

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

防鸟刺产品制作与质量控制技术规范

Technical Specification for Manufacturing and Quality Control of Bird Spike
Products

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026-4-8)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	II
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	2
4.1 防鸟刺	2
4.2 刺针	2
4.3 基座	2
4.4 热浸镀锌	3
5 产品分类与型号	3
5.1 分类	3
5.2 型号标记	3
6 技术要求	3
6.1 原材料要求	3
6.2 外观与尺寸要求	4
6.3 机械性能要求	4
6.4 防腐性能要求	5
6.5 环境适应性要求	5
7 试验方法	6
7.1 外观检查	6
7.2 尺寸测量	6
7.3 材料成分与力学性能	6
7.4 机械性能试验	7
7.5 防腐性能试验	7
7.6 环境适应性试验	7
8 检验规则	8
8.1 检验分类	8
8.2 出厂检验	8
8.3 型式检验	8
9 标志、包装、运输及储存	9
9.1 标志	9
9.2 包装	9
9.3 运输	9
9.4 储存	9

前 言

本文件依据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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

防鸟刺产品制作与质量控制技术规范

1 引言

为深入贯彻落实《国家标准化发展纲要》《关于促进团体标准规范优质发展的意见》等国家政策要求，规范防鸟刺产品的制造工艺与质量管控体系，保障架空输电线路及各类电力设施安全稳定运行，有效防范鸟类栖息、筑巢引发的电力安全隐患，推动电力防护装备产业标准化、高质量发展，特制定本标准。本文件明确防鸟刺产品全生命周期的管控要求，涵盖术语定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、储存等核心要素，为产品研发、生产制造、质量检验、市场准入及工程应用提供统一、科学的技术支撑。研制单位广西产学研科学研究院依托产学研协同创新优势，整合行业优质资源，结合电力工程实践经验与最新技术成果，确保本标准兼具科学性、先进性、可操作性及行业引领性。本文件严格遵循国家团体标准制定的相关法律法规及管理要求，全面引用现行有效的国家标准、行业规范，保障标准的合规性、协调性与实用性，助力提升我国防鸟刺产品质量水平，保障电力系统安全可靠运行。

2 范围

规定了防鸟刺产品的术语和定义、产品分类与型号、技术要求（含原材料、尺寸、机械性能、防腐性能、环境适应性）、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输、储存等全流程技术与管理要求。适用于全国范围内架空输电线路杆塔、变电站构架及其他各类电力设施上安装使用的防鸟刺产品，可作为生产企业、检验机构、电力运维单位开展相关工作的核心依据。其他用途的类似防鸟装置可参照本文件执行。

3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

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

GB/T 228.1-2021 金属材料拉伸试验第1部分：室温试验方法

GB/T 700-2019 碳素结构钢

GB/T 1220-2016 不锈钢棒

GB/T 1591-2018 低合金高强度结构钢

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3098.1-2010 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 5270-2005 金属基体上的金属覆盖层电沉积和化学沉积层附着强度试验方法评述

GB/T 6462-2005 金属和氧化物覆盖层厚度测量 显微镜法

GB/T 8264-2008 涂装技术术语

GB/T 9286-2021 色漆和清漆划格试验

GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验盐雾试验

GB/T 13912-2020 金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及试验方法

GB/T 26974-2011 架空输电线路导地线用防鸟装置

DL/T 2678-2023 架空输电线路防鸟挡板技术规范

DL/T 2844-2023 架空输电线路防鸟刺技术规范

T/CEEIA 463-2020 输电线路杆塔用可伸缩防鸟针板技术要求

4 术语和定义

GB/T 26974-2011、DL/T 2844-2023 界定的术语和定义，以及下列术语和定义，适用于本文件。

4.1 防鸟刺

由金属基座、多根放射状排列的弹性金属刺针组成，安装于电力杆塔或构架关键部位，通过刺针的物理阻挡作用，防止鸟类栖息、停留及筑巢，规避鸟类活动引发电力故障的专用防护装置。

