



T/CECS G: xxx-xx-2026

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

SA级声屏障一体化波形梁钢护栏 应用技术规程

Technical Specification for the Application of SA-Class Corrugated Beam

Steel Guardrails Integrated with Noise Barrier

(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

SA级声屏障一体化波形梁钢护栏 应用技术规程

Technical Specification for the Application of SA-Class Corrugated Beam

Steel Guardrails Integrated with Noise Barrier

(征求意见稿)

主编单位：北京中交华安科技有限公司

发布机构：中国工程建设标准化协会

实施日期：XXXX 年 X 月 X 日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第一批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2023]10 号）的要求，由北京中交华安科技有限公司承担《SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏应用技术规程》制定工作。

在编制过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了近年来我国公路声屏障一体化波形梁钢护栏工程应用的经验和科研成果，充分吸收借鉴了国内外相关标准与先进技术。本规程以《公路护栏安全性能评价标准》（JTGB05-01-2013）规定的 SA 级防护要求为目标，以《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335）为结构设计基础，同时参考了美国 AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 等相关国外标准规范，在广泛征求意见的基础上，经反复讨论和修改，制定本规程。

本规程的主要技术内容包括：总则、规范性引用文件、术语、总体要求、设计、钢构件生产、声学构件生产、施工、质量检验、维护保养及附录。

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

本规程基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本规程提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本规程相关条文时，应对适用性及有效性进行验证。

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，由北京中交华安科技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），或潘宝林（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；传真：010-82026512；电子邮箱：bl.pan@rioh.cn），以便修订时研用。

主 编 单 位： 北京中交华安科技有限公司

参 编 单 位： 陕西省交通规划设计研究院有限公司
陕西交控交通工程有限公司
陕西兄弟交通科技股份有限公司

主 编： 潘宝林

主要参编人员：

主 审： 唐琤琤

参与审查人员：

征求意见稿

目录

1	总则	1
2	术语	2
3	总体要求	3
4	设计	5
4.1	一般规定	5
4.2	构造要求	8
4.3	结构设计	9
4.4	耐久性设计	10
5	生产	12
5.1	一般规定	12
5.2	材料要求	12
5.3	钢构件加工	13
5.4	声学构件加工	15
5.5	防腐要求	15
6	施工	16
6.1	一般规定	16
6.2	材料进场检验	18
6.3	混凝土结构施工	19
6.4	钢结构安装	19
6.5	声学构件安装	20
7	质量检验	21
	附录 A SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图	24
	本规程用词用语说明	31

1 总则

1.0.1 为规范声屏障一体化波形梁钢护栏的设计、生产、施工和检验，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于公路和城市道路声屏障一体化波形梁钢护栏。

1.0.3 声屏障一体化波形梁钢护栏的设计、生产、施工和检验，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

征求意见稿

2 术语

2.0.1 声屏障一体化护栏 sound barrier integrated guardrail

设置于公路或城市道路路侧建筑限界以外，兼具规定的设计碰撞防护等级（如 SA 级）和设计噪声控制目标值的复合结构物。通常由基础、立柱、下防阻块及下横梁（如波形梁板）、上防阻块及上横梁、声屏障屏体（声学构件）、卡件、连接件及防坠落装置等组成。

2.0.2 声屏障一体化波形梁钢护栏 Sound Barrier Integrated Corrugated Sheet Steel Beams for Road Guardrail

以波形梁板为下横梁的声屏障一体化护栏。

3 总体要求

3.0.1 当路侧安全净区不满足要求，沿线有噪声敏感建筑物，环境噪声值超过现行《声环境质量标准》（GB 3096）规定的限值时，可设置声屏障一体化护栏，以兼顾交通安全防护与噪声减缓的需求。

条文说明

道路安全防护和交通噪声防护重合时，可以采用声屏障一体化护栏，具有节约用地的优势。节约土地、减量用地是落实资源节约战略的重要途径。

声屏障一体化护栏是将声屏障的降噪功能与护栏的防护功能有机整合为一体的复合结构物。传统设计中，声屏障与护栏通常作为独立设施分别设置，不仅占用路侧空间较大，且二者在结构上缺乏协同，容易产生相互影响。声屏障一体化护栏通过共用立柱、基础等受力构件，实现两种功能的集约化与协同化，是城镇化地区公路及城市道路路侧空间受限条件下的重要技术措施。

3.0.2 声屏障一体化护栏的防护等级应根据道路等级、设计速度、交通组成、事故严重程度等因素，按现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81）的规定综合确定。

3.0.3 声屏障一体化护栏的安全性能应采用实车足尺碰撞试验进行评价，其阻挡、缓冲和导向功能应满足现行《公路护栏安全性能评价标准》（JTGB05-01-2013）第4章的相关规定。

3.0.4 声屏障一体化护栏经实车足尺碰撞试验验证满足要求的，可不再进行碰撞荷载作用下的结构安全性验算，但应对风荷载等其他荷载及其可能的荷载组合进行结构安全性验算。

3.0.5 声屏障一体化护栏的屏体及连接构件均应设置防坠落装置，并应采用韧性材料，防止车辆碰撞时构件脱落、解体或飞溅，侵入对向车道或伤及行人。

3.0.6 声屏障一体化护栏应结合实际情况进行排水设计，并避免积水。

条文说明

本条规定了声屏障一体化护栏的排水要求，在声屏障一体化护栏沿线设置排水设施对确保路基的土体稳定性至关重要。

3.0.7 声屏障一体化护栏的设置应不影响地下基础设施、排水设施、电力通信管

线和其他交通安全设施等的功能、检修和维护。

3.0.8 声屏障一体化护栏的景观除应与公路或城市道路主体工程相协调外，还应与所在区域的自然环境、人文环境和建筑风格相协调。

征求意见稿

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 声屏障一体化波形梁钢护栏可设置于路基、挡墙、小桥、通道、涵洞等路段，按其设置位置分为如下几类：

- 1 路基段声屏障一体化波形梁钢护栏；
- 2 挡土墙段声屏障一体化波形梁钢护栏；
- 3 小桥、通道、明涵段声屏障一体化波形梁钢护栏。

4.1.2 声屏障一体化波形梁钢护栏的设计代号由护栏构造形式代号、防护等级代号、基础形式代号三部分组成，代号详见表 4.1.2，并应符合下列规定：

1 构造形式代号

ISB-Gr——声屏障一体化波形梁钢护栏。

2 防护等级代号

SA——路侧五（SA）级；

3 基础形式代号

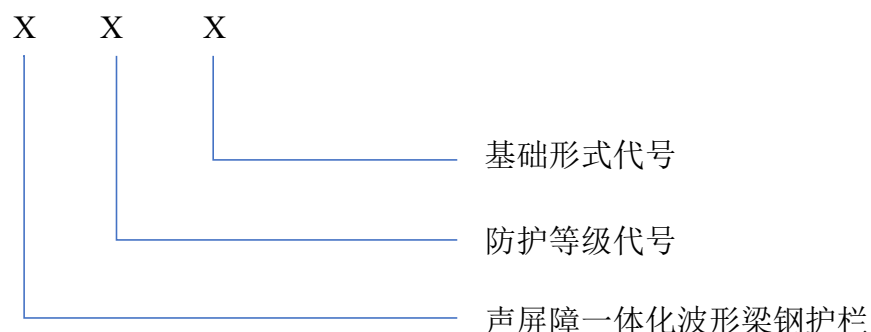
n PF——桩基础，柱距为 n 米；

n RWC——以混凝土挡土墙为基础，柱距为 n 米；

n STC——以小桥、通道、明涵混凝土结构为基础，柱距为 n 米。

4 标注方法

1) 通式



2) 示例

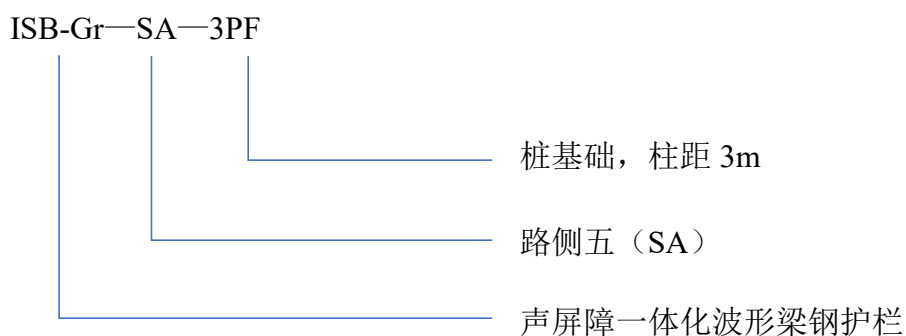


表 4.1.2 声屏障一体化波形梁钢护栏的设计代号

序号	应用位置	防护等级	基础形式	设计代号
1	路基段	SA	桩基础	ISB-Gr-SA- <i>n</i> PF
2	挡土墙段	SA	挡墙混凝土结构	ISB-Gr-SA- <i>n</i> RWC
3	小桥、通道、明涵段	SA	小桥、通道、明涵混凝土结构	ISB-Gr-SA- <i>n</i> STC

