



中国城镇供水排水协会

标准宣贯系列

《城市供水系统用户端可靠性评价规程》

T/CUWA20060-2023

主编单位：上海城投水务（集团）有限公司

主讲人：鲍月全

2023年5月



01

编制背景与意义

02

框架及关键技术

03

主要章节内容

04

实际应用案例与展望



01

编制背景与意义



01 编制背景与意义

一. 编制背景



《中华人民共和国城市供水条例》

第22条：城市自来水供水企业和自建设施对外供水的企业应当保持不间断供水



《民法典》

第651条：应当按照国家规定的供电（水）质量标准 and 约定安全供电（水）

第652条：计划停水未通知用水人，承担赔偿责任



《城镇供水服务（GB/T32063）》

第5.2.2条：供水单位...需计划性停水或降低水压时，应提前24h通知受影响的用户



《世界银行B-READY项目》

5.1发布《手册及指南》、《方法论手册》

维度III：公用事业服务的实际提供效率

指标3.2.3 供水的可靠性

组成部分：企业对缺水持续时间和频率的经验

01 编制背景与意义

中国城镇供水排水协会 标准宣贯系列

《城市供水系统用户端可靠性评价规程》T/CUWA20060-2023



一. 编制背景



2019/2020年度，
供水中断平均时间下
降至12分钟，相当
于99.998%可靠性

十四五规划目标：
用户平均停水时间
< 1 h，相当于
99.9886%可靠性

99.7%供水可靠率

- 计划内断水超5小时返还20澳元
- 计划外断水超5小时返还40澳元
- ≥3次断水，返还全年供水服务费用

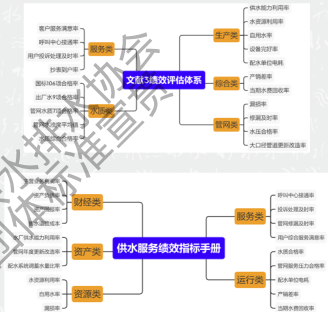
国内外部分供水企业逐步意识到用户可靠性量化的重要性



01 编制背景与意义

一. 编制背景

编号	方法名称	单位
1	城市供水系统绩效评估技术导则	中国城镇供水排水协会
2	天津市供水企业经营绩效评估与发展对策	天津大学
3	城市供水运行过程绩效评估体系构建及应用研究	北京建筑大学
4	供水服务绩效指标手册 (AquaRating)	国际水协IWA
5	国际供排水绩效标杆管理网络 (IBNET)	世界银行 WBG



从客户感知角度构建可靠性评价体系仍是行业空白!



01 编制背景与意义

二. 编制意义

本规程以客户为关注焦点、以客户体验为评价基准，借鉴IWA的 Aqua Rating 体系的方法论及计算规则，结合供水行业输配及消费特质，形成了一套架构合理、体系完整且可量化操作的供水服务可作性评价体系，

- 响应了国家提出的管理到表、服务到户的要求，有助于提升供水企业管理精细程度
- 促进供水企业的运营绩效和供水行业用水保障水准的提升，提高客户体验度和满意度
- 填补了国内供水行业的空白，为供水行业可靠性管控和世行的供水可靠性评估提供理论支撑



02

框架及关键技术

02 框架及关键技术

一. 基本框架



以**用户考核表**统计的基本停水信息为核心，并选取**二次供水、供水管网、水厂泵站和原水供应**环节中的关键指标进行修正



02 框架及关键技术

一. 基本框架



$$\text{可靠性评分} = \text{基本指标评分} \times 75\% + \text{修正指标评分} \times 25\%$$



02 框架及关键技术

二. 关键技术

1. 指标权重确定

设置了调查问卷，通过专家咨询的方式确定，涵盖行业主管部门、供水企业、高校等，共17位专家

类别名称	类别权重	分项指标名称	分项指标权重
表端停水项	60%	用户平均计划停水时长 (WSR1)	15%
		用户平均抢修停水时长 (WSR2)	25%
		用户平均计划停水次数 (WSR3)	10%
		用户平均抢修停水次数 (WSR4)	15%
		平均每次计划停水用户数 (WSR5)	10%
		平均每次抢修停水用户数 (WSR6)	10%
		停水用户平均计划停水时长 (WSR7)	5%
		停水用户平均抢修停水时长 (WSR8)	10%
用户反馈项	30%	服务热线中的水质问题反映率 (CF1)	30%
		服务热线中的水压问题反映率 (CF2)	30%
		停水回访问卷所设问题的总评分 (CF3)	40%
数据核验项	10%	评价机构现场核验问卷所设问题的总评分 (DV1)	100%



