

DB51

四川省地方标准

DB51/T 2797—2021

高速公路新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏技术指南

2021 - 08 - 02 发布

2021 - 09 - 01 实施

四川省市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 设计代号 2

5 组成与设置 2

6 材料要求 3

7 加工要求 4

8 安装及验收要求 4

附录 A（资料性） 新型 SAm 级混凝土护栏构造图示例 6

附录 B（资料性） 新型 SAm 级混凝土护栏端头构造图示例 11

附录 C（资料性） 新型 SAm 级混凝土护栏过渡段结构图示例 13

附录 D（资料性） 新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏实车足尺碰撞实验结果评价表 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作指导 第 I 部分：标准化文件的结构和起草规格》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。

本文件由四川省交通运输厅提出、归口并解释。

本文件起草单位：四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、四川成乐高速公路有限责任公司、北京中路安交通科技有限公司

本文件主要起草人：杨光、尹东升、陈恺、罗祖义、黄文悦、马亮、荆坤、袁文超、刘东、梁亚平、赵平、陈栋、张立宏、陈宇、陈俊、蒋贵川、王兆军、钱行

本文件审查人员：唐琤琤、孙芙灵、吴京梅、葛书芳、张铁军、王成虎、王兆林、王寒罡、黄蔚、熊洋、丁大攀、何斌、宁建刚、刘慧、朱建、王琦、张文涛

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本次为首次发布。

高速公路新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏技术指南

1 范围

本文件规定了四川省内高速公路新型SAm级分设式混凝土护栏的组成与设置、材料要求、加工要求、安装及验收要求，主要作为设计施工指南使用。

本文件适用于四川区域范围内新建和改扩建高速公路项目，整体式路基段的中央分隔带拟采用新型SAm级分设式混凝土护栏的情况；其他等级公路、机场、港口、城市道路等可根据需要参照执行。

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。

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1231 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 6728 结构用冷弯空心型钢

GB/T 17642 土工合成材料非织造布复合土工膜

GB/T 18226 公路交通工程钢构件防腐技术条件

GB 23441 自粘聚合物改性沥青防水卷材

GB/T 50214 组合钢模板技术规范

JT/T 518 公路工程土工合成材料土工膜

JTG B01-2014 公路工程技术标准

JTG B05-01-2013 公路护栏安全性能评价标准

JTG D81-2017 公路交通安全设施设计规范

JTG F71 公路交通安全设施施工技术规范

JTG F80/1-2017 公路工程质量检验评定标准

JTG/T D81-2017 公路交通安全设施设计细则

JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏

指在参照现行行业标准规定的结构样式基础上进行了优化，并通过了实车足尺碰撞试验的验证，各项指标满足《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01-2013）的要求，其防撞能力达到了五（SA）级（防护能量 400 千焦）的分设式中央分隔带混凝土护栏。

经过实车足尺碰撞试验后, 相关结果评价见附录D。

4 设计代号

4.1 护栏构造形式代号

RpI——预制加强型混凝土护栏

4.2 防护等级代号

SAm——中央分隔带五 (SAm) 级

4.3 埋设条件代号

E_I——混凝土护栏, 埋置在土中

本文件所称的分设式混凝土护栏的设计代号为: RpI-SAm-E_I。

5 组成与设置

5.1 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏的标准段主要由预制墙体、预制混凝土支撑块、枕梁及连接附件等组成, 样式见图 1。其外形尺寸及允许偏差参见附录 A, 其端头尺寸及允许偏差参见附录 B, 其过渡段的尺寸及允许偏差参见附录 C。

5.2 纵向相邻的两块护栏预制墙体应通过方形空心型钢与预埋螺栓连接固定为一个整体。

5.3 横向的两块混凝土护栏间应回填种植土, 预制支撑块应按 2m 间距设置, 枕梁应按 4m 间距设置。

5.4 护栏预制墙体的标准长度为 4m。

当施工放样至构造物, 护栏预制墙体长度小于 4m 时, 应设置非标准段。非标准段长度 L 不应小于 2m。当 $L < 2m$ 时, 可将末端标准段护栏预制墙体加长至 $(4+L)m$ 进行预制, 也可设置两节 $(4+L)/2m$ 的非标准段护栏预制墙体。

非标准段预制墙体两端应设置枕梁及支撑块, 当 $3m < L < 4m$ 时, 非标准段预制墙体中部应设置支撑块; 当 $2m \leq L < 3m$ 时, 非标准段预制墙体中部可不设置支撑块。

非标准段的枕梁及支撑块结构形式应与标准段相同, 非标准段护栏配筋设计应参照标准段设置。

5.5 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏的设置方式应符合 JTG D81-2017 及 JTG/T D81-2017 等相关规范的要求。

5.6 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏的最小设置长度应符合 JTG D81-2017 内表 6.2.21 的要求。

5.7 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏埋入路面的深度应不低于 100mm。根据项目实际情况, 如需增大护栏的埋深, 可根据路面层的厚度增加护栏预制墙体地面以下部分的高度及预制支撑块的厚度。

5.8 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏的端部处理, 既可参照附录 B 所示方式实施, 也可根据项目实际情况, 参照 JTG/T D81-2017 等相关规范所示方式实施。

5.9 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏与其他等级的混凝土护栏连接时, 应设置必要的过渡段或进行过渡处理。

5.10 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏如需与波形梁护栏连接时, 应参照 JTG/T D81-2017 等相关规范所示方式采用设置端部翼墙或将波形梁护栏搭接在混凝土护栏上的方式, 设置必要的过渡段。

5.11 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏宜采用纵向盲沟与横向排水管结合的方式排水至路基外。排水方案应根据各项目实际情况确定，并注意与路基、路面和机电等相关专业的衔接。

