

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1624—2022

公路护栏设置规范

Specification for Layout of Highway Barriers

2022 - 11 - 07 发布

2022 - 12 - 07 实施

陕西省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围3

2 规范性引用文件3

3 术语和定义3

4 总则4

5 一般要求4

6 路基护栏5

7 桥梁护栏15

8 中央分隔带开口护栏 20

9 作业区临时护栏21

10 缓冲设施22

11 质量验收22

附录 A（资料性）声障复合型护栏构造示例 23

附录 B（资料性）消能减速护栏构造示例24

附录 C（资料性）景观混凝土护栏构造示例 25

附录 D（资料性）中央分隔带护栏构造示例28

附录 E（资料性）护栏过渡结构构造示例30

附录 F（资料性）桥梁护栏构造示例33

附录 G（规范性）五（SAm）级中央分隔带开口护栏构造示例39

附录 H（资料性）缓冲设施构造示例 40

参考文献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》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。

本文件由陕西省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：陕西省交通规划设计研究院有限公司、北京中路安交通科技有限公司。

本文件主要起草人：王海渊、郭永谊、马永杰、陈长海、王小锋、荆坤、马亮、梁亚平、贺志昂、王栋、李鹏程、赵昕、张林、王永平、刘建梅、奥明纪、贺吉祥、张少军、马云、刘浪涛、边静瑜。

本文件由陕西省交通规划设计研究院有限公司负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：陕西省交通规划设计研究院有限公司

电话：029-68718888

地址：陕西省西安市科技六路37号

邮编：710065

公路护栏设置规范

1 范围

本文件规定了公路路基、桥梁、中央分隔带开口、作业区临时护栏、缓冲设施的设置及质量验收要求。

本文件适用于各等级公路的新建、改扩建及养护工程。

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。

JT/T 1116 公路铁路并行路段设计技术规范
JT/T 1311 公路铁路交叉路段技术要求
JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册土建工程
JTG B01 公路工程技术标准
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 L11 高速公路改扩建设计细则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

箱式吸能护栏 box-type energy-absorbing barriers
通过箱体变形吸收碰撞能量的公路护栏。

3.2

声障复合型护栏 noise barrier composite barriers
具有隔声和防撞功能的公路护栏。

3.3

消能减速护栏 energy dissipation decelerating barriers
供制动失效车辆紧靠，消减车辆动能，降低失控车辆运行速度的公路护栏。

3.4

作业区临时护栏 operating area temporary barriers

设置于作业区，具有开启和防护性能、可重复利用的护栏。

3.5

连续障碍物 continuous obstruction

纵向连续长度大于护栏最小结构长度的障碍物。

4 总则

4.1 坚持“安全、耐久、经济、绿色”的原则，体现“适度、多元”的理念。

4.2 综合考虑公路技术条件、交通特征、路侧危险程度、环境景观等因素。

4.3 改扩建及养护工程充分考虑对既有护栏构件的合理利用。

4.4 积极推广使用可靠的新技术、新材料、新工艺、新产品。

5 一般要求

5.1 护栏设置应考虑以下因素：

- a) 实际净区宽度小于计算净区宽度，且驶出路外车辆产生的事故严重程度高于碰撞护栏的严重程度时应设置护栏；
- b) 实际净区宽度大于计算净区宽度，但路侧存在悬崖、深谷、深沟等危险地形时，需根据公路路线线形、交通量、车型构成以及计算净区宽度外风险源的位置等因素确定是否设置护栏。

5.2 护栏设置应收集以下资料：

- a) 公路平纵面及横断面设计数据、交通量、货车占比及设计速度等；
- b) 公路沿线自然地理条件及周围环境资料；
- c) 项目安全性评价报告；
- d) 改扩建及养护工程近3年来的交通事故调查资料。

5.3 护栏设置应遵循以下原则：

- a) 新建或改扩建项目宜采用设计速度、运行速度、限制速度中的最大值进行护栏设计；
- b) 养护工程宜采用限制速度或运行速度进行护栏设计；
- c) 根据所收集资料，结合道路、交通、环境，确定护栏标准段设置等级及形式；
- d) 不同护栏段间、护栏与构造物间的过渡设计及护栏端部设计，应符合 JTG/T D81 的规定；
- e) 护栏构件及其脱离件不得侵入车辆乘员舱；
- f) 公路护栏形式选取应综合考虑沿线自然、地理、气候特征以及周围环境等因素。对景观有特殊要求的公路可选择外观自然、与周围环境相融合的护栏形式，但不应降低防护等级。

6 路基护栏

6.1 路侧护栏

6.1.1 防护等级选取原则

6.1.1.1 路堤边坡坡度为 1:1.5、挖方路段或挡墙路段，路侧护栏防护等级适用条件见表 1。

表 1 路侧护栏防护等级适用条件

路侧计算净区宽度范围内存在以下情况	公路技术等级	设计速度 (km/h)	防护等级 (代码)
高速公路，高速铁路，高压输电线塔，危险品生产、储藏仓库等环境敏感场所及医院、学校、聚居区等人员密集场所。 以上情况必须设置护栏。	高速公路	120	六 (SS) 级
	高速公路、一级公路	100、80	五 (SA) 级
	一级公路	60	四 (SB) 级
	二级公路	80、60	四 (SB) 级
	三级公路	40	三 (A) 级
	三、四级公路	30、20	二 (B) 级
填土高度 >11 m； 挡墙高度 >4 m； 江、河、湖、水库等水深 2.5 m 以上水域。 以上情况应设置护栏。	高速公路、一级公路	120、100、80	五 (SA) 级
	一级公路	60	四 (SB) 级
	二级公路	80、60	四 (SB) 级
	三级公路	40	三 (A) 级
	三、四级公路	30、20	二 (B) 级
填土高度 3 m < H ≤ 11 m； 挡墙高度 0 m < H ≤ 4 m； 江、河、湖、水库等水深 1.5 m < H ≤ 2.5 m 的水域； I 级铁路、一级公路等； 高速公路、一级公路路外设有车辆不能安全越过的照明灯、摄像机、交通标志、声屏障、上跨桥梁的桥墩或桥台、隧道入口处的检修道或洞门等设施； 三、四级公路路侧有深度 30 m 及以上的悬崖、深谷、深沟等的路段。 以上情况应设置护栏。	高速公路、一级公路	120、100、80	四 (SB) 级
	一级公路	60	三 (A) 级
	二级公路	80、60	三 (A) 级
	三级公路	40	二 (B) 级
	三、四级公路	30、20	一 (C) 级
二级及以上等级公路路侧边沟无盖板、车辆无法安全越过的挖方路段； 高出路面或开挖的边坡坡面有 30 cm 及以上非连续障碍物且表面不平整的混凝土砌体或大孤石等障碍物； 出口匝道的三角地带有障碍物。 以上情况宜设置护栏。	高速公路、一级公路	120、100、80	三 (A) 级
	一级公路	60	二 (B) 级
	二级公路	80、60	二 (B) 级
	三、四级公路	40、30、20	一 (C) 级

6.1.1.2 存在下列情况时，路侧护栏的防护等级宜在表 1 的基础上提高 1 个等级：

- 二级及以上公路纵坡等于或接近于 JTG B01 规定的最大纵坡值的下坡路段；二级及以上公路圆曲线半径等于或接近于 JTG B01 规定的最小半径的路段外侧；
- 设计交通量中，总质量大于或等于 25t 的车辆自然数所占比例大于 20% 时。

- 6.1.1.3 临近饮用水水源一级保护区的高速公路、一级公路，路侧护栏防护等级宜采用八（HA）级。
- 6.1.1.4 公铁并行时的防护设计按照 JT/T 1116 执行。公铁交叉时的防护设计按照 JT/T 1311 执行。
- 6.1.1.5 其他横断面形式按照 JTG D81 执行。

6.1.2 设置要求

6.1.2.1 路侧障碍物防护应考虑护栏受碰撞后的变形量：

- a) 路侧护栏面距其防护的障碍物的距离，应大于护栏最大横向动态位移外延值（W）或车辆最大动态外倾当量值（VIn）。当防护的障碍物高度低于护栏高度时，宜选择护栏最大横向动态位移外延值（W）；当防护的障碍物高于护栏高度、公路主要行驶车型为大型车辆（总质量大于或等于 25 t 的车辆自然数所占比例大于 20 %）时，应选择车辆最大动态外倾当量值（VIn）；当防护的障碍物高于护栏高度、公路主要行驶车型非大型车辆时，宜选择车辆最大动态外倾当量值（VIn）；
- b) 路侧护栏面距其防护的障碍物的距离不满足变形量要求时，应与障碍物进行系统设计。

6.1.2.2 隧道入口处护栏设置：

- a) 路隧、桥隧相接时应设置翼墙过渡段，分别通过 6 m、3 m 翼墙与隧道洞口衔接；
- b) 在役公路设置翼墙过渡受限时，可采用以下方式：
 - 1) 可采用防撞垫+弹性警示柱诱导的方式，防撞垫内缘应与隧道检修道内立面平齐，弹性柱设置长度不小于设计速度的 3 s 行程，与防撞垫衔接的 10 m~20 m 范围内，沿防撞垫内立面并与路线线形一致，弹性柱高度不宜超过防撞垫的高度；
 - 2) 可将原有桥梁护栏拆除，在桥面植筋浇筑 C35 及以上混凝土护栏。新旧护栏衔接处作过渡处理，末端通过 3 m 翼墙与隧道衔接；
 - 3) 桥梁护栏无法渐变过渡并进行有效防护时，经论证可设置不低于四（SB）级的活动护栏，活动护栏一端应与桥梁护栏连接，另一端应渐变过渡至与检修道内侧立面平齐。

6.1.2.3 隧道出口处护栏设置：

- a) 路隧相接设置过渡段应符合 JTG D81 的要求，前端应与原有护栏过渡衔接，末端应与隧道内壁搭接；
- b) 桥隧相接时桥梁护栏不得进入二次衬砌壁以内。

6.1.2.4 双向行驶隧道的出入口混凝土护栏高度宜过渡至与检修道高度一致。

6.1.2.5 护栏形式选择：

- a) 设计速度 ≥ 80 km/h 的高速公路、一级公路，填土高度大于 11 m 的路段或路侧有悬崖、深谷、深沟等的路段，宜采用混凝土护栏或组合式护栏；
- b) 挡墙路段宜采用混凝土护栏；
- c) 七（HB）级及以上防护等级护栏宜采用组合式护栏形式；
- d) 积雪、风沙严重地区，宜选择通透式护栏；
- e) 有防噪要求的路段，宜采用声障复合型护栏，参见附录 A；
- f) 长下坡路段可采用消能减速护栏，参见附录 B；
- g) 有景观需求的路段可采用景观混凝土护栏，参见附录 C；
- h) 相邻两桥间距小于护栏最小结构长度时，路侧护栏形式宜与桥梁护栏保持一致。

6.2 中央分隔带护栏

6.2.1 防护等级选取原则

6.2.1.1 高速公路和作为干线的一级公路，整体式断面中间带宽度小于或等于 12m，或者 12m 宽度范围内有障碍物时，必须设置中央分隔带护栏。中央分隔带护栏防护等级适用条件见表 2。

表 2 中央分隔带护栏防护等级适用条件

中央分隔带条件	公路技术等级	设计速度 (km/h)	防护等级 (代码)
高速公路、一级公路中央分隔带宽度小于 2.5m 并采用整体式护栏形式	高速公路	120	六 (SSm) 级
	高速公路、一级公路	100、80	五 (SAm) 级
	一级公路	60	四 (SBm) 级
对双向 6 车道高速公路，或未设置左侧硬路肩的双向 8 车道及以上高速公路，中央分隔带宽度小于 2.5m 并采用分设式护栏形式，同时中央分隔带内设有车辆不能安全穿越的障碍物 ^a 的路段	高速公路	120、100、80	四 (SBm) 级
对双向 6 车道及以上一级公路，中央分隔带宽度小于 2.5m 并采用分设式护栏形式，同时中央分隔带内设有车辆不能安全穿越的障碍物 ^a 的路段	一级公路	100、80	四 (SBm) 级
	一级公路	60 ^b	三 (Am) 级
不符合上述条件的其它路段	高速公路、一级公路	120、100、80	三 (Am) 级
	一级公路	60 ^b	二 (Bm) 级
	二级公路 ^c	80、60	二 (Bm) 级
^a 障碍物是指照明灯、摄像机、交通标志的支撑结构，上跨桥梁的桥墩等设施。 ^b 设计速度为 60 km/h 的一级公路一般为作为集散的一级公路受地形、地质等条件限制的路段，本表适用于其需要设置中央分隔带护栏的情况。 ^c 适用于设置了超车道，未设置隔离设施，且有驶入对向车行道可能性的二级公路。			

6.2.1.2 存在下列情况时，中央分隔带护栏的防护等级宜在表 2 的基础上提高 1 个等级：

- 二级及以上公路纵坡等于或接近于 JTG B01 规定的最大纵坡值的下坡路段；二级及以上公路圆曲线半径等于或接近于 JTG B01 规定的最小半径的路段外侧；
- 设计交通量中，总质量大于或等于 25 t 的车辆自然数所占比例大于 20 %时。

6.2.1.3 当中央分隔带内有大型标志立柱、大型监控设施、上跨桥梁的桥墩等障碍物时，应采用不低于四 (SBm) 级护栏且应满足 6.1.2.1.a) 的变形量要求。

6.2.2 设置要求

6.2.2.1 路基中央分隔带护栏一般采用分设型波形梁护栏。

6.2.2.2 货车比例较大的路段中央分隔带宜采用混凝土护栏，高速公路宜采用分离式，一级公路宜采用整体式。

6.2.2.3 双向行驶匝道宜设置不低于三 (Am) 级单坡型混凝土护栏，有景观需求时可采用箱式吸能护栏。

6.2.2.4 不同防护等级或不同结构形式的护栏过渡设计按照 6.1.2 执行。

6.2.2.5 位于连续长下坡的路段，难以设置避险车道时，可采用消能减速护栏。

6.2.2.6 中央分隔带有障碍物时应根据变形量要求设置护栏，护栏形式参见附录 D。

6.2.2.7 积雪、风沙严重地区，宜选择通透式护栏。

6.3 构造要求

6.3.1 波形梁护栏

6.3.1.1 护栏的最小设置长度：

- 发挥护栏整体作用的最小结构长度见表 3，或根据产品使用说明书确定；
- 护栏最小防护长度应按照 JTG D81 的要求，根据车辆驶出路外的轨迹和计算净区宽度内障碍物的位置、宽度确定；
- 护栏最小设置长度应同时满足以上两个要求；
- 相邻两段护栏的间距小于护栏最小结构长度时宜连续设置；
- 通过过渡段连接的两种形式护栏的最小长度之和不应小于两种形式的最小结构长度中的较大值。

