

黄石市城市综合管理领导小组文件

黄城管组〔2024〕2号

关于执行新修订黄石市城区暴雨强度公式 和设计暴雨雨型的通知

各区人民政府，黄石经济技术开发区管委会，市政府各部门，各有关单位：

根据住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅、中国气象局办公室《关于进一步规范城市内涝防治信息发布等有关工作的通知》（建办城〔2022〕30号）等文件精神，市城管委会同市气象局，组织编制修订了《黄石市城区暴雨强度公式编制和雨型分析项目技术报告》并经市人民政府批复同意，现将有关事项通知如下：

一、修订后的黄石市城区短历时暴雨强度总公式为：

$$i = \frac{32.232 \times (1 + 0.490 \lg P)}{(t + 20.429)^{0.868}} \quad \text{或} \quad q = \frac{5371.966 \times (1 + 0.490 \lg P)}{(t + 20.429)^{0.868}}。$$

修订后的黄石市城区长历时暴雨强度总公式为：

$$i = \frac{16.815 \times (1 + 0.503 \lg P)}{(t + 13.954)^{0.736}} \quad \text{或} \quad q = \frac{2802.566 \times (1 + 0.503 \lg P)}{(t + 13.954)^{0.736}}。$$

其中 i 、 q 均为降雨强度，单位分别为 mm/min、L/s/hm²； t 为降雨历时（min）； P 为降雨重现期（年）。

二、本暴雨强度公式自发布之日起施行，黄石市城区（含黄石港区、西塞山区、下陆区、开发区·铁山区）范围内所有新建项目涉及排水工程的设计应按照新修订的暴雨强度公式和设计暴雨雨型执行，其中黄思湾片区、大冶湖核心区等地区使用该公式可结合城市发展规划等经济社会因素适当提高重现期标准。为便于各有关单位使用，现将《黄石市城区暴雨强度公式及查算图表》公布，请严格遵照执行。

三、市城管委负责该公式在使用过程中的解释说明工作，各有关单位在使用过程中，请及时向市城管委反馈相关问题或建议。

附件：黄石市城区暴雨强度公式及查算图表

黄石市城市综合管理领导小组

2024年4月17日



附件

黄石市暴雨强度公式及查算图表

委托单位：黄石市市政公用局

编制单位：湖北省气象服务中心(湖北省专业气象服务台)

二〇二四年三月

目 录

一、说明.....	1
二、黄石市短历时暴雨强度公式.....	3
三、黄石市长历时暴雨强度公式.....	7
四、黄石市短历时设计暴雨雨型.....	11
五、黄石市长历时设计暴雨雨型.....	12
附表 1：黄石气象站 1980~2023 年各历时（5~180min）最大雨量值及开始时间 （单位：mm）.....	15
附表 2：黄石气象站 1980~2023 年各历时（240~1440min）最大雨量值及开始 时间（单位：mm）.....	24
附表 3：黄石市 8 个重现期下 88 种特定的 t,P 组合下短历时暴雨强度公式查算表	27
附表 4：黄石市 8 个重现期下 1-180min 暴雨强度查算表.....	30
附表 5：黄石市 8 个重现期下 128 种特定的 t,P 组合下长历时暴雨强度公式查算表	46
附表 6：芝加哥法推求黄石市短历时（30~180min）1min 间隔的设计暴雨雨型结 果.....	48
附表 7：同频率分析法推求黄石市历时 24h 设计暴雨雨型结果（时段长 5min）88	
附图 1：黄石市不同重现期下的暴雨强度随历时变化曲线(P-III 分布,单位:mm/min)	111

黄石市暴雨强度公式及查算图表

一、说明

1、根据黄石市城区代表站 1980~2023 年共 44 年的降水记录（附表 1、2），采用“年最大值法”取样，进行曲线拟合，得到 $i-t-P$ 三联表，再求解参数、推导公式得到暴雨强度公式和图表。本公式先由指数分布、耿贝尔分布和 P-III 分布进行曲线拟合，得到 $i-t-P$ 三联表，再分别采用最小二乘法、高斯牛顿法 2 种方法求解分公式和总公式各参数，在此基础上得到短历时（5~180min）、长历时（180~1440min）各 6 套分公式和 6 个总公式，根据误差分析选择最优得到。

2、暴雨强度公式形式与参数

黄石市暴雨强度总公式形式如下：

$$i = \frac{A_1(1 + C \lg P)}{(t + b)^n} \quad \text{或} \quad q = \frac{167 A_1(1 + C \lg P)}{(t + b)^n}$$

其中 i 或 q --暴雨强度(i :mm/min; q :L/s/hm²)

P --重现期(a)

t --降雨历时(min)

A_1 --雨力参数，即重现期为 $1a$ 时的 $1min$ 设计降雨量(mm)

C --雨力变动参数（无量纲）

b --降雨历时修正参数，即对暴雨强度公式两边求对数后能使曲线化成直线所加的一个时间常数(min)

n --暴雨衰减指数，与重现期有关

单一周期下的暴雨强度分公式：

$$i = \frac{A}{(t + b)^n} \quad \text{或} \quad q = \frac{167 A}{(t + b)^n}$$

其中 A ----雨力参数，即不同重现期下的 $1min$ 设计降雨量(mm)，其余变量和参数同上。

3、根据黄石市城区代表站共 44 年的降水记录，在推求短历时设计暴雨雨型时，基于最大历时降雨过程采用“超定量法”进行各历时暴雨样本选取，结合黄石市新编短历时暴雨强度公式结果，使用芝加哥雨型分析法推求黄石市重现期 2、3、5、10、20、30、50、100a 历时 30、60、90、120、150 和 180min 间隔 1min 的短历时

设计暴雨雨型；在推求长历时设计暴雨雨型时，基于“最不利”思想选取 10 场典型暴雨样本，使用同频率分析法推求黄石市重现期 2、3、5、10、20、30、50、100a 历时 1440min 间隔 5min 的长历时设计暴雨雨型。

二、黄石市短历时暴雨强度公式

1、黄石市短历时暴雨强度公式的应用说明

黄石市短历时暴雨强度公式的应用有 3 种方式：

① 黄石市 8 个重现期（2、3、5、10、20、30、50、100a），11 个降水历时（5、10、15、20、30、45、60、90、120、150、180min）下，88 种特定的 t, P 组合，可按选定设计重现期直接查用表列数值（见附表 3）。

② 对于 8 个重现期（2、3、5、10、20、30、50、100a）下不同历时（1~180min）的暴雨强度，可按各重现期将 A 、 b 、 n 参数代入单一周期暴雨强度公式进行计算。也可按选定设计重现期直接查用简易查算表（见附表 4 和附图 1、2）。

③ 对于 t, P 任意组合下的暴雨强度，需用总公式进行计算：

输入变量历时（ t ）和重现期（ P ）任意组合值，可求出对应的暴雨强度，其中 $t[1\text{min}, 180\text{min}]$ ， $P[2\text{a}, 100\text{a}]$ 。因总公式精度不及单一周期分公式，故建议推求重现期设计暴雨强度时使用重现期单一周期的分公式。

2、曲线拟合、公式推求误差

表 2-1 是指数分布、耿贝尔分布和 P-III 分布对 11 个历时的 $i-t$ 经验曲线的拟合误差比较表，表 2-2~2-4 是最小二乘法、高斯牛顿法根据 $i-t-P$ 三联表所求的暴雨强度公式分公式和总公式的回代误差比较表。

表 2-1 可见，指数分布、耿贝尔分布、P-III 分布曲线拟合结果在 2~20 年重现期下的相对均方根误差均满足《室外排水设计标准》（GB50014-2021）提出的精度检验要求。其中，P-III 分布曲线拟合结果在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差为 0.047mm/min、相对均方根误差为 4.379%，相对最佳。

表 2-1 曲线的拟合误差

	T(min)	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	平均	2-20(a)
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.068	0.122	0.087	0.095	0.096	0.080	0.046	0.040	0.039	0.035	0.032	0.067	0.053
	$f(\%)$	3.038	6.478	5.452	6.730	8.445	8.783	6.179	7.059	8.462	9.080	9.545	7.205	4.732
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.062	0.108	0.047	0.047	0.054	0.052	0.028	0.050	0.045	0.039	0.037	0.052	0.047
	$f(\%)$	2.775	5.767	2.921	3.332	4.744	5.833	3.812	8.770	9.918	10.034	10.962	6.261	4.557
P-III 分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.138	0.156	0.083	0.067	0.053	0.052	0.041	0.067	0.056	0.048	0.044	0.073	0.047
	$f(\%)$	6.208	8.312	5.168	4.773	4.660	5.827	5.595	11.935	12.331	12.333	12.947	8.190	4.379

由表 2-2 可见,指数分布、耿贝尔分布以及 P-III分布下参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差和相对均方根误差均满足《室外排水设计标准》(GB50014-2021) 提出的精度检验要求。其中, P-III分布下参数计算误差在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差为 0.010mm/min、相对均方根误差为 0.772%, 相对最佳。

表 2-2 最小二乘法所求暴雨强度分公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.012	0.010	0.013	0.020	0.029	0.032	0.038	0.045	0.018
	$f(\%)$	1.194	0.869	1.059	1.358	1.652	1.706	1.849	1.979	1.378
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.015	0.011	0.015	0.022	0.027	0.031	0.035	0.041	0.019
	$f(\%)$	1.484	0.981	1.144	1.450	1.618	1.725	1.833	1.953	1.424
P-III分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.012	0.011	0.007	0.008	0.011	0.015	0.016	0.021	0.010
	$f(\%)$	1.173	0.973	0.558	0.527	0.701	0.906	0.916	1.151	0.772

由表 2-3 可见,指数分布、耿贝尔分布以及 P-III分布下参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差和相对均方根误差均满足《室外排水设计标准》(GB50014-2021) 提出的精度检验要求。其中, 指数分布下参数计算误差在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差为 0.032mm/min、相对均方根误差为 2.463%, 相对最佳。

表 2-3 最小二乘法所求暴雨强度总公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.045	0.035	0.025	0.021	0.032	0.041	0.054	0.073	0.032
	$f(\%)$	4.625	3.168	1.933	1.375	1.825	2.198	2.647	3.186	2.463
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.057	0.033	0.023	0.021	0.031	0.040	0.054	0.074	0.036
	$f(\%)$	5.649	2.885	1.737	1.430	1.858	2.253	2.785	3.481	2.670
P-III分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.080	0.052	0.032	0.017	0.020	0.045	0.079	0.138	0.046
	$f(\%)$	7.675	4.455	2.417	1.188	1.278	2.715	4.583	7.506	3.542

由表 2-4 可见,指数分布、耿贝尔分布以及 P-III分布下参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差和相对均方根误差均满足《室外排水设计标准》(GB50014-2021) 提出的精度检验要求。其中, 指数分布下参数计算误差在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差为 0.036mm/min、相对均方根误差为 2.730%, 相对最佳。

表 2-4 高斯牛顿法所求暴雨强度总、分公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.050	0.041	0.031	0.023	0.029	0.036	0.047	0.063	0.036
	$f(\%)$	5.160	3.700	2.418	1.558	1.641	1.906	2.281	2.769	2.730

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.047	0.041	0.039	0.031	0.029	0.035	0.047	0.069	0.038
	$f(\%)$	4.660	3.601	2.977	2.086	1.725	1.931	2.450	3.279	2.865
P-III分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.052	0.062	0.087	0.073	0.041	0.025	0.046	0.106	0.065
	$f(\%)$	5.000	5.312	6.648	5.022	2.597	1.545	2.640	5.793	4.961

3、编制结果

综上所述，利用黄石市气象站 1980~2023 年 44 年的降水记录，综合比较指数分布、耿贝尔分布和 P-III 分布下的曲线拟合误差，以及分别采用最小二乘法、高斯牛顿法求解总、分公式带来的参数推求误差，推荐使用 P-III 分布曲线拟合+最小二乘法这一组合作为黄石市短历时暴雨强度总、分公式的计算方法。具体结果如下（表 2-5）：

总公式：

$$i = \frac{32.232 \times (1 + 0.490 \lg P)}{(t + 20.429)^{0.868}} \quad (\text{单位: mm/min})$$

$$\text{或 } q = \frac{5371.966 \times (1 + 0.490 \lg P)}{(t + 20.429)^{0.868}} \quad (\text{单位: L/s/hm}^2)$$

$$\text{分公式: } i = \frac{A}{(t + b)^n} \quad \text{或} \quad q = \frac{167A}{(t + b)^n}$$

表 2-5 黄石市短历时暴雨强度分公式参数一览表

P(年)	单位: mm/min			单位: L/s/hm ²		
	A	b	n	167A	b	n
2	27.785	15.026	0.844	4630.91	15.026	0.844
3	31.850	16.02	0.843	5308.262	16.02	0.843
5	36.448	17.091	0.842	6074.625	17.091	0.842
10	41.746	18.338	0.842	6957.721	18.338	0.842
20	47.641	20.048	0.844	7940.182	20.048	0.844
30	50.563	20.641	0.845	8427.154	20.641	0.845
50	53.999	21.277	0.847	8999.797	21.277	0.847
100	58.431	22.051	0.849	9738.438	22.051	0.849

三、黄石市长历时暴雨强度公式

1、黄石市长历时暴雨强度公式的应用说明

黄石市长历时暴雨强度公式的应用有 3 种方式：

①黄石市 8 个重现期（2、3、5、10、20、30、50、100a）、16 个降水历时（5、10、15、20、30、45、60、90、120、150、180、240、360、540、720、1440min）下，128 种特定的 t, P 组合，可直接查用 $i-t-P$ 三联表数值（见附表 5）

② 对于 8 个重现期下不同历时（180~1440min）的暴雨强度，可按各重现期将 A、b、n 参数代入单一周期暴雨强度公式进行计算。

③ 对于 t, P 任意组合下的暴雨强度，需用总公式进行计算：

输入变量历时（ t ）和重现期（ P ）任意组合值，可求出对应的暴雨强度，其中 $t[180\text{min}, 1440\text{min}]$ ， $P[2a, 100a]$ 。因总公式精度不及单一周期分公式，故建议推求重现期设计暴雨强度时使用重现期单一周期的分公式。

2、曲线拟合、公式推求误差

表 3-1 是指数、耿贝尔和 P-III 分布经验曲线的拟合误差比较表，表 3-2~3-4 是最小二乘法、高斯牛顿法根据 $i-t-P$ 三联表所求的暴雨强度公式分公式和总公式的换代误差比较表。

表 3-1 可见，仅有 P-III 分布曲线拟合结果在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差、相对均方根误差通过了《室外排水设计标准》（GB50014-2021）提出的精度检验要求，其曲线拟合结果在 2~20 年重现期下的绝对均方根误差为 0.043mm/min、相对均方根误差为 4.696%。

表 3-1 曲线的拟合误差

降雨历时	指数分布		耿贝尔分布		P-III 分布	
	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$
5	0.055	2.446	0.062	2.807	0.132	5.890
10	0.111	5.850	0.110	5.834	0.158	8.301
15	0.079	4.909	0.047	2.955	0.078	4.828
20	0.090	6.339	0.047	3.371	0.062	4.394
30	0.091	7.935	0.054	4.798	0.051	4.444
45	0.075	8.214	0.053	5.900	0.052	5.758
60	0.040	5.308	0.028	3.856	0.042	5.567
90	0.039	6.738	0.050	8.871	0.068	11.869
120	0.038	8.216	0.046	10.032	0.057	12.280
150	0.034	8.644	0.039	10.150	0.048	12.307
180	0.032	9.345	0.037	11.088	0.044	12.875

降雨历时	指数分布		耿贝尔分布		P-III分布	
	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$	$\sigma(\text{mm/min})$	$f(\%)$
240	0.038	13.075	0.044	15.425	0.049	17.074
360	0.042	18.371	0.049	21.771	0.053	23.283
540	0.034	19.057	0.041	23.453	0.046	26.018
720	0.025	17.562	0.030	21.441	0.034	23.511
1440	0.012	13.546	0.014	16.363	0.016	18.134
平均	0.052	9.722	0.047	10.507	0.062	12.283
2-20(a)	0.050	5.506	0.045	5.001	0.043	4.696

由表 3-2 可见，指数、耿贝尔以及 P-III 分布下分公式参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差小于 0.05mm/min，相对均方根误差小于 5%，均满足《室外排水设计标准》（GB50014-2021）提出的精度检验要求。其中，P-III 分布下分公式参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差为 0.030mm/min，相对均方根误差为 3.069%，相对最佳。

表3-2 最小二乘法所求暴雨强度分公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.019	0.022	0.029	0.039	0.043	0.047	0.053	0.061	0.032
	$f(\%)$	2.628	2.642	3.059	3.417	3.258	3.317	3.413	3.528	3.203
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.020	0.025	0.033	0.042	0.045	0.049	0.054	0.062	0.034
	$f(\%)$	2.620	2.928	3.387	3.692	3.528	3.606	3.713	3.894	3.435
P-III分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.023	0.023	0.035	0.032	0.035	0.037	0.041	0.046	0.030
	$f(\%)$	2.928	2.665	3.549	2.946	2.953	2.975	3.195	3.375	3.069

由表 3-3 可见，指数、耿贝尔以及 P-III 分布下分公式参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差小于 0.05mm/min，相对均方根误差小于 5%，均满足《室外排水设计标准》（GB50014-2021）提出的精度检验要求。其中，P-III 分布下分公式参数计算误差结果在 2~20 年的绝对均方根误差为 0.043mm/min，相对均方根误差为 4.443%，相对最佳。

表 3-3 最小二乘法所求暴雨强度总公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.055	0.048	0.042	0.039	0.043	0.049	0.057	0.071	0.046
	$f(\%)$	7.648	5.852	4.375	3.421	3.305	3.449	3.724	4.149	4.628
耿贝尔分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.052	0.048	0.046	0.043	0.042	0.045	0.052	0.067	0.046
	$f(\%)$	7.008	5.589	4.739	3.783	3.305	3.323	3.596	4.204	4.658
P-III分布	$\sigma(\text{mm/min})$	0.062	0.044	0.042	0.034	0.027	0.036	0.062	0.109	0.043
	$f(\%)$	7.996	5.184	4.283	3.129	2.248	2.953	4.758	7.881	4.443

由表3-4可见，指数分布和耿贝尔分布曲线拟合经高斯牛顿法求出的总、分公式各参数在2~20a重现期下的绝对均方根误差小于0.05mm/min、相对均方根误差小于5%，满足《室外排水设计标准》（GB50014-2021）提出的精度检验要求。

表 3-4 高斯牛顿法所求暴雨强度总、分公式误差一览表

	P(a)	2	3	5	10	20	30	50	100	2-20
指数分布	$\alpha(\text{mm/min})$	0.050	0.042	0.034	0.030	0.035	0.042	0.052	0.068	0.039
	$f(\%)$	6.955	5.107	3.569	2.638	2.711	2.977	3.376	3.919	3.939
耿贝尔分布	$\alpha(\text{mm/min})$	0.048	0.042	0.040	0.036	0.038	0.044	0.055	0.074	0.049
	$f(\%)$	6.365	4.910	4.051	3.173	2.990	3.237	3.766	4.619	4.940
P-III分布	$\alpha(\text{mm/min})$	0.047	0.054	0.074	0.063	0.040	0.032	0.047	0.095	0.057
	$f(\%)$	6.114	6.299	7.632	5.840	3.407	2.567	3.643	6.888	5.862

3、编制结果

综上所述，利用黄石气象站 1980~2023 年的降水记录，综合比较指数分布、耿贝尔分布和 P-III分布下的曲线拟合误差，以及分别采用最小二乘法、高斯牛顿法求解总、分公式带来的参数推求误差，推荐使用 P-III 分布曲线拟合+最小二乘法这一组合作为黄石市长历时暴雨强度总、分公式的计算方法。具体结果如下（表 3-5）：
总公式：

$$i = \frac{16.815 \times (1 + 0.503 \lg P)}{(t + 13.954)^{0.736}} \quad (\text{单位: mm/min})$$

或 $q = \frac{2802.566 \times (1 + 0.503 \lg P)}{(t + 13.954)^{0.736}} \quad (\text{单位: L/s/hm}^2)$

分公式：

$$i = \frac{A}{(t + b)^n} \quad \text{或} \quad q = \frac{167A}{(t + b)^n}$$

表 3-5 黄石暴雨强度分公式参数一览表

P(年)	单位: mm/min			单位: L/s/hm ²		
	A	b	n	167A	b	n
2	16.445	10.103	0.73	2740.804	10.103	0.73
3	18.163	10.666	0.725	3027.209	10.666	0.725
5	20.012	11.26	0.72	3335.324	11.26	0.72
10	21.784	11.742	0.708	3630.747	11.742	0.708
20	22.791	12.133	0.693	3798.582	12.133	0.693
30	23.320	12.268	0.687	3886.591	12.268	0.687
50	23.953	12.414	0.681	3992.135	12.414	0.681
100	24.783	12.590	0.674	4130.578	12.590	0.674

四、黄石市短历时设计暴雨雨型

1、综合雨峰位置系数

根据最大历时过程样本分析黄石市区短历时设计暴雨雨型发现各短历时雨型基本呈单峰型，表 4-1 为最大历时过程各历时的雨峰位置系数，按照各历时的长度进行加权平均，求出综合雨峰位置系数 r 为 0.42。

表 4-1 综合雨峰位置系数 r

降雨历时(min)	各降雨历时雨峰位置系数	综合雨峰位置系数 r
30	0.58	0.42
60	0.51	
90	0.41	
120	0.40	
150	0.37	
180	0.40	

2、短历时雨型分配结果

利用新编黄石市区短历时暴雨强度总公式各参数及综合雨峰位置系数，使用芝加哥法推求黄石市区重现期 2a~100a 历时 30、60、90、120、150、180min 的设计暴雨雨型。附表 6 推求出的黄石市区不同重现期短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果，附图 3 为相应的分布图。

由表 4-2 可见，历时 30~180min 的峰值分别发生在第 13、25、38、50、63、76 时段，各历时设计暴雨雨型雨峰处在整场降水过程的 1/2 分位略偏前的位置，各历时的降水强度随着重现期的增大而增大。

表 4-2 芝加哥法推求黄石市各重现期短历时设计暴雨雨型的峰值、雨峰时段
(时段长：1min)

重现期	2a						3a					
降水历时 (min)	30	60	90	120	150	180	30	60	90	120	150	180
峰值(mm)	2.54	2.59	2.61	2.49	2.69	2.54	2.73	2.78	2.81	2.67	2.89	2.73
雨峰时段	13	25	38	50	63	76	13	25	38	50	63	76
重现期	5a						10a					
降水历时 (min)	30	60	90	120	150	180	30	60	90	120	150	180
峰值(mm)	2.97	3.03	3.06	2.91	3.15	2.97	3.30	3.36	3.39	3.23	3.49	3.30
雨峰时段	13	25	38	50	63	76	13	25	38	50	63	76

五、黄石市长历时设计暴雨雨型

1、综合雨峰位置系数

根据“最不利”设计暴雨雨型的推求思路，统计黄石市城区代表站 1980~2023 年共 44a 所有独立降雨场次，考虑总降雨量要大、降雨强度也要大，从中挑选了 10 场典型暴雨，根据所选的 10 场典型暴雨样本计算得到主雨峰位置在第 14 小时。由表 5-1 可见，以 5min 为步长统计得到 10 场典型暴雨在雨强最大一小时内的雨峰系数在 0.33~1.00 之间，得到黄石市长历时的峰值位于 816 分钟处。

表 5-1 10 场典型暴雨的在最大小时内的雨峰系数

场次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
雨峰系数	0.42	0.67	0.58	0.67	0.33	0.58	0.75	0.50	1.00	0.42

2、长历时雨型分配结果

利用黄石市区长历时暴雨强度总公式各参数及综合雨峰位置系数，使用同频率分析法推求黄石市区重现期 2a、3a、5a、10a、20a、30a、50a、100a 历时 1440min 的设计暴雨雨型。**附表 7** 推求出的黄石市区不同重现期 1440 分钟（5min 间隔）的设计暴雨雨型结果，**附图 4** 为相应的分布图。

黄石市历时 1440min 的设计暴雨雨型为单峰型，雨峰位于第 164 时段，雨峰系数为 0.57，雨峰位置处于整场降雨过程的 1/2 分位之后；降雨强度随着重现期的延长而增大，各重现期的雨峰峰值如表 5-2 所示，其中重现期 2a 的雨峰峰值为 11.07mm，过程总降雨量为 115.84mm；重现期 100a 的雨峰峰值为 17.80mm，过程总降雨量为 279.10mm。

表 5-2 黄石市各重现期长历时 1440min（5min 间隔）的设计暴雨雨型总降雨量及峰值（最大 5min 雨量值）

	2a	3a	5a	10a	20a	30a	50a	100a
雨峰峰值/mm	11.07	12.16	13.46	14.72	15.77	16.33	17.00	17.80
总降雨量/mm	115.84	133.31	161.77	191.73	219.19	234.67	253.64	279.10

表 5-3 给出了新编与现用黄石市区重现期 10、20、30、50、100a 历时 1440min 降雨量，可见，在 10a~100a 重现期，新编长历时（1440min）暴雨雨型的过程总降水量均小于现用长历时（1440min）暴雨雨型的总降雨量。

表5-3 新编与现用黄石市区不同重现期历时1440min总降雨量（mm）比较

	10a	20a	30a	50a	100a
现用（1440min）	200.30	231.93	250.13	272.87	303.56
新编（1440min）	191.73	219.19	234.67	253.64	279.10

现用不同重现期历时 1440min 总降雨量是基于 1961～2012 年的降水数据、采用概率的方法--广义极值方法推算求得。我们还基于 1961～2023 年的降水数据，采用多种概率的方法（包括耿贝尔法、矩法、广义极值）推求不同重现期历时 1440min 总降雨量，并与现用结果进行比较。由表 5-4 可知，现用不同重现期历时 1440min 总降雨量均比采用更长年限降水数据、不同概率方法推求的结果大。

表5-4 现用黄石市区不同重现期历时1440min总降雨量（mm）与不同概率方法推求结果比较

	降水数据年限&推求方法	10a	20a	30a	50a	100a
现用	1961～2012 年&广义极值	200.30	231.93	250.13	272.87	303.56
	1961～2023 年&耿贝尔法	197.34	229.81	248.49	271.84	303.33
多种概率方法 （1440min）	1961～2023 年&矩法	190.11	219.93	237.09	258.54	287.47
	1961～2023 年&广义极值	184.50	217.53	237.77	264.43	302.90

综合表 5-3 和表 5-4 比较结果，同时考虑黄石市区暴雨径流控制设施的设计及海绵城市规划设计安全、融合最新的降水数据，黄石市区 10a、20a、30a、50a、100a 重现期历时 1440min 总降雨量的推荐值分别为 197.34mm、229.81mm、248.49mm、271.84mm、303.33mm。

