

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS

T/CECS

中国工程建设标准化协会团体标准

T/CECS XXXX—2025

低风阻金属梁柱式护栏

Low wind resistance metal beam column guardrail

(送审稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国工程建设标准化协会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和符号..... 3

4 分类和组成..... 4

5 产品规格..... 7

6 技术要求..... 9

7 试验方法..... 20

8 检验..... 21

9 标识、包装、运输及贮存..... 22

附录 A （规范性） 螺栓连接副抗拉荷载试验方法..... 24

附录 B （资料性） 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏一般构造示例..... 26

附录 C （资料性） 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏一般构造示例..... 34

附录 D （资料性） 低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏一般构造示例..... 42

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》和GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定起草。

本文件按中国工程建设标准化协会《关于印发<2025年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2025〕22号）的要求制定。

请注意本文件的某些内容可能直接或间接涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。
本文件由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会公路分会归口管理。
本文件负责起草单位：新疆交通规划勘察设计研究院有限公司，交通运输部公路科学研究院。

本文件主要起草人：王光东 卢健 马建勇 王宏博 贾宁 马利坚 车新刚 赵楠 陈建刚 袁腾 严新江 郭瑞 赵奇峰 甘庆丽 燕琰 高磊 李树兵 关志凯 张静 黄发明 朱马汗·胡万 张忠明 高磊 李树兵

征求意见稿

低风阻金属梁柱式护栏

1 范围

本标准规定了低风阻金属梁柱式护栏的术语和符号、组成和分类、产品规格、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于公路用低风阻金属梁柱式护栏各组成部分的生产、检验和使用。

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 90.2 紧固件 标志与包装
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法
GB/T 699 优质碳素结构钢
GB/T 700 碳素结构钢
GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副
GB/T 1591 低合金高强度结构钢
GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
GB/T 3103.1 紧固件公差 螺栓、螺钉、螺柱和螺母
GB/T 3103.3 紧固件公差 平垫圈
GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法
GB/T 5779.1 紧固件表面缺陷 螺栓、螺钉和螺柱 一般要求
GB/T 5779.2 紧固件表面缺陷 螺母
GB/T 6725 冷弯型钢通用技术要求
GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
GB/T 16825.1 金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分：拉力和（或）压力试验机 测力系统的检验与校准
GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件
GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
GB 50164 混凝土质量控制标准
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 D81 公路交通安全设施设计细则
JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范

3 术语和符号

下列术语和符号适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1 计算面积 calculate Area

不同类型不同高度护栏护栏计算名义风阻系数时考虑来流影响统一采用面积15.6m²。

3.1.2 护栏名义风阻系数 nominal wind resistance coefficient of guardrails

护栏结构在风场中所受阻力与气流动压和计算面积的乘积之比。

名义风阻系数按照公式1计算。

$$C_x = X / (qS) \cdots \cdots (1)$$

式中：

C_x ——名义风阻系数；

X ——阻力（阻力与来流速方向相同，向后为正）；

q ——气动动压， $q = \rho v^2 / 2$ （ ρ 为空气密度， v 为气流相对于物体的流速）；

S ——计算面积，不同类型不同高度护栏统一采用面积 15.6m^2 。

3.1.3 低风阻金属梁柱式护栏 low wind resistance metal beam column guardrail

护栏名义风阻系数小于0.25，由横梁、立柱、连接件和防阻块等组成的金属护栏。

3.2 符号

3.2.1 标准段符号

标准段符号由护栏构造形式符号、防护等级符号、埋设条件符号三部分组成。各种符号规定如下：

a) 护栏构造形式符号，LrBp——低风阻金属梁柱式护栏；

b) 防护等级符号

A——路侧三（A）级，Am——中央分隔带三（Am）级；

SB——路侧四（SB）级，SBm——中央分隔带四（SBm）级；

SA——路侧五（SA）级，SAm——中央分隔带五（SAm）级；

c) 埋设条件符号

nE——埋设于土中，柱距为n米；

nB₁——埋设于明涵、通道等结构物上，采用预埋套筒的基础处理方式，柱距为n米；

nB₂——埋设于明涵、通道等结构物上，采用预埋地脚螺栓的基础处理方式，柱距为n米；

nC——埋设于混凝土基础中，柱距为n米。

示例：LrBp-SB-4E——低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏设置于路侧，埋设于土中，柱距为4米。

3.2.2 端部及过渡处理符号

端部及过渡处理的符号由护栏端部及过渡处理构造形式符号和护栏标准段防护等级符号两部分组成。各种符号规定如下：

LrAT1——路侧护栏上游端部：Lr-AT1-1为外展埋入式；Lr-AT1-2为外展圆头式；

LrAT2——路侧护栏下游端部；

LrBT——与混凝土护栏过渡结构段；

LrCT——中央分隔带护栏开口端部结构；

LrDT——出口分流三角端部护栏。

防护等级代号与标准段相同。

示例：LrAT1-1-SB——低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏路侧上游端部，外展埋入式端部，护栏标准段防护等级为四（SB）级。

3.2.3 低风阻金属梁柱式护栏外展式端部、中央分隔带端部大样、路侧梁柱式护栏楔形端设计、与混凝土护栏过渡段设计见附录 B-D。

4 分类和组成

4.1 产品分类

4.1.1 按防护等级分为低风阻金属梁柱式三（A）级护栏、低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏和低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏。

4.1.2 按设置位置分为路侧低风阻金属梁柱式护栏和中央分隔带低风阻金属梁柱式护栏。

4.1.3 按埋设条件分为：

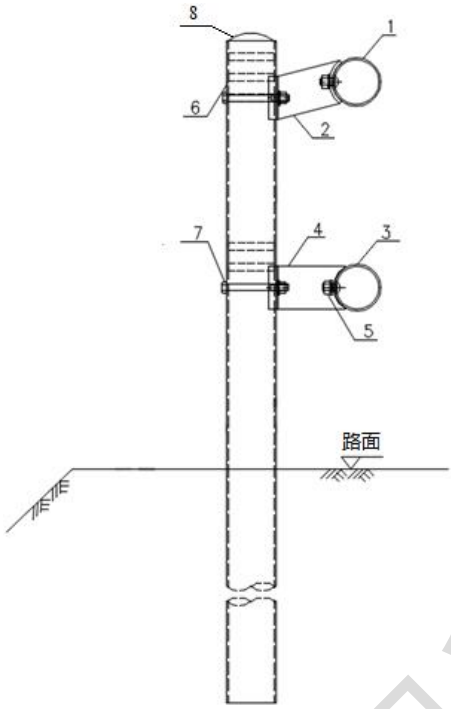
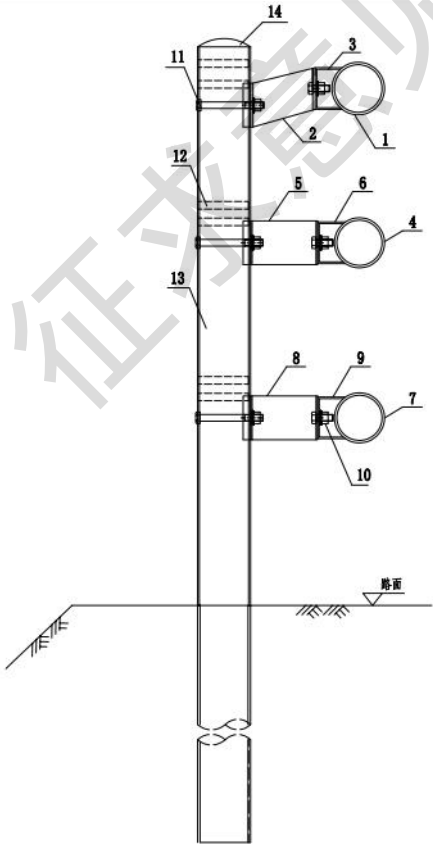
- d) 埋设于土中的低风阻金属梁柱式护栏；
- e) 埋设于明涵、通道等结构物上采用预埋套筒低风阻金属梁柱式护栏；
- f) 埋设于明涵、通道等结构物上采用预埋地脚螺栓低风阻金属梁柱式护栏；
- g) 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式护栏。

4.2 产品组成

低风阻金属梁柱式护栏由横梁（三（A）级和五（SA）级护栏含横梁焊接件）、立柱、拼接套管、防阻块、连接螺栓连接副、拼接螺栓连接副和柱帽等组成，示意见表 4.2-1。

表 4.2-1 低风阻金属梁柱式护栏组成示意

防护等级	示意图	标引序号说明
三（A）级		1—上横梁； 2—上防阻块； 3—上横梁焊接件； 4—下横梁； 5—下防阻块； 6—下横梁焊接件； 7—拼接螺栓连接副； 8—连接螺栓连接副； 9—预留孔； 10—立柱； 11—柱帽

四（SB）级		<p>1—上横梁；</p> <p>2—上防阻块；</p> <p>3—下横梁；</p> <p>4—下防阻块；</p> <p>5—拼接螺栓连接副；</p> <p>6—预留孔；</p> <p>7—连接螺栓连接副；</p> <p>8—柱帽</p>
五（SA）级		<p>1—上横梁；</p> <p>2—上防阻块；</p> <p>3—上横梁焊接件；</p> <p>4—中横梁；</p> <p>5—中防阻块；</p> <p>6—中横梁焊接件；</p> <p>7—下横梁；</p> <p>8—下防阻块；</p> <p>9—下横梁焊接件；</p> <p>10—拼接螺栓连接副；</p> <p>11—连接螺栓连接副；</p> <p>12—预留孔；</p> <p>13—立柱；</p> <p>14—柱帽</p>

5 产品规格

5.1 横梁

横梁主要由上横梁、下横梁和拼接套管组成，其规格尺寸应符合表5.1-1的规定。

表 5.1-1 横梁规格

(单位: mm)

品名	型号	规格 (钢管截面外径×壁厚×长度)	用途
上横梁	SHL-1	∅ 121×4.5×7990	用于低风阻金属梁柱式三 (A) 级护栏
	SHL-2	∅ 121×5×7990	用于低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏
	SHL-3	∅ 127×6×7990	用于低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏
中/下横梁	XHL-1	∅ 121×4.5×7990	用于低风阻金属梁柱式三 (A) 级护栏
	XHL-2	∅ 121×3.5×7990	用于低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏
	XHL-3	∅ 114×4.5×7990	用于低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏

5.2 立柱

立柱规格尺寸应符合表5.2-1的规定。

表 5.2-1 立柱规格

(单位: mm)

品名	型号	规格 (钢管截面外径×壁厚×长度)	用途
立柱	PSP-1	∅ 121×4×2340	用于低风阻金属梁柱式三 (A) 级护栏
	PSP-2	∅ 121×4.5×2440	用于低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏
	PSP-3	∅ 127×6×2740	用于低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏

5.3 防阻块

防阻块主要包括上防阻块、中防阻块和下防阻块，其规格尺寸应符合表5.3-1的规定。

表 5.3-1 防阻块规格

(单位: mm)

品名	型号	规格 (长×宽×高×壁厚)	用途
上防阻块	STJ-1	172.7×94×145×4	用于低风阻金属梁柱式三 (A) 级护栏上横梁和立柱的连接
	STJ-2	176.1×94×145×6	用于低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏上横梁和立柱的连接
	STJ-3	172.7×94×145×6	用于低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏上横梁和立柱的连接
中/下防阻块	XTJ-1	172.7×94×105×4	用于低风阻金属梁柱式三 (A) 级护栏下横梁和立柱的连接
	XTJ-2	187.7×91.2×105×4	用于低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏下横梁和立柱的连接
	XTJ-3	172.7×94×105×4	用于低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏中、下横梁和立柱的连接

5.4 拼接套管

拼接套管规格尺寸应符合表5.4-1的规定。

表 5.4-1 拼接套管规格

(单位: mm)

品名	型号	规格 (长×宽×高×壁厚)	用途
拼接套管	PJTG-1	∅ 102×600×6	用于低风阻金属梁柱式三(A)级护栏上横梁拼接
	PJTG-2	∅ 102×500×6	用于低风阻金属梁柱式三(A)级护栏下横梁拼接; 用于低风阻金属梁柱式四(SB)级护栏上、下横梁拼接; 用于低风阻金属梁柱式五(SA)级护栏中、下横梁拼接
	PJTG-3	∅ 102×600×7	用于低风阻金属梁柱式五(SA)级护栏上横梁拼接

5.5 拼接螺栓连接副

拼接螺栓连接副主要由拼接螺栓、螺母和垫圈组成,其规格尺寸应符合表5.5-1的规定。

表 5.5-1 拼接螺栓连接副规格

(单位: mm)

品名	型号	规格	
拼接螺栓	JI—1	M16×40 (三(A)级、五(SA)级)	M16×45 (四(SB)级)
螺母	JI—2	M16	
垫圈	JI—3	35×4	

5.6 连接螺栓连接副

连接螺栓连接副主要由连接螺栓、螺母和垫圈组成,其规格尺寸应符合表5.6-1的规定。

表 5.6-1 连接螺栓连接副规格

(单位: mm)

品名	型号	规格	
连接螺栓	JII—1	M16×150 (三(A)级、五(SA)级)	M16×160 (四(SB)级)
螺母	JII—2	M16	
垫圈	JII—3	35×4	

6 技术要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 低风阻金属梁柱式护栏设置应满足JTG/T D81的相关规定,施工应满足JTG/T 3671的相关规定。
- 6.1.2 低风阻金属梁柱式护栏的最小结构长度不应小于 70m。
- 6.1.3 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏的最大横向动态位移外延值（ W ）为 1.4m，车辆最大动态外倾当量值（ V_{In} ）为 3.7m。
- 6.1.4 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏的最大横向动态位移外延值（ W ）为 1.5m，车辆最大动态外倾当量值（ V_{In} ）为 2.4m。
- 6.1.5 低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏的最大横向动态位移外延值（ W ）为 1.8m，车辆最大动态外倾当量值（ V_{In} ）为 3.4m。

6.2 外观质量

- 6.2.1 上横梁、下横梁、立柱、拼接套管和防阻块表面应光滑，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。
- 6.2.2 连接件等构件焊接位置应打磨平顺，不应有气孔、夹渣等缺陷，不应在焊接处切削。
- 6.2.3 横梁和立柱不应有明显的扭转。

6.3 外观尺寸及允许偏差

6.3.1 横梁及其连接件

- 6.3.1.1 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏横梁上焊接连接件，横梁及其连接件结构见图 6.3-1，其防腐处理前横截面公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-1 的规定。

