法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面改造工程

一 阶 段 施 工 图 设 计

路线全长：0.917 公里

技术负责：田建

项目负责：马筱宇

总工程师：

总 经 理：孙亚宇

冠程设计咨询有限公司
设计文件专用章(2)
证书编号：A161A02744
甲级；环境工程设计专项(水污染防治工程)甲级

冠程设计咨询有限公司

二〇二六年六月

使用有效期：2026年04月07日
- 2026年10月04日

工程设计资质证书

企 业 名 称： 冠程设计咨询有限公司

详 细 地 址： 陕西省西安市高新区锦业路32号锦业时代B1座18层1803室

统一社会信用代码（或营业执照注册号）： 91610000555690455J **经 济 性 质：** 有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）

证 书 编 号： A161A02744

资质类别及等级：

水利行业乙级2028年12月22日；公路行业（公路）专业甲级2028年12月22日；公路行业（特大桥梁）专业甲级2028年12月22日；公路行业（特长隧道）专业甲级2028年12月22日；公路行业（交通工程）专业乙级2028年12月22日；市政行业（排水工程）专业甲级2028年12月22日；市政行业（道路工程）专业甲级2028年12月22日；建筑行业（建筑工程）甲级2028年12月22日；环境工程设计专项（水污染防治工程）甲级2028年12月22日

发证机关：

2026 年 04 月 03 日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

仅限项目出图使用
仅限项目出图使用
仅限项目出图使用
仅限项目出图使用

总　目　录

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

序号	图　表　名　称	图 号	页 数
	第一篇　总体		
1	地理位置图	SⅠ-1	1
2	总说明	SⅠ-2	8
3	路线平面总体图	SⅠ-3	2
	第二篇　路线		
4	安全设施工程数量汇总表	SⅡ-1	
5	标志设置一览表	SⅡ-2	
6	标志版面布置图	SⅡ-3	
7	单柱式标志单位材料数量表	SⅡ-4	
8	单柱式标志结构设计图	SⅡ-5	2
9	标线设置一览表	SⅡ-6	
10	标线设计大样图	SⅡ-7	
	第三篇　路基路面		
11	标准横断面图	SⅢ-1	8
12	工程数量表	SⅢ-2	15
13	路面结构设计图	SⅢ-3	1
14	路基处理工程一览表（单点修补）	SⅢ-4	2
15	旧路病害处理设计图	SⅢ-5	2
	第十篇　筑路材料		
16	沿线筑路材料料场表	SⅩ-1	1
17	沿线筑路材料料场设计图	SⅩ-2	2
	第十一篇　施工组织设计		
18	施工期交通保畅设施设置一览表	SⅪ-1	1
19	施工期交通保畅设施设计图	SⅪ-2	2

序号	图　表　名　称	图 号	页 数

第一篇　总 体 设 计



冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	项目地理位置图	设计	李辉	复核	田建	审核	郭朝君	图号	SI-1	日期	2026.06

说 明 书

一、工程概况、任务依据及技术标准

本次路面改造起点位于法乾路美阳河桥头丁字路口，终点位于景区东围墙交叉口，全长1.18 公里，其中 K0+415～K0+678 段 0.263 公里已纳入原降法高速北丁字路口安全隐患整治工程，本次实施长度 0.917 公里，设计时速 60km/h，路基宽度 12.0m。

法乾路美阳河桥头丁字路口至原降法高速北丁字路口（K0+000～K0+415 段）为省道 216 的重要组成部分，省道 216 为陕西关中平原中部一条南北干线公路，起于礼泉南坊，止于眉县汤峪，连接礼泉、乾县、扶风、眉县，对促进沿线经济发展和旅游资源的开发具有极其重要的意义；原降法高速北丁字路口至景区东围墙交叉口（K0+678～K1+180 段）是老乾法公路的组成部分，通往法门寺景区的主要道路。

K0+000～K0+415 段 216 省道 2023 年进行大中修，现路面结构为 3cmAC-13 细粒式沥青混凝土 4cmAC-16 中粒式沥青混凝土+20cm 水稳碎石基层+20cm 石灰稳定碎石底基层；K0+678～K1+180 段老乾法路，2024 年进行“白+黑”，现有路面结构为 3cmAC-13 细粒式沥青混凝土 5cmAC-16 中粒式沥青混凝土+20 厘米水泥混凝土基层+20 厘米水泥稳定碎石。

该段道路集散功能突出，且本项目为沿线群众的生活生产提供了极大的便利。经调查，216 省道是为通往乾县主要通道，本段道路重载车流量较大，车辆制动对面层损坏较大，期间虽然养护比较及时但随着交通量增加，仍导致路面有不同程度的纵、横向裂缝、车辙及块状裂缝，老乾法路主要为小客车通行，但车流量巨大，路面病害主要为纵、横向裂缝、龟裂及块状裂缝。本次实际养护长度 0.917 公里，具体路基宽度及养护情况见下表。

路基宽度情况表

序号	起讫桩号	县区	长度（km）	公路等级	路基宽度描述（m）	备注
1	K0+000～K0+415	扶风县	0.415	二级	12.0	216 省道
2	K0+678～K1+180		0.502			老乾法路

1.1 任务依据

- 《公路工程技术标准》(JTJ B01-2014)；
- 《公路养护技术标准》(JTG 5110-2023)；
- 《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/JT 5521-2019）；
- 《公路技术状况评定标准》(JTG H5210-2018)；
- 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)；
- 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)；
- 《公路排水设计规范》(JTGT D33-2012)；
- 《公路路基施工技术规范》(JTG /T-3610-2019)；
- 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)；
- 《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 ）；
- 《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；
- 《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；
- 《公路工程质量检验评定标准》（第一册 土建工程）（JTG F80/1-2017）；
- 《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)；
- 《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T 3671—2021)；
- 《道路交通标志和标线 第 3 部分 道路交通标线》(GB 5768.3-2009)；
- 《道路交通标志和标线 第 2 部分 道路交通标志》(GB 5768.2-2022)；
- 《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82—2009)；
- 《公路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827—2021)；
- 《公路波形梁钢护栏》(GB/T 31439.1-2015)；
- 《公路限速标志设计规范》(JTG/T 3381-02-2020)；
- 《国家公路网交通标志调整工作技术指南》；
- 《路面标线涂料》(JT/T 280-2022)；
- 《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020)；
- 项目现场调查、试验检测资料、其它相关的技术标准、规范等；

1.2 技术标准

本次改造路线长度 0.917km，设计时速 60km/h；S216 路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面宽 11.4m，两侧设 2×0.3m 水泥混凝土路边石；老乾法路路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面满铺，两侧人行道；路线平纵面指标满足二级公路技术标准。本次设计采用功能性修复方案，路线平、纵面维持旧路不变。

1.3 设计原则

预防性养护就是在道路没有发生结构性破坏以前，为了更好的保持道路的良好运营状态，延缓道路未来的破坏，获取道路生命周期内的最大效益，在不增加结构承载能力的前提下，针对道路出现或可能出现的病害，且实施大修或改建工程 4 年以上的路段，路面使用性能指数（PQI）在 85 以上，路面破损（PCI）在 82 和 90 之间路段积极采取路基维护、路面维修、桥涵维修加固、附属设施维护等相应的综合技术措施，防止各类道路病害的发生或扩大，用以改善道路系统的总体功能状况，延长其使用寿命提升道路服务水平。

功能性修复适用于需要改善抗滑等使用性能且结构强度满足（路面结构强度评价中等以上）的沥青路面，可采用功能性修复措施（厚度不小于 4cm 且小于 6cm）。应根据路面技术状况、主导损坏类型、交通量大小及组成、气候条件、工程经验等因数，合理确定功能性罩面措施。

结构性性修复适用于路面结构强度不足（路面结构强度评价中等以下）、旧路病害严重、需要改善使用性能的沥青路面，应根据路面结构强度状况、主要病害类型与数量、严重程度、产生原因等因数，确定采取直接加铺或铣刨加铺补强措施；结构性补强应通过结构验算确定路面结构组合与厚度，并采用铺筑总厚度不小于 6cm 的双层或双层以上补强结构。

根据旧路病害及交通量情况，本次设计采用功能性修复方案。

1.4 工程概况

经过对各路段路面病害的调查，原因的分析，根据路面行驶质量状况，结合本项目在区域路网中的作用及道路养护情况等因素，本次功能性修复路段长 0.917km，具体结构组成如下：

路面结构方案一览表

序号	起讫桩号	处置措施	处置厚度（cm）	结构型式	长度（km）	备注
1	K0+000～K0+415；K0+678～K1+180	功能性修复	4	铣刨 4cm 旧路面层，重新铺筑 4cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层(AC-13)。	0.917	

1.5 工程规模

主要工程数量汇总表

序号	工程项目	单位	数量
	一、路基、路面		
1	4cm 细粒式改性沥青混凝土上面层（AC-13)	平方米	11680
2	乳化沥青黏层	平方米	11680
3	玻璃格栅	平方米	237
4	铣刨 4cm 水泥混凝土（被交路为水泥混凝土路面顺接部分）	平方米	237
5	铣刨 4cm 旧沥青混凝土面层	平方米	11443
6	C20 挡块	立方米	0.575
7	C30 路缘石修复	立方米	2.688
	路基工程（沥青路单点修补）		
8	4cm 中粒式沥青混凝土面层(AC-16)	平方米	283.2
9	5cm 中粒式沥青混凝土下面层（AC-16）（㎡）	平方米	303.7
10	20cm 贫混凝土基层	平方米	544.4
11	20cm 级配碎石碎石底基层	平方米	370.2
	排水工程		
12	45×75 厘米防沉降球墨铸铁雨水箅子，承重等级 D400，16S518，60、61 页	块	8
13	将钢筋混凝土污水井盖井盖更换重型可调式球墨铸铁井盖，承重等级 D400，14S501-1/21 页，沥青路面检查井盖安装图。	快	19
14	桥梁	座	1
	四、安全设施		
15	交通标志	块	14
16	热熔标线	平方米	650.1
17	减速震荡标线	平方米	27

1.6 施工图意见及执行情况

㈠路基路面

1、进一步调查 K0+000～K0+415 段 2023 年、2024 年路面养护方案具体情况，并对路面状况进行检测评价；

执行情况：按专家意见补充路面状况检测评价。

2、调查路段交通流分布情况及后期交通量的变化；

执行情况：按专家意见补充交通流分布情况及后期交通量的变化。

3、对起点、终点段的交叉进行交通流量调查；进行交叉的详细设计；

执行情况：按专家意见补充起点、终点段的交叉交通流量情况；并进行交叉的详细设计。

4、结合路面评价及交通量、路面强度状况确定路面改造方案；

执行情况：按专家意见修改。

5、调查桥梁的荷载等级、检测评价及原桥面铺装情况，确定桥梁处置方案；

执行情况：按专家意见补充桥梁的荷载等级、检测评价及原桥面铺装情况，根据业主要求，本次桥梁其他病害列入桥梁专项治理，仅对面层进行处置，即铣刨 3cm 旧路面层后，重铺 4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13。

6、对平面交叉口的标志、排水状况应进行详细调查、并进行完善；

执行情况：按专家意见补充平面交叉口的标志、排水状况、并完善设计。

7、调查沿线沥青混合料、商品水泥混凝土的供应地及运距；

执行情况：按专家意见修改。

㈡交安

施工图设计文件能够按照《公路工程建设项目文件编制办法》、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《公路养护技术标准》（JTG5110—20023）等规范标准、《指南》和现行有关法律、法规、规章进行编制，基本达到相关要求。进行必要的修改完善之后，可以作为下一步工作的依据之一，进行下一步工作。

1．设计依据

增加《涉路施工安全评价技术规范》（JTG4520-2025)；

《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG2112-2021）。

回复：已修改，在说明中修改及增加相关规范。

2．文件目次

核查文件目次，前后不连贯。

回复：核查文件，已修改。

3．标线

标线设计大样图增加各种标线名称标注；

回复：已修改，在标线大样图中标注各类标线及尺寸。

增加标线施工要求的路面条件：干净、干燥，当天气预报高于 35 度时不建议进行标线施工。

回复：已修改，在说明中明确标线施工相关要求。

4．标志

应对外露螺栓妥善处理给出具体建议：增设螺栓帽，用柔性材料包裹，或埋入地面以下。

回复：已修改，项目全线标志地脚螺栓采用埋地方式。

5．交通组织

建议按照 JTG4520-2025 附录 A 对文件中的“施工组织方案”进行核查；

施工保畅设施建议增加“夜间照明设施、智慧交通锥”；

建议在路面改造项目起终点增加“路面改造施工路段谨慎驾驶”告示标志，且增加路面改造路段长度等信息；该告示标志拆除时间应该在路面改造工程交工验收之后。

回复：按专家意见增加夜间照明设施、智慧交通锥及，“路面改造施工路段谨慎驾驶”告示标志。

㈢预算

审查依据

1.陕西省交通运输厅“关于执行《干线公路养护工程预算编制规范》的通知”（陕交函〔2025〕1288 号）

2.陕西省市场监督管理局发布的陕西省地方标准《干线公路养护工程预算编制规范》（DB61/T1998—2025）。

3.交通部《关于发布〈公路工程基本建设项目概算预算编制办法〉（JTG3830-2018）及〈公路工程概算定额〉（JTG/T3831-2018、〈公路工程预算定额〉（JTG/T3832-2018）、〈公路工程机械台班费定额〉（JTG/T3833-2018）的公告》（2019 年第 86 号）。

4.陕西省交通运输工程造价事务中心出版的 2026 年 4 月《陕西公路造价》。

5.有关政策及经济法规。

审查意见

1.主要材料单价按照陕西省交通运输工程造价事务中心 2026 年 4 月公布的《陕西公路造价》、宝鸡建设工程造价信息 2026 年第 1 季度信息价计算，其中乳化沥青、铝合金面板等材料单价偏高，建议核查。

执行情况：根据专家意见核查，信息价按照陕西省交通运输工程造价事务中心 2026 年 4 月公布的《陕西公路造价》、宝鸡建设工程造价信息 2026 年第 2 季度信息价计算，结合市场价格调整乳化沥青、铝合金面板等材料单价。

2.临时安全设施建议套用【陕 2025 养预】临时交通安全设施项下定额。

执行情况：根据专家意见核查，临时安全设施按照【陕 2025 养预】临时交通安全设施项下定额计算。

3.主线路面铣刨重铺列项至交叉工程项下不妥，建议根据预算编制规范调整。

执行情况：根据专家意见核查，主线路面铣刨重铺列项至路面工程处。

4.铣刨 4cm 水泥混凝土路面套用沥青混凝土路面铣刨定额不妥。

执行情况：根据专家意见核查，铣刨 4cm 水泥混凝土路面套用铣刨水泥混凝土路面定额。

5.更换雨水篦子及井盖按计算项补充费用不妥，建议结合设计文件做法套用定额计算费用。

执行情况：根据专家意见核查，更换雨水篦子及井盖按照设计图纸结合图集做法套定额计算。

6.核查单点修补中铣刨沥青混凝土路面厚度。

执行情况：根据专家意见核查，单点修补中铣刨沥青混凝土路面厚度为 8cm。

二、建设条件

2.1.沿线自然地理概况

⑴地形、地貌

扶风县地域南北长于东西，地势由西北向东南倾斜，北高南低。境内自北而南自然形成低山丘陵、山前洪积扇、黄土台塬和渭河阶地等 4 个明显的地貌地形单元，南北呈阶梯跌落。海拔最高 1579.8 米，最低 438.4 米，相差 1141.4 米。

北部山区系千山余脉乔山，呈雁列状向东延伸。境内地形起伏，岭谷相间，沟深坡陡，有大小沟道 283 条，总长 288.7 千米。沟壑密度平均每平方千米 1.96 千米；地面坡 26°43′，水土流失严重。境内河流 5 条，以瓦罐岭到刘家梁为分水岭，向北流入漆水河的有磨石沟、黑沟、纪家沟 3 条，向南流入渭河的有七星河、美水河 2 条，水量均少而多变。中部以山前洪积扇区和黄土台塬区构成的平原面积较大，占全县总面积近 2/3。境内地势较平坦，由西北向东南稍倾。平原面被自西而东横穿的渭河和由北而南流入渭河的七星河、美水河自然分割成 4 大块。黄土台塬东部和西部地带，分布有 9 处槽形和碟形洼地。南部川道地势低平，渭河自西向东穿过。渭河以北至黄土台塬坡角，分为一、二、三级阶地；渭河南系平坦广阔的滩地。

扶风县山、塬、川、滩兼有。高山峻岭重叠，深谷大川纵横，川道平原宽阔，构成复杂多样的地形地貌。

⑵气象、水文及地质

①气象

扶风县属暖温带大陆季风性气候，四季分明。本区年平均气温12.4℃，一月平均气温-2.1℃，七月平均气温 26.3℃，极端最低气温-19.5℃，极端最高气温 42.7℃。年日照 2091 小时，年平均降雨量 593 毫米。降雨年内分布不均匀，7、8、9 三个月降水量占全年的 50%，多以暴雨形式出现。年平均无霜期 220 天，最大冻深 29 厘米。

②水文

路线所经区域属于黄河流域渭河水系范围。河流呈树枝状水系，路线所经地区基本位于渭河流域。项目区内主要河流为漳河，漳河为扶风境内第二条过境河，东南流至扶风县西、岐山县东，汇入发源于凤翔县北老爷岭的雍水，又东流武功县注入漆水，漆水又东南流入渭河。 漳河在岐山县称后河，在扶风县漳河，在武功县称小北河。全长 100 余公里。自岐山县入县境中部，经新店、午井、城关、太白、段家、杏林 6 个乡镇，境内全长 42.7 公里，流域面积 451.9 平方公里。常流量 1～5 秒立方米，最大流量 300～400 秒立方米，年总径流量 1695 万立方米。开发利用较少，年平均利用量 196 万立方米。河南是陡岸，塬面平坦，无支流下注。河北是缓坡，北高南低，北岸沟壑多有水流注入。其支流有凤翔县的横水，岐山县的鲁班沟、龙尾沟、麻叶沟，本县的七星河、美水河等。

沿线大部分路段的地下水属黄土岩类孔洞裂隙水，含水层为老黄土及古黄土。其补给源主要为大气降水，农田灌溉水也是一个重要补给途径。此地下水多赋存于黄土孔洞、裂隙和孔隙中，隔水底板多为上第三系泥岩或其他时代地层。该类孔隙裂隙水的分布特点是主要受黄土地貌控制，若黄土塬面较完整，宽度较大，沟谷切割较弱，则有利于降水渗入和地下水的蓄集。此类地下水埋深一般为 20～100 米。