附表 1：黄石气象站 1980~2023 年各历时（5~180min）最大雨量值及开始时间（单位：mm）

	5 分钟	10 分钟	15 分钟	20 分钟	30 分钟	45 分钟	60 分钟	90 分钟	120 分钟	150 分钟	180 分钟
1980	雨量	9.13	14.95	22.22	28.03	32.41	34.39	35.97	36.85	38.01	41.27
	时间	05250603	05250559	05250558	05250548	05250534	05250526	05250517	05250517	05250515	08010658
1981	雨量	9.21	12.29	14.54	15.57	22.25	31.96	46.37	60.6	67.84	74.41
	时间	08241818	08081534	08081532	08081848	08081536	06280147	06280126	06280053	06280039	06280041
1982	雨量	10.95	19.08	22.46	30.16	37.84	44.91	55.13	57.58	58.18	58.62
	时间	08191926	08191921	08191916	08191912	08191913	08191857	08191829	08191829	08191828	08191829
1983	雨量	9.54	16.17	23.16	30.19	40.31	67.58	79.23	88.39	94.71	99.38
	时间	05302318	06022021	06022016	06022012	06022014	06011956	06011928	06011923	06011851	06011924
1984	雨量	12.04	23.57	32.42	40.17	51.76	59.84	60.91	61.01	61.04	61.05
	时间	06301623	06301618	06301617	06301617	06301616	06301615	06301615	06301615	06301615	06301615
1985	雨量	10.66	16.91	18.86	19.12	19.13	20.37	23.75	25.56	28.87	33.04
	时间	05041504	05041502	05041500	05041458	05041458	03260858	03260832	03260831	05260633	05260706
1986	雨量	10.57	18.88	24.43	31.38	45.21	68.11	80.41	84.25	85.48	85.49
	时间	07272112	07272108	07272107	07272057	07272052	07272034	07272040	07272035	07272022	07272022
1987	雨量	9.98	16.15	20.58	21.5	27.67	39.35	48.6	50.91	60.35	66.06
	时间	08212231	08212231	08212230	08212229	04251239	07071000	07070942	07070857	07070848	07070943
1988	雨量	6.99	10.16	13.67	15.9	17.3	28.27	33.7	36.83	44.28	47.45
	时间	06280511	06280509	06211942	06211940	06211939	06290504	06290452	06290449	06280503	06280502
1989	雨量	12.05	21.26	28	34.91	45.25	56.19	58.47	64.51	67.25	71.43
	时间	08132053	08132049	08132050	08132048	08132048	08132039	09022039	09022010	09011937	09011909
1990	雨量	15.91	25.41	31.46	34.04	35.98	45.63	48.31	50.19	50.86	51.28

	5 分钟	10 分钟	15 分钟	20 分钟	30 分钟	45 分钟	60 分钟	90 分钟	120 分钟	150 分钟	180 分钟
1991	时间	06191648	06191643	06191641	06191637	06191629	09051739	09051736	09051736	09051732	09051732
	雨量	9.32	15.44	20.39	22.78	29.73	37.55	40.95	41.06	41.17	41.37
1992	时间	05221435	08010126	08010125	08010122	08010110	08010104	08010053	08012354	08012324	08012254
	雨量	17.05	29.79	38.72	47.87	54.97	58.22	59.29	59.49	60.17	60.82
1993	时间	08011746	08011746	08011746	08011746	08011745	08011745	08011742	08011742	08011742	08011742
	雨量	8.56	13.96	16.79	20.87	26.95	34.15	36.64	43	45.27	46.68
1994	时间	06211439	06211439	06211439	06211429	06211428	04280622	04280621	09191259	09191233	09191202
	雨量	13.91	20.25	25.42	28.6	30.19	33.77	39.72	48.32	51.89	56.86
1995	时间	07181812	07181811	07181811	07181810	07181810	07132024	07132013	07122000	07132001	07132001
	雨量	12.87	23.18	28.5	34.3	46.46	58.98	73.6	89	90.91	92.06
1996	时间	08171456	08171452	08171452	08021724	08021715	08021707	08021708	08021631	08021626	08021610
	雨量	13.05	22.68	28.58	33.78	43.46	50.32	52.84	53.11	58.99	62.76
1997	时间	07201500	07201500	07201457	07201451	07201442	07201432	07201424	07201414	07152322	07152301
	雨量	9.87	17.25	24.53	24.99	26.42	36.34	42.44	42.9	42.9	42.9
1998	时间	05111745	04291643	04291640	04291639	08251908	08251851	08251847	08251828	08251828	08251828
	雨量	19.85	37.95	42.12	42.67	47.39	63.2	81.83	123.99	144.32	157.03
1999	时间	06180847	06180846	06180845	06180845	07220727	07220728	07220727	07220719	07220721	07220603
	雨量	12.1	18.4	21.73	23.11	27.38	29.38	31.56	47.31	58.13	66.37
2000	时间	09142142	09142140	09142136	09142135	09142136	09142134	08291147	08291045	08291149	08290927
	雨量	9.11	15.94	20.45	23.18	32.32	42.27	44.83	50.54	61.25	68.76
2001	时间	08161635	08161634	08161633	08161633	09260228	09260220	09260216	06211637	06211638	06211635
	雨量	8.03	14.66	19.49	22.88	28.8	32	32.2	38.93	39.09	39.18
2002	时间	08080320	08080314	08080313	08080309	08080300	08080256	07140208	07140206	07140206	07140206
	雨量	9	16.37	20.56	22.07	25.72	33.82	41.97	73.7	74.56	75.31
	时间	08260826	08260824	08260820	08260818	04031158	04031139	06271627	06271624	06271624	06271624

		5 分钟	10 分钟	15 分钟	20 分钟	30 分钟	45 分钟	60 分钟	90 分钟	120 分钟	150 分钟	180 分钟
2003	雨量	8.75	13.09	14.64	16.73	19.54	22.23	24.03	24.93	25.43	25.75	30.11
	时间	07211442	07211439	07211438	05120310	05120309	05120309	05120309	05120245	07211436	07211437	07211429
2004	雨量	14.28	26.02	37.16	45.38	54.78	63.9	65.91	66.61	66.65	66.77	66.92
	时间	08011401	08011402	08011401	08011401	08011358	08011352	08011348	08011338	08011338	08011347	08011338
2005	雨量	12.2	19.7	20.4	22.1	27.3	28.8	29.4	35.8	36.6	36.7	36.7
	时间	05170244	05170240	05170239	05041240	07161802	07161758	06100427	06100426	06100414	06100414	06100414
2006	雨量	8	15.1	21.6	28	33.5	35.8	36.5	36.9	53.5	56.2	56.6
	时间	07151949	07151948	07151948	07151946	07151943	07151942	07151942	07101237	07101135	07101126	07101126
2007	雨量	10.5	20.3	26.6	32.6	44.2	52.9	54.8	57.5	58.5	62.6	68.8
	时间	07011942	07011936	07011934	07011934	07011935	07011921	07011920	07011917	07011917	05240046	05240025
2008	雨量	10.3	17.9	21.5	23.3	32.5	36.3	36.5	37.3	40.3	40.3	43.6
	时间	05271558	05271557	05271553	05271549	05271554	05271546	05271546	05271931	05271546	05271546	06090655
2009	雨量	11.1	20.4	29.1	36.6	44.5	51.1	53.9	55.4	56	57.7	58.5
	时间	08061653	08061648	08061644	08061642	08061637	08061634	08061634	08061634	08061634	08061634	08061634
2010	雨量	9.3	16.1	20.7	21.9	23.2	29.7	43.3	57.2	58.4	58.8	58.8
	时间	07311327	07210544	07210542	07210541	07050710	08081148	08081209	08081147	08081147	08081147	08081147
2011	雨量	11.5	19.8	24	26.4	28.4	32.2	36.1	43.6	54.2	62.2	68.9
	时间	08011706	08011705	08011701	08011658	06040603	06252236	06252232	06140749	06040440	06140641	06140630
2012	雨量	10	15	17.3	19.3	22.7	37.3	38.8	49.7	54.2	57.5	59.9
	时间	05082005	05082039	07140428	05080244	05080243	05082005	05082004	10212350	10212321	10212315	10212245
2013	雨量	11.1	19.8	25.2	32.3	39.9	41.7	41.9	42.3	42.3	42.4	42.4
	时间	07201524	07201521	07201518	07201512	07201509	07201455	07201455	07201455	07201455	07201455	07201455
2014	雨量	10.6	18.7	24	30.9	40.5	47.4	55.4	70.8	84.1	91.6	93.2
	时间	06201659	06201658	06201656	06201658	06201652	06201652	06201624	06201647	06201624	06201622	06201622
2015	雨量	7.9	10.9	14.3	15.8	18.6	27.8	31.2	32.9	37.7	44.5	45.5

	5 分钟	10 分钟	15 分钟	20 分钟	30 分钟	45 分钟	60 分钟	90 分钟	120 分钟	150 分钟	180 分钟
2016	时间 雨量 06021131 11.7	09050416 20.1	06021130 26.9	09050407 33.2	09050405 37.1	09050410 39.8	09050405 40.8	09050407 41.6	09050357 41.6	09050405 43.2	09050349 47.4
2017	时间 雨量 08060832 13.4	08060827 22.6	08060826 27.5	08060825 29.4	08060824 31.6	08060824 37.6	08060824 40.4	08060822 44.5	08060822 46.8	04060915 47.6	04060858 47.9
2018	时间 雨量 07051300 15.9	07051259 23.9	07051258 33.6	07051255 44.4	08011441 49.5	08011439 50.6	08011439 51.1	08011439 52.2	08011436 52.3	08011436 52.7	08011436 52.8
2019	时间 雨量 05181106 8.7	05181104 14.8	07031338 19.5	07031337 24.8	07031333 28.5	07031333 29.6	07031333 29.6	07311543 33.7	07311543 39.1	07311543 42.4	07311543 44.9
2020	时间 雨量 06210551 9.9	07231409 18.8	07231404 25.6	07231402 30.2	07231400 33.6	07231358 49.6	07231358 65.5	04210445 80.4	04210426 83.9	04210359 84	04210326 84
2021	时间 雨量 08091249 14	08091246 18.9	08091244 25.9	08091239 27.9	08091154 29.8	08091212 31.6	08091201 31.9	08091145 49.7	08091144 52.1	08091144 54.5	08091144 56.6
2022	时间 雨量 03301819 8.3	05101418 14.3	05101417 21.7	05101415 24.9	07170712 32.2	07170710 32.4	07170710 32.4	05101410 35.6	05101410 35.7	05101414 35.7	05101356 39.4
2023	时间 雨量 07071734 12.4	07071733 20	07071733 24.1	07071727 27.6	07071722 30.6	07071722 32.6	07071722 34.6	07071722 44.8	07071722 51.8	07071722 54.7	07071723 60.8
	时间 雨量 07191706 12.4	07191704 20	07191703 24.1	07191703 27.6	07191659 30.6	07191701 32.6	07191658 34.6	09121501 44.8	09121455 51.8	09121445 54.7	06190359 60.8

附表 2：黄石气象站 1980~2023 年各历时（240~1440min）最大雨量值及开始时间（单位：mm）

		240 分钟	360 分钟	540 分钟	720 分钟	1440 分钟
1980	雨量	50.23	59.13	83.29	95.84	127.57
	时间	08010559	08010358	08010100	08012159	07311000
1981	雨量	86.92	107.26	111.78	118.85	162.9
	时间	06280038	06282248	06282220	06271845	06270945
1982	雨量	61.24	76.78	79.9	86.63	137.61
	时间	08191828	08191829	08191829	06191356	06191356
1983	雨量	110.53	117.38	139.19	160.92	180.92
	时间	06011845	06011744	06290340	06290302	06290112
1984	雨量	68.94	81.47	95.63	102.77	128.46
	时间	06070410	06070207	06070049	06072358	06061233
1985	雨量	41.61	52.29	56.3	57.25	57.31
	时间	05260616	05260447	05260439	05260323	05260323
1986	雨量	95.4	137.99	197.02	222.27	284.95
	时间	06210738	06210802	06210808	06210514	06210402
1987	雨量	78.73	83	107.85	124.07	125.68
	时间	07070852	07070659	07070359	07070059	07072106
1988	雨量	59.21	61.3	74.28	89.28	138.99
	时间	06280504	06280318	06280502	05080229	05082126
1989	雨量	72.67	78.46	87.33	88.9	101.3
	时间	09011824	04022300	04022210	04022044	04010840
1990	雨量	59.56	70.18	86.65	97.5	108.55
	时间	06140402	06140602	06140351	06140351	07012039
1991	雨量	49.59	68.31	72.93	75.76	109.25
	时间	07120342	07120316	07120304	07120307	07110918
1992	雨量	63.05	67.71	67.75	67.81	90.05
	时间	09081214	09081144	09081144	06142039	06131324
1993	雨量	48.6	55.52	58.52	60.11	63.63
	时间	04280619	06211417	09190728	06210736	09190325
1994	雨量	65.18	76.67	78.83	79.62	98.09
	时间	07132001	07121955	07121844	07121958	06090034
1995	雨量	93.26	97.74	111	111.08	140

		240 分钟	360 分钟	540 分钟	720 分钟	1440 分钟
	时间	08021628	08021606	08021606	08021606	08021606
1996	雨量	71.53	83.3	86.35	95.5	127.03
	时间	07152148	07152007	07141752	07141413	07140924
1997	雨量	42.9	43.99	44.04	44.08	56.06
	时间	08251828	09010756	09010756	09010756	07130616
1998	雨量	197.93	270.61	330.45	343.02	379.51
	时间	07220426	07220424	07220241	07220240	07211219
1999	雨量	88.74	126.49	159.32	161.94	161.98
	时间	08290922	08290923	08290719	08290505	08290505
2000	雨量	72.4	91.42	101.83	110.53	157.88
	时间	06211636	05251318	05251058	05250800	05241959
2001	雨量	44.41	47.31	58.72	67.11	81.9
	时间	07140206	04282359	05041503	04282338	04271239
2002	雨量	75.54	75.63	75.9	77.06	78.06
	时间	06271624	06271624	06271624	06271624	07231814
2003	雨量	31.86	40	45.88	46.96	68.41
	时间	06251203	06251202	06251136	06250727	05120018
2004	雨量	67	67	67	67	85.2
	时间	08011338	08011338	08011338	08011338	06041240
2005	雨量	36.7	49.3	70.4	96.3	149
	时间	06100414	09030744	09030203	09030202	09032058
2006	雨量	58.7	67.9	75.6	77.7	79
	时间	05050715	05050702	05050557	05050702	05050557
2007	雨量	105.2	113.8	116.9	119.2	122.7
	时间	07011920	07011917	07011917	07011801	07011801
2008	雨量	57.8	79.8	90.7	99.9	101.7
	时间	06090554	05271546	05271546	05271546	06081151
2009	雨量	60.4	76.8	95.5	108.2	110.5
	时间	08061634	06300623	06300619	06300543	06300206
2010	雨量	58.8	79.6	105.2	120.8	159
	时间	08081147	07110704	07110506	07110513	07101807
2011	雨量	84.2	112.9	142	161.6	194.7
	时间	06140648	06140454	06140228	06140228	06142231
2012	雨量	63.4	68.2	89	104.7	113.5
	时间	10212227	05291210	05290700	05290610	05290402
2013	雨量	42.4	44.2	46.9	55.7	66.4

		240 分钟	360 分钟	540 分钟	720 分钟	1440 分钟
	时间	07201455	06261054	06061852	06061552	06061113
2014	雨量	93.4	93.5	93.5	93.5	99.7
	时间	06201622	06201622	06201622	06201622	07040606
2015	雨量	52	72.9	84.1	91.9	109.7
	时间	09050405	06210934	06210635	06210507	06210442
2016	雨量	58.9	80.7	103.4	109.9	161.2
	时间	04060940	04060858	04060858	04060845	04051825
2017	雨量	62.3	77.9	89.6	97.9	116.5
	时间	08130802	08130712	08130700	08130411	06302039
2018	雨量	52.8	52.8	58.8	69.4	71
	时间	07311543	07311543	05181044	05181041	05181041
2019	雨量	50.1	63.8	78.9	96.1	155.2
	时间	06170750	06170817	06170535	05251118	05251111
2020	雨量	84	84.6	99.7	115.8	172.7
	时间	08091144	08090753	06232231	07072130	07061904
2021	雨量	57.7	57.8	57.8	59.5	68.8
	时间	05101356	05101356	05101356	08240216	05101356
2022	雨量	42.6	45.4	56.8	62.5	74.9
	时间	07071722	04130056	03172050	03162000	03161800
2023	雨量	76.7	89.5	108.9	113.9	114.7
	时间	06190352	06190152	06192255	06192040	06192040

附表 3: 黄石市 8 个重现期下 88 种特定的 t, P 组合下短历时暴雨强度公式查算表

附表 1-1 $i-t-P$ 三联表 (P-III 分布, i : mm/min)

$\begin{matrix} t \\ P \end{matrix}$	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180
2	2.214	1.870	1.588	1.384	1.106	0.877	0.721	0.552	0.444	0.375	0.325
3	2.431	2.055	1.759	1.537	1.240	0.989	0.812	0.625	0.503	0.424	0.367
5	2.693	2.279	1.974	1.744	1.420	1.139	0.934	0.722	0.582	0.491	0.428
10	2.943	2.493	2.185	1.947	1.595	1.287	1.054	0.818	0.662	0.557	0.489
20	3.154	2.673	2.364	2.121	1.747	1.413	1.157	0.901	0.731	0.616	0.543
30	3.266	2.769	2.454	2.208	1.828	1.481	1.212	0.945	0.770	0.648	0.571
50	3.399	2.883	2.570	2.320	1.926	1.563	1.279	0.998	0.815	0.686	0.606
100	3.561	3.021	2.709	2.457	2.053	1.669	1.366	1.067	0.873	0.734	0.652

附表 1-2 $q-t-P$ 三联表 (P-III 分布, q : L/S/hm²)

$\begin{matrix} t \\ P \end{matrix}$	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180
2	369.03	311.63	264.69	230.63	184.41	146.20	120.12	91.98	74.03	62.49	54.14
3	405.20	342.55	293.09	256.18	206.69	164.85	135.30	104.11	83.87	70.74	61.21
5	448.77	379.78	328.97	290.71	236.59	189.88	155.68	120.40	97.06	81.81	71.34
10	490.50	415.45	364.10	324.55	265.91	214.42	175.65	136.37	110.26	92.88	81.46
20	525.73	445.57	394.00	353.55	291.12	235.52	192.83	150.10	121.90	102.65	90.45
30	544.30	461.42	408.94	368.05	304.60	246.81	202.02	157.45	128.37	108.08	95.23
50	566.53	480.43	428.38	386.70	321.02	260.55	213.20	166.39	135.88	114.37	100.96
100	593.43	503.42	451.54	409.48	342.12	278.22	227.59	177.89	145.45	122.40	108.60

黄 石 P= 2 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	445.445	27	197.432	53	131.489	79	100.056	105	81.425	131	69.006	157	60.093		
2	423.26	28	193.552	54	129.879	80	99.167	106	80.857	132	68.61	158	59.8		
3	403.355	29	189.835	55	128.312	81	98.295	107	80.297	133	68.218	159	59.51		
4	385.387	30	186.27	56	126.786	82	97.439	108	79.746	134	67.832	160	59.223		
5	369.08	31	182.849	57	125.298	83	96.599	109	79.203	135	67.45	161	58.939		
6	354.209	32	179.561	58	123.849	84	95.775	110	78.668	136	67.073	162	58.657		
7	340.587	33	176.401	59	122.435	85	94.967	111	78.141	137	66.7	163	58.379		
8	328.06	34	173.359	60	121.056	86	94.173	112	77.621	138	66.332	164	58.104		
9	316.498	35	170.43	61	119.711	87	93.393	113	77.109	139	65.969	165	57.831		
10	305.79	36	167.606	62	118.398	88	92.627	114	76.605	140	65.609	166	57.562		
11	295.844	37	164.883	63	117.116	89	91.875	115	76.107	141	65.254	167	57.295		
12	286.578	38	162.255	64	115.864	90	91.136	116	75.617	142	64.903	168	57.03		
13	277.923	39	159.716	65	114.641	91	90.41	117	75.133	143	64.556	169	56.769		
14	269.82	40	157.263	66	113.446	92	89.697	118	74.656	144	64.214	170	56.51		
15	262.216	41	154.891	67	112.277	93	88.996	119	74.185	145	63.875	171	56.253		
16	255.064	42	152.595	68	111.135	94	88.306	120	73.721	146	63.54	172	55.999		
17	248.326	43	150.373	69	110.017	95	87.628	121	73.264	147	63.209	173	55.748		
18	241.965	44	148.22	70	108.924	96	86.962	122	72.812	148	62.881	174	55.499		
19	235.949	45	146.133	71	107.855	97	86.306	123	72.367	149	62.558	175	55.252		
20	230.251	46	144.109	72	106.808	98	85.661	124	71.927	150	62.237	176	55.008		
21	224.845	47	142.146	73	105.783	99	85.027	125	71.493	151	61.921	177	54.766		
22	219.708	48	140.24	74	104.779	100	84.402	126	71.065	152	61.608	178	54.526		
23	214.822	49	138.389	75	103.796	101	83.788	127	70.643	153	61.298	179	54.289		
24	210.167	50	136.591	76	102.833	102	83.183	128	70.226	154	60.992	180	54.054		
25	205.726	51	134.843	77	101.889	103	82.588	129	69.814	155	60.689				
26	201.486	52	133.143	78	100.963	104	82.002	130	69.407	156	60.39				

黄石 P= 3 年 t 单位: 分钟; i 单位: mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t
1	2.920	27	1.336	53	0.897	79	0.685	105	0.559	131	0.474	157	0.413	
2	2.783	28	1.311	54	0.886	80	0.679	106	0.555	132	0.472	158	0.411	
3	2.659	29	1.286	55	0.876	81	0.673	107	0.551	133	0.469	159	0.409	
4	2.547	30	1.263	56	0.866	82	0.667	108	0.547	134	0.466	160	0.407	
5	2.444	31	1.240	57	0.856	83	0.662	109	0.544	135	0.464	161	0.406	
6	2.350	32	1.218	58	0.846	84	0.656	110	0.540	136	0.461	162	0.404	
7	2.264	33	1.197	59	0.836	85	0.651	111	0.536	137	0.459	163	0.402	
8	2.184	34	1.177	60	0.827	86	0.645	112	0.533	138	0.456	164	0.400	
9	2.110	35	1.157	61	0.818	87	0.640	113	0.529	139	0.454	165	0.398	
10	2.042	36	1.139	62	0.809	88	0.635	114	0.526	140	0.451	166	0.396	
11	1.978	37	1.120	63	0.800	89	0.630	115	0.523	141	0.449	167	0.394	
12	1.918	38	1.103	64	0.792	90	0.625	116	0.519	142	0.446	168	0.392	
13	1.862	39	1.086	65	0.784	91	0.620	117	0.516	143	0.444	169	0.391	
14	1.810	40	1.070	66	0.776	92	0.615	118	0.513	144	0.442	170	0.389	
15	1.761	41	1.054	67	0.768	93	0.610	119	0.510	145	0.439	171	0.387	
16	1.714	42	1.039	68	0.760	94	0.606	120	0.506	146	0.437	172	0.385	
17	1.670	43	1.024	69	0.753	95	0.601	121	0.503	147	0.435	173	0.384	
18	1.629	44	1.009	70	0.745	96	0.596	122	0.500	148	0.432	174	0.382	
19	1.589	45	0.995	71	0.738	97	0.592	123	0.497	149	0.430	175	0.380	
20	1.552	46	0.982	72	0.731	98	0.588	124	0.494	150	0.428	176	0.379	
21	1.517	47	0.969	73	0.724	99	0.583	125	0.491	151	0.426	177	0.377	
22	1.483	48	0.956	74	0.717	100	0.579	126	0.488	152	0.424	178	0.375	
23	1.451	49	0.943	75	0.710	101	0.575	127	0.485	153	0.422	179	0.374	
24	1.420	50	0.931	76	0.704	102	0.571	128	0.483	154	0.420	180	0.372	
25	1.391	51	0.920	77	0.698	103	0.567	129	0.480	155	0.417			
26	1.363	52	0.908	78	0.691	104	0.563	130	0.477	156	0.415			

黄石 P= 3 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	486.691	27	222.725	53	149.519	79	114.197	105	93.133	131	79.041	157	68.903		
2	463.822	28	218.452	54	147.717	80	113.193	106	92.489	132	78.591	158	68.569		
3	443.178	29	214.354	55	145.962	81	112.209	107	91.855	133	78.146	159	68.238		
4	424.442	30	210.421	56	144.251	82	111.243	108	91.23	134	77.707	160	67.912		
5	407.355	31	206.642	57	142.584	83	110.296	109	90.615	135	77.273	161	67.588		
6	391.703	32	203.008	58	140.958	84	109.365	110	90.008	136	76.844	162	67.268		
7	377.309	33	199.511	59	139.373	85	108.452	111	89.41	137	76.42	163	66.951		
8	364.023	34	196.144	60	137.826	86	107.555	112	88.821	138	76.002	164	66.637		
9	351.719	35	192.898	61	136.316	87	106.674	113	88.241	139	75.588	165	66.327		
10	340.289	36	189.767	62	134.841	88	105.809	114	87.668	140	75.18	166	66.019		
11	329.641	37	186.745	63	133.401	89	104.959	115	87.104	141	74.776	167	65.715		
12	319.696	38	183.827	64	131.995	90	104.124	116	86.547	142	74.377	168	65.414		
13	310.383	39	181.006	65	130.62	91	103.303	117	85.998	143	73.982	169	65.116		
14	301.644	40	178.279	66	129.276	92	102.496	118	85.457	144	73.592	170	64.821		
15	293.426	41	175.639	67	127.962	93	101.703	119	84.923	145	73.207	171	64.528		
16	285.682	42	173.084	68	126.677	94	100.923	120	84.397	146	72.826	172	64.239		
17	278.371	43	170.608	69	125.42	95	100.156	121	83.877	147	72.449	173	63.952		
18	271.457	44	168.209	70	124.19	96	99.402	122	83.365	148	72.077	174	63.668		
19	264.907	45	165.882	71	122.985	97	98.66	123	82.859	149	71.708	175	63.387		
20	258.694	46	163.624	72	121.806	98	97.93	124	82.36	150	71.344	176	63.109		
21	252.79	47	161.433	73	120.652	99	97.212	125	81.867	151	70.984	177	62.833		
22	247.174	48	159.305	74	119.521	100	96.505	126	81.381	152	70.627	178	62.56		
23	241.823	49	157.237	75	118.413	101	95.81	127	80.901	153	70.275	179	62.29		
24	236.719	50	155.227	76	117.327	102	95.125	128	80.427	154	69.926	180	62.022		
25	231.845	51	153.272	77	116.263	103	94.451	129	79.959	155	69.582				
26	227.185	52	151.37	78	115.22	104	93.787	130	79.497	156	69.24				

