

# 2018年第二批中国工程建设标准化协会标准（CECS G）制修订项目计划

## 《波形梁合金钢护栏》制订 （征求意见稿）

主编单位：北京中交畅观科技发展有限公司  
山东省交通科学研究院

参编单位：山东白燕化工有限公司  
北京华路安交通科技有限公司  
山东高速股份有限公司  
北京中交华安科技有限公司  
潍坊东方钢管有限公司  
山东鲁盟威金属科技有限公司

二〇一九年九月

# 目 录

<b>1</b>	<b>总则</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>术语与符号</b> .....	<b>2</b>
2.1	术语.....	2
2.2	符号.....	2
<b>3</b>	<b>引用标准、规范</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>规格尺寸</b> .....	<b>5</b>
4.1	一般规定.....	5
4.2	规格尺寸及允许偏差.....	5
<b>5</b>	<b>技术要求</b> .....	<b>8</b>
5.1	一般规定.....	8
5.2	外观质量.....	8
5.3	材料性能.....	8
5.4	加工要求.....	9
5.5	防腐要求.....	9
<b>6</b>	<b>护栏测试方法</b> .....	<b>10</b>
6.1	基本性能测试.....	10
6.2	安全性能测试.....	10
<b>7</b>	<b>护栏设计</b> .....	<b>11</b>
7.1	一般规定.....	11
7.2	护栏设计.....	11
<b>8</b>	<b>护栏施工</b> .....	<b>14</b>
8.1	一般规定.....	14
8.2	施工材料.....	14
8.3	施工.....	14
<b>9</b>	<b>质量要求与验收</b> .....	<b>16</b>
9.1	基本要求.....	16
9.2	外观检验.....	16
9.3	具体检查项目及技术指标.....	17
	<b>附录 A: 实车足尺碰撞试验检测数据</b> .....	<b>18</b>
	<b>附录 B: 护栏结构一般构造图示例</b> .....	<b>23</b>

## 1 总则

1.0.1 为践行我国公路波形梁护栏节能减排、环保节约的理念，补充现行《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)波形梁护栏结构形式，指导和规范波形梁合金钢护栏的规格尺寸、技术要求、测试方法、设计、施工、验收，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建和改扩建公路波形梁合金钢护栏的设置，其他道路可参照使用。

1.0.3 波形梁合金钢护栏遵循了“安全可靠、经济适用、资源节约、因地制宜”的原则，体现了“以人为本、安全至上”的指导思想。

1.0.4 在满足安全和使用功能的条件下，可因地制宜地采用经过论证的新技术、新材料、新工艺和新产品。

1.0.5 波形梁合金钢护栏除应符合本标准外，尚应符合有关法律、法规及国家、行业现行有关标准的规定。

## 2 术语与符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 波形梁合金钢护栏

护栏主要构件由抗拉强度不小于 600Mpa 的高强度结构钢材料制作的波形梁护栏。

### 2.2 符号

2.2.1 波形梁合金钢护栏改造结构代号由护栏构造形式代号、防护等级代号和埋设条件代号三部分组成。各种代号规定如下：

#### 1 护栏构造形式代号

AGr——波形梁合金钢护栏

#### 2 防护等级代号

B——路侧二（B）级

A——路侧三（A）级

SB——路侧四（SB）级

SA——路侧五（SA）级

Bm——中央分隔带二（Bm）级

Am——中央分隔带三（Am）级

SBm——中央分隔带四（SBm）级

SAm——中央分隔带五（SAm）级

#### 3 埋设条件代号

nE——埋设于土中，柱距 n 米

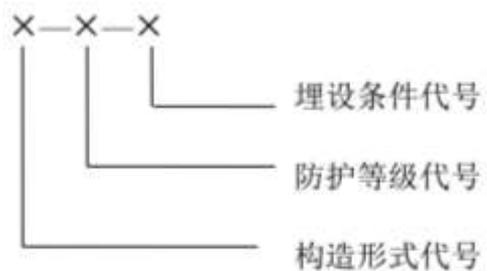
nC——埋设于独立设置的混凝土中，柱距 n 米

nB<sub>1</sub>——埋设于小桥、明通、明涵结构物中，采用预埋套筒的基础处理方式，柱距 n 米

nB<sub>2</sub>——埋设于小桥、明通、明涵结构物中，采用预埋螺栓的基础处理方式，柱距 n 米

#### 4 标注方法

##### 1) 通式



2) 示例：AGr—A—4E 路侧三级（A）波形梁合金钢护栏，埋设于土中，立柱间距 4 米。

征求意见稿

### 3 引用标准、规范

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡事注明日期的文件，仅注明日期的版本使用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）使用于本文件。

GB/T 699	优质碳素结构钢
GB/T 1591	低合金高强度结构钢
GB/T 3077	合金结构钢技术条件
GB/T 18226	公路交通工程钢构件防腐技术条件
GB/T 31439.1	波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏
GB/T 31439.2	波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏
GB/T 31447	预镀锌公路护栏
GB 1499.2	钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
JTG B05-01	公路护栏安全性能评价标准
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 F80/1	公路工程质量检测评定标准 第一册 土建工程
JTG/T D81	公路交通安全设施设计细则
JT/T 495	公路交通安全设施质量检验抽样办法

## 4 规格尺寸

### 4.1 一般规定

4.1.1 波形梁合金钢护栏主要由波形梁板、横梁、立柱、防阻块、拼接螺栓和连接螺栓等构件组成。

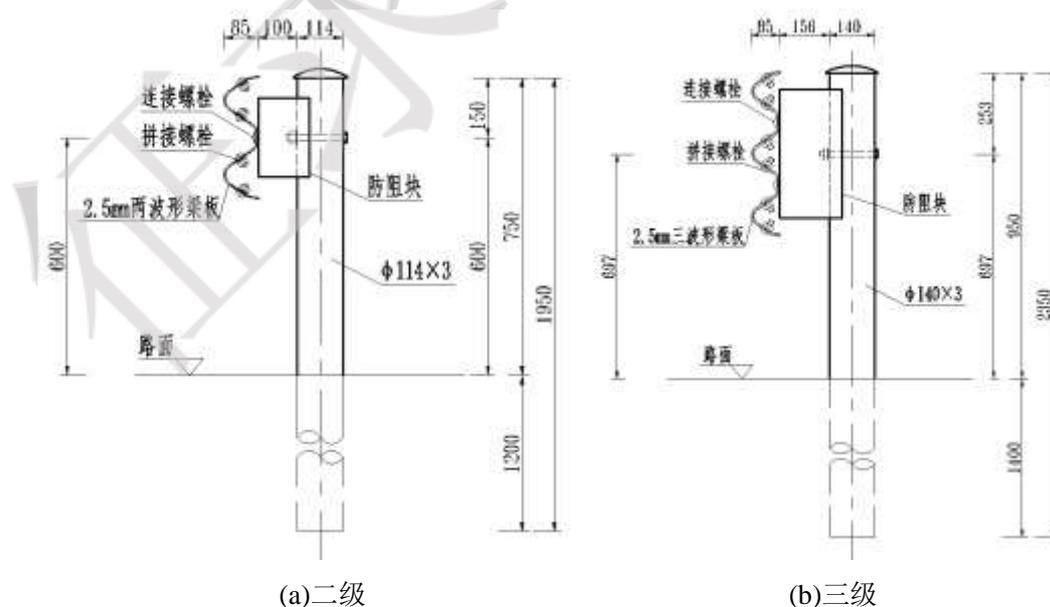
4.1.2 波形梁合金钢护栏按防护等级分为二级、三级、四级、五级共四个等级。

### 4.2 规格尺寸及允许偏差

4.2.1 波形梁合金钢护栏构造和尺寸应符合表 4.2.1 的规定。护栏标准断面构造断面图如图 4.2.1 所示。

表 4.2.1 各防护等级波形梁合金钢护栏构造和尺寸

防护等级	波形梁板/横梁 (mm)	立柱 (mm)	防阻块 (mm)	梁板高度 (mm)	立柱埋深 (mm)	立柱间距 (mm)
二级	310×85×2.5	Φ114×3	100×130×200×3	600	1200	4000
三级	506×85×2.5	Φ140×3	140×185×400×3	697	1400	4000
四级	506×85×3	Φ140×3	140×185×400×3	697	1400	2000
五级	506×85×3 和 Φ89×4	□130×130×4.5 和 Φ102×3	350×200×290×3	697	1400	3000



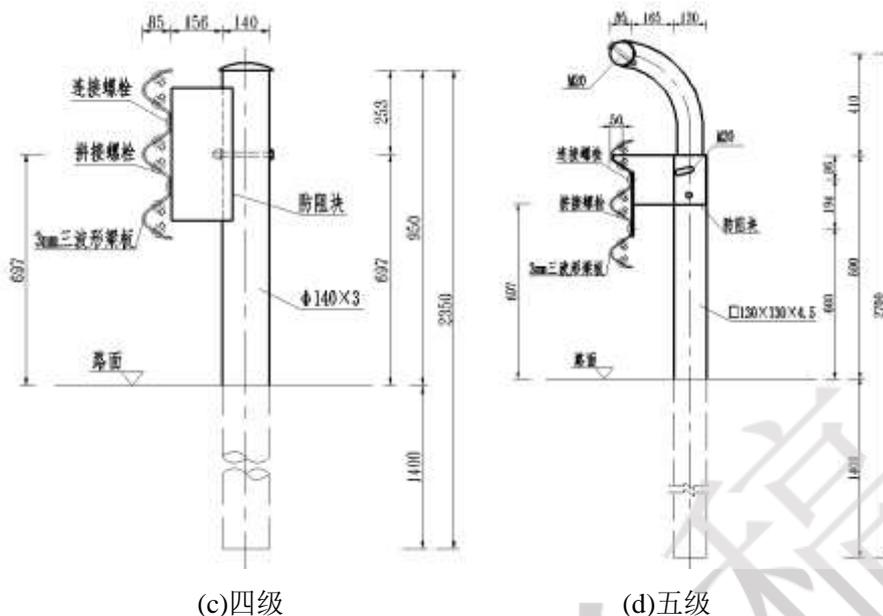


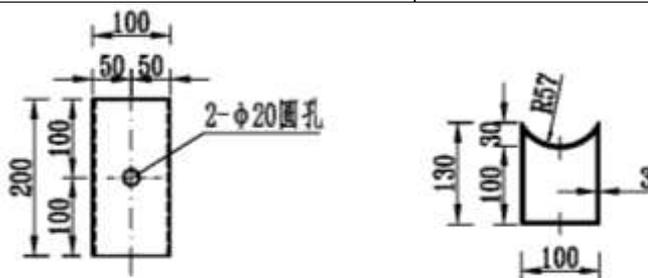
图 4.2.1 护栏标准断面构造断面图（尺寸单位：mm）

4.2.2 波形梁合金钢护栏各构件的规格尺寸，除波形梁板厚度、立柱厚度、托架厚度和防阻块外，其他构件规格尺寸要求及公差均应满足现行《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1）和《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）的有关规定。

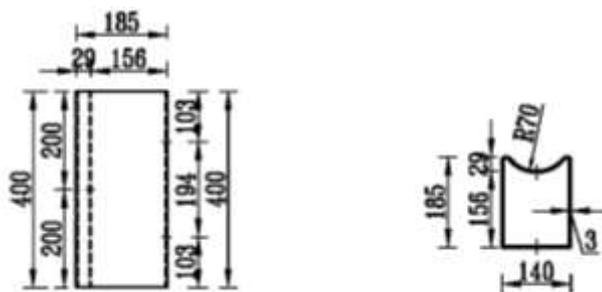
4.2.3 各防护等级的波形梁合金钢护栏立柱与波形梁板的连接应采用防阻块形式，防阻块型号规格尺寸及允许偏差详见表 4.2.3，防阻块断面图见图 4.2.3，详见附录 B。

表 4.2.3 防阻块型号规格尺寸及允许偏差

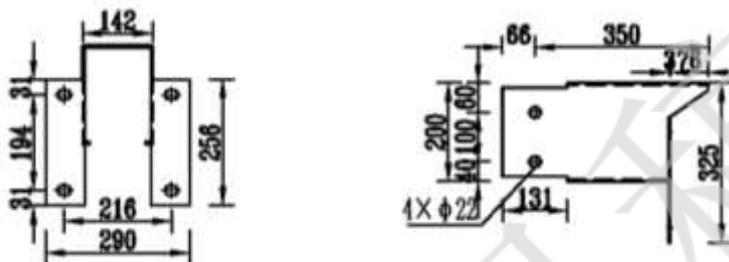
型号	防阻块规格（mm）	外径尺寸允许偏差（mm）	适用护栏等级
F—I	100×130×200×3（长×宽×连接部位高×厚）	±3	二级
F—II	140×185×400×3（长×宽×连接部位高×厚）	±3	三级、四级
F—III	290×（66+350）×200×3（长×宽×高×厚）	±3	五级



(a) F—I



(b) F—II



(c) F—III

图 4.2.3 防阻块断面和立面图 (尺寸单位: mm)

4.2.4 波形梁合金钢护栏所有构件厚度仅允许正公差, 且是防腐处理前厚度。

4.2.5 各防护等级波形梁合金钢护栏实车足尺碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾等评价指标见表 4.2.5, 详见附录 A。

表 4.2.3 实车足尺碰撞试验护栏变形及车辆动态外倾等评价指标

护栏等级	碰撞车型	护栏最大横向动态变形值 (D)	护栏最大横向动态位移外延值 (W)	车辆最大动态外倾值 (VI)	车辆最大动态外倾当量值 (VI <sub>n</sub> )
二级	小型客车	0.35m	0.60m	-	-
	中型客车	0.75m	1.00m	1.5m	1.35m
	中型货车	0.55m	0.80m	0.85m	1.05m
三级	小型客车	0.85m	1.15m	-	-
	中型客车	0.95m	1.25m	1.15m	1.30m
	中型货车	1.00m	1.30m	1.45m	1.90m
四级	小型客车	0.55m	0.95m	-	-
	中型客车	1.25m	1.50m	1.50m	1.85m
	大型货车	1.25m	1.60m	2.05m	2.55m
五级	小型客车	0.55m	1.00m	-	-
	大型客车	1.60m	2.00m	1.55m	1.65m
	大型货车	1.70m	2.05m	2.30m	3.25m

## 5 技术要求

### 5.1 一般规定

5.1.1 波形梁合金钢护栏应符合本标准和《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》(GB/T 31439.1)和《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》(GB/T 31439.2)的有关规定，并按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。

5.1.2 波形梁合金钢护栏的设计使用年限应不小于15年，且应符合现行《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80)的相关规定。

### 5.2 外观质量

5.2.1 各个构件表面应均匀、光滑，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。

5.2.2 波形梁板和立柱不应有明显的扭转，不应焊接加长，总弯曲度不得大于钢管所规定长度的0.15%。

5.2.3 各个构件端部切口毛刺必须清除，端面切口应垂直，其垂直度公差不得超过1°。

5.2.4 防阻块等构件焊接位置均应打磨匀顺，不应有气孔、夹渣等缺陷，不可在焊接处切削。

### 5.3 材料性能

5.3.1 波形梁板、横梁、立柱、防阻块、端头、过渡板等构件所用基底材质为合金结构钢，其化学成分及力学性能应符合《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591)的规定，主要力学性能考核指标为屈服强度不小于650MPa、抗拉强度不小于600Mpa、断后伸长率不小于22%。

5.3.2 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等所紧固件所用基底材质为碳素结构钢，其力学性能的主要参考指标为抗拉强度不小于375MPa。

5.3.3 拼接螺栓连接副应为高强度拼接螺栓，其螺栓、螺母垫圈应优先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《优质碳素结构钢》(GB/T 699)或《合金结构钢技术条件》(GB/T 3077)的规定。

5.3.4 高强度拼接螺栓连接副螺钉公称直径为16mm，拼接螺栓连接副整体

抗拉荷载不小于 133kN。

## 5.4 加工要求

5.4.1 波形梁板应采用连续辊压成形。

5.4.2 立柱、防阻块可采用高频焊接成形，如果采用其他方式加工，应有试验报告保证其强度不低于高频焊接成形工艺。

5.4.3 波形梁板和立柱上的螺栓孔应定为准确，每一端部的所有螺孔应一次冲孔完成。

5.4.4 端头、过渡板应采用模压成形，边缘应圆滑、不应出现切割痕迹。

## 5.5 防腐要求

5.5.1 护栏的所有构件均应进行防腐处理，其防腐层要求应符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的规定。

5.5.2 对于圆管立柱产品，其内壁防腐质量要求应不低于外壁防腐质量要求。

5.5.3 护栏宜采用热浸镀锌、环氧锌基和锌铝镁合金方式进行防腐处理，镀层的均匀度应满足：平均厚度与最小厚度之差应不大于平均厚度的 25%，最大厚度与平均厚度之差应不大于平均厚度的 40%；其他要求应符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226）的规定；锌铝镁合金防腐工艺应符合现行《预镀锌公路护栏》（GB/T 31447）的规定。

5.5.4 螺栓、螺母等紧固件在采用热镀锌后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

## 6 护栏测试方法

### 6.1 基本性能测试

6.1.1 波形梁合金钢护栏外观质量、外形尺寸、材料性能测试方法按《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》(GB/T 31439.1)和《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》(GB/T 31439.2)的试验方法执行。

6.1.2 波形梁合金钢护栏防腐测试方法，根据防腐层分类形式，按现行《公路工程钢结构防腐技术条件》(GB/T 18226)或《预镀锌公路护栏》(GB/T 31447)的规定执行。

