ICS 07.060
CCS A 45

HY

中 华 人 民 共 和 国 海 洋 行 业 标 准

HY/T XXX—XXXX

海滩养护与修复工程验收技术方法

Technical method for acceptance of beach nourishment and restoration project

（报批稿）

（本稿完成日期：2020 年 10 月 16 日）

XXXX- XX- XX 发布　　XXXX- XX-XX 实施

中华人民共和国自然资源部　发 布

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　基本规定.....2
5　验收内容与技术要求.....3
6　验收程序.....8
7　验收评定.....9
附录 A（资料性）海滩养护与修复工程形态结构示意图.....11
附录 B（规范性）海滩养护与修复工程验收相关记录表.....12

前　　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国海洋标准化技术委员会（SAC/TC283）归口。

本文件起草单位：自然资源部第三海洋研究所、自然资源部海岛研究中心、厦门市海洋发展局、厦门市自然资源和规划局、河海大学、珠海格力地产有限公司。

本文件主要起草人：雷刚、蔡锋、戚洪帅、刘建辉、朱君、郑吉祥、于帆、赵绍华、曹惠美、郑金海、林强、张弛。

海滩养护与修复工程验收技术方法

1 范围

本文件规定了海滩养护与修复工程验收的基本规定、验收内容、技术要求、验收程序和验收评定。

本文件适用于砂质、砾质海滩的养护与修复工程验收，海滩养护与修复工程设计、施工可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 12763.8-2007 海洋调查规范 第8部分：海洋地质地球物理调查

GB/T 17501 海洋工程地形测量规范

GB/T 18190-2017 海洋学术语 海洋地质学

GB 18668-2002 海洋沉积物质量

HY/T 255-2018 海滩养护与修复技术指南

JTS 257-2008 水运工程质量检验标准

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

3 术语和定义

GB/T 18190-2017和HY/T 255-2018界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海滩 beach

由激浪和激浪流作用，在滨海塑造形成的松散沉积物堆积体。

[来源：GB/T 18190-2017，2.3.4]

3.2

滩肩 beach berm

分布于后滨前缘地带平坦的阶梯状的堆积面。

[来源：GB/T 18190-2017，2.3.8]

3.3

滩肩外缘线 berm edge

海滩剖面上滩肩与滩面的折点的连线。

3.4

海滩坡度 beach slope

海滩潮间带滩面坡度。

3.5

含泥量 percentage of mud content

填充物料中粉砂与黏土质量百分比。

3.6

海滩修复 beach restoration

海滩受破坏或消失，导致海岸灾害防护功能、生态功能和旅游价值降低或丧失，为了恢复海滩系统、修复海滩景观、改善海岸带生态环境，通过海滩养护等工程技术手段来修复被破坏的海滩。

[来源：HY/T 255-2018，3.3]

3.7

海滩养护 beach nourishment

将异地与海滩修复区海岸环境相适应的沉积物通过人工手段搬运到海岸指定位置，增加平均高潮位以上海滩的宽度，恢复海滩功能。必要时可辅以特定的海岸构筑物。

[来源：HY/T 255-2018，3.4]

3.8

单元工程 separated item project

在海滩养护与海滩修复工程中，由几个工序（或工种）施工完成的最小综合体。

注：单元工程是工程质量考核的基本单位。

3.9

工程验收 project acceptance

根据设计文件和相关技术标准，开展工程质量抽样检验，对技术文件进行审核，对工程质量是否达到合格作出确认。

4 基本规定

4.1 一般要求

工程建设内容应满足设计文件要求方可开展工程验收，设计文件包括原始设计文件和设计变更文件。

4.2 工程划分

4.2.1 主体工程与附属工程

主体工程是将异地砂、砾质充填物料堆填到海岸指定位置形成海滩。

附属工程是为保证海滩养护与修复工程顺利实施而开展的辅助工程，一般包括排水管涵改造（归并、接长）、拦沙堤坝、离岸堤、沙袋坝、海滩管涵端部固定装饰（人工礁石）等构筑物和修复海滩后滨植被景观工程、其他景观工程等。