黄 石 P= 5 年 t 单位: 分钟; i 单位: mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	3.183	27	1.504	53	1.018	79	0.780	105	0.638	131	0.542	157	0.473		
2	3.042	28	1.475	54	1.006	80	0.774	106	0.633	132	0.539	158	0.471		
3	2.914	29	1.448	55	0.994	81	0.767	107	0.629	133	0.536	159	0.469		
4	2.798	30	1.423	56	0.982	82	0.760	108	0.625	134	0.533	160	0.466		
5	2.691	31	1.398	57	0.971	83	0.754	109	0.621	135	0.530	161	0.464		
6	2.592	32	1.374	58	0.960	84	0.748	110	0.617	136	0.527	162	0.462		
7	2.501	33	1.350	59	0.950	85	0.741	111	0.613	137	0.524	163	0.460		
8	2.417	34	1.328	60	0.939	86	0.735	112	0.609	138	0.521	164	0.458		
9	2.339	35	1.307	61	0.929	87	0.729	113	0.605	139	0.519	165	0.456		
10	2.266	36	1.286	62	0.919	88	0.724	114	0.601	140	0.516	166	0.453		
11	2.198	37	1.266	63	0.910	89	0.718	115	0.597	141	0.513	167	0.451		
12	2.134	38	1.246	64	0.900	90	0.712	116	0.593	142	0.510	168	0.449		
13	2.074	39	1.228	65	0.891	91	0.707	117	0.589	143	0.508	169	0.447		
14	2.018	40	1.210	66	0.882	92	0.701	118	0.586	144	0.505	170	0.445		
15	1.965	41	1.192	67	0.873	93	0.696	119	0.582	145	0.502	171	0.443		
16	1.915	42	1.175	68	0.864	94	0.691	120	0.579	146	0.500	172	0.441		
17	1.867	43	1.159	69	0.856	95	0.685	121	0.575	147	0.497	173	0.439		
18	1.822	44	1.143	70	0.848	96	0.680	122	0.571	148	0.495	174	0.437		
19	1.780	45	1.127	71	0.840	97	0.675	123	0.568	149	0.492	175	0.435		
20	1.739	46	1.112	72	0.832	98	0.670	124	0.565	150	0.490	176	0.434		
21	1.701	47	1.097	73	0.824	99	0.665	125	0.561	151	0.487	177	0.432		
22	1.664	48	1.083	74	0.816	100	0.661	126	0.558	152	0.485	178	0.430		
23	1.629	49	1.069	75	0.809	101	0.656	127	0.555	153	0.482	179	0.428		
24	1.595	50	1.056	76	0.801	102	0.651	128	0.552	154	0.480	180	0.426		
25	1.564	51	1.043	77	0.794	103	0.647	129	0.548	155	0.478				
26	1.533	52	1.030	78	0.787	104	0.642	130	0.545	156	0.475				

黄 石 P= 10 年 t 单位：分钟； i 单位：mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	3.447	27	1.682	53	1.148	79	0.884	105	0.724	131	0.617	157	0.539
2	3.304	28	1.652	54	1.135	80	0.876	106	0.719	132	0.613	158	0.536
3	3.173	29	1.622	55	1.122	81	0.869	107	0.715	133	0.610	159	0.533
4	3.053	30	1.594	56	1.109	82	0.862	108	0.710	134	0.606	160	0.531
5	2.942	31	1.567	57	1.097	83	0.855	109	0.705	135	0.603	161	0.528
6	2.840	32	1.540	58	1.085	84	0.848	110	0.700	136	0.600	162	0.526
7	2.746	33	1.515	59	1.073	85	0.841	111	0.696	137	0.596	163	0.524
8	2.658	34	1.491	60	1.061	86	0.834	112	0.691	138	0.593	164	0.521
9	2.575	35	1.467	61	1.050	87	0.827	113	0.687	139	0.590	165	0.519
10	2.499	36	1.444	62	1.039	88	0.821	114	0.683	140	0.587	166	0.516
11	2.427	37	1.422	63	1.028	89	0.814	115	0.678	141	0.584	167	0.514
12	2.359	38	1.401	64	1.018	90	0.808	116	0.674	142	0.581	168	0.512
13	2.296	39	1.380	65	1.008	91	0.802	117	0.670	143	0.578	169	0.509
14	2.236	40	1.360	66	0.997	92	0.796	118	0.666	144	0.575	170	0.507
15	2.179	41	1.341	67	0.988	93	0.789	119	0.662	145	0.572	171	0.505
16	2.126	42	1.322	68	0.978	94	0.784	120	0.658	146	0.569	172	0.503
17	2.075	43	1.304	69	0.969	95	0.778	121	0.654	147	0.566	173	0.500
18	2.027	44	1.287	70	0.959	96	0.772	122	0.650	148	0.563	174	0.498
19	1.981	45	1.269	71	0.950	97	0.766	123	0.646	149	0.560	175	0.496
20	1.937	46	1.253	72	0.941	98	0.761	124	0.642	150	0.557	176	0.494
21	1.896	47	1.237	73	0.933	99	0.755	125	0.638	151	0.555	177	0.492
22	1.856	48	1.221	74	0.924	100	0.750	126	0.634	152	0.552	178	0.490
23	1.818	49	1.206	75	0.916	101	0.745	127	0.631	153	0.549	179	0.488
24	1.782	50	1.191	76	0.908	102	0.739	128	0.627	154	0.546	180	0.486
25	1.747	51	1.176	77	0.900	103	0.734	129	0.624	155	0.544		
26	1.714	52	1.162	78	0.892	104	0.729	130	0.620	156	0.541		

黄石 P= 10 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	574.524	27	280.366	53	191.413	79	147.344	105	120.716	131	102.758	157	89.768		
2	550.645	28	275.263	54	189.182	80	146.082	106	119.898	132	102.182	158	89.34		
3	528.834	29	270.359	55	187.008	81	144.842	107	119.092	133	101.613	159	88.915		
4	508.829	30	265.642	56	184.887	82	143.626	108	118.297	134	101.051	160	88.495		
5	490.408	31	261.101	57	182.819	83	142.432	109	117.515	135	100.496	161	88.08		
6	473.386	32	256.726	58	180.8	84	141.259	110	116.743	136	99.948	162	87.668		
7	457.605	33	252.509	59	178.83	85	140.107	111	115.983	137	99.406	163	87.261		
8	442.931	34	248.441	60	176.906	86	138.976	112	115.233	138	98.87	164	86.858		
9	429.249	35	244.513	61	175.026	87	137.864	113	114.494	139	98.341	165	86.459		
10	416.459	36	240.719	62	173.19	88	136.771	114	113.765	140	97.817	166	86.064		
11	404.474	37	237.051	63	171.396	89	135.698	115	113.046	141	97.3	167	85.672		
12	393.219	38	233.503	64	169.641	90	134.642	116	112.337	142	96.789	168	85.285		
13	382.626	39	230.069	65	167.926	91	133.605	117	111.638	143	96.284	169	84.902		
14	372.639	40	226.744	66	166.248	92	132.584	118	110.948	144	95.784	170	84.522		
15	363.205	41	223.522	67	164.606	93	131.581	119	110.267	145	95.29	171	84.146		
16	354.278	42	220.399	68	162.999	94	130.594	120	109.596	146	94.802	172	83.773		
17	345.818	43	217.37	69	161.426	95	129.623	121	108.933	147	94.319	173	83.405		
18	337.787	44	214.43	70	159.886	96	128.668	122	108.279	148	93.841	174	83.039		
19	330.153	45	211.576	71	158.378	97	127.728	123	107.634	149	93.368	175	82.678		
20	322.887	46	208.803	72	156.9	98	126.803	124	106.997	150	92.901	176	82.319		
21	315.962	47	206.109	73	155.453	99	125.892	125	106.368	151	92.439	177	81.964		
22	309.354	48	203.49	74	154.034	100	124.996	126	105.747	152	91.982	178	81.613		
23	303.041	49	200.943	75	152.643	101	124.114	127	105.134	153	91.53	179	81.264		
24	297.002	50	198.464	76	151.28	102	123.245	128	104.529	154	91.082	180	80.919		
25	291.221	51	196.051	77	149.943	103	122.389	129	103.931	155	90.64				
26	285.681	52	193.702	78	148.631	104	121.546	130	103.341	156	90.202				

黄石 P= 20 年 t 单位: 分钟; i 单位: mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	3.641	27	1.847	53	1.274	79	0.985	105	0.809	131	0.690	157	0.603		
2	3.501	28	1.814	54	1.259	80	0.977	106	0.804	132	0.686	158	0.601		
3	3.372	29	1.783	55	1.245	81	0.969	107	0.798	133	0.682	159	0.598		
4	3.254	30	1.753	56	1.231	82	0.961	108	0.793	134	0.679	160	0.595		
5	3.144	31	1.724	57	1.218	83	0.953	109	0.788	135	0.675	161	0.592		
6	3.041	32	1.696	58	1.205	84	0.945	110	0.783	136	0.671	162	0.589		
7	2.946	33	1.669	59	1.192	85	0.937	111	0.778	137	0.668	163	0.587		
8	2.857	34	1.643	60	1.179	86	0.930	112	0.773	138	0.664	164	0.584		
9	2.774	35	1.617	61	1.167	87	0.923	113	0.768	139	0.661	165	0.581		
10	2.696	36	1.593	62	1.155	88	0.915	114	0.763	140	0.657	166	0.579		
11	2.622	37	1.569	63	1.143	89	0.908	115	0.758	141	0.654	167	0.576		
12	2.553	38	1.546	64	1.132	90	0.901	116	0.754	142	0.650	168	0.573		
13	2.488	39	1.524	65	1.120	91	0.894	117	0.749	143	0.647	169	0.571		
14	2.426	40	1.503	66	1.109	92	0.888	118	0.744	144	0.643	170	0.568		
15	2.367	41	1.482	67	1.099	93	0.881	119	0.740	145	0.640	171	0.566		
16	2.312	42	1.462	68	1.088	94	0.875	120	0.735	146	0.637	172	0.563		
17	2.259	43	1.442	69	1.078	95	0.868	121	0.731	147	0.634	173	0.561		
18	2.209	44	1.423	70	1.068	96	0.862	122	0.727	148	0.631	174	0.558		
19	2.161	45	1.405	71	1.058	97	0.856	123	0.722	149	0.627	175	0.556		
20	2.115	46	1.387	72	1.048	98	0.850	124	0.718	150	0.624	176	0.554		
21	2.072	47	1.369	73	1.038	99	0.843	125	0.714	151	0.621	177	0.551		
22	2.030	48	1.352	74	1.029	100	0.838	126	0.710	152	0.618	178	0.549		
23	1.990	49	1.336	75	1.020	101	0.832	127	0.706	153	0.615	179	0.547		
24	1.952	50	1.320	76	1.011	102	0.826	128	0.702	154	0.612	180	0.544		
25	1.915	51	1.304	77	1.002	103	0.820	129	0.698	155	0.609				
26	1.880	52	1.289	78	0.994	104	0.815	130	0.694	156	0.606				

黄 石 P= 30 年 t 单位： 分钟； i 单位： mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	3.761	27	1.930	53	1.336	79	1.035	105	0.850	131	0.725	157	0.635		
2	3.620	28	1.897	54	1.321	80	1.026	106	0.845	132	0.721	158	0.632		
3	3.490	29	1.864	55	1.306	81	1.017	107	0.839	133	0.717	159	0.629		
4	3.370	30	1.833	56	1.292	82	1.009	108	0.834	134	0.714	160	0.626		
5	3.258	31	1.803	57	1.277	83	1.001	109	0.828	135	0.710	161	0.623		
6	3.155	32	1.774	58	1.264	84	0.993	110	0.823	136	0.706	162	0.620		
7	3.058	33	1.746	59	1.250	85	0.985	111	0.818	137	0.702	163	0.617		
8	2.968	34	1.719	60	1.237	86	0.977	112	0.812	138	0.698	164	0.614		
9	2.883	35	1.693	61	1.224	87	0.969	113	0.807	139	0.695	165	0.611		
10	2.803	36	1.668	62	1.212	88	0.962	114	0.802	140	0.691	166	0.609		
11	2.728	37	1.643	63	1.200	89	0.954	115	0.797	141	0.687	167	0.606		
12	2.657	38	1.619	64	1.188	90	0.947	116	0.792	142	0.684	168	0.603		
13	2.590	39	1.596	65	1.176	91	0.940	117	0.787	143	0.680	169	0.601		
14	2.527	40	1.574	66	1.164	92	0.933	118	0.783	144	0.677	170	0.598		
15	2.467	41	1.553	67	1.153	93	0.926	119	0.778	145	0.673	171	0.595		
16	2.410	42	1.532	68	1.142	94	0.919	120	0.773	146	0.670	172	0.593		
17	2.356	43	1.511	69	1.131	95	0.912	121	0.769	147	0.667	173	0.590		
18	2.304	44	1.491	70	1.121	96	0.906	122	0.764	148	0.663	174	0.587		
19	2.255	45	1.472	71	1.110	97	0.899	123	0.759	149	0.660	175	0.585		
20	2.208	46	1.454	72	1.100	98	0.893	124	0.755	150	0.657	176	0.582		
21	2.163	47	1.435	73	1.090	99	0.886	125	0.751	151	0.653	177	0.580		
22	2.120	48	1.418	74	1.081	100	0.880	126	0.746	152	0.650	178	0.577		
23	2.079	49	1.400	75	1.071	101	0.874	127	0.742	153	0.647	179	0.575		
24	2.039	50	1.384	76	1.062	102	0.868	128	0.738	154	0.644	180	0.573		
25	2.002	51	1.367	77	1.052	103	0.862	129	0.734	155	0.641				
26	1.965	52	1.351	78	1.043	104	0.856	130	0.730	156	0.638				

黄石 P= 30 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	626.775	27	321.708	53	222.64	79	172.431	105	141.746	131	120.912	157	105.775		
2	603.296	28	316.109	54	220.117	80	170.982	106	140.799	132	120.242	158	105.274		
3	581.656	29	310.719	55	217.655	81	169.559	107	139.866	133	119.58	159	104.779		
4	561.642	30	305.525	56	215.252	82	168.161	108	138.947	134	118.927	160	104.288		
5	543.072	31	300.517	57	212.906	83	166.789	109	138.04	135	118.28	161	103.803		
6	525.792	32	295.685	58	210.616	84	165.441	110	137.147	136	117.642	162	103.322		
7	509.669	33	291.019	59	208.379	85	164.116	111	136.266	137	117.011	163	102.846		
8	494.588	34	286.511	60	206.192	86	162.815	112	135.397	138	116.387	164	102.376		
9	480.447	35	282.153	61	204.056	87	161.535	113	134.54	139	115.771	165	101.909		
10	467.161	36	277.937	62	201.967	88	160.278	114	133.695	140	115.161	166	101.448		
11	454.651	37	273.856	63	199.924	89	159.041	115	132.861	141	114.559	167	100.99		
12	442.851	38	269.904	64	197.926	90	157.825	116	132.039	142	113.963	168	100.538		
13	431.699	39	266.074	65	195.971	91	156.63	117	131.228	143	113.374	169	100.089		
14	421.142	40	262.361	66	194.057	92	155.454	118	130.427	144	112.792	170	99.646		
15	411.133	41	258.759	67	192.184	93	154.297	119	129.638	145	112.216	171	99.206		
16	401.629	42	255.263	68	190.35	94	153.158	120	128.858	146	111.647	172	98.77		
17	392.592	43	251.869	69	188.554	95	152.038	121	128.089	147	111.084	173	98.339		
18	383.988	44	248.572	70	186.794	96	150.936	122	127.329	148	110.527	174	97.912		
19	375.785	45	245.367	71	185.07	97	149.851	123	126.58	149	109.976	175	97.489		
20	367.955	46	242.252	72	183.38	98	148.783	124	125.84	150	109.431	176	97.07		
21	360.472	47	239.221	73	181.724	99	147.731	125	125.109	151	108.892	177	96.654		
22	353.314	48	236.272	74	180.099	100	146.695	126	124.388	152	108.358	178	96.243		
23	346.459	49	233.402	75	178.506	101	145.675	127	123.675	153	107.831	179	95.835		
24	339.888	50	230.606	76	176.944	102	144.671	128	122.971	154	107.309	180	95.432		
25	333.584	51	227.882	77	175.411	103	143.681	129	122.277	155	106.792				
26	327.528	52	225.228	78	173.907	104	142.706	130	121.59	156	106.281				

黄石 P= 50 年 t 单位: 分钟; i 单位: mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	3.897	27	2.024	53	1.405	79	1.090	105	0.897	131	0.765	157			0.669
2	3.755	28	1.989	54	1.389	80	1.081	106	0.891	132	0.761	158			0.666
3	3.623	29	1.956	55	1.374	81	1.072	107	0.885	133	0.757	159			0.663
4	3.502	30	1.923	56	1.359	82	1.063	108	0.879	134	0.753	160			0.660
5	3.388	31	1.892	57	1.344	83	1.054	109	0.873	135	0.748	161			0.657
6	3.283	32	1.862	58	1.330	84	1.046	110	0.868	136	0.744	162			0.654
7	3.184	33	1.833	59	1.316	85	1.038	111	0.862	137	0.740	163			0.651
8	3.092	34	1.805	60	1.302	86	1.029	112	0.856	138	0.736	164			0.648
9	3.005	35	1.778	61	1.289	87	1.021	113	0.851	139	0.733	165			0.645
10	2.924	36	1.751	62	1.276	88	1.013	114	0.846	140	0.729	166			0.642
11	2.847	37	1.726	63	1.263	89	1.006	115	0.840	141	0.725	167			0.639
12	2.774	38	1.701	64	1.250	90	0.998	116	0.835	142	0.721	168			0.636
13	2.705	39	1.677	65	1.238	91	0.990	117	0.830	143	0.717	169			0.633
14	2.640	40	1.654	66	1.226	92	0.983	118	0.825	144	0.714	170			0.631
15	2.579	41	1.632	67	1.214	93	0.976	119	0.820	145	0.710	171			0.628
16	2.520	42	1.610	68	1.203	94	0.968	120	0.815	146	0.707	172			0.625
17	2.464	43	1.588	69	1.191	95	0.961	121	0.810	147	0.703	173			0.622
18	2.411	44	1.568	70	1.180	96	0.954	122	0.806	148	0.699	174			0.620
19	2.360	45	1.548	71	1.169	97	0.948	123	0.801	149	0.696	175			0.617
20	2.311	46	1.528	72	1.159	98	0.941	124	0.796	150	0.693	176			0.614
21	2.265	47	1.509	73	1.148	99	0.934	125	0.792	151	0.689	177			0.612
22	2.221	48	1.491	74	1.138	100	0.928	126	0.787	152	0.686	178			0.609
23	2.178	49	1.473	75	1.128	101	0.921	127	0.783	153	0.682	179			0.607
24	2.137	50	1.455	76	1.118	102	0.915	128	0.778	154	0.679	180			0.604
25	2.098	51	1.438	77	1.109	103	0.909	129	0.774	155	0.676				
26	2.060	52	1.422	78	1.099	104	0.903	130	0.769	156	0.673				

黄石 P= 50 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	649.528	27	337.369	53	234.217	79	181.642	105	149.421	131	127.509	157	111.572		
2	625.814	28	331.561	54	231.579	80	180.121	106	148.426	132	126.804	158	111.045		
3	603.91	29	325.966	55	229.005	81	178.629	107	147.445	133	126.108	159	110.523		
4	583.612	30	320.574	56	226.493	82	177.162	108	146.479	134	125.419	160	110.006		
5	564.745	31	315.372	57	224.039	83	175.722	109	145.526	135	124.739	161	109.495		
6	547.158	32	310.351	58	221.644	84	174.308	110	144.586	136	124.067	162	108.988		
7	530.724	33	305.501	59	219.303	85	172.917	111	143.66	137	123.403	163	108.487		
8	515.329	34	300.814	60	217.015	86	171.551	112	142.746	138	122.746	164	107.991		
9	500.876	35	296.28	61	214.779	87	170.208	113	141.845	139	122.098	165	107.5		
10	487.278	36	291.893	62	212.593	88	168.888	114	140.957	140	121.456	166	107.013		
11	474.461	37	287.645	63	210.454	89	167.59	115	140.08	141	120.822	167	106.532		
12	462.356	38	283.529	64	208.362	90	166.313	116	139.215	142	120.195	168	106.055		
13	450.905	39	279.54	65	206.314	91	165.058	117	138.362	143	119.575	169	105.583		
14	440.055	40	275.671	66	204.31	92	163.823	118	137.52	144	118.962	170	105.115		
15	429.759	41	271.918	67	202.348	93	162.608	119	136.69	145	118.355	171	104.652		
16	419.974	42	268.273	68	200.427	94	161.412	120	135.87	146	117.756	172	104.193		
17	410.662	43	264.734	69	198.545	95	160.236	121	135.06	147	117.163	173	103.738		
18	401.789	44	261.295	70	196.701	96	159.078	122	134.261	148	116.576	174	103.288		
19	393.323	45	257.952	71	194.894	97	157.938	123	133.473	149	115.996	175	102.842		
20	385.237	46	254.7	72	193.123	98	156.816	124	132.694	150	115.422	176	102.401		
21	377.505	47	251.537	73	191.386	99	155.711	125	131.925	151	114.855	177	101.963		
22	370.103	48	248.458	74	189.684	100	154.622	126	131.166	152	114.293	178	101.53		
23	363.011	49	245.461	75	188.014	101	153.551	127	130.417	153	113.737	179	101.1		
24	356.209	50	242.541	76	186.375	102	152.495	128	129.676	154	113.187	180	100.674		
25	349.678	51	239.695	77	184.768	103	151.455	129	128.945	155	112.643				
26	343.403	52	236.922	78	183.19	104	150.43	130	128.223	156	112.105				

黄石 P= 100 年 t 单位: 分钟; i 单位: mm/min

t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i	t	i
1	4.071	27	2.144	53	1.494	79	1.161	105	0.956	131	0.816	157	0.714		
2	3.927	28	2.108	54	1.478	80	1.151	106	0.949	132	0.812	158	0.711		
3	3.793	29	2.073	55	1.461	81	1.142	107	0.943	133	0.807	159	0.708		
4	3.669	30	2.039	56	1.445	82	1.132	108	0.937	134	0.803	160	0.704		
5	3.554	31	2.006	57	1.430	83	1.123	109	0.931	135	0.798	161	0.701		
6	3.446	32	1.975	58	1.415	84	1.114	110	0.925	136	0.794	162	0.698		
7	3.345	33	1.944	59	1.400	85	1.105	111	0.919	137	0.790	163	0.695		
8	3.250	34	1.915	60	1.385	86	1.097	112	0.913	138	0.786	164	0.691		
9	3.161	35	1.886	61	1.371	87	1.088	113	0.908	139	0.782	165	0.688		
10	3.077	36	1.859	62	1.357	88	1.080	114	0.902	140	0.777	166	0.685		
11	2.998	37	1.832	63	1.344	89	1.071	115	0.896	141	0.773	167	0.682		
12	2.923	38	1.806	64	1.331	90	1.063	116	0.891	142	0.769	168	0.679		
13	2.852	39	1.781	65	1.318	91	1.055	117	0.885	143	0.765	169	0.676		
14	2.785	40	1.756	66	1.305	92	1.048	118	0.880	144	0.761	170	0.673		
15	2.721	41	1.733	67	1.292	93	1.040	119	0.875	145	0.758	171	0.670		
16	2.660	42	1.710	68	1.280	94	1.032	120	0.869	146	0.754	172	0.667		
17	2.602	43	1.687	69	1.268	95	1.025	121	0.864	147	0.750	173	0.664		
18	2.547	44	1.666	70	1.257	96	1.017	122	0.859	148	0.746	174	0.661		
19	2.494	45	1.644	71	1.245	97	1.010	123	0.854	149	0.743	175	0.658		
20	2.444	46	1.624	72	1.234	98	1.003	124	0.849	150	0.739	176	0.656		
21	2.395	47	1.604	73	1.223	99	0.996	125	0.844	151	0.735	177	0.653		
22	2.349	48	1.584	74	1.212	100	0.989	126	0.839	152	0.732	178	0.650		
23	2.305	49	1.566	75	1.201	101	0.982	127	0.835	153	0.728	179	0.647		
24	2.262	50	1.547	76	1.191	102	0.975	128	0.830	154	0.725	180	0.645		
25	2.221	51	1.529	77	1.181	103	0.969	129	0.825	155	0.721				
26	2.182	52	1.512	78	1.171	104	0.962	130	0.821	156	0.718				

黄 石 P= 100 年 t 单位: 分钟; q 单位: L/S/hm²

t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q	t	q
1	678.525	27	357.379	53	249.064	79	193.479	105	159.299	131	136.008	157	119.045		
2	654.496	28	351.308	54	246.281	80	191.868	106	158.242	132	135.258	158	118.484		
3	632.247	29	345.457	55	243.565	81	190.286	107	157.2	133	134.517	159	117.928		
4	611.582	30	339.814	56	240.913	82	188.733	108	156.173	134	133.785	160	117.378		
5	592.333	31	334.368	57	238.323	83	187.206	109	155.161	135	133.061	161	116.833		
6	574.356	32	329.108	58	235.793	84	185.707	110	154.163	136	132.346	162	116.294		
7	557.527	33	324.026	59	233.321	85	184.233	111	153.179	137	131.639	163	115.76		
8	541.735	34	319.111	60	230.904	86	182.784	112	152.208	138	130.94	164	115.232		
9	526.887	35	314.356	61	228.542	87	181.36	113	151.25	139	130.25	165	114.708		
10	512.897	36	309.753	62	226.231	88	179.96	114	150.306	140	129.567	166	114.19		
11	499.691	37	305.293	63	223.971	89	178.583	115	149.374	141	128.892	167	113.677		
12	487.204	38	300.972	64	221.759	90	177.229	116	148.455	142	128.225	168	113.169		
13	475.378	39	296.781	65	219.594	91	175.897	117	147.548	143	127.565	169	112.666		
14	464.159	40	292.715	66	217.475	92	174.587	118	146.653	144	126.912	170	112.168		
15	453.501	41	288.769	67	215.4	93	173.298	119	145.77	145	126.267	171	111.674		
16	443.362	42	284.937	68	213.368	94	172.029	120	144.899	146	125.629	172	111.186		
17	433.704	43	281.214	69	211.376	95	170.781	121	144.038	147	124.998	173	110.701		
18	424.493	44	277.595	70	209.425	96	169.552	122	143.189	148	124.373	174	110.222		
19	415.698	45	274.076	71	207.513	97	168.342	123	142.35	149	123.756	175	109.747		
20	407.289	46	270.653	72	205.638	98	167.151	124	141.522	150	123.145	176	109.276		
21	399.243	47	267.322	73	203.8	99	165.977	125	140.705	151	122.54	177	108.81		
22	391.535	48	264.078	74	201.997	100	164.822	126	139.898	152	121.942	178	108.348		
23	384.144	49	260.919	75	200.229	101	163.684	127	139.1	153	121.351	179	107.89		
24	377.05	50	257.842	76	198.494	102	162.563	128	138.313	154	120.765	180	107.437		
25	370.236	51	254.842	77	196.791	103	161.459	129	137.535	155	120.186				
26	363.684	52	251.917	78	195.12	104	160.371	130	136.767	156	119.613				

附表 5：黄石市 8 个重现期下 128 种特定的 t, P 组合下长历时暴雨强度

公式查算表

附表 2-1 $i-t-P$ 三联表 (P-III 分布, i : mm/min)