### 6.2 安全性能测试

6.2.1 各等级的波形梁合金钢护栏的安全性能指标应按现行《公路护栏安全性能评价标准》(JTG B05-01)的规定执行。

6.2.2 各等级的波形梁合金钢护栏的安全性能应经过实车足尺碰撞试验的验证，试验碰撞条件应满足表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 试验碰撞条件

防护等级	碰撞车型	车辆总质量(t)	碰撞速度(km/h)	碰撞角度(°)
二级	小型客车	1.5	60	20
	中型客车	10	40	20
	中型货车	10	40	20
三级	小型客车	1.5	100	20
	中型客车	10	60	20
	中型货车	10	60	20
四级	小型客车	1.5	100	20
	中型客车	10	80	20
	大型货车	18	60	20
五级	小型客车	1.5	100	20
	大型客车	14	80	20
	大型货车	25	60	20

## 7 护栏设计

### 7.1 一般规定

7.1.1 波形梁合金钢护栏设计按设置位置可分为路侧护栏设计和中央分隔带护栏设计，路侧护栏按防护等级分为二（B）级、三（A）级、四（SB）级和五（SA）级共四个等级；中央分隔带护栏按防护等级分为二（Bm）级、三（Am）级、四（SBm）级和五（SAm）级共四个等级。

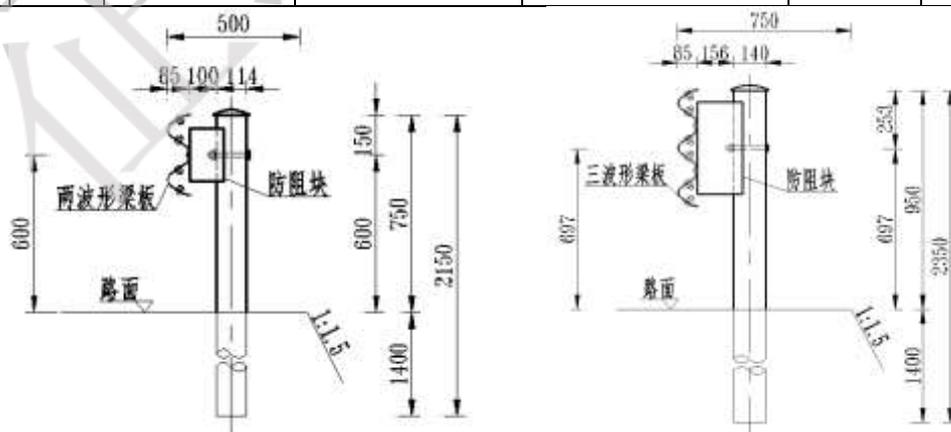
7.1.2 波形梁合金钢护栏的设置应满足现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81）和《公路交通安全设施设计细则》（JTGT D81）的有关规定。

### 7.2 护栏设计

7.2.1 各防护等级波形梁合金钢护栏立柱埋设于土中构造和尺寸应符合表 7.2.1 的规定。路侧波形梁合金钢护栏断面布置如图 7.2.1-1 所示。中央分隔带波形梁合金钢护栏断面布置如图 7.2.1-1 所示。

表 7.2.1 各防护等级波形梁合金钢护栏构造和尺寸

防护等级	代码	波形梁板、横梁 (mm)	立柱 (mm)	防阻块 (mm)	梁板高度 (mm)	立柱埋深 (mm)	立柱间距 (mm)
二级	B、Bm	310×85×2.5	Φ114×3	100×130×200×3	600	1400	4000
三级	A、Am	506×85×2.5	Φ140×3	140×185×400×3	697	1400	4000
四级	SB、SBm	506×85×3	Φ140×3	140×185×400×3	697	1650	2000
五级	SA、SAm	506×85×3 和 Φ89×4	□130×130×4.5 和 Φ102×3	350×200×290×3	697	1650	3000



(a) 二（B）级

(b) 三（A）级

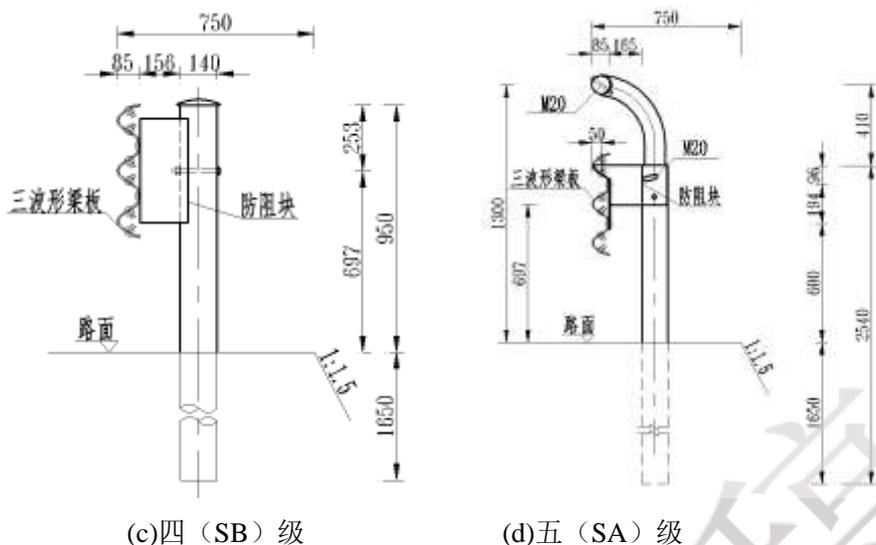
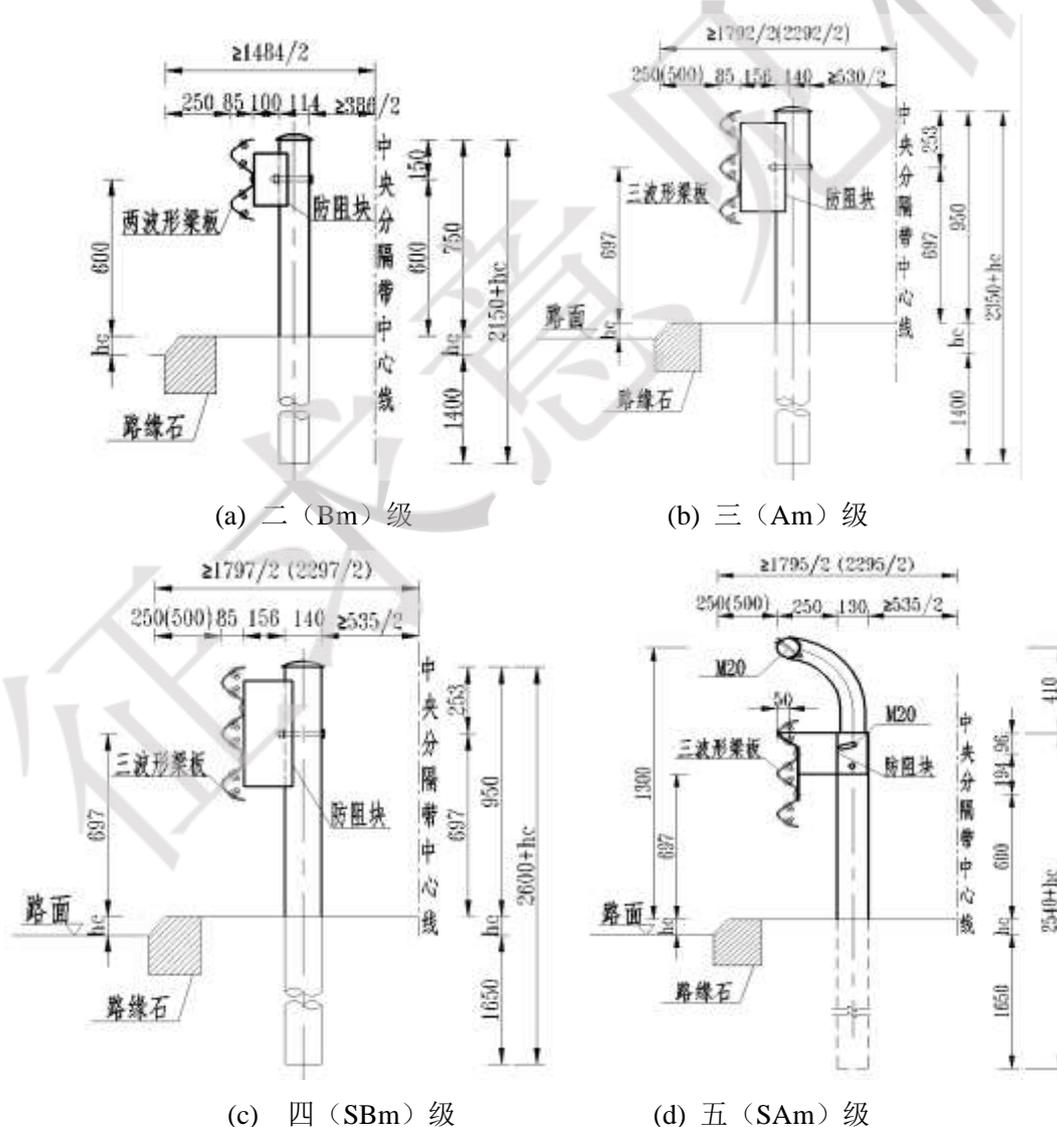


图 7.2.1-1 路侧波形梁合金钢护栏断面布置图 (尺寸单位: mm)



注: hc 为路缘石高度。

图 7.2.1-2 中央分隔带波形梁合金钢护栏断面布置图 (尺寸单位: mm)

7.2.2 波形梁合金钢护栏沿公路横断面设置的位置应符合下列规定：

1 路侧波形梁合金钢护栏应位于公路土路肩内，护栏面可与土路肩左侧边缘线或路缘石左侧立面重合，立柱外侧土路肩保护层厚度不应小于 25cm；

2 当中央分隔带内有构造物、地下管线时，可适当调整护栏的横向设置位置或改变护栏形式；

3 护栏的任何部分不得侵入公路建筑限界以内。

7.2.3 以护栏面与路面的相交线为设计基准线，波形梁护栏横梁中心高度应符合下列规定：

1 两波形梁板中心的高度标准值为 600mm；

2 三波形梁板中心的高度标准值为 697mm；

3 靠近车流方向路缘石面宜位于护栏面后，否则梁板高度还应增加路缘石的高度。

7.2.4 从路面算起，波形梁护栏立柱的埋深应符合下列规定：

1 设置于土基中的波形梁护栏，立柱埋深不应小于表 7.2.1 和附录 B 的规定，当有缘石时，还应加上路面以上缘石的高度；

2 设置于石方、地下有管线等路段钢筋混凝土基础内的波形梁合金钢护栏，立柱可加密设置，立柱埋深不应小于 40cm，详见附录 B；

3 设置于小桥、通道、明涵等钢筋混凝土基础内的波形梁合金钢护栏，立柱应加密设置，基础连接采用预埋套筒方式时立柱埋深不应小于 30cm；采用预埋螺栓连接时，立柱应加密设置，预埋螺栓应采用高强螺栓，立柱与法兰盘应设置加劲肋。详见附录 B。

7.2.5 波形梁合金钢护栏的起、讫点应进行端部锚固处理，进行其强度不应低于《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）的波形梁护栏设置的相关规定。

7.2.6 路侧、中央分隔带内护栏埋入深度范围内土压实度小于 90%时，或路侧护栏立柱外侧土路肩保护层厚度小于 25cm 时，可根据《公路安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）附录 C.4 的规定对立柱进行加固。

## 8 护栏施工

### 8.1 一般规定

8.1.1 护栏施工应做好施工前的准备工作和施工中的技术交底、施工组织、施工管理等工作，并应符合现行《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71）和本标准的有关规定。

8.1.2 护栏施工、安装和质量控制应满足现行《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71）、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）和本标准的有关规定。

### 8.2 施工材料

8.2.1 波形梁合金钢护栏所用的各种材料的规格、材质均应符合本标准和现行《波形梁钢护栏 第1部分：两波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1）和《波形梁钢护栏 第2部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2）的有关规定。

8.2.2 混凝土强度等级不应低于 C25，配制混凝土所采用的水泥、砂、石、水等材料及混凝土的配合比、拌制、运输和浇筑应严格按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204）执行，并应符合规范所规定的质量检验及评定标准。

8.2.3 钢筋等级应为 HRB400 级，其技术条件应符合现行《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》（GB 1499.2）的规定。

### 8.3 施工

8.3.1 护栏施工过程中，立柱、波形梁板、防阻块和紧固件等的施工、安装和质量控制应满足现行《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71）的有关规定。

8.3.2 施工前应根据设计文件作出详细的施工步骤和组织设计。

8.3.3 施工前应调查立柱所在处是否存在地下管线、排水等设施，施工时不得破坏。

8.3.4 立柱应根据设计文件进行放样，并以现有立柱、构造物等为控制点进行测距定位。

8.3.5 立柱采用打入法施工时，应一次打入到位，不得焊接加长或锯短立柱；采用钻孔法施工时，应用于路基相同的材料回填，并分层夯实；采用预埋套筒

方式施工时，套筒周围应配置加强筋；采用预埋法兰施工时，应将地脚螺栓与结构物中的钢筋连接在一起形成一个整体。

8.3.6 立柱安装时，立柱安装、标高应与设计文件相符。

8.3.7 波形梁板安装时，护栏板拼接方向必须与行车方向一致，拼接螺栓必须采用高强螺栓。

8.3.8 护栏端部的安装必须按照设计文件的规定进行端部锚固处理。

8.3.9 防护等级为 SA、SAm 的波形梁合金钢护栏上横梁必须按设计文件的规定进行端部处理。

## 9 质量要求与验收

### 9.1 基本要求

9.1.1 护栏交工验收时应提供下列资料：

- 1 有关护栏的设计文件和设计变更文件；
- 2 有关材料和新购材料质量、防腐的合格证明材料和各种质检报告等；
- 3 施工过程中质量控制的各种原始资料；
- 4 重大问题处理文件；
- 5 竣工图及其他文件。

9.1.2 波形梁护栏的结构设计、设置条件应符合现行《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)和本标准的有关规定。

9.1.3 波形梁合金钢护栏路肩处护栏立柱、基础处理及土基压实度均不应小于设计值。

9.1.4 波形梁合金钢护栏的过渡段处理应满足设计要求。

9.1.5 路侧波形梁护栏起点、终点的处理，中央分隔带波形梁护栏起点、终点及开口处护栏端头的处理，交通分流处三角地带波形梁护栏的端头处理，隧道出入口处波形梁护栏的端头处理，应满足现行《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)和本指南对波形梁合金钢护栏的有关规定。

9.1.6 波形梁护栏改造结构沿公路横断面设置的位置、与路缘石的相对位置应满足现行《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81)对波形梁护栏设置的有关规定。

9.1.7 所有钢构件必须进行防腐处理，并满足现行《公路工程钢构件防腐技术条件》(GB / T 18226)的有关规定。

### 9.2 外观检验

9.2.1 直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致。

9.2.2 波形梁板搭接方向应正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。

9.2.3 波形梁护栏的安装应与设计文件相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。

9.2.4 波形梁护栏立柱及柱帽安装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂

等缺陷。

9.2.5 钢构件应连接牢固，符合有关设计规范要求，防腐处理表面应均匀、光洁，焊缝处不应有流挂、滴瘤和多余结块，镀件表面应无漏镀、露铁等缺陷。

9.2.6 小桥、明通、明涵处护栏的形式、设置位置、构件规格及基础连接应与设计文件相一致，线形应与路基护栏相协调。

9.2.7 混凝土基础表面不应出现裂缝、蜂窝、剥落和漏筋等缺陷。

### 9.3 具体检查项目及技术指标

9.3.1 波形梁合金钢护栏立柱位置、立柱中距、埋深和梁板高度应符合设计要求。

9.3.2 波形梁合金钢护栏波形梁板基底金属厚度、立柱壁厚、托架壁厚、防阻块壁厚、横梁壁厚的允许偏差、检查方法和频率应符合表 9.3.2 的规定。其他检查项目、允许偏差、检查方法和频率应符合现行《公路工程质量检验评定标准第一册 土建部分》(JTG F80/1) 的有关波形梁钢护栏实测项目的规定。

表 9.3.2 波形梁合金钢护栏检查项目

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	波形梁板基底金属厚度 (mm)	不小于设计标准值	千分尺、涂层测厚仪：抽查 5%，且不少于 10 块
2	立柱壁厚 (mm)	不小于设计标准值	千分尺或超声波测厚仪：抽查板块数的 2%，且不少于 10 根
3	托架壁厚 (mm)	不小于设计标准值	千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 2%，且不少于 10 个
4	防阻块外径尺寸 (mm)	±3	千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 2%，且不少于 10 个
5	防阻块壁厚 (mm)	不小于设计标准值	千分尺、涂层测厚仪：抽查板块数的 2%，且不少于 10 个
6	横梁壁厚 (mm)	不小于设计标准值	千分尺或超声波测厚仪：抽查板块数的 2%，且不少于 10 根
7	立柱外边缘距土路肩边缘线距离 (mm)	≥250	尺量：每公里每侧测 5 处

9.3.3 波形梁合金钢护栏构件的抽样、判定应按《公路交通安全设施质量检验抽样方法》(JT/T 495) 的有关规定进行。

## 附录 A：实车足尺碰撞试验检测数据

本附录所提供的波形梁合金钢护栏实车足尺碰撞试验报告（检测页），来源于各防护等级波形梁合金钢护栏按现行《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01—2013）的规定进行的实车足尺碰撞试验数据。

- A.1 B级护栏实车足尺碰撞试验检测数据（检测页）
- A.2 A级护栏实车足尺碰撞试验检测数据（检测页）
- A.3 SB级护栏实车足尺碰撞试验检测数据（检测页）
- A.4 SA级护栏实车足尺碰撞试验检测数据（检测页）

