

新的设计条件进行验算,当不能满足使用要求时应加固、改建或重建。

**10.2.5** 穿堤的建(构)筑物位置应选择在水流流态平顺、岸坡稳定、不影响行洪安全的堤段;宜采用整体性强、刚度大的轻型结构;其基础应在沿长度方向地基条件改变处设置变形缝和止水措施;穿堤建(构)筑物周围的回填土干密度不应低于堤防工程设计的要  
求;修建穿堤工程不宜采用顶管法施工;当采用顶管法施工时应选择土质坚实的堤段进行,沿管壁不得超挖,其接触面应进行充填灌浆处理。

### 10.3 跨堤建(构)筑物

**10.3.1** 跨堤建(构)筑物与堤顶之间的净空高度应满足防汛抢险、管理维修的要求。

**10.3.2** 跨堤建(构)筑物的支墩不应布置在堤身设计断面以内,当布置在堤身背海侧时,应符合堤身设计抗滑和渗透稳定的要求。

**10.3.3** 连接港口、码头附属建筑物的路桥宜采用跨堤方式。

**10.3.4** 布置于临海侧岸滩的跨堤建(构)筑物支墩应采取防冲刷措施,保证堤脚和岸滩的稳定。

**10.3.5** 上堤交通坡道和临堤航运码头与海堤连接时不应降低堤顶高程,不应削弱堤身设计断面,设在临水侧的坡道应与水流方向一致。

# 11 施 工

## 11.1 一 般 规 定

**11.1.1** 海岸软基堤坝工程的施工应包括施工准备、测量放样、地基处理、堤身施工、闭气、护面、堤顶结构以及其他附属结构的施工,围海工程尚应包括龙口形成和堵口。

**11.1.2** 施工前应对水文、气象、地质等现场条件进行调查,并应对风、波浪、潮流和雾等主要影响因素进行分析。

**11.1.3** 施工前应根据工程的结构特点、现场条件和施工能力,合理确定施工区段、施工顺序等,并应编制施工组织设计。

**11.1.4** 施工进度应按设计规定的加载速率进行。堤身填筑应根据软土地基的特点、薄层轮加、间歇填筑。施工中应加强观测,当发现堤身异常变形时,应立即停止加荷,采取卸荷措施。

**11.1.5** 海岸软基堤坝工程应合理安排工期和施工程序安全度汛。

**11.1.6** 施工测量控制网和施工测量应符合现行行业标准《水利水电工程施工测量规范》SL 52 和《堤防工程施工规范》SL 260 的有关规定。

**11.1.7** 混凝土施工及质量控制应符合现行行业标准《水利水电工程施工质量检验与评定规程》SL 176 和《水工混凝土施工规范》DL/T 5144 的有关规定。

**11.1.8** 石料的形状尺寸和质量应符合表 11.1.8 的规定。

表 11.1.8 石料形状尺寸和质量规定

序号	名称	形状	尺寸	加工要求	用途
1	石渣	不规则的小粒径块状	粒径 150mm 以下混合级配	用爆破法直接开采,经筛选,含泥量宜小于 5%	垫层、整平

续表 11.1.8

序号	名称	形状	尺寸	加工要求	用途
2	抛石	不规则的块状	最大单重受到装、运条件的限制,宜为 800kg 以下混合级配	用爆破法直接开采,不加挑选,有一定的级配,含泥量宜小于 5%	抛填
3	二片石	不规则的小粒径块状	粒径为 80mm~150mm	用爆破法直接开采,经筛选	整平、垫平
4	毛石	不规则的块状,块重大于 25kg	厚度大于 150mm	用爆破法或劈裂法直接开采,对外露面稍加修凿	护坡或一般砌筑
5	块石	至少有一面大致平整的石块,无尖角、薄边	厚度大于 200mm,长度各为厚度的 2 倍~3 倍	用爆破法或劈裂法直接开采,对外露面或四周稍加修凿	
6	粗料石	形状规则的六面体	外形方正,表面不允许凸出,凹入深度不大于 20mm,厚度不小于 200mm,宽度不小于厚度,长度不小于厚度的 1.5 倍	由岩石或大块石料开劈,并经粗略修凿或经粗加工	
7	细料石	形状规则的六面体,或按设计要求	表面不允许凸出,凹入深度不大于 2mm	按设计要求经细加工	有景观等特殊要求的砌筑物