02 框架及关键技术

二. 关键技术

1. 指标权重确定

设置了调查问卷，通过专家咨询的方式确定，涵盖行业主管部门、供水企业、高校等，共17位专家

类别名称	类别权重	分项指标名称	分项指标权重
二次供水	25%	计划外平均二供设施清洗停水时长 (XZ11)	100%
供水管网	35%	政府相关部门公布的管网水质合格率 (XZ21)	55%
		政府相关部门公布的管网压力合格率 (XZ22)	45%
水厂泵站	20%	运行负荷率 (XZ31)	100%
原水	20%	水源地供水保证率 (XZ41)	100%



02 框架及关键技术

二. 关键技术

2. 评价规则

给出了17个指标（12个基本+5个修正）的定义、单位、计算公式和分数转化规则

例1	用户平均计划停水时长 (WSR_1)
定义	在统计期间内, 折合到每一用户的平均计划停水时长
单位	min/户
公式	$WSR_1 = \frac{\sum(T_i \times N_i)}{NC}$ T_i —每次计划停水实际停水时长 (min/户) N_i —每次计划停水用户数 (户) NC —评价区域总用户数
分数转化	$S_{WSR_1} = \left(1 - \frac{WSR_1}{T}\right) \times 100$

例2	用户平均计划停水次数 (WSR_3)
定义	在统计期间内, 用户平均计划实际停水次数
单位	次/户
公式	$WSR_3 = \frac{\sum N_i}{NC}$ N_i —每次计划停水用户数 (户) NC —评价区域总用户数
分数转化	$S_{WSR_3} = (1 - WSR_3) \times 100$



02 框架及关键技术

二. 关键技术

3.不同口径水表折算规则

必要性：本标准以口径DN15/20水表作为一个用户统计基准单位，对大于DN20的水表进行一定的折算，用以体现不同口径水表在停水时的影响程度上的区别。

平均售水量法

拓扑关联法

公称流量法

口径 (mm)	统计单位折算		
	平均售水量法	拓扑关联法	公称流量法
15	1	1	1
25	2	1	2.52
40	21	20	6.40
50	26	40	10
80	79	84	16
100	201	150	25.2
150	571	219	64
200	1626	251	100
300	/	378	252
> 300	供水企业可根据实际资料采用售水量法或拓扑关联法进行实际个例的折算		

注1: 本规程以口径DN15~DN20水表作为一个用户统计基准单位，对大于DN20的水表，提供三种折算方法，采用优先级为：平均售水量法→拓扑关联法→公称流量法。

注2: 平均售水量法和拓扑关联法根据供水企业资料统计得出。



03

主要章节内容



03 主要章节内容

1. 总则

- 1.0.1 为提升城市供水系统用户端可靠性，提高供水企业管理水平，规范城市供水系统用户端可靠性评价方法和流程，制定本规程。
- 1.0.2 本规程适用于由供水企业统一供水的城市供水系统用户端可靠性评价。
- 1.0.3 城市供水系统用户端可靠性评价除应符合本规程规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2. 术语与符号

2.1 术语

- 2.1.1 城市供水系统用户端 customer of urban water supply system
与城市供水企业有供用水关系、接受供水服务的单位或个人。
- 2.1.2 可靠性 reliability
供水企业为用户不间断地提供符合水质、水压标准的生活饮用水的能力。



03 主要章节内容

2. 术语与符号

2.1.3 用户统计基准单位 customer statistic unit

水表口径不大于DN20的终端用户。

2.1.4 停水 outage

用户不能从供水企业获得符合水质、水压标准的生活饮用水的状态。

2.1.5 计划停水 scheduled outage

供水企业因工程施工、设备维修等原因，事先已做出安排并通过相关审批程序，按照规定时间提前通知用户的停水事件。

2.1.6 抢修停水 fault outage

供水企业因发生紧急事故或突发故障无法事先通知用户的停水事件。

2.1.7 置信度 confidence level

根据数据和信息来源以0~1范围的数值来反应评价内容的可信度（0代表完全不可信，1代表完全可信）。



03 主要章节内容

2. 术语与符号

2.2 符号

WSR_1	用户平均计划停水时长
WSR_2	用户平均抢修停水时长
WSR_3	用户平均计划停水次数
WSR_4	用户平均抢修停水次数
WSR_5	平均每次计划停水用户数
WSR_6	平均每次抢修停水用户数
WSR_7	停水用户平均计划停水时长
WSR_8	停水用户平均抢修停水时长
CF_1	服务热线中的水质问题反映率
CF_2	服务热线中的水压问题反映率
CF_3	停水回访问卷所设问题的总评分

DV_1	评价机构现场核验问卷所设问题的总评分
N_1	每次计划停水用户数
N_2	每次抢修停水用户数
NC	评价区域总用户数
T	统计周期
T_1	每次计划停水在剔除二次加压供水设施调蓄供水时长后的每户实际停水时长
T_2	每次抢修停水在剔除二次加压供水设施调蓄供水时长后的每户实际停水时长
XZ_{11}	计划外平均二次加压供水设施清洗停水时长
XZ_{21}	政府等相关部门公布的管网水质合格率
XZ_{22}	政府等相关部门公布的管网压力合格率
XZ_{31}	运行负荷率
XZ_{41}	原水保证率



