

# 中国水利学会疏浚与泥处理利用专委会综合讨论 2017年11月25日

主持人：朱伟（河海大学 教授）

讨论嘉宾：高斌友（安徽省合肥市政府副秘书长、环湖办主任）

方红卫（清华大学 教授）

范成新（中科院南京地理与湖泊研究所 教授）

李凌（河海大学 教授）

以下为讨论实录：

**主持人：**今天我们从大的地下水深循环到第一节的河湖治理现场的一些事情，中间两节我们讲了疏浚和泥处理的一些事情，最后我们回到水环境治理的这个背景里面来。我想我们在最后进入专委会的综合讨论，就是来讨论我们疏浚这么多的泥究竟到哪里去？我想从四个方面说明，第一个能不能少清一点或者不清，那么就没有那么多泥；第二个能不能原位处理，在原来的地方把问题解决了；第三个如果万不得已要清出来，怎么尽量减少量；第四个通过一些技术来拓宽处理和资源化利用的方法，我们来按照这四个方面的逻辑进行讨论。那么为什么要清淤，为什么要清那么多的量，我想这里面管理部门是最有想法的。因为我去见过很多业主，很多业主就跟我说：这条河几十年都没清过了，必须要清。他是根据自己的一种直觉或者一种经验，那么科学的讲应该怎么办。今天很高兴我们请到了环巢湖生态示范区建设领导小组办公室的高斌友主任，也是合肥市政府副秘书长，给我们先谈一谈巢湖的治理和巢湖清淤的一些情况和想法。有请高秘书长。

**高斌友（安徽省合肥市政府副秘书长 环巢湖办主任）：**我们的巢湖治理从 2012 年 11 月份开始，每年度的治理有一些项目在实施，另外有一些项目在进行储备，所谓储备就是在完成一些初步设计，另外还有一些项目在谋划，谋划就是在完成可行性报告。所以我们每年的项目都是在实施一批，储备一批，谋划一批。我们这个治理是分期进行，到目前为止一期和二期工程已经基本完工，三期和四期工程正在全面推进，五期和六期工程已经完成了可行性报告。我们到目前为止已经完成投资 169.3 亿元，我们准备在“十三五”期间可能还要完成剩下的几百亿，具体进度要看我们的工程推进情况和技术储备，还要看方方面面的一些准备。我们现在资金这一块储备的比较好，因为我们合肥市财政收入今年将超过 1200 亿，2013 年市政府向市人大报告并经审查批准，建立了一个巢湖治理专项资金池。这个资金池，每年市本级和所辖的县（市）区、开发区的财政收入、经营性土地出让收入等都是按照一定的比例提取进入到资金池。最关键的是我们利用这个资金池放大和国家开发银行整合，构成了战略合作。合肥市财政在安徽省开行里面开了专户，开行给我们提供了 15 年长期贷款。现在巢湖治理资金这方面是有保障的，但不是说有了钱就能把这个事情做好。因为湖泊治理比较复杂，太湖从 2007 年开始，治理的时间比我们长，我们是后做的，那么我们怎么才能发挥我们的后发优势，在这里面可能就有许多文章要做。现在我们的治理叫治湖先治河、治河先治污，治污先治源，治源抓三处。哪三处呢？实际上就是点源、面源和内源。水污染，现象在水里，根子在岸上。虽然根子在岸上，但内源也不能忽视。所以这次朱老师给我说有这个会，我就想来听一下，我今天自始至终非常认真在听，大家讲的非常好，比如丁海兵老师讲到微生态循环，讲到土著微生物菌种，这确实是一个发展方向。水污染治理我个人觉得可能突破的一个方向是在微生物