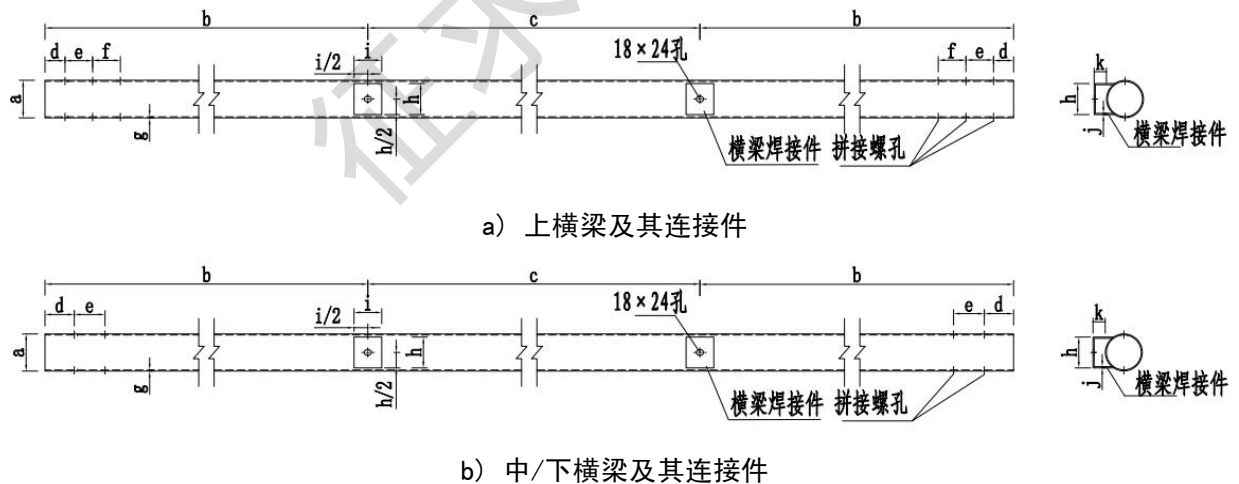


图 6.3-1 低风阻金属梁柱式三（A）级、五（SA）级护栏横梁及其连接件外形图

表 6.3-1 低风阻金属梁柱式三（A）级、五（SA）级级护栏横梁及其连接件公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm			
	三（A）级		五（SA）级	
	上横梁	下横梁	上横梁	中/下横梁
a	$121_0^{+1.21}$	$121_0^{+1.21}$	$127_0^{+1.27}$	$114_0^{+1.14}$
b	1995	1995	1995	1995
c	4000	4000	4000	4000
d	65	95	65	95
e	90	100	90	100
f	90	--	90	--
g	4.5_0^{+1}	4.5_0^{+1}	6_0^{+1}	4_0^{+1}
h	100	100	100	100
i	90	90	90	90
j	4	4	4	4
k	40	40	40	40

6.3.1.2 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏横梁上无连接件，横梁外形图见图 6.3-2，其防腐处理前横截面公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-2 的规定。

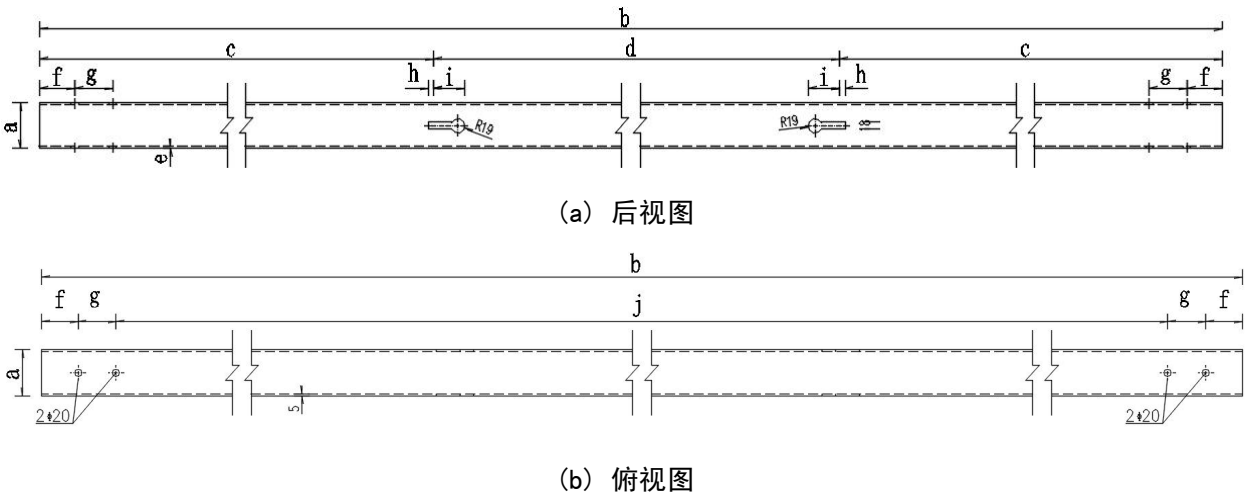


图 6.3-2 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏横梁外形图

表 6.3-2 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏横梁公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm	
	上横梁	下横梁
a	$121^{+1.21}_0$	$114^{+1.14}_0$
b	7990^{+1}_{-1}	7990^{+1}_{-1}
c	1995	1995
d	4000	4000
e	5^{+1}_0	3^{+1}_0
f	95	95
g	100	100
h	15	15
i	83	83
j	7600	7600

- 6.3.1.3 所有横梁的弯曲度每米不得大于 1.5mm，总弯曲度不得大于横梁定尺长度的 0.15%；横梁端面切口应垂直，其垂直度公差不得超过 1°，横梁不得有明显的扭转。
- 6.3.1.4 所有横梁上的拼接螺栓孔均为直径 20mm 圆孔，允许有不大于+1mm 的尺寸偏差。
- 6.3.1.5 横梁连接螺孔按护栏等级分两种，外形见图 6.3-3。尺寸及允许偏差见表 6.3-3。

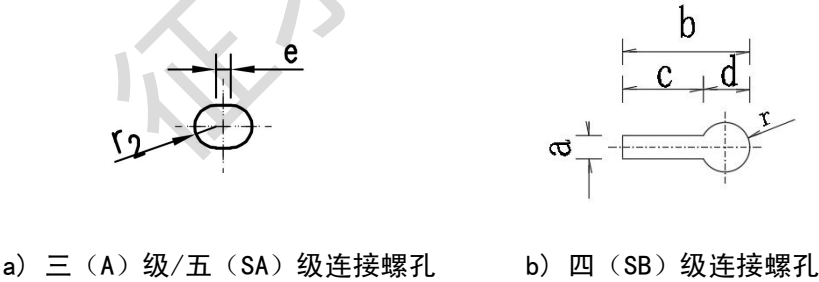


图 6.3-3 横梁连接螺孔外形图

表 6.3-3 横梁连接螺孔公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm	
	三（A）级/五（SA）级	四（SB）级
a	--	18^{+1}_0
b	--	98^{+1}_0
c	--	62

d	--	36
r	--	19_0^{+1}
e	6	--
r2	9	--

6.3.2 拼接套管

6.3.2.1 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏使用的拼接套管外形见图 6.3-4，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-4 的规定。

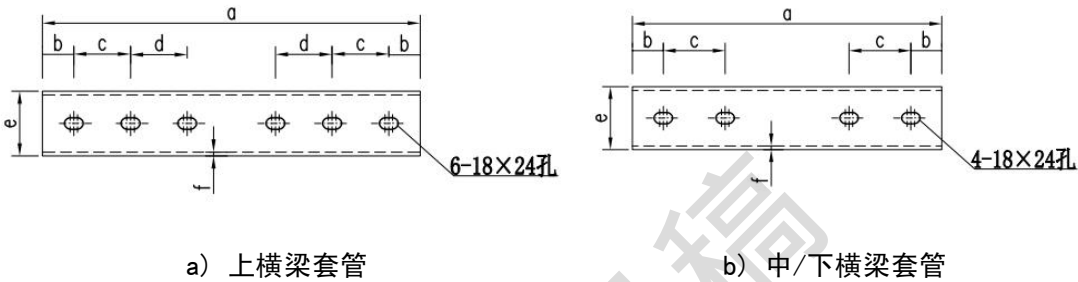
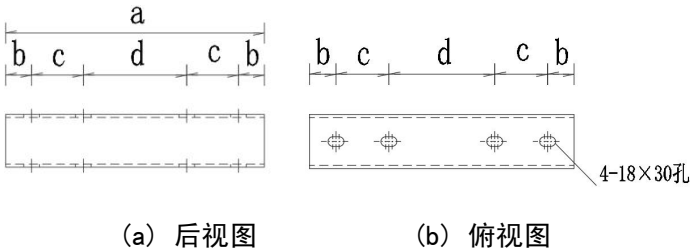


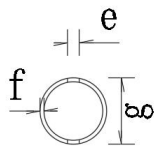
图 6.3-4 低风阻金属梁柱式三（A）级、五（SA）级护栏拼接套管

表 6.3-4 低风阻金属梁柱式三（A）级、五（SA）级护栏拼接套管的公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm			
	三（A）级		五（SA）级	
	上套管	下套管	上套管	中/下套管
a	600_0^{+1}	500_0^{+1}	600_0^{+1}	500_0^{+1}
b	50	50	50	50
c	90	100	90	100
d	90	--	90	--
e	102_0^{+1}	102_0^{+1}	102_0^{+1}	102_0^{+1}
f	$6_0^{\text{不限定}}$	$6_0^{\text{不限定}}$	$7_0^{\text{不限定}}$	$6_0^{\text{不限定}}$

6.3.2.2 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏拼接套管的外形见图 6.3-5，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-5 的规定。





(c) 侧视图

图 6.3-5 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏拼接套管

表 6.3-5 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏拼接套管的公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm
a	500^{+1}_{-1}
b	50
c	100
d	200
e	18^{+1}_0
f	$6^{不限定}_0$
g	102^{+1}_0

6.3.2.3 拼接套管上螺孔见图 6.3-6。尺寸及允许偏差见表 6.5.3-2。

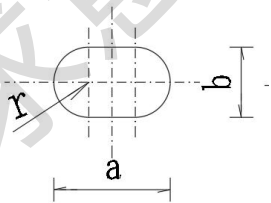


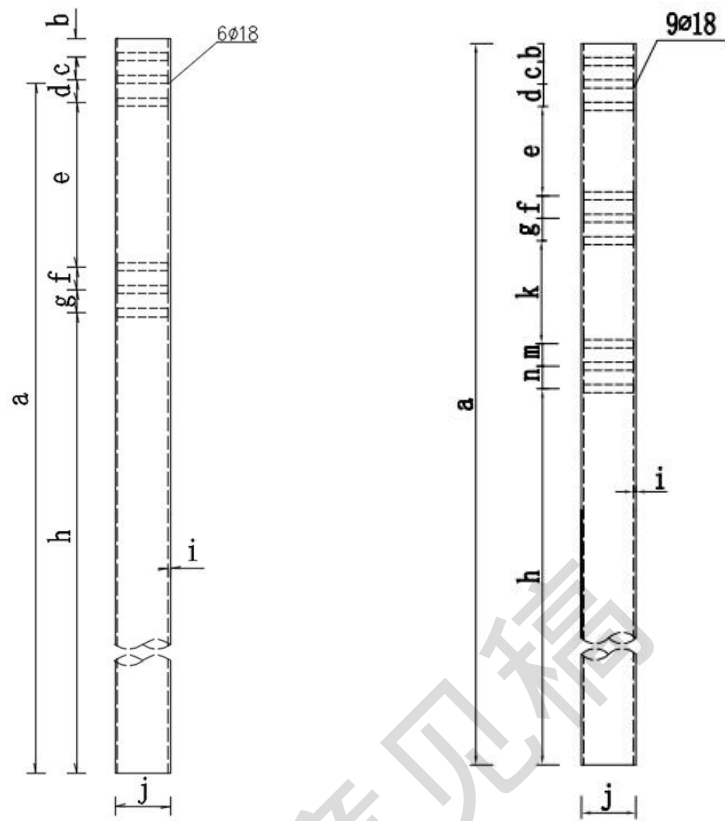
图 6.3-6 拼接套管螺孔外形图

表 6.3-6 拼接套管螺孔尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm	
	三（A）级/五（SA）级	四（SB）级
a	$24^{+1}_{-0.5}$	$30^{+1}_{-0.5}$
b	18	18
r	9	9

6.3.3 立柱

6.3.3.1 立柱的外形见图 6.3-7，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-7 的规定。



a) 三（A）级、四（SB）级立柱 b) 五（SA）级立柱

图 6.3-7 低风阻金属梁柱式护栏立柱外形

表 6.3-7 低风阻金属梁柱式护栏立柱的公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm		
	三（A）级	四（SB）级	五（SA）级
a	2339.5 ₀ ^{不限定}	2440 ₀ ^{不限定}	2740 ₀ ^{不限定}
b	40	40	40
c	50	50	50
d	50	50	50
e	229.5	360	230
f	50	50	50
g	50	50	50
k	--	--	320
m	--	--	50

n	--	--	50
h	$1870_0^{\text{不限定}}$	$1840_0^{\text{不限定}}$	$1850_0^{\text{不限定}}$
i	$4_0^{\text{不限定}}$	$4.5_0^{\text{不限定}}$	$6_0^{\text{不限定}}$
j	$121_0^{+1.21}$	$121_0^{+1.21}$	$127_0^{+1.27}$

6.3.3.2 立柱总弯曲度不得大于立柱定尺长度的 0.15%；立柱端面切口应垂直，其垂直度公差不得超过 1°。

6.3.4 防阻块

6.3.4.1 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏使用的上横梁防阻块外形见图 6.3-8，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-9 的规定。

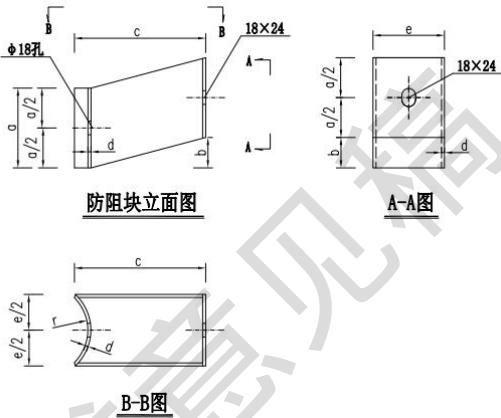


图 6.3-9 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏上防阻块外形图

表 6.3-9 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏上防阻块公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm	
	三（A）级	五（SA）级
a	105_0^{+1}	105_0^{+1}
b	40	40
c	172.7	172.7
d	4_0^{+1}	6_0^{+1}
e	94_0^{+1}	94_0^{+1}
r	60.5	63.5

6.3.4.2 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏使用的中横梁或下横梁用防阻块外形见图 6.3-10，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-10 的规定。