$T(\text{min})$ $P(a)$	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360	540	720	1440
2	2.214	1.870	1.588	1.384	1.106	0.877	0.721	0.552	0.444	0.375	0.325	0.272	0.214	0.165	0.134	0.080
3	2.431	2.055	1.759	1.537	1.240	0.989	0.812	0.625	0.503	0.424	0.367	0.308	0.242	0.188	0.153	0.093
5	2.693	2.279	1.974	1.744	1.420	1.139	0.934	0.722	0.582	0.491	0.428	0.361	0.286	0.223	0.182	0.112
10	2.943	2.493	2.185	1.947	1.595	1.287	1.054	0.818	0.662	0.557	0.489	0.414	0.331	0.259	0.213	0.133
20	3.154	2.673	2.364	2.121	1.747	1.413	1.157	0.901	0.731	0.616	0.543	0.462	0.371	0.292	0.242	0.152
30	3.266	2.769	2.454	2.208	1.828	1.481	1.212	0.945	0.770	0.648	0.571	0.487	0.392	0.309	0.257	0.163
50	3.399	2.883	2.570	2.320	1.926	1.563	1.279	0.998	0.815	0.686	0.606	0.518	0.419	0.332	0.277	0.176
100	3.561	3.021	2.709	2.457	2.053	1.669	1.366	1.067	0.873	0.734	0.652	0.560	0.454	0.361	0.302	0.194

附表 2-2 $q-t-P$ 三联表 (P-III 分布, q : L/S/hm²)

$T(\text{min})$ $P(a)$	5	10	15	20	30	45	60	90	120	150	180	240	360	540	720	1440
2	369.03	311.63	264.69	230.63	184.41	146.20	120.12	91.98	74.03	62.49	54.14	45.31	35.61	27.47	22.30	13.41
3	405.20	342.55	293.09	256.18	206.69	164.85	135.30	104.11	83.87	70.74	61.21	51.35	40.39	31.26	25.47	15.43
5	448.77	379.78	328.97	290.71	236.59	189.88	155.68	120.40	97.06	81.81	71.34	60.16	47.70	37.15	30.41	18.72
10	490.50	415.45	364.10	324.55	265.91	214.42	175.65	136.37	110.26	92.88	81.46	68.96	55.15	43.14	35.53	22.19
20	525.73	445.57	394.00	353.55	291.12	235.52	192.83	150.10	121.90	102.65	90.45	76.95	61.79	48.61	40.29	25.37
30	544.30	461.42	408.94	368.05	304.60	246.81	202.02	157.45	128.37	108.08	95.23	81.19	65.38	51.56	42.85	27.16
50	566.53	480.43	428.38	386.70	321.02	260.55	213.20	166.39	135.88	114.37	100.96	86.41	69.90	55.34	46.11	29.36
100	593.43	503.42	451.54	409.48	342.12	278.22	227.59	177.89	145.45	122.40	108.60	93.26	75.75	60.18	50.34	32.30

附表 6：芝加哥法推求黄石市短历时（30~180min）1min 间隔的设计暴雨雨型结果

附表 6-1 芝加哥法推求黄石市重现期 2a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.642	0.302	0.188	0.133	0.103	0.083
2	0.696	0.316	0.194	0.137	0.105	0.084
3	0.76	0.332	0.2	0.14	0.107	0.086
4	0.833	0.349	0.207	0.144	0.109	0.087
5	0.919	0.368	0.214	0.147	0.111	0.088
6	1.021	0.388	0.222	0.151	0.113	0.09
7	1.143	0.411	0.23	0.155	0.115	0.091
8	1.292	0.436	0.239	0.159	0.118	0.093
9	1.476	0.464	0.248	0.164	0.12	0.094
10	1.707	0.494	0.259	0.169	0.123	0.096
11	2.003	0.529	0.269	0.173	0.126	0.098
12	2.393	0.568	0.281	0.179	0.129	0.1
13	2.54	0.612	0.294	0.184	0.132	0.101
14	2.218	0.663	0.308	0.19	0.135	0.103
15	1.958	0.721	0.322	0.196	0.138	0.105
16	1.743	0.788	0.339	0.203	0.141	0.107
17	1.565	0.866	0.356	0.21	0.145	0.11
18	1.415	0.958	0.376	0.217	0.149	0.112
19	1.287	1.067	0.397	0.225	0.153	0.114
20	1.177	1.199	0.421	0.234	0.157	0.116
21	1.081	1.361	0.447	0.243	0.161	0.119
22	0.998	1.562	0.476	0.252	0.166	0.121
23	0.925	1.816	0.508	0.263	0.17	0.124
24	0.861	2.146	0.544	0.274	0.176	0.127
25	0.804	2.585	0.585	0.286	0.181	0.13
26	0.753	2.403	0.632	0.299	0.187	0.133
27	0.707	2.107	0.685	0.313	0.193	0.136
28	0.665	1.867	0.746	0.329	0.199	0.139
29	0.628	1.668	0.817	0.346	0.206	0.143
30	0.594	1.502	0.901	0.364	0.213	0.146
31		1.361	0.999	0.384	0.22	0.15
32		1.241	1.117	0.406	0.229	0.154

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
33		1.137	1.26	0.431	0.237	0.158
34		1.047	1.436	0.458	0.247	0.163
35		0.968	1.656	0.488	0.256	0.168
36		0.899	1.937	0.522	0.267	0.172
37		0.837	2.306	0.56	0.279	0.178
38		0.783	2.614	0.603	0.291	0.183
39		0.734	2.277	0.652	0.305	0.189
40		0.69	2.006	0.708	0.319	0.195
41		0.65	1.783	0.773	0.335	0.202
42		0.614	1.598	0.849	0.353	0.208
43		0.581	1.443	0.938	0.372	0.216
44		0.551	1.311	1.044	0.393	0.224
45		0.524	1.197	1.171	0.416	0.232
46		0.499	1.099	1.326	0.441	0.241
47		0.476	1.014	1.518	0.469	0.25
48		0.455	0.939	1.76	0.501	0.261
49		0.435	0.873	2.073	0.537	0.272
50		0.417	0.815	2.486	0.577	0.284
51		0.4	0.762	2.47	0.622	0.297
52		0.384	0.715	2.162	0.674	0.31
53		0.369	0.673	1.911	0.733	0.326
54		0.355	0.635	1.705	0.802	0.342
55		0.342	0.601	1.533	0.883	0.36
56		0.33	0.569	1.387	0.978	0.38
57		0.319	0.54	1.263	1.092	0.402
58		0.308	0.514	1.156	1.229	0.426
59		0.298	0.49	1.064	1.398	0.452
60		0.289	0.467	0.983	1.608	0.482
61			0.447	0.912	1.875	0.515
62			0.427	0.849	2.224	0.552
63			0.41	0.793	2.691	0.594
64			0.393	0.743	2.339	0.642
65			0.378	0.698	2.055	0.696
66			0.364	0.658	1.824	0.76
67			0.35	0.621	1.632	0.833
68			0.338	0.588	1.472	0.919
69			0.326	0.557	1.335	1.021
70			0.315	0.529	1.219	1.143

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
71			0.304	0.504	1.118	1.292
72			0.294	0.48	1.03	1.476
73			0.285	0.459	0.954	1.707
74			0.276	0.439	0.886	2.003
75			0.268	0.42	0.826	2.393
76			0.26	0.403	0.772	2.54
77			0.253	0.387	0.724	2.218
78			0.245	0.372	0.681	1.958
79			0.239	0.358	0.642	1.743
80			0.232	0.345	0.607	1.565
81			0.226	0.333	0.575	1.415
82			0.22	0.321	0.546	1.287
83			0.215	0.31	0.519	1.177
84			0.209	0.3	0.494	1.081
85			0.204	0.291	0.472	0.998
86			0.199	0.281	0.451	0.925
87			0.195	0.273	0.431	0.861
88			0.19	0.265	0.413	0.804
89			0.186	0.257	0.396	0.753
90			0.182	0.25	0.381	0.707
91				0.243	0.366	0.665
92				0.236	0.353	0.628
93				0.23	0.34	0.594
94				0.224	0.328	0.563
95				0.218	0.317	0.535
96				0.213	0.306	0.509
97				0.207	0.296	0.485
98				0.202	0.287	0.463
99				0.198	0.278	0.443
100				0.193	0.27	0.424
101				0.189	0.262	0.406
102				0.184	0.254	0.39
103				0.18	0.247	0.375
104				0.176	0.24	0.361
105				0.173	0.234	0.348
106				0.169	0.227	0.335
107				0.166	0.221	0.323
108				0.162	0.216	0.312

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
109				0.159	0.21	0.302
110				0.156	0.205	0.292
111				0.153	0.2	0.283
112				0.15	0.196	0.275
113				0.147	0.191	0.266
114				0.145	0.187	0.259
115				0.142	0.183	0.251
116				0.14	0.179	0.244
117				0.137	0.175	0.237
118				0.135	0.171	0.231
119				0.133	0.168	0.225
120				0.13	0.164	0.219
121					0.161	0.214
122					0.158	0.208
123					0.155	0.203
124					0.152	0.199
125					0.149	0.194
126					0.146	0.189
127					0.144	0.185
128					0.141	0.181
129					0.139	0.177
130					0.136	0.173
131					0.134	0.17
132					0.132	0.166
133					0.13	0.163
134					0.127	0.16
135					0.125	0.157
136					0.123	0.154
137					0.121	0.151
138					0.12	0.148
139					0.118	0.145
140					0.116	0.143
141					0.114	0.14
142					0.113	0.138
143					0.111	0.135
144					0.109	0.133
145					0.108	0.131
146					0.106	0.129

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
147					0.105	0.127
148					0.103	0.125
149					0.102	0.123
150					0.101	0.121
151						0.119
152						0.117
153						0.115
154						0.114
155						0.112
156						0.11
157						0.109
158						0.107
159						0.106
160						0.104
161						0.103
162						0.102
163						0.1
164						0.099
165						0.098
166						0.096
167						0.095
168						0.094
169						0.093
170						0.092
171						0.091
172						0.09
173						0.088
174						0.087
175						0.086
176						0.085
177						0.085
178						0.084
179						0.083
180						0.082

附表 6-2 芝加哥法推求重现期 3a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.69	0.325	0.202	0.143	0.11	0.089
2	0.749	0.34	0.208	0.147	0.112	0.091
3	0.817	0.357	0.215	0.151	0.115	0.092
4	0.896	0.375	0.223	0.154	0.117	0.094
5	0.988	0.395	0.23	0.158	0.119	0.095
6	1.098	0.417	0.239	0.162	0.122	0.097
7	1.229	0.442	0.248	0.167	0.124	0.098
8	1.389	0.469	0.257	0.171	0.127	0.1
9	1.587	0.498	0.267	0.176	0.129	0.102
10	1.835	0.532	0.278	0.181	0.132	0.103
11	2.154	0.569	0.29	0.187	0.135	0.105
12	2.573	0.611	0.302	0.192	0.138	0.107
13	2.731	0.658	0.316	0.198	0.142	0.109
14	2.385	0.713	0.331	0.204	0.145	0.111
15	2.105	0.775	0.347	0.211	0.148	0.113
16	1.874	0.847	0.364	0.218	0.152	0.115
17	1.683	0.931	0.383	0.226	0.156	0.118
18	1.521	1.03	0.404	0.234	0.16	0.12
19	1.383	1.147	0.427	0.242	0.164	0.123
20	1.265	1.29	0.452	0.251	0.169	0.125
21	1.163	1.463	0.48	0.261	0.173	0.128
22	1.073	1.679	0.511	0.271	0.178	0.131
23	0.995	1.953	0.546	0.283	0.183	0.133
24	0.926	2.307	0.585	0.295	0.189	0.136
25	0.864	2.78	0.629	0.308	0.194	0.14
26	0.809	2.584	0.679	0.322	0.201	0.143
27	0.76	2.266	0.736	0.337	0.207	0.146
28	0.715	2.007	0.802	0.353	0.214	0.15
29	0.675	1.794	0.879	0.372	0.221	0.154
30	0.639	1.615	0.968	0.391	0.229	0.157
31		1.463	1.074	0.413	0.237	0.162
32		1.334	1.201	0.437	0.246	0.166
33		1.222	1.355	0.463	0.255	0.17
34		1.126	1.544	0.492	0.265	0.175
35		1.041	1.781	0.525	0.276	0.18
36		0.966	2.083	0.561	0.287	0.185
37		0.9	2.479	0.602	0.3	0.191

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		0.841	2.81	0.648	0.313	0.197
39		0.789	2.448	0.701	0.328	0.203
40		0.741	2.156	0.762	0.343	0.21
41		0.699	1.917	0.831	0.361	0.217
42		0.66	1.718	0.913	0.379	0.224
43		0.625	1.551	1.008	0.4	0.232
44		0.593	1.409	1.122	0.422	0.24
45		0.563	1.287	1.259	0.447	0.249
46		0.537	1.182	1.426	0.474	0.259
47		0.512	1.09	1.632	0.505	0.269
48		0.489	1.01	1.892	0.539	0.28
49		0.468	0.939	2.228	0.577	0.292
50		0.448	0.876	2.673	0.62	0.305
51		0.43	0.82	2.656	0.669	0.319
52		0.413	0.769	2.324	0.724	0.334
53		0.397	0.724	2.055	0.788	0.35
54		0.382	0.683	1.833	0.862	0.368
55		0.368	0.646	1.648	0.949	0.387
56		0.355	0.612	1.492	1.052	0.408
57		0.343	0.581	1.358	1.174	0.432
58		0.331	0.552	1.243	1.321	0.458
59		0.321	0.526	1.144	1.503	0.486
60		0.31	0.502	1.057	1.729	0.518
61			0.48	0.98	2.016	0.553
62			0.46	0.913	2.391	0.593
63			0.441	0.853	2.893	0.639
64			0.423	0.799	2.514	0.69
65			0.406	0.751	2.21	0.749
66			0.391	0.707	1.961	0.817
67			0.376	0.668	1.755	0.896
68			0.363	0.632	1.582	0.988
69			0.35	0.599	1.436	1.098
70			0.338	0.569	1.31	1.229
71			0.327	0.542	1.202	1.389
72			0.316	0.517	1.108	1.587
73			0.306	0.493	1.025	1.835
74			0.297	0.472	0.952	2.154

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.288	0.452	0.888	2.573
76			0.28	0.433	0.83	2.731
77			0.272	0.416	0.779	2.385
78			0.264	0.4	0.733	2.105
79			0.257	0.385	0.691	1.874
80			0.25	0.371	0.653	1.683
81			0.243	0.358	0.618	1.521
82			0.237	0.345	0.587	1.383
83			0.231	0.334	0.558	1.265
84			0.225	0.323	0.531	1.163
85			0.22	0.312	0.507	1.073
86			0.214	0.303	0.484	0.995
87			0.209	0.293	0.464	0.926
88			0.205	0.285	0.444	0.864
89			0.2	0.276	0.426	0.809
90			0.196	0.268	0.409	0.76
91				0.261	0.394	0.715
92				0.254	0.379	0.675
93				0.247	0.366	0.639
94				0.241	0.353	0.605
95				0.234	0.341	0.575
96				0.229	0.329	0.547
97				0.223	0.319	0.521
98				0.218	0.308	0.498
99				0.212	0.299	0.476
100				0.208	0.29	0.456
101				0.203	0.281	0.437
102				0.198	0.273	0.419
103				0.194	0.265	0.403
104				0.19	0.258	0.388
105				0.186	0.251	0.374
106				0.182	0.244	0.36
107				0.178	0.238	0.348
108				0.175	0.232	0.336
109				0.171	0.226	0.325
110				0.168	0.221	0.314
111				0.165	0.216	0.305

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.162	0.21	0.295
113				0.159	0.206	0.286
114				0.156	0.201	0.278
115				0.153	0.197	0.27
116				0.15	0.192	0.262
117				0.148	0.188	0.255
118				0.145	0.184	0.248
119				0.143	0.18	0.242
120				0.14	0.177	0.236
121					0.173	0.23
122					0.17	0.224
123					0.167	0.219
124					0.163	0.213
125					0.16	0.209
126					0.157	0.204
127					0.155	0.199
128					0.152	0.195
129					0.149	0.191
130					0.147	0.187
131					0.144	0.183
132					0.142	0.179
133					0.139	0.175
134					0.137	0.172
135					0.135	0.168
136					0.133	0.165
137					0.131	0.162
138					0.129	0.159
139					0.127	0.156
140					0.125	0.153
141					0.123	0.151
142					0.121	0.148
143					0.119	0.146
144					0.118	0.143
145					0.116	0.141
146					0.114	0.138
147					0.113	0.136
148					0.111	0.134

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.11	0.132
150					0.108	0.13
151						0.128
152						0.126
153						0.124
154						0.122
155						0.12
156						0.119
157						0.117
158						0.115
159						0.114
160						0.112
161						0.111
162						0.109
163						0.108
164						0.106
165						0.105
166						0.104
167						0.102
168						0.101
169						0.1
170						0.099
171						0.097
172						0.096
173						0.095
174						0.094
175						0.093
176						0.092
177						0.091
178						0.09
179						0.089
180						0.088

附表 6-3 芝加哥法推求重现期 5a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.751	0.353	0.22	0.156	0.12	0.097
2	0.815	0.37	0.227	0.16	0.122	0.099
3	0.889	0.388	0.234	0.164	0.125	0.1
4	0.974	0.408	0.242	0.168	0.127	0.102
5	1.075	0.43	0.251	0.172	0.13	0.103
6	1.194	0.454	0.26	0.177	0.132	0.105
7	1.338	0.481	0.269	0.181	0.135	0.107
8	1.512	0.51	0.28	0.186	0.138	0.109
9	1.727	0.542	0.291	0.192	0.141	0.111
10	1.997	0.578	0.303	0.197	0.144	0.112
11	2.344	0.619	0.315	0.203	0.147	0.115
12	2.8	0.665	0.329	0.209	0.15	0.117
13	2.972	0.716	0.344	0.216	0.154	0.119
14	2.595	0.775	0.36	0.222	0.158	0.121
15	2.29	0.843	0.377	0.23	0.161	0.123
16	2.039	0.921	0.396	0.237	0.165	0.126
17	1.831	1.013	0.417	0.245	0.17	0.128
18	1.655	1.12	0.44	0.254	0.174	0.131
19	1.505	1.249	0.465	0.263	0.179	0.133
20	1.377	1.403	0.492	0.273	0.183	0.136
21	1.265	1.592	0.522	0.284	0.188	0.139
22	1.168	1.827	0.556	0.295	0.194	0.142
23	1.083	2.125	0.594	0.307	0.199	0.145
24	1.007	2.511	0.637	0.321	0.205	0.148
25	0.94	3.025	0.685	0.335	0.212	0.152
26	0.88	2.811	0.739	0.35	0.218	0.155
27	0.827	2.466	0.801	0.367	0.225	0.159
28	0.778	2.184	0.873	0.385	0.233	0.163
29	0.735	1.952	0.956	0.404	0.241	0.167
30	0.695	1.757	1.054	0.426	0.249	0.171
31		1.592	1.169	0.449	0.258	0.176
32		1.451	1.307	0.475	0.267	0.18
33		1.33	1.474	0.504	0.278	0.185
34		1.225	1.68	0.536	0.288	0.191
35		1.133	1.937	0.571	0.3	0.196
36		1.051	2.267	0.611	0.313	0.202
37		0.98	2.698	0.655	0.326	0.208

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		0.916	3.058	0.705	0.341	0.214
39		0.858	2.664	0.763	0.357	0.221
40		0.807	2.346	0.829	0.374	0.228
41		0.76	2.086	0.905	0.392	0.236
42		0.718	1.87	0.993	0.413	0.244
43		0.68	1.688	1.097	0.435	0.252
44		0.645	1.533	1.221	0.459	0.262
45		0.613	1.401	1.37	0.486	0.271
46		0.584	1.286	1.551	0.516	0.282
47		0.557	1.186	1.776	0.549	0.293
48		0.532	1.099	2.059	0.586	0.305
49		0.509	1.022	2.425	0.628	0.318
50		0.487	0.953	2.909	0.674	0.332
51		0.468	0.892	2.89	0.728	0.347
52		0.449	0.837	2.529	0.788	0.363
53		0.432	0.788	2.236	0.858	0.381
54		0.416	0.743	1.995	0.938	0.4
55		0.401	0.703	1.793	1.033	0.421
56		0.386	0.666	1.623	1.144	0.444
57		0.373	0.632	1.478	1.277	0.47
58		0.361	0.601	1.353	1.438	0.498
59		0.349	0.573	1.245	1.635	0.529
60		0.338	0.547	1.15	1.881	0.564
61			0.522	1.067	2.194	0.602
62			0.5	0.993	2.602	0.646
63			0.479	0.928	3.148	0.695
64			0.46	0.869	2.736	0.751
65			0.442	0.817	2.405	0.815
66			0.425	0.769	2.134	0.889
67			0.41	0.726	1.91	0.974
68			0.395	0.687	1.722	1.075
69			0.381	0.652	1.562	1.194
70			0.368	0.619	1.426	1.338
71			0.356	0.589	1.308	1.512
72			0.344	0.562	1.205	1.727
73			0.333	0.537	1.116	1.997
74			0.323	0.513	1.036	2.344

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.313	0.492	0.966	2.8
76			0.304	0.471	0.904	2.972
77			0.295	0.453	0.848	2.595
78			0.287	0.435	0.797	2.29
79			0.279	0.419	0.752	2.039
80			0.272	0.404	0.71	1.831
81			0.265	0.389	0.673	1.655
82			0.258	0.376	0.638	1.505
83			0.251	0.363	0.607	1.377
84			0.245	0.351	0.578	1.265
85			0.239	0.34	0.552	1.168
86			0.233	0.329	0.527	1.083
87			0.228	0.319	0.504	1.007
88			0.223	0.31	0.483	0.94
89			0.218	0.301	0.464	0.88
90			0.213	0.292	0.446	0.827
91				0.284	0.429	0.778
92				0.276	0.413	0.735
93				0.269	0.398	0.695
94				0.262	0.384	0.659
95				0.255	0.371	0.626
96				0.249	0.358	0.595
97				0.243	0.347	0.567
98				0.237	0.336	0.542
99				0.231	0.325	0.518
100				0.226	0.315	0.496
101				0.221	0.306	0.475
102				0.216	0.297	0.456
103				0.211	0.289	0.439
104				0.206	0.281	0.422
105				0.202	0.273	0.407
106				0.198	0.266	0.392
107				0.194	0.259	0.378
108				0.19	0.253	0.366
109				0.186	0.246	0.353
110				0.183	0.24	0.342
111				0.179	0.235	0.331

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.176	0.229	0.321
113				0.173	0.224	0.312
114				0.169	0.219	0.302
115				0.166	0.214	0.294
116				0.163	0.209	0.286
117				0.161	0.205	0.278
118				0.158	0.2	0.27
119				0.155	0.196	0.263
120				0.153	0.192	0.256
121					0.188	0.25
122					0.185	0.244
123					0.181	0.238
124					0.178	0.232
125					0.174	0.227
126					0.171	0.222
127					0.168	0.217
128					0.165	0.212
129					0.162	0.207
130					0.159	0.203
131					0.157	0.199
132					0.154	0.195
133					0.152	0.191
134					0.149	0.187
135					0.147	0.183
136					0.144	0.18
137					0.142	0.176
138					0.14	0.173
139					0.138	0.17
140					0.136	0.167
141					0.134	0.164
142					0.132	0.161
143					0.13	0.158
144					0.128	0.156
145					0.126	0.153
146					0.124	0.151
147					0.123	0.148
148					0.121	0.146

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.119	0.143
150					0.118	0.141
151						0.139
152						0.137
153						0.135
154						0.133
155						0.131
156						0.129
157						0.127
158						0.125
159						0.124
160						0.122
161						0.12
162						0.119
163						0.117
164						0.116
165						0.114
166						0.113
167						0.111
168						0.11
169						0.109
170						0.107
171						0.106
172						0.105
173						0.104
174						0.102
175						0.101
176						0.1
177						0.099
178						0.098
179						0.097
180						0.096

附表 6-4 芝加哥法推求重现期 10a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.833	0.392	0.244	0.173	0.133	0.108
2	0.904	0.411	0.252	0.177	0.136	0.109
3	0.986	0.431	0.26	0.182	0.138	0.111
4	1.081	0.453	0.269	0.186	0.141	0.113
5	1.193	0.478	0.278	0.191	0.144	0.115
6	1.326	0.504	0.288	0.196	0.147	0.117
7	1.485	0.533	0.299	0.201	0.15	0.119
8	1.678	0.566	0.31	0.207	0.153	0.121
9	1.916	0.602	0.323	0.213	0.156	0.123
10	2.216	0.642	0.336	0.219	0.16	0.125
11	2.601	0.687	0.35	0.225	0.163	0.127
12	3.108	0.738	0.365	0.232	0.167	0.129
13	3.298	0.795	0.382	0.239	0.171	0.132
14	2.88	0.861	0.399	0.247	0.175	0.134
15	2.542	0.936	0.419	0.255	0.179	0.137
16	2.264	1.023	0.44	0.263	0.184	0.139
17	2.032	1.124	0.463	0.272	0.188	0.142
18	1.837	1.243	0.488	0.282	0.193	0.145
19	1.671	1.386	0.516	0.292	0.198	0.148
20	1.528	1.557	0.546	0.303	0.204	0.151
21	1.404	1.767	0.58	0.315	0.209	0.154
22	1.296	2.028	0.617	0.328	0.215	0.158
23	1.202	2.358	0.659	0.341	0.221	0.161
24	1.118	2.786	0.707	0.356	0.228	0.165
25	1.044	3.357	0.76	0.372	0.235	0.169
26	0.977	3.12	0.82	0.389	0.242	0.172
27	0.918	2.737	0.889	0.407	0.25	0.177
28	0.864	2.424	0.969	0.427	0.258	0.181
29	0.815	2.166	1.061	0.449	0.267	0.185
30	0.771	1.95	1.169	0.473	0.276	0.19
31		1.767	1.297	0.499	0.286	0.195
32		1.611	1.45	0.527	0.297	0.2
33		1.476	1.636	0.559	0.308	0.206
34		1.359	1.864	0.594	0.32	0.212
35		1.257	2.15	0.634	0.333	0.218
36		1.167	2.516	0.678	0.347	0.224
37		1.087	2.994	0.727	0.362	0.231

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		1.016	3.394	0.783	0.378	0.238
39		0.953	2.957	0.847	0.396	0.245
40		0.895	2.604	0.92	0.415	0.253
41		0.844	2.315	1.004	0.435	0.262
42		0.797	2.075	1.102	0.458	0.271
43		0.755	1.873	1.218	0.483	0.28
44		0.716	1.702	1.355	0.51	0.29
45		0.681	1.555	1.52	0.54	0.301
46		0.648	1.428	1.722	0.573	0.313
47		0.618	1.317	1.971	0.61	0.325
48		0.59	1.22	2.285	0.651	0.338
49		0.565	1.134	2.691	0.697	0.353
50		0.541	1.058	3.229	0.749	0.368
51		0.519	0.99	3.207	0.807	0.385
52		0.498	0.929	2.807	0.875	0.403
53		0.479	0.874	2.482	0.952	0.423
54		0.461	0.825	2.214	1.042	0.444
55		0.445	0.78	1.99	1.146	0.468
56		0.429	0.739	1.801	1.27	0.493
57		0.414	0.701	1.64	1.417	0.521
58		0.4	0.667	1.502	1.596	0.553
59		0.387	0.636	1.381	1.815	0.587
60		0.375	0.607	1.276	2.088	0.625
61			0.58	1.184	2.435	0.668
62			0.555	1.102	2.887	0.717
63			0.532	1.03	3.494	0.771
64			0.511	0.965	3.037	0.833
65			0.491	0.906	2.669	0.904
66			0.472	0.854	2.369	0.986
67			0.455	0.806	2.12	1.081
68			0.438	0.763	1.911	1.193
69			0.423	0.723	1.734	1.326
70			0.409	0.687	1.582	1.485
71			0.395	0.654	1.452	1.678
72			0.382	0.624	1.338	1.916
73			0.37	0.596	1.238	2.216
74			0.359	0.57	1.15	2.601

