

ICS 号

中国标准文献分类号



# 中国土工合成材料工程协会标准

T/CTAG XXXX-202X

---

## 土工合成材料 水土保持毯

Geosynthetics - Water and Soil Conservation Mat

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

---

中国土工合成材料工程协会发布

中国土工合成材料工程协会标准

土工合成材料 水土保持毯

**Geosynthetics Water and Soil Conservation Mat**

T/CTAG XXXX-202X

主编单位：厦门市仁祥投资有限公司

发布单位：中国土工合成材料工程协会

实施日期：2024年××月××日

# 前 言

水土保持毯作为一种防水土流失和生态修复土工合成材料,已经广泛应用在水利、公路、铁路、市政、环境和矿业等工程中。为规范、统一水土保持毯产品的生产、检验和使用标准化,制订本文件。

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》编写。

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这些专利的责任。

本文件实施过程中,如发现需要修改和补充之处,请及时将意见及有关资料反馈至中国土工合成材料工程协会(河北省石家庄市长安区北二环东路17号石家庄铁道大学春晖楼,邮政编码:050043);联系方式:0311-87939519;电子邮箱:chinatag@126.com,供今后修订参考。

本文件由中国土工合成材料工程协会标准化委员会负责解释。

**主编单位:** 厦门市仁祥投资有限公司

**参编单位:** 上海勘测设计研究院有限公司、河海大学、上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、中船第九设计研究院工程有限公司、上海华融工程设计(集团)有限公司、江苏绿盛工程材料有限公司、山东东锴工程材料有限公司、上海基安建筑工程有限公司、上海同舟济方特种建材有限公司

**主要起草人:**

**主要审查人:**

## 目 次

1 范围 .....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 命名规格及应用.....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	6
8 标志、包装、运输和储存.....	7

## 1 范围

本文件规定了水土保持毯的产品分类、规格、代号、技术要求、检验规则、包装、贮运和标志，描述了相应的试验方法。

本文件适用于以聚酰胺等原材料制成的水土保持毯。

## 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 4666 纺织品 织物长度和幅宽的测定

GB/T 13760 土工合成材料取样和试样准备

GB/T 1033.1 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 15788 土工合成材料宽条拉伸试验方法

