

G85 银昆高速（重庆段）

运营期定期检测、设计与监理服务项目
（2021 年 ETC 门架周围波形护栏升级改造）

施工图设计

（全一册）

深圳高速工程顾问有限公司
ShenZhen Expressway Engineering Consultants Co.,Ltd
二〇二一年五月·深圳

G85 银昆高速（重庆）段

**道路结构物检测、设计与监理服务项目
ETC 门架周围波形护栏升级改造
施工图设计**

项目负责人：

技术负责人：

总 经 理：

深圳高速工程顾问有限公司

ShenZhen Expressway Engineering Consultants Co.,Ltd

二〇二一年五月·深圳

施工图设计说明

一、任务由来

受重庆成渝高速公路有限公司委托，深圳高速工程顾问有限公司（以下简称我公司）承担 G85 银昆高速公路（重庆段）道路结构物检测、设计与监理服务项目 ETC 门架周围波形护栏升级改造设计工作。

二、项目概述

成渝高速公路是成都市与重庆市之间的公路交通大动脉，是四川的第一条高速公路。公路途经四川盆地腹心地带，连接成都、资阳、内江、重庆等成渝沿线上的城市，途经 14 个县(市)区，设计为全封闭、全立交、设中央分隔带、单向行驶的四车道公路，路基宽度 21.5 米至 25 米，沥青混凝土路面，设计行车时速 100 公里。1990 年 9 月正式开工，1995 年 9 月建成通车。

成渝高速公路全线 ETC 门架共计 28 处，ETC 门架周围波形护栏现为两波形梁钢护栏，防护等级为 B 级。为加强对 ETC 门架立柱的防护，防止 ETC 门架在交通事故中被撞击造成损坏，需对门架周围两波形梁钢护栏进行升级改造。

接到委托任务后，我公司立即组织专业技术人员到现场勘察，采集相关设计数据和资料，并精心组织内业设计，确定经济适用、技术可行、便于施工的养护技术方案。

经现场勘察，本次成渝高速公路全线 ETC 门架周围波形护栏升级改造共计 28 处，ETC 门架周围波形护栏现为两波形梁钢护栏，防护等级为 B 级，不满足现行相关规范对 ETC 门架防护的要求，需进行升级改造。

三、主要设计依据及标准

1、设计依据

- (1) 《重庆成渝高速公路有限公司关于 2021 年近期养护工程专题会的纪要》
- (2) 本设计基础资料部分采用业主提供的部分原施工图设计文件
- (3) 本次外业调查、测量采集的数据和资料。

2、设计标准：

- (1) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公路发[2007]358 号）；

- (2) 《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；
- (3) 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》（JTGD80-2006）；
- (4) 《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）；
- (5) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）；
- (6) 《公路工程钢构件防腐技术条件》（GB/T18226-2015）；
- (7) 《波形梁钢护栏》（GB/T31439-2015）；
- (8) 《轮廓标》（GB/T24970-2010）；
- (9) 《道路交通反光膜》（GB/T1883-2012）；
- (10) 其他现行设计、技术及工程质量验收规范。

四、工程现状及处治措施

1、工程现状

全线 28 处 ETC 门架立柱均位于路基段，其中：①24 处 ETC 门架位于填方段，周围全部为两波形梁钢护栏，防护等级为 B 级；②2 处 ETC 门架立柱边侧位于路肩侧挖方段边坡上方，通行车辆对立柱影响较小，可不进行升级改造；③2 处 ETC 门架立柱路肩侧立柱周围波形护栏现为三波形梁钢护栏，前期已进行改造，本次可不进行改造。



图 1：路肩侧 ETC 门架周围护栏现状



图 2：中分带侧 ETC 门架周围护栏现状

根据现场调查结果，为保护 ETC 门架运营安全，需对门架周围波形护栏进行改造升级，以提升护栏防撞等级，防止门架立柱在交通事故中被撞击，造成更大的损失。

2、设计原则

（1）实用性

总结波形护栏防护设计、实施、应用方面的经验，结合本工程的特点进行升级改造设计，确保道路上运行车辆的安全，防撞 ETC 门架立柱被撞击。使既有功能上满足本工程安全需要，又在使用与维护方面方便、简捷。

（2）先进性

近代科学技术的发展很快，设计应采用既先进又成熟的技术，具有先进性和前瞻性。应根据车辆较多的特点，立足安全第一，以预防为主。

（3）经济性

在保证需要和可靠性的前提下，可选一些经济性的材料，力求改善设施性价比最高，合理节约工程造价。

（4）人性化

本着以人为本，关爱生命的原则合理设置安全设施。

3、护栏升级改造基本原则

（1）确认经过升级改造能满足结构安全或正常使用要求。

（2）施工方法、流程、工艺的设计，需考虑护栏防护等级及现场适用性。

4、护栏升级改造方案

根据《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）以及《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）相关规范要求，考虑到项目工期紧，资金紧张，根据现场调查情况，从经济节约、施工工艺简单的角度出发，本项目 ETC 门架周围护栏改造采用以下改造方案：

①ETC 门架立柱迎车面前 40m，迎车面后 20m 段落由两波形梁钢护栏（防护等级：B 级）升级替换为三波形梁钢护栏（防护等级：SB 级），两波形梁钢护栏和三波形梁钢护栏采用过渡板连接。

②对中分带于左右幅 ETC 门架立柱相隔 100m 以内路段，采用左右幅中分带 ETC 门架范围内护栏全部升级替换，以形成整体防护。对于中分带左右幅 ETC 门架间隔 100m 以上路段，则采用左右幅门架单独防护。

③左右幅中分带侧护栏采用对称布置，整体防护、单独防护的立柱迎车面前后 40m 均进行升级替换。

③全线 ETC 门架周围路肩侧均进行了硬化，立柱采用钻孔+打入的方式进行施工，打入后回填 M30 水泥砂浆，确保立柱埋置牢固。

④更换全线波型钢护栏升级改造路段全部轮廓标，轮廓标间距 8m。

⑤对 ETC 门架立柱张贴反光膜，提升夜间行车的可视性。

五、施工工艺

1、波形梁

①SB 级三波护栏板规格为：4320 mm×506 mm×85mm×4mm；

②过渡板：4320 mm×（310~506）mm×85mm×4mm；

2、立柱

①三波形梁护栏立柱采用方管立柱：130mm×130mm×6mm，间距 2m；

②过渡段采用圆管立柱：：φ140×4.5mm，间距 1m；

3、防阻块

①三波护栏的防阻块规格为：200mm×（66+300）mm×256mm×4.5mm；

②过渡段防阻块规格为：178mm×200mm×4.5mm；

4、材料要求

1) 波形梁板、立柱、防阻块、托架、端头、波形梁垫板、过渡板等所用基底金属材料为碳素结构钢,力学性能及化学成分指标应不低于 CB/T700 规定的 Q235 牌号钢的要求。

2) 连接螺栓、螺母、垫圈等所用基底金属材料为碳素结构钢,其力学性能等级应为 GB/T3098.1 规定的 4.8 级,其抗拉强度不小于 400MPa,屈服强度不小于 240MPa。

3) 高强度拼接螺栓连接副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/T1591 的规定:公称直径 16mm, 8.8 级抗拉荷载不小于 133KN。

5、加工要求

1) 波形梁板、波形梁垫板采用连续轮压成形。

2) 立柱、防阻块可采用热轧或高频焊接成形,如果采用其他方式加工,应有试验资料保证其强度。

3) 波形梁板上的螺孔,必须定位正确,每一端部的所有拼接螺孔应一次冲孔完;

4) 钢护栏端头及过渡板应采用模压成形。

6、镀锌构件

外观质量及防腐处理波形梁钢护栏的冷弯黑色构件表面不得有裂纹、气泡、折叠、夹杂和端面分层,允许有不大于公称厚度 10% 的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤。表面缺陷允许用修磨方法清理,其整形深度不大于公称厚度的 10%;切断面及安装孔不允许有卷沿、飞边和严重毛刺。护栏的所有构件均应进行金属防腐处理,采用热浸镀锌方法。热浸镀锌所用的锌应为 GB/T470 中规定的特一号、一号锌锭。

镀锌构件锌层质量应符合下表的要求:

表 5-1 镀锌构件锌层质量表

序号	构件名称	平均锌层质量
1	护栏板、立柱、防阻块、垫板、过渡板、端头	不低于 600g/m ²
2	紧固件、托架	不低于 350g/m ²

7、防腐

防腐处理后的外观质量镀锌构件表面镀层应均匀完整、颜色一致,表面具有实用性光滑,不允许有流挂、滴瘤或多余结块口镀件表面应无漏镀、露铁等缺陷。有螺纹的构件在热浸镀锌后,应清理螺纹或作离心分离。

8、护栏施工工艺及技术要求

(1)一般规定

1) 安装护栏之前应编制详细的施工组织设计及施工准备。护栏施工常用的工具有:打桩机、钻孔机、开挖工具、夯实工具、钳子、榔头及经纬仪、水准仪、卷尺等测量工具。

2) 护栏施工时,应准确掌握各种设施的资料,特别是埋设于路基中各种管道的精确位置,在施工过程中,不允许对地下设施造成任何损坏。

3) 施工前应拆除原有波形护栏,对不需要的空洞采用 M30 水泥砂浆回填密实。

(2)立柱放样

1) 立柱应根据设计图进行放样,并以桥梁、通道、原有波形护栏、中央分隔带开口、立交等为控制点,进行测距定位。

2) 立柱放样时可利用调整段调节间距,并利用分配方法处理间距零头数。

3) 立柱放样后,应调查每根立柱位置的地基状态。如遇地下通讯管线、泄水管等,或涵洞顶部埋土深度不足时,应调整某些立柱的位置,或采用混凝土基础固定方式。

(3)立柱安装

1) 立柱安装应与设计图相符,并与道路线形相协调。

2) 立柱应牢固地埋入土中,达到设计深度,并与路面垂直。

3) 一般路段,路肩侧立柱采用钻孔+打入的方式施工,施工时应精确定位,当打入过深时,不得将立柱部分拔出加以矫正,须将其全部拔出,待基础压实后再重新打入。

4) 无法采用打入法施工时,可采用挖埋法或者钻孔法施工,其立柱基础 1.5m 范围内的填土密实度不小于 90%。当立柱位于覆土深度不足 1.65m 的涵洞或者通道上方时,可采用混凝土基础固定立柱,其立柱基础 1.65m 范围内的填土密实度不小于 90%。

