报 批 稿

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程

两 阶 段 初 步 设 计

全长 3.717 公里

第一册　共四册

浙江数智交院科技股份有限公司
（浙江省交通规划设计研究院）
ZHEJIANG INSTITUTE OF COMMUNICATIONS CO.,LTD.

二〇二一年九月

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程　初步设计　第一册

报 批 稿

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程

两 阶 段 初 步 设 计

全长 3.717 公里

第一册	第一篇	总体设计	第八篇	环境保护与景观设计	主　　任：
	第二篇	路　线	第九篇	其他工程	
第二册	第三篇	路基、路面	第十篇	筑路材料	项目负责人：
	第四篇	桥梁、涵洞	第十一篇	施工方案	
第三册	第五篇	隧　道 （含隧道机电）	第四册 第十二篇	设计概算	总工程师：
	第六篇	路线交叉			
	第七篇	交通工程及沿线设施			院　　长：

目　　录

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程　　第 1 页　共 1 页

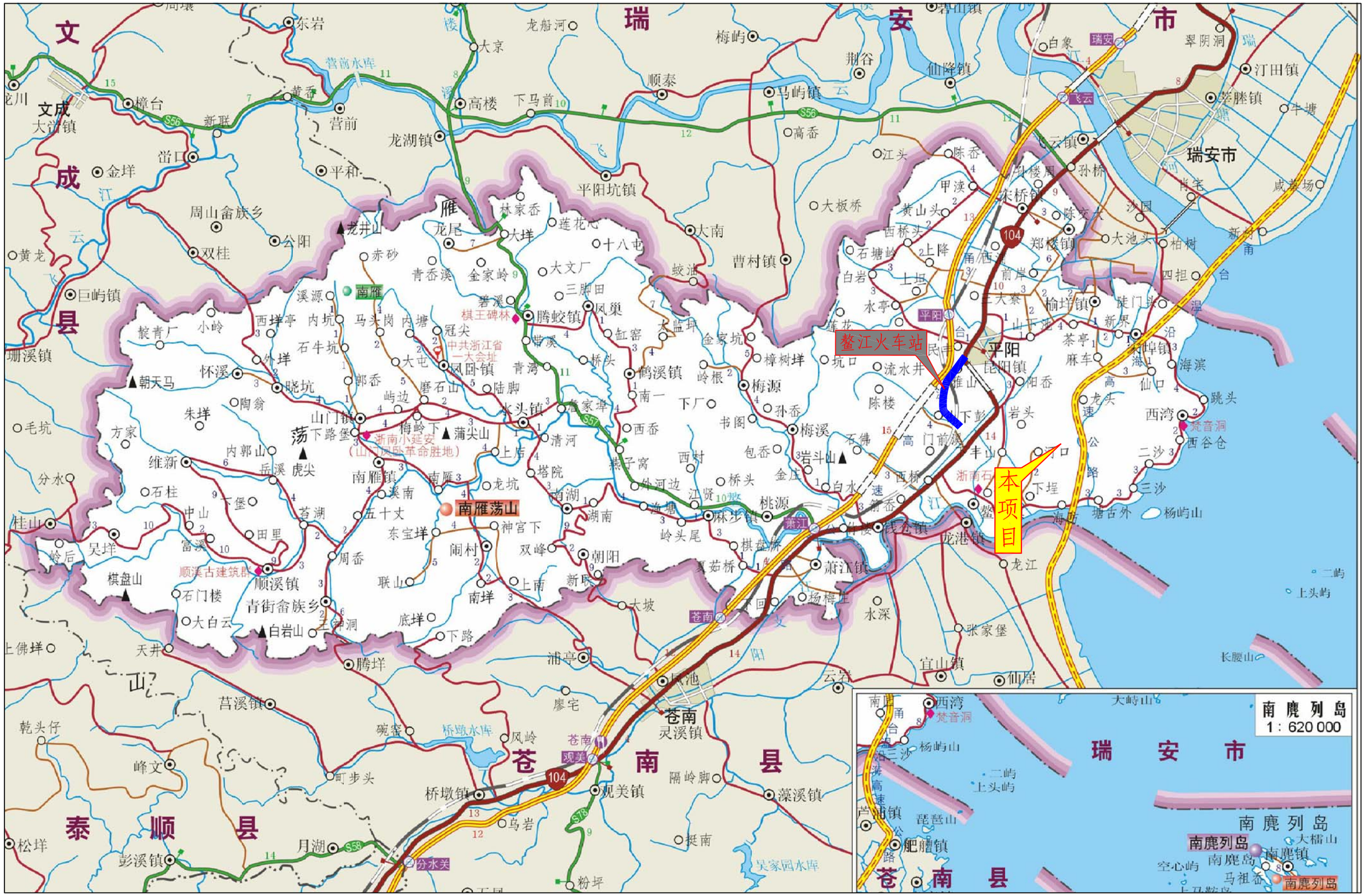
总目录	第一册　第一篇　总体设计　第二篇　路线；第二册　第三篇　路基、路面，　第四篇　桥梁、涵洞；第三册　第五篇　隧道，第六篇　路线交叉，第七篇　交通工程及沿线设施，第八篇　环境保护与景观设计，第九篇　其它工程 ，第十篇　筑路材料，第十一篇　施工方案；第四册　第十二篇　设计概算

本册目录

图表名称	图表编号	页数	图表名称	图表编号	页数
第一篇　总体设计			安全设施工程数量汇总表	C2-13-2	
项目地理位置图	C1-1		交通工程标准横断面布置图	C2-13-3	
说明书	C1-2		标线布设图	C2-13-4	
附件	C1-3		标志平面布设图	C2-13-5	
路线平、纵面缩图	C1-4		交通安全设施设置一览表	C2-13-6	
主要技术经济指标表	C1-5		标志版面布置图	C2-13-7	
公路平面总体设计图	C1-6		单柱式标志一般构造图	C2-13-8	
运行速度曲线图	C1-7		单悬臂标志一般构造图	C2-13-9	
运行速度设计计算表	C1-8		波形梁护栏一般构造图	C2-13-10	
			防眩设施设计图	C2-13-11	
			路侧护栏设置一览表	C2-13-12	
			中分带护栏设置一览表	C2-13-13	
第二篇　路线			防眩板设置一览表	C2-13-14	
路线平面图	C2-1		交通安全设施设置一览表	C2-13-15	
路线纵断面图	C2-2		导向箭头设计图	C2-13-16	
直线、曲线及转角表	C2-3				
纵坡、竖曲线表	C2-4				
公路用地表	C2-5				
公路用地图	C2-6				
赔偿树木、青苗数量表	C2-7				
拆迁建筑物表	C2-8				
拆迁电力、电讯及其它管线设施表	C2-9				
工程地质平面图		另见地质报告专册			
工程地质纵断面图					
不良地质地段表					
区域路网交通标志布置图	C2-13-1				

第一篇　总体设计

其他 | 交通工程 | 建筑 | 道路 | 专业会签 | 校核 | 制图



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	项目地理位置图	设计	费 晟		复核	陆津津		审核	徐建亮		图号	2017GL120346 C1-1

说明目录

1、概述 1

1.1 任务依据 1

1.2 设计标准 1

1.3 测设经过 2

1.4 路线起终点、全长、主要控制点、经过的城镇、公路等 2

1.5 工可批复的执行情况 3

1.6 初设专家组意见及相关专题批复的执行情况 3

1.7 占用土地情况 5

1.8 需要说明的其它情况 5

2、建设条件 6

2.1 原有道路的等级、标准 6

2.2 项目区域城镇现状布局、规划与拟建项目的关系 6

2.3 项目区域路网现状与拟建项目的关系 6

2.4 沿线自然地理条件及对项目的影响 6

3、总体设计 12

3.1 交通量分布状况、公路功能、服务水平及总体设计原则 12

3.2 技术标准及主要技术指标的采用情况 13

3.3 路线起讫点论证 13

3.4 路线总体设计方案 13

3.5 安全设计措施 14

3.6 公路一般路段及特殊路段横断面方案的设置情况 14

3.7 沿线交叉工程与其他交通方式的协调情况，以及与当地生产、生活需要的适应情况 14

3.8 全线土石方情况，取土、弃土方案 14

3.9 占用土地情况及节约用地措施 14

3.10 与沿线环境及景观的协调情况 14

3.11 筑路材料 14

3.12 设计概算 15

4、路线 15

4.1 路线布设及主要技术指标的采用情况 15

4.2 可行性研究报告所定路线控制点执行情况 16

4.3 初设线位对工可线位的优化 16

4.4 建设规模 16

4.5 交通安全设施和标志标线 17

5、路基、路面 20

5.1 沿线地质地层情况 20

5.2 一般路基设计 20

5.3 路基填筑 22

5.4 路桥过渡段路基设计 22

5.5 横向、纵向填挖交界、及路基拼宽 22

5.6 特殊地质路基设计原则及方案 23

5.7 路基防护工程方案 25

5.8 取土、弃土方案及节约用地措施 25

5.9 路面设计 25

6、桥梁、涵洞 29

6.1 设计原则 29
6.2 技术标准采用情况 29
6.3 沿线桥梁、涵洞的分布情况 29
6.4 桥梁抗震设计情况 29
6.5 桥梁耐久性设计及措施 29
6.6 沿线水系及水文概况、特征，农田水利设施与桥涵设置位置及孔径选择的关系 29
6.7 沿线工程地质、筑路材料与桥涵结构类型选择的关系 30
6.8 中小桥及涵洞设计方案 30
6.9 存在问题及下一阶段应注意事项 31
7、隧道 32
7.1 隧道设计原则 32
7.2 隧道技术标准与采用的规范、规程 32
7.3 隧道设置情况 33
7.4 隧道地质概况 33
7.5 隧道平纵面 34
7.6 隧道净空断面 34
7.7 隧道主体工程设计 35
7.8 施工方案 37
7.9 辅助施工方法设计 38
7.10 隧道洞口段、浅埋偏压段及不良地质段的技术处理 38
7.11 爆破控制 38
7.12 监控量测及超前地质预报 38
7.13 隧道二衬裂缝控制 39
7.14 施工组织 39
7.15 隧道施工场地、便道布置及弃渣方案 40
7.16 环境保护设计 40
7.17 隧道机电 40
8、路线交叉 60
8.1 设计原则 60
8.2 路线交叉的分布及设置概况 60
9、交通工程及沿线设施 61
9.1 工程概况 61
9.2 设计规范及标准 61
9.3 设计内容 61
9.4 设计标准及规模 61
9.5 总图设计 61
9.6 建筑设计 62
9.7 结构设计 62
9.8 给排水及消防 63
9.9 电气 63
9.10 环境保护与节能 65
9.11 分期实施计划 66
9.12 道路照明设计 66
9.13 施工注意事项 67
9.14 其他问题 68
10、环境保护与景观设计 68
10.1 设计原则 68
10.2 设计思考 69

10.3 设计定位 69
10.4 分段详细设计 69
10.5 专项设计 70
11、其他工程 71
12、筑路材料 71
12.1 沿线筑路材料及运输条件 71
12.2 主要料场分布情况 71
13、建设和安排及实施方案 72
13.1 工程建设安排 72
13.2 工程管理 73
14、安全生产 74
14.1 安全生产总体目标 74
14.2 各专业贯彻落实情况 74
15、美丽公路 76
15.1 勘察设计理念 76
15.2 总体设计原则 76
15.3 专业中的贯彻落实 76
16、涉铁段概况 78
16.1 节点概述 78
16.2 研究范围 78
17、设计概算 79
17.1 编制原则、依据 79
17.2 编制范围 79
17.3 造价说明 79
17.4 概算总金额 80
17.5 概算结果 80

说　　明　　书

1、概述

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程位于平阳县东部，鳌江火车站东侧，路线大致呈南北走向，主线起点位于鳌江火车站站前镇规划广场路与荆溪路交叉口，终点接 104 国道。



图 1-1 项目地理位置图

本项目在昆阳镇和鳌江镇之间增设交通通道，实现了县域核心区域之间的多通道联系，为推进昆鳌一体化发展奠基础，同时完善了鳌江火车站周边路网布局，强化了火车站交通枢纽地位。此外，本项目对实现公路、铁路、港口联运具有重要意义。

本项目的建设：

1.是推进昆鳌一体化发展战略的需要；

2.是实现公路、铁路、港口联运的需要；

3.是加强战备的需要；

4.是完善鳌江火车站周边路网、增加集散通道的需要。

1.1 任务依据

1.中标通知书以及工程设计合同；

2.工可批复及专家组意见；

3.初设专家组意见；

4.温州市综合交通运输“十三五”发展规划；

5.《平阳县县域总体规划 2006-2020》；

6. 平阳县综合交通运输“十三五”发展规划；

7. 《鳌江火车站站前区控制性详细规划》(2008.3)；

8.《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》，交通部部颁的《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)及现行规范、规程和定额等。

1.2 设计标准

根据部颁 JTG B01—2014《公路工程技术标准》的有关规定，本项目主线采用双向四车道一级公路(集散)标准，兼顾城市道路功能，设计速度 60km/h,路基宽度 24.5-30.4m。

1.主线设计标准

(1) 设计速度　　60km/h

(2) 路基宽度

K0+000-K0+415.745 和 K3+280.1-K3+717.5 路段宽度 24.5-30.4m(整体式)

其中：行车道宽度　　4×3.5m

中央分隔带　　2-7.9m

左侧路缘带　　2×0.5m

硬路肩　　2×3.0m

土路肩　　2×0.75m

YK0+415.745-YK0+676 和 YK3+193.6-YK3+280.1 段宽度 12.25m(分离式)

其中：行车道宽度　　2×3.5m

左侧硬路肩　　0.75m

右侧硬路肩　　3.0m

左右侧土路肩　　2×0.75m

主线 YK0+676-YK3+178.6 段宽度 10m(分离式)

其中：行车道宽度　　2×3.5m

硬路肩　　2×0.75m

土路肩　　2×0.75m

(3) 桥、涵、通道宽度与路基同宽。

(4) 线形要素

a. 停车视距　　75m

b. 平曲线半径：一般情况下，尽量采用大于一般最小半径值，以提高行车舒适性。在地形条件或其他特殊情况不得已时，才采用极限最小半径值。

一般最小半径：　　200m

极限最小半径：　　125m

不设缓和曲线和超高最小半径：1500m

c. 超高

最大超高　　8%

最大容许合成坡度　　10.5%

d. 纵坡

最大纵坡：6%，坡长限制 400(隧道 3%)

最小纵坡：路堑或其他横向排水不畅路段不小于 0.3%

最小坡长：150m

e. 竖曲线要素

凸形竖曲线最小半径：一般值/极限值 2000/1400m

凹形竖曲线最小半径：一般值/极限值 1500/1000m

竖曲线最小长度：　　50m

f. 设计荷载

路面：标准轴载　　双轮组单轴 100kN

桥梁：汽车荷载　　公路—I 级

g. 设计洪水频率

大、中、小桥、涵洞和路基　1/50

平面坐标系统：采用平阳独立坐标系；高程系统：1985 国家高程基准。

1.3 测设经过

2013 年 11 月，我院受平阳县交委托对平阳县鳌江火车站至昆阳公路进行前期方案研究，之后进行现场调查，并开始搜集基础资料。

2014 年 7 月，完成工可报告的送审稿。

2016 年 6 月，召开工可审查会并形成了专家组意见。

2016 年 7 月，完成工可报批稿编制。

2017 年 4 月，我院中标本项目勘察设计任务，并进行了外业调查和测量。

2017 年 10 月，完成初步设计送审稿。

2017 年 11 月，召开初步设计审查会议并形成专家组意见。

2018 年 8 月 21 日工可批复。

2018 年 8 月底完成初步设计报批稿。

本工程外业勘察工作于 2017 年 8 月开始，初勘阶段完成钻孔 22 个，静力触探孔 6 个；地下水位测量 13 次。于 2017 年 9 月底编制完成初勘地质报告。

1.4 路线起终点、全长、主要控制点、经过的城镇、公路等

1.主线起点

本项目起点（K0+000）位于鳌江火车站站前规划广场路与荆溪路交叉处，起点段西侧道路受到环溪村用地规划限制需拆除部分平阳县安达农业有限公司厂房，道路东侧现状为农田；路线向北沿现马　路到达河东山村，在 K0+340 处利用现状铁路箱涵设置 U 型槽下穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山。

本项目起点位于鳌江火车站东侧约 1km 处，位于站前片区核心区，因此，将

本项目起点定在该处能有效得增加鳌江和昆阳的联系，更好的发挥鳌江火车站的交通枢纽作用。

2.主线终点

本项目终点（K3+991.497）位于平阳县蒙　新村，利用现状昆雅大道，终点接现状104国道交叉口。平阳互通位于本项目终点的西北侧，将终点定于该处可避免鳌江火车站的客流直接冲击城市交通，保证了城区交通的顺畅，且增加了过境交通的便捷性，同时也拉近了昆阳和鳌江的空间距离，进一步加快了昆鳌城镇一体化的进程。路线全长3.991km。

3.支线起终点

支线起于104国道平交口处，顺接现状鸽巢路，路线向西北沿规划环城东路行进，到达环溪村后转向西沿规划广场路布置，终点接主线起点，支线长1.752km。

4.主要控制点

沿线主要控制点有鳌江镇站前规划路网、昆阳镇规划路网、温福铁路箱涵、九凰山隧道洞口位置，温福铁路桥、沿线厂房和建筑、蒙　新村、已建104国道改建段、现状昆雅路、支线起点高压铁塔等。

5.经过的城镇

路线从南向北依次经过鳌江站前片区和昆阳镇城南片区。沿途经过的村镇主要有环溪村、黄彭村、南岙村、蒙　村、上丰村等。

1.5 工可批复的执行情况

1.工可批复：工程技术标准采用交通部颁JTG B01—2014《公路工程技术标准》中的一级公路技术标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度采用60km/h，整体式路基宽度28-34m，分离式路基宽度14m。桥涵设计荷载为公路-I级，其余指标符合相应技术标准的规定值。

执行情况：根据初设审查专家组意见，对全线道路断面进行了优化，主线起点段调整为左右侧设置人行非机动车道断面，人行非机动车道宽度 5m，机动车道取消土路肩和硬路肩；主线K3+200-K3+700段同样调整为左右侧设置人行非机动车道断面，人行非机动车道宽度 5m；终点利用昆雅路段断面宽度与现状道路一致；调整支线路基横断面与现状鸽巢路保持一致，采用两块板断面（设置中央分隔带，非机动车道与机动车道共板设置），路基宽度不变。

K3+480-K3+680 段受下穿处铁路桥墩空间限制，取消中央分隔带（或硬隔离），与现状昆雅路横断面的保持一致性，同时路段设计速度采用40km/h。

2.工可批复：路线走向和工程规模：总用地面积15.0613公顷；主线七点西塘村广场路与马　路交叉口处，路线沿现状荆溪路到达河山东村，利用现状铁路箱涵穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山，设置2.12公里长隧道后再上巷村出洞，然后下穿温福铁路，利用雅山小区和蒙　新村间道路线位至104国道改建段，与现状104国道对接，路线全长3.991公里；并设连接线长1.752公里。设主洞隧道2121米/1座，辅洞2130米/1座，设桥梁156/4座，U型槽1处，隧道管理站1处，及其他附属工程。

执行情况：初设报批稿相关工程规模与工可批复保持一致。

3.工可批复：总投资及资金来源：总投资为97366万元，工程建安费为70442万元。

执行情况：根据初设报批稿工程方案调整，相应调整概算文件，总投资为98021.5万元，工程建安费为69894.7万元。

1.6 初设专家组意见及相关专题批复的执行情况

1.6.1 初设专家组意见执行情况

1.路线走向及工程规模：基本赞同本项目路线走向。主线起点位于鳌江火车站站前规划广场路与荆溪路交叉口，延长终点至104国道改建段交叉口；支线起点位于104国道与鸽巢路交叉口，利用规划路网，终点接主线起点。建议进一步优化平、纵面设计，完善主线终点与现状道路的衔接。

执行情况：按照专家组意见，将主线终点调整至104国道改建段交叉口处，并进一步完善优化平、纵面设计。

2.工程技术标准：赞同本项目采用交通部颁《公路工程技术标准》（JTG B01

—2014）中四车道一级公路（集散）标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度采用 60km/h,路面标准轴载 BZZ-100，其它技术指标基本符合相应技术标准和规范要求。

执行情况：按照专家组意见，道路采用一级公路技术标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度采用 60km/h，K3+480-K3+680 段受下穿处铁路桥墩空间限制，取消中央分隔带（或硬隔离），与现状昆雅路横断面的保持一致性，同时路段设计速度采用 40km/h。

3.路基、路面及排水:

⑴基本赞同初步设计提出的路基横断面形式、组成尺寸和一般设计原则。

执行情况：根据初设审查专家组意见，对全线道路断面进行了优化;

⑵结合本项目工程特点及地质情况，优化、细化软基处理方案。

执行情况：根据初设审查专家组意见，细化补充挡墙位置软基处理方式;

⑶赞同本项目采用沥青混凝土路面及路面结构形式，建议取消沥青集料采用玄武岩的要求。

执行情况：根据专家组意见取消玄武岩集料要求;

⑷进一步优化路基、路面排水设计方案，对工程所处区域的规划和地下水位情况进行深入调查，并完善相应的工程措施。

执行情况：根据专家组意见对路基、路面排水设计方案进行了优化，并搜集了相关规划资料。

⑸进一步对接好路面标高和周边建筑物规划标高关系

执行情况：根据专家组意见对全线标高进行了复核，满足城市道路规划的标高要求。

4.桥梁涵洞：建议优化桥梁的跨径布置，验算桥梁的阻水比以及梁底标高，满足规划河道行洪、通航等相关要求。

执行情况：根据专家组意见，优化主线与支线交叉口桥涵布置，改为两孔箱涵。

5.隧道：基本赞同隧道采用机动车道主洞和慢行辅洞的总体布置方案，建议结合人行非机动车道通行需求优化隧道断面。同时做好隧道周边水库（塘）的堤坝安全保护，结合地质报告，做好隧道防排水设计。

执行情况：考虑主洞隧道检修，辅洞作为应急通道，辅洞内需布置部分市政管线，如 DN800 给水管，同时考虑施工的便利性，维持辅洞与主洞断面尺寸一致。下阶段根据地质详勘资料，对水库影响区域内的隧道衬砌结构及防排水进行针对性加强设计。

6.路线交叉：基本赞同初步设计提出的路线交叉方案，进一步优化交叉口设置。做好非机动车与机动车道之间的交通组织设计，利于公路两侧非机动车和行人通行。

执行情况：根据专家组意见，对全线交通组织设计进行了优化，交叉口路段，出隧道洞口后人行非机动车道从单侧布置渐变为沿道路两侧布置，便于两侧非机动车和行人通行。

7.市政管线及附属设施:

⑴与规划部门经一步协调，明确管线设计依据。

执行情况：根据专家组意见与规划部门进一步协调，根据业主要求主线增设一根 DN800 给水主管。

⑵收集现状管线资料，确保相关管线与现状衔接的合理性，并结合规划资料合理确定管位和管径。

执行情况：收集相交道路现状管线资料，核实现状管线衔接条件，优化完善管线设计。

⑶为了减少管道二次开挖对路基的影响，建议优化雨水管道排放口和污水管道采用顶管或牵引施工。

执行情况：优化雨水排出口位置，污水管道根据埋深确定施工方式。

8.概算：结合设计文件修正，考虑土石方综合利用，进一步完善概算编制。

执行情况：根据专家组意见，进一步完善概算编制。

1.6.2 环评批复执行情况

原则同意环境影响报告表的结论和建议，环评提出的污染防治措施可作为项目环保设计的依据，需逐项落实，项目运营期间，加强道路管理及路面养护，保持道路良好的运营状态；加强路面维护，完善道路警示标志；保持路面平整，尽量减少软基处理遗留的路桥高程差，减少振动，减少因刹车加速引起的声级增加值；在道路沿线噪声超标敏感点设置隔声窗。

执行情况：按照环评报告提出的污染防治措施逐条落实。

1.6.3 水土保持批复执行情况

建设项目工程的初步设计，应当包括依据水土保持技术标准和经批准的水土保持方案编制的水土保持设施初步设计内容，落实水土保持措施和投资。初步设计审查时应当由平阳县水行政主管部门参加。按照水土流失防治措施体系要求，确保水土保持工程和主体工程同时设计、同时施工、同步完成。主体工程或水土保持方案如有重大变更应及时报我局审批。

执行情况：本项目初步设计总体是在工可研究基础上进行深化编制的，总体方案与可研保持一致，并初设中落实了水土保持措施和投资。初设审查时有关人员参加了会议。主体工程设计同步考虑了弃渣处理、市政排水、绿化防护等水土保持工程，施工阶段将同步实施，最后同时交付使用。

1.7 占用土地情况

本项目主线共占地 160.8 亩，新征土地为 125.5 亩，利用老路和河道用地 35.3 亩。新征土地中水田 61.7 亩、旱地 22.5 亩、苗圃 14.3 亩、林地 11 亩、宅基 3.7 亩、占用水域 6.8 亩、安置用地 5.6 亩。

本项目支线共占地 99.6 亩，新征土地为 95 亩，利用老路和河道用地 4.6 亩。新征土地中水田 76 亩、旱地 8 亩、苗圃 2.5 亩、林地 0.7 亩、宅基 3.2 亩、安置用地 4.7 亩。

1.8 需要说明的其它情况

本文件严格按照交通部最新颁发的《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）、《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》、《公路工程基本建设工程概算、预算编制办法》等有关规定、要求编制。

本项目按两阶段进行设计，本次为初步设计。

初步设计文件组成为：5 册，组成如下：

第一册：

第一篇　总体设计

第二篇　路线

第二册：

第三篇　路基、路面

第四篇　桥梁、涵洞

第三册：

第五篇 隧道（含隧道机电）

第六篇　路线交叉

第七篇　交通工程及沿线设施

第八篇　环境保护与景观设计

第九篇　其他工程

第十篇　筑路材料

第十一篇　施工方案

第四册：

初设概算

2、建设条件

2.1 原有道路的等级、标准

1.104 国道

目前连接鳌江站前片区与昆阳镇的南北通道主要为 104 国道。104 国道浙江段全线基本以四车道为主，路面宽度 15-26 米。随着经济的发展，路面拥堵越来越严重，甬台温高速通车以后，道路交通由以前的过境交通为主变为以中短途运输为主。近年随着浙江省交通路网的逐步完善，104 国道交通量一直比较稳定。根据 104 国道温州境内 8 个观测点数据，局部路段平均日交通量超过 45000 pcu/d。

2.104 国道改建段（平阳郭庄至陈峡　段）

改建前 104 国道九凰山隧道及接线为双向二车道的二级公路标准，路基宽度 7m，设计速度为 60km/h，改建后隧道段采用双向四车道一级公路标准，宽度 24.5m，设计速度为 60km/h。路基段设计速度为 80km/h。

2.2 项目区域城镇现状布局、规划与拟建项目的关系

本工程依次经过鳌江火车站站前片区和昆阳城南片区。路线起点位于鳌江镇环溪村规划广场路与荆溪路交叉处，位于站前片区的核心规划区。路线终点位于平阳县昆阳镇城南片区的蒙　新村，接昆雅大道后与 104 国道相接，通往昆阳中心城区。路线起终点以及走向符合鳌江镇站前片区规划和平阳县域总体规划要求，且与现有规划路网衔接顺畅。

2.3 项目区域路网现状与拟建项目的关系

1. 现状道路网

区域内与拟建项目相关的现状路网主要包括公路网和城市道路网。

(1)公路网

高速公路：甬台温高速公路位于拟建项目西侧，平阳互通位于本项目终点的北侧；

国省道：现状 104 国道，104 国道改建段（平阳郭庄至陈峡　段）。

(2)城市道路网

已建城市道路；主要为现状马垟路、鸽巢路、广场路、昆雅路等。

规划城市道路：鳌江火车站站前路网。

2. 现状铁路

平阳县鳌江火车站至昆阳公路需两次下穿温福铁路。根据现场调查，温福铁路在鳌江火车站和九凰山之间为路基形式，现状铁路在 YK0+340 附近预留了 4 孔净宽 16.71m 箱涵，扣除箱涵腋角宽度 2×2.59m，实际行车净距 11.54m;其中西侧两孔为现状马　路，根据铁路设计资料，现状铁路箱涵顶板底标高为 8.14m，底板标高为 2.34m,孔净高为 5.8m。现状左幅铁路桥下路面标高为 3.39m,现状净空为 4.71m；右幅铁路桥下路面标高为 4.4m,现状净空为 3.7m。东侧一孔为现状机耕路，路面标高为 4.8m；中间一孔为环溪河，河道宽 12m。

本项目利用该铁路箱涵，但需下挖现状路基，并设 U 槽通过该路段，现状道路左幅和右幅路面分别需要下挖 50cm 和 1.5m 才可满足 5.2m 净空(含 20cm 富余值)。东侧一孔环溪河宽度保持原河道宽度 15m,并设 U 型槽防护。

温福铁路昆阳镇一侧 YK3+680 为铁路桥，桥梁底板标高为 17.49m,满足净空需求，本项目线位在 84 号桥墩和 86 号桥墩之间下穿铁路桥，铁路桥墩之间净距为 22.5m。

2.4 沿线自然地理条件及对项目的影响

1. 气象、水文

(1) 气象

①气温

项目所在区域属亚热带海洋型季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。全年无严寒酷热，年平均气温 17.8oC 左右。温差小，年温差在 20oC 左右，最高气温多出现在 7-9 月份,最高温度 39.3oC,1 月份温度最低,极端最低温度-4.5oC。

②降雨

本地区夏季暖湿气流活，雨日较多，降雨主要集中在每年的 5－9 月，多年

平均降水量 1700.2mm。最大连续降雨天数为 23 天，降雨量达 354.8mm；枯水期为 11 月至次年 1 月，最大连续无雨天数为 48 天。蒸发强烈期为 7-9 月份，多年平均蒸发量为 1310.5mm。年蒸发量 800-1200mm，相对湿度 85%。

③风况

夏季受副热带高压控制，盛行偏南至西南风，冬季受北方冷高压控制，盛行北至东风。多年平均风速 2.0m/s，台风活动期，多大风天气，最大风速为 38m/s，全年大于 8 级大风日为 44.7 天。

④台风

台风是本区主要的灾害性天气。7¯9 月是台风活动的频繁期，占总数的 84%，8 月份最多，占 39%。温州市是我国台风登陆的要冲地带之一，平均每年有 2¯3 次，多时曾达 7 次，而平阳县是温州市台风登陆较多的县市。台风是强大的热带气旋，所经这处，常伴有狂风暴雨，易引起山洪爆发，破坏力极大，灾害范围大而且严重。

2.水文

测区地表水体有众多河塘、内河等，水类型有潮汐海水和江水、河水。水流量因季节降雨量悬殊，以梅雨期台风期为最大，呈双峰型径流。区内河网发育，属飞云江和鳌江内河水系，河床坡降小，流速缓慢。河水深在 2.0～4.0 米之间。历史最高水位 4.06 米，警戒水位 3.13 米，年平均水位 2.33 米，常年水位 2.63 米左右。水量及水位主要受大气降水影响，水流平缓，冲刷能力弱，部分内河地表水质受工业污染较严重，海水矿化度较高，受潮汐影响河段水质差，对砼具弱腐蚀性。大多内河水水质较好，可作养殖用水，对砼无腐蚀性。

地表水水化学类型主要为 SO4·C1·HCO3-(Na+K)·Ca·Mg，一般对砼无，防护等级为常规防护，对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

3.地形、地貌

路线总体呈南北向展布，穿越低山丘陵和海积平原。

低山丘陵位于鳌江镇黄彭村、昆阳镇雅山、九凰山一带，里程桩号 K0+900～K3+080，组成岩性为燕山晚期侵入花岗岩。属剥蚀丘陵区，海拔高程 18～240 米，最高点 243.2 米，地形起伏较大，沟谷发育。山顶圆滑，山体浑圆，地形坡度 20～45°。地表植被发育，以松木和灌木为主。坡麓地带崩坡积体较发育。

海积平原地形平坦，地势开阔，地表大部分为农田和河塘，地面标高 3.0～6.3m。

4. 区域地质

(1)地层岩性

沿线揭露的地层主要是白垩系下统朝川组基岩及第四系，现由老到新简述如下:

①燕山晚期第三次侵入岩（γ53）

在线路 K0+920 至 K3+080 分布有部分花岗岩侵入体。

②第四系

线路内第四系分布广泛，主要有: 海积、冲海积、冲积、冲湖积、残坡积等。海积相岩性为淤泥、淤泥质粘性土、粉质黏土等；冲海积相岩性有粉质黏土等，冲积相岩性多为粉质黏土、砂土、卵砾石土，冲湖积相有粘性土；残坡积岩性为粉质黏土。人工堆积层（Q^{ml}）: 分布于道路、村庄等处，主要为杂填土，成份杂，均匀性差。

(2)地质构造

区域构造隶属浙东南隆起带南段东侧，北东向泰顺雅阳-温州梧延构造带为主要构造线，该构造带由一系列压性、压扭性断裂组成，燕山晚期侵入岩也呈北东向展布，成为其组成部分。

受区域构造影响，测区节理（IV级结构面）较发育，以 NE 向陡倾节理为主，次为近 EW 向和 SN 向。密度 4-6 条/米。局部近 10 条/米，以剪节理为主，微张-闭合，结构面平直、粗糙、铁锰质渲染，属硬质结构面，延伸较长，节理裂隙的发育及其不利组合对路堑边坡和隧道围岩的稳定性有影响，开挖后易形成危岩，易坍塌。

隧址区发育三条断层（F1、F2、F3、F4），断层及节理密集带有物探揭露，与区域构造走向一致，表层覆盖残坡积碎石土，产状较难测量，物探显示断层带，电阻率相对较低，但绝对值较高，上部宽度大，中下部宽度变窄，推测内岩体较破碎，岩体呈碎石状镶嵌结构，沟谷处岩体节理裂隙发育，岩体较破碎～较完整，呈碎石状镶嵌结构～块状砌体结构。

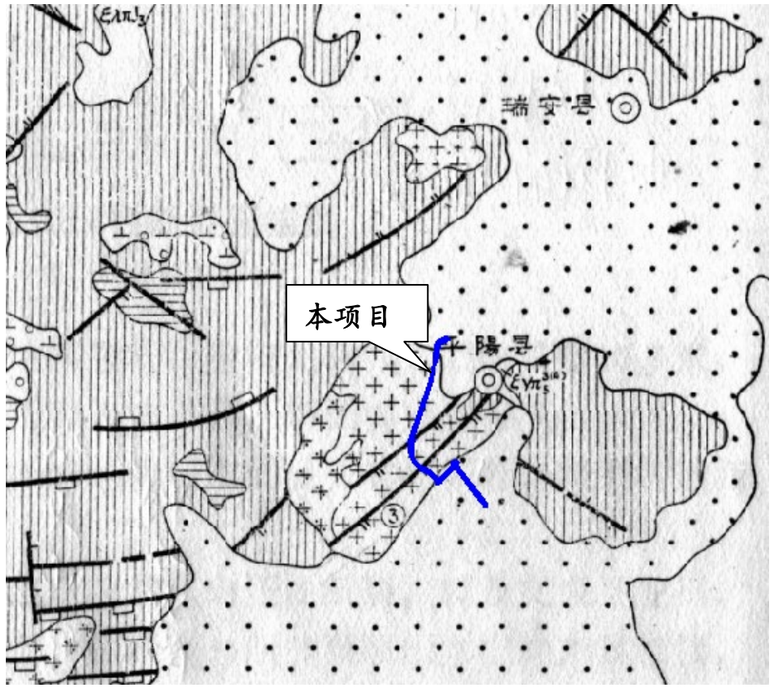


图 2.4-1　平阳附近区域构造体系图

5.地震

据浙江省地震目录统计，温州曾发生过地震 10 次，其中 4.75 级地震 1 次，3.0-3.9 级地震 3 次，小于 3.0 级地震 6 次。现代地震监测资料表明，现代地震活动微弱，温州地震台 1977-1982 年共测得微震 6 次，震级 1.0-2.0，震中位置距温州市 80-200km 的东海中，据温州地震信息网统计资料：2006 年 2 月 4-20 日共发生 3 级以上有感地震 39 次，其中 4 级以上 9 次，最大震级 4.6 级，均发生在文成与泰顺立交界地域。据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)：本区地震动峰值加速度 0.05g，动反应谱特征周期 0.35s，属少震，弱震区。

本勘察区大地构造单元为浙南褶皱带南段东侧，主构造线为温州-镇海大断裂，次级为黄岩-象山断坳。区内区域性断裂构造不发育，至今未发现全新活动构造，构造稳定性好。



图 2.4-2　浙江省地震动峰值加速度区划图

6.水文地质条件

勘察区地下水根据含水组地层岩性、地下水的赋存条件、地下水水动力性质，可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水等。

(1)松散岩类孔隙水

海积平原区，分布松散岩类，赋存地下水为孔隙潜水和海冲积砂砾石孔隙承压水两种。孔隙潜水除大气降水的间接补给外，同时受到地表水体的直接补给。孔隙潜水广泛分布，含水层由淤泥、淤泥质土及粘性土组成，含水性差，单井出水量小于 10t/d，水质差，透水性弱，渗透系数 Kv 一般为 1.50×10-7cm/s，水位埋深 0.2-0.6m，局部具承压性。孔隙承压水含水层为砂砾石，顶板埋深 70 米左右，含水性相对较好，与上、下层水力联系弱。浅层地下水潜水水化学类型为 HCO3·CL-Ca·(Na+K)和 CL·HCO3-(Na+K)两种类型，据《公路工程地质勘察

规范》，多数对砼无腐蚀，需采用常规防护；据《岩土工程勘察规范》<2009 年版>判断,多数对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀性。

(2)基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布丘陵区及平原区下部,赋存于火山碎屑岩及侵入岩的构造裂隙内和风化带孔隙内。赋存于火山碎屑岩及侵入岩的构造裂隙水含水介质主要为晶屑凝灰岩、凝灰岩、花岗岩等；地下水赋存主要受岩性、构造、地貌、地形坡度、气候及风化程度等因素控制，主要赋存在节理裂隙和断裂带中，富水性极不均一，一般富水性差，但在构造、地貌有利部位地下水相对集中，水量较丰富，水质较好，如斜坡、集水洼地、坳沟等，富水性较好。赋存于风化带的孔隙水，在本区域内分布较广泛，连续性较好，不均匀，埋藏一般较浅，流量小，动态变化大；基岩裂隙水主要接受大气降水的直接补给，常以泉水形式排泄，季节性变化明显。隧址区地下水基岩裂隙水取水样分析判断，水化学类型主要为 HCO3－Ca，在强透水层中对砼具有弱腐蚀，防护等级为一级防护，在弱透水层中对砼无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。

7.场地工程地质条件

(1)工程地质分区及路段划分

工程地质分区按地形地貌、地层岩性及水文地质条件等进行分区，工作区地貌简单，主要分为海积平原和丘陵坡地两种地貌类型。各分区工程地质条件详见表 2.4-1。

根据揭露地层岩性、水文地质条件等进行路段划分为基岩路段和软土路段两种类型，全线以软土路段为主。基岩路段有 1 段，即 A1，软土路段分为 3 段，即 C1、C2、C3。

(2)建设场地类别及地震效应

根据《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01—2008)中的表 4.1.5 划分土的类型，海积平原区场地覆盖层内主要为淤泥、淤泥质土、粉质黏土、黏土等，场地土类型属软弱土和中软土，覆盖层最大厚度在＞80m，场地类别为Ⅳ类，属抗震不利地段。丘陵区覆盖层厚度＜3m，一般为粘性土及碎石土等中硬土，下伏基岩为硬质岩，场地类别为Ⅰ类，属于抗震有利地段。由于场地 20.00 米深度内未发现液化饱和砂土层，场区属不液化场地。

表 2.4-1　分区及工程地质条件说明表

分区	工程地质条件
堆积平原区（Ⅰ）	为海积平原区，分布于隧道以前及以后地段，地层以淤泥、淤泥质土、粉质黏土、黏土，厚度大，性质差。
侵蚀剥蚀丘陵区（Ⅱ）	岩性主要侏罗系磨石山组火山岩和侵入岩，属硬质岩。一般表层覆盖厚 1～5 米的松散碎石土，岩体风化一般，工程地质条件较好；局部受构造影响，节理裂隙发育，风化严重，岩体破碎，工程地质条件差。

(3)路基工程地质条件

本项目路基绝大部分为软土地基，多为填方路基，平原地区中上部地层为软土，中部为软塑¯软可塑状粘性土，中下部以可塑状粘性土为主，下部多见可塑状¯软塑状粉质黏土，下伏基岩为花岗岩，风化层厚度大。中上部海积相灰色淤泥及淤泥质土，流塑状，含水量高，压缩性高，工程性质很差，厚度变化较大，一般厚约 20.10～39.40 米；中部为海积相软塑¯可塑状粘性土，含水量较高，压缩性较大，工程性质较差，厚度变化较大，一般厚约 4.4～22.80 米；中下部为灰色海积、冲湖积可塑状粘性土间夹薄层冲积砂类土，工程性质一般，厚度变化大，部分地段尖灭，顶板埋深 37.00～52.60 米；下部为冲积相砂砾土及可塑状粘性土，工程性质一般¯较好，其中冲湖积相及冲积相地层较好，底部一般有厚度较大的残积粉质黏土，以可塑状为主，工程性质一般。

(4)桥梁工程地质条件

本项目桥址区大部分处于海积平原区，地势平坦，桥梁均为跨河桥，所跨河流不通航。中上部地层为软土，工程性质很差，不能作为桥梁桩基础持力层；中部为软塑¯软可塑状粘性土，不宜作为桩基础持力层；中下部以可塑状粘性土为主，可以作为桩基础持力层；下部多见可塑状¯软塑状粉质黏土，下伏基岩为花

岗岩，风化层厚度大可以作为桩基础持力层。

(5)隧道工程地质条件

本项目共设置 1 座隧道，即九凰山隧道，长 2121m（双洞），设有辅洞 1 座，长 2130m，根据工程地质调绘、工程物探和工程钻探，发现隧址区发育四条断层，构造较发育。四条断层及节理密集带与隧道走向大角度相交，对隧道围岩影响距离较短；F1、F4 断层，与隧道走向呈 70°左右的夹角，经物探显示，该断层工程性质尚可，断层带呈压碎岩状，节理密集带性质一般。隧址区岩石岩性为花岗岩，属硬质岩，岩质坚硬。

在本次勘察中在隧道进口附近取水样分析表明：水样在强透水层中对砼具有分解类弱腐蚀，在弱透水层中对砼无腐蚀性。该隧道基岩属于硬质岩，基岩的全风化层、强风化层和断层带、节理密集带属于强透水层，应采用一级防护；基岩的中风化和微风化层属于弱透水层，应采用常规防护。

8.不良地质、特殊性岩土及处理措施

(1) 不良地质及特殊性岩土

拟建公路沿线不良地质不发育，主要特殊性岩土为软土。

软土：全线广泛分布，厚度大，以淤泥和淤泥质土为主，层顶埋深 0.5～25.9 米，层底埋深 18.3～33.9 米，厚度约 20～42 米，含水量高，最大达 82.1%，天然孔隙比大，最大达 2.454，压缩性高，压缩系数最大达 1.94（1/MPa）。

(2) 不良地质及特殊性岩土的处理措施

软土：根据本项目的特点，填方高度虽较小，但软土性质非常差，建议通过路基稳定性和工后沉降验算确定是否需要地基处理，若需要处理，根据本项目软土特点，借鉴附近工程经验，建议采用轻质材料换填、塑料插板+堆载预压、预应力管桩等方式进行地基处理；桥头填方路堤建议设置过渡段，采取地基处理及其它结构措施，比如增强填方压实度、采用轻质填料等，以减少差异沉降，避免桥头跳车。

9.岩土工程评价

(1)路基基础评价

全线路基填方部分绝大部分为软土地基，软土性质很差，应根据对应地段的填方高度，进行路基稳定性和工后沉降计算，若不能满足要求，应进行地基处理，根据本项目软土特点，借鉴附近工程经验，建议采用“塑料排水板+土工材料+堆载预压”、轻质材料换填、预应力管桩、堆载预压+土工材料等方式处理路基，并设置合理过渡段。挖方地段集中在隧道进洞口外侧，其中进洞口外侧，地层为全风化基岩，需放缓边坡和适当防护，出洞口外侧边坡主要为岩质边坡，岩体岩质坚硬～较坚硬，岩体较完整，挖方路基条件好，可以采用适当放坡，但需注意顺坡向节理对边坡稳定性的影响。

(2)桥梁工程基础评价

本项目桥梁均处于平原段，工程地质条件类似于平原段路基工程地质条件，桥址区一般无可选基础持力层，基础形式需要采用摩擦桩基础，根据桩顶承载力要求确定合适基础持力层及桩长。全线场地中上部地层为淤泥、淤泥质土，厚度大，需注意缩孔问题。

(3)隧道工程评价

①隧道围岩级别划分

根据交通部颁《公路隧道设计规范》（JTG D70—2004）中的公路隧道围岩分级原则，综合考虑隧道围岩工程地质条件诸要素，综合评价基础上进行围岩分级。

a.隧道围岩岩石的坚硬程度

根据本次勘察的实际需要，为了获取隧道围岩的物理力学性质指标，在隧道进、出洞口及部分洞身段钻孔内采集了足够的代表性岩石样品，送试验中心按《公路工程岩石试验规程》（JTG E41—2005）测试了岩石的质量密度、抗压强度、抗剪强度及变形性质。

根据岩石的饱和抗压强度 Rc，可判定岩石的坚硬程度。

b.隧道围岩岩体的完整程度

对有一定埋深的岩体，通过钻孔波速测试成果来定量评价岩体的完整性。波

速测试主要是依据岩体纵波速度 Vp 和岩体完整性系数 Kv 评价岩体的质量。

c.隧道围岩级别划分原则

首先根据岩石的坚硬程度和岩体完整程度两个基本因素的定性特征和定量的岩体基本质量指标进行初步分级，岩体基本质量指标 BQ=90+3Rc+250Kv，其中 Rc 为岩石饱和抗压强度，Kv 为岩体的完整系数。

然后根据地下水的发育程度、围岩是否受主要软弱结构面影响及是否存在高初始应力情况，对岩体基本质量指标按下式进行修正：[BQ]=BQ－100(K1+K2+K3)，式中 K1 为地下水影响修正系数，K2 为主要软弱结构面产状影响修正系数，K3 为初始应力状态影响修正系数。隧道围岩级别根据围岩岩性特征及围岩基本质量指标修正值按《公路隧道设计规范》(JTG D70—2004)表 3.6.5 确定。

②隧道围岩评价

隧址区处于为丘陵地貌，地质条件较复杂，隧址区发育多条断层，断层性质上部较差，下部较好，随着埋深，性质逐渐变好，水文地质条件较简单，地下水以基岩裂隙水为主，受大气降水补给，水量较贫乏。

隧道进洞口段小部分处于残坡积及全风化花岗岩岩体中，围岩为松散状结构，围岩稳定性很差，岩体风化层厚度大，下盘性质较好，岩体较完整，岩质坚硬。综合评判，进洞口段Ⅴ级围岩较短，为 16m；Ⅳ级围岩长 62m。

隧道洞身段发育有 4 条断层，断层位置处一般覆盖层厚度较大，在地表不易被发现，根据工程物探、老洞检测情况及工程地质调绘综合分析，断层在隧道埋深处性质已变的较好，断层岩体性质较好，节理密集带性质一般，推测洞深位置处断层带大多较好，围岩呈散体结构～碎裂状镶嵌结构，有地下水会以点状或线状渗出，Ⅴ级围岩较短，长 14～45m，Ⅴ级围岩两侧有 20～30m 的Ⅳ级围岩。洞身其他段隧道处于完整微风化花岗岩中，围岩性质好，围岩呈块状砌体结构，为Ⅱ、Ⅲ级。

隧道出洞口段围岩主要为残坡积土及全风化花岗岩，下伏中风化花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整，水文地质条件简单，地形横坡坡度 30° 左右，为Ⅴ级围岩。

表 2.4-2　九凰山隧道右线单洞围岩级别划分情况一览表

名称	长度(m)	Ⅴ级围岩		Ⅳ级围岩		Ⅲ级围岩		Ⅱ级围岩	
		长度(m)	比例	长度(m)	比例	长度(m)	比例	长度(m)	比例
右线	2121	194	9.2%	282	13.3%	365	17.2%	1271	60%

10.天然筑路材料

(1)石料

拟建公路建设隧道一座（新建），开挖后有大量的块（碎）石，岩性为晶屑凝灰岩和花岗（斑）岩。岩石致密，坚硬，不易风化，是良好的筑路石料，基本能满足本项目所需。

(2)砂料

飞云江流域和鳌江流域中上游有工程用粗砂和砂砾，可选择购买。

(3)水泥

浙江水泥产量大，主要产地在浙北地区及金华、衢州地区。

(4)沥青、钢材、木材

依据本项目实际情况，路面上面层采用改性沥青，中下面层采用符合要求的普通沥青。钢材、木材可从市场上购买。

(5)填筑土料

拟建公路段路基所需填筑土可采用挖方或者隧道洞渣。

(6)工程用水、用电

沿线村镇相连，塘河众多，工程用水、用电都很方便。

(7) 开采与供应方式

依据甬台温高速公路的建设情况，由承包商与当地政府协商就地选定料场，地方开采，承包单位购买。由于本工程靠近城镇，交通便利，地产材料均可车运，直达工地。

3、总体设计

3.1 交通量分布状况、公路功能、服务水平及总体设计原则

1.交通量预测结果

拟建设公路特征年交通量预测结果见表 3.1-1。

表 3.1-1 交通量预测结果

路段名称	2021 年	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
主线	8610	10846	14515	17659	21086

2.道路等级拟定

根据区间交通量预测结果，按照交通部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中关于公路等级划分的规定，结合平阳县的交通发展规划，考虑到鳌江火车站站前规划和昆阳城南片规划，结合公路在本地区的地位和作用，本着从“基本适应”到“适度超前”的原则，推荐拟建设公路采用双向四车道一级公路标准，兼顾城市道路功能，设计速度 60km/h。

3.车道数的确定

拟定公路交通量：预测末年，主线年平均日交通量为：21086pcu（标准小客车）;《技术标准》规定：双向四车道一级公路一般能适应的年平均日交通量为 15000-25000pcu。拟建项目预测的交通量基本符合要求，因此本项目主线采用双向四车道。

4.设计通行能力分析

本报告主要依据《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）推荐的“公路通行能力”评价的有关规定，对本项目按一级公路建设的通行能力进行分析，并考虑到路侧余宽、路侧干扰、车道折减等因素。

(1)通行能力

经过计算得每车道年平均日适应交通量为标准小客车 25680pcu/d，本项目路段适应的最大交通量大于预测末年的年平均日交通量。根据对拟建项目的通行能力分析，采用双向四车道的一级公路兼顾市政功能，设计车速 60km/h，满足交通量的发展需求。

(2)服务水平

关于服务水平的评价标准，参照《公路工程技术标准》及《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）分级标准，以设计时速 60Km/h 一级公路的 V/C 作为评价指标。V/C 是在理想条件下，最大服务交通量与基本同行能力 C 的比值。服务水平分级标准如下:

V/C	服务水平等级
≤0.25	一
0.25<V/C≤0.53	二
0.53<V/C≤0.66	三
0.66<V/C≤1.0	四

经计算：2040 年之前，本项目均能维持在三级以上服务水平。服务水平评价详见表 3-2-1。

表 3.2-1 服务水平评价表

	属性	2021 年	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
主线	服务交通量	1073	1353	1811	2203	2630
	V/C	0.30	0.37	0.50	0.61	0.72
	服务水平	一级	一级	一级	三级	三级

5.总体设计原则

总体设计是项目勘察设计的基础，根据本项目的特点，遵循以下原则:

(1)在详细了解工程特点的基础上，结合“工可”研究结论、评审和批复意见、项目的建设环境与工程规模，对路线走廊带地形、地质、生态条件深入研究，综合比选后，提出合理的路线方案。

(2)合理确定设计标准，灵活运用技术指标，通过对主要指标的严格控制和对次要指标的灵活运用，在保障安全的前提下，以减少对自然生态环境的破坏，节约工程投资。

(3)合理确定取土、弃土方案，避免不适当的人为切割，使路线与周围景观和

谐一致。

(4)合理设置交通工程及沿线设施，考虑该项目所在地区综合运输网络，统筹规划、合理使用，使道路使用者安全、快捷、舒适、经济，获得最大社会经济效益。

(5)严格控制公路用地，在路线方案布设时尽量减少对耕地的占用，节约土地等资源，同时尽可能避开村庄、学校等，减少拆迁，保护文物。

(6)隧址的选择重点考虑洞口及洞身的地形、地质及水文条件，按照“早进洞、晚出洞”的原则确定洞口的位置，减少洞口开挖量，保护洞口植被及环境；隧道照明可靠、节能、美观，照明设备和控制方式便于运营管理；在确保通风效果可靠性及节能运行、节约工程投资的前提下，优选适当的通风方式和设备容量。

(7)因地制宜，合理选择各种工程结构、设施，合理采用新技术、新工艺、新材料。

(8)加强动态设计，结合工程进度及实际情况，始终贯穿项目实施全过程。

(9)本项目为平阳县鳌江火车站集疏运大道，同时也是平阳县的一条景观大道，设计应遵循美丽公路的设计要求，并对景观做专项设计。

3.2 技术标准及主要技术指标的采用情况

根据拟建公路的功能、在路网规划中的地位、沿线地形、交通量预测结果、通行能力分析、服务水平评价结果及城市总体规划等综合因素的影响：初步设计采用一级公路标准兼顾城市道路功能，设计速度 60km/h(利用现状道路段40km/h)，具体段落和断面划分详见 1.2 章节技术标准。

表 3.2-2 主要技术指标表

序号	指 标 名 称	单 位	一 级 公 路	备注
1	设计速度	km/h	60	
2	平面线形			
	极限最小平曲线半径	m	125	
	一般最小平曲线半径	m	200	
	不设超高平曲线半径	m	1500	
	停车视距	m	75	
3	纵面线形			
	最小坡长	m	150	
	最大纵坡	%	6	
	竖曲线最小半径 凸 型 一般值	m	2000	
	竖曲线最小半径 凸 型 极限最小值	m	1400	
	竖曲线最小半径 凹 型 一般值	m	1500	
	竖曲线最小半径 凹 型 极限最小值	m	1000	
4	路基横断面			(详见说明)
5	路面			
	路面结构形式		沥青混凝土路面	
6	桥 涵			
	桥面净宽		与路基同宽	
7	隧道			
	隧道净宽		9.75/10	
7	桥涵设计荷载		公路-I 级	
8	设计洪水频率		1/100	

3.3 路线起讫点论证

本项目起点（K0+000）位于火车站站前规划广场路与荆溪路交叉处，是鳌江站前片区的核心区域。本项目终点（K3+991.497）位于平阳县蒙　新村，接现状昆雅大道,终点接 104 国道交叉口，通往昆阳城区。

3.4 路线总体设计方案

本工程主线起于鳌江镇环溪村规划广场路与荆溪路交叉处，路线沿现状荆溪路到达河东山村，在 YK0+340 处利用现状箱涵穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山，设置 2.12km 长隧道后在上巷村出洞，然后向东北行进，在 YK3+680 处下穿温福铁路桥后接现状昆雅大道至 104 国道改建段，终点接现状 104 国道，主线全长约 3.991km。

本项目主体工程为九凰山隧道，在选择隧道轴线上本着“不绕远、少占地”的原则，根据平阳县县域总体规划（2006-2020），选择合理的洞口位置。主线进洞口附近建筑主要为 2-3 层民房，出洞口附近建筑主要为安海三场和平阳汽车驾

校；本项目初步设计线在保证线位合理的情况下，最大程度避让建筑物，尽量减少沿线的拆迁。

3.5 安全设计措施

本项目为平原一级公路，路线平纵面指标均较高，线形连续、均衡。本项目沿线大多为农田，规划交叉口间距较大，基本能够满足道路安全的相关要求。

3.6 公路一般路段及特殊路段横断面方案的设置情况

1.路基

主线 YK0+415.745-YK0+665 分离式机动车道路基宽度为：12.25m（行车道宽度 2×3.5m、硬路肩 3.0m、土路肩 0.75m、路缘带 0.5m）；

主线 YK0+665-YK3+184 分离式机动车道路基宽度为：10m（行车道宽度 2×3.5m、硬路肩 2×0.75m、土路肩 2×0.75m）；

主线整体式路基宽度：24.5-30.4m（行车道宽 4×3.5m、中央分隔 2-7.9m、路缘带 2×0.5m、硬路肩 2×3.0m，土路肩 2×0.75m）；

主线机动车隧道净宽为 9.75m(行车道宽度 2×3.5m、侧向宽度 LL=0.5m,LR=0.75m、检修带宽度 JL=0.75m,JR=0.75m)

2.桥梁横断面

桥梁与路基同宽。

3.7 沿线交叉工程与其他交通方式的协调情况，以及与当地生产、生活需要的适应情况

1.平面交叉布置原则 ·

沿线道路的交叉以平面交叉为主，综合考虑与沿线乡镇连接，充分结合地方公路网规划和城镇发展规划，不破坏原有交通系统，力求交通组织合理，使之达到技术先进、安全高效、经济适用的目的。

2.布置形式

本项目主线共设置平面交叉共 5 处，均为为十字交叉，支线共设置平面交叉共 3 处，均为为十字交叉。交叉工程的设置结合当地的生产、生活需要，充分发挥项目的使用功能，以满足沿线人民经济发展状况。

3.平面交叉与改路的结合

本项目在离九凰山隧道进洞口约 55 米处为现状 6m 黄底前路，考虑到隧道行车安全因素，本项目在 YK0+860.5 和 ZK0+868 处分别设置 3*13m 黄底前桥上跨该道路，为满足 4.5m 机通的净空需求，需要下挖现状道路约 1m。

3.8 全线土石方情况，取土、弃土方案

本工程路基总填方数量约为 124973m3,总挖方数量约为 52466 m3。弃方量约为 503085 m3 路基的填筑材料全部采用沿线山体挖方或者隧道开挖后的土石混合料，其余方量用于平阳县滩涂围垦开发工程。

3.9 占用土地情况及节约用地措施

本项目主线共占地 141.4 亩，新征土地为 114.4 亩。

本项目通过对隧道进出口路段线位的优化节约用地，另外由于采用了市政管线排水，取消了排水沟的设置，间接的节约了用地。

3.10 与沿线环境及景观的协调情况

为减少因修建公路对沿线生态环境及居民生活的不利影响，在设计中遵循以下原则：

1.尽量减少对原有路面材料的废弃，在技术成熟的前提下充分利用，以减少资源的浪费和环境污染。

2.路基设计方面，采用多种防护形式进行防护加固，防止路基边坡受到冲刷和水土流失。

3.在路基范围，结合城市道路功能性质，采用雨水口、雨水管等组成的管网系统排除雨水，对路基范围外的水妥善疏导，保证原有排灌系统的正常功能。

4.进行公路绿化设计，一方面保持路基稳定，防止水土流失，降低噪音和大气污染，另一方面改善公路景观，美化公路环境。本次初步设计对景观工程做了专项设计。

3.11 筑路材料

1.沿线筑路材料种类、质量、储量、供应量、运输条件及运距

筑路材料主要包括路基填料、路面、桥梁及其它结构物材料。路基填筑材料

主要为宕渣，路面、桥梁及其它结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、黄砂、水泥、钢材、沥青、木材等。

⑴路基填筑材料：拟建公路建设隧道一座（新建），开挖后有大量的块（碎）石，岩性为晶屑凝灰岩和花岗（斑）岩。岩石致密，坚硬，不易风化，是良好的筑路石料，隧道弃渣约 58 万方，能满足本项目所需。

⑵砂料：飞云江流域和鳌江流域中上游有工程用粗砂和砂砾，可选择购买，料场材料品质能满足筑路需要，并宜用汽车运输。

⑶块石、片石，碎石:附近料场有贮量丰富的块片石、碎石资源，且料场在材料品质能满足筑路需要。

⑷水泥：浙江水泥产量大，主要产地在浙北地区及金华、衢州地区。

⑸钢材：钢材、木材可从市场上购买。

⑹沥青：依据本项目实际情况，路面上面层采用改性沥青，下面层采用符合要求的普通沥青均可从市场购买。

⑺填筑土料：拟建公路段路基所需填筑土可采用挖方或者隧道洞渣。

3.12 设计概算

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程概算总金额为97223万元，每公里造价16929万元。主线总金额80611万元，其中建安费59329万元，支线总金额16612万元，其中建安费7880万元。

4、路线

4.1 路线布设及主要技术指标的采用情况

1.路线平面线形布设

本工程主线起于鳌江火车站站前规划广场路与荆溪路交叉处，路线沿现状荆溪路到达河东山村，在 YK0+340 处利用现状铁路箱涵下穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山，设置 2.12km 长隧道后在上巷村出洞，然后向东北行进，在 YK3+680 处下穿温福铁路桥后接现状昆雅大道，终于 104 国道改建段交叉处，主线全长约 3.717km。

本项目主要控制点：沿线主要控制点有鳌江镇站前规划路网、昆阳镇规划路网、温福铁路箱涵、甬台温高速、九凰山隧道洞口位置，温福铁路桥、现状昆雅路、沿线村庄等。

2.路线纵断面线形设计

纵断面线性的设计主要是在规范前提下使行车舒适，兼顾道路排水和管线的布设，满足桥梁洪水位的要求，与沿线的交叉道路标高接顺，尽量做到减少土石方量。

3.主要技术指标采用情况

本工程采用的路线主要技术指标如下表所示。

表 4.1-1 路线主要技术指标表

技术指标名称	单位	采用值（主线）	规范值
路线长度	km	3.991	
路线增长系数		1.14	
交点数	个	6	
平均每公里交点数	个	1.077	
平曲线长占路线总长	%	56.6	
不设超高最小半径	m	1500	1500
平曲线一般最小半径(极限值)	m/个	250/1	200（125）

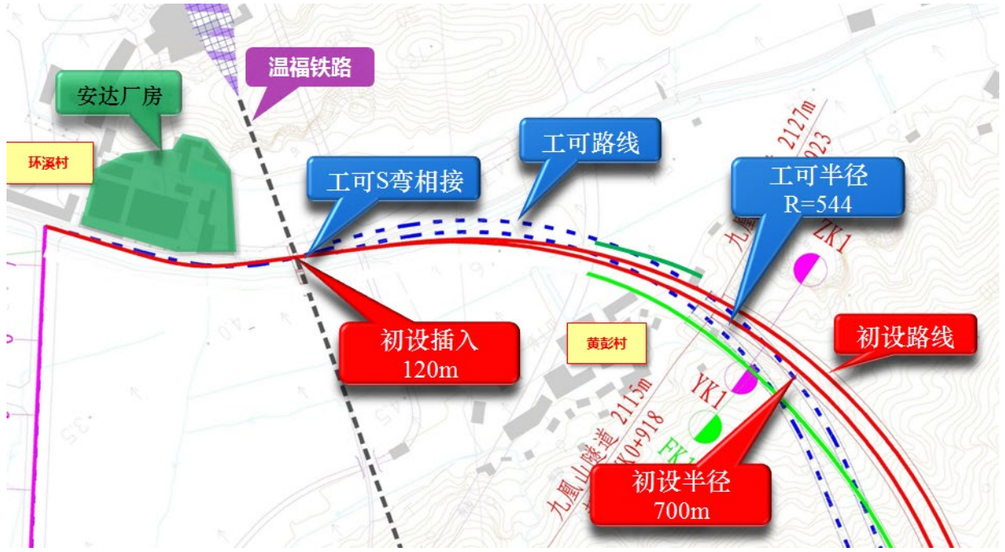
技术指标名称	单位	采用值（主线）	规范值
最大纵坡	%/处	3%/1	6
最短坡长	m	150	150
凸型竖曲线一般最小半径	m/处	2000/1	2000（1400）
凹型竖曲线一般最小半径	m/处	1500/1	1500 （1000）

4.2 可行性研究报告所定路线控制点执行情况

初步设计阶段按工可批复、工可专家组、初设专家组意见意见确定的路线控制点并执行。

4.3 初设线位对工可线位的优化

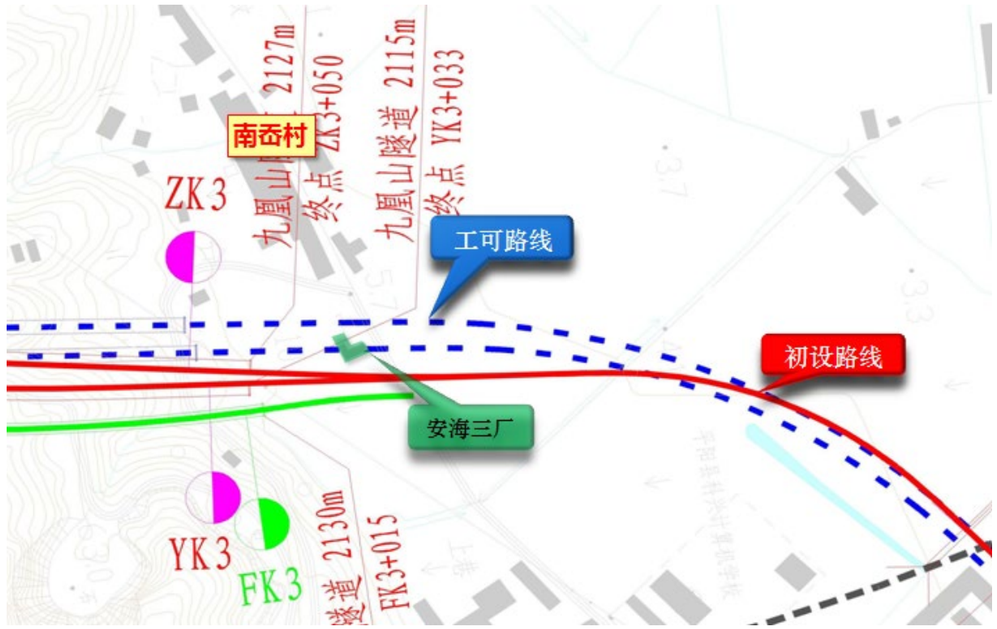
1.起点段（K0-K0+918）



(1)下穿箱涵处：原工可在该设反向S型曲线直接连接，U型槽位于缓和曲线段，初步设计优化该段线位，在S型曲线中间插入120m直线段，更加利于排水和U槽的设置； 并且优化后K0-K0+340段路线往东侧移4m,减少了厂房的拆迁。

(2) 进隧道洞口段工可左线半径R=544,右线半径R=500需设置4%超高且半径较小； 初设优化线位后左线和右线半径加大到R=700,超高为3%，增加了行车的安全性。

2.出隧道洞口段（K3-K3+157）



(1)结合地质报告和地形图，优化隧道洞口位置，出隧道洞口往东移 25m,并避开安海三厂厂房，减少拆迁

4.4 建设规模

路线全长3.717km，设中小桥108m/3座，涵洞5道，U型槽1处，（U型槽段桩号K0+220～K0+470；YK3+640～YK3+707.19及邻近杭深铁路30m范围内既有道路改造由铁路设计院设计），隧道2124m/1座。桥隧占路线总长55.2%。主线投资80610万元。

表 4.4-1 主要工程数量表

序号	工程项目	单位	主线	备注
1	路线里程	Km	3.717	
2	路基挖方	万 m^3	2.96	
3	路基填方	万 m^3	4.47	
4	路基防护	万 m^3	4.56	
5	软基处理	万 m	6.63	
6	路面工程	万 m^2	1.98	
7	隧道	m/座	2124/1	
8	桥梁	m/座	108/3	
9	涵洞	道	5	
10	拆迁建筑物	m^2	4987	
11	征用土地	亩	141.4	
12	总投资	万元	66931.5	
13	建安费	万元	48393.0	

4.5 交通安全设施和标志标线

1.设计依据

①《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)

②《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)

③《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)

④《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82-2009)

⑤《公路交通标志反光膜》(GB/T18833-2012)

⑥ 道路交通标志板及支撑件(GB/T23827-2009)

⑦《路面标线涂料》(JT/T 280-2004)

⑧《道路交通信号控制机》(GB25280-2010)

⑨道路交通信号灯(GB14887-2011)

⑩道路交通信号灯设置与安装规范;(GB14886-2016)

其他相关标准、规范

2.交通标志

(1)布设原则

本项目交通标志平面布设按照 GB5768—2009《道路交通标志和标线》及有关规范进行，力求作到标志齐全、功能完整。通过对驾驶人员适时、准确的诱导，将省道快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。在标志布设中，主要遵循以下几条原则:

以完全不熟悉本项目及其周围路网体系的外地司机为设计对象;

②标志设置型式、版面风格与其它路段保持一致。

③在标志布设中，应注意与其它沿线设施的协调配合;

④标志的版面设计应以驾驶人员在按计算行车速度高速行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，同时力求使版面美观、醒目;

⑥标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求、尽量降低造价并适当考虑美观”的原则。

(2) 版面设计

指路标志的汉字、数字等采用道路交通标志字体(简体)。一般路段字高采用 40cm、50cm,不设英文。高宽比为 1∶1,特殊情况下,字符高宽比不低于 1:0.8。

反光膜颜色为: 指路标志采用蓝底、白图形、白边框、蓝色衬边，国道编号标志位红底白字，其它标志根据国标要求选用。

(3)支撑方式的确定

交通标志的结构支撑方式为柱式、悬臂式和附着式等几种，设计中可依据车型构成、标志板面尺寸及标志布设位置进行选择。除附着式标志外，其它几种支撑方式中，柱式造价最低，悬臂式最高。附着式标志造价低廉，但受条件限制。

在满足功能要求的前提下，本项目尽可能选择既经济又美观的支撑方式。

(4)结构设计

结构设计中除荷载外，荷载主要考虑风荷载，按照国家标准并综合考虑各种

因素，柱式、悬臂式和门架式交通标志的设计风速分别为 35、40、40m／s。

(5)材料

为进一步增加标志的视认距离，使其更醒目、清晰，指路标志采用《公路交通标志反光膜》(GB/T18833-2012)中的 IV 类反光膜，警告标志采用 V 类反光膜。

3.标线及突起路标

本项目交通标线工程包括各种路面标线，导向箭头、突起路标等。其中:

(1) 主线车行道边缘线为白色实标线，线宽 20cm，车行道分界线为白色虚线，线宽 15cm。实线长 6m，间距 9m。

(2) 在平面交叉口处设平交路口渠化标线;

(3) 与路面结构相配合，所选标线和突起路标材料应具有良好的反光性、防滑性及耐久性;

(4) 在上跨桥桥墩或隧道洞口设立面标记，黄黑相间的倾斜线条，线宽均为 15cm，斜线倾角为 45°。

(5) 连续设置的纵向或横向交通标线，应根据需要每隔 10～15m 设置排水缝;其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝。排水缝宽度可为 3～5cm。

4.安全护栏

(1)设计条件

本项目护栏设计主要按照交通部行业标准 JTG D81-2017《公路交通安全设计规范》，碰撞速度 80km／h，碰撞车辆重 10t，碰撞角度为 20° 。

(2)布设原则

路侧护栏能防止失控车辆冲出路外，碰撞路边障碍物或其它设施; 中央分隔带护栏是为了防止失控车辆越过中央分隔带冲到对向车行道造成二次事故，它的设置主要考虑中央分隔带的宽度、交通量、车速及道路条件等。

(3)型式选择

实用中，安全护栏主要型式有普通波形梁护栏（属于半刚性护栏）、混凝土护栏（属于刚性护栏）和缆索护栏（属于柔性护栏）等多种型式。护栏型式不同，其防护作用特点和使用范围也不同。

本项目所采用的护栏型式为: 桥梁路段采用混凝土护栏外，路基段路侧护栏用波形梁护栏。

5.防眩板

防眩板安装在整体式路基路段的桥梁上。性能应符合相应规范要求，使用寿命应达到 7-10 年或以上，材料的表面防腐处理应符合现行《防眩板》GB/T 24718 的规定。

防眩板施工时应确定控制点，在控制点之间测距定位、放样，防眩板的高度及位置应符合设计的要求，不得出现高低不平甚至扭曲的外形。

防眩板的颜色应接近道路中央分隔带种植的植物颜色，不反光。

6.轮廓标

轮廓标用来指示道路的前进方向和边缘轮廓，尤在夜间是保障行车安全的重要设施。设置时应依据道路线形布设在行车道两侧作对称排列，柱式轮廓标为埋设在路侧土中的轮廓标，采用反弹式轮廓标，附着式轮廓标为设置在中央分隔带和路侧钢护栏及桥梁混凝土护栏上的轮廓标。轮廓标上的反光要求为 V 类反光膜，附着式、柱式轮廓标主线设置间距和安装按《道路交通标志和标线》(GB 5768.3-2009）的要求进行设置，按行车方向，左侧设置黄色轮廓标，右侧设置白色轮廓标。

轮廓标的其他性能应能满足 JT/T 388 的要求。

7.交叉口信号控制

本次设计的交叉口信号控制不包含信号配时设计，具体的配时方案应由相关交通管理部门根据实际交通流量确定。

信号灯灯杆距地面 1.8 米以下应相间贴以 20 厘米红、白色反光膜 3 条以上。

本次设计的方向指示信号灯盘面大小为 φ400，三个一组，每个灯具显示一种颜色; 可利用其中的黄色信号灯作为绿灯和红灯的倒计时显示器，因此设计中没有单独使用倒计时显示器。

箭头辅助灯的盘面大小为φ400，每个灯具可显示红、黄、绿三种颜色。

黄色闪光信号灯的盘面大小为φ400，无图案，工作状态闪烁，闪烁频率应符合GA47中相关规定。

信号灯的安装应符合GB 14887-2011要求。

窑井长50厘米，宽50厘米，深60厘米。窑井材料为砖砌。窑井底部应设有渗水孔，管道口应高于井底20厘米，井盖应有公安专用标记。

镀锌钢管顶部距离路面标高80cm。

⑴信号控制机主要技术指标

整机电源：AC160V—250V　　50—60HZ　　整机功率（空载）<30W;

具有通讯接口;

具有≥32路输出;

能够进行多相位控制;

具有以下几种控制方式：黄闪控制、手动控制、多时段控制、感应控制;

具有与检测器的接口。

具有有效的时钟校准及同步功能。

具有根据交叉口饱和度自动切换控制方式功能，在低流量情况下能够采用单点感应控制方式。

抗冲击、震动，可经受路面环境的震动、冲击。可经受各种交通工具经常运作情况下所产生的冲击及震动而不影响机器性能。

具有自动检测故障的功能，能够降级运作。

机箱要求美观大方，面板直观易操作。

要求通风散热性能好，要便于维护，机内电路板应采用插板式安装，方便故障排除。

具有防雷击措施。

⑵线圈检测器主要技术指标

线圈电缆由截面积不小于1.5mm2多股铜导线构成，应用于超低压电路（AC32V以下）;

埋设后的环形圈绝缘电阻：>500MΩ（DC500V时）;

线圈电感量范围：20～1000μH;

灵敏线敏度为四级可调：高0.02%L/L、次高0.05%L/L、中低0.1%L/L、低0.5%L/L;

频率：面板上四级可调：20～70kHz;

响应时间：100ms;

调谐：全自动;

电源要求：24VDC±15% 150mA最大输入电流;

贮存温度：-40℃～+85℃;

操作温度：-40℃～+85℃;

湿度：高达95%，无冷凝;

检测器具有加电自动复位和人工复位两种功能;

检测精度≥99.9%。

5、路基、路面

5.1 沿线地质地层情况

本项目路基绝大部分为软土地基，多为填方路基，平原地区中上部地层为软土，中部为软塑~软可塑状粘性土，中下部以可塑状粘性土为主，下部多见可塑状~软塑状粉质黏土，下伏基岩为花岗岩，风化层厚度大。中上部海积相灰色淤泥及淤泥质土，流塑状，含水量高，压缩性高，工程性质很差，厚度变化较大，一般厚约 20.10～39.40 米；中部为海积相软塑~可塑状粘性土，含水量较高，压缩性较大，工程性质较差，厚度变化较大，一般厚约 4.4～22.80 米；中下部为灰色海积、冲湖积可塑状粘性土间夹薄层冲积砂类土，工程性质一般，厚度变化大，部分地段尖灭，顶板埋深 37.00～52.60 米；下部为冲积相砂砾土及可塑状粘性土，工程性质一般~较好，其中冲湖积相及冲积相地层较好，底部一般有厚度较大的残积粉质黏土，以可塑状为主，工程性质一般。

全线广泛分布，厚度大，以淤泥和淤泥质土为主，层顶埋深 0.5～25.9 米，层底埋深 18.3～33.9 米，厚度约 20～42 米，含水量高，最大达 82.1%，天然孔隙比大，最大达 2.454，压缩性高，压缩系数最大达 1.94（1/MPa）。

表 5.1-1　软土主要物理力学性质一览表

层号	土名	含水量 ω（%）	天然密度 ρ（g/cm³）	天然孔比 e	压缩系数 α（MPa⁻¹）	压缩模量 E_{s1-2}（MPa）	粘聚力 C_q（kPa）	内摩擦角 Φ_q（°）
②$_1$	淤泥	64.5	1.59	1.857	1.621	1.83	8.7	2.5
②$_2$	淤泥质土	62.4	1.58	1.873	1.572	1.85	7.7	2.5

5.2 一般路基设计

1.设计原则:

按国家、部颁公路和市政规范、浙交〔2009〕100 号《关于进一步提高公路工程设计质量的若干意见》、《公路勘察设计典型示范工程咨询示范要点》和交公路发【2011】504 号《关于进一步加强公路勘察设计工作的若干意见》等关于路基与环保及在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的具体措施和要求，路基工程坚持“不破坏就是最大的保护”的原则，遵循因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合、安全经济、造型美观、顺应自然、与环境景观协调的原则，采取有效的防治路基病害和保证路基稳定、安全的综合设计措施，并将动态设计贯穿于整个工程建设过程中。

结合本项目特点，确定如下设计原则。

(1)遵循现行规范的要求，按路基的填挖高度、地下水位情况，以及填料性质划分本工程路基的干、湿类型，籍此确定路基设计方案和路面结构组合等。

(2)路基填土高度设计按照城市规划标高控制，并综合考虑地表水、地下水和毛细水对路基的影响；软基路段考虑路基稳定最高填土高度。

(3)路基设计兼顾当地农田基本建设的需要，与当地的水利建设相配合，同时严防农田排灌水渗入路基。

(4)路基与路面成为一体。路基作为路面的基础工程，严格掌握路基填挖料的特性，并提出经济合理的填挖方案，确保路基的强度和密实度。零填零挖路段应加强处理，确保路基强度，做好排水设施。

(5)路基设计注重水土保持和环境保护，并加强沿线绿化，尽量减少对沿途景观的破坏，改善和美化变化后的地形景观。

(6)桥头路堤、纵（横）向填挖交界、零填零挖路段、路堑边坡进行特殊设计，做好排水设施，确保路基强度和稳定，对重要路段采用施工监测、信息化动态设计方法。

(7)挖方边坡：一般边坡以坡率设计为主，治理为辅兼顾绿化恢复。特殊边坡需重视地质模型构建，加强多方案比选决策，对局部不稳定体要提倡超前加固。

2.设计依据:

(1)公路工程现行标准、规范、规程和指南等:

《城市道路工程设计规范》CJJ 37-2012;

《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）;

《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）;

《公路排水设计规范》（JTJ /T D33-2012）;

《土工合成材料应用技术规范》(JTG/T D32-2012);

《公路工程土工合成材料等九项》(JT/T 513～521-2004);

《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010);

《公路路基施工技术规范》(JTG F10-2006);

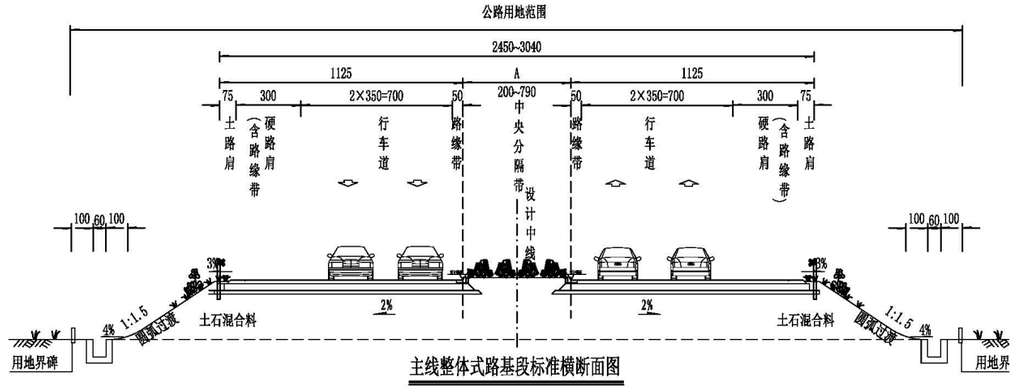
《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)等。

