

道路部分



首辅工程设计有限公司
Shoupu Engineering Design Co., Ltd

审核

专业

设计

道孚县扎拖乡洛古村通组道路建设工程

施工图设计

新建入户路合计：324m

新建混凝土道路合计：225m



首辅工程设计有限公司
Shoufu Engineering Design Co., Ltd

审核

李强

刘清

总 目 录

营山县涌泉乡元庙村入户道路工程				
序号	图标名称	图标编号	页数	备注
总 目 录				
	施工道路平面布置图			
	施工道路总平面图			
	道路原始标高图			
	道路设计标高图			
	主要技术指标表			
	路基横断面图 (一)			
	路基横断面图 (二)			
	路基横断面图 (三)			
	边沟大样图			
	道路横断面图 (一)			
	道路横断面图 (二)			
	道路横断面图 (三)			
	道路横断面图 (四)			
	道路横断面图 (五)			
	道路横断面图 (六)			
	道路横断面图 (七)			
	道路横断面图 (八)			
	道路横断面图 (九)			
	道路横断面图 (十)			
	道路横断面图 (十一)			
	道路横断面图 (十二)			
	道路横断面图 (十三)			
	道路横断面图 (十四)			
	道路横断面图 (十五)			
	道路横断面图 (十六)			
	道路横断面图 (十七)			
	道路横断面图 (十八)			

总 目 录

序号	图标名称	图标编号	页数	备注
	道路横断面图 (十九)			
	道路横断面图 (二十)			
	道路横断面图 (二十一)			
	道路横断面图 (二十二)			
	道路横断面图 (二十三)			
	道路横断面图 (二十四)			
	道路横断面图 (二十五)			
	道路横断面图 (二十六)			
	道路横断面图 (二十七)			
	道路横断面图 (二十八)			
	道路横断面图 (二十九)			
	道路横断面图 (三十)			
	道路横断面图 (三十一)			
	道路横断面图 (三十二)			
	道路横断面图 (三十三)			
	道路横断面图 (三十四)			
	道路横断面图 (三十五)			
	道路横断面图 (三十六)			
	土方计算表 (一)			
	土方计算表 (二)			
	土方计算表 (三)			
	土方计算表 (四)			
	错车道平面布置、结构图			
	交叉口设计图			
	特征横断面示意图			
	管涵详图			
	检查井详图			
	堡坎详图			

混凝土主路路面工程数量表

道孚县扎拖乡洛古村通组道路建设工程									图表编号：				
序号	起点桩号	止点桩号	长度 (m)	路基宽度 (m)	路面宽度 (m)	平曲线加宽 面积 (m ²) 弯 道	20cm C30水泥砼面 层 (m ²)	25cm级配碎石基层 (m ²)	培土路肩 (m ²)	挖一般方工 程量 (m ³)	填方页岩工 程量 (m ³)	挡土墙 (m)	错车道 (m2)
1	K0+000	K0+507.5	508	4.5	3.5	60.00	1776.250	2283.750	253.750	4885.85	1151.294	35.9	60
本页小计			508				1776.250	2283.750	253.750	4885.85	1151.294		
连前累计			508				1776.250	2283.750	253.750	4885.85	1151.294		
编 制：													

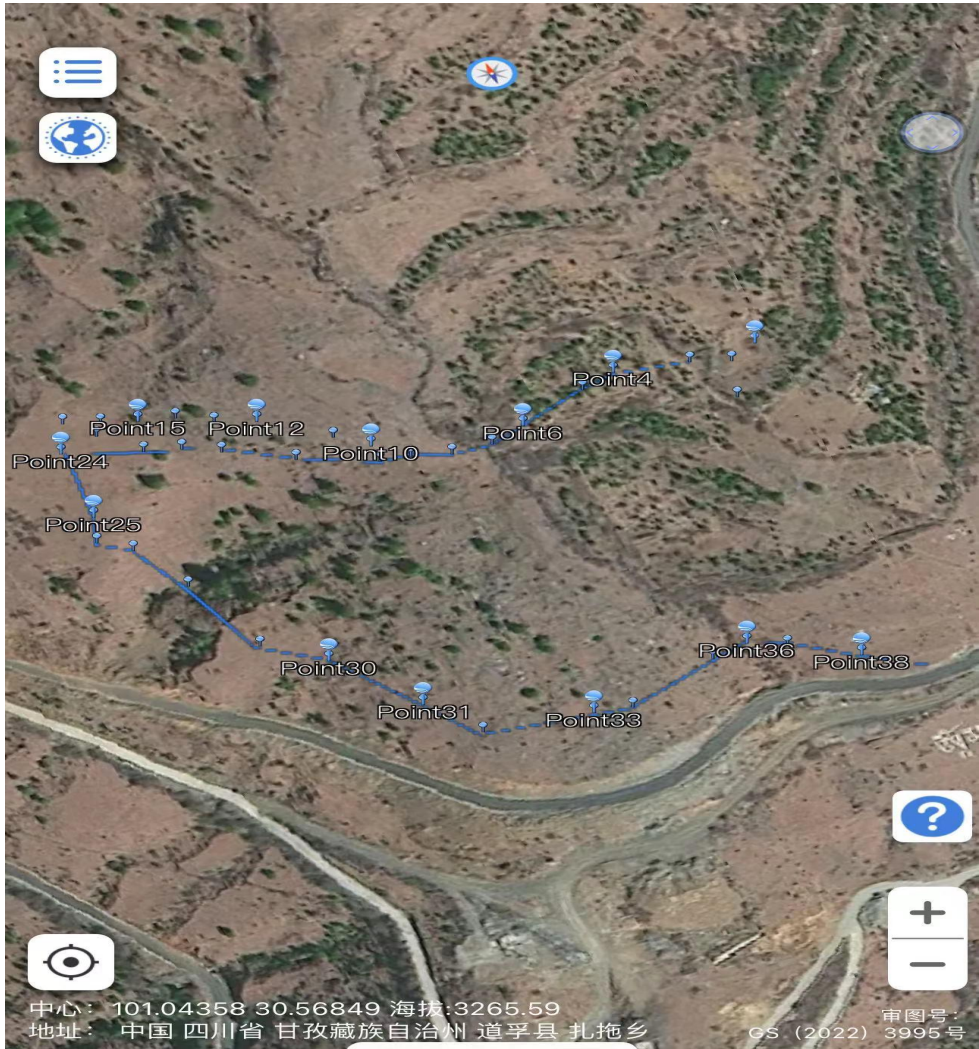
施工图设计总说明

一、项目概述

本工程为**道孚县扎拖乡洛古村通组道路建设工程**，本项目路基为土路基，路基条件较好。因此建设此道路势在必行，道路建成后将满足沿线村民基本建设需要及未来的村民生活需要。

本项目采用农村公路技术标准，设计速度为 15 公里/小时，汽车荷载等级公路-II 级，在特殊困难地段参照交公路发【2004】372 号《关于印发农村公路建设指导意见的通知》执行。本次设计道路全长 **0.5075** 米。道路均按路基宽 4.5 米，路面宽 3.5 米，两侧宽 0.5 米土路肩设计。

本项目路线位于**道孚县扎拖乡**境内，



二、设计依据及采用规范

(一)设计依据

- (1) 本工程设计合同书；
- (2) 按照**道孚县扎拖乡**人民政府、当地居民选定坡度、中线等。

(二)采用规范

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2019）；
- (2) 《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；
- (3) 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；
- (4) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81—2017）；
- (5) 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）；
- (6) 《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71—2017）；
- (7) 《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30-2003）；
- (8) 《公路路面基层施工技术规范》（JTJ3310—2019）；
- (9) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- (10) 《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG 3420—2020）。
- (11) 《小交通量农村公路工程设计规范》（JTGT 3311-2021）。

三、主要技术标准

- (1) 道路等级：参照农村公路技术标准；
- (2) 设计车速：15km/h；
- (3) 路面类型：水泥混凝土路面；
- (4) 标准轴载：BZZ—60
- (5) 路面设计年限：10 年；

表 5.0.8 公路路面结构设计使用年限

公路等级		高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
设计使用年限	沥青混凝土路	15	15	12	10	8

(年)	面					
	水泥混凝土路面	30		20	15	10

(6) 抗震标准：工程区抗震设防烈度小于 6 度，设计地震基本加速值为小于 0.05g，特征周期为 0.35s。

(7) 本设计设计车速为 15km/h，路基超高方式采用绕道路中线旋转，圆曲线半径小于 90 米均应设置超高，超高渐变率为 1/100。允许将超高缓和段部分插入曲线内，最大超高 4%。

四、 路线设计

(一)、路线平面

本次平面设计，结合实际地形、地貌特征，考虑了技术指标的均衡、连续，圆曲线半径均大于极限最小圆曲线半径。

由于受地形限制，因此本项目设置转角较多。

(二)、路线纵断面

由于该项目道路受地形条件限制，纵面设计主要遵循《公路工程设计规范》、《公路工程施工质量验收规范呢》，尽量控制填、挖方高度，兼顾与自然景观和周围环境协调，注意路线连续、线形美观、纵面顺适、视觉良好、对驾驶员的视线起自然诱导作用，从而达到车辆安全快速行驶的目的。

设计中主要考虑以下因素：

- 1. 本道路沿线地形、水文地质条件；
- 2. 按规范中线型要求设计；
- 3. 道路设计起终点、沿线的房屋。

(三) 平纵组合：该路不考虑平纵组合

五、 路基设计

(一) 路基标准横断面布置

横断面组成 3.5m（行车道）+0.5m×2（土路肩）=4.5m；

采用单向坡，横坡度为 2.0%，土路肩采用向外单向坡，横坡度为 2.0%

(二) 平曲线超高、加宽

平曲线半径小于或等于 250 米时，应设置加宽，采用第一类半加宽值。平曲线半径小于 150 米时，应设置超高加宽。该路未设置缓和曲线因此在直线段上进行超高加宽过渡，但当直线段长度不足时（或没有直线段时），将过渡段伸入圆曲线内；当圆曲线长度也较短时伸入长度以不超过曲中 QZ 点为限。

(三) 路堤设计

1、路基填方边坡：因本工程道路为农村公路车流量极少在受造价控制的情况填方边坡采用 1:1.5，边坡不做防护。

2、路基填料及压实要求

填料要求：根据建设单位建议，结合营山实际情况，可选择附近的页岩和降坡后的页岩并掺加适量的粗、细粒土，达到良好的级配，作为不良土的换填材料和路基填筑材料。压实度要求：对于一般路段要求清除杂草、草皮、树根，碾压后再填土方，路基的压实度采用重型标准，沿线填料主要为开挖后页岩，宜采用重型振动压路机压实，要求压实度零填及挖方路基≥95%，填方路床 80cm≥95%，上路堤 80～150cm 为≥94%，下路堤为≥92%。路基填料最小强度、最大粒径及压实度要求见下表。

路面底面以下深度	上路床 (0～30cm)	下路床 (30～80cm)	零填及路堑路床		上路堤 (80～150cm)	下路堤 (>150cm)
			(0～30cm)	(30～80cm)		
填料最小强	5	3	5	3	3.0	2.0

度 (%) (CBR)						
填料最大粒 径 (cm)	10	10	10	10	15	15
压实度 (%)	≥95	≥95	≥95	≥95	≥94	≥92

（四）路堑设计：因本工程道路为农村公路车流量极少，沿线均为泥岩及次坚石，在受造价控制的情况下挖方边坡采用 1:0.3，高于 10 米时采用 1:0.5，边坡不做防护，并设置 1 米碎落台。

（五）路基、路面排水：路基设计洪水频率为 1/25，路面横坡采用 2.0%单向横坡，路肩横坡采用 2%，排水系统由路面横坡、路基边沟、排水沟、涵洞组成。

1、路面积水通过路面纵坡排至最低点，并通过路基两侧边沟、排水沟排出路基以外；在超高地段形成单向横坡路段时，路面水则通过单向横坡将外侧汇水引至内侧路基边沟或路堤排水沟内，再引至路基以外。

2、本路线大部分为沿溪线和越岭线，故在路线上方设置边坡和排水沟，利用地形和桥涵将路面水、地表水引入天然河沟。路线填方段下侧一般路段不设排水沟，利用自然山坡将降水引离路基范围，路线挖方段下侧设置边沟，将路面水、地表水引入天然河沟。

3、地表排水

设计中对地表排水采用了边沟等排水措施。受造价因素控制，各类多数沟采用土边沟，在路基汇水面积大，路堑纵坡大受冲刷严重地段设置 M10#砂浆砌 MU25 片石矩形沟；在道路两侧房屋较多或道路经过场镇路段以及与其它道路相接的路段设置 C25 砼暗沟；边沟的断面尺寸详见路基路面排水设计图（SII-2-9）。

路堑上方汇水面积较大时，为防止水流冲刷边坡坡面，影响路堑边坡的稳定，施工时可酌

情对土质路堑坡口 5 米以外适当位置设置截水沟，将上方汇水引至天然河沟或引入涵洞排出路基以外。

（五）挡土墙设计：由于此次设计路基基本为新路基，因此在填方路基无法填筑地段、挖方边坡不稳定地段、有房屋局部地段设置护肩墙、俯斜式挡土墙、在边坡不稳定地段设置路堑挡土墙，在临近水库边为防止冲刷设计实体护坡，断面尺寸详见路基防护工程设计图（SII-2-7）。挡墙中的暂定工程量，在施工时根据现场由监理、业主现场决定。

六、 路面设计

（一）路面结构组合及交工验收弯沉值

20cm 厚抗折强度≥4.0Mpa 水泥混凝土面层+ 25cm 厚水泥稳定碎石基层，计算各结构层及路基顶面交工验收弯沉值：

级配碎石基层：	227.0（0.01mm）
路基顶面交工验收弯沉值：	315.0（0.01mm）

（二）路面面层设计

1）面层材料要求

- 1、水泥：
宜用旋窑 P.042.5R 普通硅酸盐水泥。要求大厂水泥,质量符合国家最新标准。
- 2、粗级料：
应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石，其碎石应满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）的技术指标表 3.3.1 中 II 级要求。

用做路面混凝土的粗级料不得使用不分级的统粗，应按最大公称粒径的不同采用 2-4 个粒级的集料进行掺配，并符合下表的合成级配要求，碎石的最大公称粒径不大于 31.5mm，碎石的最中粒径小于 75um 的石粉含量不大于 1%。

- 3、细集料：
细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，天然砂的技术指标满足

《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）的技术指标表 3. 4. 2 中Ⅱ级要求。

路面混凝土使用的天然砂、机制砂除应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）的技术指标表 3. 4. 2 表 3. 4. 3 表 3. 4. 4 表 3. 4. 5 中Ⅱ级要求。机制砂还应检验砂浆磨光值，其值宜大于 35。

4、水

符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749）的饮用水。

5、钢筋：

路面用钢筋应符合国家有关标准的技术要求，不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。钢筋应锯断，不得挤压切断；断口应垂直、光圆。

6、接缝材料

接缝材料应适应面板膨胀和收缩的塑料、橡胶泡沫或沥青纤维板，不能使用木材、沥青作为接缝材料。

7、填缝材料

填缝材料与混凝土板壁粘结牢固、回弹好，不渗水，耐高温、耐老化、耐久性好的树脂类、橡胶类或改性沥青类填缝材料，并加入耐老化剂。

2) 接缝设计：分缩缝、胀缝二种形式

①缩缝：缩缝采用等距（4m）布置，采用假缝形式，横向缩缝顶部锯切槽口，深度为板厚度的 1/3，宽度 3-8mm，槽内填塞填缝料。

②胀缝：在道路的起点、止点以及地形起伏变化较大的地段设置，缝宽 20mm, 缝内设置沥青木板、与可滑动的传力杆。胀缝构造详见设计图。

交叉口接缝布设：按《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG F30-2003）5. 3 要求。

（三）基层设计

(1) 基层材料要求：

级配碎石基层采用采用蓬安河坝用卵石砸制或渠县卷硐用石灰石砸制的级配良好的材料，

级配范围如下：

级配碎石底基层配合比

类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）									液限	塑指
筛孔尺寸	50	40	30	20	10	5	2	0. 5	0. 075		
级配碎石	100	85～100	65～85	42～67	20～40	10～27	8～20	5～18	0～15	<28	<6

（四）、施工质量要求

1、水泥混凝土面层质量

（1）机械设备：表面采用压纹机压纹，压纹深度、宽度详见混凝土路面施工技术规范。其余施工机械满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表 7. 2. 1 或 8. 3. 2 要求

（2）摊铺准备：面板铺筑前应对基层进行检测，并将基层表面清扫干净。模板应采用足够刚度的槽钢、轨模，不得使用木模。模板支撑前应测量放样。

（3）原材料检测：所有原材料进场前应进行检测，并满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表 5. 4. 1 混凝土原材料的检测项目和频率，不合格的原材料不得进场。

（4）施工要求：在路面基层碾压密实并通过压实度、强度等检测合格后，采用符合要求的原材料，采用施工配合比，按规范铺筑试验路段，合格后方能正常铺筑。

（5）加强养护工作，混凝土浇筑 7 天内应随时保证表面湿润，并禁止一切车辆通行。

（6）未尽事宜参照《公路路面基层施工技术规范》JTJ034-2000、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011），《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）中有关规定。

（7）水泥混凝土路面铺筑质量标准及检查项目、频率和方法应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表 13.2.1 的规定。

（8）水泥混凝土路面铺筑几何尺寸质量标准及检查项目、频率和方法应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表 13.2.3 的规定。

（9）水泥混凝土路面铺筑的质量缺陷检查项目、标准、频率和方法应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG / T F30-2014）表 13.2.4 的规定。

2、级配碎石基层

要求碎石材料级配良好，最大粒径应不大于 53 mm，石料的集料压碎值不大于 35%。当级配较差时，可通过掺配方式满足规范要求，压实度（重型标准）≥96%。

七、 桥涵工程

（一）技术规范及设计标准

1)、技术规范

- 1、《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)
- 2、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2004)
- 3、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62-2004)
- 4、《公路圬工桥涵设计规范》(JTG D61-2005)
- 5、《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63-2007)
- 6、《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041-2000)

2)、技术标准

- 1、设计荷载：公路—Ⅱ级。
- 2、路基宽度：与路基同宽。

3、设计洪水频率：中桥 1/50、小桥涵洞 1/25。

4、地震动峰值加速度： 0.15g。

（二）桥涵分布情况

根据沿线地形、材料、排灌系统及路堤高度等具体情况及条件，本着方便施工、安全合理、节省造价、满足需要的原则进行布设，全路共设计圆管涵 2 道，孔径为 0.4 米 2 道。

（三）涵洞方案及结构设计

1)、主要材料

- 1、水泥：圆管涵管身、企口缝混凝土、盖板涵盖板宜采用不小于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通水泥。
- 2、钢筋：采用 HPB300、HRB400 钢筋。其技术条件应符合中华人民共和国国家标准 GB1499.2-2007（HRB400）和 GB1499.1-2008（HPB300）的规定。
- 3、砂、石的质量按中华人民共和国交通部部颁有关规范和标准的要求办理。

部位	钢筋混凝土圆管涵
管节、盖板	C30 砼
帽石	C20 砼
涵台基础	C20 砼
一字墙墙身、基础	C20 砼
铺底、隔水墙等	C20 砼

（四） 设计要点及施工注意事项

（1）钢筋混凝土圆管涵

- 1、涵顶填土对涵洞的竖向压力按土柱重力计算，车辆荷载以车轮着地面积的边缘向下按 30° 角度分布。
- 2、钢筋混凝土圆管涵的管节配筋按纯弯板断面分析，采用双向配筋管壁设置内外圈两层钢筋。

- 3、钢筋混凝土圆管涵基础采用 C20 混凝土。
- 4、钢筋混凝土圆管涵的节间缝隙采用沥表浸过的麻絮填塞，外裹两道满涂沥表的油毛毡。管节地对头拼接时，填塞缝隙的麻絮，上半圈应从外往里填塞，下半圈应从里往外填塞。
- 5、涵台尺寸，大多数情况下是受地基承载力控制，本项目地基承载力主要分 0.15、0.20、0.25Mpa 设计。当地基承载力不足时，应进行换土或另行计算涵台尺寸。
- 6、管节预制时必须在混凝土达到设计强度 70%以后才允许脱底模、堆放和运输。堆放和运输时，必须在管节端部用两点搁支，并不得使上、下面倒置。
- 7、施工过程中，当洞顶覆土厚度小于 0.5 米时，涵顶及涵两侧填土在两倍孔径范围内必须采用人工方法分层夯实；当洞顶覆土厚度在 0.5~1.0 米时，涵顶可通过施工车辆,但压路机必须采用静压。
- 8、其余事项及要求均按《公路桥涵施工技术规范》办理

注：本项目涵洞为新建涵洞，若发现涵洞桩号、交角、跨径、进出口等与实际不一致，可作适当调整。

八、交通安全设施设计

（一）概述

安全设施系统是公路最基本、最必须的交通安全保障系统，集交通管理、安全防护、交通诱导等多种功能于一体，是保障驾驶员正确、安全行车的基本附属设施。

安全设施的设置除应满足其功能需要以外，还应使其布置和结构形式美观、醒目，与公路及周围环境相协调，形成一个独特的自然景观。

本路段全长 315 米，共设置了单柱式标志 0 套，波形护栏 0 米。

设计依据及内容

（二）、设计依据

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）。
- 2、《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）。

- 3、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81—2006）。
- 4、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2006）。
- 5、《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG F71—2006）。

（三）、设计内容

- 1、防护设计：波形梁护栏（考虑车流量小，基本无大车，采用 B 及防护）。
- 2、标志设计包括：指路标志、限速标志、警告标志。

（四）设计原则及要求

交通安全设施在交通工程沿线设施中占有十分重要的地位，它对于确保道路交通安全起着非常重要的作用。对于本项目，考虑工程所在地地形条件复杂，纵面线性极差，大部分路段为半填半挖型，本项目实施时着重考虑以下原则：

标志设计以不够熟悉道路的外地驾驶员为对象，根据项目所在地地形复杂、路线等级低的特点，把交通安全放在第一位，设置必要的警告、禁令、指示等标志，力求做到标志功能完善、种类齐全、信息明确完备。

标志布置因地制宜，根据不同地形特点采用相应的标志。

陡坡急弯段设置相关警告标志标牌等。

危险路段设置波形护栏，考虑到该路车流量极少没有大型车辆通过，全路段设置普通型波形梁钢护栏，防撞等级 C 级，Φ114 立柱，带托架，波形梁板镀锌前厚 4.5mm，立柱间距 4 米，根据现场位置可调整为 2 米。

1) 护栏的布设

- 1、在修筑挡墙且路堤高度≥3m 路段设置波形护栏；
- 2、在路堤高度≥3m 且连续下坡等危险路段设置波形护栏；
- 3、曲线半径<100m 且路堤高度≥3m 路段设置波形护栏；
- 4、临河和通视条件较差路段设置波形梁护栏。

2)、标志

1、设计原则

标志布设综合考虑了标志的易识别性、道路的几何线形以及道路沿线的状况等，使道路使用者能安全、顺畅地行驶，主要遵循以下原则：

（1）、标志的布设应统筹考虑，整体布局，做到连贯性、一致性，给道路使用者提供全面的交通信息。

（2）、标志的布设应确保行驶安全、快捷、通畅，使道路使用者通过标志的引导，能顺利、快捷地抵达目的地，不致发生错向行驶。

（3）、给予道路使用者提供正确、及时、简明的信息，但应避免提供过多的信息，防止信息过载。

（4）、各标志详细设置条件参见《道路交通标志和标线》国家标准 GB5768—2009。

（5）、本项目弯道标志在半径小于 30 米的弯道设置。

2、颜色和形状

本路段设有警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志、旅游标志五种。

（1）、警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图案；形状分别为等边三角形，顶角超上。

（2）、禁令标志的颜色，除个别标志外，为白底、红圈、红杠、黑图案，图案压杠；形状分别为圆形、八角形、顶角向下的等边三角形。

（3）、指示标志的颜色为蓝底、白图案；形状分别为圆形、长方形和正方形。

（4）、指路标志的颜色，一般道路为蓝底、白图案，高速公路为绿底、白图案；形状除地点识别标志、里程碑、分河流标志外，为长方形和正方形。

其他标志的颜色、形状、图案等应严格按照 GB5768—2009《道路交通标志和标线》施工。

（四）施工技术要求

1）、护栏

1、材料

（1）、波形梁板（ $t \geq 3\text{mm}$ ）、托架、端头、连接件、立柱均采用普通碳素结构钢（Q235），

其技术应符合《碳素结构钢》GB700-2006 的规定。

（2）、拼接波形梁的螺栓采用防盗螺栓（专利号：02214700.4）和防盗紧压螺母（专利号：02322454.1），其技术条件应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接》（GB-T 3632-2008）的规定；防盗紧压螺母具有双重防盗功能，坚固能力强，施工方便（施工时采用专用工具）。

2、立柱放样

（1）、立柱应根据设计图进行放样，并以桥梁、涵洞、平交等为控制点，进行测距定位。

（2）、立柱放样是可利用调整段调节间距，并利用分配法处理间距零头数。立柱放样后，应调查每根立柱位置的地基状态。如遇地下管线、石方路段等，或涵洞顶部埋土深度不足时，应调整某些立柱的位置，使用调节梁或改变立柱固定方式。

3、立柱安装

一般路段，应根据路面结构情况，可采用打入法、开挖法、钻孔等方法施工。当立柱采用打入法施工时，应精确定位，并与路面垂直。当打入过深时，不得将立柱部分拔出加以矫正，须将其全部拔出，待基础压实后再重新打入。打入后立柱不应产生明显的变形、扭曲或裂纹。

无法打入的路段，可采用开挖法埋设立柱，埋设立柱时，回填土应采用良好的材料并分层夯实，每层厚度不超过 15cm，回填土的压实度同相邻的原状土；或采用钻孔法施工，孔径不宜过大，孔与立柱的间隙用与路面层材料相同的混凝土加以填筑。

立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

4、波形梁安装

（1）、波形梁通过拼接螺栓相互连接，并由连接螺栓固定在防阻块，拼接方向与行车方向一致。

（2）、波形梁的链接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧，以便在安装过程中利用波形梁的长圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。

（3）、波形梁顶面应与道路竖曲线相协调。待护栏的线形比较满意时，方可最后拧紧螺栓。

（4）、护栏的安装应在路面施工完成后进行，但设置于填土高度不足 1.20m 的涵洞、路肩挡墙，其立柱基础应采取其它措施处理。

2）、标志

1、标志板面及材料

（1）、标志版面的大小：三角形标志采用边长为 700mm；圆形标志采用 600mm；方形标志根据文字的多少确定，同一种类型的标志中，相类似的板面能统一的尽量统一，以方便施工。

