

编 码	NJS2025321-HS-GL-HE
版 次	第 1 版
密 级	M

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

施 工 图 设 计

第一册 共一册

宁波市交通规划设计研究院有限公司

二〇二五年六月

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

施 工 图 设 计

第一册 共一册

项目负责人：袁晓楠

部门负责人：郑远蔚

总工程师：袁立峰

主管院长：周立平

本册目录

石碇街道栎社片区农村公路维修工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

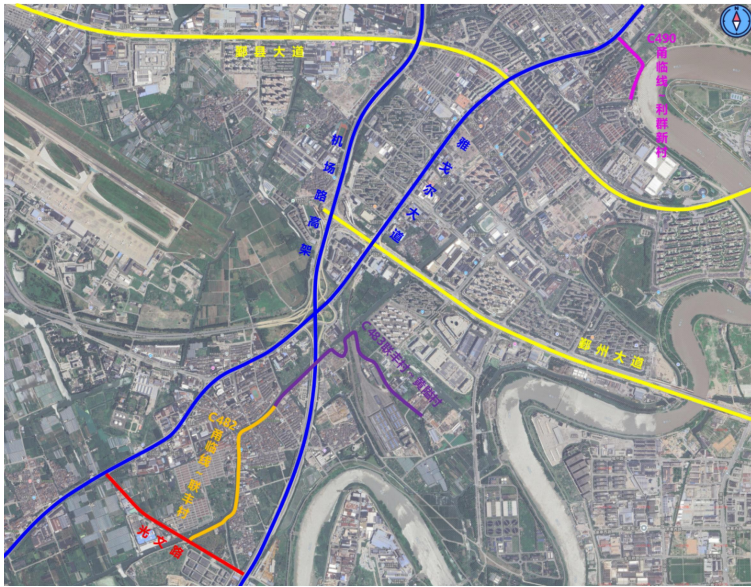
说明书

一、工程概况

本项目石碶街道栎社片区农村公路维修工程位于海曙区石碶街道，受石碶街道办事处委托，本公司对上述项目进行维修设计，具体维修内容如下：

C482（甬临线～联丰村）起点位于光文路，终点位于联丰村，与C483相接；C483（联丰村～黄隘村）起点位于联丰村，与C482相接，终点位于黄隘村；C490（甬临线～利群新村）起点位于雅源北路，终点位于雅戈尔大道；C885（光文路）起点位于甬临线，终点位于机场路。

C482（甬临线～联丰村）、C483（联丰村～黄隘村）、C490（甬临线～利群新村）现状均为水泥混凝土路面，公路等级均为四级公路；C885（光文路）现状为沥青路面，公路等级为三级公路。上述路段因建成时间较长，周边地块开发建设，路面出现不同程度的破损，本次设计对其进行维修，并恢复相应附属设施。



项目地理位置图

二、设计规范及依据

- 1）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；
- 2）《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB 5768-2022）；
- 3）《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》（GB 5768-2009）；
- 4）《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
- 5）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 6）《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722-2020）；
- 7）《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；
- 8）《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；
- 9）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；
- 10）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F4-2004）；
- 11）《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- 12）《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）；
- 13）《农村公路养护技术规范》（JTG/T 5190-2019）；
- 14）《公路工程施工安全技术规程》（JTG F90-2015）；
- 15）《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG F30-2014）；
- 16）《公路养护技术规范》（JTG H10-2009）；
- 17）《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）；
- 18）《公路养护工程质量检验评定标准》（土建工程）（JTG 5220-2020）；
- 19）国家和交通运输部颁发的标准、规范、规程及省厅文件等；
- 20）现场踏勘以及与本项目有关的道路资料。

三、路面维修设计：

3.1 路面现状调查

(1) C482 (甬临线 ~ 联丰村)



桥头板块破损



板块错台

(2) C483 (联丰村 ~ 黄隘村)



管道开挖修复不良



板块破损



板块破损



板块破损

(3) C490 (甬临线 ~ 利群新村)



横穿管开挖修复不良



横穿管开挖修复不良



井口板块破损



板块破损



电力井井口板块破损、沉降



桥头板块破损

(4) C885 (光文路)



车辙、纵向裂缝



车辙、沉陷



龟裂、沉陷



龟裂、沉陷



桥面系破损



桥面系破损

3.2 维修方案

(1) C482 (甬临线 ~ 联丰村)、C483 (联丰村 ~ 黄隘村)、C490 (甬临线 ~ 利群新村) 凿除现状病害板块，整平槽底后浇筑20cm C35钢筋砼面层 (2%早强剂)

+10cm碎石。水泥混凝土面层设计弯拉强度4.5MPa；路面施工严格按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG F30-2014) 执行。新建板块横坡同老路横坡，板块划分同老路板块。水泥混凝土路面需设置横向缩缝，均采用1.5cm深的聚氨酯灌缝+3条泡沫条。路面采用铣缝，面层表面构造深度达到0.70mm。

新老板块相接衔接处需植筋处理。

(2) C885 (光文路) 轻微病害范围铣刨4cm沥青砼面层后，用空压机吹净槽底、槽壁，在槽底铺设应力吸收贴后喷洒粘层，回填4cm厚细粒式改性沥青砼 (AC-13C SBS I-D)。

严重病害范围铣刨10cm沥青砼面层后，用空压机吹净槽底、槽壁，在槽底铺设应力吸收贴后喷洒粘层，回填4cm厚细粒式改性沥青砼 (AC-13C SBS I-D) +6cm厚中粒式沥青砼 (AC-20C SBS I-D)。

桥梁段凿除现状桥面铺装后，回铺12cm C40水泥砼桥面铺装，并对现状桥梁伸缩缝进行清理。

(3) 按现状恢复标线。

(4) 现状轻微裂缝进行热沥青灌缝处理。

(5) 对C490 (甬临线 ~ 利群新村) 新增交安设施。

3.3 重要材料及技术要求

3.3.1 沥青砼面层

面层设计为混合料路面，面层施工前必须先对下封层进行验收，达到要求后方可施工面层。

沥青砼面层的沥青采用70号A级沥青，其技术指标必须符合下表和《公路沥青路

面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表4.2.1-2的各项技术指标要求，**沥青表面层构造深度TD≥0.55mm，摆式值BPN≥58。**

70号A级道路石油沥青技术要求表

指 标	单 位	质量要求
针入度（25° C，5s，100g）	0.1mm	60-80
针入度指数 PI【1】	/	-1.5~+1.0
软化点（R&B）不小于	° C	46
60° C 动力粘度，不小于	Pa.S	180
10° C 延度，不小于	cm	15
15° C 延度，不小于	cm	100
蜡含量（蒸馏法）不大于	%	2.2
闪点，不小于	° C	260
溶解度，不小于	%	99.5
密度（15° C）	g/cm ³	1.01
TFOT（或 RTFOT）后残留物【2】		
质量变化，不大于	%	±0.8
残留针入度比（25° C，5s，100g）不小于	0.1mm	61
残留延度（15° C）不小于	cm	15
残留延度（10° C）不小于	cm	6

注：【1】试验方法按照现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定的方法执行。用于仲裁试验求取PI时的5个温度的针入度关系式的相关系数不得小于0.997。【2】老化沥青以TFOT为准，也可以采用RTFOT。

本次沥青混凝土均采用密级配粗型沥青混凝土。集料级配见下表

AC-13C沥青混凝土级配范围如下（方孔筛尺寸mm，通过质量百分率%）

级配类型	通过以下筛孔（mm）百分率											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C			100	90~100	68~85	38~68	24~50	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8
AC-20C	100	90~100	78~92	62~80	50~72	26~56	16~44	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7

3.3.2 粗集料

沥青混合料所用粗集料应采用碎石，粗集料生产必须由具有生产许可证经浙江省交通厅考核合格的石料场生产；沥青砼粗集料必须采用具有良好颗粒形状，尽量减少针片状颗粒含量，石质应洁净、干燥、表面粗糙。

沥青混凝土面层粗集料主要指标见下表，其余指标必须符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表4.8.2、4.8.5、4.8.7的要求。

粗集料应优先选用符合技术要求的碱性石料，并按《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）规定方法检验其与沥青的粘附性，不符合要求时可掺入占矿粉总量1~2%水泥、干燥磨细消石灰做填料，或掺加抗剥离剂。

沥青混合料用粗集料质量技术指标表

指 标	单 位	质量要求
压碎值，不大于	%	30
落砂机磨耗值，不大于	%	35
表观相对密度，不小于	—	2.45
吸水率，不大于	%	3.0
坚固性，不大于	%	—
针片状颗粒含量（混合料），不大于 其中粒径大于9.5mm，不大于 其中粒径小于9.5mm，不大于	%	20
	%	—
	%	—
0.075mm 通过率【1】（水洗法），不大于	%	1
软石含量，不大于	%	5
粗集料与沥青的粘附性【2】，不低于	—	4

注：【1】对于3-5规格的粗集料，针片状颗粒含量可不予要求，对应的0.075mm通过率（水洗法）含量可放宽到3%。【2】本项目地处多雨潮湿区，当粗集料与沥青粘附性达不到要求时，宜掺加消石灰，使沥青混合料的水稳性检验达到要求。

3.3.3 细集料及矿粉填料

细集料包括天然砂、机制砂、石屑。细集料的生产必须由具有生产许可证证的采石场、采砂场生产，细集料的必须具有一定的级配，要符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中要求的沥青混合料用细集料的规格。

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，质量应符合下表的要求。

沥青混合料用细集料质量技术要求表

指 标	单 位	质量要求
表观相对密度，不小于	—	2.45
坚固性（>0.3mm 部分），不小于	%	—
0.075mm 通过率【1】（水洗法），不大于	%	5
砂当量【2】，不小于	%	50
亚甲蓝值，不大于	g/kg	—
棱角性（流动时间），不小于	s	—

注：【1】对于天然砂砾，采用0.075mm通过率控制细集料的洁净程度；【2】对于石屑和机制砂，采用砂当量（适用于0~4.75mm）或者亚甲蓝值指标（适用于0~2.36mm或0~0.15mm）来控制细集料的洁净程度。

在通常情况下，热拌沥青混合料中天然砂用量不宜超过集料总量的20%。在可能发生车辙路段，控制天然砂的用量不超过10%。天然砂的规格及质量技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表4.9.3的要求。

机制砂的级配应该符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中S16的要求。

石屑可从沿线采石场购得，其规格及质量技术要求应该符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表4.9.4的要求。

石屑应采用石灰岩石屑，采石场破碎石料时通过4.75mm或者2.36mm的筛下部分，生产石屑时要求采用抽吸措施，表面层宜将S14和S16规格进行组合使用。S15

可以在沥青稳定碎石基层中使用。

沥青混合料用矿粉质量要求表

指 标	单 位	质量要求
表观密度，不小于	t/m3	2.45
含水量，不大于	%	1
级配范围<0.6mm	%	100
级配范围<0.15mm	%	90~100
级配范围<0.075mm	%	70~100
外观	—	—
亲水系数	—	<1
塑性指数	%	<4
加热安定性	—	实测记录

矿粉填料必须用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应洁净、干燥，始终保持干燥不起团，能从矿粉仓自由流动，拌和机的回收粉尘不得作为填料使用。

为改善集料和沥青的粘附性，要求采用比较干燥的磨细一级消石灰粉作为填料的一部分，其用量宜为矿粉总量的1%~2%，其质量应符合上表6-8要求。

3.3.4 沥青混合料压实度

沥青砼的压实度以马歇尔密实度作为标准密度，沥青砼表面层和下面层压实度为不小于96%。

3.3.5 沥青混合料的技术标准

按沥青面层所选用的密级配沥青砼混合料，其混合料应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）规定的马歇尔技术标准和下表要求。

密级配沥青混合料马歇尔试验技术标准

技术标准 沥青 混合料	试件 尺寸 (mm)	击实次数 (双面) (次)	稳定度 MS (KN)	流值 FL (mm)	空隙率 VV (%)	矿料间隙率 VMA (%)		有效沥青 饱和度 VFA (%)
AC-13C	Ø101.6 × 63.5	50	≥ 5	2 ~ 4.5	3 ~ 6	当 VV=2%	≥ 12	70 ~ 85
						当 VV=3%	≥ 13	
						当 VV=4%	≥ 14	
						当 VV=5%	≥ 15	
						当 VV=6%	≥ 16	
AC-20C						当 VV=2%	≥ 10	
						当 VV=3%	≥ 11	
						当 VV=4%	≥ 12	
						当 VV=5%	≥ 13	
						当 VV=6%	≥ 14	