5 立柱安装就位后,其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

6 护栏渐变段及端部的立柱,应按设计规定的坐标进行安装。

(4)波形梁安装

1) 波形梁通过拼接螺栓相互连接,并由连接螺栓固定于立柱上。波形梁的拼接方向应符合设计要求。

2) 波形梁的连接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧,以便在安装过程中利用波形梁的长

圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。

3) 波形梁顶面应与道路竖曲线相协调。当护栏的线形认为比较满意时，方可最后拧紧螺栓。

六、施工注意事项

- 1、施工宜在连续晴天时进行，应确保施工与行车安全，同时应快速完成。
- 2、如果施工中发现存在安全隐患的情况，也应及时与业主和设计联系，以进行动态处理。
- 3、施工人员必须通过培训，持证上岗，同时配备专职安全员，并应进行定期安全考核。
- 4、承包人必须建立完善的安全生产制度和标识，提供足够的安全管理资金，确保人员、设备与材料的安全。
- 5、施工过程中各种材料和机具设备严禁堆放在构筑物上，必须堆放在安全可靠专用场地内，且材料堆放高度不超过 1m，并有专职安全员管理。
- 6、交通安全设施施工时必须按照相关操作规程进行，并做好安全标识，严禁野蛮施工。
- 7、施工过程中应注意采取措施，对现有的管线、路面等构件进行保护，并将施工过程中产生的工程废弃物、废水、废渣等物品转运至指定弃场所，按照相关环保要求进行处理。

七、施工期间临时交通组织

对于交安设施改造可以采用：①紧急停车道和行车道封闭的交通组织方式进行，②超车道封闭的交通组织方式进行。在施工期间，施工路段非封闭交通车道车辆行驶时，采用锥形筒隔离行驶的车辆和施工区域，禁止超车，防止交通事故的发生。

八、施工组织设计

施工单位应根据本单位的技术力量、机械台班、工程情况和工期要求详细编制详细的施工组织计划，切实作好项目的开工前的各项准备工作，完善项目开工所需工棚、堆料场的场地平整和电力、电讯设施的架设，以确保工程的顺利进行。

施工单位正式施工前的施工组织设计应结合工程实际情况，做到深入细致，切实可行。建议业主组织对施工单位的施工组织设计、质量保证体系以及施工工艺进行专门审查，确保维修施工的顺利进行和维修质量。

九、规范化施工及文明施工

1、规范化施工

- (1) 施工作业段设现场公示牌，标明施工区段、施工负责人等。施工便道设立导向牌、安全警示牌。
- (2) 原材料、半成品、成品放置场地根据不同型号、使用部位按要求设置标牌。
- (3) 夜间施工时，在现场设置足够的夜间防雨灯用来照明，并设专人进行维护。
- (4) 施工现场及时洒水防止扬尘。

2、文明施工

- (1) 依据业主、监理有关要求，落实施工组织文件，明确各工序管理、材料管理、机械管理、成本管理、劳动管理。
- (2) 对全体职工，特别是民工，在进场前进行文明、安全施工教育，不断提高职工的文明施工意识和自身素质。
- (3) 建立文明施工管理制度，采用统一规范临设，围挡整齐，符合要求，临时设施要牢固整齐，材质符合要求。
- (4) 场地内材料与设备要保持整齐，并保证场地内的清洁。

十、未尽事宜按相关规范执行。

波形护栏升级改造处治段落汇总表

序号	ETC门架位置桩号	方向	路肩侧护栏 (Gr-SB-2E)				中分带侧护栏 (Gr-SBm-2E)					备注
			更换桩号			长度 (m)	更换桩号			长度 (m)	设置位置	
1	K434+290	出城	K434+250	~	K434+302	52	K434+250	~	K434+302	52	出城	接杨家桥中桥桥头
							K434+250	~	K434+302	52	入城	
2	K434+374	入城	K434+366	~	K434+414	48	K434+366	~	K434+414	48	出城	
							K434+366	~	K434+414	48	入城	
3	K1233+700	出城	/			0	K1233+660	~	K1233+788	128	出城	原路肩侧护栏为3波护栏
4	K1233+748	入城	K1233+728	~	K1233+788	60	K1233+660	~	K1233+788	128	入城	/
5	K1239+344	出城	K1239+304	~	K1239+364	60	K1239+304	~	K1239+460	156	出城	/
6	K1239+420	入城	K1239+400	~	K1239+460	60	K1239+304	~	K1239+460	156	入城	/
7	K1249+984	出城	K1249+944	~	K1250+004	60	K1249+944	~	K1250+024	80	出城	/
							K1249+944	~	K1250+024	80	入城	/
8	K1249+140	入城	K1249+120	~	K1249+180	60	K1249+100	~	K1249+180	80	出城	/
							K1249+100	~	K1249+180	80	入城	/
9	K1262+728	出城	/			0	K1262+688	~	K1262+828	140	出城	原路肩侧护栏为3波护栏
10	K1262+788	入城	K1262+768	~	K1262+828	60	K1262+688	~	K1262+828	140	入城	/
11	K1265+910	出城	K1265+870	~	K1265+930	60	K1265+870	~	K1265+998	128	出城	/
12	K1265+958	入城	K1265+938	~	K1265+998	60	K1265+870	~	K1265+998	128	入城	/
13	K1272+480	出城	K1272+440	~	K1272+500	60	K1272+440	~	K1272+564	124	出城	/
14	K1272+524	入城	/			0	K1272+440	~	K1272+564	124	入城	路肩侧立柱位于挖方边坡上方
15	K1291+680	出城	K1291+640	~	K1291+700	60	K1291+640	~	K1291+720	80	出城	/
							K1291+640	~	K1291+720	80	入城	/
16	K1291+828	入城	K1291+808	~	K1291+868	60	K1291+788	~	K1291+868	80	出城	/
							K1291+788	~	K1291+868	80	入城	/
17	K1303+250	出城	K1303+210	~	K1303+270	60	K1303+210	~	K1303+330	120	出城	/
18	K1303+290	入城	K1303+270	~	K1303+330	60	K1303+210	~	K1303+330	120	入城	/
19	K1306+100	出城	K1306+060	~	K1306+120	60	K1306+060	~	K1306+140	80	出城	路测涵洞1处
							K1306+060	~	K1306+140	80	入城	
20	K1306+240	入城	K1306+220	~	K1306+280	60	K1306+200	~	K1306+280	80	出城	/
							K1306+200	~	K1306+280	80	入城	/
21	K1309+220	出城	/			0	K1309+212	~	K1309+320	108	出城	路肩侧立柱位于挖方边坡上方
22	K1309+280	入城	K1309+260	~	K1309+320	60	K1309+212	~	K1309+320	108	入城	接雷公坡大桥桥头
23	K1320+330	出城	K1320+290	~	K1320+350	60	K1320+290	~	K1320+410	120	出城	/
24	K1320+370	入城	K1320+350	~	K1320+410	60	K1320+290	~	K1320+410	120	入城	/
25	K1322+700	出城	K1322+660	~	K1322+720	60	K1322+660	~	K1322+740	80	出城	/
							K1322+660	~	K1322+740	80	入城	/
26	K1323+380	出城	K1323+340	~	K1323+400	60	K1323+340	~	K1323+420	80	出城	/
							K1323+340	~	K1323+420	80	入城	/
27	K1323+715	入城	K1323+695	~	K1323+755	60	K1323+695	~	K1323+775	80	出城	/
							K1323+695	~	K1323+775	80	入城	/
28	K1324+500	入城	K1324+480	~	K1324+540	60	K1324+480	~	K1324+560	80	出城	/
							K1324+480	~	K1324+560	80	入城	/
合计						1420	/			3848		

注：1、以重庆到成都方向为正方向，出城方向为右线，进城方向为左线。

2、本图表波形护栏升级改造中分带侧40处，路肩侧24处，共计64处。

三波形梁钢护栏工程数量汇总表

序号	名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	材料
1	立柱G-Z-2-1	□130×130×6×2540	57.49	2378根	136711.22	Q235
2	防阻块(BF-I)	200x(66+300)x256x4.5	8.40	2378个	19975.20	Q235
3	RTB02板	506x85x4x4320	102.00	1189块	121278.00	Q235
4	拼接螺栓	M16x35	0.085	14268个	1212.78	45号钢
5	拼接螺母	M16	0.04	14268个	618.28	45号钢
6	拼接垫圈	φ35x4	0.0172	14268个	245.41	Q235
7	连接螺栓(与防阻块连接)	M16x45	0.091	9512个	865.59	Q235
8	连接垫圈(与防阻块连接)	φ35x4	0.023	9512个	218.78	Q235
9	连接螺栓(与立柱连接)	M20x170	0.483	4756个	2297.15	Q235
10	连接垫圈(与立柱连接)	φ35x4	0.023	4756个	109.39	Q235
11	防盗压紧螺母A	M16	0.062	23780个	1474.36	45号钢
12	防盗压紧螺母B	M16	0.015	23780个	356.70	45号钢
13	防盗压紧螺母A1	M20	0.121	4756个	575.48	45号钢
14	防盗压紧螺母B1	M20	0.029	4756个	137.92	45号钢
15	横梁垫片	76x44x4	0.107	9512个	1017.78	Q235
16	三波形梁垫片	506x85x4x300	7.1	2378个	16883.80	Q235
17	钢板	310×200×10	5.39	2378个	12817.42	Q235
18	混凝土砂(钻孔)	/	/	806个	/	/
19	M30水泥砂浆	/	/	/	1.61m³	M30
20	白色轮廓标	/	/	178个	/	/
21	黄色轮廓标	/	/	481个	/	/

ETC门架反光膜工程数量汇总表

名称	规格	单件(m²)	数量	总量(m²)	材料
反光膜	1.0m×2.0m	2	112块	224	V类

两波形梁钢护栏拆除工程数量汇总表

序号	名称	规格	总长度(m)	单件质量(kg)	总质量(kg)	备注
1	两波形梁钢护栏	310×85×3×4320	5268	49.16	64743.72	
2	两波形梁钢护栏立柱	φ114x4.5x2100	5268	26.144	34431.65	