单位为毫米

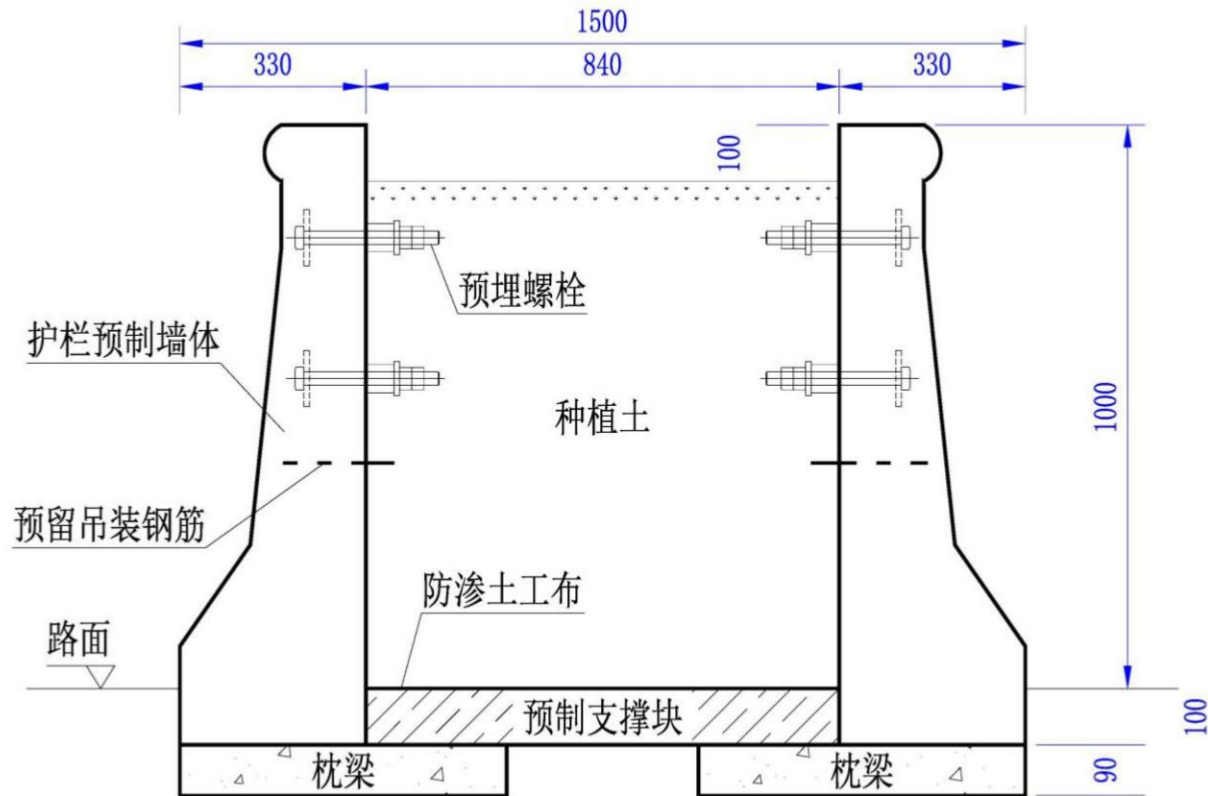


图1 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏构成示意

5.12 若拟将机电线缆设在中央分隔带的填土内，则宜在桥梁端部横隔板处预留槽口，便于线缆敷设。待线缆施工完毕后，应对槽口处进行必要的封堵处理，避免因泥水泄漏造成污染。

5.13 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏宜采用植物防眩。为保证植物生长效果，混凝土护栏之间的填土应选用保墒能力较好的种植土。

5.14 对于高速公路中央分隔带出现管井、立柱或桥梁中墩等特殊情况，应结合各项目的具体情况，依据 JTG/T D81-2017 等相关规范，并根据构造物的具体尺寸、形式等对其进行针对化设计；也可根据实际需要，采用其它专用防护设施。

5.15 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏在设计及施工时，应注意与其他专业（如：机电、绿化及桥梁等）的协调，不宜出现如：机电井设置间距过密、绿化土污染混凝土墙面或路面、中央分隔带出现桥梁中墩等情况。

6 材料要求

6.1 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏所用混凝土强度等级不应低于 C30。

6.2 高速公路中央分隔带新型 SAm 级混凝土护栏所用钢材为普通碳素结构钢(Q235)，其技术条件应符合 GB/T 700 的相关规定。

6.3 混凝土护栏的墙体间连接型钢采用 Q235 钢材，材料性能应满足 GB/T 700、外形尺寸应满足 GB/T 6728 的规定。

- 6.4 混凝土护栏预制墙体预埋螺栓为 8.8 级，材料应符合现行 GB/T 1231 的有关规定。
- 6.5 混凝土护栏的连接型钢、预埋螺栓等钢构件应采用热镀锌防腐处理，防腐处理应满足 GB/T 18226 的规定，其中型钢平均镀锌层附着量不应小于 $600\text{g}/\text{m}^2$ ，预埋螺栓平均镀锌层附着量不应小于 $350\text{g}/\text{m}^2$ 。
- 6.6 混凝土护栏预制墙体间接缝处粘结材料宜采用符合 GB 23441 要求的 PY II 型自粘聚合物改性沥青防水卷材。
- 6.7 防渗土工布宜采用复合土工膜，土工合成材料应为“两布一膜”，其规格应为织物质量 (g/m^2) / 膜厚 (mm) / 织物质量 (g/m^2) = $200/(0.5\sim 1)/200$ ，纵横向断裂强度 $\geq 16\text{kN}/\text{m}$ ，其他指标应满足 GB/T 17642 的要求，土工膜应满足 JT/T 518 的要求。

7 加工要求

7.1 混凝土护栏宜采用预制法加工，预制时应采用钢模板。为便于模板制作及混凝土浇筑，护栏宜采用平放式浇筑。模板制作前应仔细核对本路段的护栏墙体异型段长度，在制作模板时应一并考虑。钢模板加工制作应符合 GB 50214 相关规定，模板安装应符合 JTG/T 3650 的要求。

钢模在长度方向应采用整块钢模，不得拼接。钢模板应用强度不小于 Q235 的钢材制做，其厚度不小于 4mm，模板制作后应进行预拼装，以检验制作的密合性。模板的内侧尺寸应符合设计要求，钢模内表面应除锈、刨光，模板面要平直，转角要光滑。钢板拼接应严密、牢固，不得出现漏浆现象。模板的组装应做好外侧支撑，防止浇筑混凝土时模板发生位移、胀模。模板组装前应在钢板表面涂脱模剂。钢模板的容许偏差见表 1：