GB/T 13762 土工合成材料 土工布及土工布有关产品单位面积质量的测定方法

GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定

GB/T 13021 聚乙烯管材和管件炭黑含量的测定 煅烧和热解法

GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯

GB/T 16422.3 塑料 实验室光源暴露试验方法 第3部分：荧光紫外灯

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

### 3.1 水土保持毯 Water and Soil Conservation Mat

水土保持毯是采用聚酰胺等高分子聚合物为原材料，经热熔挤出后，快速冷却定型为三维突起状的结构毯状材料。

### 3.2 回弹率 resilient rate

试样受外力压缩在规定的时间内回弹后的厚度与初始厚度的比值，单位用百分比（%）表示。

### 3.3 50%应变时压缩强度

相对形变50%时，压缩力与试样初始横截面积的比值，单位用千帕（kPa）表示。

### 3.4 水土保持模数 Water and Soil Conservation Modulus

水土保持毯骨架体积与单丝横截面积的比值，即单位面积内水土保持毯所用单丝长度。用以描述水土保持能力的强弱，单位用米（m）表示。

## 4 命名规格及应用

### 4.1 产品分类

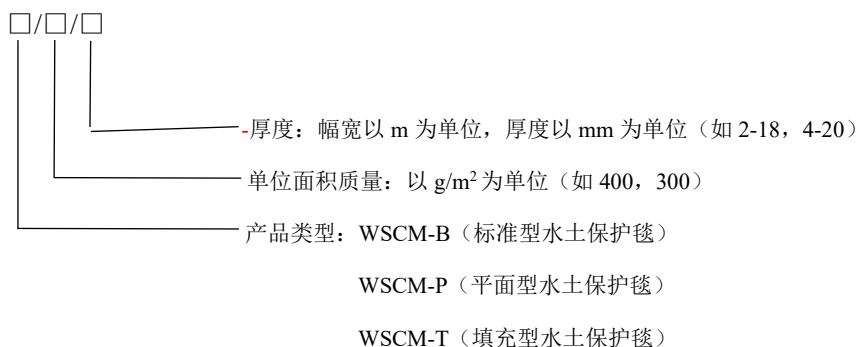
水土保持毯产品按照产品外形和生产工艺可以分为以下几类

4.1.1标准型：通过对丝状高分子聚合物相互缠绕定形，形成具有规则排列次序的锥体三维毯状结构物。

4.1.2平面型：在标准型水土保持毯底部复合相同材质和工艺的网状平面层，一次成型生产的三维毯状结构物。

4.1.3填充型：以平面型水土保持毯作为基础毯，将碎石填入并采用沥青胶结，形成的复合毯状结构。填充型须在工厂完成加工，作业现场直接铺设。严禁铺设现场加工。

## 4.2 产品代号



示例：

幅宽为 2m，厚度 18mm 的 PA6 标准型水土保持毯，单位面积质量为  $400\text{g}/\text{m}^2$ ，可表示为：WSCM-B/400/2-18/PA6

## 4.3 产品应用

型 号	主要应用场景
标准型	以控制雨水侵蚀、风力侵蚀为主要目标，且对植被恢复有一定要求
平面型	以控制雨水侵蚀、风力侵蚀为主要目标，且对植被恢复有一定要求，同时限制土壤/砂石颗粒位移
填充型	以抵抗水流侵蚀为主要目标，且对生态性有一定要求

## 5 技术要求

### 5.1 原材料

原材料应采用聚酰胺高分子聚合物原生料颗粒，不得采用再生料、粉状原生料。填充型水土保持毯填充物需满足相关标准要求。

填充型所用碎石为0-6mm碎石。不得采用易破碎、分解的石材。所用沥青为符合国家标准石油改性沥青。填充型碎石掺量 $>90\%$ ，沥青掺量 $>6\%$ （重量比）。

## 5.2 外观质量

外观应色泽均匀，无损伤、断裂、破边等现象。三维结构有序排列，丝状物无结团、粗细均匀。

## 5.3 幅宽偏差率

幅宽尺寸允许偏差率为-1%。

## 5.4 性能要求

表 5.1 水土保持毯性能要求

项目名称		技术指标				
		标准型	平面型	填充型 (基础毯) <sup>a</sup>	填充型 (成品) <sup>a</sup>	
物理 力学 性能	单位面积质量 (g/m <sup>2</sup> )	400±40	400±40		22000±3000	
	厚度 (mm)	18±3	17±3		22±3	
	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.14±0.05	1.14±0.05	1.14±0.05	/	
	拉伸强度/ (kN/m)	纵向	≥2.0	≥1.7	≥2.0	/
		横向	≥1.2	≥1.9	≥2.1	/
	伸长率/ (%)	纵向	80~120	80~120	60~120	/
		横向	80~120	40~120	40~120	/
回弹率/ (%)		≥90	≥90	≥90	/	
50%应变时压缩强度(kPa)		≥10	≥10	≥10	/	
水土 保持 性能	土壤保持系数 (m/m <sup>2</sup> )	≥1300	≥2500	≥2000		
耐老 化性 能	炭黑含量/ (%)	≥1	≥1	≥1	/	
	灰分/ (%)	<1	<1	<1	/	
	(氙弧灯法 500h)	纵横向强度 保持率/ (%)	≥90			/
		抗紫外线性能 (荧光紫外灯 法 168h)	纵横向强度 保持率/ (%)	≥90		
<sup>a</sup> 除单位面积质量、厚度外，其余技术指标仅针对基础毯进行测试。						

## 6 试验方法

### 6.1 状态调节

试样应置于温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  的环境中进行状态调节不小于 4h。在无特别说明的情况下，各项试验中对试验室温度环境要求为  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

