

## 意大利威尼托区水监测和饮用水水质标准

成都纺织高等专科学校 蒋学军

### 1. 概况

威尼托地区位于意大利北部,波河流域的东部,人口 440 万,大区面积 18,365 平方公里,是意大利工业化程度最高的大区之一。该地区横跨一部分阿尔卑斯山地区,是多罗莫提的一部分,与波河三角洲一道形成宽广的平原,其地形包括冰川山脉、山麓、平原、港湾和海岸线。著名的水城威尼斯就在这一区域,其它重要的城市还有维罗纳、帕多瓦、维琴察、特雷维索、贝卢诺、罗维戈等,共有 582 个小镇。在这小块意大利的土地上,几乎包括所有水循环环境,水源充沛。

### 2. 威尼托区主要饮用水源和监测

由于威尼托地区特殊的地形和地理位置,该地区公共饮用水的主要水源有自然泉水、地下水和地表水。在山区主要是自然泉水,较高海拔平原则以地下水为主要饮用水源,而在中低平原则是以河流或湖泊水等地表水为主要水源。该地区饮用水水源 55% 是自然泉水,40% 是地下井水,而地表水则只有 5%。图一是威尼托地区的水源图。

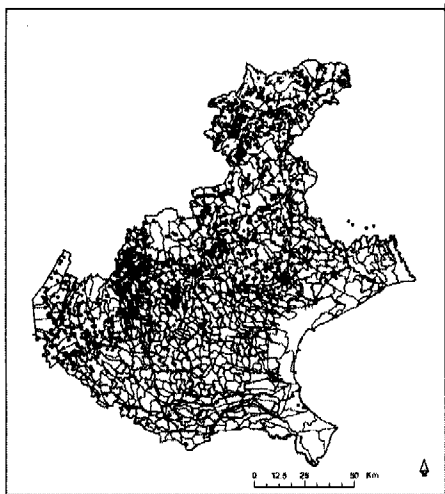


图 1 威尼托地区水源

#### 2.1 泉水

自然泉水水源主要位于山区。在威尼托地区有大约 1500 个泉水源,目前已知的泉水源超过 1000,已被调查的超过 500 个,大约有 50 口泉水的流量超过 35L/s。意大利法律规定,只有流量超过 10L/s 的泉水才会一年被监测 4 次。在威尼托地区,

目前有 80 余口泉水井被列入监测网络。

为了保护饮用水安全,在靠近水源的区域,一些活动是被禁止的,并有相关法律作保障。水源水在进入管网前有在线监测装置监测水质情况。自然泉水一般不需进行净化处理,就可进入输水管网。但如有下雨,则需要进行消毒和过滤处理后,才能进入输水管网。有 4 万居民的巴萨诺小城市及附近城镇居民的饮用水就是从 32 公里外的格拉帕山引过来的山泉水,清冽甘甜的山泉水令人难忘。

#### 2.2 地下水

在威尼托地区饮用水另一主要水源就是地下水,大多通过水井取用并输入供水管网。地下水由河流流过岩石空隙时渗透的水提供水源,通常地下水的水质较好。但地下水也可能是非常脆弱的,所以当地根据农业、市政、工业和畜牧业污染的情况,对地下水进行处理后,以保证其指标符合要求,才将水输入管网。

意大利地下水在欧洲是最重要的水源之一。威尼斯高海拔平原疏松的砂砾形成的冲积三角洲是当地地下水含水层的载体,厚厚的疏松砂砾体差不多有 20 公里宽,由于与土壤直接接触,该地区的地下水仍然比较脆弱。在威尼斯中低平原,则是逐渐变细的粒状沉淀物,带有泥沙和黏土的砂砾和砂子,越靠近海岸越常见。当地地下水的污染源主要有工业废水、生活废水、农业施肥、牲畜污水、垃圾掩埋、掩埋的或地表的液体污染物容器、意外的渗漏和石矿等。