03 主要章节内容

3. 基本规定

- 3.0.1 城市供水系统用户端可靠性评价主要衡量用户端供水水量、水压、水质是否满足相关国家标准及行业规范要求。本规程中的水质标准执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749)相关要求。
- 3.0.2 城市供水系统用户端可靠性评价的组织方应为行业主管部门或供水企业，评价对象应为供水企业。评价组织方可自行开展评价工作，也可委托第三方机构开展评价工作。
- 3.0.3 城市供水系统用户端可靠性评价包括由行业主管部门组织的监管评价和供水企业组织的自评。
- 3.0.4 常规情况下，城市供水系统用户端可靠性评价按年度进行评价，特殊或应急情况下可按需开展评价。
- 3.0.5 本规程宜以水表口径不大于DN20的终端用户作为用户统计基准单位，大于DN20的水表在分析时应进行折算，折算可按本规程附录A确定，或由评价组织方自行确定。



03 主要章节内容

3. 基本规定

- 3.0.6 参与评价的供水企业应保证提供的评价资料与信息真实性和可靠性。对每次停水事件的汇总可按本规程附录B确定。
- 3.0.7 评价组织方应按本规程的有关要求，对参与评价的供水企业提交的资料进行审查，组织现场考察，完成各指标评分评价，出具评价报告。
- 3.0.8 供水企业可参照评价报告结果，制定可靠性提升计划并组织实施，形成管理闭环，提升企业管理水平。
- 3.0.9 行业主管部门组织的评价结果，可作为相关政府部门对供水企业监管考核的依据。

4. 评价方法

4.1 一般规定

- 4.1.1 城市供水系统用户端可靠性评价应采用基本指标和修正指标评价相结合的方法，基本指标和修正指标的权重应分别为75%、25%。



03 主要章节内容

4. 评价方法

4.1 一般规定

- 4.1.2 基本指标评价包括对用户端水表的停水记录（简称表端停水）、用户反馈和数据核验结果进行量化评价。
- 4.1.3 修正指标评价包括对二次加压供水、供水管网、水厂泵站及原水等环节中可能对用户供水可靠性造成影响的指标进行量化评价。

4.2 基本指标评价

- 4.2.1 基本指标分为表端停水项、用户反馈项和数据核验项三个类别，各类别的分项指标构成及其在类别中的权重分配应符合表4.2.1的规定。
- 4.2.2 各类别的分项指标的定义、计算公式及得分转化规则应按本规程附录C确定。
- 4.2.3 各类别得分应为不同分项指标得分与对应指标权重的加权之和。
- 4.2.4 基本指标最终得分应为各类别得分与对应类别权重的加权之和。



03 主要章节内容

4. 评价方法

4.3 修正指标评价

- 4.3.1 修正指标应考察二次加压供水、供水管网、水厂泵站和原水四个类别对于用户供水可靠性的影响，各类别的分项指标构成及权重应符合表4.3.2的规定。
- 4.3.2 修正指标的定义、计算公式及得分转化规则按本规程附录D确定。
- 4.3.3 各类别得分应为不同分项指标得分与对应指标权重的加权之和。
- 4.3.4 修正指标最终得分应为各类别得分与对应类别权重的加权之和。

4.4 总体评价与等级评定

- 4.4.1 可靠性定量评价总分 (S) 应按下式计算：

$$S = S_1 \times 75\% + S_2 \times 25\% \quad (4.4.1)$$



03 主要章节内容

4.4 总体评价与等级评定

4.4.2 评价总分的满分值为100分，应根据评价总分的高低，将供水可靠性划分为AAAAA~A五个等级，并应符合表4.4.2的规定。

评价总分	$S \geq 95$	$95 > S \geq 85$	$85 > S \geq 70$	$70 > S \geq 60$	$S < 60$
评级	AAAAA	AAAA	AAA	AA	A

4.4.3 可靠性评估结果可采用雷达图分析评价，应以各类别评估得分为半径绘制总体评价雷达图，扇形角度比例应与类别权重一致，并应符合团体标准《城市供水企业绩效评估技术规程》T/CUWA 20058-2022第4.4.3条的规定。

5. 工作流程

5.0.1 行业主管部门应根据监管需求，对供水企业开展供水可靠性评价。

5.0.2 行业主管部门可自行或委托第三方机构组建评价专家组进行可靠性评价，评价专家组成员不宜少于5人且应为单数，并应由熟悉管网运行、供水服务、水质管理和绩效评价等方面的专家组成。



