

2、智慧管网漏损监测（Spipe 系统）项目案例

智慧管网漏损监测（Spipe 系统）项目案例

这个案例，我们解决了什么问题？

1、Spipe 系统不需要在每个楼栋二级用水单元进行装表，就可以监测地下管网的漏水，我们是怎么做到的？

2、投资只要一、二级抄表系统的 1/2-1/3，投资回收期在 12-18 个月实现。

3、地下水管漏水，在地下，我们具体是怎么通过系统来找到点，然后如何确保后续用户管网持续控制漏水？

一、学校现状情况：

学校占地 220 亩，4500 人师生，最高月 28000 吨，平常月 26000 吨；人均用水 5.7 吨/月；

1、地下管网漏水严重：

学校地下管道建设时间已有十多年，已呈现漏损频发状态，跑冒滴漏情况严重；

2、维修时间长：

目前针对漏水学校只能通过数据对比分析才能确定漏水，然后才会找查漏单位解决漏水问题，对漏水的反应速度较慢，查找范围大，查找困难，修复周期长、经济损失多，少的一次达几千元，多的达几万元，经济损失、资源损耗严重；

3、水费成本高，水资源使用率低：

终端用户平均漏损率达 15-20%，我们的城市的市政管网的漏损率是 10-12%，按全部来考虑，有效使用率是 75%，也就是约 1/4 的水量是在水厂出来后的中途漏失了；

二、原有治漏的痛点：

1、漏水点查找困难

1)、部分漏水点难以用仪器检测

一部分漏水点能被常规漏水检测仪器检测，还有一部分漏水点不能被常规漏水检测仪器检测到；因此该漏水点长时间发现不了，造成较严重的漏水损失；多次让检漏人员来查，查不出来，业主单位无计可施，最后业主单位也怀疑地下管网到底是否在漏水。

2)、没有及时维保

对地下管网长时间没有进行维护，地下管网，很容易被单位的管理人员忽视掉，他们一般认为觉得会动的设备才需要进行维保，其实地下管网也算是会动的设备，因为水在里面流动，发生相对位移了，如果把水看成是静止的，那这个管道就在动，也要把他看成是一个设备，是设备就要维护，要每年维保，需要投入；其实，我们很多业主单位这块工作是忽视的。

3)、人工抄表判断存在盲区

人工抄表人员工作强度大，需要连续抄表判断异常，难以确定管网漏损的真实水量，判断准确性差；每天抄表用水量变化来判断管网是否漏水，对于简单的用水管网还能应用，但对于用水点多、范围广的用水管网，已经不适宜采用人工抄表来判断。如每日用水量稳定在 200 吨左右，采用人工抄表来判断，以为每天 200 吨用水是正常的，实际上可能每日有近 50 吨的漏水量，因此，漏水点长时间无法发现将造成较大的经济损失。

2、临时维保专业性和及时性差

漏水量的多少等于漏水点的流量*（漏水时间+维修时间），维修时间的长短将直接影响到漏水量的多少，因此一个快速反应的维修机制将直接决定着漏水量的多少，没有固定专业的维保方，漏水点难定位，维修不及时。

其次，采用有问题或发现地面有明漏再来临时请检测单位查找漏水点，此时，一般漏水点至少已经漏了 1-2 月时间了，被动检测周期长，白白损失 15-45 天的水费，一年累积下来，管网漏损的费用比较多，维保支持专业性和及时性差。

3、管理难，信息传递容易失真

上一级及相关管理人员难以及时掌握现场管网的实际漏损控制情况，信息在上、下级传输过程中，靠人工传递，容易失真，上级领导难以及时掌握现场管网的实际漏损情况，无法做出正确的决策。

4、应急停水

出现应急抢修，经常要事故停水，对教学、生活、工厂生产造成一定的困扰，容易产生工艺损失，或者由于工艺不能停水，造成漏水长时间不能及时解决，损失费用较多。

三、方案要求：

根据物联网技术、水平衡测试技术、漏水检测技术特点，以及该项目的实际情况及相关后续维保的问题，提出以下解决方案：

3 到位：技术到位，资源到位，效益到位；

1 流程：先监测 后检测维修 再监测形成闭环控制管理；

具体思路：

1、先采用监测水表或流量计分区监测学校的地下管网，含重点用水单元、用水楼栋，确定各区域管网存在的问题有多大，然后进行全面地漏水检测，分区测试校区管网，确定漏水管网，通过仪器准确确定漏水点并维修。

