平阳县平鹤线农村公路改造提升工程

项目建议书

杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司

二〇二一年五月

平阳县平鹤线农村公路改造提升工程

项目建议书

设　计　单　位：杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司

项 目 负 责 人：

总　工　程　师：

总　　经　　理：

编　制　日　期：2021 年 5 月

参　加　人　员：周永明　李　娟　邱殿跃　胡元诚　刘全迪

吴文君　王谭涛　徐　超　骆　萍

营业执照

（副本）

统一社会信用代码 91330104056726724M （1/1）

名　　称	杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司
类　　型	有限责任公司
住　　所	杭州市江干区九盛路9号24幢1楼1023室
法定代表人	黄剑将
注册资本	壹佰万元整
成立日期	2012年12月03日
营业期限	2012年12月03日 至 2032年12月02日止
经营范围	服务：公路、港航、市政工程的设计咨询。***（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

登记机关　杭州市江干区市场监督管理局 3301040084909

2016年06月15日

应当于每年1月1日至6月30日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.zjaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制





单位名称	注册地	备案专业个数	咨询工程师（投资）个数	开始从事工程咨询业务时间	备案编号	备案时间
杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司	浙江省	2	3	2020年	91330104056726724M-20	2020-10-13



基本信息

单位名称	注册地	咨询工程师（投资）人数	通信地址	备案时间
杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司	浙江	3	杭州市下城区东新街道新天地商务中心5幢西2楼	2020-10-13

联系人信息

联系人	电话
吴淞岱	0571-88270879

专业和服务范围、非涉密咨询成果

咨询专业	规划咨询	项目咨询	评估咨询	全过程工程咨询
公路	√	√	√	√
市政公用工程	√	√	√	√

关闭

目　录

一、项目背景……1

二、建设必要性……3

三、交通量预测……4

四、技术标准……5

五、建设方案……7

5.1 建设条件……7

5.2 建设方案……12

5.3 推荐方案工程规模……21

六、投资估算、资金筹措及工期安排……22

七、项目经济评价……23

八、土地利用、工程环境及社会影响评价……24

九、问题与建议……25

附图：项目地理位置图

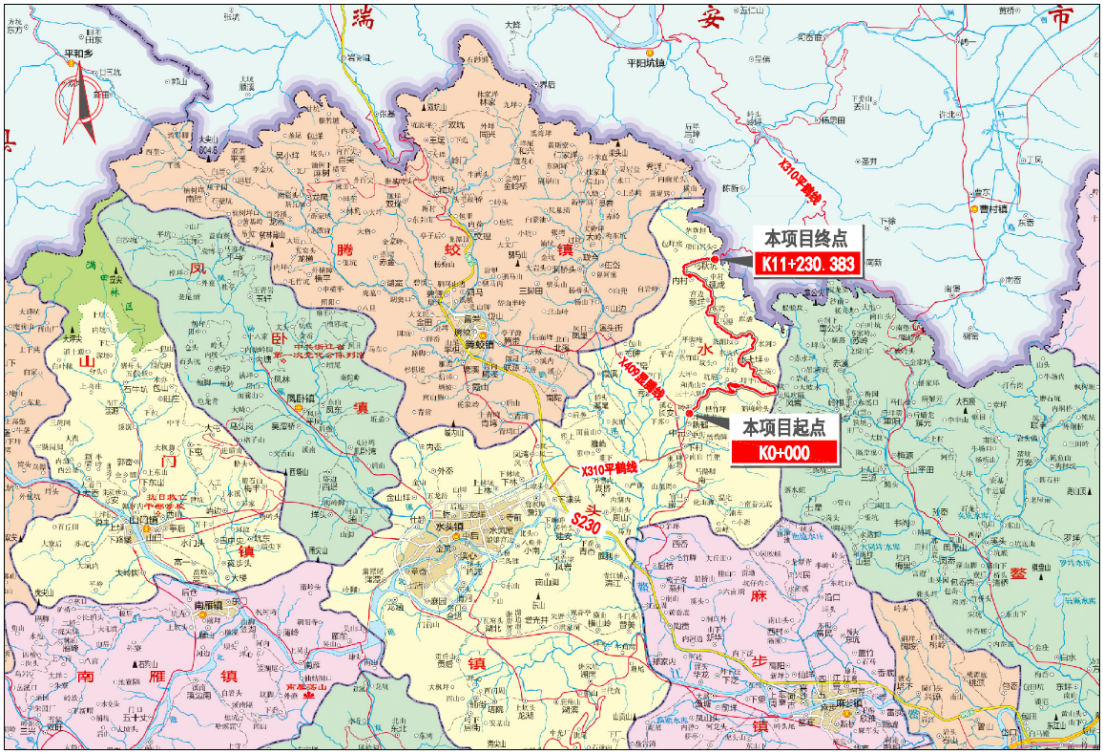
路线平、纵面缩图

路基标准横断面图

一、项目背景

根据平阳县综合交通运输发展规划，未来五年将扎实推进美丽经济交通走廊创建及县“四好农村路”建设，提升城乡运输服务一体化水平。因地制宜、有序推进县乡道提级改造，村道单车道拓宽改造，以及县乡村联网路建设，基本实现有条件的较大自然村通硬化公路以及边远山村通达公路。

平阳县平鹤线农村公路改造提升工程是县道平鹤线的一段，平鹤线是平阳水头镇和瑞安平阳坑镇沟通的重要通道之一，也是沟通沿线村庄的重要通道。县道平鹤线起于瑞安平阳坑镇区，经大南后至县界，而后经乌秋坑、内村、速成、新鹤、下村、湖桥后止于水头镇。其中新鹤至乌秋坑段是本次改造提升的路段。



本项目地理位置图

平鹤线现状路面宽度仅 4.0～5.0 米不等，为单车道道路，现状路面采用水泥砼形式，因为年久失修部分路段破损严重，道路路面较窄，导致村民出行不便；平鹤线瑞安段于 2019 年已完成改造提升，迫切需要加快平阳段改造进程。

目前，平阳县政府通过“四好农村路”建设，提升改善农村路技术指标，通过扩宽农村道路路面或新增农村道路，促进农村物质交流，方便村民出行。

因此，推进美丽公路建设、改善乡村旅游交通基础设施条件、支持乡村旅游发展，持续推进农村公路安保工程、危桥改造等、改善安全通行条件、促进农村公路建管养运协调发展已成必然之势。平阳县委、县政府充分考虑上述情况，决定实施平阳县平鹤线农村公路改造提升工程，解决西部山区人民群众出行问题，促进当地旅游资源的开发和地方产业经济发展，加快推进新农村建设及西部生态休闲产业带发展，助推全域旅游发展。

