

河道疏浚砂综合利用质量检验标准探究

刘洋¹, 杨恒勇², 王茂枚¹, 宋远飞², 吴杰³

(1. 江苏省水利科学研究院, 江苏南京 210017; 2. 镇江市港发绿色资源有限公司, 江苏镇江 212000;

3. 南京市长江河道管理处, 江苏南京 210011)

摘要: 针对疏浚砂综合利用项目的疏浚、疏浚砂上岸和疏浚砂堆存3个实施环节特点及质量控制要点, 在参考现有相关质量标准的基础上, 探究疏浚砂综合利用项目的质量检验标准, 提出疏浚、疏浚砂上岸和疏浚砂堆存各环节的质量检验项目与要求, 并给出质量判定方法相关建议, 以期河道疏浚砂综合利用项目的全过程质量管控和科学验收提供参考依据。

关键词: 疏浚砂; 综合利用; 质量标准; 检验项目

中图分类号: TV851 文献标识码: A 文章编号: 1007-7839(2024)12-0064-0005

Research on quality inspection standard of river dredged sand comprehensive utilization

LIU Yang¹, YANG Hengyong², WANG Maomei¹, SONG Yuanfei², WU Jie³

(1. Jiangsu Hydraulic Research Institute, Nanjing 210017, China;

2. Zhenjiang Gangfa Green Resources Co., Ltd., Zhenjiang 212000, China;

3. Nanjing Yangtze River Management Office, Nanjing 210011, China;)

Abstract: According to the characteristics and quality control points of the three implementation links of dredging, dredged sand ashore and dredging sand storage, based on the existing relevant quality standards, the quality inspection standards of river dredged sand comprehensive utilization are explored. The quality inspection items and requirements of each link of dredging, dredged sand ashore and dredging sand storage are put forward, and the suggestions of quality judgment methods are given, in order to provide reference for the whole process quality control and scientific acceptance of river dredged sand comprehensive utilization.

Key words: dredging sand; comprehensive utilization; quality standard; inspection item

目前, 长江江苏水域涉及的疏浚砂综合利用项目主要以码头、锚地疏浚和河道、航道整治疏浚等为主。随着镇江市、泰州市和无锡市等地陆续开展了长江河道疏浚砂综合利用工作, 疏浚砂朝着综合利用方向持续推进。以整治疏浚河道、航道以及通

江口门、码头、锚地等涉水工程为目的, 结合疏浚砂上岸进行处置与利用的疏浚砂综合利用, 已逐渐成为河道采砂的主流导向。

疏浚砂利用项目主要参考现行疏浚工程相关质量标准进行控制, 主要有《疏浚与吹填工程技术

收稿日期: 2024-07-04

基金项目: 江苏省水利科技项目(2023020; 2023062-12; 2022008)

作者简介: 刘洋(1991—), 男, 工程师, 硕士, 主要从事河流动力学及疏浚砂综合利用研究工作。E-mail: 1368970139@qq.com

com

规范》(SL 17—2014)^[1]、《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程》(SL 634—2012)^[2]、《水利工程施工质量检验与评定规范(第2部分:建筑工程)》(DB32/T 2334.2—2013)^[3]、《水运工程质量检验标准》(JTS 257—2008)^[4]等,以检验疏浚质量为主,并未涉及疏浚砂上岸、疏浚砂堆存等环节。疏浚砂综合利用相关研究主要集中在河道疏浚砂综合利用管理办法和技术方案的编制方面,如《湖北省河道疏浚砂综合利用管理办法》《河道疏浚砂综合利用实施方案编制导则》^[5]等。因此,探究河道疏浚砂综合利用质量检验标准,明确提出适用的质量检验项目与判定方法具有重要意义。

1 疏浚砂利用项目特点分析

疏浚砂综合利用是指整治疏浚河道、航道以及通江口门、码头、锚地等涉水工程产生的砂石上岸进行处置与利用的工程活动,结合各地河道疏浚砂综合利用项目实施经验,主要包含以下3个实施环节和质量控制要点。

