



中德生物天然气先进技术战略联盟项目成果

# 沼液沼渣处理与资源化规范与标准汇总分析



© shutterstock.com



目前，我国每年产生畜禽粪污总量约 40 亿吨，秸秆年资源量理论计算约 9 亿吨。近年来，国家发展改革委会同农业部大力推进畜禽养殖废弃物处理和资源化利用，累计安排中央预算内投资 600 多亿元，重点支持规模养殖场标准化改造、农村沼气工程建设。截至 2017 年，通过中央投资有效带动地方、企业自有资金，累计改造养殖场 7 万多个，建设中小型沼气工程 10 万多个、大型和特大型沼气工程 6700 多处，有效提高了规模养殖场的粪污处理能力和资源化利用水平。2017 年出台的《全国农村沼气发展“十三五”规划》提出新建规模化生物天然气工程 172 个、规模化大型沼气工程 3150 个的发展目标。2017 年起，国家持续加大畜禽粪污资源化利用支持力度，《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》（国办发〔2017〕48 号）明确提出到 2020 年，建立科学规范、权责清晰、约束有力的畜禽养殖废弃物资源化利用制度，构建种养循环发展机制，全国畜禽粪污综合利用率达到 75% 以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 95% 以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率提前一年达到 100%。在 2017-2019 年，中央财政共投资 100 亿元，支持建设了 485 个规模化大型沼气工程和 18 个规模化生

物天然气项目,支持 585 个畜牧大县整县推进畜禽粪污资源化利用、规模养殖场和粪污集中处理服务设施建设、补贴畜禽养殖废弃物就地就近资源化、能源化利用。2019 年,国家发展改革委、国家能源局、财政部自然资源部、生态环境部等十部委发布的《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》(发改能源规〔2019〕1895 号)提出,到 2025 年生物天然气年产量超过 100 亿立方米。2020 中共中央、国务院发布中央 1 号文件《中共中央 国务院关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》提出大力推进畜禽粪污资源化利用,基本完成大规模养殖场粪污治理设施建设,推进秸秆综合利用。

在沼气工程规模与数量扩大的同时,产生了大量的沼液沼渣。目前,在沼气工程的设计中,将沼液沼渣制作为有机肥是比较普遍的方法,绝大多数大中型沼气工程都采用能源生态型设计和建造,沼气工程的沼液沼渣的设计出口基本是还田利用。但是,沼液沼渣农用的作用机理尚不明确,养分含量不能保证,还田设备不够专业。近年来,养殖业中饲料添加剂和兽药使用导致沼肥重金属和抗生素含量增加,后续处理和最终利用并不能得到有效的保障,对农田土壤环境和农产品质量安全造成潜在危害,影响了沼肥的安全利用。我国的可利用土地资源有限,不同地区差异较大,考虑到运输成本、土地配套等因素,在一些地区和沼气工程上存在沼液沼渣超过土地经济利用半径而难以消纳的问题。上述因素在一定程度上导致了沼液沼渣的实际总体利用率偏低。当前,沼液沼渣的处理和资源化利用在一定程度上成为了限制沼气工程发展的瓶颈因素,对废弃物的有效处理带来了很大的挑战。

沼液沼渣的性质受发酵原料和发酵工艺等有很大的差别,又根据利用途径的不同对沼液沼渣的性质有不同的要求。为此,本文对我国沼液沼渣相关的现行技术规范和标准进行汇总整理和分析,为沼液沼渣的资源化利用提供综合的参考。

## 一、沼液沼渣和沼肥定义的规定

表 1-1 汇总了关于沼液沼渣和沼肥的定义，从现有的标准和规范中可以看出，沼液沼渣的规定并不是十分的清楚。可以认为在沼气的排料中，固体物较多的那部分（如干发酵的排料本身就可能是固体物）或是经过固液分离之后获得的固体物可称为沼渣，排料中含水率较高的浆液或是经过固液分离后得到的液相部分可称为沼液。对于一个设计和运行良好的以畜禽粪污为原料的沼气工程，排料的固体含量通常可以达到 5%左右（根据进料浓度、厌氧发酵转化率和排料方式的不同会有较大的差异），在不经固液分离的情况下，排料的含水率是较高的，这种固液混合的物料宜归类为沼液。在表 1-1 中，沼液沼渣还可以进一步的加工生产沼肥，从《沼肥》（NYT 2596-2014）的规定可以看出，如常规湿式发酵沼气工程的排料归类为沼液的话，以其为原料或载体生产可称为沼液肥。如果对沼气工程的排料进行固液分离，所得的液体可加工生产沼液肥，分离得到的固体物可加工生产沼渣肥。对于干发酵沼气工程，其排料本身可能就是含固率很高的固体物，进一步生产的可称为沼渣肥。

表 1-1 基本术语定义

术语	定义	来源标准名称	标准号
<b>沼渣</b>	畜禽粪便经过厌氧消化后残留在沼气发酵装置底部的固体或半固体物质。	畜禽养殖废弃物管理术语	GB/T 25171-2010
	畜禽粪便等废弃物经沼气发酵后形成的固形物。	沼肥施用技术规范	NY/T 2065-2011
<b>沼液</b>	畜禽粪便在沼气发酵装置中经过厌氧消化后所生成的褐色明亮的液体，呈弱酸性。	畜禽养殖废弃物管理术语	GB/T 25171-2010
	畜禽粪便等废弃物经沼气发酵后形成的液体。	沼肥施用技术规范	NY/T 2065-2011
<b>沼肥</b>	以农业有机物经厌氧消化产生的沼液沼渣为载体，加工成的肥料。主要包括沼渣肥和沼液肥。	沼肥	NY/T 2596-2014
<b>沼液肥</b>	以农业有机物经厌氧消化后产生的沼液为载体加工成的肥料。		
<b>沼渣肥</b>	以农业有机物经厌氧消化后产生的沼渣为载体加工成的肥料。		

