

供水管网漏损控制解决方案



目录/Contents



01

漏损控制背景介绍

02

漏损控制技术手段

03

誉帆整体解决方案

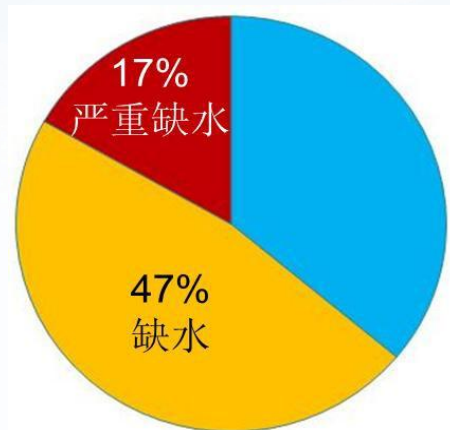
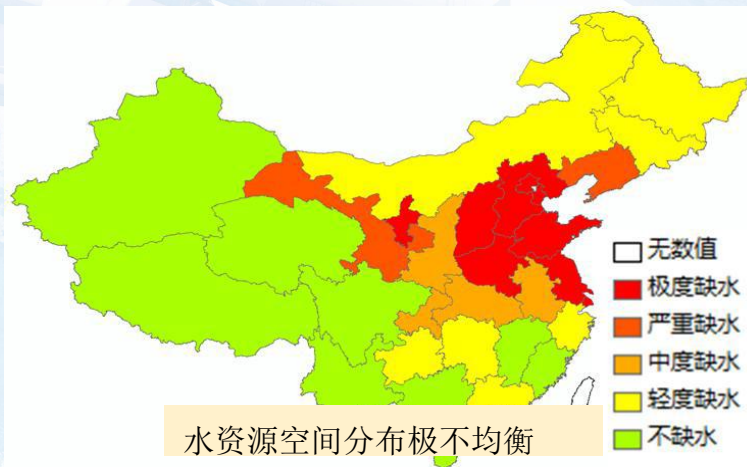
04

案例分享经验总结

01



漏损控制背景介绍



国内众多城市缺水严重

- ◆ 我国人均水资源量约2000立方米，仅为世界平均水平的1/4，且空间分布极不均衡。
- ◆ 在全国600多个城市中，64%的城市存在缺水问题，**缺水形势严峻**。

◆习近平总书记重要讲话

- 2014年，在中央财经领导小组第5次全体会议上，提出“**节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力**”的新时期治水思路。
- 2019年，在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上，提出要“坚持**以水定城、以水定地、以水定人、以水定产**，把水资源作为最大的刚性约束”。
- 2020年，在江苏考察时，提出“北方地区要从实际出发，坚持以水定城、以水定业，节约用水”。
- 2021年，在推进南水北调后续工程高质量发展座谈会上，提出要“坚持节水优先，**把节水作为受水区的根本出路**，长期深入做好节水工作”。

目标

《关于加强公共供水管网漏损控制的通知》要求：到2025年，全国城市公共供水管网漏损率力争控制在**9%**以内。

工作任务

- (一) 实施供水管网改造工程。
- (二) 推动供水管网分区计量工程。
- (三) 推进供水管网压力调控工程。
- (四) 开展供水管网智能化建设工程。
- (五) 完善供水管网管理制度。

组织实施

- (一) 强化责任落实。
- (二) 加大投入力度。
- (三) 推进激励机制建设。
- (四) 推广合同节水模式。



漏损造成水资源浪费，增加企业运营成本

城镇供水价格
管理办法

城镇供水定价
成本监审办法



建立健全以“准许成本加合理收益”为核心的定价机制，漏损率高于一级评定标准的，超出部分不得计入成本。

北京市自来水集团真实漏失下降1个百分点



原水费
1224万元



动力费
316万元



材料费
144万元

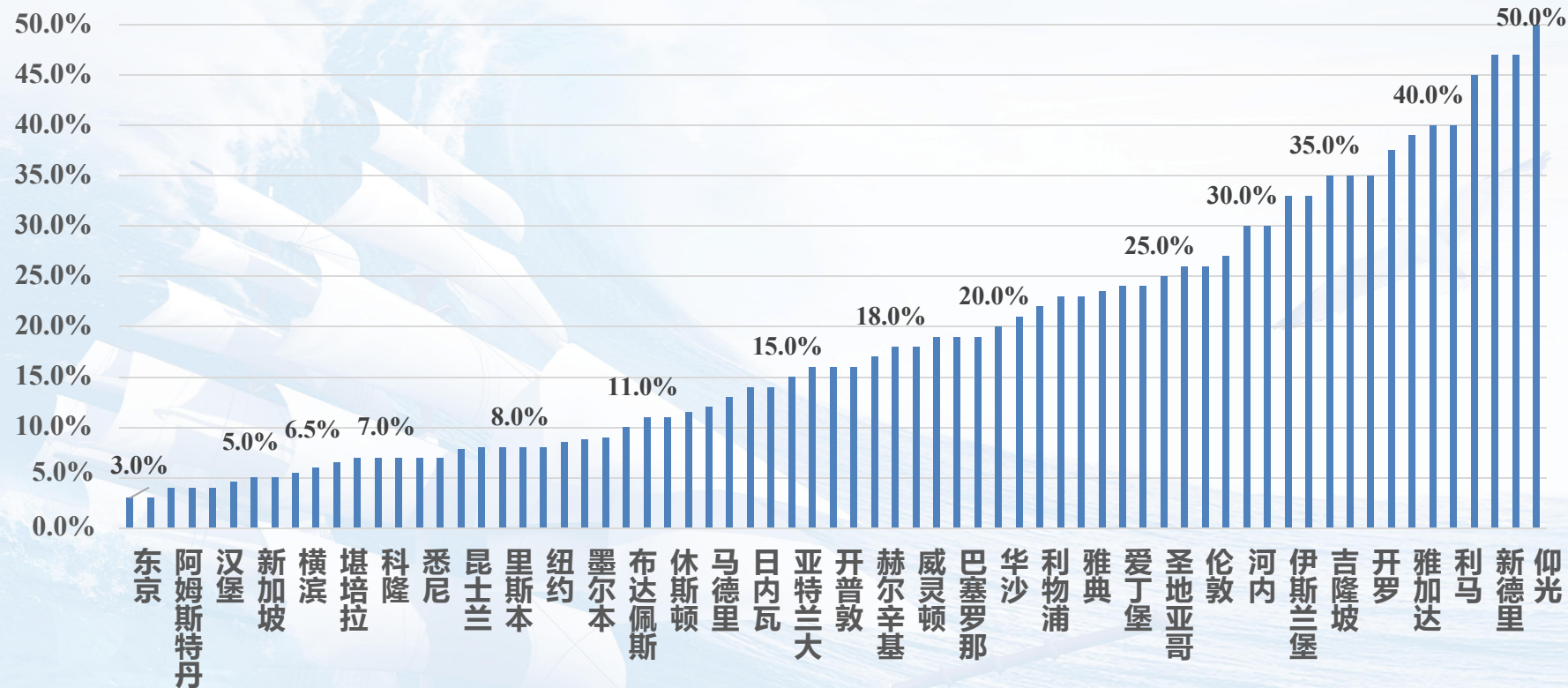
北京市自来水集团表观漏损下降1个百分点



综合水费8277万元，其中水费3639万元

>>> 漏损国际情况

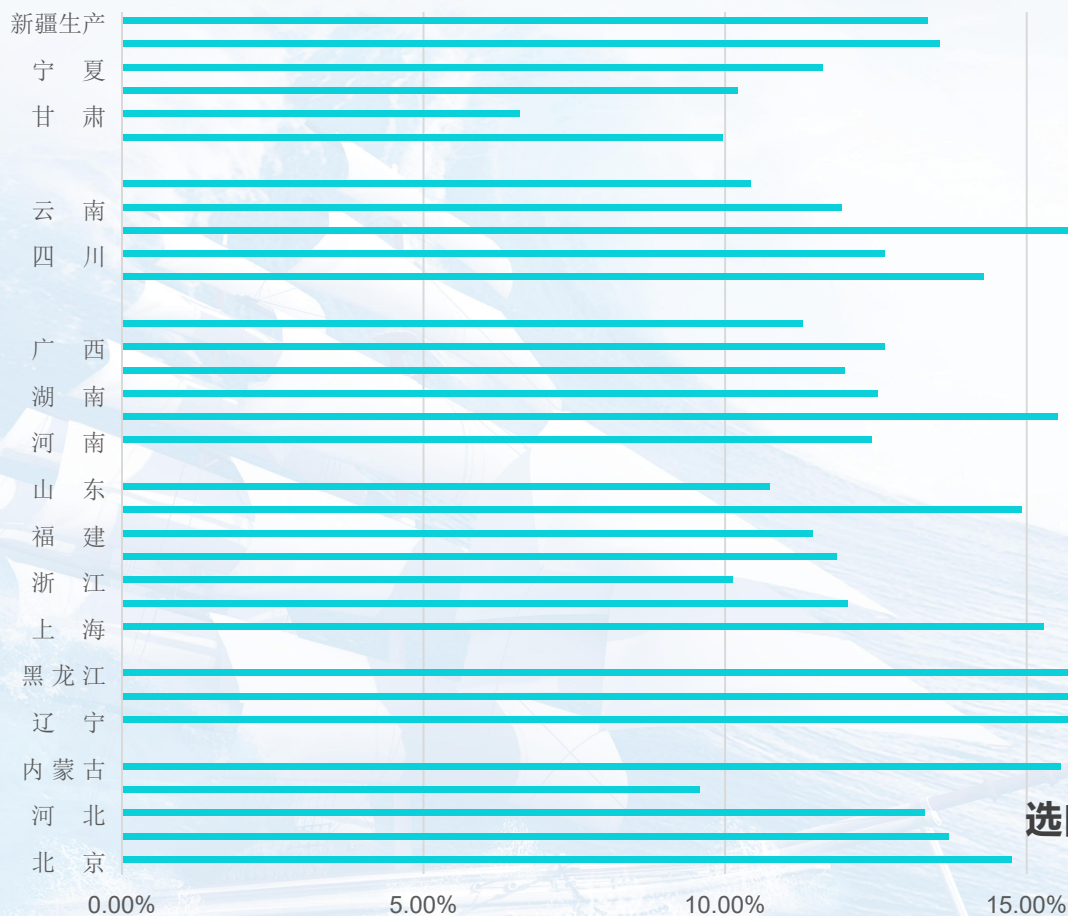
創公司美譽 揚行業風帆



漏损控制较好的发达国家城市主要包括芝加哥、柏林、新加坡、首尔、东京等，漏损率均在5%以内

>>> 漏损国内情况

創公司美譽 揚行業風帆



$$R_n = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

R1 ——居民抄表到户水量的修正值 (%)；

R2 ——单位供水量管长的修正值 (%)；

R3 ——年平均出厂压力的修正值 (%)；

R4 ——最大冻土深度的修正值 (%)。

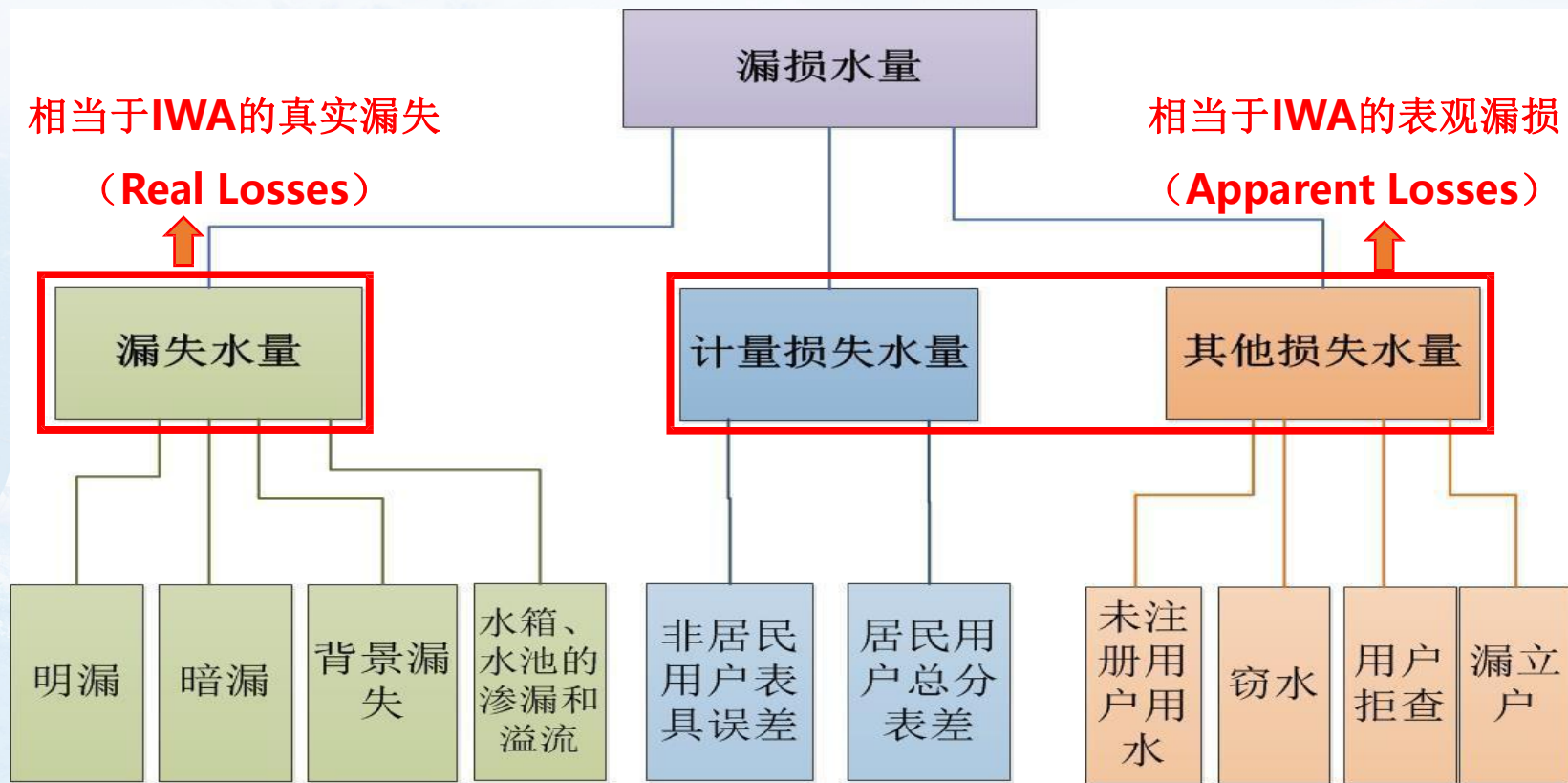
选自《2022年城乡建设统计年鉴》，未修正

系统供给水量	合法用水量	收费的合法用水量	收费计量用水量 (居民、工业、商业)	收益水量
			收费未计量用水量 (临时用水估收水费、估水量抵押物品)	
		未收费的合法用水量	未收费已计量用水量 (市政用水、绿化用水)	无收益水量 (产销差)
			未收费未计量用水量 (消防用水)	
	漏损水量	表观漏损	非法用水量 (偷水、滴水、漏水)	
			因用户计量误差和数据处理错误造成的损失水量 (表具计量误差、少抄、漏抄、估抄、人情抄)	
		真实漏损	输配水干管漏失水量	
			蓄水池漏失和溢流水量	
			用户支管至计量表具之间漏失水量	

自产供水量	供水总量	注册用水量	计费用水量	向管网外部输出的水量
				计费计量用水量
				计费未计量用水量
			免费用水量	免费计量用水量
				免费未计量用水量
				漏损水量
暗漏水量				
背景漏失				
计量损失		水箱、水池的渗漏和溢流		
		居民用户总分表差		
		非居民用户表具误差		
外购供水量		其他损失	未注册用水量	
	管理因素导致的水量损失			

