

## 书生见

## 情陷『泼水结』

城市排污与排水的两难困境

■陈昌春

毛泽东同志曾说过：“水利是农业的命脉。”其实，城市水源与其河流也称得上是城市的命脉，从“脉脉”含情到“万水千山总是情”，“绿叶对根的情意”都离不开水的情意。

以本人曾求学的陆地水文专业来说，“水情”是情意切切的，它是指河流的状况、特征及地理意义，如流量、水位、流速、水温与冰情等。水情往往还拉上“雨情”上演“雨水情”。

“泼水结”之说，泼水节之谐音也，有泼水节之名，无泼水节之乐。此语一用“泼水”表示瓢泼大雨之意，二则用“结”表示心中的疙瘩。

城市排污与城市排水的两难困境是随着城市发展、人口增长逐步显现的。

城市排水靠什么？靠河道、管道等排水设施。自古以来，城市排水首先靠河道，威尼斯如果没有河就谈不上水城了。然而，人河并居、人水和谐的场面上上个世纪七八十年代后逐步退出了历史舞台。年龄50岁以上的同志不少可能都有柳荫观鱼、河流戏水的经历，他们也成为了历史的最后见证人。

改革开放之后，经济日新月异，河流每每愈下。此时城市排水的矛盾不太突出，城市水环境问题已难以回避。城市景观河流不再，有河皆污，城市治污之术。想到了流传多年的祖训——眼不见为净，城市主事者忙不迭地捂盖子，明河纷纷变成了暗渠，鼻子暂时消停了，环境问题也可以视而不见了。随着城市污水问题日趋严重，下游的百姓不得不喝上游的污水，城市本身也是恶性循环。幸好，中国腰包鼓了，有人提议“向工程说不”。城市有钱了，雨污分流等半形象工程、半服务工程在不少城市上马。我对于雨污分流工程的前景所知不多，看得见的效益是污水处理费节省下来不少，因为雨水不用进污水处理厂。至于如何科学、合理、人性化地雨污分流、造福后代，我估计主事者考虑不多。

目前常见的雨污分流是在马路上拉开一个大口子，浇筑暗槽或安装管道。由于以地生财、卖地致富的经验广而告之，城市建设与房地产开发是寸土必争，谁也不愿意多给暴雨一条出路，可谓“各处自建路前宅，哪管道路变水道”。南京给城市河流加盖子的工程上个世纪80年代我就亲眼目睹。半年前去西安开会，难见所谓“八水绕西安”之盛。作为工业重镇的西安，在昔日的全国城市涵盖于大潮中肯定不甘落后。

为了应付城市排污的眼前疮，遮盖于这类阻水工程明显增加。此外，在城市与房地产建设中占用河道、填埋河道、不建排水设施屡见不鲜。如此等等，致使全国大小城市的排水能力被大大削弱。

在明改暗热火朝天之时，约束河道、封闭河道被当成硬道理，似乎未见到敢于逆潮流而动、在城市疏浚或开挖新河的善举了。

在城市水利上，苏东坡疏浚西湖的故事被传为了佳话，也成为杭州的骄傲。王安石抽干玄武湖垦田致使南京城市暴雨少了出路，时常暴雨成灾。据说南京人从来就不以这位曾在此地为官多年的所谓父母官为荣。

失去的河道还能回来吗？我希望见到更多的河流回到城市。河流是城市的命脉，城市的未来，也是城市排水的重要出路。当然，在水环境问题没有明显改观、城市土地寸土寸金的今天，这种想法过于奢侈。

(<http://blog.sciencenet.cn/u/hillside>)

## 科普吧

科学规律需要数量的表示，所有概念都需要定量，定量就离不开测量。而测试一般是回答“YES”或“NO”的问题。譬如产品测试就是要检测产品合格不合格，能不能出厂。当然，记得一位名人指出：测试可以告诉你产品有故障，或者是没有某些故障，却不能告诉你没有故障。回答故障在哪里的则属于故障诊断。

## 1.测量和测试是一个科学问题

对于一个概念，必须有科学的定义才能测量；对于一个产品，必须有科学的规格(Specification)描述才能测试。有一段时间，大家都在热议地沟油的问题。大家都讨厌用地沟油做菜吃。但是，地沟油没有精确的定义。所以，据说好几家测试单位，对于拿来的地沟油和正品油，无法分辨。因为你不能说地沟里掏出来的油就是地沟油。一个恶作剧者把一瓶正品油倒到地沟里，你说那是正品油，还是地沟油？所以，对于测量和测试对象必须有科学的定义。其次是可测性。一个集合是不是可测、一个概念是不是可测、一个电路是不是可测，都是需要研究的。我们可以找到不可测集合、不可测概念，也有不可测电路，等等。而在测量和测试科学里面的科学问题就更多了。譬如，测量结果必然有误差，误差的理论也就成为测量理论的一部分。