2.2.地质构造与地震

①地质构造

拟建项目位于渭河断凹强烈沉降区，无变质岩及岩浆岩分布，地表出露的地层只有第四系地层。其成因类型复杂，主要为河湖相沉积的粘土、砂质粘土、砂及砂砾石层，厚达 800 余米；另为寒冷干燥气候条件下形成的风成黄土及成因不明的黄土状粘土层细粒沉积，厚度 160 米。该区地层细分如下：

⑴中更新统：广泛分布于渭河南北塬区及部分河沟谷地，主要为风成黄土，次为湖积、冲积及洪积的粘土、砂粘土、砂及砂砾石。

⑵上更新统：广布全区，为风成及冲、洪积为主的多成因沉积，其中分布最广泛的为马兰组黄土，大面积分布于渭河南北塬、梁顶部及河流二级阶地上。

⑶全新统：以冲积、洪积粘土、砂粘土、砂及砂砾石为主，其成因及分布与现代地貌关系密切，山前冲积扇以粗粒物质为主，厚度变化较大，其他以中细粒堆积物为主。

拟建项目沿线分布的地层岩性主要有第四系上更新统风积新黄土及中更新统风积老黄土，无滑坡、崩塌等不良地质现象。

路线所经区域属中朝准地台之汾渭断线的渭河断凹中。渭河断凹是自第三纪以来逐渐形成的断陷盆地，盆地与秦岭山脊高差达 3000 多米，总断距上万米，温泉、地震发育。盆地内堆积着巨厚的第三系、第四系河、湖相碎屑岩地层。

盆地内已知断裂有百余条，较大的有 12 条。本项目附近没有较大的断裂，小断层也都为活动性较弱隐状结构，所以断裂结构对本工程无明显影响。

②地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A“我国主要城镇设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的有关规定：抗震设防烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.15，设计地震分组为第二组。

三、交通量预测

3.1 交通量数据调查与分析

1.车型划分

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），车型划分标准及折算系数见表 5.1。

表 5.1 车型划分标准与折算系数

序号	划分标准	折算系数
小型车	座位≤19 座的客车、载质量≤2 吨的货车	1.0
中型车	座位＞19 座的客车、2 吨＜载质量≤7 吨的货车	1.5
大型车	7 吨＜载质量≤20 吨的货车	2.5
拖挂车	载质量＞20 吨的货车	4.0

2.现有通道交通量调查

①交通量观测

本次工程可行性研究的道路交通量调查工作分两部分：直接调查和间接调查。直接调查就是研究人员在现场踏勘的外业工作开展期间，通过有关部门直接收集相关道路的现状交通量资料。间接调查工作就是收集有关单位对区域道路交通现状的调查分析结果作为本次交通量分析预测的参考。

结合本项目的功能定位和路线走向，项目组于 2025 年 10 月 30 日 7:00～10 月 31 日 7:00 对 S216 美阳村处设调查点，对路段交通量进行调查，得到区域内 24 小时交通流量如下表所示。根据调查，本路段高峰时段双向交通量存在差异，但方向系数在 0.6 以内。



图 5.1 交通量现状调查观测点位置图

表 5.1.2 S216 调查点现状交通量调查统计表

调查点	交通调查点	汽车交通量								非汽车		混合交通总计
		小货	中货	大货	小客	大客	拖挂	绝对数	折算值	低速货车	摩托车	
美阳村	**车辆数**	**744**	**116**	**189**	**3561**	**95**	**262**	**4967**	**6142**	**101**	**325**	**5393**
	汽车比重	**14.98%**	**2.34%**	**3.81%**	**71.69%**	**1.91%**	**5.27%**	**100%**	**--**	**--**	**--**	**--**
	混合交通比重	**13.80%**	**2.15%**	**3.50%**	**66.03%**	**1.76%**	**4.86%**	**--**	**--**	**1.87%**	**6.03%**	**100%**

附注：以上数据单位除过折算值为 pcu，其余为辆。

由于本项目邻近法门寺文化景区，故调查交通量中存在前往法门寺文化景区的旅客交通量，考虑到本项目的功能定位和调查时段不在旅客高峰时段内，本次拟将旅客交通量和社会常规交通量分别进行预测，故在调查时对过往车流进行抽样问询。根据抽样问询调查结果可知，调查交通量中约 17.6%的小客车、8.4%的大客车、10%的摩托车为前往法门寺文化景区的旅客交通量，故本项目承担的社会常规交通量如下表所示。

表 5.1.3 S216 调查点社会常规交通量调查结果表

交通调查点	汽车交通量								非汽车		混合交通总计
	小货	中货	大货	小客	大客	拖挂	绝对数	折算值	低速货车	摩托车	
车辆数	**744**	**116**	**189**	**2934**	**87**	**359**	**4429**	**5891**	**101**	**293**	**4823**
汽车比重	**16.80%**	**2.62%**	**4.27%**	**66.25%**	**1.96%**	**8.11%**	**100%**	**--**	**--**	**--**	**--**
混合交通比重	**15.43%**	**2.41%**	**3.92%**	**60.84%**	**1.80%**	**7.44%**	**--**	**--**	**2.09%**	**6.06%**	**100%**

②年平均日交通量

年平均日交通量（AADT）是交通量预测的重要依据，正确推算拟建项目基年年平均日交通量，是进行交通量预测的基础。

年平均日交通量的计算公式如下：

$$AADT=V\times M\times W$$

式中：AADT——路段的年平均日交通量；

V——路段 24 小时观测交通量；

M——月交通量变化系数；

W——周日交通量变化系数。

根据区域历年交通量观测资料，确定公式中参数 M、W 的取值，代入各参数，得到年平均日交通量（AADT）。本次计算月不均匀系数取 1.02，周日不均匀系数取（星期三）取 1.05。

表 5.1.4 S216 调查点社会常规交通量基年年平均日交通量

交通调查点	汽车交通量								非汽车		混合交通总计
	小货	中货	大货	小客	大客	拖挂	绝对数	折算值	低速货车	摩托车	
车辆数	**797**	**124**	**202**	**3143**	**93**	**384**	**4744**	**6310**	**128**	**370**	**5241**
汽车比重	**16.80%**	**2.62%**	**4.27%**	**66.25%**	**1.96%**	**8.11%**	**100%**	**--**	**--**	**--**	**--**
混合交通比重	**15.20%**	**2.37%**	**3.86%**	**59.96%**	**1.78%**	**7.34%**	**--**	**--**	**2.44%**	**7.05%**	**100%**

附注：以上数据单位除过折算值为 pcu，其余为辆。

③交通量调查结果分析

经调查分析，旧路调查点处基年社会常规交通量平均日汽车交通量折算值为 6310pcu。现状该道路交通组成以小客车为主，货车以中小型货车为主，其中小客车占比 66.25%，小客车多为短途出行、区县间客运班车和农村公交车，出行基本集中在白天；其次小货、中货车辆占比为 19.42%，主要以短途出行为主，多为农产品、工业品等货物运输产生的交通量，出行集中在白天的 12 个小时。

3.2 交通量预测

3.2.1 基础数据

1.预测范围和年限

本项目位于扶风县法门镇，紧邻法门寺文化景区，主要服务于群众日常生产生活出行、区域过境出行及景区旅客出行。道路先行将有利于推进扶风县经济社会发展，依据经济评价规定，预测期按照 20 年考虑，预计本项目于 2032 年 01 月底改造完成，项目预测特征年分别为 2032 年、2035 年、2040 年、2046 年、和 2051 年。

2.主要经济社会指标预测

经研究分析，本报告采用二次抛物线、幂函数进行拟合，对扶风县的国内生产总值、人口进行预测分析，再将预测结果与现状和规划资料进行综合分析的基础上确定研究区域未来各项指标取值。该项目建设受到各级政府的重视，结合项目特点及道路设计施工周期，项目各特征年主要经济指标预测模型及结果分别见下表。

表 3.5 社会经济指标预测模型

地区	指标	预测模型
扶风县	人口（万人）	$y=41.35\times(T-2000)^{0.042}$（T 为预测年，$R^2=0.97$）
	GDP（亿元）	$y=0.566\times(T-2000)^2-2.03\times(T-2000)+38.62$（T 为预测年，$R^2=0.98$）

表 3.6 社会经济指标综合预测结果

指标 \ 年份			2032	2035	2040	2046	2051
扶风县	人口（万人）	预测值	40.38	39.68	38.44	36.85	35.46
		年均增长率	-5.27‰	-5.79‰	-6.34‰	-7.01‰	-7.65‰
	GDP（亿元）	预测值	278.67	325.37	409.36	520.97	621.74
		年均增长率	5.50%	5.30%	4.70%	4.10%	3.60%

3.2.2 社会常规交通量预测

1.预测模型

交通生成量是社会经济发展对运输需求的具体反映。交通量的预测应以社会经济发展趋势为基本依据，常用的方法有：增长率法、相关分析法、强度分析法等。

相对而言，增长率法我们有比较成熟的经验，指标也易于把握，资料的占有也比较具备，因此本次研究推荐采用增长率法预测未来年常规交通量。

具体方法为：分析历年区域交通增长与经济增长的关系，推算将来交通与经济之间的弹性关系，然后根据计算分析所得的项目所在区域未来经济增长率，推算交通量的增长倍数，结合调查所得的基年交通量，进行未来年常规交通量的预测。

综合路段交通量、区域客、货运运量与经济发展的关系，本报告建立了如下模型：

$$T_{t+m}=T_t\times n$$

$$n=(1+E\times\delta_{GDP})^m$$

式中：T_{t+m}、T_t——以T_t为基年交通量，则T_{t+m}为 m 年后交能量；

n——从 t 年至 $t+m$ 年交通量的增长倍数；

δ_{GDP}——从 t 年至 $t+m$ 看国内生产值（GDP）的增长率；

E——交通量与国内生产值（GDP）之间的弹性系数；

2.弹性系数法参数取值

交通运输的增长与经济的发展互为因果关系，交通运输制约着经济，而经济也影响着交通运输。因此，通过分析经济的发展变化规律，分析它们与交通运输的关系，便可较准确地掌握交通需求的变化规律。弹性系数法就是从总体上把握经济发展和交通运输的相关关系。弹性系数的公式如下：

$$\text{弹性系数} = \frac{\text{运输指标变化的百分率}}{\text{经济指标变化的百分率}}$$

根据发达国家的经验，运输弹性系数的发展规律大致为：在社会发展初期，交通运输量急速增长，其增长速度（除大型车辆）高于经济增长速度，运输弹性系数大于 1；随着经济的高速发展，经济水平达到一定程度，交通运输增长速度减缓，与经济几乎同步增长，运输弹性系数接近于 1；之后，交通运输增长速度低于经济增长速度，运输弹性小于 1。根据扶风县产业结构现状和产业发展规划，参考相关公路工可报告，确定本项目未来客、货流量弹性系数如下表所示。

表 3.7 弹性系数预测

地区	项目		2032	2035	2040	2046	2051
扶风县	经济增长率		6.00%	5.70%	5.30%	4.80%	4.40%
	客车	弹性系数	0.9	0.85	0.8	0.75	0.7
		交通增长率	5.40%	4.85%	4.24%	3.60%	3.08%
	货车	弹性系数	0.85	0.8	0.75	0.7	0.65
		交通增长率	5.10%	4.56%	3.98%	3.36%	2.86%
	三轮车、摩托车	弹性系数	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
		交通增长率	2.43%	1.94%	1.48%	1.08%	0.77%

3.趋势交通量预测

根据以上参数及调查所得到的基年交通量统计数据，通过模型计算，最终可得到本项目趋势交通量的预测结果，详见下表。

表 5.8 趋势型交通量预测结果

年份	汽车交通量							
	小货	中货	大货	小客	大客	汽列	绝对数	折算值
2032	1097	171	279	4407	131	529	6614	8771
2035	1243	194	316	5030	149	600	7531	9975
2040	1478	230	375	6050	179	713	9026	11933
2046	1751	273	445	7255	215	845	10784	14231
2051	1966	307	499	8217	244	949	12181	16050

注：表中交通量除折算值单位为 pcu/d 外，其他单位为辆/d。

表 5.9 非汽车趋势型交通量预测结果

非汽车车型	2032 年	2035 年	2040 年	2046 年	2051 年
四轮低速货车、三轮车	149	157	168	177	183
摩托车	431	455	486	513	530

注：表中交通量单位为辆/d。

4.诱增交通量预测

诱增交通量是由于道路新建或改建而诱发的新增交通量。由于诱增交通量是道路新建或改建导致运输成本降低而新产生的交通量，包括三方面：

①由于新建道路使时间和距离缩短，沿线各地的经济可达性增强，从而使该影响区路网发生变化而引起的交通量。

②由于公路项目影响区正常经济发展引起的交通增长是正常增长交通量的一部分，不包括在诱增交通量之中。公路的改扩建，使项目所在区域的经济布局、产业结构发生变化，引发新的经济结构和开发项目，使影响区经济将以比正常更快的速度发展并产生新的经济增长点，产生的这种额外交通量是诱增交通量的一部分。

③由于项目改建改善了项目影响区的交通条件诱发了原来潜在的交通量，这部分交通量是那些原来想出行而由于道路条件不佳未出行的交通量，它表现在出行频率高，出行距离更长。诱发的潜在交通量表现在两个方面：第一是旧路改建好后带动影响区机动车数量的迅速增长；第二是旧路改建增加了方便性并减少了出行时间，从而使车辆的年平均出行次数增加。

本项目建成后将提高既有道路通行能力，畅通县域纵向人流、物流运输主干道，有利于便利地方出行。同时，有利于当地农副产品对外运输。结合有关专家意见，本项目诱增率取值平均选择在 1%～%，详见下表。

表 3.10 本项目诱增交通量

年份	2032 年	2035 年	2040 年	2046 年	2051 年
诱增交通量（pcu/d）	188	320	319	304	172

5.转移交通量

本项目区域不存在与本项平行的公路，故本次不考虑公路间的转移交通量。

3.3 旅游交通量预测

1.扶风县旅游发展现状

扶风县在文旅融合的道路上持续深耕，以丰富的周唐文化资源为基础，通过创新和实干推进文旅融合，连续八年荣登“中国县域旅游综合竞争力百强县市”榜单。

2025中国县域旅游综合竞争力百强县市

排名	县域	排名	县域	排名	县域	排名	县域
1	四川峨眉山市	26	河南栾川县	51	湖北利川市	76	甘肃敦煌市
2	云南大理市	27	江西井冈山市	52	四川青川县	77	广西桂平市
3	四川都江堰市	28	贵州赤水市	53	浙江苍南县	78	河北平山县
4	江西婺源县	29	江西瑞金市	54	江西南昌县	79	重庆酉阳县
5	江苏宜兴市	30	重庆巫山县	55	河南登封市	80	重庆云阳县
6	广西阳朔县	31	浙江长兴县	56	浙江桐乡市	81	山东曲阜市
7	江苏常熟市	32	四川阆中市	57	重庆石柱县	82	新疆喀什市
8	浙江安吉县	33	湖南长沙县	58	云南楚雄市	83	云南弥勒市
9	江苏溧阳市	34	山东青州市	59	山东荣成市	84	四川崇州市
10	福建武夷山市	35	湖北恩施市	60	云南玉龙县	85	四川南江县
11	云南景洪市	36	浙江永嘉县	61	云南香格里拉市	86	贵州大方县
12	湖南浏阳市	37	贵州凯里市	62	安徽潜山市	87	陕西扶风县
13	浙江德清县	38	重庆奉节县	63	云南芒市	88	福建连城县
14	浙江淳安县	39	浙江东阳市	64	四川江油市	89	河北易县
15	江苏昆山市	40	福建晋江市	65	湖北钟祥市	90	河北正定县
16	四川西昌市	41	江苏江阴市	66	安徽歙县	91	四川北川县
17	湖北丹江口市	42	湖南平江县	67	新疆伊宁市	92	新疆布尔津县
18	贵州兴义市	43	浙江义乌市	68	江苏东台市	93	江苏句容市
19	江西庐山市	44	安徽金寨县	69	贵州盘州市	94	浙江临海市
20	云南腾冲市	45	云南建水县	70	浙江桐庐县	95	湖北赤壁市
21	安徽青阳县	46	云南石林县	71	重庆丰都县	96	江苏仙阜市
22	湖南凤凰县	47	湖南宁乡市	72	四川长宁县	97	浙江诸暨市
23	安徽郯县	48	湖北神农架林区	73	湖北利川县	98	云南澄江市
24	贵州荔波县	49	湖南吉首市	74	江苏张家港市	99	江西永修县
25	江西玉山县	50	四川大邑县	75	四川邛崃市	100	河南林州市

图 3.2 中国县域旅游综合竞争力百强县市榜单

近年来，扶风县不断完善旅游基础设施建设。在交通方面，持续优化县域内交通网络，加强景区与周边交通枢纽的连接，让游客出行更加便捷；住宿方面，推动星级酒店梯队建设，通过标准化服务提升与硬件设施完善，为游客提供多样化、高品质的住宿选择。通过加强旅游服务人员培训，提高服务水平，从游客咨询、购票、游览到餐饮、购物等各个环节，持续提升旅游服务质量和游客体验。在文旅活动与品牌推广上，我县同样亮点纷呈。举办春节系列文化活动、自行车骑行、臊子面大赛、大学生代言、广场舞大赛、啤酒音乐美食节、槐花蜂蜜节等系列活动百余场次，持续打响“周风唐韵·魅力扶风”品牌，吸引大量游客参与。2024 年扶风县接待国内外游客 1064.86 万人次。

2.法门寺文化景区发展现状

法门寺文化景区是国家 AAAAA 级旅游景区，依托始建于东汉末年的法门古寺而建，改古寺有“关中塔庙始祖”之称，是“世界第九大奇迹”。法门寺文化景区以供奉释迦牟尼佛指骨舍利为核心，融合唐代建筑风格与现代文化展示，是集佛教文化、历史文物和旅游体验于一体的综合性文化景区。景区占地约 1300 亩，由山门广场、佛光大道、法门寺寺院、合十舍利塔、法门寺博物馆等组成，全面展示了佛教文化的深厚底蕴与盛唐气象。



图 3.3 法门寺文化景区核心景点图

2024 年清明假期法门寺博物馆接待 1.34 万人次，五一假期接待 4.01 万人次，十一假期期间接待 16.3 万人次，春节期间共接待游客 16.8 万人次，年旅客接待量都徘徊在百万人次左右。根据经验可知，法门寺文化景区的旺季集中在 3 月~11 月，淡季集中在 12 月至次年 2 月，其中旺季尤其集中在农历初一、十五、周六、周日及法定节假日期间。此外，“十四五”期间，法门文化景区新近建成全省最大的房车自驾游营地，并率先引入智慧旅游厕所，同时推出法门素食与大唐宫廷茶艺等特色文化体验。法门寺博物馆也成功跻身国家一级博物馆行列。

