

低碳合金钢公路护栏应用技术规范

Technical Specification for Application of Low-Carbon Alloy Steel
Highway Guardrails

2025 - 04 - 11 发布

2025 - 07 - 10 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 设计 2

6 进场管理与检验 3

7 施工 5

8 验收 5

附录 A （规范性） 低碳合金钢公路护栏..... 7

附录 B （规范性） 熔融纳米环氧涂层..... 10

附录 C （资料性） 低碳合金钢公路护栏一般构造图示例..... 14

前 言

本文件按照 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。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西交通物流集团有限公司、山西中交畅观交通科技有限公司。

本文件主要起草人：陈琳、岳晋峰、尉仁杰、荆劲峰、杨玉灵、任万里、梁斌、王宇、张绍斌、张宏伟、李东莲、王靖。

低碳合金钢公路护栏应用技术规范

1 范围

本文件规定了低碳合金钢公路护栏的总体要求、设计、进场管理与检验、施工、验收。
本文件适用于山西省新建、改扩建及运营公路改造工程用低碳合金钢公路护栏。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 31439.1 波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏
- GB/T 31439.2 波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏
- GB/T 13448 彩色涂层钢板及钢带试验方法
- GB/T 22040 公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法
- GB/T 18226 公路交通工程钢结构防腐蚀技术条件
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T11547 塑料 耐液体化学试剂性能的测定
- GB/T 2423.22 环境试验第2部分：试验方法 试验N：温度变化
- GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层厚度测量磁性法
- GB/T 5210 色漆和清漆拉开法附着力试验
- GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层厚度测量显微镜法
- JTG B05-01 公路护栏安全性能评价标准
- JTG D81 公路交通安全设施设计规范
- JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则
- JT/T 495 《公路交通安全设施质量检验抽样方法》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低碳合金钢 Low carbon alloy steel

碳含量不超过 0.25%（质量分数），通过添加微量元素，优化其力学性能和耐腐蚀性能的合金钢。

3.2

波形梁合金钢护栏 alloy steel corrugated guardrail

波形梁板、立柱、防阻块采用合金钢制作而成的波形梁护栏。

3.3

熔融纳米环氧复合涂层 melting nano-epoxy composite coating

在经抛丸（或喷丸）处理后的清洁金属基材表面，先通过静电涂装环氧粉末涂料形成熔融纳米环氧底涂层，其上再通过静电涂装聚酯粉末涂料形成聚酯面涂层，底、面双涂层组成熔融纳米环氧复合涂层。

4 总体要求

- 4.1 低碳合金钢公路护栏应采用通过实车足尺碰撞试验及认证的产品，其安全性能应满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01）的规定。
- 4.2 低碳合金钢公路护栏应结合路网与公路工程技术条件及交通、地形和环境等条件进行总体设计。
- 4.3 低碳合金钢公路护栏的材料、构件及加工、设计、进场管理与检验、施工、验收应符合国家和行业现行有关标准的规定。
- 4.4 低碳合金钢的生产应采用节能工艺（如 ESP 连铸连轧技术），单位产品碳排放量应比传统热轧工艺减少 $\geq 70\%$ 。材料应具备 100%可回收性，回收后的材料应能够重新用于生产同类或更高性能的产品。废气、废水和固体废弃物的排放应符合国家相关环保标准。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 低碳合金钢公路护栏的设计应符合《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）和《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的相关规定。各防护等级低碳合金钢材料力学性能指标见表 1、表 2。

表1 波形梁低碳合金钢护栏材料的力学性能指标

牌号	屈服强度（MPa）	抗拉强度（MPa）	断后伸长率（%）
500HL	≥ 500	≥ 560	≥ 24
550HL	≥ 550	≥ 600	≥ 23
650HL	≥ 650	≥ 700	≥ 21
700HL	≥ 700	≥ 750	≥ 20

表2 各防护等级波形梁低碳合金钢护栏的材料牌号

防护等级	波形梁合金钢护栏构件			
	梁板	立柱	防阻块	横梁
二（B）级	550HL	500HL	500HL	—
三（A）级	700HL	650HL	650HL	—
四（SB）级	700HL	650HL	650HL	—
五（SA）级	700HL	700HL	700HL	650HL

- 5.1.2 低碳合金钢公路护栏的设置规模、设置条件及其防护等级应符合《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81）的规定。
- 5.1.3 低碳合金钢公路护栏的基础处理应符合《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的规定。

5.2 标准段

低碳合金钢公路护栏各防护等级波形梁合金钢护栏的构造尺寸见表 3。各标准段防护等级选取应符合《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的规定。

表3 各防护等级波形梁合金钢护栏的构造尺寸

波形梁板/横梁 (mm)	立柱 (mm)	防阻块 (mm)	梁板中心高度 (mm)	立柱埋深 (mm)	立柱间距 (土 中) (mm)	适用防护等级
310×85×2	Φ 114×3	100×130×200×3	600	1400	4000	二级
506×85×2.5	Φ 140×3	140×175×400×3	697	1400	4000	三级
506×85×3	Φ 140×3	140×175×400×3	697	1650	2000	四级
506×85×3 和 Φ 89×4	130×130×4.5 和 Φ 102×4.5	(300+66) × 200×290×3	697	1650	3000	五级
注：1. 波形梁合金钢护栏所有构件厚度为防腐处理前厚度； 2. 波形梁板的尺寸表示为波形截面的高度×宽度×梁板厚度； 3. 横梁的尺寸表示为截面的外径×壁厚； 4. 圆形管立柱的尺寸表示为截面的外径×壁厚，方形管立柱的尺寸表示为截面的外边长×壁厚； 5. 防阻块的尺寸表示为截面短边×截面长边×防阻块的长度×壁厚。						

其横梁、立柱、防阻块外形尺寸与允许偏差，拼接螺栓、连接螺栓、螺母、垫圈和横梁垫片规格、用途及适用护栏防护等级详见附录 A。

5.3 过渡段

低碳合金钢公路护栏过渡段的结构与设计应符合《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的规定。

5.4 端头

低碳合金钢公路护栏端头的结构与设计应符合《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的规定。

5.5 防腐层

低碳合金钢公路护栏防腐涂层应符合《公路交通工程钢结构防腐蚀技术条件》（GB/T 18226）、《公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法》（GB/T 22040）的相关规定。

推荐使用熔融纳米环氧复合涂层，其性能指标参考《公路交通工程钢结构防腐蚀技术条件》（GB/T 18226）和《公路沿线设施塑料制品耐候性要求及测试方法》（GB/T 22040）的相关规定，并结合实际工程需求进行优化，具体技术参数见附录 B。

6 进场管理与检验

6.1 管理体系

6.1.1 施工组织管理应建立健全工程质量保证体系，制定质量管理制度，提出质量保证措施，对工程的施工进行全过程质量控制。

6.1.2 施工组织管理应建立健全施工安全管理体系，落实安全责任，提出安全技术组织措施。

6.1.3 施工组织管理应建立健全环境保护管理体系,制订环境保护、节能减排和文明施工的实施方案,减少工程施工过程中对环境造成的污染。

6.2 检验

低碳合金钢公路护栏产品到场后,应按产品到场批次进行抽样检查,产品质量应符合本文件的要求。

6.2.1 施工所用产品和原材料应具有出厂合格证、产品检测报告或原材料质量证明文件,并应符合《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671)第 A.1 节的规定。

6.2.2 施工所用产品和原材料进场时检验项目、抽样频率参照《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671)第 A.2 节进行质量检验,检验项目、指标要求、试验方法及抽样频率见表 4 和表 5,合格后方可使用。

6.3 外观质量

6.3.1 所有构件表面应光滑,不应有裂纹、气泡、折叠、夹杂和端面分层,允许有不大于公称厚度 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤,表面缺陷允许用修磨方法清理,其整形深度不应大于公称厚度的 10%,切断面及安装孔不允许有卷沿、飞边和毛刺。

6.3.2 防阻块等构件焊接位置应打磨匀顺,不应有气孔、夹渣等缺陷,不应在焊接处切削,配合钢管使用的防阻块焊缝位置应位于无螺孔的侧面。

6.3.3 波形梁板和立柱不应有明显的扭转。

6.3.4 外观质量检测应按 GB/T 31439.1 和 GB/T 31439.2 的规定执行。

表4 波形梁钢护栏板、立柱、防阻块检验项目及抽样频率

检验项目		指标要求	试验方法	抽样频率
1. 外观质量		符合 6.3 要求	目测	3 件/批
2. 材料力学性能	2.1 抗拉强度 (MPa)	符合 5.1 要求	GB/T 228.1	3 件/批
	2.2 屈服强度 (MPa)	符合 5.1 要求	GB/T 228.1	3 件/批
	2.3 伸长率 (%)	符合 5.1 要求	GB/T 228.1	3 件/批
3. 外形尺寸	3.1 波形梁板宽 (mm)	符合 5.2 要求	尺量	5%
	3.2 波形梁板展开宽度 (mm)	485±5; 750±5	尺量	5%
	3.3 立柱直径或截面尺寸 (mm)	符合 5.2 要求	尺量	5%
	3.4 防阻块外形尺寸	符合 5.2 要求	尺量	5%
	3.5 板厚 (或壁厚)	符合 5.2 要求	尺量	10%
4. 防腐层质量	4.1 镀层厚度	符合设计要求	GB/T18226	5%
	4.2 附着性	符合设计要求	GB/T 5210	10%

表5 波形梁钢护栏螺栓检验项目及抽样频率

检验项目		指标要求	试验方法	抽样频率
1. 力学性能	抗拉强度 (或整体抗拉荷载)	符合 5.2.1 要求	GB/T 228.1	18 套/批
2. 外形尺寸	2.1 螺栓直径	符合 6.2.5 要求	尺量	0.5%
	2.2 螺栓长度	符合 6.2.5 要求	尺量	0.5%
3. 防腐层质量	3.1 镀层厚度	符合设计要求	GB/T18226	5%
	3.2 附着性	符合设计要求	GB/T 5210	10%

7 施工

7.1 一般规定

- 7.1.1 低碳合金钢公路护栏工程施工应符合设计文件的规定。
- 7.1.2 低碳合金钢公路护栏工程施工应在前道工序验收合格的基础上进行。
- 7.1.3 低碳合金钢公路护栏工程应文明施工、安全施工，并采取措施保护环境。
- 7.1.4 低碳合金钢公路护栏应按照《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）中相关规定进行质量过程控制。

7.2 准备工作

- 7.2.1 施工准备应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）的规定。
- 7.2.2 施工专用机械设备、生产工具应在施工前进行安装调试和校验，试验检测设备、仪器应经检定或校准合格。
- 7.2.3 施工所用产品和原材料应根据其品种、规格及用途分别标识、妥善存放。
- 7.2.4 施工所用产品及施工机械停放于通车公路上时，应按现行相关标准规范设置相应的标志、警示和防护设施。
- 7.2.5 施工人员应熟悉低碳合金钢公路护栏的安装工艺、技术规范及安全操作规程。