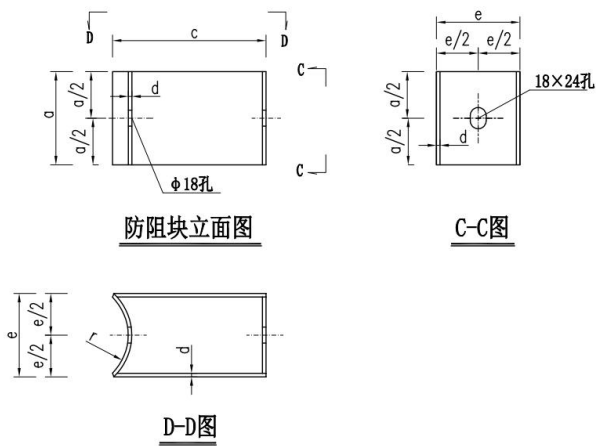


图 6.3-10 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏中/下防阻块外形图

表 6.3-10 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏和五（SA）级护栏中/下防阻块公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm	
	三（A）级	五（SA）级
a	105 ⁺¹ ₀	105 ⁺¹ ₀
c	172.7	172.7
d	4 ⁺¹ ₀	4 ⁺¹ ₀
e	94 ⁺¹ ₀	94 ⁺¹ ₀
r	60.5	57

6.3.4.3 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏使用的上横梁防阻块的外形见图 6.3-11，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-11 的规定。

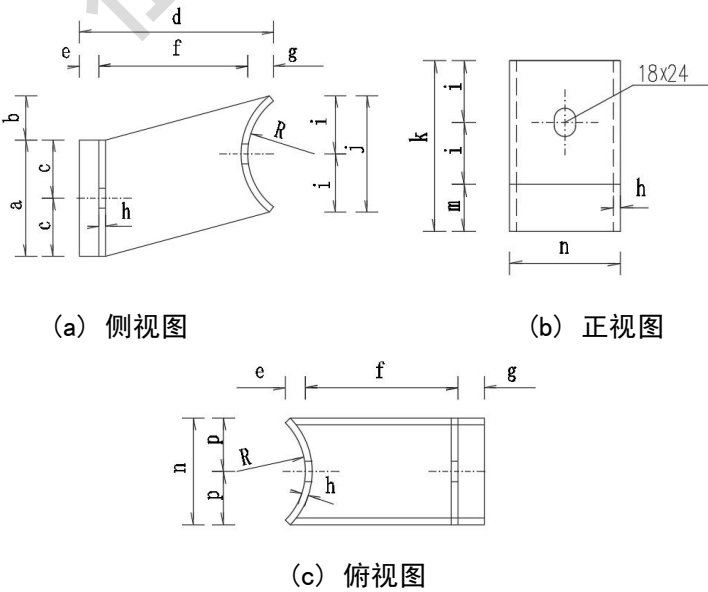
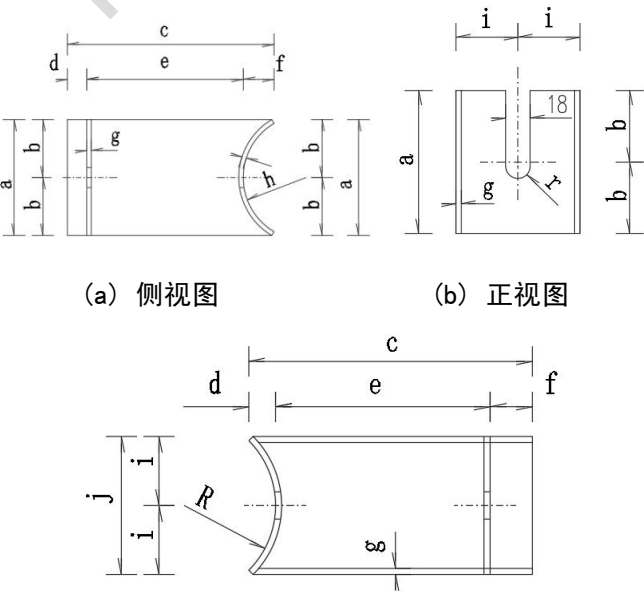


图 6.3-11 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏上防阻块外形图

表 6.3-11 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏上防阻块的公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm
a	105^{+1}_0
b	40
c	52.5
d	176.1^{+1}_0
e	17.7
f	135
g	23.4
h	6^{+1}_0
i	52.5
j	105^{+1}_0
k	145^{+1}_0
m	40^{+1}_0
n	94^{+1}_0
p	47
R	60.5

6.3.4.4 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏使用的下横梁防阻块的外形见图 6.3-12，其公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-12 的规定。



(c) 俯视图

图 6.3-12 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏下防阻块外形图

表 6.3-12 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏下防阻块的公称尺寸及允许偏差

类别	公称尺寸及允许偏差 mm
a	105^{+1}_0
b	52.5
c	187.7^{+1}_0
d	17.7
e	142
f	28
g	4^{+1}_0
h	57
i	45.6
j	91.2^{+1}_0
R	60.5
r	9

6.3.5 拼接螺栓连接副

6.3.5.1 拼接螺栓连接副的外形见图 6.3-13，公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-13 的规定。

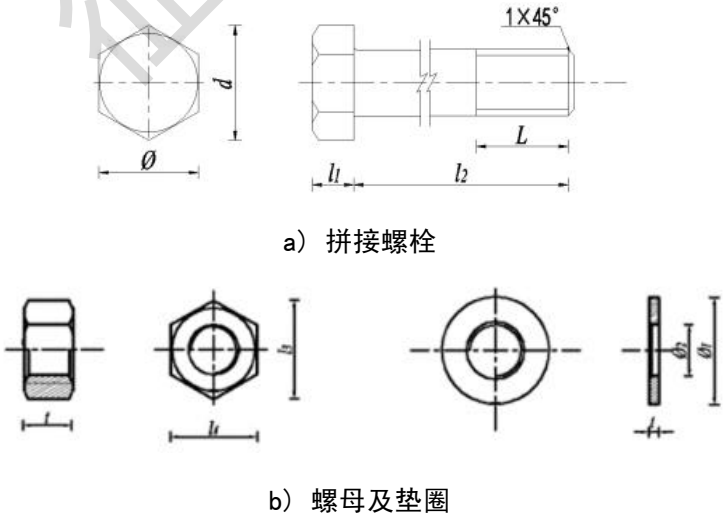


图 6.3-13 拼接螺栓

表 6.3-13 拼接螺栓的公称尺寸及允许偏差

品名	型号	l_1	l_2	l_3	l_4	t	L	φ	d	$\varphi 1$	$\varphi 2$
拼接螺栓	JI—1	10	45^{+2}_{-2}	—	—	—	>30	27	29.56	—	—
			40^{+2}_{-2}								
螺母	JI—2	—	—	29.56	27	$16.75^{+0.35}_{-0.35}$	—	—	—	—	—
垫圈	JI—3	—	—	—	—	$4.0^{+0.3}_{-0.3}$	—	—	—	31.4	17

- 6.3.5.2 拼接螺栓连接副进行防腐处理后，不应因防腐涂层而影响配合。
- 6.3.5.3 拼接螺栓、螺母和垫圈的其他尺寸偏差应符合 GB/T 3103.1 和 GB/T 3103.3 有关 C 级产品的规定。
- 6.3.6 连接螺栓连接副
- 6.3.6.1 连接螺栓连接副的外形见图 6.3-14，公称尺寸及允许偏差应符合表 6.3-14 的规定。

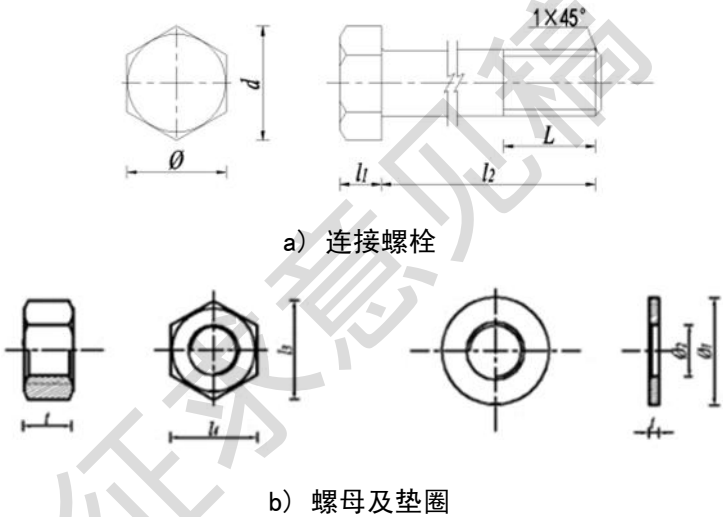


图 6.3-14 连接螺栓、螺母及垫圈

表 6.3-14 连接螺栓的公称尺寸及允许偏差

品名	型号	l_1	l_2	l_3	l_4	t	L	φ	d	$\varphi 1$	$\varphi 2$
连接螺栓	JI—1	10	165^{+2}_{-2}	—	—	—	>30	27	29.56	—	—
			160^{+2}_{-2}								
螺母	JI—2	—	—	29.56	27	$16.75^{+0.35}_{-0.35}$	—	—	—	—	—
垫圈	JI—3	—	—	—	—	$4.0^{+0.3}_{-0.3}$	—	—	—	31.4	17

- 6.3.6.2 连接螺栓连接副进行防腐处理后，不应因防腐涂层而影响配合。
- 6.3.6.3 连接螺栓、螺母和垫圈的其他尺寸偏差应符合 GB/T 3103.1 和 GB/T 3103.3 有关 C 级产品的规定。
- 6.4 材料要求
- 6.4.1 立柱、横梁、防阻块、拼接套管等所用基底金属材质为低合金高强度结构钢，其力学性能指标

不低于 GB/T 1591 关于 Q355 牌号钢的规定。

6.4.2 拼接螺栓和连接螺栓为 8.8 级高强螺栓，其化学成分及力学性能应符合现行 GB/T 3077 的有关规定。

6.5 加工要求

6.5.1 横梁和立柱不应焊接加长。

6.5.2 横梁、立柱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。

6.5.3 横梁和立柱上的螺栓孔应定位准确。

6.6 防腐要求

护栏构件防腐要求应符合 GB/T 18226 的规定。

7 试验方法

7.1 外观及质量

应在正常光线下，目测及手感检查。

7.2 结构尺寸

7.2.1 长度、宽度

7.2.1.1 横梁和立柱构件的长度应用分辨力为 0.5 mm 的钢卷尺沿纵向不同部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

7.2.1.2 横梁和立柱的直径应用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺在横梁和立柱的上中下 3 个部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

7.2.1.3 防阻块结构尺寸应用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺在防阻块的上中下 3 个部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

7.2.1.4 构件上孔的尺寸是指防腐处理前的尺寸，应用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺测量防腐处理后的尺寸后减去防腐层的厚度。

7.2.1.5 螺母和垫圈公称尺寸应用分辨力为 0.01 mm 的数显卡尺分别在各构件 3 个部位测量 3 次，取算术平均值作为测量结果。

7.2.2 基底金属厚度

7.2.2.1 立柱、横梁、防阻块、垫圈的基底金属厚度应用分辨力不低于 0.005 mm 的千分尺测量构件基底金属厚度。

7.2.2.2 构件总厚度、用不低于 1 μm 的磁性测厚仪测量测点处两侧防腐涂层厚度后用总厚度减去两侧防腐涂层厚度，得到该测点处的基底金属厚度。

7.2.2.3 测量 3 次并取 3 次的算术平均值作为基底金属厚度测量结果。

7.3 材料力学性能

7.3.1 低风阻金属梁柱式护栏供方提供的原材料及出厂检验证书等资料应采用目测核对方法逐项核对。

7.3.2 基底金属材料的下屈服强度、抗拉强度和断后伸长率试验应按 GB/T 228.1—2021 规定的方法 B 进行。力学试验样品数量应不少于 3 件，抽取其中 3 件进行测量，取 3 次的算术平均值作为测量结果。

7.3.3 基底金属材料的化学成分试验应按 GB/T 4336 规定的方法进行。

7.3.4 拼接螺栓连接副的抗拉荷载试验应按附录 A 的方法进行，试验样品数量应不少于 3 件，抽取其中 3 件进行测量，取 3 次的算术平均值作为测量结果。

7.3.5 连接螺栓连接副的抗拉强度试验应按附录 A 规定的方法进行，得到最大抗拉荷载后除以螺杆的标称面积为测量结果，当有争议时可按 7.3.2 规定的方法进行试验。

7.4 防腐处理质量

应依据防腐层分类形式，按GB/T 18226的相关方法进行。

8 检验

8.1 产品检验

8.1.1 检验项目

8.1.1.1 型式检验项目和出厂检验项目见表 8.1-1。

表 8.1-1 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	外观质量	6.2	7.1	+	+
2	尺寸	6.3	7.2	+	+
3	材料	6.4	7.3	+	○
4	加工要求	6.5	应核查生产单位提供的成型设备资料，并通过目测观察	+	+
5	防腐层厚度	6.6	7.4	+	+
6	防腐层附着量	6.6	7.4	+	○
7	防腐层均匀性	6.6	7.4	+	+
8	防腐层附着性	6.6	7.4	+	+
9	防腐层耐盐雾性能	6.6	7.4	+	○
注1：本表列出的防腐层项目为基本检验项目。					
注2：“+”为检验项目，“○”为选做项目。					

8.1.1.2 型式检验应每两年进行 1 次，如有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 正式生产过程中如原材料、半成品、工艺有较大改变影响产品性能时；
- b) 产品停产后准备恢复生产时；
- c) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 质量监督部门提出型式检验时。

8.1.1.3 产品应经生产单位质量部门检验合格并附产品质量合格证方可出厂。

8.1.2 组批

每批应由同一批原材料和同一工艺生产的同种部件组成。

8.1.3 抽样

8.1.3.1 型式检验的样品应在生产线终端随机抽取 3 件进行检验。

8.1.3.2 出厂检验的样品按 GB/T 10111 规定进行。

8.1.4 判定规则

8.1.4.1 型式检验时，如有任一项指标不符合本文件要求时，则应重新抽取双倍试样，对该项指标进行复验，复验结果仍然不合格时，则判定该次型式检验为不合格。

8.1.4.2 出厂检验项目如有任一项指标不符合本文件要求时，则应重新抽取双倍试样，对该项指标进行复验，复验结果仍然不合格时，则判定该批次为不合格。

8.2 工程检验

8.2.1 低风阻金属梁柱式护栏的工程质量检验评定应满足 JTG F80/1 的相关规定。

8.2.2 实测项目、规定值或允许偏差、检查方法和频率见表 8.1-2。

表 8.1-2 低风阻金属梁柱式护栏实测项目

项次 ^a	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1△	横梁基底金属厚度（mm）	满足6.3节要求	板厚千分尺、涂层测厚仪；抽查结构数量的5%，且不少于10根
2△	立柱基底金属厚度（mm）	满足6.3节要求	板厚千分尺、涂层测厚仪；抽查结构数量的5%，且不少于10根
3△	防阻块基底金属厚度（mm）	满足6.3节要求	板厚千分尺、涂层测厚仪；抽查结构数量的5%，且不少于10个
4△	拼接套管基底金属厚度（mm）	满足6.3节要求	板厚千分尺、涂层测厚仪；抽查结构数量的5%，且不少于10根
5△	横梁中心高度（mm）	±20	尺量：每1km每侧测5处
6	立柱中距（mm）	±20	尺量：每1km每侧测5处
7	立柱竖直度（mm/m）	±10	垂线法：每1km每侧测5处
8	立柱外边缘距土路肩边线距离（mm）	不小于设计要求	尺量：每1km每侧测5处
9	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
^a 表中以“△”标识项目为关键项目			

