陈斐是浙江温州乐清市人，在当地经营一家民宿。10月上旬，她到民宿附近的钟前水库游玩，她记得，以前水库上游有水，水面能映衬出岸上的树，“但如今，近岸区一圈已经干涸，底部岩石和淤泥裸露出来，龟裂的库底一览无余”。

今年7月以来，该市及周边地区降雨量较往年严重偏少。乐清市委宣传部公号“乐清发布” 9月30日的数据显示，7月至9月30日，该市国家站累积降水量为历年平均值的18％，是1960年建站以来的最低水平。10月24日，温州市水利局的数据显示，21日8时乐清水位较常水位明显偏低，仅1.39米。

温州市10月31日至11月2日进行了历年规模最大、范围最广的人工增雨作业。11月1日14时至2日8时，在自然降雨与人工增雨共同作用下，温州全市平均降雨量8.7毫米。10月23日，乐清市水务集团发布通知，25日起，全市紧急限水，隔日分区轮流供水。据乐清市水利部门统计，截至10月13日，该市正常用水仅能保障约55天。

“往年一般五六月份靠梅雨，八九月份靠台风，今年这两者都泡汤了。江西、湖南、浙江、福建等地已经连续几个月缺乏有效降雨，台风也未登陆。”一位不愿具名的国家减灾委专家委员会水利专家向《中国新闻周刊》表示，现在进入11月，也就是降雨枯水期，一般来年三四月之后才可能开始出现集中的有效降雨，乐清当地的水库几乎无水可蓄。

11月1日，国家减灾委、应急管理部发布消息称，据气象部门预测，11月，沿长江中下游干流区域降水偏少2~5成，江南大部干旱仍将持续，出现夏、秋、冬连旱的可能性较大。

图/IC

三分之二的水龙头被关闭

公开资料显示，乐清市的城乡供水水源主要有当地的钟前水库、白石水库、淡溪水库、十八玍水库、大荆溪与黄金溪的河道水以及域外楠溪江引水。乐清市日供水量约30万吨，其中楠溪江引供水20万吨/日，自有水资源供水10万吨/日。

因持续干旱，楠溪江水位急剧下降，9月28日停止向乐清市供水，这意味着，占乐清市正常供水量2/3的水龙头被关闭。

楠溪江引供水工程位于与乐清市相邻的温州市永嘉县。2012年3月，楠溪江供水工程正式通水。“这标志着乐清将从根本上解决水资源短缺、水供给紧张等问题。”乐清市政府2018年11月发布的一篇文章中这样评价道。

乐清市水利局办公室副主任潘铁流向《中国新闻周刊》表示，楠溪江供水前，乐清市经常缺水，当时基本上家家户户都有水塔，需要储备日常用水。楠溪江供水之后，缺水问题改善了很多。

但随着全国多地旱情加剧，永嘉县也难逃旱情。据当地气象部门统计，7月1日至9月28日，永嘉县平均降雨量仅215毫米，较常年同期雨量偏少77.8％。9月30日，永嘉县启动抗旱Ⅳ级应急响应。10月25日，永嘉县启动城镇供水突发事件Ⅲ级应急预警，并称因旱情持续加重且未来一周仍缺少有效降水，楠溪江来水量已无法满足正常供水需求。

这不是楠溪江首次“断供”乐清。2020年11月，楠溪江就曾向乐清市停止供水，乐清市当时只能全部采用本地水源供水，一度出现供水短缺的紧张局面。“楠溪江引水水源以河道水为主，缺乏调蓄能力，遇特枯年份，供水量难以得到保障。”中国水利水电科学研究院防洪抗旱减灾中心主任吕娟向《中国新闻周刊》分析说。

此次楠溪江停供后，乐清市紧急启用了本地的白石水库、钟前水库供水。不过据乐清市水利部门统计，截至10月13日，不算蒸发量，该市主要供水水库可用存量为1890万立方米，距离有效降雨期到来，存在较大缺口。

