

AVK 无收益水的解决方案



每一滴水的价值  
停止水损

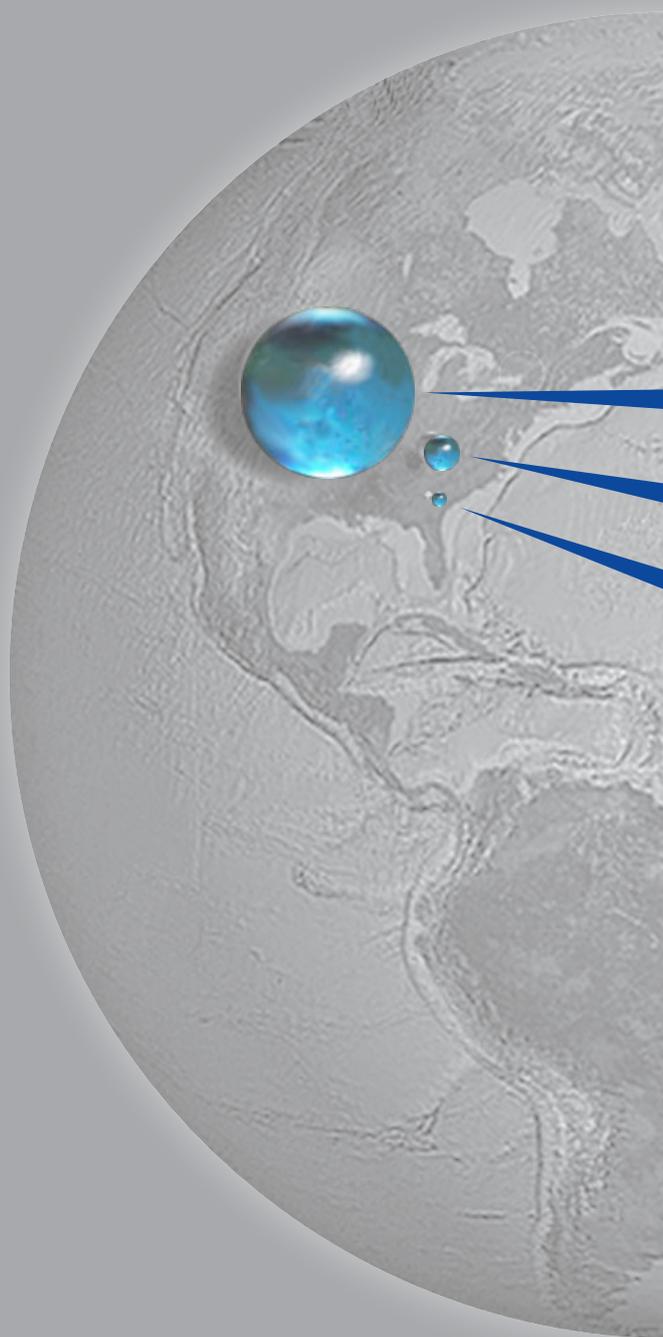
Expect... **AVK**

# 地球正为水所困

- 72%** 地球72%的面积被水所覆盖
- 97%** 其中97%的水为咸海水，不适合饮用
- 70%** 70%的淡水被锁在冰原下
- 1%** 全球仅有1%的淡水可用

其中50%的淡水资源集中于6个国家（巴西、俄罗斯、加拿大、印度尼西亚、中国和哥伦比亚）

- 33%** 全球有33%的人口居住于“用水紧张”国家。以一个国家的淡水消耗率与可使用的淡水率相比，若该比例高于20%，则可定义为中-高程度的用水紧张



# 目录:

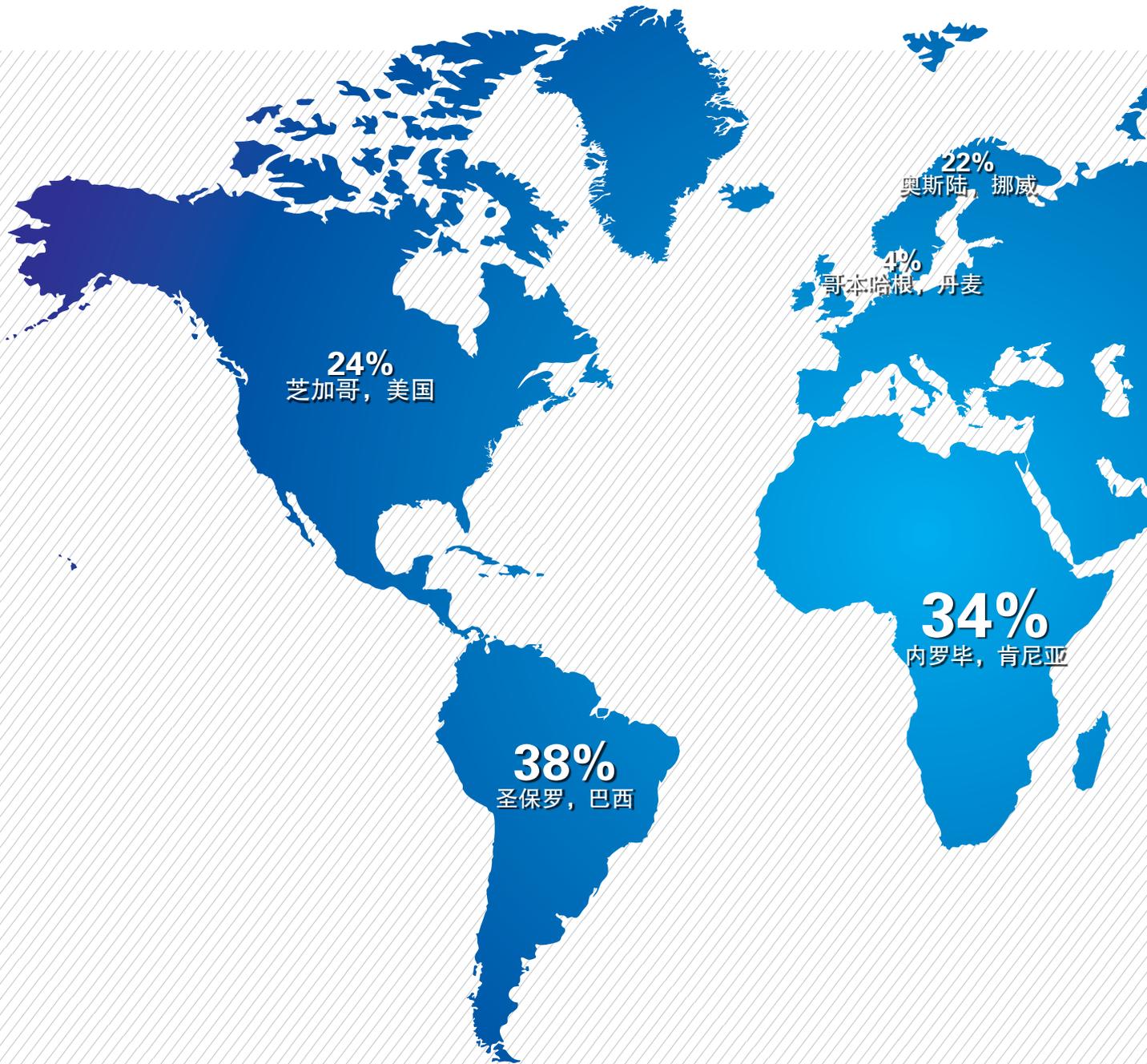
地球地表及地底的水量  
(包括海水)

