****CECSxxx:xxxx

中国工程建设协会标准

《挡墙护坡用生态砌块工程施工与验收规范》

**Code for construction and acceptance of ecological block engineering for retaining wall slope protection**

（CECS \*\*\*-20\*\*）

（征求意见稿）

中国计划出版社

中国工程建设协会标准

《挡墙护坡用生态砌块工程施工与验收规范》

**Code for construction and acceptance of ecological block engineering for retaining wall slope protection**

（CECS \*\*\*-20\*\*）

（征求意见稿）

主编单位：嘉兴学院建筑工程学院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX年XX月XX日

中国计划出版社

20XX年北京

前 言

根据中国工程建设标准协会“关于印发《2018年第一批协会标准制订、修订计划》的通知”建标协字〔2018〕015号文的要求，制定本规程。

挡墙护坡用生态砌块的应用，克服了其它传统护岸护坡产品存在的抗冲能力低、生态景观效果差、施工不便、工程占地多等缺点，具有良好的稳定性和安全性、生态美观等优点。规程编制组调查总结了我国生态砌块挡墙护坡工程实践经验，参考国内外相关技术标准，进行了理论研究和验证试验，并在广泛征求意见的基础上编制了本规程。

本规程共分8章，主要内容包括：总则、术语、一般规定、材料、施工(基槽开挖与挡墙基础施工、砌块安装施工、土与生态绿化施工)、工程质量验收。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由嘉兴学院建筑工程学院（地址：浙江省嘉兴市越秀南路56号，邮政编码314001）负责解释，在使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和建议寄往解释单位。

**主编单位**：嘉兴学院建筑工程学院

**参编单位：**有限公司

研究院

设计院

设计院

有限公司

有限公司

**主要起草人：**

**主要审查人：**

目录

[1 总则 5](#_Toc13477550)

[2 术语 5](#_Toc13477551)

[3一般规定 6](#_Toc13477552)

[3.1基本要求 6](#_Toc13477553)

[3.2设计与材料 6](#_Toc13477554)

[3.3施工 7](#_Toc13477555)

[3.4质量验收 7](#_Toc13477556)

[4材料 8](#_Toc13477557)

[4.1一般规定 8](#_Toc13477558)

[4.2砌块 8](#_Toc13477559)

[4.3其他 8](#_Toc13477560)

[5基槽开挖与挡墙基础施工 10](#_Toc13477561)

[5.1 一般规定 10](#_Toc13477562)

[5.2基面清理 10](#_Toc13477563)

[5.3施工放样 11](#_Toc13477564)

[5.4基槽开挖 11](#_Toc13477565)

[5.5挡墙基础施工 12](#_Toc13477566)

[6砌块安装施工 15](#_Toc13477567)

[6.1一般规定 15](#_Toc13477568)

[6.2安装施工准备 15](#_Toc13477569)

[6.3生态砌块安装施工 16](#_Toc13477570)

[7土与生态绿化施工 19](#_Toc13477571)

[7.1一般规定 19](#_Toc13477572)

[7.2    砌块墙后回填土、耕植土与生态绿化施工 19](#_Toc13477573)

[8工程验收 21](#_Toc13477574)

[8.1 一般规定 21](#_Toc13477575)

[8.2工程质量检验程序 23](#_Toc13477576)

[8.3地基与基础 23](#_Toc13477577)

[8.4 现浇混凝土基础及封顶 24](#_Toc13477578)

[8.5挡土墙墙体、护坡 26](#_Toc13477579)

[8.7 回填工程 29](#_Toc13477580)

[8.8 绿化工程 31](#_Toc13477581)

[8.9 竣工验收 31](#_Toc13477582)

[附录A 33](#_Toc13477583)

[设计文件的内容(资料性附录) 33](#_Toc13477584)

[附录B 35](#_Toc13477585)

[样表(资料性附录) 35](#_Toc13477586)

[生态砌块工程施工质量验收评定表填表要求 36](#_Toc13477587)

[本标准用词说明 38](#_Toc13477588)

[引用标准名录 39](#_Toc13477589)

[条文说明 40](#_Toc13477590)

[标准名称 40](#_Toc13477591)

[1 总则 40](#_Toc13477592)

[2 术语 40](#_Toc13477593)

[3一般规定 40](#_Toc13477594)

[4材料 41](#_Toc13477595)

[5基槽开挖与挡墙基础施工 42](#_Toc13477596)

[6砌块安装施工 43](#_Toc13477597)

[7土与生态绿化施工 44](#_Toc13477598)

[8工程验收 44](#_Toc13477599)

[附录A 46](#_Toc13477600)

Contents

[1General Provisions 5](#_Toc12624590)

[2Terms 5](#_Toc12624591)

[3 General Requirements 6](#_Toc12624592)

[3.1Basic Requirements 6](#_Toc12624593)

[3.2Design and Materials 6](#_Toc12624594)

[3.3Construction 7](#_Toc12624595)

[3.4Quality Acceptance 7](#_Toc12624596)

[4 Materials 8](#_Toc12624597)

[4.1General Requirements 8](#_Toc12624598)

[4.2Block 8](#_Toc12624599)

[4.3Others 8](#_Toc12624600)

[5 Foundation Groove Excavatioin and Retaining Wall Foundation Construction 10](#_Toc12624601)

[5.1General Requirements 10](#_Toc12624602)

[5.2 Base Cleaning 10](#_Toc12624603)

[5.3Construction Layout 11](#_Toc12624604)

[5.4Foundation Groove Excavation 11](#_Toc12624605)

[5.5Retaining Wall Foundation Construction 12](#_Toc12624606)

[6 Block Installation Construction 15](#_Toc12624607)

[6.1General Requirements 15](#_Toc12624608)

[6.2Installation Preparation 15](#_Toc12624609)

[6.3Ecological Block Installation Construction 16](#_Toc12624610)

[7 Soil and Ecological Greening 19](#_Toc12624611)

[7.1General Requirements 19](#_Toc12624612)

[7.2Backfill Soil, Tillage Soil and Ecological Greening behind Block Wall 19](#_Toc12624613)

[8 Project Acceptance 21](#_Toc12624614)

[8.1General Requirements 21](#_Toc12624615)

[8.2 Project Quality Inspection Procedures 23](#_Toc12624616)

[8.3Subgrade and Foundation 23](#_Toc12624617)

[8.4 Cast-in-situ Concrete Foundation and Coping 24](#_Toc12624618)

[8.5Wall andSlope Protection of Retaining Wall 26](#_Toc12624619)

[8.7Backfilling Project 29](#_Toc12624620)

[8.8 Greening Project 31](#_Toc12624621)

[8.9 Acceptance 31](#_Toc12624622)

Appendix A [33](#_Toc12624623)

Appendix B [35](#_Toc12624623)

Explanation of Wording in This Specification [38](#_Toc12624625)

List of Quoted Standards [39](#_Toc12624626)

Addition: Explanation of Provisions [40](#_Toc12624627)

# 1 总则

**1.0.1**为规范生态砌块的技术应用 ,做到技术先进、安全可靠、经济合理、确保工程质量、促进生态恢复，特制定本标准。

**1.0.2**本标准适用于水利、公路、铁路、水运、市政、园林、建筑、环保等工程中以生态混凝土砌块为材料的挡墙、护坡、护岸及其他生态修复工程。本标准涉及生态砌块工程的选材、施工、质量检测及验收。

**1.0.3**生态砌块挡墙、护坡、护岸及其他生态修复工程,除应执行本规程外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

**1.0.4**施工导流（施工围堰，排、降水）等辅助施工执行有关标准。

# 2 术语

**2.1**生态砌块ecological block

保护与修复生态环境，可为动植物生存繁衍提供生存孔洞空间的混凝土预制块。

**2.2**生态砌块护坡挡墙工程retaining wall and slope protection engineering using ecological block

以混凝土生态砌块为砌筑材料，具有生态性的护坡挡墙工程。

**2.3**砌块外观体积block appearance volume

砌块搭建成挡墙时，单个砌块外延尺寸所占据的体积。

**2.4**砌块生态空间率ecological space rate of block

能与水气交流互通，为动植物生存繁衍提供的生态空间占砌块外观体积的比例。

**2.5**绿化覆盖率greening coverage rate

生态砌块工程上绿化植物的覆盖面积占砌块工程外露总面积的比值。

**2.6**可持土体积率space volume ratio for holdable soil

单位体积砌块工程中，能与外界连通的持土空间所占体积的比例。

**2.7**生态腔ecological space

有利于生物生存的空间，包括植物腔、空腔、绿化腔

# 3一般规定

## 3.1基本要求

**3.1.1**生态砌块挡墙护坡工程包括设计、材料、施工、质量验收等。

**3.1.2**生态砌块挡墙护坡工程施工主要包括：基槽开挖与挡墙基础施工、砌块安装施工、土与生态绿化施工。挡墙护坡主体施工有干垒砌块挡墙施工，浆砌、灌浆等非干垒法挡墙施工；按设计配置土工格栅等加筋材料并进行施工。

**3.1.3**生态砌块挡墙护坡工程质量验收应按单位工程、分部分项工程、验收批进行验收。

## 3.2设计与材料

**3.2.1**设计应遵循“因地制宜、安全耐久、资源节约、环境协调、科学合理、技术先进”的原则，对结构构造、断面尺寸、材料选择、基础和墙体、稳定性计算、美学外观与生态、安全防护和附属设施等进行设计。

**3.2.2**挡土墙护坡工程设计应符合现行国家标准SL379-2007《水工挡土墙设计规范》、GB 50330-2013《建筑边坡工程技术规范》等的有关规定。对挡墙护坡工程中的边坡安全等级、设计年限的设计，设计单位应具有相应的专业资质。

**3.2.3**生态砌块挡土墙护坡的结构形式选择、位置确定，应综合考虑地形地貌、工程地质、水文气候条件、荷载作用情况、施工条件、填料情况、工程造价等综合因素。

**3.2.4**生态砌块挡土墙护坡设计，宜结合生态工程及绿化景观布设需要，开展美学外观与生态设计；挡土墙护坡可设计成直壁,也可以是斜坡或退台式，外观应曲直结合，丰富多样；护坡外露面应具有一定质感，有适当凹凸的变化，色彩纹理搭配合理，并与周边环境相协调。

**3.2.5**生态砌块挡土墙护坡应存在透水结构，使其既能挡土护坡，又使河水与护坡后的土壤形成良好的生态循环形态，保护自然环境。设置适当的生态孔，同时平面、立面、斜面绿化相结合，为植物生长提供条件。设计时应兼顾生物多样性，保证陆上、水中的动植物生长和迁移。

**3.2.6**生态砌块挡土墙护坡工程用材料应符合4.1的规定。

## 3.3施工

3.3.1生态砌块挡土墙护坡工程施工可分为：基槽开挖与挡墙基础施工、砌块安装施工、土与生态绿化施工。

3.3.2生态砌块挡土墙护坡工程施工应按照设计文件、图纸，根据施工条件组织施工，施工前应编制施工组织设计。

3.33生态砌块挡土墙护坡工程施工应按照工程特点和施工工艺要求进行，同时应符合国家现行有关标准的规定。

## 3.4质量验收

**3.4.1**生态砌块挡土墙护坡工程的质量验收，应根据工程实际情况按检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。

**3.4.2**生态砌块挡土墙护坡工程的质量验收应按工程质量检验程序进行。

# 4材料

## 4.1一般规定

**4.1.1**挡墙护坡用生态砌块工程所用的砌块、水泥、砂浆、混凝土、钢筋、加筋材料、土工合成材料、土工回填材料等材料应符合相应的产品标准和生态砌块工程设计要求。

**4.1.2 所用**材料应满足挡墙护坡工程的力学性能和耐久性能的要求。

**4.1.3 所用**材料应满足挡墙护坡工程的美化环境要求，避免出现严重色差、返碱等现象。

## 4.2砌块

**4.2.1**砌块应符合JC/T 2094《干垒挡土墙用混凝土砌块》或GB/T8239《普通混凝土小型砌块》的规定，其他砌块符合其标准的相应规定。

**4.2.2**砌块外观尺寸的偏差不宜超过4mm，干垒施工用砌块高度尺寸的偏差不宜超过3mm。

**4.2.3**砌块外观质量**应**符合的下列要求：（1）外观应光滑平整，不得有蜂窝；（2）平整度不大于3 mm ；（3）每个面裂缝不超过2条；（4 ）无泛霜现象。有装饰要求的工程应选用的图案、质地一致，色泽相近，纹理统一，无裂缝、损伤、剥落现象。