表1 钢模板的容许偏差

项次	项 目	容许偏差值 (mm)
一	模板的长度和宽度	2
二	模板板边与直线的偏差	0.5
三	模板平整度 (2 米直尺检查，选择最不平整处)	2

- 7.2 混凝土护栏钢筋的加工、绑扎与安装应满足 JTG/T 3650 的要求。
- 7.3 混凝土浇筑前，应将模板内的杂物清理干净，同时对模板、钢筋尺寸进行检查并做好记录，符合要求后方可浇筑。混凝土塌落度宜控制在 $140\text{mm}\sim 160\text{mm}$ 之间，可根据现场实际情况作适当调整。
- 7.4 根据现场实际情况，非标准段预制墙体可采用现浇方式施工。枕梁宜采用预制，也可采用现浇方式施工。
- 7.5 混凝土护栏除了预制的方式外，也可根据项目实际情况选择现浇或其他（如：滑模法，等）施工方式。对现浇或其他方式施工的混凝土护栏，对其强度及相关质量的要求不应低于预制方式施工。

8 安装及验收要求

8.1 混凝土护栏安装前，经复核标高和平面位置无误后，方可进行混凝土护栏预制块的就位安装。

枕梁安装施工前，应现场测量放线。枕梁底部路基土的承载力不应小于 $150\text{kN}/\text{m}^2$ 或路床压实度不应低于 96%。

预制护栏墙体可采用吊装设备安装，也可采用叉车安装护栏。安装时应避免吊装绳接触预制块的边角（可采取将弹性材料或软材料包裹孔洞周围，隔离吊装器具与护栏孔洞周围混凝土），以防止预制块边角部位破损。

8.2 护栏安装时，宜从结构物、中分带开口等位置开始安装。若采取多工点安装作业时，应提前做好长度规划，以尽量减少非标准预制长度护栏的数量。

混凝土护栏在安装过程中应使混凝土护栏预制块的中线与公路中心线保持一致。在曲线路段，应使护栏布设圆滑，在竖曲线路段，应使护栏与公路线形协调。

护栏预制块安装就位时应使其竖轴线与路面相垂直，以保证护栏迎撞面的设计坡度。接缝宽度不应大于5mm，接缝处前后两侧墙之间的错位不应大于3mm。

8.3 混凝土护栏安装完毕后，应清洗其表面的杂物及污点，保持混凝土的本色外观，光洁干净。

护栏墙体安装后，预制墙体间错位不应大于3mm；护栏线型应顺适，高度一致；混凝土护栏表面蜂窝、麻面、脱皮等缺陷面积不得超过该面面积的0.5%；深度不得超过10mm。

