

连云港市南云台林场悟空滑坡地质灾害应急消险工程

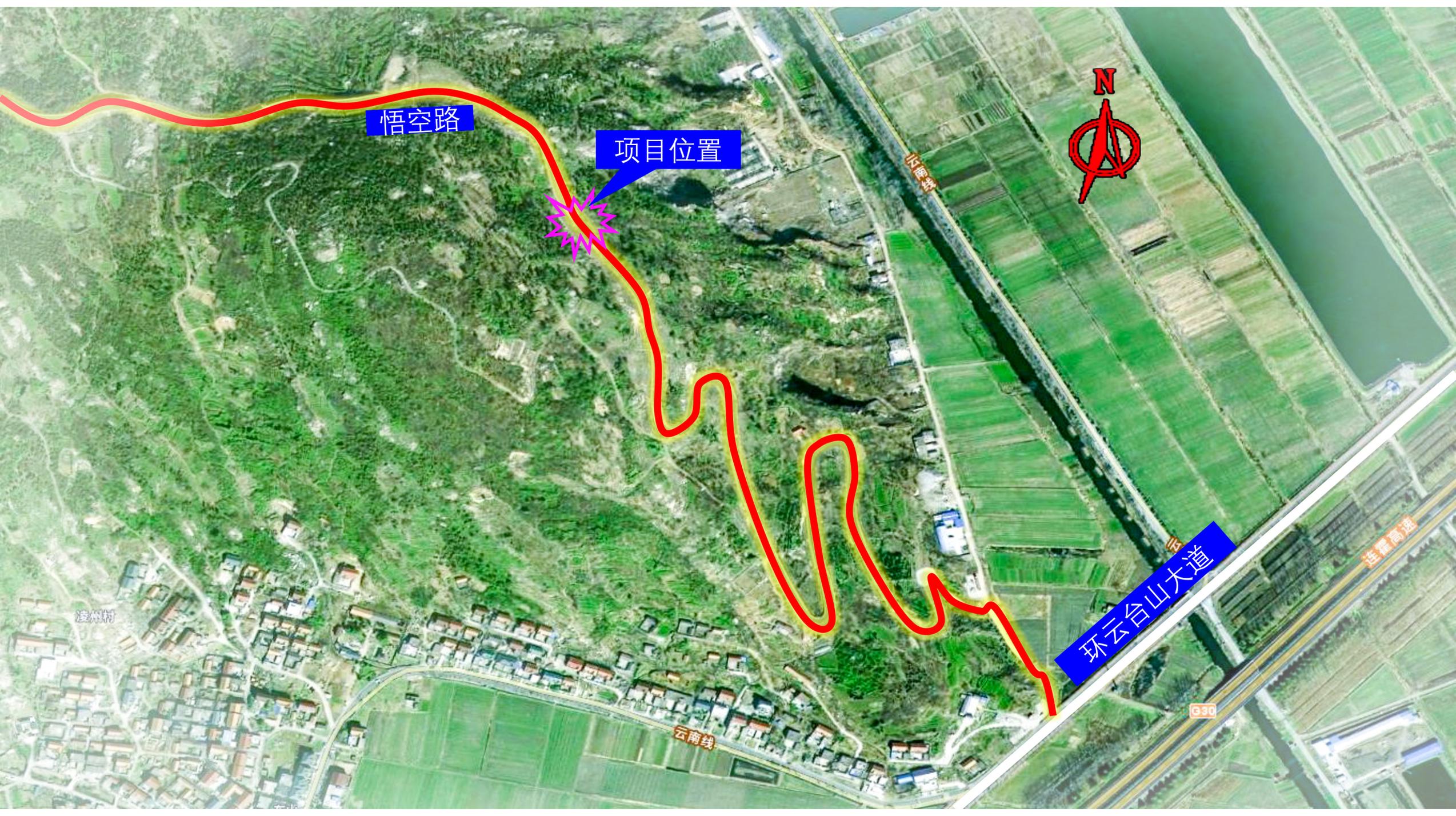
施工图设计

全一册

广西路佳道桥勘察设计有限公司

二〇二四年十月

第一篇
总体设计



悟空路

项目位置

环云台山大道

云南线

连霍高速

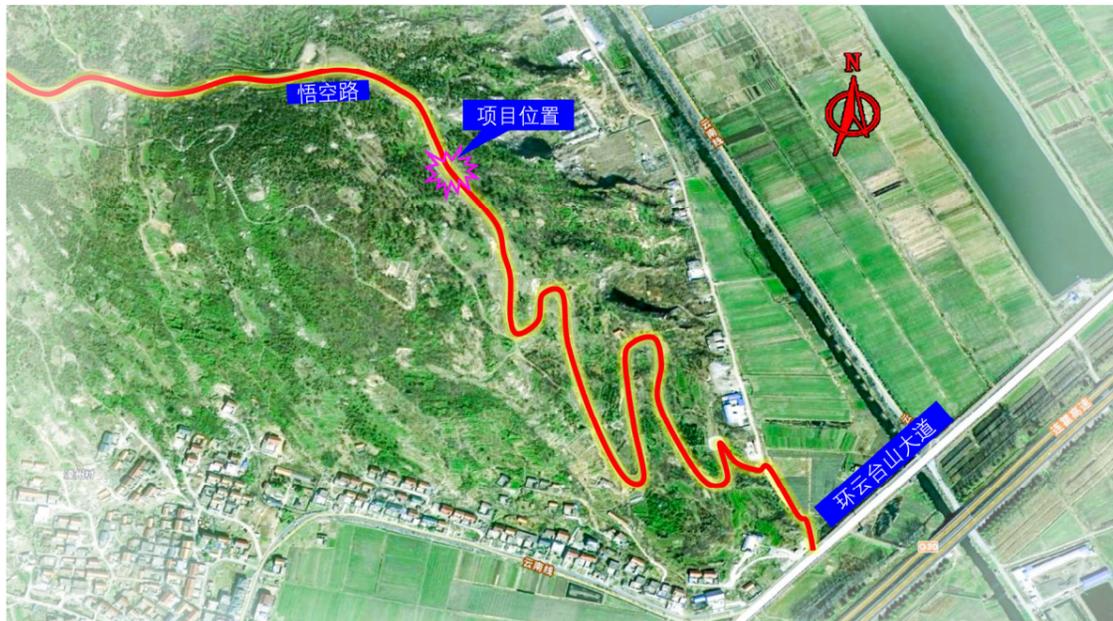
G30



凌州村

1 项目概况

连云港市南云台林场悟空路（K5+490-K5+540 段）发生裂缝，为保证悟空路通行安全，保护孔雀沟风景区地质环境。我院接受业主委托，进行该项目的勘察设计工作，该项目设计长度294米，抗滑桩段实施起点为K0+140, 终点为K0+196.8, 约56.8m。该工程包括抗滑桩地质灾害处理及路面、排水沟恢复处理等，我院本次设计范围为抗滑桩实施后，此段路基路面、交安设施、排水边沟的恢复工作。



2 设计标准及设计规范

2.1 设计标准

- 1、道路等级：四级公路。
- 2、设计速度：20km/h。
- 3、汽车荷载等级：道路：标准轴载 BZZ-100；桥涵：公路—II 级。
- 4、路面结构：沥青砼路面。
- 5、横坡：路面坡 2%。
- 6、地震设防烈度：按 VII 度设防，设计地震动峰值加速度 0.10g，第三组。
- 7、坐标体系：大地 2000 坐标系。
- 8、高程系统：1985 年国家高程基准。

2.2 本设计遵循现行的国家设计标准、规范、规程、指南

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。
- 2、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）。
- 3、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）。
- 4、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）
- 5、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）。
- 6、《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ 073.1-2001）
- 7、《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）。
- 8、《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T D02-01-2008）。
- 9、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）。
- 10、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）。
- 11、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2018）。
- 12、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG D63-2007）。
- 13、《公路涵洞设计细则》（JTG/T D065-04-2007）。
- 14、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）。
- 15、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）。
- 16、《道路交通标志和标线》（第1~3部分）（GB5768.1~3-2009年）。
- 17、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）。
- 18、《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）。
- 19、《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）。
- 20、《公路路基路面现场测试规程》（JTG E60-2008）。
- 21、《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2006）。
- 22、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）。
- 23、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）。
- 24、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）。
- 25、《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71-2006）。
- 26、《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1-2012）。
- 27、《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）。

28、《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》。

2.3 测设经过

我院提出勘测技术要求，委托满足相关资质要求的单位进行外业工作，主要内容如下。

- 1、平面控制测量，测区平面采用大地2000坐标系，布设图根控制及施工控制网。
- 2、高程控制测量，采用1985年国家高程基准，直接在GPS点上进行四等水准测量，测设精度满足规范要求。
- 3、地形图测绘，成图比例1:1000。
- 4、路线测量，包括道路中桩定测、横断面测量、被交叉道路测量、桥涵测量等。

2.4 沿线自然条件

1、地理位置及气象

连云港市位于北暖温带南部，气候温和湿润，四季分明，属大陆近海过度性气候类型，受季风的影响比较显著。

据有关气象资料：连云港市年平均降水量1000mm左右，6-9月份降水量约占全年降水量的63%左右，最高降水量（1974年）1241mm，最低降水量（1975年）505.3mm，降水集中于7、8、9三个月；降雪集中于12月至次年2月，最大积雪厚度280mm，冻土深度22cm，雪荷载0.4 t/m²。

2、地形地貌

整个连云港市地区在大地构造上属中朝地台、鲁东古隆起地块。云台山原与山东半岛、辽东半岛一起组成中国东部胶辽古陆，后经断裂作用，云台山与山东丘陵分开，形成一个被断裂所包围的上升地垒山块，在很长的地质历史中，仍然是黄海中的一列孤岛，经过漫长的地质历史过程，主要是第四纪以来，由于黄河泥沙的冲积，逐渐形成黄、淮、海三大平原，使山东半岛与大陆相连，同时山东丘陵南麓的沂、沭、泗河流冲积形成的三角洲不断南伸，逐步向海州湾逼近。1191-1855年间黄河夺淮入海及近代河流的大量泥砂淤积，造成了云台山与大陆相连，并形成了现在的苏北平原。

拟建场地区域处于扬子板块东北端，地质构造主要为断裂构造。断裂构造有断层、节理、地堑和地垒。本区主要断裂、断层主要有：①该区规模较大的断裂均为N—NE走向的剪切性断裂，如郯庐断裂、赣榆-泗洪断裂。其中，郯庐断裂距拟建场地约为120公里，该断裂北起黑龙江依兰，南止长江北岸庐江，全长2400km，是中朝陆块与扬子古陆的地质分界线，为我国东部第一大断裂；历史上该断裂曾多次活动，具有极大地潜在地质危害。赣榆-泗洪断裂位于拟建场地西侧，距拟建场地约为25公里。②在较大断裂之间形成的小型连接断层，应属于大断裂的增生断裂，如猴嘴—南城断裂、云山—杨圩正断层。本市的工程地质，既有古老的变质岩，又有近代沉积的海相淤泥，根据地形地貌可分为三个工程地质区：1、构造剥蚀山地；2、山前堆积台地；3、海积平原。拟建的场地属于山前海积平原地貌。

3、地质特征

根据《云台山风景名胜区游览路（南云台林场孔雀沟-南大门防火通道）岩土工程勘察报告》，区内第四系残积土，厚度一般在0.4~1.9m。岩体属中厚层坚硬变质岩，全风化变质岩厚度0.20~1.50m，平均0.76m；强风化变质岩厚度0.30~0.90m，平均0.57m；中风化变质岩未穿透。悟空路基础为土夹石人工填方，该段填土导致边坡稳定性差，发生滑坡地质灾害。



连云港市地质构造图

3 平面纵横设计

平面设计维持现有老路线形，仅实施K0+140-K0+196.8,约56.8m范围。平曲线指标详见附图。

本项目为局部老路改造项目，仅实施K0+140-K0+196.8,约56.8m范围。竖曲线半径为1250m,为凹型竖曲线。

沥青路面宽度7.7米，单向坡，坡比为2%。

4 一般路基设计

4.1 一般路基设计

本项目路基主要为挖方换填，根据路基所处位置路基设计如下。

1、首先对裂缝滑移区进行清表开挖，至基岩层。原地表纵横向坡地不可陡于1:5，否则应开挖成台阶顺接。

2、路基应采用换填处理，其中路基顶面以下 80cm 采用山场碎石土回填。路床以下采用山场碎石分层压实回填。

3、路侧抗滑桩及连接梁施工完成后方可进行路基开挖回填工作。

4.2 路基填料要求

1、山场碎石：石料的抗压强度 $\geq 30\text{Mpa}$ ，根据路基的不同部位，对于填料中石料最大粒径有不同的要求。沟塘清淤抛填采用自然级配，粒径宜 $\leq 30\text{cm}$ ，路床底面以下 40cm 范围内，填料最大粒径 $\leq 15\text{cm}$ ，其中小于 5mm 的细料含量应不小于 30%。路堤填料粒径应不大于 50cm,并宜不超过层厚的 2/3。

2、山场碎石土：山场碎石土含石量应大于 70%，石料的粒径不得大于 20cm，且最大粒径应小于每层摊铺厚度的 2/3。过大的块石应打碎或剔除。缝隙以土和碎石填充，用推土机整平。在填筑过程中由于山场碎石土含石量大，易出现土石不均，部分石料集中处，石料之间易发生空隙，因此填料应拌和均匀，石料间不得有空隙现象发生，否则应返工处理。施工单位不得随意购买质量低劣或风化石填筑路基，使路基难以形成板体，强度达不到设计要求。如出现上述不合格的材料，应清除出场。

3、山场碎石土填料要进行试验，提供参数后，满足《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）中 3.8 条要求，方可用来填筑。

4、路基填料处理

山场碎石土填料来源于当地的石料场，填筑前需对填料进行相关土工试验。填料处理遵循以下原则：构造物基坑回填土均采用石料，石料最大粒径要求小于 10cm。

4.3 路基压实

1、路基不同部位填料的最小强度、最大粒径的要求按现行部颁《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）和《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）的规定执行。山场碎石土及山场碎石土填料，采用碾压遍数及压实沉降差控制其压实质量。

2、山场碎石土路基压实标准：用激振力 200kN 以上的振动压路机（最上一层要求用 50t 拖振压路机）振压 4~6 遍，并要求分层填筑，填筑厚度不得大于 30cm。当压实层顶面稳定，不再下沉（无轮迹、无弹簧），可判为密实状态。碾压过程中，监理须全过程旁站监督，并及时填写“碾压过程报验签认表”。

3、山场碎石土质量控制采用施工参数与压实质量检测同时控制的双控办法，为确保填筑路基的质量，在施工过程中重点对每层的填筑厚度、填料的粒径、压实机械吨位及其碾压速度、碾压遍数等加以严格控制。

压实质量要求，以连续两遍的碾压压实沉降差不大于 4mm，标准差不大于 2mm，表观无明显轮迹，每层方能满足要求。

4、其它构造物处填土的压实

对于大型机具难以压实的地方，应采用小型震动夯或手扶震动压路机分层夯实或碾压。

4.4 路基施工技术要求

1、施工顺序要求

(1)先根据设计图纸横断面和设计标高，确定路基挖除范围和深度。建议分段施工，用山场碎石土及山场碎石分层填筑部分路基。

(2)纵横向新老路基搭接处开挖成台阶，台阶形成内倾 3%坡度，台阶宽度不小于 1 米，高度 60cm。

2、山场碎石、山场碎石土的施工要求

考虑本项目工程地质条件及路基填料来源，利用山场碎石作为筑路材料，合适的施工工艺与检测方法是确保路基施工质量的关键。本次施工图设计从以下几点加以控制：

(1)摊铺厚度：路床以下的路堤回填，每层不大于 40cm 填筑，路床部分按每层不大于 30cm 填筑，最后一层压实厚度宜小于 20cm。

(2)压实工艺：压实采用不小于 25t 光轮振动压路机压实，摊铺找平后，先慢速碾压，使表面初压平整，然后振动压路机挂强振碾压，达到压实要求后，再用振动压路机不挂振碾压，以消除轮迹。振动压路机强振碾压遍数，应根据试验段施工确定，压实质量应满足要求。机动车道路床顶面最后用 50t 拖振碾压 4~6 遍。

3、路基施工

(1)管道等构造物两侧的填土与压实应对称进行。

(2)路基碾压前应对填土层的平整度进行检查，符合要求后方可进行碾压。

(3)若路基填筑分几个作业段施工，两段交接处，不在同一时间填筑时，则先填地段，应按 1:1 坡度分层留台阶。若两个地段同时填，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度不应小于 2m。

(4)压路机的速度控制在 2~4km/h，填筑质量控制按照施工参数与压实质量检测同时控制的双控方法，按压实标准执行时为保证均匀压实，应注意压实顺序。

(5)为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对于构造物两侧的一定长度路基范围内，在填筑时需特别注意，并满足相应的压实要求。过渡段长度宜按底面不小于 2m，顶面长不小于台高加 2m 确定。施工方案要求采用先填筑路基后施工桥台，其压实机具要求同一般路基。

当施工方案采用先施工构造物后填路基时，对于大型压实机具压不到的地方，必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保路基的压实度。

(6)对于纵向管道及横向预埋管道等小型构造物的施工，基坑开挖后若发现土质差，基坑边坡不稳定或地基达不到设计所需的承载力，可视实际情况报监理及设计代表后商定处理方法，使边坡稳定、地基承载力达到设计所需的承载力。

(7)路基在雨季施工时，应注意加强施工管理，做好临时排水和防护措施。

4、路基施工时应应对沿线地下管线（如自来水管、国防光缆等）加强保护，以防破坏。

5 路面结构设计

5.1 路面结构类型的选择

拟建公路位于东部沿海地带，属温暖带海洋性季风气候区，兼有海洋性和大陆性气候特征。所属公路自然区划为 II_{5a} 区，按不利季节选用路面计算参数。

1、沥青混合料材料设计参数

沥青混合料材料设计参数表

材料名称	抗压模量 (Mpa)		15℃劈裂强度 (MPa)	备注
	20℃	15℃		
AC-13 (改性沥青)	1400	2000	1.4	
AC-20	1200	1800	1.0	