这一块，另一个就是新材料这一块，这两个方面如果突破的话，可能是革命性的，我们也在做这方面案例。南京工业大学夏霆老师做了一些东西，包括生态河道，把河床的底部的形态改变等等。今天很多东西令我印象很深，我和朱老师沟通了好多次，每次都有新收获，朱老师曾经把他牵头的疏浚及泥处理利用专委会的一半人，将近 20 多人带到合肥，我们深入交流，但今天我听了朱老师的报告之后，印象更深。朱老师告诉我底泥清淤的五三二定律，50%是有正面效果的，30%是持平的，20%是负面效果的。今天我听了之后理解更深了。包括李凌老师讲的小尺度的颗粒，他讲的很关键，这种淤泥颗粒的沉降模拟很重要，泥和水的配比是很重要的。陈建生老师讲的大尺度的地下水系统，这是我第一次听到，这是将论文写在祖国大地上，你真正实现了这一条。应该说这一条有经验，而且解决了跨流域调水的问题，不但解决了技术成本的问题，关键是对水资源的贡献。很多我就不一一讲了，反正听过之后有很多收获。根据由点到线再扩到面、逐步深入的治理，我们现在正进入到流域治理。流域治理不能泛泛讲，我们现在主要是借鉴美国做法，因为美国国家环保署从 2010 年开始，他提出最大日污染负荷法，就是 TMDLs，美国国家环保署做的最大的一个治理工程就是切萨皮克湾的流域治理工程，是美国历史上最大的流域治理工程，美国水环境应该经历了很长时间治理，因为美国老百姓法律意识比较强，老百姓经常告国家环保署，导致国家环保署痛下决心，他也开始作为了。我们现在应该处于美国的第二阶段，是什么呢？我们还是处于目标总量控制这个阶段。美国现在已经转到容量总量控制、水环境承载的控制，就是最大日污染负荷法。我们前不久参加了一个论坛，就是美国洛杉矶环境论坛—合肥分论坛，主要是围绕流域治理。用流域治理的思路来统筹流域如何削减存量，如何控制增量，如何控制水环境的容量。我们讲的小流域就是汇水区，就是以河道为轴线，以分水岭所包围的积水区。当然这个小流域怎么划，要讲很多东西，不细讲了。最后一个方面就是关于底泥处理，今天听了以后确实感受很深，我们巢湖的底泥处理在二期二期都做了一部分，我们的底泥处理主要出于这么几个方面：一个方面是出于扩大河道的容量，提高河道流速来进行清淤，清淤之后主要找堆场堆放；第二个清淤我们是在巢湖岸边消落带做，巢湖水位变化比较大，我们将底泥清淤然后在消落带筑坡，筑坡之后我们种植物，比如芦苇、杨柳，我们还引进了美国的杂交柳，放在一起，把这个底泥清淤后作为植物的营养质去让其吸收生长。去年巢湖大水，淹没了一个多月，芦苇和杨柳死掉了，但美国杂交柳生长的很好，退水以后活了，后来分析杂交柳的底部根系非常发达，在淹没期间通过吸收水底的溶解氧成活了，同时经检测杂交柳的生物量较大，比芦苇要高六倍以上，等等还有很多好处。实际上我们大规模的底泥清淤没有做，为什么没有做？一个是和朱老师在沟通，要等朱老师牵头制定的底泥处理标准，第二个我们在等巢湖的湖盆测量，第三个我们底泥真正要清的话不仅仅是自身环境的问题，还有很多关系，比如与湿地的关系，包括施工过程中清淤深度是否控制的问题，还有很关键的是施工机械的选择问题、施工后绩效评估问题等等。在听的过程中我也给朱老师提了个建议，即专委会研究制定的那个标准是发明行为，可能还要加强一个方面的研究，不能就泥论泥，可能还要调整思路进行治泥，就是泥水共治。因为你研究泥是为了什么，研究泥就是为了水质的改善，当然如果河道的清淤是为了通航、扩大水环境容量、增加水体流动性，是另外一回事，如果我们是从水质角度来考虑，泥的处理可能很关键的就是泥水共治的问题，怎么做到泥水共治，泥和水在交界面的变化关系，这里可能要加强研究，像今天最后丁海兵老师讲的土著微生物菌种的生物作用是一个很好的发展方向，丁海兵我

是第一次接触，但我跟刘明华博士交流比较多，他做了不少，在石家庄滹沱河做泥处理，他做的和丁老师是一样的，都是土著微生物的菌种，他就是把底泥吸取上来，在岸上加一些东西把有机物除掉，有机物除掉之后泥回到河里，当然他加了一点菌种进去，有机质除掉之后，土著菌种得到激活并吸取污染负荷，他做的也比较成功。但这个事不是那么容易做的，他真的是一河一策，一标段一策，因为你要仔细分析这个标段河流底泥的一些状况、土著微生物的状况，有机物的状况、重金属的状况，如何去除，去除以后土著微生物菌种如何繁殖，才能削减里面的污染负荷，靠什么样的菌种来削减这样的污染负荷。丁老师今天可能因时间关系没有讲清楚，其他问题我都明白了，但总磷不知道是用什么方法，总磷和氨氮消解是绝对不一样的，我估计他用的是耦合反应，还要和他沟通，这个技术缺总磷，如果按照你思路不加药的话，那你有什么措施？我估计是耦合反应。巢湖治理由于国家对我们要求很高，我们压力也很大，巢湖治理研究是个开放式平台，这个开放式平台叫政产学研联盟，政代表政府和政府相关部门；产就是企业，企业包括设计院，也包括施工企业，包括一些环保高新技术装备企业；学就是大学，研就是研究院系统。我们现在跟中科院许多所和很多大学合作。南大我今天感觉也很好，南大的人可能刚离开了，江苏省工程咨询院现在也参与了我们巢湖治理。这次我们招标，它在我们的咨询库里面。我们有个治理项目在这个地方评审，所以江苏省工程咨询院现在也参与了。我说这么多是为了什么？我是真诚的希望各位专家、各位科技工作者，欢迎到我们巢湖，我们共同探讨、互动，共同提高，争取把水环境治理提升到一个新的高度，为巢湖治理，为中国水环境治理贡献一份绵薄之力，就说这么多，谢谢大家。

**主持人：**这个给我们提了更高的要求。巢湖的经验呢是水泥共治，治泥要考虑水。那么围绕水的什么呢？为了把污染的泥拿出来，然后进行湖滨带的修复，做成湖滨带的植物的生长的基质等等的经验，我觉得是非常好的。其实这里面就涉及到我们刚才讲的能不能不清，就是说为什么要提一个问题。那么湖泊大多数都是为了把氮磷拿出来，07年太湖水华爆发以后，太湖实施了一期清淤。这个工作，在座的很多部门参加了，本来今天请了江苏水利厅水资源处的张处长来讲这个情况，但是他没有来，但我们范老师一直长期参与太湖的底泥的研究，而且太湖的清淤哪个地方该清清多少很多都是范老师参与制定了相应的一些规范标准。那么我们请范老师讲一下太湖这一期清淤清下来，你觉得有没有把不该清的清了还是确实就是清了该清的？请你谈一些观点。

