

# DB37

## 山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 2756-2016

---

### 公路达克罗钢护栏技术要求

The Technical Requirements for DACROMET Steel Crash Barrier of Highway

2016-03-17 发布

2016 - 04-01 实施

山东省质量技术监督局 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 基材要求 ..... 2

    4.1 一般规定 ..... 2

    4.2 技术要求 ..... 3

5 喷涂生产 ..... 3

    5.1 一般规定 ..... 3

    5.2 技术要求 ..... 3

6 浸涂生产 ..... 4

    6.1 一般规定 ..... 4

    6.2 技术要求 ..... 4

7 钢化封闭 ..... 5

    7.1 一般规定 ..... 5

    7.2 技术要求 ..... 5

8 施工 ..... 6

    8.1 一般规定 ..... 6

    8.2 立柱 ..... 6

    8.3 防阻块、托架、波形板安装 ..... 7

    8.4 端头安装 ..... 7

    8.5 验收 ..... 7

    8.6 达克罗涂层技术要求 ..... 7

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1给出的规则起草。

本标准由山东省交通运输厅提出并归口。

本标准起草单位：山东省交通运输厅公路局、齐鲁交通发展集团有限公司、山东高速股份有限公司、山东省青临高速公路运营管理中心、潍坊远大金属表面科技有限公司、山东恒建工程监理咨询有限公司。

本标准主要起草人：杨永顺、王林、左志武、姜振亭、王胥、刘甲荣、张震、薛志超、耿雷、杨秀生、杨波、曹贤明、张景平、赵秋宇、黄翔鸥、魏震、李秀贤。

# 公路达克罗钢护栏技术要求

## 1 范围

本技术要求规定了公路工程钢护栏达克罗涂敷的技术要求、指标和施工质量控制要求。

本技术要求适用于采用达克罗技术的新建和改建各级公路护栏波形板、立柱及紧固件等的生产和施工。

## 2 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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 699—1999 优质碳素结构钢

GB/T 700—2006 碳素结构钢

GB/T 1730—2007 色漆和清漆 摆杆阻尼实验

GB/T 1731—1993 柔韧性测定法

GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击测定法

GB/T 1740—2007 漆膜耐湿热测定法

GB/T 3077—1999 合金结构钢

GB/T 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第一部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理登记

GB/T 10125—2012 人造气氛中的腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 18226—2015 公路交通工程钢构件 防腐技术条件

GB/T 18684—2002 达克罗涂层 技术条件

JTG/T D81—2006 公路交通安全设施设计规范

JTG F71—2006 公路交通安全设施施工技术规范

JT/T 457—2007 公路三波形梁钢护栏

JT/T 495—2014 公路交通安全设施质量检验抽样方法

JT/T 281—2007 公路波形梁钢护栏

## 3 术语和定义

下列术语与定义适用于本文件。

### 3.1

**达克罗 DACROMET**

锌铝涂层,是将锌铝涂料浸涂、刷涂或者喷涂于钢铁零件或构件表面,经烘烤形成的以鳞片状锌、铝和锌的铝酸盐为主要成分的无机防腐蚀涂层。

### 3.2

**达克罗涂液 Coating liquid of DACROMET**

一种主要成分为锌片、铝片、环保醇类、环保乳化剂、高级有机硅偶联剂、纯净水等的溶液。

### 3.3

#### 达克罗涂层 DACROMET coatings

将达克罗涂液喷涂或浸涂基材表面，经烘烤形成的以磷片状锌和铝粉为主要成分的无机防腐蚀涂层。

#### 3.3.1

#### 达克罗钢护栏 DACROMET steel crash barrier

采用达克罗涂层对护栏板、立柱、螺栓紧固件等表面进行防腐处理的钢护栏。

### 3.4

#### 基材 base material

用于护栏各组件加工前的基础钢材。

### 3.5

#### 工件 workpiece

波形板、立柱、防阻块、托架、螺栓等统称。

### 3.6

#### 一次性入库 strict inspection storage system

同厂家、同品种、同规格的外购钢护栏主要材料经检测合格后，一次性全部购进或分批次购进，统一封存入库管理。

### 3.7

#### 施工质量标准工程 standards engineering

通过试验段确定施工工艺和参数，并满足质量验收标准的样本工程。作为正常施工时的实体工程比照标准。

## 4 基材要求

### 4.1 一般规定

4.1.1 波形板、立柱、端头、防阻块、托架等所用金属材质为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于 GB/T 700—2006 规定的 Q235 钢的要求。

