

壮阔东方潮
奋进新时代

上海40年 改革开放再出发 · 特别报道

时代
乐居

四十年前的上海，居民用纱布“过滤”自来水，备蜡烛用电，藏小木头烧煤……

四十年后的今天，上海居民用上了与国际标准接轨的自来水，家里数不胜数的电器满负荷运转也不用担心停电，煤球也早已用更清洁更环保燃烧值更高的天然气取而代之。不止于此，插上智能的“翅膀”，水电气还都更有保障，居民使用起来也更为方便。

这一切，都是在改革开放中走向普通市民的。

四十年前「趣事」多

现居徐汇东樱花园的79岁居民丁（音同“齐”）毓秀仍记得上世纪七八十年代的诸多“趣事”。“柴米油盐酱醋茶，开门七件事，第一件事——柴，最难办。”丁阿姨说，那时，家家户户都要“藏”点小木头为“拎得来的煤球炉子”作“引火柴”，乌烟瘴气中，居民用扇子扇火，常常呛得眼鼻流水咳嗽连连。

同样不便的是用水。丁阿姨说，那时拧开水龙头，有时水压不够或水管被铁锈堵住，就只有“涓涓细流”，流出来的自来水夹杂着碎铁锈，带着锈腥昧和漂白粉昧，为防止喝到水里的杂质，一般都在水龙头地方包块纱布——时间一长，纱布发黄，里面还会兜住一些杂质，这时就需再换上一块。

比用煤用水更“有趣”的是用电。丁阿姨说，那时的居民家，一般就一个电灯泡。为了省电，大家买灯泡时一般都要看瓦数（灯泡功率），买功率低的“萤火虫”灯泡。交电费时不用看电表，就看有几间房子，用了几个灯泡。由于经常停电，家里一般要常备蜡烛“候补”。

最让她觉得“好笑”的是，那时电视机很少，她家比较早地买了一台黑白电视后，每晚六点多放电视时，周边大大小小的孩子就会不约而同来“串门”，“前面来的小孩子自己搬好凳子坐在门口，后面来的没凳子了，就扒在窗口边看。”为防意外发生，后来，她家干脆把电视机从家里搬到外面来看，如此，只要晚上有电，家门口就像过节一样。

“现在好多了，自来水一点漂白粉味道也没有了；家里的电器，电灯、电扇、电脑、电冰箱、空调、电饭煲……数都数不过来，同时使用也不会跳闸停电；做菜、洗澡，打开天然气阀门就可以了。”回首过去“趣事”，丁阿姨说现在的生活很“满意”。

城市公用设施脉络通畅 对标一流

本报记者 罗水元



青海沙尔库 黄陆摄

“趣事”不只是丁阿姨遇到，“趣事”一定程度上是一种窘境。随着改革开放的进行，中城水、电、气开始竞相发展，那样的“趣事”，那样的窘境，也就逐渐不再，感受到变化的也不只是丁阿姨。

水

“毛细血管”全部打通 质量对标国际一流

上海市供水管理处党委书记殷荣强介绍，四十年前的上海，自来水管并没有通到家家户户。在一些居民区，几十户甚至更多户居民都要从一个给水站取水。“有水用就好”一度是不少居民的共同心声，为了接到水，他们在水高峰期不惜排队等候，排队取水也是一度是那个年代城市生活的一道“风景”。

为改善居民用水环境，上世纪八十年代，上海开始在有条件的地区实施“自来水进屋工程”，挖路排管、引水进屋，把自来水接进居民家中，并将此作为政府的一件实事工程来推进。至1999年6月29日，随着最后一个公用给水站在丽园路713弄内拆除，全市居民家里都通上了自来水。

