

ICS 编号
CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

水利水电工程模袋砂围堰技术规范

**Technical code for sand-bag cofferdam construction of water
resources and hydropower engineering**

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发 布

目次

前言.....III

引言.....IV

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语.....1

4 围堰设计.....2

 4.1 基本资料.....2

 4.2 围堰设计标准.....2

 4.3 围堰布置.....3

 4.4 围堰结构设计.....3

 4.4.1 一般规定.....3

 4.4.2 堰体结构.....3

 4.4.3 渗流及渗透稳定计算.....4

 4.4.4 围堰稳定计算.....4

 4.4.5 围堰防护.....5

 4.4.6 围堰沉降计算.....6

 4.5 度汛.....6

5 围堰施工.....6

 5.1 施工准备.....6

 5.2 模袋加工与铺设.....7

 5.3 吹填、防参与防护.....8

 5.4 基坑降排水.....9

 5.5 围堰拆除.....9

 5.6 施工安全.....9

6 质量检查与验收.....10

7 围堰监测.....10

 7.1 一般规定.....10

 7.2 监测.....10

附录 A （规范性附录） 附录 A 名称.....12

附录 B （资料性附录） 附录 B 名称.....17

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国水利学会提出并归口。

标准的起草单位：广东省水利水电第三工程局有限公司、黄河勘测规划设计研究院有限公司、华南理工大学、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司、三峡大学

标准的主要起草人：朱海江、周 密、张力文、谢辉勇、马定球、郭建功、李 洁、刘 佳、董京艳、李国强、张进、程严、杨帅东、卢晓春、黄志怀、邓远新、戴恩运、蔡丛海、彭 豪、林东伟、贺丽媛

引 言

为满足在软土地基上修建模袋砂围堰的需要，规范模袋砂围堰的设计、施工及质量检查与验收，保证模袋砂围堰的工程质量，做到技术先进、经济合理和安全适用，制定本规范。

水利水电工程模袋砂围堰技术规范

1 范围

本标准规定了模袋砂围堰设计、施工、质量检测与验收等内容。

本标准适用于表层存在一定厚度软淤泥的地基上修建 8m 及以下的不过水围堰工程。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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）适用于本标准。

GB 50290	土工合成材料应用技术规范
GB/T 51015	海堤工程设计规范
GB/T 50943	海岸软土地基堤坝工程技术规范
GB/T 50943	海岸软土地基堤坝工程技术规范
GB/T 17640	土工合成材料长丝机织土工布
SL 176	水利水电工程施工质量评定规程
SL 223	水利水电建设工程验收规程
SL 252	水利水电工程等级划分及洪水标准
SL 260	堤防工程施工规范
SL 303	水利水电工程施工组织设计规范
SL 645	水利水电工程围堰设计规范
SL 725	水利水电工程安全监测设计规范
SL 744	水工建筑物荷载设计规范
SL 274	碾压式土石坝设计规范
SL 398	水利水电工程施工通用安全技术规程
SL 399	水利水电工程土建施工安全技术规程
SL 401	水利水电工程施工作业人员安全操作规程
JTS 181	疏浚与吹填工程设计规范
JTS/T 148	水运工程土工合成材料应用技术规范
JGJ 79	建筑地基处理技术规范
DB44/T182	广东省海堤工程设计导则（试行）

