

修编稿

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河 潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

(K0+000 ~ K5+900, 共 5.900km)

一阶段施工图设计文件

第一册 共一册

 福建省迅捷交通科技有限公司

二〇二三年十一月

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河 潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

一阶段施工图设计文件

第一册 共一册

| | | |
|-------|--|---|
| 项目负责人 | 邓荣华 |  |
| 总工程师 | 黄明勤 |  |
| 总 经 理 | 潘国铭 |  |
| 设计单位 | 福建省迅捷交通科技有限公司 | |
| 证书编号 | 公路行业（公路、特大桥梁、特长隧道、交通工程）专业甲级 A135004313 | |
| 编制时间 | 二〇二三年十一月 | |



工 程 设 计 资 质 证 书

企业名称：福建省迅捷交通科技有限公司

经济性质：有限责任公司

资质等级：公路行业（公路、特大桥梁、特长隧道、交通工程）专业甲级；市政行业（道路工程、桥梁工程、城市隧道工程）专业甲级。

证书编号：A135004313

有效期：至2028年12月11日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2023年12月22日

No.AZ 0104923

总 目 录

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

第 1 页 共 1 页

| 序号 | 图表名称 | 图表编号 | 页数 | 备注 |
|-----------------|---------------|-------|----|----|
| 第一篇 总体设计 | | | | |
| 1 | 项目地理位置图 | S1-1 | | |
| 2 | 总说明书 | S1-2 | | |
| 3 | 主要经济技术指标表 | S1-3 | | |
| 第二篇 路线 | | | | |
| 1 | 路线平面图 | S2-1 | | |
| 2 | 路线纵断面图 | S2-2 | | |
| 3 | 直线、曲线及转角表 | S2-3 | | |
| 4 | 逐桩坐标表 | S2-4 | | |
| 5 | 安全设施工程数量汇总表 | S2-5 | | |
| 6 | 沿线交通标志标线平面布置图 | S2-6 | | |
| 7 | 安全设施横断面布置图 | S2-7 | | |
| 8 | 交通标志工程数量表 | S2-8 | | |
| 9 | 标志布设一览表 | S2-9 | | |
| 10 | 标志版面设计图 | S2-10 | | |
| 11 | 单柱式标志结构设计图 | S2-11 | | |
| 12 | 附着式标志牌设计图 | S2-12 | | |
| 13 | 标线设置一览表及数量表 | S2-13 | | |
| 14 | 路面标线设计图 | S2-14 | | |
| 15 | 护栏及轮廓标工程数量表 | S2-15 | | |
| 16 | 护栏及轮廓标布设一览表 | S2-16 | | |
| 17 | 波形梁护栏结构设计图 | S2-17 | | |
| 18 | 轮廓标一般构造图 | S2-18 | | |
| 19 | 道口桩工程数量表 | S2-19 | | |
| 20 | 道口桩布设一览表 | S2-20 | | |
| 21 | 道口桩设计图 | S2-21 | | |
| 22 | 示警桩工程数量表 | S2-22 | | |
| 23 | 示警桩设置一览表及数量表 | S2-23 | | |
| 24 | 示警桩一般构造图 | S2-24 | | |
| 第三篇 路基路面 | | | | |
| 1 | 路基标准横断面图 | S3-1 | | |

| 序号 | 图表名称 | 图表编号 | 页数 | 备注 |
|--------------------|---------------|-------|----|----|
| 2 | 路面工程数量表 | S3-2 | | |
| 3 | 路面结构设计图 | S3-3 | | |
| 4 | 错车道构造图 | S3-4 | | |
| 5 | 路面病害处治工程数量表 | S3-5 | | |
| 6 | 老路病害现状调查一览表 | S3-6 | | |
| 7 | 超高方式图 | S3-7 | | |
| 8 | 路基设计表 | S3-8 | | |
| 9 | 平曲线上路面加宽表 | S3-9 | | |
| 第四篇 桥涵工程 | | | | |
| 1 | 涵洞工程数量表 | S4-1 | | |
| 2 | 盖板明涵布置图 | S4-2 | | |
| 第六篇 路线交叉 | | | | |
| 1 | 平面交叉工程数量表及一览表 | S6-1 | | |
| 2 | 平面交叉路面结构图 | S6-2 | | |
| 3 | 平面交叉设计通用图 | S6-3 | | |
| 第十一篇 施工组织计划 | | | | |
| 1 | 交通组织设计图 | S11-1 | | |
| 2 | 工程概略进度图 | S11-2 | | |
| 第十二篇 施工图预算 | | | | |

第一篇 总体设计



注：
 1、底图为湘潭市公路路网图，比例尺：1:120000；
 2、本图仅为拟建项目地理位置示意图，具体以现场实际为主。

总说明书

一、工程概述

1.1 工程项目背景

该项目主要位于湘潭县射埠镇。射埠镇，隶属于湖南省湘潭市湘潭县，地处湘潭县中部，东临谭家山镇、南临花石镇、西接乌石镇和锦石乡、北接河口镇和梅林桥镇，行政区域面积 170.96 平方千米。截至 2018 年末，射埠镇户籍人口为 65995 人。截至 2020 年 6 月，射埠镇辖 1 个社区、22 个行政村，镇人民政府驻鹤霞村。射埠镇境内有 G0421 许广高速、省道 S216、S330、S328 等经过。

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段项目位于湖南省湘潭市湘潭县射埠镇，项目线路起点位于射埠村与 S216 相交处，终点位于碧泉村，主要经过射埠村、新烟塘村、上春村，主要与 S216 等线路相交，在 K3+140-K3+180 段下穿 G0421 高速。设计路段为 K0+000-K5+900，路线全长 5.9km。

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段，经过多年营运，存在路面破损、交安设施不完备、行车条件较差等问题。路面出现裂缝、破裂板、坑槽、等病害，严重影响行车舒适性，并存在着安全隐患，路面服务质量大大下降，已经无法满足湘潭地区日益增长的交通需求，制约了区域资源优势的发挥和经济的发展。为了更好地适应该地区经济的不断发展，推动地方经济建设和缓解区域内的交通压力，根据业主要求，决定对湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段进行提质改造。本项目依据文件为《湘潭县交通运输局关于下达 2023 年第二批农村公路建设计划的通知》

射埠镇种植茶油有着悠久的历史，油茶是射埠镇的传统优势产业。目前全镇共有油茶林面积 6 万余亩，每年可为当地群众增收 1.2 亿元。在推进油茶产业发展的进程中，射埠镇紧紧抓住集体林权制度改革的契机，鼓励和引导各类市场主体通过承包、租赁、转让、股份合作等多种形式参与油茶林基地建设和油茶产业发展。油茶产业龙头企业——湖南农其农林科技发展股份有限公司先后投入 4000 余万元，流转经营油茶林达 8000 余亩射埠镇在加大对油茶种植大户和专业合作社的支持和培养的同时，还十分注重发挥村集体经济组织的作用。通过以村集体经济组织为龙头，探索出了一套“公司+基地+合作社+农户”的油茶产业发展模式。目前该镇已建成投产的油茶精深加工企业 3 家、加工作坊 20 多家。为进一步拉长延伸油茶产业链，射埠镇在油茶精深加工方面做起了文章。这些加工企业(含

作坊)不仅能满足本镇茶油、菜油加工的需要，还为周边邻近地区油茶籽、菜籽加工提供了可靠保障。



图 1-1 项目地理位置图

1.2 设计依据

- 1、《工程建设标准强制性条文（公路工程部分）》（2002 年）；
- 2、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- 3、《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）；
- 4、《公路勘测规范》（JTGC10-2007）；
- 5、《公路工程地质勘察规范》（JTGC20-2011）；
- 6、《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）；
- 7、《公路工程水文勘测设计规范》（JTGC30-2015）；
- 8、《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）；
- 9、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD40-2011）；

- 10、《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2017）；
- 11、《公路水泥混凝土路面养护技术规范》（JTJ073.1-2001）；
- 12、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG5142-2019）；
- 13、《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T5521-2019）；
- 14、《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）；
- 15、《公路养护安全作业规程》（JTGH30-2015）；
- 16、《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）；
- 17、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）；
- 18、《道路交通标志和标线 第1部分：总则》（GB5768.1-2009）；
- 19、《道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）；
- 20、《道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）。
- 21、《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T3311-2021）；
- 22、《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）；
- 23、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）。

1.3 测设经过

2023年8月31日，我院组织道路室、桥涵室骨干工程技术人员成立“湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段”勘察设计项目组，承担本项目的施工图勘察设计工作。

2023年9月3日，院总工室下达《勘察设计指导书》，项目组完成《勘察设计大纲》的编写及审核工作。

2023年9月16日，开始路线、桥涵、路基路面、排水防护、路线交叉、沿线设施、筑路材料、工程地质等专业调查组进驻工地，开展施工图设计外业勘测与调查工作。

2023年10月16日，由湘潭县交通运输局组织有关单位召开项目专家评审会，会后根据评审综合意见进行修改，最终形成本版次设计图纸。

设计中，积极采用新技术，注意控制投资，严格执行有关技术标准、规范和规程。同时，按照ISO9001质量体系程序文件的要求，对设计实施全过程的质量监控，确保设计质量。同时，施工图设计严格按照《工程建设标准强制性条文》（公路工程部分）执行，文件编排及图表内容格式按照交通部颁布的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》规定执行。

1.4 提质改造工程主要内容

按照《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）标准，本次建设内容主要为路面加铺沥青面层，提高路面通行能力。本次改建工程主要涵盖以下内容，具体工程量详见相应图表：

- 1、K0+000-K4+700段采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层；K4+700-K5+900段采取原水泥砼路面病害处治后加铺沥青面层方案对老路进行改造；
- 2、对沿线交安设施进行更新、补充完善，全线波形护栏补充完善，完善配套设施；
- 3、对沿线平交口进行顺接；
- 4、对K1+850处老桥进行拼接加宽；
- 5、其他内容。

1.5 建设规模及主要工程数量

表 1-1 主要工程数量表

| 分项编号 | 项目名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|------|-----------|----------------|---------|----|
| 一 | 路面工程 | | | |
| 1 | 新建沥青混凝土面层 | m ² | 33084.5 | |
| 2 | 老路碎石化面积 | m ² | 25395.0 | |
| 二 | 交叉工程 | | | |
| 1 | 平面交叉 | 处 | 16 | |
| 三 | 交安工程 | | | |
| 1 | 拆除重建护栏 | m | 1584 | |
| 2 | 拆除原有护栏 | m | 2 | |
| 3 | 新建护栏 | m | 94 | |
| 4 | 示警桩 | 个 | 40 | |
| 5 | 新建标志牌 | 块 | 21 | |
| 6 | 拆除标志牌 | 块 | 1 | |
| 7 | 标线 | m ² | 1922.1 | |
| 8 | 轮廓标 | 个 | 13 | |
| 9 | 道口桩 | 个 | 120 | |

二、技术标准

现状道路的设计参数均能满足《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）中四级（II类）公路设计时速 15km/h 的规范要求，结合实际交通量及地形环境条件，本项目路段采用技术标准如下：

本项目主线起点桩号为 K0+000，终点桩号为 K5+900，本项目路线全长 5.9km。路面为提质改造项目，不调整平面线形和道路等级，利用原道路，建设标准为四级（II类）公路，设计速度 15km/h，采用单车道，沥青混凝土结构路面。

本项目路幅构成为：

K0+000~K0+910 段全长 0.91km:0.5m 土路肩+5.0m 行车道+0.5m 土路肩=6.0m；

K0+910~K5+900 段全长 4.99km:0.5m 土路肩+5.5m 行车道+0.5m 土路肩=6.5m。

根据交通量预测结果及《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG2111-2019）、《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）的规定，结合本项目老路技术指标，确定本项目路段技术标准，见表 2-1。

表 2-1 主要技术指标表

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 规范指标 | 采用指标 |
|----|----------|------|-----------|-----------|
| 1 | 公路等级 | | 四级（II类）公路 | 四级（II类）公路 |
| 2 | 设计速度 | km/h | 15 | 15 |
| 3 | 路基宽度 | m | 4.5 | 6.0/6.5 |
| 4 | 桥梁设计宽度 | m | 与路基同宽 | 与路基同宽 |
| 5 | 行车道宽度 | m | 3.5 | 5.0/5.5 |
| 6 | 路线总长 | km | - | 5.9 |
| 7 | 桥涵设计荷载标准 | | 公路 II 级 | 公路 II 级 |
| 8 | 设计洪水频率 | | 按具体情况而定 | 按具体情况而定 |
| 9 | 路基 | | 1/15 | 1/15 |
| 10 | 小桥 | | 1/25 | 1/25 |

三、工程概况及路基路面设计

3.1 起终点及工程概况

3.1.1 路线起终点

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段项目位于湖南省湘潭

市湘潭县射埠镇，为东南至西北走向，设计路段为 K0+000-K5+900，路线全长 5.9km，项目线路起点位于射埠村与 S216 相交处，终点位于碧泉村，主要经过射埠村、新烟塘村、上春村，主要与 S216 等线路相交，在 K3+140-K3+180 段下穿 G0421 高速。

其中 K3+140-K3+180 路段为下穿 G0421 高速段，该路段限高 4.0m，净高 4.2，路面宽度为 5.5m。



图 3-1 K3+140-K3+180 段下穿高速图



图 3-2 K0+000 路线起点位置图



图 3-3 K5+900 路线终点位置图

3.1.2 工程概况

本项目主线起点桩号为 K0+000，终点桩号为 K5+900，本项目路线全长 5.9km，路基宽度为 6.0m/6.5m。现状路线路面病害较多，拟采用对 K0+000-K4+700 段采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层；K4+700-K5+900 段采取原水泥砼路面病害处治后加铺沥青面层方案对老路进行改造。

提质改造处治路面 31995.0m²，交安设施 5.9km。

3.2 老路现状

3.2.1 技术标准

(1) 公路等级

主线按四级（II类）公路标准建设，设计速度采用 15km/h。

(2) 路基横断面布置

K0+000~K0+910 段全长 0.91km:0.5m 土路肩+5.0m 行车道+0.5m 土路肩=6.0m;

K0+910~K5+900 段全长 4.99km:0.5m 土路肩+5.5m 行车道+0.5m 土路肩=6.5m;

3.2.2 路线平、纵断面

受地形条件现状限制，湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段全线按设计速度 15km/h 的四级（II类）单车道公路改建。本段路线的平面线型拟合老路，整体平纵

指标良好。主要路线指标如下表：

表 3-1 现状道路路线技术指标表

| 项目 | 单位 | 规范值（四级II类） | 采用值 |
|-----------|------|------------|------|
| 设计速度 | km/h | 15 | 15 |
| 平曲线最小半径 | 米 | 12 | 12 |
| 最大纵坡 | %/处 | 12 | 拟合现状 |
| 最短坡长 | 米 | 45 | 拟合现状 |
| 不设超高最小半径 | 米 | 90 | 拟合现状 |
| 凸形竖曲线最小半径 | 米/处 | 75 | 拟合现状 |
| 凹形竖曲线最小半径 | 米/处 | 75 | 拟合现状 |

经复核，道路平纵设计指标仍可完全满足现有规范的要求，整体保持原老路指标。

3.2.3 路基防护及排水工程

(1) 路基防护

现场主要以天然土质边坡为主，生态绿化护坡为主。

目前大部分路段的路基防护由于设计合理、养护得当，现状完好，路基边坡稳定，无需进行病害处治；因路侧植被侵入道路建设界限，严重影响行车视距，应进行植被休整，以改善行车视距，优化行车环境。

(2) 路基排水

根据现场调查该段路面排水系统较为完善，与当地农田灌溉系统结合紧密，水沟过水断面基本能满足路基排水需求。

3.2.4 路面现状

(1) 交通现状

现状道路路面状况较差，主要以小型车辆及旅游客车为主。

(2) 原路面结构

主线原路面主要结构为：20cm 厚 C30 水泥砼面层+土基。根据现场详细踏勘情况，本项目路况破碎病害严重，目前路面主要病害有：

水泥混凝土路面的主要病害：破碎板、横向裂缝、纵向裂缝、板角断裂、唧泥、边角剥落、坑洞等。

(3) 原路面病害调查

包括路况病害调查、原有公路技术状况评定等，调查分析是路面改建工程路段选择、方案确定和一阶段设计的重要依据和步骤。

路况调查主要为路况评价提供基础资料，为项目制定处治方案提供决策依据，是确定路面处治方案的关键步骤。为了充分掌握湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段水泥砼路面病害类型、程度，全面分析病害原因，以及了解历年该道路维修处治效果，借鉴其他养护成功经验，为湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段水泥砼路面提质改造提供可靠的技术资料和参考依据，我公司多次组织了精干技术力量对该道路进行了详细的勘察。本次路况调查采用全线摄像与重点病害路段徒步调查相结合的方法进行，通过目测、现场测量、拍照摄像等方式对全线路面病害进行了调查，准确掌握了病害原因、范围、程度。

水泥砼路面破损按其形状可分为裂缝类、坑槽松散类、板角断裂变形类、翻浆唧泥类四大类。

1) 裂缝类病害

裂缝类病害包含横向裂缝和纵向裂缝，混凝土自身收缩形成的裂缝，收缩产生的裂缝又包括缩水收缩裂缝和塑性收缩裂缝；地基基础发生变形形成的裂缝。另外路面结构基层强度不足也是主要原因之一。典型路段的裂缝病害详见照片：



图 3-4 路面裂缝病害

2) 翻浆唧泥类病害

本线路路面翻浆、唧泥类病害较少，主要出现在路基排水不畅路段。该类病害产生的原因主要是由于原路面表层出现裂缝后封水不及时，在车辆荷载的作用下，路面结构内部的滞留水由于动水压力的存在持续对路面结构层乃至土基进行冲刷而形成。加之路侧排水沟排水不畅，在长期的运营过程中渗水影响路基使用状况。

3) 破碎板、沉陷类病害

破碎板、断板病害是本道路的主要病害，由于路面结构局部施工变异性较大，在车辆荷载和自然因素的影响下，路面结构逐渐失效，表现为结构层尤其基层发生碎裂等，从而局部导致路面发生沉陷，通常沉陷病害处治不及时也伴随有唧泥病害。车辆超载严重也是沉陷病害产生的主要原因之一。



图 3-5 路面破碎板病害

(4) 老路病害调查情况

本次设计勘察中，已将全线老路混凝土板块病害进行分类统计，整体分为八大类：①：破碎板；②：横向裂缝、纵向裂缝；③：板角断裂、边角剥落；④：错台、拱起；⑤：沉陷；⑥：唧泥；⑦：坑洞、露骨；⑧：局部修补。老路路面病害较多，部分路面出现坑洞、沉陷，不宜原有利用，具体段落不一列举。

(5) 旧水泥砼路面病害原因分析

1) 裂缝

造成水泥混凝土路面板开裂的原因很多。混凝土自身收缩形成的裂缝，收缩产生的裂缝又包括缩水收缩裂缝和塑性收缩裂缝；地基基础发生变形形成的裂缝；这种情况裂缝的出现一般是因为工程前期的勘察不良导致，也有可能是地基基础本身的特殊性导致；施工工艺不良形成的裂缝；构件不自由形成的裂缝；钢筋发生锈蚀形成的裂缝；温度变化形成的裂缝；外部荷载形成的裂缝。

2) 破碎板

板块出现两条或两条以上相互交错的裂缝(板块被裂缝分成3块以上)称为破碎板。产生破碎板(交叉裂缝)的主要原因:水泥的水化与碱骨料发生反应;水泥强度不足,在车辆的长期作用下引起破坏;路基和基层,遭受到雨水的侵蚀,发生了不均匀的沉陷等。

3) 板角断裂

板角断裂是指与混凝土板角两边接缝相接的贯穿板厚的裂缝。在施工的时候，往往因为在板角，振动器难以使混凝土充分密实，所以板角在施工完后，强度相对较弱，加上在受力方面，板角处于不

利的位置，在边角的底下，容易因为雨水等的冲刷引起土壤密实度的降低，从而板角下的基层密实度相对于板中的密实度要低，受力相对较差，车轮荷载作用在板角的时候，容易引起板角的断裂。

4) 错台

路基变形量大小不一，致使接缝或裂缝处相邻面板出现垂直高差的现象称为错台。由于路基压实不足或填料不一致，或基层采用手摆块石作基层，施工中密实度难以控制和不易压实，往往会松动失稳，或部分基层砂石级配不够合理，拌合不均匀导致相邻段落粗(细)料含量集中未经处治等因数存在，在车辆荷载的作用下成路面错台损坏。

5) 边角剥落

水泥混凝土路面板接缝两侧倾斜的剪切挤碎现象称为接缝碎裂。混凝土路面常见的接缝分纵缝和横缝。横缝又分为胀缝(真缝)和缩缝隙(假缝)两种。一般为横缝。主要是施工时由于胀缝的设置不规范或未设置，在车辆荷载和自然因素的作用下，使缝中形成空隙，其他的杂物就容易进入空隙，从而容易成为以后板块伸胀时的障碍，进入的比较硬的物体容易引起板边出现胀裂，雨雪水也能通过缝隙进去里面，损坏路基，刚开始的时候，裂缝可能较小，但是经过几次冻缩后，裂缝就会越变越大，从而引起边角出现剥落。

6) 唧泥

唧泥是指车辆通过时基层细料和水一起从板接缝处挤出，由缝中喷溅出稀泥浆的现象。逐渐使基础失去支撑能力，在荷载的重复作用下，最终将产生板断裂的现象。产生的主要原因是填缝料损坏，雨水下渗和路面排水不良等。

除以上因素外，病害与本道路通车年限、交通荷载、高温多雨的气候环境有着直接关系，引起病害的主要原因有：

1) 随着经济和旅游产业的发展，本项目道路的交通流量逐渐增大，交通负荷日益增加。

2) 湖南地区为高温多雨的气候环境，雨水充足，路面开裂后不及时修补，雨水易沿裂缝侵入路面甚至是土基，导致路面破坏严重；加之挖方路段地下水位高、地下水丰富，易导致土基承载能力下降和不足，从引发沉陷、唧泥病害。

3) 本路段仅对局部陆续进行过面层修改或补强处理，未能从根本上改善道路的质量情况。

(6) 路面技术状况评定

1) 路面破损状况评价标准

根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)的规定，路面破损状况可分为优、良、中、次、差五个等级。评价标准如表 3-2 所示。

表 3-2 路面破损状况评价标准

| 评价等级 | 优 | 良 | 中 | 次 | 差 |
|---------------|-----|----------|----------|----------|-----|
| 路面破损状况 PCI | ≥90 | ≥80, <90 | ≥70, <80 | ≥60, <70 | <60 |

2) 路面破损状况评价标准

全线共计调查 1792 块水泥板，路面破损率 DR 为 38.67%，路面损坏状况指数 PCI 为 48.06，PCI 等级为差，路面破损率 DR 和路面损坏状况指数 PCI 见表 3-3。

表 3-3 路面破损率、损坏状况指数评定结果表

| 序号 | 起止桩号 | 路面破损率 DR (%) | 路面损坏状况指数 PCI | PCI 等级划分 |
|----|---------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | K0+000~K0+910 | 10.43 | 68.59 | 次 |
| 2 | K0+910~K1+910 | 70.18 | 24.34 | 差 |
| 3 | K1+910~K2+910 | 35.28 | 44.9 | 差 |
| 4 | K2+910~K3+910 | 83.55 | 18.01 | 差 |
| 5 | K3+910~K4+910 | 30.04 | 48.84 | 差 |
| 6 | K4+910~K5+900 | 2.51 | 83.7 | 良 |
| 全线 | | 38.67 | 48.06 | 差 |

(7) 改建路面设计

1) 项目概况与交通荷载参数

该项目位于湖南省，属于四级公路，起点桩号为 K0+000，终点桩号为 K5+900，设计使用年限为 8.0 年，根据交通量 OD 调查分析，断面大型客车和货车交通量为 350 辆/日，交通量年增长率为 5.0%，方向系数取 100.0%，车道系数取 100.0%。根据交通历史数据，按表 A.2.6-1 确定该设计公路为 TTC0 类，根据表 A.2.6-2 得到车辆类型分布系数如表 3-4 所示。

表 3-4 车辆类型分布系数

| 车辆类型 | 2 类 | 3 类 | 4 类 | 5 类 | 6 类 | 7 类 | 8 类 | 9 类 | 10 类 | 11 类 |
|------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 车型分布系数 (%) | 62.5 | 22.9 | 12.2 | 1.3 | 1.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

根据路网相邻公路的车辆满载情况及历史数据的调查分析，得到各类车型非满载与满载比例，如表 3-5 所示。

表 3-5 非满载车与满载车所占比例(%)

| 车辆类型 | 2类 | 3类 | 4类 | 5类 | 6类 | 7类 | 8类 | 9类 | 10类 | 11类 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 非满载车比例 | 85.0 | 90.0 | 65.0 | 75.0 | 55.0 | 70.0 | 45.0 | 60.0 | 55.0 | 65.0 |
| 满载车比例 | 15.0 | 10.0 | 35.0 | 25.0 | 45.0 | 30.0 | 55.0 | 40.0 | 45.0 | 35.0 |

该设计路面对应的的设计指标为沥青混合料层永久变形与无机结合料层疲劳开裂。根据附表 A.3.1-3, 可得到在不同设计指标下, 各车型对应的非满载车和满载车当量设计轴载换算系数, 如表 3-6 所示。

表 3-6 非满载车与满载车当量设计轴载换算系数

| 设计指标 | 沥青混合料层永久变形 | | 无机结合料层疲劳开裂 | |
|------|------------|------|------------|--------|
| | 非满载车 | 满载车 | 非满载车 | 满载车 |
| 2类 | 0.8 | 2.8 | 0.5 | 35.5 |
| 3类 | 0.4 | 4.1 | 1.3 | 314.2 |
| 4类 | 0.7 | 4.2 | 0.3 | 137.6 |
| 5类 | 0.6 | 6.3 | 0.6 | 72.9 |
| 6类 | 1.3 | 7.9 | 10.2 | 1505.7 |
| 7类 | 1.4 | 6.0 | 7.8 | 553.0 |
| 8类 | 1.4 | 6.7 | 16.4 | 713.5 |
| 9类 | 1.5 | 5.1 | 0.7 | 204.3 |
| 10类 | 2.4 | 7.0 | 37.8 | 426.8 |
| 11类 | 1.5 | 12.1 | 2.5 | 985.4 |

根据公式(A.4.2)计算得到对应于沥青混合料层永久变形的当量设计轴载累计作用次数为 1,429,691, 对应于无机结合料层疲劳开裂的当量设计轴载累计作用次数为 30,148,417。本公路设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量为 1,219,899, 交通等级属于轻交通。

2) 初拟路面结构方案

初拟路面结构如表 3-7 所示。

表 3-7 初拟路面结构

| 结构层编号 | 层位 | 材料类型 | 厚度(mm) | 模量(MPa) | 泊松比 |
|-------|-----|-----------|--------|---------|------|
| 1 | 上面层 | 沥青混合料 | 40.0 | 11000 | 0.25 |
| 2 | 基层 | 无机结合料稳定材料 | 160.0 | 9000 | 0.25 |
| 3 | | 原路面结构 | | 205 | 0.35 |

该路段既有路面破坏严重, 根据 7.4 节的规定, 不再验算既有路面结构层疲劳。在原路面或开挖后进行落锤式弯沉仪(FWD)试验, FWD 承载板半径为 150.0mm, FWD 荷载压力为 0.700MPa, 实测顶面弯沉均值为 90(0.01mm), 根据式(7.4.4)计算得到顶面当量模量为 205MPa。

3) 路面结构验算

① 沥青混合料层永久变形验算

根据表 G.1.2, 基准等效温度 T_{ξ} 为 23.1°C, 由式(G.2.1)计算得到沥青混合料层永久变形等效温度为 23.7°C。可靠度系数为 0.52。

根据 B.3.1 条规定的分层方法, 将沥青混合料层分为 3 个分层, 各分层厚度(h_i)如表 5 所示。利用弹性层状体系理论, 分别计算设计荷载作用下各分层顶部的竖向压应力(P_i)。根据式(B.3.2-3)和式(B.3.2-4), 计算得到 $d_1=-11.44$, $d_2=0.84$ 。把 d_1 和 d_2 的计算结果带入式(B.3.2-2), 可得到各分层的永久变形修正系数(k_{Ri}), 并进而利用式(B.3.2-1)计算各分层永久变形量(R_{ai})。各计算结果汇总于表 5 中。

各层永久变形累加得到沥青混合料层总永久变形量 $R_a=0.3(\text{mm})$, 根据表 3.0.6-1, 沥青层容许永久变形为 20.0(mm), 拟定的路面结构满足要求。

表 3-8 沥青层永久变形计算结果

| 分层编号 | 分层厚度(mm) | 竖向压力(MPa) | 修正系数(k_{Ri}) | 永久变形(mm) |
|------|----------|-----------|------------------|----------|
| 1 | 10.0 | 0.70 | 0.78 | 0.0 |
| 2 | 15.0 | 0.70 | 2.04 | 0.1 |
| 3 | 15.0 | 0.68 | 6.55 | 0.2 |
| 总计 | | | | 0.3 |

② 无机结合料层疲劳开裂验算

根据弹性层状体系理论, 计算得到无机结合料层层底拉应力为 0.735MPa。根据气象资料, 工程所在地区冻结指数 F 为 50.0°C·日, 按照表 B.1.1, 季节性冻土地区调整系数 k_a 取 1.00。根据式(B.2.1-2), 现场综合修正系数为 0.730。

根据工程所在地区, 查表 G.1.2 得到基准路面结构温度调整系数为 1.41, 根据初拟路面结构和路面结构层材料参数, 按式(G.1.3-1)计算得到温度调整系数 k_{T2} 为 1.07。由表 B.2.1-1, 对于无机结合料稳定粒料, 疲劳开裂模型参数 $a=13.24$, $b=12.52$ 。弯拉强度为 1.5MPa。

根据以上参数, 按式(B.2.1-1)计算得到无机结合料层底疲劳寿命为 31,957,259。

4) 路表验收弯沉值

采用附录 B.7 节规定荷载, 采用弹性层状体系理论计算得到加铺后路面结构路表验收弯沉值为 29.6(0.01mm)。

5) 结果汇总

各项验算结果汇总如下表所示:

表 3-9 分析结果汇总

| 验算内容 | 计算值 | 对比值 | 是否满足 |
|-------------------|------------|------------|------|
| 沥青层车辙 (mm) | 0.3 | 20.0 | 是 |
| 半刚性层疲劳开裂对应的累积当量轴次 | 31,957,259 | 30,148,417 | 是 |

由上表可知，所选路面结构和材料能满足各项验算内容的要求。

3.3 路基横断面布置及加宽、超高

3.3.1 路基横断面布置

按照交通部部颁标准《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)中公路路基横断面尺寸的规定和该项目的实际情况，本项目主线路段设计速度 15km/h。其中：

K0+000~K0+910 段全长 0.91km:0.5m 土路肩+5.0m 行车道+0.5m 土路肩=6.0m;

K0+910~K5+900 段全长 4.99km:0.5m 土路肩+5.5m 行车道+0.5m 土路肩=6.5m;

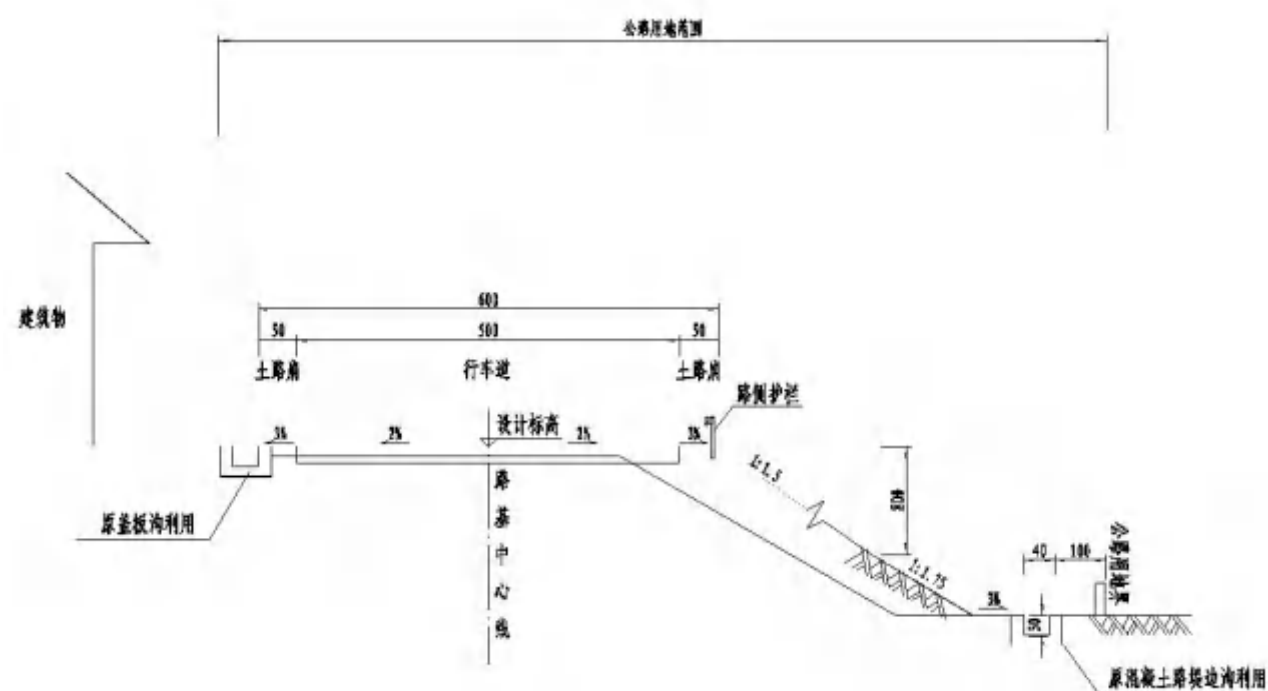


图 3-6 路基标准横断面图 (6.0m)

