



T/CECS G: xxx-xx-2025

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

高度自适应波形梁护栏应用技术规范

Technical Standards for height self-adaptive road guardrail

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

中国工程建设标准化协会标准

高度自适应波形梁护栏应用技术规程

Technical Standards for height self-adaptive road guardrail

T/CECS G: xxx-xx-2025

主编单位：山东省交通规划设计院集团有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

实施日期：20XX 年 XX 月 XX 日

人民交通出版社股份有限公司

北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2024 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字【2024】28 号）的要求，由山东省交通规划设计院集团有限公司主持本规程的制定工作。

为推进高度自适应波形梁护栏工程应用，规范其加工、设计、施工、检测验收工程建设过程，制定本规程。本规程以高度自适应波形梁护栏应用技术为核心，在总结相关研发成果及工程应用经验的基础上，完成编写工作。

本规程分为 7 章、2 篇附录，主要内容包括：总则、术语、一般规定、产品要求、设计要求、施工要求、检验要求、附录 A。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由山东省交通规划设计院集团有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组，中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn），或张军方（地址：山东省济南市历下区联合财富广场 5 号楼；邮编：250000；电子邮箱：35991107@qq.com），以便修订时研用。

主 编 单 位： 山东省交通规划设计院集团有限公司

参 编 单 位： 山东高速建设管理集团有限公司

山东高速基础设施建设有限公司

北京华路安交通科技有限公司

主 编： 张军方

主要参编人员：

主 审：

参与审查人员：

参 加 人 员：

目 次

1 总则	- 1 -
2 术语	- 2 -
3 一般规定	- 3 -
4 产品要求	- 4 -
4.1 设计代号	- 4 -
4.2 结构组成及规格.....	- 5 -
4.3 材料要求	- 8 -
4.4 加工要求	- 8 -
4.5 防腐要求	- 8 -
5 设计要求	- 10 -
5.1 一般规定	- 10 -
5.2 设置要求	- 11 -
6 施工要求	- 14 -
7 检验要求	- 14 -
附录 A 部分高度自适应波形梁护栏一般构造示例.....	15
本标准用词用语说明	23

1 总则

1.0.1 为规范高度自适应波形梁护栏产品要求、设计要求、施工要求及检验要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于高度自适应波形梁护栏在公路新建、改扩建及养护工程中的应用。

1.0.3 高度自适应波形梁护栏除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

征求意见稿

2 术语

2.0.1 高度自适应波形梁护栏 height self-adaptive road guardrail

采用平行四边形防阻块，在碰撞过程中能够通过防阻块变形在一定程度上维持横梁高度的波形梁护栏。

征求意见稿

3 一般规定

3.0.1 高度自适应波形梁护栏的选用应充分调查收集拟实施路段的公路等级、设计速度、交通量及交通组成、交通事故数据、填方高度、边坡坡度、路侧计算净区宽度、障碍物类型等信息，考虑护栏的成本效益比及环境协调性，综合研判护栏的适用性。

3.0.2 高度自适应波形梁护栏应提供由中国计量认证 CMA 证书机构出具的安全性能评价报告，安全性能评价报告应满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01—2013）的相关要求。

征求意见稿

4 产品要求

4.1 设计代号

4.1.1 高度自适应波形梁护栏设计代号由护栏构造形式代号、防护等级代号、埋设条件代号三部分组成。各种代号规定如下：

1 护栏构造形式代号

GrHSA——高度自适应波形梁护栏

2 防护等级代号

SB——路侧四（SB）级

SBm——中央分隔带四（SBm）级

3 埋设条件代号

nE ——埋设于土中，柱距为 n 米

nB_1 ——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，柱距为 n 米

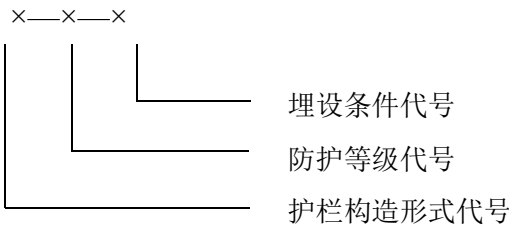
nB_2 ——埋设于小桥、通道、明涵结构物中，采用预埋地脚螺栓的基础处理方式，柱距为 n 米

