

名称:A975_97

双绞六角形网格石笼网和护堤沉床

(金属镀层钢丝和聚氯乙烯 (PVC) 镀层钢丝) 的标准规范

1.引言

1.1 该规范适用于由双绞镀金属层铁丝网和用于制造、装配和安装的镀金属层镶边铁丝、加强筋、扎丝做成的石笼网和护堤沉床。该规范也适用于在镀金属涂层后加镀聚氯乙烯 (PVC) 涂层的石笼网和护堤沉床。

1.2 制作石笼网和护堤沉床的双绞金属丝网由于镀层方式的不同而有不同类型。见第 4 部分。

1.3 国际单位制给出的数值可作为标准,括号里所标数值仅作参考。

1.4 该规范参考了注解和脚注中提到的资料.这些注释和脚注(不包含目录和图表中的)并不是必需的。

1.5 下列安全警示的说明只适用于该规范第 13 部分的测试方法部分 :该标准不适用于安全的各个方面,即便需要,也与其用途有关.该标准的使用者有责任考虑和设定合适的安全和健康测试,并在使用前根据规章限制决定应用方案。

2. 参考文献

2.1 ASTM 标准 :

A 90/A 90M 镀锌和镀锌合金钢铁制品镀层重量的试验方法

A 313 镀镍铬的不锈钢和高弹力机械弹簧的规范说明

A 370 钢制品机械测试的标准试验方法和定义

A 428 钢铁制品上铝覆层重量的测试方法

A 641 镀锌 (电镀) 碳素钢丝技术规范

A 764 机械弹簧用冷拉镀锌和按成品尺寸镀锌的碳素钢丝

A 809 镀铝碳素钢丝

A 856/A 856M 锌-5%铝-稀土涂覆的碳素钢丝

- A 902 与金属涂覆的钢制品有关的标准技术术语
- B 117 盐雾实验的测试方法
- D 412 硫化橡胶、热塑橡胶和热塑合成橡胶的拉伸试验方法
- D 746 用冲击法测定塑料及弹性材料的脆化温度的试验方法
- D 792 用位移法测定塑料比重(相对密度)和密度的试验方法
- D 1242 用磨损法测定塑料原料的抗阻力试验方法
- D 1499 操纵塑料暴露用曝光和曝水装置(碳弧型)
- D 2240 用硬度计测定橡胶硬度的试验方法
- G 23 操纵非金属材料用曝光和曝水及不曝水装置(碳弧型)

3. 术语

3.1 定义：

3.1.1 所涉及到的 A 902 综合术语与金属涂层的钢铁制品的相关术语

3.2 该标准具体条款的定义：

3.2.1 石笼网,名词——一种不同尺寸的双绞钢丝格网容器,内部分成均匀单元,并与邻近单元部分互相连接,在施工现场地填充进石块,形成柔韧性好、渗透性好的整体坚固结构。例如挡土墙、海堤、衬砌河道、堑壕,防侵蚀拦河坝(见图 1 和图 2)。

3.2.2 护堤沉床,名词——一种双绞钢丝格网容器。其内部分成均匀单元,相对于同类产品来说其高度较小,其网孔尺寸一般比网箱小;护堤沉床通常运用于河堤防护和衬砌河道(见图 3)。

3.2.3 双绞钢丝网,名词——一种两根金属丝连续绞三个半转织成的不易散开的网丝(通常称为双绞),然后与邻近的钢丝内部连接后制成六边形网孔。

3.2.4 边丝,名词——一种垂直于双绞部分,用于的钢丝网边缘的末端金属丝,通过机械包裹钢丝线至少 2.5 次,或者通过双绞部分嵌入,并在边缘折叠一个网目的长度。