4.1.2 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等所用金属材质为碳素结构钢，其力学性能的主要考核指标为抗拉强度  $\sigma_b$ ， $\sigma_b$  不小于 375N/mm<sup>2</sup>。

4.1.3 高强度螺栓连接副应选用优质碳素结构钢或合金结构钢制造，其化学成分及力学性能应符合 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定；公称直径 16mm，8.8S 级抗拉荷载不小于 133KN。

4.1.4 波形板上的螺栓孔应定位准确，每一端部的所有拼接螺孔应一次冲孔完成。

4.1.5 在护栏立柱螺栓孔上方 4~5cm 预留一螺栓孔，以便于在路面预防性养护时调整护栏横梁中心高度。

4.1.6 护栏拼接高强螺栓宜采取针对性防盗措施；护栏柱帽应设置自锁防盗构造。

4.1.7 安装于曲线半径小于 70m 路段的钢护栏，其波形梁应根据曲线半径的大小加工成相应的弧线形。

4.1.8 工件抛丸时不得伤害螺纹，内角工件需抛够，易抛面不过抛，防止工件变形、碰伤，不得携带钢砂出抛丸室。

4.1.9 抛好的工件应于 6h 内涂覆完毕，工件烧结固化前严禁遇水。

4.1.10 基材除油时应将烘烤炉温度设定为 340℃±20℃，且升温前对达克罗喷涂流水线进行全面检查，确认设备一切正常。

- 4.1.11 除油应以工件品项区分,按顺序摆放,不可堆积过厚。依次进入烘烤炉,除油时间控制在 40min,确保油污充分碳化。工件除油后须降至常温,方可进行喷涂、浸涂工序生产。
- 4.1.12 护栏板、立柱、防阻块抛丸时应将待抛工件悬挂,确保工件悬挂均匀,避免磕碰和漏抛。

4.2 技术要求

4.2.1 外观

除油后工件表面显示均匀的碳化黑色,应无可见的油脂、污垢。  
 抛丸后工件表面显示均匀的金属色泽,无锈蚀、无氧化皮、无积灰、无残留钢砂、无油漆层等附着物,形成合理粗糙表面,残留痕迹应仅是点状或条纹状的轻微色斑。

4.2.2 技术指标

基材检测标准如表1所示。

表1 基材检测标准

| 序号 | 检查项目  | 规定值或允许偏差 | 检查方法、频率                        |
|----|-------|----------|--------------------------------|
| 1  | 表面探伤  | 无物理损伤    | 目视观测、GB/T 18684—2002           |
| 2  | 表面光洁度 | ≥Sa2.5   | GB 8923.1—2011、GB/T 18684—2002 |
| 3  | 规格尺寸  | 符合规定偏差   | JT/T 281—2007                  |

5 喷涂生产

5.1 一般规定

- 5.1.1 喷涂生产组件包括护栏立柱、波形板、防阻块、托架、柱帽（金属）等工件。
- 5.1.2 车间室内温度 20~25℃,涂液使用温度 23~25℃,涂液储存温度为 15~25℃。
- 5.1.3 涂液使用要求:涂料均匀无颗粒、无泡沫。
- 5.1.4 喷涂前应检查各个仪表数据,确保设备运行正常。
- 5.1.5 工件喷涂时按照不同涂液温度要求,应将烘炉温度设定到 240±20℃或 360℃±20℃,且升温前对达克罗喷涂流水线进行全面检查,确认设备一切正常。
- 5.1.6 检查工件抛丸等质量满足要求后,应使用自动喷枪对护栏板等工件进行达克罗涂液一次喷涂,使各受喷面的涂层均匀达到标准厚度。应防止喷涂工件过喷,工件表面严禁有积液或流挂。进行检查后对漏喷工件人工补喷。
- 5.1.7 喷涂后的工件应及时进行烧结固化,根据使用达克罗涂液不同,温度为 240±20℃或 360℃±20℃,时间为 45~50min。严禁烧结固化时间不足。
- 5.1.8 护栏立柱喷涂烧结固化后,应再次对与路基土体交界面 20-30cm 范围进行二次喷涂及烧结固化。