2、基层材料设计参数

基层采用 25cmC30 钢筋砼刚性基层，抗折强度为 4.0MPa。

3、本项目路基多处于干燥状态，施工采用重型击实标准控制，新建混合车道土基回弹模量取 40Mpa。

5.2 路面结构设计方案

路面设计根据本项目的功能、使用要求及所处地区的气候、水文、地质等自然条件，结合地区路面建设经验以及沿线筑路材料的供应情况进行路面结构设计。本项目推荐路面结构设计为：

1、新建沥青路面结构

面 层：4cm AC-13 (SBS 改性沥青)

5cm AC-20

下封层：沥青下封层

基 层：≦25cm C30 钢筋混凝土

面层沥青中间洒粘层油，下封层下面洒透层油，刚性基层中间加钢筋网片，横缝中间均设拉杆，标准板块长度为 4 米，标准板块宽度 3.85 米中间设纵缝，纵横缝要设抗裂贴。新老路面衔接位置，要分台阶铣刨老路沥青层，以防重逢，然后贴抗裂贴。钢筋网片及构造筋布置详见设计图。

6 路面施工技术要求

6.1 沥青面层施工技术要求

6.1.1 材料要求

1、沥青

机动车道上面层沥青采用 SBS 改性沥青，其下面层及非机动车道面层沥青分别采用 A、B 级 70 号沥青。其质量应符合下表规定的技术要求。

SBS 改性沥青技术要求表

检验项目	单位	技术要求	
针入度 (25℃, 100g, 5S)	0.1mm	40~60	
针入度指标 PI, 不小于		0	
延度 (5cm/min, 5℃), 不小于	cm	20	
软化点 (TR&B), 不小于	℃	60	
动力黏度 (135℃), 不大于	pa · s	3	
闪点, 不小于	℃	230	
溶解度, 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	%	±1.0
	针入度比 (25℃), 不小于	%	65
	延度 (15℃), 不小于	cm	15
SHRP 性能等级		PG70-22	

道路石油沥青技术要求表

检验项目	单位	A 级 70 号沥青技术指标	B 级 70 号沥青技术指标
针入度 (25℃, 100g, 5s)	0.1mm	60~80	60~80
延度 (5cm/min, 15℃), 不小于	cm	100	100
延度 (5cm/min, 10℃), 不小于	cm	20	15
软化点 (环球法), 不小于	℃	46	44
溶解度 (三氯乙烯), 不小于	%	99.5	99.5
针入度指数 PI		-1.5~+1.0	-1.8~+1.0
薄膜加热试验 163℃, 5h	质量损失, 不大于	%	±0.8
	针入度比, 不小于	%	58
	延度 (15℃), 不小于	cm	15
	延度 (10℃), 不小于	cm	4
闪点 (coc), 不小于	℃	260	260
蜡含量 (蒸馏法), 不大于	0%	2.2	3.0
密度 (15℃), 不小于	g/cm ³	1.01	1.01
动力黏度 (绝对黏度, 60℃), 不小于	pa · s	180	180
SHRP 性能等级		PG64-22	PG64-22

沥青性能检验应由专业试验单位进行。检查频率：施工每车检验一次。

2、粗集料

沥青混合料用粗集料质量技术要求表

检验项目	单位	技术要求	
		表面层	其他层次

石料压碎值, 不大于	%	20	24
洛杉矶磨耗损失, 不大于	%	28	30
视密度, 不小于	t/m ³	2.6	2.5
吸水率, 不大于	%	2.0	3.0
对沥青的黏附力, 不小于		掺加抗剥落剂后不小于 5 级	4 级
坚固性, 不大于	%	12	12
针片状颗粒含量 (混合料), 不大于	%	15	18
其中: 颗粒大于 9.5mm, 不大于	%	12	15
颗粒小于 9.5mm, 不大于	%	18	20
水洗法 < 0.075mm 颗粒含量, 不大于	%	1 号料 0.6	1.0
		2 号料 0.8	
		3 号料 1.0	
软石含量, 不大于	%	3	5
表面层石料磨光值, 不小于	BPN	42	
抗压强度, 不小于	Kpa	120	

(1)根据合理选材的原则，宜采用石灰岩等加工碎石。

(2)粗集料的粒径规格应按《公路沥青路面施工技术规范》第 4.8.3 条的规定生产和选用。粗集料应采用石质坚硬、洁净、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，粒径大于 2.36mm。

(3)粗集料具有 2 个破碎面颗粒的含量不少于 75%，应采用反击式破碎机轧制的碎石。

(4)粗集料施工单位自检不少于每 500t 检验一次。

3、细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质。其质量应符合下表的要求。

细集料采用石灰岩石料生产，其规格应符合下表的要求。细集料施工单位自检不少于每 200t 检验一次。

沥青混合料用机制砂或石屑规格表

规格	公称粒径 (mm)	水洗法通各筛孔的质量百分比 (%)						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0~3	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

沥青混合料用细集料质量要求表

层位	视密度 (g/cm ³)	亚甲蓝值	砂当量	水洗法 < 0.075mm 颗粒含量
表面层	不小于 2.6	不大于 25	不小于 60%，宜控制在 70%以上	宜不大于 12.5%
下面层	不小于 2.5	不小于 25	不小于 60%，宜控制在 70%以上	宜不大于 12.5%

4、填料

沥青混合料的填料必须采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。

矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，其质量应符合下表的要求。

不得将拌合机回收的粉尘作为矿粉使用。

矿粉施工单位自检不少于每 50t 检验一次。

沥青混合料用矿粉质量要求表

视密度 (t/m ³)	含水率 (%)	塑性指数	亲水系数	粒度范围 (%)		
				<0.6mm	<0.15mm	<0.075mm
不小于 2.5	不大于 1	<4	<1	100	90~100	75~100

6.1.2 配合比设计

1、粗型和细型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

根据工程所在地区的气候条件及交通条件，沥青面层采用粗型（C 型）密级配沥青混合料，表面层采用 AC-13C，下面层采用 AC-20C。粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率应符合下表的规定。

粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率表

混合料	公称最大粒径	用以分类的关键性筛孔 (mm)	粗型密级配	
			名称	关键性筛孔通过率 (%)
AC-13	13.2	2.36	AC-13C	<40
AC-20	19	4.75	AC-20C	<45

2、工程设计级配范围

密级配沥青混凝土混合料矿料级配范围表

沥青混合料级配类型	通过下列方孔筛(mm)的重量百分率 (%)											
	26.5	19	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-20C	100	90~100	74~90	62~82	50~70	32~46	22~36	16~28	10~22	6~16	4~12	3~7
AC-13C			100	90~100	60~80	30~53	20~40	15~30	10~20	7~18	5~12	4~8

3、沥青混合料技术要求

沥青混凝土混合料技术要求表

试验项目	单位	混合料类型	技术要求
击实次数（双面）	次	AC-13C	75
		AC-20C	
稳定度	kn	AC-13C	不小于 8
		AC-20C	

流值	0.1mm	AC-13C	15~40
		AC-20C	
空隙率	%	AC-13C	3~6
		AC-20C	
沥青饱和度	%	AC-13C	65~75
		AC-20C	
动稳定度，60℃	N	AC-13C	不小于 2800
		AC-20C	不小于 1000
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	AC-13C	不小于 85
		AC-20C	不小于 80
冻融劈裂试验的残留强度比	%	AC-13C	不小于 80
		AC-20C	不小于 75

注：(1)工程所在地气候分区：高温气候区为夏炎热区（1-3）；雨量气候区为潮湿区（1）。

(2)机动车道上面层采用 SBS 改性沥青，其下面层及非机动车道面层沥青采用 70 号沥青。

采用马歇尔试验配合比设计方法时，沥青混合料技术要求应符合表 8.1.2-3 的规定，并应具有良好的施工性能。

根据《强制性条文》即《公路沥青路面施工技术规范》第 5.3.4-1~3 条的规定，AC-13、AC-20 型沥青混合料需在配合比设计的基础上进行各种使用性能检验。

必须在规定的条件下进行车辙试验，并符合表的要求。

必须在规定的条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性，并同时符合两个要求。

4、配合比设计

配合比设计应按目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段进行。

目标配合比设计阶段：主要是按照相关规范要求确定矿料的比例和最佳沥青的用量。据此作为目标配合比，供拌和楼冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。

生产配合比设计阶段：是将二次筛分后进入热料仓的材料取出筛分，再次确定各热料仓的材料比例，同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡、并以目标配合比设计的最佳用量及最佳用油量的±0.3%三个沥青用量进行马歇尔试验，检验各项指标是否满足规范要求，不满足要求应重新调整热料仓比例，进行级配设计。

生产配合比验证阶段：用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试

铺段。取试铺用的沥青混合料进行马歇尔试验检验和沥青含量、筛分试验，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.6mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近表 4-8 级配范围的中值，并避免在 0.3~0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

配合比设计根据工程实际使用情况，由专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后使用。

6.1.3 沥青混凝土施工注意事项

1、施工准备

(1)沥青路面面层的施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

(2)铺筑上面层前，对下层表面应进行彻底清扫，清除纹槽内泥土杂物，风干后均匀喷洒粘层沥青；铺筑下面层时，应对基层和下封层进行检查，当质量符合要求时，方可开始施工。

对路面基层及下封层主要检查如下：

①检查下封层的完整性和与基层表面的黏结性。对局部基层外露和下封层两侧宽度不足部分应按下封层施工要求进行补铺；对已成型的下封层，用硬物刺破后应与基层表面相粘结，以不能整层被撕开为合格。

②对下封层表面浮动矿料应扫到路面以外，表面杂物亦清扫干净。灰尘应提前冲洗，风吹干净。

(3)施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

(4)施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

(5)应有充分的电源和备份设备，确保在一个施工工作日不致因停电或某一设备的故障，造成生产的中断。

(6)各种矿料必须分类堆放，不同集料应分别放置在硬化场地的堆放场，防止被其它颗粒材料污染。

2、下面层的施工

(1)把好原材料质量关

①要注意粗细集料和填料的质量，从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

②堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

③细集料及矿粉宜覆盖，细料渗湿将影响喂料数量和拌和机量。

(2)关于沥青混凝土配合比设计的统一规定

①对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料。可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审查，报总监代表批准和总监助理确认后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。

② 每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审查，总监代表和总监助理确认，经总监批准后，才能进行试拌与试铺。

(3)沥青混合料的拌制

①严格掌握沥青和集料的力口热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10~15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃，沥青混合料的施工温度控制范围见下表。

②拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

③拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

④要注意目测检查混合的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

⑤ 每台拌和机每天上午、下午各取~组混合料试样做旋转压实试验、马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混凝土的物理力学性质。

油石比与设计值的允许误差-0.1%至+0.2%。

矿料级配与生产设计标准级配的允许差值

0.075mm: ±2% ≤2.36mm: ±4% ≥4.75mm: ±5%。

⑥每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结

果，在线抽查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

下面层沥青混合料的施工温度℃表

沥青加热温度		145~165
混合料出厂温度		正常范同 145-165, 超过 190℃者废弃
混合料运输到现场温度		不低于 145
摊铺温度	正常施工	不低于 135
	低温施工	不低于 150
内部温度	低温施工	不低于 145
碾压终了表面温度	钢轮压路机	不低于 70
初压最低温度		不低于 130
碾压终了表面温度		不低于 70

(4)沥青混合料的运输

①采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

②拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料分离现象。

③沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

④运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续履盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

⑤连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

(5)沥青混合料的摊铺

①连续稳定地摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按 2~4m/min 予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭应分批轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工停机一次。

②用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整

修，只有在特殊情况下，如局部离析，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

③下面层摊铺厚度采用钢丝引导的高程控制方式。钢丝为扭绕式，直径不小于 6mm，钢丝拉力大于 800N，每 5m 设一钢丝支架。采用两台摊铺机实施摊铺施工，靠中央分隔带侧摊铺机在前，左侧架设钢丝，摊铺机上安装横坡仪控制摊铺层横坡；后面摊铺机右侧架设钢丝，左侧在摊铺好的层面上走“雪撬”。两台摊铺机摊铺层的纵向接缝，应采用斜接缝，避免出现缝痕。两台摊铺机距离不应超过 30m。

④下面层摊铺厚度采用非接触式平衡梁控制方式。

⑤摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

⑥检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

⑦积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

⑧摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

(6)沥青混合料的压实成型

①沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

②压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按下表选用。

③为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

④在当天碾压的尚未冷却的沥青混凝土层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止

矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

压路机碾压速度 (km/h) 表

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5~2	3	2.5~3.5	5	2.5~3.5	5
轮胎压路机	-	-	3.5~4.5	8	4~6	8
振动压路机	1.5~2 (静压)	0 (静压)	4~5 (振动)	4~5 (振动)	2~3 (静压)	0 (静压)

⑤要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压也不超压。

⑥应向压路机轮上喷洒或涂刷含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

⑦压实完成 12h 后，方能允许施工车辆通行。

(7)施工接缝的处理

①纵向施工缝。采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应采用斜接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，也可做一次碾压。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

②横向施工缝。全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将摊铺层锯切时留下的灰浆清洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

(8)开放交通及其他

①沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时，才可开放交通。

②当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料(已摊铺)应全部清除更换新料。

沥青面层分层施工，在铺筑下面层的沥青混凝土以前应清洁沥青封层表面，浇洒粘

层沥青再施工。沥青面层应尽可能连续施工，其间时间间隔不宜太长，以防止沥青下面层受到污染。如果施工时间间隔较长，或下层受到污染，摊铺上一层前应将表面清洁干净后，浇洒粘层沥青后再铺筑。对于桥梁及搭板上的水泥砼应凿毛并清洁后浇洒粘层沥青后，再铺筑沥青混凝土桥面铺装层。粘层沥青用量 0.3~0.6kg / m²。

3、改性沥青上面层的施工

(1)沥青混合料的拌制

①沥青混合料配比和级配。

a. 沥青混合料的矿料级配应符合目标配合比及生产配合比的要求。

b. 混合料沥青用量：控制在生产油石比-0.1%，+0.2%。

②沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应具备下列条件：

a. 各种矿料应分散堆放，不得混杂。

b. 集料(尤其是细集料)、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

③沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置和自动打印装置。

④沥青混合料拌和时间以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为度。

⑤沥青混合料拌和温度列于下表。

改性沥青 AC-13 沥青混合料拌和温度表

混合料类型	沥青加热温度	矿料加热温度	出料温度	混合料废弃温度
改性沥青 AC-13	165~170℃	190±5℃	175+5℃	195℃

⑥拌和厂拌制的混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求不得使用。

⑦混合料不得在储料仓中储存过夜。

(2)沥青混合料的运输

①混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘连，车厢侧面板和底板可涂一薄层隔离剂，但不得有余液积聚在车厢底部。绝对不允许使用柴油和水的混合料作为隔离剂。

②为了保证摊铺温度，运输时必须采取加盖棉被或苫布等切实可行的保温措施。每车到场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

③为了保证连续摊铺，开始摊铺时，现场待卸料车辆不得少于 5 辆。

④在卸料时，运输车辆不得撞击摊铺机，以保证摊铺出的路面的平整度。

(3)沥青混合料的摊铺

①摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

②混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

③进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。

④摊铺机的摊铺速度应调节至与供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。

⑤改性沥青混合料摊铺温度宜大于 150℃，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。当路表温度低于 15℃时，不宜摊铺沥青路面混合料。

⑥沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

(4)沥青混合料的碾压成型

①高性能沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

②混合料的压实按初压、复压、和终压三个阶段进行，压路机应 $\gt;5\text{km/h}$ 的速度进行均匀的碾压。初压用 10t 或 10t 以上钢轮压路机紧随摊铺机碾压，复压应在初压完成后紧接着进行，用 16~25t 轮胎压路机碾压。终压用较宽的钢轮压路机碾压。压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

③现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的 93%，不得大于 97%，空隙率在 3~6%之间。应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

④注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。碾压终了温度应不低于 90℃。

⑤为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂或其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

⑥压路机静压时相邻碾压带应重叠 15~20cm 轮宽，振动时相邻碾压带重叠宽度不得超过 15~20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，防止混合料产生推移。压路机的启动、

停止必须减速缓慢进行。

(5)接缝

①采用两台摊铺机时的纵向接缝应采用热接缝，即施工时将已铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压，作为后铺部分的高程基准面，然后再跨缝碾压以消除缝迹。上、下层纵缝应错开 15cm 以上。

②横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹，然后用压路机进行横向碾压，碾压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层 15cm，然后每压一遍，向新铺层移动 15~20cm，直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

③应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过 3m 直尺测量确定。

④在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

(6)试铺路段施工

①面层正式施工前，各施工单位应进行试铺路面施工，试铺路段长度不小于 300m。

②试铺路面施工分试拌和试铺两阶段。

a 根据沥青路面各种施工机械匹配的原则，确定合理的施工机械和组合方式，如拌和楼产量与运输车辆配套，摊铺机与压路机配套数量等关系。

b 通过试拌确定拌和机的上料速度，拌和数量与时间，骨料加热温度与拌和温度等制作工艺，验证沥青混合料生产配合比和沥青混合料的性质。

c 通过试铺确定：摊铺机的摊铺速度和摊铺温度；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度和遍数；以及确定松铺系数、接缝方式。

d 试拌试铺后，依据沥青混合料的抽提试验结果、路面外观质量和路面压实度确认生产标准配合比。

e 通过钻孔法及核子密度仪法测定压实度对比关系，确定碾压遍数与压实度的关系。

f 检查施工及质检的全过程是否配套进行，试铺段面层质量是否符合规定。

g 确定施工组织及管理体系，以及联系与指挥方式。

③在试铺段施工时，业主、施工单位、监理单位应互相配合，做到按标准施工、按规范检查、互相学习、及时写好试铺总结，经批准后，作为正式施工申请的依据。

(7)开放交通及其他

①沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时，才可开放交通。

②当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料(已摊铺)应全部清除更换新料。

(8)质量控制

①施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，其中包括：

施工过程控制检查内容及要求表

检查内容	频率	要求
出料温度	随时检查	
混合料外观	随时检查	拌和均匀，无花白料
摊铺温度	1次/车	>150℃
碾压温度	随时检查	
矿料级配	2次/日·台	0.075mm 筛孔料的误差±2%
		≤2.36mm 筛孔料的误差±4%
		≥4.75mm 以上筛孔料的误差±5%
混合料	最大理论密度	2次/日
油石比	2次/日·台	与设计值差 -0.1%，+0.2%
马氏稳定度	2次/日·台	实测
马氏流值	2次/日·台	实测
马氏空隙率	2次/日·台	生产配合比时空隙率±1.5%
VMA		生产配合比时的VMA上1%
VFA		生产时不作要求
压实度	钻1孔/每车道200m	≥98%(马氏密度)，
		≥93%(理论密度)
		<97%(理论密度)
动稳定度		共做2组
AC-13		≥2500次/mm