3.法门寺文化景区旅客接待量预测

根据上位规划可知，法门寺文化景区将依托现有景点，新增舞台剧、研学、沉浸式体验等旅游功能，持续完善景区旅游基础设施，具体包含如下：

①博物馆新馆建设

计划建设总面积约 11460 平方米的博物馆新馆，重点展示法门寺地宫出土文物及唐代文化遗产，配套数字光影展厅、文创艺术品展馆等互动体验空间。

②盛唐文化体验项目

开发唐代茶道复原、地宫遗珍数字光影展（以唐代文物为核心内容）、策划“盛唐文化周”系列活动，并创排大型室内情境演出《法门唐韵》，运用现代科技还原盛唐场景。

③深度互动研学设施

建设“甲骨文主题数字体验馆”“青铜器铸造工坊”“周礼雅乐体验”等设施，开发“小小考古家”等参与式项目，打造国家级研学旅行示范基地。

④夜间文旅项目

依托地宫文物开发“唐代夜宴”主题沉浸式体验，结合 AR/VR 技术重现西周城郭、宗庙场景，延长游客停留时间至 1.5 天以上。

⑤配套服务设施

规划建设高端唐式主题酒店、仿唐秘色瓷茶具等文创产品，提升二次消费占比至 40%，并完善非遗工坊、小剧场等文化综合体。

法门寺文化景区于2009年5月建成并对外开放，现阶段年旅客接待量稳定在百万人次左右，年旅客出行数量相对稳定，景区已进入成熟阶段，其增长率相对平缓，但随着景区其他功能、设施的完善，其年旅客接待量也将持续增长，基于法门寺文化景区目标市场群体特征及比例，参照省内周边同种类型的景区游客接待量，其旅客增长率按照成熟阶段增长速度平稳的特征，由于近中期法门寺文化景区配套功能设施还将不断完善，故景区前期增长率将大于后期平稳阶段增长率。且根据近年来旅客出行时间的分布情况可知，约 70%的旅客在五一、十一、春节等节假日高峰时段出行，约 30%的旅客在平峰时段出行。

综上所述，项目预测特征年法门镇法门寺文化景区旅客量预测结果如下表所示。

表 5.11 法门寺文化景区预测特征年接待游客人数

年份	2032 年	2035 年	2040 年	2046 年	2051 年
总游客量（万人次）	155	184	230	288	337
高峰日均旅客人数（人次）	6043	7157	8962	11209	13121
平峰日均旅客人数（人次）	2590	3067	3841	4804	5623
日均旅游人数（人次）	4317	5112	6401	8007	9372
增长率	-	5.8%	4.6%	3.8%	3.2%

4.旅客出行方式分析

经调查发现，游客选择的交通出行方式主要为小客车与大客车。随着经济社会发展水平的不断提高，居民旅行出行方式也会发生较大的改变，游客选择小客车出行的比例将逐步增加，选择大客车出行的比例将逐步减少，且实载率均有所减少，本报告依据现状调查，结合相似项目的旅客出行方式特点及经济发展对游客出行方式选择的影响，综合分析得到预测特征年旅客出行方式比例及载客量如下表所示。

表 5.12 预测特征年旅客出行方式选择及车辆装载特性表

年份	车型	出行比例	平均载客量（人）	实载率
2032	小客车	45%	5	73%
	大客车	55%	35	76%
2035	小客车	55%	5	70%
	大客车	45%	35	73%
2040	小客车	62%	5	70%
	大客车	38%	35	72%
2046	小客车	68%	5	68%
	大客车	32%	35	70%
2051	小客车	70%	5	65%
	大客车	30%	35	68%

5.拟建项目旅游交通量预测

根据法门寺文化景区布局图可知，法门寺文化景区现有 3 个出入口，分别为南门、西门和寺庙南门，其中西门通过黄法路接入 S107 关中环线，南门和寺庙南门分别通过景区专用旅游路、宝塔路接入 S216，本项目是通往法门寺文化景区南门和寺庙南门的唯一通道，将承担 80%的旅客出行量。

根据法门寺文化景区未来年旅客总量预测结果及旅客出行方式选择，可推算出未来年该区域的旅游交通量，计算公式如下：

$$Q_{旅游}=2\times C\times(\alpha/d_1+1.5\times\beta/d_2)$$

式中：$Q_{旅游}$——旅游交通量（pcu/d）；

C——平均日游客人数（人次/日）；

α ——旅游人数中选择小客车的比例；

β ——旅游人数中选择大客车的比例；

d_1——小客车的平均实载人数（人）；

d_2——大客车的平均实载人数（人）。

经计算，得到未来年拟建项目旅游交通量预测结果如下表所示。

表 3.13 拟建项目旅游交通量预测

年份		2032 年	2035 年	2040 年	2046 年	2051 年
高峰时段	日均旅游人数（人次）	4835	5726	7169	8967	10497
	小客（辆/日）	1192	1799	2540	3587	4522
	大客（辆/日）	200	202	216	234	265
	旅游交通量（pcu/d）	1492	2102	2864	3938	4919
平峰时段	日均旅游人数（人次）	2072	2454	3073	3843	4499
	小客（辆/日）	511	771	1089	1537	1938
	大客（辆/日）	86	86	93	100	113
	旅游交通量（pcu/d）	639	901	1228	1688	2108
年平均日	日均旅游人数（人次）	3453	4090	5121	6405	7498
	小客（辆/日）	851	1285	1814	2562	3230
	大客（辆/日）	143	144	154	167	189
	旅游交通量（pcu/d）	1066	1501	2046	2813	3513

.3.4 交通量预测结果

综合以上社会常规交通量、旅游交通量预测结果，通过计算得到本项目的未来各特征年交通量预测结果如下表所示。

表 3.14 交通量预测结果（单位：pcu/d）

年份	2032 年	2035 年	2040 年	2046 年	2051 年
社会常规交通量	8947	10274	12231	14515	16211
旅游交通量	1066	1501	2046	2813	3513
合计	10013	11776	14277	17328	19724
年均增长率	—	5.56%	3.93%	3.28%	2.62%

表 3.15 拟建项目车型结构预测（折算值）

车型	小货	中货	大货	小客	大客	汽列	合计
2032	14.42%	2.25%	3.66%	69.12%	3.59%	6.96%	100.00%
2035	13.87%	2.16%	3.52%	70.48%	3.27%	6.69%	100.00%
2040	13.44%	2.10%	3.41%	71.53%	3.04%	6.49%	100.00%
2046	12.96%	2.02%	3.29%	72.65%	2.83%	6.25%	100.00%
2051	12.60%	1.96%	3.20%	73.38%	2.77%	6.08%	100.00%

四、原有公路的等级、技术标准、存在病害及处置方案

本次整治路段设计时速 60km/h；路基宽度为 12.0m，路线平纵面指标满足二级公路技术标准,局部路段由于地形条件受限,平曲线半径较小不满足二级公路技术标准。

4.1 路基排水

全线排水设施较为完善，现有边沟以梯形边沟及市政管网为主，大部分排水设施完好，少量雨水篦子损坏。









4.2 路面

K0+000～K0+415 段于 2023 年进行大中修，该段 216 省道是为通往乾县主要通道，重载车流量较大，车辆制动对面层损坏较大，期间虽然养护比较及时但随着交通量增加，仍导致路面有不同程度的纵、横向裂缝、车辙及块状裂缝；K0+678～K1+180 段老乾法路主要为小客车通行，但车流量巨大，路面病害主要为纵、横向裂缝、龟裂及块状裂缝。



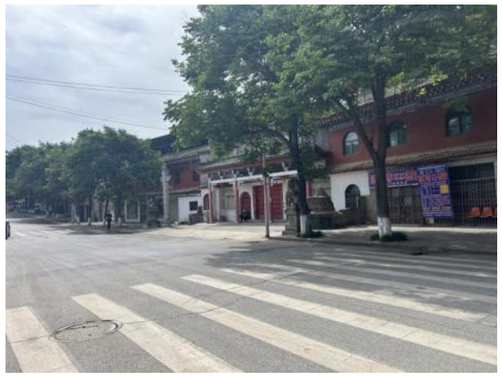
块状裂缝（216 省道）



车辙（216 省道）



龟裂（老乾法路）



横向裂缝（老乾法路）

五、旧路病害调查及检测情况

根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）规定：公路技术状况包含路面、路基、桥隧构造物和沿线设施四部分内容。其中，路面技术状况指数包含路面损坏、路面行驶质量、车辙、跳车、磨耗、抗滑性能和结构强度七项技术内容，路面结构强度（PSSI）为抽样检测指标，单独计算与评定，评定范围根据路面养护需要自行确定。本项目为二级公路，其路面技术状况检测内容包括路面损坏状况指数（PCI）及路面行驶质量指数（RQI），路面结构强度（PSSI）为抽样检测。

5.1.路面使用性能评价

5.1.1 路面损坏评价 PCI

⑴路面损坏调查内容

①损坏类型

——裂缝类：纵缝、横缝、龟裂及块状裂缝；

——变形类：沉陷、车辙、波浪、拥抱；

——松散类：坑槽、松散；

——其它类：泛油、块状修补、横向修补、纵向修补、唧泥。

②损坏的轻重程度

各种损坏均有发生、发展和恶化的演化过程，每个发展阶段对路面使用性能带来不同程度的影响，需要采用不同的维修对策。为此，对各种损坏可将其发展程度区分为轻微、中等和严重三个等级。

③损坏数量或范围

各种破损在调查路段范围内出现的数量，按照损坏特征的不同，采用长度或面积计算，再通过相应的换算方法计算出调查路段内路面损坏的综合指标。

⑵路面损坏计算及评价

①路面损坏计算

路面损坏用路面损坏状况指数(PCI)评价，按下式计算。

$$PCI=100-a_0DR^{a1}$$

$$DR=100\times\sum W_iA_i/A$$

式中：DR——路面破损率(%)；

A_i——第 i 类路面损坏的累计面积（㎡）；

A——路面检测或调查面积（㎡）；

W_i——第 i 类路面损坏的权重或换算系数，见表 2-1；

a_0——沥青路面采用 15.00,水泥混凝土路面采用 10.66；

a_1——沥青路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461；

i——路面损坏类型，包括损坏程度（轻、中、重）；

i_0——损坏类型总数，沥青路面采用 21，水泥混凝土路面采用 20。

表 2-1 沥青路面损坏类型和权重

类型	损坏名称	损坏程度	权重(W_i)	计量单位
1	龟裂	轻	0.6	面积㎡
2		中	0.8	
3		重	1.0	
4	块状裂缝	轻	0.6	面积㎡
5		重	0.8	
6	纵向裂缝	轻	0.6	长度×0.2m
7		重	1.0	

类型	损坏名称	损坏程度	权重(W_i)	计量单位
8	横向裂缝	轻	0.6	长度×0.2m
9		重	1.0	
10	坑槽	轻	0.8	面积m²
11		重	1.0	
12	松散	轻	0.6	面积m²
13		重	1.0	
14	沉陷	轻	0.6	面积m²
15		重	1.0	
16	车辙	轻	0.6	长度 m×0.4m
17		重	1.0	
18	波浪拥包	轻	0.6	面积m²
19		重	1.0	
20	泛油		0.2	面积m²
21	修补		0.1	面积或长度×0.2m

注：人工调查时，应将条状修补的长度（m）乘以影响宽度（0.2m）换算成面积。

②损坏评价标准

根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）规定：公路技术状况（MQI 及各级分项指标）分为优、良、中、次、差五个等级。路面损坏状况指数(PCI)按表 2-2 规定的标准确定。

表 2-2　路面损坏状况评价标准

评价等级	优	良	中	次	差
路面状况指数 PCI	≥90	≥80～＜90	≥70～＜80	≥60～＜70	＜60

⑶路面损坏调查结果

路面损坏评价结论

全线沥青路面总面积 11004.0m²，病害面积 395.8m²，综合破损率为 3.6%，其中裂缝类 195.2m²，占破损总面积 49.3%；占路面总面积 1.8%；变形类 200.6m²，占破损总面积 51%，占路面总面积 1.8%。

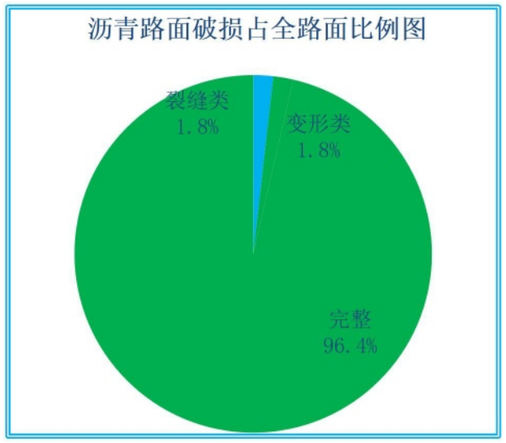


图 2-1 沥青路面破损病害比例

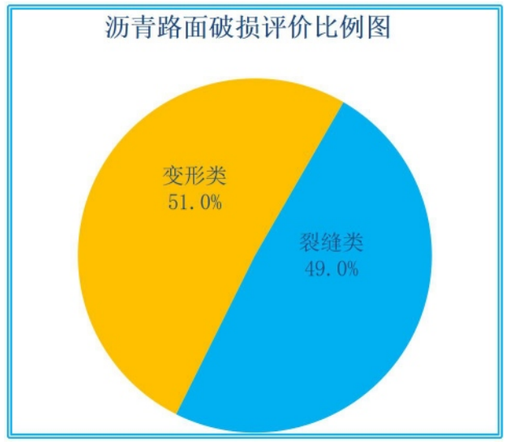


图 2-2 沥青路面破损占全路面比例

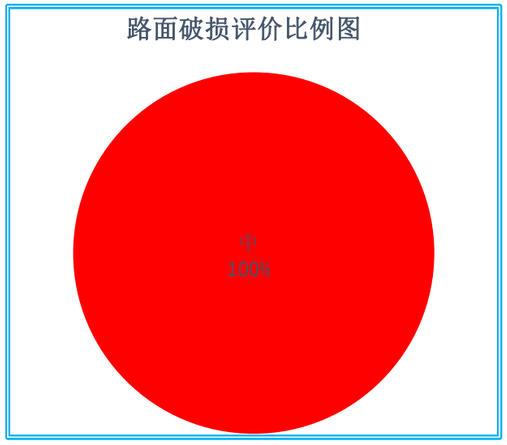


图 2-3 路面破损评价

结合路面使用状况对全路段进行评价，本路段损坏评价**差占 100.0%。**

2.路面行驶质量 RQI

⑴路面行驶质量检测及计算

平整度采用路面行驶质量指数(RQI)作为评价指标。

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}}$$

式中：IRI——国际平整度指数（m/km）；

a_0——高速公路和一级公里采用 0.026，其他等级公路采用 0.0185；

a_1——高速公路和一级公路采用 0.65，其他等级公路采用 0.58。

⑵路面行驶质量评价标准

根据平整度情况，可将路面质量分为优、良、中、次、差五个等级，其评价标准见表 2-3。

表 2-3 路面行驶质量评价标准

技术等级	优	良	中	次	差
RQI	≥90	≥80，＜90	≥70，＜80	≥60，＜70	＜60
三米直尺（mm）	≤10	＞10，≤12	＞12，≤15	＞15，≤18	＞18
颠簸程度	无颠簸，行车平稳	有轻微颠簸，行车尚平稳	有明显颠簸，行车很不平稳	严重颠簸，行车很不平稳	非常颠簸，非常不平稳

⑶路面行驶质量评价结论

根据平整度检测结果，各段行驶质量分布指数见图，由图可看出本路段路面行驶质量评价结果为**中占 100%**。

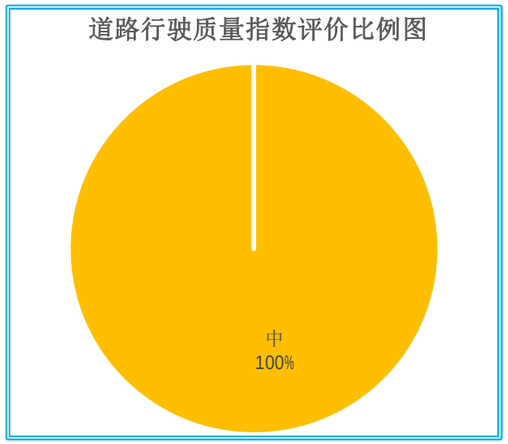


图 2-5 路面行驶质量比例图

3.路面强度评价

⑴路面强度调查及计算方法

对于沥青路面，其路面的回弹弯沉是反映路面综合强度的指标，通过它反算出路面的综合回弹模量以及路面的整体承载能力。基于此，按照《公路路基路面现场测试规程》(JTJ E60-2008)的要求和方法，对全线进行了回弹弯沉检测，本次检测设备采用 5.4 米的贝克曼梁弯沉仪，检测频率为行车道每 50 米一个断面，每断面在左、右轮下各测一点，同时加测桥梁两端断面。

通过对旧路弯沉实测，按每公里进行评定，剔除特异值算出代表值，根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）规定，路面结构强度用路面结构强度指数(PSSI)评价，计算公式如下。

$$PSSI=100/(1+a_0e^{a1SSI})$$

$$SSR=l_R/l_0$$

式中：

SSR——路面结构强度系数，为路面容许弯沉与路面实测代表弯沉之比；

l_R——路面容许弯沉，mm；

l_o——路面实测代表弯沉，mm；

a_0——模型参数，采用 15.71；

a_1——模型参数，采用-5.19。

⑵路面强度评价标准

表 2-4 路面强度评价标准

评价等级	优	良	中	次	差
强度指数 PSSI	≥90	≥80，＜90	≥70，＜80	≥60，＜70	＜60

⑶路面强度评价结果

根据所收集原设计资料，该段原设计弯沉为 35.4（0.01mm），结合实测代表弯沉并计算，全段路面强度评价结果：**良占 100%。**

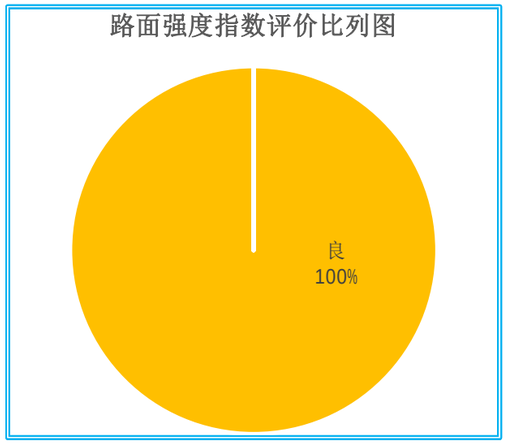


图 2-7 路面强度评价

4.路面使用性能（PQI）评价

本项目沥青路面使用性能评价包含路面损坏（PCI）、平整度（RQI）和结构强度指数（PSSI）三项技术内容。其中，路面结构强度为抽样评定指标，单独计算与评定，评定范围根据路面养护需求、路基的地质条件等自行确定。