nB_3 ——埋设于小桥、通道、明涵结构物中，采用植筋螺栓的基础处理方式，柱距为 n 米

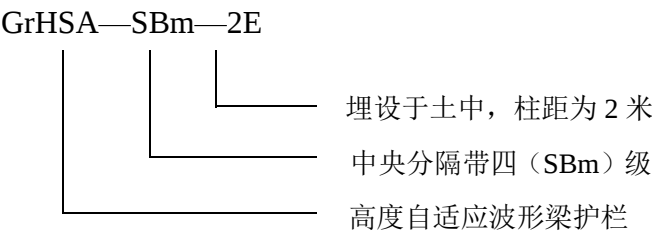
nC ——埋设于独立设置的混凝土基础中，柱距为 n 米

4 标注方法

1) 通式



2) 示例



4.2 结构组成及规格

4.2.1 高度自适应波形梁护栏由三波形梁板、立柱、防阻块、U 型垫板、拼接螺栓、连接螺栓、横梁垫片等构件组成。

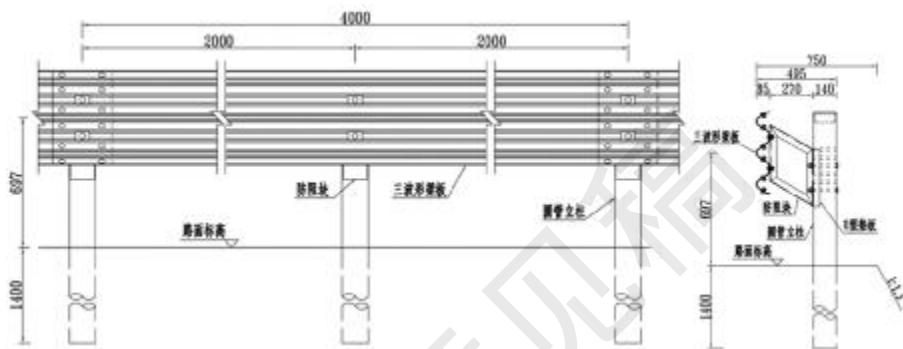


图 4.2.1 高度自适应波形梁护栏（尺寸单位：mm）

4.2.2 三波形梁板的外形尺寸、允许偏差应符合下列要求：

1 三波形梁板采用 4mm 厚三波形梁板，其外形尺寸、螺孔尺寸、允许偏差等按照《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2-2015）中的有关规定执行。高度自适应波形梁护栏三波形梁板的螺孔位置、螺孔尺寸如图 4.2.2 所示。

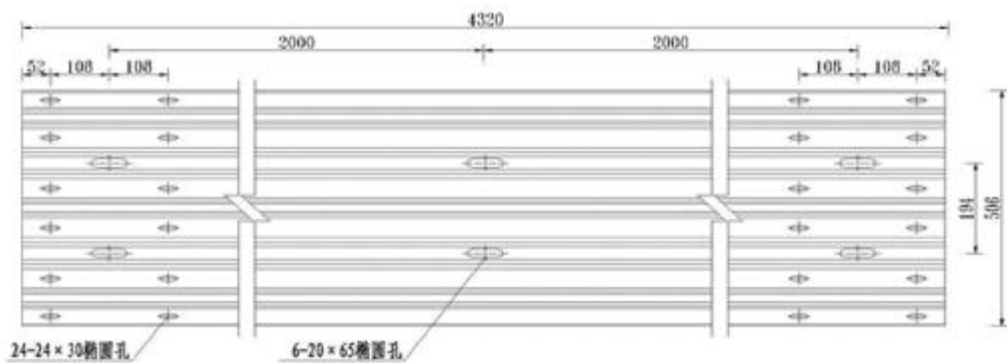


图 4.2.2 三波形梁板螺孔平面图（尺寸单位：mm）

4.2.3 立柱的外形尺寸、允许偏差等应符合下列要求：

1 立柱采用钢管立柱，立柱断面形状、尺寸、螺孔位置、螺孔尺寸如图 4.2.3

所示。

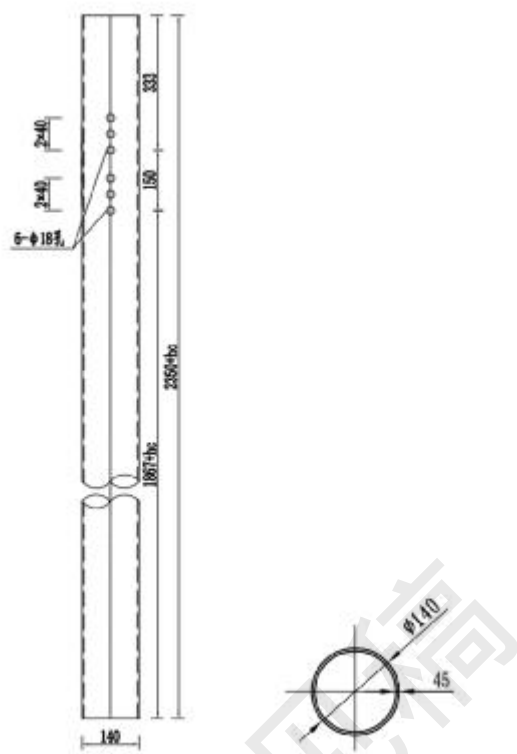


图 4.2.3 立柱外观尺寸规格图（尺寸单位：mm）

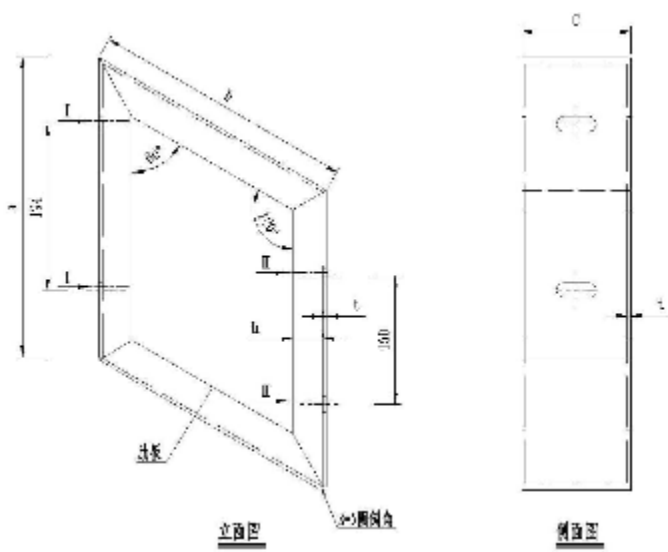
注：hc 为路缘石高度

2 立柱外形尺寸的允许偏差按照《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2-2015）中钢管立柱的有关规定执行。