**范成新**（中科院南京地理与湖泊研究所 教授）：那个朱老师给我点了，我觉得这种形式非常好。朱老师讲的这个事情，对于太湖的清淤，我可能是做的工作参与的比较多，尤其是前期的工作。环保疏浚，我们国家可能是做的影响比较大的。实际上太湖的疏浚严格来讲，在滇池西湖和巢湖后面，但它正式的清淤是2000年才开始的，但是巢湖清淤1999年就在东巢湖流动水源地开始。这些湖我都是跟踪的。太湖经过一期清淤，总共清淤大概一百一十多平方公里，疏浚大概三千四百多万立方米的污染泥。这是一个总的宏观的概念。关于该清与不该清的问题的确存在，确实有不该清的地方。但这些地方都不是我们搞科研的希望他们清的，但是他们要挖又能怎么办呢。尤其是在东太湖，可能在座的有些人对太湖不太了解。这些地方打着清淤的旗帜，在那里挖泥，其实挖的是黄土，要用这个在工程力学上性质比较好的土，去做他们这个经济开发区域的填土，用来开发甚至去卖。所以这个跟我们说的环保疏浚是两个完全不同的概念，根本就不是一回事了。它是一个工程清淤。但是它要挖能怎么办呢？我当时作为省政府参事的时

候，我还专门为这个事情提过参事建议，但是当时三个副省长的签字已经下放到这个水利系统以及超出于太湖环境的区域。有一些人他们有责任，实际上他们也是默认这样的事情。所以这个就是一直这么做的，从清淤这个角度是这样，但是总体来讲，清的时候主要还是清污染的区域。朱老师刚才讲的这个区域，是不是达到想要的效果，实际上还真难评估。因为开始我们给他们定疏浚的时候是属于国家水利部。那时候水利部下来一个项目，实际上是针对内源污染的，像高秘书长刚才讲的内源治理都可以。当时是为了控制富营养化，也就是针对氮和磷，再加上有机质吧，但是就这么简单的事情，我们当时也是做这样一个规划，像这个前面报告里面提到，我这边就不讲了，但是这个面积我们是给它一个推荐疏浚区，然后规划这个治理区，还有一个保留区域，加上保护区和另外一个区域一共四个区域，这个面积基本上清楚，而且推荐疏浚面积我们是给出来的，大概也就是一百多平方公里，当然把当时的推荐疏浚的面积拿到现在不是一回事了，有很大的变化。为什么？2007年发生了突发黑臭的事件，大家都知道，这个事件当时新华社摆在第二条。这是一个不好的事情，这是历史上第一次，把一个负面的事情摆在第二条，因为在前三组是第一次，所以这个事件的影响所以把它改了。就是富营养化讲当然还是要讲，但要针对那种黑臭发生的地方，所以目标和治理的方式就不同了，那疏浚的区域就不同了。所以最后匆匆忙忙地改变，黑臭发生的原因，大家还不是太清楚，当然跟这个藻类爆发要联系在一起。我先讲到这里吧朱老师。

**主持人：**好了，我理解的范老师的情况就是做了大量的调查，对太湖有哪些区域氮磷含量比较高的泥有一个区域的分布。一期清淤基本上是以这个为依据来进行实施的。但是中间因为太湖爆发了湖泛，江苏省人民政府对国家有一个保证，如果爆发大规模的湖泛，就进行应急清淤，湖泛的地区认为蓝藻大量堆积在底泥里面，所以进行应急清淤。基本上这种类型的设计大多数是由上海院承担。上海院的程南宁还在吧？你们设计的时候究竟这个范围和深度是怎么确定的？你能不能简单地介绍一下。

**程南宁（上海勘测设计研究院 高工）：**我们设计院这块主要是做清淤工程设计的。具体开展工作时分三个阶段，首先是进行现状基础资料的调查分析，包括底泥颗粒特性、底泥分布与释放、水质、生态、入湖河流及外源污染控制情况等等的调查。这阶段的底泥调查是普查，太湖 2338 km<sup>2</sup> 底泥普查近岸平均是 5km<sup>2</sup> 一个点，湖心区是 20 km<sup>2</sup> 一个点。第二步是开展疏浚分区研究，就是根据掌握的资料进行疏浚分区的划分，通过系统分析和 GIS 处理初步确定需要清淤的区域和需要保留保护的区域。太湖清淤工程实施时，前期有一定的工作基础，地理所范老师对整个太湖进行了生态分区研究，基本上设计过程中就是对其进行进一步复核。第三部就是规模论证，，主要是解决平面清淤范围和垂向清淤深度两个方面的问题。在确定的需要清淤区域进行加密监测，做进一步的详查，太湖清淤设计中一般是 200~500 米网格设 1 个点，做柱状样采样分析和和释放试验，然后将分析的数据跟我们确定的清淤范围控制指标体系进行判定，确定每个点代表的范围是不是需要清淤。清淤范围确定后，我再根据清淤范围内的柱状样的分析结果，跟我们确定的深度确定指标进行对照，主要考虑拐点、浓度控制和释放等因素，确定清淤深度，总体上是这样的思路和步骤。当然，从精度上来讲，这种方式确定的范围还是比较粗放。但这主要是受详查的精度限制的，一般来讲，由于具体的工程前期费比例有限，不可能开展更高精度的分析调查工作。