4.1.3 声屏障一体化波形梁钢护栏的防护等级可向下兼容, 即 SA 声屏障一体化波形梁钢护栏可向下兼容 B 级、A 级和 SB 级声屏障一体化波形梁钢护栏。

条文说明

由于声屏障一体化波形梁钢护栏的立柱一般强于普通波形梁钢护栏的立柱。为简化设计, 可采用高防护等级的声屏障一体化波形梁钢护栏向下兼容低防护等级的一体化护栏, 即 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏向下兼容 B 级、A 级和 SB 级声屏障一体化波形梁钢护栏。

4.1.4 声屏障一体化波形梁钢护栏的任何构件不得侵入公路建筑限界以内, 且不应侵入停车视距范围内。

4.1.5 声屏障一体化波形梁钢护栏的一般结构组成包括基础、下立柱、上立柱、下防阻块、上防阻块、下横梁 (波形梁板)、上横梁、屏体和其他附属构件等, 结构组成示意图如图 4.1.5 所示。

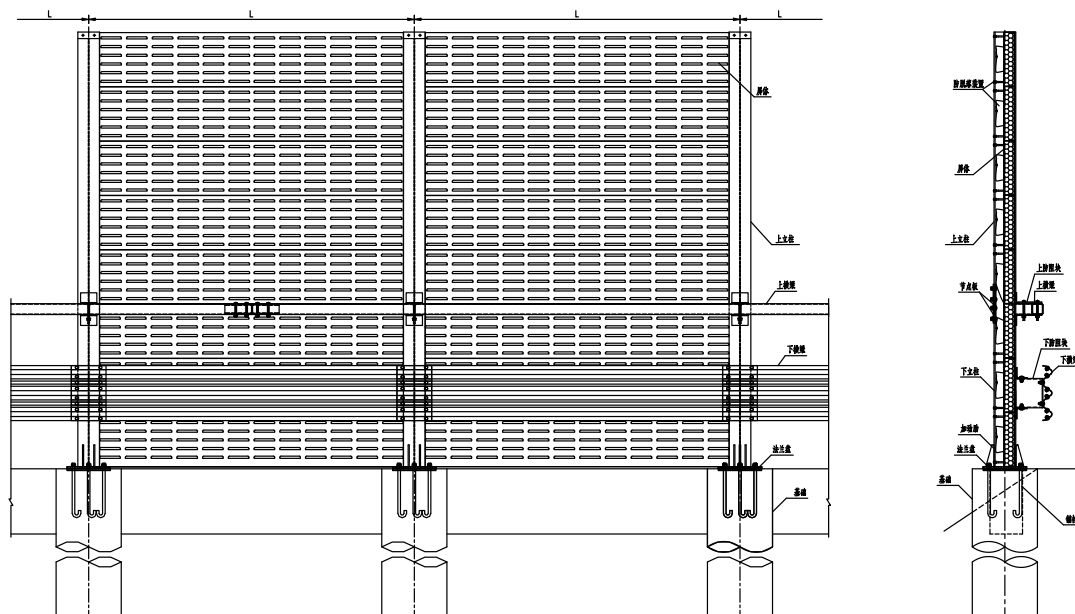


图 4.1.5 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构组成示意图

条文说明

本条规定了声屏障一体化波形梁钢护栏的一般结构组成。声屏障一体化波形梁钢护栏的基础形式可根据工程实际条件选择适宜的形式。

4.1.6 声屏障一体化波形梁钢护栏基础宜根据工程实际条件选择以下基础形式：

1 路基段可采用扩大基础、混凝土灌注桩基础、预制混凝土管桩基础或钢管桩基础；

2 挡墙段可以挡土墙混凝土结构为基础，小桥、通道和明涵段可以相应的混凝土结构为基础。

4.1.7 声屏障一体化波形梁钢护栏立柱一般采用热轧或高频焊接 H 型钢，其性能应符合现行《热轧 H 型钢和剖分 T 型钢》GB/T 11263 或《结构用高频焊接薄壁 H 型钢》JG/T 137 的规定。立柱与基础的连接节点一般采用外露式柱脚，锚栓可采用预埋锚栓或植筋锚栓。

4.1.8 声屏障一体化波形梁钢护栏的下横梁为波形梁截面，其形式和尺寸应符合现行《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）规定，其长度可根据立柱的布置间距确定。

4.1.9 声屏障一体化波形梁钢护栏的上横梁一般采用矩形钢管，其质量应符合现行《结构用焊接异型钢管》（GB/T 45779）。

4.1.10 高强度螺栓连接副的性能应符合现行《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》（GB/T 1231）或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接

副》（GB/T 3632）的规定。

条文说明

高强度螺栓连接副是钢结构连接的关键受力部件，其产品质量直接关系到结构连接的安全性和可靠性。本条对高强度螺栓连接副的质量提出了明确要求，即应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》（GB/T 1231）或《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB/T 3632）的规定。

高强度大六角头螺栓连接副的扭矩系数和扭剪型高强度螺栓连接副的紧固轴力是影响高强度螺栓连接质量最主要的因素，也是施工控制的重要依据。生产厂家在出厂前必须进行试验并出具检验报告，不符合技术条件的产品不得使用。

高强度螺栓连接副每一制造批必须由制造厂出具质量证明书。进场后应检查出厂质量证明书，并按相关标准规定进行抽样复验。

锚栓是连接上部结构与基础的重要构件。本条规定锚栓材料宜采用 Q355 钢，是基于 Q355 钢具有良好的综合力学性能、焊接性能和加工性能，能够满足大多数工程锚栓的受力要求。当受力较大或有特殊要求时，可选用更高性能等级的钢材。

4.1.11 声屏障一体化波形梁钢护栏采用的预埋锚栓、植筋锚栓、连接螺栓和拼接螺栓均应进行防腐处理，其技术要求应符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的要求。

4.1.12 声学构件材料的声学性能、力学性能应符合现行行业标准《公路声屏障 第 4 部分：声学材料技术要求及检测方法》（JT/T 646.4）的规定。燃烧性能等级应满足现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》（GB 8624）的 B1 级及以上要求。

4.2 构造要求

4.2.1 声屏障一体化波形梁钢护栏的防坠落装置的设置应符合现行《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335）的规定。防坠落装置应采用圆股不锈钢钢丝绳，其技术性能应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》GB 8918、《一般用途钢丝绳》GB/T 20118 或《粗直径钢丝绳》GB/T 20067 的规定。

4.2.2 声屏障一体化波形梁钢护栏应加强与相邻路段防护设施的过渡连接或端部

处理，过渡段的防护等级应不低于所连接护栏中较低的防护等级，详见附录 A。在设备杆、标牌杆、标志杆、路灯杆和接电箱处应平滑连接。

4.2.3 声屏障一体化波形梁钢护栏应加强与相邻路段防护设施的过渡连接或端部处理，过渡段的防护等级应不低于所连接护栏中较低的防护等级，详见附录 A。在设备杆、标牌杆、标志杆、路灯杆和接电箱处应平滑连接。

4.2.4 声屏障一体化波形梁钢护栏的防坠落装置的设置应符合现行《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335）的规定。防坠落装置应采用圆股不锈钢钢丝绳，其技术性能应符合现行国家标准《重要用途钢丝绳》（GB 8918）、《一般用途钢丝绳》（GB/T 20118）或《粗直径钢丝绳》（GB/T 20067）的规定。

4.2.5 声屏障一体化波形梁钢护栏屏体类型、结构形式和构造可根据其功能需求通过综合比选确定。在满足安全防护和降噪功能的前提下，宜采用经济适用、耐久性好、美观性好的结构和材料。

4.2.6 声屏障一体化波形梁钢护栏的紧急疏散出口的设置应符合现行《公路声屏障紧急疏散出口设置要求》（JT/T 1236）的规定。

4.2.7 声屏障一体化波形梁钢护栏下防阻块和上防阻块可采用焊接构件。

4.2.8 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏的波形梁式下横梁中心高度为 697mm，上横梁中心高度为 1470mm。路缘石面宜位于护栏面以后，当路缘石位于护栏面前侧时，横梁中心高度还应增加路缘石的高度。