② 检查实测项目及标准

检查实测项目及标准

编号	检查项目	要求值	检查方法
1	压实度	≥98%(马氏)93%-97%(理论)	每200m为一段，每段检查1处(钻芯取样或核子仪)

2	平整度(均方差)	不大于1.0mm	每100m为一个单位，用八轮仪量测
3	宽度	不小于设计值	每200m(单幅)用尺量4处
4	厚度	-4 mm	每200m(单幅)钻芯取样检1处
5	横坡度	±0.3%	每200m(单幅)检查4处
6	渗水系数	>50mL/min	1点/单幅200m

6.1.4 施工质量管理与检查

沥青混合料生产过程种，必须按《公路沥青路面施工技术规范》表 11.4.3 规定的检查项目与频度，对各种原材料进行抽样试验，其质量应符合规范的规定和设计的技术要求。

沥青拌和厂必须按《公路沥青路面施工技术规范》第 11.4.4 条的规定，对沥青混合料生产过程进行质量控制，并按规范表 11.4.4 规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。

沥青混合料铺筑过程种必须随时对铺筑质量进行评定，质量检查的内容、频度、允许差应符合《公路沥青路面是施工技术规范》表 11.4.5-1 的规定和《公路工程质量检验评定标准》的规定。沥青路面施工过程中工程质量的控制标准见下表。

沥青路面施工过程中工程质量控制标准表

检查项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
外观		随时	无油斑、离析、轮迹	目测
接缝		随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺
施工温度	沥青混合料出厂温度(℃)	每车料一次	表面层: 165~170 下面层: 145~165	温度计测定
	运输到现场温度(℃)		表面层: 不低于160 下面层: 不低于145	
	初压温度(℃)		表面层: 不低于150 下面层: 130~150	
	碾压终了温度(℃)		表面层: 不低于90 下面层: 不低于70	
矿料级配, 与生产设计标准级配的差(%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐机检查, 每天汇总1次, 取平均值评定	±1	总量检验
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	
0.075mm	每台拌和机每天	±2	拌和厂取样, 用抽取后的	

	≤2.36mm	上、下午各 1 次	±4	矿料筛分
	≥4.75mm		±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差（%）	逐盘在线检测		±0.3	计算机采集数据计算
	逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定		±0.1	总量检验
	每日每机上、下午各 1 次		-0.1, +0.2	拌和厂取样，离心法提取
马歇尔试验	稳定度（kn）	每日每机上、下午各 1 次	不小于 8.0	拌和厂取样，室内成型试验
	流值（0.1mm）		20~50	
	空隙率（%）		4.0~6.0	
压实度	每层 1 次/200m/车道		不小于 98（马歇尔密度），93-97（最大理论密度）	现场钻孔试验（用核子密度仪随时检查）
厚度不超过	1 次/200m/车道		-4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度（mm）不大于	每车道连续检测		表面层为 0.8，下面层为 1.4	用连续式平整度仪检测
宽度	2 处/100m		不小于设计宽	用尺量
纵断面高度	3 处/100m		±15mm	用水准仪或全站仪
横坡度	3 处/100m		±0.3%	用水准仪检测
中线平面偏位 不大于	4 点/200m		20mm	用经纬仪检测
渗水系数 不大于	与压实度相同		50ml/min	改进型渗水仪
摩擦系数	1 处/200m		SFC ₆₀ ≥50	摆式仪
构造深度（mm）			TD≥0.5	铺砂法

注：机动车道上面层 AC-13C 沥青采用 SBS 改性沥青，其下面层 AC-20C 及非机动车道面层采用 70 号

6.2 下封层

6.2.1 下封层技术要求

下封层为优质改性乳化沥青下封层。

1、沥青材料

沥青路面下封层采用优质改性乳化沥青，其技术要求见下表。

各施工单位应对改性乳化沥青检验蒸发残留物含量及残留物针入度、延度（5℃）、软化点，按重量（沥青乳液）每车检验一次，总监办 5 车抽检一次，试验室 10 车抽检一次。改性乳化沥青全套性能检验由施工单位和监理组联合委托有关单位按每 500T（或以下）进行，每个标段至少送检 1 次。技术服务单位每个标段检测 1 次全部试验项目。用量折算成纯沥青 1±0.2kg/m²。

下封层用改性乳化沥青的技术要求表

试验项目	单位	技术要求	
标准粘度 C25.3	s	10-25	
筛上剩余量（1.18mm 筛）	%	≤0.1	
恩格拉粘度计 E ₂₅		1-10	
与粗集料的粘附性	不小于	2/3	
粒子电荷		阳离子或非离子	
破乳速度		慢裂	
蒸发残留物性质	蒸发残留物含量	%	≥53
	针入度（25℃，100g，5S）	0.1mm	80-130
	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥30
	软化点	℃	≥50
	溶解度（三氯乙烯）	%	≥97.5
常温贮存稳定性	动力粘度（60℃）	Pa·s	≥500
	1 天	%	≤1
	5 天	%	≤5

2、集料

采用坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质、并有适当级配的颗粒组成的机械轧制的米砂，岩性宜为石灰岩，不得采用山场的下脚料，小于 0.6mm 的粉料含量不超过 3%，采用公称粒径 3~5mm 的集料。下封层集料加工规格的级配要求见下表。施工单位每 200T 自检一次。石屑用量为 5~8m³/1000m²。

单层式下封层集料加工规格的级配要求

规格名称	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（mm）的通过率（%）			
		9.5	4.75	2.36	0.6
S14	3~5	100	90~100	0~15	0~3

6.2.2 下封层施工注意事项

1、施工要点

透层施工经质量检验合格后即可施工下封层，下封层采用单层表面处治法施工，表处宜采用沥青洒布车及集料撒布机联合作业。

根据实例乳化沥青中基质沥青的含量确定洒布量，应保持整体洒布宽度喷洒均匀，避免过量，避免漏洒，喷洒过量的应刮除，漏洒的应补洒。

S14 规格的集料中，小于 0.6mm 颗粒含量应接近于 0，不应超过 3%。集料应在乳化沥青破乳前撒布，集料应撒布均匀。因气温较高为防止粘轮而多撒的集料在铺筑沥青下面层前扫除。

集料撒布后即可碾压，宜用胶轮压路机碾压，如用钢轮压路机宜选轻型，避免压碎集料。局部“露黑”发生粘轮时，应补撒集料。

碾压实毕后封闭交通 2~3d，施工车辆应待破乳、水分蒸发并基本成型后才能上路，并保持低速、匀速行驶，不得在下封层上刹车、调头。养护 7d 后可摊铺沥青下面层。

2、施工过程中的质量管理与检查

沥青下封层施工阶段的质量检查标准表

项目	检查频率	质量要求或允许误差	试验方法
乳化沥青用量	每半天 1 次	纯沥青量±0.2 kg/m ²	称定单位面积乳化沥青量
集料用量	每半天 1 次	在规定范围内	用集料总量与撒布面积算得
渗水试验	1 处/1000 m ²	渗水量<5ml/min	用渗水仪，每处 2 点
刹车试验	1 处/2000 m ² (仅试铺段做刹车试验)	沥青层不破裂	7d 后用 BZZ—100 标准汽车以 50km/h 车速急刹
外观检查	随时全面	外观均匀一致，用硬物刮开下封层观察，与基层表面牢固粘结，不起皮，无油包和基层外露等现象，无多余乳化沥青。	

6.3 透层、粘层

6.3.1 透层

1、材料技术要求

透层油采用渗透性好的乳化沥青 (PC-2)，乳化沥青的质量应符合下表的规定。

透层乳化沥青技术要求表

试验项目	单位	技术要求	
筛上残留物 (1.18mm 筛)，不大于	%	0.1	
粒子电荷		阳离子 (+)	
破乳速度		慢裂	
黏度	道路标准黏度计 C _{25.3}	S	8~20
	恩格拉度计 E ₂₅		1~6
蒸发残留物	残留分含量，不小于	%	50
	针入度 (100g, 25℃, 5s)	0.1mm	50~300
	延度 (15℃)，不小于	Cm	40
	溶解度 (三氯乙烯)，不小于	%	97.5
常温贮存稳定性	5d，不大于	%	5
	1d，不大于	%	1
与粗集料的黏附性，裹覆面积不小于			2/3

2、施工要点

透层油的施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》第 9.1 条的规定。透层油宜紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒。透层油宜采用沥青洒布

车一次洒布均匀，洒布量 0.7~1.5L/m²，透层油渗透入基层的深度宜不小于 5mm。

6.3.2 黏层

1、材料要求

沥青面层之间必须喷洒黏层油。黏层油采用改性乳化沥青 (喷洒型，PCR)，乳化沥青用量 0.3~0.6L/m²，其质量应符合表的技术要求。

2、施工要点

黏层油采用沥青洒布车喷洒。喷洒黏层油之前，必须将下卧沥青层清扫干净，气温低于 10℃时不得喷洒黏层油，路面潮湿时不得喷洒黏层油，黏层油应在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积，喷洒不足的要补撒，喷洒过量的应刮除，喷洒黏层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

黏层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青层，确保黏层不受污染。

改性乳化沥青技术要求表

试验项目	单位	技术要求	
标准粘度 C25.3	s	10-25	
筛上剩余量 (1.18mm 筛)	%	≤0.1	
恩格拉粘度计 E ₂₅		1-10	
与粗集料的粘附性	不小于	2/3	
粒子电荷		阳离子或非离子	
破乳速度		慢裂	
蒸发残留物性质	蒸发残留物含量	%	≥53
	针入度 (25℃, 100g, 5S)	0.1mm	80-130
	延度 (5℃, 5cm/min)	cm	≥30
	软化点	℃	≥50
	溶解度 (三氯乙烯)	%	≥97.5
动力粘度 (60℃)	Pa. s	≥500	
常温贮存稳定性	1 天	%	≤1

6.4 刚性基层

基层采用 C30 钢筋砼浇筑，厚度不下于 20cm，板块尺寸为 3.85*4m，横缝均为真缝，设传力杆，采用光圆钢筋，纵缝设置拉杆，采用螺纹钢筋。切缝后贴抗裂贴。刚性基层需达到养护天数后方可开放交通。

6.5 自粘式抗裂贴

6.5.1 自粘式抗裂贴技术性能

自粘式抗裂贴是由沥青基的高分子聚合物、高强抗拉胎基、耐高温并与沥青相容的高强织物复合而成。该产品具有自粘性，施工方便，直接粘贴裂缝处。本项目使用的抗裂贴性能指标如下。

抗裂贴性能指标

项目	技术参数	
厚度 \geq	2mm	
拉力, N/50mm \geq	1200	
伸长率% \geq	20	
软化点	85~110℃	
耐热度	增强层 \geq 180℃无明显收缩及变形	
低温柔韧性	-10℃无裂纹	
不透水性	压力, MPa \geq	0.3
	保持时间 min \geq	30
粘附性 N/mm \geq	4.0 或粘合面外断裂	
高温抗剪 MPa (50℃)	\geq 0.12	

6.5.2 自粘式抗裂贴施工要求

- 1、本工程水泥砼接缝选用 50cm 的抗裂贴。
- 2、对于高度不同的接缝及下陷的区域，必须进行找平处理。
- 3、施工前水泥混凝土路面必须干燥。基面潮湿及雨、雪天不得施工。
- 4、施工后，必须用砂包或橡胶轮胎压路机将“防裂贴”压密实，以防在摊铺沥青混凝土前雨水进入“防裂贴”粘合面。如果预计摊铺沥青混凝土之前要下大雨，应在“抗裂贴”二侧用密封胶加以密封。
- 5、气温低于 5℃时不宜施工。
- 6、沥青混凝土摊铺时车辆不得在“防裂贴”上就地碾转掉头。
- 7、在坡度大于 5%时，“防裂贴”宽度不宜大于 330mm。当摊铺底层沥青混凝土时，可能会出现小量滑移，应及时修补，不会影响工程质量。
- 8、当铺贴“防裂贴”的部位，邻边高差大于 1cm 或坑洞较多时，需将该部位找平后再铺贴，防止铺贴在凹陷处的“防裂贴”的受到重力后破坏。找平材料可用环氧砂浆或用沥青混合料找平。

7 交安设施

本项目采用热熔标线，标线涂层厚度为 1.6+0.2mm，应均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象，表面均匀撒布玻璃微珠，玻璃微珠含量应保证 300g/m²。

道路中间采用黄实线，路边线采用白实线，线宽均为 15cm。

护栏采用两波波形梁护栏，前后与老的波形梁护栏平顺过渡。

8 筑路材料质量、储量及运输方式

8.1 石料

岩性有花岗岩片麻岩、花岗岩等，石料质地坚硬、洁净、质量好，储量多，可用于路面基层、面层及砼结构物等，满足本工程需要。

8.2 砂料

砂的质地纯净、含泥量微，细度模数 $M_x=2.7\sim 2.8$ ，砂的质量和产量能满足工程要求，是公路工程良好砂料。

8.3 水泥

本工程水泥可从山东临沂等地区购买。

8.4 六大材料来源及供应

工程开工后，钢材、木材、汽油、柴油可以在市、县直接购买，汽车运输到位。工程用水泥、少量沥青可在市区物质供应商处购买。

8.5 工程用电、用水

区域内河流中的水及地下水均可作为工程及生活用水。

沿线电网发达，与供电部门协商后，可就近搭接，也可自行发电。

9 施工期环保措施

施工期间的环境保护不容忽视，在施工中需注意施工方法并注意以下事项：

9.1 保护耕地、保护植被、减少水土流失

临时用地尽量少占耕地，料场、拌和场尽量选择在公路用地范围内，施工营地尽量租

用现有房屋及场地。占用耕地时，表层耕植土应收集保存，施工结束后及时清理、复耕。

作好取、弃土和临时用地生态环境的恢复。

取土必须按指定的取土场、集中规则取土，防止乱挖乱掘。水塘段施工时，应先围堰、排水疏干，防止雨季施工水土流失、污染鱼塘，影响养殖业生产。

保证填土路基的压实度，是稳定路基、防止水土流失的重要措施。尤其是路基边坡的压实，必须每填 2~3 层土采用推土机上下运行或挖掘机正铲拍击或蛙式打夯机夯实等措施。

雨季施工时，应加强临时排水管理措施，如路肩边缘设土埝、泄水口，并铺草袋或纺织袋，既可防止雨水冲毁路基，又可减少水土流失。

刷坡后应及时植树、撒草籽，绿化覆盖土层。弃土应充分合理利用，回填沿线的洼地或培路肩。所有施工场地在工程竣工后，应进行清理，恢复原地貌，不得乱堆乱弃，影响自然环境和阻塞河道。

9.2 水质环境保护措施

施工营地和物料堆场的设置应尽量远离沿线水体。施工营地作好生活废水及含油废水的处理措施，建立垃圾站以集中堆放及收集垃圾，垃圾站应远离水体。

水泥混凝土拌和厂等排放的废水，应在场地内设排水沟排入排涝沟或自然沟中，不得排放流入鱼塘、水塘、农田或引水渠、引水河中。

路基范围的地下水露头如泉眼和水井等水源敏感点，应设疏导保护措施，防止填土在施工时散落污染，影响饮用水和农田灌溉水的水质。

9.3 大气污染防治措施

必须配备足够的洒水车，施工便道、未完成的路面应经常洒水，在敏感路段增铺草垫，尽量减少道路扬尘的产生。

筑路材料运输中，应采用袋装料，尽量减少对沿线农田、村庄带来的环境污染。

水泥混凝土搅拌机应有防尘措施。

9.4 噪音环境质量防治措施

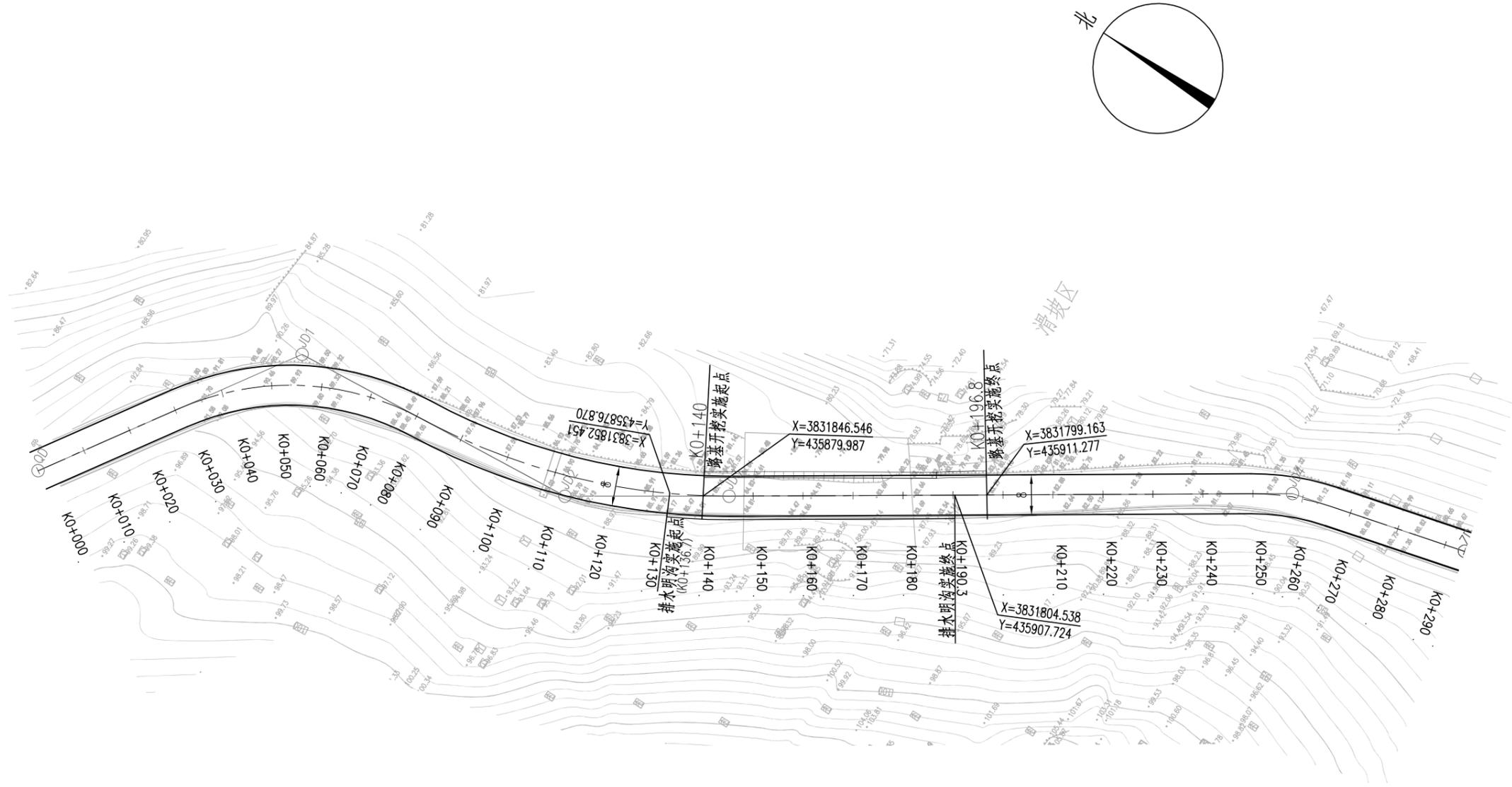
位于村庄和居民区附近的施工路段，一般不宜夜间施工。对于需要连续施工的作业

项目应设置临时移动声屏障；对施工设备需进行定期维护保养，确保机械设备保持低噪音状态。合理安排作业人员，对经常处于高噪音环境的人员，采取戴耳塞、头盔等必要的劳动保护措施。

