

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1577—2022

公路混凝土护栏改造加固设计规范

Design Specifications of Reconstruction and Reinforcement for Highway Concrete
Barrier

2022 - 06 - 27 发布

2022 - 07 - 27 实施

陕西省市场监督管理局 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 护栏现状调查与评价 2

5 改造加固条件 2

6 护栏改造加固设计 2

附录 A（规范性） 护栏结构设计..... 6

附录 B（规范性） 护栏型式确定程序..... 14

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。

本文件由陕西省交通运输厅提出。

本文件由陕西省交通运输标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：陕西省公路局、西安科技大学、商洛市公路局、汉中市公路局、安康市公路局、北京中交华安科技有限公司。

本文件主要起草人：乔娟、景宏君、刘斌锋、郭庆利、赵峰、赵鹏、陈国龙、张萌、李海滨、杨敏、叶万军、尹鹏、邓友生、王茜茜、郑选荣、刘凯涛、张宏松、卜倩淼。

本文件由西安科技大学负责解释。

本文件首次发布。

联系信息如下：

单位：西安科技大学

电话：029-85229545

地址：陕西省西安市雁塔路58号

邮编：710054

公路混凝土护栏改造加固设计规范

1 范围

本文件规定了公路混凝土护栏改造加固的术语和定义、护栏现状调查、改造加固条件、设计的要求。 本文件适用于国省干线公路及农村公路的改扩建、养护工程中混凝土护栏的改造加固。

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。

- JTG B01 公路工程技术标准
- JTG B05 公路项目安全性评价规范
- JTG B05-01 公路护栏安全性能评价标准
- JTG D70/2 公路隧道设计规范
- JTG D80 高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范
- 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
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- JTG/T L11 高速公路改扩建设计细则
- JTG/T L80 高速公路改扩建交通工程及沿线设施设计细则
- JTG 3362 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
- JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范
- JTG/T 3671 公路交通安全设施施工技术规范
- JTG 5220 公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

护栏改造加固 barrier reconstruction and reinforcement
为使现有护栏安全防护性能符合相应规范要求而实施的工程措施。

3.2

仿真碰撞试验 simulation crash test

实车足尺碰撞试验前,按照改造加固护栏图纸、规定的试验碰撞条件建立护栏模型及汽车模型进行碰撞试验,根据仿真结果评价改造加固护栏安全性能的试验方法。

4 护栏现状调查与评价

4.1 一般要求

护栏现状调查与评价应进行表观现状调查与安全性能评价。

4.2 表观现状调查

包括但不限于:

- a) 护栏高度、顶宽及底宽检查;
- b) 混凝土护栏表面的蜂窝、麻面、裂缝、脱皮等缺陷;
- c) 混凝土护栏块件的损边、掉角等情况;
- d) 护栏线形凹凸、起伏等情况;
- e) 各种原因引起的护栏移位等情况。

4.3 安全性能评价

应包括护栏阻挡功能、缓冲功能、导向功能评价,包括但不限于:

- a) 应能够阻挡车辆穿越、翻越和骑跨护栏;
- b) 护栏构件及其脱离件不应侵入车辆乘员舱;
- c) 乘员碰撞速度的纵向与横分量均不应大于 12m/s;
- d) 乘员碰撞后加速度的纵向与横向分量均不应大于 200m/s^2 ;
- e) 车辆碰撞后不应翻车;
- f) 车辆碰撞后的轮迹应满足导向驶出框要求。

5 改造加固条件

- 5.1 混凝土护栏性能不符合 JTG B05-01 要求的。
- 5.2 混凝土护栏结构尺寸不符合 JTG/T D81 要求的。
- 5.3 按 4.3 安全性能评价不符合要求的。
- 5.4 公路交通条件发生改变的。

6 护栏改造加固设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 改造加固设计应充分利用既有安全设施,且符合安全、环保、经济的要求。
- 6.1.2 改造加固护栏前,应对原有混凝土接触面凿毛,确保改造加固前后的浇筑混凝土粘贴牢固。应挖除拟改造加固护栏范围内的旧路面层或砂石、土壤等,保证护栏新旧混凝土联结牢靠。
- 6.1.3 改造加固的结构设计应符合 JTG D81、JTG B05-01 的要求。
- 6.1.4 护栏的任何部分不应侵入公路建筑限界。
- 6.1.5 改造加固与公路其他设施之间应互相衔接、配合使用。