路面使用性能指数（PQI）按下式计算：

$$PQI = w_{PCI}PCI + w_{RQI}RQI + w_{RDI}RDI + w_{SRI}SRI$$

式中：W_{PCI}——PCI 在 PQI 中的权重，按表 2-5 取值；

W_{RQI}——RQI 在 PQI 中的权重，按表 2-5 取值；

W_{RDI}——RDI 在 PQI 中的权重，按表 2-5 取值；

W_{SRI}——SRI 在 PQI 中的权重，按表 2-5 取值。

表 2-5 PQI 分项指标权重

路面类型	公路等级	W_{PCI}	W_{RQI}	W_{RDI}	W_{SRI}
沥青路面	高速、一级公路	0.35	0.30	0.15	0.10
	二级、三级、四级公路	0.60	0.40	—	—

路面使用性能（PQI）评价结果：**中占 100%。**

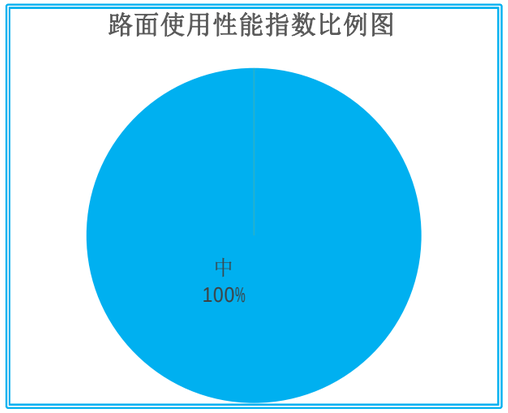


图 2-10 路面使用性能指数比例图

2.2.路基技术状况（SCI）评价

路基技术状况用路基技术状况指数（SCI）评价，按下式计算。

$$SCI=\sum_{i=1}^{8} w_i(100-GD_{iSCI})$$

式中：

GDisci——第 i 类路基损坏的总扣分，最高分值为 100，按表 2-6 的规定计算；

W_i ——第 i 类路基损坏的权重，按表 2-6 取值；

I ——路基损坏类型。

I_0 ——路基损坏类型总数，取 7。

表 2-6 路基损坏扣分标准

类型（i）	损坏名称	损坏程度	计量单位	单位扣分	权重（W_i）	备注
1	路肩损坏	轻	m^2	1	0.10	
		重		2		
2	边坡坍塌	轻	处	20	0.25	边坡坍塌为重度且影响交通安全时，该评定单位的 MQI 值应取 0
		中		50		
		重		100		
3	水毁冲沟	轻	处	20	0.15	
		中		30		
		重		50		
4	路基结构物损坏	轻	处	20	0.10	路基结构物损坏为重度时，该评定单位的 SCI 值应取 0
		中		50		
		重		100		
5	路缘石缺损		m	4	0.05	
6	路基沉降	轻	处	20	0.25	
		中		30		
		重		50		
7	排水不畅	轻	处	20	0.10	
		中		50		
		重		100		

本次调查段落旧路路基技术状况（SCI）评定结果为：**优占 68.7%，良占 31.3%。**

2.3 桥隧构造物技术状况（BCI）评价

桥梁、隧道和涵洞技术状况用桥隧构造物技术状况指数（BCI）评价，按下式计算。

$$BCI=(100-GD_{iBCI})$$

式中：

GDibci——第 i 类构造物损坏的总扣分，最高分值为 100，按表 2-7 的规定计算；

i——构造物类型（桥梁、隧道、涵洞），共三类。

表 2-7 桥隧构造物扣分标准

类 型 i	构造物名称	评定等级	计量单位	单位扣分	备注
1	桥梁	1	座	0	采用现行《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21）的评定方法，5 类桥梁所属评定单元的 MQI 值应取 0。
		2		10	
		3		40	
		4		70	
		5		100	
2	隧道	1	座	0	采用现行《公路隧道养护技术规范》（JTG H12）的评定方法,5 类隧道所属评定单元的 MQI 值应取 0。
		2		10	
		3		40	
		4		70	
		5		100	
3	涵洞	好		0	采用现行《公路桥涵养护技术规范》（JTG H11）的评定方法，5 类危险涵洞所属评定单元的 MQI 值应取 0。
		较好		10	
		较差		40	
		差		70	
		危险		100	

本次设计调查范围内桥隧构造物技术状况（BCI）评价结果为：**优占 84.4%，良占 15.6%。**

2.4 沿线设施技术状况（TCI）评价

沿线设施技术状况用沿线设施技术状况指数（TCI）评价，按下式计算。

$$TCI = \sum_{i=1}^{5} w_i (100 - GD_{iTCI})$$

式中：

GDitci——第 i 类设施损坏的总扣分，最高分值为 100，按表 2-8 的规定计算；

W_i——第 i 类设施损坏的权重，按表 2-8 取值；

i——设施损坏类型。

表 2-8 沿线设施扣分标准

类型 i	损坏名称	损坏程度	计量单位	单位扣分	权重 Wi	备注
1	防护设施缺损	轻	处	10	0.25	
		重		30		
2	隔离栅缺损		处	20	0.10	
3	标志缺损		处	20	0.25	
4	标线缺损		m	0.1	0.20	每 10m 扣 1 分，不足 10m 计 10m
5	绿化管护不善		m	0.1	0.20	

本次调查范围内沿线设施技术状况（TCI）评价结果为：**良占 100%。**

2.5 综合评定

⑴公路技术状况指数(MQI)

公路技术状况指数(MQI)按下式计算：

$$MQI = w_{PQI} PQI + w_{SCI} SCI + w_{BCI} BCI + w_{TCI} TCI$$

式中：

W_{PQI}——PCI 在 MQI 中的权重，取值为 0.70；

W_{SCI}——RQI 在 MQI 中的权重，取值为 0.08；

W_{BCI}——RDI 在 MQI 中的权重，取值为 0.12；

W_{TCI}——SRI 在 MQI 中的权重，取值为 0.10。

⑵路面综合评定标准

根据《公路技术状况评定标准》（JTG B01-2014）规定：公路技术状况（MQI 及各级分项指标）分为优、良、中、次、差五个等级。

表2-9 公路技术状况评定标准

评价指标	优	良	中	次	差
MQI	≥90	≥80～＜90	≥70～＜80	≥60～＜70	＜60

⑶路面综合评价结果

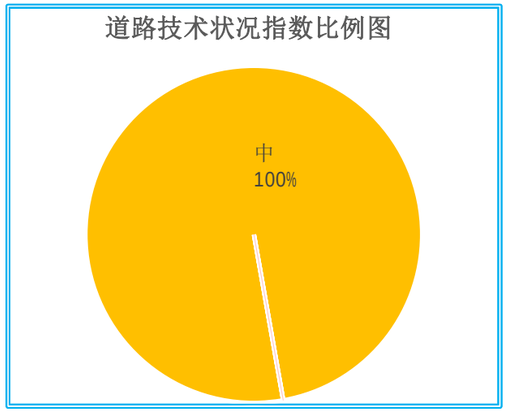


图 2-11 公路技术状况评价比例图

从综合汇总表可以看出，公路技术状况指数（MQI）评价结果为:中占100%。

本项目实施范围内路面综合评定以中、次为主，路面破损评价结果以差为主，全线平整度以良为主。

全线综合破损率为 3.6%，病害以块状裂缝为主等；路面较平整；该段路面行驶质量及路面结构强度较好。

五、原有公路的等级、技术标准、存在病害及处置方案

本次改造路线长度 0.917km，设计时速 60km/h；其中 K0+000～K0+415 段 S216 路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面宽 11.4m，两侧设 2×0.3m 水泥混凝土路边石；K0+678～K1+180 段老乾法路路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面满铺，两侧人行道；路线平纵面指标满足二级公路技术标准。本次设计采用功能性修复方案，路线平、纵面维持旧路不变。

5.1 路线

拟建项目采用标准为 60km/h 的二级公路技术标准，其中 K0+000～K0+415 段 S216 路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面宽 11.4m，两侧设 2×0.3m 水泥混凝土路边石；K0+678～K1+180 段老乾法路路基宽度为 12.0m，沥青混凝土路面满铺，两侧人行道；路线平纵面指标均满足二级公路（60km/h）技术标准。





现状道路

本次设计全线采用功能性修复方案，路线平、纵面维持旧路不变，通过增加车速标志、纵向减速标线及横向减速标线等措施来保障道路的安全运营。

5.2 路基排水

全线排水设施较为完善，现有边沟以梯形边沟及市政管网为主，大部分排水设施完好，少量雨水篦子损坏。

本次设计对雨水箅子进行更换，采用45×75 厘米防沉降球墨铸铁雨水箅子，承重等级D400，16S518，60、61 页；将钢筋混凝土污水井盖井盖更换重型可调式球墨铸铁井盖，承重等级D400，14S501-1/21 页，沥青路面检查井盖安装图（二）。

现状雨水排水管道管径较小，为避免杂物通过雨水口进入雨水管道发生堵塞，增加养护频次及难度，本次对雨水口增加截污框设计，截污框采用成品球墨铸铁材质，增加截污框，具体尺寸应与现状雨水口匹配安装。

现状雨水口支座损坏严重，需对混凝土支座进行拆除新建，具体做法详见附图16S518,25页。



成品截污框



截污框安装实景效果图

5.3 路面

K0+000～K0+415 段于 2023 年进行大中修，该段 216 省道是为通往乾县主要通道，重载车流量较大，车辆制动对面层损坏较大，期间虽然养护比较及时但随着交通量增加，仍导致路面有不同程度的纵、横向裂缝、车辙及块状裂缝；K0+678～K1+180 段老乾法路主要为小客车通行，但车流量巨大，路面病害主要为纵、横向裂缝、龟裂及块状裂缝。



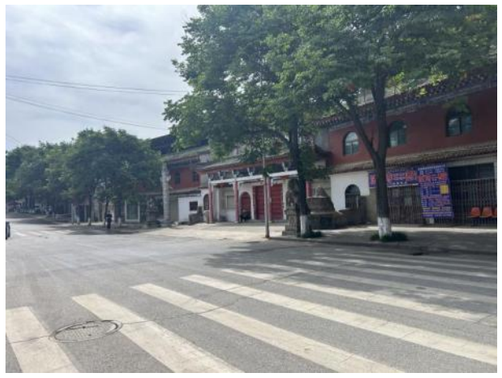
块状裂缝（216 省道）



车辙（216 省道）



龟裂（老乾法路）



横向裂缝（老乾法路）

5.3.1改造设计

经过对各路段路面病害的调查，原因的分析，根据路面行驶质量状况，结合本项目在区域路网中的作用及道路养护情况等因素，本次功能性修复长 0.917km。

Ⅰ型（K0+000～K0+415、K0+678～K1+157）

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层(AC-13)

粘　层：乳化沥青

铣刨旧路 4cm 沥青面层

Ⅱ型（K1+157～K1+170 水泥路段）

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层(AC-13)

粘　层：乳化沥青

铣刨旧路 4cm 水泥混凝土面层

Ⅲ型（K1+170～K1+180 土路段）

上面层：5cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土上面层(AC-13)

封　层：热沥青同步碎石

基　层：20 厘米 C15 贫混凝土

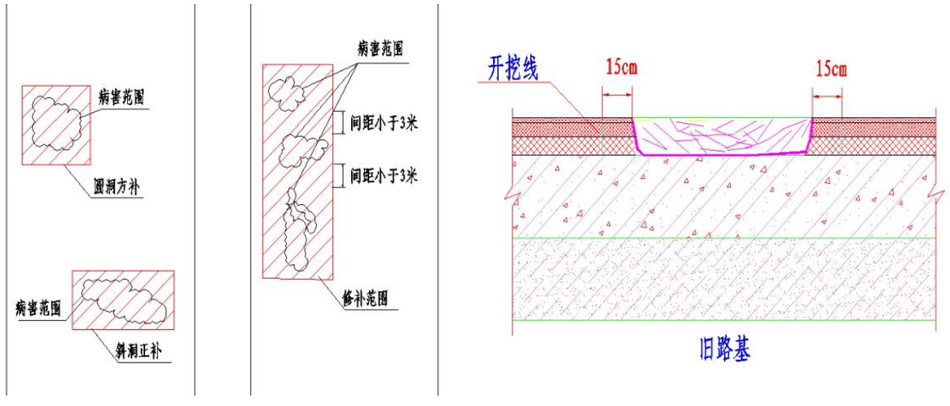
底基层：18 厘米级配碎石

5.3.2单点病害设计

根据路面病害类型及损坏程度，在功能性修复路段，对部分路面结构沉陷较为严重路段，路床及路面结构层受道路路面水下渗，路面结构层已完全损毁，挖除软弱结构层后，下部根据软弱层厚度换填 20cm～60cm 旧路结构层挖除余料，恢复路面结构层；对重度龟裂等病害，挖除原旧路基层,用 20cmC15 贫混凝土基层恢复,对于水渗入底基层的，挖除原旧路基层、底基层，用 20cmC15 贫混凝土基层+20cm 级配碎石底基层恢复。

裂缝类

坑槽、龟裂点病害按照“圆洞方补”、“斜洞正补”的原则，严格按照①划线（将病害处画成矩形规则状）②开挖（将槽壁开挖垂直）③清扫（槽内杂物清扫干净）④刷油（槽壁、坑底均匀刷油）⑤填料⑥整平（填补处比原路面高 0.5～0.8cm）⑦碾压（控制车辆慢行）⑧养护等“八道工序”进行修补，废弃料及时清运回收。病害修补开挖线应保证距离路面病害边缘不小于 15cm。



沉陷类

沉陷主要由于临空一侧未能完全压实，或是半填半挖路基不均匀沉降引起，部分路段为靠

山一侧排水不畅，长期积水后进一步碾压造成路基强度降低，且雨水下渗后引起局部翻浆，本次对沉陷区域挖除旧有路面结构及下部软弱层，采用新建路段挖除的旧水稳料进行换填，之上重新铺筑路面结构。

5.3.3 材料要求、混合料要求及级配组成

1．沥青混凝土面层

⑴沥青

沥青混凝土路面上面层采用成品改性沥青，基质沥青采用 A 级 90 号沥青；下面层采用 A 级 70 号道路石油沥青。技术指标要求如下：

90 号道路石油沥青技术要求

针入度（25 ° C，5s，100g）（0.1mm）	针入度指数	软化点不小于（° C）	10 ° C 延度不小（cm）	蜡含量不大于（%）	闪点不小于（° C）
80～100	-1.5～+1.0	45	20	2.2	245
溶解度不小于（%）	质量变化不大于（%）	残留针入度比（25 ° C）不小于（%）	残留延度（10 ° C）不小于（%）	密度（15 ° C）	
99.5	±0.8	57	8	实测记录	

70 号道路石油沥青技术要求

针入度（25 ° C，5s，100g）（0.1mm）	针入度指数	软化点不小于（° C）	10 ° C 延度不小（cm）	蜡含量不大于（%）	闪点不小于（° C）
60～80	-1.5～+1.0	46	20	2.2	260
溶解度不小于（%）	质量变化不大于（%）	残留针入度比（25 ° C）不小于（%）	残留延度（10 ° C）不小于（%）	密度（15 ° C）	
99.5	±0.8	61	6	实测记录	

改性沥青技术要求

针入度（25℃，5s，100g）（0.1mm）	针入度指数 PI，不小于	软化点不小于（° C）	5℃延度不小于 5cm/min（cm）	运动粘度 135 ° C 不大于（Pa.s）	闪点不小于（° C）
80～100	-0.8	50	40	3	230
溶解度不小于（%）	质量变化不大于（%）	针入度比 25° C，不小于（%）	延度 5 ° C 不小于（cm）		
99	±1.0	55	25		

注：未尽事宜按相关规范执行。

⑵集料

粗、细集料应洁净、干燥、无分化、无杂质，具有足够的强度、耐磨耗值、并具有合适的颗粒级配。

①沥青混合料用粗集料质量技术要求

沥青混合料用粗集料质量技术要求

指　标	单　位	面层
石料压碎值，不大于	%	30
洛杉机磨耗损失，不大于	%	35
表观相对密度，不小于	%	2.45
吸水率，不大于	%	3.0
坚固性，不大于	%	-
针片状颗粒含量（混合料），不大于 其中粒径大于 9.5mm，不大于 其中粒径小于 9.5mm，不大于	%	20 - -
水洗法＜0.075mm 颗粒含量，不大于	%	1
软石含量，不大于	%	5
磨光值 PSV，不小于		42
与沥青的粘附性，不下于		4

注：未尽事宜按相关规范执行。

②沥青混合料对细集料的技术要求：

沥青混合料用细集料质量技术要求表

项目	单位	要求
表观密度，不小于	t/m^3	2.45
砂当量 不小于	%	50
含泥量（小于 0.075mm 的含量，不大于）	%	5

⑶矿粉

沥青混合料用矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净、能自由地从矿粉仓流出，其质量要求如下：

沥青混合料用矿粉质量技术要求表

项目	单位	要求
表观密度，不小于	t/m^3	2.45
含水量，不大于	%	1
粒度范围＜0.6mm ＜0.15mm ＜0.075mm	% % %	100 90～100 70～100
亲水系数	-	＜1
塑性指数	%	＜4

⑷沥青混合料技术指标

①沥青混合料矿料级配范围参照《公路沥青路面设计规范》（JTG D50～2017）和《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40～2004），列表如下：

沥青混合料矿料级配及沥青用量（方孔筛）

类 型	通过下列筛孔的质量百分率（%）												
	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13	～	～	～	100	90～100	68～85	38～68	24～50	15～38	10～28	7～20	5～15	4～8
AC-16	～	～	100	90～100	76～92	60～80	34～62	20～48	13～36	9～26	7～18	5～14	4～8

⑸压实度

沥青混合料的压实度，以实验室标准密度为标准时，应不小于96%；以最大理论密度为标准时，应不小于92%。

2．粘层

粘层采用乳化沥青PC～3，撒布数量宜为0.3～0.6L/㎡。粘层油宜采用沥青晒布车喷晒，并选择适宜的喷嘴，晒布速度和喷晒量保持稳定。气温低于10℃时不得喷晒粘层油，寒冷季节施工不得不喷晒时可以分成两次喷晒。路面潮湿时不得喷晒粘层油，用水洗刷后需待表面干燥后喷晒。

乳化沥青技术要求

破乳速度	粒子电荷	筛上残留物（1.18㎜筛）不大于（%）	恩格拉粘度计E25	道路标准粘度计C25.3（s）	残留分含量不小于（%）
快裂	阳离子（+）	0.1	1～6	8～20	50
残留物溶解度不小于（%）	质量变化不大于（%）	残留针入度（25℃）（0.1㎜）	残留延度（15℃）不小于（cm）	与粗集料粘附性，裹覆面积不小于	常温贮存稳定性1d不大于（%）
97.5	±0.1	45～150	40	2/3	1

