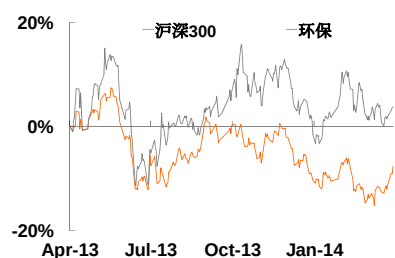


污泥处理处置专题报告

条件趋于成熟，行业迎来快速发展契机

强于大市(维持)

行情走势图



证券分析师

于振家 投资咨询资格编号
S1060512100003
010-59730753
YUZHENJIA590@pingan.com.cn

■ 污泥处理处置：污水处理的“拖后腿”环节

污泥是当前各类污水处理方案无法避免的“副产品”，成分复杂，如处理不当容易对环境造成二次污染。如何妥善处理污泥，使其稳定化、无害化、减量化、资源化，成为环境污染治理中亟待解决的问题。2000 年以来国内在污水处理领域取得显著成就，但投资出现明显偏颇，污泥处理作为重要环节被割裂，大量污泥没有得到规范化的处理处置，降低了污水处理设施的有效处理能力，对生态环境构成严重威胁。

■ 阶段性适应技术逐渐清晰

出于污泥属性不同、政府财力约束、污水处理技术限制等多方面原因，目前国内污泥处理处置技术方案呈现多样化特征。总体上看，污泥处理处置方案需要经过预处理、污泥浓缩脱水、后端处置三个主要环节。其中，污泥预处理和脱水是可以说是各类最终处置方案都必须经过的处理过程，而最终处置方案则需要根据多方面因素进行综合考量。综合各方面因素考虑，填埋的处置方式将逐渐被摒弃；土地利用、建材利用等可能在部分地区的个别项目上取得良好的效果，但大范围推广阻力较大；从总体上衡量，“干化+焚烧”是现阶段国内污泥处理处置的理想方案。

■ 政策扶持力度有望提高

长期来看，在污水处理费用中征收污泥处理费用是大势所趋，但从当前情况来看，处置费用的征收需要存在较大阻力。在未来较长一段时间内，补贴将是污泥处理处置资金的主要来源。“水十条”或许会将为污泥处理处置补贴政策的明确带来契机。在环境监管力度加强的背景下，过往“巨量污泥去向不明”的情况将出现根本性变化。

■ 定位水处理补充环节，关注设备与项目总包运营

从投资水平来看，虽然“十二五”规划中单纯用于污泥处理处置的投资占比不高，但可以确定的是，未来在污水处理项目中将给予污泥处理处置更多的重视；同时现有污水处理项目将迎来污泥处理处置环节的改造高峰，预计市场空间超过 500 亿元。污泥处理处置应定位于污水处理的补充环节，但重要性和紧迫程度都较过往有明显提升。随着国内多个污泥处理处置示范项目陆续投运，将对行业发展起到明显的带动作用。“干化+焚烧”是现阶段污泥处理处置的理想方案，其重要环节主要是在于污泥脱水与焚烧设施的选择。建议关注脱水设备与项目总包运营，相关标的包括：中电环保、兴源过滤、巴安水务、瀚蓝环境。

■ 风险提示

- 1、补贴水平低于预期；
- 2、现有项目进度不达预期，影响公司当期收入确认；
- 3、市场竞争加剧带来毛利率下滑。

请通过合法途径获取本公司研究报告，如经由未经许可的渠道获得研究报告，请慎重使用并注意阅读研究报告尾页的声明内容。

正文目录

一、污泥处理处置：污水处理的“拖后腿”环节	4
1.1 污泥：当前污水处理技术方案的必然产物	4
1.2 国内现状：重水轻泥，代价惨重	4
二、各方面条件逐渐成熟，行业迎来快速发展契机	9
2.1 技术层面：阶段性适应技术逐渐清晰	9
2.2 政策层面：扶持力度有望提高	13
2.3 市场层面：水处理倒逼污泥处理提速	14
三、投资建议	15
3.1 定位于污水处理的重要补充	15
3.2 关注设备与项目总包运营	15
3.3 污泥处理相关标的	16
四、风险提示	17

图表目录

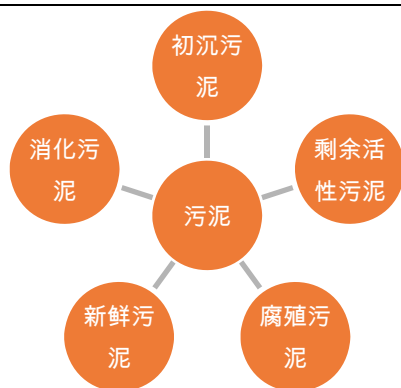
图表 1.	污泥产生于污水处理的多个环节	4
图表 2.	污泥特征和表征指标	4
图表 3.	污水处理能力快速增长（亿立方米/日）	4
图表 4.	污泥处理能力缺口较大（2013 年，万吨/日）	4
图表 5.	近年来污泥乱排污染事件盘点	5
图表 6.	国内针对污泥处理的投资明显不足	6
图表 7.	“十二五”规划提出大幅提高污泥处理能力	6
图表 8.	污泥的主要利用和处置途径	7
图表 9.	2000 年附近国外各污泥处理处置技术中所占比例	7
图表 10.	国内污水处理费占总水价比重较低	8
图表 11.	污泥预处理工艺示意图	9
图表 12.	污泥处理处置主要工艺路线比较（1）	9
图表 13.	污泥处理处置主要工艺路线比较（2）	10
图表 14.	垃圾处理能力不足（万吨/日，2010 年）	12
图表 15.	多个城市填埋场超负荷运行	12
图表 16.	住建部、发改委提出的 4 种污泥处置方式比较	12
图表 17.	部分国内城市污泥处理补贴情况	13
图表 18.	污泥产量预测（万吨/日）	15
图表 19.	污泥处理投资规模预测（亿）	15
图表 20.	污泥处理相关标的	17

一、污泥处理处置：污水处理的“拖后腿”环节

1.1 污泥：当前污水处理技术方案的必然产物

污泥，是指污水处理厂在污水处理过程中产生的含水率不同的半固态或固态物质。活性污泥法及其衍生技术是当前污水处理的主流技术方案，近年来膜处理技术发展较快，在一些特定领域取得良好效果。无论是哪种方案，污泥都是污水处理过程无法避免的“副产品”。污泥处理就是对污泥进行浓缩、调治、脱水、稳定、干化或焚烧的加工过程。

图表1. 污泥产生于污水处理的多个环节



资料来源：《剩余污泥处理工艺分析》，平安证券研究所

图表2. 污泥特征和表征指标

指标	说明
含水率	污泥中所含水分的质量占污泥试样总量的百分比
相对密度	污泥质量与同体积的水质量之比
肥分	污泥中通常含有氮、磷、钾等营养物以及植物生长必须的其他微量元素，也含有腐殖质（土壤改良剂），这些都是污泥肥分的组成成分
燃烧热值	污泥的主要成分是有有机物质，燃烧后可回收热值