二、建设的必要性

1、本项目是落实“两山”理论，以高水平“四好农村路”建设为重要抓手，不断深化“四好农村路”的需要。

在美丽浙江和大花园建设的背景下，浙江落实“两山”理论，以高水平“四好农村路”建设为重要抓手，不断深化“四好农村路”内涵，拓展“四好农村路+”外延，探索形成“四好农村路+”特色经济、乡村旅游、历史人文、休闲体育、养生健康等大量新业态和新模式。“四好农村路”深度融合乡村振兴战略，农村变美了，农民腰包鼓了，人民群众的幸福感、获得感、安全感大大增强。

2、本项目是平阳县交通“十四五”规划中加快实施农村公路改造提升工程、逐步完善乡镇至村主要道路的需要。

“十三五”期间平阳县改造提升农村道路 188 条，完成“四好农村路”建设农村公路 1044 公里，成为“四好农村路”省级示范县。“十四五”期间，启动交通内网畅通工程，加快实施农村公路改造提升工程，逐步完善城市至乡镇、乡镇至村的主要道路，引导农村公路向更高水平发展，尽早便捷化、畅通化。加快“四好农村路”建设，促进城乡一体化，使城市与农村，中心镇与中心村实现连接；加大农村公路改造力度，构筑城乡一体化公路网络，为平阳县实现跨越式发展提供必要保障。

3、本项目的提升改造，增强了平阳水头镇与瑞安平阳坑镇的沟通联系，促进农村旅游经济发展。

随着改革开放的不断推进，农村产业结构发生了巨大的变化，物流增加、商品经济活跃、乡村旅游经济发展迅速等，农村经济发展多样化，农村道路功能不仅满足农耕需要，同时要满足新农村建设和经济发展需要。

本项目是沟通平阳县水头镇和瑞安平阳坑镇的主要县道，道路提升改造后将既增强两个乡镇的沟通联系，同时改善了沿线村庄的交通环境，促进沿线精品旅游项目的开发，促进新农村建设和城乡一体化进程，促进沿线村庄经济发展。

三、交通量预测

现状该地区公路网的交通流量的分布与本项目未来交通量预测结果有着密切的关系；同时本项目未来交通量的发展与本地区经济发展也息息相关。考虑以上因素，确定本次交通调查的范围为项目影响区域内与本项目相关的主要公路，重点分析主要道路交通量特性。为真实反映本项目影响区域的交通情况，项目组进行了交通量的调查。根据调查数据，经修正后作为基年的交通量。

结合本项目的区域路网的特征，依据区域内经济发展指标的预测，采用四阶段法对本项目的路段交通量进行预测，交通量预测结果如下：

项目特征年交通量预测结果

单位：pcu/d

特征年	2023 年	2027 年	2032 年
本项目预测交通量	414	437	447

注：本项目无大型、重型车辆。

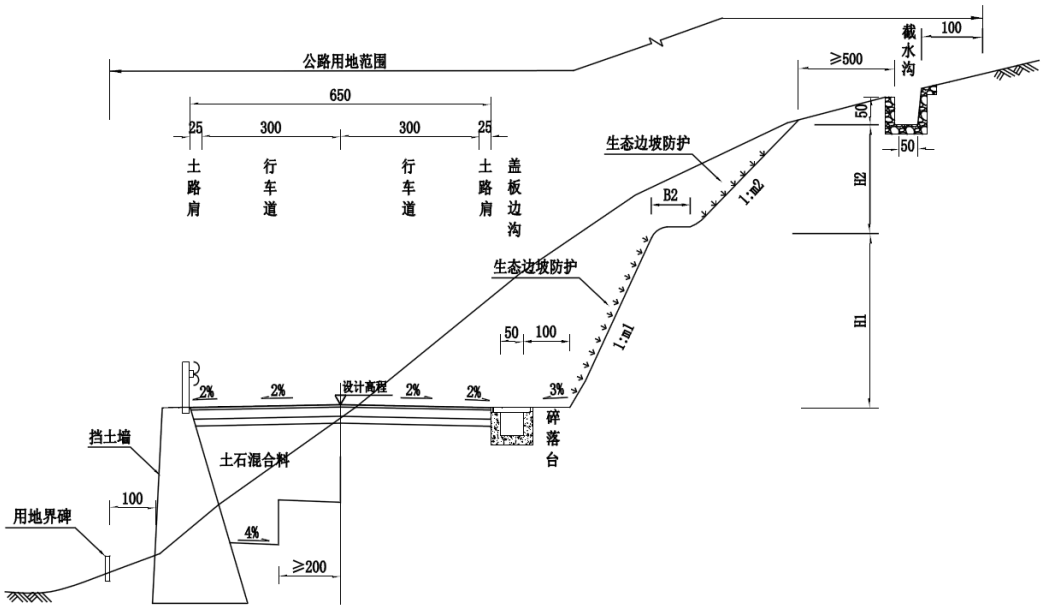
四、技术标准

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)和《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG2111-2019）的相关规定，并结合浙交【2016】64 号文件的相关要求，本项目按照双车道小交通量农村公路标准设计、设计速度采用 15km/h。路基标准宽度采用 6.5m，其中包括行车道宽度 2×3.00m 和土路肩 2×0.25m。具体布置详见下图：

主要技术指标表

序号	项目	单位	设计指标	备注
1	公路等级		小交通量农村公路	
2	设计速度	km/h	15	
3	路基宽度	m	6.50	
4	圆曲线最小半径	m	20/15	一般值/极限值
5	不设超高最小半径	m	90	
6	最大纵坡	%	12	
7	最短坡长	m	45	
8	凸形竖曲线最小半径	m	75	
9	凹形竖曲线最小半径	m	75	
10	竖曲线最小长度	m	15	
11	会车视距	m	30	
12	停车视距	m	15	
13	设计洪水频率		不宜低于 1/15	
14	小桥设计洪水频率		1/25	
15	中桥设计洪水频率		1/50	
16	路面结构设计标准轴载		BZZ-100	
17	路面结构		沥青砼	
18	汽车荷载等级		公路-Ⅱ级	

其他标准参照各部颁规范、标准执行。


公路用地范围
650
25
300
300
25
土路肩
行车道
行车道
土路肩
盖板边沟
截水沟
100
≥500
50
50
生态边坡防护
B2
1:n2
H2
生态边坡防护
H1
50
100
1:n1
2%
2%
设计高程
2%
2%
3%
碎落台
挡土墙
土石混合料
100
用地界碑
4%
≥200

路基标准横断面图

五、建设方案

5.1 建设条件

5.1.1 地形、地质、水文、气候等条件

1、地形地貌

路线总体呈北向西展布，穿越低山丘陵区。主要位于闹村乡一带，地层表部为第四系残坡积成因的粉质粘土和含碎石粘性土，下部为全-强风化基岩。第四系土层厚 1.0-3.0 米，全强风化岩厚 1.0-5.0 米。地基土物理力学性质总体较好，清除表部浮土压实后能满足公路路基填筑要求。强-中风化基岩力学性质良好，可直接作路基持力层。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。