淡水

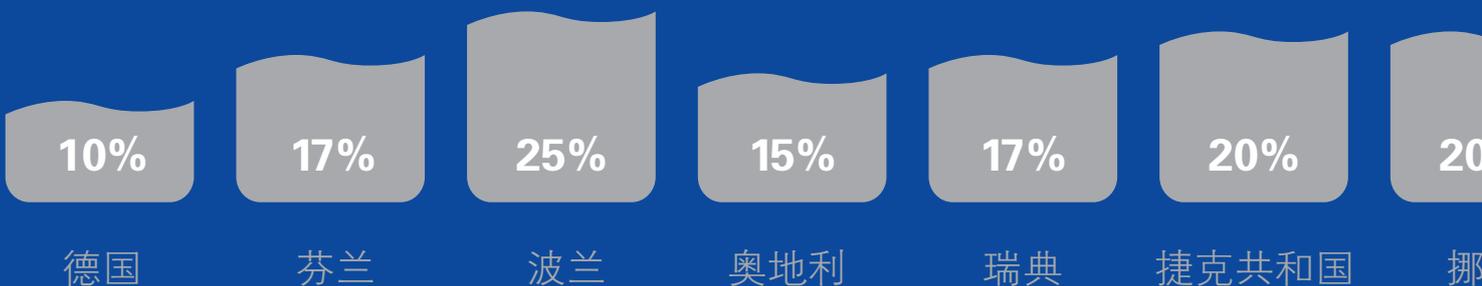
可利用的淡水

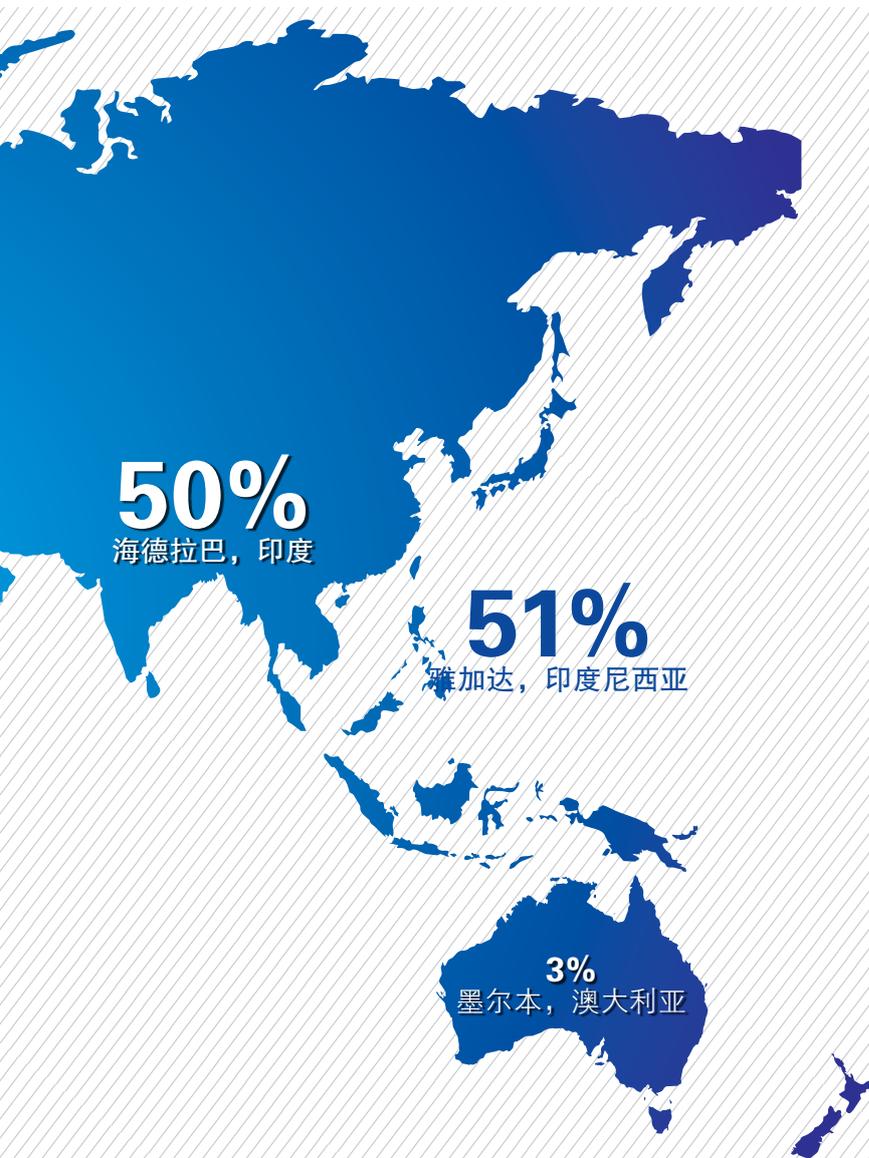
全球无收益水比例的差异 .....	4-5
什么是NRW无收益水? .....	6-7
IWA (国际水协会) 水量平衡模型 .....	8
为何产生泄漏? .....	9
绿色智慧城市中的独立计量分区 (DMA) .....	10-11
独立计量分区, DMA .....	12-13
泄漏的监测及控制 .....	14
供水系统的修复 .....	15
压力管理增加管网的使用年限 .....	16-17
使用AVK智能控制阀进行压力管理 .....	18-19
通过使用AVK产品节省能耗 .....	20
AVK APP 计算工具 .....	21
资产管理工具AVIT- AVK阀门安装追踪器 .....	22-23

