

图 18 双绞六边形网结构示意图

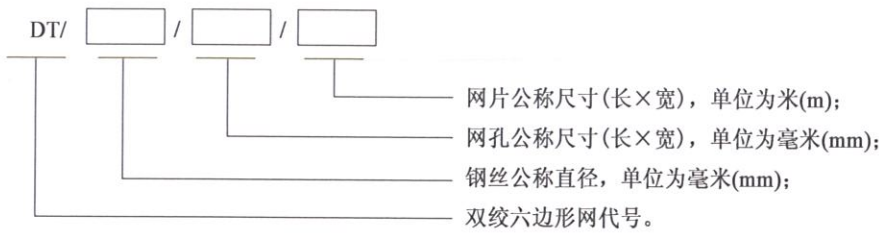


图 19 双绞六边形网型号标记及其编码结构

示例 1:DT/2.0/50×60/2.52×10 表示双绞六边形网,钢丝公称直径 2.0mm,网孔公称尺寸 50mm×60mm,网片公称尺寸 2.52m×10m。

示例 2:DT/2.2/60×80/3.6×10 表示双绞六边形网,钢丝公称直径 2.2mm,网孔公称尺寸 60mm×80mm,网片公称尺寸 3.6m×10m。

4.3.6 消能装置可有多种结构形式。环式消能装置结构示意图见 图 20,型号标记及其编码结构见 图 21。

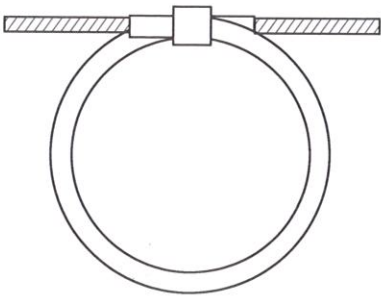


图 20 环式消能装置结构示意图

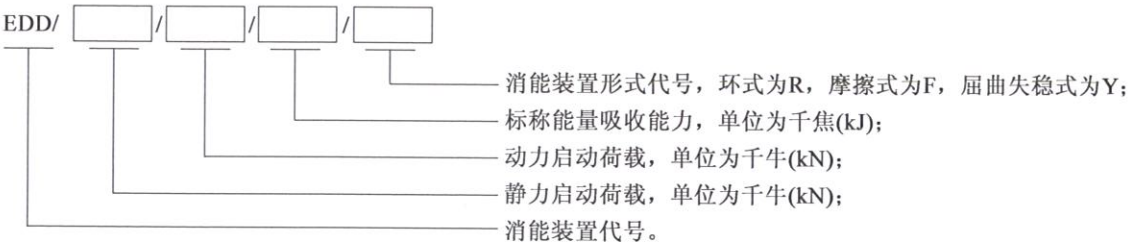


图 21 消能装置型号标记及其编码结构

示例:EDD/20/38/30/R 表示消能装置,静力启动荷载 20kN,动力启动荷载 38kN,标称能量吸收能力 30kJ,环式。

4.3.7 钢柱为热轧型钢加工件,其结构示意图见图 22,型号标记及其编码结构见图 23。



说明:

1——柱头;

3——柱脚。

2——柱身;

图 22 钢柱结构示意图

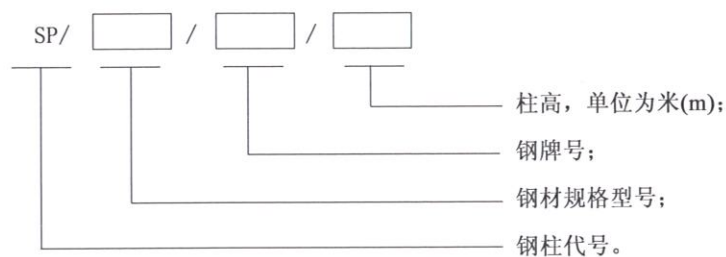
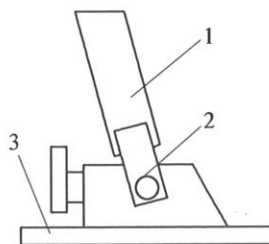