**11.1.9** 土料宜就近采用海涂泥,当设计有特殊要求时可采用外运土料填筑。

**11.1.10** 过渡反滤石料宜采用自然级配的砂砾料和耐风化、水稳定性好的石料,其含泥量宜小于 5%;也可采用石渣、人工轧制的碎石,其粒径、级配应符合设计要求。

11.1.11 土工合成材料的品种、规格和性能应符合设计要求。

## 11.2 地基处理施工

11.2.1 施工前应清除涂面上对土工织物、软体排等铺放和使用有影响的海草、杂物以及其他障碍物。

11.2.2 土工织物铺设应符合下列规定：

1 土工织物应按照设计或施工方案拼接，接缝应采用双排尼龙线缝合；起加筋作用的土工织物，在主要受力方向不宜有接缝。

2 当土工织物直接铺设在涂面上或砂石垫层时，应先将涂面或垫层整平。

3 在低潮可露滩堤段或水深小于 0.5m、有相应的质量保证措施时，可人工铺设；当水深超过 0.5m 时，应采用铺设船铺设。

4 人工铺设时，相邻布块的搭接宽度宜为 0.5m；铺设船铺设时，应根据水深、潮流情况，取 1.0m~1.5m，在主要受力方向上不宜搭接。

5 水下土工织物使用铺设船铺设时，宜采用全球卫星定位系统同步测量铺设的轨迹和相邻土工织物的搭接宽度。

6 土工织物铺设应铺放平顺、松紧适度、无皱折、镇压固定牢固，并应及时进行上部覆盖层的施工。

7 土工织物铺设允许偏差应符合表 11.2.2 的规定。

表 11.2.2 土工织物铺设允许偏差

序号	检查项目	允许偏差
1	轴线偏差	人工铺设±500mm，铺设船铺设±1000mm
2	搭接宽度	人工铺设±100mm，铺设船铺设±0.5L
3	铺设宽度	不小于设计边线

注：L 为设计搭接宽度，设计无规定时，取 1000mm。

11.2.3 碎(卵)石垫层铺设应符合下列规定：

1 宜采用粒径为 5mm~100mm 且级配连续的石料，其最大粒径不应大于 120mm，其含泥量不应大于 5%。

2 碎(卵)石垫层填筑时,应采取措施保护其下部的土工布不被损坏。

3 海上船运抛填时,应分散卸料、均匀抛填在作业区域,填筑高度不应大于设计垫层厚度的 2 倍。

4 陆运填筑时,施工方法应根据滩涂土质情况确定,应采用轻型车辆和推平设备,宜采用两戥台进占法填筑。

5 碎(卵)石抛填后,可露滩的堤段和水下堤段应整平。

6 碎(卵)石垫层允许偏差应符合表 11.2.3 的规定。

表 11.2.3 碎(卵)石垫层允许偏差

序号	检查项目	质量标准
1	厚度	平均厚度不小于设计厚度,最小厚度不应小于设计厚度的 90%
2	垫层表面平整度	顶面高差,陆上不应大于 100mm,水下不应大于 300mm
3	填筑宽度	不应小于设计边线

11.2.4 软体排铺设应符合下列规定:

1 水下软体排宜使用铺排船铺设,宜采用全球卫星定位系统同步测量铺设的轨迹和相邻排体的搭接宽度。

2 软体排的压载方式应满足设计要求;当采用砂肋或砂袋软体排压载时,砂肋或砂袋充盈率宜为 80%~85%,系结带和系结圈应连接牢固;当采用连锁块压载时,连锁块应均匀放置,并与排体连接牢固。