**主持人：**好的，清楚了，也就是初步调查是四平方公里一个点，详细调查是

500米1个点，然后取柱状样，根据氮磷的含量和它的释放的情况确定深度。这会场里还有一些设计单位，因为设计单位在设计的时候，我们不知道他最后怎么确定这个范围的，但是程南宁你说的这个情况还是比较系统的，但是我实际看到的清淤报告有时候没有这么系统的数据支撑，有时候这个范围两个点就圈了很大的一个范围，这种情况范老师和我们还是比较多的遇到。我想问一下珠委设计院吴华财你们最近在海口那边好像搞了很多河道的清淤，你们对这个范围和深度是怎么确定的？

**吴华财**（中水珠江规划勘测设计有限公司 高工）：我们在海口做的工程项目是关于河道清淤的，河道清淤具体需要考虑的问题和湖泊还不太一样。因为河道还有一个最基本的行洪功能的要求的，所以当我们在确定清淤量，包括清多深和具体清淤范围的时候，我们主要从两个方面来考虑的：一是要清除作为内污染源而存在的污染底泥，这是从河道水环境改善的角度来出发考虑的；二是要保持河道行洪断面的要求，这是从河道需要具备的水利功能上来考虑的。这两个条件都要满足。在比较了这两者后，兼顾两者的要求，两者取其大，我们在海口做的工程项目基本上是要清到行洪断面为止。

**主持人**：就是说海口河道的清淤现在主要还是从行洪的角度来进行考虑，能这样理解吗？其实我就是在想我们不要把那个不该清的清出来。我们总的说是有5亿方每年，我估计这里面有百分之三四十是可以不清的，但我们清出来了。这样造成我们后续处理有很大的压力，花了很多不该花的钱。我们去年为了了解国际上的情况，专门去了澳大利亚，结果跑到澳大利亚去，没有找到河流湖泊清淤的实例，最后找到海洋的清淤，今天给大家讲一下。李老师你长期在澳大利亚，为什么澳大利亚的河湖不清淤，你能不能介绍一下情况。

**李凌**（河海大学 教授）：澳洲好像还真的没有那么多问题，所以你这个问题我这个答案可以讲得很简单。不过我谈一下我的感受啊。那问题的答案我已经给了。

**主持人**：答案就是说没有污染就没必要清淤，它真的没有那么多问题，但这里面可以延伸出来，其实我们就是因为污染源没有堵住，所以才在清淤，如果污染源堵住了，其这个清淤的必要性可能就减少了，是吧？

**李凌**（河海大学 教授）：我觉得我们国家的问题还是蛮特殊的，今天上午朱老师把这个问题梳理了以后，我觉得大家都深有感受，是吧？我们的面很广，整个水环境的问题包括比例的问题，然后量也很大，还非常的严重，所以真的是很特殊。我非常钦佩各位，为我们国家的水环境问题付出这些努力，不管是我们做这些学问的，还是行业还是我们的政府。其实政府这个环节我真的是非常钦佩，在澳洲这个国家我相信美国也是一样的，刚才高秘书长讲了美国的情况。他的政府的作为没有我们好，政府往往是通过立法，用法律来限制我们的这些行为，这个不光针对个人，还有企业等等。但是政府很少会用行政手段去推动，比如说水环境问题的解决，像我们建立河长制，我真的是没有听说过。所以我觉得我们国家，政府在后面的这种推手的力量很强，我还觉得真的是蛮震撼的。我在澳洲也会去参加政府的一些研讨会，但像高秘书长今天这样在学术研讨会能呆那么久，然后还很有自己的看法，又愿意跟我们一起探讨，把这个问题看成是自己的问题来解决很少见。澳洲的政府，他会把很多比如环境的问题下放到管理部门，然后是研究部门。它的职能部门分工相当的清楚，还是用立法的手段。我们的行政手段干预，我觉得至少在这个问题上是非常有效的，我蛮赞赏。

**主持人**：第一个问题我稍微总结一下，就是说如何能够尽可能的减少疏浚清

淤的量，但是又能够保证水环境质量改善和生态系统的健康。要达到这个目的的话，第一条需要水泥共治。第二条要做精密的调查。第三条如果要挖出来，最好能就地使用在湖里面，生之于湖用之于湖，湖滨带修复等等的用进去，我觉得这样就可以大大的减少我们疏浚清淤出来的泥的量。没有那么多泥，就不需要那么多路给它走，就可以省很多的后续的问题。那么我们转入今天的讨论的第二个观点，就是今天既有福岛底泥的原位处理，也有丁老师的微生物处理，其实过去也有很多人做过原位处理。如果有泥或者污染了的有害的泥能不挖出来，那就没有后续那么多泥产生了。这个问题其实上一节我们研讨会说过，因为河流湖泊的底床变不变化是一个关键，如果水一冲刷把覆盖的东西冲掉了，可能就没办法去覆盖。这个事情我们就有请清华大学的方红卫教授，因为他是专门研究河床，河流泥沙污染情况的，可以比较专业地给我们介绍一下。