4.2 刺针

防鸟刺中直接发挥物理阻挡作用的细长金属杆件，通常采用弹簧钢丝或不锈钢丝制成，兼具良好的弹性与足够的刚度，可保障长期使用过程中无断裂、无变形。

4.3 基座

防鸟刺中用于固定刺针、实现与杆塔构件可靠连接的核心部件，通常采用钢板、角钢或槽钢等优质

金属材料，经冲压、焊接等精密工艺加工而成，可保障安装稳定性与结构承载能力。

4.4 热浸镀锌

将经严格前处理的钢铁制件浸入熔融锌液，在其表面形成均匀、致密的锌铁合金镀层及纯锌镀层的专业防腐工艺，主要用于提升碳钢类防鸟刺产品的耐腐蚀性，延长产品使用寿命。

5 产品分类与型号

5.1 分类

5.1.1 按刺针材质分类：碳钢热浸镀锌防鸟刺（代号：FNC-T）：性价比优良，适用于一般户外电力设施，通过热浸镀锌工艺提升防腐性能；不锈钢防鸟刺（代号：FNC-S）：耐腐蚀性优良，适用于沿海、潮湿、高腐蚀等恶劣环境下的电力设施；复合涂层防鸟刺（代号：FNC-C）：金属基材表面增设特殊复合涂层，兼具防腐、耐磨性能，适用于复杂环境下的高端防护需求。

5.1.2 按刺针排列方式分类：单束型（刺针集中固定于一点，放射状散开，代号：I型）：结构简洁，安装便捷，适用于小型杆塔或狭窄安装部位；双束型（刺针分两束固定，错位排列，代号：II型）：防护范围广，阻挡效果良好，适用于中等尺寸杆塔关键部位；伞型（刺针分层排列，呈伞状结构，代号：III型）：可实现全方位防护，无防护死角，适用于大型杆塔、变电站构架等重要部位。

5.1.3 按安装方式分类：焊接式基座（代号：W）：连接牢固，承载能力强，适用于永久性安装场景；螺栓紧固式基座（代号：B）：拆卸便捷，可重复利用，适用于需定期维护、调整的部位；卡箍式基座（代号：C）：安装无需破坏杆塔结构，适配性强，适用于各类规格杆塔的快速安装。

5.2 型号标记

防鸟刺产品型号按下列规则统一标记，确保型号规范、易懂，便于生产管理、质量检验及工程选用：FNC-□-□-□其中：第一个□：刺针材质代号（T-碳钢热浸镀锌、S-不锈钢、C-复合涂层）；第二个□：刺针排列方式代号（I-单束型、II-双束型、III-伞型）；第三个□：安装方式代号（W-焊接式、B-螺栓紧固式、C-卡箍式）。示例：FNC-T-II-B 表示碳钢热浸镀锌材质、双束型排列、螺栓紧固式安装的防鸟刺。

6 技术要求

6.1 原材料要求

原材料是保障防鸟刺产品质量的基础，所有原材料必须符合国家相关标准规定，进场前需进行严格检验，不合格原材料严禁投入生产。

6.1.1 刺针材料：碳钢刺针：应采用符合 GB/T 700-2019 规定的 Q235B 及以上牌号碳素结构钢，或符合 GB/T 1591-2018 规定的 Q355B 及以上牌号低合金高强度结构钢，确保刺针具备足够的强度与韧性；不锈钢刺针：应采用符合 GB/T 1220-2016 规定的 304 (06Cr19Ni10) 或 316 (022Cr17Ni12Mo2) 奥氏体不锈钢，确保产品具备优异的耐腐蚀性与使用寿命。

6.1.2 基座材料：基座用钢材应符合 GB/T 700-2019 或 GB/T 1591-2018 的规定，其中钢板厚度不小于 4 mm，角钢或槽钢壁厚不小于 3 mm，确保基座具备足够的承载能力与结构稳定性，可有效固定刺针并适应户外复杂环境。

6.1.3 紧固件：配套螺栓、螺母、垫圈等紧固件的机械性能应符合 GB/T 3098.1-2010 的规定，性能等级不低于 4.8 级，确保安装连接可靠，长期户外使用过程中无滑丝、断裂等故障，保障防鸟刺安装稳定性。