表 3 波形梁护栏最小结构长度

公路等级	最小长度(m)
高速公路、一级公路	70
二级公路	48
三级公路、四级公路	28

6.3.1.2 护栏立柱的间距：

- 护栏立柱的间距应符合 JTG/T D81 的要求，或根据产品使用说明书确定；
- 路桥、路隧过渡段、中央分隔带起终点过渡段、交通分流处三角地带波形梁护栏应采用加密型立柱间距，见波形梁护栏立柱间距表 4；
- 设计速度 ≥ 80 km/h 的高速公路、一级公路的小半径平曲线路段、匝道小半径平曲线路段外侧、距离路基坡脚 1 m 范围内有水域的路段采用波形梁护栏时，护栏立柱间距宜加密，详见加密型波形梁护栏立柱间距表 4。

表 4 加密型波形梁护栏立柱间距表

防护等级	代码	立柱间距L (m)
三	A	2
四	SB	1
五	SA	1.5
六	SS	1

6.3.1.3 护栏立柱的埋置深度：

- 设置于石方、地下有管线等路段的波形梁护栏，宜采用钢筋混凝土基础，立柱埋深不小于 40 cm；
- 设置于桥梁、通道、明涵等钢筋混凝土基础内的波形梁护栏，立柱埋深不应小于 30 cm；
- 波形梁护栏地脚螺栓应通过预埋或植筋方式施工，不得采用膨胀螺栓；
- 其他埋置方式应符合 JTG/T D81 的要求，或根据产品使用说明书确定。

6.3.1.4 过渡段护栏：

- 迎交通流的护栏端头应按下列方法进行外展或设置缓冲设施：

- 1) 填方路段上游端头外展至土路肩范围以外,外展斜率不应大于表 5 的规定值。护栏距车行道边缘线越近,外展斜率取值宜越小。具备条件时,宜外展至计算净区宽度外;
- 2) 挖方、填挖交界路段按不大于表 5 规定的外展斜率外展至路堑边坡上,并对端部进行处理;无法外展时,高速公路、一级公路及作为干线的二级公路宜将护栏标准段伸入挖方段,伸入长度不宜小于护栏的最小结构长度,且不应小于 28 m,并按 JTG/T D81 的要求设置防撞端头,或在护栏端头前设置缓冲设施;
- 3) 作为集散的二级公路及三、四级公路宜采用地锚式端头,并进行警示提醒或设置立面标记;
- 4) 作为干线的二级公路,对向车行道分界处未设置护栏时,路侧护栏上下游端头均应按迎交通流的护栏端头处理;
- 5) 隧道出口 3s 行程范围内不宜设置迎交通流的护栏端头。
- b) 高速公路、中央分隔带设有防护设施的一级公路,行车方向的下游端头宜采用圆头式;
- c) 护栏横向过渡时,渐变率不应大于表 5 的规定值;
- d) 波形梁护栏与混凝土护栏过渡段设计应遵循以下原则:
 - 1) 宜采用免翼墙过渡设计,免翼墙过渡设计应满足 JTG B05-01 的相关要求;
 - 2) 未采用免翼墙过渡设计时,F 型混凝土护栏与波形梁护栏应采用翼墙过渡,连接方式见图 1;单坡型混凝土护栏与波形梁护栏搭过渡,连接方式见 JTG/T D81。波形梁护栏过渡段范围内的立柱间距按照加密型波形梁护栏立柱间距表 4 设置;
 - 3) 混凝土护栏为组合式护栏时,应处理好金属结构的过渡设计。
- e) 中央分隔带开口处设置开口护栏时,应满足 JTG/T D81 的相关要求,并应与起终点护栏平顺连接;
- f) 护栏过渡结构构造示例参见附录 E。

表 5 渐变率限值

设计速度 (km/h)	半刚性护栏
120	1:17
100	1:14
80	1:11
60	1:8

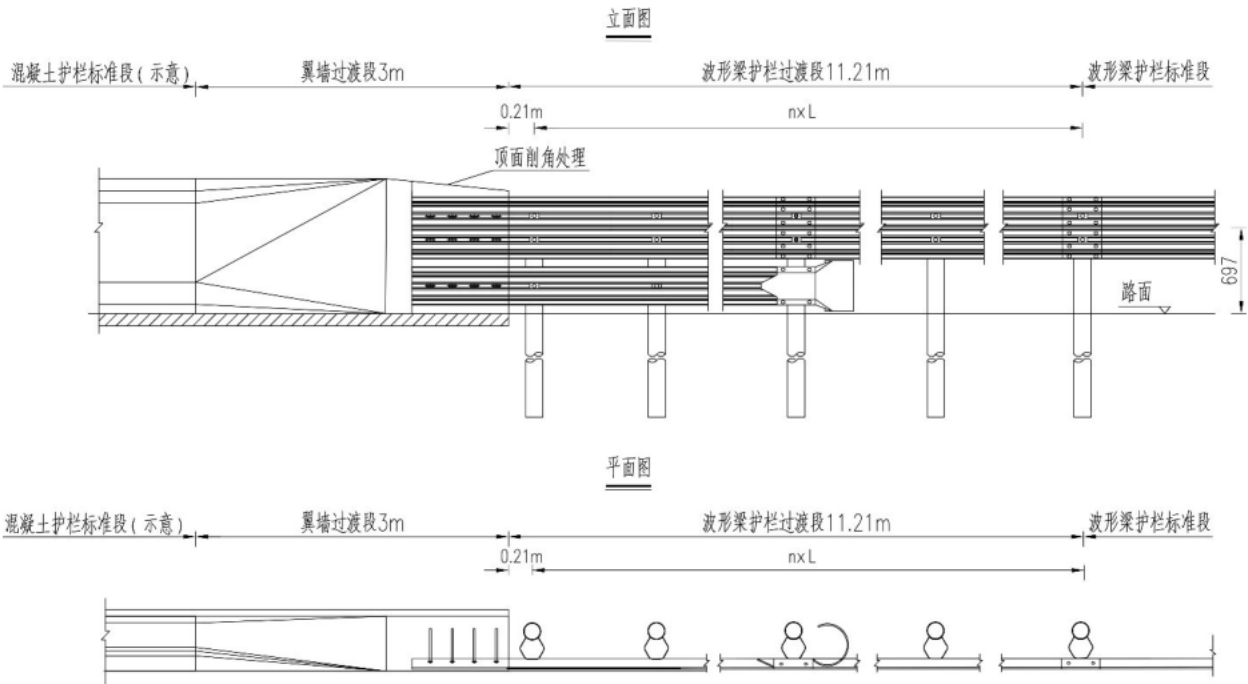


图 1 波形梁护栏与混凝土护栏连接过渡方式

6.3.2 混凝土护栏

6.3.2.1 最小设置长度:

- a) 发挥护栏整体作用的最小结构长度见表 6，或根据产品使用说明书确定；
- b) 最小结构长度、最小防护长度的其他要求见 6.3.1.1。

表 6 混凝土护栏最小结构长度

公路等级	最小长度(m)
高速公路、一级公路	36
二级公路	24
三级公路、四级公路	12

6.3.2.2 基础形式:

- a) 路侧混凝土护栏的基础可采用座椅式或桩基，构造应符合 JTG/T D81 的要求；
- b) 填土高度大于 11 m 的路段、挡墙路段或路侧有悬崖、深谷、深沟等的路段，设置混凝土护栏时，宜采用座椅式基础，其尺寸应与防护等级相匹配；
- c) 中央分隔带护栏的基础可直接支承在土基上，土基的承载力不应小于 150 kN/m²，或混凝土护栏嵌锁在基础内，埋置深度宜为 10 cm~20 cm，构造应符合 JTG/T D81 的要求。

6.3.2.3 断面形式及材料:

- a) 路侧混凝土护栏断面形式：
 - 1) 单坡型、F 型混凝土护栏断面形状应符合 JTG/T D81 的要求；
 - 2) 加强型混凝土护栏构造见图 2，结构尺寸见表 7。防护等级为五（SA）级及以上时，迎面坡面形式宜为加强型；防护等级为四（SB）级及以下时，根据需要迎面坡面形式可为加强型；

- 3) 路侧混凝土护栏与桥梁护栏相接时，高度和等级宜与相邻桥梁混凝土护栏保持一致。
- b) 分离式中央分隔带混凝土护栏构造：
- 1) 分离式混凝土护栏 F 型和单坡型的断面形状与对应的路侧混凝土护栏相同；
 - 2) 混凝土护栏背部每隔 2 m 应设置一处宽 40 cm、厚 10 cm 的钢筋混凝土支撑块，中间可填充种植土进行绿化，如图 3 所示。分离式混凝土护栏顶部间距不应小于 40 cm，余宽 C 值应满足 JTG B01 的规定。分离式混凝土护栏中的积水可通过纵向盲沟再由横向排水管排出；
 - 3) 基础压实度小于 90 %时，每隔 4 m 应设置一处宽 40 cm，厚 10 cm 的钢筋混凝土枕梁。枕梁宜采用整体式；改扩建工程可采用分离式枕梁，见图 3；
 - 4) 混凝土护栏嵌锁在基础内，埋置深度宜为 10 cm～20 cm；
 - 5) 端部及中央分隔带开口处宜采用圆端处理方式，构造见图 4；
 - 6) 中央分隔带混凝土护栏内侧有桥墩、标志立柱、照明灯柱等障碍物时，中央分隔带混凝土护栏不应与障碍物相接，间距宜不小于 5 cm。
- c) 整体式中央分隔带混凝土护栏构造：
- 1) 单坡型、F 型混凝土护栏断面应符合 JTG/T D81 的要求；
 - 2) 护栏迎撞面宜采用加强型坡面，构造见图 5，结构尺寸见表 8；
 - 3) 整体式混凝土护栏基础可直接支承在土基上，土基的承载力不应小于 150kN/m²，混凝土护栏嵌锁在基础内，埋置深度宜为 10～20cm。
- d) 景观混凝土护栏宜采用预制装配结构，其景观元素不应影响护栏的阻挡、导向、缓冲功能及强度；
- e) 混凝土护栏的混凝土强度等级、配筋量和基础设置应通过计算确定。高速公路、一级公路的路基段混凝土强度等级不应低于 C30。混凝土护栏的钢筋间距宜采用 10 cm～20 cm，主筋宜采用 C12～C16 钢筋；
- f) 混凝土护栏迎撞面钢筋保护层厚度不小于 45 mm；
- g) F 型混凝土护栏内侧 7.5 cm 垂直部分可供路面加铺用。路面加铺厚度超过 7.5 cm 时，应调整混凝土护栏的高度或对混凝土护栏的防护性能进行评价；
- h) 护栏横向过渡时，渐变率不应大于表 9 的规定。

单位为 cm

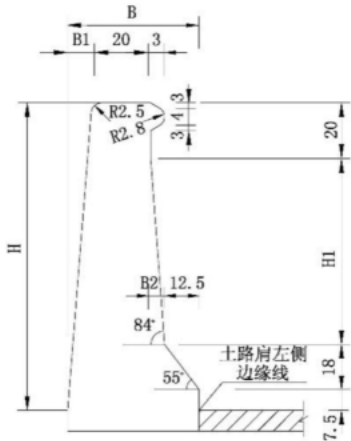


图 2 加强型混凝土护栏构造图

表 7 加强型混凝土护栏结构尺寸

单位为 cm

防护等级	代码	H	H ₁	B	B ₁	B ₂
三	A	81	35.5	46.4	10.2	3.7
四	SB	90	44.5	48.3	11.1	4.7
五	SA	100	54.5	50.3	12.1	5.7
六	SS	110	64.5	52.5	13.2	6.8
七	HB	120	74.5	54.5	14.2	7.8
八	HA	130	84.5	56.5	15.1	8.9