(2)沿线路基防护、排水和筑路材料调查报告。

(3)《初步设计阶段工程地质勘察报告》。

3.路基横断面布设

(1)主线路基断面一(K0+000-K0+415.745)



主线整体式路基段标准横断面图

图 5.2-1 主线路基标准横断面一（路宽 28-32.5m）

主线行车道采用整体式双向四车道公路断面，路基宽 24.5m-30.4m。

①道路等级：一级公路，60km/h;

②行车道数：双向四车道;

③路基标准宽度:

0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩（含路缘带）+7.0m 机动车道+0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带+7.0m 机动车道+3.0m 硬路肩（含路缘带）+0.75m 土路肩=24.5m。

(2)主线路基断面二(YK0+415.745-YK0+665、ZK0+415.745 -ZK0+664)

主线行车道采用分离式双向四车道公路断面，单幅路基宽 12.25m。

①道路等级：一级公路，60km/h;

②行车道数：双向四车道;

③路基标准宽度:

0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+2×3.5m 行车道+3.0m 硬路肩(含路缘带)+0.75m 土路肩=12.25m。

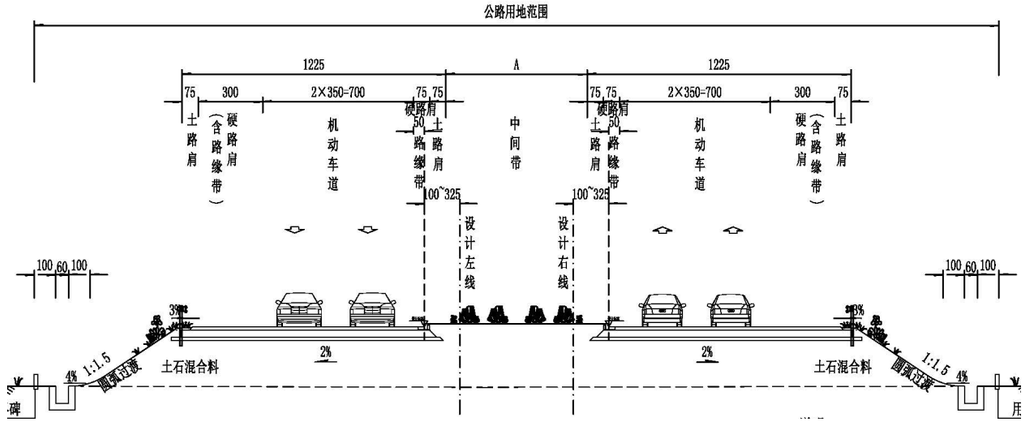


图 5.2-2 主线路基标准横断面二（分离式路基单幅路宽 12.25m）

(3)主线路基断面三（YK0+665-YK0+841、ZK0+664-ZK0+848.5）

①道路等级：一级公路兼顾城市道路，60km/h;

②行车道数：双向四车道;

③路基标准宽度:

主线单幅路基分布：0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩+7.0m 机动车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩=10m。

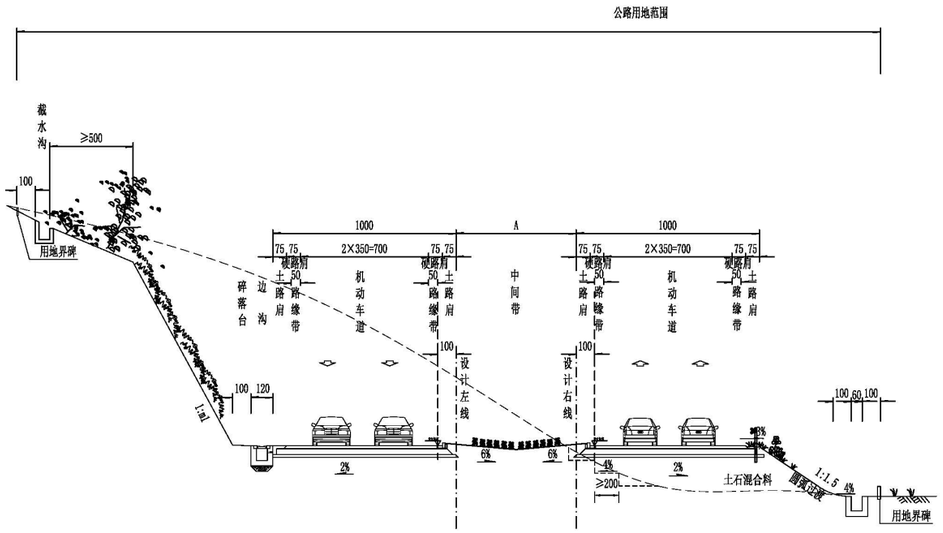


图 5.2-3 主线路基标准横断面三（单幅路宽 10.0m）

(9)超高方式

一级公路整体式路基超高方式采用“绕中央分隔带边缘旋转”，即先保持内侧车道不变，将外侧行车道及硬路肩分别绕相应的中央分隔带边缘旋转，待达到与内侧车道构成相同的单向横坡后，再一起绕各自的中央分隔带边缘旋转，直至超高横坡度。旋转过程中中央分隔带始终保持不变。分离式路基超高方式采用“绕左侧土路肩外边缘”旋转。

当超高坡度小于 3%时，土路肩采用标准横坡值，即向外倾斜 3%，当超高值大于土路肩横坡时（3%），内侧土路肩与路面同坡，外侧土路肩采用 3%的反向横坡值。

(10)公路用地界

填方路段坡脚外缘，路堑路段无截水沟为路堑坡顶以外 1.0m，有截水沟为截水沟外缘以外 1.0m。

5.3 路基填筑

路基的填筑材料全部采用土石混合料，路基压实度见“路基填筑材料及压实度要求表”。 宕渣填筑每层层厚不大于 30cm。

房建场区地基填筑每层填料重型压实度应不小于 94%，单层压实土碾压完成后，应根据《公路路基施工技术规范》JTG F10-2006 中 4.2 节的相关质量检验标准进行压实度检测，满足设计要求后方可进行上一层回填压实工作。

对于粒径大于 4cm 的石料含量占填料 30%以下的细粒土，采用重型击实试验法求得的最大干密度时的压实度作为控制指标；对于粒径大于 4cm 的石料含量占填料 30%以上的宕渣，采用固体体积率作为压实度控制指标。

表 5.3-1 路基填筑材料及压实度要求表

项目分类	路床顶面下深度（cm）	材料		压实	
		填料最大粒径(cm)	填料最小强度(CBR)(%)	重型压实度(%)	固体体积率(%)
填方路基	0～30	10	8	≥96	≥87
	30-80	10	5	≥96	≥87
	80～150	15	4	≥94	≥84
	150 以下	15	3	≥93	≥82
零填及路堑路床	0～30	10	8	≥96	≥87
	30-80	10	5	≥96	≥87

5.4 路桥过渡段路基设计

为减少结构物与路基间的桥头跳车现象，路桥(涵)过渡路基桥头路基填料采用粒径不大于 10cm 透水性材料。桥头路基压实度要求比一般路段高，要求从填方基底至路床部分压实度为 96%。

5.5 横向、纵向填挖交界、及路基拼宽

1.填挖交界

对原地面坡度不陡于 1：5 的横(纵)向半填半挖路段，清除表土后分层填筑；地面坡度陡于 1：5 不陡于 1：2.5 时，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶 2%～4%的内倾斜坡，再分层填筑。

纵横向填挖交界过渡区填料采用强度大于 30Mpa，最大粒径 10cm，耐风化的碎石，压实度不小于 96%。挖方区为土质时，填至上路堤顶面后，将超挖区用大

吨位振动压路机或其它适合的压实机械全面补压 2¯3 遍，铺设第一层钢塑格栅，然后逐层填筑碾压、铺设钢塑格栅。

挖方区为整体式好的坚石、次坚石时，填方区填至下路床顶面后，应将填方部分用大吨位振动压路机或其它适合的压实机械全面补压 2～3 遍，同时在超挖区底部铺设第一层钢塑格栅，然后逐层填筑碾压、铺设钢塑格栅。

2.路基拼宽

本工程主线起点段,利用原老路进行路基拼宽。新老路基拼宽必须开挖台阶，台阶宽度不小于 1m，并向内侧倾斜 4%。老路利用路段需将老路开挖至新建道路路面结构以下至少 30cm,新建道路与老路利用段的 30cm 上路床部分应一同填筑，并在新老路基交界处铺设一层钢塑格栅。老路原有挡墙应挖除上部 2m 范围，并在保留的挡墙顶部位置铺设钢塑格栅。每层格栅之间必须用细宕渣填筑压实，宕渣粒径应不大于 10cm。钢塑格栅要求纵横向拉伸强度≥80KN/m，断裂延伸率≤3%，结点极限分离力≥500N。

3.低填浅挖

路基填土高度小于路面和路床总厚度（h≤144cm），将路床深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，填料应采用透水性材料（如宕渣、级配砂砾等）。

5.6 特殊地质路基设计原则及方案

1.特殊地质路基设计原则

特殊路基设计应考虑地质和环境等因素对路基的影响，以及这些因素的发展变化规律，路基病害整治应遵循一次根治，不留后患，安全与经济并重，兼顾景观原则，通过综合技术经济比较，因地制宜，采取合理的整治方案和有效的工程措施。

(1)在特殊地质地基上修建路堤，应进行稳定验算和沉降计算。当稳定安全系数和容许工后沉降不满足设计规范要求时，均应进行地基处理设计。

①沉降控制标准

根据浙江省地方标准《公路软土地基路堤设计规范》(DB 33/T 904-2013)，本项目为新建公路项目，设计时速为 60km/h，路基工后沉降控制标准：桥台与路基相邻路段控制在 20cm 以内，箱涵与路基相邻路段控制在 30cm 以内，一般路段控制在 50cm 以下，同时对差异沉降的过渡渐变率不大于 0.5%。

②稳定安全系数

软土地基的稳定验算采用瑞典圆弧滑动法中的固结有效应力法。在路堤填筑期按原地基进行分析计算；在运营期，考虑地基强度增长，采用固结强度指标进行分析计算。采用固结有效应力法、直接快剪指标时，稳定安全系数不考虑固结为 1.1、考虑固结为 1.2。

(2)软土地基处理要满足达到预期固结度所需的时间，同时要满足工期的要求，做好路基加载时间、高度和填筑速度的控制。

(3)特殊地质路基设计方案应满足施工条件、机具、材料的环保的要求。

(4)软土路基设计应采用动态设计方法，重视施工监测与分析。

2.设计依据

《公路路基设计规范》(JTG D30—2015);

浙江省地方标准《公路软土地基路堤设计规范》(DB 33/T 904-2013);

《公路土工合成材料应用技术规范》(JTG/T D32-2012);

《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》(JTG/T D31-02-2013);

本项目工程地质勘察报告。

3.特殊路基处理方案比选

本次路基设计根据地质状况及土层持力条件,参照地质文件对沿线的路段划分，对软土路段作了多方案的处治方法比选与论证。目前用于软土地基处理的方法主要有：排水固结法、复合地基法、桩式路堤法以及轻质路堤法等。几种常用软基处治方法比较（具体技术参数比较详见相关图纸《软基处理方案比较表》）

a.堆载预压

堆载预压就是对地基进行加载预压,使被加固土体中的孔隙水通过砂垫层排

出，使地基沉降能够提前完成，并通过地基土固结提高地基承载力。对填高较低的软基路段具有费用低廉,经济性好的优势。但由于未人为设置竖向排水通道，软基土固结效应方面作用深度稍弱，本工程沿线软基深厚，产生相同固结效应时所需时间长。

b.塑料排水板＋堆载预压

该法作用原理为排水固结，通过设竖向排水体加速地基固结沉降，塑料排水板加堆载预压法作为技术成熟的处理方案。其特点是施工简便快捷，在荷载填筑过程中须严格控制填土速率，填筑期和预压期较直接堆载预压略短，处治深度可达 25m。

c.水泥搅拌桩

水泥搅拌桩作为一种技术成熟的复合地基,在软基处理中处理效果好，具有减少总沉降量，能承受较大的加荷速率、可以大大缩短工期等特点。但在桩长超过 10m 后，成桩质量较难控制，一般桩长不超过 15m。双向搅拌工艺采用同心双轴钻杆，通过正反向旋转阻断水泥浆上冒途径，把水泥浆控制在两组叶片之间，保证水泥浆在桩体中均匀分布和搅拌均匀，确保成桩质量，桩长可达 20m。

相对于管桩等刚性桩，其具有较好的塑柔性。这就决定了其既可作为桥头、箱（通）涵等对软基工后沉降值控制比较严格路段的软基加固体，又可作为管桩等刚性桩作用段后软基过渡段中的软基加固桩体使用。

d.泡沫混凝土

泡沫混凝土是将发泡剂、水溶液用物理方法制备成泡沫群,并加入到由水泥、水、外加剂（集料）制成的浆液中，经混合搅拌、浇筑成型的含有大量封闭气孔的轻质材料。该法施工方便、快捷，填筑材料自重很轻，路基的填筑速度控制要求低，且可有效减小工后沉降。但这种材料价格比较昂贵,若路堤涉水则材料本身的浮力作用会对路堤的稳定带来不利影响。

e.预应力管桩

预应力管桩属于桩承式加筋路堤的一种,是在软土地基中按一定间距打设桩体，在桩顶端设置相应尺寸的桩帽。加固时管桩应打至持力层，软基加固后复合地基的刚度大，侧向变形和总沉降和工后沉降均很小。同时可快速填筑施工，无需预压期，大大缩短施工工期，施工质量容易控制。虽然造价较高，但对于高填方、桥头路基的稳定性和沉降问题，管桩的处理效果显著，因此得到广泛利用。

4.特殊路基处理方式

(1)一般路段

a 填高≤2.5m 时，堆载预压处理;

b 填高＞2.5m 时，采用双向水泥搅拌桩处理;

(2)拼宽路段

采用预应力管桩处理;

(3)结构物路段

①桥头路段:

a.填高≤3.5m 时，采用双向水泥搅拌桩处理;

b.填高＞3.5m 时，采用预应力管桩处理;

②箱涵路段:

采用双向水泥搅拌桩处理;

③管涵路段:

a.填高≤1.5m 时，堆载预压处理;

b.填高＞1.5m 时，采用双向水泥搅拌桩处理;

(4)预压期

a.预应力管桩：不小于 3 个月;

b.水泥搅拌桩：不小于 6 个月;

c.堆载预压：不小于 6 个月;

(5)结构物部位软基处理与过渡段处治方式组合

管桩与水泥搅拌桩处理过渡段,采用改变管桩桩间距或搅拌桩桩长的方式过渡。

5.7 路基防护工程方案

路基防护工程是防止路基病害，保证路基稳定，改善环境景观，保护生态平衡的重要设施。本工程按照“安全、耐久、美观、多变、经济”的原则、针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况，从安全、环保角度出发确定路基防护方案，并与周围环境景观保持协调。



全线以绿色防护为主，增强道路景观，美化环境。沿线绿化追求主体化和四季常绿，植树种草要富有层次，体现多样性、多变性，并注意与生态环境保护相结合。路基防护在岩土结构稳定、满足安全要求的前提下，提倡“不见土少见石，适应地形、保持原样，披上绿衣”的防护设计理念，坚持刚性结构与柔性结构相结合，多层防护与生态植被防护相结合的方法进行边坡治理。

1.填方防护

⑴一般填方路段:

沿线用地空间充裕路段，采用 1:1.5 放坡处理，边坡采用液压喷播植草防护。

⑵挡墙防护措施:

沿线用地受限路段，采用重力式挡墙和悬臂式挡墙防护，以节约用地、减少拆迁政策处理难度。

重力式挡墙主要用于主线沿河段防护和支线收坡路段，挡墙采用片石混凝土。

⑶桥头防护措施:

考虑桥头路段间或受流水冲刷，两侧桥台锥坡后纵向 15m 范围内采用六角空心砖防护；空心砖内培土植草，防止水土流失的同时绿化边坡。

2.挖方防护

本项目挖方防护设计在防治病害、保证边坡稳定的原则下，尽量保护生态平衡，并与周边环境景观保持协调。

本工程以填方为主，仅在主线隧道前后存在部分挖方，挖方边坡最大高度约 8m。该路段处于丘陵区，局部表层分布人工填土，厚度约 2.5m；残坡积覆盖层厚度较薄，为含碎石粉质黏土，厚度 1.0-2.0m，基岩岩性为下白垩统西山头组凝灰岩、角砾凝灰岩，凝灰质结构，节理较发育，呈柱状，岩质致密坚硬岩体完整性较好。现状边坡表层植物密布，整体结构稳定。

本项目挖方边坡均不高于 8.0m，考虑全线挖方边坡美观性及施工便宜性，挖方边坡统一采用厚层基材防护形式处理。

5.8 取土、弃土方案及节约用地措施

拟建隧道开挖后有大量的块（碎）石，岩性为晶屑凝灰岩和花岗（斑）岩。岩石致密，坚硬，不易风化，是良好的筑路石料，能满足本项目所需。

本项目填方约 15 万方，挖方约 2.6 万方，隧道洞渣约 57.6 万方，需弃方约 50 万方。剩余土方根据平阳县交通投资集团有限公司的协议，用于平阳中期围垦工程进行消纳。因此本项目不设永久弃土场。

5.9 路面设计

1. 设计原则

贯彻“精心设计，远近结合”的方针，本着节约工程投资，提高路面使用质量，使路面设计在使用年限内满足本路段的交通承载力、耐久性、舒适性和安全性的要求，按以下原则进行路面设计:

⑴路面设计需根据本工程所在的区域规划、道路功能使用要求、建设环境以及当地气候、水文、土质等自然条件，密切结合现有的实践经验，进行路基路面的综合设计。

⑵在满足交通量和使用要求的前提下，须遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、远近结合、节约投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠，有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

(3)结合当地的实际条件，积极推广成熟的科研成果，对行之有效的新材料、新工艺、新技术应在路面设计方案中积极、慎重地加以运用。

(4)路面设计方案应注意环境保护和施工人员的健康与安全。

2.路面设计的依据

本项目路面设计主要按照按部颁规范《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2017)规定的设计理论与方法设计;沥青路面设计以双轮单轴载100KN为标准,路面设计使用年限为15年。主要设计依据:

(1)《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)

(2)《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)

(3)《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20—2015)

(4)《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011)

(5)《公路工程岩石试验规程》(JTG E41—2005)

(6)《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)

(7)《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80—2017);

(8)交通部文件交公路发[2005]523号《印发关于防治高速公路沥青路面早期损坏指导意见的通知》;

(9)浙江省交通厅文件浙交[2002]160号《关于印发切实改进和提高沥青砼路面质量的措施和要求的通知》;

(10)浙江省交通厅文件浙交[2008]217号《关于浙江省国省道新(改)建工程沥青路面面层结构的意见》。

3.路面结构比选论证

(1)路面结构类型的比选论证

路面结构的面层类型比选选择上不外乎两种：沥青混凝土或水泥混凝土。

两种路面类型在性能和技术上各有特点。从特点上看，沥青路面无接缝、平整度好、噪音小、行车舒适、易于养护，适应地形变形能力较好，但设计使用年限仅为水泥路面的一半；而水泥路面刚度大、初期养护少，但一旦出现损坏，修复周期长、影响通行。从初期投资上看，两者相差不多。

综合分析比较后，本项目推荐采用沥青砼路面。

(2)路面结构方案的比选论证

①改性沥青与普通沥青的比较论证

从已建工程情况看，公路在迅猛发展的同时，沥青砼路面的早期病害现象频频出现。公路大多交通量大、重车比例高，又处南方多雨的地区，沥青砼路面早期病害的现象较为严重。其原因是多方面的，从路面早期损坏的资料显示，超载车辆过大的剪应力对沥青砼路面面层产生塑性变形,是导致路面疲劳开裂和车辙损坏主要原因之一，而改善沥青胶结料的性能是一个重要措施。为了改善这种状况，除了保证材料质量和提高施工质量外，还应提高沥青路面使用性能。

实践证明，采用优质沥青改善沥青结合料能在耐高温、抗滑、抗腐蚀、防水等方面全面提高路面的路用性能，寿命大大延长；从经济上看，虽然初期造价比普通沥青混凝土有所增加，但从延长寿命及降低养护成本角度看，经济效益是显著的。

结合本工程实况，沥青砼采用密级配，沥青均采用A级道路石油沥青，上面层采用SBS改性沥青。

②路面基层、底基层的材料比选论证

半刚性材料的特点是整体性强、承载力高、刚度大、水稳定性好，且较为经济，其缺点主要是半刚性材料抗变形能力低、

易产生断裂，形成反射裂缝。水泥稳定碎石及水泥稳定砂砾均为良好的板体性结构，承载能力强。从技术上分析，两者都具有施工方便、技术成熟、水稳性好等优点；但水泥稳定砂砾抗弯拉强度略低于水泥稳定碎石。综合其使用性能和经济性，基层采用骨架密实型水泥稳定碎石半刚性结构，底基层采用底剂量水泥稳定碎石。推荐采用振动成型施工方法，以减少基层裂缝的产生。

4.现状道路情况

(1)起点现状小路：道路宽约 6.5m，原为水泥混凝土路面，水泥板破损较多

已存在多处沥青修补。该路段现状路面无法利用，按完全挖除处理。





图 5.9-1　起点现状道路照片

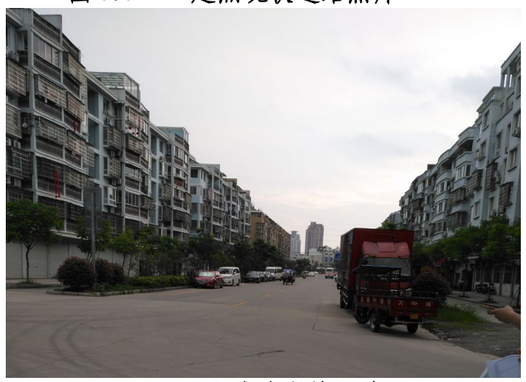


图 5.9-2　昆雅路现状照片

(2)终点现状昆雅路：昆雅路现状为水泥混凝土路面，现状总体情况良好。道路于 2015 年左右完工，道路两侧均为民房。考虑路面协调性，将对现状水泥路面进行白改黑处理。由于昆雅路较短，长度仅为 250 左右，交叉口改造长度约 100m，两侧地块均已开发路面无抬升空间。因此本阶段考虑对水泥路面挖除新建。

5.路面结构设计

根据计算，断面大型客车和货车交通量为 2548 辆/日，交通量年增长率为 4.9%，《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)，新建路面设计采用水平三，根据方向系数取 52.0%，车道系数取 60.0%，公路为 TTC5 类。沥青混凝土路面设计年限为 15 年，主线使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量为 6214451，交通等级属于**中等交通**。

(1)设计参数的选用

路面材料设计参数参考其他工程及“规范”推荐值进行选取，详见路面结构材料参数表。路基顶面回弹模量 E0≥40MPa，路基顶面回弹模量达不到要求需换填处理。

表 5.9-1　路面结构材料参数表

材料名称	模量（MPa）	弯拉强度（MPa）	泊松比	沥青混合料动稳定度（次/mm）
细粒式沥青混凝土	10500	—	0.25	3200
中粒式沥青混凝土	11250	—	0.25	1000
水泥稳定碎石基层	12000	—	0.25	
水泥稳定碎石底基层	8500	1.2	0.25	

(2)设计指标

沥青混凝土路面的设计以双轮组单轴载 100KN 为标准轴载，路面厚度计算以沥青混合料层永久变形及无机结合料稳定层疲劳开裂寿命作为设计指标。验算结果汇总如下表

表 5.9-2　计算结果汇总

验算内容	计算值	对比值	是否满足
沥青层车辙(mm)	13.6	15.0	是
半刚性层疲劳开裂对应的累积当量轴次	2.07×10^{9}	1.23×10^{9}	是

(3)路面结构设计

经综合比较以及设计指标验算，本工程主线及支线路面结构方案如下表：

表 5.9-3 路面结构方案汇总表

行车道及 硬路肩（新建）	4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C(SBS 改性)+8cm 中粒式沥青砼 AC-20C+20cm 水泥稳定碎石基层+32cm 低剂量水泥稳定碎石底基层
桥隧铺装	4cm 细粒式改性沥青砼 AC-13C+6cm 中粒式沥青砼 AC-20C+砼结构层

(4)材料要求

路面沥青层基质沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青，上面层沥青添加 SBS 改

性剂，其各项指标均应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.2.1-2的要求。

沥青混合料要求沥青混凝土上面层沥青与石料的粘附性不小于5级，下面层不小于4级，不符合要求时可掺入抗剥离剂。面层碎石必须采用反击式破碎机，细集料宜采用机制砂。

沥青下封层采用乳化沥青稀浆封层，同时各沥青混凝土面层之间设乳化沥青粘层。桥面沥青铺装前均采用抛丸处理并设置防水粘结层。

半刚性基层产生的干缩与温缩裂缝，是路面早期破损至关重要的因素。基层设计采用骨架密实型水泥稳定碎石半刚性结构，同时采用振动成型法设计与施工，在降低水泥含量的同时，可以大大提高水泥稳定碎石的抗压强度，减少水泥稳定碎石的干缩与温缩开裂。

(5)路面材料配合比设计

混合料配合比设计参照现行设计及施工规范，结合已有工程建设经验，选用沿线筑路材料和外购材料进行室内混合料配合比设计，以验证设计参数，初步确定混合料设计级配。

a、沥青砼路面混合料配合比设计

本工程根据公路等级、气候及交通条件，沥青混合料选择采用密级配沥青混合料粗型（C 型），各层沥青混合料的技术标准应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2004）表 5.3.3－1 的规定。沥青混合料的矿料级配不宜超出《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 5.3.2-1 和表 5.3.2-2 的级配范围。

表 5.9-4 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	φ101.6×	75	≥8	1.5～4	4～6	当 VV=4%	≥14(13)	65～75
AC-20C	63.5					当 VV=5%	≥15(14)	
						当 VV=6%	≥16(15)	

表 5.9-5 AC-13C 型密级配沥青混合料矿料级配范围表

通过下列方孔筛（mm）的质量百分率（%）									
16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	90～100	70～80	46～53	28～38	17～30	10～23	7～18	5～12	4～7

表 5.9-6 AC-20C 型密级配沥青混合料矿料级配范围表

通过下列筛孔(方孔筛,mm)的质量百分率(%)											
26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	90～100	74～90	62～82	50～70	34～45	22～36	16～28	10～22	6～16	4～12	3～7

b 基层与底基层混合料配合比设计

根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）及浙江省地方标准《公路水泥稳定碎石基层振动成型法施工技术规范》（DB 33/T 836-2011），基层、底基层其混合料采用骨架密实型，配合比设计时，采用振动试验方法成型试件，并以振动成型试件的最大干密度作为标准密度，基层配合比设计按无侧限抗压强度试验方法确定满足设计要求的配合比。

混合料应按照《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51-2009）规定的标准方法进行试验，试件应在规定的温度（20±2℃）和湿度条件（相对湿度大于90%）下养生6天、浸水1天，7天无侧限抗压强度应满足设计要求。

表 5.9-7 水泥稳定碎石技术性能要求（振动成型条件）

项目	设计强度（MPa）	施工用水泥剂量（%）	
		最大	最小
基层	5.0～6.5	4.5	3.0
底基层	≥4.0	3.5	2.5

基层与底基层碎石集料级配情况见表 5-9-8。

表 5.9-8 骨架密实型水泥稳定碎石基层集料级配范围表（振动成型）

通过下列筛孔(方孔筛,mm)的质量百分率(%)									
级配	31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075	液限	塑指
设计级配	100	75～85	42～54	25～35	16～26	8～15	0～5	＜28	＜9

6、桥梁、涵洞

6.1 设计原则

1.全线桥梁设计遵循“安全、适用、经济、美观和有利环保”的原则。

2.桥涵的设置结合水文、地质、环境等条件进行综合设计，结合农田基本建设考虑排灌的需要。

3.为安装简便，便于集中预制，缩短工期、降低造价，尽量采用统一的结构型式。

4.桥梁基础型式根据地质情况及地面坡度的不同，采用桩基础。

5.涵洞孔径按满足规范要求，满足灌溉及排水需要，清淤方便和沉降影响等条件选择，为便于养护，主线上涵洞孔径一般不小于1.5m。

6.2 技术标准采用情况

1.设计荷载：公路—Ⅰ级;

2.设计洪水频率：大中桥1/100,小桥及涵洞1/100;

3.桥梁宽度：设置人非车道区段与路基同宽，其余区段按规范执行。

4.桥梁孔径大部分采用标准跨径，各桥配跨及桥梁高度均满足泄洪要求。

5.填方路段桥头设置8m搭板，桥头搭板与桥面同宽。

6.3 沿线桥梁、涵洞的分布情况

本项目全线共设置3座桥梁，全长108 m，其中主线上为2座分离式桥，跨径布置分别为 3×13m，上部结构为预应力混凝土矮 T 梁，下部结构为桩基础;主线交叉口被交路设置桥梁 1 座，跨径布置为 3×10m，上部结构为预应力混凝土矮T梁，下部结构为桩基础。根据沿线调查情况并根据实地排水、灌溉等要求适当增设涵洞，全线共设置排水灌溉涵洞共8道，其中圆管涵4道、箱涵4道。

6.4 桥梁抗震设计情况

根据国家质量技术监督局 2015 发布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）勘察区内平阳市地震动参数峰值加速度为0.05g，相当于地震基本烈度Ⅵ度区。根据交通部《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）等有关规定，拟建公路工程除重要构造物需采用简易设防外，一般可不考虑地震设防。

本项目采用简易抗震设防，通过设置墩台挡块、加密桩基箍筋等构造措施满足抗震设防要求。

6.5 桥梁耐久性设计及措施

1. 环境分类

按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》对环境分类，本项目大气环境类别为Ⅰ类。

2.设计基准期

项目设计基准期为100年。

3.结构耐久性设计的技术要求

(1)选用质量稳定、低水化热和含碱量偏底的水泥，尽可能避免使用早强水泥和C3A含量偏高的水泥。

(2)选用坚固耐久、级配合格、粒形良好的洁净集料。

(3)尽可能掺加优质粉煤灰、矿渣等矿物掺合料。

(4)尽可能降低拌合水用量，采用高效减水剂。

(5)高度重视集料级配与粗骨料粒形要求。

(6)限制每立方米混凝土中胶凝材料的最低和最高用量,尽可能减少胶凝材料中的硅酸盐水泥用量。

(7)原材料采用满足相关的规范和标准要求。

6.6 沿线水系及水文概况、特征，农田水利设施与桥涵设置位置及孔径选择的关系

项目所在区域属亚热带海洋型季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。

全年无严寒酷热，年平均气温 17.8℃左右。温差小，年温差在 20℃左右，最高气温多出现在 7-9 月份，最高温度 39.3℃，1 月份温度最低，极端最低温度-4.5℃；

本地区夏季暖湿气流活，雨日较多，降雨主要集中在每年的 5－9 月，多年平均降水量 1700.2mm。最大连续降雨天数为 23 天，降雨量达 354.8mm；枯水期为 11 月至次年 1 月，最大连续无雨天数为 48 天。蒸发强烈期为 7-9 月份，多年平均蒸发量为 1310.5mm。年蒸发量 800-1200mm，相对湿度 85%。

测区地表水体有众多河塘、内河等，水类型有潮汐海水和江水、河水。水流量因季节降雨量悬殊，以梅雨期台风期为最大，呈双峰型径流。区内河网发育，属飞云江和鳌江内河水系，河床坡降小，流速缓慢。河水深在 2.0～4.0 米之间。河水位主要受大气降水影响，受潮汐影响不明显，据本次调查，历史最高水位 4.06 米，警戒水位 3.13 米，年平均水位 2.33 米，常年水位 2.63 米左右。水量及水位主要受大气降水影响，水流平缓，冲刷能力弱。

本区自北向南跨越几条山间小溪，规模普遍较小，都不通航，设小桥或涵洞，其中 K0+775 处水阁村附近河流稍宽为 60m，设置中桥一座。

6.7 沿线工程地质、筑路材料与桥涵结构类型选择的关系

路线总体呈南北向展布，穿越低山丘陵和海积平原。

低山丘陵位于昆阳镇金狮啤酒厂、凤凰山、老平阳一中一带，里程桩号 K1+300～K3+200，组成岩性为 J3m 晶屑熔结凝灰岩、凝灰岩和燕山晚期侵入花岗（斑）岩。属剥蚀丘陵区，海拔高程 30～260 米，最高点 288 米，地形起伏较大，沟谷发育。山顶圆滑，山体浑圆，地形坡度 20～45° 。地表植被发育，以松木和灌木为主。坡麓地带崩坡积体较发育，坡脚和谷口形成洪坡积地貌。海积平原地形平坦，地势开阔，地表大部分为农田和河塘，地面标高 2.8～5.3m。

根据地质特征，沿线浅部各土层的容许承载力均能满足强度与变形要求，全线桥梁根据实地情况采用，桥台采用桩式台，桥墩均采用桩柱式结构。上部结构则采用具有造价低、施工简便、工期短等特点的简支板、简变连梁结构，以适应于标准化、系列化、装配化施工。

涵洞结构类型的选择：根据地质条件和水的流量大小及涵顶覆盖厚度，采用适应性较强的钢筋砼圆管涵及钢筋砼想涵。从使用上考虑，灌溉涵洞进出口均采用渡槽；为使水流舒顺，排水涵洞采用锥坡洞口。

6.8 中小桥及涵洞设计方案

1. 中小桥设计

(1) 上部结构

本合同段桥梁以中小跨径为主，为合理确定结构形式，设计前，对同跨径的桥梁上部结构进行了比选。

省内公路项目推广使用矮 T 梁，考虑采用预应力混凝土矮 T 梁，矮 T 梁横向整体刚度较大，营运后的桥梁耐久性较好，同时本项目的桥梁工程规模较小，故选用了整体性较好的预应力砼矮 T 梁作为本工程桥梁的推荐方案。纵桥向采用的桥梁结构优先采用先简支后连续结构。

(2) 下部结构

桥梁墩台是桥梁的重要组成部分，是桥梁的下部结构，其作用在于它承担着上部结构的荷载，并连同自身重力有效地传给基础。因此，桥梁墩台不仅本身应具有足够的强度、刚度和稳定性，而且对地基的承载能力、沉降量、地基与基础之间的摩擦力都提出一定的要求，从而避免在上述荷载作用下产生危害桥梁结构的水平位移、竖向位移和转角位移。

在上部结构形式确定以后，应该结合地质条件及施工条件确定桥梁下部结构型式。

①桥墩形式

桥墩结构型式的选择主要考虑经济性、上下部结构的协调一致性，其结构型式采用有柱式墩。该结构型式在已建或在建的工程中均有广泛应用，经济性能良好，施工工艺成熟可靠。柱式墩结构简单，适用范围广泛，尤其适用于平原多软基路段。

②桥台形式

针对本项目的特点，根据沿线的地质情况，桥台型式初步选用桩基接盖梁型式和座板桥台，桩基直径采用 1.0m 和 1.2m。

(3)桥梁桩基选择

本工程地区为典型的软土地基，淤泥层深厚，根据这一特点，桥梁基础一定要能适应不良的地质条件，所以选择桩基础，常用的桩基主要有钻孔灌注桩基础和预制管桩基础，下面针对这两种桩基础进行比较:

基础方案	钻孔灌注桩	预制管桩
适用性	承载能力高，可应用于各种土层，适用范围广，可适用于水中基础，墩台构造简单	承载能力高，可应用于各种土层，施工时无塌孔隐患，但由于桩径较小，一般为群桩基础，需要设置承台
工程材料	混凝土用量较多	混凝土用量较少
施工设备	简单，规格种类多，选择面较广	制造工艺复杂，规格品种较少，需要专用施工设备
施工进度	进度快，不受水上和陆地环境影响	陆地施工作业快，但不易于水中施工
经济性	造价低	造价高

综合以上论述，本工程推荐桥梁结构为：上部结构为预应力砼矮 T 梁，下部结构桥墩形式采用柱式墩，基础为钻孔灌注桩基础，桥台形式采用桩基接盖梁或座板台，基础为钻孔灌注桩基础。

(4)过桥管线

在桥上不得敷设污水管、煤气管和其它可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。允许在桥上敷设电讯电缆、自来水、电压不高于 10KV 配电电缆，但必须采取有效的安全防护措施。管线随桥过河，布置在桥梁人行道板或设施带下；对于大于 10KV 的电力电缆、煤气管道、热力管需另建管道桥单独过河。

(5)桥头搭板

考虑到桥位所处地区属软土地区，为减少路桥连接处的沉降差，改善行车条件，桥台后设搭板，搭板长均为 8m。

(6)伸缩缝

考虑到本工程的桥梁均为中小桥，桥梁结构连续长度不大，桥梁伸缩缝统一采用 60 型型钢伸缩缝。

2.涵洞设计

隧道进口的前方农田范围较广,考虑到农田水利灌溉排水设置 9 道孔径 1.5m 的圆管涵，埋深大于 0.5m，属暗涵。

YK3+625 位置为排水渠，考虑这边流水的通畅设置一道孔径 2m 的箱涵。

LK1+036 、LK1+268 位置，河流两侧为居民区和村道，河流的宽度在 2.6m 左右，增设箱涵一座，便于排水。

LK1+730 位置，考虑到路口位置，河流宽度较宽，增设一道 8m 孔径的箱涵，便于排水。

6.9 存在问题及下一阶段应注意事项

施工图阶段对农田灌溉及排洪应再作详尽的调查，结合村镇总体规划，合理的布置涵洞位置及孔径，以保证灌溉和排洪功能。

建议补充防洪评价报告，以明确桥梁方案对河流阻水影响。

7、隧道

7.1 隧道设计原则

1.考虑山岭区平、纵面布线受地形、地质条件的制约，综合施工技术水平、工期、运营要求以及工程建设费用和运营养护费用等多种因素，在满足规范线型要求的前提下，使隧道布置线形流畅，服从路线总体走向。

2.隧道平面设计原则上对长度大于500m的中、长隧道一般采用分离式形式，对长度小于500m的短隧道，可综合土地资源、地质条件及接线要求等因素，根据实际情况选择隧道形式，对地质条件差的小净距隧道和连拱隧道比选时，宜优选连拱隧道形式。

3.隧道工程满足规划、施工、运营、抗震、防排水等要求，并具有足够耐久性，设计使用年限为100年。

4.隧道防排水遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，保证隧道结构物和营运设备的正常使用和行车安全。

5.隧道洞门设计“以人为本”，尽量零开挖洞口，并重视隧道洞口景观设计，力求轻松简洁、造型新颖、自然和谐、经济美观，突出表现地方特色和不同角度的视觉效果，并提高行车安全性。

6.暗挖隧道采用“新奥法”组织设计与施工。

7.2 隧道技术标准与采用的规范、规程

1.主要技术标准

主线采用双向四车道一级公路标准，隧道设计速度均按60km/h标准，根据《公路隧道设计规范》（JTG D70－2004）、《公路工程技术标准》（JTGB01－2014）。技术标准如下：

(1)主洞：

①建筑限界基本宽度：

车行道宽度：Wpc—2×3.50m

路缘带宽度：Wmc－0.50m（左）、0.75m（右）

应急车道宽：3.0m

安全带余宽：Wsc－2×0.25m

检修道宽度：Wp—0.75m（含安全带宽度）

总基本宽度为：9.75m

②建筑限界净高：

行车道高：H_c—5.0m

检修道高：H_p—2.5m

(2) 洞内环境控制标准

隧道内一氧化碳CO允许浓度：

① 隧道内工作人员休息室和控制人员长期停留的工作间为24ppm。

② 正常营运时根据隧道长度取200～250ppm。

③ 发生交通阻塞时，短时间（20min）以内为≤300ppm。

隧道内烟尘允许浓度：

① 正常营运时为0.0075m^{-1}；

② 交通阻塞时为0.009m^{-1}，达到0.012m^{-1}时应进行交通管制。

2.采用的设计规范

(1)《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）

(2)《公路隧道设计规范》（JTG D70—2004）

(3)《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》（JTG (4)D70/2—2014）

(5)《公路隧道设计细则》（JTG/T D70-2010）

(6)《公路隧道施工技术规范》（JTG F60—2009）

(7)《公路隧道照明设计细则》（JTG/T D70/2-01—2014）

(8)《公路隧道养护技术规范》（JTG H12-2015）

(9)《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB50086—2015）

(10)《地下工程防水技术规范》（GB50108—2008）

(11)《公路沥青路面设计规范》（JTG D50－2017）

(12)《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）

7.3 隧道设置情况

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程共设1座隧道，具体隧道设置情况可见表7.3-1。

表7.3-1 隧道设置一览表

序号	隧道名称	隧道类型	起讫桩号	隧道长度(m)	隧道长度分类	断面规模
1	九凰山隧道	主洞	ZK0+923~ZK3+050	2127	长隧道	四车道上下行
			YK0+918~YK3+033	2115	长隧道	

7.4 隧道地质概况

本项目隧址区位于侵蚀剥蚀低山丘陵区及剥蚀堆积丘陵区，地形起伏较大。组成山体的岩性主要为侏罗系毛弄组火山碎屑岩，局部地段伴随燕山晚期火山活动，侵入大量花岗岩，局部地段构造发育，产出少量脉岩。山体表层、拗谷及山麓地带堆积厚度变化较大的残坡积碎石土，局部地段形成山前斜地。隧道详细地质情况可见本项目地质报告。

1.隧道工程地质条件

隧道进洞口，低丘斜坡地貌，植被发育，自然坡度30-45°，表部覆盖含砾粉质黏土及全风化花岗岩，厚5-8m，灰黄色，可塑，下伏基岩为花岗岩，灰白色，块状构造，岩质坚硬，岩体完整性一般，呈短柱状。该段水文地质条件简单，地下水主要为基岩裂隙水，水量贫乏，开挖时沿节理面有滴水现象，降雨时可能有淋雨状出水。

该段处于洞身段，隧道围岩为中风化花岗岩，灰白色，岩质坚硬，发育少量陡倾紧闭节理，岩体较完整-完整。该段地下水主要为基岩裂隙水，赋存于裂隙内，水量贫乏，由大气降水补给，水文地质条件较简单。该段隧道埋深较深，但局部受构造影响，局部节理发育构造面明显，围岩呈块状砌体结构，围岩好，平均Rc＝66MPa，Kv＝0.65，[BQ]=431，综合评定为Ⅲ级围岩。

该段处于洞身段，据工程物探及工程地质调绘成果，该段发育一条断层，断层内部岩体破碎，受风化作用，上部呈碎石土状，根据物探显示，该段电阻率低，推测该段中下部岩体很破碎，构造裂隙水发育。隧道围岩呈碎石状镶嵌结构，围岩稳定性差-较差，综合评定为YK1+278-318段和YK1+339-379段隧道围岩属于Ⅳ级围岩。YK1+318-339段属于Ⅴ级围岩。

该段处于洞身段，隧道围岩为微风化花岗岩，灰白色，岩质坚硬，发育少量陡倾紧闭节理，岩体较完整-完整。该段地下水主要为基岩裂隙水，水量贫乏，由大气降水补给，水文地质条件较简单。

该段隧道埋深较深，受构造影响较弱，节理基本不发育，围岩多呈块状砌体结构，Rc＝72MPa，Kv＝0.82,[BQ]=491，综合评定为Ⅱ级围岩。

该段处于洞身段，据工程物探及工程地质调绘成果，该段发育一条断层，断层内部岩体破碎，受风化作用，上部呈碎石土状，根据物探显示，该段电阻率低，推测该段中下部岩体较破碎，构造裂隙水发育。隧道围岩呈碎石状镶嵌结构，围岩稳定性差-较差，综合评定为YK1+392-412段和YK1+426-446段隧道围岩属于Ⅳ级围岩。YK1+412-426段属于Ⅴ级围岩。

该段处于洞身段，隧道围岩为微风化花岗岩，灰白色，岩质坚硬，发育少量陡倾紧闭节理，岩体较完整-完整。该段地下水主要为基岩裂隙水，水量贫乏，由大气降水补给，水文地质条件较简单。该段隧道埋深较深，受构造影响较弱，节理基本不发育，围岩多呈块状砌体结构，平均Rc＝72MPa，Kv＝0.82,[BQ]=491，综合评定为Ⅱ级围岩。

该段处于洞身段，据工程物探及工程地质调绘成果，该段发育一条断层，断层内部岩体破碎，受风化作用，上部呈碎石土状，根据物探显示，该段电阻率低，推测该段中下部岩体很破碎，构造裂隙水发育。隧道围岩呈碎石状镶嵌结构，围岩稳定性差-较差，综合评定为YK2+682-702段和YK2+720-740段隧道围岩属于Ⅳ级围岩。YK2+702-720段属于Ⅴ级围岩。YK2+740-783围岩为中风化花岗岩，但受构造影响，平均Rc＝68，Kv＝0.45,[BQ]=386，综合评定为Ⅲ级围岩。

该段处于洞身段，据工程物探及工程地质调绘成果，该段发育一条断层，断层内部岩体破碎，受风化作用，上部呈碎石土状，根据物探显示，该段电阻率低，

推测该段中下部岩体很破碎，构造裂隙水发育。隧道围岩呈碎石状镶嵌结构，围岩稳定性差-较差，综合评定为YK2+783-813段和YK2+860-890段隧道围岩属于IV级围岩。YK2+813-860级围岩。YK2+890-924围岩为中花岗岩，但受构造影响，平均Rc = 68，Kv = 0.53,[BQ]=406，综合评定为III级围岩。

该段隧道为隧道洞口段，处于丘陵斜坡，坡度30°，上部覆盖层为含砾粉质粘土，厚度在7.4-10.0m，可塑；下伏基岩为花岗岩，中风化层岩质坚硬，岩体一般较完整。该段地下水主要为基岩裂隙水，赋存于裂隙中，水量贫乏，由大气降水补给。该段隧道埋深较浅，隧道围岩岩体为覆盖层、中风化岩，围岩呈散体结构-碎石状镶嵌结构，围岩稳定性差-较差，该段[BQ]＜250，综合评定为Ⅴ级围岩。

7.5 隧道平纵面

1.平纵基本原则

(1) 隧道平面线形

①隧道平面线形须与隧道自身建设条件及前后连接区间的道路整体线形协调一致，隧道洞口内外各3s设计速度行程长度范围的平面线形应一致。

②应根据地质、地形、路线走向、通风等因素确定隧道的平曲线线形。当设为曲线时，不宜采用设超高的平曲线，并不应采用设加宽的平曲线，当由于特殊条件限制隧道平面线形设计为需设超高的曲线时，其超高值不宜大于4.0%。

③分离隧道双洞可采用不平行布置的方式，以解决洞外占地和洞内间距的矛盾。

④结合地质条件，对于长度小于500m的隧道，优先采用连拱隧道。

(2)隧道纵断面

①纵断面线形设计综合考虑运营期间的行车安全、排水、通风防灾及施工期间的排水、出碴、材料运输等因素。

②隧道纵坡不应小于0.3%，一般情况下不应大于3%，受地形等条件限制时，中、短隧道的纵坡可适当加大，但不宜大于4%。短于100m的隧道纵坡可与该公路隧道外路线的指标相同。

③隧道洞口内外各3s设计速度行程长度范围的纵面线形应一致，有条件时宜取5s设计速度行程。

2.实际平纵指标运用

本工程隧道的平纵指标如下表所示。

表7.5-1　隧道设置一览表

隧道名称	隧道类型	隧道长度(m)	平曲线	竖曲线	纵坡
九凰山隧道	左线	2127	R700、R-∞、R2500	R- 9000 T- 165.6 E- 1.524	2.8%，-0.88%
	右线	2115	R700、R-∞、R2000	R- 9000 T- 165.6 E- 1.524	2.8%，-0.88%

7.6 隧道净空断面

隧道横断面除应满足隧道建筑限界的规定以外，还应考虑排水、照明、管线、电缆等设施所需的空间，并考虑土压力影响，施工方法等必要的富裕量，经过优化分析确定隧道净空断面，内空考虑了侧墙预留装修层10cm，拱部考虑了施工误差5cm，净高5.0m。

隧道横断面布置见图7-3¯图7-4所示。

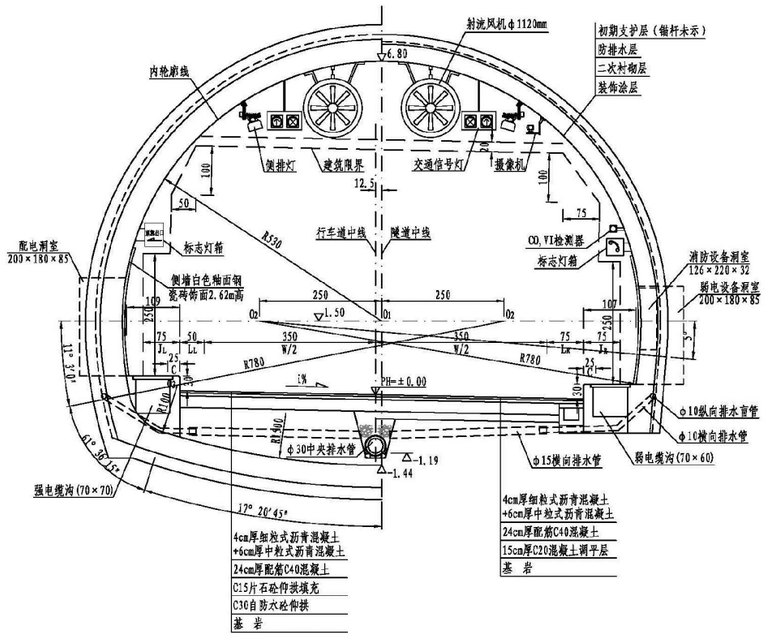


图7.6-1　主洞隧道横断面布置图

7.7 隧道主体工程设计

1.明洞

明洞结构为现浇钢筋混凝土衬砌结构。

明洞结构计算方法采用荷载结构模型，根据作用在支护结构上的荷载按弹性地基上的拱型平面杆系结构计算结构内力，并据此进行截面设计和配筋设计。

荷载种类：土压力；结构或构造自重；

荷载组合：土压力＋结构自重；

结构计算及强度校核按JTG D70－2004规定进行。

2.暗洞衬砌结构

暗洞衬砌结构按新奥法原理，采用复合式支护结构形式。初期支护以锚杆、钢筋网及喷射混凝土组成联合支护体系，二次衬砌采用模筑混凝土结构，初期支护与二次衬砌结构之间设防水排水夹层。

(1)初期支护

初期支护参数确定主要依据工程类比法确定。

(2)二次衬砌

二次衬砌采用C30泵送自防水砼结构，抗渗标号P8。

隧道二次衬砌III级围岩区段，按构造设计；V、IV级围岩区段按部分承载结构计算，计算模型为荷载结构体系，初期支护与二次衬砌之间防水层只传递径向力。计算按《隧规》（JTG D70－2004）规定进行。

各种围岩及断面条件下的支护参数详见表7-5。

3. 隧道防排水

(1)防水工程

①衬砌柔性防水工程

在衬砌背面设置涤纶长丝型土工布和隧道专用防水板，其作用兼作衬背排水层及缓冲层。

明洞背部防水层采用隧道专用防水板，需选择晴朗干燥天气施工，防水层外部应作双层土工布保护层再作填土。

表7.7-1 隧道衬砌支护参数表

围岩级别	衬砌类型	超前支护	初期支护				二次衬砌		备注
			锚杆	钢筋网	喷砼	钢拱架	拱圈	仰拱	
V	SA5q	大管棚注浆	Φ25先锚后灌式注浆锚杆－0.5×1.0m，长3.5m	E6	25cm C20	16号工字钢间距0.5m	45cm(钢筋砼)	45cm(钢筋砼)	V级围岩全风化段、富水破碎带等
	SA5a	大管棚(或小导管)	Φ25先锚后灌式注浆锚杆－0.75×1.0m，长3.5m	E6	25cm C20	16号工字钢间距0.75m	45cm(钢筋砼)	45cm(钢筋砼)	V级围岩强风化洞口段、洞身破碎段
	SA5b	小导管注浆	Φ25先锚后灌式注浆锚杆－0.75×1.0m，长3.5m	E6	25cm C20	14号工字钢间距0.75m	45cm(钢筋砼)	45cm(钢筋砼)	V级围岩一般深埋段
IV	SA4a	超前锚杆(必要时)	Φ25先锚后灌式注浆锚杆－1.0m×1.2m，长3.0m	E6	20cm C20	格栅钢架间距1.0m(必	40cm(素砼)	40cm(素砼)	IV级围岩较破碎、易掉块区段

						要时)			
	SA4b	超前锚杆(必要时)	Φ25 先锚后灌式注浆锚杆－1.0m×1.2m,长3.0m	E6	20cm C20	格栅钢架间距1.0m(必要时)	35cm (素砼)	35cm (素砼)	IV 级围岩一般深埋区段
	SA4c	超前锚杆(必要时)	Φ25 先锚后灌式注浆锚杆－1.2m×1.2m,长3.0m	E6	15cm C20	－	40cm (素砼)	－	IV 级围岩侧墙及基础位于微风化基岩区段
III	SA3	－	Φ25 先锚后灌式注浆锚杆－1.5m×1.2m,长2.5m	E6	10cm C20	－	35cm (素砼)	－	III 级围岩
	SA3g	－	Φ25×5mm 中空注浆锚杆－0.8m×1.2m,长3.0m	E6	15cm C20	－	40cm (素砼)	－	III 级围岩汽通与一般断面加强衬砌区段
	SA3q	－	Φ25×5mm 中空注浆锚杆－0.8m×1.0m,长3.0m	E6	20cm C20	14 号工字钢间距0.8m	45cm (素砼)	－	III 级围岩汽车通道口断面区段
	SA3j	－	Φ25×5mm 中空注浆锚杆－0.8m×1.0m,长3.0m	E6	20cm C20		45cm (素砼)	－	III 级围岩紧扩段

②衬砌漏水防止工程

a衬砌自防水结构

为了防止柔性防水层由于施工原因而可能出现局部地方防水失效,故二次衬砌做成自防水砼结构。自防水结构抗掺标号P8。

b施工缝、沉降缝

在衬砌浇筑工作缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水条,沉降缝在隧道结构形式变更处设置,采用中埋式橡胶止水带防水;在所有施工缝、沉降缝位置设置背贴式塑料止水带,与防水板焊接使用。

(2)排水工程

①衬砌背面排水层

隧道专用复合防水卷材能使渗漏水能从衬砌背面通过排水滤层排至墙脚,再由墙脚处衬背纵向盲沟集水,通过横向排水管引出。衬背纵向盲沟采用Φ100mmHDPE单壁打孔波纹管,盲沟应设置在防排水层外面,固定在喷砼面上。

在衬背土工布排水层与喷砼之间设环向排水盲沟,环向盲沟采用Φ50mmHDPE单壁打孔波纹管,一般每10米或每个施工缝附近设置1道,对于V级、IV级围岩区段环向间距3.0~5.0m,富水区段拱部局部渗水较大形成径流区段,环向间距1.0~3.0m,位置与数量根据实际情况确定。

②路基排水工程

指路面以下的排水工程,分路基中央纵向排水管沟与横向引水管。其作用是一方面将衬砌背面排水沟引出,另一方面将路基围岩涌水排走,降低地下水位,减少地下水对隧道路面的不利影响。

路面下中央纵向排水管沟由内径Φ300mm钢筋混凝土管外裹200g/m²土工布及级配碎石滤层组成。沿隧道全长布置,将地下水排出洞口,最终汇集到洞外路基边沟中。

路基下横向排水盲沟用Φ150mm钢筋混凝土管,外裹200g/m²土工布,一般每25米1道,对于富水区段局部渗水较大形成迳流区段,间距可适当加密,位置与数量根据实际情况确定。

③路缘排水工程

为了处理隧道内冲洗及消防排放等的污水,在隧道路肩部位设置了预制圆形路缘排污水沟,污水排出洞外与洞门外路基边沟槽相通。

4.洞内路面结构

路面砼面板厚度24cm,上覆10cm厚沥青混凝土铺装层,路面板混凝土采用C40钢筋砼(施工时应以抗折强度指标控制,要求抗折强度5.0Mpa以上),内含D8钢筋网,无仰拱段路面下设置15cm厚C20素砼垫层兼作找平层。

沥青下面层与混凝土面板间应设置粘结层。

5.洞内装饰

因隧道照明墙面反射率要求及为增强隧道壁面美观,洞内技术装饰设置内容如下:

(1)侧墙乳白色瓷砖饰面

沿隧道全长设置，瓷砖饰面高度2.50m（检修道、非机动车道平面算起），要求瓷砖反射率ρ≥70%。

(2)涂料饰面

隧道拱部内壁选用具有耐腐蚀、耐老化、可冲洗的深色无机外墙装饰涂料。

6.洞内检修道、设备洞室

(1)因营运设备检修需要，在每一个洞内左、右侧均设置检修道，检修道高出路面40cm。

(2)设备洞室

根据照明、消防等需要，隧道设有配电、消防等设备洞室。

消防设备洞室位置：设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔50m设置一处。

7.洞内横通道及紧急停车带

隧道左右洞之间将视其规模设置多道横通道相连通。分人行横通道与汽车横通道两种。人行横通道作用主要是隧道防灾救援需要，平时可用于地勤人员联络。车行横通道用于紧急情况下汽车转向，消防车辆通行及兼人员疏散。车行横通道与右线隧道中心线夹角60°，其右侧行车方向左转向半径R=15m。车行横通道兼作人行横通道用。

人行横通道宽2.0m，净高2.5m，其间距一般为250m，且不大于500m；汽车横通道宽6.0m(含左右侧人行道各1m)，净高5.0m，其设置间距一般取750m，且不大于1000m。人行横通道设两道双开防火门，向横通道内侧开启，汽车横通道中间均设消防卷帘门（汽车横通道卷帘门另开小门作人行通道）。人行横通道均采用与主隧道（右洞）正交。

紧急停车带的作用主要是避免事故车辆诱发其它事故，以及不妨碍其它车辆运行的停车场所，其设置间距一般为750m。紧急停车带扩大断面总长52m，有效长度40m，两端各设置5m过渡段。

通常隧道内人行横通道与车行横通道结合考虑，车行横通道结合紧急停车带设置。本工程主洞洞内人行横通道6处，车行横通道及紧急停车带2处，辅洞洞内人行横通道8处。

8.隧道洞门设计方案

洞门设计以“早进洞，晚出洞”为原则，最大限度地降低洞口边仰坡的开挖高度，以保证山体的稳定，同时减少对洞口自然景观的破坏。在洞门位置与形式的选择过程中注意结合每座隧道的特点，如洞口地形、地质、水文条件以及结构形式等。

下列情况下一般采用端墙式洞门:

(1)当仰坡陡峻，且仰坡较高时;

(2)山凹地形、沟谷地形、地形狭窄地带，两侧路堑边坡较高时;

(3)桥隧相连、延长明洞困难;

(4)斜交地形、傍山进洞。

在地形开阔、边仰坡不高、仰坡较平缓、隧道轴线与地形等高线正交或接近正交的地带，一般采用明洞式洞门。

洞门形式按“整体协调性与自然性”的原则合理选择，结合地形、地质条件。本工程隧道洞门选用削竹式及端墙式洞门。

7.8 施工方案

隧道按照“信息化设计与施工”进行，遵循 “少扰动、弱爆破、短进尺、勤量测、紧加固、早封闭”的基本原则，结合反馈信息及时优化和调整设计参数，防止岩体坍塌。合理选择施工方案是隧道施工安全的关键，根据新奥法（NATM）施工特点拟定的分离式、连体式隧道施工方案为:

明洞施工：采用明挖法。

Ⅴ级围岩：“管棚注浆”超前支护，弧形开挖预留核心土，人工开挖或弱爆破开挖。

Ⅳ级围岩：台阶法施工。

Ⅲ级围岩：全断面法开挖。

为减少对围岩扰动及减少超挖，必须采用光面爆破技术。

对于洞口局部不满足《公路隧道设计规范》JTG D70-2004规定的分离式隧道距离要求的区段，施工时应合理控制左、右线开挖作业面之间的距离，前后施工的正洞开挖工作面间距不小于50m，IV、V级围岩地段施工时开挖工作面与二次衬砌工作面之间的距离不宜过长，有条件时IV、V级围岩地段尽量采用非爆破开挖。后行隧道开挖应严格控制爆破振速（先行隧道初期支护振速控制在10¯15cm/s以内），以减小对先行隧道的影响。

7.9 辅助施工方法设计

1.洞口段辅助施工措施：当洞口地质为Ⅴ～Ⅳ级围岩时，采用洞口超前长管棚＋护拱或超前小导管辅助成洞；当洞口地质为Ⅳ～Ⅲ级围岩时，采用洞口超前小导管或超前锚杆辅助成洞。

2.一般软弱围岩地段的辅助施工措施：洞身Ⅴ级围岩地段一般采用超前长管棚、超前小导管进行预支护，以确保施工安全；洞身Ⅳ级围岩地段一般采用超前小导管或超前砂浆锚杆进行预支护；在Ⅴ级围岩地段，如果地下水比较发育，一般考虑注浆加固周边岩体，以提高围岩自身承载能力，提高岩体对结构的弹性抗力，改善结构受力条件。

3.中夹岩柱加固措施：对小净距隧道Ⅴ级围岩处于全风化岩层、土层段或富水软弱破碎带的中间岩柱需注浆加固处理。洞口暗挖面临时防护完成后，先在正面对中间岩柱与拱部超前管棚一起注浆，中间岩柱范围内的注浆导管长4.5米，洞口第一循环注浆导管长5.0米；当注浆达到强度后进行正洞开挖，正洞向前掘进3米后改为斜前方45°度注浆导管注浆。

7.10 隧道洞口段、浅埋偏压段及不良地质段的技术处理

1.严格控制洞口仰坡开挖高度，便于恢复原有地貌、掩盖人工开挖痕迹和隐藏防护结构。

2.洞口边仰坡采取挂网锚喷支护、小导管注浆加固等可靠防护措施，各防护措施确保完工后被回填耕植土掩盖和绿化。

3.采取微开挖洞口、接长明洞、半明半暗施工、设置护拱管棚、回填反压、喷锚支护、地表加固等技术措施减少边仰坡开挖高度，降低施工风险。

4.洞口开挖后尽早施工明洞并回填反压，防止落石及仰坡失稳滑塌。明洞施工宜优先采用放坡拉槽开挖，然后施工明洞结构，最后回填覆盖的方案；对存在偏压的明洞，可设耳墙式偏压明洞或回填反压；当地形或地质偏压，全部放坡开挖安全隐患大时，可采用拱部先明挖，设置护拱回填反压后，再对隧道内核心土暗挖的技术措施。

5.暗洞开挖施工前，暗洞外应预留核心土，对洞口开挖面应及时施作锚喷支护，以确保洞口边仰坡的稳定。

6.对浅埋偏压段及断层破碎带等不良地质段，采用半明半暗、双层管棚、地表注浆等特殊工程措施，并在施工方案、施工工序等方面采取针对性的技术措施，确保施工安全及结构稳定。

7.11 爆破控制

对于单洞隧道及正常分离式隧道，主要强调浅埋段爆破震动对隧道洞口边仰坡的影响。

本工程有较多的小净距隧道和连拱隧道，钻爆施工质量直接关系到小净距、连拱隧道施工的成败，因此，小净距、连拱隧道施工中应对钻爆施工进行严格的监测和控制。根据《爆破安全规程》GB6722-2014规定，交通隧道安全震动速度标准为V≤15cm/s。因此，为确保开挖后掘进洞时先掘进洞衬砌的安全性，应将先掘进洞衬砌处震动速度控制在15cm/s以内，以上标准可根据现场震动测试结果作动态调整。

为避免爆破震动波的叠加，必须采用微差控制爆破，各段起爆时间应根据震动测试确定，或按经验大于200ms为宜。

震动速度的监测可采用震速测试仪对隧道周壁围岩震动进行测试。

7.12 监控量测及超前地质预报

1.监控量测

根据实际情况，在施工过程中必须进行的监控量测项目有洞口浅埋地段地表下沉观测、洞室周边位移变形监控量测、拱顶下沉、仰拱隆起、锚杆轴力、爆破震动以及日常观察与施工调查等。

在隧道洞口地段，应按设计要求进行地表变形观测，观测断面纵向间距约5米～10米，每端洞口至少设置四个观测断面。在观测前注意仪器校正、观测点及基点的设置工作，在观测过程中注意作好数据的整理和分析工作，为下一步隧道施工提供指导意见。

在进行隧道开挖施工过程中，必须进行洞室周边位移变形监控量测，每次爆破施工后应进行掌子面地质及支护状态的观察。洞室周边位移量测断面在Ⅴ级围岩地段纵向间距10～15米左右应设置一处，在Ⅳ级围岩地段纵向间距15～20米左右设置一处，在Ⅲ级围岩地段纵向间距20～30米左右设置一处，在围岩分级比较零碎的地段每一类围岩段至少要设置一处监测断面。

2.超前地质预报

为了全动态的监控整个施工过程，隧道施工中应将地质超前预报作为必要的施工工序。超前地质预报内容主要包括：预测、预报地质条件变化对工程的影响；断层或不稳定岩层预报；涌水预报等。本项目隧道工程设计有TSP、地质雷达及超前地质探孔等三种超前地质预报手段，其中，TSP隧道地震探测仪进行远距离（200m）较宏观长期预报，地质雷达进行近距离（20m—40m）较微观近期预报，根据上述两种预报综合结果确定是否需要超前地质探孔进行详细勘探观察，三者可以相互补充和印证，以指导隧道施工和防止前方地质灾害的发生，从而达到补充勘探、防灾减灾、提高隧道施工安全水平的作用。

7.13 隧道二衬裂缝控制

为避免二衬由于受力不合理、混凝土干缩等原因产生裂缝，影响成品外观和质量，导致后期处理费时费力，所以要求严格做好以下几点：

1.通过初衬变形量测，准确把握浇筑二次衬砌的时机。要求二衬台车长度不宜超过9米。

2.做好光面爆破，保证初喷的平整度，确保二衬厚度均匀，尽可能避免后期局部应力集中产生的裂缝。

3.及时清除拱底、路床虚渣和积水，防止后期二衬沉降，保证二衬受力均匀。

4.严格按照施工规范安排合理的模筑混凝土拆模时间，拆模时间以混凝土强度及弹性模量双控制，设计建议拱架、墙架和模板拆模的拆除，应符合下列要求：

(1)不承受外荷载的拱墙混凝土强度达到5.0MPa以上。

(2)受有较大围岩压力的拱墙，在封顶和封口的混凝土达到设计强度100％。

(3)受围岩压力较小的拱墙，封顶和封口的混凝土达到设计强度70％以上。

(4)施工中应严格控制混凝土的水灰比，不宜过大，应通过现场试验确定合理的配合比及坍落度，保证拱顶处混凝土泵送密实。

(5)拆模后及时做好二次衬砌的养护工作，喷洒水养护时间不得少于14天，洒水次数应能保持混凝土始终处于湿润状态，并做好混凝土养护记录。同时应注意适当封闭隧道二衬浇注段空间，防止通风过度导致水分过快流失及温度剧烈变化。

(6)在二次衬砌浇筑完毕后，采用预留注浆管补充注浆，回填衬砌背后空洞，确保衬砌紧贴喷砼层，均匀受力。

7.14 施工组织

本项目隧道工程隧道均考虑两头掘进，短隧道根据总体工期安排确定工作面数量。

钻爆是保证开挖断面轮廓平整准确、减少超欠挖、降低爆破震动、维护围岩自承能力的关键，施工中应采用弱爆破，并及时进行初期支护，尽快施作稳定段二次衬砌。施工中加强通风、量测，出口端设置反向排水沟，及时排出隧道渗水。

隧道施工队分为：测量班、掘进班、锚喷班、衬砌班等工班，分别负责各工序的施工。本隧道是控制工期的主要工程，应配备性能良好的机械设备，主要机械设备有：电动压风机、装载机、自卸汽车、砼喷射机、水平钻机、钻孔（衬砌）

台车等。隧道采用无轨运输出碴，使用装载机装碴，自卸汽车运碴至填方处或弃碴场。二次衬砌采用衬砌台车施做，自动计量砼搅拌站拌制砼，砼搅拌运输车运送砼，输送泵送砼入模，高频插入式震捣器和附着式震捣器联合震捣，以确保砼内实外光。使用自制防水卷材安装台车敷设土工布和防水板。

7.15 隧道施工场地、便道布置及弃渣方案

本项目隧道地形较简单，隧道进出洞口均具备施工及进场条件，施工场地可在隧道进出口附近缓坡地带布置，隧道施工可以采用进出口双向掘进的方式进行。施工便道布置方便。

隧道弃渣与本项目路基弃渣作为土石方调配统一考虑。

7.16 环境保护设计

隧道施工时应尽量避免因人为的因素而导致新的地质灾害的发生，尽量减少对工程附近的居民生活、生产和生态环境的不良影响。为此，设计中主要采取了以下环保措施。

1.设计阶段

(1)隧道设计时采用了早进洞、晚出洞的原则，减少深挖路段，保护自然坡体及植被。

(2)隧道开挖石碴尽可能纵向调配，用作路基填料。

(3)设计中重视排水设计，设计了完整的排水系统。为防止水土流失，隧道进、出口边仰坡采用植树、骨架植草等防护、绿化措施，以达到美化、保护环境的目的。

(4)对隧道洞口做了绿化专门设计见环境保护篇图纸。

2.施工阶段

(1)水土保持与生态平衡

①隧道工程施工前应先做好地表排水系统，严防地表水冲刷、侵蚀开挖边仰坡，遇有泉水涌出，应及时处理，开沟挖槽，将水引出；在洞口开挖后，及时修筑洞门及挡护工程。

②隧道临时弃碴场地选择时应保护植被，选择合适的场地，并作好挡碴墙进行防护，施工结束后，应及时清理场地，恢复原有植被。

(2)施工噪音污染的防治

选择低噪声设备型号，降低声源噪声；噪声大且能固定使用的机械设备在布局上应远离居民点或施工人员驻地100m以外；在噪声危害范围内采取降噪措施；合理安排机械作业时间，减少噪声危害程度。

(3)施工期大气污染的防治

施工期间对大气影响的主要污染源是开挖爆破，水泥、石灰拌合的扬尘，汽车的尾气等。为此，采取如下措施：配备必要的洒水车，采取适当的爆破技术，减少粉尘的产生量，爆破后，采用水喷淋，降低空气中粉尘的含量；运转时有粉尘发生的施工机械，应有防尘措施；散装材料采用密闭运输、存放，运土车要加盖篷布；要从汽车及路况采取措施减少汽车运料时的尾气。

(4)施工污水处理措施

隧道内施工废水或地下水引排洞外时，应设置临时沉淀池，沉淀池出水侧应有土工布围栏，防止泥沙流失。

3.运营阶段

(1)加强隧道交通管理及隧道的养护、维修管理，确保道路畅通，尽量使车辆处于正常行驶状态，减少车辆低速、怠速的运行概率，从而减少汽车尾气的排放量。

(2)为防止车辆产生的尾气污染，应严格禁止使用含铅汽油，对超标的车辆要求采取安装尾气净化器的防治措施。

7.17 隧道机电

1. 概述

(1) 隧道机电工程概述

① 阳县鳌江火车站至昆阳公路工程设计范围：本工程路段内的九凰山隧道(左洞2127m，右洞2115m)及辅洞（2130m）。设计全程范围约为2.121km。

机电工程设计内容为隧道洞内外的通风、照明、供配电、监控及消防。本设计说明主要论述推荐线机电设计内容。

②隧道建筑限界基本宽度:

行车道W：2×3.5m;

检修道宽：0.75m;

非机动车道宽：2.25m;

侧向余宽C：0.5m（左侧）；0.75m（右侧）;

顶部净高：7.49m;

③隧道建筑限界净高：5.0m。

④汽车横通道:

行车道W：3.5m;

侧向余宽C：2×0.5m;

路缘带S：2×0.25m;

净高：4.5m。

⑤隧道内设计车速:

隧道设计时速为：60km/h。

(2)设计依据及设计原则

①设计依据:

本工程设计合同书;

本项目工可文件;

主体工程初设设计资料;

交通部行业标准《公路工程技术标准》JTG B01-2014 ;

《公路隧道设计规范》JTG D70-2004;

《公路隧道设计规范 第二册 交通工程与附属设施》JTG D70/2-2014;

《公路隧道照明设计细则》JTG/T D70/2-01-2014;

《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014;

《建筑设计防火规范》GB50016-2006;

供配电、给排水、通讯等相关专业技术规范及强制性执行条款。

②设计原则:

本项目机电系统设计遵循：选用标准合理、系统安全可靠、技术先进实用、可扩充性以及远近结合（一次设计、分期实施）的原则进行设计。

本工程隧道机电设计各专业均执行所必须执行的各项建设工程标准强制性条款。

(3)设计内容

本设计为平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程初步设计。设计内容包括:

隧道管理机构配置

隧道营运管理及紧急事件处理方案设计

隧道通风系统

隧道照明系统;

隧道供配电系统;

隧道监控系统（含交通监控、火灾报警、紧急电话、有线广播、通风照明控制及中央控制系统）;

隧道水消防系统。

(4)设计标准及设计规模

按“公路隧道交通工程设计规范”的分级要求，本项目中的九凰山隧道为一级公路B级标准;消防设计参照“防火规范建筑设计”的分级要求，九凰山隧道按一级公路B级兼顾城市隧道标准进行设计。按上述标准要求，本项目隧道的交通机电设施配置内容为，通风照明设施、供配电设施、交通监控设施、紧急呼叫设施、引导救助设施、火灾报警设施、消防设施、中央控制管理设施。本项目设计以实用、可靠、合理为基本原则，中央控制系统及现场各之系统均具有自动与手动操作功能。

隧道群配置设施功能水平

①隧道通风：为隧道内行驶的车辆提供安全可靠的环境条件；通风分自动控制与手动控制。

②隧道照明：根据隧道照明规范要求，提供合理照度配置。照明分自动控制与手动控制。

③隧道供配电：单回路10KV电源+柴油发电机组，为隧道机电设施提供不同等级的负荷电源。

④事故报警：手动报警、紧急电话报警、CCTV加视频车辆检测器监控。

⑤火灾报警：手动报警、自动报警、紧急电话报警、CCTV监控，形成四个层次报警。

⑥疏散诱导：有线广播、可变情报板、紧急疏散诱导灯。

⑦灭火作业：现场灭火器、消火栓自救灭火，隧道消防人员灭火及市区消防队救援。

⑧交通信号系统：计数交通量、划分车道与指示车速，车道开闭与车道交换、阻拦车辆、指示通过紧急出口(横通道)完成疏散工作、组织临时交通(开放单洞)等。

⑨闭路电视连续监控。

⑩消防水压、高位水池水位、电力参数的连续检测控制。

⑪正常状态通过交通信号、闭路电视、标志、标线、可变显示牌实现交通监控。

设计规模及主要设施配置标准

序号	项目名称	设　　置　　标　　准
1	监控系统	
	车辆检测器	14 套，其中线圈式车检器 4 套，视频车检器 10 套，
	遥控摄像机	4 台
	固定摄像机	42 台，其中含变电所 4 台
	悬臂式可变情报板	2 套，设置在隧道入口前联络道前方
	交通信号灯	2 套
	车道指示灯	24 套
	光强检测器	2 套，设置在隧道洞口外
	COVI 检测器	2 套，设置在隧道内
	风速风向检测器	2 套，设置在隧道内
	标志灯	88 套，设置在隧道内
	诱导灯	144 套，设置在隧道内
	火灾报警综合盘	84 套，设置在隧道内
	手动报警盘	含在火灾报警综合盘内
	隧道内紧急电话	20 套，设置在隧道内
	隧道洞口紧急电话	4 套，设置在隧道洞口
	隧道内扬声器	80 套，设置在隧道内
	隧道洞口扬声器	4 套，设置在隧道洞口
	隧道监控站	1 处
	隧道救援站	0 处，
2	供电照明系统	
	10KV/0.4 配变电所	2 座（九凰山隧道两端洞口，含 10KV 进线配电所 1 座）
	干式变压器	2 台
	箱式变	0 座
	高压开关柜	10 面
	低压开关柜	12 面
	柴油发电机组	2 组（460KW）
	10KV 电力电缆	约 400 米
	0.4KV 电力电缆	约 200 米
	EPS	2 台
	路灯，12 米	24 基
	高杆灯，30 米，	0 基
	150W-LED 灯	48 套，隧道区域用
	50W-LED 灯	1195 套，隧道区域用
	150W 高压钠灯	180 套，隧道区域用
	100W 高压钠灯	1156 套，隧道区域用
	70W 无极灯	0 套，隧道横洞用
	隧道内配电箱	12 个
3	隧道通风	
	隧道射流风机	Φ1000 ，30KW，20 台
	风机控制箱	10 台
4	隧道消防	
	隧道内消防洞室	70 处
	室外消火栓	8 处
	300 立方米蓄水池	1 处
	400 立方米高位水池	1 处
	150 立方米高位水池	0 处

2.管理机构配置及营运制度设计

(1)管理机构配置

本项目隧道区域设置隧道管理所,作为隧道的营运管理中心及现场救助的执行机构。各级机构职能分述如下:

①上级管理分中心(不在本设计范围):是隧道管理系统的上级协调机构,其主要职责:

接收监视隧道管理站上传的隧道监控数据、图像信息;

隧道需要扩大分流范围时,协调与相邻路段或相邻路网的沟通,实现路网间分流;

隧道需要援助时,增调救援力量;

②隧道管理所:是隧道管理系统的主要职能机构,配置隧道中控系统,管辖本隧道内所有机电设施的运作及领导隧道救援工作;本系统设置一个隧道管理站;

其主要职责:

对隧道群作日常的监控管理及日常巡查;

对隧道群的日常维护;

事故发生时,进行指挥救助工作;

事故状态时进行现场交通疏导;

火灾或其他灾害状态时,进行现场救助,现场交通疏导,及辅助社会专业救助单位的工作。

(2) 管理人员构成

隧道管理站(含救援站)管理人员配置推荐如下:

①值班人员(一日三班制)

每班:中控室调度员	2人
电　工	2人
保安(兼消防)	2人
合　计	12人

②维修、保洁、消防人员

电气(电子)设备维护工程师	2人(可由路段统一配置)
维护清洁员	3人
消　防　(兼)	2人
巡视员	6人
合　计	10~13人

③行政事务、生活管理

行政事务(负责人、财会)	2人
生活管理(炊事)	2人
司　机(专职)	2人
合　计	6人
总　计	24~30人

上述人员可与路段管理处人员综合配置。

(3) 隧道通行管理制度

为保障隧道的正常交通安全及意外发生时能及时疏通导流交通,在隧道建立相应的安全保障机制,分述如下:

①巡检制度:在正常交通状况时,隧道管理站派巡逻车对隧道区域实行定时轮巡。

②信息通告制度:隧道内通过交通量接近或达到设计能力时,应在隧道入口可变情报板上提示车辆通过时减速及注意观察;并派员在隧道区域加强巡查和引导。

③引道制度:交通量高峰时,对通过隧道或长隧道的油罐车及危险品车实行巡逻车引道通过制度。

④分流制度:当隧道单洞双向通行(一洞关闭)时,应在隧道及长大隧道的两端就近互通处经可变情报板提示或路政人员指挥,引导大型货车、油罐车及危

险品车驶下该路段分流；或在停止对向车辆通过时，由巡逻车引道通过隧道。

⑤封道制度：当隧道内发生火灾、事故或严重堵塞时，在相应的隧道入口处应提示禁止驶入，对该隧道实行封道。同时，在前方互通处引导车辆驶离该路段。

(4) 隧道内火灾及交通事故时的应急预案设置原则

本项目设计了隧道火灾及交通事故应急预案，工程项目实施时应根据所选系统设备性能，结合隧道内及隧道区段内可能发生的灾害情况及隧道通行制度，在隧道交通机电工程施工时，与设计方联合制作符合实际情况的应急方案及相应的交通控制软件。

火灾及交通事故应急预案包含，联系社会相关救助机构、自建维护救助队伍、建立事故联动应急体系。火灾及交通事故应急处置体系包含下述工作：

事件处理目标；

人员机构设置；

人员机构职能设定；

应急响应时间要求；

配置应急预案时，本项目设计了事件联动系统。联动系统程序功能要求为：

内置延时自控报警软件模块，报警按时间延长段分为：初始图像闪烁、继而灯光闪烁及最后音响报警，能在音响报警后某时间段内无确认响应的情况下，自动向上级部门报警，自动切换至应急预案启动程序。