4.3 结构设计

4.3.1 声屏障一体化波形梁钢护栏的结构设计荷载取值应符合现行《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335）的相关规定。

4.3.2 声屏障一体化波形梁钢护栏立柱等结构构件应根据受力需求确定，其结构设计应符合《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335-2018）第 5.3 节的相关规定。部分声屏障一体化波形梁钢护栏立柱构造尺寸如表 4.3.2 所列。部分 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图如附录 A 所示。

表 4.3.2-部分声屏障一体化波形梁钢护栏立柱构造尺寸

序号	防护等级	声屏障高度(m)	50 年一遇基本风压(kPa)	下立柱构造尺寸(mm)	上立柱构造尺寸(mm)
1	SA	3	0.3-0.45	HW125×125×6.5×9	HT125×125×5.5×7.5
2	SA	3.5	0.3-0.35	HW125×125×6.5×9	HT125×125×5.5×7.5
3	SA	3.5	0.4-0.45	HW150×150×7×10	HT150×150×5×7
4	SA	4	0.3-0.45	HW150×150×7×10	HT150×150×5×7

4.3.3 声屏障一体化波形梁钢护栏基础应进行专项设计，基础结构形式和构造尺寸应根据工程实际条件确定。

1 钢筋混凝土基础的结构安全性验算应符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362）的相关规定。

2 钢管基础的结构安全性验算应符合现行《钢结构设计标准》（GB 50017）的相关规定。

3 基础的承载能力和稳定性验算应满足现行《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363）、《建筑地基基础设计规范》（GB 50007）和《建筑桩基技术规范》（JGJ 94）的规定。

条文说明

本条规定了声屏障一体化护栏基础的结构安全性验算要求。基础通常采用混凝土结构，结构设计按现行相关标准执行。

4.4 耐久性设计

4.4.1 声屏障一体化波形梁钢护栏的耐久性设计应根据环境类别、构件重要性、维护条件和设计使用年限等因素综合考虑确定。

4.4.2 钢筋混凝土基础的耐久性设计应符合下列规定：

1 混凝土的最小保护层厚度应符合现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的规定，对于基础等直接与土体接触的构件，其保护层厚度不应小于设计要求。

2 混凝土的抗渗等级应根据环境类别确定，对于水位变动区域或有侵蚀性地下水的地段，宜适当提高抗渗等级。

3 钢筋混凝土构件的裂缝宽度限值应按现行《公路工程结构可靠性设计统一标准》JTG 2120 和《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的

规定执行。

4.4.3 金属构件的防腐性能应符合现行国家标准《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的规定。

4.4.4 声屏障一体化护栏的防坠落装置（钢丝绳、卡扣等）应选用经防腐处理的材料，其耐久性应与屏体设计使用年限相适应。

征求意见稿

5 生产

5.1 一般规定

5.1.1 钢构件及声学构件的生产应按照设计图纸和技术文件进行，生产前应进行图纸会审和技术交底。

5.1.2 生产单位应具备相应的生产资质和质量管理体系，并应编制构件加工制作工艺文件。

5.1.3 生产所用的原材料、半成品、成品应符合设计要求和现行国家有关标准的规定，并应具有质量合格证明文件和检验报告。材料进场后应按品种、规格分类存放，并应采取防潮、防雨、防损伤措施。

5.1.4 生产过程中应实行首件验收制度，首件构件经检验合格后方可批量生产。

5.1.5 生产过程中应做好质量检验工作，分为原材料检验、过程检验和成品检验三个阶段，各阶段的检验记录应完整、可追溯。

5.2 材料要求

5.2.1 钢构件及声学构件生产用原材料应根据设计文件的要求确定，并应进行原材料进场检验，符合设计要求的方可用于生产。

5.2.2 波形梁所用基底金属材质可选用普通碳素结构钢，力学性能指标应不低于《碳素结构钢》（GB/T 700）规定的 Q235 钢的要求，主要力学性能应符合下屈服强度不小于 235MPa、抗拉强度不小于 375MPa。成型后的构件，其断后伸长率应不小于 26%。

5.2.3 立柱、横梁、防阻块、垫块、节点板、柱脚法兰、加劲板应选用低合金高强度结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591）规定的 Q355 钢的要求，其主要力学性能考核指标为屈服强度不小于 355MPa、抗拉强度不小于 470MPa、断后伸长率不小于 20%。

5.2.4 拼接螺栓、连接螺栓应采用高强度螺栓。螺栓的机械性能等级应为 8.8 级，螺栓及其配套的螺母、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 GB/T 699 或 GB/T 3077 的规定。

5.2.5 横梁垫片所用基底金属材质应为碳素结构钢，其力学性能应符合抗拉强度不小于 375MPa 的要求。

5.2.6 钢构件焊接材料的选用应与主体金属强度相适应，并满足《钢结构焊接规范》（GB 50661）的要求。

条文说明

焊接材料是钢结构焊接工程的关键组成部分，其选用的合理性直接关系到焊接接头的安全性与可靠性。本条要求焊接材料选用应与主体金属强度相适应，并符合《钢结构焊接规范》（GB 50661）的规定。

焊接材料熔敷金属的力学性能不应低于相应母材标准规定的下限值，或满足设计文件的具体要求。焊接材料的选择不仅应满足强度匹配要求，还应综合考虑塑性和韧性的匹配，确保焊接接头在静力荷载和动力荷载作用下均具备足够的安全储备。

生产厂家应根据设计文件要求和焊接工艺评定结果，合理选用焊接材料，并在施工过程中严格执行焊接材料的保管、烘干和使用等规定，确保焊接质量。手工焊接用焊条、自动焊或半自动焊用焊丝和焊剂、埋弧焊用焊丝和焊剂应符合相应技术标准的规定。

5.2.7 声学构件材料的声学性能、力学性能应符合现行行业标准《公路声屏障 第 4 部分：声学材料技术要求及检测方法》（JT/T 646.4）的规定。燃烧性能等级应满足现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》（GB 8624）的 B1 级及以上要求。

5.3 钢构件加工

5.3.1 钢构件的切割、制孔、矫正和成型应符合下列规定：

- 1 钢材的切割宜采用机械切割或自动、半自动气割，切割面应平整，不得有裂纹、夹渣等缺陷。
- 2 螺栓孔的制孔应采用钻削加工，孔壁应光滑，孔位偏差应符合设计要求。
- 3 构件矫正应采用冷矫正或热矫正，矫正后的钢材表面不应有明显的凹痕或损伤。

条文说明

钢构件的切割、制孔、矫正和成型等加工工序直接影响构件的安装精度和结构性能。螺栓孔应采用钻削加工，以保证孔壁光滑和孔位精度。构件矫正应采用冷矫正或热矫正，避免损伤钢材表面。

5.3.2 钢构件加工应符合现行《钢结构焊接规范》（GB 50661）和《钢结构工程施工质量验收标准》（GB 50205）的规定。

条文说明

本条明确了钢构件加工应遵循的现行国家标准的适用范围。钢构件的焊接加工和验收应严格按照相关标准执行，确保构件的加工质量和结构安全。在实际加工中，焊接工艺评定、焊工资格、焊接工艺规程和质量检验等环节均应符合 GB 50661 和 GB 50205 的要求。

5.3.3 钢构件的制作允许偏差应符合下列规定：

1 H 型钢立柱的长度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，截面高度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，翼缘宽度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ 。

2 立柱上连接孔的孔距允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，孔位偏移不应大于 1.5mm 。

3 波形梁板的长度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，宽度允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

4 防阻块的外形尺寸允许偏差应符合设计图纸要求，关键尺寸允许偏差不应大于 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

5.3.4 声屏障一体化波形梁钢护栏的下横梁为波形梁截面，其形式和尺寸应符合现行《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）规定，其长度可根据立柱的布置间距确定。

5.3.5 声屏障一体化波形梁钢护栏下防阻块和上防阻块可采用焊接构件。

5.3.6 钢构件加工完成后应进行外观质量检查，并按设计图纸和技术文件的要求进行标识，标识应清晰、耐久。

条文说明

制作允许偏差是保证构件安装精度的重要控制指标。H 型钢立柱的长度、截面高度和翼缘宽度允许偏差均为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，连接孔孔距允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ，这些偏差要求与现行国家标准和行业标准相协调。