03 主要章节内容

5. 工作流程

5.0.3 供水企业应组建工作团队配合专家组开展可靠性评价工作。

5.0.4 评价专家组进驻供水企业现场后，应召开现场评价工作启动会，明确评价工作方案、计划及要求。

5.0.5 评价专家组应审核供水企业填报的数据和资料，了解供水企业管理现状，并组织相关工作人员进行访谈，访谈内容包括但不限于基本供水情况、停水管理制度、客户服务情况、水质水压管理情况等。

5.0.6 根据现场评价情况，评价专家组应对前期上报的指标变量数据进行审核并修正，对定性要素进行判断，同时应对定量数据和定性评价的置信度进行打分。

5.0.7 评价专家组应根据现场评审结果，编制完成可靠性评价报告，给出评价结论与建议。评价报告内容应包括：被评价供水企业简介、可靠性评价工作方法概述、所选评价指标概述、数据置信度确定、定量评价要素分析、定性评价要素分析、评价结论与建议等。

5.0.8 评价专家组应召开现场总结会，及时总结和反馈现场评价考察的情况。



03 主要章节内容

附录A 不同口径水表折算规则

口径 (mm)	统计单位折算		
	平均售水量法	拓扑关联法	公称流量法
15	1	1	1
25	2	1	2.52
40	21	20	6.40
50	26	40	10
80	79	84	16
100	201	150	25.2
150	571	219	64
200	1626	251	100
300	/	378	252
> 300	供水企业可根据实际资料采用售水量法或拓扑关联法进行实际个例的折算		

注1:本规程以口径DN15~DN20水表作为用户统计基准单位,对大于DN20的水表,提供三种折算方法,采用优先级为:平均售水量法→拓扑关联法→公称流量法。

注2:平均售水量法和拓扑关联法根据供水企业资料统计得出。

注3:同一次供水可靠性评价中只能采用一种折算法;跨企业、跨地区组织开展的可靠性评价,需由评价专家组在评价方案中明确折算方法,有条件的可直接给出折算表。



03 主要章节内容

附录B 停水事件汇总表

要素	1	2	3	4	5	6	7	8	9
序号	停水性质	供水管网停水时间	供水管网通水时间	供水管网断水时长 (m_1 , 分钟/户)	供水管网断水涉及用户数 (c_1 , 户)	二次加压供水设施调蓄供水时长 (m_2 , 分钟/户)	二次加压供水设施调蓄供水用户数 (c_2 , 户)	实际停水时长 (T_1 , 分钟/户)	实际影响范围 (S , 分钟)
填写格式									
流水号	计划/抢修	XXXX年XX月XX日XX时XX分	XXXX年XX月XX日XX时XX分	XX.XX		XX.XX			XXXX
合计	/	/	/						



03 主要章节内容

附录C 基本指标计算

C.1 表端停水项

WSR_1	用户平均计划停水时长
定义	在统计期间内, 折合到每一用户的平均计划停水时长
单位	min/户
公式	$WSR_1 = \frac{\sum(T_1 \times N_1)}{NC}$ <p>T_1—每次计划停水实际停水时长 (min/户) N_1—每次计划停水用户数 (户) NC—评价区域总用户数</p>
分数转化	$S_WSR_1 = \left(1 - \frac{WSR_1}{T}\right) \times 100$

WSR_2	用户平均抢修停水时长
定义	在统计期间内, 折合到每一用户的平均抢修停水时长
单位	min/户
公式	$WSR_2 = \frac{\sum(T_2 \times N_2)}{NC}$ <p>T_2—每次抢修停水实际停水时长 (min/户) N_2—每次抢修停水用户数 (户) NC—评价区域总用户数</p>
分数转化	$S_WSR_2 = \left(1 - \frac{WSR_2}{T}\right) \times 100$



附录C 基本指标计算

C.1 表端停水项

WSR_3	用户平均计划停水次数
定义	在统计期间内，用户平均计划实际停水次数
单位	次/户
公式	$WSR_3 = \frac{\sum N_1}{NC}$ N_1 —每次计划停水用户数（户） NC —评价区域总用户数
分数转化	$S_WSR_3 = (1 - WSR_3) \times 100$

WSR_4	用户平均抢修停水次数
定义	在统计期间内，用户平均抢修实际停水次数
单位	次/户
公式	$WSR_4 = \frac{\sum N_2}{NC}$ N_2 —每次抢修停水用户数（户） NC —评价区域总用户数
分数转化	$S_WSR_4 = (1 - WSR_4) \times 100$



03 主要章节内容

附录C 基本指标计算

C.1 表端停水项

WSR_5	平均每次计划停水用户数
定义	在统计期间内, 平均每次计划停水实际受影响的用户数
单位	户/次
公式	$WSR_5 = \frac{\sum N_1}{NS_1}$ N_1 —每次计划停水用户数 (户) NS_1 —计划停水总次数 (次)
分数转化	$S_WSR_5 = \left(1 - \frac{WSR_5}{NC}\right) \times 100$