图 23 钢柱型号标记及其编码结构

示例:SP/HW150/Q235B/5 表示钢柱,HW150 型钢,钢的牌号为 Q235B,柱高 5m。

4.3.8 基座结构示意图见图 24,型号标记及其编码结构见图 25。



说明:

1——钢柱;

3——基座。

2——连接件;

图 24 基座结构示意图

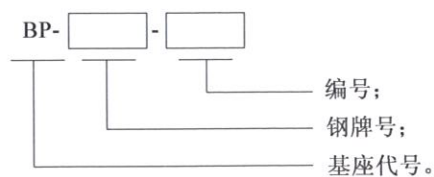


图 25 基座型号标记及其编码结构

示例:BP/Q235B/01 表示基座,钢牌号 Q235B,编号 01。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 边坡柔性防护网系统中的钢丝、钢丝绳及其制品,其防腐性能要求见表1,不同腐蚀环境下不同镀层参考使用年限可参考附录B。

表1 防腐性能要求

金属镀层	金属镀层等级	样品在中性盐雾测试环境中 暴露时间(h)	表面出现的红锈面积百分比 (%)
Zn	B	200	≤5
	AB	350	≤5
	A	500	≤5
Zn-5% Al	B	500	≤5
	AB	700	≤5
	A	1 000	≤5
Zn-10% Al	B	1 000	≤5
	AB	1 400	≤5
	A	2 000	≤5

注:用于中性盐雾测试的样品为构件成品或从成品中截取,且包含构件的全部主材。

5.1.2 边坡柔性防护网系统中钢铁制件的防腐性能应满足 GB/T 13912 的要求,且应满足表1的要求。

5.1.3 边坡柔性防护网系统中构件应便于安装和更换,宜为可独立更换单元。

5.2 系统

5.2.1 主动防护系统的标称抗力等级应满足表2的规定。

表2 主动防护系统标称抗力等级和柔性金属网抗顶破力对应关系 单位为千牛

型 号	标称抗力等级	柔性金属网抗顶破力
APS-025	25	≥25
APS-050	50	≥50
APS-075	75	≥75
APS-100	100	≥100
APS-150	150	≥150
APS-200	200	≥200
APS-300	300	≥300
APS-500	500	≥500

5.2.2 被动防护系统的标称防护能级应满足表3的规定。

表3 被动防护系统标称防护能级

类型	柔性格栅网		被动防护网							
型号	PPS-005	PPS-010	PPS-025	PPS-050	PPS-075	PPS-100	PPS-150	PPS-200	PPS-300	PPS-500
标称防护能级(kJ)	50	100	250	500	750	1 000	1 500	2 000	3 000	5 000

5.2.3 被动防护系统容许缓冲距离应满足表4的规定。

表4 被动防护系统容许缓冲距离

类型	柔性格栅网		被动防护网							
型号	PPS-005	PPS-010	PPS-025	PPS-050	PPS-075	PPS-100	PPS-150	PPS-200	PPS-300	PPS-500
容许缓冲距离(m)	1.5	2.5	5	6	7	8	9	10	12	15
注:容许缓冲距离的定义参见TB/T 3449。										

5.2.4 被动防护网应进行易维修性等级分级,分级标准见附录A。

5.2.5 覆盖式引导防护系统的标称防护能级和配套的柔性金属网抗拉强度应满足表5的规定。

表5 覆盖式引导防护系统标称防护能级和配套的柔性金属网抗拉强度

型号	GPS-025	GPS-050	GPS-075	GPS-100	GPS-150	GPS-200	GPS-300	GPS-500
标称防护能级(kJ)	250	500	750	1 000	1 500	2 000	3 000	5 000
柔性金属网抗拉强度(kN/m)	≥10	≥15	≥30	≥45	≥75	≥105	≥165	≥350