3．下封层（改性沥青同步碎石）

①改性沥青技术要求：采用成品改性沥青，并符合JTG F40—2004 表4.6.2中的Ⅰ-C型技术要求：

②集料采用碱性石料，集料级配见下表。

同步碎石封层材料规格和用量

沥青种类	类型	集料规格	集料用量（㎥/1000㎡）	沥青用量（Kg/㎡）
石油沥青	单层	S12	7～9	1.0～1.2

石料规格应通过拌合楼脱尘除湿，几何尺寸要好，不含杂质和石粉。 其技术要求为：

石料技术要求

技术指标	单位	技术要求
压碎值	%	≤28
洛杉矶磨耗值	%	≤30
含两个或多个破裂面比例	%	＞80
坚固性	%	≤12
磨光值	PSV	≥42
吸水率	%	≤2.5
与沥青粘附性	级	≥4
针片状含量	%	≤20
软石含量	%	≤3
水洗于0.075㎜颗粒量	%	≤1
抗压强度	（MPa）	≥120

4.玻璃纤维格栅

玻璃纤维格栅是以无捻玻璃纤维粗纱为原料，采用一定的织造工艺制成的网状结构，为保护玻璃纤维，提高整体使用性能，使其经过特殊工艺处理后而形成的新型土工合成材料产品。目前已经在沥青路面、软基处理、台背填土、边坡防护等方面，尤其是在沥青道路建设方面已经得到较为广泛的应用。

玻璃纤维格栅的规格及技术要求

分类	型号	断裂强度(KN/m)		断裂伸长率(%)		网格尺寸(mm×mm)	幅宽(m)
		经向	纬向	经向	纬向		
玻璃纤维格栅	GG2525	≥25	≥25	≤3	≤3	12～50	1～6
	GG3030	≥30	≥30	≤3	≤3	12～50	1～6
	GG4040	≥40	≥40	≤3	≤3	12～50	1～6
	GG5050	≥50	≥50	≤3	≤3	12～50	1～6

玻璃纤维格栅直铺法施工方法：

①对旧路面加铺沥青混凝土面层时，要首先对旧路面进行清扫，可用真空车或洒水车，保证表面清洁干净。然后进行旧路面整平，也可先做20㎜～30㎜厚的沥青混合料调平层。

②喷洒70重油热沥青，用量宜为0.3kg～0.4kg/㎡。

③采用专用摊铺车,铺设自粘式玻璃纤维格栅,铺设时应平顺、拉紧。

④横向搭接长度宜为50㎜～100㎜，纵向搭接长度宜为150㎜～200㎜，搭接重叠方向与沥青混凝土摊铺机运行的方向一致。

⑤使用胶轮压路机碾压（胶轮压路机需有洒水装置）。

⑥铺筑沥青混合料加铺层。

5.防裂贴

为了减少水泥混凝土路面缝隙对加铺后沥青面层的影响，本项目在路面“白加黑”设计中，增加了防裂贴，防裂贴设置在裂缝和全部接缝处。由于防裂贴具有优异的防裂效果、较好的低温柔韧性，抗剪切能力好和良好的粘结性等，选用优质可靠的防裂贴是保证工程质量的必要条件，本项目防裂贴宽度采用 50cm。

防裂贴的技术规格

项　　目		技术参数	
厚度≥		2mm	
拉力，N/50mm		800	1200
伸长率%≥		20	
抗穿孔性		不渗水	
软化点		85～110℃	
耐热度	保护膜≤	130 摄氏度明显收缩及变形	
	增强层≥	180 摄氏度无明显收缩及变形	
低温柔韧度		-10℃无裂纹	
不透水性	压力,Mpa	0.3	
	保持时间 Min≥	30	
粘附性 N/mm		4.0 或粘合面外断裂	
高温抗剪 Mpa（50℃）		≥0.12	

防裂贴施工方法：

①施工前水泥混凝土路面必须干燥。基面潮湿及雨、雪天不得施工。

②施工后，必须用砂包或橡胶轮胎压路机将“防裂贴”压密实，以防在摊铺沥青混凝土前雨水进入“防裂贴”粘合面。如果预计摊铺沥青混凝土之前要下大雨，应在“防裂贴”二侧用密封胶加以密封。

③气温低于 5℃时不宜施工。

④沥青混凝土摊铺时车辆不得在“防裂贴”上就地碾转掉头。

⑤在坡度大于 5%时，“防裂贴”宽度不宜大于 33cm。当摊铺底层沥青混凝土时，可能会出现小量滑移，应及时修补，不会影响工程质量。

⑥当铺贴“防裂贴”的部位，邻边高差大于 1cm 或坑洞较多时，需将该部位找平后再铺贴，防止铺贴在凹陷处的“防裂贴”的受到重力后破坏。找平材料可用环氧砂浆或用沥青混合料找平。

6．贫混凝土基层

根据《公路水凝混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）7.3.1 条要求，贫混凝土集料公称最大粒径不宜大于 1.5mm ，水泥用量在不掺粉煤灰时不得少于 170kg/m^3 ，28d 弯拉强度标准值宜控制在 2.0～2 5MPa 范围内。

粗集料级配范围

级配类型 \ 粒径		方孔筛尺寸（mm）							
		2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
		累计筛余（以质量计）（%）							
合成级配	4.75～16	95～100	85～100	40～60	0～10				
	4.75～19	95～100	85～95	60～75	30～45	0～5	0		
	4.75～26.5	95～100	90～100	70～90	50～70	25～40	0～5	0	
	4.75～31.5	95～100	90～100	75～90	60～75	40～60	20～35	0～5	0
单粒级级配	4.75～9.5	95～100	80～100	0～15	0				
	9.5～16		95～100	80～100	0～15	0			
	9.5～19		95～100	85～100	40～60	0～15	0		
	16～26.5			95～100	55～70	25～40	0～10	0	
	16～31.5			95～100	85～100	55～70	25～40	0～10	0

备注：用做路面混凝土的粗集料不得使用不分级的统料，应按最大公称粒径的不同采用 2～4 个粒级的集料进行参配，并应满足上表的要求。

细集料级配范围

砂分级	细度模数	方孔筛尺寸（mm）							
		0.075	0.15	0.30	0.60	1.18	2.36	4.75	9.5
		通过各筛孔的质量百分率（%）							
中砂	2.3-3.0	0-5	0-10	8-30	30-60	50-90	75-100	90-100	100

7.级配碎石底基层

级配碎石底基层级配组成范围见下表，塑性指数宜小于 6，压实度不小于 97%，CBR 值不小于 80。

级配碎石级配组成

层位	通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）								
	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6
底基层	100	100～90	86～70	79～62	72～54	62～42	45～25	31～16	22～11	15～7

5.4 桥梁涵洞

设计范围内 1 座桥梁，结构完好，本次仅对面层进行处置，即铣刨 3cm 旧路面层后，重铺 4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13。

5.5 交通安全设施

5.5.1 采用的主要技术规范（规程）

《公路交通安全设施设计规范》 JTG D81—2017；

《道路交通标志和标线》（第 2 部分 交通标志）(GB5768.2—2022)；

《道路交通标志和标线》（第 3 部分 交通标线）(GB5768.3—2025)；

《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82—2009)；

公路交通工程钢构件防腐蚀技术条件 GB/T 18226-2025；

《公路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827—2021)；

《路面标线用玻璃珠》 GB/T 24722-2020；

《路面标线涂料》(JT/T 280—2022)；

《道路交通反光膜》(GBT 18833-2012)；

《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）；

《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG 2112-2021）；

5.5.2 旧路状况及本次处置措施

㈠沿线交通工程设施现状

调查路段无任何警告及禁令等标志；

现状道路设置有车道分界线及边缘线，其中K0+690、K0+815、K0+960交叉口路口设置有人行横道线，但无任何人行道指示标志。部分路口视距不良，无任何事停车让行标志。



旧有标线

5.5.3 设计内容

针对沿线设施存在的问题，作如下完善：

①路面重新铺设，本次对交通标线重新施划，在相关路口设置人行横道线，新建的普通标线施工材料选用热熔涂料。

②对设置人行横道线的路口增设人行横道指示标志，新增路口警告标志及被交路停车让行标志。本次补设缺失的警告标志 2 处，禁令标志 2 处，人行横道指示标志 10 处。

5.5.4 设计原则及材料要求

㈠标志

1.设计原则

全线根据实际需要设置完善的标志。

根据交叉口视距情况，在视距不良路口增设相关的警告及被交路停车让行标志；

在需要人行过街路口增设人行横道线及相应的人行横道指示标志。

2.材料要求

本次交通标志的结构形式采用钢结构形式。

根据宝鸡风速 26.2m/s，设计风速采用 50 年一遇，对每种标志板面进行抗风荷载验算，均通过，满足抗风荷载要求。

钢结构形式为单柱式，所有钢构件采用热浸镀锌防腐处理，紧固件镀锌量为 350g/m^2，其余钢构件镀锌量为 600g/m^2。标志板采用铝合金板，根据版面尺寸壁厚采用 2mm 的铝合金板。对于警告、禁令标志等版面面积较小的标志，采用 2mm 厚铝合金板，铝合金板型号为 5A02。

公路交通标志板均应采用符合现行《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833）要求的反光膜或其它逆反射材料制作。钢结构形式标志版面反光材料：反光膜采用Ⅳ类反光膜制作，底色及字符均采用同一级别。

标志基础采用钢筋混凝土基础，基础预埋件均应作热浸镀锌处理，镀锌量为 350g/m^2，浇注混凝土应分两次进行，第一次浇注到锚板以上 20cm 左右，待混凝土凝固后，去掉浮渣，对预埋螺栓进行精确校正后，再浇注剩余部分的混凝土，基础法兰盘安装水平误差应不大于 1%，混凝土浇注完成后，法兰盘表面应擦试干净，不得有混凝土或其它异物，混凝土浇注完毕后在基础法兰以上的螺栓部分涂上黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。

㈡标线

1.设计原则

本项目公路标线类型主要有车道分界线、车道边缘线、减速振荡标线、人行横道线、人行横道预告标线、停车让行线等。

①对向车道分界线采用黄色虚线及黄色实线，线宽 15cm，虚线段实线长 400cm，空档 600cm。一般路段采用虚线，在交叉口路段采用黄色实线。

②在等级交叉口路段设置减速振荡标线。振荡标线采用白色，每处设置 3 组，半幅设置。

③道路边缘线采用白色实线，线宽 15cm，出入口路段采用白色虚线，虚线段实线长 60cm，空档 30cm。

④在部分设置人行横道线，白色实线，长 5m，宽 40cm，间隔 60cm，并同步设置人行横道

预告标线。停止线为白色粗实线，线宽 30cm。

2.材料要求

本公路标线涂料建议选用耐久性强、反光性好、粘结力强、干燥迅速、以及具有良好的耐磨性、抗滑性等特点的热熔型反光标线漆，标线涂层厚度应为 2.0（-0.1，+0.5）mm，标线验收的初设逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 150mcd•m-2•lx-1，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 100mcd•m-2•lx-1，应在涂料中加入 30%的玻璃珠。最小逆反射系数应满足下表要求。

观测角	入射角	最小逆反射系数 R_A/（cd • 1x-1 • m-2）									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	-4°	360	270	145	65	50	30	18	290	220	105
	15°	265	202	106	48	38	22	13	212	160	78
	30°	170	135	68	30	25	14	8.5	135	100	50
0.5°	-4°	150	110	60	27	21	13	7.5	120	90	45
	15°	111	82	44	20	16	9.5	5.5	88	65	34
	30°	72	54	28	13	10	6.0	3.5	55	40	22
1°	-4°	35	26	12	5.2	4.0	2.0	1.0	28	22	11
	15°	28	20	9.4	4.1	3.0	1.5	0.8	22	17	8.5
	30°	20	15	6.8	3.0	2.0	1.0	0.6	16	12	6.0

为了使标线在黑夜同白天有一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，使用的标线涂料，应具备与路面粘结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，并具有良好的视认性，宽度一致，间距相等，边缘整齐，线形规则，线型顺畅。

5.5.5 安全设施施工技术要求

安全设施必须严格遵照前文所述的各项国标及部颁规范施工。

当安全设施的设计位置与其他构造物发生干扰或受条件限制无法安装时，经现场监理工程师同意，可适当调整设置位置。

安全设施的构件表面防腐处理必须严格按规范执行。热浸镀锌所用锌为 GB470 规定的 0 号或 1 号锌。

㈠交通标志

1、基坑开挖。基础应放样定点后开挖，基坑的位置和几何尺寸均应满足设计文件的要求，基坑开挖时应保护施工现场周围。

2、基底处理。基坑开挖后应平整基底、清理坑壁、检测基底的地基承载力。设计文件未具体规定时，地基承载力可采取直观或触探等方法进行检测。每个基坑应至少选取一个检测点，地基承载力应符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG T 3671-2021）第3.4.1 条的规定。出现软弱地基等不良地质条件时，应按设计文件的规定对基坑进行处理。

3、模板安装。基坑验收合格后，在基础混凝土外露部分和基坑上沿以下10～20cm 位置安装模板，然后按设计文件要求安装钢筋和绑扎。模板的制作、安装以及钢筋绑扎、安装应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）规定。

4、法兰盘安装。模板和钢筋验收合格后，在浇筑混凝土之前应按照设计图纸准确安装底座法兰盘，可在与公路中心线平行和垂直的方向各拉一条线作为定位线，然后在侧模板上中分画线，放置法兰盘时应确保基础纵横轴线与法兰盘纵横轴线两两重合。预埋地脚螺栓应与法兰盘垂直固定，底座法兰盘应安置水平。

5、混凝土浇筑。法兰盘安放合格后，应固定底座法兰盘和地脚螺栓，然后开始浇筑混凝土，混凝土的强度应符合设计要求，混凝土的浇筑应符合现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）规定。混凝土的浇筑不应影响地脚螺栓和法兰盘的位置。

6、调整养护。混凝土浇筑完成后，应再次对法兰盘水平情况进行检查、调整。法兰盘表面应擦拭干净，不得留有混凝土或其他异物，预埋螺栓的外露部分应清理干净并采取保护措施。对基础外露部分进行抹平后，应按照现行《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650）规定进行混凝土养护。拆模时间应根据气温和混凝土强度确定，夏季宜在混凝土终凝后24h，冬季混凝土强度不宜低于5MPa，拆模不得破坏混凝土表面和棱角。

7、基础回填。基础的回填土应分层夯实，与相邻地面齐平。

㈡交通标线

1、路面清洁。路面应清洁干燥，不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其他有害材料。

2、标线放样。应根据设计文件的要求确定标线位置、宽度、长度，标线应与公路线形相协调，流畅美观。

3、热熔型涂料标线施工。热熔型涂料标线施工时，应在路面上先涂抹 60～230g/m2 的下涂剂。下涂剂不粘车轮胎、不粘附灰尘和砂石时，可进行标线涂布作业。根据热熔型涂料采用的树脂类型和配方，将热熔型涂料加热至 180～220℃之间的合适温度后，可用划线机涂敷于路面，同时撒布玻璃珠，撒布时间应严格控制。施工完成后 5min，涂料不粘附轮胎时，可开放交通。

4、跟踪检测。交通标线施划过程中应对交通标线厚度、逆反射亮度系数等检查项目进行跟踪检测，检测频率宜为每 150m 检测 1 次。

5、标线宽度必须一致、线型规则、边缘整齐、线型顺畅。

6、当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅。

7、标线材料的选择、标线厚度、玻璃微珠的含量等均应符合设计文件的要求。

8、标线应注意敷设准确性，遇大风，大雾或气温低于 10℃或温度大于 35℃时，应停止作业。

5.7 交叉

本项目全线无立体交叉，与等级道路平面交叉共 3 处，为与沥青路交叉，本次铣刨 3cm 旧路面层，重新铺筑 4cm 细粒式改性沥青混凝土上面层（AC-13）；其他交叉共 4 处，其中与沥青混凝土路面交叉 2 处，其余为水泥混凝土路面；路面良好，本次进行顺接。





交叉

六、筑路材料

项目周边筑路材料较为丰富，可就近购买，沿现有道路运输，运输条件较为便利。

6.1 碎石

岐山县祝家庄镇曹家沟石料厂，料场所产石料岩性为坚硬石灰岩，岩质致密坚硬，质量优良，性能稳定，可用于本项目全线路面中、下面层、基层和桥混凝土工程碎石用料来源。沿现有旧路直接上路，运输方便。

6.2 天然砂砾、中、粗砂

扶风县绛帐镇渭河河滩沿岸有砂厂，砂、砂砾储量丰富，级配良好，砂质洁净，成分以石英、长石为主，各种性能均满足工程要求，沿现有旧路直接运输。

6.3 水泥

扶风县天度镇水泥厂生产各种规格的水泥，性能稳定，主要用于沿线桥梁、防护、排水等构造物。质量、数量均能满足工程需要，运输条件便利。

6.4 水、电

路线为居民区，可以满足施工工程和生活用水；工程用电可与当地电力部门协商。

6.5 沥青混合料

宝鸡市沥青厂生产的沥青混合料、改性沥青混合料，生产能力满足本工程需求。质量都达到国家标准，质量、数量可满足工程需要，并可利用现有道路和现有便道运输，运输便利。

6.6 水泥混凝土

宝鸡市生产的水泥混凝土，生产能力满足本工程需求。质量都达到国家标准，质量、数量可满足工程需要，并可利用现有道路和现有便道运输，运输便利。

七、交通组织设计

与本项目连接的交叉有 3 处等级路交叉，其余多为通村道路，横向影响较小；全线无需新建便道；区间车辆主要以旧路半幅通行为主。施工期间原有公路交通限流、封闭及绕行等管制措施的可行性分析，拟采取的交通组织方案保障项目建设的安全。

7.1 施工组织

1.全线共分为 1 个施工合同段，施工驻地设在扶风县法门镇附近。

2.开工前，建设单位应组织设计、施工、监理单位进行技术交底。

3.施工单位应根据设计图纸、合同文件、施工条件、工期要求、机械设备等确定各分项工程的施工工艺流程、施工方案，进行详细的施工组织设计。

4.开工前，施工单位应对施工、试验、机械、管理等岗位的技术人员和各工种技术工人进行培训。未经培训的人员不得单独上岗操作。

5.施工工地应以标段为单位建立相应资质的现场试验室，能够对原材料、配合比和各项工程质量进行检测和控制，提供符合交工检验、竣工验收和计量支付要求的自检结果。

6.施工中的交通运输应配备专人进行管制，保证施工有序、安全进行。

7.项目在施工期间可采用半幅通行施工方法。区间交通主要以旧路半幅通行为主，过境交通可通过关中环线、乾汤路、慈慧路等线路绕行通过。

7.2 工期和进度

本项目路线全长 0.917 公里，施工时建议划分为 1 个合同段。施工期限安排 1 个月，2026 年 6 月 1 日开始，2026 年 6 月 30 日前竣工。