WSR_6	平均每次抢修停水用户数
定义	在统计期间内, 平均每次抢修停水实际受影响的用户数
单位	户/次
公式	$WSR_6 = \frac{\sum N_2}{NS_2}$ N_2 —每次抢修停水用户数 (户) NS_2 —抢修停水总次数 (次)
分数转化	$S_WSR_6 = \left(1 - \frac{WSR_6}{NC}\right) \times 100$



03 主要章节内容

附录C 基本指标计算

C.1 表端停水项

WSR ₇	停水用户平均计划停水时长
定义	在统计期间内, 用户平均计划停水分钟数
单位	min/户
公式	$WSR_7 = \frac{\sum (T_1 \times N_1)}{NT_1}$ <p> T_1—每次计划停水实际停水时长 (min/户) N_1—每次计划停水用户数 (户) NT_1—计划停水用户总数 (户) </p>
分数转化	$S_WSR_7 = \left(1 - \frac{WSR_7}{T}\right) \times 100$

WSR ₈	停水用户平均抢修停水时长
定义	在统计期间内, 用户平均抢修停水分钟数
单位	min/户
公式	$WSR_8 = \frac{\sum (T_2 \times N_2)}{NT_2}$ <p> T_2—每次抢修停水实际停水时长 (min/户) N_2—每次抢修停水用户数 (户) NT_2—抢修停水用户总数 (户) </p>
分数转化	$S_WSR_8 = \left(1 - \frac{WSR_8}{T}\right) \times 100$



03 主要章节内容

附录C 基本指标计算

C.2 用户反馈项

CF_1	服务热线中的水质问题反映率
定义	在统计期间内，供水服务热线中关于水质问题的数量占总来电量的百分比
单位	%
公式	$CF_1 = \frac{R_1}{R} \times 100$ R_1 —服务热线中有关水质问题生成的诉求工单数 (件) R —服务热线总件数 (件)
分数转化	$S_{CF_1} = \begin{cases} 100 & CF_1 \leq 1 \\ -25CF_1 + 125 & 1 < CF_1 < 5 \\ 0 & CF_1 \geq 5 \end{cases}$

CF_2	服务热线中的水压问题反映率
定义	在统计期间内，供水服务热线中关于水压问题的数量占总来电量的百分比
单位	%
公式	$CF_2 = \frac{R_2}{R} \times 100$ R_2 —服务热线中有关水压问题生成的诉求工单数 (件) R —服务热线总件数 (件)
分数转化	$S_{CF_2} = \begin{cases} 100 & CF_2 \leq 10 \\ -10CF_2 + 200 & 10 < CF_2 < 20 \\ 0 & CF_2 \geq 20 \end{cases}$

03 主要章节内容



附录C 基本指标计算

C.2 用户反馈项

CF ₃	停水回访问卷所设问题的总评分
原则	应针对停水用户定向发放回访问卷，获取用户对于停水管理工作的满意度，并根据问卷调查结果对得分进行计算
评分规则	(1) 问题4: A-15分, B-10分, C-0分 (2) 问题5: A-15分, B-10分, C-0分 (3) 问题6: A-15分, B-10分, C-0分 (4) 问题7: A-15分, B-10分, C-0分 (5) 问题8: A-15分, B-5分, C-0分 (6) 问题9: A-15分, B-10分, C-5分 D-0分 (7) 问题10: A-10分, B-0分

序号	问题	选项
1	所住小区地址	区 路 号/弄
2	所住小区名称	
3	供水企业名称 (由供水企业填写)	
4	停水频率	A. 一年≤2次 B. 一年3~4次 C. 一年4次以上
5	水压满意度	A. 满意 B. 一般 C. 不满意
6	水质满意度	A. 满意 B. 一般 C. 不满意
7	停水时段对生活的影响	A. 基本无影响 B. 有一定影响 C. 影响较大
8	停水前是否收到通知	A. 24小时前收到通知 B. 收到通知时间小于24小时 C. 未收到通知
9	获得停水通知的方式	A. 点对点 (现场告知/短信、电话等) B. 社区告知单 C. 媒体、资讯 D. 无
10	停水时间是否与通知一致	A. 一致 B. 不一致
11	得分 (由供水企业填写)	

*有效问卷调查份数不低于停水用户数的1%，原则上不超过1000份



03 主要章节内容

附录C 基本指标计算

C.3 数据核验项

DV₁	评价机构现场核验问卷的总评分
原则	评价机构在现场核验过程中，应针对供水企业的停水管理制度进行评价打分，停水管理制度分为 审批流程、告知流程、操作反馈流程、汇总分析和监管流程 五项
评分规则	现场问卷所设问题的评分合计值