护栏预制块的中线与公路中心线偏差不得大于2cm。

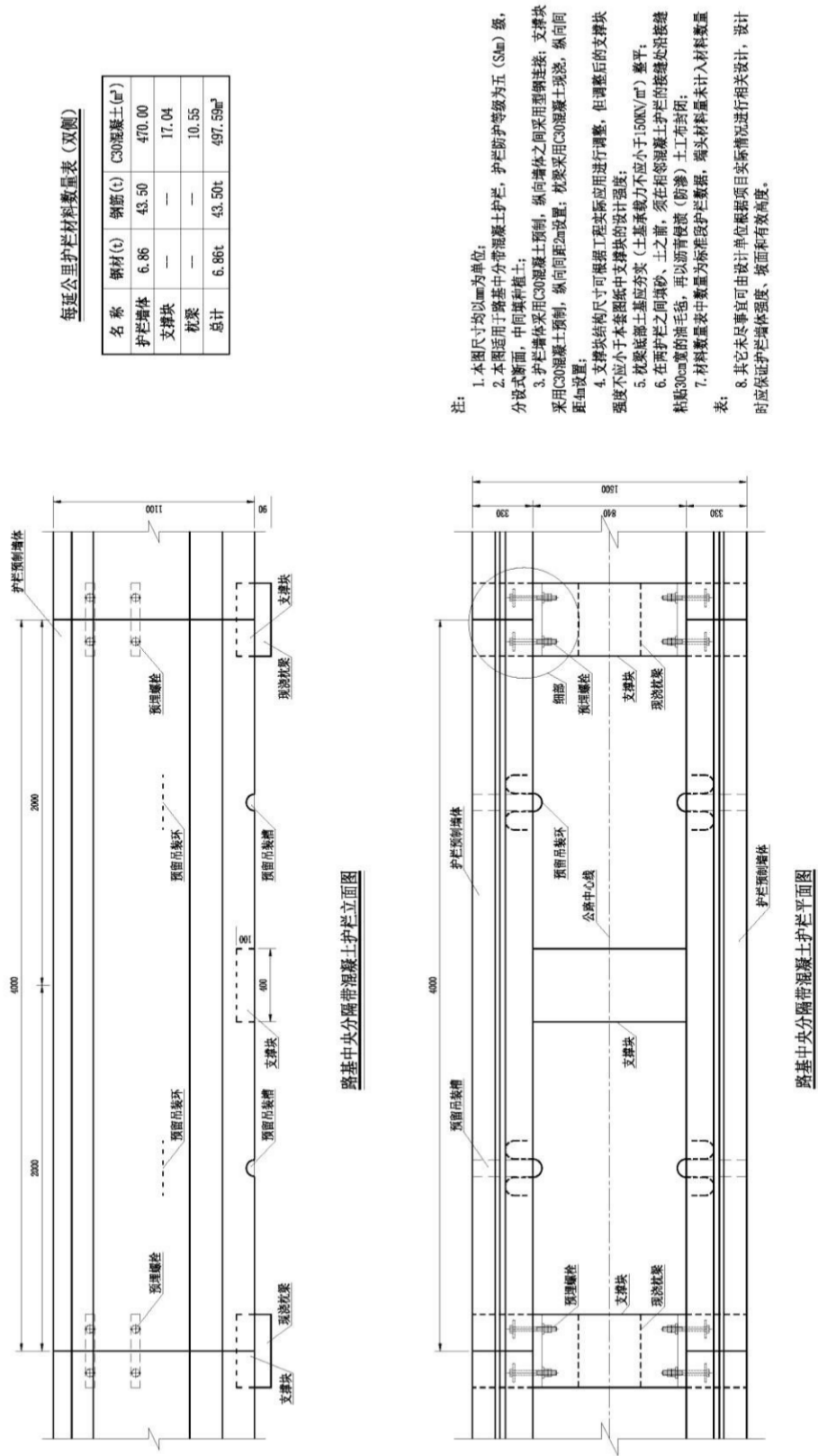
混凝土预制块的损边、掉角长度每处不得超过20mm。

8.4 护栏的质量检验、施工或安装允许偏差应符合JTG F80/1的相关规定。

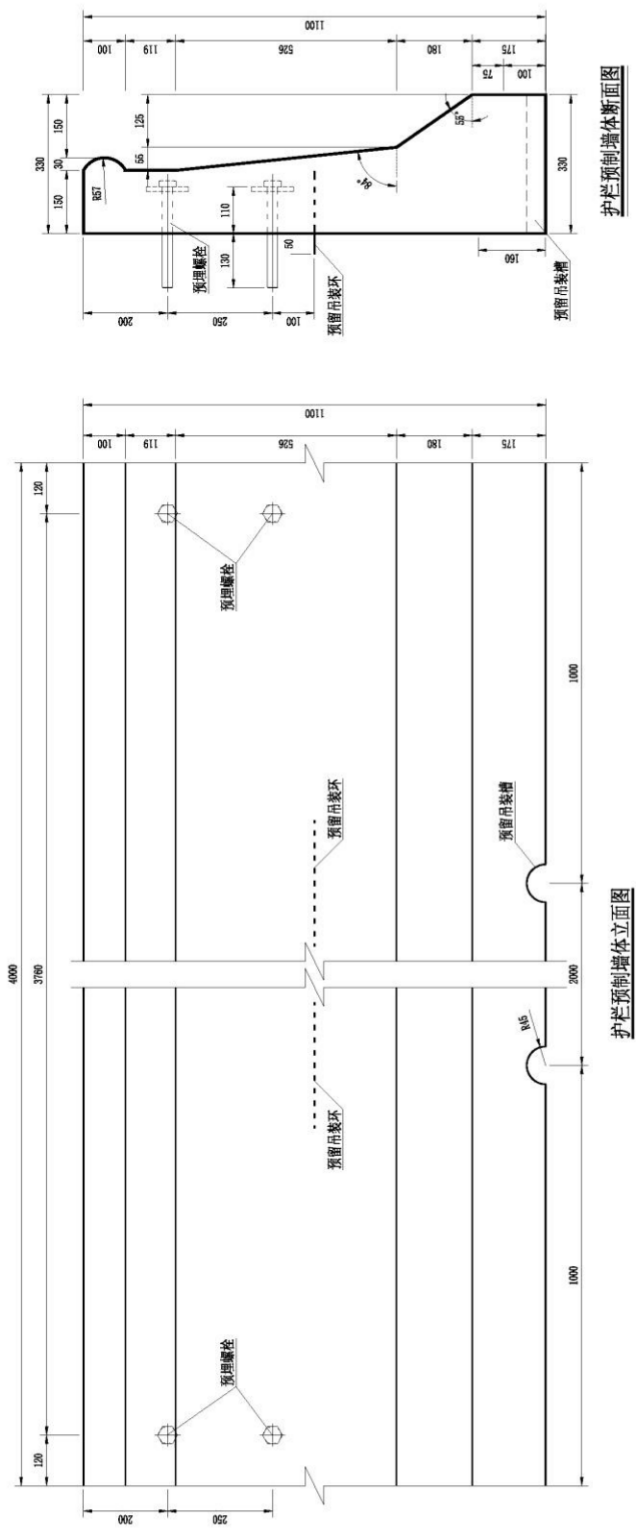
8.5 护栏施工后，应采取适当措施，避免因后续专业施工导致影响护栏线形或护栏迎撞面被污染等情况的发生。