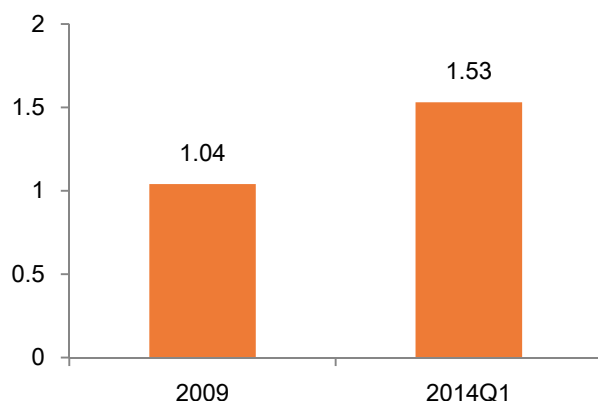
资料来源：《剩余污泥处理工艺分析》，平安证券研究所

污泥成分复杂，含有病原微生物、寄生虫卵、有毒有害的重金属及大量的难降解物质，如处理不当，容易对环境造成二次污染。同时，污泥中也包含很多丰富的营养物质，经过适当处理可以作为肥料，改良土壤，促进植物生长；经过处理产生的沼气，可以作为能源物质，解决一定的能源问题。如何妥善处理污泥，使其稳定化、无害化、减量化、资源化，成为环境污染治理中亟待解决的问题。

1.2 国内现状：重水轻泥，代价惨重

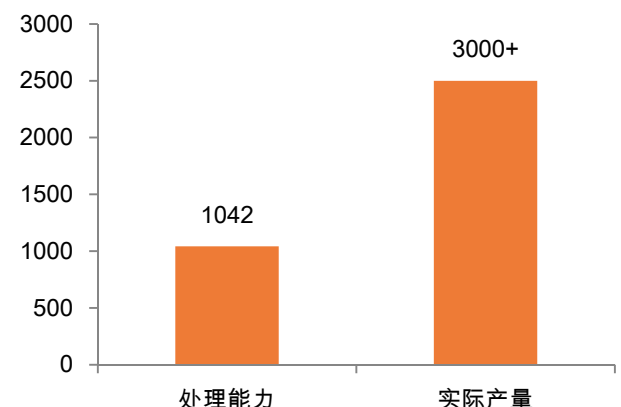
随着我国经济的发展，城市废水排放量日益增多。今年一季度，全国城镇污水处理厂累计处理污水109.9亿立方米，截止到2014年3月底，全国设市城市、县累计建成污水处理厂3622座，污水处理能力达到1.53亿立方米/日。2013年污泥处理能力1042万吨/日，估计缺口比例超过50%。

图表3. 污水处理能力快速增长（亿立方米/日）



资料来源：《中国环境状况公报》，平安证券研究所

图表4. 污泥处理能力缺口较大（2013年，万吨/日）



资料来源：《中国环境状况公报》，平安证券研究所

随着污水处理设施的普及、污水处理效率的提高和污水处理程度的深化，城镇污水处理厂污泥产量急剧增加。由于我国城镇污水处理厂污泥处理处置能力不足、手段落后，大量污泥没有得到规范化的处理处置，直接给水体、土壤和大气带来“二次污染”，不仅降低了污水处理设施的有效处理能力，而且对生态环境构成严重威胁，同时也造成资源的极大浪费，近年来不断有违法倾倒污泥导致环境污染的事件被报出。

图表5. 近年来污泥乱排污染事件盘点

事件	概况
北京“污泥第一案”	北京商人何涛经营的公司承包了北京排水集团几家污水处理厂的污泥处置业务，2006年10月至2007年7月在永定镇上岸村等地的砂石坑内倾倒污泥，总量约6000吨，造成空气、土壤污染，地下水受到严重威胁，污染损失达上亿元。主犯何涛以重大环境污染事故罪被判处有期徒刑三年六个月，并处罚金人民币3万元。
苏州吴中区污泥非法倾倒	2012年4月，李斌等四人将江苏省苏州市吴中区城区污水处理厂的污泥用船运输至上海青浦区附近河道，并倾倒在青浦区练塘镇长河村西泾港东侧堤岸旁的涵养林内。上海市青浦区人民法院以污染环境罪判处李斌有期徒刑3年6个月并处罚金10万元。
南京污泥违法倾倒	2013年3月19日至20日，南京昶华再生资源回收利用有限公司将约120吨污泥倾倒在南京江宁区凤坡茶场附近荒山上，引发投诉。后经官方调查，南京江心洲污水厂进行污泥直排已近一年，累计违规填埋污泥达33583.44吨。
海宁制革污泥违法倾倒	2010年9月至10月，海宁蒙努集团有限公司等4家公司将制革生产过程中产生的5000余吨污泥委托嘉兴市绿谊环保服务有限公司处理。绿谊公司将污泥倾倒在附近的池塘内，对饮用水源造成了严重污染。环保部门要求绿谊公司限期清除上述污泥，并作出罚款5万元的行政处罚。
佛山印染污泥违法倾倒	2011年11月，佛山市高明荷城富湾杜村江寨村的一片空地上发现退满了10多亩的黑色污泥，周围的河涌受到污染。经有关机构监测分析，该污泥确定为印染污泥，倾倒面积约9200平方米，重达6万多吨。
嘉兴化工污泥非法堆积	2012年4月至6月，嘉兴大桥镇化工园区内的2家制革厂和4家印染企业违法处置污泥。这6家企业委托嘉兴鑫程再生资源的皮包公司，将污泥运送到东方码头。两三千吨化工废料非法堆积在大桥镇平湖塘东方码头整整两个月，渗漏到平湖塘内的污泥已经污染了河水。2012年8月5日晚非法堆积污泥的肇事者杨曼被公安机关刑事拘留。

资料来源：环保网，平安证券研究所

从上述案例中不难发现，多数案例具有一个共同点：排污企业将污泥处理外包给第三方，而承包者基本上不具备污泥处理能力，为了获取收益，铤而走险采取偷排方法，最终造成严重的环境危害。这些案件也集中反映了当前国内污泥处理面临的尴尬局面，作为污水处理后端的重要环节，污泥处理能力严重缺失，这也集中体现了国内环保工作缺乏前瞻性、环保投入急功近利、行业技术标准缺失等问题所在。

➤ 关键环节割裂，投资偏颇

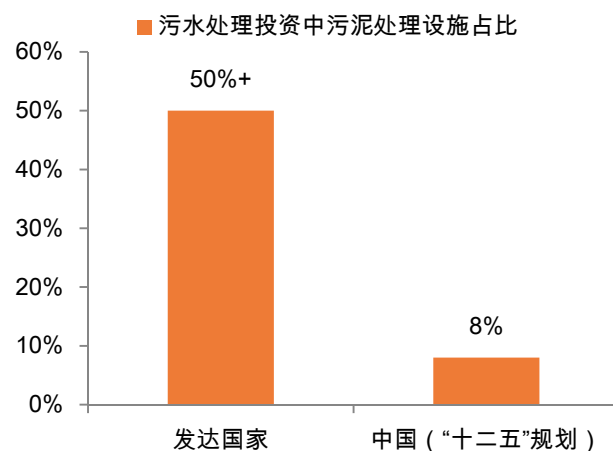
污水处理快速发展、污泥处理原地踏步，主要是由于政府部门、专家、污水处理厂等对污泥处置的重视程度不足，未能意识到污泥和污水处理同等重要。“治水不治泥，等于未治水”，如果污泥不妥善处置，就像污水不经处理直接排放一样，解决不好污泥的问题就不可能从根本上实现水环境的改善。认识的不足造成了政府投资出现偏颇，尤其是从上世纪90年代开始，国内污水处理设施建设迅猛，但污泥处理设施的投资明显未能与污水处理相匹配。