3 术语

3.0.1 模袋 Geotextile bags

土工合成材料模袋的简称，由双层聚合化纤织物制成具有良好透水性和保土性的袋子。

3.0.2 模袋砂围堰 sand-bag cofferdam

利用水力吹填技术，将砂-水或者砂-水-泥的混合物吹填到预先制成的模袋，从下而上逐层吹填形成的临时性挡水建筑物。

3.0.3 潮水平流期 Advection period of tidewater

潮水由涨潮向落潮（或落潮向涨潮）转换时，水流流速相对较小、水位相对稳定、便于施工的时段。

3.0.4 平衡袋 balance bags

顺河流向布置的模袋，用于填平围堰基础面内河床中较大、较深的纵向沟槽，使主围堰底部模袋受力更合理。

3.0.5 袋耳 Ear of bags

模袋定位用的环形封闭的土工织物条。

3.0.6 灌口 Valve of bags

连接模袋用于吹填砂料的管状预留口。

4 围堰设计

4.1 基本资料

4.1.1 水文气象资料

- a) 工程所在河段各频率汛期及枯水期流量、水位（潮位），潮汐特性；
- b) 工程区域降雨、气温和风速等气象资料。

4.1.2 地形地质资料

- a) 工程区地形、地质图；
- b) 工程区河床覆盖层的分布、分类，各地质层的物理力学参数、渗透特性和水文地质条件等；
- c) 工程区附近吹填砂料、块石料等天然建筑材料的分布、储量、质量及开采、运输条件及物理力学参数指标等。

4.1.3 其它资料

- a) 永久建筑结构相关设计资料；
- b) 施工期防洪、通航、供水、生态保护、灌溉等要求。

4.2 围堰设计标准

4.2.1 围堰应根据其保护对象、失事后果、使用年限和围堰工程规模划分为4级和5级，具体按表4.2.1确定。

表 4.2.1 围堰等级划分表

级别	保护对象	失事后果	使用 年限（年）	围堰工程规模
				围堰高度（m）
4	1级、2级永久性水工建筑	影响工程总工期，造成较大生命财产损失。	1~2	≤8
5	3级、4级永久性水工建筑物	淹没基坑经济损失较小。	<1	

4.2.2 当围堰等级划分指标分属不同级别时，应以其中最高级别为准。

4.2.3 下列情况围堰级别可适当调整：

a) 当围堰失事后果较严重，其结构设计级别可以提高一级，但设计洪水标准不提高；

b) 结合工程实际条件，当表 4.2.1 和上述规定所确定的级别不合理时，可根据工程具体条件经论证，予以提高或降低。

4.2.4 在下列情况下，围堰设计洪水标准可采用表 4.2.4 的上限值：

a) 河流水文实测资料系列小于 20 年或者工程处于暴雨中心区；

b) 处于关键施工阶段、失事后可能导致严重后果；

c) 导流工程规模、投资和技术难度在采用上限值与下限值时相差不大时。

表 4.2.4 围堰工程洪水标准

单位：重现期（年）

围堰类型	围堰工程级别	
	4	5
模袋砂围堰	20~10	10~5

4.2.5 当模袋砂围堰保护的对象为穿堤建筑物时，穿堤建筑物宜安排在枯水期内施工完成，其标准不应低于所在堤防导流时段的防洪标准。

4.3 围堰布置

4.3.1 满足所围护建筑物布置及施工要求。

4.3.2 满足堰体与岸坡或其他建筑物的连接要求。

4.3.3 围堰背水侧坡脚与围护建筑物基础开挖边坡开口线的距离，应满足堰基和基础开挖边坡的稳定要求。

4.3.4 应满足水力学条件及防冲要求。

4.3.5 围堰布置应考虑基础的地形、地质条件，尽量减少围堰基础处理工程量。

4.3.6 围堰布置应尽量避免两岸溪流汇入基坑，无法避开时，应采取相应措施。

4.3.7 断流围堰宜选择直线型，也可根据地形、地质条件等因素布置成其他线型。

4.4 围堰结构设计

4.4.1 一般规定

4.4.1.1 围堰结构设计荷载组合及计算可参照规范 SL744。

4.4.1.2 围堰结构应满足稳定、防渗、抗冲和防浪要求。

4.4.2 堰体结构

4.4.2.1 围堰的断面尺寸应根据围堰稳定、材料特性和使用要求通过计算分析确定。

4.4.2.2 围堰的结构宜采用全断面形式（见图 4.4.2.2）。

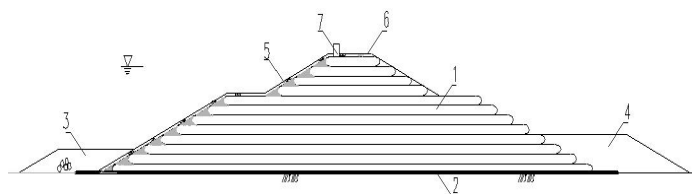


图 4.4.2.2 全断面围堰示意图

1—充填模袋 2—土工格栅 3—抛石护脚 4—反压平台 5—迎水面防渗 6—堰顶防护 7—防浪墙

4.4.2.3 堰顶宽度应满足施工和防汛要求，顶宽宜为 4~8m。围堰高度大于 4m 时，宜设置马道，马道宽度不小于 2m。马道以下边坡宜为 1:3~1:4，马道以上边坡宜为 1:2~1:3。

