(上接A35版)

本次评估,使用权益自由现金流量作为经营性资产的收益指标,其基本定义为:R=税后净利润+折旧与摊销-资本性支出-净营运资金变动+付息债务的增加或减少

本次评估以被评估单位的未来收益分为前后两个阶段进行预测。首先,逐年预测前阶段(2015年至2019年)各年的权益自由现金流量;其次,预测后阶段被评估企业进入稳定期(2020年至永续年限),保持前阶段最后一年(2019年)的预期收益额水平,估算预测期后阶段稳定的权益自由现金流量。最后,将两部分的现金流量进行折现处理加和,得到深蓝环保经营性资产价值。

[illegible]

(6) 本次预估增值的原因

深蓝环保的价值不仅体现在评估基准日存量实物资产上,更多体现于被评估单位所具备的技术经验、市场地位、客户资源、团队优势等诸多方面。具体表现如下:

1)技术经验

在技术经验方面,得益于深蓝环保的自主创新,其核心技术不但拥有自主知识产权,适应国内市场的需要,而且具有明显的先进性。深蓝环保拥有的专利情况如下:

序号	专利名称	专利类型	专利号	申请日
1	渗滤液处理系统MBR膜池	实用新型	ZL2009 2 0243335.0	2009/11/19
2	渗滤液处理系统中反渗透装置产水率控制系统装置	实用新型	ZL 2009 2 0243336.5	2009/11/19
3	风冷模块式冷热水机组在中温厌氧反应器加热中的应用装置	实用新型	ZL 2009 2 0243337.X	2009/11/19
4	浸没式MBR微滤膜出水控制系统装置	实用新型	ZL 2009 2 0243338.4	2009/11/19
5	渗滤液处理系统热值回收装置	实用新型	ZL 2009 2 0243339.9	2009/11/19
6	渗滤液处理系统中反渗透装置进水流量控制系统装置	实用新型	ZL 2009 2 0243340.1	2009/11/19
7	多功能组合池	实用新型	ZL 2011201057316.6	2011/4/12
8	微滤膜曝气增效器	实用新型	ZL 2011201057319.0	2011/4/12
9	微滤膜自适应压紧器	实用新型	ZL 2011201057340.3	2011/4/12
10	外置式微滤膜容器	实用新型	ZL 2011201057344.1	2011/4/12
11	模块化防式生化反应池	实用新型	ZL 2011201057345.6	2011/4/12
12	模块化立式生化反应池	实用新型	ZL 2011201057346.0	2011/4/12
13	脉冲式曝气装置	实用新型	ZL 2010201417106.2	2010/3/26
14	一种浸入式中空纤维膜组件	实用新型	ZL 2010202090097.4	2010/5/31
15	一种抗阳塞脉冲曝气装置	实用新型	ZL 2011200779952.9	2011/3/24
16	一种餐厨废物的油脂分离回收装置	实用新型	ZL 2011204826665.2	2011/11/29
17	可余热回收的水热闪蒸装置	实用新型	ZL 2011204843733.2	2011/11/29
18	一种处理生物质污染物的水热反应器	实用新型	ZL 2012200635586.2	2012/2/27
19	一种处理生物质污染物的闪蒸装置	实用新型	ZL 2012200635590.9	2012/2/27
20	一种生物质污泥处理系统	实用新型	ZL 2012204154485.7	2012/8/21
21	污泥处理系统	实用新型	ZL 2012204570220.8	2012/9/10
22	一种热量回收率高的污泥处理结构	实用新型	ZL 2012204573303.3	2012/9/10
23	多级水热结构的污泥处理系统	实用新型	ZL 2012204574222.8	2012/9/10
24	一种浸入式中空纤维膜组件的清洗方法及设备装置	发明专利	ZL 201110050548.3	2011/3/3
25	微滤膜自适应压紧器	实用新型	ZL 2011100090998.5	2011/4/12
26	一种厨余垃圾的油脂提取方法及装置	发明专利	ZL201110377780.9	2011/11/24
27	一种处理生物质的工艺及设备装置	发明专利	2012100444130.0	2012/2/27

①技术先进性优势

a. 深蓝环保技术先进性在垃圾渗滤液处理中的体现

垃圾渗滤液处理工艺先进性的主要体现是,能够保证处理系统长期稳定运行、处理效果好、运行成本低、自动化程度高。

在国内从事垃圾渗滤液处理的企业中,深蓝环保是较早成功运用“膜生物反应器+纳滤/反渗透”工艺的厂商。该工艺路线与2010年国家环境保护部推荐的渗滤液处理工艺路线一致,目前已经成为国内垃圾渗滤液处理领域的主流技术路线。自2005年深蓝环保承建第一个渗滤液项目——四川长宁垃圾填埋场渗滤液处理工程至今,深蓝环保所有交付运行的项目全部在符合2008年颁布的垃圾填埋场污染控制新标准要求的前提下稳定运行。