北京深华达交通工程检测有限公司

SSL 高强延长型缓冲防撞护栏安全性能检测报告

检测结论

护栏名称		SSL 高强延长型缓冲防撞护栏		委托单位		北京中文畅观科技发展有限公司 日照钢铁控股集团有限公司			
护栏设计图纸		见附录							
检测依据		《公路护栏安全性能评价标准》 (JTG B05-01—2013)			检测方法		实车足尺碰撞试验		
碰撞条件测试结果	编号	试验日期	碰撞车型	车辆总质量 (kg)	碰撞速度 (km/h)	碰撞角度 (°)	碰撞能量 (kJ)		
	BJIII-1801	2018-03-04	中型客车	10035	40.0	20.5	75		
	BJIII-1802	2018-03-05	小型客车	1495	60.5	20.2	25		
	BJIII-1803	2018-03-06	中型货车	10075	40.1	20.2	74		
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、翻越和骑跨试验样品			否	合格	否	合格	否	合格
	试验样品构件及其脱离碎片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			是	合格	是	合格	是	合格
缓冲功能	乘员碰撞速度 (m/s)		纵向 x	2.8	合格	—	—	—	—
			横向 y	3.6	合格	—	—	—	—
	乘员碰撞后加速度 (m/s <sup>2</sup> )		纵向 x	52.2	合格	—	—	—	—
			横向 y	81.3	合格	—	—	—	—
护栏最大横向动态变形量 (D)				0.35m		0.75m		0.55m	
护栏最大横向动态位移外延值 (W)				0.60m		1.00m		0.80m	
车辆最大动态外倾值 (VI)				—		1.50m		0.85m	
车辆最大动态外倾当量值 (Vin)				—		1.35m		1.05m	
试验是否有效				有效		有效		有效	
检测结论		该 SSL 高强延长型缓冲防撞护栏安全性能满足二级 (B 级) 防护等级要求。							
检测单位		北京深华达交通工程检测有限公司							
		2018年 3 月 28 日							
主检	李赫	审核	王明	批准	王益川				

A.1 B 级护栏实车足尺碰撞试验检测数据 (检测页)

北京深华达交通工程检测有限公司

公路护栏安全性能评价报告

公路护栏安全性能评价简表

试验护栏名称及编号		波形梁合金钢护栏		委托单位		北京中交畅观科技发展有限公司 日照钢铁控股有限公司 山东中交畅观产业发展有限公司 山东白燕护栏有限公司			
试验护栏设计图纸		见附录							
评价依据		《公路护栏安全性能评价标准》 (JTG B05-01—2013)			评价方法		实车足尺碰撞试验		
试验碰撞条件测试结果	试验编号	试验日期	碰撞车型	车辆总质量 (kg)	碰撞速度 (km/h)	碰撞角度 (°)	碰撞能量 (kJ)		
	BJVI-1902	2019-06-26	小型客车	1464	102.9	20.0	69		
	BJVI-1901	2019-06-26	中型客车	10076	61.3	20.2	174		
	BJVI-1903	2019-06-27	中型货车	10200	62.4	20.0	179		
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、翻越和骑跨试验样品			否	合格	否	合格	否	合格
	试验样品构件及其脱离碎片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			是	合格	是	合格	是	合格
缓冲功能	乘员碰撞速度 (m/s)		纵向 x	3.9	合格	—	—	—	—
			横向 y	4.7	合格	—	—	—	—
	乘员碰撞后加速度 (m/s <sup>2</sup> )		纵向 x	72.7	合格	—	—	—	—
			横向 y	99.8	合格	—	—	—	—
护栏最大横向动态变形量 (D)				0.85m		0.95m		1.00m	
护栏最大横向动态位移外延值 (W)				1.15m		1.25m		1.30m	
车辆最大动态外倾值 (VI)				—		1.15m		1.45m	
车辆最大动态外倾当量值 (VI <sub>n</sub> )				—		1.30m		1.90m	
试验是否有效				有效		有效		有效	
评价结论	该护栏标准段安全性能满足三 (A) 防护等级要求。								
评价单位名称	北京深华达交通工程检测有限公司								
主控	李 斌	审核	王 阳 和		批准	2019 年 08 月 30 日			

A.2 A 级护栏实车足尺碰撞试验检测数据 (检测页)

北京深华达交通工程检测有限公司				公路护栏安全性能评价报告			
<b>公路护栏安全性能评价简表</b>							
试验护栏名称及编号	波形梁合金钢护栏			委托单位	北京中交畅观科技发展有限公司 日照钢铁控股有限公司 山东中交畅观产业发展有限公司 山东白燕护栏有限公司		
试验护栏设计图纸	见附录						
评价依据	《公路护栏安全性能评价标准》 (JTG B05-01—2013)			评价方法	实车足尺碰撞试验		
试验碰撞条件测试结果	试验编号	试验日期	碰撞车型	车辆总质量 (kg)	碰撞速度 (km/h)	碰撞角度 (°)	碰撞能量 (kJ)
	BJIV-1902	2019-07-22	小型客车	1492	102.6	20.2	72
	BJIV-1901	2019-07-22	中型客车	10220	80.7	20.1	303
	BJIV-1903	2019-07-23	大型货车	18310	61.4	20.2	317
评价项目				小型客车	中型客车	大型货车	
				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、翻越和骑跨试验样品			否	合格	否	合格
	试验样品构件及其脱离碎片是否侵入车辆乘员舱			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
	车辆碰撞后的轮迹是否满足导向驶出框要求			是	合格	是	合格
缓冲功能	乘员碰撞速度 (m/s)	纵向 x	4.3	合格	—	—	—
		横向 y	5.8	合格	—	—	—
	乘员碰撞后加速度 (m/s <sup>2</sup> )	纵向 x	140.4	合格	—	—	—
		横向 y	185.9	合格	—	—	—
护栏最大横向动态变形量 (D)				0.55m	1.25m	1.25m	
护栏最大横向动态位移外延值 (W)				0.95m	1.50m	1.60m	
车辆最大动态外倾值 (VI)				—	1.50m	2.05m	
车辆最大动态外倾当量值 (VIn)				—	1.85m	2.55m	
试验是否有效				有效	有效	有效	
评价结论	该护栏标准段安全性能满足四 (SB) 防护等级要求。						
评价单位名称	北京深华达交通工程检测有限公司						
主检	李然	审核	王承	批准	2019年08月30日		

A.3 SB 级护栏实车足尺碰撞试验检测数据 (检测页)

北京深华达交通工程检测有限公司

公路护栏安全性能评价报告

公路护栏安全性能评价简表

试验护栏名称及编号	波形梁合金钢护栏		委托单位	北京中交畅观科技发展有限公司 日照钢铁控股有限公司 山东中交畅观产业发展有限公司 山东白燕护栏有限公司					
试验护栏设计图纸	见附录								
评价依据	《公路护栏安全性能评价标准》 (JTG B05-01—2013)			评价方法	实车足尺碰撞试验				
试验碰撞条件测试结果	试验编号	试验日期	碰撞车型	车辆总质量 (kg)	碰撞速度 (km/h)	碰撞角度 (°)	碰撞能量 (kJ)		
	BJX-1902	2019-07-25	小型客车	1454	100.2	20.1	66		
	BJX-1901	2019-07-24	大型客车	14124	81.7	20.2	433		
	BJX-1903	2019-07-25	大型货车	25310	62.6	20.0	447		
评价项目				小型客车		大型客车		大型货车	
				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、翻越和骑跨试验样品			否	合格	否	合格	否	合格
	试验样品构件及其脱离碎片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			是	合格	是	合格	是	合格
缓冲功能	乘员碰撞速度 (m/s)		纵向 x	3.7	合格	—	—	—	—
			横向 y	6.1	合格	—	—	—	—
	乘员碰撞后加速度 (m/s <sup>2</sup> )		纵向 x	105.6	合格	—	—	—	—
			横向 y	191.4	合格	—	—	—	—
护栏最大横向动态变形量 (D)				0.55m		1.60m		1.70m	
护栏最大横向动态位移外延值 (W)				1.00m		2.00m		2.05m	
车辆最大动态外倾值 (VI)				—		1.55m		2.30m	
车辆最大动态外倾当量值 (VI <sub>n</sub> )				—		1.65m		3.25m	
试验是否有效				有效		有效		有效	
评价结论	该护栏标准段安全性能满足五 (SA) 防护等级要求。								
评价单位名称	北京深华达交通工程检测有限公司								
主控	李蕊	审核	王明和	批准	2019年08月30日	解连东			

第 2 页 共 48 页

## A.4 SA 级护栏实车足尺碰撞试验检测数据 (检测页)

## 附录 B：护栏结构一般构造图示例

本附录所提供的护栏一般构造图主要来源于附录 A 所述的标准段合金钢护栏结构。为便于实际工程应用，同时根据现行《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）对护栏立柱埋设于土中、混凝土、预埋套筒和预埋螺栓方式进行了合理设计。

- 图 B.1 AGr-B-4E 护栏一般构造图示例
- 图 B.2 AGr-B-2B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.3 AGr-B-2B2 护栏一般构造图示例
- 图 B.4 AGr-B-4C 护栏一般构造图示例
- 图 B.5 AGr-A-4E 护栏一般构造图示例
- 图 B.6 AGr-A-2B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.7 AGr-A-2B2 护栏一般构造图示例
- 图 B.8 AGr-A-4C 护栏一般构造图示例
- 图 B.9 AGr-SB-2E 护栏一般构造图示例
- 图 B.10 AGr-SB-1B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.11 AGr-SB-1B2 护栏一般构造图示例
- 图 B.12 AGr-SB-2C 护栏一般构造图示例
- 图 B.13 AGr-SA-3E 护栏一般构造图示例
- 图 B.14 AGr-SA-1.5B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.15 AGr-SA-1.5B2 护栏一般构造图示例
- 图 B.16 AGr-SA-3C 护栏一般构造图示例
- 图 B.17 AGr-Bm-4E 护栏一般构造图示例
- 图 B.18 AGr-Bm-2B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.19 AGr-Bm-2B2 护栏一般构造图示例
- 图 B.20 AGr-Bm-4C 护栏一般构造图示例
- 图 B.21 AGr-Am-4E 护栏一般构造图示例
- 图 B.22 AGr-Am-2B1 护栏一般构造图示例
- 图 B.23 AGr-Am-2B2 护栏一般构造图示例