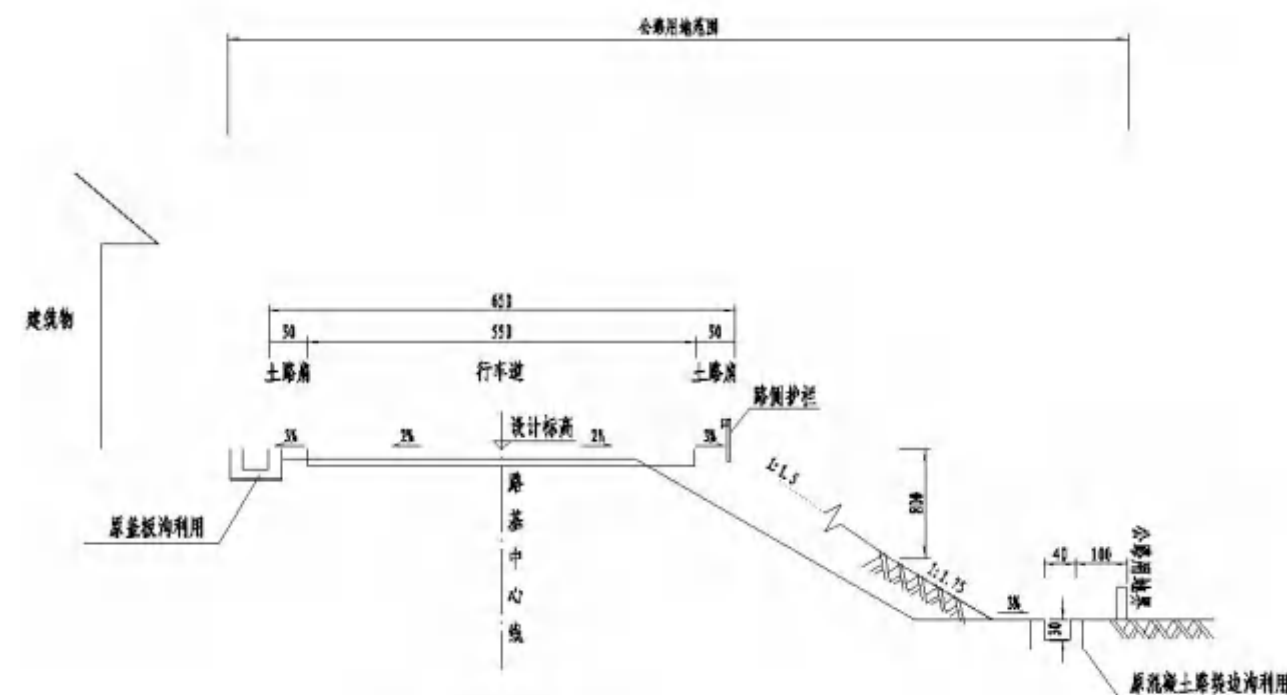


图 3-7 路基标准横断面图 (6.5m)

3.3.2 加宽设计

本项目平曲线半径 < 250m 的进行四级公路 (II类) 加宽。

3.3.3 超高设计

本项目横坡单向设置，最大超高按 4% 控制。

3.4 路面提质改造方案

3.4.1 路基、路面排水系统

(1) 路基设计洪水频率

本项目路段按四级 (II类) 公路，路基设计洪水频率按 1/25。

(2) 路基排水

路基排水一般采用边沟、截水沟、排水沟、平台沟及急流槽等形式，为防止冲刷，均采用浆砌片石加固，与桥涵构造物共同形成公路排水系统。边沟纵坡一般与路线纵坡一致，尽量 $\geq 0.5\%$ ，特殊情况下采用 0.3%，其断面形式采用梯形。当地下水影响路基强度或危及路基稳定时，则视具体情况采取拦截、旁引、排除含水层地下水或降低地下水位等措施。

本项目主要为路堤填方，填方路段利用现状排水系统。

(3) 路面排水

路面排水系统包括路面表面排水、地下排水。

路面表面排水：

1) 正常路段

采用路面表面水漫流排水方式。

2) 超高路段

采用路面表面水漫流排水方式。

(4) 施工期间排水

在施工期间，应注重施工期间的防排水措施，尤其是城镇或邻近房屋路段施工的防排水措施尤其重要。

1) 路面施工要密切结合天气情况，尽量避免雨天施工或者路面铣刨后被雨水浸泡，根据天气预报合理安排工程施工和进度。

2) 在路面施工前，应确保排水设施已正常使用，修复、疏通路基路面排水系统，施工过程的废料等不得随意丢弃在排水系统中。

3) 临时排水口应结合路肩裂缝、拱起、桥头裂缝病害进行设置，不单独计量。

4) 施工过程中，凹曲线最低点、桥头位置应进行开口，设置必要的临时排水设施。

3.4.2 主线路面改建方案

(1) 设计原则及理念

1) 结构耐久性原则：在满足路面使用寿命的同时，在造价增加不多的前提下，尽量提高设计可靠度，较大的提高路面结构耐久性和承载力，减少后期的养护费用，减少后期日常养护、中修养护工作数量及难度。

2) 技术可行性原则及经济合理性原则：采用成熟可行的、技术先进的结构形式，采用我省水泥砼路面大、中修成功的技术，采用成熟可靠的施工工艺，同时选择安全可靠、经济耐用的路面材料。

3) 安全环保、循环利用原则：在路面结构和材料的选取上，坚持结构安全、施工安全理念；考虑经济节约、环保，尽量材料再利用、采用材料再生技术，节约资源、节约造价。

4) 施工易组织、施工难度小、质量控制简单易操作的原则。

5) 分段设计原则。根据道路的病害、路面结构承载力等实际情况，对路段进行分段设计，采用技术可行、耐久性强的路面结构，能够有效降低造价，提高方案的针对性。

6) 病害彻底处治原则。旧路面裂缝及其他病害的处治不到位是造成路面中修改造后使用质量快速降低的主要缺陷之一，因此在路面维修改造前，必须彻底对原路面裂缝、坑槽、修补、翻浆和唧泥、沉陷进行系统处治，消除路面再次破坏的隐患，这也是保证路面维修耐久性的关键环节之一。

7) 动态设计原则：在施工过程中，我公司将加强与业主、监理工程师和施工承包人联系，根据现场实际情况，调整局部路段处治方案，确定最优处治方案，确保工程质量，做好设计技术服务。

(2) 主线旧水泥砼路面提质改造方案

路面设计依据交通量、道路等级、交通组成等基础资料，考虑沿线气候、水文、地质及筑路材料分布情况，本着因地制宜、合理选材、方便施工及积极采用新技术、新工艺的原则，结合路基工程进行综合设计。确定沥青混凝土面层的路面结构。

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段为四级（II类）公路，设计速度为15km/h，现状路面结构为：20cm厚C30水泥砼面层+土基。根据路面破损状况、路面结构特点、路面现状结构强度情况和交通组成，提供方案如下所示：

K0+000-K4+700段采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层；K4+700-K5+900段采取原水泥砼路面病害处治后加铺沥青面层方案对老路进行改造。

1) 路面结构

其路面结构形式如下：

表-10 碎石加铺段路面结构形式

| |
|------------------------|
| 4cm厚细粒式沥青混凝土面层(AC-13C) |
| 1cm沥青同步碎石封层+透层 |
| 16cm厚5%水泥稳定碎石基层 |
| 20cm厚原水泥砼面板碎石化层 |
| 土基 |

表 3-11 水泥面板处治后加铺段路面结构形式

| |
|------------------------|
| 4cm厚细粒式沥青混凝土面层(AC-13C) |
| 1cm沥青同步碎石封层+粘层 |
| 20cm厚旧水泥面板病害处治 |
| 土基 |

2) 交叉口接顺

对于与沿线加铺段相交的已有道路或居民出入口，为方便居民出行考虑采取平交接顺的措施。具体措施及工程数量表详见路面接顺大样图及相交道路路面工程数量表。

3.5 路面材料技术要求

3.5.1 基质沥青技术要求

基质沥青采用70号A级道路石油沥青，沥青须满足表3-12的要求。

表 3-12 石油沥青技术要求（基质沥青）

| 指标 | 单位 | 等级 | 沥青标号 |
|--------------------|-------------------|----|-----------|
| | | | 70号 |
| 针入度(25℃, 5s, 100g) | 0.1mm | A | 60~80 |
| 针入度指数 PI | - | A | -1.5~+1.0 |
| 软化点(R&B) 不小于 | ℃ | A | 46 |
| 60℃动力粘度不小于 | Pa·s | A | 180 |
| 10℃延度 不小于 | cm | A | 15 |
| 15℃延度 不小于 | cm | A | 100 |
| 蜡含量(蒸馏法) 不大于 | % | A | 2.2 |
| 闪点 不小于 | ℃ | A | 230 |
| 溶解度不小于 | % | A | 99.5 |
| 密度(15℃) | g/cm ³ | A | 按实测 |
| TFOT (或 RTFOT) 后 | | | |
| 质量变化不大于 | % | A | ±0.8 |
| 残留针入度比 不小于 | % | A | 61 |

3.5.2 乳化沥青技术要求

上面层和下面层之间设置黏层，用量为 0.6L/m²，黏层油采用乳化沥青；作黏层油时采用 PC-3。乳化沥青的技术要求如表 3-13 所示。

表 3-13 乳化沥青的技术要求

| 试验项目 | 单位 | 品种及代号 PC-3 | 品种及代号 PC-2 |
|-------------------|--------------------------|---------------|---------------|
| 破乳速度 | — | 快裂或中裂 | 慢裂 |
| 粒子电荷 | — | 阳离子(+) | 阳离子(+) |
| 筛上剩余量(1.18mm)，不大于 | % | 0.1 | 0.1 |
| 粘度 | 恩格拉粘度 E ₂₅ | — | 1~6 |
| | 沥青标准粘度 C _{25,3} | s | 8~20 |
| 蒸发残留物 | 含量，不小于 | % | 50 |
| | 针入度(100g, 25℃, 5s) | dmm | 45~150 |
| | 软化点，不小于 | ℃ | 50 |
| | 延度(5℃)，不小于 | cm | 40 |
| | 溶解度(三氯乙烯)，不小于 | % | 97.5 |

| 与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于 | | — | 2/3 | 2/3 |
|------------------|--------|---|-----|-----|
| 贮存稳定性 | 1天，不大于 | % | 1 | 1 |
| | 5天，不大于 | % | 5 | 5 |

3.5.3 沥青混合料集料的技术要求

(1) 面层粗集料技术要求

上面层和下面层所用粗集料可采用足够强度的石灰石碎石，应采用反击式或锤式碎石机加工，要求具有良好的颗粒形状，接近立方体，且应洁净、干燥、无风化、无杂质。要求压碎值不大于 30%，石料强度不低于二级，洛杉矶磨耗损失不大于 35%，表观相对密度不小于 2.45，吸水率不大于 3.0%，粗集料与沥青的粘附性为 5 级，针片状颗粒含量(混合料)不大于 20%，水洗法小于 0.075mm 颗粒含量不大于 1%，软石含量不大于 5%，粗集料与沥青的粘附性不小于 4 级。

(2) 细集料的技术要求

上面层和下面层细集料采用石灰岩反击式破碎生产的石屑，其表观相对密度要求不小于 2.45，含泥量(小于 0.075mm 的含量)不大于 5%，砂当量不小于 50%。水洗法通过各筛孔质量百分率满足表 3-14 的要求：

表 3-14 热沥青混合料用石屑规格

| 公称粒径 | 水洗法通过各筛孔的质量百分率(%) | | | | | | | |
|------|-------------------|------|--------|-------|-------|------|------|-------|
| (mm) | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| 0~3 | | 100 | 80~100 | 50~80 | 25~60 | 8~45 | 0~25 | 0~15 |

3.5.4 沥青混合料技术要求

(1) AC-13C 沥青砼技术要求

1) AC-13C 沥青混合料的级配范围须满足表 3-15 的要求。

表 3-15 AC-13C 型沥青混合料矿料级配范围

| 级配类型 | 通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%) | | | | | | | | | |
|--------|---------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| AC-13C | 100 | 90~100 | 68~85 | 38~68 | 24~40 | 15~38 | 10~28 | 7~20 | 5~15 | 4~8 |

本次设计表面层采用 AC-13C 型级配，要求通过 2.36mm 筛孔集料的通过率小于 40%，目标配合比设计和施工配合比设计时，混合料级配须同时满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) AC-13C 型的级配范围。为确保高温抗车辙能力，同时兼顾低温抗裂性的要求。配合比设计时宜适当减少公称最大粒径附近的粗集料用量，减少 0.6mm 以下部分细粉的用量，使中等粒径集料较多，形成 S

型级配曲线，并取中等或偏高水平的设计空隙率。

2) 沥青混合料马歇尔试验技术标准按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 执行。

AC-13C 沥青混合料马歇尔试验技术标准需满足表 3-16 的要求。

表 3-16 AC-13C 沥青混合料马歇尔试验技术标准

| 试验指标 | 单位 | 技术要求 |
|---------------------|----------|------------------|
| 击实次数(双面) | 次 | 50 |
| 试件尺寸 | mm | φ 101.6mm×63.5mm |
| 空隙率 VV | % | 3~6 |
| 稳定度 MS 不小于 | kN | 5 |
| 流值 FL | mm | 2~4.5 |
| 矿料间隙率 VMA(%) 不小于 | 设计空隙率 3% | 14 |
| | 设计空隙率 4% | 15 |
| | 设计空隙率 5% | 16 |
| | 设计空隙率 6% | 17 |
| 沥青饱和度 VFA(%) | | 70~85 |

3) 上面层沥青混合料车辙试验动稳定度要求为不小于 1000 次/mm, 沥青混合料浸水马歇尔试验残留稳定度要求为不小于 80%, 沥青混合料冻融劈裂试验的残留强度比为不小于 75%。

3.5.5 水泥稳定碎石的材料要求

基层所用的水泥宜选用终凝时间较长的普通硅酸盐水泥，宜采用标号 42.5MPa 的水泥。

水、人或牲畜的饮用水均可用于水泥稳定土施工。遇有可疑水源时，应进行试验鉴定。

基层集料的最大粒径分别为不应超过 31.5mm。

表 3-17 水泥稳定碎石的碎石颗粒组成范围(骨架密实型)

| 结构层 | 通过下列方孔筛(mm)的质量百分率(%) | | | | | | |
|-----|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | 31.5 | 19.0 | 9.50 | 4.75 | 2.36 | 0.6 | 0.075 |
| 基层 | 100 | 68~86 | 38~58 | 22~32 | 16~28 | 8~15 | 0~3 |

基层集料中不应含有泥土等杂物。

基层集料压碎值不大于 30%。

基层压实度 \geq 97%，底基层压实度 \geq 95%。

5%水泥稳定碎石的 7d 无侧限抗压强度应在 3.5MPa，4%水泥稳定碎石的 7d 无侧限抗压强度应在

2.5MPa。

其它未尽事项按《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015) 等执行。

3.5.6 同步碎石封层技术要求

基层与面层之间设置 1cm 厚普通沥青同步碎石封层。沥青采用 70 号 A 级沥青，用量为 1.5kg/m²，碎石采用 10-15mm 的单粒径碎石，撒布量为满铺面积的 60%，并用同步碎石封层车施工。

同步碎石封层的施工工艺流程为：清扫水稳基层顶面—洒布摊铺—缺陷修复—接缝处理—压实成型—施工结束。

将原水泥混凝土面板彻底清扫干净后，方可施工碎石封层，建议采用同步碎石封层。同步碎石封层所用粗集料技术要求与沥青混合料用石料基本相同，应是洁净、干燥、无风化、无杂质、形状规正的单级配集料，粒径宜选用 10~15 mm，针片状严格限制在 15%以下，压碎值 \leq 26%。石料撒布量控制在 8-10kg/m²，石料撒布必须均匀，覆盖率达到 55-65%之间，石料撒布车撒料不均匀或撒布不到的地方，必须通过人工补撒扫匀，以在沥青薄膜表面单摆一层为宜。胶结材料采用 A-70#石油沥青，沥青用量为 1.5kg/m²，施工时要严格控制沥青用量及温度，沥青加热温度控制在 170℃以上，洒布温度控制 160~170℃的温度范围内。洒布设备宜为 8T 智能型沥青碎石同步洒布车 1 台。碾压设备宜为 16-20T 胶轮压路机 2 台，碾压时首先使用胶轮压路机快速碾压一遍，保证石料与沥青尽可能粘附，与撒料车之间的距离不超过 15m，再用胶轮压路机复压 2-3 遍，碾压轮迹每幅重叠 30 cm 左右，碾压效果以沥青和石料充分粘结，表面没有过多浮动碎石为宜。

施工过程中应避免出现重复洒油和撒料现象，以免横缝处出现不平整或油包。纵缝处沥青洒布重叠部分控制在 5~10cm，应在先做封层一侧暂留 10cm 左右宽度不撒布碎石，待另一侧封层时沿预留沥青边缘进行同步碎石撒布。

施工前应铺筑大于 100m 的试验段，确定沥青洒布量、碎石撒布量、喷洒管高度、碎石撒布高度、各个阀门的开度、同步碎石车的行驶速度等各项参数与各种机械设备的整合效果，确保施工质量。

3.5.7 粘层技术要求

为加强路面各结构层之间的结合，提高路面结构的整体性，避免产生层间滑移，本次设计对沥青层与砼基层之间均设置粘层。粘层采用乳化沥青。乳化沥青宜采用高级沥青撒布机喷洒，喷洒必须成均匀雾状，撒布数量为 0.6L/m²，路面潮湿及气温低于 10℃时不得喷洒。喷洒的粘层油在路面全宽内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状。

粘层沥青技术指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 中第 9.2 节中相关规定。

3.5.8 水泥路面技术要求

(1) 材料技术要求

路面材料根据当地材料供应情况确定，水泥混凝土面层粗集料建议采用碎石，并掺入一定剂量粉煤灰以增强混凝土的和易性，便于机械摊铺作业。细集料可采用河砂。路面材料具体要求如下：

① 水泥

水泥混凝土面层可采用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥 P.O 42.5，其 3d 龄期抗压强度不低于 10.0Mpa，抗折强度不低于 3Mpa，28d 龄期抗压强度不低于 32.5Mpa，抗折强度不低于 6.5Mpa。其化学成分和物理指标必须满足《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）表 3.1.2 “中、轻交通路面”技术要求。

(2) 路面施工注意事项

① 各种路用材料在进行技术质量检验合格后，方可使用。

② 路面开工前，应按照《公路路面基层施工技术规范》（JTG/T F20—2015）、《公路水泥路面施工技术规范》（JTG F40-2002），对水泥砼、水泥稳定碎石先进行室内配合比设计及有关试验，进一步确定混合料的配比、水泥用量、压实度等。并在施工中严格控制。

③ 基层、底基层的养生不得少于七天。养生期间除洒水车外，应禁止一切车辆通行，施工车辆应从便道进出施工地点。

④ 禁止在不利季节、不利时间进行路面施工。严禁在雨中施工和雨后立刻施工。

⑤ 在底基层、基层和路面施工前应铺筑试验段，按照施工技术规范的要求进行。

3.5.9 路面病害处理

(1) 对于破损板块、断板、沉陷、翻浆唧泥等板块进行挖补换板处理：

1) 破碎、清除旧混凝土过程中不得伤及相邻面板。

2) 处理基层时，基层强度符合规范要求，应整平基层，基层强度不满足规范要求时，应更换基层，其技术要求应符合现行《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20—2015）的规定。

3) 处理基层后，应修复、安设拉杆。

4) 原混凝土面板没有传力杆或拉杆折断时，应用与原规格相同的钢筋重新安设。安装时应在板厚 1/2 处钻出比传力杆直径大约 2~4mm 的孔，孔中心距 30cm，其误差不应超过 3mm。

5) 拉杆孔直径宜比拉杆直径大 2~4mm，并应沿相邻板块间的纵向接缝板厚 1/2 处钻孔，中心距 70cm。拉杆采用 HRB400 螺纹Φ16 钢筋，设在板厚中央，间距为 70cm，长度为 35cm。

6) 拉杆设置时在板厚中间位置钻一深 10cm 水平孔，插入 M16×200 膨胀螺丝，用螺帽固定，焊接前对钢筋进行除锈处理，膨胀螺丝与钢筋采用双面搭接焊方式，焊缝长度应达 10cm。

7) 拉杆若安装倾斜或松动失效，应予以更换。

8) 浇筑的混凝土面层应与相邻路面的横断面吻合，其表面平整度应符合现行《公路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2017）规定，补块的表面纹理应与原路面吻合。

9) 混凝土达到设计强度后，即可开放交通。

(2) 对于裂缝板进行灌缝处理：

1) 顺着裂缝扩宽成 1.5~2.0cm 的沟槽，槽深可根据裂缝宽度确定，最大深度不得超过 2/3 板厚。

2) 清除混凝土碎屑，吹净灰尘后，填入粒径 0.3~0.6cm 的清洁石屑。

3) 根据选用的灌缝材料，按相关规定进行配比，混合均匀后，灌入扩缝内。

(3) 对于旧路面处治后纵、横裂缝处加铺抗裂贴，防止反射裂缝：

1) 本次设计要求抗裂贴宽度不小于 50cm，以需处治裂缝为中心，每侧抗裂贴宽度不小于 20cm。

2) 使用电动刷子、吹风机对选择使用抗裂贴的裂（接）缝进行清洁处理，裂缝表面须平整（宽度大于 5mm 的裂缝须先灌注高分子密封胶），无大的突起、凹陷、松散、碎石或油痕、油脂及其它污物；如有较大坑槽，必须填补。

3) 将抗裂贴背面的隔离纸张揭去，无粘性物面朝上，以裂（接）缝为中心线将抗裂贴平整地贴在路面上。气温低于 15℃时需先刷胶或者火烤，再粘贴。

4) 如遇不规则的裂（接）缝，可用裁纸刀或剪刀将抗裂贴切断，按裂（接）缝的走向跟踪粘贴。但在抗裂贴与抗裂贴的结合处，要形成 50~60mm 的重叠。

5) 用滚筒用力碾压，将抗裂贴熨贴至地面，以确保抗裂贴同路面结合成为一体，不能有气泡、皱褶。

6) 在基层粘抗裂贴的施工完成后，尽量将完工的路面保护起来，避免对抗裂贴表面的污染和破坏。

7) 喷洒粘层油，罩面层混合料。

玻纤-高聚合物复合夹层抗裂贴技术要求

| 技术指标 | | 技术要求 | 检验方法 |
|-----------|--------------|---------|------------------|
| 最大延伸率（纵） | | ≤10% | GB 18242-2000 |
| 最大延伸率（横） | | ≤10% | |
| 最大拉力（纵） | | ≥40kN/m | GB 18242-2000 |
| 最大拉力（横） | | ≥40kN/m | |
| 软化点（聚合物） | 高温环境（≥38℃） | ≥85℃ | JTG 052-2000 |
| | 常温环境（16~37℃） | 80~84℃ | |
| | 低温环境（≤15℃） | 75~79℃ | |
| 弹性恢复（聚合物） | | ≥75% | JTG 052-2000 |
| 织物耐高温性 | | >250℃ | GB/T 328.11-2007 |
| 低温柔性 | | -20℃ | GB 18242-2000 |
| 织物耐酸性 | | 通过 | JTG E50-2006 |
| 织物耐碱性 | | 通过 | |
| 厚度 | | ±0.15mm | GB 18242-2000 |
| 宽度 | | ±10mm | GB 18242-2000 |

(4) 对脱空板和沉降板进行压浆处理:

1) 根据《公路路基路面现场测试规范》 JTG 3450-2019 中落锤式弯沉仪法分别测试同一板块板中、板边中点和板角位置的弯沉, 当 γ_1 (板角弯沉/板中弯沉的比值) >3.0 且 γ_2 (板边中点弯沉/板中弯沉的比值) >2.0 时可判定为脱空。

2) 灌浆孔布设应根据路面板的尺寸、下沉量大小、裂缝状况以及灌浆机械确定。

3) 用凿岩机在路面上打孔, 孔的大小应和灌注嘴的大小一致, 一般为 5cm 左右。

4) 灌浆孔与面板边的距离不应小于 0.5m。在一块板上, 灌浆孔的数量一般为 5 个, 也可根据情况确定。

5) 灌注机械可用压力灌浆机或压力泵, 灌注压力为 1.5~2.0Mpa。

6) 灌浆作业应先从沉陷量大的地方的灌浆孔开始, 逐步由大到小。当相邻孔或接缝中冒浆, 可停止泵送水泥浆, 每灌完一孔应用木楔堵孔。

7) 待砂浆抗压强度达到 3MPa 时, 用水泥砂浆堵孔, 即可开放交通。

(5) 旧路处理后弯沉要求

1) 经处理后的板块弯沉值应小于 20 (0.01mm)。

施工单位进场后, 需对现有路面进行弯沉检测, 弯沉值大于 20 (0.01mm) 时, 需对板块进行压浆处理。

2) 旧水泥混凝土路面应先更换破碎板, 修补和填封裂缝, 压浆填封板底脱空, 清除旧混凝土面层表面的松散碎屑、油迹, 剔除接缝中失效的填缝料和杂物并重新封缝。经综合处治后的旧混凝土路面应满足接缝或裂缝处的板边弯沉小于 0.2mm, 弯沉差小于 0.06mm。

3.6 碎石化段病害处治

3.6.1 碎石化施工工艺

将水泥混凝土路面板被破碎成粒径较小的具有一定结构的碎石, 称为碎石化。本次碎石化专用设备使用多锤头破碎 (MHB), 通过重锤下落或下落及震动的冲击动能, 使水泥混凝土板块破碎形成 7.5~30cm 尺寸的嵌锁结构。

碎石化的路面在没有摊铺完沥青混合料面层之间不允许开放交通, 必须实行交通管制。采用半幅封闭施工, 或分段封闭施工。

碎石化施工过程要注意以下几点:

(1) 碎石化改造适用条件

1) 城镇路段不宜碎石化。

2) 碎石化后旧水泥砼上、中、下三层粒径最大尺寸应分别不超过 75mm、225mm、375mm。

3) 旧水泥路面碎石化只作为大修路面的粒料底基层, 不直接作为基层使用。

4) 旧路面碎石化后顶面的回弹模量一般不小于 205MPa, 代表弯沉值不大于 90 (0.01mm)。

(2) 破碎施工前的准备

1) 移除现存的沥青加铺层和沥青修补材料

碎石化施工前, 应先清除所有需要破碎的混凝土板块上存在的沥青加铺层和沥青表面修补材料, 但全深度的挖补区域可以保留。

在破碎水泥混凝土路面与不进行破碎水泥混凝土路面的相接处, 应进行全深度的切割, 以保证不破碎路段的完好。

2) 排水系统修复或增设

碎石化工程应清理原有边沟或增设边沟, 以保证明流排水及渗透排水。在碎石化施工及其后的运营过程中, 应确保路面不积水, 明流排水应通畅快捷, 渗透排水应不堵塞、不倒灌。

排水系统宜在碎石化施工前两周投入正常运行。

3) 特殊路段的处理

在破碎之前, 应对出现严重病害的软弱路段进行修复处理; 特别是要对旧路面基层和路基出现较严重病害的部分进行充分的处治。

4) 构造物的标识与保护

施工前, 应在现场对线路需要保护和构造特做出明确标识, 以确保这些构造物不会因为碎石化施工而造成损坏。

5) 上跨构造物的净空

施工前需测量上跨构造物的净空, 应尽量同时确保加铺后的净空和加铺层的厚度。

(3) 设备准备

碎石化采用专用破碎机和压路机配套施工。破碎机的破碎能力应与待破碎水泥混凝土路面的状况相适应, 应通过试验段破碎尺寸及效果来确定。

MHB 设备应为自行式, 携带 8 对重锤由单独的液压控制系统控制, 能够以相同的行进速度和不同的提升高度、频率对路面进行冲击破碎。重锤下落时可产生 1383~11060N·m 的冲击能量, 典型的工作效率为单车道 100m/h。MHB 技术参数如下表所列。

表 3-18 MHB 设备主要技术参数表

| 设备参数 | 要求 | 设备参数 | 要求 |
|-------------|----------|-------------|--------|
| 锤重范围 (kg) | 700~1100 | 最大破碎宽度 (cm) | ≥375 |
| 最大落锤高度 (cm) | ≥150 | 工作速度 (m/h) | 50~120 |

与 MHB 配套使用的还有 Z 型压路机，通过在钢轮上附设的 Z 形条纹，对 MHB 破碎后的路面进行补充破碎。

(4) 破碎施工要求

1) 破碎施工

①破碎施工顺序：应从外侧车道向内侧车道破碎。

②边缘应防止破碎过度：在破碎路肩时应适当降低外侧锤头高度，减小落锤间距，既保证破碎效果，又不至于破碎功过大而造成过度破碎。

③搭接宽度要求：两幅破碎一般要保证 15cm 左右的搭接破碎宽度。

④施工匀质性要求：MHB 机械施工过程中，应根据旧水泥混凝土路面的强度差异随时优化调整行进速度、落锤高度、频率等破碎参数，尽量达到破碎均匀。

⑤环保要求：MHB 机械施工过程中，应在翼锤外侧设置遮尘装置，防止破碎路面碎屑飞溅并减少扬尘。

⑥安全要求：机械操作人员应配备良好的噪音防护装置，所有施工人员在施工现场应穿着反光标志服。

⑦破碎后的水泥混凝土路面的任何路段均不得开放交通。

2) 破裂要求

基层强度高或面板厚度过大时，宜采用打裂等其他手段进行旧水泥混凝土路面的破裂，确保破碎石化后达到预期效果。破裂操作对旧水泥混凝土面板是否破碎或破碎程度不做要求。

破裂后的区段应重新进行试验段施工，确定其碎石化的各项施工优化参数。

3) 原有填缝料及外露钢筋清除

在铺筑 HMA 以前，应清除填缝料、胀缝材料，并切除暴露的加强钢筋等杂物，清除过程中产生的坑洞宜填充级配碎石材料。

4) 调平层

为确保破碎后旧水泥路面的纵断面高程和平整度满足要求和保证破碎层和基层的相接牢固稳定，破碎石化后应对表层进行处置，本项目采用石屑进行调平。

5) 压实

①将表面的扁平颗粒进一步破碎，同时稳固下层块料。

②对于一次破碎后个别面积大于 1 m² 的板块，宜在碾压前用人工或小型气动冲击设备补充破碎。

③破碎后的路面先后采用 Z 型压路机（自重不低于 18t）和单钢轮压路机（自重不低于 12t）振动压实，压实遍数均不少于 3 遍，压实速度不超过 5km/h。

④在摊铺水泥稳定碎石基层之前，采用胶轮压路机（自重不低于 20 吨）进行压实，压实遍数均不少于 2 遍。

⑤在路面综合强度高或过低的路段，应避免过度压实，以防造成表面粒径过小或将碎石化层压入原路面基层。

(5) 基层铺筑

1) 在水泥混凝土破碎和摊铺水泥稳定碎石基层之间的最长间隔时间不得超过 48 小时。

2) 在水泥混凝土破碎层上摊铺水泥稳定碎石基层前应加铺一层 1cm 厚石屑。以保证破碎层和基层的相接牢固稳定。

3) 减少车辆对破碎后路面的碾压，运送混合料的车辆仅能在摊铺点附近才能驶上破碎后的水泥混凝土路面表面。

4) 水泥稳定碎石基层施工应严格按《公路路面基层施工技术细则》（JTJ/T F20-2015）的规定执行。

(6) 面层摊铺

水泥稳定碎石基层养生到强度达到要求后，根据要求加铺沥青砼面层（或下封层和沥青砼上、下面层）。沥青面层摊铺应严格按《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40—2004）的规定执行的。