（2）、文字采用中英文对照，中文字高度为 25cm，英文字高度为 15cm。

（3）、标志底板采用硬铝合金、玻璃钢两种材料。硬铝合金板牌号为 2024，T4 状态，铝合金板料的抗拉强度应不小于 289.3Mpa，屈服点不小于 241.2Mpa，延伸率不小于 4%~10%。板厚 2.5mm，板面加外框。玻璃钢板厚 4mm，其耐候、耐盐雾腐蚀、机械性能等应符合现行规范要求。

（4）、全线标志均采用四级反光膜粘贴。

2、标志支撑结构设计

（1）、标志结构采用单柱式、单悬臂式。

（2）、标志结构的基本设计风压 W 为 0.35Kpa。

（3）、立柱采用的钢材应符合现行规范标准的要求。

（4）、立柱顶端和横梁端部采用 3mm 厚的钢板焊接封盖。

（5）、标志基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高，施工完毕，基坑应分层回填夯实；在浇筑混凝土时，应注意使定位法兰盘与基础对中，并将基嵌进基础（其上面与基础顶面齐平），同时保持其顶面水平，而预埋的地脚螺栓应与其保持垂直。

（6）、基础底法兰盘要与地脚螺栓点焊固定，并配双螺母。

（7）、标志结构中的所有钢铁构件（包括螺栓螺母等）均须热浸镀锌处理，主梁、横梁、法兰盘的镀锌量为 550g/m²，紧固件为 350g/m²。

（8）、地脚螺栓连接处构件接触面应作喷沙（或酸洗）后涂无机富锌漆。

（9）、标志与滑动槽铝铆接，标志板与标志柱通过滑块和滑动螺栓连接。

3、标志安装

（1）、柱式标志的标志内边缘距路肩边缘≥25cm，标志牌下缘距路面高度为 2.50m。悬臂式标志的安装净空为 5.00m。

（2）路侧标志安装时应与道路中线成一定角度，警告和指路标志其安装角度为 0~10°，禁令标志的角度为 0~45°。

（3）当设计的标志安装位置与实际存在的构造物发生冲突时，应根据实际情况并征得设计单位同意后做适当调整。

（4）标志柱长度均按填方边坡 1：1.5 设计，施工时应根据实际情况确定其立柱长度。

4、加工及施工技术要求

（1）、标志底板和滑动槽铝均采用牌号为 2024，T4 状态的硬合金板制作。

（2）、标志底板同滑动槽铝采用 Φ5×10 铝合金铆钉铆接，铆钉间距不大于 15cm；铆钉沉头面必须磨至同标志面一样的高度；铆钉沉头面不得凹入板内，否则应补至板面高度，做到牢固、平整。

（3）、滑动槽铝必须采用整料定制，不得焊接接长。

（4）、凡钢管直径在 152mm 以下（含 152mm）的立柱，采用普通碳素结构钢焊接钢管；凡钢管直径在 152mm 以上的立柱，一般常用热轧无缝钢管。钢管应采用整料，不得焊接接长。

（5）、立柱应垂直地立于基础之上。标志板偏角的调整应通过浇筑标志柱基础时，调整立柱的地脚螺栓和法兰盘位置来进行。

（6）、标志柱顶端及横梁外露钢管口，用 3mm 厚的钢板焊接封盖。

（7）、底座法兰盘与地脚螺栓采用 T422 或 T423 的焊条焊接。

九、主要工程数量表（见后）

注：（1）本设计图只统计了道路改造的主要工程规模，完整的数量详见工程概算书。具体改造工程数量以现场为准，由监理、业主确认；

(2) 工程量统计为本道路施工范围线内主要工程（建安费）。

十、存在问题及建议

(一) 路基施工应尽量避免雨季，并应做好临时排水措施，路基施工前应清除道路用地范围内的植被、挖除树根、淤泥及耕作土；在道路施工阶段应对道路沿线的上层滞水和施工用水进行疏排，路基路面施工严禁泡水；土石方施工时应注意安全，在临近房屋的地段采用定向爆破，设立专项安全责任人，并采用钢管架打围，防止石头坠落，炸垮房屋，爆破前及时疏离村民，严防一切安全事故发生。

(二) 本工程道路工程应按甲方要求，与本道路排水工程及相关的其他道路等协调配合实施；

(三) 基层材料的拌和应采用稳定土拌和场拌和，混合料的颗粒组成及含水量都达到规定的要求；

(四) 施工前请先核对现状地面、相关河道、沟渠及地下管线位置及高程，如发现问题，请及时提出，以便解决；

(五) 本工程道路部分路段若发现不良土质路段，应及时提出，并对土质作土工试验后研究解决；

(六) 施工弃土应有合适的堆场，并应做好排水措施，减少水土流失。

(七) 未尽事宜按照相关的施工及验收规范执行，施工过程中发现问题及时提出以便处理。

十一、施工验收

1、该道路的施工及验收严格按照国家标准 JTG F30-2003 公路水泥混凝土路面施工技术规范要求执行。

2、施工负责人及施工人员应认真做好施工准备及施工测量工作，并保护好控制桩，填写并保管好《施工日志》。

3、对于各分项工程、分部工程、单位工程的检查验收和质量评定严格按上述两《规范》

和施工设计文件办理，每道工序必须经验收合格后方可进行下一道工序的施工。上道工序、分部工程未按有关标准验收合格前不得进行下道工序或相关分部工程的施工。

十二、其它未尽事宜请按国家现行相关规范及规程执行。

二〇一九年三月

圆管涵工程数量表

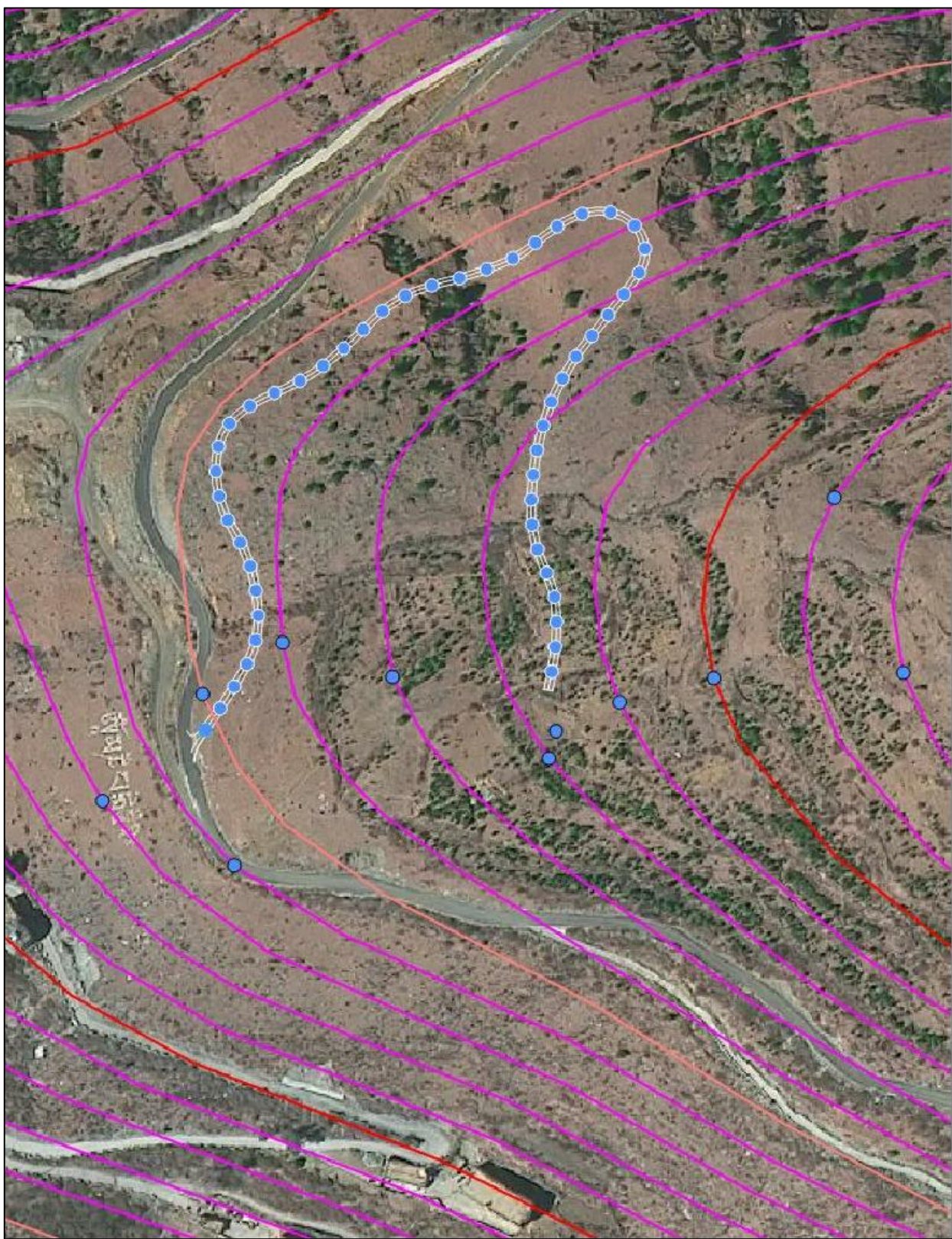
道孚县扎拖乡洛古村通组道路建设工程

序 号	中 心 桩 号	涵洞 轴线 与路 中线 交角 (度)	孔数及孔 径 (孔-m)	结构类型	总 涵长 (米)	进出口形式		工 程						
						进口	出口	管 节			管节接头			洞身
								HPB300 (Kg)	HRB400 (Kg)	C30砼 管 壁 (m³)	HPB300 (Kg)	C30砼 接 头 (m³)	M10 砂浆 (m³)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	k0+060	90	1-0.5	钢筋混凝土圆管涵	5	跌水井	八字墙	71.50	168.00	0.95	13.50	0.20	0.10	-
13	K0+230	90	1-0.5	钢筋混凝土圆管涵	5	跌水井	八字墙	71.50	168.00	0.95	13.50	0.20	0.10	-
	合计				10			143.0	336	1.9	27	0.4	0.2	

编制：彭浩

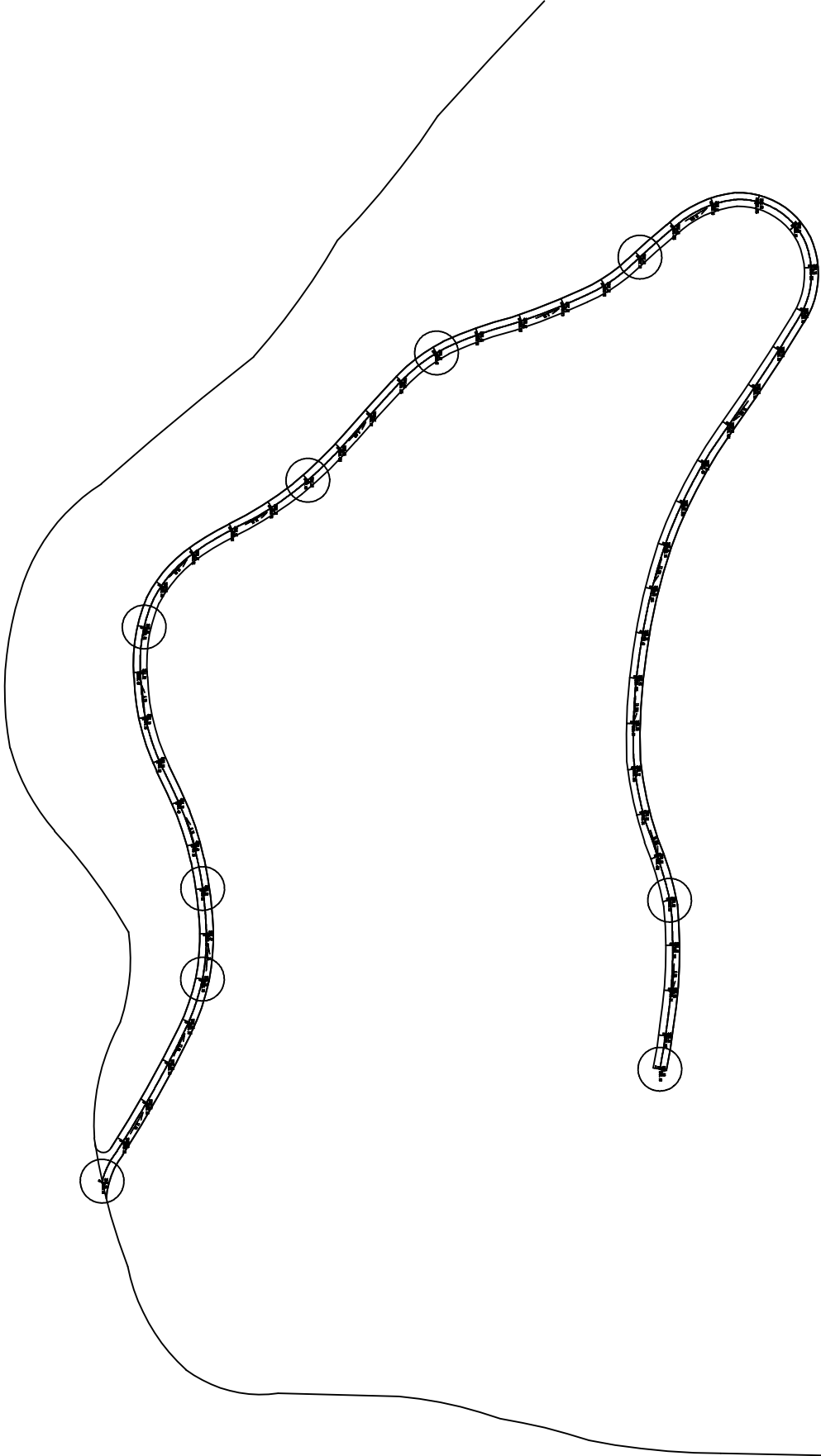
数 量							
基础		洞口			挖基	拆除 工	备注
砂砾石 基础 垫层 (m³)	C20片石 混凝土 基础 (m³)	M7.5 浆砌 MU30 片石 墙身 (m³)	M7.5 浆砌 MU30 片石 墙基 (m³)	M7.5 浆砌 MU30 片石 铺砌 (m³)	土方 (m³)		
16	17	18	19	20	21	22	23
1.50	2.70	1.42	1.97	1.37	4.84		
1.50	2.70	1.42	1.97	1.37	4.84		
3	5.4	2.832	3.936	2.736	9.672		

复核： ()



施工道路平面布置图





道路设计标高图

原始地面标高
新建入户路合计: 507.5m
桩号为: K0+00-K0+507.5段

○ 过坎点



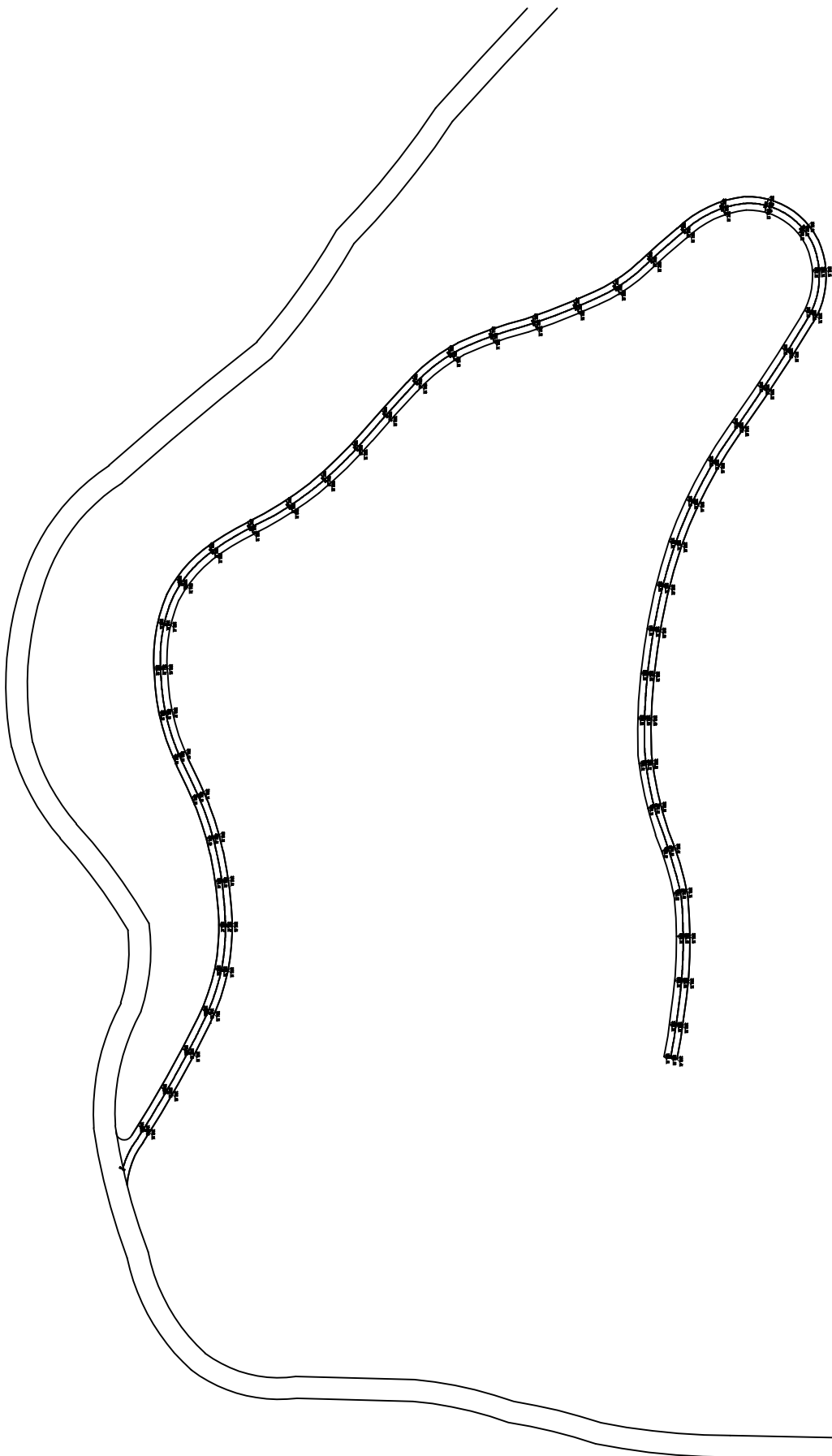
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路设计标高图

审核

设计

制图



道路原始标高图

新建入户路合计: 507.5m
桩号为: K0+00-K0+507.5段



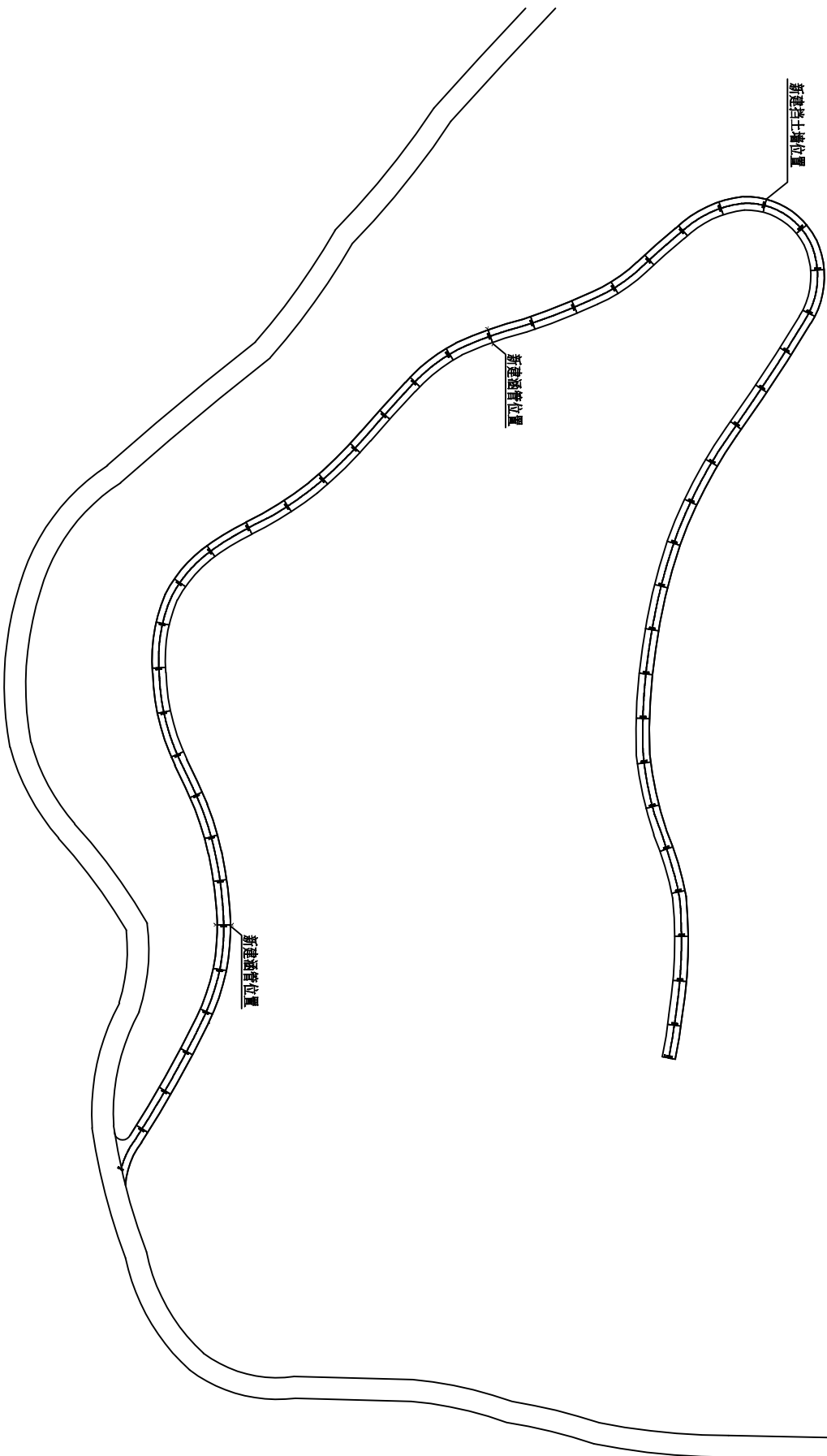
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路原始标高图

审核

设计

制图



施工道路总平面图

新建入户路合计: 507.5m
桩号为: K0+00-K0+507.5段
—— 新建涵管位置
—— 新建挡土墙位置



首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

施工道路总平面图

审核

设计

制图

主要技术经济指标表

营山县涌泉乡元庙村入户道路工程

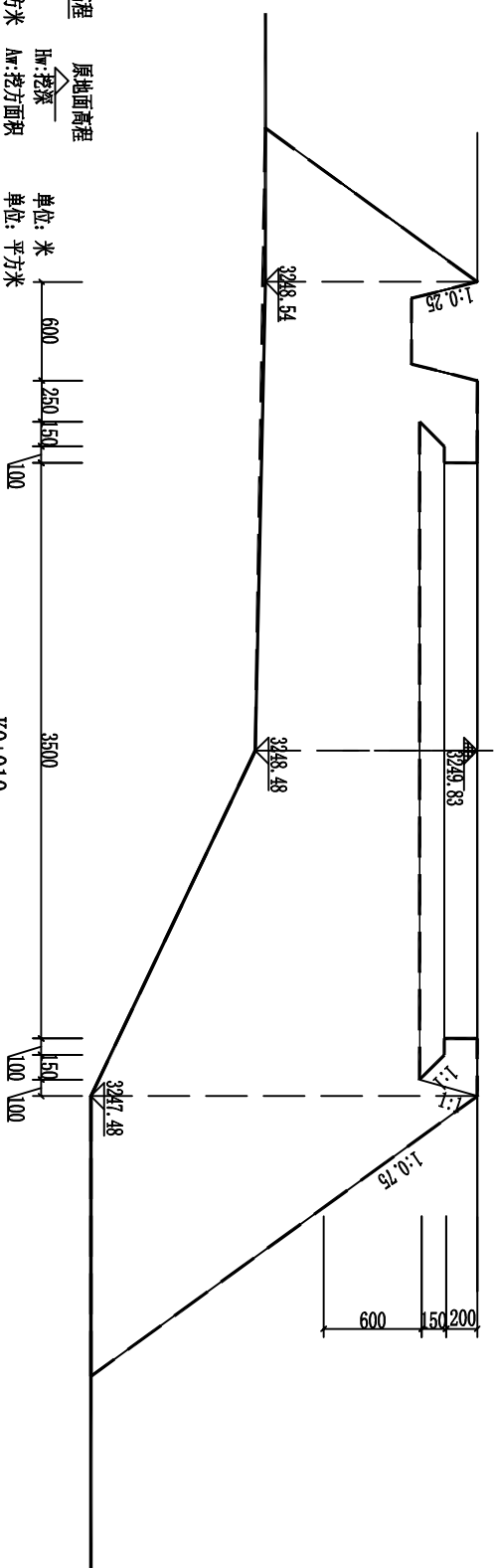
序号	指 标 名 称	单 位	数 量		
1	2	3	4		
	一、基本指标				
1	公路等级	级	等外级		
	二、线路				
1					
2	混凝土主道路	m	507.5		
	三、路基、路面				
1	混凝土主道路路基宽度	m	4.5		
2	混凝土主道路路面宽度	m	3.5		
	四、路基土石方				
1	挖方	m³	4885.85		
2	填方	m³	1151.294		
	五、路面				
1	25cm厚级配碎石基层	m²	2283.75		
2	20厚C30水泥混凝土面层	m²	1776.25		
3	培土路肩	m²	253.75		
4	1-0.5m圆管涵	m	10		
	六、挡土墙				
1	挡土墙	m	35.9		

主要技术经济指标表

$$\begin{array}{l} \text{HS} = 334.502 \\ \text{At} = 4.276 \end{array} \quad \wedge \quad \begin{array}{l} \text{Hw} = 8.100 \\ \text{Aw} = 6.268 \end{array}$$

K0+000

公路中心线桩



HS = 3249.83	H _w = 0.000
At = 8.799	A _w = 0.000

K0+010

说明: 1、本图制图比例 1:1。
2、本图图例:

设计高程	
原地面高程	
Hs: 设计高程	单位: 米
As: 挖方面积	单位: 平方米

单位: 米
单位: 平方米

600
250
150
100

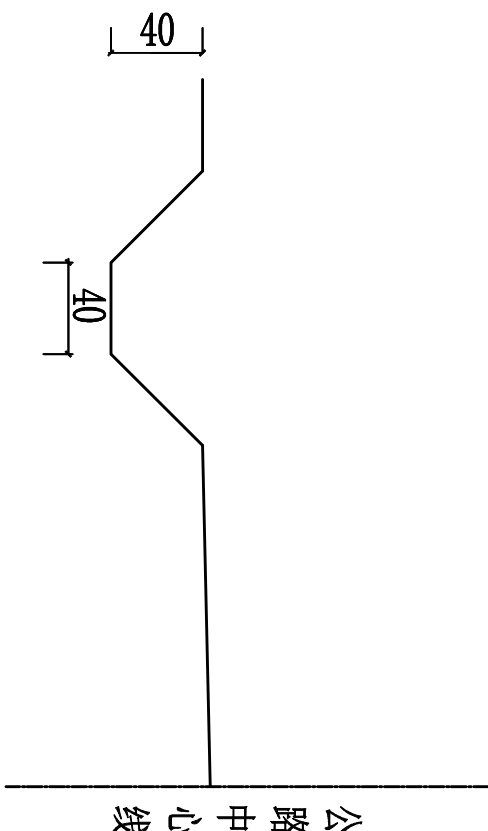
单位: 米
单位: 平方米

600
250
150
100
3500
150
100
100

K0+010

HS = 3249.83
At = 8.799

Hw = 0.000
Aw = 0.000



边沟设计图
(1:50)

每延米边沟工程数量 (立方米)

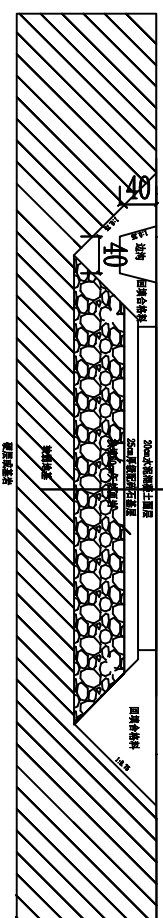
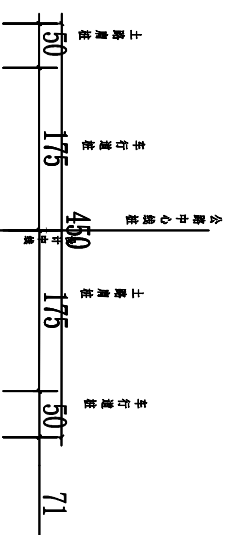
边沟形式	(一) 型
土水沟	0.4

注:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 边沟、排水沟采用土边沟。
3. 边沟纵向坡度一般不宜小于0.5%，在特殊情况下可降至0.3%。
4. 排水沟线型要求平顺，转弯处应做为弧型。
5. B为路基宽度。

路面排水大样图

20cm厚C30水泥石灰土面层
25cm厚级配碎石基层
垫层60cm厚页岩



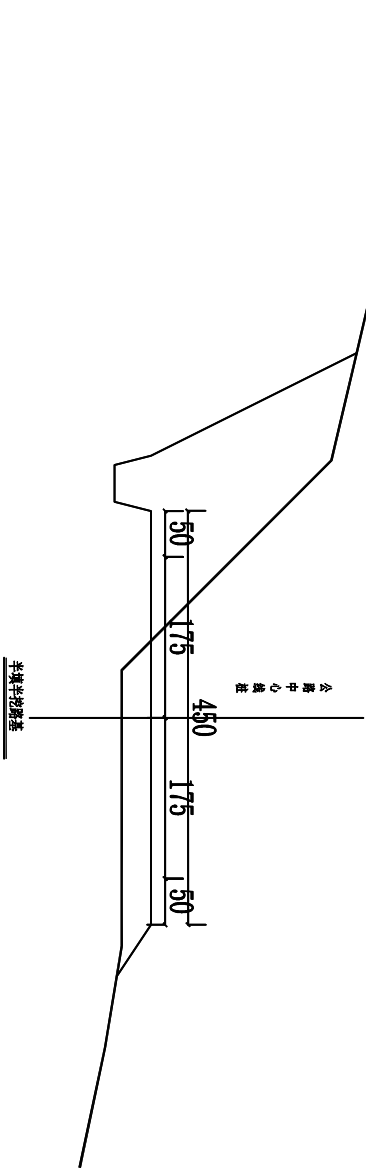
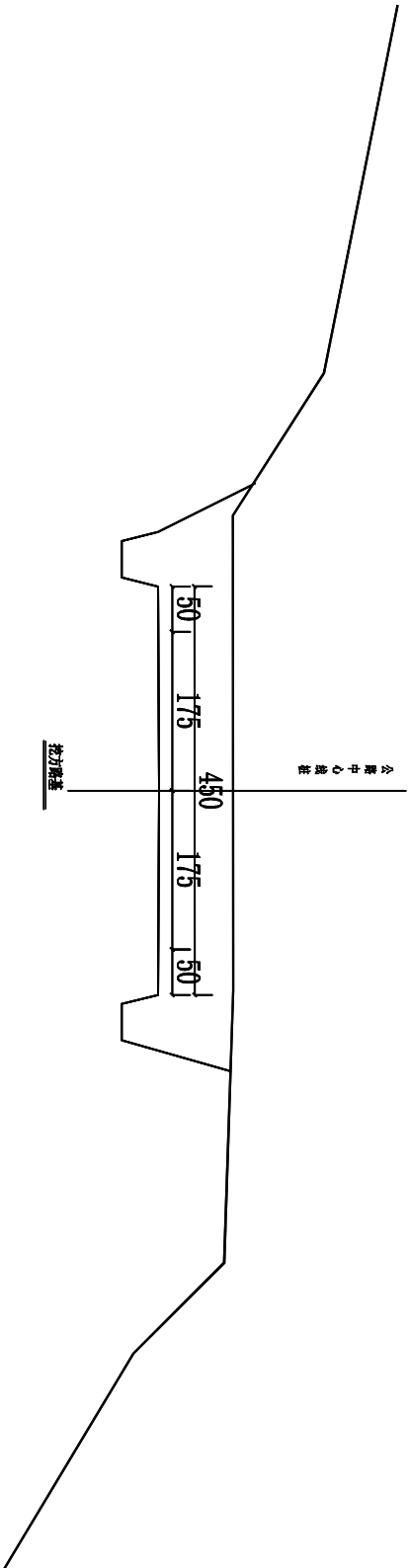
1. 本图尺寸均以cm计;

2. 路基宽度4.5米,路面宽度3.5米,路面层为水泥混凝土,水泥混凝土抗折强度 $\geq 4.0\text{MPa}$ 。
3. 道路设计标准轴载为BZ-60。
4. 未尽事宜按有关《规范》为准。

换填处理软弱地基一般设计图

1. 本圖尺寸均以mm計。

2. 将收编开炮后残炮就地毁弃。
3. 压坑埋藏率 $\geq 90\%$ 。
4. 施工开始后应随时检查情况适当调整坑体位置, 其它未尽事宜, 参照《路政施工技术规范》执行。



注:
1、本图单位均以米计。
2、本图断面均为直线部分。
3、边坡处理: 填方边坡1:1.5, 挖方边坡1:0.3



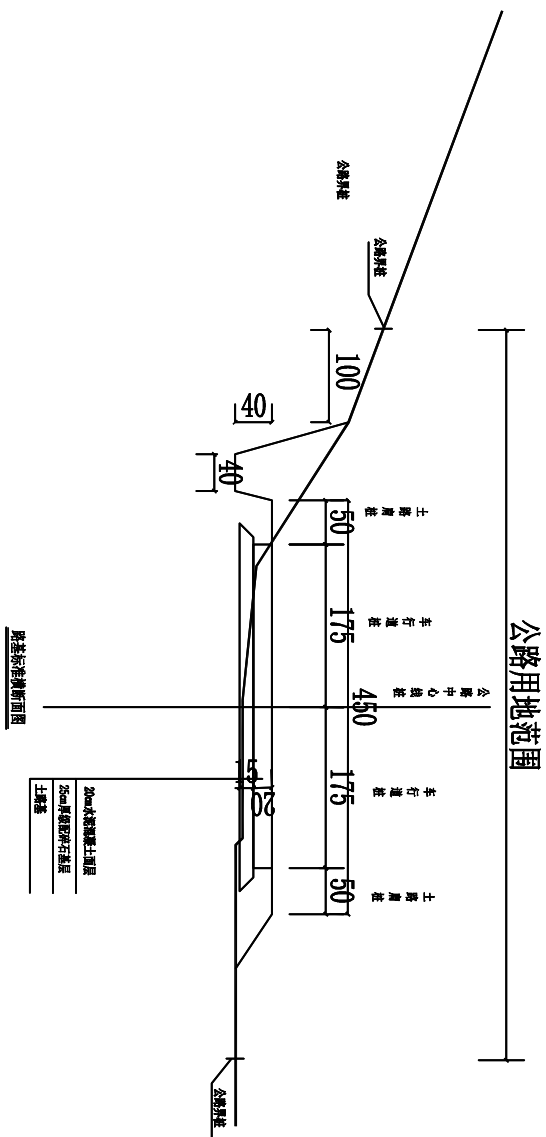
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

路基标准横断面图(二)

审核

李强

201/1/1



注:

- 1、本图单位为米,比例1:50
- 2、本项目路基宽度4.5米,路面宽度3.5米,土路肩0.5米*2
- 3、本图未示边沟和加宽。



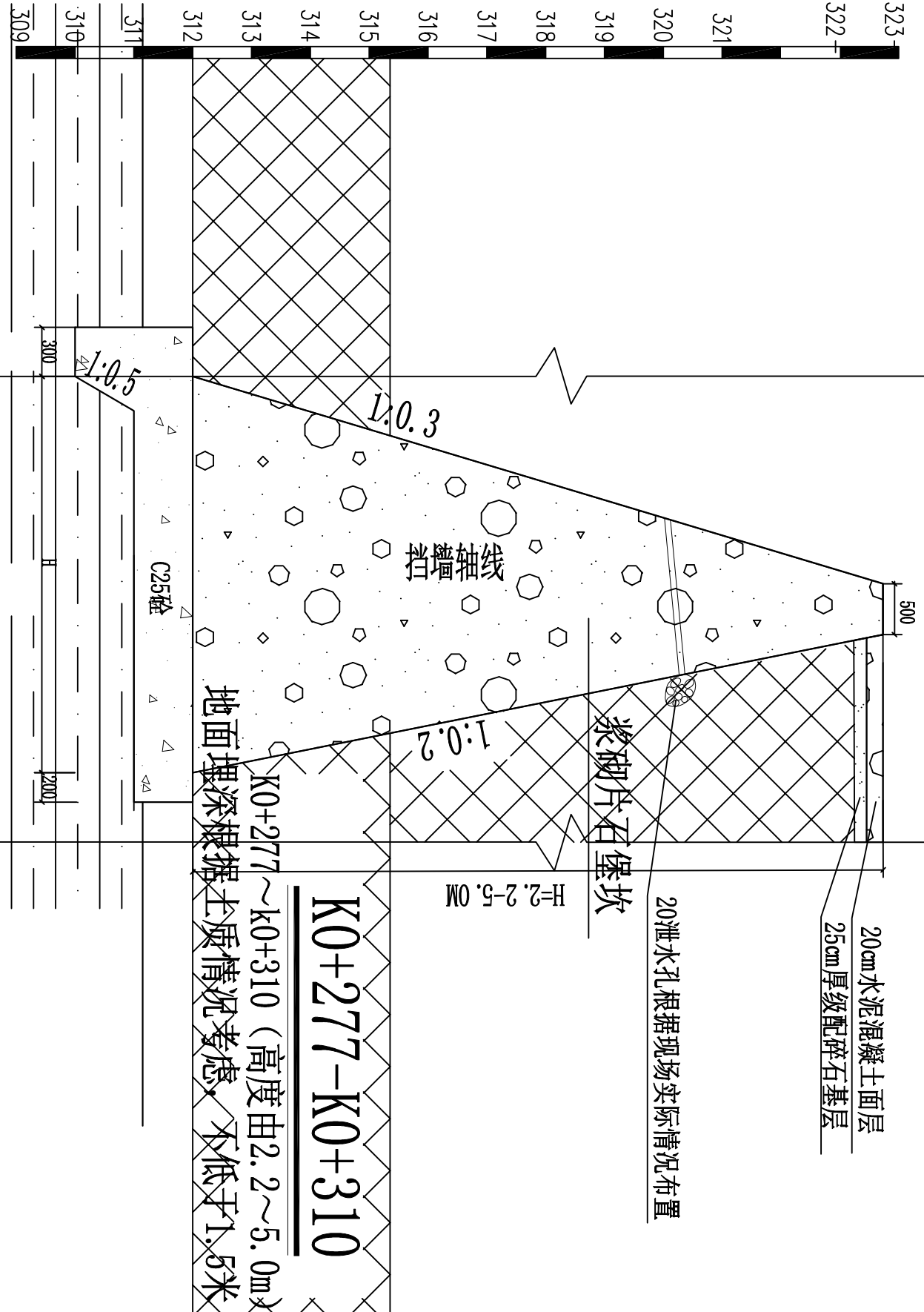
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

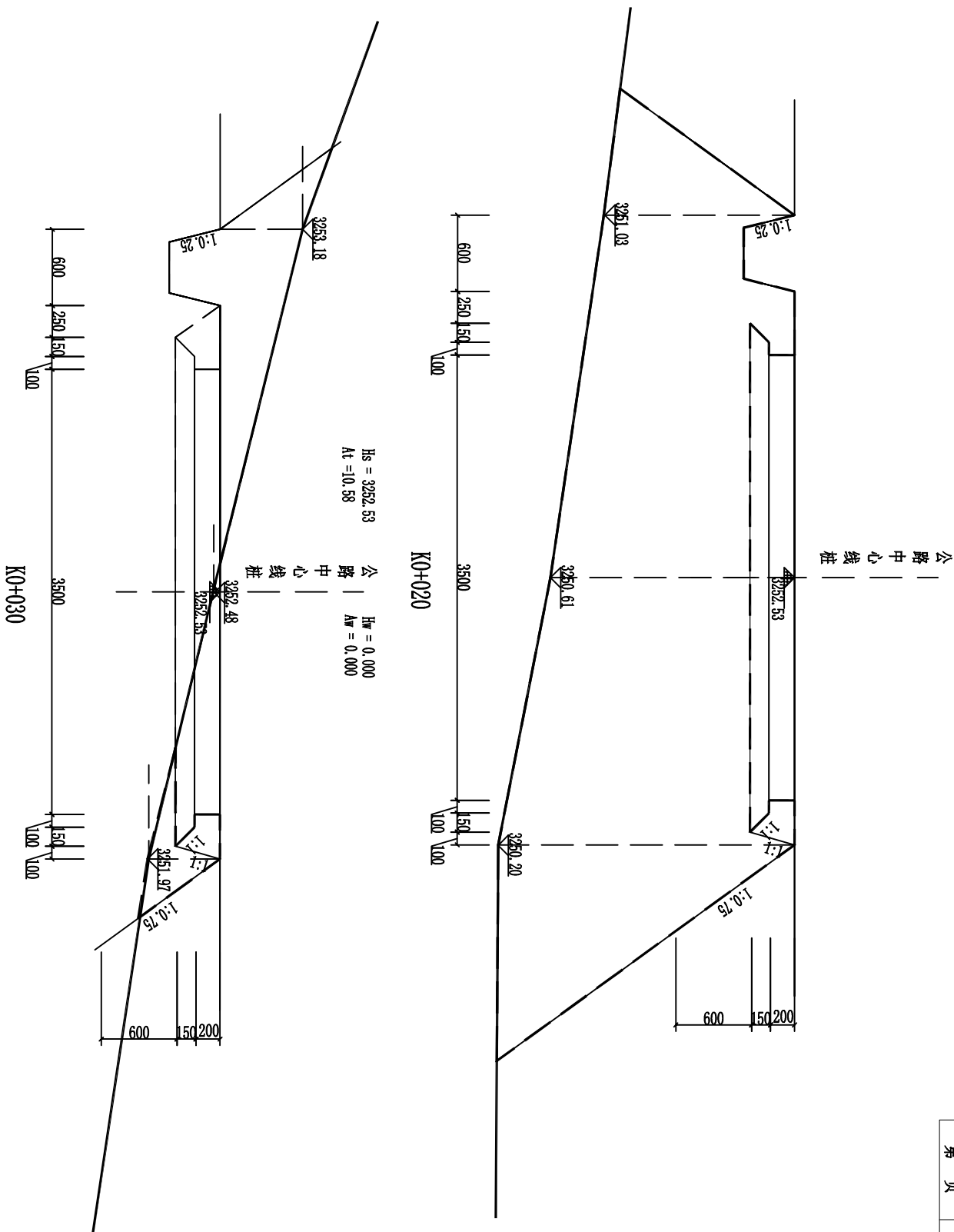
路基标准横断面图(一)

审核

设计

制图





公路中心线桩

3252.48

3252.53

3251.97

1:0.25

1:0.75

600 150 200

3500

K0+030

公路中心线桩

3252.53

3252.48

3251.97

1:0.25

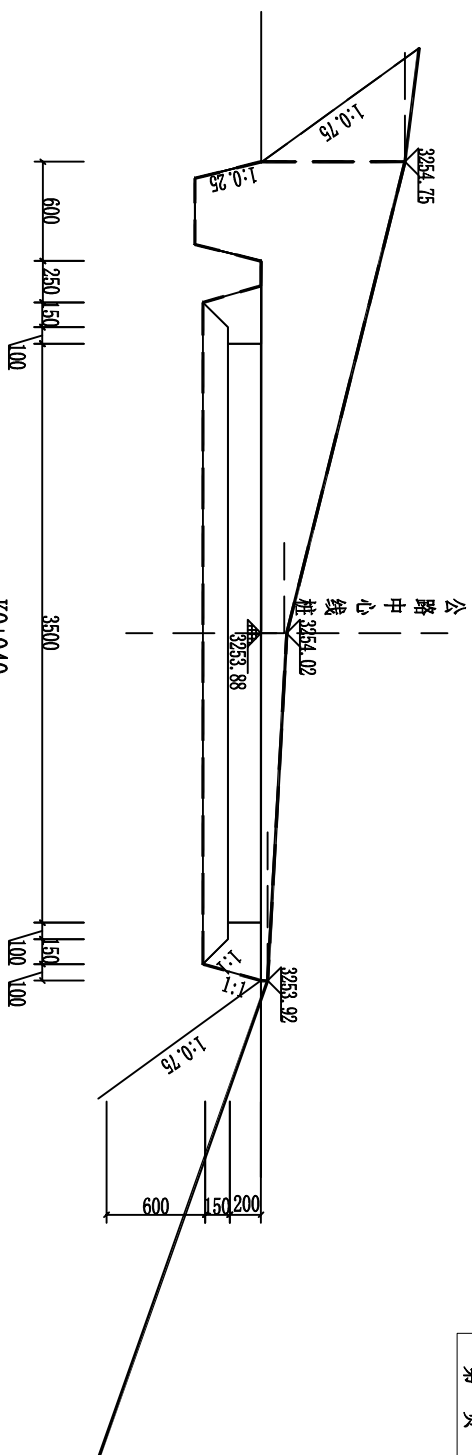
1:0.75

600 150 200

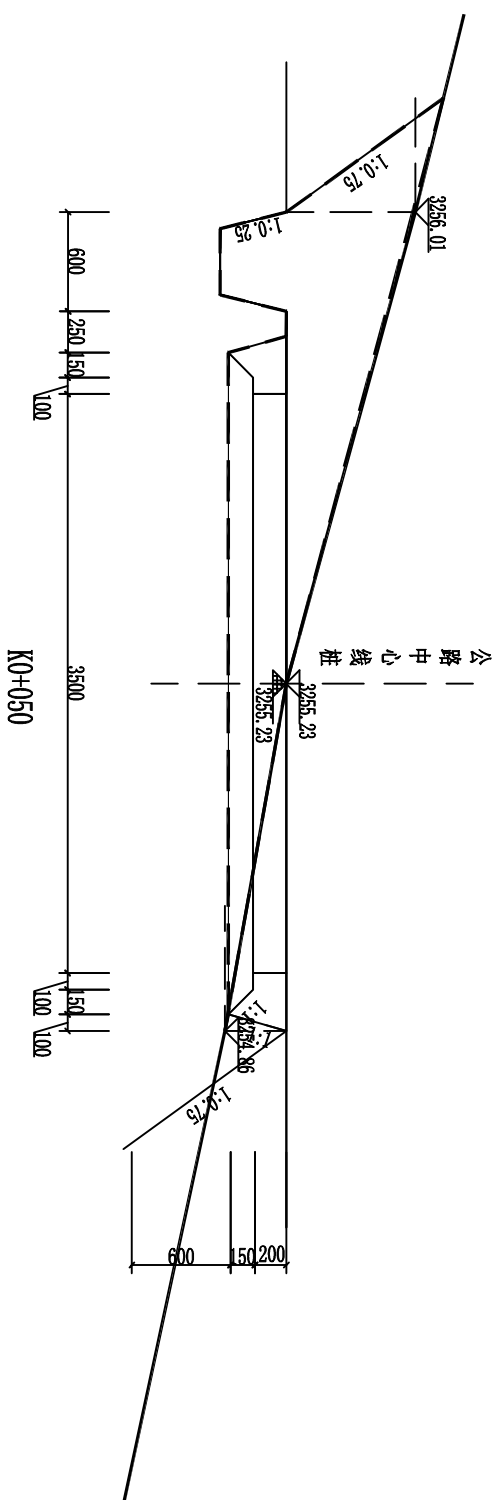
3500

K0+030

道路横断面图 (三)



HS = 3253.88	Hw = 0.000
At = 0.157	Aw = 6.27

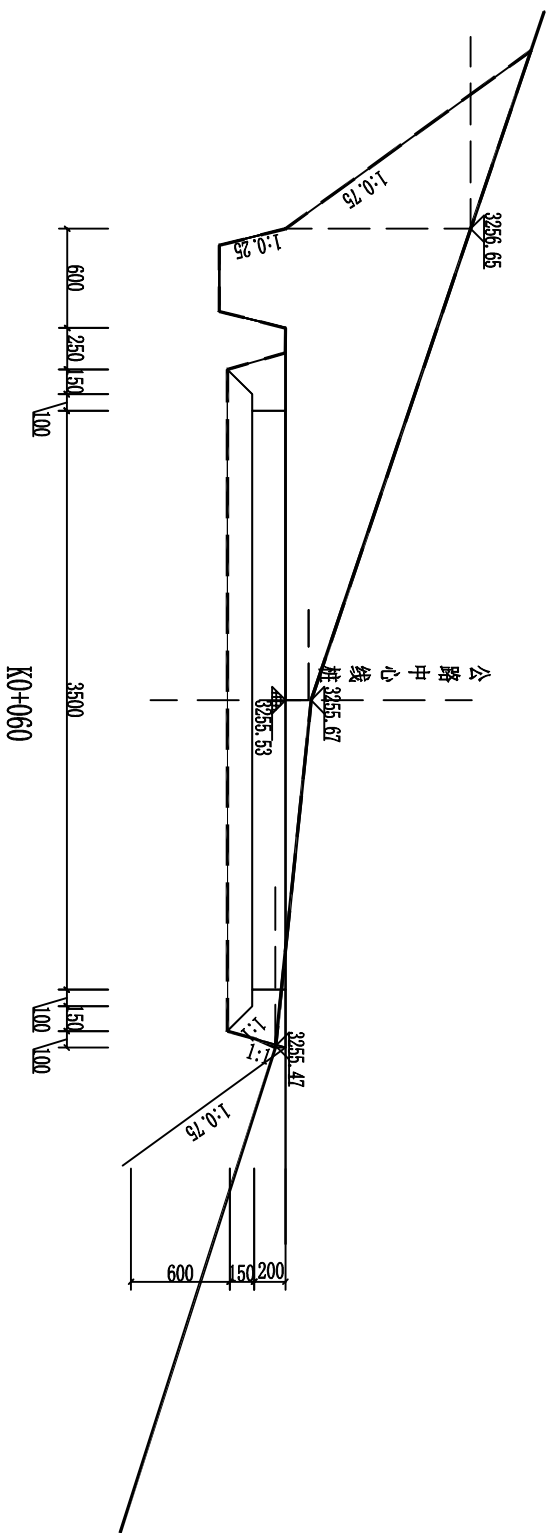


HS = 3255.23	H _w = 0.000
At = 0.157	A _w = 2.62

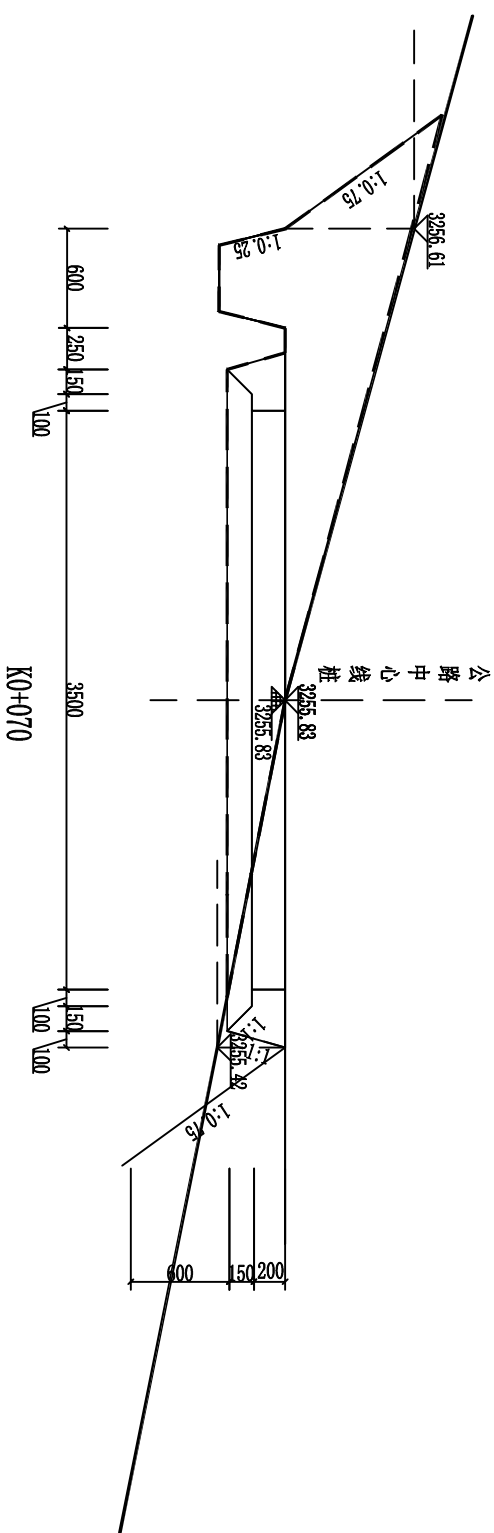
2015

未进

液



Hs = 3255.53
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 4.16



Hs = 3255.83
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 2.38



首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (四)