2、由于在漏水检测过程，部分漏水点的仪器监测上可以发现，但采用漏水检测仪器难以检测出，还需要采用多种技术手段进行测漏，地面听音法无法解决的话，可采用 5%浓度的氮氢混合气对漏水管网进行充气检测。另外，还可采用工程区域阀门隔离，逐步排除，确定漏水管段，在工程实践过程中，需多种检漏技术和工程手段来解决疑难漏水问题，因此对漏水检测单位的技术水平要求较高。

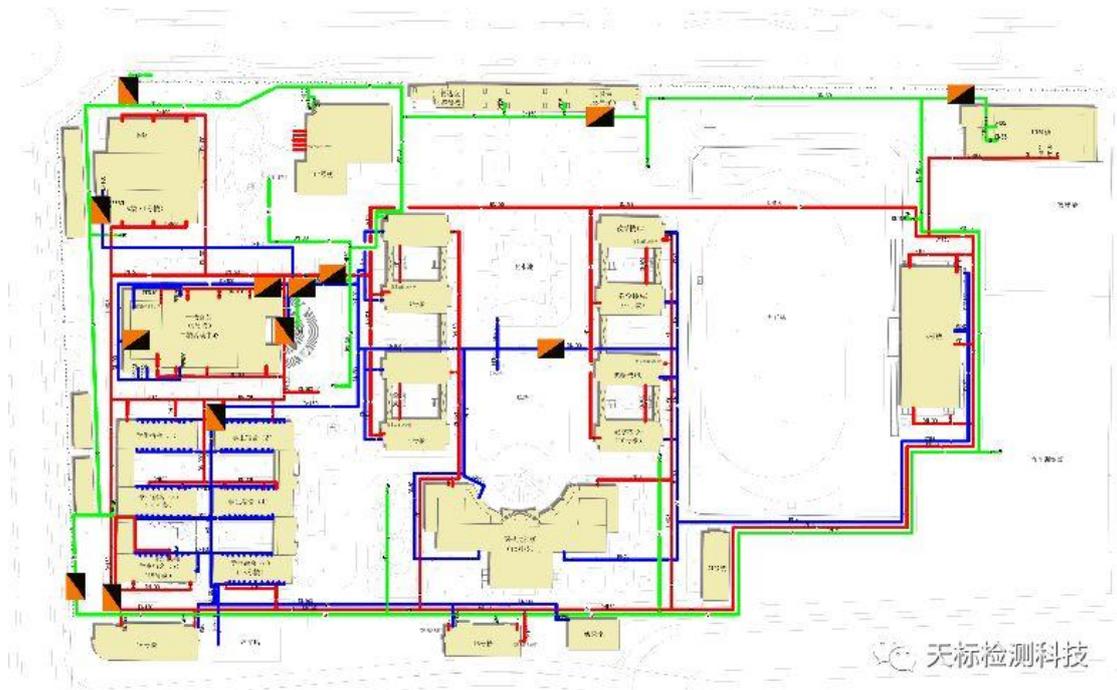
3、漏水检测完成后，有些管段会随着地基、管道应力以及水锤、水压等变化，产生新的漏水点。因此，新产生的漏水点如何加以持续有效地控制将非常重要。光从总表上看，某一天的水量增加了，不知道是管网产生漏水了还是由于正常用水产生的水量增加，因此采用的思路是需在各区域进水处安装流量监测仪表，24 小时不间断监测，分析每隔 5-10 分钟数据（多表也可以分区域建模分析），一旦发生异常，系统将发出告警信号，并通过邮件、短信通知维护人员进行处理，大大提高漏损控制效率，控制漏损费用。

