

贵州省交通运输厅技术指南

JTT52/02-2023

山区公路特殊路段安全通行能力提升 技术指南 (试行)

2023-02-02 发布

2023-02-02 实施

贵州省交通运输厅 发布

前 言

目前，贵州省的基础设施建设正逐渐由高速增长阶段转向高质量发展阶段，而贵州省公路所处环境和地理位置特征是交通安全设施提升改善与道路安全保障面临的重大考验。《交通强国建设纲要》明确提出我国要加快建成安全、便捷、高效、绿色、经济的综合交通体系，其中安全是交通运输发展的永恒主题、本质要求和基本前提。为统筹推进贵州省交通强国建设，深入贯彻落实人民至上、生命至上理念，面向地形约束下的特殊路线形以及复杂天气状况，聚焦高速公路与普通国省干线公路的交通安全设施的品质提升，指导贵州省山区公路特殊路段安全设施的品质提升工作，全面提高交通运输发展的质量和效益，提升道路通行能力和安全水平，贵州省交通运输厅组织开展了《山区公路特殊路段安全通行能力提升技术指南》（以下简称“本指南”）的编制，为全力保障人民群众的出行安全，持续促进贵州省公路交通安全形势稳定向好发展奠定坚实的基础。

本指南总结了国内在山区公路特殊路段安全通行能力提升工程的成熟经验，借鉴了国内外相关标准和技术成果，以提升山区公路特殊路段的服务和安全通行能力为目标，为山区公路特殊路段的安全通行能力提升提供了技术支持。

本指南按照《贵州省交通运输厅技术指南管理办法》给出的规则起草，分为9个部分和附录：

- 第1部分：总则
- 第2部分：规范性引用文件
- 第3部分：术语
- 第4部分：特殊路段分级与调研
- 第5部分：连续长陡下坡路段
- 第6部分：小半径曲线路段
- 第7部分：凝冻路段
- 第8部分：多雾路段
- 第9部分：其他特殊路段
- 附录A 路段排查资料清单
- 附录B 高速公路过渡段护栏设计方案

请各有关单位在本指南应用过程中，注意积累资料，总结经验，将发现的问题和意见，函告本指南日常管理组，联系人：程引南（地址：贵州省贵阳市国家高新技术产业开发区沙文工业园区高海路 949 号，贵州宏信创达工程检测咨询有限公司；邮编：550014；电话：0851-85861098，传真：0851-85861098；电子邮件：yn_cheng97@163.com），以便修订时参考。

批准单位：贵州省交通运输厅

主编单位：贵州宏信创达工程检测咨询有限公司

参编单位：贵州道武高速公路建设有限公司

同济大学

贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司

主要审查人员：许湘华、邹飞、张文利、黄荣伟、蒋永生、王招贤、谢勇、
孟云、李振华

编写人员：欧阳男、史新平、程引南、宋灿灿、陈焱、唐江虎、苏龙、王建金、赵四贵、李进波、石仙龙、邢军军、曾庆松、杨黔、夏怡、史明均、卢登甫、刘焱、龚国欢、朱小涛、王晓雄、邹昊天、杨轸、朱本成、荆迪菲、张天余、方正峰、周旭、张明虎、周攀、李卫、吁燃、杨龙、青浩婷

目次

| | |
|--------------------------|----|
| 1 总则 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 2 |
| 3 术语 | 3 |
| 4 特殊路段分级与调研 | 4 |
| 4.1 一般规定 | 4 |
| 4.2 提升路段分类 | 4 |
| 4.3 路段调研 | 8 |
| 5 连续长陡下坡路段 | 10 |
| 5.1 一般规定 | 10 |
| 5.2 交通管理措施 | 13 |
| 5.3 工程技术措施 | 17 |
| 6 小半径曲线路段 | 22 |
| 6.1 一般规定 | 22 |
| 6.2 交通管理措施 | 22 |
| 6.3 工程技术措施 | 23 |
| 7 凝冻路段 | 29 |
| 7.1 一般规定 | 29 |
| 7.2 交通管理措施 | 29 |
| 7.3 工程技术措施 | 30 |
| 8 多雾路段 | 32 |
| 8.1 一般规定 | 32 |
| 8.2 交通管理措施 | 32 |
| 8.3 工程技术措施 | 33 |
| 9 其他特殊路段 | 35 |
| 9.1 一般规定 | 35 |
| 9.2 设置原则 | 35 |
| 附录 A 路段排查资料清单 | 43 |
| 附录 B 高速公路过渡段护栏设计方案 | 48 |

1 总则

1.0.1 为提升贵州山区公路特殊路段安全通行能力，更好地满足山区公路使用者的出行需求，促进山区公路交通的安全畅通，编制本指南。

1.0.2 本指南适用于在役高速公路、一级公路、二级公路特殊路段安全通行能力提升，其他公路参照执行。

1.0.3 山区公路特殊路段安全通行能力提升，应遵循“科学排查、部门联动、分类处治、综合施策”的原则，提升人-车-路-环境-管理的系统协调性，因地制宜，提出分类提升方案，提高山区公路特殊路段设施安全保障能力。

1.0.4 在满足安全和使用功能的条件下，鼓励采用经过充分论证的新技术、新材料、新工艺、新产品。

1.0.5 提升路段存在隧道、桥梁时，除满足本指南的要求外，还应满足《公路隧道提质升级行动技术指南》《提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南》的相关要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB 5768.5 道路交通标志和标线 第5部分：限制速度

JTG D82 公路交通标志和标线设置规范

JTG B01 公路工程技术标准

JTG/T 3381-02 公路限速标志设计规范

JTG D20 公路路线设计规范

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

GA/T 1494 路面结冰监测系统通用技术条件

GB 43 /T 34297 冰冻天气等级

DB 52 /T 652 贵州省凝冻灾害等级

GB/T 31445 雾天高速公路交通安全控制条件

提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南

山区公路隧道交通安全设施精细化提升技术指南

公路隧道提质升级行动技术指南

提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南

国家公路网交通标志调整工作技术指南

公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）

3 术语

3.0.1 特殊路段 special section

相较于一般路段，公路平纵线形指标较低、气候条件复杂、行车安全风险较大的路段。本指南特殊路段包括连续长陡下坡路段、小半径曲线路段、凝冻路段、多雾路段及其他特殊路段。

3.0.2 小半径曲线路段 small radius curve section

相应设计速度下，圆曲线半径小于或接近能提供最小停车视距半径的曲线路段。

3.0.3 凝冻路段 frozen section

由过冷水滴、雾滴与温度低于 0℃ 的路面碰撞冻结，路面抗滑性能大幅下降，影响行车安全的路段。

3.0.4 多雾路段 foggy section

常发能见度小于 200m 浓雾的路段。

3.0.5 事故多发路段 accident prone section

一般指近 3 年内，发生多起交通事故或事故损害后果极其严重，有一定事故规律特点的路段。

4 特殊路段分级与调研

4.1 一般规定

4.1.1 应结合道路条件、交通条件、地形条件、气候环境条件、管理养护数据、路网条件以及在役公路事故统计数据等，对特殊路段进行合理分级。

条文说明：

应充分分析道路条件（平纵横指标、互通桥隧构造物分布、桥隧比等）、交通条件（交通量、服务水平、交通组成、运行车速等）、地形条件（边坡高度、路侧重要建筑物、邻/跨江河湖泊等）、气候环境条件（雨雾冰雪等天气、中分带/路侧植被等）、所处路网条件以及公路事故统计数据等，进行合理分级。

交通事故主要分析事故原因、事故频发路段。鉴别事故频发路段经常采用的简单可行方法有事故数和事故率标准判定法。

4.1.2 根据排查评估结果，将山区公路特殊路段安全设施按提升优先顺序分类，连续长陡下坡路段分为“V、IV、III、II、I”类，小半径曲线路段、凝冻路段、多雾路段各分为“IV、III、II、I”类，可据此制定提升措施，其中I级安全设施提升紧迫程度最低。

4.1.3 路段提升前应做好充分准备，主要包括成立特殊路段安全通行能力提升工作小组，制定工作计划；资料收集；现场勘察，必要时开展检测或试验工作；沟通咨询等。

4.2 提升路段分类

4.2.1 连续长陡下坡路段根据平均纵坡及所对应坡长，按表 4.2.1-2 划分为五个等级。

表 4.2.1-1 高速公路、一级公路连续长陡下坡的平均坡度与连续坡长

| | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均坡度（%） | <2.5 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 |
| 连续坡长（km） | 不限 | 20.0 | 14.8 | 9.3 | 6.8 | 5.4 | 4.4 | 3.8 | 3.3 |
| 相对高差（m） | 不限 | 500 | 450 | 330 | 270 | 240 | 220 | 210 | 200 |

表 4.2.1-2 连续长陡下坡路段分级标准

| 公路等级 | 判定标准 | | | 等级 |
|-----------|---|--|-----------------|-----|
| | 事故指标 | 线形指标 | 货车比例 | |
| 高速公路、一级公路 | 任意 3km 范围近 3 年内发生 3 起及以上涉及货车制动失效、货车轮鼓起火、货车超速的死亡事故。 ^{【注】} | 平均坡度和连续坡长大于表4.2.1-1对应指标。 | — | V |
| 二级公路 | | 任意3km平均坡度大于5.5%。 | — | IV |
| 高速公路、一级公路 | | 平均坡度和连续坡长小于或等于表4.2.1-1对应指标，但总坡长大于3km、平均坡度大于3%，且平均坡度与连续坡长乘积大于165。 | — | III |
| 二级公路 | | 任意3km平均坡度小于或等于5.5%，但总坡长大于3km、平均坡度大于3%，且平均坡度与连续坡长乘积大于165。 | — | II |
| 高速公路、一级公路 | — | 平均坡度和连续坡长大于表4.2.1-1对应指标。 | 货车自然数车型比例大于20%。 | I |
| 二级公路 | — | 任意3km平均坡度大于5.5%。 | | |

注：无法获得货车制动失效事故数据时，可按“任意3km范围近1年内发生3起及以上涉及货车的死亡事故”执行。

条文说明：

事故指标的分级标准不同于《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》，增加了货车轮鼓起火、货车超速引发的死亡事故。货车下坡过程中刹车性能逐渐丧失，受限于线形条件与周边车辆的交互作用，货车会在制动失效前发生起火、超速等事故，该结论也得到了贵州省 11 条连续长陡纵坡路段连续 5 年交通事故数据的支持。

4.2.2 根据圆曲线半径与设计速度，小半径曲线路段按表 4.2.2 划分为四个等级。

表 4.2.2 小半径曲线路段分级标准

| 设计车速 (km/h) | 120 | 100 | 80 | 60 | 40 | 等级 |
|----------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|
| 圆曲线半径 (m) | $R \leq 1000$ | $R \leq 700$ | $R \leq 400$ | $R \leq 200$ | $R \leq 100$ | IV |
| | $1000 < R \leq 1320$ | $700 < R \leq 880$ | $400 < R \leq 485$ | $200 < R \leq 240$ | $100 < R \leq 135$ | III |
| | $1320 < R \leq 1635$ | $880 < R \leq 1060$ | $485 < R \leq 570$ | $240 < R \leq 285$ | $135 < R \leq 170$ | II |
| | $1635 < R \leq 1950$ | $1060 < R \leq 1245$ | $570 < R \leq 660$ | $285 < R \leq 330$ | $170 < R \leq 210$ | I |

注：1.位于凝冻路段或桥隧相连路段或货车自然车比例大于 20%时，宜在原标准的基础上提高一个等级。

- 2.弯道起点前 500 米至弯道终点后 500 米路段范围内,近 3 年发 3 起及以上涉及弯道倾覆或与对向车辆碰撞的死亡事故,宜在原标准的基础上提高一个等级。
- 3.路段等级提高次数不叠加,仅提高一次。

条文说明:

圆曲线最小半径是以汽车在曲线上能安全而又顺适地行驶为条件确定的,所产生的离心力等横向力不超过轮胎与路面的摩阻力所允许的界限。本指南在确定小半径曲线路段划分主要考虑横向力系数、小半径曲线路段视距等因素。

表中IV级对应的半径为《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)给出的圆曲线最小半径一般值。I级对应半径的高值,为最严格条件下,路侧可为小客车提供满足停车视距的圆曲线半径的最小值,其中设计速度 40km/h 对应的半径,采用 1.5 倍停车视距计算得到。

高速公路、一级公路右偏的圆曲线半径采用《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)中规定的圆曲线最小半径一般值能满足小客车对停车视距的要求,左偏圆曲线采用圆曲线最小半径一般值时,既不能满足小客车停车视距最小值,也不能满足货车停车视距的要求。在制定小半径曲线路段安全提升措施时,应着重提升圆曲线不满足停车视距的路段设施。

4.2.3 凝冻路段根据近 3 年,年平均凝冻天数、凝冻持续时间按表 4.2.3 划分为四个等级。

表 4.2.3 凝冻路段分级标准

| 年平均凝冻天数(天) | 凝冻持续时间(天) | 等级 |
|------------|-----------|-----|
| >30 | / | IV |
| 15~30 | ≥5 | IV |
| | <5 | III |
| 7~14 | ≥3 | III |
| | <3 | II |
| 1~6 | / | I |

注: 1.高速公路、一级公路凝冻路段长度大于 5km, 二级公路凝冻路段长度大于 3km, 宜在原标准的基础上提高一个等级。

2.位于小半径曲线路段或多雾路段或桥隧相连路段时,宜在原标准的基础上提高一个等级。

3.路段等级提高次数不叠加,仅提高一次。

条文说明：

凝冻等级划分根据贵州省 1961~2019 年贵州省平均凝冻过程结束终日时间序列、贵州省公路凝冻天气统计数据，及现有《冰冻天气等级》(GB 43/T 34297—2017)、《贵州省凝冻灾害等级》(DB 52/T 652—2010)等相关标准，综合确定。贵州省高速公路易凝冻路段年平均凝冻天数最长有 60 天，普通公路易凝冻路段年平均凝冻天数最长有 70 天，分析路段年均凝冻天数的累计占比，结合凝冻持续时间，综合确定了凝冻路段分级标准。

4.2.4 多雾路段根据路段近 3 年平均雾天天数，能见度情况，按表 4.2.4 划分为四个等级。

表 4.2.4 多雾路段分级标准

| 年平均雾天天数（天） | 能见度（m） | 等级 |
|------------|--------|-----|
| >30 | <200 | IV |
| 20~30 | | III |
| 11~19 | | II |
| 1~10 | | I |

注：1.位于小半径曲线路段或凝冻路段或桥隧相连路段时，宜在原标准的基础上提高一个等级。

2.设计速度大于等于 80km/h 的公路，雾天能见度小于 100m 的天数大于 5 天，雾天能见度小于 50m 的天数大于 3 天；设计速度小于 80km/h 的公路，雾天能见度小于 50m 的天数大于 5 天，雾天能见度小于 30m 的天数大于 3 天时，宜在原标准的基础上提高一个等级。

3.路段年平均突发团雾大于等于 3 天，宜在原标准的基础上提高一个等级。

4.路段等级提高次数不叠加，仅提高一次。

条文说明：

《雾天高速公路交通安全控制条件》(GB/T 31445—2015)中将能见度 30m, 50m, 100m, 200m 作为交通控制等级的划分依据，本指南多雾路段取能见度 200m 作为雾天的判定依据，并结合贵州省雾天发生数据综合确定雾天分级指标。目前无普通公路雾天安全控制的相关标准，考虑到贵州省普通公路雾天天气统计数据较少，且车速相对较慢，因此本指南主要根据贵州省高速公路雾天发生数据，按约 25%，50%，75%的年雾天发生频次占比，划分多雾路段等级，并结合路段突发团雾情况，适当提高提升标准等级。多雾路段分级标准适用于高速公路、一级

公路。二级公路及其他公路可按需参照表 4.2.4 划分多雾路段等级。

4.3 路段调研

4.3.1 提升路段资料收集应包括下列内容：

- 1 特殊路段施工图或竣工图。
- 2 特殊路段竣工验收中与特殊路段运行安全相关的资料。
- 3 特殊路段日常养护维修、检测、监测资料，包括交通安全设施或交通安全隐患整改记录、安全运营需求、安全管理措施的效果。
- 4 特殊路段交通量相关资料：包括年平均交通量、日平均交通量、车型比例等，连续长陡下坡路段宜包含车辆的轴数。
- 5 在役公路近 3~5 年交通事故统计资料。
- 6 特殊路段近 3~5 年的气象数据。
- 7 其他与特殊路段安全通行能力提升有关的资料。
- 8 数据收集与现场调查排查表格见附录 A。

条文说明：

通过走访有关部门及现场调查，收集交通事故、运行速度、公路设计要素指标、路侧条件、交通量及气象条件、现有交安设施设置情况等资料。

1 公路设计要素指标数据主要包括：公路几何设计要素（平曲线半径、竖曲线半径、纵坡、路基宽度等）、平面图、纵断面图、标准横断面图、路面结构图等。勘察资料是为了获得路侧环境信息。

2 对于通车运行时间少于 3 年（包括 3 年）的特殊路段，收集其自正式通车以来的交通量相关资料，对于通车运行时间长于 3 年的，可以仅收集近 3~5 年的流量资料。

3 交通事故数据主要包括：按路线汇总的交通事故数据（近 3~5 年），事故数据信息应包含事故时间、事故地点、照明条件、天气情况、能见度、道路线形、路面状况、在道路横断面位置、路口路段类型、事故认定原因、事故形态、事故类型、伤亡人数等。对于通车运行时间少于 3 年（包括 3 年）的特殊路段，收集其自正式通车以来的交通事故相关资料，对于通车运行时间长于 3 年的，可以仅收集近 3~5 年的交通事故资料。

4.3.2 勘察调研工作应符合下列规定：

- 1 应着重对特殊路段的线形条件，机电设施、交通标志、标线、防护设施、视线诱导设施的设置情况开展现场勘察。
- 2 应现场勘察路侧环境，尤其是路侧环境敏感区。
- 3 应进行实地驾驶调研，重点观测运行环境复杂路段的视距；必要时，可进行现场速度观测。
- 4 走访公路养护管理部门、路政部门、交警部门等部门，调研公路运行情况、交通事故主要原因、交通事故多发路段和交通安全管理等方面的情况。
- 5 宜开展社会调研，主要调研运行需求、交通安全设施的效果，以及对安全改善的建议等。

条文说明：

路侧环境资料应包括是否存在悬崖、深谷、环境敏感点、村镇密集区、高速铁路、高压输电塔、危险品储藏仓库等。

5 连续长陡下坡路段

5.1 一般规定

5.1.1 公路连续长陡下坡路段安全通行能力提升，应综合采取交通管理措施和工程技术措施，并应符合下列规定：

- 1 IV、V类连续长陡下坡路段应采取交通管理措施与工程技术措施并重的方案；
- 2 II、III类连续长陡下坡路段应以交通管理措施为主，并设置必要的工程技术措施；
- 3 I类连续长陡下坡路段应核查并完善交通管理措施。

条文说明：

连续长陡下坡路段的安全通行能力提升涉及多方面因素、多个专业技术领域和多个行业管理部门（如图 5-1 所示），甚至与社会和经济总体发展水平均有关联。尽管从表面上看连续长陡下坡路段的运行安全问题是公路行业衍生出的工程技术问题，但其实质是近年来中国交通运输行业和社会经济快速发展的新形势下道路使用者不断提升的需求和道路基础设施供给能力、道路使用者总体素养之间的矛盾产物。因此，为从根本上解决连续长大下坡路段的运行安全问题，需要集社会之力从多个维度入手，多方面提升。