目前在该地区有 343 个监测点地下水,其中有 210 口取水井,133 口自流井。地下水监测主要分出水量和质量监测,由 D.Lvo152/1999 水源安全计划法令保证其执行。地下水质量按出水量分 4 级,按化学参数分为 5 级,综合两种方式水质分为 4 级。在威尼托区有很多水井,据威尼托地区工程师协会统计,目前有 160000 个私人水井,多数私人水井位于威尼托平原的泉水地区(Fascia delle risorgive),还有大部分私人水井位于维罗纳南部地区,私人水井没有被包括在当地卫生机构监测计划中。在威尼托个别地区的地下水指标不符合饮用水标准,如 As、Cr、Fe、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 等的浓度超过了饮用水标准。

#### 2.3 地表水

在威尼托地区低海拔区域将地表水作为主要饮用水源。地表水的水质通常不好,因此地表水只有在没有其它水源的



情况下才被用作饮用水水源。在威尼托地区,地表水被用作饮用水源,只占饮用水水源的5%。

地表水由于水质较差,通常需要复杂的饮用水净化设施对地表水进行处理,以保证输送的饮用水符合最低标准要求。威尼托地区法律(DGR1525,11/04/2000)为威尼托地区列出了206个取样监测点。

下图为威尼托地区最重要河流的环境状况,根据每月或更短时间取样分析,大多数河流环境状况较好。

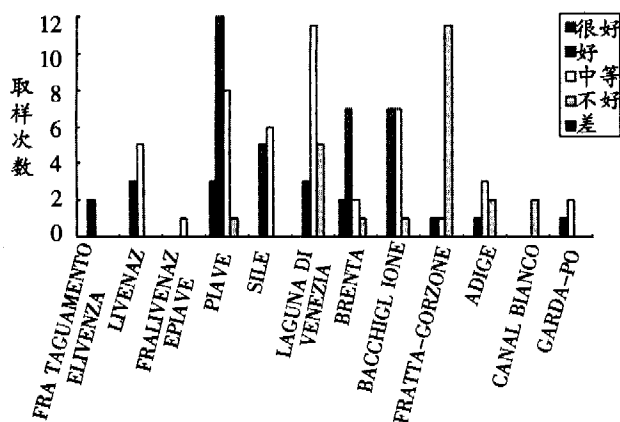


图2 威尼托地区最重要河流的环境状况 (2001-2002年, ARPAV 供)

威尼斯市处于滨海泻湖区,由于工业与人口的增加,曾一度造成泻湖严重污染,当局制定了泻湖水污染防治规划,分别按工业区、居民区和农业区分区进行治理,建设城市污水处理工程,包括对造成水体富营养化的氮、磷的治理。经过多年的努力,目前威尼斯泻湖区域水体水质得到很大的改善。

### 3. 饮用水水质情况及对水质的要求

威尼托地区采取了许多保护性措施以保证饮用水的质量。对水质较脆弱的地区进行个别考虑,比如畜牧废物排放多的地区管制法律会比其它地区更为严格;对高脆弱性地区采取特别的保护措施,如设置高水平的废物处理和净化系统;而对水井附近的保护区域进行特别管制,如在靠近山泉和水井的区域禁止一些活动,或被列为国家自然保护区,禁止一般人进入,以保证饮用水的质量。威尼托地区每年要取10,000个饮用水样品,并进行上千种分析,好的水样占样品总数的比例较高,通常为被分析水样总数的90%以上。

目前威尼托地区已将欧盟饮用水水质指令98/83/EC与意大利02/02/2001no31号法令一起实施。指令中的饮用水是指各种用途的饮用水,如食品生产用水等。矿泉水水质标准则遵从于80/777/EEC指令。饮用水水质的微生物数量、化学指标和指示性指标,法律规定了指标值,这些指标是不能超越的。

