

## 前 言

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国石化北京燕化石油化工股份有限公司塑料分公司。

本标准参加起草单位：华北石油乔仕达技术开发有限公司、山东泰峰塑料土工材料有限公司。

本标准主要起草人：李彦东、钱德成、李 涛、郭元生、张彦捷。

## 引 言

土工格室国家标准是我国土工合成材料系列标准之一。随着高分子材料的发展,土工布、土工网、土工膜、土工格栅等进入了工程材料领域,土工格室以其独特的立体结构,在特定的地质情况下有着突出的工程效能。

塑料土工格室是一种由热塑性塑料片材经超声焊接等方法连接,展开后呈蜂窝状的立体网格。土工格室的高度、焊接距离、格室片的厚度对土工格室的工程性能有着重要的影响;在土木工程中,不同规格的土工格室可与土、沙、石等填料构成不同视粘聚力、不同加筋强度、不同厚度的垫层。这些垫层可根据工程的要求放置于需要的位置,用以加固铁路公路的路基,边坡防护,修建挡土墙等。

## 土工合成材料 塑料土工格室

### 1 范围

本标准规定了用于土木工程的塑料土工格室产品的范围、定义、命名、材料、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存。

本标准适用于以聚烯烃为主要原料,加入必要的助剂经加工而制成的塑料土工格室。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

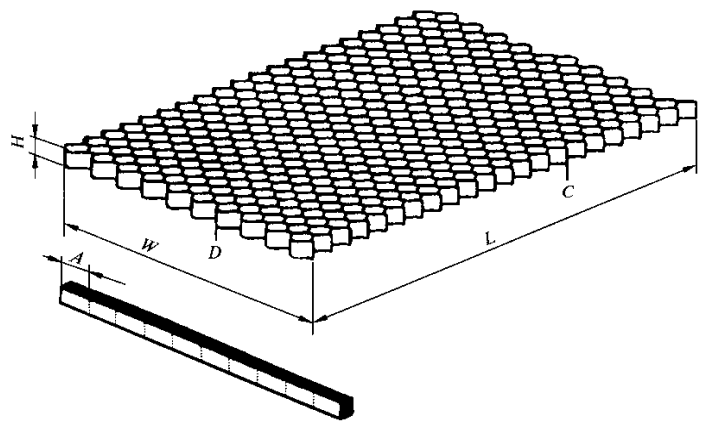
- GB/T 1040—1992 塑料拉伸性能试验方法
- GB/T 1633—2000 热塑性塑料维卡软化温度(VST)的测定(idt ISO 306:1994)
- GB/T 1842—1999 聚乙烯环境应力开裂试验方法(eqv ASTM D 1693:1997)
- GB/T 1844.1—1995 塑料及树脂缩写代号 第一部分:基础聚合物及其特征性能
- GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)
- GB/T 8170—1987 数值修约规则
- GB/T 9352—1988 热塑性塑料压塑试样的制备(eqv ISO 293:1986)
- GB/T 17391—1998 聚乙烯管材与管件热稳定性试验方法(eqv ISO/TR 10837:1991)
- ASTM D 746:1995 用冲击法测定塑料和弹性体脆化温度的试验方法

### 3 定义

#### 塑料土工格室 plastic geocell

塑料土工格室是由长条形的塑料片材,通过超声波焊接等方法连接而成,展开后呈蜂窝状的立体网格。单组塑料土工格室的示意图见图1。

长条片材的宽度即为格室的高。格室未展开时,在同一条片材的同一侧,相邻两条焊缝之间的距离为焊接距离。



图中：  
A——焊接距离；  
C——格室间格室片的边缘连接处；  
D——格室间格室片的中间连接处；  
H——格室高；  
L——单组格室展开后的长度；  
W——单组格室展开后的宽度。

图 1 单组塑料土工格室的示意图

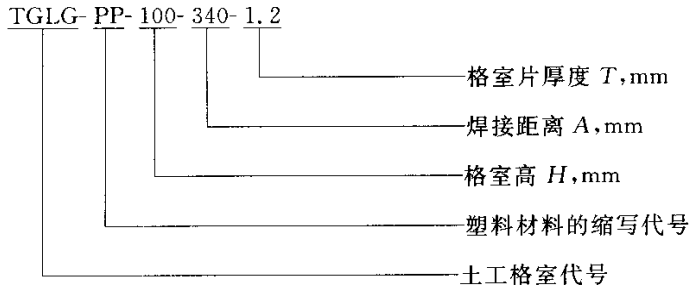
4 分类和命名

塑料土工格室产品根据使用的塑料材料以及格室高度( $H$ )、格室片厚度( $T$ )及焊接距离( $A$ )进行分类和命名。塑料土工格室的命名模式为：

土工格室代号—塑料材料的缩写代号—格室高度( $H$ )—焊接距离( $A$ )—格室片厚度( $T$ )