内置视频控制器通讯软件模块，能在各种工况下按需求自动切换事故区域300m范围的视频图像。

内置火灾系统通讯软件模块，能在火灾报警状态时联动风机控制、照明控制、汽通门控制、视频、广播、交通诱导、信息发布等系统。

内置应急电话系统通讯软件模块，能在火灾报警系统启动时，自动联系已有救助协议的社会有关机构，适时接通消防119、医疗120、或应急110求救电话。

3. 隧道通风系统

(1)设计原则：

①贯彻国家的技术经济政策，积极而慎重地采用新理论、新技术、新材料、新设备、新工艺，使所选隧道通风系统达到安全实用、质量可靠、经济合理、技术先进的要求。

②正常行车和发生交通阻塞时，隧道通风系统应提供足够的新风量，稀释隧道内车辆行驶时排出的废气，为乘用人员、维修人员提供合理的通风卫生标准，为安全行车提供良好的空气清晰度和舒适性。

③隧道内发生火灾事故时，系统应具有排烟功能，控制烟雾和热量的扩散，为滞留在隧道内的乘用人员、消防人员提供一定的新风量，以利于人员和车辆的安全疏散。

④设计标准结合隧道的重要性、特殊性，隧道通风方式的选择主要考虑隧道长度、交通条件、气象、环境、通风效果及设备费用等诸多方面。

⑤考虑本路段通车后车流量可能增长较快，推荐线主要是长隧道，本次推荐线隧道通风系统设计时预留了消防排烟的容量。

(2) 隧道通风设计技术参数

①道路等级：一级公路，单洞（双）车道。

②通风计算行车速度：正常运行V=60km/h，阻塞运行V=10km/h

③交通量方向不均匀系数：0.50。

④设计年限：一期为2020年，二期为2025年。

⑤隧道摩阻系数：λ=0.02

⑥自然风速：Vn=2.5m/s

⑦隧道净空：59.27 m2（双车道+非机动），

⑧高峰小时交通量按照日交通量的10%计

⑨隧道断面当量直径：D=7.33(双车道)；

⑩交通量预测结果

年份	2020	2025	2030	2035	2040
趋势型交通量	10264	12799	15704	18623	21588
诱增型交通量	1081	1140	1145	1056	1020
合计	11345	13939	16849	19679	22608

注：单位为辆/日（标准小客车）。不均衡系数：0.50

(3) 卫生标准

① 隧道内CO允许浓度δ：

A 正常运营时，隧道洞内CO的设计浓度δ= 100 ppm，

b 交通阻滞时，隧道内各车道均以怠速行驶，平均车速vt≤ 10km/h，阻滞段长度不大于1000m，阻滞时间不超过20分钟，洞内CO的设计浓度δ= 150ppm 。

②隧道烟尘允许浓度K：见下表

隧道烟尘允许浓度 K

运营工况	交通阻滞	正常运营	交通管制	养护维修
计算车速（km/h）	10～20	30～40		
隧道烟尘允许浓度 K（m-1）	0.0120	0.0075	0.0120	0.0030

③稀释空气中异味：

根据本工程交通量和隧道规模的特点，隧道空间不间断换气频率，按每小时3～4次取值，并保证隧道内换气风速vr≥ 2.5m/s。

④ 火灾工况

火灾时排烟风速按vr=2.5m/s～3.0m/s取值。

(4)需风量计算

依据工可文件中对近几年交通量和车型的预测，结合隧道的内空断面积、纵坡、海拔高度、车辆构成以及行车速度，分别计算隧道在设计年限内各种运营工况下，稀释CO所需的新鲜空气和稀释烟雾达到允许浓度的新鲜空气，并考虑交通阻塞（V＝10Km/h），隧道换气次数和火灾事故状态时的工况，确定隧道的通风需风量。

九凰山隧道左右线长度分别为2127米、2115米，是中长隧道，根据近10年来浙江省公路隧道通车运行的经验，本项目通风设计只需考虑火灾工况需风量即能满足稀释污染空气的要求。根据工可文件条件计算隧道在不同年份和时速时，稀释CO，烟雾，异味，以及火灾工况下的需风量如下表所示

九凰山隧道左右线各工况需风量计算表

车速 / 年份		60km/h	40km/h	10km/h（阻滞）
2020	火灾工况	148	148	148
2025	火灾工况	148	148	148

本次设计按火灾工况计算需风量（已可满足稀释要求）。

(5) 通风方案的确定

本项目隧道洞内行车为双洞单向行车；因此可以利用汽车的交通风。九凰山隧道在消防工况下需采用机械通风方式，本工程设计在上述隧道内采用纵向式全射流通风方式。为了更合理的使用建设资金，降低设备维护费用和运营费用，本设计推荐采用一次设计，分期实施的方案。隧道运营通风计算交通量，近期按2020年，远期按2025年。隧道开通时先按近期计算结果布置确定通风机数量及位置，并按远期计算结果预留布置风机安装位置，在今后随着隧道交通量增长以及隧道实际运营情况扩展。

(6)隧道通风设计

① 机台数的确定

隧道通风以车辆在隧道内行驶时排出的CO和烟雾为稀释对象，并结合火灾排烟、换气工况计算需风量，确定隧道在各工况下风机设置台数，见表。

隧道名称		隧道长度（m）	各工况射流风机需设置台数（台）Φ1120（两车道+非机动车道），37KW					射流风机设置台数（台）	风机功率（KW）
			设置时期	运营	阻滞	换气	火灾		
九凰山	左线	2127	2020	-	-	-	6	10	37
			2025	-	-	-	6	10	37
	右线	2115	2020	-	-	-	6	10	37
			2025	-	-	-	6	10	37

注：火灾工况时，考虑可能有一组（2台）风机处于不能状态。

②风机性能指标

采用公路隧道可逆转φ1120射流风机，

φ1120型风机技术参数不低于如下:

a.叶轮直径φ1120mm;

b. 额定推力≥1130N;

c. 流量≥33.1m3/s;

d. 电机功率37KW（¯380V，50HZ);

e. 风口风速≥31.2m/s;

f. 风机转速1470r/min;

g. 电机防护等级IP55;

h. 噪声（dBA）≤70;

i. 正常工作温度45℃（长期），高速工作250℃，1小时;

j. 风机重量≤930kg。

k. 风机可逆转，效率不低于正转的90%。

③风机安装

在隧道土建施工时，应同时安装射流风机预埋件，待射流风机安装时采用风机支架焊接在预埋件上，两台为一组。风机下缘位于隧道建筑限界上方15cm以外。风机轴线平行于隧道轴线。风机支架由风机生产厂家统一提供。

④风机控制

在每组风机处设置一套射流风机控制柜，可在监控室内实现对射流风机的远程控制，检修人员可在现场对风机进行起停、正反转操作，以便于维护检修风机。通过分布在隧道内各点的CO/VI传感器，直接检测行使车辆排放的CO和烟雾浓度值、经计算处理后，给出控制信号，控制运转风机，供给必要的新鲜风量，稀释CO和烟雾浓度，以达到规范要求的洞内卫生与安全标准。风机控制柜内设置软启动器以减小风机启动电流过大而影响电网的供电质量。

(7)关于火灾工况

由于公路隧道空间相对封闭，人员疏散困难，且不易扑救，容易造成伤亡事故。因此，尽管隧道内发生火灾事故的可能性极低，仍应引起足够的重视。对于隧道的防火安全应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，把火灾的预防放在首位。考虑到工程的经济性，按照隧道内发生火灾的规模为20MW热量（一辆公共汽车或卡车发生火灾）进行排烟设计，此时控制烟和热气流动的风速约为2～3m/s。因此建议隧道禁止特种车辆通过，或由引导车定时引导通过，以避免大型火灾事故的发生。

在隧道发生火灾后，隧道中控系统立即进入救灾应急（联动）程序，关闭隧道，同时启动一定数量的风机，控制隧道烟气流动方向，向距火灾点最近的洞口排烟。背离火灾点的车辆继续向前行驶，迅速离开隧道；向火灾点行驶的车辆应按照指示直接由隧道撤离。

4.隧道照明

(1)照明标准

隧道洞口不设遮阳棚，全部以光电照明实现光过渡。本施工图设计采用行业标准“《公路隧道照明设计细则》JTG/T D70/2-01-2014设计，照明设计速度标准采用60km/h设计，分晴天、云天、阴天、前半夜及后半夜等多种照明工况。

九凰山隧道:

洞外亮度（L20）：2500cd/ ；折减系数取k=0.015;

洞口引入1段（TH1）；长度30m，亮度37.5cd/ ；

洞口引入2段（TH2）；长度30m，亮度18.8cd/ ；

过渡一段(TR1)：长度48m，亮度5.6cd/ ；

过渡二段(TR2)：长度72m，亮度1.9cd/ ；

基本段（IN）：全洞长，亮度2.0 cd/ ；

出口段1（EX1）：长度30m，亮度6.0 cd/ ；

出口段2（EX2）：长度30m，亮度10.0 cd/ ；

横洞通道：1 cd/ ；

车行通道：1 cd/ ；

紧急停车带：4 cd/ ；

洞外引道：0.5 cd/ ；

在隧道机电施工阶段，应根据洞口实测自然亮度调整入口段的照明亮度。

(2)配光设计

主洞照明：照明灯具采用150W、50W LED灯三种。隧道入口段、过渡段照明采用150W和50W LED灯两侧对称布灯方式，安装高度5.3m。洞内基本段采用50W LED灯对称布置，对称配光。白天洞内基本照明：开启所有LED基本照明灯具，布灯间距12m。夜间洞内基本照明：洞内开启左侧50W LED灯，布灯间距12m作夜间照明。

行人横洞照明：人行横洞顶部设置了50W LED灯，灯具采用防爆型灯具，灯罩采用透明玻璃。

隧道洞外引道照明：在隧道出入口的行车方向右侧均布置4盏12米高单臂钢杆路灯照明，光源采用100W LED灯。

(3)应急照明

本工程隧道为防止突然停电引起骤暗而影响行车安全，按“ JTG/T D70/2-01-2014”标准设置应急安全照明。采用正弦在线式EPS供电，光源用正常照明，为正常值（约达1cd/m2）。供电持续时间为30min。切换时间≤0.3s。

(4)紧急疏散照明

为了便于因火灾等事故时人员疏散，本工程所有隧道内均需设置诱导灯及标志灯，其布设见相关图纸；疏散指示标志灯采用电光标志，应指示最近逃生通道方向；标志灯及疏散指示标志灯采用LED灯，疏散指示标志灯的照明标准≥正常基本段照明标准的10％，疏散指示标志灯间距48m布置，采用自充电式（带蓄电池）；疏散指示标志安装于隧道两侧墙上，底部与检修道高差为1.2米；供电持续时间1h。标志灯及应急诱导灯由EPS供电。

(5)配电电缆敷设

从配电箱引出至各照明灯具的配电电缆路由：

对于隧道的照明回路，其配电电缆均从相应照明配电箱引出至桥架，照明配电电缆敷设于电缆桥架上，再至相应的照明灯具，配电电缆采用阻燃电力电缆，应急照明回路采用耐火电缆。因此在这些隧道的加强照明段左右侧设置照明电缆桥架。桥架安装在侧壁，采用300×100mm槽式桥架，各类安装附件（如槽钢倾斜底座、槽钢立柱、盖板、托臂、连接螺栓、膨胀螺栓、水平弯通等）均由桥架厂商提供。

每处配电箱处敷设1根单芯ZR-BV电缆连接电缆沟和桥架PE线。

(6)照明控制

隧道照明分白天/夜间多种工况，分回路实现分级自动控制（保留手动控制功能），远期采用安装于洞口的光度计作传感器确定白天洞口亮度从而调节洞口加强段照明回路，达到节能目的。

隧道内设入口加强灯4个回路，分别为C、D、F、E回路；基本段灯2个回路，分别为A、B回路；出口加强灯G回路；标志灯回路及应急诱导灯回路。照明系统各回路均按三种控制方式设计：就地手动控制、就地时序自动控制，及中控室远程控制。就地手动控制、就地时序自动控制在安装在隧道洞口的照明控制器上实行。远程控制在中控室照明控制计算机上实行。

各照明回路时序开通一览表：

序号	回路名称	开通时段
1	基本段照明回路A（兼应急照明）	24小时开通
2	基本段照明回路B	7:00~19:00
3	加强段照明回路C	8:00~18:00
4	加强段照明回路D	8:00~18:00
5	加强段照明回路E	11:00~15:00
6	加强段照明回路F	12:00~14:00
7	加强段照明回路G	8:00~18:00
8	引道照明	18:00~次日 6:00

隧道运营期间可按当地不同季节日照情况调整隧道各段照明开通时间。

此外，还必须对照明工况实行监控，其功能应达到:

①由于停电隧道进入紧急照明状态时，应通知洞外一定距离外车辆减速通过隧道，以防事故。

②通过中央控制室的照明模拟显示屏，掌握各照明回路(工况)的工作状态，以便及时进行人工干扰或排除故障。

灯具回路启动时，为减少冲击，各回路启动应间隔3~10min。

隧道内各路照明控制均设在变电所低压配电屏上。隧道内照明回路按入口引入段、洞内基本段分别进行配电设计。隧道灯在变电所内设手动控制和应用可编程序控制器按时序自动控制。洞口外道路路灯照明，控制方式与隧道灯控制方式相同。

(7)隧道内接地

①本设计接地系统采用TN—S。

②隧道预埋钢管、配电箱外壳、电缆支架、桥架、接线盒、灯具、风机安装支架及其它非带电金属外壳间均相互可靠焊接（必要时可采用Φ8镀锌圆钢连接），并与变电站接地系统可靠联接，保证接地回路通畅。

③引道照明路灯的接地要满足规范要求。

④所有焊接处应涂装三遍防锈漆进行防腐处理。

(8)照明灯具关键技术指标

①LED器件

器件要求采用国际一流指明品牌和成熟的功率型产品。采用当前国际一流的功率型LED芯片封装技术，宜选用低热阻、散热良好、低应力的封装结构及高折射率、抗劣化封装材料（如硅胶、硅酮树脂、高透光的玻璃等合成材料），应具有导热率高、光衰小、光色纯、无重影等特点，保证功率型LED 工作的稳定性、可靠性及高效性。

a.色温3000K≤Tc≤3500K，色温一致性≤5%Tc。

b.显色性≥60。

c.在寿命期内保持颜色衰减的一致性，偏差不大于7个坎德拉。

d.初始值为开始点灯后1000h所测数据，自初始值后3000h的光衰小于3%，光源寿命应不小于40000h，寿命期内光衰小于初始值的30%。

e.考虑到LED芯片水平的参差不齐，芯片应采用美国Cree公司、德国欧司朗或者同等级的国外进口芯片，光源单个芯片光通量≥130Lm@350mA。

②灯具电气性能与使用环境

a.工作电压：AC220V±20%

绝缘电压：AC500V

频率： 50Hz±1Hz

b.接线方式：单相三线制

c.电气性能：I级

d.在额定电压和额定频率下工作时，单灯补偿功率因数高于0.95，功率因数偏差小于0.05。

③电源性能指标

系统电源的IC模块（包括但不限于AC/DC，DC/DC模块、恒流模块、电容等影响其品质的关键部件）选用国际知名品牌产品，不允许因个别组件的性能降低而影响整个电源驱动系统的安全性和可靠性，造成非芯片本身的损坏和故障。

a.驱动电源寿命不小于30000h

b.交流输入电压：AC220V±20%

c.输入电压频率：50Hz±1Hz

d.功率因数：≥0.95

e.从交流电源至芯片的点功率效率：≥85%

f.驱动器外壳防护等级不低于IP65

④灯具性能指标

a.灯具防护等级不低于IP65。

b.隧道灯整灯光效>110 lm/W。

c.灯具有可靠良好的散热功能，采用最先进手法，通过铝型材散热片及灯具对流散热，导热及散热系数高。

5.隧道供配电系统

(1)负荷及电源

供配电设施是隧道机电系统的保障性设施。在公路隧道机电工程中属于基础性工程。隧道机电用电设施中，监控设施、监控外场设备、隧道应急照明及通风照明等设施都要求供电系统有较高的可靠性，隧道电力设施负荷分级状况为:

一级负荷中的特别重要负荷: 应急照明、电光标志、交通监控设施、通风及照明控制设施、紧急呼叫设施、火灾检测报警及控制设施;

一级负荷中的特别重要负荷: 应急照明、电光标志、监控、通风及怎么控制、紧急呼叫、火灾检测与报警、中央控制;

一级负荷: 消防水泵、排烟风机;

二级负荷: 通风风机、隧道内非应急的照明、消防补水水泵;

三级负荷: 管理站内的普通照明及其他用电设施。

(2)变、配电所

针对隧道变电所对地方电网状况及各用电负荷对电源的要求，按隧道分布区域，本设计将本项目划分为1个供电区域，分述如下:

本设计在九凰山隧道入口端设置入口变电所，内设一台630KVA变压器，由供电部门引入一回路10kV电源供电，高压系统电压等级为10kV，低压系统采用～220／380V。工程总安装容量总计623KW，计算容量498.4KW。

在九凰山隧道出口端设置出口电所，内设一台500KVA变压器，由供电部门引入一回路10kV电源供电，高压系统电压等级为10kV，低压系统采用～220／380V。工程总安装容量总计503KW，计算容量402.4KW;

人通隧道电源引自九凰山隧道入口、出口变电所。

九凰山隧道入口变电所、出口变电所各设一台500KW柴油发电机组，作为备用电源。当10KV市电停电、缺相、电压或频率超出范围或变配电所变压器故障时，自动启动柴油发电机组，柴油发电机组应在30S内达到额定转速、电压、频率并自动投入运行; 当市电恢复后，通过ATS自动恢复市电供电。

(3)供电电缆敷设

变电所出线均采用电缆出线。供电电缆自变电所引出后，通过变电所场区明式电缆沟及预埋的过路横穿钢管进入隧道内强电缆沟，然后沿电缆支架敷设，再从电缆沟进入各配电箱。

(4)防雷接地

①防雷: 在隧道变电所屋顶设设接闪; 在隧道洞口适当位置设接闪杆。电源进线及重要的用电设备安装处设过电压保护器。

②接地: 接地系统采用TN-S制。为保证系统运行安全，电气系统内必须有完善的和符合国家标准的接地保护措施。对电气系统的所有金属外壳、金属底座、预埋钢管、铠装电缆的金属保护层、电缆支架等金属结构要作等电位联结。接地体一般利用建筑物的基础钢筋，在接地电阻达不到4欧姆的变电所，应增设人工接地体。

(5)主要电气设备选型

①开关柜

高压开关柜及低压设备应满足GB3906国家标准，DL404原电力部标准以及IEC298国际等标准的要求。电气设备应采用先进、可靠、维护方便的设备，并为以后的增容留有余地。

进线10KV配变电所的高压开关柜选用移开式中置柜，适用于额定电压为12kV、频率为50Hz、母线额定电至800A，可作为接受和分配电能之用，即有终端变电站的接线，也适应环网供电的接线，柜体采用拼装搭接式结构，体积小、重量轻，具有很强的系列性和通用性; 箱式变电所选用真空环网开关柜，配装真空负荷开关，具有体积小、噪音低、寿命长等优点; 高压设备安装维护方便，安全可靠。

低压开关柜选用抽出式型式，出线回路多，方便维护。

②干式变压器

室内变压器选用树脂绝缘干式变压器，过负荷能力强，体积小，安装方便，免维护。

③箱式变电所

本项目无箱式变电所。

④柴油发电机组

柴油发电机选用高品质、高耐用用度、体积小、供电可靠性高的机组，机组具备自启动、自保护、自停机、编程简便、运行可靠等特点的自动化机组。

⑴技术要求

1）机组电气功能

a.额定容量：见本设计图纸（主用功率）。

b.机组电气性能指标

额定电压：230/400VAC（负载电压220/380VAC）三相四线

额定频率：50Hz

c.机组供油必须采用电喷（由PC控制）；且在95%-100%额定负荷时的电压和频率的调整率、稳定时间、波动率不超过下列指标:

⑵机组安装要求

机组应采用良好的减震措施，满载运行时其最大单振幅不大于0.5mm

机组不得有漏油、漏水、漏气现象。

机组应能使用国产0#、10#轻柴油作为燃料及国产机油为润滑油。

⑶自动控制功能

a.手动、自动两套操作

b.自动功能：自动起动、切换、投入、撤出、停机及自动保护。

⑷对机组的监控要求

机组具有遥控、遥信、遥测功能，微机具有监控系统的通信协议、软件、串行接口，机组的微机监控具有RS232、RS485两种输出接口的功能，便于用户灵活使用。

⑸遥控、遥信、遥测

对机组进行遥控开、关机、紧急停机，并应与就地开、关机进行闭锁。

遥信机组工作状态（运行／停机）、过压（欠压）、超速、水温过高、机油压力过低、燃油油位低、机温过高、过起动（三次起动失败）、充电整流器故障、微处理器故障。

遥测机组的输出线电压、三相电流、频率、功率、功率因数、水温水位、机油油压、转速、起动电池电压。

⑹机组运行保障要求

a.机组应具有设备运行时的自动计时功能。电子转速调速器，调节转度≤25%。

b.机组的自动停机和手动停机均应有正常停机和紧急停机两套装置。

c.机组在市电正常供电的情况下，应具有就地试机功能。且与遥控开、关机闭锁。

d.机组在供给可控硅负载时，应不发生震荡，以保持整流器正常运行的稳定性。

e.机组的平均故障间隔时间（MTBF）不小于1000小时。（使用10年内或累计时间不超过大修期）。

f.机组在额定工况下的燃油消耗率应不大于240g／KW.h，

机油消耗率应不大于4g／KW.h。

g.发动机与发电机功率匹配比应≥1.2：1。

h.机组在额定功率下每运行12小时应有1小时10％额定功率过载能力。

i.发动机的要求

发动机的额定转速1500rpm，装电子调速稳速装置。

冷却系统为风冷设施。

j.发电机绝缘等级H级。

k.机组的微机监控器应有可靠的防雷击浪涌保护装置。

1.设备应有抑制无线电干扰措施，满足GB2820-90标准。

m.不平衡负载时对机组的要求，如任一相在平衡负载时再加25%负载机组应正常运行（总功率不超过额定值

②机组的成套范围:

每套机组包括以下设备:

发动机: 包括直流24V起动马达、散热水箱、风扇及其防护网、24V起动蓄电池组、起动电池充电器、电子调速器。

发电机（交流同步发电机、电子调压器）。

操作及微机监控盘（含起动、停机、测量、报警、指示及微机监控模块等功能）。

整机机组: 排气管消音器、弹簧减震器、排气波纹管、排气系统的连接法兰、排气管弯管、异径接头、钢结构基座、配套的垫片及设备内部的连接线及必配的螺栓、螺母等。

6.其他非标设备

隧道洞内选用的外场设备（包括通风、照明及控制箱柜）应具有相应的抗恶劣环境工作的能力。除应满足功能性技术规范要求外，特别应注意到: 安装在隧道中的设备暴露于大量油污尘埃之中，易受环境腐蚀或污染，尤其是汽车废气对电气设备的侵蚀和导致的电路板等电子器件的损坏。本工程安装在隧道内的各种强弱电控制及配电箱箱体，应采用防护等级不低于IP55的箱柜，或性能品质不低于该型号的箱体。

(1)通风控制柜（通风控制器）

由金属箱体、电气控制回路、通讯接口等组成。

控制柜安装在隧道风机配电洞室内，与隧道变电所风机馈电回路连接。

控制柜应有控制风机运转， 采集其运转状态，故障报警信息的能力。

应能与通风控制器可靠通信，能按通风控制器指令控制风机启停，实时采集上传风机运转状态，电气参数及被控设备故障信息。

应有故障自诊断能力。应有风机控制的安全保护措施。

通风控制柜应是落地框架式，壳体应能满足隧道内防腐、防潮的要求，防护等级为IP55。柜门从前面开启；开关、仪表等设备应安装在内侧门上。

通风控制器: 每个通风区域设1台通风控制器，对本区域内的风机实行区域控制。通风控制器选用PLC为主控制器，能实时采集各种环境信息，按设定条件自动控制本区域内的风机启停；与中心控制计算机可靠通信，能按照中心控制计算机的指令控制通风设备。当风机由变电所人工控制时，还应有记录人工操作时间及内容的能力。通风控制器安装在本区域内靠近隧道口端的通风控制柜内。

(2)照明配电柜

由金属箱体、电气控制回路等组成。

配电柜安装在隧道照明配电洞室内。

照明配电柜应是落地框架式，壳体应能满足隧道内防腐、防潮的要求，防护等级为IP55。柜门从前面开启；开关、仪表等设备应安装在内侧门上。

控制柜应有控制照明灯具开关， 采集其运转状态，故障报警信息的能力。

应能与照明控制器可靠通信，能按照明控制器指令控制隧道灯启停，实时采集上传照明开关状态，电气参数及被控设备故障信息。

应有故障自诊断能力。应有灯具控制的安全保护措施。

(3)电力监控

电力监控子系统可对本路两个区域的隧道变电所和隧道内的照明、通风等电力设备实现监视和控制功能，即通过变电所内的电力监控本地控制器对电力设备进行数据的采集和监控，以保证各个电力设备可靠稳定运行。

电力监控子系统将对本路两个区域隧道的变电所运行状态进行监视，包括高压电源进线开关状态、每段低压母线的电压、变电所故障总信号、柴油发电机的起、停、总故障信号等等，并可对供配电系统设备进行控制。

另外本路各隧道内的通风、照明系统也是由各隧道变电所集中供电的，其控制也是通过变电所来集中控制。因此，对隧道内照明、通风的控制也将由电力监控子系统来实现。由监控系统根据隧道内通风、照明、交通及环境状况制定出相应的控制方案，通过变电所的电力监控本地控制器控制通风、照明回路，进而控制隧道的通风、照明。

系统结构：电力监控子系统主要由隧道监控站计算机系统、隧道变电所内电力监控本地控制器以及传输通道构成。隧道监控站电力监控工作站主要完成对各个变电所的数据信息的分析、处理，并以此为依据制定相应的控制方案，并负责与其他子系统进行协调。隧道变电所内电力监控本地控制器主要负责采集各变电所的检测数据，并上传至隧道监控站的电力监控工作站，同时向各个变电所的电力控制设备发送各种数据信息、控制命令及系统时钟，以保证整个供电系统的安全、可靠地运行。供电系统、通风系统、照明系统需在相应的回路上提供接口并负责向监控系统提供信息。

考虑无人值守的要求，也节省以后运营管理的费用，在隧道变电所内设置火灾报警、图像监视设备，以对这些重要的房间进行火灾检测和视频监视，监视隧道变电所设备的运行状态，观察相关控制命令的执行情况，还可对火灾报警进行确认，确保隧道变电所的安全正常运行。

7.低压配电系统接地的形式

低压配电系统接地形式为TN-S系统，变电所的工作接地、保护接地及防雷保护接地共同使用一组接地装置，电气系统的工频接地电阻值不应大于4Ω。

Ⅰ.隧道监控系统

隧道监控系统遵循安全可靠、先进实用、系统性、可扩充性以及远近结合(一次设计、分期实施)的原则进行设计。监控系统设计内容包括外场设备布设方案、隧道监控站及系统构成、隧道监控站与外场设备的传输、供电方案等监控系统设计，另外还针对房建、防雷与接地等提出要求，隧道监控系统设计也在本次设计范围。对远期设置的监控设备预留安装预埋件及预留设备洞室。

隧道监控系统构成分述如下:

(1)交通监控系统（含传输网络）

①概述

为保证车辆在隧道内行车的安全与畅通，减少交通事故的发生，防止造成二次事故，隧道内设置交通检测控制系统。交通控制与诱导系统采用二级控制模式。中控室为一级控制机构，下端为隧道区域控制机构。在隧道内根据隧道车行横洞的设置位置将隧道分区控制。二级控制由洞内的区域控制机完成。在正常情况下，系统由监控计算机统一协调控制，当传输系统发生意外，下端区域控制器与监控计算机不能进行通信时，区域控制机启动二级控制程序。交通监控一级管理、二级管理及二级管理各单元间通过工业以太网进行信息传递。

(2)系统构成

①交通检测控制与诱导

为保证车辆在隧道内按道行驶，提高通行能力，在隧道设置交通检测控制与诱导设施，控制与诱导功能由车辆检测器、能见度检测器、车道指示器、可变情报板、交通区域控制器及控制台完成；参与交通监测的设备还有摄像机，其功能及技术要求在相应的章节里加以描述。

在九凰山隧道的左右线入口前方联络道处各设置四可变交通信号灯，作为隧道事故出现时截断交通流使用。

在九凰山隧道的左右线入口前方400米左右处各设置悬臂式可变情报板，用于告知隧道内车行情况。

在九凰山隧道进出洞口左右线各设置1组线圈式车辆检测器作为交通量检测设备。

在九凰山隧道隧道内间隔400米左右设置一组双面式车道指示器，作为隧道内车辆交通诱导设施。

交通监控系统由中控室内的控制台、交通控制计算机、室外的交通区域控制器、车辆检测器、信号灯、车道指示器、可变情报板、设备箱柜、连接电缆、接

线盒等组成。

系统属主从计算机分布式控制系统。隧道管理站设中心计算机，现场设区域控制器。

②网络传输系统:

隧道监控系统内采用工业以太网设备组成冗余环网，各区域控制器之间及区域控制器与监控室控制计算机之间通过交换机组成的冗余光纤环网进行信息交换。整个监控通讯系统通过100M以太网实现各子系统和区域控制器、服务器间的互联，构成统一、开放、可靠、安全的局域网。各子系统之间通过VLAN（虚拟局域网）进行安全隔离。

九凰山隧道设置一套冗余光纤环网。

⑶系统功能

交通控制系统用于当隧道内正常交通状态和有交通事故、火灾以及施工等特殊情况时的交通控制，系统可通过车辆检测器、火灾报警系统、紧急电话系统、闭路电视系统、隧道环境监测系统等警告的信息，对信号系统发布指令，合理地控制交通，以达到减少事故，充分有效地使用隧道的目的。

系统应能不间断地定时检测系统内各设备的工作状态，及时发现故障并显示、报警。

系统应有自动控制和人工干预控制二种方式。正常情况下，系统处于自动控制状态。在异常情况下，由交通控制管理人员根据隧道内实际情况，通过设在中控室的交通控制计算机控制隧道内交通，指挥调度车辆行驶。

系统应能满足实现交通状态灯色图的各种情况的交通诱导。

系统应能连续检测隧道内的出、入口的交通数据。并按日、周、月打印统计报表。

Ⅱ火灾检测与报警系统

⑴概述

公路隧道作为一种特殊隧道，在其道路运营过程中，如遇火灾发生或其它因素造成隧道主体工程损坏，损失巨大。火灾检测与报警系统的设置，其宗旨就在于及时发现隧道内异常状态的发生，快速组织救援，最大限度地减少损失。目前，在我国公路长大隧道中，已安装运行的火灾报警系统主要有，双波长火焰探测器和光纤分布式测温系统。这两种系统均有成功安装运行的先列。双波长火焰探测器的特点是：以火焰探测方式为主，稳定性好，对火光的探测灵敏度高，响应块，且引入我国较早，消防部门及社会各用户对其运行技术掌握较成熟，认知度较高。光纤分布式测温系统的技术较先进，探测精度可调；由于其测温的特性，对早期小火的探测能力较弱，但对带浓重烟雾的火灾探测，其效果较双波长火焰探测器为好。且维护方便。《公路隧道交通工程设计规范》中对火灾探测器的描述为“火灾形成与发展的阶段分为前期、早期、中期及晚期四个阶段。各阶段特征不一，前期表现有一定的烟雾；早期烟量增加并出现火光；中期表现为火灾形成，火势上升很快；后期表现为火势扩散。由于隧道环境较为恶劣，同时又具有通风装置，烟雾度不便控制。因此，隧道内火灾检测着重点从早期开始。”。针对本项目隧道工程的环境情况及这两种火灾报警系统各自的特点，及“建筑设计防火规范”要求，本设计在九凰山隧道内配置双波长火焰探测器（含手动报警按钮）。

⑵系统构成

隧道火灾检测与报警系统由设置于隧道内的火灾自动探测器和手动报警按钮、转换器、设置于各配电所和中控室的光电感烟探测器、警铃、消防报警主机、火灾报警计算机以及连接线缆等组成；系统采用总线制形式。

九凰山隧道内每隔50m设置一个双波长火焰探测器和一个手动报警按钮。在隧道管理区的各变配电所及中控室、设备室各安装一个光电感烟探测器。在中央控制室和消防值班室各安装报警警铃。火灾自动检测系统主机设置于隧道值班室内，火灾报警计算机及报警声光装置安装于隧道中控室内。

消防报警主机及隧道内安装的转换器进出线端均需安装配套的过电压保护器。

隧道内设置有视频车检器及能见度仪，上述两种设施均有探测烟雾的功能；

因此，在本项目中利用视频车检器及能见度仪，对隧道内火灾前期烟雾进行探测及报警。

中控室火灾报警主机（及火灾报警计算机）在接到火灾或烟雾报警信号后，中控室火灾报警设施发出声光指示，视频监控系统将报警区域的画面切入监视器及投影屏，为中控室值班人员提供火灾确认依据。隧道中控室值班员在确认火灾灾情后，按隧道消防条例要求，进行救援操作。

(3)系统功能

本系统能无间隙、不间断地自动监测隧道内的空间以及监控室、设备室和配电室的空间。

系统应有故障自诊断的能力。应能连续检测火灾探测器和手动报警按钮的工作状态，报告故障准确位置，能反映系统工作正常和故障，并反映到投影屏。

火灾及报警发生时，系统应能直接输出报警电平，开启投影屏上相应位置的区段报警灯，同时发出声光报警，直接输出火警信号动作火灾报警器。

火灾报警发生时，系统应能向中心计算机提供火灾信息，自动控制隧道风机，按火灾排烟方案运转，自动切换相应区段的电视摄像机，供值班人员确认灾情。自动控制录像机启动，摄取现场信息以供备查。

控制台分别设置有火灾报警、紧急电话和手动报警按纽报警总指示灯、声报警。声报警应能手动切除。事故处理完毕，声光报警自动消除。

报警信号出现时，计算机应能自动记录、存贮，并立即打印出报警记录。

Ⅲ.紧急电话和有线广播系统

(1)概述

紧急电话与有线广播系统主要由控制台设备、隧道内紧急电话分机、隧道外紧急电话分机、ONU、选址功放、强指向喇叭、光缆、电源、电缆等组成。控制台设备主要包括系统主机、网络值班电话、网络传输话筒、OLT、和防雷电源箱等。紧急电话和有线广播系统应用软件安装在紧急电话及广播主机上。该主机接入以太网交换机，对其他子系统的数据请求提供支持。并提供在发生紧急呼叫时主动提供信息的功能。

(2)系统构成

为了便于快速应对隧道内的事故报警，本次设计采用基于EPON网络的光纤一体化系统，紧急电话和有线广播共用控制平台。在隧道管理站设置一套紧急电话和有线广播系统主机（可兼做上位机使用），负责管辖区域内的紧急电话与有线广播的控制和管理。

根据隧道长度及洞口位置，本次设计在九凰山隧道内大约每隔50米设置一只20w广播扬声器。在隧道外距离隧道出入口15米处各设一只30w隧道外广播扬声器。隧道内紧急电话及有线广播系统的传输用4芯光纤(每洞4芯，2芯备用)。

在九凰山隧道辅洞洞内大约每隔50米设置一套20w广播扬声器，每隔200米左右设置一台网络选址功放，采用百兆环网光端机传输，隧道管理站内紧急电话与有线广播集中控制器兼做辅洞广播控制主机。

(3)系统功能

隧道紧急电话与有线广播系统应采用光纤传输型系统。光纤传输减少了传输过程的衰耗，能确保系统语音质量；系统采用光纤并行结构，最大限度地提高了系统可靠性。

控制台功能

紧急电话控制中心与紧急电话分机的通话是全双工的。

呼叫显示和语音提示：当按下紧急电话机的按钮时，接受路侧话机的呼叫，在监控分中心和监控中心可以及时显示路侧紧急电话的呼叫信息，如路段桩号、名称、上下行方向。并进行语音提示。

建立控制中心值班员与紧急电话机之间的通话联系。操作员可以呼叫任意一个路侧话机。

排队和呼叫转移：当多个路侧话机呼叫同时发生时，可以自动按先到先处理原则进行排队，控制中心给出提示；若控制中心无人值守或久不应答，可以选择让该呼叫转移至另一部电话机上。

具有自动数字化录音功能。在路侧分机与控制中心建立双工通话时自动开始录音，在通话结束时结束录音。可对录音文件进行查询、回放、转存等操作。管理计算机可提供2000小时以上的数字录音存储能力。

分机的主要功能:

紧急电话用户可以直接与紧急电话控制台的话务员进行通信联系。

紧急电话设有特定的编号，按下紧急电话的按钮时，用户即可以向控制台发出呼叫。

紧急电话分机主要由送话器、受话器、按钮、报警按钮、主控制板、门开启传感器、免维护蓄电池、光缆终端盒、以及全天候壁挂形(隧道内)或立柱(路侧或桥上)机架外壳组成。

紧急电话分机采用免维护蓄电池对分机供电，由广播功放单元的充电输出作为浮充电源，在无呼叫时可自动进入待机状态，话机待机功率≤0.5W，当有按键操作或控制中心呼叫时，可自动进入工作状态，通话时功率≤5W，可保证连续阴雨天气40天以上不间断工作。

有线广播功能:

主机可任意指定分区广播、全线广播，主机可有效地对广播系统进行监听。

主机能对所有广播功放控制模块进行定点检测，检测结果及时显示记录在主控机上。

系统检测可以是定时的(例如每天零点零分)，也可以单个模块检测、多个模块检测或全部模块检测。

当功放控制模块出现故障(如打开前面板)时，能自动报警。

主机上能及时显示广播系统的工作状态，隧道广播的分布图以及与相应的隧道分机公里标地址等。

操作管理计算机设置了口令管理，能够有效的防止误操作而破坏数据库数据。

系统采用主叫控制，控制台广播释放后系统能自动进入待机工作状态，减少功耗。

主控机可以调节下端功放的音量。

自动语音警示功能，启动后可不间断重复广播，警示音内容可自行录制。

IV.视频监控系统

(1)概述

闭路电视监视设施用于隧道的交通控制和监视。九凰山隧道及隧道辅洞洞内每隔150米设置1套固定式高清摄像机。九凰山隧道及辅洞洞口均设置遥控一体化云台高清摄像机，共设置4套。各隧道变电站设置2套固定式高清摄像机，共4套。

(2)系统构成

本系统应包括以下设备:

控制台、隧道内高清摄像机、隧道外一体化云台高清摄像机、变电所内固定式高清摄像机、千兆以太环网光端机、中心千兆交换机、监视器、视频中心控制服务器、视频存储服务器（含磁盘阵列）、视频解码器及光缆、视频电缆、立柱等。

在隧道内设低照度固定焦距高清摄像机，其指向与车流方向一致。安装在行车方向右侧的隧道壁上，其安装位置应在隧道限界外。

在隧道管理站设置2台17寸主监视器及2台55寸LED背光电视，用于隧道范围内图像的显示。

隧道内摄像机与监视器、电视采用循环切换的监视方式。

(3)系统主要功能

在隧道内车辆正常运行时，本系统可提供两种工作状态:

隧道内采用循环切换的监视方式，切换时间1～60秒可调，每一隧道的监视器，循环显示该隧道内摄像机的图像，但也可定点监视。隧道外摄像机与监视器采用一对一的监视方式。

不论系统处在何种工作状态，应能及时监视到报警处情况。

当隧道内发生异常情况，如火灾检测、车辆堵塞、紧急电话报警等各种报警

信息时，主监视器能自动显示相应段的摄像机的图像，如果几个路段同时报警，则火灾报警区优先显示。在报警时，自动开启硬盘录象，并能把时间、摄像机号码记录在服务器中。

可自动向前、向后灵活循环扫描监视；也可人工进行自动加一，自动减一选择监视；或由人工选择某个(某段)摄像机的图像。

无论自动或手动开启监视器，所呈现的图像，均应在开启监视器的同时，启动投影屏上的相应摄像机的号码。

控制台对所有外场摄像机有自动检测功能，至少应能将检测到该系统的正常或故障信号传至隧道管理站控制计算机，并启动投影屏上相应的指示灯，有故障时，触发声报警器。同时控制主机还与中心计算机相互提供有关信息，满足系统监控要求。

视频监视计算机与切换控制的视频解码器相连，在计算机键盘上可完成对外场摄像机的控制，并可切换任一路摄像机图象在显示器上显示。

在计算机显示器上可利用鼠标点击所列摄像机图象，并提供图形控制方式，即可显示摄像机按路线展开的布置图，单击相应地点的摄像机图标，可得到此摄像机图象。

上级管理中心可通过以太网对本项目隧道管理站连网，对本项目内图像进行调用。

VI.通风及照明检测控制系统

(1)通风检测控制子系统

①概述

通风控制系统是在实时检测隧道内CO、VI等参数的基础上，将这些数据传到当地区域控制机及隧道管理站的通风控制计算机，常规操作时，区域控制机以检测到的环境参数（CO、VI）为依据，由设定的通风控制程序自动启停相应区域的风机；作为辅助控制方式，隧道管理站通风控制计算机以检测到的环境参数（CO、VI）为依据，配合交通控制状态，给出相应的通风方案，供管理员选择操控风机的启停，从而达到保证隧道正常运营环境而且节约能源的目的。

系统由安装在九凰山隧道内的CO、VI检测器、风速仪及数据处理装置、通风照明控制工控机、通风控制柜、连接电缆和配线箱、盒及其必要的附属设备组成。

系统属主从分布式控制系统。隧道管理站监控室内设通风控制工控机，隧道变电所内设通风控制器，通风控制器内设数据处理装置。通风控制器接入隧道光纤冗余工业以太环网，隧道管理站均可查阅、管理隧道内通风控制系统。

(2)隧道照明控制子系统

由于隧道内、外的亮度差别较大，因此司机在进出隧道时会产生种种特殊的视觉问题，因此如何使驾驶员适应隧道内外的亮度差，以保证行车安全，节约用电，是隧道照明控制子系统的重要目的。

系统由安装在九凰山隧道外的亮度检测仪及数据处理装置、通风照明控制工控机、连接电缆和配线箱、盒及其必要的附属设备组成。

系统属主从分布式控制系统。隧道管理站监控室内设通风照明控制工控机，隧道变电所内设照明控制器，照明控制器内设数据处理装置。照明控制器接入隧道光纤冗余工业以太环网，监控分中心（隧道管理站）、隧道管理站均可查阅、管理隧道内照明控制系统。

隧道照明检测控制系统，是由亮度检测仪，照明控制计算机及隧道照明控制屏（箱）组成的一整套自动控制装置。承包人应提供所有必要设备，以满足信号交换至照明控制计算机系统。

VII.中央管理与控制系统

(1)概述

为为保证有效科学地管理隧道的运营，本项目设置一处隧道管理站，结合上述各类设施的设置，在管理站建立中央管理与控制系统。在隧道管理站设置中央管理控制计算机网络，负责统一协调管理通风及照明控制、交通控制、火灾报警集中控制、闭路电视控制、紧急电话控制、有线广播控制及电力监测等。

(2)系统功能

数据采集与处理:

事故自动检测:

交通控制方案自动选择

特殊情况下，应有人工干预控制方式，中断正常程序，进入紧急处理程序，准备好相应的控制指令，待值班人员综合闭路电视、紧急电话、火灾检测、巡逻车等报警信息确认后执行。

显示功能

隧道内、外的交通运行情况，各种监控、报警信息，图表图象等，应可在图形终端、大屏幕投影、监视器等设备上显示出来。

统计、查询功能

统计并随时查询所需的各类详细信息资料,并可将这些资料形成菜单、表格、报表及图形，便于存贮、打印和查询。

图像监视

监控中心通过摄像机监视隧道交通情况,并可在接到报警信号时自动切换显示报警区域画面。

如果发现交通事故，隧道控制中心应通知消防、救护、警察等部门，必要时中控室值班员要亲临现场指挥处理事故，疏散交通。

(3)系统构成

隧道监控中心采用计算机局域网结构方式，设置两台中心服务器，双机采用光纤镜像作热备份；各子系统有独立的工作站作为控制计算机，通过网络节点与服务器相连。

系统还包括彩色图形计算机、大屏幕投影仪、彩色显示器、打印机、可读写光驱、扫描仪等。

(4)软件技术要求

基本要求

人机界面汉化，选用菜单方式和图形方式，操作简单。

软件采用模块化结构，扩充方便；应有一定的容错性，以保证系统出现小故障时，不至于重新启动。

提供全面的抗病毒模块，把因病毒可能造成的影响降至最低。

支撑环境

本软件系统由系统软件（操作系统）、支撑软件（各种程序语言、数据库管理系统及通信软件等通用软件）、应用软件及防病毒软件构成。

系统软件

选用符合开放系统标准、功能完善的实时多任务平台操作系统，如：服务器可采用WINDOWS 2000、UNIX等，工作台采用WINDOWS XP等。操作系统要求易于管理和移植，　人机交互界面全部汉化，操作简便。

应用软件

编程语言可采用DELPHI、VB、VC、C++或工业控制组态软件开发包等移植性好、功能强、容易阅读的编程语言。

本系统应用软件主要有两大类：一类是各控制系统按照本子系统功能所编制的控制软件，　另一类是中央控制系统统一协调各子系统的控制管理软件。

防病毒软件

系统安装网络防病毒软件，服务器升级病毒库后，终端计算机可自动从服务器上获得病毒库升级。

数据管理

数据备份：定期将服务器上的数据后备到光盘上。

数据恢复：当需要历史数据时，即从光盘上将后备数据恢复到服务器上作临时使用。

数据的输入、输出应具一定的安全性和保密性。

数据库应保持数据完整性，当系统发生故障时，应具有一系列的保护措施。

控制台应能对全部机电系统实施集中监视控制。控制台分区布置示意图见施工设计图纸，共分六个主要的操作控制区。

①闭路电视控制区

②交通控制区

③火灾报警及水泵控制区

④通风、照明控制区

⑤电力监控系统控制区

⑥紧急电话与有线广播系统控制区

8.隧道消防

(1)设计内容

本项目隧道水消防系统设计内容主要包括：室、内外消火栓给水系统，水成膜泡沫灭火装置，灭火器配置。隧道消防采用以防为主，防消结合原则，隧道一旦发生火灾，尽可能把火灾限制在最小范围内，迅速检出、报警，由控制中心确认并实施有效灭火行动，最大限度发挥系统作用；降低人员伤亡及损失。

(2)设置原则

隧道内火灾主要以汽车交通事故或汽车燃烧引起火灾为主，火灾类型有A、B、C类与电气火灾，主要以B类火灾为主。隧道消防系统根据此特点进行设计。

因本项目兼顾市政道路功能，故本设计根据《公路隧道交通工程设计规范》以及《建筑设计防火规范》进行设计，采用泡沫消防栓消防系统结合干粉灭火器的综合消防系统。其洞内消火栓设计消防用水为20L/S，洞外消防用水为30L/S，洞内每支消防水枪的设计流量为5L/S,充实水柱不小于11米，每次灭火按用4支水枪，火灾延续时间4小时，同时发生火灾1次设计，因而本项目需要消洞内防用水量为288立方米，洞外一次消防用水量为432立方米。本工程隧道洞内、外消防用水采用高位水池提供，高位水池补水时间不大于48小时。

隧道消防采用以防为主，防消结合的设计原则，隧道一旦发生火灾，要尽可能把火灾限制在最小范围内，并应迅速检出、报警，由控制中心确认并实施灭火行动。为及时检出火灾并报警，隧道内需装备自动报警设备和操作方便的手动报警设备并容易辨认。为了尽可能快地灭火，隧道内应设置足够的、有效的灭火设备供公众使用，以便争取能在消防车到来之前，就地迅速开始灭火活动。因此这些设备应该是人们无需接受专门训练，就能方便地辩认和操作的灭火设备。

(3)消防组织

隧道内一旦发生火灾时，为了尽可能的把火灾限制在最小范围内，需具有三个梯队形式，并各自分别配置有效的灭火设备。

第一梯队：是隧道乘用人员包括司机和乘客，第一梯队总是首先发现和面临火灾，但是他们没有专门的消防技术，因此隧道消防箱内所设置的消防设备必须充分考虑到容易辨认和方便操作。

第二梯队：是隧道管理人员组成的兼职消防队，第二梯队是在隧道火灾发生后一段时间才能到达火灾现场，他们具有专门的消防技能，但一般不携带设备，而是使用隧道内的消防设备。根据国内外公路隧道运营经验和国际道路会议常务委员会(PIARC)推荐第一、第二梯队使用的最佳灭火设备是轻水泡沫系统。第三梯队：是城市专业消防队，发生重大火灾，以及火灾现场可燃物长时间燃烧时，使用消火栓、给水栓、消防车等消防设备进行的强力灭火。

(4) 隧道消防设备系统组成及系统功能

隧道运营消防系统采用“泡沫消火栓系统+干粉灭火器”的混合消防系统，以隧道行车方向右侧电缆沟作为消防主给水管埋设位置。各设施分述如下：

①干式、消火栓混合消防洞室

消火栓、干粉灭火器、泡沫灭火装置设置在隧道内行车方向右侧墙壁上的预留消防洞室内；在隧道纵向上，消防洞室每间距50m设1个，每消防洞室自检修道路面70cm开始，净空高126cm、深32cm、宽220cm。消防设备洞门为铝合金门，其上要求用红油漆标明“消火栓及灭火器”字样和灭火标志。所有消火栓、手动报警按钮、灭火器等部位设置蓄光自发光标识。

②灭火器配置

每个干式、消火栓混合消防洞室洞内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，间距为50m，手提式磷酸铵盐干粉灭火器设置可以有效地适用于扑灭隧道初期或小型

A、B、C类火灾。每处各配置2具。

③消火栓给水系统

隧道内消火栓给水系统包括DN65室内消火栓、小口径DN25消防卷盘、25m长DN65衬胶水龙带，直径16mm水枪等消防器件。上述消防器件均设在消防设备洞内的消火栓箱内。室内消火栓采用SNJ65减压稳压消火栓，要求进口压力为0.4～0.9MPa，消火栓出口压力为0.35±0.05MPa，隧道洞口外设地上式消火栓与水泵接合器。

消防给水系统为常高压给水系统，设有高位消防水池、消防水泵站等。其中:

a.室内消火栓

隧道的室内消火栓位于隧道消防洞室内，间距为50m，每个消防洞室内含有2个DN65消火栓和2条25m长衬胶水龙带，2支直径16mm水枪，由隧道二侧洞口的高位蓄水池，通过电缆沟内直径DN200的消防主干管供水。

主要技术指标要求:

——水枪充实水柱长度□□11m

——喷射流量□□5L/S

b.水成膜泡沫灭火装置

隧道的水成膜泡沫灭火装置在隧道消防洞室内，每套装置包含的消防器材有：1支低倍数泡沫喷枪和1支低倍数比例式混合器、30L水成膜泡沫原液；1套小口径DN25消防卷盘；该系统主要用于扑灭油类物质引起的火灾，使用时储液罐内的泡沫原液经水射器按比例与水混合喷出，在燃烧物质与空气间形成隔断的保护膜，达到灭火的目的。

主要技术指标要求:

——泡沫液混合比 □3%

——混合液流量≥30L/min□

——泡沫液储量□30L

——喷射距离≥6m

——喷射时间≥15min

——供水压力≥0.35MPa

——发泡倍数型≥4.5倍

c.水泵接合器

隧道的消防系统在隧道两端小桩号至大桩号行车方向右侧4米处设消防水泵接合器，用于消防车给管网补水，消防水泵接合器采用地上式，设计参照国标图集99S203。

d.室外消火栓(给水栓)□

在发生火灾时，室外消火栓供给消防车取水之用，设于隧道两端小桩号至大桩号行车方向右侧4米处，设计参照国标图集01S201。

④消防水源

对本项目所处的水文条件、隧道的高低位差以及山体具体的地质、工程造价等情况综合考虑，各隧道的消防水源点设计如下:

在隧道的一侧洞口附近设置消防泵房及低位水池，利用市政管网提供本工程消防水源。市政供水先接至泵房边的蓄水池，然后利用提升泵将水送至隧道两端洞口的高位水池作为本项目消防水源。市政供水应满足48小时补水要求。

⑤消防水泵站

在隧道的一侧洞口附近的地势平坦处，设1座消防水泵站，泵站蓄水池采用钢筋混凝土结构，消防水泵房建筑面积为55平方米，地上部分为单层砖混结构，地下部分为钢筋混凝土结构。消防水泵及控制设备、工作人员在地上部分，深井泵位于地下部分。

消防水泵房内各设2台XBD型水泵，水泵自灌式工作，用其将水提升水至高位消防水池。2台水泵1用1备。消防水泵房内均设置与隧道监控所相联系的一台指令电话以便发生紧急情况时的联系。

⑥低位水池

在隧道消防水泵站边设1座300立方米矩形钢筋混凝土低位清水池，经消防泵

加压输送至高位水池，供隧道消防系统使用。

⑦高位水池

在隧道两端洞口附近的山上各设 1 座高位消防水池，消防水池池底高满足隧道内最不利点消火栓出水灭火时水压要求。每座高位消防水池容积为 400 立方米，总容量为 800 立方米。

⑧给水控制系统

隧道的高位消防水池及低位消防水池均设置液位控制器，监视池内高、低液位。利用消防泵电器控制柜对消防泵、深井泵的开启、关闭控制，从而实现对水池的水位监视、控制的目的。消防泵电器控制柜采用RS485线与隧道监控所的PLC相连，实现监控所对消防给水系统的监控、故障巡检、报警。在高位水池水位下降时，触发消防泵启动从低位蓄水池往高位消防水池补水，相应地低位水池水位下降，触发深井泵往蓄水池补水。在本项目开始运营时候，隧道高位水池保证800立方用水量。在运营过程中水池必须定期检修维护。正式运营前必须按照国家相关规范进行试水。

⑨消防管道防冻保温

隧道洞口附近给水主管外面缠绕绝热材料作为冬季防冻措施。

⑩消防管道敷设

消防给水管采用热镀锌无缝钢管，沟槽式卡箍连接件连接。隧道外埋地消防给水管还需外刷热沥青两遍。隧道外给水管埋地敷设，其管顶覆土不小于1.0米，山上敷设时管顶覆土不小于0.5米。

⑪隧道消防卷帘门系统

根据《公路隧道设计规范》，在隧道的车行横洞处设置消防卷帘门；在人行横洞处设置消防推拉门。

隧道通风、照明、供配电、消防、救援等设计内容详见隧道机电设计分册。

8、路线交叉

交叉的设置依据是交通需求、路网构成、规划需要、地形地质条件，同时按照《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）中平面交叉的相关要求，确定其位置与形式

8.1 设计原则

(1)平面交叉选型应选用主要公路或主要交通流畅通、冲突点少、冲突区小，且冲突区分散的型式。

(2)平面交叉几何设计应结合交通管理方式并考虑相关设施的布置。

(3)平面交叉的几何设计应与标志、标线和信号设施一并考虑，统筹布设。

(4)平面交叉处行人穿越岔路口的设施应根据行人流量、公路等级和交通管理方式等设置人行横道或人行通道。

8.2 路线交叉的分布及设置概况

本项目主线共设置平面交叉共 5 处，5 处为十字交叉。

本项目在离九凰山隧道进洞口约 55 米处为现状 6m 黄底前路，考虑到隧道行车安全因素，本项目在 YK0+860.5 和 ZK0+868 处分别设置 3*13m 黄底前桥上跨该道路，为满足 4.5m 机通的净空需求，需要下挖现状道路约 1m。

9、交通工程及沿线设施

9.1 工程概况

本工程沿线设施设置一处隧道管理站,沿线设施具体地名、里程、建设规模设置详见《沿线设施一览表》。

表 9.1-1 沿线设施一览表

编号	名　　称	桩 号	车道数	总用地面积(hm^2)	总建筑面积 (m^2)
1	隧道管理站	YK3+100右侧	/	0.5	1200
2	九凰山隧道终点泵房及变电(及高位水池)	YK3+100右侧	/	0.06 (隧道泵房及变电与隧道管理站同址合建)	230
3	九凰山隧道起点变电	YK3+042		0.1	185
	合计	/	/	0.66	1615

9.2 设计规范及标准

⑴《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》(房屋建筑工程部分)2013版;

⑵交通部《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);

⑶《公路工程技术标准》(JTG B001—2014);

⑷《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80-2006);

⑸《公路基本建设工程概算、预算编制办法》;

⑹《公路工程概算定额》(交工发[1992]65号);

⑺《公路工程项目建设用地指标》(建标[2011]124号);

⑻《民用建筑设计通则》(GB 50352—2005);

⑼《建筑设计防火规范》(GB50016-2014);

⑽《办公建筑设计规范》(JGJ 67-2006);

⑾《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》(GB 50067-2014);

⑿《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015)。

9.3 设计内容

本设计内容为平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程隧道管理站的场地规划设计、建筑单体设计、配套工程设计，以及高低压变配电系统，照明系统(电气照明、草坪照明等)，防雷接地系统等。

9.4 设计标准及规模

按国家行业标准《公路工程技术标准》(JTG B01—2014),参照《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80—2006)中对交通工程及沿线设施中的规定，本项目沿线管理设施等级为A级。

隧道管理站主要功能是为实现隧道养护及管理等需求，管理用房设置办公室、休息室、通信机房以及供水、取暖配电等附属用房，并在场地内设置库房。

管理站规模根据《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80-2006)，以本线路设计标准，房建建筑面积按通车后10年交通量来确定，用地面积按其预测通车第20年交通量来确定。

管理站规模详见《房屋建筑规模表》。

9.5 总图设计

总平功能满足管理及生活需要，出入口位置充分考虑日常车辆进出场地方便为原则。站房布置满足朝向及各功能的需求，变配电间及泵房等应布置在相对偏僻的区域，但又不能离负荷中心过远，增加能耗。

进出管理站的主干道宽为7米，一般道路为4米或6米，主要建筑四周均布置消防通道。

场地标高根据公路站路边缘高程以及当地50年一遇的洪水水位确定。场地内道路宽度：双车道7m，单车道、消防车道4m；道路纵坡1%，横坡0.5%；道路转弯半径根据道路宽度有9m和6m。站房附近依据该站点建筑面积设置一定数量的停车位，供日常及办事停车之用，同时设置救援车停车位。场地周边设置围墙、排水

边沟，并根据场地与自然地坪的高差设挡土墙。

9.6 建筑设计

1、主体建筑

隧道管理站站房以满足养护办公为主、生活功能为辅的综合管理用房。设休息、办公、会议、厨房、餐厅、等必要功能。

站房以办公为主，主要技术要求均参照现行《办公建筑设计规范》。办公室采用单间式，层高均为3.6m。平面布置上力求功能分布紧凑合理，功能分区明确、组织紧凑合理。厨房设置单独出入口，避免了不同使用功能之间的干扰。

在单体造型上力求新颖、明朗、轻快，同时也充分结合管理站所在地的地形地貌并和周边房建相协调，墙面采用灰色面砖和白色涂料，坡屋面用深灰色英红瓦，与墙面相协调。

站房耐火等级均为二级，屋面防水等级为二级，门窗的气密性等级为三级。

2、附属用房

泵房及变电和仓库等附属建筑，在造型和结构设计时以满足使用功能要求为主；立面造型的处理，主要考虑与主体建筑造型协调，不作过多装饰，力求整个场区建筑造型、风格、色彩既主体鲜明又协调一致。

3、建筑构造

(1)填充墙材料的选用本着实用，耐久节能，经济的原则，本设计填充墙采用轻质材料，既符合国家政策，又可减轻自重荷载，以降低工程造价。

(2)外墙装饰材料的选用以耐久、美观、经济为原则，色彩淡雅而又不失生动活泼，外墙面采用进口外墙涂料及面砖，（勒脚与局部墙面为石材）清新明快，简洁大方。

(3)屋面：采用现浇钢筋混凝土屋面。

(4)室内装饰:

楼地面：入口大厅为磨光花岗石地面，其余均为防滑地砖地面。

内墙：公厕、盥洗、卫生间为瓷砖贴面其余均为乳胶漆墙面。

顶篷：大厅、走道、多功能厅为轻钢龙骨矿棉板吊板，盥洗、卫生间采用扣板吊顶。

9.7 结构设计

(1)自然条件

根据国标《中国地震动参数区划图》GB18306-2001，本地区抗震设防烈度为6度，加速度0.05g，分组为第二组。设计基本风压为0.60kN/m2 ，基本雪压为0.35kN/m2。

(2)地质条件

由于没有沿线设施地质勘察报告，故本设计参阅线路地质勘察报告，并将其暂时作为设计依据。

区域地质情况详见相应的里程处主线地质报告，本说明中不再重述。

由于线路地质勘探点距离沿线设施较远，故在进行施工图设计前，需进行详细的地质勘察。

(3)设计要求

①本工程合理使用年限为50年，建筑重要性为丙类，建筑物结构安全等级为二级。

②材料及施工条件:

砼采用C15~C35级。钢筋采用HPB300、HRB335、HRB400钢。钢材采用Q235、Q345钢，焊条采用E43xx及E50xx型。

③使用荷载:

按《建筑结构荷载规范》GB50009—2012采用。

(4)结构选型

隧道管理站站房、隧道变电、库房、隧道泵房均采用框架结构：砼梁柱承重、现浇砼板、页岩多孔砖外墙、页岩多孔砖内隔墙、现浇砼楼梯。

(5)基础方案

隧道管理站站房基础拟采用柱下桩基础，其它辅助用房拟采用换填垫层，待

地质勘探后根据地质报告再行调整。

9.8 给排水及消防

1.设计依据

(1)室外给水设计规范（GB50013-2006）

(2)室外排水设计规范（GB50014-2006）2016年版

(3)建筑给水排水设计规范（GB50015-2003）（2009年版）

(4)建筑设计防火规范（GB50016-2014）

(5)消防给水及消火栓系统技术规范（GB50974-2014）

(6)建筑灭火器配置设计规范（GB50140－2005）

2.给水系统工程

(1)给水水源

本工程水源由城市给水管网供给，要求接入管管径不小于DN100。供水水压不小于0.25MPa。

水质应满足国家现行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-85)要求。

(2)供水方式

本项目生活、生产以及绿化用水由站场内所布置的室内外合用供水环网供给。管网及用户所需水压、水量由市政供水管网直接提供。

(3)热水系统工程

本项目热水系统采用太阳能热水系统并辅助电加热，集热系统采用强制循环，间接加热方式加热；加热器采用承压式加热器，热水系统首先太阳能热源，当水加热器内设定水位的水温低于设定值时，开启辅助电加热系统以满足热水系统使用要求。

(4)管材

室内生活给水管采用钢塑复合管，丝扣接；室外给水管当管径大于等于DN50时采用钢骨架聚乙烯塑料复合给水管，电熔管件连接；当管径小于DN50时采用钢塑复合给水管，丝扣接。给水管外防腐做三油二布普通防腐。

3.排水系统工程

(1)排水体制

本站点排水体制均采用雨、污分流制。

(2)排水系统

本工程粪便污水经化粪池处理，厨房废水经隔油池处理，排入市政污水管网。

(3)雨水系统:

雨水量计算按平阳暴雨强度计算公式计算:

$i=(6.883+5.342\lg P)\quad (t+8.056)^{0.542}$（mm/min）

设计重现期一年，地面集雨时间t1=15分钟，径流系数采用0.65。雨水在室外和屋面均为有组织排除，雨水收集后重力排入市政雨水管网。

(4)管材:

室内排水管采用UPVC管（加厚型或减噪声型）承插粘接，室内污废水埋地管采用离心铸铁排水管，室外排水管采用HDPE双壁波纹排水管，承插连接，“T”型橡胶圈封口。

4.消防

根据《建筑设计防火规范》本站点建筑物单体不设室内消防给水系统，室外消火栓系统用水量为15 L/s，火灾延续时间2小时，一次消防用水量为108 m3。

室外消防供水由DN100支状消防管网及室外消火栓提供，消火栓距道路边缘的距离不大于2米。

建筑物室内配置灭火器，型号选用3Kg磷酸铵盐干粉灭火器。数量及间距满足《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求。

整个项目消防纳入附近城镇消防分区。

9.9 电气

1.工程概况

本工程为平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程隧道管理站工程，包括隧道管理站，隧道设备用房。

2.设计采用的规范

(1)《20KV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)

(2)《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)

(3)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)

(4)《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)

(5)《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)

(6)《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)

(7)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

(8)《全国民用建筑工程设计技术措施-电气》(2009)

(9)国家建筑标准设计电气装置标准图集、建筑电气安装工程图集

3.设计范围

(1)低压配电系统。

(2)防雷与接地保护系统。

(3)弱电系统。

(4)10/0.4KV 变电由机电专业设计。

4.负荷等级与供电电源

(1)负荷性质：本工程房建用电负荷均按三级负荷考虑。

(2)电源：由市供电网引入一路10KV电源，引入电缆选用YJV22-10KV交联电缆。

(3)在场地内设置一座10KV配变电所一座，变压器由机电专业确定。各单体底层设进线配电箱。

5.负荷计算

房建相关负荷计算详见表9-2。

6.变配电系统

详见机电专业。

7.低压配电系统

(1)由变配电所至各单体建筑底层总配电箱(柜)处采用放射式直埋配电方式，电源电缆采用YJV22-1.0聚氯乙稀绝缘电缆，进各建筑物及道路时需穿钢管保护。

(2)室内配电干线采用放射式配电方式，一般配线均采用BV-500铜芯导线穿硬质阻燃PVC管或镀锌钢管在墙、楼板或吊顶内敷设。

表9.9-1房建相关负荷计算表

负荷名称	额定容量 kW	需要系数 Kc	功率因数 cos □	有功功率 kW	无功功率 kvar	视在功率 KVA	计算电流 A
变电所照明插座	15.0	0.80	0.85	12.0	7.4	14.1	21.5
污水处理设备	5.0	0.80	0.80	4.0	3.0	5.0	7.6
隧道管理站 站房	80.0	0.80	0.85	64.0	39.7	75.3	114.4
厨房	30.0	0.80	0.85	24.0	14.9	28.2	42.9
仓库	5.0	0.90	0.85	4.5	2.8	5.3	8.0
泵房照明插座	5.0	0.80	0.85	4.0	2.5	4.7	7.2
室外照明	5.0	0.80	0.85	4.0	2.5	4.7	7.2
小计	145.0			117	73	137	

8.照明系统

(1)本工程设有一般照明，应急照明，室外照明。

(2)照明标准：主要部位按下列照度标准设计

建筑类型及房间名称	照明功率密度(W/m^2)	对应照度值(lx)
办公室	9	300
会议室	9	300
餐厅	11	200
宿舍	6	100

(3)室内一般照明采用T5系列直管荧光灯，节能型筒灯和环型荧光灯，走廊、楼梯间、大厅入口设有应急疏散指示灯，厨房采用防水防尘灯，功能用房选用与功能相应灯具。

(4)灯具采用吸顶式、嵌入式、壁装式、管吊式、等安装方式。

(5)室外照明采用高杆灯、道路灯、庭院灯结合的方式进行照明。场区内停车场等大范围区域采用30米高杆灯进行照明，主干道道路两旁设8米高单臂路灯进

行照明，其余采用庭院灯进行照明。电源均由室外照明配电柜引来，采用时控制器进行自动控制方式或由值班管理室手动控制。

(6)室内照明线路采用BV-500铜芯导线穿硬质阻燃PVC管或镀锌钢管在墙、楼板或吊顶内敷设。室外照明线路采用YJV22-1.0型电缆直埋，过路处穿镀锌钢管保护，接地形式采用TT系统。

(7)应急照明的照度值应大于5lx，自带蓄电池作为备用电源，持续时间应不小于30分钟。应急照明配线采用阻燃铜芯导线穿硬质阻燃PVC管或镀锌钢管在墙、楼板或吊顶内敷设。

9.电气节能与环保

本工程能耗主要是电。电的耗量除生产设备外，绝大部分为空调和照明用电。采取以下节能措施:

(1)配变电所接近负荷中心，以减少线路损耗。

(2)在低压侧利用电容器进行集中无功补偿方式以降低功率损耗。

(3)选用高效节能灯具和光源以提高光效;

10.防雷与接地保护

(1)本工程属三类防雷建筑，在各建筑屋顶设置明敷避雷带，并利用建筑物结构柱内主钢筋做引下线，建筑基础做接地装置，总配电箱与弱电箱处均设有浪涌保护器，用以防止电源系统的直击雷和感应雷对设备造成损坏。

(2)本工程设有防雷接地，电气安全接地和弱电设备接地，采用共接用装置，接地电阻要求不大于1欧姆。

(3)配电系统采用TN-C-S接地保护方式。

(4)为用电安全，本建筑物均设有总等电位联结，卫生间设有局部等电位联结，把有关建筑物的金属体及建筑物的金属构件与总等电位联结端子连通。

11、弱电系统

(1)电话引入电缆由市内电话网穿镀锌钢管引入，电话干线采用HYA型，支线采用HPV－4x0.5，穿硬质阻燃PVC管保护。

(2)有线电视主干电缆引自本地有线电视网，由首层电视前端箱引出，再分配到各层。干线采用SYW－75－9，分支线采用SYW－75－5，穿硬质阻燃PVC管敷设。

(3)网络进线建议业主选电信或网通做为进线单位。以单模光纤为网络进线，采用大对数电缆为网络线，穿硬质阻燃PVC管保护。

有线电视及电话线路、网络等可委托当地有线电视台与电信局进行安装调试开通。

9.10 环境保护与节能

1.本工程为办公建筑，无污染粉尘，不排放有毒污水，仅排放生活污水，生活污水经化粪池处理，厨房含油污水经隔油池处理，处理后排入市政污水管网。

2.每个卫生间均设置排风系统，污浊空气尽可能排至远离人群的区域。

3.食堂油烟经脱排油烟机处理，处理达标后集中从屋顶排放。

4.生活垃圾装入塑料袋中投入垃圾收集间，分类收集后由环卫部门清运处理。

5.节约能源

卫生器具采用节水型产品：蹲便器及小便器采用自闭式冲洗阀；坐便器冲洗水箱容积不大于6升。

给水水嘴采用陶瓷芯密封性能好的节水水嘴，公共卫生间洗脸盆处采用感应水龙头。

热水采用太阳能热水系统，最大限度使用太阳能，达到节能节电的目的。

本工程能耗主要是电。电的耗量除修理设备外，绝大部分为空调和照明用电。采取以下节能措施:

(1)配变电所设于接近负荷中心处，以减少线路损耗。

(2)在低压侧利用电容器进行集中无功补偿方式以降低功率损耗。

(3)选用高效节能灯具和光源以提高光效。

水资源方面，采用节水型龙头及卫生器具，以节约水资源。在管材选用方面则优先选用塑料给水管道，以避免因金属管材锈蚀而造成的水污染。

本工程属冬冷夏热地区，在建筑节能方面，主要从以下几个方面考虑:

①屋面保温: 屋面采用岩棉板保温处理，柔性保温材料采用铝基材料以反射太阳直射热。

②对外墙的东西晒问题，采用保温水泥砂浆进行内外墙粉刷，以达到隔热保温的效果，对北墙采用内保温的方式进行墙体保温。

③对于保温隔热的薄弱环节，外门窗而言，采用节能型铝合金门窗框，中空玻璃的方式进行外门窗洞口的保温隔热处理。

9.11 分期实施计划

房建设施为近期实施。

9.12 道路照明设计

1.工程概况

本工程位于温州市平阳县东南部，鳌江火车站东侧，路线大致呈南北走向，主线起点位于鳌江镇环溪村规划广场路与荆溪路交叉处，终点接现状昆雅大道至104国道，总长3.991km（其中隧道段2.12km）；支线起点位于104国道平交口处，终点接主线起点，总长1.752km。主线及支线均为双向四车道一级公路标准兼顾城市道路，设计车速为60km/h；沥青混凝土路面，道路标准段宽度30m。

2.设计范围

本设计为平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程道路照明初步设计。道路照明主线设计里程为K0+000-K0+918及K3+033-K3+991；支线设计里程为LK0+000-LK1+752，设计内容包括供配电照明主要材料表，照明平面图，路灯基础图等设计。箱式变电所进线电缆出处暂定，后期施工时根据当地供电部门实际提供为准。

3.设计依据

《公路照明技术条件》（GBT 24969-2010）

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）

《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2007）

《钢结构设计规范》（GB50017-2003）

《城市道路照明设计标准》（CJJ 45-2015）

《防雷与接地》（D500~D505）

4.道路照明设计标准

道路等级	一级公路	
指标	设计标准	实际设计值
平均亮度 Lav（cd/m^2）	1.5	1.5
总均匀度 U_0	≥0.4	0.55
纵向均匀度 U_l	≥0.7	0.65
平均照度 Eav（lx）	20	20.6
均匀度 U_E	≥0.4	0.6
眩光限制阀值增量 TI（%）	≤10	7
环境比 SR	≥0.5	0.8
照明功率密度值（W/m^2）	≤0.85	0.43

5.道路照明设计标准

本次设计路段总长约3.5km，照明布置方案如下:

主线机动车道（K0+000~K0+918）采用H=10m+8m、P=150W+80W及H=10m、P=150W（灯具发光效能≥100lm/W）的LED灯照明，沿道路前进方向双侧对称布置于路缘带处，布灯间距30m；采用双挑及单挑装饰性路灯，灯臂悬挑为1.5m+1.0m及1.5m，仰角度13度。

主线慢行辅道（FK0+000~FK0+218）采用H=8m、P=80W（灯具发光效能≥100lm/W）的LED灯照明，沿道路前进方向单侧布置于路缘处，布灯间距30m；采用单挑装饰性路灯，灯臂悬挑1.0m，仰角度13度。

主线道路（K3+033~K3+991）采用H=10m+8m、P=150W+80W及H=10m、P=150W（灯具发光效能≥100lm/W）的LED灯照明，沿道路前进方向双侧对称布置于侧分带及路缘处，布灯间距30m；采用双挑及单挑装饰性路灯，灯臂悬挑分别1.5m+1.0m及1.5m，仰角度13度。

交叉口处设置补角灯H=15m，光源为4套150W（灯具发光效能≥100lm/W）LED灯。

6.光源及灯具，灯杆选择

光源采用节能型LED灯，均为成套设备。行车道侧采用150W LED，灯具发光效能≥100lm/W，色温3000K，显色性≥75，使用寿命不少于50000小时。

灯杆的设计及制造必须符合《高耸结构设计规范》（GB 50135-2006）及《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)相关规定。

灯杆杆体为圆锥形，采用材质为Q235B的优质钢板，壁厚应≥4mm。照明设施上的螺丝、螺母均应采用不锈钢配件。灯柱与基础采用法兰式连接，法兰与灯柱焊接必须可靠、牢固。

灯杆底部设有防雨维护门，并配挂专用防盗耐蚀锁。操作门内应提供连接进出供电电缆线路的端子排和灯具保护配电元件，并设有与接地相连的扁铁装置，以确保接地电阻Rd≤10欧姆。托架与杆体通过以杆体为导体介质，形成安全的电器连接。

灯杆均应进行热浸锌后防腐喷塑处理，锌层应均匀，表面色泽一致，厚度≥85μm或610g/m²，喷塑厚度≥ 50μm，要求48h盐雾试验合格或硫酸铜腐蚀试验合格。

7.配电及控制

照明配电：主线照明设置2套智能照明配电柜，电源引自隧道变电所低压柜。支线照明在LK0+900处设置一套箱变及智能照明配电柜，接引一路市政10kV电源，供至箱式变压器，变压器选用100kVA型美变。

电缆规格：路灯回路使用YJV-1kV-4*25mm²电缆。

敷设方式：路灯电缆穿PE70敷设，过硬化路面部分穿镀锌钢管SC100敷设，埋深不低于0.7m。

照明控制：道路照明利用照明计量控制箱内智能照明配电单元实现控制，控制可采用手动和自动2种控制方式，手动控制在控制箱的面板上操作，自动控制通过时控装置（安装带经纬度的控制器，远期采用远程遥控集中切换）和光控装置相结合统一开启控制。

设计有智能照明控制系统，使用pwm技术通过控制灯具根据不同时间段的亮度需求变化，达到节能的目的。照明可实现单灯调光控制。

照明计量控制箱内智能控制主机可以利用GPRS公网与监控中心无线互联，预留灯联网“四遥”接口，可以接入当地路灯管理系统，质量保修不小于3年。

8.防雷及接地措施

本道路照明工程为TT型接地保护系统。每根灯杆处设置接地极；每处计量控制箱、箱式变电所处设置接地扁钢及接地极。计量控制箱、箱式变电所、灯杆及电缆保护管等金属外壳均需接入接地系统，要求路灯接地电阻Rd≤10欧姆，计量控制箱、箱式变电所接地电阻Rd≤4欧姆。如实测不满足要求，必须增加接地极，直至满足要求为止。其他未详要求参照国标图集14D504接地装置安装。

9.照明节能措施

(1)节能设备元件选择:

采用高效光源，来降低电能消耗，节约能源。

采用高效灯具，选用利用系数高的灯具。

配电线路功率因数不低于0.9。

(2)照明方案节能措施:

路段的灯具采用分时段控制开闭，例如: 18:00-24:00，所有灯具工作; 24:00以后行车道侧灯具亮度减半，

人行道侧灯具关闭。以上运行模式以及时段的起止时间由业主及当地灯管理部门根据有关规范及管理办法设置。

9.13 施工注意事项

1. 承包商在实施过程中，设计会根据实际情况对标志形式、位置进行变更。

2. 交通标志在施工时，一般宜按设计图纸确定的位置桩号进行埋设。但可视具体情况在前后适当挪动，以错开不良埋设地点。

3. 当标志板面内容与实际情况有出入时，板面应根据实际情况予以调整。

4. 承包商在施工前，应熟悉设计图纸，进行实地核对，并进行全线贯通。施工时要严格按照技术规范及施工要求，精心施工，确保工程质量。

9.14 其他问题

1. 含有地名的交通标志对公路的运营、管理、安全和地方政府、居民的出行有较为重要的作用，会涉及较多层面的问题，施工前仍需就交通标志的地名问题及安全管理问题与有关主管部门和地方政府交流。

2. 本设计中的说明，为必要的补充，未尽事宜应按有关规范处理。

10、环境保护与景观设计

本次设计范围：全线主要路口绿化、路基两侧绿化带提升，入口节点、人行遂道景观设计、管理服务中心景观设计以及公交站候车亭设计规划。

1. 平阳大道鳌江道路主入口连接104国道与鳌江镇鸽巢路联接，作为通往鳌江镇的主要道路之一，周边村庄建设陈旧，整体绿化宜融合区域文化与城市形象景观，打造平阳大道特色主入口景观。

2. 鳌江段沿线以村庄与田园风光为主，水系交错，本段设计将突出田园风光与滨水景观特色，绿化以保证绿量为前提，以生态季相景观为主要设计手法。

3. 平阳县鳌江火车站至昆阳公路需两次下穿温福铁路，景观设计需作生态景观处理。

4. 公交候车亭需统一规划，增加城市沿海的特色文化。

5. 遂洞口原山体景观以绿为主，缺少层次感与季相景观；规划2.06公里长人行遂洞，生态景观设计，融合城市文化，打造生态人文景观特色长廊。

6. 沿线村庄的十字路口将作合理设计，对村庄进行明确的导视系统规划，并以交通安全为主要考虑。

10.1 设计原则

1. 生态自然性原则：贯彻以乔木为主体，自然植物群落配置、生物多样性的思想，在有限的绿化空间，最大限度地增加绿量。突出环境的乡土树种主导地位，表现植物季相变化的生态规律，系统体现植物生态造景的原则；结合地方特点，营造生态优良、环境幽雅、景观和谐、形象独特的生态自然景观大道。

2. 以人为本的原则：景观性与功能性同考虑，满足人性化环境建设要求。

3. 可持续发展的原则：以发展的眼光考虑设计内容，在绿化设计时考虑建设与经营养护同时并重，建设一条可持续发展的绿带。

4. 因地制宜的原则：针对平阳县的地域特点，以乡土树种为主体树种，既能体现地域的绿化景观特色，又保证植物在养护工作量下良好生长，降低总体造价。

5. 经济性原则：快速建设往往出现蔑视资源与资源浪费的失误，为了合理有

效完成建设，道路景观设计强调低投入，既降低投资成本，降低日常维护成本，而以生态养护为主，对重点地段进行重点投资，将会取得良好的效益。

6.创新性原则：必须体现道路绿化建设的多样化和遂道景观的创作性。运用新颖的设计语言，结合道路的线型，将新的设计理念融入遂道设计中，形成具有特色人文和景观效果的生态遂道景观。