6.2 外观与尺寸要求

6.2.1 外观质量：刺针表面：应光滑、无毛刺、无裂纹、无锈蚀、无弯折及扭曲变形，刺针尖端应尖锐、规整，无平头、卷边及钝化现象，确保达到预期物理阻挡效果；基座表面：应平整、无飞边、无氧化皮、无焊接飞溅，焊接部位应饱满、均匀，无虚焊、气孔、裂纹等缺陷，确保结构完整性与连接可靠性；热浸镀锌层：表面应连续、光滑、均匀，无漏镀、滴瘤、锌渣堆积等现象，镀层与基材结合紧密，确保防腐效果达标；不锈钢表面：应无划伤、无压痕、无锈斑，表面钝化膜完整，保障不锈钢材质的耐腐蚀特性。

6.2.2 尺寸要求：尺寸精度直接影响防鸟刺的防护效果与安装适配性，所有尺寸均需符合下列要求；客户有特殊要求的，按合同约定执行，但不得低于本文件规定的最低标准：刺针长度：I型（单束型）刺针长度为 $450\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ；II型（双束型）长刺针长度为 $500\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ，短刺针长度为 $350\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ；III型（伞型）外层刺针长度为 $480\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ，内层刺针长度为 $380\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ；刺针直径：碳钢刺针直径为 $3.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 或 $3.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ ；不锈钢刺针直径为 $2.5\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ 或 $3.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$ ；刺针数量：单束型防鸟刺刺针数量不小于 45 根；双束型防鸟刺刺针总数不小于 60 根；伞型防鸟刺刺针总数不小于 55 根，确保防护密度与阻挡效果；基座尺寸：基座底板长度与宽度不小于 $80\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ ，厚度不小于 4 mm；安装孔径为 $14\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ 或 $18\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ，确保与杆塔构件的适配性及安装可靠性。

6.3 机械性能要求

防鸟刺产品应具备良好的机械性能，可承受户外复杂环境中的外力作用，确保长期稳定运行，具体要求如下：

6.3.1 刺针刚性（抗弯性能）：按 7.4.1 规定的方法进行试验，在刺针自由端施加 5.0 N 垂直载荷时，刺针弯曲变形量不大于 30 mm；卸载后，残余变形量不大于 5 mm，确保刺针受到鸟类碰撞等外力后可快速恢复原状，不影响防护效果。

6.3.2 弹性恢复性能：按 7.4.2 规定的方法进行 10 次 90° 弯曲试验后，刺针应无断裂、无塑性变形，弹性恢复率不低于 95%，确保刺针具备良好的抗疲劳性能，满足长期户外使用需求。

6.3.3 抗拉强度（刺针母材）：碳钢刺针母材抗拉强度不低于 375 MPa；不锈钢（304）刺针母材抗拉强度不低于 520 MPa，确保刺针具备足够强度，受到外力拉扯时不发生断裂。

6.3.4 基座与刺针连接牢固度：按 7.4.3 规定的方法进行拉拔试验，施加 200 N 拉力并持续 1 min，刺针不得从基座中脱出或产生松动，确保刺针与基座连接可靠，避免因连接失效导致防护功能丧失。

6.3.5 安装扭矩要求：螺栓紧固式防鸟刺的安装扭矩不小于 20 N·m，按 7.4.4 规定的方法进行扭矩试验后，紧固件不得出现滑丝、断裂及基座移位现象，确保防鸟刺安装牢固，可抵御风力等户外外力作用。

6.4 防腐性能要求

防鸟刺产品长期暴露于户外环境，应具备良好的防腐性能，以延长使用寿命、降低运维成本，具体要求如下：

6.4.1 碳钢热浸镀锌防鸟刺：镀层厚度：基座及厚度不小于 4 mm 的构件，镀层局部厚度不小于 70 μm ，平均厚度不小于 85 μm ；刺针（直径 ≤ 3.5 mm）镀层局部厚度不小于 55 μm ，确保镀层具备足够的防腐能力；镀层均匀性：按 GB/T 13912-2020 附录 B 规定的硫酸铜试验法进行试验，试样应能经受至少 4 次试验且不出现红色沉积物，确保镀层均匀致密；镀层附着力：按 GB/T 13912-2020 规定的锉刀法或锤击法进行试验，镀层不得起皮、脱落，确保镀层与基材结合紧密，避免脱落失效。