7.3 施工组织

- 7.3.1 施工组织设计应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）的规定。
- 7.3.2 施工组织设计应结合工程特点，合理安排人员、材料、机械设备，科学确定施工方法。

7.4 施工工艺

施工工艺应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）的规定。

8 验收

8.1 一般规定

- 8.1.1 低碳合金钢公路护栏应按现行《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1）的规定对其质量进行自检、评定，完工后申请交工验收。
- 8.1.2 低碳合金钢公路护栏质量的抽样、判定按照《公路交通安全设施质量检验抽样方法》（JT/T 495）的规定进行。
- 8.1.3 低碳合金钢公路护栏的交工验收应按现行《公路工程竣（交）工验收办法》的有关规定进行。

8.2 基本要求

- 8.2.1 低碳合金钢公路护栏产品应符合本文件的规定。
- 8.2.2 路肩和中央分隔带的土基压实度应不小于设计值。
- 8.2.3 石方路段和挡土墙上护栏立柱的埋深及基础处理应满足设计要求。
- 8.2.4 低碳合金钢公路护栏各构件的安装应满足设计和施工要求，波形梁板、立柱和防阻块不得现场焊割和钻孔，波形梁板搭接方向应正确。
- 8.2.5 低碳合金钢公路护栏的端头处理及护栏过渡段的处理应满足设计要求。

8.3 外观质量

- 8.3.1 低碳合金钢公路护栏外观质量状况应进行全面检查，各构件表面应无明显划痕。
- 8.3.2 直线段护栏应顺直，没有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致。
- 8.3.3 波形梁板搭接方向应正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。
- 8.3.4 防阻块、端头的安装应与设计相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。

8.4 实测项目

低碳合金钢公路护栏验收实测项目参照《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1）执行。低碳合金钢公路护栏实测项目应符合表 6 的规定。

表6 低碳合金钢波形梁护栏实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	波形梁板基底金属厚度(mm)	符合本标准规定	板厚千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 5%，且不少于 10 块
2△	立柱基底金属壁厚(mm)	符合本标准规定	千分尺或超声波测厚仪、涂层测厚仪：抽查 2%，且不少于 10 根
3△	横梁中心高度(mm)	±20	尺量：每 1km 每侧测 5 处
4	立柱中距(mm)	±20	尺量：每 1km 每侧测 5 处
5	立柱竖直度(mm/m)	±10	垂线法：每 1km 每侧测 5 处
6	立柱外边缘距土路肩边线距离 (mm)	≥250 或不小于设计要求	尺量：每 1km 每侧测 5 处
7	立柱埋置深度(mm)	不小于设计要求	尺量或埋深测量仪测量立柱打入后定尺长度：每 1km 每侧测 5 处
8	螺栓终拧扭矩	±10%	扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处

8.5 质量管理资料

低碳合金钢公路护栏施工工程应有真实、准确、齐全、完整的施工原始记录、试验数据、质量检查结果等质量管理资料。

附录 A
(规范性)
低碳合金钢公路护栏

A.1 分类

A.1.1 按防护等级

低碳合金钢护栏按防护等级分类和代号见表 A.1。

表A.1 按防护等级分类和代号

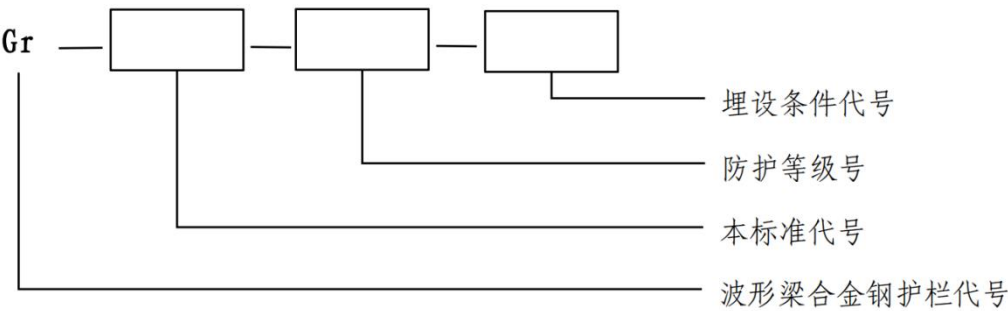
道路位置	分类和代号			
	二级	三级	四级	五级
路侧	B	A	SB	SA
中央分隔带	Bm	Am	SBm	SAm

A.1.2 按埋设条件分类和代号

- a) 埋设于土中，柱距 n 米，代号为 nE；
- b) 埋设于独立设置的混凝土中，柱距 n 米，代号为 nC；
- c) 埋设于小桥、通道、明涵结构物中，采用预埋套筒的基础处理方式，柱距 n 米，代号为 nB₁；
- d) 埋设于小桥、通道、明涵结构物中，采用预埋螺栓的基础处理方式，柱距 n 米，代号为 nB₂。

A.2 标识

按波形梁低碳合金钢护栏代号、防护等级代号和埋设条件代号的顺序进行标记。



A.3 技术要求

A.3.1 外形尺寸与允许偏差

- A.3.1.1 低碳合金钢护栏波形梁板、横梁尺寸允许偏差应符合GB/T 31439.1和GB/T 31439.2的规定。
- A.3.1.2 低碳合金钢护栏波形梁板规格、涂层前厚度允许偏差和适用护栏防护等级见表A.2，其他规格尺寸要求及允许偏差应符合GB/T 31439.1和GB/T 31439.2的规定。

表A.2 低碳合金钢护栏波形梁板厚度允许偏差和适用护栏防护等级

波形梁板规格 (mm)	厚度允许偏差 (mm)	适用护栏防护等级
310 × 85 × 2	+ 0.2 0	二级
506 × 85 × 2.5	+ 0.2 0	三级
506 × 85 × 3	+ 0.2 0	四级、五级

A. 3. 1. 3 低碳合金钢护栏横梁规格、涂层前厚度允许偏差和适用护栏防护等级见表A. 3，其他规格尺寸要求及允许偏差应符合GB/T31439. 1和GB/T31439. 2的规定。

表A. 3 低碳合金钢护栏横梁厚度允许偏差和适用护栏防护等级

横梁规格 (mm)	厚度允许偏差 (mm)	适用护栏防护等级
Φ 89 × 4	+ 0.2 0	五级

A. 3. 1. 4 低碳合金钢护栏立柱规格、涂层前壁厚允许偏差和适用护栏防护等级见表A. 4，其他规格尺寸要求及允许偏差应符合GB/T 31439. 1和GB/T31439. 2的规定。

表A. 4 低碳合金钢护栏立柱壁厚允许偏差和适用护栏防护等级

立柱规格	允许偏差	适用护栏防护等级
Φ 114 × 3	+ 0.2 0	二级
Φ 140 × 3	+ 0.2 0	三级、四级
130 × 130 × 4.5 和 Φ 102 × 4.5	+ 0.2 0	五级

A. 3. 1. 5 低碳合金钢防阻块分为Fa-I、Fa-II和Fa-III三种类型，其规格、允许偏差、适用护栏防护等级见表A. 5。

表A. 5 Fa-I型和Fa-II型防阻块规格、允许偏差和适用护栏防护等级

型号	防阻块规格	允许偏差				适用护栏防护等级
		a	b	t	h	
Fa-I	100 × 130 × 200 × 3	+3 -3	+2 -2	+0.2 0	+3 -3	二级
Fa-II	140 × 175 × 400 × 3	+3 -3	+2 -2	+0.2 0	+3 -3	三级、四级
Fa-III	(300 + 66) × 200 × 290 × 3	+3 -3	+2 -2	+0.2 0	+3 -3	五级

注：防阻块规格表示为长×宽×连接部位高度×厚度

A. 3. 1. 6 拼接螺栓、连接螺栓、螺母、垫圈和横梁垫片规格、用途及适用护栏防护等级见表A. 6，允许偏差应符合GB/T 31439. 1和GB/T 31439. 2的规定。

表A. 6 拼接螺栓、连接螺栓、螺母、垫圈和横梁垫片规格、用途及适用护栏防护等级

品名	规格	用途	适用护栏防护等级
拼接螺栓	M16 × 35	用于波形梁板的拼接	二级、三级、四级、五级
连接螺栓	M16 × 45	用于波形梁板与防阻块的连接	二级、三级、四级、五级
	M16 × 140	用于防阻块与Φ 114 立柱的连接	二级
	M16 × 170	用于防阻块与Φ 140 立柱的连接	三级、四级
	M20 × 170	用于防阻块与方管立柱的连接	五级
螺母	M16	与拼接螺栓、连接螺栓配套使用	—
	M20		—
垫圈	Φ 35 × 4		—
横梁垫片	76 × 44 × 3	遮挡波形梁板的连接孔	二级、三级、四级、五级

A.3.2 加工工艺

- A.3.2.1 施工所用波形梁板应采用连续辊压成型。
- A.3.2.2 施工所用波形梁板横梁和立柱不应焊接加长，横梁、立柱和防阻块宜采用高频焊接成形，采用其他方式加工时，应有试验报告保证其强度不低于高频焊接成形工艺。
- A.3.2.3 施工所用波形梁板和立柱上的螺栓孔应定位准确，每一端部的所有螺孔应一次冲孔完成。

附 录 B
(规范性)
熔融纳米环氧涂层

B.1 分类依据

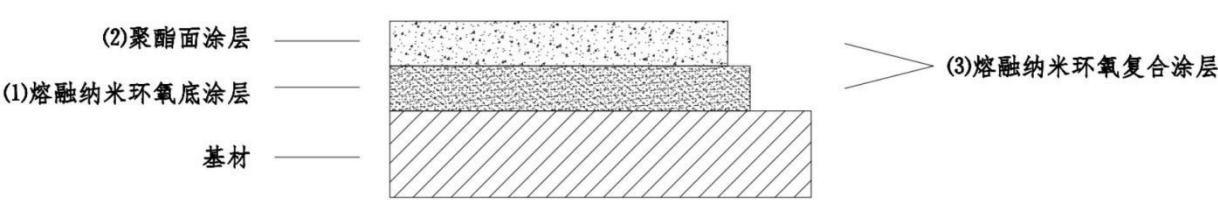
依据 ISO 12944-2: 2017, 大气腐蚀性分类和典型环境的分类见表 B. 1。