4.4.2.4 模袋砂围堰顶部高程和堰顶安全超高应符合下列规定：

a) 堰顶高程不应低于设计洪水的静水位与波浪高度及堰顶安全超高值之和。堰顶安全超高不应小于 0.5m；

b) 围堰一般采用斜墙式防渗体，围堰防渗体在设计挡水位以上的安全超高值为 0.6m~0.8m。

4.4.2.5 制作模袋的材料宜选用土工织物，土工织物应具有良好透水性和保土性，应符合反滤准则，能经受施工应力。土工织物单位面积质量不宜小于 130g/m²，极限抗拉强度不应小于 18kN/m。

4.4.2.6 围堰底部宜铺设一层高强土工格栅，土工格栅极限抗拉强度不小于 200kN/m。

4.4.2.7 充填料宜选用砂性土或粉细砂类土，粘粒含量应控制在 10%以内。充填袋充填饱满度宜为 80%~90%，充填料密度不应小于 14.5kN/m³。

4.4.2.8 每层模袋砂厚度不宜大于 70cm，层与层间应交错排列，不得形成垂直通缝。

4.4.2.9 模袋砂围堰稳定性可通过地基承载力初步验算：

$$p \leq p_a = 5.52 \cdot C_u / K$$

式中：

P——模袋砂围堰荷载（kPa）；

p_a——地基允许承载力（kPa）；

c_u——地基土不排水抗剪强度（kPa）；

K——安全系数，一般取 1.1~1.2。

4.4.2.10 当围堰填筑高度达到或超过软土地基所能承载的高度时，应在堰脚外侧设置反压平台。一级压载不满足要求时，可采用两级压载，反压平台的高度和宽度应由围堰稳定计算确定。还可在堰脚处设置松木桩、钢板桩等防护措施。

4.4.2.11 围堰防渗宜采用在围堰迎水坡面铺设防渗土工膜的方式进行，土工膜厚度不应小于 0.3mm。土工膜的质量和性能应符合 GB50290 的有关规定。

4.4.2.12 围堰基础若有透水地质层，应对基础采取相应的防渗处理措施。

4.4.3 渗流及渗透稳定计算

4.4.3.1 模袋砂围堰渗流计算主要内容为：确定浸润线位置、渗透比降、渗流量等。

4.4.3.2 计算工况考虑设计洪水位与基坑内无水，以及水位骤降工况。

4.4.3.3 渗流计算按照 SL274 相关规定执行。

4.4.4 围堰稳定计算

4.4.4.1 围堰稳定计算主要内容为：堰体堰基整体稳定计算和模袋层间抗滑稳定计算。

4.4.4.2 围堰边坡和堰基抗滑稳定验算时，应根据工程实际情况确定计算工况及其相应的水位和荷载的最不利组合。各算工况及其临水侧、背水侧水位组合可按表 4.4.4.2 采用。

表 4.4.4.2 模袋砂整体抗滑稳定计算工况及其临水侧、背水侧水位组合

计算工况	验算断面	验算边坡	临水侧洪（潮）水位	背水侧水位
正常运行条件	完工后断面	背水坡	设计高潮（水）位	常水位或最低控制水位
		临水坡	设计低潮（水）位	最高水位
			潮（水）位骤降至低水位	
非常运行条件	施工期断面	背水坡	设计高潮（水）位或施工期高潮（水）位	施工期最低水位或无水
		临水坡	设计低潮（水）位或施工期低潮（水）位	施工期最高水位
			潮（水）位骤降至低水位	