前述国家减灾委专家委员会水利专家表示，“现在的储水需要维持到明年5月份，也就是说要满足半年多的用水需求，目前储水量还差很远。”一名乐清市供水集团工作人员向《中国新闻周刊》表示，截至10月25日，乐清市的主要供水水库可用存量已不足1600万立方米。

按照当地防汛防旱指挥部的通告，10月25日起，乐清市的桑拿、公共浴室、游泳池、洗车等服务行业被暂停供水，酒店、电镀企业、建筑公司等耗水量大的企业被限制供水，自来水不能用于园林绿化和道路卫生，禁止私自从水库取水。同时，依据乐成线、柳市线、虹桥线三条供水线路覆盖的不同区域，实施隔日供水。

事实上，限制高耗水企业用水和关停洗浴中心等措施自通告发布前就已开始实施。乐清多家洗浴中心、洗车店、酒店的工作人员10月25日向《中国新闻周刊》表示，现在用水整体比较紧张。“每天运水车将几十公里外白石镇的地下水运到店里，一次能运5吨水，但这个量仅能满足简单的淋浴，泡澡已暂停。”一家洗浴中心工作人员说，他的日常生活用水都靠买瓶装矿泉水解决，但大部分人还没缺水到这种程度。

乐清一家洗车店工作人员向《中国新闻周刊》介绍，当地2020年也曾出现停水，当时买水价格是40元/吨，今年买水价格最低50元/吨，甚至有时候价格高达80元/吨，再加上运水成本，洗车价格也被推高。“以往每天能洗二三十辆车，现在一天只洗两三辆车。如果从外面买水的渠道被切断，洗车店只能暂停歇业”。

截至10月27日，乐清市供水集团已关停全市高水耗企业超过300家，专项检查、日常巡检超过769人次，查出违规用水4起。

9月3日，浙江乐清市，正在蓄水的芙蓉镇长石岭水库水位不高。图/IC

水库库容不足

日前，浙江省内密集开展人工增雨。10月27日，永嘉县气象部门在大若岩镇玉泉村发射火箭弹4枚，成功开展人工增雨作业，随后全县多地迎来久违的降雨。此外，当日浙江省的文成、乐清、诸暨、东阳等地也开展了人工增雨作业。

但人工降雨成功需要一定的天气条件。乐清市气象台一名工作人员告诉《中国新闻周刊》，如果没有大暴雨和人工增雨时机，气象部门也无能为力。在他看来，秋冬季节本就属于枯水期，出现大暴雨基本不可能。一两次人工增雨，也无法解决乐清现阶段的严重缺水难题。

“乐清市缺水严重的原因，除了今年降水偏少导致严重旱情之外，还与乐清市本身的实际情况有关。乐清市水资源较为短缺，人均水资源量不足1000立方米，明显低于温州市的人均1573.6立方米，属于严重缺水地区。”吕娟分析说。

公开资料显示，乐清市地处浙江东南沿海，西北为雁荡山山脉，东南为海积平原，地势自西北向东南倾斜，陆地面积1385平方公里，海域面积280多平方公里，也因此被视为是一座“七山二水一分田”的城市。乐清水资源年均总量约14亿立方米。境内河流和溪流众多，皆源于西北山区，短而流急，流向东南，注入乐清湾。乐清境内的乐琯运河和乐虹运河横贯南部，连接众多河道，构成三块水网平原。

“乐清市水资源在时空分布上不均匀，且降水主要集中在春夏两季，洪涝台灾害频发，增加了水资源的利用难度。”乐清市政协去年2月发布的《改善和提升存量水库功能，实现“一盘棋”供水战略》一文指出。