产销差率

综合漏损率

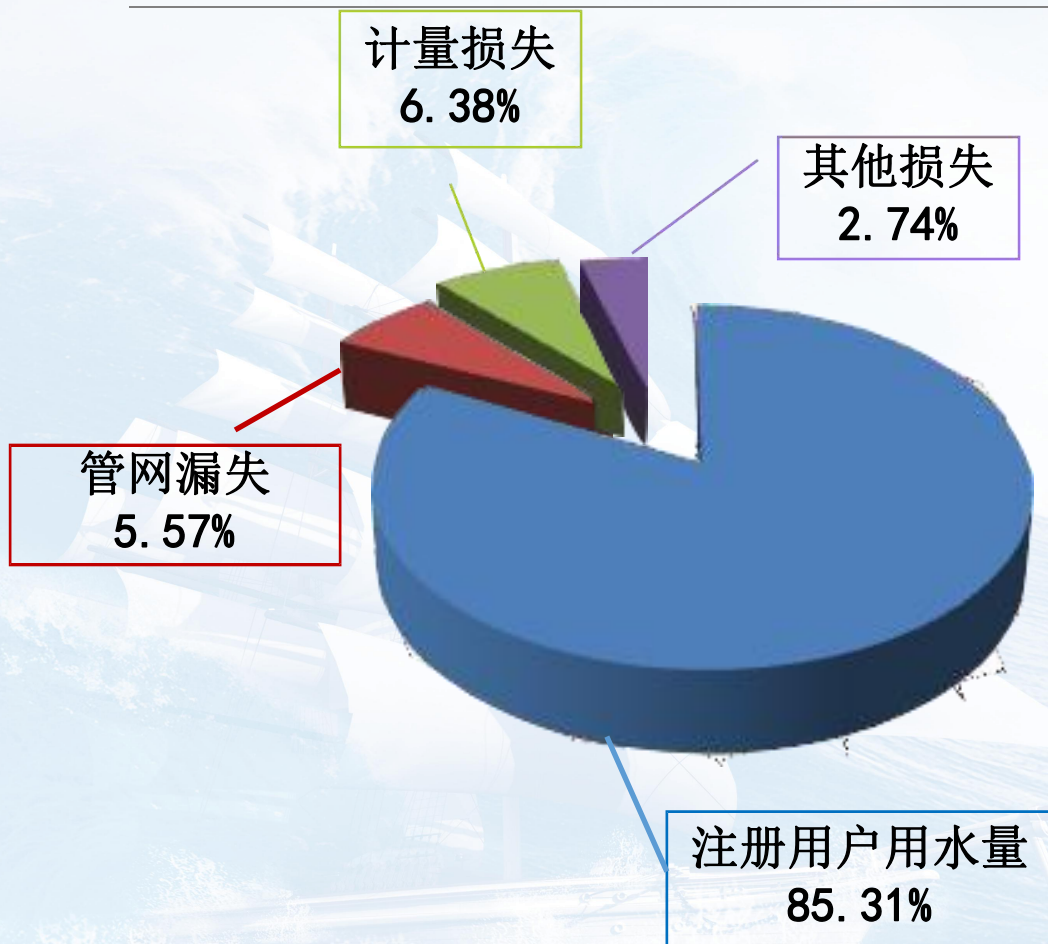


漏损不完全等于漏水，漏损 = “漏” + “损” = “漏失” + “损失”。

漏失水量与节约水资源相关，损失水量（计量+其他）只与企业运营管理相关。

自产供水量	供水总量	注册用 户 用 水量	计费用水量	计费计量用水量
				计费未计量用水量
			免费用水量	免费计量用水量
				免费未计量用水量
外购供水量		漏损水量	漏失水量	明漏水量
				暗漏水量
				背景漏失水量
				水箱、水池的渗漏和溢流水量
			计量损失水量	居民用户总分表差损失水量
				非居民用户表具误差损失水量
其他损失水量	未注册用户用水和用户拒查等 管理因素导致的损失水量			

- 摒弃表观漏损的概念，将漏损水量分解为漏失、计量损失和其他损失。
- 重新定义漏失的构成要素，将漏失水量分解为明漏、暗漏、背景漏失等。
- 修正后的水量平衡表将其他损失水量作为最后一项进行计算。



北京市自来水集团开展多项课题研究，结合多年的数据积累，近年来各类水量构成要素所占比例平均值为：管网漏失5.57%，计量损失6.38%，其他损失2.74%。

>>> 水量平衡表解析-贵阳白云区

創公司美譽 揚行業風帆

系统供给水量 36294400 100%	合法用水量 26087300 71.88%	收费合法用水量 25799257 71.08%	收费已计量用水量 25788987 71.06%	收益水量 25799257 71.08%
			收费未计量用水量 10270 0.02%	
	漏损水量 10207100 28.12%	未收费合法用水量 288043 0.80%	未收费已计量用水量 141940 0.39%	无收益水量 10495143 28.92%
			未收费未计量用水量 146103 0.41%	
		表观漏损 3434923 9.46%	非法用水量 515780 1.42%	
			因用户计量误差造成 2586397 7.13%	
			因数据处理错误造成 332746 0.92%	
		真实漏损 6772177 18.66%	明漏水量 39690 0.11%	
			暗漏水量 6008922 16.56%	
			背景漏失 723565 1.99%	

02



漏损控制技术手段

不同漏损率下的技术选择建议

創公司美譽 揚行業風帆

管网漏损率 漏损控制技术	10%以下	10%~20%	20%~30%	30%以上
GIS完善、监测、漏失检测	1	1	1	1
分区管理	2	2	3*	3*
管网压力管理	3	5		
管网更新			5	3
大用户水表核查		4	3	2
管网漏损评估		5	5	
管网信息化完善		3	2	
漏损控制管理体系建立			4	4
非法用水稽查			3	2

*：建议先开展小区DMA的建设。

>>>漏损率逐渐降低步骤参考（按经济性）

創公司美譽 揚行業風帆



1 统计供水总量

按流量计量设备的水量数据统计计算

2 统计计费用水量

按用户收费系统数据或记录统计计算

3 统计免费用水量

按计量或相关单位提供的数据计算

4 计算注册用户用水量

计费用水量加上免费用水量

5 计算漏损水量

供水总量减去注册用户用水量。

6 计算漏失水量

明漏、暗漏、背景漏失及水箱、水池的渗漏和溢流水量之和

7 计算计量损失水量

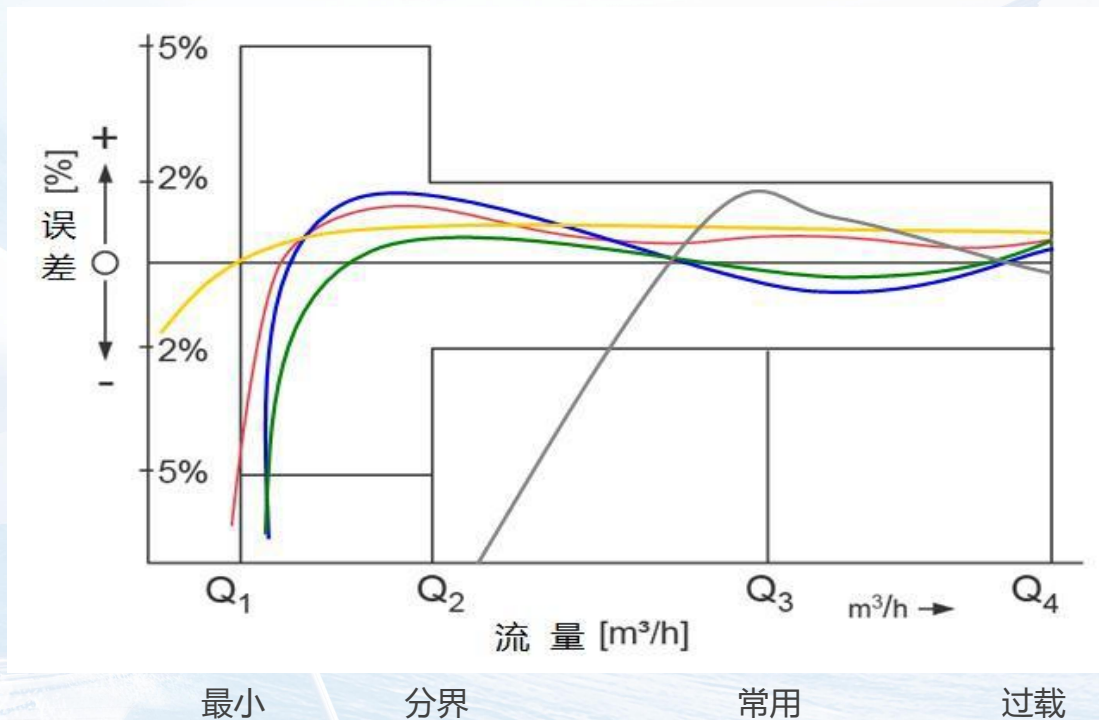
居民用户总分表差、非居民用户表具误差损失水量之和

8 计算其他损失水量

漏损水量减去漏失和计量损失水量

水表选型应与用水模式相匹配，降低由于不匹配所造成的计量损失。
新增水表位置可以使用外夹式流量计初步测量管段流量进行新增水表的选型。

- ◆ 当用水量小于 Q_s 时，水表无计量。
- ◆ 用水量在 Q_s 至 Q_1 之间时，计量误差远超过5%。
- ◆ 当水表使用一定年限后，计量稳定性下降，计量水量总体偏少。
- ◆ 水表量程比：水表常用流量和最小流量的比值



通过分层抽样对水表进行检定，淘汰计量误差大的老旧表，特别是使用年限较高的机械式大口径水表。

计量损失 大口径水表

1%与50%的关系

占水司所有水表总数为1%左右的大口径水表（是指DN50及以上的交易结算水表），承担的表计水量占有售水量的50%以上。

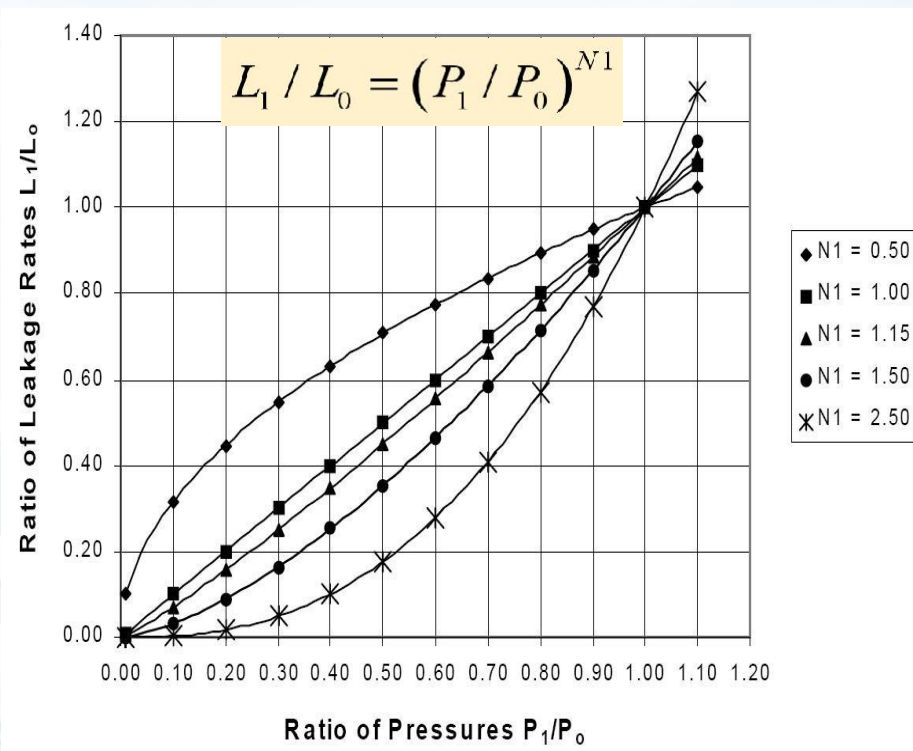
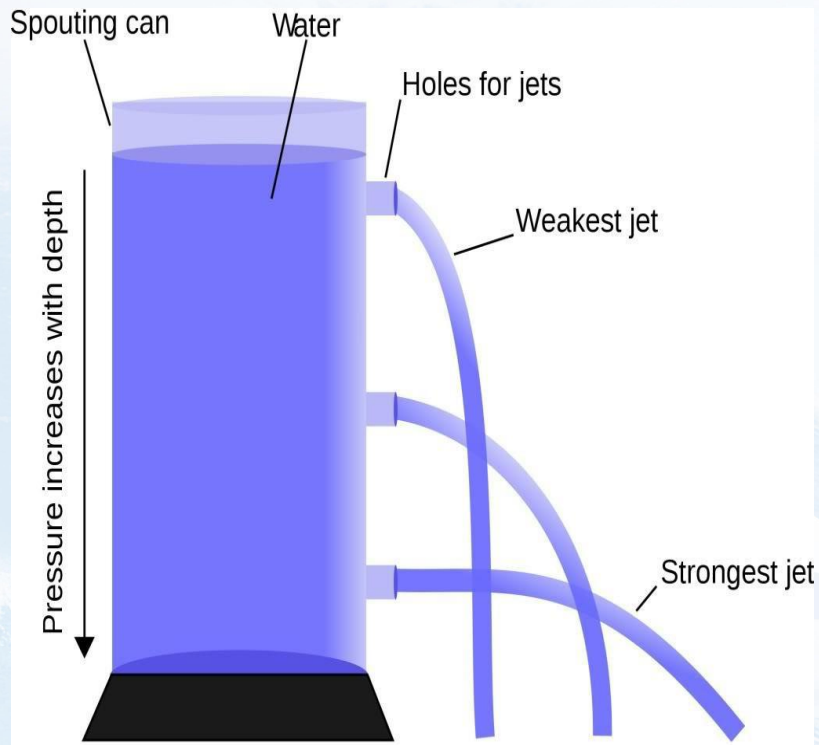
机械水表

由于存在弊端“机械配件磨损”。根据一些水司历年抽检分析数据统计，这部分水表的误差表现为计量误差合格率相对较低、误差负偏差比例大于正偏差、负误差绝对值较大等。

非法用水稽查 (其他损失)

創公司美譽 揚行業風帆

1	户名	地址	实用水量	上期行至	本期行至	本期抄表日	实收水量	实收金额	已收金额
2	四季包子	中行楼下商企	0			2015/12/30	0	0	0
3	四季包子	中行楼下商企	0			2015/12/11	0	0	0
4	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/11/10	0	0	0
5	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/10/19	0	0	0
6	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/9/13	0	0	0
7	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/8/7	0	0	0
8	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/7/6	0	0	0
9	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/6/5	0	0	0
10	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/5/8	0	0	0
11	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/4/13	0	0	0
12	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/3/9	0	0	0
13	四季包子	中行楼下商企	0	25	25	2015/1/8	0	0	0
14									
15									
16	四季包子 (2单元楼上)		7	351	358	2015/12/30	7	38	33.6
17	四季包子 (2单元楼上)		15	336	351	2015/12/11	15	72	72
18	四季包子 (2单元楼上)		22	314	336	2015/11/10	22	106	105.6
19	四季包子 (2单元楼上)		15	299	314	2015/10/19	15	60	72
20	四季包子 (2单元楼上)		4	295	299	2015/9/13	4	20	19.2
21	四季包子 (2单元楼上)		17	278	295	2015/8/7	17	82	81.6
22	四季包子 (2单元楼上)		3	275	278	2015/7/6	3	15	14.4
23	四季包子 (2单元楼上)		3	272	275	2015/6/5	3	15	14.4
24	四季包子 (2单元楼上)		4	268	272	2015/5/8	4	15	19.2
25	四季包子 (2单元楼上)		43	225	268	2015/4/13	43	20	206.4
26	四季包子 (2单元楼上)		3	222	225	2015/3/9	3	0	14.4
27	四季包子 (2单元楼上)		0	222	222	2015/1/8	0	0	0

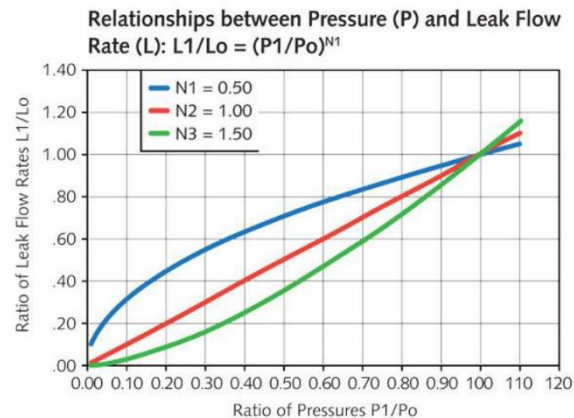
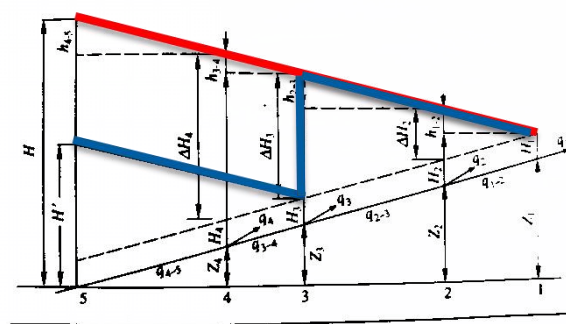
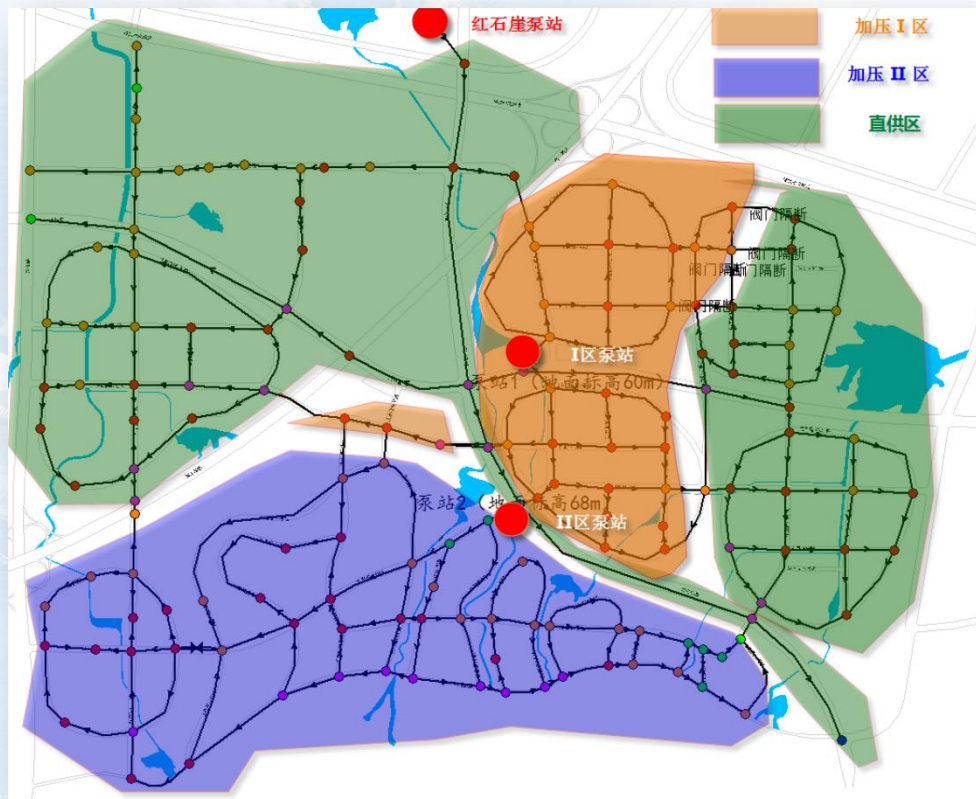