(7) 在正式施工前应先进行至少 200m 的试验段，试验段要求如下：

1) 对刀间距、行进速度、落锤高度的参数进行调试，观察 2cm 面层下结构及破碎形式，调试做出不破碎路基的施工参数

2) 试验路段选取 1m×1m 的试坑，观察破碎形式及破碎结构。

3) 施工过程中严禁私自修改施工参数，若要求改需现场监理或业主方认可后实施。

(8) 碎石化层检查验收

1) 评定长度宜按划分的施工段落为单位。

2) 检查测试位置选择应符合随机性要求。

3) 碎石化层检查验收可分为施工单位过程自检，监理、业主检测，质检部门的质量检验验收。质量检验验收合格后，方可进入下道工序的施工。为了加快施工各工序的衔接，质量检验验收应在每个施工段落的碎石化工序完成后尽快完成。

4) 碎石化层的质量检验评定标准应符合表 3-19 的规定。

表 3-19 碎石化后作底基层时的检查验收标准表

| 项次 | 检查内容 | 标准 | 保证率 (%) | 检查方法和频率 |
|----|--------|----------|---------|------------------------------|
| 1 | 顶面粒径 | <7.5 cm | 75 | 直尺, 20m 一处 |
| 2 | 上部粒径 | <22.5 cm | 75 | 直尺, 试验段 50m 一处/正常施工不均匀时抽检 5% |
| 3 | 下部粒径 | <37.5 cm | 75 | 直尺, 试验段 50m 一处/正常施工不均匀时抽检 5% |
| 4 | 代表弯沉值 | ≤0.8mm | 100 | 贝克曼梁或落锤、自动弯沉仪 |
| 5 | 顶面回弹模量 | ≥200MPa | 100 | 每单位长度不少于 6 点 |

(9) 涵洞及军用光缆上方路面不能用 MHB 进行碎石处治, 应对其上方水泥路面用风炮机对进行碎石, 以减小对其结构损伤。

(10) 其他未尽事宜, 按《湖南省普通干线公路旧水泥混凝土路面碎石化施工操作规程》(试行) 要求执行。

3.7 施工注意事项

3.7.1 路面施工方法及注意事项

注意以下几方面的问题:

(1) 施工单位应按照规定做好劳动保护, 确保安全。沥青拌合厂应具备防火设施, 配置和使用液体石油沥青的全过程严禁烟火。

(2) 沥青混合料施工前必须进行各种混合料配合比设计及相关试验, 以确定混合料的配比、含油量, 并在施工中严格控制。各种路用材料在检验合格后方可使用。

(3) 沥青混合料摊铺过程中除运料车外严禁其它车辆通行, 严禁运料车辆的车轮带泥土的通行。

(4) 路缘石等公路附属设施在喷洒沥青或铺筑混合料前应采取措施防止污染, 并避免因压路机碾压受到损坏。

3.7.2 沥青混合料拌和要求

拌合楼应采用液体燃料, 避免煤灰进入拌合楼内部改变混合料级配及强度。

普通沥青的加热温度在 155~165℃之间, 集料加热温度在 180~200℃之间; 改性沥青的加热温度在 160~165℃之间, 集料加热温度在 190~220℃之间。

沥青混合料拌和时间不得少于 60S, 其中干拌时间不少于 10S, 改性沥青混合料的拌和事件应适当延长。

普通沥青混合料的出料温度为 145~165℃, 改性沥青混合料的出料温度为 170~185℃。

3.7.3 沥青混合料运输要求

沥青混合料要求采用较大吨位的自卸汽车运输。开始摊铺时, 前方至少有 3~4 辆车等候卸料, 以保证摊铺的连续性和路面平整度。同时要求运料车的车厢内侧涂薄层防止沥青粘结的隔离层或防粘剂。摊铺过程中运料车在摊铺机前 100~300mm 处停住, 空档等候, 由摊铺机推动其前进开始缓缓卸料, 避免撞击摊铺机。

为保证碾压时的温度, 要求运料车上沥青混合料必须采用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

3.7.4 沥青混合料摊铺要求

沥青混合料摊铺前应在下面层上撒布乳化沥青黏层油, 乳化沥青破乳后方可进行表面层摊铺, 摊铺机摊铺前 0.5~1h 预热, 熨平板不低于 100℃, 摊铺机必须以 1~3m/min 的速度, 均匀、连续不间断地摊铺, 不得随意改变速度或中途停顿。普通沥青混合料摊铺温度不得低于 135℃, 改性沥青混合料摊铺温度不得低于 160℃, 其摊铺的松铺系数可根据试摊确定。

3.7.5 沥青混合料压实要求

本项目至少应配备两台自重不小于 13t 的双光轮双驱动振动压路机和两台自重不小于 25t 的胶轮压路机。沥青混合料碾压时应以缓慢而均匀的速度进行, 碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机, 先压两侧的纵向施工缝, 在旧路面上行走碾压新铺层 150mm 左右, 然后压实新铺部分。初压应在紧跟摊铺机后碾压, 采用双轮钢筒式压路机静压 1~2 遍, 行驶速度控制在 2~3km/h。普通沥青混合料初压开始温度不得低于 130℃, 改性沥青混合料初压开始温度不得低于 150℃。

复压紧跟在初压后开始, 宜采用胶轮压路机复压 2 遍, 碾压速度 3~5km/h, 普通沥青混合料复压温度不得低于 110℃, 改性沥青混合料复压温度不得低于 130℃, 碾压至要求的压实度为止。

终压紧跟在复压后进行, 宜采用双轮钢筒式压路机, 碾压速度 3~6km/h, 碾压遍数不少于 2 遍。普通沥青混合料终压温度不得低于 100℃, 改性沥青混合料终压温度不得低于 110℃。

表 3-20 压路机碾压速度 (km/h)

| 压路机类型 | 初压 | | 复压 | | 终压 | |
|--------|----------------|--------------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 | 适宜 | 最大 |
| 钢筒式压路机 | 2~3 | 4 | 3~5 | 6 | 3~6 | 6 |
| 轮胎压路机 | 2~3 | 4 | 3~5 | 6 | 4~6 | 8 |
| 振动压路机 | 2~3 (静压或震动) | 3 (静压或震动) | 3~4.5 (震动) | 5 (震动) | 3~6 (静压) | 6 (静压) |

压实度不得小于《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 中规定的各结构层实验室标准密度的 97%。

3.7.6 沥青混合料摊铺时接缝处理

(1) 沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。上下层的纵缝应错开 150mm(热接缝)或 300~400mm(冷接缝)以上。相邻两幅及上下层的横向接缝均应错位 1m 以上。接缝施工应用 3m 直尺检查，确保平整度符合要求。

(2) 纵向接缝部位的施工应符合下列要求：

摊铺时若采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时，宜加设挡板或加设切刀切齐，也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青，重叠在已铺层上 50~100mm，再铲走铺在前半幅上面的混合料，碾压时由边向中碾压留下 100~150mm，再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层 150mm 左右，然后压实新铺部分。

3.7.7 沥青混合料开放交通

热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50 摄氏度后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

注：路面各结构层在气温低于 10 摄氏度（高速、一级公路为 10 摄氏度，其他为 5 摄氏度）及雨水天气和潮湿状况下禁止施工。

3.7.8 其他注意事项

(1) 在施工期间，加强安全管理。施工前，对施工作业人员进行安全知识和安全技能培训。施工时要严格按照施工组织进行封闭交通和组织施工，做到“安全第一、预防为主”，做到安全、生产两不误。

(2) 加强施工阶段监测工作，贯彻动态设计原则。由于现有道路尚在运营，路面病害正在发展中，在设计过程中遵循动态的设计原则，在施工阶段加强现场道路病害的监测和检测，并根据实际情况进行相应的动态设计，以达到安全、经济合理的设计效果。

(3) 说明未详之处，请参照《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)以及《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1-2001)有关要求执行。

3.8 施工过程质量控制、交工验收及后评估

3.8.1 施工过程质量控制

在施工过程中，为了控制路面结构层质量，提出以下指标，

(1) 压实度

面层的压实度不得小于最大理论密度的 97%；水稳碎石基层的压实度不得小于 98%。业主和监理方应严格按照上述要求对施工过程进行监控。

3.8.2 交工验收及后评估

(1) 总体实施过程

本项目为老路改建，考虑到路线整体较长，且施工中整体交通不能中断，建议采用分段全封闭施工方法。先进行老路处治，破碎利用。在进行路面加宽部分施工，最后同步实施路面基层和面层，完善安防设施，养护达到标准，整体验收后开放交通。

在施工过程中应有效做好各工序衔接，同时设置多个工作面流水作业，减少工期，最好施工组织计划。

(2) 质量评定验收

交工验收质量评定标准应严格按部颁《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)和《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142-2019)执行。考虑到本项目为改建工程，设计中用了部分新材料、新工艺，其质量检验和施工工艺应按本设计说明执行；加铺后的纵横向接缝的粘结要求紧密，新旧表面层搭接处要求基本顺畅。

3.9 其他事项

(1) 加强施工协调工作，贯彻动态设计的原则，施工应加强现场核对调查工作，根据实际情况完善设计，以达到最满意的施工效果。

(2) 料场应派专人盯守，确保施工用石料的质量。

(3) 水泥混凝土路面换板产生的废料应进行再生利用，破碎的水泥板可作为挡土墙砌筑材料、地基处理代替块石等。

(4) 路面旧材料回收率达到 90%以上，旧水泥路面材料循环利用率达到 80%以上。本项目产生的循环利用见表 3-21 所示。

表 3-21 路面材料循环利用统计表

| 序号 | 起讫桩号 | 数量(m ²) | 回收率 | 循环利用 率 | 利用形式 |
|----|---------------|---------------------|------|-----------|-----------|
| 1 | K0+000~K5+900 | 31995 | 100% | 96.5% | 病害处治后直接利用 |

四、交通安全设施

4.1 既有交通安全设施评价及处治方案

本项目为四级公路（II类），设计速度15km/h，K0+000-K0+910路面宽度为5.0m，K0+910-K5+900路面宽度为5.5m。

（1）既有老路两侧大部分路段已设置护栏，只有局部段落未设置护栏等防护设施；沿线交通标志牌比较完善，对局部标志牌不完善的路段进行补充完善。

分析评价：外业调查发现既有老路部分危险路段（如高边坡、水塘）未设置护栏等防护实施，存在较大安全隐患，因此对于全线危险路段按照规范标准新增C级波形梁护栏。

（2）沿线缺少单柱式警告标志牌、禁令标志牌，需要按照规范要求，在交叉路口、村庄、弯道等具有安全隐患路段新增警告标志牌或者禁令标志牌。

（3）路面标线在路面结构完成后全部重新布置。

（4）沿线原有护栏可完整利用，但因路面处置后路面高度抬高护栏需拆除重建。

4.2 交通标志

4.2.1 交通标志的设置原则

（1）确保行车快捷、通畅，以完全不熟悉本公路及其周围环境的外地司机为使用对象，通过交通标志的引导顺利、快捷地到达目的地。

（2）交通标志的结构、板面设计以美观、适用为原则。

（3）标志信息以《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）为依据，根据本路的实际需要，做到各类标志的完善、齐全，并满足经济、适用的要求。

（4）交通标志的任何部分不得侵入公路的建筑界限内，新建的单柱式标志板下缘距土路肩边缘的距离在2.5m。

（5）对沿线损坏或标志版面尺寸不符合规范要求的标志牌，按照规范进行拆除新建处理。

4.2.2 交通标志的设置情况

（1）当本公路与沿线更高级等级道路相交时，在主线平面交叉口前后设置平面“交叉口警告标志”，且在路口主线设置“停车让行标志”；当本公路与沿线各乡村道路、机耕道等级外道路相交，且平面交叉口附近视距不良时，在主线适当位置设置平面“交叉口警告标志”，且在被交道上适当位置设置“减速让行禁令标志”。

（2）连续两个反向弯道之间的直线距离小于20m，设置反向弯路。

4.2.3 版面设计

（1）本工程所有交通标志的形状、图案、颜色应严格按照《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）和《公路道路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）规定或设计图的规定执行。标志中中文、英文、数字等的字体、高度、粗细及其间隔严格依照《道路交通标志和标线》（GB 5768.2-2022）执行。标志板的制作必须符合《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）的有关规定。

（2）交通标志的边框外缘应有衬底色，衬底色规定为：警告标志为黄底、黑边、黑图案；禁令标志颜色除个别外，为白底，红圈，红杠，黑图形，图形压杠；指路标志为蓝底、白图案。

4.2.4 支撑方式

沿线标志的支撑方式本着安全、经济、适用的原则，沿线新建的警告标志、禁令标志均采用单柱式，指路标志和景区标志采用单悬臂。

4.2.5 结构设计

根据《公路桥梁抗风设计规范》JTG/T 3360-01—2018中50年一遇的标准，设计中采用的设计基本风速为26.9m/s；交通标志结构按承载能力极限状态和正常使用极限状态进行设计，并同时考虑了构造和工艺方面的要求。

4.2.6 标志板制作要求

（1）标志板与滑动槽钢的连接，采用铝合金铆钉连接，版面上的铆钉头应打磨光滑；在保证连接强度和标志板面平整，不影响贴反光膜的前提下，也可采用点焊。

（2）标志板底版的边缘和尖角应适当倒棱，使其呈圆滑状；标志板应平整，表面无明显皱纹、凹痕或变形；标志板不允许出现裂纹、明显划痕、损伤、颜色不均匀、气泡或逆反射性能不均等缺陷。

（3）标志板板面的色度性能、光度性能、湿状态的逆反射系数、耐候性能耐冲击性能等各项技术指标应满足《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）的相关要求。

（4）反光材料：交通标志反光材料应符合《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）要求，本项目单柱式标志牌统一采用II类反光膜。

4.2.7 施工注意事项

（1）路侧设置的单柱式标志，标志板内缘距土路肩边缘的距离为25cm。

（2）路侧式标志应尽量减少标志板面对驾驶员的眩光，在装设时，应尽量与道路中线即行驶方向成一定角度：禁令和指示标志为0~45°，指路和警告标志位0~10°。

（3）所有标志立柱和横梁都应焊接柱帽和横梁帽，柱帽和横梁帽用钢板冲压成型。

（4）标志板在运输、安装过程中应小心，避免对标志板、反光膜产生任何损伤，标志支撑结构（包

括：立柱、横梁、法兰盘）应按规范规定进行热浸镀锌处理，镀锌量为 600g/m²。

(5) 螺栓、螺母、垫圈采用热浸镀锌处理，镀锌量 350g/m²，并应清理螺纹或进行离心处理。

(6) 铝合金板、铝合金型材与钢接触的部位，应采用相应的防腐措施。

(7) 镀锌层在运输、安装过程中造成的损伤，应及时采取补救措施。

(8) 在本次设计路况调查中发现，沿线若干标志标牌可能被路旁行道树遮挡，施工时应将行道树做适当修剪。

4.3 交通标线

4.3.1 交通标线设置原则

(1) 行车道边缘线：车行道边缘线采用宽度为 15cm，厚 2mm 的反光热熔标线，且为了减轻下雨时阻水现象，车行道边缘线实线段每 15m 间隔留 4cm 缺口。

(2) 减速标线：减速标线采用厚度为 6mm，设置于路口和下坡路段需要减速的位置，采用振动标线。

(3) 停车让行线：设置于主线交叉口处，采用反光热熔标线。

4.3.2 技术要求

标线涂料应满足现行《路面标线涂料》(JT/T 280-2022) 的有关规定，标线内所用玻璃珠应满足《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020) 的相关要求。

4.3.3 施工注意事项

在施工前应先将在路线标面上的污物、松散的石子和其他杂质清除。喷涂工作一般在白天进行，天气潮湿、灰尘过多、风速过大或温度低于 10℃ 时，喷涂路面标线工作应暂时停止。

热熔型标线中的玻璃珠按质量 15%~23% 的比率混合于涂料中。

4.4 护栏

4.4.1 护栏设计原则

本项目采用 C 级波形梁护栏，立柱采用 Φ114×4.5mm，波形梁板为双波，基板带钢厚度最小为 2.5mm (不含镀锌层厚度)，托架为 300×70×4.5mm。

护栏最小设置长度按照《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017) 规范要求应为 28m，上游加强端按照规范标准需要设置外展，实施过程中如果实在不具备外展条件，则考虑不进行外展，其它结构不进行改变。

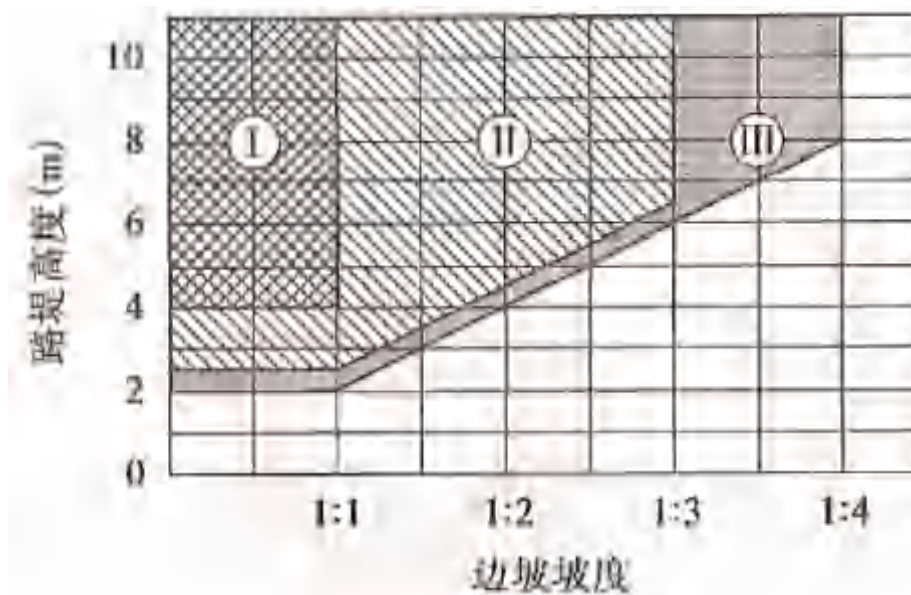
(1) 护栏形式的选择：根据本路实际情况，在路堤高度大于 4m 的路段及其他危险路段（如小半径曲线外侧 3m 内或填方段坡底有居民房屋的路段；路基坡脚 1m 以内有江、河、湖及水塘等水域），设置波形梁护栏，本设计采用 Gr-C-4E。

对于未进行平交设计的路口，应根据实际情况和当地人民群众的要求，增加护栏开口，以方便沿线居民的出行。

(2) 波形护栏的端头处理

护栏的上游端部采用立柱锚固圆头式端头处理，不进行外展，下游端头采用一般圆头式端头处理。

边坡坡度、路堤高度与设置护栏的关系



路基护栏防护等级的选取

| 公路等级 | 设计速度 (km/h) | 事故严重程度等级 | | |
|------------|-------------|----------|------------|------------|
| | | 低 | 中 | 高 |
| 高速公路 | 120 | 三(A,Am)级 | 四(SB,SBm)级 | 六(SS,SSm)级 |
| | 100,80 | | | 五(SA,SAm)级 |
| 一级公路 | 60 | 二(B,Bm)级 | 三(A,Am)级 | 四(SB,SBm)级 |
| 二级公路 | 80,60 | | 三(A)级 | |
| 三级公路, 四级公路 | 40 | 一(C)级 | 二(B)级 | 三(A)级 |
| | 30,20 | | 一(C)级 | 二(B)级 |

注：括号内为护栏防护等级的代码。

4.4.2 施工注意事项

- (1) 护栏立柱放样应以公路上的一些控制点为基础，根据量距情况对立柱间距作适当的调整。
- (2) 立柱安装应与设计图相符，并与道路线形相协调。
- (3) 立柱应牢固地埋入土中或混凝土基础中，达到设计所规定的深度，并与地平面垂直。
- (4) 等截面波形护栏的拼接螺栓系高强度螺栓，在最后拧紧时应根据导入螺栓中的预应力来控制

施加于螺母的紧固扭矩，当护栏的线形比较满意时，方可最后拧紧螺栓，高强度螺栓的终扭扭矩值应严格控制在 315~430N·m 的范围内。

(5) 护栏板安装时，应注意其搭接方向与行车方向一致。

(6) 路侧护栏的横断面布设，应使护栏面不得侵入公路建筑界限以内，并使护栏立柱外边缘到路肩边缘的距离不小于 25cm（护栏设置段落土路肩宽度需要满足 0.75m）。

(7) 设有路肩墙路段，护栏的混凝土基础应与路肩墙砌成一体。

(8) 路肩挡土墙在施工时应预埋波形护栏的混凝土基础，桥梁上的防撞栏施工时应根据护栏的设置情况预埋护栏过渡段。

(9) 波形护栏安装完毕后，护栏立柱与柱帽之间应进行防盗处理。

(10) 护栏的所有构件均应进行防腐处理，其防腐层要求应符合《公路工程钢构件防腐蚀技术条件》（GB/T 18226—2015）中规定，波形梁板应 $\geq 500\text{g}/\text{m}^2$ 、平均镀锌层厚度 $70\ \mu\text{m}$ ，立柱镀锌量应 $\geq 600\text{g}/\text{m}^2$ 、平均镀锌层厚度 $84\ \mu\text{m}$ 。

4.5 轮廓标

4.5.1 轮廓标的布设

为了提高道路的安全性，在全线波形梁护栏上附着安装轮廓标。轮廓标应连续对称布设，按行车方向左右两侧均为白色；轮廓标布设间距根据不同位置间距不同。

4.5.2 轮廓标柱体、标记、支架和底板的材料

(1) 合成树脂材料

附着式轮廓标支架或底板用合成树脂类材料时，其实测厚度应不小于 3.0mm，按《塑料弯曲性能的测定》GB/T 9341—2008 的方法测试，其支架或底板的抗弯强度应不小于 40MPa。

(2) 黑色标记宜采用耐候性能优良的涂料或塑料薄膜，应与轮廓标柱体有良好的粘结性能。黑色标记采用涂料喷涂而成，按《色漆和清漆划格试验》GB/T 9286—2021 的划格试验测试（用单刃切制刀具、切割间距为 2mm，底材为柱体材料），涂料对柱体的附着性能应不低于二级的要求。若黑色标记采用塑料薄膜粘贴。拼接处应为搭接，重叠部分不小于 10mm，每段黑色标记只能有一条拼接缝。试验后用手不能从一端把切开的黑膜整块剥下。

(3) 铝合金板

附着式轮廓标的支架和底板，一般应采用铝合金板或钢板制造。连接件应采用钢材制造。铝合金板应使用《一般工业用铝及铝合金板、带材第 1 部分》GB/T 3880.1—2012 中规定的牌号。用作支架及底板时，其最小实测厚度不应小于 2.0mm。

(4) 钢板

钢板应使用《热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 709—2019 中规定的牌号。用作支架及底板时，其最小实测厚度不应小于 1.5mm。为提高钢材的防腐能力，用于轮廓标底板、支架或连接件的钢构件应进行热浸镀锌的表面处理，镀锌层平均厚度应不小于 $50\ \mu\text{m}$ ，最小厚度应不小于 $39\ \mu\text{m}$ 。若用其他方法防腐处理，防腐层应符合《公路工程钢构件防腐技术条件》GB/T 18226—2015 的有关要求。

4.6 道口桩

4.6.1 道口桩

(1) 道口桩采用钢管材料，填充 C30 砼。

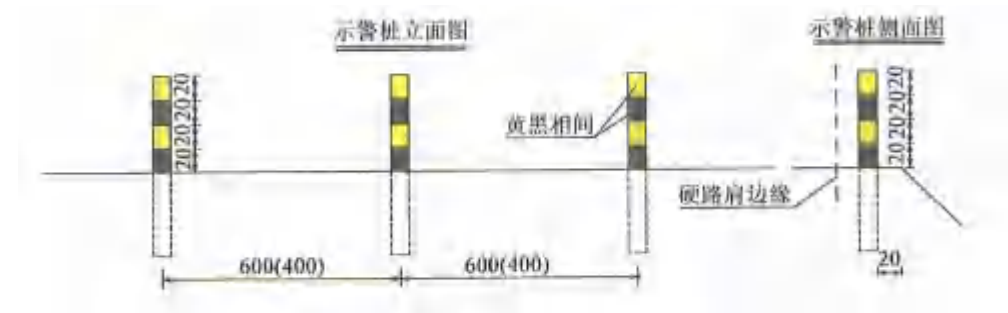
(2) 道口桩高 80cm，采用 $40\text{cm}\times 40\text{cm}\times 40\text{cm}$ 基座固定，基础采用 C20 砼。

(3) 道口桩上部涂红白间隔的两种反光涂料。

(4) 道口标就位调顺后须分层夯实回填土。

4.7 示警桩

按照《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）标准，年平均日设计交通量（AADT）小于 400 辆小客车的单车道四级公路，宜采取诱导和警示的措施。示警桩用于路侧达不到护栏设置标准，但是存在一定危险因素的路段。示警桩设置间距为 4m，以警示驾驶员谨慎驾驶。示警桩表面贴黄、黑相间反光膜。钢管示警桩内部填筑 C25 混凝土以提高示警桩抗变形能力。



五、自然地理特征及其与公路建设的关系

5.1 地理位置

该项目主要位于射埠镇，地处湘潭县中部，东临谭家山镇、南临花石镇、西接乌石镇和锦石乡、北接河口镇和梅林桥镇，行政区域面积 170.96 平方千米。

5.2 地形、地貌

射埠镇境内以丘陵地带为主，地势略为东高西低，南陡北缓，最高点鸡肝岩，海拔 208 米，最低点为筱里村蛇龙丘，海拔 38 米。

5.3 不良地质

路线所经区域虽经多次构造运动，造成复杂地质构造条件，但在第四纪基本处于稳定状态，现有地质构造均为非活动性构造，因此，区域地质稳定性较好。

5.4 地震

根据国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本线路路段地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

5.5 气象水文

湘潭市属中亚热带季风湿润气候区，夏秋干旱，冬春易受寒潮和大风侵袭。光能资源比较丰富，历年平均日照时数 1640—1700 小时。热量资源富足，平均气温 16.7—17.4℃。降水量较充沛，但季节分布不均，年际变化大，全年降水量为 1200-1500 毫米。射埠镇境内有涓水流经，有小 2 型水库 13 座，各类大小山坝 42 条，山平塘 6125 口，韶山灌区约 15 千米，5 条支渠共长约 34 千米。

6、桥梁涵洞

6.1 概述

经现场外业调查结合桥梁年报系统数据，原烟塘桥为 1-5.0×2.2 板拱，桥面净宽为 4.1m，采用重力式一字型桥台，建成通车时间为 1965 年 11 月 11 日。年报系统中显示本桥在 2021 年 11 月份经过专业技术状况评定为三类桥，未列入危桥改造计划范围，可以继续使用。

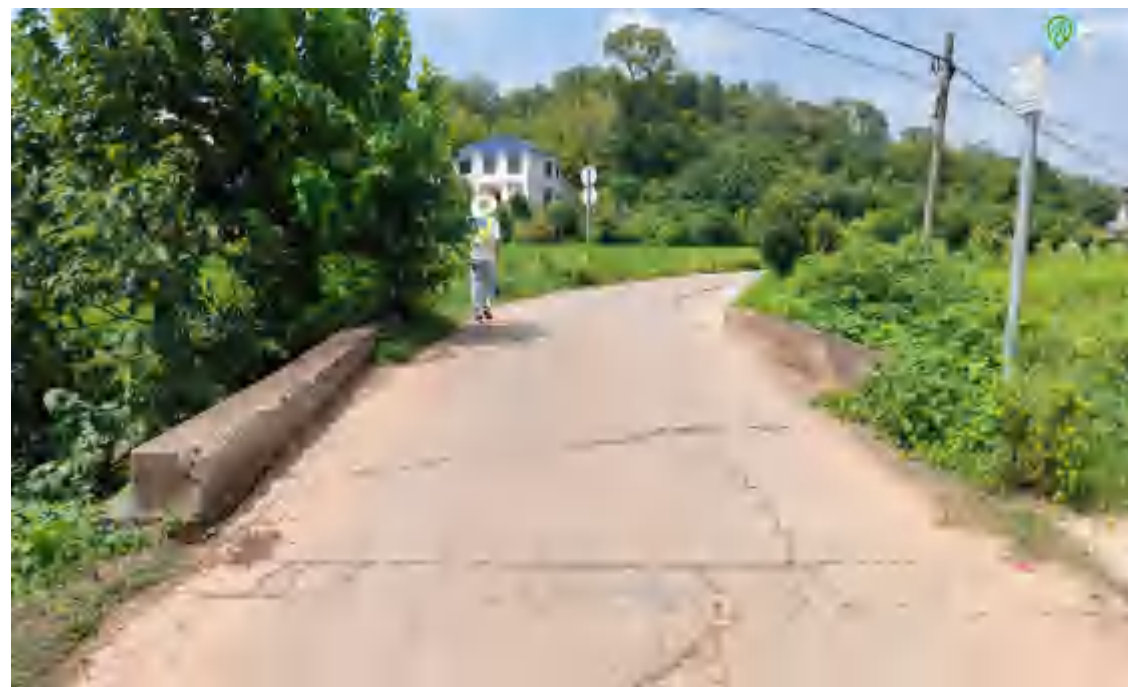


图 6-1 原老桥路面图

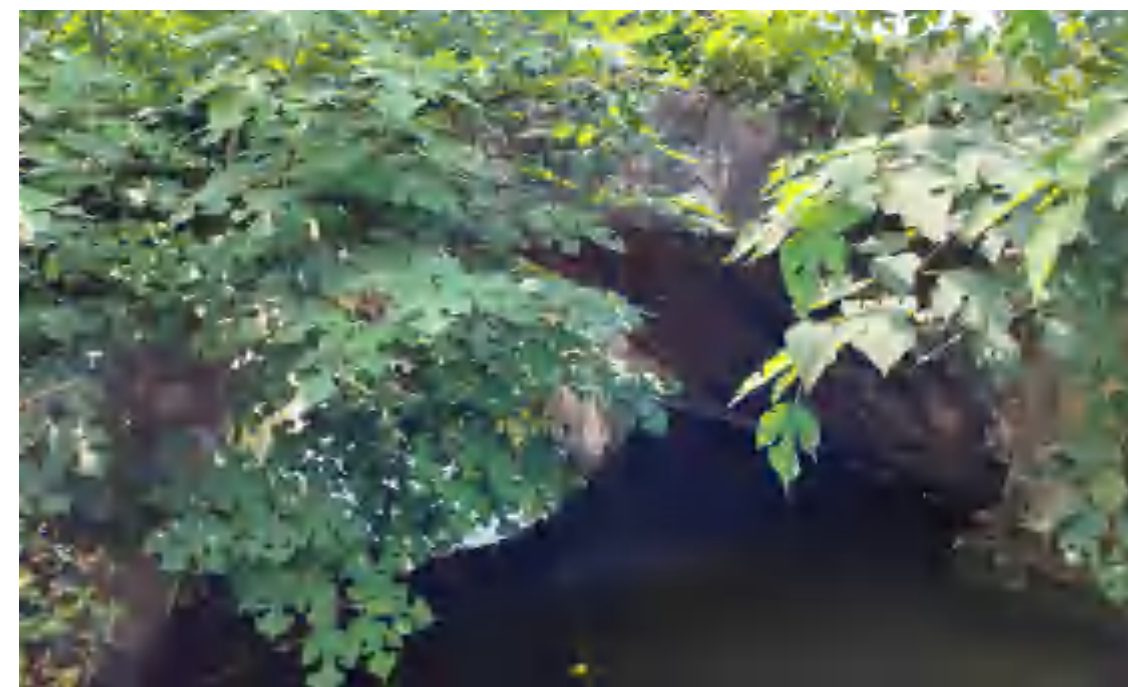


图 6-2 原石拱涵侧面图

6.2 主要技术指标

- (1) 公路等级：四级公路；
- (2) 设计荷载：公路-II级；
- (3) 设计安全等级：三级；

- (4) 环境类别：II类；
- (5) 设计洪水频率：不作规定。
- (6) 地震动峰加速度：0.05g；

6.3 主要材料

- (1) 盖板：C30 砼；
- (2) 涵台、墩及基础：C30 砼；
- (3) 洞口八字翼墙墙身、铺底：M7.5 浆砌片石，翼墙基础、防撞护栏采用 C30 砼；
- (4) 铺装层：C30 砼；
- (5) 钢筋：HPB300、HRB400。