3.2.5 扎边钢丝,名词——一种水平于双绞部分,用于钢丝网边缘的末端金属丝,通过连续的编织将它织进网目。

3.2.6 扎丝,名词——是一种用于石笼网和护堤沉床,镀金属钢丝或是在镀金属

钢丝外加包 PVC 涂层的铁丝，用来装配和连接各个部分，扎紧和保护石块填充物及内在加强筋。

3.2.7 扣紧钢丝,名词——一种可替代扎丝的方法,用来捆扎石笼网和护堤沉床。

3.2.8 加强筋,名词——一种用于石笼网的金属镀层钢丝或有金属镀层和 PVC 镀层的钢丝,通过连接石笼网的前面板和后面板来加强(在施工现场用和扎丝同样直径的钢丝(见表 1)加筋,或者在石笼网角上交叉穿丝(加强筋直径见表 1)。

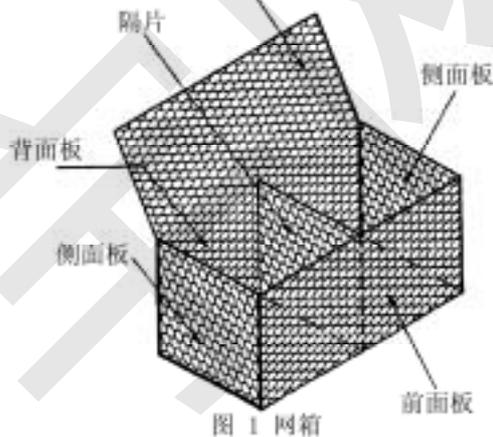
3.3 简称

3.3.1 PVC---聚氯乙烯

3.3.2 Zn-5Al-MM-----锌-5%铝-稀土

4. 分类

4.1 双绞金属丝石笼网和护堤沉床根据镀层分类如下：



4.1.1 类型 1，由双绞钢丝组成，网丝在制成双绞网丝前先镀锌。扎丝、边丝和加强筋都由镀锌钢丝制成。

4.1.2 类型 2，由双绞钢丝组成，网丝在制成双绞网丝前先镀锌-5%铝-稀土。扎丝、边丝和加强筋都由镀锌-5%铝-稀土钢丝制成。

4.1.3 类型 3，由双绞钢丝组成，网丝、边丝和加强筋要象类型 1 一样镀层再镀 PVC，扎丝要为不锈钢金属丝。

4.1.4 类型 4，由双绞钢丝组成,网丝在制成双绞网丝前先镀铝。

扎丝、边丝和加强筋都要由镀铝钢丝制成。

5. 定货信息

5.1 该规定的材料定单必须包含以下信息：

5.1.1 数量（单位的数量）必须标示在设计图上，

5.1.2 产品类型（石笼网和护堤沉床），

5.1.3 尺寸（长×宽×高），

5.1.4 镀层类型（第4部分），要包含具体的类型，或是所有合适的类型，

5.1.5 指定的 ASTM 标准及其出版年限，

5.1.6 任何特殊要求（详见 8.2.5），

5.1.7 如果必要的话要提供认证（详见第 15 部分）。

注 1——一份典型的材料定单描述如下：100 件网箱，2×1×1 米（或是 6×3×3 英尺），100 件护垫，4×2×0.23 米（或是 12×6×0.75 英尺），和 100 个 4×2 米（或是 12×6 英尺）的盖子，如设计图标示；类型 1、2、3 或 4 中所要求的扣件，匝丝和隔片要符合 ASTM A-975 标准。

6. 材料和制作

6.1 用于制作网箱和护垫的双绞格网目的钢丝要符合 6.1.1，6.1.2，6.1.3 或 6.1.4 所列的规定，除了拉力强度要符合 7.1 的要求。

6.1.1 类型 1，双绞格网要由符合 A 641，第三等级涂覆层，高韧度要求的镀锌铁丝制成。

6.1.2 类型 2，双绞格网要由符合 A 856/A 856M，第三等级涂覆层，高韧度要求的镀锌-5%铝-稀土铁丝制成。

6.1.3 类型 3，双绞格网要由和类型 1 相同的镀金属铁丝制成，另外还要在金属涂层外加包 PVC 涂层。PVC 涂层的属性要符合 8.2 的要求。

6.1.3.1 最初的或改良的热塑性聚合物只要其性能和 PVC 涂层的性能要求是一致的，在其应用中可作为 PVC 的替代物。

6.1.4 类型 4，双绞格网要由符合 A809，高韧度要求的镀铝铁丝制成。

6.2. 用于制作边丝和加强筋的涂层材料要和定单上提供的双绞铁丝的一致，并符合 A 641，A 856/A 856M，或是 A 809 的要求，其拉力强度要和 7.1 所要求的