**4.2.4** 砌块强度等级不小于C20，抗冻性不小于F50，吸水率不大于5%，软化系数不小于0.85。

**4.2.5** 砌块具有良好的生态性，满足生态砌块工程生物多样性的要求。砌块生态空间率25%～60%，可持土体积率 5%～25%。

## 4.3其他

**4.3.1**通用硅酸盐水泥应符合现行国家标准GB175《通用硅酸盐水泥》的有关规定，其他水泥应符合现行国家标准或行业标准的有关规定。水泥使用前应对其强度、安定性、凝结时间进行复验。不同品种的水泥，不得混合使用。

**4.3.2**砂浆或混凝土用骨料质量应符合JGJ52《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》或SL677-2014 《水工混凝土施工规范》或JTS 202-2《水运工程混凝土质量控制标准》或GB/T14684《建设用砂》、GB/T14685《建设用卵石、碎石》的规定。外加剂应符合GB 8076及其他相关标准的规定，掺合料（粉煤灰、矿粉）应符合GB/T 1596、 JC/T 2238 、GB/T 18046相关标准的规定，拌合、养护用水质量应符合JGJ63《混凝土用水标准》的规定。

**4.3.3**砂浆质量应符合GB/T 25181《预拌砂浆》的要求，且应符合 JGJ/T 98《砌筑砂浆配合比设计规程》的要求。生态孔灌浆砂浆应符合灌浆料相关标准的要求,氯离子含量不超过胶凝材料质量的0.1%。

**4.3.4**混凝土质量应符合GB/T 14902 《预拌混凝土》的规定或设计要求。

**4.3.5**锚固钢筋应符合GB/T 1499.1 《钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋》、GB/T 1499.2 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》的要求，其他钢材应符合GB/T700《碳素结构钢》的要求。

**4.3.6**土工织物、土工膜、土工格栅、土工复合材料、土工特种材料等土工合成材料应符合GB/T 50290《土工合成材料应用技术规范》的要求，并应按工程设计需要确定试验项目，其性能指标应符合相应标准要求，加筋材料耐久性，耐老化性应满足设计使用寿命的要求。

**4.3.7**工程使用的材料用于腐蚀环境时，应满足抗侵蚀性要求。

**4.3.8**墙后回填土要求。绿化表层土可采用耕植土或营养土。耕植土一般取表层50cm左右的原农田、耕地肥土；营养土除了满足植物正常生长，还应满足相关土壤要求，不应造成土壤污染。

**4.3.9**应结合气候、环境、土质、部位、坡向、人为活动等因素选择符合当地自然条件的植绿物种。草种选择应适宜当地土壤，与气候协调，植物应有多样性，实现或接近四季长绿。

# 5基槽开挖与挡墙基础施工

## 5.1 一般规定

**5.1.1**  开工前，施工单位应认真研究设计文件和地勘资料，根据设计图纸校核基槽开挖的平面位置及范围，并结合工程实际编制实施性施工组织设计，做好施工技术交底。

**5.1.2**  开工前，应做好各项技术准备和材料、机械设备准备，做好“四通一平”，安排施工测量、放样。

**5.1.3**现场拌制混凝土的水泥、砂石骨料、水、外加剂的质量，应符合国家标准和有关行业标准。采用商品混凝土的工程，应按有关规定对其原材料进行抽样检测，并对用于本工程的商品混凝土按规定频率随机取样、全程检测。

**5.1.4** 施工导流参照有关规范规定。按工程实际选择施工围堰等级与施工排水方式，施工过程中加强维护管理，确保干地施工。

**5.1.5**当地质情况与设计文件不相符时，应及时汇报监理，由监理协调有关单位作出处理。若需软基处理，则按相应的设计方案和有关规范、规程和标准进行地基处理。

**5.1.6**  发现管道、电缆、光缆等地下设施或其他永久性标志时，应妥善保护现场，及时报请有关部门处理。

**5.1.7**  发现文物古迹、地下建筑、古墓、化石等地下埋藏物时，应暂停施工并妥善保护现场，立即报告工程主管部门和当地文物行政部门。

**5.1.8**  基槽开挖和处理过程中的各种情况，应及时详细如实记录。经隐蔽工程验收合格后，方可进行基础浇筑。

## 5.2基面清理

**5.2.1**沟槽开挖方式和断面型式应根据现场地形、周边环境、土质情况、地下水位高低及基础埋置深度等条件确定。基槽开挖前应沿线清基，清基范围包括基槽开挖线内地表和施工便道借地两部分。

5.2.2  对表层耕植土有还原要求的工程，应预先落实耕植土堆放场地，然后挖运无垃圾杂物的表层耕植土至堆放场，耕植土一般取表层50cm左右的原农田、耕地肥土，或其他满足植物生长的营养土。生态砌块挡墙宜储存一定数量的耕植土备作绿化表层土。

**5.2.3**开挖范围内不合格土、垃圾杂物等应予清除外运至指定场地堆放，不得与开挖好土混堆，以确保利用开挖土回填时的土质纯净；开挖范围内的坑、槽、沟以及水井、地道、墓穴等地下建筑物，应报请有关部门处理。

**5.2.4**清基完成后应及时报验，并抓紧施工放样。若不能立即施工，应做好基面保护。

## 5.3施工放样

**5.3.1** 应由专业人员负责施工测量放样工作。通过现场交桩的方式移交测量基准点，施工单位应对接收的基准点进行复测。

**5.3.2**通过基准点建立施工控制网，施工控制网桩点应设置在不易破坏且通视条件良好、便于施工观测的地方，并应统一编号后展绘于施工总平面图上，注明各桩点平面坐标和高程。

**5.3.3** 放样前，应根据经监理批复的施工图结合施工控制网计算放样数据并校核。放样点线及点位高程应进行复核后再交付使用。

**5.3.4** 基槽开挖前应根据设计数据实地测放出开挖顶面线、转角点和坡脚点，并用醒目的标志加以标定。

**5.3.5** 基槽开挖成型后应按施工图进行基础精准放样，标定基础平面位置与标高，布桩定出控制点；放样平面线型应力求顺直美观，曲线圆弧段应加密放样点，标高准确无误；基础放样完成后应报请监理复核。

**5.3.6**基槽开挖放样平面位置允许误差为±50mm，高程允许误差为0,-30mm；基底控制测量平面位置允许误差为±30mm，高程允许误差为0,-20mm。

**5.3.7**  测量放样记录应真实完整、字迹清晰，并填写日期，司测人员应签字；测量放样资料应妥善保管，以备查阅。

## 5.4基槽开挖

**5.4.1**  根据工程实地情况制定合理的开挖施工方案，并符合下列规定：

1  开挖边坡应根据工程地质、施工条件、周边水环境和控制地下水位措施等情况，经稳定验算后确定。

2  土方开挖前，应加固施工围堰，排水降水，地下水位线应低于开挖面不少于0.5m。

3  根据土质、气候和施工机具等情况，基槽底部应留有一定厚度的保护层，在基础工程施工前，分段依次挖除。底层不得受水浸泡或受冻，在气温低于0℃时挖除保护层，应采取可靠的防冻措施。

**5.4.2**  基槽土方可采用机械开挖，其开挖深度、宽度和边坡应符合设计要求。

**5.4.3**  基槽开挖宜从上到下分层分段依次进行，距基底设计开挖面20cm左右时应停止机械开挖，保留土层采用人工开挖。严禁机械一挖到底扰动基底原状土。

**5.4.4**  当开挖深度临近基底前，应架设水准仪跟班作业，随时观测开挖面高程，防止超挖。

**5.4.5**  如果发生超挖，其超挖部分应采用不低于垫层设计标号的素混凝土回填，严禁超挖地段采用覆土回填。

**5.4.6**  开挖坡面应平整、稳定，不得有扭曲、凸肚、贴坡或亏坡现象。应严格控制堆土离开挖线的安全距离和堆土高度，保证开挖边坡的稳定，避免发生塌方或滑坡。

**5.4.7** 开挖基底应留置足够的工作面宽度，以利基础与墙体施工。开挖岸侧应注意施工便道的留置，布置合理的弃土场地以及材料堆放场地。

**5.4.8**  开挖过程中，需随时观察土坡有无裂缝或变形等情况，如发现异常应及时采取处理措施。

**5.4.9**  沿河开挖基槽时应预留施工围堰土堤，无法预留时应修筑施工围堰。施工围堰顶高程应根据河道设计最高水位加波浪爬高加安全超高确定。如跨汛期的工程还应考虑汛期洪水的因素，确保安全度汛。较大河流的围堰顶宽应制定专项方案确定，一般通航河道不小于2m，小河小浜不小于1m。

**5.4.10**在临近原有建筑物周边开挖时，应随时观察其有无变形情况，若发现隐患须及时排除，并对原有建筑物采取相应保护措施。

## 5.5挡墙基础施工

 **5.5.1**  挡墙基础可采用定型钢模、组合钢模、竹模板、木模或复合模板等支模，其质量和使用应符合下列要求：

1模板必须有足够的强度、刚度和稳定性，并应构造简单、支拆方便，适应趾沟开挖、混凝土浇筑和养护工艺的要求。

2模板的接缝处应采取止浆措施。模板与混凝土的接触面应平整光洁，浇筑混凝土前应涂刷脱模剂。周转使用的模板，每次使用后必须清理干净。

3 模板在堆放时要注意平稳，并加以覆盖，以防日晒雨淋、开裂或扭翘变形。模板使用前应经过整修，检查合格后方能使用。

**5.5.2**  挡墙基础立模时应再次校核各特征点坐标和挡墙线型是否符合设计图纸，在实地准确标定挡墙基础的平面位置和标高，布桩定出控制点。挡墙基础一般情况下应做到整段一体放样，分段立模长度不宜过短，以确保线型顺直美观。挡墙基础立模后浇筑前控制应符合以下要求：

1  平面位置允许误差为±20mm；

2 基面高程允许误差为±5mm。

**5.5.3**挡墙基础施工前应清除基底淤泥和杂物，及时排干积水，确保干地施工。如基础范围内有无法清除的巨石、老建筑基础或不可避免的坑、槽、沟等，应及时联系设计采取相应的处理措施。

**5.5.4**  挡墙基础应根据设计尺寸和本标准5.5.1条、5.5.2条要求立模，同时在按设计长度设置沉降缝时，应根据到场砌块的实际长度误差，对分缝段落长度作出微调。

**5.5.5**  按设计尺寸要求开挖趾沟。如果遇易塌方的流砂土、淤泥质土等不良土质地段时，应采取降低地下水位、使用趾沟模等防塌方措施，确保趾墙几何尺寸符合设计要求。

**5.5.6**  生态砌块挡墙基础应分段要准确，使基础分段长度符合砌块排列要求。基础立模应严格按设计断面尺寸控制，支模应牢固，线型应顺直，厚度须保证，标高要准确。浇筑混凝土时按一定厚度、次序、方向、分层按序进行，控制模板不跑模、不胀模、不走样，浇筑面保持平整。