5.4 声学构件加工

5.4.1 声学构件的加工应根据设计图纸和技术文件进行，加工尺寸应符合设计要求。

5.4.2 声学构件的加工质量应符合下列规定：

- 1 屏体面板应平整，不得有明显的变形、划伤或破损。
- 2 吸声材料应填充密实，不得有脱落、松散现象。
- 3 声学构件的组装应牢固，连接件应坚固可靠。

5.4.3 声学构件的制作允许偏差应符合下列规定：

- 1 屏体长度允许偏差应为 $\pm 2.0\text{mm}$ ，宽度允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ 。
- 2 屏体厚度允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ 。
- 3 屏体平面度偏差不应大于 2.0mm/m 。

5.4.4 声学构件加工完成后应进行声学性能和外观质量检验，合格后方可出厂。

5.4.5 出厂产品应附有质量合格证明文件，内容应包括：产品名称、规格、数量、声学性能检测报告、外观质量检验记录、出厂日期及检验员签章。

5.5 防腐要求

5.5.1 所有钢构件均应进行防腐处理，立柱、下防阻块、下横梁、上防阻块、上横梁、屏体、卡件、连接件等钢构件的防腐性能应符合现行国家标准《公路工程钢构件防腐技术条件》GB/T 18226 的规定。镀件无漏镀等缺陷，表面不应有流挂、滴瘤或多余结块。

5.5.2 钢丝绳的镀锌层质量应符合《钢丝绳通用技术条件》GB/T 20118 的规定，不宜对钢丝绳做双涂层防腐处理。

5.5.3 声屏障一体化波形梁钢护栏采用的预埋锚栓、植筋锚栓、连接螺栓和拼接螺栓均应进行防腐处理，其技术要求应符合现行《公路工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的要求。

5.5.4 构件防腐处理后表面颜色应一致、均匀完整。

5.5.5 螺栓、螺母等紧固件在防腐处理后，应清理螺纹或进行离心分离处理。

6 施工

6.1 一般规定

6.1.1 声屏障一体化波形梁钢护栏的施工应符合设计文件的规定。

6.1.2 声屏障一体化波形梁钢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）和《声屏障结构技术标准》（GB/T 51335）的有关规定，做好技术交底、施工组织设计、交通组织设计、施工准备工作和环境保护措施。

条文说明

声屏障一体化波形梁钢护栏施工前，应熟悉设计文件、掌握设计要点，核查设计图纸是否齐全、清晰、准确，发现问题应及时提出并解决。

设计单位应向施工单位进行交底，介绍声屏障一体化波形梁钢护栏的功能与特点、设计理念、原则与要求等。

施工单位技术人员应向施工班组进行交底，介绍施工工艺方法、规范要求，以及常见问题的解决对策等。

在既有运营高速公路上进行声屏障一体化波形梁钢护栏施工的，还应进行交通组织设计。

施工单位在正式施工前应做好机具设备、材料采购和人员组织。进场材料应做好检验与保管。机具设备应完成调试和校验。配备项目经理、技术负责人、质量员、安全员等关键岗位人员，特种作业人员须持证上岗，施工前对所有人员进行技能培训和考核。

6.1.3 施工单位应根据设计文件及工艺要求按品种、规格、数量采购声屏障一体化波形梁钢护栏产品和原材料，并符合下列规定：

1 材料进场时应具有出厂合格证、产品检测报告或原材料质量证明文件。

2 声屏障一体化波形梁钢护栏应由具有 CMA 资质认定证书的检测检验机构出具实车碰撞试验检测报告。报告中应包含声屏障一体化波形梁钢护栏的结构设计图纸，同一检测机构出具的主要构件材料力学性能试验结果。

3 声屏障一体化波形梁钢护栏各项性能应符合现行《公路护栏安全性能评价

标准》（JTG B05-01-2013）的有关规定。

4 声屏障一体化波形梁钢护栏施工所用产品和原材料检验要求应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）附录 A 的有关规定。

条文说明

声屏障一体化波形梁钢护栏产品应提供试验样品所用构件的材料规格、材料性能试验报告，以避免施工单位所采购的产品与试验样品材料不一致。材料规格包括截面形状、截面尺寸、截面面积、单位重量等，材料性能包括抗拉强度、屈服强度、断后伸长率等。

6.1.4 声屏障一体化波形梁钢护栏的施工应在前道工序验收合格的基础上进行。

6.1.5 声屏障一体化波形梁钢护栏的总体施工顺序如下：

1 障碍物清理。清理沿线干扰声屏障布设的构造物，对边坡绿化树苗进行移除，保证场地结构面清理干净。

2 基础施工。按照设计图纸进行测量放线、开挖基坑、成形后夯实基础、垫层施工、绑扎钢筋及预埋件、浇筑混凝土桩基及边梁、边坡修复等依次进行。

3 下立柱安装。将下立柱组合件（H 型钢、法兰盘、加劲肋、支撑板焊接而成）吊装到锚固在混凝土基础中的高强度化学锚栓上，调整下立柱的位置、高度、垂直度及立柱与立柱之间的间距，用 M24 螺母收紧固定，保证立柱安装结束后与地面保持垂直。

4 上立柱安装。将上立柱吊装到下立柱上方并用夹板和螺栓连接固定。

5 波形板安装。在立柱上安装防阻块和垫块后，再依次安装三波形梁板和横梁。

6 声学构件安装。利用吊机或脚手架将声屏障吸隔声屏体或透明隔声屏体起吊离地少许，加上辅助安全吊带，将声屏障吸隔声屏体或透明隔声屏体慢慢放下，让产品的两端嵌入 H 型钢立柱的凹槽中并沿凹槽下吊到适当高度，拆卸辅助安全吊带并将屏体下吊到最终高度。

7 附属构件安装。调整屏体到最终位置，安装螺栓和钢丝绳进行屏体固定。

6.1.6 边施工边通车的公路改扩建工程，应根据设计文件或相关标准的规定采取交通安全保障措施。

6.1.7 桩基、基槽开挖与土方回填应符合现行《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671）的有关规定。

6.1.8 钢筋工程施工及混凝土结构工程施工应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）的有关规定。

6.1.9 隐蔽工程应在覆盖前进行验收，并应留存影像资料。

6.2 材料进场检验

6.2.1 混凝土材料按设计文件规定的强度进行配合比设计。

1 混凝土强度等级应按边长为 150mm 立方体试件的抗压强度标准值确定，按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 规定的方法和要求进行检验评定。

2 混凝土轴心抗压强度标准值、轴心抗拉强度标准值、轴心抗压强度设计值、轴心抗拉强度设计值、受压或受拉时的弹性模量和剪切变形模量按现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的规定采用。

6.2.2 钢筋混凝土构件中的普通钢筋宜选用 HPB300、HRB400、HRB500、HRBF400 和 RRB400 钢筋，其抗拉强度标准值、抗拉强度设计值、抗压强度设计值和弹性模量按现行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTG 3362 的规定取值。

6.2.3 钢管桩所用钢材的化学成分和力学性能应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的规定。

6.2.4 施工用材料进场时应进行下列检验：

- 1 钢材应核对质量证明文件，并按批次进行力学性能复验。
- 2 焊接材料应核对质量证明文件，并应与母材进行焊接工艺评定。
- 3 混凝土原材料（水泥、骨料、外加剂等）应按现行国家标准进行检验。
- 4 声学构件应核对出厂合格证和声学性能检测报告。

6.2.5 材料进场后应按品种、规格分类堆放，并应采取防雨、防潮、防损伤措施。

6.2.6 进场材料的性能检验报告应齐全，施工前应对主要材料进行抽检。

6.3 混凝土结构施工

6.3.1 基坑开挖应按设计图纸放样，基底应平整坚实，超挖部分应采用同级混凝土回填密实。

6.3.2 基础钢筋的绑扎与焊接应符合设计及现行《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650 的规定，预埋锚栓或法兰盘的位置偏差不应大于 $\pm 2\text{mm}$ ，标高偏差不应大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

6.3.3 基础混凝土浇筑前，应对预埋件的位置、规格、数量进行隐蔽工程验收，验收合格后方可浇筑。

6.3.4 混凝土浇筑应连续进行，振捣密实，不得出现蜂窝、麻面。基础顶面应抹平压光，并应采取覆盖洒水养护措施，养护期不应少于 7d。

6.3.5 基础混凝土强度未达到设计强度的 75%前，不得进行立柱安装作业。

6.3.6 混凝土养护应满足现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）的要求。

6.4 钢结构安装

6.4.1 立柱安装前应检查基础混凝土强度是否达到设计强度的 75%以上，预埋锚栓的螺纹应进行保护，不得损伤。

6.4.2 立柱安装就位后，应采用经纬仪或铅锤仪校正垂直度，其偏差不应大于 $H/1000$ （ H 为柱高），且不应大于 5mm 。柱距偏差不应大于 $\pm 10\text{mm}$ 。