# 全球无收益水比例的差异



## 欧洲地区水损失实例



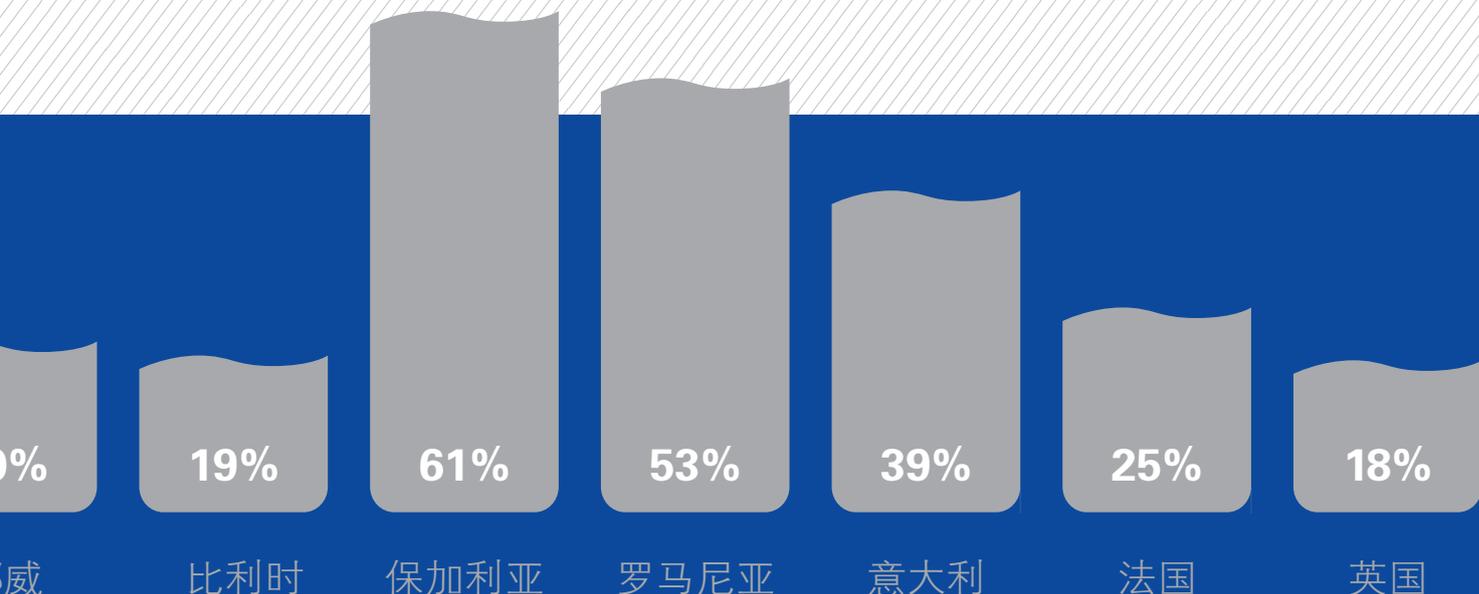


全世界的无收益水比例各不相同，从接近5%到多达80%，平均值为40%，其中欧洲为26%。

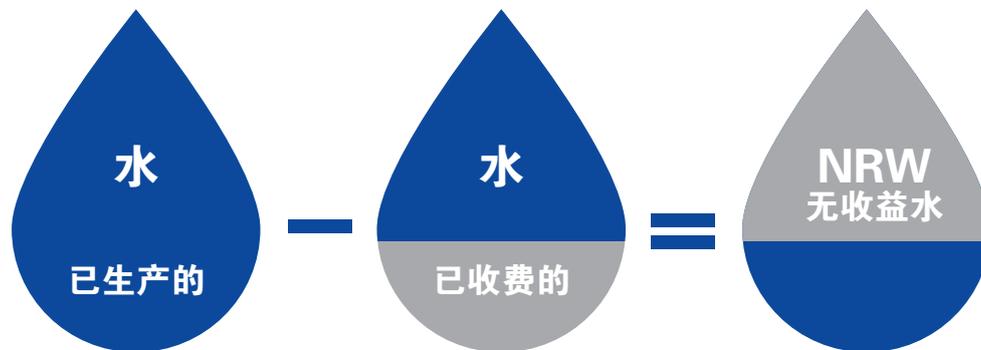
大量干净的水通过泄漏和溢出流失了，还包括那些未被计入的通过消费者错误计量和非法连接（偷窃）的部分。在许多地方，这导致了比正常需求水量更多的提取，有限的水资源正在被过度开发。

减少无收益水比例是一项关键的管理化挑战，目标是将无收益水降低到一个由国际水协（IWA）定义的最佳水平，泄漏的经济化水平（ELL），以期经济和资源的效益最大化。

可持续的水管理，不仅对环境有益，同时也是很好的生意。从长远角度考虑，可持续的清洁水供应无论对供水单位还是消费者都不费钱—还会省钱。



# 什么是NRW无收益水?



无收益水NRW是指已生产的水在到达用户前损失的部分。这损失可以通过泄漏造成的实际损失，有时也称物理损失；或者表现损失，如偷盗或水表误差引起的损失。

高比例的无收益水NRW对于供水企业的财政生存能力和供水质量本身都是不利的。NRW通常以供水管网中损失水量的比例来衡量。然而，有时它也以每公里管网每天的泄漏量来表示，单位ILI，即基础设施泄漏指数的英文缩写。

在发展中国家，每天损失约有4500万立方米的水，折合经济价值每年约30亿美元。

对无收益水NRW更好的管理及保护珍贵的水资源变得日益重要。无收益水的管理使水厂扩大和提高服务水平，提

高财务业绩，使城市更吸引人，增加气候的适应能力，减少能源消耗。

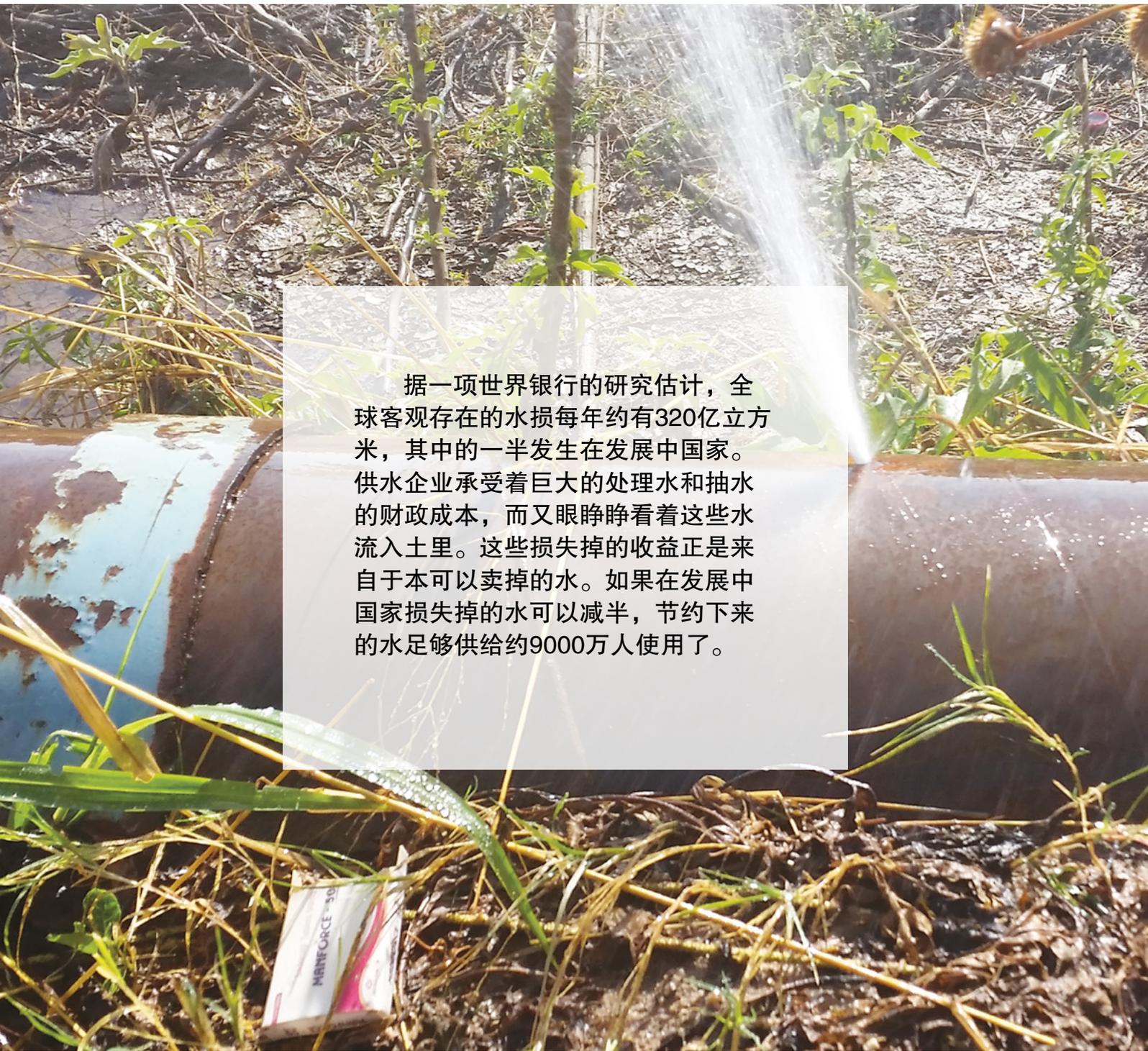
在用水限制的环境下，相对于供给扩大，无收益水NRW的管理通常能提供更好的成本效果性。节水的收益提高了服务提供方的利润，同时取水量的减少增加了城市的适应能力。