**5.5.7**当挡墙基底有垫层时，应按设计要求在浇筑混凝土前铺设好垫层。如设计垫层为低标号混凝土时，应事先浇筑垫层，在垫层强度达到10MPa以上时方可进行下道工序施工。

**5.5.8**按设计断面尺寸设置沉降缝，填缝材料和厚度应符合设计要求。沉降缝必须垂直，位置准确、上下对齐。浇筑混凝土时应采用与趾墙基础同断面尺寸的模板固定沉降缝材料，以防止混凝土入仓、振捣时沉降缝走样。为确保沉降缝平整不扭曲，基础宜按分段隔仓浇筑。

**5.5.9** 浇筑挡墙基础用混凝土可采用预拌混凝土，当不具备预拌混凝土供应条件时，可使用现场自拌混凝土，混凝土性能符合设计要求和GB/T 14902 《预拌混凝土》的要求。

**5.5.10**  挡墙基础混凝土配料、拌和、运输、浇筑与养护施工应按照GB50666《混凝土结构工程施工规范》、SL677《水工混凝土施工规范》、GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》等国家、行业以及地方标准执行。混凝土的运输能力应与搅拌、浇筑能力相适应，并应以最少的运转次数、最短的时间将混凝土从搅拌地点运到浇筑地点，以保证拌合物具有施工所要求的坍落度，并保持良好的和易性。

**5.5.11**  挡墙基础混凝土浇筑施工应符合以下几点：

1  混凝土可采用泵送或吊罐及溜槽等入仓，其自由下落高度不宜大于2m，如果地形较高时，非泵送混凝土应采用溜管、串筒、滑槽或其他缓降措施，且出料口应尽量靠近浇筑面，防止骨料分离。

2  趾沟开挖成型后应立即浇筑趾墙混凝土，浇筑时应注意排干趾沟内积水，清除沟底淤泥及土渣。基础底板混凝土应紧随趾墙混凝土其后或同步浇筑，底板混凝土振捣时应插入趾墙至少10cm，以使趾墙与底板形成整体。严禁趾墙混凝土终凝后再行浇筑底板。

3 一个段落浇筑完成后如需暂停施工，其多余的少量混凝土应作废料处理，不得放入暂不浇筑的后续段落。不合格的混凝土不应入仓。因故停歇过久，和易性不符合要求的混凝土拌和物应按不合格料处理。

4  施工间歇后的混凝土如果流动性变差时，应采取加强拌和的办法，不得用加水代替二次拌和。浇筑过程中如发现混凝土和易性较差时，不得在仓内加水，而应采取人工耙匀、加强振捣等措施。混凝土入仓后先平仓后振捣，不应以振捣代替平仓。

5  挡墙基础混凝土浇筑时每一工作班应至少制作试件一组，如果一个工作班浇筑超过100m3时，应按100m3/组制作试件，不足100m3的亦应制作一组试件。制作的试件应标准养护。

6  浇筑的挡墙基础混凝土浇筑完毕面层凝结后，应根据气温情况适时覆盖洒水养护，使混凝土面和模板保持湿润状态。养护时间不少于14d。

**5.5.12**  挡墙基础混凝土拆模。 当挡墙基础混凝土强度达到2.5MPa以上时方可拆模，拆模时应注意轻敲缓拉，防止碰损基础棱角。拆模后的混凝土应继续养护，在基础混凝土强度达到其设计强度75%前，不得堆放生态砌块或其他杂物。

**5.5.13**特殊情况施工。雨季、大风、冬季和高温期挡墙基础浇筑按有关规范、规程和标准执行，浇筑完后做好防雨、遮风、防晒、防冻等工作。

# 6砌块安装施工

## 6.1一般规定

**6.1.1**生态砌块墙身砌筑施工前，应对设计文件进行充分理解，根据不同的设计要求，制定合理的施工方案，并做好施工技术交底。

**6.1.2**  砌筑施工前，应规划确定好沿线配套建筑物的位置，并做出相应标记。配套建筑物按设计要求和相应的技术规范、标准施工，生态砌块墙身与配套建筑物或原有建筑物交界面必须设置沉降缝。

**6.1.3**施工单位在砌块进场前应对河岸水土环境进行沿线踏勘调查，摸清水土污染隐患，对村镇拆迁区、老厂区以及靠海盐碱区、弱盐碱区等局部地段应采用相应的抗侵蚀性特种砌块。

**6.1.4** 同一标段的生态挡墙宜采用同一生产厂家提供的产品，其各项指标应符合设计要求，和本规范3.2中的要求。

**6.1.5**  对有美化装饰要求的生态砌块挡墙护坡工程，应筛选砌块后进行安装施工，各砌块外露表面应色泽基本一致，控制色差CA值不得大于1.5，灰度等级标准差在16以内（不低于Ⅱ级）。

**6.1.6** 砌块进场前应落实好并平整砌块堆放场地，做好施工便道。

**6.1.7**  吊装砌块的机械设备应方便实用，其最大起重力矩应符合相关规定，吊装前应对机械性能各项参数进行检测，确保安全吊装。

**6.1.8**施工中应严格按照设计图纸、操作程序和质量要求控制，注意安全施工，并认真做好施工记录。

## 6.2安装施工准备

**6.2.1**基础面放样应符合下列要求：

 1  准确定位墙体线型，并在基础面沉降缝位置打上钢钉或在基础面弹上墨线；砌块墙身分段长度应与基础一致，沉降缝必须与基础分缝上下对齐。

2 复核底板标高，并由上往下推算底板各点找平层高度，逐一做出标记。

**6.2.2**设置端板，拉设准线，位置在砌块后墙两端上角，准线两端固定在两端板的相应层刻线上，准线必须保持水平，施工时砌块顶面沿口线应与准线保持齐平。

**6.2.3** 准备水平尺、撬棒、线坠、拉线、橡皮锤、钢插扦、刷帚和洒水壶、泥工工具、植筋电锤、手持切割机等施工工具。

**6.2.4**  施工前应检测砌块质量，并检查其他材料的质量，砌筑砂浆、细石混凝土、插筋等材料性能指标应符合相关要求。

**6.2.5** 砌块安装施工前应做好技术交底，宣贯安全吊装操作规程，安全生产责任制落实到人，安全吊装措施切实可行。

## 6.3生态砌块安装施工

**6.3.1**  生态砌块安装采用机械吊装辅以人工调整的办法，吊装机械各项参数应满足安全施工要求，吊机工应持有特种作业操作证，吊装时应有专人指挥，并严格按吊装安全操作规程进行作业。大风及下雨天应停止吊装。

**6.3.2基面处理与垫层施工**

**6.3.2.1干垒结构的挡墙护坡施工**

1 生态砌块安装前应对基础面进行清理，砌块安放前的基础面不得有污垢、浮浆等杂物。

2砂石垫层铺设时，宜采用人工摊铺，应根据设计厚度定位控制线，先铺砂垫层，后铺碎石垫层，铺设应自下而上进行

**6.3.2.2**需浆砌、灌浆等非干垒结构的挡墙，应按以下施工要求进行：

1  生态砌块安装前必须对基础面进行清洗，或按设计要求对基面进行凿毛处理，砌块安放前的基础面不得有污垢、浮浆等杂物。

2  砂浆应随拌随用，拌制的砂浆应在 3h内使用完毕；当施工期间最高气温超过30℃时，应在1.5h内使用完毕。超过时间的砂浆应作和易性检验，若不符合要求按废料处理。

3  砌筑时应预先对堆放场地上的生态砌块进行洒水湿润，尤其是高温及干燥天气，以免砌筑时细石混凝土或砂浆被吸水而影响其正常施工。洒水后的砌块应待表面无流淌水后方可吊装砌筑。

4  根据基面复核标高标记铺设水泥砂浆找平层，找平层厚度宜不少于2cm，但亦不应大于4cm，如遇特殊情况应在其后各层间适当调整。

**6.3.3**  第一层砌块安装应符合下列要求：

    1  砌块墙体分缝应与基础沉降缝对齐。沉降缝材料和尺寸必须符合设计要求。分段铺筑时，应使接缝层次清楚，不得发生层间错位，缺段、混杂等现象。

2  根据基础沉降缝布置砌块，宜从沉降缝两头逐块向中间布设，合理调整，分布均匀，相邻砌块间缝隙以控制在4mm左右为宜，缝隙互差不大于1.5mm，严禁出现集中超大缝隙。

3  转弯圆弧段施工前应根据圆弧半径推算出每一段第一层相邻块缝隙宽度，由两头向中间均匀摆放。如果缝隙过大应考虑在段中设置调整块。

4  将第一层砌块座浆铺设在找平层上，安放平整，线形顺直，与基础找平层砂浆粘结良好，砌块与基础间不得出现空隙。

5  需要植筋锚固时，先铺砌好第一层砌块，再用冲击钻打孔植筋法在锚固孔中植入钢筋，植入钢筋尺寸和规格应符合设计要求。植入位置应处于锚固孔中心靠后位置，植入深度达到混凝土基础厚度的50%左右，上端高度是首层砌块高度一块半高。然后用砂浆或细石混凝土进行注浆，浆面应灌注至砌块高度的50%左右，并插捣密实。钢筋骨架质量参照DL/T5169-2013《水工混凝土钢筋施工规范》相关条款规定执行，且表面无锈蚀。

**6.3.4**  常水位以下砌块安装应符合下列要求：

1  放置第二层砌块前，先用厚5mm左右的水泥砂浆铺砌，砂浆具体厚度根据基础找平层高差调整数各层分摊。

2 生态砌块墙体除沉降缝或设计要求以外，不得出现连续两层以上的通缝。第二层砌筑时与首层砌块应错位叠砌，错位量为 1**/**2 砌块长度，以注浆孔上下左右对齐为准（前后方向后退半孔），上一层砌块紧靠下一层砌块的阻滑埂后墙，孔的错位量不得超过孔径的 50%，以后各层均依次错位。

3  错位安装后其沉降缝处的空缺部位应设置同一生产厂家提供的半块型或异型成品砌块，如果遇特殊情况可用切割机切割成的分块代替。严禁将用锤打破碎的断块用于生态砌块墙体。

4  砌块层间接触面应灰缝饱满、砂浆密实，不得有瞎缝、假缝和砌块晃动脱空等现象。平整度、墙面倾斜度应满足设计要求，纵向线形应顺直。以上各层均按此法安装，分层卧砌，逐层升高，直至砌筑至常水位层暂停。

5  按上述方法砌至常水位层后，将第二层钢筋插入锚固孔直至进入首层砌块的 1**/**2 厚度，然后在孔中灌入砂浆或细石混凝土，浆面应灌注至最上层砌块50%高度的位置，以此形成插筋间的相互搭接，灌入锚固孔的细石混凝土必须用小型器械插捣密实，使挡墙上下左右形成整体。