图 B. 24 AGr-Am-4C 护栏一般构造图示例

图 B. 25 AGr-SBm-2E 护栏一般构造图示例

图 B. 26 AGr-SBm-1B1 护栏一般构造图示例

图 B. 27 AGr-SBm-1B2 护栏一般构造图示例

图 B. 28 AGr-SBm-2C 护栏一般构造图示例

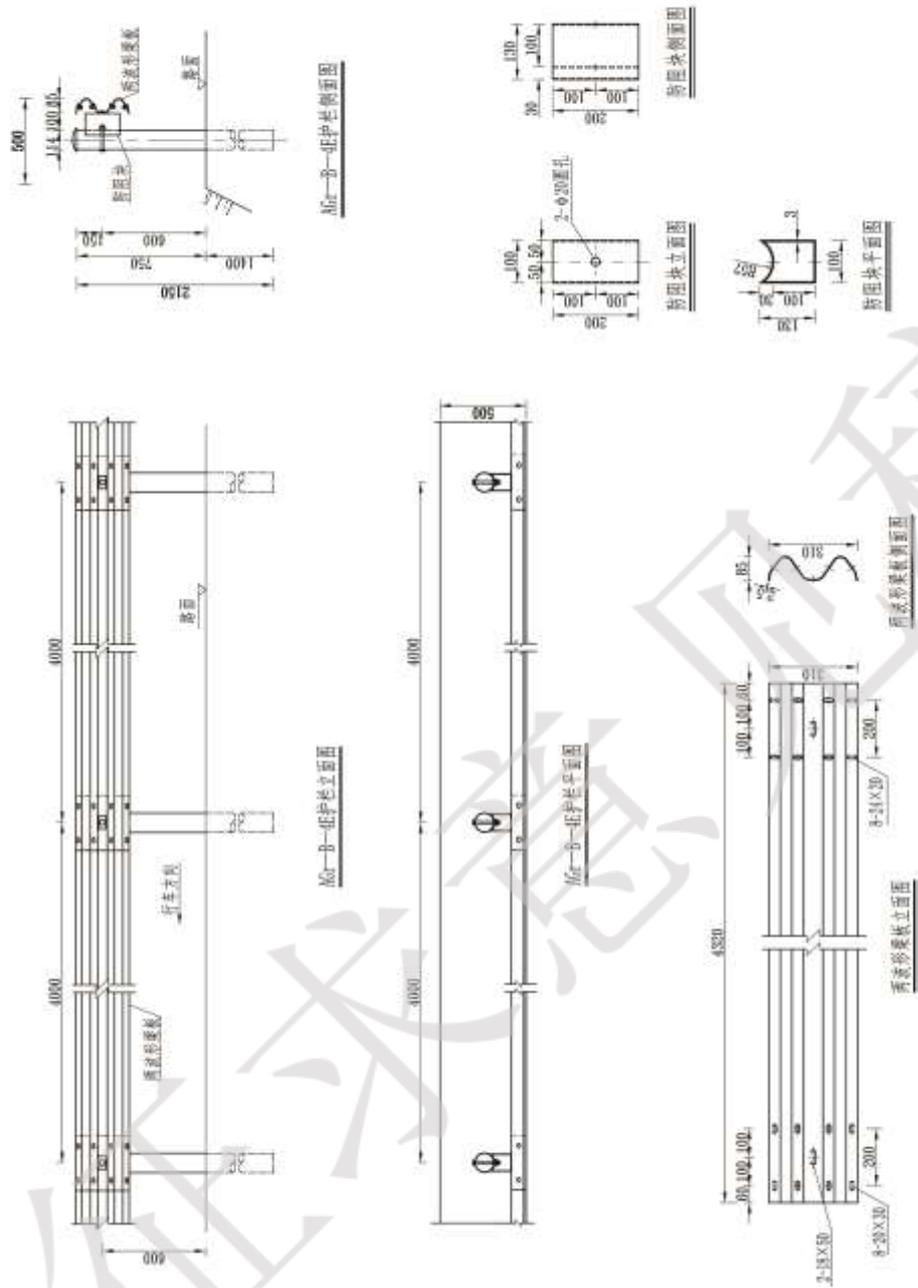
图 B. 29 AGr-SAm-3E 护栏一般构造图示例

图 B. 30 AGr-SAm-1.5B1 护栏一般构造图示例

图 B. 31 AGr-SAm-1.5B2 护栏一般构造图示例

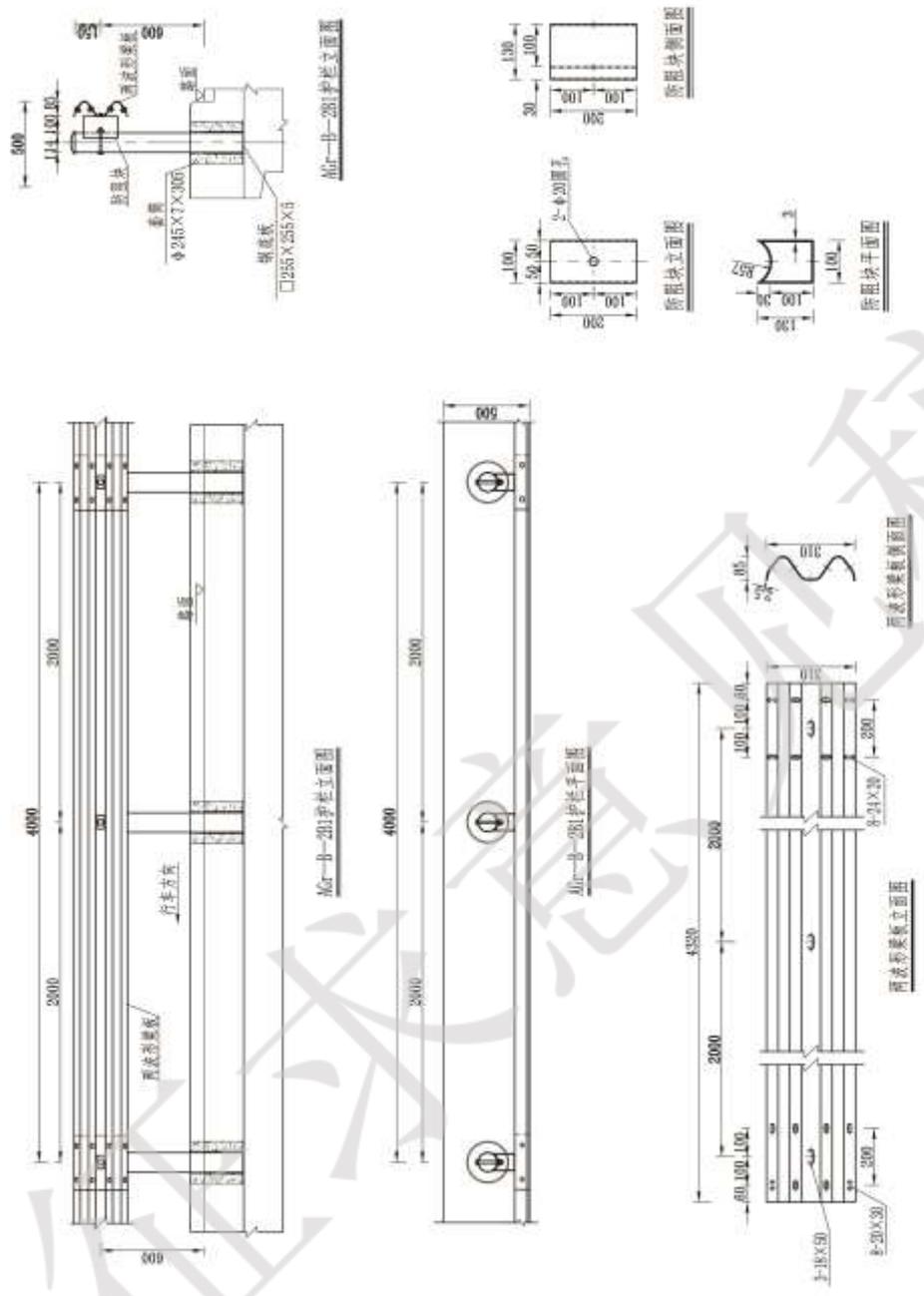
图 B. 32 AGr-SAm-3C 护栏一般构造图示例

征求意见稿



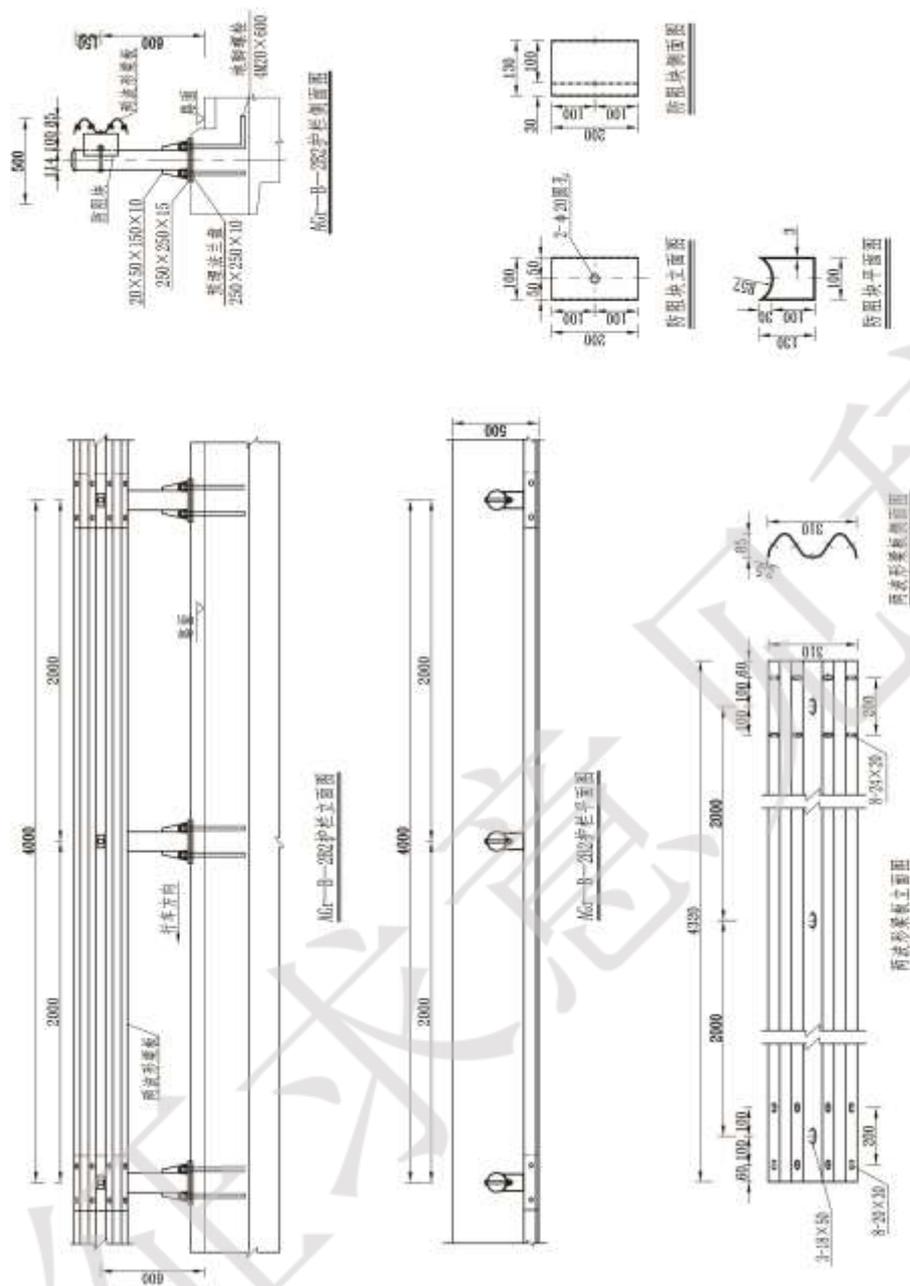
注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若路缘石突出护栏处侧面，则护栏的高度应增加路缘石的高度。

图B.1 AGr-B-4E护栏一般构造图示例



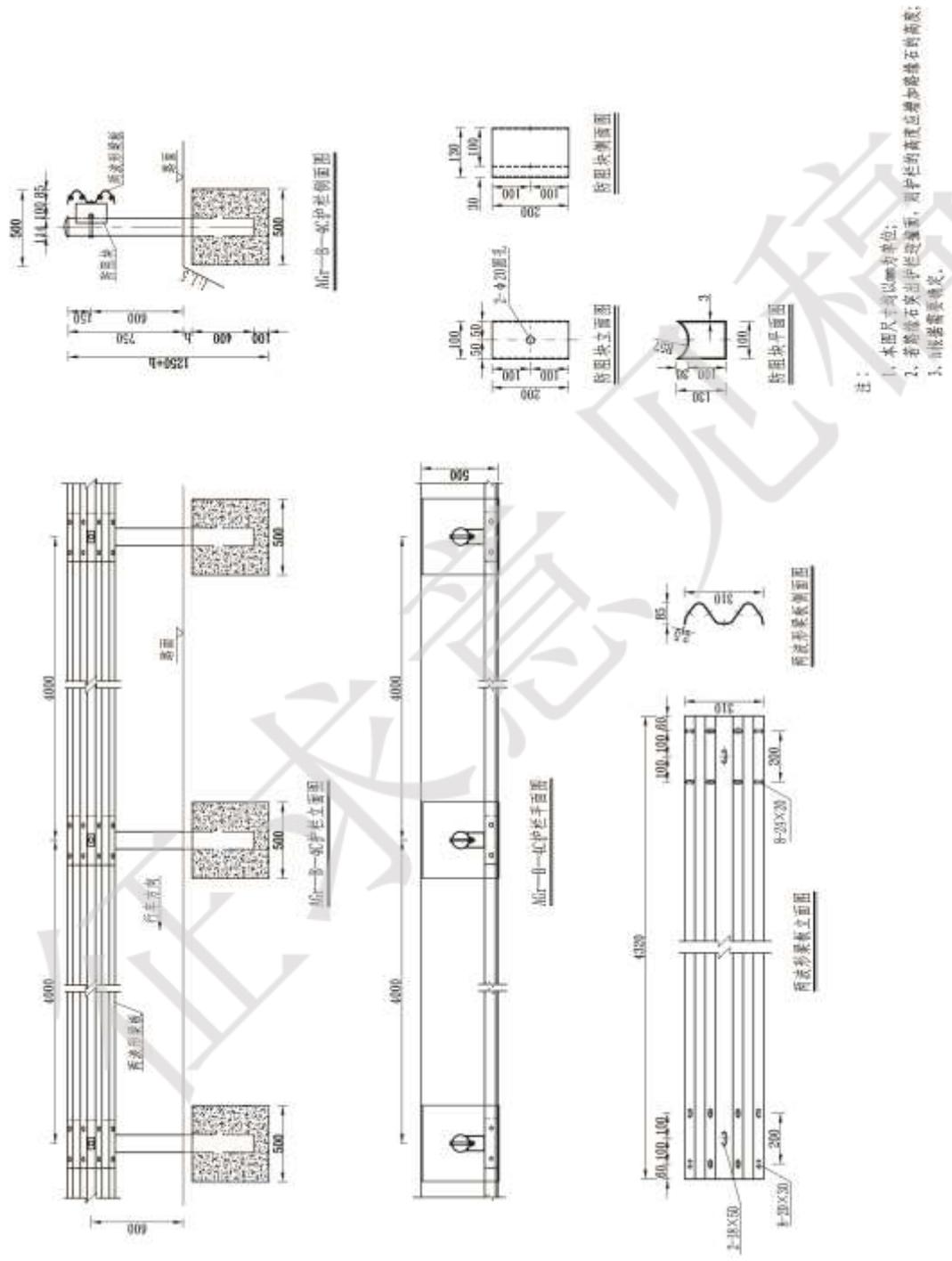
注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若跨路石坎位护栏位置，则护栏的高度应增加跨路石的高度。

图B.2 AG1-B-2B1护栏一般构造图示例



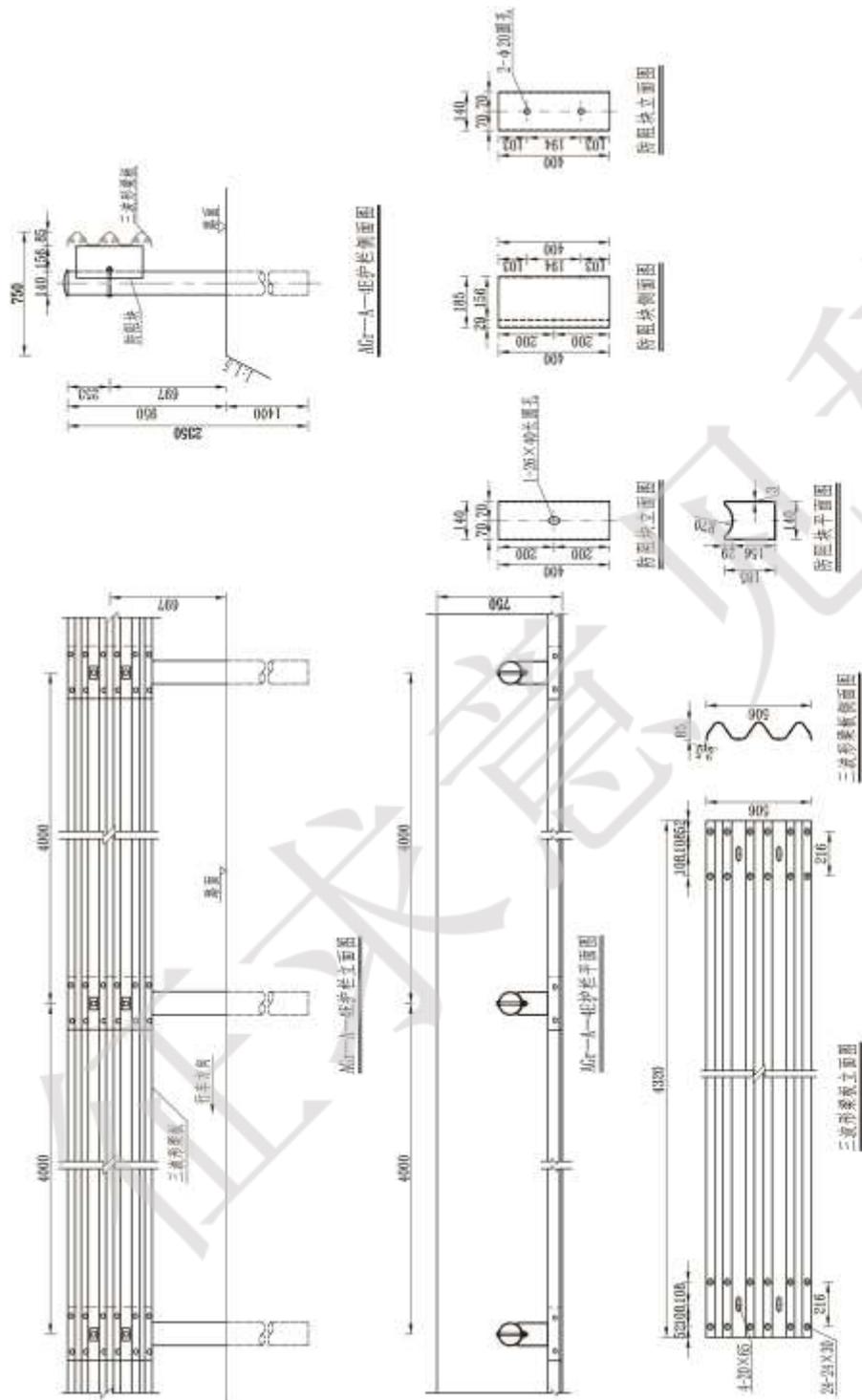
注：  
1. 本图尺寸均以mm为单位；  
2. 若路缘石突出护栏立面，则护栏的高度应增加路缘石的高度。

图B.3 AGr-B-2B2护栏一般构造图示例



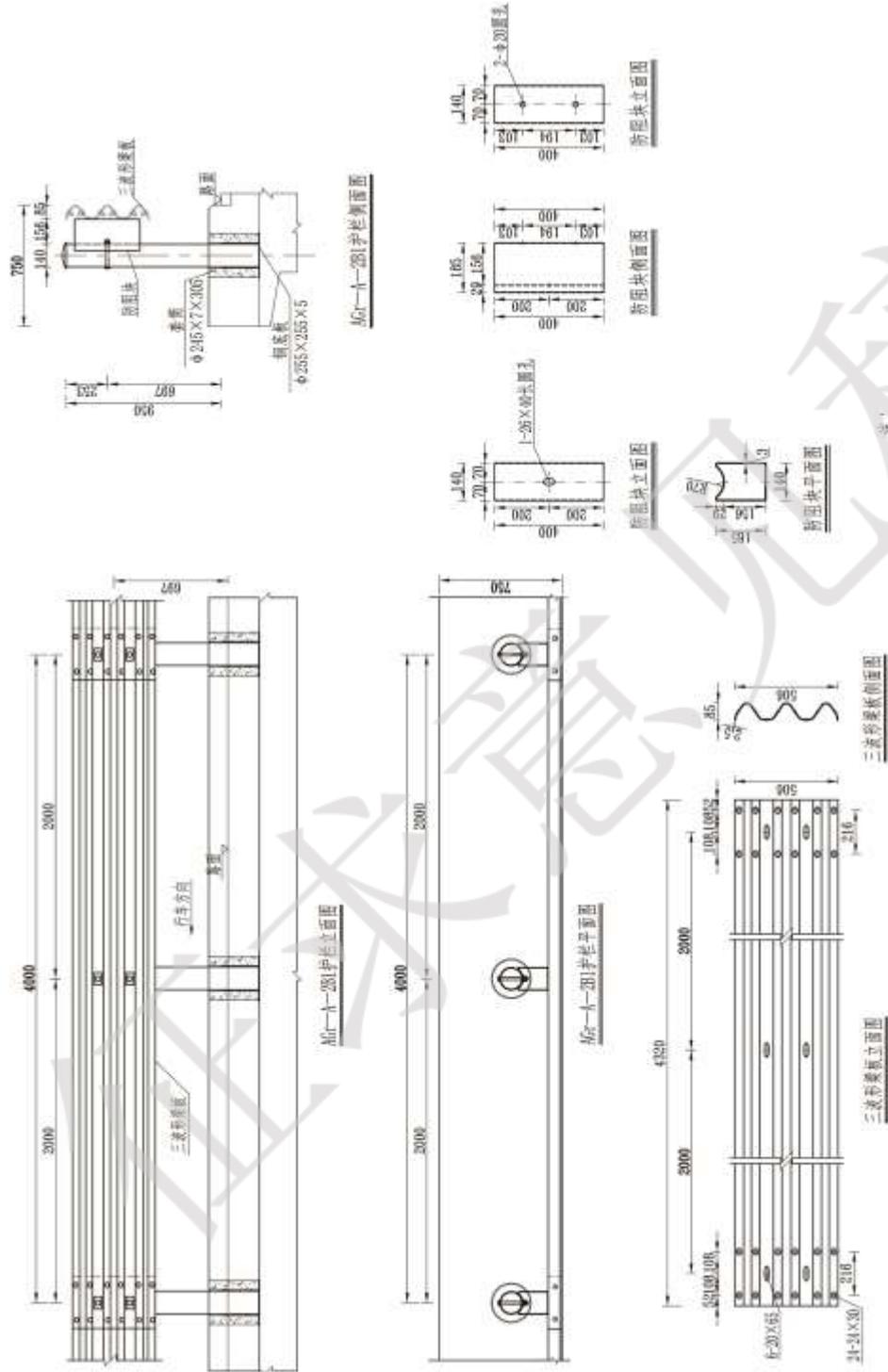
注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若需在其它护栏长度范围内，护栏的高度应随护栏的宽度而增加；  
 3. 具体规格需单独发。