序号	分类	评价选项	分值
1	审批流程 (满分20分)	审批流程完整，支撑资料齐全	20
		审批流程完整，支撑资料不齐全	15
		审批流程不完整，支撑资料齐全	10
		审批流程不完整，支撑资料不齐全	5
		无审批流程	0
2	告知流程 (满分20分)	告知渠道合理，提前告知（24h及以上）	20
		告知渠道合理，提前告知（24h以内）	16
		告知渠道合理，不提前告知	12
		告知渠道不合理，提前告知（24h及以上）	8
		告知渠道不合理，提前告知（24h以内）	4
		无告知流程	0

03 主要章节内容



附录C 基本指标计算

C.3 数据核验项

DV ₁	评价机构现场核验问卷的总评分
原则	评价机构在现场核验过程中，应针对供水企业的停水管理制度进行评价打分，停水管理制度分为 审批流程、告知流程、操作反馈流程、汇总分析和监管流程 五项
评分规则	现场问卷所设问题的评分合计值

序号	分类	评价选项	分值
3	操作反馈流程 (满分20分)	反馈流程完整，支撑资料齐全	20
		反馈流程完整，支撑资料不齐全	15
		反馈流程不完整，支撑资料齐全	10
		反馈流程不完整，支撑资料不齐全	5
		无反馈流程	0
4	汇总分析 (满分20分)	定期汇总分析，支撑资料齐全	20
		定期汇总分析，支撑资料不齐全	15
		不定期汇总分析，支撑资料齐全	10
		不定期汇总分析，支撑资料不齐全	5
		无汇总分析	0
5	监管流程 (满分20分)	实施第三方监管，支撑资料齐全	20
		实施第三方监管，支撑资料不齐全	15
		无第三方监管，数据自存完好	10
		无第三方监管，数据不齐全	5



03 主要章节内容

附录D 修正指标计算

D.1 二次加压供水

XZ ₁₁	计划外平均二次加压供水设施清洗停水时长
定义	在统计期间内,因水质出现问题进行的超出法定义务的二次加压供水设施清洗消毒作业所造成的平均停水时长
单位	min/户
公式	$XZ_{11} = \frac{\sum (T_3 \times N_3)}{NC}$ <p>T_3—计划外水箱清洗造成的每户停水时长 (min/户); 若清洗时对用户不产生停水影响,则不计入 N_3—每次水箱清洗影响用户数 (户); NC—总用户数 (户)。</p>
分数转化	$S_{XZ_{11}} = \begin{cases} 100 & XZ_{11} = 0 \\ -12.5XZ_{11} + 100 & 0 < XZ_{11} < 8h \\ 0 & XZ_{11} \geq 8h \end{cases}$



03 主要章节内容

附录D 修正指标计算

D.2 供水管网

XZ_{21}	政府等相关部门公布的管网水质合格率
定义	在统计期间内，政府等相关部门公布的管网水质合格率（ XZ_{21} ）取政府等相关部门委托专业水质检测机构出具的管网水质平均合格程度
单位	%
公式	$S_{-}XZ_{21} = \begin{cases} 100 & XZ_{21} \geq 99 \\ 25XZ_{21} - 2375 & 95 \leq XZ_{21} < 99 \\ 0 & XZ_{21} < 95 \end{cases}$

XZ_{22}	政府等相关部门公布的管网水压合格率
定义	在统计期间内，政府等相关部门公布的管网压力合格率（ XZ_{22} ）取政府相关部门委托专业水压测试机构出具的管网压力平均合格程度
单位	%
公式	$S_{-}XZ_{22} = \begin{cases} 100 & XZ_{22} \geq 99 \\ 25XZ_{22} - 2375 & 95 \leq XZ_{22} < 99 \\ 0 & XZ_{22} < 95 \end{cases}$



03 主要章节内容

附录D 修正指标计算

D.3 水厂泵站

XZ ₃₁	运行负荷率
定义	在统计期间内，供水企业日均供水量与供水能力之和的比例
单位	%
公式	$XZ_{31} = \frac{P_3}{P_4} \times 100$ <p>P_3——统计周期日均供水量 (m³) ; P_4——供水能力之和 (m³) 。</p>
分数转化	$S_{-}XZ_{31} = \begin{cases} 100 & XZ_{31} \leq 75 \\ -6.67XZ_{31} + 600 & 75 < XZ_{31} < 90 \\ 0 & XZ_{31} \geq 90 \end{cases}$

D.4 原水

XZ ₄₁	原水保证率
定义	河道型和湖库型饮用水水源地，年度供水保证率为年度来水量与设计枯水年来水量的百分比；地下水型饮用水水源地，年度供水保证率为年度实际供水量与设计供水量的百分比
单位	%
公式	$XZ_{41} = \frac{P_5}{P_6} \times 100$ <p>P_5——年度来水量/年度实际供水量 (m³) P_6——设计枯水年来水量/设计供水量 (m³)</p>
分数转化	$S_{-}XZ_{41} = \begin{cases} 100 & XZ_{41} \geq 95 \\ 0 & XZ_{41} < 95 \end{cases}$