(1)疏浚环节,即采用机械、水力及人力方法进行水下土石方开挖,以达到工程设计所需水深条件的过程,此环节质量控制要点主要是满足疏浚工程设计需求。

(2)疏浚砂上岸环节,即疏浚砂通过管线直接吹填上岸或通过施工船水上运输至指定位置卸载上岸的过程。此环节控制要点是确保疏浚砂不违规流失,“应上尽上”,满足设计、环境保护和安全等要求。疏浚砂直接吹填上岸工艺,是指通过管道直接将疏浚砂输送至指定堆场。水上转运疏浚砂上岸工艺一般包括装载、沥水、运输、卸载4个步骤。疏浚砂装载是疏浚船在疏浚施工区或采用转运接驳工艺时在指定转运区内,将疏浚砂排放至运砂船的过程,疏浚砂接驳运砂船存在舳靠装驳和接管装载平台装驳两种工艺;疏浚砂沥水是运砂船在沥水区采取相应措施降低疏浚砂含水率,以达到适航状态和满足码头卸驳工艺要求的过程;疏浚砂运输是指运砂船按指定航线,将疏浚砂运至指定上岸点的过程;疏浚砂卸载是指疏浚砂由施工船运至指定上岸点后,连接管线吹送至指定堆场或由码头卸驳计量后运送至指定堆场(或直接转载出运)的过程。

(3)疏浚砂堆存环节,主要包含了堆场建设、疏浚砂的堆存、余水处置等。质量控制要点是满足环

境保护和安全使用等要求,对疏浚砂采用管道吹填上岸工艺时,应特别注意围堰的安全稳定。

2 质量检验项目与要求

2.1 疏浚检验

现行疏浚工程质量检验涉及的相关指标主要有超宽、超深、边坡、欠挖等^[6]。疏浚砂利用通常涉及河道、航道整治疏浚以及码头、锚地、通江口门维护疏浚,以改善航运条件为主,兼顾防洪排涝、引水灌溉目的。施工作业对象一般为水下部位,同时对堤防、护坡及临近建筑物的安全稳定有较高要求,施工方式多采用挖泥船等设备进行水下开挖疏浚,部份辅以滩涂土方开挖设备。

2.1.1 超宽与超深

由于疏浚与采砂相结合的特殊性,在满足工程需要的同时,需防止以疏浚之名行采砂之实,确保疏浚河段河势稳定,需对疏浚深度、疏浚范围的控制提出更高要求。可基于上述规范要求引入平均超宽与超深概念,同时补充耙吸船、吸盘船等常用设备的评价指标,并对抓斗船指标适当调整,作出检验建议,检验断面开挖宽度和深度应符合设计要求,不应危及堤防、护坡及临近建筑物的安全。各类疏浚船施工的平均超深、超宽与最大允许超深、超宽控制值不应超过相关规定(表1),当最大超深值设计另有要求时应满足设计要求。

2.1.2 边坡

现行标准中水利行业对边坡的质量检验主要体现在超欠比的控制,要求水下断面边坡按台阶形开挖时,超欠比应控制在1.0~1.5。在满足超宽限值的情况下,随着开挖土层越来越薄,建议舍去超欠比指标,采用超宽指标评定即可^[6-7],维护性疏浚工程和锚地基建性疏浚边坡均可不检验,对于泊位、港池和航道基建性疏浚边坡的开挖范围和坡度满足设计要求。疏浚砂综合利用项目中对疏浚环节的质量检验应体现在不危及堤防、护坡及临近建筑物的安全情况下,满足疏浚需求。对于基建性疏浚对边坡的要求,可在建设工程验收中进行检验。因此,建议疏浚砂综合利用项目的疏浚环节不必对边坡设置专门检验指标。