4.2.2 单元工程

主体工程的单元划分依据设计文件，每200 m岸线作为一个独立验收岸段，按填充物料设计分层划分单元工程；不足200 m的部分亦作为一个独立验收岸段。

附属工程按结构独立性进行单元划分。

5 验收内容与技术要求

5.1 单元工程验收

5.1.1 工程形态和结构

5.1.1.1主体工程

主体工程形态和结构的验收内容包括：主体工程的单元工程表层和垫层陆侧边界、海侧边界、构筑物边界、滩肩外缘线及高程、单元工程厚度、顶面外缘线及高程、海滩坡度和附属工程的单元工程结构边界。海滩养护与修复工程形态结构示意图见附录A。

设计分层的主体工程，表层单元工程形态和结构验收技术指标见表1，垫层单元工程形态和结构验收技术指标见表2；设计未分层的主体工程单元工程形态和结构验收技术指标见表3，验收表格应符合附录B.1的规定。

表 1 海滩养护与修复工程表层单元工程形态和结构验收技术指标表

项目及说明	边界			形态		
	陆侧边界	海侧边界	构筑物边界	滩肩外缘线	滩肩高程	单元工程厚度
	施工面陆侧与原地形交界线位置	施工面海侧与垫层砂顶面交界线位置	施工面与相邻构筑物（拦沙堤、丁坝等）交界线位置	设计施工滩肩外边界线	顶面抽测点高程	表层砂或者表层卵石层厚度
允许偏差	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.1 m	±0.1 m
测量比例尺	1:500	1:500	1:500	1:500	1:200	1:200
检测要素	边界线平面坐标				测量断面点高程，每100 m设置1条，不足100 m部分加设1条	
检测方法	采用全站仪、RTK-GPS实地测量，应符合GB/T 17501的规定					

表 2 海滩养护与修复工程垫层单元工程形态和结构验收技术指标表

项目及说明	边界			形态		
	陆侧边界	海侧边界	构筑物边界	顶面外缘线	顶面高程	海滩坡度
	垫层砂顶面与原地形的交界线位置	垫层砂滩坡与原地形的交界线位置	施工面与相邻构筑物（拦沙堤、丁坝等）交界线位置	垫层单元工程顶面与坡面交界线	垫层单元工程平面顶面抽测点高程	滩肩外缘线和设计施工外边界线之间滩面的平均坡度(°)
允许偏差	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.1 m	±15%
测量比例尺	1:500	1:500	1:500	1:500	1:200	1:200
检测要素	边界线平面坐标					测量断面点高程，每100 m设置1条，不足100 m部分加设1条
检测方法	采用全站仪、RTK-GPS实地测量，应符合GB/T 17501的规定					

表 3 海滩养护与修复工程设计未分层单元工程形态和结构验收技术指标表

项目及说明	边界			形态		
	陆侧边界	海侧边界	构筑物边界	滩肩外缘线	滩肩高程	海滩坡度
	施工面陆侧与原地形交界线位置	施工面海侧与垫层砂顶面交界线位置	施工面与相邻构筑物（拦沙堤、丁坝等）交界线位置	设计施工滩肩外边界线	顶面抽测点高程	滩肩外缘线和设计施工外边界线之间滩面的平均坡度(°)
允许偏差	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.5 m	±0.1 m	±15%
测量比例尺	1:500	1:500	1:500	1:500	1:200	1:200
检测要素	边界线平面坐标				测量断面点高程，每100 m设置1条，不足100 m部分加设1条	
检测方法	采用全站仪、RTK-GPS实地测量，应符合GB/T 17501的规定。					

5.1.1.2附属工程

附属工程的单元工程验收应符合SL 634的规定。

5.1.2 **工程回填物料要求**

砂质沉积物验收内容包括粒度特征、碎屑矿物组成、沉积物质量，验收技术指标见表4。卵石验收内容包括粒度特征、粒形特征、破碎率、岩性，碎石验收内容包括粒度特征、级配、岩性，块石验收内容包括重量、尺寸，验收技术指标见表5。填充物料验收信息应符合附录B表B.2的规定，填充物料抽样检验应符合附录B表B.3的规定。