八、环保措施

8.1 控制扬尘

1.为了减少施工作业产生的灰尘，在施工区域内应随时进行洒水或其他抑尘措施，使不出现明显的降尘。

2.易于引起粉尘的细料或松散料应予遮盖或适当洒水润湿。运输时应用帆布、盖套及类似

遮盖物覆盖。

3.运转时有粉尘发生的施工场地，如水泥混凝土拌和机站(场)、大型轧石机场、沥青拌和机站(场)等投料器均应有防尘设备，在这些场所作业的工作人员，应配备必要的劳保防护用品。

4.如果承包人预防措施不力，并已对邻近的河流、湖泊、池塘、农田或卫生环境造成了危害，则由此而引起的一切损失及后果，应有承包人负责。

8.2 减少噪声、废气污染

1.各种临时设施和场地，如堆料场、加工厂、轧石厂、沥青厂等距居民区不宜小于 300 m，而且应设于居民区主要风向的下风处。

2.使用机械设备的工艺操作，要尽量减少噪声、废气等污染；建筑施工场地的噪声应符合相关规范的规定，并应遵守当地有关部门对夜间施工的规定。

3.如果承包人预防措施不力，并已对邻近区域的环境卫生造成了危害，则由此而引起的一切损失及后果，应有承包人负责。

九、废料处理

由于对旧沥青路进行挖除，产生路面废料，对于路面废料需集中堆放，严格按照相关规范执行，不得随意堆放。旧沥青铣刨料可用于建设项目填料、场地硬化、平交道口及低等级道路路基路面填料，具体加入量应根据试验最终确定。旧水稳碎石经过处理可回收再利用，用于路床病害处置及筛选后作为防滑料。



冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面改造工程	工程平面图	设计	李辉	复核	田建	审核	梁娟	图号	SI-3	日期	2026.06



冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面改造工程	工程平面图	设计	李娜	复核	田建	审核	郭娜	图号	SI-3	日期	2026.06

附　件

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面

改造工程

审查意见回复

冠程设计咨询有限公司

二〇二六年六月

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段

路面改造工程

一阶段施工图设计审查意见回复

由冠程设计咨询有限公司编制的《法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程一阶段施工图设计》，文件编制符合国家标准、规范及相关要求，设计方案较合理。以下意见供参考。

一、项目概况

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程起点位于法乾路美阳河桥头丁字路口，终点位于景区东围墙交叉口，全长1.18公里，其中K0+415～K0+678段0.263公里已纳入原降法高速北丁字路口安全隐患整治工程，本次实施长度0.917公里，设计时速60km/h，路基宽度12.0m。

K0+000～K0+415段2023年进行大中修，现路面结构为

3cmAC-13细粒式沥青混凝土 4cmAC-16中粒式沥青混凝土+20cm水稳碎石基层+20cm石灰稳定碎石底基层；K0+678～K1+180段老乾法路，2024年进行“白+黑”，现有路面结构为3cmAC-13细粒式沥青混凝土 5cmAC-16中粒式沥青混凝土+20厘米水泥混凝土基层+20厘米水泥稳定碎石。

二、具体意见

㈠路基路面

1、进一步调查K0+000～K0+415段2023年、2024年路面养护方案具体情况，并对路面状况进行检测评价；

执行情况：按专家意见补充路面状况检测评价。

2、调查路段交通流分布情况及后期交通量的变化；

执行情况：按专家意见补充交通流分布情况及后期交通量的变化。

3、对起点、终点段的交叉进行交通流量调查；进行交叉的详细设计；

执行情况：按专家意见补充起点、终点段的交叉交通流量情况；并进行交叉的详细设计。

4、结合路面评价及交通量、路面强度状况确定路面改造方案；

执行情况：按专家意见修改。

5、调查桥梁的荷载等级、检测评价及原桥面铺装情况，确定桥梁处置方案；

执行情况：按专家意见补充桥梁的荷载等级、检测评价及原桥面铺装情况，根据业主要求，本次桥梁其他病害列入桥梁专项治理，仅对面层进行处置，即铣刨 3cm 旧路面层后，重铺 4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13。

6、对平面交叉口的标志、排水状况应进行详细调查、并进行完善；

执行情况：按专家意见补充平面交叉口的标志、排水状况、并完善设计。

7、调查沿线沥青混合料、商品水泥混凝土的供应地及运距；

执行情况：按专家意见修改。

㈡交安

施工图设计文件能够按照《公路工程建设项目文件编制办法》、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《公路养护技术标准》（JTG5110—20023）等规范标准、《指南》和现行有关法律、法规、规章进行编制，基本达到相关要求。进行必要的修改完善之后，可以作为下一步工作的依据之一，进行下一步工作。

1．设计依据

增加《涉路施工安全评价技术规范》（JTG4520-2025)；

《城镇化地区公路工程技术标准》（JTG2112-2021）。

回复：已修改，在说明中修改及增加相关规范。

2．文件目次

核查文件目次，前后不连贯。

回复：核查文件，已修改。

3．标线

标线设计大样图增加各种标线名称标注；

回复：已修改，在标线大样图中标注各类标线及尺寸。

增加标线施工要求的路面条件：干净、干燥，当天气预报高于 35 度时不建议进行标线施工。

回复：已修改，在说明中明确标线施工相关要求。

4．标志

应对外露螺栓妥善处理给出具体建议：增设螺栓帽，用柔性材料包裹，或埋入地面以下。

回复：已修改，项目全线标志地脚螺栓采用埋地方式。

5．交通组织

建议按照 JTG4520-2025 附录 A 对文件中的“施工组织方案”进行核查；

施工保畅设施建议增加“夜间照明设施、智慧交通锥”；

建议在路面改造项目起终点增加“路面改造施工路段谨慎驾驶”告示标志，且增加路面改造路段长度等信息；该告示标志拆除时间应该在路面改造工程交工验收之后。

回复：按专家意见增加夜间照明设施、智慧交通锥及，“路面改造施工路段谨慎驾驶”告示标志。

㈢预算

审查依据

1.陕西省交通运输厅“关于执行《干线公路养护工程预算编制规范》的通知”（陕交函〔2025〕1288 号）

2.陕西省市场监督管理局发布的陕西省地方标准《干线公路养护工程预算编制规范》（DB61/T1998—2025）。

3.交通部《关于发布〈公路工程基本建设项目概算预算编制办法〉（JTG3830-2018）及〈公路工程概算定额〉（JTG/T3831-2018、〈公路工程预算定额〉（JTG/T3832-2018）、〈公路工程机械台班费定额〉（JTG/T3833-2018）的公告》（2019 年第 86 号）。

4.陕西省交通运输工程造价事务中心出版的 2026 年 4 月《陕西公路造价》。

5.有关政策及经济法规。

审查意见

1.主要材料单价按照陕西省交通运输工程造价事务中心 2026 年 4 月公布的《陕西公路造价》、宝鸡建设工程造价信息 2026 年第 1 季度信息价计算，其中乳化沥青、铝合金面板等材料单价偏高，建议核查。

执行情况：根据专家意见核查，信息价按照陕西省交通运输工程造价事务中心 2026 年 4 月公布的《陕西公路造价》、宝鸡建设工程造价信息 2026 年第 2 季度信息价计算，结合市场价格调整乳化沥青、铝合金面板等材料单价。

2.临时安全设施建议套用【陕 2025 养预】临时交通安全设施项下定额。

执行情况：根据专家意见核查，临时安全设施按照【陕 2025 养预】临时交

通安全设施项下定额计算。

3.主线路面铣刨重铺列项至交叉工程项下不妥，建议根据预算编制规范调整。

执行情况：根据专家意见核查，主线路面铣刨重铺列项至路面工程处。

4.铣刨 4cm 水泥混凝土路面套用沥青混凝土路面铣刨定额不妥。

执行情况：根据专家意见核查，铣刨 4cm 水泥混凝土路面套用铣刨水泥混凝土路面定额。

5.更换雨水篦子及井盖按计算项补充费用不妥，建议结合设计文件做法套用定额计算费用。

执行情况：根据专家意见核查，更换雨水篦子及井盖按照设计图纸结合图集做法套定额计算。

6.核查单点修补中铣刨沥青混凝土路面厚度。

执行情况：根据专家意见核查，单点修补中铣刨沥青混凝土路面厚度为 8cm。

专家组意见：

第二篇　路线

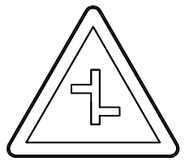
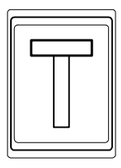
安全设施工程数量汇总表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程　　第 1 页　共 1 页　SⅡ-1

序号	名称（规格或型号）	单位	数量	序号	名称（规格或型号）	单位	数量
1	**交通标志**						
1.1	**单柱式**						
	□1000×1000	块	10				
	△900	块	2				
	□600	块	3				
	□680×800	块	1				
2	**交通标线**						
	热熔标线	㎡	650.07				
	减速振动标线	㎡	27.00				

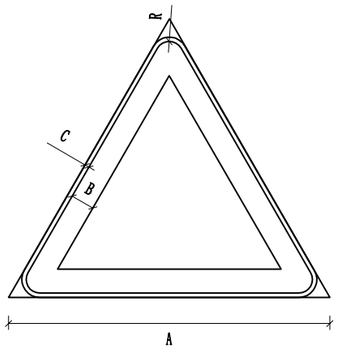
编制：刘亚军　　复核：田建

标志设置一览表(新建)

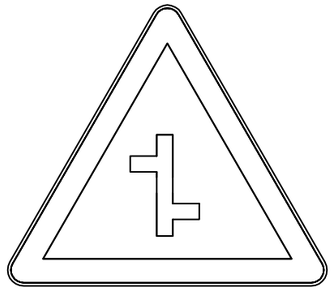
序号	位置（桩号）			标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	标志颜色	反光等级	数量
	道路	左侧	右侧							
1	主线	K0+015 K0+695 K0+898 K0+982	-K0+010 K0+692 K0+894 K0+947	示16		D=100×100	单柱式	蓝底 荧光黄绿边 白图案	Ⅳ类	8
2	被交路		K0+820交叉口右侧	示16		D=100×100	单柱式	蓝底 荧光黄绿边 白图案	Ⅳ类	1
3	被交路交叉口	K0+700	K0+700 K0+840	停车让行		D=60	单柱式	白底 红边 黑字	Ⅳ类	3
4	主线	K0+880	K0+790	交叉路口		A=90	单柱式	黄底 黑边 黑图案	Ⅳ类	2
5	被交路		K0+000交叉口	示16		D=100×100	单柱式	蓝底 荧光黄绿边 白图案	Ⅳ类	1
6	主线		K1+140			D=68×80	单柱式	蓝底 白图案 红图案	Ⅳ类	1

序号	位置（桩号）			标志名称（类型）	标志内容	板面尺寸（cm）	支撑形式	标志颜色	反光等级	数量
	道路	左侧	右侧							

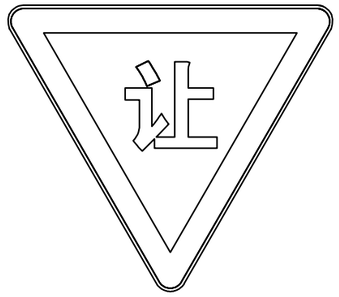
冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	标志设置一览表	设计	刘亚军	复核	田建	审核	罗娜	图号	SII-2	日期	2026.06



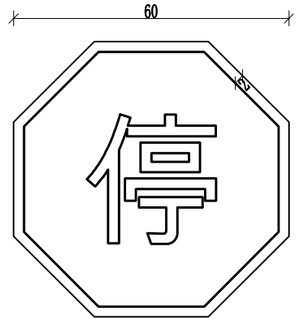
警告标志



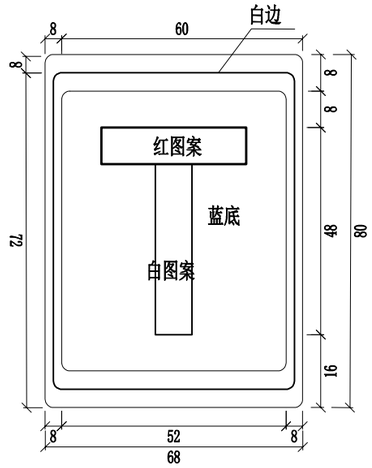
警1(a) 交叉路口



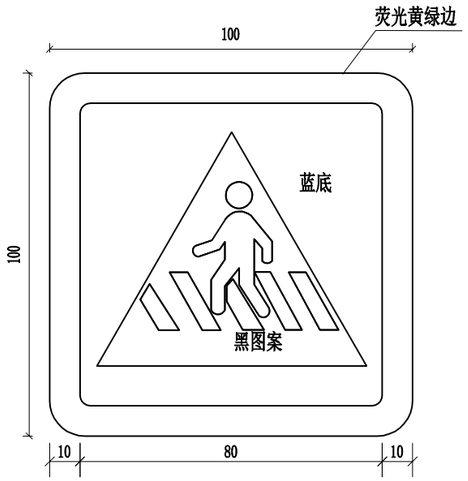
禁2 减速让行



禁1 停车让行



路31 此路不通



示16 人行横道

警告标志尺寸表

标志名称	三角形边长A	黑边宽度B	黑边圆角半径R	衬底边宽度C
三角形标志	90cm	6.5cm	4.0cm	0.6cm

禁令标志尺寸表

标志名称	标志外径D	红边宽度A	红杠宽度b	衬边宽度C
圆形标志	80cm	8.0cm	6cm	0.6cm
标志名称	三角形边长A	黑边宽度B	黑边圆角半径R	衬底边宽度C
三角形标志	70cm	7.0cm	3.0cm	0.4cm

附注:

1、图中尺寸均以厘米为单位;

2、警告标志颜色为黄底、黑边、黑图案、黑字;

3、禁令标志颜色为白底、红边、黑图案;

4、告示标志颜色为蓝底、白边、白图案。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	标志版面布置图	设计	孙亚军	复核	田建	审核	罗朝君	图号	SII-3	日期	2026.06

单柱式标志单位材料数量表(新建)

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程　　第 1 页　共 2 页　SⅡ-4

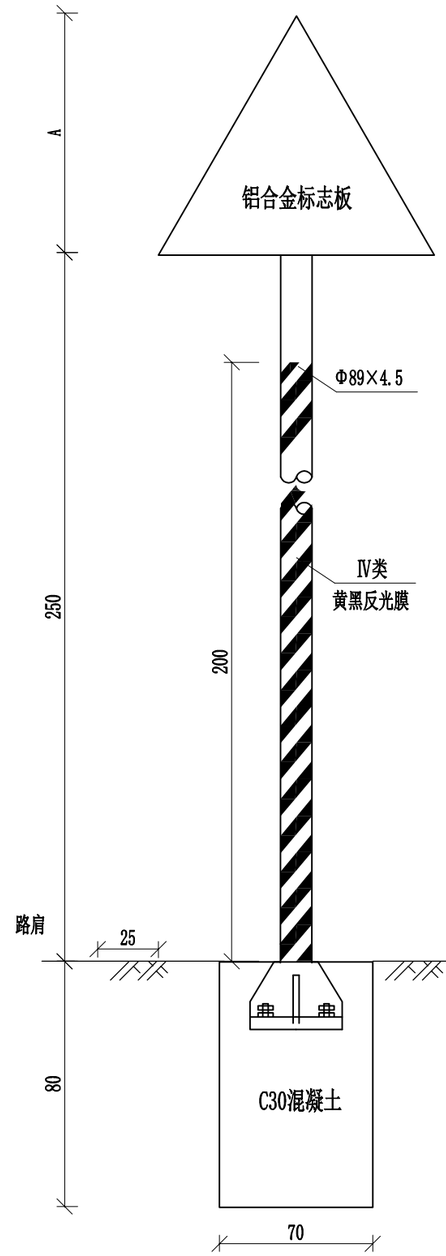
材料名称		板面尺寸□=1000×1000　10处（新建）				板面尺寸△900 2处（新建）				板面尺寸□600　3处（新建）				小计
		规格型号	个数	单处标志(kg)	合计	规格型号	个数	单处标志(kg)	合计	规格型号	个数	单处标志(kg)	合计	
立柱钢管		Φ89×4.5×3970	1	37.24	372.39	Φ89×4.5×3750	1	35.18	70.35	Φ89×4.5×3570	1	33.49	100.46	543.20
柱帽		Φ89×3	1	0.23	2.30	Φ89×3	1	0.23	0.46	Φ89×3	1	0.23	0.69	3.45
标志板(铝合金板)		□1100×1100×2	1	6.78	67.76	△1000×2	1	2.10	4.19	□600×2	1	2.41	7.22	79.18
		Ⅳ类反光膜	1	1.21	12.10	Ⅳ类反光膜	1	0.35	0.70	Ⅳ类反光膜	1	0.21	0.64	13.44
铝合金龙骨		100×25×4×700	2	3.22	32.20	100×25×4×300	1	0.69	1.38					33.58
						100×25×4×600	1	1.38	2.76	100×25×4×300	2	1.38	4.14	6.90
铝合金沉头铆钉		M4×12	28	0.014	0.14	M4×12	18	0.009	0.02	M4×12	12	0.01	0.02	0.18
立柱钢管与铝合金龙骨连接件	抱箍	50×370×5	2	1.46	14.60	50×370×5	2	1.46	2.92	50×370×5	2	1.46	4.38	21.90
	抱箍底衬	50×280×5	2	1.10	11.00	50×280×5	2	1.10	2.20	50×280×5	2	1.10	3.30	16.50
	方头螺栓(含螺母、垫圈)	M18×35	4	1.16	11.60	M18×35	4	1.16	2.32	M18×35	4	1.16	3.48	17.40
柱脚及加劲肋	加劲法兰盘	300×300×16	1	11.30	113.00	300×300×16	1	11.30	22.60	300×300×16	1	11.30	33.90	169.50
	底座法兰盘	300×300×10	1	7.07	70.70	300×300×10	1	7.07	14.14	300×300×10	1	7.07	21.21	106.05
	直角地脚螺栓(含螺母、垫圈)	M20×82	4	7.24	72.40	M20×82	4	7.24	14.48	M20×82	4	7.35	22.05	108.93
	加劲肋	100×150×10	4	2.20	22.00	100×150×10	4	2.20	4.40	60×160×10	4	2.20	6.60	33.00
钢筋混凝土基础	钢筋	Φ12×970	8	6.88	68.80	Φ12×970	8	6.88	13.76	Φ14×970	8	6.88	20.64	103.20
		Φ8×2780	3	3.3	33.00	Φ8×2780	3	3.3	6.60	Φ8×2780	3	3.30	9.90	49.50
	C30混凝土(m^3)	C30		0.50	5.04	C30		0.50	1.01	C30		0.50	1.51	7.56
立柱反光膜		㎡	1	0.70	6.99	㎡	1	0.70	1.40	㎡	1	0.70	2.10	10.48
		本页小计 标志板组件:175.631kg，立柱组件:964.126kg，基础钢筋:152.7kg，基础混凝土:7.56m³，反光膜:23.926m²												