2.1.3 允许欠挖

现行水利行业标准要求局部欠挖深度小于0.3 m,面积小于5.0 m²。除此之外,还要求欠挖深度小于设计水深的5%,横向浅埂长度小于设计底宽的5%,且小于2.0 m,纵向浅埂长度小于2.5 m。已

表1 开挖横断面平均及最大允许超宽、超深值

类别		允许超宽/m	平均超深/m	最大允许超深/m
绞吸船	绞刀直径	< 1.5 m	0.5	0.4
		1.5~2.0 m	1.0	0.3
		> 2.0 m	1.5	0.4
	斗轮直径	< 1.5 m	0.3	0.2
		1.5~2.4 m	0.5	0.2
		> 2.4 m	1.0	0.3
耙吸船	舱容	≤9 000 m ³	1.5	0.4
		> 9 000 m ³	2.0	0.45
吸盘船	泥泵流量	≤10 000 m ³ /h	1.0	0.2
		> 10 000 m ³ /h	1.5	0.3
抓斗船	斗容	< 2.0 m ³	0.5	0.3
		2.0~4.0 m ³	1.0	0.4
		> 4.0 m ³	1.5	0.5
铲斗船	斗容	≤2.0 m ³	1.0	0.3
		> 2.0 m ³	1.5	0.3
链斗船	斗容	≤0.5 m ³	1.0	0.2
		> 0.5 m ³	1.5	0.3
水力机组	不限	0.3	0.05	0.1

有研究指出依赖常用单波速技术,难以识别此类水下纵、横向浅埂^[8],且长江河道疏浚设计水深一般大于6 m,不必另行要求欠挖深度小于设计水深的5%。因此,建议疏浚砂综合利用项目中对河道、通江口门等水利工程整治疏浚的允许欠挖符合相关规定即可。港口工程疏浚由于涉及通航安全,对于泊位、港池、航道和锚地的允许欠挖做了强制性规定,建议疏浚砂综合利用项目中对航道、港池、泊位和锚地等港口航道疏浚工程的允许欠挖应符合上

述规范的相关规定。

疏浚砂综合利用项目中疏浚环节的质量检验应严格控制疏浚底高程和疏浚施工范围,防止出现超范围和超深开采,影响河势稳定。在不危及堤防、护坡及临近建筑物的安全情况下,满足疏浚需求,响应疏浚的必要性。另外,该环节需要严格管控疏浚船舶,标明疏浚区边界范围。因此,建议设置4个主控检验项目和4个一般检验项目,疏浚质量检验项目与要求见表2。

表2 疏浚质量检验项目要求

项次	检验项目	质量要求
主控项目	1 疏浚断面平均底高程	不高于设计值
	2 疏浚断面允许超深	符合表1要求
	3 疏浚断面允许超宽值	符合表1要求
	4 疏浚施工范围	符合设计要求
一般项目	1 允许欠挖	符合《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程》或《水运工程质量检验标准》要求
	2 疏浚船	与许可船号一致,按要求安装横幅、监管设备等
	3 施工时间外疏浚船停泊位置	符合设计要求
	4 疏浚区	按要求在边界控制点设立标识物或采用信息化电子围栏方式设置边界标识

2.2 疏浚砂上岸检验

疏浚砂上岸环节控制要点是确保疏浚砂不违规流失,“应上尽上”,满足设计、环境保护和安全等要求。针对该环节特点,提出如下检验建议:疏浚砂沥水应保证运砂船沥水至适航状态方可开航,采用管道吹填上岸工艺时,开工前、完工后应及时测量堆场原始和施工后地形,绘制形成疏浚砂堆场工前、工后地形图,并计算吹填方量。还应测定上岸砂石密度,现场取样时间应与堆场后地形测量时间基本一致,采用码头卸驳上岸工艺时,上岸前疏浚砂含水率应满足码头卸驳工艺要求。疏浚砂应在指定上岸点进行上岸和计量,确保上岸量统计准确。采用管道吹填上岸工艺时,疏浚砂应通过管线全封闭输送至指定的堆场,通过检测砂石密度和吹填方量的方式计算干砂重量。采用码头卸驳上岸工艺时,宜采用地磅或皮带称方式计量,计量数据运用信息化手段记录和统计,计量器具应经县级以上计量行政主管部门认定的计量检定机构或其授权设置的计量检定机构进行检定,并持有有效的检定合格证书。疏浚砂上岸质量检验项目与要求详见表3所示。