7.树种的选择原则：优生考虑速生与长寿、观花和赏叶相结合的能速生成景的树种，以实现道路绿化生态、和谐、可持续发展。

8.通过地形营造及种植创造空间结构韵律、视觉景观节奏原则：绿地在设计时注重利用微地形设计来营造一种高程变化丰富的景观，以丰富了绿地的空间形态。以植物配置的疏密种植，人工造景与自然景观的相互协调，形成封闭与开放、人工与自然交替有序的视觉节奏。

10.2 设计思考

1.设计愿景

(1)通过与自然地貌结合，串联城镇与乡村空间;

(2)通过绿提升生态景观，打造整个交通主干道的格局品质

(3)造一条美丽生态平阳大道

2.设计构思

(1)通过“自然”的造景手法，构建一个流光溢彩且极富“文化气息”的交通主干道

(2)汇聚人文自然五彩缤纷的道路

平阳大道的景观绿化设计始终贯彻生态、自然、人文的完美结合，以“自然文化”为载体，把公园引入到道路中去，进而诠释现代人对道路景观的理解。

沿线城镇、村庄自然文化丰富，设计结合各方文化，将文化融入于设计之中，创造出优美且富有文化的道路，以五彩斑斓的色彩体现出动感活跃的道路，用叶色的季节变化增添都市空间与自然风情的相互结合。以流畅的线条，绚丽的色彩、丰富的植物层次、四季变化的景观效果，在一花一草、一树一石、一光一影的搭配中，体现诗一般的人文意境。

10.3 设计定位

对道路绿化的景观元素加以控制目的在于更好地体现设计中所明确的道路的景观主题与特色。季相变化的应用是观赏型植物群落构建的主要手法，以不同的季节的植物表现出来的特色，加入区域人文的元素，植入文化景观小品，构建缤纷大道。

打造一条集**文化、自然、彩化为一体的“美丽生态”平阳大道。**

10.4 分段详细设计

1.主入口段

道路入口设计融合城市文化与特色，以季相景观及生态性为主轴，以大景观面呈现，融入高大乔木与花卉乔木，绿化带加入微地形设计，彩色花卉树种以及置石等结合手法体现生态景观，重点突出大道入口形象景观。



2.田园段设计

该段以季相景观及生态性为主轴，展现通透道路面，机动车道、非机动车道和人行道进行分流，融入高大乔木，微地形，彩色花卉树种以及置石等结合手法体现生态景观原则，来打造景观生态大道。



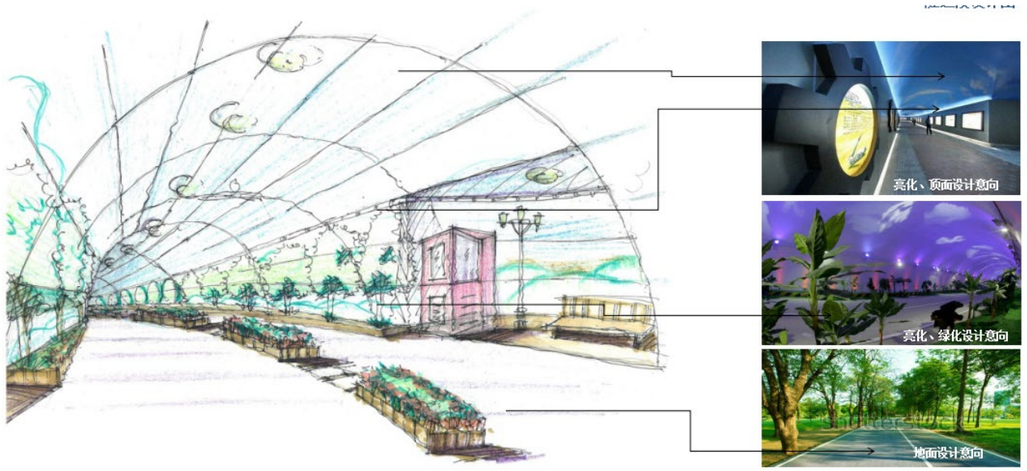
3. 隧道入口设计（鳌江段）

此节点位于道路隧道口，设计借自然山体景观，增加彩叶树种，提升山体景观的层次感，绿化带以微地形与花境景观为主要表现手法，加以高大乔木与彩叶树种，以生态景观原则，打造生态美丽遂道入口景观。



4. 隧道段设计

2. 06公里长人行遂洞设计思考以生态景观设计为主轴，融合城市文化，打造生态人文景观特色长廊。地面采用绿色沥青路，弧形顶面采用蓝天白云设计手法，将平阳县的历史文化及民俗文化作为遂道文化展示的主要内容，构建特色人文景观长廊。设计利用遂洞中部安全岛空间，作圆弧形泊弯，供行人休憩，墙面采用三维绘画艺术，以广阔的水乡田园风光素材，无限延伸空间，融合绿地、蓝天的大背景，让行人如置田野间，消除遂道过长过小的空间压抑感。 安全岛将设置有座椅电话亭等设备、设施，加上中间花箱的点缀，周边作防真绿植景布置，展示空间的景观美感，同时进行人文特色设计。



10.5 专项设计

1. 公交候车亭设计



2. 景观雕塑、小品

城市家具是城市公共空间中不可缺少的元素，是连接城市公共空间与其中活

动的人们的纽带和媒介，规划应注重美观与实用两者的结合，不能孤立地看待城市家具设施的功能。城市家具的设计应着重体现人性化设计、地域性，与整体环境相融合以及功能的复合化，各类设施按相应的服务半径和相关标准设置。











11、其他工程

本项目的三改工程主要包括改路、改河和改渠三部分，其中改路长度为367m，改河长度为685m，改渠长度为665m。

12、筑路材料

12.1 沿线筑路材料及运输条件

筑路材料主要包括路基填料、路面、桥梁及其它结构物材料。路基填筑材料主要为宕渣，路面、桥梁及其它结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、黄砂、水泥、钢材、沥青、木材等。

1.路基填筑材料：拟建公路建设隧道一座（新建），开挖后有大量的块（碎）石，岩性为晶屑凝灰岩和花岗（斑）岩。岩石致密，坚硬，不易风化，是良好的筑路石料，隧道弃渣约400000立方米能满足本项目所需。

2.砂料：飞云江流域和鳌江流域中上游有工程用粗砂和砂砾，可选择购买，料场材料品质能满足筑路需要，并宜用汽车运输。

3.块石、片石，碎石:附近料场有贮量丰富的块片石、碎石资源，且料场在材料品质能满足筑路需要。

4.水泥：浙江水泥产量大，主要产地在浙北地区及金华、衢州地区。

5.钢材：钢材、木材可从市场上购买。

6.沥青：依据本项目实际情况，路面上面层采用改性沥青，下面层采用普通沥青均可从市场购买。

7.运输条件：由于本工程靠近城镇，交通便利有104国道和地方县乡道路，地产材料均可车运，直达工地。

12.2 主要料场分布情况

沿线附近料场资源丰富“筑路材料料场分布一览表”中主要为沿线调查的块片石、碎石料场及砂料场。

13、建设和安排及实施方案

13.1 工程建设安排

本项目采用两阶段勘察设计。为争取早日竣工，宜合理安排工期。

项目初步时间安排为2021年9月初完成工程的“初设”文件。力争2021年12月完成施工图设计，2022年1月初破土动工，2024年12月底建成通车，总工期36个月。

1.前期工作

(1)总体规划设计包括:

初步设计

主体工程施工图设计

自然景观设计

其它配套工程规划设计

(2)全线（含配套工程）施工组织设计

(3)前期工作进度计划见表13-1-1。

表 13-1-1 前期工作进度计划

序号	时间	2017				
	工作内容	8	9	10	11	12
1	工可报批					
2	设计招标					
3	初测、初勘					
4	初步设计					
5	初设审查、批复					
6	详勘、详测					
7	施工图设计					

2.开工前主要准备工作

(1)与有关部门协调有关施工中施工场地利用、供电及有关施工中可能出现的问题。

(2)其它准备工作（如拆迁、用地、电力、电讯、用水来源等）。

(3)开工前主要准备工作进度计划见表13-2-1。

表 13-2-1 开工前主要准备工作进度计划

序号	时间	2021				2021			. .	2024
	工程项目	9	10	11	12	1	2	3	. .	12
1	初设批复									
2	施工图设计									
3	标书编制									
4	政策处理									
5	施工招标									
6	施工准备									
7	开工建设									

3 合理工期的确定

(1)隧道施工工期

隧道工期是本项目工期的主要控制性因素。本项目隧道总长6372m/3座，约占路线总长的57.3%，是本项目的核心工作。按目前常规施工方法，分三个断面同时开挖施工，其工期约为18个月，加上隧道内路面、排水、通风、照明、消防等设施的施工，预计总工期为24个月。

(2)路基路面施工工期

路基软基处理及路基填筑工期视标段工程量大小而异。全线采用管桩、搅拌桩、超载预压处理，根据计算及以往温州市软土地基处理经验，确定本项目软土地基处理及路基填筑一般需要1-2个月，路面铺筑及沿线交通设施等工期2-4个月。堆土预压期为12个月，另外还要考虑桥梁、涵洞及管线要在预压期结束后才能施工桥台或二次开挖铺砌涵管，总工期为12个月。

(3)桥梁施工工期

本项目桥梁只有3座，基础均处于河道或陆地上，桥梁上部结构可事先预制，采用工厂化生产，包括桥面工程在内，每座桥梁的施工工期估计需要12个月。

(4)缩短工期对策

应充分发挥地方政府的优势，事先做好政策处理的宣传和落实工作。尤其是昆阳镇坡南片区，拆迁量较大，该地区的政策处理和落实是否到位是缩短工期的重要关键。此外，控制性工程施工需选择优秀的施工队伍，有足够的机具设备来满足施工进度要求，施工队伍应具有极强的突击能力。在施工招标中，可以考虑按工期来划分标段。

13.2 工程管理

1.质量管理

本项目工程技术标准比较高，施工方面比较复杂，需成立工程监理部门，建立行之有效的外部监理制度，对施工质量及施工工艺进行严格的监测和控制。

公路工程建设的特点是线长面广，工程艰巨，投资大，影响因素复杂。在建设过程中，任何一个环节出现问题，都会给工程质量带来严重的损害，因此要求在公路建设中，每一个工序都严格按照规范实施。随着公路技术等级的提高，公路的通行能力、行车速度也相应增大，路基作为路线的主体，又是路面的基础，其质量的好坏直接影响到公路的使用效果，甚至返工重建，造成巨大的经济损失，因此，在公路建设中，实行严格的质量管理，意义十分重大。

2.招投标管理

根据交通部颁发的《公路工程施工招投标管理办法》，“凡新开工的公路建设项目都要推行招投标制”，实行招投标制的意义在于通过招标投标，引入竞争机制，有利于缩短建设工期，降低工程造价和提高工程质量。招投标工程必须在初步设计和概算文件已经审批、工程项目已正式列入国家公路建设计划，建设资金已经落实、征地拆迁工作已基本结束、招标文件已编制完毕的情况下才能进行，通过对招标单位的资质审查，通过发售招标文件、评标、现场考察、定标等工作程序完成招投标工作。招标时，应本着公开、公平、公正的原则，向全省招标，通过认真考察和公平竞争，选择资质合格、素质高、能力强、信誉好的施工企业和监理单位，为保证工程质量和工期奠定基础。

3.施工管理

首先，在项目开工前，要做好施工组织设计，抓住主要环节，搞好施工调度，多采用平行流水作业方式，扩大施工机械化程度，连续均衡作业。同时需要做好老路的交通管理工作，确保施工期间交通的畅通。

4.施工监理

应健全工程监理制度，形成承包单位自检，监理单位外部监理、政府监督的质量保证体系。项目施工应通过招标选择监理单位，组建驻地监理机构，按招标文件条款与授权开展工作，做到工作人员、权力和责任三落实。监理工程师对工程实施监理的内容主要包括计划与进度、工程质量、计量支付等三大部分。质量监理的主要依据是批准的设计文件、技术规范和合同文件，业主、承包商和监理工程师三方必须认真遵守。

5.管理人员培养

指挥部应组织工程建设管理人员，熟悉本项目工程情况，并组织向类似工程的建设单位学习经验。培养具有高素质的管理人员。

14、安全生产

14.1 安全生产总体目标

安全生产目标：贯彻交通运输部《公路水运工程安全生产监督管理办法》，落实安全生产责任制，创建安全零事故项目，杜绝重大安全事故的发生。

14.2 各专业贯彻落实情况

1.路基路面

①路堑边坡稳定性，防治边坡失稳建议如下:

(1)路堑边坡开挖后其地质情况与设计采用的地质勘察资料可能会有出入，若出入过大，对边坡稳定有影响时，应根据现场开挖的边坡地质情况，进行动态设计。

(2)边坡施工应自上而下逐级开挖，逐级支护，路基边坡开挖应自上而下进行应分层开挖，不得乱挖超挖，并随挖随防护，防止边坡因长期暴露产生坍塌;

(3)雨季施工时，必须做好所开挖坡面未防护前的防水工程，可采取遮挡、拦截方式防止雨水、地表水对边坡的损害。施工中要求采用施工控制与监测相结合的方式保证边坡稳定，必要时加强临时支护。

2.路基填筑及河道开挖交叉施工，防治路基失稳建议如下:

(1)路基填筑需严格控制施工填筑速率（包括反压护道范围）边施工边监测。必须到达沉降速率要求，方可进行下一阶段路基填筑。

(2)预压期间应做好沉降与位移的监测和数据分析工作，根据沉降数据，拟合沉降曲线，预测其发展情况，为施工提供保障。

(3)河道开挖至在建桥梁附近，开挖时间节点应选择在桥头路基预压期结束并达到路基开挖要求对桥头路基进行卸载后、桥台桩基和气泡砼施工前。并在河道期间及完成后需持续观测，如有情况应及时反馈，并采取防护措施。

3.桥梁

①做好桥梁施工安全监理工作

(1)落实安全监理巡查的内容。由于桥梁施工具有许多不确定因素,安全巡查制度主要是针对桥梁施工作业面不断发生延伸和变化,随时都有新的情况产生,以及危险源的转换,我们在巡查过程中能及时发现存在的安全隐患,通过口头和书面的形式通知承包人立即整改。检查的重点是对现场用电、基础施工的地质情况、高空施工的安全保护措施,交通组织措施以及承包人安全内业资料管理等情况。

(2)强化安全监理巡查的方法。安全巡查主要采用定期和不定期检查,定项与不定项检查,安全监理员检查与监理组检查相结合,安全巡查与隐患整改检查相结合的方法进行。在监理巡查过程中要对承包人的安全措施落实和整改情况进行重点检查。如发现有重大安全隐患或经监理工程师指正后仍然没有整改或整改效果不明显的,监理应及时以书面通知的形式汇报给业主和上级主管部门,以合理规避可能存在的法律和经济风险。

②严格执行桥梁施工方法的工艺流程

由于各个施工方法的工艺流程比较多,其中包括悬臂梁、连续梁、刚架桥施工方法,拱桥常用施工方法,在此以简支梁桥施工方法为例。(1)支架浇筑。包括以下几个工序:①浇筑前的检查。包括:支架和模板的检查、钢筋和钢索位置的检查、浇筑混凝土前的准备工作。②混凝土浇筑。包括:确定混凝土的浇筑速度、确定混凝土的浇筑顺序;浇筑方法:水平分层浇筑、斜层浇筑、单元浇筑法。(2)预制安装。起重机架设法、架桥机架设法、支架架梁法、简易机具组合法和塔架架设法等。

③桥梁施工控制

对桥梁施工过程实施控制,确保在施工过程中桥梁结构的内力和变形始终处于容许的安全范围内,确保成桥状态(包括成桥线型与成桥结构内力)符合设计要求。施工控制在桥梁施工中的作用:

(1)桥梁施工控制不仅是桥梁施工技术的重要组成部分,而且也是实施难度相对较大的部分;

(2)桥梁施工控制是确保桥梁施工宏观质量的关键;

(3)桥梁施工控制又是桥梁建设的安全保证。桥梁施工控制的内容主要有:几何(变形)控制、应力控制、稳定控制、安全控制。

4.隧道

①洞口工程

(1)仰坡应自上而下挖，不得上下重叠作业。高于2m的边坡上作业应符合高处作业的规定（护栏、安全带、安全网）。

(2)边仰坡以上的危石应在开挖前清除。

(3)边仰坡爆被后，应清除松动石块，方可继续施工。

(4)端墙及地质不良处开挖后应进行支护和加固措施。

②洞口工程

(1)应设爆破警戒区，由专人警戒。警戒范围，小药量爆破撤离距离不小于200m。

(2)导火索起爆时，点炮人员必须有计划地依次点炮，并选好躲炮地点。

(3)每人每次点火应以信号雷管控制点炮时间。

(4)严格用火柴、烟头、打火机点火。

(5)要记录起爆个数，最后一炮响后20min才准入检查。

(6)可能发生雷电的天气，严禁使用电雷管。

(7)遇雷雨时应停止爆破作业，并迅速撤离。

③洞门工程应注意:

(1)脚手架应搭设稳固，并有扶手栏杆。

(2)起拱线以上端墙施工应设安全网，避免坠落。

(3)起吊时，机下严禁车辆和人员通行。

5.涉铁段施工安全

施工期间应先与铁路各设备管理部门签订相关的施工安全协议。深化安全教育，强化安全意识。施工人员上岗前必须进行安全教育和技术培训，严格执行《上海铁路局营业线施工单位“四员一长”施工安全培训实施细则》合理选择模板类型，并检算模板支撑系统;

结构浇筑时严格控制混凝土配比和施工温度；浇筑时应加强施工缝的处理;确保结构养身强度达到设计值。桩基施工时钻孔灌注桩在软土区段采用钢护筒跟进，并应严格控制基础施工质量。前期设计过程中注意与既有铁路桩间距满足相关。施工过程中严禁在既有桥边进行堆载。

6.管线交叉

①与高压线交叉

(1)对于不满足交叉要求的高压线应根据电力部门意见进行迁改，在施工前应确认高压线迁改到位;

(2)高压线下方施工应满足电力部门相关安全施工要求，不得在高压线下方建造生活设施或堆放施工设备、材料及其他杂物等;

(3)高压线下应尽量避免机械作业，确需机械线下施工时，应严格控制机械作业高度，确保机械与输电线路之间保持规定的安全距离。

②与其他管线交叉

本项目终点段利用现状昆雅路，涉及的其他管线主要包括光缆和自来水管等，施工前应与相关的管线业主单位进行沟通确认，做好必要的保护措施。

7.临时工程

①施工中必须设置安全标志，危险作业区需悬挂“危险”或者“禁止通行”、“严禁烟火”等标志，夜间设置红灯警示；施工现场内的井、沟、水塘等边缘设置安全护栏；在场地狭小、行人和运输繁忙路段设专人指挥交通。

②工地布置需符合防洪、防火、防雷击等有关安全规则及环卫要求，仓库设置遵守国家有关规定；施工运输车辆必须严格遵守公路交通规则，文明行车，注意安全。

③做好施工人员的安全防护工作，及时发放安全帽、口罩、手套等劳保用品。

15、美丽公路

15.1 勘察设计理念

将“资源节约、环境融合、安全舒适、经济耐久、可持续发展”的设计新理念落实贯彻于勘察设计过程始终，吸收《公路勘察设计典型示范工程咨询示范要点》，贯彻交通运输部“六个坚持、六个树立”的设计理念；严格执行《工程建设标准强制性条文》的精神；确保工程设计质量，实现公路建设与自然的和谐。

贯彻科学发展观，坚持建设生态道路，最大限度减少对沿线自然环境的破坏，实现公路与人文自然景观的和谐统一，使之建成为一种全新的，融景观、环境(包括生态)和旅游开发为一体的典范公路。

在公路建设项目中实施“节能减排”。分析本项目区域内交通条件和路网结构，从节约能源的角度研究本项目的最佳路线方案。建立车速模型和道路设计模型，并进行车速预测等，开展车辆经济的运行速度研究。研究本项目路线方案，采用合适的路线平、纵标准。降低车辆运行能耗，提高道路通行能力。

树立“不破坏就是最大的保护”的理念，坚持最大限度地保护、最小程度地破坏、最强力度地恢复，使工程建设顺应自然、融入自然。在设计阶段将工程防护与生态防护结合起来，把设计作为改善环境的促进因素，摒弃先破坏、后恢复的陋习，实现环境保护与公路建设并举、公路发展与自然环境相和谐，努力建成环保之路，景观之路，生态之路。

树立“土地整理”理念，增强节约土地资源意识，千方百计地节约每一寸土地，对必需的临时用地要最大限度的恢复、整理，精打细算地用好每一寸土地，设计中坚持“统筹规划、合理布局、远近结合、综合利用”的原则，做到“三个合理”：合理利用线位资源、合理确定建设规模、合理确定建设方案。

本项目所在区域人多地少，土地资源紧缺，为贯彻“实行最严格的耕地保护制度”精神，在设计过程当中，应多方面进行优化，严格控制占地规模。

15.2 总体设计原则

结合我院以往设计经验，充分运用高科技手段，加强科研攻关。根据本项目的特点，在勘察设计中贯彻以下总体设计原则:

(1) 在充分理解项目工程特点的基础上，结合工可研究结论、专家评审意见、批复意见、项目的建设环境与工程规模，充分利用走廊资源，合理选择路线方案，严格控制公路用地。

(2) 严格执行中华人民共和国《工程建设标准强制性条文》中的相关规定，充分吸收国内外高等级公路建设的成功经验，灵活运用规范指标，在保障安全的前提下，以减少对自然生态环境的破坏，节约工程投资。

(3) 桥型方案的拟定应充分考虑桥址地形、地质、水文等自然条件以及工程造价、施工条件等因素，选择经济合理、安全可靠、施工成熟的桥型。

(4) 合理确定互通建设规模和设置位置，通过多方案比较择优选择设计方案，并注重与地方的人文景观、自然环境的和谐统一。

(5) 合理设置交通工程及沿线设施，考虑该项目所在地区综合运输网络，统筹规划、合理使用，使道路使用者安全、快捷、舒适、经济，获得最大社会经济效益。

(6) 减少管线、房屋拆迁，采取严格的耕地保护措施，少占用农田耕地，尽可能减少工程量，节约投资。

(7) 做好全线的路面结构设计，加强科学研究，积极采用可靠的新技术、新材料和新工艺，使本项目成为一条高质量、高水平的公路。

(8) 加强环保意识，坚持可持续发展，充分考虑公路建设对沿线自然生态环境的影响，注重公路建设与沿线自然环境、生态环境、人文环境的整体相协调。

(9) 加强动态设计，结合工程进度及实际情况，始终贯穿项目实施全工程。

15.3 专业中的贯彻落实

1.路线

①对工可线位进行了优化。原工可在下穿铁路箱涵段设置反向 S 型曲线直接连接,U 型槽位于缓和曲线段;初步设计优化该段线位,在 S 型曲线中间插入 120m 直线段，更加利于排水和 U 槽的设置； 加大隧道洞口段半径，原工可隧道洞口

段半径为580m,初设优化后半径达到700m，加强了隧道段的行车安全和舒适性。

②为满足沿线居民的出行需求，沿线设置了4对公交停靠站。

③本项目隧道为长隧道，为保证行车重点研究平包纵的线形组合设计。

④本项目隧道长度大于1000m,对人行非机动车道设专门的辅洞，保证人行非机动车的通行安全和舒适。

2.路基路面

(1)隧道洞口挖方段应结合地形、地质条件，经技术、经济、用地面积、环境影响等方面的比较，推荐采用开挖量少、用地小的边坡设计方案。

(2)边坡防护遵循“安全稳定、生态为主、圬工为辅”的原则，在保证边坡稳定的前提下，有条件的边坡采用喷播草灌及TBS植草绿化，对于高陡、整体稳定的岩质边坡，采用在坡脚种植攀藤植物的方式绿化。

(3)城区老路水泥路面“白改黑”推荐采用对环境影响小、有利于基层病害处理的挖除水泥面板方案。

(4)为提高沥青路面的抗车辙能力，沥青上面层采用SBS改性沥青，下面层掺加0.4%玄武岩纤维。

(5)为防止水泥稳定碎石基层、底基层收缩裂缝，要求采用振动成型法施工。

(6)为降低工程造价、减少弃方对环境的影响，路面基层、底基层、垫层，路基排水及支挡结构物等石料均考虑利用挖方路段及隧道中产生的石料。

3.隧道

①本项目隧道长度长，通过隧道的设置减少了大量耕地资源征用，有效的贯彻了节约耕地的理念。

②隧道内照明系统均采用LED节能灯具，照明均采用智能控制系统，推广太阳能等清洁能源的应用。

③由于隧道长度长，弃渣量多，根据水土保持及环评要求，工程弃渣运至平阳县中期围垦工程消纳，降低对生态环境的影响。

4.桥梁涵洞

①全面实施标准化设计与施工，提高预制化、工厂化水平

②精细设计，打造品质桥梁。对需要经常维修、加固甚至更换的支座、伸缩缝等附属构造，保证其可修性、可换性、可控性及可持续性。

5.景观设计

①道路景观

(1)上边坡绿化遵循上垂下爬的种植形式，以尽量弥补道路开挖对景观造成的损害。

(2)下边坡在种植宽度满足的情况下，加强沿线绿化的设计，充分体现绿化景观与道路等级的相匹配，把沿线两侧建设成景观环境优美的绿化风景线。

(3)房建区绿化设计在植物的配置上以阵列式景观为主，增添景观效果。

(4)路线交叉区域内的植被应以适地适树为原则，以乡土树种为主，引进树种为辅，注重选择固碳能力强的常绿阔叶乔木类树种。

②隧道景观

隧道洞口设置光过渡段是为了消除进隧道的“黑洞效应”及出隧道的“白洞效应”，确保行车安全，在隧道洞口暗埋段的两端。光过渡由自然光过渡及人工光过渡组成。隧道自然光过渡段采用钢筋混凝土结构，顶板设计为种植屋面，与道路绿化带融合，两边支撑于隧道侧壁上。光带的间隔由敞开段向暗埋段洞口处逐渐加密，使隧道内透光率逐渐减少，光线自然过渡，提高行车驾驶的视觉舒适性。

16、涉铁段概况

16.1 节点概述

本工程涉铁节点共有两处，根据铁路管理部门相关要求，涉铁段由杭州铁路设计院有限责任公司负责设计。工程方案于2018年4月27日通过专家审查，并获得上海铁路局批复。

1.节点一：杭深铁路K627+924 处

此节点处既有现状为4-16m 孔分离式铁路框架桥，如图16-1。原框架D 孔两侧顺接既有地方道路U 型槽结构，C 孔两侧顺接地方道路挡墙结构。根据总体设计，本工程新建道路仍需利用此处既有铁路框架桥（C、D 两孔）进行下穿杭深铁路，由于现状框架桥内道路净空（C 孔3.7m，D 孔4.71m）均低于新建道路设计要求(5.2m),因此需要对既有铁路框架内路面及两侧道路进行改造,如图16-2。

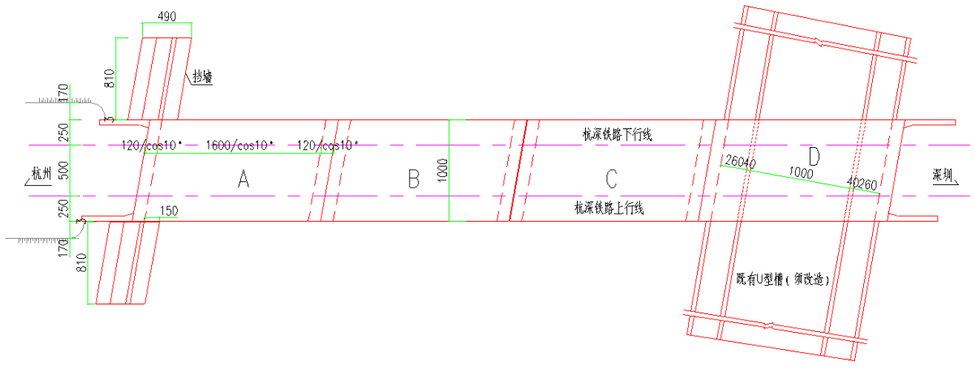


图 16-1 既有铁路框架桥现状

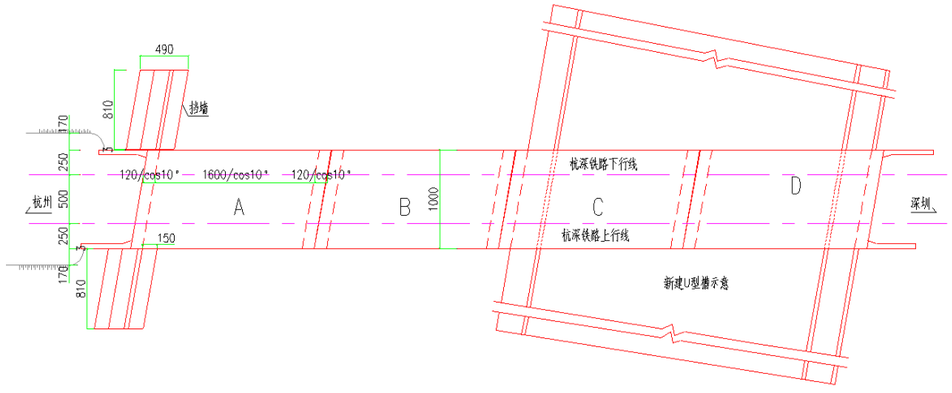


图 15-2 既有铁路框架桥两侧改造示意图

2.节点二（杭深铁路K624+878 处）:

此节点处既有杭深铁路上行侧为田地，下行侧为既有昆雅路及当地小区道路，根据总体设计，本工程新建道路需要下穿铁路后与既有地方道路进行顺接。

16.2 研究范围

除杭州铁路设计研究院设计内容之外，我院还需承担以下工作:

1.节点一涉铁段范围为：YK0+220～Z（Y）K0+640

①设计范围内河道部分改造(铁路两侧各30m范围以外),包括河道断面形式、河道基坑开挖的设计及河道改造过程中的河流、地方道路临时过渡;

②设计范围内左幅（ZK0+500.5）、右幅（YK0+500）分别一座3-13m预应力砼简支T梁。

2.节点二涉铁段范围为：YK3+570～YK3+724

①设计范围内1-2×2m的涵洞（YK3+625);

②设计范围内既有地方道路、小区道路、昆雅路的路面改造。

以及以上两处绿化、照明、交通标志标线、公交车站、地方市政预埋管线(水、电、燃气等)、施工过程临时交通过渡等其他附属工程。

17、设计概算

17.1 编制原则、依据

1、 交通部第86号公告文件颁布的《公路工程建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018），以下简称“概预算编制办法”。（以下简称《办法》）；

2、交通部第86号公告文件颁布的《公路工程概算定额》(JTG/T 3831-2018)、《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)、《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833-2018)（以下简称“台班定额”）；

3、浙交[2019]116号文，转发交通运输部2018年第86号公告的通知；

4.交通运输部交办公路[2016]66号文“交通运输部办公厅关于印发《公路工程营业书改征增值税计价依据调整方案》的通知”（以下简称“营改增通知”）；

5.平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程初步设计文件；

6.平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程可行性研究报告(以下简称《工可报告》)；

7. 平阳县鳌江火车站至昆阳公路涉铁工程(下穿杭深铁路)可行性研究报告（一下简称《涉铁段工可》)。

17.2 编制范围

本设计概算的编制范围为平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程，全长3.718km，其中涉铁段费用详见《平阳县鳌江火车站至昆阳公路涉铁工程(下穿杭深铁路)可行性研究报告》。

17.3 造价说明

1、人工费

按照浙交[2019]116号文按127.66元/工日的标准计取；

2、材料费

主要材料根据浙江省交通厅发布的《质监与造价》2021年第七期（总第210期）及第八期（总第211期）中价格按不含税价格计取，并充分考虑市场波动因素，不足部分参照目前在建工程的材料单价计列。

3、机械费

机械台班单价按《公路工程机械台班费用定额》规定计算。

4、措施费计算

(1)冬季施工增加费:按准二区计列;

(2)雨季施工增加费: 台州按雨II区（雨季期7个月）计列;

(3)夜间施工增加费:计;

(4)特殊地区施工增加费:不计

(5)行车干扰工程施工增加费:不计;

(6)施工辅助费:计;

(7)工地转移费:按450km转移距离计列。

5、规费及企业管理费计算

(1)规费:规费照浙交[2019]116号文规定计列;

(2)基本费用、职工探亲路费、职工取暖补贴、财务费用按《办法》规定计列。

(3)主副食运费补贴：按《办法》规定计列，综合里程取5公里

6、利润计算

按《办法》规定计列。

7、税金计算

税金根据最新税率调整文件，按9%计取。

8、土地使用及拆迁补偿费

根据本项目工可政策处理费用单价计算，数量为图纸提供数量。

9、建设项目管理费

由建设单位(业主)管理费、建设项目信息化费、工程监理费、设计文件审查费、竣（交）工验收试验检测费四部分组成，按《估算编制办法》执行。

10、研究试验费

按200万元计列。

11、建设项目前期工作费

按建安费的 3.158%计列。

12、专项评估费

专项评估合同金额计列。

13、联合试运转费

按《办法》规定计列;

14、工程保险费

按《办法》规定计列。

15、预备费

仅计基本预备费，按《办法》规定初步设计概算以 5%计列。

16、涉铁段

涉铁段费用摘录于《平阳县鳌江火车站至昆阳公路涉铁工程(下穿杭深铁路)可行性研究报告》: ①建安费为《涉铁段工可》中工程费用; ②考虑《涉铁段工可》中项目建设管理费与委托代建服务费存在重复，顾二者取一，仅计委托代建服务费; ③降低《涉铁段工可》中预备费率至5%。

17.4 概算总金额

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程概算总金额为66931.46万元，其中建安费48392.95万元，每公里造价18002.01万元，具体详见总概算汇总表。

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程概算总金额表

编号	费用名称	单位	其中各分段概算		合计
			主线段（不含涉铁部分）	涉铁段	
1	建筑安装工程费	万元	33677.95	14715.00	48392.95
2	土地征用及拆迁补偿费	万元	8430.35	/	8430.35
3	工程建设其他费	万元	3020.87	3120.82	6141.69
4	预备费	万元	2256.46	1710.01	3966.47
5	总投资	万元	47385.63	19545.83	66931.46

17.5 概算结果

本项目总概算为66931.46万元，其中建安费48392.95万元，项目工可批复估算总金额67918万元，工程费用46931万元，未超过工可批复费用。

中标通知书

浙江省交通规划设计研究院：

你方于2017年4月25日所递交的平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程勘察设计投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中标价：11000000元。

勘察设计周期：详见专用合同条款第 4.1款的规定。

项目负责人：丁赛华。

请你方在接到本通知书后的30日内到平阳县交通投资集团有限公司（地址：平阳县鳌江镇疏港大道（平阳县港航局三楼））与我方签订勘察设计承包合同，在此之前按照招标文件第二章“投标人须知”第7.3 款规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招 标 人：平阳县交通投资集团有限公司（盖单位章）

招标代理：浙江同欣工程管理有限公司（盖单位章）

2017 年 5 月 10 日

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程
土石方消纳意向协议书

甲方：平阳县滩涂围垦开发建设有限公司

乙方：平阳县交通投资集团有限公司

依据有关法律、行政法规，遵循平等、自愿、公平和信用的原则，乙方将本工程多余土石方运至甲方平阳中期围垦工程指定场地进行消纳，现经双方协商一致，签订本协议。

一、承担范围及地点

承担范围：施工图纸范围内建设生产的弃土及泥浆钻渣等。

地点：平阳县海西镇

二、计算方量

弃方约 41 万方（以实际为准）

三、环保要求

一般土方、泥浆钻渣、建筑垃圾等材料需符合相关环保要求并得到甲方认可，方可实施。

四、协议期限

工期：施工计划工期 2017.12-2020.12

五、违约责任

乙方在协议期间内，应根据施工进展及甲方的场地情况要按时按量将土石方运至甲方位于平阳中期围垦工程进行合法消纳处理，如果乙方未按照相关规定对土方随意外弃，造成违规违法，一切后果由乙方负责。

甲方： 平阳县滩涂围垦开发建设有限公司（盖章）

甲方代表：

乙方：平阳县交通投资集团有限公司（盖章）

乙方代表：

2017 年 4 月 12 日

平阳县发展和改革局文件

平发改投资〔2018〕114号

关于同意平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程可行性研究报告的批复

平阳县交通投资集团有限公司:

你单位《关于平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程项目立项的申请报告》（平交投〔2017〕130号）收悉，经研究原则同意平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程建设。现将有关事项批复如下:

一、项目建设的必要性：本项目的建设是实现昆鳌一体化发展战略的需要，是实现公路、铁路、港口联运的需要，是加强战备的需要，是鳌江火车站货运堆场扩容、增加货场储备空间的需要，完善鳌江火车站周边路网、增加集散通道的需要，是开发旅游资源，发展旅游事业的需要。因此该项目的建设是十分迫切和必要的。

二、项目地址：平阳县昆阳镇、鳌江镇。

三、工程技术标准：采用交通部颁《公路工程技术标准》（JTGB01-2003）中的一级公路技术标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度采用60km/h，整体式路基宽度28-34米，分离式路基宽度为14米。桥涵设计荷载为公路-Ⅰ级，其余技术指标应符合相应技术标准的规定值

四、路线走向和工程规模：总用地面积15.0613公顷；主线起点西塘村广场路与马垟路交叉口处，路线沿现状荆溪路到达河东山村，利用现状铁路箱涵穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山，设置2.12公里长隧道后在上巷村出洞，然后下穿温福铁路，利用雅山小区和蒙垟新村间道路线位至104国道改建段，与现状104国道对接，路线全长3.991公里；并设连接线长1.752公里。设主洞隧道2121米/1座，辅洞隧道2130米/1座，设桥梁156/4座，U型槽1处，隧道管理站1处，及其他附属工程。

五、总投资及资金来源：总投资为97366万元，工程费用为70442万元，资金由企业自筹解决。

五、招标投标：按照《招标投标》法的有关规定，本项目的设计、施工、监理及设备的采购采用公开招标方式;

六、下阶段要进一步优化方案设计，落实各项建设条件，加强环保、节能和水保措施；在项目实施中，职业卫生和节水设施严格执行“三同时”。

七、请据此开展下一步工作，并委托有资质的设计单位

编制项目初步设计报我局审批。

2018年8月21日

附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

抄送：县府办，国土局，住建局，财政局，环保局，水利局，林业局，港航局，综合执法局，维稳办，昆阳镇、鳌江镇。

平阳县发展和改革局办公室　　2018年8月21日印发

项目代码： 2017-330326-54-01-008837-000

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程
初步设计专家组意见

2017年11月9日，平阳县交通运输局在局5楼会议室组织召开平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程初步设计审查会议。参加会议的有县发改局、县财政局、县住建局、县国土资源局、县水利局、县环保局、县林业局、县综合执法局、县安监局、县供电局、县交警大队、县公路管理局、昆阳镇政府、鳌江镇政府、县交通质监站、县交通投资集团有限公司、浙江交通规划设计研究院、北京建达道桥咨询有限公司及特邀专家，并成立专家组(名单附后)。与会代表经现场踏勘并听取浙江交通规划设计研究院对初步设计文件的介绍和北京建达道桥咨询有限公司的咨询意见后，在仔细审阅设计文本的基础上，进行了认真的讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价

《平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程两阶段初步设计》(以下简称《初设》)基本符合交通部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》规定的要求，设计文件和基础资料较齐全，图表规范，设计深度达到了规定的要求。

初审单位根据国家和相应的行业法规、规范、标准等对《初设》进行了初审，所提交的初审意见内容全面，达到了相应的深度要求。

二、主要审查意见

1、路线走向及工程规模

基本赞同本项目路线走向。主线起点位于鳌江火车站站前规划广场路与荆溪路交叉口，延长终点至104国道改建段交叉口；支线起点位于104国道与鸽巢路交叉口，利用规划路网，终点接主线起点。建议进一步优化平、纵面设计，完善主线终点与现状道路的衔接。

2、工程技术标准

赞同本项目采用交通部颁《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)中的四车道一级公路（集散）标准建设，兼顾城市道路功能，设计速度60km/h，路面标准轴载BZZ-100，其它技术指标基本符合相应技术标准和规范要求。

3、路基、路面及排水

1）基本赞同初步设计提出的路基横断面形式、组成尺寸和一般设计原则。

2）结合本项目工程特点及地质情况，优化、细化软基处理方案。

3）赞同本项目采用沥青混凝土路面及路面结构形式，建议取消沥青集料采用玄武岩的要求。

4）进一步优化路基、路面排水设计方案，对工程所处区域的规划和地下水位情况进行深入调查，并完善相应的工程措施。

5）进一步对接好路面标高和周边建筑物规划标高关系。

4、桥梁涵洞

建议优化桥梁的跨径布置，验算桥梁的阻水比以及梁底标高，满足规划河道行洪、通航等相关要求。

5、隧道

基本赞同隧道采用机动车道主洞和慢行辅洞的总体布置方案，建议结合人行非机动车道通行需求优化隧道断面。同时做好隧道周边水库（塘）的堤坝安全保护，结合地质报告，做好隧道防排水设计。

6、路线交叉

基本赞同初步设计提出的路线交叉方案，进一步优化交叉口设置。做好非机动车与机动车道之间的交通组织设计，利于公路两侧非机动车和行人的通行。

7、市政管线及附属设施

1）与规划部门进一步协调，明确管线的设计依据。

2）收集现状管线资料，确保相关管线与现状衔接的合理性，并结合规划资料合理确定管位和管径。

3）为了减少管道二次开挖对路基的影响，建议优化雨水管道排放口和污水管道采用顶管或牵引施工。

4）建议验算沿线照明设施布置间距、功率等数据。

8、概算

结合设计文件修正，考虑土石方综合利用，进一步完善概算编制。

三、建议

1. 本项目涉及两处下穿铁路和一处并行铁路隧道，建议与铁路管理部门以及涉铁设计单位深入沟通，妥善处理相关衔接事宜。

2. 与电力、水利、土地、规划、交警、沿线村镇等部门沟通衔接，确保项目顺利实施。

设计单位在审查、咨询意见的基础上进一步优化和完善初步设计，可作为施工图设计依据。

审查专家组组长签名： 郑建川

2017 年 11 月 9 日

温州市水利局文件

温水许〔2017〕42号

温州市水利局关于平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程水土保持方案的批复

平阳县交通投资集团有限公司:

你单位《关于要求批复平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程水土保持方案的请示》(平交投〔2017〕113号)、《平阳县发展和改革局政府投资项目受理通知书》(平发改函〔2017〕16号,代码2017-330326-54-01-008837-000)、《平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程水土保持方案报告书》(报批稿)等材料已收悉。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、二十七条、三十二条、四十一条和《浙江省水土保持条例》第十九条、二十条之规定,现批复如下:

一、工程位于浙江省温州市平阳县境内,属于新建工程,采用一级公路标准,设计速度60km/h,路线全长5.699km。工程主线起点位于规划广场路交叉口(连接线终点),终点接104国道改建,线路基本为西南—东北走向,主线长3.947km,主要经过规划广场路交叉口、温福铁路(利用U型槽)、九凰山隧道、上港村、温福铁路(本工程下穿)、既有道路(雅山小区和蒙垟新

村之间)、104国道改建;连接线起点104国道,顺接鸽巢路,终点位于规划广场路交叉口,线路基本为东南—西北走向,连接线长1.752km,主要经过104国道平交口、规划环城东路、环溪村、规划广场路交叉口。

工程组成包括路基工程、交叉工程、隧道工程、桥涵工程、改移工程及沿线设施。工程主线扣除桥梁及隧道后路基长约1.867km,桥隧比约52.7%;工程连接线扣除桥梁后路基长约1.672km,桥梁占比约4.5%。工程主线平面交叉3处,连接线平面交叉2处;U型槽1处;隧道4.115km/2座;桥梁99.4m/4座,涵洞324.8m/11道。改移4处,其中改河685m/1处,改路367m/3处。沿线设雨水泵房1处。

工程占地总面积15.89hm²,其中永久占地13.59hm²,临时占地2.30hm²。工程建设总工期30个月,2017年12月开工,2020年5月完工。工程估算总投资8.35亿元,其中土建投资5.95亿元。

项目涉及土石方开挖、填筑,将扰动原地表面积15.89hm²,建设期间如不采取有效的防治措施,将新增水土流失量5303t。为此,编制水土保持方案,做好工程建设中的水土流失防治工作,对保护项目区生态环境是十分必要的。

二、基本同意水土保持分析与评价

(一)主体工程选址、施工时序、施工布置、施工工艺、方法等基本符合水土保持要求。主体设计中对具有水土保持功能工程的评价和界定基本合理。

(二)工程土石方开挖总量75.08万m³,其中土石方11.47万m³、石方59.18万m³、钻渣0.13万m³、淤泥0.06万m³、拆迁建筑物0.30万m³、表土3.94万m³。

(三)工程土石方填筑总量36.01万m³,其中土石方10.79

万 m^3、石方 21.22 万 m^3、表土 4.00 万 m^3；土石方填筑全部来源于开挖自身利用量 36.01 万 m^3。

（四）工程无借方。

（五）工程土石方弃方 39.07 万 m^3，其中土石方 1.20 万 m^3、石方 37.44 万 m^3、钻渣 0.13 万 m^3、拆迁建筑材料 0.23 万 m^3、拆迁废弃物 0.07 万 m^3。弃方全部运至平阳中期围垦工程回填。

三、同意水土流失防治责任范围的界定，面积总计 20.11hm^2，包括项目建设区 15.89hm^2，直接影响区 4.22hm^2。水土流失防治责任者为平阳县交通投资集团有限公司。

四、基本同意水土流失预测的时段划分、内容、方法及预测结果。

五、同意工程水土流失防治标准执行建设类项目三级标准。至设计水平年 2021 年，扰动土地整治率达到 90%，水土流失总治理度达到 85%，土壤流失控制比为 1.0，拦渣率达到 90%，林草植被恢复率达到 92%，林草覆盖率为 17%。

六、同意水土流失防治分区划分为六个区：Ⅰ区为路基工程防治区，防治责任面积 12.97hm^2；Ⅱ区为隧道工程防治区，防治责任面积 0.75hm^2；Ⅲ区为桥梁工程防治区，防治责任面积 0.67hm^2；Ⅳ区为改移工程防治区，防治责任面积 2.17hm^2；Ⅴ区为沿线设施工程防治区，防治责任面积 0.12hm^2；Ⅵ区为施工临时设施工程防治区，防治责任面积 3.43hm^2。

七、基本同意方案提出的水土流失防治措施体系、水土保持措施总体布局、施工组织设计及进度安排。应将本方案中新增的水土流失防治措施在初步设计、施工图设计、施工等各个环节予以落实。水土流失防治措施体系如下：

Ⅰ区，工程措施：表土剥离*，覆土*，截排水工程*，弃方清运*。植物措施：喷播植草*，厚层基材*。临时措施：临时排水沟，沉沙池，临时拦挡，边坡临时防护。

Ⅱ区，工程措施：表土剥离*，覆土*，截排水工程*，弃方清运*。植物措施：喷播植草*，厚层基材*。临时措施：沉淀池。

Ⅲ区，工程措施：表土剥离*，覆土*，弃方清运*。植物措施：撒播植草。临时措施：沉淀池、临时拦挡。

Ⅳ区，工程措施：表土剥离*，覆土*，弃方清运*。植物措施：撒播植草*。临时措施：临时排水沟、沉沙池、土石方围堰、临时拦挡。

Ⅴ区，工程措施：覆土*。植物措施：撒播植草*。临时措施：临时排水沟、沉沙池。

Ⅳ区，工程措施：表土剥离、复耕。植物措施：栽植乔木。临时措施：表土临时防护、施工场地临时防护。

（以上带*为主体设计中界定为水土保持措施，其余为水土保持方案新增措施。）

八、基本同意水土监测时段、内容和方法。

九、同意工程水土保持估算总投资 6153.81 万元，新增水保投资 191.93 万元，新增投资应纳入工程总投资并确保到位。根据财综〔2014〕8 号、浙价费〔2014〕224 号及浙政办发〔2015〕107 号文件，“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，收费标准为每平方米 1 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）”，“2015 年 10 月 1 日起，涉企行政事业性收费水土保持补偿费按规定标准的 80%征收”，项目征占用土地面积为 15.89hm^2，应征收水土保持补偿费 12.712 万元。

十、工程水土保持方案的实施由平阳县水利局按照属地原则负责监督检查，市水利局负责督管。水土保持验收纳入工程联合竣工验收，工程验收时应递交按照一般程序进行水土保持设施验收的相关材料。

十一、根据《浙江省生产建设项目水土保持管理办法》（试行）的有关规定，水土保持方案实施过程中，若水土保持方案需作重大变更的，应当报经我局批准。

十二、建设单位在工程建设过程中应做好以下工作：

（一）项目应控制和减少对原地貌、地表植被、水域的扰动和损毁。项目建设产生的泥浆、土石等不得向江河、湖泊、水库和指定地点以外的区域倾倒。

（二）水土保持方案设计深度为可行性研究阶段。请在主体工程后续设计中一并做好水土保持设计，确保水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（三）将水土保持设施建设监理纳入主体工程监理中，并加强对水土保持设施建设合同、质量、进度、资金的管理。

（四）按要求开展水土保持监测，并按季度向工程所在地县级水行政主管部门报告监测成果。

（五）施工期跨越汛期，在雨季和台汛期须做好防汛安全各项工作。

十三、本工程涉及其它管理事项的，请报有关部门批准。

温州市水利局

2017年11月8日

抄送：市水政监察支队、河道管理处，平阳县水利局、综合行政执法局。

温州市水利局办公室　　2017年11月8日印发

附录：

《中华人民共和国水土保持法》第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。

水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。

水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。……

第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

第三十二条 开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。

在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组织实施。……

第四十一条 对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项

C1-3-8

目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。……

《浙江省水土保持条例》第十九条 在省水土保持规划划定的山区、丘陵区和容易发生水土流失的其他区域，开办涉及土石方开挖、填筑或者堆放、排弃等生产建设项目，生产建设单位应当按照下列规定编制水土保持方案：

（一）占地面积十公顷以上或者挖填土石方总量五万立方米以上的，应当编制水土保持方案报告书；

（二）占地面积五公顷以上不足十公顷并且挖填土石方总量不足五万立方米，或者挖填土石方总量一万立方米以上不足五万立方米并且占地面积不足十公顷的，应当编制水土保持方案报告表；

（三）占地面积不足五公顷并且挖填土石方总量不足一万立方米的，应当填写水土保持登记表。

生产建设单位没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。

第二十条

……

生产建设项目跨行政区域的，应当报共同上一级人民政府水行政主管部门审批。占地面积五十公顷以上或者挖填土石方总量五十万立方米以上的，应当报设区的市人民政府水行政主管部门审批；其中，涉及国家和省水土流失重点预防区和重点治理区的，报省人民政府水行政主管部门审批。

平阳县环境保护局文件

平环建〔2017〕152号

关于平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程环境影响报告表的审批意见

平阳县交通投资集团有限公司：

你公司申请审批的报告、由浙江大学编制的《平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程环境影响报告表》已悉。我局按照建设项目环境管理有关规定对该项目环评文件进行审查并公示，经研究，审批意见如下：

一、根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条的规定，原则同意环境影响报告表的结论与建议，环评提出的污染防治措施可作为项目环保设计的依据，你公司须逐项予以落实。

二、项目位于平阳县鳌江镇、昆阳镇，主线起点位于鳌江镇西塘村广场路与马垟路交叉口处，利用已有箱涵穿过温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山隧道，出洞后下穿温福铁路，利用现状道路至104国道改建段，与人民路对接，路线全长3.946公里，设计时速为60km/h，路基宽度为32米，其中新建段长约3.675公里，利用老路段约0.271公里，设桥梁1座，约20米，长隧道（九凰山隧道）1座，主洞长约2060米（分离式），辅洞长约2055米；连接

线起于104 国道，顺接现状鸽巢路，路线向西北沿规划环路东侧布线，至环溪村后向西沿规划广场路布置，终点接主线起点，路线长约1.63 公里，公路等级为一级，设计时速为60km/h，设桥梁3 座，共计约80m。具体建设内容见项目环评文本。

三、施工现场设置沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用上清液，沉淀池内淤泥定期清理，运往市政部门指定消纳场处理；生活污水利用附近现有生活设施处理或者委托环卫部门清运处理。

施工期间落实各项防尘措施，运输车辆做好覆盖工作，施工原材料堆放场应用篷布遮盖，定期对道路进行洒水降尘作业，施工现场周围设置沙土围栏，禁止大风情况下作业；废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

尽量采用低噪声机械，加强对设备的维护保养，保证施工设备处于低噪声、良好的工作状态；施工材料运输途经繁忙路线时，应调整作业时间，防止对周边原有交通造成干扰，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；隧道施工禁止夜间爆破作业，尽量选择影响程度最小的作业时间和施工方式，隧道爆破作业时采取减小单段炸药使用量、定向爆破，以减小振动影响；尽量避免夜间施工，因工艺要求确需夜间施工的，须经我局批准后方可进行夜间施工。施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关标准。

施工过程中落实各项水土防护和生态保护措施，尽可能做到挖填方平衡，产生的钻渣泥浆、建筑垃圾充分利用，可做绿化回填处理，剩余部分外运至指定消纳场处置；产生的生活垃圾收集后交由环卫部门统一清运处理。

项目营运期间，加强道路管理及路面养护，保持道路良好的运营状态；加强路面维护，完善道路警示标志；保持路面平整，尽量减少软基处理遗留的路桥高程差，减少振动，减少因刹车、加速而引起的声级增加值；在道路沿线噪声超标敏感点设置隔声窗。

四、项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

项目的环境影响评价文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

项目建设过程中须严格执行“三同时”制度，建成后须通过“三同时”验收后才能正式投入生产。

五、根据中华人民共和国行政复议法第十二条规定，若你公司对本审批意见内容不服的，可以在六十日内向平阳县人民政府或者温州市环境保护局提起行政复议。

二〇一七年十月二十六日

主题词：建设项目　审查　意见

平阳县环境保护局　　2017 年 10 月 26 日印发

平阳县发展和改革局文件

平发改投资〔2021〕163号

关于同意调整平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程可行性研究报告的批复

平阳县交通投资集团有限公司：

你单位《关于要求调整平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程建设内容的报告》（平交投〔2021〕60号）收悉，平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程业经平发改投资〔2018〕114号文件批复。现根据项目实际情况及你单位要求，经研究原则同意调整，调整后批复如下：

一、项目地址：平阳县昆阳镇、鳌江镇。

二、建设内容和规模：主线起点位于鳌江镇环溪村规划广场路与荆溪路交叉处，路线沿现状荆溪路到达河东山村，在YK0+340处利用现状箱涵穿温福铁路后从山下彭村西侧进入九凰山，设置2.12公里长隧道在上巷村出洞，然后向东北行进，在YK3+680处下穿温福铁路桥后利用现状昆雅大道至104国道改建段，与现状104国道对接。总用地面积94314平方米，路线全长3.7175公里，路基宽度24.5-30.5米。设隧道2118米/1座，设桥梁108米/3座，涵洞7道，U型槽1处，隧道管理站1处及其他附属工程。采用双向四车道一级公路标准，兼顾城市道路功能，设计时速60公里/小时。

四、总投资及资金来源：总投资为67918万元，工程费用为46931万元，资金来源为融资资金。

五、招标投标：按照《招标投标》法的有关规定，本项目的设计、施工、监理及设备的采购采用公开招标方式；

六、下阶段要进一步优化方案设计，落实各项建设条件，加强环保、节能和水保措施；在项目实施中，职业卫生和节水设施严格执行“三同时”。

七、请据此开展下一步工作，并委托有资质的设计单位编制项目初步设计报我局审批。

八、原平发改投资〔2018〕114号文件随文作废。

（此页无正文）

2021 年 9 月 13 日

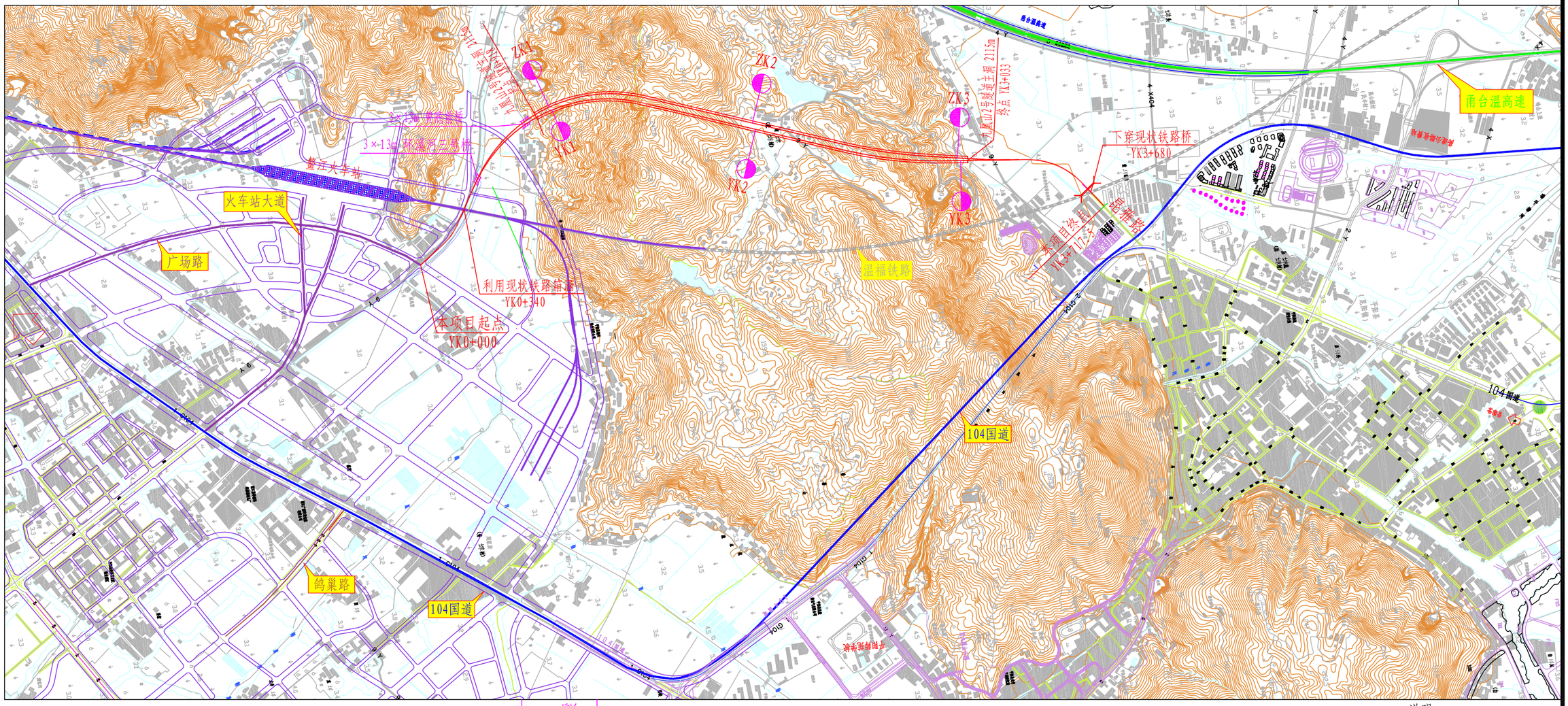
附注：投资项目执行唯一代码制度，通过投资项目在线审批监管平台，实现投资项目“平台受理、代码核验、办件归集、信息共享”。请项目业主准确核对项目代码并根据审批许可文件及时更新项目登记的基本信息。

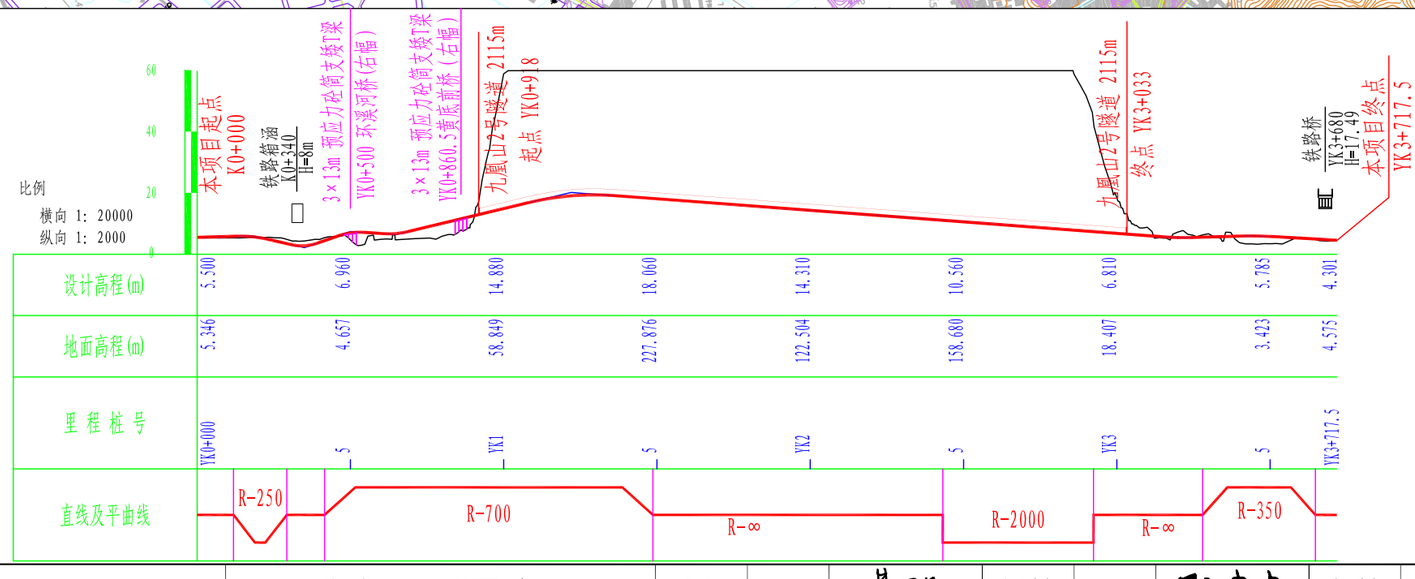
抄送：县政府办公室，县委政法委，县财政局，县自然资源和规划局，县交通运输局，县水利局，县审计局，县统计局，县综合行政执法局，市生态环境局平阳分局，昆阳镇人民政府、鳌江镇人民政府。

平阳县发展和改革局办公室　　2021 年 9 月 13 日印发

项目代码：2017-330326-54-01-008837-000

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图





说明:
平面比例 1:20000
纵面以主线右线为例

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	路线平、纵面缩图	设计	费 晟	复核	陆津津	审核	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-4

主 要 技 术 经 济 指 标 表

工程名称：平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程

序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
1	**一、基本指标**			
2	设计速度	km/h	60	
3	设计交通量（小客车）	辆/日	21086	2040年
4	停车视距	m	70	
5	占用土地	亩	141.4	
6	拆迁建筑物	m^2	4987	
7	拆迁电力、电讯线	根	85	
8	青苗赔偿	亩	113	
9	预算总额	万元	47385.6	不含涉铁段
10	建安费	万元	33677.9	
11	**二、路 线**			
12	路线总长	km	3.718	
13	最大直线长度	m	945.53	
14	平曲线最小半径	m/处	250/1	
15	最小缓和曲线长度	m	70	
16	平曲线占路线总长比例	%	56.6	
17	最大纵坡	%/处	3.5/1	
18	最小坡长	m	150	
19	最大坡长	m	1980	
20	凸形竖曲线最小半径	m/处	2000/1	
21	凹形竖曲线最小半径	m/处	15001	
22	竖曲线最小长度	m	75	
23	竖曲线占路线总长比例	%	22.6	
24	**三、路基、路面**			
25	路基宽度	m	24.5-30.4	

序号	指 标 名 称		单 位	数 量	备 注
2	土石方	挖　方	万m^3	2.96	
		填　方	万m^3	4.47	
3	平均每公里土石方	挖　方	万m^3	0.80	
		填　方	万m^3	1.20	
4	防护、排水工程	圬　工	千m^3	4.56	
		坡　面	千m^2	3.53	
5	软基处理	素砼桩	千m	15.1	
		搅拌桩	千m	42.9	
		预应力管桩	千m	18.8	
6	沥青砼路面		千m^2	19.8	
37	**四、桥梁、涵洞**				
38	设计车辆荷载			公路-I级	
39	桥梁		米 / 座	78/2	
40	涵洞		道	5	
41	**五、隧道**				
42	长隧道		米 / 座	2118	
43	**六、路线交叉**				
44	主要平面交叉		处	5	
45	**八、沿线设施及其他工程**				
46	安全设施		km	3.718	
47	**九、环境保护**				
48	环境保护		km	3.718	
49					
50					

编制：

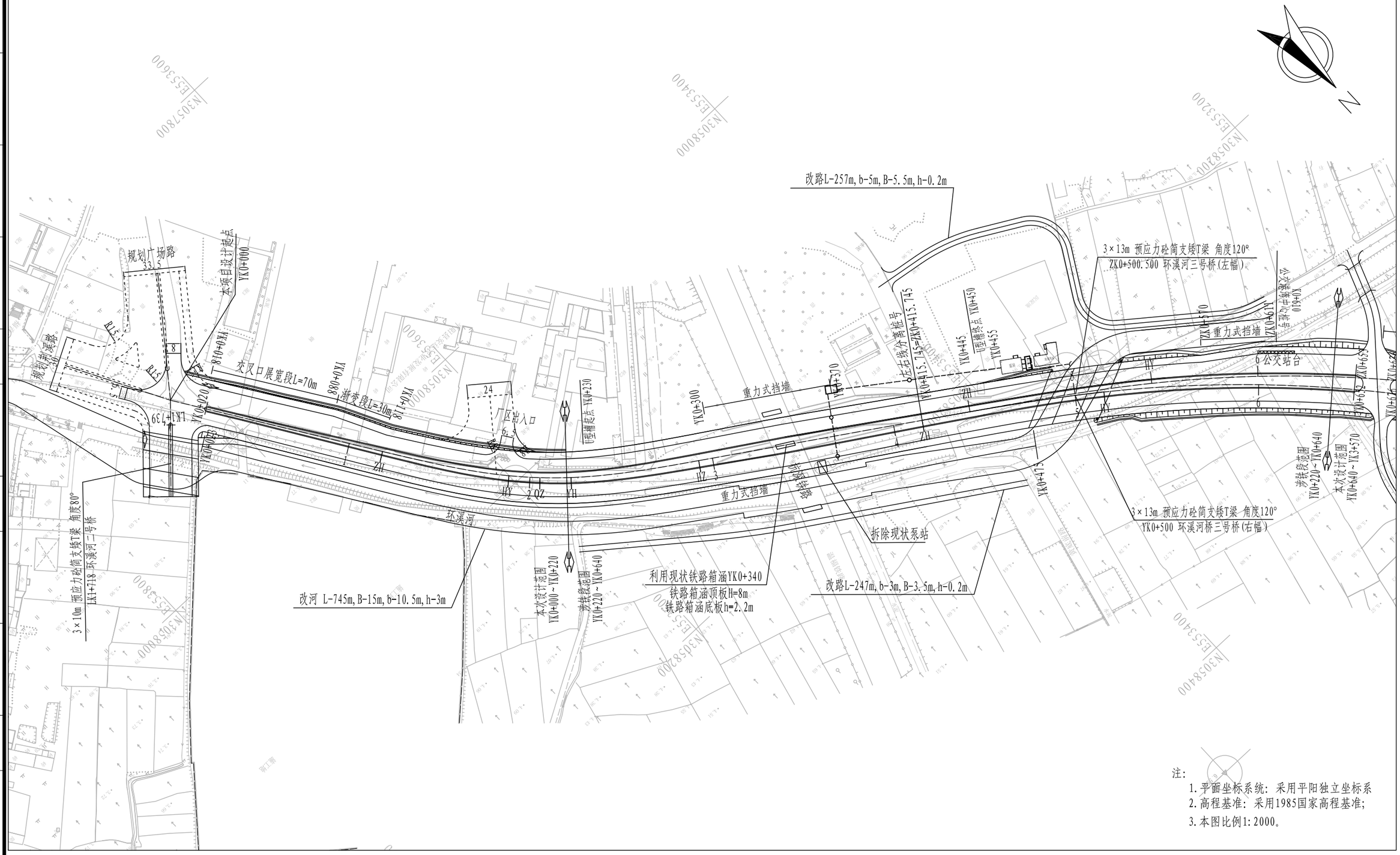
复核：

建筑 | 交通工程 | 其他

道路 | 专业会签

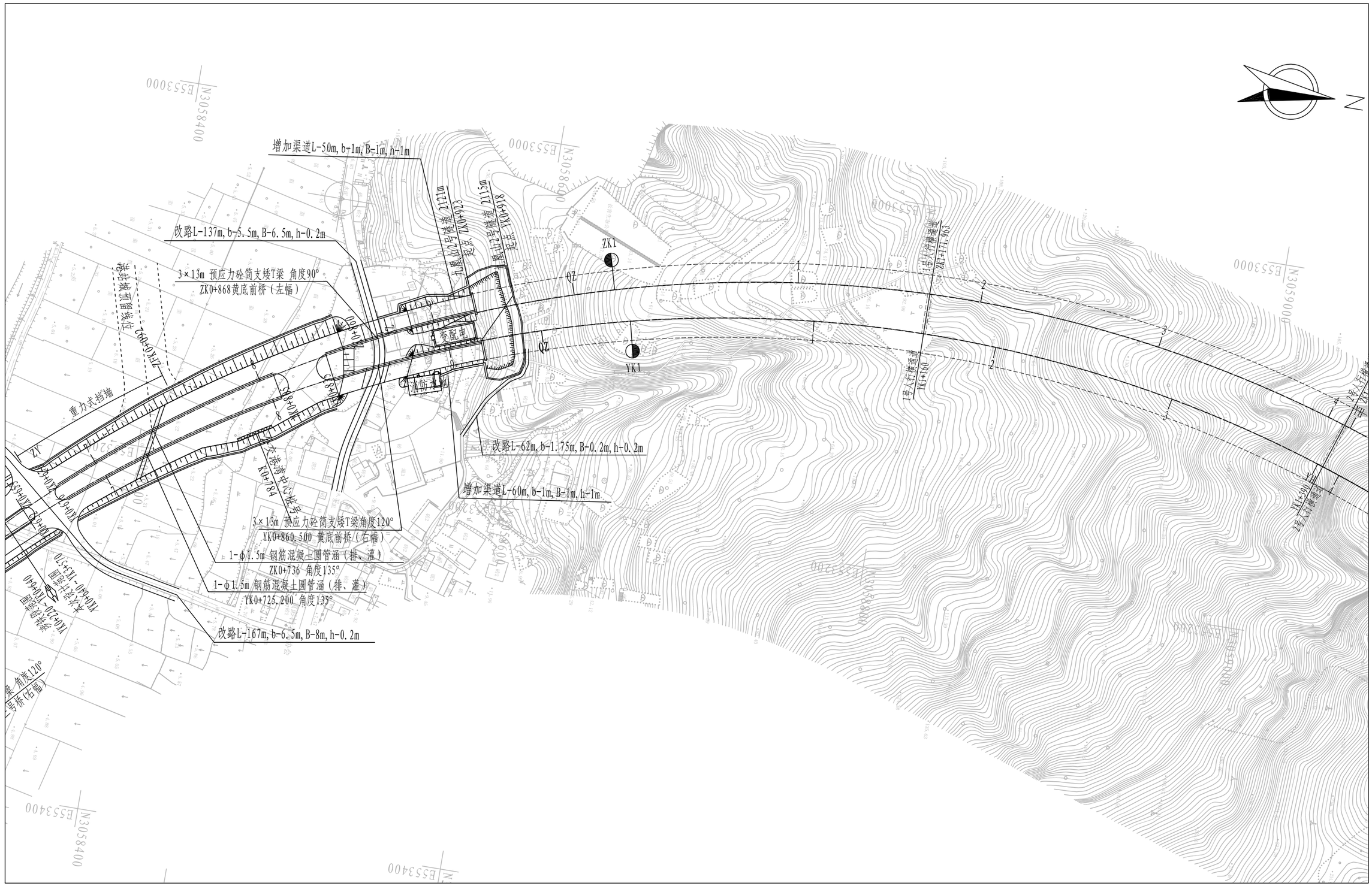
校核

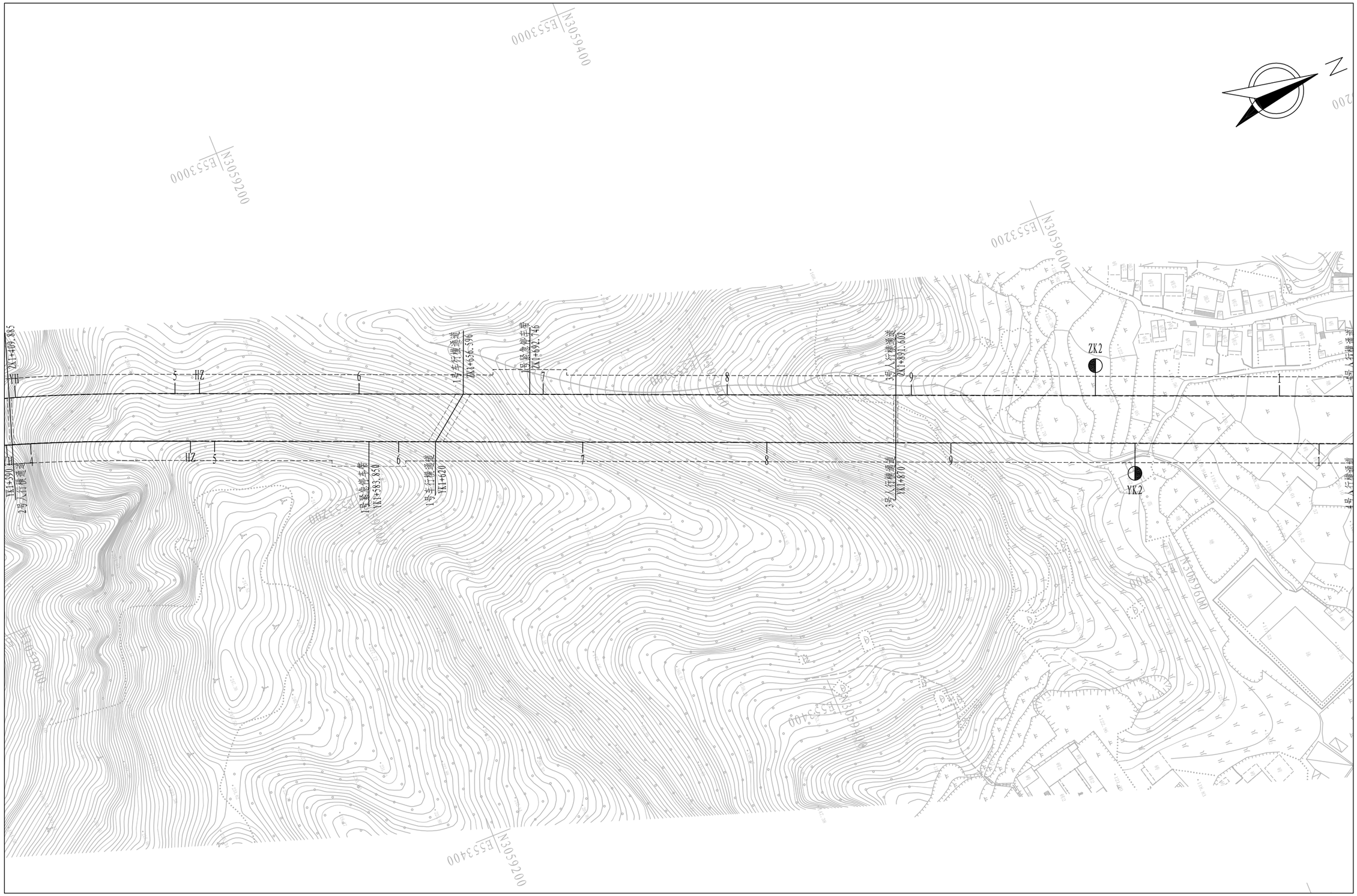
制图



注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	公路平面总体设计图	设计	费 晟	复核	陆津津	审核	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-6-1


增加渠道L-50m, b-1m, B-1m, h-1m
改路L-137m, b-5.5m, B-6.5m, h-0.2m
3×13m 预应力砼简支矮T梁 角度90°
ZK0+868黄底前桥（左幅）
ZK0+922.4 老水泥路终点
重力式挡墙
ZK0+940
ZK0+960
ZK0+980
ZK1+000
ZK1+020
ZK1+040
ZK1+060
ZK1+080
ZK1+100
ZK1+120
ZK1+140
ZK1+160
ZK1+180
ZK1+200
ZK1+220
ZK1+240
ZK1+260
ZK1+280
ZK1+300
ZK1+320
ZK1+340
ZK1+360
ZK1+380
ZK1+400
ZK1+420
ZK1+440
ZK1+460
ZK1+480
ZK1+500
ZK1+520
ZK1+540
ZK1+560
ZK1+580
ZK1+600
ZK1+620
ZK1+640
ZK1+660
ZK1+680
ZK1+700
ZK1+720
ZK1+740
ZK1+760
ZK1+780