6.2 护栏代号

6.2.1 改造加固后的护栏代号见表 1。

表 1 护栏代号

护栏型号	字母含义	代号含义
Rrsz-A ₂ -E ₂	Rrsz 表示现浇直立型混凝土护栏 A ₂ 表示路侧三（A）级 2 型	现有 A-2 型护栏改造加固后形成的路侧设置、与下部构造物相连的现浇加强型混凝土护栏。
Rrsz-A ₄ -E ₂	A ₄ 表示路侧三（A）级 4 型	现有 A-4 型护栏改造加固后形成的路侧设置、与下部构造物相连的现浇加强型混凝土护栏。
Rrsz-SB _{2a} -E ₂	SB _{2a} 表示路侧四（SB）级 2a 型 E ₂ 表示混凝土护栏，与下部构造物相连	现有 SB-2a 型护栏改造加固后形成的路侧设置、与下部构造物相连的现浇加强型混凝土护栏。

6.2.2 标注方法见图 1。

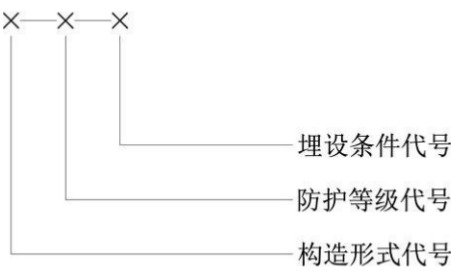


图 1 改造加固护栏代号标注方法

6.3 护栏改造加固结构型式

6.3.1 Rrsz-A₂-E₂ 型、Rrsz-A₄-E₂ 型、Rrsz-SB_{2a}-E₂ 型三种护栏结构设计图见附录 A。

6.3.2 护栏改造加固结构型式确定程序见附录 B。

6.3.3 护栏改造加固结构见图 2～图 7。

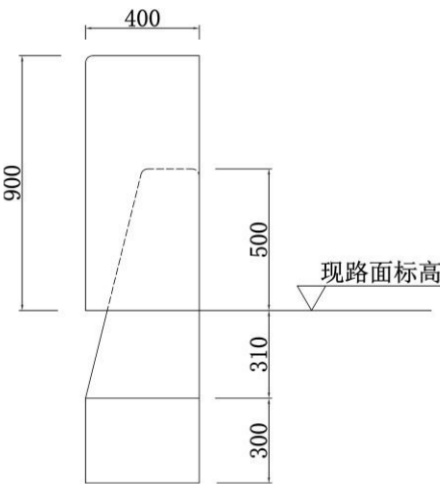


图 2 Rrsz-A₂-E₂型护栏结构型式侧面图（单位：mm）

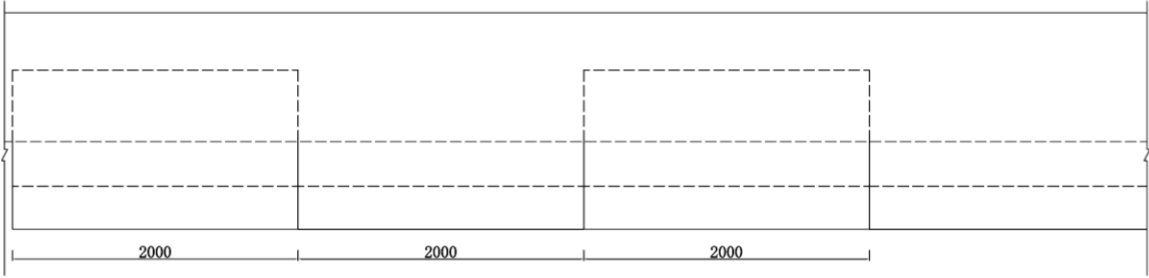


图 3 Rrsz-A₂-E₂型护栏结构型式立面图（单位：mm）