	项目	单位	工程数量				
			路基工程	路面工程	排水工程	交通工程	合计
路基	挖方	m3	2196.38				2196.38
	山场碎石土	m3	397.76				397.76
	山场碎石	m3	1914.22				1914.22
路面	4cmAC-13改性沥青混凝土	m2		498.96			498.96
	乳化沥青粘层	m2		473.55			473.55
	5cmAC-20沥青混凝土	m2		473.55			473.55
	透层	m2		498.96			498.96
	下封层	m2		498.96			498.96
	25cmC30混凝土	m2		454.30			454.30
	沥青面层铣刨	m2		92.40			92.40
	自黏式抗裂贴(50cm)	m2		78.30			78.30
	φ6	kg		105.00			105.00
	φ32	kg		189.54			189.54
	Φ12	kg		2824.38			2824.38
	Φ14	kg		103.46			103.46
路侧挡水墙	C30片石砼	m3			61.80		61.80
	C30砼压顶	m3			14.00		14.00
	C20砼垫层	m3			5.00		5.00
	挖方	m3			193.81		193.81
	山场碎石土回填	m3			67.98		67.98
	DN100 PCV泄水孔	m			90.00		90.00
交安设施	黄色标线	m2				9.72	9.72
	白色标线	m2				19.44	19.44
	B级护栏	m				58.00	58.00

第二篇

路线



- 注：
- 1、本图中桩号、标高均以米计。
 - 2、本图比例 1:1000。
 - 3、高程系统为 1985 年国家高程基准。
 - 4、坐标系统为 2000 国家大地坐标系，中央子午线 119 度 15 分。

广西路佳道桥勘察设计有限公司	连云港市南云台林场悟空滑坡地质灾害应急消险工程 施工图设计	平面设计图	设计	复核	审核	图表号	日期
			张云飞	秦健	蒋志军	SII-1	2024.10

平曲线表

交点号	交点桩号	交点坐标		转角值		曲线要素值(米)							曲线位置					直线长度及方向		
		X	Y	左转角	右转角	半径	缓和曲线参数	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线起点	第一缓和曲线终点 或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点 或圆曲线终点	第二缓和曲线终点	直线长度 (米)	交点间距 (米)	计算方位角
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
QD	K0+000	3831960.675	435811.425																	123°
JD1	K0+057.721	3831929.208	435859.815		52°	55			26.9	50.038	6.226	3.763		K0+030.821	K0+055.84	K0+080.859		30.821	57.721	175°
JD2	K0+113.707	3831869.671	435864.854	28°		130			32.849	64.35	4.086	1.347		K0+080.859	K0+113.034	K0+145.209			59.749	147°
JD3	K0+257.933	3831748.147	435944.997		19°	50			8.296	16.442	0.684	0.15		K0+249.637	K0+257.858	K0+266.079		104.428	112.723	165°
ZD	K0+294.074	3831713.031	435954.159															27.996	36.292	

广西路佳道桥勘察设计有限公司

连云港市南云台林场悟空滑坡地质灾害应急消险工程
施工图设计

直线、曲线及转角表

设计

张云飞

复核

秦健

审核

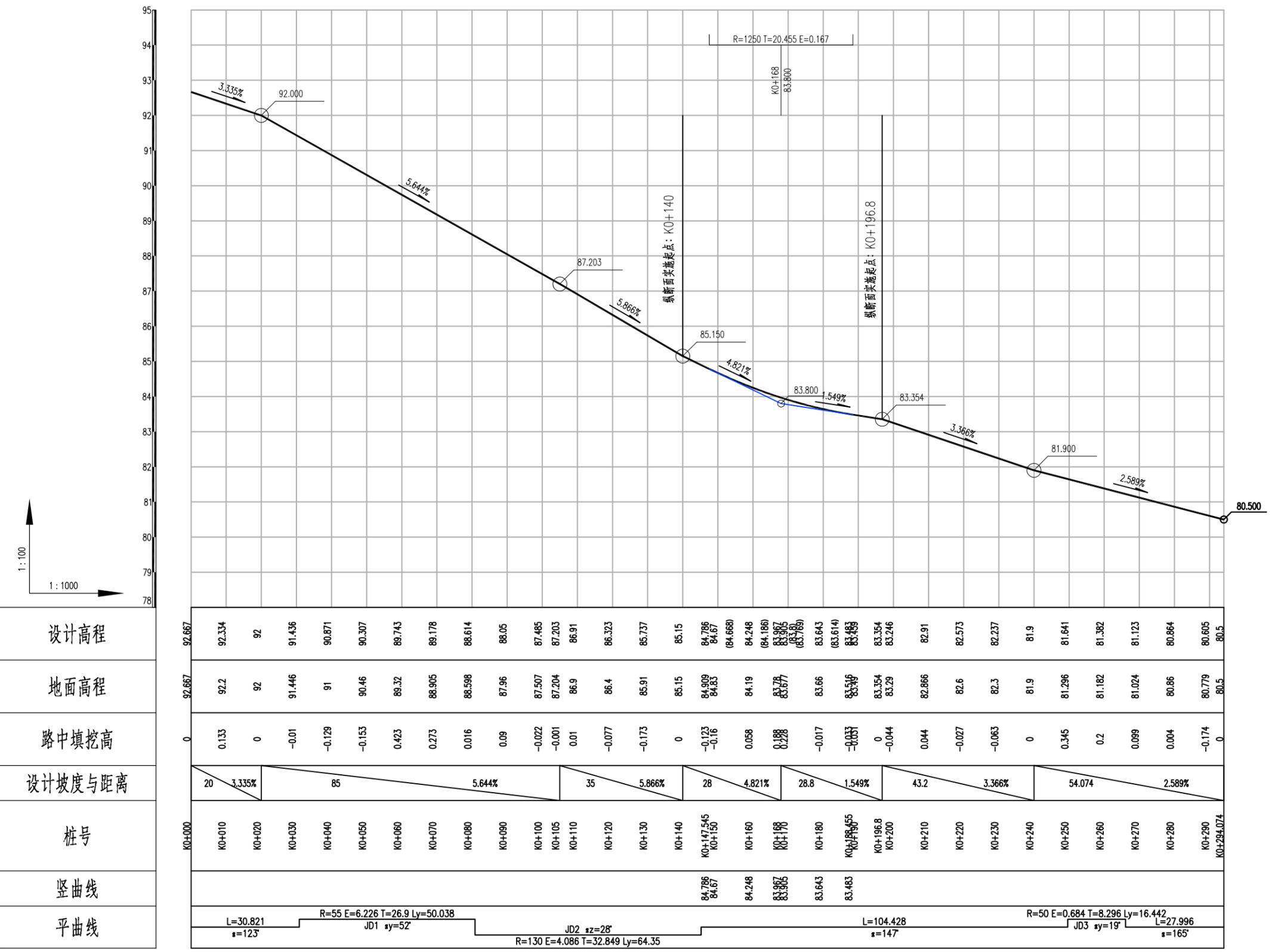
蒋志军

图表号

SII-2

日期

2024.10



竖曲线表

序号	变坡点桩号	竖曲线								纵坡(%)		变坡点间距(m)	直线段长(m)	备注	
		高程(m)	凸曲线半径R(m)	凹曲线半径R(m)	竖曲线长L(m)	切线长T(m)	外距E(m)	起点桩号	终点桩号	+	-				
1	起点K0+000	92.667													
2	K0+020	92		0	0	0	0	K0+020	K0+020		3.335	20	20		
3	K0+105	87.203		0	0	0	0	K0+105	K0+105		5.644	85	85		
4	K0+140	85.15		0	0	0	0	K0+140	K0+140		5.866	35	35		
5	K0+168	83.8		1250	40.884	20.455	0.167	K0+147.545	K0+188.455		4.821	28	7.569		
6	K0+196.8	83.354		0	0	0	0	K0+196.8	K0+196.8		1.549	28.8	8.347		
7	K0+240	81.9		0	0	0	0	K0+240	K0+240		3.366	43.2	43.2		
8	终点K0+294.074	80.5									2.589	54.074	54.074		

逐桩坐标表

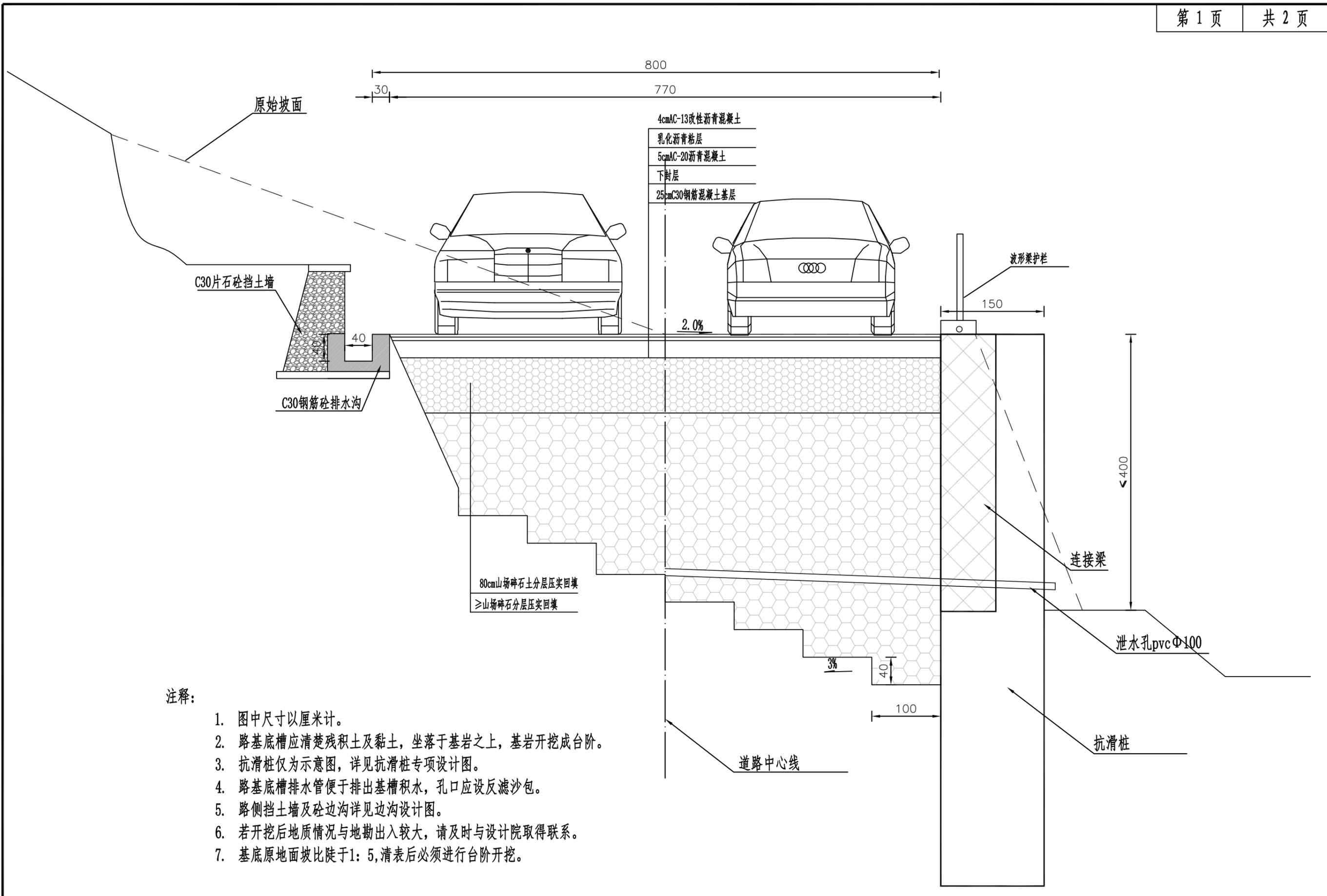
桩号	坐标 (米)		方位角
	X	Y	
K0+000	3831960.675	435811.425	123°
K0+010	3831955.223	435819.808	123°
K0+020	3831949.772	435828.192	123°
K0+030	3831944.32	435836.575	123°
K0+030.821	3831943.873	435837.263	123°
K0+040	3831938.251	435844.506	133°
K0+050	3831930.853	435851.213	143°
K0+055.84	3831926.01	435854.473	149°
K0+060	3831922.363	435856.472	153°
K0+070	3831913.063	435860.109	164°
K0+080	3831903.258	435862.005	174°
K0+080.859	3831902.403	435862.084	175°
K0+090	3831893.329	435863.174	171°
K0+100	3831883.518	435865.094	167°
K0+110	3831873.883	435867.762	162°
K0+113.034	3831871.003	435868.717	161°
K0+120	3831864.481	435871.162	158°
K0+130	3831855.369	435875.275	154°
K0+140	3831846.6	435880.077	149°
K0+145.209	3831842.185	435882.841	147°

逐桩坐标表

桩号	坐标 (米)		方位角
	X	Y	
K0+150	3831838.188	435885.482	147°
K0+160	3831829.846	435890.997	147°
K0+170	3831821.503	435896.511	147°
K0+180	3831813.161	435902.025	147°
K0+190	3831804.819	435907.539	147°
K0+200	3831796.476	435913.053	147°
K0+210	3831788.134	435918.567	147°
K0+220	3831779.792	435924.081	147°
K0+230	3831771.449	435929.595	147°
K0+240	3831763.107	435935.109	147°
K0+249.637	3831755.067	435940.423	147°
K0+250	3831754.764	435940.622	147°
K0+257.858	3831747.868	435944.373	156°
K0+260	3831745.894	435945.204	158°
K0+266.079	3831740.12	435947.092	165°
K0+270	3831736.325	435948.082	165°
K0+280	3831726.649	435950.606	165°
K0+290	3831716.973	435953.131	165°
K0+294.074	3831713.031	435954.159	165°

第三篇

路基、路面

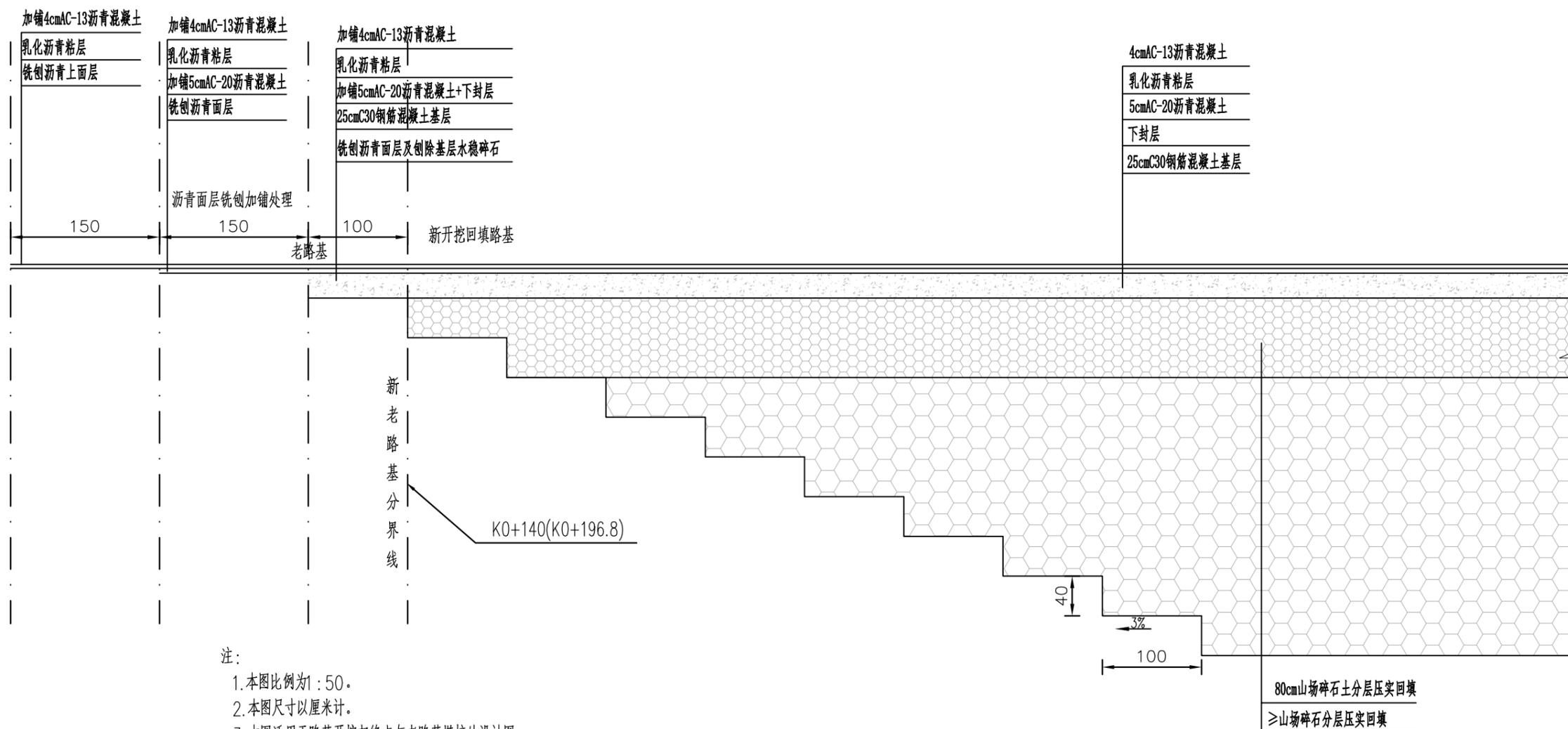


注释:

1. 图中尺寸以厘米计。
2. 路基底槽应清除残积土及黏土，坐落于基岩之上，基岩开挖成台阶。
3. 抗滑桩仅为示意图，详见抗滑桩专项设计图。
4. 路基底槽排水管便于排出基槽积水，孔口应设反滤沙包。
5. 路侧挡土墙及边沟详见边沟设计图。
6. 若开挖后地质情况与地勘出入较大，请及时与设计院取得联系。
7. 基底原地面坡比陡于1:5，清表后必须进行台阶开挖。

广西路佳道桥勘察设计有限公司	连云港市南云台林场悟空滑坡地质灾害应急消险工程 施工图设计	一般路基设计图	设计	复核	审核	图表号	日期
			张云飞	李健	蒋志军	SIII-1	2024.10

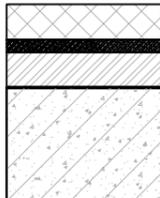
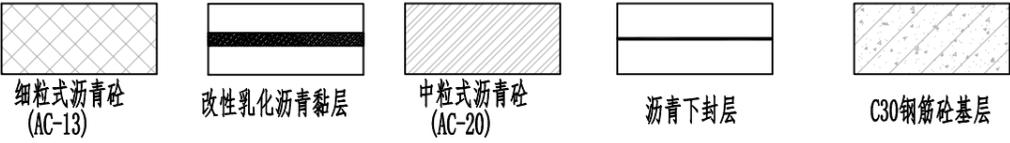
新老路基搭接处路基处理设计图

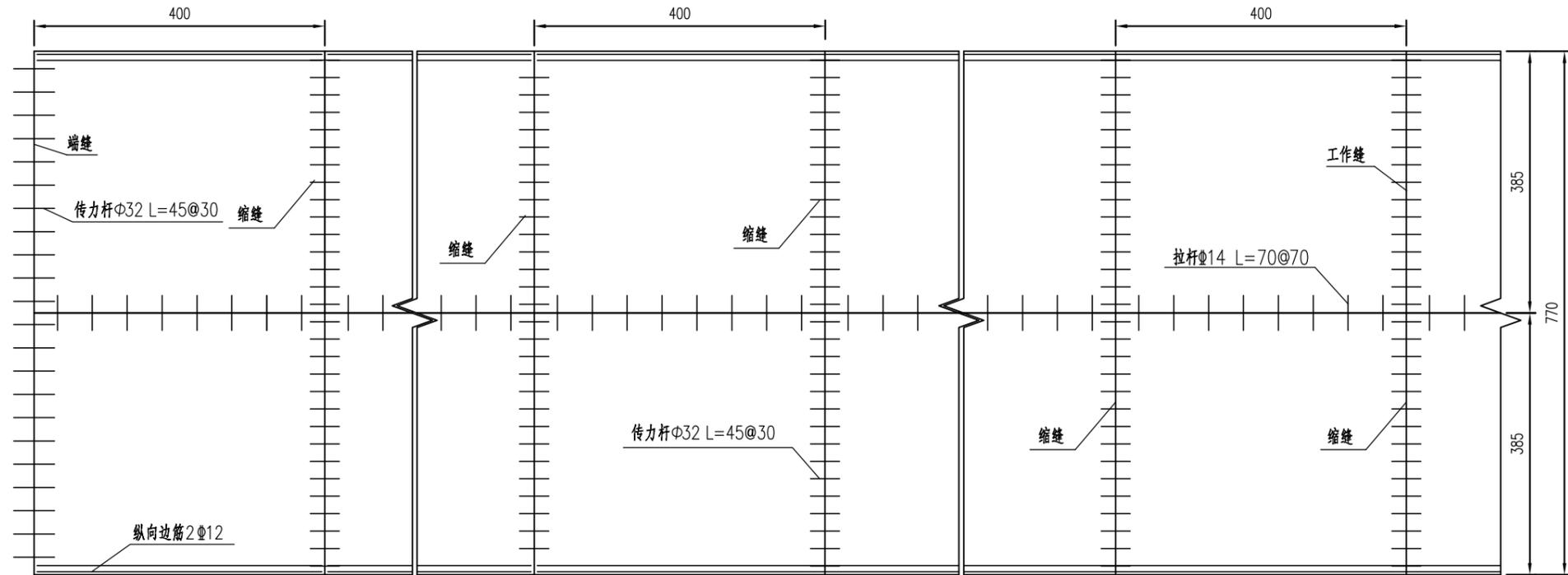


- 注:
1. 本图比例为1:50。
 2. 本图尺寸以厘米计。
 3. 本图适用于路基开挖起终点与老路基搭接处设计图。
 4. 水泥板块纵横缝应贴抗裂贴, 宽度50cm。
 5. 基底原地面坡比陡于1:5, 清表后必须进行台阶开挖。

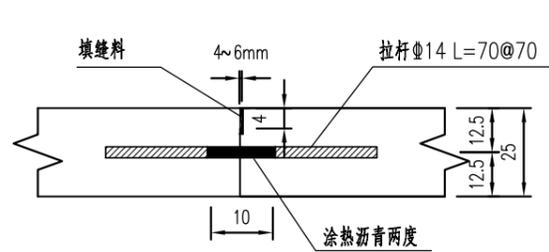
80cm山场碎石土分层压实回填
 ≥山场碎石分层压实回填

广西路佳道桥勘察设计有限公司	连云港市南云台林场悟空滑坡地质灾害应急消险工程 施工图设计	一般路基设计图	设计	复核	审核	图表号	日期
			张云飞	李健	蒋志军	SIII-1	2024.10

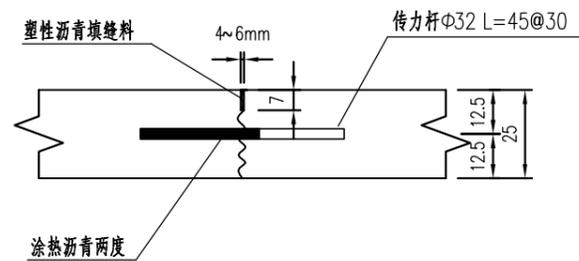
自然区划	II
路基土组	浅填浅挖路基
路基干湿类型	潮湿
适用范围	行车道
图式	 <p>4cm AC-13细粒式沥青砼 改性乳化沥青黏层 5cm AC-20中粒式沥青砼 下封层、透层 25cm C30钢筋砼基层</p>
路面总厚度(cm)	34cm
说明	 <p>细粒式沥青砼 (AC-13) 改性乳化沥青黏层 中粒式沥青砼 (AC-20) 沥青下封层 C30钢筋砼基层</p>
图例	<p>注：1、本图尺寸均以厘米计。 2、下封层采用乳化沥青。</p>



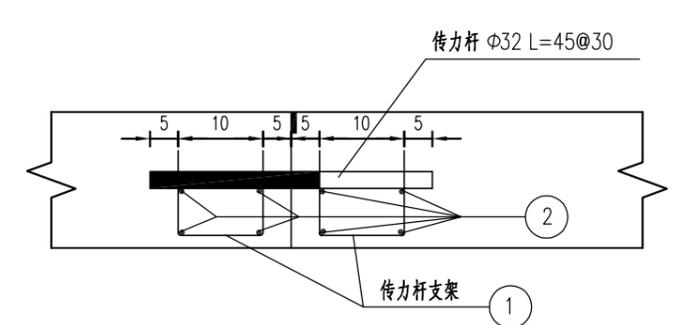
纵缝



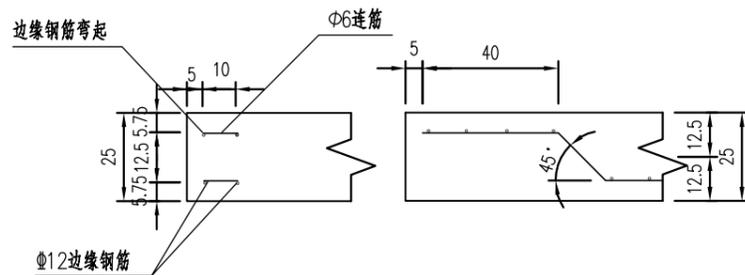
缩缝(设传力杆)



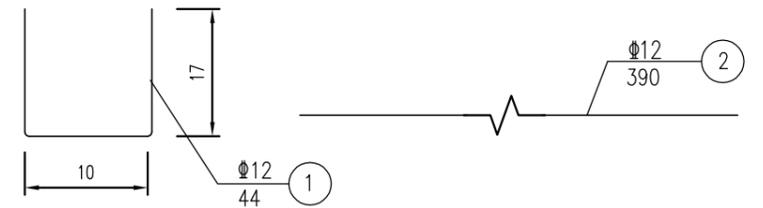
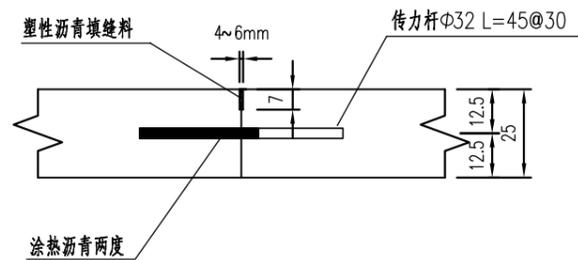
缩缝传力杆支架结构图



边缘钢筋布置图

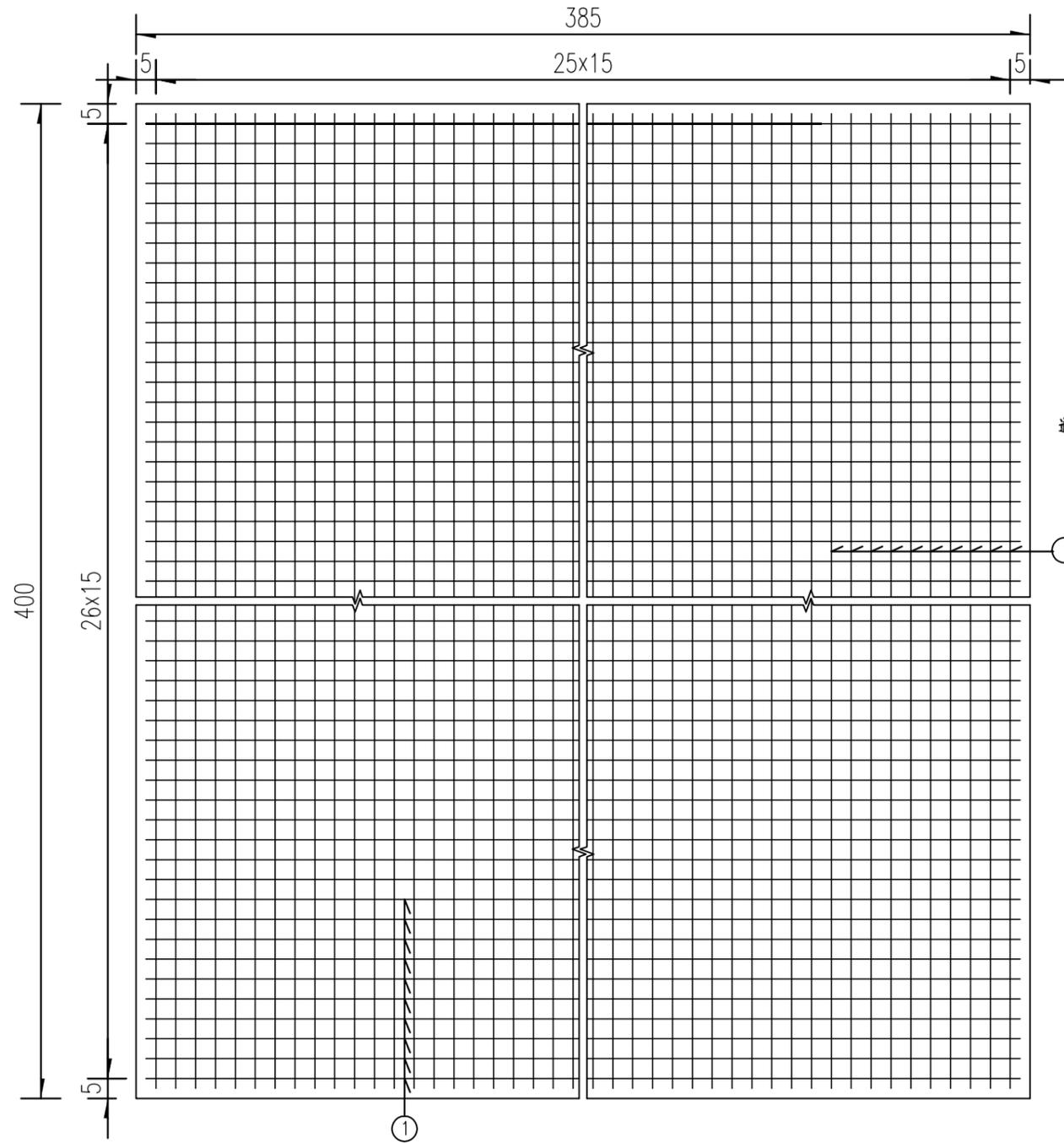


工作缝(缩缝)

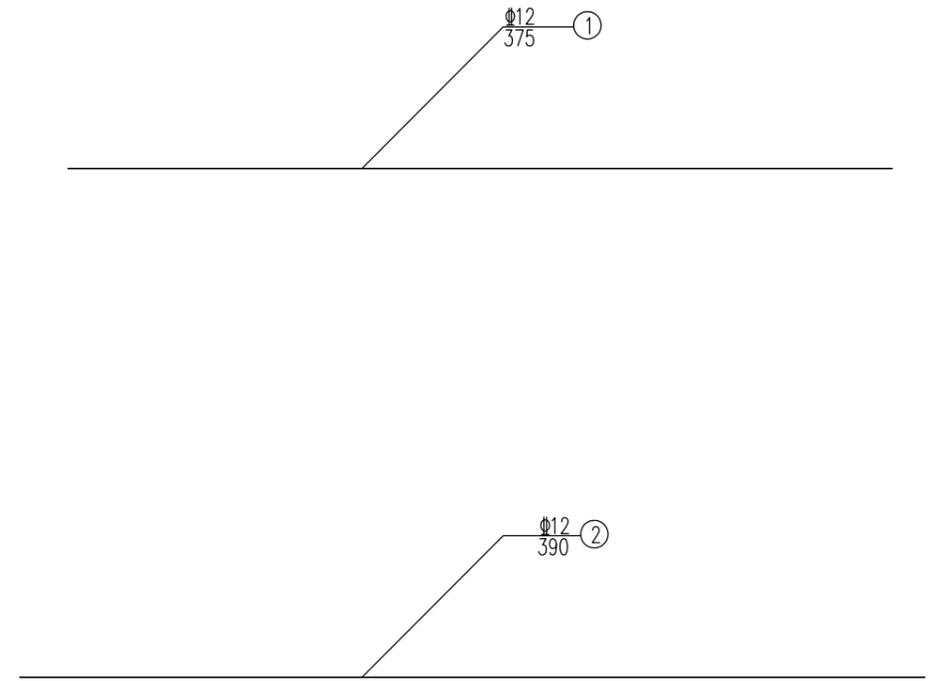


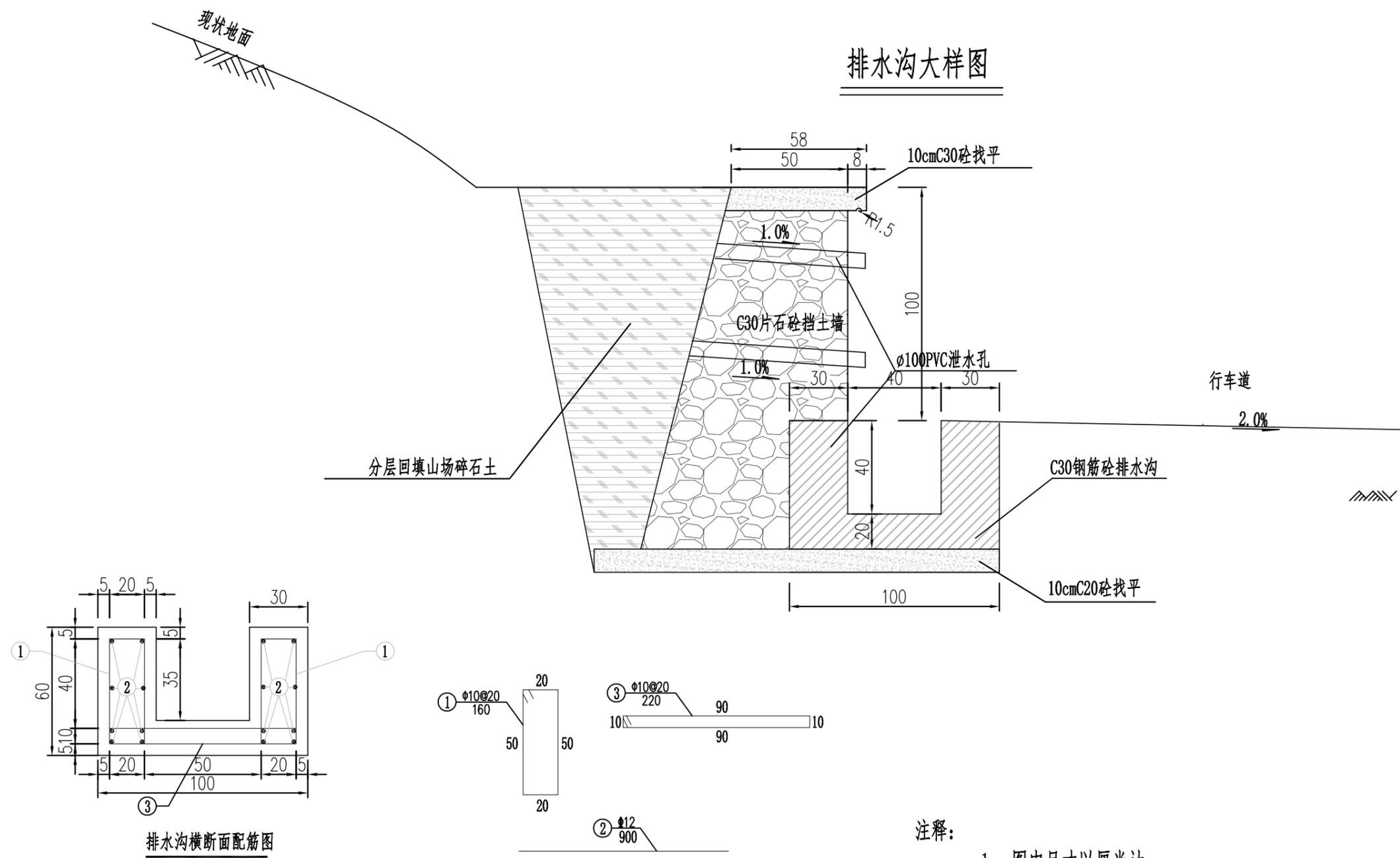
注：
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
2. 水泥板块纵横缝应贴抗裂贴，宽度50cm。