C1-6-3

制图 校核 专业会签 道路 建筑 交通工程 其他

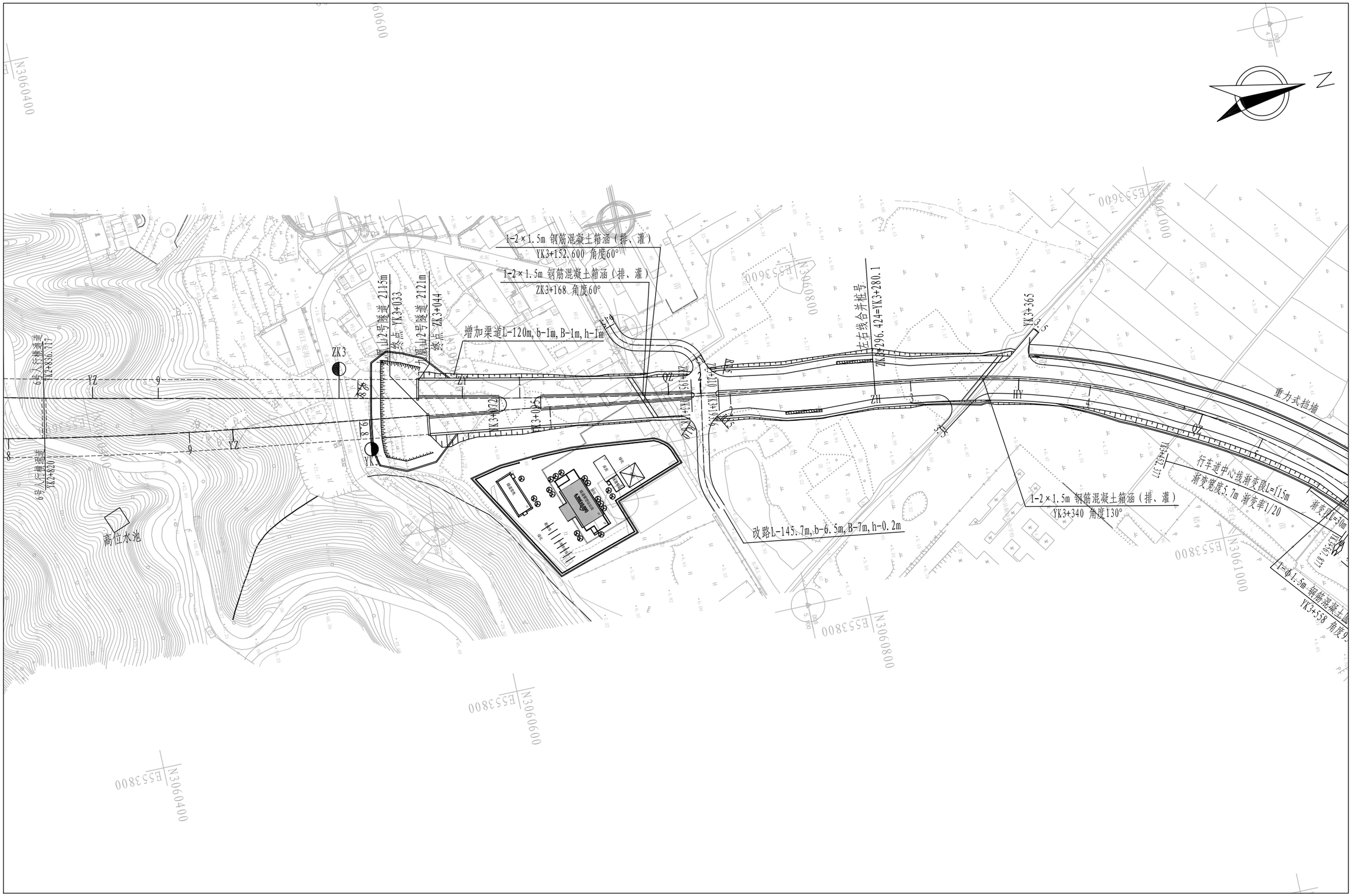
制图		校核		专业会签	道路		建筑		交通工程		其他	



K2+110~K2+810

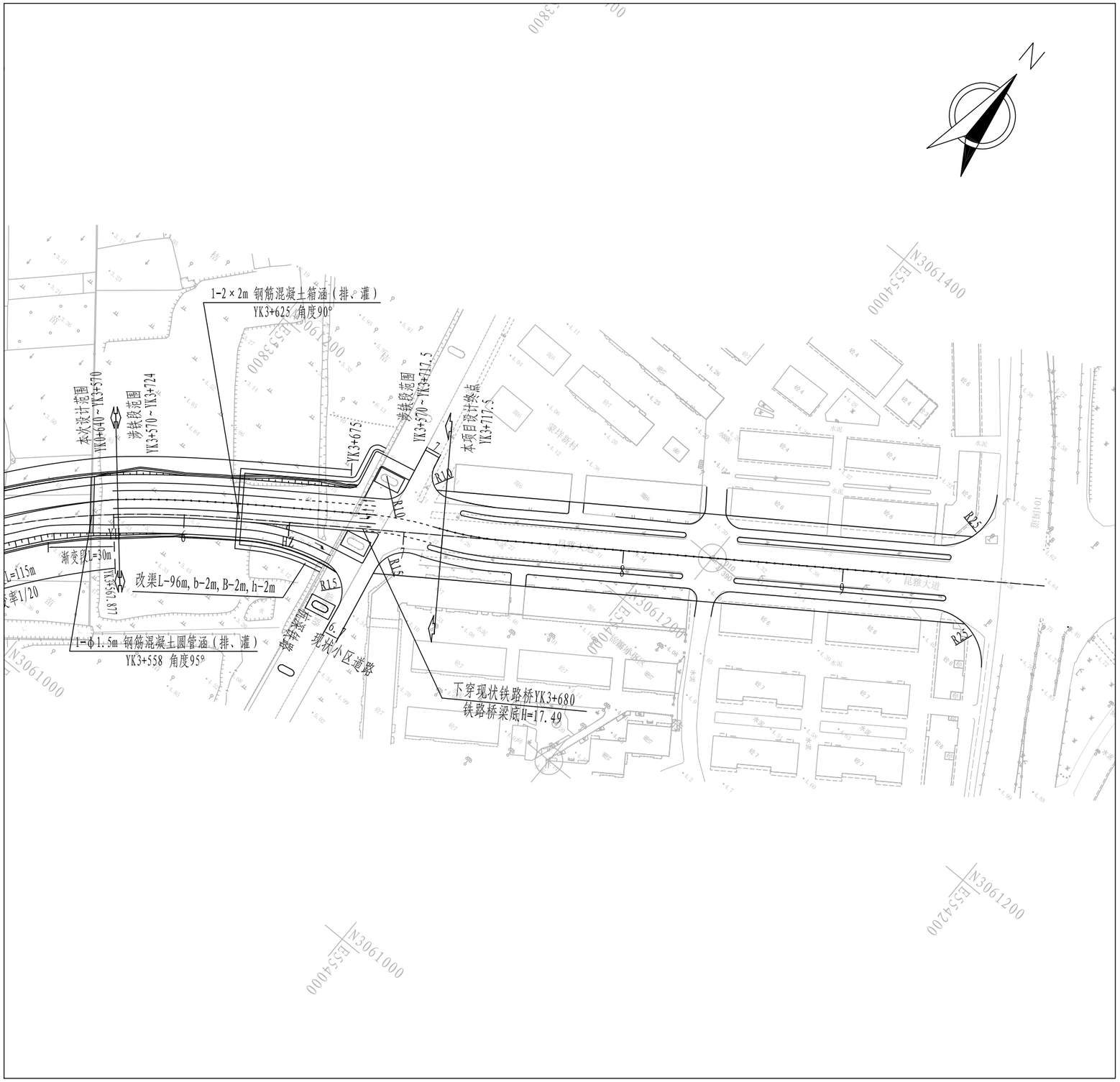
第 4 页 共 6 页

CJ1-6-4



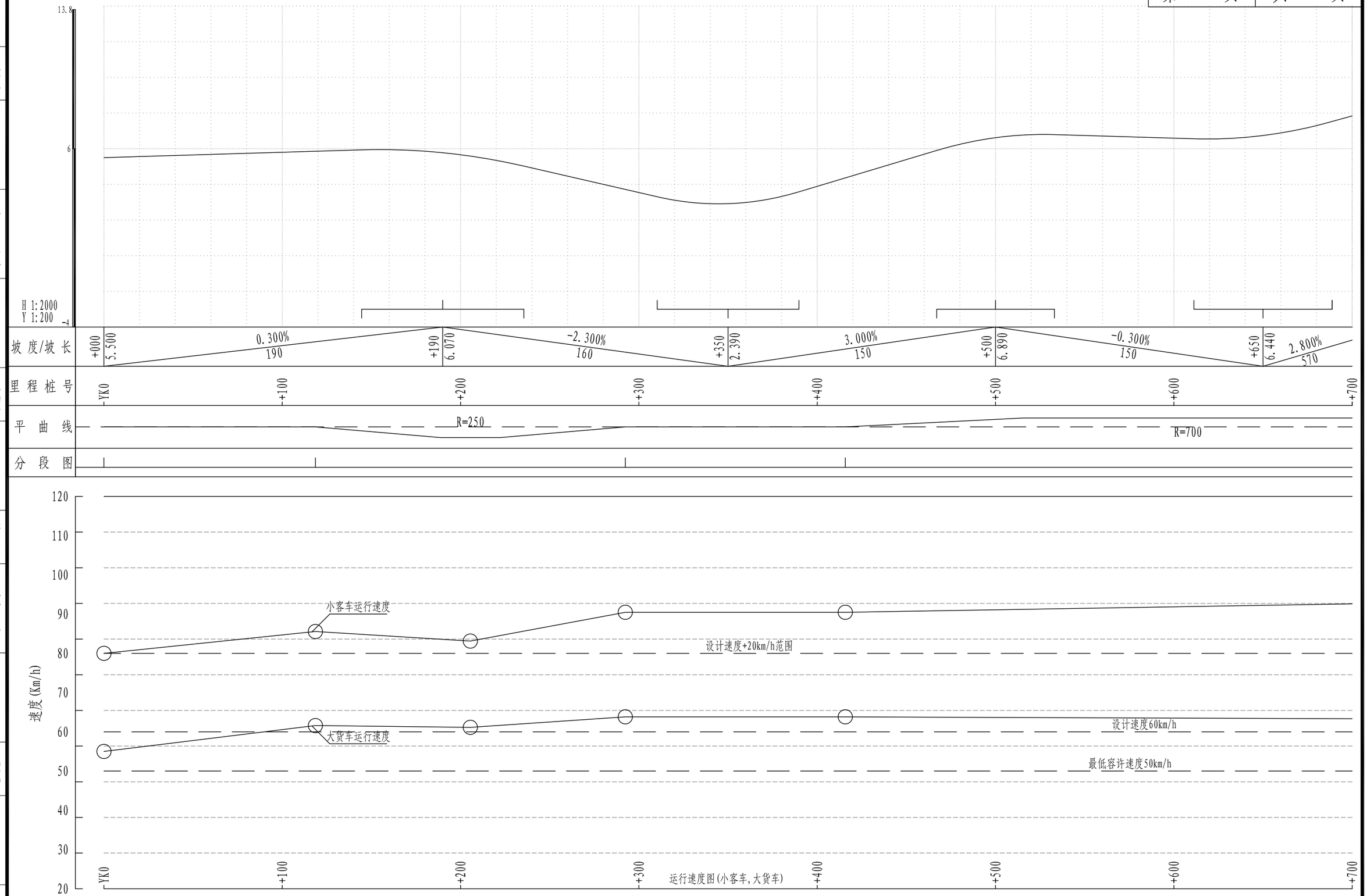
C1-6-5

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



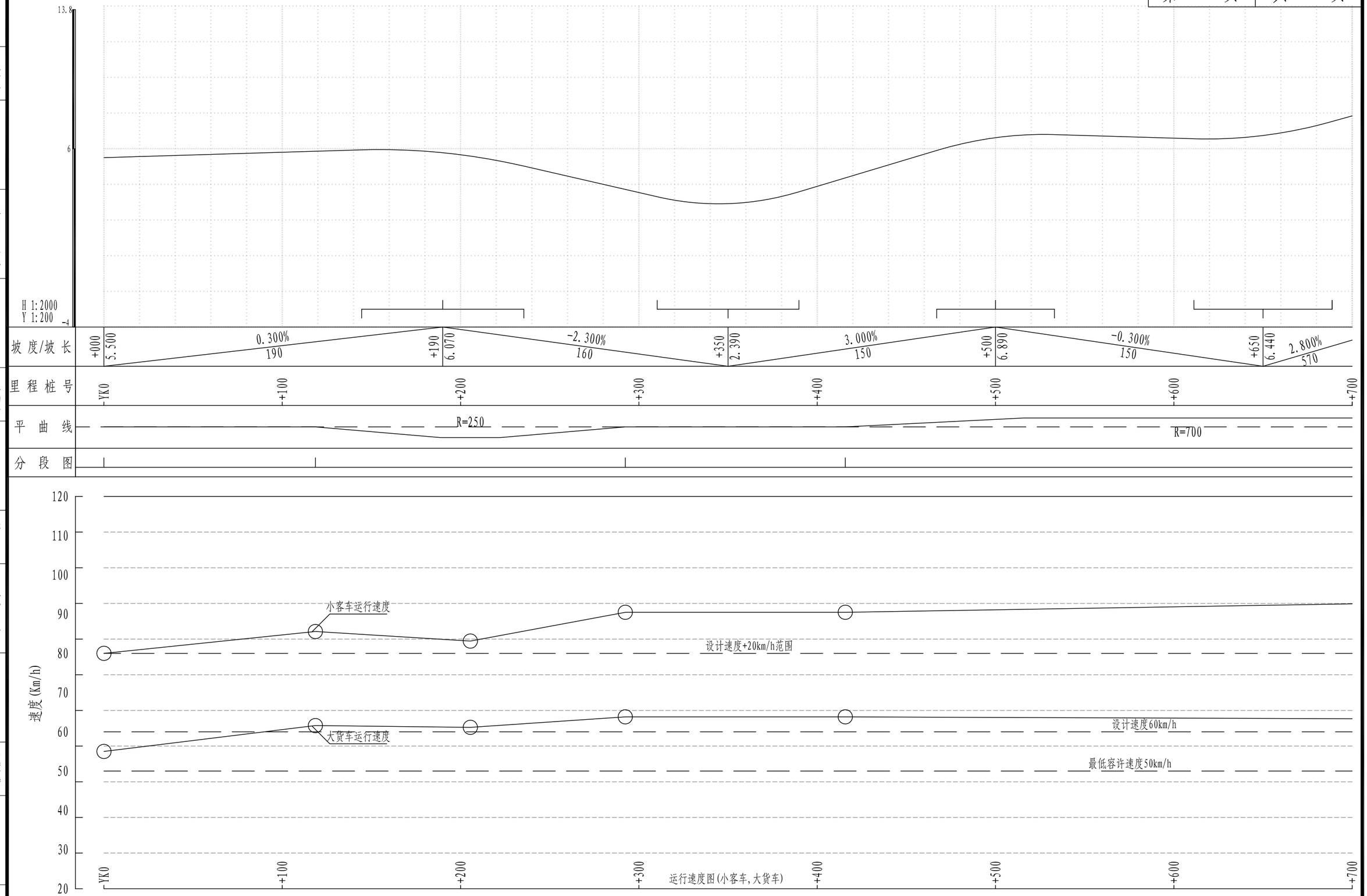
注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	公路平面总体设计图	设计	费 晟	复核	陆津津	审核	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-6-6



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	运行速度曲线表（主线右线）	设计	费 晟		复核	陆津津		审核	徐建亮		图号	2017GL120346 C1-7-1

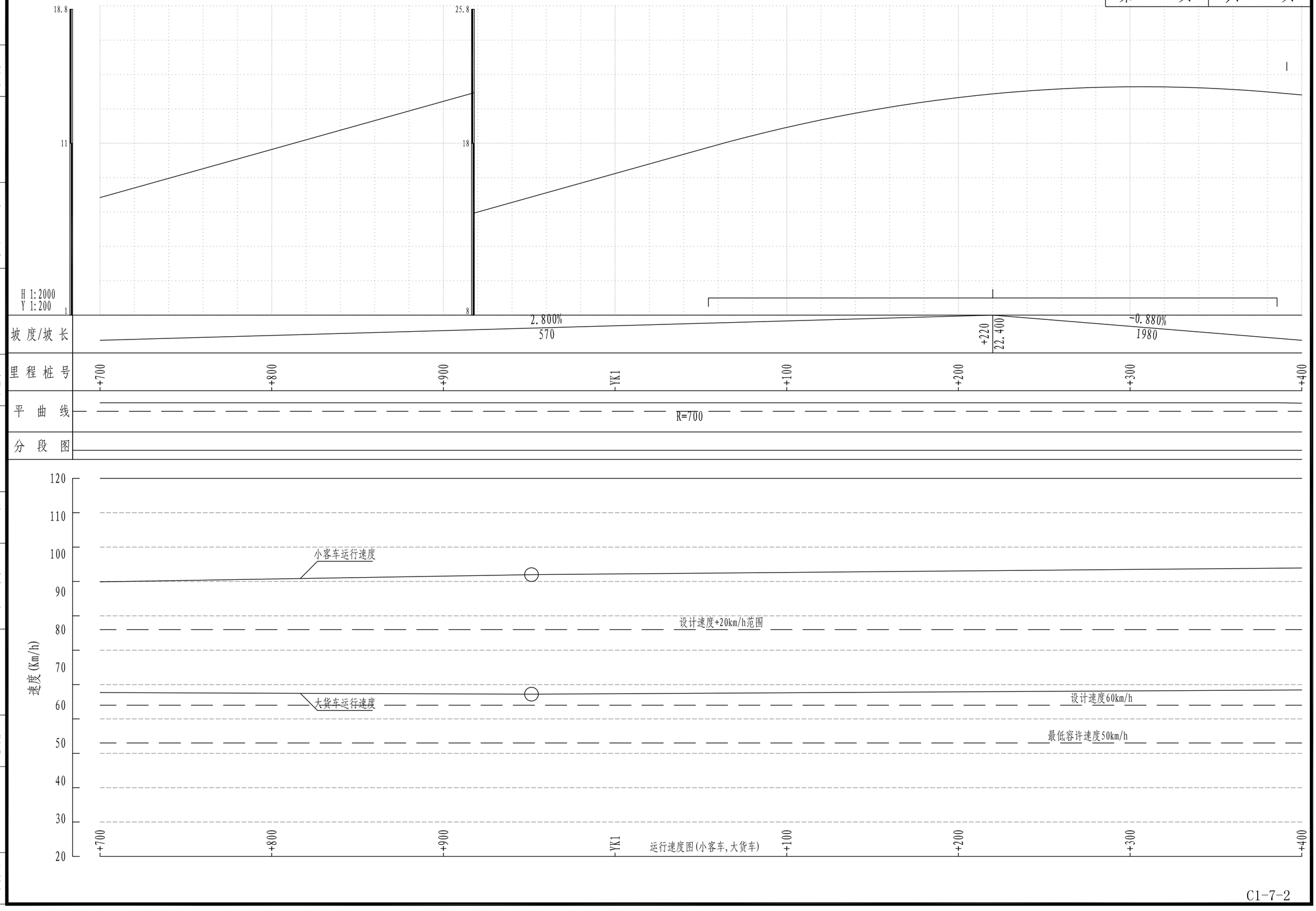
其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	运行速度曲线表（主线右线）	设计	费 晟		复核	陆津津		审核	徐建亮		图号	2017GL120346 C1-7-1

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图

其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图



其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图

H 1:2000
V 1:200

28
20
10

坡度/坡长 -0.880% 1980

里程桩号 +400 +500 +600 +700 +800 +900 YK2 +100

平曲线

分段图

120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20

速度(Km/h)

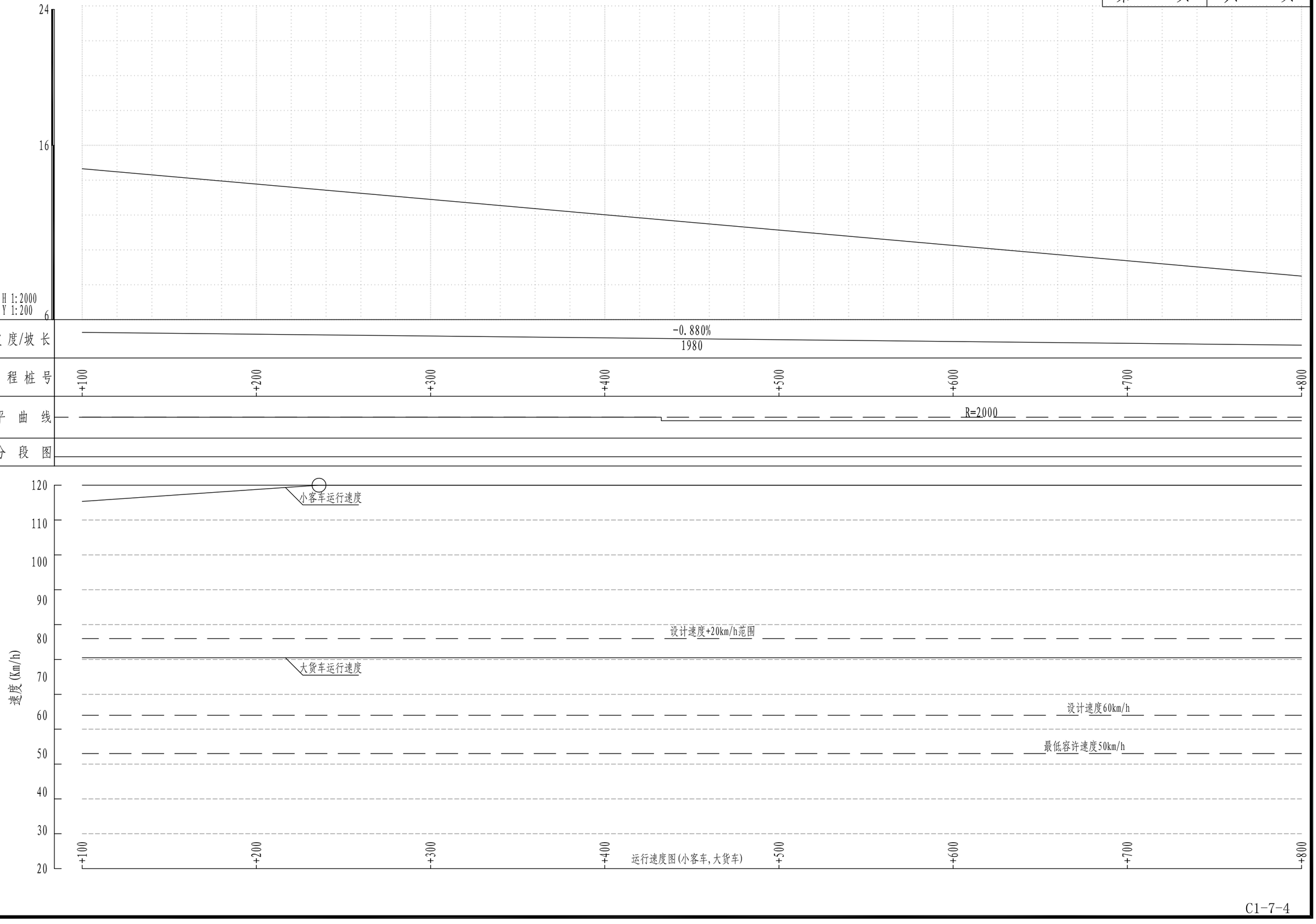
小客车运行速度
大货车运行速度
设计速度+20km/h范围
设计速度60km/h
最低容许速度50km/h

+400 +500 +600 +700 +800 +900 YK2 +100

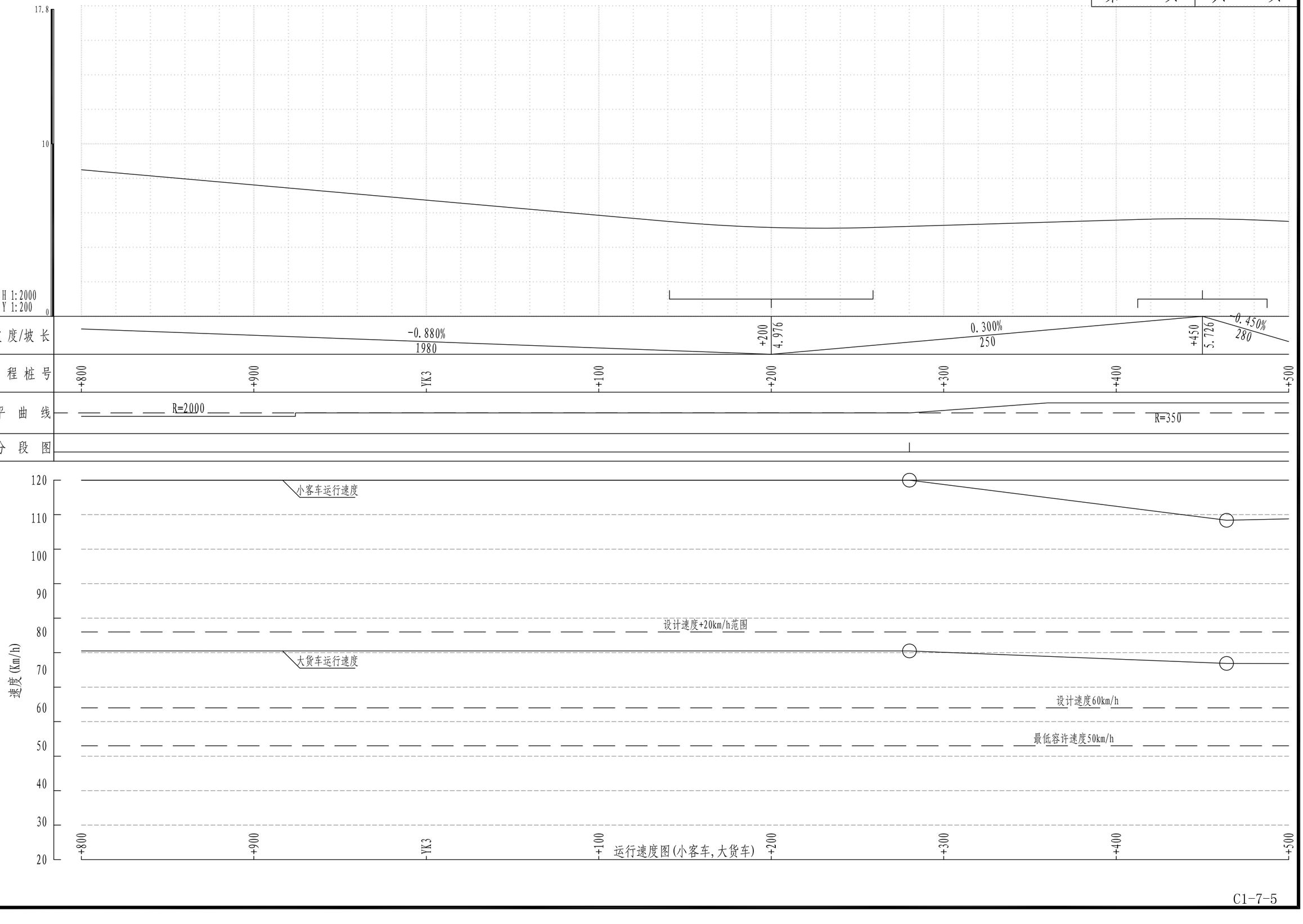
运行速度图(小客车,大货车)

C1-7-3

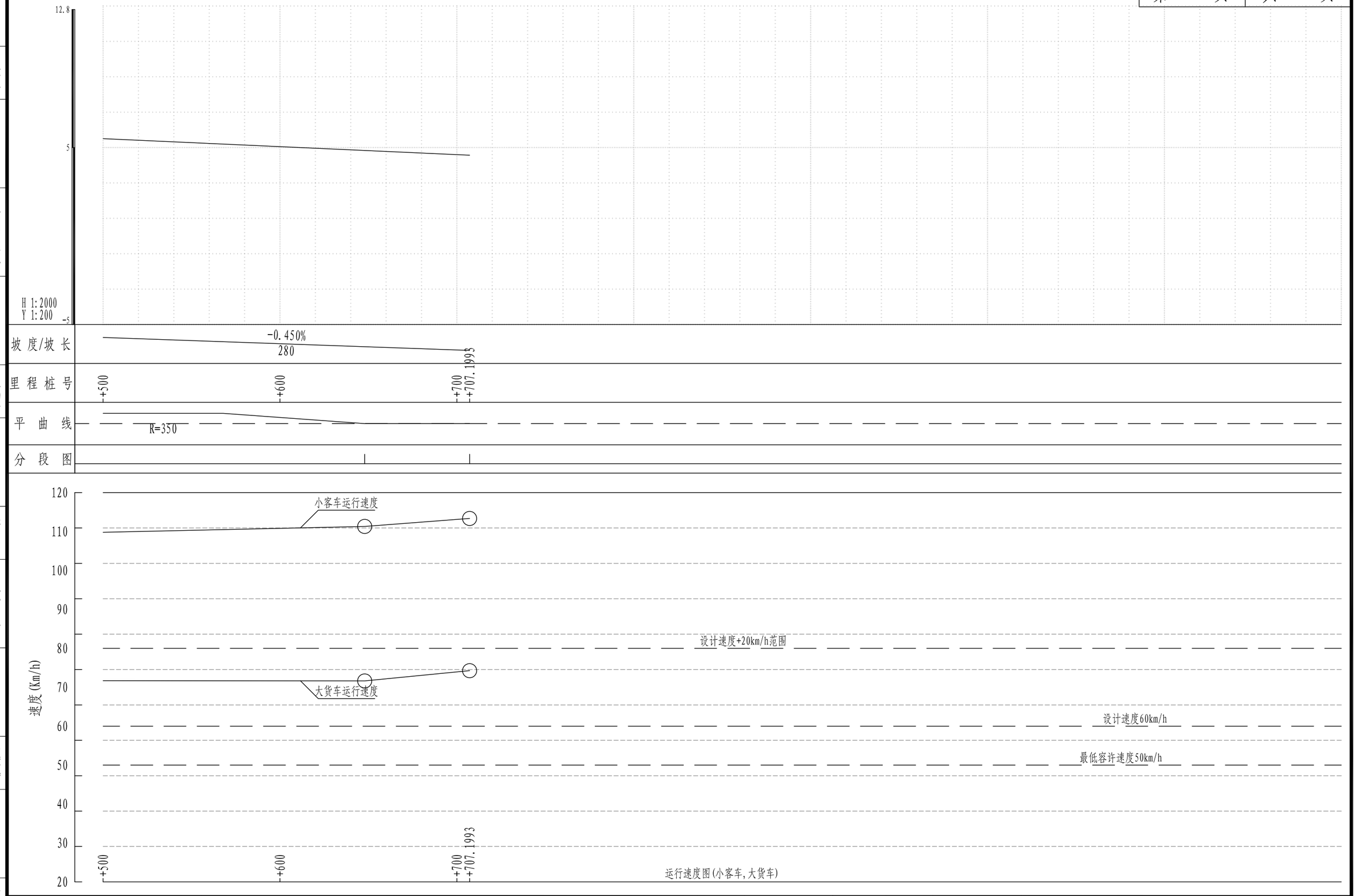
其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图



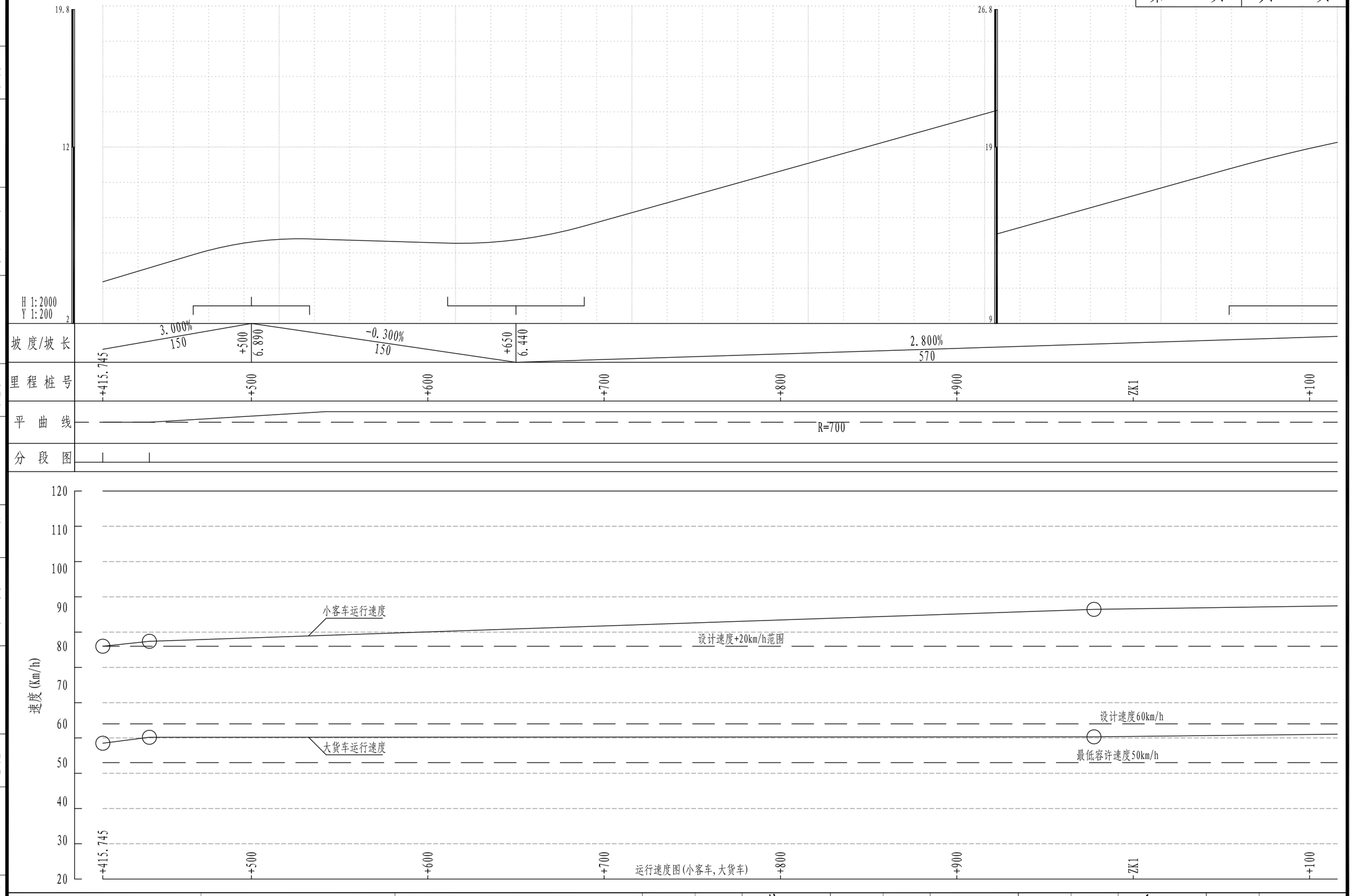
其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图



运行速度图(小客车,大货车)

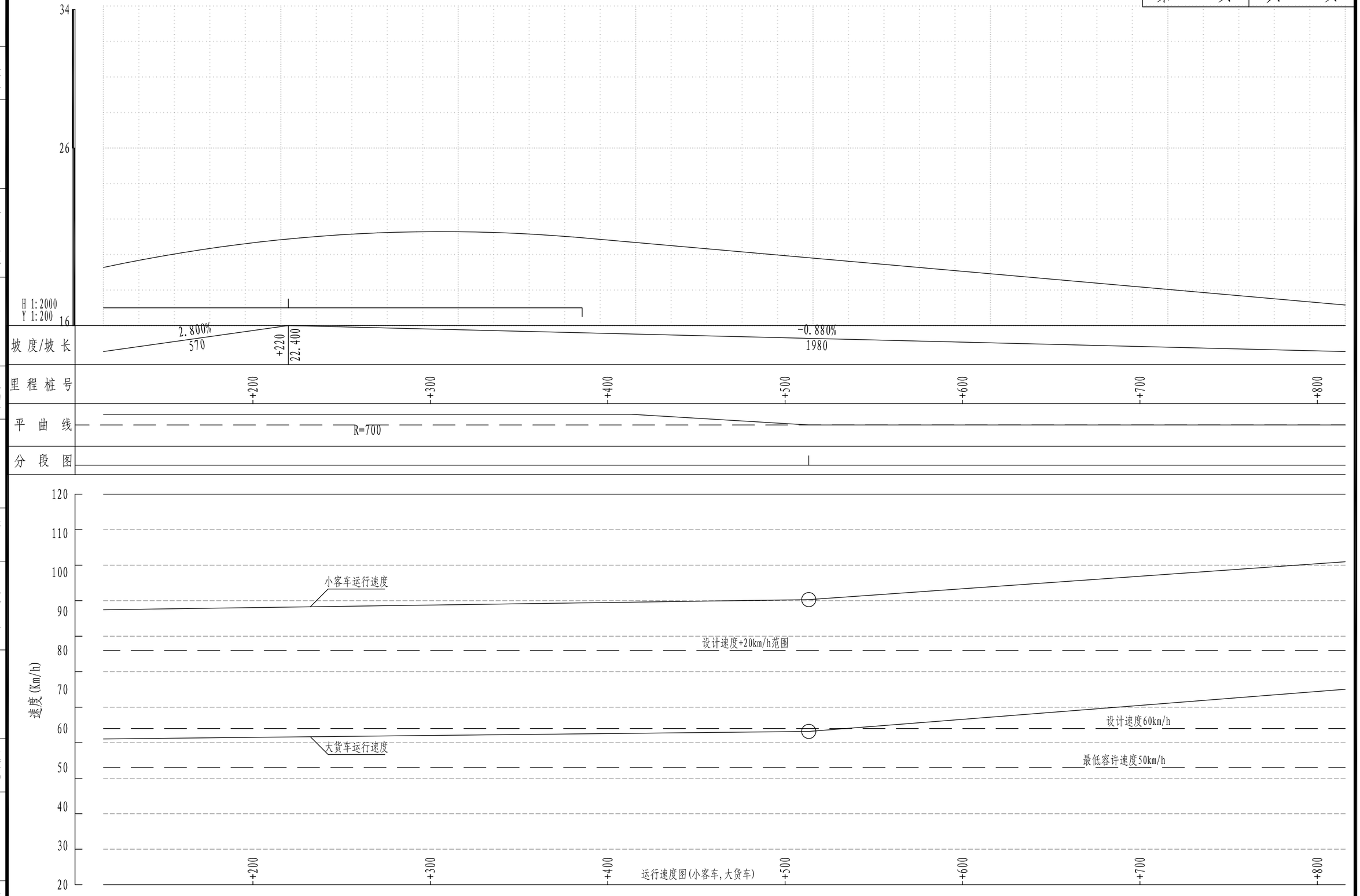


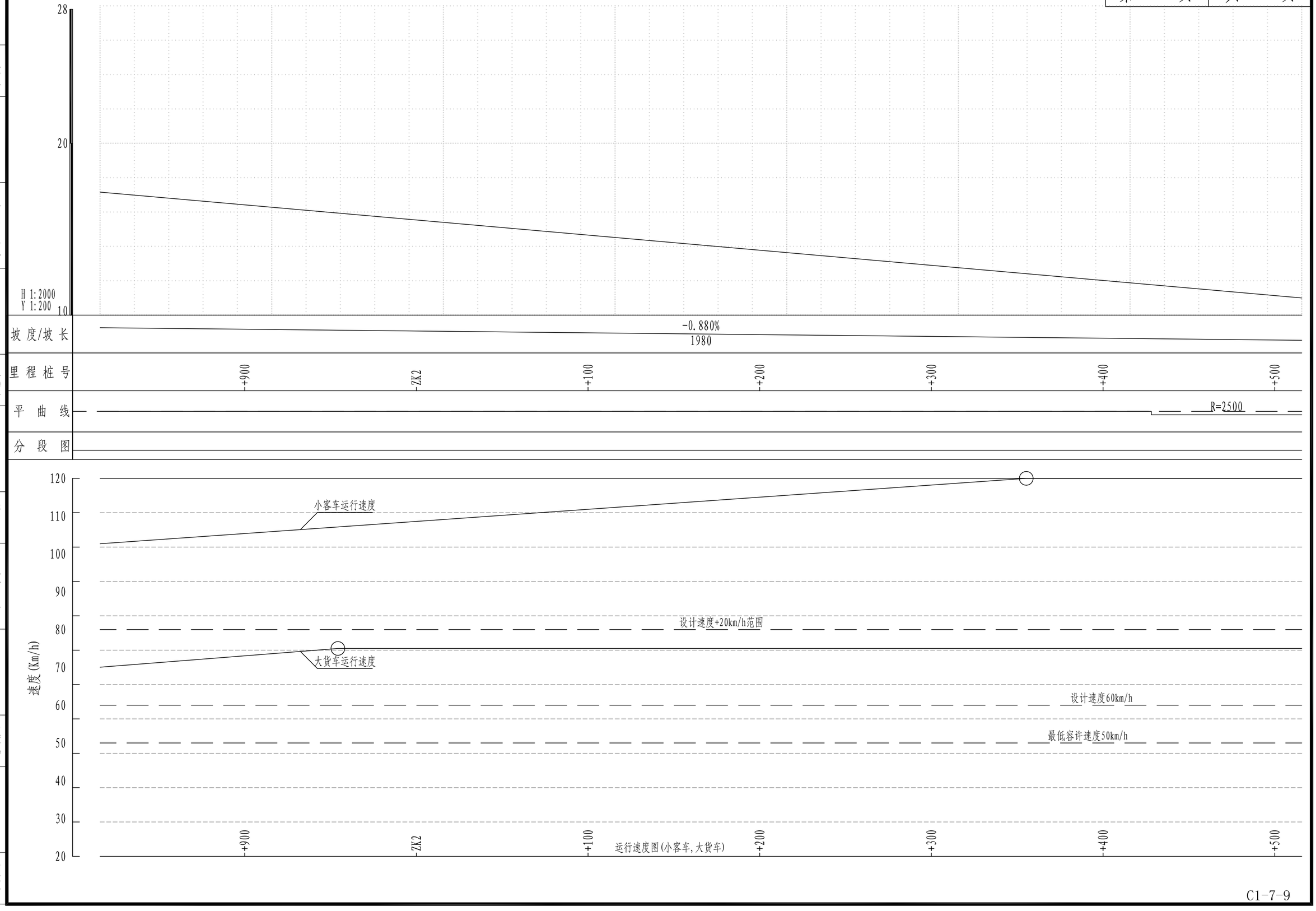
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	运行速度曲线表（主线右线）	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-7-6

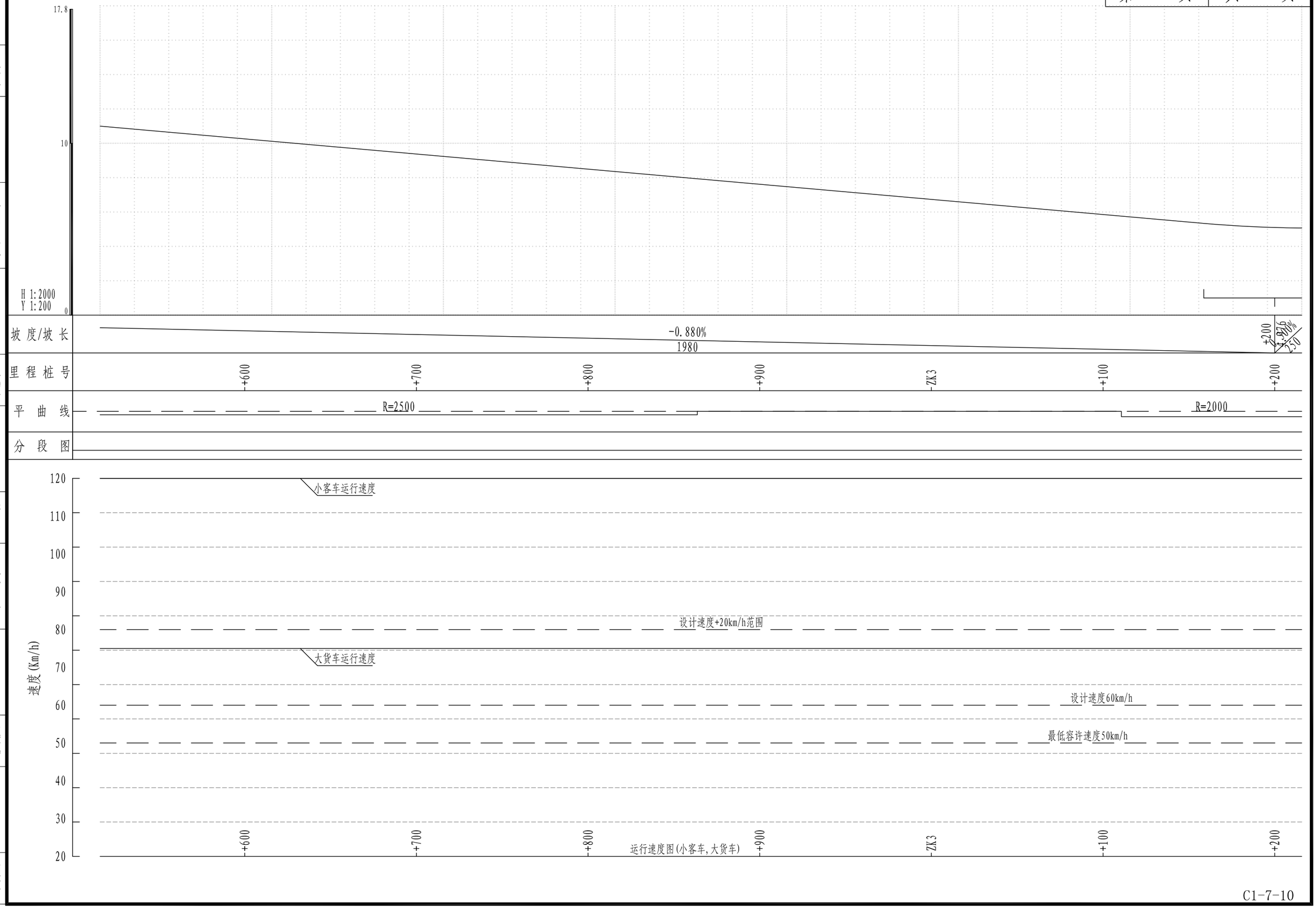


浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	运行速度曲线表（主线左线）	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-7-7

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图


34
26
16
H 1:2000
V 1:200
坡度/坡长
2.800%
570
+220
22.400
-0.880%
1980
里程桩号
+200
+300
+400
+500
+600
+700
+800
平曲线
R=700
分段图
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
速度(Km/h)
小客车运行速度
设计速度+20km/h范围
设计速度60km/h
大货车运行速度
最低容许速度50km/h
运行速度图(小客车,大货车)


28
20
10
H 1:2000
V 1:200
坡度/坡长
-0.880%
1980
里程桩号
+900
ZK2
+100
+200
+300
+400
+500
平曲线
R=2500
分段图
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
速度(Km/h)
小客车运行速度
大货车运行速度
设计速度+20km/h范围
设计速度60km/h
最低容许速度50km/h
运行速度图(小客车,大货车)


17.8
10
0
H 1:2000
V 1:200
坡度/坡长
-0.880%
1980
+200
2.50%
250
里程桩号
+600
+700
+800
+900
ZK3
+100
+200
平曲线
R=2500
R=2000
分段图
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
速度(Km/h)
小客车运行速度
设计速度+20km/h范围
大货车运行速度
设计速度60km/h
最低容许速度50km/h
运行速度图(小客车,大货车)



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	运行速度曲线表（主线左线）	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C1-7-11

运行速度计算表(大货车正向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线右线)　　第 1 页　　共 8 页

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)
		YK0+000								55		
1	YK0+000	YK0+118.5875		118.587		3.5	0.75	0.5	直线段	61.591	6.591	5.558
2	YK0+118.5875	YK0+205.4784	250	86.891	0.3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	61.139	-0.452	-0.52
3	YK0+205.4784	YK0+292.3693	250	86.891	-2.3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	63.821	2.682	3.086
4	YK0+292.3693	YK0+415.745		123.376		3.5	0.75	0.5	短直段	63.821	0	0
5	YK0+415.745	YK0+951.316	700	535.571	3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	62.909	-0.912	-0.17
6	YK0+951.316	YK1+486.887	700	535.571	-0.88	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	64.242	1.333	0.249
7	YK1+486.887	YK1+801.8682		314.981		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	10.758	3.415
8	YK1+801.8682	YK3+280.1094		1478.241		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	75	0	0
9	YK3+280.1094	YK3+463.9933	350	183.884		3.5	0.75	0.5	直线入曲线	71.709	-3.291	-1.79
10	YK3+463.9933	YK3+647.8773	350	183.884		3.5	0.75	0.5	曲线出直线	71.619	-0.089	-0.049
11	YK3+647.8773	YK3+707.1993		59.322		3.5	0.75	0.5	直线段	74.255	2.635	4.442

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)

编　制：　　复　核：　　C1-8-1

运行速度计算表(大货车返向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线右线)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)
		YK0+000								75		
1	YK0+000	YK0+012.1653		12.165		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	0	0
2	YK0+012.1653	YK0+118.5875		106.422		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	70.27	4.73	4.444
3	YK0+118.5875	YK0+205.4784	250	86.891	0.3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	70.98	-0.71	-0.817
4	YK0+205.4784	YK0+292.3693	250	86.891	-2.3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	74.235	-3.254	-3.745
5	YK0+292.3693	YK0+415.745		123.376		3.5	0.75	0.5	短直段	74.235	0	0
6	YK0+415.745	YK0+951.316	700	535.571	3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	73.593	0.642	0.12
7	YK0+951.316	YK1+486.887	700	535.571	-0.88	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	75	-1.407	-0.263
8	YK1+486.887	YK2+778.538		1291.651		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	0	0
9	YK2+778.538	YK3+280.1094		501.571		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	56.808	18.192	3.627
10	YK3+280.1094	YK3+463.9933	350	183.884		3.5	0.75	0.5	曲线出直线	55.713	1.094	0.595
11	YK3+463.9933	YK3+647.8773	350	183.884		3.5	0.75	0.5	直线入曲线	58.39	-2.677	-1.456
12	YK3+647.8773	YK3+707.1993		59.322		3.5	0.75	0.5	直线段	55	3.39	5.715

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)

运行速度计算表(小客车正向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线右线)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)
		YK0+000								80		
1	YK0+000	YK0+118.5875		118.587		3.5	0.75	0.5	直线段	85.569	5.569	4.697
2	YK0+118.5875	YK0+205.4784	250	86.891	0.3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	83.133	-2.437	-2.805
3	YK0+205.4784	YK0+292.3693	250	86.891	-2.3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	90.471	7.338	8.445
4	YK0+292.3693	YK0+415.745		123.376		3.5	0.75	0.5	短直段	90.471	0	0
5	YK0+415.745	YK0+951.316	700	535.571	3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	94.532	4.061	0.758
6	YK0+951.316	YK1+486.887	700	535.571	-0.88	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	96.628	2.096	0.391
7	YK1+486.887	YK2+235.9334		749.046		3.5	0.75	0.5	加速直线段	120	23.372	3.12
8	YK2+235.9334	YK3+280.1094		1044.176		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	120	0	0
9	YK3+280.1094	YK3+463.9933	350	183.884		3.5	0.75	0.5	直线入曲线	109.428	-10.572	-5.749
10	YK3+463.9933	YK3+647.8773	350	183.884		3.5	0.75	0.5	曲线出直线	111.307	1.879	1.022
11	YK3+647.8773	YK3+707.1993		59.322		3.5	0.75	0.5	直线段	113.36	2.053	3.461

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)

运行速度计算表(小客车返向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线右线)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)
		YK0+000								95.512		
1	YK0+000	YK0+118.5875		118.587		3.5	0.75	0.5	直线段	95.512	4.711	3.973
2	YK0+118.5875	YK0+205.4784	250	86.891	0.3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	94.145	1.367	1.573
3	YK0+205.4784	YK0+292.3693	250	86.891	-2.3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	111.587	-17.442	-20.074
4	YK0+292.3693	YK0+415.745		123.376		3.5	0.75	0.5	短直段	111.587	0	0
5	YK0+415.745	YK0+951.316	700	535.571	3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	111.058	0.53	0.099
6	YK0+951.316	YK1+486.887	700	535.571	-0.88	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	120	-8.942	-1.67
7	YK1+486.887	YK2+388.1706		901.284		3.5	0.75	0.5	加速直线段	120	0	0
8	YK2+388.1706	YK3+280.1094		891.939		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	91.138	28.862	3.236
9	YK3+280.1094	YK3+463.9933	350	183.884		3.5	0.75	0.5	曲线出直线	87.215	3.922	2.133
10	YK3+463.9933	YK3+647.8773	350	183.884		3.5	0.75	0.5	直线入曲线	82.833	4.382	2.383
11	YK3+647.8773	YK3+707.1993		59.322		3.5	0.75	0.5	直线段	80	2.833	4.775

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(YKm/h)	速度差值(YKm/h)	速度梯度(YKm/h/100m)

运行速度计算表(大货车正向)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(ZKm/h)	速度差值(ZKm/h)	速度梯度(ZKm/h/100m)
		ZK0+415.745								55		
1	ZK0+415.745	ZK0+442.1665		26.421		3.5	0.75	0.5	直线段	56.535	1.535	5.81
2	ZK0+442.1665	ZK0+977.7505	700	535.584	3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	56.651	0.116	0.022
3	ZK0+977.7505	ZK1+513.3345	700	535.584	-0.88	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	59.254	2.603	0.486
4	ZK1+513.3345	ZK1+954.2657		440.931		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	15.746	3.571
5	ZK1+954.2657	ZK3+276.0867		1321.821		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	75	0	0

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(ZKm/h)	速度差值(ZKm/h)	速度梯度(ZKm/h/100m)

运行速度计算表(大货车返向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线左线)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(ZKm/h)	速度差值(ZKm/h)	速度梯度(ZKm/h/100m)
		ZK0+415.745								75		
1	ZK0+415.745	ZK0+424.5003		8.755		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	0	0
2	ZK0+424.5003	ZK0+442.1665		17.666		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	74.235	0.765	4.331
3	ZK0+442.1665	ZK0+977.7505	700	535.584	3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	73.593	0.642	0.12
4	ZK0+977.7505	ZK1+513.3345	700	535.584	-0.88	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	75	-1.407	-0.263
5	ZK1+513.3345	ZK2+735.3512		1222.017		3.5	0.75	0.5	加速直线段	75	0	0
6	ZK2+735.3512	ZK3+276.0867		540.736		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	55	20	3.699

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(ZKm/h)	速度差值(km/h)	速度梯度(km/h/100m)

运行速度计算表(小客车正向)

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线左线)

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(ZKm/h)	速度差值(ZKm/h)	速度梯度(ZKm/h/100m)	编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(km/h)	速度差值(km/h)	速度梯度(km/h/100m)
		ZK0+415.745								80															
1	ZK0+415.745	ZK0+442.1665		26.421		3.5	0.75	0.5	直线段	81.274	1.274	4.822													
2	ZK0+442.1665	ZK0+977.7505	700	535.584	3	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	89.501	8.227	1.536													
3	ZK0+977.7505	ZK1+513.3345	700	535.584	-0.88	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	93.006	3.504	0.654													
4	ZK1+513.3345	ZK2+355.2725		841.938		3.5	0.75	0.5	加速直线段	120	26.994	3.206													
5	ZK2+355.2725	ZK3+276.0867		920.814		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	120	0	0													

运行速度计算表(小客车返向)

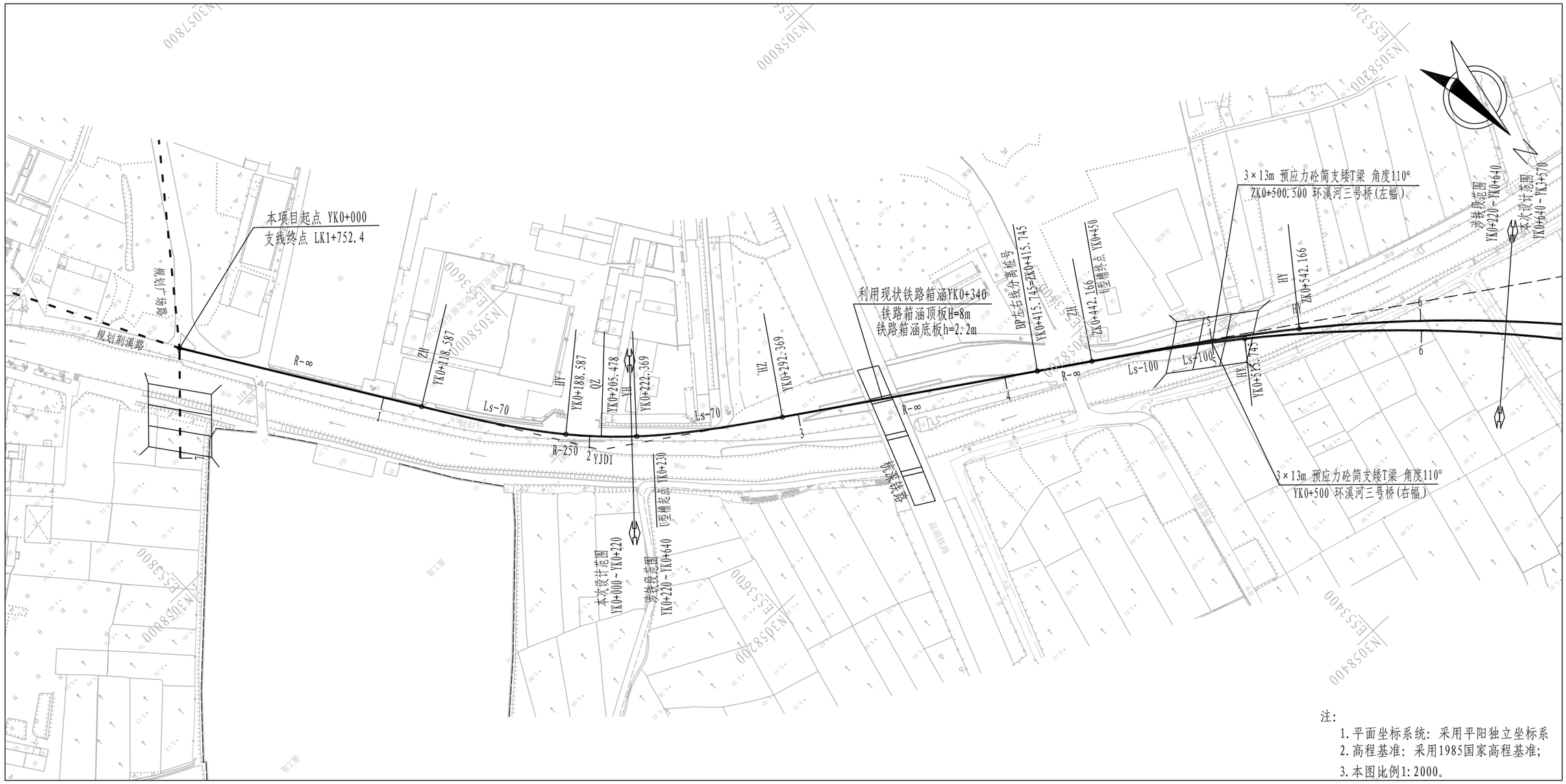
平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(主线左线)　　第 8 页　　共 8 页

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(km/h)	速度差值(km/h)	速度梯度(km/h/100m)
		K0+415.745								111.587		
1	K0+415.745	K0+442.1665		26.421		3.5	0.75	0.5	直线段	111.587	0.917	3.47
2	K0+442.1665	K0+977.7505	700	535.584	3	3.5	0.75	0.5	弯坡出直线	111.058	0.53	0.099
3	K0+977.7505	K1+513.3345	700	535.584	-0.88	3.5	0.75	0.5	直线入弯坡	120	-8.942	-1.67
4	K1+513.3345	K2+135.1416		621.807		3.5	0.75	0.5	加速直线段	120	0	0
5	K2+135.1416	K3+276.0867		1140.945		3.5	0.75	0.5	匀速直线段	80	40	3.506

编号	起点桩号	终点桩号	半径(m)	修正长度(m)	修正坡度(%)	车道宽度(m)	路肩宽度(m)	路缘宽度(m)	类型	运行速度(km/h)	速度差值(km/h)	速度梯度(km/h/100m)

编　制：　　复　核：　　C1-8-8

第二篇　　路　线



注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标 X(N)	交点坐标 Y(E)	交点桩号	转角值	曲线要素值（米） 半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值
右线起点	3057914.427	553724.432	YK0+000							
YJD1	3058086.529	553610.520	YK0+206.386	23° 47′ 06.1″ (Z)	250	70	87.798	173.782	6.318	1.815
YJD2	3058542.531	552900.630	YK1+048.302	79° 29′ 20.6″ (Y)	700	100	632.557	1071.142	211.162	193.972
左线起点	3058200.660	553432.845	ZK0+415.745							
ZJD1	3058556.823	552878.381	ZK1+074.746	79° 29′ 28.3″ (Y)	700	100	632.579	1071.168	211.176	193.990

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	路线平面图	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C2-1-1

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
YJD2	3058542.531	552900.630	YK1+048.302	79° 29′ 20.6″ (Y)	700	100	632.557	1071.142	211.162	193.972
ZJD1	3058556.823	552878.381	ZK1+074.746	79° 29′ 28.3″ (Y)	700	100	632.579	1071.168	211.176	193.990
JD2	3058513.545	553108.933	ZFK0+209.109							


N
ZK1+413.335
HZ
ZK1+513.335
Ls=100
Ls=100
YK1+386.887
HZ
YK1+486.887
ZK2
YK2
R=∞
R=∞
6
7
8
9
1
E553000
N3059400
E553000
N3059200
E553200
N3059600
E553400
N3059400
E553400
N3059200
N3059600

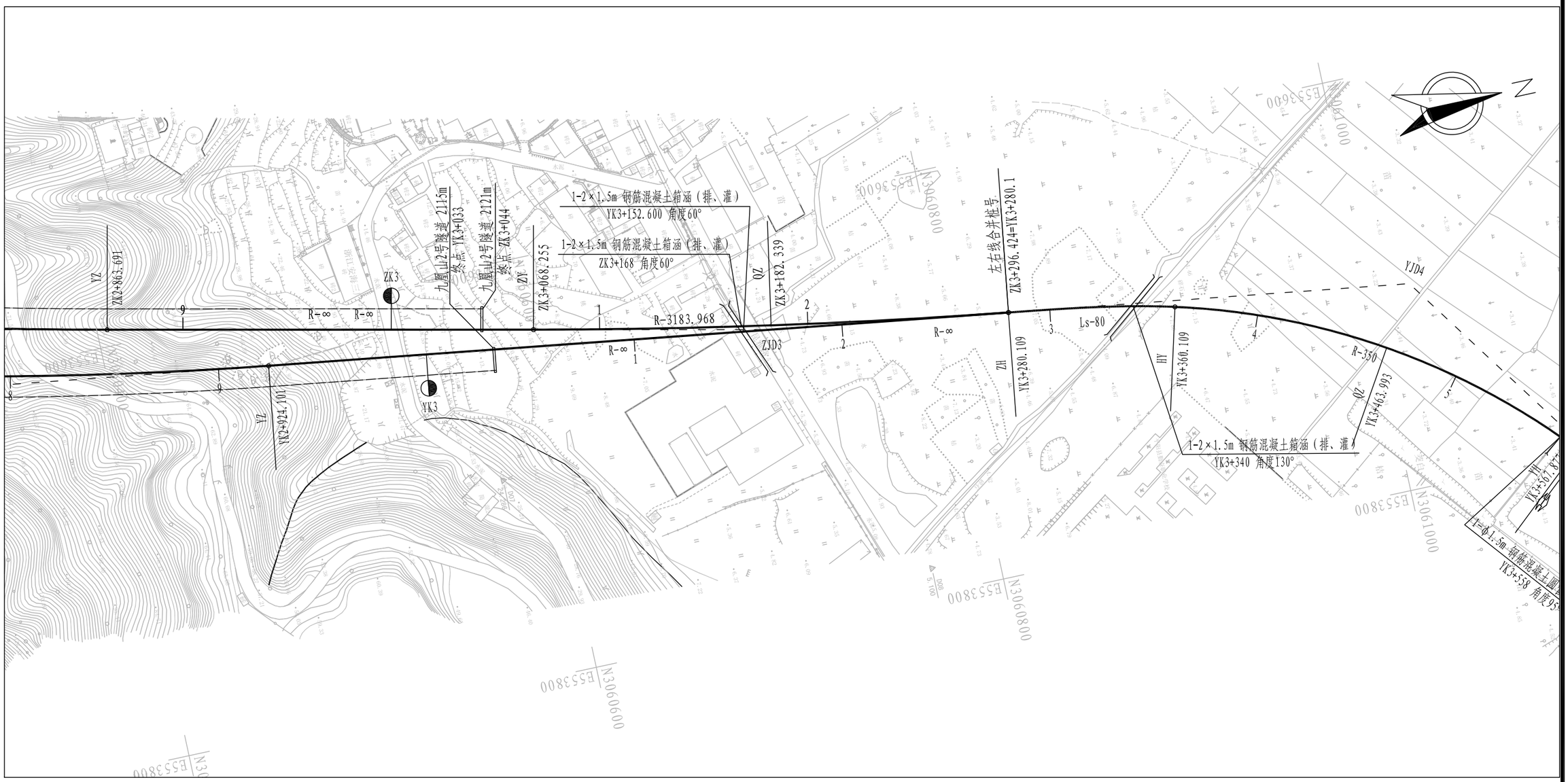
C2-1-3



曲 线 元 素 表

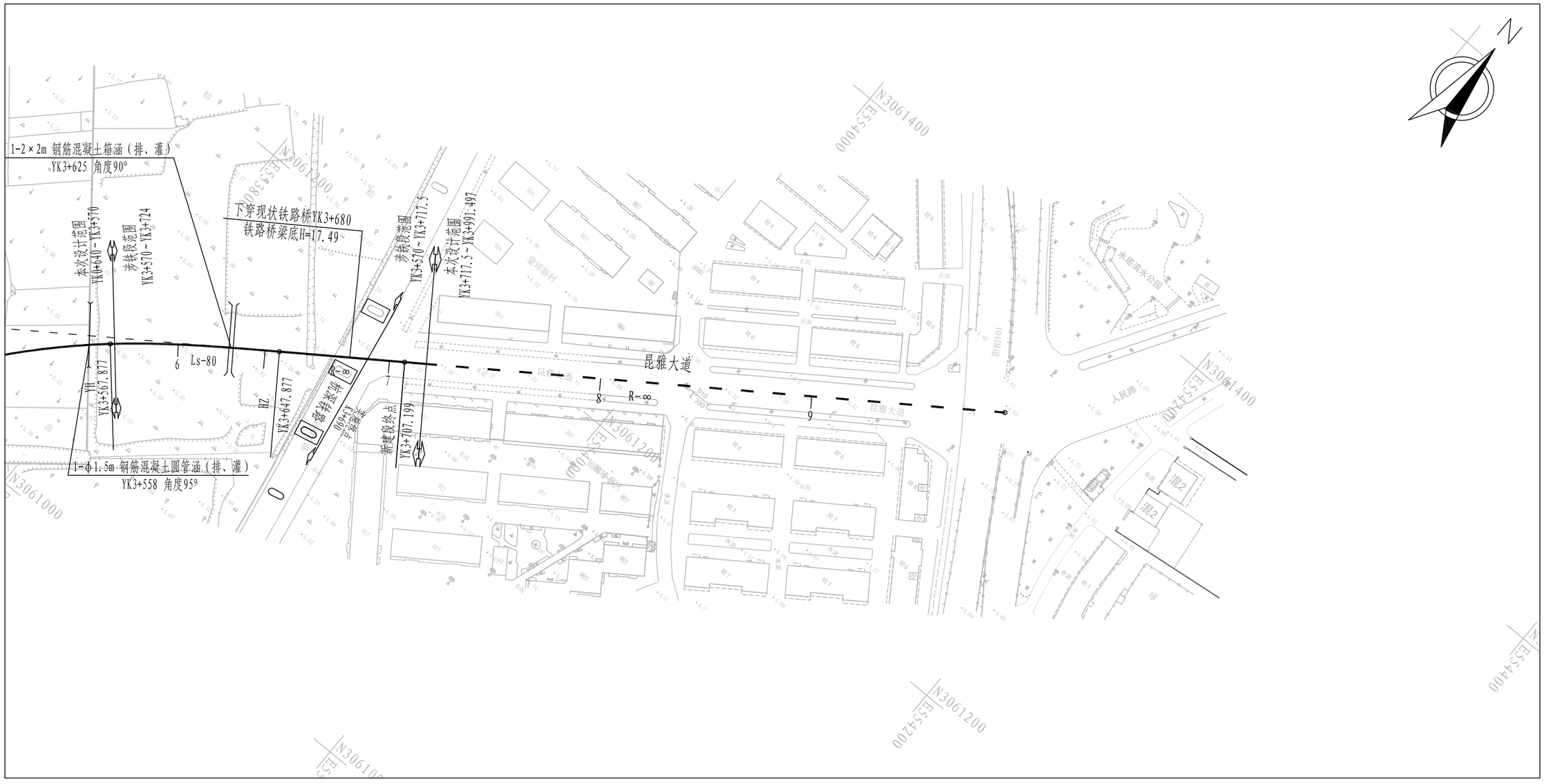
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
YJD3	3060232.359	553590.373	YK2+679.505	14° 05′ 08.6″ (Z)	2000		247.088	491.685	15.205	2.491
ZJD2	3060191.577	553545.716	ZK2+646.472	9° 58′ 55″ (Z)	2500		218.325	435.544	9.515	1.105

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
YJD4	3061020.371	553702.780	YK3+473.002	47° 06′ 29.7″ (Y)	350	80	192.892	367.768	32.642	18.016
JD3	3060716.422	553659.423	ZK3+182.388	4° 06′ 21.3″ (Z)	3183.968		114.133	228.169	2.045	0.098
JD4	3060829.411	553675.541	ZK3+296.424							



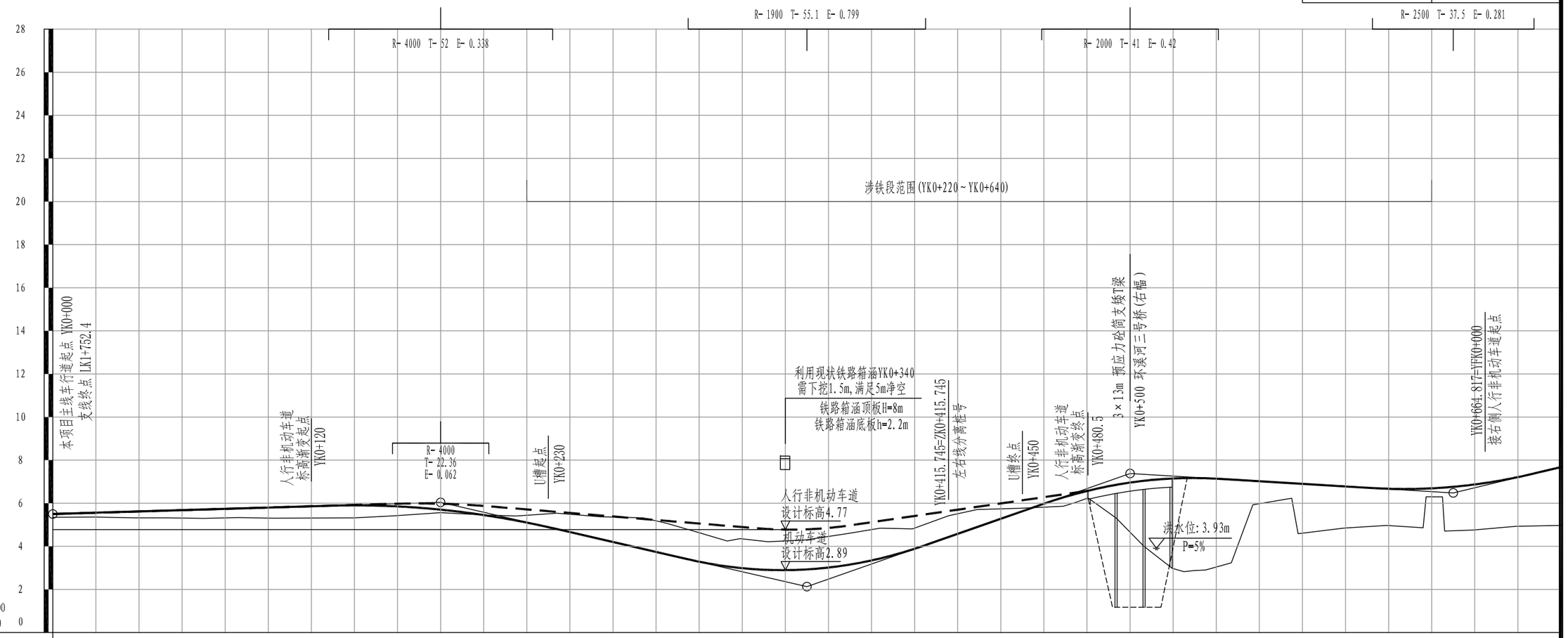
曲 线 元 素 表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值（米）					
	X(N)	Y(E)			半 径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外 距	校正值
YJD4	3061020.371	553702.780	YK3+473.002	47° 06′ 29.7″ (Y)	350	80	192.892	367.768	32.642	18.016
YJD5	3061326.361	554143.478	YK3+991.497							

注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	路线平面图	设计	费 晟	复核	陆津津	审核	徐建亮	图号	2017GL120346 C2-1-6

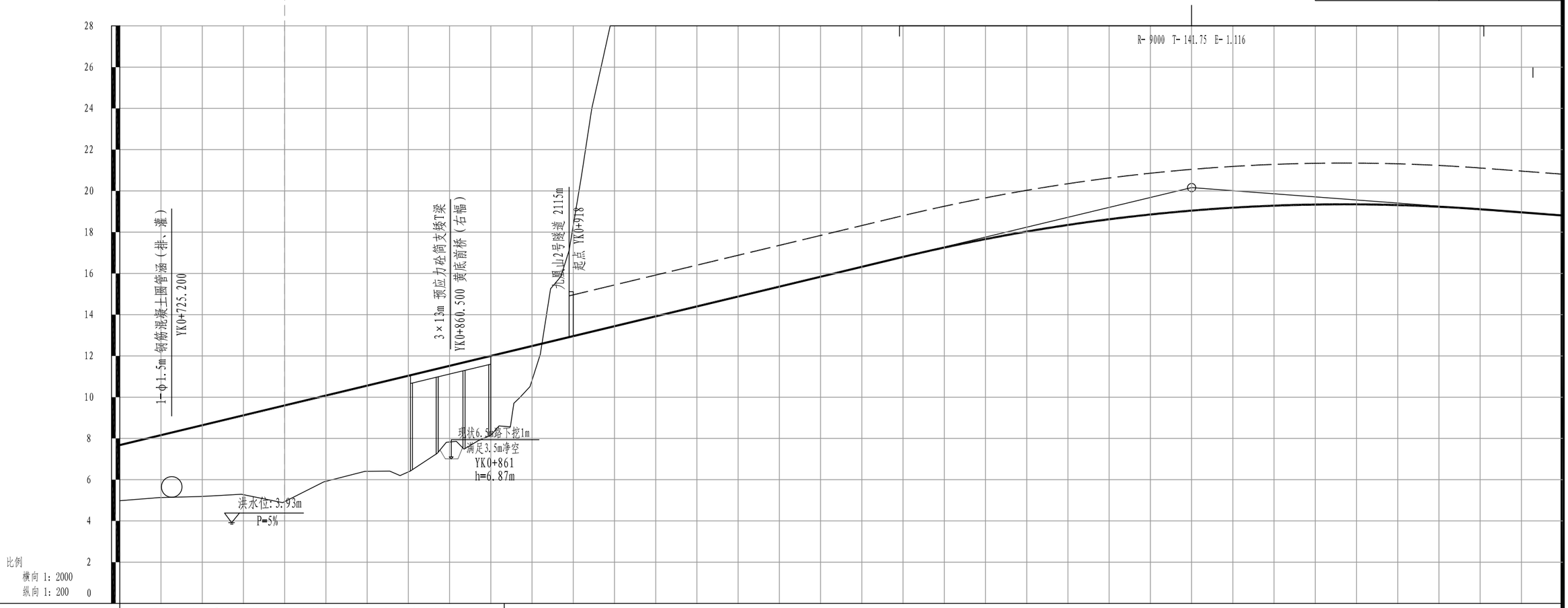
其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



地质概况	本路段为海积平原区，路线以路基和桥梁形式通过，表层为软塑状海积相粘性；中部为软塑~软可塑状海积相粘性土；下部为可塑粘性土及中密状砂卵石；基岩未揭露。
填挖高度(m)	0.154 0.202 0.296 0.369 0.419 0.490 0.548 0.578 0.427 0.140 -0.006 -0.340 -0.828 -1.156 -1.443 -1.345 -1.362 -1.356 -1.444 -1.432 -0.959 -0.932 -0.461 0.161 0.344 2.303 4.181 4.099 1.040 2.289 1.930 1.709 0.392 2.106 2.281 2.700
设计高程(m)	5.500 5.560 5.620 5.680 5.740 5.800 5.860 5.902 5.852 5.702 5.452 5.102 4.660 4.200 3.740 3.287 2.986 2.895 3.015 3.346 3.887 4.580 5.280 5.980 6.570 6.960 7.150 7.140 7.020 6.900 6.780 6.671 6.691 6.871 7.211 7.680
地面高程(m)	5.346 5.358 5.324 5.311 5.321 5.310 5.313 5.324 5.425 5.562 5.458 5.442 5.488 5.356 5.183 4.632 4.348 4.251 4.460 4.778 4.845 5.512 5.741 5.819 6.226 4.657 2.969 3.041 5.980 4.611 4.850 4.963 6.299 4.766 4.930 4.980
坡度(%)坡长(m)	5.500 0.300 180.000 +180 6.040 -2.300 170.000 +350 2.130 3.500 150.000 +500 7.380 -0.600 150.000 +650 6.480 2.400 50.000(570.000)
里程桩号	YK0+000 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 5 +520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 YK0+700
直线及平曲线	R=∞ JD2 I=23° 47′ 06.1″ (Z) R=250 Ls=70 R=∞ JD2 I=79° 29′ 20.6″ (Y) R=700 Ls=100
超高	2% +118.387 2% +158.387 5% +188.387 5% +222.369 2% +252.369 2% +292.369 2% +500.745 3% +515.745 3%

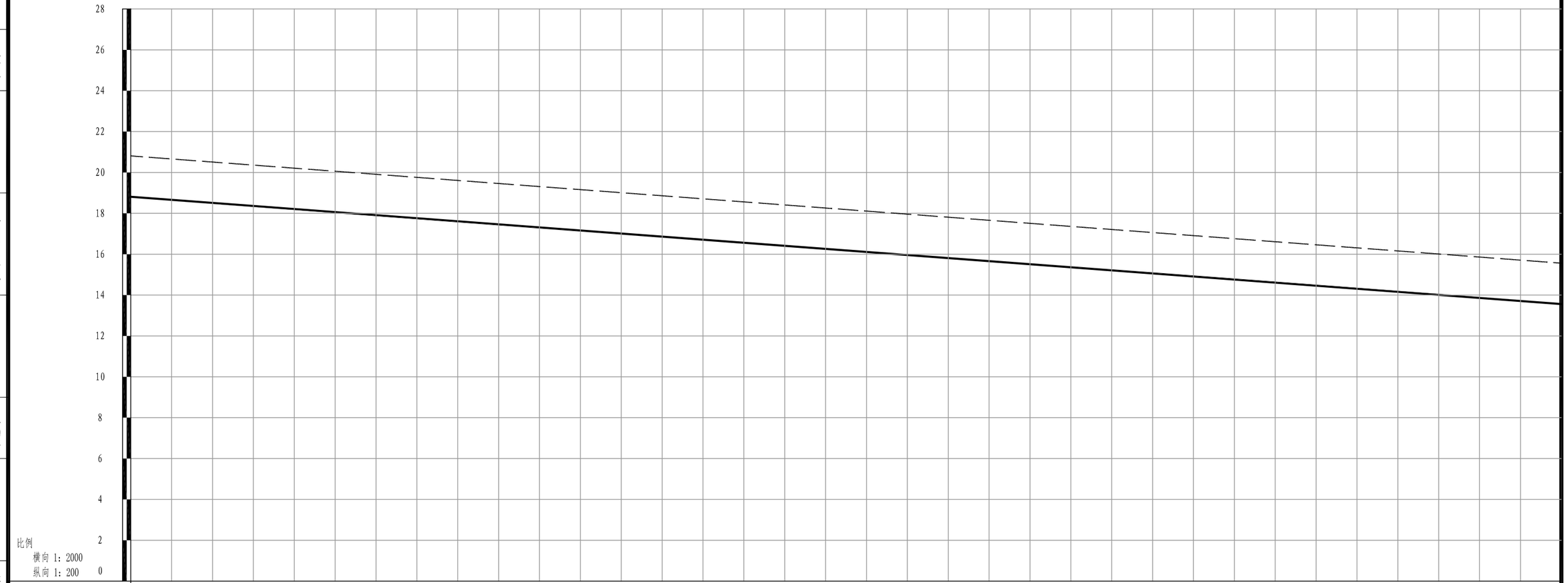
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	路线纵断面图（右线）	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C2-2-1

制图 校核 道路 专业会签 交通工程 建筑 其他



地质概况	本路段为海积平原区，路线以路基和桥梁形式通过，表层为软塑状海积相粘性；中部为软塑~软可塑状海积相粘性土；下部为可塑粘性土及中密状砂卵石；基岩未揭露。 本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	2.700 3.024 3.451 3.846 4.665 4.162 4.153 4.661 3.692 3.851 1.654 -5.352 -15.520 -24.927 -34.374 -43.969 -44.838 -47.717 -50.446 -51.591 -54.044 -61.232 -65.943 -70.568 -71.538 -76.001 -85.200 -96.320 -105.308 -111.901 -119.605 -123.011 -131.110 -140.251 -160.649 -174.038
设计高程(m)	7.680 8.160 8.640 9.120 9.600 10.080 10.560 11.040 11.520 12.000 12.480 12.960 13.440 13.920 14.400 14.880 15.360 15.840 16.320 16.800 17.254 17.663 18.028 18.349 18.625 18.856 19.044 19.186 19.285 19.339 19.348 19.313 19.234 19.110 18.960 18.810
地面高程(m)	4.980 5.136 5.190 5.274 4.935 5.918 6.407 6.379 7.828 8.149 10.826 18.312 28.960 38.847 48.774 58.849 60.198 63.557 66.766 68.391 71.298 78.895 83.971 88.917 90.163 94.857 104.244 115.506 124.593 131.240 138.953 142.324 150.344 159.361 179.609 193.748
坡度(%)坡长(m)	2.400 520.000(570.000) +220 20.160 -0.750 180.000(1980.000)
里程桩号	YK0+700 +720 +740 +760 +780 8 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 YK1 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 YK1+400
直线及平曲线	JD2 I=79° 29′ 20.6″ (Y) R=700 Ls=100
超高	3% 3% +386.847