2.3 疏浚砂堆存检验

疏浚砂堆存环节质量控制要点是满足环境保护和安全使用等要求,对疏浚砂采用管道吹填上岸工艺时,应特别注意围堰安全稳定。在参考排泥场围堰填筑工序质量检验要求的基础上,结合环节特

点,提出如下检验建议:疏浚砂堆场的布置应符合设计和规范要求,堆场应配备排水、防尘、供电照明、监控、生产及辅助建筑物等必要配套设施,满足环境保护和安全等使用要求。采用管道吹填上岸工艺时,堆场围堰填筑应分层铺土和压实,并做好施工记录,经检测合格后方可进行后续施工,围堰应满足稳定和安全等要求。堆场周边应有截水沟,并保持与附近支河或排水沟的畅通,施工过程中被淤的排水沟或支河应疏浚并恢复原状。疏浚砂的堆存、余水的处置应符合环境保护要求,疏浚砂堆存高度应满足稳定和安全等要求,疏浚砂堆存质量检验项目与要求见表4。

3 质量检验判定规则

疏浚砂综合利用的检验项目按检验方法分为检查项目和检测项目,按作用和影响程度分为主控项目和一般项目。检验人员在检验结束后,可出具检验意见通知书,给出检验的初步结论和不合格项的整改意见。出现检验不合格的项目时,应按监管机构和主管部门要求进行整改,并经重新检验且合格后方可进行后续疏浚采砂实施作业。项目完工后,若质量检验不合格的应按有关规定处理,合格后方可验收。本文在结合疏浚砂综合利用项目特点的基础上,提出如下判定规则建议:

(1)疏浚主控检测项目合格率90%以上,则该项为“合格”;疏浚砂上岸、疏浚砂堆存主控检测项

表3 疏浚砂上岸质量检验项目要求

项次	检验项目	质量要求	
1	转运接驳装载转运区	在指定转运区装载,符合设计要求	
2	疏浚砂沥水区	在指定沥水区沥水,符合设计要求	
3	疏浚砂沥水后运砂船载重	未超过核定载重线	
4	疏浚砂上岸位置	符合设计要求	
5	码头卸驳上岸前含水率	≤25%,符合设计、合同要求	
6	码头卸驳上岸疏浚砂计量	计量方式合规,计量数据采用信息化手段记录和统计,计量器具持有有效检定合格证书	
7	长江河道砂石采运管理单	按规定执行	
8	上岸疏浚砂质量	≤许可采砂控制总量	
主控项目	1	疏浚砂装载接驳	接驳装载平台、运砂船平稳,符合施工安全要求
	2	疏浚砂沥水后含水率	≤30%,无自由液面
	3	疏浚砂水上运输	指定航线航行,未发生明显泄漏
	4	疏浚砂吹填上岸管线铺设	线路符合设计要求
	5	疏浚砂管道吹填上岸输送	无泄漏
	6	运砂船、吹砂船	与许可船号一致,按要求安装横幅、监管设备等
一般项目	1	疏浚砂装载接驳	接驳装载平台、运砂船平稳,符合施工安全要求
	2	疏浚砂沥水后含水率	≤30%,无自由液面
	3	疏浚砂水上运输	指定航线航行,未发生明显泄漏
	4	疏浚砂吹填上岸管线铺设	线路符合设计要求
	5	疏浚砂管道吹填上岸输送	无泄漏
	6	运砂船、吹砂船	与许可船号一致,按要求安装横幅、监管设备等