附录 A
(资料性)
新型 SAm 级混凝土护栏构造图示例

图A. 1~5为新型SAm级混凝土护栏构造图示例

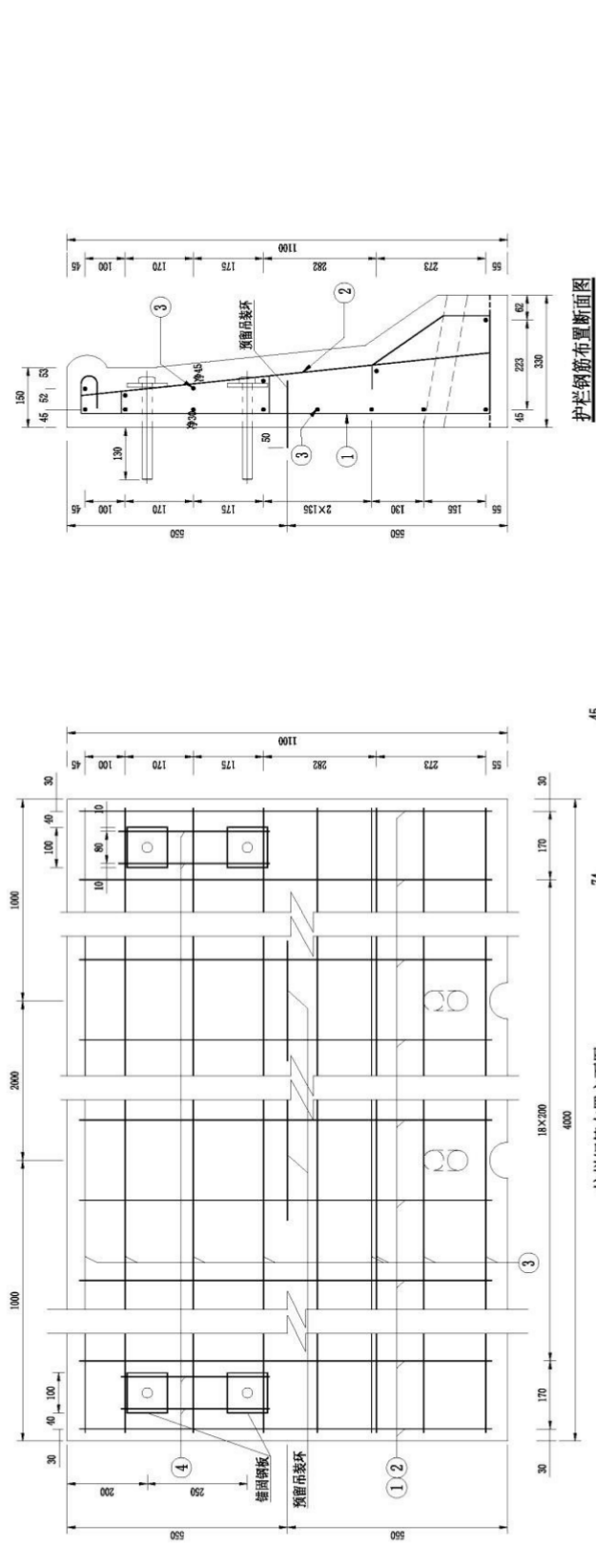


图A.1 护栏结构设计图



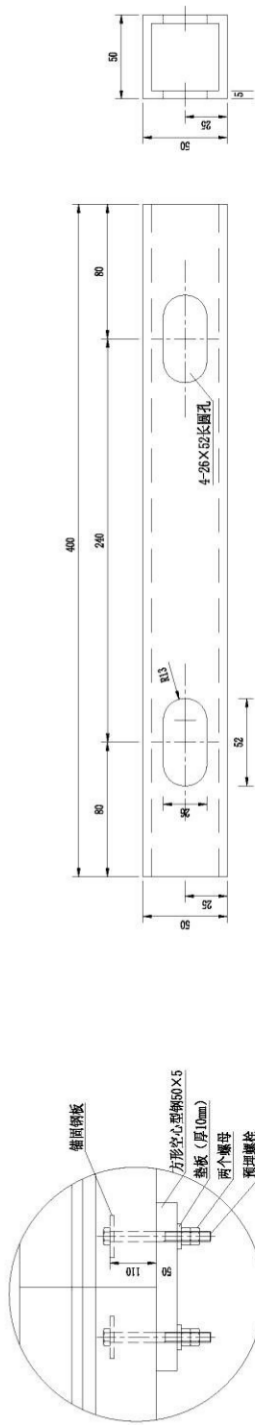
- 注：
- 1. 本图尺寸均以mm为单位；
 - 2. 护栏预制墙体采用C30混凝土预制；
 - 3. 每节预制护栏长4m，注意两端各预埋2个预埋螺栓；
 - 4. 为吊装方便，每节预制护栏预留2个吊钩环和2个吊钩槽，吊钩环及预埋吊钩槽可根据现场情况调整位置。

图A.2 护栏预制墙体一般构造图

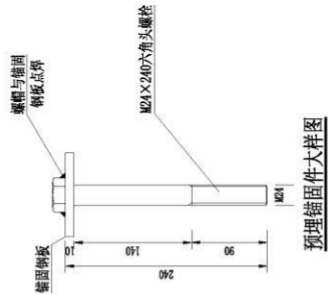


图A.3 护栏预制墙体配筋图

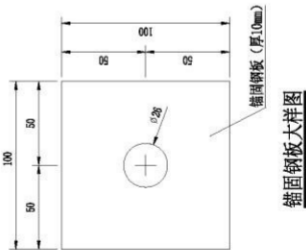
注：
1. 本图尺寸单位为mm；
2. 锚固钢板与相邻近的钢筋进行焊接定位。



方形空心型钢大样图



预埋锚固件大样图



垫固钢板大样图



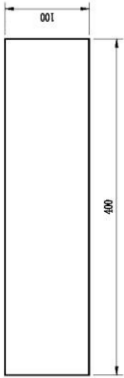
垫板大样图 (厚10mm)

每处混凝土护栏纵向连接、预埋钢构件材料数量表(单侧)

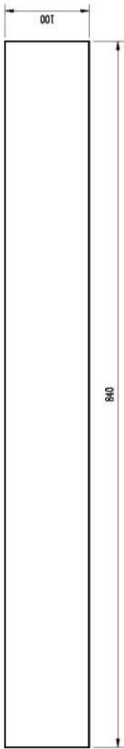
项目	构件名称	规格型号(mm)	数量	单件重(kg)	重量(kg)	材质	总重(kg)
连接件	方形空心型钢	50×50×5×400	2根	2.692	5.39	Q235	13.72
	锚固钢板	100×100×10	4个	0.785	3.14	Q235	
	垫板	50×60×10	4个	0.236	0.95	Q235	
	预埋螺栓	M24×240	4个	0.878	3.52	8.8级	
	螺母	M24	8个	0.089	0.72	8.8级	

- 注:
1. 本图尺寸均以mm为单位;
 2. 混凝土护栏纵向预埋螺栓, 方形空心型钢外部设置垫板和两个M24螺母进行连接;
 3. 预埋螺栓应定位牢固, 避免混凝土振捣时发生移位;
 4. 所有连接钢构件及预埋螺栓均须按照《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226)的要求进行热镀锌防腐处理。