6  当设计文件要求不分段插筋施工时，应按设计要求一次性插筋和注浆，其插捣方法按施工图文字说明实施。

7  雨天不宜砌筑生态砌块，对下雨当日砌筑的墙体应进行遮盖。继续施工时，应检查墙体砂浆，如果砌缝内砂浆遭雨水冲刷，应拆除重新砌筑。

8  对于设计要求空腔内回填的部位应边砌筑，边回填。回填材料根据设计要求而定，回填料应填密捣实。回填时，应避免损伤砌块或碰坏砌块棱角。

**6.3.5**  常水位以上砌块安装应符合下列要求：

1  常水位以上压顶块以下墙体应采用后侧开口的砌块，使植物腔内回填土与挡墙后的土壤自然连通，以利于后期绿化的生长和生态效果。

2  各层砌块铺设时洒落的砂浆或砌块缝间流淌出的水泥浆应及时用抹布擦拭干净。

3  常水位以上压顶块以下砌块砌筑工艺与操作方法及锚固插筋与下部基本相同，上面各层均按设计要求回填耕植土或植物营养土。

**6.3.6**  生态砌块安装时每层应检查其平整度和铺浆厚度，平整度采用2m靠尺检查，如果大于允许偏差时应及时调整，每层砂浆厚度应严格控制在各层分摊数范围内，缝厚基本一致。

**6.3.7**  按设计要求确定挡墙迎水面是否勾缝。勾缝前应先对砌缝表层进行剔缝，剔缝深度不小于20mm，并清洗干净，缝内不得残留松散颗粒。洒水湿润表面无流淌水后方可勾缝，勾缝应密实牢固、平整清晰，生态砌块墙体以勾凹缝为宜，凹缝凹入深度应控制在3～5mm。

**6.3.8**  压顶盖板安装应符合下列要求：

1  预制生态砌块盖板的长宽尺寸应与下层砌块横梁的尺寸相匹配，确保盖板稳固，其厚度和花纹结构应兼顾牢固度与美观的需要，不得以一概全。

2 盖板一般应铺砌在墙顶后侧1**/**2的位置，前方留出绿化腔。盖板放置时，应确保砌块层间接触面干净，用水泥砂浆砌筑，逐块铺设。

3  设置加强筋的墙体应将钢筋伸入预制混凝土盖板锚固孔内并与墙身砌块锚固孔一次性插筋注浆和抹平，确保盖板与下层砌块连接牢固。

4  砌筑盖板的砂浆强度未达到设计要求前不得踩踏、敲打或碰撞盖板，以防止盖板移位松动。

5  盖板铺设应严格控制整体线型、板面标高和平整度，确保顺直美观。

6  当盖板底部砌筑砂浆满足强度要求后，应适时在预留植物孔内填满耕作土或营养土，用于生态植物栽种。

**6.3.9**土工布铺设应符合下列要求：

1  土工布材料质量应符合GB/T 50290《土工合成材料应用技术规范》和设计的要求。

2  墙后土工布应根据设计要求放置,土工布规格和铺设层数应符合设计图纸要求。土工布应紧贴墙体满铺，不得漏缺。

3在铺设土工格栅层面，应事先把多余的土工布往挡墙后翻。土工布搭接应不少于设计搭接长度，以防止土颗粒流失。

**6.3.10**  土工格栅铺设应符合下列要求：

1  土工格栅材料质量应符合GB/T 50290《土工合成材料应用技术规范》和设计的要求。

2  根据设计要求放置土工格栅，其规格、宽度等应由设计验算确定。

3 土工格栅一端伸入砌块长度不得小于设计要求，土工格栅在砌块层间由砌块阻滑梗、层间砂浆和插筋固定，另一端埋入墙后回填土内，宽度应穿过土体理论滑动面且摩擦拉力满足墙体稳定需要。

4  土工格栅铺设时应尽量平整，无皱折，拉紧固定后再行填土。格栅主要受力方向应通长无接头，非受力方向相邻块间搭接长度不得小于设计要求。施工过程中不得折叠和曝晒。

5  土工格栅铺设后，应及时填土覆盖，裸露时间不宜超过48 h，亦可采取边铺设边拉紧边回填的流水作业法。如果采用进展法铺土，土工格栅不得用车辆和压实机械直接碾压，必须先铺一层土后方可碾压。碾压时应先两侧后中间。

。

# 7土与生态绿化施工

## 7.1一般规定

**7.1.1**  生态砌块墙后回填土、表层耕植土、生态绿化施工前应编制切实可行的专项施工方案，并做好技术交底，避免操作不当挤动墙体。

**7.1.2**应根据周边环境、回填土的种类及施工条件综合考虑，并参照现行国家标准确定回填土的压实度。

**7.1.3**墙后回填前应分别对靠墙处和内侧填土区进行碾压试验，以确定各自宜采用的碾压设备和碾压参数。

**7.1.4**淤泥质土、冻土块、杂填土、水稳定性差的膨胀土、分散性土等不宜作为墙后填土。墙后回填土不得夹杂垃圾、砖石、芦苇、树根、草皮等杂质，并选择最优含水率回填。生态砌块挡墙墙后严禁采用淤泥、流砂土及化工污染土回填。

**7.1.5** 土方回填必须采用分层填筑、分层压实的办法，每层虚铺厚度不得超过30cm，土块应破碎，土块粒径不宜大于100mm并控制级配以保证压实质量，其压实度或干容重指标必须满足设计和有关规范要求；同时应满足以下要求：

1）当回填土为黏性土时，其压实度值不小于0.90；

2）当回填土为无黏性土时，其填筑相对密实度不小于0.60。

**7.1.6**  土方回填完成后，应按检测计划及时取样检测，以确定回填土压实度或干容重是否达到设计指标。

## 7.2    砌块墙后回填土、耕植土与生态绿化施工

**7.2.1** 墙后土方回填应与砌块施工相协调，回填时应充分注意土工格栅的高程位置，干垒砌块砌体与回填土高度差一般不超过一皮砌块，砌筑砌块砌体与回填土高度差一般不得超过二层砌块厚度。

**7.2.2**  在靠近砌块挡墙处宜采用微小型机械压实或人工夯实，以免损坏砌块或挤动墙身。中型机械设备行走路线应离墙体1**.**5m以上，大型机械行走路线应离墙体3m以上，确保安全距离，防止墙身滑移。

**7.2.3** 墙后堤防回填土在碾压前应采用快速法测定土料含水率，要求控制在最优含水率±3%以内。

**7.2.4**  采用搭接法碾压，按碾压试验确定的压实参数控制机械行走速度和振动力，碾压顺序、遍数应符合要求，边角处采用辅助设施碾压或人工夯实。

**7.2.5**  应严格控制土方堆载，墙后3m范围内严禁堆土或其他荷载，3m外至堤防内侧范围内土方堆放高度不得超过1**.**5m（不包括堤防本身高度）。

**7.2.6**  墙后回填土或堤防填筑应考虑预加沉降量。

**7.2.7**  墙后面层土回填应采用基槽开挖前清表堆存的耕植土，一般要求耕植土厚度不小于80cm，其中表面层30cm厚度范围不宜压实，人工捣碎整平即可，以利于植物生长。

**7.2.8** 耕植土面应适当高出压顶面10cm左右，横坡以2%-5%为宜，以利于地表排水，亦不致造成冲刷。

**7.2.9** 常水位以上生态挡墙绿化宜选择四季常青、多年生长、抗性强、见效快、养护简单的品种，并优先采用本土植物。施工时严格按设计要求及有关绿化规范进行质量控制。

**7.2.10**生态挡墙植物宜以藤蔓、花草配以适量不易长高的矮株苗木为宜，墙后3m范围内不宜种植高大树种。

**7.2.11**植物宜在挡墙完工后适宜季节及时种入，植物根部尽量往墙体背部靠近，以利于其扎入墙后土壤。

**7.2.12**  植物种入后，应加强养护管理，及时浇水，提高植物成活率。

**7.2.13**其他生态绿化要求按CJJ 82 《园林绿化工程施工及验收规范》进行。

# 8工程验收

## 8.1 一般规定

**8.1.1生态**砌块工程的质量验收，应按检验批（单元工程）、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。单位工程应按工程使用功能、施工和验收的独立性进行划分。分部工程应按工程的部位进行划分；分项工程应按施工的主要工种、工序、材料和施工工艺等进行划分。工程的分项、分部、单位工程可按表8.1.1进行划分。

表8.1.1 挡墙护坡工程分部、分项工程划分及名称

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 分部工程名称 | 分项工程名称 |
| 1 | 基槽开挖与挡墙基础 | 基槽（坑）与岸坡开挖，砂（石）垫层和基础换砂，灌注桩，方桩、管桩，板桩，现浇混凝土垫层，现浇混凝土基础，浆砌块石基础等。 |
| 2 | 挡土墙墙体、护坡 | 挡墙护坡砌块砌筑，干垒预制混凝土砌块，预制生态混凝土块护坡，连拱草皮护坡，预制混凝土连锁块，勾缝，沉降（伸缩）缝等。 |
| 3 | 上部结构 | 现浇混凝土压顶，生态盖板安装,沉降（伸缩）缝等。 |
| 4 | 回填工程、绿化工程 | 倒滤层，泄水管，加筋材料铺设、岸坡填筑，墙后回填、绿化工程等 |
| 5 | 附属工程 | 截水沟、排水沟，踏步，护栏杆等。 |
| 注：现浇或预拌混凝土应包括模板、钢筋、混凝土三个分项工程。 |

**8.1.2**施工范围较大的分项工程宜将分项工程划分为若干检验批（单元工程）。检验批可根据施工及质量控制和检验的需要按结构变形缝、施工段或一定数量等进行划分。通常每60-100米砌块为一检验批(单元)，若工程量较小时可按每50米砌块为一检验批。

**8.1.3**砌块工程施工质量验收应符合下列规定:

 1 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

2 砌块工程的施工应符合工程设计文件的要求。

3 砌块工程施工质量应符合本规范及国家现行相关专业验收标准的规定。

 4 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件。

 6 分项工程的质量应按主控项目和一般项目验收。

7与挡墙护坡整体稳定、植物成活有关的试块及材料，应按规定进行见证取样检测。

8 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

**8.1.4**砌块工程使用的主要原材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有质量合格证明文件，规格型号及性能检测报告，应符合国家现行技术标准及设计要求。材料进场时应做检查验收，并经监理工程师核查确认，形成相应的检查记录。

**8.1.5**工程竣工验收后，建设单位应将有关文件和技术资料归档。

**8.1.6**挡墙护坡工程质量检测与验收除应执行本标准外，尚应符合现行国家标准GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》或SL176-2007《水利水电工程施工质量检验与评定规程》、SL223-2008《水利水电建设工程验收规程》的相关规定。

**8.1.7**生态挡墙护坡工程的检验批、分项工程、分部工程、单位工程质量检测与验收结果均应为“合格”。

**8.1.8** 检验批质量合格应符合下列规定：

a) 主要检验项目的质量经检验应全部合格；

b) 一般检验项目的质量经检验应全部合格。其中允许偏差的抽查合格率应达到80%及以上。

当达不到合格标准时，应及时处理。处理后的质量等级按下列规定确定：

 1 全部返工重做的，可重新评定质量等级。

 2 经加固补强并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，其质量评为合格。

 3 处理后的工程部分质量指标仍达不到设计要求时，经设计复核，项目法人及监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再进行处理；或经加固补强后，改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，经项目法人、监理及设计确认能基本满足设计要求，其质量可定为合格，但应按规定进行质量缺陷备案。

**8.1.9**分项工程质量合格应符合下列规定：

a) 分项工程所含的检验批均应符合质量合格的规定，当分项工程不划分为检验批时，分项工程质量合格标准也应符合**8.1.8**条规定；

b) 分项工程所含检验批的质量检验记录应完整。

**8.1.10**分部工程质量验收应符合下列规定：

1分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定；

4 观感质量验收应符合要求。

**8.1.11**单位工程质量验收应符合下列规定：

1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格：

2 质量控制资料应完整；

3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4 观感质量验收应符合要求。

**8.1.12**当生态挡墙护坡工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工或整改处理的分项工程应重新进行验收；

2 经有资质的检测单位检测鉴定能达到设计要求的分项工程，应予以验收。

3 通过返修或整改处理，仍不能保证挡墙坡体稳定要求、植物成活率规定的分部工程、单位工程、严禁验收。

## 8.2工程质量检验程序

8.2.1 项目开工前，建设单位应组织施工单位、监理单位对单位工程、分部工程和分项工程进行划分，并报送质量监督机构，工程建设各方应据此进行工程质量控制和质量检验。