四、项目具体实施情况：

1、表计安装规格及数量：

表计监测方案

编号	名称	水表级别	管径	现场情况	装阀口径	装表口径	DTU	管径材质	土建窨井	备注
1	市政水总表	一级	DN150	无表	DN150	安装电磁流量计 DN150 管段式	LB2017	铸铁管	700/1200 深 1200	室外井内
2	消防区域稳压补水表	区域	DN50	无表	DN50	DN50	LB2017	白铁管		水泵房内
3	市政加压水总表	区域	DN150	无表	DN100	DN100	LB2017	白铁管		水泵房内
4	食堂 1 (加压)	二级	DN100	无表	DN50	DN50	LB2017	白铁管	600*400 深 800	食堂外
5	食堂 2 (加压)	二级	DN100	无表	DN50	DN50	LB2017	白铁管	600*400 深 800	食堂外
6	学生苑 (加压)	二级	DN100	无表	DN80	DN80	LB2017	白铁管	860*470 深 800	室外
7	学生宿舍区总表 (加压)	二级	DN150	无表	DN150	DN150	LB2017	白铁管	860*470 深 800	室外
8	游泳馆 (直供)	区域	DN100	无表	DN80	DN80	LB2017	白铁管	860*470 深 800	室外砼马路
9	生活水东区 (加压)	区域	DN150	无表	DN100	DN100	LB2017	白铁管	860*470 深 800	室外
10	市政直供干管 1	区域	DN150	无表	DN150	安装电磁流量计 DN150 管段式	LB2017	白铁管	700/1200 深 1200	室外砼马路
11	市政直供干管 2	区域	DN150	无表	DN150	安装电磁流量计 DN150 管段式	LB2017	白铁管	700/1200 深 1200	室外砼马路
12	消防加压水干管 1	区域	DN150	无表	DN150	安装电磁流量计 DN150 管段式	LB2017	白铁管	700/1200 深 1200	室外砼马路
13	消防加压水干管 2	区域	DN150	无表	DN150	安装电磁流量计 DN150 管段式	LB2017	白铁管	700/1200 深 1200	室外砼马路



▲图例

绿色：市政直供水管

红色：室内消火栓加压管

蓝色：市政加压水管

2、5 个技术点：

1)、地下给水管网图纸

安装位置的选择要有基础管线图纸，监测点位的布置直接和后续的数据建模有关系，所以基础管网图纸要准确，给水系统结构、用水单元清晰。

2)、环网上安装要做零压测试

直供水环网和消防加压环网上安装电磁流量计，用以分区监测水量情况，环网上的点位选择是否正确将影响到监测的正确性，监测点位选择位置要结合管网零压试验，确定合适的安装点。

3)、电磁流量计的选择

电磁流量计的准确度等级：

流速 0.5 米/秒及以上，DN150 流量计的流量准确度等级在 0.5 级(误差 0.5%)；

V=0.5 米/秒 Q=31.79 吨/小时；

流速 0.3 米/秒及以上，DN150 流量准确度等级在 1-3 级；

V=0.3 米/秒 Q=19.08 吨/小时；

流速 0.003-0.05 米/秒及以上，流量能感知到；

V=0.003 米/秒 Q=0.2 吨/小时；

按 V=0.003 米/秒，DN150 流量计一天的水量为 5 吨左右，DN150 的流量计能感受到，但 DN200 的流量计能感知到的水量是 8.88 吨/天，那么 DN300 的感知水量是 20 吨/天，所有随着流量计口径的增加，能感知到的水量会越来越大，流量计的灵敏度也不断降低；

在实际监测中，我们用的流量计是国内较好的品牌，我们看了下流量计的数据，我们发现传上来的数据最小的有 0.01 吨/小时；经测算流速是 0.1572 毫米/秒，流量计能感应到这个流速。

4)、分区规模大小

分区建模主要的作用是知道每个分区漏损的情况，因此当分区越小，后期漏水检测查找更方便，但分区越小，随之投入成本越大，分区一般都是安装干管上，都需要安装流量计，成本比较高，一套设备连阀门及流量计，加上土建砌井，费用较高；所以合理安排好分区的大小比较重要，一般较大的校区建议 100-150 亩左右设立一个分区，较小的校区，设立 50 亩左右的分区，取得监测投入和后期漏水点定位效率之间的平衡。

5)、数据建模思路

系统通过大数据智能算法，系统自动刨除间断用水量，刨除后，那接下去对 Q 取水-Y 连续用水安装相应的智能表计；这样就大大减少了表计的安装数量；

因此可实现普通一、二级抄表系统 1/3-1/2 的金额就可实现进行漏损监测，经济效益显著；由于这个技术，我们也申请了实用新型的专利，是国内首家具有物联网漏损监测专利的专业公司，系统的实施，同时需要项目服务公司掌握管线勘测技术、漏水检测技术、工程维修技术以及物联网漏损监测技术，我们是国内首家具备这几方面能力的公司。