**方红卫**（清华大学 教授）：研讨会贡献了很多的智慧，因为每个人学科背景有一定的差异，在这种交叉的条件下，大家相互启发，产生一些头脑风暴，对自己的很多想法有很多的促进作用。所以每一次这个会议我都很乐意参加，能够学到很多东西。刚才，朱教授谈到总体来讲我们国家那么多泥沙是从坡面上来的，这个是没有疑问的。总体上讲，我们国家在 2000 年以前河流剖面上产生的泥沙大概是 20-30 亿吨，所以量很大。这几年许多人都在做泥沙产输量的工作，目前这个量也在监测，到底有多少，估计 5-10 亿吨，在河流、水库、湖泊、河口海岸等区域运动。那么，泥沙一般沉积在什么地方呢？一是水库，我们国家目前有几万个水库，同时有大量的湖泊，大量的城市河道和河口。所以，水库，河口，湖泊，河道是泥沙的主要聚集地。从污染的状况来说，很显然，城市河道的污染最严重，因为在水沙循环的过程中加入了社会循环，就是人类活动的影响，所以城市的河湖所受的影响也就是污染是最大的。其次，是水库、湖泊和近海的海域。整体上看，从演变的趋势来分析，湖泊，水库总体上是处于淤积状态，尽管现在许多的水库已经不涉及到淤积的安全问题。但是，从床面的情况来看，是在抬升的。但是，水库下游的河道，尤其是中小河道冲刷形成泥沙输移，因此，对待泥的大量问题，我们应该比较分析，然后集中处理。一是城市的河道，二是湖泊和水库。从水库湖泊床面的形态来看的，还是在淤积，只不过没有过去那么大。那么，如果说这些累积需要从安全方面来考虑，从朱伟教授所讲到的，超过了检测断面的要求，肯定是要清理掉的，因为防洪安全水位是第一位的。另外，污染后的泥沙要清理，所以我觉得这一次讨论的深入首先要弄清楚泥的总量，不仅是淤积的总量，还有受污染的总量，明年最好把这个弄清楚。污染的总量是多少，需要我们处理的量还是要统计出来。那么待处理的泥沙可以通过两种途径处理：一种是原位处理，一种是通过疏浚，再通过其他的办法进行消纳。通过评估的办法，哪些进行原位处理，哪些进行疏浚处理，这个是要弄清楚。然后就是工艺和手段的问题，有那么多企业，有那么多环保公司，决定到底采取什么样的工艺，什么样的技术手段能够把泥处理好。最后还是要做评估，任何生态治理工程，任何疏浚工程最后还是要有一个评估的要求，这样能够看到最后的效果。因此，做调查评估，做分类技术的处理，施工的方法和技术，再到最后的评价这四个环节缺一不可。但前端一定要弄清楚泥的总量、状态。

**主持人**：以我的理解，现在湖泊，水库冲刷的过程比较弱，很容易覆盖污染物，将来也不会被冲刷出来，如果水库很深，容量很大，不影响。但是，对于浅水湖泊，比如太湖（2m），做 20~30cm 的覆盖，这个太湖局是有相关规定的。对于原位处理的覆盖，中科院地湖所尹洪斌教授是做这个研究的，请尹洪斌教授谈

谈关于这个问题的看法。

**尹洪斌**（中科院南京地理与湖泊研究所 副研究员）：我个人目前主要做的是底泥的污染吸附材料方面的研究。底泥的覆盖钝化从三个方面来讲：第一是底泥覆盖发展需要什么。底泥覆盖是一个物理过程。目前底泥的覆盖主要采用活性材料，活性材料可以吸附底泥的氮磷，重金属，有机物，这种材料的覆盖厚度远远低于传统的沙石，是毫米级别的，对水利工程中库容是没有什么影响的。第二方面是覆盖的核心是什么，核心是这种吸附材料是不是一劳永逸，对底泥吸附的容量是多少，能够达到什么修复效果。这种材料的研发很关键，目前国内没有和锁磷剂相媲美的材料，它很贵，一吨就两万多块钱。一平方米修复下来就要十几元钱。第三是这种技术的适用性怎么样，包括底泥疏浚，底泥覆盖，底泥钝化，这个是需要各位专家给出准则的。如果水动力比较厉害的时候，那么应不应该疏浚。底泥钝化首先就要考虑水动力问题，刚才朱老师和方老师提到了在水动力比较强的时候用这种技术肯定是不合适的，所以在深水湖，在水动力比较差的河道，湖湾这种技术可以尝试。现在很多人反对在太湖不能这么做，实际上在太湖，湖湾区没有人采用这种技术，大家都推测这个技术不行，实际上没有人去真正开展过。我觉得未来这个技术的适用性是需要重新认识的。

**主持人**：上上次开会的时候，我个人对原位处理是持怀疑态度的。我一直觉得污染物在那个地方可能某一天就会跑出来，要是你说的这种材料的覆盖、吸附性能很好，怎么把它放到湖底，它会不会呈悬浮状，这些问题我不知道有没有解决掉。你说了一个非常重要的观点，技术是要分对象和条件的，在什么情况下能够使用，在什么情况下不能使用，我觉得应该开展进一步的研究。那么，底泥原位处理除了日本在做覆盖，丁海兵老师也在研究这个技术，上一次蒲诃夫老师也介绍过美国的覆盖技术。我觉得那个不是覆盖，相当于是在水下进行填埋。水下挖一个凹坑，然后把它放进去，这样的技术也是有的。同时，今天，青岛浩澳公司的丁老师给我们介绍了微生物底泥修复的办法，我想请问一下，用了前后对这种氮的可降解性污染是有效果的，但是对磷或者是重金属这些难降解的污染物能产生什么样的效果，或者使用前后底泥的性质，比如有机质的含量，氮磷的含量发生了什么变化？我想秘书长也比较关心这个问题。