表B. 1 大气腐蚀性分类和典型环境

腐蚀级别	说明	典型环境
C1	非常低的腐蚀性	/
C2	低的腐蚀性	低污染水平的大气，大部分是乡村地带
C3	中等的腐蚀性	城市和工业大气，中等的二氧化硫污染以及低盐度沿海区域
C4	高的腐蚀性	中等含盐度的工业区域和沿海区域
C5	很高的腐蚀性	高湿度和恶劣大气的工业区域和高含盐度的沿海区域
C6	极端的腐蚀性	具有高含盐度的海上区域以及具有极高湿度和侵蚀性大气热带亚热带工业区域

B.2 分类

熔融纳米环氧复合涂层结构如图 2 所示。



图B. 1 涂层结构

熔融纳米环氧复合涂层分类见表 B. 2。

表B. 2 熔融纳米环氧复合涂层分类

涂层分类	涂层厚度 μm		适用腐蚀级别及环境类型
I	熔融纳米环氧底涂层	≥ 40	C1、C2
	聚酯面涂层	≥ 50	
	熔融纳米环氧复合涂层总厚度	≥ 90	
II	熔融纳米环氧底涂层	≥ 60	C3、C4
	聚酯面涂层	≥ 60	
	熔融纳米环氧复合涂层总厚度	≥ 120	

涂层分类	涂层厚度 μm		适用腐蚀级别及环境类型
III	熔融纳米环氧底涂层	≥ 70	C5、C6
	聚酯面涂层	≥ 80	
	熔融纳米环氧复合涂层总厚度	≥ 150	

B.3 技术要求

B.3.1 熔融纳米环氧底涂层

B.3.1.1 厚度

涂层厚度应符合表 B.2 的要求。

B.3.1.2 附着性

按拉开法测试涂层附着力，涂层与金属底材的结合拉力不小于 20 MPa。

B.3.1.3 耐冲击性

冲击吸收能量不小于 10 J，涂层应无碎裂、开裂、剥离、脱落等现象。

B.3.1.4 耐盐雾腐蚀性

经 1500 h 的中性盐雾试验后，涂层表面应无起泡、生锈、剥离等现象；划痕部位两侧蔓延距离不大于 1 mm。

B.3.1.5 耐湿热性

经 1000 h 湿热试验后，涂层表面应无起泡、脱落、生锈、剥离等现象；划痕部位两侧蔓延距离不大于 1 mm。

B.3.1.6 外观质量

涂层应均匀、光滑、连续，无肉眼可分辨的缩孔、针眼、凹坑、裂缝、脱皮等表面缺陷。

B.3.2 熔融纳米环氧复合涂层

B.3.2.1 厚度

涂层厚度应符合表 B.2 的要求。

B.3.2.2 附着性

按拉开法测试涂层附着力，涂层层间的结合拉力不小于 20 MPa。

B.3.2.3 耐丁酮擦拭

以丁酮作为介质，连续擦拭 100 次后，涂层应无破损。

B.3.2.4 耐冲击性

冲击能量不小于 10 J，涂层应无碎裂、开裂、剥离、脱落等现象。

B.3.2.5 耐化学溶剂腐蚀性

经耐酸 72 h、耐碱 24 h、耐盐 72 h 浸泡试验后，涂层应无起泡、软化、脱落等现象。

B.3.2.6 抗阴极剥离性

经 120 h 试验后，涂层应无起泡、剥落和剥离现象。

B.3.2.7 耐循环盐雾腐蚀性

经 1500 h 循环盐雾试验后，涂层表面应无生锈、脱落、剥离、起泡等现象，划痕部位两侧蔓延距离不大于 1 mm。

B.3.2.8 耐湿热性

涂层经 1200 h 湿热试验后，涂层表面应无起泡、脱落、生锈、剥离等现象，划痕部位两侧蔓延不大于 1 mm。

B.3.2.9 耐温度交变性

5 个循环周期试验后，涂层无粉化、起泡、剥落等现象。

B.3.2.10 耐候性

经 1680 h 人工加速老化试验后，涂层不应有明显的粉化、斑点、起泡、裂纹、软化、剥落、锈点等现象，允许轻微褪色和光泽变化。

B.3.2.11 外观质量

涂层应均匀、光滑、连续，无肉眼可分辨的缩孔、针眼、凹坑、裂缝、脱皮等表面缺陷。

B.4 检验方法

B.4.1 熔融纳米环氧底涂层

B.4.1.1 厚度

按 GB/T 6462 的规定执行。

B.4.1.2 附着性

按 GB/T 5210 规定的拉开法执行。

B.4.1.3 耐盐雾性

按 GB/T 5210 规定的拉开法执行。

B.4.1.4 耐湿热性

按照 GB/T 1740 的规定执行。

B.4.1.5 外观质量

在正常光线下，直接目测或借助放大镜、几何量具观察。

B.4.2 熔融纳米环氧复合涂层

B.4.2.1 厚度

按 GB/T 4956 的规定执行。

B. 4. 2. 2 附着性

按 GB/T 5210 规定的拉开法执行。

B. 4. 2. 3 耐丁酮擦拭

按 GB/T13448 的规定执行，以丁酮作为有机溶剂。

B. 4. 2. 4 耐冲击性

试件受的冲击能量是 10 J 条件下，按 GB/T1732 的规定执行。

B. 4. 2. 5 耐化学溶剂腐蚀性

按 GB/T 11547 的规定执行。

B. 4. 2. 6 抗阴极剥离性

按 GB/T 18226 中附录 C 的规定执行。

B. 4. 2. 7 耐循环盐雾腐蚀性

按 GB/T 22040 的规定执行。

B. 4. 2. 8 耐湿热性

按 GB/T 1740 的规定执行。

B. 4. 2. 9 耐温度交变性

按 GB/T 2423. 22 的规定执行。

B. 4. 2. 10 耐候性

按 GB/T 22040 中有关耐氙灯人工加速老化试验的规定执行。

B. 4. 2. 11 外观质量

在正常光线下，直接目测或借助放大镜、几何量具观察。

附录 C

(资料性)

低碳合金钢公路护栏一般构造图示例

- C.1 二(B)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.1所示
- C.2 三(A)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.2所示
- C.3 四(SB)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.3所示
- C.4 五(SA)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.4所示
- C.5 二(Bm)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.5所示
- C.6 三(Am)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.6所示
- C.7 四(SBm)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.7所示
- C.8 五(SAm)级低碳合金钢公路护栏一般构造示例如图C.8所示
- C.9 低碳合金钢公路护栏起始段外展式端头一般构造示例(1)如图C.9所示
- C.10 低碳合金钢公路护栏起始段外展式端头一般构造示例(2)如图C.10所示
- C.11 中央分隔带分设型低碳合金钢公路护栏端头一般构造示例如图C.11所示
- C.12 匝道三角端低碳合金钢公路护栏端头一般构造示例如图C.12所示
- C.13 低碳合金钢立柱一般构造示例如图C.13所示
- C.14 二级护栏板及防阻块一般构造示例如图C.14所示
- C.15 三级护栏板及防阻块一般构造示例如图C.15所示
- C.16 四级护栏板及防阻块一般构造示例如图C.16所示
- C.17 五级护栏板、横梁、套管及防阻块一般构造示例如图C.17所示

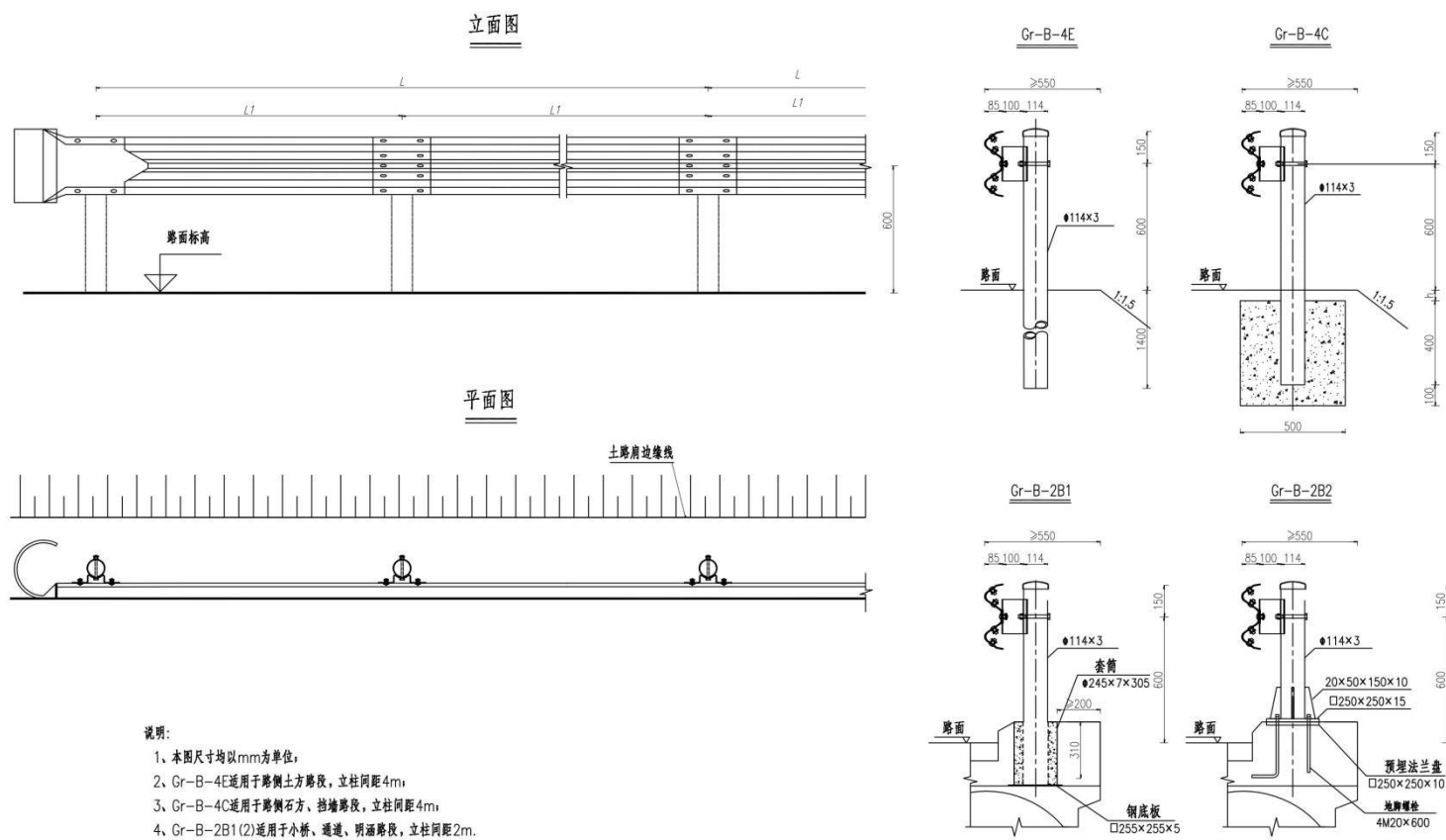


图 C. 1

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -B-4E	4000	—	路侧土方正常路段
Gr- -B-2B1	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -B-2B2	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -B-4C	4000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.1 二（B）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