6.4.3 柱脚螺母应分两次拧紧，初拧扭矩为终拧扭矩的 50%，终拧扭矩应满足设计要求。拧紧后外露丝扣不应少于 2~3 扣。

6.4.4 防阻块、波形梁板（下横梁）、上横梁的连接螺栓应严格按设计扭矩紧固，拼接方向应与行车方向一致，螺栓头朝向行车方向。

6.4.5 安装过程中不得锤击强迫就位，安装完成后应对所有外露焊缝及镀层（涂层）损伤部位进行防腐涂装修补。

6.4.6 钢结构安装完成后应进行下列检查：

- 1 立柱的竖直度、间距和标高；
- 2 连接螺栓的紧固情况；
- 3 焊缝的外观质量；

4 防腐层的完整性。

6.5 声学构件安装

6.5.1 声学构件的安装应在钢结构安装完成并经检验合格后进行。

6.5.2 声学构件安装前应核对型号、规格和数量，并应检查外观质量，不得有破损、变形等缺陷。

6.5.3 屏体安装应平整、稳固，接缝应密实，并应采用密封胶或橡胶条进行密封处理。整体线形应与道路线形协调一致。

6.5.4 防坠落装钢丝绳的绳端应按现行国家标准《声屏障结构技术标准》GB/T 51335 的要求进行固定，并应与立柱腹板作可靠固定，在安装完成后进行拉力检查，确保其有效工作。

6.5.5 屏体固定卡扣应与立柱内壁顶紧，并应处于弹性变形状态。

6.5.6 声学构件安装完成后应进行密封性和外观质量检查。

6.5.7 屏体安装完成后，其长边应沿道路轴线方向，屏面应垂直于道路平面。固定用卡件应与立柱内壁顶紧，并应处于弹性变形状态，卡件不得外露于立柱之外。

7 质量检验

7.0.1 声屏障一体化波形梁钢护栏按功能主体的独立性可划分为交通安全设施（每 20km 或每合同段）单位工程和声屏障工程（每合同段）单位工程。

- 1 交通安全设施单位工程包含下防阻块、下横梁、上防阻块和上横梁。
- 2 声屏障工程单位工程基础、立柱、声学构件及其他附属构件。

条文说明

声屏障一体化波形梁钢护栏涉及噪声防护功能和交通安全防护功能,根据功能主体的不同,可将声屏障一体化波形梁钢护栏划分为声屏障工程和交通安全设施两个单位工程类别。

7.0.2 各单位工程中分项、分部工程的划分按现行标准《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2017)附录 A 的划分方法确定。

条文说明

分部工程划分按声屏障一体化波形梁钢护栏主要构件的功能属性分别归入不同分部工程。

分项工程划分应按声屏障一体化波形梁钢护栏的施工工序和结构组成进行细致划分。

7.0.3 声屏障一体化波形梁钢护栏工程质量检验应按分项、分部质量检验和竣工质量检验两个阶段进行。其中分项、分部质量检验应按国家现行相关标准提交相关资料;竣工质量检验除应提交分项、分部验收的文件外,尚应提交工程竣工图纸、会审记录和设计变更文件;工程施工组织设计或专项施工方案;竣工质量检验报告;工程实施过程中执行国家现行有关标准的情况报告。

7.0.4 声屏障一体化波形梁钢护栏的交通安全设施工程的质量检验应符合国家现行标准《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1—2017)第 11.4 节的规定,或《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG 5220—2020)第 8.5 节的规定。

7.0.5 声屏障一体化波形梁钢护栏的声屏障工程的质量检验应符合现行《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1)第 13.3~4 节、《声屏障

结构技术标准》（GB/T 51335）第 7 章和《公路声屏障 第 4 部分：声学材料技术要求及检测方法》（JT/T 646.4）和《公路声屏障 第 5 部分：降噪效果检测方法》（JT/T 646.5）的相关规定。

7.0.6 隐蔽工程（基础钢筋、预埋件、接地装置）应在覆盖前进行现场检验，并应留存影像资料。

7.0.7 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏构件尺寸和施工允许偏差等实测项目应符合表 7.0.7 的规定。

表 7.0.7 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏实测项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
△1	波形梁中心高度（mm）	697±20	尺量：每 1km 每侧测 5 处。
△2	横梁中心高度（mm）	1470±20	尺量：每 1km 每侧测 5 处。
△3	顶面高程（mm）	3020±20	水准仪：抽查标准段数的 30%，每段测 1 点。
△4	混凝土强度（MPa）	在合格标准内	按《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTGF80/1-2017)附录 D 检测。
5	立柱中距（mm）	3000±10	尺量：抽查标准段数的 30%，每段测 1 点。
6	立柱竖直度（mm/m）	≤（声屏障高度）/1000	垂线法：抽查标准段数的 30%，每段测 1 点。
7	立柱镀（涂）层厚度（μm）	不小于设计值	测厚仪：抽查标准段数的 20%，每段测 1 点。
8	金属屏体表面镀（涂）层厚度（μm）	不小于设计值	测厚仪：抽查标准段数的 20%，每段测 1 点。
9	基础外露宽度（mm）	±20	尺量：抽查标准段数的 30%，每段测 1 点。
10	与路肩边线位置偏移（mm）	100±20	尺量：抽查标准段数的 30%，每段测 1 点。
△11	屏体背板厚度（mm）	±0.1	游标卡尺：检查屏体总块数的 5%
△12	表面平整度（mm）	≤8	2m 直尺：每 100m 测 10 尺
13	螺栓最终扭矩（kN）	±5%	扭力扳手：每 1km 每侧测 5 处