3、Spipe 系统现场安装图片：













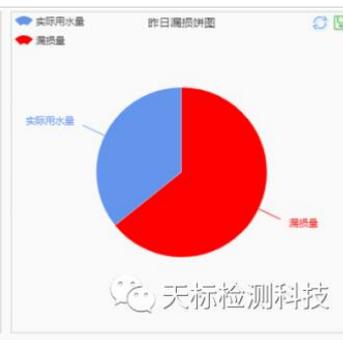
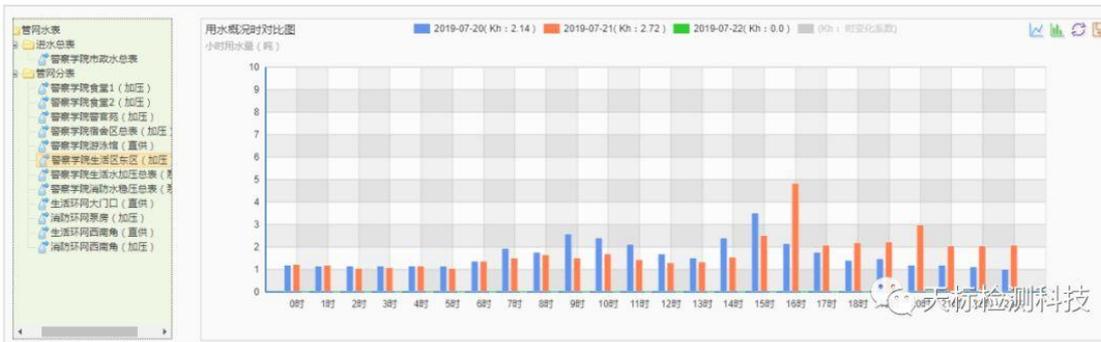
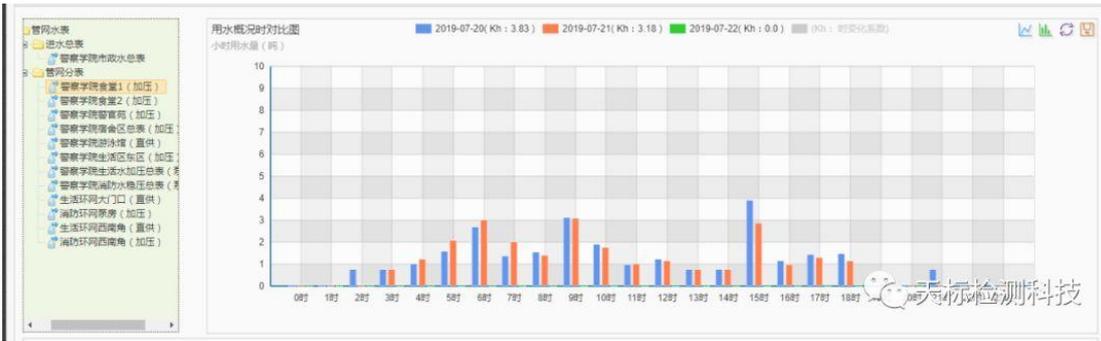
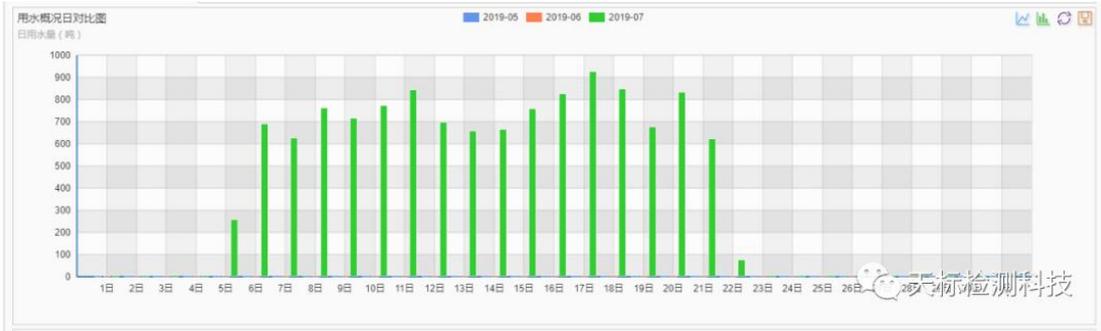