#### 3.1 微生物指标

生活饮用水水质条例中有关微生物学指标,意大利02/02/

2001 no31号法令和欧盟理事会关于饮用水水质条例98/83/EC基本一致,分管网输送水和瓶装水二类。管网传输的水质量指标包括埃希氏大肠杆菌和肠道球菌,100ml水中0个。而瓶装水则有5个指标,埃希氏大肠杆菌、肠道球菌和铜绿假单胞菌是250ml水中0个,在22℃和37℃培养细菌数则是每毫升水中分别为100个和20个。

#### 3.2 化学指标

意大利02/02/2001 n°31号法令中水质的化学指标比欧盟98/83/EC水质的化学指标更严格一些。首先是项目上,意大利02/02/2001 n°31号法令中水质化学指标比欧盟98/83/EC的指标多亚氯酸盐和金属钒两项;另外是苯、铜、三卤甲烷的浓度指标值,意大利02/02/2001 n°31号法令中三项指标分别是1μg/ml、1.0mg/ml、30μg/ml,而98/83/EC是10μg/ml、2.0mg/ml、100μg/ml,可见欧盟的标准要求要低一些。在威尼托地区,农业、畜牧业也很发达,农民种植玉米、葡萄等农作物要使用较多的化肥,个别地区的地下水硝酸盐浓度超标。所以当地对硝酸盐和亚硝酸盐的标准则采用了欧盟98/83/EC标准中的最低要求。据ARPAV提供的数据,2004年1204个水样品中,硝酸盐含量大于或等于50mg/ml的样品有205个,占样品总数的17%。

#### 3.3 指示性指标

指示性指标包括感官性状和水质的一些特征化学指标。意大利02/02/2001 n°31号法令中有20项指标,而欧盟98/83/EC只有18项指标。硬度、溶解性总固体和游离余氯三项指标在意大利02/02/2001 n°31号法令中有要求,而在欧盟98/83/EC指令中却没有,因而意大利的饮用水硬度比较大。产气荚膜梭菌的指标在02/02/2001 n°31号法令中却没有要求。但98/83/EC规定:如果原水没有受地面水影响,不需要测定该参数,其它指标值都是相同的。

#### 3.4 放射性指标

放射性指标只有二项,分别是氚100Bq/L,总指示用量0.10mSv/年。

### 4. 饮用水的管理

在欧洲,饮用水被看作食品,其质量和营养价值必须得到保证。在威尼托地区,由AATO(区域内控制和协调不同的水务公司)进行饮用水输送、废水管理,理性地运用资源,充分利用规模和经济作用,控制整个水的循环,使水质更好。按意大利02/02/2001n°31号法令,所有饮用水的取样都是由AULSS(当地卫生机构)进行的,而分析水样则在ARPAV(当地环境保护机构)的实验室进行,共同监控管网饮用水质量,预防健康风险。

欧盟饮用水指令特别强调在用户水龙头处的水质。依照输水系统的不同,饮用水从水龙头出来的点(也包括水网络中其它点);饮用水从贮水池出来的点;饮用(下转第62页)



分区更妥,具体设计时根据资金、各村镇联片后的地形和用水量,选定干管数和经济、合理的分区供水系统。

### 3、实例

开发区附近某农工商联合公司,已建有以当地黄蟾田水库为主水源,将9个自然村供水管网联片,输配水管重力自流的供水方式和系统。该水库占地面积约300亩,实际供水能力为正常日供水量1200-1500m<sup>3</sup>/d,干旱期日供水量500m<sup>3</sup>/d,辅助水源为两深水井,水质较好,日供水量分别为250m<sup>3</sup>/d和380m<sup>3</sup>/d。目前问题是其一,随着居住人口尤其是外来人口的逐年增加,需新建2-3口深水井才能满足用水量;其二是输水铸铁管漏损严重。考虑开发区的城市管网规划设计亦延伸至此片村镇,因而水源的选择不是唯一的,若采用城市供水管网延伸供水,可省去新打井和由水库至山下约1.2km输水管改造的费用,但根据市政水压和当地高程需新建送水泵房,而且水价提升1/3使村民难以接受。