6.4 设计要点：

(1) 上部构造

- 1) 装配式钢筋混凝土预制板按两端简支板计算内力。
- 2) 计算盖板内力时，车辆荷载分别按二车道横向分配和板宽内车轮直接作用计算，并考虑了板顶现浇混凝土与板的共同受力作用。

(2) 下部构造

- 1) 涵台上端用固定锚栓与钢筋混凝土板链接，下端设置整体式基础，构成四角框架，并靠两端后台之被动土压力使其稳定，涵台做为上、下端简支的竖梁，基础按弹性地基梁验算。

6.5 施工要点及注意事项：

- (1) 在预制盖板的强度达到设计强度的 75%后，方能脱模吊运；
- (2) 盖板块件堆放和运输时，必须在盖板端部采用两点搁支并不得使上、下倒置，堆放或吊运的支点位置距端头不得超过 0.4m；
- (3) 为使预制板与现浇混凝土紧密结合，板顶面必须拉毛；
- (4) 当采用预制盖板时，盖板安装完毕后，应用 30 号水泥砂浆充填台背与盖板间的间隙，当其强度达到 75%的设计强度时，才能进行台背填土，并在不小于 2 倍孔径范围内采用透水性良好的砂质土或砂砾土等对称填筑分层夯实；翼墙、侧墙背后回填土，应在涵身混凝土强度达到设计强度的 100%方可进行。
- (5) 台帽支承面必须保持水平，对连接上部构造的预留锚栓位置必须保证准确，板顶与台帽之间

垫油毛毡两层。

(6) 涵洞进出口八字墙与洞身分开浇筑，设 2cm 宽的沉降缝，缝内用沥青麻絮或其它具有弹性的不透水材料填塞。

(7) 本说明未尽事宜均按交通部颁《公路桥涵施工技术规范》(JTGT3650-2020)和其它有关规定执行，并及时与设计人员联系解决。

七、路线交叉

7.1 设计原则

公路与公路平面交叉形式根据相交公路的功能、等级、交通量、交通管理方式、用地条件和工程造价等因素，并综合考虑公路网现状和规划而确定，以提高通行能力，保证行车安全。

公路与乡村道路平面交叉的规模、间隔在对地方道路现状及经济发展进行认真调查的基础上确定，设计时综合考虑沿线土地开发、群众生产和生活的需要，同时兼顾交叉对公路通行能力、服务水平和投资的影响，以确定合适的标准和间距。对于平面交叉最小间距不满足规范要求的，应结合路网、周边交通条件等情况进行处理，通过改路、支路合并，必要时可设置立体交叉等措施排除主路横向干扰，保证主路的畅通。

公路与其他相交区域施工当中应衔接顺适，以保证行车安全，并在交叉区域内对个别被交公路进行必要的改建，以提高交叉口的通行能力。

7.2 路线交叉设计情况

本项目全线路面平面交叉共设 16 处，被交道均为非等级道路（包括乡村道路、村镇街道等）。

7.3 路线交叉设计方案

7.3.1 平面及纵坡设置

(1) 平面：被交路与主线相接处设置加铺转角，转角半径根据设计车辆、交叉口设计车速、被交路功能及用地条件等因素综合考虑确定。村镇路段由于周围建筑物较多，平面设计时尽量避免拆迁。

(2) 纵坡：根据主线设计及被交路现状，对被交路做顺坡处理，纵坡尽可能平缓，同时兼顾对周边环境、居民生产生活及工程造价的影响。

7.3.2 路基路面

路面结构平交口 3-5m 范围内与主线路面结构一致，顺接段以外以维持现有面层形式不变为原则（不含等级路），路面结构层的材料技术标准参照主线段。具体路面结构设置如下：

K0+000-K4+700 碎石化加铺路段采用 4cm 厚沥青混凝土面层(AC-13C)+1cm 厚同步碎石封层+粘层+5%水泥稳定碎石基层(均厚 10cm)+原路面结构层;

K4+700-K5+900 原水泥砼路面病害处治后加铺路段采用 4cm 厚沥青混凝土面层(AC-13C)+1cm 厚同步碎石封层+粘层+原路面结构层。

7.3.3 排水工程

为保证主线排水的系统性,一般被交路处设置过道涵或盖板边沟,用以沟通两侧主线边沟。

具体设置情况如下:

(1) 一般公路段被交路:主线为填方段设排水沟,且管顶填土高度能满足 0.5m 时,设 1-0.75m 圆管涵;主线为填方段设排水沟,但填土高度不能满足 0.5m 时,被交路及加铺转角范围内设盖板边沟;主线为挖方段设边沟时,设置盖板边沟。

(2) 村镇段街道:对于一般村镇街道,主线盖板边沟直接贯通,被交路不再另设排水构造物。

(3) 等级路被交路:主线与被交路排水系统直接沟通,不另设排水构造物。

7.3.4 交通安全设施

本项目为村镇路段,交通安全问题突出。为改善交通流和降低事故的发生率,需对交叉口车辆动作进行有效管制。

(1) 一般交叉口设置示警桩,主要交叉口设置交叉口警告标志。

(2) 被交路交通量大且实际行车速度较高时,被交路上设减速让行标志。

(3) 等级路交叉口做渠化设计,除设置交叉口警告标志外需另设指路标志。禁止左右转弯的交叉口设禁止转弯的禁令标志。

交叉口交通安全设施具体设置情况详见第二篇《沿线交通设施》。

7.4 施工注意事项

(1) 严格保证顺坡段长度及新做结构层的厚度,被交路结构层需要挖除的应挖除充分。

(2) 被交路施工边线新老路接缝处做阶梯形搭接处理。

(3) 与主要道路平交时,由主线和被交路各自停车视距所组成的三角形内不得存在任何有碍通视的物体。

(4) 处理好主路与被交路横坡、纵坡之间的衔接,实现合理过渡,以保证排水顺畅及行车安全。

(5) 施工过程中,合理安排路线交叉中各工种施工顺序,并与其它相关工程相结合,综合考虑安排。路现状及经济发展进行认真调查的基础上确定,设计时综合考虑沿线土地开发、群众生产和生活的需要,同时兼顾交叉对公路通行能力、服务水平和投资的影响,以确定合适的标准和间距。

路基施工、车辆机械通过管线交叉处时应注意避免损坏管线设施。

施工时应该注意老路的保通工作。

(6) 其他未尽事宜,严格按照有关规范办理。

八、沿线筑路材料、水、电等建设条件及与公路建设的关系

拟建项目工程材料采购与运输条件较为便利,沿线所需钢材可就近采购,沿线有水泥厂、石灰厂,水泥、石灰可就近采购。其他外购材料可从湘潭县购买。

8.1 砂料

项目区分布的砂料场较多,且储量较丰富,产量较大,质量较好,运距较近。

8.2 石料

项目区位于石灰岩分布地带,周边地区石料产地较多,供应充分。

项目周边砂石厂产路用碎石,石料质量较好,开采规模较大;生产的碎石可用于路面上、下面层以及路面基层、底基层。

各石料场运输条件便利、不需修建便道,均可采用汽车直接运至工地。可以考虑建设石料场自给。

8.3 工程用水及工程用电

项目所在区域自然沟渠分布较多,且较为均匀,其水质纯净,无污染,工程用水可直接就地解决;生活用水可当地供水部门联系,接通自来水管。工程用电亦较为方便,可直接与当地供电部门协商解决。

8.4 钢筋、水泥、木材、沥青

射埠镇内水泥厂较多,可生产各种标号水泥,能满足路用要求。

钢材、木材、沥青等均可在市场上购买。

沥青应采用优质的改性沥青和重交沥青。

九、与周围环境和自然景观相协调情况

9.1 指导思想

1、为保护环境及生态平衡,避免和减少车辆噪声、废气对环境污染等交通公害,在设计过程中,

充分考虑了公路线形与自然环境配合与协调。

2、本项目环境保护设计贯彻预防为主，防治结合，综合治理的原则，建立可持续发展观念，要求工程建设服从于环境保护。

3、环境保护设计应使公路工程与周围自然环境融为一体，为司乘人员提供良好的视觉环境，环保设计不简单只是绿化，还包括环境污染防治设计、景观设计。

4、各专业设计应从环保角度论证和评价设计的合理性，注意保护公路沿线人文景观、自然景观；必要的工程防护应注重景观环境，工程防护与生物防护相结合，推广生物防护技术，美化道路景观。

9.2 公路工程及设施与沿线自然环境的协调情况及采取的措施

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段项目环境保护设计贯彻预防为主，防治结合，综合治理的原则，建立可持续发展观念。

9.2.1 社会环境

1、路线方案符合地方城镇发展规划，项目建设得到了地方政府的积极支持。

2、沿线群众对项目建设十分支持。

9.2.2 生态环境

设计时以“不破坏就是最大的保护”为总原则，尽量避让环境敏感点，尽量减少对自然地形、地貌、植被和自然景观的破坏；搞好路基边坡和公路用地范围内的绿化防护设计，注意保护和利用自然景观。

根据沿线工程地质、地形地貌、气候条件、植被种类及覆盖率、水土流失现状等，采用生物防护和工程防护措施，做好水土保持工作。公路用地范围内，绿化设计按《公路环境保护设计规范》要求进行栽植。

9.2.3 环境污染防治设计

依据《公路建设项目环境影响评价规范》，距公路中心线 200 米范围内的学校教室、医院病房、疗养院住房等声环境敏感点应符合二类环境噪声标准（昼间 60db 夜间 50db）的规定；一般声环境敏感点应符合四类环境噪声标准（昼间 70db 夜间 55db）的规定。

通过计算，沿线二类环境声敏感点噪声基本达标，本次设计不做专门降噪，设计乡村居住点较多，项目运营期间公路有部分路段对居民夜间休息有不同程度的影响，建议在运营期间加强噪声跟踪监测，

根据敏感点的具体情况，为超标敏感点设置必要的降噪措施。

9.2.4 景观绿化设计

1、从生态学和景观学观点出发，绿化工程应与周围的自然景观和环境治理相协调，通过绿化植物的枝叶、形态、花果的季相变化，与沿途路域外两侧农田中的花果季相变化，和谐指挥，浑然一体，为公路使用者提供一个安全、舒适、赏心悦目的生态环境和休息场所。

2、树、草种的选择要从易管护，易成活的角度出发，选择适生的乡土树、花、草种。

3、树、草种的配置模式要体现远期、近期效果相结合，常绿与阔叶相结合，乔灌草花相结合。本土植物要选择根系发达的品种。

4、以生物防护为主，工程防护为辅，生物防护与工程防护有机结合。

5、平纵面配合要协调，要从视觉上考察线形，注重景观效果。

9.3 旧路面材料分类及用途

公路改建和大中修养护项目中，沥青路面可循环利用的材料主要是用铣刨机将旧路沥青面层和水泥稳定碎石基层通过铣刨产生的铣刨料，然后用于回收存放，从而用于新项目建设。铣刨料的利用，是掺加水泥经拌合后替代石灰土作为底基层使用，节约石灰等建筑材料的使用；二是作为路基填料进行路基填筑；三是通过热再生工艺，将铣刨料按一定比例添加到新拌混合料中在沥青中、下面层中使用。水泥混凝土路面可循环利用的材料主要是将水泥砼面板碎石化和切割成块，用于工程项目使用。水泥砼面板的利用，一是碎石化后作为处理路基翻浆时作为填料使用；二是进行二次破碎并筛分后作为骨料用于基层施工；三是砼块切割后经修整后作为砌块或片石用于片石砼施工和砌筑附属设施使用。

9.4 施工中的环境保护措施及注意事项

全线的料场及拌和设施集中设置，不得乱采乱掘。

在施工过程中，对有可能引起污染的工序，应采取相应的措施，筑路材料应集中堆放，不得粉尘飞扬，拉运水泥、石灰等材料时，要求加盖布或采取其他措施；各种混合料拌和场位置应远离居民区。在居民区附近应限定产生高噪音的施工机械的作业时间。临时用地施工完毕后必须恢复自然状态，或进行复耕或还林。

沥青路面在进行施工过程中，节能环保的实现是一项较为复杂的工作。在科技不断发展和人们环保意识有所提升背景下，环保措施正变得日益完善。因此在道路施工时，不仅需对各个细节进行细致考虑，也需加强对节能技术的运用，以及在资金方面的投入，为工程的顺利实施创造良好条件，使工

程在获得社会效益的同时也能兼顾环境效益，促进人与自然的和谐相处，推进精神文明建设整体进程。

十、对工程实施的建议

10.1 项目工期

本项目建设期约为3个月，采用分段封闭式进行施工。

10.2 工程实施

10.2.1 保通组织设计方案

路保通方案作为施工组织当中的一部分，根据不同的施工阶段，不同的施工段落制定相应的保通方案，对路线的走向有调整的段落，老路通行基本不受影响（如绕镇段），施工期间既可以利用老路保通，同时也可以作为施工便道，老路利用改建段，路基设计标高基本高于原老路，路基开挖对老路通行造成严重干扰，甚至中断交通；保通方案制定应遵循科学组织，安全保通，施工便利，便民出行的原则。本项目实施区域内交通道路单一，改扩建施工期间，旧路破坏，若施工组织管理不善，交通秩序维持措施不力，势必经常出现堵车甚至交通中断现象，造成不良的社会影响和重大经济损失。交通组织可采用“单道双通，客货混流，分向方向”的方案，配合科学的施工工艺流程组合方案，将项目实施对原道路的通行影响降至最低。

10.2.2 保通组织设计措施

建设管理是公路建设重要而关键的组成部分，是设计、施工、监理的桥梁，是实现运营保通的组织者和监督者。因此，工程建设管理应采取以下措施：

（1）提前预告社会宣传措施

①通过电视、报纸等媒体，集中宣传介绍本项目的建设概况及工程建设情况（建设方案、工期安排、保通措施、出行建议）。

②施工时设置大型临时建议标志，诱导出行路线，分流交通，供司机及早选择其他路线行驶，减少施工期间的车辆通行数量。

（2）组织策划措施

科学的组织策划是工程建设顺利进行的保证，是建设的核心工程，是工程建设的工期、质量的保障和监督，是工程建设的开端，又是工程建设的目标。更为公路施工运营保通管理纳入科学化、规范化奠定坚实基础。本项目的组织策划除做好常规项目建设组织机构，从工程质量、安全操作、资金

和工期要求等方面做好控制工作以外，还必须设置做好施工运营安全保通的策划措施。

10.3 临时交通工程

10.3.1 标志

公路施工时，临时交通标志的设计与设置是保证公路在不封闭交通的情况下顺利完成建设的重要条件，是公路交通组织方案中重要的组成部分。因此，在临时交通标志的设计中，一定要根据公路施工中可能出现的各种施工组织和交通组织以及各种突发情况，制定不同的临时交通标志设置方案。同时从经济性、安全性出发，合理设计临时交通标志的版面和支撑方式，以充分发挥临时交通标志的有效功能，保障公路建设安全实施，减少车辆的误行，使车辆安全、顺利地通过施工路段。

为保证车辆在道路施工期间能安全合理的选择道路，在相关道路上和施工路段设置必要的交通标志。根据标志所起的作用，可分为三种：

1、施工标志

布设于施工路段，配合路栏、锥形交通路标、夜间施工警告灯一起使用，提醒司机注意路面施工情况，避免造成意外，同时也可以保证施工人员的人身安全。



2、禁令标志

主要为限速标志、禁止超车等标志。形状多为圆形，颜色基本为白底、红边、红杠、黑图案。



3、警告标志

颜色为黄底、黑边、黑图案，形状为等边三角形。



4、指路标志

形状为长方形或正方形，一般道路为蓝底白图案。禁令标志和指路标志配合使用，主要用于路径指引、地点指引、公共信息指引等。

5、标志版面与结构

临时标志字高及尺寸根据施工路段限速及《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）进行设计。

标志版面采用国标图案，反光膜采用 I 类。

临时标志结构采用移动式 and 固定式两种类型。标志板宽度小于 2m 的标志主要采用固定式，大于 2m 的标志采用移动式。标志材料均利用原有标志改造制作，标志表面平整度应满足规定。

10.3.2 标线

老路由双向通行调整为单向通行、新建半幅路面双向通行等必须设置临时标线，对车辆进行引导。临时交通标线遵照《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)进行材料的选择和施工，临时标线材料采用耐磨性强、凝固快的热熔反光型涂料。

10.3.3 临时防护设施

(1) 隔离设施

1) 主线单向或者双向通行，硬路肩及其外侧路基施工时，必须采用水马对行车区与施工区进行隔离。

2) 主线上作为路侧临时安全设施时，一般路段采用水马，桥梁、高落差等局部危险路段采用钢屏障护栏。

3) 在主线与施工便道的交通转换点处，采用钢屏障护栏引导车辆改变行驶路径。

4) 在无较大安全隐患，仅用于提示注意施工区域的行驶安全时，可采用锥形桶。

(2) 其他临时安全设施

为保证道路施工和车辆的安全运行，在施工路段设置的其他临时安全设施有：黄闪灯、LED 箭头灯、交通锥及防撞桶等。

10.3.4 交通安全管理

由于道路施工，在施工影响区域内运行的交通流已不再稳定，因此需要安排人员在道路施工期间对现场交通进行管理，如交警、交通协管员，同时配置交通清障设置用于管理交通。

10.4 交通组织安全教育保证措施

10.4.1 安全教育

应对每个在路上施工作业的职工进行安全教育，加深对安全施工重要性的认识。严格按照相关作业管理规定及机械操作规程进行施工。特殊工种必须持证上岗改道后施工过程中现场每个人都必须佩戴安全帽，进入施工区域的人员按规定一律穿交通反光背心。

10.4.2 交通维护措施

施工过程中，项目部专职管理人员须做好施工日记，如实记录好每天的施工、道路交通安全情况。巡查标牌等设施等有无移位、损坏，如有应立即通知有关人员及时补上。每天把主要的标志牌拍一份实照归档，并留有日期，而且做到以下几点：

- (1) 夜间在施工封闭合流处用旋转红色警示灯，防止车速过快造成事故；
- (2) 夜间在施工封闭外侧全范围内悬挂小红灯泡；
- (3) 夜间在封闭的施工区域两侧，摆放锥形反光皮帽，利用皮帽上的反光膜作为夜间车辆行车避让标志。

10.5 交通组织实施及安全保障措施

10.5.1 交通管制区的基本要求

交通管制区由警示区、前渐变区、缓冲区、作业区、后渐变区及终止区组成，其布置规定：

(1) 警示区

作用：提示前方道路施工，使行车者注意交通变化情况，以便及时采取措施。

本工程警示区设置长度为 1000m。在该区段前，应设立施工预告标志，用于通告道路的交通阻断、绕行情况，使司机有时间调速其行车速度。施工预告标志采用固定方式设路在行车方向右侧醒目的地方。警示区内每隔一定距离应该设置有关标志，第一个警告标志到第二个标志的间距大于等于 500m，限速 60km/h 及限速 40km/h 距离大于 200m。最后一个标志离前渐变区的第一个渠化装置的间距不得小于 400m。

警示区内统一设路“前方施工”标志、“禁止超车”标志、“前方车道变窄”标志、“封闭改道”标志、“限速”标志等。

(2) 前渐变区

作用：起导流作用，引导车辆改变行驶方向，变换车道。

(3) 施工点的专职安全员可组织本区域的作业人员开展以下工作：

1)用警示锥筒在故障车辆的前、后方，隔离出安全区域；

2)用警示锥筒规范设路好防护区域，疏导车辆从该区域绕行通过；

3)充分利用应急通道进行疏导车辆。如路肩在未施工的情况下，可先把路肩上的标志牌移至护栏外出或其他施工机械挪移到路侧开口以外，再疏导车辆从路肩上通过；

4) 疏导完毕后，将活动护栏恢复至封闭状态。

(4) 接报后，项目部立即协调公路抢险组相关人员迅速赶到事发现场，疏通路肩应急紧急通道，调度排障车由紧急通道进入事故点，待交警、路政部门事故处理完毕后及时将事故车辆拖离现场，协助交警、路政部门疏导交通。同时将进行紧急救援、抢险的处理情况，及时向运营公司报告。如需启动绕行方案，则向交警路政部门提供绕行线路方案。

(5) 抢险组应在接报后迅速赶到现场。在保证自身安全前提下，协助交警、路政在最短时间内将故障车辆清障完毕。

(6) 发生交通事故后，交通协管员应立即和交警部门沟通联系，采取先拍照留底后进行交通事故认定处理的方式，争取在短时间内将事故车辆移至非通行路段，保证车辆在最短时间内恢复交通。

10.5.2 交通组织保证措施

(1) 交通组织宣传工作

为能更好的得到群众的谅解与支持，施工前做好宣传工作，使他们能提前做好相应准备，取得当地居民的谅解，并减少对他们造成的不便。

(2) 围挡封闭工作

1) 在开槽施工地段两侧采用高度为 1.8 米的围挡将施工区与非施工区分隔开；围挡采用装配式活动板，并按照《城市道路施工作业交通组织规范做好维护和安全警示标志》，围挡设置做到稳固、整洁、美观。同时施工条件具备一段施工一段，条件不具备不施工。并安排专人每天对施工围挡进行清洗，保证围挡整洁美观。

2) 工程施工的原因阻断交通，影响出行的，我公司根据实际情况，设置满足影响范围内居民和单位出行需要的安全便道（桥），以确保车辆、行人方便、安全出行。如遇恶劣天气应设专人值班，确

保行人及车辆安全。

3) 选派 4 名专职的交通协管员，昼夜对施工区沿线的标识牌、导向墩进行检查维护，遇有破损的及时更换，掌握沿线安全情况，对非正常的情况及时上报项目部专职安全员和相关人员。

4) 与当交通部门联系，现场设规范的施工预告牌，交通导向指示牌，减速指示牌，地面交通走向指示线等，夜间悬挂交通指示灯。

5) 配合交警及当地政府，组织力量看护交通标志，标线及时安装到位、投入使用，并设专人负责检查，维护交通设施，及时维修、更换、补充各种设施和标志，确保有效的实施交通安全管理。

6) 围挡、锥形交通标设置不得超出行车道标线，间距准确，安装顺直；围挡每隔三块反光导向纸，贴锥形交通标志使用带有夜间反光膜的锥形标，以保证夜间行车的安全。

10.6 施工安全

(1) 工程开工前，应完成并审批施工组织设计方案，制定完善应急措施及预案。

(2) 工程开工前，对所有参加本段工程施工的人员进行安全生产教育，组织学习交通部有关桥涵、道路等施工安全的规则、规定，并结合本段特点，制定安全措施，进行宣传教育。

(3) 坚持每周不少于两小时的安全教育，由主管工程师或安全技术员针对当前施工项目，结合现行的有关规范，上好安全技术课。

(4) 对特殊工种必须持证上岗操作。

(5) 安全技术措施和保证制度。

(6) 施工场地布置应符合防洪、防水、防雷等安全规则，生产生活用房、仓库、氧气乙炔库、油库等设置应遵守国家相关安全规定，并经业主主管部门批准后实施。

(7) 进入施工现场必须戴安全，每天有佩戴袖章的安全员值班，现场设“五牌一图”即：施工单位名称牌、安全生产纪律宣传牌、防火须知牌、安全无重大事故天数计录牌、工场主管理人员名单牌和施工总平面图。在主要施工部位、作业点、危险区、主要通道口悬挂安全宣传标语、设置安全警示牌和警示灯。

(8) 施工场地道路平整、坚实保证畅通，运输车辆严格遵守公路交通规则，文明行车确保安全。

(9) 进入施工场地的机械设备必须悬挂“安全操作规程”牌，定人定期检查保养维修。八、新技术、新材料、新设备、新工艺的采用等情况

为保证和提高测量精度、测设质量和工作效率，在定测过程中，广泛应用了新技术、新工艺和计算机辅助设计。

运用软件进行路线平、纵、横的综合设计。利用路线 CAD 系统、理正路基等进行路线路基、路面设计；计算机应用率 100%。

十一、新技术、新材料、新设备、新工艺的采用等情况

为保证和提高测量精度、测设质量和工作效率，在定测过程中，广泛应用了新技术、新工艺和计算机辅助设计。

运用软件进行路线平、纵、横的综合设计。利用路线 CAD 系统、理正路基等进行路线路基、路面设计；计算机应用率 100%。

十二、施工图预算

本项目施工图预算总金额 533.92 万元，其中建安费 466.37 万元。

十三、附件

湘潭县交通运输局

潭县交函〔2023〕18号

湘潭县交通运输局 关于下达 2023 年第二批农村公路建设计划的 通 知

各相关乡镇人民政府：

为落实省交通运输厅、市委市政府关于农村公路建设重点工作部署，高质量服务乡村振兴，根据我县农村公路建设实际情况，经会议集体研究，现将 2023 年我县第二批农村公路建设计划下达给各乡镇（具体明细见附件）。经费来源除上级补助资金外，缺口资金由乡镇村自筹解决。

请各乡镇务必高度重视，切实加强领导，根据目标任务，采取“占地自调、青苗自移、三杆自搬、补偿自负、矛盾自解”的原则，按照省定农村公路建设相关标准实施，严格执行项目施工图设计及评审、招投标和报监等基本建设程序，抓紧对指定路段项目的组织实施，确保于 2024 年 10 月底前如期如质完成目标任务。

— 1 —

县交通运输局将不定期督查该项目实施情况。因工作推进不力导致未能按期完成工作目标任务或办理进度缓慢的，将结合实际进度核减部分上级补助资金。

附件：2023 年第二批农村公路建设计划表



— 2 —

附件

2023年第二批农村公路建设计划表

| 乡镇 | 类型 | 建设性质 | 项目名称 | 路线编码 | 任务里程(公里) | 备注 |
|------|-------|------|--|------|----------|------------|
| 中路铺镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县中路铺镇谢先线公路改造 | X067 | 8.753 | 大河桥村, 菱角村等 |
| 中路铺镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县中路铺镇蛇印线公路改造 | Y081 | 2.251 | 菱角村, 金石村等 |
| 中路铺镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县中路铺镇竹冲村万盛园连接公路 | | 2.186 | 竹冲村 |
| 石潭镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 石潭镇新合村古龙潭生态农业循环种植园道路 | | 1.08 | 新合村 |
| 杨嘉桥镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 杨嘉桥镇华东村狮子山至场上 | | 2.86 | 华东村 |
| 杨嘉桥镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县杨嘉桥镇白鹿村王凹坳至通管路 | | 3.507 | 白鹿村 |
| 云湖桥镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 云湖桥镇新联村正大猪场产业路 | | 3.491 | 新联村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡茶干线至团结公路 | | 2.399 | 团结村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡茶干线至整山公路 | | 3.44 | 团结村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡茶干线至甘塘公路 | | 1.597 | 团结村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡茶干线至豹子岭公路 | Y044 | 1.994 | 团结村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡茶干线至豹子岭公路 | | 1.26 | 严冲村 |
| 排头乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县排头乡双联至塘坝公路 | | 1.5 | 双联村 |
| 锦石乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县锦石乡文佳至碧泉公路(X046 宜支公路碧泉信用社至乌石大道段) | X046 | 4.2 | 碧泉村等 |
| 锦石乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 锦石乡宜支公路至碧泉村集市道路 | CH12 | 2.697 | 碧泉村 |
| 锦石乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 锦石乡金湖村润田水产道路 | C579 | 3.97 | 金湖村 |
| 锦石乡 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路(X045 新烟塘村界至碧泉村龙头坝桥段) | X045 | 1.165 | 碧泉村 |
| 射埠镇 | 资源产业路 | 提质改造 | 湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段 | X045 | 5.9 | 射埠村, 新烟塘村 |
| 合计 | | | | | 54.23 | |

设计委托书

委托单位：湘潭市湘潭县射埠镇人民政府

受委托单位：福建省迅捷交通科技有限公司

拟修建湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段，现委托你司对该路进行一阶段施工图设计。

一、工程名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

二、设计阶段：一阶段施工图设计

三、设计原则：按照整体协调、对自然生态环境最小程度的破坏和最大程度的恢复、安全高效及经济适用等基本原则组织设计工作，确保公路质量、标准、安全水平的提升。同时满足交通运输部有关标准、规范的要求。

四、委托内容：

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段一阶段施工图设计（设计图表和施工图预算）。

五、项目规模：

本项目道路位于湖南省湘潭市湘潭县射埠镇，路线起点位于射埠村与 S216 相交处，终点位于碧泉村，主要经过射埠村、新烟塘村、上春村，在 K3+140-K3+180 段下穿 G0421 高速，路线全长 5.9km。道路现状为水泥混凝土路面，路面结构破损严重路段，K0+000-K4+700 段拟采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层，K4+700-K5+900 段拟采用原水泥路面病害处治后加铺沥青面层方案对老路进行改造。对 K1+850 处老旧桥涵进行拼接加宽处理。

六、主要技术标准：

1. 道路等级：四级（Ⅱ类）公路；
2. 设计速度：15 km/h；

- 3、路面宽度：5.5/5.0米；
- 4、路基宽度：6.5/6.0米；
- 5、设计荷载：公路-II级；
- 6、路基设计洪水频率：1/25；
- 7、桥涵设计洪水频率：中桥 1/50、小桥 1/25、涵洞及小型排水构造物 1/25。

其余指标应满足交通运输部《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)、《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG/T3311-2021)、《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG2111-2019)、《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)等相关标准、规范的要求。

七、相关设计要点：

1、K0+000-K4+700 病害严重路段拟采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层；K4+700-K5+900 路面状况较好路段拟采用原水泥砼路面病害处治后加铺沥青面层。

2、K1+850 处烟塘桥原老桥为板拱，桥梁年报系统中技术状况评定为三类桥，拟对老桥进行拼接加宽处理，拼接加宽方式采用明板涵，老桥检测业主另行委托第三方检测公司进行。

3、尽量利用原有交安设施，同步完善沿线标线、标志牌等交通安全设施。

4、未尽事宜，参照行业相关规范、标准执行。

八、提交的成果及时间要求：

提交的成果：通过审查后的施工图设计文件 四 份

委托单位名称（盖章）：



湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段
专家评审意见汇总表

| 专家意见条款号 | 设计文件专家评审咨询意见 | 设计单位回复意见 | 专家复查意见 | 复查专家（签名） |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|--------|----------|
| 1 | 优化完善设计说明。 | 已按专家意见修改，优化完善设计说明。 | | |
| 2 | 建议完善路基设计表，明确超高加宽值。 | 已按专家意见修改，完善路基设计表，明确超高加宽数值。 | | |
| 3 | 建议复核设计图纸，修改设计图纸。 | 已按专家意见修改修改完善相关内容。 | | |
| 4 | 建议完善原路面结构、厚度调查。 | 已按专家意见修改，补充完善原路面结构、厚度调查。 | | |
| 5 | 建议重新复查K1+860处桥涵的处理方案。 | 已按专家意见修改，采用原老桥利用拼接加宽方式处理。 | | |
| 6 | 建议重新复查比选方案的可行性。 | 已按专家意见修改，病害严重路段采用碎石化加铺路面结构形式。 | | |
| 7 | 建议复核设计预算。采用适当的定额和当前的材料单价进行编制。 | 已按专家意见修改，采用最新预算材料单价编制预算。 | | |
| | | | | |
| | | | | |



设计单位（盖章）：

项目负责人（签字）： 邵高华

工作联系单

设计单位：迅捷交通科技集团有限公司

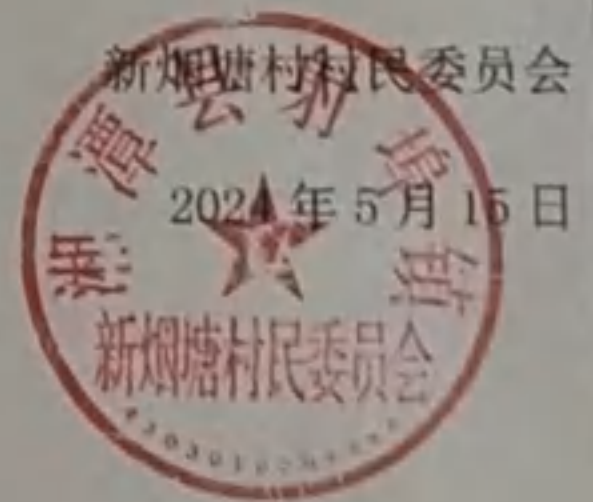
编号：

| | | | | | |
|------|-----------------------------------|--------|-------|------|------------|
| 主题 | 湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段 | 勘察设计阶段 | 施工图设计 | | |
| 发文单位 | 新烟塘村民委员会 | 签发人 | 谭丙炎 | 签发日期 | 2024年5月15日 |

