

广州城镇内涝气象风险等级划分标准

Guangzhou urban flooding weather risk rating standard

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

广州市市场监督管理局 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	1
4 符号和缩略语	2
5 城镇内涝等级划分	2
6 内涝降雨等级划分	3
7 潜在内涝风险等级划分	4
8 内涝易发等级划分	4
9 内涝气象风险等级划分	4
参 考 文 献	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广州市气象局提出并归口。

本文件起草单位：广州市气象台、广州市城市规划勘测设计研究院、广州市标准化研究院、广州市智慧气象科技协同创新中心。

本文件主要起草人：王婷、朱理铭、陈炳洪、张嘉唯、邝敏毅、周芯玉、陈丽旋、隋欣恬、杨慧燕、胡琳、王婧琛、刘霞、冯嘉宝。

广州城镇内涝气象风险等级划分标准

1 范围

本文件规定了城镇内涝气象风险等级相关的术语和定义、城镇内涝等级划分、内涝降雨等级划分、潜在内涝风险等级划分、内涝易发等级划分、内涝气象风险等级划分等内容。

本文件适用于广州城镇主次干道、涵隧立交、居住区和工商业区（含街坊）、地铁出入口四类易涝点气象风险预警预报服务。其中，易涝点定义为历史上曾出现轻度以上内涝的积水点。

2 规范性引用文件

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）
《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）
广州市城镇内涝等级划分标准（2022版）

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城镇内涝 urban flooding

城镇范围内的强降雨或连续性降雨超过城镇雨水设施消纳能力，导致城镇地面产生积水的现象。

[来源：GB 51222-2017，2.1.2]

3.2

积水深度 depth of ponding water

水浸最深时刻，最低洼处积水表面距地面的深度。

3.3

最大允许退水时间 maximum allowable water withdrawal time

雨停后地面积水的最大允许排干时间。

3.4

积水范围 range of ponding water

水浸最深时积水的淹没范围。

3.5

城镇内涝等级 urban flooding level

依据积水深度、最大允许退水时间、积水范围等指标划分的城镇内涝风险等级。

3.6

内涝降雨等级 waterlogging rainfall grade

引发不同等级城镇内涝的降雨强度等级。

3.7

1小时雨强 one-hour rain intensity

内涝发生时，易涝点周边 3km 范围内气象测站录得的最大 1 小时降水量。

3.8

2小时雨强 two-hour rain intensity

内涝发生时，易涝点周边 3km 范围内气象测站录得的最大 2 小时降水量。

3.9

潜在内涝风险等级 potential waterlogging risk level

以不透水地面和地面洼地为主要影响因子划分的易涝点孕灾环境风险等级。

3.10

内涝易发等级 occurrence level of waterlogging

综合易涝点潜在内涝风险等级和历史积涝情况划分的易涝点内涝易发等级。

3.11

内涝气象风险指数 meteorological risk index of waterlogging

根据内涝降雨等级和内涝易发等级计算的反映内涝风险的气象指数。

4 符号和缩略语

下列符号适用于本文件。

R1:1小时雨强。

R2:2小时雨强。

F: 易涝点孕灾环境风险指数。

P: 内涝降雨等级分值。

C: 内涝易发等级分值。

R: 内涝气象风险指数。

5 城镇内涝等级划分

根据积水深度、积水范围、最大允许退水时间指标，将城镇主次干道、涵隧立交、居住区和工商业区（含街坊）、地铁出入口内涝等级划分为重度内涝、中度内涝、轻度内涝三级,各等级划分标准按照表1进行。其中，积水深度为第一影响因子，第二影响因子为最大允许退水时间，最后考虑积水范围，积水深度满足条件后若最大允许退水时间或积水范围不满足条件则相应降低一个等级。