3 立柱长度不应小于本规程的要求，也可按照按设计图确定。

4.2.4 防阻块的外形尺寸、允许偏差等应符合下列要求：

1 防阻块为空心平行四边形结构，防阻块的外形及标注符号见图 4.2.4。



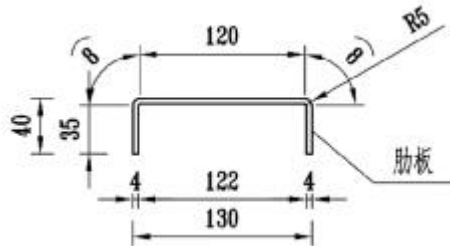


图 4.2.4 防阻块外形尺寸规格（尺寸单位：mm）

2 防阻块公称尺寸及允许偏差应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4 防阻块规格尺寸及允许偏差（尺寸单位：mm）

名称	规格	允许偏差				
		a	b	c	t	h
防阻块	350×310×130×4	350^{+3}_{-3}	310^{+3}_{-3}	130^{+3}_{-3}	$4^{+0.25}_{-0.25}$	40^{+3}_{-3}

注：①防阻块的规格表示为截面长边 a×截面短边 b×立面宽度 c×壁厚 t，肋板高 h 公称尺寸 40。

4.2.5 U 型垫板的外形尺寸、允许偏差等应符合下列要求：

1 U 型垫板外形及标注符号见图 4.2.5。

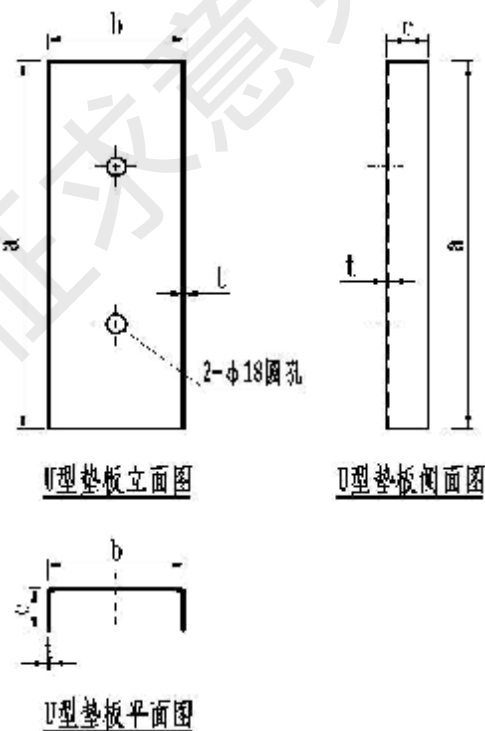


图 4.2.5 U 型垫板外形尺寸规格（尺寸单位：mm）

2 U 型垫板公称尺寸及允许偏差应符合表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 U 型垫板规格尺寸及允许偏差（尺寸单位：mm）

名称	规格	允许偏差			
		a	b	c	t
U 型垫板	350×130×40×2	350 ⁺³ ₋₃	130 ⁺³ ₋₃	40 ⁺³ ₋₃	2 ^{+0.25} _{-0.25}

注：①U 型垫板的规格表示为立面高度 a×立面宽度 b×侧面宽度 c×壁厚 t。

4.2.6 拼接螺栓、连接螺栓等紧固件的规格尺寸要求及允许偏差应符合现行《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）的有关规定。

4.3 材料要求

4.3.1 三波形梁板、立柱、防阻块、U 形垫板等构件所用基底金属材料应为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于现行《碳素结构钢》（GB/T 700）规定的 Q235 牌号钢的要求。主要力学性能考核指标为下屈服强度不小于 235MPa、抗拉强度不小于 375MPa、断后伸长率不小于 26%。

4.3.2 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片所用基底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，抗拉强度不小于 375MPa。

4.3.3 拼接螺栓应为高强度拼接螺栓，其螺栓、螺母、垫圈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现行《优质碳素结构钢》（GB/T 699）或《合金结构钢》（GB/T 3077）的规定。

4.3.4 螺栓采用防盗紧固技术时，其机械性能应不低于本规程第 3.1.2、3.1.3 条的要求，装拆操作性应符合现行《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）的有关规定。

4.4 加工要求

4.4.1 高度自适应波形梁护栏的加工除应符合《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）的有关规定外，还应符合下列要求：

1 防阻块宜采用整块钢板折边、弯折、焊接成形，也可采用双块钢板拼装焊接制作。

2 U 型垫板由钢板模压或弯折成型。

4.5 防腐要求

4.5.1 高度自适应波形梁护栏钢构件防腐处理方式宜采用热浸镀锌防腐处理，也可采用其他防腐方式处理，其防腐工艺应符合现行《公路交通工程钢构件防腐

技术条件》（GB/T 18226）的有关规定。

征求意见稿

5 设计要求

5.1 一般规定

5.1.2 高度自适应波形梁护栏的设计原则、防护等级选取应符合现行《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)的有关规定。