9 标识、包装、运输及贮存

9.1 标识

9.1.1 每件（捆）钢管立柱和横梁应在靠近安装螺孔处的端部内壁标明生产厂名（或厂标）、生产年月等标志。并应在钢管立柱和横梁端部外壁以钢印、刻蚀或其他难以抹除的方式标明生产厂名。

9.1.2 螺栓应在头部顶面用凸字或凹字标明性能等级标志代号和制造者识别标志，螺母应在顶面标明性能等级标志代号和制造者识别标志。

9.2 包装

9.2.1 立柱和横梁等构件的包装应符合 GB/T 6725 的规定。

9.2.2 拼接螺栓连接副的包装应按 GB/T 1231 规定执行，连接螺栓连接副的包装应按 GB/T 90.2 规定执行。

9.3 运输

9.3.1 应确保在吊装、运输、堆放过程中产品不变形、损坏（伤）。

9.3.2 产品在运输过程中应适当包装并固定牢靠，防止因颠簸碰撞损坏防腐涂层或使构件变形。

9.3.3 产品应采用吊装方式装卸，不应直接从运输工具上推下。

9.4 贮存

9.4.1 批量生产的产品应码放整齐，便于检验抽样。

9.4.2 产品应贮存于通风、干燥、无酸碱及腐蚀性气体的空间内。

征求意见稿

附录 A
(规范性)
螺栓连接副抗拉荷载试验方法

A.1 试验条件

试验宜在室温10℃~35℃条件下进行，对温度有特殊要求的试验从其规定。

A.2 试验设备

材料试验设备的测力系统应按照GB/T 16825.1进行校准，其准确度应为1级或优于1级。装夹螺栓时，加荷设备应保证所施加的拉拔荷载始终与螺栓的轴线一致。

A.3 试验夹具

A.3.1 组成

试验夹具应由内套和外套组成，内套用于装载螺栓，外套用于夹持内套并连接材料试验机夹具，内外套夹具的硬度应为45 HRC~50 HRC。

A.3.2 夹具内套

螺栓抗拉荷载试验夹具内套见图A.1所示。

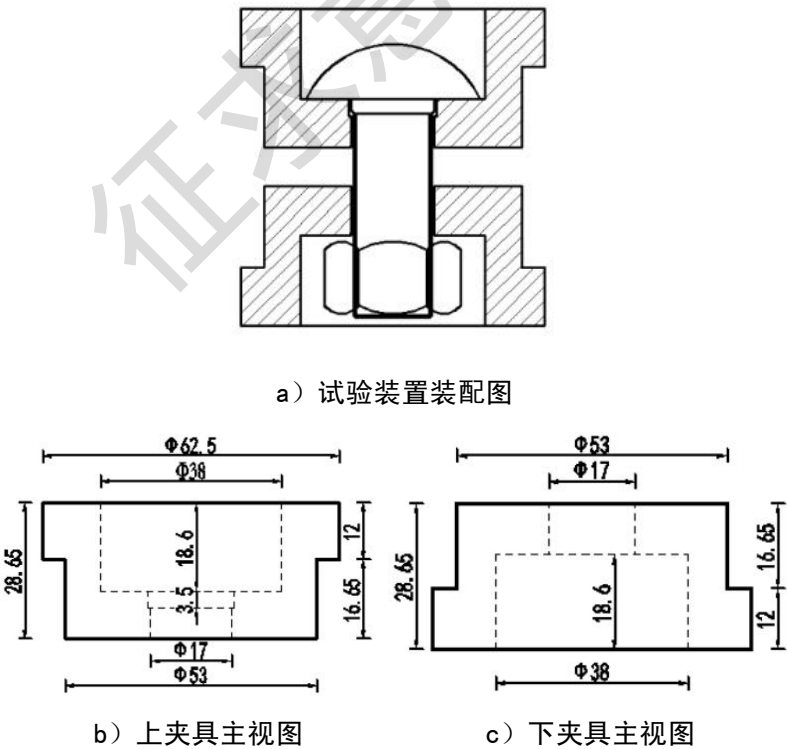


图 A.1 抗拉荷载试验夹具内套

A.3.3 夹具外套

螺栓抗拉荷载试验夹具外套应将内套包封禁锢后夹持到试验机上,夹具外套应由使用者根据试验机夹具形状和尺寸自行加工制作。

A.4 试验步骤

A.4.1 试验前应对螺栓试件进行外观和尺寸检验,检验有无裂痕、砂眼、弯曲等明显缺陷。

A.4.2 螺栓试件应按图A.1 a)所示拧入夹具内套中,螺纹有效旋合长度应不小于螺纹公称直径,并保证螺母外至少留有1~2个螺纹距。当螺杆较长时,应以控制未旋合螺纹的长度不小于1个螺纹公称直径为尺度。

A.4.3 将装配好试件夹持到试验机上,试验机应设定为恒位移控制,横梁位移速率应为3 mm/min,对试件进行抗拉荷载试验。

A.4.4 抗拉荷载试验匀速加载至设定荷载或螺栓连接副破坏时的最大力值为试验结果。

注:常见的螺栓连接副破坏形态有:螺杆断裂、螺头破坏、螺母破坏、螺杆或螺母螺纹脱落等。

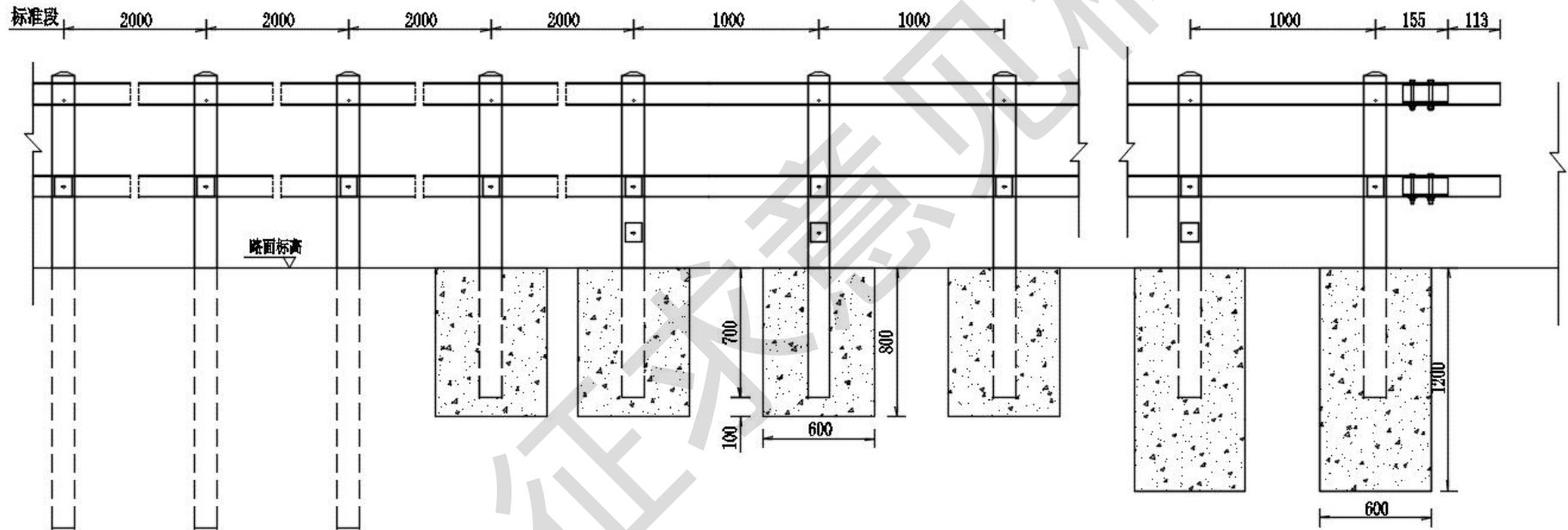
征求意见稿

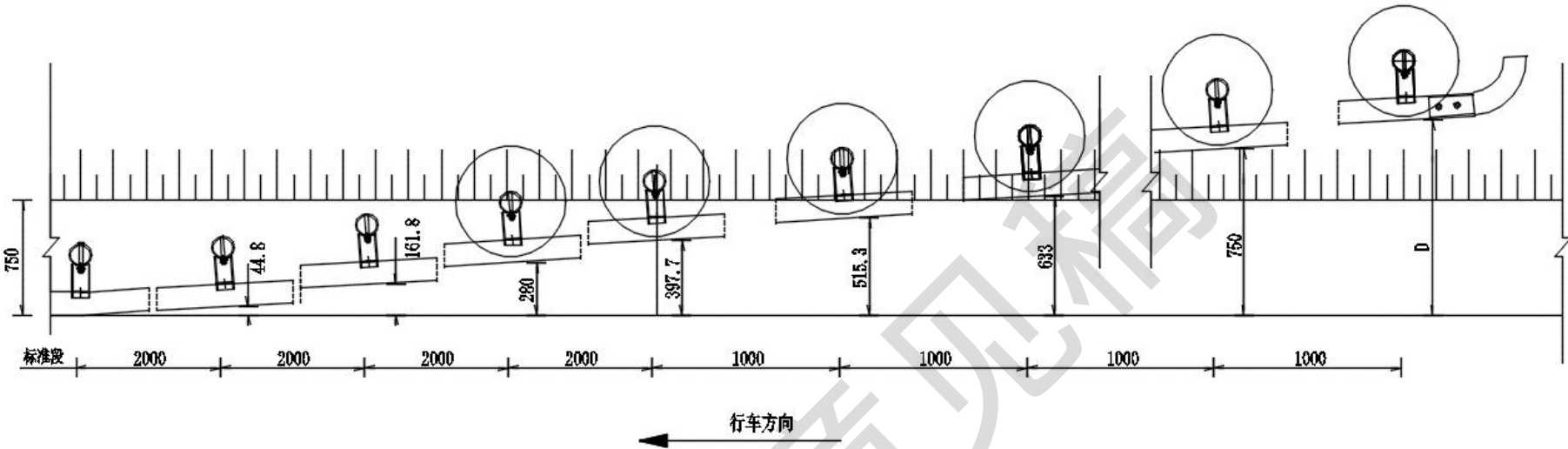
附录 B

(资料性)

低风阻金属梁柱式三(A)级护栏一般构造示例

B.1 低风阻金属梁柱式三(A)级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例如图 B.1 所示。

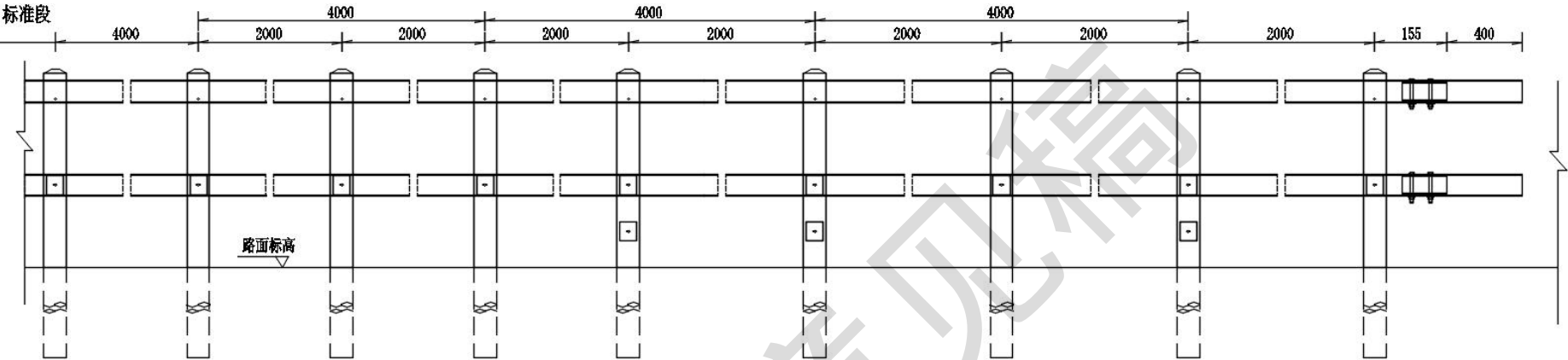


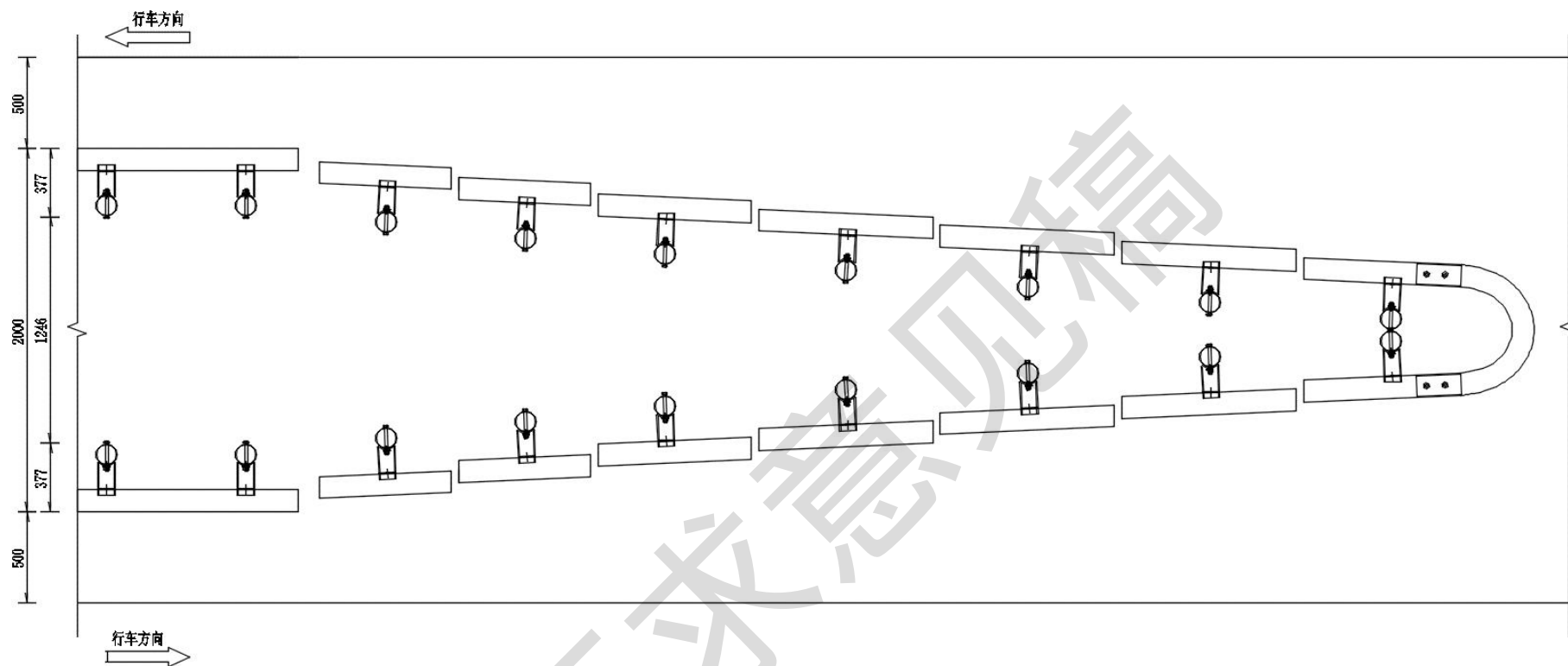


- 注： 1. 图中尺寸均以毫米计，比例为1:40。
2. 本图适用于填方（土方）路段护栏起始段的端头处理。
3. 本图外展端头渐变率取值为1:17。
4. D值根据现场条件确定，端头宜外展到路侧计算净区宽度以外或者外展锚固在挖方边坡。