表 4 单元工程砂质填充物料质量验收技术指标表

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>相关参数</th><th>说明或设计参考值</th><th>允许偏差范围</th><th>检测单元和要求</th><th>检测方法</th></tr>
<tr><td rowspan="10">砂</td><td rowspan="3">粒度 [a]</td><td>平均粒径</td><td>设计粒径</td><td>±1/4φ</td><td rowspan="10">垫层砂：每批待检方量不大于 2000 m^3，取样数量不少于 3 个，抽样检验合格率不低于 80%；表层砂：每批待检方量不大于 1000 m^3，取样数量不少于 3 个，抽样检验合格率不低于 80%。</td><td rowspan="2">筛分法和激光粒度法，平均粒径和分选系数采用 Folk-Ward 法计算</td></tr>
<tr><td>分选系数</td><td>表层砂小于 0.7
垫层砂小于 1.0</td><td>±0.1</td></tr>
<tr><td>含泥量</td><td><2.0%</td><td>±0.5%</td><td>激光粒度分析法</td></tr>
<tr><td colspan="2">沉积物质量 [b]</td><td>一类或二类</td><td>符合设计要求</td><td>按 GB 18668-2002 规定执行</td></tr>
<tr><td rowspan="4">沉积物组成 [c]</td><td>生物碎屑含量</td><td><3.0%</td><td>±0.5%</td><td>盐酸分解测定</td></tr>
<tr><td>暗色矿物含量</td><td><3.0%</td><td>±0.5%</td><td>镜检法</td></tr>
<tr><td>(石英+长石)碎屑含量</td><td>>90%</td><td>±2.0%</td><td>镜检法</td></tr>
<tr><td>石英碎屑含量</td><td>>80%</td><td>±1.5%</td><td>镜检法</td></tr>
<tr><td colspan="7">[a] 粒度分析应按 GB/T 12763.8-2007 中 6.3 的规定执行，采用综合法和激光粒度仪结合的分析方法，分析样品各粒度级的组分。
[b] 沉积物质量测定应按 GB 18668-2002 中第 4 章的规定执行。
[c] 沉积物组成采用偏光显微镜油浸法定性，双目实体镜下鉴别分选，并利用分析天平称重做定量计算。</td></tr>
</table>

表 5 单元工程其他填充物料质量验收技术指标表

<table>
<tr><th colspan="2">项目</th><th>相关参数</th><th>说明或设计参考值</th><th>允许偏差</th><th>检测单元和要求</th><th>数量</th><th>检测方法</th></tr>
<tr><td rowspan="6">卵石</td><td rowspan="2">粒度</td><td>平均粒径</td><td>设计粒径</td><td>±1/5 设计值</td><td rowspan="6">每批待检方量不大于 2000 m^3，抽样检验合格率不低于 80%。</td><td rowspan="2">不少于 3 样，每样不少于 100 粒卵石</td><td rowspan="2">筛分法或卡尺测量
粒度参数用 Folk-Ward 法计算</td></tr>
<tr><td>分选系数</td><td><2.0</td><td>±0.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">粒形</td><td>磨圆度 [a]</td><td>圆形、亚圆形</td><td></td><td>不少于 50 粒</td><td>磨圆度
标准颗粒比对</td></tr>
<tr><td>球度 [b]（克鲁宾）</td><td>>0.5</td><td>±0.2</td><td>不少于 50 粒</td><td>卡尺测量</td></tr>
<tr><td colspan="2">岩性</td><td>耐风化的岩石</td><td></td><td>不少于 50 粒</td><td>肉眼、镜检</td></tr>
<tr><td colspan="2">破碎率 [c]</td><td><5%</td><td>±1.0%</td><td>不小于 1m×1m 样方</td><td>现场样方统计</td></tr>
<tr><td rowspan="3">碎石</td><td rowspan="2">粒度</td><td>平均粒径</td><td>设计粒径</td><td>±1/5 设计值</td><td rowspan="3">每 2000 m^3，抽样检验合格率不低于 80%。</td><td rowspan="2">不少于 3 样，每样不少于 100 粒碎石</td><td rowspan="2">现场测量
粒度参数用 Folk-Ward 法计算</td></tr>
<tr><td>分选系数</td><td><1.0</td><td>±0.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">岩性</td><td>耐风化的岩石</td><td></td><td>不少于 30 粒</td><td>肉眼、镜检</td></tr>
<tr><td rowspan="2">块石</td><td colspan="2">重量</td><td>（30～50）kg</td><td></td><td rowspan="2">每 3000 m^3</td><td>不少于 20 粒</td><td>秤测或体积估算</td></tr>
<tr><td colspan="2">最大直径</td><td>（20～40）cm</td><td></td><td>不少于 20 粒</td><td>现场取样测量</td></tr>
</table>