然而，减少无收益水NRW所带来的好处却没有成为发展中国家推动减少无收益水的动力。尽管减少无收益水NRW有诸多好处，而且有着几十年的理论知识并且得到国际工业组织的倡议，却

仍然不受最能从中获利的供水公司的关注。为什么呢？

供水公司未能取得进展的原因在于搜寻无收益水的能力有限、缺乏机制、财政灵活度差以及修补泄漏与建造新水厂的投入比。这些现状受气候变化、水资源稀缺和用户期望提高等因素的影响，急需改善。





据一项世界银行的研究估计，全球客观存在的水损每年约有320亿立方米，其中的一半发生在发展中国家。供水企业承受着巨大的处理水和抽水的财政成本，而又眼睁睁看着这些水流入土里。这些损失掉的收益正是来自于本可以卖掉的水。如果在发展中国家损失掉的水可以减半，节约下来的水足够供给约9000万人使用了。

## 诸多的好处

一个NRW项目理所当然集中于减少城市水损，提高收益，而这同时也会给供水公司和它的用户带来其他诸多的好处。

- 减少区域水资源的压力，使同一水源服务更多人。
- 减少抽水，处理水和分配水的能源消耗，同时却仍能满足用水需求。因为水压根据需求而调整，因此只有最少够用的水量需要处理和分配。
- 供水更稳定，因供水性能提高使得供水一天24小时，一周7天全天候全压分配。
- 新管理系统为上层决策和客户服务提供更好支持。
- 为管网建立长期修复和投资计划提供坚实依据。
- 因氯含量得到更好控制，使供水分配得到优化，提高了水质，降低了爆管污染的风险，减少低压或真空的周期。

# IWA（国际水协会）

## 水量平衡模型

控制供水管网的一种方式就是：知道发生了什么。IWA水量平衡模型可以帮助识别去哪里处理不同的问题。

减少无收益水NRW的第一步就是建立供水系统的“大图”，其中包括建立水平衡。这个过程可以帮助业主了解无收益水的重要性，来源及成本。IWA研制的国际水平衡的结构和专业术语已被国际上很多国家的国家级机构采用。

无收益水NRW等于从水处理工厂流至供水管网的水流总量（“系统进水量”）减去被授权使用的工业和民用用户所使用的水量（“授权用水量”）。

$$NRW = \text{系统进水量} - \text{收费授权用水量}$$

系统进水量	授权用水量	收费授权用水量	计量收费用水量	得到收入用水量	
			未计量收费用水量		
	水损失	未收费授权用水量	未收费计量用水量	未得到收入用水量 (无收益水)	
			未收费未计量用水量		
		表观损失水量			未授权用水量
					计量误差用水量
		实际损失水量			输配水管漏损水量
					水池漏损或溢流水量
					接户管至用户水表间的漏水

- 系统进水量是指供水系统的年度供水总量。
- 授权用水量是指年度计量售水量和被注册用户使用而未计量的售水量，水公司本身和其他明里暗里被授权使用的水量（如政府办公室用水或消防用水）的总和。它包括水公司外卖的净水和用户水表后的渗漏及溢流的水量。
- 无收益水NRW是系统进水量与收费授权用水量之差。无收益水NRW包含未收费授权用水量（通常在水平衡中占少量）和水损。
- 水损失是系统进水量和授权用水量之差。它包括商业损失水量和物理损失水量。
- 商业损失水量，有时也指“表观损失水量”，包括未授权使用的水量和所有因水表计量误差而产生的损失。
- 物理损失水量，有时也指“实际损失水量”，是指所有流经配水主管，水库和供水网点到用户水表前所泄漏，爆管以及溢出的年度水量。

# 为何产生泄漏？



最有问题的在于那些表面上看不到的泄漏。其原因可能是下面列出的原因或者几点原因的结合。

- 阀门，接头，连接件和管道等设备质量差
- 供配水系统功能下降
- 加工技术不良，如焊接质量差，铺设管道方法不当等
- 水锤及水压管理不到位
- 材质在酸性土壤环境下腐蚀
- 在土壤中放置或移动
- 交通拥挤或施工产生的荷载
- 土壤中的设备结霜
- 土壤变干
- 地震
- 偷水者加装的非法连接件
- 承包商的施工事故



# 绿色智慧城市中的 独立计量分区（DMA）

开放系统中的无收益水NRW管理常常以被动的方式进行，因为只有当损失可见或被报告之后，才开始减少无收益水NRW的行动。更有效的方法是，推动主动NRW管理，建立专门团队寻找水损，如泄漏，水库溢流和非法接入点。

只有使用分区才能使主动管理无收益水NRW变成可能，分区是把整个系统分成若干个子系统，每个子系统的无收益水都可单独计算。这些子系统通常称为独立计量区域（DMA），DMA应为独立分隔的区域以便业主可以对某个DMA内的水损进行计算。

持续智能水管理即监控供水系统。水务局和供水商为了维护供水而需要监控管网输送的水量以及检漏时，他们常会面临一系列的挑战。

## “高品质、实用、易操作的阀门是所有供配水系统的支柱”

2014年，阿拉伯联合酋长国的阿莱茵市供配水系统实现了部分现代化。责任工程师指出：“高品质、实用、易操作的阀门是所有供配水系统的支柱”，这个结论是根据城市通过智慧水务现代化管理，水损从19%降低到8%所得出的。此外，售水率同期增长了19%。





将管网分成几个区称为独立计量区域（DMA）。DMA是有效防止水损的工具。高质可靠的AVK闸阀是完全隔断各DMA区域流体的完美选择。每个DMA区域有一个或两个入口，每个入口处都装有一个大水表用于计量流入DMA区域的水量。所有在DMA区域内的用户也都配备有家用水表，用于计量消耗的水量。两者之差是负数说明DMA区域内有渗漏。若两者之差是正数，建议从邻近的DMA区域调水进来。尽管如此，后者也可能不是直接泄漏。两者均不利于独立管理每个DMA区。