深蓝环保不仅是国内较早成功将中空纤维膜运用于垃圾渗滤液处理的领先企业,而且也是较早成功运用外置式中空纤维膜设备的服务商。外置式中空纤维膜设备的运用不仅有利于降低能耗,而且显著地改善了MBR膜清洗过程的便捷性和清洗效果。

面对综合难度更大的中小城镇垃圾渗滤液处理市场,深蓝环保能灵活运用完全自主知识产权的渗滤液处理组合工艺,为客户提供有针对性的、高效率的解决方案和服务。中小城镇垃圾渗滤液处理站的建设投资规模和能承受的运行成本较大型城市垃圾渗滤液处理站偏低,垃圾成分更为复杂多变,这都加大了中小城镇垃圾渗滤液处理项目实施的综合难度。截至2014年底,深蓝环保累计承接了近80个垃圾渗滤液处理项目,其中大部分是综合难度相对较大的中小城镇垃圾渗滤液处理项目,这充分证明了深蓝环保技术的先进性和适应性。

深蓝环保拥有先进、便捷和人性化的自动化控制系统,能根据渗滤液水质的变化自动调整系统运行参数,有效降低对值守人员的依赖,非专业人员经过培训也能很好地管理、运行该处理系统。先进、便捷和人性化的自动化控制系统,不仅有效提高了渗滤液处理系统的运行可靠性,并且有助于降低后期运营与维护成本。

b.深蓝环保技术先进性在污泥和餐厨垃圾处理中的体现

深蓝环保针对污泥和餐厨垃圾开发的“水热改性+中温厌氧消化”组合工艺与传统厌氧消化工艺相比,技术优势明显。以处理污水厂剩余污泥为例:(1)残渣易脱水,泥饼含水率由传统工艺的80%降低到45%左右;(2)厌氧消化池容积减少,只有传统工艺的1/5左右,有效降低土建投资成本;(3)甲烷产量增加50%~80%,显著提高了污泥的资源化率;(4)沼气中的硫化氢含量比传统工艺降低一个数量级,显著降低对厌氧工艺设备的腐蚀性;(5)经过高温处理,有效改善了处理场所的卫生状况,异味小,致病微生物和各种虫卵被有效杀灭,无害化程度高;(6)所产沼气和泥饼用于水热改性工艺,可实现热量自给自足,无需消耗其他热能。

②系统运行成本优势

在垃圾渗滤液处理技术中,深蓝环保通过多项创新性技术的运用,有效降低了全套工艺流程的运行能耗水平深蓝环保提供整体解决方案的垃圾渗滤液处理系统运行成本较低,具有系统运行成本优势。主要体现在以下几个方面:

a. 在膜生物反应器环节,深蓝环保率先成功运用中空纤维膜组件和曝气增效技术设备,极大地降低了膜生物反应器的能耗水平。

中空纤维膜组件和曝气增效技术设备的运用,相比于垃圾渗滤液处理领域中普遍采用的管式超滤膜组件,其能耗水平大幅度降低,运行成本较后者节省约80%。

b.中温厌氧工艺环节,深蓝环保采用了风冷模块式冷热水机组加热和水源热泵热值回收技术与装置。风冷模块式冷热水机组比传统电热锅炉节约50%以上的能耗,比燃油锅炉节约60%~70%的能耗;热值回收装置比传统电热锅炉节约60%~80%的能耗。相关技术深蓝环保已于2010年成功申请两项专利。

c. 电气设计中普遍采用了变频调速措施,有效降低了全套工艺流程运行的能耗水平。

③自主创新优势

生物质固体废弃物及其副产物要实现无害化处理和资源化利用,系统整体解决方案所采用的组合工艺至关重要。深蓝环保不但拥有自主知识产权的、适应市场需要的本土化核心技术,而且培养和锻炼了自主创新意识和能力。深蓝环保的自主创新具有以下特点:

a. 深蓝环保自主研发的前瞻性

深蓝环保从2002年成立之初即走上了自主创新的发展道路,力求通过技术进步形成自身的核心竞争力。深蓝环保核心技术的成熟应用不仅在国内领先多年,而且已经成为国内垃圾渗滤液处理领域的主流技术之一。