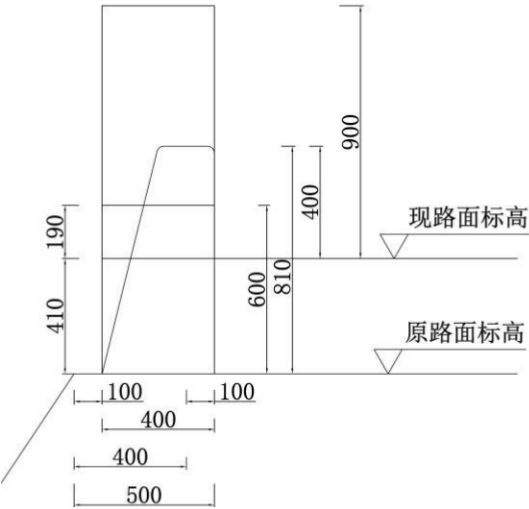


图 4 Rrsz-A₄-E₂型护栏结构型式侧面图（单位：mm）

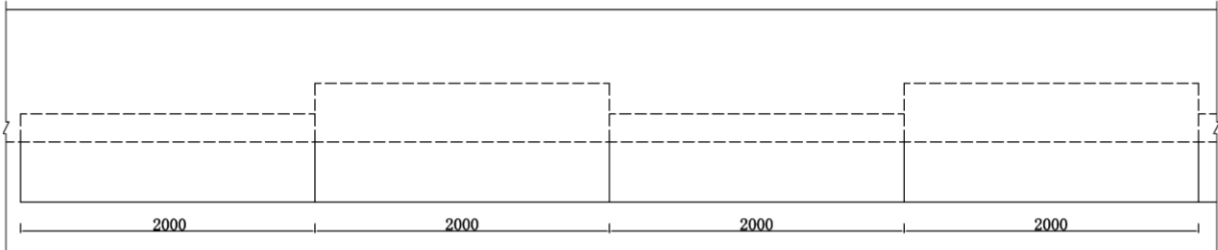


图 5 Rrsz-A₄-E₂型护栏结构型式立面图（单位：mm）

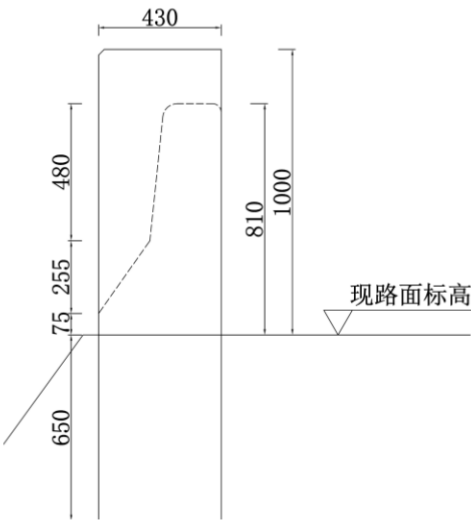


图 6 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏结构型式侧面图（单位：mm）

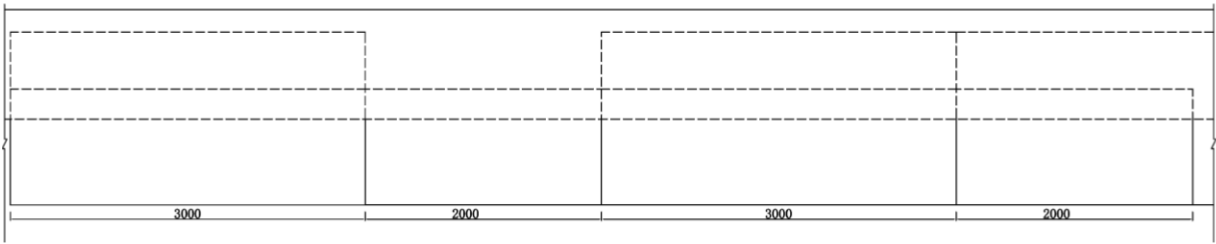


图 7 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏结构型式立面图（单位：mm）

6.4 设计选型

- 6.4.1 Rrsz-A₂-E₂ 型护栏适用于现有 A-2 型护栏改造加固。
- 6.4.2 Rrsz-A₄-E₂ 型护栏适用于现有 A-4 型护栏改造加固。
- 6.4.3 Rrsz-SB_{2a}-E₂ 型护栏适用于现有 SB-2a 型护栏改造加固。

附录 A
(规范性)
护栏结构设计

- A.1 图A.1~图A.4给出了Rrsz-A₂-E₂型护栏结构设计图。
- A.2 图A.5~图A.8给出了Rrsz-A₄-E₂型护栏结构设计图。
- A.3 图A.9~图A.12给出了Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏结构设计图。