因此，安装可靠且高品质的阀门对于控制供配水系统至关重要。选择高品质的关断阀可避免阀门本身的泄漏。带高品质橡胶密封圈的闸阀可确保阀门关闭紧密。正如阿莱茵市的工程师所说，高品质、实用、易操作的阀门是所有供配水系统的支柱！”

## 独立计量区域DMA的好处

业主应为每个DMA区域建立详细的操作手册以指导后续供水管理团队。操作手册包括管道布置简图；流量计，压力控制阀，及边界阀门的位置图；DMA计量数据库的拷贝。该操作手册是工作文档，运行数据应持续实时更新，其中包括以下内容：

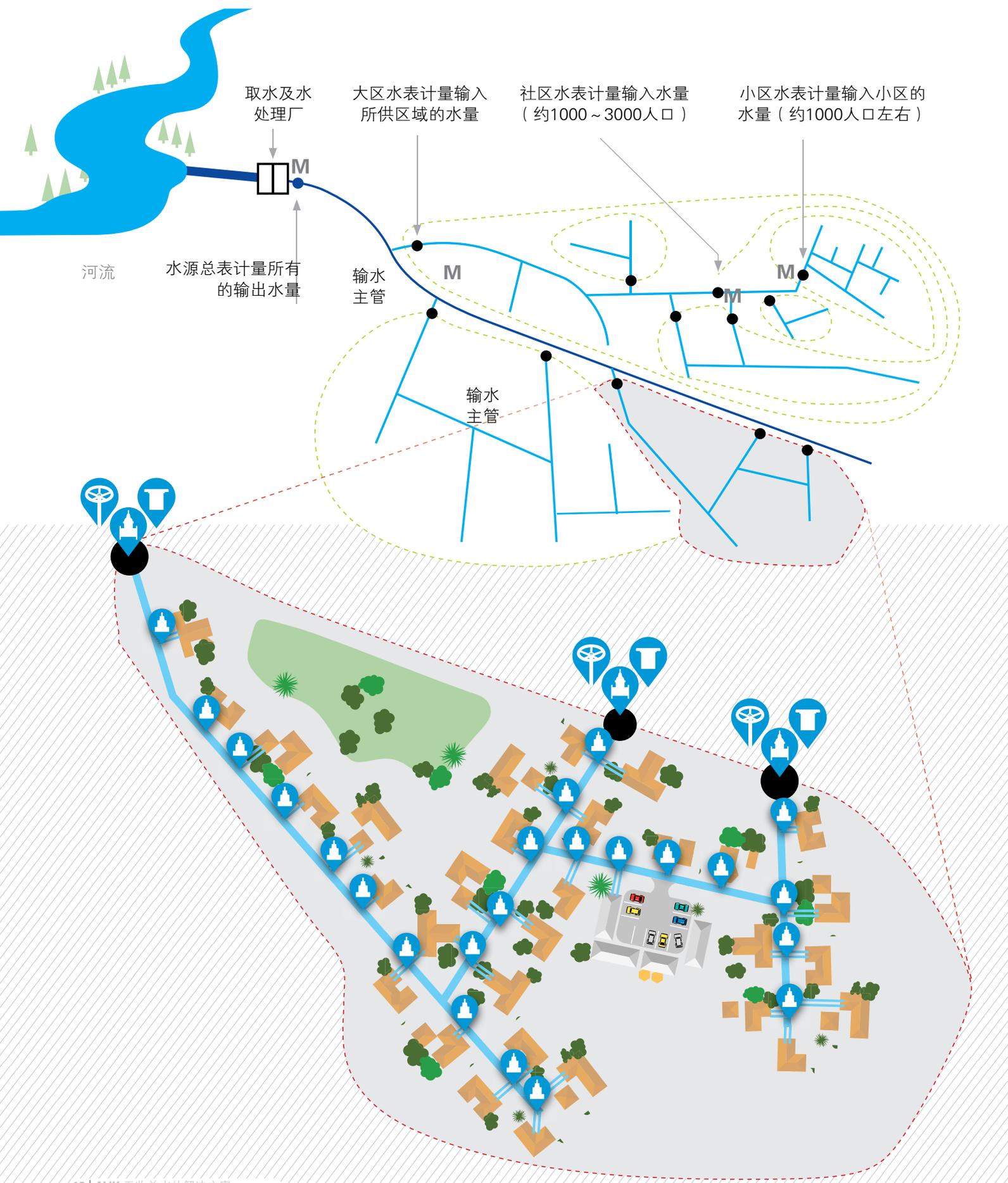
- 流量和压力图表
- 泄漏等级测试数据
- 泄漏点位置
- 非法安装点位置
- 合理的晚间流量（LNF）测试数据
- 压力因素测试数据

建立一系列的DMA区域不仅是为了减少无收益水NRW而且旨在提高管网状况和客户服务水平，具体表现如下：

- 通过压力管理维护管网寿命
- 保护水质
- 使水得以持续供应



# 独立计量分区, DMA





### AVK S36系列 软密封闸阀

AVK可按照所有主流的国际标准和认证提供各种软密封闸阀，包括各式各样的连接方式以与全球各种形式、不同材料的管道连接。



### AVK 检修用阀门

可提供各种多回转检修用阀门，材料为球墨铸铁、黄铜和塑料，可适配所有的检修管路（从主管到房前支管）的连接形式。



### AVK 阀门井盖

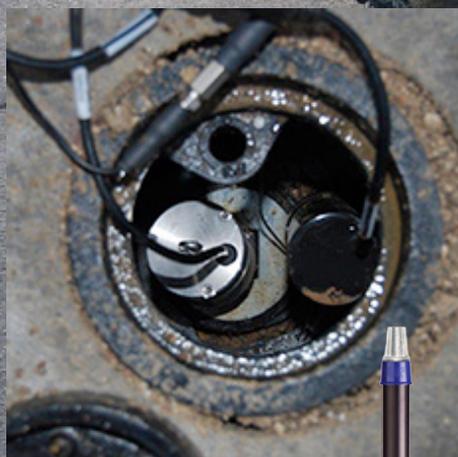
用高强度塑料制成的阀门井盖，专门针对于安装噪音记录器。球墨铸铁的井盖上盖作为平台来传输噪音记录器的数据。井盖可配置锁定装置以实现防盗的需求。



### AVK 延长杆

可自由伸缩及固定的延长杆使得闸阀的操作变得简单方便。延长杆也可作为噪音记录器的麦克风的测点来使用，这样均使用金属对金属的连接直至水管，确保最佳的噪音测听条件。

# 泄漏的监测及控制



## 噪音记录器集成到井盖上

完全避免水管的泄漏是不可能的，即使是新的管道上也存在泄漏情况。现代信息通信技术可以用来设计、监测以及报告无收益水的关键业绩指标（KPI）。基于此，供水单位可以针对无收益水建立一个长期的滚动计划，以支持对压力管理和管网主动监测控制的经营管理。

噪音记录器将DMA区域中存在疑似爆管和泄漏的区域缩小，可以节约供水单位的时间和维护费用。通过采用AVK内置噪音记录器的井盖可以显著降低不明显泄漏。它使处理泄漏的团队可以更快、更有效的、更有目标性的针对区域和管道中脆弱的地方进行控制和修复。