然而，“有味道”仍是那时的上海自来水一大“特色”。这“味道”，既有“漂白粉

味”，也有铁锈味。

“漂白粉味”与加大氯剂净化来自第一水源地黄浦江的水有关，铁锈味与白铁管、铸铁管材质有关。

为进一步去掉这些“味道”，上海尝试着将就地取水模式向建水库集中取水模式转变，取水口也从黄浦江转向长江，于1992年在长江边建成了陈行水库一期工程。尝试成功后，又进一步兴建水库，形成了以陈行水库、青草沙水库、崇明东风西沙水库、金泽水库为四大水源地的原水格局，长江原水和黄浦江原水的比例由原来的3:7调整为7:3。

而在水质保驾护航的上海自来水的的水质标准，也从四十年前的国标35项提升至修改后的国标106项，并对标国际一流标准，率先建立全国首个地方饮用水水质标准——《上海市饮用水水质标准》，将水质指标调整到111项——这个地方水质标准，在国标GB5749-2006基础上，降低了约40项水质指标的限制。

在原水净化上，除了强化混凝、沉淀、过滤、消毒等常规工艺外，臭氧生物活性炭处理、膜处理等深度净水工艺也已应用到

一些水厂。

与此同时，上海也持续进行着二次供水改造，并用更好材质的水管更换原来的白铁管、铸铁管，完成二次供水改造的住宅达到了近2亿平方米，铺就的直径75毫米以上自来水管已达3.7万公里，保证了优质水源经一条条“大动脉”流入一条条“毛细血管”，输送到千家万户。

而在水质保驾护航的上海自来水的的水质标准，也从四十年前的国标35项提升至修改后的国标106项，并对标国际一流标准，率先建立全国首个地方饮用水水质标准——《上海市饮用水水质标准》，将水质指标调整到111项——这个地方水质标准，在国标GB5749-2006基础上，降低了约40项水质指标的限制。

电

老旧设施全部改造 网络通达精准匹配

在浦东供电公司工作了40多年的退休老职工倪春华回忆，改革开放初期，电占居民能源消费的比重小。老百姓对停不停电都无所谓，也不知道找谁报修，停电时，他们就在新村、里弄里躺着“乘风凉”，有时一个晚上不来电也很正常，有的人躺着躺着就睡着了。

“等电来”的日子结束于1994年。这年6月15日，上海开通了全国第一条24小时受理用户故障报修和业务咨询的用电服务热线3292222，配备14个座席、26门电话线路。

国网上海客服中心供电服务部臬永庆是这条热线的“元老”，他记得，热线一经推出即收获热烈反响，当日平均业务受理200起，用电高峰时期可达600至700起；第二年，日平均业务量激增极端条件下日接听电话数量超过4000次。

由于当时城区电网改造相对滞后，这条热线每天都会接到大量关于低电压跳闸、超负荷停电、抢修速度慢、窗口服务质量差的投诉，以至于有记者天天到供电所“蹲点”守候新闻。由于投诉量大，接线人员时常忙得喝水的工夫也没有，甚至几天都不回家。

2002年7月1日，随着全国统一的电力热线95598开通，功能单一的“三娘舅”用电服务热线退出历史舞台，电力热线服务范围从报修、投诉增加到分时电表申请、补发电费账单等项目，接听能力可达每小时四五千个，年业务量逐步攀升到50万口。

气

东西互补南北贯通 全天然气化有保障

同样发生巨变的还有气。来自上海燃气集团的数据信息显示，上海燃气发展在改革开放后才驶入快车道。其中，1978年至1987年，就发展了管道煤气家庭49.1万户，超过解放后的28年间发展新用户48.9万户的总和。

1987年9月29日，随着浦东煤气厂一期工程竣工，浦东大道592号高层142户居民作为浦东地区的第一批用户，首先用上了煤气，从而结束了上海自开埠以来在浦东地区无管道煤气的历史。

而从1991年至1995年的5年间，浦东煤气厂二期、吴淞煤气厂增产60万立方米/日煤气扩建工程、国内地属首家采用轻油制气工艺生产煤气的石洞口煤气厂等项目纷纷建设或建成，全市管道煤气日供应能力达到了818万立方米。