8.2.2工程开工后，交（竣）工验收前，建设单位应按相关规定委托有资质的试验检测单位进行交（竣）工质量检测，将工程质量检测报告报质量监督机构备案。

8.2.3 施工单位应按《检验批（单元工程）工程施工质量评定表》中的检验数量进行全数检查，监理单位按规定频率抽查；分项工程及检验批的质量应由施工单位分项工程技术负责人组织检验，自检合格后报监理单位，监理工程师应及时组织施工单位专职质量检查员等进行检验与确认。

8.2.4 分部工程的质量应由施工单位项目技术负责人组织检验，自检合格后报监理单位，总监理工程师应组织施工单位项目负责人和技术、质量负责人等进行检验与确认。其中，地基与基础等分部工程检验时，勘察、设计单位应参加相关项目的检验。

8.2.5 单位工程完成后，施工单位应组织有关人员进行检验，自检合格后报监理单位，并向建设单位提交单位工程竣工报告。

8.2.6 建设单位收到单位工程竣工报告后应及时组织施工单位、设计单位、监理单位对单位工程进行交工质量评定，并将工程交工质量评定报告报质量监督机构备案。

8.2.7 建设项目或单项工程全部建成后，建设单位在组织竣工验收前，应对建设项目或单项工程质量进行竣工质量评定，并将工程竣工质量评定报告报质量监督机构备案。

## 8.3地基与基础

**8.3.1挡墙基础沟槽开挖**

挡墙基础沟槽开挖宽度和沟底标高误差应符合表8.3.1要求。开挖边坡坡面应平整、稳定，不得有贴坡和亏坡。

**表8.3.1   挡墙基础趾沟开挖质量控制要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | 沟底标高 | 上口宽度 | 下底宽度 | 沟底积水、泥块 |
| 允许偏差（mm） | -50，0 | 0～+50 | 0～+30 | 不允许 |
| 检查方法 | 水准测量或勾量推算 | 覆盖前用钢尺量覆盖后钻孔勾量 | 覆盖前插模型板覆盖后挖孔检查 | 过程控制 |

**8.3.2**  生态砌块挡墙基础

挡墙基础混凝土脱模后的误差应符合表8.3.2要求。

**表8.3.2   挡墙基础外观质量控制要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检查项目 | 轴线偏差 | 段落长度 | 基础宽度 | 基础厚度 | 基面标高 | 表面平整度 |
| 允许偏差（mm） | ±30 | ±50 | 0～+20 | -5～+20 | ±5 | 10 |
| 检查方法 | 用仪器测 | 钢尺量测 | 钢尺量测 | 钢尺量测 | 水准测量 | 用2m靠尺和塞尺检测 |

## 8.4 现浇混凝土基础及封顶

**8.4.1** 主要检验项目

**8.4.1.1**混凝土所用原材料的质量应符合SL677-2014《水工混凝土施工规范》或GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》或JTS 202-2《水运工程混凝土质量控制标准》的要求。

检验数量：施工单位按材料种类及进场批次抽样检验，监理单位见证抽样并按规定平行检验。

检验方法：检查产品质量证明文件和复验报告。

**8.4.1.2**混凝土的配合比设计应符合JGJ55或SL352或DL/T5330的要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。

检验方法：检查配合比设计报告。

**8.4.1.3**混凝土的强度应满足设计要求，并应符合现行 JTS202-2 的要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按验收批全数检查。

检验方法：检查试验报告和统计评定表。

**8.4.2** 一般检验项目

**8.4.2.1**施工缝的留置位置和施工缝处理应满足设计要求，并应符合GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》和JTS202-2 《水运工程混凝土质量控制标准》的要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位全数检验。

检验方法：观察检查。

**8.4.2.2** 混凝土的养护应符合GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》和JTS202-2 《水运工程混凝土质量控制标准》的要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位全数检验。

检验方法：检查施工记录并观察检查。

**8.4.2.3**现浇混凝土垫层及基础允许偏差、检验数量和方法应符合表8.4.2.3的规定。

表8.4.2.3现浇混凝土垫层及基础允许偏差、检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 顶面高程 | 0，-20 | 每20m一处 | 4 | 用水准仪测量 |
| 2 | 轴线位置 | 50 | 4 | 用经纬仪或定位系统等测量 |
| 3 | 宽 度 | +50，0 | 4 | 用钢尺测量 |

**8.4.2.4**现浇混凝土压顶允许偏差、检验数量和方法应符合表8.4.2.4的规定

 表**8.4.2.4** 现浇混凝土压顶允许偏差、检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 前沿线 | 10 | 每20m一处 | 2 | 用经纬仪和钢尺检查中部和两端 |
| 2 | 顶面高程 | ±10 | 3 | 用水准仪逐段检查两端和中部 |
| 3 | 顶面宽度 | ±10 | 2 | 用钢尺检查三分点处 |
| 4 | 临水面和顶面平整度 | 8 | 2 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查临水面和顶面三分点处 |
| 5 | 相邻段表面高差 | 5 | 3 | 用钢板尺和楔形塞尺检查，取大值 |
| 6 | 伸缩缝错台 | 5 | 2 | 吊垂线用钢尺，取大值 |

## 8.5挡土墙墙体、护坡

**8.5.1** 预制混凝土砌块砌筑挡墙

**8.5.1.1** 主要检验项目

1预制混凝土挡墙砌块、砌筑（包括勾缝）砂浆的强度应符合设计要求。检验数量：施工单位每工班至少留置一组试块，超过50m3时，每砌筑50m3砌体应留置一组砂浆试块，监理单位见证取样。检验方法：检查施工记录和砂浆试验报告。

2预制混凝土挡墙砌块的砌筑工艺和砌筑质量应满足设计和规范要求。检验数量：施工单位全数检查，监理单位抽样检查。检验方法：检查施工记录并观测检查，必要时抽拆或取芯检查。

3预制混凝土劈离砌块与内部墙体间灌注的混凝土强度应满足设计要求，混凝土必须灌足振实，不得存在漏浇、虚浇和脱空夹层。

检验数量：施工单位全数检查，监理单位抽样检查。检验方法：检查施工记录并观测检查，必要时抽拆或取芯检查。

**8.5.1.2** 一般检验项目

1预制混凝土挡墙砌块砌筑的上下错缝、相邻上下层竖缝错开距离、砌缝宽度应符合设计要求，设计无要求时，不小于80mm，相间层竖缝应对直，错位不宜大于20mm，砌缝宽度应控制在20mm～25mm之间。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：尺量检查并观察检查。

2预制混凝土挡墙砌块砌筑砂浆应饱满，砌缝应先剔缝再勾缝，剔缝深度不小于20mm，勾缝前应洒水湿润，勾缝应密实牢固、平整，砌体表面应干净。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：观察检查。

3预制混凝土挡墙砌块砌筑允许偏差、检验数量和方法应符合表8.5.1.2的规定。

表**8.5.1.2** 预制混凝土挡墙砌块砌筑允许偏差、检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 前沿线位置 | 30 | 每15m～20m 一段，每段 2m～5m一个点 | 3 | 用经纬仪、钢尺和拉线检查 |
| 2 | 顶面高程 | ±20 | 3 | 用水准仪检查顶面三分点处 |
| 3 | 相对倾斜度 | 前倾 | 0 | 吊垂线，用钢尺检查墙面三分点处，取大值 |
| 后倾 | 1H/200 |
| 4 | 沉降变形量（顶层砌块） |  | 3 | 用经纬仪、钢尺和拉线 |
| 5 | 临水面平整度 | 块体棱边 | 10 | 每15m～ 20m一段，每段 2m～5m一个点 | 3 | 用2m靠尺和钢尺检查正面三分点处垂直和水平方向 |
| 劈离块表面 | 50 |
| 一般块表面 | 20 | 3 |
| 6 | 表面错台 | 相邻块 | 5 | 5 | 用钢尺取大值 |
| 相邻段 | 10 | 3 | 用钢尺检查相邻段交接部 |
| 7 | 水平缝平直 | 10 | 3 | 拉20m线，用钢尺检查每层砌缝 |
| 8 | 竖直缝垂直 | 10 | 3 | 吊垂线，用2M靠尺和钢尺检查 |
| 注：H为墙体高度。 |

**8.5.2**干垒预制混凝土砌块挡墙

**8.5.2.1**主要检验项目

1干垒预制混凝土砌块强度和质量应符合设计和规范的要求。检验数量：施工单位按进场批次抽样检验，监理单位按规定频率抽查。检验方法 检查出厂合格证明和进场抽样检验报告。

2干垒预制混凝土砌块品种和规格应符合设计要求。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察或抽拆检查。

3干垒预制混凝土砌块的砌筑工艺和砌筑质量应满足设计要求。检验数量:施工单位全数检查，监理单位抽样检查。检验方法：检查施工记录并观察检查，必要抽拆检查。

**8.5.2.2**一般检验项目

干垒预制混凝土砌块施工允许偏差、检验数量和方法应符合表**8.5.2**的规定。

表8.5.2干垒预制混凝土砌块施工允许偏差、检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 前沿线位置 | 40 | 每 15m～20m 一段，每段 2m～5m一个点 | 3 | 用经纬仪、钢尺和拉线检查 |
| 2 | 顶面高程 | ±30 | 3 | 用水准仪检查顶面三分点处 |
| 3 | 相对倾斜度 | ±H/100 | 吊垂线，用钢尺检查 |
| 4 | 临水面平整度\* | 块体棱边 | 30 | 用2m靠尺和钢尺检查正面三分点处垂直和水平方向 |
| 劈离表面 | 50 |
| 5 | 水平缝平直 | 20 | 3 | 拉20m线，用钢尺检查每层砌缝 |
| 6 | 竖直缝垂直 | 20 | 3 | 吊垂线，用2M靠尺和钢尺检查 |
| 注1：H为墙体高度。注2：带“\*”号表示当设计砌体表面为阶梯形时按阶梯凸棱边相对于总体平面的平整度。 |

**8.5.3** 生态砌块护坡工程

**8.5.3.1**检验批划分

护坡分项工程的检验批宜按段划分，每段长度宜为200m～500m。

**8.5.3.2**主要检验项目

生态砌块强度和质量应满足设计和规范的规定。检验数量：施工单位按进场批次抽样检验，监理单位见证取样。检验方法：检查出厂合格证和检验报告。

生态混凝土砌块铺设前应检查底层土坡和垫层，其压实度、坡度和表面平整情况应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查检验资料并观察检查。

**8.5.3.3**一般检验项目

1生态砌块在坡面上应挂线由下而上铺砌，砌块的组铺形式、块（行）间的拼缝宽度应符合设计和规范规定的要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

2生态砌块的垫层和透水材料品种和规格应符合设计要求。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录和试验报告。

3生态砌块中须绿植的规格、质量应满足设计要求。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

4生态砌块护坡允许偏差、检验数量和方法应符合表8.5.3的规定。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差(mm) | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 顶部、底部高程 | ±20 | 每20m～50m一段，每段2m～5m一个点 | 2 | 用水准仪抽查顶、底部 |
| 2 | 接缝宽度 | ±1 | 用钢尺检查纵、横缝 |
| 3 | 拼缝顺直度 | 10 | 拉20m线检查纵、横缝取大值 |
| 4 | 相邻块高差 | 3 | 2 | 用钢尺抽查坡长三分点处 |
| 5 | 表面平整度 | 10 | 用2m靠尺和塞尺检查水平和垂直两方面 |
| 6 | 边坡坡度 | ±5% | 1 | 用水准仪或坡度尺检查 |