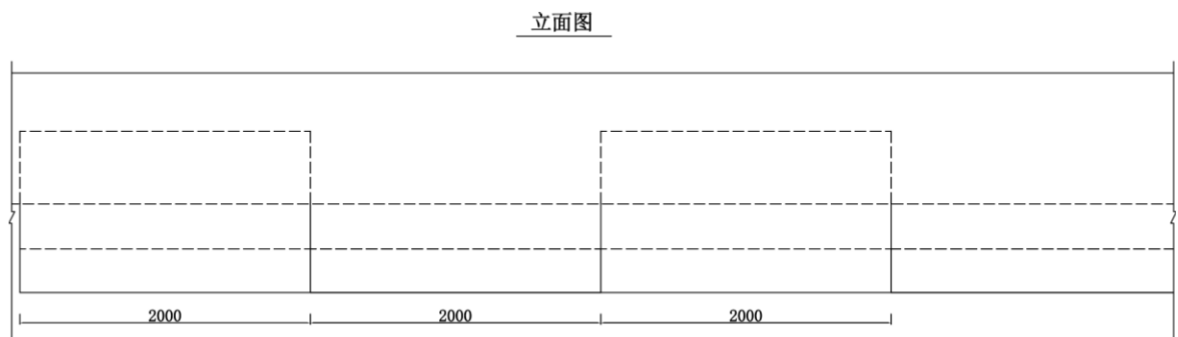


图 A.1 Rrsz-A₂-E₂型护栏结构设计图（一）（单位：mm）

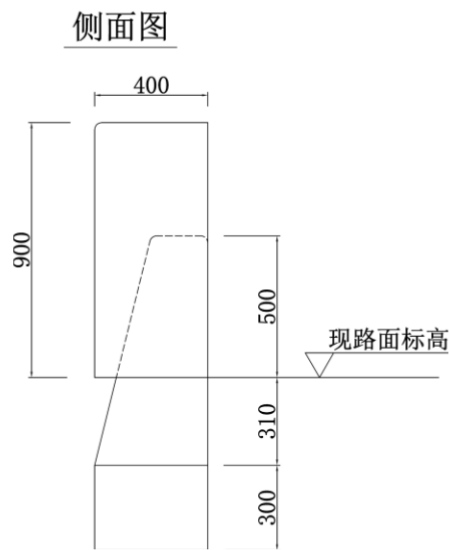


图 A.2 Rrsz-A₂-E₂型护栏结构设计图（二）（单位：mm）

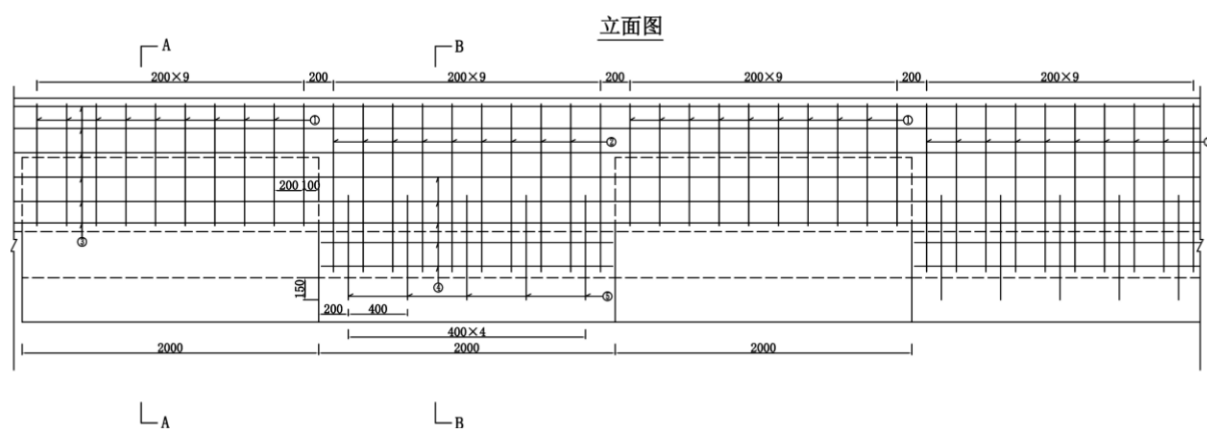


图 A.3 Rrsz-A₂-E₂型护栏配筋图 (一) (单位: mm)