图B.4 ACr-B-4C护栏一般构造图示例



注：  
1. 本图尺寸均以mm为单位。  
2. 若块体石突出护栏顶面，则护栏的高度应增加块体石的高度。

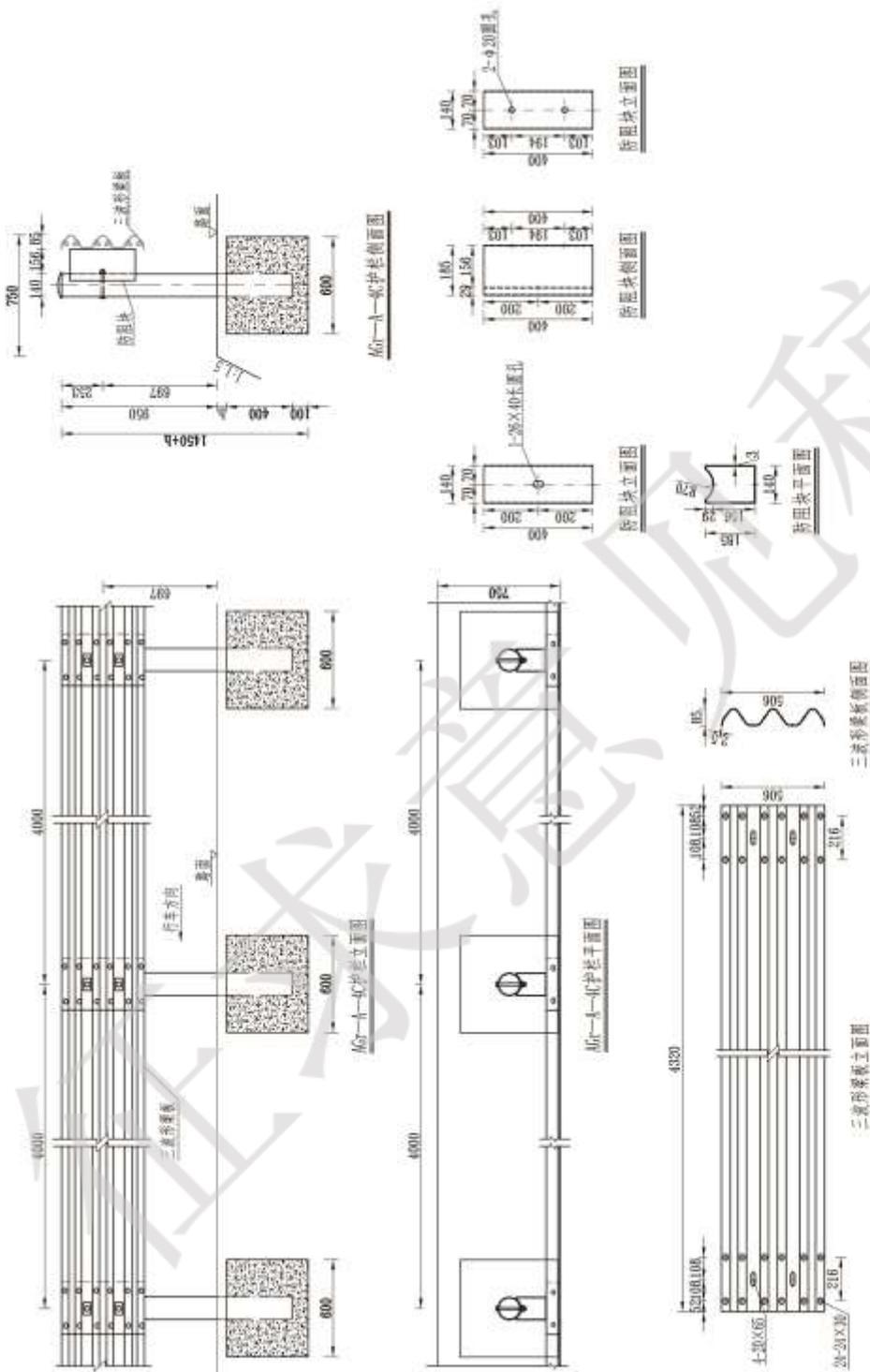
图B.5 AGr-A护栏一般构造图示例



注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位。  
 2. 若钢板高度超出护栏高度，则护栏高度应增加钢板的高度。

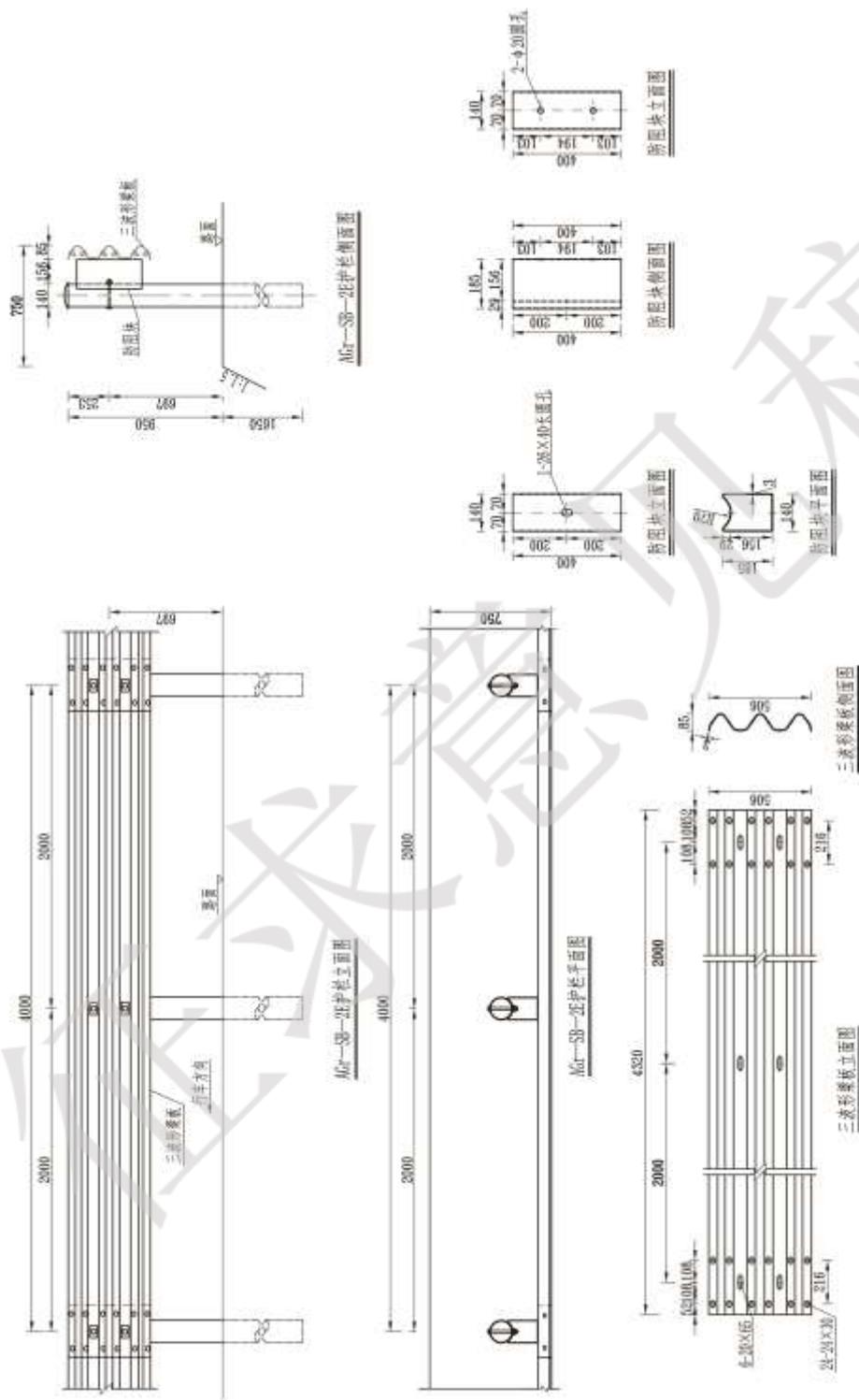
图B.6 AG1-A-2B1护栏一般构造图示例





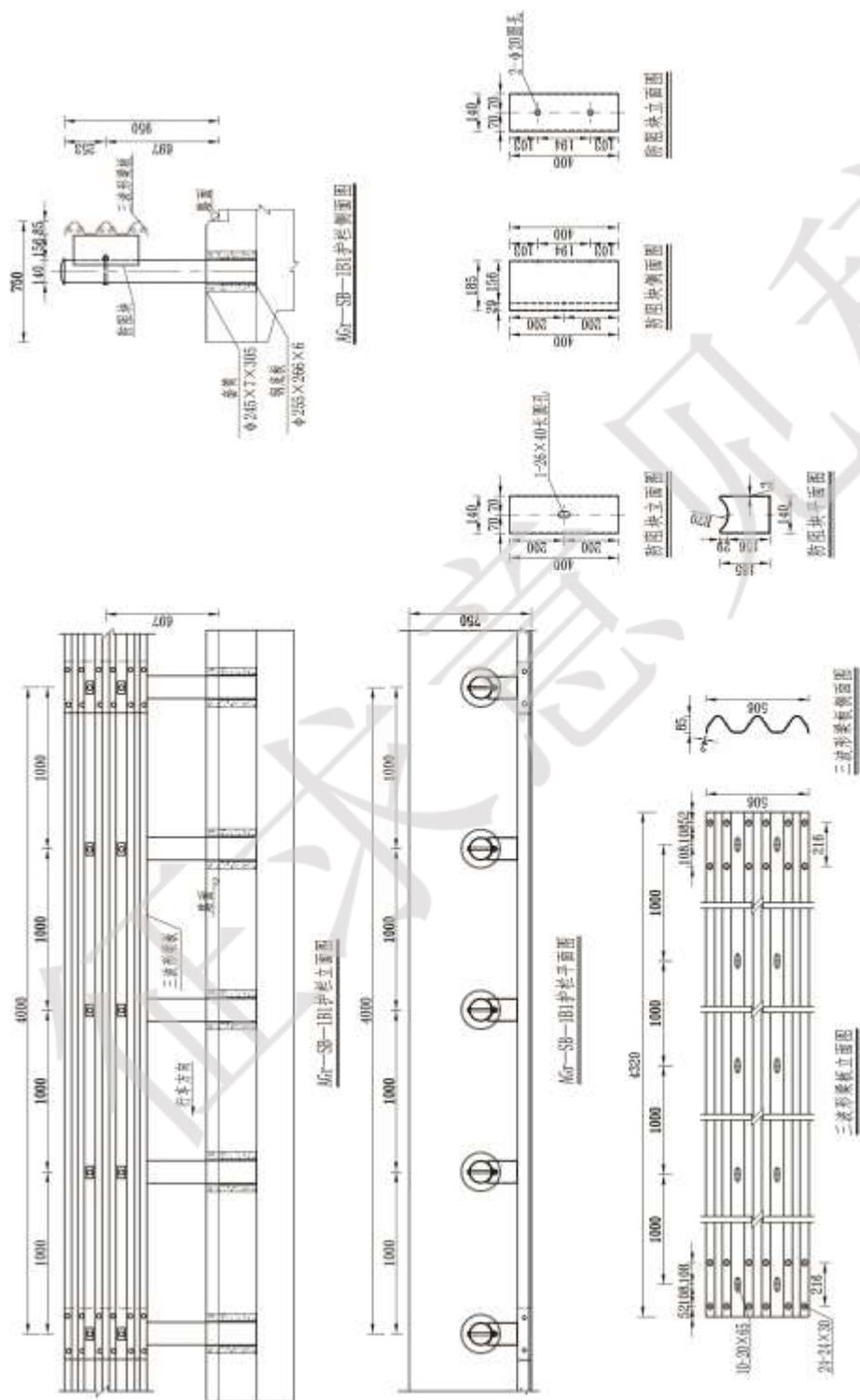
注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若需修改及出图时，则护栏的高度应增加碎石的高度；  
 3. 具体需根据实际情况。