- ◆管网压力与漏失水量具有正相关关系，指数 N_1 与管材相关（一般可按1考虑）。
- ◆为保证最不利点位置的服务压力需求，出厂压力、管网压力往往存在较大冗余。

压力调控 (真实漏失)

創公司美譽 揚行業風帆

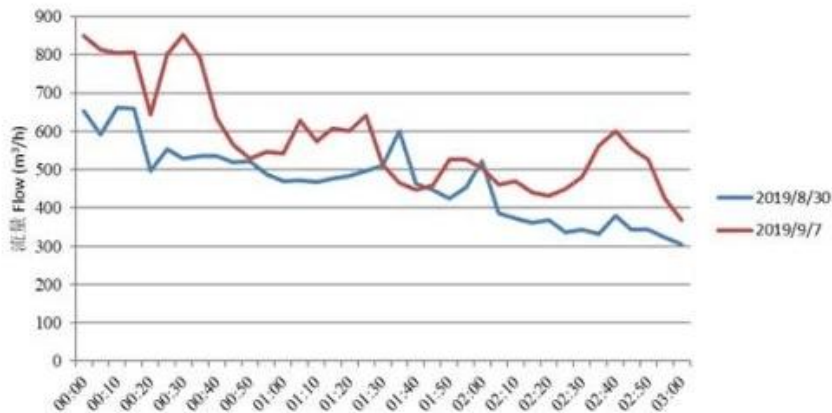
在满足用户压力需求的前提下，对压力差距大的可采用**分压供水系统**；向局部地形高或长距离供水可设置**加压泵站**的局部分区供水系统，可降低出厂压力及整个城镇管网系统的压力。



对压力差距不大的可采用**阀门**的开启度进行调节等方法。

◆ 夜间最小流量 Minimum Night Flow

- 关闭汉阳站附近阀门，输配分离。比较实施压力管理前后的夜间最小流量，发现实施压力管理时，夜间最小流量平均降低19.67%。
- Close the valves around Hanyang Station to separate the delivery and distribution pipes. Comparing the MNF before and after the pressure management. It was found that the MNF decreased by 19.67% on average when implementing pressure management.

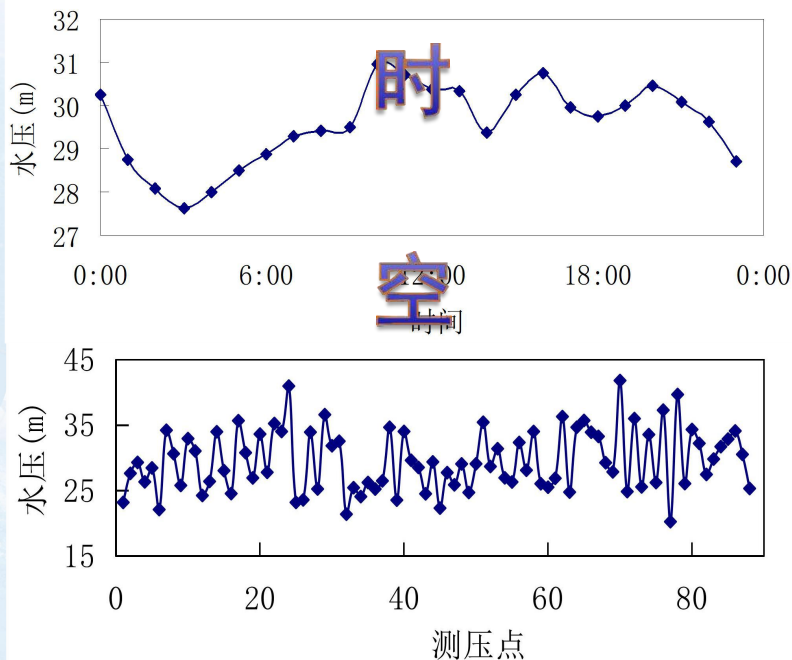


2019/08/30 实施压力管理 Implementing pressure management

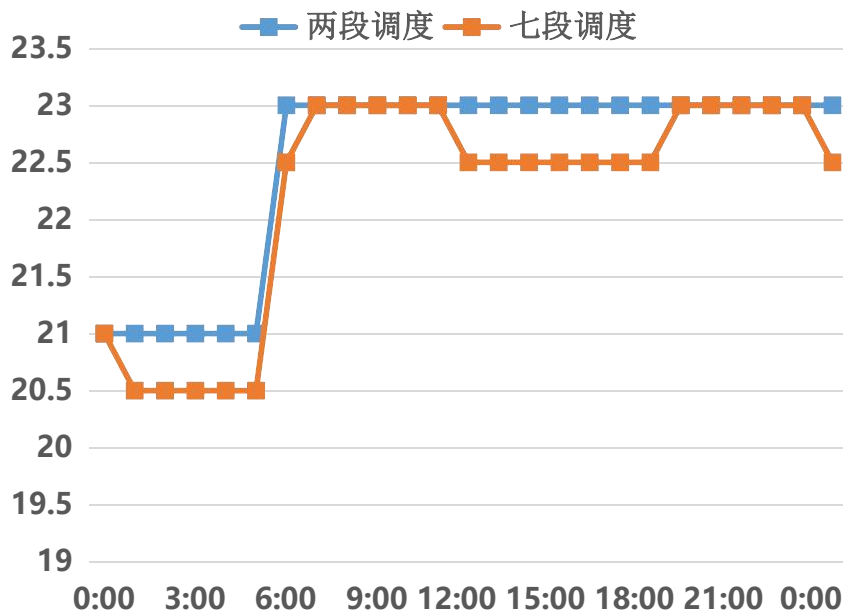
2019/09/07 不实施压力管理 Not implementing pressure management

	瞬时流量 Instantaneous Flow (m³/h)			管网压力 Network Pressure (kPa)		
	日期 Date	2019/08/30	2019/09/07 降幅 Decreasing	2019/08/30	2019/09/07 降幅 Decreasing	
平均值 Avg.		465.45	579.42 19.67%	187.92	241.73 22.26%	
最小值 Min.		304.17	368.62 17.48%	180.00	228.00 21.05%	
最大值 Max.		660.56	850.56 22.34%	198.00	254.00 22.05%	

管网压力随时空变化

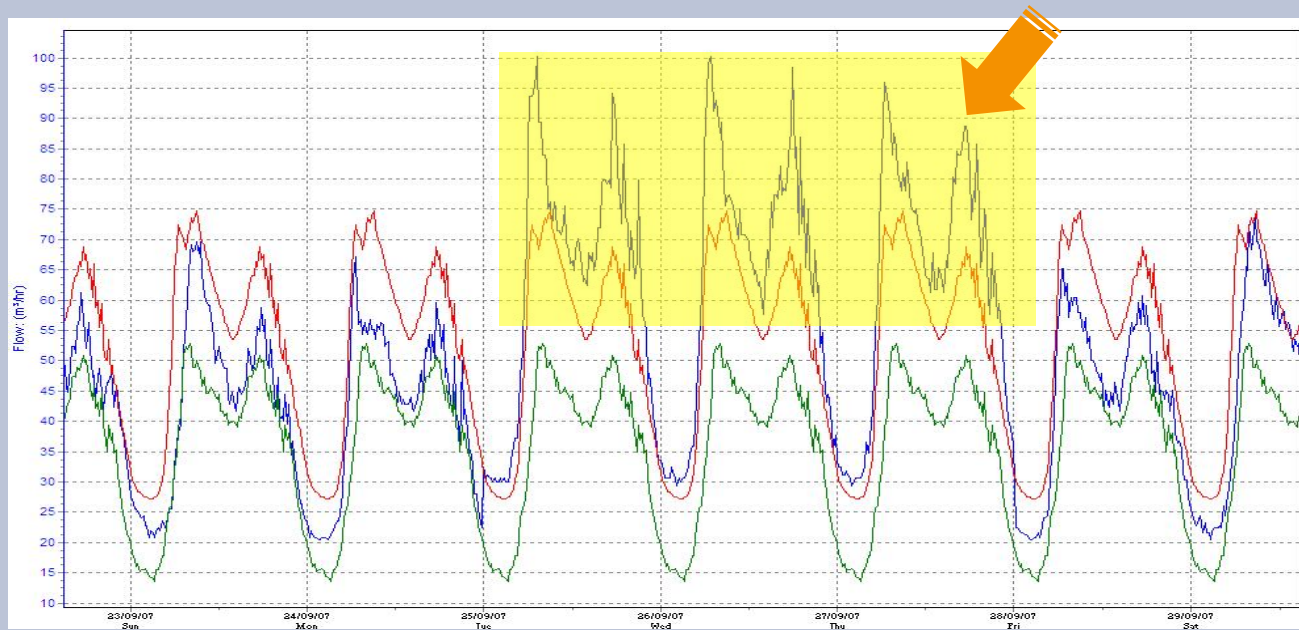


中心压力控制方案调整



分析不同季节、不同时段用户用水量变化，完善**分时控压**机制，精细划分控压时段，及时调整供水**调度**方案，降低出厂及管网压力。

大用户潜在的爆管漏失



流量数据异常报警!