深蓝环保于2005年在国内率先推出拥有完全自主知识产权的“预处理+膜生物反应器+纳滤/反渗透”的组合工艺,同年成功应用于“四川长宁垃圾填埋场渗滤液处理工程”,2010年该技术出现在环境保护部颁布的《生活垃圾填埋场渗滤液处理工程技术规范(试行)》(HJ 564-2010)所推荐的技术目录中。目前该工艺路线已经成为国内垃圾渗滤液处理领域的主流技术路线。

深蓝环保于2008年起开始在原有的渗滤液组合工艺基础上进行技术延伸和完善,自主研发针对污泥和餐厨垃圾处理的“水热改性+中温厌氧消化”组合工艺。该组合工艺与2011年住建部与发改委联合颁布的《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》中所推荐的基于高温热水解的厌氧消化新技术具有相同的技术路线。

b. 深蓝环保自主研发的延续性

“水热改性+中温厌氧消化”组合工艺中,“水热改性”技术是深蓝环保在研发垃圾渗滤液处理副产物——浓缩液的处理工艺研究中演变而来,与渗滤液处理中“中温厌氧”工艺相结合,经验证完全能满足污泥和餐厨垃圾处理要求。技术上的延续,可使深蓝环保从渗滤液处理组分行业成功进军到包括垃圾渗滤液、污泥和餐厨垃圾在内的整个生物质废弃物处理行业。

2)市场地位

在垃圾渗滤液处理方面,深蓝环保是国内较早将中空纤维膜运用于“膜生物反应器+纳滤/反渗透”工艺从事垃圾渗滤液处理的领先企业,由此实现了整套渗滤液处理系统能耗的有效降低,并获得了业主的普遍认可。截至2014年底,深蓝环保已先后承接了近80个垃圾渗滤液处理项目,成为行业内承接项目数量最多的企业之一。深蓝环保代表性项目包括:①岷江山项目:国内首批成功运用MBR膜技术进行垃圾渗滤液处理的代表工程;②眉山项目:因渗滤液水质复杂,经过其他单位前后两次建设,均未达到渗滤液处理标准的排放要求,由深蓝环保承接改建后稳定达标运行至今;③丽江古城项目:高原渗滤液处理的代表工程;④黄山市项目:安徽省重点改扩建工程。

通过大量渗滤液项目的工程实施,深蓝环保积累了丰富的渗滤液处理项目经验,在进一步提升中小城镇渗滤液市场优势的基础上,逐步向大中城市渗滤液市场开拓,目前已取得实质性成绩。近年来,深蓝环保前后承接了绵阳城区渗滤液处理项目、丽江市古城区渗滤液处理工程、内江市城市生活垃圾渗滤液处理工程、黄山市生活垃圾处理中心等大中城市渗滤液项目。

在污泥处理方面,深蓝环保提供部分关键设备的“淄博10万吨/年污泥水热无害化处置工程”项目是国家“863计划”重点项目——“城市污水处理厂污泥处理与安全处置关键技术与设备”的示范工程,该项目同时是国内首批商业化运用水热改性技术进行污泥无害化处理的工程项目。

3)客户资源

深蓝环保的主要客户为政府单位或与政府有关联的下属企业。目前,深蓝环保所处业务领域的工程项目还是主要由政府直接建设和管理,此类环保项目和大量的市政一样,目前仍是以政府投资为主。

4)团队优势

深蓝环保研发队伍稳定,截至2014年底,深蓝环保共拥有研发技术人员72人,占深蓝环保员工总数的38.92%。董事长兼总经理谢非、分管技术工作的副总经理周巍,均是自深蓝环保设立以来即担任核心技术人员,积累了丰富的行业研发经验;核心技术人员陈科宇、张萌,均在深蓝环保从事技术研发工作多年。

公司总工程师兼北京技术中心负责人靳志军是行业内知名的技术研发专家,具有二十多年的环保行业从业经验,理论和实践经验丰富。

为发挥产、学、研优势,进一步提升研发水平,2012年初公司与清华大学合作成立了“生物质燃气技术联合研究中心”。联合研究中心的建设目标是:“以国内环保市场的需求为导向,围绕环境保护、废弃物资源化和新能源开发技术进行全面合作。近3年合作的具体目标是,以生物质废弃物为对象,围绕生物转化和热化学转化两条技术路线,开发新型高效燃气化技术与产业技术,实现生物甲烷、生物氢等高品位清洁燃气产品生产及其高效利用,争取在三年内将其建设成为国内一流的生物质燃气技术研发及工程中心之一”。