同时，结合传统的夜间最小流量（MNF）和泄漏预估手段，可以有效实现对泄漏的管控。

# 供水系统的修复

除了对NRW的日常管理外，成功减少无收益水NRW还需要对管网进行长期修复的策略。供水管网通常会在诸如几年的周期内进行建设，并会根据城市的发展和饮用水的控制要求不断做出调整。管道材料、阀门和其他部件和建造方法一样也会随着时间的推移不断的产生变化。因此，业主会经常要求将管网升级到最新的技术条件。AVK提供多种多样的解决方案，针对于各种管道。



## 维修夹

不管何时在主管上产生裂缝，此时最基本的要求就是要将管道快速且有效的维修好，这样用户和周围的环境受到的影响最小。由于大部分的管道开裂没有任何前兆，这使得维修的产品需要事先在水厂、承包商或者批发商有备货是极其重要的事。为使得这点得以实现，维修的产品需要能满足多种功能，高灵活性以及适用性。

另外，最重要的是产品在维修时可以很方便和快速的进行安装，并有可靠的功能。

对于所有这些特殊用途和需求，AVK可提供各种类型的维修夹产品，这些产品是针对所有形式的管道裂缝而特殊设计的，适用于所有的管道材料。



AVK提供一系列的单环、双环或者三环的不锈钢维修夹，适用于任何形式的管道尺寸和材料。维修夹还可以带螺纹或者配法兰接头。



对于大口径的管道，AVK可提供外置维修夹或者内置维修夹。所有维修夹均采用硫化工艺的EPDM橡胶，橡胶拥有饮用水认证。



同时AVK也提供各种类型的连接器和接头，带拉力和不带拉力，专用型或者通用型等。

# 压力管理

## 增加管网的使用年限

压力管理系统一方面减小了管道的漏损，另一方面稳定了系统的压力，使得管网使用寿命得到了提高。

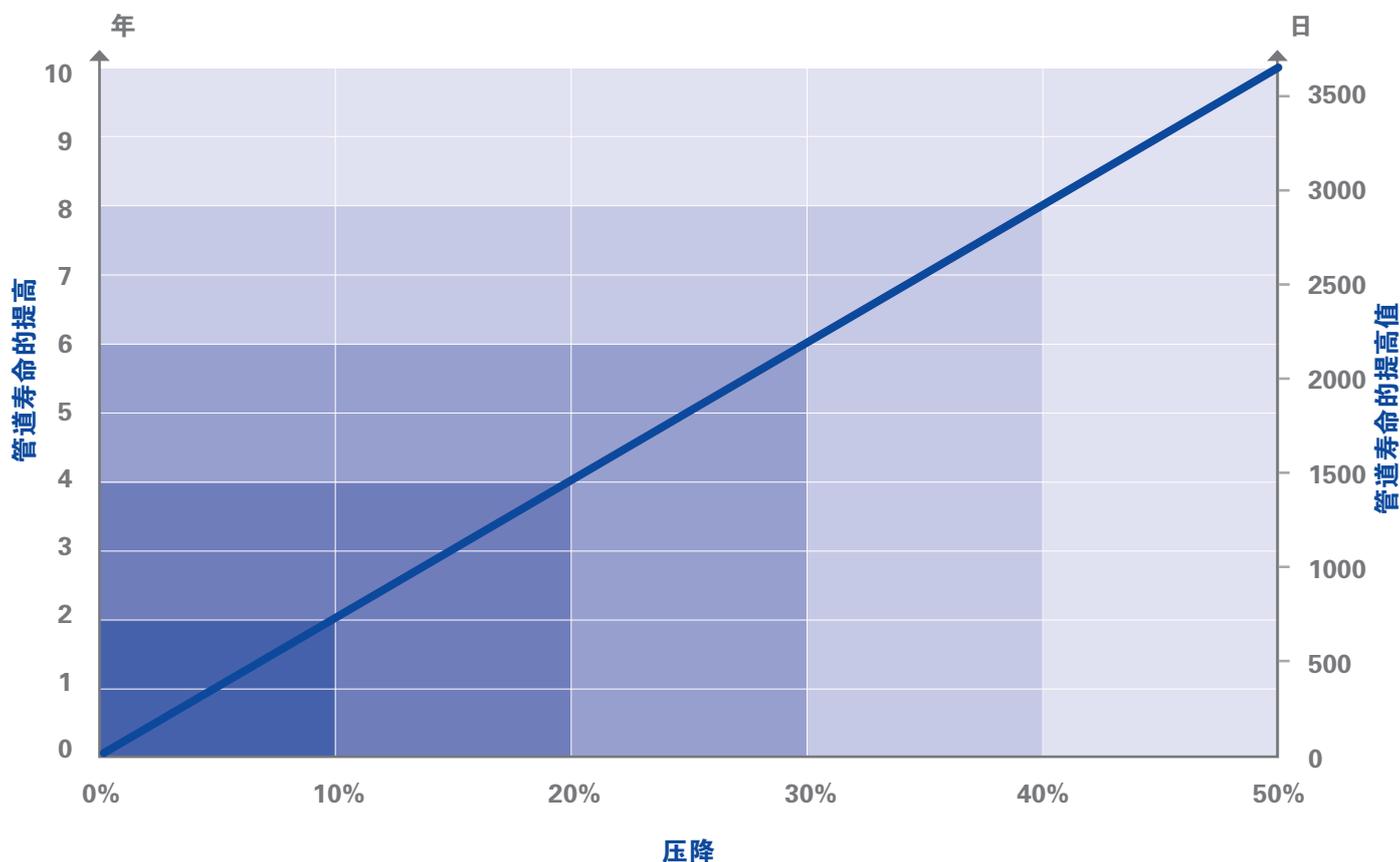
大多数的管道破裂不仅仅只是因为高压力，更是由于不间断的压力波动使得管道被持续的膨胀和压缩，最终导致应力破坏。安装一个压力控制装置，比如减压阀（PRV），可以帮助将压力降低，平抑压力波动，减少管道应力。