6.4.2 不锈钢防鸟刺：不锈钢防鸟刺成品可不进行额外防腐涂覆，但应严格保证材料化学成分符合 6.1.1 的规定，表面钝化膜完整、无破损，确保其防腐性能；交付产品盐雾试验按 6.4.3 规定执行，确保产品质量达标。

6.4.3 盐雾试验：按 GB/T 10125-2021 规定的中性盐雾试验（NSS）方法进行试验，模拟户外腐蚀环境，检验产品防腐性能：碳钢热浸镀锌防鸟刺：试验时间不小于 240 h，试验后，试样表面不得出现红锈，白锈面积不超过表面积的 5%；不锈钢防鸟刺：试验时间不小于 720 h，试验后，试样表面不得出现锈蚀点及腐蚀坑，确保产品在恶劣腐蚀环境下可长期稳定使用。

6.5 环境适应性要求

防鸟刺产品应适应全国不同地区的户外环境，具备良好的高低温、紫外线老化等环境适应性，确保

在极端环境下仍能正常发挥防护功能，具体要求如下：

6.5.1 高低温循环性能：按 7.6.1 规定的方法进行试验：将防鸟刺置于 -40°C 环境中保持 2 h，随后转移至 $+70^{\circ}\text{C}$ 环境中保持 2 h，视为一个循环；经 5 个循环后，产品应无变形、无开裂、镀层无脱落，刺针刚性应符合 6.3.1 的要求，适配北方严寒、南方酷暑等极端气候环境。

6.5.2 紫外线老化性能（适用于复合涂层产品）：按 7.6.2 规定的方法进行试验，经 500 h 紫外光照射后，涂层不得出现粉化、开裂、剥落及明显变色（色差 $\Delta E \leq 3$ ），确保产品在长期户外紫外线照射下，防腐、防护性能不衰减。

7 试验方法

试验方法应科学、规范、可操作，确保试验结果准确可靠，为产品质量检验提供统一依据，所有试验均应在符合相关标准要求的实验室或试验场地开展。

7.1 外观检查

在自然散射光或照度不低于 300 lx 的光源下，距离试样 500 mm 处进行目视检查，辅以手感触摸检查毛刺、飞边等缺陷，确保外观质量符合 6.2.1 的要求，检查结果应详细记录存档。

7.2 尺寸测量

7.2.1 刺针长度：采用分度值不低于 0.5 mm 的钢直尺测量，每根刺针测量 2 次，取算术平均值；

7.2.2 刺针直径：采用分度值不低于 0.02 mm 的数显或游标卡尺测量，在同一截面相互垂直方向各测量 1 次，取算术平均值，每根刺针测量 3 个不同截面；

7.2.3 刺针数量：采用人工计数方式，重复计数 2 次，确保计数准确无误；

7.2.4 基座尺寸：采用分度值不低于 0.5 mm 的钢直尺或分度值不低于 0.02 mm 的卡尺测量，关键尺寸测量 3 次，取算术平均值；

7.2.5 镀层厚度：按 GB/T 6462-2005 规定的显微镜法或采用经校准的磁性测厚仪测量，每个测量部位测量 3 次，取算术平均值。

7.3 材料成分与力学性能

7.3.1 化学成分：采用光谱分析法或化学分析法，按相应材料标准的规定执行，确保原材料成分符合 6.1 的要求；

7.3.2 抗拉强度：按 GB/T 228.1-2021 的规定执行，取样部位为刺针母材，每个规格产品至少取样 3 根，试验结果取平均值，确保抗拉强度符合 6.3.3 的要求。