审核

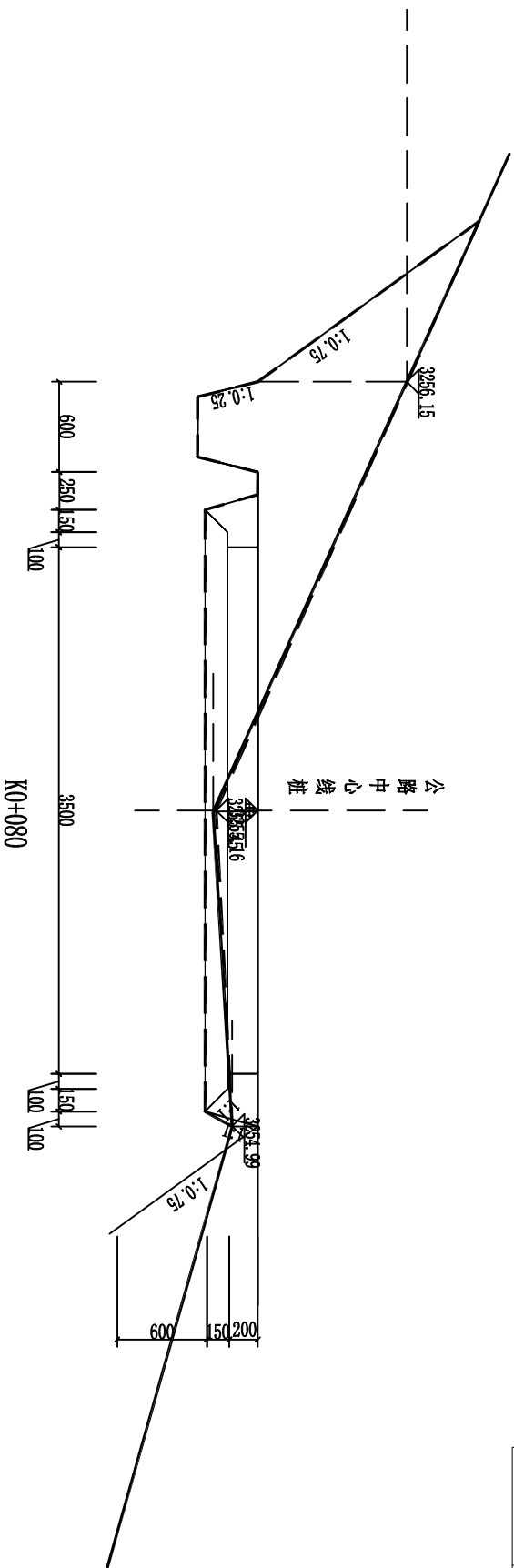
设计

制图

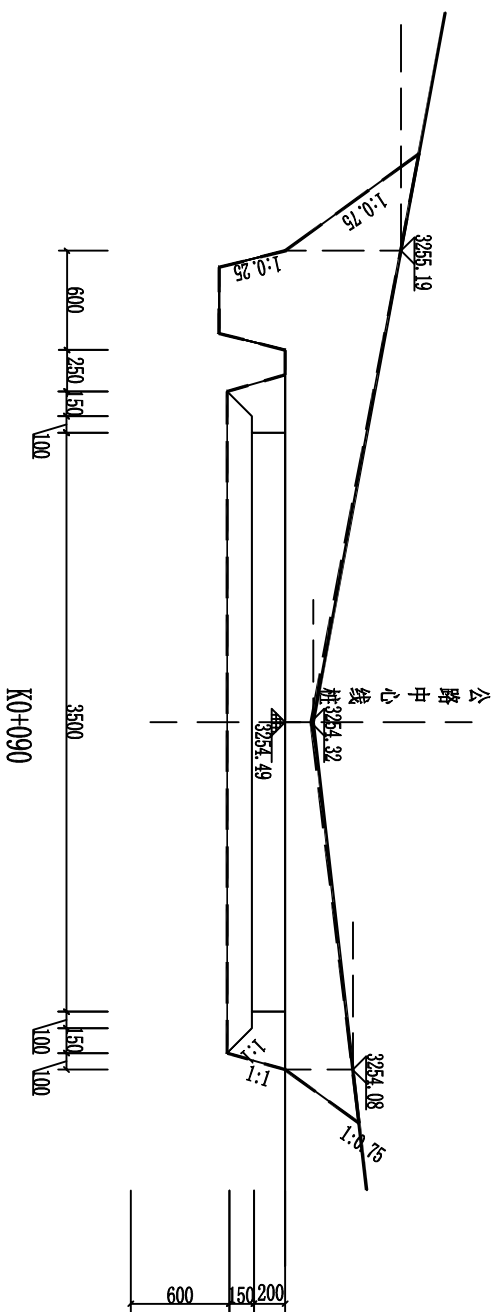
校对

审核

设计



Hs = 3255.16
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 2.73



Hs = 3254.49
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 3.72



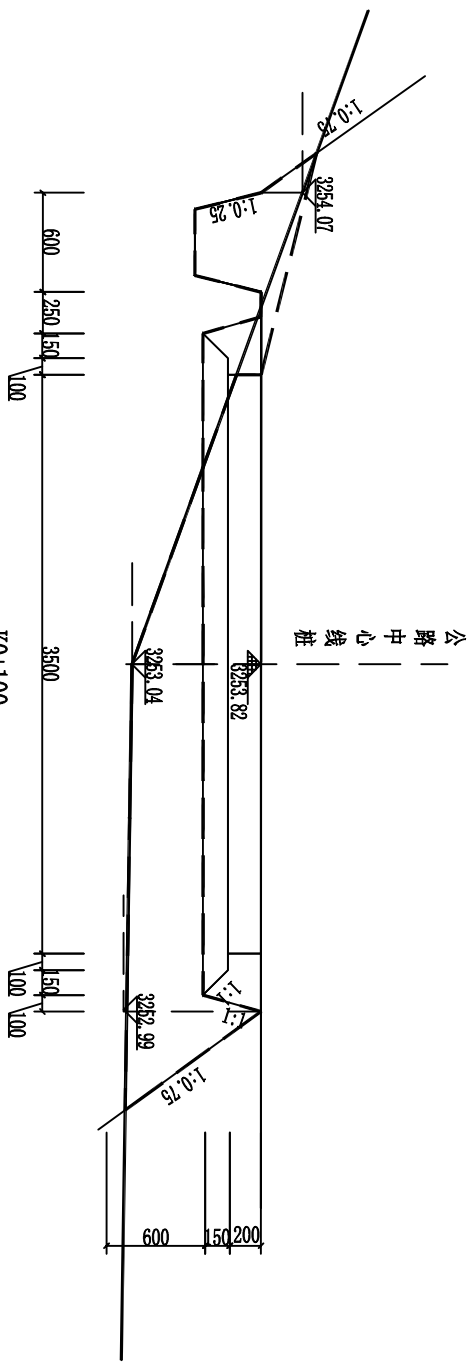
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (五)

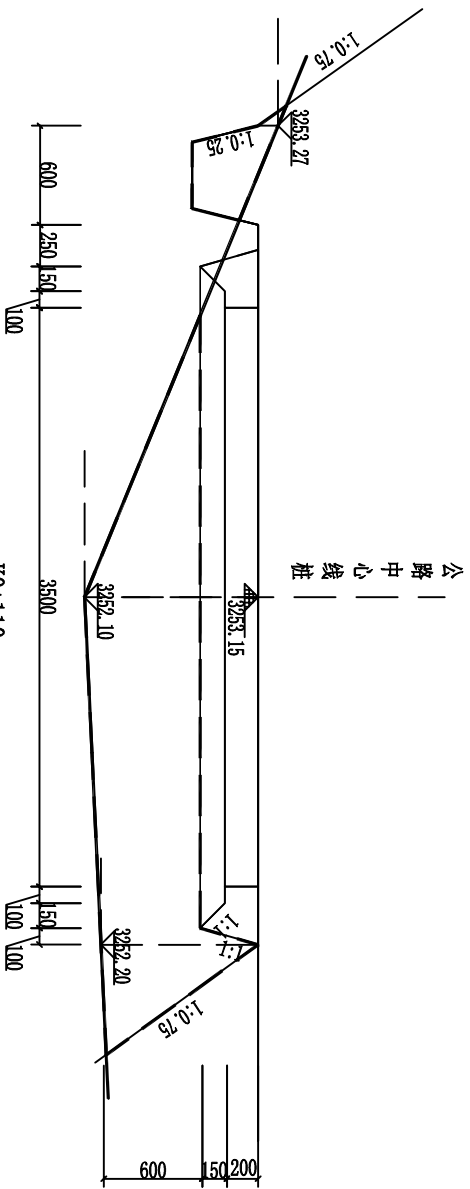
审核

设计

制图



Hs = 3253.82
At = 1.507
Hw = 0.000
Aw = 0.547



Hs = 3253.15
At = 2.457
Hw = 0.000
Aw = 0.207



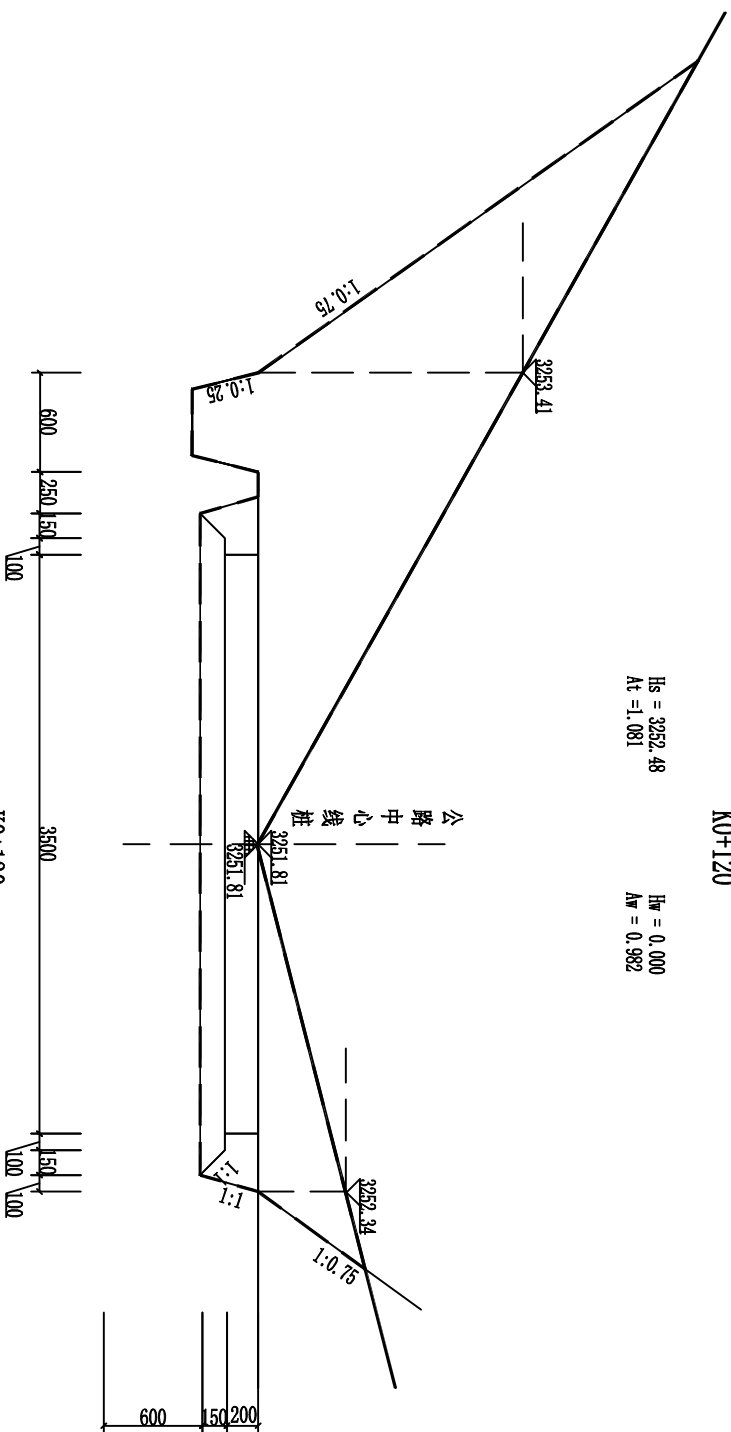
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (六)

审核

设计

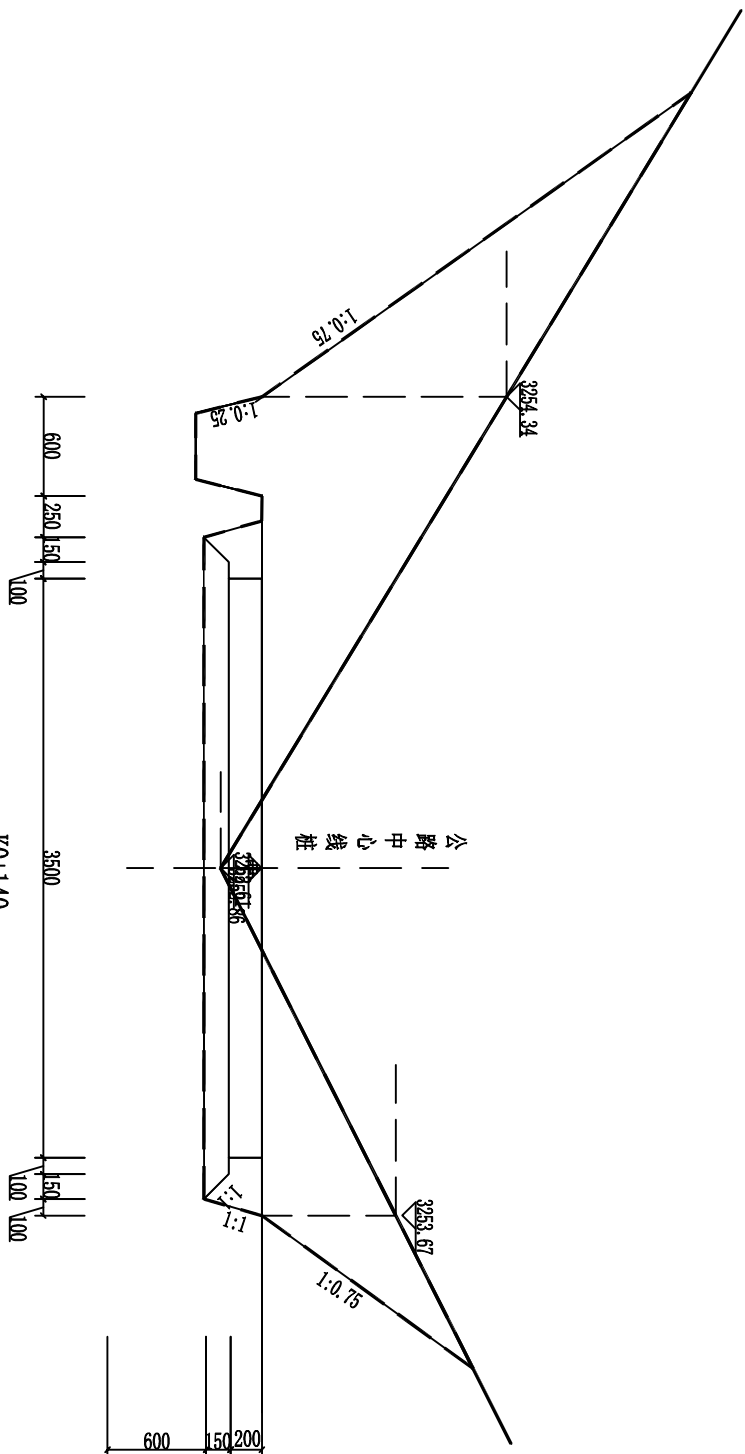
制图



HS = 3251.81	H _w = 0.000
At = 0.157	A _w = 6.08

進

液



Hs = 3252.86
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 5.71



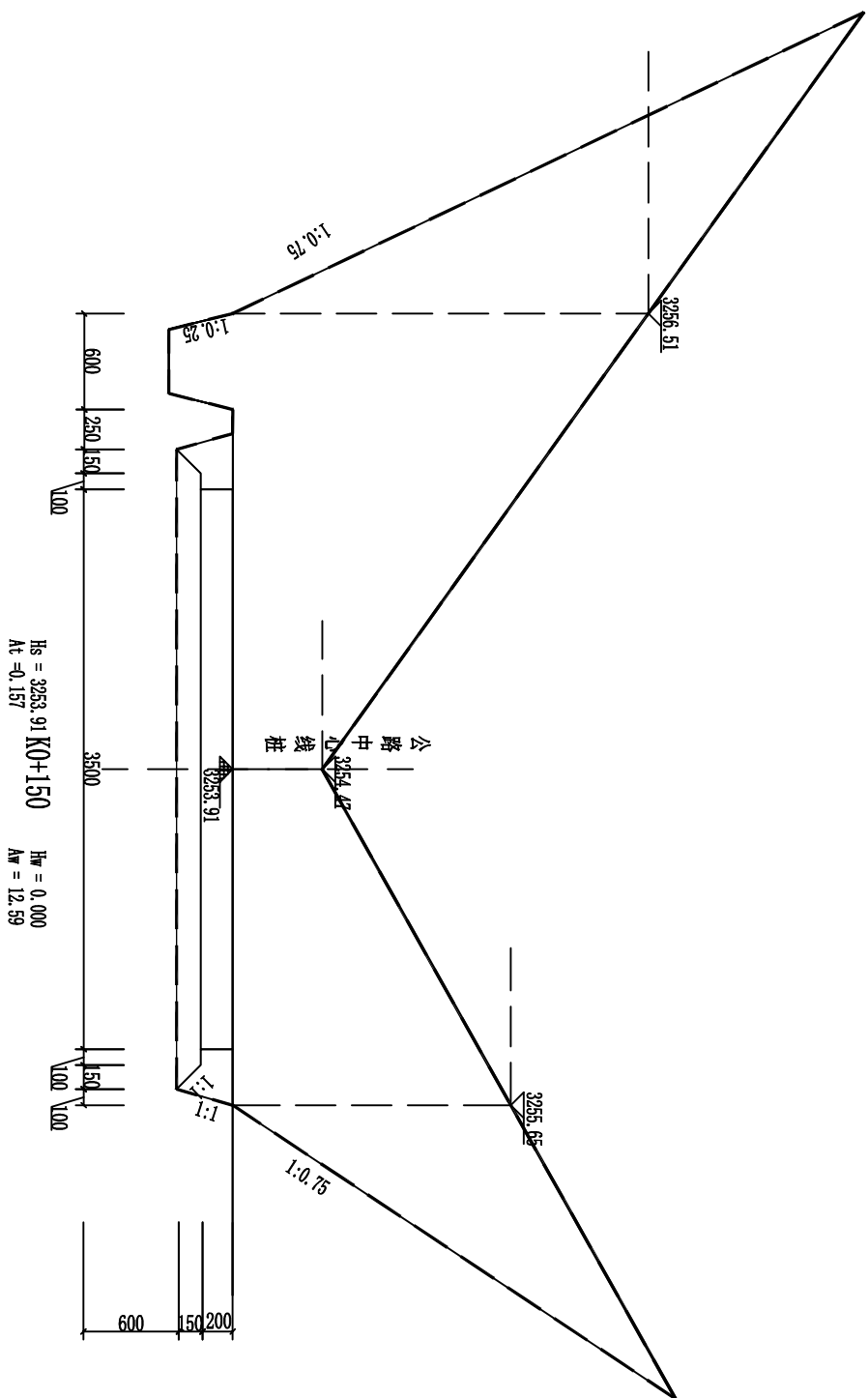
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co. Ltd

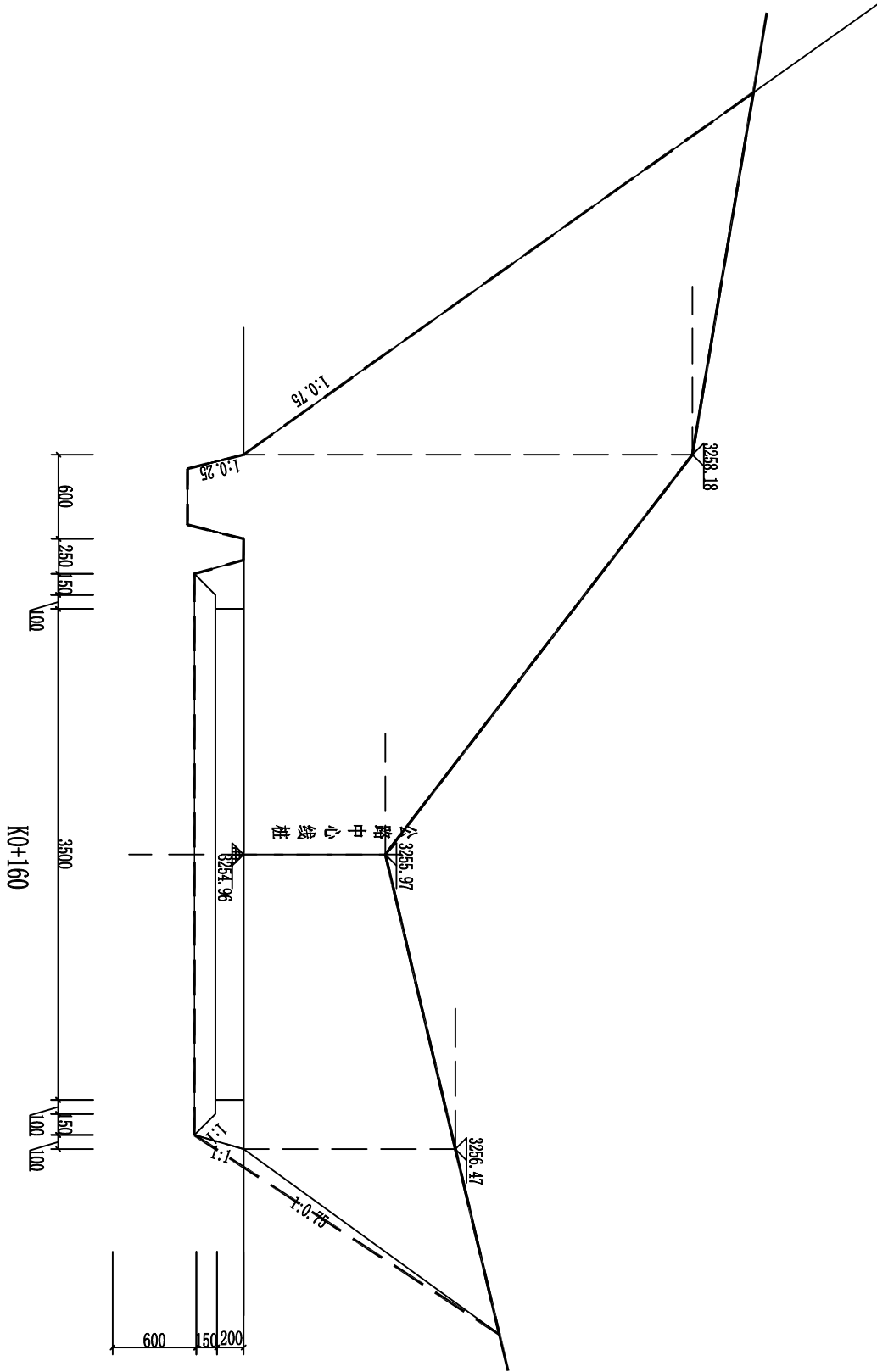
道路横断面图 (八)

审核

设计

制图





Hs = 3254.96
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 15.55



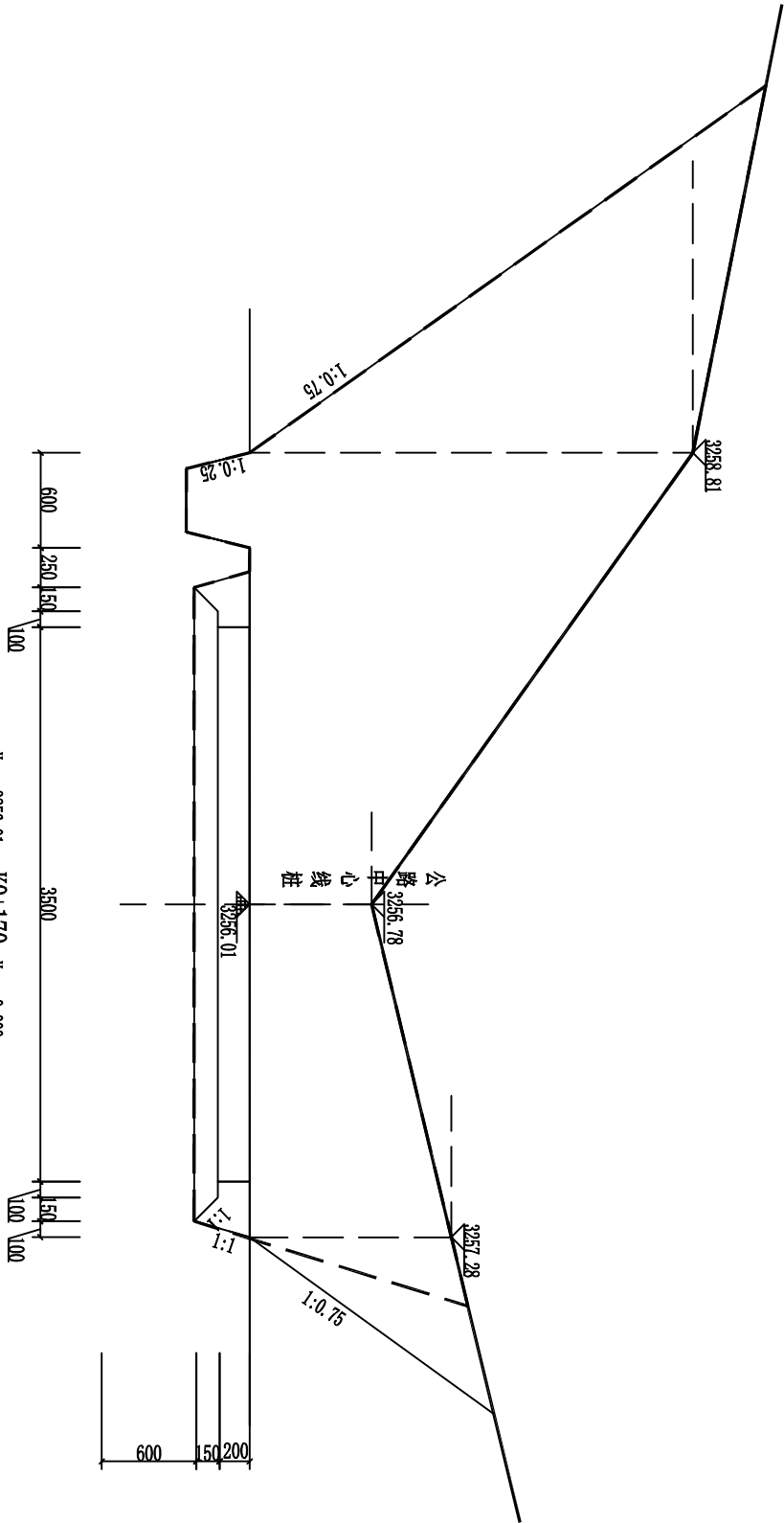
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (十)