在国外，污水处理厂污泥处理设施的投资一般占污水处理设施投资的40%-50%，甚至更高。而我国污泥处理投资只占污水处理厂总投资的20%-45%。《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建

设规划》显示,“十二五”期间我国拟新增污水处理及相关投资额约 4300 亿元,其中污泥处理和处置设施投资 347 亿元,占比仅为 8%,与国际趋势相差甚远。

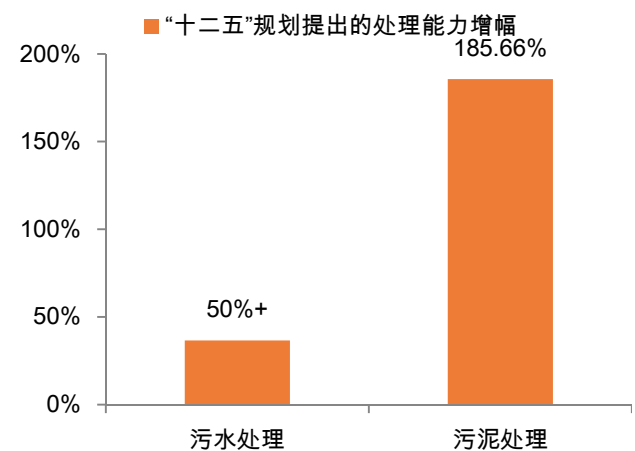
此外,《规划》提出,“十二五”期间要新建污水处理能力 4569 万立方米/日,至 2015 年处理能力比 2010 年提升 36%;新增污泥处理能力 518 万吨/日,至 2015 年处理能力比 2010 年提升 186%;也充分说明了国内污泥处理能力严重滞后于污水处理。来自清华大学环境学院环保产业中心的调研预测,到 2015 年,全国全年城镇污水处理厂湿污泥(含水率 80%)产生量将达到 3359 万吨,即日产污泥 9.2 万吨。目前,“十二五”即将迎来收官之年,根据实际建设情况来看,《规划》提出的污水处理的多数目标可以顺利完成,但污泥处理和处置设施建设进度不达预期,极有可能成为“十二五”水处理规划中唯一无法完成预定目标的环节。

图表6. 国内针对污泥处理的投资明显不足



资料来源:《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》,平安证券研究所

图表7. “十二五”规划提出大幅提高污泥处理能力



资料来源:《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》,平安证券研究所

目前,国内大部分地区没有足够满足相关标准的填埋场进行卫生填埋,也没有干化焚烧等污泥处理处置工业和专业处理机构,巨量污泥去向不明,带来的环境风险不言而喻。与污水处理率的快速提升相比,我国污泥处置问题却一直未能得到有效解决。

➤ 技术瓶颈制约,缺乏标准

由于污泥成分复杂,一方面含有多种有害物质容易对环境造成二次污染;另一方面又包含丰富营养物质可以利用,因此针对污泥的处理处置诞生了多种方案。

西方国家的大规模现代化污泥处理是从六十年代末开始的,根据时间划分可以分为三个阶段。第一阶段是最为简单的处理方式,把污泥经过脱水减量化后运往农业区或林地进行土地应用。随着控制污染、保护环境的呼声提高,第二阶段中在兴建污水处理设施的同时建设了污泥无害化处理设施,改变了原来直接把生污泥应用于农田的状态。这一时期污泥无害化处理的主要技术和设施是污泥的中温厌氧消化和机械脱水。随着技术进步,开发出了更高水平的污泥无害化和资源化处置的技术及设施,主要有机械堆肥、热裂解、热干化、焚烧、制成建材等,呈现出多元化的污泥处理和处置方法,这是污泥处置第三阶段。

图表8. 污泥的主要利用和处置途径



资料来源：《污泥处理工艺分析》，平安证券研究所

发达国家在污泥处理方面管理相对成功，主要表现在较早对污泥处理给予了充分的重视，同时根据实际条件对技术方案形成约束。

欧盟于 1986 年制定出了欧盟污泥农用标准指导原则，以规范污泥处置的相关标准。1986 年 6 月 12 日，欧共体通过了“欧洲议会环境保护、特别是污泥农用地保护准则”；1992 年欧盟通过了“欧共体城市废水处理法令”，禁止其成员国向海洋投弃污泥。1999 年欧盟还颁布了欧盟填埋指导原则。这些文件的实施在很大程度上影响了欧盟污泥处理处置的走向，污泥土地利用在欧洲的比例逐年增加，而焚烧相对经济比较发达的欧盟来说也逐渐增加，比例也有增加的趋势。由于相关的环保政策以及填埋场地的减少和土地资源的短缺，污泥填埋在欧盟逐渐减少。

美国对污泥管理制定了管理政策和规范。1989 年初美国环保局提出了生活污水厂污泥处理和利用法则，该法则包括四种处置方法：土地利用、填地、场地表面处理、焚烧。1991 年 12 月 31 日起，美国全面禁止了污泥海洋投弃。1993 年，美国环保局公布了卷 503 污水污泥规则。1996 年国家污水污泥调查表明，自美国环保局执行卷 503 污泥规则以来，污泥金属含量降低，污水污泥质量的改善非常显著，所有金属的平均浓度低于优质污泥限制，为其 63%-94%。同时污泥循环利用的比例在逐年增加，而由于受到环保政策的影响，污泥填埋的比例正逐步下降，美国许多地区已经禁止污泥土地填埋。

日本没有制订单独的污泥处置法规，对污泥施用的限制存在于土壤、地下水、填埋、肥料等的相关规定中。例如，在土壤和地下水的相关法规中，在污泥重金属和有机物方面，规定了 27 种监测项目，达到有效控制污泥污染和综合利用的目的。

图表9. 2000年附近国外各污泥处理处置技术中所占比例

国家	年份	干化+焚烧 (%)	农业 (%)	填埋及其他 (%)
美国	1998	60	18	22
加拿大	2000	43	10	47
德国	2001	66	8	26
法国	2001	55	27	18
英国	2002	55	20	25

国家	年份	干化+焚烧 (%)	农业 (%)	填埋及其他 (%)
日本	2003	55	9	36

资料来源：《低碳理念下的城市污水处理厂污泥处理处置规划》，平安证券研究所

相比之下,我国有关污水处理的研究起步很晚。20 世纪 90 年代初期,我国的污泥处理技术处在初级阶段,少数污水厂能够通过机械脱水对污泥进行简单的处理,从而将污泥的含水率由原来的 97%-99%缩减到 75%-80%,但是仍然存在处理后污泥的储存及再处理问题。近 20 年来,我国的污泥处理技术有了较大的进步,但研究不够深入,尚未形成统一的评价标准,在技术方案的选择上缺乏参考。