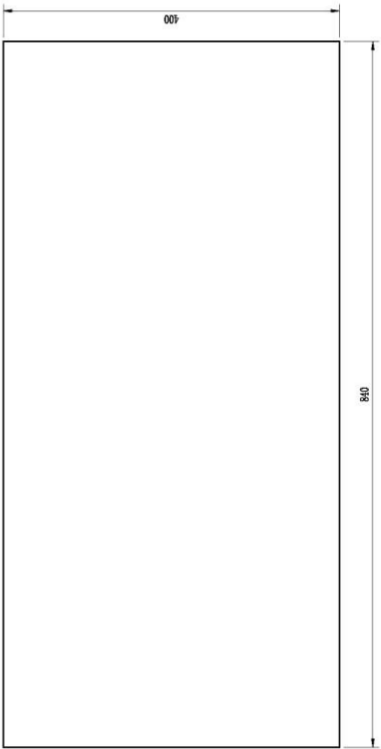
图A.4 连接构件大样图



支撑块侧面图



支撑块立面图



支撑块平面图

支撑块材料数量表

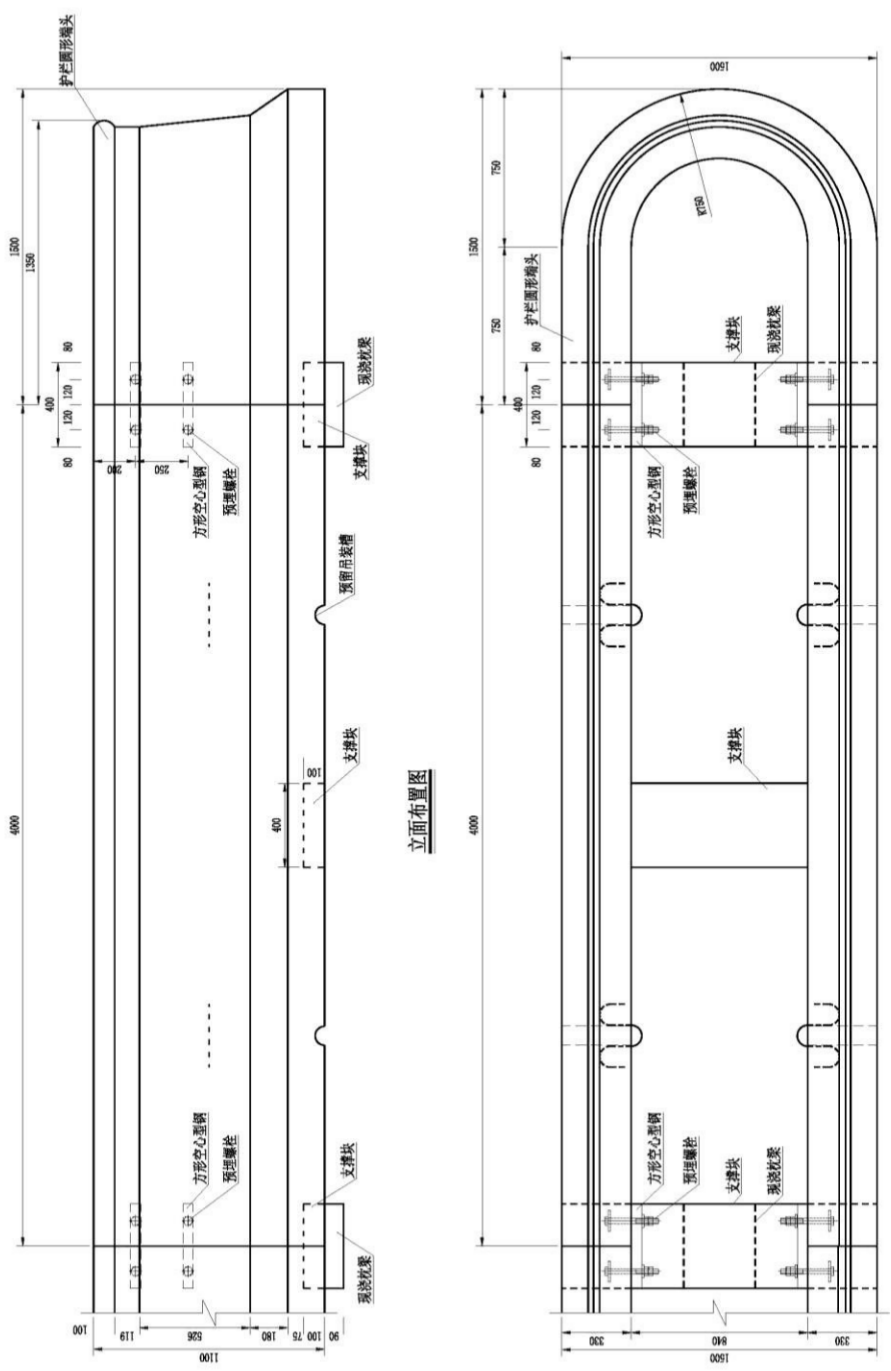
材料	单块砼量	数量	砼总量
C30混凝土	0.034m ³	1块	0.034m ³