## 2.测量和测试是高精尖技术

## 视点



7月21日，一辆双层公共汽车被积水围困在北京市莲花桥附近。

新华社供图

## 恢复京城水系

## ——北京“7·21”暴雨后的思考

■赵建民

北京的城市排水能力还是很强的。在超过100毫米净雨深的前提下，24小时就能排除大部分区域的积水，基本恢复城市的畅通。暴雨对北京城市本身并没有造成太大的危害，主要危害是暴雨和积水造成的城市秩序混乱，以及人们对这种秩序的不适应。

河流是城市的血脉。北京现在问题很类似人的静脉曲张，一方面基础设施建设造成了大量负地形，另一方面，城市的天然排水能力又在下降，使大马路成了洪水的通道，大量的地面产流沿道路向低洼处汇集，地下或半地下涵洞立交桥积水“成湖”，超出了排水能力有限且保障率不高的抽排系统所能承受的负荷。而很多立交桥又是城市交通节点，造成车堵在路上，人困在车里。但现在就是这样，负地形无法消除，即使把城市排水管网的排水能力提高一个数量级，估计也无法完全消除内涝，一个交通节点出问题，可能就出现大拥堵。而且全面改造排水管网就要大拆大建，开膛破肚，京城不堵上几年根本搞不完。

其实北京市也有很好的地表排水条件。北京市位于永定河和通榆河—北运河之间，地处永定河古冲积扇上，地势向东南北三面倾斜。作为一座在明清古都基础上发展起来的现代城市，北京古城是严格按照规划设计建造的，在建设之初，

## 网罗天下

根据天然水系，因势利导，也规划了城市引水、排水系统，这也是北京城可以经历600多年而青春不老的重要原因。

北京城市水系大约分为三部分，汇集西山山泉到玉渊潭的供水系统、护城河及内城水系以及排水系统。经过几百年演变，北京城市大体形成了东西向四大排水系统。自北向南依次为：(1)清河，清河是温榆河源头之一，发源于玉泉山，大约承担四环以北的海淀与朝阳区以及昌平南部三镇的排水；(2)坝河—亮马河，大体承担北城墙外直到四环的排水；(3)通惠河，通惠河是京杭运河的尾巴，也是整个护城河水系的尾间，源头在东北便门，承接护城河和内城排水，东流到通州入京杭运河；(4)莲花池与凉水河，主要承担市区南部与西南部的排水。

上世纪六七十年代，北京城市建设中把市内河湖填了不少，填湖面积共71.8公顷，金鱼池、太平湖、东风湖、青年湖、炮司湖、十字坡湖、东大桥湖等7个小湖全部被填埋。还有一部分河流加了盖，被埋入地下，成为地下暗河，如东西护城河、前三门护城河、苇蒲河以及北护城河的一部分，减少了约80公顷的城市水面和近19公里长的滨河绿带。明河改暗河的另一个弊端是暗沟断面面积远远少于明河，行洪能力减弱。设计行洪标准

除东护城河暗沟为50年一遇，其余均为20年一遇。如果遇到较大暴雨，洪水很容易漫溢地面加剧城市积水。

现在的东西二环基本就沿着过去的护城河，如果护城河还在，二环路积水也不会像现在这样严重。20世纪五六十年代经过拓宽疏浚的护城河一直是北京城市排水的主干。如前三门护城河崇文门以东1.4公里河底加宽至42米，南北沟沿以西1.73公里河底加宽至25米至42米。1963年8月京城遭遇暴雨袭击，8月8日到9日，暴雨中心24小时雨量达420毫米，城市周边一片汪洋，城内六海、积水漫出堤岸，护城河水一直逼到城墙根下。但是，北京四城安然无恙，拓宽疏浚的前三门护城河作为北城、南城主要排水河道，发挥了极为重要的排泄洪水作用，使特大洪水对北京城的危害降低到最小程度。

城市排洪一定要贯彻“内外水、高低水分排分治”的原则。很多积水点离城市主干排水河道并不远，通过一定的措施，分流道路洪水，将区域径流提前引入排水河道，避免洪水沿道路向低洼处汇集淹没立交桥，工程量可能并不大，而且容易实施。