单位为 cm

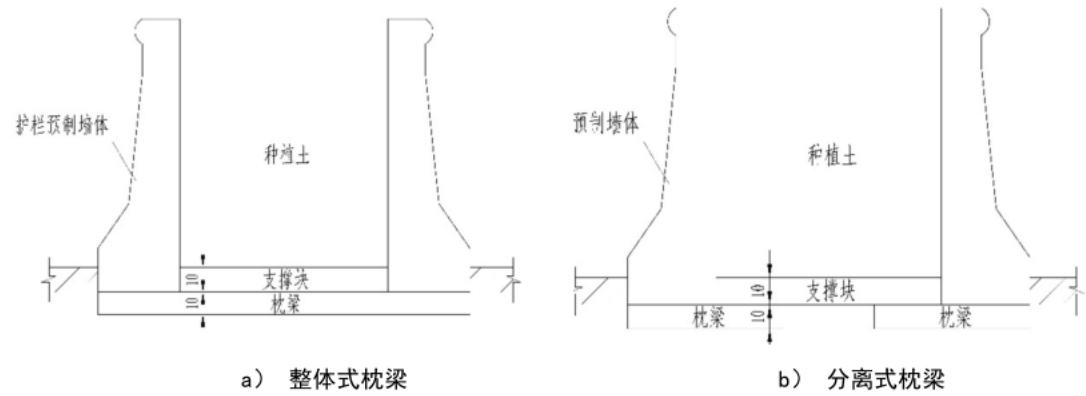


图 3 分离式中央分隔带混凝土护栏构造

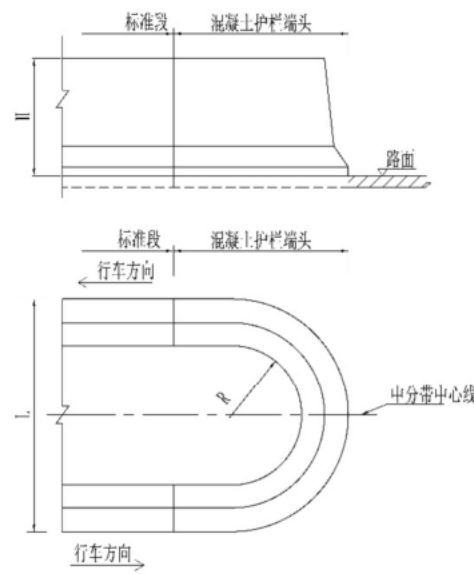


图 4 分离式中央分隔带混凝土护栏端部构造

- 1) 混凝土护栏在伸缩缝处应断开，宜设置传力杆，见图 8；
- 2) 假缝构造见 JTG/T D81。

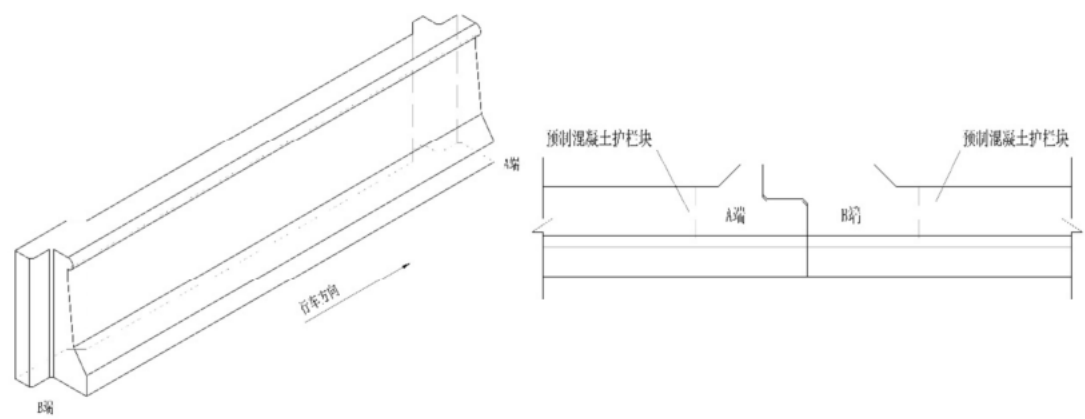


图 6 纵向错台搭接连接方式

单位为mm

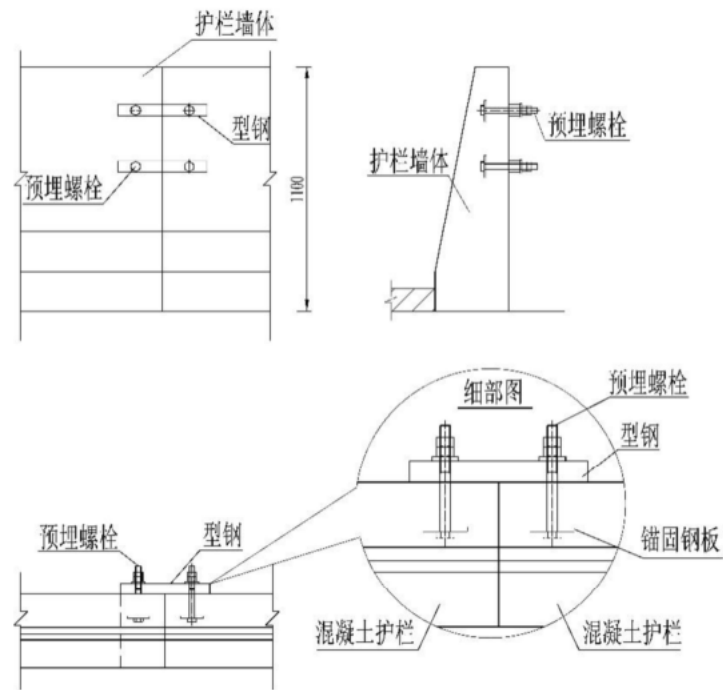


图 7 纵向背部型钢连接方式

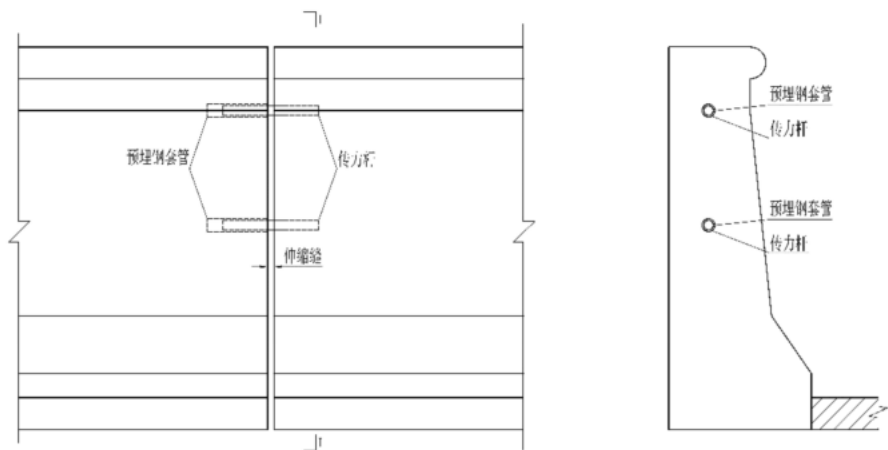


图 8 混凝土护栏伸缩缝构造

7 桥梁护栏

7.1 防护等级

7.1.1 桥梁护栏防护等级选取见表 10。

表 10 桥梁护栏防护等级选取

桥梁条件	公路技术等级	设计速度 (km/h)	防护等级 (代码)
跨越公路、铁路、城市道路、城市饮用水水源一级保护区或大江大河库区等路段的桥梁	高速公路	120	六 (SS、SSm) 级
	高速公路、一级公路	100、80	五 (SA、SAm) 级
	一级公路	60	四 (SB、SBm) 级
	二级公路	80、60	四 (SB) 级
	三级公路、四级公路	40、30、20	三 (A) 级
其它桥梁	高速公路	120	五 (SA、SAm) 级
	高速公路、一级公路	100、80	四 (SB、SBm) 级
	一级公路	60	三 (A、Am) 级
	二级公路	80、60	三 (A) 级
	三级公路、四级公路	40、30、20	二 (B) 级

7.1.2 存在下列情况时，护栏的防护等级可在表 10 的基础上提高 1 个或 1 个以上等级：

- a) 位于连续长下坡路段；
- b) 右转平曲线半径接近或等于 JTG B01 规定的最小半径值的路段（中央分隔带护栏）；
- c) 左转平曲线半径接近或等于最小半径值的路段外侧（路侧护栏）；
- d) 桥梁高度在 30 m 以上；
- e) 交通量组成中总质量超过 25 t 的车辆自然数所占比例大于 20 %；
- f) 跨越或邻近高速公路，高速铁路，高压电线塔，危险品生产、仓储等环境敏感场所及医院、学校、聚居区等人员密集场所。

7.1.3 高度大于 60 m 或跨度大于 100 m 的桥梁，宜采用七 (HB) 级及以上防护等级护栏。

7.1.4 跨越饮用水水源一级保护区和高速铁路的桥梁以及特大悬索桥、斜拉桥等缆索承重桥梁，护栏防护等级应采用八（HA）级。

7.1.5 桥梁外侧有直径大于 10 cm 的立柱、上跨桥梁的桥墩等障碍物时，应采用不低于四（SB）级的护栏，宜满足 6.1.2.1 的变形量要求。

7.1.6 二级及二级以上等级公路小桥、通道、明涵的护栏防护等级宜与相邻的路基护栏相同。

7.1.7 公路桥梁采用整体式上部结构时，中央分隔带护栏的防护等级可与路基中央分隔带护栏一致。

7.2 设置要求

7.2.1 桥梁外侧宜采用混凝土护栏。

7.2.2 钢结构桥梁桥面板采用钢板时，宜采用钢护栏。

7.2.3 上跨道路或水源保护地等环境敏感路段的桥梁，其护栏应与防抛撒、防泄漏装置协调设置。

7.2.4 七（HB）级及以上防护等级桥梁护栏宜采用组合式护栏形式。

7.2.5 护栏应具有对桥面板的过载保护功能。

7.2.6 特殊情况下可采用占用桥面宽度较小的护栏，但不得降低防护等级。

7.3 构造要求

7.3.1 最小设置长度

不同形式护栏的最小结构长度、最小防护长度应符合JTG/T D81的要求。

7.3.2 混凝土护栏

7.3.2.1 五（SA）级及以上桥梁混凝土护栏迎撞面宜采用加强型坡面；防护等级为四（SB）级及以下时，根据需要迎撞面坡面形式可为加强型；断面形式见图 9，结构尺寸应根据护栏总高度计算确定。

单位为cm

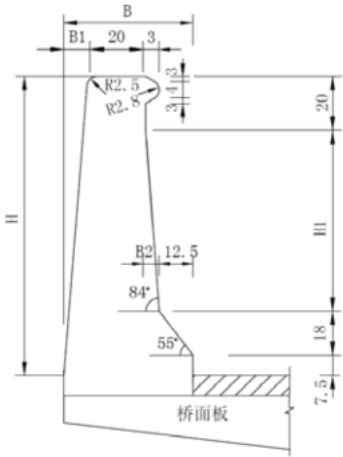


图 9 桥梁混凝土护栏构造

表 11 混凝土护栏构造尺寸

单位为cm

防护等级	代码	H
三	A	81
四	SB	90
五	SA	100
六	SS	110
七	HB	120
八	HA	130

- 7.3.2.2 不同防护等级的混凝土护栏过渡时，过渡段应设置在防护等级低的段落。
- 7.3.2.3 混凝土护栏与波形梁护栏连接过渡时，宜采用免翼墙过渡设计；未采用免翼墙过渡设计时，应设置端部翼墙或将波形梁护栏直接搭接在混凝土护栏上，采用端部翼墙时应将混凝土护栏截面渐变过渡为矩形，并将波形梁护栏板嵌固于渐变后的矩形截面内，当两种护栏高度差 $\geq 10\text{ cm}$ 时，应通过混凝土翼墙进行高度过渡。
- 7.3.2.4 预制拼装的混凝土护栏与桥面板可采用锚固钢筋、预埋螺栓等方式连接。
- 7.3.2.5 现浇混凝土护栏伸缩缝设置：
- a) 与桥梁伸缩缝对应设置的混凝土护栏伸缩缝，宽度宜与桥梁伸缩缝相同，构造见图 8；
 - b) 当混凝土护栏伸缩缝宽度 $\geq 5\text{ cm}$ 时，应通过钢遮板进行包封，宜在伸缩缝上下游端部各设置一块钢遮板，且上游钢遮板位于下游钢遮板之上，见图 10。
- 7.3.2.6 每 3 m~4 m 应设置一道假缝，假缝构造符合 JTG/T D81 的要求。

单位为 mm

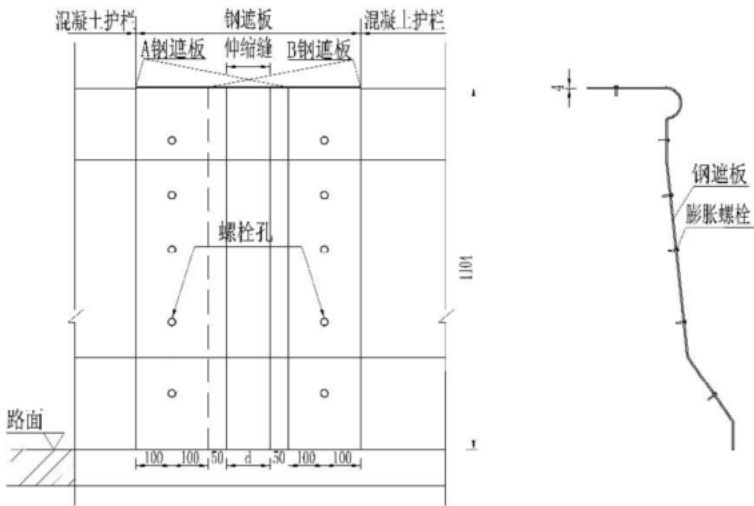


图 10 混凝土护栏伸缩缝处钢遮板构造

7.3.3 组合式护栏

- 7.3.3.1 七（HB）级和八（HA）级护栏宜采用双层或多层钢横梁结构的组合形式。
- 7.3.3.2 横梁构造应符合金属梁柱式护栏相关要求，混凝土基座构造应符合混凝土护栏相关要求。
- 7.3.3.3 在役组合式护栏改造提升原则：

- a) 桥梁组合式护栏改造提升应综合桥梁翼缘板荷载承受能力、原混凝土基座状况、建筑限界要求、景观要求、实施便利性等因素选择改造结构，可选择植筋加高混凝土桥梁护栏、包封混凝土桥梁护栏或加强钢构件组合式桥梁护栏的方式，详见图 11；
- b) 植筋加高混凝土桥梁护栏、包封混凝土桥梁护栏时应根据 JTG/T L11 的要求对既有桥梁自身进行验算，根据 JTG/T D81 的要求对提升后的护栏和桥面板悬臂进行验算。

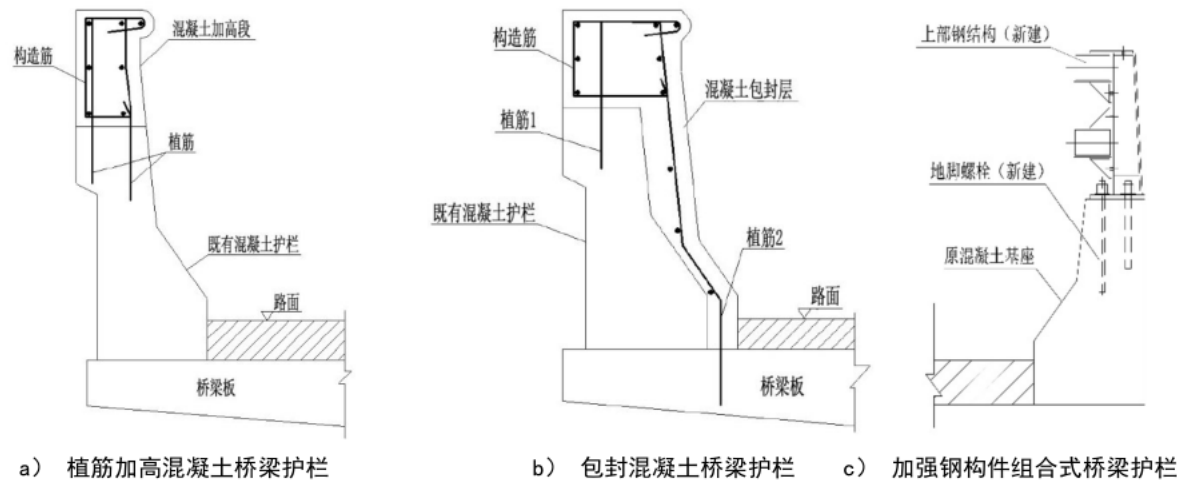


图 11 组合式护栏提升改造方式

7.3.4 波形梁护栏

- 7.3.4.1 桥梁波形梁护栏构造见 6.3.1，护栏基础采用直接埋入式或地脚螺栓的连接方式。
- 7.3.4.2 波形梁护栏立柱间距见表 4，埋置深度不小于 30 cm。