## 二、沼液沼渣与有机肥相关标准规范

沼液肥是以含水率高的液态（或浆态）物质为基础，满足《含有机质叶面肥料》（GB/T 17419-2018）、《微量元素叶面肥料》（GB/T 17420-1998）和《有机-无机复混肥料》（GB 18877-2009）要求的产品，进一步生产叶面肥和水溶肥使用，并参照《沼肥施用技术规范》（NY/T 2065-2011）施用。沼渣既可生产沼渣肥也可以进一步的经过好氧堆肥为基础的技术生产各类有机肥及更高级的生物肥料。为此，本文把关于液面肥、水溶肥、有机肥和生物有机肥等标准规范都进行了汇总，详见表 2-1。表中统计的现行的有机肥相关的标准有 16 项，包括 3 项国家标准、6 项行业标准和 7 项地方标准。2 项推荐性的国家标准是对叶面肥料的要求，《有机-无机复混肥料》（GB 18877-2009）是强制性标准。行业标准中具有代表性的是《有机肥料》（NY 525-2002）和《生物有机肥》（NY 884-2012），两者均为国家强制性标准。前者规定了有机肥料的技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存，适用于以畜禽粪便、动植物残体和以动植物产品为原料加工的下脚料为原料，并经发酵腐熟后制成的有机肥料，不适用于绿肥、农家肥和其他由农民自积自造的有机粪肥。后者规定了生物有机肥的要求、检验方法、检验规则、包装、标识、运输和贮存，适用于生物有机肥。地方标准全为推荐标准，涉及内容为有机肥发酵技术规范，有机肥使用技术规程。

表 2-1 我国现行有机肥相关标准

序号	标准号	标准名称	主要规定	发布单位	起草单位
1	GB/T 17419-2018	含有机质 叶面肥料	含氨基酸类、糖类、有机酸类、腐植酸类、黄腐植酸类中的一种或多种可水溶的为植物吸收利用的含碳的有机成分，按生物生长所需添加适量氮磷钾大量微量元素及微量元素而制成的主要用于叶面施肥的肥料，分为液体或固体两种剂型。液体产品有机质 $\geq 100$ g/L，总养分 $\geq 80$ g/L，微量元素（硼、锌、锰、铁、铜、钼含量之和） $\geq 20$ g/L，水不溶物 $\leq 5$ g/L，pH（1+250 倍稀释）2~9。固体产品有机质 $\geq 25\%$ ，总养分 $\geq 5\%$ ，微量元素（硼、锌、锰、铁、铜、钼含量之和） $\geq 2\%$ ，水不溶物 $\leq 0.5\%$ ，水分 $\leq 5\%$ ，pH（1+250 倍稀释）2~9。两种产品要求 Hg $\leq 5$ mg/kg，As $\leq 10$ mg/kg，Cd $\leq 10$ mg/kg，Pb $\leq 50$ mg/kg，Cr $\leq 50$ mg/kg	国家质量监督局	华中农业大学 中国农业科学院土壤肥料 研究所 农业部全国农业技术推广 服务中心
2	GB/T 17420-1998	微量元素 叶面肥料	该标准规定了微量元素叶面肥料的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、贮存、运输，适用于以微量元素为主的叶面肥料。微量元素(Fe、Mn、Cu、Zn、Mo、B)总量(以元素计) $\geq 10\%$ 。	国家质量监督局	华中农业大学 中国农业科学院土壤肥料 研究所 农业部全国农业技术推广 服务中心

3	GB 18877-2009	有机-无机复混肥料	该标准适用于以人及畜禽粪便、动植物残体、农产品加工下脚料等有机物料经过发酵，进行无害化处理后，添加无机肥料制成的有机-无机复混肥料。外观：颗粒状或条状产品，无机械杂质。I 型总养分(N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O)≥15%，水分≤12%，有机质≥20%；II 型总养分(N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O)≥25%，水分≤12%，有机质≥15%；I 型总养分(N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O)≥30%，水分≤8%，有机质≥8%，总腐殖酸≥5%（以上皆为质量分数）。pH 3.0~8.0，粪大肠杆菌≤100 个/g(mL)，蛔虫死亡率≥95%，Hg≤0.0005%，As≤0.005%，Cd≤0.001%，Pb≤0.015%，Cr≤0.05% (GB/T 23349-2009《肥料中砷、镉、铅、铬、汞生态指标》)	国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会	深圳市芭田生态工程股份有限公司 国家化肥质量监督检验中心(上海) 中肥(河源)农资有限公司 湖南金叶肥料有限责任公司
4	NY 1110-2010	水溶肥料汞、砷、镉、铅、铬的限量要求	经水溶解或稀释，用于灌溉施肥、叶面施肥、无土栽培、浸种蘸根等用途的液体或固体肥料。要求 Hg≤5 mg/kg，As≤10 mg/kg，Cd≤10 mg/kg，Pb≤50 mg/kg，Cr≤50 mg/kg	农业部	国家化肥质量监督检验中心(北京)
5	NY/T 1868-2010	肥料合理使用准则“有机肥	该标准规定了有机肥料合理使用的原则和技术，适用于各种有机肥料。主要包括有机肥料种类和性质、作用，采用长期施用有机肥料、有机无机相结合、提高	农业部	全国农业技术推广服务中心 华中农业大学



		料”	有机肥料品质、强化无害化处理的原则进行使用，并要因作物施用、因土壤施用、因气候施用、采用合理的施肥方法、安全施用。		
6	NY 525-2012	有机肥料	该标准的有机肥料指主要来源于植物和(或)动物，经过发酵腐熟的含碳有机物料，其功能是改善土壤肥力、提供植物营养，提高作物品质。外观颜色为褐色或灰褐色，粒状或粉状，均匀，无恶臭，无机械杂质。要求有机质质量分数 $\geq 45\%$ ，总养分 $\geq 5\%$ ，水分 $\leq 30\%$ ，pH 5.5~8.5，Hg $\leq 2$ mg/kg，As $\leq 15$ mg/kg，Cd $\leq 3$ mg/kg，Pb $\leq 50$ mg/kg，Cr $\leq 150$ mg/kg	农业部	全国农业技术推广服务中心 南京农业大学 安徽省土壤肥料总站 吉林省土壤肥料总站
7	NY 884-2012	生物有机肥	生物有机肥指特定功能微生物与主要以动植物残体(如畜禽粪便、农作物秸秆等)为来源并经无害化处理、腐熟的有机物料复合而成的一类兼具微生物肥料和有机肥效应的肥料。外观要求粉剂产品应松散、无恶臭味；颗粒产品应无明显机械杂质、大小均匀、无腐败味。要求有效活菌数 $\geq 0.2$ 亿/g(mL)，有机质 $\geq 40\%$ ，水分 $\leq 30\%$ ，pH 5.5~8.5，粪大肠杆菌 $\leq 100$ 个/g(mL)，蛔虫死亡率 $\geq 95\%$ ，Hg $\leq 2$ mg/kg，Hg $\leq 2$ mg/kg，As $\leq 15$ mg/kg，Cd $\leq 3$ mg/kg，Pb $\leq 50$ mg/kg，Cr $\leq 150$ mg/kg	农业部	农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