[a] 磨圆度：包括圆形、亚圆形、次棱角、棱角 4 类。
[b] 球度是指颗粒的形状与球体相似的程度；球度 ρ =dn/ds，dn 为卵石三个垂直方向的平均直径，ds 为卵石三个垂直方向最大直径。
[c] 破碎率：施工过程造成卵石颗粒形态破坏的比例；破损面的直径大于设计粒径的 1/3，认定为破碎颗粒。

5.1.3 单元工程填充物料方量

通过工程前后地形对比计算单元工程填充物料方量。平直岸段应采用断面法，相邻断面间距不应大于50 m；复杂岸段应采用网格法，测图比例尺不应低于1:1000。

单元工程填充物料方量的允许偏差为设计值的2%。

5.2 竣工验收

5.2.1 工程形态与工程量

测量岸滩的地形地貌形态与附属工程结构，绘制工程竣工图，检查各项工程边界，核查工程量。平面形态测量比例尺不应小于1:2000，断面位置与比例尺应和单元工程验收设置一致。

5.2.2 填充物料检验

竣工验收应开展钻孔或探槽查验，查验内容包括不同填筑层厚度、不同单元工程填充物料性质等。竣工验收钻孔或探槽布设采用随机方式，沿岸线走向均匀分布，间距不应大于200 m，滩肩不小于3个、滩面不小于2个，钻孔或探槽应穿透施工填充物料层，获取的数据包括表层砂（卵石）和垫层砂（砾石）厚度及相关粒度、粒形属性参数；单元工程砂质填充物料质量验收内容及技术要求见表4，单元工程其他填充物料质量验收内容和技术要求见表5，,沙滩养护与修复工程单元工程填充物料验收信息应符合附录B表B.2的规定，海滩养护与修复工程单元工程填充物料抽样检验应符合附录B表B.3的规定。

6 验收程序

6.1 单元工程验收

单元工程验收由施工单位提出申请、监理单位复核完成，验收程序如下：

a) 单元工程施工完成后15d内完成验收；

b) 施工单位在施工过程中由第三方完成的测量检验登记表，经建设单位、监理单位确认，可以作为项目单元工程验收资料；

c) 施工单位首先应对已经完成的单元工程施工质量进行自检，并填写检验记录；

d) 施工单位自检合格后，应填写单元工程施工质量验收评定表，质量验收评定表应符合附录表B.4的规定，再向监理单位申请复核；

e) 监理单位收到申请后，应在五个工作日内进行复核；复核内容应包括：

   1) 核查施工单位报验材料是否真实、齐全；

2) 对照施工图纸及施工技术要求，结合平行检测和跟踪检测结果等，复核单元工程质量是否达到5.1要求；

3) 在施工单位提交的单元工程施工质量验收评审表中填写复核记录，并签署单元工程施工质量评定意见，核定单元工程施工质量等级；相关责任人履行相应签认手续；

4) 对单元工程验收中的主要问题，作出处理决定或提出解决意见。

6.2 竣工验收

竣工验收确认工程质量是否合格，验收程序如下：

a) 施工单位应在各单元工程验收完成2个月内开展竣工验收工作；

b) 建设单位在收到项目竣工验收申请后，应在七个工作日内完成现场查验，组织竣工验收会并完成以下工作：

1) 查验竣工验收资料包括施工过程岸滩动态监测报告，项目建设、设计、施工、监理报告，单元工程验收相关资料，工程竣工图，现场检验报告，以及其它需要提供的文件、资料；