联系事项：

湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段项目位于湖南省湘潭市湘潭县射埠镇，项目线路起点位于射埠村与 S216 相交处，终点位于碧泉村，主要经过射埠村、新烟塘村、上春村，主要与 S216 等线路相交，在 K3+140-K3+180 段下穿 G0421 高速。设计路段为 K0+000-K5+900，路线全长 5.9km。建设标准为四级（II类）公路，设计速度为 15km/h，原设计路面结构为 K0+000-K4+700 段采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，采用平均 2cm 厚度石屑进行调平，再加铺 18cm 厚度水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层；K4+700-K5+900 段采取原水泥砼路面病害处治后加铺沥青面层方案对老路进行改造。

现因本项目资金情况有限，需要将 K0+000-K4+700 段原设计路面结构变更为采用水泥混凝土路面多锤头碎石化后，加铺 16cm 厚度水泥稳定碎石基层及沥青混凝土面层，取消石屑调平层，同步调整相关施工图预算，降低工程造价。



主要经济技术指标表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S1-3 第 1 页 共 1 页

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------------|----------------|---------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 一、基本指标 | | 主线 | |
| 1 | 公路等级 | 级 | 四级（II类） | |
| 2 | 设计速度 | km/h | 15 | |
| 3 | 停车视距 | m | 15 | |
| 4 | 占用土地 | 亩 | 15 | |
| 5 | 拆迁建筑物 | m ² | / | |
| 6 | 建安费 | 万元 | 466.37 | |
| 7 | 平均每公里建安费 | 万元 | 79.05 | |
| 8 | 预算总额 | 万元 | 533.92 | |
| 9 | 平均每公里造价 | 万元 | 90.49 | |
| | 二、路线 | | | 拟合老路 |
| 1 | 路线总长 | km | 5.900 | |
| 2 | 路线增长系数 | | 1.135 | |
| 3 | 最大直线长度 | m | 773.631 | |
| 4 | 平曲线最小半径 | m | 15 | |
| 5 | 最小缓和曲线长度 | m | - | |
| 6 | 平曲线占路线总长比例 | % | 31.709 | |
| 7 | 最大纵坡 | %/处 | 0.157/1 | |
| 8 | 最小坡长 | m | - | |
| 9 | 凸形竖曲线最小半径 | m/处 | - | |
| 10 | 凹形竖曲线最小半径 | m/处 | - | |
| 11 | 竖曲线占路线总长比例 | % | - | |

| 序号 | 指标名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----------------|--------------------|---------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 三、路基、路面 | | 主线 | |
| 1 | 路基宽度 | m | 6.0/6.5 | |
| 2 | 路面宽度 | m | 5.0/5.5 | |
| 3 | 路基土石方数量 | | | |
| | （1）挖方 | m ³ | / | |
| | （2）填方 | m ³ | / | |
| 4 | 路基防护排水 | | | |
| | M7.5浆砌片石 | m ³ | / | |
| 5 | 路面面积 | | | |
| | 沥青混凝土 | 1000m ² | 33.085 | |
| | 四、桥梁、涵洞 | | | |
| 1 | 设计荷载等级 | | 公路-II级 | |
| 2 | 桥面净宽 | m | / | |
| 3 | 小桥 | m/座 | / | |
| 4 | 中桥 | m/座 | / | |
| 5 | 涵洞 | 道 | / | |
| | 五、交安设施 | | | |
| 1 | 交通安全设施 | km | 5.9 | |
| | 六、路线交叉 | | | |
| 1 | 平面交叉 | 处 | 16 | |

编制：

复核：

审核：

第二篇 路线



注：
 1、本图比例为1:2000，单位以m为计；
 2、平面坐标系采用CGCS2000国家大地坐标系，中央子午线111°，高程采用1985国家高程基准。

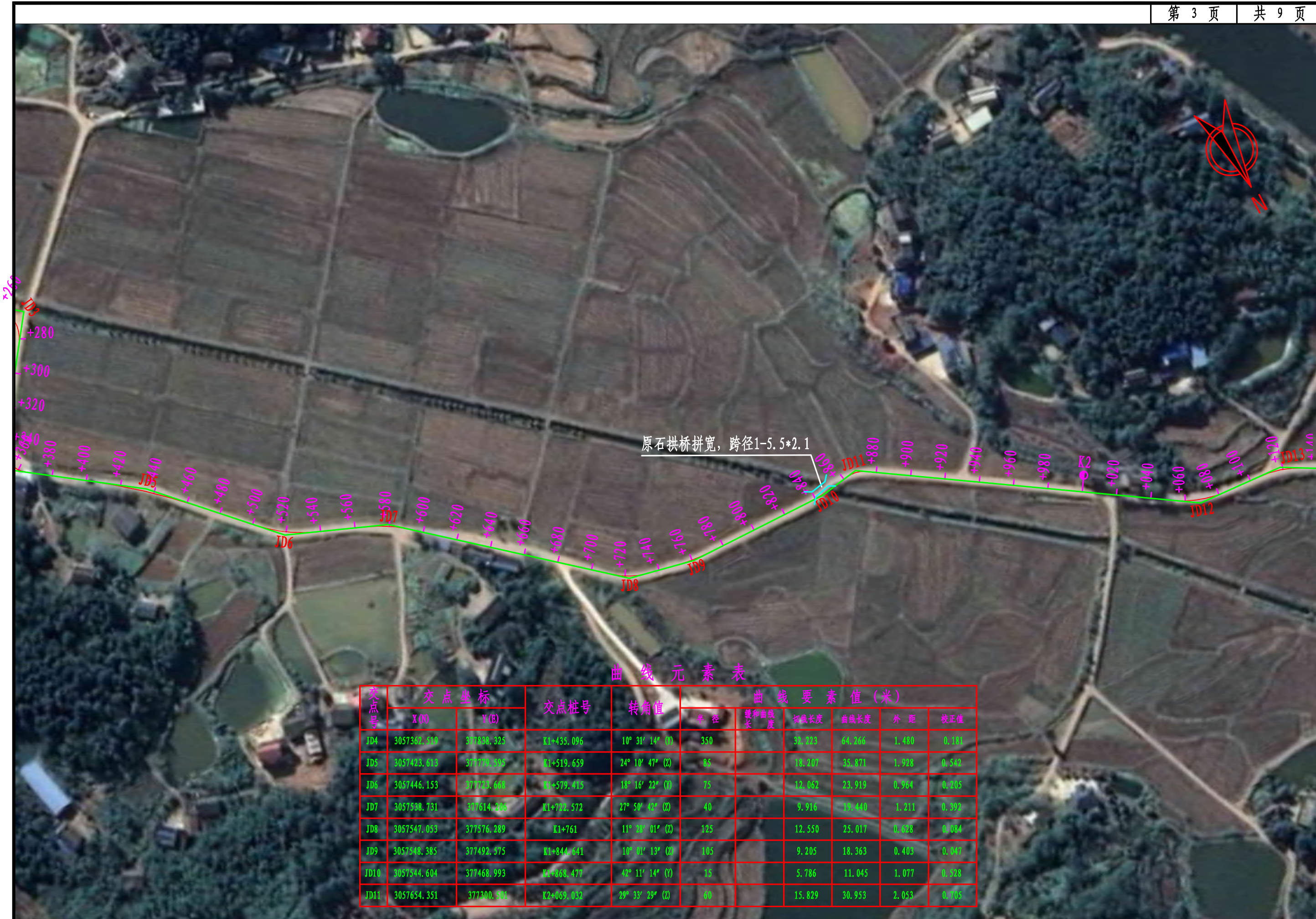
曲线元素表

| 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 |
| JD0 | 3056743.442 | 379006.243 | K0+000 | | | | | | | |



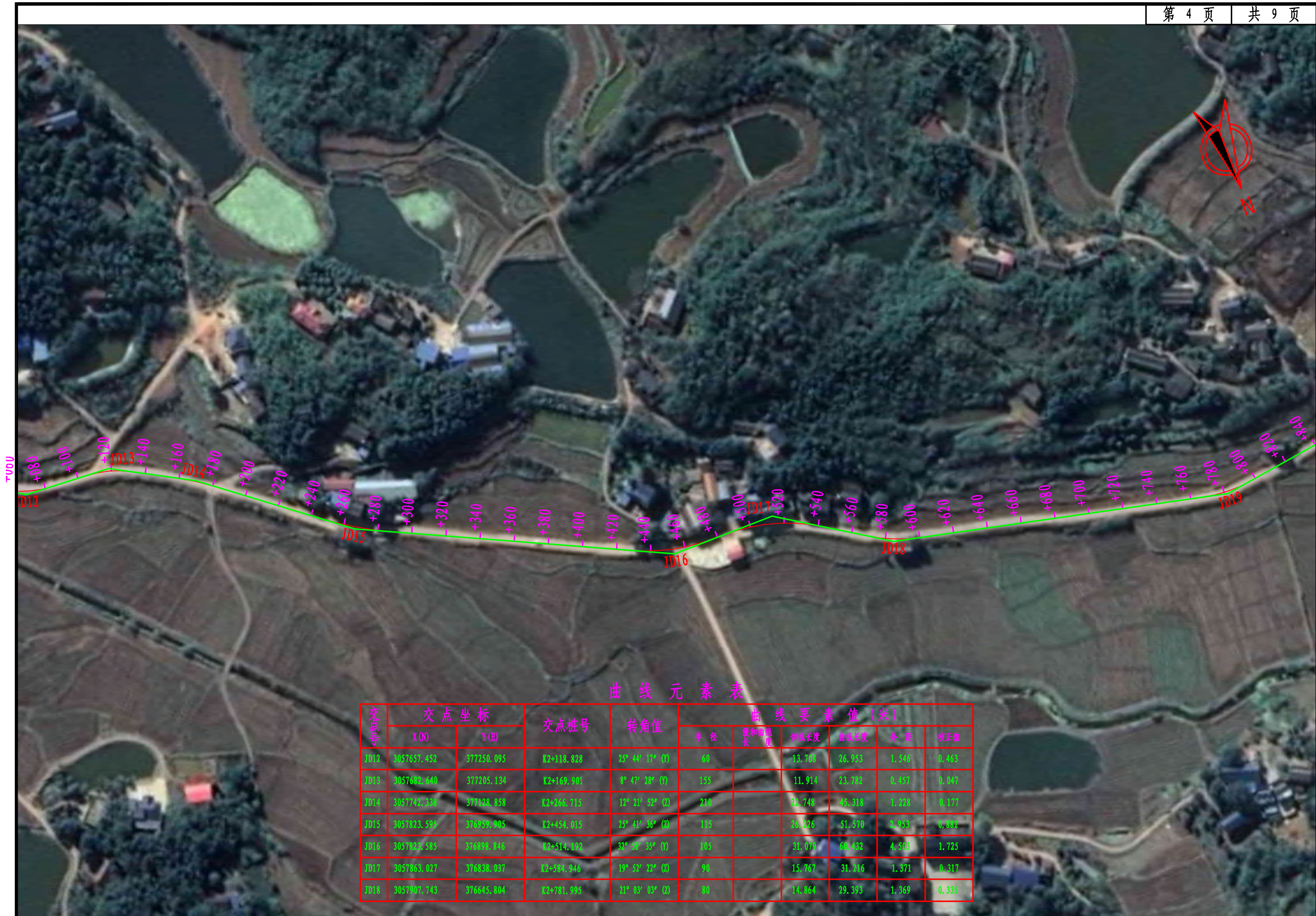
曲线元素表

| 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 |
| JD1 | 3057030.001 | 378103.742 | K0+947.265 | 33° 26' 00" (D) | 140 | | 27.763 | 54.815 | 2.726 | 0.711 |
| JD2 | 3057238.533 | 377873.943 | K1+211.556 | 86° 18' 48" (D) | 20 | | 18.764 | 38.141 | 7.424 | 7.387 |
| JD3 | 3057312.711 | 377907.471 | K1+356.163 | 90° 39' 02" (D) | 15 | | 15.171 | 23.732 | 0.935 | 6.610 |



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 |
| JD4 | 3057362.518 | 377838.325 | K1+435.096 | 10° 31' 14" (D) | 350 | | 30.823 | 64.266 | 1.480 | 0.181 |
| JD5 | 3057423.613 | 377779.595 | K1+519.659 | 24° 10' 47" (Z) | 85 | | 18.207 | 35.871 | 1.928 | 0.543 |
| JD6 | 3057446.153 | 377723.668 | K1+579.415 | 18° 16' 22" (D) | 75 | | 12.062 | 23.919 | 0.904 | 0.205 |
| JD7 | 3057598.731 | 377614.206 | K1+722.572 | 27° 50' 42" (Z) | 40 | | 9.916 | 19.440 | 1.211 | 0.393 |
| JD8 | 3057547.053 | 377576.289 | K1+761 | 11° 28' 01" (Z) | 125 | | 12.550 | 25.017 | 0.688 | 0.084 |
| JD9 | 3057548.385 | 377492.575 | K1+844.641 | 10° 01' 13" (Z) | 165 | | 9.205 | 18.363 | 0.403 | 0.041 |
| JD10 | 3057544.604 | 377468.993 | K1+868.477 | 49° 11' 14" (Y) | 15 | | 5.786 | 11.045 | 1.077 | 0.328 |
| JD11 | 3057654.351 | 377300.501 | K2+069.052 | 29° 33' 29" (Z) | 88 | | 15.829 | 30.953 | 2.053 | 0.705 |



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(B) | | | 半径 | 缓和曲线长 | 切线长度 | 曲线长度 | 外距 | 校正值 |
| JD12 | 3057657.452 | 377250.095 | K2+118.828 | 25° 44' 17" (T) | 60 | | 13.708 | 26.953 | 1.540 | 0.463 |
| JD13 | 3057682.640 | 377205.134 | K2+169.901 | 8° 47' 28" (T) | 155 | | 11.914 | 23.782 | 0.457 | 0.047 |
| JD14 | 3057742.330 | 377128.858 | K2+246.715 | 11° 21' 52" (Z) | 210 | | 22.740 | 45.318 | 1.228 | 0.177 |
| JD15 | 3057823.590 | 376939.005 | K2+454.015 | 25° 41' 36" (Z) | 120 | | 25.226 | 51.570 | 1.953 | 0.882 |
| JD16 | 3057853.585 | 376898.846 | K2+514.383 | 32° 30' 35" (T) | 105 | | 31.079 | 60.432 | 4.503 | 1.725 |
| JD17 | 3057863.027 | 376838.037 | K2+584.946 | 19° 52' 22" (Z) | 90 | | 15.767 | 31.316 | 1.371 | 0.317 |
| JD18 | 3057897.743 | 376645.804 | K2+781.995 | 21° 03' 05" (Z) | 80 | | 14.864 | 29.393 | 1.369 | 0.335 |



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 | 校正数 |
| JD19 | 3057887.973 | 376575.901 | K2+852.243 | 18° 07' 09" (T) | 90 | | 14.351 | 28.461 | 1.137 | 0.240 |
| JD20 | 3057928.027 | 376408.246 | K3+022.330 | 58° 14' 32" (T) | 45 | | 25.068 | 45.743 | 6.511 | 4.393 |
| JD21 | 3057993.150 | 376382.469 | K3+087.975 | 9° 46' 09" (T) | 50 | | 4.273 | 8.425 | 0.182 | 0.031 |
| JD22 | 3058065.631 | 376367.295 | K3+161.998 | 31° 02' 34" (T) | 60 | | 16.664 | 32.508 | 2.271 | 0.449 |
| JD23 | 3058131.487 | 376306.157 | K3+251.046 | 24° 00' 09" (T) | 95 | | 20.195 | 39.798 | 1.123 | 0.592 |
| JD24 | 3058190.476 | 376286.000 | K3+312.791 | 11° 55' 55" (T) | 130 | | 13.506 | 27.073 | 0.708 | 0.098 |
| JD25 | 3058328.394 | 376203.791 | K3+473.294 | 4° 04' 47" (T) | 320 | | 11.398 | 22.785 | 0.265 | 0.010 |



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(D) | | | 半径 | 缓和曲线长 | 切线长度 | 曲线长度 | 外距 | 改正值 |
| JD26 | 3058433.997 | 376130.184 | K3+601.949 | 30° 12' 05" (Y) | 70 | | 18.888 | 36.898 | 2.384 | 0.879 |
| JD27 | 3058486.956 | 376125.852 | K3+654.225 | 29° 36' 01" (Z) | 75 | | 19.816 | 38.247 | 2.574 | 0.885 |
| JD28 | 3058535.011 | 376070.468 | K3+725.699 | 27° 12' 06" (Z) | 50 | | 12.097 | 23.738 | 1.443 | 0.456 |
| JD29 | 3058588.439 | 376017.922 | K3+805.296 | 19° 05' 55" (Z) | 80 | | 13.458 | 26.867 | 1.124 | 0.250 |
| JD30 | 3058596.220 | 375971.156 | K3+851.446 | 46° 12' 42" (Y) | 40 | | 17.066 | 32.369 | 3.489 | 1.871 |
| JD31 | 3058708.270 | 375894.534 | K3+986.319 | 35° 07' 42" (Z) | 55 | | 14.290 | 27.061 | 1.826 | 0.618 |
| JD32 | 3058765.818 | 375779.141 | K4+114.843 | 18° 29' 46" (Y) | 90 | | 14.654 | 29.053 | 1.185 | 0.255 |
| JD33 | 3058801.180 | 375743.786 | K4+164.396 | 23° 38' 27" (Y) | 95 | | 11.511 | 22.694 | 1.192 | 0.328 |



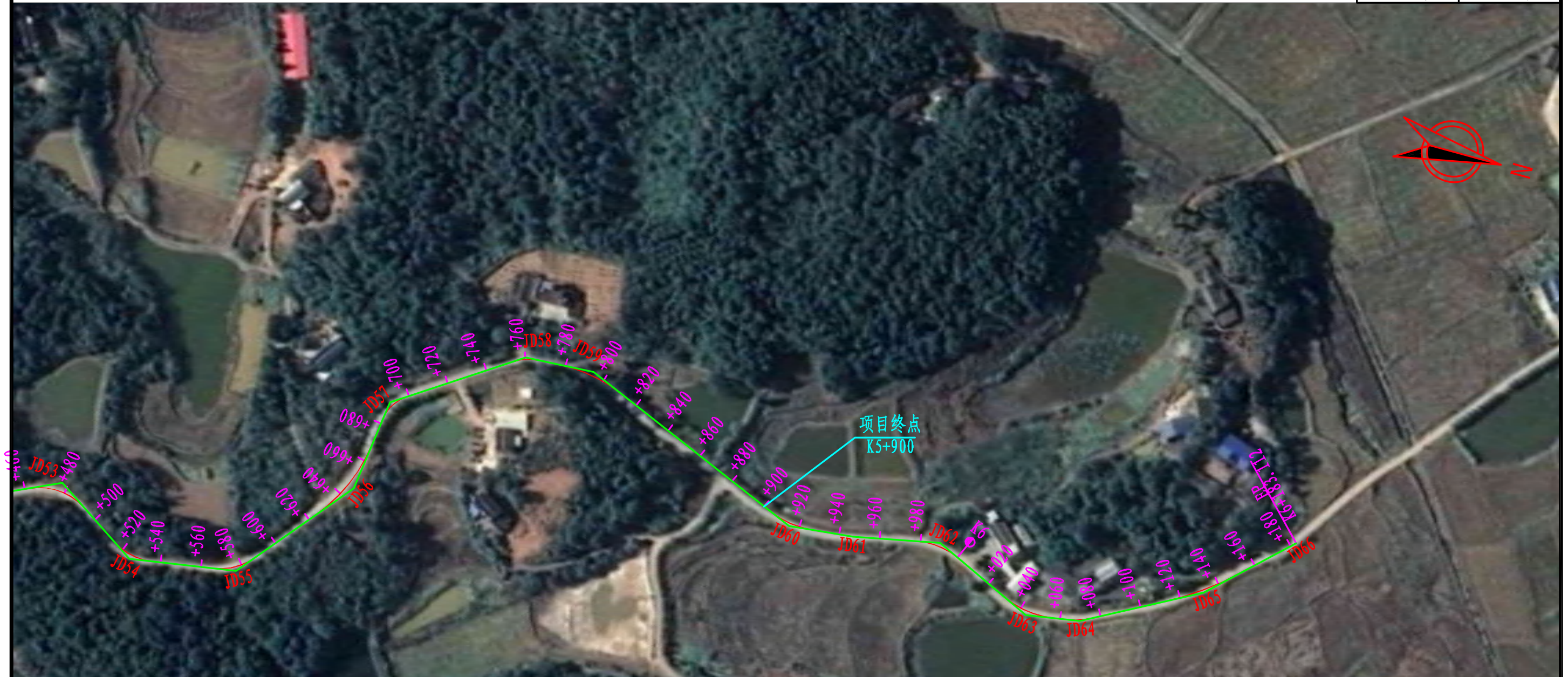
曲线元素表

| 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 |
| JD34 | 3058856.562 | 375722.131 | K4+223.434 | 12° 50' 12" (R) | 95 | | 10.687 | 21.284 | 0.599 | 0.089 |
| JD35 | 3058903.335 | 375715.114 | K4+270.739 | 12° 28' 45" (R) | 100 | | 10.933 | 21.780 | 0.596 | 0.087 |
| JD36 | 3058959.775 | 375693.460 | K4+331.108 | 14° 01' 12" (R) | 103 | | 12.911 | 25.693 | 0.781 | 0.129 |
| JD37 | 3058991.566 | 375671.184 | K4+389.798 | 22° 18' 49" (R) | 45 | | 9.352 | 18.441 | 0.961 | 0.262 |
| JD38 | 3059027.856 | 375663.775 | K4+406.574 | 22° 44' 30" (R) | 125 | | 23.133 | 45.656 | 2.304 | 0.609 |
| JD39 | 3059141.295 | 375586.434 | K4+543.240 | 18° 31' 04" (R) | 110 | | 18.261 | 36.192 | 1.505 | 0.330 |
| JD40 | 3059206.378 | 375499.635 | K4+651.310 | 31° 53' 09" (R) | 35 | | 9.998 | 19.478 | 1.400 | 0.519 |
| JD41 | 3059255.801 | 375480.414 | K4+703.929 | 10° 42' 15" (R) | 135 | | 12.647 | 25.221 | 0.591 | 0.074 |
| JD42 | 3059348.627 | 375422.509 | K4+813.262 | 12° 40' 03" (R) | 140 | | 17.759 | 35.374 | 0.583 | 0.145 |
| JD43 | 3059374.086 | 375397.383 | K4+848.847 | 57° 00' 51" (R) | 15 | | 8.469 | 14.913 | 2.080 | 1.378 |
| JD44 | 3059440.264 | 375412.084 | K4+915.300 | 21° 52' 08" (R) | 110 | | 22.217 | 44.893 | 2.126 | 0.541 |



曲线元素表

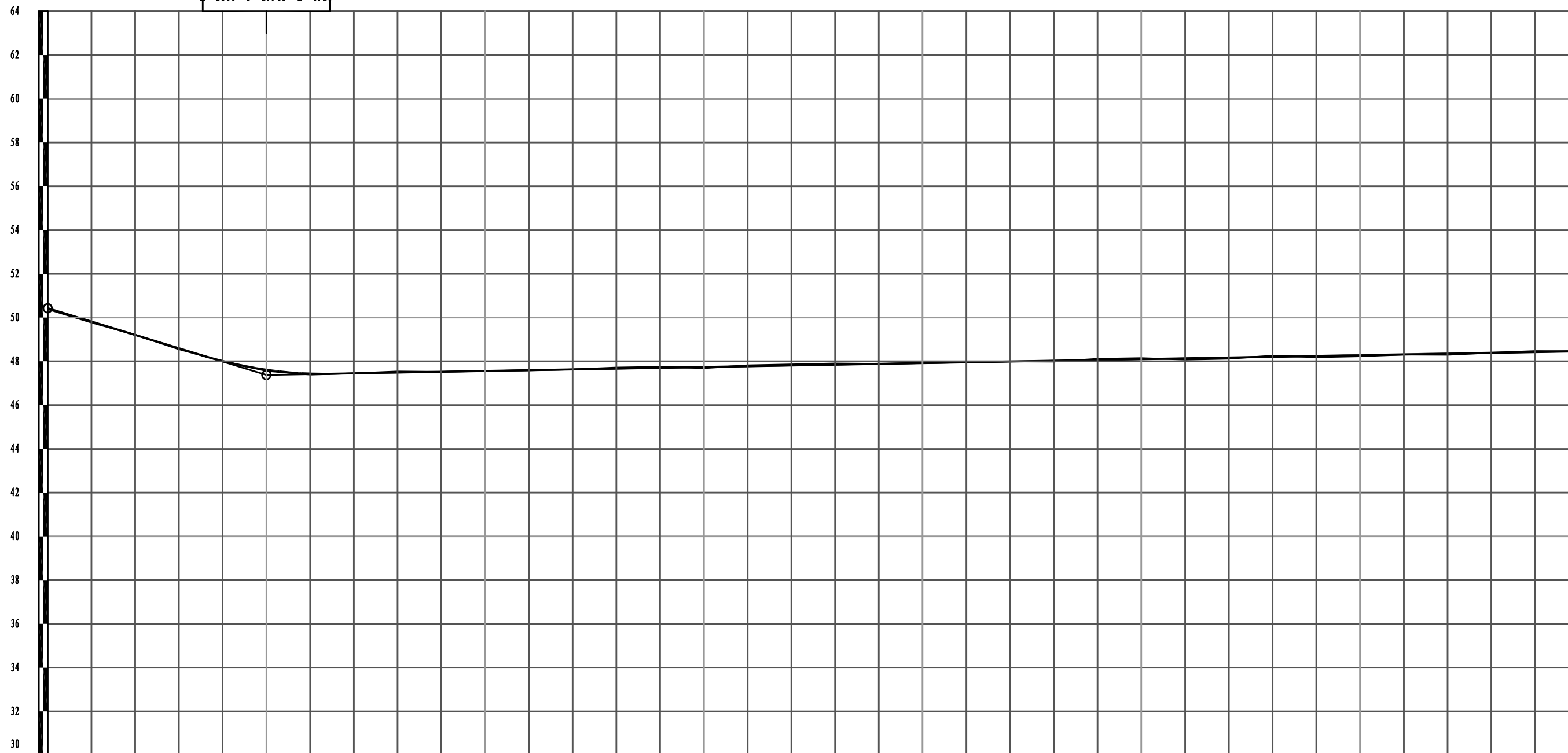
| 交点号 | 交点坐标 | | 交点桩号 | 转角值 | 曲线要素值 (米) | | | | | |
|------|-------------|------------|------------|-----------------|-----------|--------|--------|-------|-------|--|
| | X (N) | Y (E) | | | 半径 | 曲线长度 | 切线长度 | 外距 | 校正值 | |
| JD44 | 3059440.264 | 375412.084 | K4+915.300 | 21° 52' 08" (Z) | 115 | 21.927 | 45.893 | 2.126 | 0.541 | |
| JD45 | 3059559.602 | 375392.448 | K5+035.702 | 22° 05' 24" (Y) | 75 | 14.640 | 28.911 | 1.415 | 0.364 | |
| JD46 | 3059648.426 | 375412.540 | K5+126.406 | 40° 28' 50" (Z) | 35 | 12.905 | 24.728 | 2.303 | 1.083 | |
| JD47 | 3059683.467 | 375393.906 | K5+165.365 | 15° 26' 47" (Z) | 80 | 10.849 | 21.567 | 0.732 | 0.132 | |
| JD48 | 3059707.275 | 375371.939 | K5+197.334 | 19° 43' 27" (Z) | 50 | 8.692 | 17.213 | 0.750 | 0.172 | |
| JD49 | 3059733.932 | 375319.836 | K5+255.698 | 62° 58' 49" (Y) | 25 | 15.314 | 27.480 | 4.318 | 3.148 | |
| JD50 | 3059839.452 | 375319.973 | K5+358.061 | 46° 39' 09" (Z) | 20 | 8.624 | 16.285 | 1.780 | 0.964 | |
| JD51 | 3059880.408 | 375276.708 | K5+411.680 | 21° 48' 38" (Y) | 75 | 14.450 | 28.550 | 1.379 | 0.350 | |
| JD52 | 3059937.114 | 375250.348 | K5+478.781 | 58° 13' 43" (Y) | 30 | 16.708 | 30.488 | 4.339 | 2.927 | |
| JD53 | 3059978.573 | 375277.939 | K5+525.550 | 42° 08' 44" (Z) | 30 | 11.560 | 22.067 | 2.150 | 1.052 | |
| JD54 | 3060030.667 | 375269.983 | K5+577.198 | 41° 35' 16" (Z) | 30 | 11.393 | 21.777 | 2.091 | 1.009 | |



曲线元素表

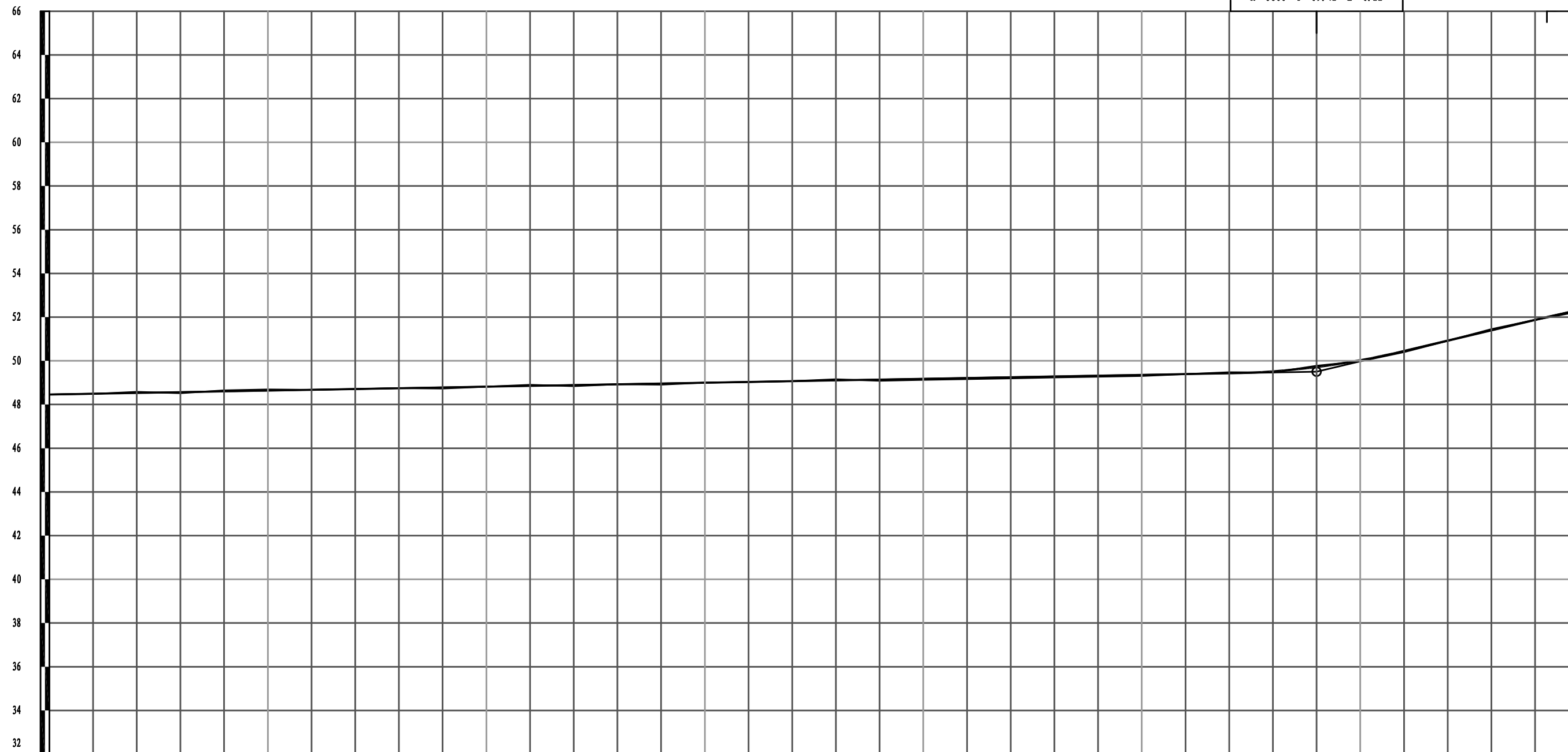
| 交点号 | 交点坐标 | | 交点桩号 | 转角值 | 曲线要素值 (米) | | | | | |
|------|-------------|------------|------------|-----------------|-----------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | X (N) | Y (E) | | | 半径 | 缓和曲线长度 | 切线长度 | 曲线长度 | 外 距 | 校正值 |
| JD55 | 3060075.712 | 375215.776 | K5+646.667 | 32° 05' 42" (Z) | 80 | | 25.091 | 44.813 | 3.244 | 1.210 |
| JD56 | 3060081.796 | 375170.367 | K5+691.272 | 48° 54' 10" (Y) | 20 | | 9.094 | 17.076 | 1.070 | 1.118 |
| JD57 | 3060140.361 | 375131.653 | K5+760.358 | 30° 26' 34" (Y) | 25 | | 6.800 | 13.033 | 0.909 | 0.322 |
| JD58 | 3060174.330 | 375129.859 | K5+794.053 | 26° 03' 02" (Y) | 75 | | 17.350 | 34.100 | 1.981 | 0.600 |
| JD59 | 3060286.629 | 375177.590 | K5+915.475 | 28° 43' 00" (Z) | 45 | | 11.510 | 22.534 | 1.432 | 0.484 |
| JD60 | 3060318.510 | 375174.413 | K5+947.029 | 5° 25' 43" (Z) | 65 | | 4.082 | 8.134 | 0.293 | 0.003 |
| JD61 | 3060360.448 | 375166.171 | K5+989.765 | 36° 02' 20" (Y) | 35 | | 11.305 | 22.015 | 1.001 | 0.736 |
| JD62 | 3060410.173 | 375189.274 | K6+043.840 | 33° 54' 29" (Z) | 45 | | 13.718 | 26.531 | 1.045 | 0.806 |
| JD63 | 3060436.506 | 375185.109 | K6+069.695 | 19° 04' 28" (Z) | 40 | | 6.720 | 13.316 | 0.561 | 0.134 |
| JD64 | 3060491.532 | 375155.776 | K6+131.927 | 15° 18' 09" (Z) | 150 | | 20.151 | 40.062 | 1.347 | 0.240 |
| JD65 | 3060528.918 | 375120.465 | K6+183.112 | | | | | | | |