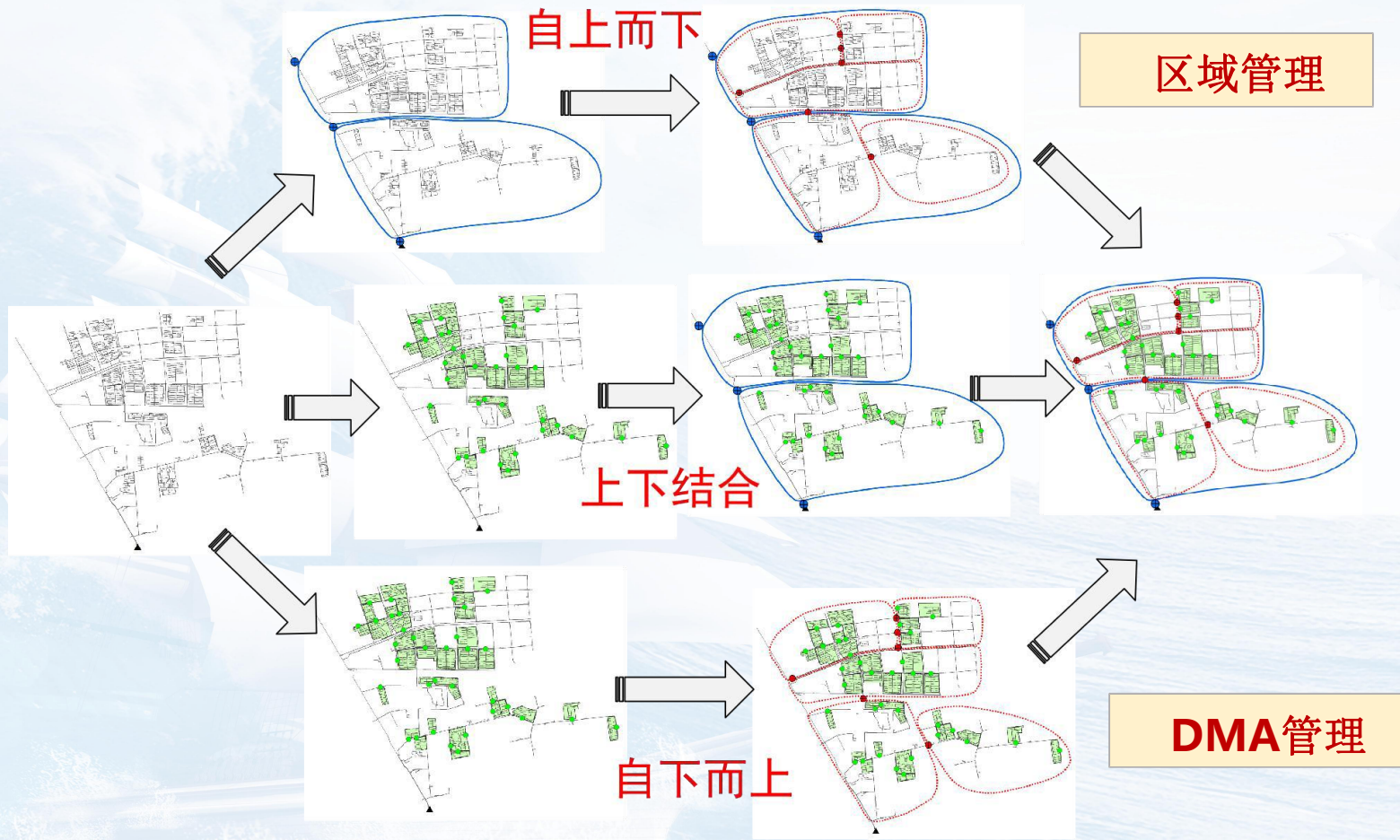
及时安排检漏

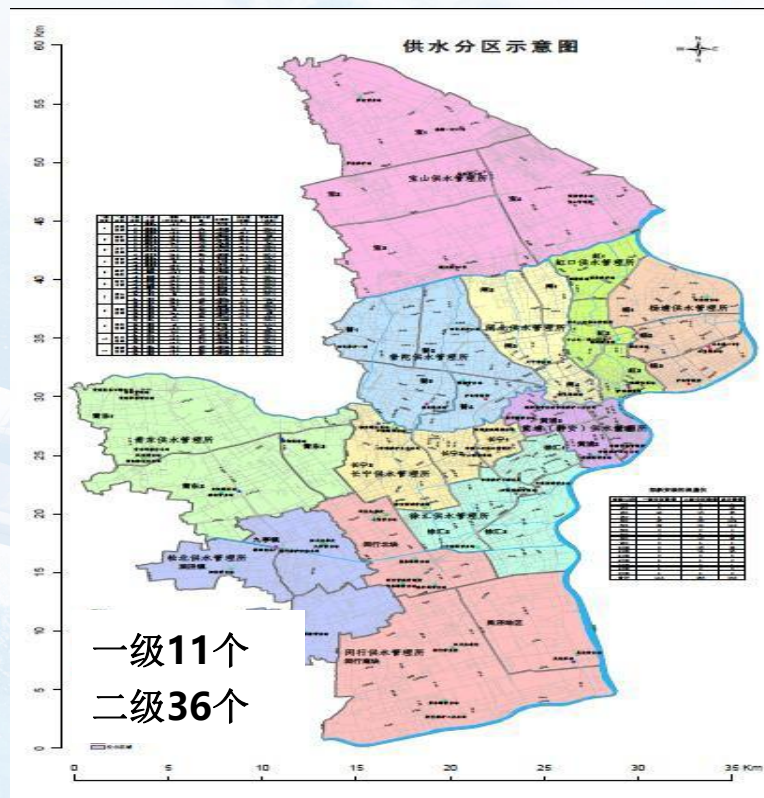
避免客户损失

提高客户
满意度

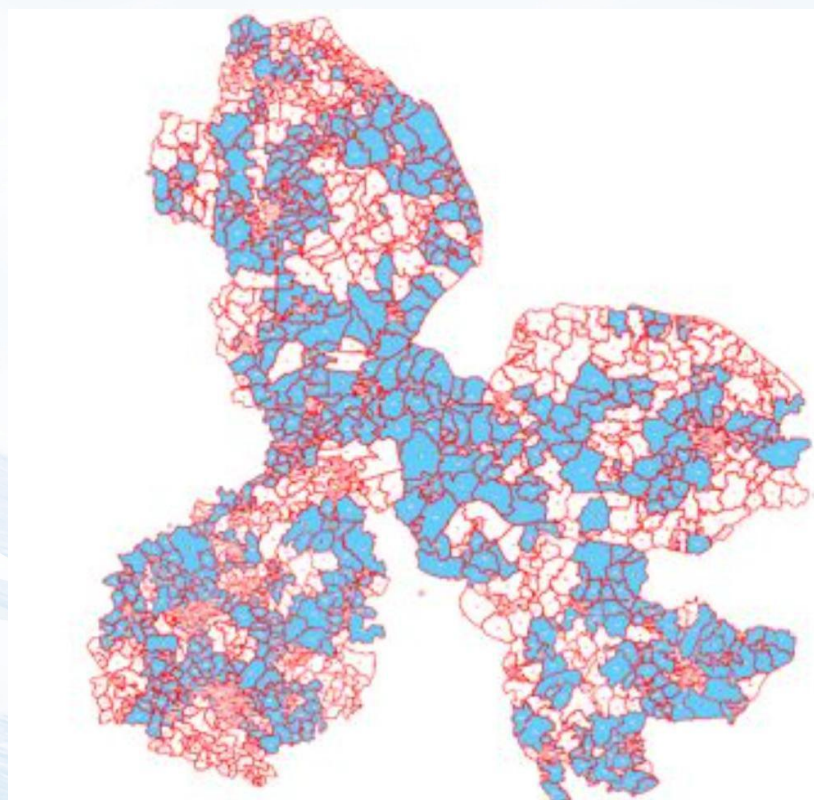
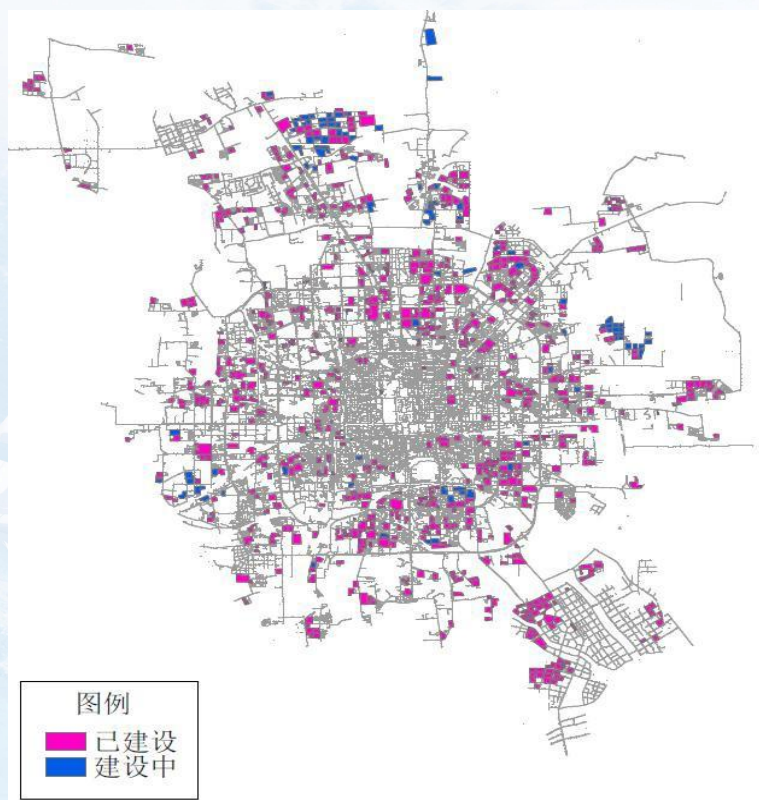
>>> 分区管理实施路线 (真实漏失)

創公司美譽 揚行業風帆





区域管理的分区规模一般较大，数据分析采用**总分表对比**方法，主要目的是将漏损控制**管理责任**进行区块化逐级分解。

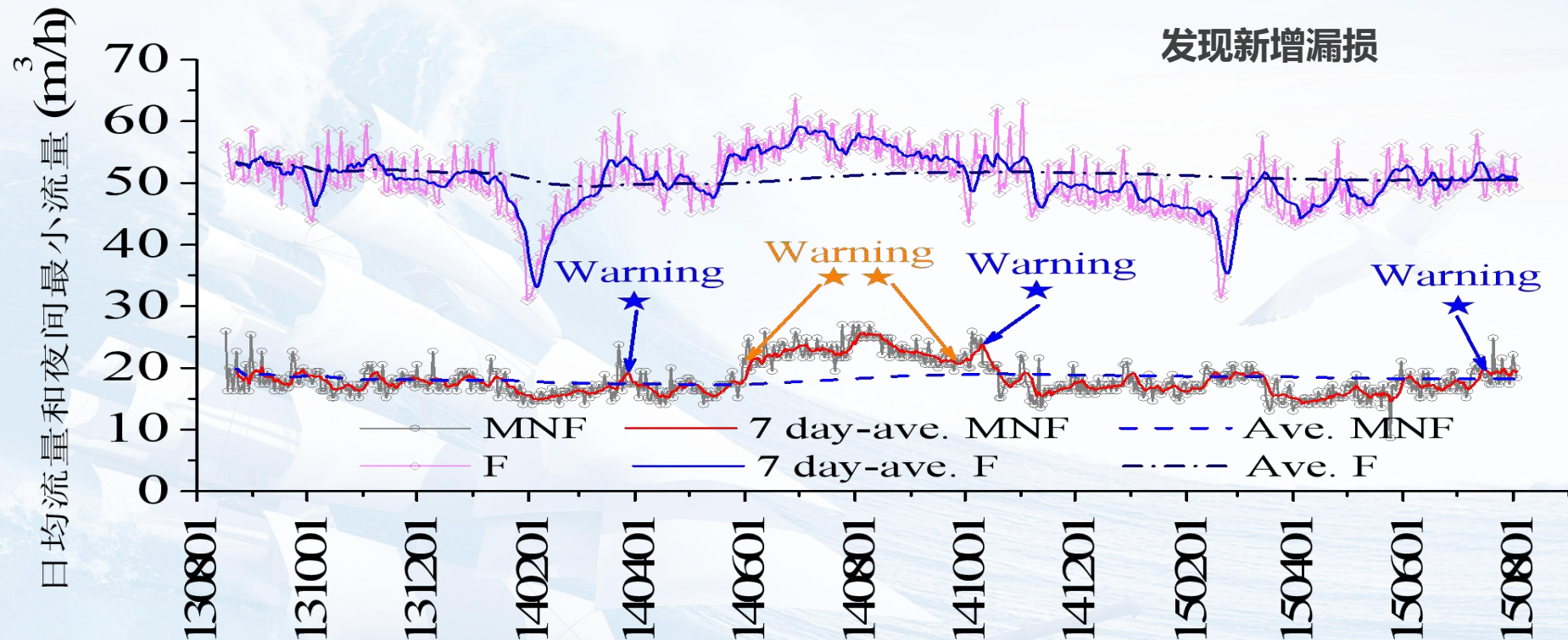


DMA的分区规模一般较小，数据分析同时采用**最小夜间流量**和**总分表对比**两种方法，可以更直接的指导漏损控制工作。

最小夜间流量 (MNF)	夜间消费量 (NC)	用户夜间用水 (NU)	特殊的夜间用水 (ENU)
			估计的居民夜间用水 (ARNU)
			估计的非居民夜间用水 (ANRNU)
	用户管线夜间漏失		楼门表至户表的用户管线漏失 (市政直供)
			泵总至户表用户管线漏失 (二次加压)
			其它用户管线的漏失
	公司管线夜间漏失	可探测漏失	明漏
			暗漏
		背景漏失	

- ◆ 净夜间流量=最小夜间流量-正常的夜间用水量（主要为居民夜间用水）
- ◆ 居民夜间用水量主要受用户数和用水习惯的影响。可通过样本实验确定居民夜间用水量定额。□北京：0.9升/户/小时
- ◆ 评估指标：单位管长净夜间流量

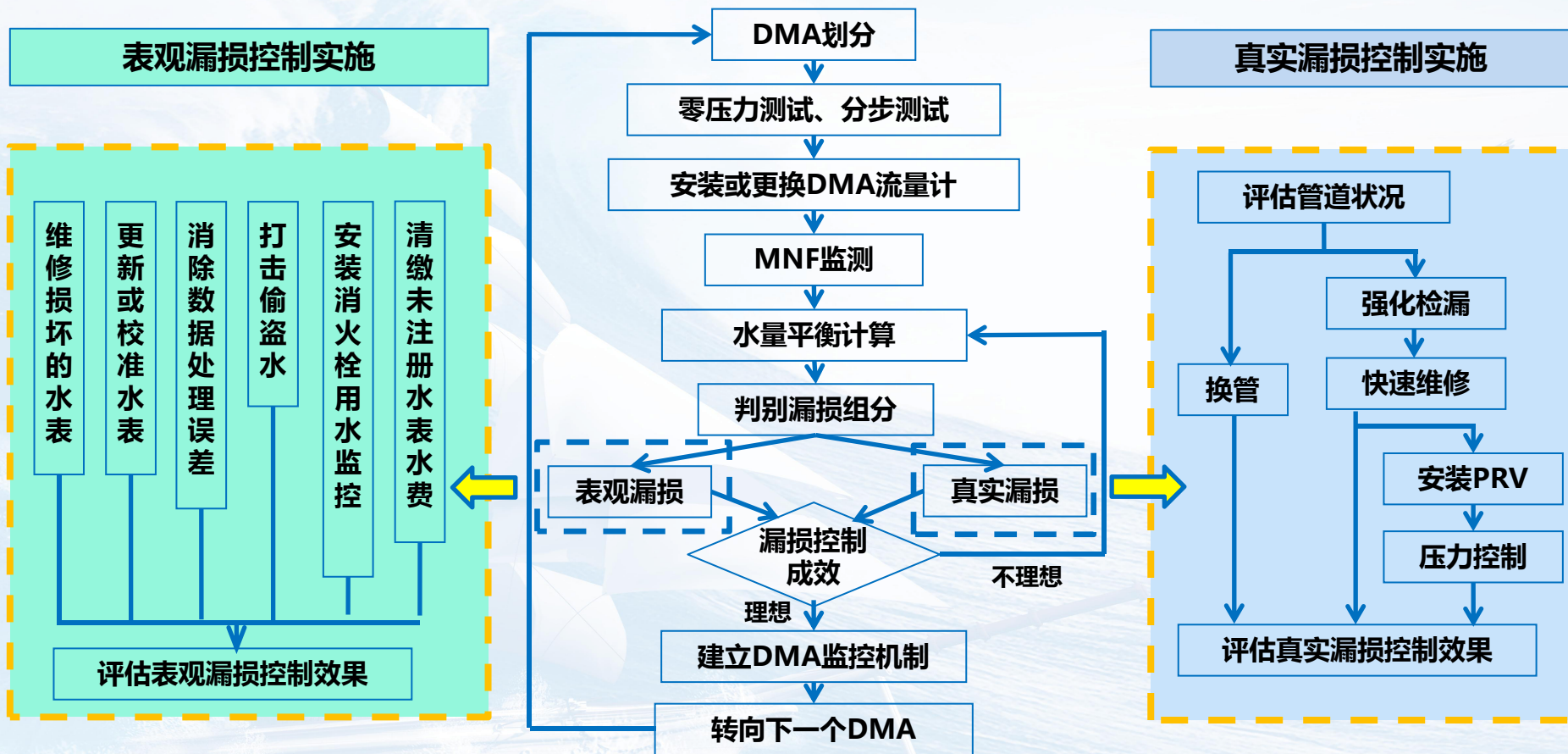
计算存量漏损



比较7日移动平均最小夜间流量、全监测时段最小夜间流量，确定**预警级别**。



- ◆ 表观漏损水量=输入水量-计费用水量-免费用水量-漏失水量
- ◆ 漏失水量可通过净夜间流量计算，计算时需考虑压力变化对漏失水量的影响。
- ◆ 评估指标：单位用户日均损失水量

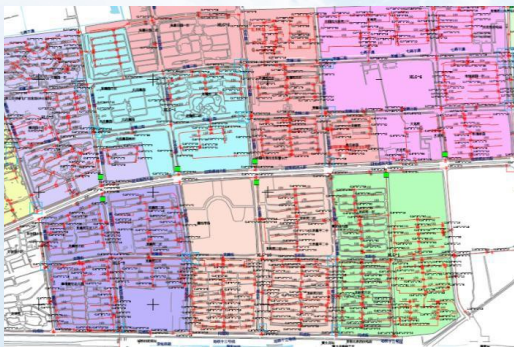


方法	检测范围	泄漏检测程度	精确度	适用管道材料	优点	缺点
听音棒	200–500 m	约 0.003 l/s	30–75 m	金属	成本低，操作简单	精度低，取决于工作人员的经验，对非金属管道的效果较差
泄漏相关仪	15–2,000 m	约 0.03 l/s	<0.6 m	金属	便携式、高精度、调频和降噪	成本高，精度易受直径、管道材料、压力等因素的影响，对非金属管道的效果较差
泄漏噪音记录器	与要求的精度相关	泄漏超过10 dB	2.5 m	金属	自动泄漏检测，不依赖工作人员的经验易于安装	成本高，精度易受记录仪数量和布置的影响，对非金属管道的效果较差
气体注射	1 m	无限制	<1 m	无限制	精度高，不受其他因素影响	成本高，无法检测管道的下侧
探地雷达	1 m	0.33 l/s	0.001 m	无限制	精度高，不受其他因素影响	成本高，需要专业知识，无法检测饱和土壤中的管道泄漏
热红外成像	与温差有关	Temperature difference 0.05–0.10 °C	0.1 mrad	无限制	所需时间更少，成本更低	受多种因素影响
智能球	一般不受限	0.3升/分钟	<2 m	无限制	定位精准度较高，适用范围较广。	造价高，并且有影响水质的风险。
Sahara系缆式	与线缆长度有关	0.05L/min	≤1m	无限制	多管径场景适用，无污染作业，无需中断供水，漏点精准定位	成本高，结束时设备收线有时较难
卫星探漏	非硬化路面	与土壤介电常数相关	100-150 米半径	无限制	检测范围大，快速，不受埋深影响	成本高，准确率较低（40%~60%），精确度低，需结合其他检漏方式

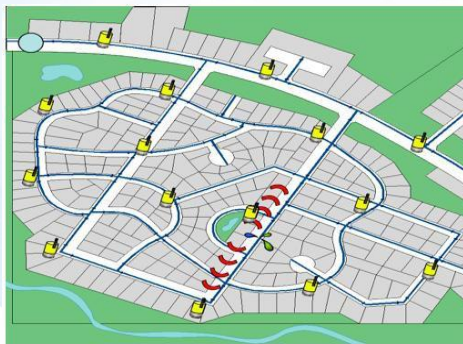
主动式漏损检测体系

創公司美譽 揚行業風帆

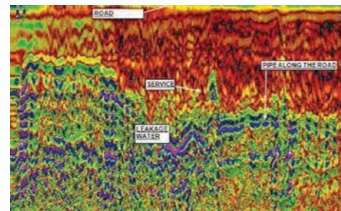
每一种暗漏的技术支持手段都有他的优势，同样也有他的短板，所以需要将多种手段进行有效的整合，相互进行取长补短，形成以点-线-面为核心的立体式全方位检漏思路。