表4 疏浚砂堆存质量检验项目要求

项次	检验项目	质量要求	
主控项目	1	表层清理	表层的淤泥、腐殖土、泥炭土、草皮、树根、建筑垃圾等清理干净
	2	土料土质	符合设计要求
	3	压实度或相对密度	检测点合格率 $\geq 85\%$,大于设计值的96%
	4	堰顶高程	不低于设计值
	5	堰顶宽度	不小于设计值
	6	泄水口	位置合理,结构稳定,易于维护
	7	疏浚砂堆存位置与范围	符合设计要求
	8	疏浚砂堆存高度	不高于设计值
一般项目	1	沉淀池位置与范围	符合设计要求
	2	迎水面坡度	$1:(1\pm 10\%)n$, $1:n$ 为设计坡度
	3	背水面坡度	不陡于设计值
	4	铺土厚度	-50~0 mm
	5	土工织物质量	符合设计要求
	6	土工织物铺设	铺设工艺与范围符合要求,铺设平顺、松紧适度、无皱褶、与土面密贴,搭接或缝接符合规范要求
	7	周边排水	排水畅通
	8	堆场位置与范围	符合设计要求
	9	配套设施	设施齐全,满足环境保护和安全使用要求
	10	堆场公告标志牌	按要求将项目有关许可信息进行公告

目合格率100%,则该项为“合格”。

(2)一般检测项目合格率70%以上,且不合格点不集中,则该项为“合格”。

(3)主控检验项目不合格项超过1项(含1项)时,即判定项目实施质量为不合格。

(4)一般检验项目不合格项超过3项(不含3项)时,即判定项目实施质量为不合格。

(5)一般检验项目不合格项未超过3项(含3项)时,检验人员可出具检验意见通知书要求责任单位整改。

(6)判定不合格的,责任单位整改并且自检合格后申请原检测单位到现场复检,复检合格后,方可判定为“项目合格”。

4 结 语

在工程验收和监督管理过程中,为满足疏浚砂综合利用项目质量检验的实际需求,本文通过分析其工程特点,并在对标参考现有相关质量标准的基础上,提出了适用于疏浚砂综合利用项目各实施环节的质量检验项目及要。同时,给出质量判定方法的相关建议,以期为疏浚砂综合利用项目的全过程质量管控、科学判定与项目验收提供参考依据,进一步促进疏浚砂综合利用项目的科学、有序实施。

参考文献:

- [1] 中国水力发电工程学会(机械疏浚专业委员会),湖北长江清淤疏浚工程有限公司.疏浚与吹填工程技术规范:SL17—2014[S].北京:中国水利水电出版社,2014.
- [2] 水利部水利建设与管理总站.水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程:SL 634—2012[S].北京:中国水利水电出版社,2012.
- [3] 江苏省水利工程质量监督中心站,扬州大学,江苏鸿基岩土工程有限公司,等.水利工程施工质量检验与评定规范:DB32/T 2334.2—2013[S].南京:江苏人民出版社,2013.
- [4] 中交第一航务工程局有限公司,福建省交通基本建设工程质量监督检测站.水运工程质量检验标准:JTS 257—2008[S].北京:人民交通出版社,2008.
- [5] 长江水资源保护科学研究所,湖北省水利厅河道采砂管理局.河道疏浚砂综合利用实施方案编制导则:DB42/T 2020—2023[S].武汉:湖北人民出版社,2023.
- [6] 梁顾山,张娜.疏浚工程质量评定标准探讨[J].治淮,2011(4):35-36.
- [7] 郑雪明,冯银川.河道疏浚工程质量标准分析与探讨[J].浙江水利科技,2013,41(4):95-101.
- [8] 张玉龙,周广宇,杨恒勇,等.疏浚工程质量检验与评定规范修订的探讨[J].水利水电技术(中英文),2023,54(增刊2):327-331.