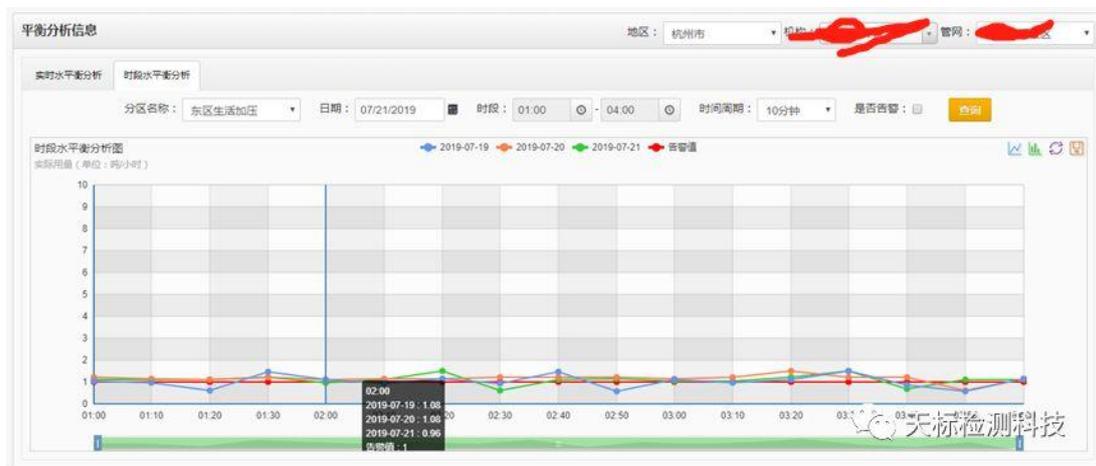
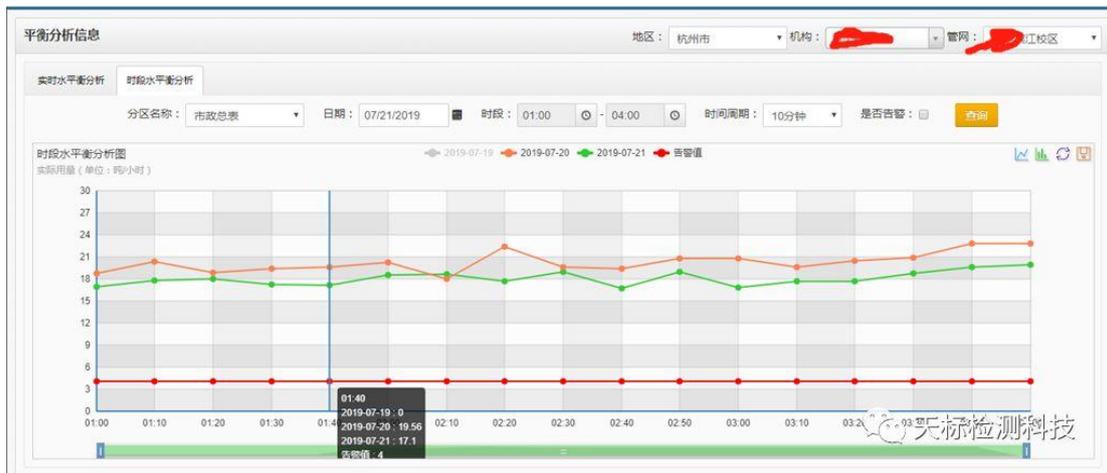


Spipe 系统界面图:

1)、总表日水量图:



2)、时段平衡分析信息:



五、项目投资及收益对比分析

1、Spipe 系统投资回收期:

从监测的情况来看，学校每天漏失的水量在 380 吨/天左右，每天损失 1235 元，年漏失 45 万元以上；业主方后续投入漏水维修和阀门更换的费用 19 万元，工程系统建设总价为 39 万元（39 万元中已含一年漏水检测费 5 万元），小计总价在 58 万元，后续半年再投入 10 万元综合维保费用，总的投资回收期在 18 个月左右实现动态回收。