5.2 技术要求

5.2.1 达克罗涂层技术要求

涂层应连续、均匀,无漏涂、气泡、剥落、裂纹、麻点、夹杂物等缺陷,无明显的局部过厚现象。  
 涂层基本色调应为银灰色,总体均匀一致,局部允许存在小黄斑点。

5.2.2 技术指标

5.2.2.1 涂层厚度

一次喷涂、二次喷涂的厚度标准如表2所示。

表2 涂层厚度标准

| 类型   | 涂层厚度（ $\mu\text{m}$ ） | 检测方法、频率               |
|------|-----------------------|-----------------------|
| 一次喷涂 | $\geq 6$              | 金属测厚仪、GB/T 18684—2002 |
| 二次喷涂 | $\geq 12$ （含一次喷涂厚度）   | 金属测厚仪、GB/T 18684—2002 |

5.2.2.2 涂层厚度

涂层不得剥落和露底，允许胶带变色和粘着锌、铝粉粒。采用胶带试验方法检测锌铬涂层与基体的附着强度，胶带试验按GB/T 5270—2005第1.4要求进行，达到3级以上。检测频率按GB/T 18684—2002执行。

5.2.2.3 耐盐雾腐蚀性能

一次喷涂、二次喷涂的耐盐雾腐蚀性能标准如表3所示。

表3 耐盐雾腐蚀性能标准

| 类型        | 一次喷涂       | 二次喷涂       | 检测方法、频率                         |
|-----------|------------|------------|---------------------------------|
| 出现红锈时间（h） | $\geq 240$ | $\geq 480$ | GB/T 10125-2012、GB/T 18684-2002 |

5.2.2.4 耐水性能

将试样浸入 $40^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的去离子水中，连续浸泡240h，涂层不得从基体上剥落或露底。检测频率按GB/T 18684—2002执行。

5.2.2.5 耐湿热性能

将湿热试验箱温度设定为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $95\% \pm 3\%$ ，将样品垂直悬挂于湿热试验箱中，样品不应相互接触。当湿热试验箱达到设定的温度和湿度时，开始计算试验时间。连续试验48h检查一次，两次检查后，每72h检查一次，每次检查后，样品应变换位置。240h不能出现红锈。检测频率按GB/T 18684—2002执行。

6 浸涂生产

6.1 一般规定

- 6.1.1 浸涂生产组件为托架和螺栓紧固件。
- 6.1.2 工件浸涂时应将烘炉温度设定到  $240 \pm 20^{\circ}\text{C}$  或  $360^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ ，且升温前对达克罗浸涂流水线进行全面检查，确认设备一切正常。
- 6.1.3 浸涂时应使用涂覆机对工件进行达克罗浸液浸涂，使各个受浸面的浸层均匀达到标准厚度。
- 6.1.4 浸涂后的工件及时进行烧结固化，温度为  $240 \pm 20^{\circ}\text{C}$  或  $360^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$ ，时间为 45~50min。严禁烧结固化时间不足。

6.2 技术要求

6.2.1 达克罗浸层技术要求

浸层表面应均匀完整，颜色一致，不允许流挂、滴流或多余结块。  
表面无漏浸或漏贴等缺陷。

6.2.2 技术指标

浸涂检测标准如表4所示。

表4 浸涂检测标准

| 项目        | 指标    | 检测方法、频率                         |
|-----------|-------|---------------------------------|
| 浸层厚度（μm）  | ≥6    | 金属测厚仪、GB/T 18684—2002           |
| 出现红锈时间    | ≥240h | GB/T 10125—2012、GB/T 18684—2002 |
| 一次验收合格通过率 | ≥99%  | GB/T 18684—2002                 |
| 二次验收合格率   | 100%  | GB/T 18684—2002                 |