层次分明的研发体系与稳定的研究队伍,不仅培养和锻炼出一批富有创新精神和创新意识的研发人才,也保证了公司在生物质固体废弃物处理领域的技术领先优势。

综上所述,收益法结果从企业的未来获利角度考虑,反映了企业拥有的产品开发能力、运营能力、品牌优势等无形资产在内的企业整体的综合获利能力,因此出现评估增值。

2.本次交易价格的公允性分析

(1)本次交易作价市盈率、市净率

截至本预案签署日,标的资产的审计、评估工作尚未完成。深蓝环保100%股权的预估值为44,300万元,各方经协商一致同意,本次交易价格为44,200万元。但若联信评估出具的正式评估报告的评估价值高于或低于44,300万元的比例超过10%的,则各方在此基础上按相应比例再协商确定最终的交易价格。

2014年深蓝环保实现归属于母公司股东的净利润为1,236.93万元,2015年交易对方承诺的净利润为3,200.00万元,深蓝环保的相对估值水平如下:

项目	2014年实现数	2015年承诺
深蓝环保交易价格(万元)	44,200	
深蓝环保归属于母公司净利润(万元)	1,236.93	3,200.00
交易市盈率(倍)	35.73	13.81
项目	2014年12月31日	2015年12月31日
深蓝环保归属于母公司的所有者权益(万元)	13,658.09	–
交易市净率(倍)	3.24	–

注1:交易市盈率=标的公司的交易价格/标的公司的净利润

注2:交易市净率=标的公司的交易价格/标的公司归属于母公司的股东权益

2.可比同行业上市公司市盈率、市净率

按照证监会《上市公司行业分类指引》(2012年修订),公司所从事的业务属于生态保护和环境治理业(N77),细分属于固废污染防治行业。截至本次交易的评估基准日2014年12月31日,同行业可比上市公司估值情况如下:

序号	证券代码	证券简称	市盈率	市净率(PB)
1	000035.SZ	中国天楹	59.12	5.04
2	000826.SZ	桑德环境	33.78	4.72
3	002549.SZ	凯美特气	92.66	6.97
4	002573.SZ	国电清新	52.71	6.25
5	002672.SZ	东江环保	46.08	4.84
6	300070.SZ	碧水源	167.27	7.30
7	300172.SZ	中电环保	62.17	4.22
8	300187.SZ	永清环保	97.33	6.81
9	300190.SZ	维尔利	79.01	3.10
10	300388.SZ	国祯环保	68.33	5.12
11	600292.SH	中电远达	45.87	2.91
12	603588.SH	高能环境	86.23	5.37
平均值			74.21	5.22
剔除碧水源后平均值			65.75	5.03
深蓝环保(2015年承诺)			13.81	–
深蓝环保(2014)			35.73	3.24

注1:数据来源于Wind资讯

注2:市盈率=可比上市公司2014年12月31日收盘价/(2014年1-9月每股收益×4/3)

注3:市净率=可比上市公司2014年12月31日收盘价/(2014年9月30日每股净资产)

根据上表,剔除碧水源后,生态保护和环境治理业的行业平均市盈率的平均数为65.75倍,平均市净率为5.03倍。本次交易中以深蓝环保2014年度未经审计的净利润计算的交易市盈率为35.73倍,以深蓝环保2014年12月31日的所有者权益计算的市净率为3.24倍。以深蓝环保2015年度承诺净利润数据计算的交易市盈率为13.81倍。本次交易的市盈率、市净率均低于行业平均水平,本次交易的定价具有合理性。

3、与本次交易相关的审计、评估的特别提示

与本次交易相关的审计和评估工作尚未完成,公司目前只能根据现有的财务、业务以及其他经营资料,在假设行业环境和公司经营未发生重大变化前提下,对本次交易完成后本公司财务数据进行初步测算,具体数据以审计结果和评估结果为准。本公司董事会及全体董事保证本预案所引用的相关数据的真实性和合理性。

本公司将在出具本预案后尽快完成审计和评估工作,并再次召开董事会,对相关事项做出补充决议。相关资产经审计的历史财务数据、资产评估结果将在发行股份及支付现金购买资产报告书中予以披露。

(十)深蓝环保最近三年增资、股权转让及资产评估情况

深蓝环保最近三年中仅在2013年进行过增资,无股权转让或资产评估情况。2013年,为弥补公司运营资金缺口,公司控股股东和实际控制人谢非以货币资金出资1,000万元认购公司新增的1,000万股股本。

此次增资已经深蓝环保2013年第5次临时股东大会决议通过,履行必要的审议和批准程序,符合相关法律法规和公司章程的规定。

此次增资的价格低于本次评估值,主要由于:

一,交易目的不同。此次增资是在弥补公司运营资金缺口的同时为了加强谢非对深蓝环保的控制,是一种非市场化的交易行为,而本次评估主要是为了转让深蓝环保100%股权,是一种市场化的交易行为,采用市场化的评估方法,更能体现深蓝环保的价值;