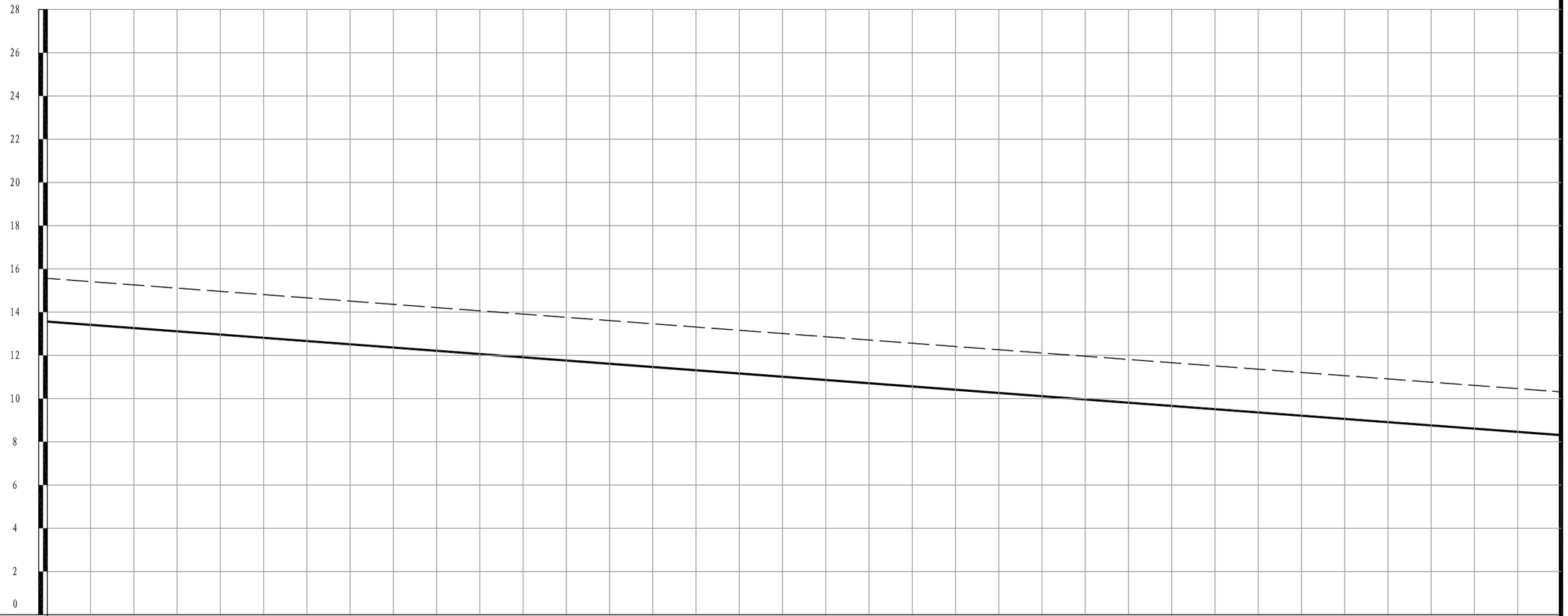
其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图



地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	-174.938 -192.027 -200.957 -205.023 -207.359 -209.816 -210.508 -211.133 -207.649 -205.961 -200.862 -194.162 -187.292 -180.011 -173.672 -170.243 -166.357 -161.751 -156.697 -152.286 -148.521 -143.056 -135.815 -129.356 -125.571 -119.727 -114.844 -110.888 -110.412 -109.883 -108.194 -106.582 -106.094 -106.575 -106.524 -106.630
设计高程(m)	18.810 18.660 18.510 18.360 18.210 18.060 17.910 17.760 17.610 17.460 17.310 17.160 17.010 16.860 16.710 16.560 16.410 16.260 16.110 15.960 15.810 15.660 15.510 15.360 15.210 15.060 14.910 14.760 14.610 14.460 14.310 14.160 14.010 13.860 13.710 13.560
地面高程(m)	193.748 210.687 219.467 223.383 225.569 227.876 228.418 228.893 225.259 223.421 218.172 211.322 204.302 196.871 190.382 186.803 182.767 178.011 172.807 168.246 164.331 158.716 151.325 144.716 140.781 134.787 129.754 125.648 125.022 124.343 122.504 120.742 120.104 120.435 120.234 120.190
坡度(%)坡长(m)	-0.750 700.000(1980.000)
里程桩号	YK1+400 +420 +440 +460 +480 5 +520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 7 +720 +740 +760 +780 8 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 YK2 +020 +040 +060 +080 YK2+100
直线及平曲线	JD2 I=79° 29′ 20.6″ (Y) R=700 Ls=100 R=∞
超高	2% +401.877 2%

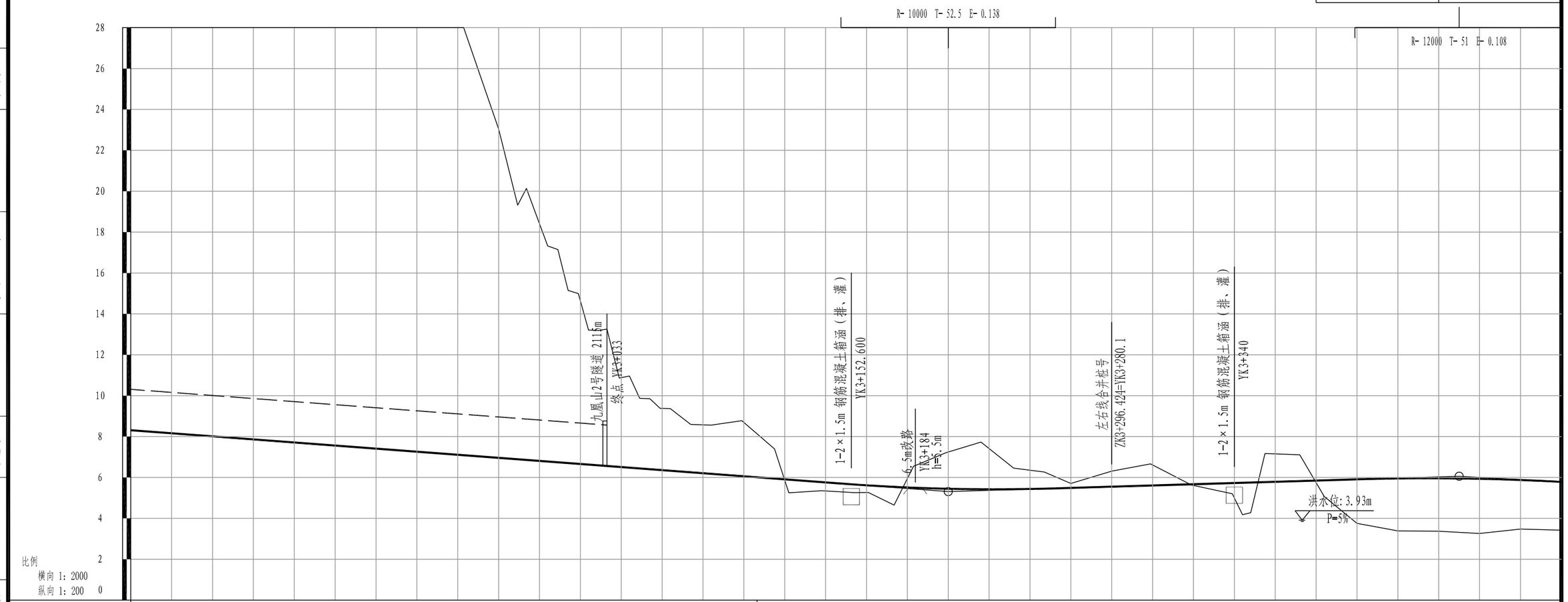
C2-2-3

其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图

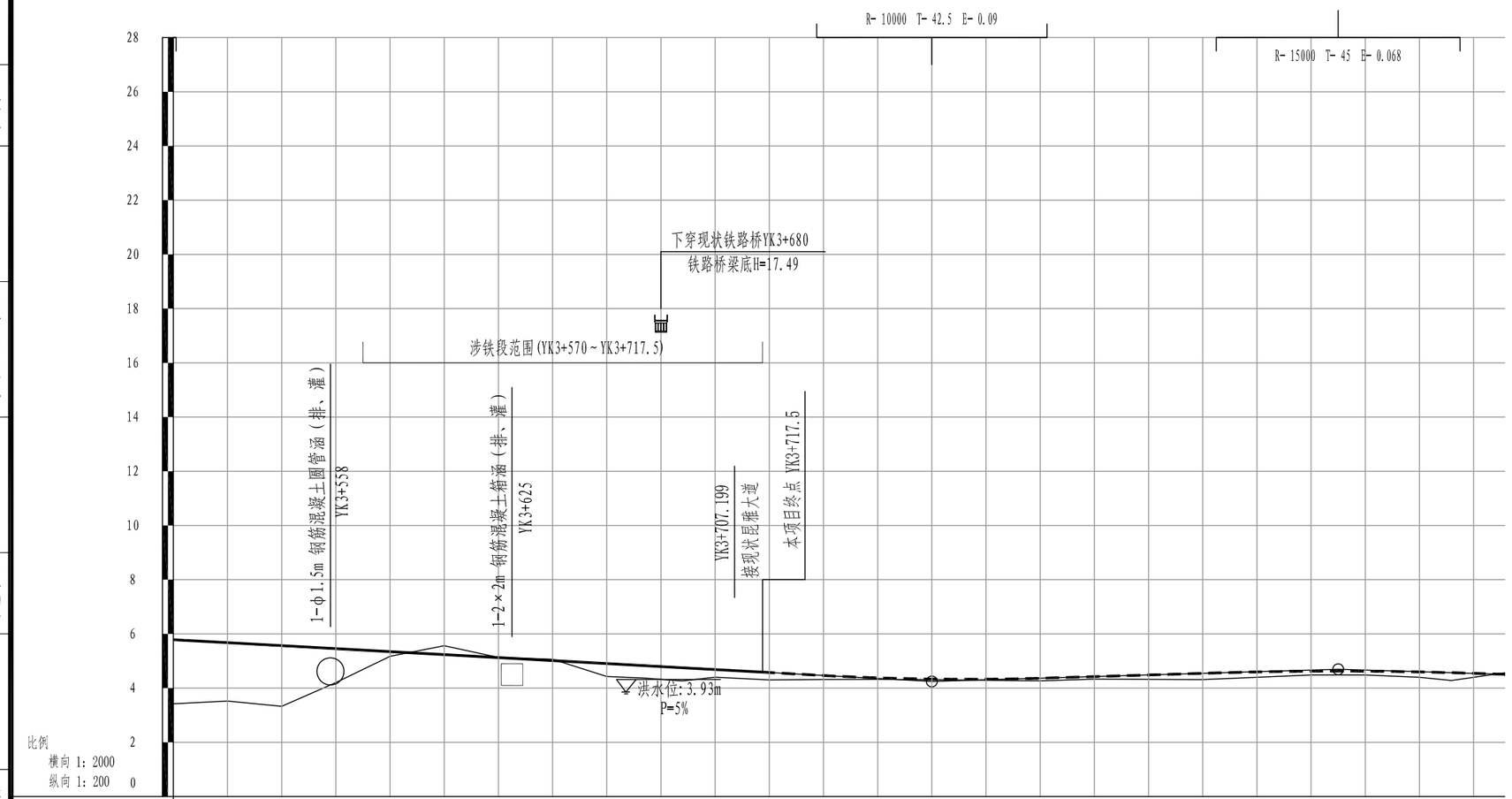


地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	-106.630 -106.622 -106.833 -106.766 -107.007 -108.681 -109.916 -111.934 -113.360 -115.089 -117.745 -121.021 -125.069 -130.643 -139.613 -147.546 -151.412 -152.321 -149.936 -146.769 -148.120 -153.607 -156.496 -155.181 -153.267 -146.138 -139.411 -139.360 -135.049 -131.039 -119.970 -107.973 -92.634 -85.432 -78.261 -64.922
设计高程(m)	13.560 13.410 13.260 13.110 12.960 12.810 12.660 12.510 12.360 12.210 12.060 11.910 11.760 11.610 11.460 11.310 11.160 11.010 10.860 10.710 10.560 10.410 10.260 10.110 9.960 9.810 9.660 9.510 9.360 9.210 9.060 8.910 8.760 8.610 8.460 8.310
地面高程(m)	120.390 120.032 120.093 119.876 119.967 121.491 122.576 124.444 125.720 127.299 129.805 132.931 136.829 142.253 151.073 158.856 162.572 163.331 160.796 157.479 158.680 164.017 166.756 165.291 163.227 155.948 149.071 148.870 144.409 140.249 129.030 116.883 101.394 94.042 86.721 73.232
坡度(%)坡长(m)	-0.750 700.000(1980.000)
里程桩号	YK2+100 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 5 +520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 7 +720 +740 +760 +780 YK2+800
直线及平曲线	R-∞ JD3 I-14° 05′ 08.6″ (Z) R-2000
超高	2% 2%

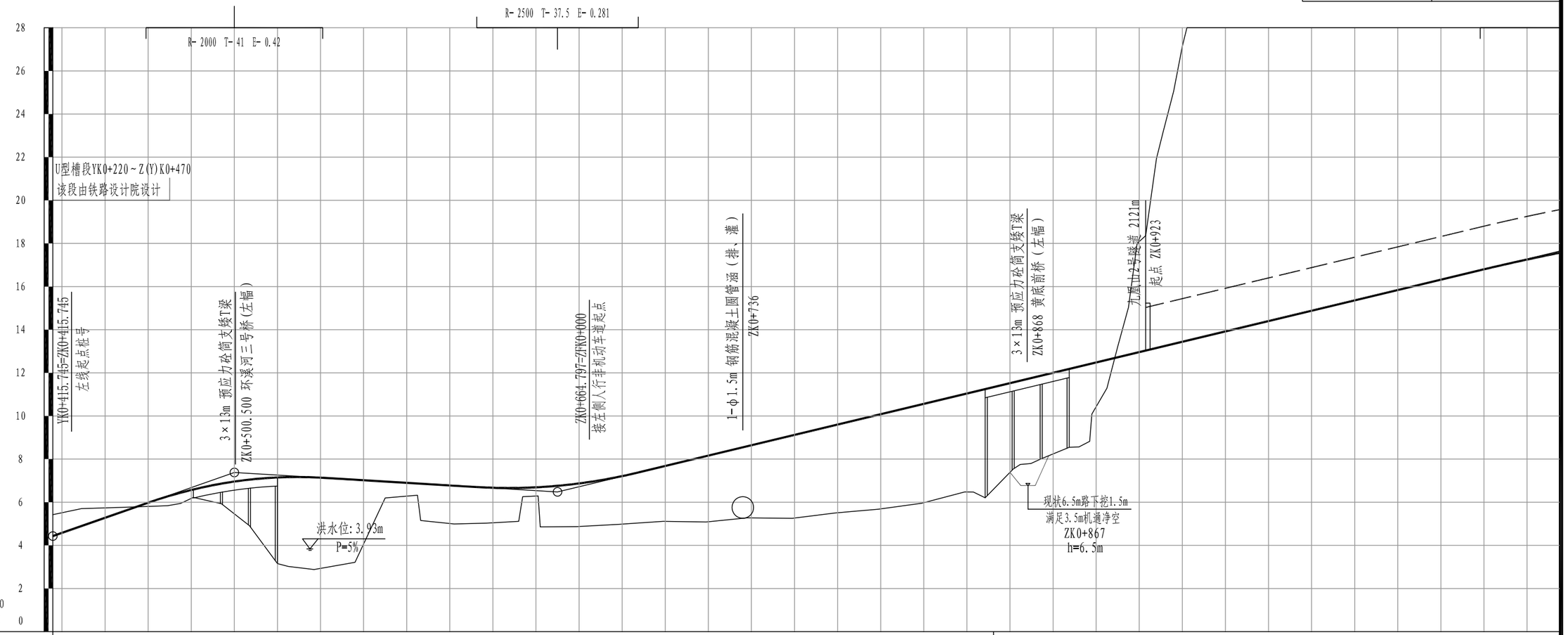
C2-2-4



地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。	本路段为海积平原区，路线以路基形式通过，表层为软塑状海积相粘性土；中部及下部以可塑状海积相、冲湖积相粘性土，局部夹冲积相砂类土，；下部为可塑、软可塑状残积粘性土。
填挖高度(m)	-64.922 -62.652 -57.941 -50.934 -47.557 -44.097 -38.799 -28.960 -21.726 -16.081 -11.597 -7.977 -4.373 -3.020 -2.366 -2.629 0.048 0.422 0.351 -0.434 -1.799 -1.990 -0.916 -0.217 -0.761 -1.004 0.059 0.731 -1.365 0.101 2.155 2.564 2.591 2.674 2.401 2.362	
设计高程(m)	8.310 8.160 8.010 7.860 7.710 7.560 7.410 7.260 7.110 6.960 6.810 6.660 6.510 6.360 6.210 6.060 5.910 5.760 5.618 5.513 5.448 5.423 5.438 5.490 5.550 5.610 5.670 5.730 5.790 5.850 5.910 5.952 5.960 5.935 5.877 5.785	
地面高程(m)	73.232 70.812 65.951 58.794 55.267 51.657 46.209 36.220 28.836 23.041 18.407 14.637 10.883 9.380 8.576 8.689 5.862 5.338 5.267 5.947 7.246 7.413 6.354 5.707 6.311 6.614 5.611 4.999 7.155 5.749 3.755 3.388 3.369 3.261 3.476 3.423	
坡度(%)坡长(m)	-0.750 400.000(1980.000)	+200 5.310 0.300 250.000 +450 56.060 -0.550 305.000(330.000)
里程桩号	YK2+800 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 YK3 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 YK3+500	
直线及平曲线	JD3 I=14° 05′ 08.6″ (Z) R=2000	R=∞ JD4 I=47° 06′ 29.7″ (Y) R=350 Ls=80
超高	2%	2% +300.109 2% +340.109 4% +360.109 4% +300.109 4%

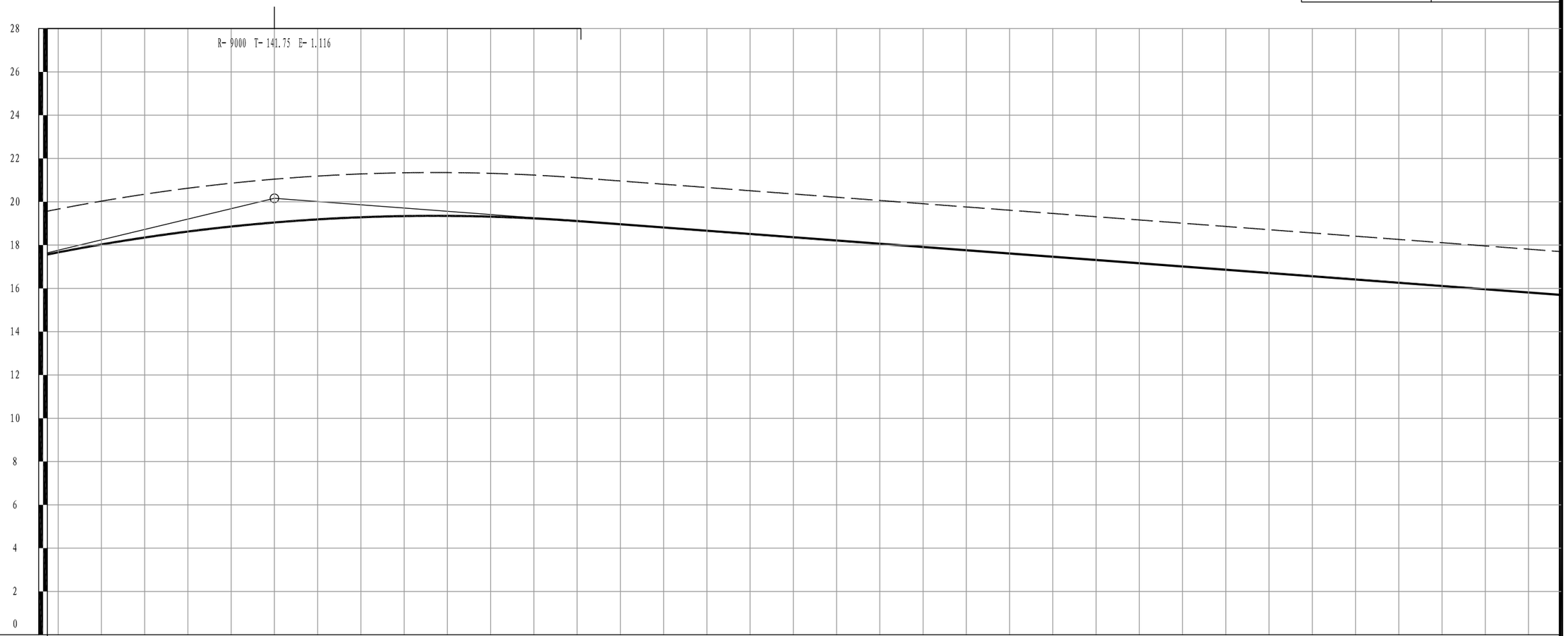

R=10000 T=42.5 E=0.09
R=15000 T=45 E=0.068
下穿现状铁路桥YK3+680
铁路桥梁底H=17.49
涉铁段范围(YK3+570~YK3+717.5)
1-φ1.5m 钢筋混凝土圆管涵(排、灌)
YK3+558
1-2×2m 钢筋混凝土箱涵(排、灌)
YK3+625
YK3+707.199
接现状昆鞋大道
本项目终点 YK3+717.5
洪水位:3.93m
P=5%
比例
横向 1:2000
纵向 1:200
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0

| | | |


R-2000 T-41 E-0.42
R-2500 T-37.5 E-0.281
U型槽段YK0+220~Z(Y)K0+470
该段由铁路设计院设计
YK0+415.745=ZK0+415.745
左线起点桩号
3×13m 预应力砼简支板T梁
ZK0+500.500 环溪河三号桥(左幅)
ZK0+664.797=ZK0+000
接左侧人行非机动车道起点
1-Φ1.5m 钢筋混凝土圆管涵(排、灌)
ZK0+736
3×13m 预应力砼简支板T梁
ZK0+868 黄底前桥(左幅)
九顷山2号隧道 2121m
起点 ZK0+923
洪水位:3.93m
P=5%
现状6.5m路下挖1.5m
满足3.5m机通净空
ZK0+867
h=6.5m
比例 2
横向 1:2000
纵向 1:200 0

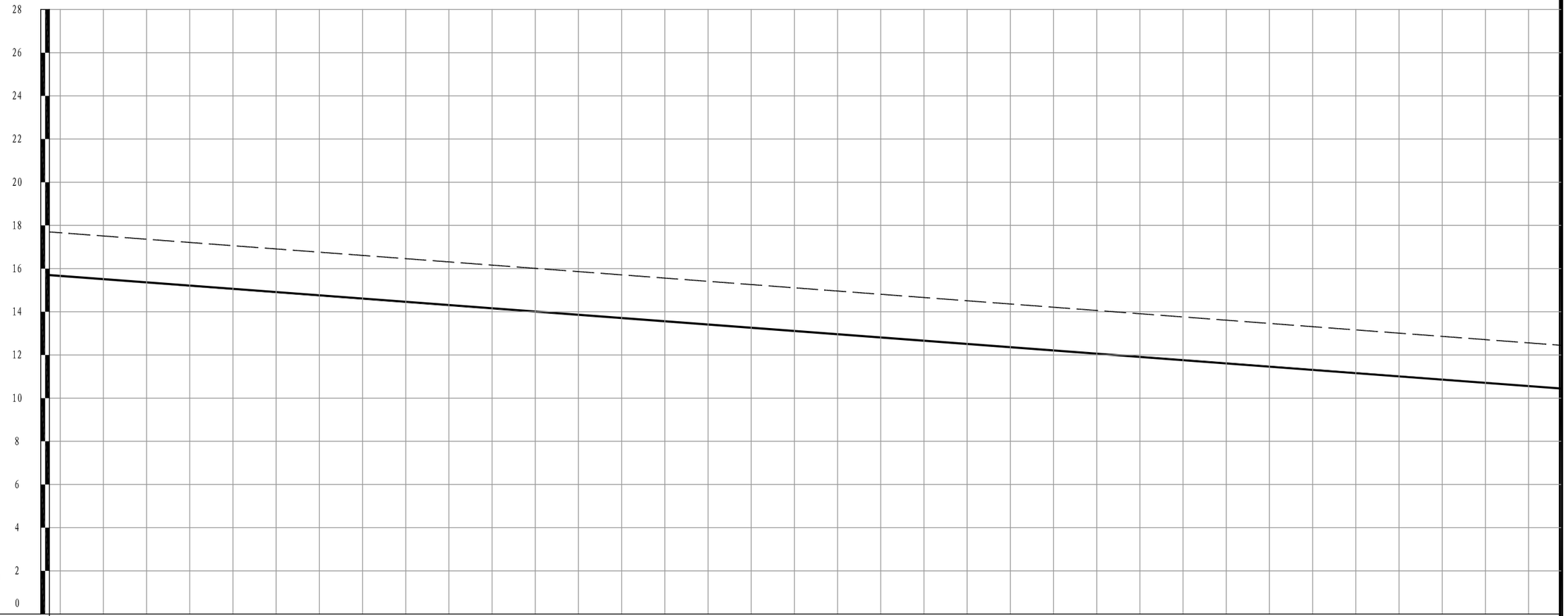
| | | |

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



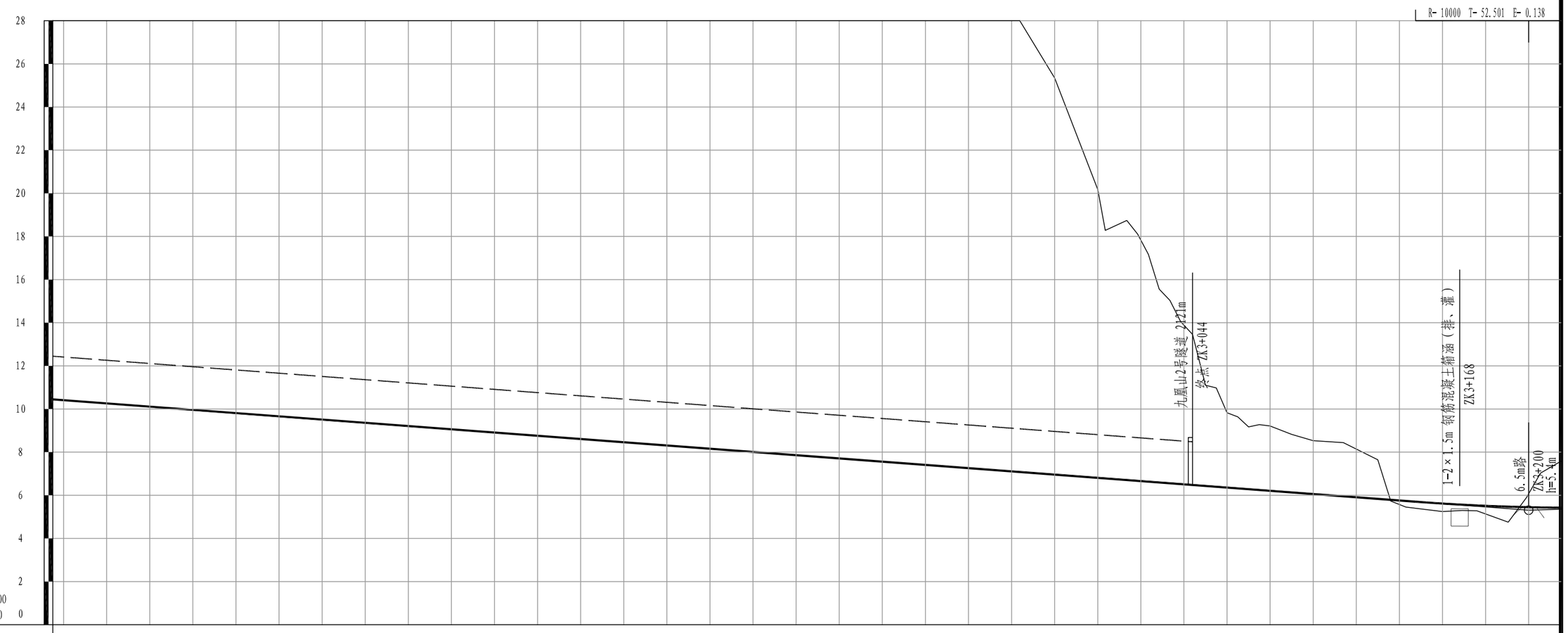
地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	-59.594 -60.870 -68.889 -75.924 -81.264 -82.767 -86.213 -87.235 -102.719 -107.762 -112.161 -122.152 -131.803 -140.881 -149.321 -157.973 -169.601 -176.958 -190.406 -190.989 -194.692 -195.845 -198.661 -197.268 -192.508 -190.840 -188.106 -183.789 -179.901 -172.315 -166.049 -160.742 -156.617 -149.562 -144.506 -140.057 -137.471
设计高程(m)	17.565 17.663 18.028 18.349 18.625 18.856 19.044 19.186 19.285 19.339 19.348 19.313 19.234 19.110 18.960 18.810 18.660 18.510 18.360 18.210 18.060 17.910 17.760 17.610 17.460 17.310 17.160 17.010 16.860 16.710 16.560 16.410 16.260 16.110 15.960 15.810 15.698
地面高程(m)	77.159 78.533 86.917 94.273 99.889 101.623 105.257 106.421 122.004 127.101 131.509 141.465 151.037 159.991 168.281 176.783 188.261 195.468 208.766 215.199 212.752 213.755 216.421 214.878 209.968 208.150 205.266 200.799 196.761 189.025 182.609 177.152 172.877 165.672 160.466 155.867 153.140
坡度(%)坡长(m)	2.400 105.000(570.000) +220 20.160 -0.750 595.000(1980.000)
里程桩号	ZK1+115 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 5 +520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 7 +720 +740 +760 +780 8 ZK1+815
直线及平曲线	JD1 I-79° 29′ 28.3″ (Y) R-700 Ls-100 R-∞
超高	3% 3% +413.335 2% +428.333 3% 3% +413.335 2% +428.333 2% +488.333 2%

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图

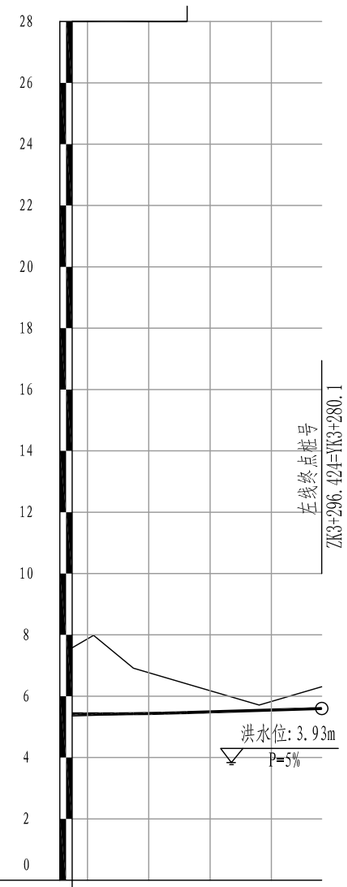


地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	-137.471 -136.609 -130.157 -126.077 -120.235 -117.332 -113.884 -112.209 -110.842 -110.143 -109.252 -107.877 -107.359 -107.083 -106.847 -106.902 -106.902 -107.516 -107.730 -108.241 -109.008 -110.916 -112.252 -113.367 -117.197 -120.120 -124.208 -128.825 -136.289 -141.455 -145.941 -150.397 -152.990 -149.654 -141.804 -136.028 -138.466
设计高程(m)	15.698 15.660 15.510 15.360 15.210 15.060 14.910 14.760 14.610 14.460 14.310 14.160 14.010 13.860 13.710 13.560 13.410 13.260 13.110 12.960 12.810 12.660 12.510 12.360 12.210 12.060 11.910 11.760 11.610 11.460 11.310 11.160 11.010 10.860 10.710 10.560 10.448
地面高程(m)	153.169 152.269 145.667 141.437 135.445 132.392 128.794 126.969 125.452 124.603 123.562 122.037 121.369 120.943 120.557 120.462 120.312 120.776 120.840 121.201 121.818 123.576 124.762 125.727 129.407 132.180 136.118 140.385 147.899 152.915 157.251 161.557 164.000 160.514 152.514 146.588 148.913
坡度(%)坡长(m)	-0.750 700.000(1980.000)
里程桩号	ZK1+815 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 ZK2 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 +220 +240 +260 +280 3 +320 +340 +360 +380 4 +420 +440 +460 +480 5 ZK2+515
直线及平曲线	R-∞ JD2 I-9° 58′ 55″ (Z) R-2500
超高	2% 2%

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



地质概况	本路段处于丘陵区，路线主要以隧道形式通过，围岩主要为花岗岩，岩质坚硬，岩体较完整。
填挖高度(m)	=138.468 -150.032 -143.063 -139.447 -139.399 -134.277 -124.495 -120.399 -116.734 -113.068 -111.455 -102.312 -88.370 -76.388 -67.652 -61.663 -49.831 -42.904 -36.149 -29.947 -32.175 -28.336 -21.518 -18.388 -13.362 -11.164 -7.376 -3.467 -3.002 -2.470 -2.234 0.187 0.371 0.378 -0.621 -2.154
设计高程(m)	10.449 10.260 10.110 9.960 9.810 9.660 9.510 9.360 9.210 9.060 8.910 8.760 8.610 8.460 8.310 8.160 8.010 7.860 7.710 7.560 7.410 7.260 7.110 6.960 6.810 6.660 6.510 6.360 6.210 6.060 5.910 5.760 5.618 5.513 5.448 5.425
地面高程(m)	148.917 160.292 153.173 149.407 149.209 143.937 134.005 129.759 125.944 122.128 120.365 111.072 96.980 84.848 75.962 69.823 57.841 50.764 43.859 37.507 39.585 35.596 28.628 25.348 20.172 17.824 13.886 9.827 9.212 8.530 8.144 5.573 5.247 5.134 6.068 7.579
坡度(%)坡长(m)	-0.750 685.000(1980.000) +200 5.310
里程桩号	ZK2+520 +540 +560 +580 6 +620 +640 +660 +680 7 +720 +740 +760 +780 8 +820 +840 +860 +880 9 +920 +940 +960 +980 ZK3 +020 +040 +060 +080 1 +120 +140 +160 +180 2 ZK3+215
直线及平曲线	JD2 I=9° 58′ 55″ (Z) R=2500 R=∞ JD3 I=4° 06′ 21.3″ (Z) R=3183.97
超高	2% 2%



地质概况											
填挖高度(m)	-2.154	-2.446	-1.329	-0.691	-0.280	-0.711					
设计高程(m)	5.425	5.423	5.438	5.490	5.550	5.599					
地面高程(m)	7.579	7.869	6.767	6.181	5.830	6.310					
坡度(%)坡长(m)	0.300 81.424(96.424)					5.599					
里程桩号	ZK3+215	+220	+240	+260	+280	ZK3+296.424					
直线及平曲线	JD3 I=4° 06′ 21.3″ (Z) R=3183.97										
超高	2%					2%					

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	路线纵断面图（左线）	设计	费 晟		复核	陆津津		审核	徐建亮		图号	2017GL120346 C2-2-11

建筑 交通工程 其他 道路 专业会签 校核 制图

直线、曲线及转角表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程（右线）

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	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	直线段长 (m)	交点间距(m)	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
起点	3057914.427	553724.432	YK0+000																	
																	118.587	206.386	326° 29′ 59.9″	
YJD1	3058086.529	553610.52	YK0+206.386	23° 47′ 06.1″ (Z)	250	70	132.288	87.798	173.782	6.318	1.815	YK0+118.587	YK0+188.587	YK0+205.478	YK0+222.369	YK0+292.369				
																	123.376	843.731	302° 42′ 53.8″	
YJD2	3058542.531	552900.6301	YK1+048.302	79° 29′ 20.6″ (Y)	700	100	264.575	632.557	1071.142	211.162	193.972	YK0+415.745	YK0+515.745	YK0+951.316	YK1+386.887	YK1+486.887				
																	945.530	1825.175	22° 12′ 14.4″	
YJD3	3060232.359	553590.3732	YK2+679.505	14° 05′ 08.6″ (Z)	2000			247.088	491.685	15.205	2.491		YK2+432.417	YK2+678.259	YK2+924.101					
																	356.008	795.988	8° 07′ 05.7″	
YJD4	3061020.371	553702.7801	YK3+473.002	47° 06′ 29.7″ (Y)	350	80	167.332	192.892	367.768	32.642	18.016	YK3+280.109	YK3+360.109	YK3+463.993	YK3+567.877	YK3+647.877				
																	343.620	536.512	55° 13′ 35.4″	
终点	3061170.092	553918.413	YK3+717.5																	

编制：　　复核：　　C2-3-1

直线、曲线及转角表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程(左线)

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (m)							曲线主点桩号					直线长度及方向			备注
	N (X)	E (Y)			半径	缓和曲线长度	缓和曲线参数	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	直线段长 (m)	交点间距(m)	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
ZJD0	3058200.66	553432.8447	ZK0+415.745																	
																	26.421	659.001	302° 42′ 53.8″	
ZJD1	3058556.823	552878.3813	ZK1+074.746	79° 29′ 28.3″ (Y)	700	100	264.575	632.579	1071.168	211.18	193.99	ZK0+442.166	ZK0+542.166	ZK0+977.751	ZK1+413.335	ZK1+513.335				
																	914.812	1765.716	22° 12′ 22″	
ZJD2	3060191.577	553545.7156	ZK2+646.472	9° 58′ 55″ (Z)	2500			218.325	435.544	9.515	1.105		ZK2+428.147	ZK2+645.919	ZK2+863.691					
																	204.564	537.022	12° 13′ 27″	
ZJD3	3060716.422	553659.423	ZK3+182.388	4° 06′ 21.3″ (Z)	3183.968			114.133	228.169	2.045	0.098		ZK3+068.255	ZK3+182.339	ZK3+296.424					
																	0.000	114.133	8° 07′ 05.7″	
ZJD4	3060829.411	553675.5405	ZK3+296.424																	

编制：

复核：

纵 坡 、 竖 曲 线 表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程（右线）

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	-	（m）	（m）	
0	YK0+000	5.5											
1	YK0+180	6.04	4000		52	0.338	YK0+128	YK0+232	0.3		180	128	
2	YK0+350	2.13		1500	43.5	0.631	YK0+306.500	YK0+393.500		-2.3	170	74.5	
3	YK0+500	7.38	2000		41	0.420	YK0+459	YK0+541	3.5		150	65.5	
4	YK0+650	6.48		2500	37.5	0.281	YK0+612.500	YK0+687.500		-0.6	150	71.5	
5	YK1+220	20.16	9000		141.75	1.116	YK1+078.250	YK1+361.750	2.4		570	390.75	
6	YK3+200	5.31		10000	52.5	0.138	YK3+147.500	YK3+252.500		-0.75	1980	1785.75	
7	YK3+450	6.06	12000		51	0.108	YK3+399	YK3+501	0.3		250	146.5	
8	YK3+780	4.245		10000						-0.55	330	236.5	

编制：

复核：

纵 坡 、 竖 曲 线 表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程（左线）

序　号	桩　　号	竖　　曲　　线							纵　　坡（%）		变坡点间距	直坡段长	备　　注
		标　高（m）	凸曲线半径R（m）	凹曲线半径R（m）	切线长T（m）	外距E（m）	起点桩号	终点桩号	+	-	（m）	（m）	
0	ZK0+415.745	4.431											
1	ZK0+500	7.380	2000		41.000	0.420	ZK0+459	ZK0+541	3.500		84.255	43.255	
2	ZK0+650	6.480		2500	37.500	0.281	ZK0+612.500	ZK0+687.500		-0.6	150	71.500	
3	ZK1+220	20.160	9000		141.750	1.116	ZK1+078.250	ZK1+361.750	2.4		570	390.750	
4	ZK3+200	5.310		10000	52.501	0.138	ZK3+147.499	ZK3+252.501		-0.75	1980	1785.749	
5	ZK3+296.424	5.599							0.300		96.424	43.923	

编制：

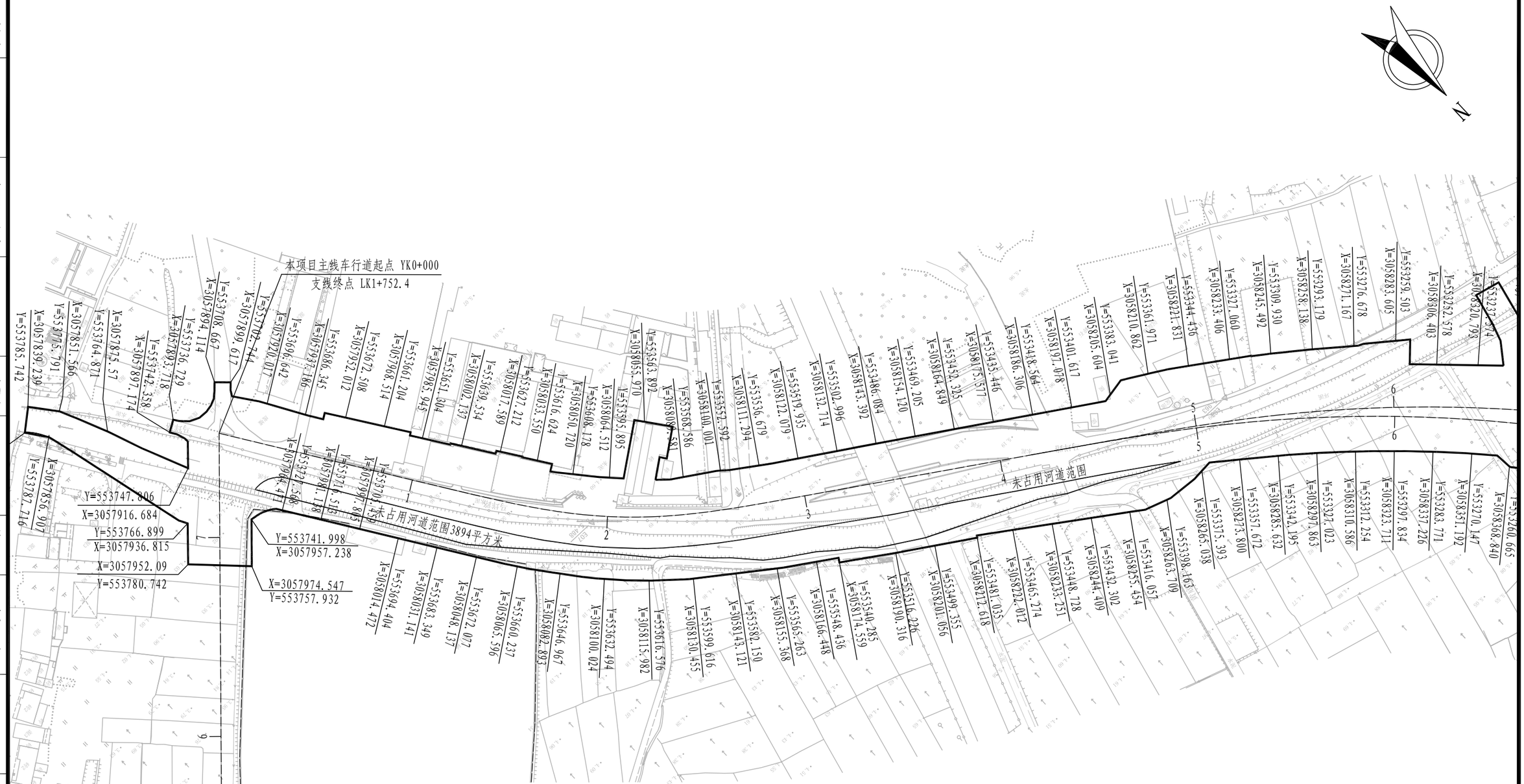
复核：

公路用地估算表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程　　第1页　共1页

序号	起　讫　桩　号	长度(m)	所属乡、镇	征用土地（亩）						小计	安置用地（亩）	未利用地（亩）		合　计（亩）	备　注
				水田	旱地	苗圃	竹林	占用水域	宅基地			河流	旧路		
1	K0+000～K0+918	918	鳌江镇	25.0	9.5	13.8	7.0	6.8	3.2	65.3	4.8	6.5	11.0	87.6	
2	隧道管理站		鳌江镇	7.5						7.5				7.5	
3	K3+033～K3+717.5	684.5	昆阳镇	23.6	13.0	0.5	4.0		0.5	41.6	0.8		3.960	46.3	
4															
5	**全线合计**			**56.1**	**22.5**	**14.3**	**11.0**	**6.8**	**3.7**	**114.4**	**5.6**	**6.5**	**15.0**	**141.4**	
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

编制：　　复核：　　C2-5



注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

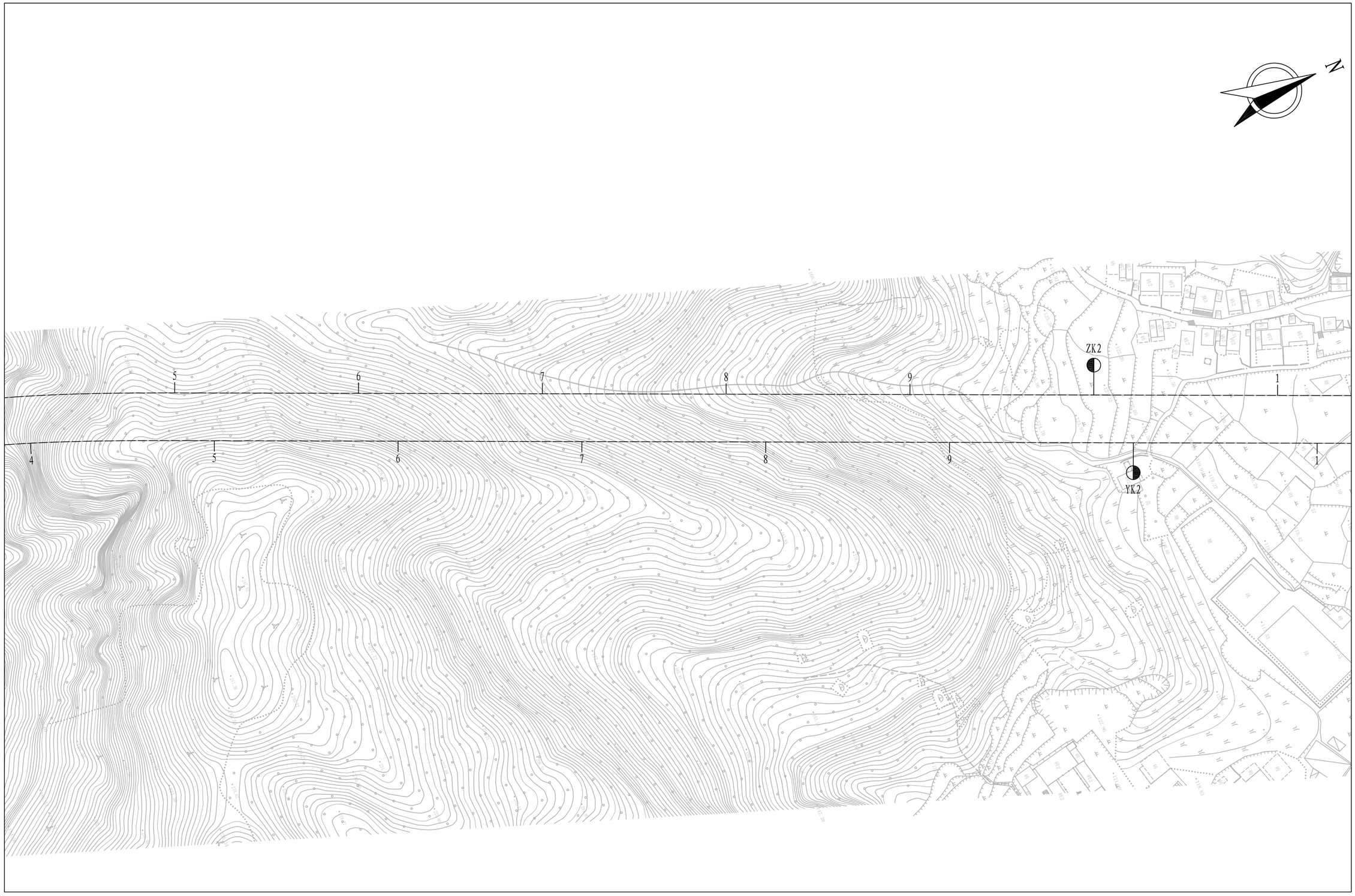
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	公路用地图	设计	费 晟	复核	陆津津	审核	徐建亮	图号	2017GL120346 C2-6-1

建筑 交通工程 其他
道路 专业会签 校核 制图

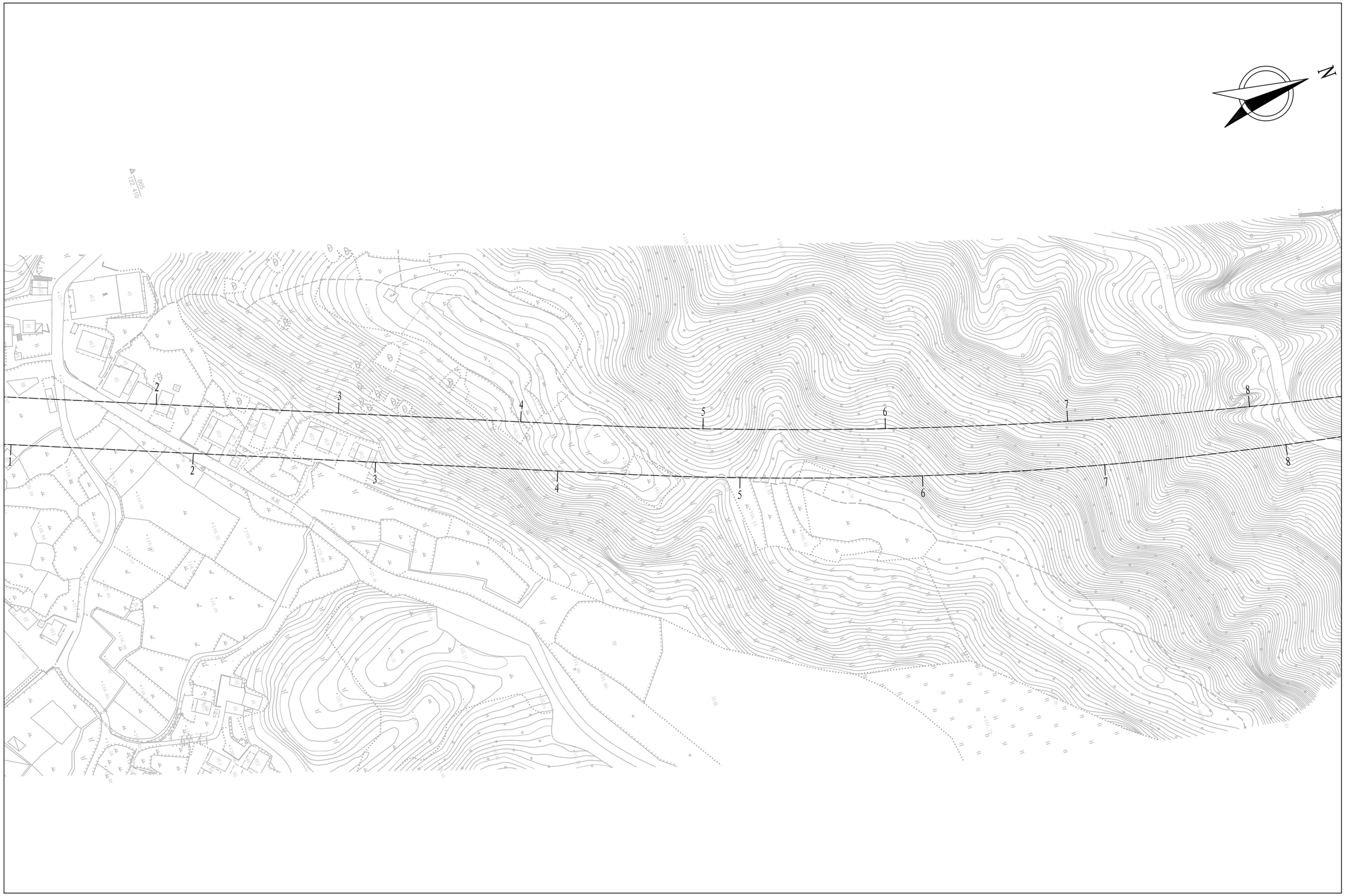
其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图



C2-6-2

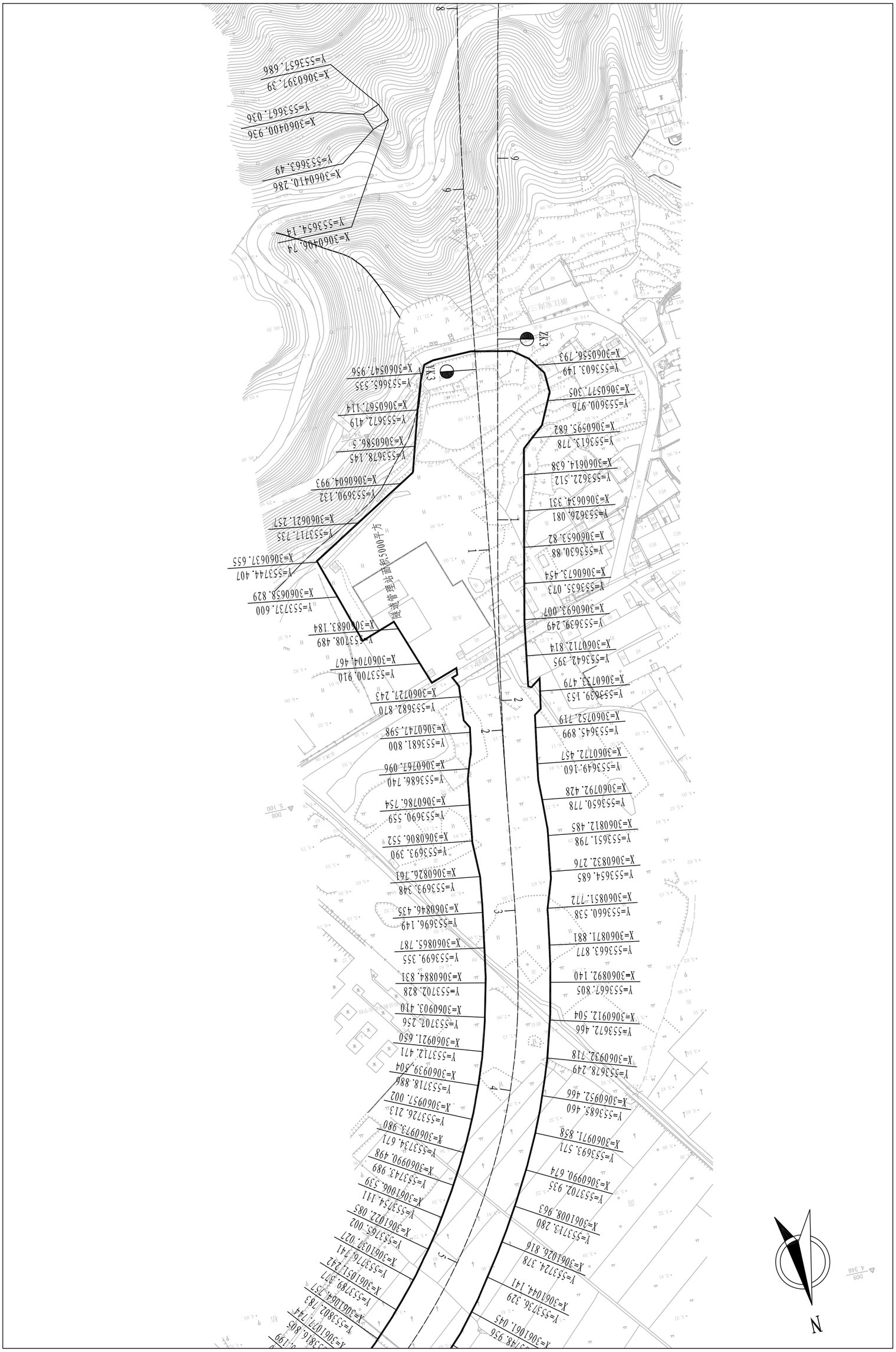


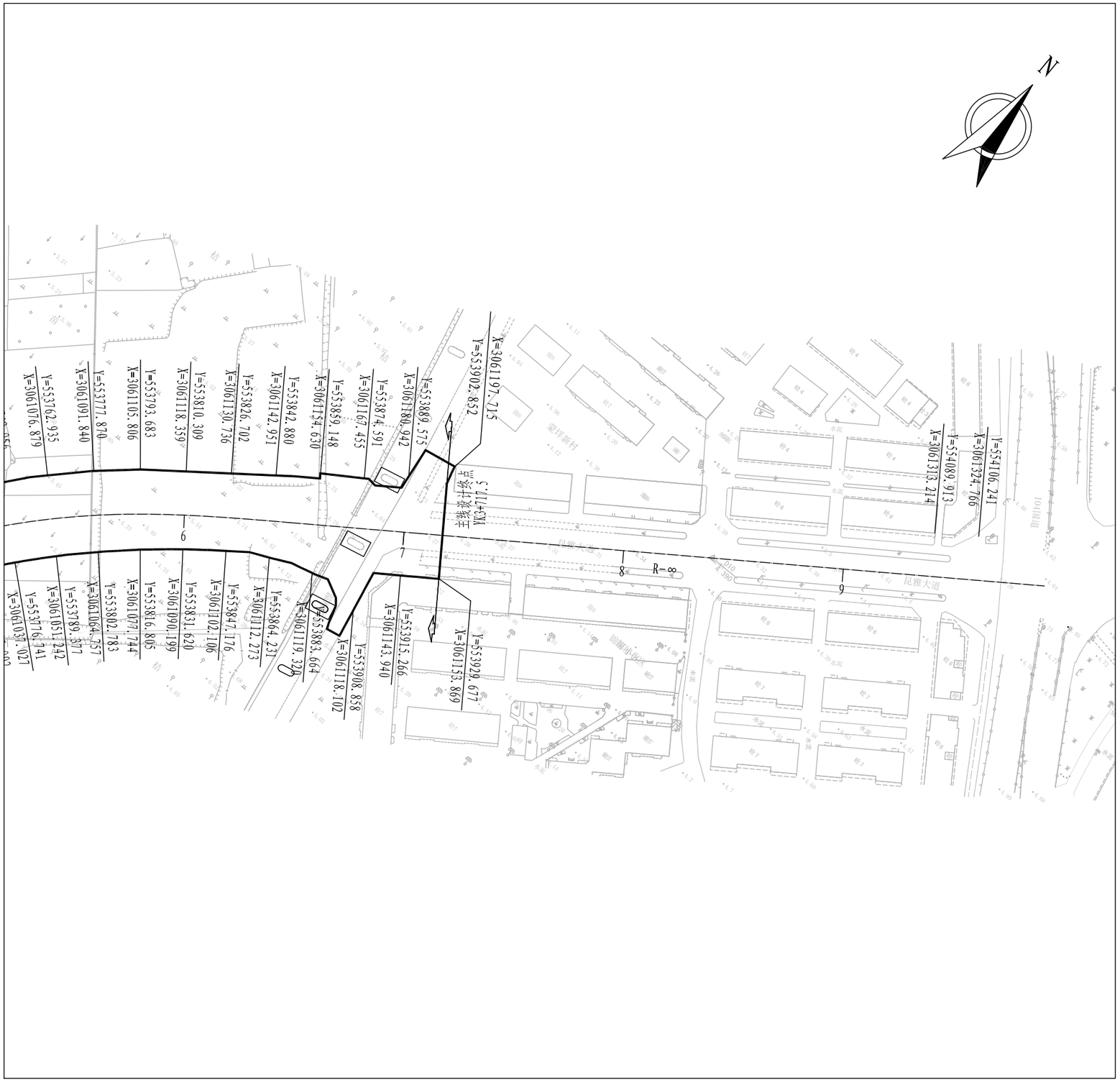
其他
交通工程
建筑
专业会签
道路
校核
制图



其他
交通工程
建筑
道路
专业会签
校核
制图

制图		校核		专业会签	道路		建筑		交通工程		其他	


K2+810
K3+540
第 5 页
共 6 页
N
ZK3
YK3
X=3060556.793
Y=553603.149
X=3060577.305
Y=553600.976
X=3060595.682
Y=553613.778
X=3060614.638
Y=553622.512
X=3060634.331
Y=553626.081
X=3060653.82
Y=553630.88
X=3060673.454
Y=553635.073
X=3060693.007
Y=553639.249
X=3060712.814
Y=553642.395
X=3060733.479
Y=553639.153
X=3060752.719
Y=553645.899
X=3060772.457
Y=553649.160
X=3060792.428
Y=553650.778
X=3060812.485
Y=553651.798
X=3060832.276
Y=553654.685
X=3060851.772
Y=553660.538
X=3060871.881
Y=553663.877
X=3060892.140
Y=553667.805
X=3060912.504
Y=553672.466
X=3060932.718
Y=553678.249
X=3060952.466
Y=553685.460
X=3060971.858
Y=553693.571
X=3060990.674
Y=553702.935
X=3061008.963
Y=553713.280
X=3061026.816
Y=553724.378
X=3061044.141
Y=553736.329
X=3061061.045
Y=553748.956
X=3061077.744
Y=553762.805
X=3061093.983
Y=553777.599
X=3061109.757
Y=553789.877
X=3061124.742
Y=553716.741
X=3061137.027
Y=553765.002
X=3061148.085
Y=553754.111
X=3061157.539
Y=553743.989
X=3061165.498
Y=553734.671
X=3061171.980
Y=553726.213
X=3061177.002
Y=553718.886
X=3061180.804
Y=553711.712
X=3061183.471
Y=553706.921
X=3061185.090
Y=553702.710
X=3061185.703
Y=553702.256
X=3061185.320
Y=553703.410
X=3061183.984
Y=553705.828
X=3061181.731
Y=553709.256
X=3061178.599
Y=553713.696
X=3061174.630
Y=553719.150
X=3061169.866
Y=553725.618
X=3061164.350
Y=553733.100
X=3061158.126
Y=553741.595
X=3061151.242
Y=553751.104
X=3061143.744
Y=553761.626
X=3061135.683
Y=553773.161
X=3061127.107
Y=553785.709
X=3061118.069
Y=553799.270
X=3061108.621
Y=553813.844
X=3061098.817
Y=553829.431
X=3061088.714
Y=553846.031
X=3061078.369
Y=553863.644
X=3061067.840
Y=553882.270
X=3061057.187
Y=553901.909
X=3061046.472
Y=553922.561
X=3061035.757
Y=553944.226
X=3061025.107
Y=553966.904
X=3061014.586
Y=553990.595
X=3061004.261
Y=554015.299
X=3060994.199
Y=554041.016
X=3060984.469
Y=554067.746
X=3060975.139
Y=554095.489
X=3060966.280
Y=554124.245
X=3060957.962
Y=554154.014
X=3060950.257
Y=554184.796
X=3060943.237
Y=554216.591
X=3060936.975
Y=554249.399
X=3060931.545
Y=554283.220
X=3060927.021
Y=554318.054
X=3060923.479
Y=554353.901
X=3060921.000
Y=554390.761
X=3060919.660
Y=554428.634
X=3060919.532
Y=554467.520
X=3060920.693
Y=554507.419
X=3060923.217
Y=554548.331
X=3060927.179
Y=554590.256
X=3060932.654
Y=554633.194
X=3060939.717
Y=554677.145
X=3060948.443
Y=554722.109
X=3060958.907
Y=554768.086
X=3060971.184
Y=554815.076
X=3060985.349
Y=554863.079
X=3061001.477
Y=554912.095
X=3061019.643
Y=554962.124
X=3061039.923
Y=555013.166
X=3061062.392
Y=555065.221
X=3061087.126
Y=555118.289
X=3061114.200
Y=555172.370
X=3061143.691
Y=555227.464
X=3061175.675
Y=555283.571
X=3061210.227
Y=555340.691
X=3061247.425
Y=555398.824
X=3061287.344
Y=555457.970
X=3061330.061
Y=555518.129
X=3061375.653
Y=555579.301
X=3061424.196
Y=555641.486
X=3061475.767
Y=555704.684
X=3061530.443
Y=555768.895
X=3061588.300
Y=555834.119
X=3061649.415
Y=555900.356
X=3061713.865
Y=555967.606
X=3061781.727
Y=556035.869
X=3061853.078
Y=556105.145
X=3061928.000
Y=556175.434
X=3062006.572
Y=556246.736
X=3062088.870
Y=556319.051
X=3062174.966
Y=556392.379
X=3062264.933
Y=556466.720
X=3062358.844
Y=556542.074
X=3062456.772
Y=556618.441
X=3062558.788
Y=556695.821
X=3062664.962
Y=556774.214
X=3062775.363
Y=556853.620
X=3062890.060
Y=556934.039
X=3063009.120
Y=557015.471
X=3063132.610
Y=557097.916
X=3063260.596
Y=557181.374
X=3063393.144
Y=557265.845
X=3063530.318
Y=557351.329
X=3063672.181
Y=557437.826
X=3063818.797
Y=557525.336
X=3063970.228
Y=557613.859
X=3064126.536
Y=557703.395
X=3064287.781
Y=557793.944
X=3064454.023
Y=557885.506
X=3064625.321
Y=557978.081
X=3064801.733
Y=558071.669
X=3064983.315
Y=558166.270
X=3065170.123
Y=558261.884
X=3065362.212
Y=558358.511
X=3065559.636
Y=558456.151
X=3065762.448
Y=558554.804
X=3065970.700
Y=558654.470
X=3066184.443
Y=558755.149
X=3066403.728
Y=558856.841
X=3066628.605
Y=558959.546
X=3066859.123
Y=559063.264
X=3067095.330
Y=559167.995
X=3067337.273
Y=559273.739
X=3067585.000
Y=559380.496
X=3067838.556
Y=559488.266
X=3068097.986
Y=559597.049
X=3068363.334
Y=559706.845
X=3068634.643
Y=559817.654
X=3068911.955
Y=559929.476
X=3069195.311
Y=560042.311
X=3069484.751
Y=560156.159
X=3069780.313
Y=560271.020
X=3070082.033
Y=560386.894
X=3070389.947
Y=560503.781
X=3070704.089
Y=560621.681
X=3071024.492
Y=560740.594
X=3071351.189
Y=560860.520
X=3071684.210
Y=560981.459
X=3072023.585
Y=561103.411
X=3072369.341
Y=561226.376
X=3072721.504
Y=561350.354
X=3073080.098
Y=561475.345
X=3073445.146
Y=561601.349
X=3073816.669
Y=561728.366
X=3074194.688
Y=561856.396
X=3074579.222
Y=561985.439
X=3074970.289
Y=562115.495
X=3075367.906
Y=562246.564
X=3075772.088
Y=562378.646
X=3076182.850
Y=562511.741
X=3076600.205
Y=562645.849
X=3077024.166
Y=562780.970
X=3077454.744
Y=562917.104
X=3077891.952
Y=563054.251
X=3078335.799
Y=563192.411
X=3078786.296
Y=563331.584
X=3079243.453
Y=563471.770
X=3079707.279
Y=563612.969
X=3080177.783
Y=563755.181
X=3080654.973
Y=563898.406
X=3081138.856
Y=564042.644
X=3081629.438
Y=564187.895
X=3082126.724
Y=564334.159
X=3082630.720
Y=564481.436
X=3083141.431
Y=564629.726
X=3083658.861
Y=564779.029
X=3084183.013
Y=564929.345
X=3084713.892
Y=565080.674
X=3085251.500
Y=565233.016
X=3085795.838
Y=565386.371
X=3086346.910
Y=565540.739
X=3086904.716
Y=565696.120
X=3087469.259
Y=565852.514
X=3088040.538
Y=566009.921
X=3088618.554
Y=566168.341
X=3089203.307
Y=566327.774
X=3089794.797
Y=566488.220
X=3090393.022
Y=566649.679
X=3090997.980
Y=566812.151
X=3091609.668
Y=566975.636
X=3092228.083
Y=567140.134
X=3092853.221
Y=567305.645
X=3093485.076
Y=567472.169
X=3094123.643
Y=567639.706
X=3094768.914
Y=567808.256
X=3095420.882
Y=567977.819
X=3096079.538
Y=568148.395
X=3096744.872
Y=568319.984
X=3097416.873
Y=568492.586
X=3098095.528
Y=568666.201
X=3098780.822
Y=568840.829
X=3099472.739
Y=569016.470
X=3100171.260
Y=569193.124
X=3100876.364
Y=569370.791
X=3101588.029
Y=569549.471
X=3102306.230
Y=569729.164
X=3103030.941
Y=569909.870
X=3103762.134
Y=570091.589
X=3104499.779
Y=570274.321
X=3105243.844
Y=570458.066
X=3105994.296
Y=570642.824
X=3106751.098
Y=570828.595
X=3107514.213
Y=571015.379
X=3108283.599
Y=571203.176
X=3109059.213
Y=571391.986
X=3109841.007
Y=571581.809
X=3110628.931
Y=571772.645
X=3111422.934
Y=571964.494
X=3112222.961
Y=572157.356
X=3113028.958
Y=572351.231
X=3113840.867
Y=572546.119
X=3114658.628
Y=572742.020
X=3115482.180
Y=572938.934
X=3116311.460
Y=573136.861
X=3117146.403
Y=573335.801
X=3117986.943
Y=573535.754
X=3118833.011
Y=573736.720
X=3119684.538
Y=573938.699
X=3120541.453
Y=574141.691
X=3121403.683
Y=574345.696
X=3122271.154
Y=574550.714
X=3123143.790
Y=574756.745
X=3124021.514
Y=574963.789
X=3124904.248
Y=575171.846
X=3125791.913
Y=575380.916
X=3126684.429
Y=575590.999
X=3127581.714
Y=575802.095
X=3128483.686
Y=576014.204
X=3129390.261
Y=576227.326
X=3130301.355
Y=576441.461
X=3131216.882
Y=576656.609
X=3132136.756
Y=576872.770
X=3133060.890
Y=577089.944
X=3133989.196
Y=577308.131
X=3134921.585
Y=577527.331
X=3135857.967
Y=577747.544
X=3136798.252
Y=577968.770
X=3137742.348
Y=578191.009
X=3138690.162
Y=578414.261
X=3139641.601
Y=578638.526
X=3140596.571
Y=578863.804
X=3141554.976
Y=579090.095
X=3142516.720
Y=579317.399
X=3143481.706
Y=579545.716
X=3144449.836
Y=579775.046
X=3145421.012
Y=580005.389
X=3146395.134
Y=580236.745
X=3147372.102
Y=580469.114
X=3148351.816
Y=580702.496
X=3149334.174
Y=580936.891
X=3150319.073
Y=581172.299
X=3151306.410
Y=581408.720
X=3152296.080
Y=581646.154
X=3153287.977
Y=581884.601
X=3154281.995
Y=582124.061
X=3155278.026
Y=582364.534
X=3156275.963
Y=582606.020
X=3157275.696
Y=582848.519
X=3158277.116
Y=583092.031
X=3159280.112
Y=583336.556
X=3160284.572
Y=583582.094
X=3161290.383
Y=583828.645
X=3162297.431
Y=584076.209
X=3163305.601
Y=584324.786
X=3164314.777
Y=584574.376
X=3165324.844
Y=584824.979
X=3166335.685
Y=585076.595
X=3167347.182
Y=585329.224
X=3168359.216
Y=585582.866
X=3169371.668
Y=585837.521
X=3170384.416
Y=586093.189
X=3171397.339
Y=586349.870
X=3172410.314
Y=586607.564
X=3173423.218
Y=586866.271
X=3174435.927
Y=587125.991
X=3175448.316
Y=587386.724
X=3176460.259
Y=587648.470
X=3177471.630
Y=587911.229
X=3178482.301
Y=588175.001
X=3179492.144
Y=588439.786
X=3180501.030
Y=588705.584
X=3181508.830
Y=588972.395
X=3182515.413
Y=589240.219
X=3183520.647
Y=589509.056
X=3184524.399
Y=589778.906
X=3185526.535
Y=590049.769
X=3186526.921
Y=590321.645
X=3187525.421
Y=590594.534
X=3188521.899
Y=590868.436
X=3189516.218
Y=591143.351
X=3190508.240
Y=591419.279
X=3191497.826
Y=591696.220
X=3192484.837
Y=591974.174
X=3193469.132
Y=592253.141
X=3194450.570
Y=592533.121
X=3195429.009
Y=592814.114
X=3196404.305
Y=593096.120
X=3197376.315
Y=593379.139
X=3198344.894
Y=593663.171
X=3199309.897
Y=593948.216
X=3200271.178
Y=594234.274
X=3201228.591
Y=594521.345
X=3202181.989
Y=594809.429
X=3203131.225
Y=595098.526
X=3204076.151
Y=595388.636
X=3205016.618
Y=595679.759
X=3205952.478
Y=595971.895
X=3206883.581
Y=596265.044
X=3207809.777
Y=596559.206
X=3208730.916
Y=596854.381
X=3209646.847
Y=597150.569
X=3210557.419
Y=597447.770
X=3211462.480
Y=597745.984
X=3212361.877
Y=598045.211
X=3213255.458
Y=598345.451
X=3214143.069
Y=598646.704
X=3215024.556
Y=598948.970
X=3215899.764
Y=599252.249
X=3216768.538
Y=599556.541
X=3217630.722
Y=599861.846
X=3218486.160
Y=600168.164
X=3219334.695
Y=600475.495
X=3220176.170
Y=600783.839
X=3221010.427
Y=601093.196
X=3221837.308
Y=601403.566
X=3222656.653
Y=601714.949
X=3223468.303
Y=602027.345
X=3224272.097
Y=602340.754
X=3225067.875
Y=602655.176
X=3225855.475
Y=602970.611
X=3226634.734
Y=603287.059
X=3227405.490
Y=603604.520
X=3228167.579
Y=603922.994
X=3228920.836
Y=604242.481
X=3229665.096
Y=604562.981
X=3230400.193
Y=604884.494
X=3231125.961
Y=605207.020
X=3231842.232
Y=605530.559
X=3232548.838
Y=605855.111
X=3233245.609
Y=606180.676
X=3233932.375
Y=606507.254
X=3234608.965
Y=606834.845
X=3235275.208
Y=607163.449
X=3235930.931
Y=607493.066
X=3236575.961
Y=607823.696
X=3237210.124
Y=608155.339
X=3237833.245
Y=608487.995
X=3238445.148
Y=608821.664
X=3239045.657
Y=609156.346
X=3239634.595
Y=609492.041
X=3240211.784
Y=609828.749
X=3240777.046
Y=610166.470
X=3241330.203
Y=610505.204
X=3241871.075
Y=610844.951
X=3242399.482
Y=611185.711
X=3242915.244
Y=611527.484
X=3243418.179
Y=611870.270
X=3243908.106
Y=612214.069
X=3244384.842
Y=612558.881
X=3244848.204
Y=612904.706
X=3245298.009
Y=613251.544
X=3245734.073
Y=613599.395
X=3246156.211
Y=613948.259
X=3246564.237
Y=614298.136
X=3246957.965
Y=614649.026
X=3247337.209
Y=615000.929
X=3247701.781
Y=615353.845
X=3248051.494
Y=615707.774
X=3248386.159
Y=616062.716
X=3248705.587
Y=616418.671
X=3249009.589
Y=616775.639
X=3249297.974
Y=617133.620
X=3249570.551
Y=617492.614
X=3249827.128
Y=617852.621
X=3250067.512
Y=618213.641
X=3250291.510
Y=618575.674
X=3250498.928
Y=618938.720
X=3250689.571
Y=619302.779
X=3250863.243
Y=619667.851
X=3251019.748
Y=620033.936
X=3251158.889
Y=620401.034
X=3251280.468
Y=620769.145
X=3251384.287
Y=621138.269
X=3251470.146
Y=621508.406
X=3251537.844
Y=621879.556
X=3251587.179
Y=622251.719
X=3251617.948
Y=622624.895
X=3251629.947
Y=622999.084
X=3251622.971
Y=623374.286
X=3251596.814
Y=623750.501
X=3251551.268
Y=624127.729
X=3251486.126
Y=624505.970
X=3251401.178
Y=624885.224
X=3251296.214
Y=625265.491
X=3251171.020
Y=625646.771
X=3251025.382
Y=626029.064
X=3250859.082
Y=626412.370
X=3250671.902
Y=626796.689
X=3250463.623
Y=627182.021
X=3250234.023
Y=627568.366
X=3249982.878
Y=627955.724
X=3249709.962
Y=628344.095
X=3249415.048
Y=628733.479
X=3249097.907
Y=629123.876
X=3248758.309
Y=629515.286
X=3248396.021
Y=629907.709
X=3248010.809
Y=630301.145
X=3247602.437
Y=630695.594
X=3247170.668
Y=631091.056
X=3246715.264
Y=631487.531
X=3246235.985
Y=631885.019
X=3245732.591
Y=632283.520
X=3245204.840
Y=632683.034
X=3244652.488
Y=633083.561
X=3244075.291
Y=633485.101
X=3243473.002
Y=633887.654
X=3242845.374
Y=634291.220
X=3242192.158
Y=634695.799
X=3241513.104
Y=635101.391
X=3240807.962
Y=635507.996
X=3240076.479
Y=635915.614
X=3239318.401
Y=636324.245
X=3238533.473
Y=636733.889
X=3237721.438
Y=637144.546
X=3236882.038
Y=637556.216
X=3236015.014
Y=637968.899
X=3235120.105
Y=638382.595
X=3234197.049
Y=638797.304
X=3233245.584
Y=639213.026
X=3232265.446
Y=639629.761
X=3231256.370
Y=640047.509
X=3230218.090
Y=640466.270
X=3229150.338
Y=640886.044
X=3228052.846
Y=641306.831
X=3226925.344
Y=641728.631
X=3225767.561
Y=642151.444
X=3224579.225
Y=642575.270
X=3223360.062
Y=643000.109
X=3222109.797
Y=643425.961
X=3220828.155
Y=643852.826
X=3219514.859
Y=644280.704
X=3218169.631
Y=644709.595
X=3216792.193
Y=645139.499
X=3215382.264
Y=645570.416
X=3213939.563
Y=646002.346
X=3212463.809
Y=646435.289
X=3210954.719
Y=646869.245
X=3209412.009
Y=647304.214
X=3207835.395
Y=647740.196
X=3206224.591
Y=648177.191
X=3204579.310
Y=648615.199
X=3202899.265
Y=649054.220
X=3201184.169
Y=649494.254
X=3199433.734
Y=649935.301
X=3197647.671
Y=650377.361
X=3195825.691
Y=650820.434
X=3193967.504
Y=651264.520
X=3192072.820
Y=651709.619
X=3190141.347
Y=652155.731
X=3188172.793
Y=652602.856
X=3186166.865
Y=653050.994
X=3184123.269
Y=653500.145
X=3182041.711
Y=653950.309
X=3179921.895
Y=654401.486
X=3177763.524
Y=654853.676
X=3175566.301
Y=655306.879
X=3173329.929
Y=655761.095
X=3171054.110
Y=656216.324
X=3168738.545
Y=656672.566
X=3166382.934
Y=657129.821
X=3163986.978
Y=657588.089
X=3161550.376
Y=658047.370
X=3159072.827
Y=658507.664
X=3156554.029
Y=658968.971
X=3153993.679
Y=659431.291
X=3151391.474
Y=659894.624
X=3148747.110
Y=660358.970
X=3146060.282
Y=660824.329
X=3143330.684
Y=661290.701
X=3140558.010
Y=661758.086
X=3137741.952
Y=662226.484
X=3134882.202
Y=662695.895
X=3131978.451
Y=663166.319
X=3129030.389
Y=663637.756
X=3126037.706
Y=664110.206
X=3123000.091
Y=664583.669
X=3119917.232
Y=665058.145
X=3116788.816
Y=665533.634
X=3113614.530
Y=666010.136
X=3110394.060
Y=666487.651
X=3107127.091
Y=666966.179
X=3103813.307
Y=667445.720
X=3100452.392
Y=667926.274
X=3097044.028
Y=668407.841
X=3093587.896
Y=668890.421
X=3090083.677
Y=669374.014
X=3086531.051
Y=669858.620
X=3082929.697
Y=670344.239
X=3079279.293
Y=670830.871
X=3075579.516
Y=671318.516
X=3071830.042
Y=671807.174
X=3068030.546
Y=672296.845
X=3064180.702
Y=672787.529
X=3060280.184
Y=673279.226
X=3056328.664
Y=673771.936
X=3052325.814
Y=674265.659
X=3048271.305
Y=674760.395
X=3044164.806
Y=675256.144
X=3040005.986
Y=675752.906
X=3035794.514
Y=676250.681
X=3031530.057
Y=676749.469
X=3027212.282
Y=677249.270
X=3022840.856
Y=677750.084
X=3018415.443
Y=678251.911
X=3013935.708
Y=678754.751
X=3009401.315
Y=679258.604
X=3004811.928
Y=679763.470
X=3000167.209
Y=680269.349
X=2995466.821
Y=680776.241
X=2990710.426
Y=681284.146
X=2985897.686
Y=681793.064
X=2981028.262
Y=682302.995
X=2976101.815
Y=682813.939
X=2971118.006
Y=683325.896
X=2966076.495
Y=683838.866
X=2960976.941
Y=684352.849
X=2955819.004
Y=684867.845
X=2950602.342
Y=685383.854
X=2945326.614
Y=685900.876
X=2939991.477
Y=686418.911
X=2934596.589
Y=686937.959
X=2929141.606
Y=687458.020
X=2923626.185
Y=687979.094
X=2918049.981
Y=688501.181
X=2912412.650
Y=689024.281
X=2906713.847
Y=689548.394
X=2900953.227
Y=690073.520
X=2895130.444
Y=690599.659
X=2889245.152
Y=691126.811
X=2883297.004
Y=691654.976
X=2877285.653
Y=692184.154
X=2871210.751
Y=692714.345
X=2865071.952
Y=693245.549
X=2858868.907
Y=693777.766
X=2852601.268
Y=694310.996
X=2846268.686
Y=694845.239
X=2839870.813
Y=695380.495
X=2833407.299
Y=695916.764
X=2826877.794
Y=696454.046
X=2820281.948
Y=696992.341
X=2813619.411
Y=697531.649
X=2806889.831
Y=698071.970
X=2800092.857
Y=698613.304
X=2793228.137
Y=699155.651
X=2786295.319
Y=699699.011
X=2779294.050
Y=700243.384
X=2772223.977
Y=700788.770
X=2765084.747
Y=701335.169
X=2757876.006
Y=701882.581
X=2750597.400
Y=702431.006
X=2743248.574
Y=702980.444
X=2735829.173
Y=703530.895
X=2728338.841
Y=704082.359
X=2720777.222
Y=704634.836
X=2713143.960
Y=705188.326
X=2705438.699
Y=705742.829
X=2697661.082
Y=706298.345
X=2689810.752
Y=706854.874
X=2681887.351
Y=707412.416
X=2673890.521
Y=707970.971
X=2665819.903
Y=708530.539
X=2657675.137
Y=709091.120
X=2649455.864
Y=709652.714
X=2641161.725
Y=710215.321
X=2632792.359
Y=710778.941
X=2624347.405
Y=711343.574
X=2615826.502
Y=711909.220
X=2607229.288
Y=712475.879
X=2598555.401
Y=713043.551
X=2589804.477
Y=713612.236
X=2580976.153
Y=714181.934
X=2572070.064
Y=714752.645
X=2563085.845
Y=715324.369
X=2554023.130
Y=715897.106
X=2544881.553
Y=716470.856
X=2535660.747
Y=717045.619
X=2526360.345
Y=717621.395
X=2516979.979
Y=718198.184
X=2507519.280
Y=718775.986
X=2497977.879
Y=719354.801
X=2488355.405
Y=719934.629
X=2478651.488
Y=720515.470
X=2468865.756
Y=721097.324
X=2458997.837
Y=721680.191
X=2449047.358
Y=722264.071
X=2439013.945
Y=722848.964
X=2428897.224
Y=723434.870
X=2418696.820
Y=724021.789
X=2408412.357
Y=724609.721
X=2398043.459
Y=725198.666
X=2387589.750
Y=725788.624
X=2377050.852
Y=726379.595
X=2366426.387
Y=726971.579
X=2355715.977
Y=727564.576
X=2344919.242
Y=728158.586
X=2334035.803
Y=728753.609
X=2323065.280
Y=729349.645
X=2312007.292
Y=729946.694
X=2300861.457
Y=730544.756
X=2289627.393
Y=731143.831
X=2278304.717
Y=731743.919
X=2266893.046
Y=732345.020
X=2255391.996
Y=732947.134
X=2243801.182
Y=733550.261
X=2232120.219
Y=734154.401
X=2220348.721
Y=734759.554
X=2208486.302
Y=735365.720
X=2196532.575
Y=735972.899
X=2184487.153
Y=736581.091
X=2172349.648
Y=737190.296
X=2160119.672
Y=737800.514
X=2147796.836
Y=738411.745
X=2135380.751
Y=739023.989
X=2122871.027
Y=739637.246
X=2110267.274
Y=740251.516
X=2097569.102
Y=740866.799
X=2084776.119
Y=741483.095
X=2071887.934
Y=742100.404
X=2058904.156
Y=742718.726
X=2045824.392
Y=743338.061
X=2032648.249
Y=743958.409
X=2019375.333
Y=744579.770
X=2006005.250
Y=745202.144
X=1992537.605
Y=745825.531
X=1978972.003
Y=746449.931
X=1965308.047
Y=747075.344
X=1951545.340
Y=747701.770
X=1937683.485
Y=748329.209
X=1923722.084
Y=748957.661
X=1909660.738
Y=749587.126
X=1895499.047
Y=750217.604
X=1881236.611
Y=750849.095
X=1866873.029
Y=751481.599
X=1852407.899
Y=752115.116
X=1837840.818
Y=752749.646
X=1823171.382
Y=753385.189
X=1808399.187
Y=754021.745
X=1793523.827
Y=754659.314
X=1778544.896
Y=755297.896
X=1763461.987
Y=755937.491
X=1748274.692
Y=756578.099
X=1732982.603
Y=757219.720
X=1717585.310
Y=757862.354
X=1702082.403
Y=758506.001
X=1686473.471
Y=759150.661
X=1670758.102
Y=759796.334
X=1654935.882
Y=760443.020
X=1639006.398
Y=761090.719
X=1622969.235
Y=761739.431
X=1606823.977
Y=762389.156
X=1590570.208
Y=763039.894
X=1574207.511
Y=763691.645
X=1557735.468
Y=764344.409
X=1541153.660
Y=764998.186
X=1524461.668
Y=765652.976
X=1507659.072
Y=766308.779
X=1490745.451
Y=766965.595
X=1473720.383
Y=767623.424
X=1456583.446
Y=768282.266
X=1439334.216
Y=768942.121
X=1421972.269
Y=769602.989
X=1404497.180
Y=770264.870
X=1386908.523
Y=770927.764
X=1369205.872
Y=771591.671
X=1351388.799
Y=772256.591
X=1333456.877
Y=772922.524
X=1315409.677
Y=773589.470
X=1297246.770
Y=774257.429
X=1278967.725
Y=774926.401
X=1260572.112
Y=775596.386
X=1242059.498
Y=776267.384
X=1223429.451
Y=776939.395
X=1204681.538
Y=777612.419
X=1185815.325
Y=778286.456
X=1166830.377
Y=778961.506
X=1147726.259
Y=779637.569
X=1128502.535
Y=780314.645
X=1109158.768
Y=780992.734
X=1089694.520
Y=781671.836
X=1070109.353
Y=782351.951
X=1050402.829
Y=783033.079
X=1030574.508
Y=783715.220
X=1010623.950
Y=784398.374
X=990550.713
Y=785082.541
X=970354.356
Y=785767.721
X=950034.436
Y=786453.914
X=929590.510
Y=787141.120
X=909022.134
Y=787829.339
X=888328.864
Y=788518.571
X=867510.254
Y=789208.816
X=846565.859
Y=789900.074
X=825495.232
Y=790592.345
X=804297.926
Y=791285.629
X=782973.493
Y=791979.926
X=761521.484
Y=792675.236
X=739941.450
Y=793371.559
X=718232.941
Y=794068.895
X=696395.506
Y=794767.244
X=674428.693
Y=795466.606
X=652332.049
Y=796166.981
X=630105.121
Y=796868.369
X=607747.454
Y=797570.770
X=585258.593
Y=798274.184
X=562638.082
Y=798978.611
X=539885.464
Y=799684.051
X=516999.281
Y=800390.504
X=493979.074
Y=801097.970
X=470823.383
Y=801806.449
X=447531.747
Y=802515.941
X=424102.704
Y=803226.446
X=400535.791
Y=803937.964
X=376830.545
Y=804650.495
X=352985.501
Y=805364.039
X=328999.194
Y=806078.596
X=304870.158
Y=806794.166
X=280596.927
Y=807510.749
X=256178.033
Y=808228.345
X=231612.008
Y=808946.954
X=206897.383
Y=809666.576
X=182032.688
Y=810387.211
X=157016.453
Y=811108.859
X=131847.206
Y=811831.520
X=106523.475
Y=812555.194
X=81043.787
Y=813279.881
X=55406.668
Y=814005.581
X=29610.643
Y=814732.294
X=3654.236
Y=815460.020
X=-22464.026
Y=816188.759
X=-48734.289
Y=816918.511
X=-75116.284
Y=817649.276
X=-101611.485
Y=818381.054
X=-128221.366
Y=819113.845
X=-154947.399
Y=819847.649
X=-181791.055
Y=820582.466
X=-208753.805
Y=821318.296
X=-235837.119
Y=822055.139
X=-263042.467
Y=822792.995
X=-290371.318
Y=823531.864
X=-317825.141
Y=824271.746
X=-345405.404
Y=825012.641
X=-373113.575
Y=825754.549
X=-400951.121
Y=826497.470
X=-428919.510
Y=827241.404
X=-457020.208
Y=827986.351
X=-485254.681
Y=828732.311
X=-513624.395
Y=829479.284
X=-542130.815
Y=830227.270
X=-570775.405
Y=830976.269
X=-599559.630
Y=831726.281
X=-628484.952
Y=832477.306
X=-657552.834
Y=833229.344
X=-686764.738
Y=833982.395
X=-716122.126
Y=834736.459
X=-745626.459
Y=835491.536
X=-775279.197
Y=836247.626
X=-805081.800
Y=837004.729
X=-835035.726
Y=837762.845
X=-865142.432
Y=838521.974
X=-895403.376
Y=839282.116
X=-925820.014
Y=840043.271
X=-956393.801
Y=840805.439
X=-987126.191
Y=841568.620
X=-1018018.637
Y=842332.814
X=-1049072.591
Y=843098.021
X=-1080289.504
Y=843864.241
X=-1111670.826
Y=844631.474
X=-1143218.006
Y=845399.720
X=-1174932.491
Y=846168.979
X=-1206815.728
Y=846939.251
X=-1238869.162
Y=847710.536
X=-1271094.237
Y=848482.834
X=-1303492.396
Y=849256.145
X=-1336065.082
Y=850030.469
X=-1368813.736
Y=850805.806
X=-1401739.799
Y=851582.156
X=-1434844.711
Y=852359.519
X=-1468129.911
Y=853137.895
X=-1501596.837
Y=853917.284
X=-1535246.926
Y=854697.686
X=-1569081.614
Y=855479.101
X=-1603102.337
Y=856261.529
X=-1637310.530
Y=857044.970
X=-1671707.628
Y=857829.424
X=-1706295.065
Y=858614.891
X=-1741074.274
Y=859401.371
X=-1776046.688
Y=860188.864
X=-1811213.738
Y=860977.370
X=-1846576.856
Y=861766.889
X=-1882137.473
Y=862557.421
X=-1917897.019
Y=863348.966
X=-1953856.924
Y=864141.524
X=-1990018.617
Y=864935.095
X=-2026383.527
Y=865729.679
X=-2062953.083
Y=866525.276
X=-2099728.713
Y=867321.886
X=-2136711.844
Y=868119.509
X=-2173903.904
Y=868918.145
X=-2211306.320
Y=869717.794
X=-2248920.519
Y=870518.456
X=-2286747.927
Y=871320.131
X=-2324789.969
Y=872122.819
X=-2363048.071
Y=872926.520
X=-2401523.658
Y=873731.234
X=-2440218.154
Y=874536.961
X=-2479132.983
Y=875343.701
X=-2518269.569
Y=876151.455
X=-2557629.335
Y=876960.221
X=-2597213.704
Y=877770.000
X=-2637024.098
Y=878580.793
X=-2677061.939
Y=879392.598
X=-2717328.648
Y=880205.417
X=-2757825.645
Y=881019.248
X=-2798554.350
Y=881834.093
X=-2839516.183
Y=882649.951
X=-2880712.562
Y=883466.822
X=-2922144.906
Y=884284.706
X=-2963814.632
Y=885103.603
X=-3005723.158
Y=885923.513
X=-3047871.900
Y=886744.437
X=-3090262.274
Y=887566.373
X=-3132895.696
Y=888389.323
X=-3175773.580
Y=889213.286
X=-3218897.340
Y=890038.262
X=-3262268.390
Y=890864.251
X=-3305888.142
Y=891691.253
X=-3349758.009
Y=892519.269
X=-3393879.403
Y=893348.297
X=-3438253.734
Y=894178.339
X=-3482882.413
Y=895009.394
X=-3527766.850
Y=895841.462
X=-3572908.454
Y=896674.543
X=-3618308.633
Y=897508.637
X=-3663968.794
Y=898343.744
X=-3709890.345
Y=899179.864
X=-3756074.691
Y=900016.997
X=-3802523.238
Y=900855.143
X=-3849237.390
Y=901694.302
X=-3896218.551
Y=902534.474
X=-3943468.124
Y=903375.659
X=-3990987.510
Y=904217.857
X=-4038778.111
Y=905061.068
X=-4086841.327
Y=905905.292
X=-4135178.557
Y=906750.529
X=-4183791.200
Y=907596.778
X=-4232680.653
Y=908444.041
X=-4281848.313
Y=909292.316
X=-4331295.576
Y=910141.605
X=-4381023.838
Y=910991.906
X=-4431034.494
Y=911843.220
X=-4481328.938
Y=912695.547
X=-4531908.564
Y=913548.887
X=-4582774.765
Y=914403.240
X=-4633928.934
Y=915258.606
X=-4685372.463
Y=916114.985
X=-4737106.744
Y=916972.377
X=-4789133.167
Y=917830.781
X=-4841453.123
Y=918690.199
X=-4894067.999
Y=919550.630
X=-4946979.184
Y=920412.073
X=-5000188.065
Y=921274.530
X=-5053696.028
Y=922138.000
X=-5107504.459
Y=923002.482
X=-5161614.743
Y=923867.978
X=-5216028.263
Y=924734.487
X=-5270746.402
Y=925602.008
X=-5325770.543
Y=926470.543
X=-5381102.067
Y=927340.091
X=-5436742.355
Y=928210.651
X=-5492692.787
Y=929082.225
X=-5548954.742
Y=929954.811
X=-5605529.598
Y=930828.411
X=-5662418.732
Y=931703.023
X=-5719623.521
Y=932578.648
X=-5777145.341
Y=933455.287
X=-5834985.567
Y=934332.938
X=-5893145.573
Y=935211.602
X=-5951626.733
Y=936091.279
X=-6010430.420
Y=936971.969
X=-6069558.006
Y=937853.672
X=-6129010.863
Y=938736.388
X=-6188790.361
Y=939620.116
X=-6248897.869
Y=940504.858
X=-6309334.756
Y=941390.612
X=-6370102.390
Y=942277.379
X=-6431202.138
Y=943165.159
X=-6492635.366
Y=944053.952
X=-6554403.439
Y=944943.757
X=-6616507.722
Y=945834.576
X=-6678949.579
Y=946726.407
X=-6741730.373
Y=947619.251
X=-6804851.467
Y=948513.108
X=-6868314.223
Y=949407.977
X=-6932119.999
Y=950303.860
X=-6996270.156
Y=951200.755
X=-7060766.052
Y=952098.663
X=-7125609.044
Y=952997.584
X=-7190800.489
Y=953897.518
X=-7256341.742
Y=954798.465
X=-7322234.158
Y=955700.424
X=-7388479.091
Y=956603.396
X=-7455077.894
Y=957507.381
X=-7522031.919
Y=958412.379
X=-7589342.518
Y=959318.389
X=-7657011.041
Y=960225.412
X=-7725038.838
Y=961133.448
X=-7793427.259
Y=962042.496
X=-7862177.652
Y=962952.557
X=-7931291.365
Y=963863.631
X=-8000769.746
Y=964775.717
X=-8070614.141
Y=965688.816
X=-8140825.896
Y=966602.928
X=-8211406.356
Y=967518.052
X=-8282356.866
Y=968434.189
X=-8353678.770
Y=969351.339
X=-8425373.410
Y=970269.501
X=-8497442.128
Y=971188.676
X=-8569886.265
Y=972108.864
X=-8642707.161
Y=973030.064
X=-8715906.155
Y=973952.277
X=-8789484.586
Y=974875.503
X=-8863443.792
Y=975799.741
X=-8937785.110
Y=976724.992
X=-9012509.877
Y=977651.255
X=-9087619.429
Y=978578.531
X=-9163115.101
Y=979506.820
X=-9238998.227
Y=980436.121
X=-9315270.141
Y=981366.435
X=-9391932.176
Y=982297.762
X=-9468985.664
Y=983230.101
X=-9546431.937
Y=984163.453
X=-9624272.326
Y=985097.818
X=-9702508.161
Y=986033.195
X=-9781140.772
Y=986969.585
X=-9860171.487
Y=987906.988
X=-9939601.634
Y=988845.403
X=-10019432.541
Y=989784.831
X=-10099665.534
Y=990725.272
X=-10180301.940
Y=991666.725
X=-10261343.084
Y=992609.191
X=-10342790.290
Y=993552.669
X=-10424644.882
Y=994497.160
X=-10506908.184
Y=995442.664
X=-10589581.519
Y=996389.180
X=-10672666.210
Y=997336.708
X=-10756163.579
Y=998285.250
X=-10840074.948
Y=999234.804
X=-10924401.638
Y=1000185.370
X=-11009144.969
Y=1001136.950
X=-11