4.4.4.3 堰体堰基抗滑稳定，宜按单一安全系数刚体极限平衡法计算。

4.4.4.4 抗滑稳定采用瑞典圆弧法时，边坡稳定安全系数不小于 1.05，采用简化毕肖普法时，边坡稳定安全系数不小于 1.15。

4.4.4.5 模袋层间抗滑稳定计算工况：设计洪水位条件下基坑无水。

4.4.4.6 模袋层间抗滑稳定按下式计算：

$$K=Wf/P$$

式中：

K ——充填袋层间抗滑稳定安全系数，不小于 1.3；

W ——计算层以上总垂直荷载(kN/m)；

f ——充填袋袋间摩擦系数，由试验确定，无试验值建议取 0.25~0.3；

P ——计算层以上袋体受到的总水平荷载(kN/m)。

4.4.4.7 在稳定分析中，假定发生破坏时土工织物发挥的拉力作用沿滑弧切线方向，当滑弧通过围堰底层加筋土工织物垫层时，由土工织物作用而增加的单位阻滑力应按下列下式计算：

$$\Delta M_r = TRn$$

式中：

ΔM_r ——由土工织物作用而增加的单位宽度阻滑力矩（kN·m）；

T ——单位宽度土工织物允许抗拉强度（kN）；

R ——滑弧半径（m）；

n ——土工织物层数。

4.4.5 围堰防护

4.4.5.1 围堰应进行迎水面坡面和坡脚防冲、防浪保护设计。

4.4.5.2 防护材料应根据其获得条件、水力情况、施工难度及经济因素比较确定。

4.4.5.3 围堰护面可采用砂袋。

4.4.5.4 迎水侧堰脚宜抛投块石防冲，块石重量不小于 50kg。

4.4.6 围堰沉降计算

4.4.6.1 沉降计算应包括下列内容：

- a) 有代表性的断面的最终变形量；
- b) 施工期沉降量和工后沉降量；

4.4.6.2 沉降计算应符合下列规定：

- a) 围堰应计算自重及外加荷载引起的地基变形，当围堰侧面有填土及荷载时，应计算边荷载的影响；
- b) 计算施工期固结沉降时，宜采用该时期的平均水位；计算运行期固结沉降时，宜采用设计低水位；
- c) 地基最终沉降量计算应采用分层总和法，并对计算结果按地区经验加以修正，有实际观测资料的工程可由实测沉降过程曲线采用经验公式推算；
- d) 软土地基工后沉降量应结合固结计算和类似工程经验综合分析后确定。

4.4.6.3 应根据堰基的地质条件、土层的压缩性、地基排水条件、模袋砂围堰的断面尺寸、地基处理方法、荷载大小及加载过程等，选取有代表性的断面进行沉降计算。

4.4.6.4 围堰沉降计算可参照 GB/T50943 中“6.4 沉降计算”的有关规定执行。

4.5 度汛

4.5.1 围堰工程宜在汛期末、枯水时段的前期施工，对跨汛期的围堰工程，应在汛前达到预定的防御能力，并应制订度汛预案。

4.5.2 围堰工程的度汛，应按施工度汛防潮（洪）标准做好围堰护面的防护。

4.5.3 围堰工程度汛防潮（洪）标准应根据其工程级别，按表 4.5.3 采用。

表 4.5.3 施工度汛重现期标准

围堰工程级别	4~5
重现期	5~3

4.5.4 围堰顶部高程应按度汛防潮（洪）标准的潮（水）位加安全超高确定。安全超高应按表 4.5.4 采用。

表 4.5.4 施工度汛安全超高值

围堰工程级别	4~5
安全超高值	0.5m

5 围堰施工

5.1 施工准备

5.1.1 一般规定

- 5.1.1.1 收集施工区相关的水文、地质、潮汐等资料，选择合理施工时段。
- 5.1.1.2 根据现场施工条件，选择配套运输、吹填施工设备。
- 5.1.1.3 进行测量控制网布设、原始地形测绘和围堰定位放样等工作。
- 5.1.1.4 制定施工方案，进行技术交底。