二,此次增资方即谢非在深蓝环保发展过程中以及目前生产经营过程中起着较为重要的作用,因此增资价格较低。谢非是深蓝环保的发起人,2002年在其倡导和组织下,谢非、简振华、常灵和周巍共同创立深蓝环保的前身深蓝有限。在深蓝环保的成长过程中,谢非亲自搭建了公司运营中的核心团队,确保了深蓝环保的稳定运行,并亲自分管市场营销工作以及制定深蓝环保的运营方针和政策。在深蓝环保未来发展方向上,谢非根据市场需要,组织并参与研发新技术、新工艺,将其有效地投放市场,取得了丰硕成果。鉴于谢非在深蓝环保经营中起到的重大作用,为了推动深蓝环保的进一步发展,全体股东一致同意谢非以货币资金出资1,000万元认购深蓝环保新增的1,000万股股本。

二、标的资产的业务与技术

(一)主要产品和用途

深蓝环保依托自主研发的“中温厌氧+膜生物反应器+纳滤/反渗透”和“水热改性+中温厌氧消化”等组合工艺,为客户提供包括工艺设计、设备采购与集成、工程实施、系统运营等内容的一体化专业服务,实现包括垃圾渗滤液、污泥和餐厨垃圾在内的生物质固体废弃物及其副产物的无害化处理与资源化利用。

深蓝环保成立初期,垃圾渗滤液处理是当时国内环保领域的难题之一,深蓝环保核心管理和技术团队认为垃圾渗滤液处理是深蓝环保当时首要的业务目标,以后随着污水处理厂和餐厨垃圾集中处理项目的建设,污泥和餐厨垃圾处理将会有巨大的发展。基于这一前瞻判断,并经过不断探索和反复试验,深蓝环保于2005年在国内率先推出了针对垃圾渗滤液处理的具有自主知识产权的“预处理+膜生物反应器+纳滤/反渗透”组合工艺,并在“四川长宁垃圾填埋场渗滤液处理工程”中得以实施,从而成为国内较早成功将中空纤维膜运用于垃圾渗滤液处理的领先企业,显著降低了整套渗滤液处理系统的能耗水平。目前,深蓝环保在垃圾渗滤液领域已形成了具有自主知识产权的包含多项专利技术和专有技术的系统性整体解决方案。截至2014年底,深蓝环保先后承接了近80个垃圾渗滤液处理项目,成为行业内承接垃圾渗滤液处理项目数量最多的企业之一。

在垃圾渗滤液处理组合工艺获得成功之后,深蓝环保继续专注于生物质固体废弃物处理的深度研究、延展性开发和工程实践。深蓝环保从2008年开始研发针对污泥和餐厨垃圾处理的水热改性技术,于2011年成功研制出了“水热改性技术及成套设备设计和制造工艺”,形成了“水热改性+中温厌氧消化”组合工艺,相关技术深蓝环保已提交专利申请。2012年,深蓝环保参与了国家“863计划”示范工程——“淄博10万吨/年污泥水热无害化处置工程项目”,该项目是国内较早商业化运用水热改性技术进行污泥无害化处理的工程实施项目;2012年7月,深蓝环保实施了“丽江市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工程设计、施工、设备供应及安装及调试EPC总承包”项目,该项目是国内较早运用水热技术进行餐厨废弃物资源化利用和无害化处理的工程项目。

(二)主要产品工艺流程

1、垃圾渗滤液处理组合工艺流程

深蓝环保垃圾渗滤液处理组合工艺的主要流程为:中温厌氧+膜生物反应器+纳滤/反渗透。

(1)中温厌氧

中温厌氧反应器的作用主要是将高分子有机物分解为各类有机酸和醇类,同时伴随二氧化碳、氢气、氨和硫化氢等气体产生,然后进一步将有机酸和醇类转化为甲烷和二氧化碳,以降低污水的CODcr和BOD5浓度。

(2)膜生物反应器

高效生物处理技术与膜技术的有机结合,两者相辅相成,协同促进。MBR对进水中的有机污染物进行最大幅度的降解和转化,而不是简单拦截过滤。由于膜分离技术的应用,显著提高了生物处理对污水中污染物的去除效果。同时,曝气生化系统可以在高容积负荷、低污泥负荷的工况下稳定运行,使MBR系统的反应池容积得以大大缩小,占地指标远低于其他生化系统。

(3)纳滤/反渗透

纳滤/反渗透系统的作用主要是通过粒径排斥和静电排斥将污水中的大分子有机物和高价态的无机盐离子隔离在浓缩液侧,透过膜的清水达标排放。由于纳滤/反渗透完全是通过物化方式隔离污染物,因此处理效果稳定,出水水质优异。