2、一、二级抄表系统的投资回收分析

那为什么大部分学校的一、二级抄表系统投入效益不太好，实现回收困难，主要原因是什么呢？见下表：

Spipe 系统和一般一、二级抄表的区别

序号	系统类型	监测点布置重点	设备投入	系统维护费用	后续漏水检测维修	监测方案	系统故障产生
1	Spipe 系统	重点用水单元表及分区	低	质保 4 年，费用低	同步跟上	数据建模简单	故障率低
2	一、二级抄表系统	主要楼栋表	Spipe 系统的 2-3 倍	高	后续脱节	一级表-n 个二级表，计算复杂	故障率较高

六、实施智慧管网节水项目的 5 大误区

1、管网图不清楚

建模前要熟悉地下管网的结构，用水单元的用水性质，监测建模准确所以必须要对地下管网前期的基础资料进行全面的调查，对原有管线图纸现场进行勘测并绘制；如果前期资料准备不足或地下管网结构不清，那么一开始，你的建模的公式错误了，你这个结果肯定也存在问题的。

2、设备质量及表计计量精度匹配

仪表的精度要求，招投标前没有约定品牌，投标后采用质量较差的材料：

1)、第一个是仪表本身的质量问题，第一年用的时候是好的，到第二年就出现问题了；

2)、第二个是仪表和流量的匹配问题，同样的每天 30 吨的流量，安装 DN80 的表和 DN25 的表，流量相差 20%以上，数据如何会准确。

3、每个二级表都安装监测点位

一个学校为了节水，对全校的每栋建筑安装栋表，安装一、二级抄表系统，方案误区，理由有学校里的用水有一部分建筑是不需要安装栋表的，如教学楼，体育场馆、公共部分设施等用水，占了将近一半的数量，抄上来的数据作用较小；往往最重要的室外区域管网范围较大，而没有安装相应的区域流量计来进行监测。

4、节水管理二级代理制

对节水采用分级代理制管理，即水费二级核算系统，水电用水管理属于较专业的技术管理，部分学校通过二级代理制，将用水管理采用二级代理制下放到各二级学院，由各二级学院自行进行管理，从某种方面，此管理措施起到一定的作用，后续随之而来的水电费收费核算抄表、收费等投入较大的人力来进行管理，如一所综合性大学，投入收费抄表的人员，有 20-30 人之多，收上来的水费也是

学校划拨的经费等，基本上左口袋掏到右口袋，每年为此投入 300 万元以上的人员经费开支来维持收费核算工作，但重点的如校园范围内漏水始终没有被解决，造成极大的浪费；随着信息技术的发展、物联网技术、互联网+赋能传统企业，节水管理必须升级换代，享受信息技术带来的红利，不能还走过去的老路；

此外，节水管理专业性强，二级学院没有专业人员支撑，因此二级代理管理往往形同虚设，解决不了较困难实际节水问题。

5、建了系统，后续缺强有力的资源支撑

找做抄表系统或数据通讯公司来做智慧管网漏水监测系统，他们的长处是数据通讯，短板是系统做好了，后续很多实际问题无法解决，如一、二级水表不平衡了找不出原因，不懂查找漏水点，由于监测点多，系统后期要投入较多的经费用于系统本身的维护，一个学校的系统为了确保数据上传正常，一年的维护费在 30-40 万元，由于采用一、二级进行平衡核算，其中有 1 个表出现故障，系统即失去平衡核算功能，第一代抄表系统动辄投入上百万来建设，目前基本上大多由于后续的大额投入，又看不到节水效益的回收，成为鸡肋，最终以失败告终。

您正确的选择：

1) 系统方案目的明确-节水、省钱

找一家专业做智慧管网漏水控制的公司，目的很明确，不是为了单单抄上数据，不是为了抄表而抄表，实际上有一半的数据您是不会利用的，如果采用我们的 Spipe 系统方案，您多余的投入是无效的，我们要实实在在解决您的节水问题，解决您的漏水问题；我们选用的都是国内一流品牌的产品；您采用的是高性价比的原材料，而投资反而是抄表系统的 1/2-1/3；设备质保期 4 年。

2)、找有综合能力的公司-给结果、不扯皮

找一家具有综合能力的公司，要给到您结果的一家公司，不让您的投资打水漂；一家公司只具有抄表系统的能力的话，不具备解决综合漏损问题的能力；

3)、技术细节实施-到位

实施一个智慧管网漏损监测系统工程，需要多方面的技术能力，如果几个细节没有考虑到，那么，可以告诉您，您的投资就变成了固定资产，不会产生效益，每年还会要不断维保投入，投资回收遥遥无期，固定资产不断贬值；