

## 五、城市“三废”处理与综合利用

### （一）新疆乌鲁木齐剩余污泥沼气发电

导读：近年来，我国水污染日趋严重，各地陆续兴建了一批城市污水处理厂。随着污水处理厂的投用，污水处理后产生的大量剩余污泥成为城市废弃物综合处理利用的突出问题。如何有效、经济地处理剩余污泥，实现污泥资源化、能源化，已成为中国城市管理者亟待着手解决的迫切问题。乌鲁木齐市与威立雅公司合作将河东污水处理厂产生的剩余污泥生产沼气，继而沼气发电，既解决了剩余污泥二次污染的问题，又实现了废弃物的资源化减量化，一举多得。

#### 一、背景介绍

乌鲁木齐是新疆维吾尔自治区省会，也是中国西部最大的城市，总面积约 14000 平方千米，建成区面积 1600 平方千米，人口约 311 万，2014 年 GDP 为 2510 亿元。随着乌鲁木齐经济的高速发展，快速的城市化和工业化对城市污水处理能力形成了巨大挑战。对于乌鲁木齐高新区、沙依巴克区和天山区的诸多企业来说，其依托的 1995 年落成的乌鲁木齐河东污水处理厂，设计日处理能力只有 20 万立方米，已不能满足它们发展的需要。污水净化后又产生了成百上千吨剩余污泥，这些污泥长期暴露在空气中发黑、发臭，滋生蚊虫。如果进行简单填埋和堆放，将严重影响填埋地的生态环境和使用寿命；如采用干化后焚烧等方式处理，一则费用高昂，二来耗能大，而且在处理过程中也极有可能产生对环境的二次污染。

#### 二、对策和解决方案

为解决这些难题，提高城市污水处理厂运作效率，减少污泥积存，鲁木齐城市建设投资有限公司与威立雅水务有限公司以中外合资形式成立了河东污水处理厂。合资公司成立于 2005 年，合同内容包括为期 23 年的一期工程运营和维护以及二期工程建设、运行和移交（BOT），两期工程于 2010 年 1 月全面建成投产后，河东污水处理厂设计污水日处理量提高为 40 万立方米，能够为周边 150 万居民提供服务。

合资公司成立之前，河东污水处理厂的污泥消化池处于闲置状态，合资公司成立后，河东污水处理厂设计安装了沼气储柜、锅炉、热电联产装置并架设了厂区电网，将热污泥处理过程中产生的沼气存储在沼气储柜中，并在必要时转变为电能，用作厂区生产及运行之用。在冬季，



为减少供热系统对天然气的消耗，沼气优先提供给锅炉加热厂区设备，保证生产，多余的沼气将分别配给沼气鼓风机和发电机；在夏季，沼气优先分配给发电机和鼓风机，为设备供热仅限于生产运行部分。

### 三、成效

目前河东污水处理厂 6 个消化池总消化量 45300 立方米，总污泥处理能力 2700 立方米 / 日，沼气生产量 29000 立方米 / 日，每月发电量为 80 万度。回收电力使用沼气鼓风机每月可节省用电高达 45 万千瓦时，大约相当于 3,000 个家庭所需电力量；与传统燃煤锅炉相比，每使用 1 平方米沼气可节省 0.8 公斤煤，按照这样换算，污泥为锅炉提供能量，相当于减少了污水厂 70% 的碳排放量；热电联产的日处理能力为 1,200 千瓦时，覆盖每天电力需求的 50%，每发电 1 千瓦至少降低 100 克碳排放量。

### 四、启示和建议

20 世纪 90 年代后期，为了保护水环境，我国开始加强城镇污水的治理，在各地兴建污水处理厂以减轻污水对周边生态环境的影响，而由此带来的剩余污泥处理问题却一直没有得到彻底解决。河东污水处理厂利用污泥发电的新做法不但对污泥进行了二次开发和利用，减少了处理厂本身的能源消耗和碳排放量，也为剩余污泥的处理提出了一条新的路径，可作为一种较为实用的处理方案在污水处理厂中借鉴和使用。

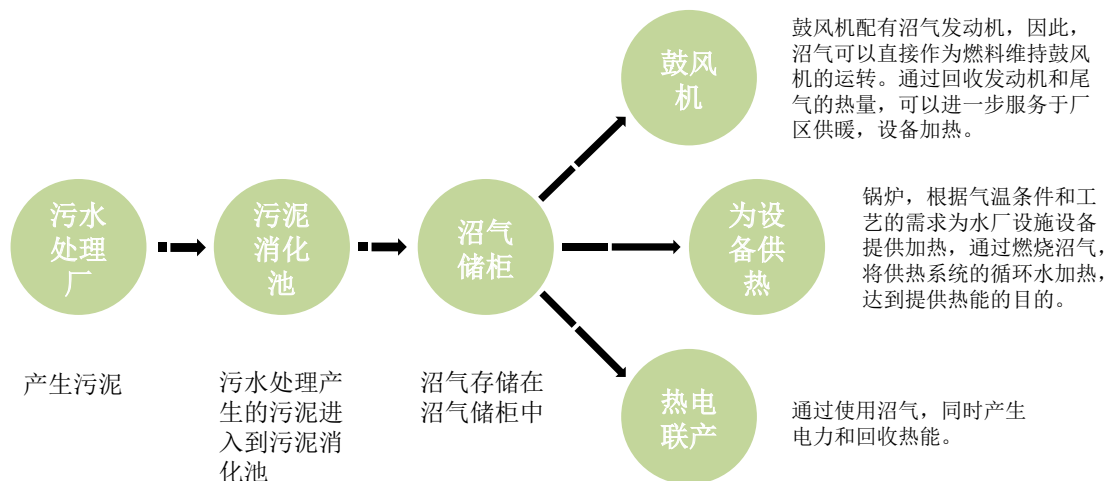


图 1：河东污水处理厂污泥沼气发电用途示意