供水方式和系统改造设计方案以原有水源为基础改造供水系统,输水管用UPVC塑料管替换原铸铁管,新建2-3口深水井增加供水量并用UPVC管连接各水井至原高位水池,根据资金情况逐村分步用UPVC管更换各村原镀锌钢管并使配水管网尽量成环。

### 4、城市边缘村镇供水方式和系统的问题及解决途径

1)城市边缘村镇大多是经济发展地带,近几年生活水平不断提高,对生活饮用水的质(水质)和量(用水定额)的需求也不断提高,应根据该区域其它村的月抄表数和人数等用水统计数据,或依规范以比邻近的城市用水定额低一等级来考虑定额取值,

2)经济的发展使这些边缘村镇用水人数逐年增加,自建水源则需要增设辅助水源,市政供水可将区域分割,增加新的供水接口。如某村早期即采用开发区市政管网供水,设计人口规模2000人,楼高不超过5层,安装了DN100供水管,市政直供水,实际是人口已达5000人,三楼以上收不到水费。后采取

区域分割,3000人以下,利用村内管线阀门等设施,原DN100管供水;其余人口及发展地块按5-6千人,另安装DN150水表组计量后供水。

3)生活饮用水卫生标准对水质的要求越来越高,而原供水系统净水厂工艺流程落后,净水设施简单,经常遇到某项指标(如铁、锰等)超标的情况,应改善净水工艺和更新设备。

4)输配水管道老化,由于供水系统多为早期建设,管材选择方面,配水管材多为铸铁管,分配管和接户管多为镀锌钢管;管网未经水利计算,凭经验估计,造成管网管径方面,有的偏大,有的偏小。解决途径是采用UPVC塑料管、球墨铸铁管逐步更换原输配水管,管网逐渐由枝状形成环状,管径进行水力平差计算。

### 5、结论

城市边缘村镇的供水建设,目前主要分为新建、改建和扩建三大类,在选择供水方式和系统方面应与总体规划相协调,合理投资。

1)如果是自建水源,首先要保护好水源;其次因地制宜选择供水方式,根据出水能力建设村镇管网联片集中供水的系统,最大范围的规模化,逐步改善净水厂的工艺和设备。

2)如果是城市管网延伸供水,应详细了解城市管网延伸至村镇的方位、可接管的管径、能提供给村镇的水量与水压,据此选定供水方式和系统。

3)新建供水系统,输配水管可考虑球墨铸铁管、UPVC塑料管;改建、扩建工程,主要困难一般是资金问题,可逐段更换供水干管和逐村更换接近甚至超过使用年限的管材,并在改造中逐步形成有效的环状。

城市边缘村镇的供水工程是一项民心工程,设计人员应力求选择最佳的供水方式和系统,达到最佳的工程设计效果。

作者通联:020-82111663

(上接第64页)

水被放入瓶中容器或容器中的点;饮用水在食品生产中的点,水质也必须符合法令中规定的指标值。威尼托地区的水环境监测是通过“网络”进行的,该地区环境信息系统(SIRAV),由ARPAV负责管理和分析数据。饮用水是否符合指令要求,则由当地卫生机构(AULSS)的食品安全部门进行判定。威尼托地区饮用水水质较好,但仍然有一些污染事件发生。在威尼托地区,对饮用水的污染主要还是点源人为污染,其中工业污染是

主要原因,其次是农业和垃圾掩埋的“后遗症”所造成的污染。

目前,威尼托地区正计划逐步放弃使用河流水作为饮用水源,并加强大型管网网络的联系以提高系统的可靠性,从多种水源取水以确保系统有丰富的水源。为了避免缺水,希望修建大的储水池为用户提供足够的饮用水。

作者通联:fxlj28@163.com