04

实际应用案例与展望

04 实际应用案例与展望



算例分析

✓ 停水事件汇总

✓ 基本情况 (2021年度)

管理所	年售水量 (万吨)	小区数 (个)	用户统计单位数 (个)	在册表数 (个)	二供设施总数 (个)	二供设施有效调蓄量 (吨)
A	19226	1371	3081826	765376	15713	278343

✓ 停水情况 (2021年度)

管理所	总停水次数	计划停水次数	抢修停水次数	计划外水箱清洗次数
A	750	209	541	0

表 F.3.A 所计划停水事件清单

序号	供水管				二供设施				
	公告停水时间 (h/户)	网断水涉及用户数 (户)	二供设施调蓄供水时长 (h/户)	二供设施调蓄供水用户数 (户)	公告停水时间 (h/户)	网断水涉及用户数 (户)	二供设施调蓄供水时长 (h/户)	二供设施调蓄供水用户数 (户)	
68	3.0	870	3.0	438	173	6.0	744	6.0	372
69	6.0	6	0.0	0	174	6.0	744	6.0	372
70	6.5	1941	6.5	971	175	6.0	744	6.0	372
71	3.0	1941	3.0	971	176	6.0	744	6.0	372
72	8.0	12	0.0	0	177	8.0	1450	0.0	0
73	5.5	205	5.5	103	178	8.0	1420	0.0	0
74	9.0	657	0.0	0	179	8.0	1320	0.0	0
75	9.0	879	0.0	0	180	9.0	243	6.0	213
76	8.0	8	0.0	0	181	3.5	157	3.5	79
77	8.0	8	0.0	0	182	6.0	10	0.0	0
78	8.0	15	0.0	0	183	6.0	12	0.0	0
79	9.0	240	0.0	0	184	7.0	8	0.0	0
80	9.0	200	0.0	0	185	7.0	260	0.0	0
81	5.0	38	3.0	19	186	6.0	220	0.0	0
82	5.0	40	0.0	0	187	7.0	5	0.0	0
83	5.0	160	0.0	0	188	7.0	2	0.0	0
84	9.0	352	6.0	308	189	9.0	352	6.0	176



算例分析

✓ 代表性指标计算

1. 用户平均计划停水时长 (WSR_1)

$$WSR_1 = \frac{\sum(T_i \times N_i)}{NC}$$

式中： T_i —每次计划停水在剔除二次供水设施调蓄供水时长后的每户实际停水时长 (h/户)；
 N_i —每次计划停水用户数 (户)；
 NC —评价区域总用户数。

以序号84为例对 WSR_1 计算过程进行说明

第84号停水事件基本信息

序号	公告停水时间 (h/户)	供水管网断水涉及用户数 (户)	二供设施调蓄供水时长 (h/户)	二供设施调蓄供水用户数 (户)
84	9.0	352	6.0	308

- 无二供调蓄部分

停水时间：9 (h/户)
涉及用户：352-308=44 (户)

- 有二供调蓄部分

停水时间：9 - 6 = 3 (h/户)
涉及用户：308 (户)

- 分子项

$$T_{1,84} \times N_{1,84} = 9 \times 44 + 3 \times 308 = 510 (\text{h})$$

其他停水事件的计算过程相同，最终该指标计算结果为：

$$WSR_{1,4} = \frac{\sum_{i=1}^{200} (T_{ii} \times N_{ii})}{NC_4} = \frac{455272 (\text{时})}{3081826 (\text{户})} = 0.1477 (\text{时/户})$$

- 分数转化

$$S_WSR_{1,4} = \left(1 - \frac{WSR_{1,4}}{T} \right) \times 100 = \left(1 - \frac{0.1477}{8760} \right) \times 100 = 99.9983$$



算例分析

✓ 代表性指标计算

2. 用户平均计划停水次数 (WSR_3)

$$WSR_3 = \frac{\sum N_1}{NC}$$

式中： N_1 —每次计划停水用户数（户）；
NC—评价区域总用户数。

以序号68为例对 WSR_3 计算过程进行说明

第68号停水事件基本信息

序号	公告停水时间 (h/户)	供水管网断水涉及用户数 (户)	二供设施调蓄供水时长 (h/户)	二供设施调蓄供水用户数 (户)
68	3.0	870	3.0	435

- 无二供调蓄部分

涉及用户：870-435=435（户）

- 有二供调蓄部分

涉及用户：435（户）

但调蓄时间等于公告停水时间，本部分不计入

- 分子项

$$N_{168} = 435 + 0 = 435（户）$$

其他停水事件的计算过程相同，最终该指标计算结果为：

$$WSR_{3d} = \frac{\sum_{i=1}^{200} (N_{i1})}{NC_d} = \frac{138000（户）}{3081826（户）} = 0.00448（次/户）$$