目前我国污泥标准包括《农用污泥中污染物控制标准》、《城镇污水处理厂污染物排放标准》、《城镇污水处理厂污泥泥质》、《城镇污水处理厂污泥处置分类》等，规定城镇污水处理厂的污泥必须进行稳定化处理，常用的污泥稳定工艺有厌氧消化、好氧消化、污泥堆肥、碱法稳定和干化等，各工艺都有其优缺点和适用范围，工艺的选择存在争议。总体上看，我国的污泥由于标准不完善，处理处置处于一种无序的摸索阶段，大量污泥随意堆放、填埋，造成地表水和地下水污染。

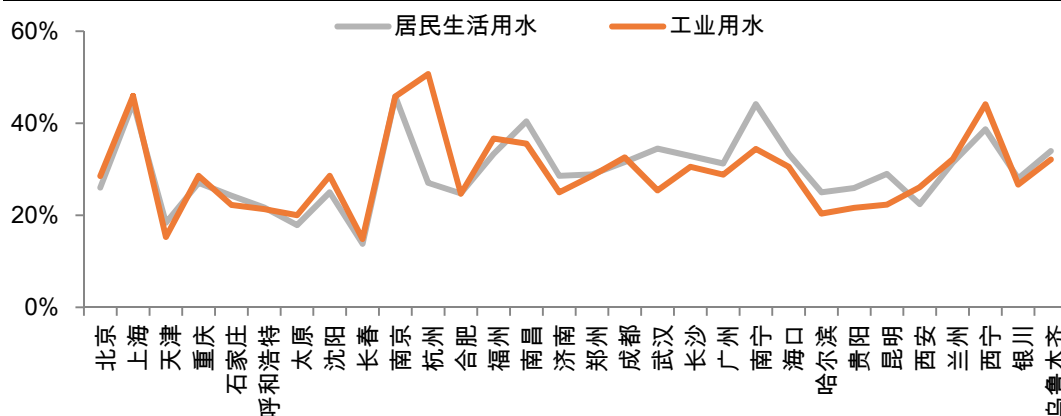
➤ **相关政策缺失，资金承压**

污泥处理本应是与污水处理紧密连接的重要环节，但由于国内环保投入偏颇，使得污泥处理为污水处理厂带来了“额外”的成本。同我国征收的污水处理费用相比，目前征收的污水处理费用无法解决污泥的处理、处置费用问题。

《中华人民共和国水污染防治法》规定，城市污水集中处理设施按照国家规定向排污者提供污水处理的有偿服务，收取污水处理费。污水处理费成本主要包括污水处理厂的生产成本、管网维护成本、泵站提升成本、管理费用及折旧，而污水处理厂污水处理费应是其运行实际消耗的生产要素成本总和，但没有明确污泥处理处置费用。按实际情况，污泥是污水处理的副产物，污水处理应该包括污泥的处理处置。

污泥处理处置费用的保障措施目的在于确保污泥处理处置能够长期、稳定地正常运行,缓解我国污泥处理处置给社会造成的环境压力。目前,我国污水处理费征收已经比较普遍,但并未单独对污泥处理征收费用。同时,污水处理的收费水平低于发达国家。全国主要城市的居民用水和工业用水价格中,污水处理费占总水价的比重平均在 30%左右,而在发达国家这一比重约为 50%。对于污水处理厂来说,污水处理的收费甚至不能保证污水处理设施的正常运行,可用于污泥处理的投入就更加捉襟见肘。

图表10. 国内污水处理费占总水价比重较低



资料来源：《低碳理念下的城市污水处理厂污泥处理处置规划》，平安证券研究所

二、各方面条件逐渐成熟，行业迎来快速发展契机

2.1 技术层面：阶段性适应技术逐渐清晰

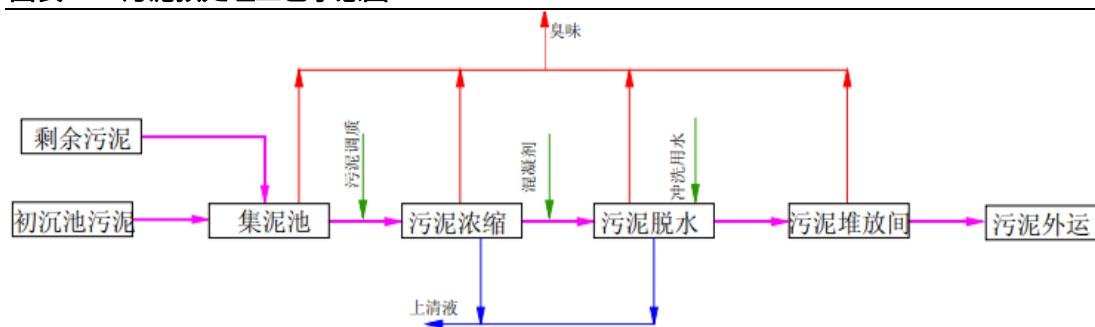
➤ 基本路线：预处理+脱水浓缩+后端处置

2009年2月18日建设部、环保部和科技部联合发布了《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》，该政策不仅明确了污泥处理处置的技术路线，而且规定在安全、环保和经济的前提下实现污泥的处理处置和综合利用。在该技术政策中，明确了污泥处理处置的保障措施，给我国城市污水处理厂污泥处理处置指明了方向。

出于污泥属性不同、政府财力约束、污水处理技术限制等多方面原因，目前国内污泥处理处置技术方案呈现多样化特征。总体上看，污泥处理处置方案需要经过预处理、污泥浓缩脱水、后端处置三个主要环节。其中，污泥预处理和脱水可以说是各类最终处置方案都必须经过的处理过程，而最终处置方案则需要根据多方面因素进行综合考量。

污泥预处理工艺主要有收集、调理、浓缩、脱水及相关辅助设施管理。污泥处理技术主要有消化、发酵。

图表11. 污泥预处理工艺示意图



资料来源：《污泥处理工艺》，平安证券研究所

污泥经过污泥收集池或污泥浓缩池后，上清液溢出，初步脱水处理，然后进行污泥脱水，也称作污泥的干化过程。污泥脱水是降低污泥含水率、减少污泥体积的重要环节。

污泥经过预处理和脱水后，要进行最终处置，常见污泥的处置方法包括卫生填埋、污泥好养堆、土地利用、污泥焚烧及用于建筑物材料等。

图表 12 和 13 对当前出要的处理处置技术方案进行了比较。

图表12. 污泥处理处置主要工艺路线比较（1）

工艺路线	处理/处置方式	技术思路	技术优势	技术劣势
好氧堆肥	处理处置	利用好氧菌对污泥进行吸收、氧化、分解。	1、成本居中、操作简单； 2、有机物回归土壤利用肥力；3、可适应小型污水厂需求，可分散安排。	1、减量不明显；2、占地大、周边恶臭污染扰民；3、含重金属的工业污泥不能土地利用。
全程热干化	处理处置	通过加热的方式，破坏污泥中的细胞质或胶体物质，改善污泥脱水性能。	1、相对彻底地实现了污泥的减量化、无害化；2、如周边有热源可实现循环利用降低成本。	1、成本高昂；2、热源受限；3、运营维护复杂。