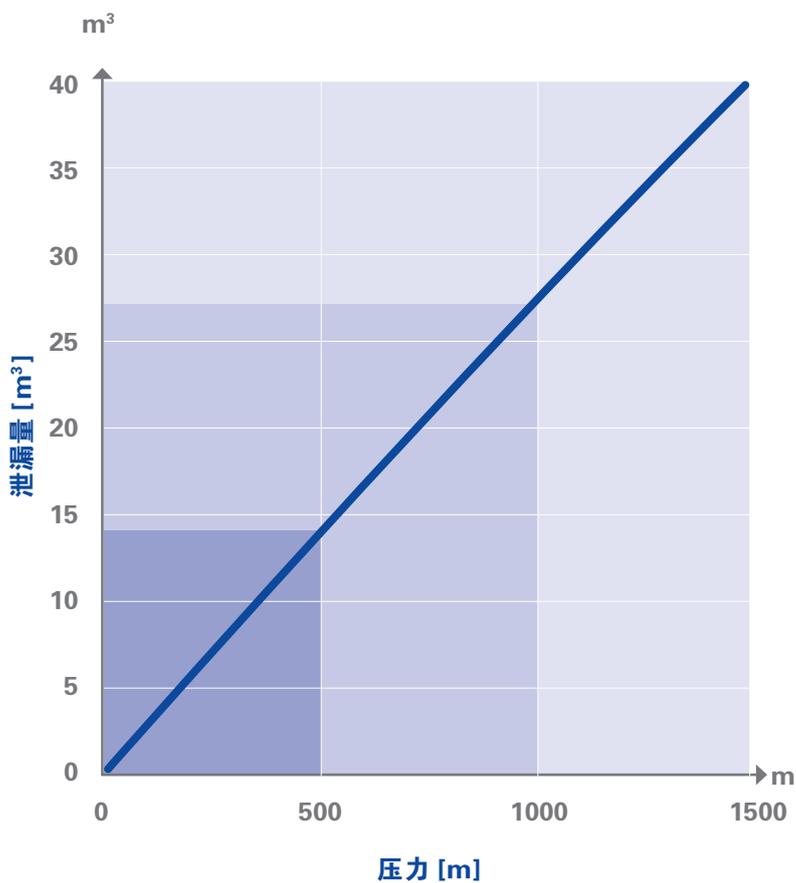
对于管网内减压，有很多种方法。包括可调速泵，压力缓冲罐。然而，最常使用且经济的方法是使用减压阀。减压阀安装于管网中的重点位置，将管网压力降低或者维持在设定压力。无论上游压力或者流量如何波动，阀门将下游压力保持在预设的值。通常PRV安装在压力区域的入口处，在水表后。

PRV应安装在水表下游，这样阀门产生的湍流不会对水表的精度有影响。建议PRV安装时设置一个旁路管理以便后续的维护检修工作。

### 稳定的压力意味着:

- 爆管可能性减小
- 减小泄漏
- 减小测漏和检修的工作量
- 减小维护成本
- 减小管道噪音
- 减少非预期事件的发生





## 低压力的好处

压力管理是成熟的泄漏管理策略中的一个基础元素。管网中的泄漏率和由泵或重力产生的压力有关。泄漏率和压力有直接的物理关系，并且管道破裂的频率也和压力有关：

- 压力越高，泄漏率越高；压力越低，泄漏率越低
- 虽然详细的关系很复杂，但是业主可以简化考虑两者成线性关系（10%的压降=10%水损的减少）

### 降低30%管道压力=降低30%水损

- 压力水平和压力波动显著的影响管道破裂的频率  
1%的压降=0.2年的管网额外使用寿命

### 降低38%管道压力=减少53%的管道破裂

# 使用AVK智能控制阀进行压力管理

AVK提供针对减少管网水损的多种方案。前面我们介绍了泄漏监测和采用高质量、性能稳定的开关闸阀的诸多好处。AVK还有另外一种解决方案-压力管理。

压力管理被认为是最有益、最重要和最经济的泄漏控制方法。压力管理基于DMA方法，该方法将区域定义为只有一个水入口和一个水出口。目标是在不影响用户的条件下，将管网压力降到尽可能小。然而，管网中的压力在夜间没有必要保持和白天一样的高压力。另一方面当水的消耗量很低时，管网中的压力升高为最大设定压力，当水的消耗量很大时，压力降低或产生波动。这些是为了充分理解水的消耗所要了解的一些基本问题。这些条件表明管网是持续不断暴露在一个动态的压力环境下，可能最终导致管道磨损和破裂（由于金属的疲劳）

在压力管理中，必须关键点得以确定且加以控制，通过控制阀对其水压进行有效控制。关键点是DMA区域中直接和供水有关的决定性区域；可以是公寓大楼需要将水输送到顶层，或者是一个用水大户（比如啤酒厂、奶制品厂等）。这些关键点可以为保证居民日常用水需求或者其他需要确保用水安全的区域而进

行调节，关键点可以调节DMA区域管网中的压力水平。

众所周知，影响泄漏率的一个主要因素是管网系统中的高压力，因此，降低压力可以节约水资源。用户可以通过AVK的APP来计算节约水量。为了避免管网中的压力波动，可以通过对于入口处的控制来降低管网压力波动水平。DMA区域中的关键点随时监控压力并持续将信号发送到控制阀，使其自动的将压力调节到合适的水平。



# Y型过滤器和止回阀

过滤器是管路系统中的重要部件，用来防止工艺介质中的污泥或者其他颗粒物对设备的损坏。止回阀和其他阀门的功能有区别，只允许介质朝一个流向流动。这种功能对于各种安全的应用是必须的，同时也可以防止溢流。



## Y型过滤器

Y型过滤器和止回阀安装于水系统中，将石头和其他杂质进行过滤，避免对设备的损坏。设计优势为便于维护，水头损失低。



## 止回阀

AVK S41系列止回阀有金属密封和软密封两种阀座。在泵后安装以避免逆流。阀板通过活动套与阀杆相连，可准确调节。所有内置部件是不锈钢或者有饮用水认证的环氧树脂喷涂或者EPDM橡胶。S41阀门可选配带延长杆，重锤或弹簧，以降低水锤风险。



Y型过滤器必须安装在控制阀前，保护先导阀，避免被杂质堵住。



## controlvalves 859

### 减压控制阀

压力控制阀自动将入口高压降低为出口低压，无论上游压力和流量如何变化。通过增加智能模块，区域中的压力可以按照关键点处收集的压力来自动调节，这样实现了依据需求的自动调节。通过这种方式，管网不受压力波动、超压的影响，最终减少了管网中的管道破裂。