编制：孙亚军　　复核：田建

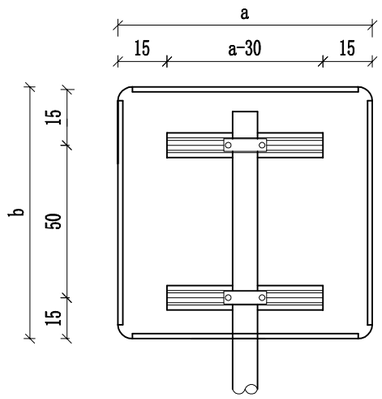
单柱式标志单位材料数量表(新建)

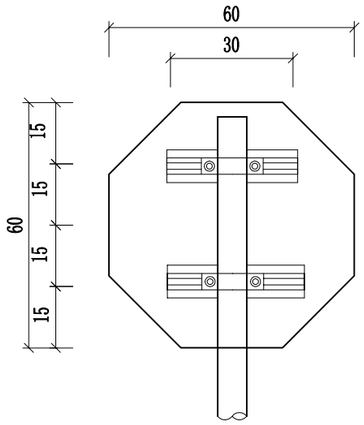
材料名称		板面尺寸□=680×800　1处（新建）												小计
		规格型号	个数	单处标志(kg)	合计									
立柱钢管		φ89×4.5×3770	1	35.36	35.36									35.36
柱帽		φ89×3	1	0.23	0.23									0.23
标志板(铝合金板)		□780×900×2	1	3.93	3.93									3.93
		Ⅳ类反光膜	1	0.70	0.70									0.70
铝合金龙骨		100×25×4×600	2	2.76	2.76									2.76
铝合金沉头铆钉		M4×12	24	0.012	0.01									0.01
立柱钢管与铝合金龙骨连接件	抱箍	50×370×5	2	1.46	1.46									1.46
	抱箍底衬	50×280×5	2	1.10	1.10									1.10
	方头螺栓(含螺母、垫圈)	M18×35	4	1.16	1.16									1.16
柱脚及加劲肋	加劲法兰盘	300×300×16	1	11.30	11.30									11.30
	底座法兰盘	300×300×10	1	7.07	7.07									7.07
	直角地脚螺栓(含螺母、垫圈)	M20×82	4	7.24	7.24									7.24
	加劲肋	100×150×10	4	2.20	2.20									2.20
钢筋混凝土基础	钢筋	Φ12×970	8	6.88	6.88									6.88
		φ8×2780	3	3.3	3.30									3.30
	C30混凝土(m^3)	C30		0.50	0.50									0.50
立柱反光膜		㎡	1	0.70	0.70									0.70
		本页小计 标志板组件:10.423kg，立柱组件:63.403kg，基础钢筋:10.18kg，基础混凝土:0.504m³，反光膜:1.401m²												
		合计 标志板组件:186.054kg，立柱组件:1027.529kg，基础钢筋:162.88kg，基础混凝土:8.064m³，反光膜:25.327m²												

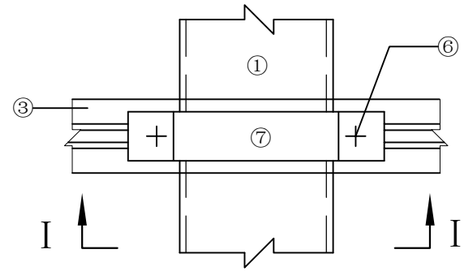
编制：孙亚军　　复核：田建



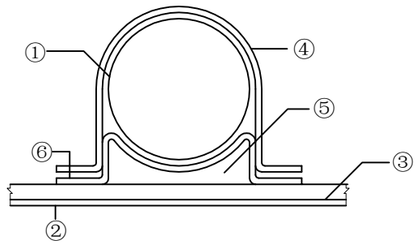
标志立面图
1:20







铝合金龙骨和铝合金板连接处

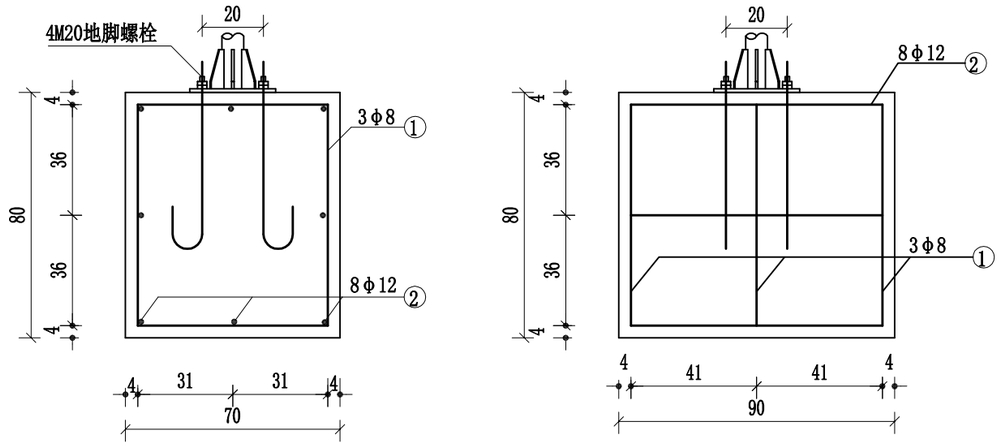


Ⅱ-Ⅱ

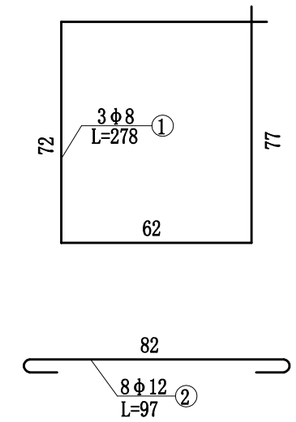
附注：

1. 图中尺寸除立柱直径以毫米计外，其余均以厘米计；
2. 标志板采用5A02-O型铝合金板制作，板厚2毫米。滑动铝槽采用2024型铝材制作，厚4毫米；
3. 标志板与滑动铝槽采用铝合金铆钉连接，板上面的铆钉头应打磨平滑；
4. 标志板边缘应作卷边处理；
5. 立柱、抱筋及底衬、柱帽等应进行热浸镀锌处理，镀锌量为600克/平方米，其它连接件镀锌量为550克/平方米；
6. 立柱材料采用GB/T700-2008焊接钢管，与基础通过法兰盘用高强螺栓连接，立柱与法兰盘焊接；
   在城镇路段，直角地脚螺栓埋至土中，不外露。
7. 所有金属构件除特殊说明外均采用Q235钢板制作；
8. 立柱顶应加带一个用3毫米厚钢板焊接而成的柱帽；
9. 标志板与立柱采用抱筋连接；
10. 所有铁件外露部分均应作防锈处理；
11. 标志在路侧的设置位置和立柱的长度在施工时可依据地形情况参照国标有关规定进行调整；
12. 标志板的安装和运输应符合GB5678－2022及《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T3671-2021）要求；
13. 标志立柱按实际位置具体放样确定长度；

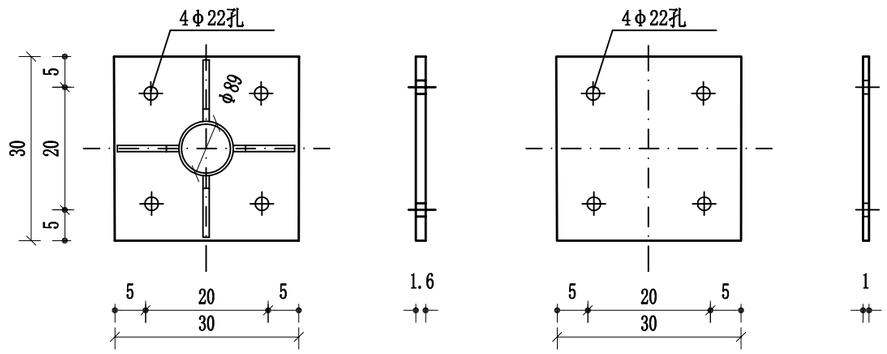
冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	单柱式标志结构设计图	设计	刘亚军	复核	田建	审核	罗炳名	图号	SⅡ-5	日期	2026.06



基础配筋图 1:2

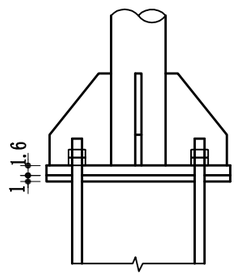


基础钢筋大样 1:2

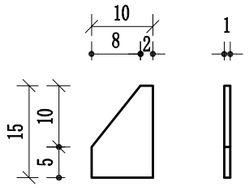


加劲法兰盘 1:1

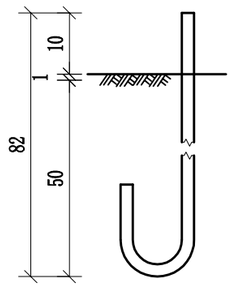
底座法兰盘 1:1



立柱底连接大样图 1:1



底座加劲钢板 1:1



M20地脚螺栓大样图 1:1

注：

1. 图中尺寸除钢筋直径、螺栓直径、孔径以毫米计外，其余均以厘米计；
2. 各基础的长向为路线纵向，基础的宽向为路线的横向；
3. 在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌入基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直；
4. 施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在80～100毫米以内,并对外露螺栓部分加以妥善保护。

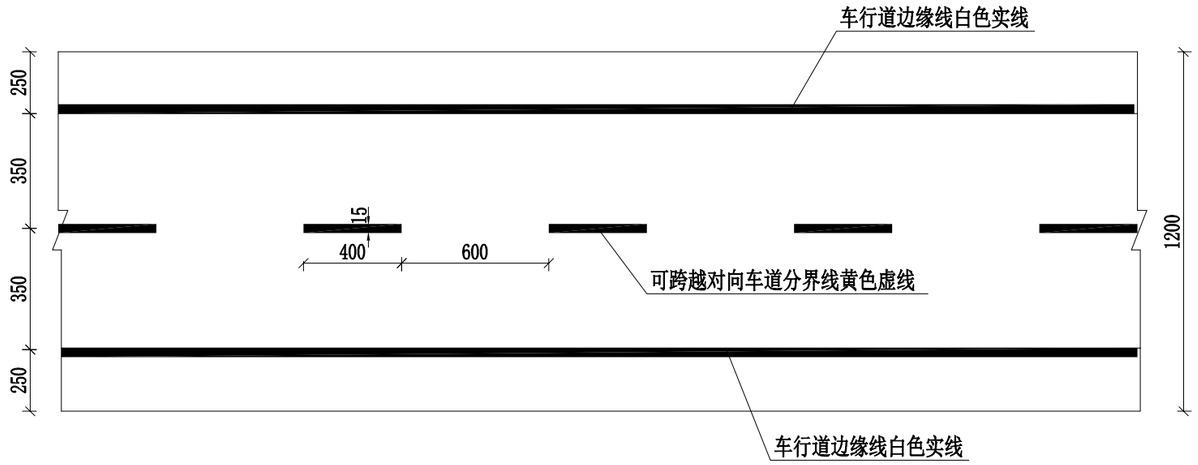
冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	单柱式标志结构设计图	设计	孙亚军	复核	田建	审核	罗明名	图号	SII-5	日期	2026.06

标 线 设 置 一 览 表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

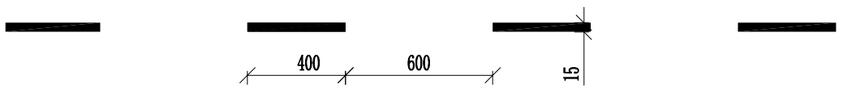
序号	桩号	型式	数量(㎡)													备注
			车行道分界线				车行道边缘线		渠化岛标线	停止线	车道换道线	停车让行线	振动减标线	导向箭头	人行横道线及预告标线	
			黄色实线	黄色虚线	白色虚线	白色实线	白色虚线	白色实线	白色	白色	白色	白色	白色	白色	白色	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	K0+000 ～ K0+455	热熔型	9.00	27.30			2.70	136.50								
2	K0+678 ～ K1+160	热熔型	13.50	23.52			2.70	144.60		3.15		8.70				
3	K0+340 ～ K0+378	热熔型											13.50			右侧
4	K0+690 ～ K0+728	热熔型											13.50			左侧
5	K0+000	热熔型													64.40	含被交路侧
6	K0+015	热熔型													37.40	
7	K0+693	热熔型													37.40	
8	K0+815	热熔型													64.40	含被交路侧
9	K0+950	热熔型													37.40	
10	K0+980	热熔型													37.40	

12m路段标线大样图



可跨越对向车道分界线黄色虚线

(V≤60km/h)



禁止跨越对向车道分界线黄色实线

(V≤60km/h)

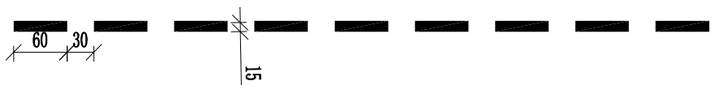


车行道边缘线白色实线

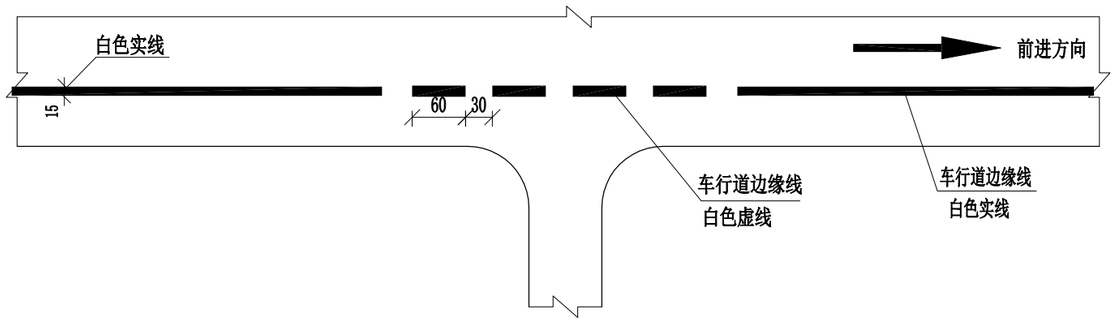
(V≤60km/h)



车行道边缘线白色虚线



出入口标线大样图



附注：

1.本图尺寸里程桩号以米为单位，余均以厘米为单位；

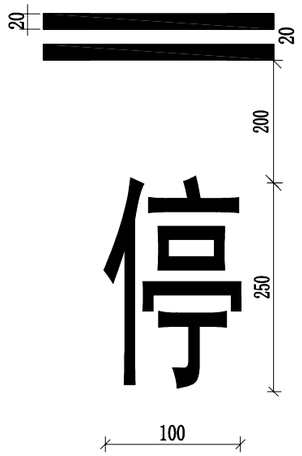
2.本项目热熔型反光标线厚度应为2.0mm(−0.1,+0.5mm),涂料中含30%的玻璃微珠；

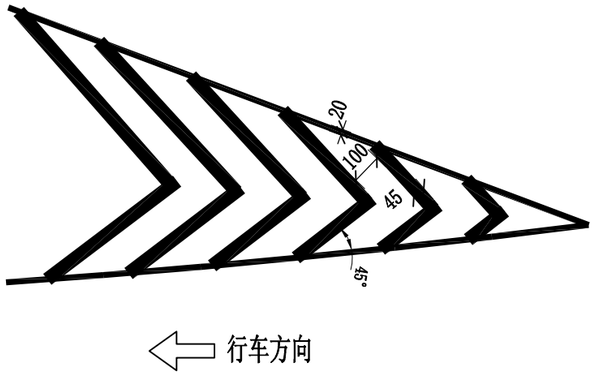
3.道路分界线采用黄色，线宽15cm。普通路段为虚线，交叉口路段设置实线。

4.施工时按《道路交通标志和标线》GB5768-2009中有关规定执行，施工顺序为安全措施、清扫路面、放样、涂底漆、涂敷（材料的熔融）、修整、完成，施工结束要求涂膜冷凝无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落及表面无发粘现象，其色度要求JT/T280-2022。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	标线设计大样图	设计	孙亚军	复核	田建	审核	罗明名	图号	SII-7	日期	2026.06