图B.8 MG-A-4C护栏一般构造图示例

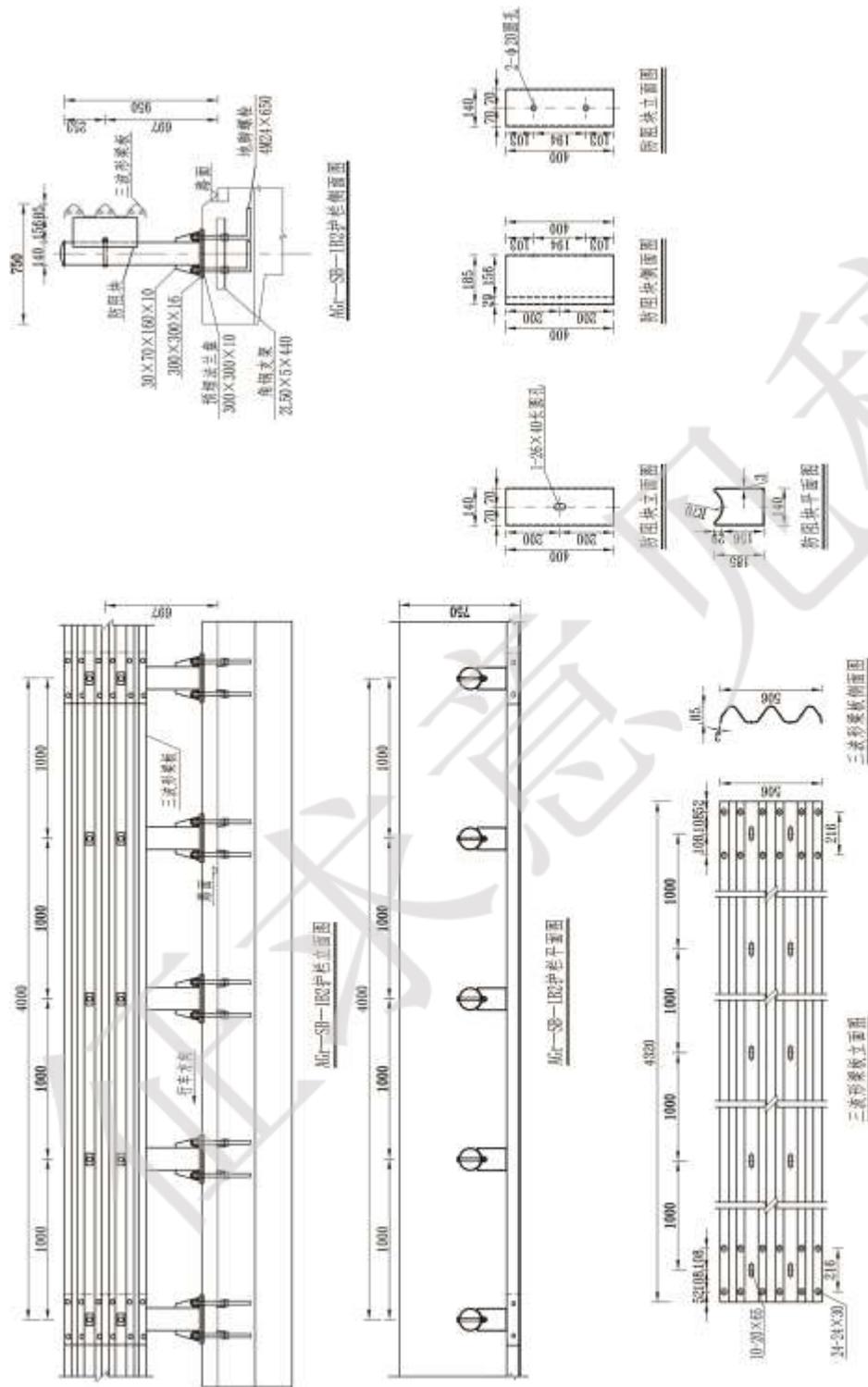


注：1. 本图尺寸均以毫米为单位；  
2. 若路基与波形梁护栏的埋置面，因路基沉降或增加路缘石的高度，

图B.9 MGr-SB-2E护栏一般构造图示例

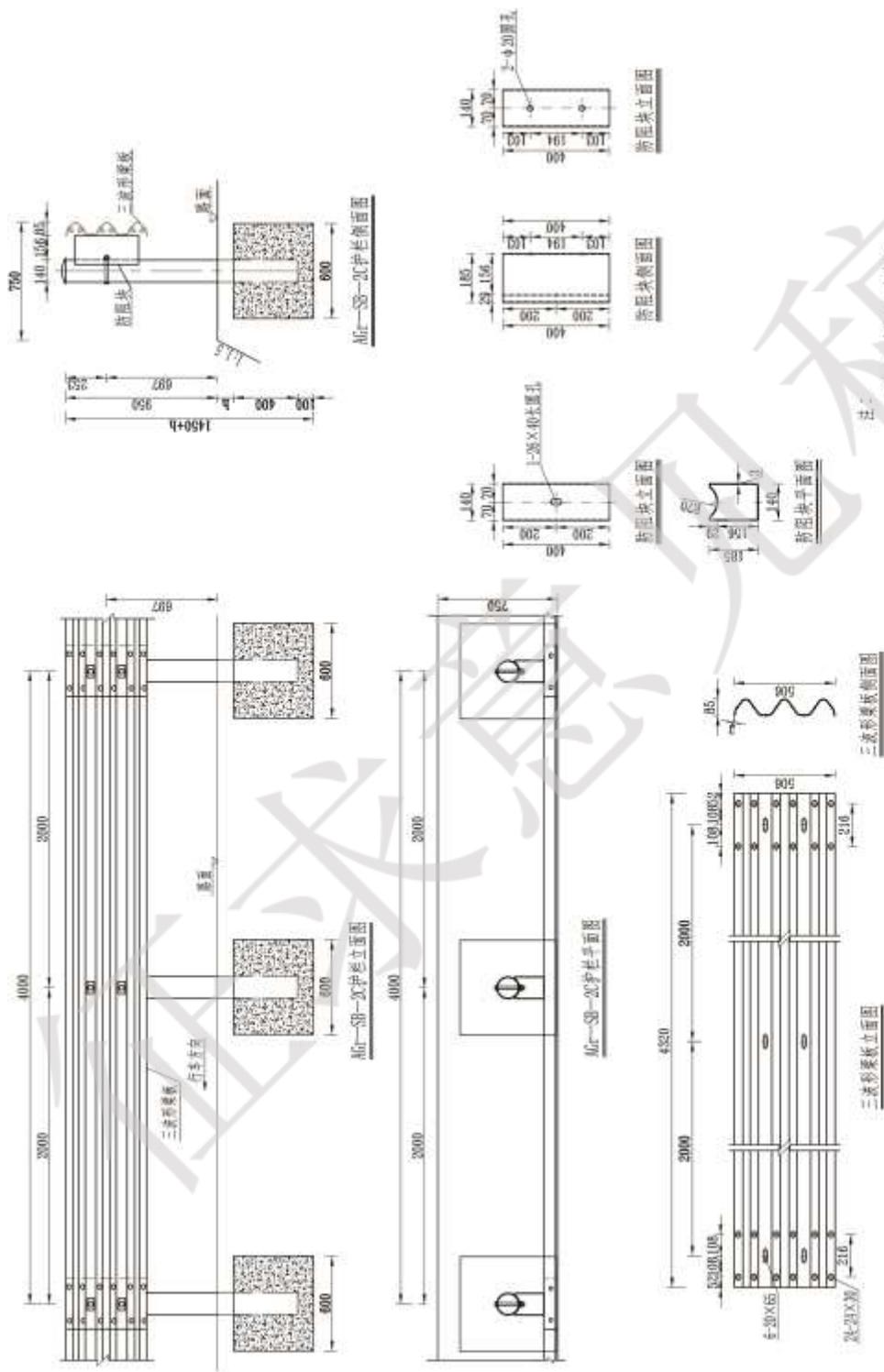


图B.10 AGr-SB-1B1护栏一般构造图示例



注：  
 1. 本图及尺寸均以mm为单位。  
 2. 若需增加立柱间距或增加波形板的高度。

图B.11 AGr-SB-1B2护栏一般构造图示例

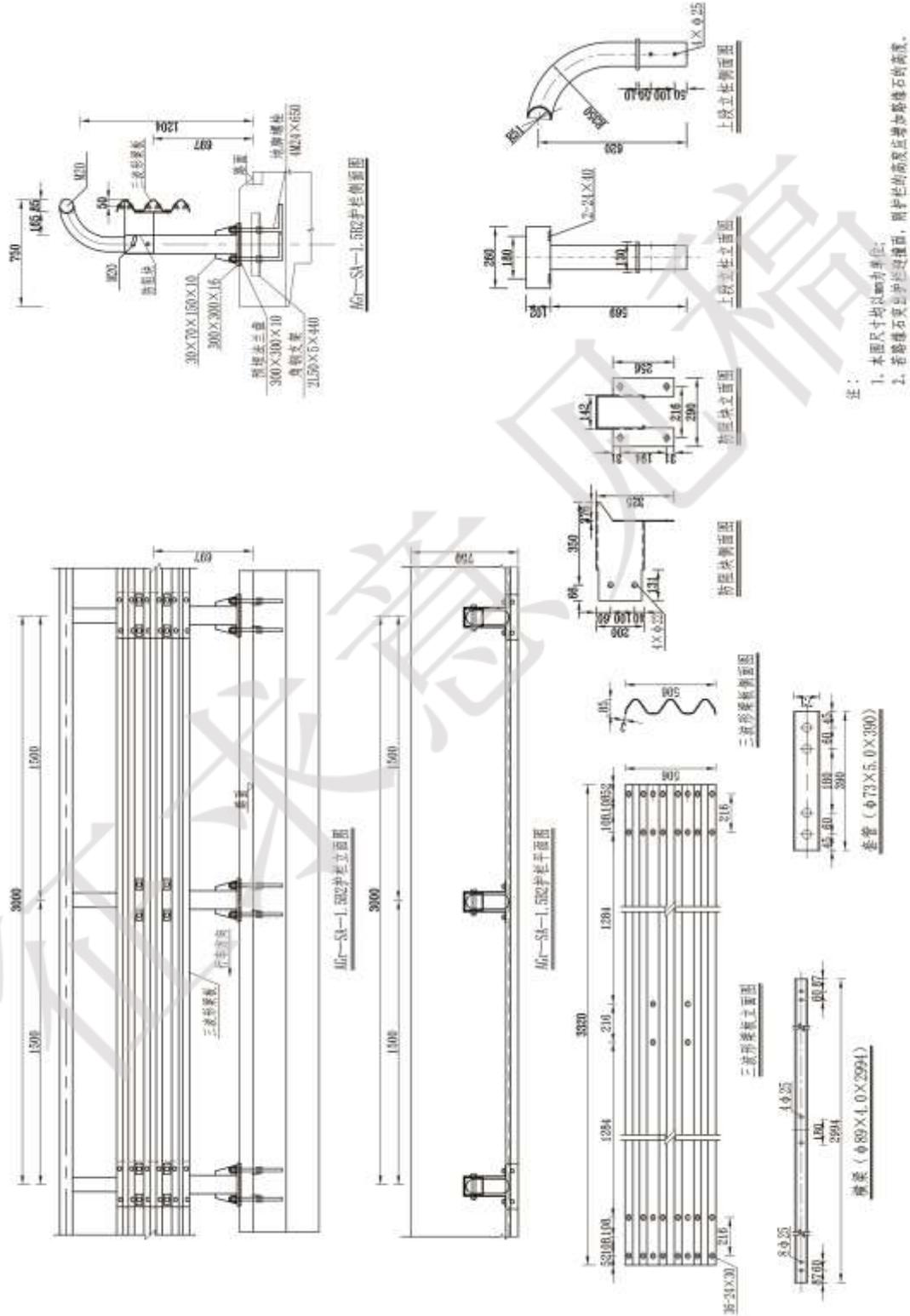


注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若路缘石突出护栏顶部，则护栏的高度应增加路缘石的高度；  
 3. 如根需要变更时。