沥青混合料性能试验技术要求表

1、高温抗车辙试验（60° C）	
动稳定度，大于（次/mm）	3200
2、水稳定性试验	
浸水马歇尔试验残留稳定度，大于（%）	85
冻融劈裂试验的残留强度度比，大于（%）	80
3、低温弯曲试验（-10° C，50mm/min）	
破坏应变，不小于（ μ ε ）	2500
4、室内渗水试验	
渗水系数，不大于（ml/min）	200

SBS改性剂剂量建议值 ≥ 5%，具体要通过试验确定，改性沥青须满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表4.6.2 I -D中的各项技术指标要求。

SBS改性沥青混凝土，对混合料的压实温度有较高的要求。在施工组织时要根据气候条件和SBS品种进行具体设计，来满足碾压温度要求。在沥青加热过程中应注意减轻沥青老化。

SBS改性沥青（70号A级道路石油沥青）技术要求

项目		单位	质量要求 (5 % SBS 掺量)
针入度（25℃，100g，5s）		0.1mm	40 ~ 60
针入度指数 PI，不小于			0
延度（5℃），不小于		cm	20
软化点（环球法），不小于		℃	60
运动粘度（135℃），不大于		Pa. S	3
闪点，不小于		℃	230
溶解度（三氯乙烯），不小于		%	99
离析，软化点差，不大于		℃	2.5
弹性恢复（25℃），不小于		%	75
RTFOT 后残留 物	质量损失，不大于	%	± 1
	加热后针入度比，不小于	%	65
	延度（5℃），不小于	cm	15

沥青混合料在拌和作业中，应进行抽样检验，以验证抽样检验的沥青混合料与监理工程师批准的沥青混合料组成配合比是否相符。

热拌沥青混合料的正常施工温度（℃）

序号	沥青混合料种类 工序		改性沥青混凝土
1	沥青混合料出厂温度		145~165
2	混合料废弃温度		>195
3	运输到现场温度		≥145
4	混合料摊铺温度	正常施工	≥135
		低温施工	≥150
5	开始碾压的混合料内部温度	正常施工	≥130
		低温施工	≥145
6	碾压终了的表面温度	钢轮压路机	≥70
		轮胎压路机	≥80
		振动压路机	≥70
8	开放交通的路表温度		≤50

3.3.6 粘层及下封层

沥青砼层间应均匀喷洒粘层沥青，沥青用量为0.6L / m2。粘层采用PCR型改性乳

化沥青。粘层施工前，应对下面层顶面采用高压鼓风机吹尘，将其顶面的松散尘粒彻底清扫干净。采用沥青喷洒车喷洒沥青，洒布时要保持稳定的车速及喷洒量，不得有漏喷或喷过量现象，不得中途停顿。

下封层沥青用量1.0Kg/m²，采用单层式层铺法施工，集料的规格及用量为S14（5-8）m³/1000m²。施工前应确保基层顶面浮浆清除、浮灰吹净、裂缝处理完毕，表面干燥。

采用智能型沥青喷洒车喷洒改性乳化沥青，洒布行驶速度不宜过快，宜控制在2.5Km/h之内以保证沥青洒布的均匀性，起步及终止时必须采取措施，避免喷量过多或过少，横向搭接处应调整好宽度，避免搭接处喷量过多或漏洒现象，若局部过多或漏喷，则应采用人工进行适当清除或补洒。

改性乳化沥青（PCR）的质量要求

项目		单位	质量要求
破乳速度			快裂或中裂
粒子电荷			阳离子
道路沥青标准粘度计		S	8~25
恩格拉粘度计			1~10
筛上筛余量（1.18mm 筛），不大于		%	0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积，不小于			2/3
蒸发残留物性质	残留物含量，不小于	%	50
	针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	40~120
	延度（5℃），不小于	cm	20
	软化点，不小于	℃	50
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5
常温贮存稳定	1d，不大于	%	1
	5d，不大于	%	5

3.3.7 高性能应力吸收

本项目沥青砼面层下方加铺高性能应力吸收贴。

序号	项 目		单位	指标要求	测试方法
1	整体单位质量		kg/m2	≥ 2.7	GB/T328.4-2007
2	去砂有效厚度		mm	≥ 1.8	GB/T328.4-2007
3	幅宽		m	1 ± 0.05	JTGE50-2006/T1113
4	断裂强度 纵/横		kN/m	≥ 30	JTGE50-2006/T1121
5	伸长率 纵/横		%	1~10	JTGE50-2006/T1121
6	梯形撕破强力	纵	N	≥ 300	JTGE50-2006/T1125
		横		≥ 300	
7	CBR顶破强力		N	≥ 3000	JTGE50-2006/T1126
8	不透水性		0.3Mpa, 120min	不透水	JTGE50-2006/T1142
9	耐热性		70℃	不流淌、滴落	GB/T328.11-2007
10	低温柔性		-10℃	无裂纹	GB/T328.14-2007

注：1.胎基必须被改性聚合物浸透，不能有未被浸透的条纹。
2.表面的隔离层：应选用20—60目的强度高、洁净的石英砂，均匀敷设于表面。

检测要求：

施工前需现场抽检，合格后方予以使用。

施工说明：

1）对道路基础的基本要求

（1）路面的各种缝隙（包括伸缩缝、施工缝、板块断裂缝等），均应先 用柔性材料进行填密处理，填缝高度与路面持平。

（2）破碎松动的路面应刨除，对缺损部位应修补平整，修补材料可以采用 沥青混凝土或快干水泥混凝土。

(3) 对于水泥混凝土路面，要求板块平整、干净、干燥（含水率不大于10%），不起砂。板块必须稳固。其弯沉值和边邻差超过设计要求时，应该对路基进行加固。

(4) 对于沥青铣刨路面，路面铣刨完成后要清理干净，不能有浮动的石子和过多的灰尘。

2) 铺贴高性能应力吸收贴

(1) 将高性能应力吸收贴展开，排放在要做防裂的部位，隔离膜一面向下，随后将高性能应力吸收贴原地掀起一半，边撕除下面的隔离膜边向前铺贴，使高性能应力吸收贴平坦地铺贴在原位置基础面上，随后，按上述方法再施工另一半高性能应力吸收贴。

(2) 高性能应力吸收贴铺设完毕后，用沙包或压辊将高性能应力吸收贴压平。

(3) 如两块高性能应力吸收贴搭接，宽度应在5~10cm。搭接处用压辊压实，使其粘结牢固，也可采用对接方式。

3) 摊铺沥青混凝土

在铺贴好的高性能应力吸收贴上喷洒粘层后摊铺沥青混凝土。

4) 注意事项：

(1) 施工前路面必须干燥。基面潮湿及雨、雪天不得施工。

(2) 施工后，必须用砂包或压辊将高性能应力吸收贴压密实。以防在摊铺沥青混凝土前雨水进入高性能应力吸收贴粘合面。如果预计摊铺沥青混凝土之前要下大雨，应在高性能应力吸收贴二侧用密封胶加以密封。

(3) 气温低于0℃时不宜施工。

(4) 沥青混凝土摊铺时车辆不得在高性能应力吸收贴上就地碾转掉头。

(5) 在高性能应力吸收贴上层摊铺沥青混凝土的总厚度不应小于3.5cm~4cm。

3.3.8 混凝土

本项目板块维修采用C35钢筋砼面层，设计弯拉强度≥4.5MPa。

板块施工时板块尺寸划分同原有板块，板块间横向采用不设传力杆的缩缝，纵向采用平缝加拉杆。

宜采用强度等级为42.5级的普通硅酸盐水泥，水泥指标应符合下表要求：

项目	细度	凝结时间		安定性	抗压强度	
		初凝	终凝		3d	28d
单位	比表面积（m ² /Kg）	h	h	必须合格	MPa	MPa
质量要求	≥ 300	≥ 3	6 ≤ H < 10		≥ 17	≥ 42.5

水泥混凝土面层浇筑时掺入按水泥含量2%的早强剂，不得采用对钢筋有腐蚀性的早强剂。

3.3.9 碎石找平层

宜用粒径不同的碎石和石屑掺配拌制而成。CBR值不应小于120。

3.3.10 混凝土植筋

植筋施工方法：

(1) 工艺流程

定位→钻孔→清孔→注胶→植筋→固化、保护

(2) 施工方法

①定位：按设计要求标示钻孔位置，孔位碰到原有钢筋，可适当调整钻孔位置。

②钻孔：孔深与锚筋埋设深度相同，孔径比锚筋大4mm，孔道应顺直。

③清理钻孔：钻孔完毕，检查孔深、孔径合格后将孔内粉尘用压缩空气吹出，然后用毛刷、棉布将孔壁刷净，再次用压缩空气吹孔，反复进行3~5次，直至孔内无灰尘碎屑，最后用棉布蘸丙酮拭净孔壁，将孔口临时封闭。废孔清净后用植筋胶填实。

④灌胶：植筋用胶黏剂应采用专用灌注器或注射器进行灌注，灌注量为孔深的2/3，并应保证在植入钢筋后有少许胶黏剂溢出。

⑤插入锚筋：注入胶黏剂后应立即单向旋转插入钢筋，直至达到设计的深度，并保证植入钢筋与孔壁间的间隙基本均匀，校正钢筋的位置和垂直度。

⑥固化：在植筋胶要求的固化时间内不扰动钢筋,在孔位附近不能有明水。

3.3.11 灌缝

本次设计对板块轻微裂缝采用热沥青灌缝。灌缝前需顺着裂缝扩宽成1.5~2.0cm的沟槽，槽深根据裂缝深度确定，最大深度不得超过2/3板厚，并清除缝内混凝土碎屑，吹净灰尘以确保缝壁的清洁与干燥后采用热沥青灌缝，灌缝材料需加热至规定温度，保证材料全部融化后进行使用。待灌缝材料固化后，达到通车强度即可开放交通。

3.3.12 标志标线

本工程标线采用热熔标线，预混及面撒反光玻璃珠，涂料的技术条件：密度1.8~2.3g/cm³，不粘胎干燥时间≤5min，抗压强度：23±1℃≥12MPa、60±2℃≥2MPa，预混玻璃珠含量应不低于30%，新划标线的初始逆反射亮度系数应符合《新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方法》（GB/T 21383-2008）的规定，白色反光涂料亮度因数大于等于0.80，初始逆反射亮度系数大于等于150mcd·m⁻²·lx⁻¹；

黄色反光涂料亮度因数大于等于0.48，,初始逆反射亮度系数大于等于100mcd·m⁻²·lx⁻¹。

标线干膜厚度需保证1.8mm，同时标线抗滑值应不小于45BPN。

本项目新增限速标志牌。钢构件均需采用热浸镀锌处理，其中立柱、横梁、法兰盘的镀锌量不低于600g/m²，抱箍、紧固件等小型构件的镀锌量不低于350g/m²。标志的安装应符合GB5768-2022的要求。

水泥混凝土基础：混凝土强度不小于4.0MPa，并符合现行《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）的有关规定。立柱必须在基础混凝土强度达到设计强度的80%以上才可继续安装，地基允许承载力应达到80kPa，当地基承载力不满足时应与设计单位联系。

按夜间反光要求设计，标志牌底色、图案及文字均采用IV类反光膜（微棱镜型结构，称超强级反光膜），使用寿命一般为10年，在使用期末至少保持80%的初始反光亮度。反光膜的逆反射系数RA值不应低于相应类别的规定。标志的汉字、阿拉伯数字应符合GB5768-2022标准的要求，采用标志专用字体。

IV类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数RA/（cd·lx-1·m-2）									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	-4°	360	270	145	65	50	30	18	290	220	105
	15°	265	202	106	48	38	22	13	212	160	78
	30°	170	135	68	30	25	14	8.5	135	100	50
0.5°	-4°	150	110	60	27	21	13	7.5	120	90	45
	15°	111	82	44	20	16	9.5	5.5	88	65	34
	30°	72	54	28	13	10	6.0	3.5	55	40	22
1°	-4°	35	26	12	5.2	4.0	2.0	1.0	28	22	11
	15°	28	20	9.4	4.1	3.0	1.5	0.8	22	17	8.5
	30°	20	15	6.8	3.0	2.0	1.0	0.6	16	12	6.0

3.3.13 橡胶减速带

本次设计对沿线路口进行新建橡胶减速带，橡胶减速带表面有波浪形花纹，采用黄黑交替组合设置。

3.4 注意事项

本项目涉及的路基、路面、桥涵、标志、标线等项目的基本要求及实测指标均应按照《公路养护工程质量检验评定标准》（第一册土建工程）JTG 5220-2020中的相关指标要求进行，本项目涉及的主要项目基本要求及实测指标如下：

1) 加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层应符合下列基本要求：

（1）各类原材料的质量，包括使用厂拌热再生时沥青混合料回收料（RAP）及再生剂的质量应满足规范和设计要求。沥青含量、矿料级配等沥青混合料质量指标应满足规范和设计要求。

