

ICS 27.140

P 55

备案号：49565—2016

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 2947—2016

长江水下平顺抛石护岸施工规范

Construction specification for underwater smooth riprap bank of Yangtze River

2016-05-20 发布

2016-06-20 实施

江苏省质量技术监督局 发布

图书在版编目(CIP)数据

长江水下平顺抛石护岸施工规范 / 江苏省水利工程质量监督中心站编. — 南京 : 江苏人民出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-214-17877-0

I. ①长… II. ①江… III. ①长江—护岸—防洪工程—工程施工—技术规范 IV. ①TV882.2-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 186554 号

书 名 长江水下平顺抛石护岸施工规范

编 者 江苏省水利工程质量监督中心站

责任编辑 汪意云

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司

江苏人民出版社

出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.jspph.com>

<http://jspph.taobao.com>

经 销 凤凰出版传媒股份有限公司

印 刷 南京理工大学资产经营有限公司

开 本 890 毫米×1 230 毫米 1/16

总 印 张 1.25

总 字 数 28.8 千字

版 次 2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-214-17877-0

定 价 20.00 元

(江苏人民出版社图书凡印装错误可向承印厂调换)

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	3
5 施工准备.....	3
5.1 抛投石料.....	3
5.2 施工船舶.....	3
5.3 施工人员.....	3
5.4 测量放样.....	3
6 石料装载与计量.....	4
6.1 石料装载.....	4
6.2 石料计量.....	4
7 抛投作业.....	4
7.1 基本要求.....	4
7.2 抛投方式.....	4
7.3 区格划分.....	7
7.4 船舶定位.....	7
7.5 石料抛投.....	7
8 施工质量.....	8
9 施工安全.....	9
10 验收准备.....	9
附录 A（规范性附录）施工记录.....	10
附录 B（规范性附录）断面测量记录.....	13
参考文献.....	14

前 言

为规范长江水下平顺抛石护岸施工，保证施工质量和安全，依据 SL 260《堤防工程施工规范》和 DB32/T 2334《水利工程施工质量检验与评定规范》，编制 DB32/T 2947《长江水下平顺抛石护岸施工规范》。

本规范按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的要求进行编排。

本规范附录 A、附录 B 为规范性附录。

本规范由江苏省水利厅提出并归口。

本规范起草单位：江苏省水利工程质量监督中心站，南京市长江河道管理处，南京市水利建筑工程总公司一公司，南京市水利工程质量安全监督站，镇江市长江河道管理处。

本规范主要起草人：陈卫东，陈辉，胡宁，汪涛，姚飞，赵辉，翁伟军，窦臻，陈曙光，翟后亮，何继军，肖志远，周金山，赵立华，王朝俊，张利昕，黄小辉。

本规范主要审查人：徐小春，黄海田，张文新，李涛章，杭建国，翟二生。

长江水下平顺抛石护岸施工规范

1 范围

本规范规定了长江水下平顺抛石护岸施工的一般规定、施工准备、石料装载与计量、抛投作业、施工质量、施工安全和验收准备。

本规范适用于江苏省境内长江水下平顺抛石护岸施工，其他水下抛石护岸施工可参照执行。

长江水下平顺抛石护岸施工除应符合本规范外，尚应符合国家及行业有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50026 工程测量规范