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.348	0.546	1.072	3.108
76			0.338	0.523	1.003	3.298
77			0.328	0.502	0.941	2.88
78			0.319	0.483	0.885	2.542
79			0.31	0.465	0.834	2.264
80			0.302	0.448	0.788	2.032
81			0.294	0.432	0.747	1.837
82			0.286	0.417	0.709	1.671
83			0.279	0.403	0.674	1.528
84			0.272	0.39	0.642	1.404
85			0.265	0.377	0.612	1.296
86			0.259	0.365	0.585	1.202
87			0.253	0.354	0.56	1.118
88			0.247	0.344	0.536	1.044
89			0.242	0.334	0.515	0.977
90			0.236	0.324	0.495	0.918
91				0.315	0.476	0.864
92				0.307	0.458	0.815
93				0.298	0.441	0.771
94				0.291	0.426	0.731
95				0.283	0.411	0.694
96				0.276	0.398	0.661
97				0.269	0.385	0.63
98				0.263	0.372	0.601
99				0.257	0.361	0.575
100				0.251	0.35	0.55
101				0.245	0.34	0.528
102				0.239	0.33	0.506
103				0.234	0.321	0.487
104				0.229	0.312	0.468
105				0.224	0.303	0.451
106				0.22	0.295	0.435
107				0.215	0.288	0.42
108				0.211	0.28	0.406
109				0.207	0.273	0.392
110				0.203	0.267	0.38
111				0.199	0.26	0.368

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.195	0.254	0.356
113				0.191	0.248	0.346
114				0.188	0.243	0.336
115				0.185	0.237	0.326
116				0.181	0.232	0.317
117				0.178	0.227	0.308
118				0.175	0.222	0.3
119				0.172	0.218	0.292
120				0.169	0.213	0.285
121					0.209	0.277
122					0.205	0.271
123					0.201	0.264
124					0.197	0.258
125					0.194	0.252
126					0.19	0.246
127					0.187	0.241
128					0.183	0.235
129					0.18	0.23
130					0.177	0.225
131					0.174	0.221
132					0.171	0.216
133					0.168	0.212
134					0.165	0.208
135					0.163	0.203
136					0.16	0.2
137					0.158	0.196
138					0.155	0.192
139					0.153	0.189
140					0.151	0.185
141					0.148	0.182
142					0.146	0.179
143					0.144	0.176
144					0.142	0.173
145					0.14	0.17
146					0.138	0.167
147					0.136	0.164
148					0.134	0.162

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.133	0.159
150					0.131	0.157
151						0.154
152						0.152
153						0.15
154						0.148
155						0.145
156						0.143
157						0.141
158						0.139
159						0.137
160						0.135
161						0.134
162						0.132
163						0.13
164						0.128
165						0.127
166						0.125
167						0.124
168						0.122
169						0.121
170						0.119
171						0.118
172						0.116
173						0.115
174						0.114
175						0.112
176						0.111
177						0.11
178						0.109
179						0.107
180						0.106

附表 6-5 芝加哥法推求重现期 20a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.916	0.431	0.268	0.19	0.146	0.118
2	0.994	0.451	0.276	0.195	0.149	0.12
3	1.084	0.474	0.286	0.2	0.152	0.122
4	1.189	0.498	0.295	0.205	0.155	0.124
5	1.311	0.525	0.306	0.21	0.158	0.126
6	1.457	0.554	0.317	0.216	0.161	0.128
7	1.632	0.586	0.329	0.221	0.165	0.13
8	1.844	0.622	0.341	0.227	0.168	0.133
9	2.106	0.662	0.355	0.234	0.172	0.135
10	2.436	0.706	0.369	0.24	0.176	0.137
11	2.859	0.755	0.385	0.248	0.179	0.14
12	3.416	0.811	0.401	0.255	0.184	0.142
13	3.625	0.874	0.419	0.263	0.188	0.145
14	3.165	0.946	0.439	0.271	0.192	0.148
15	2.793	1.028	0.46	0.28	0.197	0.15
16	2.488	1.124	0.483	0.289	0.202	0.153
17	2.233	1.235	0.509	0.299	0.207	0.156
18	2.019	1.367	0.536	0.31	0.212	0.159
19	1.836	1.523	0.567	0.321	0.218	0.163
20	1.679	1.711	0.6	0.333	0.224	0.166
21	1.543	1.942	0.637	0.346	0.23	0.17
22	1.425	2.229	0.679	0.36	0.236	0.173
23	1.321	2.592	0.725	0.375	0.243	0.177
24	1.229	3.062	0.777	0.391	0.25	0.181
25	1.147	3.689	0.835	0.408	0.258	0.185
26	1.074	3.429	0.901	0.427	0.266	0.19
27	1.008	3.007	0.977	0.447	0.275	0.194
28	0.949	2.664	1.065	0.469	0.284	0.199
29	0.896	2.38	1.166	0.493	0.293	0.204
30	0.848	2.143	1.285	0.519	0.304	0.209
31		1.942	1.426	0.548	0.314	0.214
32		1.77	1.594	0.58	0.326	0.22
33		1.622	1.798	0.615	0.338	0.226
34		1.494	2.049	0.653	0.352	0.232
35		1.381	2.363	0.696	0.366	0.239
36		1.282	2.765	0.745	0.381	0.246
37		1.195	3.291	0.799	0.398	0.253

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		1.117	3.73	0.861	0.416	0.261
39		1.047	3.249	0.931	0.435	0.27
40		0.984	2.862	1.011	0.456	0.278
41		0.927	2.544	1.104	0.478	0.288
42		0.876	2.28	1.212	0.503	0.297
43		0.829	2.059	1.338	0.53	0.308
44		0.787	1.87	1.489	0.56	0.319
45		0.748	1.709	1.671	0.593	0.331
46		0.712	1.569	1.892	0.63	0.344
47		0.679	1.447	2.166	0.67	0.357
48		0.649	1.34	2.512	0.715	0.372
49		0.621	1.246	2.958	0.766	0.388
50		0.595	1.162	3.548	0.823	0.405
51		0.57	1.088	3.525	0.887	0.423
52		0.548	1.021	3.085	0.961	0.443
53		0.527	0.961	2.727	1.046	0.465
54		0.507	0.906	2.433	1.145	0.488
55		0.489	0.857	2.187	1.26	0.514
56		0.471	0.812	1.98	1.396	0.542
57		0.455	0.771	1.803	1.558	0.573
58		0.44	0.733	1.65	1.754	0.607
59		0.426	0.699	1.518	1.994	0.645
60		0.412	0.667	1.403	2.294	0.687
61			0.637	1.301	2.676	0.735
62			0.61	1.212	3.173	0.788
63			0.585	1.132	3.84	0.848
64			0.561	1.06	3.337	0.916
65			0.539	0.996	2.933	0.994
66			0.519	0.938	2.603	1.084
67			0.5	0.886	2.33	1.189
68			0.482	0.838	2.1	1.311
69			0.465	0.795	1.906	1.457
70			0.449	0.755	1.739	1.632
71			0.434	0.719	1.595	1.844
72			0.42	0.686	1.47	2.106
73			0.407	0.655	1.361	2.436
74			0.394	0.626	1.264	2.859

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.382	0.6	1.178	3.416
76			0.371	0.575	1.102	3.625
77			0.36	0.552	1.034	3.165
78			0.35	0.531	0.972	2.793
79			0.341	0.511	0.917	2.488
80			0.331	0.492	0.866	2.233
81			0.323	0.475	0.821	2.019
82			0.314	0.458	0.779	1.836
83			0.306	0.443	0.74	1.679
84			0.299	0.428	0.705	1.543
85			0.292	0.415	0.673	1.425
86			0.285	0.402	0.643	1.321
87			0.278	0.389	0.615	1.229
88			0.272	0.378	0.59	1.147
89			0.266	0.367	0.566	1.074
90			0.26	0.356	0.543	1.008
91				0.346	0.523	0.949
92				0.337	0.503	0.896
93				0.328	0.485	0.848
94				0.319	0.468	0.803
95				0.311	0.452	0.763
96				0.303	0.437	0.726
97				0.296	0.423	0.692
98				0.289	0.409	0.661
99				0.282	0.397	0.632
100				0.275	0.385	0.605
101				0.269	0.373	0.58
102				0.263	0.362	0.557
103				0.257	0.352	0.535
104				0.252	0.343	0.515
105				0.247	0.333	0.496
106				0.241	0.324	0.478
107				0.236	0.316	0.462
108				0.232	0.308	0.446
109				0.227	0.3	0.431
110				0.223	0.293	0.417
111				0.218	0.286	0.404

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.214	0.279	0.392
113				0.21	0.273	0.38
114				0.207	0.267	0.369
115				0.203	0.261	0.358
116				0.199	0.255	0.348
117				0.196	0.25	0.339
118				0.192	0.244	0.33
119				0.189	0.239	0.321
120				0.186	0.235	0.313
121					0.23	0.305
122					0.225	0.297
123					0.221	0.29
124					0.217	0.283
125					0.213	0.277
126					0.209	0.27
127					0.205	0.264
128					0.201	0.259
129					0.198	0.253
130					0.194	0.248
131					0.191	0.242
132					0.188	0.237
133					0.185	0.233
134					0.182	0.228
135					0.179	0.224
136					0.176	0.219
137					0.173	0.215
138					0.171	0.211
139					0.168	0.207
140					0.166	0.204
141					0.163	0.2
142					0.161	0.197
143					0.158	0.193
144					0.156	0.19
145					0.154	0.187
146					0.152	0.184
147					0.15	0.181
148					0.148	0.178

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.146	0.175
150					0.144	0.172
151						0.17
152						0.167
153						0.165
154						0.162
155						0.16
156						0.157
157						0.155
158						0.153
159						0.151
160						0.149
161						0.147
162						0.145
163						0.143
164						0.141
165						0.139
166						0.138
167						0.136
168						0.134
169						0.132
170						0.131
171						0.129
172						0.128
173						0.126
174						0.125
175						0.123
176						0.122
177						0.121
178						0.119
179						0.118
180						0.117

附表 6-6 芝加哥法推求重现期 30a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	0.964	0.454	0.282	0.2	0.154	0.125
2	1.046	0.475	0.291	0.205	0.157	0.127
3	1.141	0.499	0.301	0.21	0.16	0.129
4	1.251	0.524	0.311	0.216	0.163	0.131
5	1.38	0.552	0.322	0.221	0.166	0.133
6	1.534	0.583	0.333	0.227	0.17	0.135
7	1.718	0.617	0.346	0.233	0.173	0.137
8	1.941	0.655	0.359	0.239	0.177	0.14
9	2.217	0.696	0.373	0.246	0.181	0.142
10	2.564	0.743	0.388	0.253	0.185	0.144
11	3.009	0.795	0.405	0.261	0.189	0.147
12	3.596	0.853	0.422	0.268	0.193	0.15
13	3.816	0.92	0.441	0.277	0.198	0.152
14	3.332	0.996	0.462	0.286	0.202	0.155
15	2.941	1.082	0.484	0.295	0.207	0.158
16	2.619	1.183	0.509	0.305	0.212	0.161
17	2.351	1.3	0.535	0.315	0.218	0.165
18	2.125	1.439	0.564	0.326	0.223	0.168
19	1.933	1.603	0.596	0.338	0.229	0.171
20	1.768	1.802	0.632	0.351	0.235	0.175
21	1.625	2.044	0.671	0.365	0.242	0.179
22	1.5	2.346	0.714	0.379	0.249	0.182
23	1.39	2.728	0.763	0.395	0.256	0.186
24	1.293	3.224	0.817	0.412	0.264	0.191
25	1.207	3.884	0.879	0.43	0.272	0.195
26	1.131	3.61	0.949	0.449	0.28	0.2
27	1.062	3.166	1.029	0.471	0.289	0.204
28	0.999	2.804	1.121	0.494	0.299	0.209
29	0.943	2.506	1.228	0.519	0.309	0.215
30	0.892	2.256	1.353	0.547	0.32	0.22
31		2.044	1.501	0.577	0.331	0.226
32		1.864	1.678	0.61	0.343	0.232
33		1.708	1.893	0.647	0.356	0.238
34		1.573	2.157	0.688	0.37	0.245
35		1.454	2.488	0.733	0.385	0.252
36		1.35	2.911	0.784	0.401	0.259
37		1.258	3.464	0.841	0.419	0.267

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		1.176	3.926	0.906	0.438	0.275
39		1.102	3.421	0.98	0.458	0.284
40		1.036	3.013	1.064	0.48	0.293
41		0.976	2.678	1.162	0.504	0.303
42		0.922	2.401	1.275	0.53	0.313
43		0.873	2.167	1.409	0.558	0.324
44		0.828	1.969	1.568	0.59	0.336
45		0.787	1.799	1.759	0.624	0.348
46		0.75	1.652	1.992	0.663	0.362
47		0.715	1.523	2.28	0.705	0.376
48		0.683	1.411	2.644	0.753	0.392
49		0.653	1.312	3.113	0.806	0.408
50		0.626	1.224	3.735	0.866	0.426
51		0.6	1.145	3.71	0.934	0.445
52		0.577	1.075	3.247	1.012	0.466
53		0.555	1.011	2.871	1.101	0.489
54		0.534	0.954	2.561	1.205	0.514
55		0.514	0.902	2.302	1.326	0.541
56		0.496	0.855	2.084	1.469	0.571
57		0.479	0.811	1.898	1.64	0.603
58		0.463	0.772	1.737	1.846	0.639
59		0.448	0.735	1.598	2.099	0.679
60		0.434	0.702	1.477	2.415	0.724
61			0.671	1.37	2.817	0.773
62			0.642	1.275	3.34	0.829
63			0.615	1.191	4.042	0.892
64			0.591	1.116	3.513	0.964
65			0.568	1.049	3.088	1.046
66			0.546	0.988	2.74	1.141
67			0.526	0.933	2.452	1.251
68			0.507	0.883	2.211	1.38
69			0.489	0.837	2.006	1.534
70			0.473	0.795	1.831	1.718
71			0.457	0.757	1.679	1.941
72			0.442	0.722	1.548	2.217
73			0.428	0.689	1.432	2.564
74			0.415	0.659	1.331	3.009

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.402	0.631	1.241	3.596
76			0.391	0.605	1.16	3.816
77			0.379	0.581	1.088	3.332
78			0.369	0.559	1.024	2.941
79			0.359	0.538	0.965	2.619
80			0.349	0.518	0.912	2.351
81			0.34	0.5	0.864	2.125
82			0.331	0.482	0.82	1.933
83			0.323	0.466	0.779	1.768
84			0.315	0.451	0.742	1.625
85			0.307	0.436	0.708	1.5
86			0.3	0.423	0.677	1.39
87			0.293	0.41	0.648	1.293
88			0.286	0.398	0.621	1.207
89			0.28	0.386	0.596	1.131
90			0.273	0.375	0.572	1.062
91				0.365	0.55	0.999
92				0.355	0.53	0.943
93				0.345	0.511	0.892
94				0.336	0.493	0.846
95				0.328	0.476	0.803
96				0.319	0.46	0.764
97				0.312	0.445	0.728
98				0.304	0.431	0.695
99				0.297	0.418	0.665
100				0.29	0.405	0.637
101				0.283	0.393	0.61
102				0.277	0.382	0.586
103				0.271	0.371	0.563
104				0.265	0.361	0.542
105				0.26	0.351	0.522
106				0.254	0.342	0.503
107				0.249	0.333	0.486
108				0.244	0.324	0.469
109				0.239	0.316	0.454
110				0.234	0.308	0.439
111				0.23	0.301	0.425

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.226	0.294	0.412
113				0.222	0.287	0.4
114				0.217	0.281	0.388
115				0.214	0.275	0.377
116				0.21	0.269	0.367
117				0.206	0.263	0.357
118				0.203	0.257	0.347
119				0.199	0.252	0.338
120				0.196	0.247	0.329
121					0.242	0.321
122					0.237	0.313
123					0.233	0.305
124					0.228	0.298
125					0.224	0.291
126					0.22	0.285
127					0.216	0.278
128					0.212	0.272
129					0.208	0.266
130					0.205	0.261
131					0.201	0.255
132					0.198	0.25
133					0.195	0.245
134					0.191	0.24
135					0.188	0.235
136					0.185	0.231
137					0.182	0.227
138					0.18	0.222
139					0.177	0.218
140					0.174	0.214
141					0.172	0.211
142					0.169	0.207
143					0.167	0.203
144					0.164	0.2
145					0.162	0.197
146					0.16	0.193
147					0.158	0.19
148					0.155	0.187

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.153	0.184
150					0.151	0.181
151						0.179
152						0.176
153						0.173
154						0.171
155						0.168
156						0.166
157						0.163
158						0.161
159						0.159
160						0.157
161						0.155
162						0.153
163						0.151
164						0.149
165						0.147
166						0.145
167						0.143
168						0.141
169						0.139
170						0.138
171						0.136
172						0.135
173						0.133
174						0.131
175						0.13
176						0.128
177						0.127
178						0.126
179						0.124
180						0.123

附表 6-7 芝加哥法推求重现期 50a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	1.025	0.482	0.3	0.213	0.164	0.133
2	1.112	0.505	0.309	0.218	0.167	0.135
3	1.213	0.53	0.32	0.224	0.17	0.137
4	1.33	0.557	0.331	0.229	0.174	0.139
5	1.467	0.587	0.342	0.235	0.177	0.141
6	1.63	0.62	0.354	0.241	0.181	0.143
7	1.826	0.656	0.368	0.248	0.184	0.146
8	2.064	0.696	0.382	0.254	0.188	0.148
9	2.357	0.74	0.397	0.262	0.192	0.151
10	2.726	0.79	0.413	0.269	0.196	0.154
11	3.199	0.845	0.43	0.277	0.201	0.156
12	3.822	0.907	0.449	0.285	0.205	0.159
13	4.057	0.978	0.469	0.294	0.21	0.162
14	3.542	1.058	0.491	0.304	0.215	0.165
15	3.126	1.151	0.515	0.313	0.22	0.168
16	2.784	1.258	0.541	0.324	0.226	0.171
17	2.499	1.382	0.569	0.335	0.232	0.175
18	2.259	1.529	0.6	0.347	0.237	0.178
19	2.055	1.704	0.634	0.36	0.244	0.182
20	1.879	1.915	0.672	0.373	0.25	0.186
21	1.727	2.173	0.713	0.388	0.257	0.19
22	1.594	2.494	0.759	0.403	0.265	0.194
23	1.478	2.9	0.811	0.42	0.272	0.198
24	1.375	3.427	0.869	0.438	0.28	0.203
25	1.283	4.129	0.934	0.457	0.289	0.207
26	1.202	3.837	1.009	0.478	0.298	0.212
27	1.129	3.366	1.094	0.5	0.307	0.217
28	1.062	2.981	1.192	0.525	0.318	0.223
29	1.003	2.664	1.305	0.552	0.328	0.228
30	0.949	2.398	1.438	0.581	0.34	0.234
31		2.173	1.596	0.613	0.352	0.24
32		1.981	1.784	0.649	0.365	0.246
33		1.816	2.012	0.688	0.379	0.253
34		1.672	2.293	0.731	0.394	0.26
35		1.546	2.645	0.779	0.41	0.268
36		1.435	3.094	0.833	0.427	0.275
37		1.337	3.683	0.894	0.445	0.284

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		1.25	4.174	0.963	0.465	0.292
39		1.172	3.636	1.041	0.487	0.302
40		1.101	3.203	1.131	0.51	0.311
41		1.038	2.847	1.235	0.535	0.322
42		0.98	2.552	1.356	0.563	0.333
43		0.928	2.304	1.498	0.594	0.345
44		0.881	2.093	1.667	0.627	0.357
45		0.837	1.912	1.87	0.664	0.37
46		0.797	1.756	2.117	0.704	0.385
47		0.76	1.619	2.424	0.75	0.4
48		0.726	1.5	2.811	0.8	0.416
49		0.695	1.395	3.31	0.857	0.434
50		0.665	1.301	3.971	0.921	0.453
51		0.638	1.217	3.944	0.993	0.474
52		0.613	1.143	3.452	1.076	0.496
53		0.589	1.075	3.052	1.171	0.52
54		0.567	1.014	2.723	1.281	0.546
55		0.547	0.959	2.448	1.41	0.575
56		0.528	0.909	2.215	1.562	0.607
57		0.509	0.863	2.017	1.743	0.641
58		0.492	0.821	1.847	1.963	0.68
59		0.476	0.782	1.699	2.232	0.722
60		0.461	0.746	1.57	2.568	0.769
61			0.713	1.456	2.995	0.822
62			0.683	1.356	3.551	0.881
63			0.654	1.266	4.297	0.949
64			0.628	1.187	3.735	1.025
65			0.603	1.115	3.282	1.112
66			0.58	1.05	2.913	1.213
67			0.559	0.991	2.607	1.33
68			0.539	0.938	2.35	1.467
69			0.52	0.89	2.132	1.63
70			0.502	0.845	1.946	1.826
71			0.486	0.805	1.785	2.064
72			0.47	0.767	1.645	2.357
73			0.455	0.733	1.523	2.726
74			0.441	0.701	1.415	3.199

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.428	0.671	1.319	3.822
76			0.415	0.644	1.233	4.057
77			0.403	0.618	1.157	3.542
78			0.392	0.594	1.088	3.126
79			0.381	0.572	1.026	2.784
80			0.371	0.551	0.97	2.499
81			0.361	0.531	0.918	2.259
82			0.352	0.513	0.872	2.055
83			0.343	0.496	0.829	1.879
84			0.334	0.479	0.789	1.727
85			0.326	0.464	0.753	1.594
86			0.319	0.449	0.72	1.478
87			0.311	0.436	0.689	1.375
88			0.304	0.423	0.66	1.283
89			0.297	0.41	0.633	1.202
90			0.291	0.399	0.608	1.129
91				0.388	0.585	1.062
92				0.377	0.563	1.003
93				0.367	0.543	0.949
94				0.357	0.524	0.899
95				0.348	0.506	0.854
96				0.34	0.489	0.813
97				0.331	0.473	0.774
98				0.323	0.458	0.739
99				0.316	0.444	0.707
100				0.308	0.43	0.677
101				0.301	0.418	0.649
102				0.295	0.406	0.623
103				0.288	0.394	0.599
104				0.282	0.383	0.576
105				0.276	0.373	0.555
106				0.27	0.363	0.535
107				0.265	0.354	0.516
108				0.259	0.345	0.499
109				0.254	0.336	0.483
110				0.249	0.328	0.467
111				0.245	0.32	0.452

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.24	0.313	0.438
113				0.235	0.305	0.425
114				0.231	0.299	0.413
115				0.227	0.292	0.401
116				0.223	0.286	0.39
117				0.219	0.279	0.379
118				0.215	0.274	0.369
119				0.212	0.268	0.359
120				0.208	0.262	0.35
121					0.257	0.341
122					0.252	0.333
123					0.247	0.325
124					0.243	0.317
125					0.238	0.31
126					0.234	0.303
127					0.23	0.296
128					0.225	0.289
129					0.221	0.283
130					0.218	0.277
131					0.214	0.271
132					0.21	0.266
133					0.207	0.26
134					0.203	0.255
135					0.2	0.25
136					0.197	0.245
137					0.194	0.241
138					0.191	0.236
139					0.188	0.232
140					0.185	0.228
141					0.182	0.224
142					0.18	0.22
143					0.177	0.216
144					0.175	0.212
145					0.172	0.209
146					0.17	0.205
147					0.168	0.202
148					0.165	0.199

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.163	0.196
150					0.161	0.193
151						0.19
152						0.187
153						0.184
154						0.181
155						0.179
156						0.176
157						0.174
158						0.171
159						0.169
160						0.167
161						0.164
162						0.162
163						0.16
164						0.158
165						0.156
166						0.154
167						0.152
168						0.15
169						0.148
170						0.146
171						0.145
172						0.143
173						0.141
174						0.14
175						0.138
176						0.136
177						0.135
178						0.133
179						0.132
180						0.131

附表 6-8 芝加哥法推求重现期 100a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型结果

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
1	1.107	0.521	0.324	0.23	0.177	0.143
2	1.202	0.546	0.334	0.236	0.18	0.145
3	1.311	0.573	0.345	0.242	0.184	0.148
4	1.437	0.602	0.357	0.248	0.187	0.15
5	1.586	0.635	0.37	0.254	0.191	0.153
6	1.762	0.67	0.383	0.261	0.195	0.155
7	1.973	0.709	0.397	0.268	0.199	0.158
8	2.23	0.752	0.412	0.275	0.203	0.16
9	2.547	0.8	0.429	0.283	0.208	0.163
10	2.945	0.853	0.446	0.291	0.212	0.166
11	3.456	0.913	0.465	0.299	0.217	0.169
12	4.13	0.98	0.485	0.308	0.222	0.172
13	4.383	1.057	0.507	0.318	0.227	0.175
14	3.827	1.144	0.531	0.328	0.232	0.178
15	3.378	1.243	0.556	0.339	0.238	0.182
16	3.008	1.359	0.584	0.35	0.244	0.185
17	2.7	1.494	0.615	0.362	0.25	0.189
18	2.441	1.652	0.648	0.375	0.257	0.193
19	2.22	1.841	0.685	0.389	0.263	0.197
20	2.03	2.069	0.726	0.403	0.27	0.201
21	1.866	2.348	0.771	0.419	0.278	0.205
22	1.723	2.695	0.82	0.436	0.286	0.21
23	1.597	3.134	0.876	0.454	0.294	0.214
24	1.486	3.703	0.939	0.473	0.303	0.219
25	1.387	4.461	1.01	0.494	0.312	0.224
26	1.299	4.146	1.09	0.516	0.322	0.229
27	1.219	3.636	1.182	0.541	0.332	0.235
28	1.148	3.221	1.287	0.567	0.343	0.24
29	1.083	2.878	1.41	0.596	0.355	0.246
30	1.025	2.591	1.554	0.628	0.367	0.253
31		2.348	1.724	0.663	0.38	0.259
32		2.141	1.927	0.701	0.394	0.266
33		1.962	2.174	0.743	0.409	0.273
34		1.806	2.478	0.79	0.425	0.281
35		1.67	2.858	0.842	0.443	0.289
36		1.551	3.343	0.9	0.461	0.298
37		1.445	3.979	0.966	0.481	0.306