审核

设计

制图



Hs = 3256.01
At = -0.157
K0+170
Hw = 0.000
Aw = 12.39

道路横断面图 (十一)

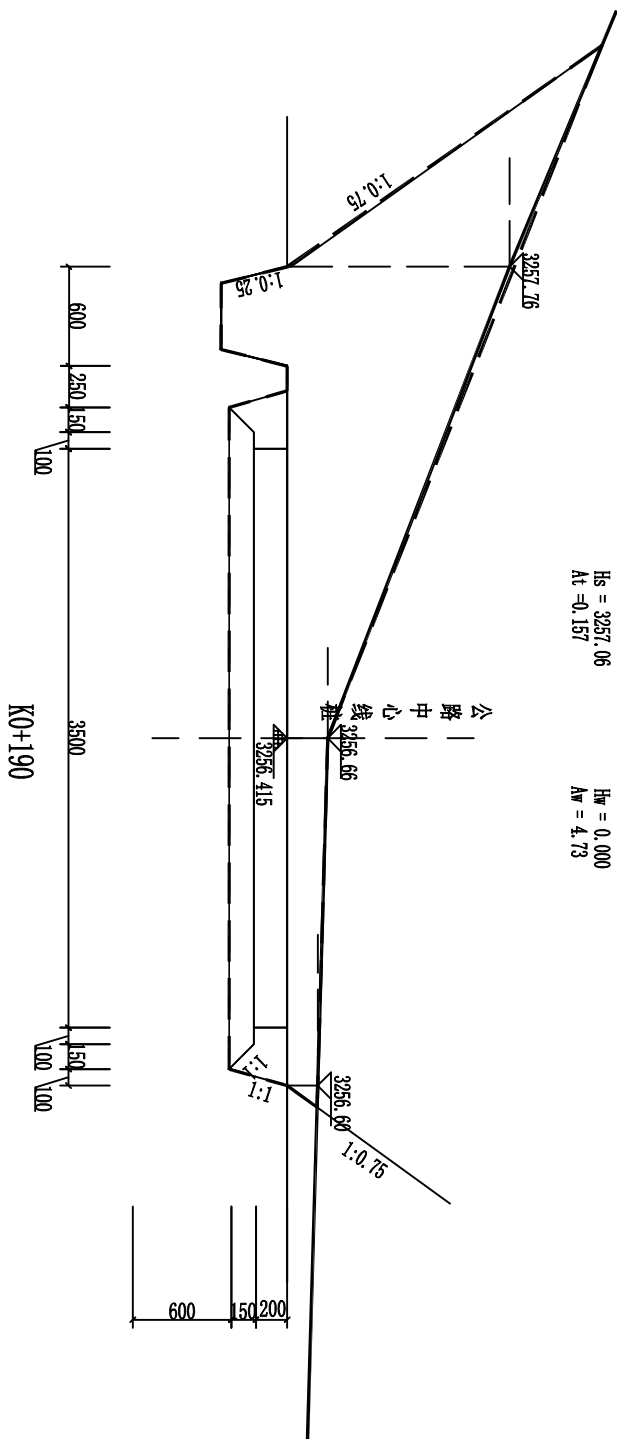


首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

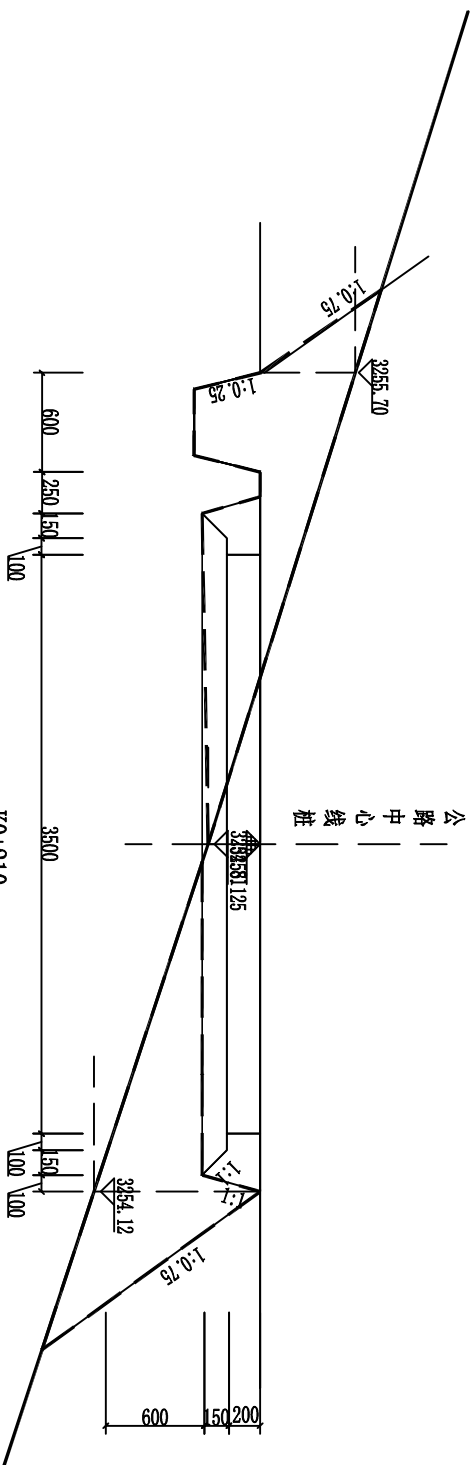
审核

设计

制图

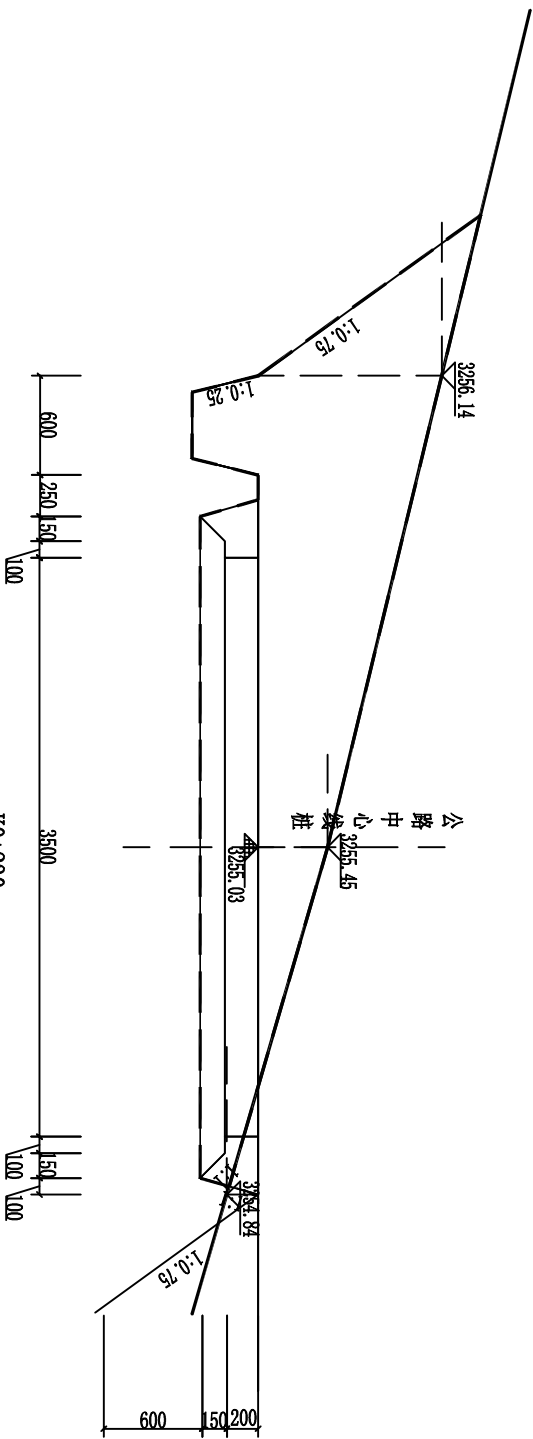
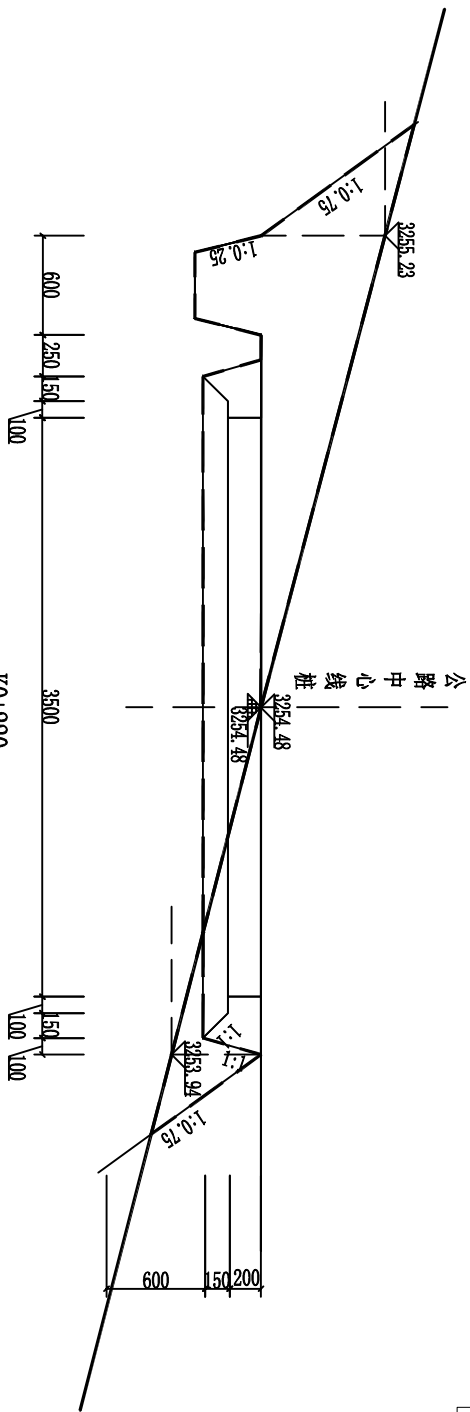


HS = 3256.415	HW = 0.000
At = 0.157	AW = 5.33



HS = 3255.125	Hw = 0.000
At = 1.301	Aw = 1.39

HS = 3255.77	H _w = 0.000
At = 0.217	A _w = 3.79



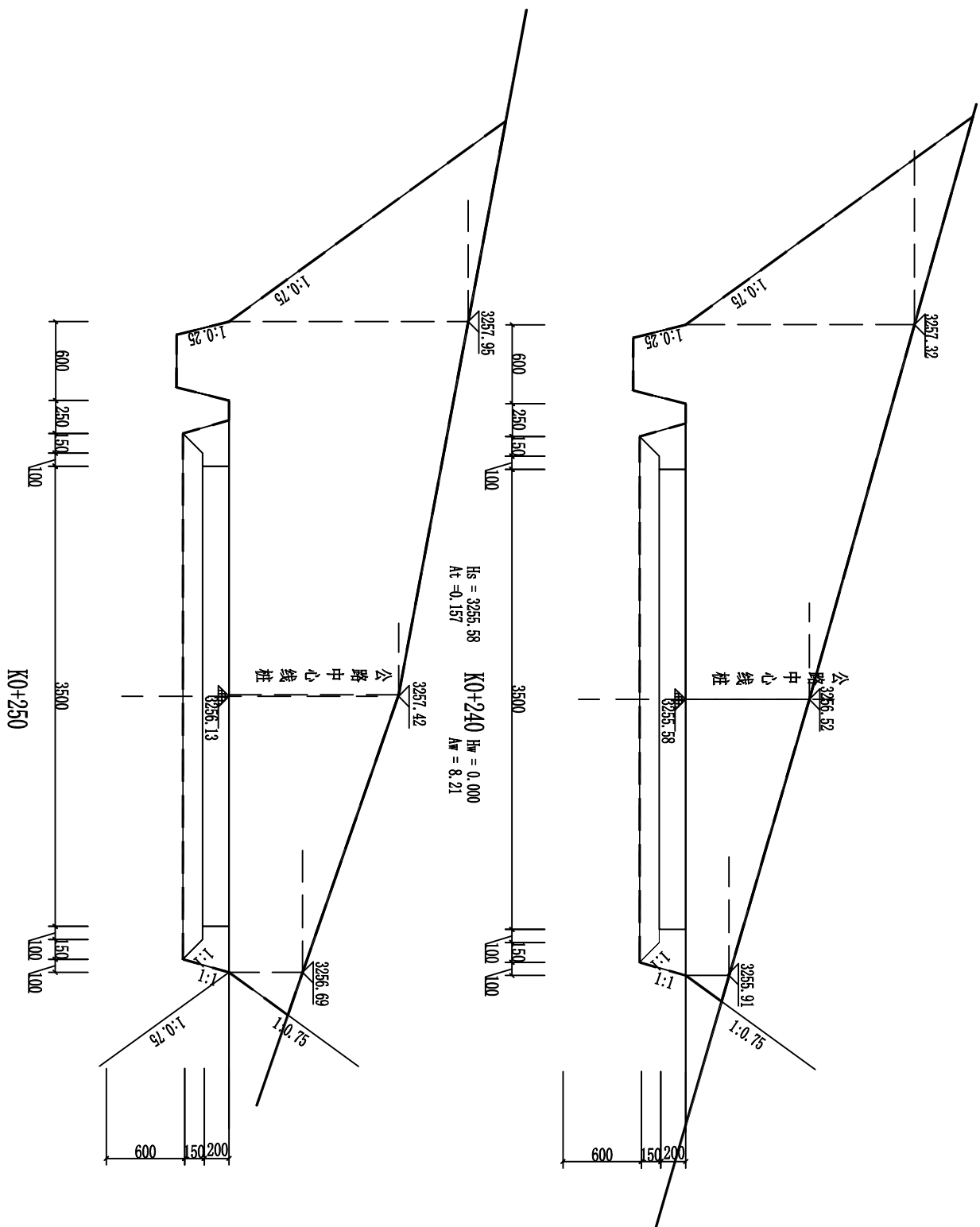
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

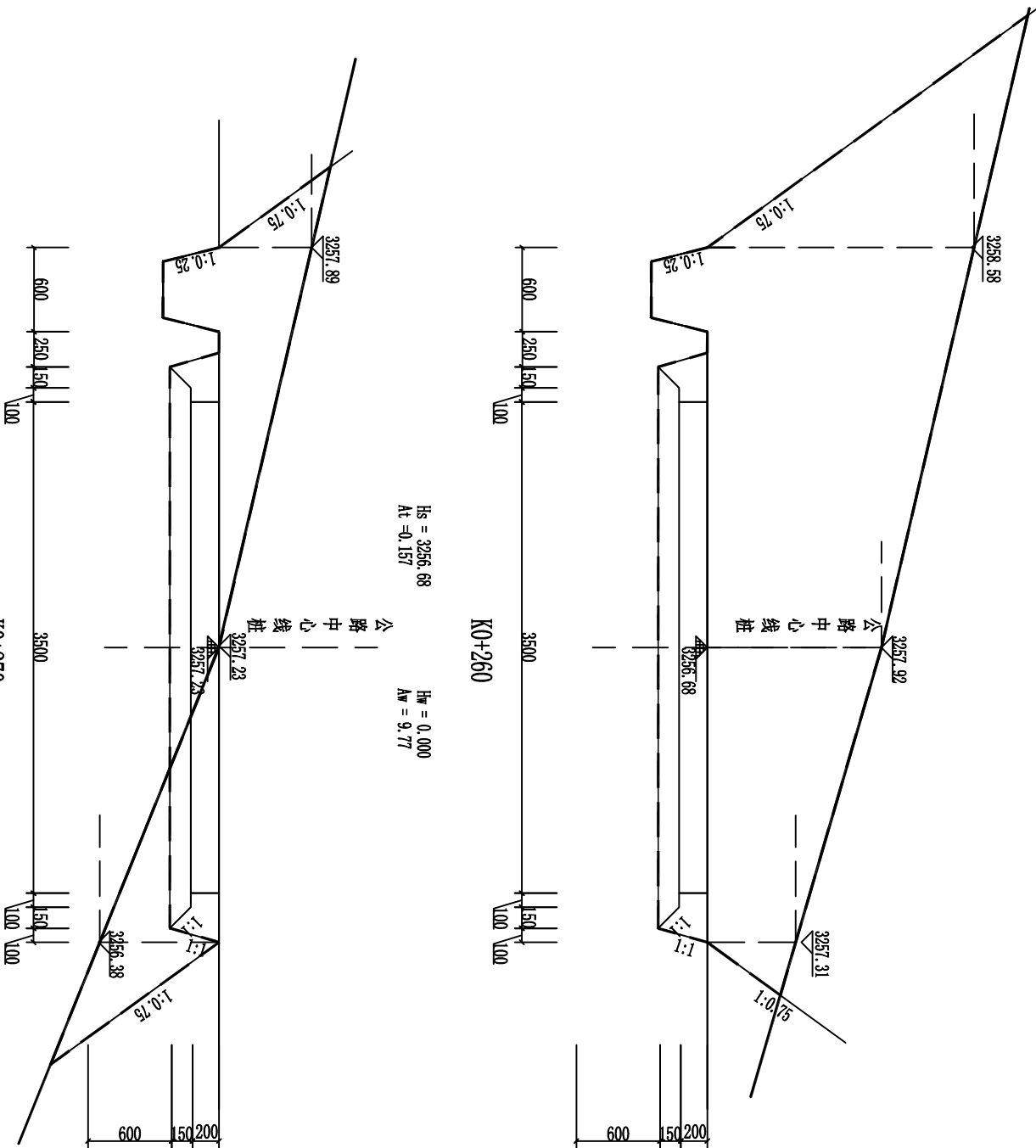
道路横断面图 (十四)

审核

设计

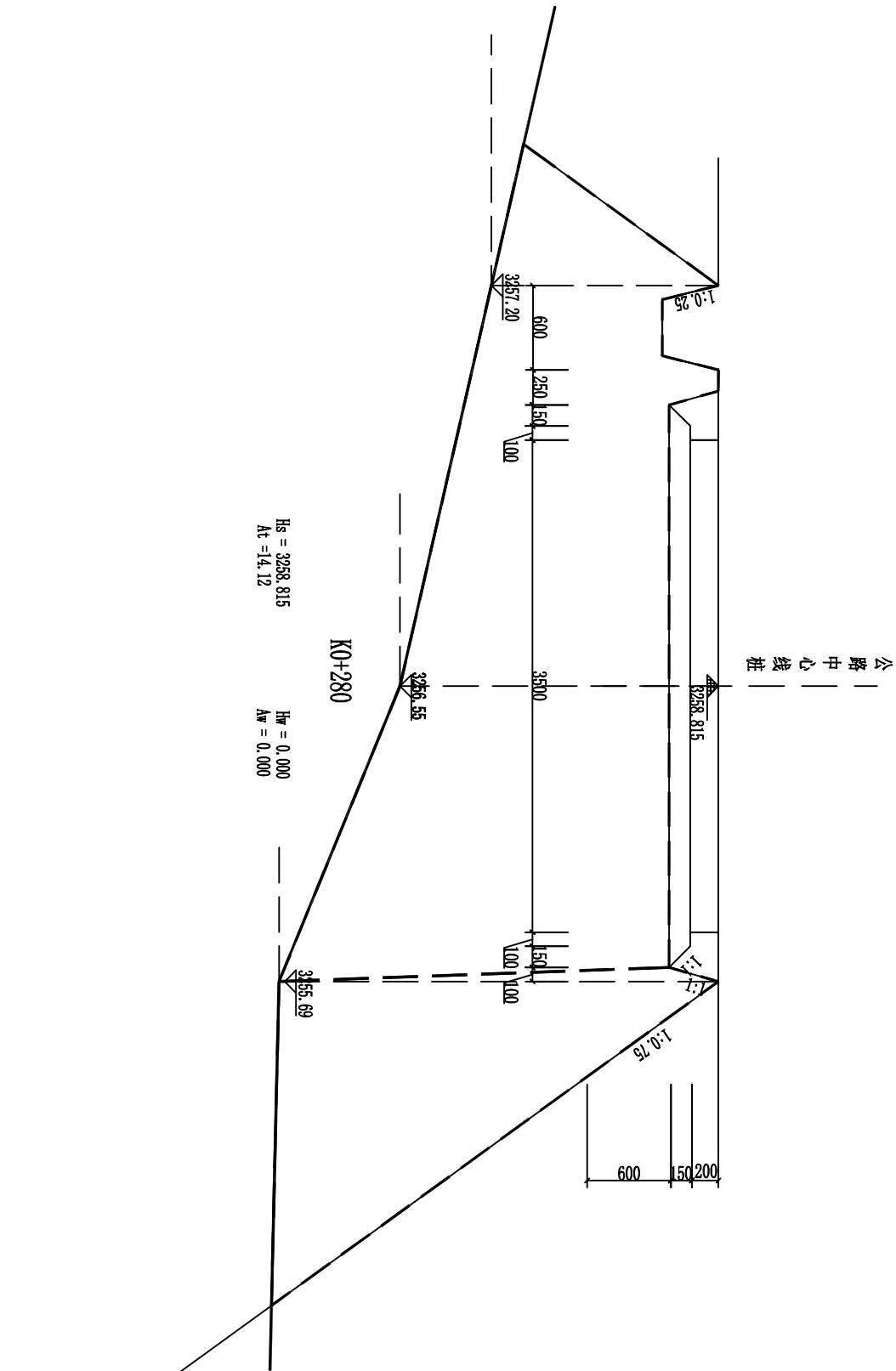
制图





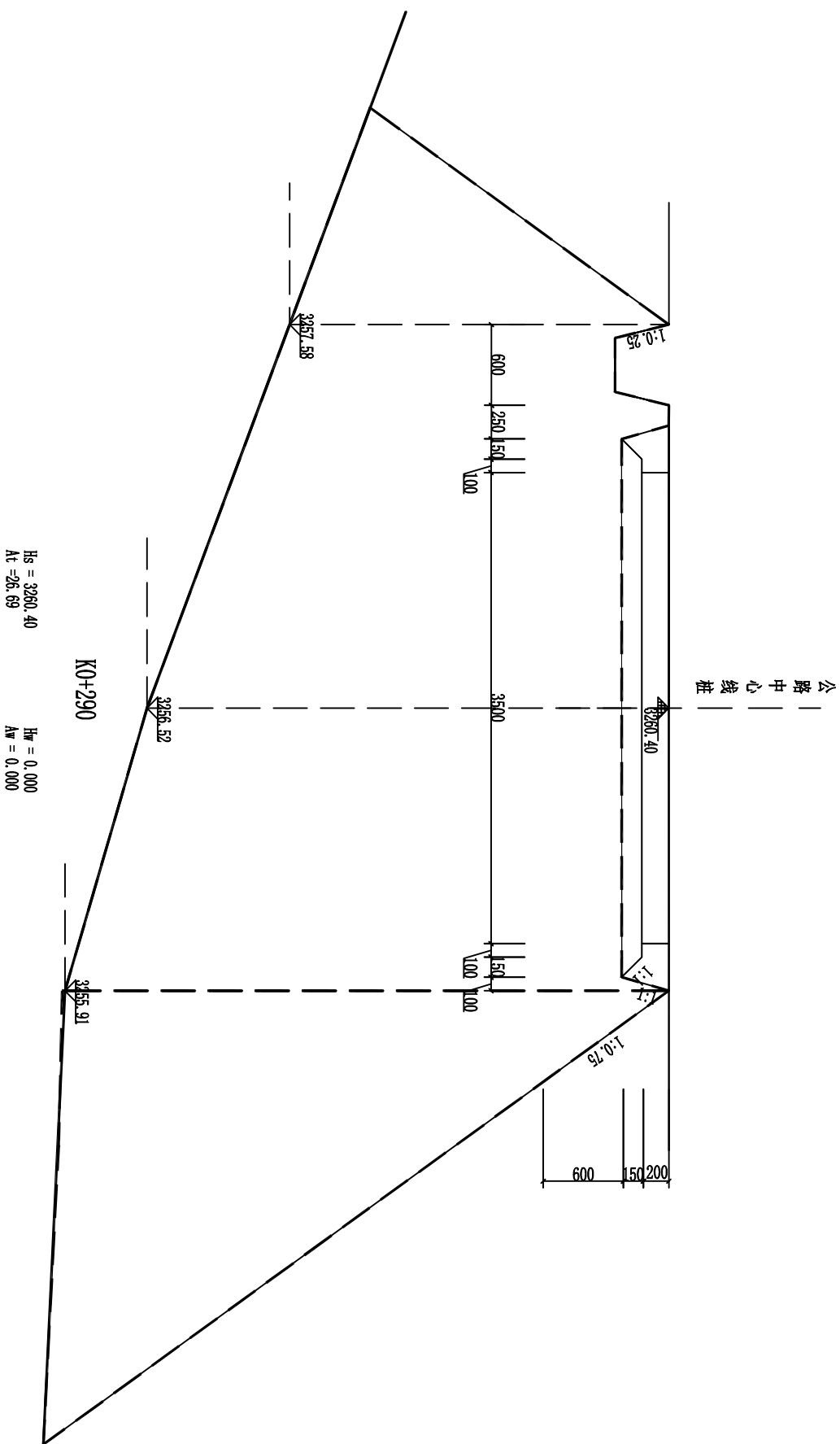
Hs = 3256.68
At = 0.157
Hw = 0.000
Aw = 9.77