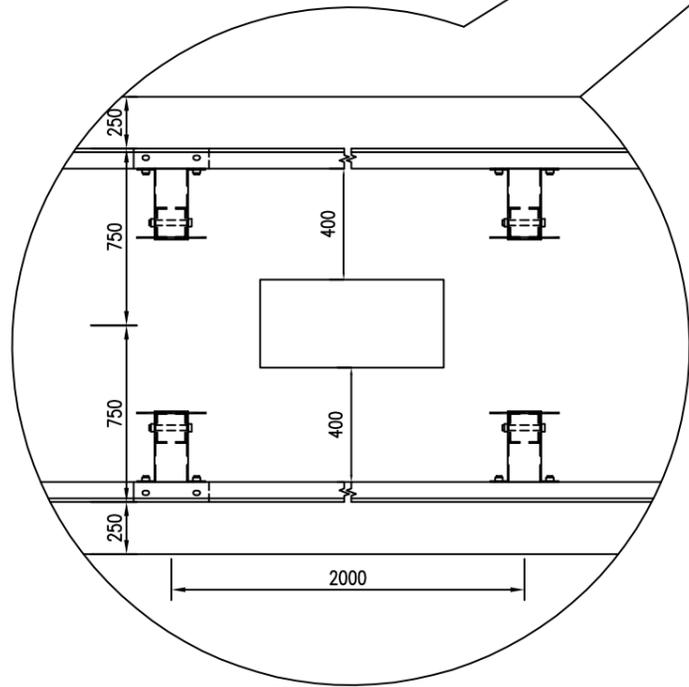
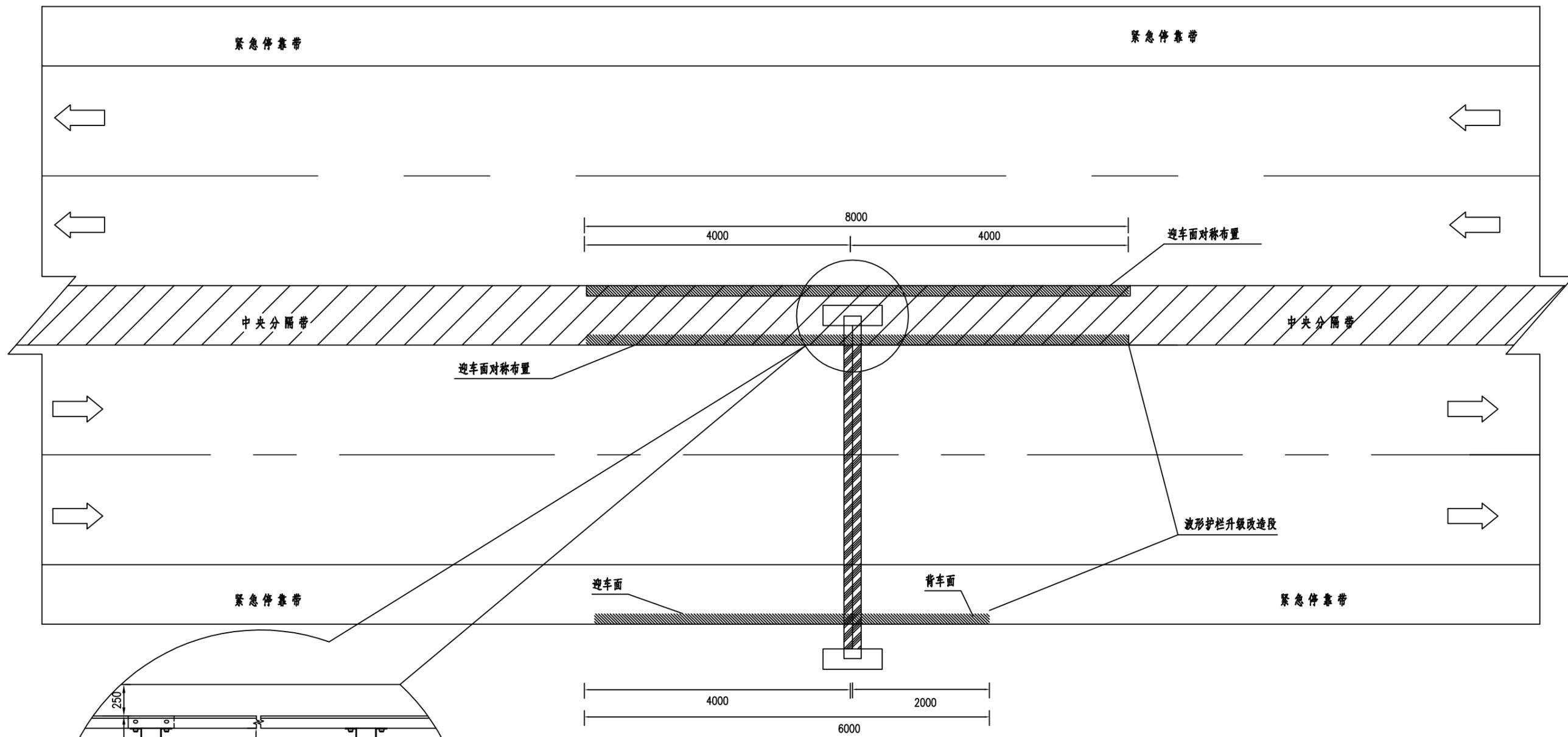
三波形梁护栏与两波形梁护栏过渡段工程数量汇总表

序号	部件名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	材质
1	立柱G-Z-1-1	φ140×4.5×2150	30.195	496根	14976.72	Q235
2	防阻块BD	196×178×200×4.5	4.32	496个	2142.72	Q235
3	过渡板	4320×506×85×4	82.71	124块	10256.04	Q235
4	拼接螺栓	M16x35	0.085	1240个	105.40	45号钢
5	拼接螺母	M16	0.04	1240个	49.60	45号钢
6	拼接垫圈	φ35x4	0.0172	1240个	21.33	45号钢
7	连接螺栓(与防阻块连接)	M16×45	0.091	496个	45.14	Q235
8	连接垫圈(与防阻块连接)	φ35x4	0.024	496个	11.90	Q235
9	连接螺栓(与立柱连接)	M16×170	0.284	496个	140.86	Q235
10	连接垫圈(与立柱连接)	φ35x4	0.024	496个	11.90	Q235
11	防盗压紧螺母A	M16	0.062	1240个	76.88	45号钢
12	防盗压紧螺母B	M16	0.015	1240个	18.60	45号钢

桥梁混凝土护栏连接过渡段工程数量汇总表

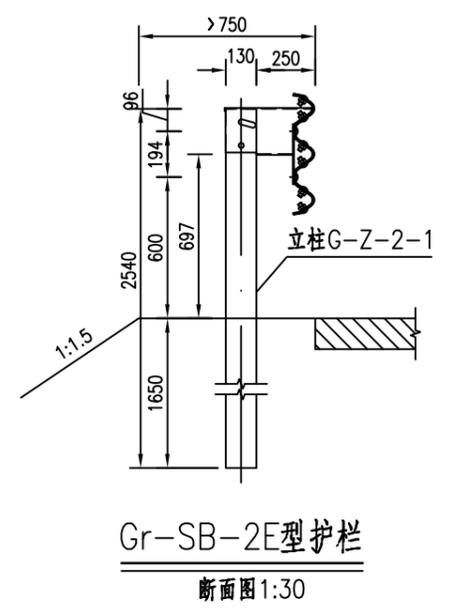
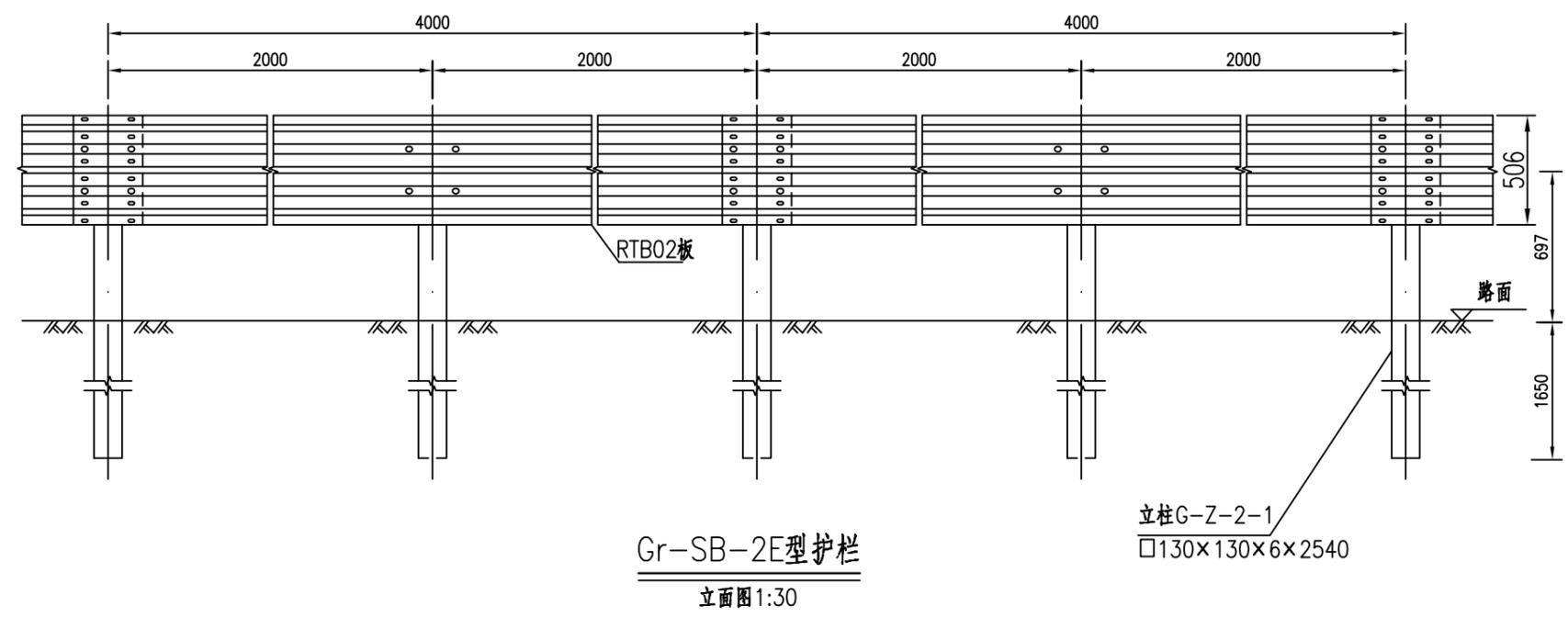
序号	名称	规格	单件重(kg)	总量	总重(kg)	材料
1	立柱G-Z-1-1	φ140x4.5x2150	32.33	12根	387.96	Q235
2	柱帽	φ149x3	1.22	12个	14.64	Q235
3	防阻块	196X178X200X4.5	4.32	12个	51.84	Q235
4	过渡板	506x85x4x4320	82.71	4块	330.84	Q235
5	连接螺栓(与防阻块连接)	M16x42	0.091	12个	1.09	Q235
6	连接垫圈(与防阻块连接)	φ35x3	0.0172	12个	0.21	Q235
7	连接螺栓(与立柱连接)	M16x170	0.284	12个	3.41	Q235
8	连接垫圈	φ35x3	0.023	12个	0.28	Q235
9	防盗压紧螺母A	M16	0.062	12个	0.74	45号钢
10	防盗压紧螺母B	M16	0.015	12个	0.18	45号钢
11	横梁垫片	76x44x4	0.107	12个	1.28	Q235
12	膨胀螺栓	M16x200	/	16颗	/	/