表1 城镇内涝等级划分表

类型	等级	积水深度/cm	最大允许退水时间/h	积水范围/ha
城镇主 次干道	重度内涝	> 50	> 2	/
	中度内涝	> 30 且 ≤50	> 1	/
	轻度内涝	> 15 且 ≤30	> 1	/
涵隧立 交	重度内涝	> 45	> 1	/
	中度内涝	> 35 且 ≤45	> 0.5	/
	轻度内涝	> 27 且 ≤35	> 0.5	/
居住区 和工商 业区(含 街坊)	重度内涝	> 40	/	> 100
	中度内涝	> 25 且 ≤40	/	> 1 且 ≤100
	轻度内涝	> 10 且 ≤25	/	≤1

表1 城镇内涝等级划分表（续）

类型	等级	积水深度/cm	最大允许退水时间/h	积水范围/万 m ²
地铁出入口	重度内涝	> 45	> 1	/
	中度内涝	> 30 且 ≤45	> 0.5	/
	轻度内涝	> 15 且 ≤30	> 0.5	/

6 内涝降雨等级划分

根据广州高潮期间和非高潮期间不同类型易涝点内涝等级与1小时雨强（R1）、2小时雨强（R2）的统计关系，将易涝点内涝降雨等级划分为3级，2级和1级，各等级的划分标准按照表2~表5进行。其中，高潮期指天文大潮或台风风暴潮影响期间，以中大潮位站监测水位超过警戒水位为高潮期判别标准。

表2 城镇主次干道内涝降雨等级划分表

降雨等级	对应雨强（mm）		对应内涝等级
1	高潮期	$R1 \geq 40$ 或 $R2 \geq 55$	重度内涝
	非高潮期	$R1 \geq 60$ 或 $R2 \geq 70$	
2	高潮期	$25 \leq R1 < 40$ 或 $40 \leq R2 < 55$	中度内涝
	非高潮期	$35 \leq R1 < 60$ 或 $50 \leq R2 < 70$	
3	高潮期	$15 \leq R1 < 25$ 或 $30 \leq R2 < 40$	轻度内涝
	非高潮期	$20 \leq R1 < 35$ 或 $40 \leq R2 < 50$	

表3 居住区和工商业区（含街坊）内涝降雨等级划分表

降雨等级	对应雨强（mm）		对应内涝等级
1	高潮期	$R1 \geq 40$ 或 $R2 \geq 55$	重度内涝
	非高潮期	$R1 \geq 50$ 或 $R2 \geq 80$	
2	高潮期	$25 \leq R1 < 40$ 或 $45 \leq R2 < 55$	中度内涝
	非高潮期	$40 \leq R1 < 50$ 或 $55 \leq R2 < 80$	
3	高潮期	$15 \leq R1 < 25$ 或 $30 \leq R2 < 45$	轻度内涝
	非高潮期	$20 \leq R1 < 40$ 或 $45 \leq R2 < 55$	

表4 涵隧立交内涝降雨等级划分表

降雨等级	对应雨强（mm）		对应内涝等级
1	高潮期	$R1 \geq 45$ 或 $R2 \geq 50$	重度内涝
	非高潮期	$R1 \geq 55$ 或 $R2 \geq 60$	
2	高潮期	$35 \leq R1 < 45$ 或 $35 \leq R2 < 50$	中度内涝
	非高潮期	$45 \leq R1 < 55$ 或 $50 \leq R2 < 60$	
3	高潮期	$20 \leq R1 < 35$ 或 $25 \leq R2 < 35$	轻度内涝
	非高潮期	$25 \leq R1 < 45$ 或 $35 \leq R2 < 50$	

表5 地铁出入口内涝降雨等级划分表

降雨等级	对应雨强 (mm)		对应内涝等级
1	高潮期	$R1 \geq 50$ 或 $R2 \geq 60$	重度内涝
	非高潮期	$R1 \geq 70$ 或 $R2 \geq 80$	
2	高潮期	$40 \leq R1 < 50$ 或 $50 \leq R2 < 60$	中度内涝
	非高潮期	$50 \leq R1 < 70$ 或 $60 \leq R2 < 80$	
3	高潮期	$25 \leq R1 < 40$ 或 $30 \leq R2 < 50$	轻度内涝
	非高潮期	$30 \leq R1 < 50$ 或 $40 \leq R2 < 60$	