8	NY/T 798-2015	复合微生物肥料	<p>复合微生物肥料指特定微生物与营养物质复合而成，能提供、保持或改善植物营养，提高农产品产量或改善农产品品质的活体微生物制品。外观为均匀的液体或固体。悬浮型液体产品应无大量沉淀，沉淀轻摇后分散均匀；粉状产品应松散；粒状产品应无明显机械杂质、大小均匀。液体产品要求有效活菌数<math>\geq 0.5</math> 亿/g(mL)，总养分 6%~20%，杂菌率<math>\leq 15\%</math>；固体产品要求有效活菌数<math>\geq 0.2</math> 亿/g(mL)，总养分 8%~25%，有机质<math>\geq 20\%</math>，杂菌率<math>\leq 30\%</math>。两种产品 pH 5.5~8.5，粪大肠杆菌<math>\leq 100</math> 个/g(mL)，蛔虫死亡率<math>\geq 95\%</math>，Hg<math>\leq 2</math> mg/kg，As<math>\leq 15</math> mg/kg，Cd<math>\leq 3</math> mg/kg，Pb<math>\leq 50</math> mg/kg，Cr<math>\leq 150</math> mg/kg</p>	农业部	<p>农业部微生物肥料质量监督检验测试中心 辽宁省土壤肥料总站</p>
9	NY/T 1109-2017	微生物肥料生物安全通用技术准则	<p>菌种安全分级为第一级免做毒理学实验的菌种，第二级需做急性经口毒性试验的菌种，第三级需做致病性试验的菌种，第四级为禁用菌种。复合微生物肥料、生物有机肥和液体剂型微生物接种剂等需做急性经口毒性实验。</p>	农业部	<p>农业部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心 农业部微生物产品质量安全风险评估实验室（北京） 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所</p>

10	DB33/T 2071-2017	商品有机肥生物发酵技术规范	商品有机肥是以养殖排泄物为主要原料，经水分调控和生物发酵处理（堆肥），质量符合规定并进行市场销售使用的有机肥料。主料包括畜禽养殖排泄物和固液分离后的沼渣等，其质量占发酵物料总质量的 80% 以上，辅料用以调节发酵堆料理化性质的必须物料，包括木屑、草炭、废菌棒、纤维（木质）化程度较高的农作物秸秆与籽粒外壳等粉碎物，以及腐植酸、氨基酸等酸性调节物质。产品外观均匀，不分层，无恶臭。不含粒度 > 5mm 的金属、玻璃、陶瓷等机械杂物。粒度 > 10mm 的塑料、石块等杂物的含量 < 0.5%，灼烧率 ≥ 65%。Hg ≤ 2 mg/kg，As ≤ 15 mg/kg，Cd ≤ 3 mg/kg，Pb ≤ 50 mg/kg，Cr ≤ 150 mg/kg，粪大肠杆菌 ≤ 100 个/g(mL)，蛔虫死亡率 ≥ 95%	浙江省质量监督局	浙江省农业技术推广中心 浙江省农业科学院
11	DB14/T 1356-2017	利用畜禽废弃物生产有机肥技术规程	利用畜禽粪便、沼渣及养殖废弃物生产有机肥，外观颜色为黑褐色或黑色，粒状或粉状有机质 ≥ 60%，N+P+K ≥ 5%，总养分 ≥ 5%，C/N 为 (15~20) : 1，WSC/WSN 为 (5~6) : 1，水分含量 ≤ 15%，pH 5.5~8.0，Hg ≤ 2 mg/kg，As ≤ 15 mg/kg，Cd ≤ 3 mg/kg，Pb ≤ 50 mg/kg，Cr ≤ 150 mg/kg，粪大肠杆菌 ≤ 100 个/g(mL)，蛔虫死亡率 ≥ 95%。	山西省质量监督局	山西省农业科学院畜牧兽医研究所 太原市小店区畜禽繁育工作站 山西省畜牧兽医学校

12	DB14/T 1399-2017	旱地小麦 生物有机 肥使用技 术规程	生物有机肥的施用应从农业持续发展、土壤健康和作物养分需求量出发,依据土壤性质、生物有机肥的特点进行科学、高效、环境友好以及经济地施用生物有机肥,以求改善土壤的生物活性和理化性质。施用过程应避免在高温、土壤干旱条件下进行,最好选择在雨后土壤保持一定湿度条件下进行,适用的土壤湿度为:田间土壤手捏成团、落地即散,施用后应立即旋地把耱平整。肥料用量根据肥料配方和土壤的质地与肥力来确定,对于肥力中等的土壤每亩用量一般在 80 kg~150 kg 干物质,肥力低贫土质差的土壤每亩用量一般在 100 kg~180 kg,肥力较高的土壤每亩用量在 50 kg~100 kg。基肥、种肥、追肥等施肥方法应符合 NY/496-2010《肥料合理使用准则 通则》中的规定	山西省质量 监督局	山西农业大学
13	DB37/T 2244-2012	日光温室 黄瓜有机 肥安全施 用技术规 程	商品有机肥是以畜禽粪便、动植物残体和以动植物产品为原料加工的下脚料为原料,由肥料生产厂家经过发酵腐熟后加工制成的有机肥料。总养分 $\geq 5\%$ ,有机质 $\geq 45\%$ ,水分 $\leq 30\%$ ,pH 5.5~8.5。农家肥是以人、畜排泄物、作物秸秆等为主要原料,经过高温堆沤、充分腐熟后施用于土壤的有机肥料。根据不同时间定	山东省质量 监督局	山东省农业科学院农业资 源与环境研究所 农业部黄淮海平原农业环 境重点实验室 泰安市农业科学院

			植、拉秧和目标产量的黄瓜，在定植前 7~10 天施入商品有机肥每亩 1200~3000kg 或农家肥 8~15 m <sup>3</sup> 。		
14	DB53/T 466.3-2013	高原湖泊 流域畜禽 粪便综合 利用 第 3 部 分：生态 有机肥		云南省质量 监督局	
15	DB64/T 1635-2019	生物有机 肥发酵技 术规程		宁夏回族自 治区市场监 督管理厅	
16	DB65/T 3938-2016	新疆盐碱 土生物有 机肥 施用技术 规程		新疆维吾尔 族自治区质 量 监督局	