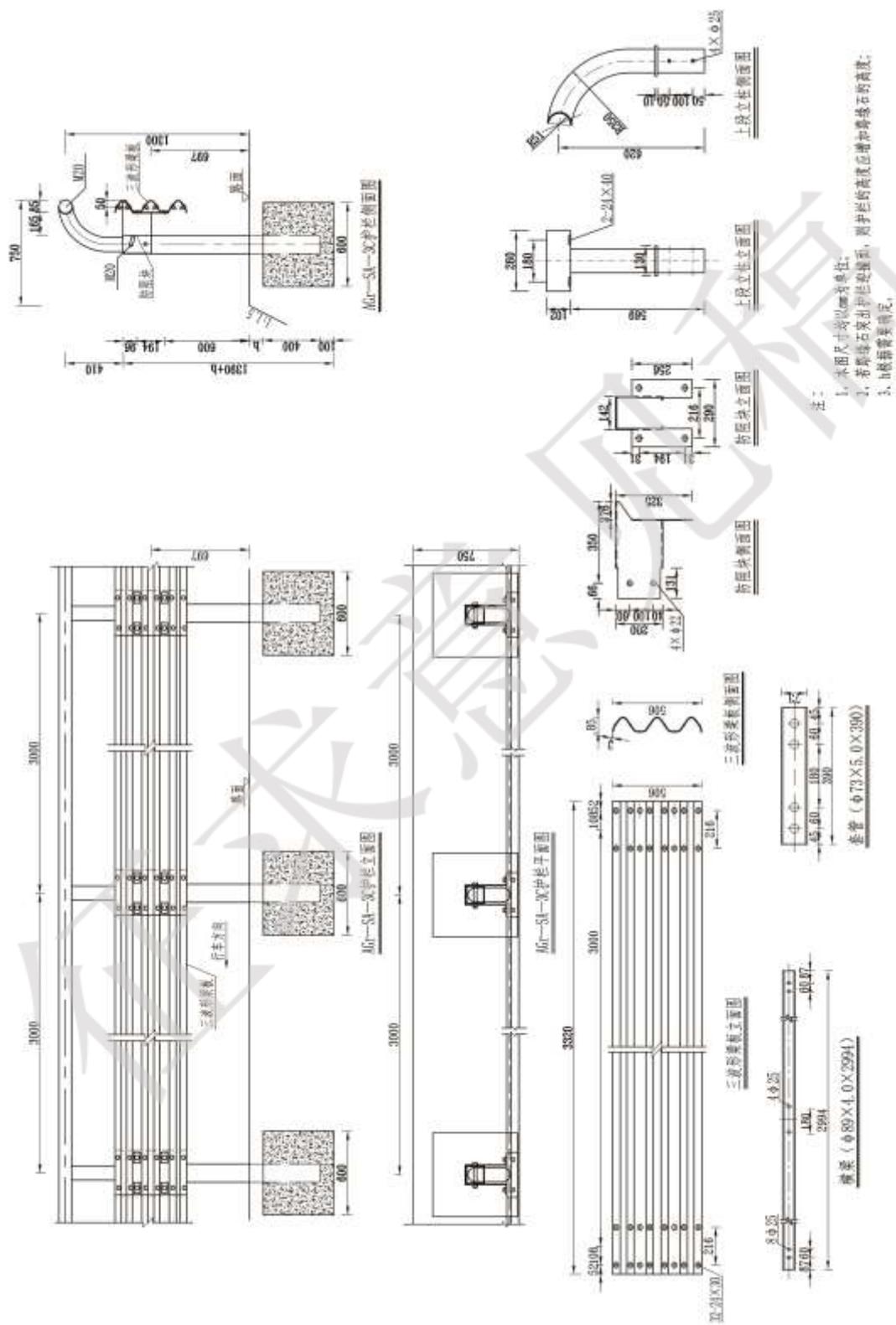
图B.12 MCr-SB-2C护栏一般构造图示例



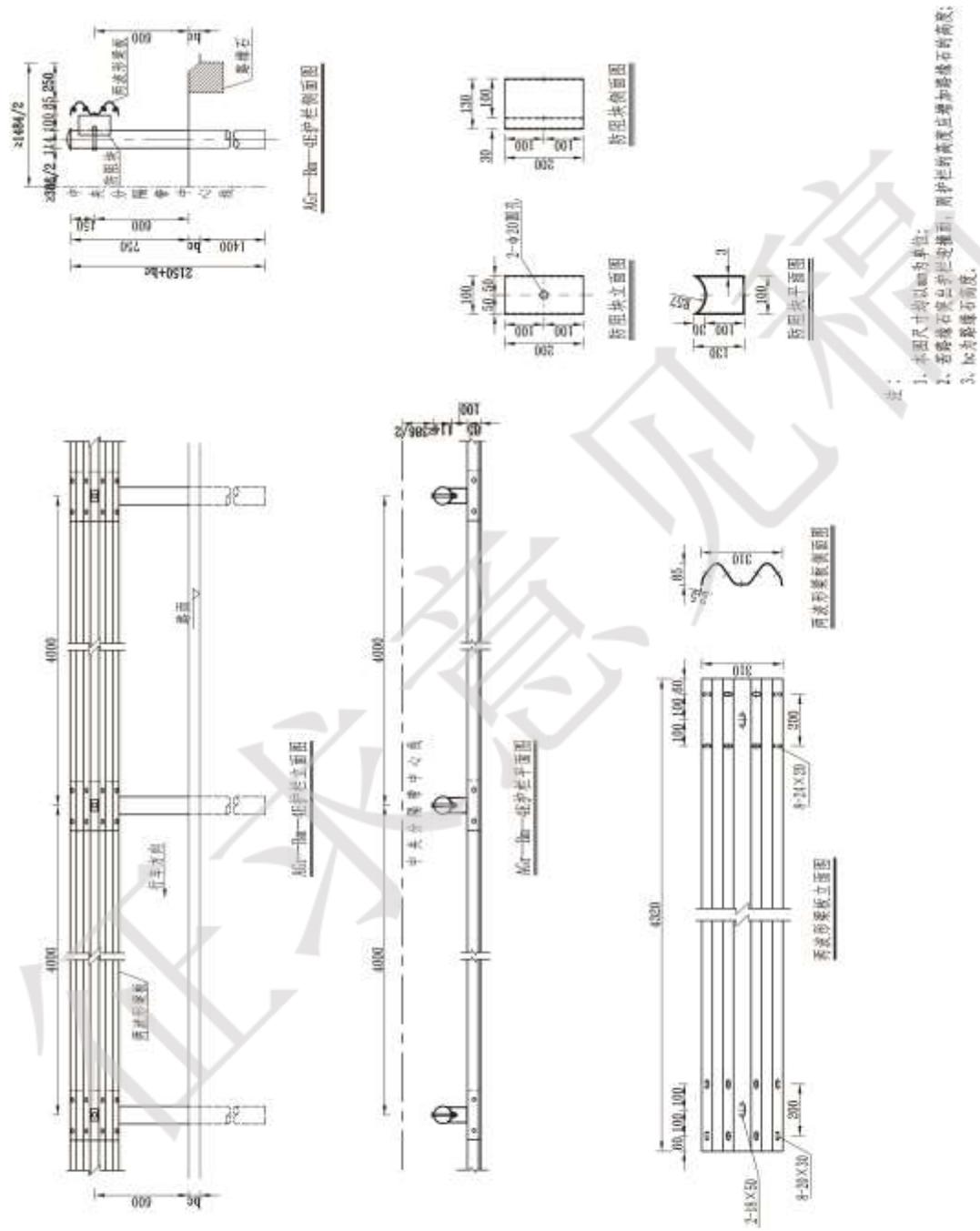




图B.15 AGr-SA-1.5B2护栏一般构造图示例

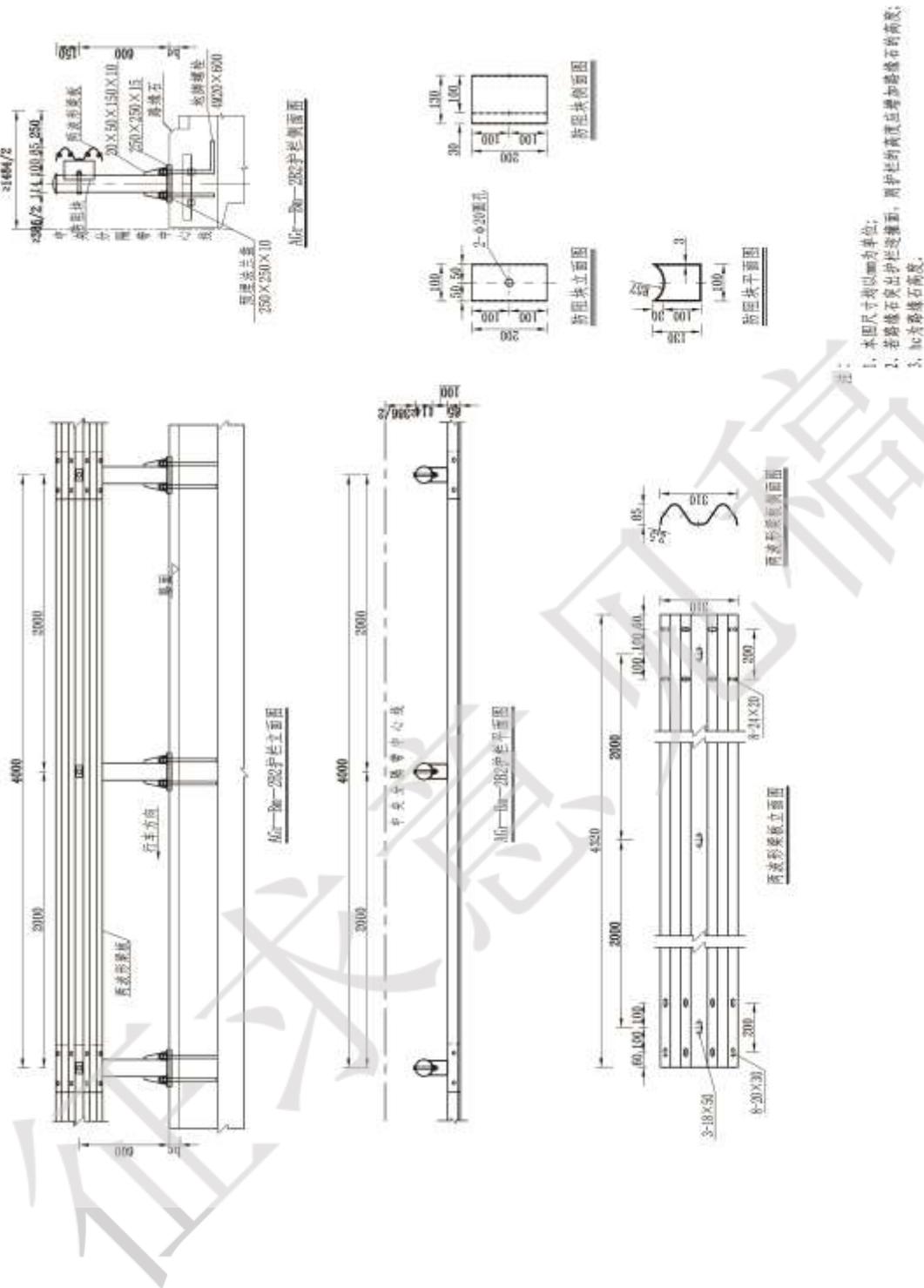


图B.16 AGr-3C护栏一般构造图示例

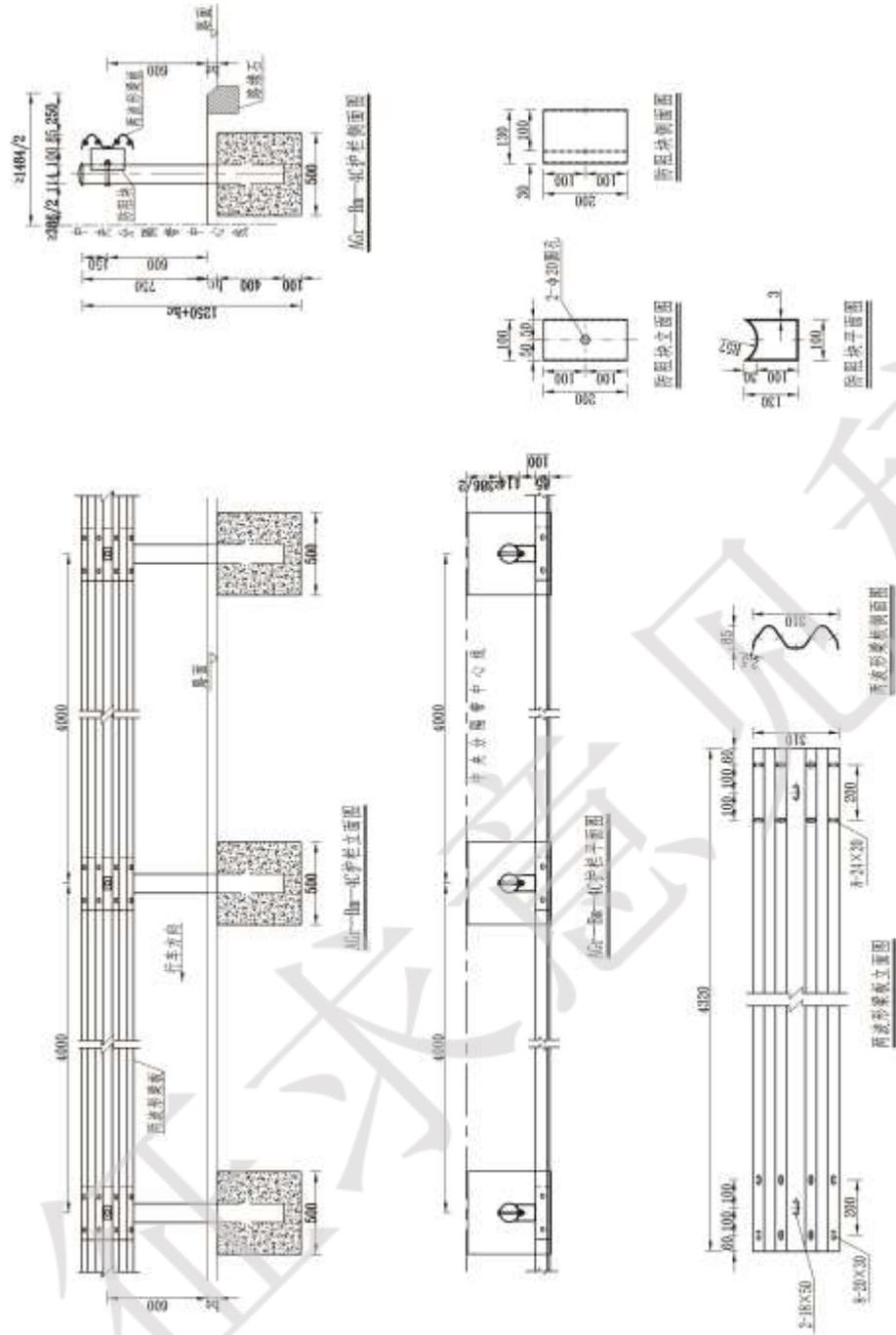


图B.17 AGr-Bm-1E护栏一般构造图示例



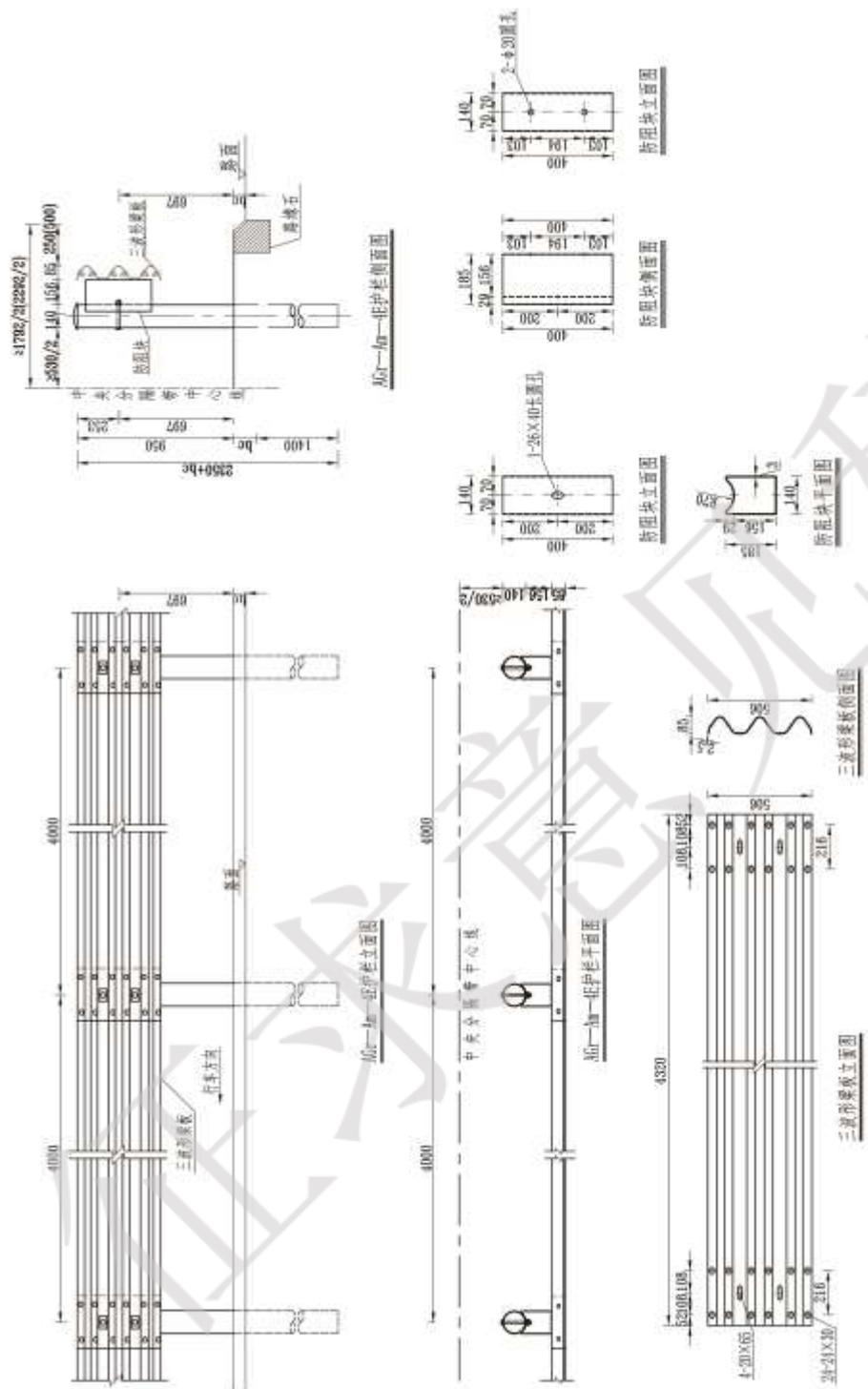


图B.19 ACr-Bm-2B2护栏一般构造示意图



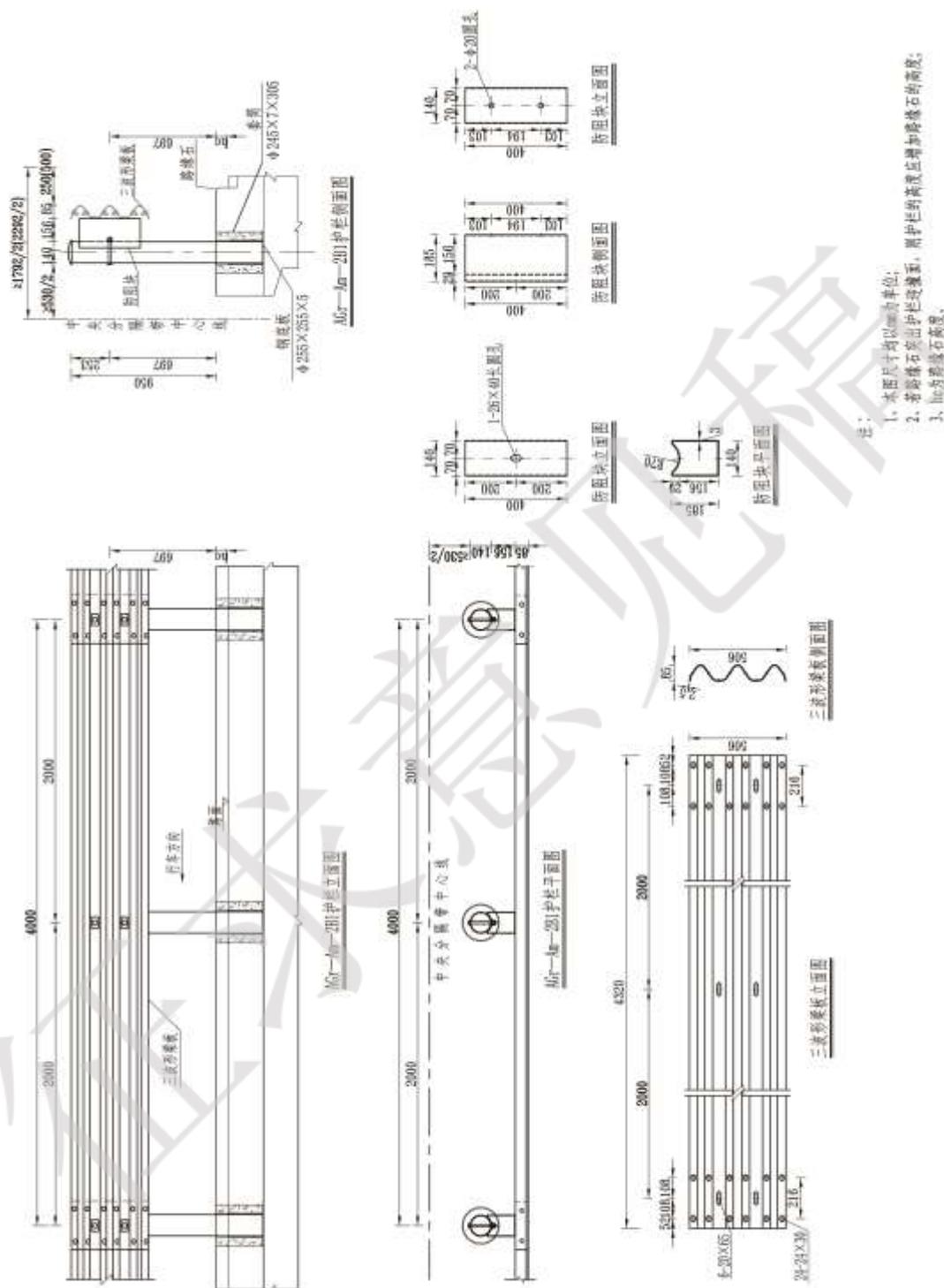
注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若路缘石突出护栏顶面，则护栏的高度应增加路缘石的高度；  
 3. 加路缘石高度。

图B.20 AG1-Bm-4C护栏一般构造图示例



注：  
 1、本图尺寸均以mm为单位；  
 2、若需将石突出护栏顶部，则护栏的高度应增加防撞石的高度；  
 3、h为路缘石高度。

图B.21 AGr-Am护栏一般构造图示例

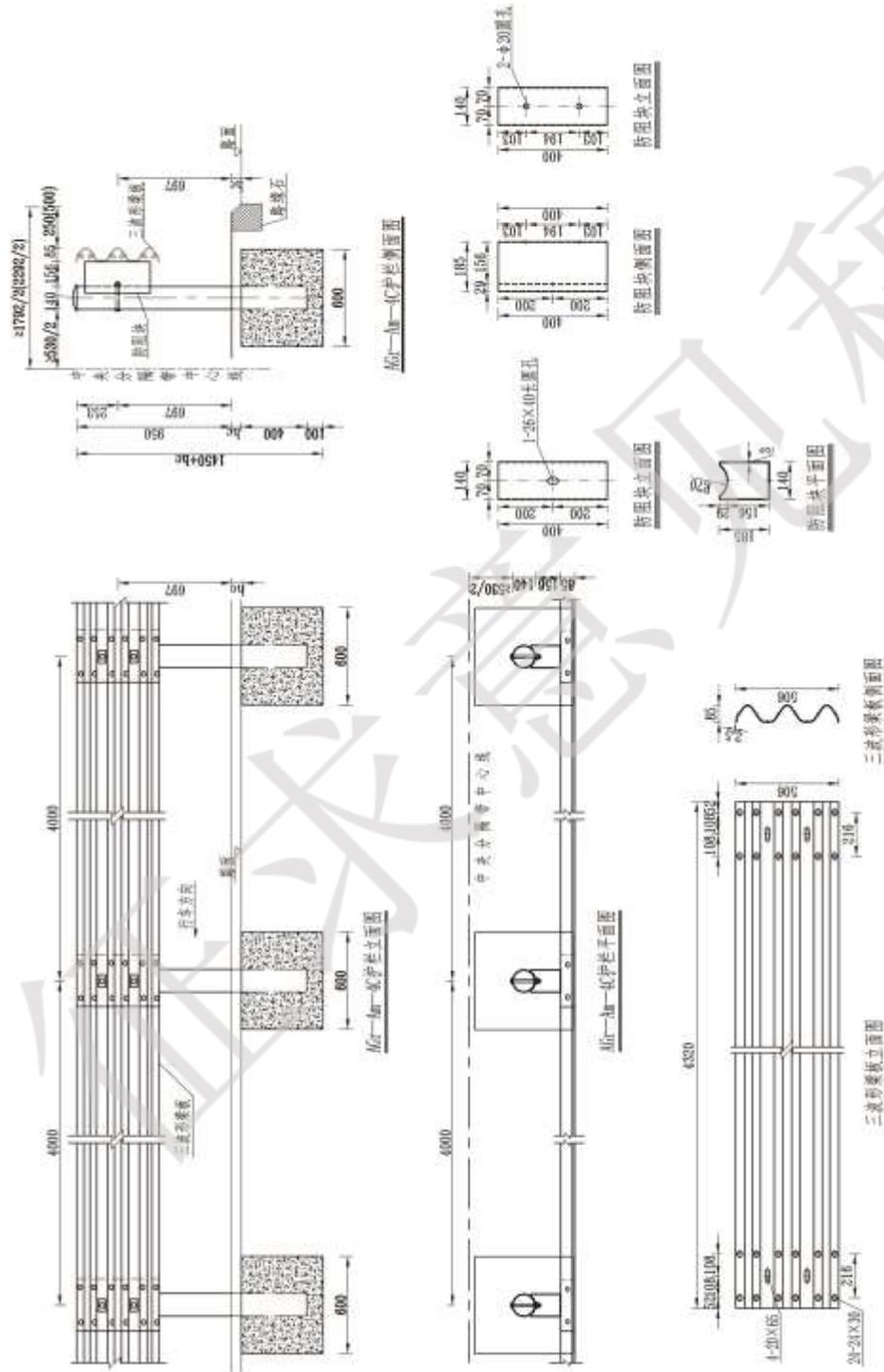


注:

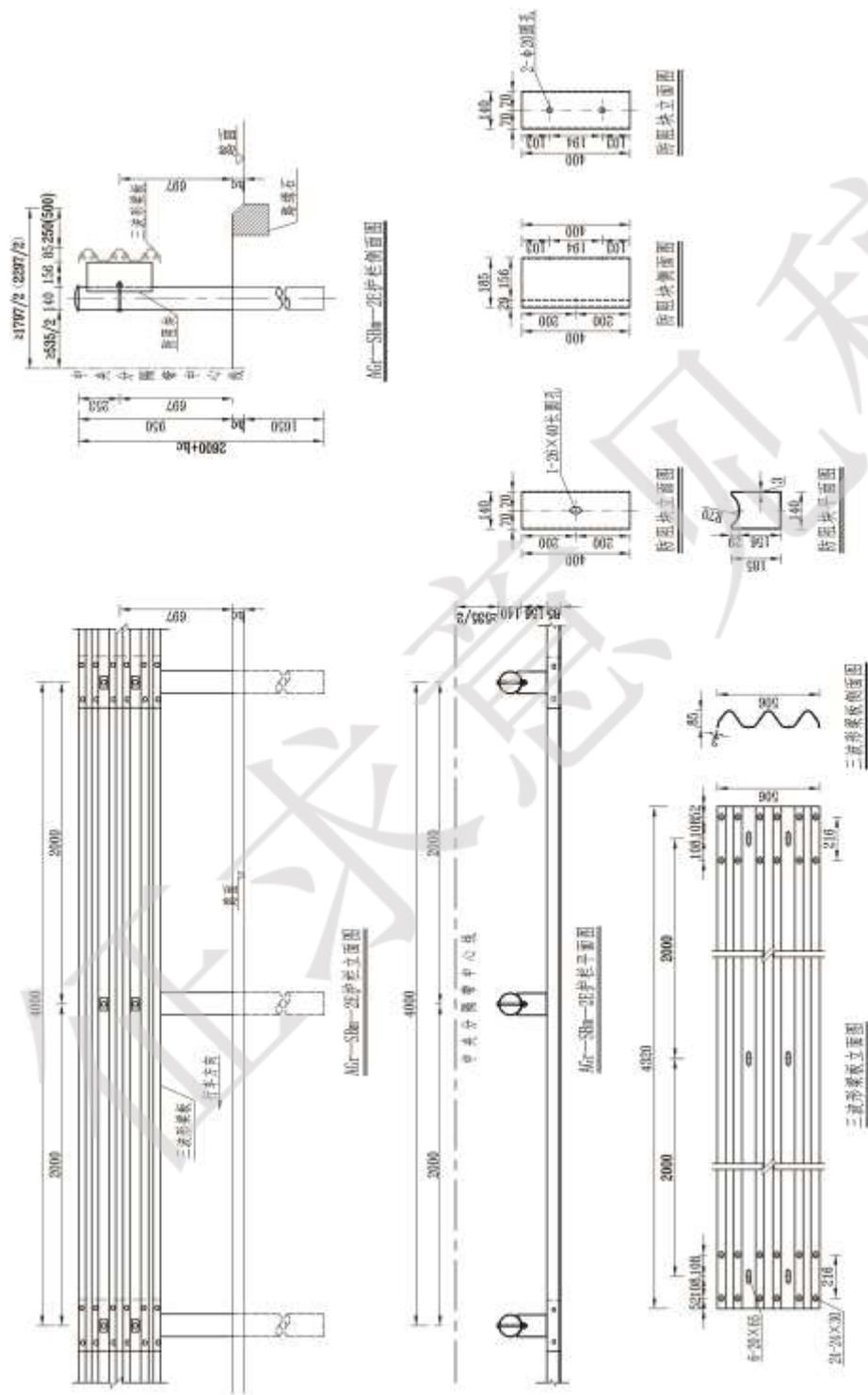
1. 本图尺寸均以mm为单位;
2. 若防撞石突出护栏表面, 则护栏的高度应等于防撞石的高度;
3. 如为防撞石高度。