Hs = 3257.23
At = 0.854
Hw = 0.000
Aw = 2.20



李强

2014



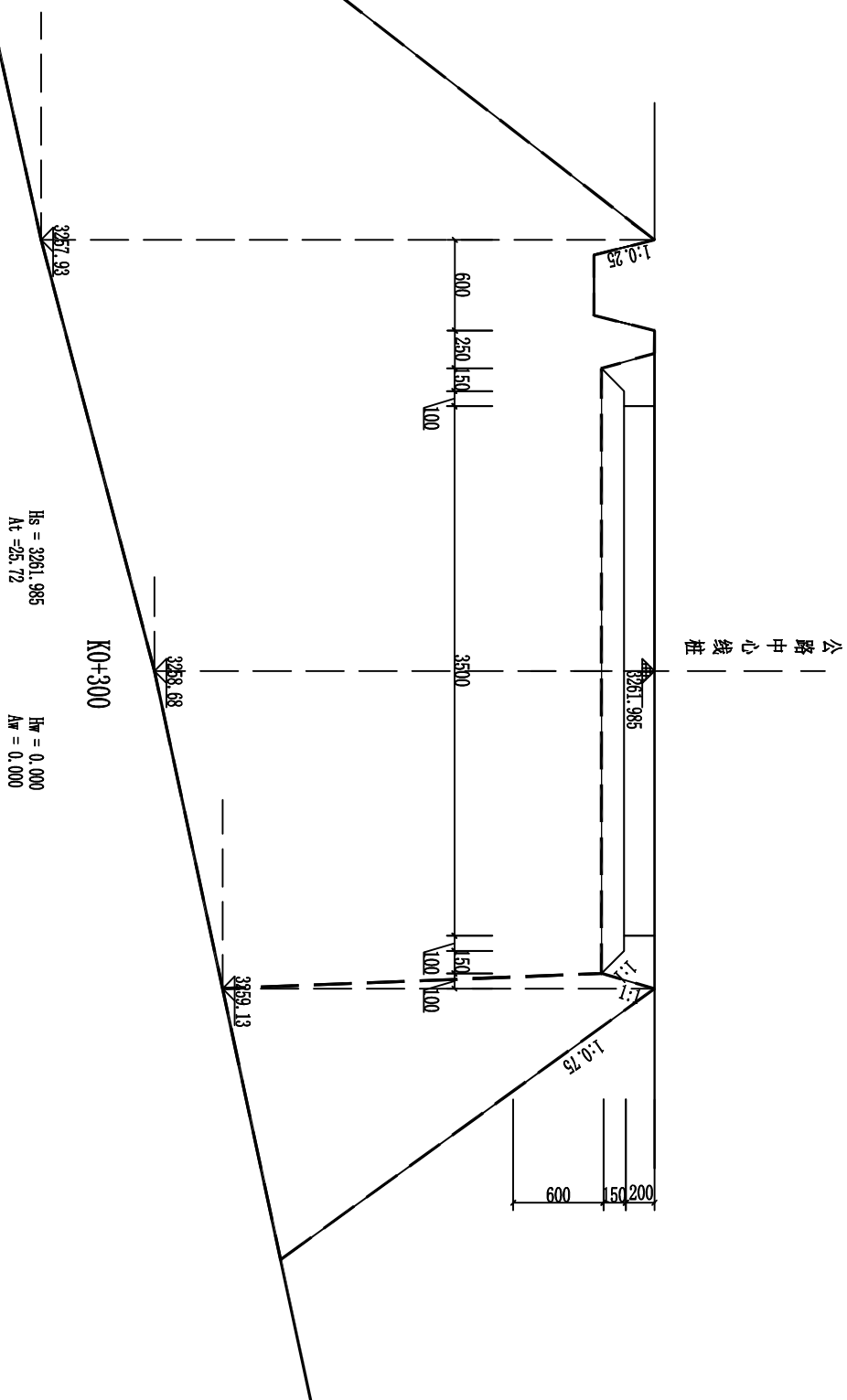
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (十八)

审核

李强

刘清



SHOUPU DESIGN

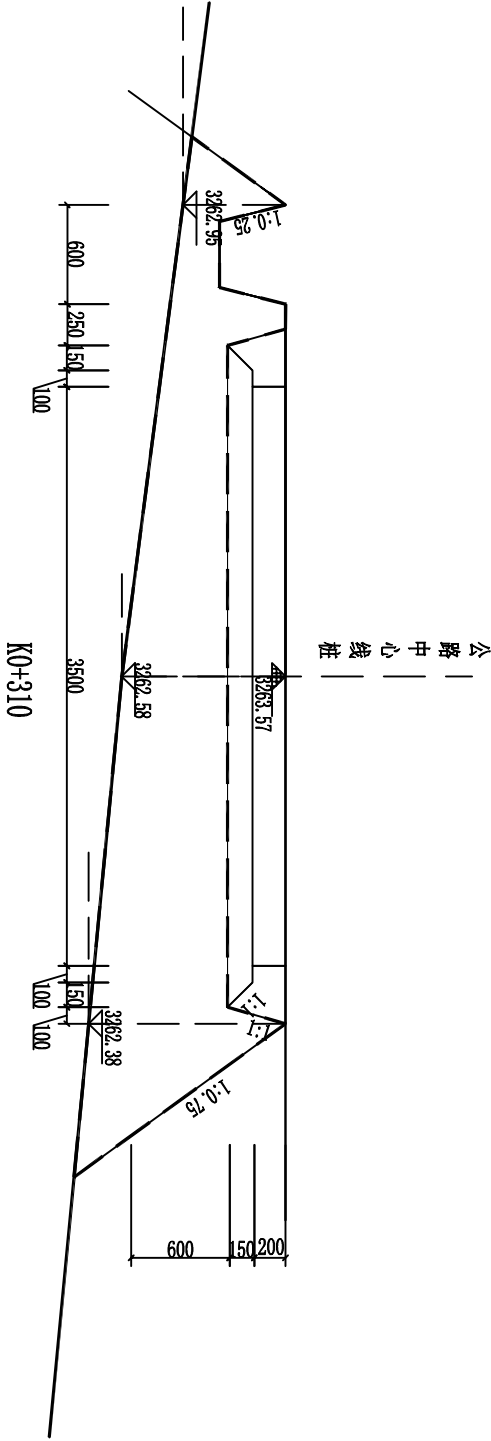
首辅工程设计有限公司
ShouFu Engineering Design Co. Ltd

道路横断面图 (十九)

10/11/20

未进

液



Hs = 3263.57
At = -3.78

Hw = 0.000
Aw = 0.000



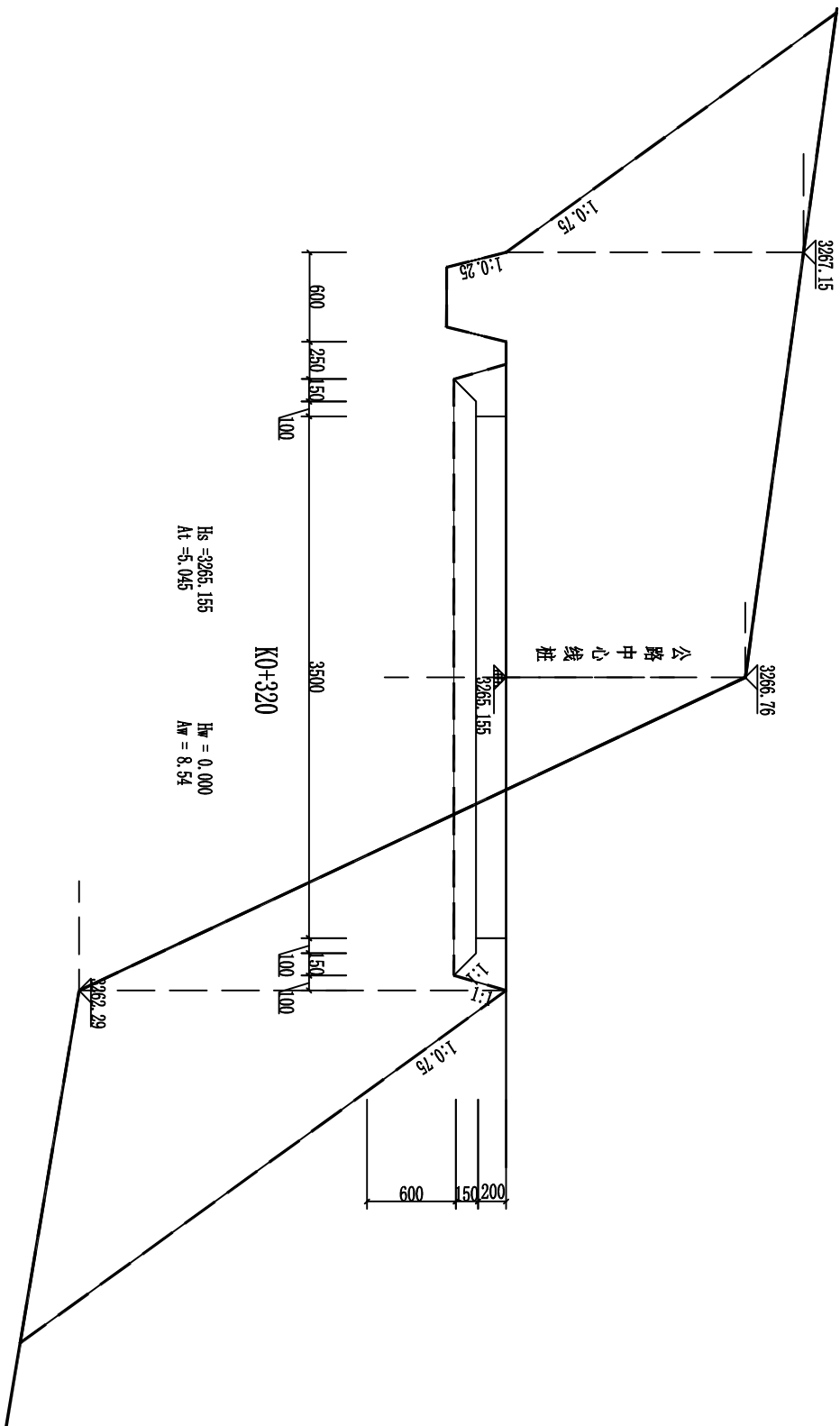
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (二十)

审核

设计

制图



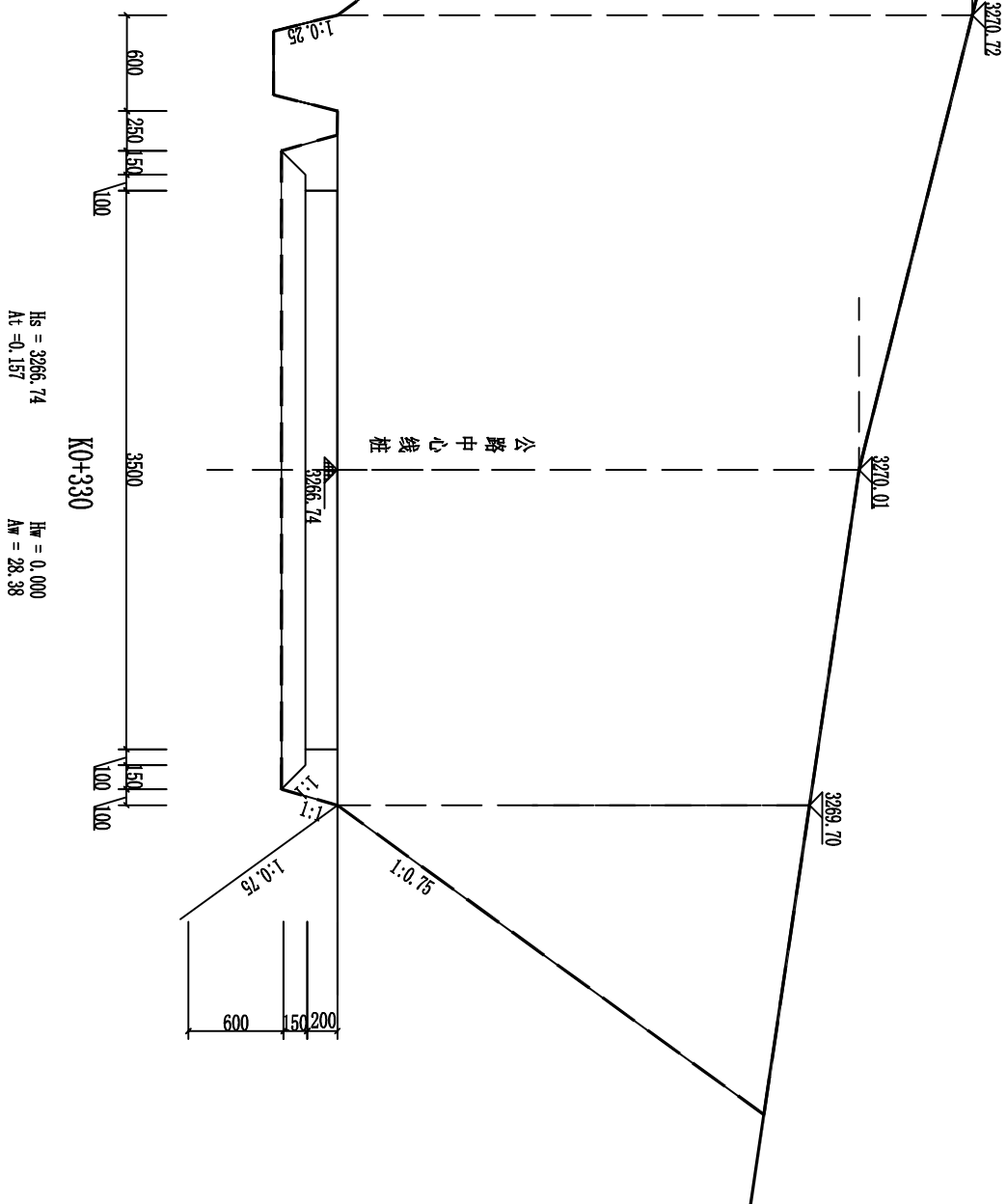
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

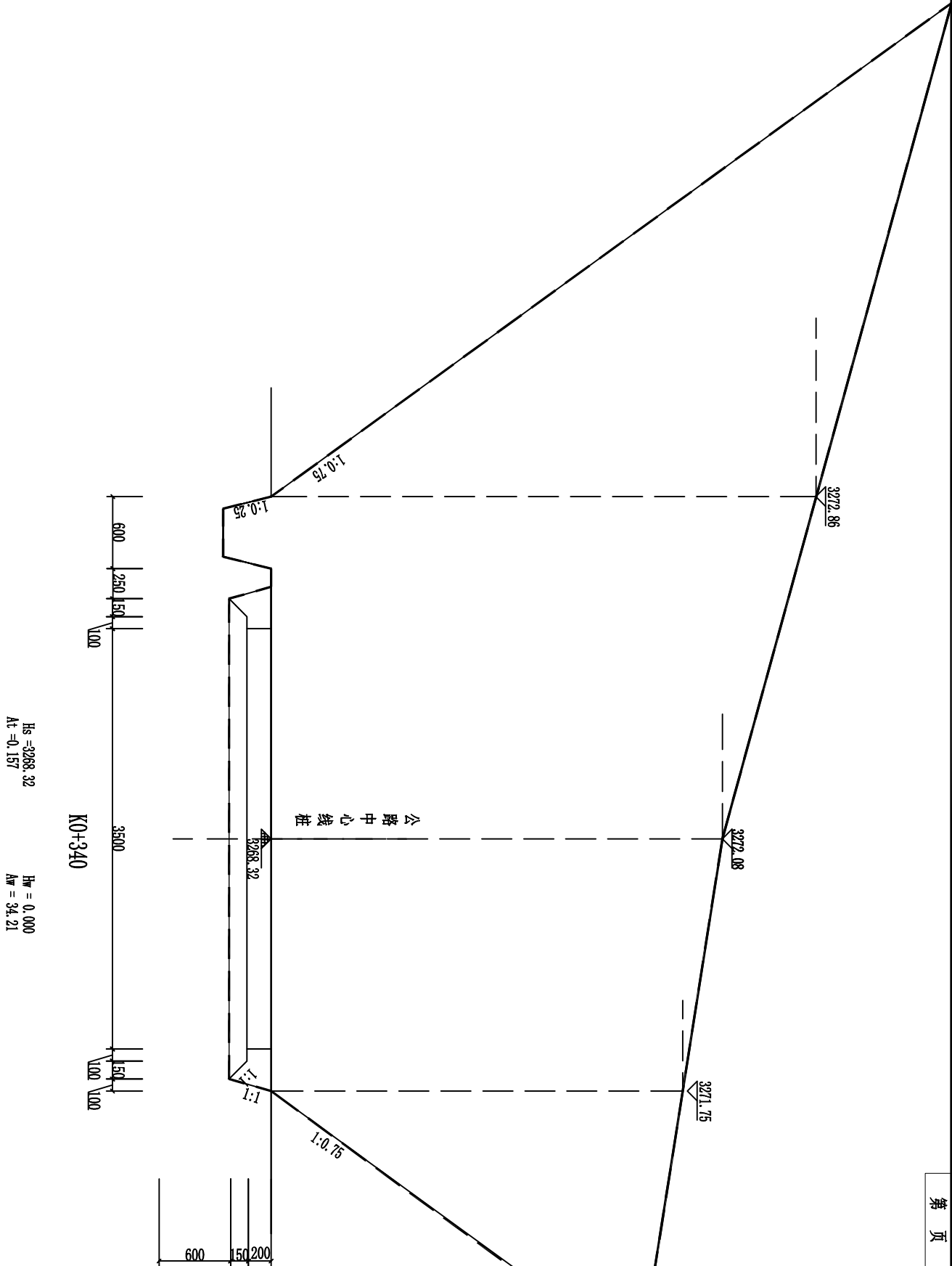
道路横断面图 (二十一)

审核

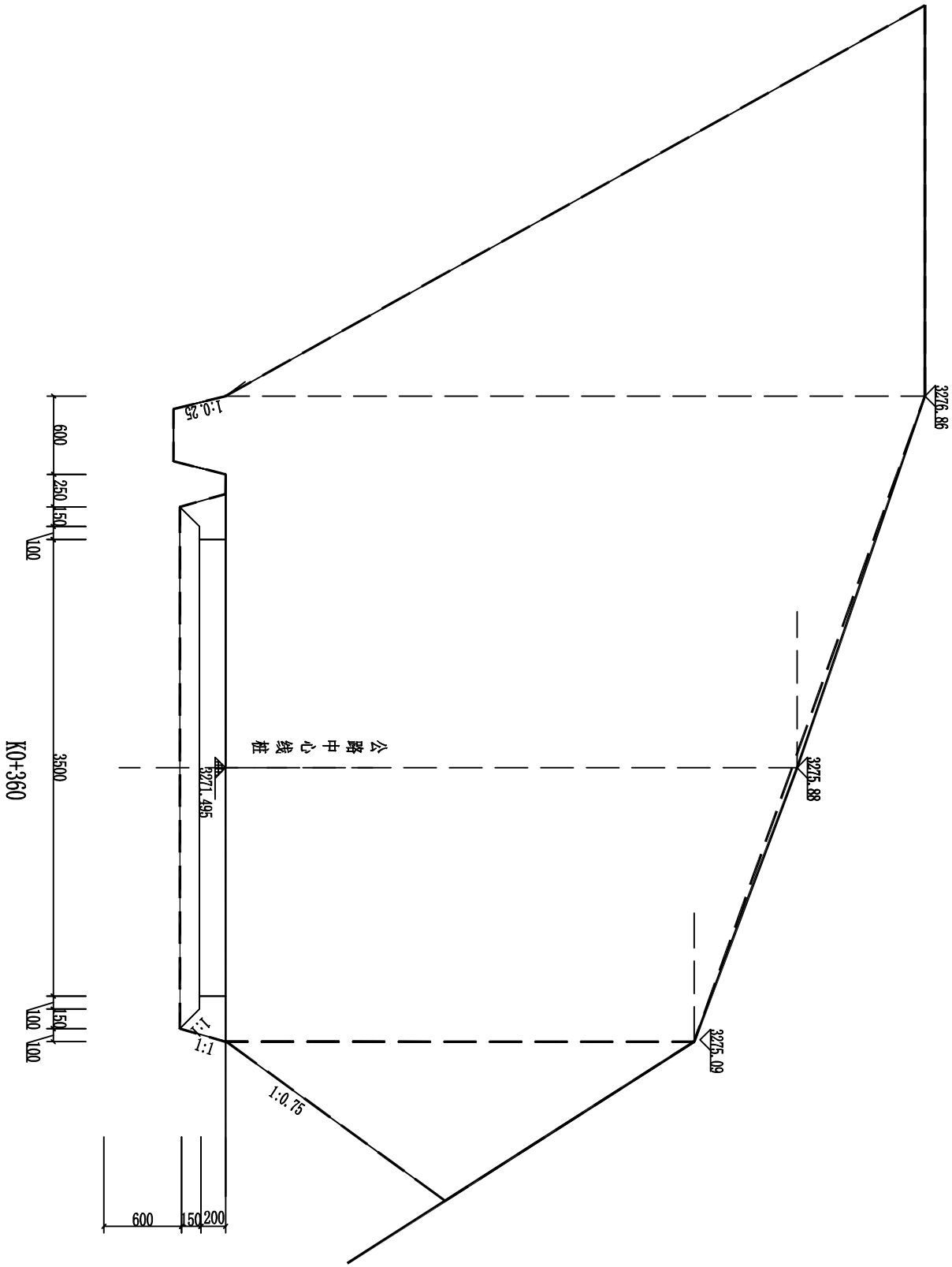
设计

制图









Hs = 3271.495
At = -0.157

Hw = 0.000
Aw = -34.03



首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (二十五)