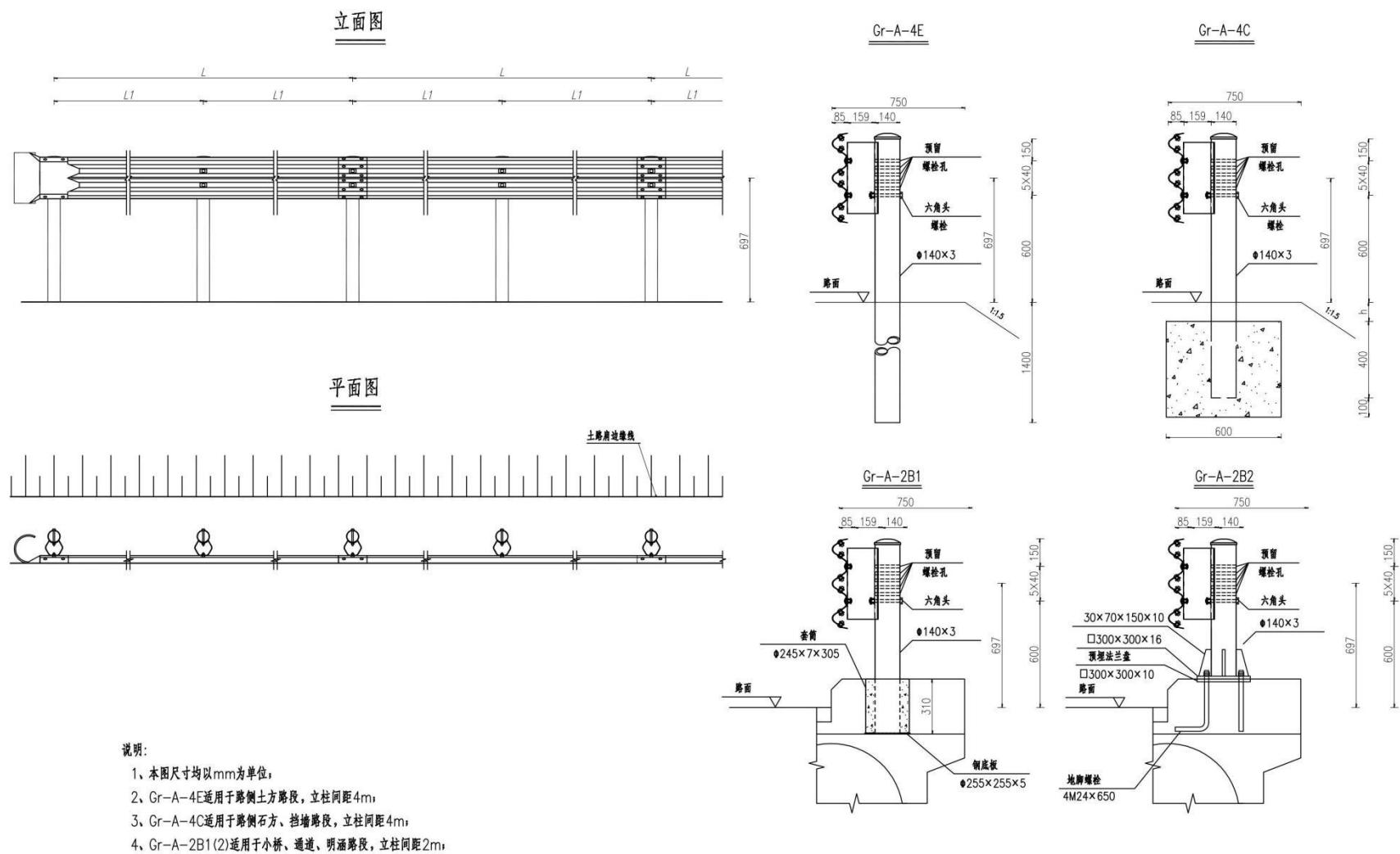


图 C.2

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -A-4E	4000	—	路侧土方正常路段
Gr- -A-2B1	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -A-2B2	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -A-4C	4000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.2 三（A）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

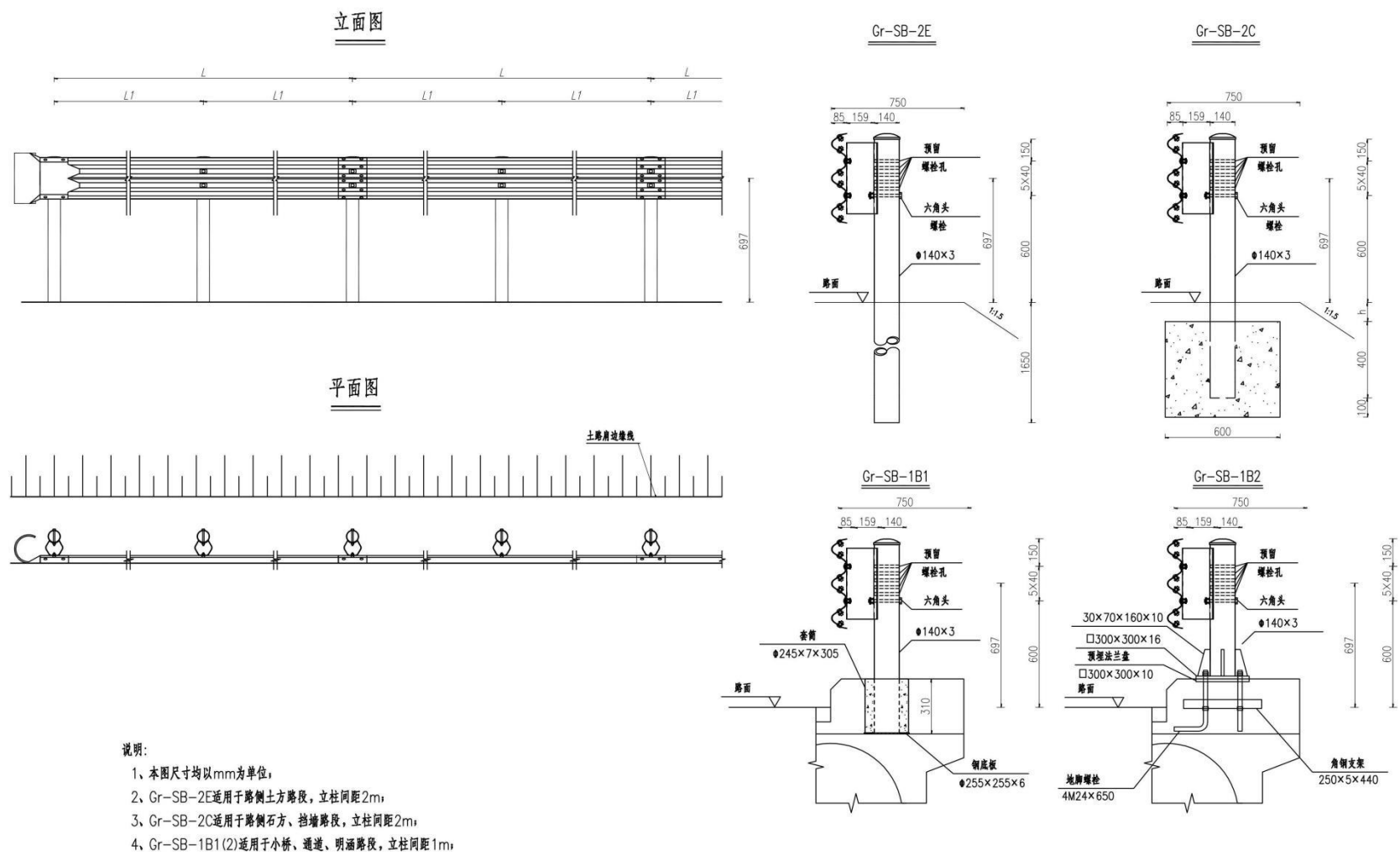


图 C.3

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -SB-2E	4000	2000	路侧土方正常路段
Gr- -SB-1B1	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SB-1B2	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SB-2C	4000	2000	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.3 四（SB）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

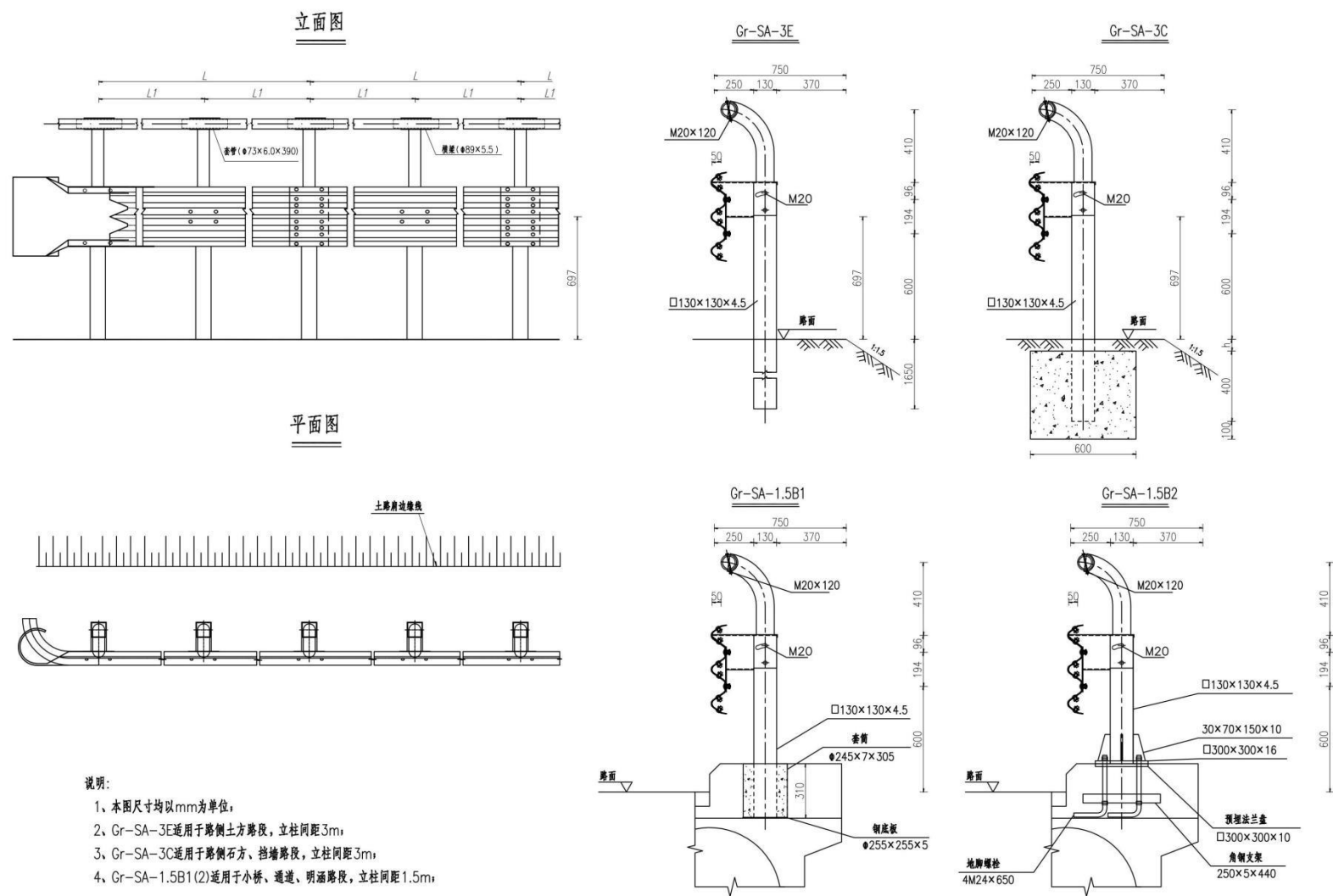


图 C. 4

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -SA-3E	3000	—	路侧土方正常路段
Gr- -SA-1.5B1	3000	1500	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SA-1.5B2	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SA-3C	3000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.4 五（SA）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