5.2.6 张口式引导防护系统拦截部分的防护能力应与被动防护网对应的标称防护能级一致且符合5.2.2的要求,取消被动防护网的下支撑绳且应将柔性金属网向下延伸不小于0.5倍柱高,与引导部分连接成整体;张口式引导防护系统的引导部分应选用符合5.2.5要求的覆盖式引导防护系统,且抗拉强度不宜大于拦截部分柔性金属网的抗拉强度。

5.3 构件

5.3.1 钢丝绳网

5.3.1.1 单张钢丝绳网编织用钢丝绳不应超过两根,钢丝绳不应有断丝、脱丝、打结和明显扭曲等现象,钢丝绳网的形状应平整。

5.3.1.2 网片中每个交叉节点处均应采用紧固件固定,紧固件和钢丝绳搭接处连接件表面不应有破裂和明显损伤。

5.3.1.3 网片边长负误差不应大于50mm,正误差不应大于一个网孔边长,网孔尺寸不应大于其相应型号网片中的标称值。

5.3.1.4 编网用钢丝绳应满足GB/T 20118的规定,强度等级不应低于1 770N/mm²。

5.3.1.5 网片的抗拉强度、抗顶破力应满足其配套系统的技术要求。

5.3.1.6 钢丝绳交叉节点处紧固件的抗脱落拉力不应小于 10kN,抗错动拉力不应小于 5kN,错动后钢丝绳残余抗破断拉力不应小于原始最小抗破断拉力的 90%;钢丝绳搭接处的连接能力不应低于所连接钢丝绳的最小破断拉力的 90%。