工艺路线	处理/处置方式	技术思路	技术优势	技术劣势
高压板框压滤	处理方式, 后接卫生填埋、焚烧或混烧	利用高压和加添加剂破壁(石灰、絮凝剂、强碱)对污泥进行压滤。	1、可实现污泥的稳定化； 2、占地面积小, 可适应小型污水厂需求, 分散处理后再安排集中处置； 3、操作简单效果稳定。	1、建设和运行成本较高； 2、添加剂增加干物质, 石灰或絮凝剂导致增量。
传统厌氧消化	处理方式, 后可接部分处置方式	利用厌氧菌作用将污泥中的有机物转化为沼气。	1、可回收污泥中的能源, 高热值污泥可获得售气收入； 2、消化后污泥脱水容易。	1、要求污泥有机物含量高； 2、厌氧消化后的污泥仍然需要进行脱水处理和处置； 3、运营管理复杂。
焚烧	处置方式, 前段需接干化	将污泥半程干化后直接焚烧。	1、减量化最彻底； 2、在污泥热值高的前提下, 可利用焚烧余热配合其他热源对已部分干化的污泥做进一步干化满足焚烧要求。	1、成本较高； 2、尾气和飞灰为危险废弃物须妥善处置； 3、需要半程干化预处理； 4、运营维护复杂。

资料来源：知网，平安证券研究所

图表13. 污泥处理处置主要工艺路线比较（2）

工艺路线	运行成本(元/吨)	占地面积	最终出路	建设周期	二次污染
好氧堆肥	80-120	大	土地改良、园林绿化	1-2 年	蚊、蝇、臭气污染严重
全程热干化	300-350	较小	土地改良、园林绿化、环保材料、焚烧混烧	8-12 个月	无二次污染
高压板框压滤	70-80	较小	填埋、焚烧混烧	4-6 个月	加入石灰、絮凝剂或酸碱对土壤产生污染
传统厌氧消化	90-120	大	沼气利用，沼渣填埋或用于土地园林	1-2 年	无二次污染
焚烧	300-500	较大	发电、建筑材料、填埋	8-12 个月	飞灰、二噁英、尾气等

资料来源：知网，平安证券研究所

➤ 因地制宜选择最优处置方案

改革开放以来，通过以市场换技术的方式，从污水治理乃至通信、高铁、核电等技术引进方面百试不爽的成功模式，在污泥治理方面，虽已经过近十年的摸索，却不能得到很好的复制。简单引进国外的方式，不论是技术、造价还是管理等各方面，都存在与中国国情适用性不足的明显问题。不同的国家和地区因为各自不同的地理条件和经济状况，所以对污泥进行处理、处置的政策管理各不相同，即使地理环境相近的国家，其采用的策略亦有很大差异。对于中国的污泥处理处置技术路线选择，至少有几个重要的因素需要考量。

稳定化、减量化、无害化优先，重视资源化可能。中国先后颁布了城镇污水处理厂污泥处置的一系列国家和行业标准，明确了“减量化、稳定化、无害化、资源化”的原则，也推广了一批污泥处理处置项目。面对不容乐观的污染现状，率先解决安全稳定化和减量化是当前最紧迫的任务首先完成，并保证其安全、稳定，是现阶段理性和现实的选择。在这方面主要的难题是如何在低成本前提下完成，将湿污泥脱水至含水率 60%甚至 50%以下，并保证处理后污泥的安全稳定。

成本和管理能力制约。现阶段，在地方政府债务压力日益加重、税源收入不足、融资模式尚未突破并反而受限的前提下，虽然对环保的重视和政策性资金的支持，但不可否认污泥处理处置将带来额外的投资压力。即使在一些投入较高的项目，如上海石洞口焚烧、上海白龙港消化、高碑店污泥消化、重庆唐家沱消化及热干化项目等，由于国内泥质特殊、高额运行成本和运营管理能力等因素的限制，很多后期运行并不顺利。未来，当面对更多的中小污水厂、县，镇级政府和中西部地区的需求和实际条件，成本管理能力都将成为重大制约因素。

运输条件、项目用地等限制。项目占地，尤其是扰民问题，随着城市化和公民维权意识的提高，变得越来越棘手。在污泥处理环节的技术路线选择中，污水处理厂规模、设施占地会直接限制配套污泥设施的技术路线选择，而从一个城市统筹考虑，污水处理厂的分布情况、运输条件等方面都成为选择污泥处置路线必须要考虑在内的因素。在小型污水厂建设消化设施无法实现规模经济，在城市内的污水处理厂建设堆肥项目则会在场地和扰民方面受到限制。如果要建立集中的大型热解碳化、污泥焚烧、热干化或者混烧设施，那么将其他污水处理厂的污泥，事先做初步干化再运输会节省运费。再比如，西部土地资源广阔应妥善利用以降低成本，污泥堆肥的破题在于后端产业链的一体化；而在土地相对紧缺的东部城市，技术路线选择要倾向于减量化更明显、项目占地更少的技术路线，同时还需考虑臭味扰民等问题。

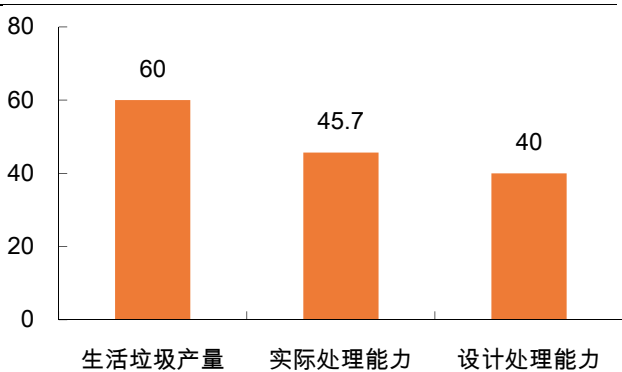
➤ “干化+焚烧”或成为现阶段理想方案

2011 年 3 月，住建部和国家发改委发布《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南（试行）》，介绍了 4 种污泥处置方式及相关技术，分别是污泥土地利用、填埋、建材利用、焚烧。

土地利用，是指将经处理后的污泥或污泥产品用于土地作为肥料或土壤改良材料。土地利用在发达国家取得了良好的效果，主要是与农业实现了紧密联系。反观国内，污泥土地利用的道路走得异常艰难，由于以前工业污水和生活污水长期混同处理，出于对污泥中重金属风险的考虑，污泥制成的“有机肥”被农业部禁止进入农田，只能用作绿化土、填埋土、路基土等。

填埋，作为最“便利”的污泥处置方案，目前面临的阻力愈发增大。脱水后的污泥较为黏稠，无法堆积，会影响垃圾填埋场的机械作业，导致缩短垃圾填埋场的使用寿命。其次，污泥很容易堵塞垃圾填埋场的渗沥管道，影响其排水系统的正常运行。再次，有机物含量高的污泥散发恶臭，还会产生甲烷等温室气体，影响垃圾填埋场的稳定性，延长封场的时间。近年来国内垃圾处理能力不足的矛盾愈发突出，多个城市的垃圾填埋场面临提前满填封场，因此填埋场拒绝接收污泥的案例屡见不鲜，而这些污泥往往被不当弃置，带来巨大的二次污染风险。