注：1、以重庆到成都方向为正方向，出城方向为右线，进城方向为左线。
 2、本表波形护栏升级改造中分带侧40处，路肩侧24处，共计64处。
 3、本表三波形梁护栏与两波形梁护栏过渡段124处，桥梁混凝土护栏连接过渡段4处，共计128处过渡段。
 4、过渡段设置可根据原有护栏设置位置进行适当调整。

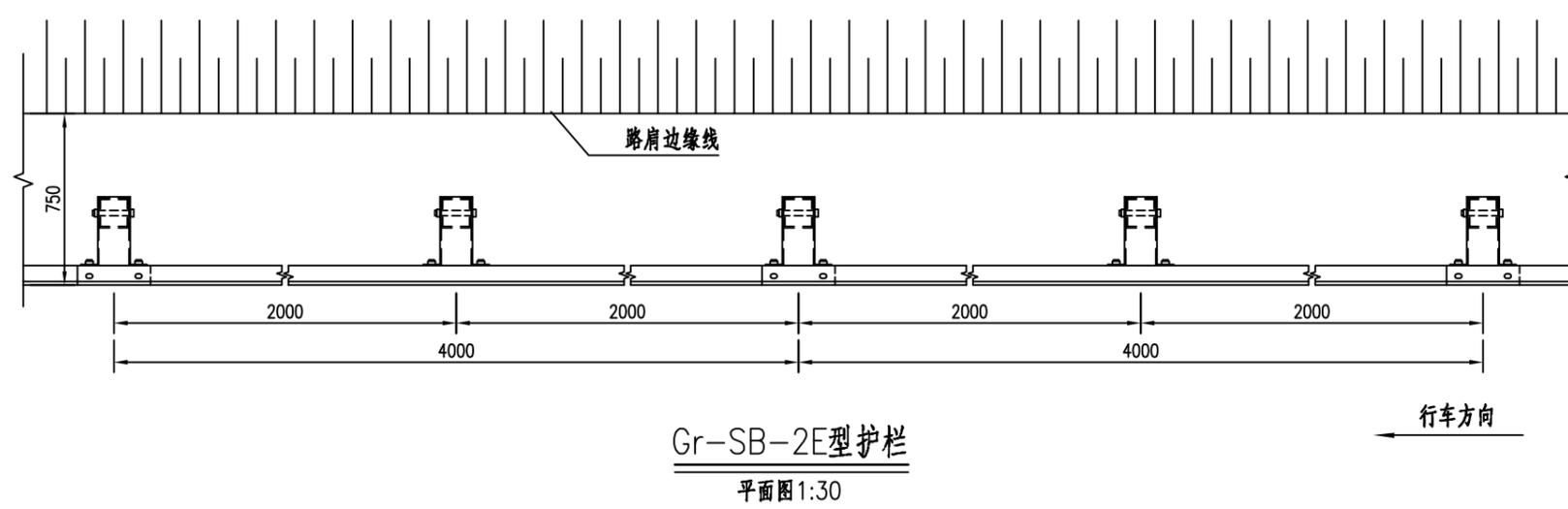


波形护栏升级改造总体布置图

注：1、本图尺寸以cm计。

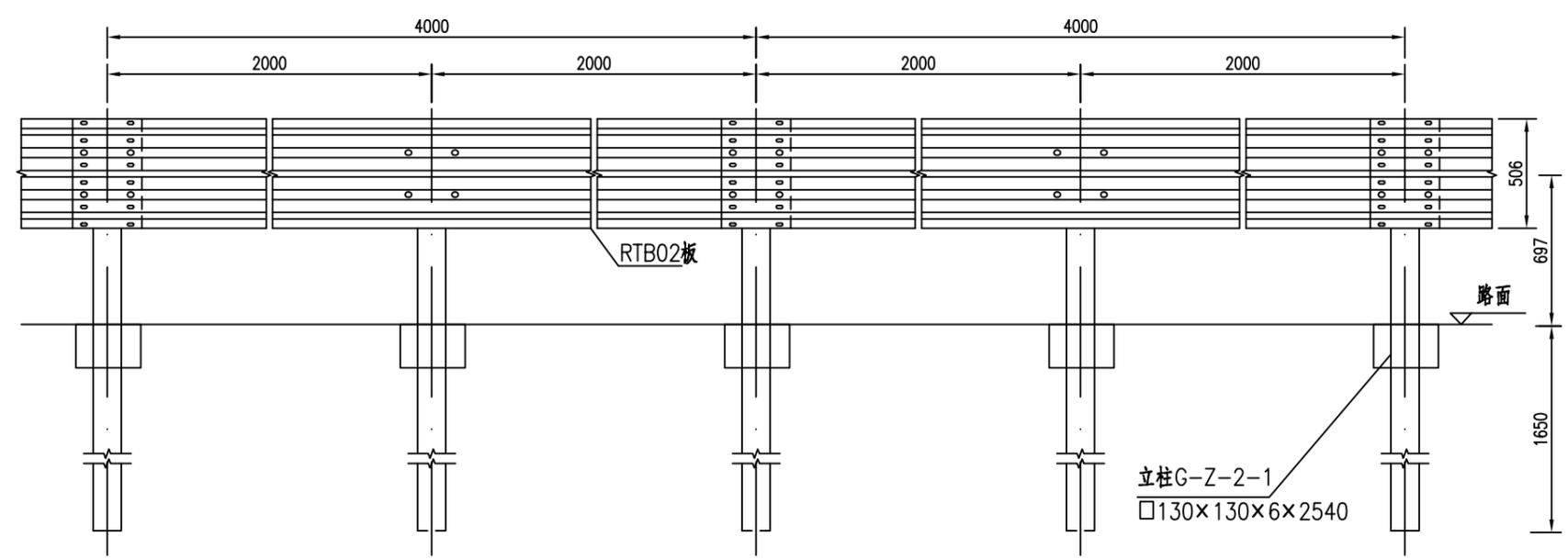


材料数量表 (单侧20m长计)



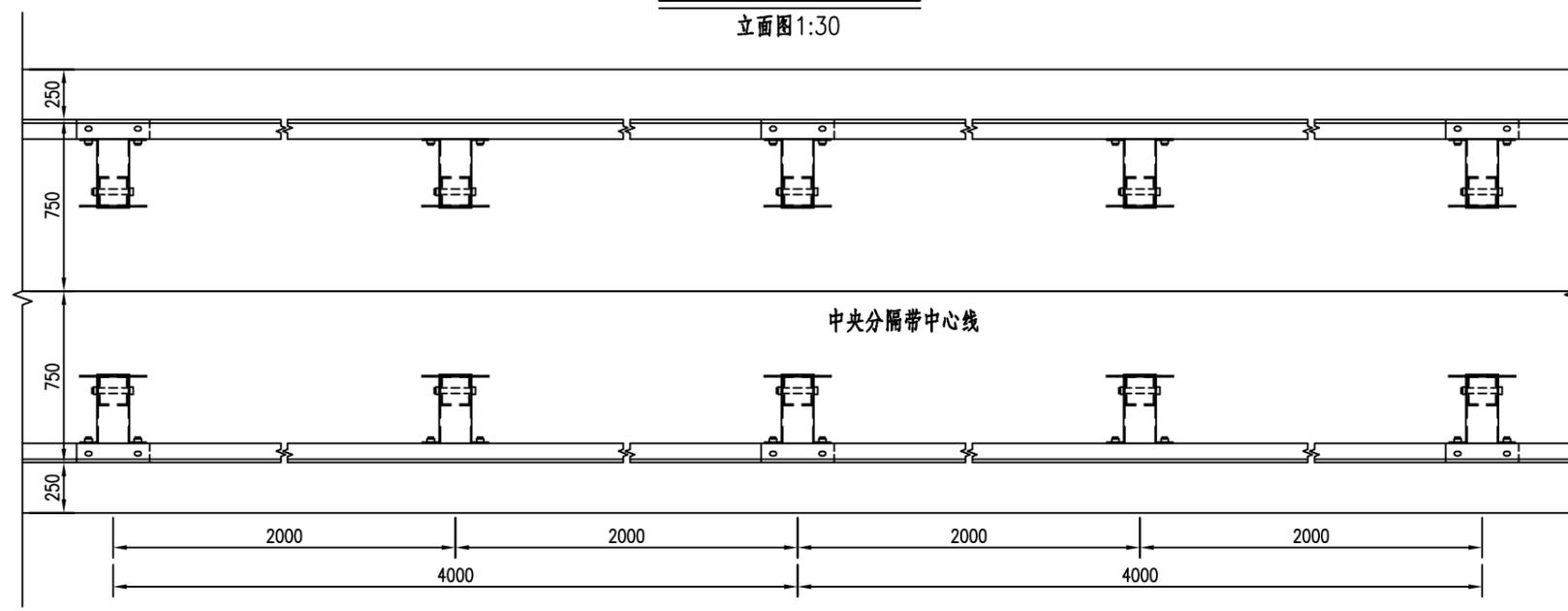
名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	材料
立柱G-Z-2-1	□130×130×6×2540	57.49	10根	574.90	Q235
防阻块(BF-I)	200x(66+300)x256x4.5	8.40	10个	84.00	Q235
RTB02板	506x85x4x4320	102.00	5块	510.00	Q235
拼接螺栓	M16x35	0.085	60个	5.10	45号钢
拼接螺母	M16	0.04	60个	2.60	45号钢
拼接垫圈	Φ35x4	0.0172	60个	1.03	Q235
连接螺栓(与防阻块连接)	M16x45	0.091	40个	3.64	Q235
连接垫圈(与防阻块连接)	Φ35x4	0.023	40个	0.92	Q235
连接螺栓(与立柱连接)	M20x170	0.483	20个	9.66	Q235
连接垫圈(与立柱连接)	Φ35x4	0.023	20个	0.46	Q235
防盗压紧螺母A	M16	0.062	100个	6.20	45号钢
防盗压紧螺母B	M16	0.015	100个	1.50	45号钢
防盗压紧螺母A1	M20	0.121	20个	2.42	45号钢
防盗压紧螺母B1	M20	0.029	20个	0.58	45号钢
横梁垫片	76x44x4	0.107	40个	4.28	Q235
三波形梁垫片	506x85x4x300	7.1	10个	71.00	Q235
钢板	310x200x10	5.39	10个	53.90	Q235
混凝土砂(钻孔)	/	/	10个	/	/
M30水泥砂浆	/	/	0.02m3	0.02m3	M30
白色轮廓标	/	/	2.5个	2.5个	/