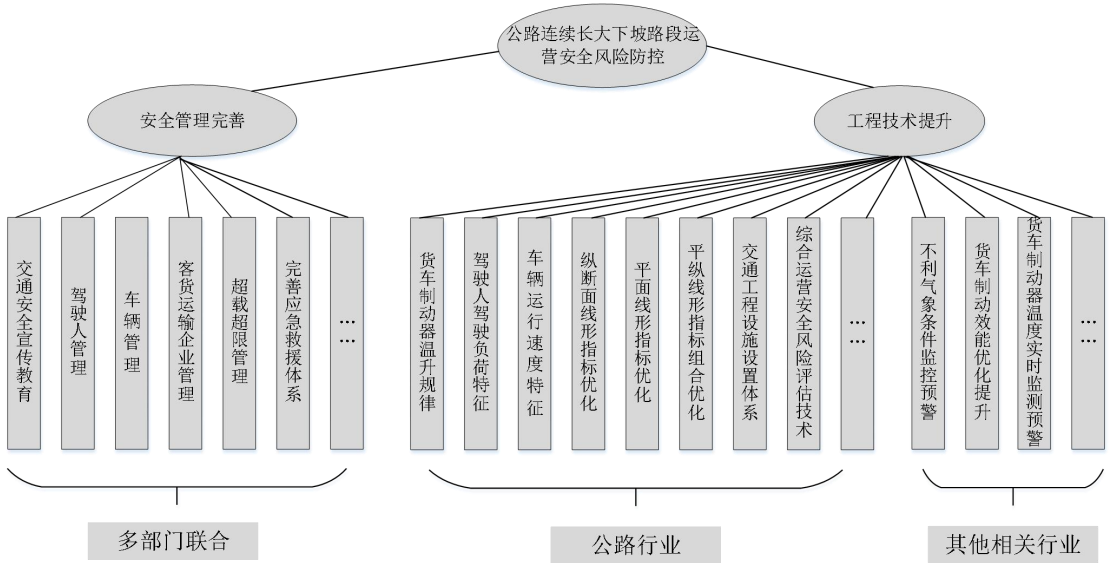


图 5-1 连续长陡下坡路段安全通行能力提升

5.1.2 交通管理措施的制定与实施，应结合交通事故致因，强化驾驶行为与车辆的路面管控，并应符合下列规定：

1 利用坡顶服务区、停车区、收费站、治超站等场区，加强对重型货车及驾驶员的管理。

2 通过区间测速与单点限速加强速度管理，限速值应综合考虑货车载重、道路条件、气候环境等因素确定。

3 利用货车车载终端设备、手机等手持终端设备、可变信息标志、路旁广播、交通广播、公共信息终端等设备，加强连续长陡下坡路段交通管理信息发布措施。

条文说明：

根据调查，连续长陡下坡路段交通事故率明显高于一般路段，《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)指出，我国目前货运主导型车辆仍为 6 轴铰接列车，其功重比为 5.2kw/t，美国 AASHTO 规范给出的货运主导车型功重比为 8.3kw/t，也就是说发动机功率增大了 3~4 倍，但总质量却增大到 6~7 倍，最终整体性能——“功率重量比”却明显降低了约 40% 以上。因此，重型车辆在连续长陡下坡路段行驶时，若要保持行驶速度均衡，刹车毂必须较长时间地、连续地进行制动，轮毂和轮胎产生的热量很大，一方面使得刹车毂出现热衰退现象，制动效能迅速降低；另一方面使得轮胎爆破，导致严重交通事故发生。显然车辆原因是连续长陡下坡路段交通事故多发的主要致因。

根据典型连续长陡下坡路段事故案例的分析结果，连续长陡下坡路段交通事故发生的原因大多为人为因素，部分货车驾驶员追求经济利益，常违规操作，超速、超载，并且长时间疲劳驾驶。因此，除了对重型车辆进行管理外，交通管理部门还应加强对驾驶员的安全教育，提高其安全意识。

5.1.3 工程技术措施的制定与实施，应符合下列规定：

1 配合交通管理措施，完善既有的工程技术措施。

2 核查视距视区、路面抗滑、防护能力等关键指标，对不满足技术规范要求的路段采取针对性措施。

3 综合考虑道路线形与事故特征、路侧地形条件、桥隧结构物位置以及视距要求等因素，论证货车停车区（点）与避险车道设置的合理性与可行性。

4 综合考虑连续长陡下坡路段的线形指标与结构物设置情况，优化和提升连

续长陡下坡路段（一般路段、小半径曲线段、隧道出入口段与特大桥梁段）的交通标志、标线、视线诱导及警示设施。

5 从系统安全的角度对连续长陡下坡路段的交通安全设施进行多维一体化设计与全面提升。

条文说明：

2 随着经济社会的持续发展与科学技术水平的不断进步，我国的技术标准不断更迭，尤其是早期建设的公路。针对交通安全设施品质提升时，应该按照最新的技术标准还是建设期的技术标准，业界一直存在争议，美国路面重修、公路修复和改建（3R, resurfacing, restoration, and rehabilitation）项目实施时，早期修建的公路按照建设期标准执行。

5 连续长陡下坡路段的交通安全设施是一个相互影响的子系统，需要进行统筹考虑，应分别从时间维度和空间维度分析行车安全需求，从系统安全的角度对连续长陡下坡路段进行多维一体化设计。在时间维度上，重点协调运行初期和远期的安全需求；在空间维度上，重点考虑路段横向、纵向和立面上的安全需求，以及不同空间方位上设施之间的协调统一。

5.1.4 应按照坡前上游路段、坡顶起始路段、坡中路段和坡底路段四个区段，分段采取交通管理措施和工程技术措施。连续长陡下坡路段的分段应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 连续长陡下坡路段量化划分标准

| 区段描述 | 安全特性描述 |
|--------|--|
| 坡前上游路段 | 连续长陡下坡路段起点前 2km 范围。 |
| 坡顶起始路段 | 货车位于该区域时制动器温度通常小于 200℃，制动器失效可能性较小。 |
| 坡中路段 | 货车位于该区域时制动器温度通常超过 200℃但小于 260℃，制动器有可能失效。 |
| 坡底路段 | 货车位于该区域时制动器温度通常超过 260℃，制动器失效的可能性较大。 |

注：坡顶起始路段、坡中路段、坡底路段的判定可以采用实测货车制动器温度的方式，也可以根据经验模型进行预测。

条文说明：

综合国内外标准与研究，国际上目前公认的轮毂温度分界点为 200℃、260℃，

我国的学者提出了 200℃与 300℃的分界标准,但是超过 300℃已经无可用措施,因此,在确定路段范围时仍采用 200℃、260℃的分界标准。

连续长陡纵坡路段的量化划分标准既可以根据货车下坡时温度传感器实测的数值,也可以采用预测模型进行计算。美国联邦公路局开发的坡道严重程度分级系统(Grade Severity Rating System-GSRS)是到目前为止运用最广泛的分析工具,可以计算出下坡过程中各个位置的制动器温度,该模型也被国际道路协会采用。近年,我国一些科研院所和高校根据我国货车实际情况建立了制动鼓温升模型,或对 GSRS 系统模型修订校准,在没有相关轮鼓温度预测模型时,可采用 GSRS 系统推荐的模型,通过轮鼓温度的预测数值确定连续长陡下坡路段的坡顶起始路段、坡中路段、坡底路段。

5.1.5 应结合事故情况、平纵线形、路侧条件、车辆组成等因素,论证改善或增设避险车道与货车停车区(点)等工程技术措施的可行性,以及护栏改造的必要性。

5.2 交通管理措施

5.2.1 公路连续长陡下坡路段的交通管理措施的选用,应按表 5.2.1 执行。

表 5.2.1 公路连续长陡下坡路段交通管理措施表

| 分段 | 提升建议 | 类别 | | | | |
|--------|----------------|----|----|-----|----|---|
| | | V | IV | III | II | I |
| 坡前上游路段 | ①货车车况自检区 | □ | □ | △ | △ | - |
| | ②宣传教育 | □ | □ | △ | △ | - |
| | ③风险提示 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ④路况描述标志 | ☆ | ☆ | □ | △ | △ |
| | ⑤区间测速(开始) | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| 坡顶起始路段 | ①速度管理标志 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | □ |
| | ②监控摄像机(带车牌识别) | ☆ | □ | △ | △ | - |
| | ③电子警察(限速、车道管理) | ☆ | ☆ | □ | □ | - |
| 坡中路段 | ①速度管理标志 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | □ |
| | ②监控摄像机(带车牌识别) | ☆ | □ | △ | △ | - |
| | ③电子警察(限速、车道管理) | ☆ | ☆ | □ | □ | - |

续表 5.2.1

| 分段 | 提升建议 | 类别 | | | | |
|------|-----------------|----|----|-----|----|---|
| | | V | IV | III | II | I |
| 坡底路段 | ① 速度管理标志 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | □ |
| | ② 区间测速（结束） | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ③ 监控摄像机（带车牌识别） | ☆ | □ | △ | △ | - |
| | ④ 电子警察（限速、车道管理） | ☆ | ☆ | □ | □ | - |

注：表中带“☆”的措施为应选措施，带“□”的措施为宜选措施，带“△”的措施为可选措施，带“-”为不需选用的措施。

5.2.2 货车车况自检区可借助现有服务区、停车区改造进行。可设置“货车车况自检区”的指示标志。

条文说明：

不同于《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》，本条提出设置货车车况自检区，而不是对货车车况进行检查。区别的原因是本指南属于技术指南，车况检查属于管理范畴。

货车车况自检区不同于检查站。检查站是指按照省公安厅统一规划，在高速公路、国道、省道省际重要进出口设置的用于承担查缉查控、路面交通管理的检查设施和人员驻地；包括常设检查站和临时检查站；实施车辆检查的主要部门由交通运输、公安部门组成，一般道路上主要执行人员为交警。

货车车况自检区是供货车驾驶员在连续长陡下坡路段前自行检查货车车况的区域，包括制动、转向、灯光等涉及行车安全的装置。货车车况自检区为服务区、停车区内的货车停车位划出的区域，为了从意识与行动上引起货车驾驶员的足够重视，将该区域称为货车车况自检区。配置货车车况检查的区域属于主动安全措施，是否进行检查取决于驾驶员的个人意愿。

5.2.3 宣传教育与风险提示可通过在服务区或停车区进行广播喇叭循环播放或在路侧设置安全标语等方式进行，并应符合下列规定：

1 应避免将广播喇叭或安全标语设置于连续长陡下坡的事故多发路段、桥隧路段、小半径曲线路段。

2 路侧广播喇叭应能使按限制速度行驶的驾驶员获知完整的广播信息，宜连续设置 2 次。

3 路侧安全标语应设于禁令标志后，且间距应大于视认距离。

4 安全标语的背景颜色不应采用《道路交通标志和标线》（GB 5768.2）规定的禁令、警告、指路标志的底色。

5 宣传教育与风险提示的内容宜包括连续长陡下坡的坡长、坡度、结构物等线形特征、风险警示和安全操作等。

条文说明：

广播喇叭一般设置于服务区或者停车区，因为连续长陡下坡路段的广播较长，设在路侧会导致驾驶员对广播信息听不完全。连续长陡下坡路段的坡顶可以设置安全标语，有一些地区也会在边坡、上跨桥侧面设置安全标语，安全标语的设置目前没有相关规范。

5.2.4 对于沿线交通安全附属设施大于或等于 3 处的连续长陡下坡路段，服务区与停车区内宜设置路况描述标志，标示出连续长陡下坡的具体位置、坡长及平均坡度、停车区、避险车道、休息区、加水点等设施的分布地点，如图 5.2.4 所示。

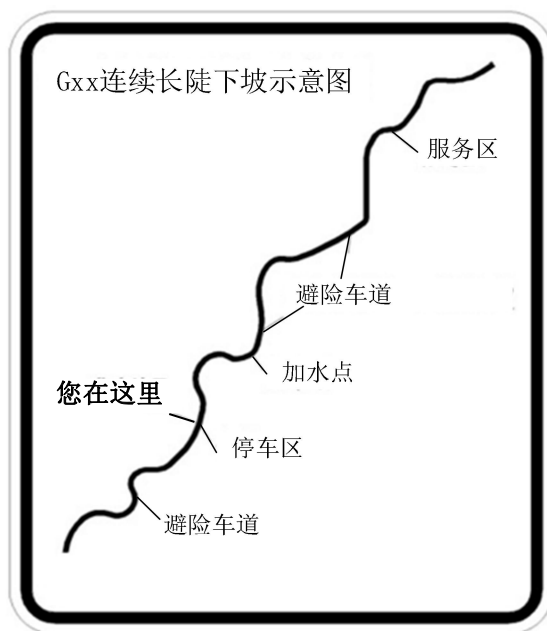


图 5.2.4 连续长陡下坡路况描述标志

条文说明：

该标志设置于服务区与停车区内，不能设置于路侧，为进入服务区与停车区休息的驾驶员提供整个连续长陡下坡路段的整体状况与交通安全附属设施的设置信息，让货车驾驶员在行驶过程中做到心中有数，安全通过连续长陡下坡路段。

5.2.5 区间测速系统设置在坡顶起始路段 500 米范围内,以控制车辆下坡速度。区间测速结束位置设置在坡底附近。连续长陡下坡路段设有服务区、停车区的,宜在服务区、停车区出入口设置监控摄像机。

条文说明:

区间测速系统的设置由交管部门实施。调研过程中,驾驶员均反映区间测速系统可以有效地控制货车下坡的速度,是非常有效的管理措施。实际调研时,对于连续长陡下坡路段限速区间内存在服务区、停车区的,驾驶员仍然会快速下坡,并在服务区、停车区休息,达不到区间速度管控的目的,因此,区间测速系统应与服务区、停车区出入口联动,进行区间测速时,分长下坡区间测速起点至服务区或停车区前、服务区或停车区出口至长下坡区间测速终点,未进入服务区或停车区的车辆不受此限。

5.2.6 速度管理标志包括建议速度标志、限速标志。限速标志包括分车型限速标志、分车道限速标志、分车型分车道组合限速标志、分时段限速标志和特殊天气限速标志。速度管理标志的设置应符合下列规定:

1 分车型建议速度标志适用于 10km 以上且重载货车比例超过 30% 的连续长陡下坡。

2 坡中路段、坡底路段的小半径平曲线路段、隧道、桥梁、互通立交、平面交叉及村镇前,可根据连续长陡下坡路段的整体限速方案,适当增设建议速度标志。

条文说明:

1 下坡方向车型比例采集时,统计的是重载货车的比例,空载货车不计。

2 对《山区公路隧道交通安全设施精细化提升技术指南》规定了隧道路段建议速度标志设置规定的,按《山区公路隧道交通安全设施精细化提升技术指南》的规定执行。本条根据《公路限速标志设计规范》(JTG/T 3381-02—2020)第 6.3.1 至第 6.3.7 条的规定,结合连续长陡下坡路段高风险点位制定。本条列出的点位,均为速度会发生波动的位置,并未要求上述各点必须设置建议速度标志,需要根据整个连续长陡下坡路段的限速标志设置位置、事故多发位置共同确定。

5.2.2 至 5.2.6 条仅针对不同于《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专

项行动技术指南》的条款进行规定，未规定的条款，按《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》实施。

5.3 工程技术措施

5.3.1 公路连续长陡下坡路段的工程技术措施的选用，应按表 5.3.1 执行。

表5.3.1 公路连续长陡下坡路段工程技术措施表

| 分段 | 提升建议 | 类别 | | | | |
|--------|------------------------|----------------|----|-----|----|---|
| | | V | IV | III | II | I |
| 坡前上游路段 | ①连续长陡下坡预告标志 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ②可变信息标志 | ☆ | △ | △ | △ | - |
| | ③加水点 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| 坡顶起始路段 | ①长陡下坡标志 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ |
| | ②货车低挡下坡等告示标志 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ③加水点 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| 坡中路段 | ①长陡下坡余长标志 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ②可变信息标志 | ☆ | △ | □ | □ | - |
| | ③结构物或低限指标路段警告标志及路面减速设施 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ |
| | ④轮廓标 | ☆ | ☆ | □ | △ | - |
| | ⑤防眩设施 | ☆ | ☆ | □ | △ | - |
| | ⑥货车停车区（点） | □ | △ | △ | △ | - |
| | ⑦车距确认标志标线 | □ | △ | △ | △ | - |
| | ⑧护栏 | 设置要求见5.3.4条第8款 | | | | |
| | ⑨增设或改造避险车道 | 设置要求见5.3.4条第9款 | | | | - |
| | ⑩货车制动安全预警系统 | △ | △ | - | - | - |
| 坡底路段 | ①结构物或低限指标路段警告标志及路面减速设施 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ |
| | ②长陡下坡结束标志 | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ | ☆ |
| | ③轮廓标 | ☆ | ☆ | ☆ | □ | △ |
| | ④防眩设施 | ☆ | ☆ | ☆ | □ | △ |
| | ⑤坡底主线收费站改造 | ☆ | ☆ | □ | □ | △ |
| | ⑥护栏及防撞端头 | 设置要求见5.3.5条第4款 | | | | |
| | ⑦增设或改造避险车道 | 设置要求见5.3.4条第9款 | | | | - |

注：表中带“☆”的措施为应选措施；带“□”的措施为宜选措施，带“△”的措施为可选措施，带“-”为不需选用的措施。

5.3.2 坡前上游路段采用的工程技术措施应符合下列规定：

1 高速公路、一级公路的连续长陡下坡预告标志应设在坡顶前 2km 或 1km 处，设计速度高的取远距离，设计速度低取近距离。二级公路的连续长陡下坡预告标志应设在坡顶前 500m。连续长陡下坡标志的版面如图 5.3.2 所示。



图 5.3.2 连续长陡下坡预告标志

2 坡前上游路段设有服务区或停车区的，连续长陡下坡坡顶起始路段可变信息标志设于服务区或停车区前适当位置。

3 综合服务区或停车区的分布，在坡前上游路段设置加水点。

5.3.3 坡顶起始路段采用的工程技术措施应符合下列规定：

1 长陡下坡标志宜设置在连续长陡下坡坡顶处，版面如图 5.3.3-1 所示。



图 5.3.3-1 长陡下坡标志

2 货车抵挡下坡告示标志应设于长下坡标志后的适当位置。版面如图 5.3.3-2 所示。



图 5.3.3-2 货车低挡下坡标志

3 综合服务区或停车区的分布，在坡顶起始路段设置加水点。坡前上游路段已经设置的，不应重复设置。

5.3.4 坡中路段采用的工程技术措施应符合下列规定：

1 长陡下坡余长标志设于 10km 以上的连续长陡下坡坡中路段适当位置。长陡下坡余长标志与长陡下坡标志的距离宜大于 4km，连续长陡下坡余长标志间的距离宜为 3-4km。设有紧急避险车道的连续长陡纵坡，宜在避险车道前适当位置重复设置。版面如图 5.3.4-1 所示。



图 5.3.4-1 长陡下坡余长标志

2 对连续长陡下坡路段设有多个避险车道时，坡中路段可变信息板设于第一个紧急避险车道前 3km。

3 结构物路段警告及路面减速设施按《山区公路隧道交通安全设施精细化提升技术指南》的规定进行提升，低限指标路段警告标志及路面减速设施按本指南第 6 章进行提升。减速振动标线不宜过量设置，对于分车型管理的连续长陡下坡路段，宜仅设置于货车通行的车道。

4 高速公路与一级公路半径不大于 1000m 的圆曲线路段，二级公路半径不大于 600m 的圆曲线路段，适当加密轮廓标，设置间距可取 16m，具体可按本指南 6.3.5 节进行提升。圆曲线路段护栏立柱上可贴反光膜，沿行车道方向右侧为黄色，左侧为红色。