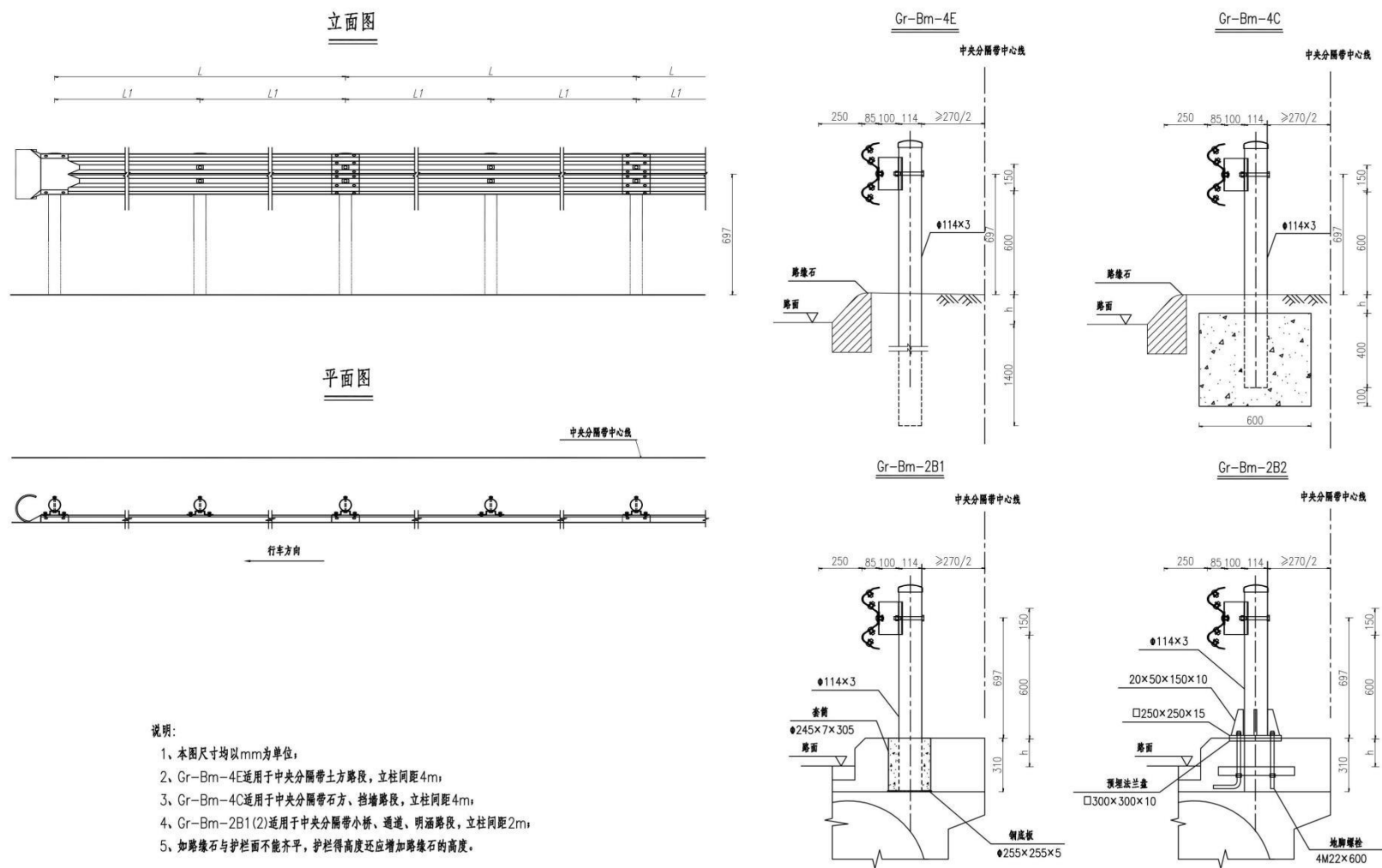


图 C.5

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -Bm-4E	4000	—	路侧土方正常路段
Gr- -Bm-2B1	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -Bm-2B2	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -Bm-4C	4000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.5 二（BM）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -Am-4E	4000	—	路侧土方正常路段
Gr- -Am-2B1	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -Am-2B2	4000	2000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -Am-4C	4000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C. 6 三（Am）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

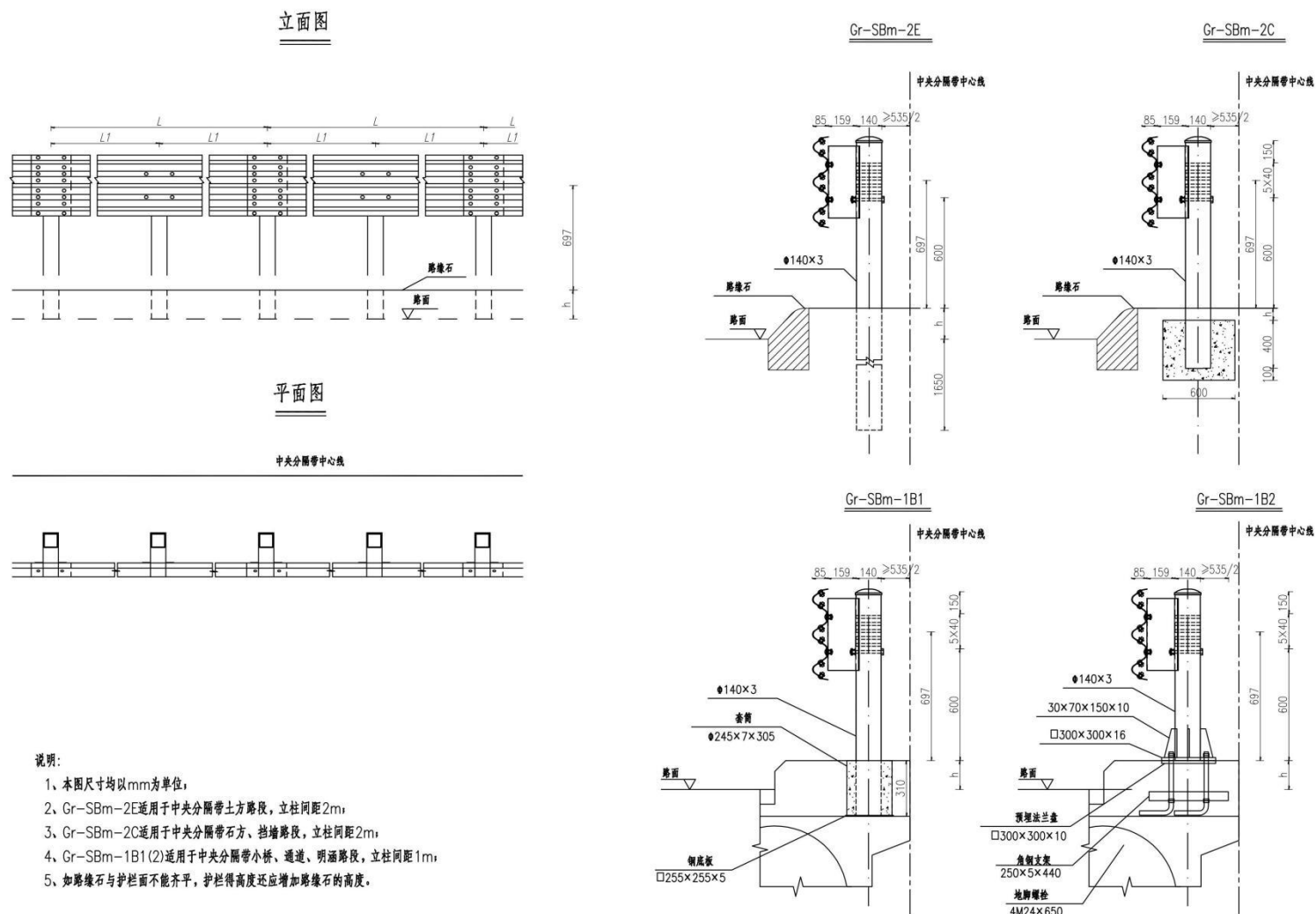


图 C. 7

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -SBm-2E	4000	2000	路侧土方正常路段
Gr- -SBm-1B1	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SBm-1B2	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SBm-2C	4000	2000	路侧石方、挡土墙正常 路段