表 2-2 沼液沼渣处理及资源化利用方向相关标准

沼液沼渣处置利用	出处及内容	详细指标	引用标准名称及标准号	引用标准重要规定
堆沤沼渣肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.1.1 堆沤沼渣肥产品技术指标见表 A.1。	总养分含量 (以干基计) $\geq 6.0\%$ , 有机质 (以干基计) $\geq 25\%$ , 水分 $\leq 30\%$ , 蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ , 粪大 肠菌群数 $\leq 100$ 个/g (mL), As、 Cd、Pb、Cr、Hg 含量指标应符合 NY/T 798-2004 中 4.2.3 的规定。	复合微生物肥料 NY/T 798-2004	产品无害化指标: 蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ , 粪大肠菌群数 $\leq 100$ 个/g (mL), As $\leq 75$ mg/kg、Cd $\leq 10$ mg/kg、Pb $\leq 100$ mg/kg、Cr $\leq 150$ mg/kg、Hg $\leq 5$ mg/kg。
沼渣颗粒肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.1.2 沼渣颗粒肥产品技术指标和要求 按 NY/T 798 的规定 执行。		复合微生物肥料 NY/T 798-2015	产品技术指标要求: 液体产品要求有效 活菌数 $\geq 0.5$ 亿/g(mL), 总养分 6%~20%, 杂菌率 $\leq 15\%$ ; 固体产品要求 有效活菌数 $\geq 0.2$ 亿/g(mL), 总养分 8%~25%, 有机质 $\geq 20\%$ , 杂菌率 $\leq 30\%$ 。 两种产品 pH 5.5~8.5, 产品无害化指标: 蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ , 粪大肠菌群数 $\leq 100$ 个/g (mL), As $\leq 15$ mg/kg、Cd $\leq 3$ mg/kg、Pb $\leq 50$ mg/kg、Cr $\leq 150$ mg/kg、Hg $\leq 2$ mg/kg。

复混沼渣肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.1.3 复混沼渣肥产 品技术指标和要求 按 GB 18877 的规定 执行。		有机-无机复混肥 料 GB 18877-2009	产品要求: I型总养分≥15%, 水分 ≤12%, 有机质≥20%; II型总养分 ≥25%, 水分≤12%, 有机质≥15%。pH 5.5~8.0, 粪大肠杆菌≤100个/g(mL), 蛔 虫死亡率≥95%, Hg≤0.0005%, As≤0.005%, Cd≤0.001%, Pb≤0.015%, Cr≤0.05%
耦合灌溉水 肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.2.1 耦合灌溉水肥 产品技术指标见表 A.2。	总养分含量 (以干基计) ≥4.0%, pH 5~8, 蛔虫卵死亡率≥95%, 粪 大肠菌群数≤100个/g (mL)		
冲施沼液肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.2.2 冲施沼液肥产 品技术指标见表 A.3。	总养分总量≥30g/L, 多元有机酸总 量≥30g/L, pH 4~8, 蛔虫卵死亡 率≥95%, 粪大肠菌群数≤100个/g (mL)		
叶面喷施沼 液肥	《沼肥加工设备》 NY/T 2139-2012, A.2.3 叶面喷施沼液	总养分总量≥30g/L, 多元有机酸总 量≥80g/L, pH 3~8, 蛔虫卵死亡 率≥95%, 粪大肠菌群数≤100个/g	水溶肥料汞、 砷、镉、铅、铬 的限量要求	重金属限量要求: As≤10mg/kg、Cd≤10 mg/kg、Pb≤50 mg/kg、Cr≤50 mg/kg、 Hg≤5 mg/kg。

	肥产品技术指标见表 A.4。	(mL) , As、Cd、Pb、Cr、Hg 含量指标应符合 NY 1110 的要求。	NY 1110-2010	
	《畜禽粪便还田技术规范》GB/T 25246-2010, 4.2.2.3 沼液用作叶面肥施用, 其质量应符合 GB/T 17419 和 GB/T 17420 的技术要求		含氨基酸叶面肥料 GB/T 17419-1998	技术要求: 氨基酸含量发酵指标≥8%, 化学水解指标≥10%; 微量元素总量≥2%; pH 3.5~8.0; 有害元素 As≤0.002%, Cd≤0.002%, Pb≤0.01%。
			微量元素叶面肥料 GB/T 17420-1998	技术要求: 微量元素总量≥10%; 固体 pH 5.0~8.0, 液体 pH ≥3.0; 有害元素 As≤0.002%, Cd≤0.002%, Pb≤0.01%。
沼肥限量指标	《沼肥》NYT 2596-2014, 沼肥的限量指标应符合表 2 的规定。	限量指标: 蛔虫卵死亡率≥95%, 粪大肠菌群数≤100 个/g (mL); 沼液肥 As≤10mg/kg、Cd≤10 mg/kg、Pb≤50 mg/kg、Cr≤50 mg/kg、Hg≤5 mg/kg; 沼渣肥 As≤15mg/kg、Cd≤3mg/kg、Pb≤50 mg/kg、Cr≤150 mg/kg、Hg≤2 mg/kg。		



	《沼肥施用技术规范》NY/T 2065-2011, 6.1 沼肥重金属允许范围指标应符合 NY 525-2002 中 5.8 规定的要求, 参见附录 A。		有机肥料 NY 525-2002	As≤70mg/kg、Cd≤3mg/kg、Pb≤100 mg/kg、Cr≤300 mg/kg、Hg≤5 mg/kg。
沼肥卫生学指标	《沼肥施用技术规范》NY/T 2065-2011, 6.2 沼肥的卫生指标应符合 GB 7959-2012 中规定的要求, 附录 B		粪便无害化卫生要求 GB 7959-2012	密封贮存期>30 d; 高温沼气发酵温度为“53±2°C 持续 2d”; 寄生虫卵沉降率 95% 以上; 粪液中不得检出活血吸虫卵和钩虫卵; 粪大肠杆菌值常温沼气发酵 10 <sup>4</sup> , 高温沼气发酵 10 <sup>-1</sup> ~10 <sup>-2</sup> ; 有效控制蚊蝇孳生, 粪液中无孑孓, 池的周围无活蛆、蛹或新羽化的成蝇。
沼肥技术指标	《沼肥》NYT 2596-2014, 沼肥的技术指标应符合表 1 的规定。	技术指标: 沼液肥, pH 5~8, 总养分含量≥80g/L, 水不溶物 ≤50g/L; 沼渣肥, 水分≤20%, pH 5.5~8.5, 总养分含量≥5%, 有机质 ≥30%。		