图表14. 垃圾处理能力不足（万吨/日，2010年）



资料来源：知网，平安证券研究所

图表15. 多个城市填埋场超负荷运行

填埋场	设计处理能力 吨/天	实际处理能力 吨/天
广州兴丰	2000-4500	6000-8000
上海老港一期	3000	4000
南京水阁1号	2000	2800
北京高安屯	1000	3400
北京阿苏卫	2000	3800
武汉陈家冲	1000	1800

资料来源：知网，平安证券研究所

建材利用，是指通过将污泥固化，制作特殊用途的材料，包括煅烧陶粒或砖、水泥基交通降噪材料、垃圾填埋场覆土材料、吸附材料和建筑材料等。建材化曾经以低成本方式在国内出现，但由于在实际应用中发生普遍的品质低劣和二次污染现象，也已不被行业所普遍认可。从发达国家的成功案例可以发现，建材化如果想做到足够的安全，成本并不具备优势。

焚烧，是使污泥中的可燃成分在高温下充分燃烧，最终成为稳定的灰渣。焚烧法具有减容、减重率高，处理速度快，无害化较彻底，余热可用于发电或供热等优点。近年来，焚烧法采用了合适的预处理工艺和先进的焚烧方法，满足了越来越严格的环境要求。欧美国家进入八十年代末期，由于污泥在农用、填埋、投海方面的各种限制条件和不利因素日益突出，污泥热干化及焚烧技术在欧美国家得到了成功应用，使得污泥干化和焚烧技术在国外发达国家广泛推广开来，目前已经成为最主要的处置方式。在国内，虽然污泥处理处置普遍程度低，焚烧处置案例也相对较少，但最近几年明显迎来了较快发展。

图表16. 住建部、发改委提出的4种污泥处置方式比较

处置方案	优点	缺点
土地利用	可充分利用有机物	存在重金属污染风险，应用受限制
填埋	工艺简单	影响填埋场机械作业，潜在风险大
建材利用	成本低，应用广	产品品质低劣，有二次污染风险
焚烧	减量最充分，余热发电提高综合利用效率	成本较高，需处理焚烧产生的飞灰

资料来源：住建部，发改委，平安证券研究所

国内至少在以下几个方面具备大力发展污泥焚烧处置的先决条件：1、国内固废处理能力面临较大缺口，对污泥的减量化提出更高要求；2、国内热电厂、水泥窑、砖窑数量众多，污泥经过预处理和初步的脱水浓缩后可运送至上述各类设施进行焚烧，只需要进行一定的工艺和设备改造，无需重建焚烧设施，减少了投资规模和资金压力；3、近年来国内垃圾焚烧行业快速发展，在二噁英、飞灰控制等方面积累了大量经验可供污泥焚烧借鉴，处理效果在重要指标上基本达到欧盟标准，二次污染风险大幅降低；4、现有和预期的补贴政策可显著改善项目盈利能力。

结合国内污泥处理处置行业面临的各类条件可以判断：填埋的处置方式将逐渐被摒弃；土地利用、建材利用等可能在部分地区的个别项目上取得良好的效果，但大范围推广阻力较大；从总体上衡量，“干化+焚烧”是现阶段国内污泥处理处置的理想方案。

2.2 政策层面：扶持力度有望提高

➤ 现有补贴不足，“水十条”或带来转机

2009 年，由住房和城乡建设部、环保部和科技部联合发布的《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》明确了污水处理费应包括污泥处理处置运营成本，相关规定包括：

“地方人民政府应进一步提高污水处理费的征收力度和管理水平，污水处理费应包括污泥处理处置运营成本；通过污水处理费、财政补贴等途径落实污泥处理处置费用，确保污泥处理处置设施正常稳定运营”；

“各级政府应加大对污泥处理处置设施建设的资金投入，对于列入国家鼓励发展的污泥处理处置技术和设备，按规定给予财政和税收优惠；建立多元化投资和运营机制，鼓励通过特许经营等多种方式，引导社会资金参与污泥处理处置设施建设和运营”。

但从过去几年的实际情况来看，上述规定的落实还需要一套有效的手段和方式。由于污泥处理处置设施所需费用昂贵及市场机制的不成熟，依靠企、事业单位投资存在较大难度。目前，更多的是政府参与污泥处理处置的市场，对污泥处理处置加以引导，对采用国家鼓励和推荐的污泥处理处置最佳可行技术和设备，给予政策上的倾斜以及财政和税收优惠。

长期来看，在污水处理费用中征收污泥处理费用是大势所趋，但从当前情况来看，处置费用的征收需要存在较大阻力。我国现行收取的污水处理费用较低，尚无法保证污水厂的正常运行，而推行在污水处理费中加入污泥处理、处置费，又将在一定程度上加重被征收者的经济负担。因此，在未来较长一段时间内，补贴将是污泥处理处置资金的主要来源。

图表17. 部分国内城市污泥处理补贴情况

城市	补贴情况
上海	石洞口项目，采用干化焚烧方案，补贴约 280 元/吨。
北京	干化、水泥窑协同处置方案，补贴约 260 元/吨。
河北	堆肥技术，补贴约 150 元/吨。
杭州	对于实现无害化处置目标的项目，市级财政按项目总投资额的 20% 给予补助，区级财政补助 20%，市级财政最高奖补金额为 500 万元；对于实现资源化处置目标的项目，市级财政按项目总投资额 30% 给予补助，区级财政补助 30%，市级财政最高奖补金额为 800 万元。每消纳处置 1 吨污泥，市本级及主城区项目由市级财政给予 20 元/吨的奖励；两区、五县项目由市级财政给予 10 元/吨的奖励。
苏州	每年通过市财政补贴形式购买 5000 吨污泥，经处理后用于园林绿化和土壤改良。
重庆	明确主城区按照“干化+填埋+资源化”、远郊区县城按照“资源化+填埋”的思路推进污泥处置。垃圾处理场根据污泥含水率不同（60%至 80%之间），以每吨 60 至 80 元的价格向污水处理厂收取污泥处理费；污水处理厂所付污泥处理费全部由市财政补助。
广州	现有的补贴水平为每吨 300 元。

资料来源：知网，平安证券研究所

目前国内已经有部分城市对污泥处理处置给予补贴，由于处理方案不同等因素造成标准不一，污泥处理产业很难自己盈利，运转严重依靠政府补贴。同时，补贴覆盖范围明显不足。

“水十条”或许会为污泥处理处置补贴政策的明确带来契机。2013 年，持续大范围雾霾污染倒逼《大气污染防治行动计划》出台。继“大气十条”之后，又一项重大污染防治计划《水污染防治行动计划》，即将全面实施，预计总投资可能超过 2 万亿。除了为水处理改造、运营带来巨大市场以外，

“水十条”或将在污泥处理处置方面给予更多的倾斜。技术层面上，极有可能改变过去以填埋为主的处置路线；经济层面上，或将要求针对污泥处理处置的补贴在全国范围推广，同时明确补贴标准。