图B.22 ACr-Am-2B1护栏一般构造图示例



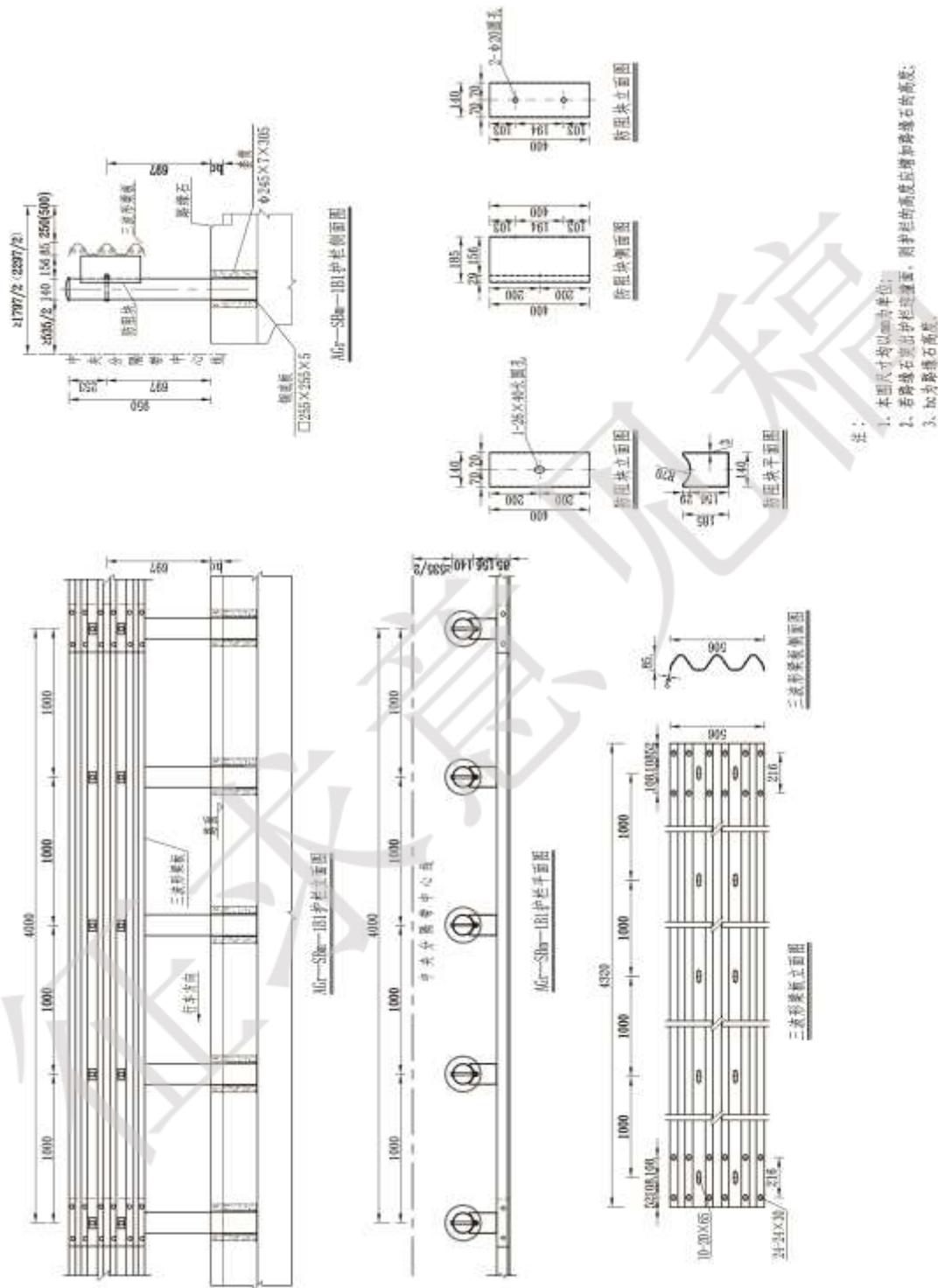


图B.24 AG1-Am-4C护栏一般构造图示例

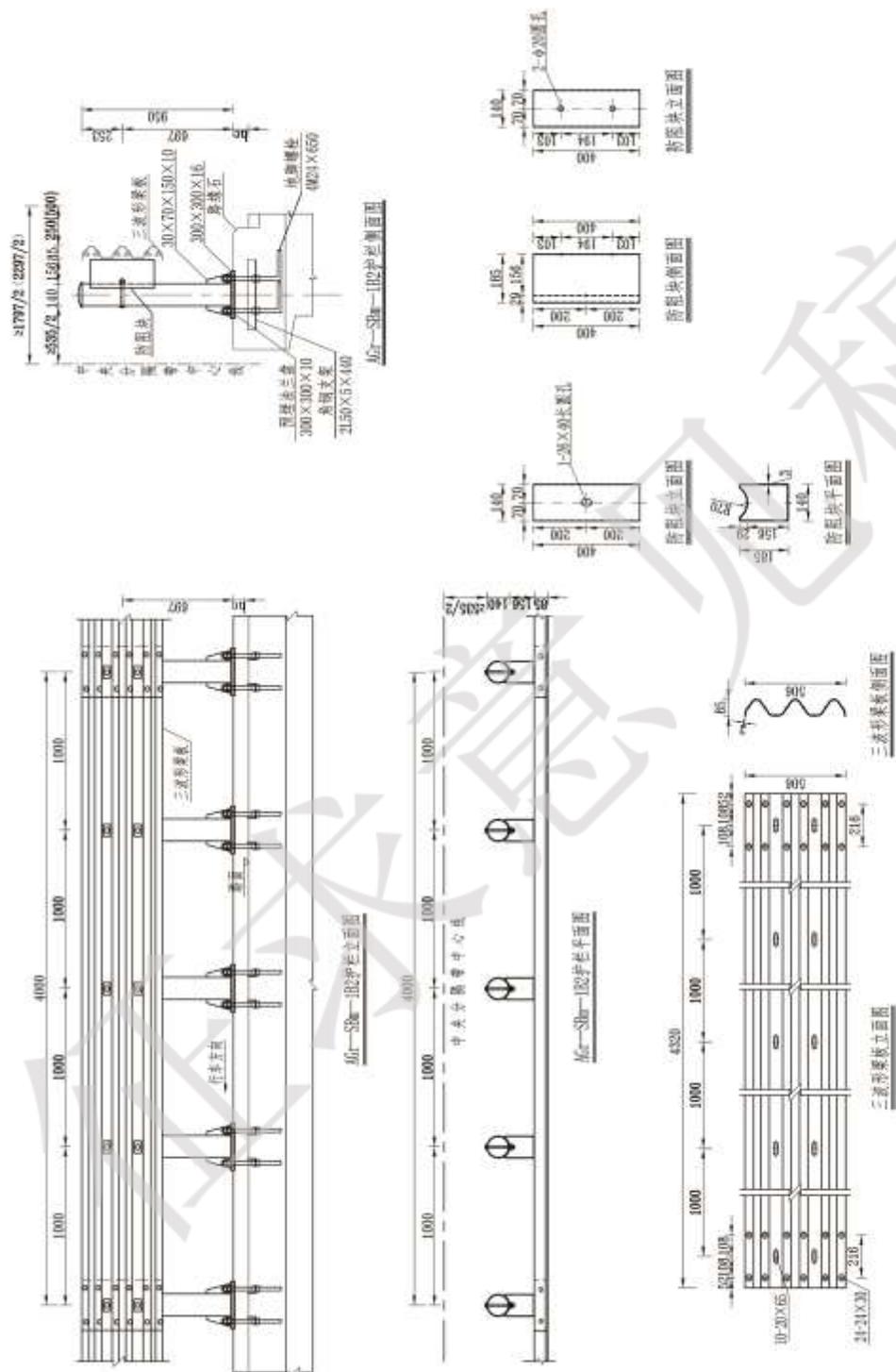


注：  
 1、本图尺寸均以mm为单位；  
 2、若需预埋块突出立柱顶部，则立柱的高度应增加预埋块的高度；  
 3、hc为预埋块高度。

图B.25 AGr-S100-2E护栏一般构造图示例

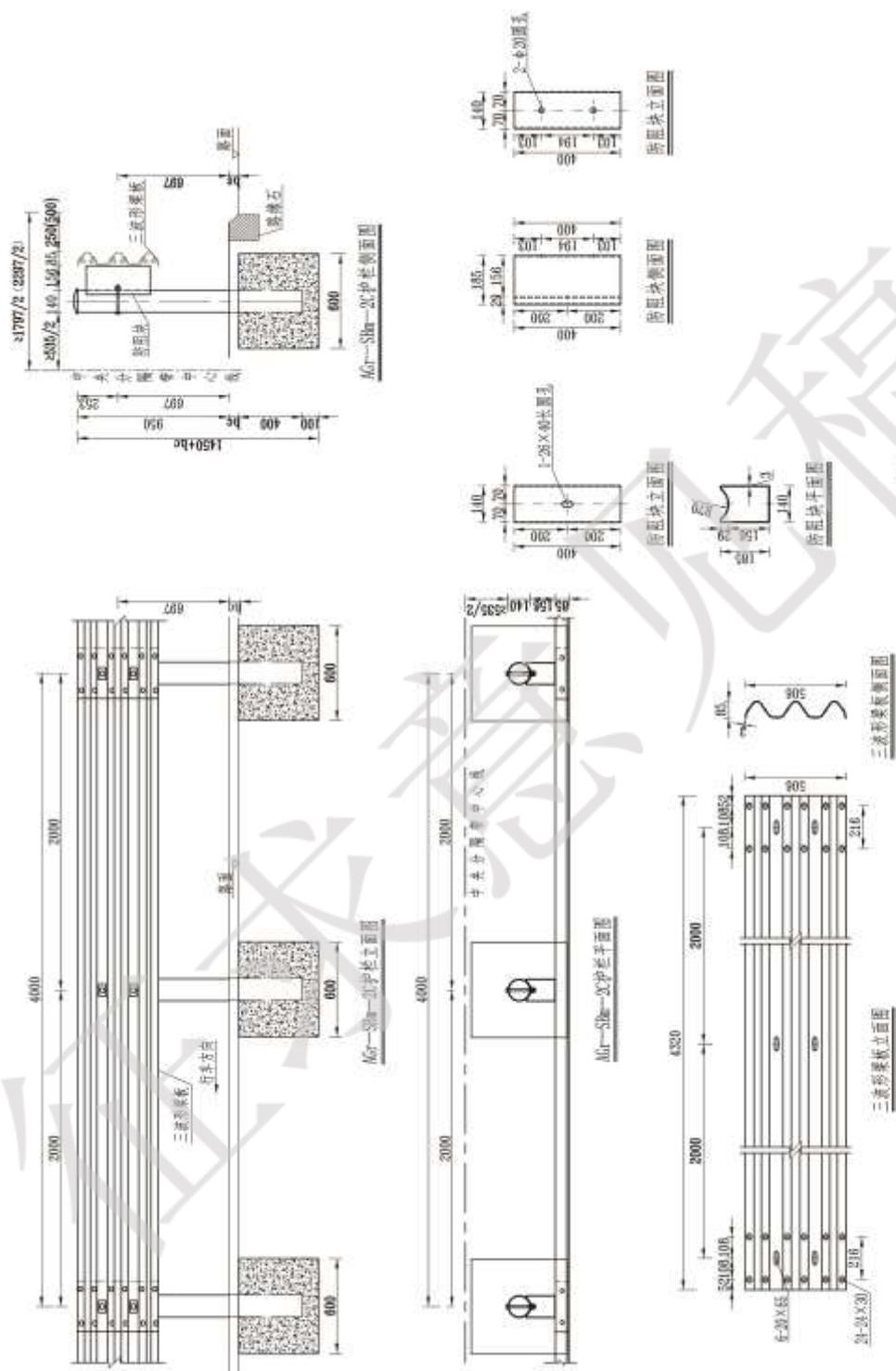


图B. 26 AGr-SBm-1B1护栏一般构造图示例



注：  
 1. 本图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若防撞石突出护栏表面，则护栏的高度应扣除防撞石的高度；  
 3. 如为防撞石高度。

图B.27 AG1-SBm-1B2护栏一般构造图示例



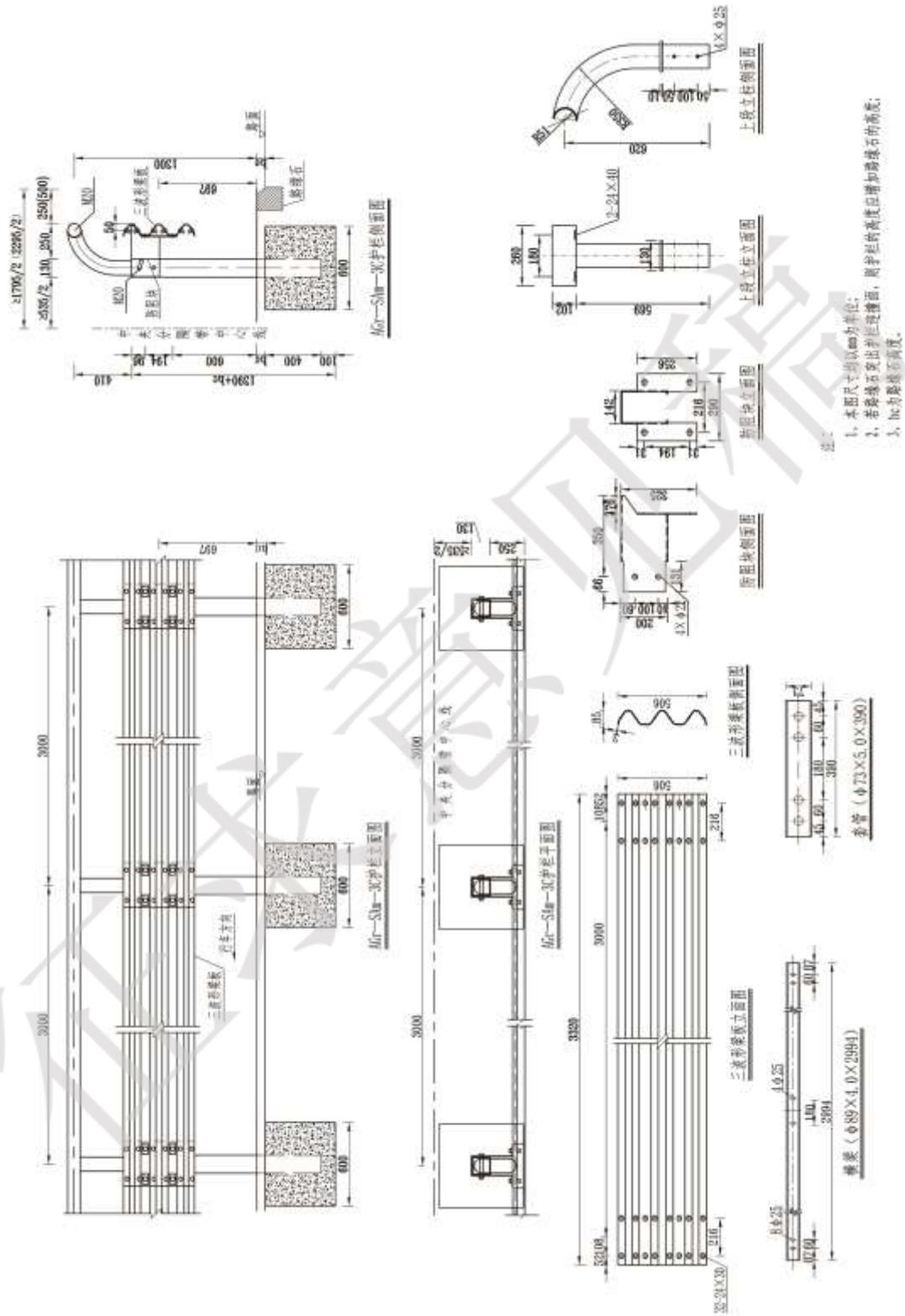
注：  
 1. 视图尺寸均以mm为单位；  
 2. 若路缘石突出于防撞面，则护栏的高度应增加路缘石的高度；  
 3. 加大路缘石高度。

图B.28 AG1-SBm-2C护栏一般构造图示例









图B.32 AG1-S1m-3C护栏一般构造图示例