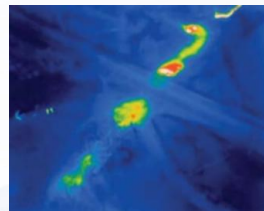
基于DMA分区计量的漏失评估和预警



基于噪声记录仪的漏失监测



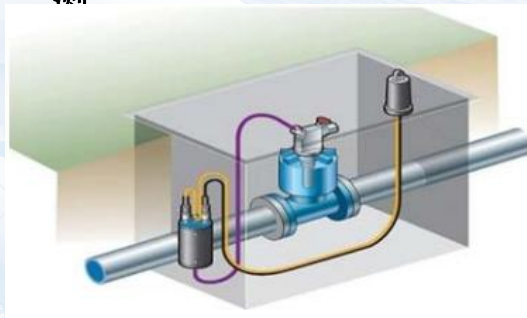
探地雷达



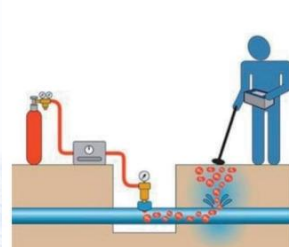
热红外成像



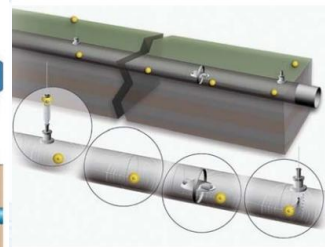
基于卫星探漏技术查找漏水



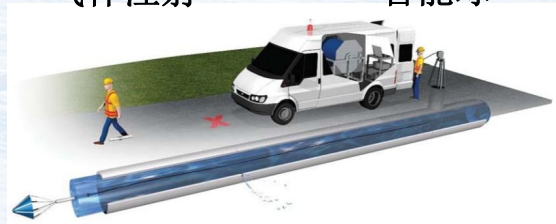
基于水听器查找漏水点



气体注射



智能球



Sahara系统式

供水企业检漏设备配置建议

創公司美譽 揚行業風帆

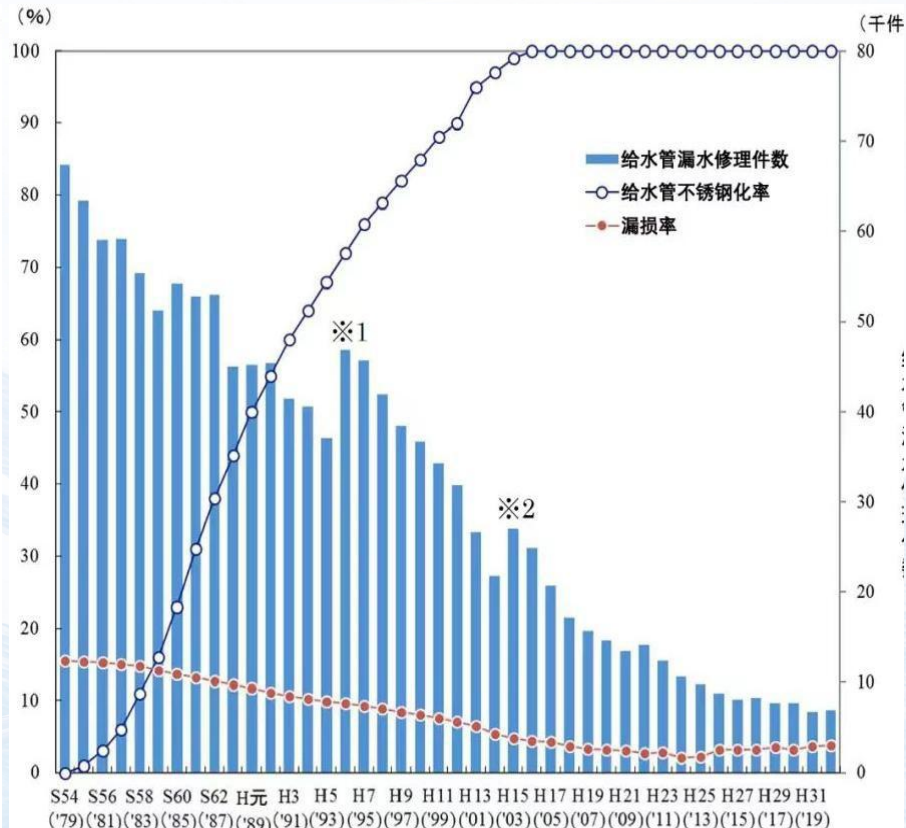
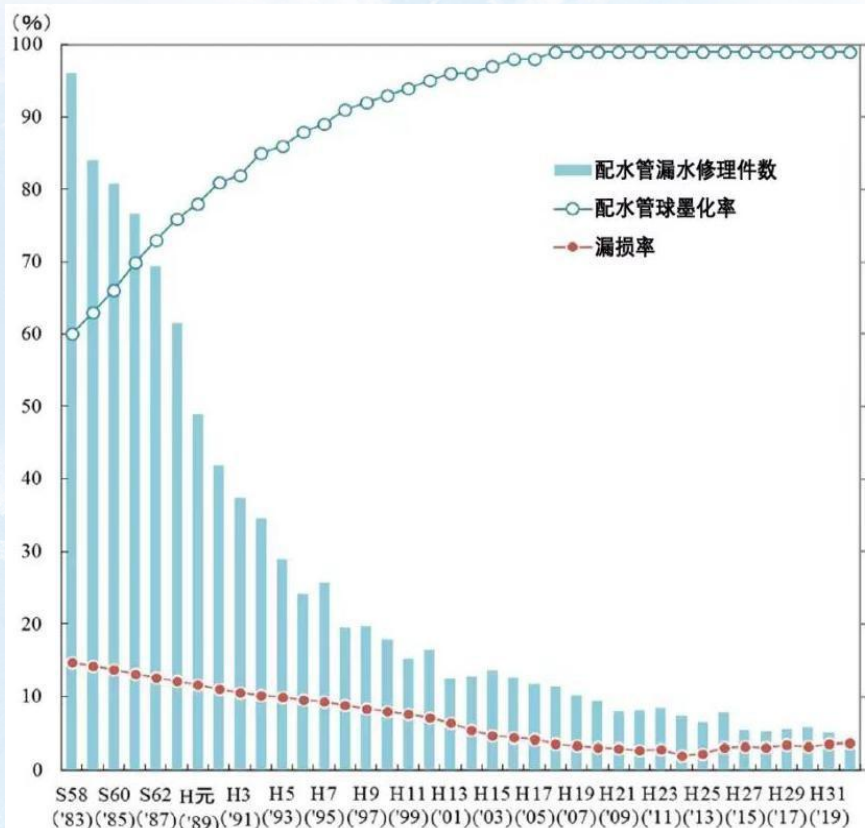
序号	设备名称	备注
1	电子/机械听音杆	5~20只
2	听漏仪	1~10台
3	智能相关仪	1~6套
4	金属井盖探测仪	1~5套
5	非金属管线定位仪	1~10套
6	管道内置听漏仪	1~3套
7	气体测漏仪	1~3套
8	检漏车	1~3台
9	区域漏水噪声记录仪/监测系统	3个探头以上 /1~3套
10	漏水巡视系统	1个
11	探地雷达	1套
12	地面钻孔机	1~10台

大中型供水企业

序号	设备名称	备注
1	电子/机械听音杆	2~6只
2	听漏仪	1~3台
3	智能相关仪	1套
4	金属井盖探测仪	1套
5	非金属管线定位仪	1~2套
6	地面钻孔机	1台

小型供水企业

发达国家支线管材大部分采用不锈钢和铜质管材。近年来，首尔、台北、香港也逐步采用球墨铸铁管和不锈钢管材进行改造。





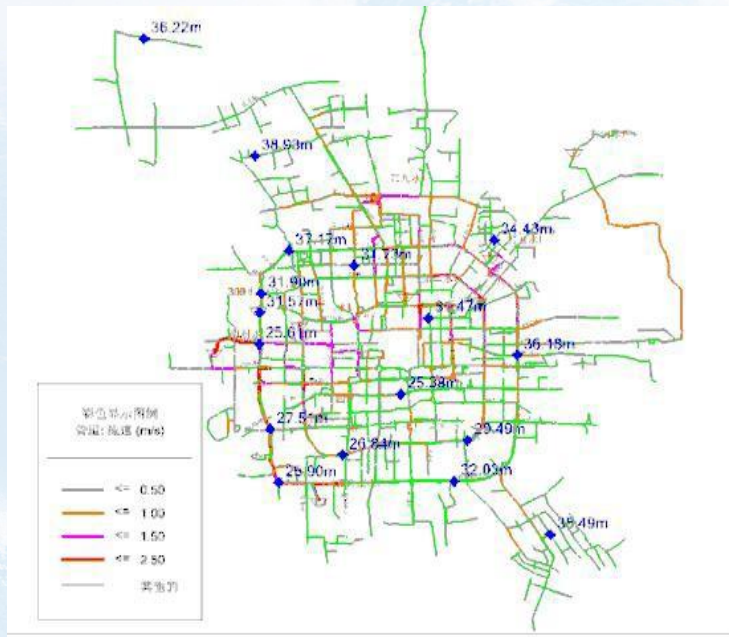
管线喷涂



原位换管

管网改造应因地制宜，可采取开挖换管和非开挖修复技术相结合的方式，管道施工应符合国家现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268和《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244的有关规定。

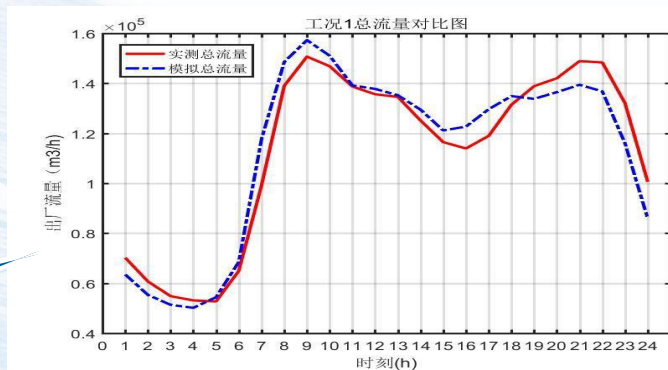




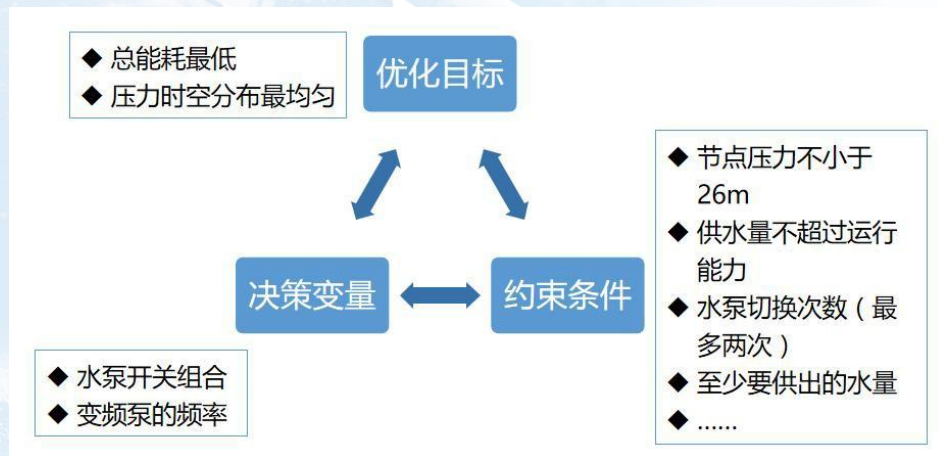
	4点	8点	15点	22点	平均
误差均值(m)	2.24	2.88	2.33	2.40	2.22
≤2m	61.18%	50.59%	51.76%	50.59%	55.29%
2~3m	15.29%	11.76%	20.00%	20.00%	22.35%
3~4m	8.24%	9.41%	11.76%	9.41%	8.24%
4~6m	7.06%	15.29%	9.41%	11.76%	8.24%
>6m	8.24%	12.94%	7.06%	8.24%	5.88%

压力监测点模拟值与实测值的平均误差 基本上在3米以内。

出厂流量模拟值与实测值在各时间段均较为吻合。



在水力模型中增加水泵组件，根据需水量预测或历史水量数据，对一定约束条件下决策变量的所有组合进行优化搜索，得到最优调度方案。



与原始方案相比，基于智能调度算法的优化方案在降低能耗、提高管网压力均匀度方面效果显著。

03



誉帆整体解决方案

“咨询+硬件+软件+工程服务”综合能力



- 基于城镇供水管网漏损控制及评定标准的漏损控制培训
- 零压力测试、流量测量或现场辅助指导
- 管网分区计量总体规划方案设计
- 水量平衡计算与KPI绩效评估咨询
- 数据集成、云端管理和决策支持
- DMA 建立技术咨询
- 基于DMA的主动漏损控制流程管理咨询
- 管网漏损管理软件系统应用指导
- 管网分区计量、DMA和大用户监控设备、智能水表应用指导
- 压力控制方案设计和选型
- 检漏仪器与设备应用指导
- 产销差控制财务投资计划咨询

