

# T/QGCML

## 全国城市工业品贸易中心联合会团体标准

T/QGCML XXXX—XXXX

### 城镇内涝损失统计规范

Specification for loss of urban flooding statistics

（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。

2023 – XX – XX 发布

2023 – XX – XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语和定义 ..... 3

4 总则 ..... 3

5 工作分区与分级划分 ..... 4

6 灾情调查 ..... 4

7 内涝损失评估 ..... 6

8 内涝灾害评级 ..... 8

附录 A（规范性） 城镇内涝损失统计工作流程 ..... 9

附录 B（资料性） 直接经济损失的财产损失率 ..... 10

附录 C（资料性） 其他直接经济损失评估方法 ..... 11

附录 D（资料性） 其他间接经济损失评估方法 ..... 12

参考文献 ..... 13

## 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。

本文件由宁波弘泰水利信息科技有限公司提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件起草单位：宁波弘泰水利信息科技有限公司、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX。

# 城镇内涝损失统计规范

## 1 范围

本文件规定了城镇内涝损失统计的总则、工作分区与分级划分、灾情调查、内涝损失评估、内涝灾害评级。

本文件适用于城镇内涝损失的统计和评估。

## 2 规范性引用文件

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

- GB/T 2260 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 7408 数据元和交换格式 信息交换 日期和时间表示法
- GB/T 24438.1 自然灾害灾情统计 第1部分:基本指标
- GB/T 24438.2 自然灾害灾情统计 第2部分:扩展指标
- GB/T 39195—2020 城市内涝风险普查技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**内涝** local flooding

一定范围内的强降雨或连续性降雨超过其雨水设施消纳能力，导致地面产生积水的现象。

[来源：GB 51222—2017，2.1.1]

### 3.2

**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]

### 3.3

**直接经济损失** direct economic losses

因城镇内涝灾害直接导致物质财产自身价值降低或丧失的损失。

### 3.4

**间接经济损失** indirect economic losses

由直接经济损失波及带来的或派生的损失，不表现为实物形态的损失，揭示了未来社会生产的下降程度。

## 4 总则

4.1 城镇内涝损失统计参照本文件附录 A 规定的流程开展工作。

4.2 城镇内涝损失统计应以人民币货币作为计量货币，单位为元。其财产损失以外币核算的，外币应按灾害发生时中国人民银行人民币兑换牌价的现钞买入价折算成人民币。

4.3 城镇内涝灾害发生时间和灾害结束时间的计算应符合如下要求：

- a) 均采用公历日期和时间的表示法，并符合 GB/T 7408 的有关规定；
- b) 灾害发生时间：城镇内涝开始造成损失；
- c) 灾害结束时间：城镇内涝损失不再继续扩大或受灾害影响区域内人员不再受到直接影响。

4.4 城镇内涝损失统计的数据收集要求如下：

- a) 基础数据获取宜以搜集利用现有资料为主；
- b) 现有资料不能满足评估要求时，应补充现场调查、遥感和地理信息调查、室内实验和原位探测等；
- c) 当采用现场调查、实验、测试等获取评估数据时，各类调查方法和实验、测试方案应符合相关标准要求。

4.5 城镇内涝损失统计数据的单位参照 GB/T 24438.1 和 GB/T 24438.2。

4.6 城镇内涝损失统计工作完成后，应编制相应的评估报告。评估报告应提供准确、客观的评估结论，并在此基础上提出科学合理的措施或建议。评估报告内容包括但不限于：

- a) 任务由来；
- b) 评估依据；
- c) 采用的评估方法；
- d) 获取的基础数据；
- e) 评估流程和具体的评估过程。

## 5 工作分区与分级划分

按照灾区所辖区县或街道行政区划，行政区划的代码应符合 GB/T 2260 的规定。

## 6 灾情调查

### 6.1 基础数据收集

#### 6.1.1 灾区地理信息

应按 GB/T 39195—2020 附录 A 收集受灾区域内的地理信息，包括但不限于：

- a) 地理位置，包括经纬度和高度；
- b) 受到内涝灾害影响，且造成破坏的区域面积；
- c) 地形地貌；
- d) 地表覆盖类型、人口数量、建筑分布、工程性和社会性基础设施；
- e) 城镇排水管网及排水设施分布资料；
- f) 城镇空间分辨率不低于 4 m 的遥感影像资料。