7.3.5 金属梁柱式护栏

- 7.3.5.1 五（SA）级和六（SS）级金属梁柱式桥梁护栏总高度不小于 1500 mm，横梁不少于 4 层，构造见图 12。横梁拼接单元宜为 6000 mm，单元之间采用套管连接，见图 13。

单位为mm

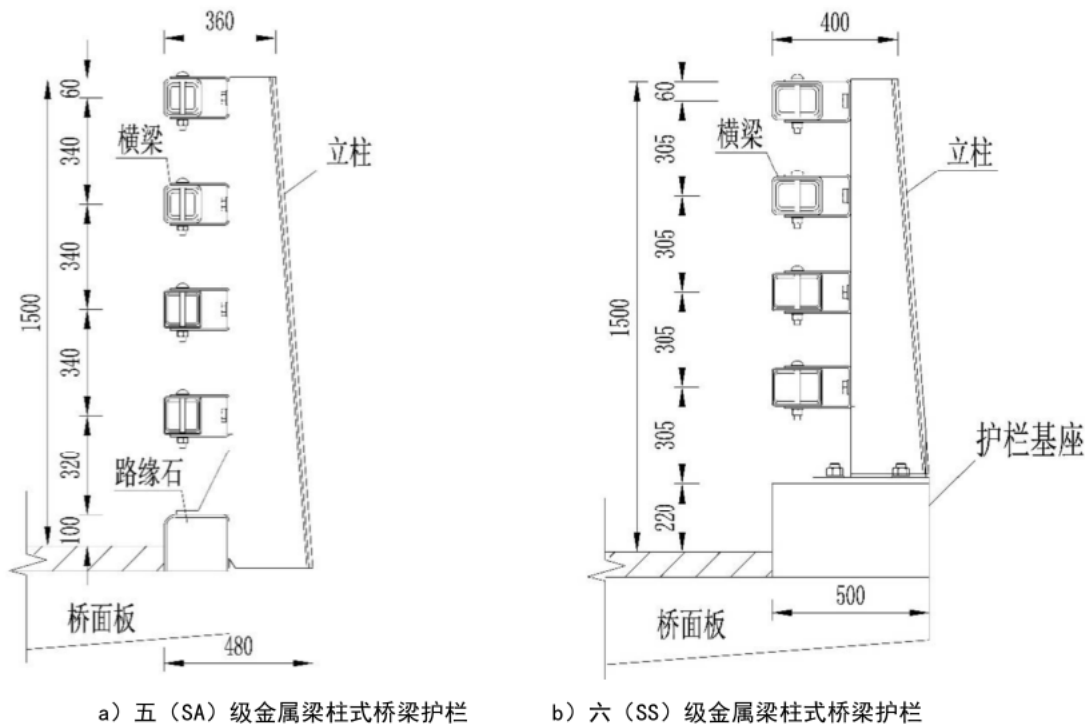


图 12 金属梁柱式护栏

单位为mm

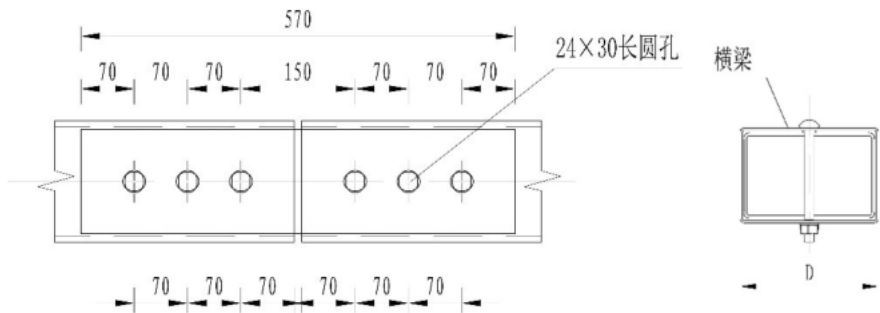


图 13 金属梁柱式护栏横梁及套管构造

- 7.3.5.2 护栏迎撞面不应有突出的构件。
- 7.3.5.3 护栏端部应采用双立柱结构。与相邻路基段护栏过渡时，高于路基段护栏的横梁宜弯折过渡至路侧护栏的背面连接，见图 14。

单位为mm

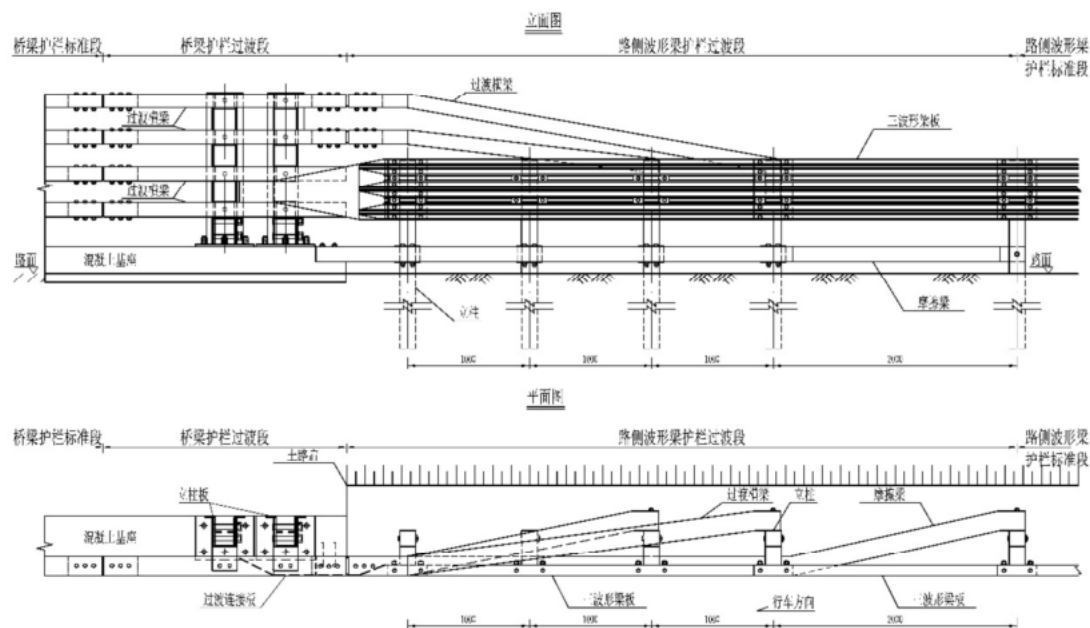


图 14 金属梁柱式护栏渐变结构

7.3.5.4 金属梁柱式护栏应随主体结构设置伸缩缝:

- a) 伸缩缝两侧应设置端部双立柱结构;
- b) 伸缩缝下游端不应安装拼接螺栓, 拼接套管与下游端横梁搭接长度不应小于 240mm, 见图 15。

单位为mm

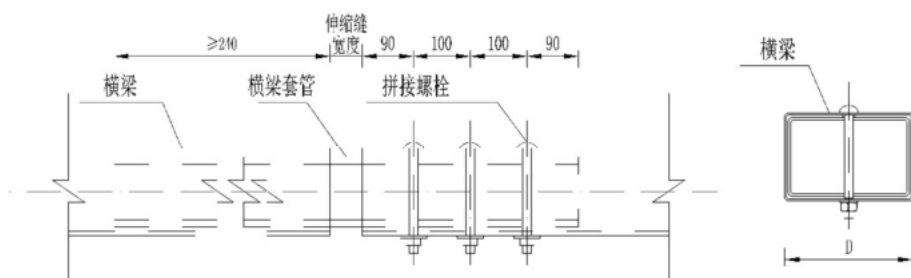


图 15 金属梁柱式护栏伸缩缝构造

7.3.6 桥梁护栏构造

桥梁护栏构造示例参见附录F。

8 中央分隔带开口护栏

8.1 防护等级

中央分隔带开口护栏防护等级宜与相邻路段保持一致。线形良好路段经论证可低于相邻路段1个~2个等级,但高速公路中央分隔带开口护栏不得低于三(Am)级。

8.2 设置要求

8.2.1 中央分隔带开口护栏设置:

- a) 高速公路的中央分隔带开口处必须设置中央分隔带开口护栏;
- b) 作为次要干线的一级公路在禁止车辆掉头的中央分隔带开口处宜设置中央分隔带开口护栏;
- c) 隧道联络道处应设置中央分隔带开口护栏;
- d) 隧道管理所、变电所等出入口处,有临时开启需求的宜设置中央分隔带开口护栏;
- e) 收费广场可根据需要设置中央分隔带开口护栏。

8.2.2 开口护栏与相邻中央分隔带护栏应可靠连接、合理过渡。

8.3 构造要求

8.3.1 应方便开启与关闭、具有可移动性,宜在 10 min 内开启 10 m 及以上的长度。

8.3.2 高度不宜小于 90 cm,且应与相邻护栏高度相协调。

8.3.3 不宜采用预应力结构。

8.3.4 锚固段基础宜采用混凝土结构,地脚螺栓应采用预埋或植筋方式。

8.3.5 中央分隔带开口护栏宜设置防眩设施。

8.3.6 设置长度应与中央分隔带开口长度一致,可开启长度宜与中央分隔带开口长度一致。

8.3.7 五 (SAm) 级中央分隔带开口护栏构造示例参见附录 G。

9 作业区临时护栏

9.1 防护等级

9.1.1 当保通设计速度为 80 km/h 时,普通路段临近作业区的临时护栏防护等级不宜低于三 (A) 级。

9.1.2 当保通设计速度为 60 km/h 时,普通路段临近作业区的临时护栏防护等级不宜低于二 (B) 级。

9.1.3 限速值小于 60 km/h 的局部路段,临近作业区的一侧可采用混凝土隔离墩、塑料隔离墩 (注水或注砂) 等临时隔离设施替代临时护栏。

9.1.4 当作业区位于特殊路段时,宜在缓冲区前方设置缓冲设施,并设置预警设施,缓冲区与工作区的临时护栏防护等级宜在 9.1.2、9.1.3 的基础上提高 1 个等级。