- 注: 1、本图单位为毫米, 以重庆到成都方向为出城方向, 成都到重庆为进城方向;
 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致;
 3、本图适用于路基段路侧三波形梁护栏设置。



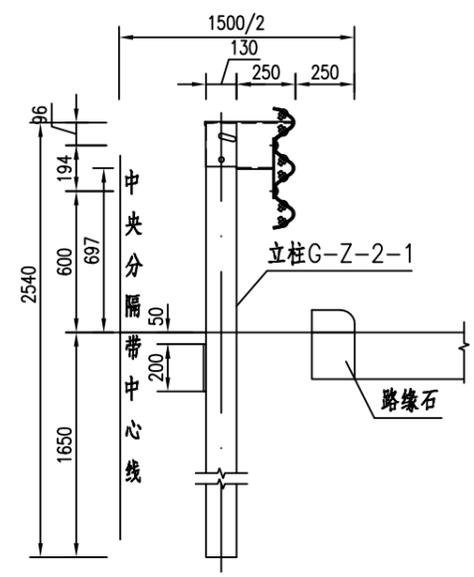
Gr-SBm-2E型护栏

立面图 1:30



Gr-SBm-2E型护栏

平面图 1:30



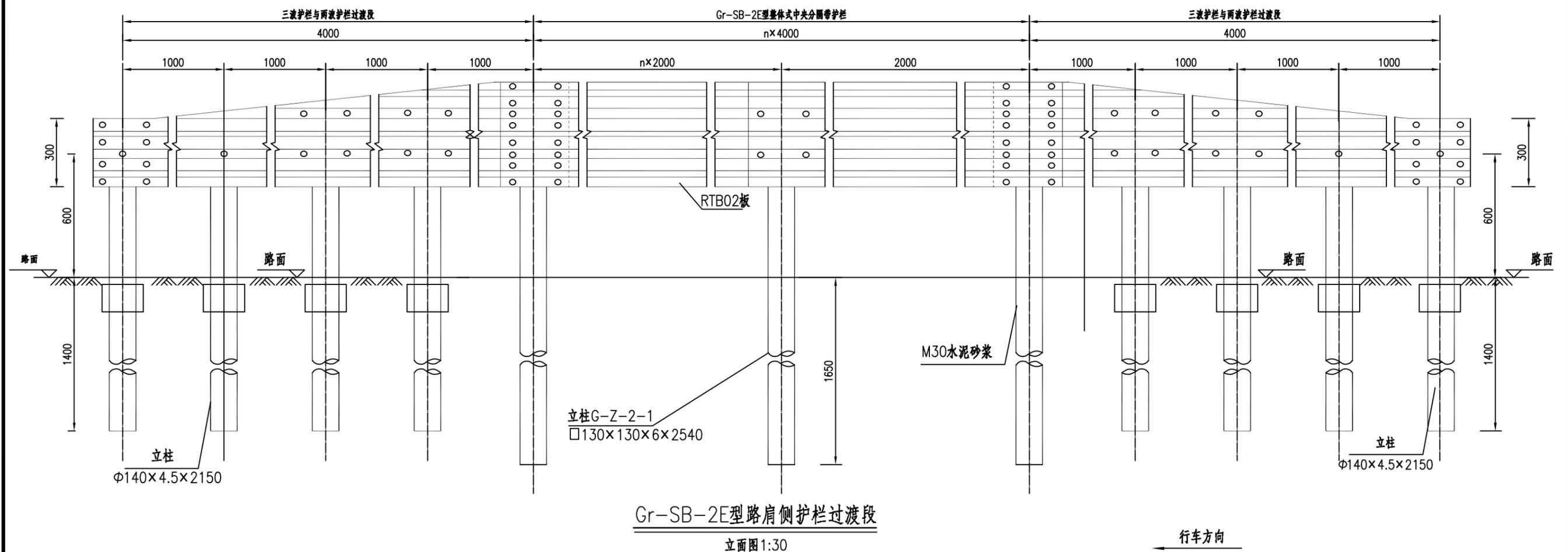
Gr-SBm-2E型护栏

断面图 1:30

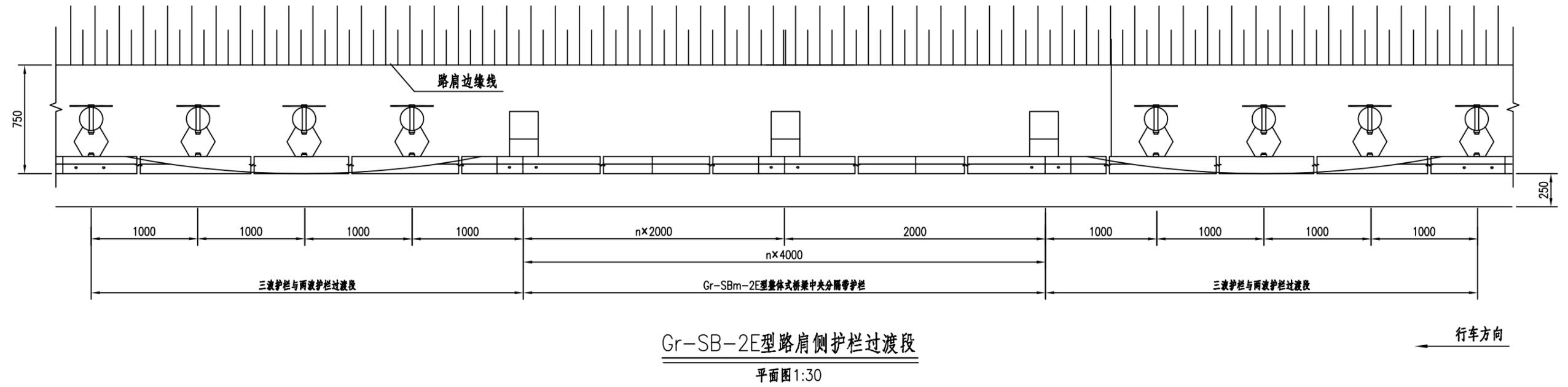
材料数量表 (单侧20m长计)

立柱G-Z-2-1	□130×130×6×2540	57.49	10根	574.90	Q235
防阻块(BF-I)	200x(66+300)x256x4.5	8.40	10个	84.00	Q235
RTB02板	506x85x4x4320	102.00	5块	510.00	Q235
拼接螺栓	M16x35	0.085	60个	5.10	45号钢
拼接螺母	M16	0.04	60个	2.60	45号钢
拼接垫圈	Φ35x4	0.0172	60个	1.03	Q235
连接螺栓(与防阻块连接)	M16x45	0.091	40个	3.64	Q235
连接垫圈(与防阻块连接)	Φ35x4	0.023	40个	0.92	Q235
连接螺栓(与立柱连接)	M20x170	0.483	20个	9.66	Q235
连接垫圈(与立柱连接)	Φ35x4	0.023	20个	0.46	Q235
防盗压紧螺母A	M16	0.062	100个	6.20	45号钢
防盗压紧螺母B	M16	0.015	100个	1.50	45号钢
防盗压紧螺母A1	M20	0.121	20个	2.42	45号钢
防盗压紧螺母B1	M20	0.029	20个	0.58	45号钢
横梁垫片	76x44x4	0.107	40个	4.28	Q235
三波形梁垫片	506x85x4x300	7.1	10个	71.00	Q235
钢板	310×200×10	5.39	10个	53.90	Q235
黄色轮廓标	/	/	2.5个	2.5个	/

- 注: 1、本图单位为毫米,以重庆到成都方向为出城方向,成都到重庆为进城方向;
 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 3、本图适用于中分带侧路基段三波形梁护栏设置。