<p>沼渣做农作物底肥、有机复合肥原料、作物的营养钵(土)以及养殖蚯蚓时有害物质含量指标</p>	<p>《沼气工程技术规范第1部分工艺设计》NY/T 1220.1-2006, 11.1 厌氧消化污泥(沼渣)可做农作物的底肥、有机复合肥的原料、作物的营养钵(土)以及养殖蚯蚓等, 允许有害物质含量应符合 GB 4284-84 的规定, 必要时应进行无害化处理。</p>		<p>农用污泥污染物控制标准 GB 4284-2018</p>	
<p>无害化处理后的上清液作为农田灌溉用水</p>	<p>《畜禽粪便无害化处理技术规范》NY-T1168-2006, 9.3.2 处理后的上清液作为农田灌溉用水时, 应符合 GB 5084</p>		<p>农田灌溉水质标准 GB 5084-2005</p>	<p>生化需氧量(BOD5):水作 ≤60mg/L,旱作 ≤100mg/L; 化学需氧量(CODcr) 水作 ≤200mg/L, 旱作≤300mg/L, 蔬菜 ≤150mg/L; 悬浮物: 水作≤150mg/L, 旱作≤200mg/L, 蔬菜≤100mg/L; 总磷(以P计): 水作≤5.0mg/L, 旱作≤10mg/L,</p>

	的规定。			蔬菜≤10mg/L; 水温≤35°C, pH: 5.5-8.5; 氯化物≤250mg/L; 硫化物≤1.0mg/L; 总汞≤0.001mg/L; 总镉≤0.005mg/L; 总砷: 水作≤0.05mg/L, 旱作≤0.1mg/L, 蔬菜≤0.05mg/L; 铬(六价) ≤0.1mg/L; 总铅≤0.1mg/L; 总铜≤1.0mg/L; 总锌≤2.0mg/L; 总硒≤0.02mg/L.
无害化处理后的污水排放	《畜禽粪便无害化处理技术规范》NY-T1168-2006, 9.3.3 处理后的污水直接排放时, 应符合 GB 18596 的规定。		畜禽养殖业污染物排放标准 GB 18596-2001	



### 三、沼液沼渣资源化利用现行标准

本文所收集到的关于沼液沼渣资源化处理和资源化有关的标准有 37 项，其中国家标准 5 项，行业标准 11 项，地方标准 20 项，团体标准 1 项，详见表 3-1~表 3-4。

表 3-1 沼液沼渣处理和资源化利用国家标准

序号	标准号	标准名称	主要规定	发布单位	起草单位
1	GB/T 25246-2010	畜禽粪便还田技术规范	<p>4.1.1 畜禽粪便还田前，应进行处理，且充分腐熟并杀灭病原菌、虫卵和杂草种子。</p> <p>4.1.3 制作沼气肥，沼液和沼渣应符合表 2（蛔虫卵沉降率 95%以上，粪大肠菌值 <math>10^{-1} \sim 10^{-2}</math> 等）的规定。沼渣出池后应进行进一步堆制，充分腐熟后才能使用。</p> <p>4.2.2.3 沼液用作叶面肥施用，其质量应符合 GB/T 17419 和 GB/T 17420 的技术要求。</p> <p>4.2.3.5 沼液、沼渣的施用量应折合成干粪的营养物质含量进行计算。</p>	国家质量监督检验检疫总局 国家标准化管理委员会	农业部环境保护科研监测所
2	GB 18596-2001	畜禽养殖业污染物排放标准	<p>3.2.2 用于直接还田的畜禽粪便，必须进行无害化处理。</p> <p>3.2.4 经无害化处理后的废渣，应符合表 6 畜禽养殖业废渣无害化环境标准的规定（蛔虫卵死亡率 <math>\geq 95\%</math>，粪大肠菌群数 <math>\leq 10^5</math> 个/kg）。</p>	国家环境保护总局 国家质量监督检验检疫总局	农业部环境保护监测所 天津市畜牧局 上海市农业科学院环境科学研究所
3	GB 7959-2012	粪便无害化卫生要求	表 1 好氧发酵（高温堆肥）的卫生要求（主要指标：蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ ，粪大肠菌值 $\geq 10^{-2}$ 不得	中华人民共和国卫生部	中国疾病预防控制中心 环境与健康相关产品安

			<p>检出沙门氏菌。)</p> <p>表 2 厌氧与兼性厌氧消化的卫生要求 (主要指标: 常温中温厌氧消化蛔虫卵沉降率<math>\geq 95\%</math>, 高温厌氧消化蛔虫卵死亡率<math>\geq 95\%</math>; 中温、常温厌氧消化粪大肠菌值<math>\geq 10^4</math>, 高温厌氧消化粪大肠菌值<math>\geq 10^2</math>, 兼性厌氧消化粪大肠菌值<math>\geq 10^4</math>; 不得检出沙门氏菌。)</p>	<p>中国国家标准 化委员会</p>	<p>全所</p>
4	GB 5084-2005	<p>农田灌溉水质标准</p>	<p>表 1 农田灌溉用水基本控制项目标准值 (针对水作、旱作、蔬菜三种作物种类, 规定了 <math>BOD_5 \leq (60、100、40^a 15^b)</math> mg/L、<math>COD \leq (150、200、100^a 60^b)</math> mg/L、<math>pH 5.5 \sim 8.5</math>, 总汞<math>\leq 0.001</math>mg/L、镉<math>\leq 0.01</math> mg/L、总砷<math>\leq (0.05、0.1、0.05)</math> mg/L、铬<math>\leq 0.1</math> mg/L、铅 <math>0.2 \leq</math>mg/L, 粪大肠杆菌群数<math>\leq (4000、4000、2000^a 1000^b)</math> 个/100mL, 蛔虫卵数<math>\leq (2、2、2^a 1^b)</math> 个/L 等指标。)</p> <p>表 2 农田灌溉用水选择性控制项目标准值 (针对水作、旱作、蔬菜三种作物种类, 规定了铜<math>\leq (0.5、1、1)</math> mg/L、锌<math>\leq 2</math> mg/L、硒<math>\leq 0.02</math> mg/L、氰化物<math>\leq 0.5</math> mg/L、苯<math>\leq 2.5</math> mg/L 等指标。)</p>	<p>国家质量监督 检验检疫总局 中国国家标准 化管理委员会</p>	<p>农业部环境 保护监测所</p>