R-1800 T-29.05 E-0.23



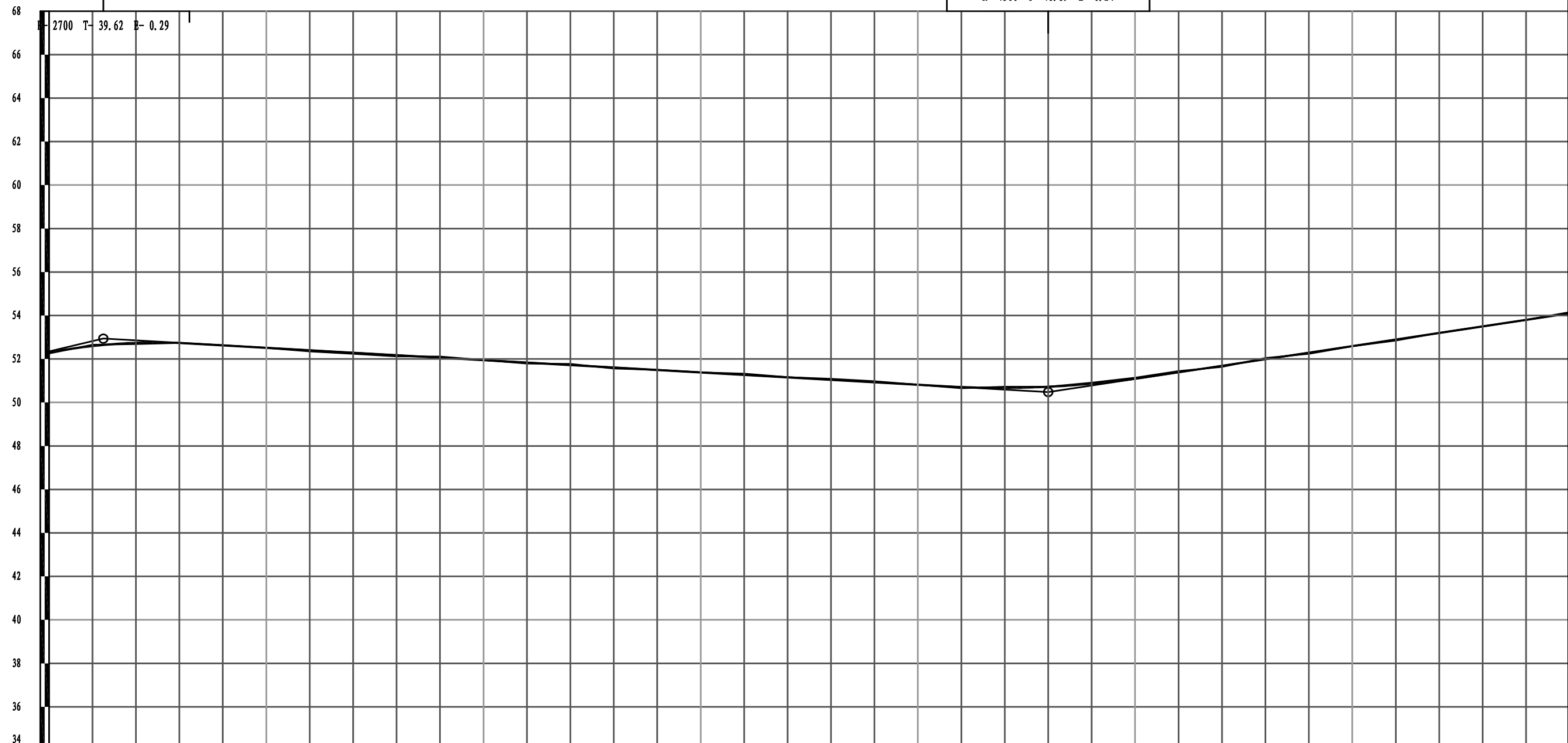
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 设计高程(m) | 50.43 | 49.82 | 49.21 | 48.60 | 48.01 | 47.61 | 47.44 | 47.45 | 47.49 | 47.52 | 47.56 | 47.59 | 47.63 | 47.67 | 47.70 | 47.74 | 47.77 | 47.81 | 47.85 | 47.88 | 47.92 | 47.95 | 47.99 | 48.03 | 48.06 | 48.10 | 48.13 | 48.17 | 48.21 | 48.24 | 48.28 | 48.31 | 48.35 | 48.39 | 48.42 | 48.46 |
| 地面高程(m) | 50.38 | 49.77 | 49.21 | 48.55 | 48.01 | 47.56 | 47.39 | 47.45 | 47.54 | 47.52 | 47.56 | 47.59 | 47.63 | 47.72 | 47.75 | 47.69 | 47.82 | 47.86 | 47.90 | 47.88 | 47.92 | 47.95 | 47.99 | 47.98 | 48.11 | 48.15 | 48.08 | 48.12 | 48.26 | 48.19 | 48.23 | 48.31 | 48.30 | 48.39 | 48.47 | 48.46 |
| 里程桩号 | 0+000 | +020 | +040 | +060 | +080 | +100 | +120 | +140 | +160 | +180 | +200 | +220 | +240 | +260 | +280 | +300 | +320 | +340 | +360 | +380 | +400 | +420 | +440 | +460 | +480 | +500 | +520 | +540 | +560 | +580 | +600 | +620 | +640 | +660 | +680 | +700 |
| 填挖高度(m) | 0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | -0.05 | 0.04 | -0.04 | -0.05 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | -0.05 | -0.05 | 0.05 | 0.05 | -0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | -0.01 | -0.05 | 0.00 | |
| 坡度(%)坡长(m) | 50.43 | -3.05 | | | | 47.38 | 0.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 600.00(1180.00) | | | | | | | | | | |

R- 3600 T- 39.42 E- 0.22

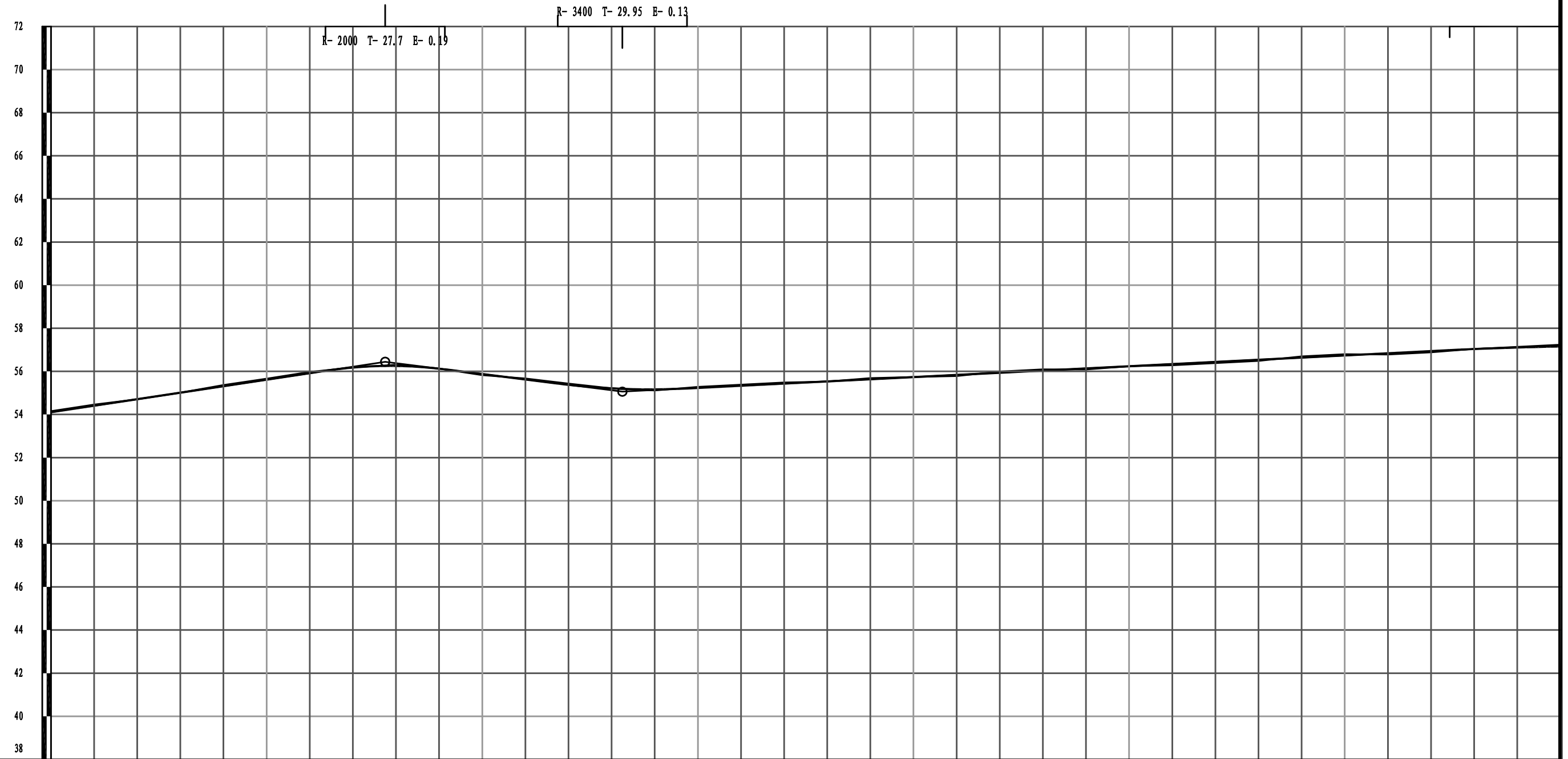


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|--------|
| 设计高程 (m) | 48.46 | 48.49 | 48.53 | 48.57 | 48.60 | 48.64 | 48.67 | 48.71 | 48.75 | 48.78 | 48.82 | 48.85 | 48.89 | 48.93 | 48.96 | 49.00 | 49.03 | 49.07 | 49.11 | 49.14 | 49.18 | 49.21 | 49.25 | 49.29 | 49.32 | 49.36 | 49.39 | 49.43 | 49.52 | 49.72 | 50.03 | 50.45 | 50.92 | 51.40 | 51.87 | 52.31 |
| 地面高程 (m) | 48.46 | 48.49 | 48.58 | 48.52 | 48.65 | 48.69 | 48.67 | 48.71 | 48.75 | 48.73 | 48.82 | 48.90 | 48.84 | 48.93 | 48.91 | 49.00 | 49.03 | 49.07 | 49.16 | 49.09 | 49.13 | 49.16 | 49.20 | 49.24 | 49.27 | 49.31 | 49.39 | 49.48 | 49.47 | 49.77 | 49.98 | 50.40 | 50.92 | 51.45 | 51.87 | 52.26 |
| 里程桩号 | K0+700 | +720 | +740 | +760 | +780 | +800 | +820 | +840 | +860 | +880 | +900 | +920 | +940 | +960 | +980 | K1 | +020 | +040 | +060 | +080 | +100 | +120 | +140 | +160 | +180 | +200 | +220 | +240 | +260 | +280 | +300 | +320 | +340 | +360 | +380 | K1+400 |
| 填挖高度 (m) | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.04 | -0.05 | -0.05 | 0.00 | 0.00 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | -0.05 | 0.05 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | -0.05 | 0.05 | -0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.05 |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | 0.18 | | | | | | | | | | | | | | | | 580.00 (1180.00) | | | | | | | | | | | | +280 | | 2.37 | | 120.00 (145.00) | | | |

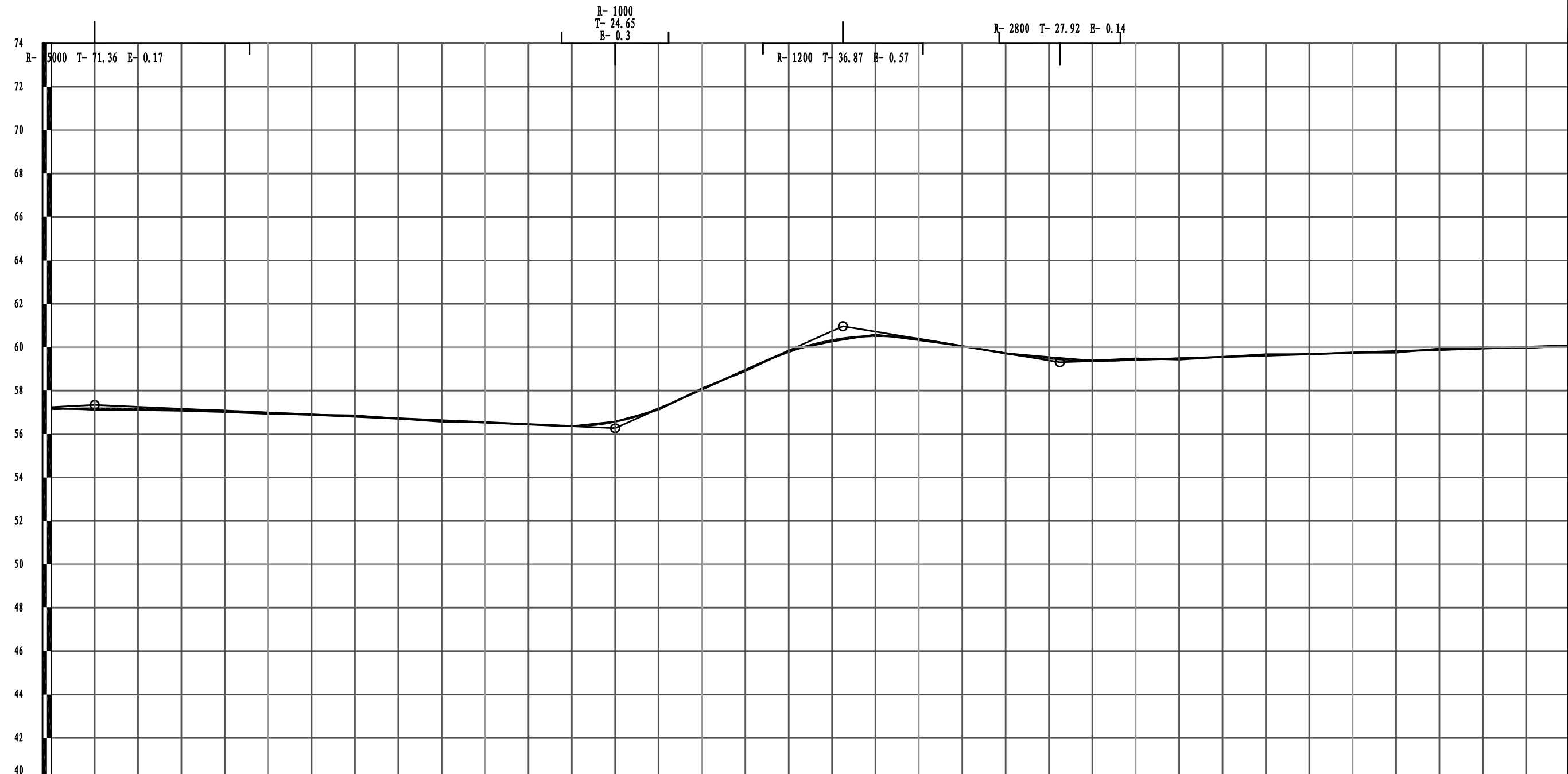
R- 4500 T- 46.69 B- 0.24



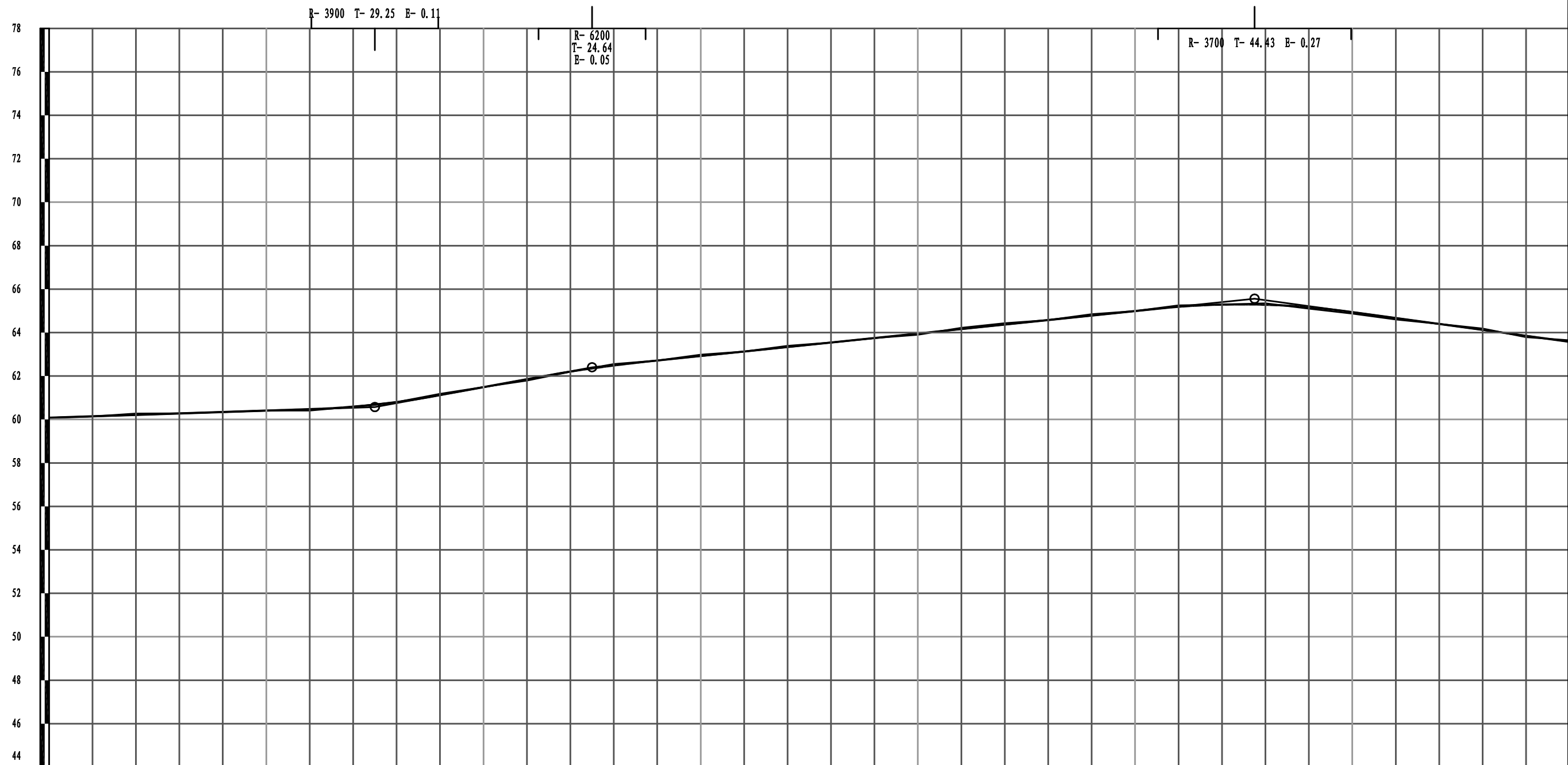
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------|---------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 设计高程 (m) | 52.31 | 52.60 | 52.74 | 52.74 | 52.63 | 52.51 | 52.40 | 52.29 | 52.17 | 52.06 | 51.95 | 51.84 | 51.72 | 51.61 | 51.50 | 51.38 | 51.27 | 51.16 | 51.04 | 50.93 | 50.82 | 50.71 | 50.67 | 50.72 | 50.86 | 51.09 | 51.39 | 51.69 | 51.99 | 52.29 | 52.59 | 52.90 | 53.20 | 53.50 | 53.80 | 54.10 | | | |
| 地面高程 (m) | 52.26 | 52.65 | 52.69 | 52.74 | 52.63 | 52.51 | 52.35 | 52.24 | 52.12 | 52.11 | 51.95 | 51.79 | 51.77 | 51.56 | 51.50 | 51.38 | 51.32 | 51.16 | 51.09 | 50.98 | 50.82 | 50.66 | 50.72 | 50.72 | 50.91 | 51.14 | 51.44 | 51.64 | 52.04 | 52.24 | 52.59 | 52.85 | 53.20 | 53.50 | 53.80 | 54.15 | | | |
| 里程桩号 | K1+400 | +420 | +440 | +460 | +480 | K1+500 | +520 | +540 | +560 | +580 | K1+600 | +620 | +640 | +660 | +680 | K1+700 | +720 | +740 | +760 | +780 | K1+800 | +820 | +840 | +860 | +880 | K1+900 | +920 | +940 | +960 | +980 | K2 | +020 | +040 | +060 | +080 | K2+100 | | | |
| 填挖高度 (m) | 0.05 | -0.06 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | -0.05 | 0.00 | 0.05 | -0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | -0.05 | -0.05 | 0.00 | 0.05 | -0.05 | 0.00 | -0.05 | -0.06 | 0.05 | -0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | | | |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | 2.37 | 25.00 (14.50) | 42.5 | 52.94 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 | -0.57 | 435.00 |



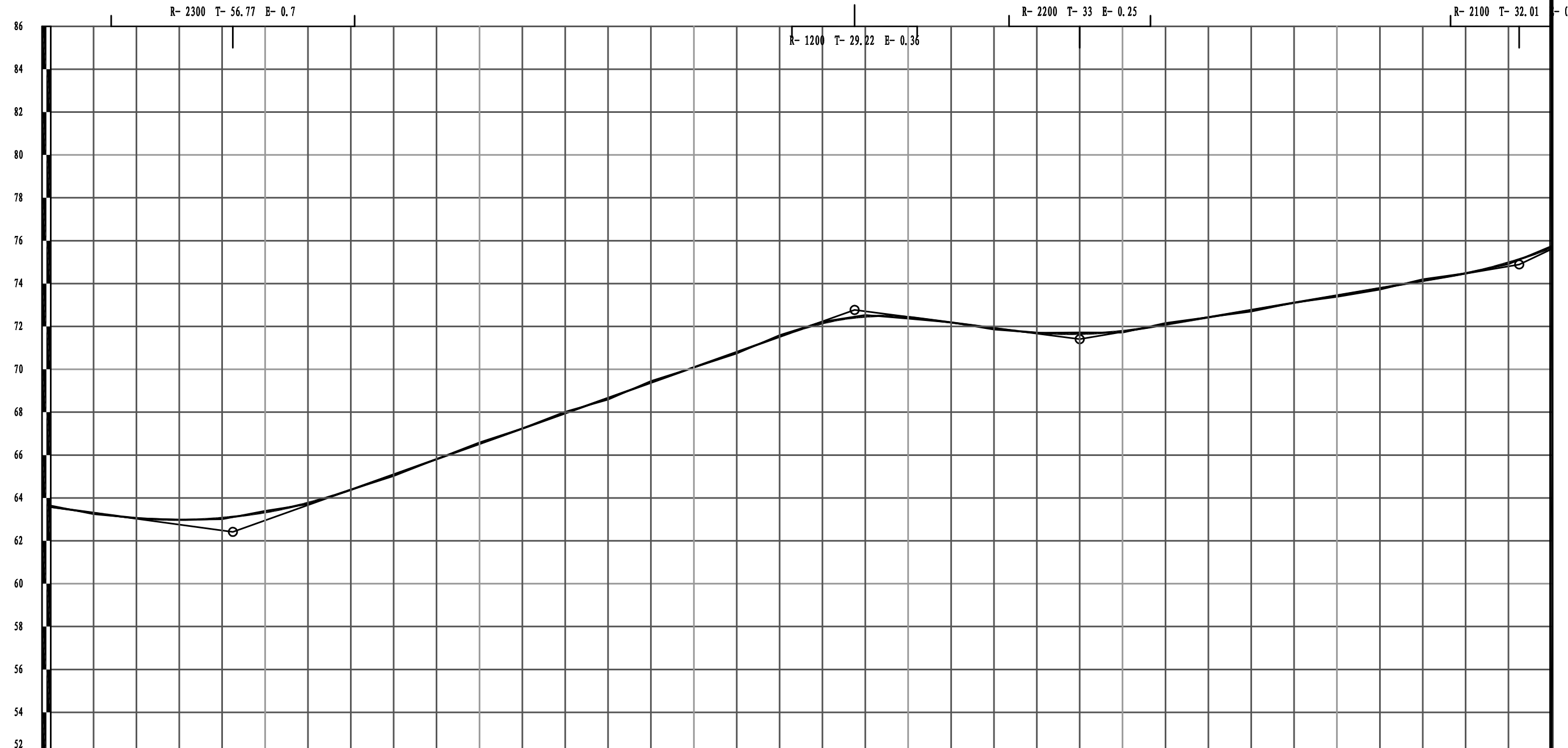
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------------------|-------|---------------|-------|-----------------|-------|---------------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 设计高程(m) | 54.10 | 54.41 | 54.71 | 55.01 | 55.31 | 55.61 | 55.92 | 56.18 | 56.25 | 56.13 | 55.88 | 55.62 | 55.38 | 55.21 | 55.17 | 55.23 | 55.33 | 55.43 | 55.53 | 55.63 | 55.74 | 55.84 | 55.94 | 56.04 | 56.14 | 56.24 | 56.34 | 56.44 | 56.54 | 56.64 | 56.74 | 56.84 | 56.94 | 57.04 | 57.11 | 57.15 | | |
| 地面高程(m) | 54.15 | 54.46 | 54.71 | 55.01 | 55.37 | 55.67 | 55.98 | 56.18 | 56.31 | 56.13 | 55.82 | 55.68 | 55.44 | 55.21 | 55.11 | 55.29 | 55.39 | 55.49 | 55.53 | 55.69 | 55.74 | 55.78 | 56.00 | 56.10 | 56.08 | 56.24 | 56.28 | 56.38 | 56.48 | 56.54 | 56.70 | 56.80 | 56.78 | 56.88 | 56.94 | 57.04 | 57.11 | 57.21 |
| 里程桩号 | K2+100 | +120 | +140 | +160 | +180 | +200 | +220 | +240 | +260 | +280 | +300 | +320 | +340 | +360 | +380 | +400 | +420 | +440 | +460 | +480 | +500 | +520 | +540 | +560 | +580 | +600 | +620 | +640 | +660 | +680 | +700 | +720 | +740 | +760 | +780 | K2+800 | | |
| 填挖高度(m) | -0.05 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | -0.05 | -0.06 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.05 | -0.05 | -0.06 | 0.00 | 0.05 | -0.05 | -0.05 | -0.05 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.05 | -0.06 | -0.06 | 0.05 | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | -0.06 | -0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.05 | | |
| 坡度(%)坡长(m) | 1.51 155.00(395.00) | | +255 56.44 | | -1.26 110.00 | | +365 55.06 | | 0.50 435.00(455.00) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



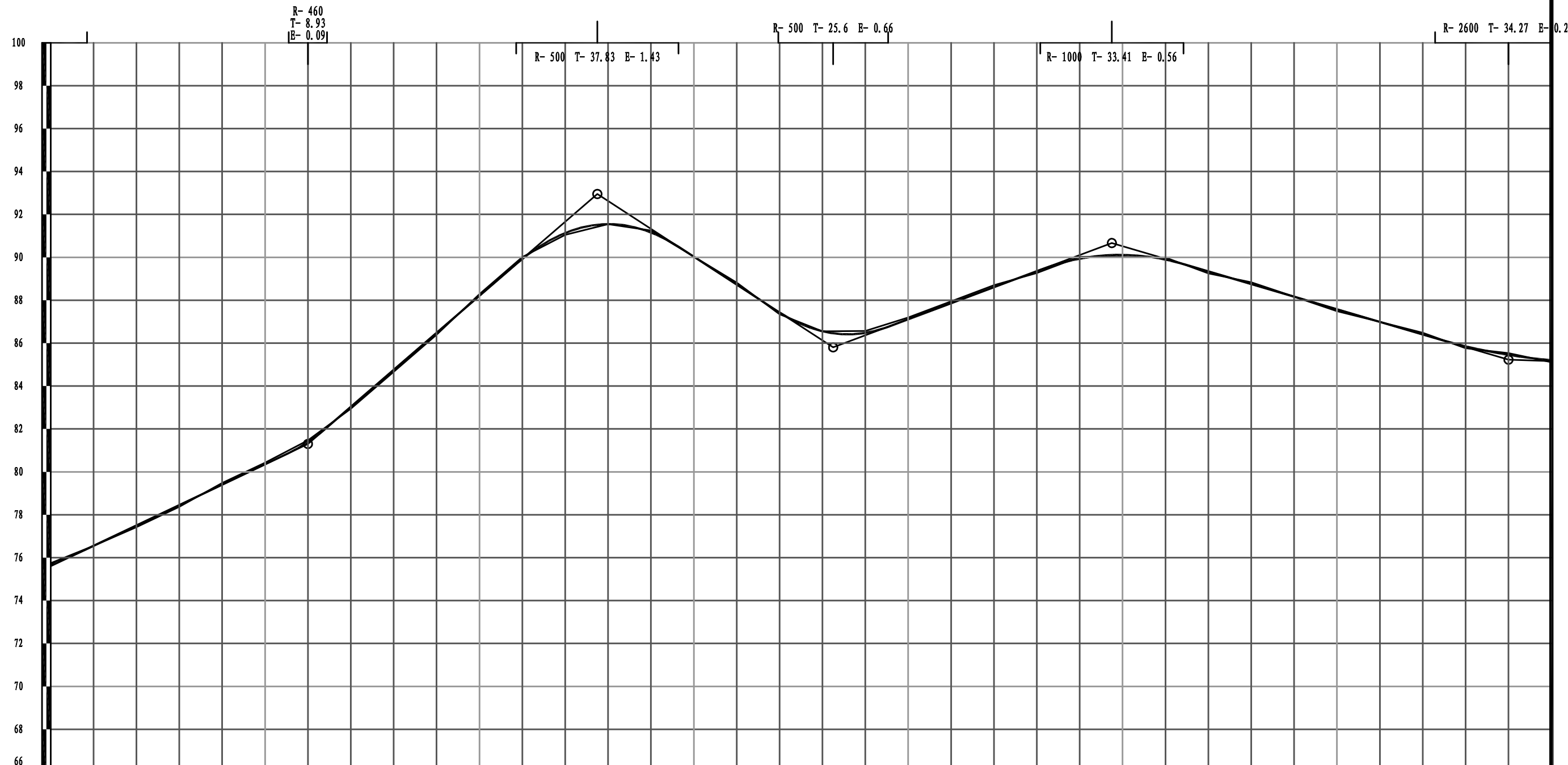
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------------|
| 设计高程 (m) | 57.15 | 57.17 | 57.16 | 57.13 | 57.07 | 56.98 | 56.89 | 56.80 | 56.71 | 56.62 | 56.53 | 56.44 | 56.36 | 56.27 | 57.17 | 58.05 | 58.95 | 59.79 | 60.32 | 60.52 | 60.38 | 60.05 | 59.72 | 59.48 | 59.38 | 59.42 | 59.48 | 59.55 | 59.62 | 59.68 | 59.75 | 59.81 | 59.88 | 59.95 | 60.01 | 60.08 | |
| 地面高程 (m) | 57.21 | 57.11 | 57.10 | 57.07 | 57.01 | 56.92 | 56.89 | 56.86 | 56.71 | 56.56 | 56.53 | 56.44 | 56.36 | 56.57 | 57.11 | 58.11 | 58.89 | 59.85 | 60.26 | 60.58 | 60.32 | 60.05 | 59.72 | 59.54 | 59.38 | 59.48 | 59.42 | 59.55 | 59.68 | 59.68 | 59.75 | 59.75 | 59.81 | 59.94 | 60.01 | 59.95 | 60.08 |
| 里程桩号 | K2+800 | +820 | +840 | +860 | +880 | +900 | +920 | +940 | +960 | +980 | K3 | +020 | +040 | +060 | +080 | +100 | +120 | +140 | +160 | +180 | +200 | +220 | +240 | +260 | +280 | +300 | +320 | +340 | +360 | +380 | +400 | +420 | +440 | +460 | +480 | K3+500 | |
| 填挖高度 (m) | -0.05 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | -0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.05 | 0.06 | -0.06 | 0.06 | -0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | -0.06 | 0.06 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.06 | -0.06 | 0.06 | 0.00 | |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | 0.50 20.00 | 3.34 57.00 | | | | | | -0.45 240.00 | | | | | | | 4.48 105.00 | | | | 165 60.97 | | | | -1.66 100.00 | | | 165 59.30 | | | | | | | | | | | 0.33 235.00 (385.00) |