Gr-SB-2E型路肩侧护栏过渡段
立面图 1:30



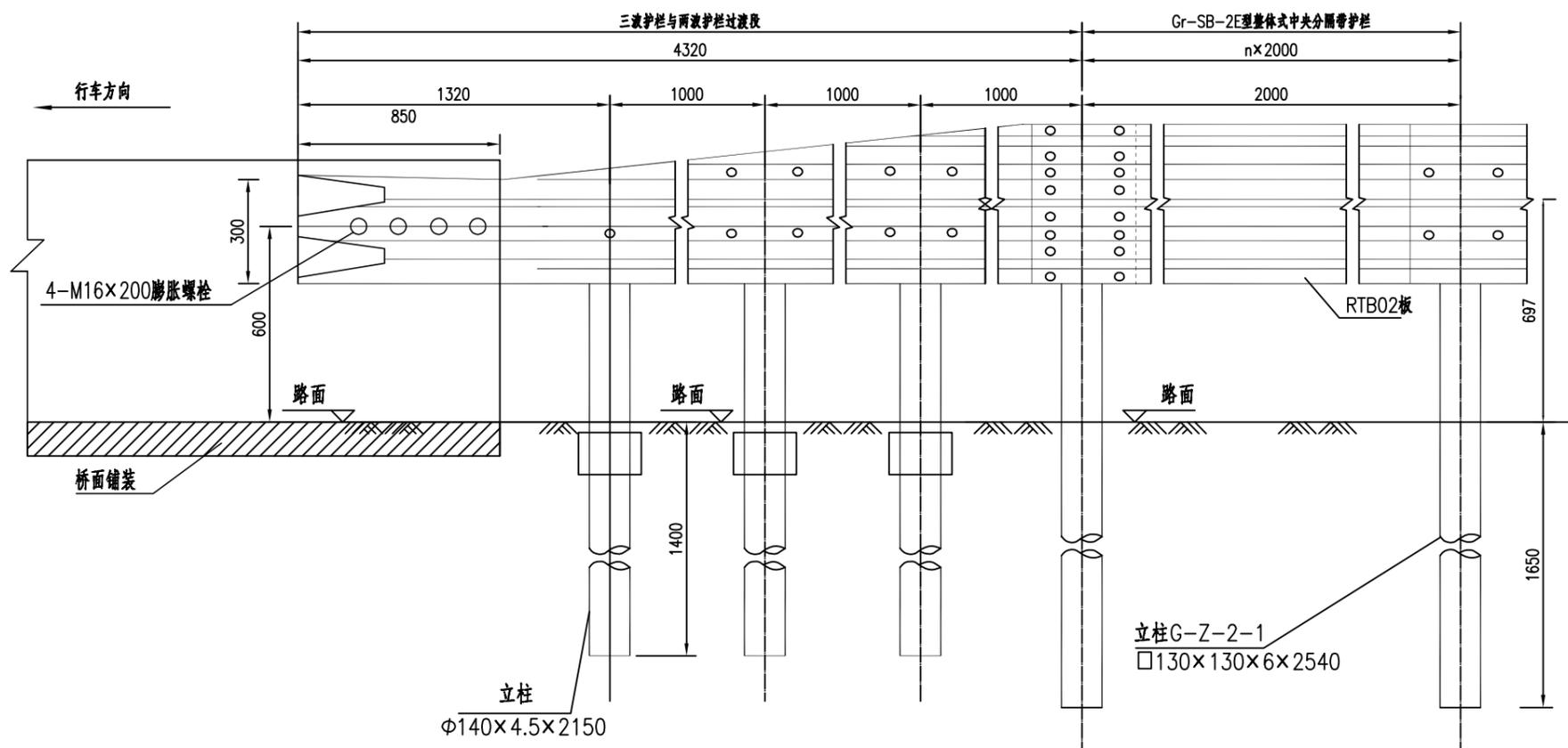
Gr-SB-2E型路肩侧护栏过渡段
平面图 1:30

- 注：1、本图尺寸以mm为单位。
2、波形梁护栏板的搭接方向应与行车方向一致。
3、本图适用于路基段路肩侧三波波形梁护栏及路基过渡段护栏的设置方式。

三波波形梁护栏与两波形梁护栏过渡段材料数量表 (单块4m)

部件名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	材质
立柱	Φ140×4.5×2150	30.195	4根	120.78	Q235
防阻块BD	196×178×200×4.5	4.32	4个	17.28	Q235
过渡板	4320×506×85×4	82.71	1块	82.71	Q235
拼接螺栓	M16×35	0.085	10个	0.85	45号钢
拼接螺母	M16	0.04	10个	0.4	45号钢
拼接垫圈	Φ35×4	0.0172	10个	0.172	45号钢
连接螺栓 (与防阻块连接)	M16×45	0.091	4个	0.364	Q235
连接垫圈 (与防阻块连接)	Φ35×4	0.024	4个	0.096	Q235
连接螺栓 (与立柱连接)	M20×170	0.284	4个	1.136	Q235
连接垫圈 (与立柱连接)	Φ35×4	0.024	4个	0.096	Q235
防盗压紧螺母A	M16	0.062	10个	0.62	45号钢
防盗压紧螺母B	M16	0.015	10个	0.15	45号钢

- 注：1、本图尺寸以mm为单位。
 2、波形梁护栏板的搭接方向应与行车方向一致。
 3、本图适用于三波波形梁护栏与两波形梁护栏过渡段护栏的设置方式。

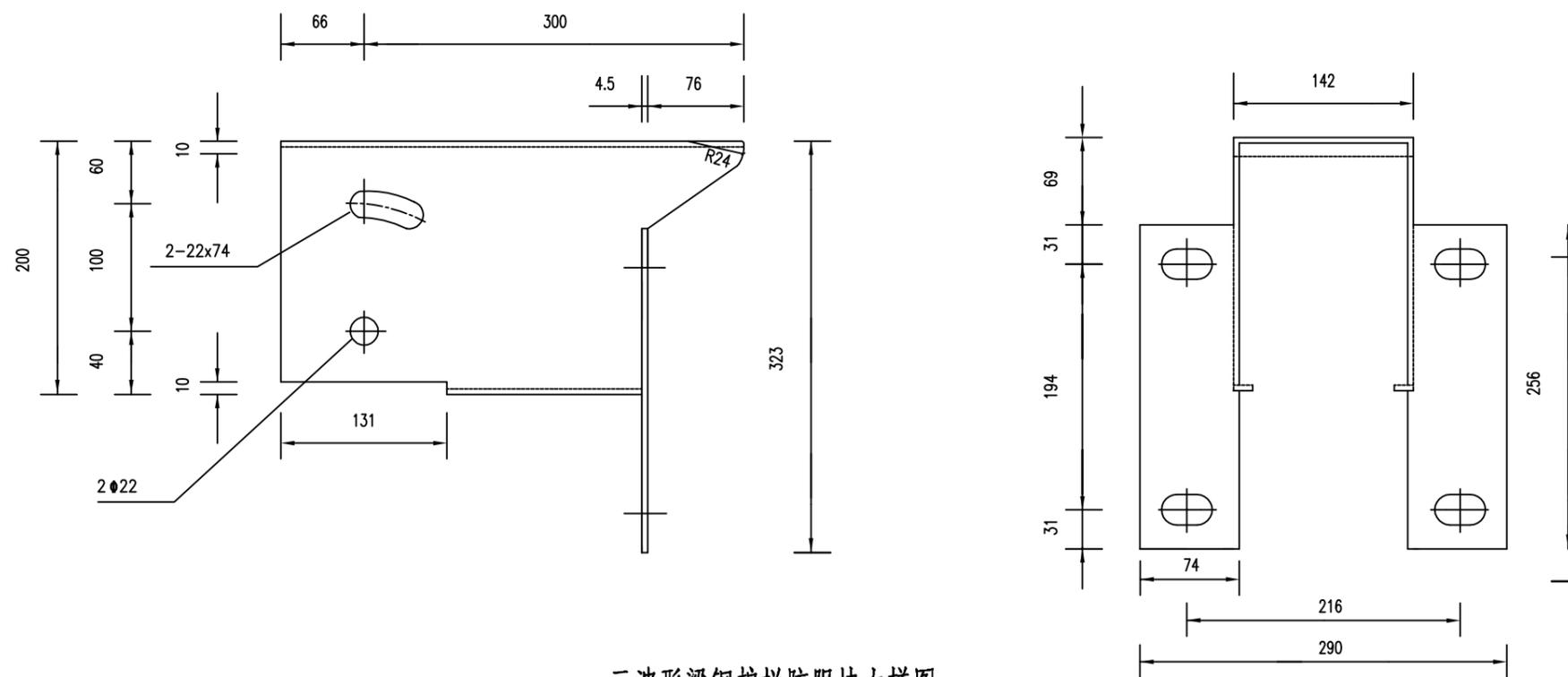


桥梁混凝土护栏连接过渡段工程数量 (单块4m)

Gr-SB-2E型护栏桥梁连接过渡段

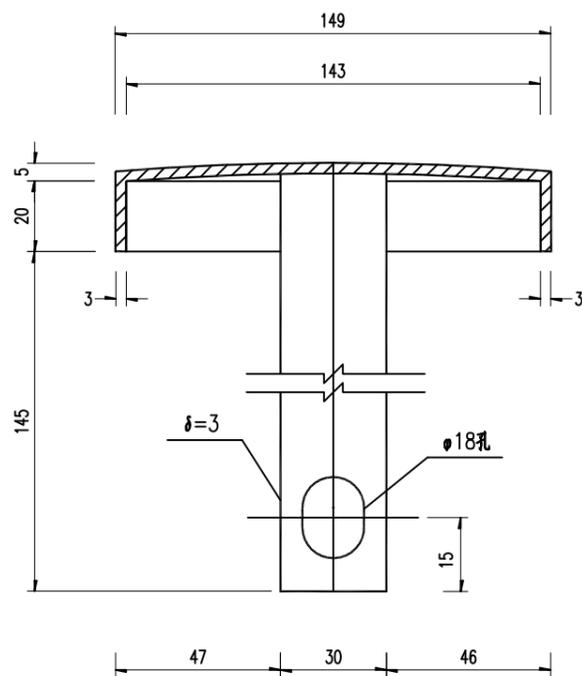
- 注：1、本图尺寸以mm为单位。
 2、波形梁护栏板的搭接方向应与行车方向一致。
 3、本图适用于路基段与桥梁混凝土刚性护栏连接过渡段护栏的设置方式。

名称	规格	单件重(kg)	数量	总重(kg)	材料
立柱G-Z-1-1	Φ140x4.5x2150	32.33	3根	96.99	Q235
柱帽	Φ149x3	1.22	3个	3.66	Q235
防阻块	196X178X200X4.5	4.32	3个	12.96	Q235
过渡板	506x85x4x4320	82.71	1块	82.71	Q235
连接螺栓 (与防阻块连接)	M16x42	0.091	3个	0.27	Q235
连接垫圈 (与防阻块连接)	Φ35x3	0.0172	3个	0.05	Q235
连接螺栓 (与立柱连接)	M16x170	0.284	3个	0.85	Q235
连接垫圈	Φ35x3	0.023	3个	0.07	Q235
防盗压紧螺母A	M16	0.062	3个	0.19	45号钢
防盗压紧螺母B	M16	0.015	3个	0.05	45号钢
横梁垫片	76x44x4	0.107	3个	0.32	Q235
膨胀螺栓	M16x200	/	4颗	/	/