2、气象

⑴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 17.8℃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℃。

⑵降雨

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%。

⑶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。

⑷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，易引起山洪暴发，破坏力极大，灾害范围大而且严重。

3、水文

①地表水

测区地表水体主要为溪流、河塘。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。水量及水位主要受大气降水影响，上游溪流洪水期间，水流湍急，冲刷能力强。

②地下水

低山丘陵地带，主要赋存基岩风化裂隙水，富水性弱，而水质较好，是当地居民主要生活用水，基岩裂隙水主要受降水补给，季节动态变化较大。

据区域水文地质资料和临近工程勘察水质分析结果，区内地下水对砼无侵蚀性。

4、工程地质

本项目区域位于浙东南褶皱带之温州-临海拗陷，区内构造以断裂为主，褶皱不发育，有华夏系、新华夏系北西向、北北西向构造。与本项目所在区域相关的大断裂有：

①松阳-平阳大断裂

位于线路北侧，该断裂西起衢州之北，被江山-绍兴断裂切割后，又经松阳、平阳延伸入东海中，长约 200km。总体走向约 320°，断面倾向不定，倾角 60-85°，断裂破碎带宽 40m，为一系列的挤压透镜体、劈理、糜棱岩发育。该断裂形成于燕山晚期，白垩系后期活动较为强烈。

②泰顺-黄岩大断裂

位于线路西侧，呈北东向展布，由泰顺往北东经永嘉、黄岩直抵三门湾，省内长度约 260km，地表为断续出露的北东向断裂，一般长达 20-30km。断裂发育在上侏罗统和白垩系中，燕山晚期的岩体常被切割。

③温州-镇海大断裂

位于线路东部，呈北东向展布，自黄岩长潭水库往北经临海、宁海、镇海而潜没于鳌江水域之下，全长约 320km，断裂可能形成于燕山中晚期。历史上温州、临海、镇海曾多次发生地震，表明断裂近时期尚在活动。

5、地震

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》(GB18306-2015)：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。

本区域大地构造分区属华南构造区，地震稳定性分区应为基本稳定区。

6、工程地质评价

①路基工程地质条件

洪冲积平原表部分布含粘性土卵（砾）石，厚 5-10 米，工程力学性质较好，可作路基持力层。

洪坡积斜地表部分布洪坡积含碎石粘土和含粘性土碎石，厚 3-4 米，工程力学性质一般，清除表土压密后可作路基持力层。

丘陵区地层表部为第四系残坡积成因的粉质粘土和含碎石粘性土，下部为全-强风化基岩。第四系土层厚 1.0-3.0 米，全强风化岩厚 1.0-5.0 米。地基土物理力学性质总体较好，清除表部浮土压实后能满足公路路基填筑要求。强-中风化基岩力学性质良好，可直接作路基持力层。

②路堑路段工程地质条件

本工程有越岭路段，边坡高度一般 5-10 米。组成边坡的岩土体为第四系松散土层和风化基岩。其中粉质粘土，厚 1.0-3.0 米，可塑状；含粘性土碎石，厚 1.0-4.0 米，松散-稍密；全风化岩呈砂土状，松散-稍密，厚 1-2 米；强风化岩厚 2.0-4.0 米，岩体破碎，完整性差；中-微风化岩坚硬，节理裂隙微张-闭合为主，结合良好，岩体完整性较好，自稳性强。越岭路段边坡开挖后，边坡上部由第四系松散土层和全强风化岩组成，稳定性差。土层与基岩接触面是最易滑动的软弱面。边坡开挖须放缓坡并加强护坡。边坡下部由中-微风化岩组成，边坡的稳定性受节理的不利组合控制。本线路越岭路段大部分中-微风化岩完整性较好，节理裂隙不发育-较发育，且倾角大于坡度角，地下水不发育，水文地质条件简单，边坡整体稳定性较好。局部边坡受节理裂隙的影响，岩石较破碎，局部存在顺坡节理，可产生楔形破坏或坍塌等，须加强护坡措施。

5.1.2 制约建设方案的其他因素

1、鹤巢桥

现状鹤巢桥桥桥宽约 8 米，桥长约 8 米，单跨结构，与河道正交。经现场踏勘，桥梁外观使用良好，本次予以利用。



鹤巢桥



速成村拱涵

2、速成村拱涵

现状速成村有一拱涵，净宽 8 米，边缘净高 3 米，位于道路弯道。经现场踏勘，拱涵外观使用良好，本次予以利用。

3、平鹤线

平鹤线现状路面宽度仅 4.0～5.0 米不等，为单车道道路，现状路面采用水泥砼形式，因为年久失修部分路段破损严重，道路路面较窄。

4、现状建筑

项目沿线经过五个行政村，道路两侧房屋较多，道路改建需避让房屋。

5.1.3 筑路材料及运输条件

1、建筑材料

本项目需要的筑路材料主要有钢筋、水泥、砂料、沥青、宕渣、碎石、片块石及粘土等，钢筋、水泥、砂料、沥青等可从附近市场上购买，宕渣、碎石、片块石及粘土等可从路基开挖段选用。项目区筑路材料比较丰富，品质、规格齐全，基本满足工程建设的需要。

（1）粘性土

本项目粘性土主要用于防护工程中植草绿化用土。沿线粘土料主要分布于低丘覆盖区表部，粘土资源丰富，可直接开挖，通过载重汽车或拖拉机运输。

（2）块片石及碎石

沿线路基开挖地段均能出产碎石、块片石，无需外借。

（3）宕渣

宕渣料场主要来源于沿线路基开挖地段，资源丰富，运输方便。

（4）砂料

本工程所用的中（粗）砂和砂砾主要来源于福鼎和苍南等地，运输较方便，该处河砂质地较优，颗粒以长石、石英为主，含泥量较小，细度模数>2.5，储量丰富，运输采取陆运较为方便。