GB/T 18314 全球定位系统（GPS）测量规范

SL 260 堤防工程施工规范

SL 634 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准——堤防工程

JTJ 203 水运工程测量规范

DB32/T 2334 水利工程施工质量检验与评定规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

护岸工程 bank protection works

为防止岸坡冲蚀而修建的平顺护岸、丁坝、矶头、顺坝等防护工程。

注：改写 GB 50286，术语 2.0.4。

3.2

水下平顺抛石 underwater smooth riprap

利用施工船舶及其抛投设备，将石料抛至目标区域，以形成均匀、连续、顺应水下岸坡地形的层状防护体。

3.3

施工船舶 ship used in construction

用于水下平顺抛石护岸施工的定位船、抛投船、石料船、辅助船等船舶的统称。

3.3.1

定位船 ship used for positioning

具有定位与移位功能，为抛石施工提供平面就位基准的船舶。

3.3.2

抛投船 ship used for throwing jobs

配有挖掘机、起重机、活动舱等抛投设备的船舶。

3.3.3

石料船 ship used for loading stone

施工区域内载有石料的船舶。一般有甲板船、深舱船等船型。

3.3.4

辅助船 ship used for auxiliary jobs

辅助抛石施工的船舶。一般有拖轮、起锚艇、交通船、生活船等船型。

3.4

抛投方式 throwing mode

将石料从石料船搬运入水的形式和方法。一般有挖掘机抛投、起重机抛投、开体船抛投等方式。

3.4.1

挖掘机抛投 throwing by excavator

通过配置在抛投船的挖掘机，将甲板船上石料拨入或扒入水中。

3.4.2

起重机抛投 throwing by crane

通过配置在抛投船的起重机，将深舱船内石料吊出、移动、落入水中。

3.4.3

开体船抛投 throwing by split hull

通过抛投船上的起重机或开体船自身的起重机，将深舱船内石料吊入开体船活动舱，活动舱下沉至预定深度，打开活动舱舱门使石料下落。

3.5

抛区 riprap area

一般为工程设计确定、连续布置的 1 块抛石区域。

3.6

小区格 little grid

不同抛投方式下，根据 1 次抛投覆盖范围所确定的抛石区域。小区格的尺寸按 7.3.2 确定。

3.7

区格 grid

为便于施工组织与质量控制而划定的，一定长度和宽度的抛石区域。区格的尺寸按 7.3.3 确定。

3.8

漂距 drift distance

石料从入水至着床的过程中，受水流作用所产生的水平距离。漂距也称落距。

3.9

增厚值 numerical value of the thickening

抛石施工前后，抛区河床高程的变化值。一般以测点高程变化和断面高程变化表征。

4 一般规定

4.1 施工单位应根据批准的工程设计文件，结合河段地质、水下地形、水文气象、航行条件等情况，编制施工组织设计，制定施工质量控制和安全管理措施。

4.2 对工程设计文件中明确的水深流急区、冲淤急剧变化区，应编制专项施工方案。

4.3 开工前，应办理水上水下施工作业许可手续。施工中，施工船舶应服从相关部门的管理。

4.4 抛石施工前、施工后，施工单位应进行水下地形测量和断面测量。

4.5 施工单位应做好安全生产、文明施工和环境保护等工作。

4.6 施工过程中，应同步形成工程资料，资料应真实、齐全。

5 施工准备

5.1 抛投石料

5.1.1 施工单位应对石料的料场进行查勘，石料质量应符合设计要求。

5.1.2 石料运输条件、供应数量应满足施工需要。

5.1.3 料场查勘时，应对每个料场的石料取样检验。

5.2 施工船舶

5.2.1 根据抛投方式选定施工船舶及其抛投设备的种类、规格和数量。

5.2.2 施工船舶及其抛投设备应按国家相关规定检验合格。

5.2.3 施工单位应根据施工计划组织施工船舶及其抛投设备进场，并办理进场报验手续。

5.3 施工人员

5.3.1 施工单位应根据施工计划配置施工管理、施工作业等人员。

5.3.2 施工人员的资格应符合相应规定，主要作业人员应具有水上施工经验。

5.3.3 施工前，应组织施工人员进行技术交底和培训，并形成记录。

5.4 测量放样

5.4.1 施工单位应通过测量基准点建立施工控制网，平面控制网的坐标系统、高程控制网的坐标系统应分别与工程设计采用的坐标系统相一致。

5.4.2 平面测量宜采用全球定位系统（GPS）或全站仪，高程测量可采用水准仪；水深测量可采用回声测深仪，流速测量可采用流速仪。测量应符合 GB/T 18314、GB 50026、JTJ 203 等要求。