（2）应按设计进行路面铣刨或挖除。分层铣刨时路槽侧面应做成台阶。铣刨或挖除后的路槽应清理干净，无松散、夹层。铣刨或挖除的路面废料应妥善堆放和处理。桥面铣刨时不得伤及桥面铺装钢筋，有伸缩缝处不得铣刨。

（3）铣刨或挖除后路槽上的裂缝、坑槽、松散等局部病害应按设计进行处理。

（4）应按设计和现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定进行黏层、封层等层间黏结施工。

（5）应严格控制沥青混合料拌和温度。沥青混合料应拌和均匀，无花白，无粗细料分离和结团成块现象。

（6）应严格控制摊铺和碾压温度，加强边部和接缝处碾压，按规定工艺将摊

铺的沥青混合料碾压至要求的压实度。多层摊铺时，上层摊铺之前应保持下层整洁，不得污染。

（7）路面应完成压实并冷却至表面温度低于50℃后方可开放交通或在路面上进行其他作业。

（8）路面横坡应能保证路面横向排水顺畅，且不得出现反坡。单车道施工的路面横坡应与整幅路面横坡相协调，且不得出现反坡。

2) 加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目应符合下表的规定：

加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差			检 查 方 法 和 频 率
			高速公路、一级公路		其他公路	
			多层施工	单层施工		
1△	压实度 ^a (%)		≥试验室标准密度的96%(*98%) ≥最大理论密度的92%(*94%) ≥试验段密度的98%(*99%)			按附录B检查
2	平整度 ^b	σ (mm)	≤1.2	≤1.3	≤2.5	平整度仪： 全程每车道施工段连续， 按每100m计算σ或IRI
		IRI (m/km)	≤2.0	≤2.2	≤4.2	
		最大间隙h (mm)	—	—	≤5.0	3m直尺：每100m测1处×5尺
3△	厚度 ^c (mm)	平均值	总厚度不小于设计值			按附录H检查
		合格值	总厚度： -10%H 上面层： -20%h	-20%h	-20%H	按附录H检查
4	宽度(mm)		不小于设计值			钢卷尺：每100m测2个断面
5	渗水系数 (mL/min)		符合设计要求			渗水试验仪：每1500m ² 测1处
6	抗滑	摩擦系数	符合设计要求		—	摆式仪：每1500m ² 测1处 横向力系数车：按附录L检查
		构造深度 (mm)				铺砂法：每1500m ² 测1处
7	横坡 ^d (%)		符合设计要求			水准仪：每100m测1个断面
8	弯沉值 ^d (0.01mm)		不大于设计值			按附录J检查
9	纵断高程 ^d (mm)		±15		±20	水准仪：每100m测2个断面
10△	沥青含量 (%)		满足生产配合比要求			T0722、T0721、T0735，每台班1次
11	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求			T0709，每台班1次

注：a表内压实度，高速公路、一级公路应选用2个标准评定，以合格率低的作为评定结果；其他公路选用1个标准进行评定。带*者是指沥青玛 脂碎石（SMA）路面。

b表内 σ 为平整度仪测定的标准差；IRI为国际平整度指数；h为3m直尺与面层的最大间隙。表中平整度在顶层检测，任选1标准评定。

c表中厚度仅规定负允许偏差。H为沥青层总厚度，h为沥青上面层厚度。其他公路厚度合格值按总厚度H计， $H \leq 60\text{mm}$ 时合格值允许偏差为-10mm， $H > 60\text{mm}$ 时合格值允许偏差为-20%H。

d根据设计要求确定是否实测弯沉值、横坡、纵断高程指标。

3）加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层外观质量应符合下列规定：

（1）表面应平整密实，泛油、松散、脱皮、坑槽、粗细料明显离析、明显碾压轮迹等的累计长度不应超过100m。

（2）接缝处应紧密、平顺，烫缝应无枯焦。

（3）路面与路缘石应密贴接顺。

（4）沥青砼路面边缘需切割整齐。

4）水泥混凝土路面换板质量要求：

（1）原材料及水泥混凝土质量应满足设计和规范要求。

（2）旧板凿除施工不对相邻板造成扰动和损伤。

（3）基层损坏和强度不足的应按设计要求进行修复。基层表面应平整、无浮土。

（4）接缝位置、规格、尺寸及传力杆、拉杆、钢筋网位置应符合设计要求。

（5）新板浇筑完成后应及时养生、拉毛、切缝、灌缝、刻槽。新板应表面平整、粗糙，刻槽均匀、深度一致。

（6）新旧路面应平顺连接，路面边缘应无积水。

（7）水泥混凝土路面换板实测项目应符合下表的规定：

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
			其他公路	
1	混凝土强度(MPa)		符合设计要求	按附录C检查
2	相邻板高差(mm)	新板之间	≤ 3	钢直尺：骑缝检测，逐板检查，每条接缝检查1点
		新旧板间	≤ 4	
3	平整度	最大间隙h(mm)	≤ 5	3m直尺：逐板检查，每处测1尺
4	纵、横缝顺直度(mm)		≤ 10	拉线量测：逐板检查
5	构造深度(mm)		符合设计要求	铺砂法：逐板检查，每板测1处

5）老路板块厚度暂按20cm计；本项目弃方运距按15Km计。

6）本工程施工期间对周边交通影响较小，沿线多为民房及厂房，可通过沿线相交道路绕行，为保证施工质量，考虑实施半幅通车半幅施工的形式。

7）施工单位在施工中应贯彻“安全第一、预防为主”和坚持“管生产必须管安全”的原则，并根据《公路工程施工安全技术规程》（JTG F90-2015）的规定，结合实际情况制定各项规章制度。

8）混凝土路面施工应严格按《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）、《公路工程集料试验规程》（JTG E42-2005）、工程建设标准强制性条文和交通部、省交通厅有关路面设计施工指导意见执行。

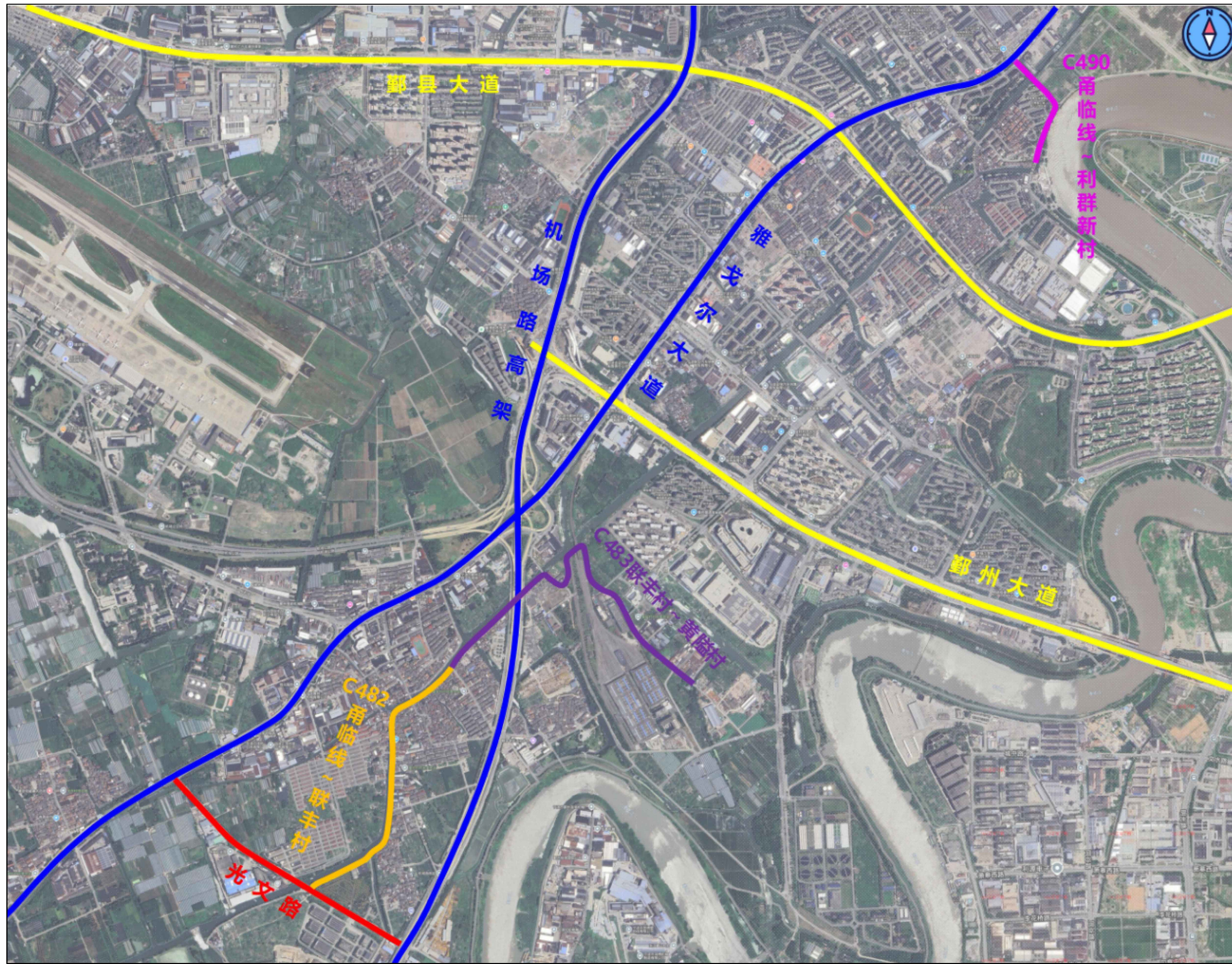
9）施工时若与图纸有出入，须通知设计单位，根据实际地质情况予以调整。

10）施工机械：路面施工应优先采用符合规范、技术性能先进的施工设备，以确保施工质量。

11）施工时施工单位应采取有效的安全措施确保施工人员及过往车辆的安全。

四、主要施工及验收规范

- 1) 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG F30-2014）；
- 2) 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- 3) 《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）；
- 4) 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；
- 5) 《道路交通标志和标线》（第3部分:道路交通标线）（GB 5768. 3-2009）；
- 6) 《公路工程质量检验评定标准》（土建部分）（JTG F80/1-2017）；
- 7) 《公路养护工程质量检验评定标准》（土建工程）（JTG 5220-2020）。



宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘察资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

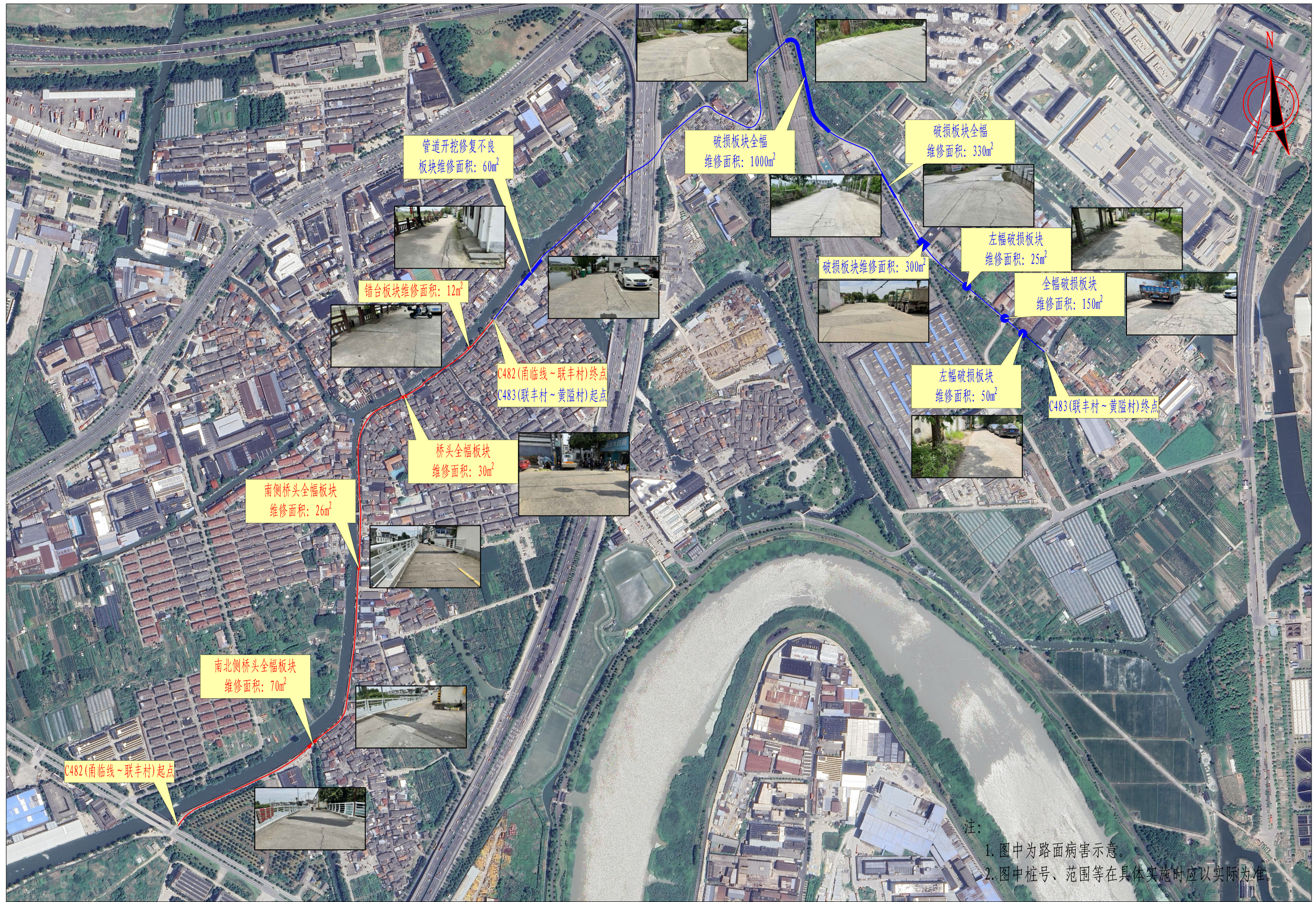
洪波

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

项目地理位置图

图号

S2



宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质: 岩土甲级、测量甲级
设计资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