7 钢化封闭

7.1 一般规定

- 7.1.1 封闭涂液需存放在阴凉、干燥通风的库房内，防止日光直接照射、隔绝火源、远离热源。
- 7.1.2 封闭涂液前使用前应充分搅匀，应使用专用稀释剂调节粘度，施工粘度为 30~60s。
- 7.1.3 钢化封闭需在封闭吊挂式喷房进行，喷房温度控制在 20℃~25℃，湿度控制在 35h~45h。
- 7.1.4 钢化封闭喷房内氧含量确保 18%以上，可燃性爆炸浓度气体 10%以下。室内必须整洁、无粉尘。
- 7.1.5 钢化封闭工件应自动进入无尘喷房，采用自动喷枪喷涂。
- 7.1.6 工件喷涂封闭后根据不同封闭液加热至 100±20℃或 220±20℃，烘干 20min 以上。
- 7.1.7 工件钢化封闭完毕后，移至干燥、清洁处包装。

7.2 技术要求

7.2.1 外观

工件表面颜色一致，均匀完整，平面光滑，严禁有残渣和积液，严禁漏涂。

7.2.2 技术指标

钢化封闭检测标准如表5所示。

表5 钢化封闭检测标准

| 序号 | 项目       | 指标 | 检验方法、频率                         |
|----|----------|----|---------------------------------|
| 1  | 不挥发份（%）  | 30 | GB/T 1725—2007、GB/T 18684—2002  |
| 2  | 涂层厚度（μm） | ≥6 | 金属测厚仪、GB/T 18684—2002           |
| 3  | 附着力（级）   | ≤2 | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 4  | 柔韧性（mm）  | ≤3 | GB/T 1731—1993、GB/T 18684—2002  |
| 5  | 硬度（H）    | ≥6 | GB/T 1730—2007、GB/T 18684—2002  |



表 5 钢化封闭检测标准（续表）

| 序号 | 项目        | 指标                       | 检验方法、频率                         |
|----|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| 6  | 耐冲击       | 除冲击部位外，涂层无碎裂、开裂或脱落       | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 7  | 耐湿热(h)    | 240                      | GB/T 1740 70、GB/T 18684—2002    |
| 8  | 耐候性       | 符合 GB/T 22040—2008 要求    | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 9  | 耐磨性       | 每 1000 转测得的质量损失应不大于 50mg | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 10 | 摩擦系数      | 0.10~0.15                | 摩擦系数测试仪                         |
| 11 | 出现红锈时间（h） | ≥480h                    | GB/T 10125—2012、GB/T 18684—2002 |

8 施工

8.1 一般规定

- 8.1.1 所有进场材料，必须具有企业名称、规格型号、生产日期或批号、生产许可证（制造特许证）和产品合格证书等内容。
- 8.1.2 波形板、立柱等构件的包装和标志应符合 GB/T 6725 的规定。护栏不得散装交货，且应保证在吊装、运输、堆放过程中无变形、损坏（伤）。
- 8.1.3 高强度拼接螺栓连接副的包装和标志参照 GB/T 1231 的有关规定执行。其他紧固件的包装和标志参照相关标准的规定执行。
- 8.1.4 所有进场材料应进行一次入库检测。
- 8.1.5 所有工件不得因运输、施工造成达克罗涂层的损伤。
- 8.1.6 波形板和立柱严禁现场焊割和钻孔。
- 8.1.7 在正常施工前，选择有代表性的 100~200m 路段进行试验段施工，综合检验护栏立柱的埋置质量，直线段、曲线段、中央分隔带开口端头护栏的线形质量，以及波形板搭接、螺栓紧固、防阻块、托架、端头的安装质量，并确定施工质量标准工程。
- 8.1.8 立柱埋置深度采用冲击弹性波等无破损检测方法进行检测，辅以现场随机抽拔检测方法校核。

8.2 立柱

8.2.1 立柱放样

根据设计文件进行立柱放样，并以桥梁、通道、涵洞、隧道、中央分隔带开口、路线交叉等控制立柱的位置，进行测距定位。

立柱放样时可利用调节板调节间距，并利用分配方法处理间距零头数。

在立柱施工前必须调查立柱放样处是否存在地下管线、排水管线等设施，或构造物顶部埋置深度不足的情况。

为准确放样和保证护栏的线形，应隔段进行桩号复核和闭合。

8.2.2 立柱安装

立柱安装应与设计文件相符，并与公路线形相协调。

采用打入法打入过深时，不得将立柱部分拔出加以矫正，必须将其全部拔出，将基础压实后重新打入。立柱无法打入至要求深度时，严禁将立柱的地面以上部焊割、钻孔，不得使用锯短的立柱。