（5）钢材、沥青及木材

钢材、沥青及木材等材料可在温州、泰顺等地采购，沥青采用重交通道路石油技术要求的优质沥青，建议采用优质国产沥青。

（6）工程用水

沿线水系较为发达，水量丰富，水质纯净，对混凝土无侵蚀性，能满足工程要求。

2、运输条件

沿线公路通达性和路况条件良好，运输条件比较理想。筑路材料可以通过县乡公路为主道，基本上能保证运输畅通。材料运输可以汽车为主，短途运输也可用拖拉机运输。

5.2 建设方案

5.2.1 建设项目起终点

- **项目起点**

本项目起点位于新鹤村平鹤线，即显腾线与平鹤线交叉口处，起点位置明确。





起点照片

➢ **项目终点**

本项目终点止于平阳与瑞安县界处，即乌秋坑村平鹤线，与平鹤线瑞安段顺接。





终点照片

5.2.2 路线设计

1、选线基本原则

⑴结合平阳县规划路网、现状路网进行选线，做到线路与路网的合理衔接，符合闹村乡公路、城市路网规划布局。

⑵避让重要建筑，尽量减少拆迁，降低工程推进难度，节约建设投资。

⑶结合地形选线，控制沿线结构物规模。

⑷在合理避让控制地物、与路网合理衔接的基础上，平面顺适、纵面均衡。

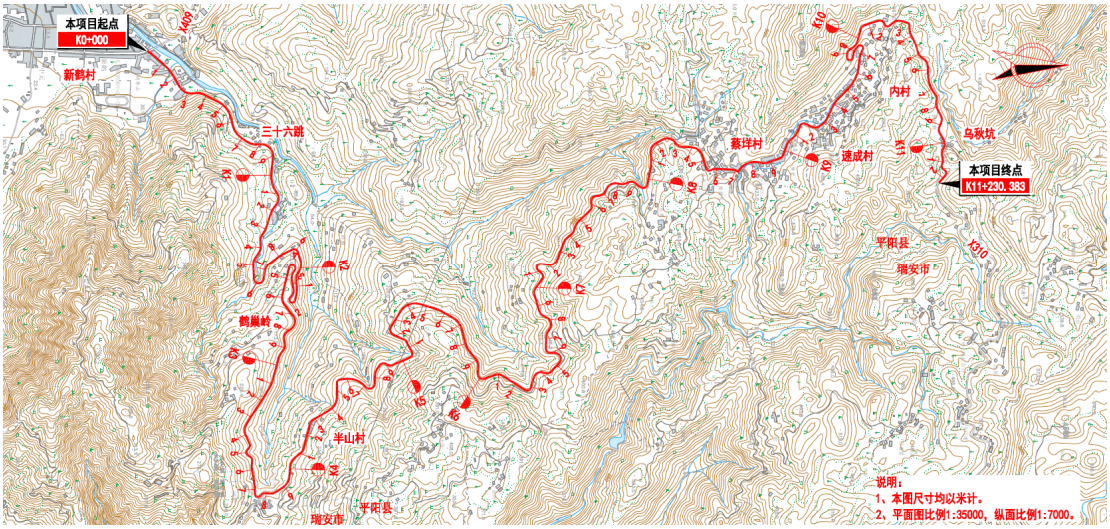
2、控制路线的主要因素

沿线主要控制点有：显腾线、平鹤线、新鹤村、蔡垟村、速成村、内村村、乌秋坑村、沿线农田和地形条件。

3、路线方案

县道平鹤线起于瑞安平阳坑镇区，经大南后至县界，而后经乌秋坑、内村、速成、新鹤、下村、湖桥后止于水头镇。其中新鹤至乌秋坑段是本次改造提升的路段。本项目基本沿老路提升改造，回头曲线不满足小交通量农村公路标准要求时，进行改建。

本项目路线总体走向：路线起于平鹤线新鹤村，与显腾线平交，沿老路经三十六跳村、鹤巢岭、半山村、蔡垟村、速成村、内村村，项目止于乌秋坑村县界处。路线全长约 11.2 公里。



线位示意图

4、纵断面设计

路基纵断面沿地势设计。经对老路纵面拟合后，除回头曲线段纵坡较大外，其他纵坡基本满足小交通量农村公路要求。本次设计一般路段拟合老路纵面，个别回头曲线段进行改建。

5.2.3 路基路面设计

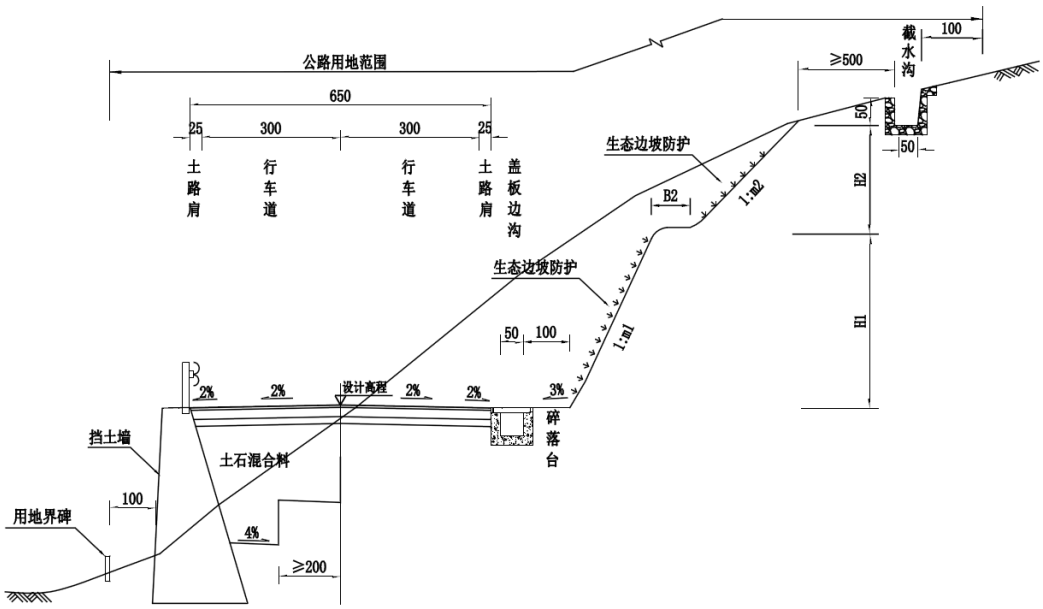
1、一般路基设计

1）设计原则

根据沿线地形、地貌、水文、气象等自然条件与地质条件，采取经济合理的工程措施，以达到安全、经济、环保及美观的设计效果。

2）路基标准横断面

根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)和《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG2111-2019）的相关规定，并结合浙交【2016】64 号文件的相关要求，本项目按照双车道小交通量农村公路标准设计、设计速度采用 15km/h。路基标准宽度采用 6.5m，其中包括行车道宽度 2×3.00m 和土路肩 2×0.25m。



3）路拱横坡

路缘带、行车道及硬路肩横坡采用 2%，土路肩横坡采用 3%。

4）道路用地范围

公路用地范围按排水沟外 1 米进行控制。

5）路基填料要求

路基填料路基填料最大粒径和最小强度(CBR)应符合《公路路基设计规范》〔JTG D30-2015〕和设计文件的要求。液限大于 50%、塑性指数大于 26%的细粒土，不得直接用作路基填料。含草皮土、生活垃圾、含有树根和腐朽物质的土严禁使用；泥炭、淤泥、有机土超过允许含量的土等，不得直接用于填筑路基，需要使用时，必须采取措施处理，经检验满足设计要求后方可使用。一般路段应优先采用级配较好的粗颗粒土填料，浸水路堤应采用渗水性良好的填料。