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
38		1.35	4.51	1.041	0.503	0.316
39		1.266	3.929	1.125	0.526	0.326
40		1.19	3.46	1.222	0.551	0.336
41		1.121	3.076	1.334	0.579	0.348
42		1.059	2.757	1.465	0.609	0.36
43		1.003	2.489	1.618	0.641	0.372
44		0.951	2.261	1.801	0.677	0.386
45		0.904	2.066	2.02	0.717	0.4
46		0.861	1.897	2.288	0.761	0.416
47		0.821	1.75	2.619	0.81	0.432
48		0.784	1.621	3.037	0.865	0.45
49		0.75	1.507	3.576	0.926	0.469
50		0.719	1.406	4.29	0.995	0.489
51		0.69	1.315	4.262	1.073	0.512
52		0.662	1.235	3.73	1.162	0.536
53		0.637	1.162	3.298	1.265	0.562
54		0.613	1.096	2.942	1.384	0.59
55		0.591	1.036	2.645	1.523	0.621
56		0.57	0.982	2.394	1.688	0.655
57		0.55	0.932	2.18	1.884	0.693
58		0.532	0.887	1.996	2.121	0.734
59		0.515	0.845	1.836	2.411	0.78
60		0.498	0.806	1.696	2.774	0.831
61			0.771	1.573	3.236	0.888
62			0.738	1.465	3.837	0.952
63			0.707	1.368	4.643	1.025
64			0.679	1.282	4.035	1.107
65			0.652	1.204	3.547	1.202
66			0.627	1.135	3.148	1.311
67			0.604	1.071	2.817	1.437
68			0.582	1.014	2.539	1.586
69			0.562	0.961	2.304	1.762
70			0.543	0.913	2.103	1.973
71			0.525	0.869	1.929	2.23
72			0.508	0.829	1.778	2.547
73			0.492	0.792	1.645	2.945
74			0.477	0.757	1.528	3.456

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
75			0.462	0.725	1.425	4.13
76			0.449	0.695	1.333	4.383
77			0.436	0.668	1.25	3.827
78			0.424	0.642	1.176	3.378
79			0.412	0.618	1.109	3.008
80			0.401	0.595	1.048	2.7
81			0.39	0.574	0.992	2.441
82			0.38	0.554	0.942	2.22
83			0.371	0.536	0.895	2.03
84			0.361	0.518	0.853	1.866
85			0.353	0.501	0.814	1.723
86			0.344	0.486	0.777	1.597
87			0.336	0.471	0.744	1.486
88			0.328	0.457	0.713	1.387
89			0.321	0.443	0.684	1.299
90			0.314	0.431	0.657	1.219
91				0.419	0.632	1.148
92				0.407	0.609	1.083
93				0.397	0.587	1.025
94				0.386	0.566	0.971
95				0.376	0.547	0.923
96				0.367	0.528	0.878
97				0.358	0.511	0.837
98				0.349	0.495	0.799
99				0.341	0.48	0.764
100				0.333	0.465	0.731
101				0.325	0.451	0.701
102				0.318	0.438	0.673
103				0.311	0.426	0.647
104				0.305	0.414	0.622
105				0.298	0.403	0.6
106				0.292	0.392	0.578
107				0.286	0.382	0.558
108				0.28	0.372	0.539
109				0.275	0.363	0.521
110				0.269	0.354	0.505
111				0.264	0.346	0.489

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
112				0.259	0.338	0.474
113				0.254	0.33	0.459
114				0.25	0.323	0.446
115				0.245	0.315	0.433
116				0.241	0.309	0.421
117				0.237	0.302	0.41
118				0.233	0.296	0.399
119				0.229	0.289	0.388
120				0.225	0.284	0.378
121					0.278	0.369
122					0.273	0.36
123					0.267	0.351
124					0.262	0.343
125					0.257	0.335
126					0.253	0.327
127					0.248	0.32
128					0.244	0.313
129					0.239	0.306
130					0.235	0.299
131					0.231	0.293
132					0.227	0.287
133					0.224	0.281
134					0.22	0.276
135					0.216	0.27
136					0.213	0.265
137					0.21	0.26
138					0.206	0.255
139					0.203	0.251
140					0.2	0.246
141					0.197	0.242
142					0.194	0.238
143					0.191	0.234
144					0.189	0.23
145					0.186	0.226
146					0.184	0.222
147					0.181	0.218
148					0.179	0.215

降水历时(min)	降水强度(mm/min)					
	30min	60min	90min	120min	150min	180min
149					0.176	0.212
150					0.174	0.208
151						0.205
152						0.202
153						0.199
154						0.196
155						0.193
156						0.19
157						0.188
158						0.185
159						0.182
160						0.18
161						0.178
162						0.175
163						0.173
164						0.171
165						0.168
166						0.166
167						0.164
168						0.162
169						0.16
170						0.158
171						0.156
172						0.154
173						0.153
174						0.151
175						0.149
176						0.147
177						0.146
178						0.144
179						0.143
180						0.141

附表 7: 同频率分析法推求黄石市历时 24h 设计暴雨雨型结果 (时段长 5min)

附表 7-1 黄石市历时 24h 设计暴雨雨型各时段 (时段长: 5min) 比例表 (单位: %)

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
1	0.716												
2	0.392												
3	0.491												
4	0.442												
5	0.701												
6	0.657												
7	0.256												
8	0.305												
9	0.348												
10	0.240												
11	0.209												
12	0.420												
13	1.170												
14	0.838												
15	0.816												
16	0.392												
17	0.245												
18	0.217												
19	0.198												
20	0.057												
21	0.080												
22	0.263												
23	0.508												
24	0.146												
25	0.309												
26	0.437												
27	0.509												
28	0.170												
29	0.152												
30	0.221												
31	0.410												
32	0.389												
33	0.210												
34	0.212												
35	0.098												
36	0.303												
37	0.810												
38	0.931												
39	0.925												
40	0.906												
41	0.853												
42	0.495												
43	0.262												
44	0.168												
45	0.208												
46	0.169												
47	0.119												
48	0.138												
49	0.099												
50	0.214												

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
51	0.135												
52	0.144												
53	0.180												
54	0.134												
55	0.186												
56	0.215												
57	0.219												
58	0.270												
59	0.236												
60	0.131												
61	0.118												
62	0.110												
63	0.120												
64	0.074												
65	0.110												
66	0.171												
67	0.198												
68	0.225												
69	0.228												
70	0.400												
71	0.795												
72	2.831												
73	2.148												
74	2.630												
75	1.877												
76	1.090												
77	1.219												
78	2.322												
79	1.246												
80	0.476												
81	0.548												
82	0.375												
83	0.436												
84	0.617												
85	1.370												
86	1.947												
87	0.975												
88	0.739												
89	0.971												
90	0.477												
91	0.439												
92	0.648												
93	0.633												
94	0.382												
95	0.271												
96	0.642												
97	0.611												
98	0.698												
99	0.878												
100	1.280												
101	1.495												
102	0.718												
103	0.449												
104	0.527												
105	0.698												
106	0.696												
107	0.638												
108	0.723												
109	0.657												

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
110	0.702												
111	0.607												
112	0.715												
113	0.800												
114	0.545												
115	0.688												
116	0.886												
117	0.801												
118	1.246												
119	0.747												
120	0.535												
121	0.820												
122	0.930												
123	1.825												
124	1.037												
125	1.538												
126	1.249												
127	1.143												
128	0.893												
129	1.025												
130	0.874												
131	1.297												
132	0.984												
133	0.981												
134	1.394												
135	2.099												
136	1.770												
137	1.199												
138	2.003												
139	1.203												
140	1.587												
141	1.265												
142	1.045												
143	0.734												
144	1.233												
145				7.944									
146				12.029									
147				9.802									
148							19.309						
149							22.180						
150							15.767						
151							18.481						
152								11.228					
153								9.452					
154								15.060					
155								19.375					
156								23.158					
157								21.727					
158									31.041				
159									37.212				
160										27.889			
161										39.664			
162											29.874		
163											70.126		
164												100.000	
165										32.447			
166										42.556			
167										25.301			
168										32.143			

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
169									31.747				
170							15.413						
171							8.849						
172						16.012							
173						14.769							
174						16.427							
175						19.980							
176						16.859							
177						15.954							
178					10.328								
179					15.009								
180					13.967								
181					18.473								
182					21.338								
183					20.885								
184				6.346									
185				3.931									
186				7.985									
187				12.915									
188				10.200									
189				6.612									
190				10.138									
191				5.399									
192				6.699									
193			2.776										
194			2.914										
195			2.558										
196			4.033										
197			5.263										
198			5.319										
199			5.448										
200			7.716										
201			5.163										
202			4.800										
203			5.868										
204			4.347										
205			3.224										
206			2.783										
207			4.200										
208			4.606										
209			4.166										
210			3.264										
211			3.211										
212			3.200										
213			2.170										
214			4.966										
215			5.126										
216			2.878										
217		0.988											
218		0.803											
219		0.852											
220		0.663											
221		0.527											
222		0.553											
223		0.678											
224		0.563											
225		0.546											
226		0.495											
227		0.751											

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
228		0.789											
229		1.017											
230		0.792											
231		0.758											
232		1.619											
233		5.429											
234		5.366											
235		4.996											
236		5.211											
237		2.026											
238		0.960											
239		1.207											
240		1.530											
241		1.208											
242		0.890											
243		1.065											
244		0.831											
245		0.752											
246		1.151											
247		1.183											
248		0.958											
249		0.692											
250		1.339											
251		1.627											
252		1.194											
253		1.030											
254		0.717											
255		0.388											
256		0.543											
257		0.703											
258		0.551											
259		0.608											
260		0.606											
261		0.517											
262		0.670											
263		0.603											
264		0.586											
265		0.786											
266		0.800											
267		0.982											
268		0.878											
269		0.737											
270		0.612											
271		1.389											
272		0.861											
273		0.715											
274		1.088											
275		0.827											
276		0.748											
277		0.934											
278		1.317											
279		1.181											
280		1.966											
281		1.561											
282		2.275											
283		5.183											
284		2.913											
285		3.123											
286		3.106											

时段	时长\min												
	H1440-H720	H720-H360	H360-H240	H240-H180	H180-H150	H150-H120	H120-H90	H90-H60	H60-H45	H45-H30	H30-H15	H15-H5	H5
287		4.155											
288		2.331											

附表 7-2 黄石市重现期 2a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.140	0.076	0.096	0.086	0.137	0.128	0.050	0.059	0.068	0.047	0.041
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.082	0.228	0.164	0.159	0.077	0.048	0.042	0.039	0.011	0.016	0.051
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.099	0.029	0.060	0.085	0.099	0.033	0.030	0.043	0.080	0.076	0.041
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.041	0.019	0.059	0.158	0.182	0.181	0.177	0.166	0.097	0.051	0.033
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.041	0.033	0.023	0.027	0.019	0.042	0.026	0.028	0.035	0.026	0.036
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.042	0.043	0.053	0.046	0.026	0.023	0.021	0.023	0.014	0.021	0.033
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.039	0.044	0.044	0.078	0.155	0.553	0.419	0.513	0.366	0.213	0.238
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	0.453	0.243	0.093	0.107	0.073	0.085	0.120	0.267	0.380	0.190	0.144
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.189	0.093	0.086	0.126	0.123	0.074	0.053	0.125	0.119	0.136	0.171
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.250	0.292	0.140	0.088	0.103	0.136	0.136	0.125	0.141	0.128	0.137
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.118	0.140	0.156	0.106	0.134	0.173	0.156	0.243	0.146	0.104	0.160
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.182	0.356	0.202	0.300	0.244	0.223	0.174	0.200	0.171	0.253	0.192
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.192	0.272	0.410	0.345	0.234	0.391	0.235	0.310	0.247	0.204	0.143
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.241	0.539	0.816	0.665	0.702	0.807	0.573	0.672	0.721	0.607	0.967
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	1.245	1.488	1.396	1.171	1.403	2.614	3.717	3.809	8.942	11.071	3.041

时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	2.672	1.589	2.018	1.197	0.561	0.322	0.470	0.433	0.482	0.586	0.495
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.468	0.230	0.334	0.311	0.411	0.475	0.465	0.431	0.267	0.542	0.877
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	0.692	0.449	0.688	0.366	0.455	0.324	0.340	0.298	0.470	0.614	0.620
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	0.635	0.900	0.602	0.560	0.684	0.507	0.376	0.324	0.490	0.537	0.486
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.381	0.374	0.373	0.253	0.579	0.598	0.336	0.192	0.156	0.165	0.129
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.102	0.107	0.132	0.109	0.106	0.096	0.146	0.153	0.197	0.154	0.147
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.314	1.054	1.041	0.970	1.011	0.393	0.186	0.234	0.297	0.234	0.173
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.207	0.161	0.146	0.223	0.230	0.186	0.134	0.260	0.316	0.232	0.200
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.139	0.075	0.105	0.136	0.107	0.118	0.118	0.100	0.130	0.117	0.114
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.153	0.155	0.191	0.170	0.143	0.119	0.270	0.167	0.139	0.211	0.160
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.145	0.181	0.256	0.229	0.382	0.303	0.442	1.006	0.565	0.606	0.603
时段	287	288									
降雨量/mm	0.806	0.452									

附表 7-3 黄石市重现期 3a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.167	0.091	0.114	0.103	0.163	0.153	0.060	0.071	0.081	0.056	0.049
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.098	0.272	0.195	0.190	0.091	0.057	0.051	0.046	0.013	0.019	0.061
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.118	0.034	0.072	0.102	0.118	0.039	0.035	0.051	0.095	0.091	0.049

时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.049	0.023	0.070	0.188	0.217	0.215	0.211	0.198	0.115	0.061	0.039
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.048	0.039	0.028	0.032	0.023	0.050	0.031	0.034	0.042	0.031	0.043
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.050	0.051	0.063	0.055	0.030	0.027	0.026	0.028	0.017	0.026	0.040
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.046	0.052	0.053	0.093	0.185	0.659	0.500	0.612	0.437	0.254	0.284
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	0.540	0.290	0.111	0.128	0.087	0.101	0.144	0.319	0.453	0.227	0.172
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.226	0.111	0.102	0.151	0.147	0.089	0.063	0.149	0.142	0.163	0.204
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.298	0.348	0.167	0.105	0.123	0.162	0.162	0.148	0.168	0.153	0.163
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.141	0.167	0.186	0.127	0.160	0.206	0.186	0.290	0.174	0.125	0.191
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.216	0.425	0.241	0.358	0.291	0.266	0.208	0.239	0.203	0.302	0.229
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.228	0.324	0.489	0.412	0.279	0.466	0.280	0.369	0.294	0.243	0.171
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.287	0.623	0.943	0.768	0.804	0.923	0.656	0.769	0.843	0.710	1.131
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	1.455	1.740	1.632	1.304	1.563	3.019	4.294	4.249	9.973	12.156	3.513
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	3.109	1.848	2.348	1.333	0.642	0.368	0.525	0.484	0.539	0.655	0.553
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.523	0.252	0.366	0.341	0.451	0.520	0.509	0.497	0.308	0.626	1.012
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	0.800	0.518	0.795	0.423	0.525	0.369	0.388	0.340	0.537	0.700	0.708
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	0.725	1.027	0.687	0.639	0.781	0.578	0.429	0.370	0.559	0.613	0.554
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220

降雨量/mm	0.434	0.427	0.426	0.289	0.661	0.682	0.383	0.225	0.183	0.194	0.151
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.120	0.126	0.155	0.128	0.125	0.113	0.171	0.180	0.232	0.180	0.173
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.369	1.237	1.223	1.139	1.188	0.462	0.219	0.275	0.349	0.275	0.203
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.243	0.189	0.171	0.262	0.270	0.218	0.158	0.305	0.371	0.272	0.235
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.163	0.088	0.124	0.160	0.126	0.139	0.138	0.118	0.153	0.137	0.134
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.179	0.182	0.224	0.200	0.168	0.140	0.317	0.196	0.163	0.248	0.188
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.170	0.213	0.300	0.269	0.448	0.356	0.519	1.181	0.664	0.712	0.708
时段	287	288									
降雨量/mm	0.947	0.531									

附表 7-4 黄石市重现期 5a 历时 24h（5min 间隔）的设计暴雨雨型结果（“最不利”）

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.218	0.119	0.149	0.134	0.213	0.200	0.078	0.093	0.106	0.073	0.064
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.128	0.356	0.255	0.248	0.119	0.075	0.066	0.060	0.017	0.024	0.080
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.154	0.044	0.094	0.133	0.155	0.052	0.046	0.067	0.125	0.118	0.064
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.065	0.030	0.092	0.246	0.283	0.281	0.275	0.259	0.151	0.080	0.051
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.063	0.051	0.036	0.042	0.030	0.065	0.041	0.044	0.055	0.041	0.056
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.065	0.066	0.082	0.072	0.040	0.036	0.033	0.036	0.022	0.033	0.052
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.060	0.068	0.069	0.122	0.242	0.861	0.653	0.800	0.571	0.331	0.370
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	0.706	0.379	0.145	0.167	0.114	0.132	0.188	0.416	0.592	0.296	0.225
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

降雨量/mm	0.295	0.145	0.133	0.197	0.192	0.116	0.082	0.195	0.186	0.212	0.267
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.389	0.455	0.218	0.137	0.160	0.212	0.212	0.194	0.220	0.200	0.213
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.185	0.217	0.243	0.166	0.209	0.269	0.243	0.379	0.227	0.163	0.249
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.283	0.555	0.315	0.467	0.380	0.348	0.271	0.312	0.266	0.394	0.299
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.298	0.424	0.638	0.538	0.364	0.609	0.366	0.483	0.384	0.318	0.223
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.375	0.761	1.153	0.939	0.940	1.080	0.768	0.900	1.007	0.848	1.351
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	1.739	2.078	1.950	1.483	1.778	3.620	5.148	4.823	11.321	13.463	4.211
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	3.694	2.196	2.790	1.517	0.750	0.431	0.599	0.553	0.615	0.748	0.631
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.597	0.352	0.512	0.477	0.630	0.728	0.713	0.608	0.377	0.765	1.238
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	0.977	0.634	0.971	0.517	0.642	0.456	0.478	0.420	0.662	0.864	0.873
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	0.894	1.266	0.847	0.788	0.963	0.713	0.529	0.457	0.689	0.756	0.684
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.536	0.527	0.525	0.356	0.815	0.841	0.472	0.280	0.227	0.241	0.188
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.149	0.157	0.192	0.160	0.155	0.140	0.213	0.223	0.288	0.224	0.215
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.459	1.538	1.520	1.416	1.477	0.574	0.272	0.342	0.434	0.342	0.252
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.302	0.235	0.213	0.326	0.335	0.271	0.196	0.379	0.461	0.338	0.292
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.203	0.110	0.154	0.199	0.156	0.172	0.172	0.146	0.190	0.171	0.166
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.223	0.227	0.278	0.249	0.209	0.174	0.394	0.244	0.203	0.308	0.234

时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.212	0.265	0.373	0.335	0.557	0.442	0.645	1.469	0.825	0.885	0.880
时段	287	288									
降雨量/mm	1.177	0.660									

附表 7-5 黄石市重现期 10a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.274	0.150	0.188	0.169	0.268	0.251	0.098	0.117	0.133	0.092	0.080
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.161	0.448	0.321	0.312	0.150	0.094	0.083	0.076	0.022	0.030	0.101
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.194	0.056	0.118	0.167	0.195	0.065	0.058	0.084	0.157	0.149	0.080
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.081	0.038	0.116	0.310	0.356	0.354	0.346	0.326	0.189	0.100	0.064
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.079	0.065	0.046	0.053	0.038	0.082	0.052	0.055	0.069	0.051	0.071
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.082	0.084	0.103	0.090	0.050	0.045	0.042	0.046	0.028	0.042	0.065
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.076	0.086	0.087	0.153	0.304	1.083	0.822	1.006	0.718	0.417	0.466
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	0.888	0.477	0.182	0.210	0.143	0.167	0.236	0.524	0.745	0.373	0.283
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.371	0.182	0.168	0.248	0.242	0.146	0.104	0.246	0.234	0.267	0.336
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.490	0.572	0.275	0.172	0.202	0.267	0.266	0.244	0.277	0.251	0.268
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.232	0.274	0.306	0.208	0.263	0.339	0.306	0.477	0.286	0.205	0.314
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.356	0.698	0.397	0.588	0.478	0.437	0.342	0.392	0.334	0.496	0.376
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.375	0.533	0.803	0.677	0.459	0.766	0.460	0.607	0.484	0.400	0.281
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.472	0.900	1.362	1.110	1.110	1.275	0.906	1.062	1.168	0.983	1.567

时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	2.016	2.410	2.261	1.658	1.988	4.209	5.987	5.393	12.661	14.715	4.898
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	4.268	2.538	3.224	1.696	0.886	0.509	0.673	0.621	0.691	0.840	0.709
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.671	0.453	0.659	0.613	0.811	0.937	0.917	0.719	0.445	0.904	1.463
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	1.155	0.749	1.148	0.611	0.759	0.550	0.577	0.507	0.799	1.043	1.054
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	1.079	1.528	1.023	0.951	1.162	0.861	0.639	0.551	0.832	0.912	0.825
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.647	0.636	0.634	0.430	0.984	1.015	0.570	0.339	0.276	0.293	0.228
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.181	0.190	0.233	0.194	0.188	0.170	0.258	0.271	0.349	0.272	0.261
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.556	1.865	1.843	1.716	1.790	0.696	0.330	0.415	0.526	0.415	0.306
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.366	0.286	0.258	0.396	0.406	0.329	0.238	0.460	0.559	0.410	0.354
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.246	0.133	0.186	0.241	0.189	0.209	0.208	0.178	0.230	0.207	0.201
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.270	0.275	0.337	0.302	0.253	0.210	0.477	0.296	0.246	0.374	0.284
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.257	0.321	0.453	0.406	0.675	0.536	0.782	1.781	1.001	1.073	1.067
时段	287	288									
降雨量/mm	1.427	0.801									

附表 7-6 黄石市重现期 20a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.323	0.177	0.222	0.199	0.317	0.297	0.116	0.138	0.157	0.108	0.095
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.190	0.528	0.378	0.368	0.177	0.111	0.098	0.089	0.026	0.036	0.119
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.229	0.066	0.140	0.197	0.230	0.077	0.069	0.100	0.185	0.176	0.095

时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.096	0.044	0.137	0.366	0.420	0.418	0.409	0.385	0.224	0.118	0.076
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.094	0.076	0.054	0.062	0.045	0.097	0.061	0.065	0.081	0.060	0.084
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.097	0.099	0.122	0.106	0.059	0.053	0.050	0.054	0.033	0.050	0.077
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.089	0.101	0.103	0.181	0.359	1.278	0.970	1.187	0.847	0.492	0.550
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	1.048	0.562	0.215	0.247	0.169	0.197	0.279	0.619	0.879	0.440	0.334
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.438	0.215	0.198	0.292	0.286	0.172	0.122	0.290	0.276	0.315	0.396
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.578	0.675	0.324	0.203	0.238	0.315	0.314	0.288	0.327	0.297	0.317
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.274	0.323	0.361	0.246	0.311	0.400	0.362	0.563	0.337	0.242	0.370
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.420	0.824	0.468	0.694	0.564	0.516	0.403	0.463	0.395	0.585	0.444
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.443	0.629	0.948	0.799	0.541	0.904	0.543	0.717	0.571	0.472	0.331
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.557	1.043	1.579	1.287	1.297	1.489	1.059	1.241	1.307	1.100	1.753
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	2.255	2.695	2.528	1.809	2.169	4.725	6.720	5.882	13.806	15.772	5.497
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	4.762	2.831	3.597	1.850	1.035	0.594	0.739	0.681	0.758	0.922	0.778
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.736	0.547	0.795	0.740	0.979	1.130	1.106	0.833	0.516	1.048	1.696
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	1.339	0.868	1.331	0.709	0.880	0.629	0.660	0.580	0.914	1.192	1.205
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	1.234	1.748	1.170	1.088	1.329	0.985	0.730	0.631	0.952	1.044	0.944
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220

降雨量/mm	0.740	0.727	0.725	0.492	1.125	1.161	0.652	0.401	0.326	0.346	0.269
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.214	0.224	0.275	0.229	0.222	0.201	0.305	0.320	0.413	0.321	0.308
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.657	2.203	2.177	2.027	2.114	0.822	0.390	0.490	0.621	0.490	0.361
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.432	0.337	0.305	0.467	0.480	0.389	0.281	0.543	0.660	0.484	0.418
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.291	0.158	0.220	0.285	0.224	0.247	0.246	0.210	0.272	0.245	0.238
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.319	0.324	0.398	0.356	0.299	0.248	0.564	0.349	0.290	0.442	0.335
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.303	0.379	0.535	0.479	0.798	0.633	0.923	2.103	1.182	1.267	1.260
时段	287	288									
降雨量/mm	1.686	0.946									

附表 7-7 黄石市重现期 30a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.355	0.194	0.244	0.219	0.348	0.326	0.127	0.151	0.173	0.119	0.104
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.208	0.580	0.415	0.404	0.194	0.122	0.108	0.098	0.028	0.039	0.130
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.252	0.072	0.153	0.217	0.252	0.084	0.075	0.109	0.203	0.193	0.104
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.105	0.049	0.150	0.401	0.462	0.459	0.449	0.423	0.245	0.130	0.083
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.103	0.084	0.059	0.069	0.049	0.106	0.067	0.071	0.089	0.066	0.092
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.106	0.108	0.134	0.117	0.065	0.058	0.054	0.059	0.037	0.055	0.085
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.098	0.111	0.113	0.199	0.394	1.404	1.065	1.304	0.931	0.540	0.604
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	1.151	0.617	0.236	0.272	0.186	0.216	0.306	0.679	0.965	0.483	0.366
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

降雨量/mm	0.481	0.236	0.218	0.321	0.314	0.189	0.134	0.318	0.303	0.346	0.435
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.635	0.741	0.356	0.223	0.261	0.346	0.345	0.316	0.359	0.326	0.348
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.301	0.355	0.397	0.270	0.341	0.439	0.397	0.618	0.370	0.265	0.407
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.461	0.905	0.514	0.762	0.619	0.567	0.443	0.508	0.433	0.643	0.488
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.486	0.691	1.041	0.877	0.594	0.993	0.596	0.787	0.627	0.518	0.364
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.611	1.118	1.693	1.380	1.430	1.642	1.168	1.369	1.381	1.162	1.852
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	2.383	2.848	2.672	1.889	2.265	5.026	7.149	6.117	14.359	16.329	5.848
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	5.026	2.988	3.796	1.932	1.141	0.655	0.775	0.715	0.795	0.967	0.816
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.772	0.576	0.837	0.779	1.030	1.189	1.164	0.893	0.553	1.124	1.818
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	1.436	0.931	1.427	0.760	0.943	0.675	0.708	0.622	0.980	1.279	1.293
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	1.324	1.875	1.255	1.167	1.426	1.056	0.784	0.676	1.021	1.119	1.012
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.793	0.780	0.778	0.527	1.207	1.246	0.699	0.433	0.352	0.374	0.291
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.231	0.242	0.298	0.247	0.240	0.217	0.330	0.346	0.446	0.347	0.333
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.710	2.382	2.354	2.192	2.286	0.889	0.421	0.529	0.671	0.530	0.391
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.467	0.365	0.330	0.505	0.519	0.420	0.304	0.588	0.714	0.524	0.452
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.314	0.170	0.238	0.308	0.242	0.267	0.266	0.227	0.294	0.265	0.257
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.345	0.351	0.431	0.385	0.323	0.269	0.609	0.378	0.314	0.477	0.363