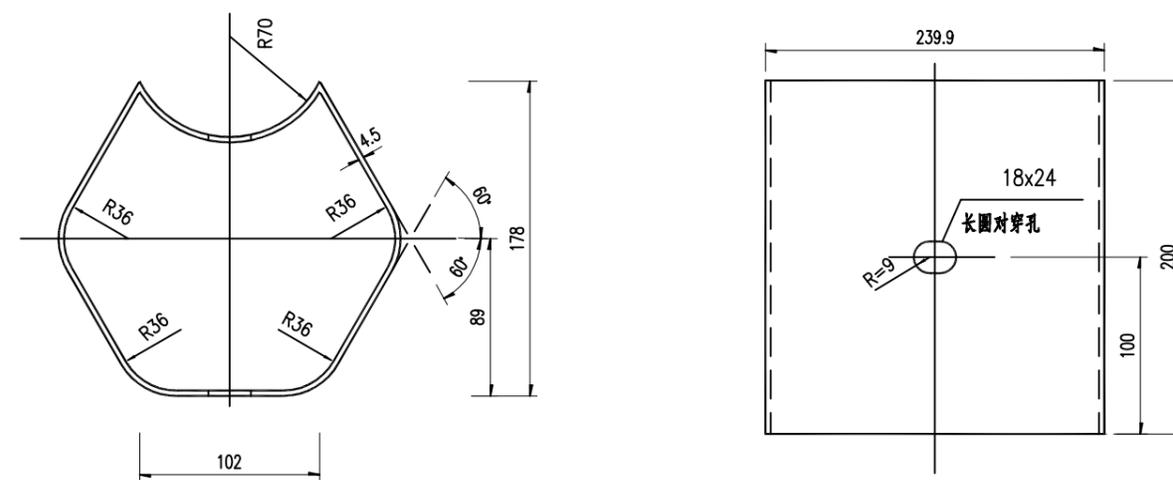
三波形梁钢护栏防阻块大样图

比例 1: 5



过渡段立柱柱帽大样图

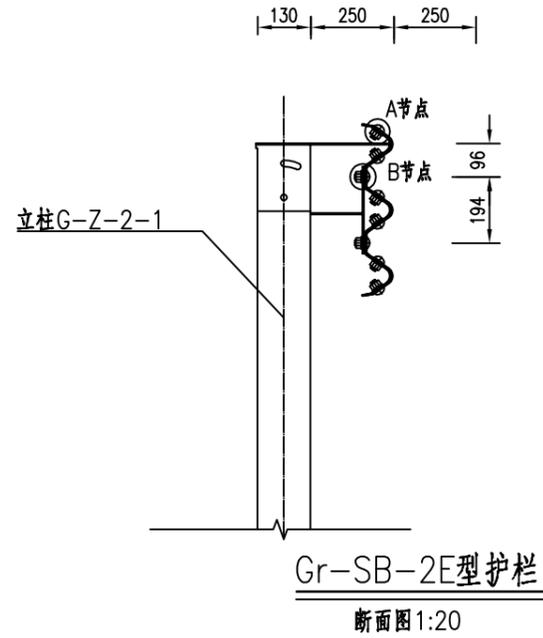
比例 1: 2



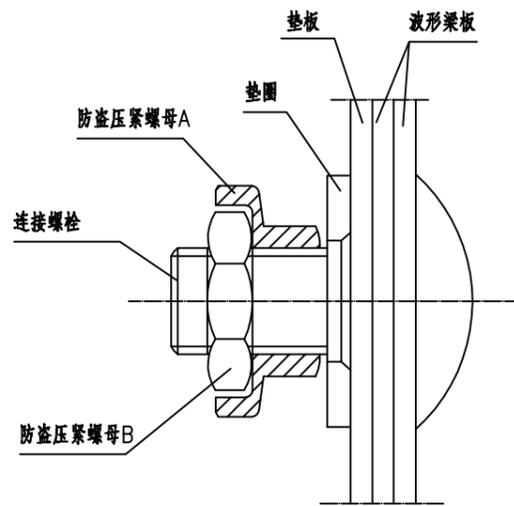
过渡段防阻块大样图

比例 1: 5

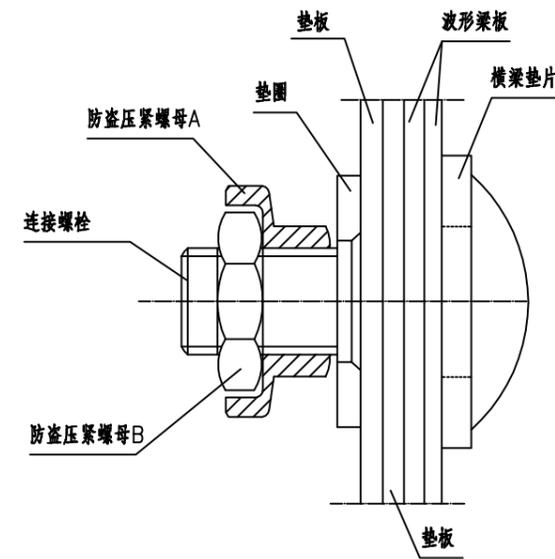
- 注：1、本图尺寸以mm为单位。
 2、加工后的防阻块按规范要求进行防腐处理。
 3、本图防阻块、柱帽适用于SB级护栏及过渡段的安装形式。
 4、过渡段波形梁护栏立柱与柱帽通过防盗拉杆连接。



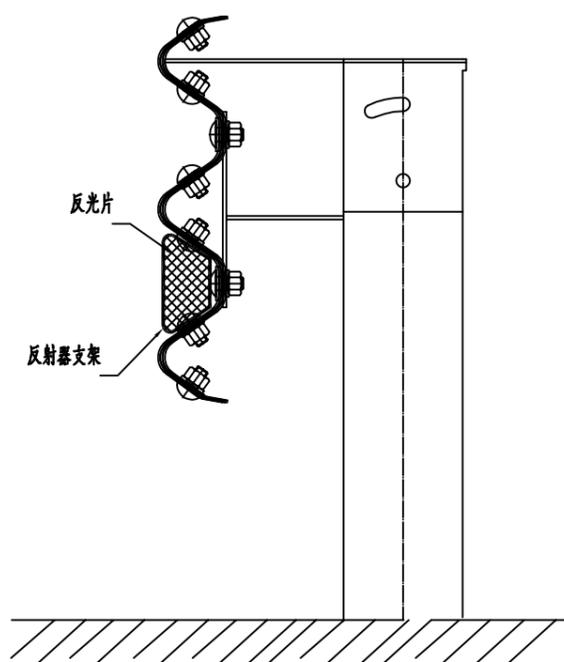
A节点1:1



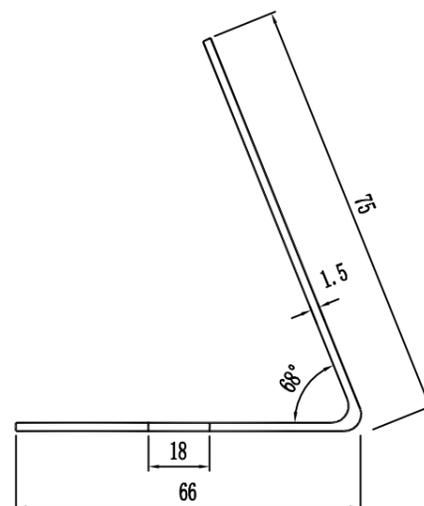
B节点1:1



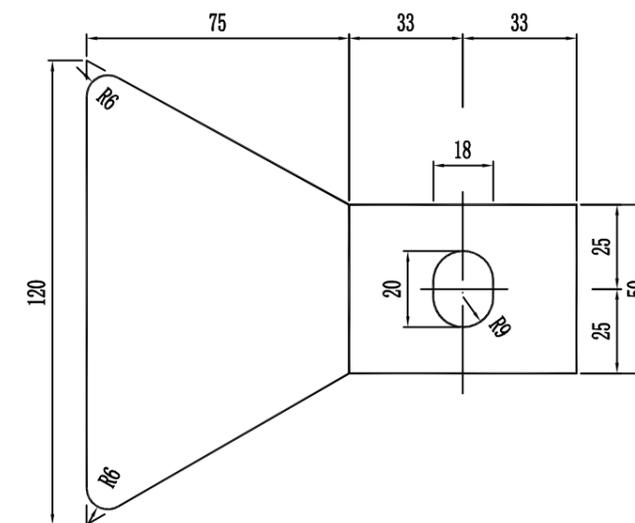
- 注：1、本图尺寸以mm计。
 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 3、本图适用于三波形梁护栏与过渡板护栏的安装；