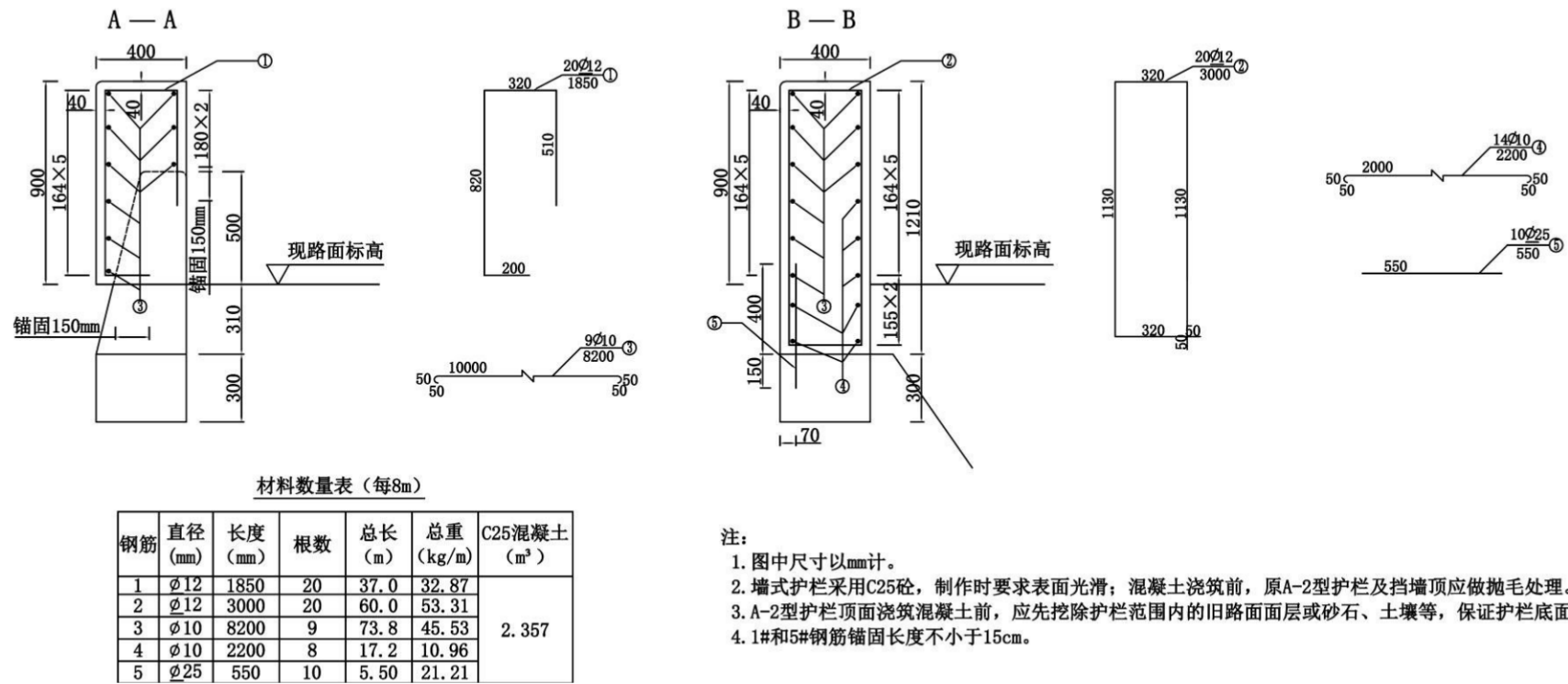


图 A.4 Rrsz-A₂-E₂型护栏配筋图(二)