6）路基压实度

路基必须密实、均匀、稳定，为路面提供坚固的支撑基础。本工程路基条件基本良好，但应注意低矮路基的路槽底部毛细水和地下水对路基的侵蚀，以及市政公用管线沟槽开挖后的回填压实质量。路基填料要求及压实度标准参照《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）

2、路基填挖高度设计

（1）路基高度主要控制条件：路基设计洪水频率的计算水位、主要被交叉道路、沿线结构物功能。沿河及受水浸淹的路基设计高度，应高出设计洪水频

率 1／25 的计算水位加壅水高、波浪侵袭高。

（2）路基中心填方高度不应大于 20m；如填方高度大于 20m 原则上采用桥梁方案，对于局部路段弃方量较大，有条件填筑的，则采用高填路基，以减少弃方数量、节约造价。路基高度还应该尽可能满足路基压实度要求的最小高度的要求。

本项目一般路基填筑高度 3～12m，可按常规处理。局部沟谷处填筑为高边坡路堤和陡坡路堤，均采用衡重式路肩墙支挡，采用片石混凝土加固基础处理。

本项目路堑多数为土石边坡及少量的岩体边坡。组成边坡的岩土体为第四系残坡积土层和风化基岩。路堑边坡宜采用分级削坡，级间宜设挖方平台，台宽一般以 2m 为宜。硬质岩岩质边坡实行分级护坡。

3、高填深挖路基、陡坡路堤设计

（1）零填零挖及土质挖方路基

低填路基清表后，路基填土高度小于路面和路床总厚度时（h≤1.2m），应将该深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，采用清宕渣进行填筑。

浅挖路基清表后，路基填高小于路面厚度或中心挖深小于 1.2m 的土质或全风化岩质路段，对路床深度进行超挖，夯实基底，然后回填清宕渣并碾压密实。

一般土质挖方路段路床顶面的压实度和土基回弹模量 EO≥40Mpa 必须达到设计的要求，否则需进行超挖回填碾压，或采取其他工程措施处理，使之达到设计的要求；地下水较丰富，路基强度不高且土基 EO 值达不到设计要求时，必须作超挖换填处理，换填厚度为≥80cm，采用清宕渣、砂砾、碎石等透水性材料。

（2）陡坡路基

地面纵坡陡于 1：2.5 时，为陡坡路段，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶做成向内倾斜 4%的反坡，并根据地形、地质条件、边坡高度等进行综合考虑，必要时设置浆砌护脚。

（3）半填半挖路基

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

半填半挖路基填料应综合设计，土质挖方时优先选用渗水性好的材料填筑，

并对挖方路床80cm范围内土体进行超挖回填碾压，并在填挖交界处路床范围内设置两层土工格栅，以减少填挖间不均匀沉降。

（4）高填深挖路基

填方路基高度超过20m，路基中心挖方深度岩质路段超过30米，土质路段超过20米的路堑边坡应进行工点设计。

① 高填路基

路线所经地区为中低山区，地形起伏较大，大部分为陡、斜坡地貌或沟谷陡、斜坡地貌，横地面线坡度多为25°-40°；因此根据地形地貌高填路基设置路肩墙、路堤或路堤墙形式的加固、支挡方式。地面较陡路段应将原地面挖成不小于2.0m的台阶，台阶4%的内倾斜坡，再分层填筑。对于挡土墙高度较高，挡土墙基础设在中风化基岩上，基础部分用 C20 片石砼浇筑，其上再砌筑浆砌块石挡土墙，墙后填土采用透水性填料。

②深挖路基

本项目地貌属于中山区、山前斜地及沟谷、坡洪积平原区及冲洪积平原区等。线路区域地形起伏不定，高差相差较大，以陡坡地貌为主，有多处悬崖分布。线路大部分路堑边坡均为岩质边坡，主要由强-微风化凝灰质砂岩、粉砂岩组成，岩石较坚硬，完整性较好，由于近水平层理和层间软弱结构面、断裂构造、节理裂隙的不利组合及全-强风化岩的存在，人工堆积物、水文条件的影响，边坡稳定性差，易产生滑塌、崩落等不良工程地质现象，从而危及路基及行车安全。因此针对不同的地形地质条件进行深挖路堑设计。其具体归类以下几种：

- **土质边坡**

地面坡度较缓，路堑边坡主要以坡残积土、强风化为主，节理裂隙发育，坡体开挖稳定性较差。针对此类路堑边坡以放缓坡率为主，植被防护为辅。坡残积土及全风化以1：1～1：1.25，坡面采用三维网植草进行防护，强风化以1：0.75～1：1，坡面采用厚层基材进行防护。

- **陡坡、无不利节理组合岩质边坡**

地面坡度较陡，路堑边坡以强风化、中风化及微风化岩为主，无不利节理组合。此类边坡对于微～中风化岩石坡率可取 1：0.3～1：0.5，全～强风化岩石及残坡积层取 1：0.75～1：1。两级间应设碎落台（平台），台宽一般以 2.0

为宜。岩质边坡采用光面爆破开挖，坡面用爬藤植物简单防护。局部基岩破碎的采用锚杆框格进行防护，坡面采用厚层基材或爬藤植物进行绿化。

➢ **存在不利节理组合边坡**

地面坡度较陡，路堑边坡以强风化、中风化及微风化岩为主，存在不利节理组合，可能会形成局部掉块或滑动，此类边坡对于微～中风化岩石坡率可取 1：0.3～1：0.5，全～强风化岩石及残坡积层取 1：0.75～1：1。采用光面爆破开挖，局部不稳定基岩采用锚杆框格+厚层基材进行防护。

4、特殊地质路基设计

特殊路基包括特殊土（岩）路基、不良地质路基和特殊条件下路基。本工程特殊路基为不良地质，包括不稳定岩土体、洪水冲刷、软弱土等。

（1）不稳定土体

路堑边坡不稳定岩土体（厚层全-强风化岩）须放缓坡率，加强护坡支挡，坡面采用厚层基材、三维网植草，坡顶外设截水沟。松散岩土体若厚度小，宜清除，反之则需在坡脚设挡墙进行支挡。路基遇到不稳定岩土体应挖除，或改良加固。

（2）路堤坡面应进行坡面防护，采用浆砌片石护坡或设置挡墙等。加大涵洞跨径（直径），加强排水。

（3）拟建公路沿线现状不良地质不发育，特殊性岩土为软土。多分布于水塘、水田及沟谷，常积水，表层土长时间浸泡，饱水软弱，强度低，含大量植物根茎及腐烂植物，性质差。软土强度低，易变形。软土表层土分布面积小，厚度薄，应清除换填，碾压密实，增设排水砂沟等，考虑到周围汇水情况加强地表水排水措施。