7.0.8 声屏障一体化波形梁钢护栏外观质量应满足下列要求：

- 1 声屏障一体化波形梁钢护栏构件表面应无明显划痕。
- 2 防腐处理后的钢构件表面应无漏镀、露铁、擦痕。
- 3 屏体应无裂纹、划伤。

4 护栏线形应无凹凸、起伏现象。

7.0.9 检验评定合格标准应符合下列规定：

1 关键实测项目合格率应达到 100%。

2 一般实测项目合格率不应低于 85%。

7.0.10 声屏障一体化波形梁钢护栏外观质量应进行全面检查，并满足规定要求，否则该检查项目为不合格。

7.0.11 检查项目评为不合格的，应进行整修或返工处理直至合格。

征求意见稿

附录 A SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图

A.0.1 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图，如图 A.0.1 所示。

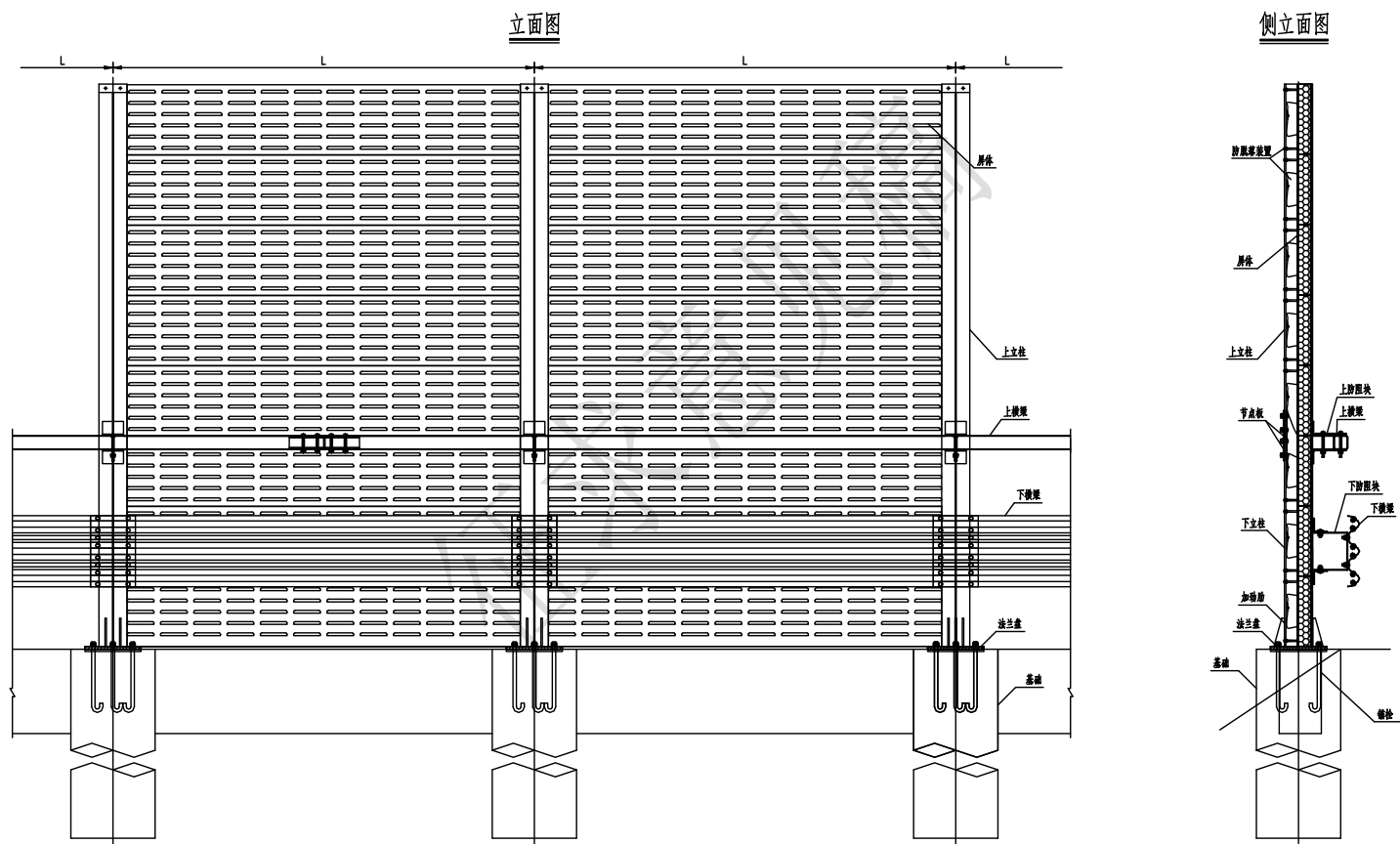


图 A.0.1 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图

A.0.2 挡土墙段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图，如图 A.0.2 所示。

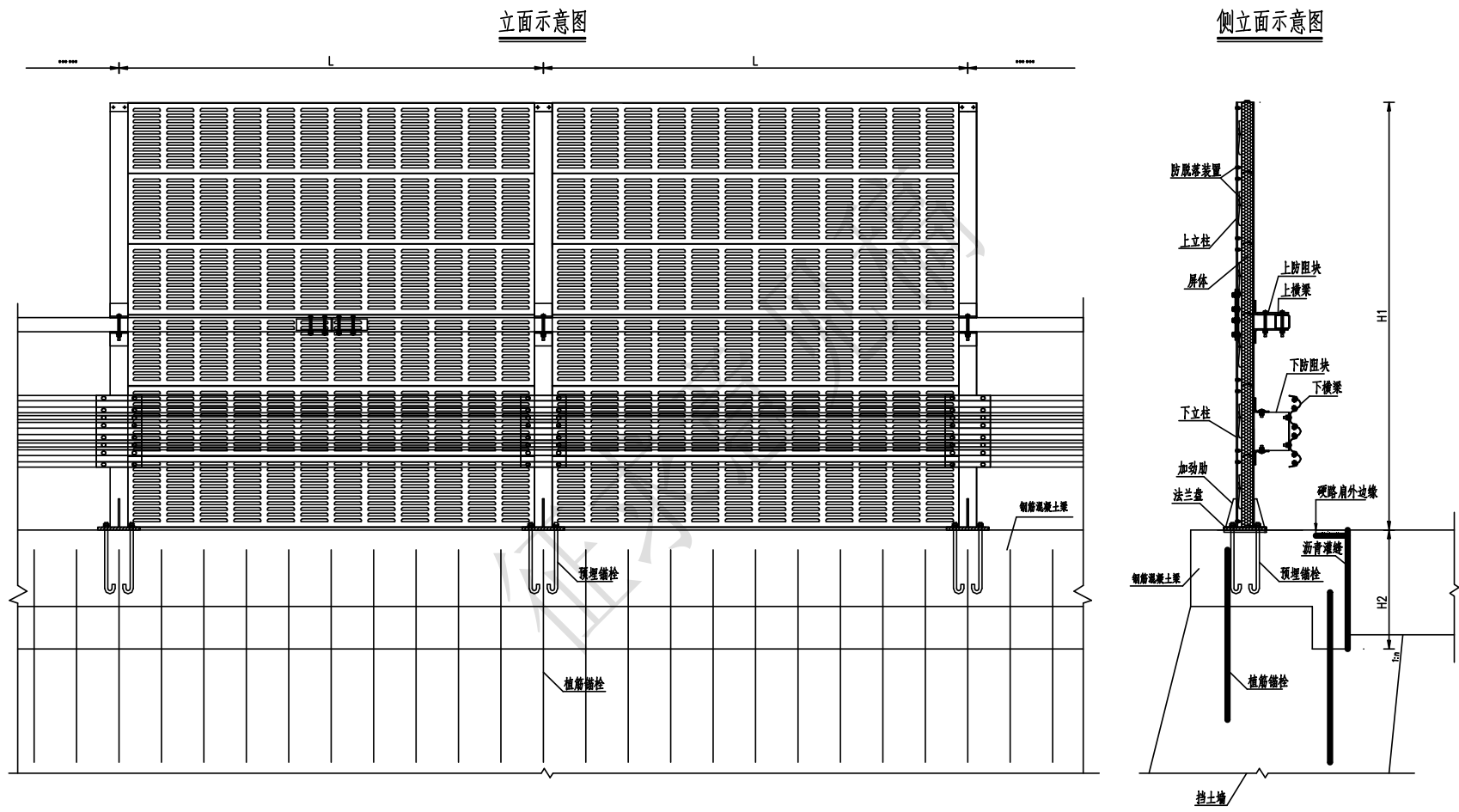


图 A.0.2 挡土墙段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图

A.0.3 小桥、通道、明涵段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图，如图 A.0.3 所示。

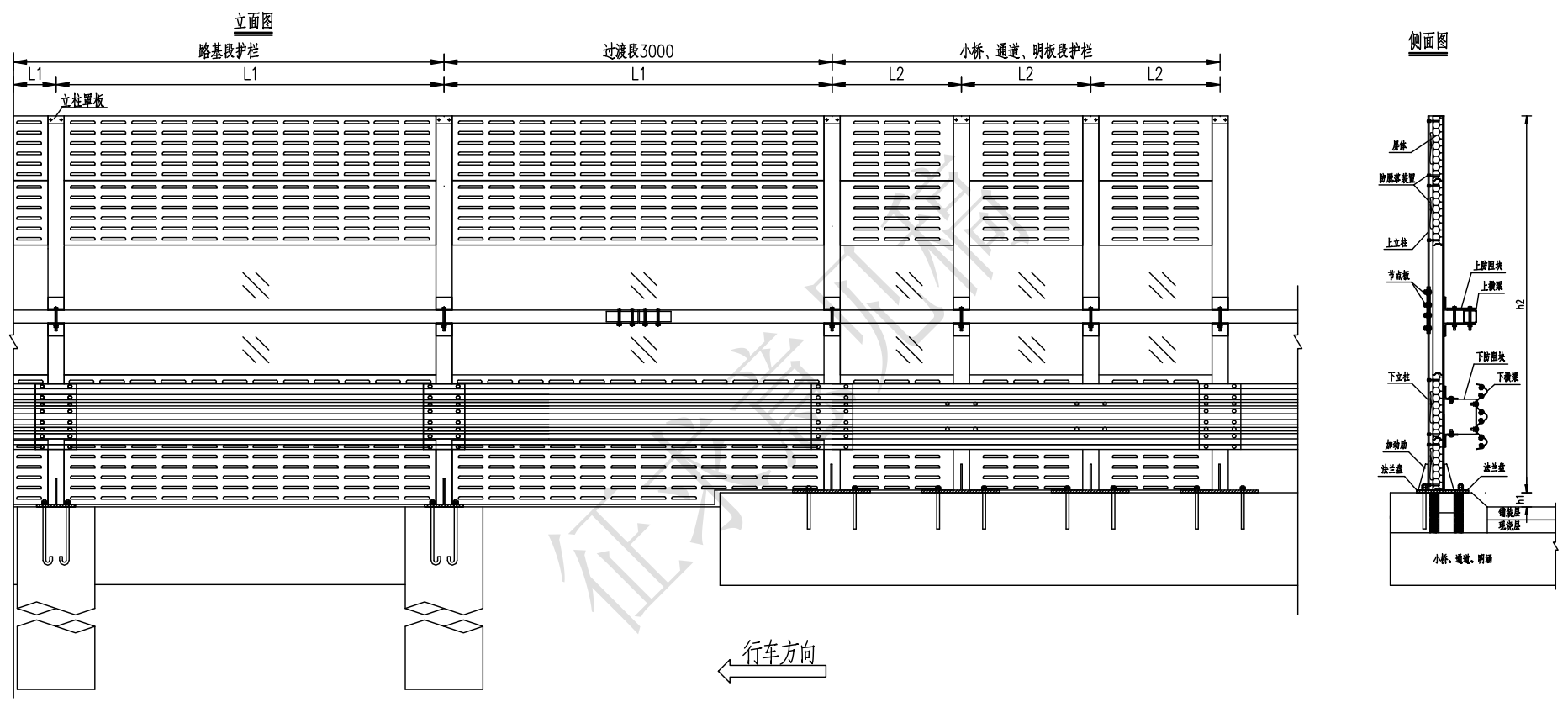


图 A.0.3 小桥、通道、明涵段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏结构示意图

A.0.4 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏与桥梁混凝土护栏过渡端设计示意图，如图 A.0.4 所示。