5 夜间货车交通量交大时，凹形竖曲线路段适当提高防眩设施高度与遮光角。

6 应根据连续长陡纵坡路段货车的事故率论证货车停车区设置的必要性，从工程技术、经济代价、环境影响等方面论证服务设施设置或改造的可行性。

7 连续长陡下坡路段货车追尾事故高发的，在直线路段设置车距确认标志和标线。

8 急弯路段、连续急弯路段、陡坡接急弯路段的中央分隔带护栏防护等级应结合现场情况合理升级。急弯路段、连续急弯路段、陡坡接急弯路段同时为高填方路段时，路侧护栏防护等级应结合现场情况合理升级。

9 避险车道增设或改造应按照《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)、《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》等相关规定执行,并应符合下列规定:

(1) 高速公路或一级公路应进行四级预告,即 2km、1km、500m、入口预告标志;二级公路应进行三级预告,即 1km、500m、入口预告标志。

(2) 紧急避险车道适当位置设置施救程序告示标志,见图 5.3.4-2。

(3) 在紧急避险车道止点后主线适当位置设置下一紧急避险车道预告标志,如图 5.3.4-3。



图 5.3.4-2 施救程序标志



图 5.3.4-3 下一紧急避险车道预告标志

条文说明:

9 下一紧急避险车道预告标志设置于避险车道止点后,以避免对当前避险车道的引导造成干扰。具体的主线位置受主线交通标志、监控设施、交通管理设施布设位置的影响,因此,本条未规定具体的设置位置,而是提出灵活性的设计要求,避免限定了具体位置后,现场缺乏布设条件而造成原有设施改移。设置下一避险车道预告标志时,建议在上一避险车道止点后及时设置,以利于货车驾驶员及时了解路况。

图 5.3.4-4 的下一紧急避险车道预告标志适用于高速公路,应用于一级公路、二级公路时,按照公路等级,调整标志的底色。

5.3.5 坡底路段采用的工程技术措施应符合下列规定:

1 结构物或低限指标路段警告标志及路面减速设施、轮廓标、防眩设施、增设或改造避险车道的设置按 5.3.4 条第 3 款、第 4 款、第 5 款与第 9 款执行。

2 长陡下坡结束标志设于连续长陡下坡坡底适当的位置,版面如图 5.3.5 所示。



图 5.3.5 长陡下坡结束标志

3 主线收费站不应设于坡底路段。当受条件限制需设置时，应充分进行交通安全论证，并提出针对性安全处置措施。

4 主线出口三角端缓冲设置宜在《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)的基础上提高一个等级。路侧护栏与中央分隔带护栏应按本指南 5.3.4 条第 8 款执行。

条文说明：

5.3.2 至 5.3.5 条仅针对不同于《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》的条款进行规定，未规定的条款，按《提升公路连续长陡下坡路段安全通行能力专项行动技术指南》实施。

6 小半径曲线路段

6.1 一般规定

6.1.1 小半径曲线路段应综合考虑道路条件、交通条件、地形条件等因素，进行交通安全分析。

6.1.2 在役公路应根据车辆进入弯道前的运行速度，科学合理地设置安全设施。

6.1.3 小半径曲线路段应进行超高、视距核查。

6.1.4 设施的设置应充分体现连续、协调、逻辑性强的原则，适应小半径曲线路段对车辆行驶轨迹诱导的特殊需要。

6.1.5 方案设计应重点关注小半径曲线路段与连续长陡下坡、隧道（群）、桥梁、平面交叉、村镇人口密集区等路段的重合区段。

6.2 交通管理措施

6.2.1 小半径曲线路段的交通管理措施的选用，应按表 6.2.1 执行。

表 6.2.1 小半径曲线路段交通管理措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 小半径曲线等级 | | | |
|--------|-------------|---------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 限速测速设施 | 限速设施 | ☆ | □ | △ | - |
| | 测速设施& | ☆ | △ | △ | - |
| 其他设施 | 摄像机（带事件检测）& | ☆ | □ | △ | △ |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

&——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

6.2.2 限速减速设施的设计应符合下列规定：

1 可在进入小半径曲线路段前适当位置设置车速反馈标志或测速系统，且不得影响公路停车视距。

2 结合小半径曲线路段前后限速方案及交通条件，开展资料收集与现场调查工作，合理确定小半径曲线路段限速方案包括限速值、限速区段。货车限速取值

不宜超过设计速度取值。具体调查与设计方法参照《公路限速标志设计规范》（JTG/T 3381-02）。

条文说明：

在役公路应注意核查限速区域内限速值与道路实际运行条件的适宜程度，及时对不合理限速进行调整，可采用工程研究方法确定合理限速值，需收集数据包括占有优势交通组成的速度、事故数据、交通量、公路线形和公路路侧状况。

6.2.3 其他设施

小半径曲线路段宜设置全程监控，实现小半径曲线路段监控全覆盖，摄像机应具备视频事件检测功能，Ⅱ级以上小半径曲线路段宜采用无盲区监控。

6.3 工程技术措施

6.3.1 小半径曲线路段工程技术措施的选用，应按表 6.3.1 执行。

表 6.3.1 小半径曲线路段工程技术措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 小半径曲线等级 | | | |
|-----------------|-------------------------|---------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 预告/告示设施 | 预告信息标志 ^{&} | ☆ | △ | - | - |
| | 起点信息标志 | ☆ | □ | △ | - |
| | 可变信息标志 ^{&} | ☆ | □ | △ | - |
| 减速设施 | 减速标线 | ☆ | □ | △ | △ |
| 被动防护设施 | 中央分隔带护栏加强 | ☆ | □ | □ | △ |
| | 路侧护栏加强 | ☆ | □ | △ | - |
| 视线诱导设施与 警示设施 | 轮廓标加密 | ☆ | □ | □ | △ |
| | 线形诱导标 | ☆ | □ | □ | △ |
| | 凸面镜 [*] | ☆ | □ | △ | - |
| | 鸣喇叭标志 [*] | □ | △ | - | - |
| | 开挖视距台 | □ | □ | △ | △ |
| | 警示设施 | ☆ | □ | △ | - |
| 防眩设施 | 防眩设施加强 [®] | ☆ | □ | △ | - |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

[&]——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

^{*}——高速公路、一级公路不采用该项措施。

◎——仅高速公路、一级公路采用该项措施。

6.3.2 预告/告示标志的设计应符合下列规定：

1 设计车速大于等于 60km/h 的公路，在小半径曲线路段前适当位置设置小半径曲线路段急弯预告标志，1km 预告标志版面如图 6.3.2-1 所示。



图 6.3.2-1 小半径曲线路段急弯预告标志

2 设计车速大于等于 60km/h 的公路，在小半径曲线路段起点前适当位置设置小半径曲线路段急弯减速提醒标志，版面如图 6.3.2-2 所示。



图 6.3.2-2 小半径曲线路段急弯减速提醒标志

3 设计车速小于 60km/h 的公路，不设置小半径曲线路段急弯预告标志，当满足“《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2）”的急弯路标志设置要求时，应设置急弯路标志，可与建议速度标志联用。

4 设计车速小于 60km/h 的公路，当符合“《道路交通标志和标线 第 2 部分：道路交通标志》（GB 5768.2）”中规定的反向急弯、连续急弯判定条件的，应设置反向弯路标志、连续弯路标志。当连续弯路总长度大于 500m 时，宜重复设置连续弯路标志。

5 在小半径曲线路段前方设置可变信息标志，用于动态发布交通运行状态、交通管控信息等。

6.3.3 减速设施的设计应符合下列规定：

1 高速公路、一级公路在小半径曲线路段上游设置不小于 200m 的减速标线，结合小半径曲线路段长度，可在小半径曲线路段中间段设置减速标线。可采用纵向减速标线、横向减速振动标线或彩色防滑减速标线。

2 二级公路在小半径曲线路段前适当范围内设置减速标线,结合小半径曲线路段长度,可在小半径曲线路段中间段设置减速标线。可采用横向减速振动标线或彩色防滑减速标线。

6.3.4 防护设施的设计应符合下列规定:

1 高速公路、一级公路小半径曲线路段事故频发时,中央分隔带护栏在《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)“表 6.2.3 中央分隔带护栏防护等级选取”的基础上提高 1 个防护等级,可采用分设式混凝土护栏;圆曲线外侧护栏应在《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)表 6.2.2-1“路侧护栏设置原则及防护等级选取条件”的基础上提高 1 个防护等级。

2 二级公路小半径曲线路段事故频发时,设计速度大于 60km/h 的小半径曲线路段护栏,应在《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)表 6.2.2-1“路侧护栏设置原则及防护等级选取条件”的基础上提高 2 个防护等级;设计速度小于等于 60km/h 的小半径曲线路段护栏应在《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)表 6.2.2-1“路侧护栏设置原则及防护等级选取条件”的基础上提高 1 个防护等级。

3 路段事故频发的判定参照本指南 9.2.6 条第 1 款。

条文说明:

若小半径曲线路段防护设施已按照《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)有关要求作出相应提升,并已满足上述规定,不重复叠加护栏防护等级。弯道护栏等级的提升,应在进入弯道前的适当位置完成衔接过渡。

6.3.5 视线诱导设施与警示设施的设计应符合下列规定:

1 轮廓标可根据路段通行条件适当加密,曲线路段设置间距不宜大于表 6.3.5-1 的规定。

表 6.3.5-1 曲线路段轮廓标设置间距

| 曲线半径 (m) | 60~89 | 90~179 | 180~274 | 275~374 | 375~999 | 1000~1999 | ≥2000 |
|-------------|-------|--------|---------|---------|---------|-----------|-------|
| 设置间距 (m) | 8 | 12 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 |

(1) 高速公路、一级公路全线应连续设置轮廓标,二级公路在视距不良、

车道数或车道宽度有变化、小半径曲线和连续小半径曲线陡坡、易发生冲出路侧事故等路段，宜结合其他安全处置设施在路线两侧连续设置。

(2) 小半径曲线路段附着式轮廓标可采用双层设置形式。

(3) 在设置轮廓标的基础上，可辅助设置其他形式的轮廓显示设施，如在护栏立柱上粘贴反光膜等。

条文说明：

双层轮廓标设置于波形梁护栏时，两波形梁护栏板可采用凹槽-波形梁护栏板上部，或三波形梁护栏板第一、第二凹槽的形式，轮廓标附着于其他形式护栏时参考使用。单层轮廓标在夜间高速行驶的情况下易造成驾驶员对空间形式的误判，轮廓标与夜间环境的亮度对比度差异可能导致对驾驶员视觉感官的影响和对视距的破坏。增加轮廓标的层次，可以调整人眼的视觉错觉，增强整体视认性、改善车辆轮迹和降低行驶速度，让驾驶员更准确地判断道路线型，并察觉路缘石和护栏的精确空间位置。

2 曲线半径外侧设置线形诱导标，设置间距可参考表 6.3.5-2。

表 6.3.5-2 线形诱导标设置间距 S 取值表

| 设计速度 (km/h) | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|------|
| 曲线半径 (m) | 100 | 200 | 400 | 700 | 1000 |
| 最大设置间距 (m) | 20 | 37 | 55 | 80 | 105 |
| 加密设置间距 (m) | 14 | 26 | 38 | 56 | 65 |

注：1.表中最大设置间距来源于“公路交通标志和标线设置规范（JTG D82—2017）7.5.5”的有关规定。

2.相应设计速度下，线形诱导标设置间距不得大于表中给出的最大设置间距。

3.表中给出的曲线半径值为圆曲线最小半径一般值，当相应设计速度下路段的曲线半径小于表中规定值，线形诱导标的设置间距宜采用不大于表中给出的加密设置间距。

(1) 视线诱导标的设置示意图如图 6.3.5-1 所示，可用进入曲线前内侧边缘线延长线确定 A 点，第四块线形诱导标设置在 A 点或 A 点之前，保证视线内不少于 3 块视线诱导标，结合表 6.3.5-2，根据不同的设计速度与曲线半径确定设置间距 S。在曲线上从第四块视线诱导标位置逆行车方向按间距 S 依次设置第三、

第二、第一块线形诱导标；在曲线上从第四块视线诱导标按间距 S 顺行车方向依次设置，直至曲线终点。第一块线形诱导标应位于曲线起点之前，最后一块应位于曲线终点或越过曲线终点。

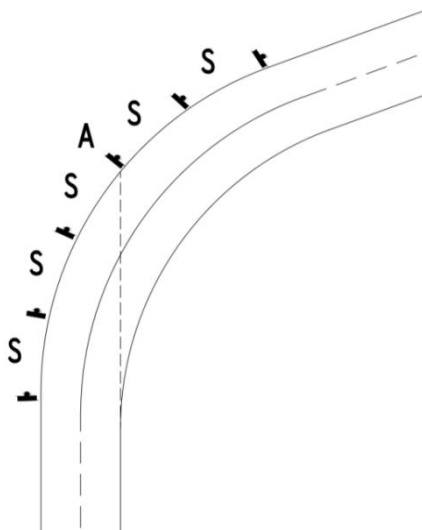


图 6.3.5 弯道线形诱导标设置方法示意图

(2) 双车道公路弯道可并设两个方向的线形诱导标。

(3) 设置线形诱导标后，可不再设置公路平面线形警告标志。

3 二级公路受障碍物遮挡视距不良，易发生避让不及造成的对向碰撞或冲出路外事故的小半径曲线路段，可于该小半径曲线弯道外侧设置凸面镜，宜配合视线诱导标一起使用。根据设计速度及弯道半径，公路用凸面镜直径宜选用 600mm、800mm 及 1000mm。

4 二级公路小半径曲线视距不良路段，宜结合事故数据设置鸣笛标志。

5 二级公路小半径曲线视距不良、易发生对向碰撞路段事故路段，在具备工程经济的条件下可考虑开挖视距台。

6 小半径曲线路侧按照 $0.5V \sim V$ (V 为设计速度，以 m 计) 间距设置黄色闪烁警示灯。闪烁警示灯光强应能白天和晚上自动调节，不应对行车造成眩光。

7 高速公路、一级公路小半径曲线路段前后不短于 200m 范围内车道边缘线采用振动型标线，车道分界线采用实线，可采用振动型标线。

8 二级公路设计速度大于等于 60km/h 的小半径曲线路段前后不短于 100m 范围内车道边缘线采用振动型标线，车道分界线采用实线，可采用振动型标线。

9 二级公路设计速度小于 60km/h 的小半径曲线路段前不短于 50m 范围内车道边缘线采用振动型标线，车道分界线采用实线，可采用振动型标线。

10 小半径曲线路段交通标线逆反射系数宜较普通路段提高 1 级。

6.3.6 防眩设施的设计应符合下列规定：

- 1 满足《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81）防眩设施设置要求的路段为小半径曲线路段时，防眩设施应增加遮光角。
- 2 设置有超高的路段适当提高防眩设施高度。
- 3 防眩设施设置不得影响公路的停车视距。

7 凝冻路段

7.1 一般规定

7.1.1 凝冻路段应综合考虑道路条件、交通条件、地形条件、交通管理要求等因素，调研、收集、分析气象数据，科学合理设置安全设施。

7.1.2 当凝冻路段与其他类型特殊路段重合时，应进一步加强综合分析论证，合理设置安全设施。

7.1.3 方案设计应着重关注桥梁、隧道进出口、高海拔背阴、长大纵坡和超高小半径曲线等路段。

7.2 交通管理措施

7.2.1 凝冻路段交通管理措施的选用，应按表 7.2.1 执行。

表 7.2.1 凝冻路段交通管理措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 凝冻等级 | | | |
|---------|---------------------------------|------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 监测/预警设施 | 路面结冰监测系统 ^{&} | ☆ | □ | △ | - |
| | 路面凝冰预警及自动化处置系统 ^{&} | □ | □ | △ | - |
| 其他设施 | 摄像机（带事件检测） ^{&} | ☆ | □ | △ | △ |
| | 路侧有线广播 ^{&} | ☆ | □ | □ | △ |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

[&]——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

7.2.2 监测/预警设施的设计应符合下列规定：

1 凝冻路段宜设置路面结冰监测系统，技术要求应满足《路面结冰监测系统通用技术条件》（GA/T 1494）的规定。

2 凝冻路段可设置路面凝冰预警及自动化处置系统，应根据路段凝冻等级、通行重要度及经济性，综合确定是否采取该项措施。

7.2.3 其他设施

1 凝冻路段宜设置全程监控，实现凝冻路段监控全覆盖，摄像机应具备视频事件检测功能，Ⅱ级以上凝冻易发路段宜采用无盲区监控。

2 可于摄像机立杆处同址设置有线广播系统，发布交通管控信息。

3 有线广播系统的设置还应满足本指南 5.2.3 条第 1 款、第 2 款的要求。

7.3 工程技术措施

7.3.1 凝冻路段工程技术措施的选用，应按表 7.3.1 执行。

表 7.3.1 凝冻路段工程技术措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 凝冻等级 | | | |
|--------|----------|------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 告示设施 | 凝冻路段告示标志 | ☆ | ☆ | □ | △ |
| | 可变信息标志& | ☆ | □ | △ | - |
| 限速减速设施 | 彩色防滑减速标线 | ☆ | □ | △ | - |
| | 注意保持车距标志 | ☆ | □ | △ | - |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

&——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

7.3.2 告示标志的设计应符合下列规定：

1 凝冻路段前方宜设置凝冻路段告示标志，标志版面见图 7.3.2。



图 7.3.2 凝冻路段减速提醒告示标志

2 在凝冻路段前方宜设置可变信息标志，用于动态发布交通管控信息及可变限速等。

7.3.3 限速减速措施的设计应符合下列规定：

1 在凝冻路段前方宜设置彩色防滑减速标线。

2 宜在凝冻路段中间段设置注意保持车距标志。

3 当高速公路、一级公路凝冻路段大于 1km 时，可重复设置注意保持车距

标志。当二级公路凝冻路段大于 500m 时，可重复设置注意保持车距标志。

8 多雾路段

8.1 一般规定

8.1.1 多雾路段应综合考虑道路条件、交通条件、地形条件、交通管理要求等因素，调研、收集、观测雾天数据，科学合理设置安全设施。

8.1.2 当多雾路段与其他特殊路段相互叠加时，应进一步加强综合分析论证，合理设置安全设施。

8.1.3 方案设计应着重关注靠近水域、桥梁、隧道进出口、长大纵坡、小半径曲线和连续急弯等路段。

8.2 交通管理措施

8.2.1 多雾路段交通管理措施的设置应满足表 8.2.1 的要求。

表 8.2.1 多雾路段交通管理措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 多雾等级 | | | |
|------|-----------------------------|------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 检测设施 | 能见度检测器 ^{&} | ☆ | ☆ | □ | △ |
| 其他设施 | 摄像机（带事件检测） ^{&} | ☆ | ☆ | □ | △ |
| | 路侧有线广播 ^{&} | ☆ | □ | □ | △ |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

[&]——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

8.2.2 检测设施

在多雾路段宜设置能见度检测器，高速公路、一级公路宜每 1km 安装一部能见度监测设备，二级公路可每 3km 安装一部能见度监测设备。

8.2.3 其他设施

1 多雾易发路段宜设置全程监控，实现多雾易发路段监控全覆盖，摄像机应具备视频事件检测功能，Ⅱ级以上多雾路段宜采用无盲区监控。

2 可于摄像机立杆处同址设置有线广播系统，发布交通管控信息。

3 有线广播系统的设置还应满足本指南 5.2.3 条第 1 款、第 2 款的要求。

8.3 工程技术措施

8.3.1 多雾路段工程技术措施的设置应满足表 8.3.1 的要求。

表 8.3.1 多雾路段工程技术措施表

| 设施种类 | 设施名称或措施 | 多雾等级 | | | |
|--------|-------------------------|------|-----|----|---|
| | | IV | III | II | I |
| 告示设施 | 雾区告示标志 | ☆ | ☆ | □ | △ |
| | 可变信息标志 ^{&} | ☆ | □ | △ | - |
| 限速减速设施 | 特殊天气建议限速标志 [#] | ☆ | □ | △ | - |
| 诱导设施 | 雾区诱导装置 ^{&} | ☆ | □ | △ | - |
| | 防撞预警系统 ^{&} | □ | □ | △ | - |