土工格室的代号用土工立体格室汉语拼音的字头 TGLG 表示。格室使用的塑料材料的缩写代号按 GB/T 1844.1—1995 的规定，聚丙烯为 PP，聚乙烯为 PE。格室的高度( $H$ )、焊接距离( $A$ )及厚度( $T$ )均为尺寸的标称值，单位为毫米(mm)。

产品命名示例：某种塑料土工格室(TGLG)，以聚丙烯(PP)为主要原料，其格室高度( $H$ )为 100 mm，焊接距离( $A$ )为 340 mm，格室片厚度( $T$ )为 1.2 mm，其命名为：



5 材料

使用配混料生产塑料土工格室。配混料应含有必需的添加剂，添加剂应均匀分散。挤出片材前的材料还应满足表 1 基本性能的要求。

表 1 塑料土工格室用材料的基本性能要求

序号	项 目	单位	聚丙烯材料	聚乙烯材料
1	环境应力开裂 $F_{50}$	h	—	$\geq 800$
2	低温脆化温度	℃	$\leq -23$	$\leq -50$
3	维卡软化温度	℃	$\geq 142$	$\geq 112$
4	氧化诱导时间	min	$\geq 20$	$\geq 20$

6 要求

6.1 塑料土工格室的尺寸及偏差

塑料土工格室的尺寸与用途有关。单组塑料土工格室的展开面积不小于 4 m×5 m。格室片边缘联接处与邻近的焊接处的距离不大于 100 mm。塑料土工格室的尺寸及偏差要求见表 2。

塑料土工格室的特殊规格,可由供需双方商定。

表 2 塑料土工格室的尺寸偏差

序号	格室高 $H$ /mm		格室片厚 $T$ /mm	焊接距离 $A$ /mm	
	标称值	偏差	标称值	标称值	偏差
1	$H \leq 100$	$\pm 1$	$\geq 1.1$	$330 \leq A < 800$	$\pm 15$
2	$100 < H \leq 200$	$\pm 2$			

6.2 技术要求

塑料土工格室的技术要求应符合表 3 的规定,颜色由供需双方商定。

表 3 塑料土工格室的技术要求

序号	测试项目		单位	材质为 PP 的土工格室	材质为 PE 的土工格室
1	外观			格室片应平整、无气泡、无沟痕	
2	格室片的拉伸屈服强度		MPa	$\geq 23.0$	$\geq 20.0$
3	焊接处抗拉强度		N/cm	$\geq 100$	$\geq 100$
4	格室组间连接处抗拉强度	格室片边缘	N/cm	$\geq 200$	$\geq 200$
5		格室片中间	N/cm	$\geq 120$	$\geq 120$

7 试验方法

7.1 聚乙烯环境应力开裂

聚乙烯环境应力开裂试验按 GB/T 1842—1999 规定进行。若使用格室片作样品时,在格室片上裁取质量约为 100 g 的片材,擦干净表面后制备试样。

7.2 低温脆化温度

7.2.1 试片制备

按 GB/T 9352—1988 规定,采用单工位模压机和溢料式模具制备压塑试片,模塑条件见表 4。试片的厚度为 1.91 mm±0.13 mm。若使用格室片作样品时,在格室片上裁取质量约为 100 g 的片材,擦干

净表面后压塑试片。

表 4 压塑试样模塑条件

材质	热压					冷压		
	模塑温度/℃	预热		热压		平均冷却速率/ (℃/min)	压力/ MPa	脱模温度/ ℃
		压力/ MPa	时间/ min	压力/ MPa	时间/ min			
PE	180	接触	5	5	5±1	15	5	≤40
PP	210	接触	5	5	5±1	15	5	≤40

7.2.2 试验

试验按 ASTM D 746:1995 中 A 型试验规定进行。

7.3 维卡软化温度

维卡软化温度试验按 GB/T 1633—2000 规定进行,采用 A<sub>50</sub>法(使用 10 N 的力,加热速率:50℃/h)。若使用格室片作样品时,在格室片上裁取质量约为 100 g 的片材,擦干净表面后制备试样。

7.4 氧化诱导时间

氧化诱导时间试验按 GB/T 17391—1999 规定进行。若使用格室片作样品时,擦干净格室片表面剪取试样。试验条件:试样量为 10 mg,铝皿,DSC 仪升温速率:10℃/min,恒温在 200℃。每个样品测定两次。

7.5 塑料土工格室尺寸

将塑料土工格室展开在平整的场地上,用精度为 5 mm 的卷尺测量土工格室的展开后边缘的最大长度,单位用米(m)表示。

焊接距离(A)及格室高度(H)用精度为 1 mm 的钢直尺测量,单位用毫米(mm)表示。

格室片厚度(T)用精度为 0.01 mm 的千分尺测量,单位用毫米(mm)表示。

各尺寸分别取 5 个测量数据的算术平均值作为结果。结果按 GB/T 8170—1987 的规定进行修约。格室展开后边缘尺寸、焊接距离 A 及格室高 H 修约到整数位,格室片厚度取三位有效数字。