9.1.5 单幅双向通行的保通路段,保通设计速度大于等于 60 km/h 时,宜设置用以分隔对向交通的临时护栏,且临时护栏的防护等级不宜低于二 (B) 级。

9.2 设置要求

9.2.1 宜在临近作业区的一侧设置临时护栏,临时护栏的防护性能应与保通路段设计速度相适应,应根据作业区的条件确定临时护栏的防护等级。

9.2.2 应能有效封闭过渡区、缓冲区、工作区,且应便于移动、拆装。

9.3 构造要求

9.3.1 作业区临时护栏一般采用钢结构形式,高度不低于 81 cm。

9.3.2 护栏端头应设置立面标记,迎交通流的护栏端头应进行外展,外展渐变率同路侧护栏。

9.3.3 作业区临时护栏应具有良好的视线诱导功能。

9.3.4 有防眩需求的作业区临时护栏应设置防眩设施。

10 缓冲设施

10.1 缓冲设施类型

缓冲设施包含防撞端头、防撞垫等。

10.2 防护等级

10.2.1 护栏防撞端头和防撞垫防护等级见表 12。

表 12 护栏防撞端头和防撞垫防护等级

设计速度 (km/h)	防护等级
120、100	三 (TS) 级
80	二 (TA) 级
≤60	一 (TB) 级

10.2.2 连续长下坡、小半径平曲线或弯坡组合等路段宜提高一个等级。

10.2.3 易造成严重碰撞后果的路段，应结合实际防护需求提高缓冲设施的防护等级。

10.3 设置要求

10.3.1 高速公路主线分流端、匝道分流端等位置应设置可导向防撞垫。

10.3.2 隧道入口未与外侧护栏进行过渡处理的，应设置可导向防撞垫。

10.3.3 作为干线的一级公路中央分隔带护栏起始端部，及未进行防护的上跨高速公路跨线桥中墩端部，应设置可导向防撞垫。

10.3.4 隧道紧急停车带端部宜设置可导向防撞垫，但不得侵入建筑限界。

10.3.5 高速公路路侧计算净区宽度范围内有特殊形式的危险障碍物，不能采用其他方式进行安全有效防护时，应设置可导向防撞垫。

10.3.6 路侧护栏无条件设置上游外展端头时，应设置防撞端头或可导向防撞垫。

10.3.7 用于分隔机动车道和非机动车道的防撞设施端部应设置防撞端头或可导向防撞垫。

10.4 构造要求

10.4.1 防撞垫、防撞端头高度应与护栏高度相协调。

10.4.2 防撞垫、防撞端头应与相邻护栏可靠连接。

10.4.3 防撞垫的前后锚固端宜采用混凝土基础，防撞端头宜采用桩基础。

10.4.4 防撞垫及防撞端头应方便安装、养护、维修，可局部更换。

10.4.5 防撞垫和防撞端头应设置视线诱导设施，前端应设置立面标记。

10.4.6 缓冲设施构造示例参见附录 H。

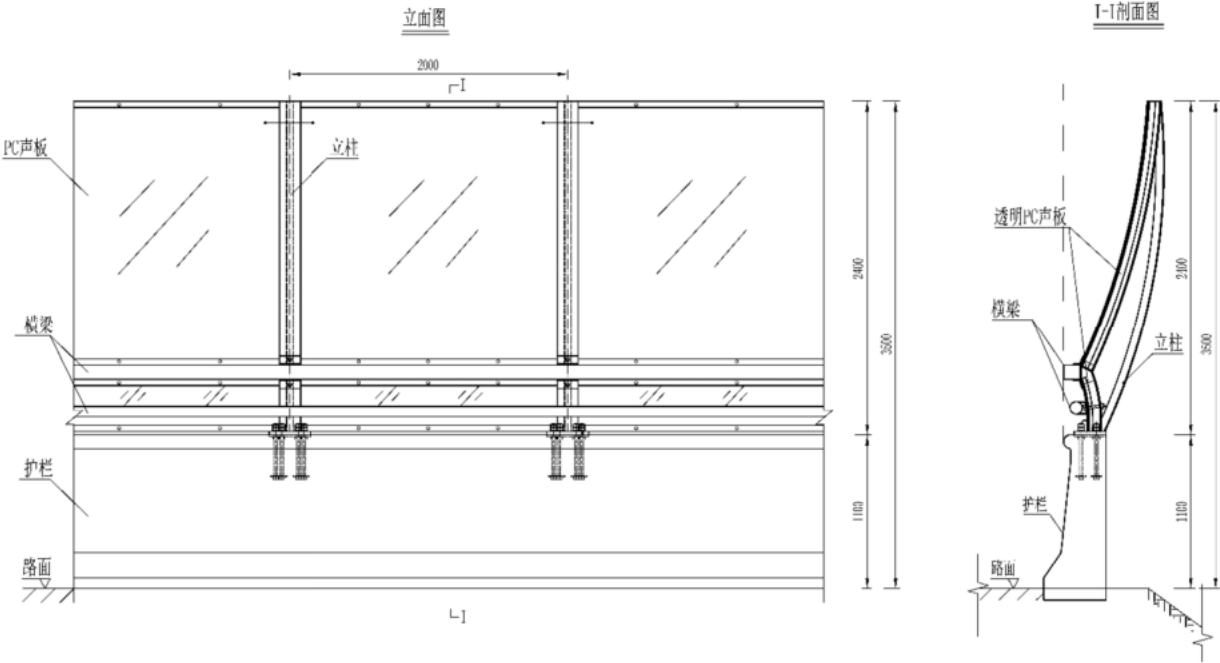
11 质量验收

新建与改扩建工程公路护栏质量验收按照 JTG F80/1 规定执行，养护工程公路护栏质量验收按照 JTG 5220 规定执行。

附录 A
(资料性)
声障复合型护栏构造示例

声障复合型护栏构造示例见图A.1。

单位为mm



实车碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾指标评价结果

测试项目	车型	测试结果
护栏最大横向动态位移外延值 W , m	小型客车	0.843
	大型货车	2.057
车辆最大动态外倾当量值 VI_m , m	大型货车	0.238

