平均相对均方差 3.20%；100a 分公式平均均方差 3.53%。该成果在 2014 年 11 月编制的《武汉市排水防涝系统规划设计标准研究报告》中进行了参数修订。

修订后短历时暴雨强度公式如下所示：

$$q = \begin{cases} \frac{885(1+1.58\lg P)}{(t+6.37)^{0.604}}, & 0.5a \leq P < 10a \\ \frac{577(1+0.96\lg P)}{(t+2.26)^{0.432}}, & 10a \leq P < 50a \\ \frac{1057}{(t-0.57)^{0.317}}, & P = 100a \end{cases} \quad \dots\dots\dots (1)$$

现用长历时设计降雨量为武汉市规划研究院在 2014 年发布的《武汉市排水防涝系统-规划设计标准研究报告》中的成果，该成果根据湖北省水利厅 2002 年完成的《湖北省暴雨统计参数图集》，对吴家山站的记录数据进行整理和插值得来。

现用长历时设计降雨量如表 5 所示。

表 5 现用长历时设计降雨量

P/a	2	5	10	20	30	50	100
h/mm	103.7	162.3	204.9	247.1	265.7	302.8	344.2

本标准与现用标准设计降雨量比较如表 6 所示。

表 6 本标准成果与现用成果设计降雨量比较表

比较内容	t/min	P/a							
		2	3	5	10	20	30	50	100
现用标准	5	9.02	10.72	12.87	14.41	16.53	17.78	19.34	19.78
h/mm	10	14.48	17.21	20.65	22.98	26.37	28.35	30.85	31.14

	15	18.49	21.98	26.37	29.74	34.12	36.68	39.92	40.82
	20	21.71	25.81	30.97	35.52	40.76	43.82	47.68	49.52
	30	26.82	31.88	38.25	45.39	52.08	56.00	60.93	65.12
	45	32.66	38.82	46.58	57.73	66.24	71.22	77.50	85.73
	60	37.30	44.34	53.20	68.33	78.41	84.30	91.73	104.24
	90	44.67	53.09	63.70	86.48	99.24	106.70	116.09	137.36
	120	50.57	60.10	72.11	102.11	117.16	125.97	137.06	167.09
	150	55.58	66.06	79.26	116.09	133.21	143.22	155.83	194.55
	180	59.98	71.29	85.54	128.90	147.90	159.02	173.02	220.30
	1440	103.7	/	162.3	204.9	247.1	265.7	302.8	344.2
本标准 h/mm	5	9.81	11.02	12.54	14.60	16.67	17.88	19.40	21.47
	10	16.44	18.46	21.01	24.48	27.94	29.97	32.52	35.98
	15	21.45	24.10	27.43	31.95	36.47	39.11	42.44	46.96
	20	25.50	28.64	32.60	37.98	43.35	46.49	50.45	55.83
	30	31.86	35.79	40.73	47.45	54.16	58.09	63.04	69.75
	45	38.96	43.77	49.82	58.03	66.24	71.04	77.10	85.31
	60	44.47	49.95	56.85	66.22	75.59	81.08	87.98	97.35
	90	52.93	59.45	67.67	78.83	89.98	96.50	104.72	115.88
	120	59.49	66.82	76.06	88.60	101.14	108.47	117.71	130.25
	150	64.94	72.95	83.03	96.72	110.40	118.41	128.50	142.18
	180	69.65	78.24	89.06	103.73	118.41	127.00	137.82	152.50
	1440	146.9	165.0	187.8	218.7	249.7	267.8	290.6	321.5
差值比 (本标准-现 用)/现用 (%)	5	8.76	-2.80	-2.56	1.32	0.85	0.56	0.31	8.54
	10	13.54	7.26	1.74	6.53	5.95	5.71	5.41	15.54
	15	16.01	9.65	4.02	7.43	6.89	6.62	6.31	15.04
	20	17.46	10.96	5.26	6.93	6.35	6.09	5.81	12.74
	30	18.79	12.26	6.48	4.54	3.99	3.73	3.46	7.11
	45	19.29	12.75	6.96	0.52	0.00	-0.25	-0.52	-0.49
	60	19.22	12.65	6.86	-3.09	-3.60	-3.82	-4.09	-6.61
	90	18.49	11.98	6.23	-8.85	-9.33	-9.56	-9.79	-15.64
	120	17.64	11.18	5.48	-13.23	-13.67	-13.89	-14.12	-22.05
	150	16.84	10.43	4.76	-16.69	-17.12	-17.32	-17.54	-26.92
	180	16.12	9.75	4.12	-19.53	-19.94	-20.14	-20.34	-30.78
	1440	41.66	/	15.71	6.73	1.05	0.79	-4.03	-6.60

5 设计暴雨雨型

5.1 关于短历时设计暴雨雨型推求过程的说明

(1) 芝加哥法设计暴雨雨型瞬时降雨强度推求公式如下所示:

$$i(t_b) = \frac{9.686(1+0.887\lg P)\left[\frac{(1-0.658)t_b}{r} + 11.23\right]}{\left(\frac{t_b}{r} + 11.23\right)^{1.658}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$i(t_a) = \frac{9.686(1+0.887\lg P)\left[\frac{(1-0.658)t_a}{1-r} + 11.23\right]}{\left(\frac{t_a}{1-r} + 11.23\right)^{1.658}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$i(t_b)$ —峰前的瞬时强度, mm/min;

t_b — $i(t_b)$ 相应的历时, min;