图 B.1 低风阻金属梁柱式三（A）级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例

B.2 低风阻金属梁柱式三（Am）级中央分隔带护栏开口端部一般构造示例如图 B.2 所示。

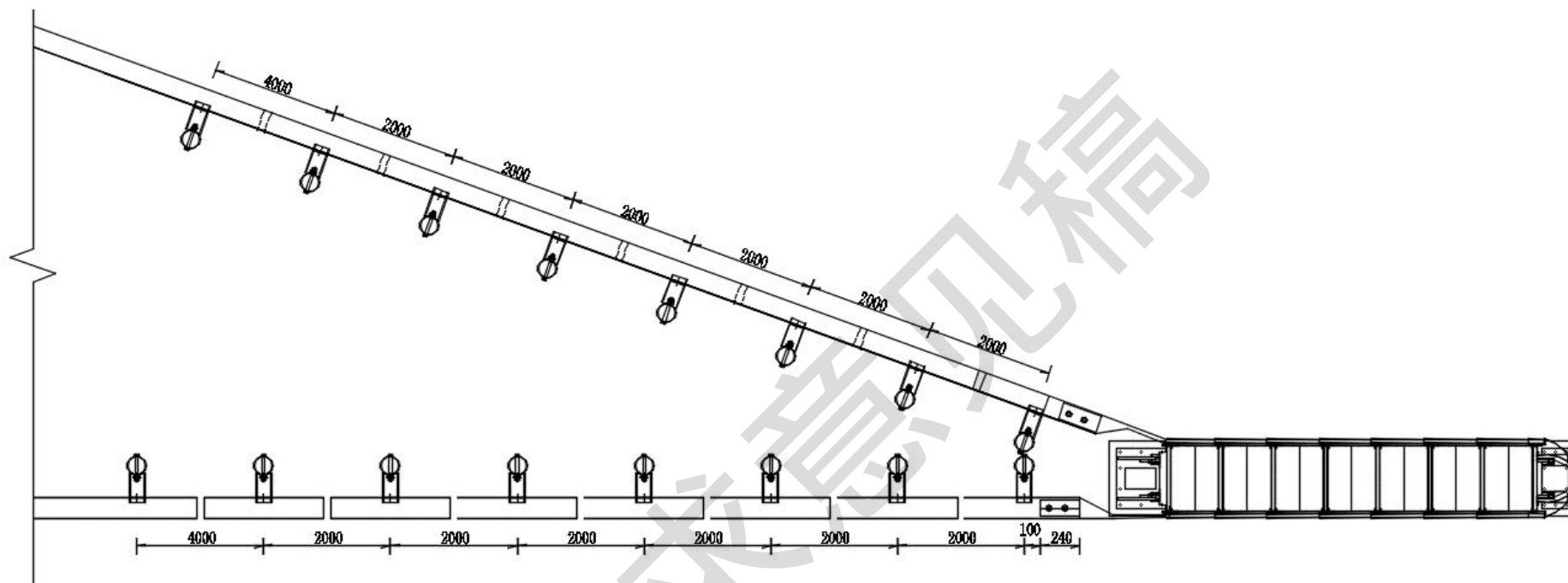




- 注:1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 本图适用于中央分隔带宽度为3m的中分带开口, 同时需做好与开口活动护栏的顺接。

图 B. 2 低风阻金属梁柱式三 (Am) 级中央分隔带护栏开口端部护栏一般构造示例

B.3 低风阻金属梁柱式三（A）级出口分流三角端部护栏一般构造示例如图 B.3 所示。

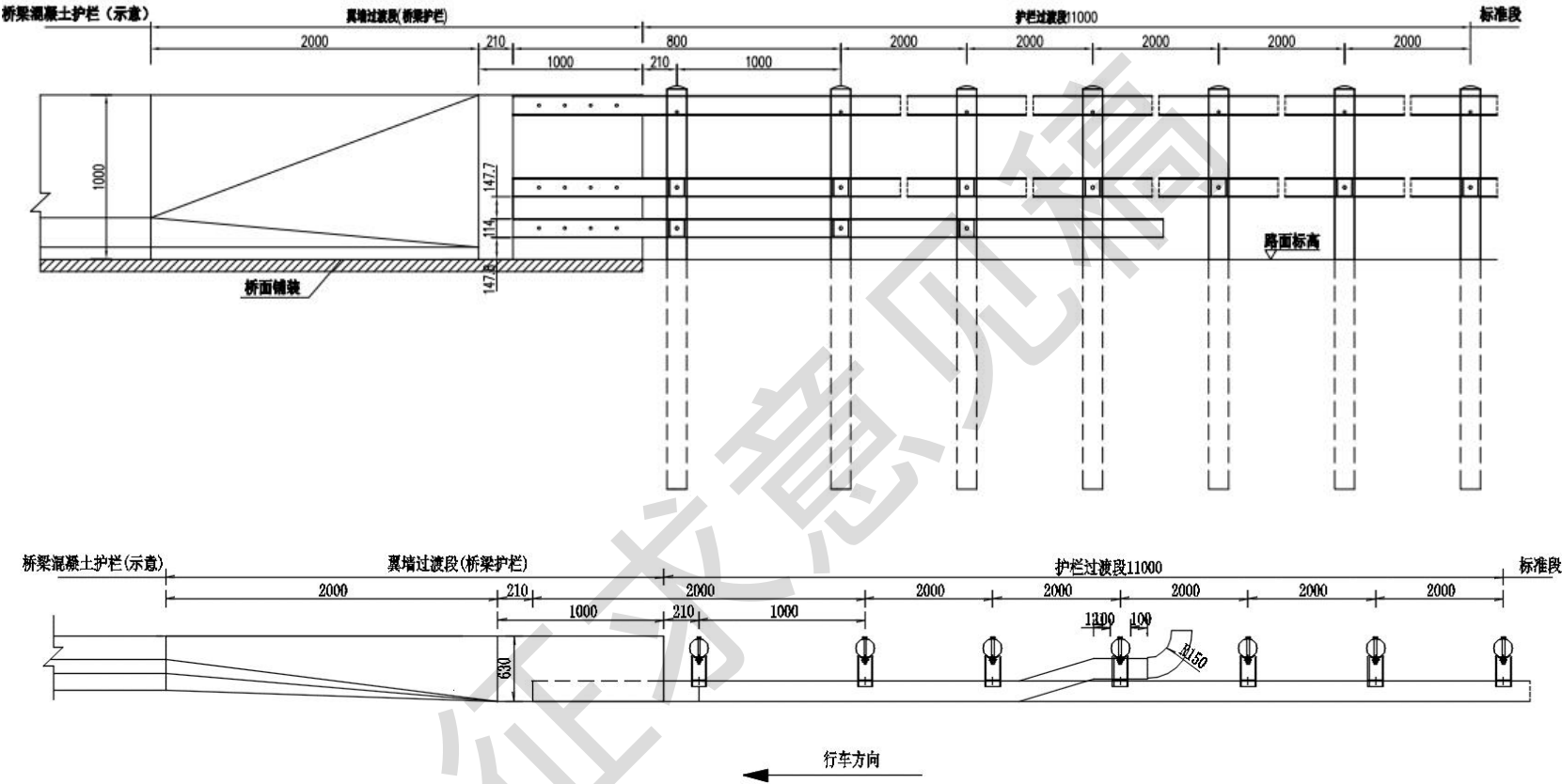


注：

1. 本图尺寸除特别注明外均以毫米计。
2. 护栏搭接方向应与行车方向一致。
3. 本图适用于互通匝道路侧护栏楔形端部处理，端部结构代号为DT。
4. 端头处设置防撞垫，图中防撞垫仅为示意，防撞垫与端头连接方案由防撞垫厂家提供。

图 B.3 低风阻金属梁柱式三（A）级出口分流三角端部护栏一般构造示例

B.4 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例如图 B.4 所示。



- 注:
1. 图中尺寸单位以mm计;
 2. 本图用于四（SB）级低风阻金属梁柱式护栏与桥梁混凝土护栏的连接;
 3. 在翼墙处安装低风阻金属梁柱式护栏时，采用M16X200的膨胀螺栓与护栏连接。

图 B.4 低风阻金属梁柱式三（A）级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例

B.5 埋设于明涵、通道等结构物上采用预埋地脚螺栓基础的低风阻金属梁柱式三（A）级护栏一般构造示例如图 B.5 所示。

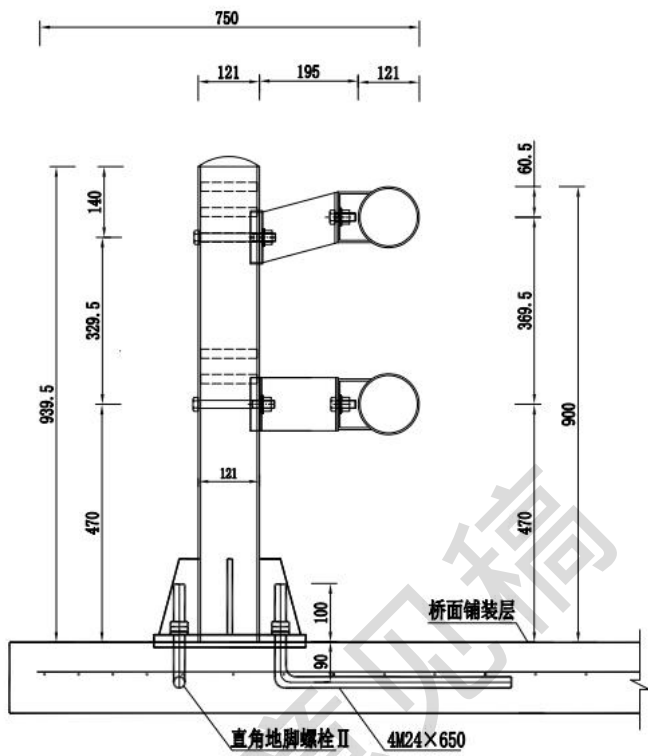


图 B.5 埋设于小桥、明涵、通道等结构物上的低风阻金属梁柱式三（A）级护栏一般构造示例（单位：mm）

B.6 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式三（A）级护栏一般构造示例如图 B.6 所示。

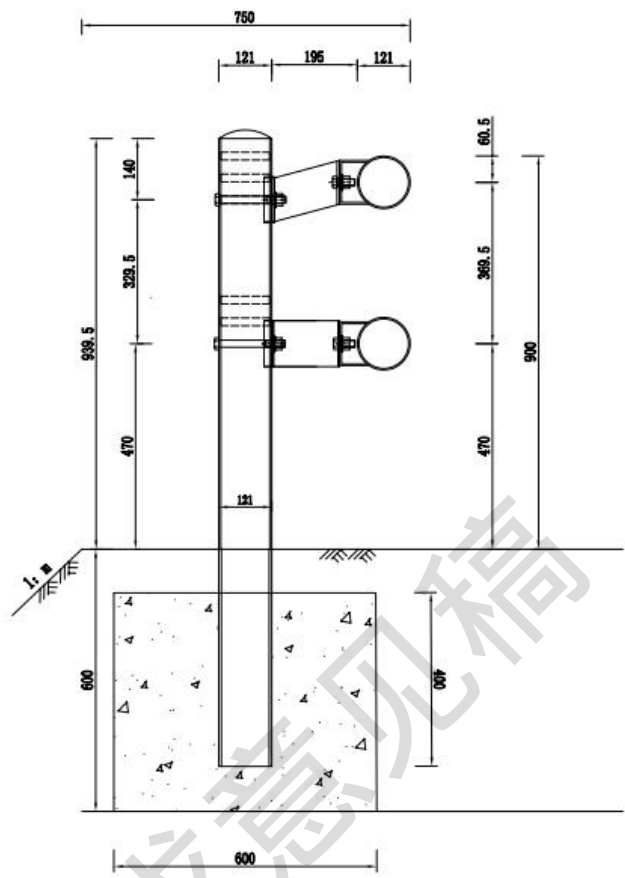
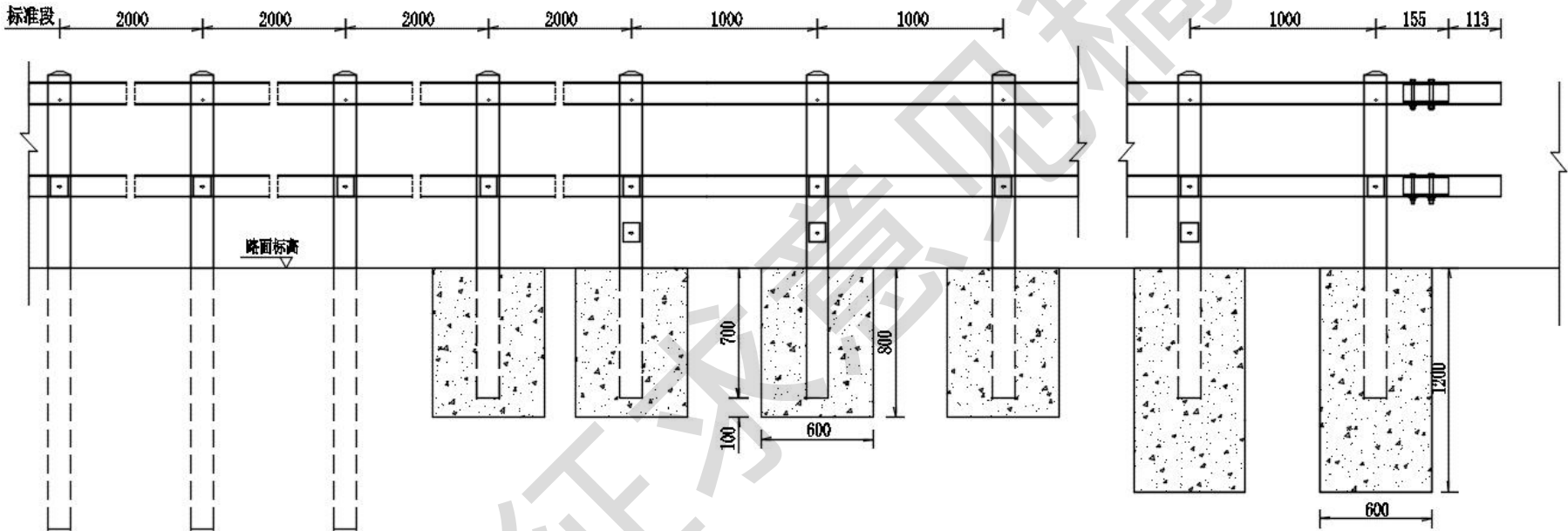