5.1.3 高度自适应波形梁护栏的任何部分不得侵入公路建筑限界。

5.1.4 高度自适应波形梁护栏应与构造物、地下管线、标志、机电外场设施、声屏障、防眩设施等相协调。

5.1.5 路侧、中央分隔带内土基压实度不宜小于 90%，当土基压实度不足或路侧护栏外侧土路肩保护层宽度小于规定宽度时，应采取加强措施。加强措施应符合现行《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)的有关规定。

5.1.6 高度自适应波形梁护栏的设计应考虑护栏受碰撞后的变形量，护栏变形量的应用按照现行《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)的有关规定执行。

条文说明

护栏受碰撞后的变形量是护栏设计时的重要因素。路侧或中央分隔带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时，应选择车辆最大动态外倾当量值(VIn)。高度自适应波形梁护栏受碰撞的变形量由实车足尺碰撞试验测试获取，变形量如表 5-1 所示。

表 5-1 高度自适应波形梁护栏的变形量

测试项目	车型	测试结果 (m)
护栏最大横向动态变形值 D	小型客车	0.55
	中型客车	1.55
	大型货车	1.25
护栏最大横向动态位移外延值 W	小型客车	1.05
	中型客车	1.95
	大型货车	1.70

车辆最大动态外倾值 VI	小型客车	—
	中型客车	2.00
	大型货车	2.30
车辆最大动态外倾当量值 VI _n	小型客车	—
	中型客车	2.25
	大型货车	3.15

5.1.7 高度自适应波形梁护栏应加强与其他形式护栏的过渡处理及端头处理。

5.2 设置要求

5.2.1 高度自适应波形梁护栏应位于公路土路肩内，护栏面可与土路肩左侧边缘线或路缘石左侧立面重合，护栏立柱外侧土路肩保护层厚度不宜小于 25cm。当立柱外侧土路肩保护层宽度不足时，应按照现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81）和《公路交通安全设施设计细则》（JTGT D81）的有关规定进行加固。

条文说明

护栏在横断面上的设置位置应考虑护栏立柱在受到撞击后的变形范围，使车辆的外侧车轮能停止在土路肩内。根据现行《公路路线设计规范》（JTGD20）的有关要求，公路土路肩宽度多为 75cm 或 50cm，分别对应的高度自适应波形梁护栏的立柱外侧土路肩保护层厚度为 25.5cm 与 0.5cm。在高度自适应波形梁护栏实车足尺碰撞试验中，采用的土路肩宽度为 50cm，高度自适应波形梁护栏立柱外侧土路肩保护层厚度为 0.5cm。考虑到护栏主要应用于高速公路、一级公路和二级公路，其对应的土路基宽度一般为 75cm，因此本规程要求高度自适应波形梁护栏立柱外侧保护层厚度不宜小于 25cm，当用于三、四级公路或条件受限时采用 50cm 宽度的土路肩时，高度自适应波形梁护栏也可适用。

5.2.2 高度自适应波形梁护栏立柱宜采用直接打入式，也可根据实际条件选用预埋套管、独立混凝土基础、预埋地脚螺栓或植筋螺栓等形式，部分护栏构造示例及适用条件如附录 A 图 A.0.1 所示。

5.2.3 以高度自适应波形梁护栏面与路面的相交线为设计基准线，横梁中心高度应符合下列规定：

- 1 横梁中心高度为 697mm；

2 靠近车辆方向路缘石面宜位于护栏面后，否则梁板高度还应增加路缘石的高度。

5.2.4 立柱的间距和埋深应符合下列规定：

1 设置于土基中的护栏，立柱间距为标准间距 2m，立柱埋深不应小于 1400mm，当有影响梁板高度的路缘石时，还应加上路面以上路缘石的高度；

2 设置于小桥、通道、明涵等钢筋混凝土基础的护栏，立柱间距应为标准间距之半，立柱埋深不应小于 30cm；

3 设置于石方、地下有管线等路段钢筋混凝土基础内的护栏，立柱间距为标准间距之半，立柱埋深不应小于 40cm。

条文说明

土路肩及中央分隔带横坡也会影响护栏立柱埋深。根据高度自适应波形梁护栏实车足尺碰撞试验条件，试验采用 4% 的土路肩横坡，因此当土路肩、中央分隔带横坡 $\leq 4\%$ 时，高度自适应波形梁护栏立柱不需要加长，当土路肩、中央分隔带横坡 $> 4\%$ 时，护栏应按照差值加长。

5.2.5 高度自适应波形梁护栏与其他形式护栏的过渡处理应符合下列规定：

1 高度自适应波形梁护栏与混凝土护栏连接时，应进行过渡段设计。过渡段宜按照现行《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)的要求，采用设置端部翼墙或将半刚性护栏搭接在刚性护栏上的方式，部分示例如附录 A.0.2 所示。也可采用符合现行《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01)等标准规定的其他形式。

2 高度自适应波形梁护栏与金属梁柱式护栏过渡段设计按照现行《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)的有关规定执行。

