



绿色低碳的污泥处理工程

污泥处理智控当家，满足绿色、循环、低碳要求——南方某市污水处理厂污泥处理工程，是亚洲最大的单体污泥项目，也是污泥领域的标杆项目。该项目设计处理规模为每年 204 t 干污泥（实际运行中在 180 t 以上），该市中心城区的 12 家污水厂所产污泥均在此处理。

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A210324

在“十三五”期间，污水处理设施建设实现了由“规模增长”向“提质增效”转变，由“重水轻泥”向“泥水并重”转变。据该市市政工程设计研究总院介绍，将按照“绿色、循环、低碳”的总体要求确定这一项目污泥处理处置的技术路线。项目不仅要满足国家“泥水同步”、“泥水一体”的要求，同时还需兼顾污水处理与臭气处理，打造从污水输送、污水处理、污泥处理处置的全过程产业链。

该城市污泥处理工程总体处理流程为“浓缩-脱水-厌氧消化-污泥干化-土地利用-填埋”消化与干化有机结合、环环相扣；污泥厌氧消化系统有机降解率达

40%；污泥干化系统可将含水率降至 10% 以下；深度脱水系统出泥含水率低于 60%。

根据对当地片区污泥泥量、泥质和现状设施的运行评估，以及对国内外先进理念和工程实践的借鉴，经过深入论证，决定在该处理厂内采用单独干化焚烧的工艺。

此项目中的污泥处理系统工艺包括重力浓缩、机械浓缩、厌氧消化、离心脱水、污泥干化以及深度脱水系统，较好地结合了污泥消化处理工艺与污泥干化工艺。污泥消化处理产生的沼气供热用于污泥干化处理，污泥干化处理的热量回收用于污泥的加热处理，干化余热回收可降低干化处理耗能，降低运行成本。

在对国内外污泥处理经验进行总结提高的基础上，在这一项

目中采用了实现节能减排、循环利用的污泥处理最佳可行技术。污水处理过程中产生的原生污泥经过污泥厌氧消化/干化工艺处理后，可资源化做土地利用。该工艺路线对污泥进行了稳定化、减量化、无害化处理，使之全面达到国家标准，并便于实现污泥建材利用等资源化。

此污泥处理项目的处理规模大，重要程度高，肩负该市最重要的污泥处理处置任务，因此采用了高执行标准，项目烟气处理及臭气处理均执行世界最严排放标准等诸多方面的挑战。同时，围绕污泥干化焚烧工程特点难点，设计团队提出有针对性的建立工艺模型信息应用策划，使自控系统应用贴合工艺实际，为污泥处理工艺提供精准的服务。

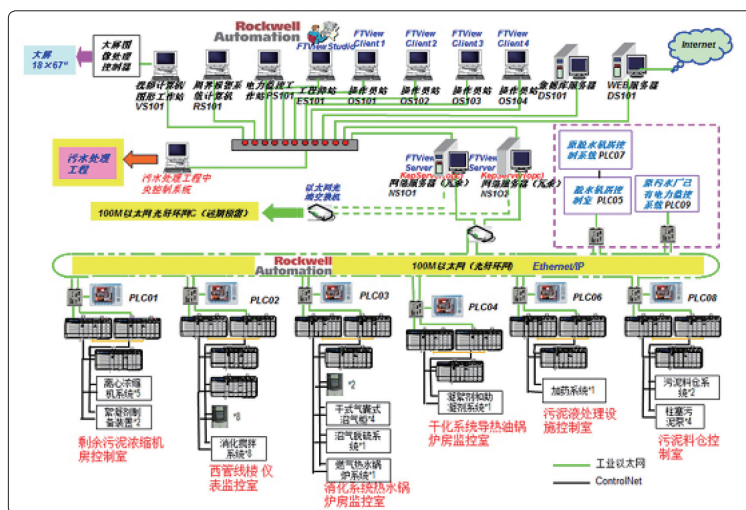
基于这些挑战，罗克韦尔自

本文内容由罗克韦尔自动化有限公司提供。

动化为该项目提供了智慧水务解决方案,根据项目复杂的工艺过程,进行了自动控制系统方案的设计,利用罗克韦尔自动化 PLC 强大的实时数据采集以及控制功能,借助于工业以太网和现场总线技术实现数据的通讯,并利用 FactoryTalk 组态软件进行图形化方式的监控,实现分散式控制、集中化管理,不断提高自动化水平,优化工艺控制过程,实现工作强度的降低、污泥处理效率的提高。

罗克韦尔自动化提供了以可编程控制器为基础的 SCADA 集散控制系统, 作为污泥处理工程机械“浓缩 + 消化 + 干化处理工程”的自动控制系统的现场控制站, 系统集成控制、数据采集功能为一体, 采用“集中监测、分散控制”的原则, 由中央监控工作站和现场分散设备组成全工艺的工业控制网络, 完成系统自控系统工程的过程控制、工艺流程显示、设备运行状态的检测及故障报警。作为“集中处理、分散控制”的原则下的分散控制部分, 按照工艺的要求设置 9 个现场控制站, 各现场控制子站的信号通过冗余性的光。OLE DB、ODBC 等通用 SQL 数据访问接, 可以实现对海量历史数据的高速 SQL 检索, 实现各种高级的实时历史数据挖掘与分析。

PowerFlex 中压变频器、低压变频器在项目中的应用，也让变



污泥处理工程系统架构图

频技术的诸多优点体现得淋漓尽致，不仅能实现流量调节，而且还具有“软”启停功能，避免电流冲击，延长电机使用寿命，节能降耗；项目中使用了大量的罗克韦尔自动化公司 PowerFlex70 系列变频器，PowerFlex 系列内嵌了 DriveLogix 功能，与 ContolLogix 同属一个平台，可使用相同的开发软件编程调试，大大提高了调试和将来运维的效率。

项目完工后,污泥厌氧消化系统由匀质池、消化池、沼气处理、沼气利用及加热系统组成。工艺对浓缩后的污泥进行一级中温厌氧消化,降解污泥中的VSS(可挥发性固体),产生沼气供消化热水锅炉,干化导热油锅炉利用。

这一污泥项目的数座污泥消化池采用蛋形结构矗立在园区中,蛋形消化池的单池容积为

12 400 m²，总容积为 99 200 m³，池体最大直径为 25m，高度为 44 m。进入消化池的污泥含水率为 95%，消化温度为 35℃，污泥停留时间为 24.3d，有机负荷为 121 kgVSS/(m²d)，每日可产生沼气 44 512 m³。

消化处理后的污泥产量为1天151 t干污泥，消化池降解率达到40%的运行指标。污泥干化系统采用流化床干化工艺，通过沼气钢炉导热油干化污泥，设计处理能力64.6 tDS/d，利用污泥消化系统所产沼气作为能源，天然气作为备用能源，经干化处理后的污泥含水率降至10%以下，后混处理后含固率大于70%的污泥外运送往该市老港垃圾填埋厂填埋，不仅完美地满足了该项目的设计要求，也为“绿色、循环、低碳”的发展方向作出了贡献。

(接 P23)

结语

党的十八大作出了“大力推进生态文明建设”的战略部署，加强环境治理的要求越来越高，对工业烟气进行处理，实现有序达标排放是环境保护的一项重要

举措。烟气排放连续在线监测的数据都要实时上传到国家环保部,以便全程监控污染物的排放浓度和排放总量,要求十分严格,因此,使用和维护好 CEMS 系统是一项重要的日常工作任务。虽

然各企业烟气的组分基本类同,但在种类和含量上还是有一些差异,所以在选配 CEMS 系统时,企业要根据自身的情况作出合理选型。