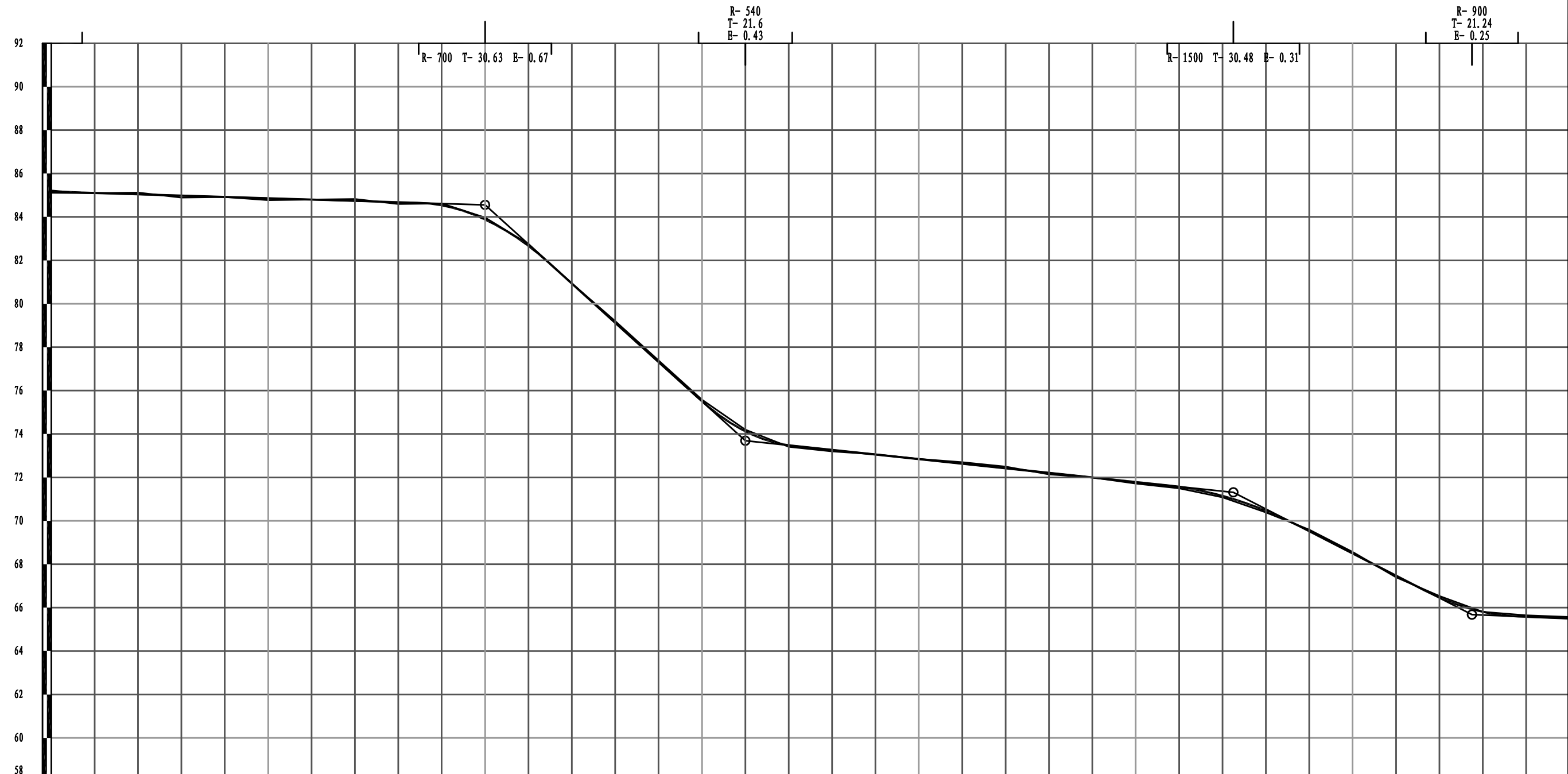
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 设计高程(m) | 60.08 | 60.14 | 60.21 | 60.28 | 60.34 | 60.41 | 60.47 | 60.59 | 60.80 | 61.12 | 61.49 | 61.85 | 62.20 | 62.49 | 62.71 | 62.92 | 63.13 | 63.33 | 63.54 | 63.75 | 63.96 | 64.16 | 64.37 | 64.58 | 64.78 | 64.99 | 65.19 | 65.29 | 65.28 | 65.17 | 64.94 | 64.67 | 64.40 | 64.12 | 63.85 | 63.58 |
| 地面高程(m) | 60.08 | 60.14 | 60.27 | 60.28 | 60.34 | 60.41 | 60.41 | 60.59 | 60.80 | 61.18 | 61.49 | 61.79 | 62.20 | 62.55 | 62.71 | 62.98 | 63.13 | 63.39 | 63.54 | 63.75 | 63.90 | 64.22 | 64.43 | 64.58 | 64.84 | 64.99 | 65.26 | 65.29 | 65.35 | 65.10 | 64.88 | 64.61 | 64.40 | 64.18 | 63.79 | 63.64 |
| 里程桩号 | K3+500 | +520 | +540 | +560 | +580 | 6 | +620 | +640 | +660 | +680 | 7 | +720 | +740 | +760 | +780 | 8 | +820 | +840 | +860 | +880 | 9 | +920 | +940 | +960 | +980 | K4 | +020 | +040 | +060 | +080 | 1 | +120 | +140 | +160 | +180 | K4+200 |
| 填挖高度(m) | 0.00 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.06 | -0.07 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.00 | -0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.07 | 0.00 | -0.06 | 0.07 | -0.07 |
| 坡度(%)坡长(m) | 0.33 150.00(385.00) | | | | | | +650 60.57 | 1.83 100.00 | | | | | | +750 62.40 | 1.04 305.00 | | | | | | | | | | | | +055 65.56 | -1.37 145.00(230.00) | | | | | | | | |



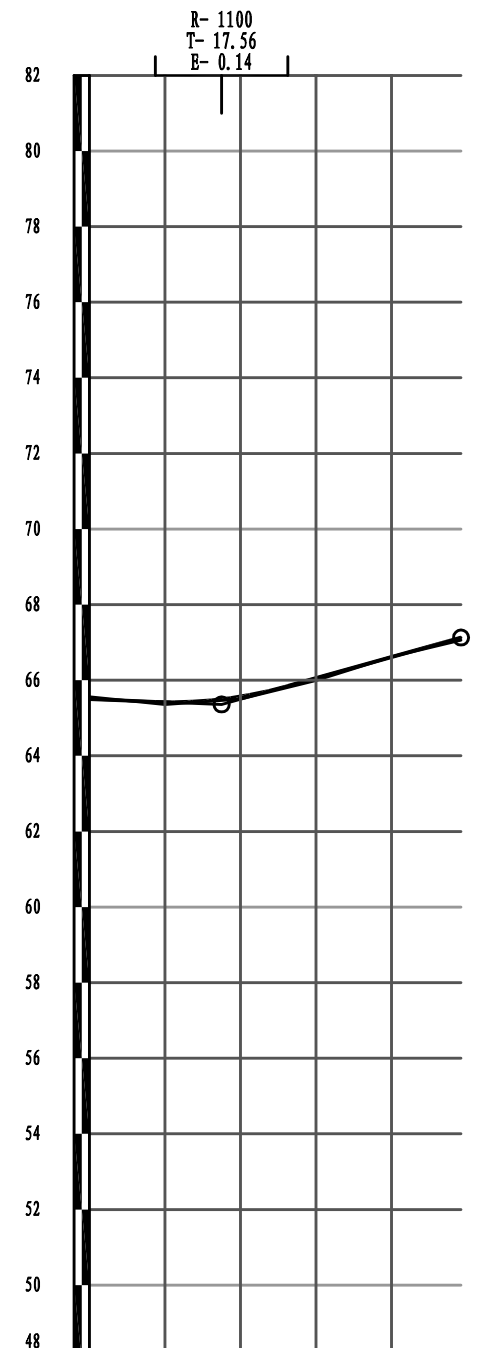
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|----------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 设计高程(m) | 63.58 | 63.31 | 63.06 | 62.98 | 63.07 | 63.33 | 63.77 | 64.38 | 65.09 | 65.81 | 66.52 | 67.24 | 67.95 | 68.66 | 69.38 | 70.09 | 70.81 | 71.52 | 72.15 | 72.46 | 72.44 | 72.19 | 71.93 | 71.70 | 71.65 | 71.78 | 72.09 | 72.43 | 72.77 | 73.11 | 73.45 | 73.79 | 74.13 | 74.48 | 74.98 | 75.67 |
| 地面高程(m) | 63.64 | 63.25 | 63.06 | 62.98 | 63.01 | 63.39 | 63.71 | 64.38 | 65.02 | 65.81 | 66.59 | 67.24 | 68.02 | 68.59 | 69.45 | 70.09 | 70.74 | 71.59 | 72.22 | 72.53 | 72.37 | 72.19 | 71.86 | 71.70 | 71.72 | 71.71 | 72.16 | 72.43 | 72.70 | 73.11 | 73.38 | 73.72 | 74.20 | 74.48 | 74.91 | 75.75 |
| 里程桩号 | K4+200 | +220 | +240 | +260 | +280 | +300 | +320 | +340 | +360 | +380 | +400 | +420 | +440 | +460 | +480 | +500 | +520 | +540 | +560 | +580 | +600 | +620 | +640 | +660 | +680 | +700 | +720 | +740 | +760 | +780 | +800 | +820 | +840 | +860 | +880 | K4+900 |
| 填挖高度(m) | -0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | -0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | -0.06 | 0.00 | -0.07 | 0.07 | -0.07 | 0.00 | 0.07 | -0.07 | -0.07 | -0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | -0.07 | 0.08 | -0.08 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | -0.08 | 0.00 | 0.07 | -0.07 |
| 坡度(%)坡长(m) | -1.37 / 85.00(230.00) | | +285 / 62.42 | | 3.57 / 290.00 | | | | | | | | | | | | +575 / 72.77 | | -1.30 / 105.00 | | +680 / 71.41 | | 1.70 / 205.00 | | | | | | | | +885 / 74.89 | | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 设计高程 (m) | 75.67 | 76.55 | 77.50 | 78.45 | 79.40 | 80.35 | 81.39 | 83.03 | 84.75 | 86.48 | 88.20 | 89.92 | 91.14 | 91.55 | 91.16 | 90.03 | 88.73 | 87.43 | 86.55 | 86.48 | 87.11 | 87.86 | 88.61 | 89.36 | 89.93 | 90.11 | 89.90 | 89.34 | 88.75 | 88.17 | 87.58 | 86.99 | 86.40 | 85.85 | 85.45 | 85.20 | |
| 地面高程 (m) | 75.75 | 76.55 | 77.42 | 78.37 | 79.48 | 80.43 | 81.47 | 82.95 | 84.67 | 86.39 | 88.29 | 90.01 | 91.05 | 91.55 | 91.25 | 90.03 | 88.82 | 87.34 | 86.55 | 86.57 | 87.20 | 87.95 | 88.70 | 89.27 | 90.02 | 90.02 | 89.99 | 89.25 | 88.84 | 88.17 | 87.49 | 86.99 | 86.49 | 85.76 | 85.54 | 85.11 | |
| 里程桩号 | K4+900 | +920 | +940 | +960 | +980 | K5 | +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 | K5+600 | |
| 填挖高度 (m) | -0.07 | 0.00 | 0.08 | 0.08 | -0.08 | -0.08 | -0.08 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | -0.08 | -0.09 | 0.09 | 0.00 | -0.09 | 0.00 | -0.09 | 0.08 | 0.00 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | 0.09 | -0.09 | 0.10 | -0.09 | 0.09 | -0.08 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | -0.08 | 0.09 | -0.08 | 0.09 | 0.09 |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | 4.75 | | 120.00 (135.00) | | +020 | 81.30 | 8.63 | | 135.00 | | +155 | 92.95 | -6.50 | | 110.00 | | +265 | 85.80 | 3.74 | | 130.00 | | +395 | 90.67 | -2.94 | | 185.00 | | 20.00 | 380 | 28.23 | 28.00 | -0.30 | | | | |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|-----------------------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 设计高程 (m) | 85.20 | 85.10 | 85.04 | 84.98 | 84.92 | 84.86 | 84.80 | 84.74 | 84.68 | 84.54 | 83.89 | 82.67 | 80.94 | 79.12 | 77.31 | 75.50 | 74.12 | 73.48 | 73.27 | 73.06 | 72.85 | 72.63 | 72.42 | 72.21 | 72.00 | 71.79 | 71.57 | 71.15 | 70.46 | 69.52 | 68.50 | 67.47 | 66.47 | 65.81 | 65.58 | 65.50 |
| 地面高程 (m) | 85.11 | 85.10 | 85.13 | 84.90 | 84.92 | 84.78 | 84.80 | 84.82 | 84.60 | 84.62 | 83.97 | 82.75 | 80.94 | 79.20 | 77.39 | 75.58 | 74.19 | 73.41 | 73.20 | 73.06 | 72.85 | 72.70 | 72.49 | 72.14 | 72.00 | 71.72 | 71.50 | 71.08 | 70.39 | 69.59 | 68.57 | 67.40 | 66.54 | 65.81 | 65.65 | 65.57 |
| 里程桩号 | K5+600 | +620 | +640 | +660 | +680 | +700 | +720 | +740 | +760 | +780 | +800 | +820 | +840 | +860 | +880 | +900 | +920 | +940 | +960 | +980 | K6 | +020 | +040 | +060 | +080 | +100 | +120 | +140 | +160 | +180 | +200 | +220 | +240 | +260 | +280 | K6+300 |
| 填挖高度 (m) | 0.09 | 0.00 | -0.08 | 0.09 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | -0.08 | 0.08 | -0.09 | -0.09 | -0.09 | 0.00 | -0.07 | -0.07 | -0.07 | -0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | -0.07 | -0.07 | 0.07 | 0.00 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | -0.07 | -0.07 | 0.07 | -0.07 | 0.00 | -0.07 | -0.07 |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | -0.30 / 200.00 (220.00) | | +8.00 / 84.56 | | -9.06 / 120.00 | | +3.69 / 73.69 | | -1.06 / 225.00 | | +14.5 / 71.31 | | -5.12 / 110.00 | | +25.5 / 59.00 (80.00) | | -0.40 / 100.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | |
|---------------|---------------|----------------|---------------|-------|-------|------------|
| 设计高程 (m) | 65.50 | 65.42 | 65.57 | 66.06 | 66.62 | 67.13 |
| 地面高程 (m) | 65.57 | 65.35 | 65.50 | 65.99 | 66.62 | 67.06 |
| 里程桩号 | K6+300 | +320 | +340 | +360 | +380 | K6+398.364 |
| 填挖高度 (m) | -0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.07 |
| 坡度 (%) 坡长 (m) | 35.00 (80.00) | -0.40 +3.36 | 2.79 63.36 | | | 67.13 |

直线、曲线及转角表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 1 页 共 5 页

| 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 |
| JD0 | 3056745.462 | 379006.263 | K0+000 | | | | | | | | | | | | | | 919.50 | 947.27 | 287° 28' 49" | |
| JD1 | 3057030.001 | 378102.742 | K0+947.265 | 22° 26' 00" (Y) | 140 | | | 27.76 | 54.81 | 2.73 | 0.71 | | K0+919.502 | K0+946.910 | K0+974.317 | | 278.48 | 325.00 | 309° 54' 49" | |
| JD2 | 3057238.533 | 377853.462 | K1+271.556 | 86° 20' 48" (Y) | 20 | | | 18.76 | 30.14 | 7.42 | 7.39 | | K1+252.792 | K1+267.863 | K1+282.933 | | 58.06 | 91.99 | 36° 15' 37" | |
| JD3 | 3057312.711 | 377907.872 | K1+356.163 | 90° 39' 02" (Z) | 15 | | | 15.17 | 23.73 | 6.33 | 6.61 | | K1+340.991 | K1+352.857 | K1+364.724 | | 38.15 | 85.54 | 305° 36' 35" | |
| JD4 | 3057362.519 | 377838.325 | K1+435.096 | 10° 31' 14" (Y) | 350 | | | 32.22 | 64.27 | 1.48 | 0.18 | | K1+402.872 | K1+435.005 | K1+467.138 | | 34.31 | 84.74 | 316° 07' 49" | |
| JD5 | 3057423.613 | 377779.595 | K1+519.659 | 24° 10' 47" (Z) | 85 | | | 18.21 | 35.87 | 1.93 | 0.54 | | K1+501.453 | K1+519.388 | K1+537.324 | | 30.03 | 60.30 | 291° 57' 02" | |
| JD6 | 3057446.153 | 377723.668 | K1+579.415 | 18° 16' 22" (Y) | 75 | | | 12.06 | 23.92 | 0.96 | 0.21 | | K1+567.353 | K1+579.313 | K1+591.272 | | 121.38 | 143.36 | 310° 13' 24" | |
| JD7 | 3057538.731 | 377614.206 | K1+722.572 | 27° 50' 42" (Z) | 40 | | | 9.92 | 19.44 | 1.21 | 0.39 | | K1+712.657 | K1+722.376 | K1+732.096 | | 16.35 | 38.82 | 282° 22' 42" | |
| JD8 | 3057547.053 | 377576.289 | K1+761 | 11° 28' 01" (Z) | 125 | | | 12.55 | 25.02 | 0.63 | 0.08 | | K1+748.450 | K1+760.958 | K1+773.467 | | 61.97 | 83.72 | 270° 54' 41" | |
| JD9 | 3057548.385 | 377492.575 | K1+844.641 | 10° 01' 13" (Z) | 105 | | | 9.21 | 18.36 | 0.40 | 0.05 | | K1+835.436 | K1+844.618 | K1+853.799 | | 8.89 | 23.88 | 260° 53' 28" | |
| JD10 | 3057544.604 | 377468.993 | K1+868.477 | 42° 11' 14" (Y) | 15 | | | 5.79 | 11.04 | 1.08 | 0.53 | | K1+862.691 | K1+868.214 | K1+873.736 | | 179.47 | 201.08 | 303° 04' 42" | |
| JD11 | 3057654.351 | 377300.501 | K2+069.032 | 29° 33' 29" (Z) | 60 | | | 15.83 | 30.95 | 2.05 | 0.71 | | K2+053.203 | K2+068.679 | K2+084.156 | | 20.97 | 50.50 | 273° 31' 13" | |
| JD12 | 3057657.452 | 377250.095 | K2+118.828 | 25° 44' 17" (Y) | 60 | | | 13.71 | 26.95 | 1.55 | 0.46 | | K2+105.121 | K2+118.597 | K2+132.073 | | 25.91 | 51.54 | 299° 15' 30" | |
| JD13 | 3057682.640 | 377205.134 | K2+169.901 | 8° 47' 28" (Y) | 155 | | | 11.91 | 23.78 | 0.46 | 0.05 | | K2+157.987 | K2+169.878 | K2+181.769 | | 62.20 | 96.86 | 308° 02' 57" | |
| JD14 | 3057742.338 | 377128.858 | K2+266.715 | 12° 21' 52" (Z) | 210 | | | 22.75 | 45.32 | 1.23 | 0.18 | | K2+243.967 | K2+266.626 | K2+289.285 | | 138.50 | 187.48 | 295° 41' 05" | |
| JD15 | 3057823.595 | 376959.905 | K2+454.015 | 25° 41' 36" (Z) | 115 | | | 26.23 | 51.57 | 2.95 | 0.88 | | K2+427.789 | K2+453.574 | K2+479.359 | | | | | |

编制：

复核：

审核：

直线、曲线及转角表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 2 页 共 5 页

| 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 |
| JD15 | 3057823.595 | 376959.905 | K2+454.015 | 接上页 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JD16 | 3057823.585 | 376898.846 | K2+514.192 | 32° 58' 35" (Y) | 105 | | | 31.08 | 60.43 | 4.50 | 1.73 | | K2+483.113 | K2+513.329 | K2+543.546 | | 3.75 | 61.06 | 269° 59' 29" | |
| JD17 | 3057863.027 | 376838.037 | K2+584.946 | 19° 52' 22" (Z) | 90 | | | 15.77 | 31.22 | 1.37 | 0.32 | | K2+569.180 | K2+584.788 | K2+600.396 | | 25.63 | 72.48 | 302° 58' 04" | |
| JD18 | 3057907.743 | 376645.804 | K2+781.995 | 21° 03' 03" (Z) | 80 | | | 14.86 | 29.39 | 1.37 | 0.34 | | K2+767.131 | K2+781.828 | K2+796.524 | | 166.74 | 197.37 | 283° 05' 42" | |
| JD19 | 3057897.973 | 376575.901 | K2+852.243 | 18° 07' 09" (Y) | 90 | | | 14.35 | 28.46 | 1.14 | 0.24 | | K2+837.892 | K2+852.123 | K2+866.354 | | 41.37 | 70.58 | 262° 02' 38" | |
| JD20 | 3057928.027 | 376408.246 | K3+022.330 | 58° 14' 32" (Y) | 45 | | | 25.07 | 45.74 | 6.51 | 4.39 | | K2+997.262 | K3+020.133 | K3+043.005 | | 130.91 | 170.33 | 280° 09' 47" | |
| JD21 | 3057993.150 | 376382.469 | K3+087.975 | 9° 46' 09" (Y) | 50 | | | 4.27 | 8.53 | 0.18 | 0.02 | | K3+083.702 | K3+087.965 | K3+092.228 | | 40.70 | 70.04 | 338° 24' 19" | |
| JD22 | 3058065.622 | 376367.295 | K3+161.998 | 31° 02' 34" (Z) | 60 | | | 16.66 | 32.51 | 2.27 | 0.82 | | K3+145.334 | K3+161.588 | K3+177.842 | | 53.11 | 74.04 | 348° 10' 28" | |
| JD23 | 3058131.487 | 376306.157 | K3+251.046 | 24° 00' 09" (Y) | 95 | | | 20.20 | 39.80 | 2.12 | 0.59 | | K3+230.851 | K3+250.750 | K3+270.648 | | 53.01 | 89.87 | 317° 07' 54" | |
| JD24 | 3058190.476 | 376286.000 | K3+312.791 | 11° 55' 55" (Z) | 130 | | | 13.59 | 27.07 | 0.71 | 0.10 | | K3+299.205 | K3+312.741 | K3+326.278 | | 28.56 | 62.34 | 341° 08' 03" | |
| JD25 | 3058328.394 | 376203.791 | K3+473.254 | 4° 04' 47" (Z) | 320 | | | 11.40 | 22.79 | 0.20 | 0.01 | | K3+461.856 | K3+473.249 | K3+484.642 | | 135.58 | 160.56 | 329° 12' 08" | |
| JD26 | 3058433.997 | 376130.184 | K3+601.969 | 30° 12' 05" (Y) | 70 | | | 18.89 | 36.90 | 2.50 | 0.88 | | K3+583.080 | K3+601.529 | K3+619.978 | | 98.44 | 128.72 | 325° 07' 21" | |
| JD27 | 3058486.956 | 376125.852 | K3+654.225 | 29° 36' 01" (Z) | 75 | | | 19.82 | 38.75 | 2.57 | 0.89 | | K3+634.409 | K3+653.783 | K3+673.156 | | 14.43 | 53.14 | 355° 19' 26" | |
| JD28 | 3058555.011 | 376079.468 | K3+735.699 | 27° 12' 06" (Z) | 50 | | | 12.10 | 23.74 | 1.44 | 0.46 | | K3+723.602 | K3+735.471 | K3+747.340 | | 50.45 | 82.36 | 325° 43' 24" | |
| JD29 | 3058588.459 | 376017.922 | K3+805.290 | 19° 05' 55" (Z) | 80 | | | 13.46 | 26.67 | 1.12 | 0.25 | | K3+791.832 | K3+805.165 | K3+818.499 | | 44.49 | 70.05 | 298° 31' 19" | |
| JD30 | 3058596.220 | 375971.156 | K3+852.446 | 46° 12' 42" (Y) | 40 | | | 17.07 | 32.26 | 3.49 | 1.87 | | K3+835.380 | K3+851.511 | K3+867.642 | | 16.88 | 47.41 | 279° 25' 24" | |

编制：李斌

复核：叶新平

审核：李斌

直线、曲线及转角表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 3 页 共 5 页

| 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 |
| JD30 | 3058596.220 | 375971.156 | K3+852.446 | 接上页 | | | | | | | | | | | | | 104.39 | 135.74 | 325° 38' 06" | |
| JD31 | 3058708.270 | 375894.534 | K3+986.319 | 29° 07' 42" (Z) | 55 | | | 14.29 | 27.96 | 1.83 | 0.62 | | K3+972.029 | K3+986.009 | K3+999.990 | | 100.00 | 128.94 | 296° 30' 24" | |
| JD32 | 3058765.818 | 375779.145 | K4+114.643 | 18° 29' 46" (Y) | 90 | | | 14.65 | 29.05 | 1.19 | 0.26 | | K4+099.989 | K4+114.516 | K4+129.042 | | 23.84 | 50.01 | 315° 00' 09" | |
| JD33 | 3058801.180 | 375743.786 | K4+164.396 | 23° 38' 27" (Y) | 55 | | | 11.51 | 22.69 | 1.19 | 0.33 | | K4+152.885 | K4+164.232 | K4+175.579 | | 37.27 | 59.47 | 338° 38' 37" | |
| JD34 | 3058856.562 | 375722.131 | K4+223.534 | 12° 50' 13" (Y) | 95 | | | 10.69 | 21.28 | 0.60 | 0.09 | | K4+212.847 | K4+223.489 | K4+234.131 | | 25.67 | 47.29 | 351° 28' 49" | |
| JD35 | 3058903.335 | 375715.124 | K4+270.739 | 12° 28' 45" (Z) | 100 | | | 10.93 | 21.78 | 0.60 | 0.09 | | K4+259.806 | K4+270.696 | K4+281.586 | | 36.61 | 60.45 | 339° 00' 05" | |
| JD36 | 3058959.775 | 375693.460 | K4+331.108 | 14° 01' 12" (Z) | 105 | | | 12.91 | 25.69 | 0.79 | 0.13 | | K4+318.196 | K4+331.043 | K4+343.890 | | 16.56 | 38.82 | 324° 58' 52" | |
| JD37 | 3058991.566 | 375671.184 | K4+369.798 | 23° 28' 49" (Y) | 45 | | | 9.35 | 18.44 | 0.96 | 0.26 | | K4+360.446 | K4+369.666 | K4+378.887 | | 4.55 | 37.04 | 348° 27' 41" | |
| JD38 | 3059027.856 | 375663.775 | K4+406.574 | 22° 44' 50" (Z) | 115 | | | 23.13 | 45.66 | 2.30 | 0.61 | | K4+383.441 | K4+406.269 | K4+429.097 | | 95.90 | 137.30 | 325° 42' 52" | |
| JD39 | 3059141.295 | 375586.434 | K4+543.260 | 18° 51' 06" (Z) | 110 | | | 18.26 | 36.19 | 1.51 | 0.33 | | K4+524.998 | K4+543.095 | K4+561.191 | | 80.23 | 108.49 | 306° 51' 46" | |
| JD40 | 3059206.378 | 375499.635 | K4+651.419 | 31° 53' 09" (Y) | 35 | | | 10.00 | 19.48 | 1.40 | 0.52 | | K4+641.421 | K4+651.160 | K4+660.899 | | 30.38 | 53.03 | 338° 44' 55" | |
| JD41 | 3059255.801 | 375480.414 | K4+703.929 | 10° 42' 15" (Z) | 135 | | | 12.65 | 25.22 | 0.59 | 0.07 | | K4+691.282 | K4+703.893 | K4+716.503 | | 79.00 | 109.41 | 328° 02' 40" | |
| JD42 | 3059348.627 | 375422.509 | K4+813.262 | 12° 40' 02" (Z) | 160 | | | 17.76 | 35.37 | 0.98 | 0.15 | | K4+795.502 | K4+813.189 | K4+830.876 | | 9.84 | 35.77 | 315° 22' 38" | |
| JD43 | 3059374.086 | 375397.383 | K4+848.887 | 57° 08' 51" (Y) | 15 | | | 8.17 | 14.96 | 2.08 | 1.38 | | K4+840.717 | K4+848.198 | K4+855.679 | | 37.40 | 67.79 | 12° 31' 29" | |
| JD44 | 3059440.264 | 375412.084 | K4+915.300 | 21° 52' 08" (Z) | 115 | | | 22.22 | 43.89 | 2.13 | 0.54 | | K4+893.082 | K4+915.029 | K4+936.976 | | 84.09 | 120.94 | 350° 39' 22" | |
| JD45 | 3059559.602 | 375392.448 | K5+035.702 | 22° 05' 24" (Y) | 75 | | | 14.64 | 28.92 | 1.42 | 0.36 | | K5+021.062 | K5+035.520 | K5+049.978 | | | | | |