图 A.1 声障复合型护栏

附录 B
(资料性)
消能减速护栏构造示例

消能减速护栏示例见图B.1。

单位为mm

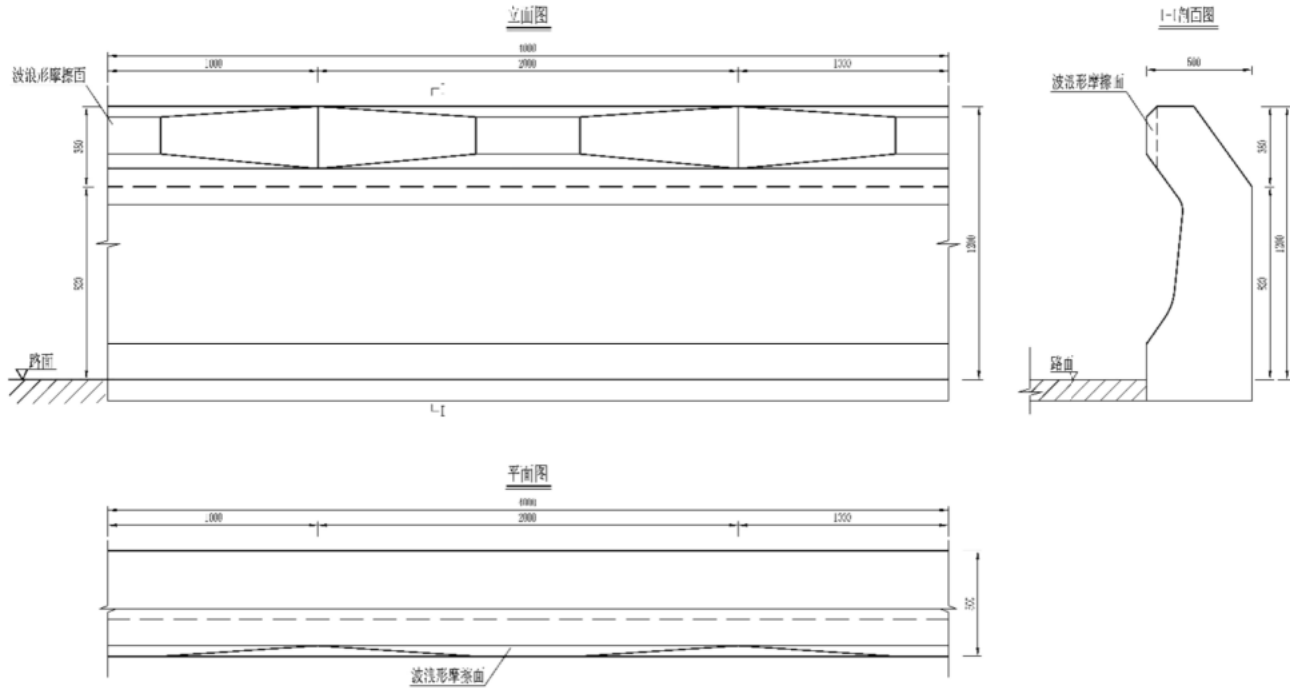


图 B.1 消能减速护栏

附录 C
(资料性)
景观混凝土护栏构造示例

C.1 景观混凝土护栏示例（一）

景观混凝土护栏示例（一）见图C.1。

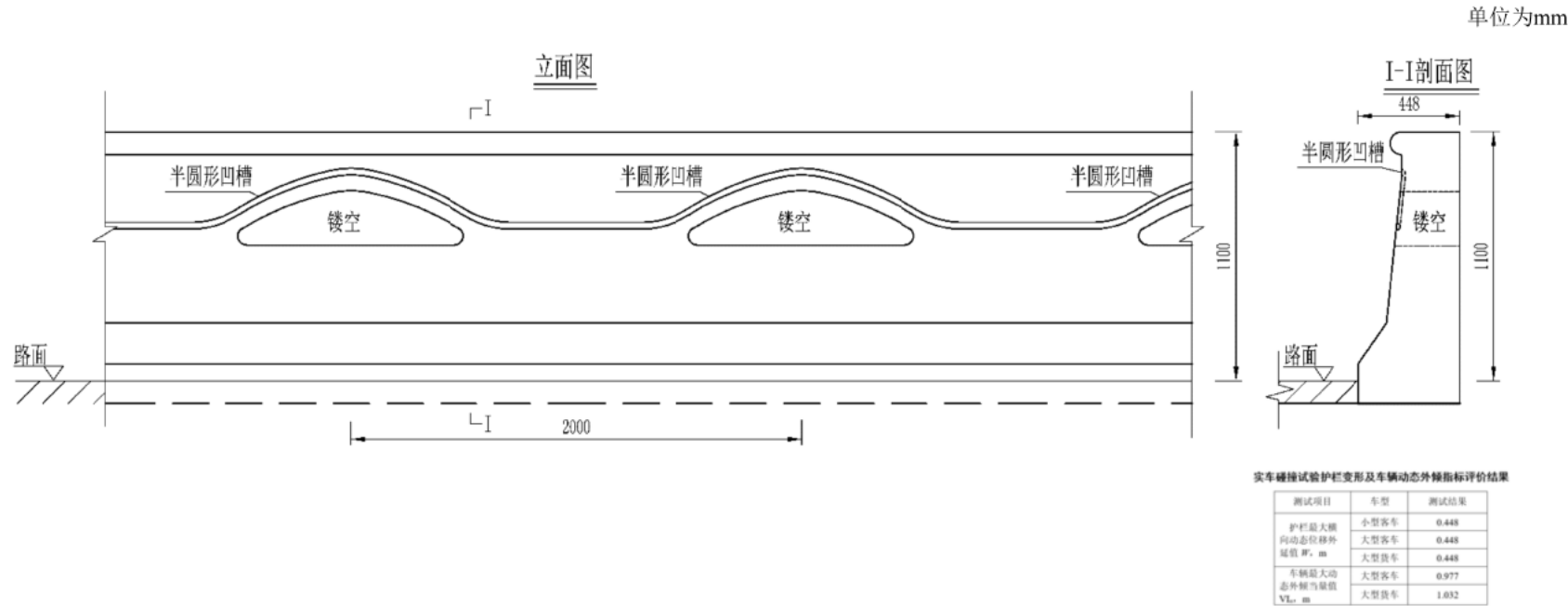


图 C.1 景观混凝土护栏示例（一）

C.2 景观混凝土护栏示例（二）

景观混凝土护栏示例（二）见图C.2。

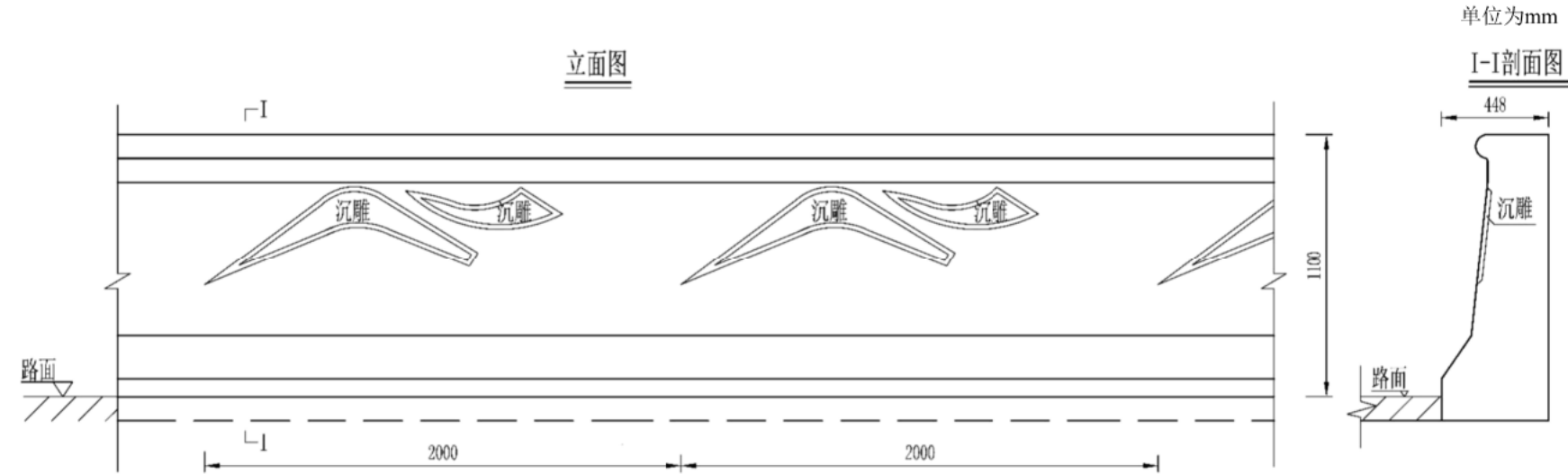


图 C.2 景观混凝土护栏示例（二）

C.3 景观混凝土护栏示例（三）

景观混凝土护栏示例（三）见图C.3。

单位为mm

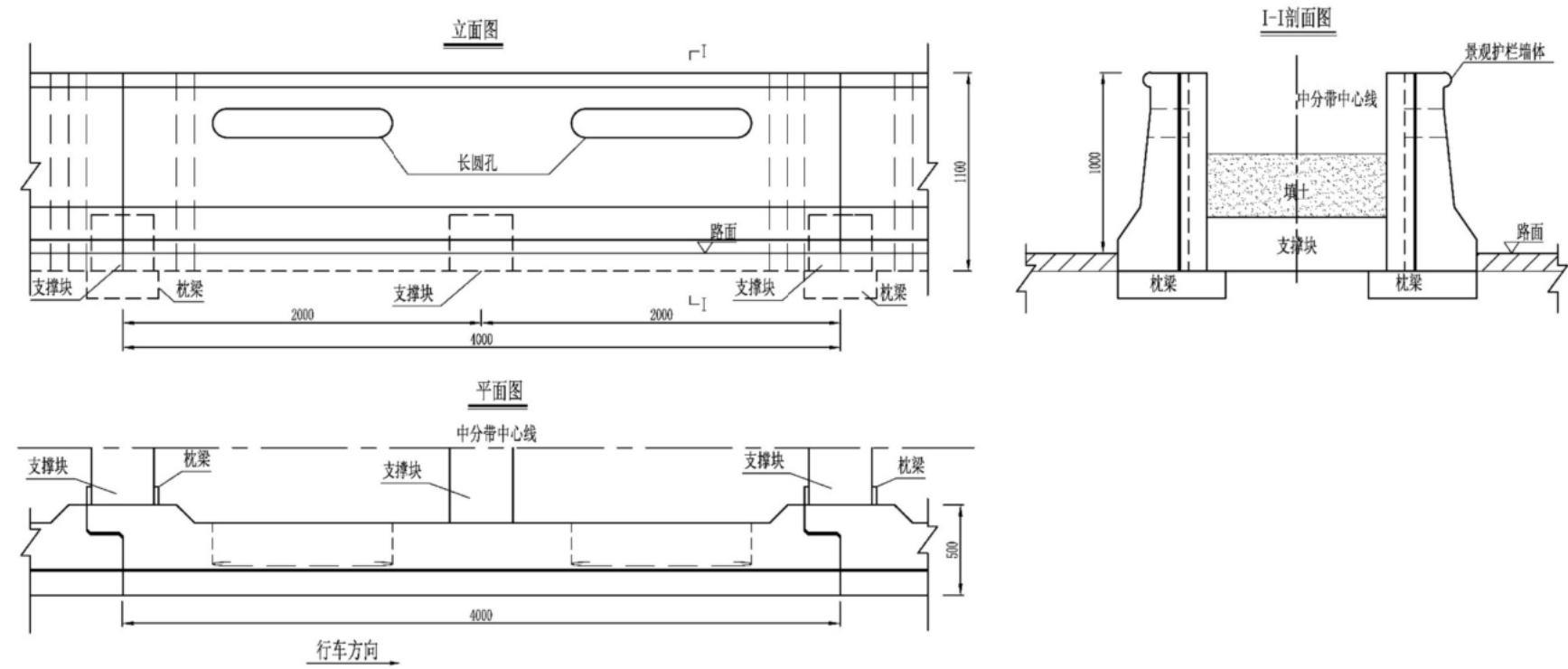


图 C.3 景观混凝土护栏示例（三）

附录 D
(资料性)
中央分隔带护栏构造示例

D.1 四 (SBm) 级箱式吸能护栏

四 (SBm) 级箱式吸能护栏示例见图D. 1。

单位为mm

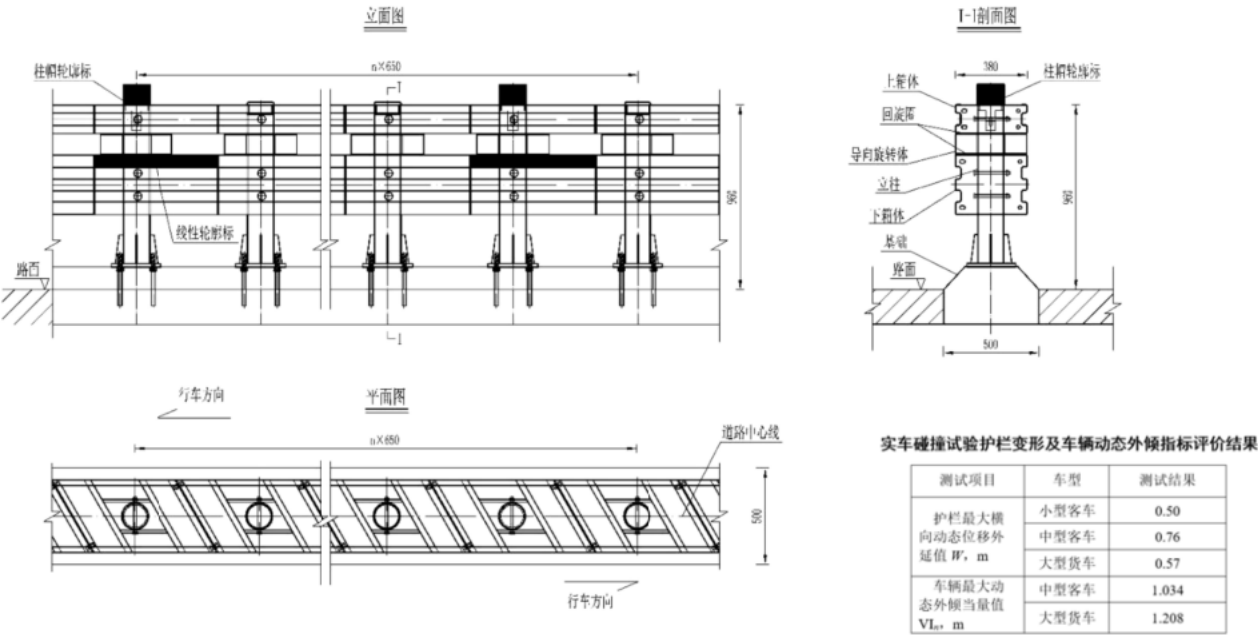


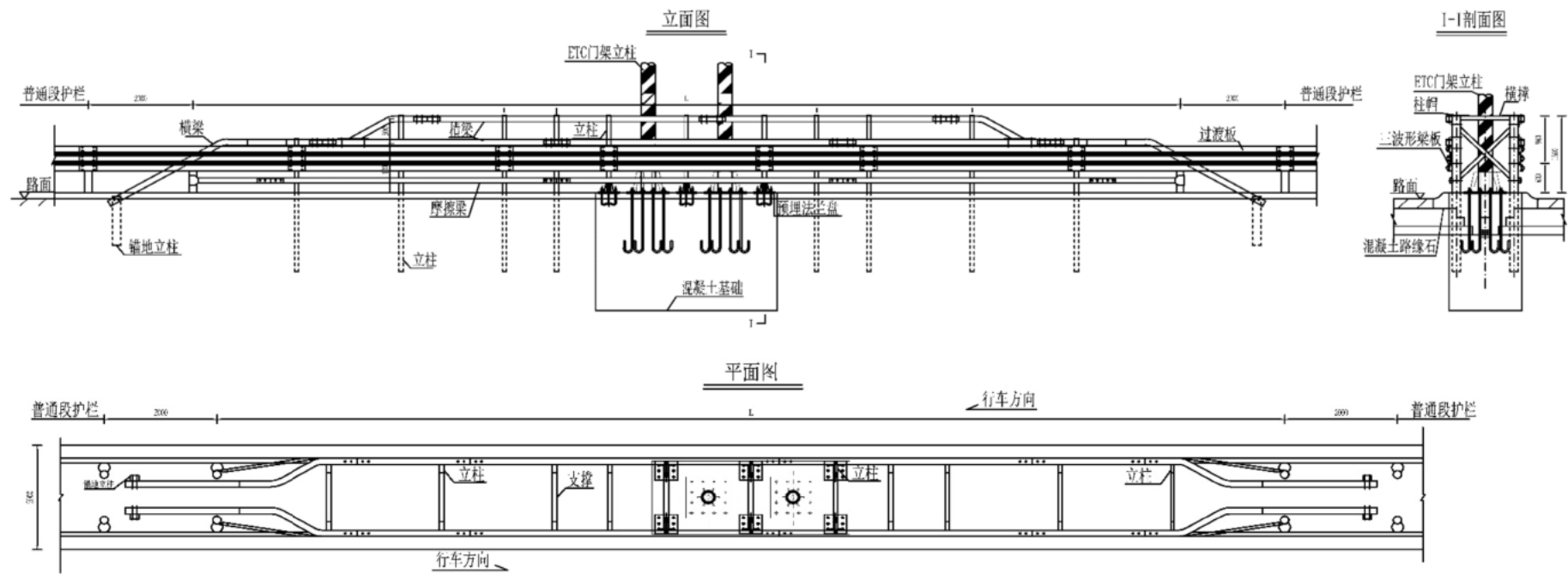
图 D.1 四 (SBm) 级箱式吸能护栏

D.2 五（SAm）级框架式低变形量钢护栏

五（SAm）级框架式低变形量钢护栏示例见图D.2。

单位为mm

1-1剖面图



注：本图所示五（SAm）级框架式低变形量钢护栏适用于中央分隔带内有大型标志立柱、大型监控设施等障碍物的路段。

图 D.2 五（SAm）级框架式低变形量钢护栏

实车碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾指标评价结果

测试项目	车型	测试结果
护栏最大横向动态位移外延值 M , m	小型客车	1.521
	大型客车	1.704
	大型货车	1.693
车辆最大动态外倾当量值 VL_0 , m	大型客车	0.38
	大型货车	0.506