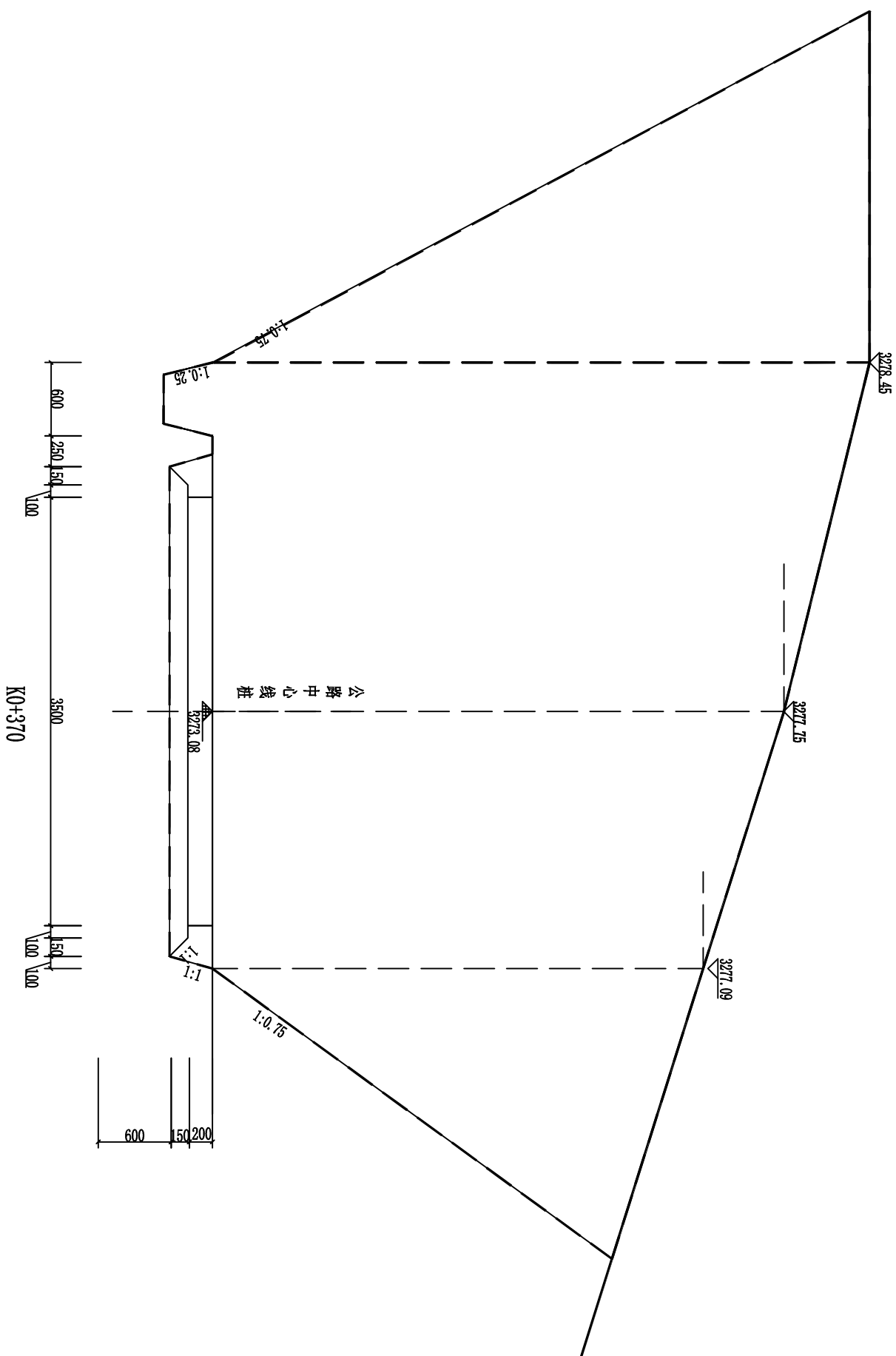
审核

设计

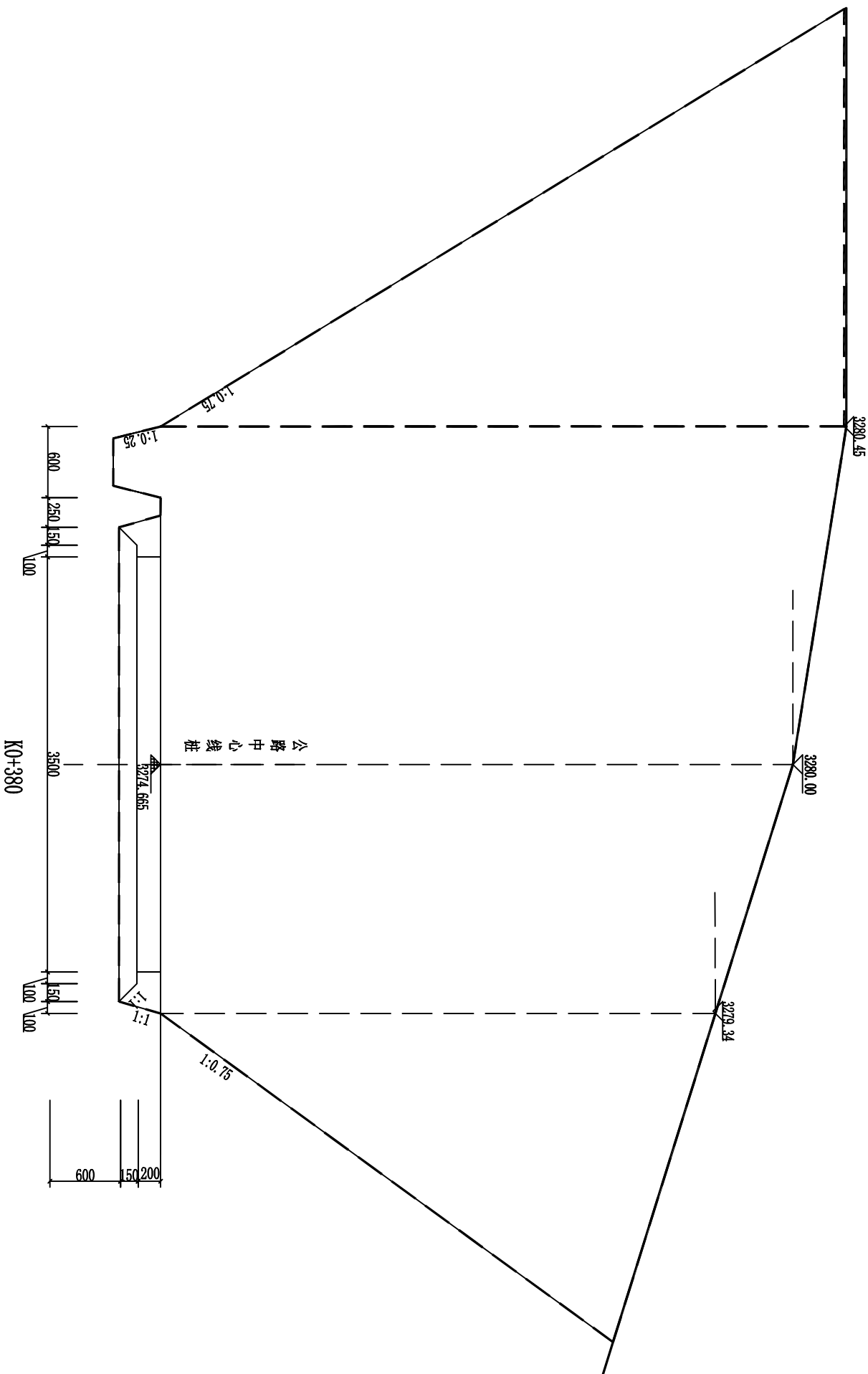
制图

校对

审核



HS = 3273.08	Hw = 0.000
At = 0.157	Aw = 37.5



Hs = 3274.665
Hw = 0.000
At = -0.157
Aw = 44.63



首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

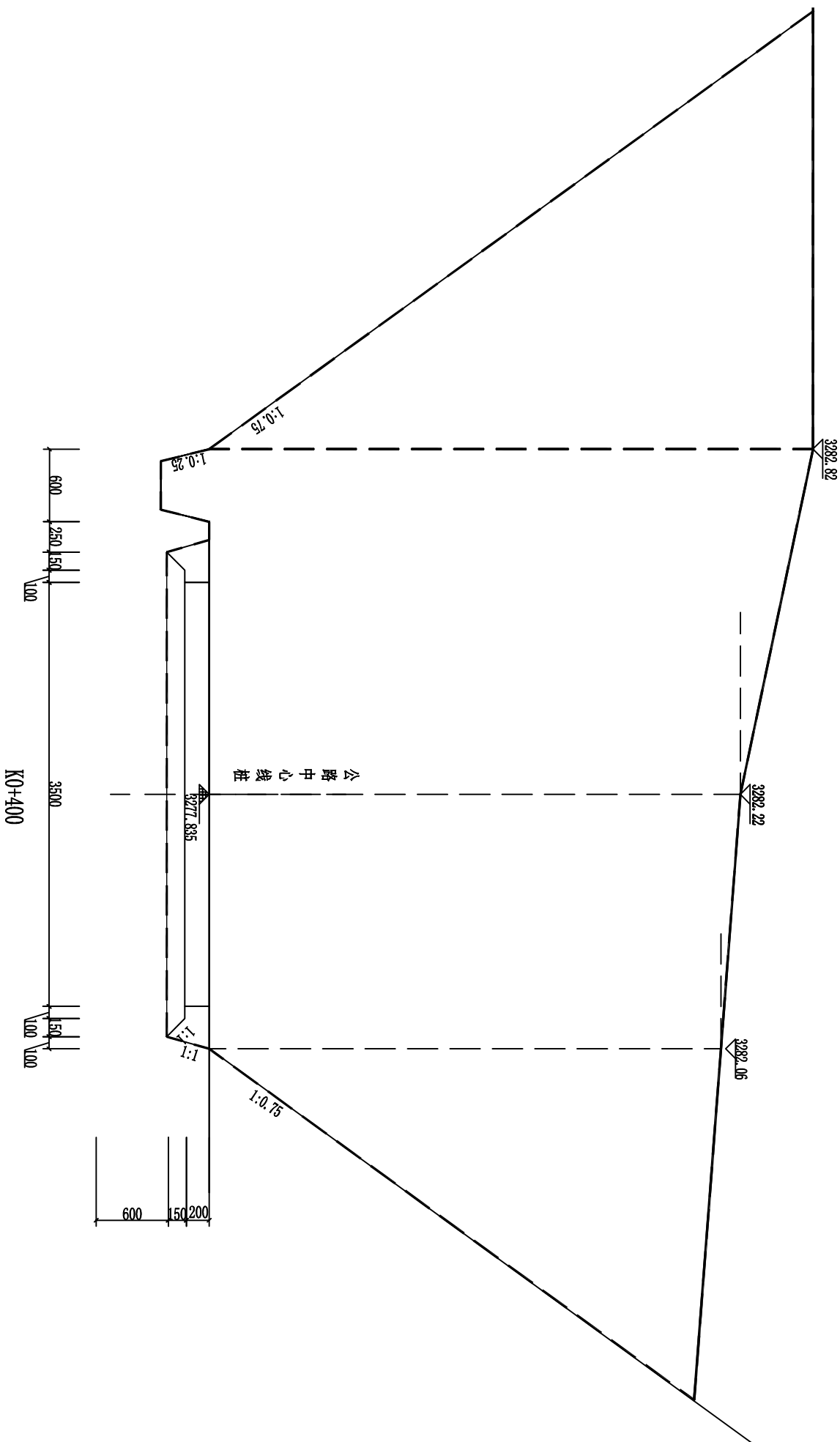
道路横断面图 (二十七)

审核

设计

制图





Hs = 3277.835
At = 0.157

Hw = 0.000
Aw = 39.16



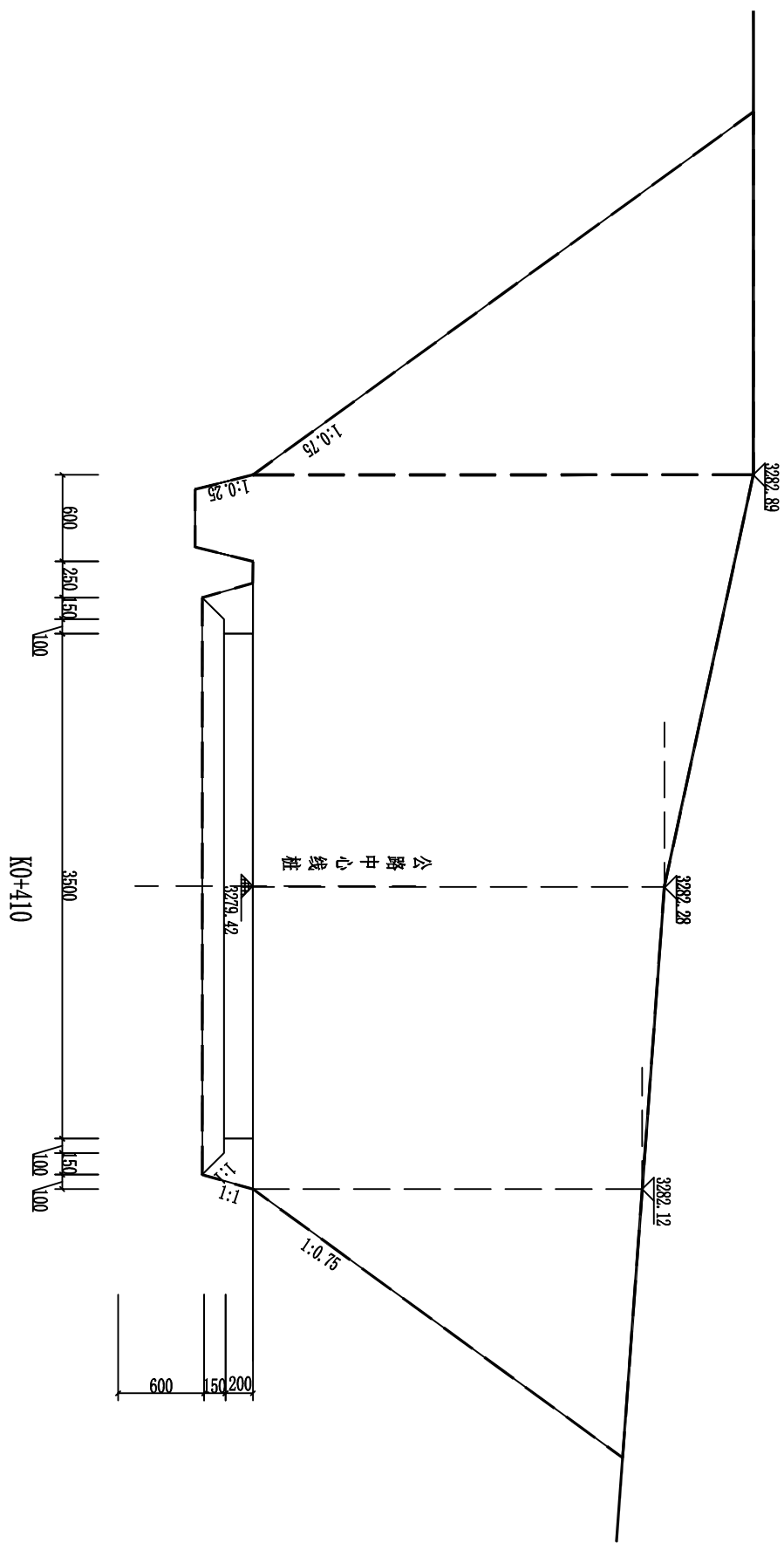
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co. Ltd

道路横断面图 (二十九)

审核

设计

制图



Hs = 3279.42
At = -0.157

Hw = 0.000
Aw = 23.35



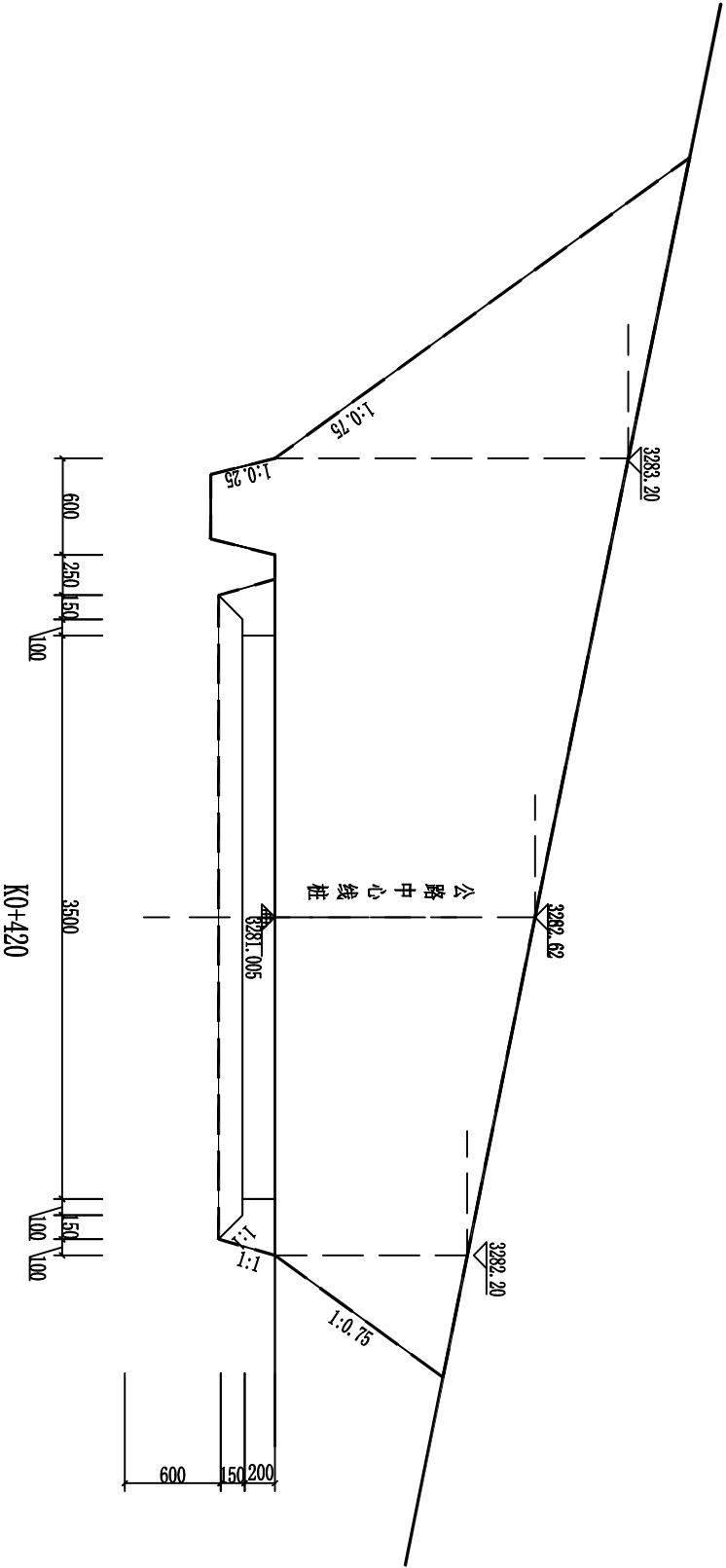
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (三十)

审核

设计

制图



Hs = 3281.005
At = 0.157
Hw = 0.000
Aw = 12.5

K0+420



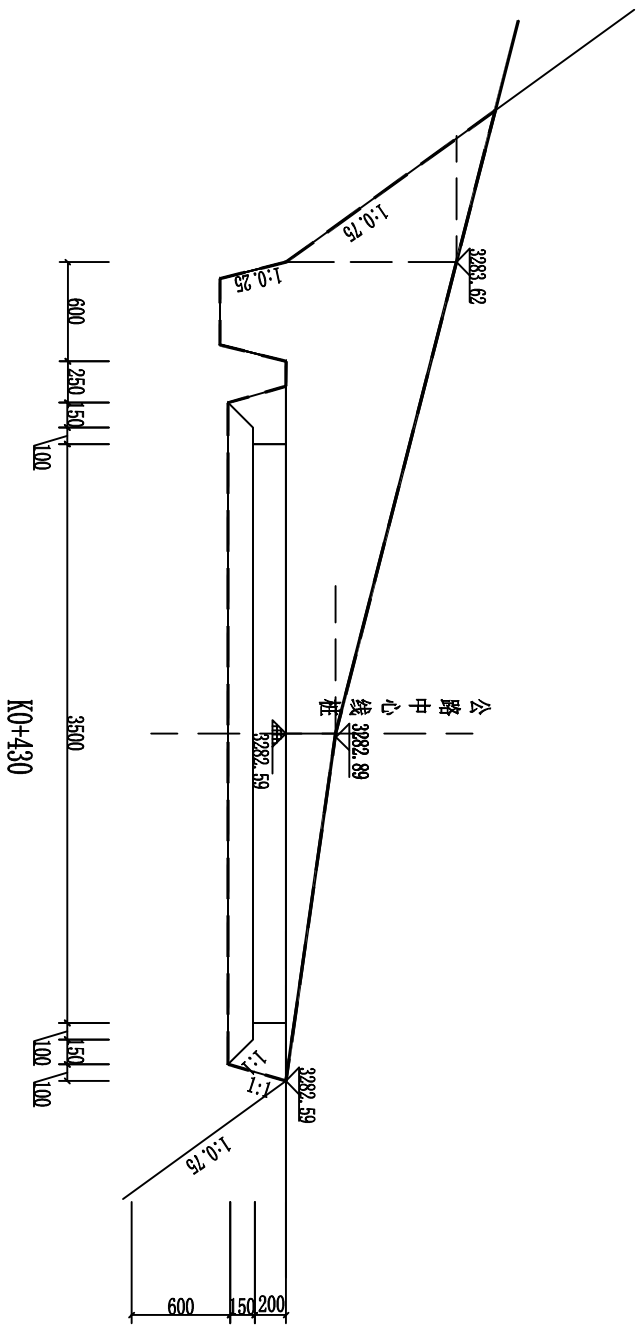
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (三十一)

设计

审核

制图



Hs = 3282.59
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 4.32



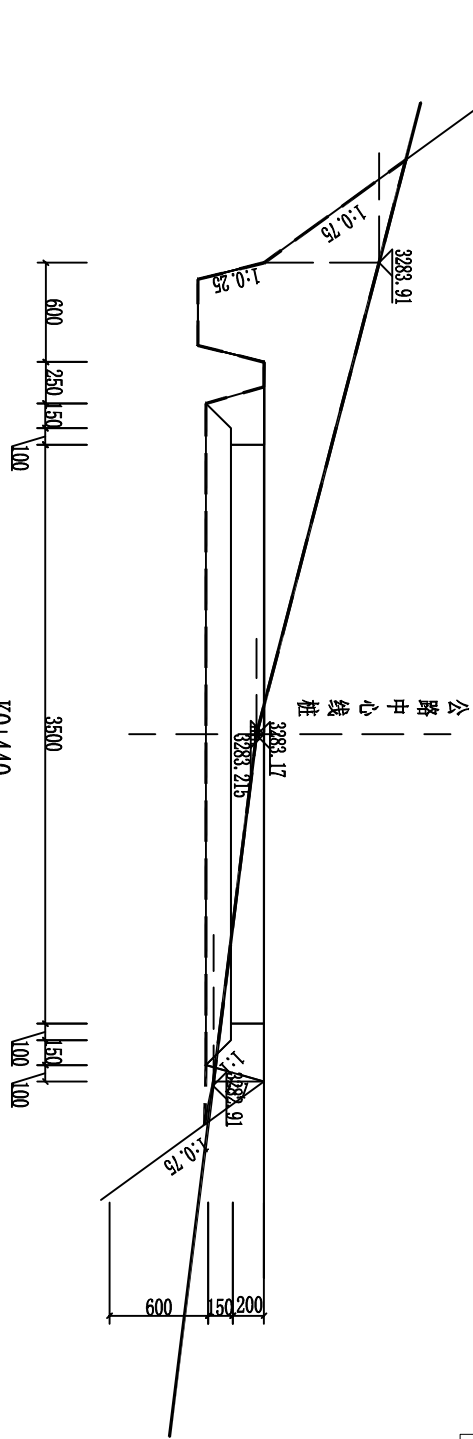
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co. Ltd

道路横断面图 (三十二)

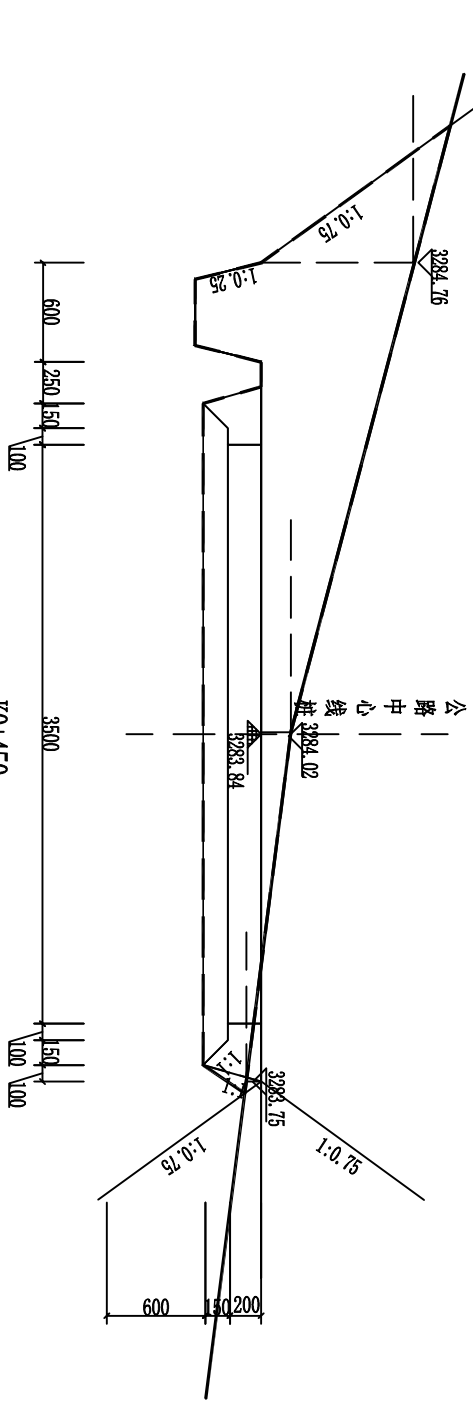
审核

设计

制图



Hs = 3283.215
At = 0.157
Hw = 0.000
Aw = 2.43



Hs = 3283.84
At = 0.157
Hw = 0.000
Aw = 3.7



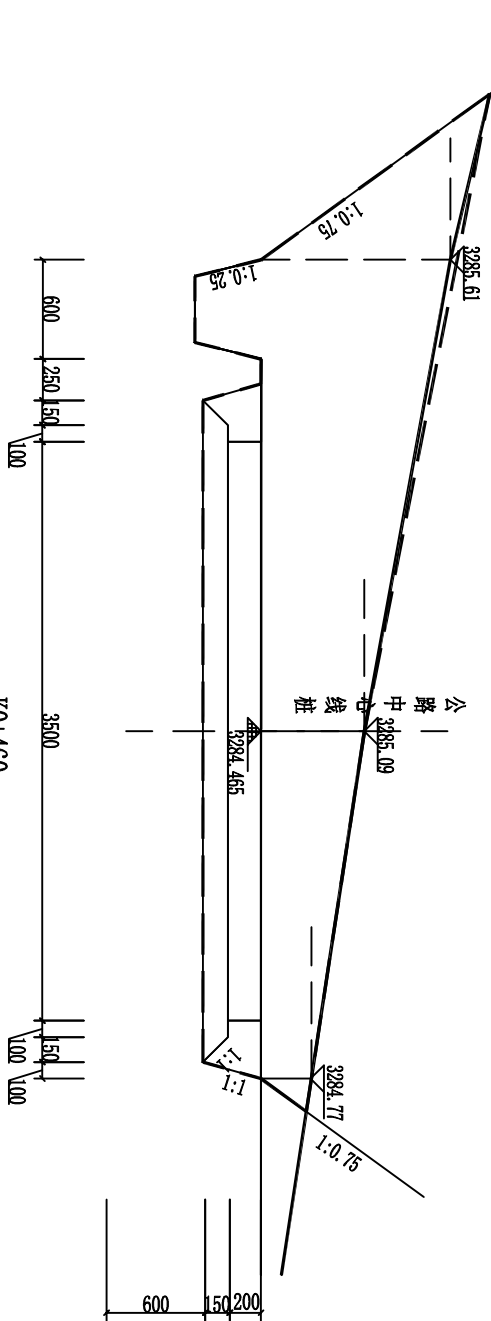
首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co., Ltd

道路横断面图 (三十三)