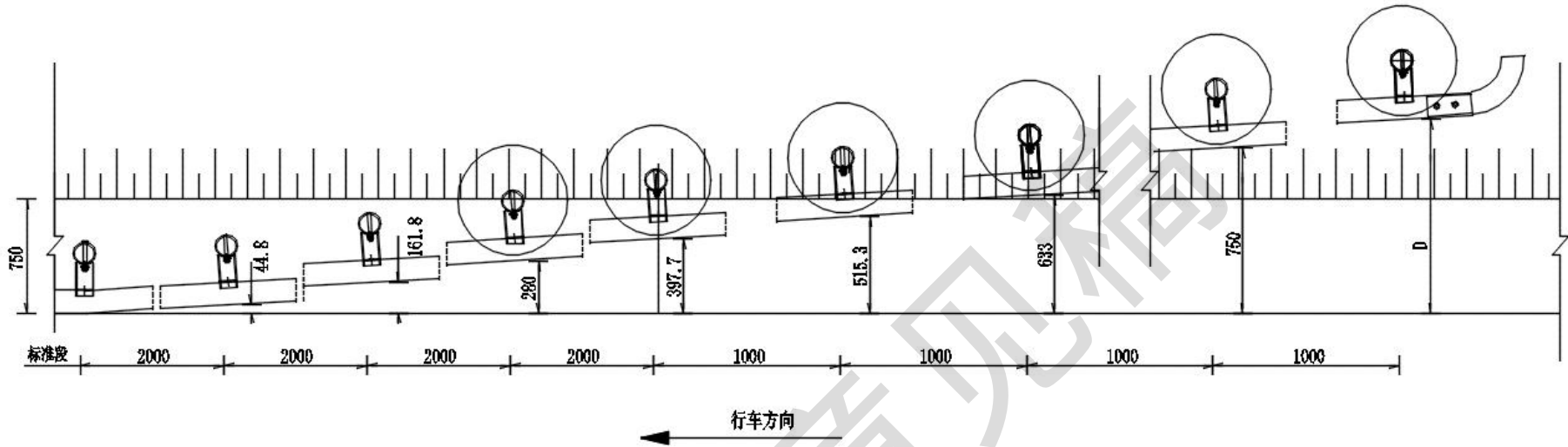
图 B.6 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式三（A）级护栏一般构造示例（单位：mm）

附录 C
(资料性)

低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏一般构造示例

C.1 低风阻金属梁柱式四 (SB) 级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例如图 C.1 所示。

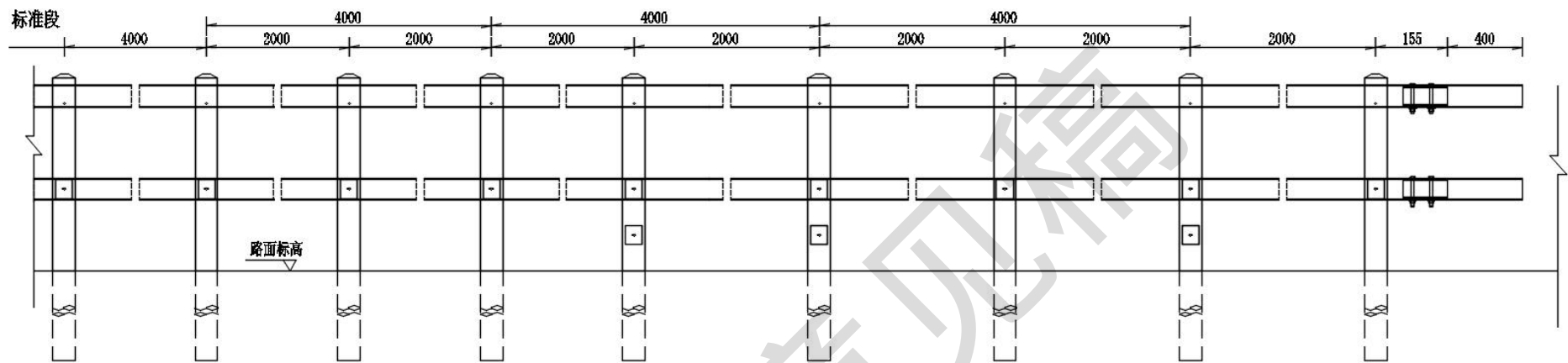




- 注：1. 图中尺寸均以毫米计，比例为1:40。
2. 本图适用于填方（土方）路段护栏起始段的端头处理。
3. 本图外展端头渐变率取值为1:17。
4. D值根据现场条件确定，端头宜外展到路侧计算净区宽度以外或者外展锚固在挖方边坡。

图 C.1 低风阻金属梁柱式四（SB）级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例

C.2 低风阻金属梁柱式四（SBm）级中央分隔带护栏开口端部一般构造示例如图 C.2 所示。



C.3 低风阻金属梁柱式四（SB）级出口分流三角端部护栏一般构造示例如图 C.3 所示。

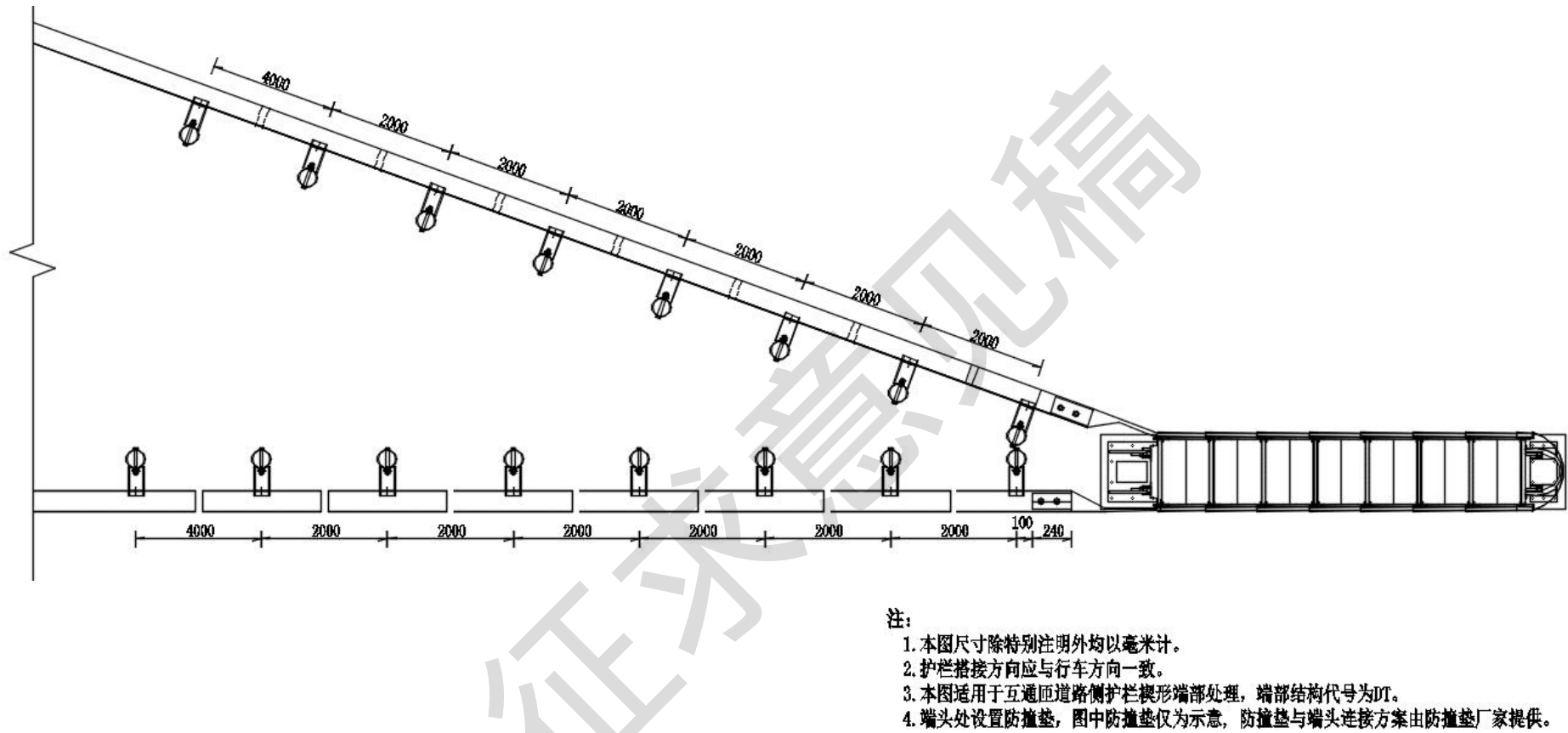
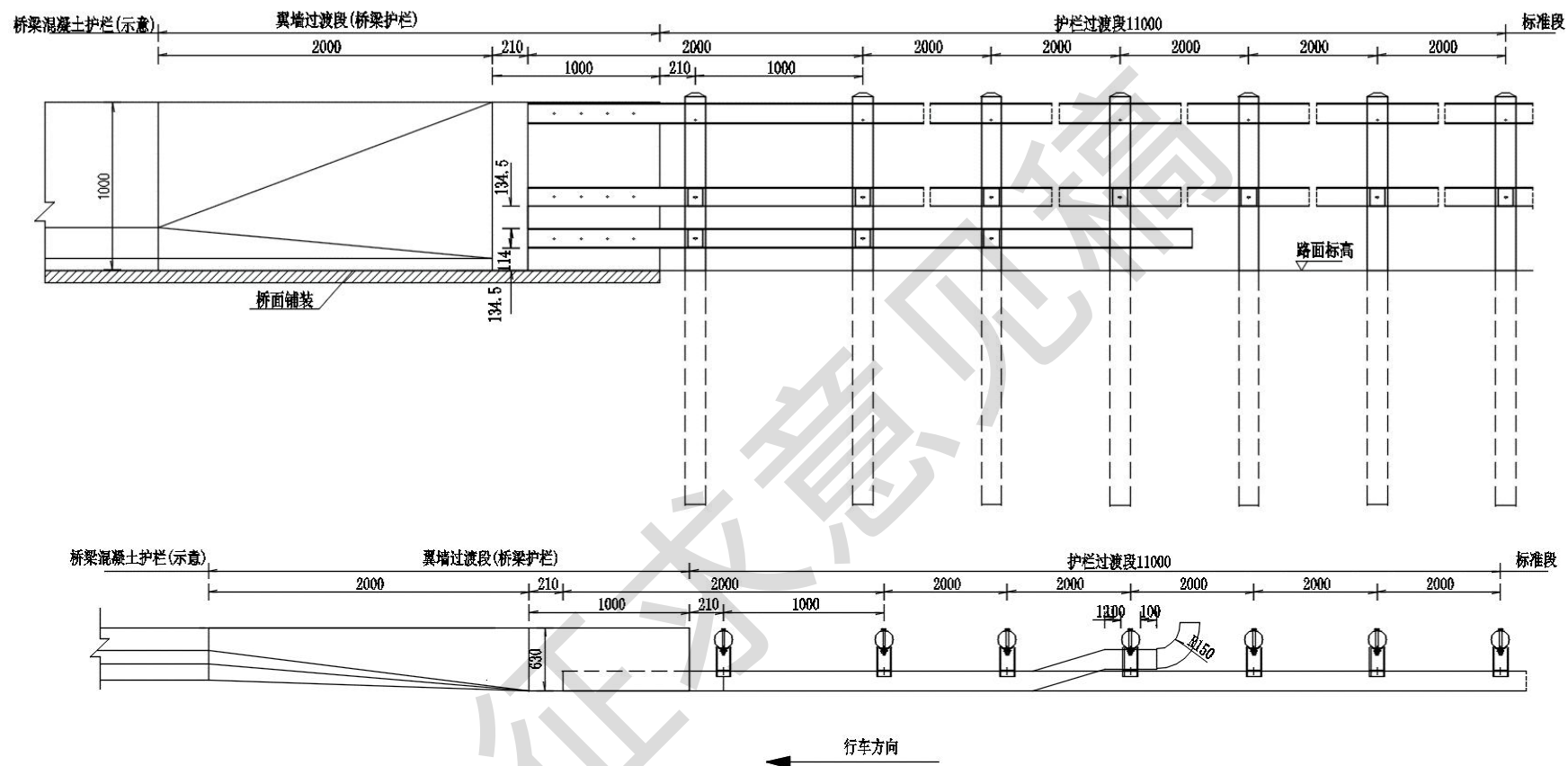


图 C.3 低风阻金属梁柱式四（SB）级出口分流三角端部护栏一般构造示例

C.4 低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例如图 C.4 所示。



注:

1. 图中尺寸单位以mm计;
2. 本图用于四(SB)级低风阻金属梁柱式护栏与桥梁混凝土护栏的连接;
3. 在翼墙处安装低风阻金属梁柱式护栏时, 采用M16X200的膨胀螺栓与护栏连接。

图 C.4 低风阻金属梁柱式四 (SB) 级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例

C.5 埋设于明涵、通道等结构物上采用预埋地脚螺栓基础的低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏一般构造示例如图 C.5 所示。