时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.328	0.410	0.578	0.518	0.862	0.685	0.998	2.274	1.278	1.370	1.362
时段	287	288									
降雨量/mm	1.823	1.023									

附表 7-8 黄石市重现期 50a 历时 24h (5min 间隔) 的设计暴雨雨型结果 (“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.390	0.213	0.268	0.240	0.382	0.358	0.140	0.166	0.190	0.131	0.114
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.229	0.637	0.456	0.444	0.214	0.134	0.118	0.108	0.031	0.043	0.143
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
降雨量/mm	0.276	0.080	0.168	0.238	0.277	0.092	0.083	0.120	0.223	0.212	0.115
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.116	0.054	0.165	0.441	0.507	0.504	0.493	0.464	0.270	0.142	0.091
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.113	0.092	0.065	0.075	0.054	0.117	0.074	0.079	0.098	0.073	0.101
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.117	0.119	0.147	0.128	0.071	0.064	0.060	0.065	0.040	0.060	0.093
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.108	0.122	0.124	0.218	0.433	1.542	1.169	1.432	1.022	0.594	0.664
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	1.264	0.678	0.259	0.298	0.204	0.237	0.336	0.746	1.060	0.531	0.402
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.529	0.260	0.239	0.353	0.345	0.208	0.147	0.350	0.333	0.380	0.478
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.697	0.814	0.391	0.245	0.287	0.380	0.379	0.347	0.394	0.358	0.382
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.331	0.390	0.436	0.297	0.375	0.482	0.436	0.678	0.406	0.291	0.447
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.506	0.994	0.564	0.837	0.680	0.622	0.486	0.558	0.476	0.706	0.536
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.534	0.759	1.143	0.964	0.653	1.091	0.655	0.864	0.689	0.569	0.400
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.671	1.223	1.852	1.509	1.541	1.770	1.258	1.475	1.471	1.238	1.973

时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	2.538	3.034	2.846	1.988	2.383	5.363	7.627	6.440	15.118	16.996	6.239
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	5.348	3.179	4.039	2.033	1.230	0.706	0.817	0.754	0.838	1.020	0.860
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.814	0.630	0.916	0.852	1.127	1.302	1.274	0.977	0.605	1.230	1.989
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	1.571	1.018	1.561	0.831	1.032	0.737	0.774	0.679	1.071	1.397	1.412
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	1.446	2.048	1.371	1.274	1.558	1.154	0.856	0.739	1.115	1.223	1.106
时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.867	0.852	0.849	0.576	1.318	1.361	0.764	0.476	0.387	0.411	0.319
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.254	0.266	0.327	0.272	0.263	0.239	0.362	0.380	0.490	0.382	0.366
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.780	2.617	2.587	2.409	2.512	0.977	0.463	0.582	0.738	0.582	0.429
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.513	0.401	0.362	0.555	0.570	0.462	0.334	0.646	0.785	0.575	0.497
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.346	0.187	0.262	0.339	0.266	0.293	0.292	0.249	0.323	0.291	0.282
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.379	0.385	0.473	0.423	0.355	0.295	0.670	0.415	0.345	0.525	0.399
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.360	0.450	0.635	0.569	0.948	0.753	1.097	2.499	1.404	1.506	1.497
时段	287	288									
降雨量/mm	2.003	1.124									

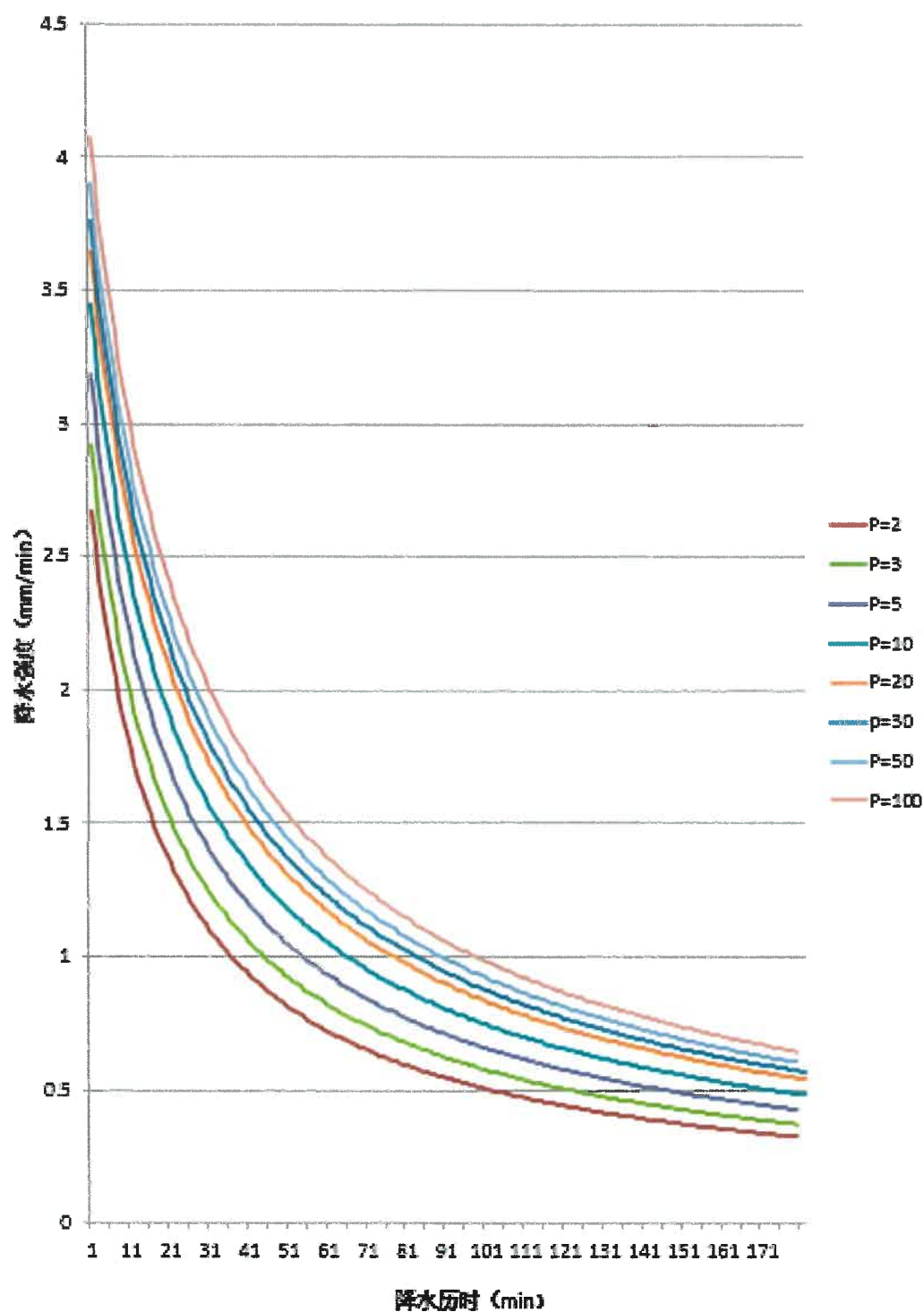
附表 7-9 黄石市重现期 100a 历时 24h(5min 间隔)的设计暴雨雨型结果(“最不利”)

时段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
降雨量/mm	0.441	0.241	0.303	0.272	0.432	0.405	0.158	0.188	0.215	0.148	0.129
时段	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
降雨量/mm	0.259	0.721	0.517	0.503	0.242	0.151	0.134	0.122	0.035	0.049	0.162
时段	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33

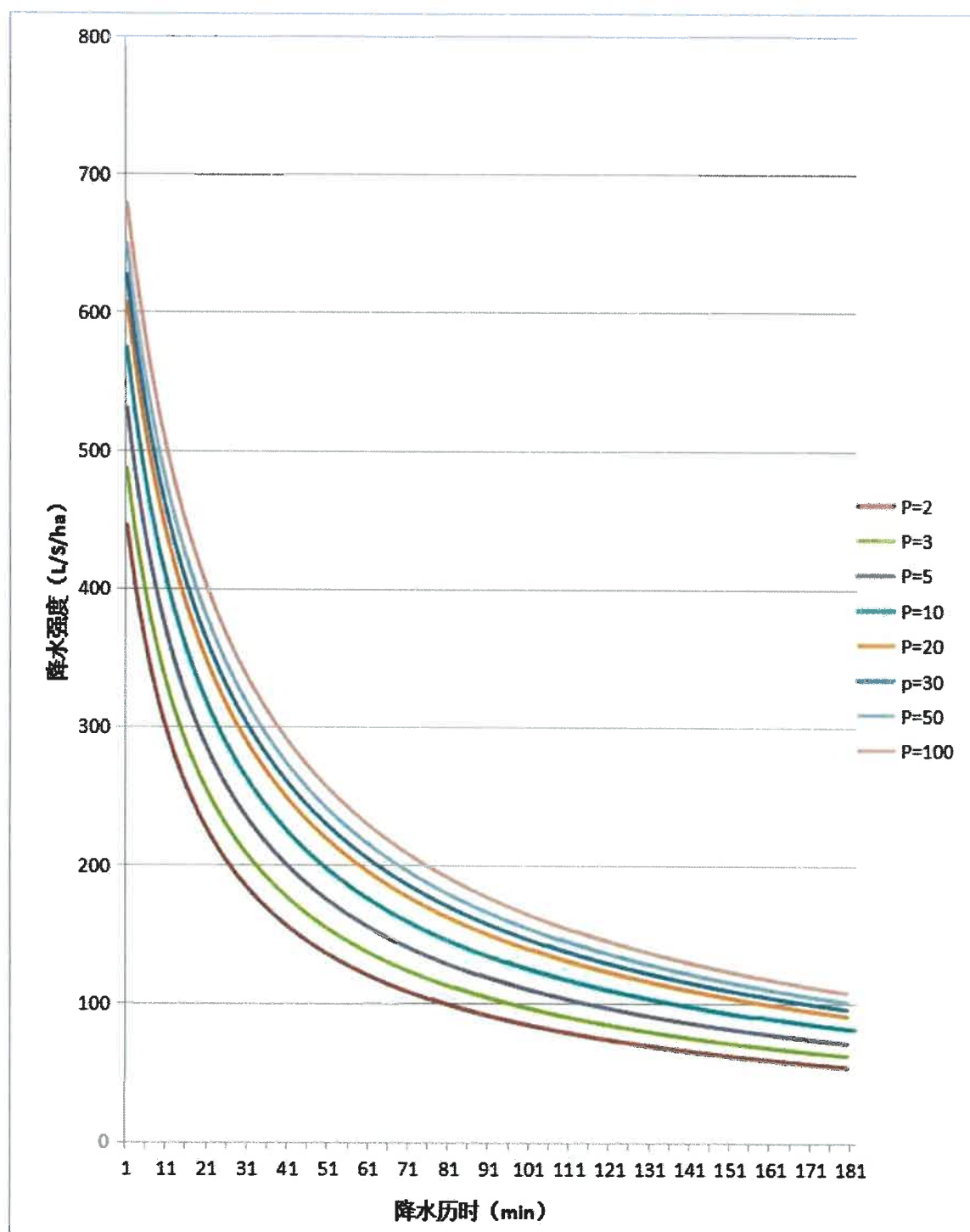
降雨量/mm	0.313	0.090	0.191	0.269	0.314	0.105	0.094	0.136	0.253	0.240	0.130
时段	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
降雨量/mm	0.131	0.061	0.186	0.499	0.574	0.570	0.558	0.525	0.305	0.161	0.104
时段	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
降雨量/mm	0.128	0.104	0.073	0.085	0.061	0.132	0.083	0.089	0.111	0.082	0.114
时段	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
降雨量/mm	0.132	0.135	0.167	0.145	0.081	0.073	0.068	0.074	0.046	0.068	0.105
时段	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
降雨量/mm	0.122	0.139	0.140	0.247	0.490	1.745	1.324	1.621	1.157	0.672	0.751
时段	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
降雨量/mm	1.431	0.768	0.293	0.338	0.231	0.269	0.380	0.844	1.200	0.601	0.455
时段	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
降雨量/mm	0.598	0.294	0.270	0.399	0.390	0.235	0.167	0.396	0.376	0.430	0.541
时段	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
降雨量/mm	0.789	0.922	0.443	0.277	0.325	0.430	0.429	0.393	0.446	0.405	0.432
时段	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121
降雨量/mm	0.374	0.441	0.493	0.336	0.424	0.546	0.494	0.768	0.460	0.330	0.505
时段	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
降雨量/mm	0.573	1.125	0.639	0.948	0.770	0.705	0.550	0.632	0.539	0.799	0.606
时段	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
降雨量/mm	0.605	0.859	1.294	1.091	0.739	1.234	0.741	0.978	0.779	0.644	0.453
时段	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
降雨量/mm	0.760	1.351	2.046	1.667	1.673	1.921	1.366	1.601	1.586	1.336	2.128
时段	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165
降雨量/mm	2.738	3.272	3.070	2.115	2.535	5.841	8.307	6.822	16.014	17.803	6.795
时段	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
降雨量/mm	5.761	3.425	4.351	2.163	1.335	0.767	0.871	0.803	0.894	1.087	0.917
时段	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187
降雨量/mm	0.868	0.736	1.070	0.996	1.317	1.521	1.489	1.079	0.669	1.358	2.196
时段	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
降雨量/mm	1.735	1.124	1.724	0.918	1.139	0.814	0.854	0.750	1.182	1.543	1.559
时段	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
降雨量/mm	1.597	2.262	1.514	1.407	1.720	1.274	0.945	0.816	1.231	1.350	1.221

时段	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
降雨量/mm	0.957	0.941	0.938	0.636	1.456	1.503	0.844	0.532	0.432	0.459	0.357
时段	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
降雨量/mm	0.284	0.298	0.365	0.303	0.294	0.267	0.405	0.425	0.548	0.426	0.409
时段	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
降雨量/mm	0.872	2.924	2.890	2.691	2.807	1.091	0.517	0.650	0.824	0.651	0.480
时段	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
降雨量/mm	0.574	0.448	0.405	0.620	0.637	0.516	0.373	0.721	0.877	0.643	0.555
时段	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
降雨量/mm	0.386	0.209	0.292	0.378	0.297	0.327	0.327	0.278	0.361	0.325	0.316
时段	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275
降雨量/mm	0.423	0.431	0.529	0.473	0.397	0.330	0.748	0.464	0.385	0.586	0.445
时段	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
降雨量/mm	0.403	0.503	0.710	0.636	1.059	0.841	1.226	2.792	1.569	1.682	1.673
时段	287	288									
降雨量/mm	2.238	1.255									

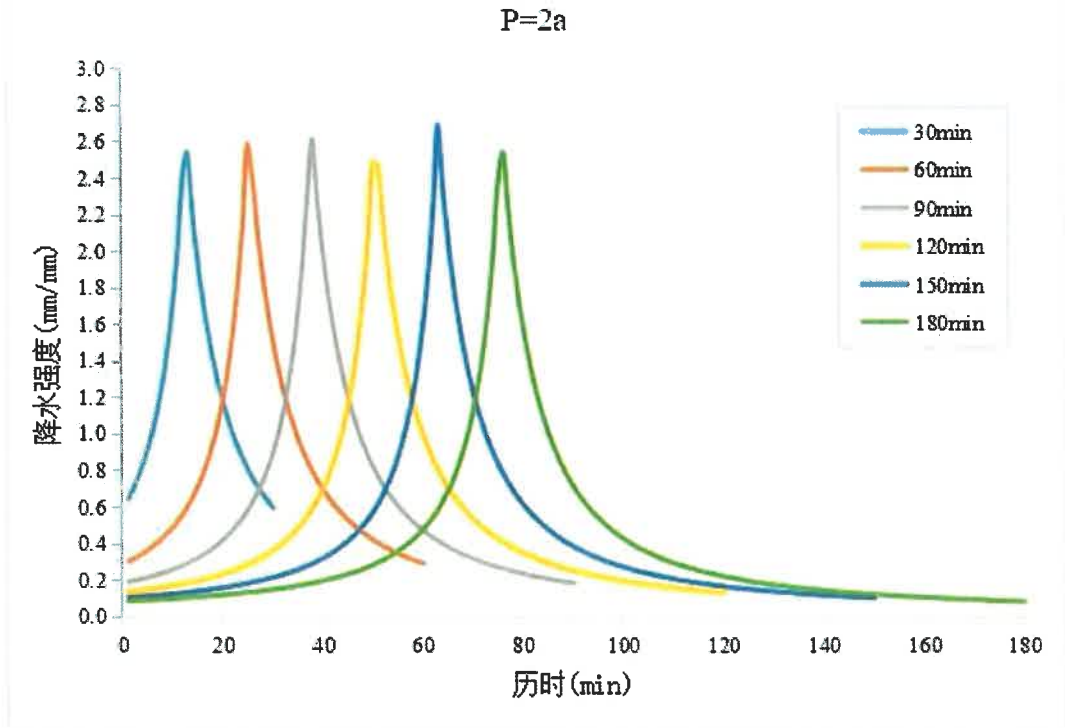
附图 1：黄石市不同重现期下的暴雨强度随历时变化曲线(P-III 分布,单位: mm/min)



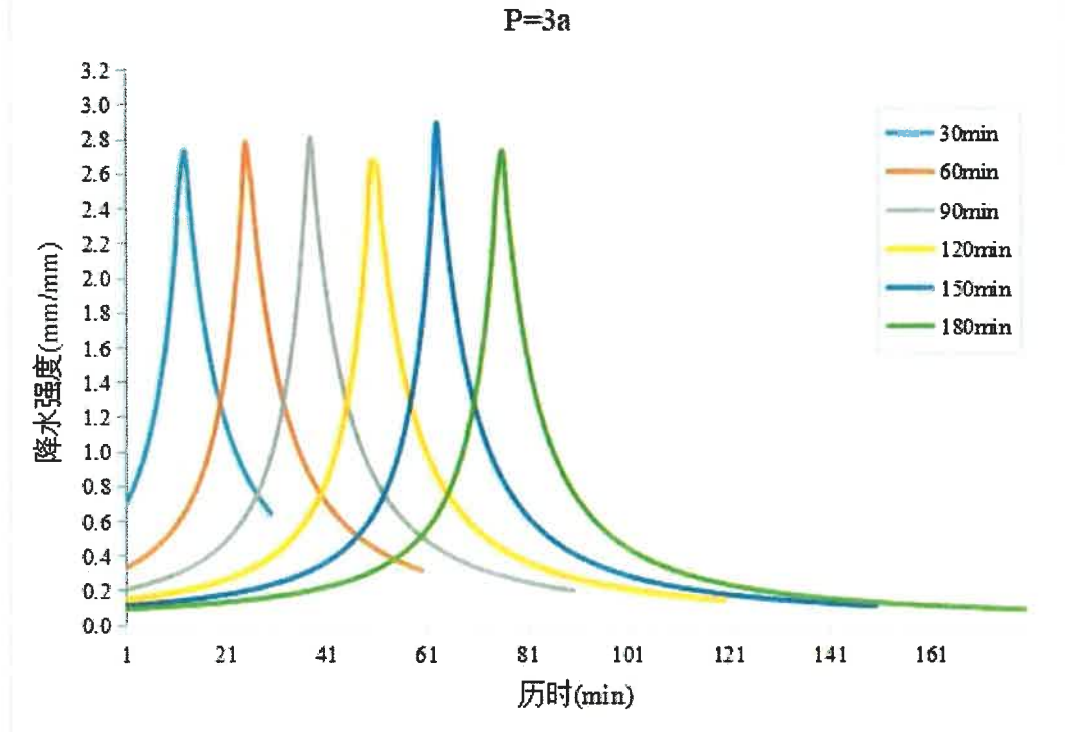
附图 2：黄石市不同重现期下的暴雨强度随历时变化曲线(P-III 分布，
单位：L/S/hm²)



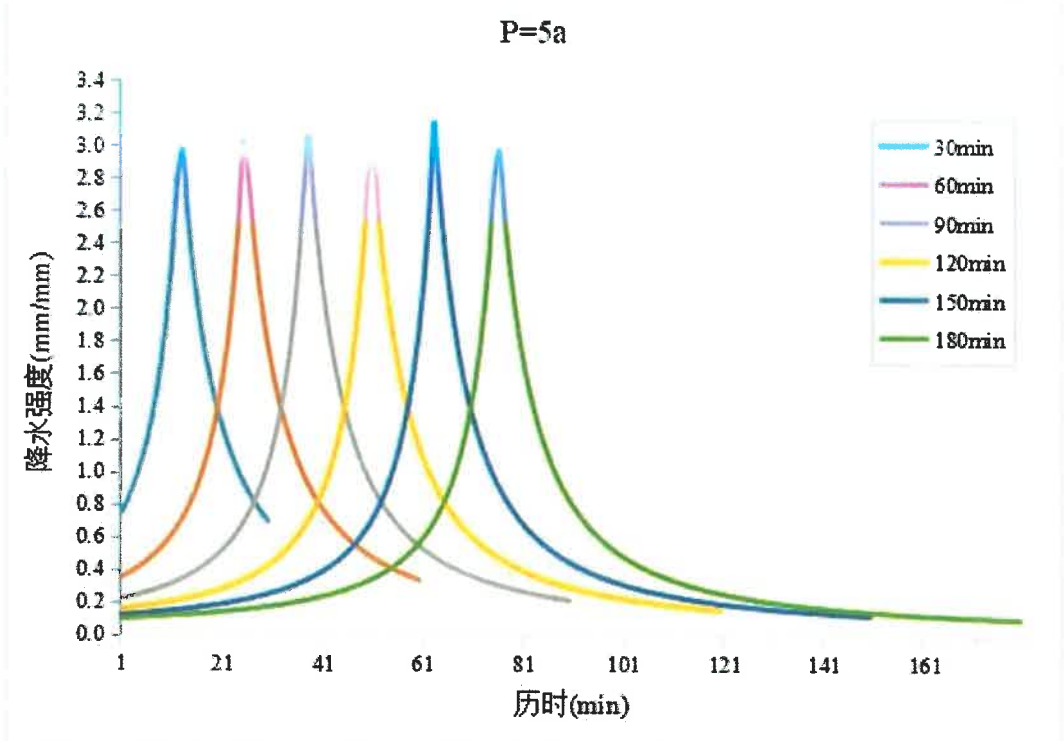
附图 3：芝加哥法推求黄石市短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



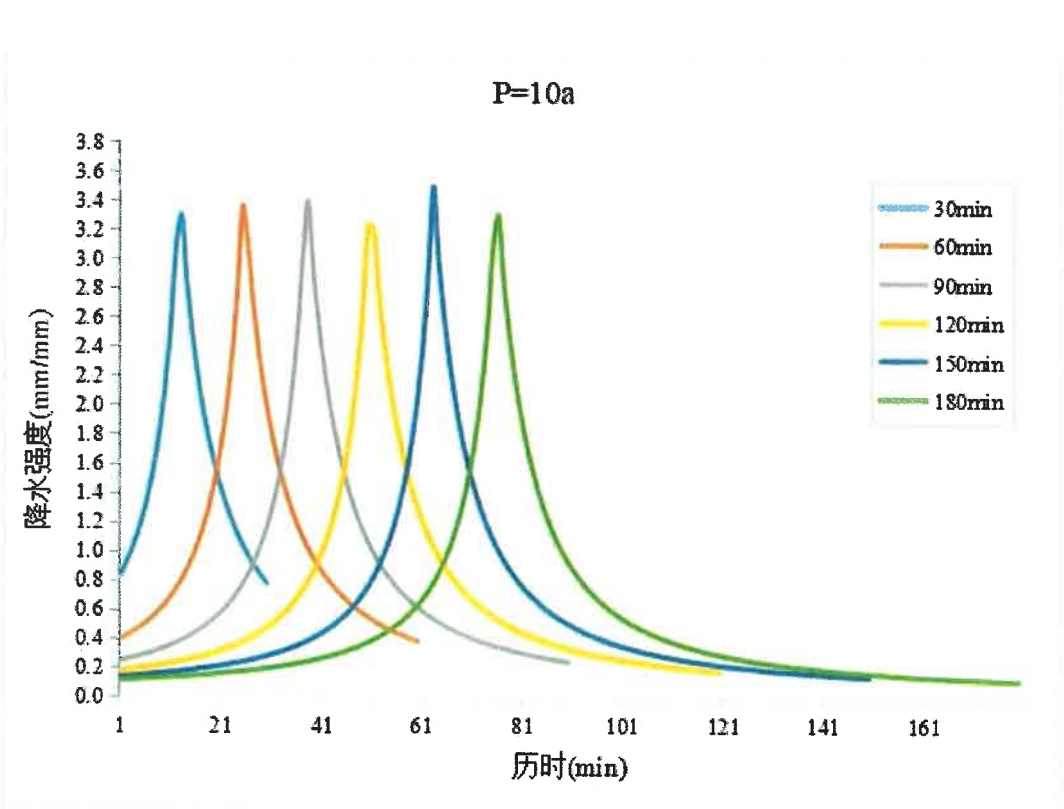
附图 3-1 芝加哥法推求黄石市重现期 2a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



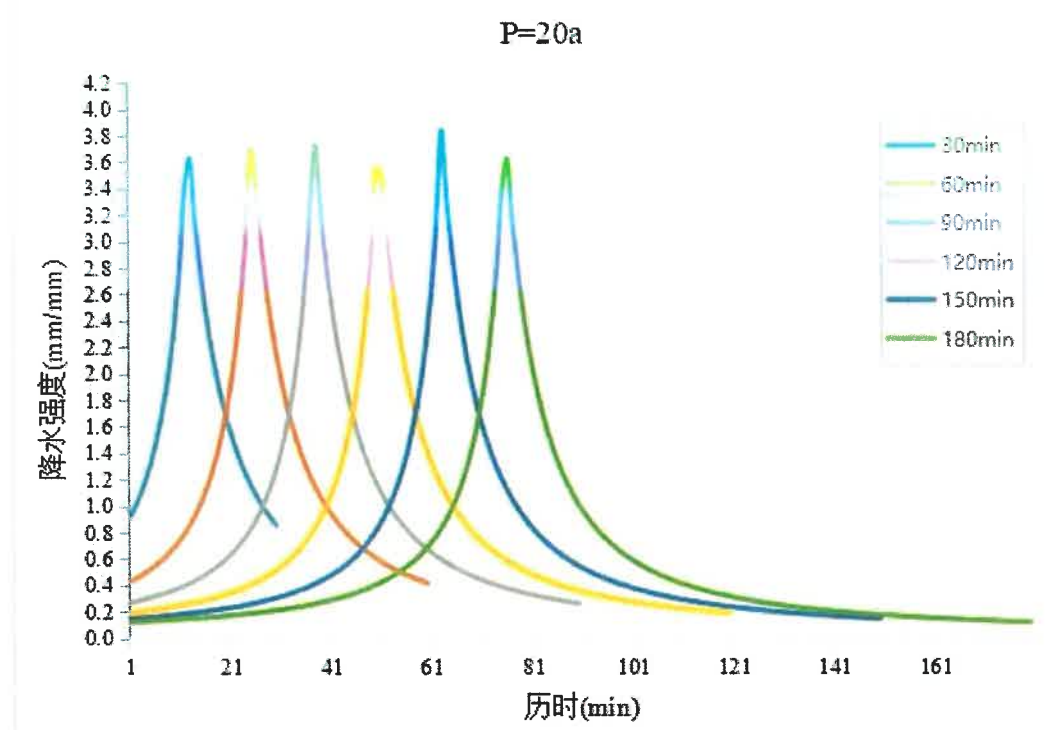
附图 3-2 芝加哥法推求黄石市重现期 3a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



