

污水处理厂 MBR 设备间布置的优化建议

万睿¹ 宫千惠² 王云昌³

1 中国市政工程中南设计研究总院有限公司 2 中建三局绿色产业投资有限公司

3 中国市政工程中南设计研究总院有限公司

DOI:10.12238/eep.v3i11.1126

[摘要] 随着国家经济科技的发展,人们对生态环境和环境的要求日益提高。近年来国家和地方对水环境的各类政策和要求愈发严格,也触发了污水处理技术的快速发展。MBR工艺近年来被广泛的应用于市政污水处理厂,从最初的技术探索到成熟的应用和优化,体现了其一系列的优点,关于MBR工艺的设备间的设计与优化布置也总结出了几点优化建议。

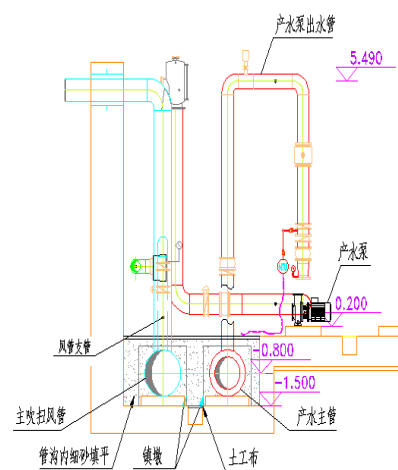
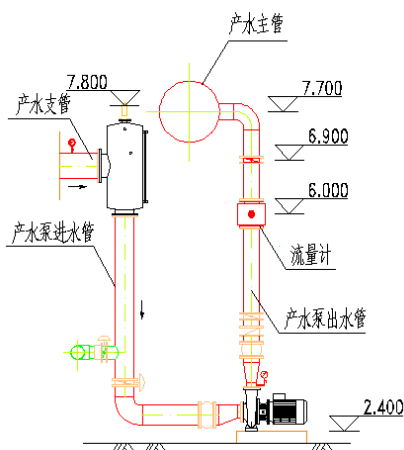
[关键词] MBR工艺; 设备间; 优化建议

中图分类号: J5 **文献标识码:** A

近年来,随着“水十条”的颁布,国内各省市新建的城市污水厂出水水质要求相继提高,多地出台了优于一级A的污水厂尾水排放标准的地方水质标准。在此背景下,由于多数城市城镇化进展加快,多地均出现了市政设施用地紧缺的情况,采用MBR工艺的新建污水处理厂数量逐步增多。

MBR工艺具有污泥浓度高,用地节省,出水水质好的显著特点,城市生活污水厂MBR工艺多采用内置式超滤的过滤工艺,自动化程度高,而相应的其设备间的设备和管路布置也较为复杂。经过多次工程设计实例和污水厂运行经验反馈发现,MBR工艺系统的设备间布置可以从以下几个方面进行优化。

建议一,产水主管尽可能落地布置。



污水处理厂MBR工艺系统主要由膜池和膜设备间组成,每个MBR膜池廊道一般与1台产水泵对应,产水多采用离心水泵+抽真空的形式,采用如产水9min+停歇1min的间歇运行方式。产水泵的进水方向主要沿膜池廊道长度方向,产水泵的出水方向由于设备间的空间限制,多设计为向上出水。同时,产水系统由于自控和监测的需要,需在产水泵出水管上装设流量计,考虑流量计最低“头三尾二”的直线段长度要求,所以产水泵的出水管一般会向上方延伸5倍管径后才接入产水主管,导致产水主管一般会在高处架空敷设。这样会造成较大的安全隐患,因为:

(1) MBR系统由于膜丝的自身停歇需

求,产水泵均为间歇运行方式,多个产水泵正常运行过程中会频繁的启停,导致产水支管和产水主管易发生抖动,对系统的稳固性有一定要去。

(2) 由于MBR系统设备间一般较为紧凑,产水主管架空布置需要间隔3-5米设1管道支架,由于设备间设备之间间距本身较小,且管路复杂,管道支架的安装和维护均较为困难,且会导致本身不宽裕的设备间更加拥挤。