**丁海兵**（青岛浩澳环保科技有限公司 教授）：使用过后底泥有机物的确是降解了，整个泥的密度变大，颗粒变大，沉到底部。氮的循环，是从氨气到氮气。对于磷的循环，从磷灰石到磷灰石，所以要是能把磷沉淀到下边，就能解决。水是有平衡的，要是不需要那么多磷，就会出来。我们在深圳做的一种实例，用的是当地的一种材料。

**主持人**：你就直接回答我磷和重金属是不降解的，可能形态会有变化，保存在下边，不会有害，我的理解应该是这样的。范老师，磷和重金属会保留在底泥里边，磷保留在在城市河道、湖泊里面，未来有没有二次污染的风险？

**范成新**（中科院南京地理与湖泊研究所 教授）：这个是有可能的，河流的流动速度，比如洪水的快速流动，就会出来。即使原位的一些处理，这种情况还是可能发生的，是有风险的。风险的大小，如果对于已经成岩，有新的覆盖物，压住了它，在足够长的时间内，那也是有污染的，我想这和河流的性质还是有比较大的关系。

**主持人**：丁老师，根据范老师理论上的解释，我简单总结一下，针对有机物，用微生物可能短期比较有效，或者对氨氮的降低可能会产生比较明显的效果。那么对于重金属污染的底泥，或者是富营养条件下磷释放比较严重的情况来说，我

们还要做进一步的探讨。

**丁海兵**（青岛浩澳环保科技有限公司 教授）：水泥共治的时候，如果底泥想在水体释放磷，我们有吸附磷的载体。载体吸附磷达到饱和，可以挪到大池子里，把磷处理掉，在放回水中，继续用来除磷。

**主持人**：泥在原位不能处理的时候，我们可以将它拿出来，处理了以后再放回去，我觉得这是一个比较好的方法。因为今天我们讲的是出路问题，能够找到这么一种方法也是比较好的。此外，原位固化也是一种原位技术，去年讨论过，今年不知道有没有什么进展，请珠委院的吴华财给大家介绍一下。

**吴华财**（中水珠江规划勘测设计有限公司 高工）：我们以前做的原位处理这块与原位固化还有所区别，当时做的时候是基于河道污染底泥的特定目标污染物，选择原位投加能够激活底泥微生物的生长基质，进而形成有效降解底泥中目标污染物的微生物，达到原位处理污染底泥的目的。这种方法有别于投加微生物处理的方法，因为直接投加微生物是投加能降解污染物菌体本身，那它可能会涉及一个菌体流失的问题。

**主持人**：原位处理第二个问题在很多场合是可以用的，但是我们要对使用的微生物的作用，新材料的开发，新工艺的发展，以及使用过后的后续效果和实用范围做一个系统的总结，可能才能达到我们原位处理的目标。因为我们不能说今天处理好了，再过几年又跑出来了，这样就造成了新的问题。那么就进入第三个问题，对于泥，虽然我们讲能不能不清淤，能不能原位处理，其实有时候为了排涝防洪等等，不能原位处理，所以说还是有大量的泥出来。在座的很多都是做泥处理工程的，我们专委会很想听一下一线的泥处理工程，遇到了什么问题。我们先来听一下浙江疏浚的罗总的介绍，除了通济桥水库今天总结的以外，你们同时也有好多水库湖泊都在清淤，大概都是用的什么工艺在清淤，用的什么方法后续处理，你能不能简单的介绍一下。

**罗显文**（浙江省疏浚工程有限公司 项目经理/高工）：好的。我们目前主要是绞吸式挖泥船进行清淤，清淤这一块目前来讲装备没有什么太大的问题，当然也希望能在智能化方面做一些改进。那泥处理这一块呢，从数据上来看，现在大概 40% 的项目都是要对泥进行处理，大概 60% 是直接堆放的。但这 60% 中很多能实施起来是因为条件比较好。比如说我们湖州导流港项目，占了这 60% 中的八成的工程量，选择堆放是因为当地有很多矿坑可以利用。经过一两年的时间，最后的泥质量还是比较高的，因为排水条件比较好，而且它固结的时候上层还可以种地，实际上还增加了耕地。另外的 20%，主要是用作沿海区域的填海。那么占总量的 40% 的需要固化的或者说需要后处理的淤泥，其中大约 10% 的工程疏浚的时候是使用真空预压的方式，然后还是需要一定的面积去摊开淤泥，再进行处理。所以这个市场还是比较小，我们所承建的工程，90% 的淤泥处理还是采用了板框脱水，但是现在板框脱水的问题是什么呢？就是板框处理后的泥饼碱性太高。我参加疏浚这二十几年，做疏浚（泥处理）工程，其实核心问题就是泥怎么去处理。原来我们就是采用自然堆放，放在那里等它自然固结。我在 02 年做了一个项目，当时城市发展还不是很快，就在城市边缘找了一块地进行自然堆放。10 年以后，我又重新在这里做了一个项目，按照设计这里要做一个湿地要做景观，我们一挖开，已经十年了，发现下层实际上还是没有固结，下面的部分还是原来那个样子，工程实施起来还是很困难的。当时他们说你们活干得蛮好，后来就说这是你干的好事，堆在这里，现在什么也干不了做不了。所以我后来在想我们现在大部分板框压滤，加了氧化钙，结果就是它的碱性很重。我算了一下，我