注：“☆”：应设；“□”：宜设；“△”：可设；“-”：不做要求。

&——二级公路该项措施的配置执行严格程度降低一个等级。

#——仅高速公路做该项要求。

8.3.2 告示标志的设计应符合下列规定：

1 多雾路段宜设置多雾路段告示标志，版面见图 8.3.2。



图 8.3.2 雾天告示标志

2 在多雾路段前方宜设置可变信息标志，用于动态发布交通管控信息及可变限速等。

8.3.3 限速减速设施的设计应符合下列规定：

1 高速公路多雾路段宜设置特殊天气建议速度标志，多雾路段大于 1km 时，可重复设置。

2 特殊天气建议速度标志应与白色半圆状车距确认标线配合使用，在多雾路段连续设置。

3 一级公路、二级公路多雾路段宜设置注意保持车距标志，一级公路多雾路段大于 1km，二级公路多雾路段大于 500m 时，可重复设置。

8.3.4 诱导设施的设计应符合下列规定：

1 多雾路段雾区主动发光诱导装置可结合浓雾观测数据，适当加密，高速公路、一级公路设置间距不宜大于 50m，二级公路设置间距不宜大于 30m。

2 多雾路段位于隧道接近段、桥隧相连路段、小半径曲线路段等路段公路两侧时，可布设行车安全主动诱导系统，当路段红外车检器检测到前方有车辆时，警示灯由黄变红，形成红色尾迹，增强警示效果。

3 交通标线逆反射系数较普通路段提高 1 级。

9 其他特殊路段

9.1 一般规定

9.1.1 本指南中其他特殊路段包括强横风路段、弯坡组合路段、互通立交、平面交叉路段、临水临崖路段、事故多发路段等。

9.1.2 其他特殊路段提升方案设计应针对影响行车安全的因素进行分析，综合考虑设置安全设施。

9.2 设置原则

9.2.1 强横风路段的方案设计应符合下列规定：

1 公路上路侧横风风向与公路轴线交角大于 30° ，且符合下列条件之一时，判定为强横风路段：

- (1) 设计速度大于或等于 80km/h 的公路上常年存在风力大于七级的路段；
- (2) 设计速度小于 80km/h 的公路上常年存在风力大于八级的路段；
- (3) 隧道洞口、垭口、大桥等路段，风速大于表 9.2.1 行车安全风速的规定值时。

表 9.2.1 行车安全风速

| 公路设计速度 (km/h) | 100 | 80 | 60 | 40 |
|------------------|-----|----|----|----|
| 风速 (m/s) | 15 | 17 | 19 | 20 |

条文说明：

本指南根据《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017) 给出的风速大于行车安全风速而考虑设置防风栅的规定值作为横风等级判定的依据。表中的风速指的是路面以上 5m 以内的最大风速，设计人员在选取瞬时风速时，可采用路面以上 5m、2 年一遇 3s 平均风速为参考。

2 在强横风路段设置注意横风告示标志，版面如图 9.2.1 所示。



图 9.2.1 注意横风标志

3 强横风路段应设置禁止跨越同向车行道分界线或禁止跨越对向车行道分界线。

4 强横风路段宜设置风速风向检测器，同时配套设置可变信息标志，用于动态发布信息及可变限速等。

5 设计速度大于或等于 80km/h 的公路路侧横风与公路轴线交角大于 30° ，且常年存在风力大于七级的路段或风速大于 15m/s 的隧道洞口、垭口、大桥等路段，可在路侧上风侧设置防风栅。

6 设计速度小于 80km/h 的公路路侧横风与公路轴线交角大于 30° ，且常年存在风力大于八级的路段或风速大于 20m/s 的隧道洞口、垭口、大桥等路段，可在路侧上风侧设置防风栅。

7 强横风路段满足本节 5、6 条设置防风栅的设置条件，但未设置的，应采取其他减速措施。

9.2.2 弯坡组合路段的方案设计应符合下列规定：

1 弯坡组合路段应进行超高、视距、合成坡度核查。

2 弯坡组合路段分级参照本指南 4.3.2 节小半径曲线路段的分级标准执行，公路弯道合成坡度大于 8% 时，宜在本指南 4.3.2 节确定的分级标准基础上，提高一个等级，IV 级为最高等级。

3 弯坡组合路段交通管理措施的选用参照本指南 6.2 节。

4 弯坡组合路段工程技术措施的选用参照本指南 6.3 节。其中预告/告示措施应满足以下规定：

(1) 设计车速大于等于 60km/h 的公路，可在弯坡组合路段前适当位置设置弯坡组合急弯下坡预告标志，1km 预告标志版面如图 9.2.2-1 所示。



图 9.2.2-1 弯坡组合路段急弯下坡预告标志

(2) 设计车速大于等于 60km/h 的公路, 可在弯坡组合路段起点前适当位置设置弯坡组合路段急弯下坡减速提醒标志, 版面如图 9.2.2-2 所示。



图 9.2.2-2 弯坡组合路段急弯下坡减速提醒标志

(3) 设计车速小于 60km/h 的公路, 当弯坡组合路段圆曲线半径小于最小半径(一般值)时, 宜设置急弯路标志。

(4) 在弯坡组合路段前方设置可变信息标志, 用于动态发布交通运行状态、交通管控信息等。

9.2.3 互通立交段的方案设计应符合下列规定:

1 立交段的交通标志和标线设计应符合《道路交通标志和标线》(GB 5768)、《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82)、《国家公路网交通标志调整工作技术指南》等的规定。

2 立交段的交通标线逆反射系数宜较普通路段提高 1 级, 可采用雨夜标线。

3 单向三车道及以上高速公路复合式互通或枢纽互通宜在中央分隔带加强出口预告。

4 复合式互通或枢纽互通主线出口三角端应设置可导向防撞垫。

5 复合式互通或枢纽互通主线出入口分合流区域宜布设摄像机, 具备视频事件检测功能, 宜采用无盲区监控。

6 复合式互通或枢纽互通主线出口三角端可设置交通警示灯。

7 互通式立交收费站出入口收费岛应设置防护设施。

8 互通式立体交叉主线分流鼻出口识别视距, 汇流鼻前匝道与主线间通视三角区应满足《公路路线设计规范》(JTG D20) 的要求, 管养单位应定期组织有关人员, 修剪遮挡分流鼻、汇流鼻视距的植物。

9.2.4 平面交叉的设计应符合下列规定:

1 平面交叉路口存在视距不足、线形不良的安全风险时, 可采取以下措施之一或综合采用以下措施:

(1) 有条件时, 结合养护计划, 调整平面交叉及相邻路段线形。

(2) 通视三角区内存在遮挡视线的障碍物时, 应进行清理、移除或整理至不影响驾驶员观察相交道路的车辆运行情况; 受条件限制不能通过清理、移除或整理改善视距的情况, 宜通过警示、速度控制的方式降低视距不良交叉口的风险程度。

2 平面交叉根据相交公路的功能、等级、交通量等可分别采用主路优先交叉、无优先交叉或信号交叉三种不同的交通管理方式, 应根据交通管理方式的不同, 综合采取相应的措施。

(1) 主路优先交叉。应在主路上设置平面交叉的指路标志或警告标志, 未设置相应指路标志或警告标志的公路沿线较小平面交叉两侧应设置道口标柱。

1) 警告标志图形根据实际道路交叉的形式选择, 若两相邻平面交叉路口中心点的距离小于该道路的限速值对应的安全停车视距, 则两平面交叉路口宜合并为一个图形, 并根据道路的实际情况可以将标志的尺寸适当放大。经评估下列情况, 若安全状况良好且设置了相应设施情况下, 可不设此标志:

①视线良好, 易于观察相交道路来车的平面交叉口;

②设有信号控制的平面交叉口;

③设有“停车让行”、“减速让行”、“路口预告和告知”、“地点、方向”等标志, 并且这些标志很容易被看到的平面交叉口;

④相交道路的交通流互不干扰的平面交叉口;

⑤相交道路的任一道路的平均日交通量(ADT)小于 50 辆/h 的平面交叉口。

2) 道口标柱一般沿主线方向, 埋设在距路缘石外缘 20cm 处, 没有路缘石的, 应埋设在距土路肩内边缘 20cm 处, 不应埋设在路基边坡上。

①为避免道口标柱与路段示警桩混淆, 在设置有道口标柱的小型支路口前一

定距离内（一般为 50m），主路不宜设置示警桩。

②相近道口数量较多的，为避免降低警示效果，不应在所有小道口设置道口标注。

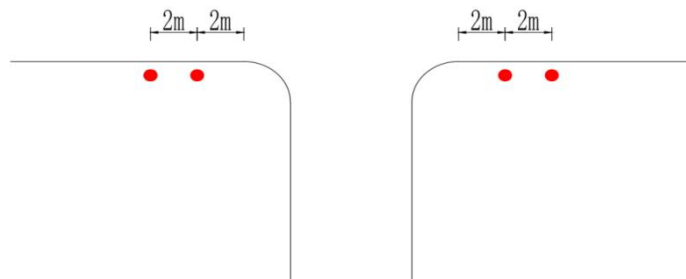


图 9.2.4-1 道口标注设置位置和数量示意图

3) 在支路上设置“停车让行”“减速让行”等标志配合停止线或让行线。可根据实际情况在支路路口设置物理减速装置，强制支路车辆在汇入干路之前减速，如：减速丘，并设置相应的减速丘标志、标线、建议速度或限制速度标志。



图 9.2.4-2 减速丘标志

4) 小型支路口受房屋或其他障碍物遮挡导致视距不良，可在交叉口对向设置凸面镜。

(2) 无优先交叉应设置渠化合理分配通行权。

(3) 信号控制平面交叉口路权通过信号控制从时间上进行分配。在信号控制不能有效划分路权的局部区域，应通过设置停车让行和减速让行标志、标线等路权分配设施明确路权。

3 在事故率高的非信号平面交叉和人行道口前适当位置，可设置黄闪信号灯。

9.2.5 临水临崖路段的方案设计应符合下列规定：

1 存在下列情况，经综合论证，车辆驶出桥外事故后果更严重时，临水临崖路侧护栏的防护等级可在《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）“表 6.2.2-1 路侧护栏设置原则及防护等级选取条件”的基础上提高 1 个防护等级。

(1) 填方区路侧有江、河、湖、沼泽等水深 1.5m 以上的水域。

(2) 二级及以上公路填方区路堤边坡坡度大于 1:2 且路堤高度大于 11m 的路段。

(3) 填方区路侧有集中住宿区、危险品储存仓库等的路段。

(4) 路肩挡墙高度大于 4m 的路段。

条文说明：

符合临水临崖路段护栏防护等级提高的条件,且符合本指南 5~8 章规定护栏防护等级提高的条件时,护栏等级提高不应相互叠加,应以事故发生可能严重程度更高的作为护栏防护等级选取原则。

2 路侧车道边缘线可采用振动标线的形式。

9.2.6 事故多发路段交通安全设施的设计应符合下列规定：

1 公路事故多发路段应区分公路等级,划分原则为:高速公路、一级公路在 4km 范围内(单向)或桥梁、隧道、长大下(上)坡全程,二级公路在 2km 范围内或桥梁、隧道、长大下(上)坡全程。

2 满足以下情况之一的路段判定为公路事故多发路段：

(1) 近 3 年内,发生 1~2 起死亡交通事故,且事故的发生与道路因素有关;

(2) 近 3 年内,发生 3~5 起致人伤亡的交通事故;

(3) 一定时间内,发生道路交通事故(含简易事故)情况突出;

(4) 近 3 年内,发生交通事故严重程度大于本款第(1)项、第(2)项的路段。

3 应根据事故多发路段事故特征与道路特征进行交通安全设施专项核查。

4 事故多发路段可将最高限速的标志版面图形施划于路面作为路面限速提示标记。该标记应为反光标记,且应与限速标志配合使用,并应采用抗滑的标线材料。路面限速标记的设置密度和规格应符合《道路交通标志和标线 第 3 部分:道路交通标线》(GB 5768.3)的规定。

5 事故多发限速路段较长,限速标志宜重复设置。

6 气候条件恶劣,线形条件差的二级公路事故多发路段应设置反光性能高的轮廓标或采用逆反射面较大的反射器,宜采用自发光的视线诱导设施。若路侧有护栏防护,应核查护栏防护等级,根据实际防护需求提高护栏防护等级。

9.2.7 高速公路过渡段护栏的设计应符合下列规定：

1 填挖交界处上游端头设计应参照附录 B 中的方案一~方案六进行设计。

(1) 方案一不在边沟范围内设护栏立柱，维持了边沟的完整性。该方案包含图 B1-1、图 B1-2 两张通用图，其中图 B1-1 为防护等级 SB 级（四级）的设计方案，图 B1-2 为防护等级 A 级（三级）的设计方案。

(2) 方案二通过设计座椅式盖板基础，实现在边沟范围内设护栏立柱，同时保留边沟的正常排水功能，该方案适用防护能力为 A 级（三级）的路段护栏，SB 级（四级）护栏参照使用。该方案包含图 B1-3、B1-4、B1-5 三张通用图，图 B1-3 为方案整体结构设计图、图 B1-4、图 B1-5 为边沟立柱基础方案设计图。

(3) 方案三为跨沟部分设置混凝土翼墙设计方案，具体设计见图 B1-6。

(4) 方案四为护栏拉通处理设计方案，该方案包含 B1-7、B1-8 两张通用图。其中图 B1-7 为行车方向上游端头与相邻下游端头间距较近时（上游护栏外展起点至相邻下游端头间距离小于 100m）端头处理布置示意图，图 B1-8 为挖方路段长度小于 100m 时，护栏拉通设置方案示意图。

(5) 方案五为填挖交界上游端设置吸能端头设计方案，具体设计见图 B1-9。

(6) 方案六为填挖交界上游端已设置吸能端头后部空挡小于 1 米的处理方案，在端头与边坡碎落台间设置土堆或沙粒。吸能端头与边坡间碎落台宽度大于 1m 时，此方案仅做临时方案，防止车辆冲出。具体设计见图 B1-10。

2 路基接桥梁护栏上游过渡段应参照附录 B 中的方案七进行设计。

该方案为路基接桥梁护栏上游过渡段设计方案，该方案包含图 B1-11、B1-12、B1-13、B1-14，其中图 B1-11 为免翼墙过渡设计方案，B1-12、B1-14、B1-14 为设翼墙过渡设计方案，具体设计见图。

3 隧道洞口处护栏布置应参照附录 B 中的方案八进行设计。

该方案采用混凝土翼墙与波形梁护栏搭接设计的形式，包含图 B1-15、B1-16、B1-17 三张通用设计图。

4 桥隧护栏连接过渡段应参照附录 B 中的方案九进行设计。

条文说明：

附录 B 设计图纸为贵州省交通运输厅建设养护管理处 2022 年 10 月组织编制的高速公路过渡段护栏设计方案。

附录 A 路段排查资料清单

附表 1 交通事故资料

| 路段信息 | | | | | 路段近 3~5 年事故数据 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------|--------------------|----------------|----------------|---------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------------------|----------------|----------------|----------|----------|----------|
| 所属 路线 编号 | 技术 等级 | 设计 速度 (km/h) | 路段 起点 桩号 | 路段 终点 桩号 | 事故 时间 | 事故 桩号 | 事故 地点 | 照明 条件 | 天气 情况 | 能见 度 | 道路 线形 | 路面 状况 | 在道 路横 断面 位置 | 路口 路段 类型 | 事故 认定 原因 | 事故 形态 | 事故 类型 | 伤亡 人数 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

填表说明：

- 只填写除酒驾、醉驾外的事故
- 技术等级：（1）高速（2）一级（3）二级（4）三级（5）四级
- 事故形态：（1）碰撞（2）碾压（3）刮擦（4）翻车（5）坠落（6）爆炸（7）失火
- 事故类型：（1）简易事故（2）一般事故（3）重大事故（4）特重大事故

附表 2 交通量、运行速度和车辆组成资料

| 特殊路段信息 | | | | | 交通量、运行速度和车辆组成信息 | | | | |
|--------|------|----------------|------------|------------|--------------------|-------------------------|---|--------------------------|--------|
| 所属路线编号 | 技术等级 | 设计速度 (km/h) | 路段起点 桩号 | 路段终点 桩号 | 年平均日交通 量 (AADT) | 运行速度/限 制速度 (km/h) | 载重 25t 及以 上货车自然数 所占比例是否 大于 20% | 通行危化品车 辆平均数 (辆 /天) | 是否通行校车 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

填表说明：

- 运行速度：85%位车速，若该路段存在 3 起及以上，因车辆超速而发生刮擦，追尾等交通事故时，应对现场道路断面运行速度进行检测
- 是否通行校车：（1）是（2）否
- 无交通量统计数据时，可采用道路条件相近路段上一年度年平均日交通量或高峰小时 60 分钟观测交通量

附表 3 环境资料

| 特殊路段信息 | | | | | 气象环境 | 路侧环境 | | | | | | |
|------------|------|----------------|------------|------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
| 所属路线 编号 | 技术等级 | 设计速度 (km/h) | 路段起点 桩号 | 路段终点 桩号 | 是否存在局 部团雾、多 雾、凝冻等 不利气象情 况 | 是否有 30m 以上 的悬崖、深 谷、深沟 | 是否有 水深 1.5m 以 上水域 | 是否 有 铁路 | 是否有一 级及以 上公路 | 是否有高 压输电线 塔 | 是否有危 险品储藏 仓库 | 是否有村 镇密集区 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

填表说明：

1.若存在不利气象情况，请填写详细的附表 A.4 不利气象统计表

2.仅需考虑公路建筑控制区内的铁路、一级及以上公路、高压输电线塔

附表 4 不利气象统计表

| 特殊路段信息 | | | | | 雾 | | | | | | 凝冻 | | |
|----------------|----------|--------------------|----------------|----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|--|---------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 所属 路线 编号 | 技术 等级 | 设计 速度 (km/h) | 路段 起点 桩号 | 路段 终点 桩号 | 年均发生 次数(次/ 年) | 能见度 100~200m 年均天数 | 能见度 50~100m 年均天数 | 能见度 30~50m 年均天数 | 能见度< 30m 年均 天数 | 是否位于凝 冻区或桥隧 相连路段或 小半径曲线 路段 | 年均凝冻 天数(天/ 年) | 凝冻持 续时间 (天) | 是否位于雾 区或桥隧相 连路段或小 半径曲线路 段 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

填表说明：

1. 年均发生次数：近 3 年年平均雾天发生次数
2. 年均凝冻天数：近 3 年年平均凝冻天数
3. 是否位于凝冻区或桥隧相连路段或小半径曲线路段：（1）是，并给出重合桩号（2）否
4. 是否位于雾区或桥隧相连路段或小半径曲线路段：（1）是，并给出重合桩号（2）否