- 注：
- 1. 本图尺寸均以mm为单位；
 - 2. 支撑块采用C30混凝土预制，用于支撑两侧护栏墙体。

图A.5 支撑块结构设计图

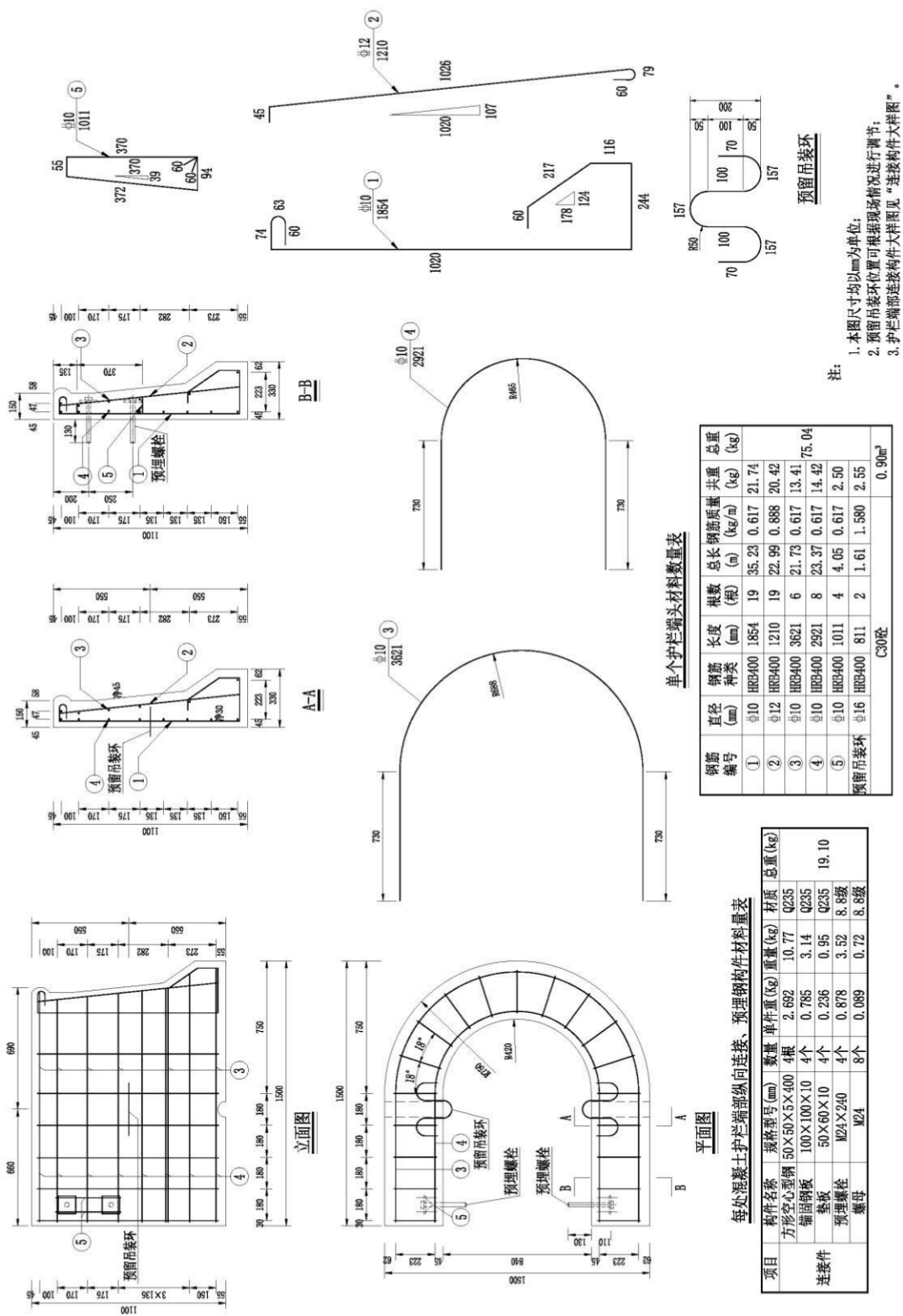
附录 B
(资料性)
新型 SAm 级混凝土护栏端头构造图示例

图B. 1～2为新型SAm级混凝土护栏端头构造图示例



注：
1. 本图尺寸均以mm为单位；
2. 护栏端头采用C30混凝土预制。

图B. 1 护栏端部一般构造图

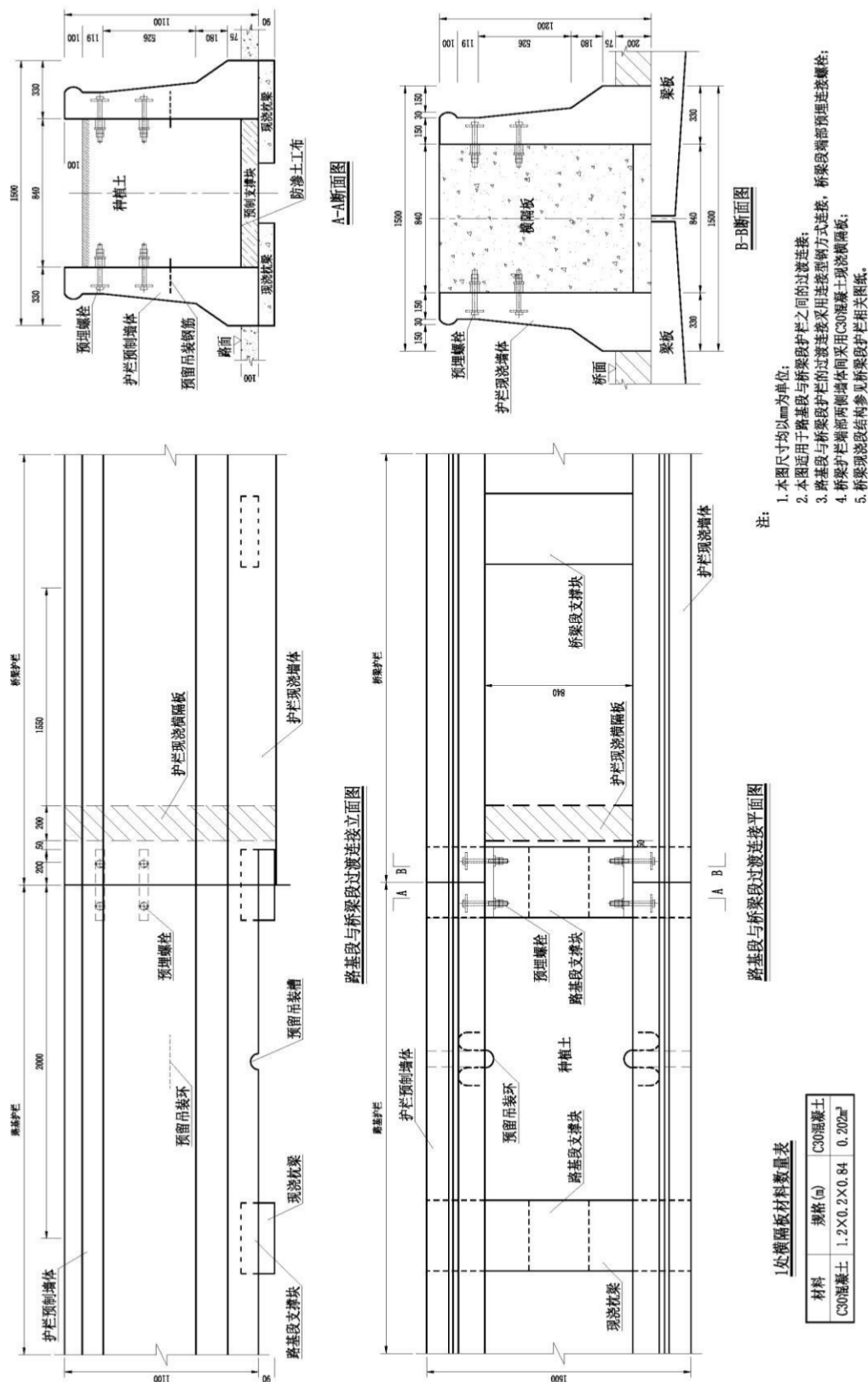


图B.2 护栏端部墙体配筋图

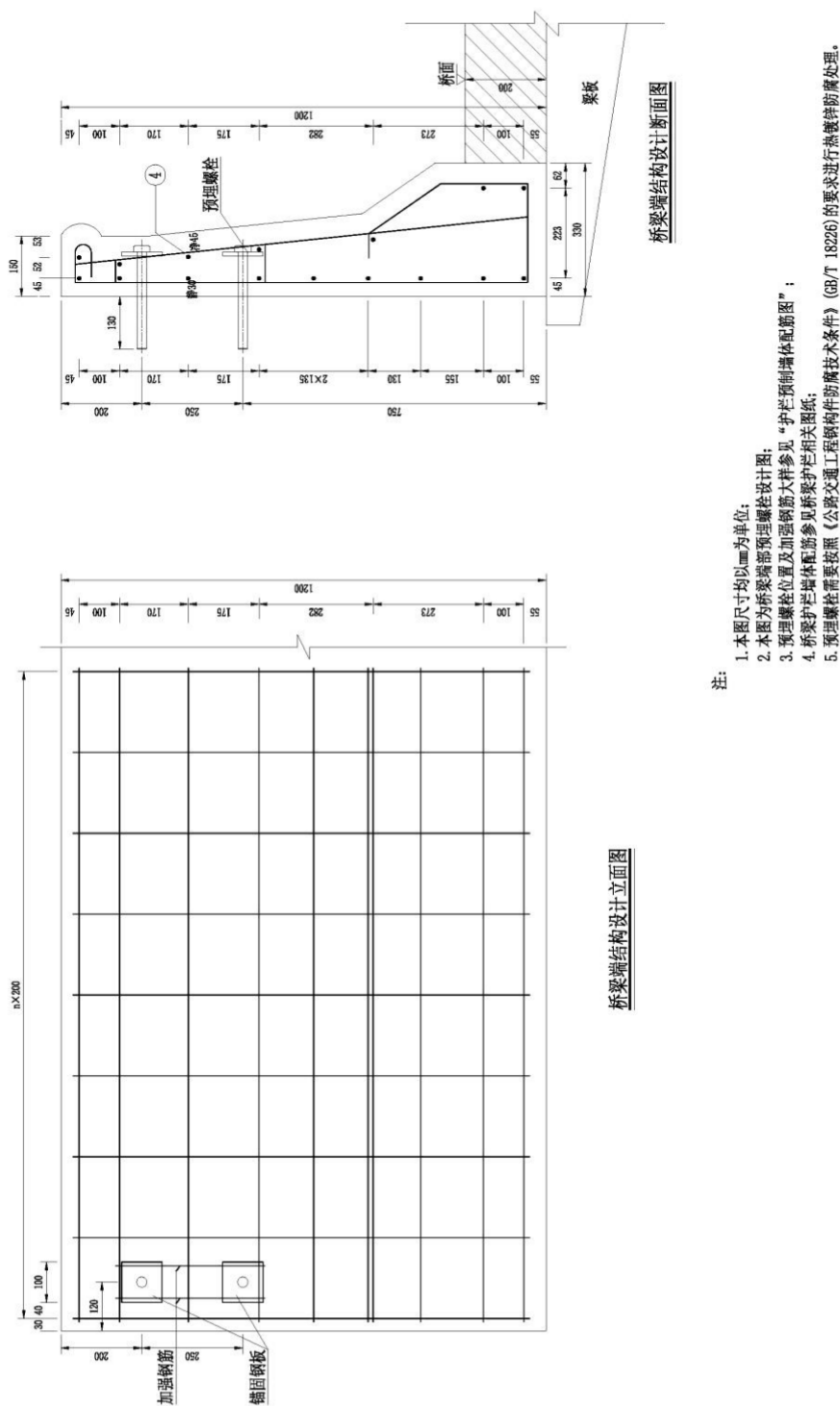
附录 C
(资料性)

新型 SAm 级混凝土护栏过渡段结构图示例

图C.1~2为新型SAm级混凝土护栏过渡段结构图示例



图C.1 路基段与桥梁段护栏过渡设计图



- 注:
1. 本图尺寸均以mm为单位;
 2. 本图与桥梁端部预埋螺栓设计图;
 3. 预埋螺栓位置及加强钢筋大样参见“护栏预埋墙体配筋图”;
 4. 桥梁护栏端部配筋参见桥梁护栏相关图纸;
 5. 预埋螺栓需要按照《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226)的要求进行热镀锌防腐处理。

图C.2 路基段与桥梁段护栏过渡设计图

附 录 D
(资料性)