7.4 机械性能试验

7.4.1 刺针刚性试验：将防鸟刺基座可靠固定于试验台上，确保基座无位移；在距刺针尖端 30 mm 处垂直向下施加 5.0 N 的载荷（精度 ± 0.1 N），保持载荷稳定，测量加载后刺针尖端相对于原始位置的垂直位移量，记录为弯曲变形量；卸载 30 s 后，再次测量尖端位移量，记录为残余变形量；每个规格产品至少测试 5 根刺针，所有试验结果均需符合 6.3.1 的要求。

7.4.2 弹性恢复试验：将单根刺针缓慢弯曲至与原始轴线呈 90° 夹角，保持 5 s 后释放，测量释放后 30 s 时的残余角度，按公式（1）计算弹性恢复率；每根刺针重复 10 次试验，每个规格产品至少测试 5 根刺针，所有试验结果均需符合 6.3.2 的要求。

$$R = \frac{90^\circ - \theta}{90^\circ} \times 100\% \quad (1)$$

式中：R —— 弹性恢复率； θ —— 残余角度。

7.4.3 连接牢固度试验：将基座固定于试验台上，采用专用夹具夹持单根刺针，确保夹持牢固、不损伤刺针；沿刺针轴向施加 200 N 拉力（精度 $\pm 1\%$ ），保持 1 min，观察刺针是否脱出或松动；每个规格产品至少测试 10 根刺针，所有试验结果均需符合 6.3.4 的要求。

7.4.4 安装扭矩试验：将防鸟刺按实际安装方式固定于模拟杆塔构件上，确保安装到位；采用经校准的扭矩扳手施加 20 N·m 扭矩，保持 30 s，检查紧固件是否出现滑丝、断裂及基座是否发生移位；每个规格产品至少测试 3 套，所有试验结果均需符合 6.3.5 的要求。

7.5 防腐性能试验

7.5.1 镀锌层厚度与附着力：按 GB/T 13912-2020 的规定执行；厚度测量取样位置：基座平面中心及边缘各 1 点，刺针中部 1 点，每个取样位置测量 3 次，取算术平均值；附着力试验采用锉刀法或锤击法，每个规格产品至少测试 3 个试样，所有试验结果均需符合 6.4.1 的要求。

7.5.2 盐雾试验：按 GB/T 10125-2021 的规定执行；试验设备为盐雾试验箱，试验条件：氯化钠溶液浓度 $50 \text{ g/L} \pm 5 \text{ g/L}$ ，pH 值 6.5~7.2，试验温度 $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，喷雾量 $1.0 \text{ mL/h} \sim 2.0 \text{ mL/h}$ （ 80 cm^2 水平收集面积）；试样放置时与垂直方向呈 $15^\circ \sim 30^\circ$ 角，确保试样表面均匀受雾；每个规格产品至少测试 3 套，所有试验结果均需符合 6.4.3 的要求。

7.6 环境适应性试验

7.6.1 高低温循环试验：采用高低温交变试验箱，试验前对试样进行外观和尺寸检查并记录；升降温速率不超过 $3^\circ\text{C}/\text{min}$ ，低温 $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 保持 2 h，高温 $+70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 保持 2 h，转换时间不超过 30 min；连续进行 5 个循环，试验结束后，将试样置于室温下恢复 2 h，检查产品外观、尺寸及刺针刚性，结果需符合 6.5.1 的要求；每个规格产品至少测试 3 套。

7.6.2 紫外线老化试验：按 GB/T 16422.3 的规定执行；采用 UV-A（340 nm）荧光紫外灯，辐照

度 $0.55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{nm}$, 60°C 光照 4 h, 50°C 冷凝 4 h, 交替进行, 总试验时间 500 h; 试验结束后, 检查涂层状态, 测量色差 ΔE , 结果需符合 6.5.2 的要求; 每个规格产品至少测试 3 套。