附表 5 路段基础资料

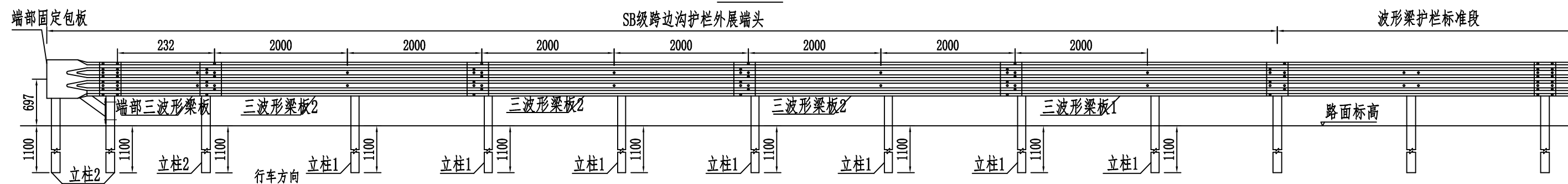
| 路段信息 | | | | | | | | | | 路面抗滑性能 | | 近 3 年内避险车道设置使用情况 | | |
|---|----------|--------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------|--------------------------|--------------------|------------------|----------|----------------|
| 所属 路线 编号 | 技术 等级 | 设计速 度 (km/h) | 路段 起点 桩号 | 路段 终点 桩号 | 相对高 差(米) | 连续坡 长(公 里) | 平均 坡度 (%) | 最大 纵坡 (%) | 圆曲线 半径 | 路面技术状 况检测时间 (1 年内) | 路面抗滑 性能评定 结果 | 设置 桩号 | 设置 位置 | 驶入 车辆 总数 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 填表说明： 2. 本表用于统计连续长陡下坡与小半径曲线路段基础设施资料，用于统计连续长陡下坡路段基础数据时，“圆曲线半径”一列，填写有几处小于现行规范规定一般值 3. 路面技术状况检测时间：填写到年，四位数字 4. 路面抗滑性能评定结果：（1）优（2）良（3）中（4）次（5）差 5. 避险车道设置位置：（1）坡中（2）坡底 | | | | | | | | | | | | | | |

附表 6 大型构造物及沿线设施

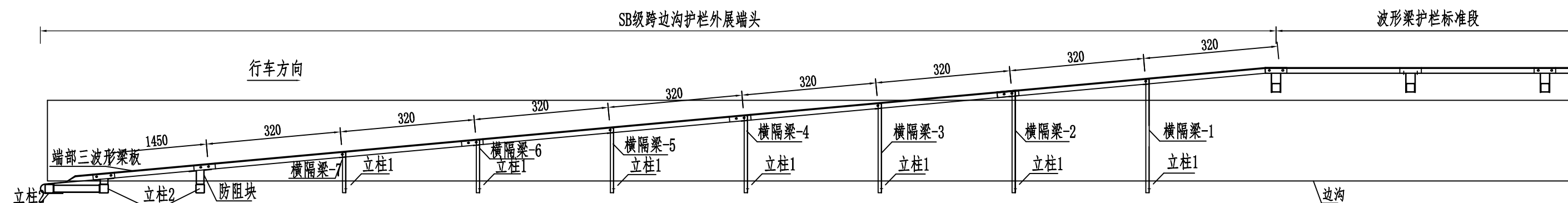
| 特殊路段信息 | | | | | 大型构造物及沿线设施 | | | | | |
|------------------------------------|------|----------------|------------|------------|------------|-----|------|----|-------------|------------|
| 所属路线 编号 | 技术等级 | 设计速度 (km/h) | 路段起点 桩号 | 路段终点 桩号 | 收费站 | 检查站 | 长大隧道 | 桥梁 | 互通式立交 出口 | 大型平面 交叉 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 填表说明： 大型构造物及沿线设施：（1）是，并给出桩号（2）否 | | | | | | | | | | |

附录B 高速公路过渡段护栏设计方案

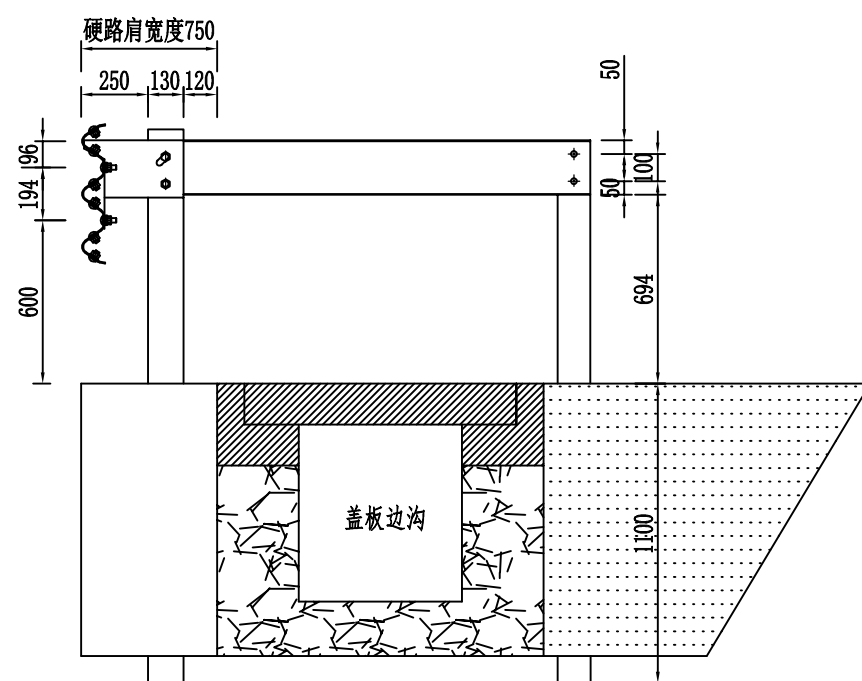
立面图



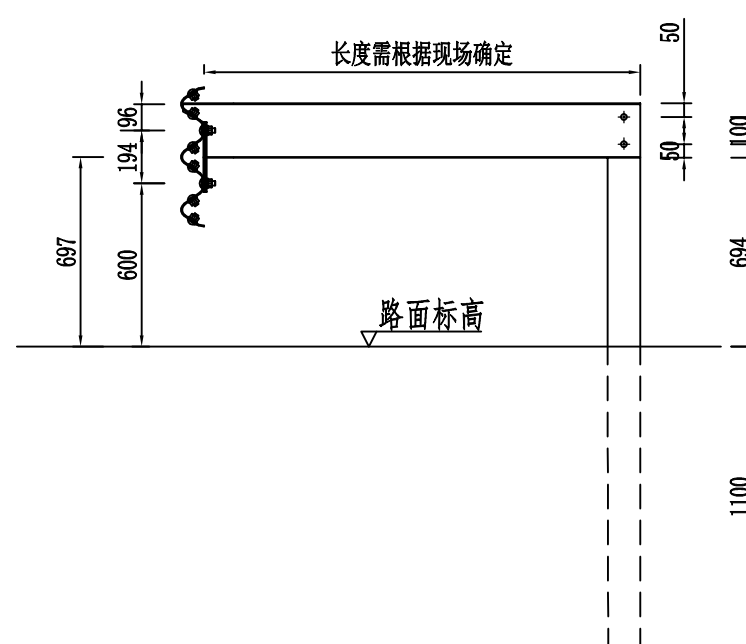
平面图



SB级加强型护栏外展端头示意图



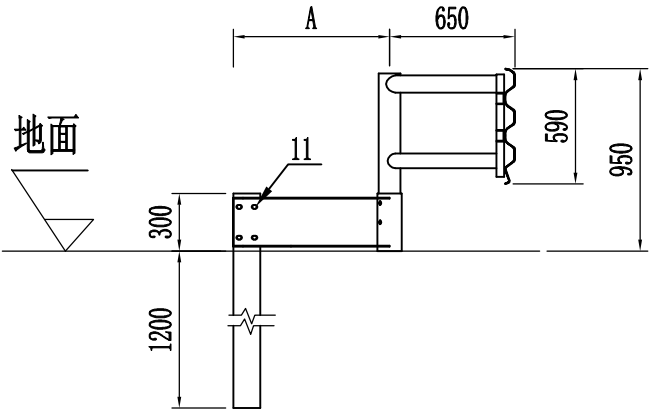
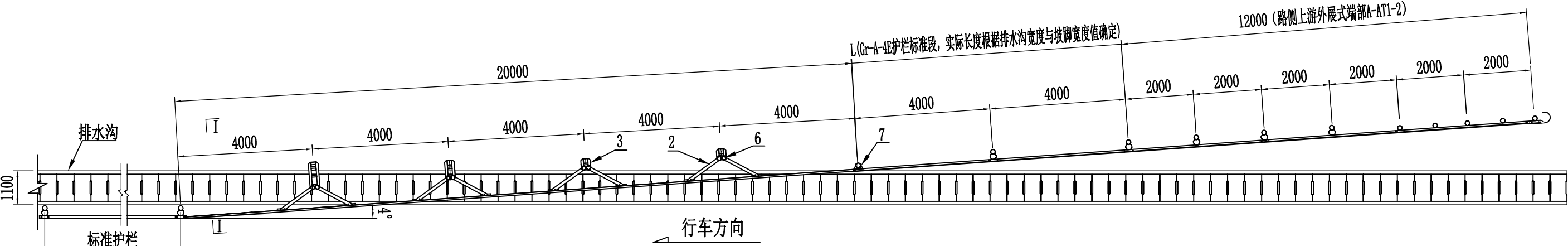
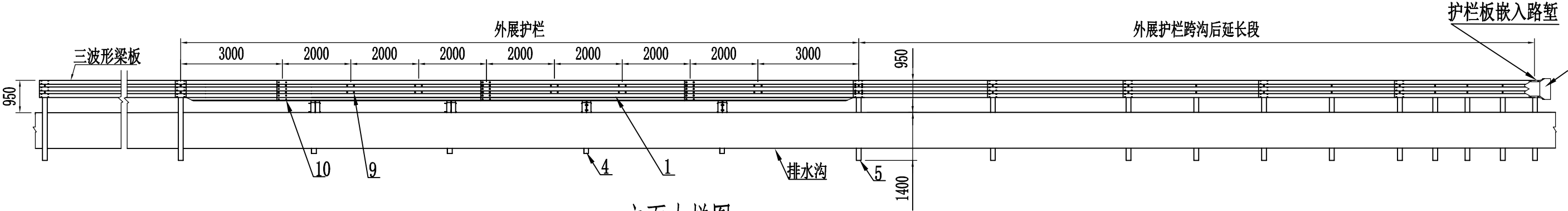
SB级加强型护栏外展端头剖面图



注:

1. 本图单位为mm。
2. 本方案为SB级(四级),需满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01-2013)相关要求。
3. 本图仅为示意,选用的产品应具有合格的碰撞试验检测报告。

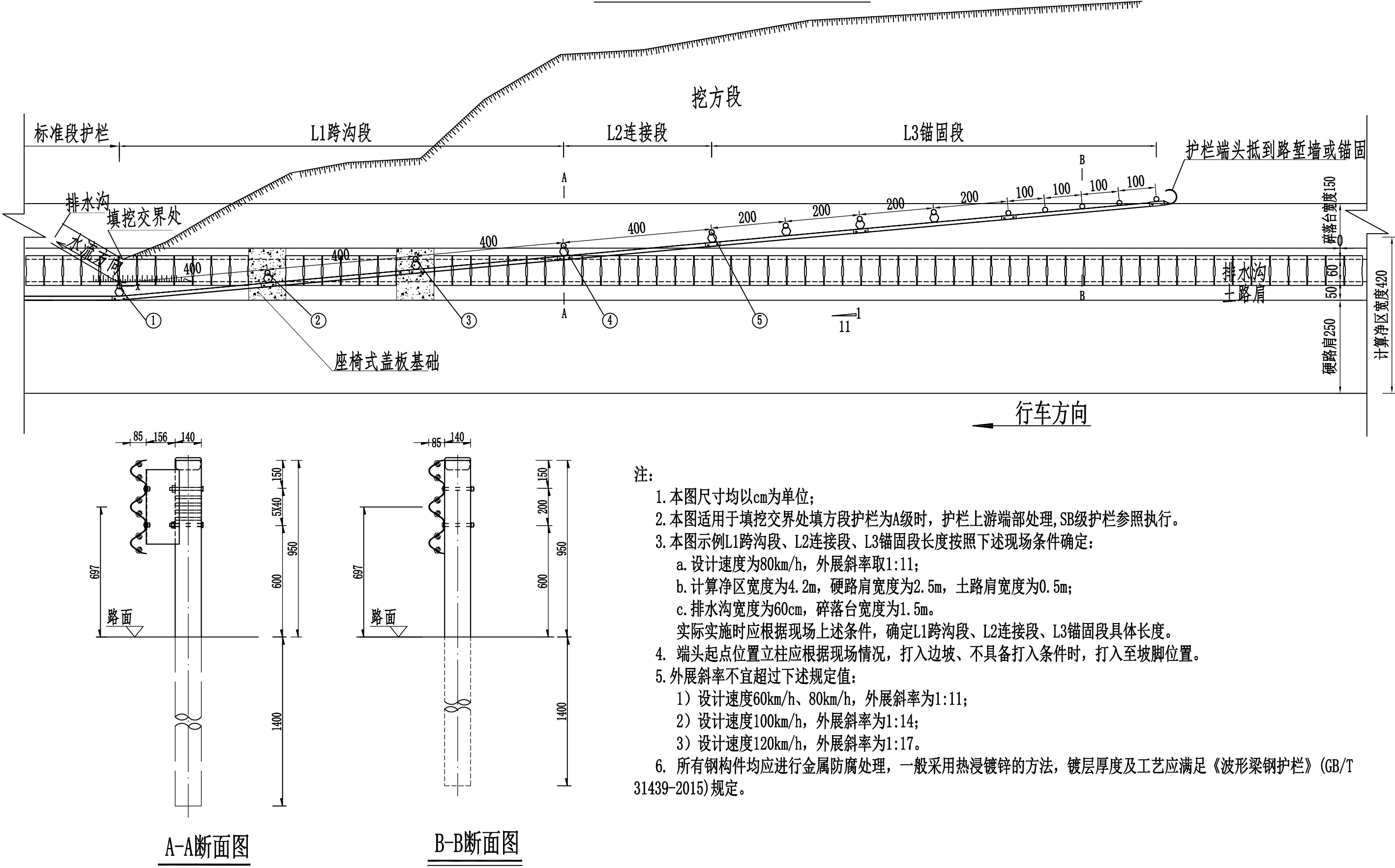
图B1-1 填挖交界处上游端头设计图（方案一）



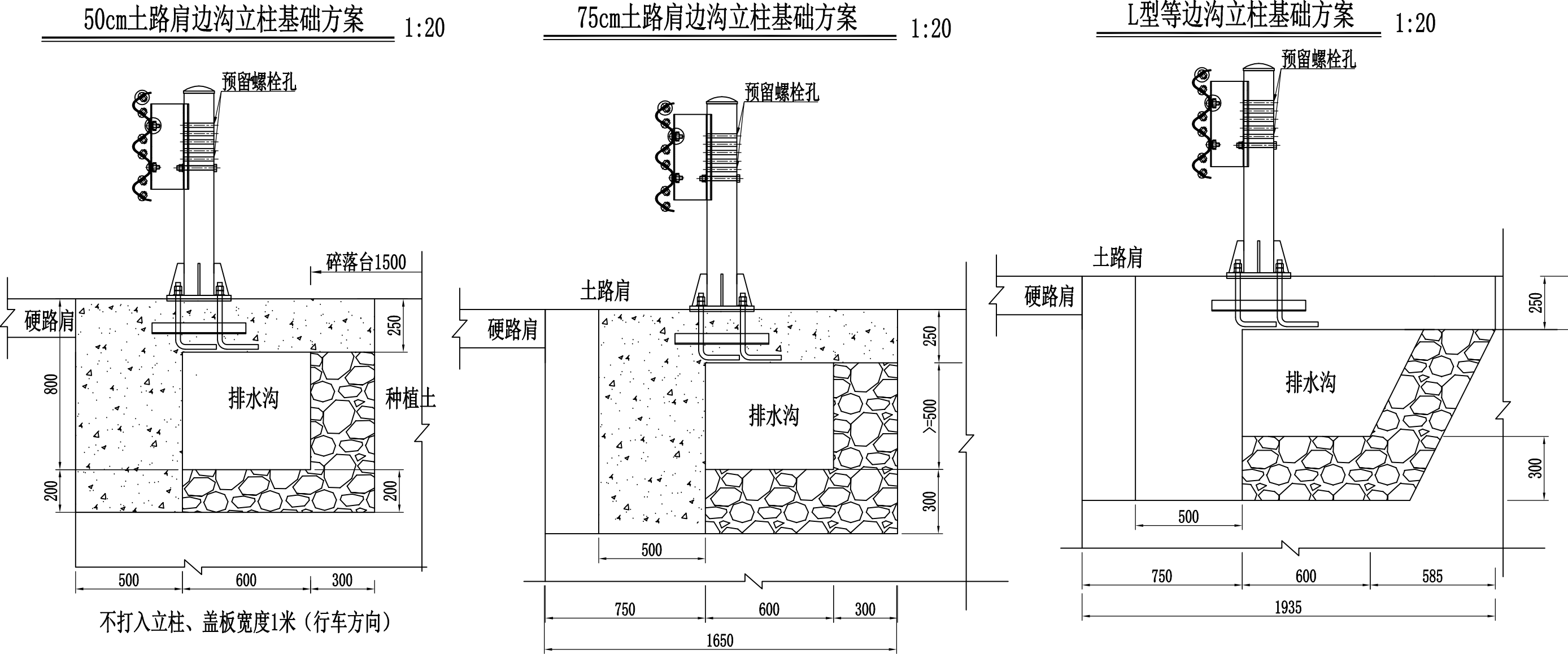
注：
1. 本图单位为mm。
2. 本方案为A级(三级), 需满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01-2013)相关要求。
3. 本图仅为示意, 选用的产品应具有合格的碰撞试验检测报告。

图B1-2 填挖交界处上游端头设计图 (方案一)