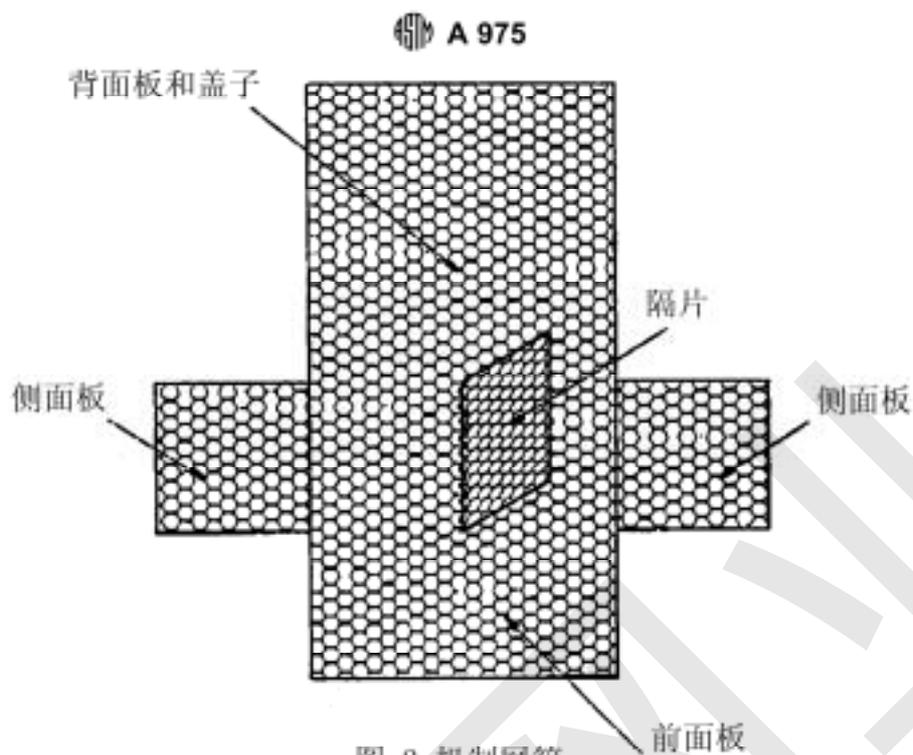


图 2 机制网箱

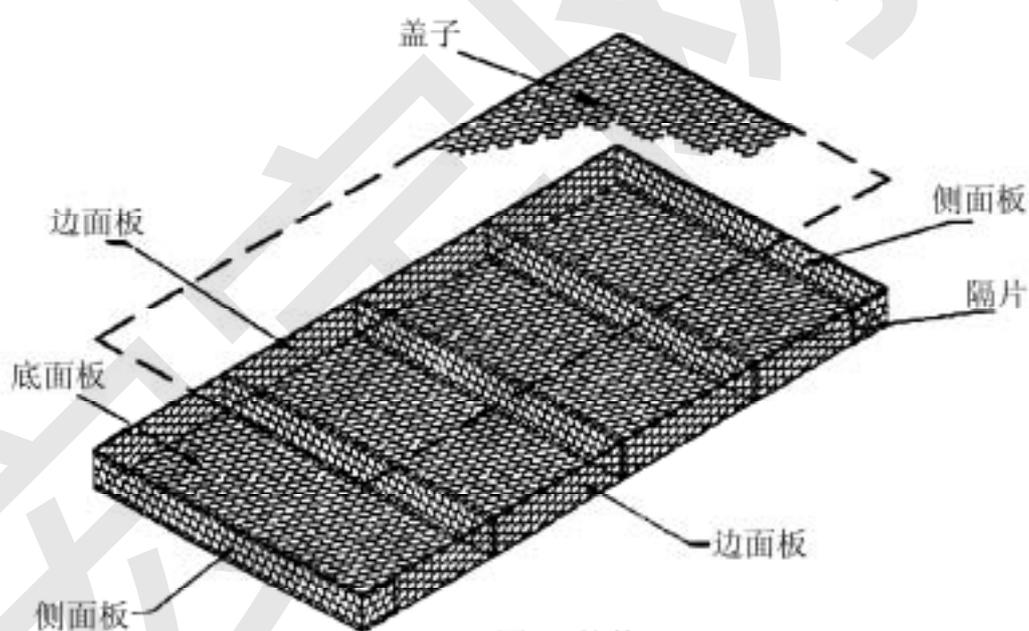


图 3 护垫

一致。

6.3 制造扣紧钢丝的镀锌铁丝，镀锌-5%铝-稀土铁丝，和镀铝铁丝要符合 A 764，A，B 或 C 类，第 3 级的要求，拉力强度与 7.2 的要求一致。制作扣紧钢丝的铁丝应该是不锈钢铁丝，符合 A 313，302 类型的要求，其拉力强度要与 7.2 所要求的一致。

6.4 石笼网和护堤沉床的所有部分应该是在产品生产设备上机械地连接起来的，除了护堤沉床的盖子是另外制作的（见图 1，图 2 和图 3）。所有的石笼网（见图 1 和图 2）和护堤沉床（见图 3）应当以折叠的方式装运，不管是折叠捆扎或是卷折，以便于运输。

7. 机械属性

7.1 拉力强度——拉力强度可用于双绞格网铁丝，边丝和加强筋，采用与 A 370 一致的测试方法和定义进行测试，应当与高韧度的铁丝 A 641，A 809 和 A 856/A 856 规定的要求一致。

表 1 钢丝网属性

属性	网箱		护垫	
	金属镀层	PVC 镀层	金属镀层	PVC 镀层
网类型	8 X 10		6 X 8	
网孔	83 X 114 mm (3.25 X 4.5 in.)	83 X 114 mm (3.25 X 4.5 in.)	64 X 83 mm (2.5 X 3.25 in.)	64 X 83 mm (2.5 X 3.25 in.)