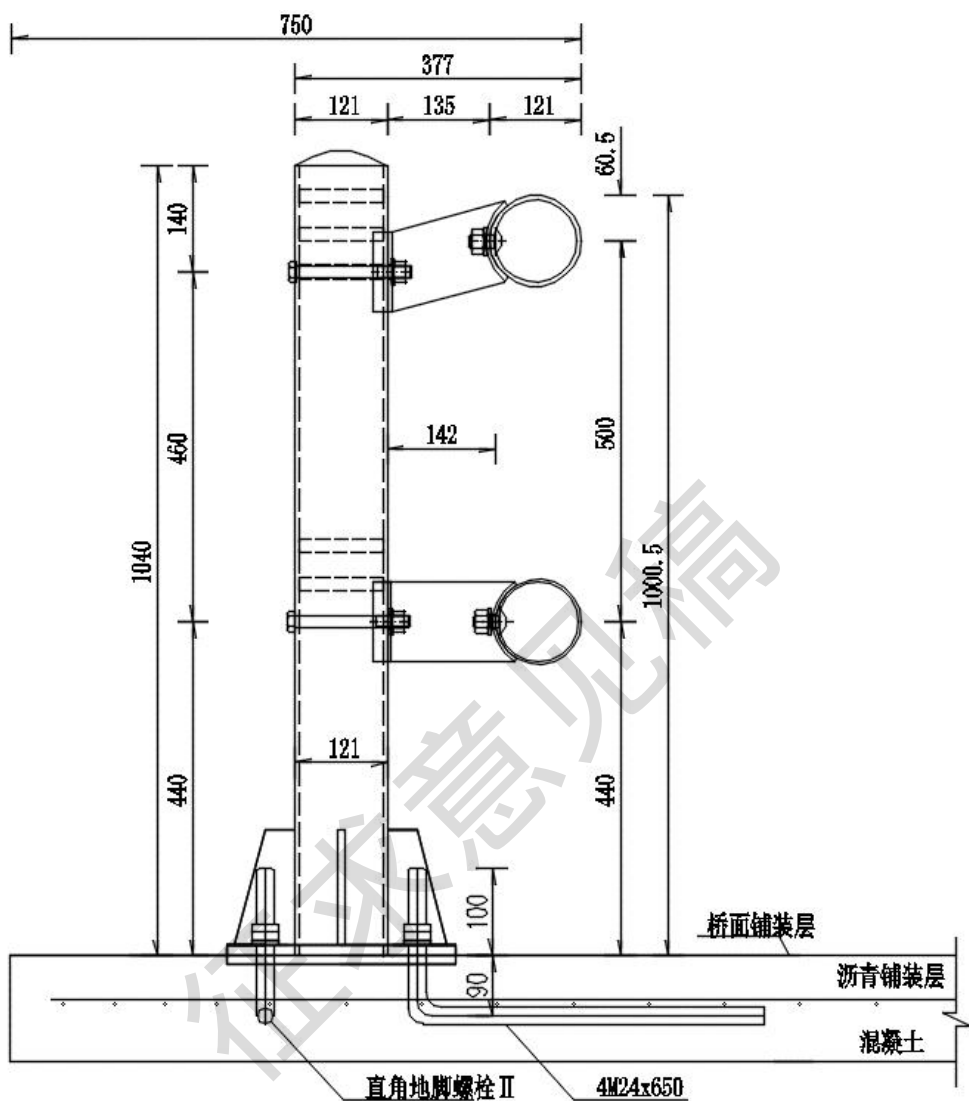
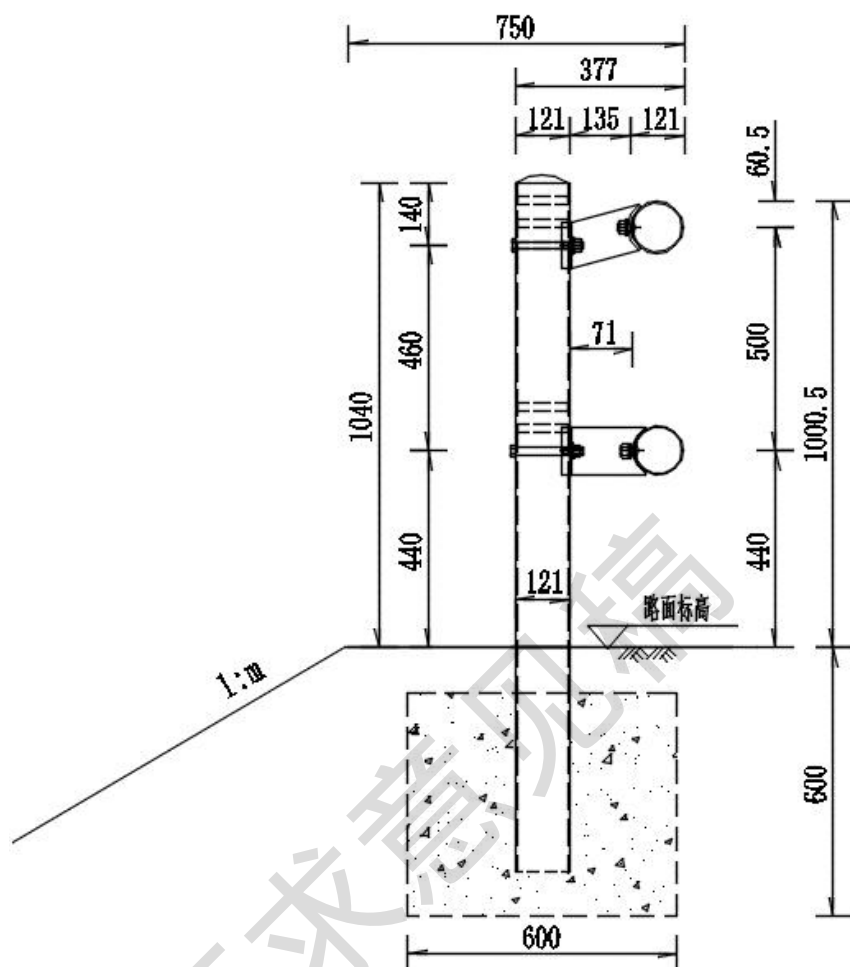


图 C.5 埋设于小桥、明涵、通道等结构物上的低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏一般构造示例（单位：mm）

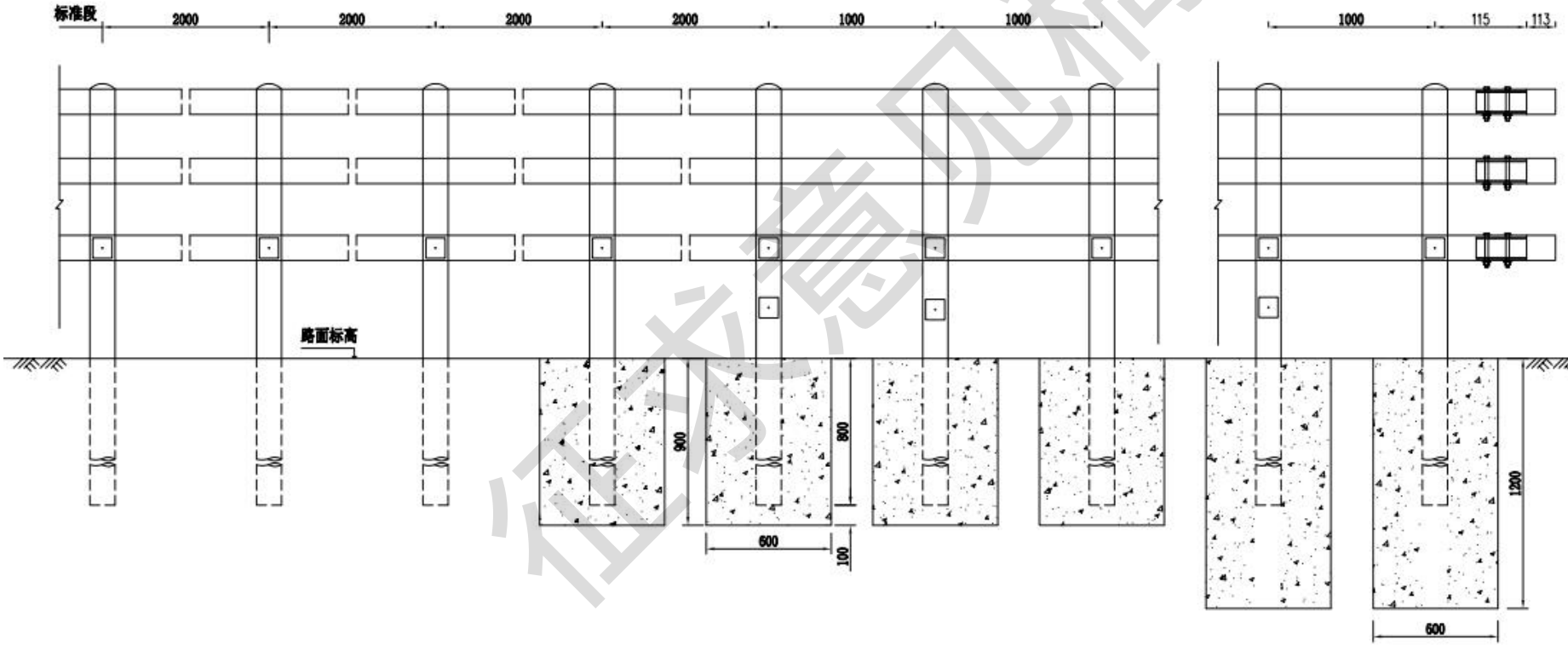
C.6 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式四（SB）级护栏一般构造示例如图 C.6 所示。

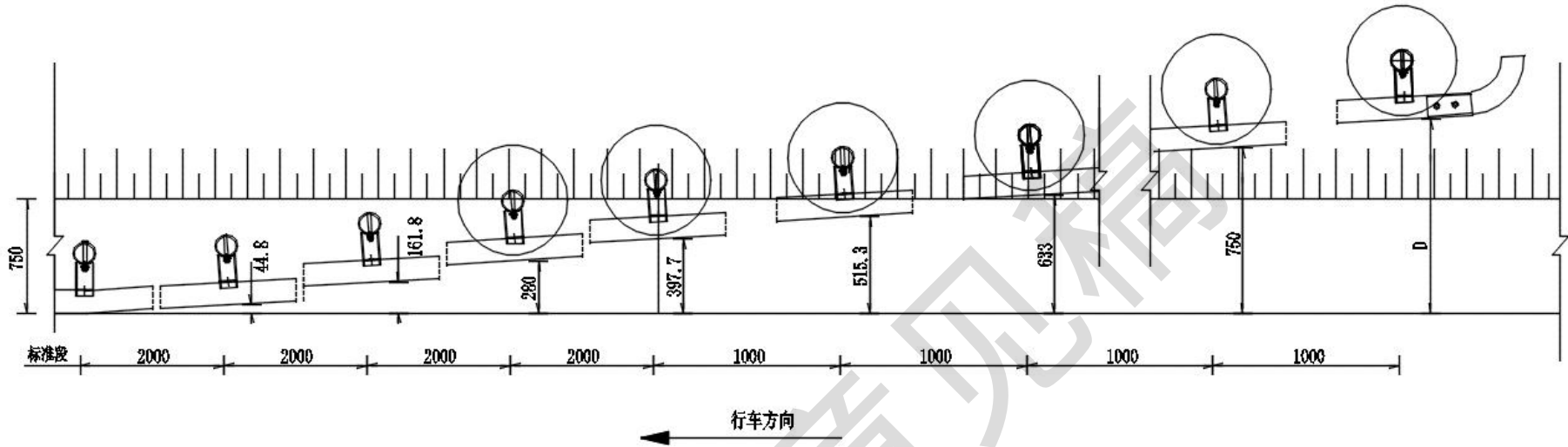


附录 D
(资料性)

低风阻金属梁柱式五 (SA) 级护栏一般构造示例

D.1 低风阻金属梁柱式五 (SA) 级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例如图 D.1 所示。

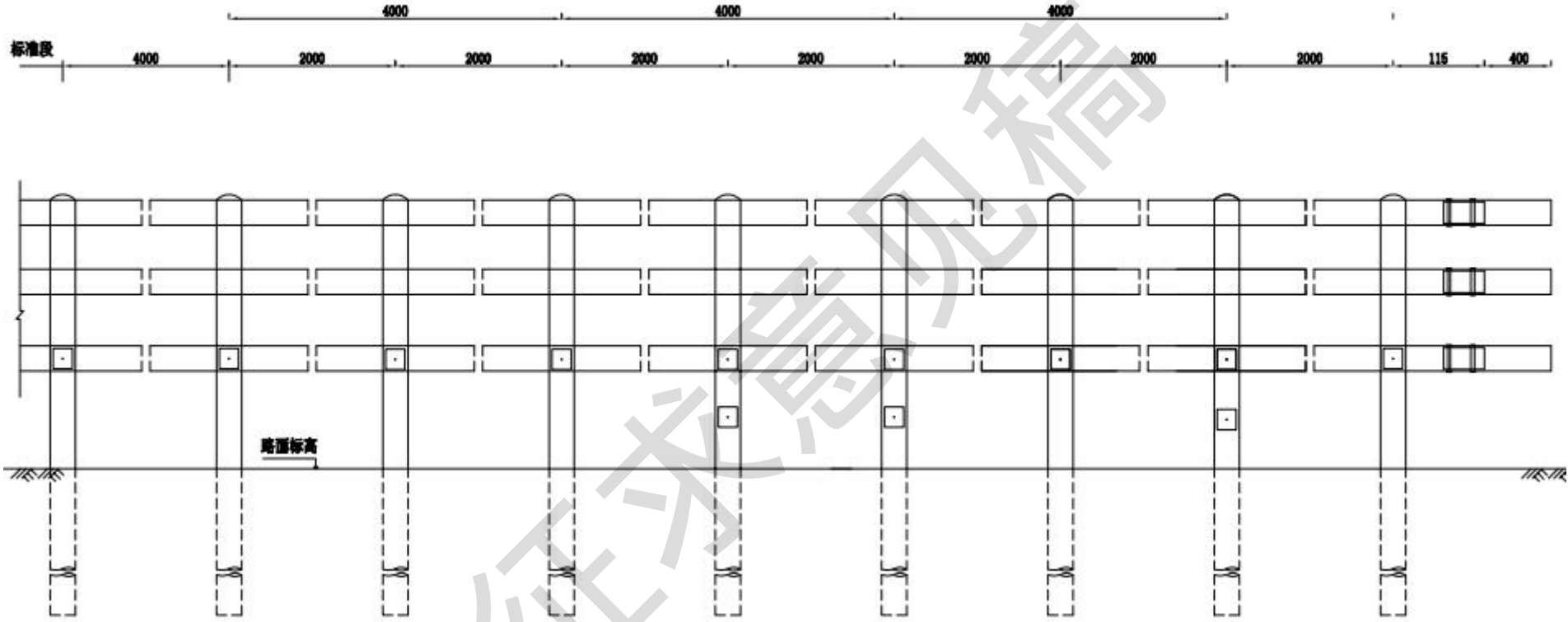


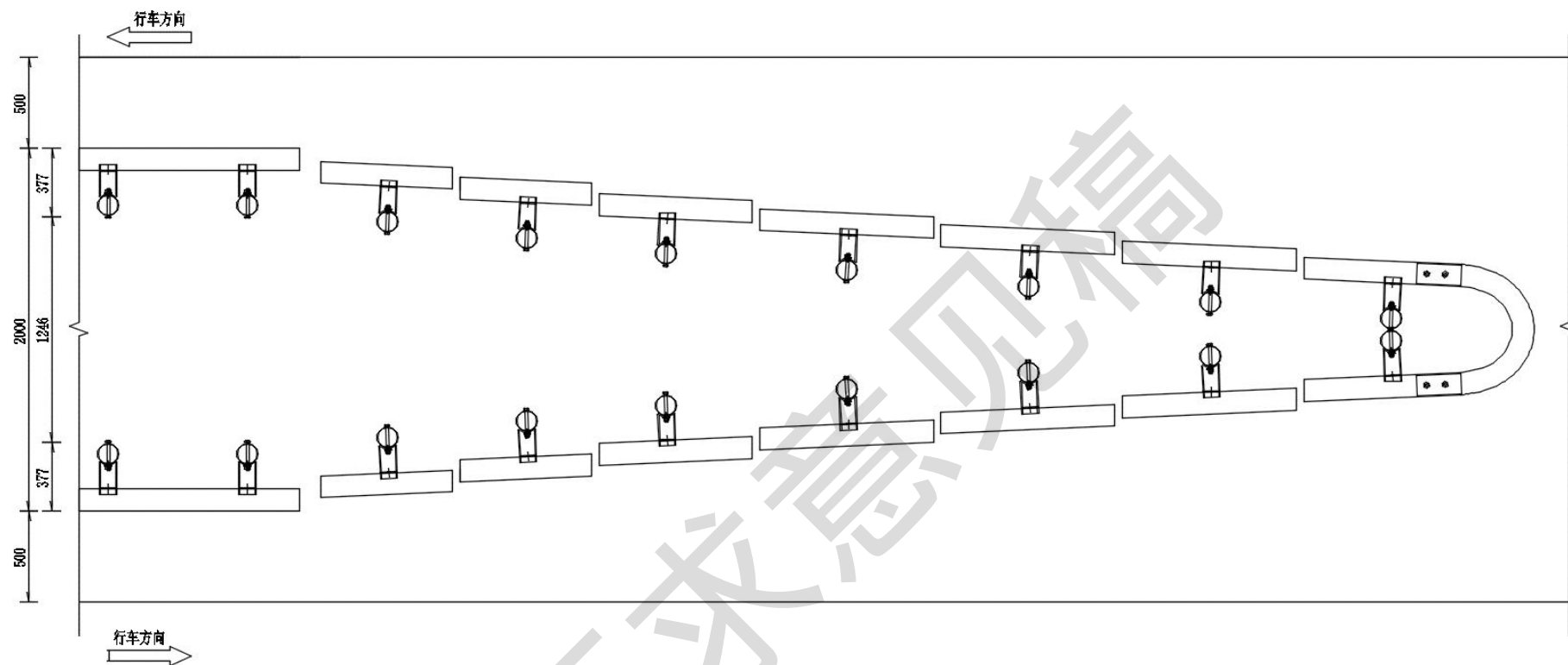


- 注：
1. 图中尺寸均以毫米计，比例为1:40。
 2. 本图适用于填方（土方）路段护栏起始段的端头处理。
 3. 本图外展端头渐变率取值为1:17。
 4. D值根据现场条件确定，端头宜外展到路侧计算净区宽度以外或者外展锚固在挖方边坡。