5.3.2 环形网

5.3.2.1 单个环应由单根钢丝盘结而成,除边缘环孔外,每个环应与其周边的环相扣联。

5.3.2.2 盘绕编织的环至少应采用紧固件在均匀分布的三处紧固,且其中一个紧固点应位于两端头的搭接处;缠绕编织的环在两端头的搭接处应采用紧固件紧固。

5.3.2.3 成环后的钢丝不应有明显的松脱、分离和机械损伤。

5.3.2.4 盘绕编织的环的钢丝两端头搭接长度不应小于 100mm,缠绕编织的环的钢丝两端头搭接长度不应小于 50mm。

5.3.2.5 网片尺寸负误差不应大于 50mm,正误差不应大于一个网孔直径,网孔尺寸不应大于其相应型号网片中的标称值。

5.3.2.6 网片的抗拉强度、抗顶破力及环链的最小破断力应满足其配套系统的技术要求。

5.3.3 方形网

5.3.3.1 单个方框应由单根钢丝盘结而成,除边缘环孔外,每个框应与其周边的框相扣联。

5.3.3.2 盘绕编织的方框至少应采用紧固件在每个边上紧固,且其中一个紧固点应位于两端头的搭接处;缠绕编织的方框在两端头的搭接处应采用紧固件紧固。

5.3.3.3 成方框后的钢丝不应有明显的松脱、分离和机械损伤。

5.3.3.4 盘绕编织的方框的钢丝两端头搭接长度不应小于 100mm,缠绕编织的方框的钢丝两端头搭接长度不应小于 50mm。

5.3.3.5 网片尺寸负误差不应大于 50mm,正误差不应大于一个方框边长,网孔尺寸不应大于其相应型号网片中的标称值。

5.3.3.6 网片的抗顶破力、抗拉强度应满足其配套系统的技术要求。

5.3.4 格栅网

5.3.4.1 网片中钢丝不应有明显机械损伤和脱丝,扭结处钢丝不应有裂纹。

5.3.4.2 网片尺寸负误差不应大于 50mm,网孔尺寸正误差不应大于 5mm。

5.3.4.3 网片的抗拉强度、抗顶破强度应满足其配套系统的技术要求。

5.3.5 双绞六边形网

5.3.5.1 钢丝不应有明显机械损伤、锈蚀、断丝现象。

5.3.5.2 网片尺寸误差应符合 YB/T 4190 的有关规定,网孔尺寸正误差不应大于 14% 且应满足 YB/T 4190 的有关规定。

5.3.5.3 网片的抗顶破力、抗拉强度应满足其配套系统的技术要求。

5.3.6 消能装置

5.3.6.1 消能装置外观不应有明显机械损伤。

5.3.6.2 消能装置的静力启动荷载、标称能量吸收能力和动力启动荷载应满足其配套系统的技术要求。

5.3.6.3 消能装置的防腐性能应满足 5.1.1 和 5.1.2 的要求。

5.3.7 连接构件

5.3.7.1 卸扣应符合 GB/T 25854 的要求,其防腐性能应满足 5.1.2 要求。

5.3.7.2 绳卡应符合 GB/T 5976 的要求,其防腐性能应满足 5.1.2 要求。

5.3.7.3 其他连接构件应符合其相应的标准或规定要求。

5.4 材料

5.4.1 边坡柔性防护网系统所用钢丝绳应符合 GB/T 20118 的规定。

5.4.2 低强度格栅网和双绞六边形网编织所用钢丝应符合 YB/T 4221 的规定。

5.4.3 环形网、方形网和高强度钢丝格栅网所用钢丝应符合 YB/T 5343 的规定。

5.4.4 钢柱构件用型钢应符合 GB/T 11263 的规定,防腐性能应满足 5.1.2 的要求。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 边坡柔性防护网系统中的钢丝、钢丝绳及其制品的防腐性能应按 GB/T 10125—2012 进行中性盐雾试验。

6.1.2 边坡柔性防护网系统中的钢铁制件的防腐性能应按 GB/T 13912 进行试验,且应按 GB/T 10125—2012 进行中性盐雾试验。

6.2 系统

6.2.1 主动防护系统的柔性金属网的抗顶破力应按附录 C 进行试验。

6.2.2 被动防护系统标称防护能级应按 TB/T 3449 进行试验。试验所选用的最大试验能级(MEL)和正常工作能级(SEL)应满足表 6 的规定。

表 6 被动防护系统标称防护能级和 MEL 及 SEL 对应关系

单位为千焦

型号	PPS-005	PPS-010	PPS-025	PPS-050	PPS-075	PPS-100	PPS-150	PPS-200	PPS-300	PPS-500
标称防护能级	50	100	250	500	750	1 000	1 500	2 000	3 000	5 000
MEL	≥50	≥100	≥250	≥500	≥750	≥1 000	≥1 500	≥2 000	≥3 000	≥5 000
SEL	≥17	≥34	≥85	≥170	≥250	≥340	≥500	≥670	≥1 000	≥1 700

6.2.3 被动防护系统的容许缓冲距离应按 TB/T 3449 试验。

6.2.4 覆盖式引导防护系统对应的柔性金属网抗拉强度应按附录 D 试验。

6.2.5 张口式引导防护系统拦截部分所对应的被动防护网标称防护能级应按 TB/T 3449 试验;张口式引导防护系统引导部分的柔性金属网抗拉强度应按附录 D 试验。

6.3 构件

6.3.1 钢丝绳网

6.3.1.1 网片外观宜采用目测检验。

6.3.1.2 紧固件及连接件表面破损情况宜采用目测检验。

6.3.1.3 网片及网孔尺寸宜采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量,其中网孔尺寸取不少于 10 个随机测量