➤ 监管加强，引导投资纠偏

自“九五”期间首次公布环境保护规划至今，国内已经在环保领域进行了积极的投入，但效果不达预期。一方面，粗放式发展导致各类污染集中爆发，现有投入水平不足以减缓环境恶化；另一方面，环保投入主要集中于“后端”的污染物治理环节，导致投入效率不高。雾霾污染去年在全国范围的大爆发，引发了对于环保行业投入效率的思考。要保证有限的环保投入实现效用的最大化，一方面环保工作的重心需要前移，从后端的污染物治理向前端的减排倾斜；另一方面，环境监管工作力度必须大幅加强，避免污染物转移，导致环保工作治标不治本。

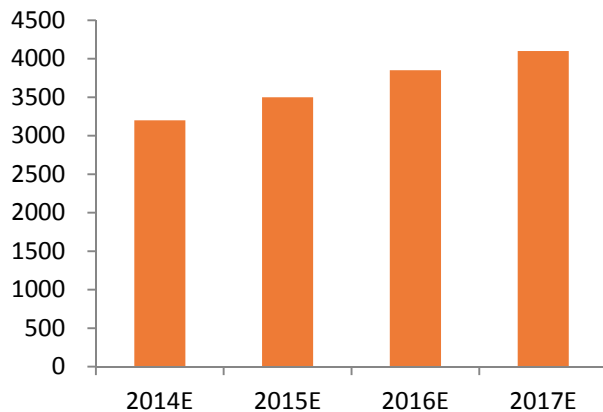
4月24日，十二届全国人大八次会议表决通过了新修订的环境保护法，将于2015年1月1日起施行。作为环境保护领域的基础性、综合性法律，新《环境保护法》在法律责任、公众参与、政府监管等方面实现了诸多突破，为进一步保护和改善环境、推进生态文明建设提供了有力的法制保障。除了大幅提高企业违法成本、扩大环境诉讼主体提高民众参与度等方面，新环保法在环境监管方面提出了诸多规定，以完善环境监测制度。新修改的环保法确立了多重的监督机制，明确了政府的保护监督管理职责。新法通过规范制度来保障监测数据和环境质量评价的统一，规定国家建立、健全环境监测制度。国务院环境保护主管部门制定监测规范，会同有关部门组织监测网络，统一规划设置监测网络，建立监测数据共享机制；监测机构应当遵守监测规范，监测机构及其负责人对监测数据的真实性和准确性负责。环境监管力度加强可有限引导投资方向，过往“巨量污泥去向不明”的情况将出现根本性变化。

2.3 市场层面：水处理倒逼污泥处理提速

近年来，在水处理领域，国内环保工作取得了显著的成效，污水处理的总量和处理率都实现了快速的提升。与此同时，工艺路线决定了大部分污染物质被转移到污泥当中，如果不严控污泥处理环节，那么我国千亿元污水处理的投资换来的就只是“污染转移”。目前，国内超过80%的污泥没有得到安全处置而流入环境，污泥问题已经成为制约污水行业发展的瓶颈。

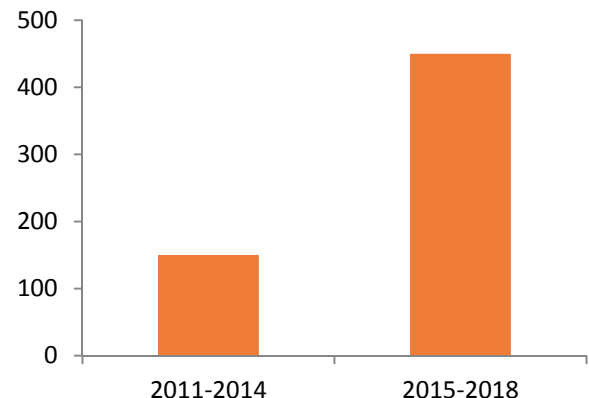
截止到2014年3月底，全国设市城市、县累计建成污水处理厂3622座，污水处理能力达到1.53亿立方米/日。按照含水率80%计算，预计到2015年，全国污泥产量将超过3500万吨，并保持约8%左右的年化增速。《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》提出“十二五”期间我国拟新增污泥处理和处置设施投资347亿元，考虑到未来中小城市和乡镇一级污水处理率将继续提升、处理标准可能有所提高，监管力度大幅加强，以及居民和工业用水量持续增长，污泥处理投资依然面临较大缺口。以“十二五”规划投资水平作为参照，预计污泥处理的潜在市场空间至少将达到500亿元。

图表18. 污泥产量预测（万吨/日）



资料来源：平安证券研究所

图表19. 污泥处理投资规模预测（亿）



资料来源：知网，平安证券研究所

三、投资建议

3.1 定位于污水处理的重要补充

回顾“十一五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划的总体思路，首次提出了污泥处理是城市污水处理厂环境功能的保障和深化，从某种意义上讲，城市污水处理厂只是对污水中的有毒有害物质的一种富集或转化，而不是完全的处理过程，任何污水处理过程都必然会产生污泥。因此，污泥处理也是城市环境保护的重要内容之一。

《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》在污泥处理处置方面提出的建设任务包括：按照“安全环保、节能省地、循环利用、经济合理”的原则，加快污泥处理处置设施建设。优先解决产生量大、污染隐患严重地区的污泥处理处置问题，率先启动经济发达、建设条件较好区域的设施建设。对非正规污泥堆放点和不达标污泥处理处置设施进行排查和环境风险评估，制定治理方案和计划。既要通过设施建设着力解决当前城镇污水处理厂污泥处理处置中的突出矛盾，又要从污水处理厂运行管理和技术改造等方面积极探索污泥源头减量。

“十二五”污泥处理和处置设施建设的实际进度不达预期。为避免污染转移，从根本上解决污染问题，政策层面对污泥处理处置的重视程度明显提升。从投资水平来看，虽然“十二五”规划中单纯用于污泥处理处置的投资占比不高，但可以确定的是，未来在污水处理项目中将给予污泥处理处置更多的重视；同时现有污水处理项目将迎来污泥处理处置环节的改造高峰。总体上看，污泥处理处置应定位于污水处理的补充环节，但重要性和紧迫程度都较过往有明显提升。随着国内多个污泥处理处置示范项目陆续投运，示范项目将对行业发展起到显著的带动作用。

3.2 关注设备与项目总包运营

“干化+焚烧”成为现阶段污泥处理处置的理想方案，其重要环节主要是在于污泥脱水和与焚烧设施的选择。相应地，建议关注脱水设备与项目总包运营。

污泥脱水是整个污泥处理工艺的重要环节，其目的是使固体富集，减少污泥体积，为污泥的最终处置创造条件。为使污泥液相和固相分离，必须克服它们之间的结合力，有目的采用不同的外界措施

可以取得不同的脱水效果。污泥脱水与干化包括自然脱水、机械脱水和热处理干化，目前我国污泥机械浓缩常用的技术包括带式污泥浓缩脱水、板框压滤脱水、离心脱水等。

随着国内外对污泥焚烧技术的研究，各种新型的污泥焚烧工艺与设备在实际工程中也得到应用，如污泥流化床焚烧工艺、与生活垃圾混合焚烧、利用现有工业用炉焚烧污泥、火电厂混合焚烧发电工艺、喷雾干燥+回转式焚烧炉等。国内热电厂、水泥窑、砖窑数量众多，为污泥焚烧提供了多种途径，可根据实际需要进行选择。