注：
1. 平面坐标系统：采用平阳独立坐标系
2. 高程基准：采用1985国家高程基准；
3. 本图比例1:2000。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	公路用地图	设计	费 晟	费晟	复核	陆津津	陆津津	审核	徐建亮	徐建亮	图号	2017GL120346 C2-6-6

制图 校核 专业会签 道路 交通工程 建筑 其他

赔 偿 树 木 、青 苗 数 量 表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程　　第1页　共1页

序号	起 讫 桩 号	长度(m)	所属乡、镇	树木青苗类别及数量(亩)					果树（颗）	材树（颗）
				水田	旱地	苗圃	竹林	占用水域		
1	K0+000～K0+918	918	鳌江镇	25.0	9.5	13.8	7.0	6.8	920	934
2	隧道管理站		鳌江镇	7.5						
3	K3+033～K3+717.5	684.5	昆阳镇	23.6	13.0	0.5	4.0		33	534
4										
5	**全线合计**			**56.1**	**22.5**	**14.3**	**11.0**	**6.8**	**954**	**1467**

编制：　　复核：　　C2-7

拆 迁 建 筑 物 表

平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程　　第1页　共1页

序号	桩　　号	长度（m）	所属乡、镇（所有者）	建筑物种类										备　注
				砖一层（m2）	砖二层（m2）	砖三层（m2）	厂房（m2）	简房（m2）	简棚（m2）	坟墓（穴）	水泵房（处）	水泥坦（m2）	围墙（m）	
1	K0+000～K0+954	954	鳌江镇	2284	299		1000	24	694	30	1		300	
2	K0+918～K3+033													
3	K3+033～K3+717.5	684.5	昆阳镇	184	102					30		386	100	
4	折合一层小计			2468	802		1000	24	694	60	1	386	400	
5	**主线小计**			**2468**	**802**		**1000**	**24**	**694**	**60**	**1**	**386**	**400**	

编制：　　复核：　　C2-8

拆迁电力 、 电讯及其他管线设施表

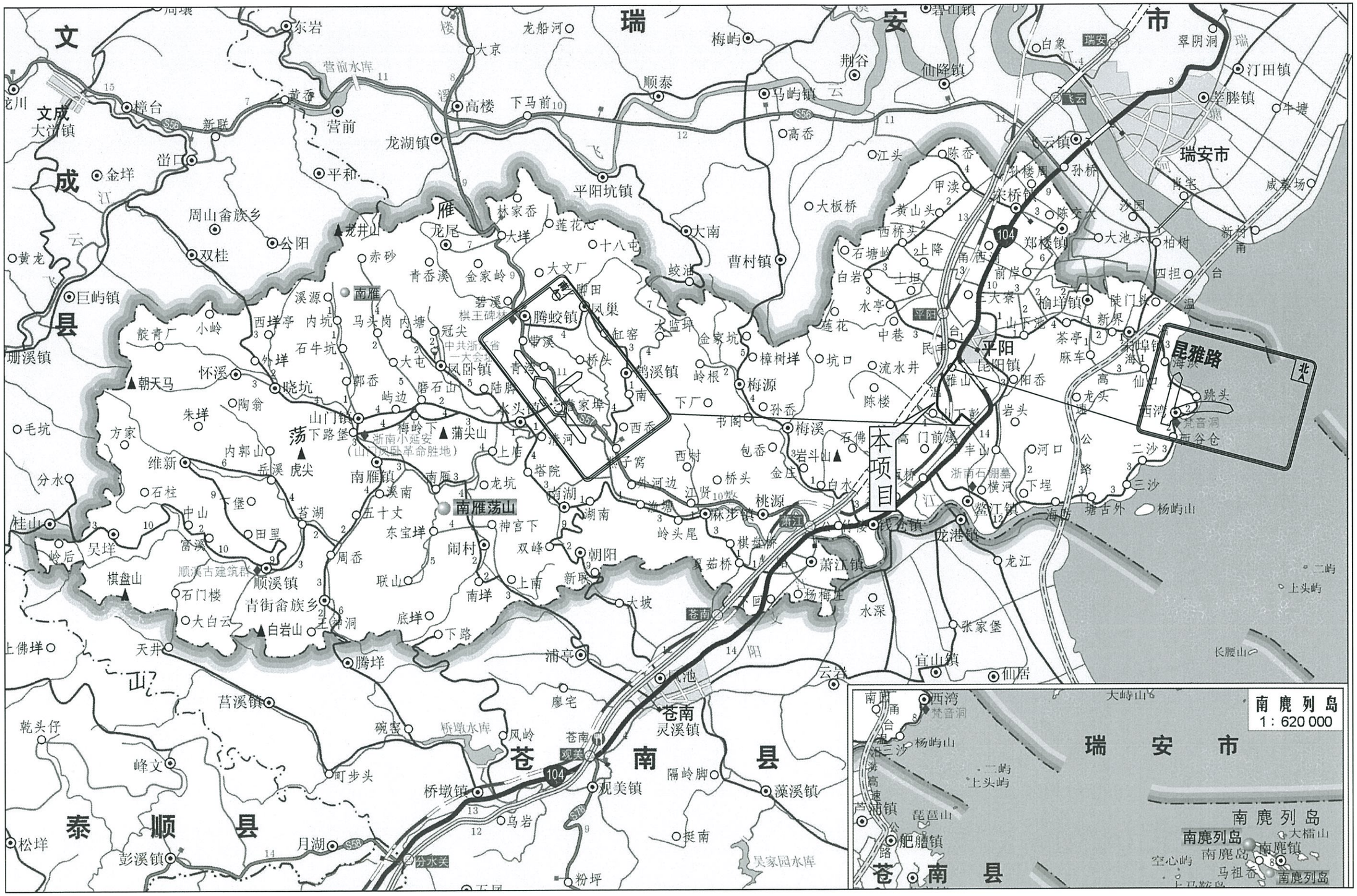
平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程

序号	起 讫 桩 号	长 度 （ m ）	所 属 县、 镇	电力电讯设备种类及数量																	备　　注
				11万伏线		3.8万伏线		一般高压线			低压线		电讯线		通信管线	路灯	光缆	变压器	自来水管		其他涵管	
				架	拆迁长度(m)	架	拆迁长度(m)	杆数（根）	架	拆迁长度(m)	杆数（根）	拆迁长度(m)	杆数（根）	拆迁长度(m)	(m)	（盏）	(m)	（只）	镀锌管φ5cm（m）	镀锌管φ20cm（m）	φ50-150cm砼涵管(m)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	**主线**																					
2	K0+000～K0+918	918	鳌江镇					15		500	20	500	30	500	200	20	200	1		220		
3	K3+033～K3+717.5	684.5	昆阳镇					5		100	5	200	10	300	100		200	1				
4	**全线合计**							**20**		**600**	**25**	**700**	**40**	**800**	**300**	**20**	**400**	**2**		**220**		
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						

编制：

复核：

其他 交通工程 建筑 道路 专业会签 校核 制图



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	区域路网交通标志布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-1

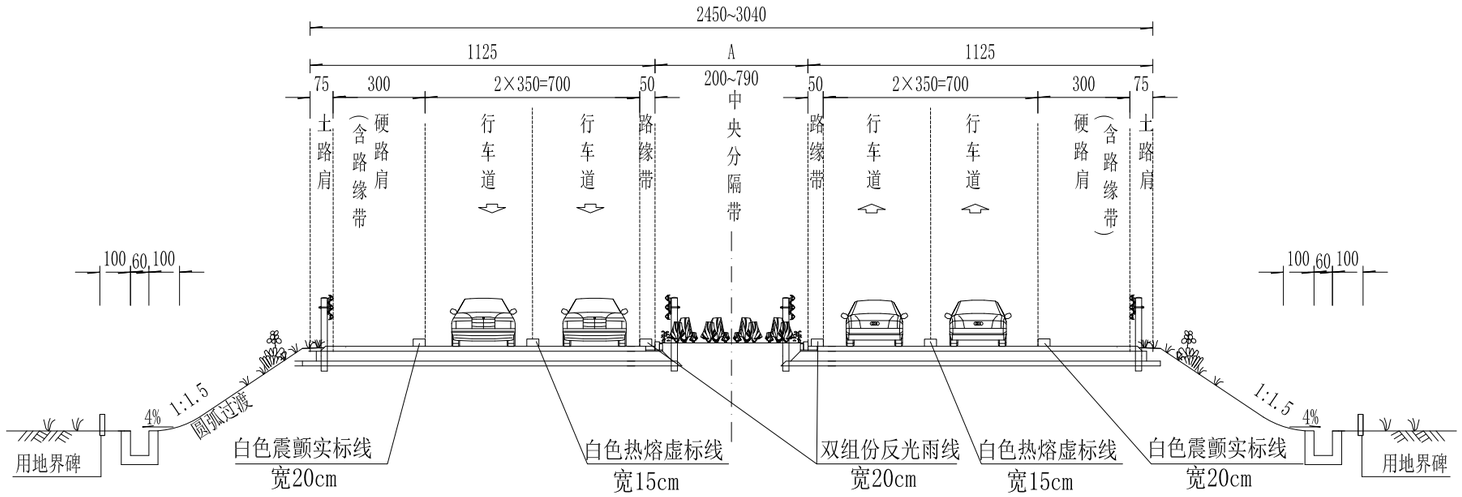
安全设施工程数量汇总表(K0+000-K3+717.5)

序号	名称		单位	合计		序号	名称		单位	合计
	项目	（规格或形号）					项目	（规格或形号）		
一	**护栏**							Φ1000+1200×1200mm		
1	路侧护栏							□3600×3000mm	块	2
		Gr-A-4E	米	3047				□4000×2400mm	块	2
		Gr-A-2E	米					□3000×1800mm	块	1
		Gr-SB-2E	米	80		4	双悬式			
		桥梁端头	个	4						
		非机动车道护栏	米	2932				2（3000×2300）mm	块	1
		人行栏杆	米	736						
		隔离栏杆	米	260		5	门架式			
2	中间带护栏							2（4500×3500）mm	块	
		Gr-Am-4E	米	1822				2（4500×3500）+3600×3000mm	块	
		Gr-SBm-2E	米							
3		抗冲击型旋转护栏	米	200		**四**	**交通标线**			
二	**视线诱导标**					1	热熔型反光标线			
1	轮廓标							热熔型标线	平方米	4364
		附着式轮廓标（蓄能自发光）	根	665				白色震颤标线	平方米	743
		反弹柱式轮廓标（蓄能自发光）	个	100				防滑彩色标线	平方米	2200
		LDS线型轮廓标	个					AWT反光雨线	平方米	743
三	**交通标志**									
1	单立柱									
		停800mm	块	6						
		○=1000mm	块	12		**五**	**其他管理设施**			
		Φ1000+1000×500mm	块					里程碑	块	6
		停800mm+○1000mm	块	2				百米桩	个	68
		○1000mm+□800×1200mm（限载+桥铭）	块	2				公路界碑	块	38
		△=1100mm（合流标志）	块					道口标柱	根	48
		□800×600mm(诱导标)	块					防眩板	块	39
								防落物网	米	
3	单悬臂							单面突起路标（蓄能自发光）	只	1064
		△=1100mm	块	4				太阳能黄闪灯	套	2
		○=1000mm	块	2				减速垄	米	80
		□2800×3200mm	块					信号灯	处	4
		□4000×2800mm	块							

制表：朱真　　复核：丁旭东　　图号：C2-13-2

主线整体式路基段标准横断面图

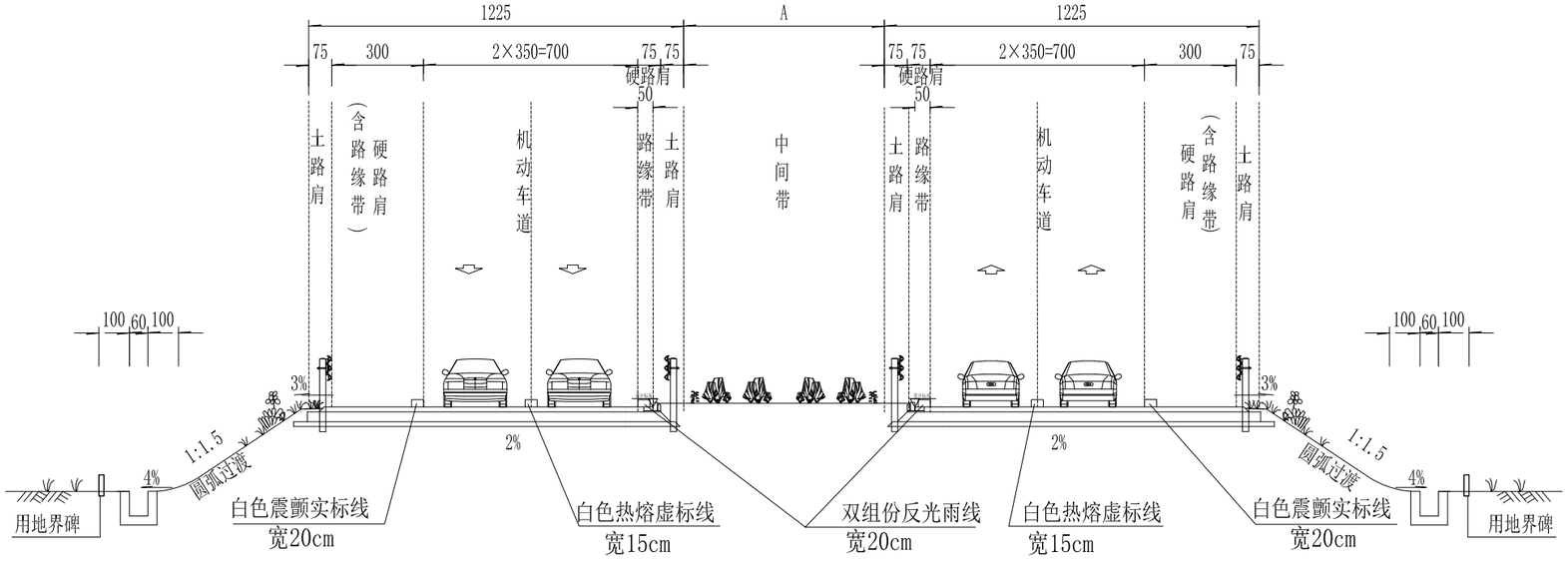
（K0+000-K0+415.745,K3+280.1-K3+717.5）



主线分离式路基段标准横断面图

（YK0+415.745-YK0+676）（ZK0+415.745-ZK0+676）

（YK3+193.6-YK3+280.1）（ZK3+210-ZK3+296.424）



说明:

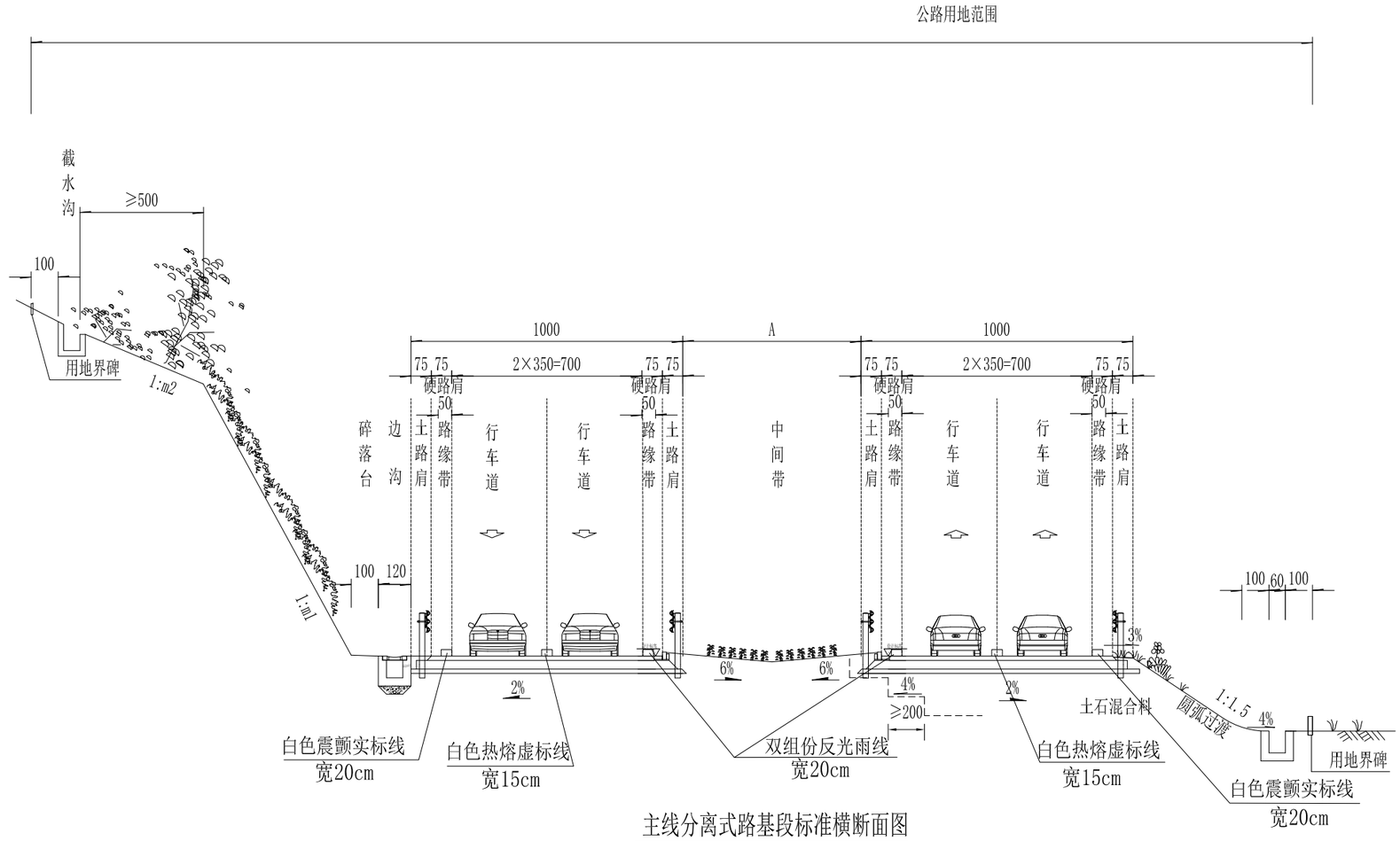
1、本图尺寸以cm计,比例1:200。

2、图中路基防护、排水、交通工程设施等构造物仅为示意。

3、YK0+050~YK0+640路段中分带宽度渐变，具体详见设计线渐变表。

4、YK0+220~YK0+640路段和K3+570~K3+717.5路段涉铁路段，具体图纸详见铁路相关设计图。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	安全设施横断面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-3



主线分离式路基段标准横断面图

（YK0+676-YK3+178.6）（ZK0+676-ZK3+195）

说明:

1、本图尺寸以cm计,比例1:200。

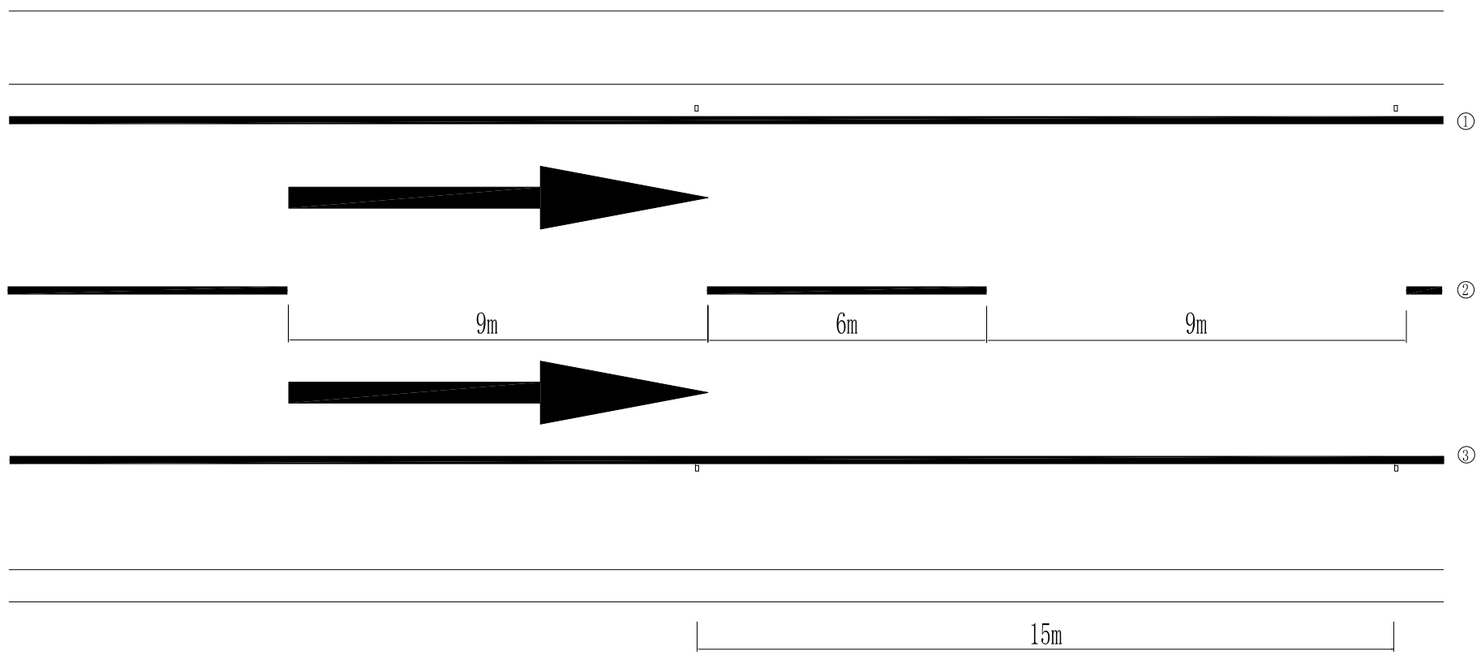
2、路面横坡：行车道、路缘带及硬路肩为2%，土路肩为3%。

3、挖方路段采用盖板边沟，填方路段采用矩形排水沟。

4、图中路基防护、排水、交通工程设施等构造物仅为示意。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	安全设施横断面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-3

	宽度 m
中央分隔带	
路缘带	0.50
行车道	3.50
行车道	3.50
硬路肩	3.00
土路肩	0.75



每公里标线用量表

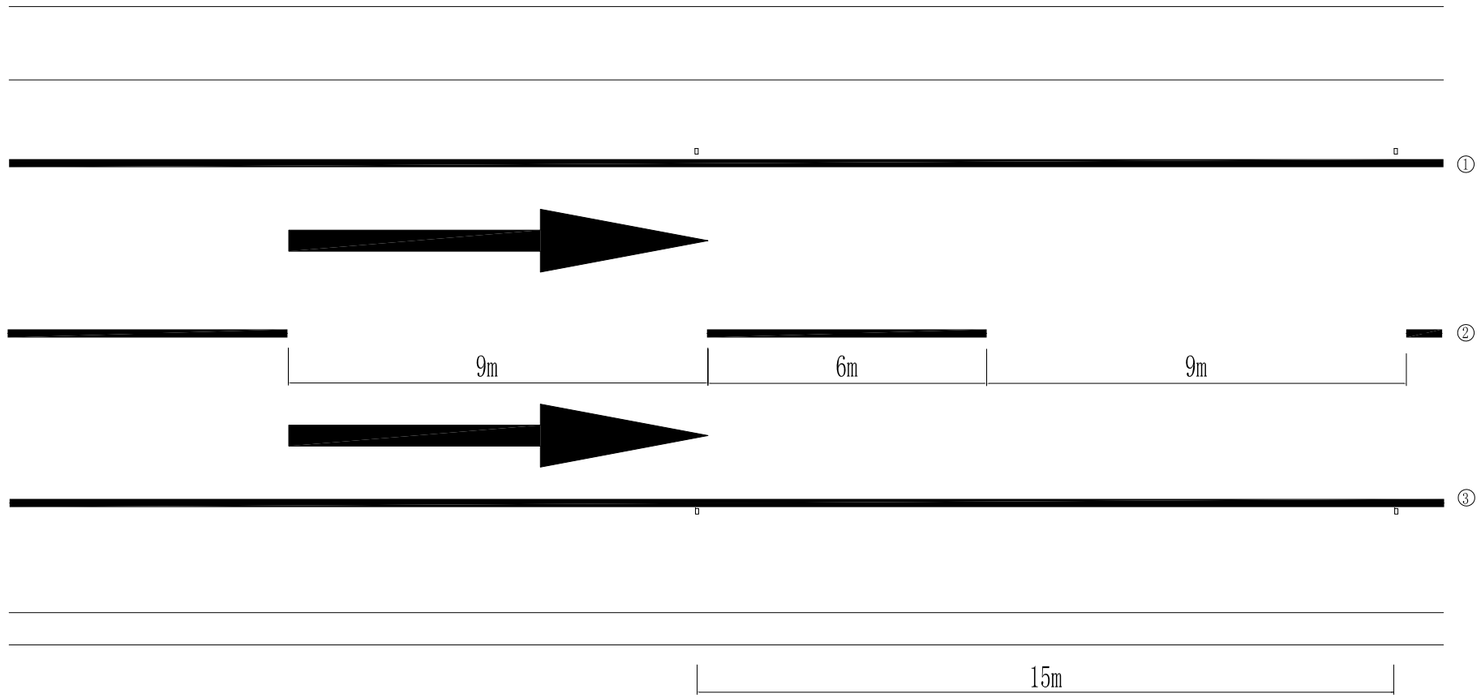
编 号	名 称	尺寸 (mm)	数量(半幅) (m^2)	数量(全幅) (m^2)	备 注
①	车行道边缘线	200	200	400	双组份反光雨线
③	车行道边缘线	200	200	400	白色震颤实标线
②	车道分界线	150	60	120	白色热熔虚标线
合计				920	
	突起路标		134 个	268 个	单面反光

说明:

1. 本图适用于整体式断面路段的标线划制,
   标线放样应先确定两侧行车道边缘线而后划制;
2. 图中▫为单面反光突起路标,设置间距为15m,颜色为白色。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标线布设图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-4

	宽度 m
中央分隔带	
土路肩	0.75
硬路肩	0.75
行车道	3.50
	3.50
硬路肩	3.00
土路肩	0.75



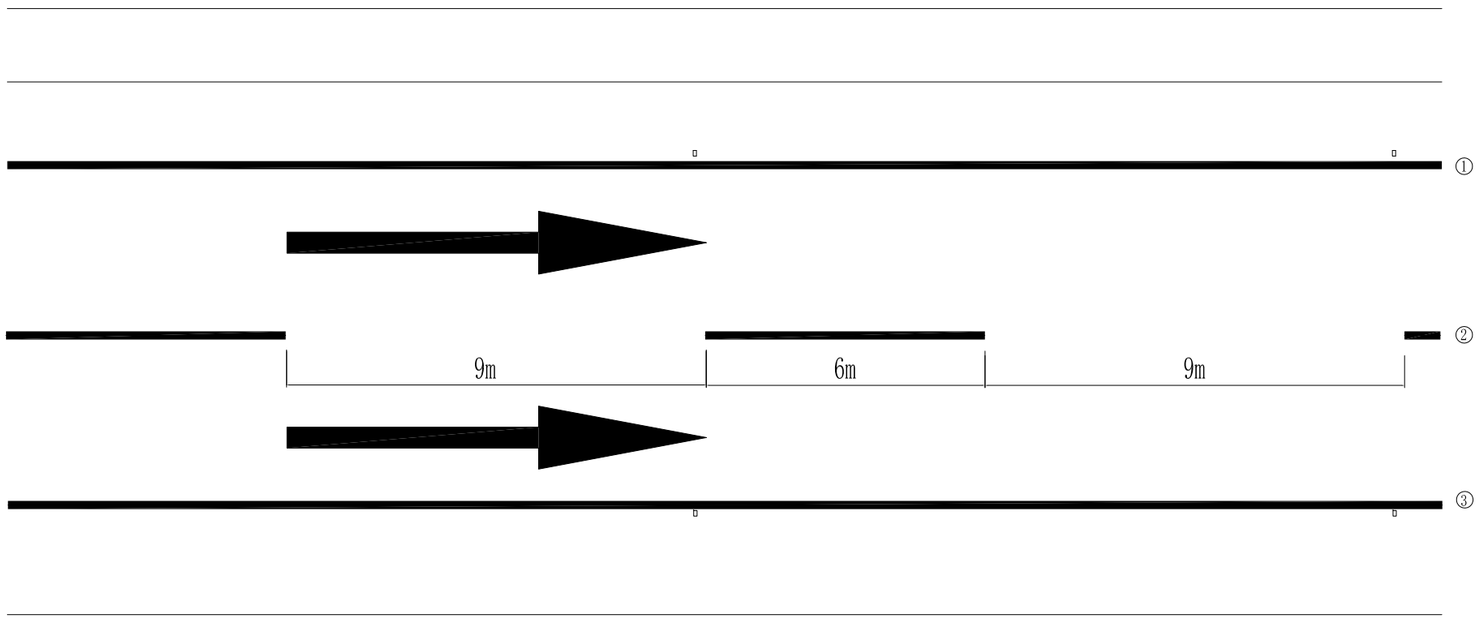
每公里标线用量表

编 号	名 称	尺寸 (mm)	数量(半幅) (m^2)	数量(全幅) (m^2)	备 注
①	车行道边缘线	200	200	400	双组份反光雨线
③	车行道边缘线	200	200	400	白色震颤实标线
②	车道分界线	150	60	120	白色热熔虚标线
合计				920	
	突起路标		134 个	268 个	单面反光

说明:

1. 本图适用于分离式断面路段的标线划制,
   标线放样应先确定两侧行车道边缘线而后划制;
2. 图中▫为单面反光突起路标,设置间距为15m,颜色为白色。

	宽度 m
中间带	
土路肩	0.75
路缘带	0.75
行车道	3.50
	3.50
路缘带	0.75
土路肩	0.75



每公里标线用量表

编 号	名 称	尺寸 (mm)	数量(半幅) (m^2)	数量(全幅) (m^2)	备 注
①	车行道边缘线	200	200	400	双组份反光雨线
③	车行道边缘线	200	200	400	白色震颤实标线
②	车道分界线	150	60	120	白色热熔虚标线
合计				920	
	突起路标		134 个	268 个	单面反光

说明:

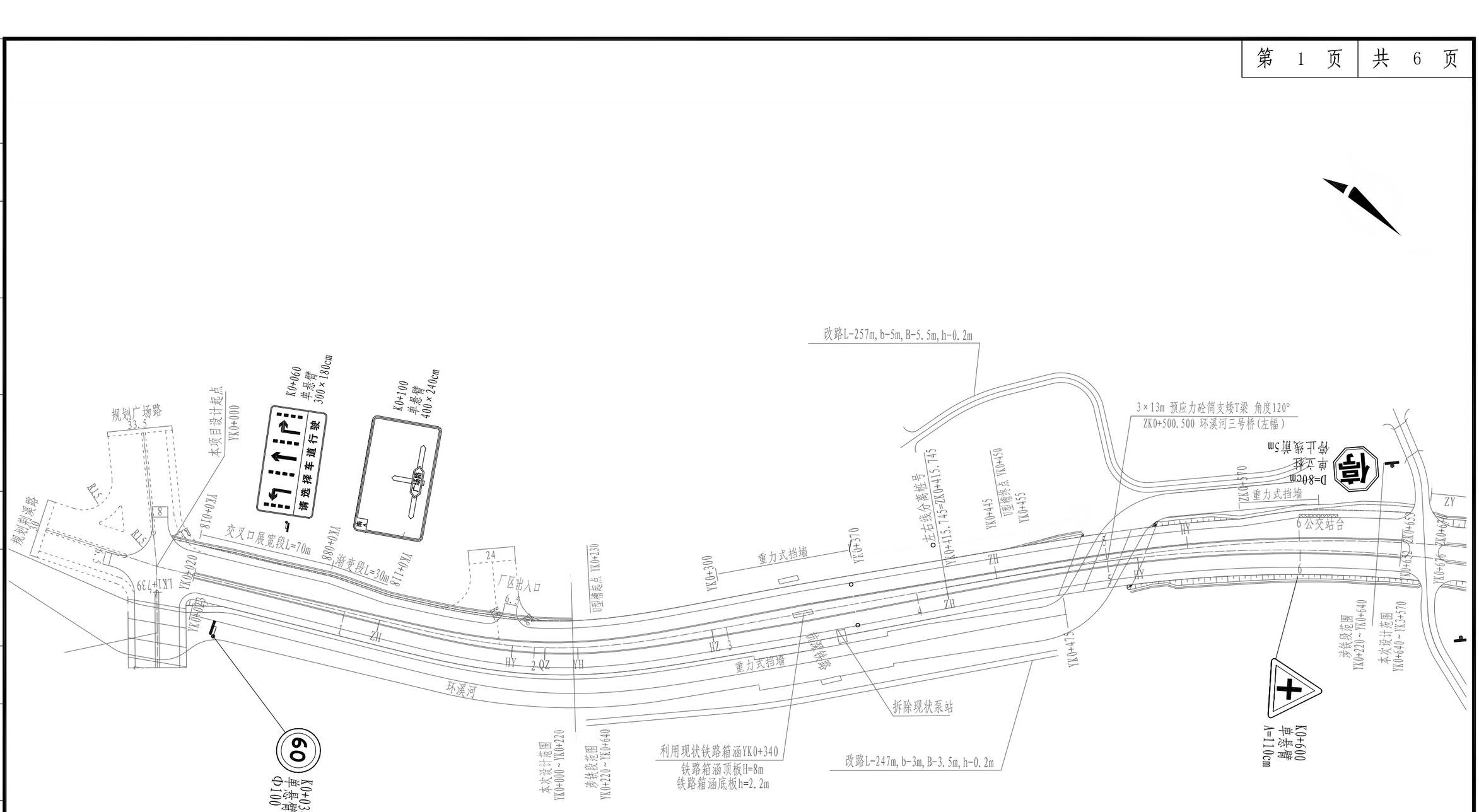
1. 本图适用于分离式断面路段的标线划制，
   标线放样应先确定两侧行车道边缘线而后划制;
2. 图中▫为单面反光突起路标,设置间距为15m,颜色为白色。

其他 | 交通工程 | 建筑 | 道路 | 专业会签 | 校核 | 制图

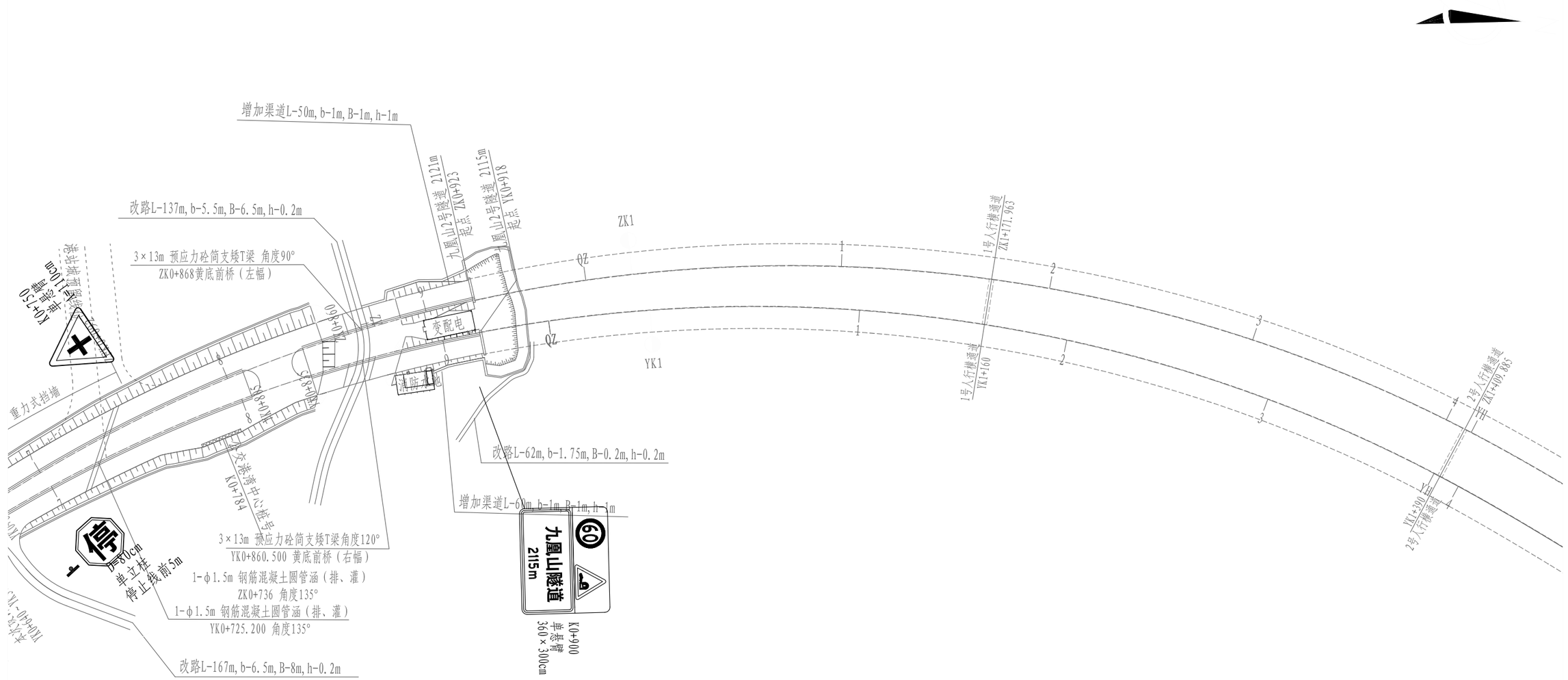
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标线布设图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-4

建筑 | 交通工程 | 其他

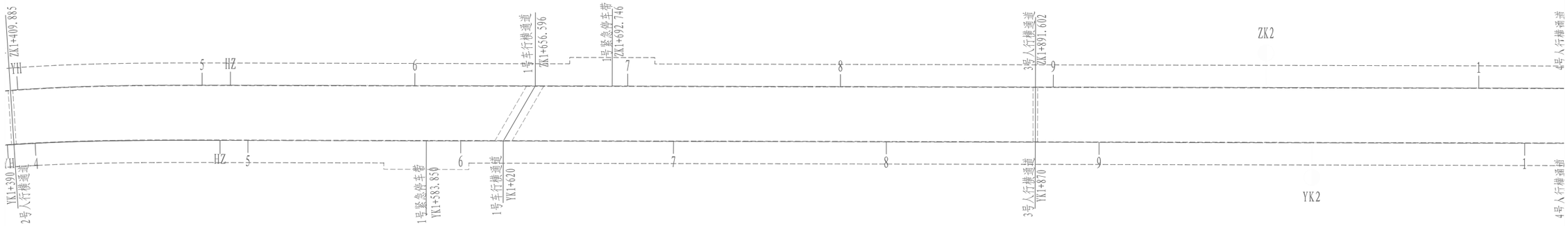
道路 | 专业会签 | 校核 | 制图



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5

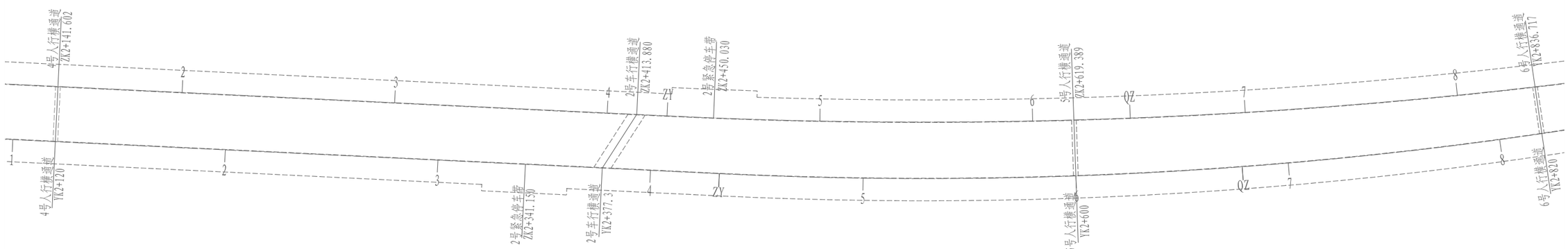


浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5



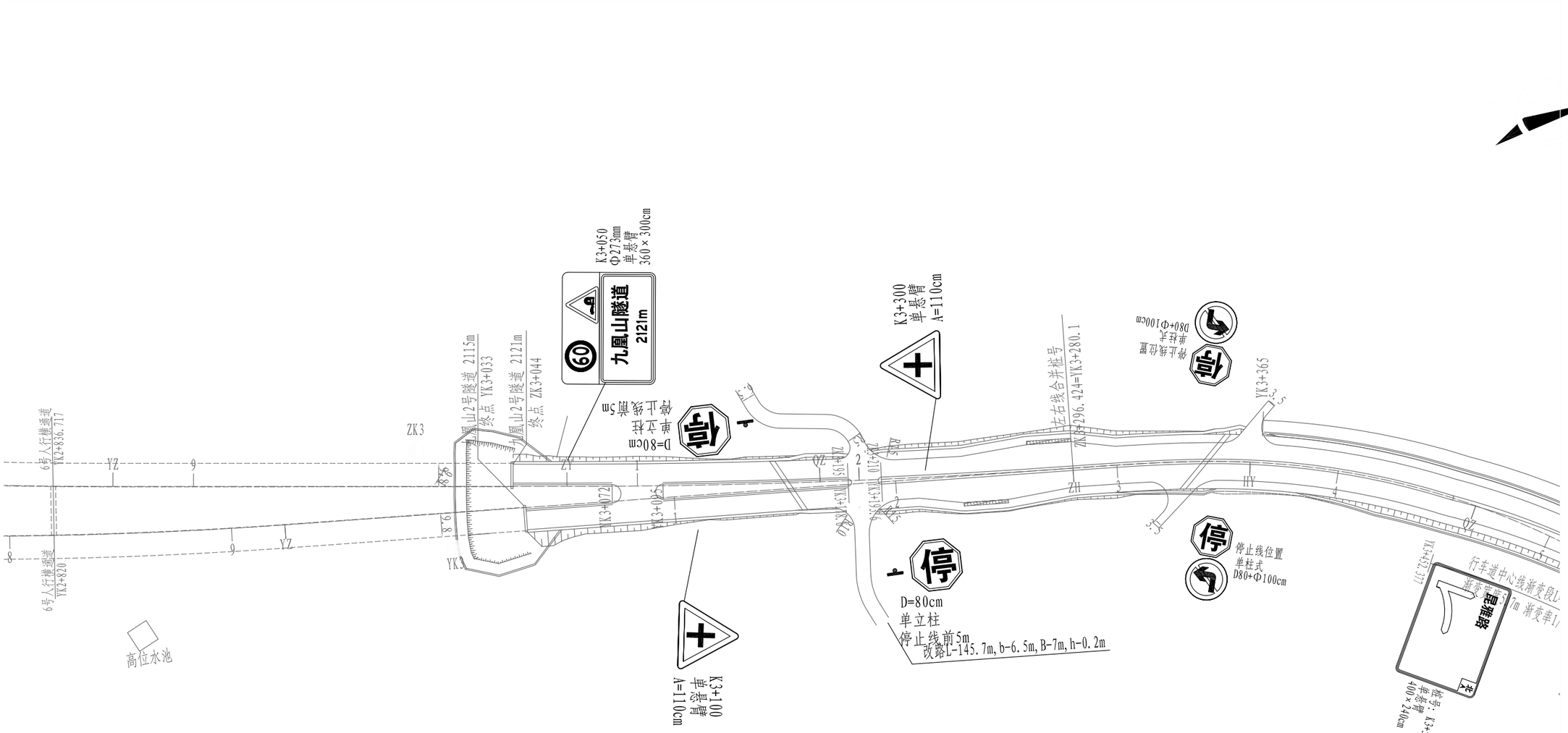
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5

制图 | 校核 | 专业会签 | 道路 | 交通工程 | 建筑 | 其他



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5

建筑 | 交通工程 | 其他 | 道路 | 专业会签 | 校核 | 制图



浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5

建筑 交通工程 其他 道路 专业会签 校核 制图

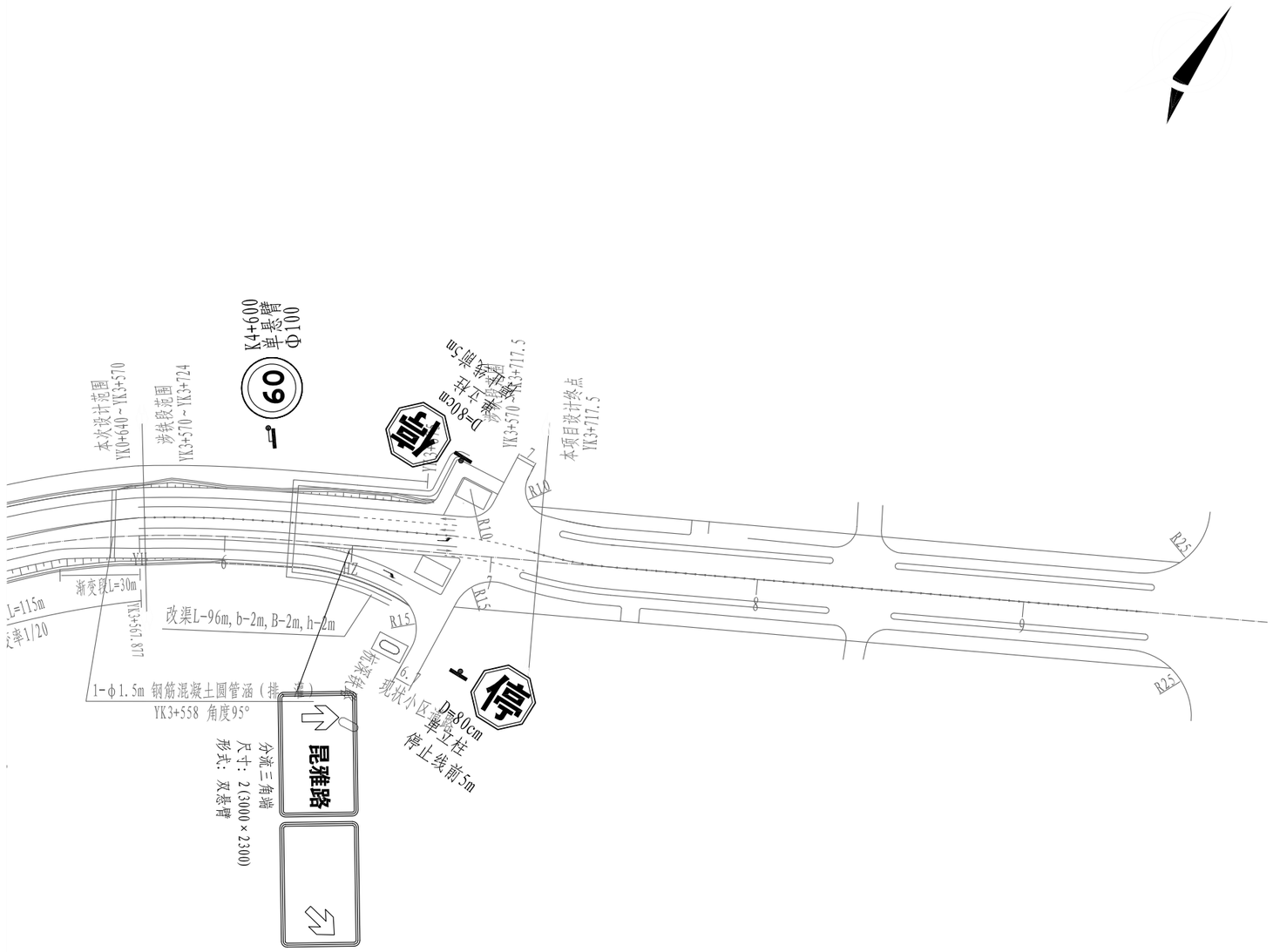
建筑 交通工程 其他

专业会签

道路

校核

制图

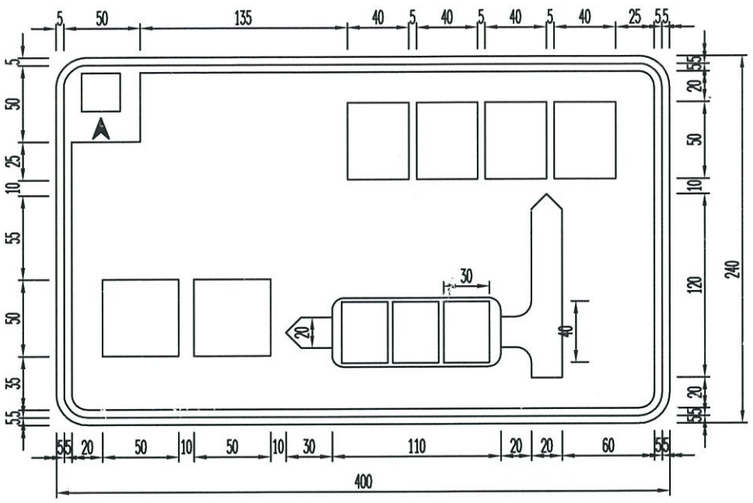


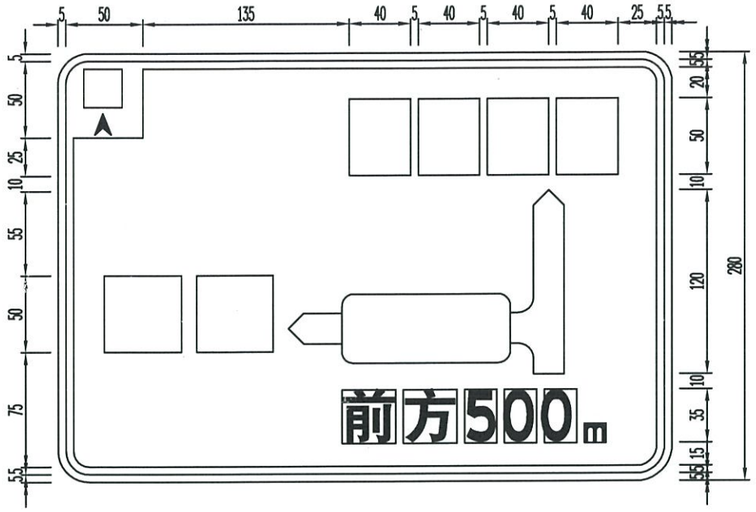
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路	标志平面布置图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-5

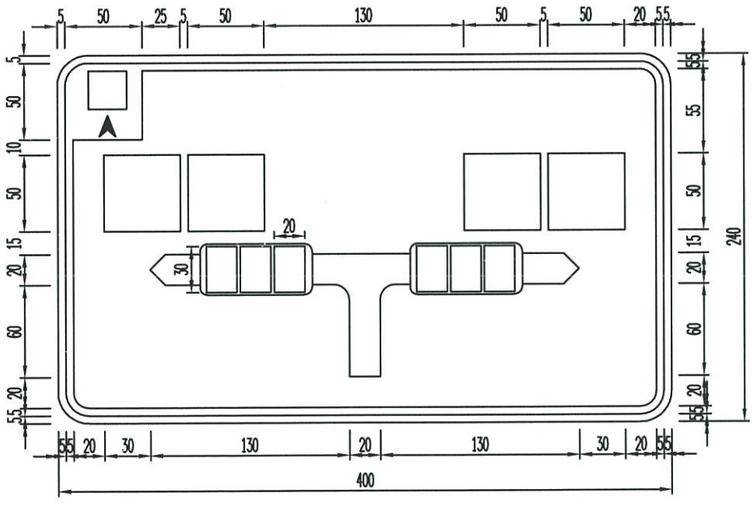
交通安全设施设置一览表

起迄桩号：K0+000-K3+717.5

序号	起点桩号	终点桩号	Vg-D1-At	热熔标线	AWT反光雨线	白色震颤实标线	示警柱	突起路标	备注
			（个）	（m2）	（m2）	（m2）	（个）	（个）	
1	K0+000	K1+000	167	540	400	400	20	267	
2	K1+000	K2+000	167	240	400	400		267	
3	K2+000	K3+000	167	240	400	400		267	
4	K3+000	K3+717	120	572.08	287	287	18	191	



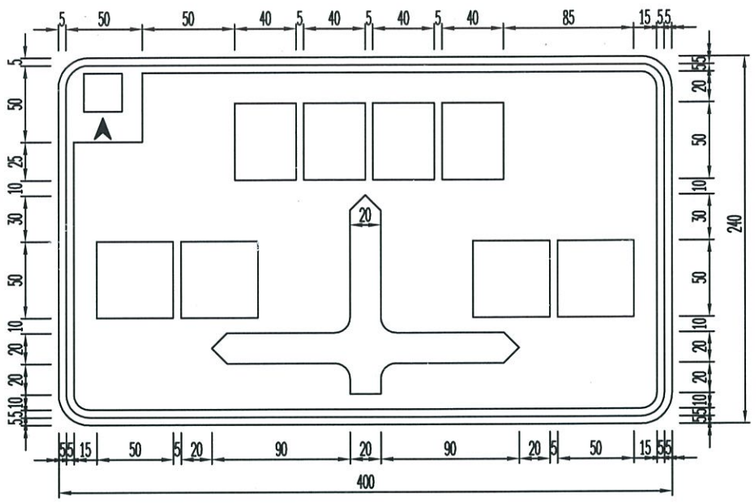


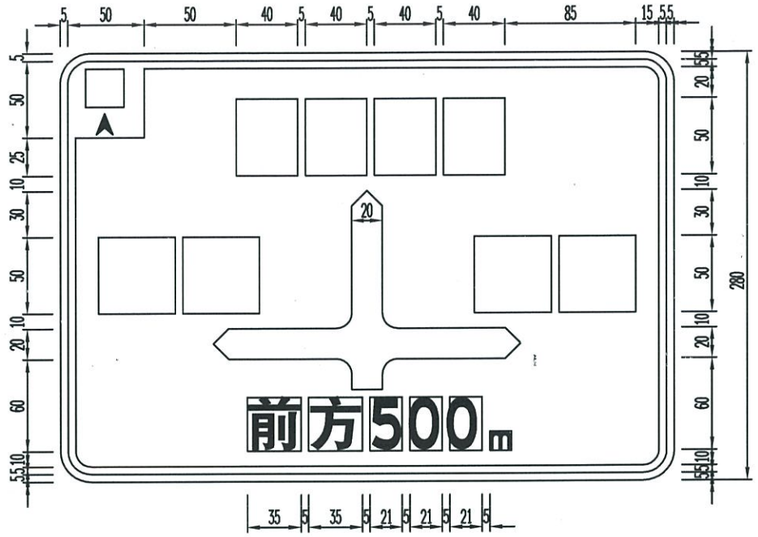


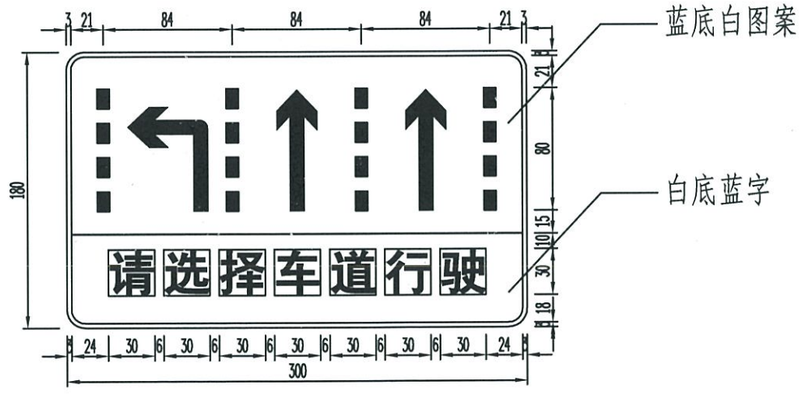
注：

1. 本图尺寸均以厘米计，比例为1:40；
2. 地名字数可根据需要确定，单个地名不得超过5个字，布置方式参见图中形式布置，文字位置可根据字数自行布置，应注意整体美观对称。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	标志版面图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-7



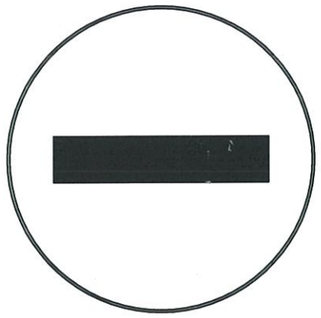




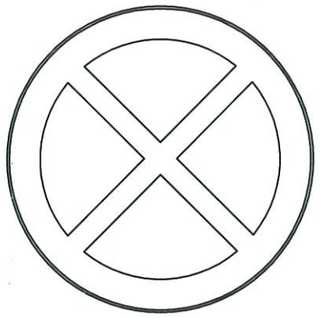
注：

1. 本图尺寸均以厘米计，比例为1:40；
2. 地名字数可根据需要确定，单个地名不得超过5个字，布置方式参见图中形式布置，文字位置可根据字数自行布置，应注意整体美观对称。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	标志版面图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-7



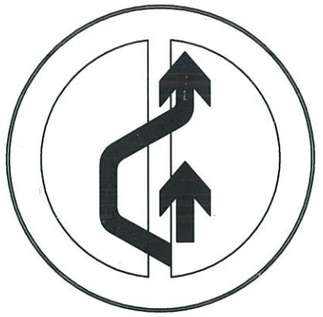
禁止驶入



禁止停车



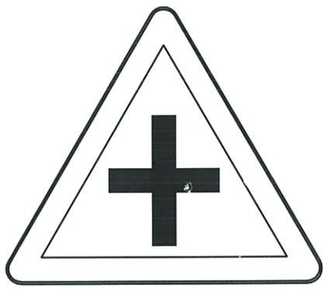
限制高度



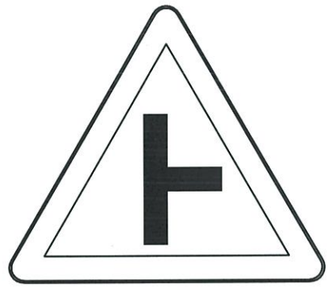
禁止超车



限制速度



交叉路口



交叉路口



合流



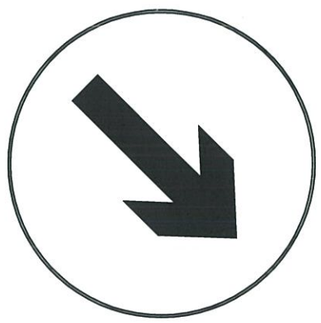
村庄



停车让行



人行横道



靠右侧道路行驶

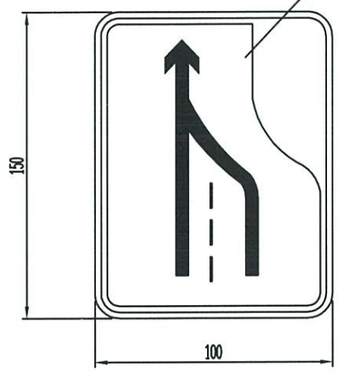


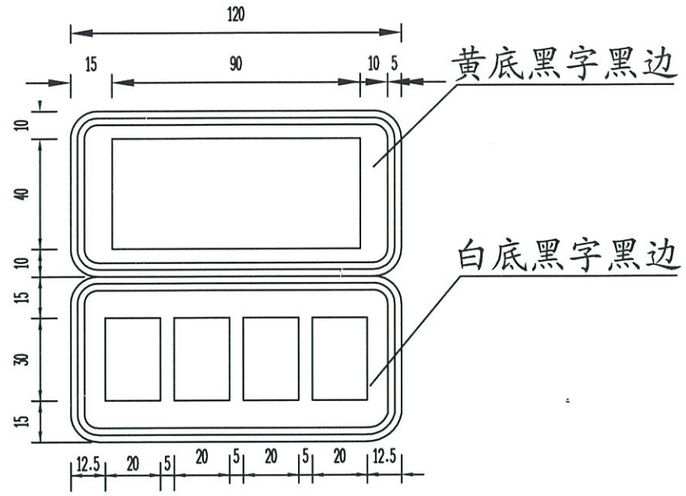
禁止左转

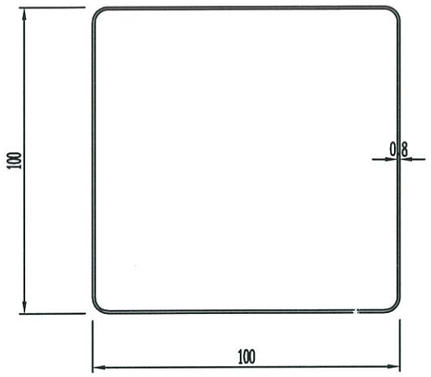
注：

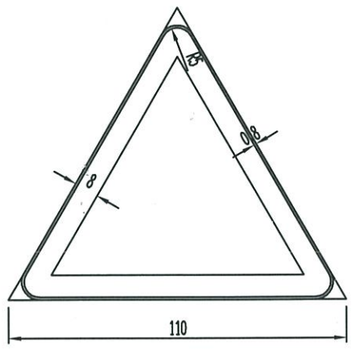
1. 本图尺寸均以厘米计，比例为1:20；
2. 本图标志图案和颜色参考《道路交通标志和标线》GB5768-2009。

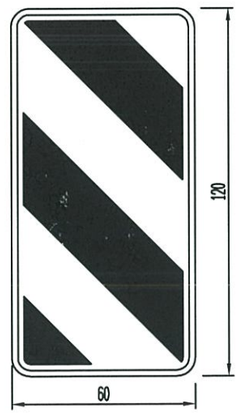
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	标志版面图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-7