- 分数转化

$$S_WSR_{3d} = (1 - WSR_{3d}) \times 100 = (1 - 0.00448) \times 100 = 99.5521$$



04 实际应用案例与展望

算例分析

✓ 代表性指标计算

3. 服务热线中的水质问题反映率 (CF₁)

$$CF_1 = \frac{R_1}{R} \times 100\%$$

式中：R₁—服务热线中有关水质问题生成的诉求工单数（件）；
R—服务热线总件数（件）。

表务问题	28548
套室表	15584
水管设备	10310
用水问题	7518
二次供水	6530
新表启封	1019
水质问题	570
服务投诉	113
物业问题	24
二次改造	17
其他类别	87
水费调价	20
服务咨询	3199
其他	4

共计服务热线73639件，其中有关水质问题生成的诉求工单数570件、有关用水问题生成的诉求工单数7518件

$$CF_{1A} = \frac{570}{73639} \times 100 = 0.7740\%$$

由于 $CF_{1A} < 1\%$ ，因此，该项得分为100分。

$$CF_{2A} = \frac{7518}{73639} \times 100 = 10.2093\%$$

由于 $10 < CF_{2A} < 20$ ，因此，该项得分 = $10 \times 10.2093 + 200 = 97.9074$ 分。

4. 政府主管部门公布的管网水质合格率 (XZ21)

月份	水质合格率 /%	月份	水质合格率 /%	月份	水质合格率 /%	月份	水质合格率 /%
1	99.94	4	99.88	7	99.8	10	99.87
2	99.79	5	99.91	8	99.78	11	99.98
3	99.88	6	99.9	9	99.56	12	99.98

该年度的水质平均合格率为99.86% > 99%，因此，该项目为100分。

5. 政府主管部门公布的管网水压合格率 (XZ22)

月份	水压合格率 /%	月份	水压合格率 /%	月份	水压合格率 /%	月份	水压合格率 /%
1	99.19	4	99.63	7	99.73	10	99.71
2	99.79	5	99.64	8	99.76	11	99.82
3	99.69	6	99.71	9	99.83	12	99.86

该年度的水压平均合格率为99.70% > 99%，因此，该项目为100分。

04 实际应用案例与展望



算例分析

✓ 代表性指标计算

分项指标 (基本指标)	编号	最终得分
用户平均计划停水时长	WSR ₁	99.9983
用户平均抢修停水时长	WSR ₂	99.9990
用户平均计划停水次数	WSR ₃	95.5221
用户平均抢修停水次数	WSR ₄	93.2118
平均每次计划停水用户数	WSR ₅	99.9786
平均每次抢修停水用户数	WSR ₆	99.9875
停水用户平均计划停水时长	WSR ₇	99.9208
停水用户平均抢修停水时长	WSR ₈	99.9817
服务热线中的水质问题反映率	CF ₁	100
服务热线中的水压问题反映率	CF ₂	97.9074
停水回访问卷所设问题的总评分	CF ₃	82
评价机构现场核验问卷所设问题的总评分	DV ₁	86

$$\begin{aligned} \text{表端停水项得分} &= 0.15 \times 99.9983 + 0.25 \times 99.9990 + 0.1 \times 95.5221 + 0.15 \times 93.2118 \\ &\quad + 0.1 \times 99.9786 + 0.1 \times 99.9875 + 0.05 \times 99.9208 + 0.1 \times 99.9817 \\ &= 98.5243 \end{aligned}$$

$$\text{用户反馈项得分} = 0.3 \times 100 + 0.3 \times 97.9074 + 0.4 \times 82 = 92.1722$$

$$\text{数据核验项得分} = 86$$

$$\text{基本指标总得分} = 0.6 \times 98.5243 + 0.3 \times 92.1722 + 0.1 \times 86 = 95.3662$$

$$\text{修正指标总得分} = 100$$

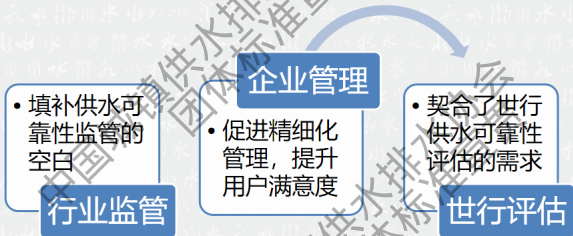
$$\text{可靠性总得分} = 95.3662 \times 0.75 + 100 \times 0.25 = 96.5247$$

管理所	基本指标总分	修正指标总分	总评分	分级
A	95.3662	100	96.5247	AAAAA



04 实际应用案例与展望

展望



本规程将随科技进步和技术创新持续改进和完善，对执行过程中的意见和建议及时收集，并对国内外先进供水企业进行对标，为今后标准的修订奠定基础。



中国城镇供水排水协会

敬请批评指正！
欢迎提问交流！



敬请关注：

中国城镇供水排水协会

<http://www.cuwa.org.cn/>

北京 海淀区 北洼路48号院