图 D.1 低风阻金属梁柱式五（SA）级路侧护栏上游外展圆头式端部一般构造示例

D.2 低风阻金属梁柱式五（SAm）级中央分隔带护栏开口端部一般构造示例如图 D.2 所示。





- 注:1. 本图尺寸以毫米为单位。
2. 本图适用于中央分隔带宽度为3m的中分带开口,同时需做好与开口活动护栏的顺接。

图 D. 2 低风阻金属梁柱式五 (SAm) 级中央分隔带护栏开口端部护栏一般构造示例

D.3 低风阻金属梁柱式五（SA）级出口分流三角端部护栏一般构造示例如图 D.3 所示。

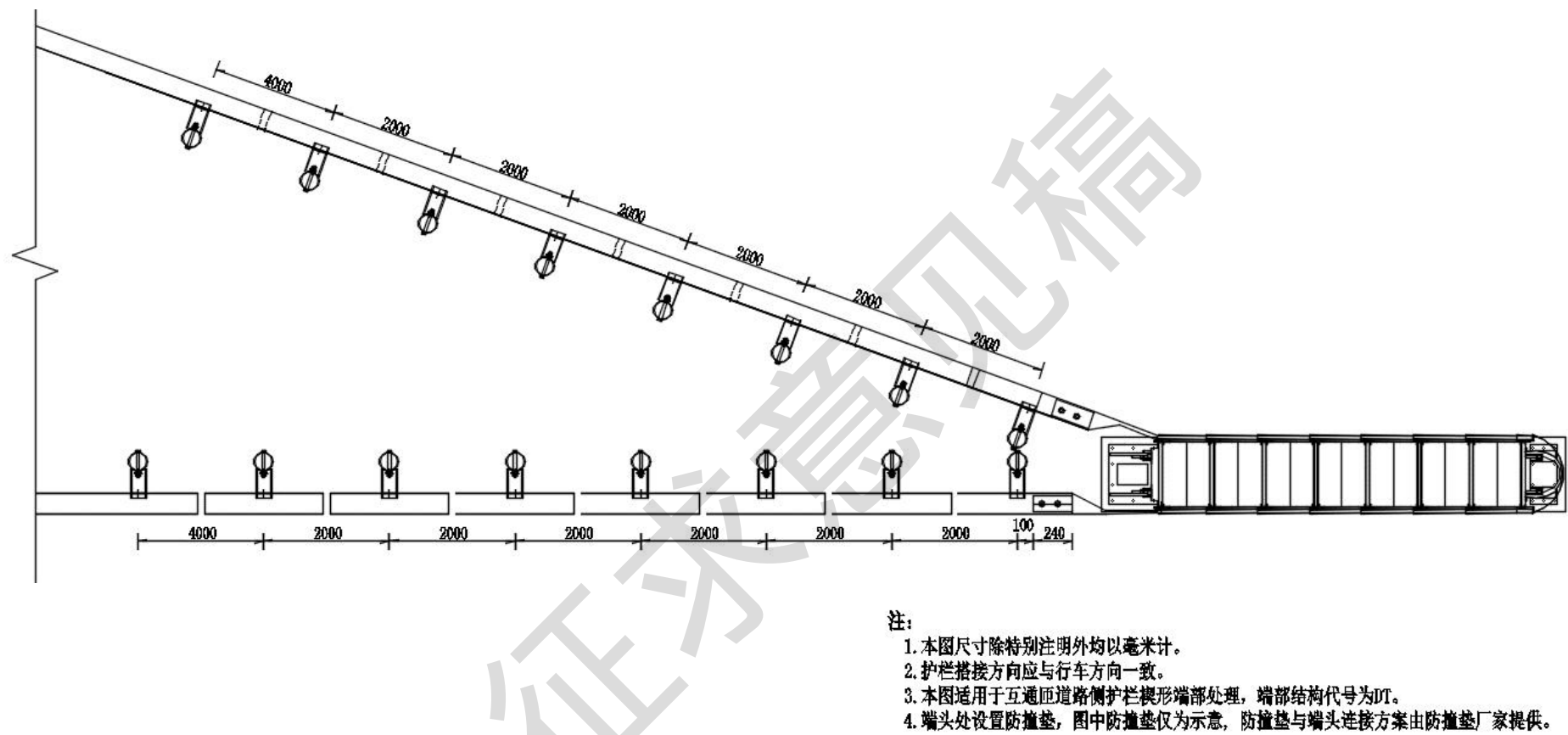
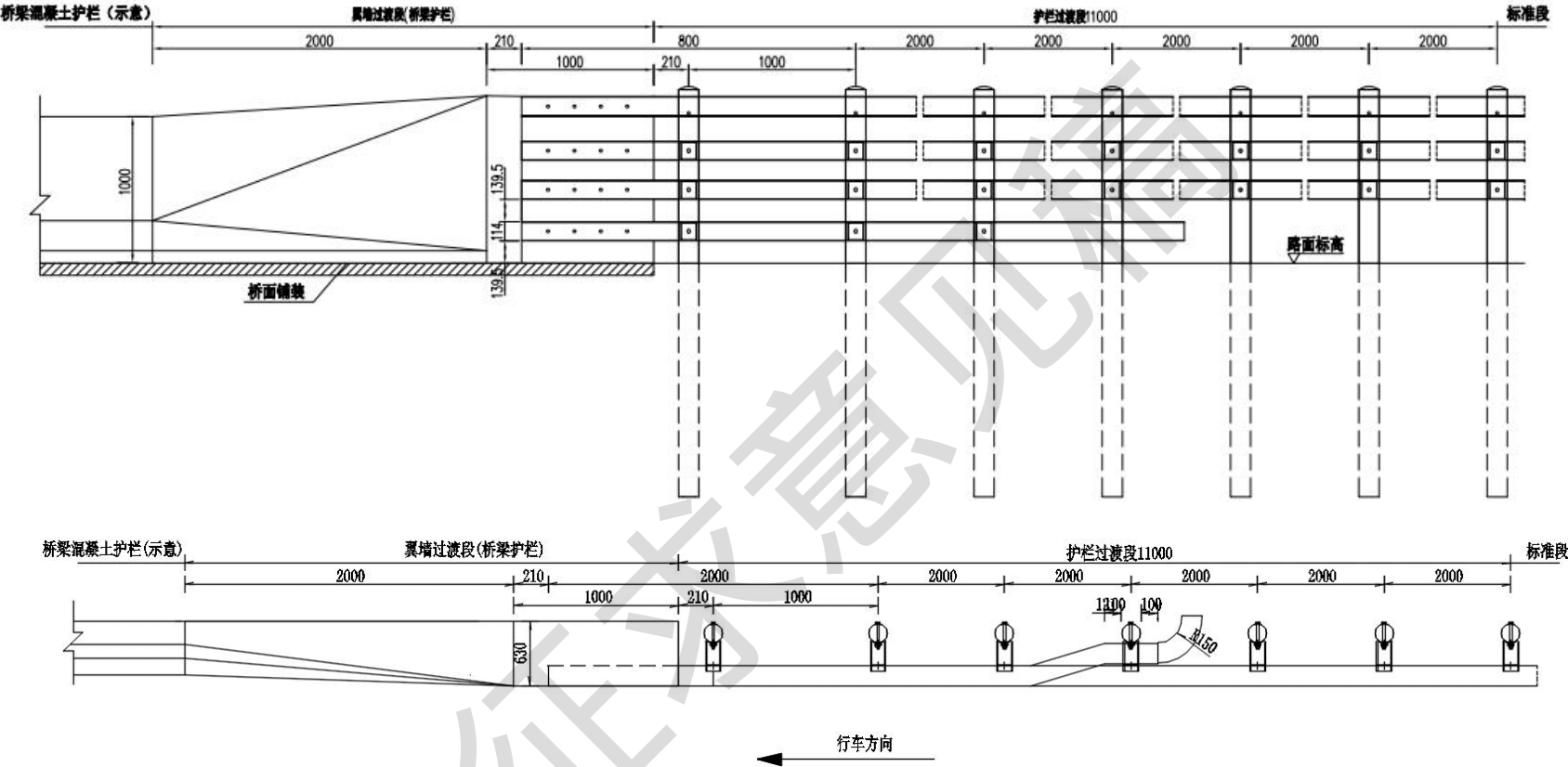


图 D.3 低风阻金属梁柱式五（SA）级出口分流三角端部护栏一般构造示例

D.4 低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例如图 D.4 所示。



- 注:
1. 图中尺寸单位以mm计;
 2. 本图用于四（SB）级低风阻金属梁柱式护栏与桥梁混凝土护栏的连接;
 3. 在翼端处安装低风阻金属梁柱式护栏时，采用M16X200的膨胀螺栓与护栏连接。

图 D.4 低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏与混凝土护栏过渡段一般构造示例

D.5 埋设于明涵、通道等结构物上采用预埋地脚螺栓基础的低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏一般构造示例如图 D.5 所示。

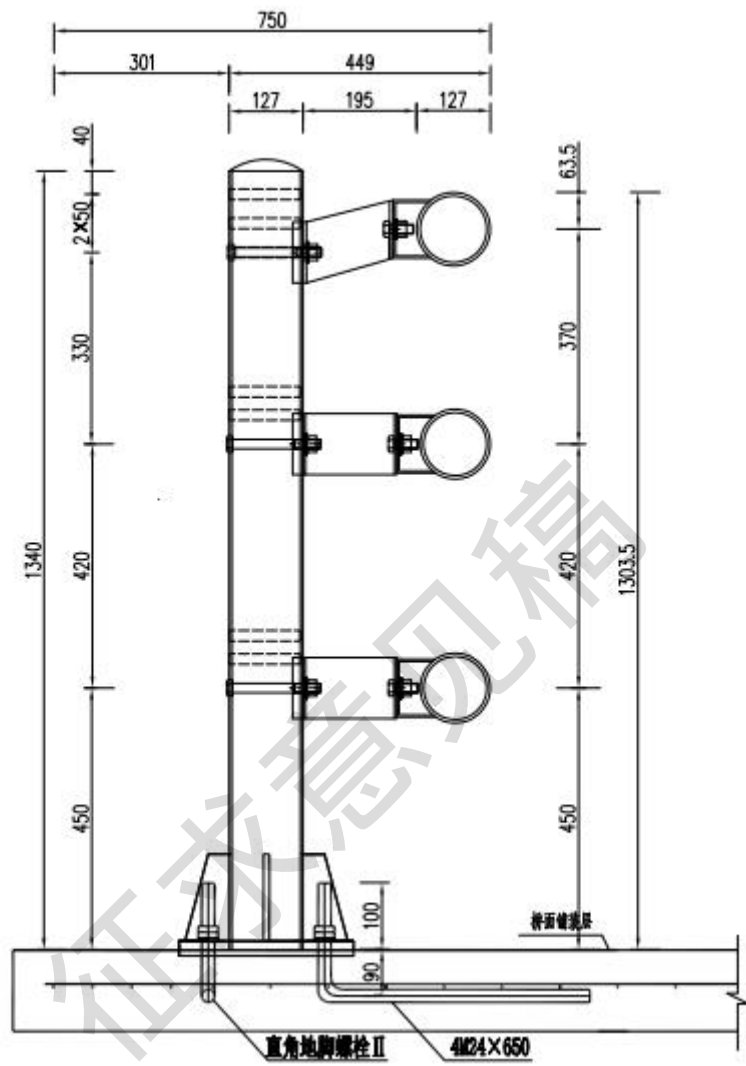


图 D.5 埋设于小桥、明涵、通道等结构物上的低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏一般构造示例（单位：mm）

D.6 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏一般构造示例如图 D.6 所示。

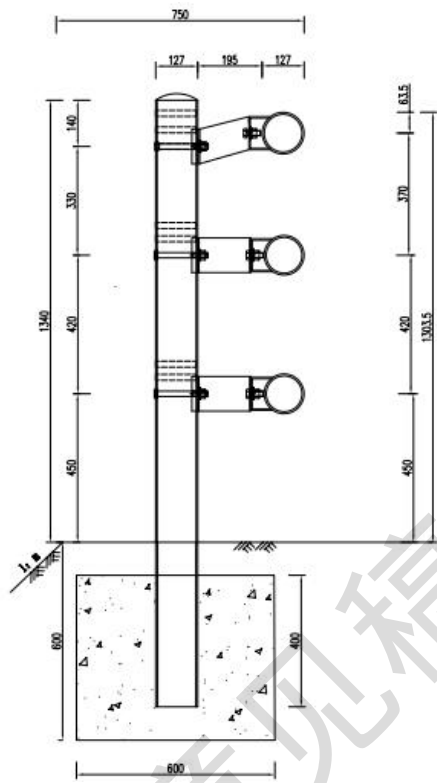


图 D.6 埋设于混凝土基础中的低风阻金属梁柱式五（SA）级护栏一般构造示例（单位：mm）