5、防护工程设计

（1）填方防护

本项目属于山区公路，适用于本工程的填方防护主要有喷播植草、框格植草、重力式路肩挡墙、衡重式路肩挡墙、仰斜式路堤挡墙等。各类填方防护形式的适用性：

喷播植草防护：适用于填方边坡高度 H＜4.0m 的路堤边坡防护。

框格植草：适用于填方边坡高度 H≥4.0m 的路堤边坡防护。

重力式路肩挡墙：适用于地面线较平缓路段的路基边坡坡脚的收缩。

衡重式路肩挡墙：适用于地面线较陡路段的路基边坡防护。

仰斜式路堤挡墙：适用于高填方路段路基边坡坡脚的收缩。

（2）挖方防护

本项目挖方所选用的防护类型主要有：三维网植草、路堑挡墙、厚层基材、锚杆框格植草等。各类防护形式的适用性：

厚层基材防护：适用于植物立地条件差的高大陡坡面和受侵蚀严重的坡面路段。

锚杆框格植被防护：适用于浅层稳定性差、坡面较破碎但平整的高陡边坡，或泥质岩遇水强度降低的边坡，适用于本项目高路堑边坡。

三维网植草防护：适用于挖方边坡高度较小、的路段，初期起到防冲刷的效果。本项目较多路段为浅挖路段，表层土质松软，比较适合采用三维网植草防护。

6、路面设计

⑴设计原则

路面设计根据本项目使用要求及气候、水文、土质等自然条件，密切结合当地实践经验，进行路面综合设计。

在满足交通量和使用要求的前提下，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、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。

⑵技术标准

路面采用双轮组单轴轴载 100kN 为标准轴载。

⑶路面结构方案比较

结合本地区路面使用经验，对沥青混凝土路面和水泥混凝土路面两种结构形式进行方案比选。

沥青路面的特性：沥青砼路面具有表面平整、无接缝、行车舒适、耐磨、振动小、噪音低、施工工期短、养护维修方便等优点。

水泥路面的特性：水泥砼路面具有强度高、稳定性好、耐久性强、养护费用少、经济效益高、有利于夜间行车等优点。但水泥砼路面有接缝，影响行车

的舒适性，路面灰尘大，路面边部和板角也容易破损，水泥路面损坏后修复较困难。

沥青砼路面与水泥砼路面比较表

项目	沥青混凝土	水泥混凝土路面
设计使用年限	设计为 8 年	设计为 10 年
抗变形、耐磨耗性	易产生变形和车辙	不易产生变形，耐磨耗性较大
噪声和振动	小	大
明色性	夜间能见度差	夜间能见度好
平整性	无接缝，连续性好	有接缝，连续性差
施工条件	施工速度快	施工速度慢

早期由于沥青的质量不好，易老化、开裂、泛油，还对环境有一定的的污染，随着沥青质量的提高，这些问题都得到解决，而沥青路面的优越性则充分体现出来。同时，温州早期建成和应用的水泥混凝土路面，其病害和弊病已逐年递升，已逐渐为建设单位和相关设计单位所摒弃，故设计推荐采用沥青路面。

⑷路面设计组合

按照《公路自然区划图》，项目所在地区属Ⅳ4（浙闽沿海山地中湿区），结合交通量、道路等级等对路面结构强度的要求，考虑到路面面层应具备坚实、耐磨、抗滑、防雨水下渗等功能，路面结构及厚度如下：

5cm 厚 细粒式沥青混凝土 AC-13C+乳化沥青透层

20cm 厚　水泥稳定碎石基层

20cm 厚　利用老路水泥路面面板底基层。

5.2.4 涵洞工程

1、设计标准

(1) 公路等级：小交通农村公路；

(2) 设计速度：15Km/h；

(3) 设计荷载：公路—Ⅱ级；

(4) 地震烈度：地震基本烈度Ⅵ度，地震峰值加速度为 0.05g；

(5) 总宽度：6.5m；

(6) 设计洪水频率：1/15

2、涵洞工程

根据本项目沿线地质情况，涵洞的结构选用钢筋砼圆管涵和钢筋砼盖板涵。为符合上述规范的要求并便于施工，设计中圆管涵直径根据过水量要求设计为1.5m。盖板涵尺寸根据现场调查所跨沟渠情况、使用性质、汇流面积等采用合适的跨径，净高根据路基填土高度及过水断面面积和通行情况确定。灌溉涵洞洞口均采用渡槽跨越主线边沟；为使水流顺畅，排水涵洞洞口采用导流挡墙或锥坡相接。由于本项目部分路段路基左右侧地面高差较大，部分涵洞洞口考虑设置跌水井等构造。

本项目沿线推荐线共设置涵洞12道，其中圆管涵有11道，利用拱涵1道。

5.2.5 交叉工程

为了充分发挥本项目的作用和效益，促进区域经济的发展，在布设平面交叉口时，除遵循一般的布设要求和原则外，应尽量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，充分考虑沿线群众的生产和生活方便。

本项目为四级公路，共设平面交叉13处，均采用加铺转角设计。

5.2.6 交通工程及沿线设施

1、交通安全设施

为保证行车与行人的安全和行车速度,充分发挥公路的作用，更好发挥农村公路的效能，预防和减少交通事故的发生，并保证该路的安全畅通和良好运营，针对其工程的特点和当地的地理气候、环境等其他因素，公路上应按规定设置必要的交通安全设施。为诱导驾驶人员的视线，保证行车安全，在需要的路段上，设置路边线轮廓标。

本项目沿线填方设置挡墙，挡墙顶设置护栏。

2、交通管理设施

⑴交通标志

在交通标志、标线布设原则上，严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-1999）及有关规范要求执行，标志应设置齐全、功能完整，标线应简洁明了。从而通过对驾驶人员适时、准确的引导，将该路快捷、舒适、安全的效能充分发挥出来。

⑵交通标线

本项目按规范要求设置交通标线。

⑶绿化设施

在公路两旁进行绿化、水土保持和环境保护设计。公路两旁设置绿化带，种植乔木等，起到美化路容，稳定路基，水土保持，诱导视线等作用，为保护填土路堤边坡不被雨水冲毁，可以植草防护，边坡草皮可以植草籽或植草皮等，草种应有耐旱涝，容易生长等特点。

5.3 推荐方案工程规模

平阳县平鹤线农村公路改造提升工程路线起于平鹤线新鹤村，与显腾线平交，沿老路经三十六跳村、鹤巢岭、半山村、蔡垟村、速成村、内村村，项目止于乌秋坑村县界处。路线全长约 11.2 公里。

本项目技术标准采用双车道小交通量农村公路标准，设计速度 15 公里/时，路面宽度 6.0 米，路基宽度 6.5 米（土路肩 0.25 米）。路面结构采用沥青砼。全线利用桥梁 1 座，改建涵洞 11 道，利用拱涵 1 道；设平面交叉 13 处；占用土地 16.9371 公顷，新增用地 8.6379 公顷。估算建安费约 6721.7674 万元，估算投资约 8482.8764 万元。