(3) 产水主管一般管径较大,自重本身较大,加上产水泵的频繁启停,导致产水主管易产生多方向的位移,管道支架和管箍的动态荷载较大,加上主管高悬,安全影响较大。

建议二,膜设备间设置管沟及管沟隔热层,以敷设吹扫主管和产水主管。

结合建议一中论述的产水主管架空敷设存在一定的安全隐患,在膜设备间空间允许的情况下,建议在产水泵出水管上增设弯头,将产水泵出水管接至产水主管的方向和位置进行调整,从而降低产水主管的标高,将产水主管置于膜设备地面层。此外,在膜设备间地面层设置管沟,在管沟内设中粗砂进行支撑和隔热,并将吹扫主管和产水主管一起放入管沟。这样的管路管沟布置以下几方面的好处:

(1) 产水主管不再架空,管沟内中粗

砂层能起到良好的支撑作用,系统运行安全性大大提高;

(2)吹扫主管由于管内空气流速高,管道温度较高,一般需设隔热层,架空敷设一方面需设管道支架,另一方面管道易增高整体膜设备间的温度,与产水主管一同置于管沟内以中粗砂分隔支撑,既可以提高管道安全性,又可以有效的借助产水管低水位来降低空气管道温度;

(3)部分膜设备间的渗水等,被管沟内砂层吸收,将被吹扫主管的高温加热蒸发,减少了膜设备间的维护工作量。

建议三,将空压机设施置于通风良好处。

MBR系统的产水吹扫阀门系统,均离不开空压机,但空压机的布置在膜设备内容易被忽视。由于膜设备间内有大量产水泵和反洗泵,运行时均会产热,吹扫主管也会发热,且膜设备间的水泵和空压机多设置在地面层标高以下,导致设备层的空气流动更加困难,使膜设备间内各类设备所处的温度一般高于环境温度。由于空压机系统多整体布置在两套产水泵之间,在夏季炎热时,长江沿线城市气温高,湿度大,随着温度的升高,空压机润滑油的油蒸汽也会上升,油蒸汽的压力会大幅增加,给滤芯增加较大负担,若不妥善处理滤芯,较容易出现空压

机过热停机的情况。此外,空压机多处于地面层以下的局部小循环环境,进气和出气距离近,空气不流通,在夏季炎热环境下由于局部死循环,易导致二级排气温度高,超过报警值,导致空压机无法安全稳定高效运行,存在设备安全隐患。空压机多数备用率不高,且MBR系统多数设备需要空压机控制频繁启停,一旦空压机停机将极大影响污水厂生产。所以建议空压机应设置于膜设备间通风良好处。

建议四,设独立可靠的渍水抽排泵坑。

膜设备间内由于管路系统的渗水,泥管等的冲洗,设备间的打扫冲洗等,均会产生一定的废水和渍水。膜设备间设备层设备众多,且标高低于地面,膜设备间排水沟与外界厂区污水系统的连接。若膜设备间内排水沟采用重力自排的形式,在污水厂厂区污水管水位较高时,易发生回灌的风险,将极大的危害设备间的众多设备。建议在膜设备间设备层设置独立的集水坑和水泵抽排,水泵设液位自控系统和在线备用,以确保膜设备间的排水可靠安全。

总结

随着MBR工艺近年来广泛的应用于污水处理厂,MBR系统的设计和运维得以相互反馈,形成理论与实践的互

动。结合参与的几座MBR工艺污水厂,总结了以上几点针对MBR设备间布置的优化建议:

(1)产水主管尽可能落地布置。

(2)膜设备间设置管沟及管沟隔热层,以敷设吹扫主管和产水主管。

(3)将空压机设施置于通风良好处。

(4)设独立可靠的渍水抽排泵坑。可结合地方和工程实际,因地制宜的采纳。

[参考文献]

[1]林爽.城市污水处理厂MBR工艺综合评价研究[D].清华大学,2015.

[2]黎奎.城市污水处理厂设计中的热点问题[J].科技创新与应用,2021,(1):117-119.

[3]杨潞.城市污水处理厂设计的若干问题分析[J].科技创新导报,2020,17(1):20-22.

作者简介:

万睿(1989--),男,汉族,湖北武汉人,硕士,工程师,主要从事给排水工程设计工作。

宫千惠(1989--),女,汉族,山东莱阳人,硕士,主要从事给排水工程技术工作。

王云昌(1986--),男,汉族,湖北汉川人,硕士,工程师,主要从事给排水设计工作。