3 软体排铺设的允许偏差应符合表 11.2.4 的规定。

表 11.2.4 软体排铺设允许偏差

序号	检查项目	允许偏差
1	轴线偏差	±1000mm
2	搭接宽度	+1.0L, -0.5L
3	铺设宽度	不小于设计边线

注:L 为设计搭接宽度。

**11.2.5** 塑料排水板施工应符合现行行业标准《水运工程塑料排水板应用技术规程》JTS 206-1 的有关规定。

### 11.3 堤身填筑

**11.3.1** 堤身填筑应符合下列规定：

1 对有加载速率和间歇时间要求的堤身填筑，应按设计要求分层加高，各层荷载的间歇时间应符合设计要求。

2 有镇压平台时，镇压平台高程以下堤身应与镇压平台同步加载，镇压平台以上堤身加高前，镇压平台厚度应符合设计要求。

3 内侧有闭气土方的，应先填筑抛石（砌石）堤身，再填筑闭气土方；抛石（砌石）堤身与闭气土方的高差应控制在 0.3m ~ 1.0m。

4 堤身填筑时，应根据后续沉降对堤坝断面的影响拟定施工填筑断面，保证完工断面符合设计要求。

5 当堤身填筑受潮流、波浪影响时，应采取防冲刷、防浪冲击的施工措施，防止石料损失。

**11.3.2** 抛石筑堤应符合下列规定：

1 在陆域或浅水域可插设标杆进行抛石筑堤的定位放样，标杆间距宜为 50m；在深水域，应采用定位船设置放样控制点，并通过岸边架设的定位仪指挥船舶抛石；当抛石区域远离岸边或岸边不具备定位指挥条件时，抛石船舶应配备全球卫星定位系统定点抛石，定位系统的允许静误差宜为 ±1000mm。

2 当抛石有挤淤要求时，应从堤身断面中部逐步向两侧抛填。

3 当在土工织物加筋垫层或软体排上抛石时，应先抛填保护层，再按有利于拉紧土工织物的顺序进行抛填。

4 在陆域或浅水域抛石，可采用自卸汽车以端进法向前延伸立抛。

5 对于水上抛石，应通过试抛确定抛石船的驻位，水上抛石

尚应采用先深后浅,分层、分段、分区薄层轮加,均衡上升的方法。

6 当抛石体达到预定断面、沉降基本稳定后,应按设计轮廓将其整理成型,对于水下不出露部分,当边坡稳定且不影响相邻结构层功能时,可不整坡。

7 抛石填筑的实际断面线与施工控制线间的允许偏差应符合表 11.3.2 的规定。

表 11.3.2 抛石填筑允许偏差

序号	检查项目	允许偏差
1	平均低潮位以上	±150mm,但平均断面不小于设计断面
2	平均低潮位以下	±1500mm,但平均断面不小于设计断面,边坡稳定

11.3.3 砌石填筑应符合现行行业标准《堤防工程施工规范》SL 260 的相关规定。

11.3.4 混凝土筑墙(堤)应符合现行行业标准《堤防工程施工规范》SL 260 的相关规定。

## 11.4 防渗工程施工

11.4.1 海岸软基堤坝防渗工程施工应包括闭气土方和反滤层的施工。

11.4.2 无压实要求的闭气土方施工应符合下列规定:

1 取土范围及深度应符合设计要求,设计无要求时,取土处离堤脚的距离应大于 100m。当在迎潮面滩涂取土时,取土坑沿堤坝轴线方向不应连续,避免取土的槽沟引导潮流冲刷堤基和堤身,取土深度应符合设计要求或不影响堤身整体稳定性。

2 土方施工前,应清除涂面上的草皮、杂物;应探明抛石施工时误抛或被潮流冲到闭气土方区域的石渣的分布,当其对闭气有影响时应进行处理。

3 水下土方施工可采用开底驳船抛填和管道输送等方法。

4 应按设计加载曲线分层填筑土方。

5 当采用外运土方时,应分层填筑、压实,严禁土块架空。

6 闭气土方完工尺寸的允许偏差应符合表 11.4.2 的规定。

表 11.4.2 闭气土方外观允许偏差

序号	检查项目		允许偏差
1	高程	堤顶	150mm
2		平台顶	-100mm +150mm
3	宽度	堤顶	-50mm +150mm
4		平台顶	-100mm +150mm
5	边坡	坡度	不大于设计值
6		平顺度	目测平顺

11.4.3 有压实要求的土方筑堤施工,应符合现行行业标准《堤防工程施工规范》SL 260 的相关规定。

11.4.4 砂砾料、碎石反滤层施工应符合下列规定:

- 1 反滤层材料应符合设计要求。
- 2 反滤层施工前,应对其下部基面、抛石体整平。
- 3 不同粒径组的反滤层厚度应符合设计要求。
- 4 应由底部向上按设计结构层要求逐层铺设,并保证层次清楚,互不混杂,不得从高处顺坡倾倒。
- 5 分段铺筑时,应使接缝层次清楚,不得发生层间错位、缺断、混杂等现象。