5.1.2 围堰材料应符合下列要求：

- a) 围堰模袋材料、防渗土工膜、土工格栅的规格和型号及性能应符合设计要求。

质量检测应符合 GB/T17640 要求；

- b) 防浪、防冲块石规格、质量应满足设计要求；
- c) 吹填材料规格、性能应符合设计要求。

5.1.3 吹填试验

5.1.3.1 围堰施工前应进行吹填试验，试验位置应选择在能反映实际工况条件的地方。

5.1.3.2 吹填试验应按方案要求验证以下内容：

- a) 根据现场潮汐情况，确定围堰吹填施工时段（潮水平流期）的时间长短；
- b) 检查模袋铺设、模袋固定、就位、吹填量是否满足设计要求，验证拟定的吹填次序是否满足施工要求；
- c) 验证运输设备、吹填设备是否满足吹填强度要求；
- d) 确定吹填管路出口吹填压力。

5.1.4 基础处理

5.1.4.1 根据围堰上下游两侧水头差、围堰堰高、地质条件、施工条件、工程使用和防渗控制等要求，选择经济合理的方案。

5.1.4.2 清基前，根据已确定测量控制点进行放样，测出清基线范围内的地形图，并做出明显的标记，标示清基范围。

5.1.4.3 应对基面的坑、槽、台阶进行处理，并清除堰基面浮泥，清基厚度根据水下测量成果进行控制。当堰基出现顺水流 V 型沟槽时宜采用平衡袋（见图 5.2.3.1-1、5.2.3.1-2）方式处理。

5.1.4.4 应挖除与围堰相接的旧堤岸的块石或挡墙。

5.1.4.5 基础面处理完毕后应及时进行下道工序施工，否则，复工前应再检验，不符合要求时须重新清理。

5.2 模袋加工与铺设

5.2.1 模袋加工

5.2.1.1 加工前应先进行堰体模袋的分袋设计，并编写序号。

5.2.1.2 模袋制作应根据设计要求、土工织物的幅面和现场施工条件等进行，模袋缝合强度应不低于袋体强度。

5.2.1.3 制作模袋长度应根据设计断面及现场吹填试验确定，模袋宽度按围堰设计尺寸确定；模袋制作应考虑模袋间错缝搭接的要求，一般搭接长度不宜小于 10m，特殊情况下不小于 2m（见图 5.2.1.3-1、5.2.1.3-2）。模袋在顺水流方向不宜搭接。