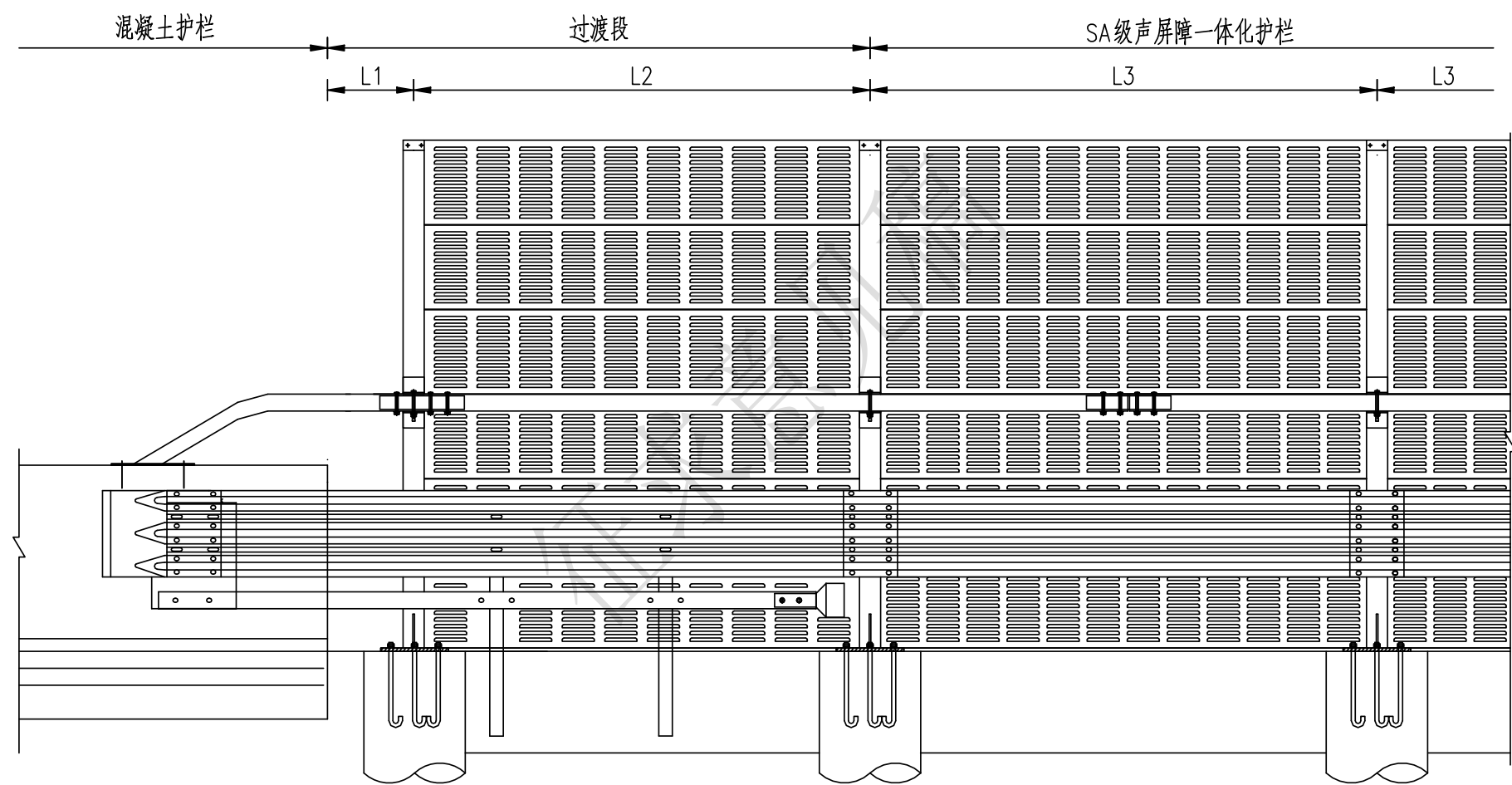


图 A.0.4 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏与桥梁混凝土护栏过渡端设计示意图

A.0.5 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏与小桥、通道、明涵段过渡设计示意图，如图 A.0.5 所示。

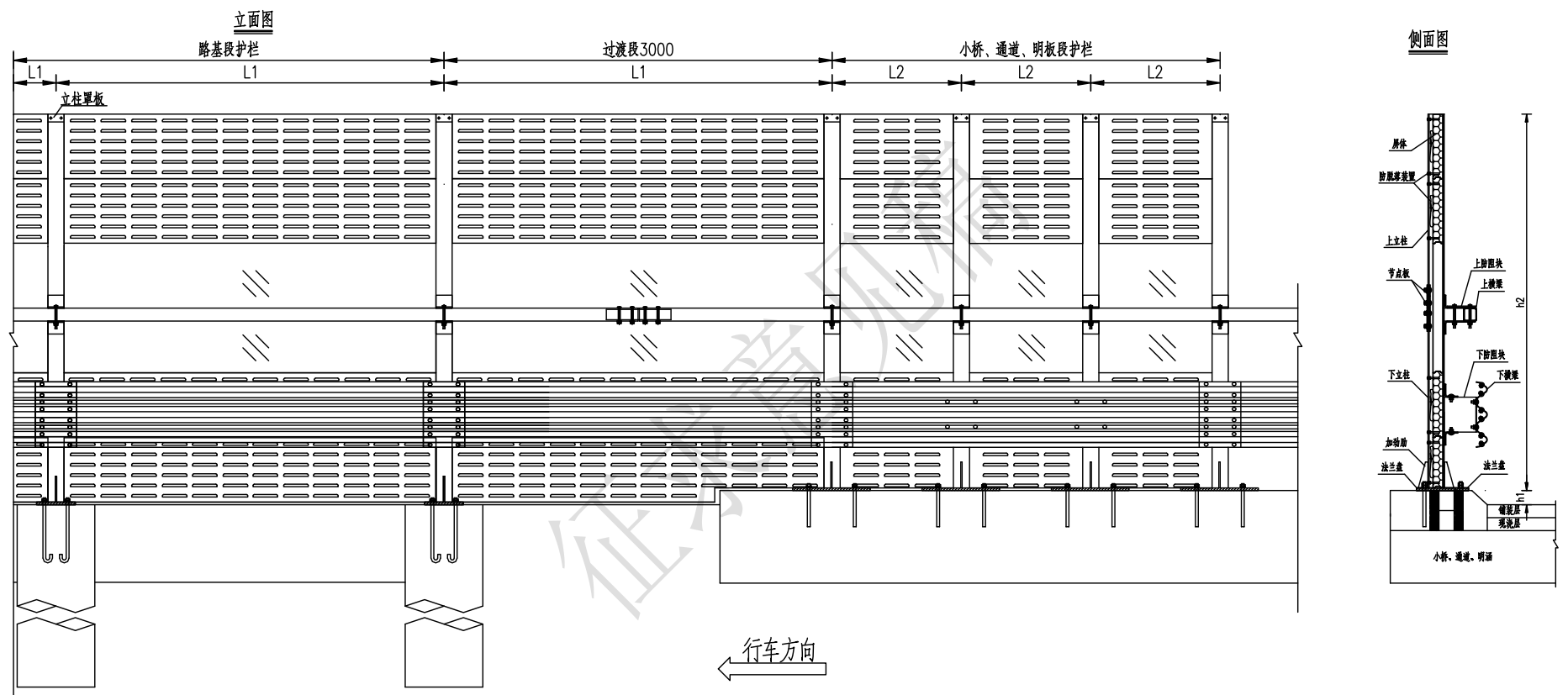


图 A.0.5 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏与小桥、通道、明涵段过渡端设计示意图

A.0.6 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏上游与波形梁护栏过渡段示意图，如图 A.0.6 所示。