六、投资估算、资金筹措及工期安排

1、投资估算

平阳县平鹤线农村公路改造提升工程推荐方案估算建安费约 6721.7674 万元，估算投资约 8482.8764 万元。

2、资金筹措

本项目业主为平阳县交通投资集团有限公司，建设资金除向上级主管部门申请补助外，其余由业主负责筹措。

3、工期安排

平阳县平鹤线农村公路改造提升工程初步预计于 2021 年 11 月前完成项目前期和设计工作，于 2021 年 12 月完成施工招标工作；于 2022 年 1 月底开工建设，2022 年 12 底完工，施工期 12 个月；于 2023 年 1 月正式投入使用。

七、经济评价

依据国家计委颁发的《建设项目经济评价方法与参数》，按照项目费用与效益同一口径计算的原则，并采用“有—无对比法”对本项目进行了国民经济效益分析及国民经济敏感性分析。

本项目经济内部收益率（EIRR）为 10.4%，高于 8%基准收益率，本项目经济效益可观。

本项目在费用上升 20%且效益下降 20%，其余不变的不利情况下，推荐方案的内部收益率仍达到 8.04%，高于 8%基准收益率，说明项目未来有一定的经济效益稳定性，且具有很强的抗风险能力。

八、土地利用、工程环境及社会影响评价

8.1 土地利用评价

拟建项目符合《平阳县综合交通运输发展“十四五”规划》（初稿），项目的实施能够较好的适用国家产业政策以及平阳县中长期土地利用规划的要求。

根据《公路工程项目建设用地指标》（2011）关于公路工程项目建设用地总体指标 3.0.5-6 的要求，规范用地指标为 2.2819h ㎡/km。本项目路线里程 11.23 公里，实际用地 16.9371 公顷，实际用地指标为 1.5082 h ㎡/km。

本项目占地符合用地指标要求。

8.2 工程环境

本项目建设对于促进地区经济发展，改善交通运输状况，改善投资环境以及促进第三产业的发展都有巨大的作用。在项目建设的同时会对沿线环境带来诸如减少土地资源，破坏原因植被和环境质量下降等影响，但采取相应的措施后，项目对环境的不利影响可以得到减轻或消除，开发带来的不利影响可以为环境所接受。

8.3 社会影响评价

本项目的建设，能够促进地区产业结构的合理化和整个地区经济的协调发展，带动工业、农业、旅游业等发展，增加就业岗位，提高农民收入，改善农民生活水平和生活质量。本项目社会正面影响远大于负面影响，当地政府和沿线群众十分支持本项目的建设，同时本项目具有较强的抗风险能力。

九、问题及建议

1、本项目对现状平鹤线改建。建议在施工阶段应根据施工条件和工期以及路网情况做出详尽的交通组织方案。业主单位应当在与路政部门加强协调的基础上，提前做好宣传工作，并加强管理。

2、本项目涉及部分新征用土地，建议当地政府部门尽快制定政策处理相关政策，保证本项目的建设周期。

3、本项目的建设不可避免的要对周围环境产生影响，建议建设单位及时委托有资质的单位进行环境保护影响评价和水土保持方案评价及地质灾害评价，以便在初步设计审查前提供经评审通过的这三个评价报告及经评审的批复意见。