7.6 试样的状态调节与试验室环境

塑料土工格室技术要求(见表 3)中的力学性能项目,试样的状态调节和试验的标准环境,按照 GB/T 2918—1998 的规定,温度 23℃±2℃、湿度 50%±5%。试样的状态调节时间至少 40 h,最多不超过 96 h。

7.7 格室片拉伸屈服强度

7.7.1 试样

在距焊接处大于 20 mm 的格室片上沿长度方向切取试样,试样尺寸符合 GB/T 1040—1992 规定的 II 型试样,试样的厚度为格室片的厚度。

7.7.2 试验

试验按 GB/T 1040—1992 规定进行,拉伸速度为 50 mm/min。

7.8 焊接处抗拉强度

7.8.1 试样

在焊接的两片格室片上沿长度方向切取试样。试样的长度为 220 mm,焊缝在试样的中间,试样的宽度为格室片的宽度(格室高度),具体见图 2。

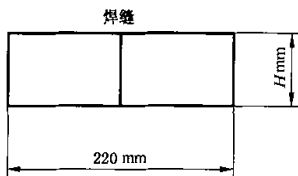


图 2 格室片焊接处抗拉强度试样的示意图

7.8.2 试验

将焊缝一侧的两片试样分开,用夹具夹住试样的中间部位,夹具夹样面的有效宽度为 200 mm,夹具间距离为 100 mm,如图 3 所示。试验按 GB/T 1040—1992 规定进行,拉伸速度为 50 mm/min,试验中应保持试样均匀受力。试验进行到将焊接的两片格室片断开为止,记录试验中的最大负荷,单位为牛顿(N)。试验结果的单位以牛顿/厘米(N/cm)表示。

取 3 个试样的算数平均值作为试验的结果,数值按 GB/T 8170—1987 规定修约到整数位。

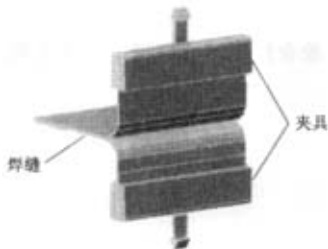


图 3 格室片焊接处抗拉强度试验的示意图

7.9 塑料土工格室组间连接处的抗拉强度

7.9.1 试样

在格室片边缘连接处抗拉强度的试样长度为 160 mm,宽度为格室片的宽度(格室高度)。  
格式片中间连接处的抗拉强度试样的切取与焊接处抗拉强度试样相同,将焊缝改为联接处。

7.9.2 试验

联接处的抗拉强度的试验与焊接处抗拉强度的试验步骤相同。试验时联接处一侧的试样并起来放在夹具中,拉伸速度为 50 mm/min,试验进行到负荷达到最大值为止。  
记录试验中的最大负荷,单位为牛顿(N)。试验结果的单位以牛顿/厘米(N/cm)表示。  
取 5 个试样的算数平均值作为试验的结果,数值修约到整数位。

8 检验规则

8.1 检验分类

塑料土工格室产品的检验均为出厂检验。塑料土工格室的产品以批为单位进行检验及验收。

8.2 组批

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 500 组。如果生产七天不足 500 组,则以七天的产量为一批。

8.3 抽样

塑料土工格室尺寸的检验,根据批中格室组的数量 N 的大小,按 GB/T 2828—1987 的规定,采用一次正常抽样方案,取一般检验水平 I,合格质量水平 AQL6.5。抽样方案及判定见表 5。

表 5 土工格室的抽样方案及判定 单位:组

批量范围 $N$	样本大小 $n$	合格判定数 $A_c$	不合格判定数 $R_c$
$\leq 50$	8	1	2
51~90	8	1	2
91~150	8	1	2
151~200	13	2	3

在计数合格的产品中,随机抽取足够的样品,进行其他项目的检验。

8.4 判定及复验

塑料土工格室尺寸判定按表 5 规定进行。其他性能的检验结果若有某项达不到规定指标时,可重新抽取双倍样对该项目进行复验,以复验结果作为该批产品的判定依据。

9 标志和标签

9.1 标志

产品出厂时,应附有产品质量检验合格证。合格证上应有下列标志并盖有质检专用章:

- a) 产品名称;
- b) 规格型号;
- c) 生产企业名称、地址;
- d) 生产日期及批号。

9.2 标签

土工格室每件产品上应有标签,标签上应标明:

- a) 产品名称;
- b) 规格型号;
- c) 生产企业名称;
- d) 生产日期及批号。

10 包装、运输、贮存

10.1 包装

塑料土工格室以组为单位,用塑料打包带进行捆扎。要求捆扎紧凑、平整。其他包装形式由供需双方商定。

10.2 运输

塑料土工格室在装卸和运输过程中不得重压,严禁使用铁钩等锐利工具,避免划伤。运输时不得在阳光下曝晒。

10.3 贮存

塑料土工格室产品应贮存在库房内,远离热源并防止阳光直接照射。若在户外贮存时,应加盖苫布。

贮存期自生产之日起,一般不超过 12 个月。