护栏上游端头AT1-2-A结构设计图

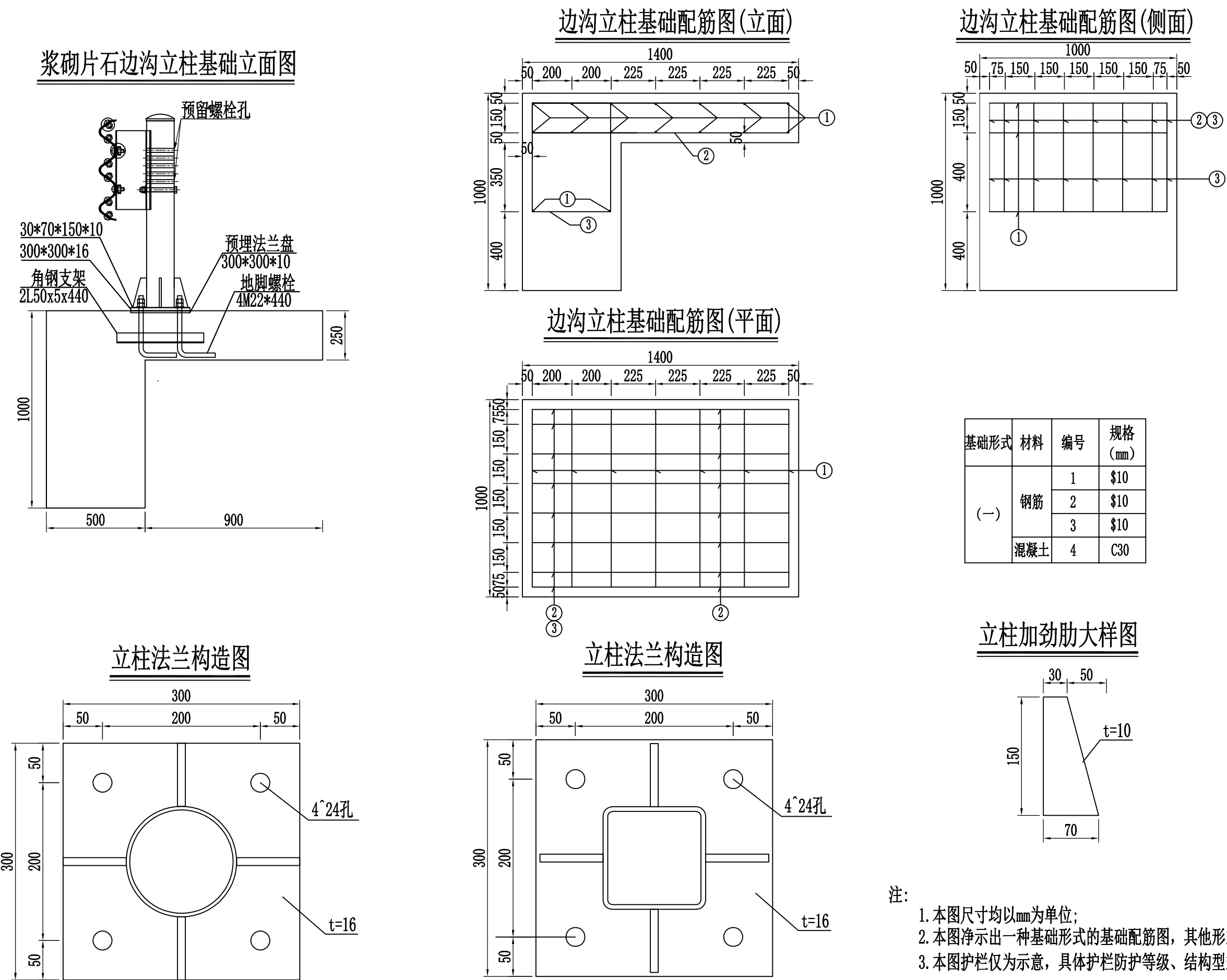


图B1-3 填挖交界处上游端头设计图(方案二)



注：
1. 本图尺寸均以mm为单位；
2. 设置边沟立柱基础时，结合现场情况，参照本图纸设计。

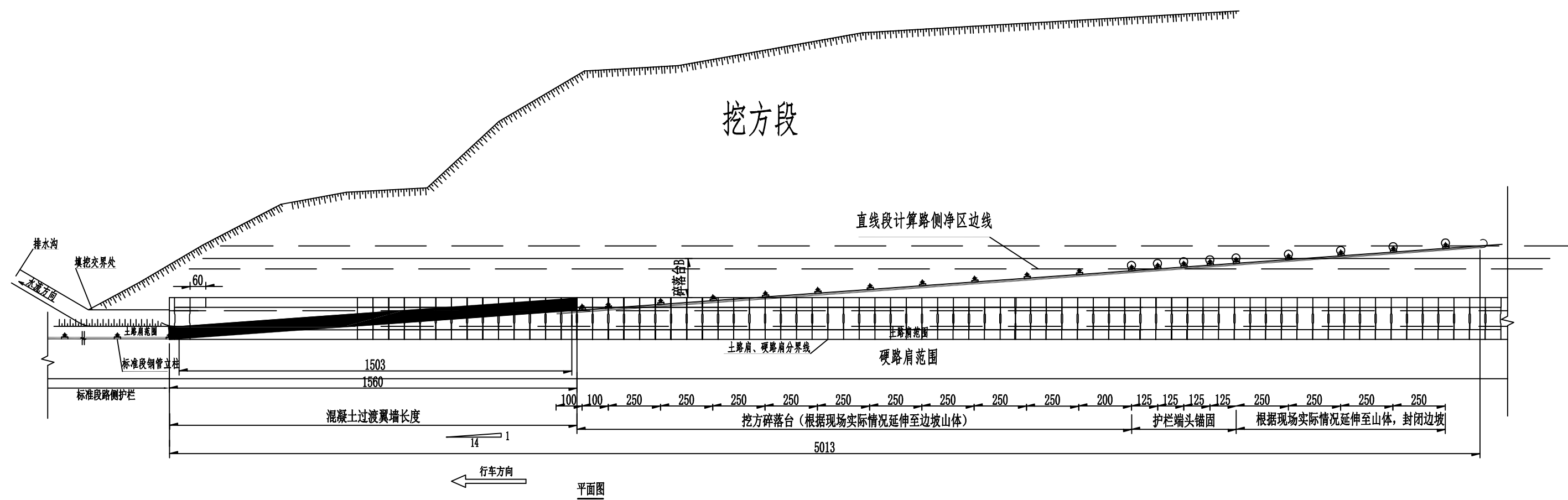
图B1-4 填挖交界处护栏上游端头（方案二）



注:

1. 本图尺寸均以mm为单位;
2. 本图净示出一种基础形式的基础配筋图, 其他形式参照实施。
3. 本图护栏仅为示意, 具体护栏防护等级、结构型式根据路侧情况确定。

图B1-5 填挖交界处上游端头跨沟基础设计图

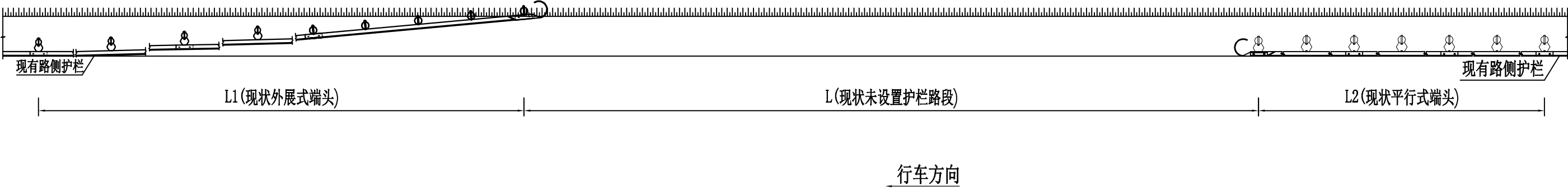


注:

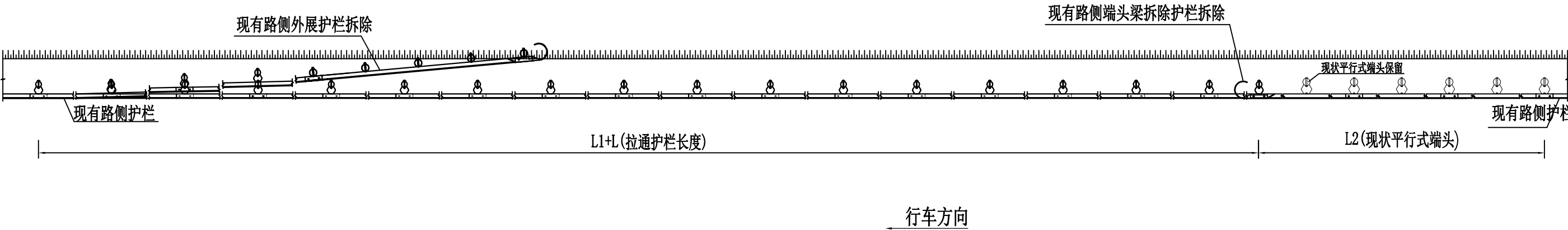
1. 本图为跨沟部分设置混凝土翼墙方案。外展斜率应与规范要求保持一致。
2. 本图为斜率设计速度为80km/h的路段护栏上游端部设计图，其他设计速度参照本图实施。高速公路设计速度与刚性护栏外展斜率的对应关系如下：
- 120km/h：外展斜率1:22；
- 100km/h：外展斜率1:18；
- 80km/h（60km/h）：外展斜率1:14。

图B1-6 填挖交界处上游端头设计图(方案三)

现状平面图

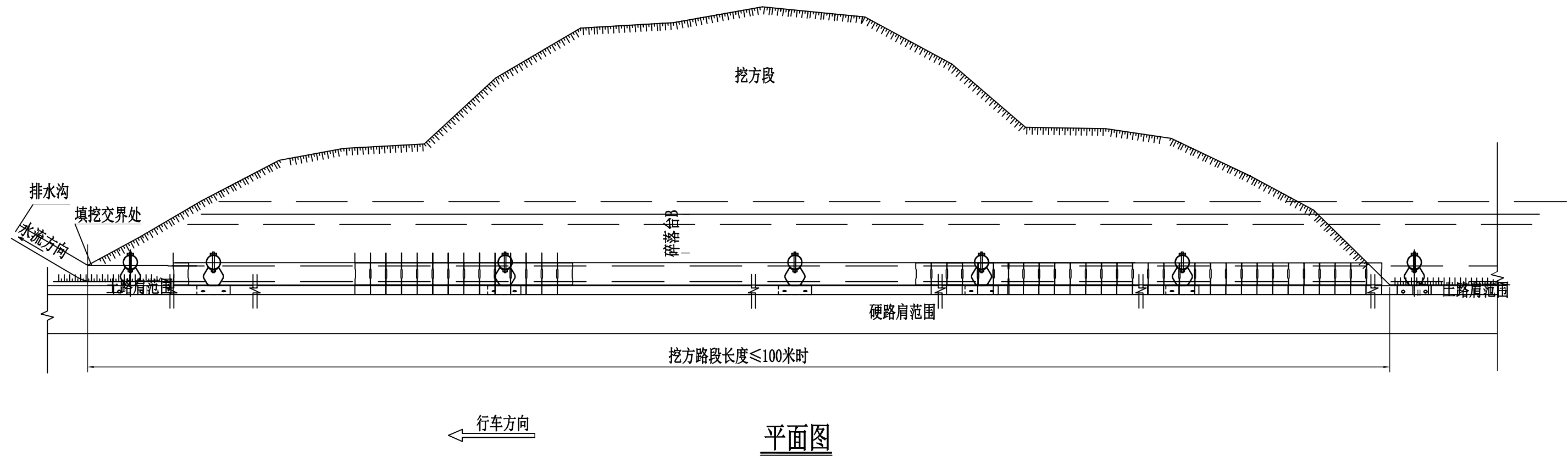


改造后平面图



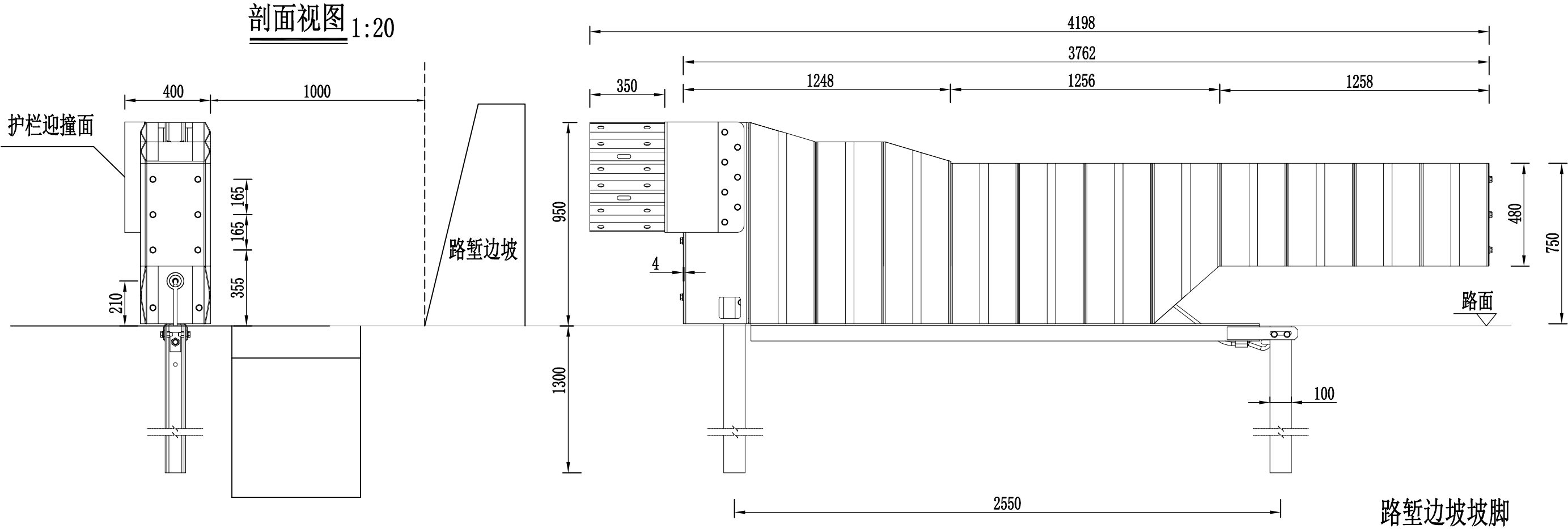
注：
1. 本图为行车方向上游端头与相邻下游端头间距较近时端头处理布置示意图。
2. 当图中 $L1+L < 100\text{m}$ 时，护栏做拉通处理。

图B1-7 填挖交界处上游端头设计图（方案四）

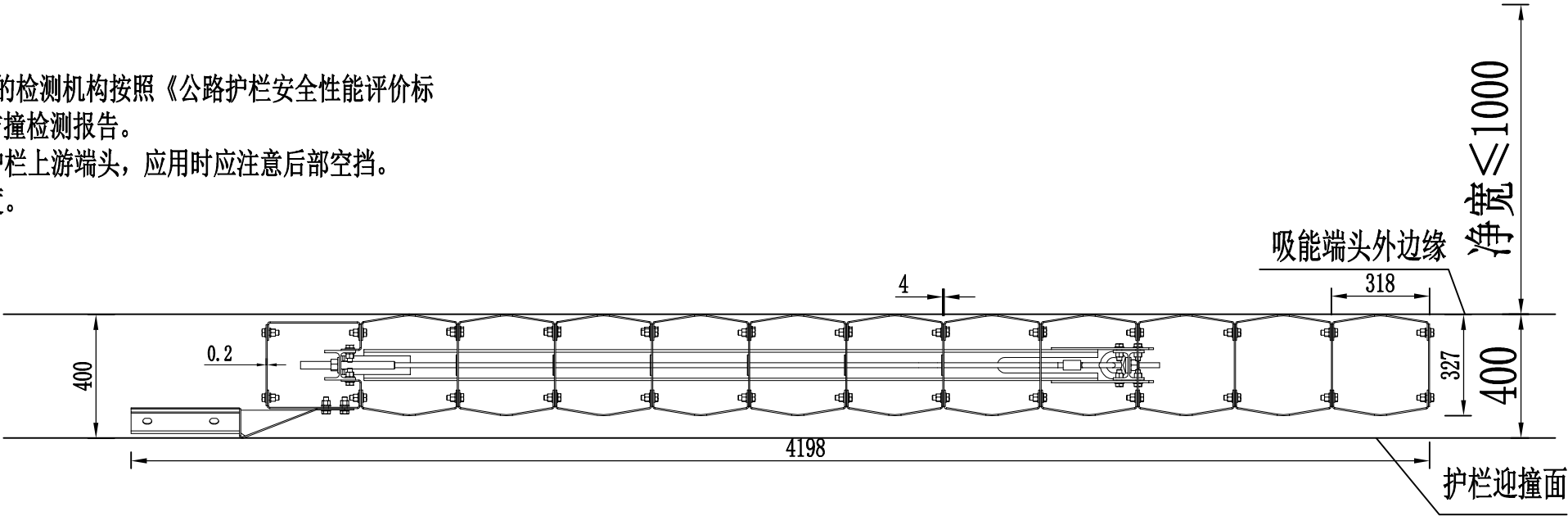


注：
1. 本图为挖方路段长度小于100m，护栏拉通设置方案示意图。
2. 拉通护栏等级应根据挖方段路侧情况选取。

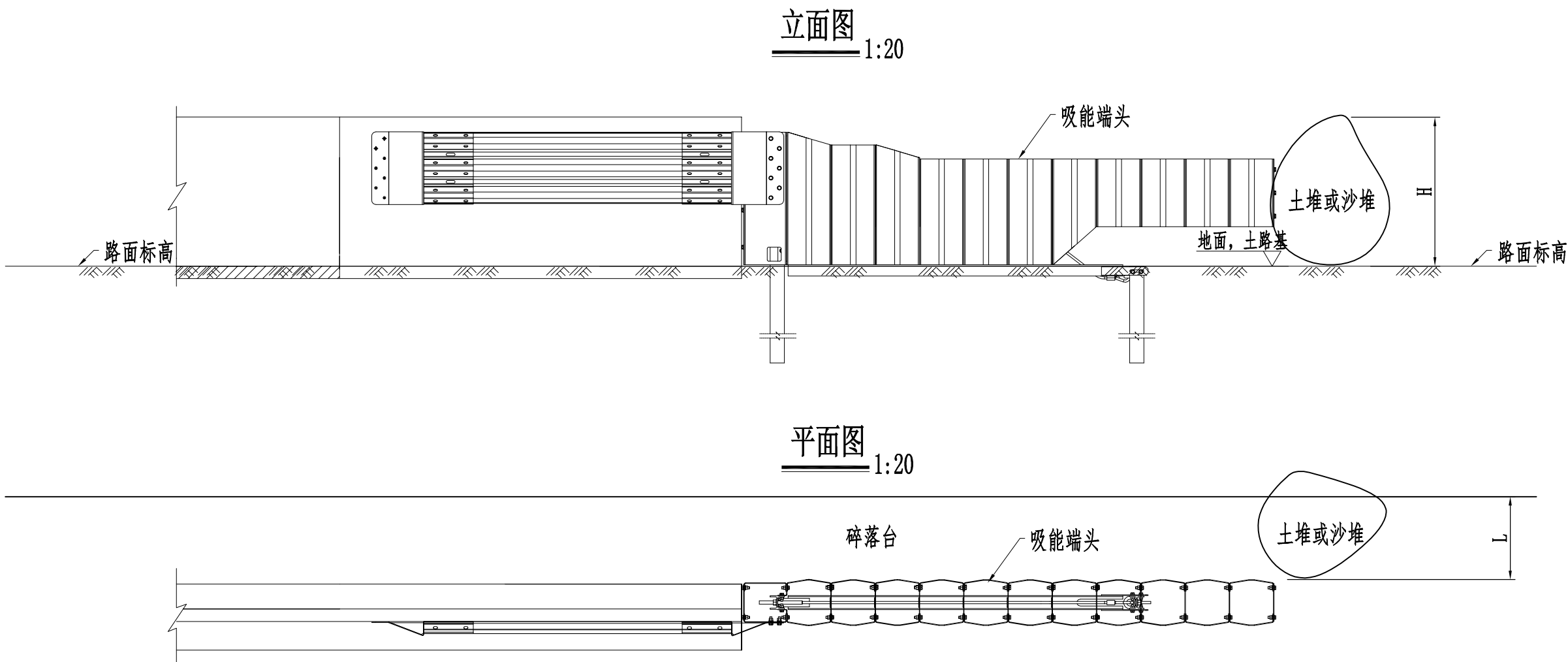
图B1-8 填挖交界处护栏上游端头（方案四）



- 注：
- 1. 图中标注尺寸均以mm为单位。
 - 2. 该产品防护等级为二（TA）级，该产品须通过具有资质的检测机构按照《公路护栏安全性能评价标准》（JTGB05-01-2013）中的二（TA）级防撞测试，提供合格防撞检测报告。
 - 3. 本图适用于端头后部距离路堑墙净宽不大于1米路段的护栏上游端头，应用时应注意后部空挡。
 - 4. 使用本产品时建议护栏由填挖零点向挖方段延伸一定长度。