### 防水锤阀门 (SFM)

#### 描述:

该型号阀门用来控制和最终消除管道中由于停泵或者系统原因产生的水锤。

#### 操作:

两个先导阀分别控制着最大设定值和最小设定值。它们都通过液压来实现对任何快速动态压力变化的控制，降低管网压力变化，直至管网重新恢复压力恒定状态。

#### 案例:

泵停止并导致了管道中的压力急剧上升，随即快速下降。防水锤阀门消除了水锤并平抑了管网压力。

# 通过使用AVK产品 节省能耗

供水管道中存在空气会产生问题。它增加泵的能量消耗，加速管道腐蚀，导致仪表读数不精确，并引发水锤。因此需要在管网有空气聚集的关键点安装空气阀，尤其是在管网的高位。



## 空气阀

管道中空气引起的问题有充分的记录的，包括但不限于：

- 泵的效能降低
- 能源成本增加
- 噪声与振动
- 低流量
- 减压阀及其他流量控制设备出现的问题
- 水锤问题
- 加速腐蚀

安装该产品的直接好处就是极大地节约了能源，并获得节能认证(ESCs)的补贴。



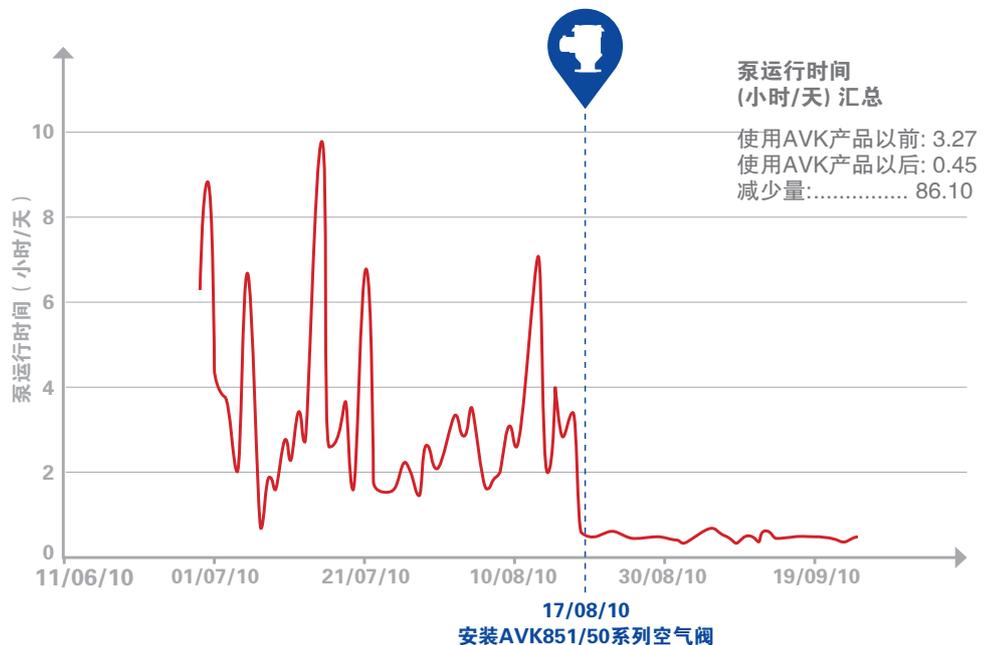
由于这些问题，在安装或维修后，应尽快将空气从管道中排出。如果管道破裂，空气进入系统同样如此。AVK为水管道系统的节能提供了多种解决方案。

## 如何放置空气阀

851系列大口径空气阀结合了Glenfield独家空气动力学原理，防止空气正在从管道释放过程中过早关闭。阀门只有当水流入，并且浮子与密封件接触时才会关闭。

它不会在排放空气或空气和水的混

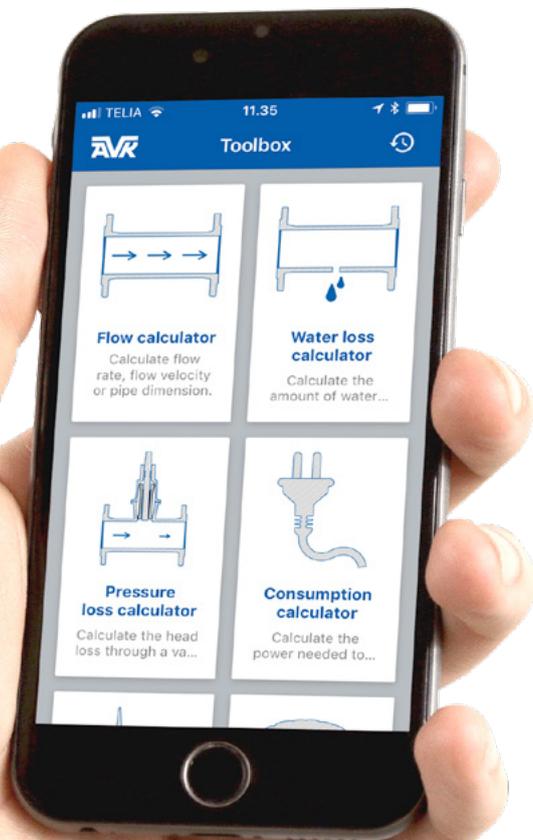
合物时过早关闭，而是受空气或空气和水混合物流速的影响。阀门浮子和阀体内部轮廓是特殊形状的，浮子相对于阀门入口的定位是至关重要的。因此，当空气排出时，根据空气动力的原理，作用在浮子上的力，会随着空气流速的急速增加而增加。



# AVK APP 计算工具

AVK APP是一种工具，它可以帮助您以更好的方式计算您的资产，同时考虑了能源和环境因素。计算功能包括：

- 流量计算器
- 水损计算器
- 压力损失计算器
- 能耗计算器
- 二氧化碳排放量计算器



## 流量计算器

三个选项中至少需要输入两个以便计算器算出-口径大小，流速或流量。三个中可以任意选择。如果您选择输入流速和流量，口径大小（公称尺寸）会自动得出。流量计算器知道标准的口径尺寸，因此将建议一个标准的尺寸，并使您向上或向下调整流速或流量。



## 水损计算器

计算泄露水损量。水损计算器需要输入两个数值，管道内的压力和泄露点的孔径。当这两个数值被输入，每小时，每天甚至是每年的水损都将被计算出。



## 压力损失计算器

计算特定流量下特定阀门中的压力损失。因此，压力损失计算器需要流量和阀流量系数（Kv值）的输入。阀流量系数可以被类型化为任意值，或者通过使用AVK阀门采集器。阀门流量系数可以输入任意值，或者使用AVK阀门采集器找到对应阀门的Kv值。在AVK的阀门采集器中会列出AVK的各种阀门，以及每个特定阀门系列对应的公称尺寸和流量系数。



## 能耗计算器

在特定流量下计算对应于阀门上的压力损失的相应能耗。因此，功耗计算器需要输入流量、压差和泵的效率。效率默认值为0.80。当数据输入时，能耗以千瓦时/年（kWh/yr）为单位计算。



## 排放量计算器

计算给定能源类型下其能耗对应的碳排放量。排放量计算器输入以千瓦时/年（kWh/yr）为单位的能耗量，以及以g\*CO<sub>2</sub>eq/kWh为单位计算的排放系数。排放系数可以输入任意值，或者从APP中选择一种能源类型。APP中的能源类型有9个选项。可以选择某个能源类型，并将其设定为100%的能源类型，或者选择多个能源类型并为各种能源类型设置不同的比例。

# 资产管理工具

## AVIT-AVK阀门安装追踪器

除了对NRW的日常管理外，成功减少无收益水NRW还需要对管网进行长期修复的策略。

AVK阀门安装追踪器能满足您所有对阀门完整可追溯性的需求。该追踪器是一种具有用户友好的移动应用程序和门户网站的管网管理系统。在几个简单的步骤中，它提供了完整的自来水管网中所有资产的可追溯性。



### APP版本



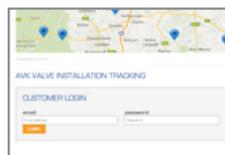
### 网页版本



打开AVIT APP  
扫描二维码



通过精准的  
GPS定位位置



安全客户登陆



地图上阀门位置  
(颜色代表不同压力)



AVIT定位显示  
阀门位置



获得安装指导图片



验证图片记录



数据记录包括：  
阀门类型、材质、  
尺寸、压力  
和安装人员信息





**AVK 中国**

上海市闵行区  
莲花路 1733 号  
华纳商务中心  
3 楼 302 室

Tel.: +86 21 5789 1222  
Fax.: +86 21 5308 9989  
Info@avkchina.com  
www.avkchina.com

2018-4-26  
版权归埃维柯阀门(上海)有限公司所有

Expect... **AVK**