金属网线	3.05 mm (0.120 in.)	2.7 mm (0.106 in.)	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)
镀边网丝	3.8 mm (0.150 in.)	3.4 mm (0.134 in.)	2.7 mm (0.105 in.)	2.7 mm (0.105 in.)
扎边网丝	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)
扎丝	3.0 mm (0.118 in.)	3.0 mm (0.118 in.)	3.0 mm (0.118 in.)	3.0 mm (0.118 in.)
加强筋，用镀边线	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)	2.2 mm (0.087 in.)
实施	3.8 mm (0.150 in.)	3.4 mm (0.134 in.)	N/A	N/A
PVC 镀层理论厚度	N/A	0.50 mm (0.02 in.)	N/A	0.50 mm (0.02 in.)
最小值	N/A	0.38 mm (0.015 in.)	N/A	0.38 mm (0.015 in.)

7.2 扣紧钢丝——用于扣紧钢丝的镀锌铁丝，镀锌-5%铝-稀土铁丝，和镀铝铁丝要符合 A 764，A，B 或 C 类，表 2 或表 3 的要求。用于制造扣紧钢丝的不锈钢铁丝要与 A 313，类型 302，表 3 的要求一致。任何扣件要达到表 2 抗拉实验中所要求的数据（见 13.1.2）一致的扣件数量。制造商或供货商要列出单个和多个石笼网箱垂直和水平接头的数量，并要包括图纸和安装扣紧钢丝的说明。