5.4.3 施工前，施工单位应对抛区水下地形进行测量，绘制地形图，其比例应与施工图相同。

5.4.4 施工单位应将水下地形、水文情势等测量资料报监理单位确认。与工程设计文件相比，水下地形、水文情势变化较大的，尚需经设计单位确认。

6 石料装载与计量

6.1 石料装载

6.1.1 石料装船前，应对石料粒径、石渣含量进行检查，符合设计要求的石料方可装载。

6.1.2 甲板船的船型和尺寸宜基本一致，石料堆载形状应规整。

6.1.3 深舱船装载石料前，应在舱底错位重叠布设多层网兜，石料堆载和网兜布设应便于石料起吊。

6.1.4 石料船不应超载。

6.2 石料计量

6.2.1 石料应逐船计量，施工单位现场计量人员应不少于 2 人，计量应在监理人员的旁站监理下进行。

6.2.2 石料可采用以下方法计量：

a) 体积法计量。通过测量石料堆载体的几何尺寸计算石料体积；测量时，长度、宽度、高度（深度）的测量值应分别不少于 2 个、3 个、6 个，且测量值应具有代表性。

b) 重量法计量。通过测量石料船上核定的载重线计算石料重量；计算时，应检查油舱、水舱的装载情况。

6.2.3 抛投前、抛投中，应测算超径、逊径及其他不符合设计要求的石料量，并从石料计算量中扣除。

6.2.4 计量记录应经施工人员和监理人员签字确认。石料计量记录见附录 A 表 A.1。

6.2.5 计量校核一般 $10000\text{ m}^3\sim 30000\text{ m}^3$ 进行 1 次，抛石量较大时可减少校核次数。

7 抛投作业

7.1 基本要求

7.1.1 抛投作业应在监理人员全程旁站监理下进行，及时形成施工记录。

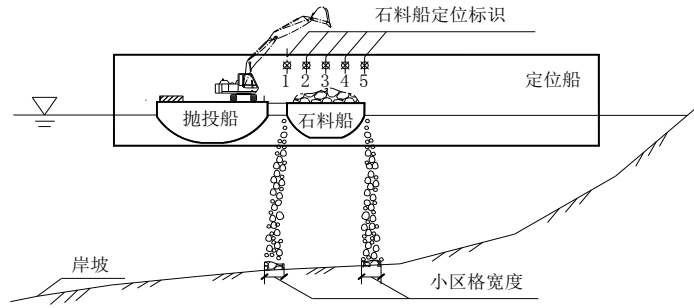
7.1.2 施工单位宜通过试验确定漂距。漂距试验应选择有代表性的工况进行。

7.1.3 对冲淤急剧变化区，应进行试验性抛投。试验性抛投成果资料应提交设计单位，由其验证和确认测点增厚值、断面增厚值的质量要求。

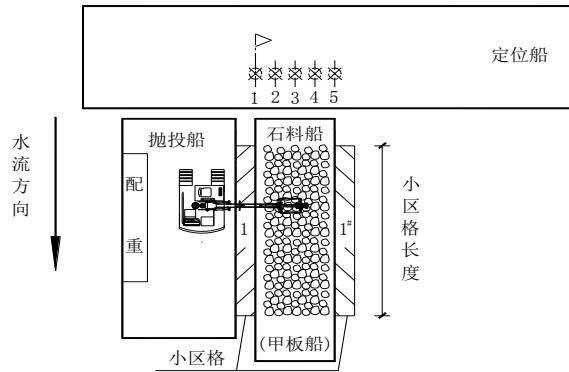
7.2 抛投方式

7.2.1 抛投方式应结合抛区的水深、流速，抛石的数量、厚度，石料的运距等因素选择确定。

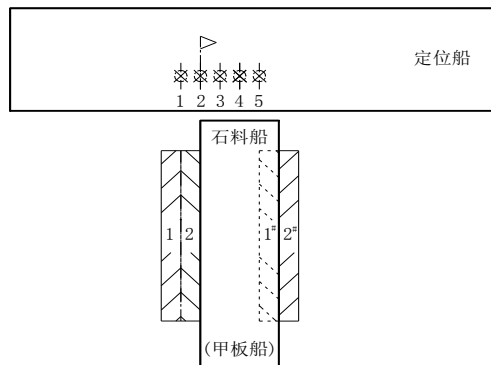
7.2.2 抛投作业可采用挖掘机抛投、起重机抛投、开体船抛投等方式。挖掘机抛投方式见图 1，起重机抛投方式见图 2，开体船抛投方式见图 3。