誉帆采用高精度的在线监测设备，并在平台端进行数据管理与分析。



压力



流量



水质



噪音记录仪



智能消防栓



电磁流量计



电磁水表



大口径远传水表

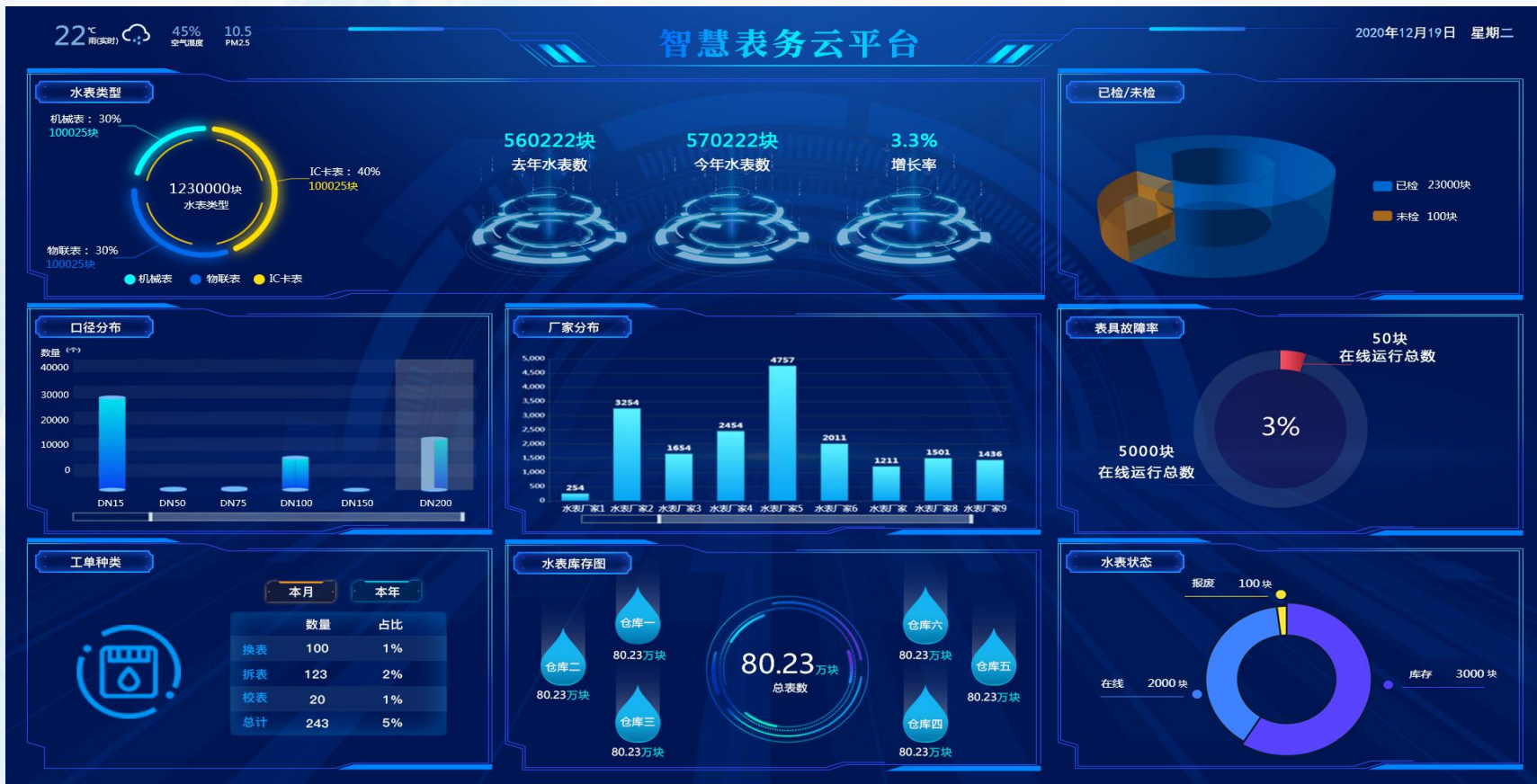


远传户表

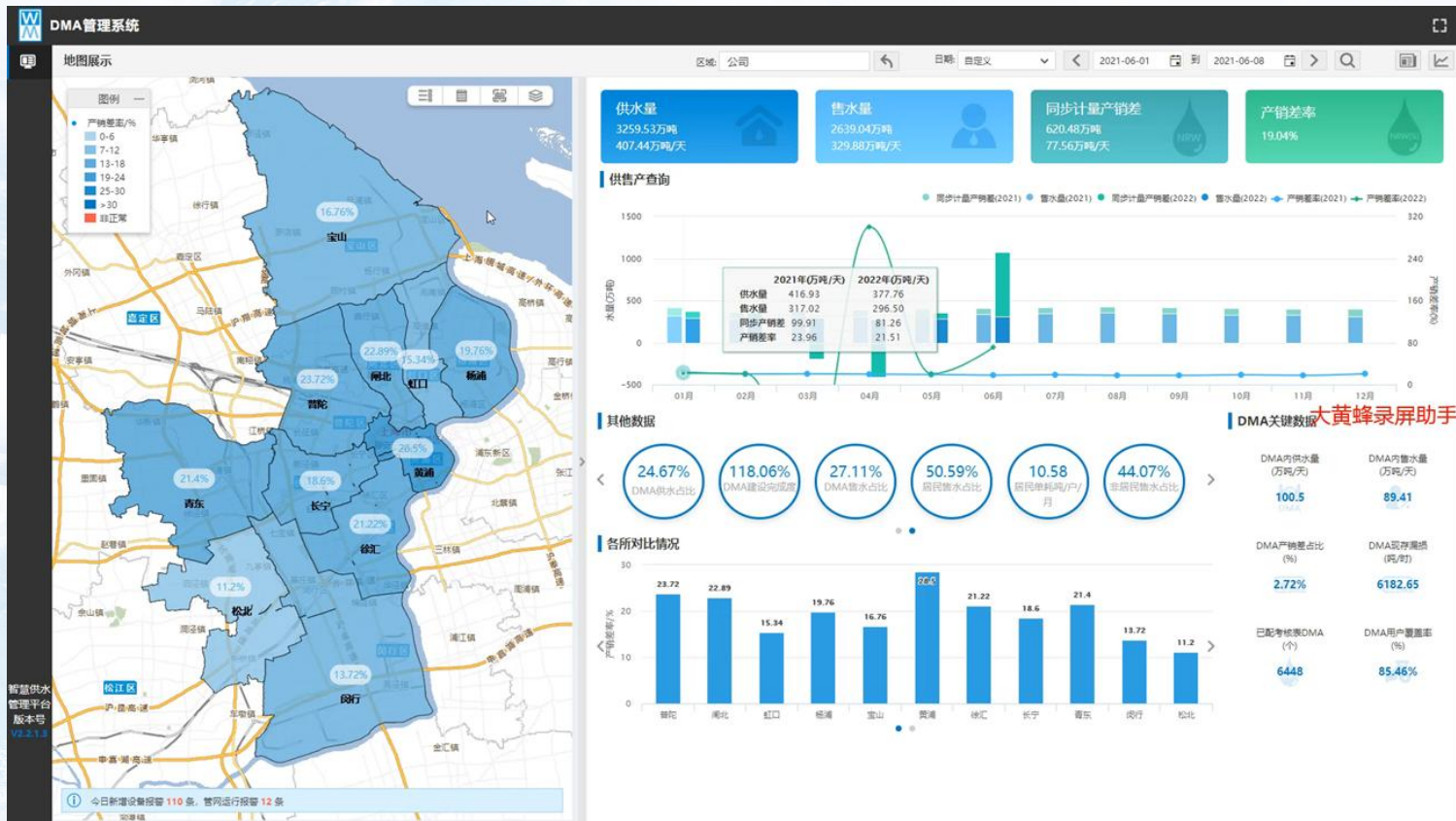
解决基础数据不清的问题，并实现对压力流量的监测预警，实现物联感知。



对水表进行综合管理，保证计量的可靠性和准确性。



通过分区计量漏损控制管理体系，能够细化每个区域的漏损情况，便于抓重点。

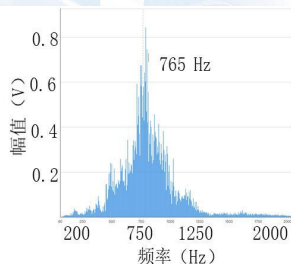


泄漏声波特性与传播规律

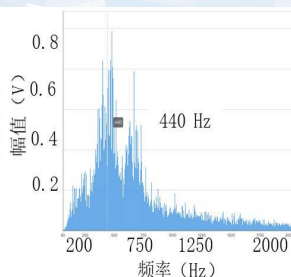
- 开展不同场景下泄漏声波特性与传播衰减规律研究



DN100铸铁管
圆孔泄漏

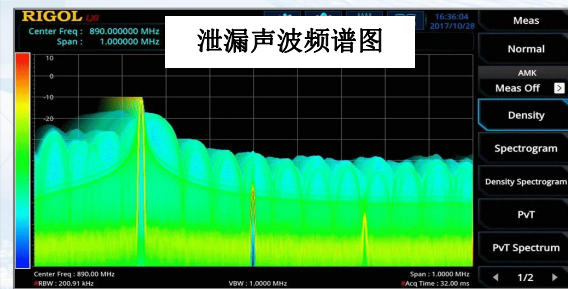
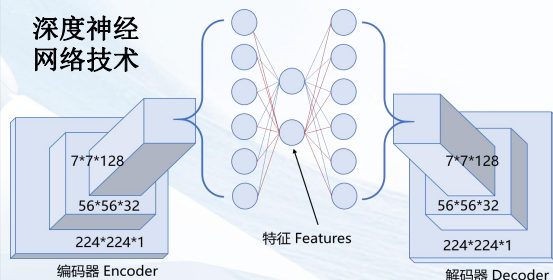


DN100铸铁管
裂缝泄漏



泄漏噪声监测预警技术

- 结合机器学习与专家经验
开发泄漏监测预警模型

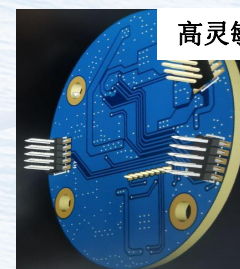


噪声采集与漏点定位设备

- 研制基于北斗授时的高精度
低功耗漏点定位设备



同步授时精度
达到微秒级



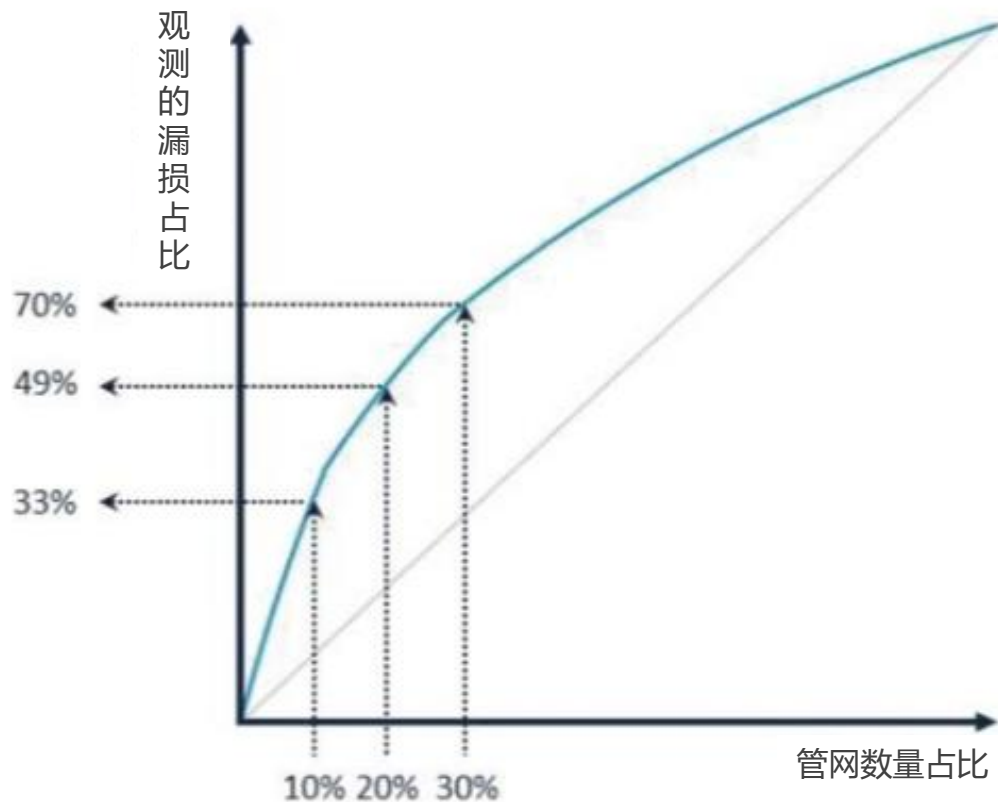
高灵敏度传感器



资产管理比例风险模型

創公司美譽 揚行業風帆

基于GIS的漏损风险分析，可对易发生漏损管网进行预警，有助于管网探漏和管网更新。



Geospatial AI
optimised pipeline
risk analysis

Non-optimised
pipeline risk
analysis



通过厂站网智能调度，达到供水管网时空压力均衡，在节能的同时达到节水的目的。

示范区智能指令系统

青东示范区

2022-11-16 10:57:04 星期三 同济

调度指令

调度评分

爆管区域影响分析

进博会保障专题

徐泾压力 237 kPa
徐泾供水量 7247 m³/h
负荷比 91 %
徐泾能力 20 万吨

华翔泵站

更多

状态: 运行

出站压力: 223 kPa

瞬时流量: 3382 m³/h

剩余运行时间: 5.3 h

凤溪泵站 星站泵站

状态: 运行

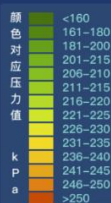
出站压力: 220 kPa

瞬时流量: 1955 m³/h

剩余运行时间: 3 h

16° 上海[切换]
2022-11-16 星期三

压力 流量



图例标注
● 水厂/泵站 (4)
● 监测点 (7)

人工智能深度学习模型与在线水力模型耦合

华翔泵站

凤溪泵站

星站泵站

徐泾水厂

- 已执行 ● 已接收 ● 未接收 × 拒绝 人 工 智 能
- 2022-11-16 09:20 华翔水库泵站1#泵频率降至45Hz
- 2022-11-16 08:50 华翔水库泵站1#泵频率升至50Hz
- 2022-11-16 08:10 华翔水库泵站1#泵频率降至40Hz
- 2022-11-16 07:40 华翔水库泵站1#泵频率降至35Hz
- 2022-11-16 07:00 华翔水库泵站1#泵频率升至50Hz
- 2022-11-16 06:30 华翔水库泵站开1#泵,频率设置为35Hz
- 2022-11-15 23:30 华翔水库泵站于23:30开始进水, 至05:30结束进水
- 2022-11-15 22:35 华翔水库泵站关3#泵
- 2022-11-15 21:35 华翔水库泵站关5#泵

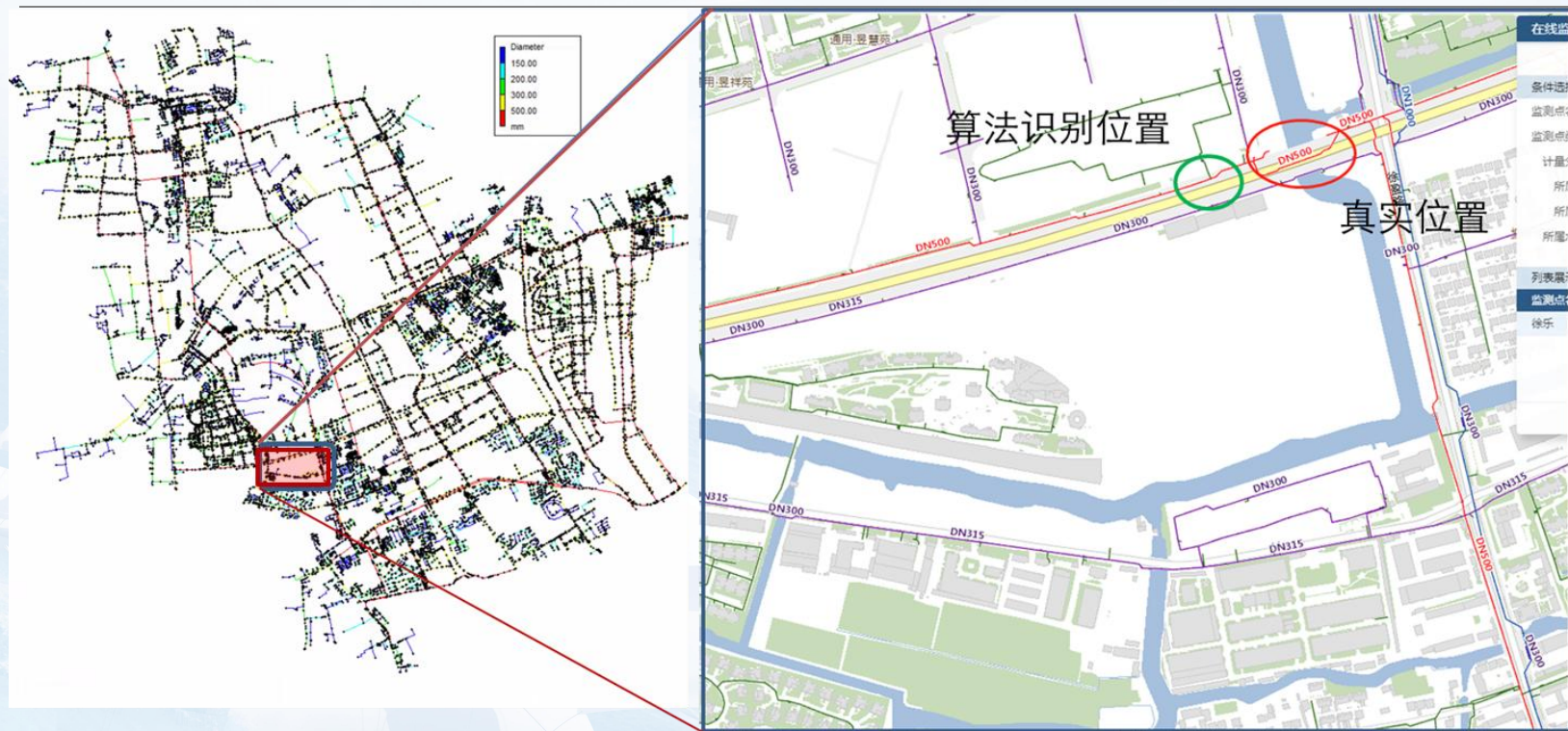
压力监测点数据

压力	实时压力 (kPa)	压力	实时压力 (kPa)
邮政压力	185	火星压力	199
华新压力	190	青东压力	190
诸光压力	187	农科压力	169

87.9
调度指令评分 (分)

90.9
采纳率 (%)

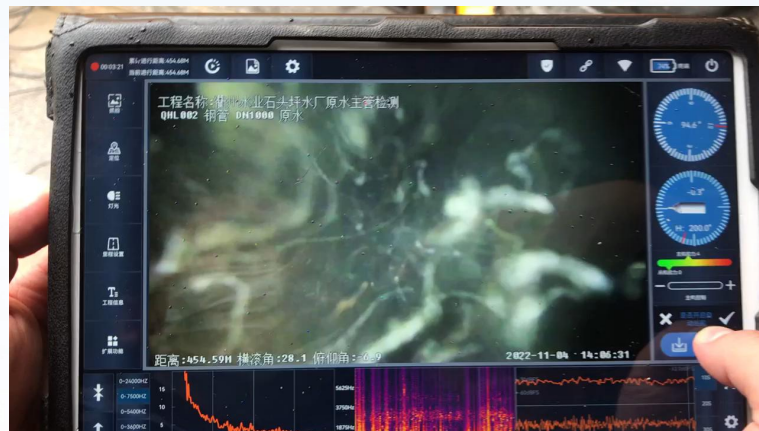
99
水厂泵站能耗 (kW·h/km³)

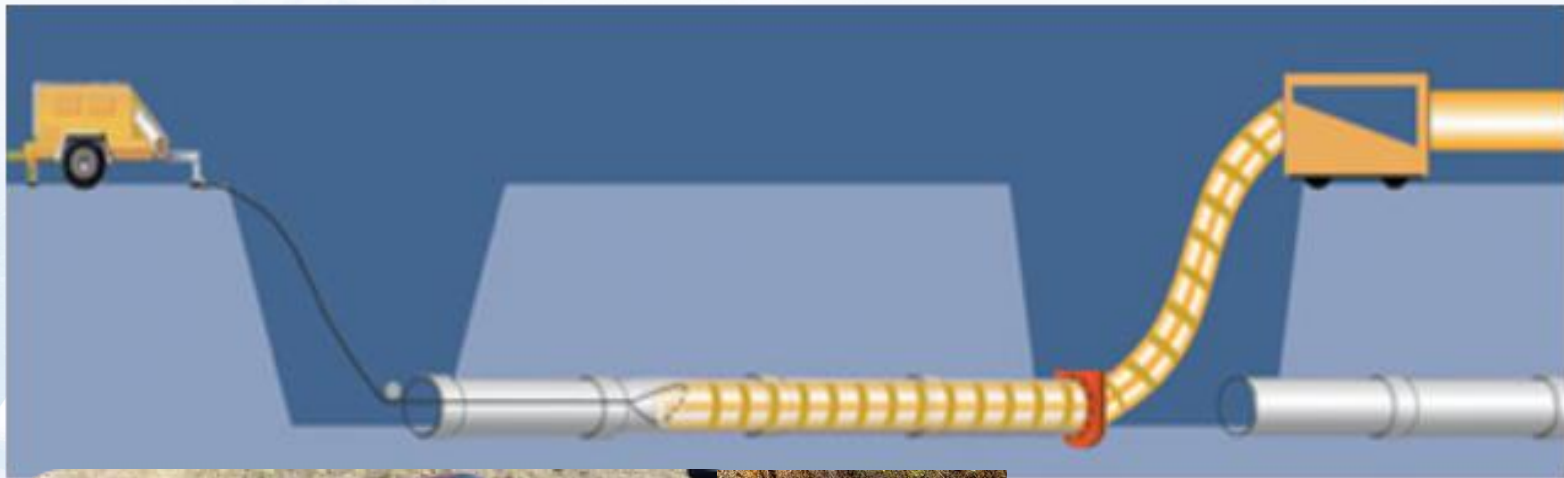


	可能漏损管段	与真实漏损特征相似性（实时）	管径	与真实爆漏管段距离
TOP1	P113952	0.9676	500	169.7m
最后	P70479	0.9419	500	



结合分区的分析结果精准定位





04



案例分享经验总结

A large sailing ship with white sails is sailing on a blue sea. The ship is positioned on the left side of the frame, with its sails fully deployed. The sea is a deep blue, and the sky is a bright, hazy blue. In the distance, a seagull is flying towards the right. The overall scene is bright and serene.

