

郑州市五龙口污水处理厂工程设计

阎怀国^{1,2} 季 民¹ 高凌鹏² 刘绪宗² 黄克毅³

(1 天津大学环境科学与工程学院, 天津 300072; 2 中国市政工程华北设计研究院, 天津 300074; 3 郑州市五龙口污水处理厂, 郑州 450051)

摘 要 五龙口污水处理厂工程设计规模 10 万 m³/d。依据水质特点, 确定污水处理工艺及构筑物设计。污水处理工艺采用改良氧化沟工艺, 污泥处理采用浓缩脱水一体化工艺。

关键词 污水处理厂 改良氧化沟 浓缩脱水一体化

DESIGN OF WULONGKOU SEWAGE TREATMENT PLANT IN ZHENGZHOU

Yan Huaiguo Ji Min

(School of Environmental Science & Engineering, Tianjin University Tianjin 300072)

Gao Lingpeng Liu Xuzong

(North China Design Institute of China Municipal Engineering Tianjin 300074)

Huang Keyi

(Zhengzhou Wulongkou Sewage Treatment Plant Zhengzhou 450051)

Abstract Wulongkou Sewage Treatment plant is designed with a capacity of 100000m³/d, whose sewage treatment process and design of structures are determined according to the characteristics of water quality. A modified oxidation ditch and the integrated process of concentration and dewatering are used for sewage treatment and sludge disposal respectively.

Keywords sewage treatment plant modified oxidation ditch integrated process of concentration and dewatering

0 引言

五龙口污水处理厂位于郑州市五龙口村, 规模 20 万 m³/d, 分期建设。一期工程规模 10 万 m³/d。2005 年 1 月投入试运行。污水厂总占地 9.35hm²。设计概算投资为 16471.89 万元。

污水处理厂污水处理采用改良氧化沟工艺, 污泥处理采用浓缩脱水一体化处理, 厂内预留污泥干化处置用地。

1 处理工艺设计

1.1 设计进出水水质及工艺流程

设计进、出水水质见表 1。

表 1 设计进出水水质表

项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₄ -N	TN	TP
进水	500	220	250	40	55	4
出水	≤80	≤20	≤30	≤25		≤1.0

工艺流程见图 1。

1.2 构筑物设计

(1) 粗格栅及进水泵房

粗格栅及进水泵房为现有构筑物。粗格栅采用 2 台固液分离机, 单机宽为 2000 mm, 栅条间隙 20 mm。设一台无轴螺旋输送机和一台栅渣压实机, 格栅采用前后水位差自动控制和时间控制两种控制方式。污水提升泵采用 4 台干式离心泵, 单泵流量 500 L/s, 扬程 12 m, 功率 90 kW。

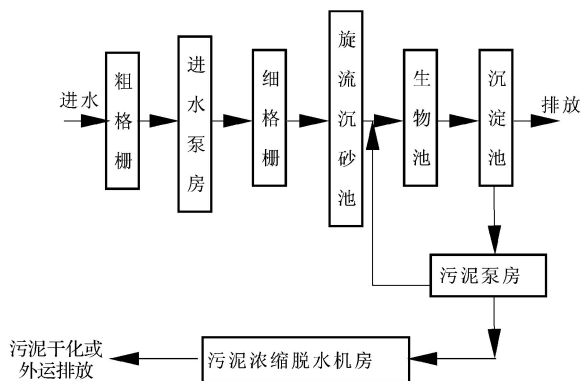


图 1 水处理工艺流程

(2) 细格栅及旋流沉砂池

工程设1座细格栅站及2座旋流沉砂池。细格栅采用3台螺旋式格栅,转鼓直径1800 mm,栅条间隙6 mm;设有一台无轴螺旋输送机;格栅采用前后水位差自动控制和时间控制两种控制方式。旋流沉砂池采用Pista形式,单座直径4870 mm,深度4610 mm。

(3) 生物池

生物池是污水处理厂内关键构筑物。本工程设3座,生物池由回流污泥反硝化段、厌氧段和好氧段组成。池型采用卡鲁塞尔氧化沟池型,8个廊道,单廊道宽8.0 m,有效水深6.0 m,直线段长80 m。曝气采用微孔曝气,廊道内设有潜水推进器。生物池设计参数为:BOD₅ 污泥负荷0.084 kg/(kg·d),污泥浓度3.5 g/L,产泥率0.9 kg/kg,设计水温12℃。

(4) 沉淀池

工程采用3座幅流式沉淀池,单池直径55 m,有效水深4.1 m。表面负荷 $0.76 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。池内设周边传动双臂刮吸泥机。

(5) 鼓风机房

鼓风机房内设3台单级高速离心鼓风机,单级风量为 $15600 \text{ m}^3/\text{h}$,鼓风机进出口风量可调节。根据生物池内溶解氧的浓度控制鼓风机组的开停及调节风量,确保供气量处于最佳经济范围。

(6) 污泥泵房

工程设1座污泥泵房,内设4台回流污泥泵(3用1备),单泵流量390 L/s,3台剩余污泥泵(2用1备),单泵流量 $120 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

(7) 污泥浓缩脱水机房

此建筑物按远期规模设计,现设3台污泥浓缩脱水一体机,单台处理能力 $80 \sim 100 \text{ m}^3/\text{h}$,预留2台污泥浓缩脱水一体机位置。

2 设计特点

(1) 根据郑州市实测污水水质情况,污染物浓度

较高,因此设计中采用抗冲击能力较强的氧化沟工艺,同时采用鼓风曝气的方式,氧转移效率高达30%。

(2) 由于未设初沉池,细格栅条间隙采用6 mm,以达到去除污水中大部分栅渣的目的。

(3) 工程设有再生水利用单元,考虑到出水要求,设计污水出水应满足出水中氨氮浓度 $< 7 \text{ mg/L}$,因此设计中应考虑脱氮。

(4) 虽然进水中悬浮物浓度较高,但是考虑到脱氮要求及碳源不足的情况,工程不设初沉池,污水经沉砂处理后直接进入生物池。

(5) 考虑到实际进水水质可能碳氮比较低,出水中硝酸盐氮浓度较高,因此沉淀池设计表面负荷较低,以满足出水水质要求。

(6) 考虑到碳源不足、回流污泥硝酸盐氮浓度较高,厌氧池前设置回流污泥反硝化段,以降低对聚磷菌厌氧释磷的影响。

(7) 生物池回流污泥反硝化段和厌氧段可分别进水,水量可调节,这样不仅为回流污泥反硝化提供充足的碳源,同时厌氧池的污泥活性及碳源得到保证,从而提高工艺的生物除磷效率。

3 结论

五龙口污水处理厂工程设计充分考虑水质处理程度要求,采用较为适宜的污水污泥处理工艺,可满足排放标准要求,实际运行中应结合实际水质情况,灵活调整工艺运行状态,以期用最小的能耗和最低的运行成本达到最佳的处理效果。

作者通信处 阎怀国 300072 天津大学环境科学与工程学院

电话 (022) 23545437

E-mail huaiguoy@126.com

2008-03-11 收稿