值的平均值。

6.3.1.4 编网用钢丝绳规格尺寸、力学性能应按 GB/T 20118 要求试验。

6.3.1.5 抗顶破力应按附录 C 试验,抗拉强度应按附录 D 试验。

6.3.1.6 紧固件抗脱落拉力和抗错动拉力应按附录 F 试验,钢丝绳残余抗破断拉力应按 GB/T 8358 试验。

6.3.1.7 钢丝绳网的防腐性能试验试样应至少包含一个交叉节点。

6.3.2 环形网

6.3.2.1 单个环的盘结及其与周边环的扣联情况宜采用目测检验。

6.3.2.2 盘绕和缠绕环的紧固情况宜采用目测检验。

6.3.2.3 钢丝松脱、分离和机械损伤情况宜采用目测检验。

6.3.2.4 单个环的钢丝的两端头搭接长度应采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量。

6.3.2.5 网片及网孔尺寸宜采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量,其中网孔尺寸取不少于 10 个随机测量值的平均值。

6.3.2.6 抗顶破力应按附录 C 试验,抗拉强度应按附录 D 试验,环链拉伸破断力应按附录 E 试验。

6.3.2.7 环形网的防腐性能试验试样应至少包含一个完整的环。

6.3.3 方形网

6.3.3.1 单个方框的盘结以及与周边框的扣联状况宜采用目测检验。

6.3.3.2 盘绕、缠绕方式的方框紧固情况宜采用目测检验。

6.3.3.3 钢丝松脱、分离和机械损伤情况宜采用目测检验。

6.3.3.4 单个方框的钢丝两端头搭接长度应采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量。

6.3.3.5 网片及网孔尺寸宜采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量,其中网孔尺寸取不少于 10 个随机测量值的平均值。

6.3.3.6 抗顶破力应按附录 C 试验,抗拉强度应按附录 D 试验,环链拉伸破断力应按附录 E 试验。

6.3.3.7 方形网的防腐性能试验试样应至少包含一个完整的方框。

6.3.4 格栅网

6.3.4.1 网片中钢丝机械损伤、脱丝和裂纹宜采用目测检验。

6.3.4.2 网片及网孔尺寸宜采用分度值为 1mm 的钢卷尺测量,其中网孔尺寸取不少于 10 个随机测量值的平均值。

6.3.4.3 抗顶破力应按附录 C 试验,抗拉强度应按附录 D 试验。

6.3.4.4 格栅网的防腐性能试验试样应至少包括三个连续网孔。

6.3.5 双绞六边形网

6.3.5.1 钢丝机械损伤、锈蚀、断丝宜采用目测检验。

6.3.5.2 网片及网孔尺寸应按 YB/T 4190 的相应方法测量。

6.3.5.3 抗顶破力应按附录 C 试验,抗拉强度应按附录 D 试验。

6.3.5.4 双绞六边形网的防腐性能试验试样应至少包括三个连续网孔。

6.3.6 消能装置

6.3.6.1 消能装置的外观宜采用目测检验。

6.3.6.2 消能装置的静力性能应按附录 G 试验,动力性能应按附录 H 试验。

6.3.6.3 消能装置的防腐性能试验应包含消能装置的所有构件。

6.3.7 连接构件

6.3.7.1 卸扣性能应按 GB/T 25854 规定的方法试验。

6.3.7.2 绳卡性能应按 GB/T 5976 规定的方法试验。

6.3.7.3 其他连接构件应按其对应的标准试验。

6.4 材料

6.4.1 边坡柔性防护网系统所用钢丝绳性能应按 GB/T 20118 试验。

6.4.2 低强度格栅网、双绞六边形网编织用钢丝的性能应按 YB/T 4221 试验。

6.4.3 环形网、方形网和高强度钢丝格栅网所用钢丝的性能应按 YB/T 5343 试验。

6.4.4 钢柱构件用型钢性能应按 GB/T 11263 试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分型式检验和出厂检验,检验项目见表7。