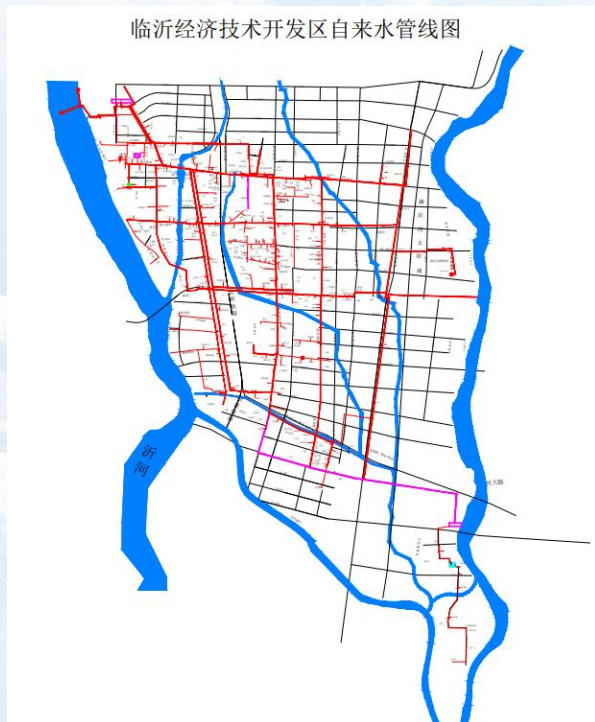
案例分享



临沂经开区自来水公司漏损控制项目

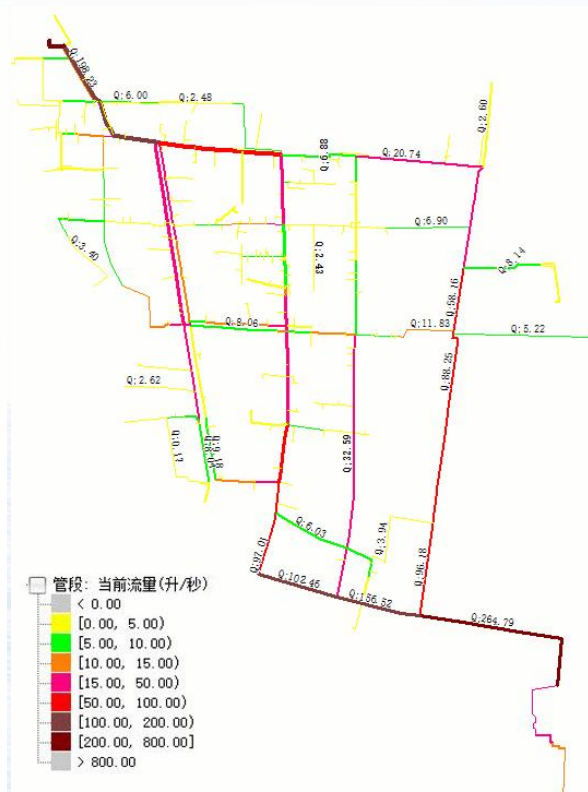
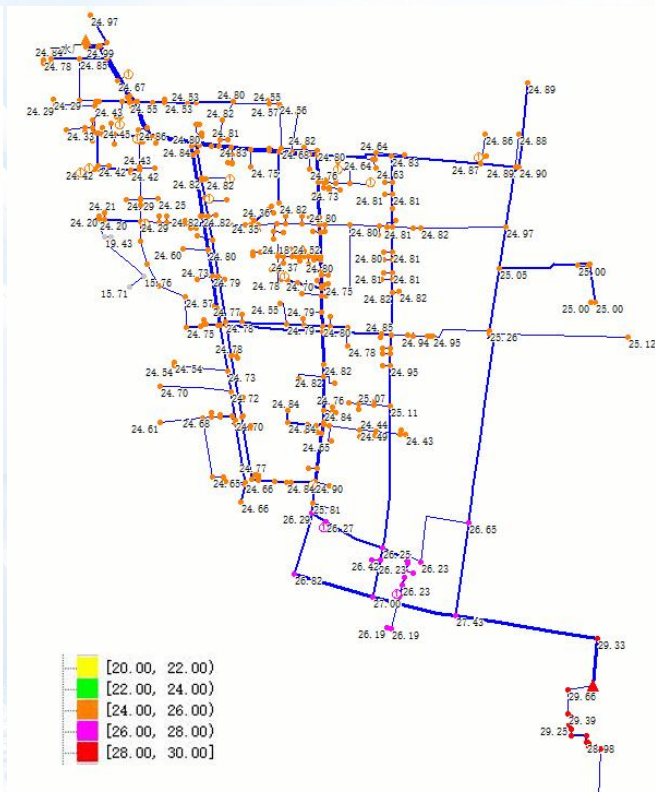
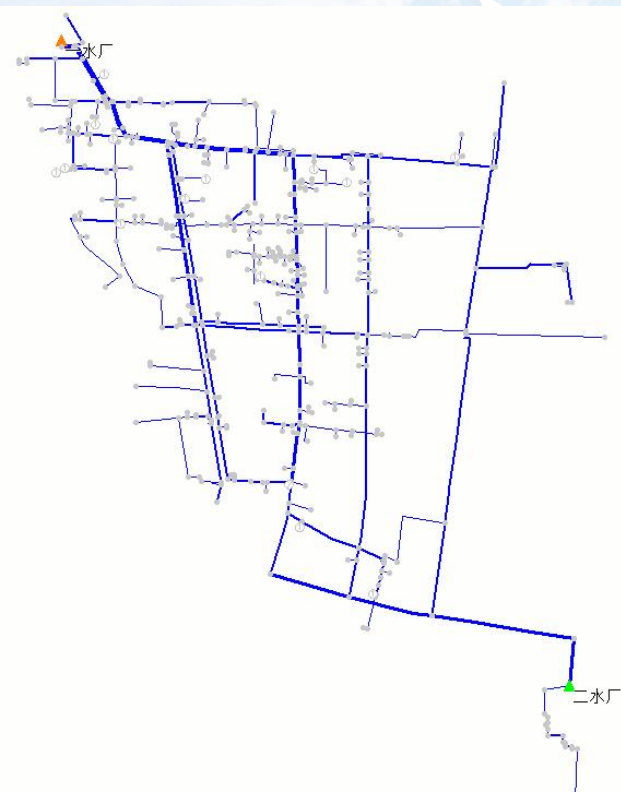
創公司美譽 揚行業風帆

- 1.完善管网数据，搭建GIS平台，安装流量压力在线监测设备。



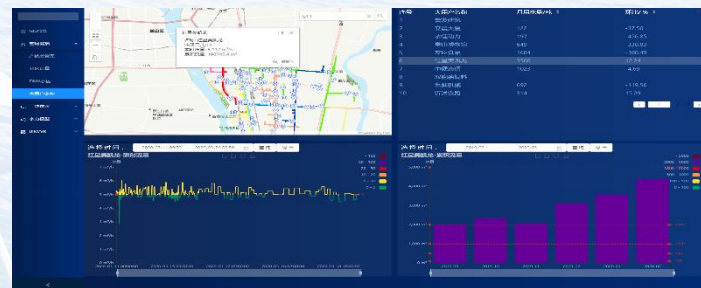
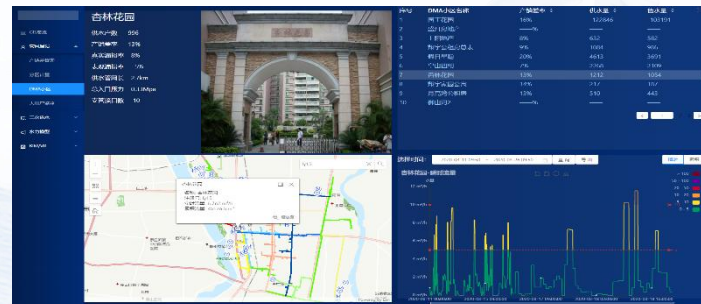
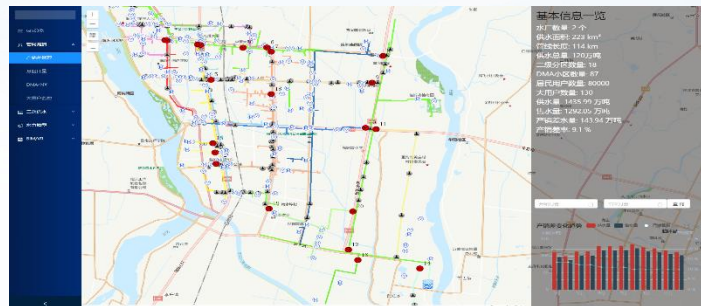
2.压力调控，搭建水力模型

皇山水厂和桃花源水厂的出厂压力均控制在0.2Mpa左右，低压供水



- 3.精细划分计量分区，形成网格化
- DMA分区及DMA总表安装及监控
- 大用户表安装及大用户监控
- 漏损管理系统搭建

分类	功能模块	功能说明
智慧管网漏损管理系统	系统总览	地图、压力流量、供水水量、分区产销差等核心指标展示
	分区计量	分区计量的数据监测、数据统计、数据分析、分析报表
	DMA 小区	DMA 小区的数据监测、数据统计、数据分析、分析报表
	大用户监控	对大用户的数据监测、数据统计、数据分析、分析报表
	报警管理：报警处理和系统消息	对报警数据进行处理
	检漏管理：生成工单，区域定位，派发工单，完成情况	对检漏工作及人员进行管理



分区计量

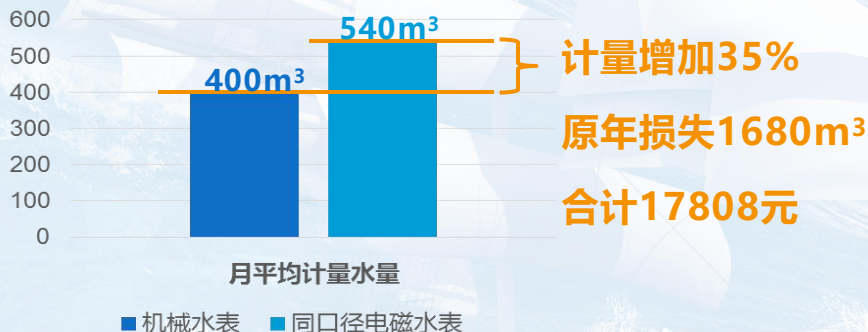
DMA 小区

大用户

大表小流量



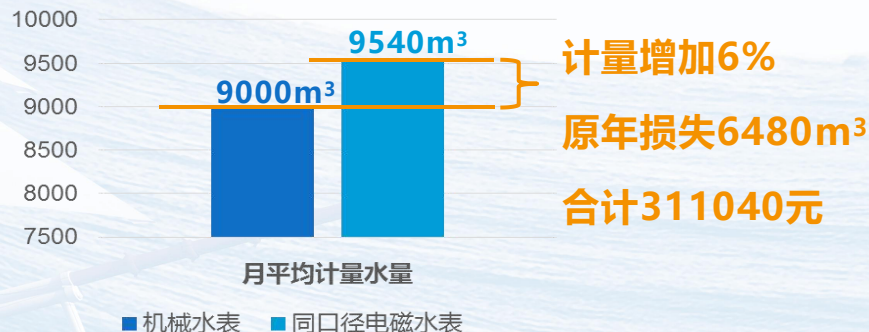
- 某特种企业采用DN50普通机械水表
- 原平均月计量水量近400m³，水价10.8元/m³
- 远传监控结果：最高小时流量为1m³/h，最低小时为0m³/h，24小时流量小于分界流量，部分时间小于最小流量



小表大流量

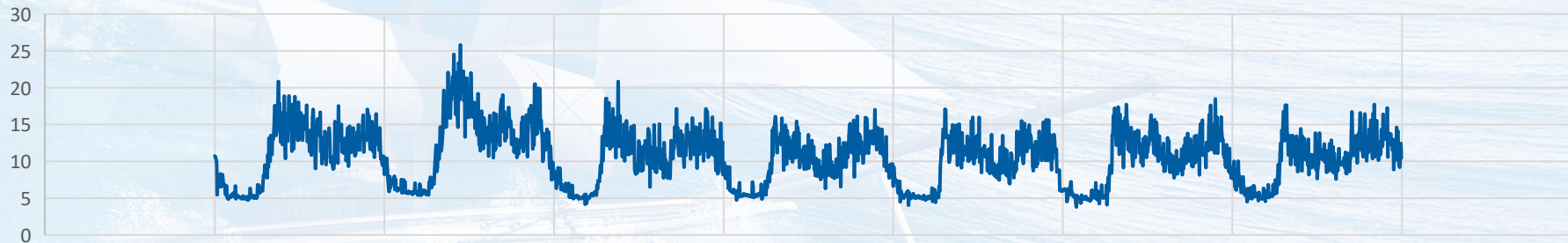
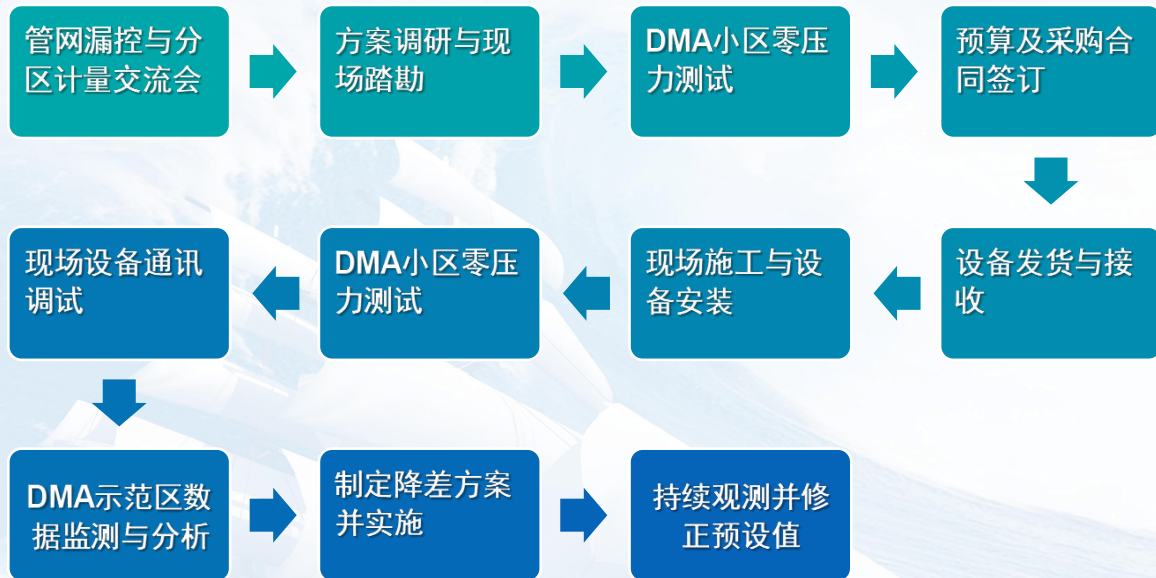


- 某特种企业采用DN40普通机械水表
- 原平均月计量水量近9000m³，水价48元/m³
- 远传监控结果：最高小时流量为17m³/h，平均小时为11m³/h，大部分时间流量大于常用流量