7.3 网和面与面绞结处连接强度——网丝，边丝与网丝连接，面板和面板连接所要求的最小强度，根据 13.1 穿孔实验测试时，要如图 2 所示。

表 2 网和接头需要的最小张力

测试 种类	镀锌		PVC 包层		镀锌或 PVC 护垫	
	网箱		网箱		PVC 护垫	
	千牛/米	磅力/英尺	千牛/米	磅力/英尺	千牛/米	磅力/英尺
平行于双绞部分	51.1	(3500)	42.3	(2900)	33.6	(2300)
垂直于双绞部分	26.3	(1800)	20.4	(1400)	13.1	(900)
边绞的连接部分	20.4	(1400)	17.5	(1200)	10.2	(700)
面绞对面绞的连接部分（作边绞或加强筋用）	20.4	(1400)	17.5	(1200)	10.2	(700)
穿孔实验	26.7	(6000)	23.6	(5300)	17.8	(4000)

8. 物理属性

8.1 金属镀层——对于镀锌层的重量要符合 A 641，类型 3 的要求，对于镀锌-5% 铝-稀土层的重量要符合 A 856/A 856M，类型 3 的要求，对于镀铝层的重量要符合 A 809 的要求。

8.2 PVC 涂层——PVC 涂层材料的最初属性要符合下列的要求：

8.2.1 比重——根据 D 792 的测试方法，其比重范围为 1.30 到 1.35。

8.2.2 拉力强度——根据 D 412 的测试方法，不少于 20.6Mpa（2985 磅/英寸）。

8.2.3 弹性系数——根据 D 412 的测试方法，不少于 18.6Mpa（2700 磅/英寸）。

8.2.4 硬度系数——根据 D 2240 的测试方法，在 50 和 60 之间。

8.2.5 脆化温度——根据 D 746 的测试方法，不高于-9（15），或者买方规定更低的温度（见注 2）。

注 2——脆化温度的最大值在石笼网填充时应该至少要低于最小值 8（15）。

8.2.6 耐磨性——根据 D1242 的测试方法，质量损耗的百分比应当小于 12%。

8.2.7 盐雾曝光率和紫外线曝光率：

8.2.7.1 根据 B 117 的测试方法，经过 3000 个小时的盐雾曝光后对 PVC 涂层应当没有影响。

8.2.7.2 根据 D 1499 和 G 23 的测试方法，使用型号为 E 的设备，在 63（145）时进行测试，在经过 3000 个小时后的紫外线曝光后 PVC 涂层应当没有影响。

8.2.7.3 在盐雾曝光和紫外线曝光试验后的涂覆量——在 8.2.7.1 和 8.2.7.2 所

要求的盐雾曝光和紫外线曝光试验后，PVC 涂层应当不能看出有裂缝，也不能有明显的颜色变化和水泡及裂口。另外，相对于初始值，其比重、拉力强度、硬度系数和耐磨性的改变比率分别不得超过 6%，25%，10%和 10%。

8.2.8 在制网过程中双绞后，PVC 涂层不应看出有裂缝和折痕。

8.3 加强筋的抗盐雾力——如 13.1.3 的测试后，除了切口处，镶边丝、边丝和网丝被圈起来的表面部分不能有腐蚀斑点。

9. 尺寸和公差量

9.1 金属镀层的钢丝的直径要参照表格 1，在减去或加上公差后要符合 A 641，A 856/A 856M 和 A 809 所列的要求。

9.2 用于制造加强筋的金属镀层钢丝和不锈钢铁丝的直径要参照表格 7，在加上或减去公差后要符合 A 764 的要求。

9.3 如表 1 所示，PVC 涂层的最小厚度和理论厚度应该基本一致，加工精细。

9.4 网箱要以网目为 8×10 尺寸的制造，网孔大小为 $83 \times 114\text{mm}$ (3.25×4.5 英寸)。测量尺寸时要以正确的角度在网孔的中心轴测量（直径=83 毫米，见图 4），并且要沿着同一轴线平行于双绞部分。

9.5 护堤沉床要以网目为 6×8 的尺寸制造，网孔大小为 $64 \times 83\text{mm}$ (2.5×3.25 英寸)，测量尺寸时要以正确的角度在网孔的中心轴（直径=64 毫米，见图 4），并且要沿着同一轴线平行于双绞部分。