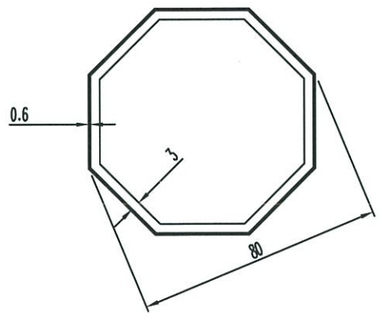


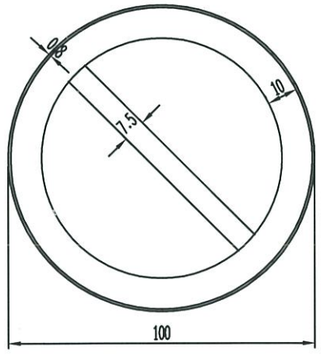








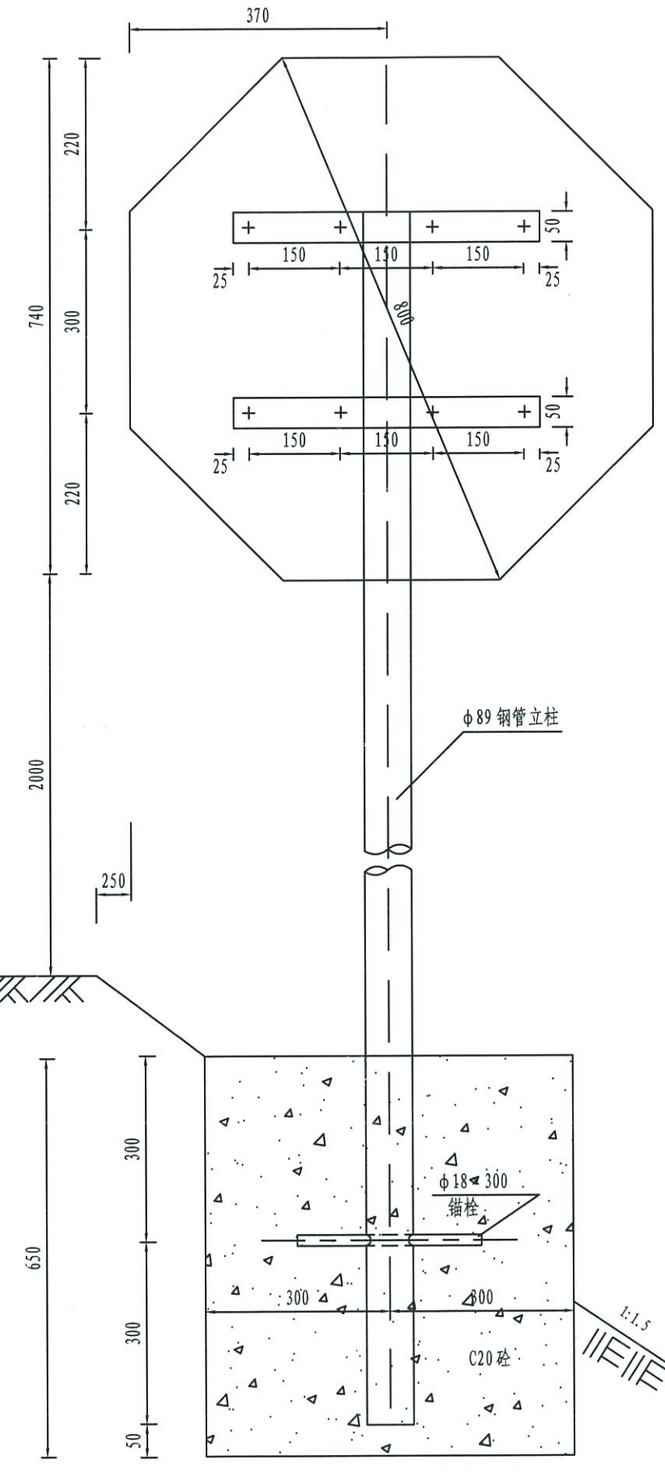




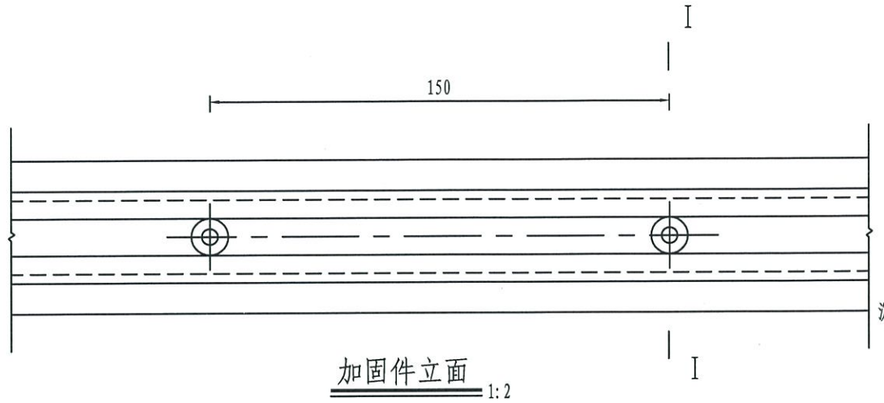
注：

1. 本图尺寸均以厘米计，比例为1:20；
2. 本图标志图案和颜色参考《道路交通标志和标线》GB5768-2009。

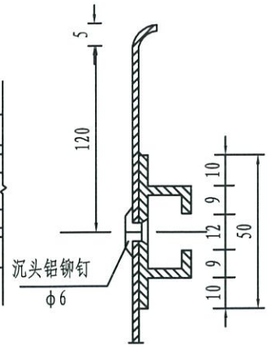
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	标志版面图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-7



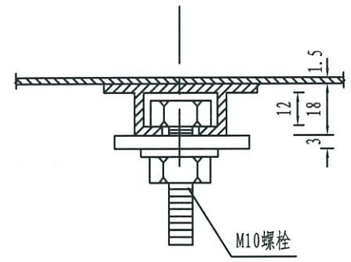
钢管立柱 1:20



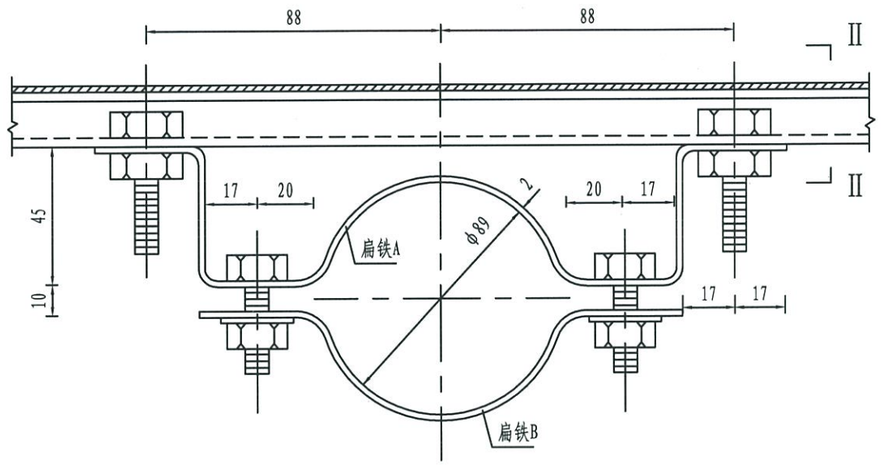
加固件立面 1:2



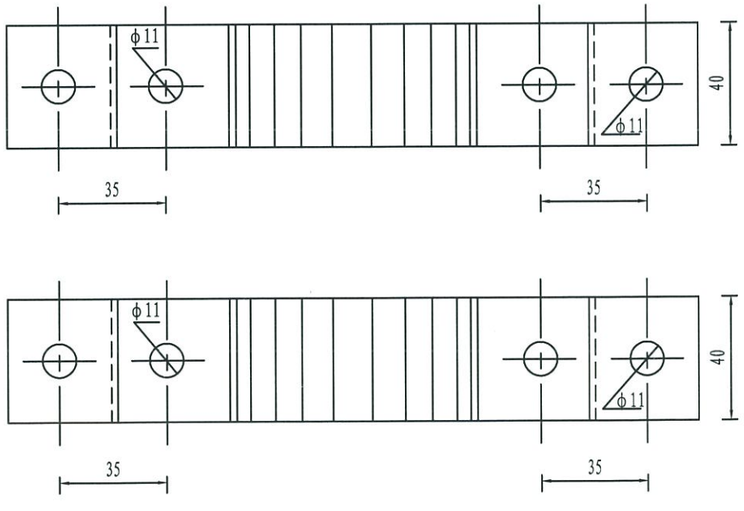
I—I 1:2



II—II 1:2



连接件立面 1:2



扁铁A、B平面 1:2

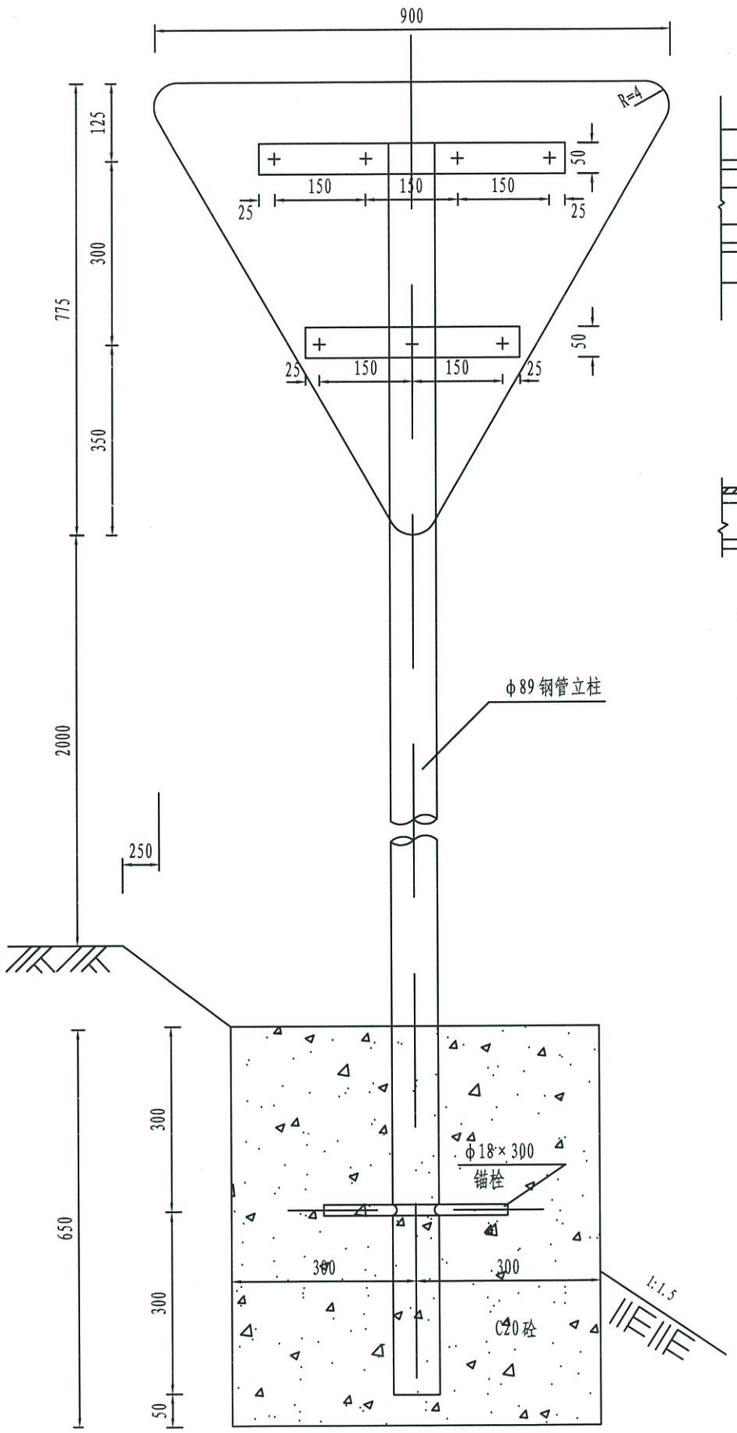
钢管立柱连接件及加固件材料数量表

名称		规格尺寸	件数	重量(kg)	备注
铝板		δ1.5	1	2.04	
加固件	槽钢	δ30 LA500	2	2.18	也可用槽形铝合金型材
	铆钉	φ6	8		
连接件	扁铁A	□40×2×314	2	0.40	
	扁铁B	□40×2×154	2	0.20	
	螺栓	M10×35	8		
	垫片	φ11	8		
钢管立柱		φ89×3.5×3170	1	23.39	
锚栓		φ18×300	1	0.6	
砼		C20	(m^3)	0.234	

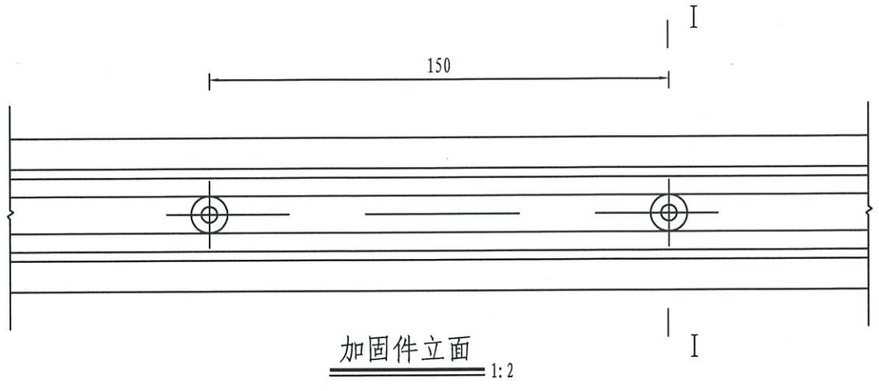
注:

1. 本图尺寸单位均为mm。
2. 所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，紧固件的镀锌量为350g/m^2，其它钢构件的镀锌量为550g/m^2.
3. 标志板下缘到地面的距离为2.00m。
4. 钢管立柱的埋置深度应不小于0.6m,洞径0.6m。

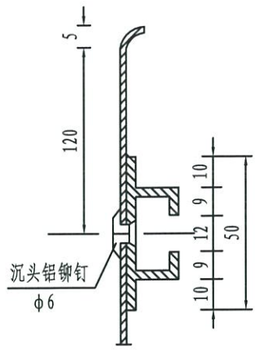
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单柱式标志一般构造图	设计	朱真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-8



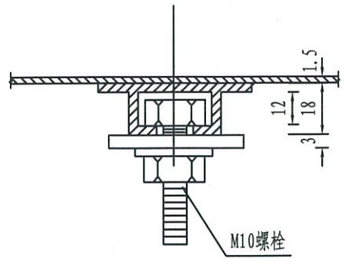
钢管立柱 1:20



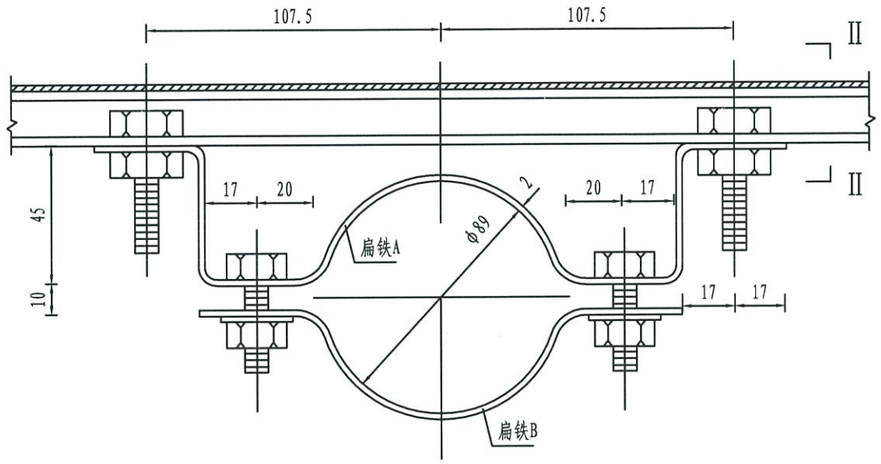
加固件立面 1:2



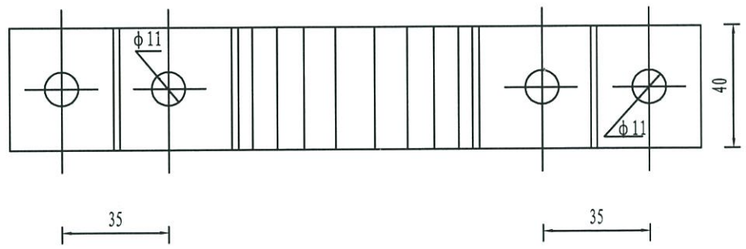
I－I 1:2

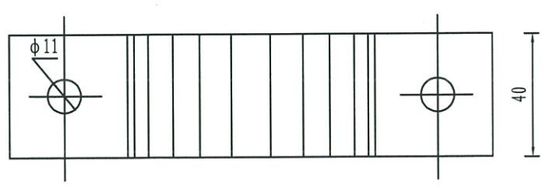


II－II 1:2



连接件立面 1:2





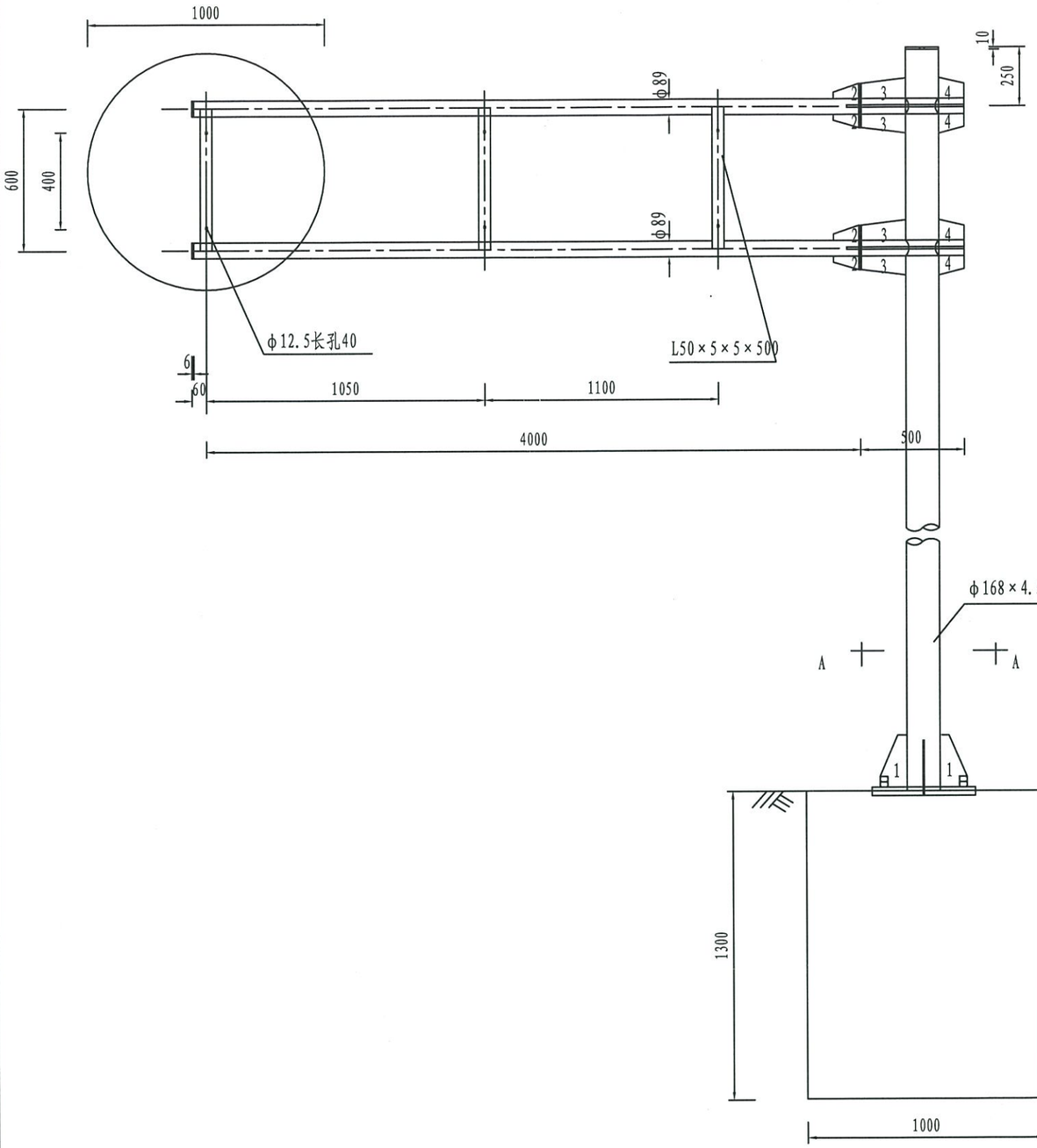
扁铁A、B平面 1:2

钢管立柱连接件及加固件材料数量表

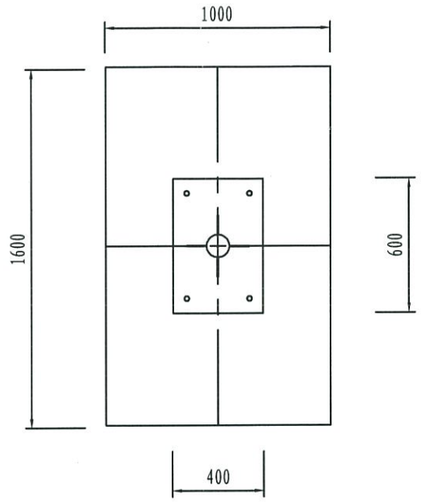
名称		规格尺寸	件数	重量(kg)	备注
铝板		δ1.5	1	1.43	
加固件	槽钢	δ30 LA500 LB350	2	1.09 0.76	也可用槽形铝合金型材
	铆钉	φ6	7		
连接件	扁铁A	□40×2×314	2	0.40	
	扁铁B	□40×2×154	2	0.20	
	螺栓	M10×35	8		
	垫片	φ11	8		
钢管立柱		φ89×3.5×3330	1	24.35	
锚栓		φ18×300	1	0.6	
砼		C20	(m^3)	0.234	

注：
1. 本图尺寸单位均为mm。
2. 所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，紧固件的镀锌量为350g/m^2。其它钢构件的镀锌量为550g/m^2。
3. 标志板下缘到地面的距离为2.00m。
4. 钢管立柱的埋置深度应不小于0.6m,洞径0.6m。
5. 为防止雨水渗入，立柱顶部应加柱帽。
6. 标志处于挖方路段时，应设在边沟外侧，立柱长度可以相应调整。
7. 所有钢构件除特殊注外均采用Q235钢制作。

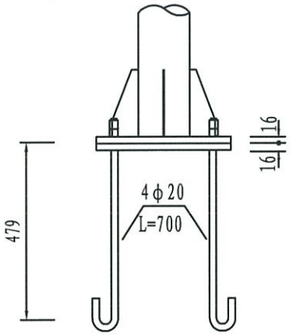
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单柱式标志一般构造图	设计	朱真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-8



立面图 1:25



A-A剖面图 1:30



底座连接大样图 1:20

注:

1. 本图尺寸以mm计.
2. φ152×4.5管与底板400×600×16要求垂直，全长范围允差±5mm，2根φ89管要求平行并且垂直于φ152×4.5管，允差±2°。
3. 所有焊缝不得有气孔、夹渣、裂缝等缺陷，保证焊缝高度不少于4-5mm，焊缝不得有烧窄现象.
4. 二个长方形法兰平要求在同一平面，4个φ18.5孔要求互换(所制作的旗帜和立杆都能用M16螺栓拧紧).
5. 所有杆件采用热浸镀锌进行防锈处理，φ89管封头钻Ø16孔，φ152×4.5管封头钻φ25孔，因镀锌需要透气孔.

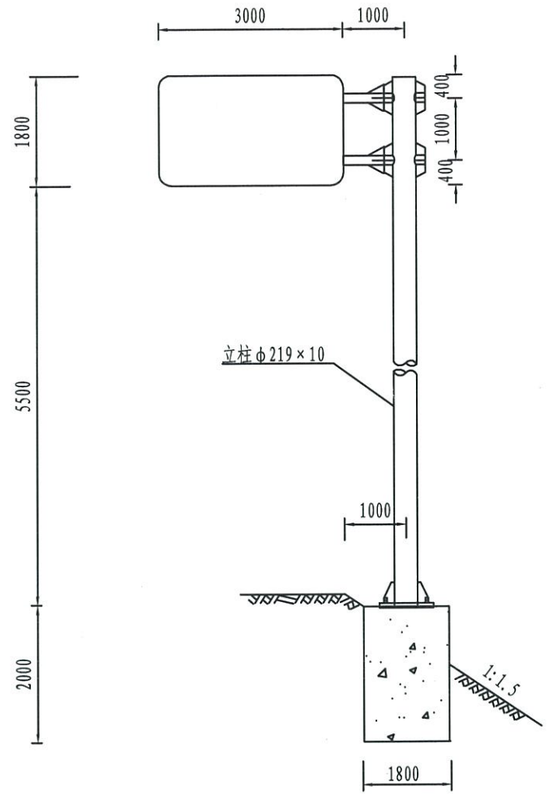
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单悬臂标志结构设计图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-9

材料数量表

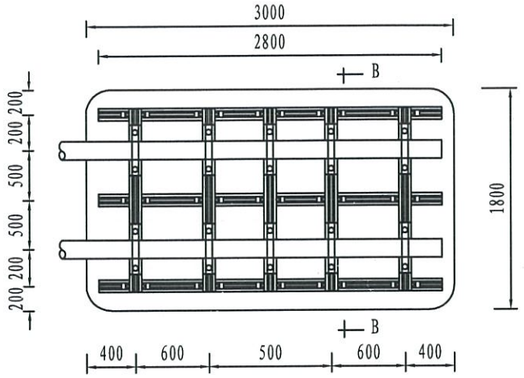
材料名称		规 格 (mm)	单件重 (kg)	件数 (件)	重量 (kg)
钢管立柱		φ168×4.5×6550	118.83	1	118.83
标 志 板		φ1000×2	4.26	1	4.26
钢管横梁		φ89×4.5×4000	37.51	2	75.02
		φ89×4.5×500	4.69	2	9.38
滑动铝槽		100×25×4	1.29	8	10.32
角 钢		L50×5×50×500	1.855	3	5.7
槽 钢		8#200	1.6	2	3.2
螺母	(1)	M18	0.044	4	0.2
	(2)	M20	0.092	8	0.7
垫圈	(1)	φ18×3	0.016	4	0.1
	(2)	φ20×4	0.032	8	0.3
滑动螺栓		M18×35	0.210	3	0.6
横梁法兰盘		φ300×20	11.10	4	44.40
加劲法兰盘		400×600×16	30.16	1	30.16
底座法兰盘		400×600×16	30.16	1	30.16
加劲肋	1	50×100×150×20	1.98	4	7.92
	2	50×100×150×20	1.76	8	14.08
	3	100×150×216×20	4.65	4	18.6
	4	100×150×116×20	2.08	4	8.32
柱 帽		φ168×5 φ89×5	0.51 0.27	1 2	0.91
地脚螺栓		M20×700	1.730	4	6.9
钢筋	φ8	L=4580	1.81	5	9.05
	φ14	L=1810	2.19	8	17.52
混 凝 土		C25	2.08m³		

注:

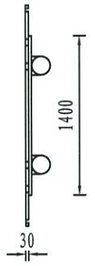
1. 本图尺寸单位均为mm;
2. 标志板、滑动槽钢均采用LF2-M型铝合金板制作，它们之间通过铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨光滑;
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来;
4. 立柱采用的钢材应符合GB-700的要求，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖;
5. 立柱、法兰盘、抱箍、抱箍底衬、柱帽、加劲肋及连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件，采用热浸镀锌进行防锈处理;
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑;
7. 安装钢管横梁时，应采取措施使其保持5cm的向上预拱度;



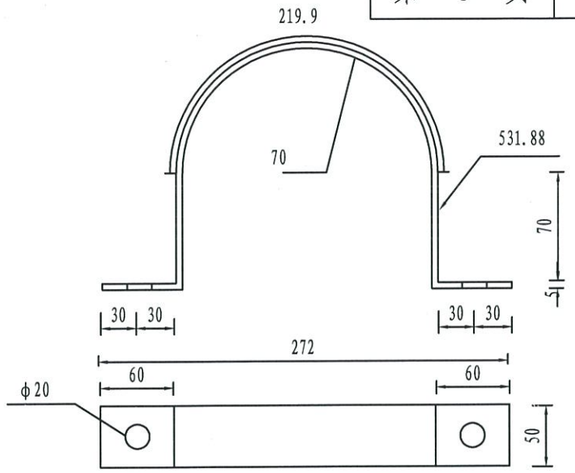
标志立面 1:100



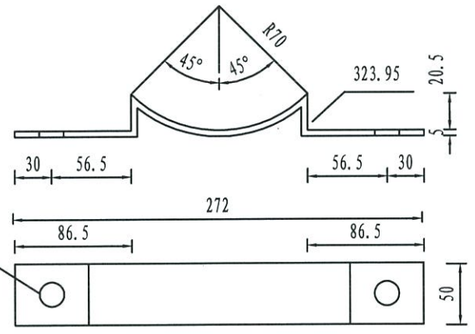
标志板与横梁连接 1:50



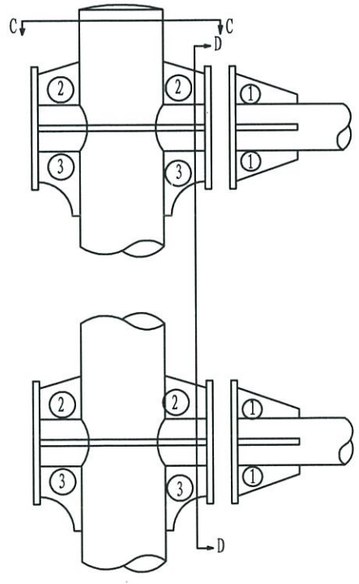
B-B剖面 1:50



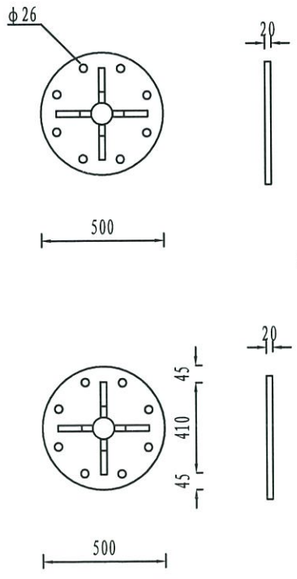
抱箍大样 1:5



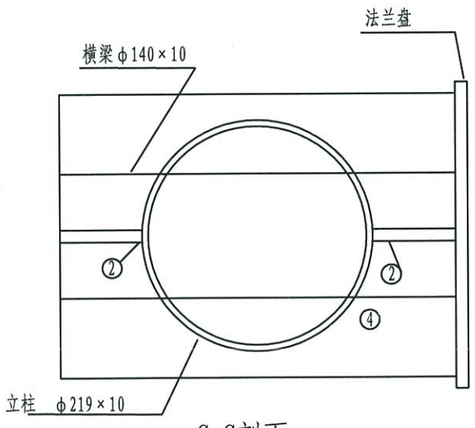
抱箍底衬大样 1:5



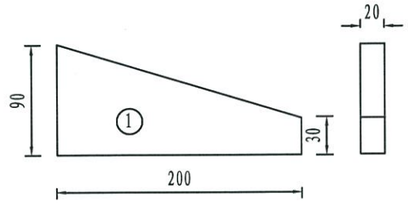
立柱与横梁连接部大样 1:20



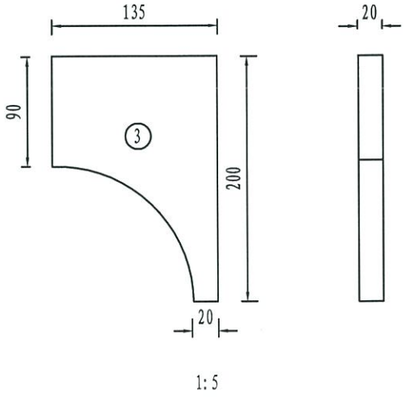
D-D剖面



C-C剖面 1:10

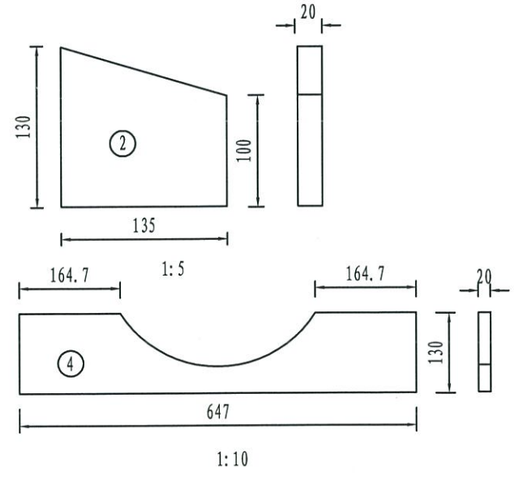


1:5



1:5

横梁加劲肋大样



1:10

注:

1. 本图尺寸以mm计。

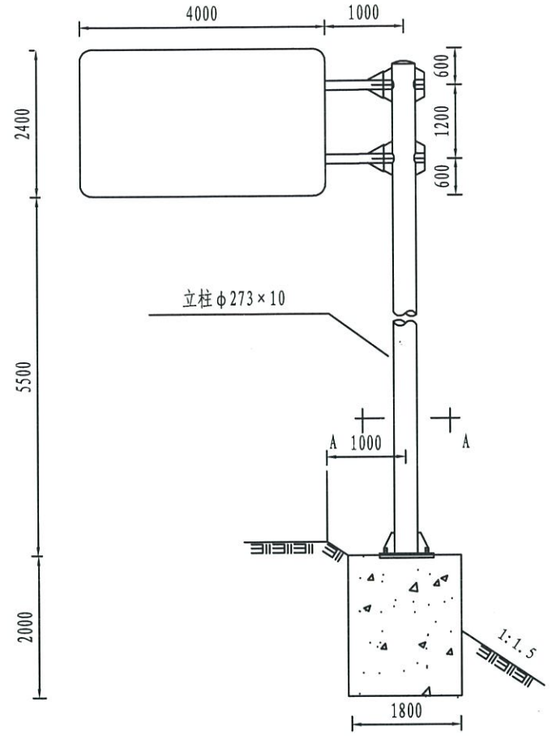
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单悬臂标志一般构造图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-9

材料数量表

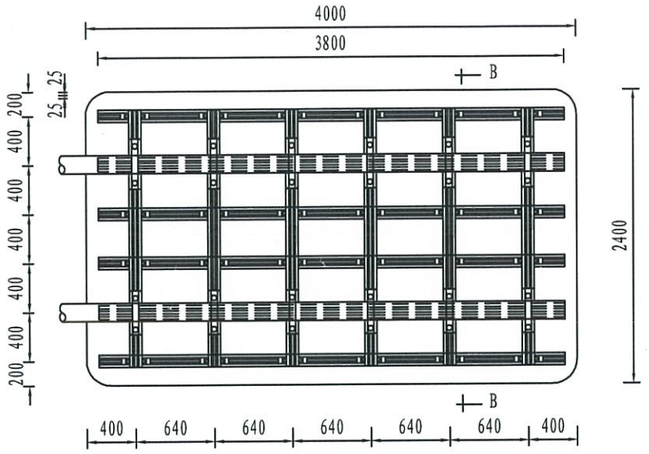
材料名称		规格 (mm)	单件重 (Kg)	件数 (件)	重量 (Kg)
立柱		φ219×10×7317	377.09	1	377.09
钢管横梁	(1)	φ140×10×3890	124.70	2	249.40
	(2)	φ140×10×647	20.74	2	41.48
标志板		3000×1800×3	47.84	1	47.84
滑动槽钢	横向	100×25×4×2800	5.40	3	16.19
	竖向	100×25×4×1000	1.93	5	5.78
抱箍		50×5	0.970	10	9.70
抱箍底衬		50×5	0.860	10	8.60
螺母	(1)	M18	0.044	30	1.32
	(2)	M24	0.146	12	1.76
垫片	(1)	φ18×3	0.016	30	0.48
	(2)	φ24×5	0.057	12	0.69
扣压块		16×40×80	0.081	30	2.43
滑动螺栓	(1)	M18×35	0.210	30	3.36
	(2)	M18×45	0.230	12	2.76
横梁之间的连接螺栓		M24×80	0.450	16	7.2
加劲肋	(1)		2.040	12	24.5
	(2)		2.540	6	15.2
	(3)		3.000	6	18.0
	(4)		7.010	6	42.1
悬臂法兰盘		φ400×20	19.730	4	78.9
加劲法兰盘		800×800×20	142.560	1	142.6
底座法兰盘		800×800×20	100.480	1	100.5
地脚螺栓		M30×1660	9.21	12	110.52
立柱帽		φ219×5	0.66	1	0.66
横梁帽		φ140×5	0.54	2	1.08
钢筋	φ8	L=7580	2.99	5	14.95
	φ14	L=2600	3.14	10	31.4
C25混凝土			8.64m³		

注:

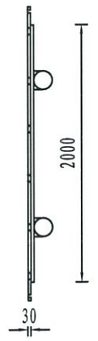
1. 本图尺寸单位均为mm;
2. 标志板、滑动槽钢均采用LF2-M型铝合金板制作，它们之间通过铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨光滑;
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来;
4. 立柱采用的钢材应符合GB-700的要求，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖;
5. 立柱、法兰盘、抱箍、抱箍底衬、柱帽、加劲肋及连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件，采用热浸镀锌进行防锈处理;
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑;
7. 安装钢管横梁时，应采取措施使其保持5cm的向上预拱度;



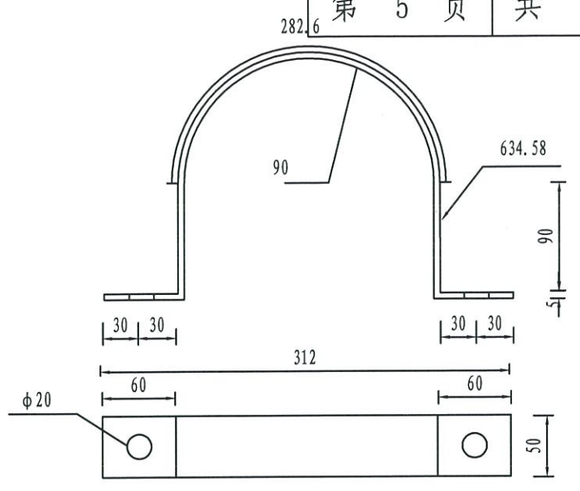
标志立面 1:100



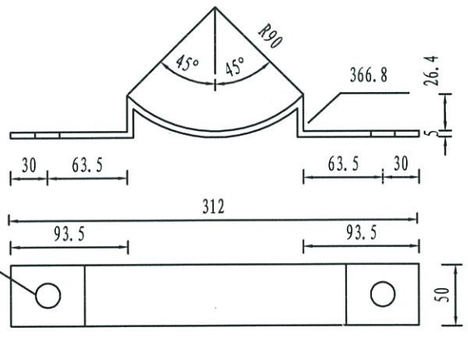
标志板与横梁连接 1:50



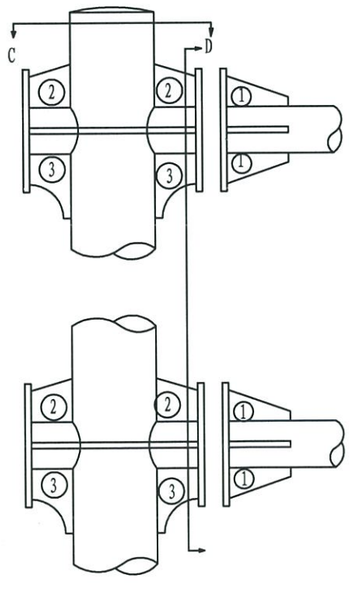
B-B剖面 1:50



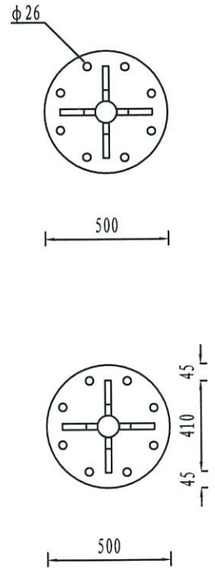
抱箍大样 1:5



抱箍底衬大样 1:5

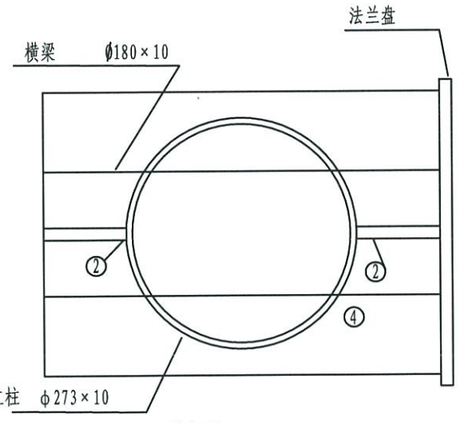


立柱与横梁连接部大样 1:20

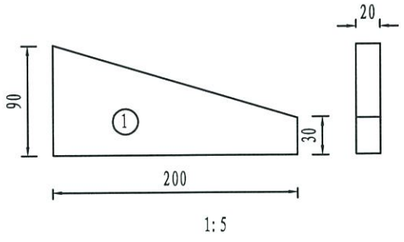




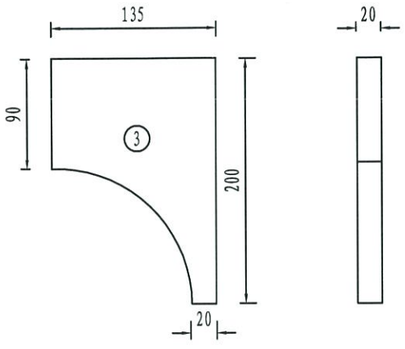
D-D剖面



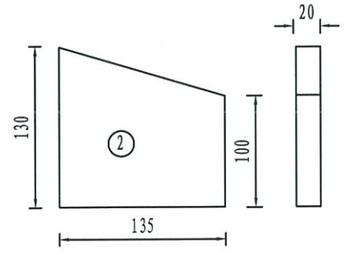
C-C剖面 1:10



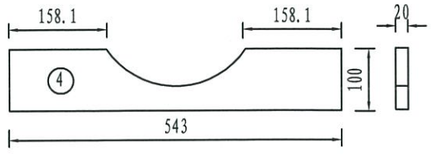
1:5



1:5



1:5



1:10

横梁加劲肋大样

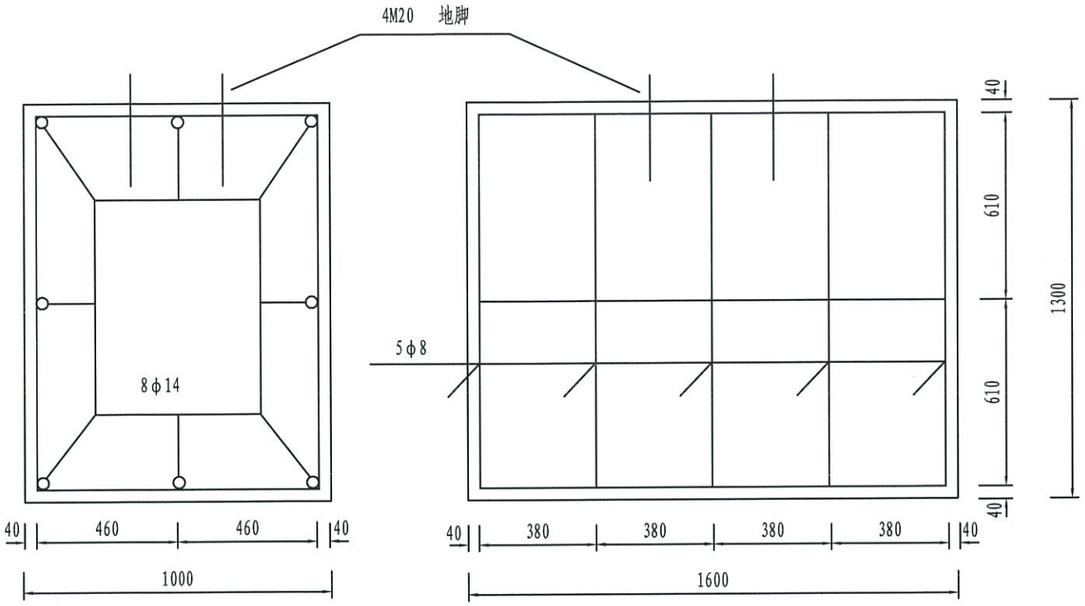
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单悬臂标志一般构造图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-9

材料数量表

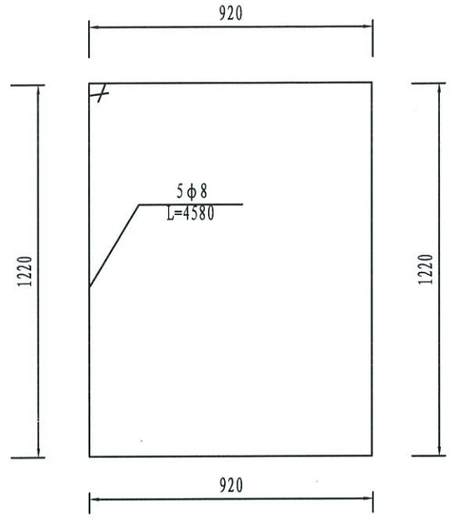
材料名称		规 格 (mm)	单件重 (Kg)	件数 (件)	重量 (Kg)
立 柱		φ273×10×7800	505.84	1	505.84
钢管横梁	(1)	φ180×10×5200	217.98	2	435.96
	(2)	φ180×10×647	27.12	2	54.24
标志板		4000×2400×3	83.29	1	83.29
滑动槽钢	横向	100×25×4×3800	7.32	6	43.93
	竖向	100×25×4×2000	3.85	6	23.12
抱 箍		50×5	0.970	12	11.64
抱箍底衬		50×5	0.860	12	10.3
螺母	(1)	M18	0.044	72	3.17
	(2)	M24	0.146	24	3.51
垫片	(1)	φ18×3	0.016	72	1.16
	(2)	φ24×5	0.057	24	1.37
扣压块		16×40×80	0.081	72	5.84
滑动螺栓	(1)	M18×35	0.210	72	10.08
	(2)	M18×45	0.230	24	5.52
横梁之间的连接螺栓		M24×80	0.450	16	7.2
加劲肋	(1)		2.040	12	24.5
	(2)		2.540	6	15.2
	(3)		3.000	6	18.0
	(4)		7.010	6	42.1
悬臂法兰盘		φ400×20	19.730	4	78.9
加劲法兰盘		800×800×20	142.560	1	142.6
底座法兰盘		800×800×20	100.480	1	100.5
地脚螺栓		M24×840	2.980	12	35.8
立柱帽		φ273×5	2.30	1	2.30
横梁帽		φ180×5	1.00	2	2.00
钢筋	φ8	L=7580	2.99	5	14.95
	φ14	L=2600	3.14	10	31.4
混凝土		C25	8.64m^3		

注:

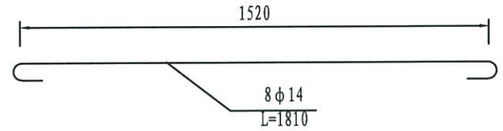
1. 本图尺寸单位均为mm;
2. 标志板、滑动槽钢均采用LF2-M型铝合金板制作，它们之间通过铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨光滑;
3. 抱箍、抱箍底衬和滑动螺栓及相应的螺母、垫圈均采用45号钢制作，通过抱箍及抱箍底衬将标志板与标志立柱连接起来;
4. 立柱采用的钢材应符合GB-700的要求，其顶部采用3mm的钢板焊接封盖;
5. 立柱、法兰盘、抱箍、抱箍底衬、柱帽、加劲肋及连接螺栓、螺母、垫圈等钢铁件，采用热浸镀锌进行防锈处理;
6. 所有的对接焊缝和贴角焊缝，其厚度和强度应与被焊构件相等，焊缝应打磨光滑;
7. 安装钢管横梁时，应采取措施使其保持5cm的向上预拱度;



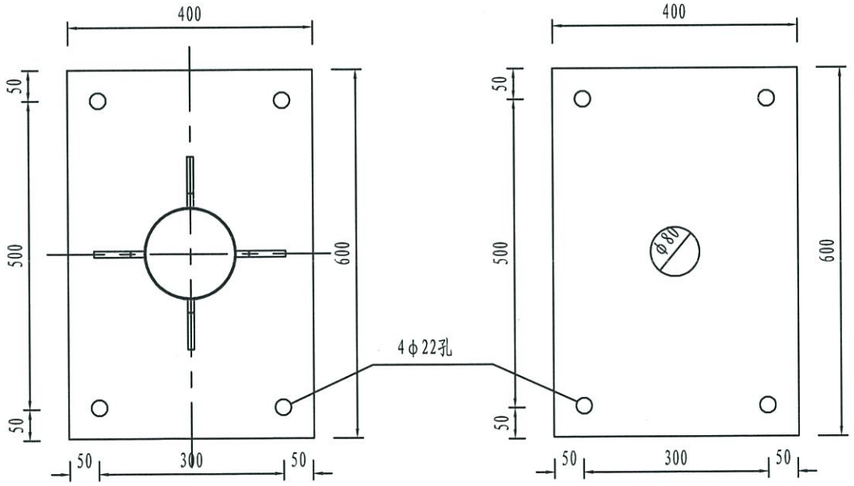
基础钢筋布置 1:20



基础箍筋大样 1:20

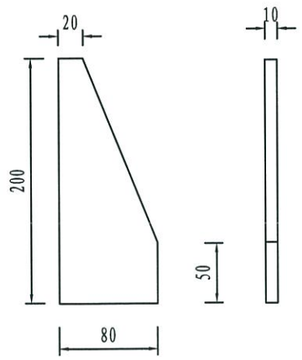


基础主筋大样 1:20



加劲法兰盘 1:10

底座法兰盘 1:10

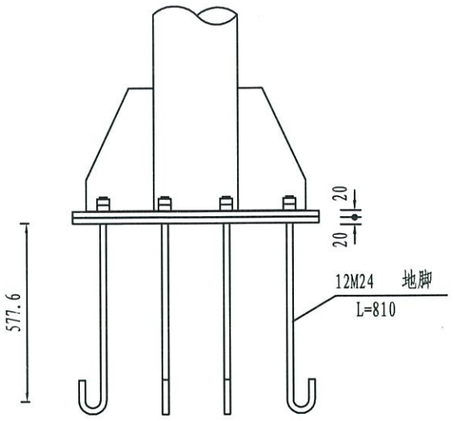


底座加劲肋 1:5

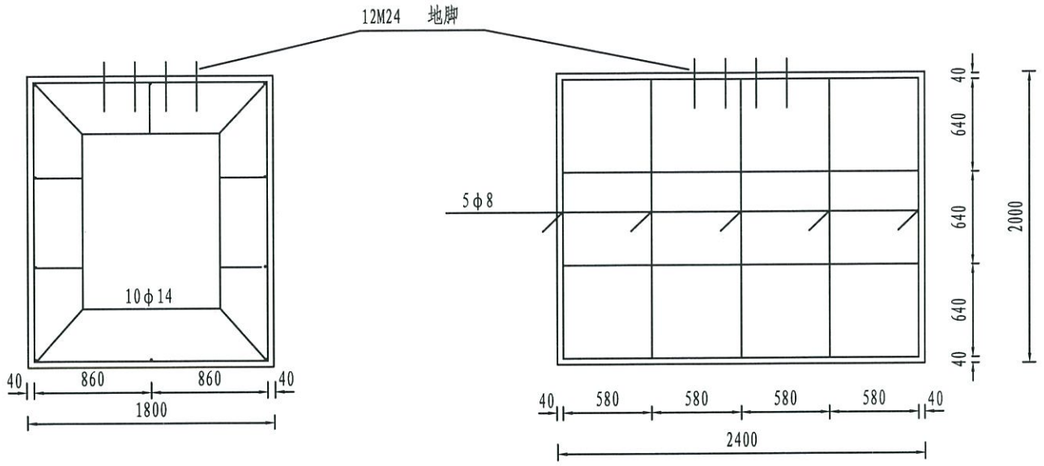
注:

1. 基础采用明挖法施工,基底应先整平、夯实并垫以20cm的砂砾层;
2. 基础采用25#砼现浇，钢筋保护层厚度不小于25mm;
3. 基础顶面预埋A3钢底座法兰盘及地脚螺栓,在浇筑砼时,应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础(其上表面与基础顶面齐平)，同时保持其顶面水平；地脚下部为标准弯钩，地脚螺栓宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量350g/m^2，预埋时其方向应与底座法兰盘保持垂直，施工时如遇有平曲线路段，应注意调整预埋法兰盘的方向,使其纵向中心线与行车方向保持一致.
4. 基础施工完毕,地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，另外基坑应分层回填夯实.

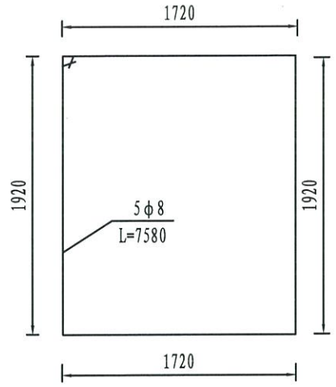
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单悬臂标志一般构造图	设计	朱真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-9



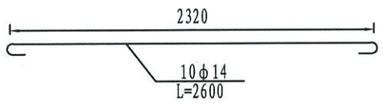
底座连接大样 1:20



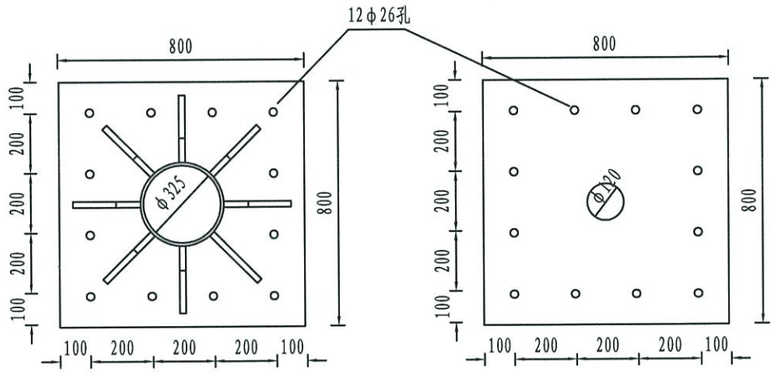
基础钢筋布置 1:40



基础箍筋大样 1:40

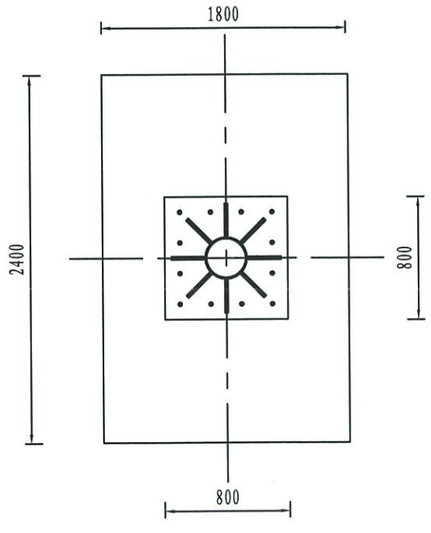


基础主筋大样 1:40

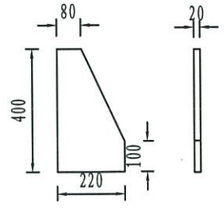


加劲法兰盘 1:20

底座法兰盘 1:20



A-A剖面 1:40

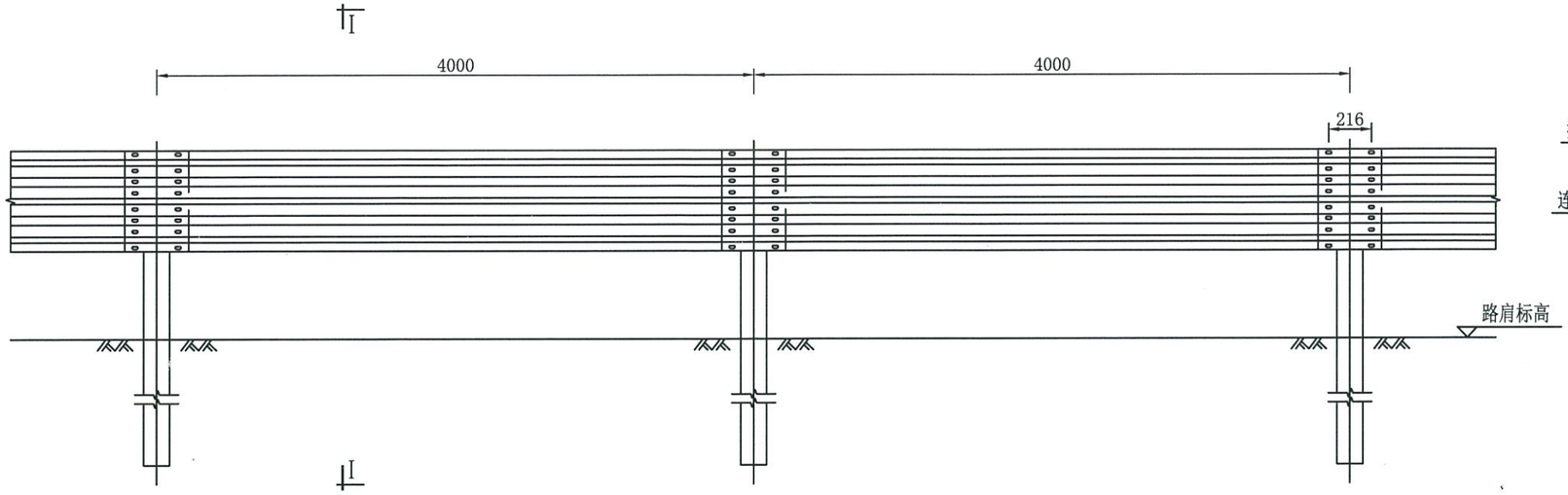


底座加劲肋 1:20

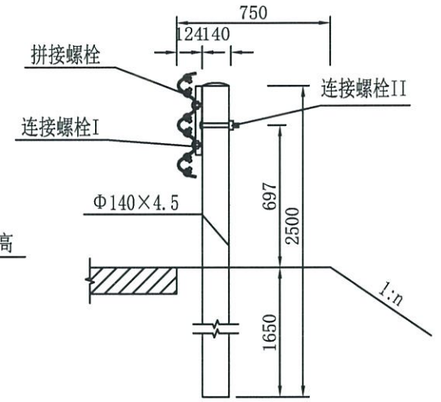
注:

1. 基础采用明挖法施工,基底应先整平、夯实并垫以20cm的砂砾层;
2. 基础采用25#砼现浇，钢筋保护层厚度不小于25mm;
3. 基础顶面预埋A3钢底座法兰盘及地脚螺栓,在浇筑砼时,应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础(其上表面与基础顶面齐平)，同时保持其顶面水平；地脚下部为标准弯钩，地脚螺栓宜事先进行热浸镀锌处理，镀锌量350g/m^2，预埋时其方向应与底座法兰盘保持垂直，施工时如遇有平曲线路段，应注意调整预埋法兰盘的方向,使其纵向中心线与行车方向保持一致.
4. 基础施工完毕,地脚螺栓外露长度宜控制在80~100mm以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，另外基坑应分层回填夯实.

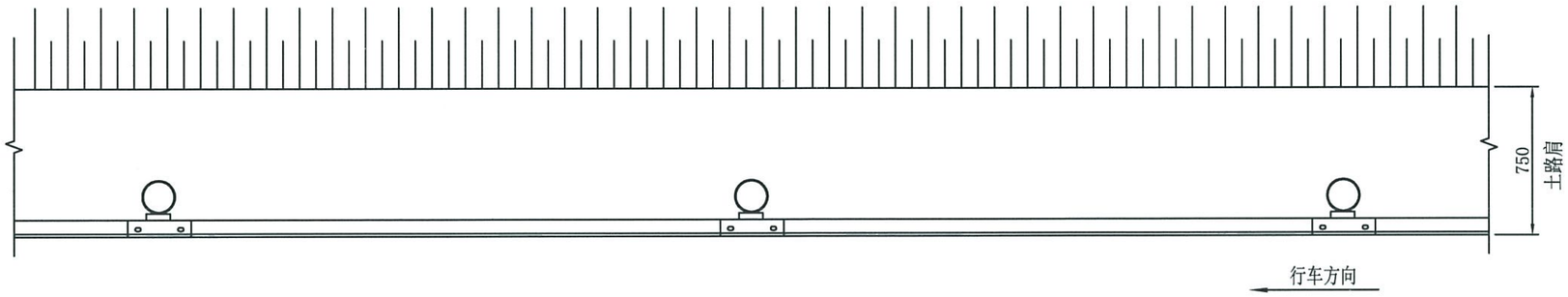
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	单悬臂标志一般构造图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-9



Gr-A-4E型护栏侧视图 1:30



I－I断面 1:30

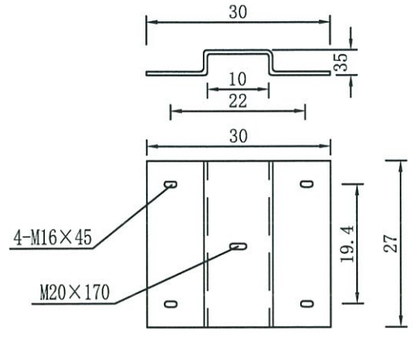


Gr-A-4E型护栏俯视图 1:30

每百米Gr-A-4E 护栏材料数量表

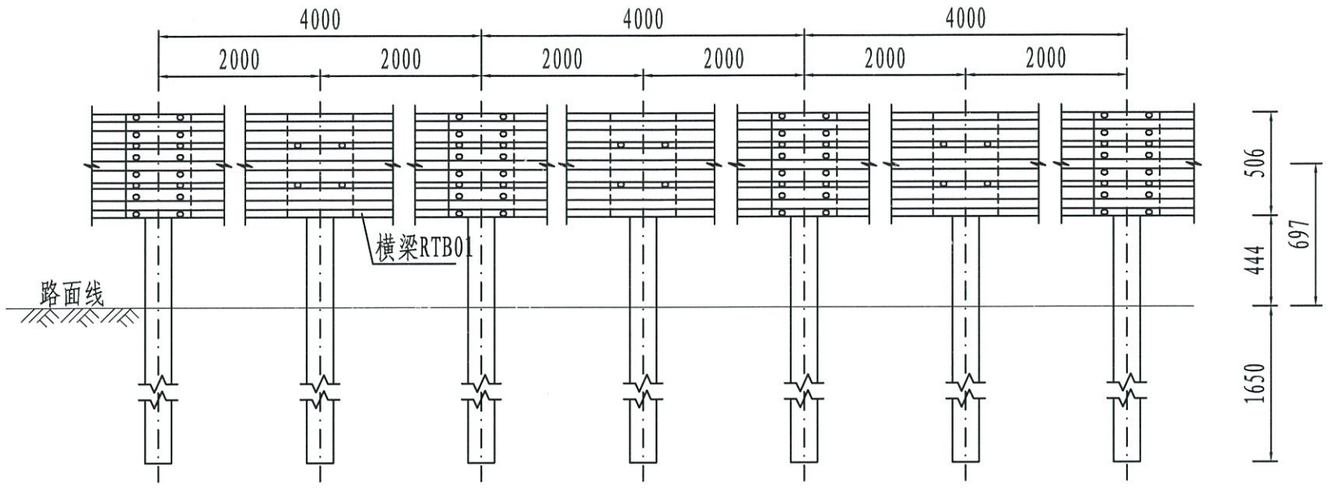
材料名称	规格（mm）	单位	单件量	件数	总量
立柱	Φ140×2500×4.5	kg	37.60	25	940.0
护栏板	4320×506×85×4	kg	102.35	25	2558.8
托架	300×270×35×6	kg	4.711	25	117.75
连接螺栓I	M16×45	套		100	100
连接螺栓II	M20×170	套		25	25
拼接螺栓	M16×45	套		300	300
横梁垫片	76×44×4	个		200	200

托架大样图 1:10



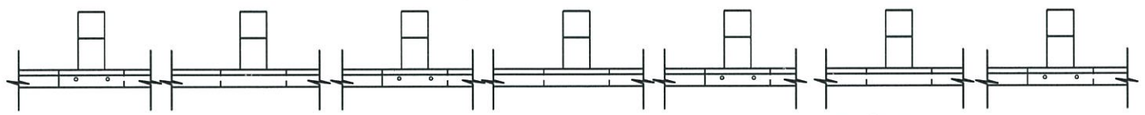
注：
1. 本图尺寸均以mm为单位；
2. 护栏搭接方向应与行车方向一致。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	波形梁护栏一般构造图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-10



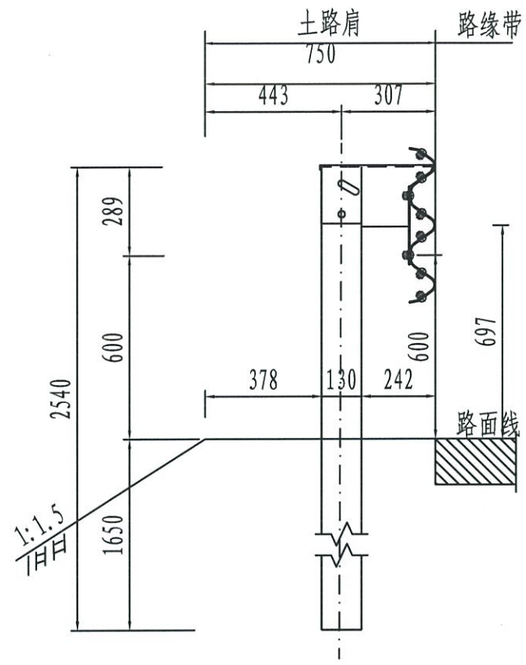
标准段普通型护栏立面图

Gr-SB-2E 1:30



标准段普通型护栏平面图

Gr-SB-2E 1:30



路侧护栏横断位置图

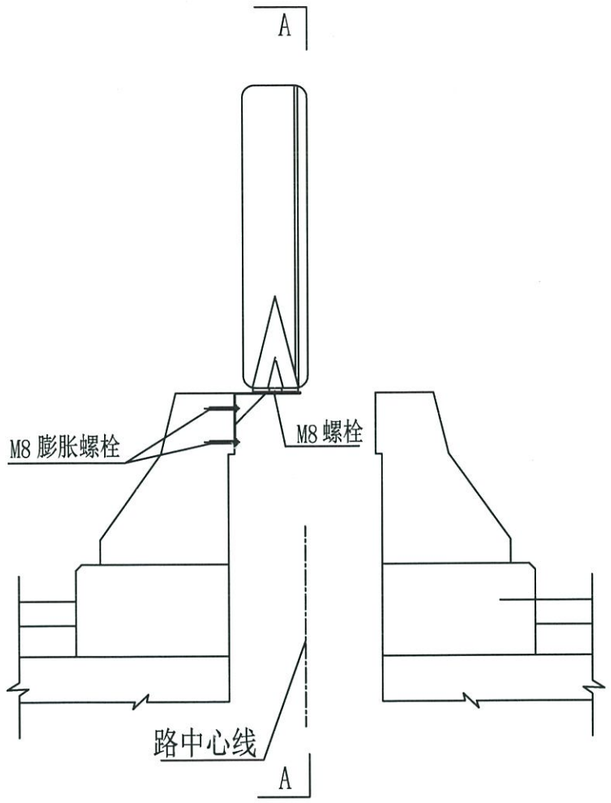
四级（Gr-SB-2E） 1:20

100米三波梁护栏(Gr-SB-2E)材料数量表

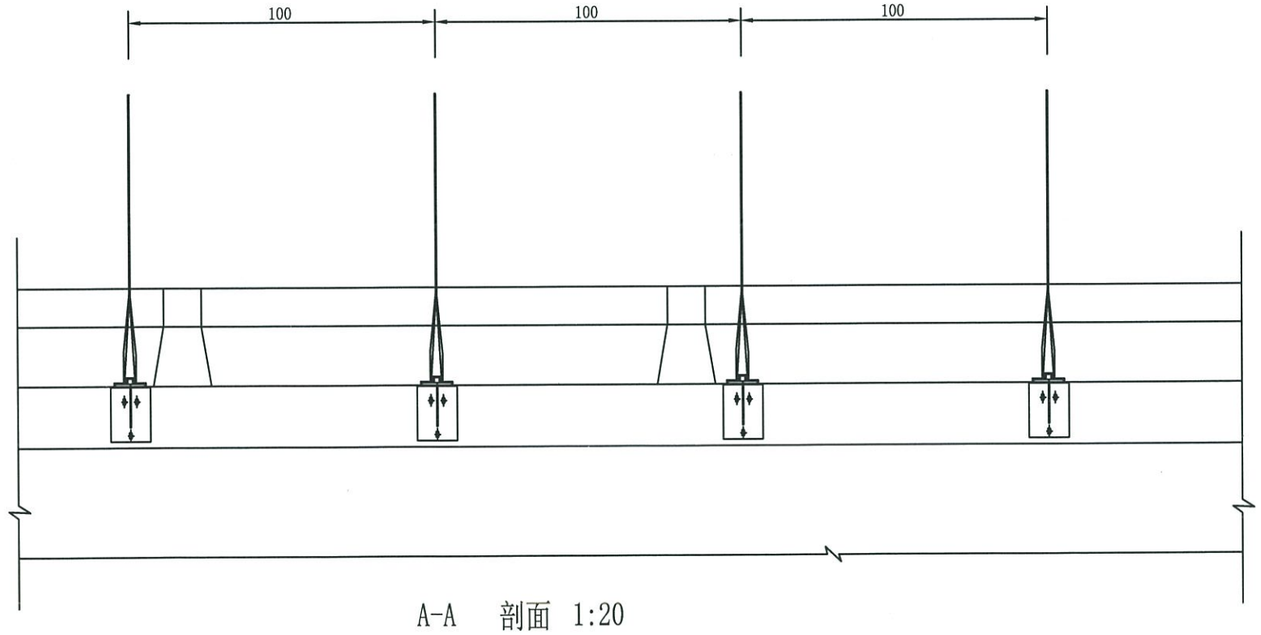
材料名称	规格 (mm)	单件重 (Kg)	件数 (件)	重量 (Kg)
横梁RTB01	85×506×4×4320	102.0	25	2550.0
C 型防阻块	325×366×290×4.5	7.30	50	365.0
连接螺栓A-1	M20×170	100套		
连接螺栓B	M16×50	200套		
拼接螺栓D	M16×40	300套		
横梁垫片	44×76×4	0.11	200	22.00
三波梁垫板	85×506×4×320	7.57	25	189.25
立 柱	130×130×6×2540	59.34	50	2967.0

说明:

1. 本图尺寸以mm为单位;
2. 本图为路侧四（SB）级波形梁护栏设置图，适用于填土高度≥3米小于8米的路段;
3. 横梁的搭接方向应与行车方向一致;
4. 所有钢构件均应进行热浸镀锌处理;
5. 材料数量表中每套螺栓均包含螺栓、螺母、垫圈。
6. 拼接螺栓抗拉力不应低于133KN;
7. 路基压实度必须达到《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定。



立面 1:20



A-A 剖面 1:20

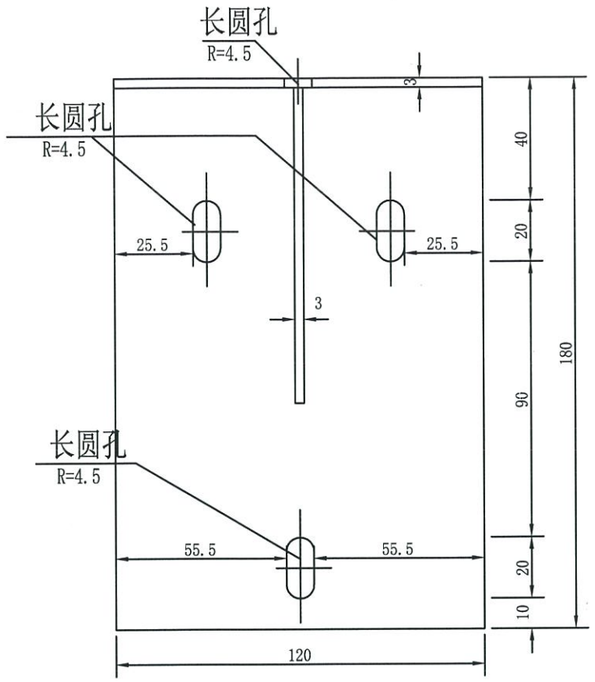
每100m防眩板材料数量表

件号	名 称	规 格(mm)	单件重(kg)	数量 (件)	总重(kg)
1	支架	t=3	0.81	100	81.00
2	加劲肋	t=3	0.12	100	12.00
3	防眩板			100	
4	膨胀螺栓	M8x80		300	
5	平头螺栓	M8x16		200	
6	螺 母	M8		500	
7	垫 片	M9		500	

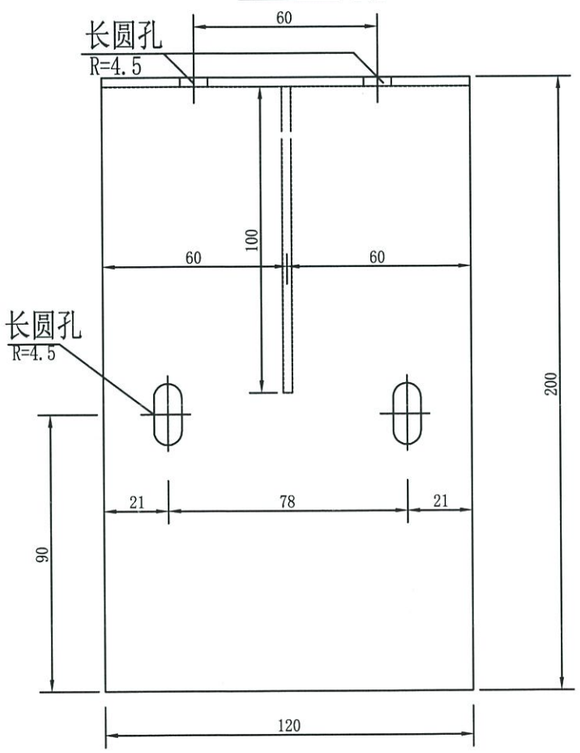
说明:

1. 本图适用于护栏为混凝土护栏的桥梁，尺寸均以cm计;
2. 支架及加劲肋采用钢板进行热浸镀锌处理;
3. 防眩板及支架应安装于路线行进方向左侧的砼护栏上;
4. 防眩板每隔100cm布置一组。

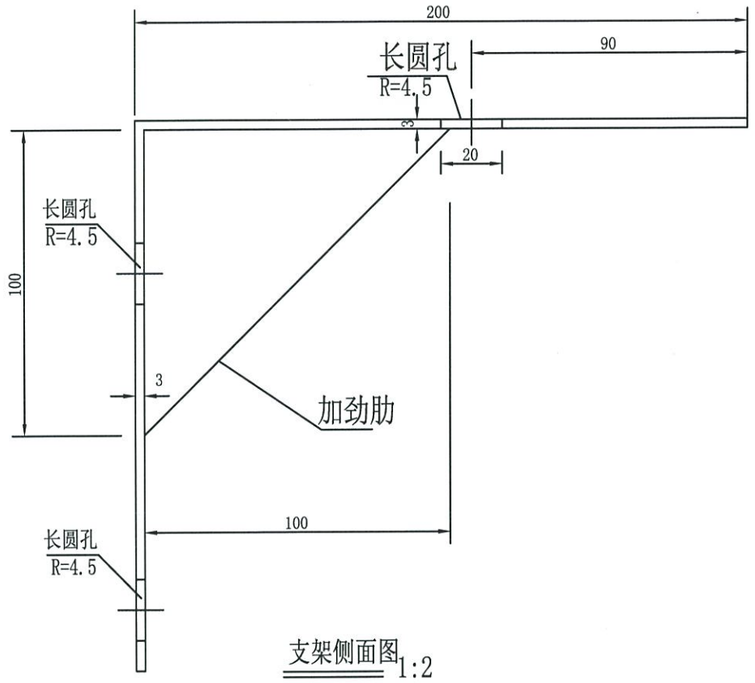
浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	防眩设施设计图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-11



支架立面图 1:2



支架平面图 1:2



支架侧面图 1:2

说明:

1. 本图适用于护栏为混凝土护栏的桥梁，尺寸均以mm计;
2. 支架及加劲肋采用镀锌钢板;防眩板采用铝合金板;
3. 支架与加劲肋采用双面焊接。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	防眩设施设计图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-11

制图 校核 建筑 交通工程 其他 专业会签 道路

路侧护栏设置一览表

序号	桩号			位置	路侧护栏					备注	序号	桩号			位置	路侧带护栏					备注
					Gr-A-4E	Gr-SB-2E	非机护栏	人行栏杆	桥梁端头							Gr-A-4E	Gr-SB-2E	非机护栏	人行栏杆	桥梁端头	
1	K0+020	~	K0+480	左右侧		40	920		2												
2	K0+520	~	K0+840	左右幅	787	40	642		2												
3	K0+840	~	K0+918	左右幅	308																
4	K3+015	~	K3+700	左右幅	1370		1,370	154													
5	K3+700	~	K3+717	左右侧	582			582													

中分带护栏设置一览表

序号	桩　　号			中分带护栏			备注		序号	桩　　号			中分带护栏			备注
				Gr-Am-4E	Gr-Am-2E								Gr-Am-4E	Gr-Am-2E		
1	K0+020	~	K0+415	790												
2	K3+184	~	K3+700	1032												
	小计								本页合计				1822			

编制　　朱真　　复核:　　丁旭东　　图号: C2-13-13

防眩板设置一览表

序号	桩　　号	防眩板		备注		序号	桩　　号	防眩板		备注
		桥梁中分带	匝道中分带					桥梁中分带	匝道中分带	
1	环溪河桥	39								
						本页合计		39		

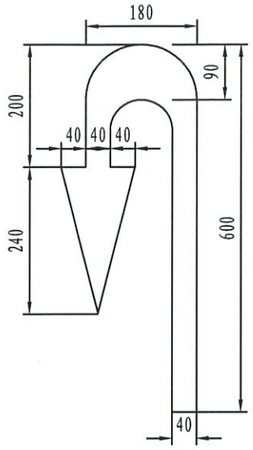
编制　　朱真　　复核:　　丁旭东　　图号：C2-13-14

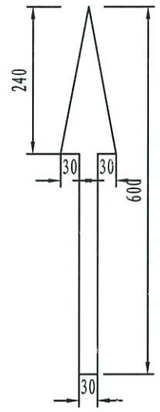
交通安全设施设置一览表

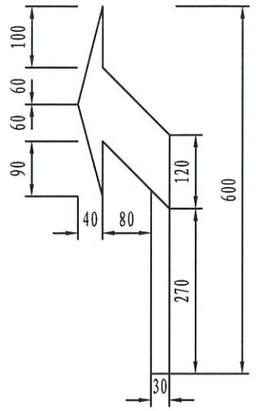
起迄桩号：K0+000-K3+707.199、LK0+000-LK1+752.4

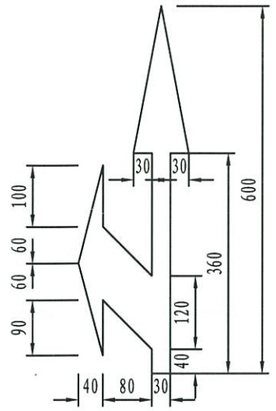
序号	起点桩号	终点桩号	Vg-D1-At	热熔标线	AWT反光雨线	白色震颤实标线	示警柱	突起路标	备注
			（个）	（m2）	（m2）	（m2）	（个）	（个）	
1	K0+000	K0+900	150	516	360	360	20	240	主线
2	K0+900	K3+033	356	3218				569	主线
3	K3+033	K3+991	160	630	383	383	18	255	主线
4	K0+000	K1+000	167	240	400	400	8	267	支线
5	K1+000	K1+752	125	180	301	301	12	201	支线
	合计		957	4785	1444	1444	58	1531	

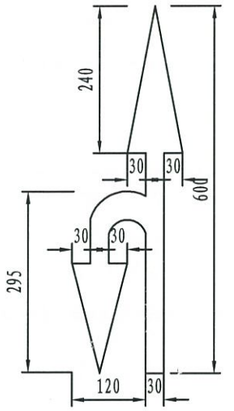
设计：朱真　　复核：丁旭东　　图号：C2-13-15

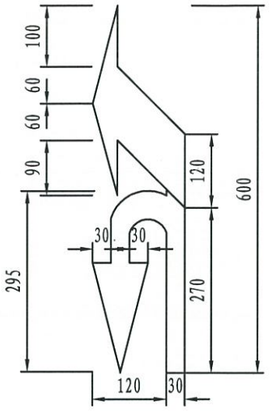




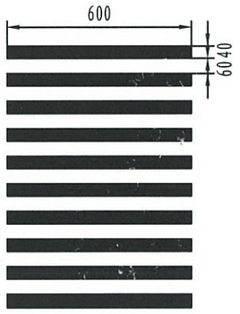




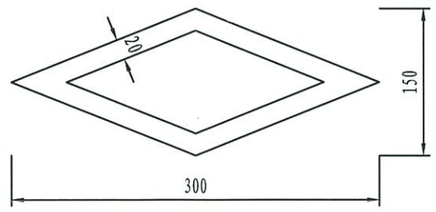




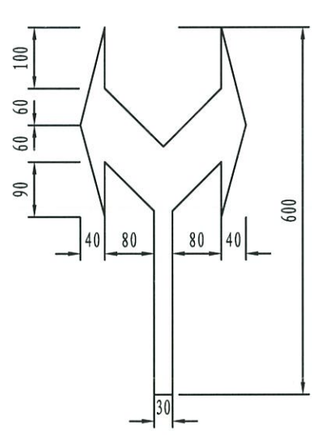
导向箭头尺寸图 1:100

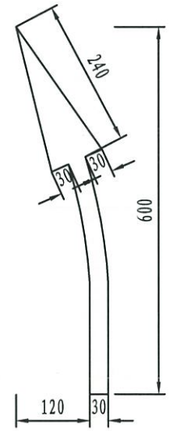


人行横道线 1:200



人行横道预告标线尺寸图 1:50





导向箭头尺寸图 1:100

注:
1. 本图尺寸单位以cm计。
2. 导向箭头用白色热熔反光涂料制作。

浙江省交通规划设计研究院	平阳县鳌江火车站至昆阳公路工程	标线设计图	设计	朱 真	朱真	复核	丁旭东		审核	王国华		图号	2017GL120346 C2-13-16

建筑 交通工程 其他 道路 专业会签 校核 制图