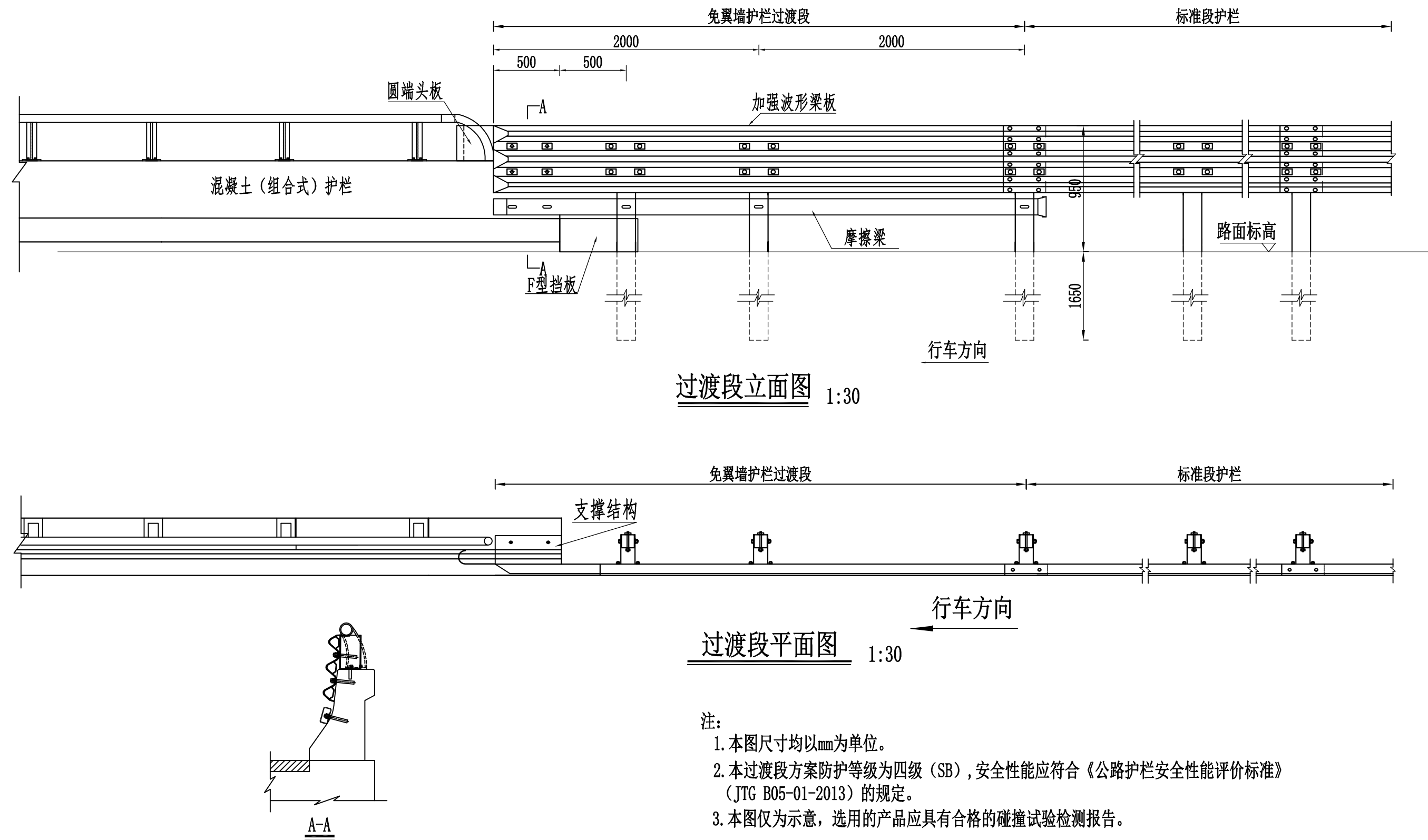


图B1-9 填挖交界处护栏上游端头（方案五）

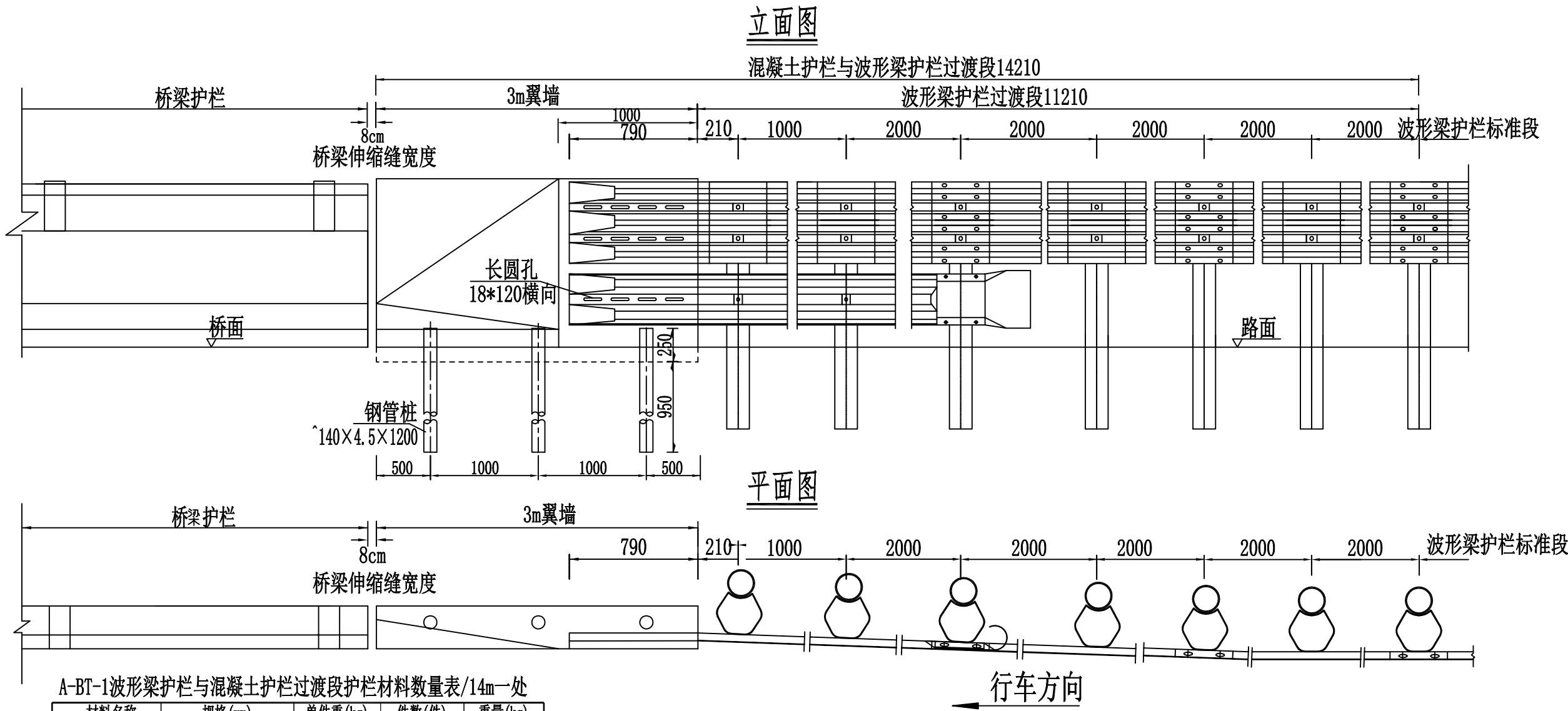


- 注：
- 1. 图中吸能端头样式仅为示意。
 - 2. 本图适用于填挖交界上游端已设置吸能端头后部空挡小于1米的处理，吸能端头与边坡间碎落台宽度 L 大于1m时，此方案仅做临时方案，防止车辆冲出。

图B1-10 填挖交界处上游端头设计图(方案六)



图B1-11 路基接桥梁护栏上游过渡段 (方案七)



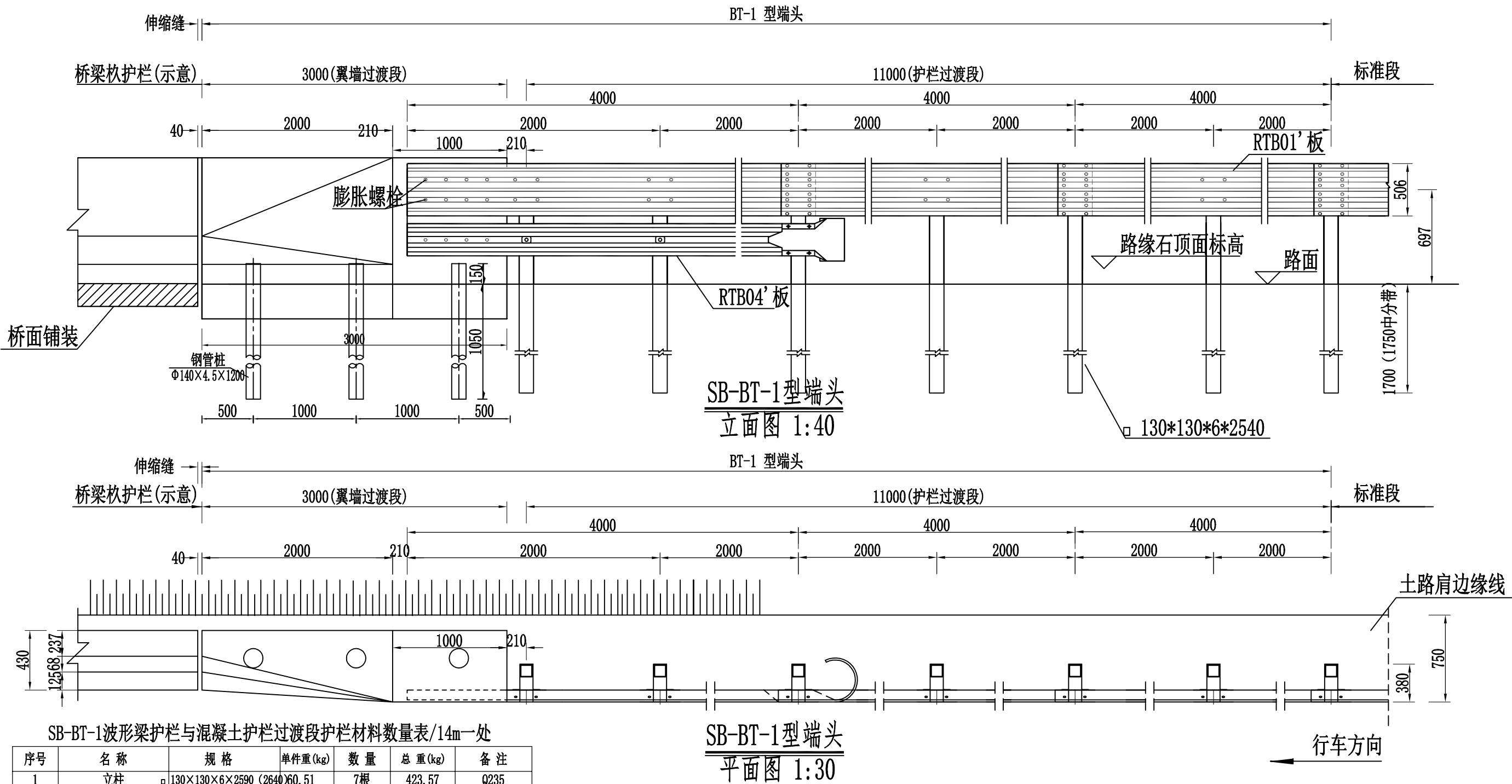
A-BT-1波形梁护栏与混凝土护栏过渡段护栏材料数量表/14m一处

| 材料名称 | 规格(mm) | 单件重(kg) | 件数(件) | 重量(kg) |
|---------------|-----------------|---------|-------|-------------------|
| B01-2型横梁 | 506×85×3 | 76.5 | 2 | 153.0 |
| 连接螺栓JII-2 (1) | M16×170 | 0.316 | 9 | 2.844 |
| 连接螺栓JII-1 | M16×45 | 0.103 | 15 | 1.545 |
| 拼接螺栓JI-3 | M16×45 | 0.103 | 40 | 4.12 |
| 膨胀螺栓 | M16×180 | 0.47 | 12 | 5.64 |
| 螺母JII-4 (1) | M16 | 0.056 | 76 | 4.256 |
| 垫片JII-5 (1) | ∅35×4 | 0.024 | 76 | 1.824 |
| 横梁垫片JII-6 | 76×44×4 | 0.093 | 30 | 2.79 |
| F型防阻块 | 196×178×200×4.5 | 4.37 | 3 | 13.11 |
| BG型防阻块 | 196×178×400×4.5 | 8.74 | 6 | 52.44 |
| 立柱 | ∅ 140×4.5×2450 | 36.87 | 6 | 221.2 |
| Q-I端头 | 310×85×4.0 | 64.81 | 1 | 64.81 |
| Q-III端头 | 506×85×4.0 | 98.22 | 1 | 98.22 |
| AD型端头 | R=160 | 10.6 | 1 | 10.6 |
| 钢筋 | 12×3000 | 0.265 | 14 | 3.7 |
| | 16×3193 (X) | 5.045 | 20 | 100.9 |
| | 12×545 (X) | 0.485 | 20 | 9.7 |
| 钢管 | ∅140×4.5×1200 | 18 | 3 | 54 |
| PVC管 | ∅50×500 | | 6 | |
| C30混凝土 | | | | 1.5m ³ |

注:

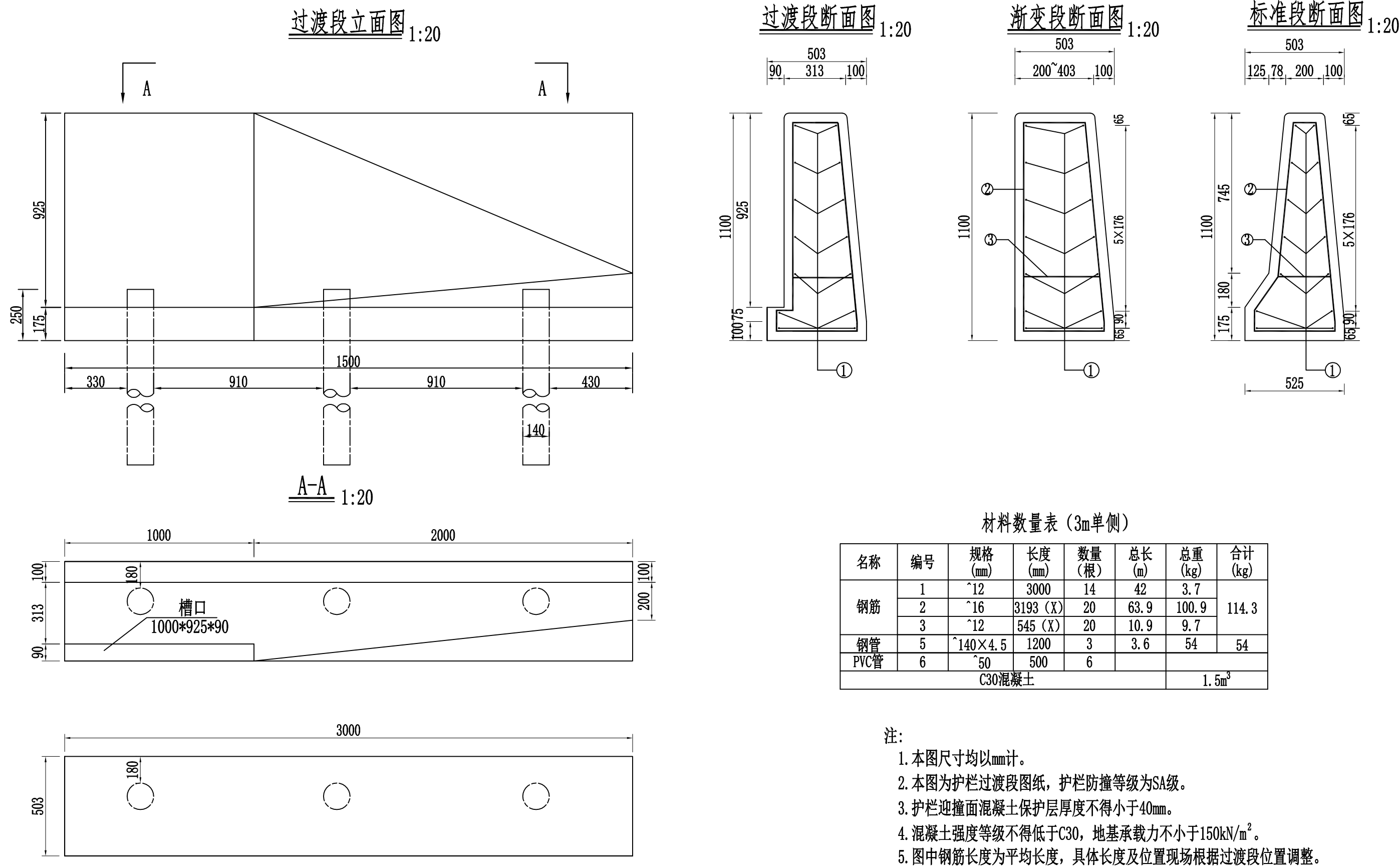
1. 本图尺寸均以mm计。
2. 波形梁护栏端头与桥梁护栏使用12个M16膨胀螺栓连接。
3. 波形梁护栏与桥梁护栏的过渡应平顺, 尽量保证与道路线形一致。
4. 防腐详见说明。
5. 3m翼墙与桥梁混凝土护栏间距8cm仅为示意, 具体间距可根据伸缩缝实际宽度进行调整。
6. 采用此方案, 桥梁混凝土护栏高度低于翼墙高度时, 宜进行渐变处理。

图B1-12 路基接桥梁护栏上游过渡段(方案七)