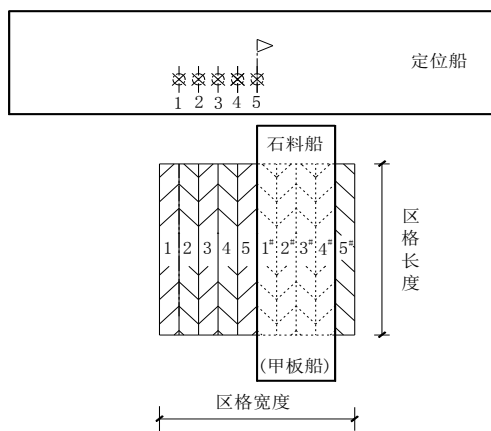
a) 立面布置图（定位位置 1 抛投）



b) 平面布置图（定位位置 1 抛投）



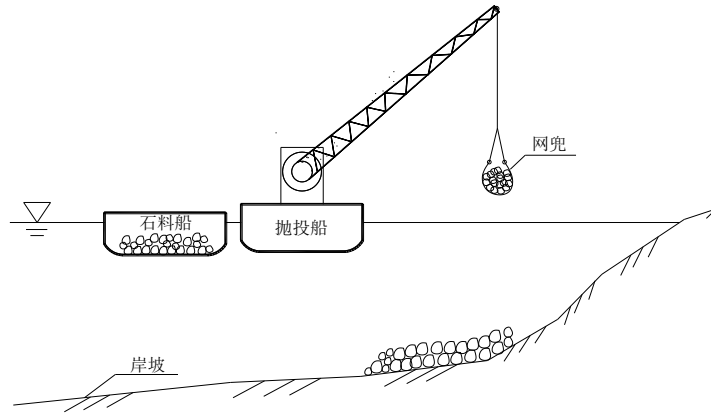
c) 平面布置图（定位位置 2 抛投）



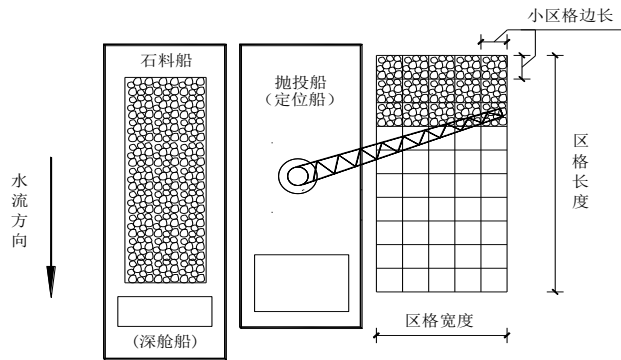
d) 平面布置图（定位位置 5 抛投）

注：以小区格宽度为甲板船宽度的 1/4、10 个小区格组成 1 个区格为例，示意 1 个区格的抛投过程。

图 1 挖掘机抛投方式示意

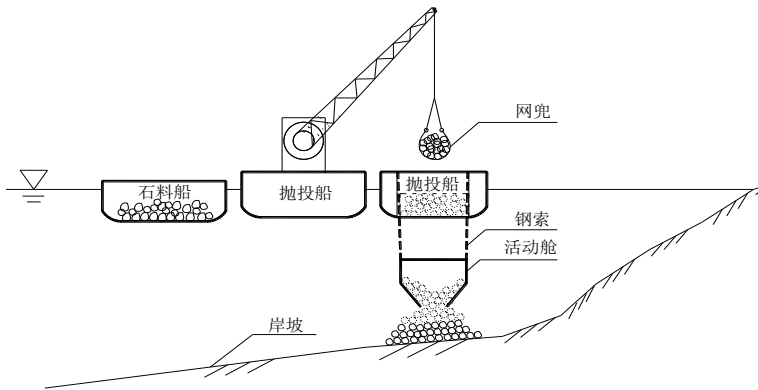


a) 立面布置图

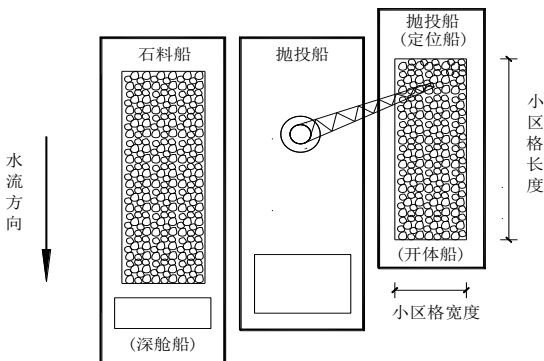


b) 平面布置图

图 2 起重机抛投方式示意



a) 立面布置图



b) 平面布置图

注：以通过抛投船上的起重机将深舱船内石料吊入开体船活动舱为例。

图 3 开体船抛投方式示意

7.2.3 抛投一般采用挖掘机抛投方式、起重机抛投方式，水深流急区宜采用起重机抛投方式，冲淤急剧变化区宜采用开体船抛投方式。

7.3 区格划分

7.3.1 抛投前，应进行区格划分。抛区由若干区格组成，区格由若干小区格组成。

7.3.2 小区格的尺寸一般按以下方法确定：

a) 挖掘机抛投时，长度为甲板船上石料堆载体的有效长度；宽度为单侧 1 次抛投覆盖宽度，宜取 1.5 m~2.5 m。

b) 起重机抛投时，边长按 1 次起吊抛投覆盖范围确定，宜取 1.5 m~2.5 m。

c) 开体船抛投时，长度、宽度按 1 次开舱抛投覆盖范围确定，宜取活动舱的长度、宽度。

7.3.3 区格的尺寸按以下方法确定：

a) 挖掘机抛投时，长度为小区格长度，宽度按照甲板船和小区格的宽度综合确定。

b) 起重机抛投时，长度、宽度按照小区格的尺寸、吊臂回转半径综合确定。

c) 开体船抛投时，长度为小区格长度，宽度按照小区格宽度的倍数确定。

7.3.4 区格划定后，绘制抛区区格图，并标注每个区格的设计抛石量。

7.4 船舶定位

7.4.1 施工前，应根据区格位置、漂距、定位提前量等参数，计算定位船定位坐标。

7.4.2 定位船移动至预定位置后，采用锚缆进行初步定位。使用全球定位系统（GPS）或全站仪进行坐标测量，通过调整缆索进行准确定位。施工过程中，偏移量超过 0.5 m 时，应进行调整或重新定位。

7.4.3 挖掘机抛投的，定位船一般垂直于水流方向布置，甲板船垂直于定位船布置，并按定位船上的定位标识就位。甲板船应采取固定措施，减小船尾摆动。

7.4.4 起重机抛投的，抛投船兼作定位船，一般顺水流方向布置，深舱船按起重机吊臂回转半径就位。

7.4.5 开体船抛投的，开体船兼作定位船，一般顺水流方向布置，深舱船按起重机吊臂回转半径就位。