复核

袁晓楠

设计

袁晓楠

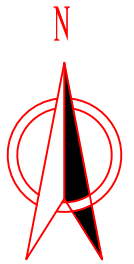
石碶街道栎社片区农村公路维修工程

路面病害调查图

C482(甬临线~联丰村)、C483(联丰村~黄隘村)

图号

S3-1



- 注:
1. 图中为路面病害示意。
 2. 图中桩号、范围等在具体实施时应以实际为准。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质: 岩土甲级、测量甲级
设计资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

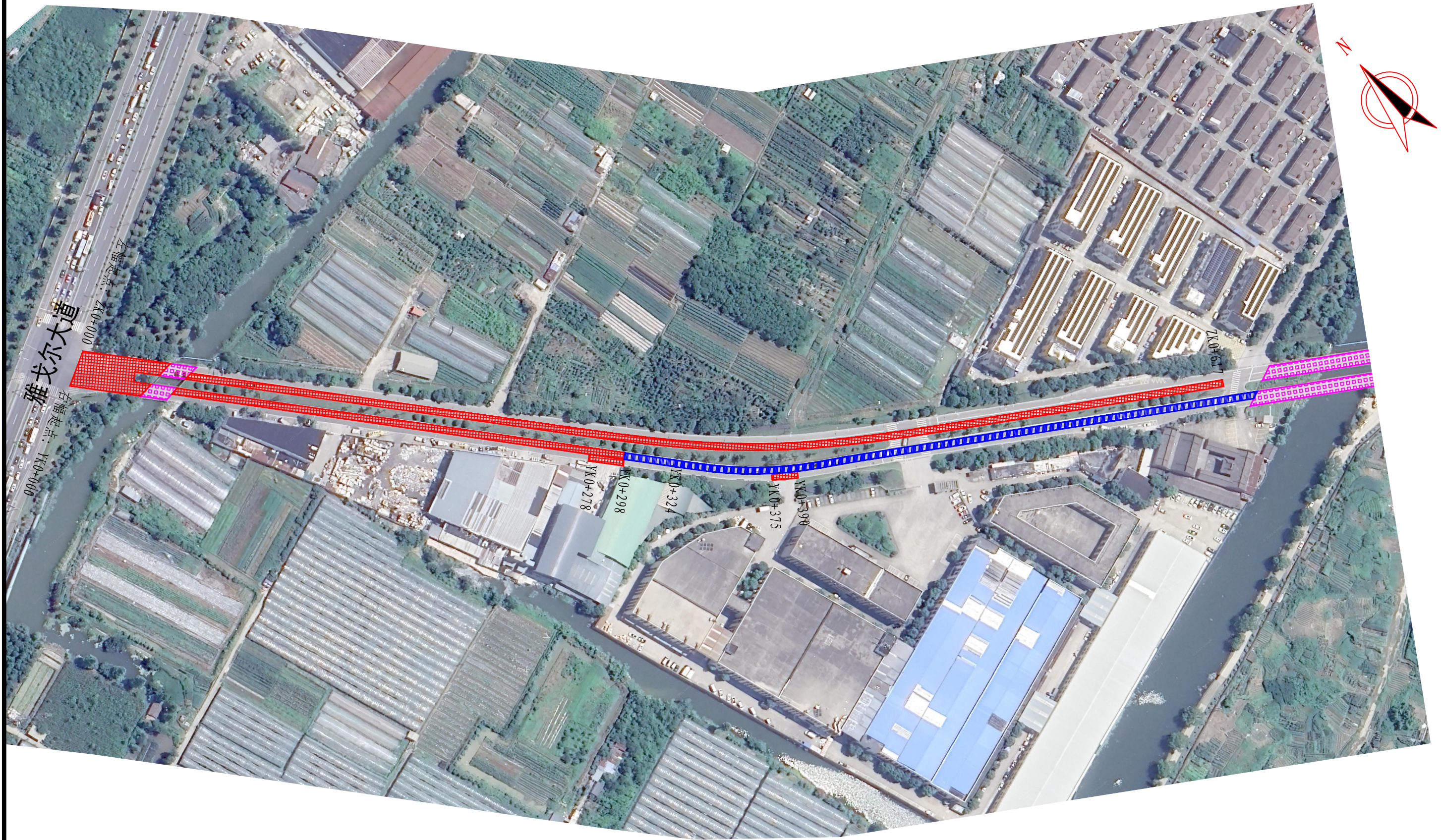
袁晓楠

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

路面病害调查图
C490(甬临线~利群新村)

图号

S3-2



宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

复核

袁晓楠

设计

袁晓楠

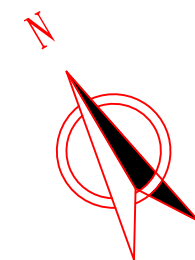
石碶街道栎社片区农村公路维修工程

路面病害调查图

C885(光文路)

图号

S3-3



- 注:
1. 图中为路面病害示意。
 2. 图中桩号、范围等在具体实施时应以实际为准。
 3. ZK0+000表示左幅桩号, YK0+000表示右幅桩号。
 4. 图例:  轻微病害范围
 严重病害范围
 桥面铺装范围



主要工程数量表

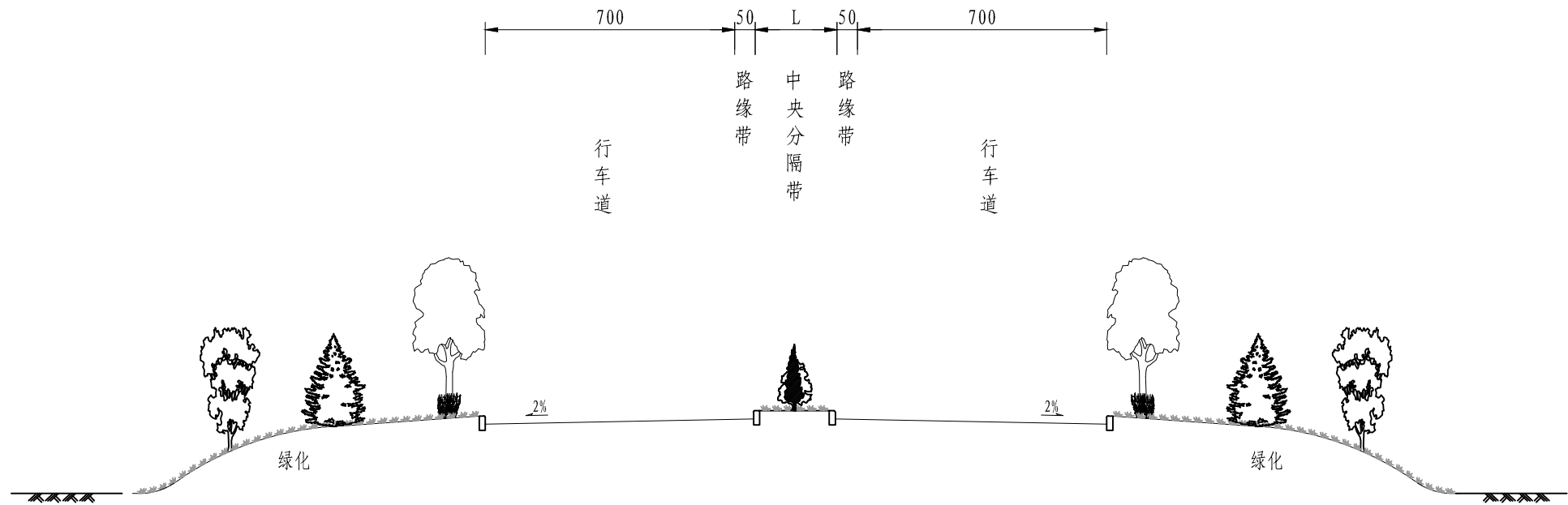
石碶街道栎社片区农村公路维修工程

位置	轻微病害处理				严重病害处理					桥梁桥面铺装维修			水泥板块维修						交安设施				备注
	铣刨4cm 沥青面层	应力吸收 贴	粘层 (0.6L/m²)	4cm AC- 13C细粒式 改性沥青 上面层	铣刨10cm 沥青面层	应力吸收 贴	粘层 (0.6L/m²)	4cm AC- 13C细粒 式改性沥 青上面层	6cm AC- 20C中粒 式改性沥 青下面层	凿除原桥 面铺装	12cm C40 水泥砼桥 面铺装	伸缩缝 清理	20cm厚 C35钢筋 砼面层	Φ14拉 杆	植筋	打孔	10cm厚碎 石找平层	凿砼 (暂按 20cm计)	限速标 志、辅 助标志 (DN80立 杆)	限速标 志、辅 助标志 (抱杆)	热熔标 线	新建橡 胶减速 带	
	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m)	(m²)	(kg)	(kg)	(个)	(m²)	(m³)	(处)	(处)	(m²)	(m)	
C885(光文路)	4711.00	4711.00	4711.00	4711.00	1191.00	1191.00	2382.00	1191.00	1191.00	1362.00	1362.00	70.00									720		病害维修位置详见《路面病害调查平面图》，具体位置可根据现场实际情况进行调整。
C482(甬临线~联丰村)													138.00	5.93	44.77	54	138.00	27.60					
C483(联丰村~黄隘村)													1915.00	63.53	188.76	224	1915.00	383.00					
C490(甬临线~利群新村)													360.00	42.35	119.79	142	360.00	72.00	1	1		25	
10%病害发展	471.10	471.10	471.10	471.10	119.10	119.10	238.20	119.10	119.10	136.20	136.20		241.30	11.18	35.33	42.00	241.30	48.26					
合计	5182.1	5182.1	5182.1	5182.1	1310.1	1310.1	2620.2	1310.1	1310.1	1498.2	1498.2	70.0	2654.3	123.0	388.7	462	2654.3	530.9	1.0	1.0	720.0	25.0	

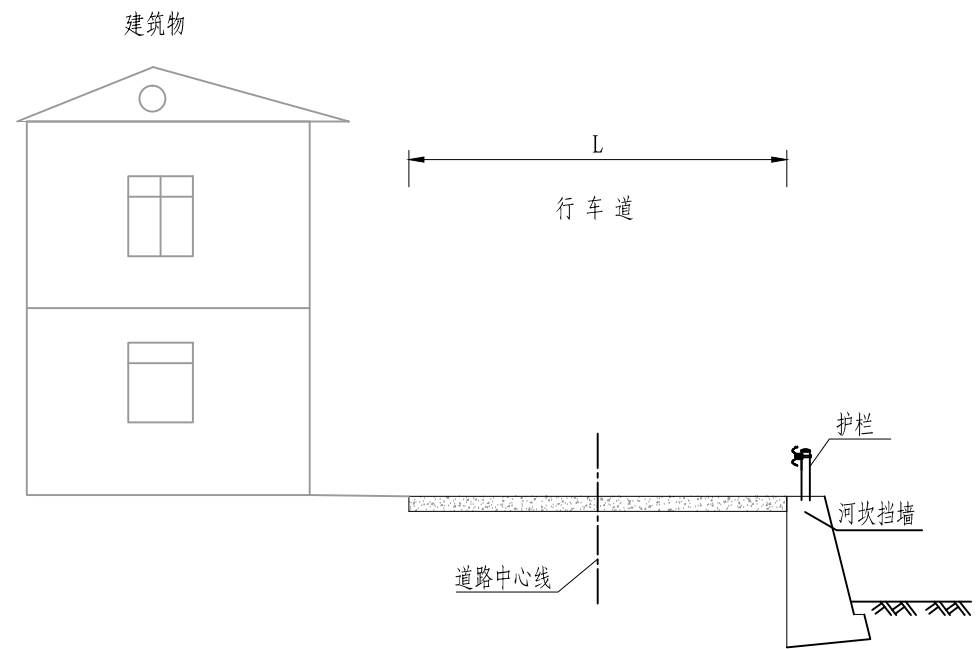
编制：沈波

复核：袁晓楠

审核：袁晓楠



原路基标准横断面
本图适用于光文路



原路基标准横断面

本图适用于C482（甬临线~联丰村）、C483（联丰村~黄隘村）

注：
1. 本图尺寸单位均以厘米计，比例1：100。
2. 图中行车道具体宽度根据现场实际情况确定。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资信：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