前述文章指出，乐清市水资源径流量为7.3亿立方米，但近60％集中在清江流域以北地区。据粗略估算，该片区每年约6亿立方米洁净淡水资源没有得到利用，直接流入大海。且受地形、地貌影响，乐清市各地降水量不均衡，山区降雨量大、平丘地区降雨量小，各流域间缺乏跨流域调配措施。域内各水系相互无“交集”独流入海，加上当地水库库容量不足，难以有效调节丰水期与枯水期之间的水资源总量，导致各地水库时常面临“存水”“放水”的两难选择。

乐清市仅有23座中小型水库和198座山塘，前者的总库容1亿多立方米。“乐清北部片区有效蓄水工程不足。目前北部片区除了已建的福溪水库和在建的长石岭水库之外，没有其他较大的蓄水工程，水资源利用率较低。”吕娟分析说。

随着城镇化水平的提高，各地用水方式从“一口水井养活一村人”转变为“八方水土养一方人”，可靠水源地成了关键。乐清市工业比较发达，城镇化率为65.9％。吕娟说，远期乐清市总需水量约为80万吨/日，目标缺口为50万吨/日，城乡供水保障能力亟待提高。

前述水利专家认为，像温州市这类城镇化、工业化水平较高的城市，自然降雨已无法满足当地用水需求。如果没有多年调节水库，很难从根本上解决问题。多年调节水库，即指丰水年的余水蓄存在水库中，跨年度补给枯水年，就像一块巨型“蓄电池”，不仅可以重新分配年内来水量，也可以重新分配年间来水量。

乐清市曾规划在永嘉县的楠溪江上游建设一个大型水库——南岸水库。该项目从2012年启动前期工作，被纳入国家“十三五”172项重大水利工程开工项目，由于推进过程中各方意见难以统一，南岸水库的建设最终停滞。资料显示，南岸水库是一座总库容3.6亿立方米的大型水库，以防洪、供水为主，建成后每年可供水量增加4.58亿立方米。

今年7月，温州市水利局表示，南岸水库是提升瓯江北岸乐清市和永嘉县水资源保障能力的重要措施，但近期启动建设难度很大，未来条件成熟时会督促永嘉县加快启动前期报批工作，争取早日开工建设。

10月21日，温州市水利局发文称，总库容1367万立方米的乐清市银溪水库工程已转入可行性研究阶段，工程任务以防洪、供水为主，结合水环境改善等综合利用。“银溪水库可能后年会开工建设。”潘铁流说。

“并非建好水库就能立马储水，要等待有效降雨才行。”一名不愿具名的业内人士向《中国新闻周刊》表示，对乐清而言，建在山上的水库具有一定海拔高度，不太可能将其他水源的水在这样地形条件上运输到新水库。他进一步解释，首先，运输过程水分蒸发量很高；其次通过这种方式蓄的水属于死水，水质会发生变化；再者，从平地上运输到海拔一两百米的山上成本昂贵，“花费很大成本蓄水100万立方米，到用的时候只剩20万立方米，这还不如直接从外面拉一条原水管道送去水厂效果更好。”

城市如何应对缺水“寒冬”？

据温州市水利局最新数据显示，10月21日8时，全市大中型水库平均蓄水率63％，其中大型的珊溪水库蓄水率为70％，中型水库平均蓄水率为40％，与10天前同一时间相比，全部水库总蓄水减少2491万立方米。

除了温州，江西、湖南等多地旱情亦不容乐观，据相关部门预测，江西少雨情况可能会持续到明年2月份。“尽管各地都有应对的预案，但缺水‘寒冬’的到来已成定局。”前述水利专家表示，对南方城市而言没有更好办法，唯有开源、节流，加大地下水资源的探索和开采。这些措施有助于解决小的、分散的供水问题，想实现大型集中供水仍然艰难。

2021年年初，浙江经历过一波较为严重的旱情，全省降水偏少八成，约80％的陆域面积遭受干旱影响，宁波、台州和温州等多地供水紧张。当时，全省启动了备用水源、建立临时泵站、投运海水淡化工程、水厂应急修复、跨区域联合调度用水等多种应对办法。“这些措施用于应对一般旱情，甚至中等旱情都没问题。但一旦遇到像今年这种特大干旱，效果就很有限了。”前述水利专家说。