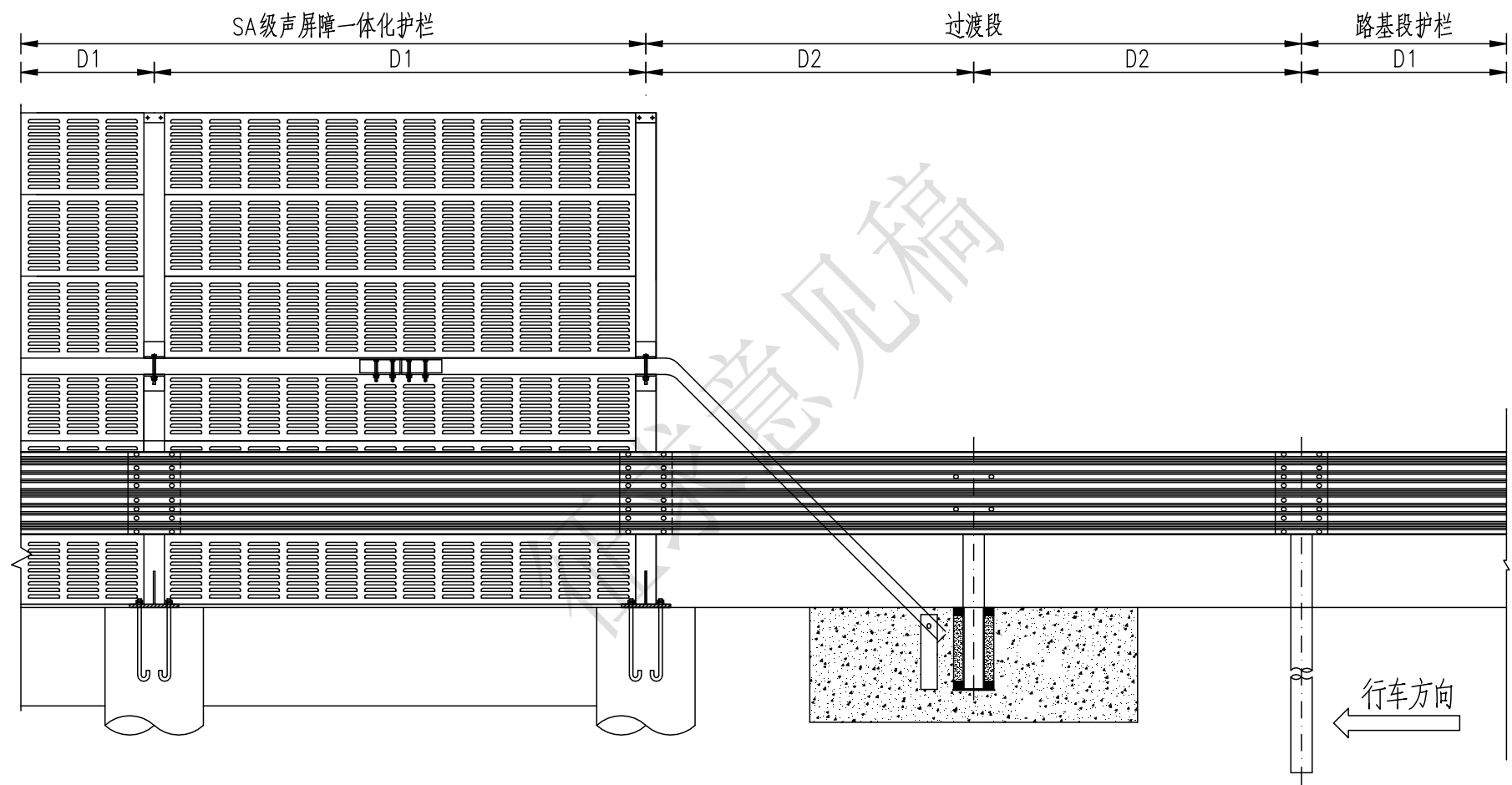


图 A.0.6 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏上游与波形梁护栏过渡段示意图

A.0.7 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏下游与波形梁护栏过渡段示意图，如图 A.0.7 所示。

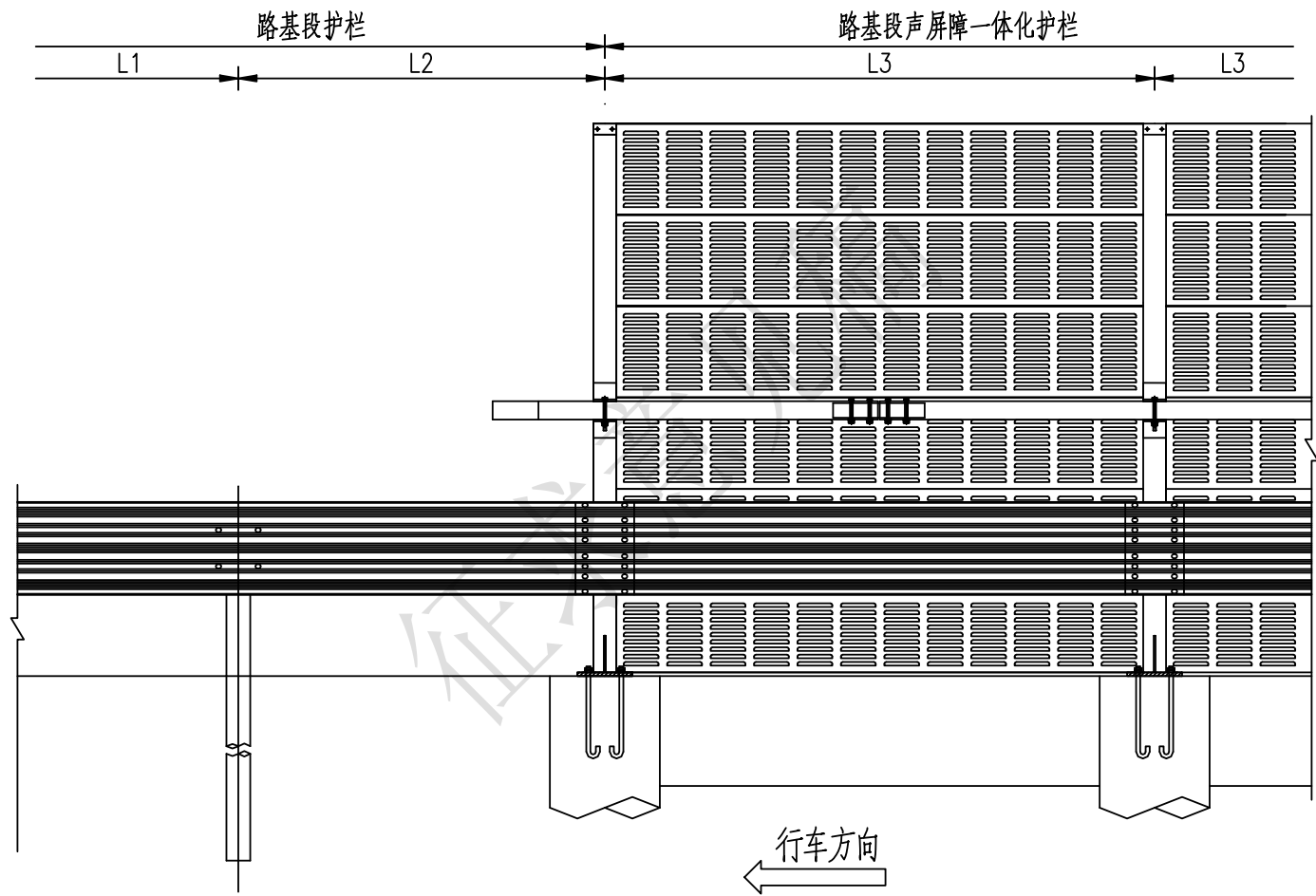


图 A.0.7 路基段 SA 级声屏障一体化波形梁钢护栏下游与波形梁护栏过渡段示意图

本规程用词用语说明

1 本规程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”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

1) 在标准总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本规程的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。

2) 在标准条文及其他规定中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。

3) 当引用本规程中的其他规定时，表述为“应符合本规程第×章的有关规定”、“应符合本规程第×.×节的有关规定”、“应符合本规程第×.×.×条的有关规定”或“应按本规程第×.×.×条的有关规定执行”。