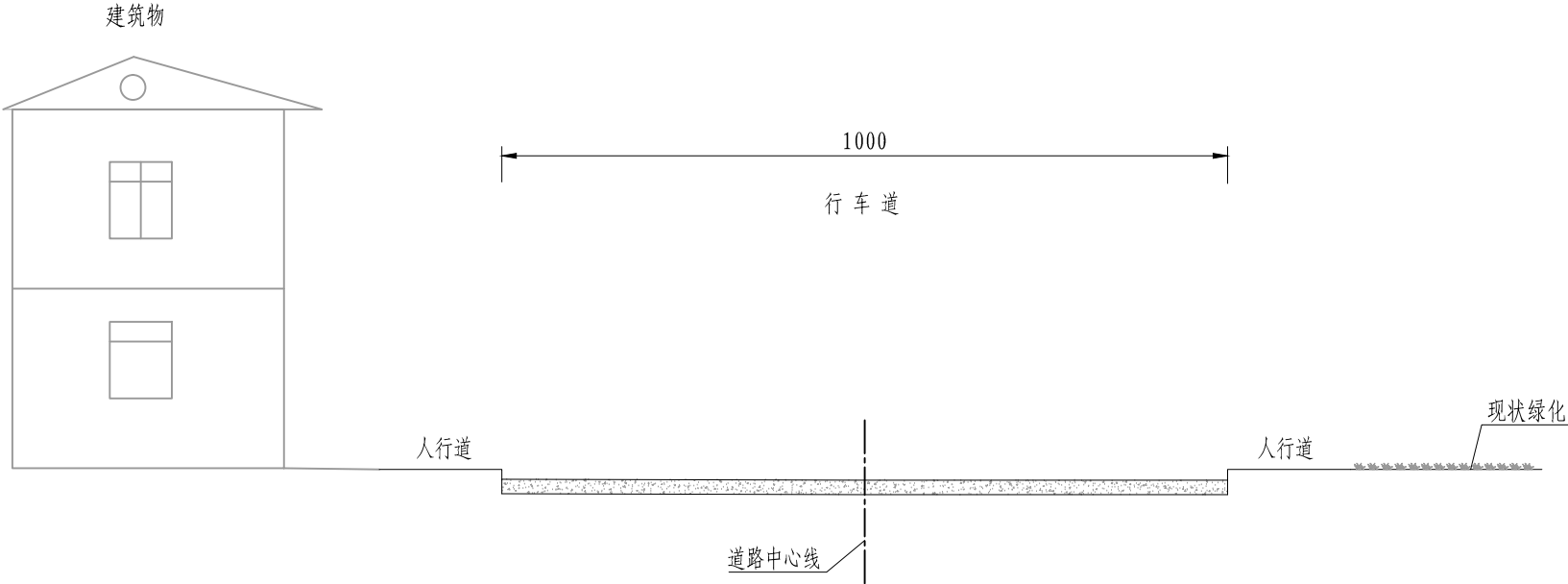
袁晓楠

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

原路基标准横断面

图号

S6-1



原路基标准横断面

本图适用于C490（甬临线～利群新村）

- 注：
- 1. 本图尺寸单位均以厘米计，比例1：100。
 - 2. 图中行车道具体宽度根据现场实际情况确定。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资信：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

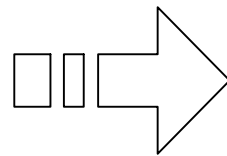
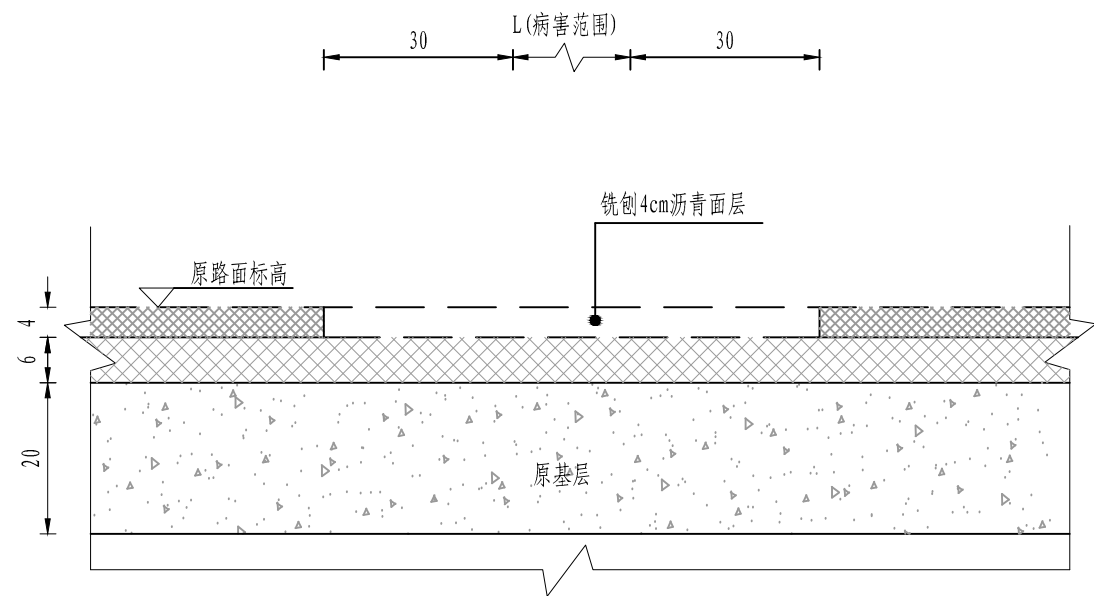
袁晓楠

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

原路基标准横断面

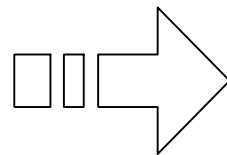
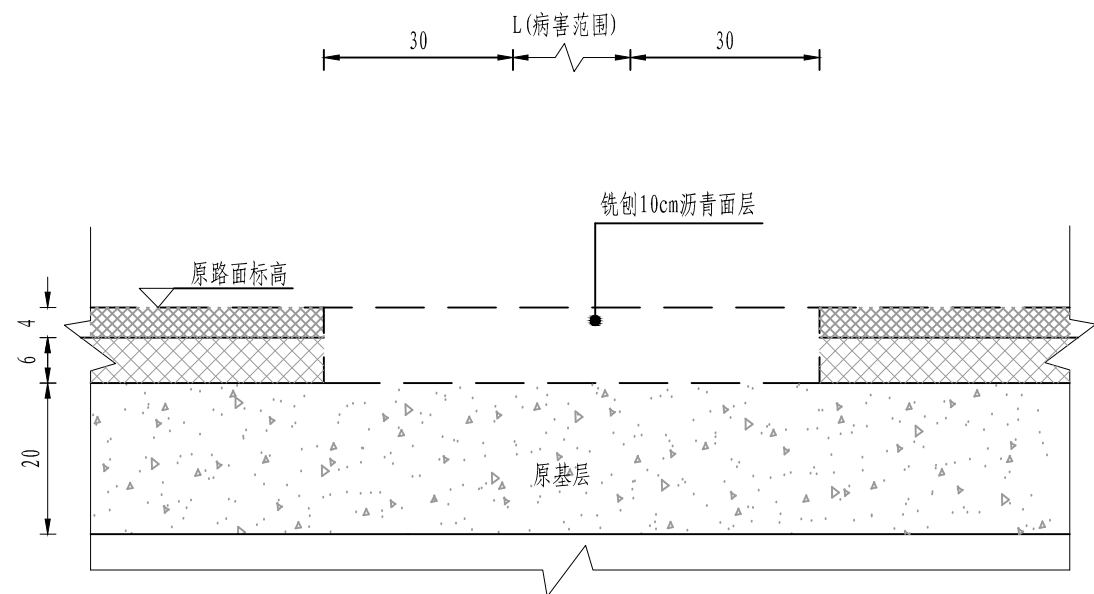
图号

S6-2



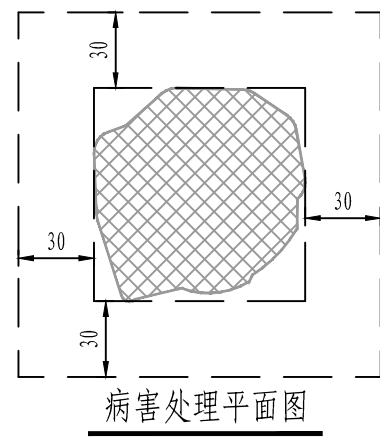
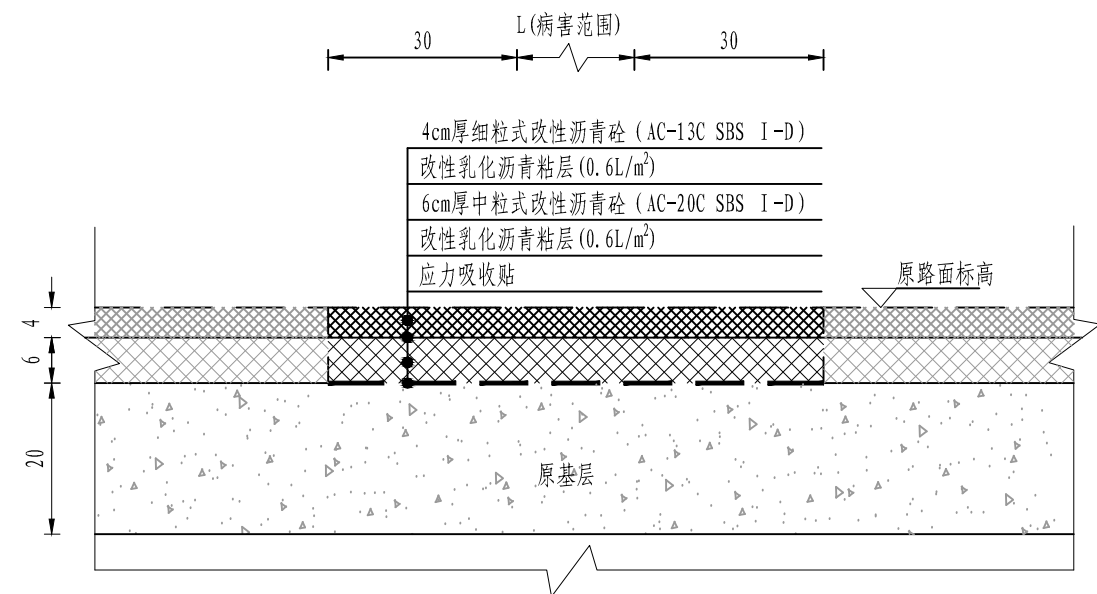
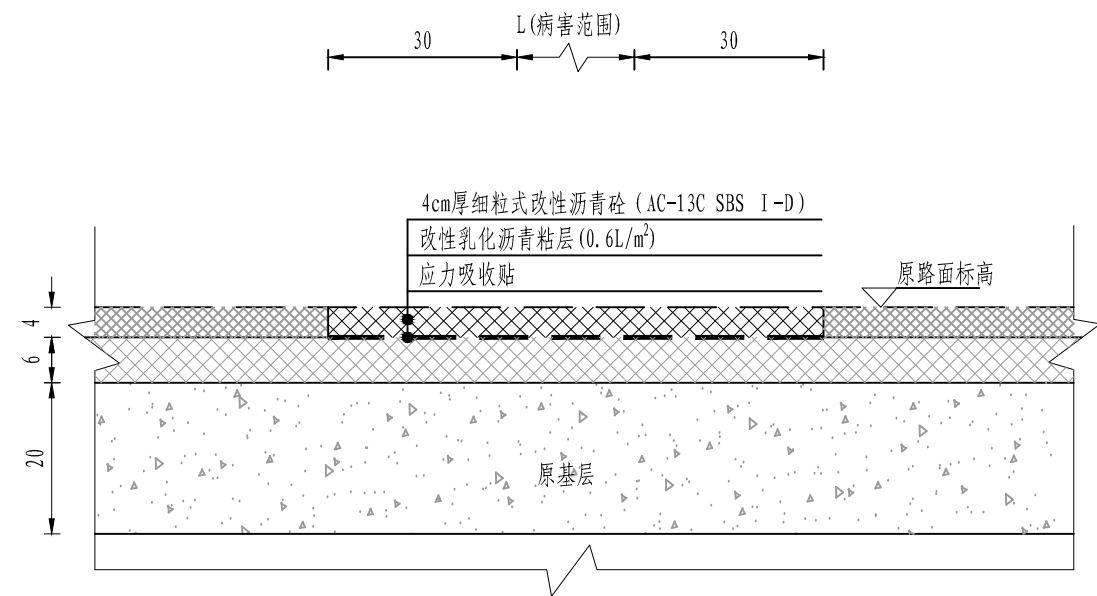
路面处治结构图 (一)