### 6.1 外观质量

在自然光线下采用目测检查。

### 6.2 幅宽偏差率

幅宽的测定按 GB/T 4666 规定执行。偏差率按式 (6.2.1) 计算，计算结果保留一位小数。

$$C = \frac{\omega_1 - \omega_0}{\omega_0} \times 100 \quad (6.2.1)$$

式中：

C——幅宽偏差率，(%)；

$\omega_1$ ——幅宽实测值，单位为米 (m)；

$\omega_0$ ——幅宽标称值，单位为米 (m)。

### 6.3 单位面积质量

按 GB/T 13762 规定执行，单个试样尺寸应不小于  $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，结果取 3 块试样的算术平均值，计算结果保留一位小数。

### 6.3 厚度

制取一块  $200\text{mm} \times 200\text{mm}$  的试样放在面积大于试样的平面上，用试样相同尺寸的平板玻璃（质量不大于 320g）平齐压在试样上，用精度为 1mm 的直尺测量，四边沿中点各测量一点，共取 3 个试样的算术平均值，计算结果保留一位小数。

### 6.4 密度

按 GB/T 1033.1 中浸渍法的规定执行。

### 6.5 拉伸强度

按 GB/T 15788 规定执行。

### 6.6 伸长率

按 GB/T 15788 规定执行，通过钳口的位移测定伸长率。

### 6.7 回弹率

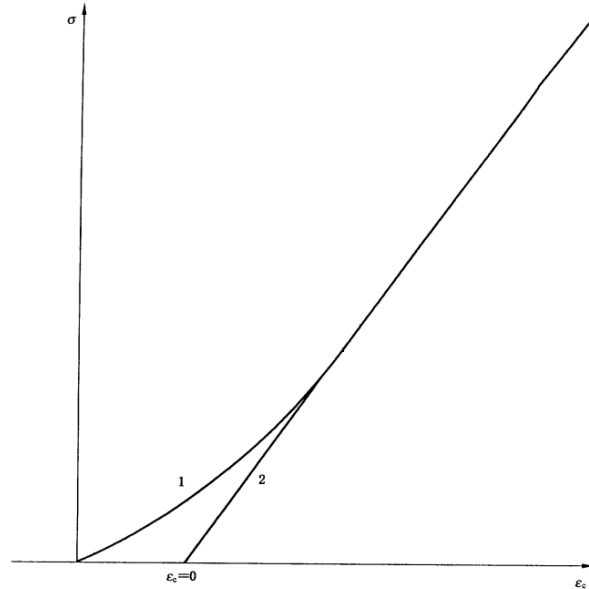
按附录 A 规定执行。

### 6.8 50%应变时压缩强度

按 GB/T 1041 规定执行。制取 5 块尺寸为  $200\text{mm} \times 200\text{mm}$  的试样，把试样放在压缩试验机的两压板之间，使试样中心线与两压板中心线一致，应保持试样的两个端面与压板平行。



调整试验机使试样端面与压板接触。以 1mm/min 的速度测定试样的压缩强度及相应的压缩量，取 50%应变时的压缩强度，以平均值作为试验结果，计算结果保留两位小数。如试验结果的应力-应变曲线起始部分出现弯曲区域，应在力-形变曲线上斜率最大区域画直线延伸至零点，来确定零应变点的位置，见图 6.8。



1—应力-应变曲线起始部分的弯曲区域。

2—力-形变曲线斜率最大区域延伸至零点后，修正的零应变点位置。

图 6.8 应力-应变曲线零应变点示例图

### 6.9 土壤保持系数

按附录 B 规定执行。

### 6.10 坡面侵蚀模数

按附录 C 规定执行。

### 6.11 抗紫外线性能（氙弧灯法）

按 GB/T 16422.2 规定执行，在 340nm 控制点设置辐照度为  $(0.51 \pm 0.02) \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{mm})$ ，以 2h 为一个周期，每周期由 102min 干燥和 18min 喷淋组成，黑标（板）温度  $(65 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $(50 \pm 10) \%$ 。老化 500h 后，按照 GB/T 3923.1 规定测试老化处理前后的拉伸强度值，纵横向拉伸强度保持率按式（6.11.1）计算，结果保留一位小数。