北京大学环境学院产学研中心主任傅涛分析说，随着气候变化的锐度整体加大，供水保障成为新挑战。他认为，以前的调水只是空间调节，如南水北调、东水西调。未来还应把握时间维度上的调水，比如如何通过水库留住梅雨季节降水，解决不同季节降雨量不均衡的问题。

在吕娟看来，乐清市首先要做好水资源的综合性利用规划，因地制宜补充建设蓄水工程。其次要进一步挖掘水库供水能力，并规划建设全市水库联通工程，开展水库群联网联调，提升抗旱供水应急互济能力。此外，也可进一步推广海水淡化应用、强化旱情的早期预警预报机制等。

海水淡化已成为沿海城市应对缺水的主要方法之一。截至2018年末，中国已建成142座海水淡化工程项目，日产淡化水约120万立方米。2022年7月，发表在《水利经济》上的一篇研究指出，国内大部分海水淡化项目分布在天津、山东和河北等一些水资源匮乏的北部沿海省市，通常为电力和钢铁等高耗水行业供水。民用淡化水项目主要分布在浙江、广东等地。

但想要实现高效的海水淡化并非易事，目前还存在入网困难、技术滞后、激励政策不匹配等问题。浙江省是国内海水淡化主要省份，2020年12月底开始，浙江舟山建成的30个海水淡化项目满负荷生产，目前淡水日产量达到32.6万吨。不过，由于输运管道较长，部分地势高、路途远的地区供水还存在困难。

“城市干旱通常滞后于气象干旱，干旱影响程度与水源地条件、城市性质、产业结构密切相关。”吕娟认为，对于水源地以地下水为主、供水由多种水源组成的城市，即便发生一定程度气象干旱，对城市的影响相对较轻。但对于小型水库为主要水源地、供水来源较为单一的城市，有可能出现严重水荒。正常情况下就缺水的城市，遭遇干旱则是雪上加霜。有效避免或应对城市干旱缺水问题，需要在了解所在城市上述特点基础上，找出可能的风险点，并加以规避。

前述乐清市供水集团工作人员分析，在开源方面，当地已启用温州七都至乐清琯头村的应急引水管道项目和温州至乐清黄华码头的船运输水，前者每天可供水量约2万吨，后者用船运的方式批量调水，每天供水约8000吨。在节流方面，通过隔日供水措施，目前每天节省8.5万吨水。“将这些办法都用上，能将正常用水时间延长一倍多。”前述供水集团工作人员表示。

在吕娟看来，干旱的开始和结束很难预测，在没有提前预知、缺乏经验的情况下，被动应对是正常反应。

“一直都有应对的预案，但预案一般都用于应急，如果要从根本上解决缺水问题，还需要整体规划。”潘铁流分析说，再建新水库的主要难点还在于政策层面，这会涉及当地住户或农田的拆迁等问题，要将大规模的人和物全部迁出，是一项异常复杂的工程。

吕娟分析说，目前国内大部分地区已经进入秋冬季节，各地水库里存了多少水、河道里有多少水，基本上都是明确的。对于城市应对秋冬旱情而言，她建议，要考虑工程蓄水状况及生产、生活等用水需求，开展倒排用水计划。同时，进一步对城市可能的水源摸底，根据水源情况及抗旱预案启动条件落实节限水措施。“想最大限度发挥水利工程的作用，合理调度水资源，首先需要摸清家底，搞清楚‘有多少水’‘该怎么调度’的问题。”

她还建议，要开展全国抗旱水源工程供水能力调查，对水源分布、水源类型、取水口、引提调水工程管网、供水能力及制度等进行摸底。

（文中陈斐为化名）

发于2022.11.7总第1067期《中国新闻周刊》杂志

杂志标题：如何应对缺水“寒冬”？

记者：牛荷