附 录 E
(资料性)
护栏过渡结构构造示例

E.1 金属梁柱式护栏与SB级波形梁护栏

金属梁柱式护栏与SB级波形梁护栏过渡结构示例见图E.1。

单位为mm

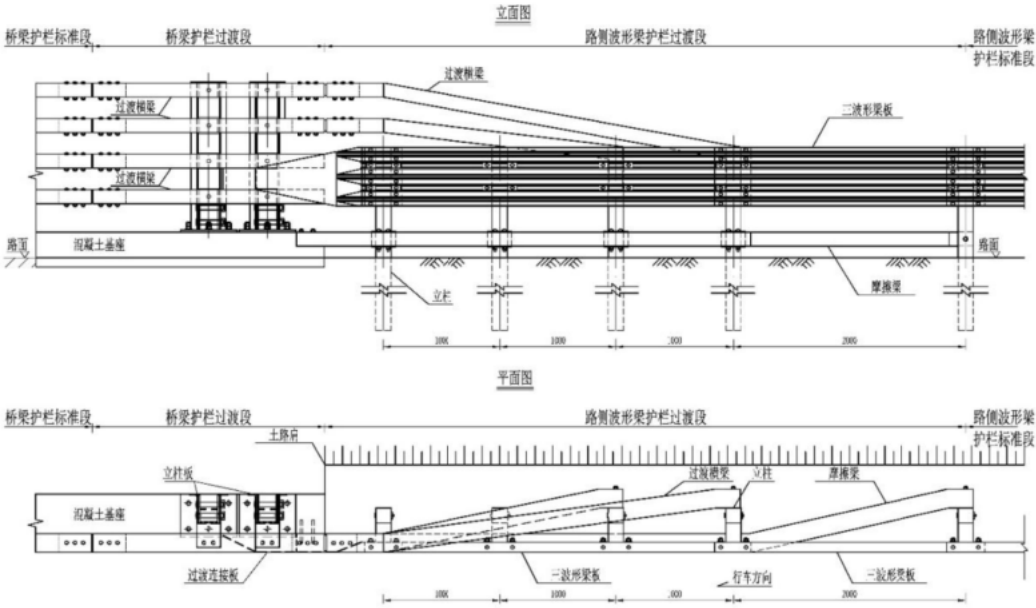


图 E.1 金属梁柱式护栏与 SB 级波形梁护栏过渡结构示例

E.2 金属梁柱式护栏与混凝土护栏

金属梁柱式护栏与混凝土护栏过渡结构示例见图E.2。

单位为mm

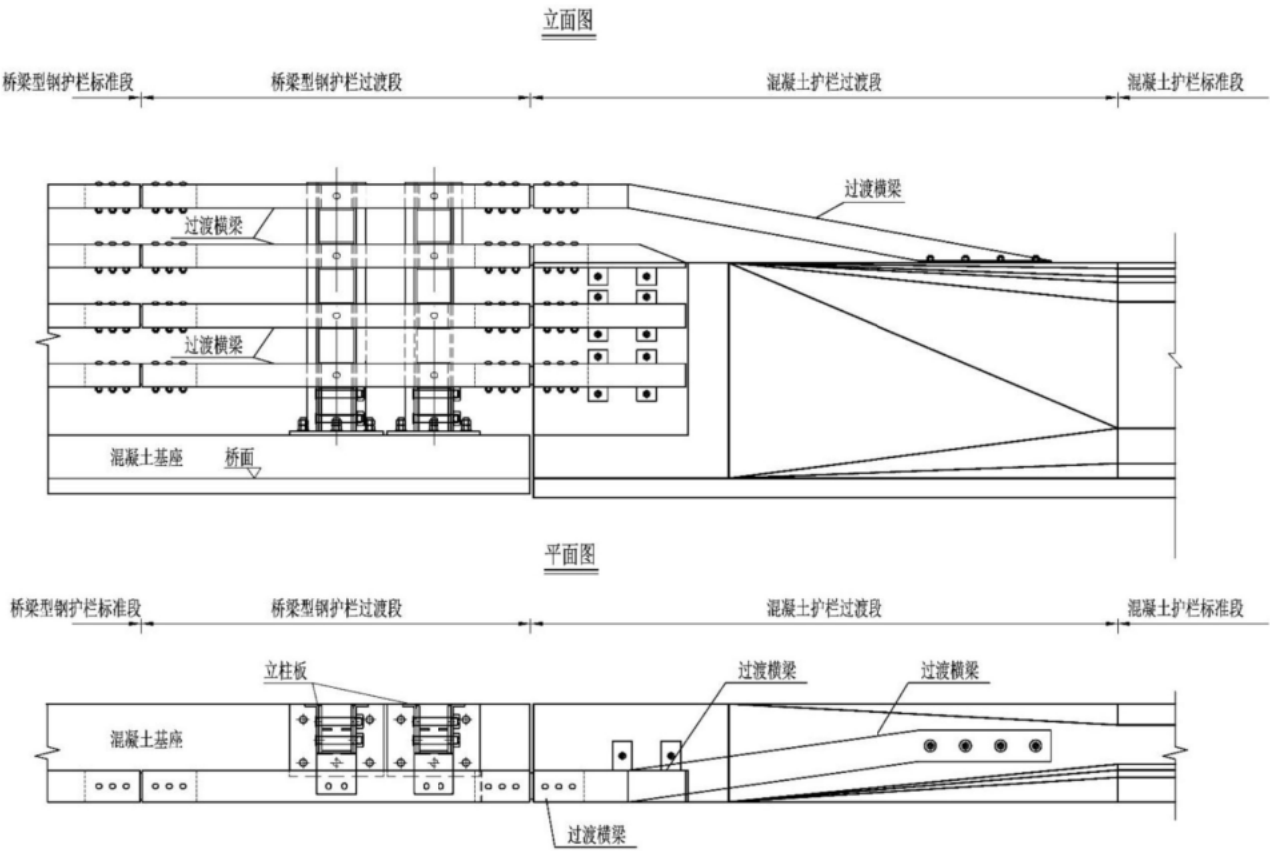


图 E.2 金属梁柱式护栏与混凝土护栏过渡结构示例

E.3 SB级开口护栏与隧道入口过渡设置

SB级开口护栏与隧道入口过渡设置示例见图E.3。

单位为mm

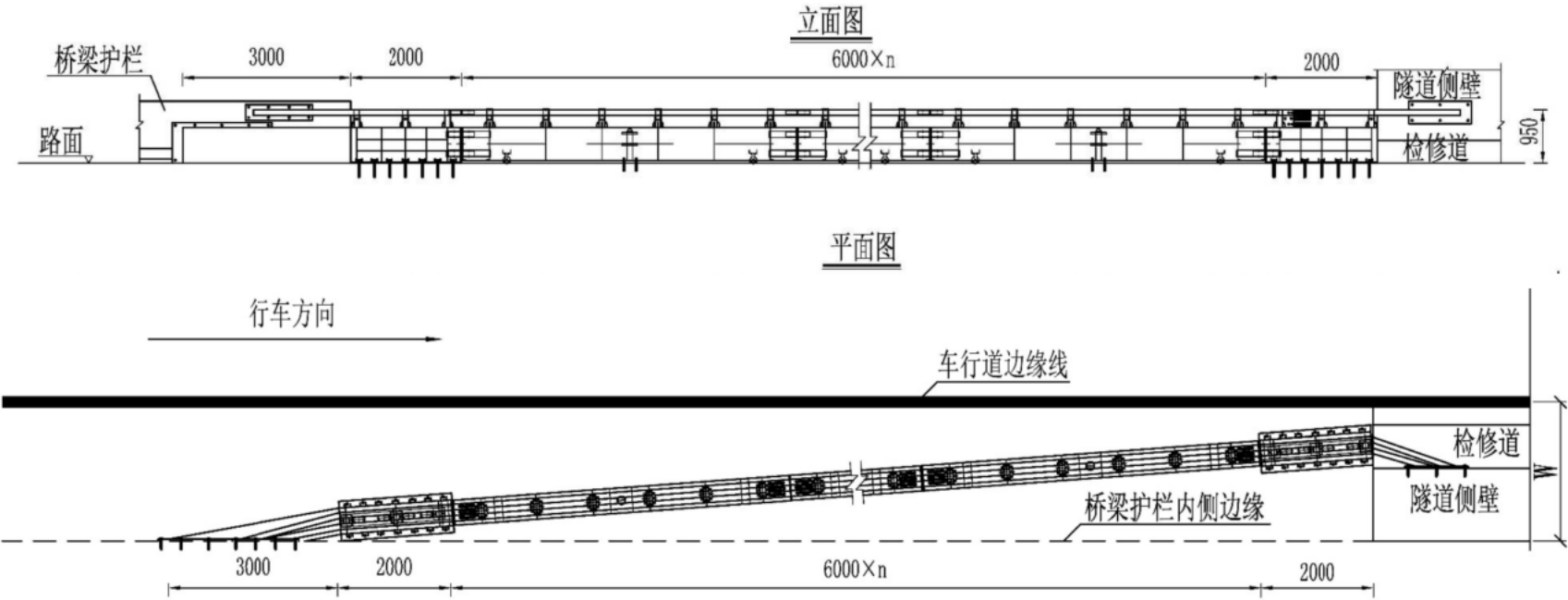


图 E.3 SB 级开口护栏与隧道入口过渡设置示例

F.1.2 六（SS）级具有过载保护功能的护栏

六（SS）级具有过载保护功能的护栏示例见图F.2。

单位为mm

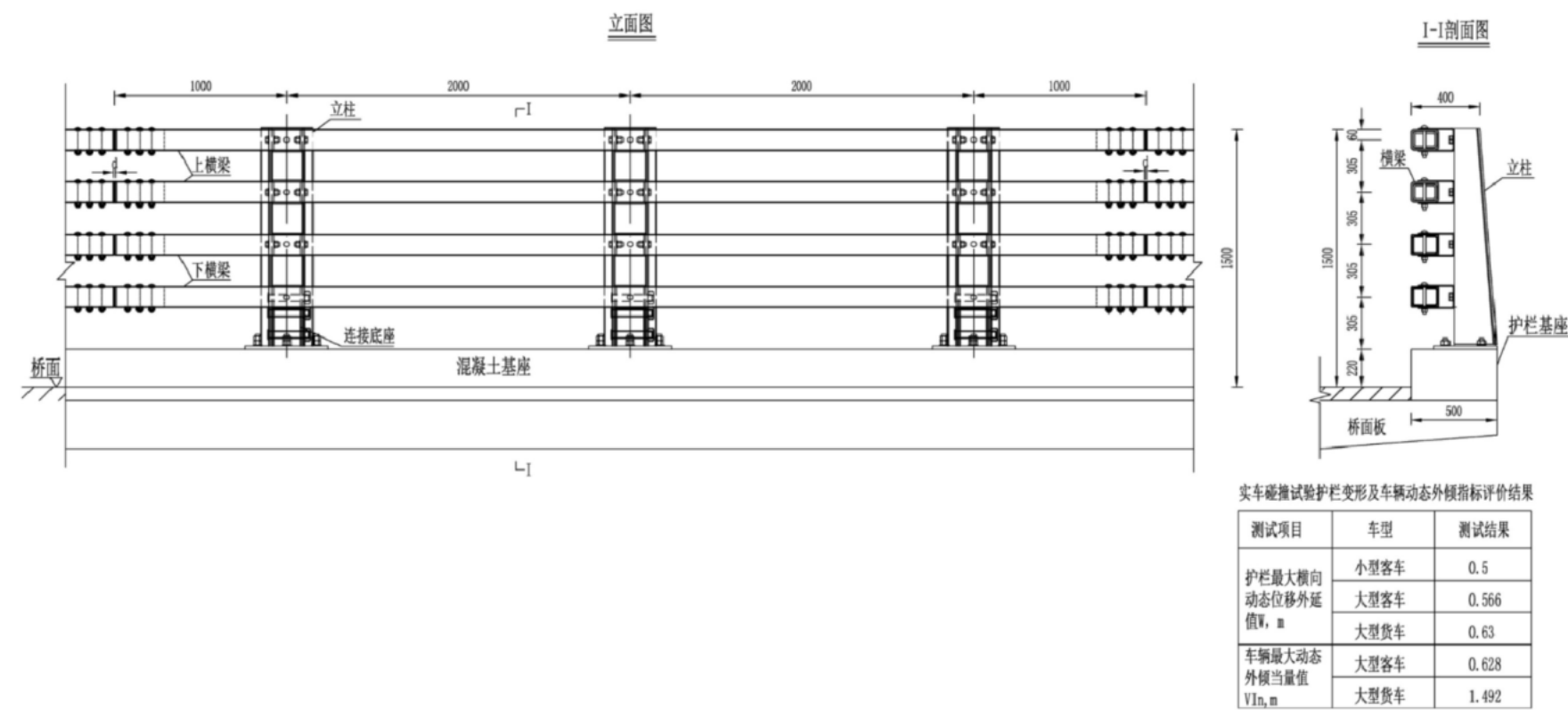


图 F.2 六（SS）级具有过载保护功能的金属梁柱式护栏

F.2 组合式护栏示例

F.2.1 七（HB）级护栏

七（HB）级护栏示例见图F.3。

单位为mm

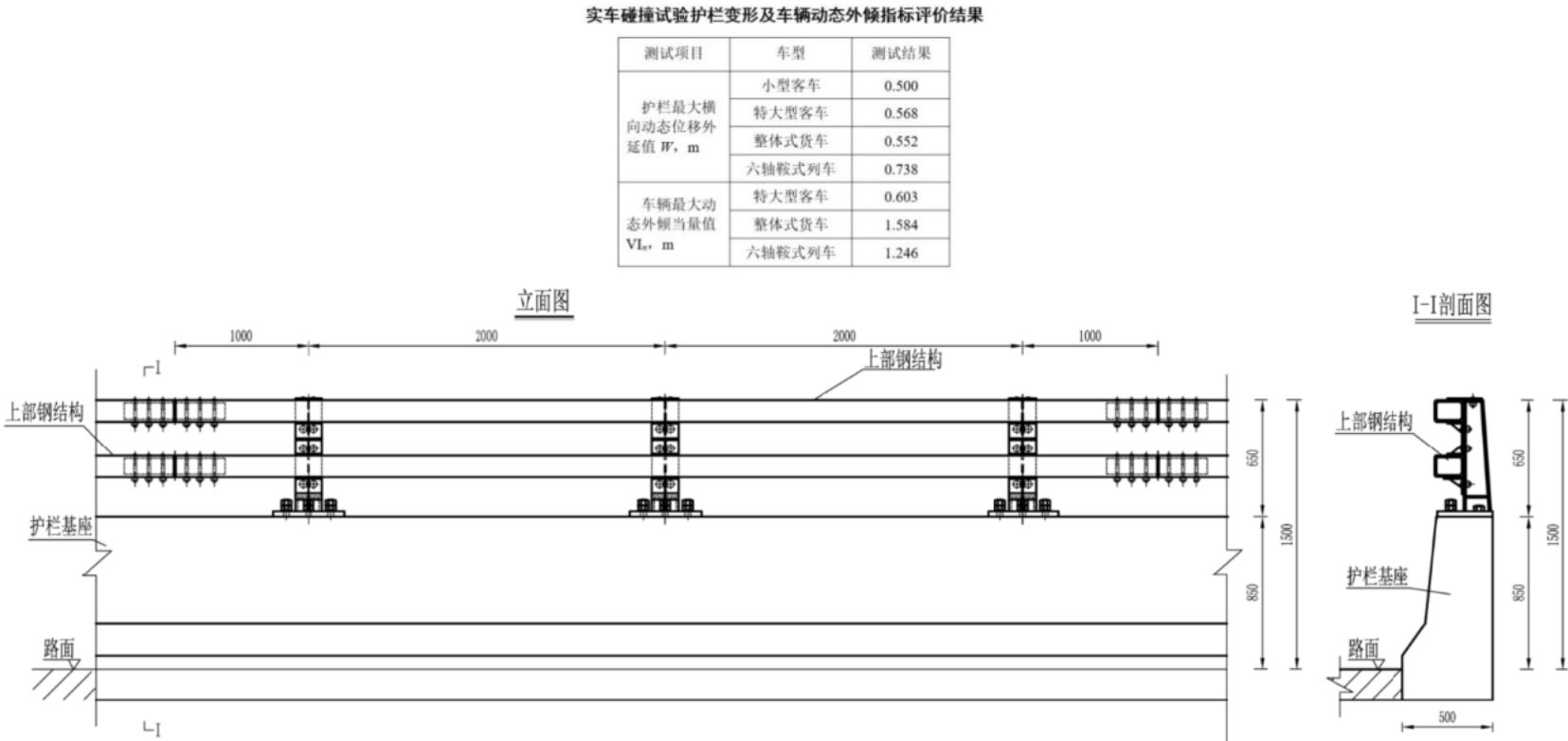


图 F.3 七（HB）级护栏

F.2.2 八（HA）级护栏

八（HA）级护栏示例见图F.4。

单位为mm

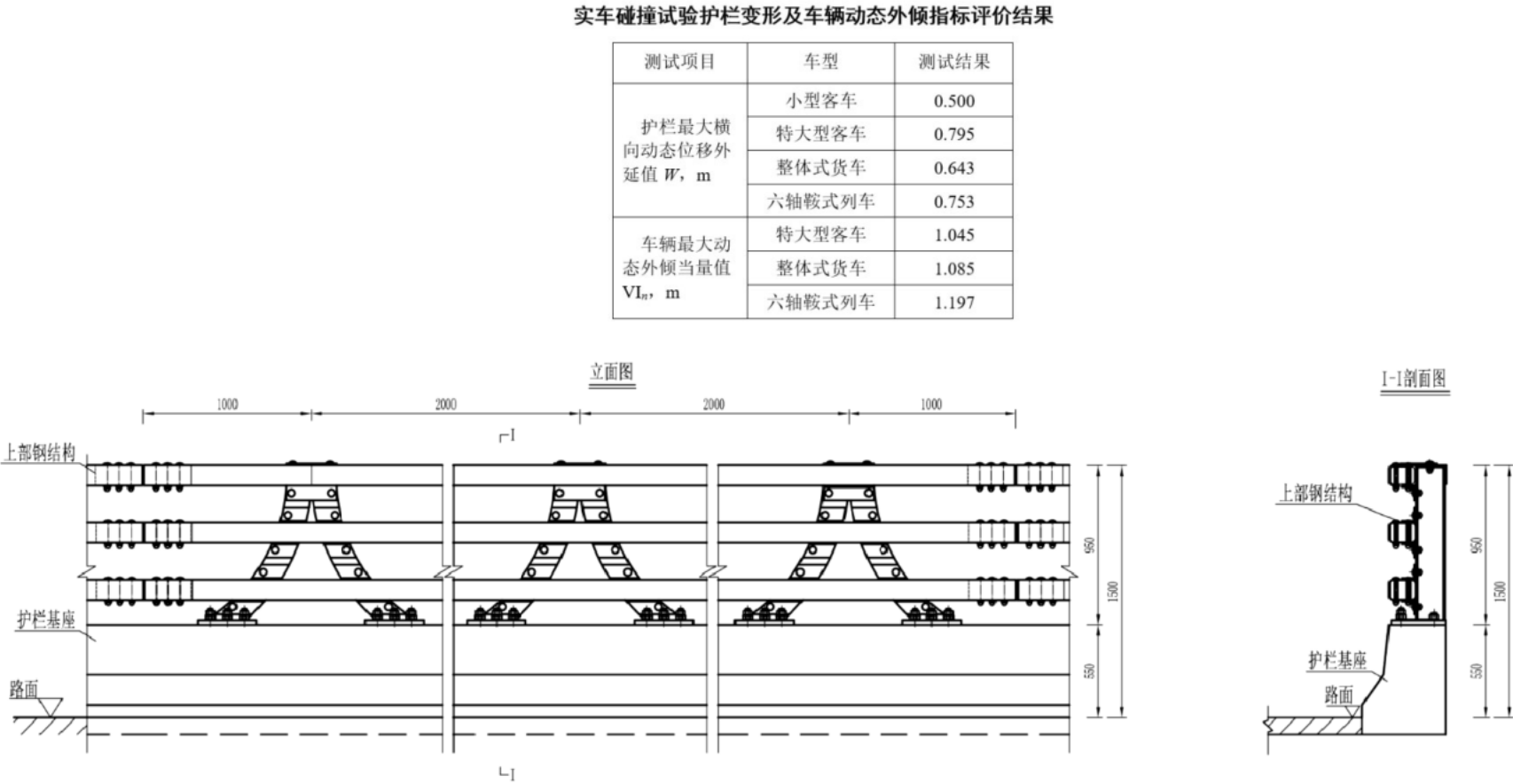


图 F.4 八（HA）级护栏

F.3 桥梁护栏与防散落装置协同设置示例

F.3.1 组合式护栏与防散落装置协同设置

组合式护栏与防散落装置协同设置示例见图 F.5。

单位为mm

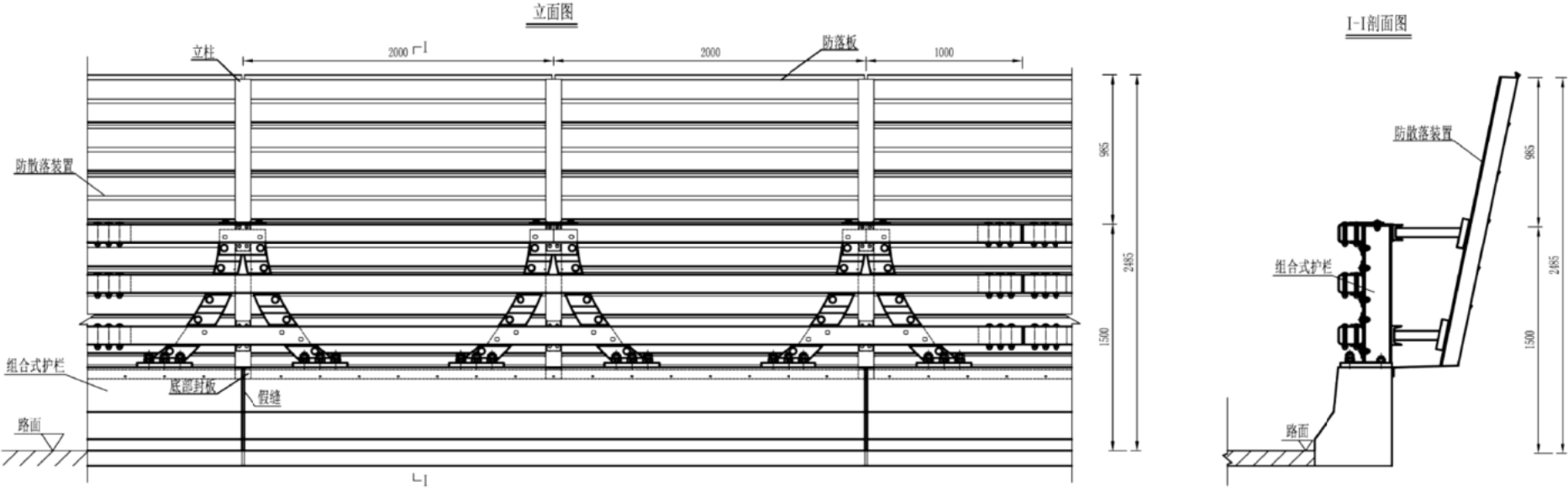


图 F.5 组合式护栏与防散落装置协同设置示例

F. 3. 2 通透型混凝土护栏与防散落装置协同设置

通透型混凝土护栏与防散落装置协同设置示例见图 F. 6。

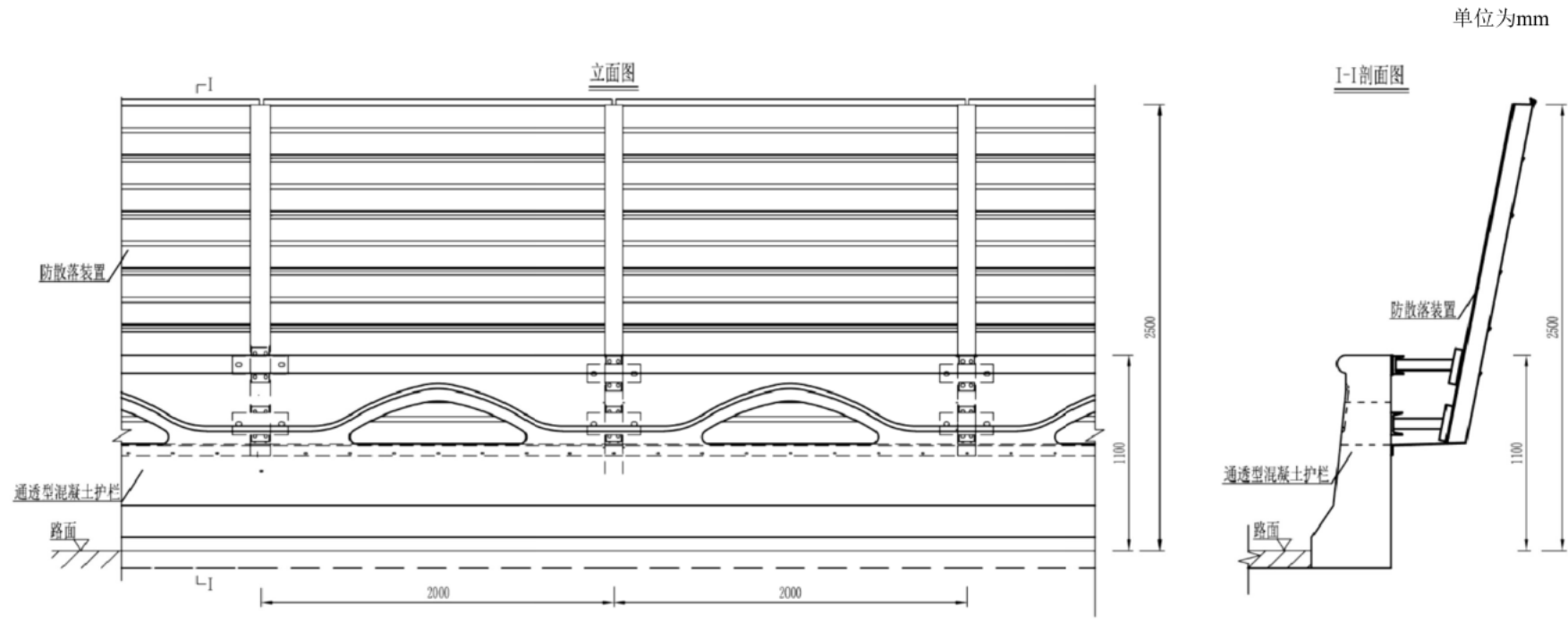


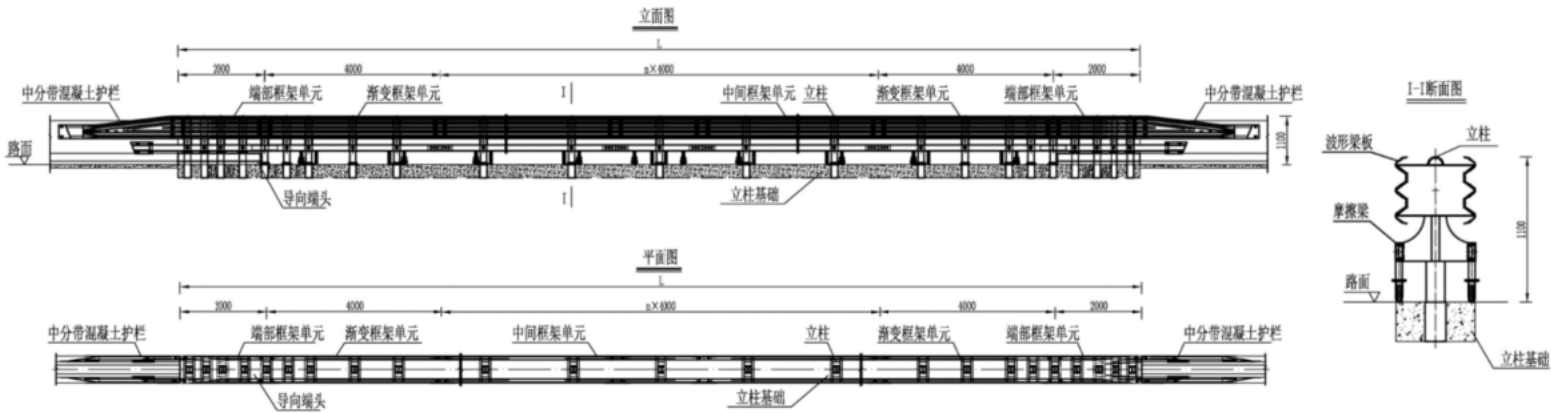
图 F. 6 通透型混凝土护栏与防散落装置协同设置示例

附录 G
(规范性)

五 (SAm) 级中央分隔带开口护栏构造示例

五 (SAm) 级中央分隔带开口护栏构造示例见图G.1。

单位为mm