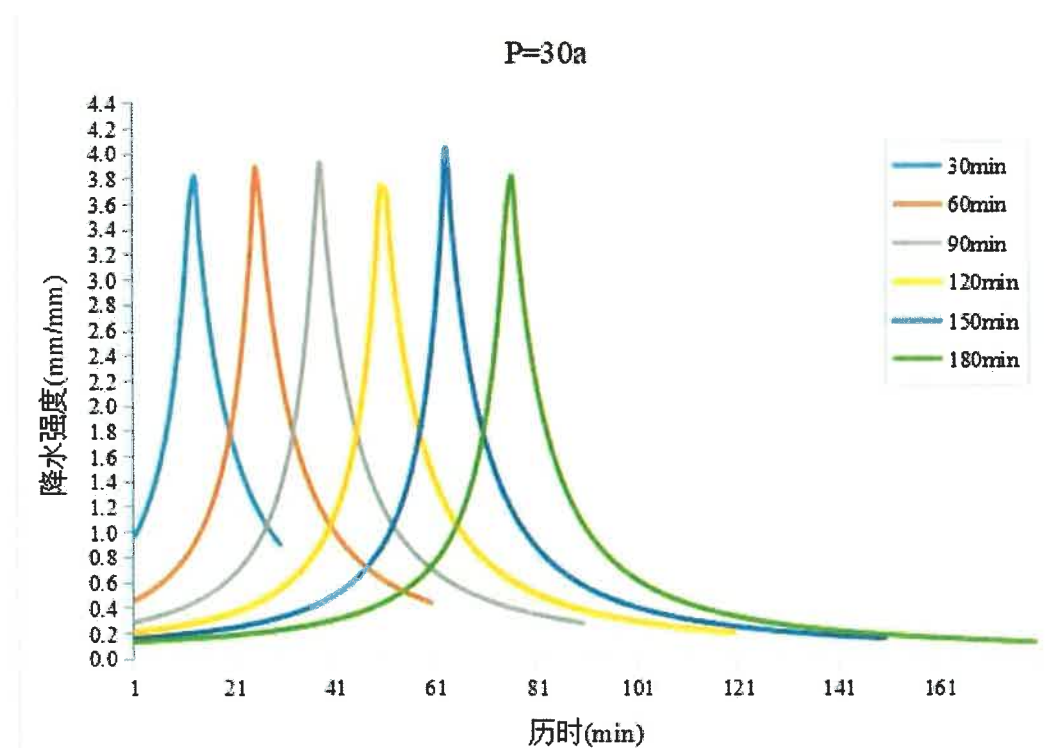
附图 3-3 芝加哥法推求黄石市重现期 5a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



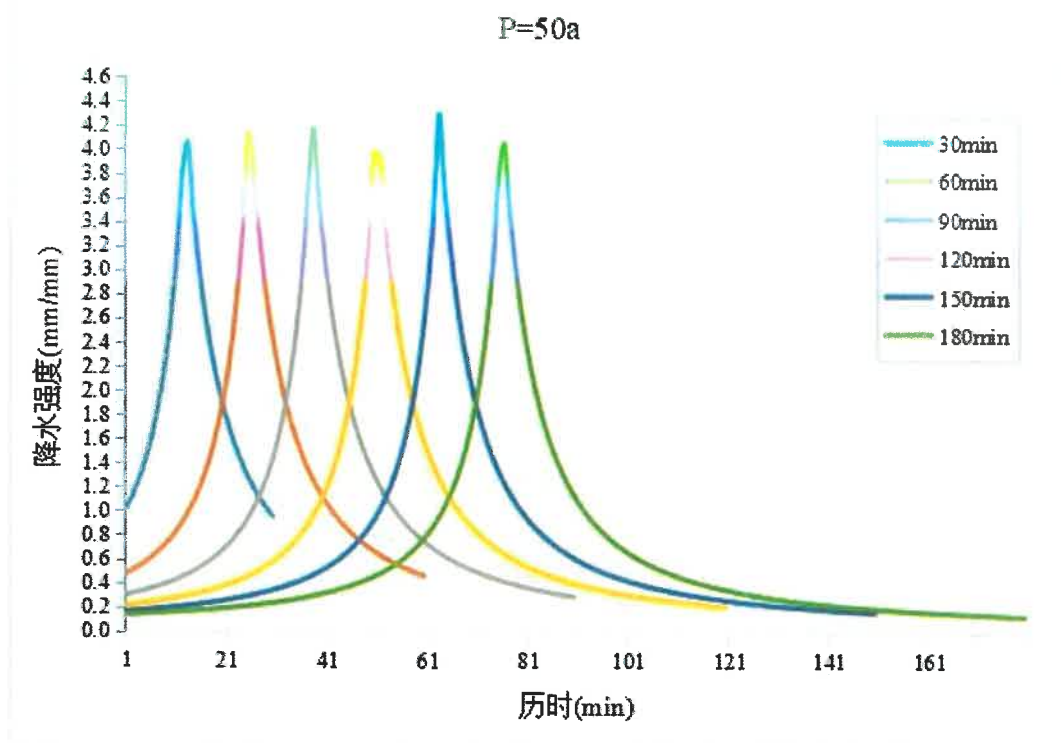
附图 3-4 芝加哥法推求黄石市重现期 10a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



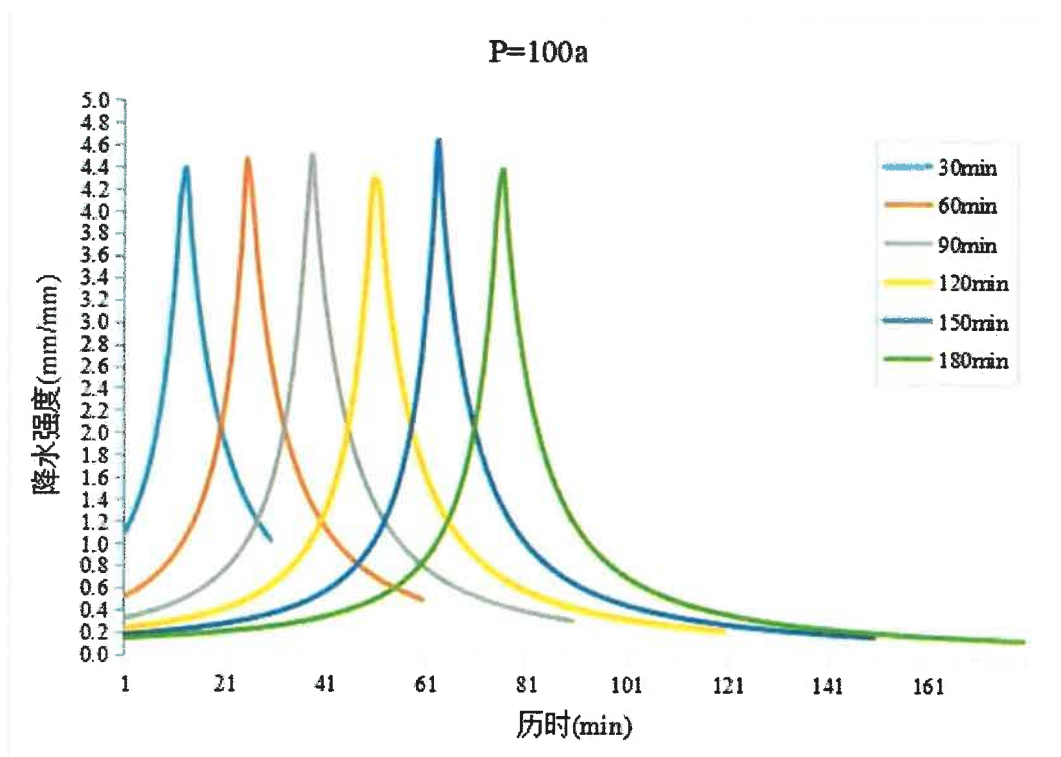
附图 3-5 芝加哥法推求黄石市重现期 20a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图



附图 3-6 芝加哥法推求黄石市重现期 30a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图

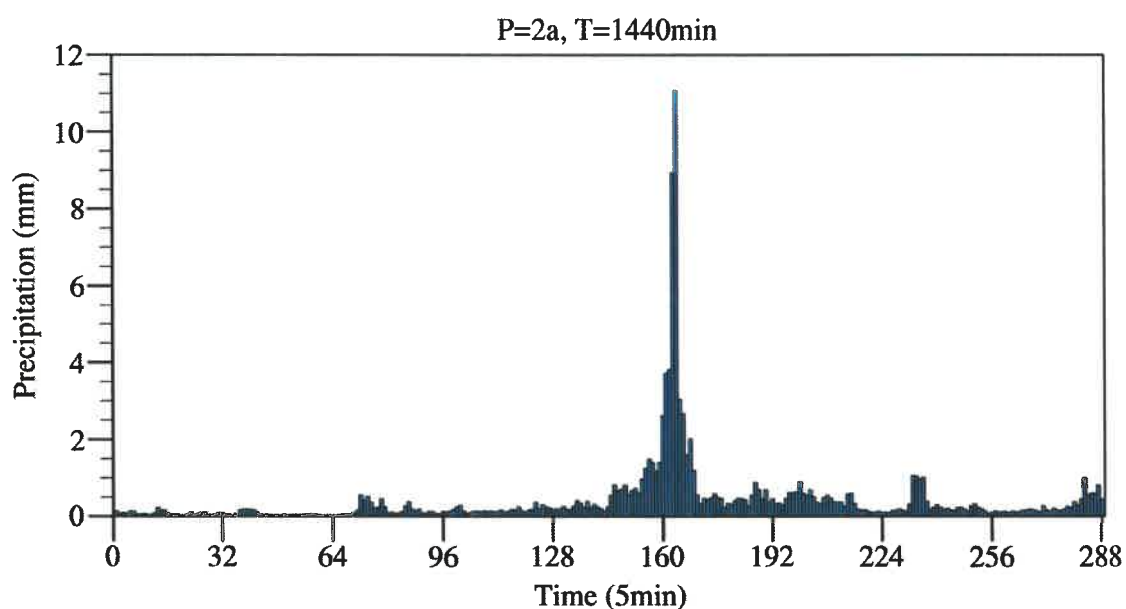


附图 3-7 芝加哥法推求黄石市重现期 50a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图

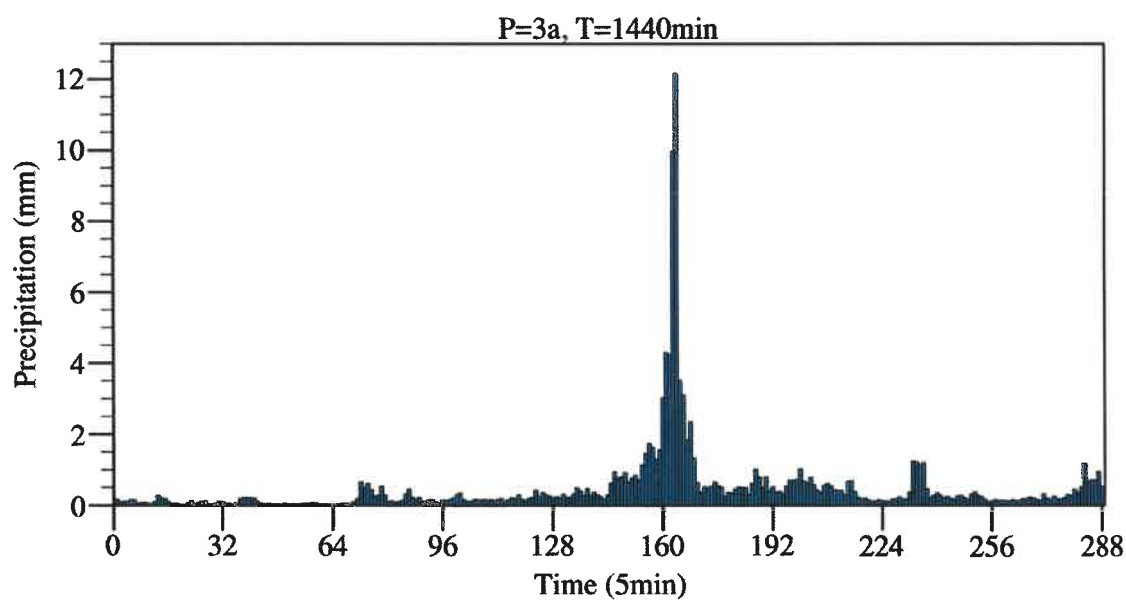


附图 3-8 芝加哥法推求黄石市重现期 100a 短历时 1min 间隔的设计暴雨雨型分布图

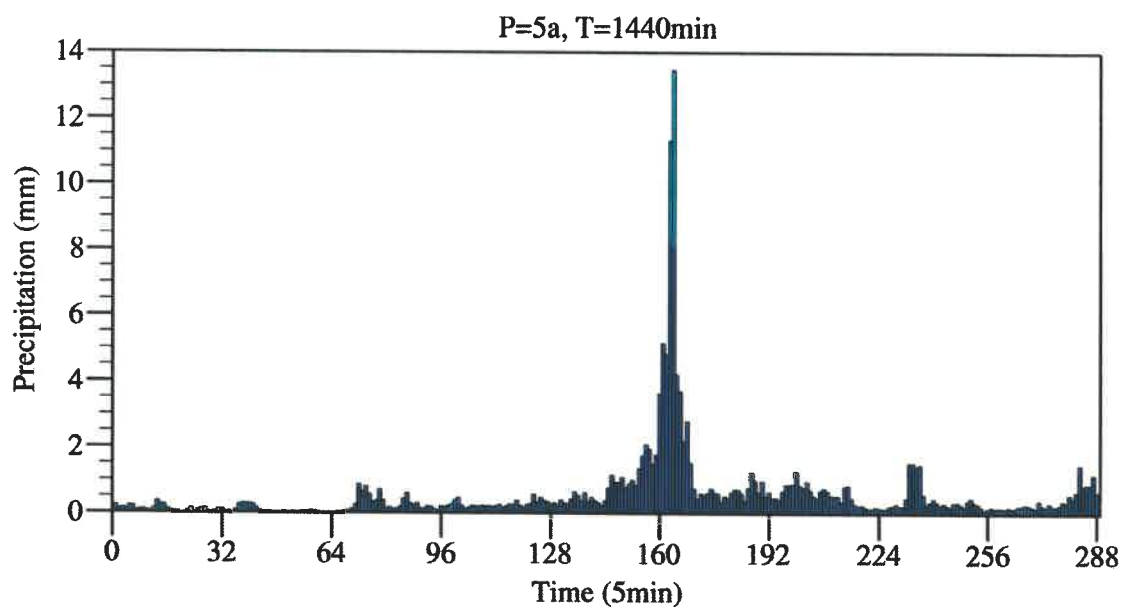
附图 4：同频率分析法推求黄石市历时 24h 设计暴雨雨型分布图



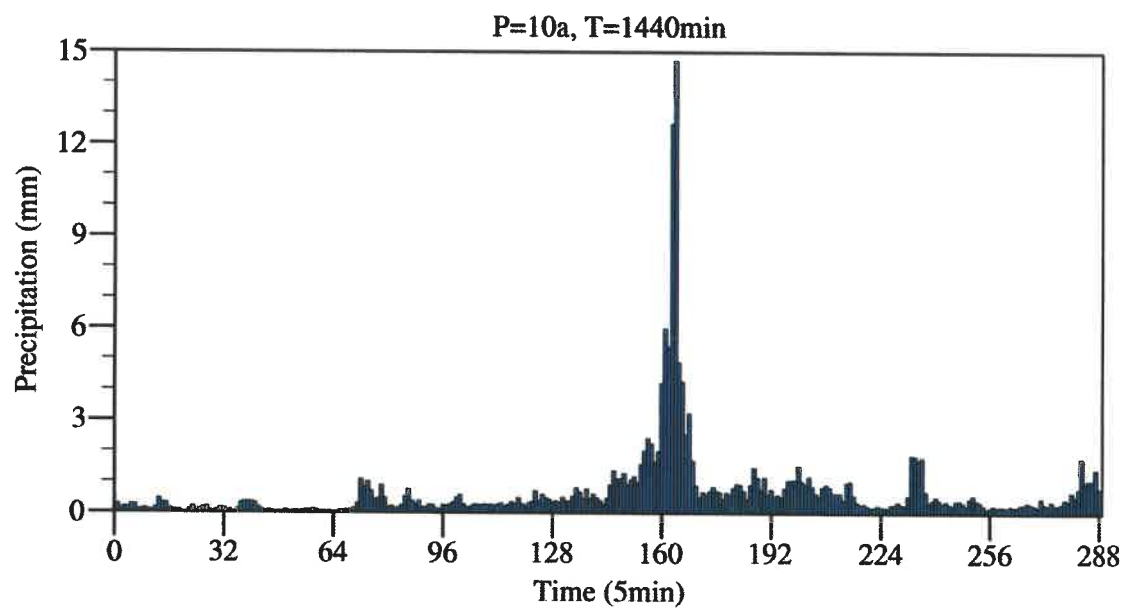
附图 4-1 同频率分析法推求黄石市重现期 2a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



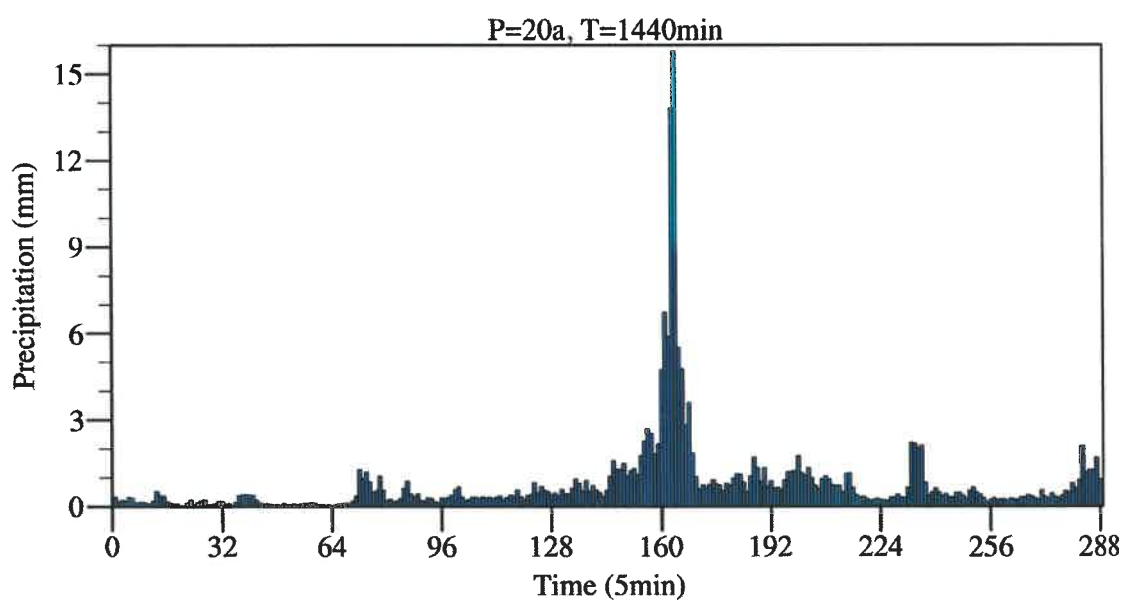
附图 4-2 同频率分析法推求黄石市重现期 3a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



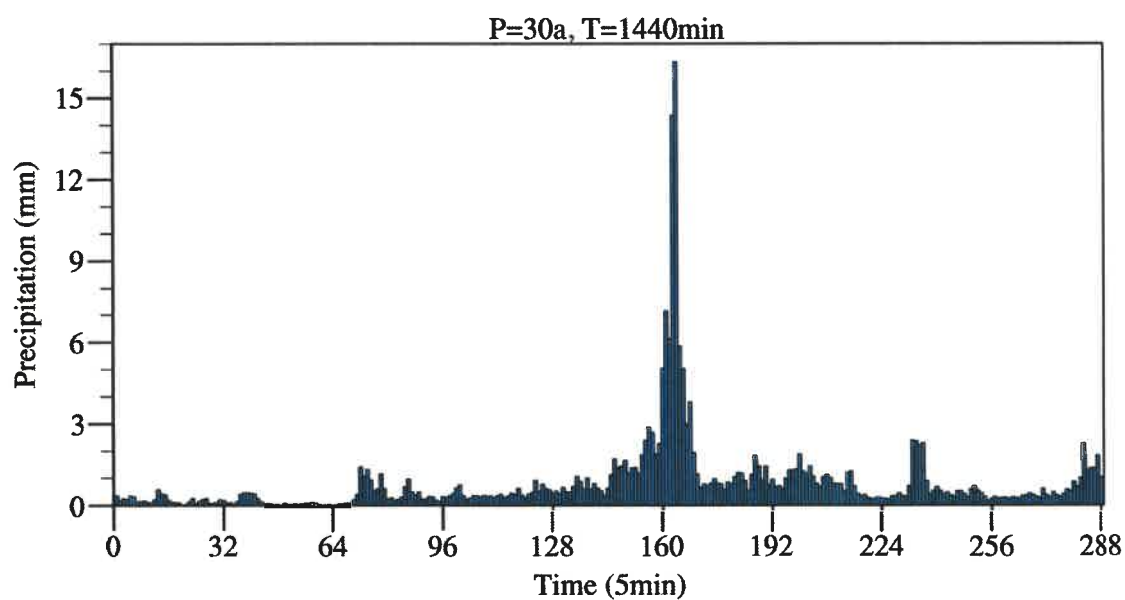
附图 4-3 同频率分析法推求黄石市重现期 5a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



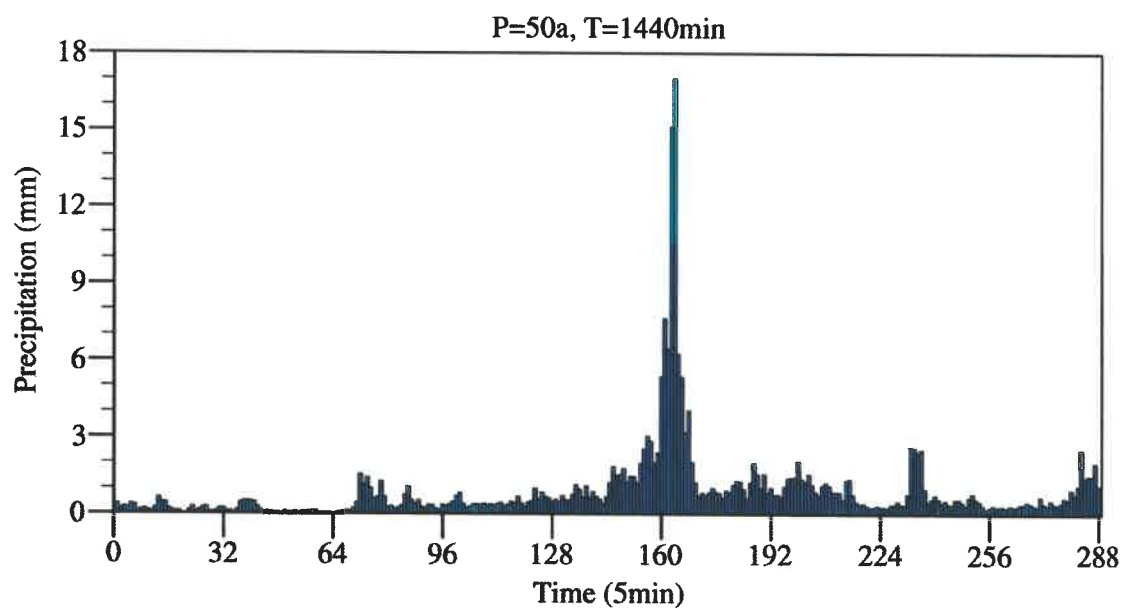
附图 4-4 同频率分析法推求黄石市重现期 10a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



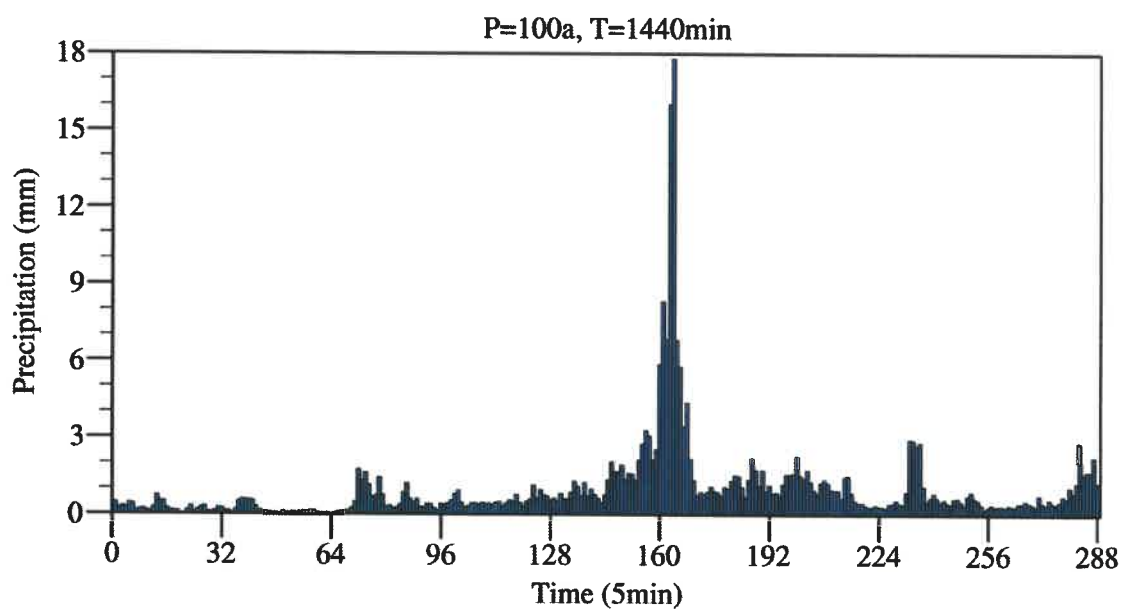
附图 4-5 同频率分析法推求黄石市重现期 20a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



附图 4-6 同频率分析法推求黄石市重现期 30a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



附图 4-7 同频率分析法推求黄石市重现期 50a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)



附图 4-8 同频率分析法推求黄石市重现期 100a 长历时 1440min(5min 间隔)的设计暴雨雨型分布图 (“最不利”)