7 潜在内涝风险等级划分

利用不透水地面和地面洼地两类主要影响因子，综合计算易涝点孕灾环境风险指数 (F)，划分出低风险、较低风险、中风险、较高风险、高风险五类潜在内涝风险区域，各等级划分标准按照表6进行。

表6 潜在内涝风险等级划分表

类别		透水地面	不透水地面
非洼地		低风险 ($F \leq 0.4$)	较低风险 ($0.4 < F \leq 0.6$)
洼地	洼地深度 < 0.5 米		中风险 ($0.6 < F \leq 0.8$)
	0.5 米 \leq 洼地深度 < 1.5 米		较高风险 ($0.8 < F < 1.0$)
	洼地深度 ≥ 1.5 米		高风险 ($F = 1.0$)

8 内涝易发等级划分

根据易涝点实际出现的最严重内涝等级，对潜在内涝风险等级进行修订，将易涝点内涝易发等级划分为高易发、中易发、低易发三级，各等级的划分标准按照表7进行。

表7 易涝点内涝易发等级划分表

历史最严重 内涝等级	潜在内涝风险等级				
	高风险	较高风险	中风险	较低风险	低风险
重度内涝	高易发	高易发	中易发	中易发	中易发
中度内涝	高易发	中易发	中易发	低易发	低易发
轻度内涝	中易发	中易发	低易发	低易发	低易发

9 内涝气象风险等级划分

9.1 利用风险矩阵法，根据内涝降雨等级分值（P）和内涝易发等级分值（C）计算易涝点内涝气象风险指数（R），见公式（1）：

$$R = P \times C \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R——内涝气象风险指数；

P——内涝降雨等级分值，降雨等级 1 级时 P=3、降雨等级 2 级时 P=2、降雨等级 3 级时 P=1；

C——内涝易发等级分值，高易发 C=3、中易发 C=2、低易发 C=1。

9.2 根据内涝气象风险指数（R）将内涝气象风险等级由高到低划分为三级：一级（高风险，R 分值 6-9）、二级（中风险，R 分值 3-4）、三级（低风险，R 分值 1-2）；具体划分标准按照表 8 进行。内涝气象风险等级发布标准、服务提示、对应的影响按表 9 所示。

表8 内涝气象风险等级划分表

内涝气象风险指数（R）		内涝降雨等级分值（P）		
		3	2	1
内涝易发等级分值（C）	3	9（一级）	6（一级）	3（二级）
	2	6（一级）	4（二级）	2（三级）
	1	3（二级）	2（三级）	1（三级）

表9 内涝气象风险等级发布标准、服务提示及对应影响

风险等级（颜色）	服务提示	对应影响
一级 （高风险）	风险高，致灾的可能性大，应严密防范	可能出现重度内涝
二级 （中风险）	风险较高，致灾的可能性较大，应加强防范	可能出现中度内涝
三级 （低风险）	风险较低，有一定致灾可能性，应注意防范	可能出现轻度内涝

参 考 文 献

- [1] GB/T 39195-2020 城市内涝风险普查技术规范
- [2] GB 51222-2017 城镇内涝防治技术规范
- [3] DB33/T 2025-2017 暴雨过程危险性等级评估技术规范
- [4] DB3304/T 067-2021 暴雨积涝易发等级评估方法
- [5] 广州市城镇内涝等级划分标准（试行）（穗水排水〔2020〕5号）
- [6] 扈海波,轩春怡,诸立尚.北京地区城市暴雨积涝灾害风险预评估[J].应用气象学报,2013,24(1):99-108.
- [7] 尤凤春,扈海波,郭丽霞.北京市暴雨积涝风险等级预警方法及应用[J].暴雨灾害,2013,32(3):263-267.
- [8] 史军,穆海振,杨涵洧,等.上海中心城区暴雨内涝阈值研究.暴雨灾害[J],2016,35(4):344- 350.
- [9] 张书函,肖志明,王振昌,等.北京市城市内涝判定标准量化研究[J].中国防汛抗旱,2019,29(9):1-5.