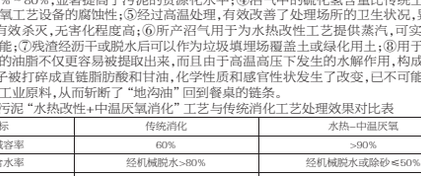
(4)处理效果

垃圾渗滤液处理组合工艺各处理单元去除污染物的典型效果如下表所示:

序号	处理单元	项目	进水浓度(mg/L)	出水浓度(mg/L)	去除率(%)
1	中温厌氧	CODcr	20,000	2,000-6,000	70-90
		BOD5	10,000	1,000-3,000	70-90
		SS	2,000	1,000-1,400	30-50
		NH3-N	2,000	2,000	–
2	膜生物反应器	CODcr	2,000-6,000	250-1,000	80-90
		BOD5	1,000-3,000	100-300	85-95
		SS	1,000-1,400	<30	>99
		NH3-N	2,000	≤40	≥98
3	纳滤/反渗透	CODcr	250-1000	≤60	≥95
		BOD5	100-300	≤20	≥95
		SS	<30	≤30	--
		NH3-N	≤40	≤8	≥80

2、污泥、餐厨垃圾处理组合工艺流程

污泥、餐厨垃圾处理组合工艺主要流程为:水热改性+中温厌氧消化,水热改性又称水热处理。



(1)水热改性(水热处理)

在密闭条件下将污泥、餐厨垃圾或其混合物加热至120℃以上,此时生物细胞开始破碎,胶体结构开始解体,有机化合物由大分子水解为较小分子,物质粘度降低,胞内水、毛细吸附水和表面吸附水大量析出。水热改性工艺把污泥、餐厨垃圾或其混合物在密闭条件下加热到170-180℃,并保持30-60分钟,在这个过程中大部分生物质的性质都会发生改变,水解率达到40%以上。经水热处理后的残余固体的脱水性能显著改善,通过机械脱水就可以将含水率降低到50%左右。

(2)除砂

经水热处理后物料的粘度大大降低,残余固体的脱水性能显著改善,通过旋流除砂器或离心分离机就可以把泥沙及其他悬浮杂质从水和有机质的混合液中分离出来,这些分离出的泥渣经自然沥干后其含水率即可降低到50%以下。采用简单的除砂工艺在水热之后去除有机质废物中的无机悬浮杂质,不仅节省大量的脱水设备投资,在总体上简化工艺过程,而且在最大限度地保留进入厌氧消化的有机质的比例的同时,大大降低了厌氧消化工艺的搅拌难度和搅拌功耗,对提高厌氧消化效率十分有利。

(3)中温厌氧消化

水热改性并且除砂之后,污泥、餐厨垃圾中的无机悬浮杂质被去除,有机质则大部分水解溶进入液相,其中的溶解态COD浓度高,且可生化性良好,消化反应速度快,所需的厌氧消化罐容积减少一半,且甲烷产生量比没有经过水热处理的餐厨垃圾、污泥直接消化的甲烷产量更高。

“水热改性+中温厌氧消化”组合工艺与《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》中的传统厌氧消化工艺的处理效果对比如下:

从图中可以看出,传统厌氧消化的限制步骤是有机质的水解、酸化过程,这通常需要几天、甚至几十天时间;而水热处理大大促进了这一过程,不仅大量的有机质在几十分钟内就完成水解过程,更有相当一部分有机质直接变成乙酸,即使那些没有来得及完成水解的有机质,其分子结构也得到破坏,变得容易水解和酸化,特别是构成污泥和餐厨垃圾的有机质的主要部分的生物细胞结构大多在水热处理过程中发生破碎,这对加快整个厌氧消化过程和改善厌氧消化效果十分有利。

(4)生物质废弃物处置

经“水热改性”处理后的污泥、餐厨垃圾可以采用机械的方法直接实现深度脱水,获得含水率50%以下的高干度残渣,可送往垃圾填埋场用作覆盖土,或者送往混凝土厂、砖窑等回收利用。

(5)沼气利用

厌氧消化产生的沼气,经简单脱硫处理后就地用作沼气锅炉的燃料,为水热工艺提供蒸汽。在采用水热改性后除砂、再进行中温厌氧消化的工艺组合的条件下,沼气产量足够为水热工艺提供热量并有富余。从环保角度看,沼气就地利用是最为经济、合理的,因为就地利用省去了沼气提纯、压缩和运输的投资和处理成本。沼气的另外一种利用方式就是对其提纯、压缩后制成CNG,用于运输车辆或其他用途。