钢筋网片布置图



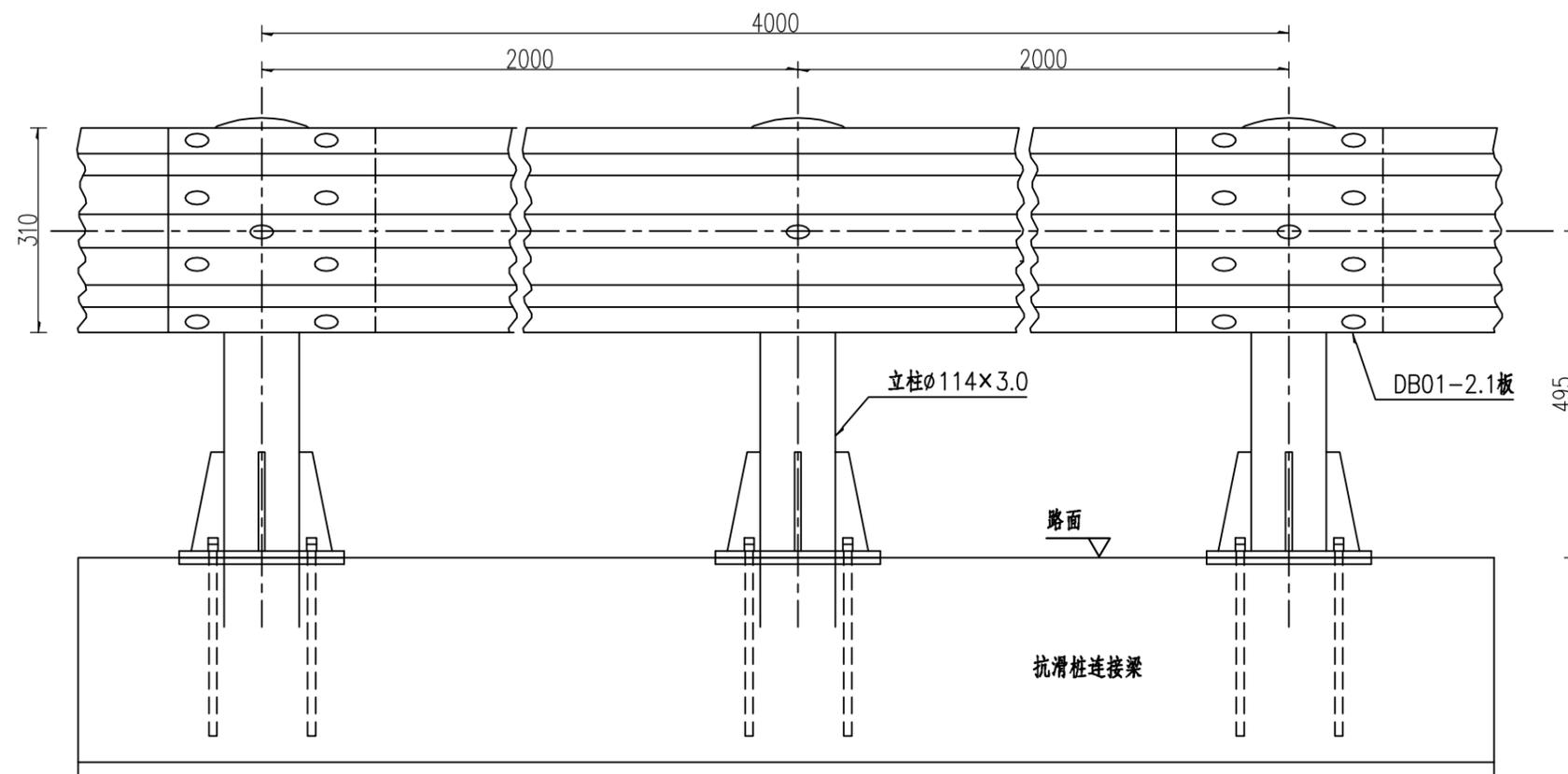
1.单位以厘米为计。
2.水泥板块纵横缝应贴抗裂贴，宽度50cm。





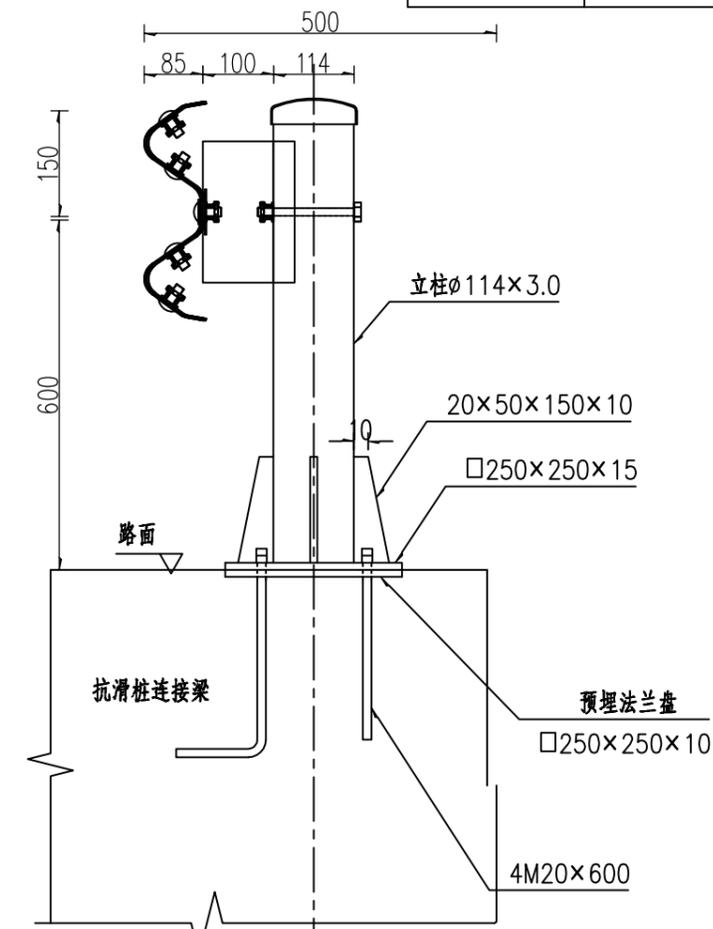
注释:

1. 图中尺寸以厘米计。
2. 排水方沟10-15米设置一道沉降缝，缝内填充沥青麻丝，做好密封防渗措施。
3. 泄水孔距离地面0.3m以上设置，横向间距2米。
4. 路基底槽排水管便于排出基槽积水，孔口应设反滤沙包。
5. 挡土墙基础应位于基岩之上，承载力不小于260KPa。
6. 排水沟纵坡应与道路纵坡保持一致。
7. 若开挖后地质情况与地勘出入较大，请及时与设计院取得联系。
8. 路侧挡土墙边沟测应设置滴水檐。



立面图 1:10

Gr-B-2B2



侧面图 1:10

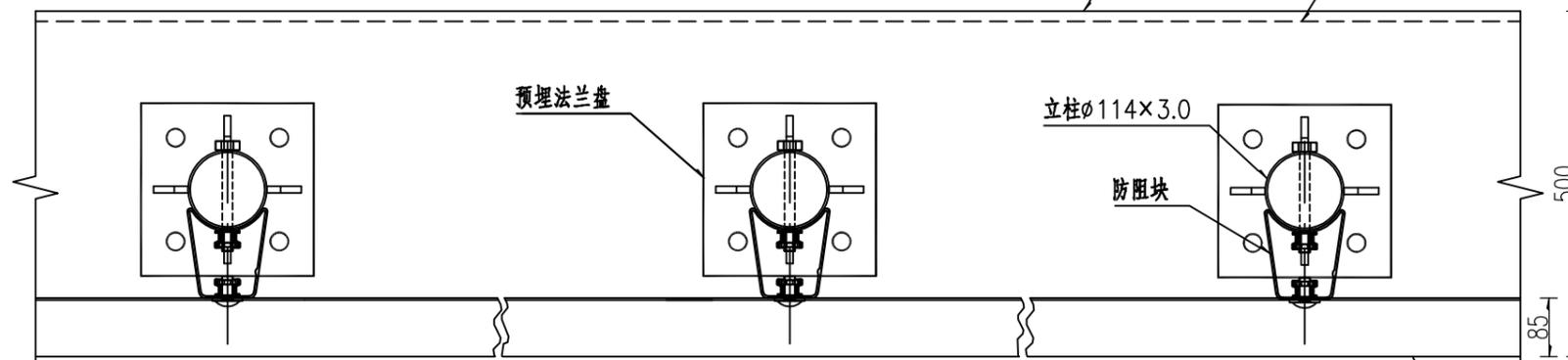
Gr-B-2B2

100mGr-B-2B2护栏材料数量表

序号	名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	件数	总重量 (kg)	材料
1	立柱G-T	φ114×3.0×630	5.17	50根	258.50	高强度钢
2	柱帽	φ122×3.0	0.45	50个	22.50	Q235
3	防阻块	80×R57×130×200×3.0	2.17	50个	108.50	高强度钢
4	二波形梁板	4320×310×85×2.1	34.42	25块	860.50	高强度钢
5	横梁垫片	76×44×2.7	0.071	50个	3.55	高强度钢
6	拼接螺栓A1	M16×37	-	200套	-	10.9级
7	连接螺栓B1	M16×50	-	50套	-	8.8级
8	连接螺栓C1	M16×150	-	50套	-	4.8级
9	法兰盘	250*250*15	7.36	50	368	Q235
10	预埋法兰盘	250*250*10	4.9	50	245	Q235
11	加劲板	150*50*10	0.59	200	118	Q235

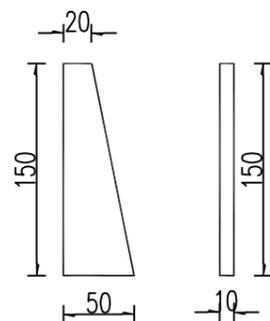
说明:

1. 本图尺寸均以mm为单位;
2. 波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
3. 护栏螺栓采用防盜螺母, 拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于163KN.
4. 波形梁护栏采用热浸镀锌聚酯复合涂层处理工艺. 波形梁板、护栏立柱镀锌层附着量为275g/m², 平均锌层厚度为39um, 紧固件、连接件镀锌层附着量为120g/m², 平均镀锌层厚度为17um, 聚酯涂层最小厚度为76um. 护栏颜色为淡灰色, 具体颜色需满足《漆膜颜色标准样卡》(GS05-1426-2001)73B03色号要求.
5. 高强度钢构件产品力学性能指标为: 屈服强度不小于700MPa、抗拉强度不小于750MPa、断后伸长率≥17%.
6. 抗滑桩及连接梁注意预埋波形梁护栏预埋件.