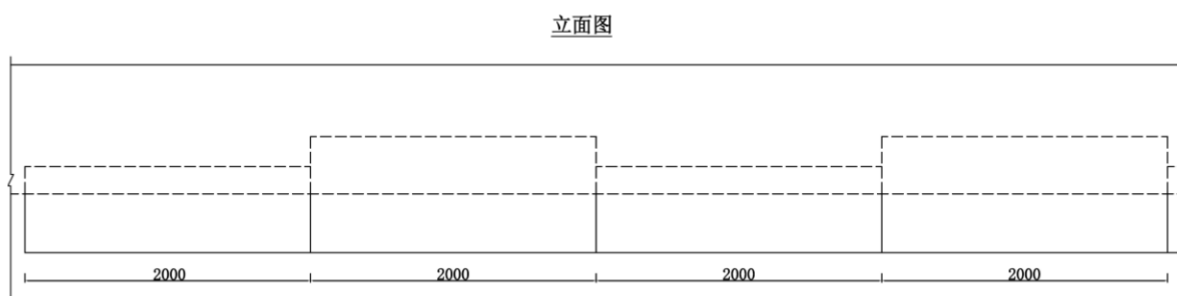


图 A.5 Rrsz-A₄-E₂型护栏结构设计图（一）（单位：mm）

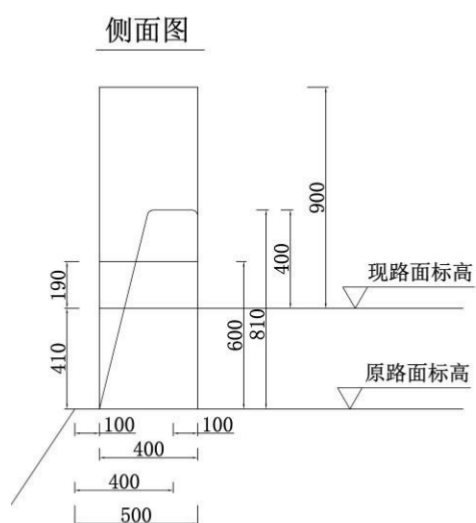


图 A.6 Rrsz-A₄-E₂型护栏结构设计图（二）（单位：mm）

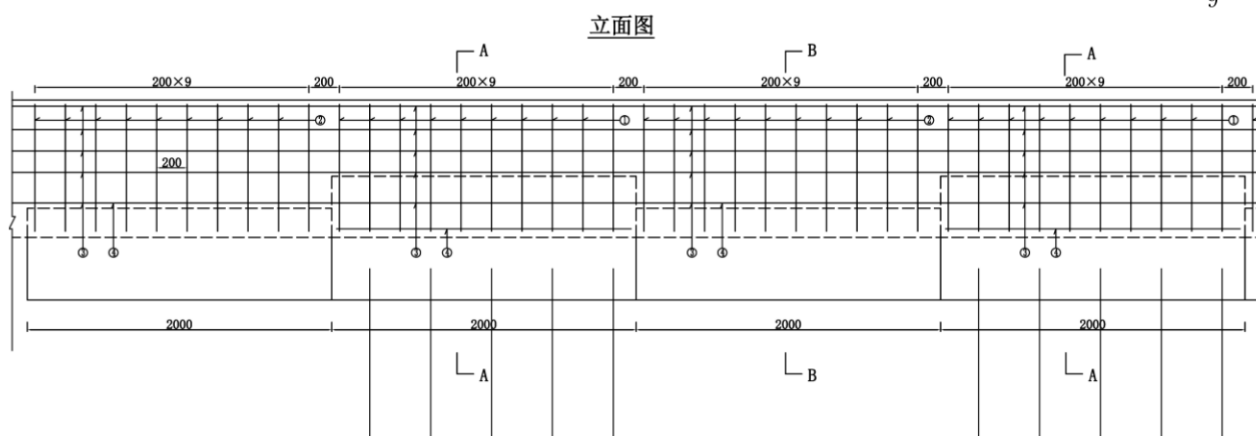


图 A.7 Rrsz-A₄-E₂型护栏配筋图（一）（单位：mm）

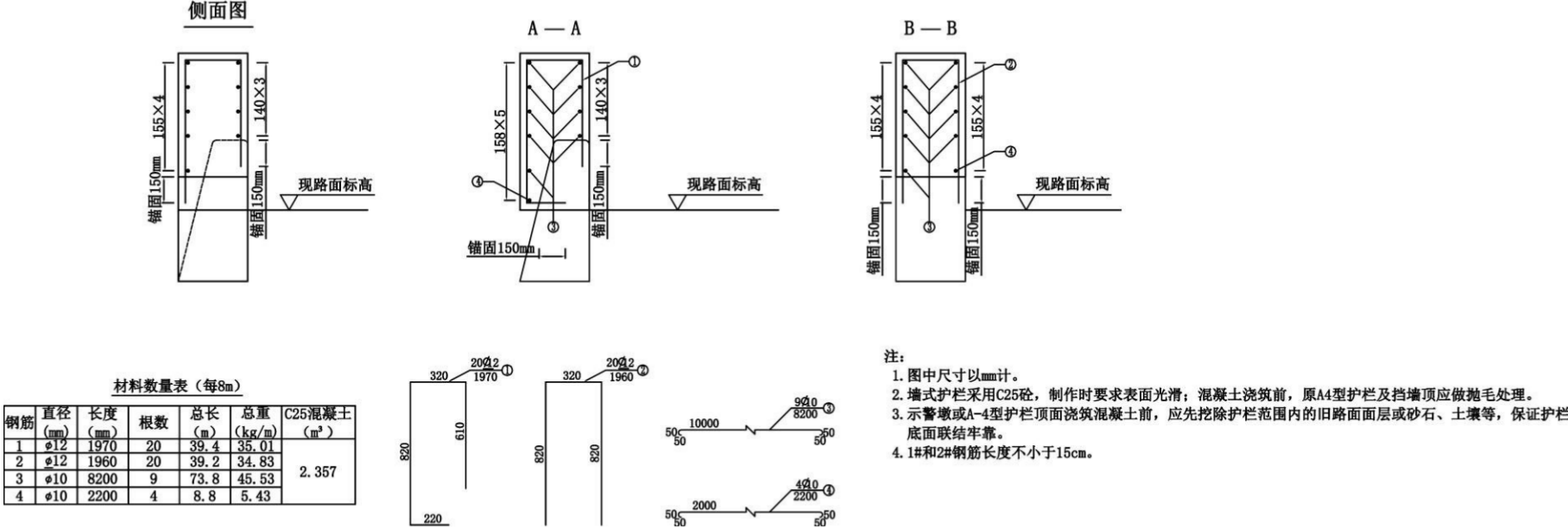


图 A.8 Rrsz-A₄-E₂型护栏配筋图(二)