表7 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	系统性能	5.2	6.2	+	-
2	钢丝绳网紧固件抗脱落拉力和抗错动拉力	5.3.1.6	6.3.1.6	+	+
3	防腐性能	5.1.1、5.1.2、 5.3.6.3、5.3.7.1、 5.3.7.2、5.4.4	6.1.1、6.1.2、 6.3.1.7、6.3.2.7、 6.3.3.7、6.3.4.4、 6.3.5.4、6.3.6.3	+	-
4	外观	5.3.1.1、5.3.1.2、 5.3.2.1、5.3.2.2、 5.3.2.3、5.3.3.1、 5.3.3.2、5.3.3.3、 5.3.4.1、5.3.5.1、 5.3.6.1	6.3.1.1、6.3.1.2、 6.3.2.1、6.3.2.2、 6.3.2.3、6.3.3.1、 6.3.3.2、6.3.3.3、 6.3.4.1、6.3.5.1、 6.3.6.1	+	+
5	规格尺寸	5.3.1.3、5.3.1.4、 5.3.2.4、5.3.2.5、 5.3.3.4、5.3.3.5、 5.3.4.2、5.3.5.2	6.3.1.3、6.3.1.4、 6.3.2.4、6.3.2.5、 6.3.3.4、6.3.3.5、 6.3.4.2、6.3.5.2	+	+
6	消能装置静力、动力性能	5.3.6.2	6.3.6.2	+	-

表 7(续)

序 号	项目名称	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
7	连接构件性能	5.3.7	6.3.7	+	-
8	网片抗顶破力、 抗拉强度	5.3.1.5、5.3.2.6、 5.3.3.6、5.3.4.3、 5.3.5.3	6.3.1.5、6.3.2.6、 6.3.3.6、6.3.4.3、 6.3.5.3	+	-
9	环链破断力	5.3.2.6	6.3.2.6	+	+
注“+”表示检验项目,“-”表示不检项目。					

7.2 组批与抽样

7.2.1 组批

正常生产时,边坡柔性防护网系统以 3 000m² 为一批,不满此数亦按一批计。

7.2.2 抽样

从每批产品随机抽样,每类构件抽取 3 个,每个规格的钢丝绳抽取 3 段作为试样。

7.3 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型检验;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大变化,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,每两年至少进行一次;
- 停产 6 个月以上(包括 6 个月),恢复生产时;
- 相关质量监督机构提出型式检验要求时。

7.4 出厂检验

每批边坡柔性防护网系统出厂前,均应按照表 7 中出厂检验要求的项目进行出厂检验。

7.5 判定规则

按表 7 要求的项目逐一检验,每项均符合要求则判定为合格;如发现一项要求不合格,可在同批产品中加倍抽样,对不合格项进行复验,所有项目均符合本标准规定时,则判定该批产品为合格,否则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输和储存

8.1 标志

系统产品出厂时应有明显的标志,其组成及排列顺序为系统型号、厂家代号、生产批号。

8.2 包装

8.2.1 柔性金属网采取单张网成卷捆扎,每卷应至少扎紧 3 处。

8.2.2 其余构件根据其形状、尺寸和重量可单件或多件包装,如用户需要其他包装方式,经双方协商,可按其要求包装交货。

8.2.3 产品出厂时,包装内应附有产品合格证和质量证明书,其产品合格证和质量证明书应分别包括下列内容:

a) 产品合格证内容包括:

- 1) 生产厂家名称或代号;
- 2) 产品型号、规格;
- 3) 生产批号、生产日期;
- 4) 质检员签章。

b) 产品质量证明书内容包括:

- 1) 产品型号、规格;
- 2) 生产批号、生产日期;
- 3) 执行标准;
- 4) 产品定型检验报告、各部件盐雾试验报告、柔性金属网抗顶破力及抗拉强度试验报告、消能装置试验报告;
- 5) 检验合格签章;
- 6) 生产厂家名称、地址、电话。

8.3 运输和储存

运输和储存时应整齐堆码,捆绑牢固,妥善保管,避免损伤及腐蚀。