条文说明

现行《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81)与《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)中给出了桥梁混凝土护栏、金属梁柱式护栏与波形梁护栏的过渡段设计要求或示例，高度自适应波形梁护栏与规范波形梁护栏结构相似，宜按照相关标准的要求执行。基于最新的研究成果，目前常用的桥梁混凝土护栏与波形梁护栏还有免翼墙过渡段护栏等形式，也可根据需求选用，但相关结构必须符合现行《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01)的要求，并通过实车足

尺碰撞试验的验证。

5.2.6 高度自适应波形梁护栏的端头处理应符合下列规定：

1 路侧护栏的起、讫点应进行端头处理。行车方向的路侧上游端头应为外展圆头式，端头与护栏标准段之间应设置渐变段。行车方向的路侧下游端头应为圆头式，二级及以下公路宜采用外展圆头式。

2 中央分隔带起、终点及开口处应进行端头处理，圆形端头及过渡段线形应与中央分隔带相一致，示例如附录 A 图 A.0.3 所示。

3 交通分、合流处三角地带护栏端头构造应与三角地带的线形一致，并采用圆形端头连接三角地带的两侧护栏，与缓冲设施连接时可取消圆形端头，三角地带端头构造示例如附录 A 图 A.0.4 所示。

4 隧道出、入口护栏的端头处理按照现行《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）的有关规定执行。

6 施工要求

6.0.1 高度自适应波形梁护栏的施工应符合现行《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671)的有关规定。

7 检验要求

7.0.1 高度自适应波形梁护栏应进行产品出厂检验,出厂检验按照现行《波形梁钢护栏 第1部分:两波形梁钢护栏》(GB/T 31439.1)的有关规定执行。

7.0.2 高度自适应波形梁护栏应进行产品进场检验,产品进场检验按照现行《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671)的有关规定执行。

7.0.3 高度自适应波形梁护栏应用于公路新建、改扩建及养护工程时,施工质量检验及评定分别按照现行《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTGF80/1)及《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG 5220)的有关规定执行。