当抗紫外线性能出现争议时，应采用氙弧灯法。

$$R = \frac{F_1}{F_0} \times 100 \quad (6.11.1)$$

式中：

R——强度保持率（%）

$F_1$ ——老化试样的强力平均值（N）

T/CTAG XXXXX—202X

$F_0$ ——对照试样的强力平均值 (N)

### 6.12 抗紫外线性能 (荧光紫外灯法)

按 GB/T 16422.3 规定执行, 采用 UVA-340 型灯管, 调整辐照度 ( $0.78 \pm 0.02$ ) W/(m<sup>2</sup>·mm), 以 24h 为一个周期, 每周期由 20h 光照[黑标 (板) 温度  $75^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ]和 4h 冷凝 (关闭光源) 组成, 黑标 (板) 温度 ( $60 \pm 3$ ) °C, 老化处理 168h 后, 按照 GB/T 3923.1 规定测试老化处理前后的拉伸强度值, 纵横向拉伸强度保持率按式 (6.12.1) 计算, 结果保留一位小数。

$$R = \frac{F_1}{F_0} \times 100 \quad (6.12.1)$$

式中:

$R$ ——强度保持率 (%)

$F_1$ ——老化试样的强力平均值 (N)

$F_0$ ——对照试样的强力平均值 (N)

### 6.12 炭黑含量

按 GB/T 13021 中的管式电炉法执行。

### 6.13 灰分

按 GB/T 13021 中的管式电炉法执行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验类别和检验项目

7.1.1 水土保持毯的检验分为出厂检验和型式检验, 检验项目见表 7.1

表 7.1 出厂检验和型式检验项目

序号	项目	出厂检验	型式检验	技术要求对应条款	试验方法对应条款
1	外观质量	+	+	5.1~5.4	
2	幅宽偏差率	+	+		
3	单位面积质量	+	+		
4	厚度	+	+		
5	密度	+	+		
6	拉伸强度	+	+		
7	伸长率	+	+		
8	回弹率	+	+		
9	50%应变时压缩强度	+	+		
10	土壤保持系数	-	+		
11	炭黑含量	-	+		
12	灰分含量	-	+		

13	抗紫外线性能 (氙弧灯法)	—	+		
14	抗紫外线性能 (荧光紫外灯法)	—	+		

### 7.1.2 型式检验

相同原料、相同工艺的同类产品每 12 个月内应进行不少于 1 次的形式检验。有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 初次投产或转场生产时；
- b) 产品原料、配方、工艺、结构有较大变化时；
- c) 产品停产超过六个月恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

### 7.2 组批与抽样

7.2.1 水土保持毯产品应以批为单位进行出厂检验。

7.2.2 以同一批原料、相同工艺、连续生产的同一规格的产品为一批。每批数量不超过  $1.0 \times 10^5 \text{m}^2$ 。

7.2.3 每批中， $2.5 \times 10^4 \text{m}^2$  抽样至少一次。去掉产品卷外层长度 1m 后，截取全幅宽至少 1m 长的产品作为检验样品。

### 7.3 判定规则

7.3.1 出厂检验的判定规则应符合下列规定：

- a) 所有检验项目均合格，则该批产品可判定为合格；
- b) 外观质量检测出现严重疵点或除外观质量外的任一项目不满足相应要求时，该批产品判定为不合格；
- c) 外观质量仅存在轻疵点且不满足 5.2 条的规定时，则应在该批产品中重新抽取双倍样品对外观质量进行复检。复检合格后，若其他检测项目均合格则该批产品判定为合格；若复检仍不合格，则该批产品判定为不合格。