采用挖埋法施工时，回填土应采用良好的材料并分层夯实，回填土的压实度不应小于设计规定值。

填石路基中的柱坑，应用粒料回填并夯实。

采用钻孔法施工时，立柱定位后应用不低于同强度的材料回填，并分层夯填密实。

在铺有路面的路段设置立柱时，柱坑从路基至面层以下5cm处应采用与路基相同的材料回填并分层夯实，余下部分应采用与路面相同的材料回填并压实。

位于石方区的立柱，应根据设计文件的要求设置混凝土基础。

位于小桥、通道、明涵等混凝土基础中的立柱，可设置在预埋的套筒内，通过灌注砂浆或混凝土固定，或通过地脚螺栓与桥梁护轮带基础相连。

护栏渐变段及端部的立柱，应按设计规定的坐标进行安装。

### 8.3 防阻块、托架、波形板安装

8.3.1 防阻块、托架应通过连接螺栓固定于护栏板和立柱之间，在拧紧连接螺栓前应调整防阻块、托架使其准确就位。

8.3.2 护栏板应通过拼接螺栓相互连接成纵向横梁，并由连接螺栓固定于防阻块、托架或横隔梁上。护栏板拼接方向应与行车方向一致。拼接螺栓必须采用高强螺栓。

8.3.3 立柱间距不规则时，可利用调节板、梁进行调节，不得采用现场切割护栏板的方法。

8.3.4 所有的连接螺栓及拼接螺栓应在护栏的线形达到规定要求时才能拧紧。

8.3.5 拼接螺栓必须采用高强螺栓。

### 8.4 端头安装

各类护栏端头应通过拼接螺栓与护栏板牢固连接，螺栓必须采用高强螺栓。

### 8.5 验收

8.5.1 护栏立柱的埋深、基础规格、土基压实度、端部和过渡段处理应符合技术规范和设计文件的规定。

8.5.2 立柱位置、立柱中距、垂直度、波形板中心高度应符合设计要求。

8.5.3 直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象；曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致；中央分隔带开口端头护栏的线形与设计文件相符。

8.5.4 波形板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。

8.5.5 防阻块、托架、波形板、端头的安装应与设计文件相符，安装到位，不应有明显变形、扭转、倾斜。

8.5.6 立柱及柱帽安装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。

8.5.7 波形板、防阻块、托架、立柱、螺栓等施工质量标准符合 JT/T 457—2007、JT/T 281—2007、JTGF80/1—2004 有关要求。

### 8.6 达克罗涂层技术要求

#### 8.6.1 外观

工件表面颜色一致，均匀完整，平面光滑，严禁有残渣和积液，严禁漏涂。

#### 8.6.2 技术指标

达克罗钢护栏涂层检测标准如表6所示。

表6 达克罗钢护栏涂层检测标准

| 序号 | 项目                     | 指标                                          | 检验方法、频率                         |
|----|------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| 1  | 涂层总厚度（ $\mu\text{m}$ ） | $\geq 12$                                   | 金属测厚仪、GB/T 18684—2002           |
| 2  | 出现红锈时间                 | $\geq 480\text{h}$                          | GB/T 10125—2012、GB/T 18684—2002 |
| 3  | 不挥发份（%）                | 30                                          | GB/T 1725—2007、GB/T 18684—2002  |
| 4  | 附着力（级）                 | $\leq 2$                                    | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 5  | 柔韧性（mm）                | $\leq 3$                                    | GB/T 1731—1993、GB/T 18684—2002  |
| 6  | 硬度（H）                  | $\geq 6$                                    | GB/T 1730—2007、GB/T 18684—2002  |
| 7  | 耐冲击                    | 除冲击部位外，涂层无碎裂、开裂或脱落                          | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 8  | 耐湿热(h)                 | 240                                         | GB/T 1740 70、GB/T 18684—2002    |
| 9  | 耐候性                    | 符合 GB/T 22040—2008 要求                       | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 10 | 耐磨性                    | 每 1000 转测得的质量损失应不大于 50mg                    | GB/T 18226—2015、GB/T 18684—2002 |
| 11 | 耐水性                    | 40℃ $\pm$ 1℃的去离子水中,连续浸泡 240h, 涂层不得从基体上剥落或露底 | GB/T 18684—2002                 |