从整体上看，北京水患主要有三重威胁，一是永定河洪水，主要依靠官厅水库拦蓄和永定河左岸

## 鱼殇

■翟自洋

鱼，好吃得简直令人要泪流满面。在餐桌上有腊鱼的日子里，独自斟上邻村人自酿的谷酒，喝上几小口，就像是过节。我不能喝酒，这是为腊鱼而喝，为一种仪式感而喝。腊鱼在，对吃饭就有了期待。不多的几条鱼，持续了两个多月，鱼吃完的时候，一大可乐瓶的酒也见底了。之后，复归于平淡，长久的平淡，吃饭，便成了例行公事。接下来，一直到再次回老家过年，其间经历端午节、中秋节……而我，却再难有过节的体验了。

两岁多的儿子，却不排斥这鱼。或许，在他看来，鱼不就是这个味道？

多少年来，鱼给予人类慷慨的馈赠，鱼子鱼孙代代相传，与人类共处于这个蔚蓝色星球，并行不悖。靠水吃水的人类，将对鱼类的这份感情纳入了自身的饮食文化。一部热播的《舌尖上的中国》，鱼(蟹)占了相当篇幅。

然而，伴随着人类社会物质文明的极大发展，鱼儿生活的空间却日趋逼仄——城市的内

湖(当然类似杭州西湖这样的除外)容不下它，为了造地，为了开发；大江大河容不下它，因为污染，因为过度捕捞，因为大坝(这篇随感表述可能有不严谨处，可能有学者帮助科普)；浩瀚的大洋大海容不下它，因为汇集了江河污水，因为过度捕捞，因为溢油，因为海水酸化。据本地一家报纸报道，因为过度捕捞和水体富营养化，钱塘江上著鱼类大量消亡，需人工投放对于这条浙江母亲河而言是外来物种的鲢鱼鳙鱼黄尾密鲴等，为了治水，也为渔获。曾经稀松平常的钱塘江鲢鱼、长江刀鱼、东海野生大黄鱼，如今成为稀罕物。在长江里大约生活了2500万年的白鲟已于2007年被宣告功能性灭绝；接下来，同样在长江生活了2500万年的江豚能否逃脱厄运？

据《舌尖上的中国》描述：因近海渔业资源枯竭，广西东兴京族高跷捕鱼已渐渐成为历史；伴随着年轻人定居城市，贵州苗族高山梯田的稻鲤

防洪大堤。二是西山山洪，和永定河水一样都属于外水，应尽量避免进入市内。清河水系是海淀山区洪水的主要排泄通道，但城区西南部石嘴山和丰台一带，由于永定河大坝的阻碍，山洪不能就近流入永定河，只能向东泄水，对市区还有一定的压力。六环以内城市建成区的地面径流属于内水，由于建成区硬化地面比例大，所以城市洪水具有产流早、径流系数高、历时短、洪峰来临早且相对较高的特点，对排水系统的压力更大。

虽然北京市内河被填平了不少，但是现有河道的排水能力还有进一步提升的空间。

首先是清淤清障，提高排水能力，消除不利于地面径流向河流汇集的因素，减轻城市负地形的抽排压力。即使不打开被封闭的旧护城河，北京市内还有南北两个半环水系，成为排涝的主干通道。南半环起自昆明湖，经京密引水渠昆玉段、南护城河到通惠河高碑店湖，全长35.3公里，将颐和园昆明湖、玉渊潭、陶然亭湖、龙潭湖串联起来。北环起自长河河滩，经长河、北护城河、亮马河、二道沟至通惠河高碑店湖，全长23.9公里，沟通紫竹院湖、动物园湖、北郊四湖、水碓湖、红领巾公园湖。

其次是充分发挥市内承泄区的作用，北京城区及近郊区有昆明湖、玉渊潭、北海、中海、南海、前海、后海、西海、龙潭湖、陶然亭湖、紫竹院湖等小湖泊30余个，主要集中在紫禁城西部和三五环之间，多与城市河道相通。

第三应统筹兼顾，兼顾蓄水与泄洪。“7·21”暴雨无法改变“北京是缺水城市”状况，城市河湖多有蓄水压力，因此可以“预测—预报”的模式，鉴于目前近期气象预报已经达到较高的精度，可以在暴雨来临前开闸放水，降低河湖水位，以空库迎洪，洪峰过后还能适当蓄一部分水。北京城市排水系统中昆明湖与清河的地位尤为重要。昆明湖不向下泄湖水，就能降低昆玉渠和玉渊潭、紫竹院湖、动物园湖的水位，提高坝河—亮马河和通惠河的蓄水与排洪能力。清河不仅承担北四环与北六环之间的排水任务，也是西山山洪主要的承泄通道，必要时还要承接京密引水渠和昆明湖的退水。由于清河还处于城市的边缘建成区，实施清河治理以提高其排洪蓄水能力的难度还不大，可以在上游山区修水库蓄洪，疏浚下游河道提高排水能力。