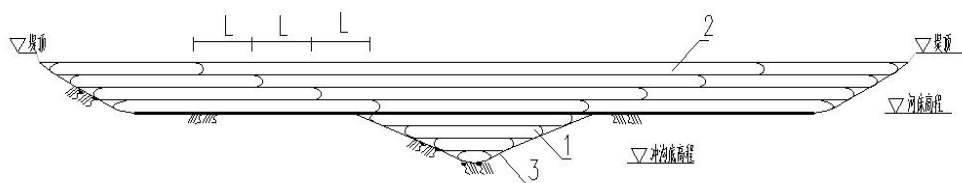


图 5.2.1.3-1 围堰纵剖面示意图

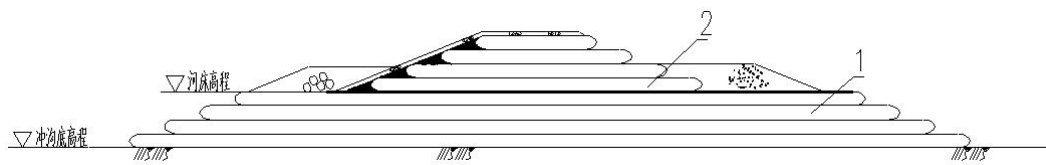


图 5.2.1.3-2 平衡袋位置围堰横剖面示意图

1—平衡袋 2—围堰模袋 3—河床顺水流沟槽 L—围堰层间模袋搭接长度

5.2.1.4 模袋宜设置多个吹填灌口，灌口宜按梅花型布置，间距宜为 3m~5m。

5.2.1.5 模袋的袋耳宜沿边长对称设置，间距宜为 3m~5m。

5.2.1.6 模袋加工好后，应及早使用。不能立即使用的模袋宜堆放于阴凉干燥处保存，并注明铺放位置。

5.2.2 模袋铺设

5.2.2.1 模袋铺设前应完成的工作：

- a) 基础面已通过验收；
- b) 模袋制作符合设计要求；
- c) 铺设前已按设计图纸要求进行放样，放样内容包括围堰轴线、坡脚线和堰顶边线。

5.2.2.2 模袋铺设作业要求：

- a) 模袋铺设可采用人工或机械方式。在浅水区(水深 1.5m 内)或旱地用人工铺展，在深水区（水深超过 1.5m）宜采用机械铺设为主，人工铺设为辅；
- b) 模袋展铺好后采用木桩或钢管穿过袋耳定位，经检查模袋位置符合要求后，下沉就位；
- c) 模袋吹填灌口采用浮球连接浮于水面，保证每个灌口与泵管可靠连接。

5.3 吹填、防护与防渗

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 模袋吹填应按批准的施工方案，并结合地质、水文、潮汐和现场生产能力等因素合理实施。

5.3.1.2 模袋吹填施工时段宜选择在潮水平流期，水流流速不宜大于 1m/s。

5.3.2 吹填与防护

5.3.2.1 吹填次序宜遵守下列原则：

- a) 模袋围堰吹填次序由低向高逐层进行，每层由中间向两岸对称施工；
- b) 单个模袋吹填宜先吹填模袋四周，再吹填模袋中央部位。

5.3.2.2 吹填施工应符合下列规定：

- a) 模袋吹填应连续，吹填速度宜为 70m³/h~100m³/h，吹填压力宜为 0.2MPa~0.3MPa。充满度不宜超过 85%；
- b) 同层相邻模袋应先吹填接缝处，使相邻模袋紧密贴合，避免在接缝处形成三角缝；

c) 模袋吹填应根据沉降观测结果控制堰体上升速度，上层模袋吹填应在下层模袋沉降基本稳定（水气基本排干）后进行；上下层施工间隔时间不宜低于 3 天。

5.3.2.3 堰体背水侧反压平台材料宜采用透水材料，分层填至设计高程，尺寸应符合设计要求。

5.3.2.4 迎水侧抛石护脚应自围堰脚向外进占、分层抛投，防冲断面尺寸应符合设计要求。

5.3.3 防渗

围堰迎水侧应铺设防渗土工膜，土工膜施工应符合以下要求：

- a) 土工膜材料应符合设计要求，宜在工厂拼接成符合要求的尺寸；
- b) 施工时应沿围堰坡面自堰顶至堰坡铺展，不得有横缝；
- c) 现场铺设时相邻土工膜应采用搭接，搭接宽度不小于 200mm；
- d) 土工膜铺设松紧应适度，膜尺寸应留适当的松弛量；
- e) 铺设好后用砂袋抛压防护、固定。