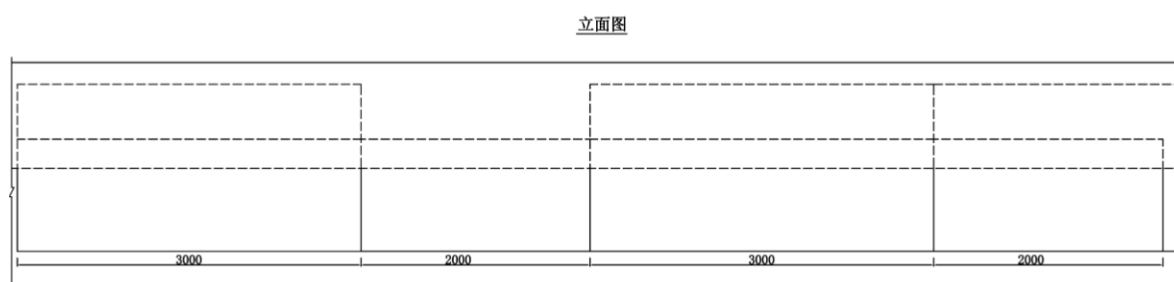


图 A.9 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏结构设计图（一）（单位：mm）

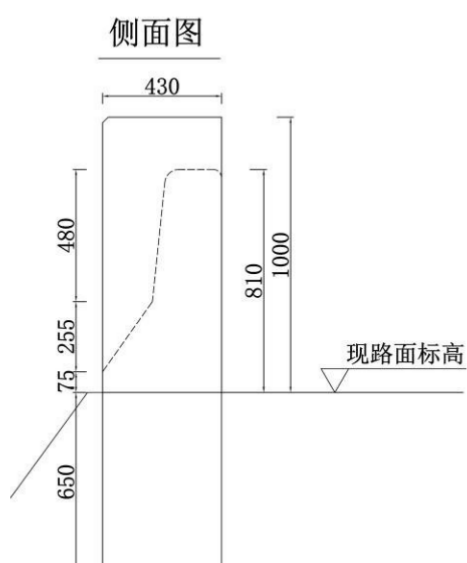


图 A.10 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏结构设计图（二）（单位：mm）

11

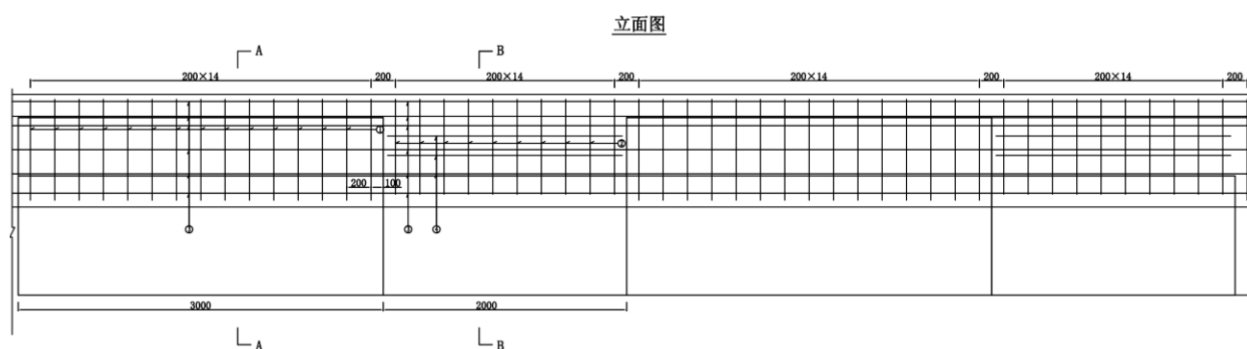


图 A.11 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏配筋图（一）（单位：mm）

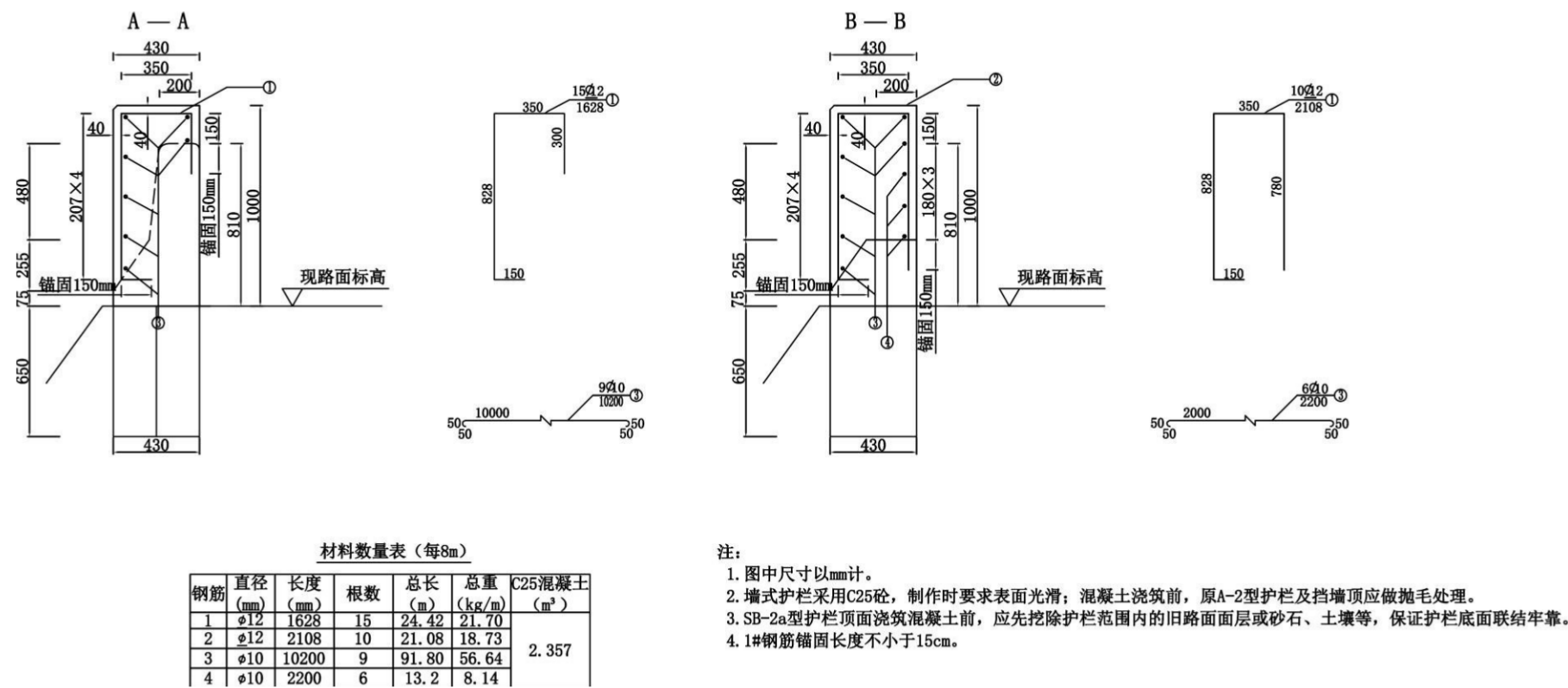


图 A.12 Rrsz-SB_{2a}-E₂型护栏配筋图(二)

附 录 B
(规范性)
护栏型式确定程序

B.1 型式初步确定

B.1.1 混凝土护栏属于刚性护栏，在车辆撞击过程中，对车辆及乘员的伤害往往较大。设计时应在综合分析公路所处的环境、线形、设计速度、运行速度、交通量和汽车构成的基础上，依照“事故影响最低”的原则，确定需设置护栏的路段，并对其断面形式、基础等各要素进行设计。

B.1.2 混凝土护栏主要靠自身强度和稳定性来抵抗汽车碰撞，根据现场调查情况，综合考虑环境、经济及社会效益，初步确定设计方案。

B.2 仿真碰撞试验

B.2.1 采用专业碰撞模拟软件，如LS-DYNA，进行仿真碰撞试验。

B.2.2 根据《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01）的规定，分别对小型客车、中型客车、中型货车及大型货车进行碰撞模拟。