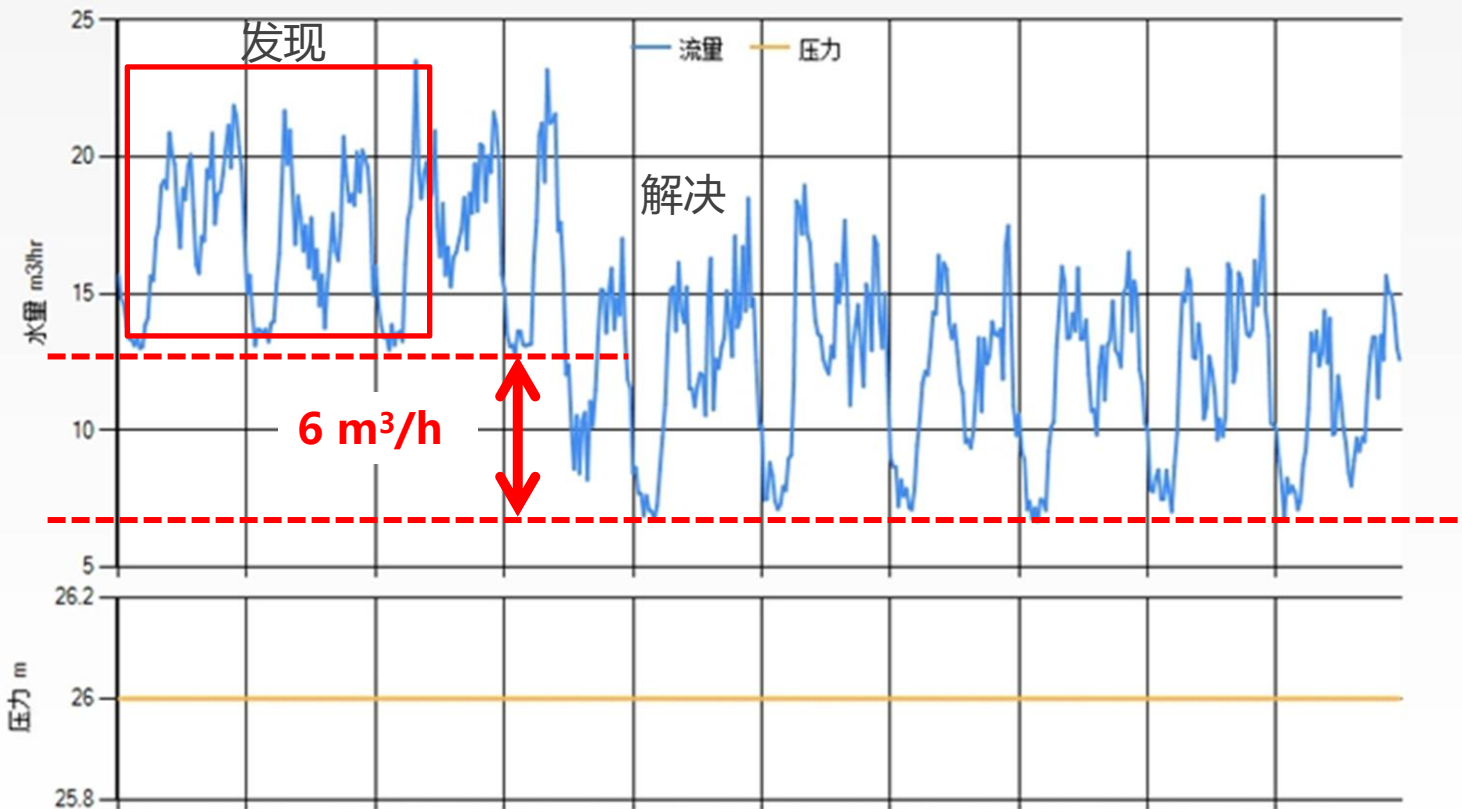
临沂经开区自来水公司漏损控制项目

創公司美譽 揚行業風帆





流量和压力的变化曲线图



■ 4.供水管网改造工程

- 结合城市更新、老旧小区改造、二次供水设施改造和“一户一表”改造等，综合考虑对供水管网漏损控制的作用、对供水水质安全保障的重要性等，对超过设计使用年限、材质不佳、受损失修、材质落后的市政供水管道及阀门井等附属设施进行更新改造。



■ 5.长效管理机制的建立

- 推进供水管网网格化、精细化管理，确保漏损率长期稳定持续降低。将供水管网地理信息系统、营收、表务、调度管理与漏损控制等数据互通、平台共享，达到统一收集、统一管理、统一运营。
- 完善管网漏损控制管理制度，规范工作流程，落实运行维护管理要求，严格实施绩效考核，确保责任落实到位。加强区域运行调度、日常巡检、检漏听漏、施工抢修等管网漏损控制从业人员能力建设，不断提升专业技能和管理水平。
 - 加强对免费用水设施的监管，对“消防用水、水池（箱）清洗、应急供水、管网维护和冲洗用水”进行计量。
 - 削减未注册用户数量，并加强数据的规范化管理。
 - 加强对稽查、爆管、漏损事件的记录。
 - 培养一支具有专业素养的检漏队伍，建立一套适合公司管理检漏队伍的管理体系。

2018-2021年，进行主动式漏损控制，产销差由**13.3%**降低到**9%**左右，项目投资静态回收期约 **2.2** 年。

2022-2023年，通过长效管理机制，配合一些管网改造工程，目前产销差达到**7~8%**。

历年产销差（率）变化



相较于2017年节省水量及收益





经验总结

重点1: **管网拓扑结构准确性**---前提 (要具备一个好的基础--GIS系统, 更好实现分级分区)

难点: 可能存在管网数据不全的情况。 需普查完善

重点2: **监测设施计量准确性**---基础 (要选用一批好的设施, 同步注重设施运维)

难点: 监测点不全, 监测设施数据不准。 需优化布置安装仪表, 需数据质检

重点3: **感知数据分析准确性**---支撑 (要建设一个好的系统, 实现体系作用发挥)

难点: 没有平台进行智慧化管理。 需逐步建立各信息化系统, 并最终集成

重点4: **考核机制建立科学性**---保障 (要建立一个科学的考核机制, 充分发挥考核的导向作用)

难点: 无考核机制, 或考核机制较难执行。 需结合水司自身情况合理制定

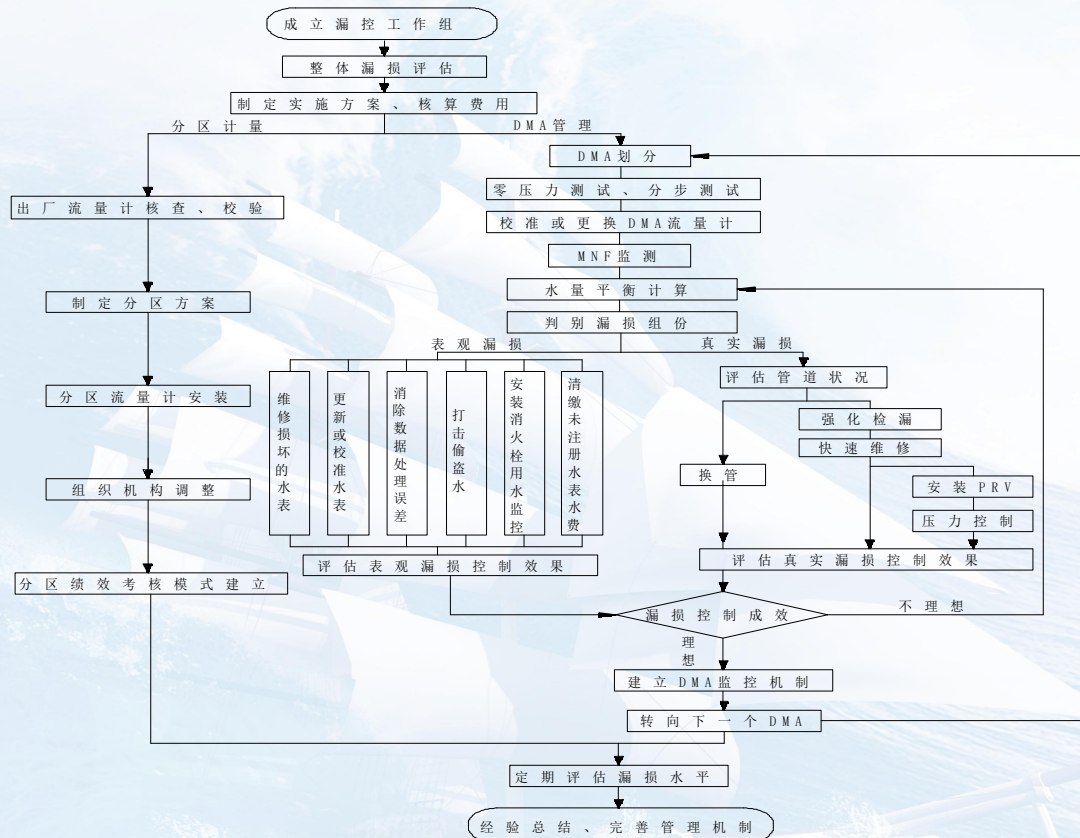
■ 总经理支持，一把手工程

- 主要涉及到调度、管网维修、营业收费、客服、稽查、计量、检漏、工程和财务等部门。



漏损控制机制保障

創公司美譽 揚行業風帆



工作机制

一、月、年度产销差率考核

月、年产销差率	越城 5.5% 城东 3% 城南 7% 袍江 4% (曹娥 2%) 镜湖 2% 服务 4.5%	月：每增减 0.1%，月效益工资职工人均增减 5 元，部门正职、副职、助理分别增减 8 元、7 元、6 元； 年：每增减 1 个百分点增减 2 分。
	孙端 8% 陶堰 8% 富盛 10% 灵芝 15 村 13%	月：每增减 1%，月效益工资职工人均增减 5 元，部门正职、副职、助理分别增减 8 元、7 元、6 元；
说明：1、各单位部门在查漏过程中发现漏点线索并协助查实漏点的，其奖励与检漏部门按 30%、70% 分配；各单位、部门自己发现并查实漏点的按检漏工考核定额予以奖励。 2、分公司自行检出漏点水量在服务公司检漏班年终考核中酌情剔除。 3、曹娥江管网产销差率月度不作考核。		

二、年度漏失水量考核（公司本级）

1、办公室、财务处、安保处

年漏失水量（万吨）	>370	每增 2 万吨，年效益工资负责人减 150 元，减职工人均 40 元。
	370-340	每减 2 万吨，年效益工资负责人加 15 元，加职工人均 5 元。
	340-310	每减 2 万吨，年效益工资负责人加 30 元，加职工人均 10 元。
	310-300	每减 2 万吨，年效益工资负责人加 60 元，加职工人均 15 元。
	<300	每减 2 万吨，年效益工资负责人加 150 元，加职工人均 40 元

2、营业监察处、管网处、工程处、信息处、高层分公司、水表检测所：

年漏失水量（万吨）	>370	每增 2 万吨，年效益工资负责人减 182 元，减相关职工人均 37 元，调度人均 74 元。
-----------	------	---

奖励机制

客户概况和需求

- 选取几个居民小区（大用户）作为产销差和漏损分析的备选试点区域
- 要求边界入口管线位置清晰，管线属性数据准确
- 小区用户数大于1000户
- 大用户表为老旧机械表
- 据经验判定漏损较为严重

解决方案

- 咨询和技术培训
- 水表稽查和改造建议
- 压力调控建议
- DMA设计与安装实施
- 大用户表安装实施
- 软件平台数据分析和评估
- 主动查漏与维修
- 供水管网改造建议

客户价值

- 评估和降低产销差水量
- 提高运营效率和供水收益率
- 为复制推广累积经验

漏控决策
绩效管理



数据分析
漏损评估



分区监测
检漏维修
管网改造

管网漏损率
9%以内

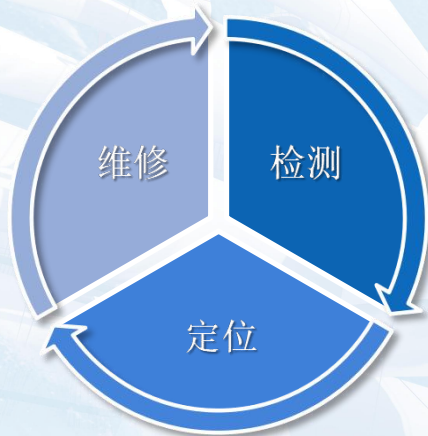
顶尖的咨询服务

一流的硬件支撑

专业的漏损管理软件

精细化的检漏维修

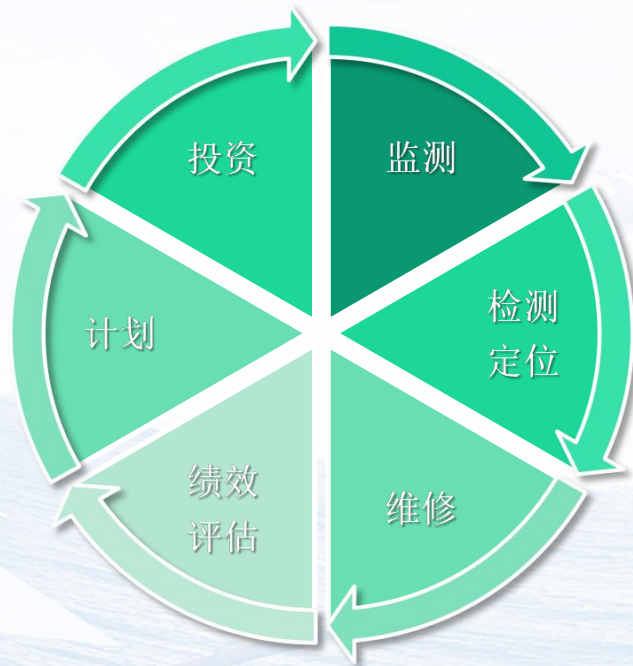
漏损率 20% ~ 30%



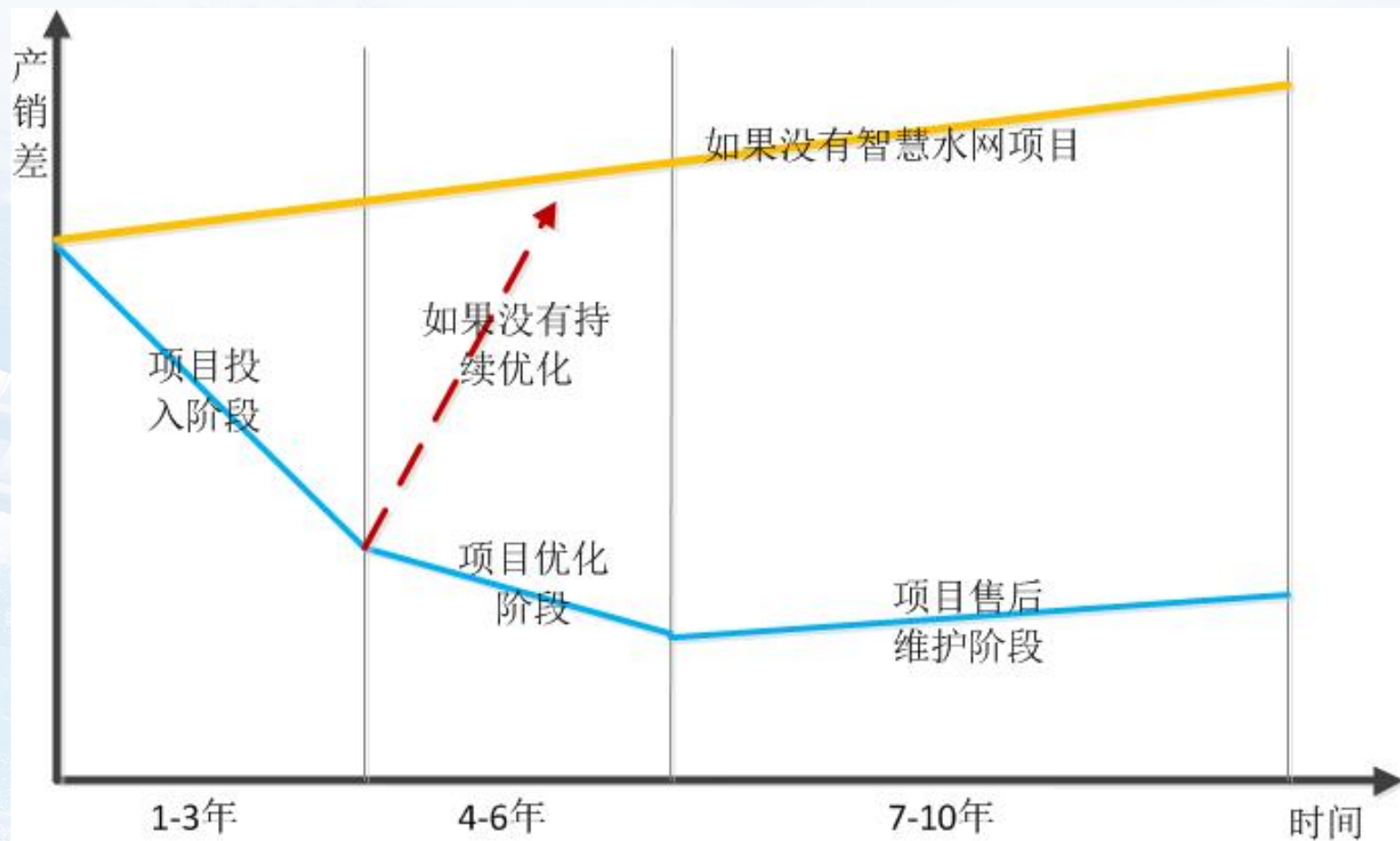
传统的漏水检测



漏损率 < 9%



主动漏损控制



控制管网漏损率：管网改造是基础，分区计量和压力调控是手段，智慧化建设是方向，管理制度是各项技术发挥实效的保障。

控制管网漏损率是供水企业硬件与软件的有效结合。管网漏损率的高与低是供水企业管理水平的体现，管网漏损率的控制没有绝对的模式，只有加强城镇供水管网全过程的精细化管理，才能取得理想的漏损率控制，实现企业的可持续发展。

汇报完毕
感谢观看

自来水事业部：魏世腾
电话：17321210780