6 已铺筑反滤层的工段,应铺筑上层堤料,严禁人车通行。

11.4.5 土工织物作反滤层、垫层、排水层铺设时应符合下列规定:

- 1 土工织物铺设前应进行复验,质量应合格,扯裂、蠕变、老化的土工织物均不得使用。
- 2 土工织物基层应整平,不应存在可致土工织物损伤的凸起物。



3 应自下向上进行铺设,上部织物应搭接在下部织物上或采用尼龙线缝结,搭接宽度宜为 200mm,并保证填筑上部土方时不拉开。

4 铺设时土工织物不应张拉受力、折叠、皱折等。

5 土工织物层铺设完成后,应覆盖上部土方。

11.4.6 反滤层的允许偏差应符合表 11.4.6 的规定。

表 11.4.6 反滤层的允许偏差

序号	检查项目		设计值	允许偏差
1	砂砾料、碎石反滤层	厚度		± 30mm,且不小于设计厚度的 85%
2	土工织物反滤层	搭接长度	200mm	纵向 100mm 横向 ±50mm

### 11.5 护面和堤顶结构施工

11.5.1 护面和堤顶结构施工应符合下列规定:

1 消浪平台及其以上陡墙、顶堤等结构层应在地基和抛石堤身沉降基本稳定后施工。

2 闭气土方上的护面结构应在土方基本沉降稳定后施工。

11.5.2 大块石理砌施工应符合下列规定:

1 大块石中 80% 单重应满足设计要求,最小块石单重不应小于设计单重的 50%;块石长边尺寸不宜小于护面层的设计厚度。

2 块石理砌的厚度应符合设计要求。

3 宜采用挖掘机理砌,块石与块石宜靠紧,单重较小的块石应竖砌,不得有松动、叠砌、浮塞等弊病。

4 在抛石筑堤时,宜将大块石用于理砌。

5 大块石理砌应整体平顺,对于单块重量不大于 200kg 的块石,其允许表面高差宜为 ±200mm,对于单块重量大于 200kg 的块石,其允许表面高差宜为 ±300mm。

### 11.5.3 干砌块石护面施工应符合下列规定：

1 砌石前应按设计要求对基层进行修整，土坡应平整、密实、稳定。

2 过渡垫层应随铺随砌。垫层材料不得从塘顶向下倾倒；土工织物应铺放平整，随铺随砌，防止暴晒；搭接长度不宜小于300mm。

3 块石长边的长度不宜小于护面层的厚度。砌筑时应采用竖砌法，使块石的长边垂直于坡面。坡面应平顺美观，不得有凹凸凸肚现象。块石应紧密嵌固、相互错缝，砌缝不得大于30mm，三角缝宽度不应大于70mm。在块石与垫层相接处，块石间的空隙应用二片石填紧，不应从坡面外侧用二片石填塞块石的间隙，不得有松动、叠砌和通缝等弊病，并应按设计封边和封顶。

### 11.5.4 浆砌块石护面施工，除同干砌石护坡外，应符合下列规定：

1 砌筑前应将块石表面的泥垢等杂质清除干净，并保持湿润。

2 浆砌块石应采用坐浆法砌筑，块石与块石之间不宜直接接触，当基底为砂碎石垫层时，底层浆砌石可不座浆。

3 砌筑砂浆的强度应满足设计要求；浆砌块石的空隙率不宜大于35%，填塞砂浆的饱满度应大于80%。

4 方正块石的缝宽不得大于30mm，毛块石的缝宽不得大于50mm，缝隙砂浆应饱满。

5 浆砌块石应于当天及时勾缝，并应勾压紧密、深浅一致、宽窄均匀、清洁美观。

6 采用普通水泥的浆砌块石的养护期不应小于7d。

### 11.5.5 混凝土灌砌块石防护墙及护坡施工应符合下列规定：

1 灌砌石防护墙施工应符合下列规定：

1) 灌砌用块石应新鲜、坚硬，面石宜有两个平整面，并应冲洗干净，保持湿润；

2) 所用混凝土应符合设计要求和本规范第11.1.7条的