3.3 污泥处理相关标的

➤ 中电环保（300172）：南京项目即将投运

公司是电力行业凝结水处理及给水处理领域市场领军企业，在火电领域的新增订单水平基本稳定。去年国内核电建设重启，公司早在 2005 年就进入核电市场，在核电领域占据半壁江山，未来将持续获得核电订单。公司在巩固电力市场优势的同时，积极拓展水处理业务范围。2013 年公司承接了中盐昆山污水回用系统，2014 年又承接了中盐昆山煤化工废水零排放系统技术开发及工程应用项目，近期又承接了宁东化工园、邳州循环经济园项目。未来公司将持续加大对工业园区、化工园区以及煤化工、盐化工、石化等重点工业企业水处理业务的拓展力度。

在污泥处理方面，公司积极开展“市政污泥干化焚烧及资源化利用”的技术研发和市场推广应用，以正在实施的南京市污泥协同焚烧处置 BOO 项目为契机，打造污泥干化及资源化利用示范工程，复制并发挥“协同焚烧、资源化利用”的有效模式，全力拓展污泥干化及资源化利用业务市场，延伸发展固废处理的产业链。项目总投资 5850 万，目前处于设备安装调试过程，预计年内正式投产。项目对南京市 5 个污水处理厂、共计约 370 吨/天、含水率 60%-80%的污泥进行处理，采用“干化+焚烧”方案，处理费用 220-280 元/吨。

➤ 兴源过滤（300266）：压滤设备需求良好

在城镇污泥脱水领域，隔膜压滤机可以获得低于 60%的含水率，而离心机、带式压榨机和真空过滤机一般只能获得 75~83%的含水率。在国家现有环保政策之下，隔膜压滤机是目前污泥深度脱水的首选设备。隔膜压滤机在污泥脱水领域对卧螺离心机、带式压滤机的替代已成趋势。

公司近年研发的以隔膜压滤机为核心装备的污泥深度脱水系统成功应用于城镇污水厂污泥、工业污泥、自来水排泥、江河湖库疏浚淤泥等高效脱水，脱水污泥含水率可达到 40~58%，大幅提高压滤机的脱水效率，不需再进行后续干化处理，可以直接填埋、焚烧发电、水泥窑炉协同焚烧、制砖和作绿化肥料等，目前需求良好。

公司目标是充分利用资本市场平台优势、环保装备先进制造技术优势、行业影响力和并购浙江疏浚带来的协同效应，并采取外延式扩张和跨界资源整合并举策略，争取通过深度参与浙江省“五水共治”行动，并拓展省外市场，加快实现从压滤机制造商到核心环保设备制造商、环保工程系统集成商和环境治理综合服务商的转型升级，实施超常规发展。

➤ 巴安水务（300262）：首个污泥处理项目 9 月投运

2013 年 11 月，公司成功中标上海市青浦区城镇污水处理厂污泥应急干化工程特许经营项目，内容为 200 吨/日的污泥处理厂 BOT 项目，投资额 5000 万左右，预计项目正式运营后年收入约 2600 万。

青浦污泥干化协同发电项目采用公司自主研发的薄层干化处理设备，公司回收含水率达到 80%的污泥，利用电厂输送的蒸汽进行薄层干化处理，将含水率降低到 30%后与煤以一定比例混合，最后将这种经过处理的煤卖给电厂，进行燃烧发电。污水厂、污泥干化厂、电厂形成一个污泥回收处理再利用的体系，节能环保，创造出一种新的业务模式。项目在 8 月初完成全部土建部分，进入设备安

装阶段，预计 9 月底即可投产运营。上海青浦区污泥干化项目是公司进入市政水处理后，在污泥处理领域进行的首次尝试，项目的顺利投产将为后续污泥处理项目起到示范作用。

➤ **瀚蓝环境（600323）：干化项投运，并购重启**

公司专注于环境服务产业，是佛山市南海区综合性环保服务龙头，业务领域涵盖自来水供应、污水处理、固废处理，传统业务经营情况平稳。2013 年底公司启动重大资产重组项目，拟以发行股份及支付现金方式购买创冠中国 100%股权和燃气发展公司 30%股权，作价分别为 18.5 亿和 3.84 亿，并募集配套资金约 7.5 亿。目前国家商务部已经对创冠香港战略投资的事项出具批文后，公司并购事项将重新启动。

2013 年，公司新增南海污泥干化处理项目，目前公司建成的南海固废处理环保产业园，具备从生活垃圾收运、垃圾处理、污泥处理、渗滤液及灰渣处理的完整产业链，运营管理水平领先，“南海模式”也成为国内固废处理行业的标杆和典范。2013 年公司处理污泥 23181 吨，子公司南海绿电收到佛山市南海区人民政府下发的污泥项目环保治理竞争性分配项目奖金 100 万元和狮山镇财政局拨付的污泥项目节能专项资金 65 万元。未来公司有望以创冠中国项目为契机，将污泥处理等业务向省外扩张。

图表20. 污泥处理相关标的

代码	简称	股价		EPS		PE			评级
		2014-09-16	2013A	2014E	2015E	2013A	2014E	2015E	
300172	中电环保	19.80	0.44	0.52	0.64	45.00	38.08	30.94	推荐
300266	兴源过滤	30.22	0.14	0.5	0.95	215.86	60.44	31.81	-
300262	巴安水务	16.40	0.24	0.33	0.46	68.33	49.70	35.65	-
600323	瀚蓝环境	13.34	0.4	0.48	0.66	33.35	27.79	20.21	推荐

资料来源：Wind，平安证券研究所

四、风险提示

1、补贴水平低于预期；2、现有项目进度不达预期，影响公司当期收入确认；3、市场竞争加剧带来毛利率下滑。

平安证券综合研究所投资评级：

股票投资评级：

- 强烈推荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 20%以上）
- 推 荐（预计 6 个月内，股价表现强于沪深 300 指数 10%至 20%之间）
- 中 性（预计 6 个月内，股价表现相对沪深 300 指数在±10%之间）
- 回 避（预计 6 个月内，股价表现弱于沪深 300 指数 10%以上）

行业投资评级：

- 强于大市（预计 6 个月内，行业指数表现强于沪深 300 指数 5%以上）
- 中 性（预计 6 个月内，行业指数表现相对沪深 300 指数在±5%之间）
- 弱于大市（预计 6 个月内，行业指数表现弱于沪深 300 指数 5%以上）

公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

免责条款：

此报告旨为发给平安证券有限责任公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券有限责任公司的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券有限责任公司 2014 版权所有。保留一切权利。

中国平安 PINGAN

平安证券综合研究所

电话：4008866338

深圳	上海	北京
深圳福田区中心区金田路 4036 号荣超大厦 16 楼	上海市陆家嘴环路 1333 号平安金融大厦 25 楼	北京市西城区金融大街 23 号平安大厦 6 楼 601 室
邮编：518048	邮编：200120	邮编：100031
传真：(0755) 82449257	传真：(021) 33830395	