现在在建的有 800 万方的项目要进行板框脱水，这样这么大的体量我们板框出来了，在若干年过后，会不会发现他本身就对环境有污染，再过几年他们会不会又跟我说，“看，这又是你干的好事。”所以我们现在就是迫切地需要化学的调理剂，看有没有办法让出来的土不是碱性的，有没有更好的一种替代品，处理后土是中性的。那我们现在也一直在做试验。第二个方面，就是固化，固化处理的土也是碱性的，有没有办法把它改成中性的，这个我们也一直在做，因为我们通济桥项目当时有一个需求，那么多的坡改地需要大量的土，他们希望把我们的土用作种植用土，但是因为碱性太高，最后也没办法利用。所以我现在关心的就是板框后的土和固化土的高碱性的问题。

**主持人：**好的，谢谢罗总。因为浙江疏浚整个占国内的内陆的河湖疏浚大概 10%左右的份额，一年清淤量大概 2000 万方左右，所以他们讲的这个问题基本上有一定的代表性。我整理一下，也就是说现在他们遇到的工程有 60%还是到堆场去堆放的，就是有场地的地方，就送去堆放了，然后发现有些泥堆放了很多年以后呢根本也没有自重固结，也没有排干，还是稀泥，因为黏土颗粒含量高了以后很难自重固结、排干的，这是第一。第二个呢剩下的 40%都是用板框来压，产生了大量 pH 值很高的泥饼，这可能导致后续我们会遇到环境问题。另外，我们这个行业里面泥做的比较多像三川德清，三川德清的陈总也在这儿，您最近这一年都做了哪些工程，遇到哪些问题能不能给大家介绍一下？

**陈益人**（三川德青科技有限公司 总工程师）：谢谢朱老师，我们三川德青这一年来主要是在城镇的排水管网污泥的处理和处置方面完成了一些工作，今年分别在第一批海绵城市建设试点城市的武汉市青山区和湖南常德市各建成了一个城市排水管渠污泥处理示范站，正在河南建设处理规模稍小的第三个示范站，目前已完成了一个城镇排水管渠污泥清淤相关的国家水专项产业化项目的中期检查。

去年专委会年会时我曾说过，我们国内的现状是污泥的性状比较复杂，排水管渠里什么都有，城镇排水管渠相对于城市的内河内湖，位置处于前端，也是污水处理厂的前端，“黑臭在水里，根源在岸上，关键是排口，核心在管网”，从本质上说明了控源截污作用的重要性。长期以来，管渠清淤的污泥快速处理是个问题，清淤后的通沟污泥如何处置也是个问题。所以我们在管渠、泵站清淤现场先做一个移动式的、车载污泥处理设备，及时地进行污泥脱水减量，然后对各处分散搜集的难以安全处理和处置的通沟污泥集中整合到一个终端的综合处理中心，通过湿法分类、分级、有机物与无机物的分离、固液分离，固体物质形成各类可进一步资源化利用的产品原料，碳源丰富的污水进入污水处理厂。这样既保证了管渠、泵站等排水设施的日常性疏捞维保工作进行顺利，也解决了管渠污泥的最终去向问题。最后处理出来 5 到 6 种产品具备资源化利用的条件。这 5 到 6 种产品里面其中砂和卵石之类的无机物质，它的有机烧蚀率低于 3~5%，我们就把它作为建筑工程原料或制成建材产品去使用，有机质较高、含水率低的泥饼可做成园林绿化用土和土壤基质，垃圾可焚烧，实现了污泥的全量处理。那么这里面主要解决的问题是什么呢？做一个示范站的主要意图就是说主要是有机质和无机质分离的问题，运用了机械、物理分离的方法。此外，有机质含量比较高的水经过管网到污水处理厂，这套设备将来放在污水处理厂前端也可以解决它厌氧消化的效率问题。这个技术现在已经投入工程的施工了，那么下一步我们想把这个技术结合黑臭水体的治理做进一步的推广。

关于黑臭水体的治理，我们现在在河湖清淤里面也用到一些相关的技术，但

是技术会有差异。刚才很多专家也谈到了关于这个河湖清淤的这个高浓度疏浚的装备，那么我们从水下的清淤机器人开始，到高效的脱水减量设备、改性固化药剂等一些新材料，针对这些做了从工艺、装备到材料的研究。同时希望能够结合相应的工程规划，能够就地、就近地实现资源化利用，这个也是目前我们在做的一个事情，此外还有一些比如您前面说的盾构废浆和建筑渣土的安全处理与资源化利用，我们在自有的专用装备基础上做了些延伸的工艺技术集成研究。

**主持人：**好，这个下水管网的清淤其实是我们国内新开始的一些工作。清出来的泥的性质介于我们河湖底泥和污水厂污泥之间，这种泥有机质含量非常高。我听你的意思是不是筛一下，利用大颗粒的有机质含量低，细颗粒的有机质含量高的原理，去分类，还是用什么其他的原理分开的呢？