适用于C885(光文路)



路面处治结构图 (二)

适用于C885(光文路)



注:

1. 本图尺寸单位均以厘米计。
2. 病害处治按照“圆洞方补、斜洞正补、小洞大补、浅洞深补”的原则,根据现场开挖的结果并结合以往养护经验,划出需要修补处理的范围。
3. 轻微病害路段处理原则为病害路段铣刨4cm沥青砼面层后,用空压机吹净槽底、槽壁,在槽底铺设应力吸收贴后喷洒改性乳化沥青粘层,回填4cm厚细粒式改性沥青砼。
4. 严重病害路段处理原则为病害路段铣刨10cm沥青砼面层后,用空压机吹净槽底、槽壁,在槽底铺设应力吸收贴后喷洒改性乳化沥青粘层,回填4cm厚细粒式改性沥青砼+粘层+6cm厚中粒式改性沥青砼。
5. 本图适用于C885(光文路)。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质: 岩土甲级、测量甲级
设计资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质: 公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

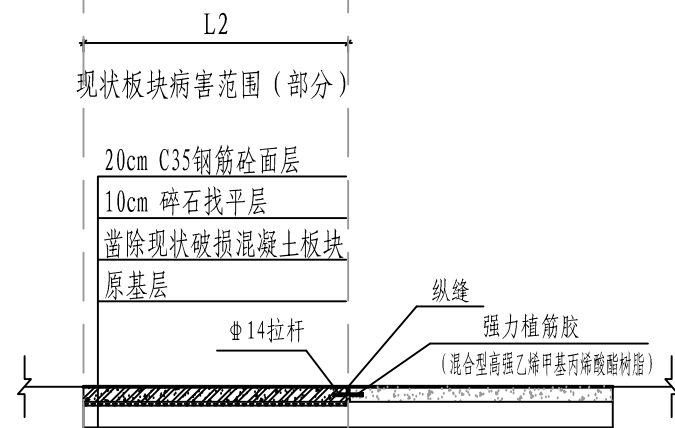
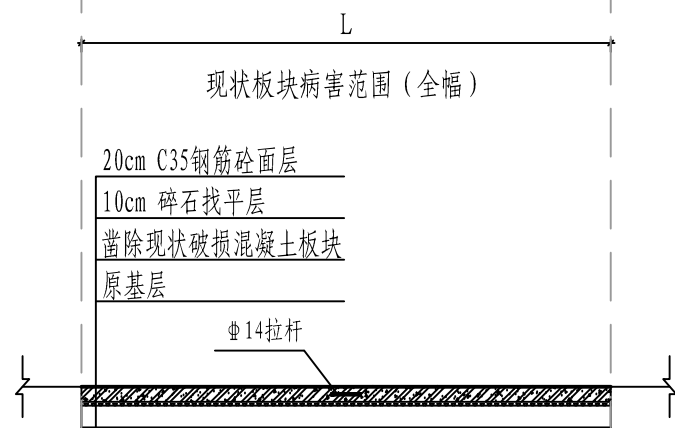
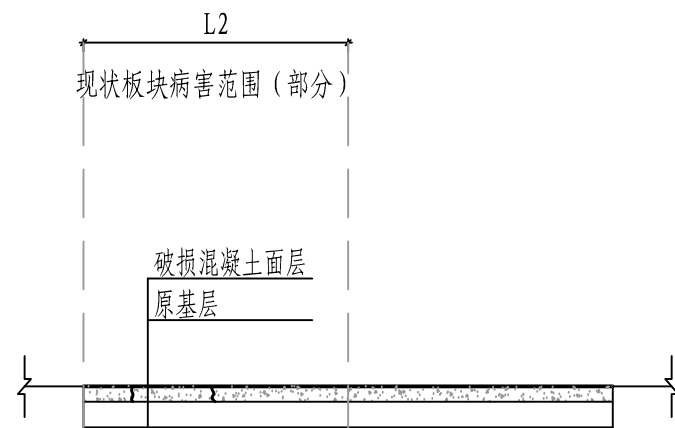
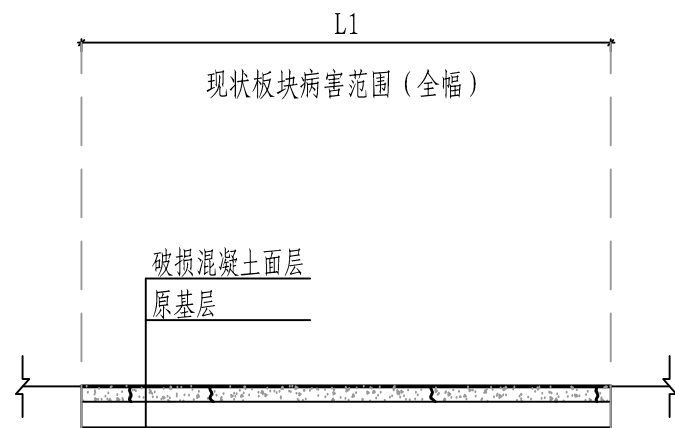
袁晓楠

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

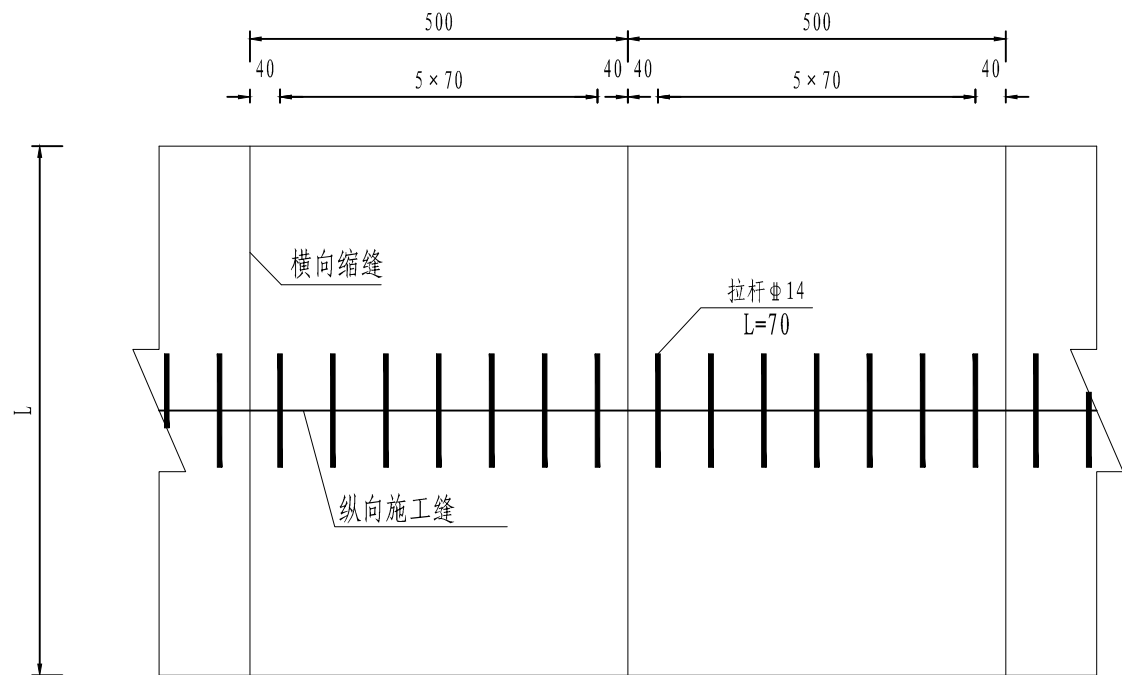
路面病害处治设计图

图号

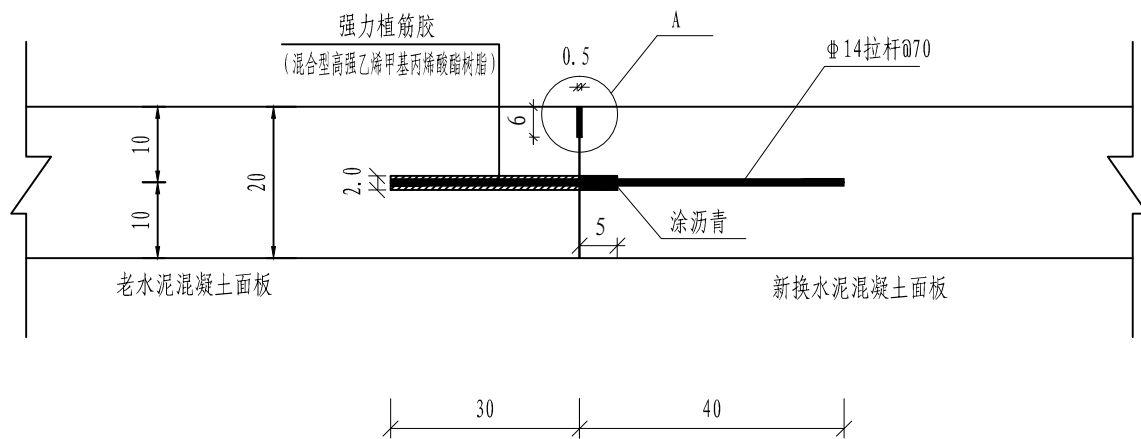
S6-3



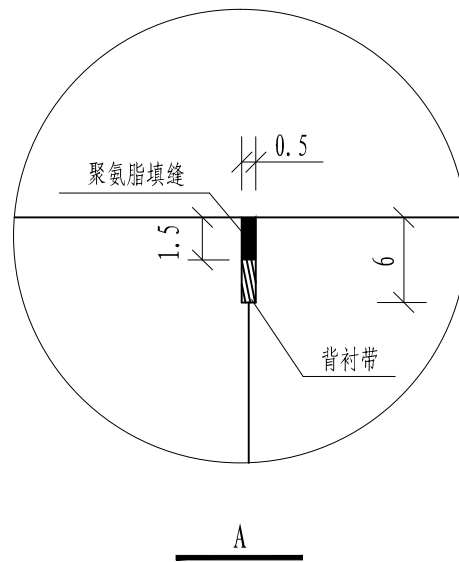
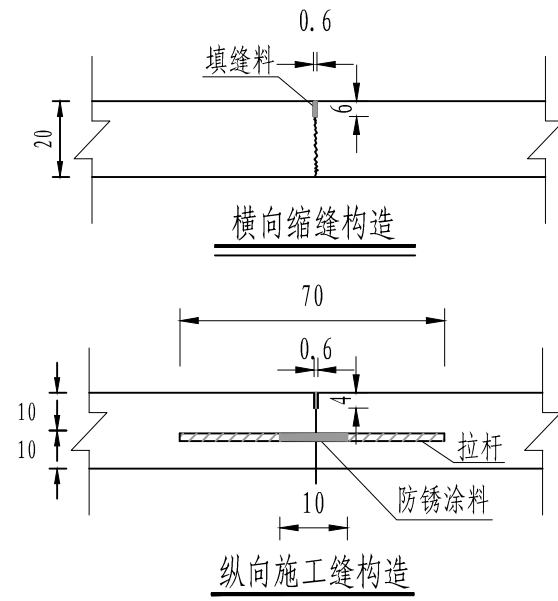
- 注:
1. 本图尺寸单位均以厘米计。
 2. 新建板块横坡维持老路横坡。
 3. 新换行车道板块按20cmC35混凝土浇筑。
 4. 水泥混凝土弯拉强度 ≥ 4.5 MPa。



板块划分平面布置



新老水泥混凝土板拼接植筋图



注:

1. 本图尺寸单位除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
2. 本图中拉杆为HRB400钢筋。
3. 水泥混凝土面板施工必须按照《公路水泥混凝土路面施工技术细则》进行。
4. 最外侧的拉杆距横向接缝的距离 $a \geq 100\text{mm}$ 。
5. 新板块纵缝拉杆布置于对称换板的纵缝，非对称板块纵缝处采用植筋工艺。
6. 钢筋采用植筋的方式埋设，植筋胶采用混合型高强乙烯基丙烯酸酯树脂，植筋的钻孔直径为20mm，植筋的操作顺序为：钻孔--清除灰尘--清刷--再次清刷--带水清刷--吸干水份--注胶--植入钢筋。
7. 本图板块划分仅为示意，可按现场实际情况调整板块尺寸。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