表**8.5.3** 生态混凝土砌块护坡允许偏差、检验数量和方法

## 8.7 回填工程

**8.7.1** 岸坡填筑

**8.7.1.1** 主要检验项目

1回填料应符合设计要求和规范规定。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录，并观察检查或取样试验。

2不得采用淤泥、冻土、有机土及含有草皮杂物的土料进行岸坡填筑。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录，并观察检查。

**8.7.1.2** 一般检验项目

1岸坡填筑的范围应符合设计要求，范围内的地表植被、杂物、淤泥必须清除。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

2岸坡填筑的坡面应平整、稳定，不得有贴坡、亏坡的现象。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

3边坡坡度不得陡于设计边坡。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

4土方填筑的分层厚度应符合设计要求和规范规定。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录。

5岸坡填筑允许偏差，检验数量和方法应符合表8.7.1的规定。

表8.7.1 岸坡填筑允许偏差，检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差 | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 压实度 | 设计有要求 | 符合设计要求 | 每500m一段每层 | 1 | 用环刀等取样试验 |
| 设计无要求 | ≥85% |
| 2 | 顶面高程 | ±50（mm） | 每50m一段 | 2 | 用水准仪或坡度尺检查 |
| 3 | 顶面平整度 | 50（mm） | 每50m一段 | 2 | 用2m靠尺和钢尺量纵横两方向 |
| 4 | 边坡坡度 | 不陡于设计边坡 | 每200m一段 | 2 | 用水准仪或坡度尺检查 |

**8.7.2** 墙后土方回填

**8.7.2.1** 主要检验项目

1回填料的质量应符合设计要求和规范规定。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：观察检查或取样试验。

2墙后回填的程序、速率应符合设计要求和规范规定。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录和沉降观测记录并观察检查。

3墙后回填范围内的积水和杂物应清除。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查基地处理记录。

4不得采用淤泥、冻土、有机土及含有草皮杂物的土料进行墙后回填。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录或开挖检查。

**8.7.2.2**一般检验项目

1回填顶面应平整、密实，无凹坑或松散现象。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：观察检查。

2分层厚度和碾压、夯实的压实度，应符合设计要求和规范规定。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录或试验报告。

3墙后土方回填允许偏差、检验数量和方法见表8.7.2的规定。

表8.7.2 墙后土方回填允许偏差、检验数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 允许偏差 | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 压实度 | 设计有要求 | 符合设计要求 | 每500m一段每层 | 1 | 用环刀等取样试验 |
| 设计无要求 | ≥85％ |
| 2 | 顶面高程 | ±50（mm） | 每50m一段 | 2 | 用水准仪或坡度尺检查 |
| 3 | 顶面平整度 | 50（mm） | 每50m一段 | 3 | 用2ｍ靠尺和钢尺量纵横两方向 |

**8.7.3** 墙后块石回填

**8.7.3.1**主要检验项目

1石料的质量应符合设计要求和规范规定。检验数量：施工单位按进场批次抽样检验，监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查检验报告和现场抽检记录并观察检查。

2回填程序和速率应满足设计要求。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查施工记录并观察检查。

**8.7.3.2** 一般检验项目

1填方基底范围内的积水和杂物应清除。检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：观察检查。

2石料的分层厚度、碾压和夯实方法、密实度应符合设计要求。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。检验方法：检查试验报告、施工记录并观察检查。

3墙后块石回填的允许偏差、检查数量和方法应符合表8.7.3的规定。

表8.7.3 墙后块石回填的允许偏差、检查数量和方法

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 检验数量 | 单元测点 | 检验方法 |
| 1 | 顶面高程 | ±100（mm） | 每20m一段，或每100m2一处 | 2 | 用水准仪等测量 |
| 2 | 平整度 | 50（mm） | 1 | 用2m靠尺和钢尺测量 |
| 3 | 坡度 | 0，-10% | 每20m一段 | 1 | 用经纬仪或坡度仪等测量 |

## 8.8 绿化工程

1 绿化工程应符合设计要求和CJJ 82 《园林绿化工程施工及验收规范》等规范规定进行。

检验数量：施工单位全数检查、监理单位按规定频率抽查。 检验方法：检查施工记录，并观察检查或取样试验。

2 绿化覆盖率不小于60%。

3 基体完好率应达到 95 % 以上 ；

4 植绿成活率或出苗率应达到 98% 以上。

## 8.9 竣工验收

**8.9.1** 生态挡墙护坡工程完工后应进行竣工验收，验收合格后方可交付使用。竣工验收应在工程建设项目全部完成，经过6~12个月（一个汛期）后进行，不能按期进行竣工验收的，经竣工验收主持单位同意，可适当延长期限，但最长不得超过6个月。

竣工验收应具备以下条件：

**1**工程已按批准设计全部完成；

**2** 工程重大设计变更已经有审批权的单位批准；

**3**各单位工程能正常运行；

**4**历次验收所发现的问题已基本处理完毕；

**5**各专项验收已通过；

**6**工程投资已全部到位；

**7** 竣工财务决算已通过竣工审计，审计意见中提出的问题已整改并提交了整改报告；

**8**运行管理单位已明确，管理养护经费已基本落实；

**9**质量和安全监督工作报告已提交，工程质量达到合格标准；

**10**竣工验收资料已准备就绪。

工程有少量建设内容未完成，但不影响工程正常运行，且能符合财务有关规定，项目法人已对尾工做出安排的，经竣工验收主持单位同意，可进行竣工验收。

**8.9.2**生态挡墙护坡工程竣工验收应在单元、分项、分部、单位工程验收合格的基础上进行。验收程序应按国家现行相关法规和标准的规定执行，并应按要求填写中间验收记录表。

**8.9.3**生态挡墙护坡工程竣工验收时，应核实竣工验收资料，进行必要的复验和外观检查。对生态挡墙的位置、高度、植被和整体外观等，应填写竣工验收记录。竣工技术资料不限于以下内容：

**1**施工合同；

**2**开工、竣工报告；

**3**经审批的施工组织设计与专项施工方案。

**4**临时水准点、轴线复核及施工测量放样、复核记录。

**5**设计交底及工程技术会议纪要；

**6**设计变更单、施工业务联系单、监理业务联系单、工程质量整改通知单。

**7**生态挡墙护坡及其附属构筑物的地基和基础隐蔽验收记录；

**8**砌块质保书和出厂合格证明书；

**9**各类材料试验报告、质量检验报告；

**10**分项、分部工程质量自验记录（回填土压实度的检验记录，植筋及灌注砂浆的记录）。

分项、分部工程质量检验评定单。

**11**工程质量事故报告处理记录；

**12**全套竣工图；

**13**隐蔽工程验收应提供隐性资料如影像、图片等资料。

**8.9.4**生态挡墙护坡工程工程的验收应由建设单位组织施工、设计、监理和其他有关单位共同进行。验收合格后，建设单位应组织竣工备案，并将有关设计、施工及验收文件和技术资料立卷归档。

# 附录A

## 设计文件的内容(资料性附录)

**A.1设计文件的范围**

设计文件的范围包括结构设计、生态砌块产品选型、其他材料要求、挡墙构造形式设计要求、地基设计、生态与美化设计。

**A.2设计文件的内容**

设计文件的内容包括且不仅限于以下内容：

**A.2.1结构设计**

**A.2.1.1**结构计算、地基处理可按照SL379-2007《水工挡土墙设计规范》、JTGD30《公路路基设计规范》和GB 50330-2013 《建筑边坡工程技术规范》的规定执行；

**A.2.1.2**结构设计应按承载能力极限状态和正常使用极限状态两种极限状态进行计算和验算；采用的荷载效应组合应符合国家和行业有关现行标准规定；抗震设计时地震作用效应和荷载效应的组合应按国家现行有关标准执行。

**A.2.1.3**结构设计时应进行下列计算和验算：

1 挡墙护坡结构及其基础的抗冲切、抗弯、抗剪、局部抗压承载力的计算；基础的地基承载力计算。

2 挡墙结构稳定性验算；

3 锚杆锚固体的抗拔承载力及锚杆杆体抗拉承载力的计算；

4 挡墙结构抗滑移验算；

5 挡墙结构抗倾覆验算；

6 加筋土结构设计验算。

**A.2.1.4**挡土墙的抗震强度和稳定性验算范围和要求应符合 JTG B02《公路工程抗震规范》的规定。地基沉降计算可参照 JTG D30《公路路基设计规范》的有关要求。

**A.2.1.5** 生态砌块挡土墙护坡的结构、材料、施工应符合下列要求：

a) 坚固耐久，抗冲刷、抗侵蚀性能强；

b) 具有较好的生态性，满足陆上、水下生物多样性的要求；

c) 便于施工、修复、加固；

d) 满足结构安全性、水土保持功能、景观美化功能等要求。

**A.2.2**生态砌块产品选型

应根据当地的水文、地质等环境条件及工程要求，在设计文件中注明对生态砌块产品的要求:

a) 生态砌块抗压强度等级、抗冻指标、吸水率指标等要求；

b) 砌块的主规格尺寸、生态空间率、外观质量要求、色差要求；

c)沉降缝处采用半块型砌块的质量要求和S形地段采用改进型特种砌块的技术要求。

**A.2.3**对其他材料

在设计文件中注明的要求:

a) 砂浆、混凝土抗压强度等级、和易性及耐久性指标等要求；

b) 钢筋及加筋材料的质量要求；

c)土工合成材料、土工回填材料等材料质量要求；

d)植物的品种、种植要求等。

**A.2.4**挡墙构造形式设计要求：

（1）设计基础分缝应根据采用砌块的规格确定，其长度应是沿挡墙轴线方向的砌块外围尺寸与相邻块体之间缝隙之和的整数倍；

（2）设计文件中应明确基础分缝的技术要求，同时应明确基础及挡墙与不同建筑物接触面的处理办法；

（3）设计文件中应明确挡墙自然段落端头封闭处理方案，河浜口应设置保护内弯，防止端头淘空；

（4）设计文件中应明确生态砌块与挡墙配套建筑物（河埠、排水管或其他建筑物）交接处的处理方案；

（5）设计文件中应分别注明靠近砌块处和堤防回填区的土方压实度或干容重指标以及耕植（绿化）土要求。

A.2.5地基设计

生态砌块挡土墙的基础埋置深度以及斜坡地面基础埋置条件均应符合 JTGD30《公路路基设计规范》的要求。

**A.2.6**生态与美化设计

应有生态与美化设计的要求，植绿设计应符合现行国家标准GB 50420《城市绿地设计规范》的相关规定。

# 附录B

## 样表(资料性附录)

**生态砌块挡墙护坡检验批（单元工程）施工质量验收评定表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位工程名称 |  | 单元工程量 |  |
| 分部工程名称 |  | 施工单位 |  |
| 单元工程名称、部位 |  | 施工日期 | 年月日-- 年月日 |
| 项次 | 检验项目 | 质量要求 | 检查记录 | 合格数 | 合格率 |
| 主控项目 | 1 | 生态砌块外观及尺寸 | 符合设计要求，允许偏差为±5mm，表面平整，无掉角、断裂 |  |  |  |
| 2 | 砂浆铺筑 | 应平整、稳固，强度符合设计要求 |  |  |  |
| 3 | 临水面平整度 | 块体棱边10 mm |  |  |  |
| 砌块表面20 mm |  |  |  |
| 4 | 表面错台 | 相邻块5 mm |  |  |  |
| 相邻段10 mm |  |  |  |
| 5 | 顶面高程 | ±10 mm |  |  |  |
|  | 6 | 相对倾斜度 | 前倾0 |  |  |  |
|  | 后倾1H/200 |  |  |  |
| 一般项目 | 1 | 前沿线位置 | 20 mm |  |  |  |
| 2 | 水平缝平直 | 10 mm |  |  |  |
| 3 | 竖直缝垂直 | 10 mm |  |  |  |
| 施工单位自评意见 | 主控项目检验结果全部符合验收评定标准，一般项目逐项检验点的合格率均不小于\_\_\_\_\_\_%。各项报验资料\_\_\_\_\_\_\_(*GB 50204/SL634—2012)*的要求。单元工程质量等级评定为：\_\_\_\_\_\_。（签字，加盖公章）年月日 |
| 监理单位复核意见 | 经抽检并查验相关检验报告和检验资料，主控项目检验结果全部符合验收评定标准，一般项目逐项检验点的合格率均不小于\_\_\_\_\_\_%。各项报验资料\_\_\_\_\_\_\_*(GB 50204/SL 634—2012)*的要求。单元工程质量等级评定为：\_\_\_\_\_\_\_\_ 。（签字，加盖公章）年月日 |
| 注：本表所填“单元工程量”不作为施工单位工程量结算计量的依据，H为墙体高度。 |