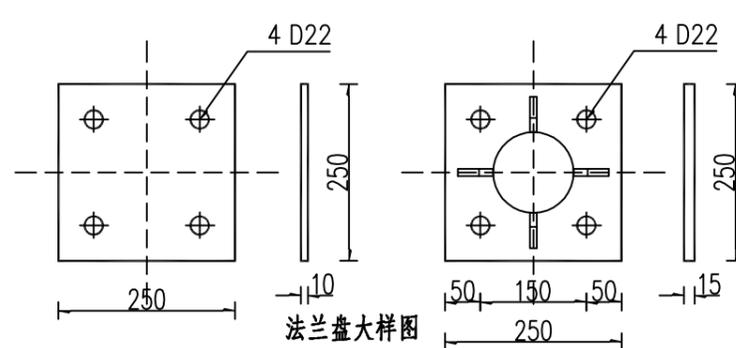
平面图 1:10

Gr-B-2B2



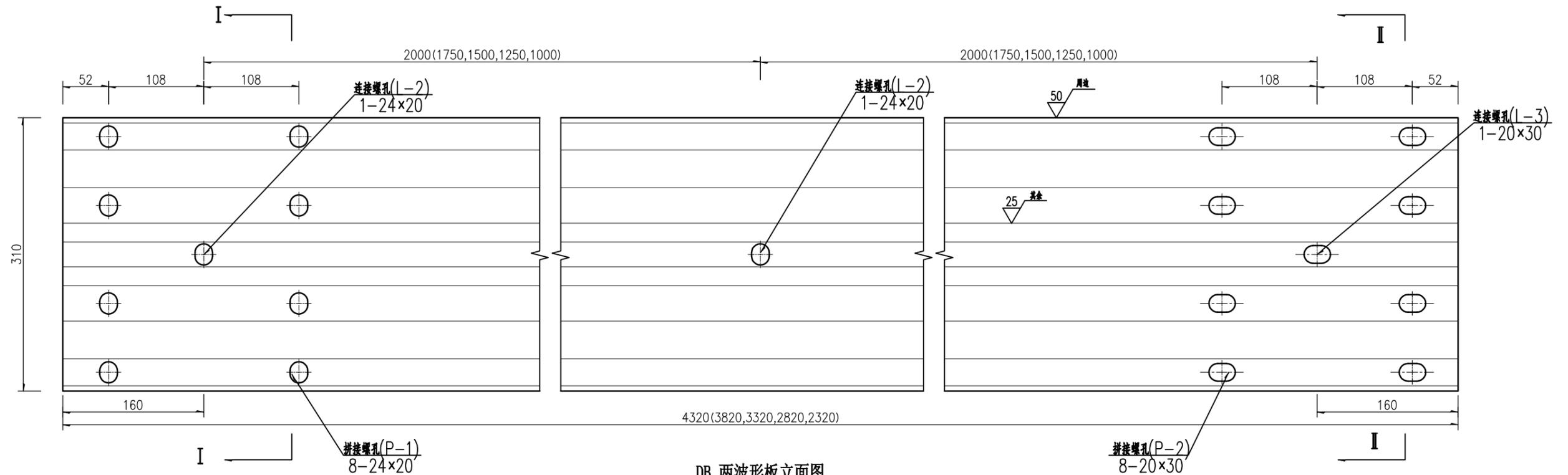
加劲肋大样图

1:5



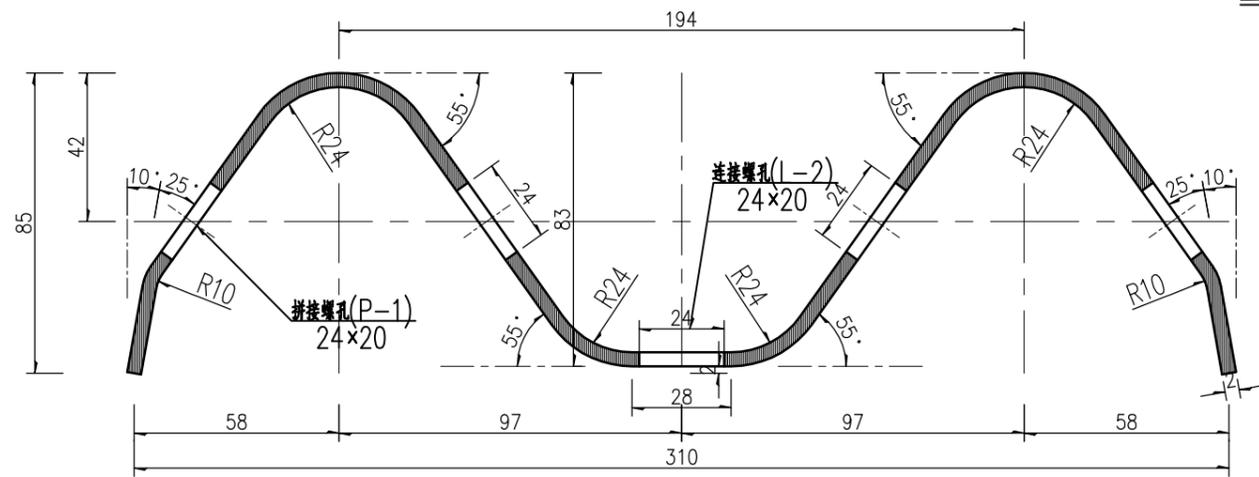
法兰盘大样图

1:10



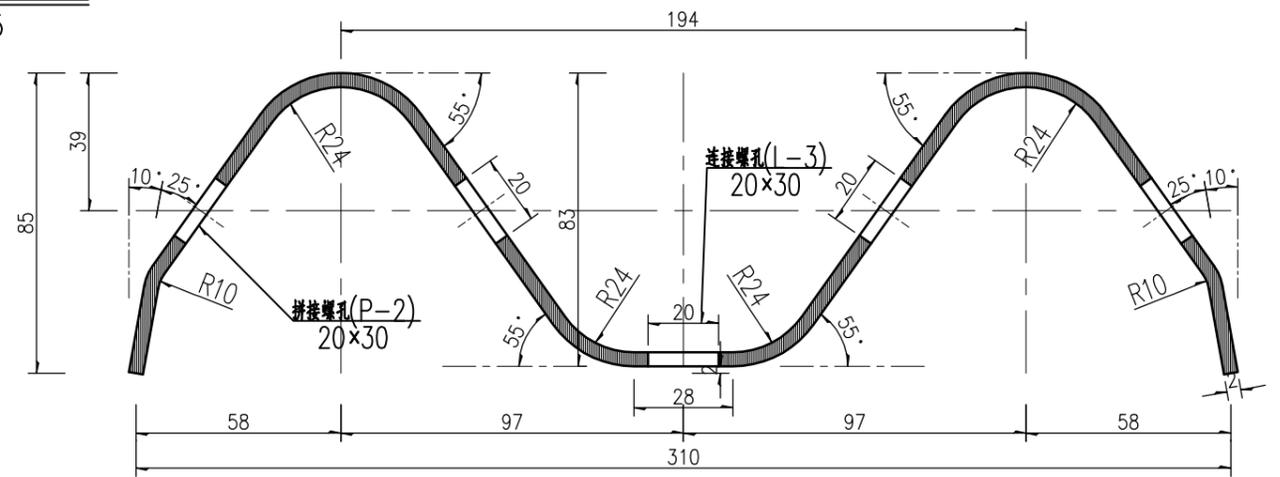
DB 两波形板立面图

1:5



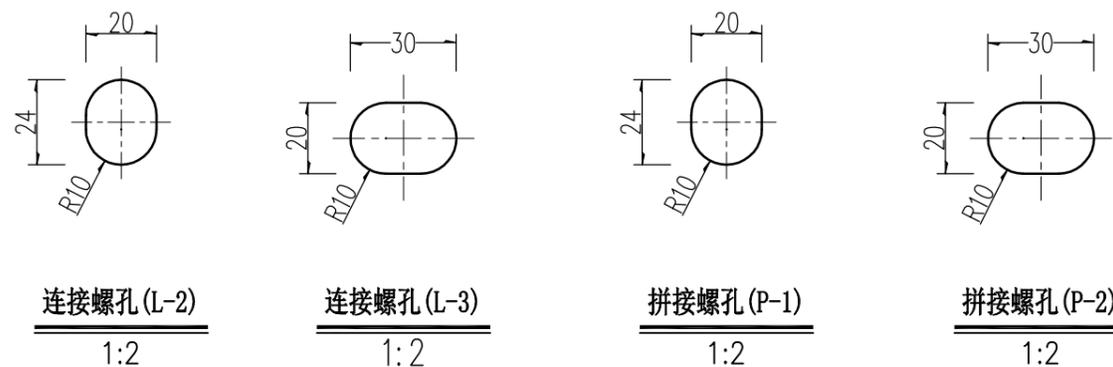
I-I 剖面图

1:2



II-II 剖面图

1:2

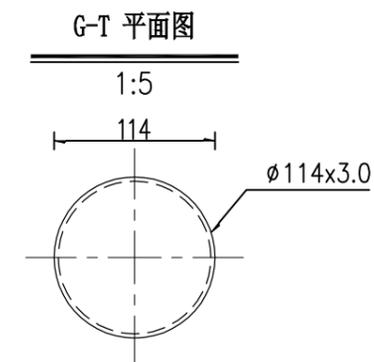
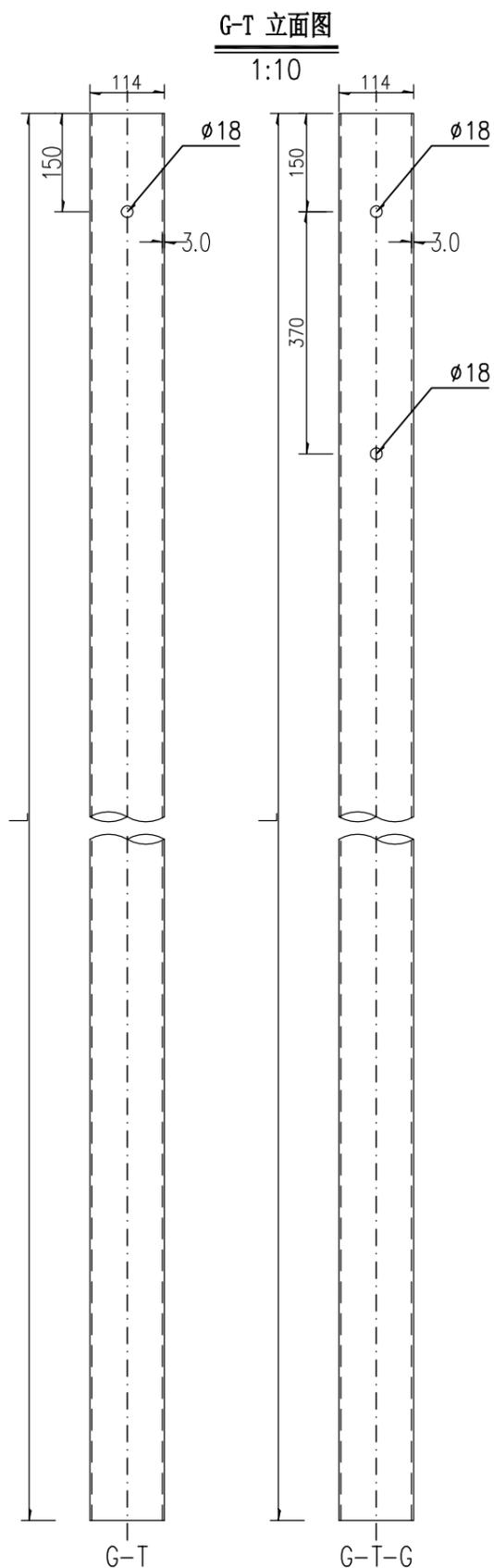


材料数量表

本项目代号	规格(长×宽×高×厚)	单重(kg)	材料	用途	对应国标代号
DB波形梁板	4320×310×85×2.1	32.78	高强度	标准板	DB01
	3820×310×85×2.1	29.97	高强度	调节板	DB02
	3320×310×85×2.1	25.19	高强度	调节板	DB03
	2820×310×85×2.1	21.40	高强度	调节板	DB04
	2320×310×85×2.1	17.6	高强度	调节板	DB05

说明:

- 1、图中尺寸单位以mm计;
- 2、本图适用于B级、采用防阻块安装的两波形梁护栏;
- 3、标准板为标准长度的板,调整板为安装中以分配方法处理非标准间距的板。
- 4、DB波形梁板,用于小半径路段、小桥、通道等路段,立柱间距2m。
- 5、所有波形梁板应按规范要求防腐处理。

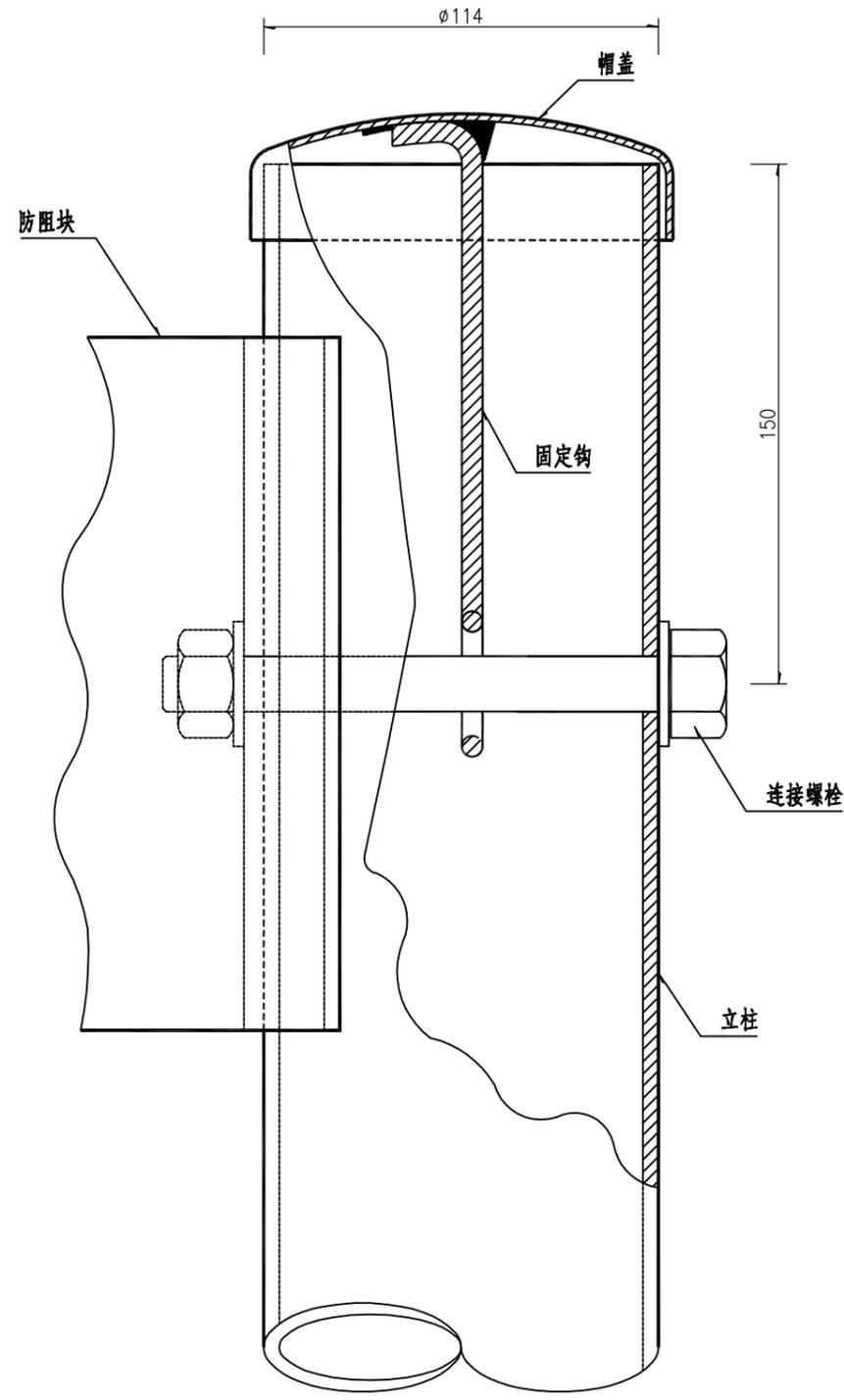


材料数量表

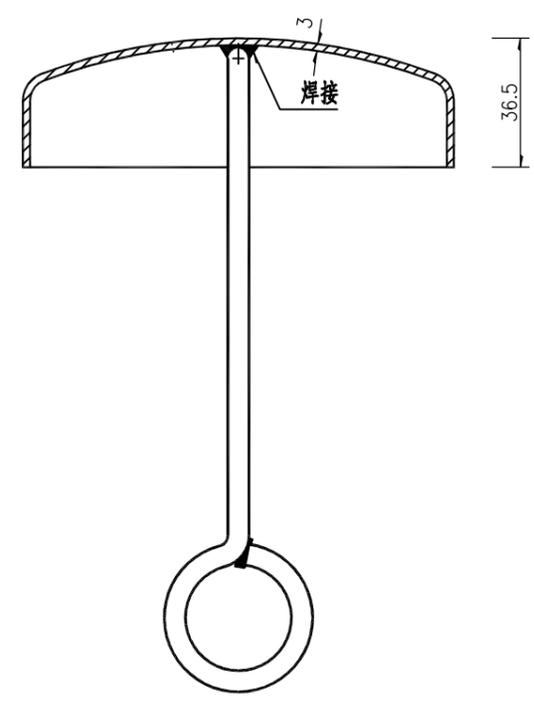
名称	规格	单重 (Kg)	材料	备注
立柱G-T	∅114×3.0×2150	17.66	高强钢	适用于Gr-B-4E/2E
	∅114×3.0×1250	10.27	高强钢	适用于Gr-B-4C/2C, h暂取100mm
	∅114×3.0×935	7.68	高强钢	适用于Gr-B-2B1, hc暂取120mm
	∅114×3.0×630	5.17	高强钢	适用于Gr-B-2B2, hc暂取120mm
	∅114×3.0×1500	12.32	高强钢	适用于AT端头
	∅114×3.0×1204	9.89	高强钢	适用于AT端头
	∅114×3.0×992	8.15	高强钢	适用于AT端头

说明:

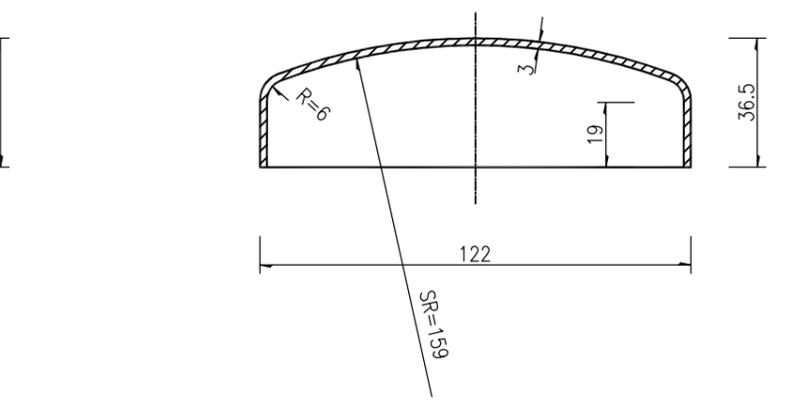
- 1、本图尺寸除特别注明外均以mm计;
- 2、所有圆柱、方柱技术条件均应符合规范《波形梁钢护栏 第1部分:两波形梁钢护栏》GBT 31439.1-2015及《波形梁钢护栏 第2部分:三波形梁钢护栏》GBT 31439.2-2015的要求。



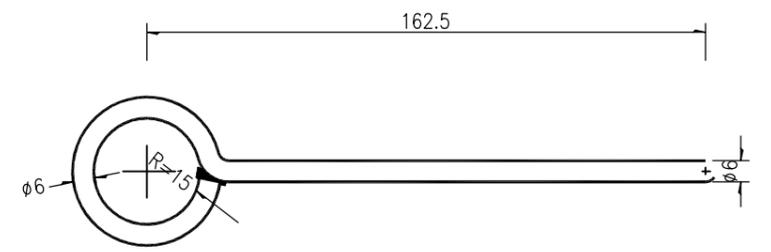
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽盖

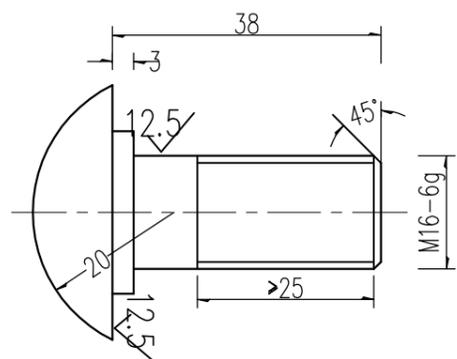


固定钩

柱帽特征表

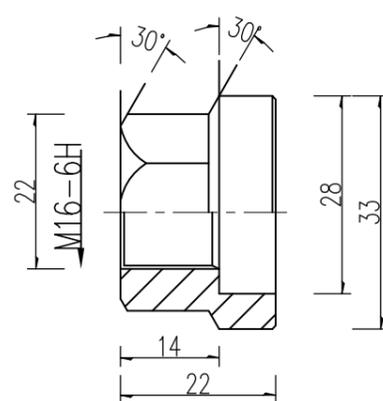
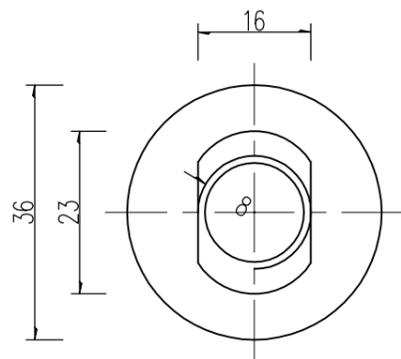
材料名称	规格(mm)	件(根)数	单位	数量
帽盖	122×3.0	1	kg	0.357
固定钩	6长275	1	kg	0.061

说明：本图尺寸均以mm为单位。



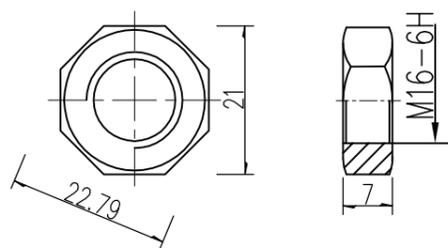
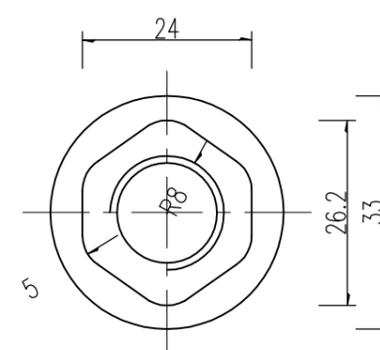
拼接螺栓JI-3

1:1



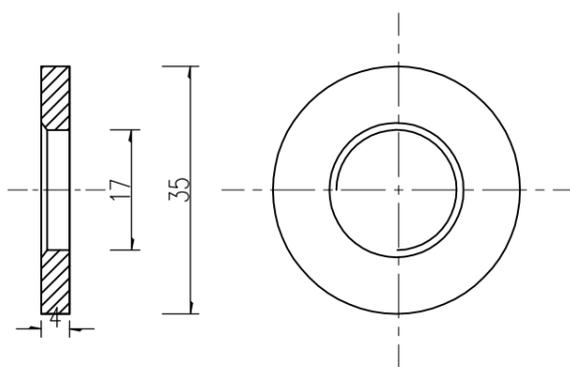
防盗压紧螺母A

1:1



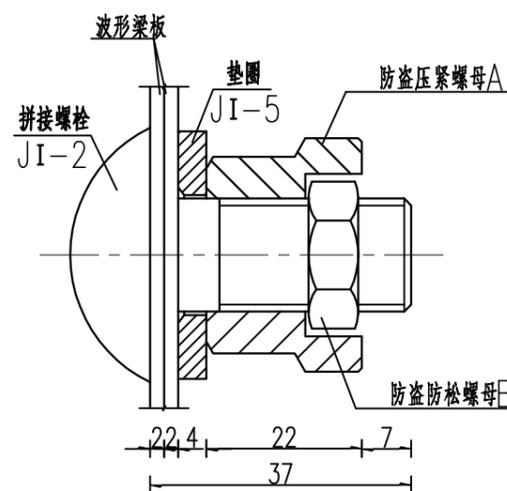
防盗压紧螺母B

1:1



垫圈JI-5

1:1



防盗螺栓连接图

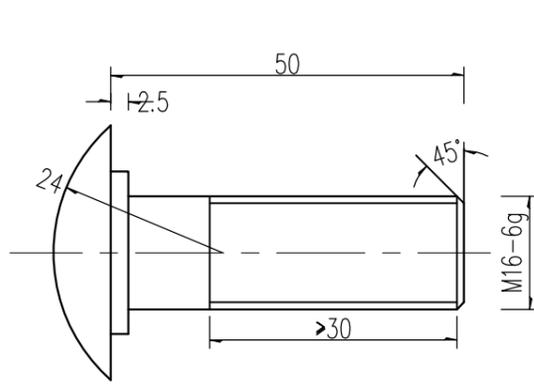
1:1

拼接螺栓A1材料数量表

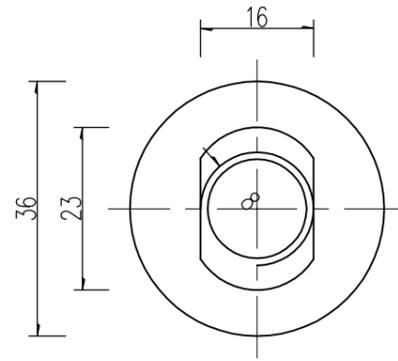
名称	规格	单件重(kg)	材料
拼接螺栓JI-2	M16×37	0.109	10.9级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	10.9级
防盗防松螺母B	M16	0.015	10.9级
垫圈JI-5	φ35×4	0.023	10.9级