8 检验规则

为确保防鸟刺产品质量符合本文件要求, 规范检验流程、明确检验责任, 产品检验分为出厂检验和型式检验, 检验工作应严格遵循本章规定执行。

8.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验, 其中出厂检验用于确保每批产品质量达标, 型式检验用于验证产品长期性能及批量生产稳定性。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目: 出厂检验项目包括: 外观检查 (6.2.1)、尺寸检查 (6.2.2)、刺针数量 (6.2.2)、连接牢固度 (6.3.4), 确保产品核心质量指标达标后方可出厂。

8.2.2 抽样方案: 按 GB/T 2828.1-2012 正常检验一次抽样方案执行, 一般检查水平为 II 级, 接收质量限 AQL 值: 外观为 1.5, 尺寸为 1.0, 数量为 0.65, 连接牢固度为 0.4; 抽样应随机进行, 确保样本具有代表性。

8.2.3 判定规则: 所检项目全部合格, 判定该批产品合格; 若存在不合格项, 应对不合格项加倍抽样复检, 复检合格则判定该批产品合格; 复检仍不合格, 判定该批产品不合格, 不合格产品严禁出厂, 需经返工、返修后重新检验, 直至合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验时机: 出现下列情况之一时, 应进行型式检验, 确保产品性能符合本文件规定, 保障产品质量稳定性: 新产品定型或老产品转厂生产时; 正式生产后, 原材料、工艺发生重大改变, 可能影响产品性能时; 正常生产每两年进行一次; 停产一年以上恢复生产时; 出厂检验结果与上次型式检验存在较大差异时; 国家质量监督机构、行业主管部门或用户提出型式检验要求时。

8.3.2 检验项目: 型式检验项目为本文件第 6 章规定的全部技术要求, 全面检验产品各项性能指标, 确保产品长期使用可靠性。

8.3.3 抽样方案: 从出厂检验合格批中随机抽取 6 套防鸟刺进行检验, 其中 3 套用于机械性能检验, 3 套用于防腐及环境适应性检验; 抽样过程应规范, 样本应具有代表性, 检验结束后, 样本不得再次流入市场。

8.3.4 判定规则：全部检验项目合格，判定型式检验合格；存在任一项不合格，判定型式检验不合格，应立即停止该规格产品生产，查明不合格原因并采取整改措施后，重新进行型式检验，直至合格后方可恢复生产。

9 标志、包装、运输及储存

规范防鸟刺产品的标志、包装、运输及储存，可有效保护产品质量，防止运输、储存过程中出现损坏，确保产品送达用户时完好无损，保障工程安装顺利开展。

9.1 标志

每套防鸟刺应在基座或铭牌上清晰、永久标明下列内容，便于产品追溯、质量查询及工程选用：产品型号及名称；制造商名称或商标；生产批号或生产日期；执行标准编号：T/GXIR XXXX-202X；产品合格标识。

9.2 包装

9.2.1 产品应采用坚固的纸箱或编织袋包装，包装材料应具备足够强度，可抵御运输过程中的磕碰、挤压；包装箱内应附有产品合格证、安装说明书及配件清单，确保用户可顺利安装使用；

9.2.2 不锈钢产品应采用软质材料（如泡沫、无纺布等）单独隔离包装，避免产品间相互摩擦划伤表面、破坏钝化膜；

9.2.3 包装箱外壁应清晰标明：产品名称及规格、数量、毛重、制造商名称及联系方式、生产日期、厂址，以及“防潮”“防摔”“轻拿轻放”等储运标志，便于运输及储存过程中的管理。

9.3 运输

产品运输过程中应轻装轻卸，严禁抛扔、撞击、挤压；运输车辆应保持干燥、清洁，防止产品雨淋、受潮、磕碰及腐蚀性物质污染；运输过程中应合理堆放，避免产品变形或损坏，确保产品安全送达目的地。

9.4 储存

产品应储存在通风、干燥、清洁、无腐蚀性介质的库房内，不得露天堆放，避免雨淋、日晒、受潮及腐蚀；库房内温度、湿度应符合产品储存要求，防止产品锈蚀或涂层老化；碳钢热浸镀锌产品堆放高度不超过 1.5 m，避免堆放过高导致产品变形或损坏；产品储存期间应定期检查，发现问题及时处理，确保产品储存质量。