9.6 制成的石笼网箱的宽度、高度和长度在填充前，其偏差不能超过定单预定尺寸的 $\pm 5\%$ （常用的石笼网箱的尺寸见表 3 和表 4）。

9.7 制成的护堤沉床的宽度和长度在填充前，其偏差不能超过定单预定尺寸的 $\pm 5\%$ ，高度不能超过 $\pm 10\%$ （常用的护堤沉床的尺寸见表 5 和表 6）。

9.8 网孔偏差——六角形双绞网孔的偏差和理论尺寸 D 值相比，不能超过 $\pm 10\%$ ，如下（见图 4）：

网目类型	理论尺寸 D 值
6×8	64mm(2.50i n.)
8×10	83mm(3.25i n.)

10. 制作工艺

10.1 高等级高质量的金属丝，按照合格的工艺可以编织成有同样网孔的坚固的网。编织时需要精湛的工艺，可以目测检验，并符合规范要求。

11. 取样

11.1 通过取样来决定双绞金属丝网的物理性能和机械性能，应当根据其样品、尺寸及第 13 部分描述的要求来判断。

11.2 通过取样来决定用做制网、镶边钢丝和加强筋的镀层钢丝的物理性能和机械性能，取样时要从用于制作的钢丝卷中随机抽取。

12. 测试次数

12.1 金属镀层钢丝分平行于双绞部分，垂直于双绞部分，连接镀层钢丝网和镶

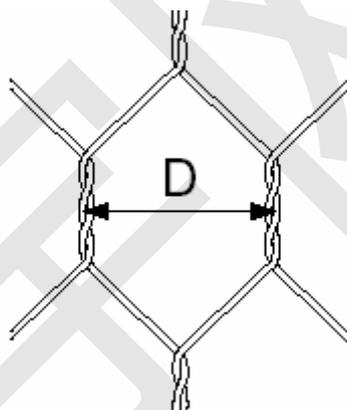


图 4 理论的网孔尺寸 D

边线三次测量其强度，取最小值，并要做冲击实验。当网片的物理特性改变时，需要如前重新测试其强度。对于金属镀层和 PVC 镀层的钢丝，要满足和金属镀层钢丝相同的要求。三次测试的结果都要满足标 2 的要求。

12.2 用作制网、镶边钢丝、加强筋和扎丝的金属钢丝的拉力强度、镀锌量和 PVC 镀层厚度，在运往钢丝网制造商的工厂时必须经制造商确认，参照第 6、7 部分和表 1 的标准。

13 测试方法

表 3 常用网箱尺寸 (国际单位)

长 (米)	宽 (米)	高 (米)	每件的单位数	体积 (立方米)
2.0	1.0	1.0	2.0	2.0
3.0	1.0	1.0	3.0	3.0
4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
2.0	1.0	0.5	2.0	1.0
3.0	1.0	0.5	3.0	1.5
4.0	1.0	0.5	4.0	2.0
2.0	1.0	0.3	2.0	0.6
3.0	1.0	0.3	3.0	0.9
4.0	1.0	0.3	4.0	1.2

表 5 常用护垫尺寸 (国际单位)

长 (米)	宽 (米)	高 (米)	每件的单位数	面积 (平方米)
3.0	2.0	0.17	3.0	6.0
4.0	2.0	0.17	4.0	8.0
3.0	2.0	0.23	3.0	6.0
4.0	2.0	0.23	4.0	8.0
3.0	2.0	0.3	3.0	6.0
4.0	2.0	0.3	4.0	8.0