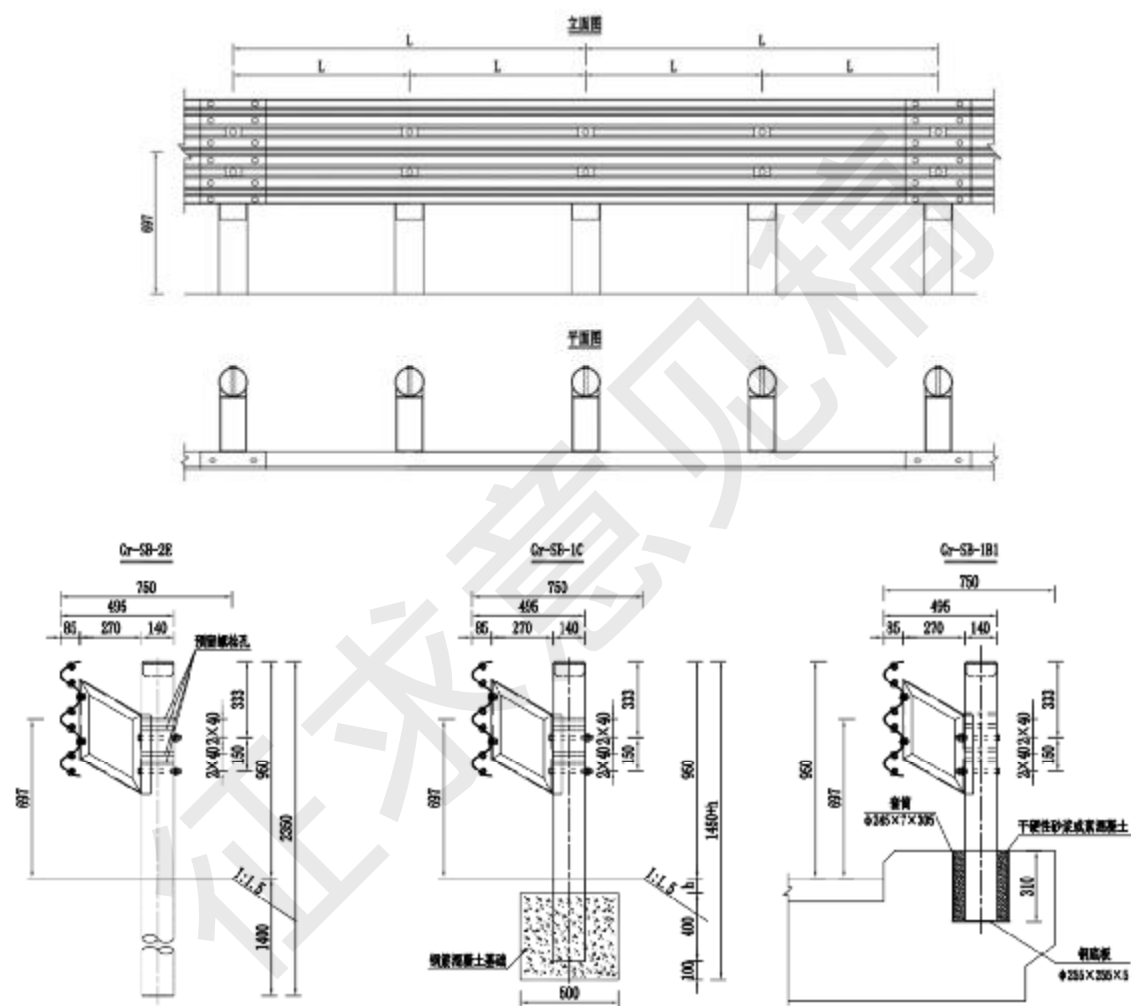
附录 A 部分高度自适应波形梁护栏一般构造示例

A.0.1 高度自适应波形梁护栏一般构造示例如图 A.0.1 所示：

A.0.2 桥梁混凝土护栏与高度自适应波形梁护栏过渡段结构示例如图 A.0.2 所示：

A.0.3 高度自适应波形梁护栏中央分隔带端头构造示例如图 A.0.3 所示：

A.0.4 高度自适应波形梁护栏三角地带护栏布设图示例如图 A.0.4 所示。



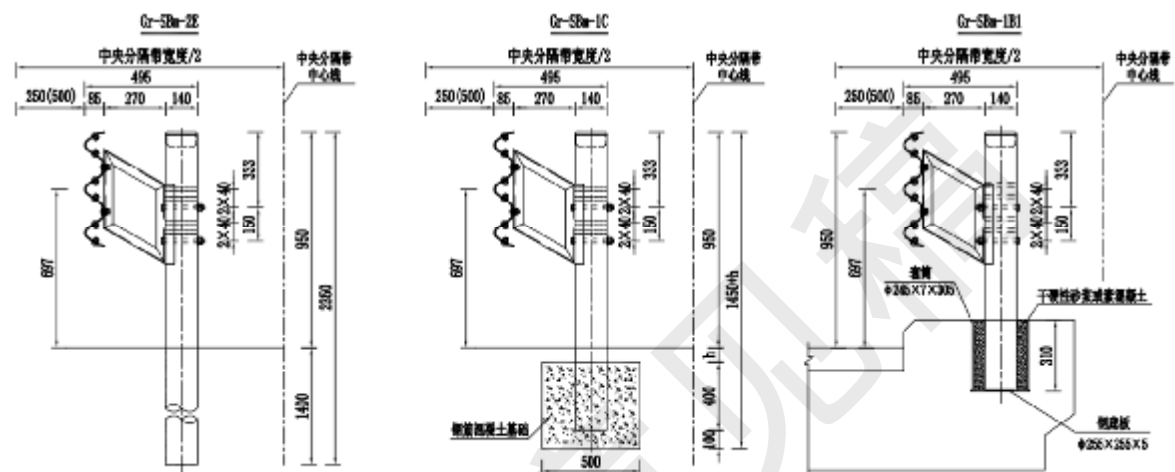


图 A.0.1

高度自适应波形梁护栏参数和适用范围表

代号	L (mm)	L1 (mm)	适用范围	备注
Gr-SB-2E	2000	—	路侧土方路段	如路缘石与护栏面不能齐平, 则护栏的高度还应增加路缘石的高度, 下同
Gr-SB-1C	2000	1000	路侧石方、挡土墙路段	(1) 挡土墙路段, 应根据其不同形式设计不同的基础; (2) h 值根据需要确定
Gr-SB-1B1	2000	1000	路侧小桥、通道、明涵路段	基础处理: 预埋套筒
Gr-SBm-2E	2000	—	中央分隔带土方路段	图中数据带有括号的, 括号内的数据适用于设计速度为 120km/h 的高速公路, 括号外的数据适用于其他高速公路和一级公路, 下同
Gr-SBm-1C	2000	1000	路侧石方、挡土墙路段	h 值根据需要确定
Gr-SBm-1B1	2000	1000	路侧小桥、通道、明涵路段	基础处理: 预埋套筒

图 A.0.1 高度自适应波形梁护栏一般构造示例 (尺寸单位: mm)

条文说明

本条提供了高度自适应波形梁护栏的一般构造示例, 来源于山东省交通规划设计院集团有限公司 2019 年科技项目《新型 SB 级波形梁护栏研发》的技术成果, 并进行了适当优化调整。