5	GB 4284-2018	农用污泥污染物控制标准	<p>《沼气工程技术规范 第1部分 工艺设计》(NY/T 1220.1-2006)“11.1 厌氧消化污泥(沼渣)可用作农作物的底肥、有机复合肥的原料、作物的营养钵(土)以及养殖蚯蚓等,允许有害物质含量应符合 GB 4284 的规定,必要时应进行无害化处理。”但 GB 4284 中未明确涉及沼渣问题。</p>	<p>国家市场监督管理总局 中国国家标准化管理委员会</p>	<p>中国科学院地理科学与资源研究所 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 全国污泥处理处置促进会 中国标准化研究院 中国环境科学研究院</p>
---	--------------	-------------	---	------------------------------------	---

表 3-2 沼液沼渣处理与资源化利用相关的行业标准规范

序号	标准号	标准名称	重要规定	发布单位	起草单位
1	NY/T 2596-2014	沼肥	本标准规定了沼肥的术语、定义、要求、试验方法和检验规则。对沼肥、沼液肥、沼渣肥进行了定义，规定了沼肥的外观、技术指标和限量指标。	农业部	农业部沼气科学研究所 农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心
2	NY/T 2065-2011	沼肥施用技术规范	本标准规定了沼气池制取沼肥的工艺条件、理化性状，主要污染物允许含量、综合利用技术与方法。对沼肥、沼渣、沼液进行了定义。对农作物（粮油作物、果树、蔬菜）施用沼肥技术，农作物沼液浸种技术，沼液防治农作物病虫害技术，沼液无土栽培技术，沼渣配制营养土技术，沼渣栽培食用菌技术等作了详细规定。	农业部	农业部沼气科学研究所 农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心 西北农林科技大学
3	NY/T 2374-2013	沼气工程沼液沼渣后处理技术规范	本标准规定了从沼气工程厌氧消化器排出的沼液沼渣实现资源化利用或达标处理的技术要求。规定了后处理总则。在沼液后处理技术中规定了沼液资源化综合利用的处理技术和沼液达标排放处理技术（沼液向水体排放，其出水	农业部	农业部规划设计研究院 农业部环境保护科研监测所



			<p>水质应满足 GB 8978 的规定。有地方排放标准的，应满足地方排放；典型工艺技术:沼液-沉淀-曝气池-稳定塘-膜生物反应器-消毒-达标排放)，在沼渣后处理技术中规定了沼渣制取有机肥料的工艺、技术参数（典型工艺技术:沼渣-调质-堆沤-腐熟-干燥-粉碎-筛分-有机肥，堆沤:堆体温度在 55℃条件下保持 3d，或 50℃以上保持 5d~7d；干燥:70℃~80℃条件下保持约 25 min）。</p>		
4	HJ-BAT-10	<p>规模畜禽养殖场污染防治最佳可行技术指南(试行)</p>	<p>畜禽养殖粪污厌氧消化及发酵产物综合利用技术中，沼渣、沼液土地利用技术规定了沼渣、沼液利用方向，提出可作为有机肥料，广泛应用于农业、园林绿化、林地、土壤修复和改良等领域。。</p> <p>畜禽养殖粪污处理及综合利用新技术中，对沼液高值利用技术和沼渣高值利用技术作了相关规定。</p> <p>畜禽粪污厌氧消化最佳可行性技术指标中，沼气工程应建设沼液储存及利用设施。在具备沼液后处理设施时，沼液站内储存时间不应低于</p>	<p>环境保护部</p>	<p>清华大学 北京市环境保护科学研究院 北京德青源农业科技股份有限公司</p>

			5d, 沼液回用于农田时, 储存时间不低于 90d。 沼渣堆肥时, 沼渣经固液分离后含水率小于 85%, 堆肥时间不小于 2 周。		
5	NY/T 1168- 2006	畜禽粪便无害化处理技术规范	对无害化处理进行了定义。提出液态粪便厌氧无害化卫生学要求: 寄生虫卵死亡率 $\geq 95\%$ , 常温沼气发酵粪大肠菌群数 $\leq 10000$ 个/L, 高温沼气发酵粪大肠菌群数 $\leq 100$ 个/L, 不得检出活的血吸虫卵等。	农业部	中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 中华人民共和国农业部规划设计院
6	NY/T 2139- 2012	沼肥加工设备	本标准规定了沼肥加工设备的技术要求、试验方法和检验规则。 附录中涉及到沼肥的分类和技术指标。	农业部	农业部沼气科学研究所 农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心 绿能生态环境科技有限公司
7	NY/T 3023- 2016	畜禽粪污处理场建设标准	规定了按不同工艺 (“能源生态型”处理利用工艺和“能源环保型”处理利用工艺) 的畜禽粪污处理厂应采用的主要设备, 涉及沼液沼渣的利用设备设施, 应按照 NY/T 2065 的规定, 结合当地条件确定, 包括固液分离设备、沼渣晾晒场、有机肥加工设备、沼液储存池、沼液输配管网、沼液运输罐车、沼液深度处理设施等。	农业部	农业部规划设计研究院

8	NY/T 1220.1- 2006	沼气工程技术规范 第 1 部分：工艺设计	规范 10 和 11 分别规定了厌氧消化液的处理与利用和厌氧消化污泥的处置与利用，涉及到利用方向及储存方式。	农业部	农业部沼气科学研究所 农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心
9	NY/T 2599- 2014	规模化畜禽养殖场 沼气工程验收规范	10.6 对沼液沼渣储存、利用单元做了规定。 10.6.1 用作农作物底肥、有机复合肥原料、作物营养体沼渣或污泥的允许有害物质含量应符合 GB4284 的规定。 10.6.2 采用厌氧(沼气)一还田模式的，厌氧消化液(沼液)综合利用应先进行试验，并经过安全性评价认为可靠后方可使用。 10.6.3 采用厌氧(沼气)一自然处理模式或厌氧(沼气)一好氧处理模式，厌氧消化液(沼液)各项指标应满足 GB 18596 的规定。	农业部	农业部沼气科学研究所
10	HJ 497- 2009	畜禽养殖业污染治理 工程技术规范	对无害化处理进行了定义，规定了无害化处理应满足的要求。规定了粪污处理基本工艺模式，涉及到沼液利用系统。 7.2.5.1 沼渣应及时运至粪便堆肥场或其他无害化场所，进行妥善处理。 7.2.5.2 沼液可作为农田、大棚蔬菜田、苗木基地、茶园等的有机肥，宜放置 2~3d 后再利用。	环境保护部	中国环境保护产业协会(水污染治理委员会) 天津市环境保护科学研究院 北京市环境保护科学研究院 浙江省沼气太阳能科学研究所