$i(t_a)$ —峰后的瞬时强度, mm/min;

t_a — $i(t_a)$ 相应的历时, min;

r —综合雨峰位置系数。

(2) 样本选取

选用武汉市国家基本气象观测站(站号 57494) 30 年降雨数据(1987-2016) 进行短历时设计暴雨雨型推求。选样采用超定量法: 利用暴雨强度公式计算的 2 年重现期设计降雨量作为阈值, 选取大于该阈值的降雨样本。各降雨历时选取的阈值见表 7。

表 7 不同历时样本选取阈值

t/min	降雨量阈值 mm
30	31.86
60	44.47
90	52.93
120	59.49
150	64.94
180	69.65

(3) 计算综合雨峰位置系数

根据设定阈值选取样本后, 对每场降雨雨峰位置系数进行统计计算, 最后进行降雨历时与雨峰位置系数加权计算求出综合雨峰位置系数。综合雨峰位置计算如表 8 所示。

表 8 短历时设计暴雨雨型综合雨峰位置系数计算表

t/min	雨峰位置系数	综合雨峰位置系数
-------	--------	----------

30	0.43	0.39
60	0.44	
90	0.41	
120	0.36	
150	0.37	
180	0.41	

5.2 关于长历时设计暴雨雨型推求过程及与现用成果对比的说明

（1）关于长历时设计暴雨雨型降雨历时的说明。

武汉市中心城区各排水系统雨水汇流时间小于 24 小时，中心城区内有调蓄能力的排水系统如汤逊湖水系、东沙湖水系、北湖水系、蔡甸东湖水系（中心城区范围）的排涝标准均是按一日暴雨一日排完进行设计，各水系应对的均是 24 小时设计暴雨工况，在此基础上借鉴国内外城市的成果和经验，确认选用《城镇内涝防治技术规范》中推荐的 24 小时即 1440 分钟作为本标准的长历时设计暴雨雨型降雨历时。

（2）样本选取

选用武汉市国家基本气象观测站（站号 57494）30 年降雨数据（1987-2016）进行长历时设计暴雨雨型推求。

长历时雨型推求所用样本的选取原则为：在规定长历时内暴雨总降雨量最大；降雨强度较大。挑选的降雨样本如表 9 所示。

表 9 挑选的 10 场降雨样本

样本号	开始时间	t/min	h/mm	小时内最大降雨 mm
1	199807210357	3836	462.19	96.91
2	199407112011	9098	273.44	40.10
3	201607050520	2398	251.19	43.20
4	201307051526	2555	228.00	39.90
5	201207121057	2703	226.60	37.20
6	201606190124	3493	205.00	86.80
7	201106171145	2224	194.40	41.10
8	201306060930	1453	193.00	56.70
9	201507221621	1599	167.30	39.80
10	200805030022	1542	153.19	64.20

（3）雨峰位置系数

经计算长历时设计暴雨雨型雨峰位置系数为 0.65。

(4) 与现用标准比较

现用长历时设计雨型为武汉市规划研究院在 2014 年发布的《武汉市排水防涝系统-规划设计标准研究报告》中的成果，为 24 小时的逐小时雨型分配，峰现小时段为第 16 时，此次新编的长历时雨型为逐 5 分钟雨型分配，峰现小时段沿用现用的第 16 时。将本标准长历时雨型转化为小时段分配比例后与现用标准小时段的雨型分配比例对照如图 3 所示。

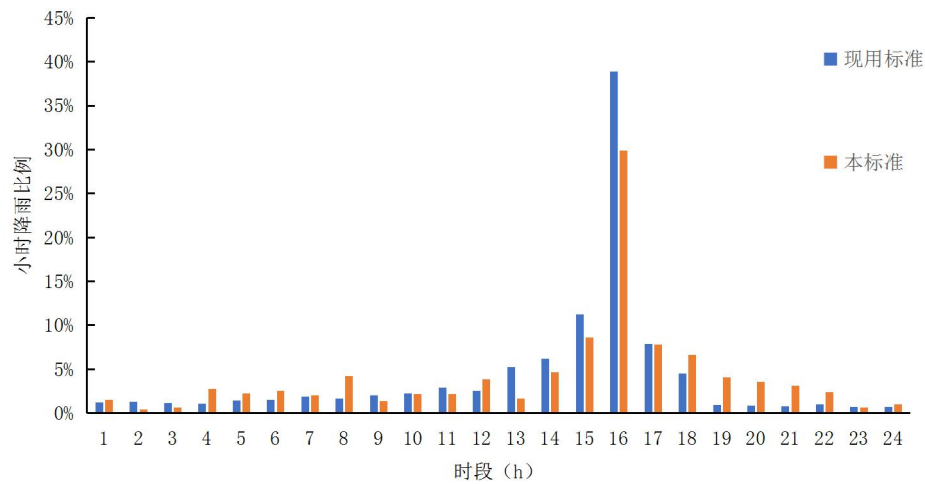


图 3 本标准与现用标准长历时雨型小时分配比例对照图

征求意见稿

XDB42/T XXXX-20XX