#### 6.1.2 城镇基本情况

收集城镇基本情况，包括但不限于：

- a) 城市规划，包括土地利用规划、道路规划、分区规划（包括所辖各行政区县面积及边界）、给排水规划；
- b) 人口及社会经济情况；

c) 内涝设防标准，如排水设施调度规程、内涝防灾措施等。

6.2 自然特征数据收集

6.2.1 灾区淹没水深

受淹地区的最大积水深度。

6.2.2 灾区淹没范围

受淹地区的积水面积。

6.2.3 灾区淹没时长

受淹地区的积水时间。

6.2.4 等级评判标准

城镇内涝的等级评判标准见表 1。

表1 城镇内涝等级评判标准

城镇内涝等级	评判标准		
	最大积水深度/cm	积水面积/m <sup>2</sup>	积水时间/h
轻微积水	<15	—	<1
轻微内涝	15~40	<500	1~2
严重内涝	>40	≥500	>1

6.3 人员受灾情况

6.3.1 调查内涝灾害对所发生地区人员的损害情况，包括常住人口和非常住人口。

6.3.2 调查内容包括但不限于：

- a) 受灾人口：因内涝灾害遭受损失的人数；
- b) 死亡人口：因内涝灾害直接导致死亡的人数；
- c) 失踪人口：因内涝灾害直接导致下落不明的人数；
- d) 伤病人口：因内涝灾害直接导致受伤或引发疾病的人数，受伤人员按轻伤、重伤分别进行统计；
- e) 紧急转移安置人口：因受到内涝灾害威胁、袭击，由危险区域转移到安全区域，需提供临时生活保障的人数。

6.4 直接经济损失调查

6.4.1 建筑类用地直接经济损失

6.4.1.1 调查主体包括：

- a) 城市居民建筑；
- b) 商业建筑；
- c) 工业仓储建筑；
- d) 公共建筑。

6.4.1.2 调查内容包括：

- a) 建筑主体结构损失；
- b) 设施设备损失；
- c) 房屋装修损失；

d) 室内外财产损失。

6.4.2 道路交通用地直接经济损失

调查内容包括：

- a) 道路、隧道以及轨道交通等城镇道路交通用地的毁损情况；
- b) 内涝灾害干扰交通正常运行、交通中断、车辆损害造成的损失。

6.4.3 农业用地直接经济损失

调查内容包括：

- a) 耕作田耕作条件完全丧失的耕地面积；
- b) 在田粮食作物损失产量；
- c) 棉花、油料、麻类、桑柞丝、茶叶、糖料、蔬菜、烟叶、果品、药材等经济作物的损失；
- d) 温室大棚损坏的个数或面积；
- e) 农业机械毁损造成的损失。

7 内涝损失评估

7.1 直接经济损失评估

7.1.1 计算公式

直接经济损失按公式（1）计算，由淹没范围内各类财产的价值乘以其相应的损失率，再求和得到：

$$S_D = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^L \beta_{ijk}(h, t) V_{ijk} = \sum_{j=1}^M S_{Dj}$$

..... (1)

式 中：

- $S_D$ ——根据内涝损失率计算的一次内涝灾害引起的直接经济损失值；
- $S_{Dj}$ ——第  $j$  类财产的直接经济损失值；
- $\beta_{ijk}$ ——第  $k$  种淹没程度下第  $i$  个经济分区内第  $j$  类财产的损失率；
- $V_{ijk}$ ——第  $k$  种淹没程度下第  $i$  经济分区内第  $j$  类的财产值；
- $N$ ——内涝灾区人为划分的单元数；
- $M$ ——第  $i$  个经济区内的财产种类数；
- $L$ ——淹没程度等级数。