碰撞端部实车碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾指标评价结果 碰撞中部实车碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾指标评价结果

测试项目	车型	测试结果
护栏最大横向动态位移外延值 W , m	小型客车	0.773
	大型客车	1.015
	大型货车	0.862
车辆最大动态外倾当量值 VI_n , m	大型客车	1.240
	大型货车	1.075

测试项目	车型	测试结果
护栏最大横向动态位移外延值 W , m	小型客车	0.758
	大型客车	2.162
	大型货车	1.752
车辆最大动态外倾当量值 VI_n , m	大型客车	2.147
	大型货车	1.826

图 G.1 五 (SAm) 级中央分隔带开口护栏

附录 H
(资料性)
缓冲设施构造示例

H.1 防撞垫构造

防撞垫构造示例见图H.1。

单位为mm

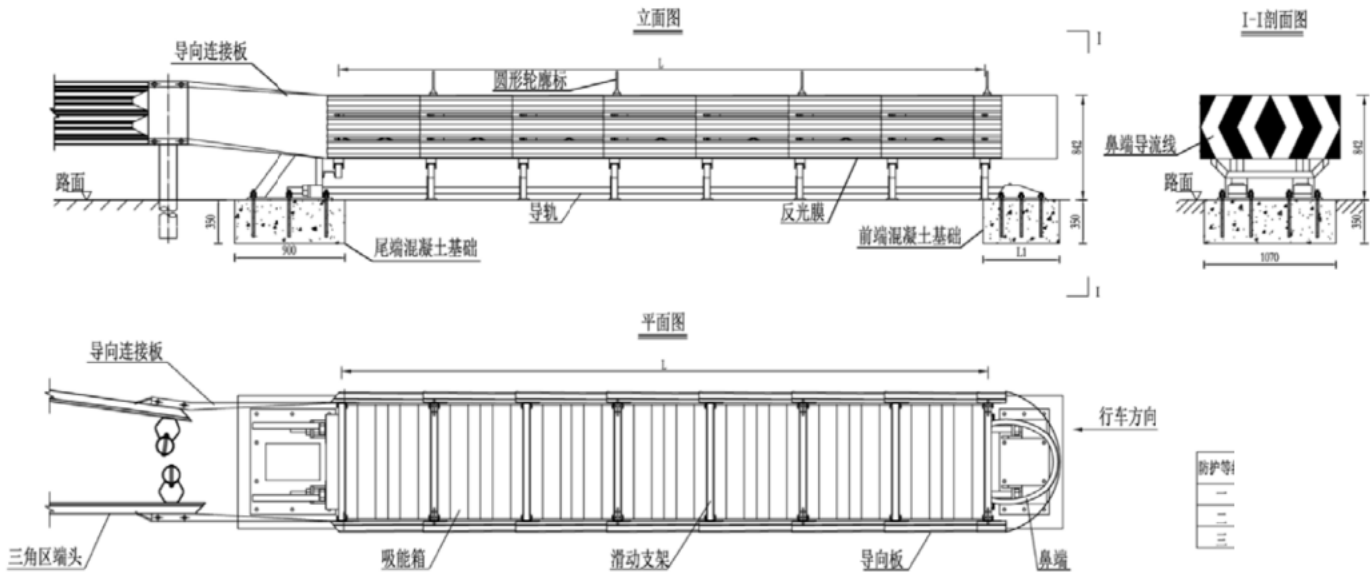


图 H.1 防撞垫

H. 2 防撞端头构造

防撞端头构造示例见图H.2。

单位为mm

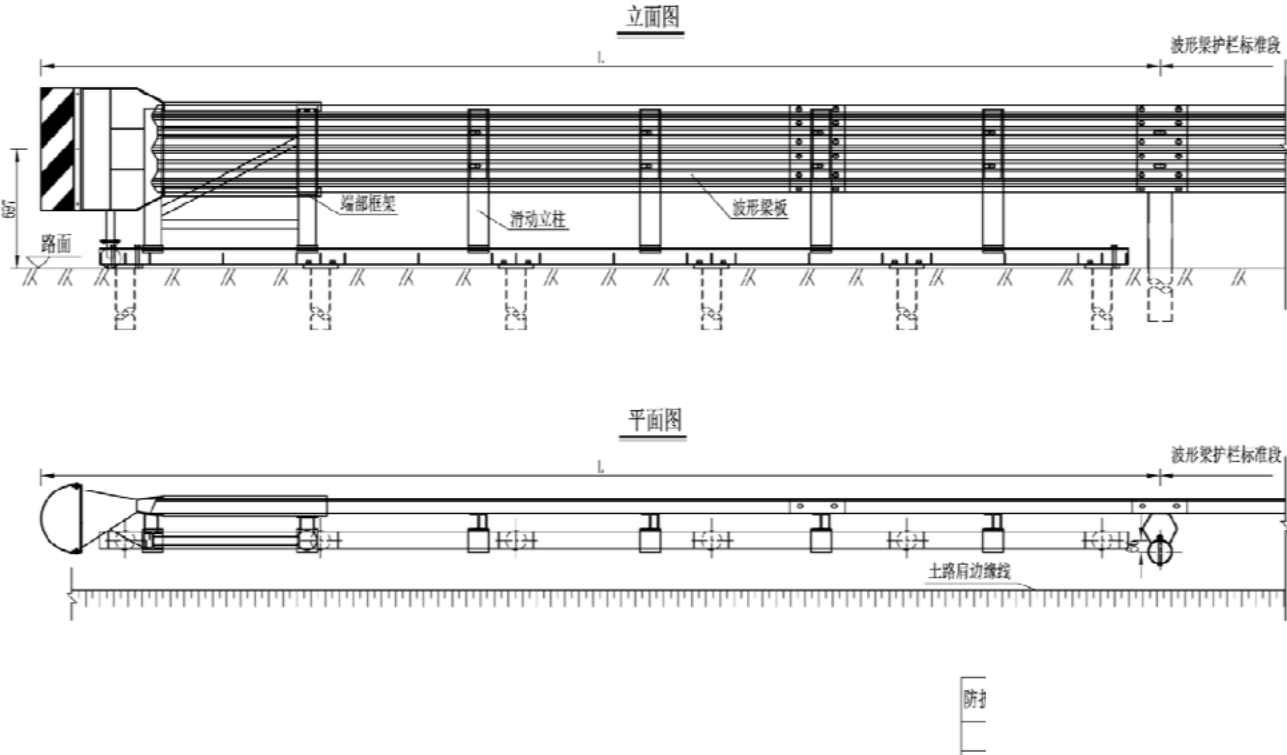


图 H. 2 防撞端头

参 考 文 献

- [1] GB 5768 道路交通标志和标线
 - [2] GB/T 31439.1 两波形梁钢护栏
 - [3] GB/T 31439.2 三波形梁钢护栏
 - [4] GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件
 - [5] JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
 - [6] JTG/T 3392 高速公路改扩建交通组织设计规范
 - [7] JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范
 - [8] JTG D20 公路路线设计规范
 - [9] JTG D30 公路路基设计规范
 - [10] JTG D60 公路桥涵设计通用规范
 - [11] JTG D61 公路圬工桥涵设计规范
 - [12] JTG D64 公路钢结构桥梁设计规范
 - [13] JTG D80 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范
 - [14] JTG H30 公路养护安全作业规程
 - [15] JTG/T L80 高速公路改扩建交通工程及沿线设施设计细则
-