附图

校对

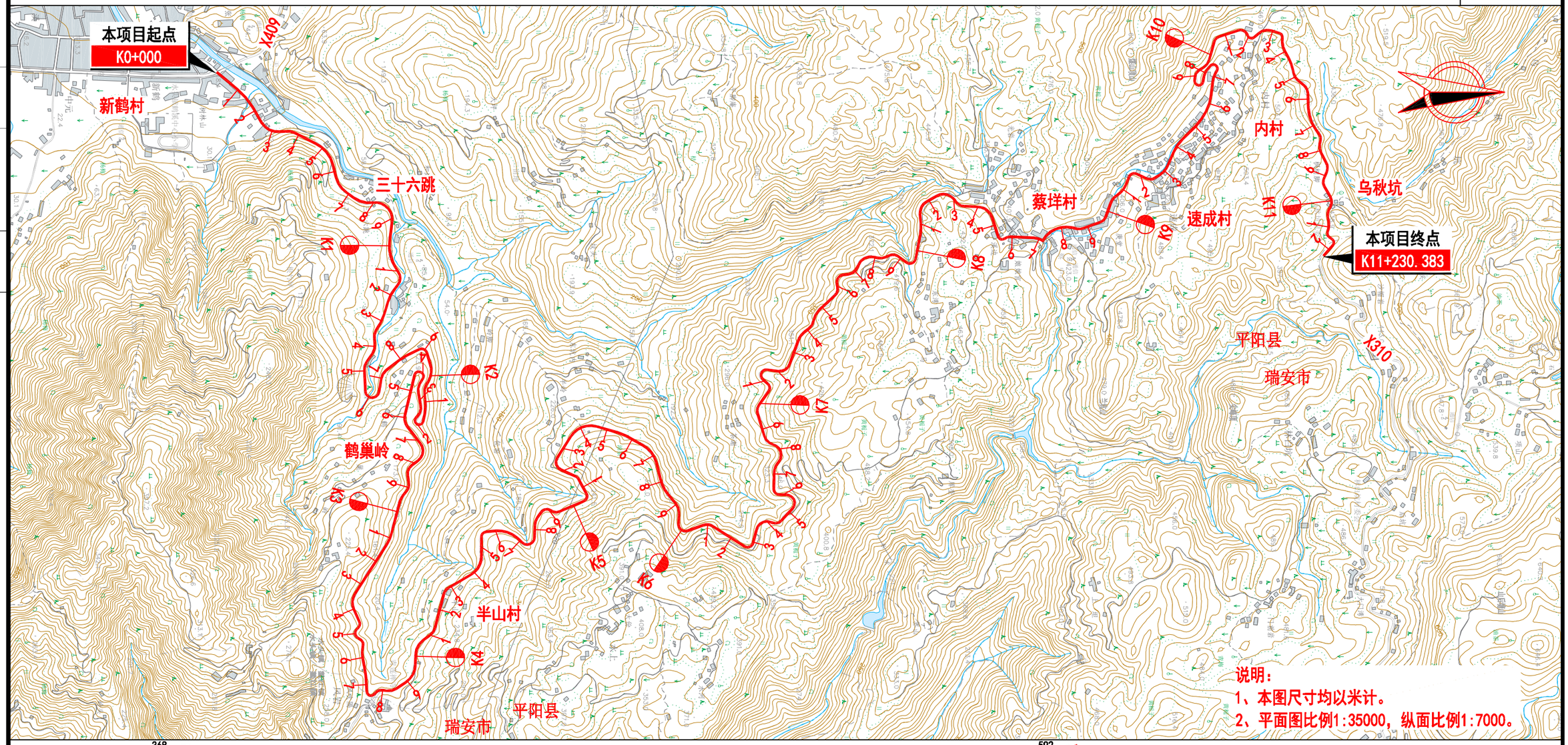
图名

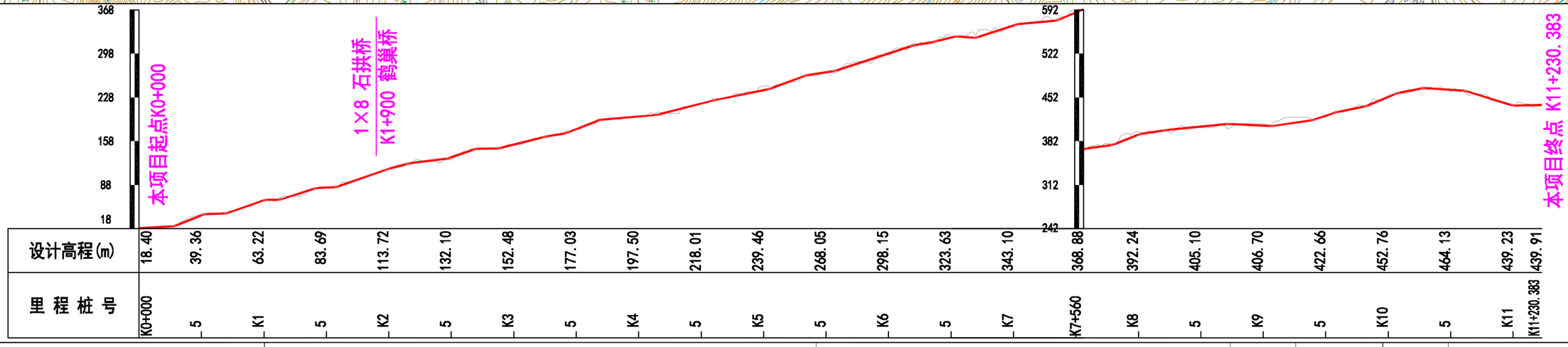


杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司	平阳县平鹤线农村公路改造提升工程	地理位置图	图号		时间	2021年05月

校对

图名



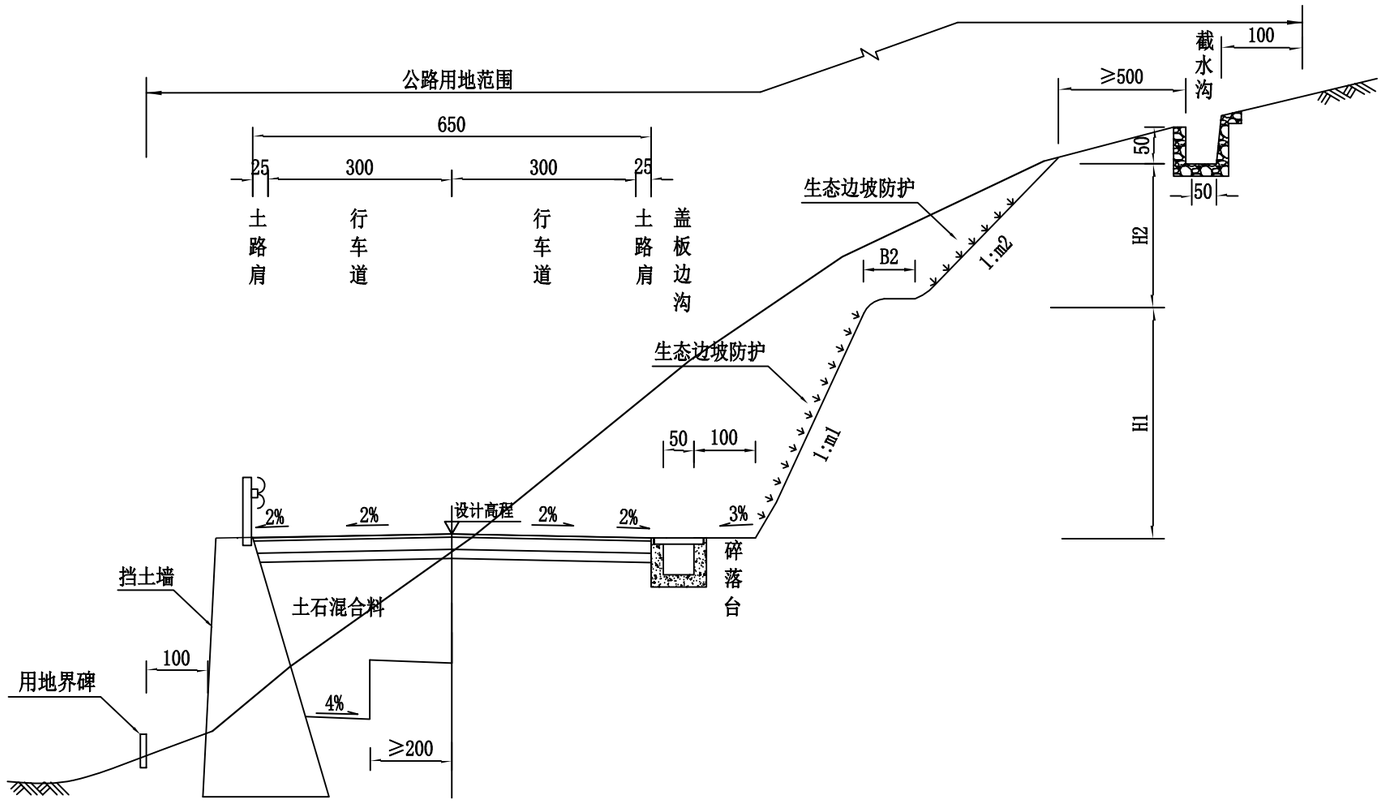


设计高程(m)	18.40	39.36	63.22	83.69	113.72	132.10	152.48	177.03	197.50	218.01	239.46	268.05	298.15	323.63	343.10	368.88	392.24	405.10	406.70	422.66	452.76	464.13	439.23	439.91
里程桩号	K0+000	5	K1	5	K2	5	K3	5	K4	5	K5	5	K6	5	K7	K7+560	K8	5	K9	5	K10	5	K11	K11+230.383

杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司	平阳县平鹤线农村公路改造提升工程	路线平、纵面缩图	图号		时间	2021年05月

校对

图名



6.5m半填半挖路基标准横断面图

说明:

1、图中尺寸以cm计，比例为1：100。

2、图中房屋、防护、排水、路面结构仅为示意。

杭州汉为路桥工程设计咨询有限公司	平阳县平鹤线农村公路改造提升工程	路基标准横断面图	图号		时间	2021年05月