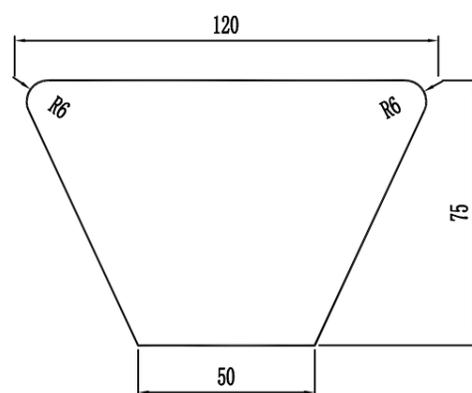
轮廓标安装图



轮廓标支架侧面图 1:2



轮廓标支架展开平面图 1:2



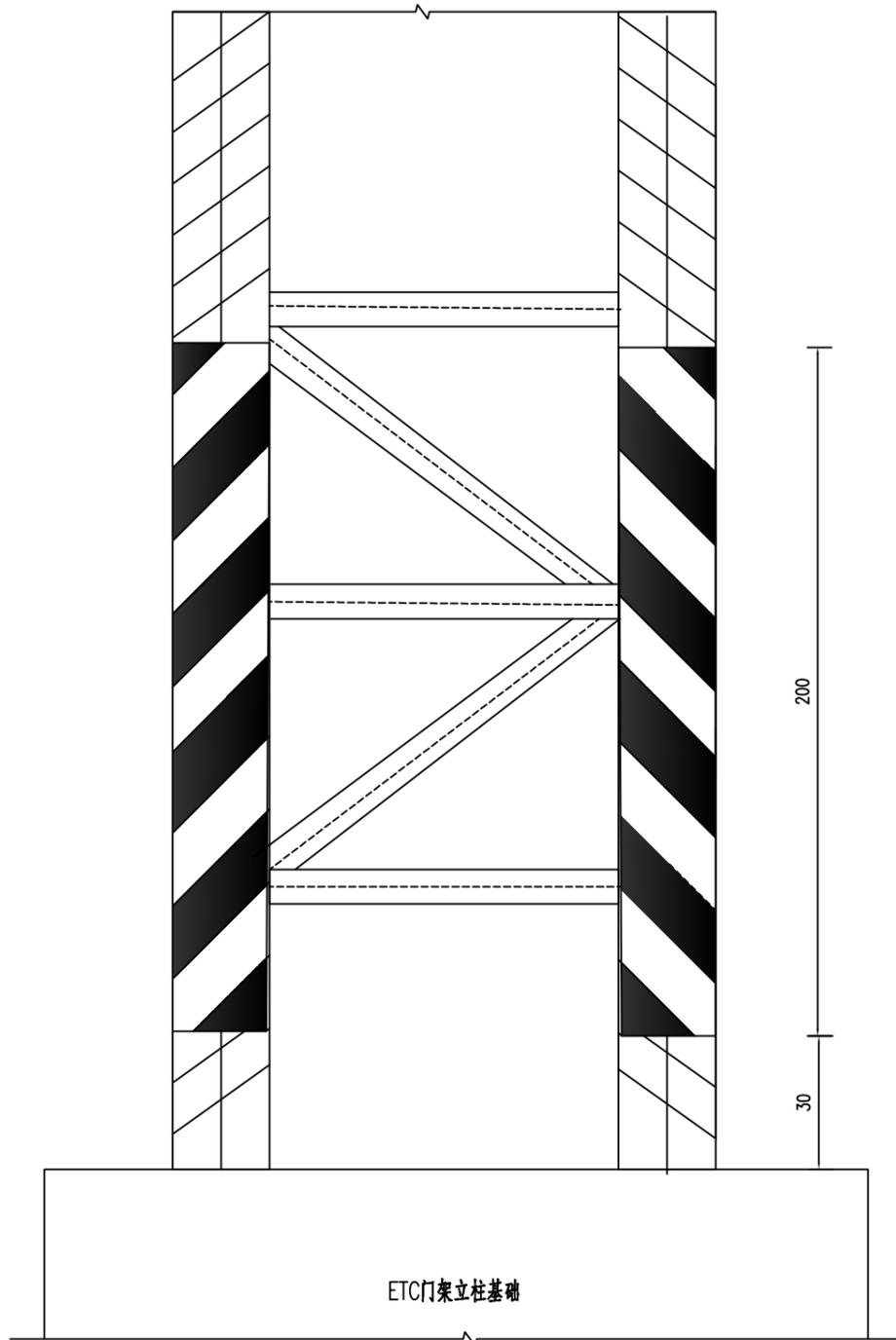
支架正面图 1:2

材料数量表

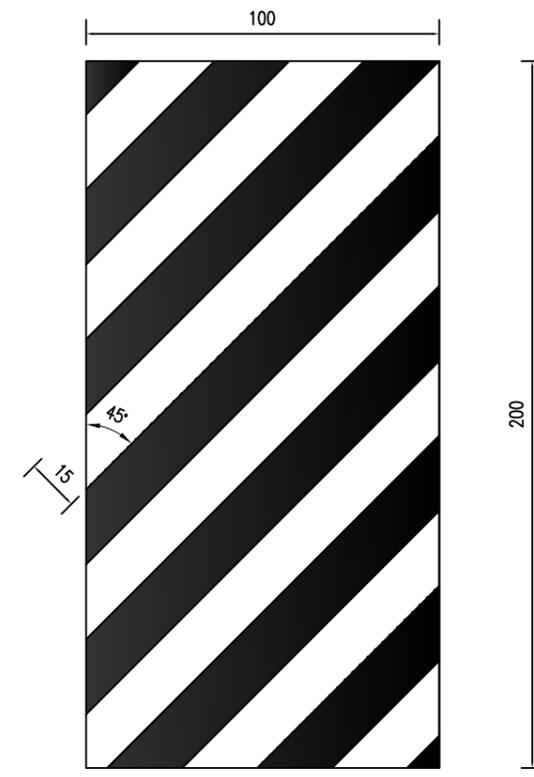
名称	数量	单重	总重
轮廓标支架	1	0.114Kg	0.114Kg
反光片	1		路肩侧白色 中分带侧黄色

注:1、本图以毫米为单位;

2、本图适用于安装在波形梁护栏上的轮廓标。



ETC门架反光膜张贴位置示意图



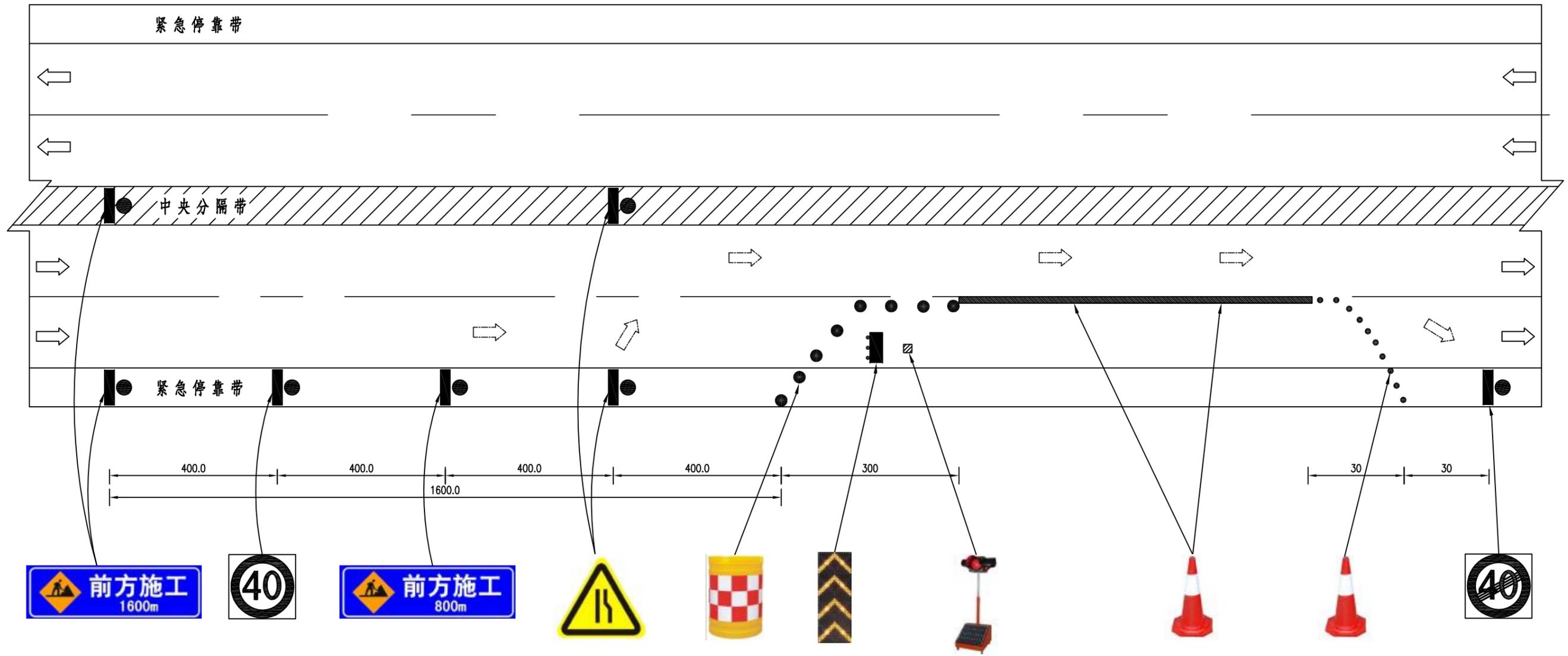
反光膜大样图

ETC门架反光膜材料数量表 (单个)

名称	规格	单件 (m ²)	数量	总量 (m ²)	材料
反光膜	1.0m×2.0m	2.00	4块	8.00	V类

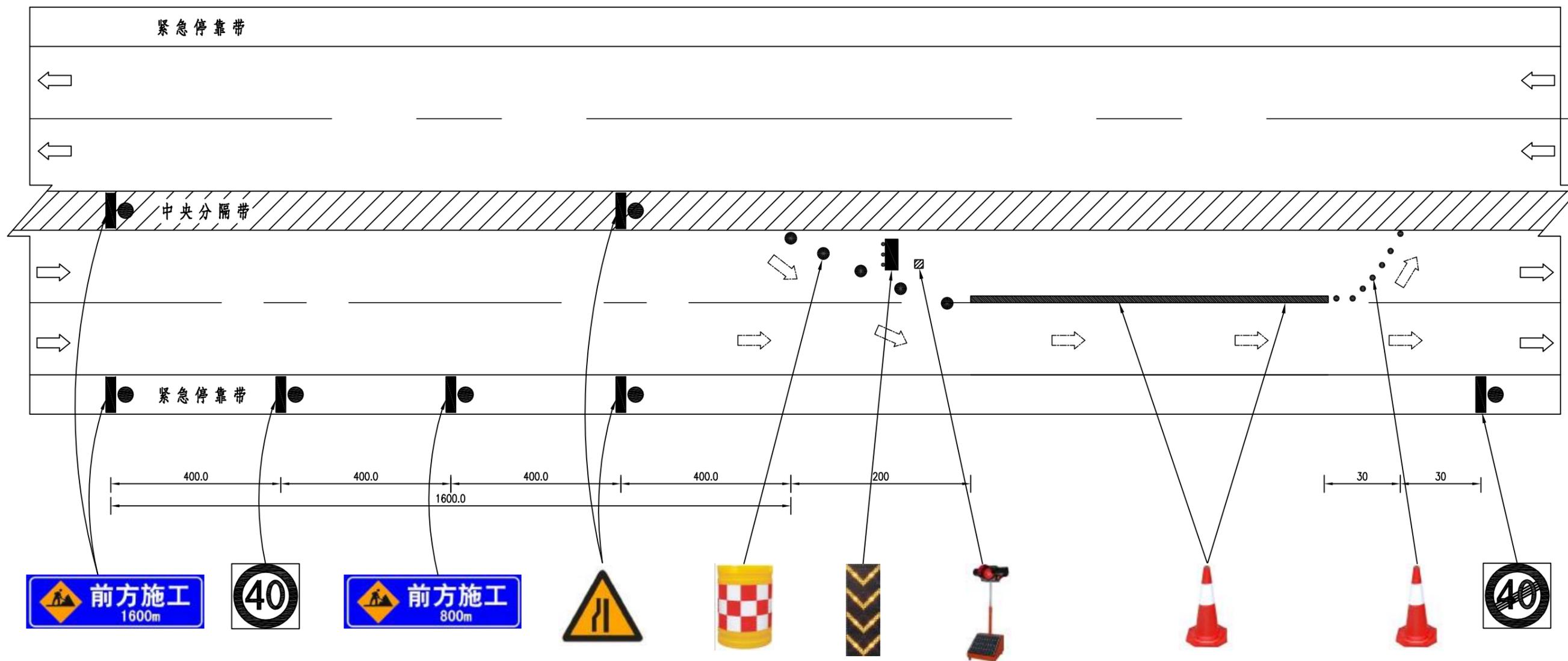
- 注：1、本图尺寸以厘米为单位；
 2、立面标记为黄黑相间的倾斜线条，设置时应把向下倾斜的一边朝向车道；
 3、立面标记用于ETC门架立柱立面，对立柱进行2m范围内全包裹；
 4、应先将立柱表面清洗干净后再施工立面标记。

应急车道、行车道封闭示意图



- 注：1、本图尺寸以m计。
 2、施工区长度根据现场实际情况确定。
 3、应利用作业区上游可变信息板显示“前方××公里封闭车道施工，请谨慎驾驶！”的信息。

超车道封闭示意图



- 注： 1、本图尺寸以m计。
 2、施工区长度根据现场实际情况确定。
 3、应利用作业区上游可变信息板显示“前方××公里封闭车道施工，请谨慎驾驶！”的信息。