5.4 基坑降排水

5.4.1 基坑降排水条件：

- a) 基坑降排水前堰体结构已完成；
- b) 围堰沉降、位移符合设计要求。

5.4.2 基坑降排水时，应严格控制水位降幅，宜控制在 50cm/d~70cm/d。

5.4.3 降排水过程中应密切注意堰体变形，并根据变形监测情况适当调整水位降幅。加强基坑降水过程中堰体巡视，察看防渗效果及反滤情况，避免集中渗水，形成管涌。

5.4.4 根据实际需要在基坑开挖面四周设置排水沟和集水井进行降水。

5.5 围堰拆除

5.5.1 围堰拆除前水工建筑物主体结构水下部分已施工完成，满足过水条件，且不影响后续施工或永久建筑物正常运行，拆除方案和应急预案应经相关单位批准。

5.5.2 围堰拆除应根据施工总进度、水文特性和相邻建筑物及后续施工的安全要求，确定拆除时段、拆除程序、施工道路、拆除方法、施工设备和弃渣场地。

5.5.3 围堰拆除前应对基坑内注水，使基坑内外水位基本一致。

5.5.4 围堰拆除时，应先拆内涌（内河）围堰，再拆除外江围堰，拆除后河床断面应符合设计要求。

5.5.5 拆除时宜自河床中间向两岸推进，逐层向下挖除堰体，拆下的渣料可用驳船或汽车运至指定的渣场。

5.6 施工安全

5.6.1 施工安全应按 SL 398、SL 399、SL 401 及有关规定执行。

5.6.2 工程项目应设安全管理机构，建立安全生产保证体系，落实安全生产责任制度，开工前施工单位应落实安全技术措施。

5.6.3 施工前，应对影响施工安全的水上水下地质条件进行调查，对不良条件应及时处理。

5.6.4 作业前须对施工作业区存在的危险源进行辨识，设置警示标志，并制定相应的管控措施。

5.6.5 遇风力 6 级及以上强风时应停止作业，遇特殊情况急需处置时，必须采取可靠的安全措施。

5.6.6 水上作业应有专人指挥、监护，设置警戒区域，作业人员须持证上岗，必须佩戴安全帽、安全带、救生衣和保险绳等相应的防护用品，现场应备有救生圈。

5.6.7 严禁将各类垃圾和油水混合物直接排入江、河中。

6 质量检查与验收

- 6.0.1 基坑抽水后应进行围堰验收。
- 6.0.2 围堰基础面施工质量按附录 A.1 表要求检查与验收。
- 6.0.3 模袋制作及铺设施工质量按附录 A.2 表要求检查与验收。
- 6.0.4 土工格栅、土工膜材料及铺设质量按附录 A.3 表要求检查验收。6.0.5 围堰的堰顶宽度、高程、长度、坡度等应符合设计图纸要求。围堰外观按附录 A.4 表要求。
- 6.0.5 模袋砂围堰整体验收按附录 A.5 表要求进行。

7 围堰监测

7.1 一般规定

- 7.1.1 围堰监测应包括日常巡查和安全监测。
- 7.1.2 日常巡查内容：
- a) 围堰及岸坡外观检查；
 - b) 管涌险情排查。
- 7.1.3 围堰安全监测内容：
- a) 水平位移监测；
 - b) 垂直位移监测；
 - c) 上游、下游水位
 - d) 渗流量监测。
- 7.1.4 围堰安全监测应针对工程特点选择具有代表性的监测断面和部位。
- 7.1.5 围堰安全监测宜采用相同的观测路线和观测方法。

7.2 监测

- 7.2.1 围堰露出水平面后 1~2 层模袋应设置观测点，观测点应按主流河槽两侧 20m~30m 为一断面布置，每个断面观测点设置于模袋中心和上下游侧共三个位置，定期观察水平位移和垂直位移的数据变化。
- 7.2.2 上下游水位监测可采用水尺人工监测或设置遥测水位计监测，其最大测度高程应大于围堰校核洪水位。
- 7.2.3 渗流量监测可采用背水坡脚排水沟分段设置量水堰进行监测，也可以用基坑排水量进行推算。
- 7.2.4 围堰监测频率及预警值应符合表 7.2.4 的规定。当监测发现堰体变形超过预警值时，应在沉降、位移区域增加布设观测点，并提高监测频率。

表 7.2.4 围堰监测频率及预警值

序号	监测项目	监测频率			监测预警值	备注
		施工阶段	运行阶段	降水阶段	排水后变化速率 (mm/d)	
1	垂直位移监测	2 次/d	1 次/d	3 次/d	大于 50	
2	水平位移监测	2 次/d	1 次/d	3 次/d	大于 8	