编制：

复核：

审核：

直线、曲线及转角表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 4 页 共 5 页

| 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 |
| JD45 | 3059559.602 | 375392.448 | K5+035.702 | 接上页 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JD46 | 3059648.426 | 375412.540 | K5+126.406 | 40° 28' 50" (Z) | 35 | | | 12.91 | 24.73 | 2.30 | 1.08 | | K5+113.501 | K5+125.865 | K5+138.229 | | 63.52 | 91.07 | 12° 44' 46" | |
| JD47 | 3059683.867 | 375393.906 | K5+165.365 | 15° 26' 47" (Z) | 80 | | | 10.85 | 21.57 | 0.73 | 0.13 | | K5+154.516 | K5+165.300 | K5+176.083 | | 16.29 | 40.04 | 332° 15' 56" | |
| JD48 | 3059707.275 | 375371.939 | K5+197.334 | 19° 43' 27" (Z) | 50 | | | 8.69 | 17.21 | 0.75 | 0.17 | | K5+188.642 | K5+197.248 | K5+205.855 | | 12.56 | 32.10 | 316° 49' 09" | |
| JD49 | 3059733.932 | 375319.836 | K5+255.688 | 62° 58' 49" (Y) | 25 | | | 15.31 | 27.48 | 4.32 | 3.15 | | K5+240.374 | K5+254.115 | K5+267.855 | | 34.52 | 58.53 | 297° 05' 42" | |
| JD50 | 3059839.452 | 375319.975 | K5+358.061 | 46° 39' 09" (Z) | 20 | | | 8.62 | 16.28 | 1.78 | 0.96 | | K5+349.437 | K5+357.579 | K5+365.721 | | 81.58 | 105.52 | 0° 04' 31" | |
| JD51 | 3059880.408 | 375276.700 | K5+416.680 | 21° 48' 38" (Y) | 75 | | | 14.45 | 28.55 | 1.38 | 0.35 | | K5+402.230 | K5+416.505 | K5+430.780 | | 36.51 | 59.58 | 313° 25' 22" | |
| JD52 | 3059937.114 | 375250.538 | K5+478.781 | 58° 13' 43" (Y) | 30 | | | 16.71 | 30.49 | 4.34 | 2.93 | | K5+462.073 | K5+477.318 | K5+492.562 | | 31.29 | 62.45 | 335° 14' 00" | |
| JD53 | 3059978.573 | 375277.939 | K5+525.550 | 42° 08' 44" (Z) | 30 | | | 11.56 | 22.07 | 2.15 | 1.05 | | K5+513.991 | K5+525.024 | K5+536.058 | | 21.43 | 49.70 | 33° 27' 43" | |
| JD54 | 3060030.667 | 375269.983 | K5+577.196 | 41° 35' 26" (Z) | 30 | | | 11.39 | 21.78 | 2.09 | 1.01 | | K5+565.803 | K5+576.691 | K5+587.580 | | 29.74 | 52.70 | 351° 18' 60" | |
| JD55 | 3060075.712 | 375215.776 | K5+646.667 | 32° 05' 42" (Z) | 80 | | | 23.01 | 44.81 | 3.24 | 1.21 | | K5+623.655 | K5+646.062 | K5+668.468 | | 36.08 | 70.48 | 309° 43' 33" | |
| JD56 | 3060081.796 | 375170.367 | K5+691.272 | 48° 54' 10" (Y) | 20 | | | 9.09 | 17.07 | 1.97 | 1.12 | | K5+682.178 | K5+690.713 | K5+699.248 | | 13.71 | 45.82 | 277° 37' 52" | |
| JD57 | 3060140.361 | 375131.653 | K5+760.358 | 30° 26' 34" (Y) | 25 | | | 6.80 | 13.28 | 0.91 | 0.32 | | K5+753.556 | K5+760.197 | K5+766.839 | | 54.31 | 70.20 | 326° 32' 01" | |
| JD58 | 3060174.330 | 375129.859 | K5+794.053 | 26° 03' 02" (Y) | 75 | | | 17.35 | 34.10 | 1.98 | 0.60 | | K5+776.703 | K5+793.753 | K5+810.803 | | 9.86 | 34.02 | 356° 58' 35" | |
| JD59 | 3060286.629 | 375177.590 | K5+915.475 | 28° 43' 00" (Z) | 45 | | | 11.52 | 22.55 | 1.45 | 0.48 | | K5+903.956 | K5+915.233 | K5+926.510 | | 93.15 | 122.02 | 23° 01' 37" | |
| JD60 | 3060318.510 | 375174.413 | K5+947.029 | 5° 25' 43" (Z) | 65 | | | 3.08 | 6.16 | 0.07 | 0.01 | | K5+943.948 | K5+947.027 | K5+950.106 | | 17.44 | 32.04 | 354° 18' 37" | |

编制：李斌

复核：李斌

审核：李斌

直线、曲线及转角表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 5 页 共 5 页

| 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 |
| JD60 | 3060318.510 | 375174.413 | K5+947.029 | 接上页 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JD61 | 3060360.448 | 375166.171 | K5+989.765 | 36° 02' 20" (Y) | 35 | | | 11.39 | 22.01 | 1.81 | 0.76 | | K5+978.380 | K5+989.388 | K6+000.395 | | 28.27 | 42.74 | 348° 52' 54" | |
| JD62 | 3060410.173 | 375189.274 | K6+043.840 | 33° 54' 29" (Z) | 45 | | | 13.72 | 26.63 | 2.04 | 0.81 | | K6+030.121 | K6+043.437 | K6+056.753 | | 29.73 | 54.83 | 24° 55' 14" | |
| JD63 | 3060436.506 | 375185.109 | K6+069.695 | 19° 04' 28" (Z) | 40 | | | 6.72 | 13.32 | 0.56 | 0.12 | | K6+062.974 | K6+069.633 | K6+076.291 | | 6.22 | 26.66 | 351° 00' 45" | |
| JD64 | 3060491.532 | 375155.776 | K6+131.927 | 15° 18' 09" (Z) | 150 | | | 20.15 | 40.06 | 1.35 | 0.24 | | K6+111.776 | K6+131.807 | K6+151.838 | | 35.48 | 62.36 | 331° 56' 17" | |
| JD65 | 3060528.918 | 375120.465 | K6+183.112 | | | | | | | | | | | | | | 31.27 | 51.43 | 316° 38' 08" | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

注：平面坐标系采用2000坐标系，中央子午线114°，高程系统采用1985年国家高程基准。

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-4 第 1 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|--------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K0+000 | 3056745.462 | 379006.263 | K0+500 | 3056895.652 | 378529.353 | K0+960 | 3057039.205 | 378092.879 | K1+352.857 | 3057311.713 | 377901.616 |
| K0+020 | 3056751.470 | 378987.186 | K0+520 | 3056901.659 | 378510.276 | K0+974.317 | 3057047.815 | 378081.448 | K1+360 | 3057318.239 | 377898.885 |
| K0+040 | 3056757.477 | 378968.110 | K0+540 | 3056907.667 | 378491.200 | K0+980 | 3057051.461 | 378077.089 | K1+364.724 | 3057321.544 | 377895.538 |
| K0+060 | 3056763.485 | 378949.034 | K0+560 | 3056913.674 | 378472.124 | K1+000 | 3057064.294 | 378061.749 | K1+380 | 3057330.439 | 377883.118 |
| K0+080 | 3056769.492 | 378929.957 | K0+580 | 3056919.682 | 378453.047 | K1+020 | 3057077.126 | 378046.409 | K1+400 | 3057342.084 | 377866.858 |
| K0+100 | 3056775.500 | 378910.881 | K0+600 | 3056925.690 | 378433.971 | K1+040 | 3057089.959 | 378031.068 | K1+402.872 | 3057343.757 | 377864.522 |
| K0+120 | 3056781.508 | 378891.804 | K0+620 | 3056931.697 | 378414.894 | K1+060 | 3057102.792 | 378015.728 | K1+420 | 3057354.066 | 377850.847 |
| K0+140 | 3056787.515 | 378872.728 | K0+640 | 3056937.705 | 378395.818 | K1+080 | 3057115.624 | 378000.388 | K1+435.005 | 3057363.639 | 377839.293 |
| K0+160 | 3056793.523 | 378853.652 | K0+660 | 3056943.712 | 378376.742 | K1+100 | 3057128.457 | 377985.048 | K1+440 | 3057366.934 | 377835.540 |
| K0+180 | 3056799.530 | 378834.575 | K0+680 | 3056949.720 | 378357.665 | K1+120 | 3057141.290 | 377969.707 | K1+460 | 3057380.654 | 377820.992 |
| K0+200 | 3056805.538 | 378815.499 | K0+700 | 3056955.727 | 378338.589 | K1+140 | 3057154.122 | 377954.367 | K1+467.138 | 3057385.750 | 377815.993 |
| K0+220 | 3056811.545 | 378796.422 | K0+720 | 3056961.735 | 378319.512 | K1+160 | 3057166.955 | 377939.027 | K1+480 | 3057395.022 | 377807.080 |
| K0+240 | 3056817.553 | 378777.346 | K0+740 | 3056967.743 | 378300.436 | K1+180 | 3057179.788 | 377923.687 | K1+500 | 3057409.440 | 377793.219 |
| K0+260 | 3056823.561 | 378758.270 | K0+760 | 3056973.750 | 378281.360 | K1+200 | 3057192.620 | 377908.346 | K1+501.453 | 3057410.488 | 377792.212 |
| K0+280 | 3056829.568 | 378739.193 | K0+780 | 3056979.758 | 378262.283 | K1+220 | 3057205.453 | 377893.006 | K1+519.388 | 3057422.015 | 377778.515 |
| K0+300 | 3056835.576 | 378720.117 | K0+800 | 3056985.765 | 378243.207 | K1+240 | 3057218.286 | 377877.666 | K1+520 | 3057422.356 | 377778.007 |
| K0+320 | 3056841.583 | 378701.040 | K0+820 | 3056991.773 | 378224.130 | K1+252.792 | 3057226.494 | 377867.854 | K1+537.324 | 3057430.419 | 377762.708 |
| K0+340 | 3056847.591 | 378681.964 | K0+840 | 3056997.781 | 378205.054 | K1+260 | 3057232.004 | 377863.269 | K1+540 | 3057431.419 | 377760.226 |
| K0+360 | 3056853.599 | 378662.888 | K0+860 | 3057003.788 | 378185.978 | K1+267.863 | 3057239.427 | 377860.832 | K1+560 | 3057438.895 | 377741.676 |
| K0+380 | 3056859.606 | 378643.811 | K0+880 | 3057009.796 | 378166.901 | K1+280 | 3057251.179 | 377863.004 | K1+567.353 | 3057441.644 | 377734.856 |
| K0+400 | 3056865.614 | 378624.735 | K0+900 | 3057015.803 | 378147.825 | K1+282.933 | 3057253.663 | 377864.560 | K1+579.313 | 3057446.978 | 377724.166 |
| K0+420 | 3056871.621 | 378605.658 | K0+919.502 | 3057021.661 | 378129.223 | K1+300 | 3057267.425 | 377874.654 | K1+580 | 3057447.336 | 377723.579 |
| K0+440 | 3056877.629 | 378586.582 | K0+920 | 3057021.812 | 378128.749 | K1+320 | 3057283.551 | 377886.483 | K1+591.272 | 3057453.942 | 377714.459 |
| K0+460 | 3056883.636 | 378567.506 | K0+940 | 3057029.225 | 378110.192 | K1+340 | 3057299.678 | 377898.312 | K1+600 | 3057459.578 | 377707.794 |
| K0+480 | 3056889.644 | 378548.429 | K0+946.910 | 3057032.392 | 378104.052 | K1+340.991 | 3057300.477 | 377898.899 | K1+620 | 3057472.493 | 377692.524 |

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-4 第 2 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K1+640 | 3057485.409 | 377677.253 | K1+900 | 3057562.096 | 377442.137 | K2+220 | 3057713.546 | 377165.645 | K2+543.546 | 3057840.498 | 376872.772 |
| K1+660 | 3057498.324 | 377661.982 | K1+920 | 3057573.012 | 377425.379 | K2+240 | 3057725.873 | 377149.895 | K2+560 | 3057849.452 | 376858.967 |
| K1+680 | 3057511.240 | 377646.712 | K1+940 | 3057583.928 | 377408.620 | K2+243.967 | 3057728.318 | 377146.771 | K2+569.180 | 3057854.447 | 376851.265 |
| K1+700 | 3057524.155 | 377631.441 | K1+960 | 3057594.843 | 377391.862 | K2+260 | 3057737.709 | 377133.781 | K2+580 | 3057859.776 | 376841.856 |
| K1+712.657 | 3057532.328 | 377621.777 | K1+980 | 3057605.759 | 377375.103 | K2+266.626 | 3057741.295 | 377128.210 | K2+584.788 | 3057861.765 | 376837.501 |
| K1+720 | 3057536.530 | 377615.768 | K2+000 | 3057616.675 | 377358.345 | K2+280 | 3057747.989 | 377116.635 | K2+600 | 3057866.508 | 376823.067 |
| K1+722.376 | 3057537.646 | 377613.670 | K2+020 | 3057627.590 | 377341.586 | K2+289.285 | 3057752.198 | 377108.358 | K2+600.396 | 3057866.599 | 376822.681 |
| K1+732.096 | 3057540.857 | 377604.521 | K2+040 | 3057638.506 | 377324.828 | K2+300 | 3057756.842 | 377098.702 | K2+620 | 3057871.040 | 376803.587 |
| K1+740 | 3057542.551 | 377596.801 | K2+053.203 | 3057645.712 | 377313.765 | K2+320 | 3057765.510 | 377080.679 | K2+640 | 3057875.572 | 376784.107 |
| K1+748.450 | 3057544.363 | 377588.548 | K2+060 | 3057649.091 | 377307.871 | K2+340 | 3057774.178 | 377062.655 | K2+660 | 3057880.103 | 376764.627 |
| K1+760 | 3057546.314 | 377577.168 | K2+068.679 | 3057652.402 | 377299.856 | K2+360 | 3057782.847 | 377044.631 | K2+680 | 3057884.634 | 376745.147 |
| K1+760.958 | 3057546.429 | 377576.216 | K2+080 | 3057654.924 | 377288.837 | K2+380 | 3057791.515 | 377026.607 | K2+700 | 3057889.165 | 376725.667 |
| K1+773.467 | 3057547.253 | 377563.740 | K2+084.156 | 3057655.323 | 377284.702 | K2+400 | 3057800.183 | 377008.583 | K2+720 | 3057893.697 | 376706.187 |
| K1+780 | 3057547.357 | 377557.208 | K2+100 | 3057656.296 | 377268.887 | K2+420 | 3057808.852 | 376990.559 | K2+740 | 3057898.228 | 376686.707 |
| K1+800 | 3057547.675 | 377537.210 | K2+105.121 | 3057656.610 | 377263.776 | K2+427.789 | 3057812.228 | 376983.540 | K2+760 | 3057902.759 | 376667.227 |
| K1+820 | 3057547.993 | 377517.213 | K2+118.597 | 3057658.935 | 377250.531 | K2+440 | 3057816.927 | 376972.275 | K2+767.131 | 3057904.375 | 376660.281 |
| K1+835.436 | 3057548.238 | 377501.779 | K2+120 | 3057659.347 | 377249.190 | K2+453.574 | 3057820.716 | 376959.249 | K2+780 | 3057906.272 | 376647.567 |
| K1+840 | 3057548.212 | 377497.215 | K2+132.073 | 3057664.152 | 377238.136 | K2+460 | 3057821.968 | 376952.947 | K2+781.828 | 3057906.375 | 376645.743 |
| K1+844.618 | 3057547.983 | 377492.603 | K2+140 | 3057668.026 | 377231.220 | K2+479.359 | 3057823.591 | 376933.679 | K2+796.524 | 3057905.685 | 376631.083 |
| K1+853.799 | 3057546.927 | 377483.486 | K2+157.987 | 3057676.817 | 377215.528 | K2+480 | 3057823.591 | 376933.038 | K2+800 | 3057905.204 | 376627.641 |
| K1+860 | 3057545.946 | 377477.363 | K2+160 | 3057677.812 | 377213.778 | K2+483.113 | 3057823.590 | 376929.925 | K2+820 | 3057902.436 | 376607.833 |
| K1+862.691 | 3057545.520 | 377474.706 | K2+169.878 | 3057683.020 | 377205.387 | K2+500 | 3057824.943 | 376913.111 | K2+837.892 | 3057899.959 | 376590.113 |
| K1+868.214 | 3057545.658 | 377469.217 | K2+180 | 3057688.901 | 377197.150 | K2+513.329 | 3057827.903 | 376900.124 | K2+840 | 3057899.692 | 376588.023 |
| K1+873.736 | 3057547.762 | 377464.145 | K2+181.769 | 3057689.983 | 377195.751 | K2+520 | 3057829.998 | 376893.791 | K2+852.123 | 3057899.110 | 376575.923 |
| K1+880 | 3057551.181 | 377458.896 | K2+200 | 3057701.220 | 377181.395 | K2+540 | 3057838.619 | 376875.778 | K2+860 | 3057899.606 | 376568.064 |

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-3 第 1 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K2+866.354 | 3057900.505 | 376561.775 | K3+180 | 3058079.416 | 376354.491 | K3+500 | 3058350.344 | 376188.492 | K3+800 | 3058585.560 | 376022.384 |
| K2+880 | 3057902.913 | 376548.343 | K3+200 | 3058094.075 | 376340.885 | K3+520 | 3058366.752 | 376177.055 | K3+805.165 | 3058587.395 | 376017.557 |
| K2+900 | 3057906.442 | 376528.657 | K3+220 | 3058108.733 | 376327.278 | K3+540 | 3058383.159 | 376165.619 | K3+818.499 | 3058590.662 | 376004.645 |
| K2+920 | 3057909.971 | 376508.971 | K3+230.851 | 3058116.686 | 376319.896 | K3+560 | 3058399.567 | 376154.182 | K3+820 | 3058590.908 | 376003.164 |
| K2+940 | 3057913.500 | 376489.285 | K3+240 | 3058123.681 | 376314.004 | K3+580 | 3058415.975 | 376142.746 | K3+835.380 | 3058593.426 | 375987.992 |
| K2+960 | 3057917.029 | 376469.599 | K3+250.750 | 3058132.576 | 376307.980 | K3+583.080 | 3058418.501 | 376140.984 | K3+840 | 3058594.444 | 375983.488 |
| K2+980 | 3057920.558 | 376449.912 | K3+260 | 3058140.735 | 376303.627 | K3+600 | 3058433.411 | 376133.073 | K3+851.511 | 3058599.161 | 375973.032 |
| K2+997.262 | 3057923.604 | 376432.921 | K3+270.648 | 3058150.597 | 376299.627 | K3+601.529 | 3058434.844 | 376132.540 | K3+860 | 3058604.449 | 375966.411 |
| K3+000 | 3057924.169 | 376430.242 | K3+280 | 3058159.447 | 376296.603 | K3+619.978 | 3058452.822 | 376128.644 | K3+867.642 | 3058610.308 | 375961.523 |
| K3+020 | 3057932.983 | 376412.473 | K3+299.205 | 3058177.620 | 376290.393 | K3+620 | 3058452.844 | 376128.642 | K3+880 | 3058620.509 | 375954.547 |
| K3+020.133 | 3057933.067 | 376412.369 | K3+300 | 3058178.371 | 376290.134 | K3+634.409 | 3058467.206 | 376127.467 | K3+900 | 3058637.018 | 375943.258 |
| K3+040 | 3057948.581 | 376400.219 | K3+312.741 | 3058190.178 | 376285.358 | K3+640 | 3058472.756 | 376126.804 | K3+920 | 3058653.527 | 375931.969 |
| K3+043.005 | 3057951.336 | 376399.020 | K3+320 | 3058196.677 | 376282.127 | K3+653.783 | 3058486.098 | 376123.425 | K3+940 | 3058670.036 | 375920.679 |
| K3+060 | 3057967.138 | 376392.765 | K3+326.278 | 3058202.145 | 376279.045 | K3+660 | 3058491.867 | 376121.112 | K3+960 | 3058686.545 | 375909.390 |
| K3+080 | 3057985.734 | 376385.405 | K3+340 | 3058213.932 | 376272.019 | K3+673.156 | 3058503.330 | 376114.692 | K3+972.029 | 3058696.475 | 375902.600 |
| K3+083.702 | 3057989.177 | 376384.042 | K3+360 | 3058231.112 | 376261.778 | K3+680 | 3058508.986 | 376110.837 | K3+980 | 3058702.706 | 375897.641 |
| K3+087.965 | 3057993.202 | 376382.644 | K3+380 | 3058248.291 | 376251.538 | K3+700 | 3058525.512 | 376099.573 | K3+986.009 | 3058706.894 | 375893.335 |
| K3+092.228 | 3057997.332 | 376381.594 | K3+400 | 3058265.471 | 376241.298 | K3+720 | 3058542.039 | 376088.310 | K3+999.990 | 3058714.648 | 375881.747 |
| K3+100 | 3058004.940 | 376380.001 | K3+420 | 3058282.651 | 376231.058 | K3+723.602 | 3058545.015 | 376086.281 | K4+000 | 3058714.652 | 375881.738 |
| K3+120 | 3058024.515 | 376375.902 | K3+440 | 3058299.830 | 376220.818 | K3+735.471 | 3058553.941 | 376078.501 | K4+020 | 3058723.578 | 375863.840 |
| K3+140 | 3058044.091 | 376371.804 | K3+460 | 3058317.010 | 376210.577 | K3+740 | 3058556.823 | 376075.008 | K4+040 | 3058732.504 | 375845.942 |
| K3+145.334 | 3058049.312 | 376370.710 | K3+461.856 | 3058318.604 | 376209.627 | K3+747.340 | 3058560.788 | 376068.839 | K4+060 | 3058741.430 | 375828.045 |
| K3+160 | 3058063.158 | 376365.989 | K3+473.249 | 3058328.284 | 376203.621 | K3+760 | 3058566.833 | 376057.716 | K4+080 | 3058750.356 | 375810.147 |
| K3+161.588 | 3058064.579 | 376365.278 | K3+480 | 3058333.918 | 376199.901 | K3+780 | 3058576.383 | 376040.143 | K4+099.989 | 3058759.277 | 375792.259 |
| K3+177.842 | 3058077.835 | 376355.959 | K3+484.642 | 3058337.745 | 376197.274 | K3+791.832 | 3058582.032 | 376029.747 | K4+100 | 3058759.282 | 375792.249 |

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-4 第 4 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K4+114.516 | 3058766.779 | 375779.838 | K4+343.890 | 3058970.349 | 375686.051 | K4+641.421 | 3059200.380 | 375507.634 | K4+900 | 3059425.369 | 375408.563 |
| K4+120 | 3058770.117 | 375775.488 | K4+360 | 3058983.542 | 375676.806 | K4+651.160 | 3059207.224 | 375500.750 | K4+915.029 | 3059440.323 | 375409.959 |
| K4+129.042 | 3058776.180 | 375768.784 | K4+360.446 | 3058983.907 | 375676.551 | K4+660 | 3059214.863 | 375496.347 | K4+920 | 3059445.293 | 375409.989 |
| K4+140 | 3058783.929 | 375761.036 | K4+369.666 | 3058991.946 | 375672.067 | K4+660.899 | 3059215.697 | 375496.010 | K4+936.976 | 3059462.186 | 375408.477 |
| K4+152.885 | 3058793.040 | 375751.925 | K4+378.887 | 3059000.729 | 375669.314 | K4+680 | 3059233.499 | 375489.087 | K4+940 | 3059465.170 | 375407.986 |
| K4+160 | 3058798.382 | 375747.233 | K4+380 | 3059001.820 | 375669.091 | K4+691.282 | 3059244.014 | 375484.998 | K4+960 | 3059484.905 | 375404.739 |
| K4+164.232 | 3058801.832 | 375744.784 | K4+383.441 | 3059005.191 | 375668.403 | K4+700 | 3059252.031 | 375481.578 | K4+980 | 3059504.639 | 375401.492 |
| K4+175.579 | 3058811.900 | 375739.595 | K4+400 | 3059021.121 | 375663.936 | K4+703.893 | 3059255.536 | 375479.885 | K5+000 | 3059524.374 | 375398.245 |
| K4+180 | 3058816.018 | 375737.984 | K4+406.269 | 3059026.959 | 375661.654 | K4+716.503 | 3059266.532 | 375473.720 | K5+020 | 3059544.108 | 375394.997 |
| K4+200 | 3058834.644 | 375730.701 | K4+420 | 3059039.258 | 375655.566 | K4+720 | 3059269.499 | 375471.869 | K5+021.062 | 3059545.156 | 375394.825 |
| K4+212.847 | 3058846.609 | 375726.023 | K4+429.097 | 3059046.970 | 375650.744 | K4+740 | 3059286.468 | 375461.284 | K5+035.520 | 3059559.560 | 375393.863 |
| K4+220 | 3058853.363 | 375723.671 | K4+440 | 3059055.978 | 375644.602 | K4+760 | 3059303.437 | 375450.699 | K5+040 | 3059564.031 | 375394.129 |
| K4+223.489 | 3058856.716 | 375722.710 | K4+460 | 3059072.503 | 375633.336 | K4+780 | 3059320.406 | 375440.113 | K5+049.978 | 3059573.881 | 375395.678 |
| K4+234.131 | 3058867.131 | 375720.547 | K4+480 | 3059089.027 | 375622.070 | K4+795.502 | 3059333.559 | 375431.909 | K5+060 | 3059583.656 | 375397.889 |
| K4+240 | 3058872.935 | 375719.678 | K4+500 | 3059105.552 | 375610.803 | K4+800 | 3059337.341 | 375429.475 | K5+080 | 3059603.163 | 375402.302 |
| K4+259.806 | 3058892.522 | 375716.744 | K4+520 | 3059122.077 | 375599.537 | K4+813.189 | 3059348.019 | 375421.738 | K5+100 | 3059622.670 | 375406.714 |
| K4+260 | 3058892.714 | 375716.715 | K4+524.998 | 3059126.207 | 375596.721 | K4+820 | 3059353.273 | 375417.405 | K5+113.501 | 3059635.838 | 375409.693 |
| K4+270.696 | 3058903.183 | 375714.548 | K4+540 | 3059137.988 | 375587.453 | K4+830.876 | 3059361.267 | 375410.035 | K5+120 | 3059642.274 | 375410.532 |
| K4+280 | 3058912.057 | 375711.763 | K4+543.095 | 3059140.255 | 375585.346 | K4+840 | 3059367.761 | 375403.626 | K5+125.865 | 3059648.125 | 375410.257 |
| K4+281.586 | 3058913.542 | 375711.206 | K4+560 | 3059151.531 | 375572.773 | K4+840.717 | 3059368.272 | 375403.122 | K5+138.229 | 3059659.848 | 375406.534 |
| K4+300 | 3058930.733 | 375704.608 | K4+561.191 | 3059152.250 | 375571.824 | K4+848.198 | 3059374.662 | 375399.383 | K5+140 | 3059661.416 | 375405.710 |
| K4+318.196 | 3058947.721 | 375698.087 | K4+580 | 3059163.534 | 375556.775 | K4+855.679 | 3059382.061 | 375399.155 | K5+154.516 | 3059674.264 | 375398.955 |
| K4+320 | 3058949.399 | 375697.426 | K4+600 | 3059175.532 | 375540.774 | K4+860 | 3059386.280 | 375400.092 | K5+160 | 3059679.027 | 375396.238 |
| K4+331.043 | 3058959.404 | 375692.762 | K4+620 | 3059187.530 | 375524.772 | K4+880 | 3059405.804 | 375404.429 | K5+165.300 | 3059683.442 | 375393.309 |
| K4+340 | 3058967.123 | 375688.224 | K4+640 | 3059199.528 | 375508.771 | K4+893.082 | 3059418.575 | 375407.266 | K5+176.083 | 3059691.779 | 375386.482 |

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-4 第 5 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K5+180 | 3059694.635 | 375383.801 | K5+440 | 3059901.900 | 375266.784 | K5+682.178 | 3060080.588 | 375179.380 | K5+943.948 | 3060315.443 | 375174.719 |
| K5+188.642 | 3059700.936 | 375377.888 | K5+460 | 3059920.061 | 375258.405 | K5+690.713 | 3060083.465 | 375171.414 | K5+947.027 | 3060318.499 | 375174.341 |
| K5+197.248 | 3059706.676 | 375371.488 | K5+462.073 | 3059921.943 | 375257.537 | K5+699.248 | 3060089.382 | 375165.352 | K5+950.106 | 3060321.533 | 375173.819 |
| K5+200 | 3059708.269 | 375369.245 | K5+477.318 | 3059936.785 | 375254.864 | K5+700 | 3060090.009 | 375164.938 | K5+960 | 3060331.241 | 375171.911 |
| K5+205.855 | 3059711.234 | 375364.201 | K5+480 | 3059939.447 | 375255.186 | K5+720 | 3060106.693 | 375153.909 | K5+978.380 | 3060349.277 | 375168.367 |
| K5+220 | 3059717.677 | 375351.608 | K5+492.562 | 3059951.053 | 375259.750 | K5+740 | 3060123.378 | 375142.880 | K5+980 | 3060350.873 | 375168.091 |
| K5+240 | 3059726.786 | 375333.803 | K5+500 | 3059957.258 | 375263.851 | K5+753.556 | 3060134.686 | 375135.404 | K5+989.388 | 3060360.231 | 375167.963 |
| K5+240.374 | 3059726.957 | 375333.470 | K5+513.991 | 3059968.930 | 375271.565 | K5+760 | 3060140.458 | 375132.579 | K6+000 | 3060370.414 | 375170.804 |
| K5+254.115 | 3059736.182 | 375323.521 | K5+520 | 3059974.240 | 375274.356 | K5+760.197 | 3060140.645 | 375132.516 | K6+000.395 | 3060370.773 | 375170.969 |
| K5+260 | 3059741.518 | 375321.070 | K5+525.024 | 3059979.035 | 375275.839 | K5+766.839 | 3060147.154 | 375131.294 | K6+020 | 3060388.553 | 375179.229 |
| K5+267.855 | 3059749.246 | 375319.856 | K5+536.058 | 3059990.000 | 375276.194 | K5+776.703 | 3060157.004 | 375130.774 | K6+030.121 | 3060397.732 | 375183.494 |
| K5+280 | 3059761.391 | 375319.872 | K5+540 | 3059993.897 | 375275.599 | K5+780 | 3060160.299 | 375130.673 | K6+040 | 3060407.074 | 375186.644 |
| K5+300 | 3059781.391 | 375319.899 | K5+560 | 3060013.668 | 375272.579 | K5+793.753 | 3060173.986 | 375131.809 | K6+043.437 | 3060410.456 | 375187.250 |
| K5+320 | 3059801.391 | 375319.925 | K5+565.803 | 3060019.404 | 375271.703 | K5+800 | 3060180.085 | 375133.149 | K6+056.753 | 3060423.723 | 375187.131 |
| K5+340 | 3059821.391 | 375319.951 | K5+576.691 | 3060029.638 | 375268.163 | K5+810.803 | 3060190.297 | 375136.646 | K6+060 | 3060426.931 | 375186.624 |
| K5+349.437 | 3059830.828 | 375319.963 | K5+580 | 3060032.423 | 375266.380 | K5+820 | 3060198.761 | 375140.243 | K6+062.974 | 3060429.869 | 375186.159 |
| K5+357.579 | 3059838.749 | 375318.339 | K5+587.580 | 3060037.948 | 375261.221 | K5+840 | 3060217.168 | 375148.066 | K6+069.633 | 3060436.328 | 375184.578 |
| K5+360 | 3059840.910 | 375317.251 | K5+600 | 3060045.886 | 375251.668 | K5+860 | 3060235.574 | 375155.890 | K6+076.291 | 3060442.437 | 375181.948 |
| K5+365.721 | 3059845.380 | 375313.711 | K5+620 | 3060058.669 | 375236.286 | K5+880 | 3060253.980 | 375163.713 | K6+080 | 3060445.710 | 375180.203 |
| K5+380 | 3059855.195 | 375303.340 | K5+623.655 | 3060061.005 | 375233.475 | K5+900 | 3060272.387 | 375171.536 | K6+100 | 3060463.359 | 375170.795 |
| K5+400 | 3059868.942 | 375288.814 | K5+640 | 3060070.099 | 375219.928 | K5+903.956 | 3060276.028 | 375173.084 | K6+111.776 | 3060473.750 | 375165.255 |
| K5+402.230 | 3059870.475 | 375287.195 | K5+646.062 | 3060072.741 | 375214.474 | K5+915.233 | 3060286.848 | 375176.155 | K6+120 | 3060480.898 | 375161.189 |
| K5+416.505 | 3059881.212 | 375277.820 | K5+660 | 3060077.201 | 375201.287 | K5+920 | 3060291.589 | 375176.623 | K6+131.807 | 3060490.745 | 375154.681 |
| K5+420 | 3059884.097 | 375275.849 | K5+668.468 | 3060078.768 | 375192.969 | K5+926.510 | 3060298.091 | 375176.447 | K6+140 | 3060497.264 | 375149.720 |
| K5+430.780 | 3059893.528 | 375270.646 | K5+680 | 3060080.299 | 375181.539 | K5+940 | 3060311.515 | 375175.110 | K6+151.838 | 3060506.182 | 375141.939 |

编制：

复核：

审核：

逐 桩 坐 标 表

项目名称：湘潭县锦石乡流河潭渡改桥至乌石公路流河潭渡改桥连接线至新烟塘村界段

S2-4 第 6 页 共 6 页

| 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | | 桩 号 | 坐 标 | |
|------------|-------------|------------|-----|-------|-------|-----|---|-------|-----|-------|-------|
| | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) | | N (X) | E (Y) |
| K6+160 | 3060512.116 | 375136.335 | | | | | | | | | |
| K6+180 | 3060526.656 | 375122.602 | | | | | | | | | |
| K6+183.112 | 3060528.918 | 375120.465 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 注：平面坐标系采用2000坐标系，中央子午线114°，高程系统采用1985年国家高程基准。 | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

编制：

复核：

审核：