B.2.3 仿真计算的碰撞参数及评价标准按照《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01）规范要求定义，车辆碰撞的主要参数要求如表B.1所示，表B.2为仿真分析评价依据。

表 B.1 车辆碰撞参数

防护等级	代码	车型	碰撞速度 (km/h)	碰撞角度 (°)	车辆总质量 (t)	设计防护能量 (kJ)
三	A	小型客车	100	20	1.5	160 13
		中型客车	60	20	10	
		中型货车	60	20	10	
四	SB	小型客车	100	20	1.5	280
		中型客车	80	20	10	
		大型货车	60	20	18	

表 B.2 仿真分析评价简表

功能	评价项目	小型客车		中型客车		中型货车	
		测试 结果	是否 合格	测试 结果	是否 合格	测试 结果	是否 合格
阻挡功能	车辆是否穿越、翻越和骑跨试验护栏						
	试验护栏构件及其脱离件是否侵入车辆乘员舱						
导向功能	车辆碰撞后是否翻车						
	车辆碰撞后的轮迹是否满足导向驶出框要求						

表 B.2 （续）

功能	评价项目		小型客车		中型客车		中型货车	
			测试结果	是否合格	测试结果	是否合格	测试结果	是否合格
缓冲功能	乘员碰撞速度（m/s）	纵向						
		横向						
	乘员碰撞后加速度（m/s ² ）	纵向						
		横向						

B.2.4 若表B.2中评价项目存在不合格项，应调整设计方案，重新进行仿真碰撞试验。当所有评价项目均合格时，方可进行实车碰撞试验。

B.3 实车足尺碰撞试验

- B.3.1 护栏改造加固型式与6.3所示三种型式不一致的，除按B.1、B.2进行外，应进行实车足尺碰撞试验。
- B.3.2 实车足尺碰撞试验应按照现状护栏原始设计图进行实体修筑，待养护强度符合要求后，依据经室内模拟合格的改造加固设计方案加固，达到规范要求强度后，进行实车碰撞试验。