7.2.5 监测预警应结合位移曲线变化趋势综合判定。

7.2.6 除对堰体进行监测外，尚应对岸坡进行水平位移、垂直位移、裂缝监测。

7.2.7 及时整理围堰监测数据，监测结果接近预警值时，应立即停止施工，并分析原因，必要时采取相应防护措施。

附录 A
(规范性附录)
附录 A 名称

A.1 围堰基础面施工质量检验验收表

基础面施工质量检验表

项类		检验项目		质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1	堰基处理		符合设计要求	观察、查阅施工记录，	全数检查。
	2	基础面回填		基础面坑、沟、槽、台阶和 水下亏坡等回填处理符合设计要求	观察、查阅施工记录，取样 试验等，	
一般项目	1	基底宽度		不小于设计值	测量、查阅施工记录，	10 至 20 米一个断面
	2	轴线 偏移	陆上	$\pm 50\text{mm}$		10m 一个点
			水下	$\pm 100\text{mm}$		

A.2 模袋制作及铺设施工质量检验验收表

模袋制作及铺设施工质量检验表

项类	检验项目	质量要求		检验方法	检验数量
主控项目	1 模袋材料与规格	符合设计要求		量测	全部
	2 袋耳与灌口设置数量和分布	符合设计要求		检查	全部
	3 层间模袋铺设搭接宽度	大于 10m		量测	全部
一般项目	1 模袋制作	袋长	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$	量测	每幅模袋每项检测数量不少于 2 点
		袋宽	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$		
	2 充灌口缝制	直径	允许偏差 $\pm 30\text{mm}$	量测	每幅模袋每项检测数量不少于 2 点
		间距	允许偏差 $\pm 50\text{mm}$		
		袖长	允许偏差 $\pm 30\text{mm}$		
	3 模袋铺设	允许偏差 $\pm 200\text{mm}$		量测、查阅施工记录	每幅模袋每项检测数量不少于 3 点
	4				

A.3 土工格栅、土工膜材料及铺设质量检验验收表

土工格栅、土工膜材料及铺设质量检验表

项类	检验项目	质量要求	检验方法	检验数量
主控项目	1 土工格栅、土工膜质量	符合设计要求	观察、查阅合格证书	全部
	2 土工格栅搭接	平地搭接不小于 30cm，不平或极软地面搭接不小于 50cm；水下搭接不小于 100cm；有较大位移地段采取缝接	观察、查阅合格证书，取样试验	全部
	3 土工格栅锚固	土工格栅锚固采用重叠搭接方法锚固	观察、查阅施工记录，取样试验等	全部
	4 土工膜拼接	拼接方法、搭接宽度应符合设计要求，粘接搭接宽度不宜小于 15cm，焊接搭接宽度不宜小于 10cm。膜间形成的节点，应为 T 型，不应做成十字形。接缝处强度不低于母材的 80%。	观察、查阅施工记录	全部
一般项目	1 铺设场地	铺设场地平整洁净，无杂物、尖锐凸出物	观察、测量、查阅施工记录，	全部
	2 回填或压实	回填或压实料不得含有损于织物的物质		
	3 备料	按工程需要裁剪、拼幅；避免织物被损伤和受脏物污染		

A.4 围堰围堰外观质量检查表

围堰外观质量要求表

检查项目		允许偏差（mm） 或规定要求	检验数量	检查方法
围堰轴线偏差		±150	每 20 延米测 2 点	全站仪
高程	堰顶	大于设计高程	每 20 延米测 2 点	水准仪
宽度	堰顶	-100~+200	每 20 延米测 2 点	用钢尺量
边坡	坡度	不陡于设计值	每 20 延米测 2 点	靠尺
	平顺度	目测平顺		
铺设搭接	符合设计要求		全数检查	目测
长度	符合设计要求			用钢尺量

A.5 模袋砂围堰整体验收表

临时工程（施工围堰）验收表

工程名称		施工单位	
项目经理		验收部位	
序号	项目	质量要求	验收结果
1	基础面施工		
2	模袋制作及铺设施工		
3	土工格栅、土工膜材料及铺设		
4	围堰外观质量要求		
5	满足挡水要求		
验收小组意见：		日期： 年 月 日	
施工单位： 项目经理： 技术负责人： 安全员：		监理单位： 总监理工程师： 监理工程师：	建设单位： 建设单位代表：
		其他参加单位：	

附录 B
(资料性附录)
附录 B 名称

参考文献

[1]

[2]