11	HJ/T 81-2001	畜禽养殖业污染防治技术规范	<p>6.3 对没有充足土地消纳污水的畜禽养殖场，可根据当地实际情况选用下列综合利用措施：</p> <p>6.3.1 经过生物发酵后，可浓缩制成商品液体有机肥料。</p> <p>6.3.2 进行沼气发酵，对沼渣、沼液应尽可能实现综合利用，同时要避免产生新的污染，沼渣及时清运至粪便贮存场所；沼液尽可能进行还田利用，不能还田利用并需外排的要进行进一步净化处理，达到排放标准。</p> <p>沼气发酵产物应符合《粪便无害化卫生标准》(GB 7959-87)。</p>	国家环境保护总局	<p>北京师范大学科学研究所 国家环境保护总局南京环境科学研究所 中国农业大学资源与环境学院</p>
12	NY/T 1917-2010	自走式沼液沼渣抽排设备技术条件	<p>本标准规定了自走式沼液沼渣抽排设备的术语和定义、型号、主要参数与基本要求、检验规则、标志、运输和贮存。</p> <p>对抽排设备正常工作的环境条件做了规定：沼液沼渣 pH 为 5~9，沼液沼渣浓度≥10%等。</p>	农业部	<p>农业部科技发展中心、农业部沼气产品及设备质量监督检验测试中心、中国沼气学会、东风汽车股份有限公司、河南奔马股份有限公司、湖北福田专用汽车有限责任公司、山东时风（集团）有限责任公司</p>

表 3-3 沼液沼渣处理和资源化利用相关的地方标准规范

序号	标准号	标准名称	发布单位	起草单位
1	DB62/T 2278-2012	沼液沼渣利用技术规程	甘肃省质量技术监督局	甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所
2	DB32/T 2276-2012	茄果类蔬菜沼液施用技术规程	江苏省质量技术监督局	
3	DB45/T 956- 2013	沼液生物液体肥生产技术规程	广西壮族自治区质量技术监督局	
4	DB32/T 2558-2013	稻麦农田沼液施用技术规程	江苏省质量技术监督局	江苏省农业科学院农业资源与环境研究所 江苏省农业委员会农业环境监测与保护站
5	DB32/T 1871-2011	水葫芦厌氧发酵与沼液还田 技术规程	江苏省质量技术监督局	江苏省农业科学院农业资源与环境研究所
6	DB64/T 1046-2014	小麦、水稻、玉米沼液浸种操 作技术规程	宁夏回族自治区质量技术监督局	石嘴山市种子管理站 平罗县种子管理站
7	DB45/T 957- 2013	水稻种植 沼液、沼液生物液 体肥施用技术规程	广西壮族自治区质量技术监督局	广西北海市合浦东园家酒厂 广西壮族自治区标准技术研究院 广西东园生态农业科技有限公司
8	DB45/T 958- 2013	蔬菜种植 沼液生物液体肥施 用技术规程	广西壮族自治区质量技术监督局	广西北海市合浦东园家酒厂 广西壮族自治区标准技术研究院

				广西东园生态农业科技有限公司
9	DB51/T 771-2008	水稻沼液浸种操作规程	四川省质量技术监督局	四川省农村能源办公室
10	DB50/T 485-2012	农用沼液管道还田技术规程	重庆市质量技术监督局	重庆市农业技术推广总站 重庆市畜牧技术推广总站 吉大·小天鹅仪器仪表公司 开县果树站 重庆和超科技发展有限公司
11	DB37/T 3117-2018	畜禽场废弃物厌氧发酵制取沼 气技术规程	山东省质量技术监督局	山东省农业科学院农业资源与环境研究所、山东 省面源污染防治重点实验室、农业部黄淮海平原 农业环境重点实验室
12	DB37/T 534-2005	畜禽养殖业污染物排放标准	山东省环境保护局 山东省质量技术监督局	青岛天人环境工程有限公司
13	DB33/T 593-2005	畜禽养殖业污染物排放标准	浙江省环境保护局 浙江省质量技术监督局	浙江省环境保护科学设计研究院
14	DB44/T 613-2009	畜禽养殖业污染物排放标准	广东省环境保护局广东省 质量技术监督局	广东环境科学研究所 华南农业大学
15	DB11/T 1394-2017	生猪养殖场粪便处理技术要求	北京市质量技术监督局	北京市畜牧业环境监测站
16	DB12/T 540-2014	规模化猪场粪污处理与利用技 术规范	天津市市场和质量监督 管理委员会	农业部环境保护科研监测所 天津市畜牧兽医局

17	DB51/T 1735-2014	规模牛场粪污处理规范	四川省质量技术监督局	四川省畜牧总站 洪雅县畜牧局 四川省畜牧科学院 四川省阳平种牛场
18	DB51/T 1976-2015	山羊场粪污处理技术规范	四川省质量技术监督局	西南民族大学
19	DB37/T 2666-2015	养殖场粪污处理与利用技术规范 猪场粪污	山东省质量技术监督局	山东省畜牧总站
20	DB15/T 1162-2017	规模化奶牛养殖粪污治理工程技术规范	内蒙古自治区质量技术监督局	

表 3-4 沼液沼渣资源化利用现行团体标准

序号	标准号	标准名称	发布单位 标准组织
1	T/CAB 2002.3-2017	绿色生物酵素 环保用 第 3 部分：粪污转化专 用	中国产学研合作促进会标准 (T/CAB)