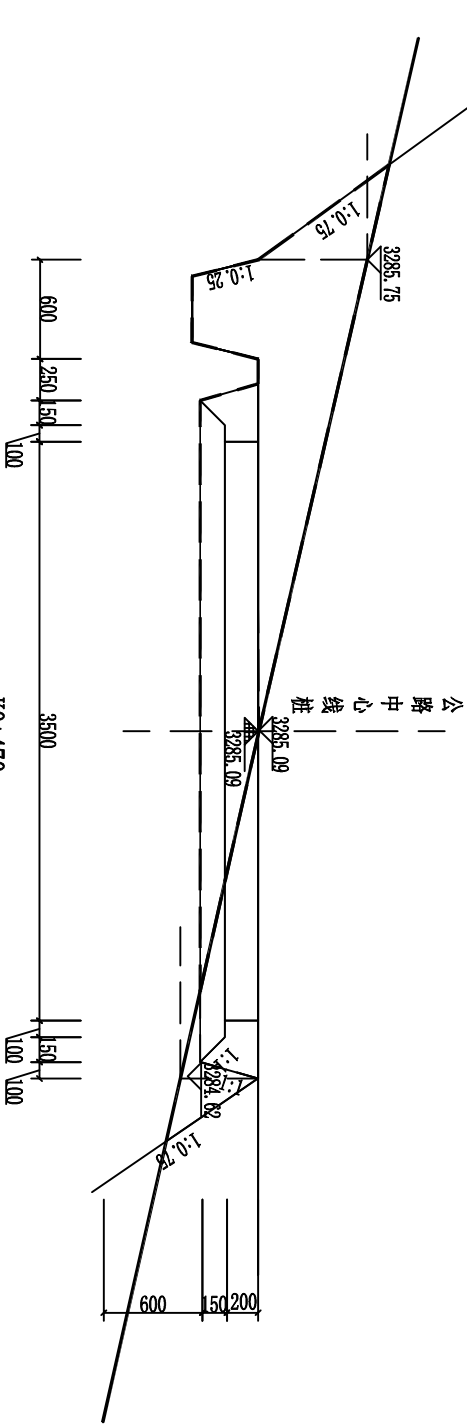
李强

刘清



Hs = 3284.465
At = -0.157
Hw = 0.000
Aw = 3.31

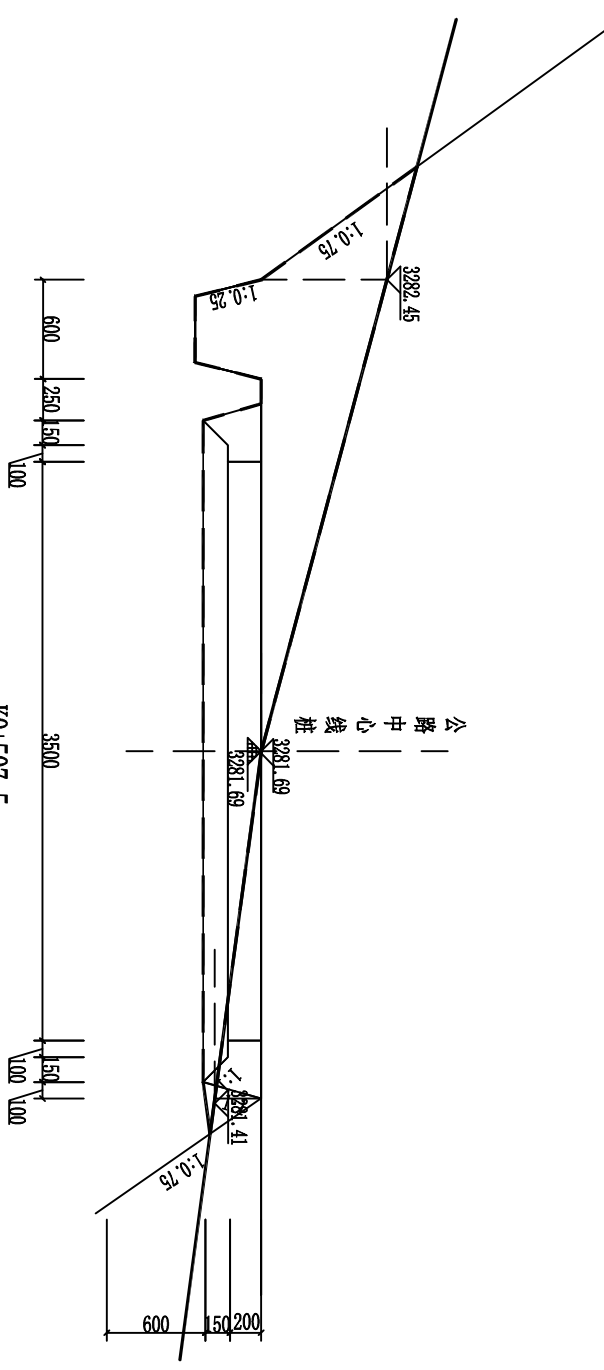
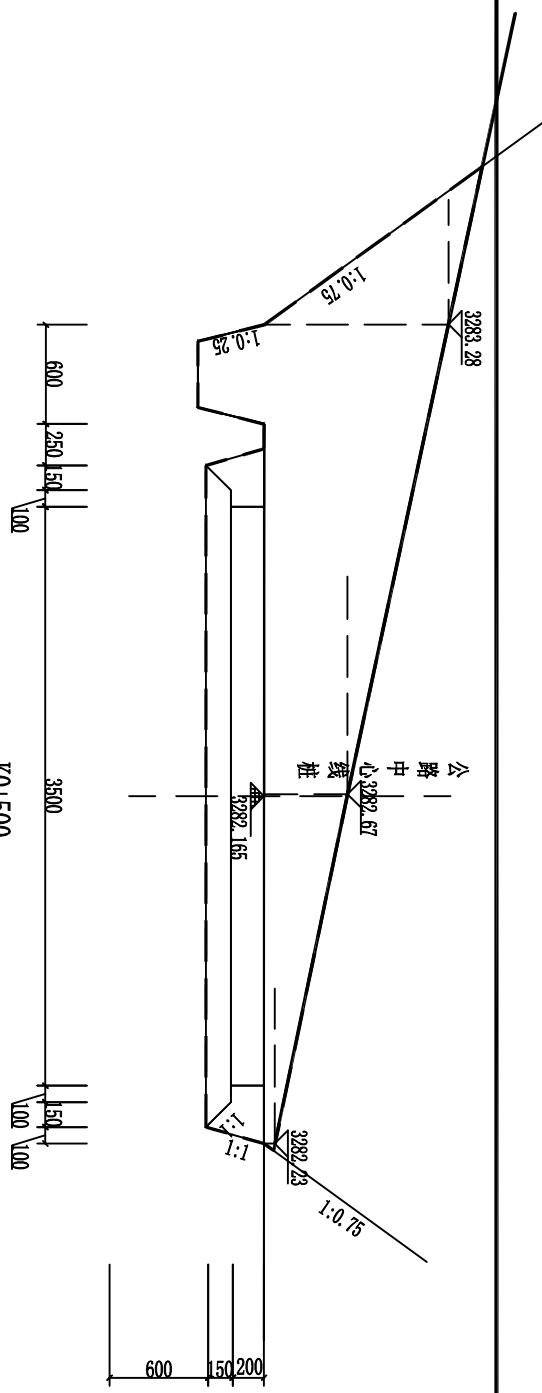
K0+460



Hs = 3285.09
At = -0.78
Hw = 0.000
Aw = 2.33

K0+470





首辅工程设计有限公司
ShouRu Engineering Design Co. Ltd

道路横断面图 (三十六)

审核

设计

制图

校对

审核

主 道 路 土 方 总 量 计 算 表

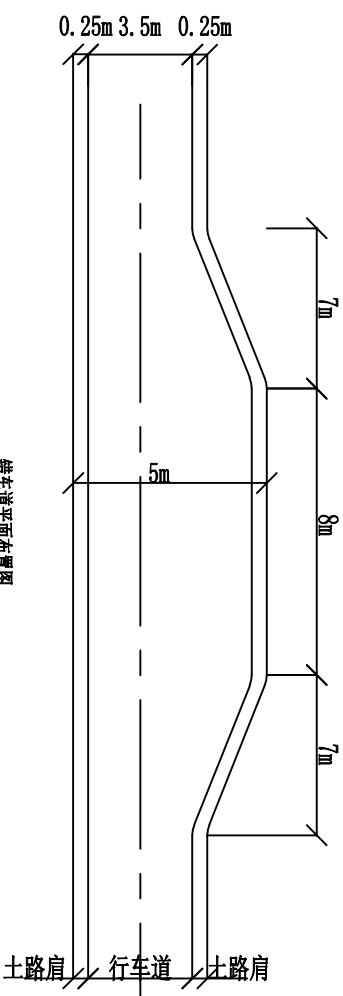
桩号	挖方面积平方米	填方面积平方米	挖方量立方米	填方量立方米
K0+000	6.268	4.276	75.335	21.38
K0+010	8.799	0.000	43.995	52.9
K0+020	0.000	10.58	10.95	55.05
K0+030	2.19	0.43	42.3	2.935
K0+040	6.27	0.157	44.45	1.57
K0+050	2.62	0.157	33.9	1.57
K0+060	4.16	0.157	33.7	1.57
K0+070	2.58	0.157	26.55	1.57
K0+080	2.73	0.157	32.25	1.57
K0+090	3.72	0.157	21.335	1.57
K0+100	0.547	0.157	3.77	13.07
K0+110	0.207	2.457	5.945	17.69
K0+120	0.982	1.081	35.31	6.19
K0+130	6.08	0.157	58.95	1.57
K0+140	5.71	0.157	91.5	1.57
K0+150	12.59	0.157	140.7	1.57
K0+160	15.55	0.157		

主 道 路 土 方 总 量 计 算 表

桩号	挖方面积平方米	填方面积平方米	挖方量立方米	填方量立方米
K0+160	15.55	0.157	139.45	1.57
K0+170	12.39	0.157	83.8	1.57
K0+180	4.73	0.157	50.3	1.57
K0+190	5.33	0.157	45.6	18.7
K0+200	3.79	0.217	25.9	7.59
K0+210	1.39	1.301	19.3	8.375
K0+220	2.47	0.374	35.75	2.655
K0+230	4.68	0.157	64.45	1.57
K0+240	8.21	0.157	88.45	1.57
K0+250	9.48	0.157	96.25	1.57
K0+260	9.77	0.157	59.85	5.055
K0+270	2.20	0.854	11	74.87
K0+280	0.000	14.12	0.00	204.05
K0+290	0.000	26.69	0.00	262.05
K0+300	0.000	25.72	0.00	147.5
K0+310	0.000	3.78	42.7	44.125
K0+320	8.54	5.045		

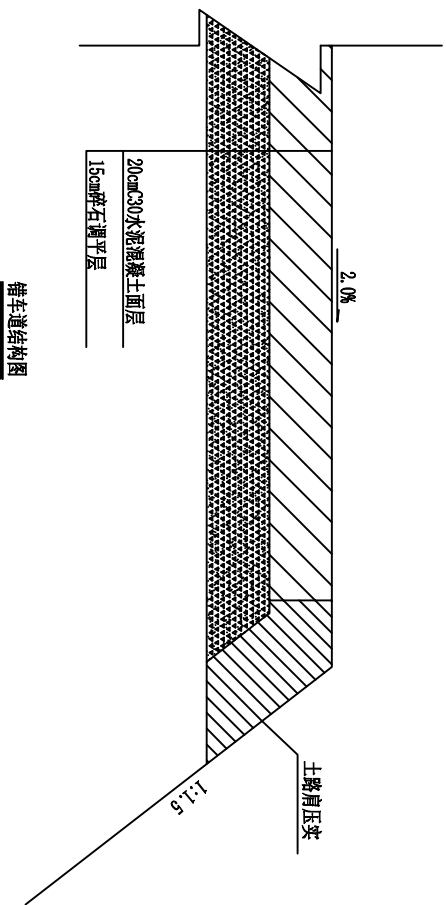
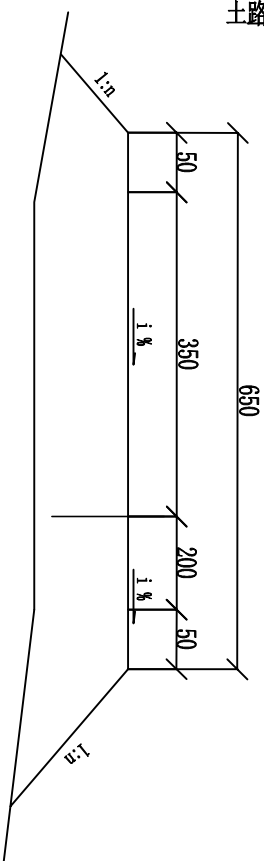
主 道 路 土 方 总 量 计 算 表

桩号	挖方面积平方米	填方面积平方米	挖方量立方米	填方量立方米
K0+320	8.54	5.045	180.46	26.01
K0+330	28.38	0.157	312.95	1.57
K0+340	34.21	0.157	35.4	1.57
K0+350	34.87	0.157	344.5	1.57
K0+360	34.03	0.157	357.65	1.57
K0+370	37.5	0.157	410.65	1.57
K0+380	44.63	0.157	477.15	1.57
K0+390	50.8	0.157	449.8	1.57
K0+400	39.16	0.157	312.55	1.57
K0+410	23.35	0.157	179.25	1.57
K0+420	12.5	0.157	84.1	1.57
K0+430	4.32	0.157	33.75	22.08
K0+440	2.43	4.259	30.65	42.59
K0+450	3.7	4.259	35.05	42.59
K0+460	3.31	4.259	28.2	25.19
K0+470	2.33	0.78	35.9	4.685
K0+480	4.85	0.157		



一处错车道工程数量表

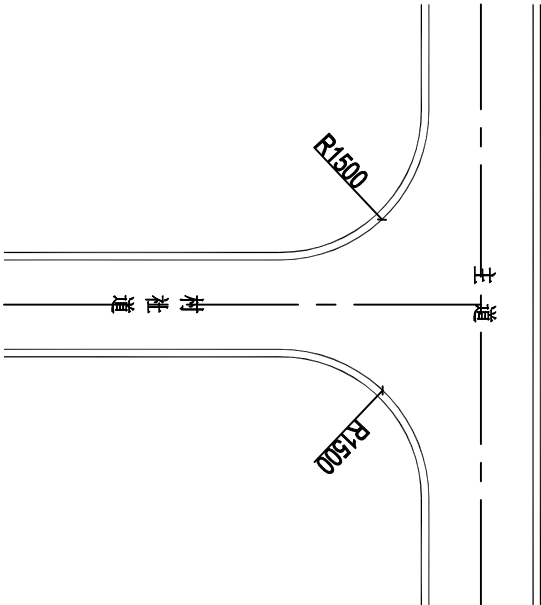
工程名称	20cmC30水泥混凝土面层	25cm碎石调平层
单位	m ²	m ²
数量	30	30



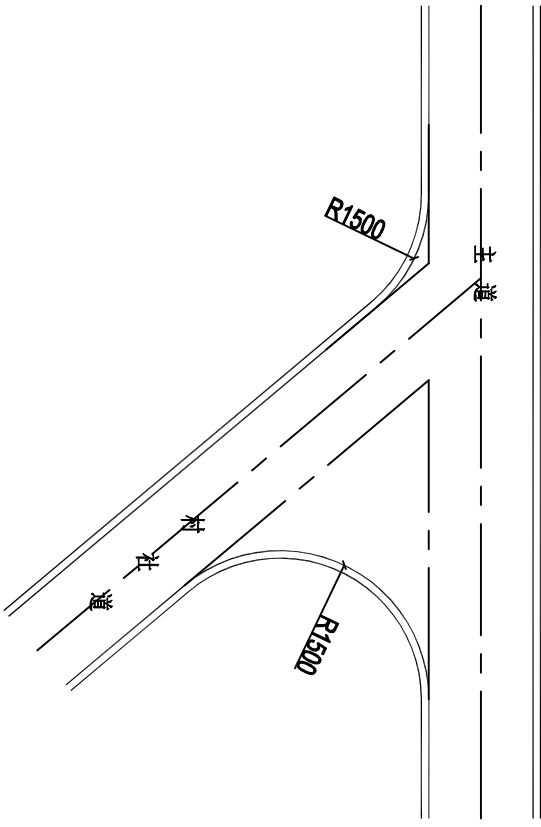
- 说明:
1. 本图尺寸单位以cm计。
 2. 错车道设计在K0+200、K0+390处设置，位置选在地形开阔处，使驾驶人员能看到相邻两错车道间行驶的车辆；错车道处的路基宽度不小于6.5米，有效长度不小于20米，错车道设置个数详见路面工程数量表。
 4. 错车道工程数量详见（路面工程数量表）。
 5. 其他未尽事宜，按照现行相关规范标准执行。

交叉口设计图

T型接口



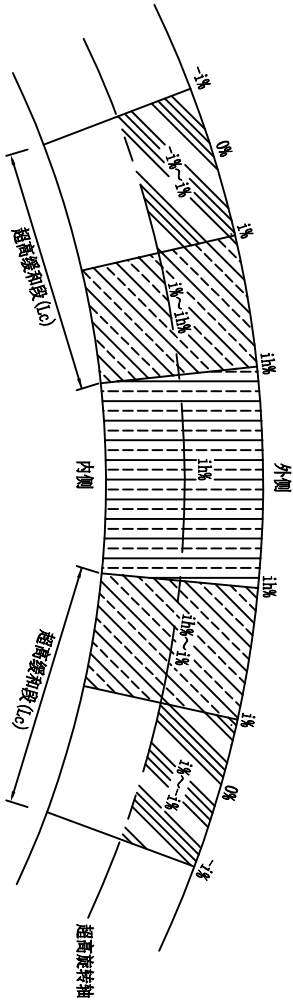
Y型接口



施工说明:

1. 本图设计尺寸以cm计, 以3.5m宽道路为例进行设计;
2. Y型接口夹角根据本项目拟道路的实际情况取值, 限宽墩详见“限宽墩设计图”;
3. 各交叉道接口处结构设计为主路相同;
4. 接口加宽处涉及排水采用涵管引流, 填方段边坡采用挡墙砌筑。

平面示意图



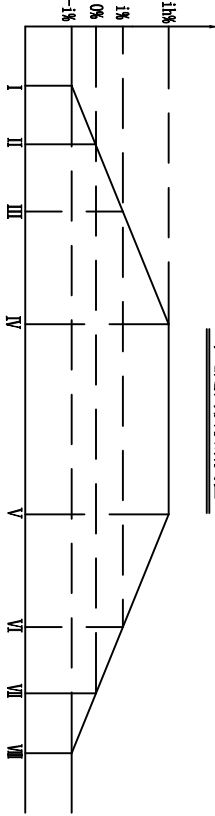
图例



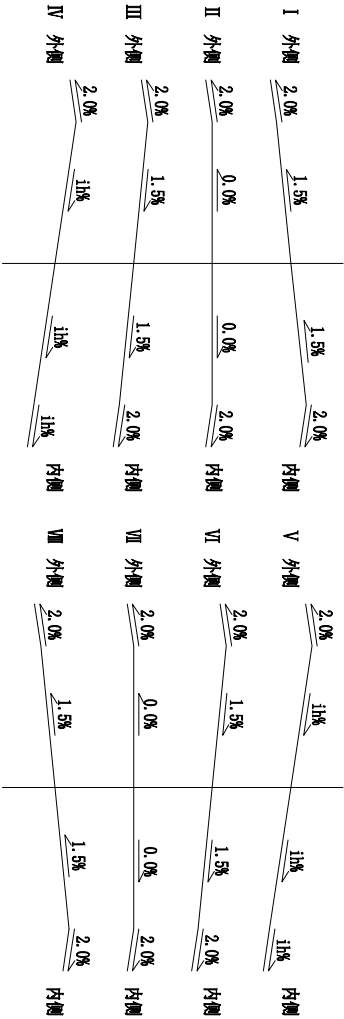
半径——超高横坡对照表
设计速度: 20km/h

半径 (m)	超高 (%)
$110 \leq R$	2
$70 \leq R < 110$	3
$40 \leq R < 70$	4
$30 \leq R < 40$	5
$15 \leq R < 30$	6

车道超高横坡渐变值



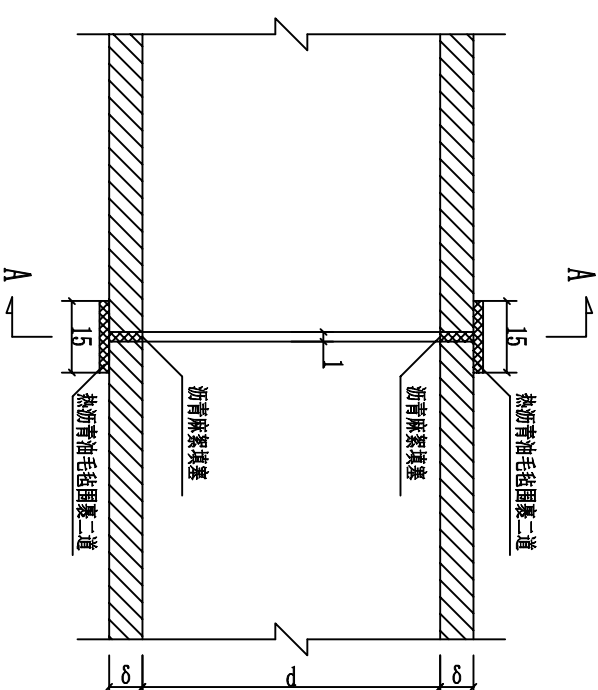
特征横断面示意图



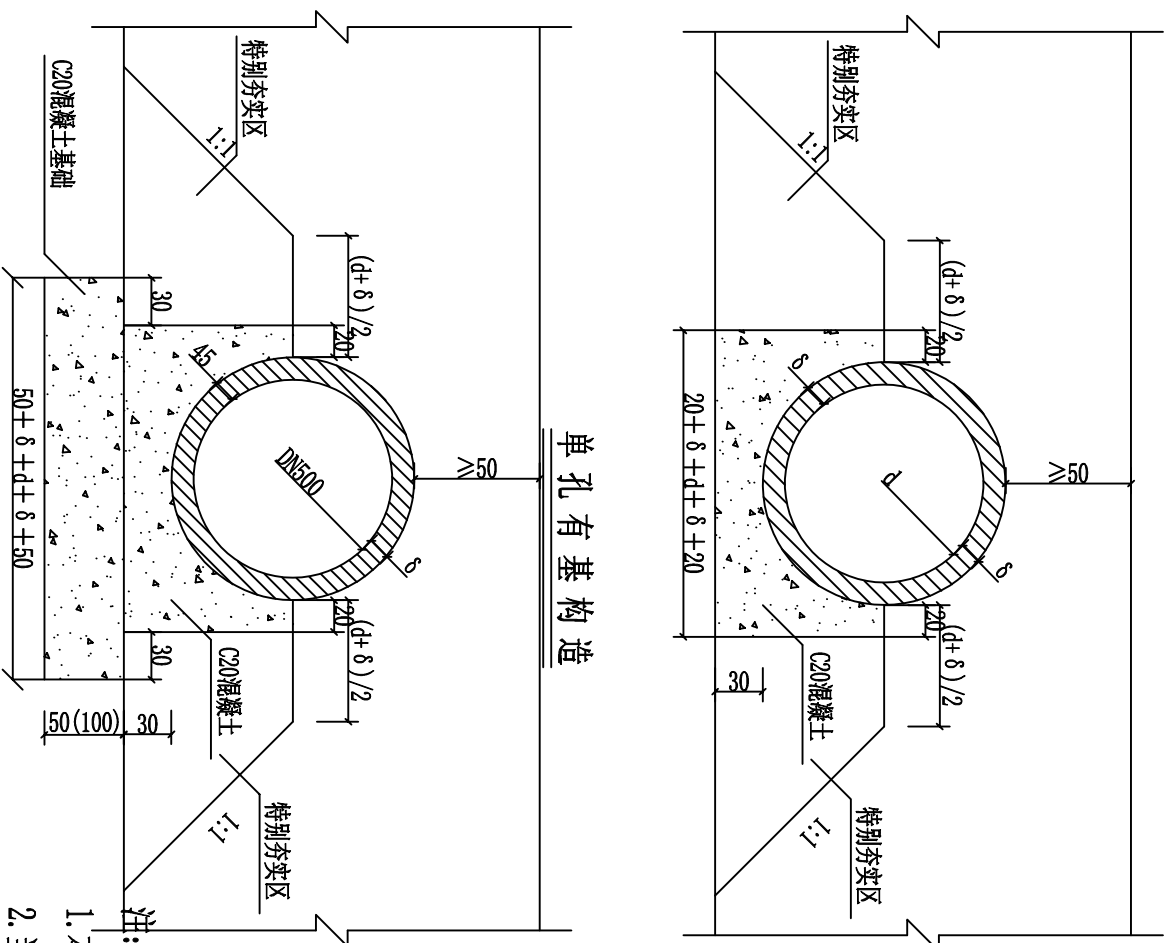
说明:

- 1、该道路横坡设置为单向横坡, 超高方式为绕路中线旋转; 当超高横坡与道路横坡为反向时, 先将车道绕路中线旋转, 待达到车道构成平坡后, 整个断面一同绕路中线旋转; 同侧整个断面一同绕路中线旋转。
- 2、超高缓和段 L_c 按 $L_c = 3B \cdot \Delta i / P$, 其中 B 为旋转轴至行车道(设路缘带时为路缘带)外侧边缘的宽度, Δi 为超高坡度与路拱坡度代数差 (%), P 为超高渐变率。

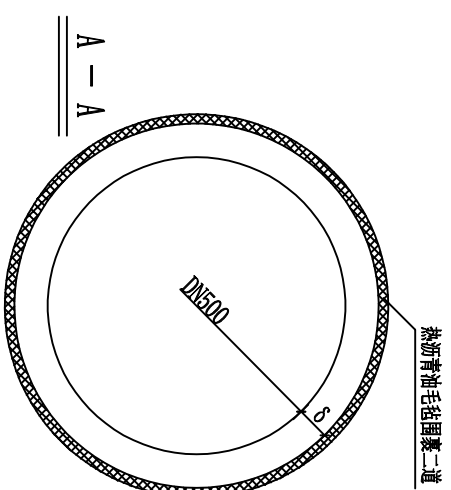
构造接头节箍




构造有孔单

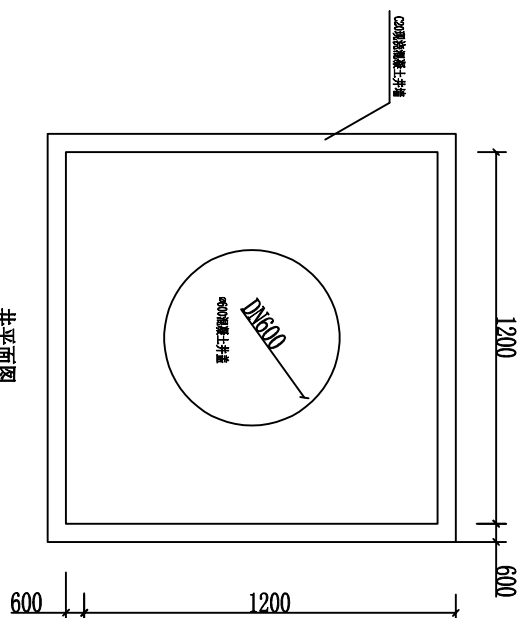


30

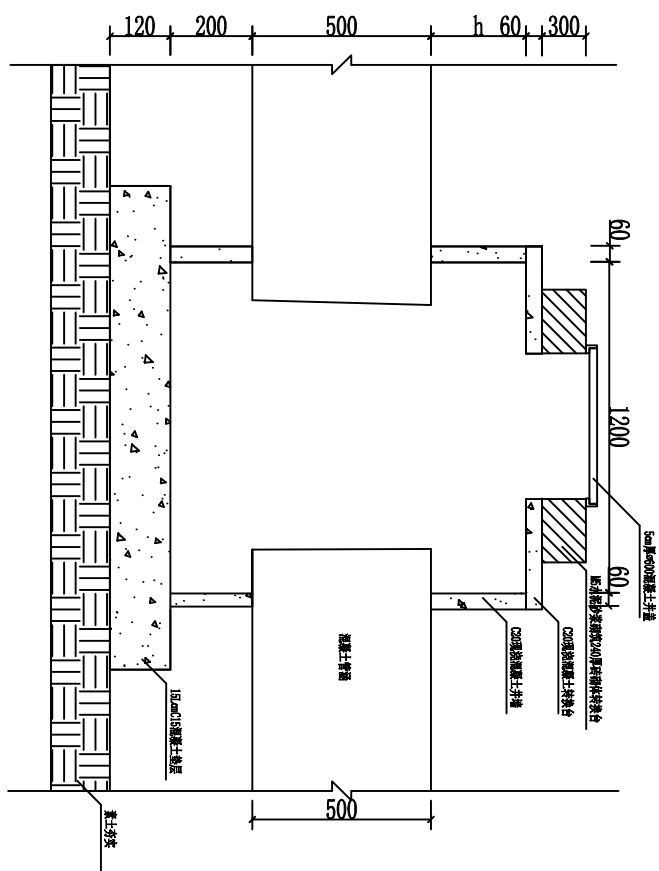


生

- 
1. 本图尺寸单位均以厘米计。
 2. 当基底土壤为卵石、砾石、粗砂、中砂及整体岩层的情况时，采用无基础形式。
 3. 当基底土壤为粘土、亚粘土、细砂、粉砂及破碎岩层的情况时，采用有基础形式。
 4. 当基底土壤为软土及膨胀土的情况时，采用有基础形式，且基础厚度 ≥ 1.0 米。



井平面图



井剖面图