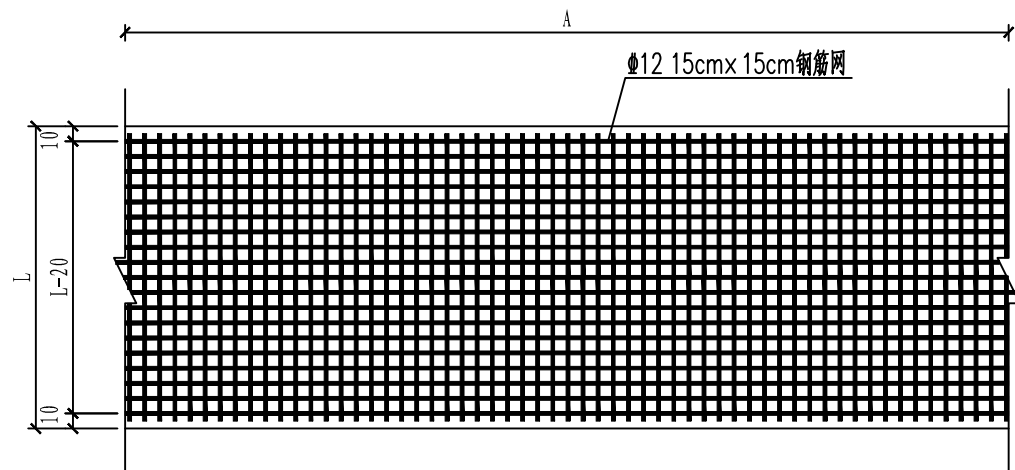
袁晓楠

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

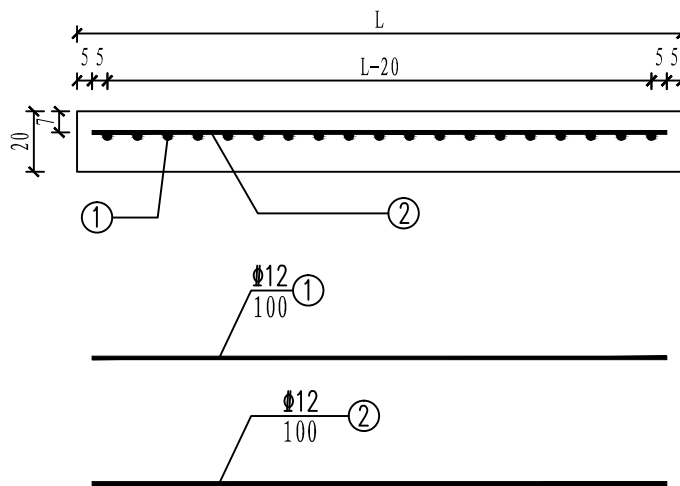
板块划分图

图号

S6-5



钢筋砼基层配筋图 1:50



每平米工程数量表

项目	单位	数量
C35 砼	m ³ /m ²	0.2
Φ12 钢筋网	kg/m ²	12.43

注：
1. 本图尺寸单位除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资信：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

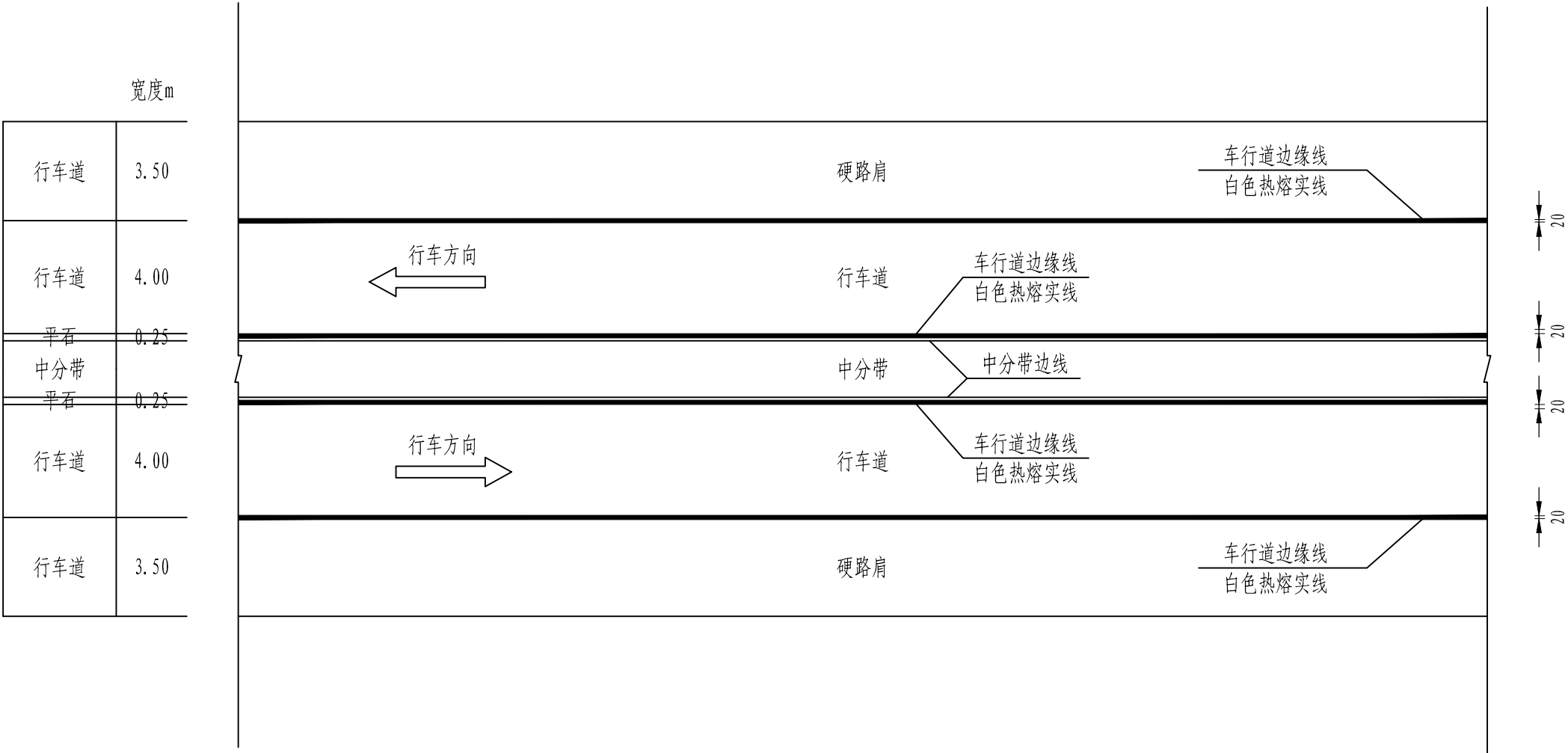
洪波

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

板块配筋图

图号

S6-6



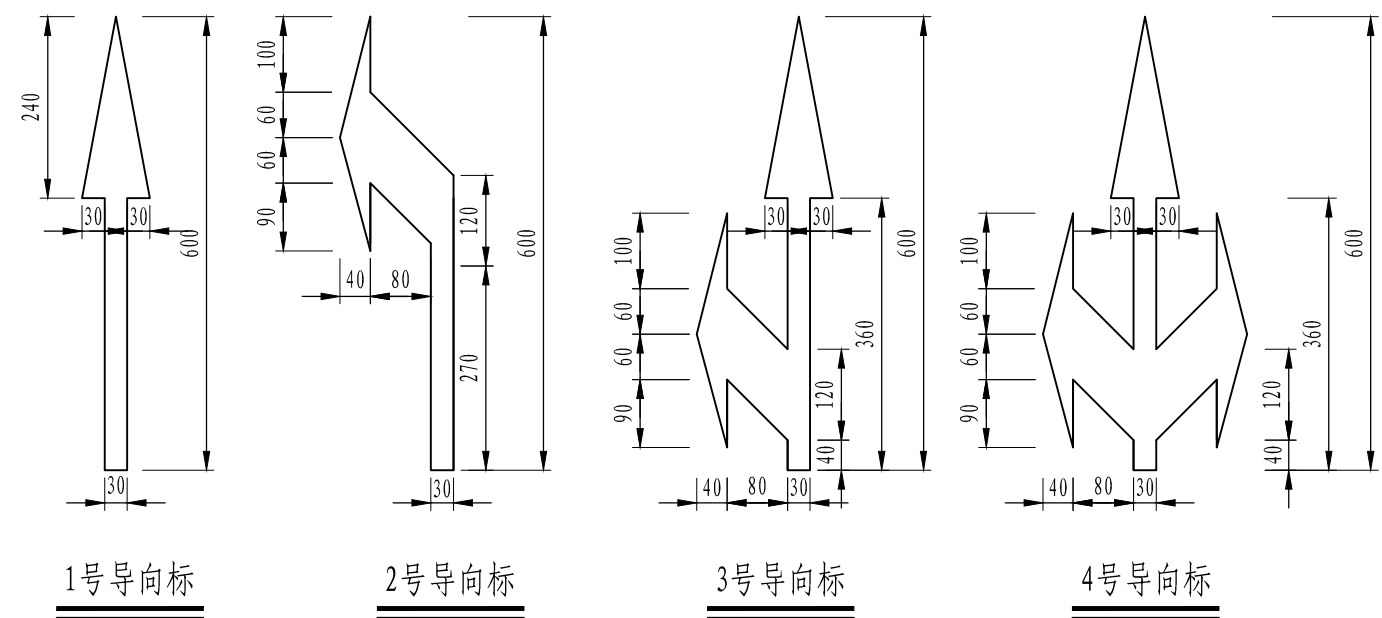
标线布置图

本图适用于C885（光文路）

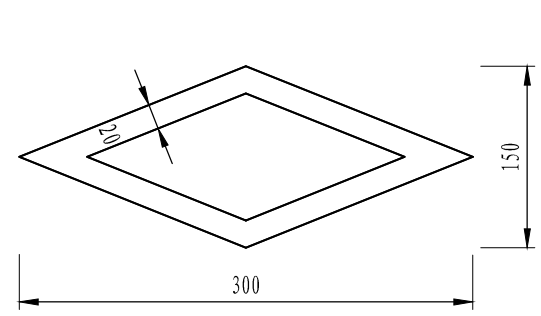
每百米标线工程量（单幅）

名 称	线 宽 (cm)	数 量 (m ²)	颜 色	备 注
车道边缘线	20	40	白 色	实线

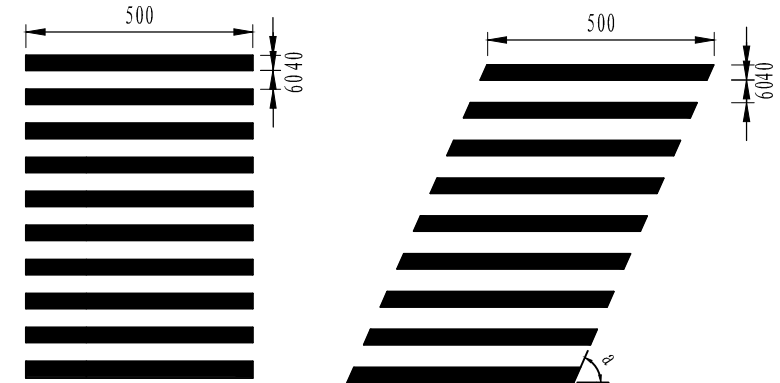
- 注：
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. 车道边缘标线宽20cm。
 3. 标线采用热熔型反光涂料，涂刷干膜厚度1.8mm。
 4. 车道边缘线遇路口划相应长度的虚线，划2m间隔4m，禁止超车处标线采用白色实线，在人行道前30m范围内车道分界标线采用白色实线。
 5. 连续设置实线的边线和有超高路段的路中实线，应每隔15m左右设置排水缝隙，宽4cm。
 6. 标线技术要求参见交通行业标准《路面标线涂料》JT/T280-2022。



导向箭头尺寸图 1:100



人行横道预告标线尺寸图 1:50



人行横道线 1:200

- 注:
1. 本图尺寸单位均以厘米计。
 2. 标线采用热熔型反光涂料，干膜厚度为1.8mm。
 3. 导向箭头用白色热熔反光涂料制作。

限制速度标志（禁39）



辅助标志

80cm × 40cm



注：
1. 本图尺寸单位以厘米计。
2. 版面制作应符合GB5768.2-2022国家标准。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