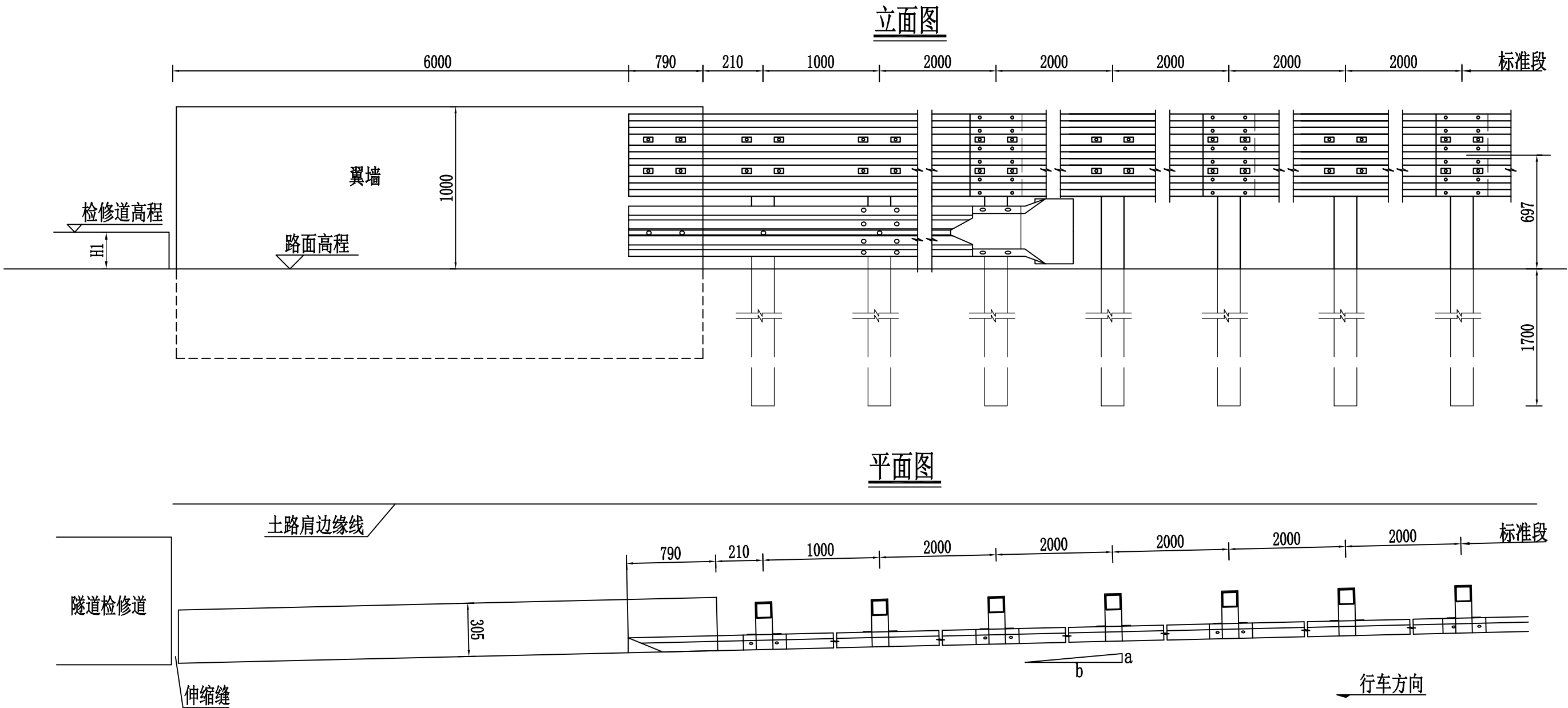


- 注：
1. 本图尺寸均以毫米为单位；
 2. 本图适用于桥梁采用F混凝土护栏、路基采用SB级波形梁护栏的过渡处理；
 3. 翼墙基底应平整、夯实，按设计深度打入基础立柱，若基坑土质疏松、密实度差则应采取换填等措施确保基底土压强度；
 4. 过渡翼墙与桥梁护栏端部伸缩缝宽度应符合相关规定；
 5. 图中hc为路缘石高度，路缘石突出护栏迎面时，护栏高度应增加hc。

图B1-14 路基接桥梁护栏上游过渡段（方案七）



图B1-14 路基接桥梁护栏上游过渡段 (方案七)



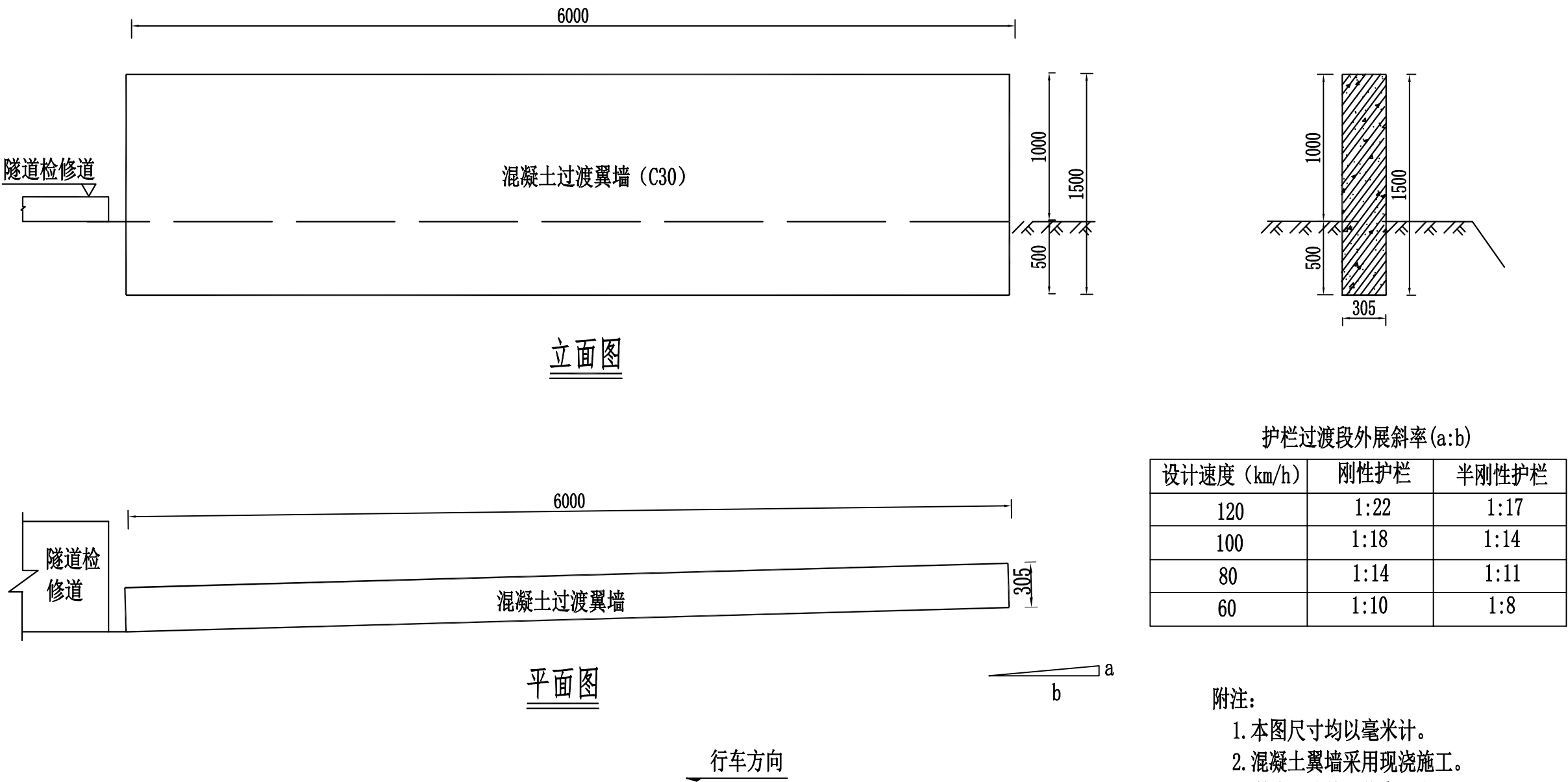
| 名 称 | 规 格 | 单件重 (kg) | 数 量 | 总 重 (kg) | 备 注 |
|-------------|------------------|-------------|-----|-------------|-------|
| 立柱 | □ 130×130×6×2590 | 60.5 | 7根 | 423.5 | Q235 |
| 防阻块BF I-I 型 | 196×178×200×4.5 | 4.37 | 3个 | 13.11 | Q235 |
| 防阻块BF I型 | 300×200×290×4.5 | 7.60 | 7个 | 53.2 | Q235 |
| 波形梁板 | 2320×310×85×3 | 26.4 | 2块 | 52.8 | Q235 |
| 波形梁板 | 4320×506×85×4 | 102 | 3块 | 306 | Q235 |
| 拼接螺栓 | M16×40 | 0.139 | 8个 | 1.112 | Q235 |
| 拼接螺栓 | M16×45 | 0.146 | 40个 | 5.84 | Q235 |
| 连接螺栓 | M16×50 | 0.208 | 3个 | 0.624 | Q235钢 |
| 连接螺栓 | M16×55 | 0.215 | 28个 | 6.02 | Q235钢 |
| 连接螺栓 | M16×180 | 0.384 | 3个 | 1.152 | Q235钢 |
| 连接螺栓 | M20×180 | 0.531 | 14个 | 7.434 | Q235钢 |
| 路侧端头D-I-3 | | 10.01 | 1个 | 10.01 | Q235 |
| 膨胀螺栓 | M16×200 | | 6颗 | | |

护栏过渡段外展斜率(a:b)

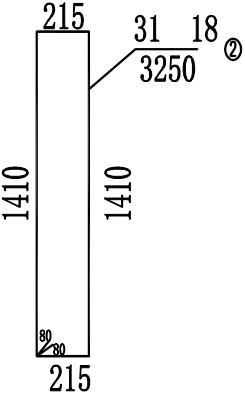
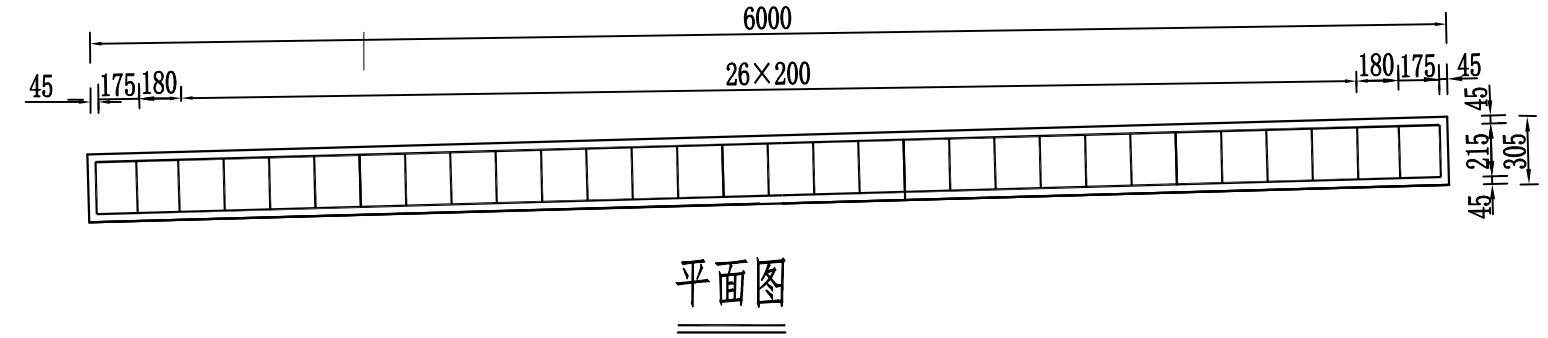
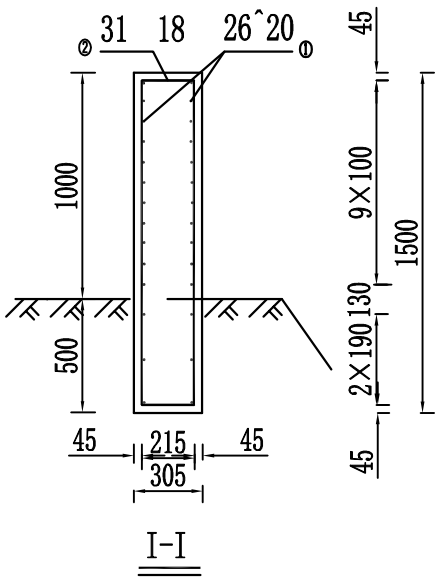
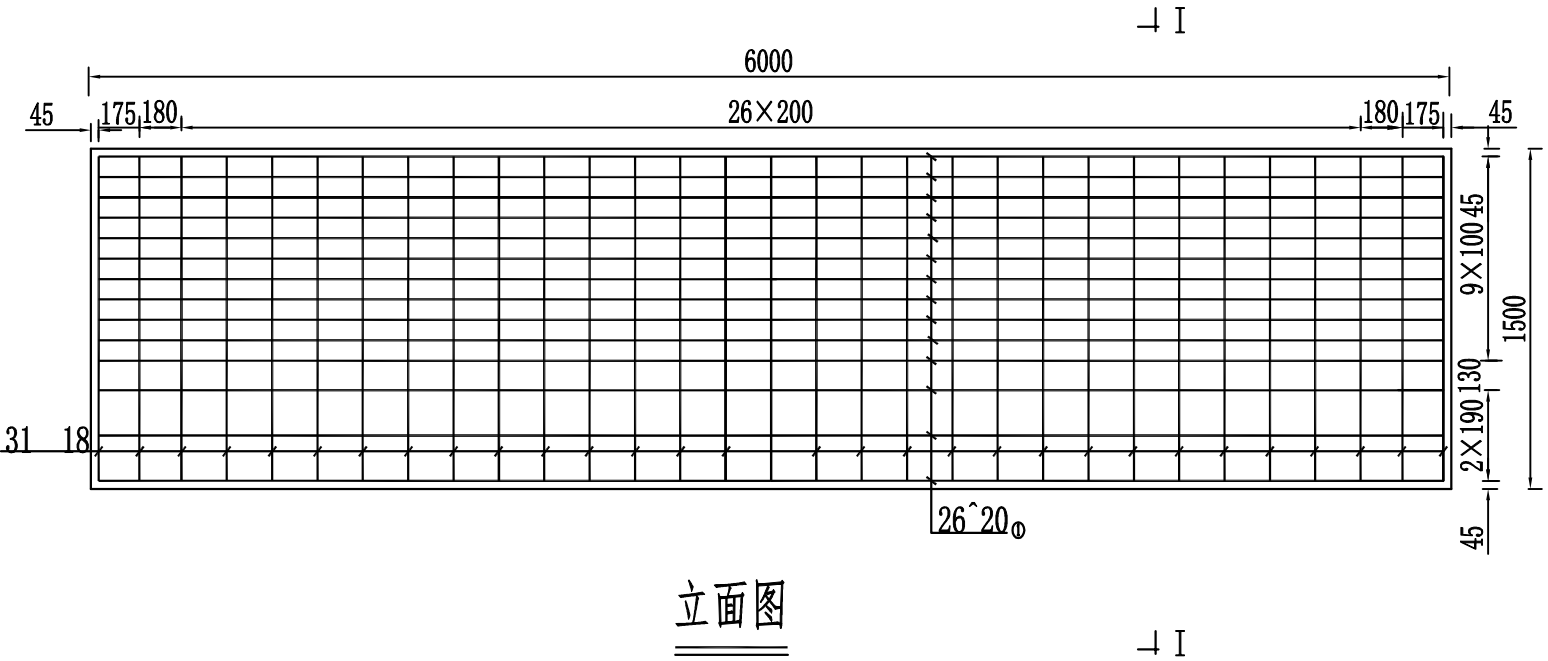
| 设计速度 (km/h) | 刚性护栏 | 半刚性护栏 |
|-------------|------|-------|
| 120 | 1:22 | 1:17 |
| 100 | 1:18 | 1:14 |
| 80 | 1:14 | 1:11 |
| 60 | 1:10 | 1:8 |

- 附注：
1. 本图尺寸均以毫米为单位。
 2. 图中渐变率 (a:b)不宜超过规范规定值。
 3. 图中h1为隧道检修道高度。
 4. 图中过度翼墙与隧道洞口端部伸缩缝宽度应符合相关规定。
 5. 翼墙长度6m。

图B1-15 隧道洞口处护栏布置图（方案八）



图B1-16 隧道洞口处护栏布置图（方案八）

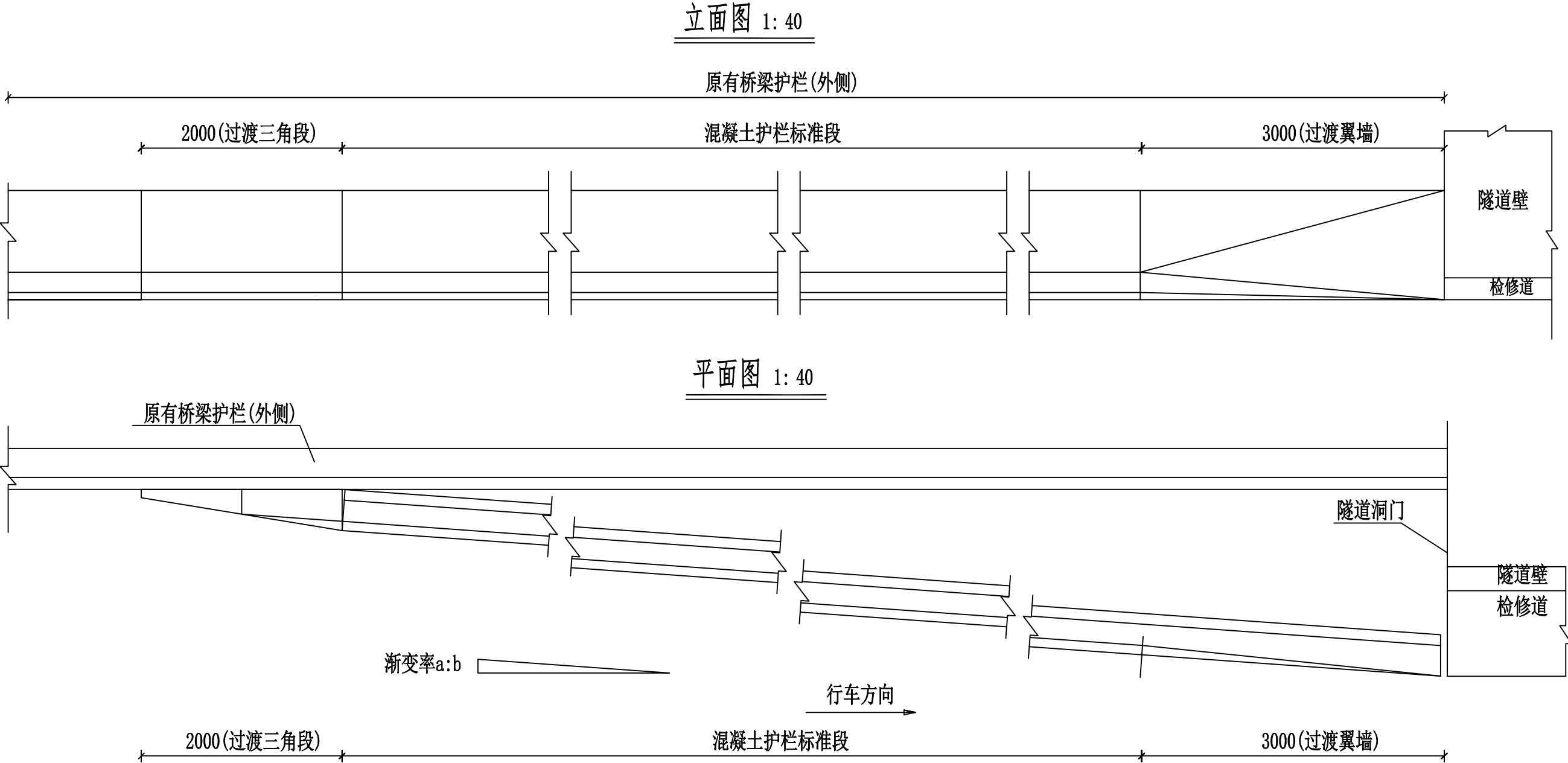


混凝土翼墙工程数量表（单侧每处）

| 钢筋 | 直径 (mm) | 长度 (mm) | 根数 (根) | 总长 (m) | 单位重 (kg/m) | 总重 (kg) |
|-------------------------------|---------|---------|--------|--------|------------|---------|
| 1 | 20 | 6070 | 26 | 157.82 | 2.64 | 416.84 |
| 2 | 18 | 3250 | 31 | 100.75 | 1.998 | 201.29 |
| 混凝土 C30混凝土:2.75m ³ | | | | | | |

附注：
1. 本图尺寸除钢筋的直径外均以毫米计。

图B1-17 隧道洞口处护栏布置图（方案八）



- 注:
- 1. 本图尺寸以毫米为单位。
 - 2. 护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 - 3. 本图为桥梁与隧道口相接, 在原有桥梁混凝土护栏内侧新增混凝土护栏过渡段的情况。
 - 4. 图中混凝土护栏标准段长度由渐变率a:b和硬路肩宽度具体确定。
 - 5. 图中混凝土护栏标准段长度由渐变率a:b和硬路肩宽度具体确定。
 - 6. 实施难度大时, 也可采用满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01-2013)相关要求, 具有合格碰撞试验检测报告的桥隧过渡护栏产品。

图B1-18 桥隧护栏连接过渡设计图(方案九)