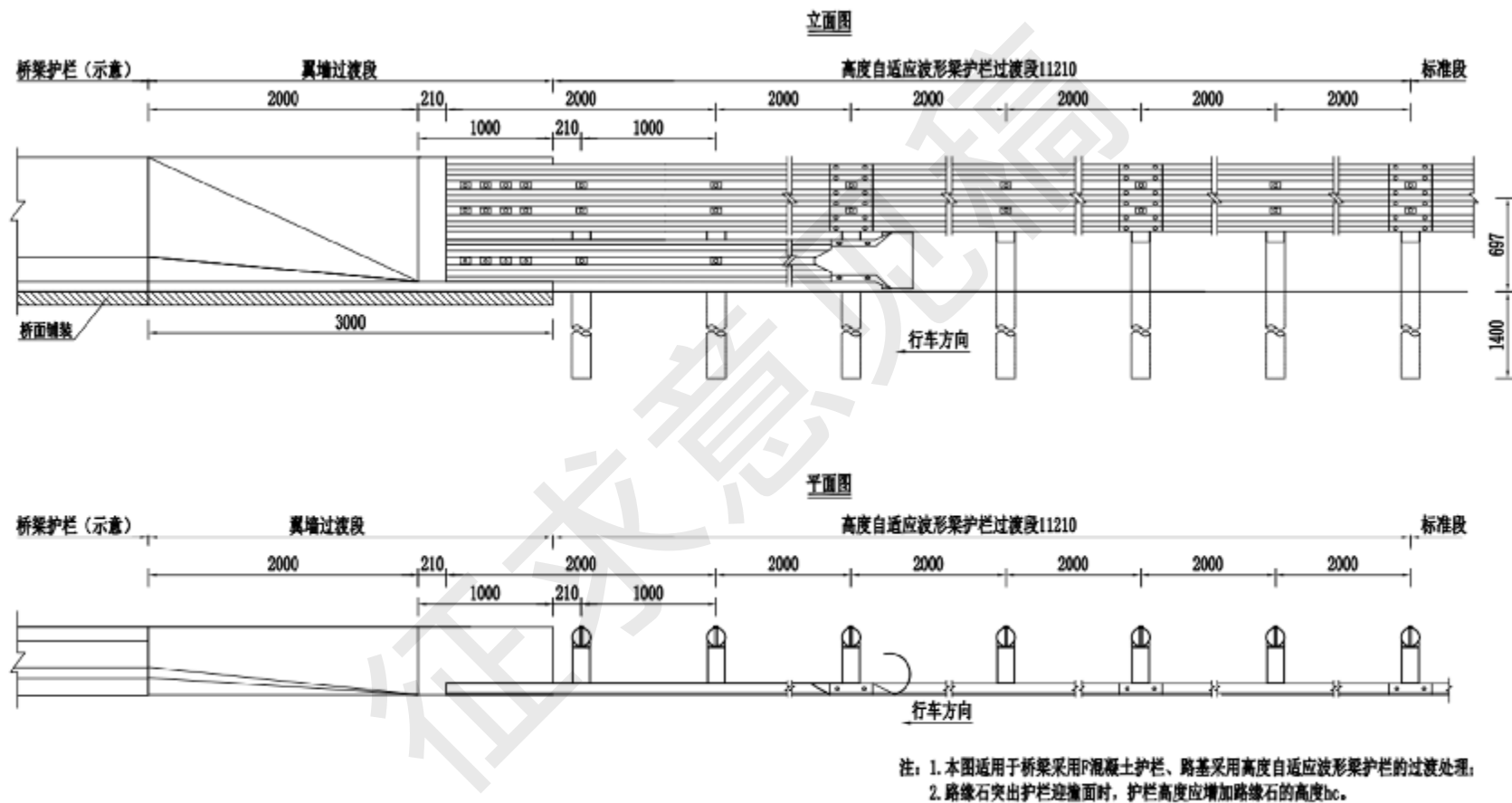


图 A.0.2 桥梁混凝土护栏与高度自适应波形梁护栏过渡段结构示例（尺寸单位：mm）

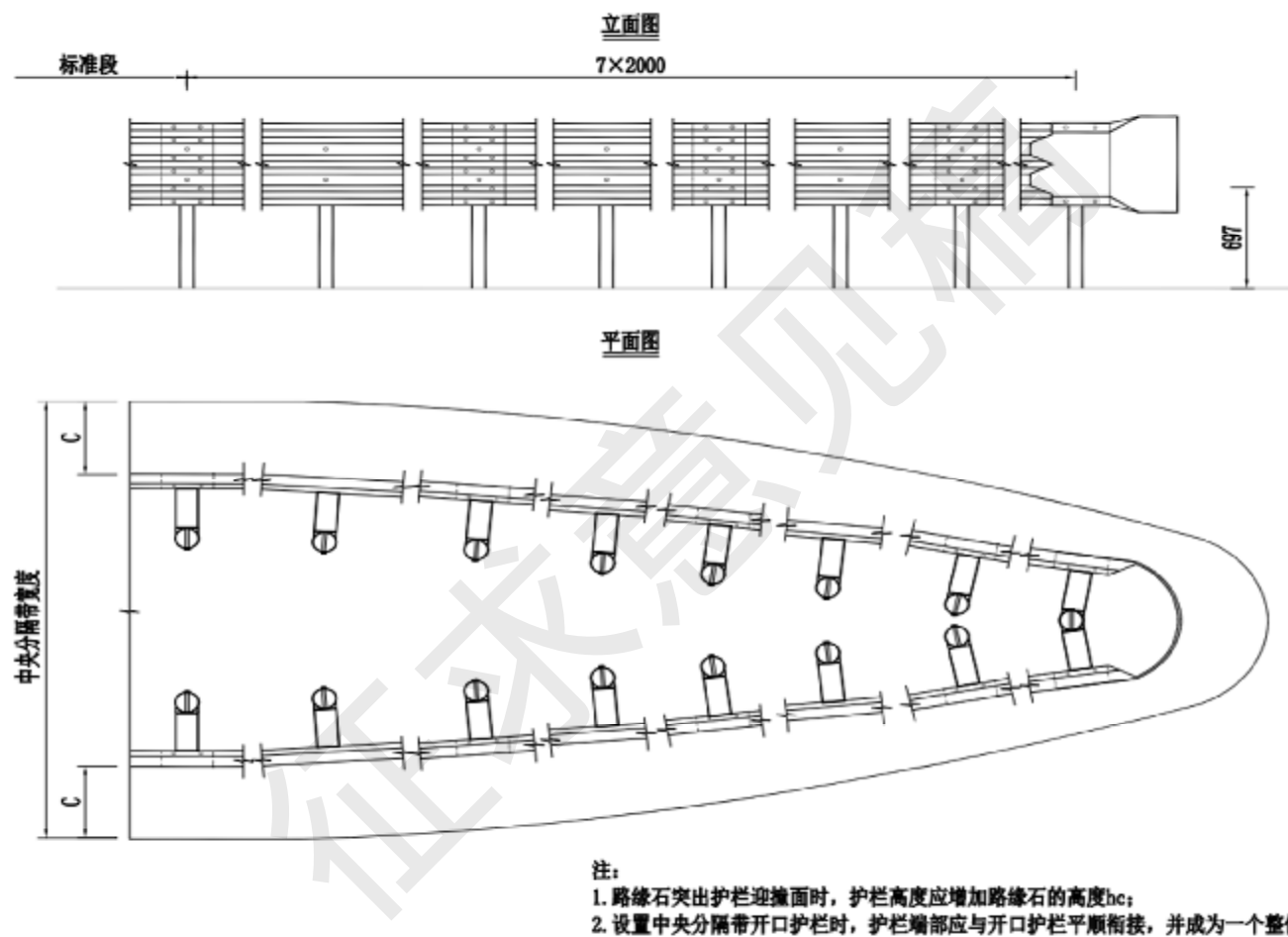


图 A.0.3 高度自适应波形梁护栏中央分隔带端头构造示例 (尺寸单位: mm)

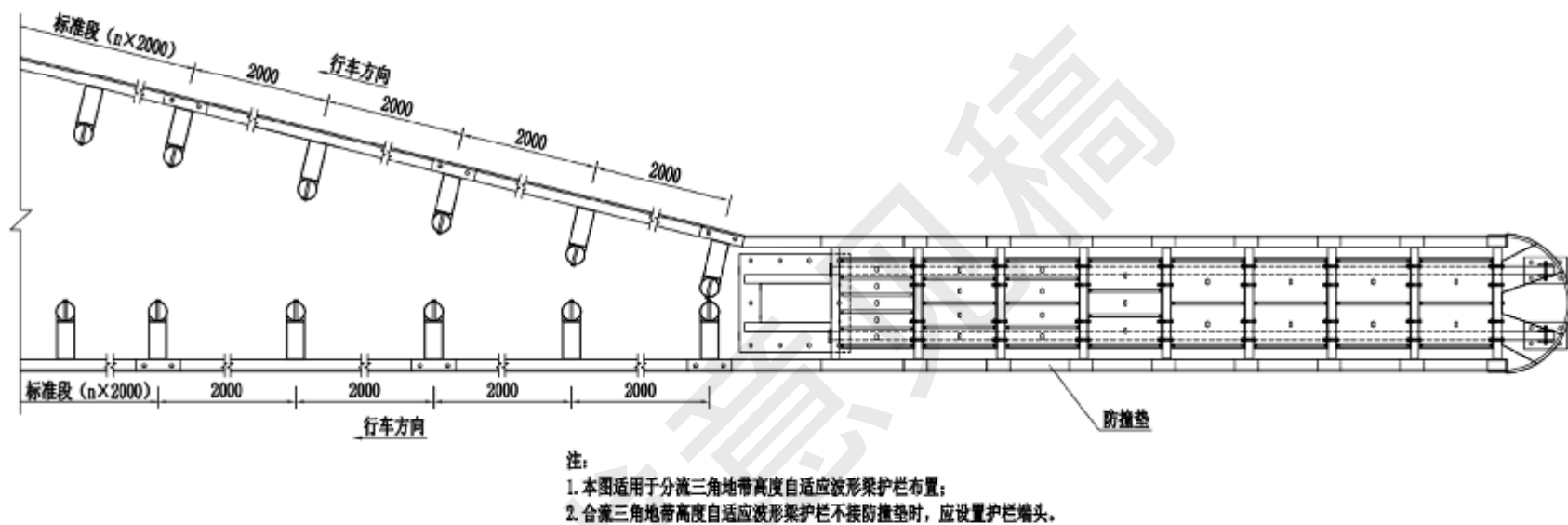


图 A.0.4 高度自适应波形梁护栏三角地带护栏布设图示例 (尺寸单位: mm)

条文说明

图 A.0.3~图 A.0.4 分别提供了高度自适应波形梁护栏的中央分隔带端头与三角地带护栏布设示例, 主要吸取借鉴了山东省交通规划设计院有限公司《临淄至临沂高速公路工程》、中南勘察设计院集团有限公司《武汉至松滋高速公路仙桃至洪湖段》、华设设计集团有限公司《沈海高速南村至青岛日照界段改扩建工程》、中交公路规划设计院有限公司《京台高速公路泰安至枣庄(鲁苏界)段改扩建工程》中 SB 级波形梁护栏中央分隔带端头与三角地带护栏设计。

征求意见稿

本标准用词用语说明

本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。