**陈益人**（三川德青科技有限公司 总工程师）：不光只是筛分就能解决问题的，我们通过之前提到的湿法的方式进行分离，那么也有通过机械和物理的方式利用物料的重力差、密度差来分离，此外还有强力擦洗等方面的一些专用装备。

**主持人：**好的，因为污染物都是和细颗粒、和有机的东西结合在一起，如果这两个能分开的话，可能我们也解决了一个比较重要的问题。

无锡的聚慧科技的戴力犇来了，你们在福州好像在做好几个河的清淤处理，据说是你们用离心脱水的方法，是使用了一个新的技术，你能不能介绍一下？

**戴力犇**（无锡聚慧科技有限公司 高工）：谢谢朱老师，我简单说几句。我们公司在十二五水专项跟朱老师进行了合作，这个技术是在水专项里面研发的。我们研发了一套集成的设备，设计的初衷是面向河道整治，就是说做一个移动式的，并且是连清淤带脱水再固化，是一套一体化的设备。这套设备其实 12 年底就已经集成了，但是由于那个项目落地的原因今年才开始。

**主持人：**现在用的怎么样，一个小时能处理多少，泥浆处理到什么效果，处理的泥最后怎么办了？

**戴力犇**（无锡聚慧科技有限公司 高工）：现在福州项目的情况是这样，现场的场地很狭小，而这套设备在使用的时候需要一定的场地条件，因为条件不是很足，现在使用过程中遇到了一些问题，主要问题是，处理效率比带式压滤机跟板框稍微高一点，但是能耗很大；而且因为设备在设计的时候有很多不合理的地方，配套设备出现很多问题，导致现在整个系统会出现停滞的现象。

**主持人：**上次我听你们满总讲为什么选用离心是因为离心机的体积比较小，不像板框机要很大的场地，你看通济桥那个板框机摆了一百米乘多少米很大的一个场地，所以离心机就是很小的场地就可以了，但看来现在运行还有点问题。

**戴力犇**（无锡聚慧科技有限公司 高工）：其实设备占的场地不是很大，但是它需要一个调泥池，事实证明当初设计的调泥池是不够用的，它起不到调泥的作用，所以在现场还是要在河套里面放一个很大的沉淀池…。

**主持人：**好的。那么现在做水环境治理也非常活跃的东方园林水生态所的李咏红所长也来了，听说你们也遇到很多清淤的问题，我不知道你们是怎么对付这些泥的。

**李咏红**（东方园林 水生态所所长）：我先说一下，因为东方园林以前是个景观公司，2013 年转型做水环境治理，所以技术方面是比较缺乏的。去年我负责交流了三家公司，是有整合外部资源来收并购的想法的，其中就有几家是做淤泥疏浚的，有原位处理和异位的，比如说利用微生物处理的方法的。还有就是类似于锁磷剂来处理磷的，还有材料可能比较环保一些的，比如矿物质的；还有就是像家庭环保的，是做设备的，我还去海口考察过他的一个项目。我们公司现在

解决的一些问题是有和这些公司合作的，大部分也是堆放，但是在这种堆放的工程中发生了一些和政府扯皮的事情。有的时候就是我们做了这个调查，出了方案，比如说选址，政府又说找不到地方，或者说这个地方不符合规划，还有就是政府指定的地方，但是老百姓不同意，来投诉。反正存在诸多问题，所以这个泥的出路也确实是挺成问题的。而且这样扯皮的话就会耽误工期，也增加了成本。

**主持人：**这个没有地的问题，过去我开玩笑，我说政府是没有地没有钱没有时间，你把泥给我解决掉。我说那就没有泥，你不要挖就解决了是吧。但是要挖就是要有地要有钱要有时间。好的，谢谢李所长，时间问题，我们进入最后一个环节，泥的出路。

今天我们专委会的主题回到最后一个主题叫泥的出路，时间原因，我们请上面的四位专家关于泥的出路用一两句话来表达一下——这个泥到底应该到哪里去？

**高斌友**（安徽省合肥市政府副秘书长、环湖办主任）：认为靠谱，一个可能还是做道路这方面的填料，作为填料，可能要解决这个填料的强度、pH 值等问题，我相信应该能做到的，如果能够跟工程道路填料、市政工程填料相结合，我认为还是比较方便的。

第二个是今天你后来讲课所讲到的规划上面的用处，就是作为填埋材料，作为城市边界的扩展，当然要解决污染问题 pH 值的问题。我相信这两个方向可能更好一点。

其实这是我个人的一个直观的判断，没有经过认真的论证和思考。

**主持人：**好，谢谢秘书长。这是规划的层面上去解决问题，另外一个呢可以变成土，土材料用量最大，这个观点和我的观点是非常接近的。

**方红卫**（清华大学 教授）：一句话，顺应自然的资源化利用。因为泥沙的运营过程它有它的自然规律，顺应这个规律的话，我想这是最好的利用。

**主持人：**好，谢谢方老师。

**范成新**（中科院南京地理与湖泊研究所 教授）：我想讲的就是这个泥啊，现在我们可能就更多的讲处理，实际上我们讲了很多涉及到资源化处置的东西，我觉得对泥应该处置才是。最终的目的应该是资源化，然后再处置。我希望把原本有不好东西的空间，资源化以后成为一个我们人人还是能接受的一个空间，可能它是平均在某一个范围里面，我觉得这个是我们的一个方向。

**李 凌**（河海大学 教授）：我觉得如果外源都控制好的话，我们就不要管了，就不要挖出来了，不用找出路了。

**主持人：**好的。今天的这个 2017 年的这个年会到此结束，谢谢大家。