2) 对竣工验收中的主要问题，作出处理决定或提出解决意见；

3) 通过竣工验收报告，签署竣工验收意见书。

7 验收评定

7.1 单元工程验收评定

海滩养护与修复工程单元工程验收评审等级分为不合格和合格两个等级。

单元工程合格等级应符合以下要求：

a）各项检验指标合格率不应小于80%，且不合格点未出现三点以上连续集中分布；

b）各项报验资料应完整、规范；

c）各参建单位对单元工程施工质量验收评定结论未提出不合格证据。

未能满足上述各项要求的单元工程，则视为不合格。

7.2 工程竣工验收评定

海滩养护与修复工程竣工验收评审等级分为不合格和合格两个等级。

竣工验收合格等级应符合以下要求：

a)应符合5.2约定的要求；

b)各单元工程质量验收合格；

c)各项报验资料应完整、规范；

d)各参建单位对竣工验收评定结论未提出不合格证据。

未能满足上述各项要求的工程，则视为不合格。

附录 A
（资料性）
海滩养护与修复工程形态结构示意图

图 A.1 给出了海滩养护与修复工程的形态和结构示意图。

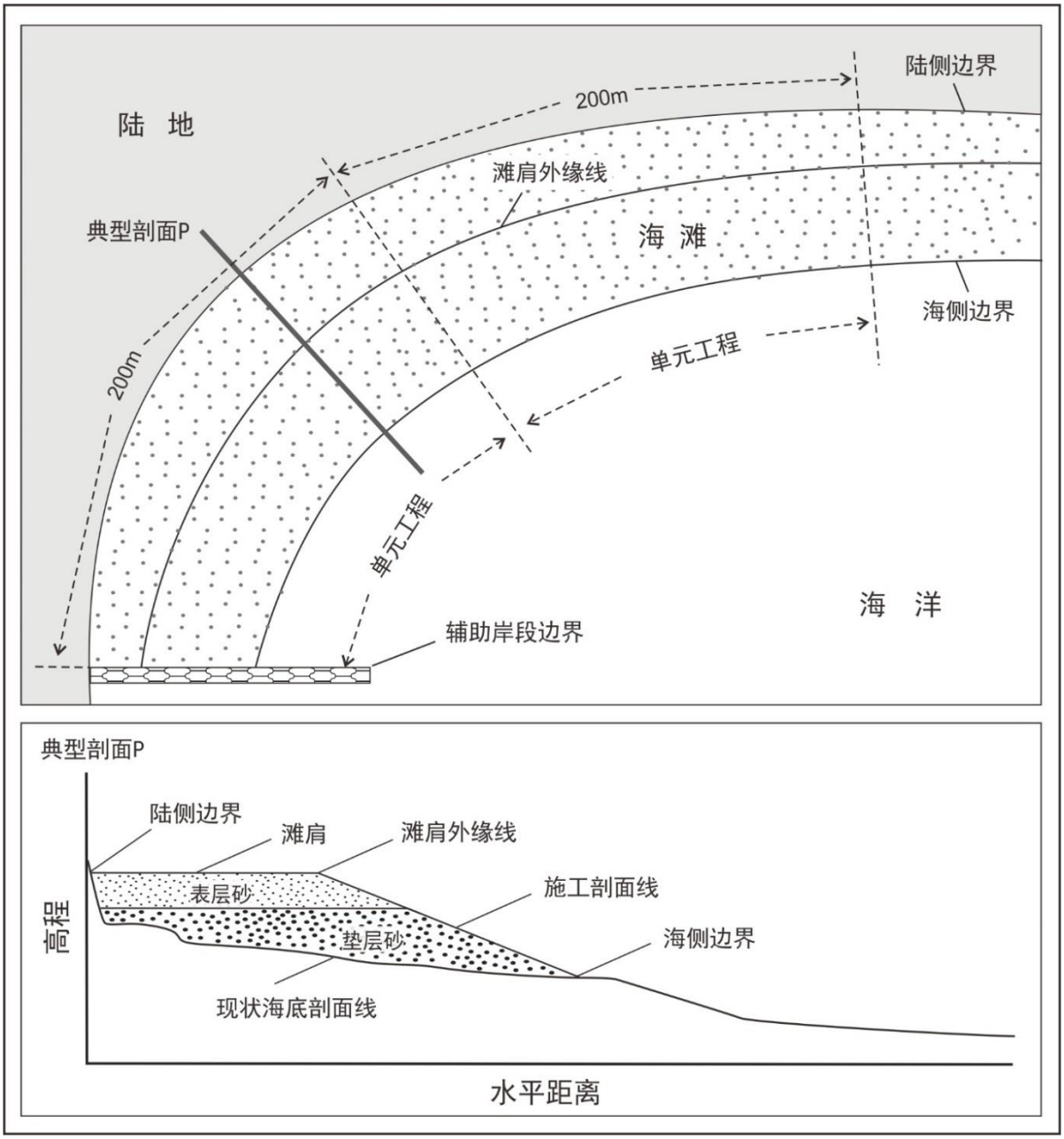

图 A.1 海滩养护与修复工程形态和结构示意图

附录 B
（规范性）
海滩养护与修复工程验收相关记录表

表 B.1~表 B.4 分别给出了海滩养护与修复工程表层单元工程形态、结构验收信息登记表；沙滩养护与修复工程单元工程填充物料验收信息登记表；海滩养护与修复工程单元工程填充物料抽样检验信息汇总登记表和单元工程施工质量验收评定表。

表 B.1 海滩养护与修复工程表层单元工程形态、结构验收信息登记表

项目名称			
项目位置		完工时间	
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
勘察单位			
测量、检验单位			
测量验收项目		测量时间	
测量验收内容			
质量标准（允许误差）		检测单元要求	
测量仪器编号		测量仪器检定有效期	
检测点（线）数量		平均误差	
合格点（线）数		合格率	
测量人（签名）		数据处理人（签名）	
校对人（签名）		审核人（签名）	
测量、检验结论	根据_____标准第____章第_____条规定，本验收项目： □合格/□不合格 测量、检验单位：_____（盖章） 年　月　日		

表 B.2 沙滩养护与修复工程单元工程填充物料验收信息登记表

送样日期：　　年　　月　　日　　填表日期：　　年　　月　　日

送样号	实验室编号	采样地点与日期	沉积物类型	平均粒径 mm	含泥量（%）	碎屑矿物含量（%）					沉积物质量	送检单位
						石英	长石	生物碎屑	暗色矿物	其它矿物		

分析测试人：　　审核人：　　分析测试单位：_____（盖章）

工程（项目）名称：

监理机构：

施工单位：

