

青岛李村河流域污水处理设施分级布局规划方案研究

李宝

青岛市市政工程设计研究院有限责任公司

摘要:为了解决李村河流域污水处理设施处理规模不足、扩建用地不足、临海再生水氯离子超标的问题,研究在李村河流域内进行分级分散布置污水处理设施,在充分的调研、分析基础上,结合上位规划,并根据李村河流域实际情况,提出集中式污水处理设施分级布置,近期规划三级布局、远期规划四级布局、远景规划五级布局的规划方案,并探讨了分散式污水处理设施布局的原则。

关键词:污水处理设施;分级布局;分散布局;规划;青岛

前言

污水处理设施规划布局是城市建设发展的核心之一,科学、合理、可行的规划布局不仅有利于城市发展,有利于水环境的整治,而且对于建设节约型社会,建设循环经济也起到至关重要的作用。^[1]

随着城市开发建设快速发展,流域范围内污水量激增,李村河流域污水处理设施能力不足,雨季设施溢流现象时常发生,影响李村河下游断面达标和胶州湾水质。

按照国家、省确定的水污染防治目标责任和环保督察要求,亟需对李村河流域污水处理设施进行布局规划,提升李村河流域污水处理能力。

一、李村河流域污水处理设施现状

(一) 现状布局

李村河流域面积约146.7平方千米,人口约106.35万人。流域内共有3座污水处理设施,分别为李村河污水处理厂(以下简称李村河厂)、张村河水质净化厂(以下简称张村河厂)和世园会再生水净化厂(以下简称世园会厂),分别布置在李村河流域下、中、上游。^[2]

李村河厂位于李村河入海口处,收集全流域内污水。现状处理规模25万吨/天,纳污范围101km²。出水水质为一级A及再生水水质标准。再生水主要补给李村河及其支流。根据李村河厂近两年逐日进水量数据,5月~11月进水量超过设计规模,其余时间段稳定在25万吨/天左右。

张村河厂位于张村河中游,收集张村河中上游污水。已建处理规模4万m³/d,纳污范围41km²。出水水质为类V标准,再生水主要用于绿化、浇灌道路和补给张村河。张村河厂平均进水量约3.6万吨/天。

世园会厂位于李村河上游,收集世园会及周边污水,现状处理规模0.6万吨/天,纳污范围4.74km²。出水为再生水水质标准,主要用于绿化浇灌及补给李村河上游。世园会厂平均日进水量约0.02万吨/天。

(二) 存在问题与分析

第一,规模增长与沿海缺乏扩建用地的矛盾。青岛市三面环海的丘陵地形导致污水处理厂布局呈现沿海布置为主特点。随着时间发展,污水处理设施规模逐步增长。近年来,国家对海洋环境保护执法力度增强,禁止填海造地,加剧了污水处理设施扩建无地的窘境。

第二,高涨的再生水利用诉求与利用率低的矛盾。青岛为严重缺水城市及国家节水城市,再生水需求高。沿海布置的污水处理设施处理后的再生水中氯离子超标,再生水利用受到限制。此外,河道补水时需长距离提升后补给,耗能较高。

第三,“绿水青山”的期望与“面源污染”难以控制之间的矛盾。面源污染是河道水质差的主要原因之一,面源污染主要来自于初期雨水。目前,李村河流域内还未建成有效的初期雨水收集处理系统。

综上,李村河流域污水处理设施布局存在的问题,需要结合污水处理设施布局规划、再生水利用、面源污染控制等措施加以解决。

二、布局规划

(一) 规划污水量预测

根据青岛市排水专业规划内容:近期至2020年,远期至2030年,远景展望至2050年。

污水量预测参照相关规范^[3]及排水规划。规划近期收集处理初期雨水量0.2mm,远期收集处理0.3mm,远景收集处理0.5mm。

(二) 规划布局原则

1. 规模大、中、小相结合

综合考虑水质稳定、规模效益、初期投资及运营管理等,污水处理设施规模大、中、小相结合。

2. 厂址上、中、下游相结合

综合考虑再生水利用、用地等污水处理设施布局上、中、下游相结合。

3. 布局集中与分散相结合

综合考虑区域特点、现状污水管道系统、处理厂用地条件、污水排放与回用情况等因素,综合分析后确定。

4. 考虑初期雨水收集处理的需求

污水处理设施的布局及规模设置应考虑初期雨水收集及处理。

(三) 集中式处理设施布局规划

1. 近期规划布局

近期保留李村河上游、张村河中游、入海口污水处理设施的三级布局。近期规划内容如下:

2. 新建泵站增加世园会厂进水量。

在九水路与李村河交叉口规划新建污水提升泵站,设计规模为0.5万吨/天,汇水范围约2.1平方公里,末端接入世园会厂。

3. 扩建、提标李村河厂。

李村河厂扩建至30万吨/天。根据青岛市环保局相关要求,将李村河污水处理厂出水水质由一级A标准提标为类V类地表水标准,出水主要用于河道景观用水。

各处理设施近期规划布局及规模图表如图1、表1。

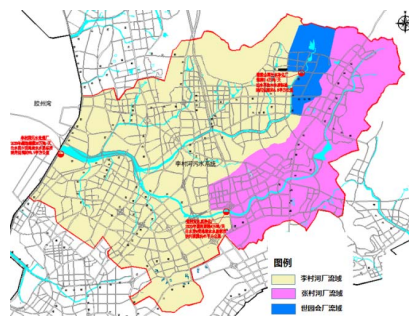


图1 李村河流域污水处理设施近期规划布局图

(四) 远期规划布局

远期形成李村河上游、张村河中游、李村河中游、入海口污水处理设施的四级布局。远期规划内容如下:

1. 新建李村河三角地水质净化厂。

由于李村河厂周边无扩建用地,在李村河中游(张村河汇入李村河处)新建李村河三角地水质净化厂(以下简称三角地厂),一期设计规模5.0万吨/天,主要收集张村河中游流域污水,汇水面积为27.8平方公里。出水主要用于绿化浇灌及景观环

表1 近期规划污水处理设施规模表 (万吨/天)

处理设施	污水量	初期雨水量	处理规模	规划规模
李村河厂	27.4	1.5	28.9	30
世园会厂	0.5	0.1	0.6	0.6
张村河厂	3.3	0.7	4.0	4.0
合计	31.2	2.3	33.5	34.6

表2 远期规划污水处理设施规模表 (万吨/天)

处理设施	污水量	初期雨水量	处理规模	规划规模
李村河厂	27.9	1.6	29.5	30
世园会厂	0.5	0.1	0.6	0.6
三角地厂	4.2	0.8	5	5
张村河厂	8.4	1	9.4	10
合计	41	3.5	44.5	45.6

表3 远景规划污水处理设施规模表 (万吨/天)

处理设施规	污水量	初期雨水量	处理规模	规划规模
李村河厂	26.9	2.9	29.8	30
世园会厂	0.3	0.3	0.6	0.6
三角地厂	8.6	1.4	10	10
大村河厂	6.3	0.7	7	7
张村河厂	7.9	2.1	10	10
合计	50	7.3	57.3	57.6

境用水。

2. 扩建张村河厂规模至10万吨/天。

各处理设施远期规划布局及规模图表如图2、表2。

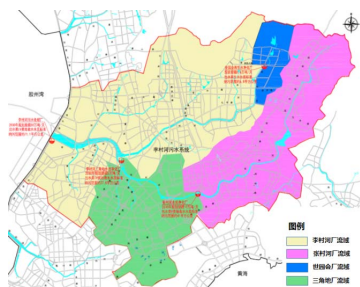


图2 李村河流域污水处理设施远期规划布局图

(五) 远景布局规划

远景形成李村河上游、张村河中游、李村河中游、李村河下游、入海口污水处理设施的五级布局。远景规划内容如下：

1. 新建大村河水水质净化厂。

在大村河下游新建大村河水水质净化厂（以下简称大村河厂），主要收集大村河流域污水，汇水面积约13.9平方千米，规划规模7.0万吨/天，出水水质达到类IV类地表水水质标准，出水主要用于绿化浇洒及景观环境用水，主要补给大村河中上游。

2. 扩建三角地厂至10万吨/天。

各处理设施远景规划布局及规模图表如图3、表3。

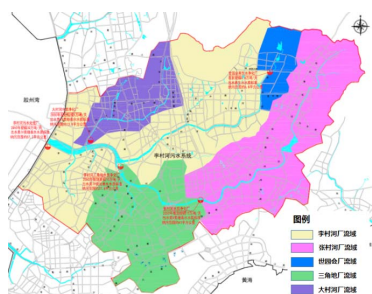


图3 李村河流域污水处理设施远景规划布局图

3. 再生水利用规划

应根据各再生水厂服务范围、出水水质进行分质、分类利用。

4. 分散式处理设施布局规划

通过集中式分级布局污水处理设施，能够满足李村河流域内污水处理需求，并将处理后出水就近利用。分散式布局污水处理设施，处理规模<0.1万吨/天，可作为集中式分级布局污水处理设施的补充，将污水在小范围内收集处理后排放利用。

分散式污水处理设施布局结合规划大项目建设分散式模块。污水处理模块建设为地下式，地上可建设为公园绿地、活动场地等。

5. 合理性分析

通过分散分级布置污水处理设施，将李村河流域内污水进行了分级处理分级利用。优点如下：

一、减轻了末端污水处理厂运行负荷。通过分级布置污水处理设施，将末端污水处理设施的纳污范围逐步降低，李村河厂纳污范围从142平方千米降低至57.2平方千米，汇水范围降低了约60%，减轻了下污水管网压力。

二、提高了污水再生利用效率。

三、优化了李村河流域内污水处理设施的布局。通过协调运行，减轻停产维修等突发情况溢流时环保压力，保障了李村河河道水质。

三、结论

本次李村河流域污水处理设施布局规划，在充分的调研、分析基础上，结合上位规划，并根据李村河流域实际情况，提出在李村河流域内分级分散布置污水处理设施，近期三级布局、远期四级布局、远景五级布局的规划方案。该方案是可行的、合理的、可实施的方案，为李村河流域污水处理设施建设指明了方向，也为其他城市的污水处理设施布局规划提供参考。

参考文献

[1] 谢蕾, 郑轶丽, 刘菁. 成都市中心城污水处理厂规划布局调整研究[J]. 防洪排水, 2009.7.(7): 114.
 [2] 青岛市城市管理局, 青岛市市政工程设计研究院. 青岛市排水专业规划(2016-2020)(修编)[Z]. 青岛: 青岛市市政工程设计研究院, 2018.
 [3] GB50318-2017城市排水工程规划规范. [S]. 2017.