新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏实车足尺碰撞实验结果评价表

新型中央分隔带SAm级混凝土护栏实车足尺碰撞实验结果评价见表D. 1。

表 D. 1 新型中央分隔带 SAm 级混凝土护栏实车足尺碰撞实验结果评价表

评价项目			小型客车		大型客车		大型货车	
			测试 结果	是否 有效	测试 结果	是否 有效	测试 结果	是否 有效
阻挡功能	车辆是否穿越、翻越和骑跨 实验护栏		否	合格	否	合格	否	合格
	实验护栏构件及其脱离件 是否侵入车辆乘员舱		否	合格	否	合格	否	合格
导向功能	车辆碰撞后是否翻车		否	合格	否	合格	否	合格
	车辆碰撞后的轮迹是否满 足导向驶出框要求		满足	合格	满足	合格	满足	合格
缓冲功能	成员碰撞速度 (m/s)	纵向	4.4	合格	——	——	——	——
		横向	6.7	合格	——	——	——	——
	成员碰撞后加速度 (m/s ²)	纵向	23.3	合格	——	——	——	——
		横向	58.2	合格	——	——	——	——
护栏最大横向动态变形值 D			0		135mm		80mm	
护栏最大横向动态位移外延值 W			1500mm		1500mm		1500mm	
车辆最大动态外倾值 VI			——		655mm		1140mm	
车辆最大动态外倾当量值 VI_n			——		760mm		1493mm	
实验是否有效			有效		有效		有效	