7.1.2 损失率估算

不同淹没程度下推荐的财产损失率见附录 B。

7.1.3 其他评估方法

常见的其他直接经济损失评估方法见附录 C。

7.2 间接经济损失评估

7.2.1 评估内容

城镇内涝灾害的间接经济损失主要包括：

- a) 停产或减产经济损失：由于内涝灾害，造成工厂企业、商贸流通等行业停止运营，或减少产量的损失；
- b) 产业关联性间接经济损失：由于内涝灾害地区范围内各个产业部门间的协调关系遭到破坏，形成局部生产和生产力资源的呆滞和积累而造成的经济损失；
- c) 投资溢价损失：由于内涝灾害造成部分消费品和居民财产损失，内涝灾害后需要挪用部分生产性资金进行弥补，资金用于生产性投资和用于消费产生的效益的差额。

7.2.2 计算公式

间接经济损失按公式（2）计算，由直接经济损失乘以相应的间接损失系数得到：

$$S_I = \sum_{j=1}^M a_j S_{Dj}$$

.....（2）

式中：  
 $S_I$ ——洪水给淹没区造成的间接损失值；  
 $a_j$  ——第  $j$  类财产的间接损失系数；  
 $S_{Dj}$ ——第  $j$  类财产的直接经济损失值。

7.2.3 其他评估方法

常见的其他间接经济损失评估方法见附录 D。

7.2.4 间接损失系数

推荐使用的间接损失系数见表 2。

表2 间接损失系数

行业分类	系数
农业	0.92
工业	0.17
建筑业	2.51
批发和零售业	0.84
交通运输、仓储和邮政业	1.05
住宿和餐饮业	1.72
金融业	0.51
房地产业	0.48
其他服务业	0.75

7.3 影响人口评估

按人口受灾情况调查结果计算城镇内涝影响人口数量，统计结果为受灾人口、死亡人口、失踪人口、伤病人口和紧急转移安置人口数量的总和。

7.4 救灾投入费用

救灾投入费用包括：

- a) 医疗、救险、防疫、物资和临时安置所产生的费用；
- b) 解决人员因内涝伤亡、受困、疾病、临时安置所投入的资源。



8 内涝灾害评级

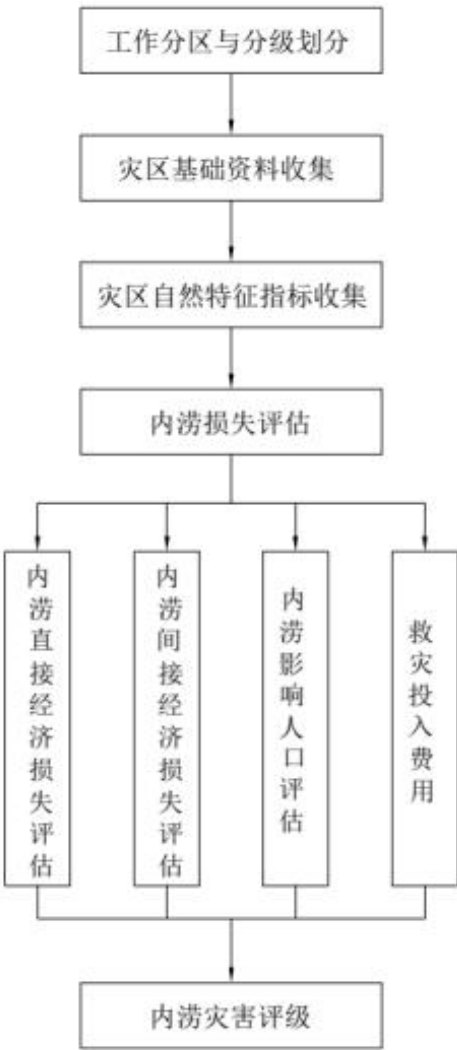
- 8.1 城镇内涝灾害评级以经济损失和内涝影响人口数量作为评价指标，其中经济损失包括直接经济损失、间接经济损失和救灾投入费用。
- 8.2 城镇内涝灾害按表 3 的规定划分为四个级别。

表3 城镇内涝灾害评级

内涝灾害级别	指标	
	经济损失/亿元	影响人口数量/万人
特别重大	≥100	≥100
重大	50（含）～100	50（含）～100
较大	10（含）～50	20（含）～50
一般	<10	<20
注：经济损失和影响人口数量任何一个指标符合要求，即达到对应灾害级别。		