就在这5年中，上海发展了城市煤气用户140.5万户——超过此前125年间发展用户的总数，使全市家庭燃气用户总数在1995年底达到338.2万户；随着1996年至1999年

2010年以后，上海市电力公司根据区域性质、设备类型和负荷特点等情况，优化资源配置，精准匹配台区网格，实行了网格化抢修管理模式，并在TCM故障抢修管理平台的支撑下，实施了一体化抢修，实现了“一个电话、一张工单、一支队伍、一次到达、一次修复”的目标。

如今，95598热线在与热线平台相联通配套的23个GPS卫星定位辅助抢修系统分控中心、以及300辆装备了GPS终端的抢修车的网格化协同配合下，2018年迎峰度夏期间上海市区抢修任务的平均到达时间缩短至16分36秒。

而这条热线的功能，已从被动应付用户投诉、报修逐渐转为了主动服务，日均接听七八千个电话，大部分是关于电费查询业务，而涉及投诉、报修的上千个电话，大都是居民超负荷使用大功率电器造成电路烧断等非业端故障。

这背后，离不开上海对老旧小区落后供电设施设备的改造。在2015年、2016年、2017年，上海市政府就连续三年将老旧小区电能计量表前供电设施维护和更新改造工程（即“光明工程”）列入市政府实事项目，累计完成了245万户。

再新增2862公里地下煤气管道，城区气化率达到了98%。

好“气”在后头。1999年4月，来自东海平湖的天然气开始供应浦东地区，上海燃气正式进入天然气时代。浦东作为上海改革开放的东方明珠，在比浦西地区迟用煤气122年后，一跃成为上海最早使用天然气的城区。

2004年1月1日，上海天然气管网有限公司与中国石油天然气股份有限公司正式签订《天然气销售协议》，开始接收“西气东输”天然气，并与浦东地区东海天然气高压输配管道连通，基本形成“东西互补、南北贯通、两环相连”，总长约500多公里的上海天然气主干管网系统，进而初步形成“东气”和“西气”双气源、具备一定市场规模的天然气供应体系。

2007年11月，上海又启动了上海天然气主干管网二期工程项目，建成了临港、练塘等六个接收及调压输配场站以及总长55公里的两条高压天然气管线，形成了接收进口LNG（即液化天然气）和川气的主动脉。

这背后，也离不开上海电网的不断发展、完善。统计数据显示，上海电网最高电压等级从1978年的220千伏提升到了2018年的1000千伏；220千伏及以上变电站数量从1978年的8座增长到了2018年的135座，对应的变电容量从138万千瓦安增长到了11400万千瓦安；220千伏及以上输电线路总长从1978年的511公里增长到了2018年的5892公里，其中电缆线路更是从6.9公里增长到867公里。

目前，上海电网已经成为国内最为领先的超大型、大受端城市交直流混联电网，形成了以“五交四直”特高压、跨区电网以及500千伏双环网为骨干的输电格局，电网资源优化配置能力、安全控制能力、运维管理水平均达到世界先进水平。上海电网整体供电可靠率已达99.983%，居全国首位。

2009年11月16日，上海LNG项目一期实现供气，上海在东气和西气两大气源基础上，增加了进口LNG。2010年3月和2012年6月，川气东送、西气东输二线先后供应上海，上海形成了多气源保障供应格局。

随着上海LNG、川气、西气二线相继达产，能源结构调整进一步加快速度，清洁能源替代成为重点。至2015年5月23日，随着市北区域最后一批家庭用户完成从煤气到天然气的转换，浦东和浦西地区共计完成了350户天然气转换。相应地，上海人工煤气的主力气源也全部退出城市燃气生产供应体系。上海用气从“全气化”升级“全天然气化”。