以上是小可的一家之言，见笑于方家。当年给护城河加盖也有当年的道理，比如地施工、人防、建设用地以及水污染等。但是缺陷也是显而易见的，不仅损害了城市景观，也降低了排水能力。如今随着城市雨污分流管网建设和南水北调工程完工，影响城市水系恢复的污染和水源问题逐步得以解决。但打开被封闭的城市河流至少要投资几十亿甚至上百亿，不得不慎重。当然，除提高城市供水防洪能力外，还有多方面好处，可以在繁华的闹市区增加几十里的带状湿地公园和城市绿带，改善人居环境，提高生活品质；可以形成环绕京城的水上旅游线路，有助于旅游业的发展；另外也可能带动河流沿线房地产的保值增值。

(<http://blog.sciencenet.cn/u/jiangming800403>)

鸭共生模式，逐渐难以继。

如今，除了在远离工业的山野池塘水库，鱼儿仍可自然生长，更多的鱼儿，在池塘和网箱里拥挤着，负担着单纯的使命：不要生病，快快长大。以鲫鱼为例，“在目前养殖的众多海水和淡水鱼类中，鲫鱼是疾病较少的鱼类之一，但是由于近几年养殖强度的增加和密度的增大，并采取提早留小经常捕捞的方法，鱼在不同程度上受到损伤，养殖鲫鱼经常出现疾病并导致死亡，它们包括细菌病、真菌病、寄生虫病、寄生蠕虫病……”(百度百科)。于是，抗生素素们粉墨登场了。于是，菜场里的鱼儿就有了这让人熟悉得无可奈何且日趋强烈的味道。

吉林查干湖冬捕，只用6寸以上大网，“猎杀不绝”；每年春天，还要投放50万斤鱼苗。于是，查干湖年年有鱼。或许，我们需要鄂尔罗斯蒙古族人朴素的智慧。善待鱼类，也是善待人类自己。(http://blog.sciencenet.cn/u/zyzhaj)

## 测量与测试

■闵应骅

医院测出来是38度，那行吗？肯定不行。而这些标准可能不但需要全国通用，可能还要国际通用。最近，空气环境监测得到公众重视。所谓PM2.5是指大气中直径小于或等于2.5微米的颗粒物，也称为可入肺颗粒物。虽然PM2.5只是地球大气成分中含量很少的组分，但它对空气质量和能见度等有着重要的影响。与较粗的大气颗粒物相比，PM2.5粒径小，富含大量的有毒、有害物质，且在大气中的停留时间长，输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。2012年2月，国务院同意发布新修订的《环境空气质量标准》，增加了PM2.5监测指标。过去我们将可吸入颗粒物又称为PM10，即直径大于2.5微米、等于或小于10微米，可以进入人的呼吸系统的颗粒物。

这事受到公众关注还得从美国驻华大使馆说起。美国驻华大使馆每小时发布一次PM2.5的监测数据，数据显示，2011年12月4日下午19时，美国驻华使馆监测到北京的PM2.5浓度

为522。而后北京许多其他地点测出来的都是几十。世界卫生组织(WHO)认为，PM2.5小于10是安全值，而中国的这些地区全部高于50接近80。测出来的数据为什么差别如此之大？这就与测试仪器、测试方法有关。给个大概的印象吧：在小车内，车内未抽烟时PM2.5浓度为26微克/立方米，低于车外的33微克/立方米。关上车门，实验者刚呼第一口烟，车内的测试仪器浓度值立刻升到740微克/立方米。10秒钟后，数值升到1003微克/立方米，这个数值持续停留两分钟。经过五分钟后测量，抽一支烟车内PM2.5平均浓度为680微克/立方米。

那么，标准是多少呢？美国PM2.5日均浓度上限为35微克/立方米，年均浓度上限为15微克/立方米。我国《标准》中PM2.5年和24小时平均浓度限值分别定为0.035毫克/立方米和0.075毫克/立方米。这里牵涉到平均值应该怎么算。如某天最高气温17摄氏度，最低气温4摄氏度，于是，广播电台说今日平均气温是

(17+4)/2=10.5。其实，这是不对的，它可以是一个中值，但不是平均值。只有当函数是线性的，中值才等于平均值。试看下面的图，当函数更多时间接近最大值时，其平均值显然要大于中值，而大部分时间接近最小值时，其平均值显然要小于中值。这类问题，我相信在经济领域更多，以致造成误导。严格来说，平均值应该是函数的积分除以区间长度，如果要考虑地域甚至高山，还应该计算二重或三重积分。

测量和测试无论在理论上、技术上、标准方面都有大量高峰等待攀登，与我们的生活紧密相关。(http://blog.sciencenet.cn/u/ymin)