7.4.6 定位船定位应准确，资料应齐全。定位船定位记录见附录 A 表 A.2。

7.5 石料抛投

7.5.1 抛投顺序一般从上游向下游、远岸向近岸、深泓向浅滩抛投。

7.5.2 按照区格划分，逐个进行小区格的石料抛投。

7.5.3 设计抛石厚度较大的区域、冲淤急剧变化区，宜分层抛投。

7.5.4 挖掘机抛投时，应将石料从甲板船的两侧对称、均匀地抛投入水。甲板船的石料未抛完，且区格的抛石量未达到设计抛石量时，甲板船不应移至另一区格。同一区格内，不宜有 2 艘以上的甲板船同时作业。

7.5.5 起重机抛投时，应将石料网兜吊移至目标位置后打开网兜使石料入水。

7.5.6 开体船抛投时，应在活动舱下沉至预定深度后打开舱门进行抛投。

7.5.7 区格抛石施工应及时形成抛投记录。区格抛投记录见附录 A 表 A.3。

7.5.8 施工后，施工单位应对抛区水下地形进行测量，绘制地形图，其比例应与施工图相同。

8 施工质量

8.1 施工单位应结合抛区的区格划分，按照 DB32/T 2334 的规定进行工程项目划分。一般以顺水流方向长 100 m~150 m 的抛石范围为 1 个单元工程，1 个单元工程由若干区格组成。

8.2 石料的粒径、容重、抗压强度等指标检验应符合设计要求，一般 10000 m³~30000 m³ 取样 1 组，检测合格后方可使用。

8.3 各小区格的抛石量应基本一致，区格抛石量偏差应在设计抛石量的 ±5% 范围内，单元工程抛石量应不小于设计抛石量。

8.4 测点增厚值、断面增厚值应满足设计和规范要求。冲淤急剧变化区应增加断面和测点数量。断面测量记录见附录 B 表 B.1。

8.5 单元工程质量检验项目与标准见表 1。

表 1 单元工程质量检验项目与标准

项次	检验项目	质量要求（允许偏差）	检验方法	检验数量	
主控项目	1	石料质量	石料粒径、容重、抗压强度等指标检验应符合设计要求	检查，试验	全数，一般 10000 m ³ ~30000 m ³ 取样 1 组
	2	抛石数量	不小于设计抛石量	计量	全数
一般项目	1	施工定位	施工船定位合适，定位资料齐全	检查	全数
	2	抛投顺序	符合设计或规范要求。一般从上游向下游、远岸向近岸、深泓向浅滩抛投	观察	全数
	3	测点增厚值	≥75%设计值，水深流急区≥70%设计值	测深仪	顺水流方向 20 m~50 m 测 1 个断面，且每单元工程不少于 3 个断面；每断面 5 m~10 m 测 1 点，且不少于 5 点
	4	断面增厚值	≥70%设计值，水深流急区≥65%设计值	测深仪，计算每个断面测点增厚值的平均值	顺水流方向 20 m~50 m 测 1 个断面，且每单元工程不少于 3 个断面；每断面 5 m~10 m 测 1 点，且不少于 5 点
	5	抛石范围	符合设计抛石范围	检查	全数
注：冲淤急剧变化区，测点增厚值、断面增厚值检验项目的质量要求由设计提出。					