说明:

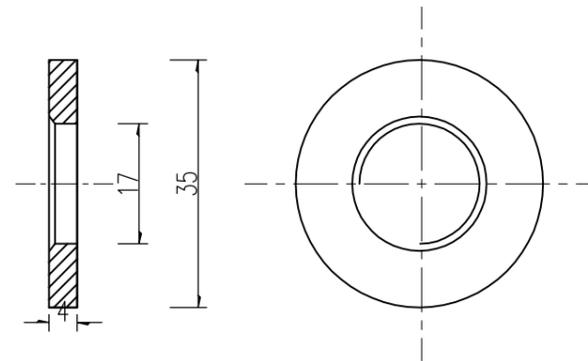
- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、拼接螺栓JI-3用于波形梁板之间的拼接;
- 3、拼接螺栓JI-3及配套连接副,均需进行防锈处理,并符合《GB/T 18226-2015》相关要求;
- 4、拼接螺栓和其配套连接副包装前应对其表面涂少量黄油,以起到磷化润滑作用并用塑料袋密封包装;
- 5、拼接螺栓及连接副加工成品后,其螺栓连接副整体抗拉荷载不小于133kN。



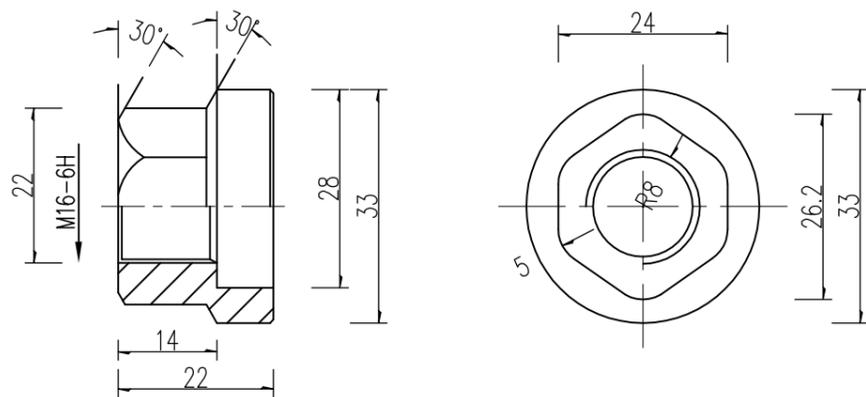
连接螺栓JII-1 1:1



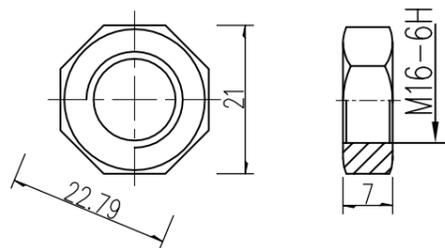
垫圈JII-5-1 1:1



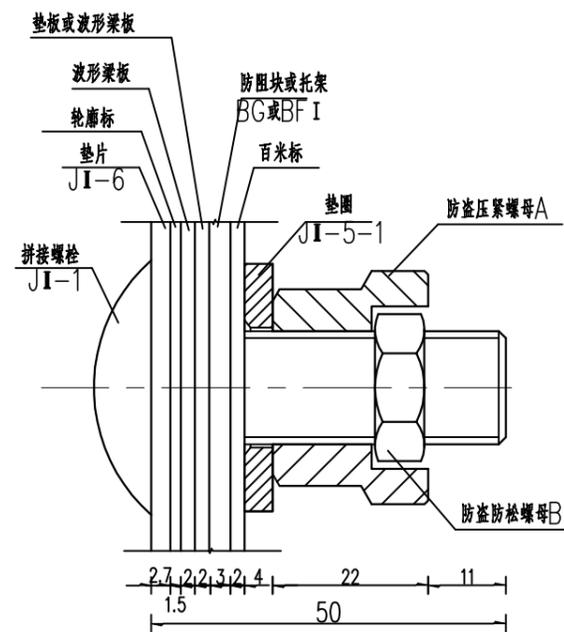
横梁垫片JII-6 1:1



防盗压紧螺母A
1:1



防盗压紧螺母B
1:1



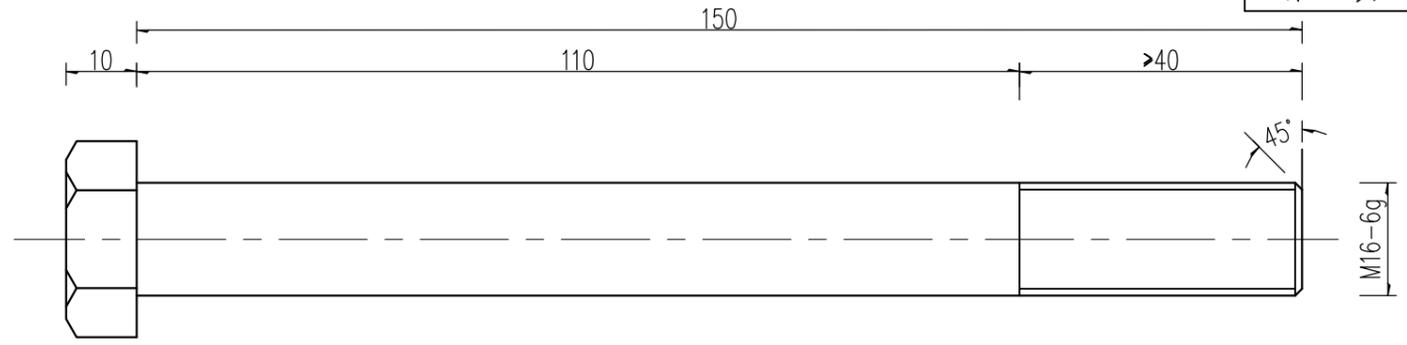
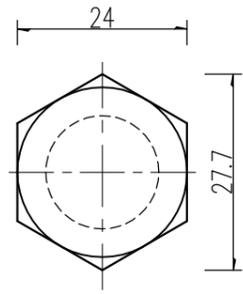
防盗螺栓连接图
1:1 (图示为最大连接距离)

连接螺栓B1材料数量表

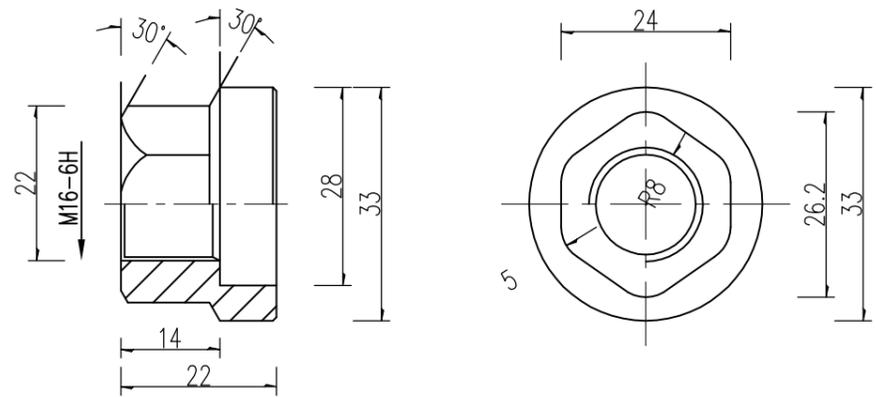
名称	规格	单件重(kg)	材料
连接螺栓JII-1	M16×50	0.118	8.8级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	8.8级
防盗压紧螺母B	M16	0.015	8.8级
垫圈JII-5-1	ø35×4	0.023	8.8级
横梁垫片JII-6	76×44×2.7	0.07	高强钢

说明:

- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、连接螺栓JII-1用于防阻块与波形梁板之间的连接;
- 3、连接螺栓JII-1及配套连接副,均需进行防锈处理,并符合《GB/T 18226-2015》相关要求。

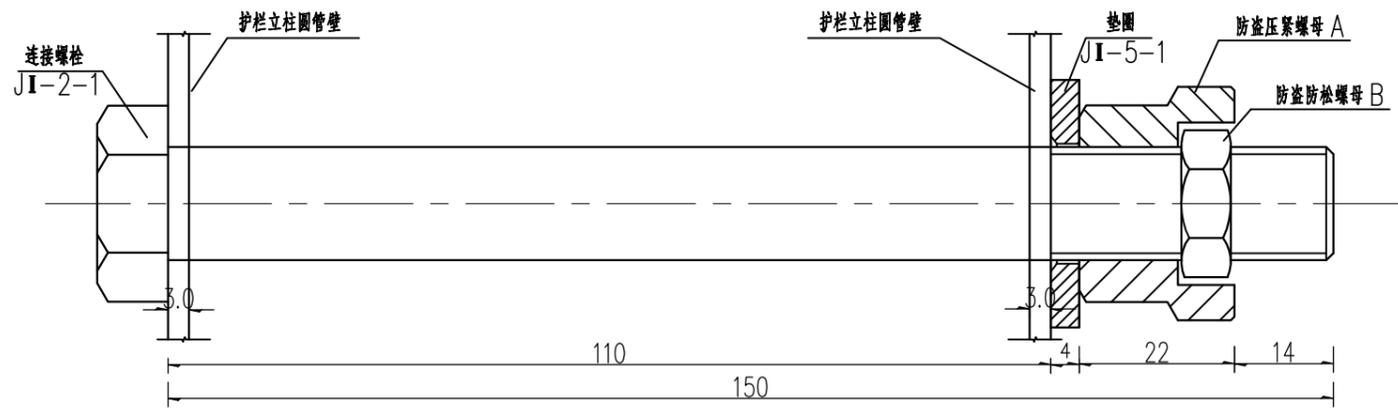


连接螺栓JII-2-1 1:1



防盗压紧螺母A

1:1

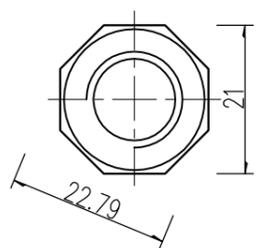


防盗螺栓连接图

1:1

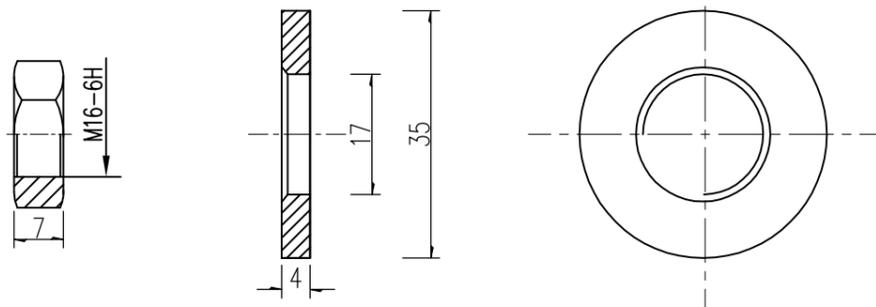
连接螺栓C1材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
连接螺栓JII-2-1	M16×150	0.252	4.8级
防盗压紧螺母A	M16	0.062	4.8级
防盗压紧螺母B	M16	0.015	4.8级
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.023	4.8级



防盗压紧螺母B

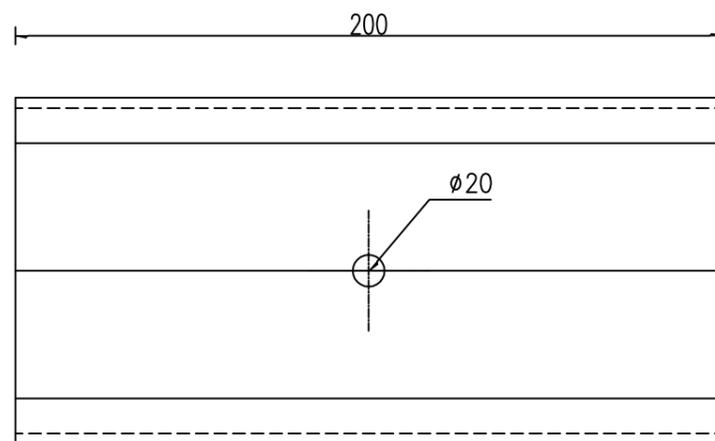
1:1



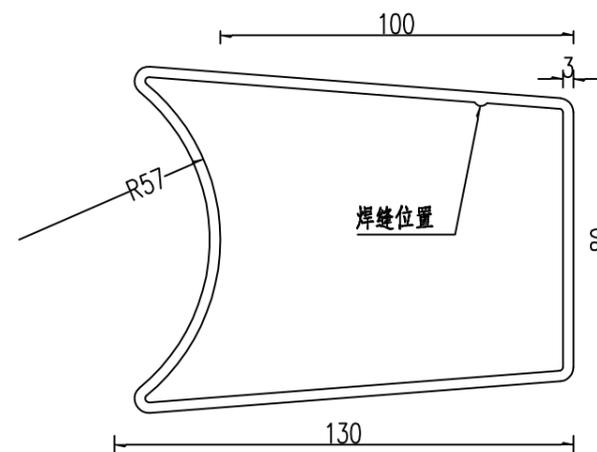
垫圈JII-5-1 1:1

说明:

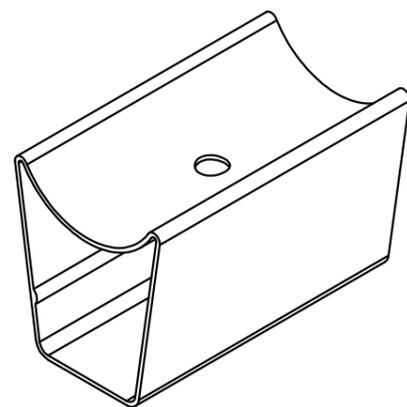
- 1、图中标注尺寸以mm为单位;
- 2、连接螺栓JII-2-1用于B级护栏圆管立柱和防阻块的连接;
- 3、连接螺栓JII-2-1及配套连接副,均需进行防锈处理,并符合《GB/T 18226-2015》相关要求。



防阻块立面图 1:4



防阻块平面图 1:4



防阻块三维图

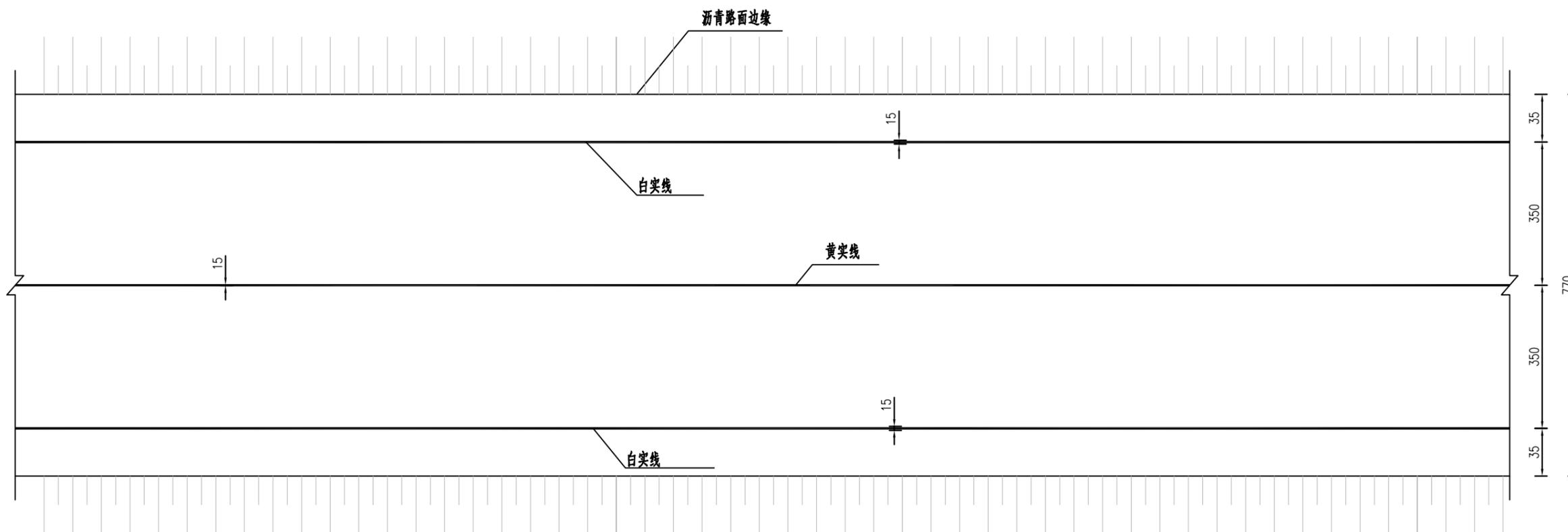
材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
防阻块	80×R57×130×200×3.0	2.17	高强度

说明:

- 1、图中标注尺寸均以mm为单位;
- 2、加工后的防阻块按规范要求进行防腐处理;
- 3、本图所示防阻块用于轻量型B级护栏的连接。

标线一般布置图



注:

1. 本图除特殊说明外, 其他尺寸均以厘米计;
2. 路面标线涂料的技术要求应符合JT/T 280、GN47、GN48的规定。