新时代再出发

40年来，申城快速发展的公用事业，不只是建管线网络，满足市民的基本需求，还在智能化方向上阔步前进，给市民使用以更好体验。

电力方面，在2013年，特高压练塘站就迎来了两位智能巡检机器人同事“瓦力”；至今，13座500千伏变电站（换流站）安装了单站使用型机器人，32座220千伏户外敞开式变电站安装了集中使用型机器人。这些机器人，有助于及时发现设备隐患，提高工作效率。

2017年，上海建成并投运了全国第一座500千伏全地下智能变电站——五角场站。今年10月17日，随着220千伏大叶变电站的顺利投运，上海电网就迎来了第10座220千伏及以上智能变电站，实现了智能电网从点到面的发展和跨越。这些智能变电站，能根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等一体化业务。

赋能“智慧”的上海电网，在电网资源优化配置能力、安全控制能力、运维管理水平均达到世界先进水平，还有望在2020年全面实现内环内及自贸区等区域供电可靠率99.999%以上、外环内99.994%以上！

供水方面，今年8月，由城投水务集团开发的二次供水智能化实时监测系统“千里眼”，就包括在线浊度传感器、GPS远程监控模块等智能设备，实时监测水的浊度、余氯、pH、温度、总管进口压力、总管出口压力、水泵运行等指标，每隔30秒自动生成一张数据单并自动远程传输，使二次供水水质检测周期从原来的3个月缩短到了30秒，使居民用水水质更有保障。

而依托大数据、云计算和物联网等现代智能技术，智慧燃气建设正一日千里。应急抢修精准定位，应急处置30分钟以内就可到达现场；智能调度精准预测，削峰填谷，匹配管网与需求，实现平衡调度、经济调度和清洁调度。

借助能源系统，原来“各自为政”的水、电、气表，已在部分区域实现了“三表合一”，集中抄表、集中开账和集中收费，既减少市民的麻烦，也帮助经营者通过大数据分析，有效防范风险。

本报记者 罗水元



上海燃气五号沟LNG浸没式燃烧汽化器

记者 王凯 摄

创新发展大事记

水

1999年6月29日，丽园路713弄给水站拆除，上海自来水全部引水入户。
2007年，中心城区二次供水改造启动。
2011年6月8日，总投资170亿元的青草沙水库建成通水，改变上海自来水原来主要从黄浦江取水的原水供应格局。
2017年底，中心城区二次供水设施改造全面完成。

电

1988年9月，上海电网正式从220千伏升级为500千伏。
1989年9月，国内首座±500千伏直流换流站南桥站正式投运。
1992年4月，浦东地区大型枢纽变电站——500千伏杨高变电站投运。
1994年6月15日，上海开通了全国第一条24小时用电服务热线3292222。
1994年底，上海500千伏电网

形成了“C”形双环网。
2002年7月1日，全国统一电力热线95598开通，3292222用电服务热线退出历史舞台。
2010年，全球规模最大、技术最先进的500千伏全地下变电站500千伏静安变电站建成。
2017年，完成30万户电、水、气“三表集抄”“三单合一”。
2018年10月17日，上海首座新一代智能变电站投运。

气

1987年9月29日，浦东煤气厂一期工程竣工，结束上海自开埠以来在浦东无管道煤气历史。
1999年，东海平湖天然气登陆浦东，上海燃气正式进入天然气时代。
2003年，上海燃气集团成立，标志天然气发展步入快车道。
2004年1月1日，上海天然气管网有限公司与中国石油天然气股份有限公司正式签订《天然气销售协议》，开始接收

“西气东输”天然气，初步形成“东气”和“西气”双气源、具备一定市场规模的天然气供应体系。
2009年11月16日，上海LNG项目一期实现供气。
2010年3月，川气东送供应上海。
2012年6月，西气东输供应上海，上海形成了多气源保障供应格局。
2015年6月，上海城市管道燃气实现全天然气化。