图C.7 四（SBm）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例

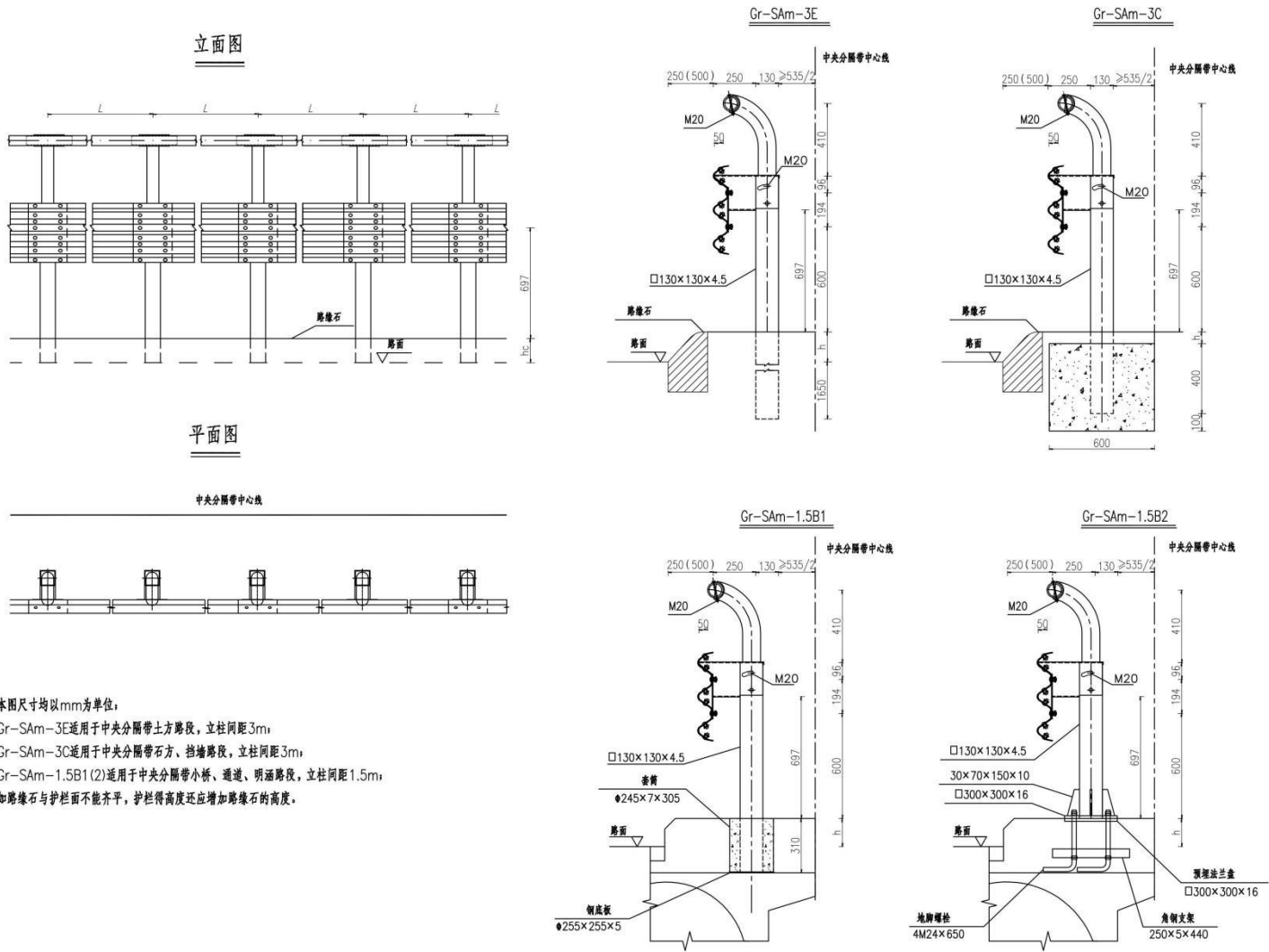
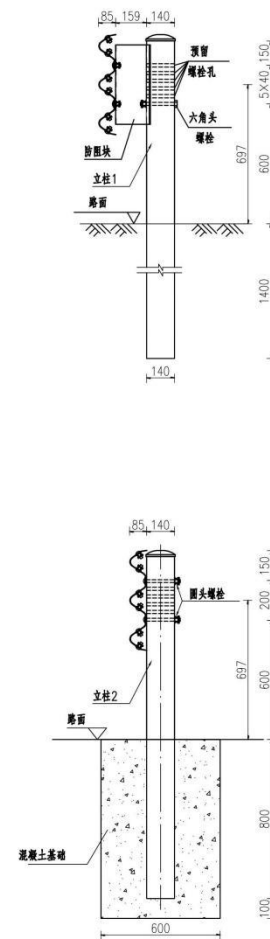


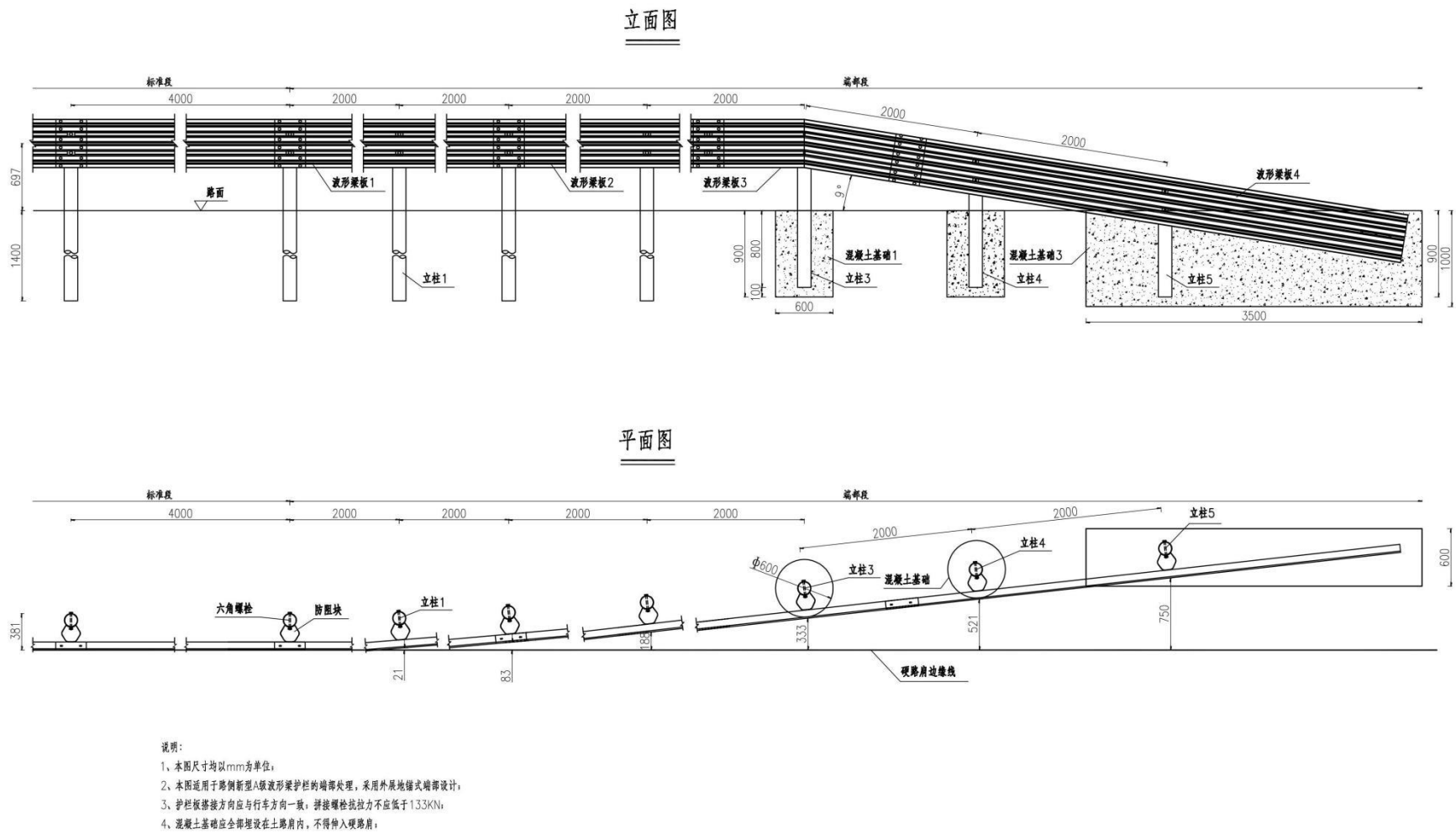
图 C. 8

代号	L（mm）	L ₁ （mm）	适用范围
Gr- -SAm-3E	3000	—	路侧土方正常路段
Gr- -SAm-1.5B1	3000	1500	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SAm-1.5B2	4000	1000	路侧小桥、通道、明涵 路段
Gr- -SAm-3C	3000	—	路侧石方、挡土墙正常 路段