7.3.2 型式检验应满足所有检验项目合格方可判定为合格。

## 8 标志、包装、运输和储存

### 8.1 标志

8.1.1 产品出厂时，每卷包装应附有产品合格证，并盖有质检员章。合格证上应标明下列内容：

- a) 产品名称、规格及尺寸；
- b) 产品执行标准；
- c) 生产日期、批号；
- d) 生产企业名称、地址及商标。

8.1.2 水土保持毯产品上应有明显的永久性厂标。

## **8.2 包装**

应按定长成卷包装，使用胶带或打包带捆扎。

## **8.3 运输**

产品在装卸运输过程中，避免与尖锐物品混装运输，不应抛摔，避免剧烈冲击。

## **8.4 储存**

产品应存放在避光、通风、干燥、清洁的场所。产品堆存高度应不超过三卷，并远离热源、火源。储存时间超过 12 个月时，使用前重新进行检验。

## 附录 A（规范性）回弹率的测定

## A.1 仪器设备

仪器设备应符合下列规定：

a) 载荷设备：平板玻璃，尺寸 200mm×200mm，质量不大于 320g；质量为 20kg 的压板；

b) 测量工具：直尺，精度应不小于 1mm。

## A.2 试样制备

制取三块 200mm×200mm 的试样。

## A.3 试验步骤

a) 制取一块试样放在面积大于试样的平面上，用平板玻璃（质量不大于 320g）平齐压在试样上，用直尺测量，四边沿中点各测量一点，取 3 个试样的算术平均值，记录初始厚度  $D_1$ ；

b) 将大小与玻璃板一致的压板（质量 20kg）缓慢匀速放置在平板玻璃表面，施压 600s 后取走压板。试样放置 10min 后，用直尺测量，四边沿中点各测量一点，取 3 个试样的算术平均值，记录厚度  $D_2$ ，保留一位小数。

## A.5 结果计算

水土保持毯回弹率按式（A.5.1）计算，分别取三次试验的算术平均值，保留至整数： $\delta =$

$$\frac{D_2}{D_1} \times 100\% \quad (\text{A.5.1})$$

式中：

$\delta$ ——水土保持毯回弹率，用百分比（%）表示；

$D_1$ ——水土保持毯初始的厚度，单位为毫米（mm）；

$D_2$ ——水土保持毯回弹后的厚度，单位为毫米（mm）。

## 附录 B（规范性）水土保持模数的测定

## B.1 仪器设备

测量工具：螺旋测微仪，精度应不小于 0.01mm。

## B.2 试验步骤

在整卷送检样品上随机测量 20 根水土保持毯单丝直径，用螺旋测微仪旋转到有两下“咔”声为止，取算术平均值，精确到 0.01mm。

## B.3 结果计算

水土保持毯骨架体积按式（B.3.1）计算：

$$V = \frac{G}{\rho} \quad (\text{B.3.1})$$

式中：

$V$ ——水土保持毯每平方米骨架体积，单位为立方厘米（ $\text{cm}^3$ ）；

$G$ ——水土保持毯每平方米质量，单位为克（ $\text{g}$ ）；

$\rho$ ——水土保持毯密度，单位为克每立方厘米（ $\text{g}/\text{cm}^3$ ）。

单丝横截面积按式（B.3.2）计算：

$$S = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 \quad (\text{B.3.2})$$

$S$ ——单丝横截面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）；

$d$ ——单丝直径，单位为厘米（ $\text{cm}$ ）。

土壤保持系数（每平方米单丝长度）按式（B.3.3）计算：

$$l = \frac{V}{S} \times 0.01 \quad (\text{B.3.3})$$

$l$ ——土壤保持系数（每平方米单丝长度），单位为米（ $\text{m}$ ）；

$V$ ——水土保持毯每平方米骨架体积，单位为立方厘米（ $\text{cm}^3$ ）；

$S$ ——单丝横截面积，单位为平方厘米（ $\text{cm}^2$ ）。