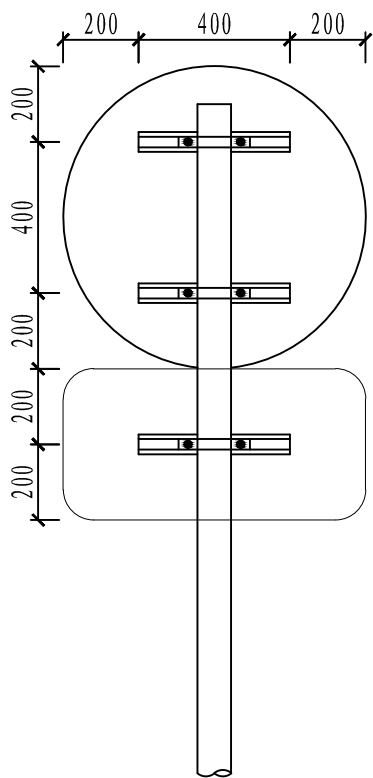
袁晓楠

石碇街道栎社片区农村公路维修工程

标志版面设计图

图号

S8



立面图



侧视图

单柱标志材料数量表

材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	件数 (件)	重量 (kg)
标志板	φ 800 × 2	2.71	1	2.71
	800 × 400 × 2	1.73	1	2.71
滑动铝槽	66 × 25 × 3	0.38	2	0.76
抱箍	50 × 5	0.66	2	1.32
钢管立柱	φ 89 × 4 × 3500	29.35	1	29.35

- 注：
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. 标志板、滑动铝槽均采用LF2-M型铝合金板制作。
 3. 标志板与滑动铝槽采用铝合金铆钉连接,板面上的铆钉头应打磨平滑。
 4. 标志板与标志立柱采用抱箍连接。
 5. 标志的安装应符合GB5768-2022的要求。

宁波市交通规划设计研究院有限公司



勘测资质：岩土甲级、测量甲级
设计资质：公路甲级、市政甲级、水运乙级
咨询资信：公路甲级、市政甲级、水运乙级

审核

袁晓楠

复核

袁晓楠

专业负责

袁晓楠

设计

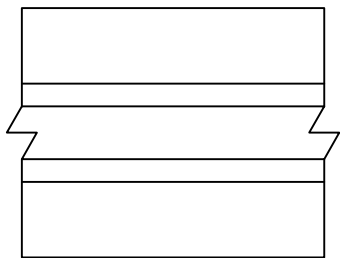
洪波

石碶街道栎社片区农村公路维修工程

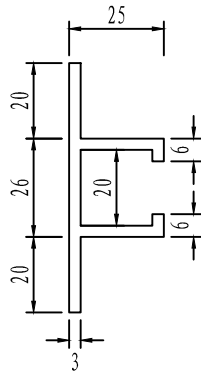
标志板与立杆连接图

图号

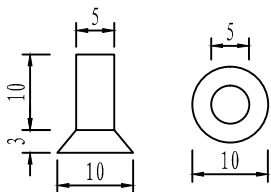
S9-1



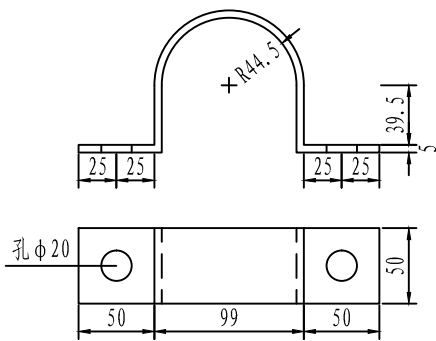
铝槽俯视图 1: 2



铝槽侧视图 1: 2

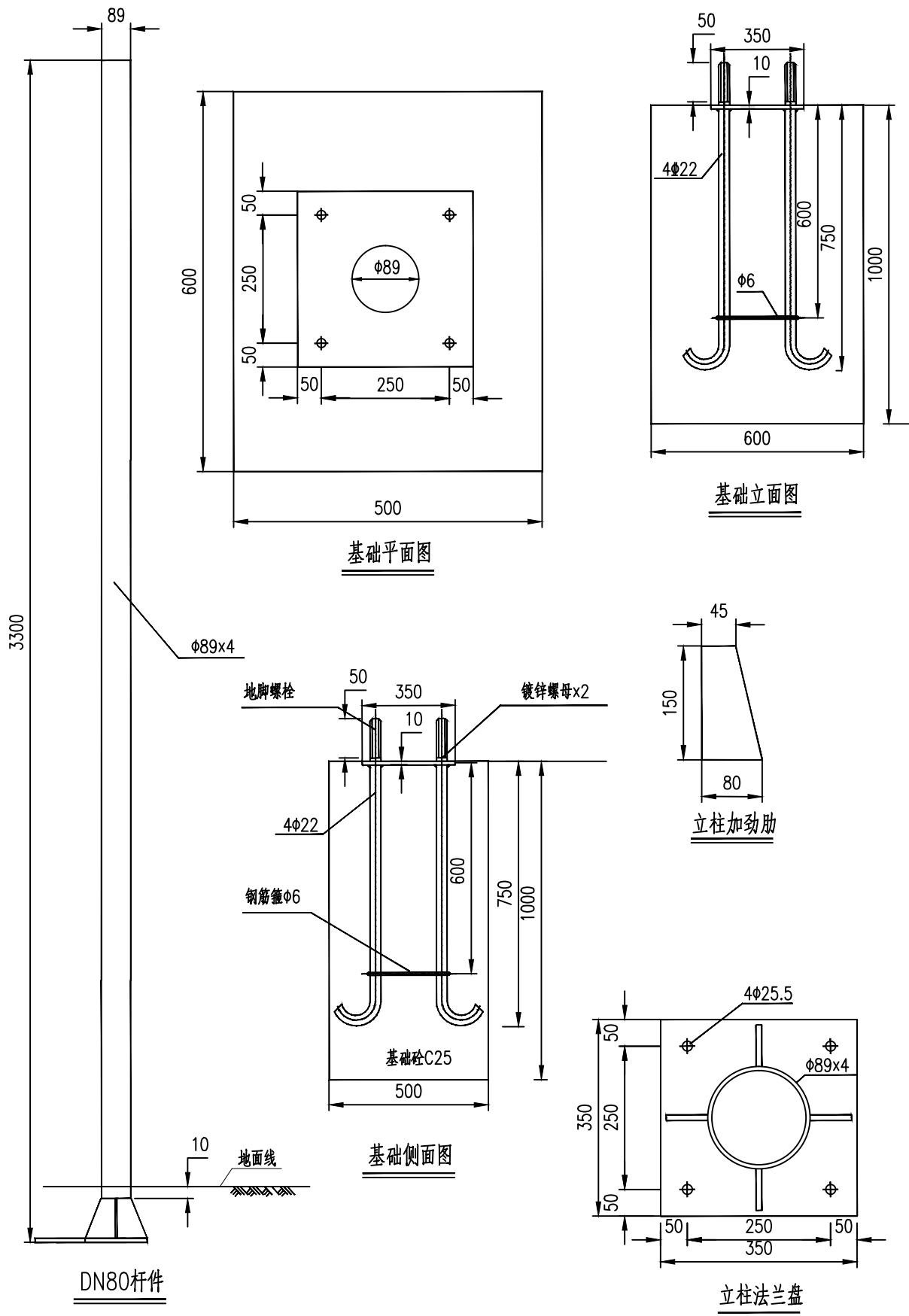


铝铆钉大样图 1: 1



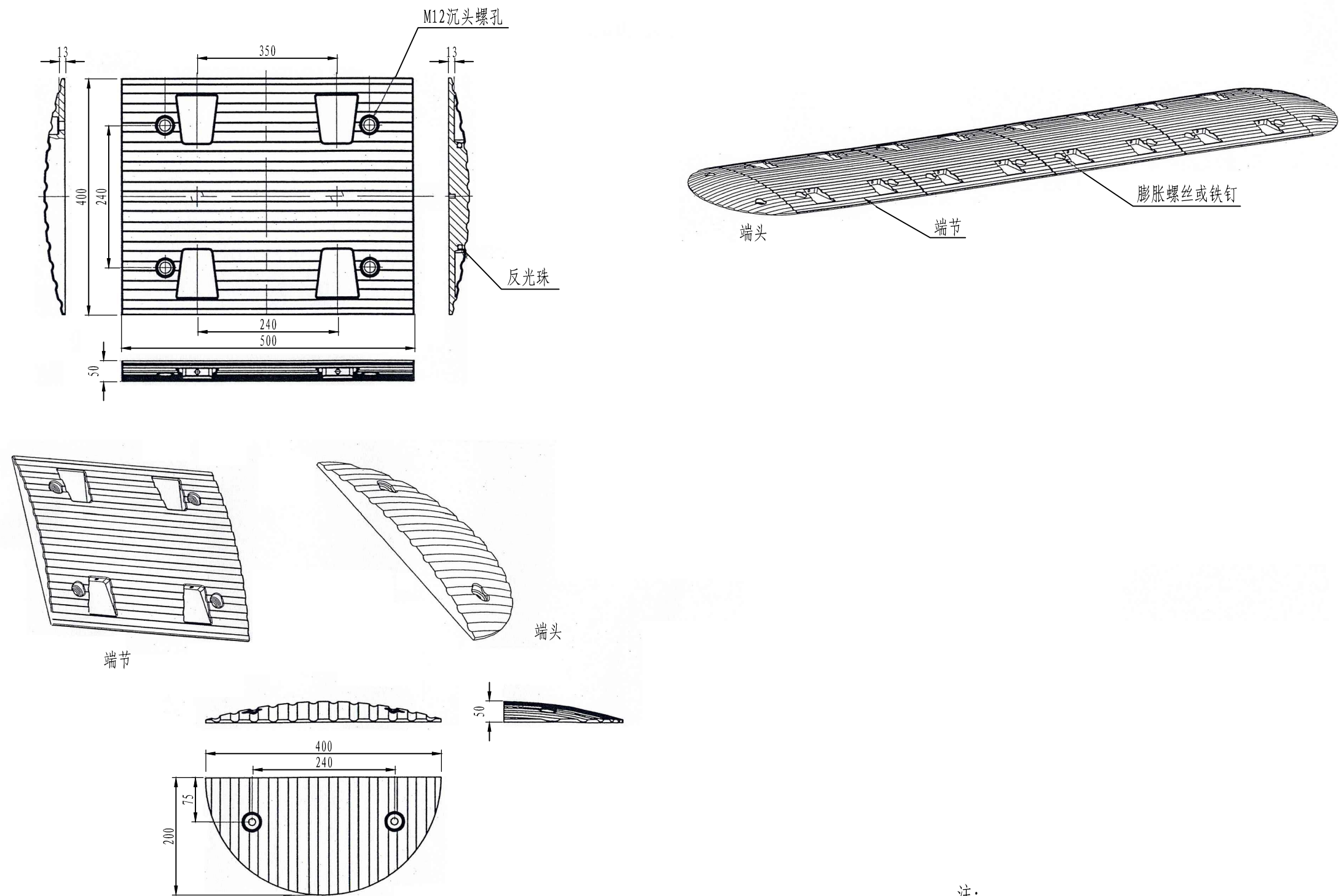
φ89抱箍大样图 1: 5

注：
1. 本图尺寸单位均以毫米计。



材料数量表			
材料名称	规格(mm)	数量	重量(kg)
立柱钢管	φ89x4x3500	1	29.35
立柱钢管蒙盖	φ89x10	1	0.49
立柱法兰盘	350x350x20	1	16.49
立柱加劲肋	δ=20	4	5.89
基础法兰盘	350x350x10	1	
地脚螺栓	M2x502	4	
镀锌螺母	M22	4	
地角钢筋	Φ22	4	
钢筋箍	φ6	4	
基础砼C30	C30	1	

- 注:
- 图中尺寸除注明外均为毫米, DN65立柱为2.5寸镀锌钢管, DN80立柱为3寸镀锌钢管, 材质未注明为Q235, 连接处应焊接牢固, 不允许有点焊或漏焊;
 - 手工焊接Q235钢材采用E43**型焊条; Q345钢材采用E53**型焊条; 埋弧焊时焊丝焊剂应与主体金属强度匹配, 并符合现行标准;
 - 基础采用明挖法施工, 基底应先整平, 夯实, 控制好标高, 施工完毕, 基坑应分层回填夯实;
 - 基础采用C30混凝土现场浇注。



- 注：
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. 橡胶减速带需采用耐老化耐磨损橡胶复合材料，且黄黑相间排列，需用加长的膨胀螺丝或铁钉固定在路面。
 3. 反光珠为 $\phi 10$ ，白色透亮。
 4. 橡胶减速带高度为50mm，设置在被交路口处。
 5. 为了增加使用寿命，可内部加钢板增加韧性，抗压30吨以上。