13.1 机械性能测试：

13.1.1 拉力强度测试——钢丝网样本应该能代表所要制造的网的材料、几何形状和制作工艺，并且要使由于样本和实体的差异的影响最小化。

13.1.1.1 器械要夹紧样本，必须保证有一次钢丝断裂不在器械夹钢丝的点上。如果钢丝断裂在夹点上，则不能作为试样点，所得数据不能列入试验报告。

13.1.1.2 把钢丝插入器械，轴向可自由调节，这样夹紧的钢丝可以保持端面几何特征，并避免在夹点处断裂。夹具直到加上预加负载力才可松开。之后加载的负荷要用同样的速率，不能超过 50，每秒也不能超过网片的最终负荷的 3%（见表 2）。开始时应该预加样本最小强度 20%的负荷，并要把器械锁紧。网的标准尺寸应当在这时记录下来，作为样本的初始尺寸。这时应该以样本最小强的的 10% 稳定增加，直到出现断裂或网的单根钢丝松开。每次加载或随之出现的钢丝断裂等现象就应该停下设备，记录下相关的资料，如载荷、失效类型、此时网的几何形状和延长度，作为铁丝缩减量的结果。网的变形率或标准长度的改变和延伸率非常接近于 0.5%。测试结果要与表 2 要求的一致。

13.1.2 抗拉测试——按照做盐雾实验的要求准备好一组双绞网，但是不要经过 48 小时的盐雾测试，固定在加载机器上，所夹网的边要用力均匀，并且整条边都要夹到。夹具设计时只能使其受到拉力，这样才能加载，速率不要超过 220N/s(501b/s)直到失效。失效定义为当达到最大载荷，再增加载荷时强度下降或两根邻近的镶边钢丝间出现交替开口，网宽度大于 50mm(21in.)。网的失效强

度要求参见表 2。

13.1.3 盐雾测试——准备一组同样规格的矩形石网笼，网孔宽度为 10.5，沿着边丝用扎丝正确地安装，这样扎丝可以固定两根镶边钢丝和网丝。如果扎丝用来扎紧两个单个的空石笼网箱，机器织网时应该在金属丝网边上多加两根镶边钢丝，这样每根扎丝要扎紧四根镶边钢丝和四根网丝。正确的扎丝的方法要满足以下要求：

13.1.3.1 每一根互锁的扎丝应该是闭合的。每一个交叠的扎丝应该至少有 1 英寸长度的交叠部分。网应该经过测试放大 B 117 中的盐雾实验，周期不少于 48 ± 1 小时。

13.1.4 穿孔实验——准备一张未切过的网，长度为 1.82m(6ft)(未镶边)宽度不小于 0.91m(3ft)(镶边)，包括所有的镶边，确保样品宽度为 0.91m。如果测试样品的宽度超过 0.91m，应该夹在宽度的中央部分，多余部分在夹具两边自由垂下。在夹具中间的部分应该达到 10%的延伸率。在如前的所述的夹紧和拉伸后，在拉力的垂直方向，夹具大致在中间部分 $900 \text{ cm}^2(1\text{ft}^2)$ 区域内加载。样品要能承受如 13.1.2 所提到的表 2 中列出的冲击载荷或更大的载荷的连续冲击，而不会裂开。测试中用的冲击头直径为 305mm(12in.)，边缘成斜角或圆角以防网面损坏。

13.2 金属镀层重量——根据 A 90/A 90M 或 A 428 中的测试方法进行镀层重量测试。

13.3 PVC 镀层厚度：

13.3.1 PVC 镀层厚度测试段应该从网中随机选取。

13.3.2 有 PVC 镀层的金属镀层钢丝直径以毫米为单位测量，剥去钢丝上 PVC 镀层后测量剩下的直径，然后再计算 PVC 镀层厚度。金属镀层和 PVC 镀层的钢丝与金属镀层钢丝除以 2 测得的直径，计算的镀层厚度是有差别的。该值需要参照表 1。在剥去 PVC 镀层时，注意不要刮掉金属表面。

14. 检测

14.1 如果不是在合同或者订货协议中特别提出，生产商有责任样本的所有检测和测试资料。如果不是在订货合同中经买放许可，生产商应通过自己或其他合适的便利条件进行测试和检测。如买方认为有必要确认是否满足上述要求，他们有

权对该规范中列出的项目进行检测和测试。

15. 认证

15.1 如果在订货协议或合同中指出，生产商或供货商应该提供材料满足合同规范的认证书给买方。

16. 关键词

16.1 双绞钢丝网；扎丝；石笼网箱；扎边钢丝；金属镀层网；金属镀层钢丝；镀金属和镀 PVC 的钢丝；护堤沉床；镶边钢丝；加强筋。