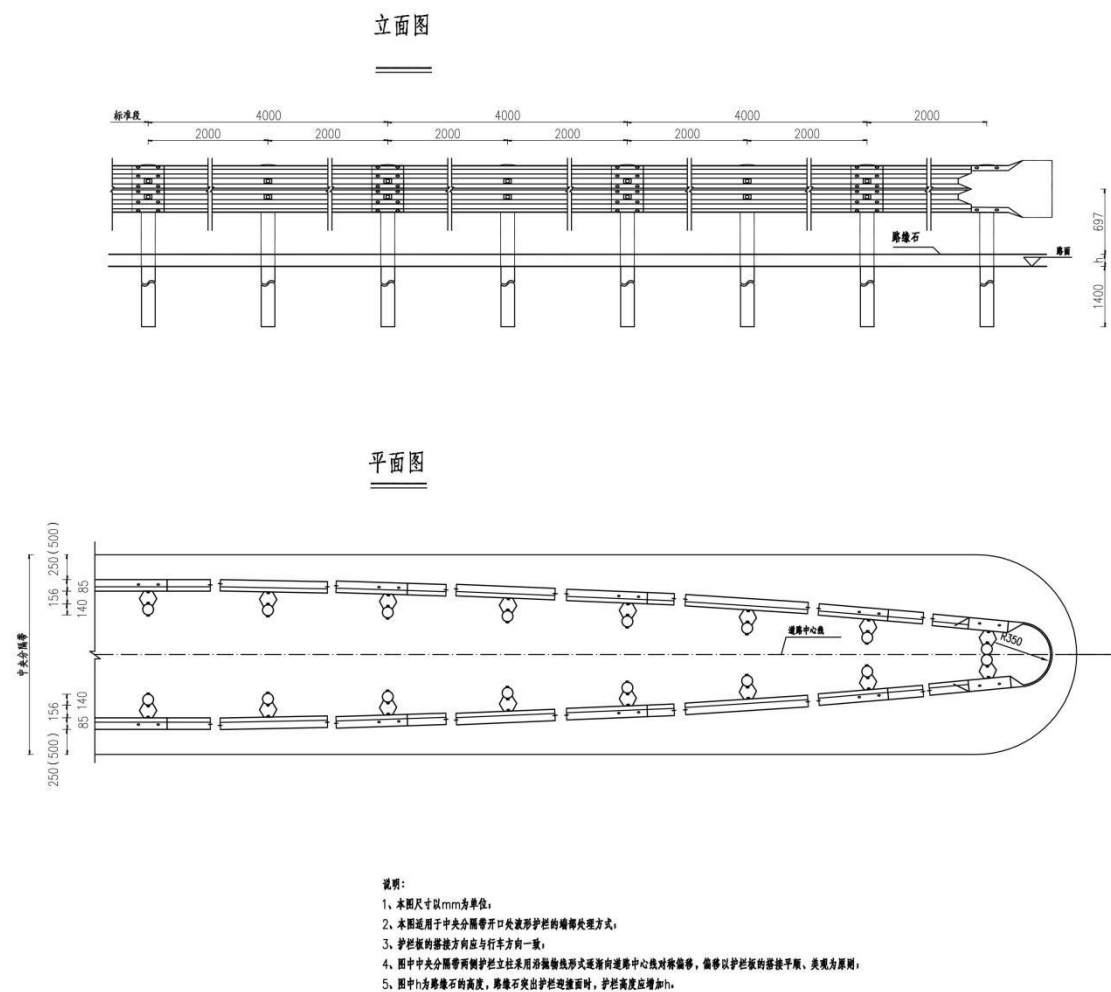
图C.8 五（SAm）级低碳合金钢公路梁护栏一般构造示例



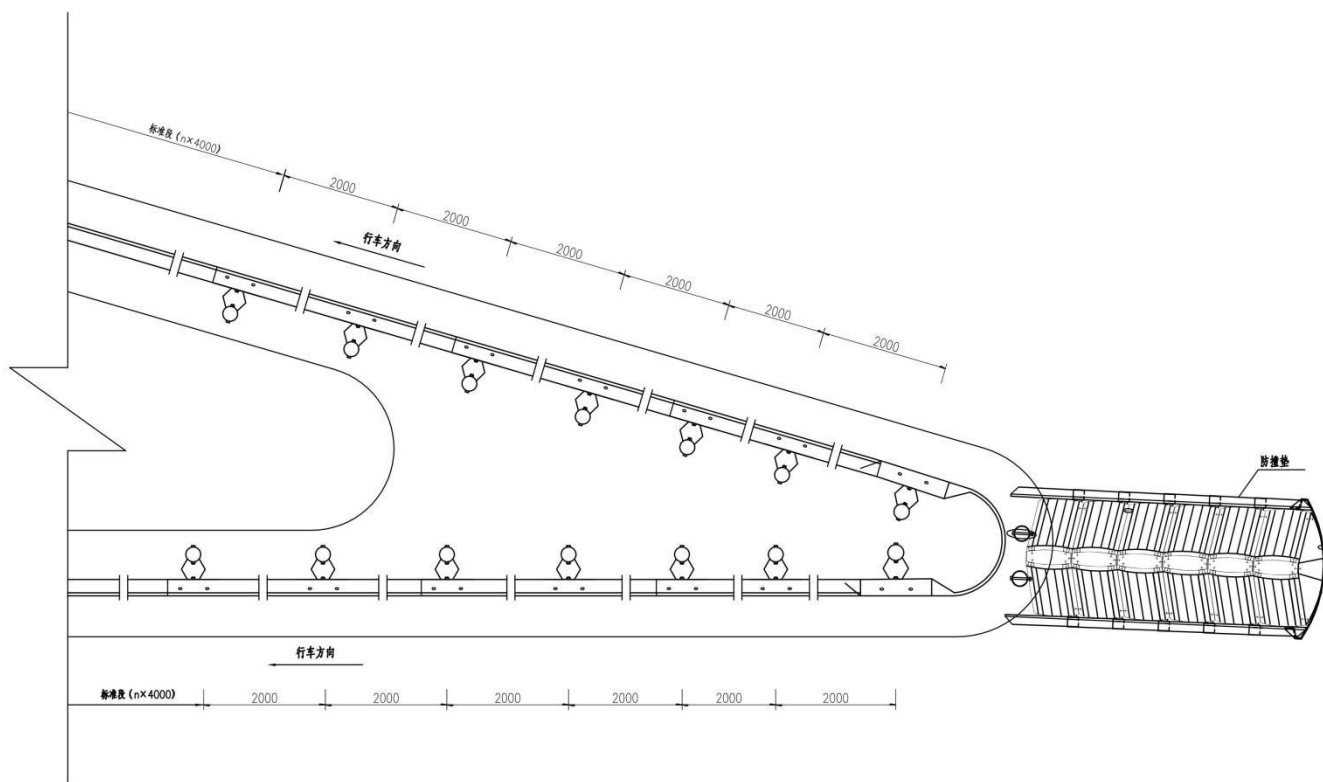
图C.9 低碳合金钢公路护栏起始段外展式端头一般构造示例(1)



图C.10 低碳合金钢公路护栏起始段外展式端头一般构造示例(2)



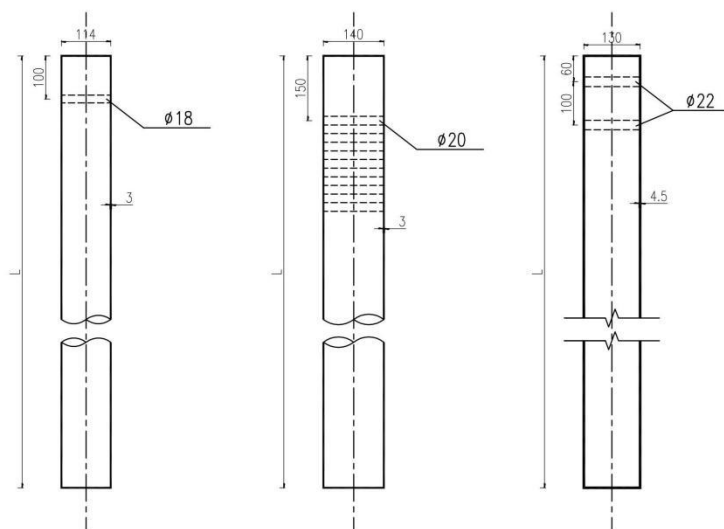
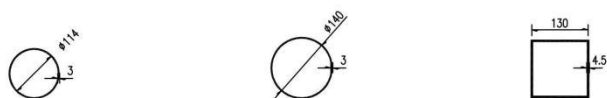
图C.11 中央分隔带分设型低碳合金钢公路护栏端头一般构造示例



说明:

- 1、图中标注尺寸均以mm为单位;
- 2、本图适用于互通立交服务区匝道交通分、合流三角端部的A级护栏布设,分流三角端部需设置防撞垫;
- 3、护栏板搭接方向应与行驶方向一致;
- 4、护栏平面布设线形及端头半径应根据三角地带具体线形确定。

图C.12 匝道三角端低碳合金钢公路护栏端头一般构造示例

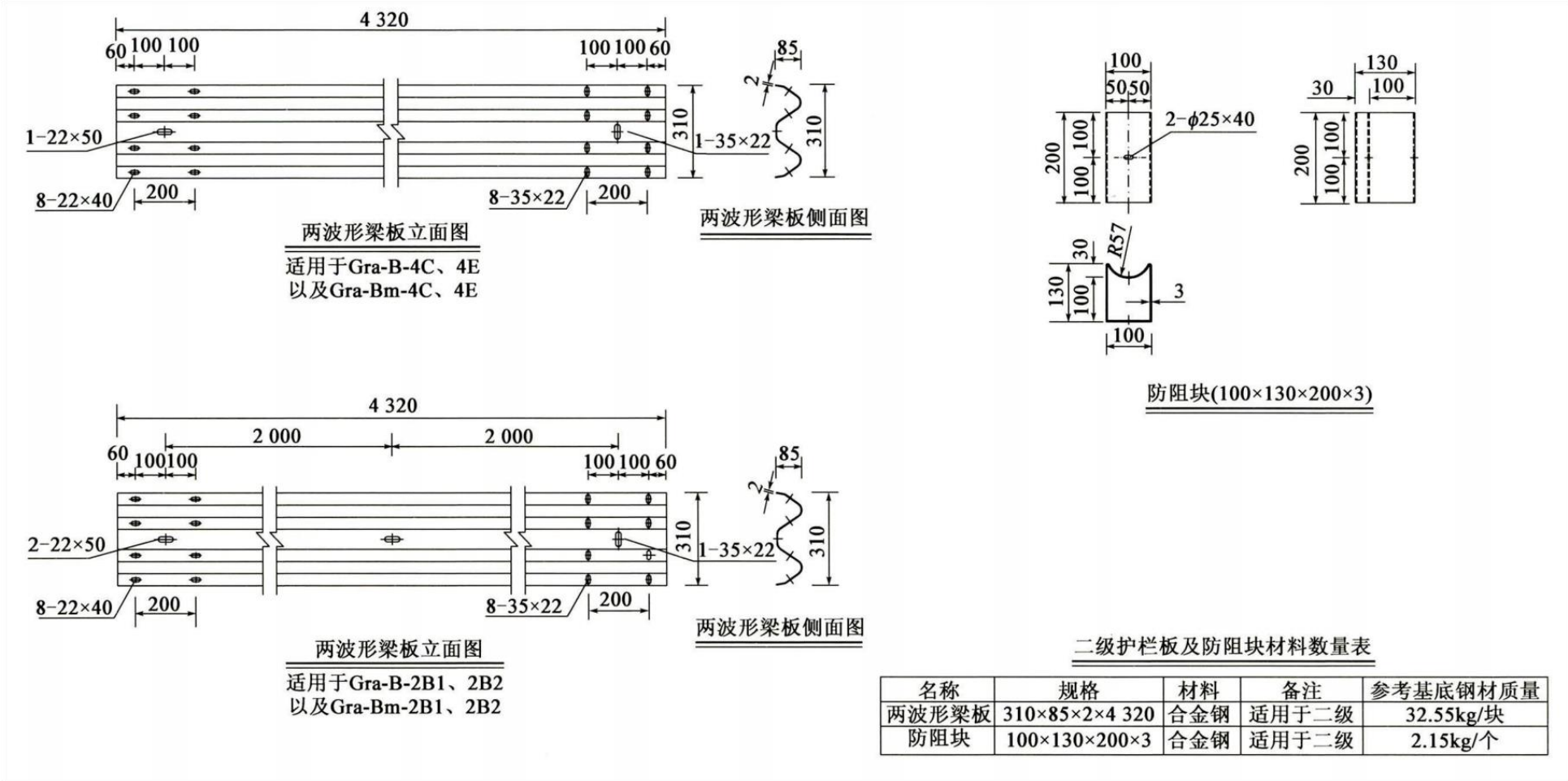
立面图平面图

说明:

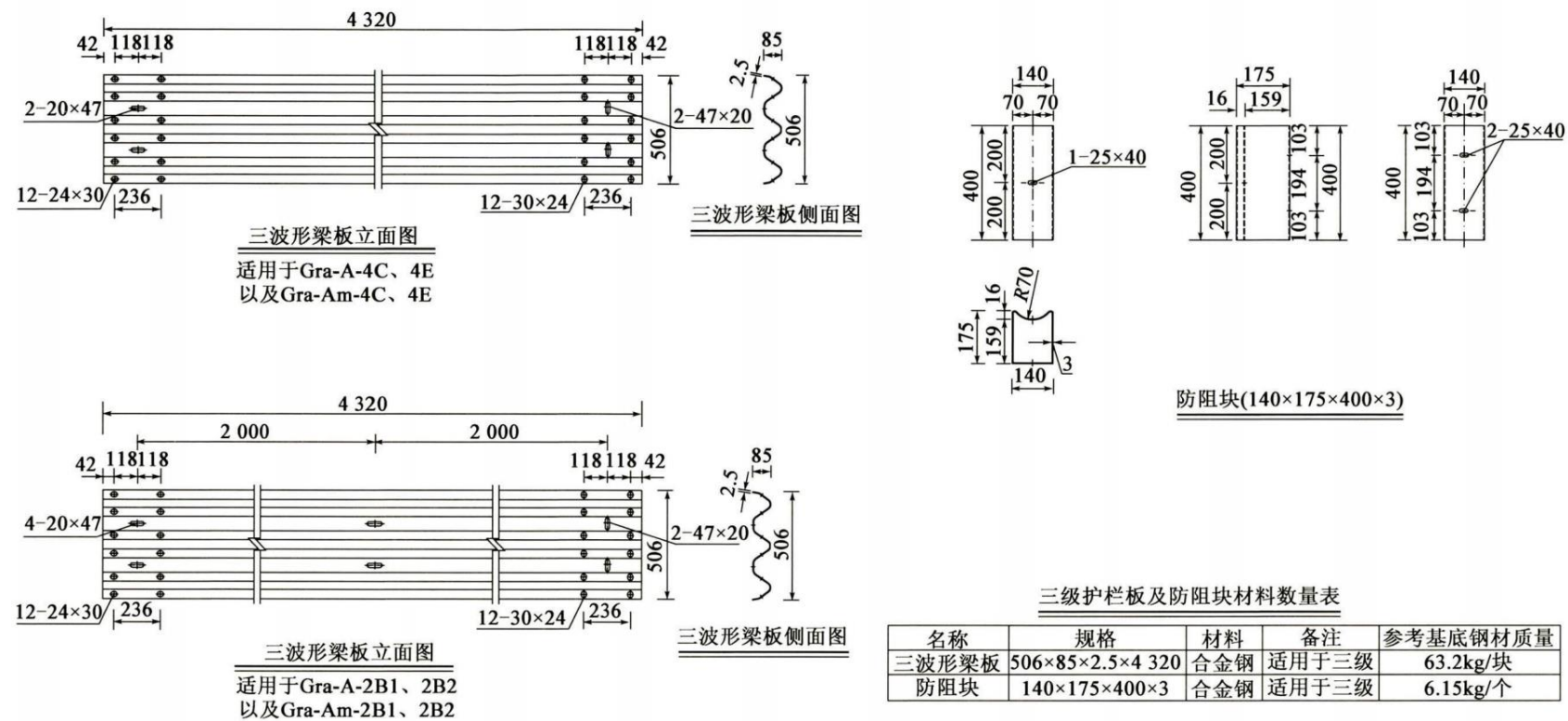
1、本图尺寸除特别注明外均以mm计;

2、可根据后期护栏高度提升要求,预留连接螺栓开孔。

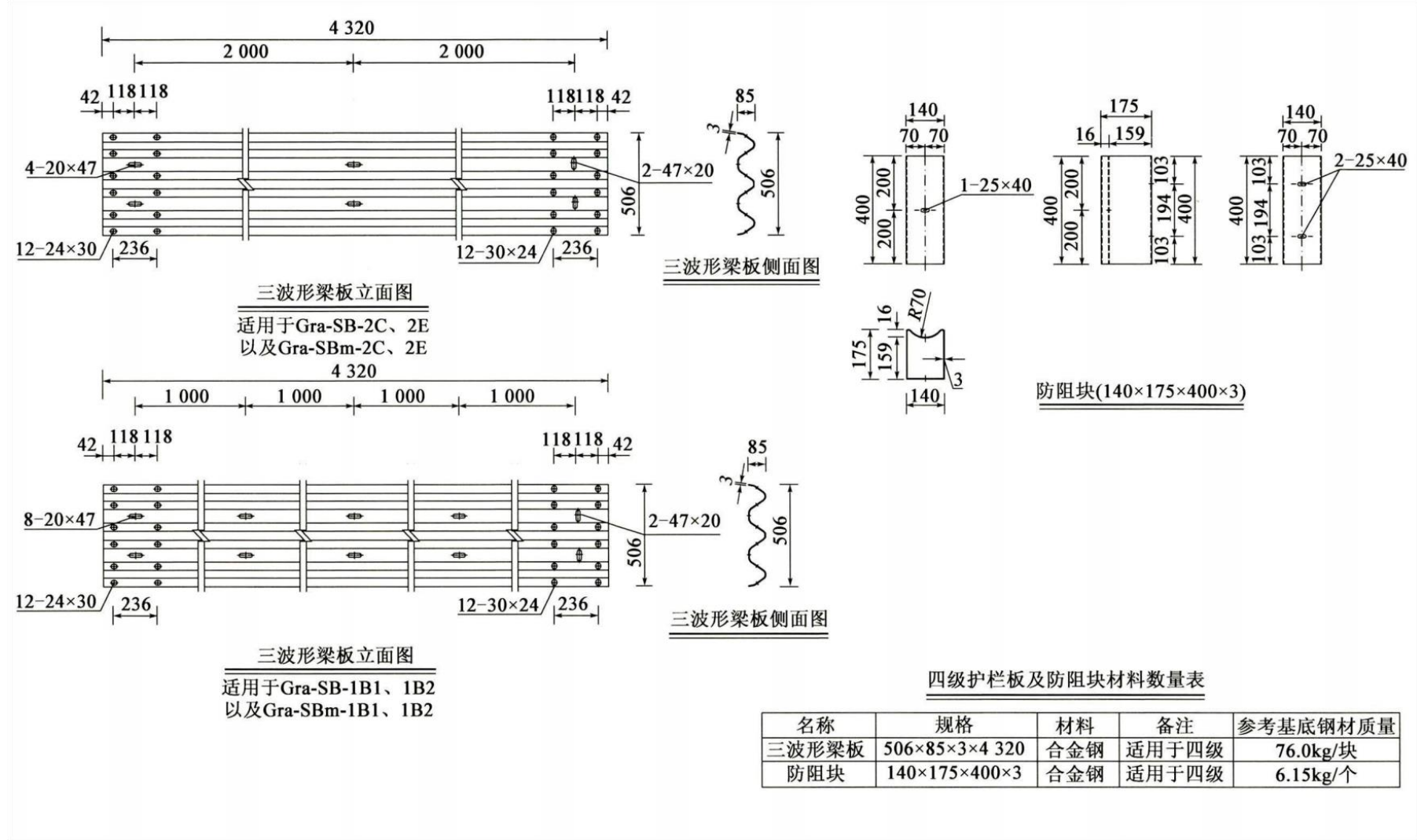
图C.13 低碳合金钢立柱一般构造示例



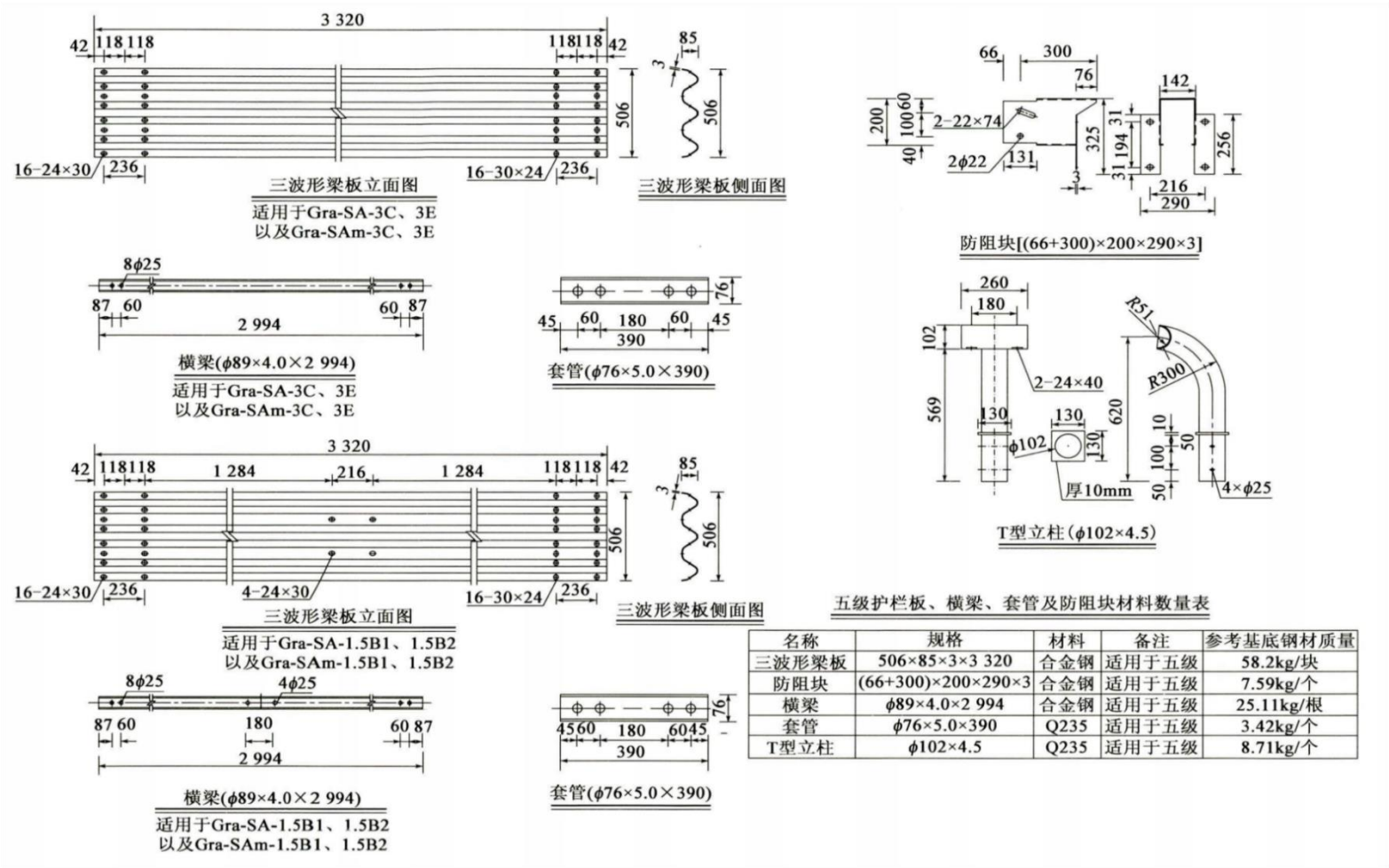
图C. 14 二级护栏板及防阻块一般构造示例



图C. 15 三级护栏板及防阻块一般构造示例



图C. 16 四级护栏板及防阻块一般构造示例



图C.17 五级护栏板、横梁、套管及防阻块一般构造示例