## 生态砌块工程施工质量验收评定表填表要求

填表时必须遵守“填表基本规定”，并应符合下列要求：

1．检验批（单元工程）划分：平顺护岸的护坡工程宜按施工段长60~100m划分为一个检验批（单元工程），丁坝、垛的护坡工程宜按每个坝、垛划分为一个检验批（单元工程）。

2．分项工程量填写生态砌块护坡面积（m2）、或砌块数量。

3．生态砌块若为对外采购，应有生产厂的出厂合格证和品质试验报告，使用单位应按有关规定进行检验，检验合格后方可使用。

4．各检验项目的检验方法及检验数量按下附表的要求执行。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 检验方法 | 检验数量 |
| 生态砌块外观及尺寸 | 观察、量测 | 每50~100块检测1块 |
| 坡面平整度 | 量测 | 每50~100m2检测1处 |
| 砂浆铺筑 | 检查 | 全数 |
| 前沿线位置 | 观察、量测 | 用经纬仪、钢尺和拉线检查 |
| 顶面高程 | 观察、量测 | 用水准仪检查顶面三分点处 |
| 相对倾斜度 | 观察、量测 | 采用吊垂线，用钢尺检查墙面三分点处，取大值 |
| 表面错台 | 观察、量测 | 用钢尺检查 |
| 水平缝平直 | 观察、量测 | 拉50m线，用钢尺检查每层砌缝 |
| 竖直缝垂直 | 观察、量测 | 吊垂线，用2m靠尺和钢尺检查 |

5．分项工程施工质量验收评定应提交下列资料：

（1）施工单位应提交单元工程施工单位各班（组）初检记录、施工队复检记录、施工单位专职质检员终检记录，验收评定的检验资料，原材料、拌和物与各项实体检验项目的检验记录资料。

（2）监理单位应提交对单元工程施工质量的平行检测资料。

6．分项工程质量标准：

（1）合格等级标准：各工序施工质量验收评定应全部合格。

（2）优良等级标准：各工序施工质量验收评定应全部合格，其中优良工序应达到50%及以上，且主要工序应达到优良等级。

**重要隐蔽工程（关键部位元工程）质量等级签证表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单位工程名称 |  | 单元工程量 |  |
| 分部工程名称 |  | 施工单位 |  |
| 单元工程名称、部位 |  | 自评日期 |  年 月 日 |
| 施工单位自评意见 | 1. 自评意见：
2. 自评质量等级：

 终检人员 （签名） |
| 监理单位抽查意见 | 抽查意见： 监理工程师 （签名） |
| 联合小组核定意见 | 1. 核定意见：
2. 质量等级：

 年 月 日 |
| 保留意见 |  （签名） |
| 备查资料清单 | 1. 地质编录 □
2. 测量成果 □
3. 检测试验报告（厂家砌块强度检测报告、施工单位、监理单位、第三方检测报告等） □
4. 影像资料 □
5. 其他（ 　　　　　　　　　　　　　 ） □
 |
| 联合小组成员 | 单位名称 | 职务、职称 | 签名 |
| 项目法人 |  |  |  |
| 监理单位 |  |  |  |
| 设计单位 |  |  |  |
| 施工单位 |  |  |  |
| 运行管理 |  |  |  |
| 注：重要隐蔽单元工程验收时，设计单位应同时派地质工程师参加。备查资料清单中凡涉及到的项目应在“ ”内打“√”，如有其他资料应在括号内注明资料的名称。 |

# 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

**1）**表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

**2）**表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”反面词采用“不应”或“不得”。

**3）**表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”反面词采用“不宜”。

**4）**表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

**2**标准中指明应按其他有关标准执行时，写法为“应符合‥‥‥的规定”或“应按‥‥‥执行”。

# 引用标准名录

GB175《通用硅酸盐水泥》

GB/T8239—2014《普通混凝土小型砌块》

GB/T 25181-2010《预拌砂浆》

GB/T 14902 《预拌混凝土》

GB 50068《建筑结构可靠度设计统一标准》

GB 50153《工程结构可靠性设计统一标准》

GB 50203《砌体结构工程施工质量验收规范》

GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》

GB/T 50290-2014《土工合成材料应用技术规范》

GB 50330《建筑边坡工程技术规范》

GB50666《混凝土结构工程施工规范》

CJJ 82《园林绿化工程施工及验收规范》

DL/T5169-2013《水工混凝土钢筋施工规范》

DL/T5330水工混凝土配合比设计规程

JC/T 2094《干垒挡土墙用混凝土砌块》

JGJ52《普通混凝土用砂、石质量标准及检验方法》的规定。

JGJ55《普通混凝土配合比设计规程》

JTGB02《公路工程抗震规范》

JTGD30《公路路基设计规范》

JTS 202-1《水运工程大体积混凝土》

JTS 202-2《水运工程混凝土质量控制标准》

SL352《水工混凝土试验规程》

SL379—2007《水工挡土墙设计规范》

SL677—2014《水工混凝土施工规范》

DB33/T386-2013《内河航道工程质量检验规范》

# 条文说明

## 标准名称

本标准制定下达的名称为《挡墙护坡用生态砌块工程施工与验收规范》，标准制定工作会议经参编单位多次讨论，认为：本标准是推荐性团体标准，《挡墙护坡用生态砌块工程施工与验收规范》名称较大，为使标准名称与内容更协调一致，标准名称可变更为《生态砌块挡墙工程施工与验收规范》、《生态砌块挡墙工程技术规程》或《组合砌块生态挡墙施工与验收规程》。

**建议征求意见稿的名称为《生态砌块挡墙工程技术规程》或《生态砌块挡墙工程施工与验收规程》。**

## 1 总则

**1.0.1**为规范生态砌块的技术应用 ,做到技术先进、安全可靠、经济合理、确保工程质量、促进生态恢复，特制定本标准。

**1.0.2**挡墙护坡用生态砌块工程应用场合广泛，本标准适用于水利、公路、铁路、水运、市政、园林、建筑、环保等工程中以生态砌块为材料的护坡、护岸及其他生态修复工程的选材、施工、质量检测及验收。

**1.0.3**生态砌块护坡、护岸及其他生态修复工程,除应执行本规程外，尚应符合国家和地方现行有关标准的规定。

**1.0.4**施工导流（施工围堰，排、降水）等辅助施工执行有关标准。

## 2 术语

**2.1**生态砌块指可为动植物生存繁衍提供生存孔洞空间的混凝土预制块。

**2.2**生态砌块护坡挡墙工程是以混凝土生态砌块为构成材料，具有生态性的护坡挡墙工程。既体现了材料的生态性，又有护坡挡墙工程的生态性含义。

**2.4**砌块生态空间率是能与水气交流互通，为动植物生存繁衍提供的砌块生态空间占砌块外观体积的比例。

**2.6**可持土体积率指单位体积砌块工程中，能与外界连通的持土空间所占体积的比例。

## 3一般规定

 **3.1**基本要求

**3.1.1**生态砌块挡墙护坡工程包括设计、材料、施工、质量验收等。

**3.1.2**生态砌块挡墙护坡工程施工主要包括：基槽开挖与挡墙基础施工、砌块安装施工、土与生态绿化施工。挡墙护坡主体施工有干垒砌块挡墙施工，浆砌、灌浆等非干垒法挡墙施工；按设计配置土工格栅等加筋材料并进行施工。

**3.1.3**生态砌块挡墙护坡工程质量验收应按单位工程、分部分项工程、验收批进行验收。

 **3.2**设计与材料

**3.2.1**设计与材料、施工、验收关系密切，但施工和验收是本规范的主要内容，所以，对设计的要求以“因地制宜、安全耐久、资源节约、环境协调、科学合理、技术先进”为原则，提出了对结构构造、断面尺寸、材料选择、基础和墙体、稳定性计算、美学外观与生态、安全防护和附属设施等进行设计等方面的基本要求，设计资料应包括的内容作为资料性附录列入附录A。

**3.2.6**生态砌块挡土墙护坡工程用材料应符合4.1的规定。

**3.3** 施工

3.3.1生态砌块挡土墙护坡工程施工可分为：基槽开挖与挡墙基础施工、砌块安装施工、土与生态绿化施工。

3.3.2生态砌块挡土墙护坡工程施工应按照设计文件、图纸，根据施工条件组织施工，施工前应编制施工组织设计。

3.33生态砌块挡土墙护坡工程施工应按照工程特点和施工工艺要求进行，同时应符合国家现行有关标准的规定。

**3.4**质量验收

**3.4.1**生态砌块挡土墙护坡工程的质量验收，应根据工程实际情况按检验批、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。

**3.4.2**生态砌块挡土墙护坡工程的质量验收应按工程质量检验程序进行。

## 4材料

**4.1**一般规定

**4.1.1**挡墙护坡用生态砌块工程所用的砌块、砂浆、钢筋、加筋材料、土工合成材料、土工回填材料等材料应符合相应的产品标准。

**4.1.2 所用**材料应满足挡墙护坡工程的力学性能和耐久性能的要求。

**4.1.3 所用**材料应满足挡墙护坡工程的美化环境要求,防止出现严重色差、返碱等现象。

**4.2**砌块

**4.2.1**生态砌块的力学性能和耐久性能应符合JC/T 2094《干垒挡土墙用混凝土砌块》、或GB/T8239—2014《普通混凝土小型砌块》标准的规定、生态混凝土砌块无国家行业标准，对未在JC/T 2094 和GB/T8239中规定生态性的其他砌块，应符合其标准的相应规定，如浙江制造标准T/ZZB 0775—2018《挡墙护坡用混凝土生态砌块》已发布实施，混凝土生态砌块也应满足其性能要求。

**4.2.2**砌块外观尺寸的偏差不宜超过4mm。

**4.2.3提出了**砌块外观质量要求，对装饰性和美学要求高的工程用砌块，提出了更严的要求。

**4.2.4** 砌块强度等级不小于C20,抗冻性不小于F50，软化系数不小于0.85。

**4.2.5** 砌块具有良好的生态性，满足生态砌块工程生物多样性的要求。一些企业的砌块产品在砌块性能上体现为：砌块生态空间率25%～60%，绿化覆盖率≥60%，可持土体积率 5%～25%。T/ZZB 0775—2018《挡墙护坡用混凝土生态砌块》还有一项重要的生态性能---可浸出重金属含量：汞Hg(以总汞计)≤0.02 mg/L，铅Pb(以总铅计)≤2.0 mg/L，砷As(以总砷计)≤0.6 mg/L，镉Cd(以总镉计)≤0.1 mg/L，铬Cr(以总铬计)≤1.5 mg/L。