8.6 工程质量评定应按 DB32/T 2334、SL 260 和 SL 634 执行。

9 施工安全

9.1 施工单位应具有安全生产许可证，特种设备应具有检验合格证，安全管理人员和特种作业人员应持证上岗。

9.2 施工单位应在施工组织设计中编制安全技术措施，制定生产安全事故应急救援预案并组织演练。有汛期施工或度汛要求的，应制定度汛方案。

9.3 施工单位应组织进场施工人员进行安全教育及安全技术交底，并配备足够数量的劳动保护用品和救生设备。

9.4 抛投作业宜在水流较平稳、流速较小的时段进行，遇恶劣天气、特殊水情等情况应停止施工，并采取避险措施。

9.5 施工区域和施工船舶应按有关规定设置警示标志。

10 验收准备

10.1 当工程具备验收条件时，施工单位应及时报请验收。

10.2 工程完工后，施工单位应提交符合要求的文字、图纸、图表、声像等施工记录。

10.3 工程验收资料应符合 DB32/T 2334、SL 634 的要求。

附录 A
(规范性附录)
施工记录

表 A.1、表 A.2、表 A.3 给出了石料计量记录、定位船定位记录、区格抛投记录的格式。

表 A.1 石料计量记录

单元工程名称							计量日期				
石料船船型							石料船船号				
测量参数											
测量值	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	...										
	平均值										
计算公式							计算量 (m ³)				
抛投前扣除量 (m ³)							实收量 (m ³)				
抛投中扣除量 (m ³)											
扣除原因											
施工人员 (签字)							监理人员 (签字)				
注：测量参数一般为体积法的长度、宽度、高度（深度），重量法的载重线示值等。											

表 A.2 定位船定位记录

单元工程名称		定位断面				
抛投区格		定位时间				
区格水深 (m)		流速 (m/s)				
漂距 (m)		定位提前量 (m)				
定位依据	定位控制点	抛石目标坐标		定位船定位坐标		
		X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)	
	1					
	2					
	...					
实际定位	定位控制点	定位船实际坐标		定位船位置偏差		
		X (m)	Y (m)	ΔX (m)	ΔY (m)	D (m)
	1					
	2					
	...					
船舶布置示意图						
施工人员 (签字)		技术负责人 (签字)		监理人员 (签字)		
注：用“+”表示涨潮流速、涨潮漂距，用“-”表示落潮流速、落潮漂距。						

表 A.3 区格抛投记录

单元工程名称				设计抛石量 (m ³)		
区格编号				区格抛投时间		
序号	船号	实收量 (m ³)	小区格编号	小区格抛石量 (m ³)	抛投时间	
1						
2						
3						
4						
5						
...						
抛石量偏差		实际抛石量_____m ³ ，设计抛石量_____m ³ ，抛石量偏差_____%。				
抛投位置示意图						
施工人员 (签字)		技术负责人 (签字)		监理人员 (签字)		

附 录 B
(规范性附录)
断面测量记录

表 B.1 给出了断面测量记录的格式。

表 B.1 断面测量记录

单元工程名称		检测断面									
抛投前测量时间		抛投后测量时间									
测点	起点距 (m)	抛投前测量 (m)			抛投后测量 (m)			设计值 (m)	测点 增厚值 (m)	测点 增厚率 (%)	断面 增厚值 (m)
		水位	水深	高程	水位	水深	高程				
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
...											
测量断面 位置图											
测量人员 (签字)		校核人员 (签字)						监理人员 (签字)			

参 考 文 献

- [1] GB 50286 堤防工程设计规范
 - [2] SL 26 水利水电工程技术术语
 - [3] SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程
 - [4] SL 223 水利水电建设工程验收规程
 - [5] SL 288 水利工程施工监理规范
 - [6] SL 398 水利水电工程施工通用安全技术规程
-

 凤凰出版传媒股份有限公司
PHOENIX PUBLISHING & MEDIA, INC.

 江苏人民出版社



ISBN 978-7-214-17877-0



9 787214 178770 >

定价：20.00元