(6)处理效果

将污泥、餐厨垃圾采用“水热改性+中温厌氧消化”组合处理工艺处理后,其减量化、无害化、资源化效果明显改善:

①经水热改性处理后,利用旋流除砂器或离心分离机对其进行除砂不仅成为可能,而且排出的泥沙经自然沥干后的含水率即可达到50%以下,从而可以大大减少或完全省去压滤脱水所需的投资和处理成本;②水热后除砂,在去除无机悬浮杂质的同时最大限度地保留了有机质,不仅可以降低厌氧消化工艺的搅拌能耗,而且改善了厌氧消化的反应条件。另外,旋流除砂器可以把经水热改性后的餐厨垃圾中的悬浮杂质除去,为后续的脱油和厌氧消化创造更好的条件;③厌氧消化池容积减少,只有传统工艺的一半左右,有效降低土建投资成本;甲烷产量增加30%~80%,显著提高了污泥的资源化水平;④沼气中的硫化氢含量比传统工艺降低一个数量级,显著降低对厌氧工艺设备的腐蚀性;⑤经过高温处理,有效改善了处理场所的卫生状况,异味小,致病微生物和各种虫卵被有效杀灭,无害化程度高;⑥所产沼气和泥饼用于水热改性工艺,可实现热量自给自足,无需消耗其他热能。

⑦残渣经沥干或脱水后可以作为垃圾填埋场覆盖土或绿化用土;⑧用于处理餐厨垃圾时,经过水热改性后的油脂不仅更容易被提取出来,而且由于高温高压下发生的水解作用,构成食用油的主要成分的甘油三酯分子被打碎成直链脂肪酸和甘油,化学性质和感官性状发生了改变,已不可能再被用于制成食用油,而只能用作工业原料,从而斩断了“地沟油”回到餐桌的链条。

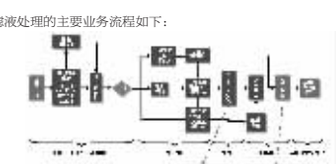
污泥“水热改性+中温厌氧消化”工艺与传统消化工艺处理效果对比表

指标	传统消化	水热-中温厌氧
最终减容率	60%	>90%
残渣含水率	经机械脱水>80%	经机械脱水或除砂≤50%
有机物转化率	<35%	>80%
厌氧消化水力停留时间	20-30天	8-15天
沼气硫化氢含量	3000-10000ppm	<1000ppm
无害化程度	一般	高
甲烷回收利用价值	一般	高
热量平衡	通常能够做到热量平衡	采用沼气锅炉,热量可以实现自给自足

(三)主要经营模式

1、生产模式

深蓝环保垃圾渗滤液处理的主要业务流程如下:



业务承接后进行业务实施的主要流程包括:工艺设计、土建施工(如有)、设备采购集成与安装调试、系统集成调试及试运行。

2、采购模式

深蓝环保采购的原材料主要包括MBR膜、MBR装置、纳滤/反渗透膜、纳滤/反渗透装置、风机、水泵以及其他电气设备。

深蓝环保根据项目进度,与原材料供应商签订采购合同,发出采购订单进行采购,以保证主要原材料的及时供应。由于深蓝环保与主要原材料供应商建立了多年的合作关系,合作关系良好,保证了原材料供应稳定。

3、销售模式

根据行业特点,深蓝环保销售主要采取招投标为主,分包和直接签署合同为辅的模式。

生物质固体废弃物处理项目由于各类生物质具有成分复杂、技术处理难度高等特点,且废弃物处理系统的稳定运行直接关系到各地区的环境安全问题,因此,业主对于生物质固体废弃物处理系统服务商的要求极为严格。在招标过程中除了考虑价格因素和业绩因素,还需要对投标方所提供生物质固体废弃物处理系统的技术方案、设计水平等进行详细论证和评价,最终的中标结果需要综合考虑多方面因素。

深蓝环保获取业务的方法主要包括:1、由商务部专人负责网络查询招投标信息;2、由分公司、办事处负责市场的专人在所辖区域内获取相关业务信息;3、通过优秀的服务,与服务过的总包方建立良好的商务关系,其将总承包的新项目以专业分包的方式,将业务交给深蓝环保。

深蓝环保的项目类型分为:环保工程建设、环保设备销售、运营服务和技术服务。各类型项目与总包商、客户的合作模式情况如下:

序号	获取方式	项目类型	合作模式
1	招投标	环保工程建设; 环保设备销售; 运营服务。	设计、采购、施工总承包(EPC):业主进行总承包招标,若业主不要求工程设计资质,则深蓝环保单独参与竞标;若业主要求工程设计资质,则深蓝环保与具备资质的其他单位联合参与项目竞标,并由联合体内拥有相应资质的单位负责工程设计工作。 施工图招标:业主聘请有工程设计资质的单位完成工程设计和施工图纸,并进行招标,深蓝环保单独参与竞标。 设备安装工程:业主将垃圾渗滤液处理工程分为土建和设备采购与安装两部分,单独进行招标,深蓝环保单独参与设备采购与安装标段的竞标。
2	分包	环保工程建设; 环保设备销售; 运营服务; 技术服务。	部分垃圾渗滤液处理项目是由项目总承包商将渗滤液系统的设备采购及安装调试直接分包给符合要求的企业,以直接签署分包合同的方式获得项目合同。 深蓝环保通过分包方式获得相关业务。
3	直接签署	环保工程建设; 运营服务。	对于已经建设的项目,由于建设质量和售后服务等得到业主的充分肯定,在国家相关政策规定允许的情况下,业主会将其后续的项目如改扩建、技术升级、运营服务等项目通过直接签署合同的方式进行委托建设,使项目经营具有一定的延续性。 深蓝环保通过直接签署合同的方式获得相关业务。

4、结算模式

公司对工程施工项目的结算一般采取如下方式:合同生效日期起30个工作日内,买方支付合同总价款的10%-30%,作为定金或预收款。按照项目进度分批收取进度款,进度款按照合同约定项目实施进度和设备安装进程结账,买方按交货价值比例付至合同总价的50%-70%。项目竣工验收完毕,进行项目费用总结算,买方支付验收款至合同总价款的90%-95%。合同价款的5%-10%作为质保金,质保期到期后买方支付5%-10%的合同价款的质保金,质保期通常为项目竣工验收完成之日后一年。

公司对项目运营的结算一般采取如下方式:按照项目运营周期分批收取,一般按月度或季度的处理量和运营费单价(处理每吨的单价)进行运营费核算,次月5-10各工作日内支付。

5、盈利模式

生物质固体废弃物处理行业服务可分为建设期服务和运营期服务。目前深蓝环保盈利模式以建设期服务为主,个别项目提供运营期服务。公司提供建设期服务的项目中,仅“定远县生活垃圾处理场渗滤液处理站工程”采用BT模式。具体情况如下:

盈利模式	涉及期间	主要内容	适用项目
建设服务	建设期	根据业主要求为其提供包括工艺设计、土建施工、设备采购和安装、系统集成、调试运行等内容的服务,按合同约定向业主收取相应报酬。	大部分项目采用建设服务模式。
建设-移交服务(BT)	建设期	作为项目总承包,负责包括融资和建设等全部工作的运作,项目竣工验收合格后移交给业主,并按照合同约定逐年向业主收回项目总投资并加上合理回报。与传统的建设期服务方式相比,BT方式对工程服务商资金压力更大。	“定远县生活垃圾处理场渗滤液处理站工程”采用BT模式。
运营服务	运营期	在完成生物质废弃物处理工程建设后,按照业主的要求,继续对工程进行后续运营。深蓝环保和业主签订委托运营合同,在一定时期内为业主提供生物质废弃物处理工程的管理、运营和维护服务,并按照委托运营合同向业主收取运营服务费。	“都江堰市城乡生活垃圾卫生填埋场渗滤液处理站建设工程”项目的运营服务已经业主确认; “永兴县垃圾处理场渗滤液处理系统”项目已开始运营服务。

(四)行业监管及主要法规政策

深蓝环保所属行业为环保行业下的生物质固体废弃物处理细分行业,根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》(2012年修订),深蓝环保主营业务所属行业为“N77生态保护和环境治理业。”

1、行业主管部门及管理体制

作为生物质固体废弃物处理行业的专业服务商,公司所处行业主管部门为环境保护部和住房与城乡建设部。

主管部门	相关管理职能
环境保护部	负责建立健全环境保护基本制度;承担落实国家减排目标的责任;组织制定主要污染物排放总量控制和排污许可证制度并监督实施,提出实施总量控制的污染物名称和控制指标,督查、督办、核查各地污染物减排任务的完成情况;提出环境保护领域固定资产投资规模和方向,并配合有关部门做好组织实施和监督工作等。
住房与城乡建设部	建立科学规范的工程建设标准体系、规范村镇建设、指导全国村镇建设、建筑工程质量安全监督、推进建筑节能、城镇减排等的责任,监督管理建筑市场、规范市场各方主体行为,研究拟订城市建设的政策、规划并指导实施,指导城市市政公用设施建设、安全和应急管理等。

生物质固体废弃物处理行业的监管包括行业管理和经营资质管