4.3.6土工织物、土工膜、土工格栅、土工复合材料、土工特种材料等土工合成材料应符合GB/T 50290《土工合成材料应用技术规范》的要求，并应按工程设计需要确定试验项目，其性能指标应符合相应标准要求，加筋材料耐久性，耐老化性应满足设计使用寿命的要求。

4.3.7工程使用的材料用于腐蚀环境时，应满足抗侵蚀性要求。

4.3.8墙后回填土要求。绿化表层土可采用耕植土或营养土。耕植土一般取表层50cm左右的原农田、耕地肥土；营养土除了满足植物正常生长，还应满足相关土壤要求，不应造成土壤污染。

4.3.9应结合气候、环境、土质、部位、坡向、人为活动等因素选择符合当地自然条件的植绿物种。草种选择应适宜当地土壤，与气候协调，植物应有多样性，实现或接近四季长绿。

## 5基槽开挖与挡墙基础施工

5.1 一般规定

5.1.1 开工前，施工单位应认真研究设计文件和地勘资料，根据设计图纸校核基槽开挖的平面位置及范围，并结合工程实际编制实施性施工组织设计，做好施工技术交底。

5.1.3 现场拌制混凝土的水泥、砂石骨料、水、外加剂的质量，应符合国家标准和有关行业标准。采用商品混凝土的工程，应按有关规定对其原材料进行抽样检测，并对用于本工程的商品混凝土按规定频率随机取样、全程检测。

5.1.8 基槽开挖和处理过程中的各种情况，应及时详细如实记录。经隐蔽工程验收合格后，方可进行基础浇筑。

5.4基槽开挖

5.4.1 根据工程实地情况制定合理的开挖施工方案，注意几点：

1 开挖边坡应根据工程地质、施工条件、周边水环境和控制地下水位措施等情况，经稳定验算后确定。

2 土方开挖前，应加固施工围堰，排水降水，地下水位线应低于开挖面不少于0.5m。

3 根据土质、气候和施工机具等情况，基槽底部应留有一定厚度的保护层，在基础工程施工前，分段依次挖除。底层不得受水浸泡或受冻，在气温低于0℃时挖除保护层，应采取可靠的防冻措施。

5.4.2 基槽土方可采用机械开挖，其开挖深度、宽度和边坡应符合设计要求。

5.4.6 开挖坡面应平整、稳定，不得有扭曲、凸肚、贴坡或亏坡现象。应严格控制堆土离开挖线的安全距离和堆土高度，保证开挖边坡的稳定，避免发生塌方或滑坡。

5.5挡墙基础施工

混凝土基础施工与常规混凝土工程一样，包括模板工程、钢筋工程、混凝土工程等。应符合现行国家和行业标准。

5.5.10 挡墙基础混凝土配料、拌和、运输、浇筑与养护施工应按照GB50666《混凝土结构工程施工规范》、SL677《水工混凝土施工规范》、GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》等国家、行业以及地方标准执行。

## 6砌块安装施工

6.1一般规定

6.1.1 生态砌块墙身砌筑施工前，应根据不同的设计要求，制定合理的施工方案，并做好施工技术交底。

6.1.2 砌筑施工前，应规划确定好沿线配套建筑物的位置，并做出相应标记。配套建筑物按设计要求和相应的技术规范、标准施工，生态砌块墙身与配套建筑物或原有建筑物交界面必须设置沉降缝。

6.1.3 海盐碱区、弱盐碱区等局部地段应采用相应的抗侵蚀性特种砌块。

6.1.5 对有美化装饰要求的生态砌块挡墙护坡工程，应筛选砌块后进行安装施工，各砌块外露表面应色泽基本一致，控制色差CA值不得大于1.5，灰度等级标准差在16以内（不低于Ⅱ级）。

6.2安装施工准备

6.2.4 施工前应检测砌块质量，并检查其他材料的质量，砌筑砂浆、细石混凝土、插筋等材料性能指标应符合相关要求。

6.2.5 砌块安装施工前应做好技术交底，宣贯安全吊装操作规程，安全生产责任制落实到人，安全吊装措施切实可行。

6.3生态砌块安装施工

生态砌块安装应逐层进行。生态砌块安装施工与生态砌块工程的结构有关，可分为干垒结构的挡墙护坡和需浆砌、灌浆等非干垒结构的挡墙护坡，施工时按其结构的特点组织施工。

6.3.1 生态砌块安装采用机械吊装辅以人工调整的办法，吊装机械各项参数应满足安全施工要求，吊机工应持有特种作业操作证，吊装时应有专人指挥，并严格按吊装安全操作规程进行作业。大风及下雨天应停止吊装

6.3.4 常水位以下砌块安装

6.3.5 常水位以上砌块安装

6.3.9 土工布铺设要求

6.3.10 土工格栅铺设要求

## 7土与生态绿化施工

7.1一般规定

7.1.1 生态砌块墙后回填土、表层耕植土、生态绿化施工前应编制切实可行的专项施工方案，并做好技术交底，避免操作不当挤动墙体。

7.1.2 应根据周边环境、回填土的种类及施工条件综合考虑，并参照现行国家标准确定回填土的压实度。

7.1.3墙后回填前应分别对靠墙处和内侧填土区进行碾压试验，以确定各自宜采用的碾压设备和碾压参数。

 7.1.4淤泥质土、冻土块、杂填土、水稳定性差的膨胀土、分散性土等不宜作为墙后填土。墙后回填土不得夹杂垃圾、砖石、芦苇、树根、草皮等杂质，并选择最优含水率回填。生态砌块挡墙墙后严禁采用淤泥、流砂土及化工污染土回填。

7.2 砌块墙后回填土、耕植土与生态绿化施工

7.2.1 墙后土方回填应与砌块施工相协调，回填时应充分注意土工格栅的高程位置，干垒砌块砌体与回填土高度差一般不超过一皮砌块，砌筑砌块砌体与回填土高度差一般不得超过二层砌块厚度。

7.2.5 应严格控制土方堆载，墙后3m范围内严禁堆土或其他荷载，3m外至堤防内侧范围内土方堆放高度不得超过1.5m（不包括堤防本身高度）。

7.2.6 墙后回填土或堤防填筑应考虑预加沉降量。

7.2.7 墙后面层土回填应采用基槽开挖前清表堆存的耕植土，一般要求耕植土厚度不小于80cm，其中表面层30cm厚度范围不宜压实，人工捣碎整平即可，以利于植物生长。

7.2.13 其他生态绿化要求按CJJ 82 《园林绿化工程施工及验收规范》进行。

## 8工程验收

**8.1** 一般规定

**8.1.1**建筑工程对工程划分的最小单位为“检验批”，水利和交通叫做“单元工程”。生态砌块工程的质量验收，应按检验批（单元工程）、分项工程、分部(子分部)工程、单位(子单位)工程的顺序进行。单位工程应按工程使用功能、施工和验收的独立性进行划分。分部工程应按工程的部位进行划分；分项工程应按施工的主要工种、工序、材料和施工工艺等进行划分。工程的分项、分部、单位工程可按表8.1.1进行划分。

8.1.2 施工范围较大的分项工程宜将分项工程划分为若干检验批（单元工程）。检验批可根据施工及质量控制和检验的需要按结构变形缝、施工段或一定数量等进行划分。通常每60-100米砌块为一检验批(单元)，若工程量较小时可按每50米砌块为一检验批单元进行评定（单元评定表详见附表）。

8.1.3 砌块工程施工质量验收应符合下列规定:

 1 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。

2 砌块工程的施工应符合工程设计文件的要求。

3 砌块工程施工质量应符合本规范及国家现行相关专业验收标准的规定。

 4 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。

 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件。

 6 分项工程的质量应按主控项目和一般项目验收。

7与挡墙护坡整体稳定、植物成活有关的试块及材料，应按规定进行见证取样检测。

8 承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质。

8.1.4砌块工程使用的主要原材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有质量合格证明文件，规格型号及性能检测报告，应符合国家现行技术标准及设计要求。材料进场时应做检查验收，并经监理工程师核查确认，形成相应的检查记录。

8.1.5 工程竣工验收后，建设单位应将有关文件和技术资料归档。

8.1.6 挡墙护坡工程质量检测与验收除应执行本标准外，尚应符合现行国家标准GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》或SL176-2007《水利水电工程施工质量检验与评定规程》、SL223-2008《水利水电建设工程验收规程》的相关规定。

8.1.7生态挡墙护坡工程的检验批、分项工程、分部工程、单位工程质量检测与验收结果均应为“合格”。

8.1.8 检验批质量合格应符合下列规定：

当达不到合格标准时，应及时处理。处理后的质量等级按下列规定确定：

 1 全部返工重做的，可重新评定质量等级。

 2 经加固补强并经设计和监理单位鉴定能达到设计要求时，其质量评为合格。

 3 处理后的工程部分质量指标仍达不到设计要求时，经设计复核，项目法人及监理单位确认能满足安全和使用功能要求，可不再进行处理；或经加固补强后，改变外形尺寸或造成永久性缺陷的，经项目法人、监理及设计确认能基本满足设计要求，其质量可定为合格，但应按规定进行质量缺陷备案。

条文中“处理后部分质量指标达不到设计要求”指检验批中不影响工程结构安全和使用功能的一般项目质量未达到设计要求。“可不再进行处理”者，应按规定进行质量缺陷备案。技术标准、设计文件、图纸、质检资料、合同文件等是工程施工质量评定的依据。试运行期的观测资料可综合反映工程建设质量，是评定工程施工质量的重要依据。

**8.1.9** 分项工程质量合格应符合下列规定：

a) 分项工程所含的检验批均应符合质量合格的规定，当分项工程不划分为检验批时，分项工程质量合格标准也应符合**8.1.8**条规定；

b) 分项工程所含检验批的质量检验记录应完整。

**8.1.10** 分部工程质量验收应符合下列规定：

1 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格；

2 质量控制资料应完整；

3 有关安全及功能的检验和抽样检测结果应符合有关规定；

4 观感质量验收应符合要求。

本标准正文未规定优良等级。分部工程施工质量同时满足下列标准时，其质量评为优良：

 **1**所含单元工程质量全部合格，其中**70%**以上达到优良，重要隐蔽单元工程和关键部位单元工程质量优良率达90%以上，且未发生过质量事故。

 **2**原材料、中间产品全部合格，混凝土（砂浆）试件质量达到优良等级（当试件组数小于30 时，试件质量合格）。

**8.1.11**单位工程质量验收应符合下列规定：

1 单位工程所含分部工程的质量均应验收合格：

2 质量控制资料应完整；

3 单位工程所含分部工程有关安全和功能的检测资料应完整；

4 观感质量验收应符合要求。

本标准正文未规定优良等级。单位工程施工质量同时满足下列标准时，其质量可评为优良：

 **1**所含分部工程质量全部合格，其中70%以上达到优良等级，主要分部工程质量全部优良，且施工中未发生过较大质量事故；

 **2**质量事故已按要求进行处理；

 **3**外观质量得分率达到85%以上；

 **4**单位工程施工质量检验与评定资料齐全；

 **5**工程施工期及试运行期，单位工程观测资料分析结果符合国家和行业技术标准以及合同约定的标准要求。

**8.1.12**当生态挡墙护坡工程质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

1 经返工或整改处理的分项工程应重新进行验收；

2 经有资质的检测单位检测鉴定能达到设计要求的分项工程，应予以验收。

3 通过返修或整改处理，仍不能保证挡墙坡体稳定要求、植物成活率规定的分部工程、单位工程、严禁验收。

## 附录A

设计文件的内容(资料性附录)

本标准是施工验收规程，正文不适宜对设计做详细的规定，施工及验收与设计关系紧密，附录A把设计文件应包括的内容以资料性附录的形式列出，供相关方参考。