表 B.3 海滩养护与修复工程单元工程填充物料抽样检验信息汇总登记表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>项目位置</td><td></td><td>完工时间</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>设计单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>监理单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>勘察单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>分析检验单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>分析检验项目</td><td></td><td>分析检验时间</td><td></td></tr>
<tr><td>分析检验内容</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>质量标准（允许误差）</td><td></td><td>分析检验单元要求</td><td></td></tr>
<tr><td>分析检验仪器编号</td><td></td><td>分析检验仪器检定有效期</td><td></td></tr>
<tr><td>检测点（样品）数量</td><td></td><td>平均误差</td><td></td></tr>
<tr><td>合格点（样品）数</td><td></td><td>合格率</td><td></td></tr>
<tr><td>测量人（签名）</td><td></td><td>数据处理人（签名）</td><td></td></tr>
<tr><td>校对人（签名）</td><td></td><td>审核人（签名）</td><td></td></tr>
<tr><td>测量、检验结论</td><td colspan="3">根据_____标准第____章第_____条规定，本分析检验项目：
□合格/□不合格

测量、检验单位:_____（盖章）
年　月　日</td></tr>
</table>

表 B.4 单元工程施工质量验收评定表

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">单元工程名称</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>施工单位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>施工起止日期</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>项次</td><td colspan="2">检验项目</td><td>质量标准</td><td>检测数</td><td>合格数</td><td>合格率</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位
自评意见</td><td colspan="6">项目经理（签名）：_____（盖章）
年　月　日</td></tr>
<tr><td>监理单位
复核意见</td><td colspan="6">经复核，检验指标（□是/□否）完整，其中___项合格，__项不合格。
工程质量等级评定为：□合格/□不合格
监理（签名）：_____（盖章）
年　月　日</td></tr>
</table>