本文收集到的关于沼液沼渣相关国家标准共 5 项，其中有 4 项国家强制性标准，1 项推荐标准。强制标准中的《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB 18596-2001）和推荐标准《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246-2010）中明确规定畜禽养殖业废渣无害化环境标准，明确提出沼液沼渣进行无害化处理，制作“沼气肥”时应当满足的卫生学要求（表 3-1），还提出制作肥料时应当满足的相关国家标准对质量的技术要求。其他的国家标准中并未明确提出沼液沼渣处理的要求，但在行业标准、地方标准中沼液沼渣的处理和利用中涉及了这些内容。

本文收集行业标准共 11 项，其中 9 项为推荐性指导标准。标准涉及了沼肥指标、无害化处理、沼液沼渣相关设备等方面。《沼肥》（NY/T 2596-2014）对沼肥的术语、定义进行了规定，并明确规定了制取沼肥的工艺条件和沼肥的理化性状要求，以及主要污染物允许含量、综合利用技术与方法。《沼肥施用技术规范》（NY/T 2065-2011）规定了沼气池制取沼肥的工艺条件、理化性状，主要污染物允许含量、综合利用技术与方法。《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》（NY/T 2374-2013）规定了从沼气工程厌氧消化器排出的沼液沼渣实现资源化利用或达标处理的技术要求。《规模畜禽养殖场污染防治最佳可行技术指南(试行)》（HJ-BAT-10）在畜禽粪污厌氧消化最佳可行性技术指标中，沼气工程应建设沼液储存及利用设施。在具备沼液后处理设施时，沼液站内储存时间不应低于 5d，



沼液回用于农田时，储存时间不低于 90d。沼渣堆肥时，沼渣经固液分离后含水率小于 85%，堆肥时间不小于 2 周。上述 4 项标准对沼液沼渣的资源化利用具有重要的参考意义。NY/T 1168-2006 提出了畜禽粪污资源化时应经无害化处理后方可还田利用，提出液态粪便厌氧无害化卫生学要求。NY/T 2139-2012、NY/T 3023-2016、NY/T 2599-2014 是对沼液沼渣处理利用相关设施设备的规定，要求建设沼液沼渣利用设备设施，对消化液储存池的设计提出了要求，对沼液沼渣储存、处理与利用单元运行验收作了规定，并指明了沼液沼渣的利用方向。

地方标准为 20 项，全部为推荐标准。地方标准 DB62/T 2278-2012、DB32/T 2276-2012、DB45/T 956-2013、DB32/T 2558-2013、DB32/T 1871-2011、DB64/T 1046-2014、DB45/T 957-2013、DB45/T 958-2013、DB51/T 771-2008、DB50/T 485-2012、DB37/T 3117-2018 涉及内容为沼液沼渣具体利用技术规程，包括沼液浸种、沼液生物液体肥、沼液施用等方面。山东、浙江、广东等省在 GB 18596-2001 《畜禽养殖业污染物排放标准》基础上制定了各省的地方标准，各省畜禽养殖业废渣无害化环境标准皆以国家标准为准，控制的项目指标为蛔虫卵死亡率 $\geq 95\%$ ，粪大肠菌群数 $\leq 10^5$  个/kg。地方标准 DB11/T 1394-2017、DB12/T 540-2014、DB51/T 1735-2014、DB51/T 1976-2015、DB37/T 2666-2015、DB15/T 1162-2017 涉及的内容为北京、天津、四川、山东、内蒙古各地畜禽养殖场（猪场、牛场、山羊场）粪污处理技术规范，指明了沼液沼渣处理方向。

现行的 1 项团体标准 T/CAB 2002.3-2017 为推荐标准，主要内容为绿色生物酵素产品部分适用于可降解动物排泄物中的抗生素并消除其中的病菌、虫卵，钝化重金属，同时可将动物排泄物处理转化为无害化的生物有机肥或有机-无机复合肥。标准规定了粪污转化专用

生物酵素的术语和定义、要求、检验方法、检验规则及包装、标签、运输和贮存。

通过对以上标准进行对比分析，发现现行标准存在着规定不明确的问题。关于沼液沼渣后处理的排放问题，涉及到的国家标准为《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB 18596-2001），标准中只涉及到“经无害化处理后的废渣”的无害化环境标准，对沼渣、沼液没有明确的说明。关于沼渣沼液作为资源化产品的出路主要是做沼肥施用，如标准《沼肥加工设备》（NY/T 2139-2012）中提到的做沼渣肥（堆沤沼渣肥、沼渣颗粒肥、复混沼渣肥）和沼液肥（耦合灌溉水肥、冲施沼液肥、叶面喷施沼液肥），以及《沼肥施用技术规范》（NY/T 2065-2011）提到的各种沼肥施用技术，如农作物（粮油作物、果树、蔬菜）施用沼肥技术，农作物沼液浸种技术，沼液防治农作物病虫害技术，沼液无土栽培技术，沼渣配制营养土技术，沼渣栽培食用菌技术等。

## 四、思考

我国颁布的沼液沼渣部分相关标准规范时间较长，随着沼气工程和粪污处理需求形式的快速变化，有一些早期的标准规范有必要进行更新。现有标准中对沼液沼渣的定义并不十分的清楚，现实生产中的大量沼气工程排料并不进行固液分离，是属于沼液还是沼渣没有明确的规定，虽然宜属于沼液，但应在标准上有一个明确的规定。从成本经济性和营养物质循环的角度考虑，还田仍然是沼液沼渣的主要处置出口，可考虑因地制宜地制定关于沼液还田的更具指导性的规范和标准，如沼液还田应根据土地承载力规定每亩地的氮磷等对环境有影响的指标，而不是粗略的规定的使用的沼液量。这些规定，可以防止过量的沼液施用带来新的环境污染，也有利于合理地设计沼气工程规模，避免沼液沼渣量过大而给工程运行带来的制约。同时，考虑到沼气工程是实现了有机物尤其是易降解有机物的转化，生成和保留了大分子的有机物如腐殖质等，对沼液不同利用途径的产品标准上，除了营养指标、重金属和生物安全指标外，还应考虑厌氧发酵的腐熟度指标（如小分子物质的含量等），保障沼液农田利用中对植物生产的有益效果。



文章来源：中德生物天然气先进技术战略联盟项目  
图文排版：中德生物天然气先进技术战略联盟项目

封面图 © shutterstock.com

### 关注我们



项目网站



微信公众号

### 联系我们



德国国际合作机构 (GIZ)  
北京市朝阳区亮马河南路 14 号  
塔园外交办公楼 2-5



侯靖岳  
+86 10 8527 5589 ext.185  
jingyue.hou@giz.de