附 录 A  
(规范性)  
城镇内涝损失统计工作流程

城镇内涝损失统计的工作流程见图 A. 1。



图A. 1 城镇内涝损失统计工作流程

附 录 B  
(资料性)  
直接经济损失的财产损失率

不同淹没程度下推荐的财产损失率见表 B. 1。

表B. 1 财产损失率

类别		损失率/%				
水深/m		0~0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	>3.0
行业	农业	25	50	80	100	100
	工业	5	10	15	30	40
	建筑业	3	5	7	10	20
	批发零售业	5	10	25	40	50
	餐饮业	5	10	15	25	35
	行政事业单位	3	7	15	20	25
财产	房屋	5	15	40	60	80
	家庭财产	3	8	30	50	70
设施	水利设施	5	10	15	20	30
	市政设施	4	8	17	25	30

附 录 C  
(资料性)  
其他直接经济损失评估方法

城镇内涝损失其他直接经济损失评估方法见表 C.1。

表C.1 其他直接经济损失评估方法

方法	原理	计算公式
关系曲线法	综合考虑水深、淹没历时、水流速度以及预报时间等城镇内涝因素，建立城镇内涝因素与财产和损失之间的函数关系，进行直接经济损失评估	$y=f(x)$ 式中， $y$ 为城镇内涝直接经济损失； $x$ 为淹没水深、淹没历时、水流速度等城市洪涝因素之一； $f(x)$ 为 $x$ 的单增函数
面上综合损失值模型	采用某一价格水平年的人均损失来预估城镇内涝灾害经济损失值(同时考虑物价上涨因素)	$R=A \cdot Y \cdot (1+K)^n$ 式中， $A$ 为城镇内涝灾害受灾人口； $Y$ 为历史内涝灾害的公顷均损失； $K$ 为物价上涨率； $n$ 为距离调查历史内涝灾害的年数
损失增长率模型	考虑受灾财产种类、各类财产内涝灾害损失率、所在地区经济发展水平以及资金和财产值随时间的变化情况，把不同年份的内涝灾害损失换算到同一基准年	$C_{in}=C_{i0}(1+Y_i)^n$ 式中， $C_{in}$ 为第 $i$ 种资产(或人口)在第 $n$ 年的预测值； $C_{i0}$ 、 $Y_i$ 分别为第 $i$ 种资产(人口)基准年的值和年均增长率

附 录 D  
(资料性)  
其他间接经济损失评估方法

城镇内涝损失其他间接经济损失评估方法见表 D. 1。

方法	原理	间接损失评估关键
系统动力学法	综合考虑生产系统的延迟、动态变化、不确定性、可变的生系数关系、投入产出的非线性等因素，应用系统动力学模型进行内涝灾害间接损失评估	存量损失及速率变量之间的反馈关系
经济增长模型法	考虑国民生产总值、国民收入的增加或人均国民生产总值、人均国民收入的增加等因素，应用经济增长模型进行城镇内涝灾害损失评估	生产函数的建立
投入产出法	从产业部门的供给和需求角度切入，得出内涝灾害对城镇各部门造成的直接损失后，利用投入产出模型分析由其所形成的间接损失	部门的划分及投入产出表的建立
可计算一般均衡方法	将水资源作为一种生产要素或者一个部门、一个约束纳入到模型中，考察水资源和社会经济系统之间的相互影响关系，并得出定量的评估结果。	社会核算矩阵表的建立及参数标定

## 参 考 文 献

- [1] GB 51222—2017 城镇内涝防治技术规范
- [2] 苏鑫,邵薇薇,刘家宏,等.基于情景模拟的洪涝灾害经济损失动态评估[J].清华大学学报(自然科学版) 2022, 62(10): 1606-1617.
- [3] 史瑞琴,刘宁,李兰,等.暴雨洪涝淹没模型在洪灾损失评估中的应用[J].暴雨灾害, 2013, 32(4): 379-384.
- [4] 高凯,杨志勇,高希超,等.城市洪涝损失评估方法综述 [J]. 水利水电技术(中英文), 2021, 52(4): 57-68.