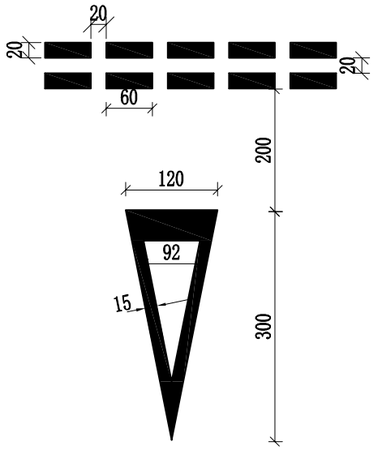
停车让行线大样图





行车方向

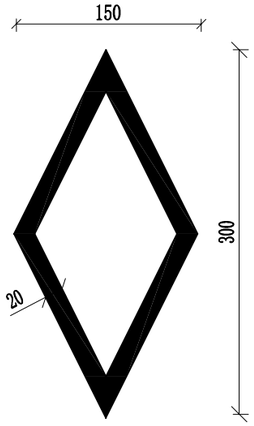
导流线大样图



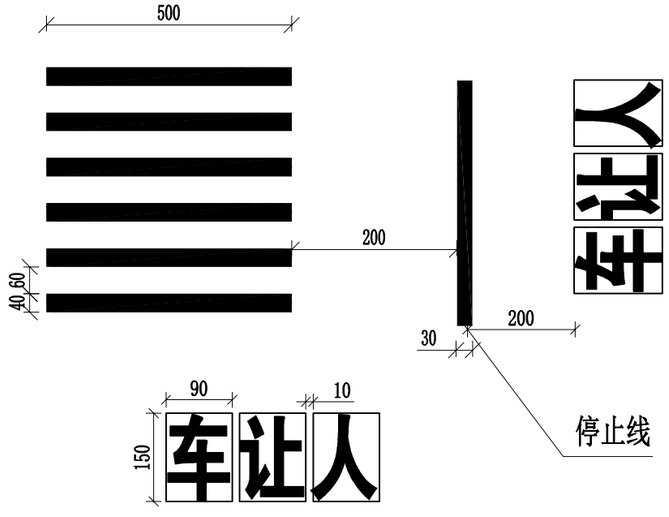
减速让行线大样图

人行横道预告标线大样图

1:20



人行道标线大样图



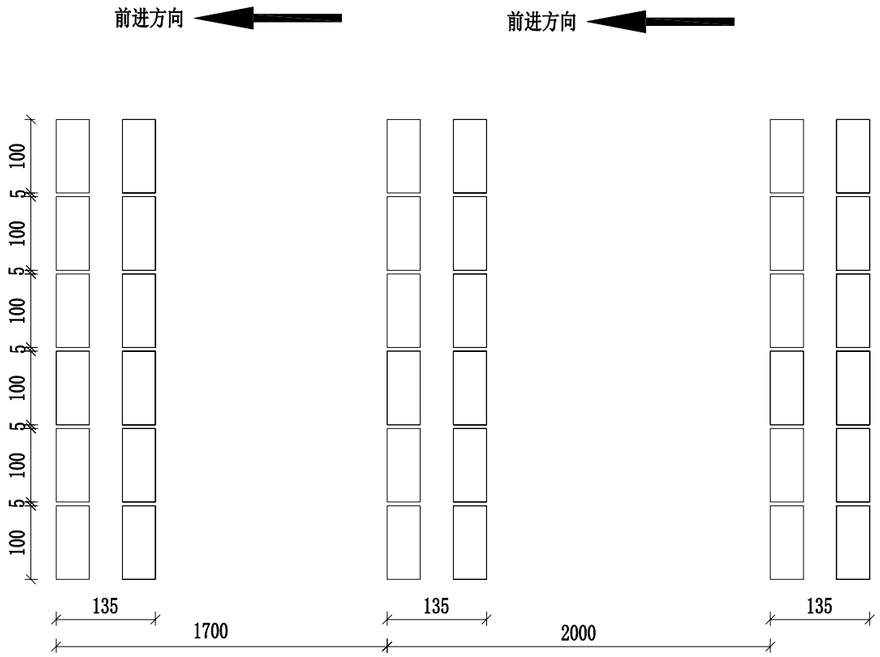
停止线大样图

注：

1. 本图尺寸以厘米为单位；
2. 车行道边缘线应沿纵向每15米预留5cm开口，超高过渡段以及小纵坡路段开口间距调整为10米以利路面排水；
3. 标线涂层厚度应为2.0(-0.1,+0.5)mm，表面撒布30%玻璃微珠；

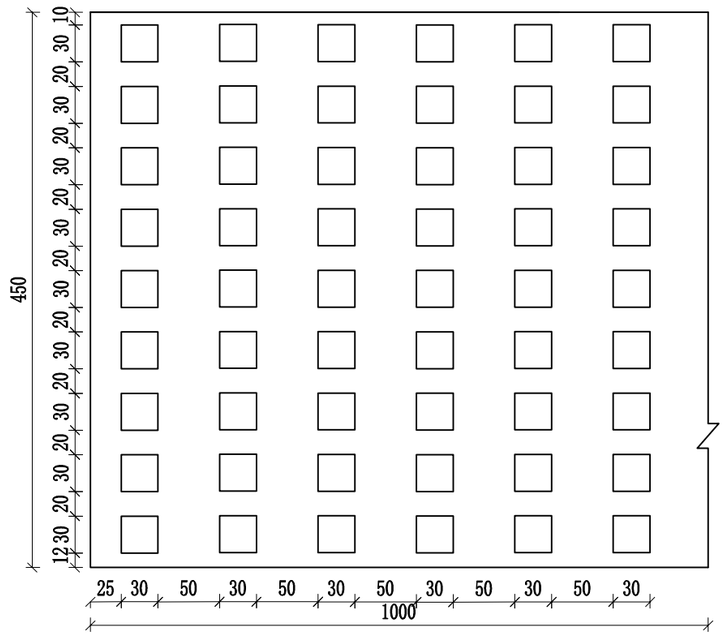
冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	标线设计大样图	设计	孙亚军	复核	田建	审核		图号	SII-7	日期	2026.06

振荡减速标线平面图

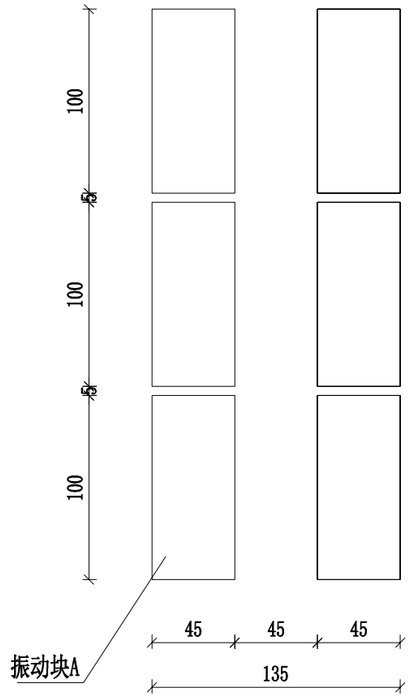


振动块A标线大样图

单位：mm

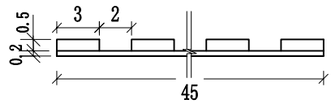


1组振荡减速标线大样图



车道横向减速标线的设置参数

减速标线	第二道	第三道	第四道	第五道
间隔/m	17	20	23	26
标线条数/条	2	2	2	2



振荡标线立面图

附注：

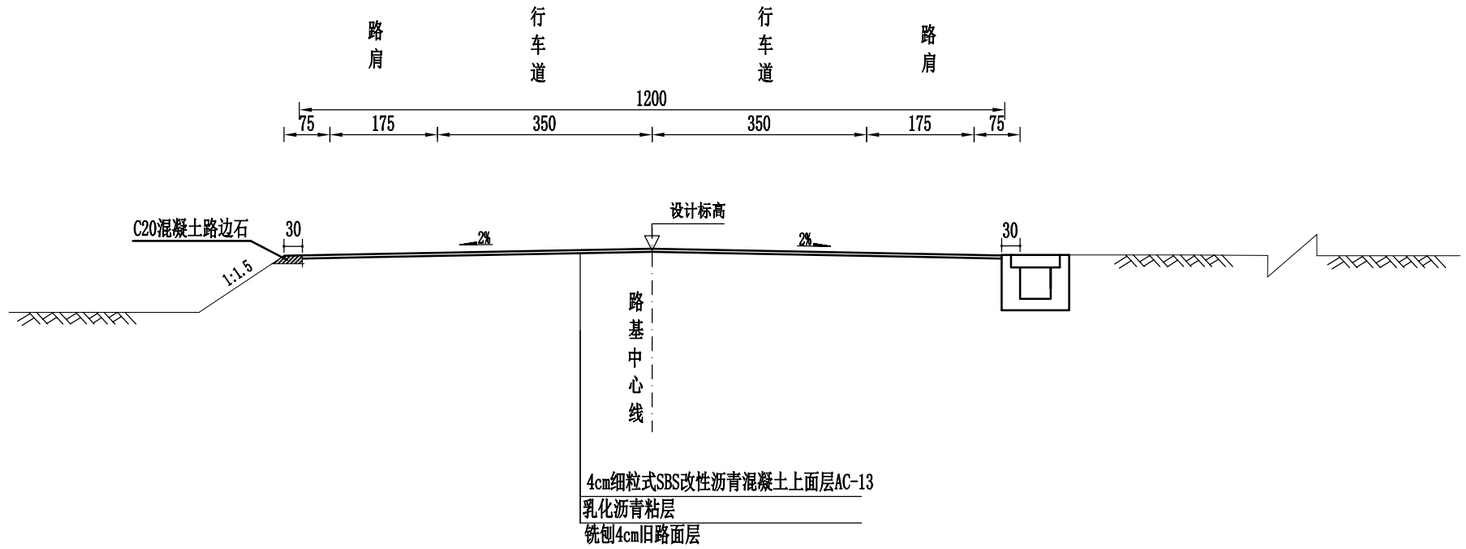
1、尺寸均以厘米为单位；
2、每2幅振动标线为一组，幅间距为450mm；
3、每3组振动标线为1处，每处振动标线长度为38m；
4、振动标线的突起高度为5mm；
5、振动标线采用热熔突起型涂料，其标准根据《路面标线涂料》JT/T280-2022执行；
6、振动标线为全幅设置，设置宽度同行车道宽度；
7、振荡标线设置于交叉口路段、急弯路段及村庄路段。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	标线设计大样图	设计	孙亚军	复核	田建	审核		图号	SII-7	日期	2026.06

第三篇　路基路面

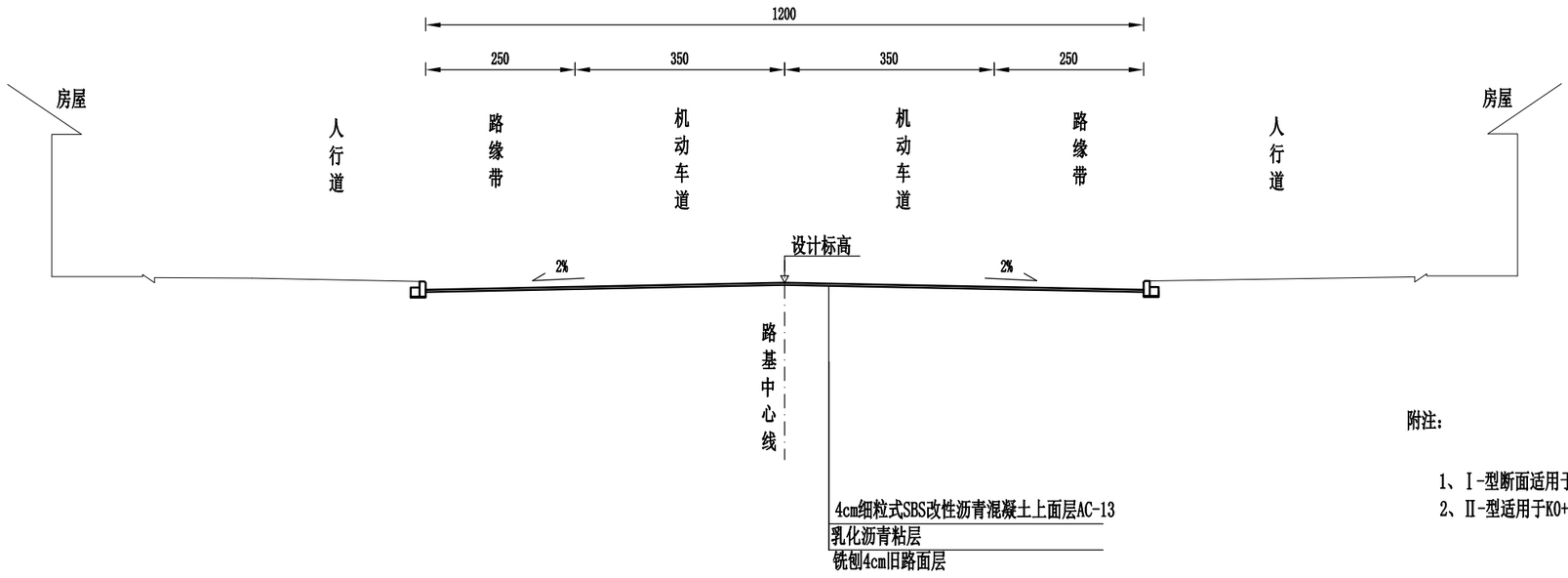
Ⅰ-型

1:100



Ⅱ-型

1:100



附注：

1、Ⅰ-型断面适用于K0+000～K0+415段；

2、Ⅱ-型适用于K0+678～K1+180路段。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面改造工程	路基标准横断面图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗明名	图号	SⅢ-1	日期	2026.06

工程数量表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

	起至桩号	长度	面层									损坏路缘石修复		旧钢筋混凝土雨水口篦子更换采用45×75 厘米防沉降球墨铸铁雨水算子（承重等级D400，16S518，60、61页）截污框(采用成品球墨铸铁材质)	井盖更换重型可调式球墨铸铁井盖，承重等级D400，14S501-1/21页，沥青路面检查井盖安装图（二）	拆除					备注
			宽度(m)	4cm细粒式改性沥青混凝土AC-13	乳化沥青粘层	5cm细粒式改性沥青混凝土AC-13	玻璃格栅	铣刨4cm水泥混凝土	热沥青同步碎石封层	铣刨4cm细粒式沥青混凝土	20cmC15贫混凝土基层	18cm级配碎石底基层	C30路缘石修复	C20挡块			C30路缘石修复	C20挡块	混凝土井盖		清表	
				面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	面积(1000m²)	（m³）	（m³）	块	块	（m³）	（m³）	块	（m³）	（m³）	
1	K0+000.0 ～ K0+415.0	415.0	12.00	4.980	4.980					4.980											
2	K0+678.0 ～ K1+157.0	479.0	12.00	5.748	5.748					5.748			2.688	0.575	8	19	2.688	0.575	19	0.513		
3	K0+000交叉口			0.144	0.144					0.144												
4	K0+696左交叉口1			0.030	0.03		0.030	0.030														水泥路
5	K0+698右交叉口2			0.031	0.031					0.031												
6	K0+820右交叉口3			0.060	0.06					0.060												观光路
7	K0+836左交叉口4			0.051	0.051		0.051	0.051														水泥路
8	K0+960左交叉口5			0.180	0.18					0.180												
9	K1+157.0 ～ K1+170.0	13.0		0.156	0.156		0.156	0.156														水泥路
10	K1+170.0 ～ K1+180.0	10.0				0.120			0.120		0.120	0.120									30	新建
合 计		917		11.380	11.380	0.120	0.237	0.237	0.120	11.143	0.120	0.120	2.688	0.575	8	19	2.688	0.575	19	0.513		

编 制：李辉 复核：田建 .

路面结构设计图

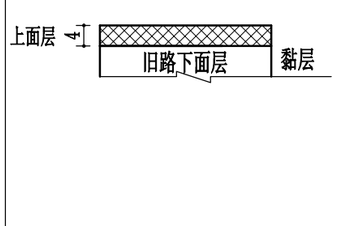
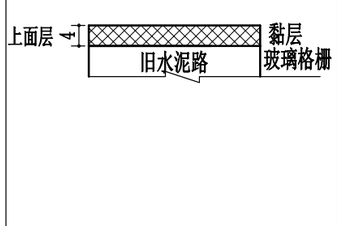
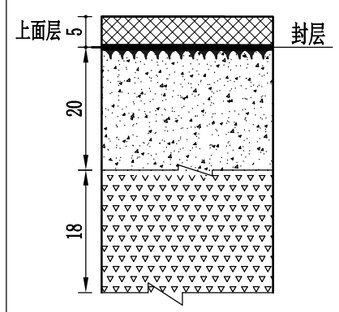
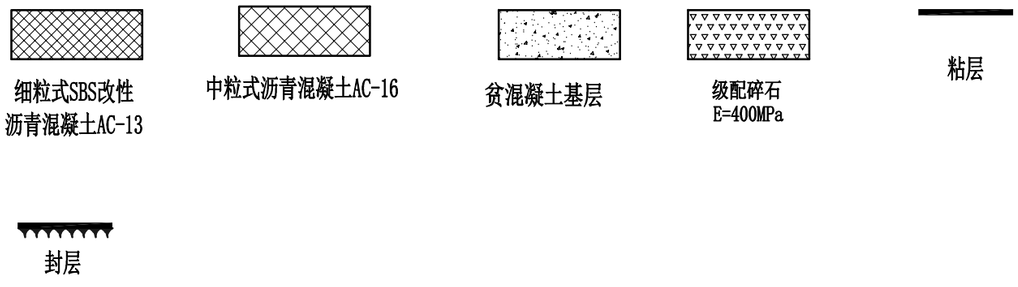
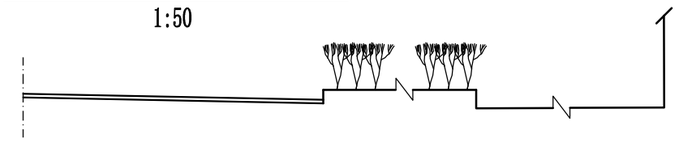
自然区划		III_4 黄渭间山地、盆地轻冻区	
路面类型		沥青混凝土路面	
路基土组		碎石土	
路基干湿类型		中 湿	
桩号段落		法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	
代号		Ⅰ型（K0+000～K0+415、K0+678～K1+157）	Ⅱ型（K1+157～K1+170水泥路段）	Ⅲ型（K1+170～K1+180土路段）
行车道	图示			
		铣刨4cm旧路面层后，重铺4cm细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13	铣刨4cm旧水泥面层后，重铺4cm细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13	清表后铺筑5cm细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13+20厘米C15贫混凝土+18厘米级配碎石

图 例



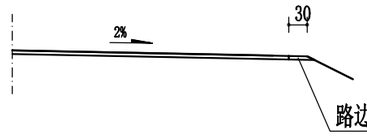
缘石路段路面端部结构设计图

1:50



沥青混凝土填方路面边部结构示意图

1:50



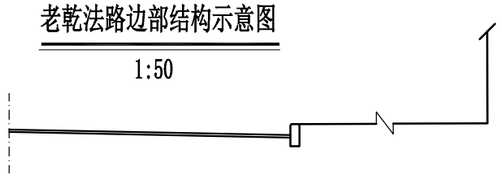
沥青混凝土挖方路面边部结构示意图

1:50



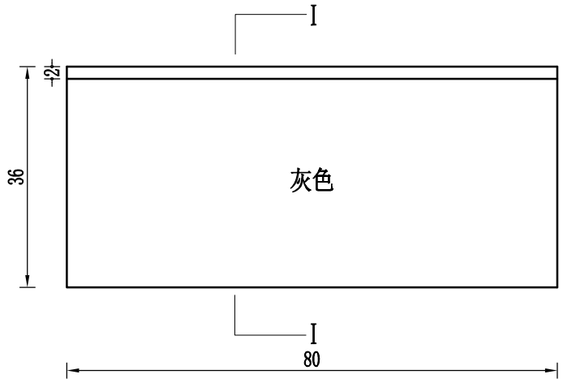
老乾法路边部结构示意图

1:50



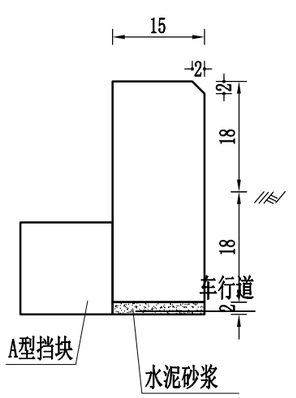
乙式路缘石立面图

1:10



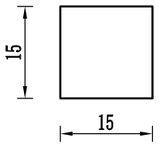
I-I

1:10



A型挡块断面图

1:10

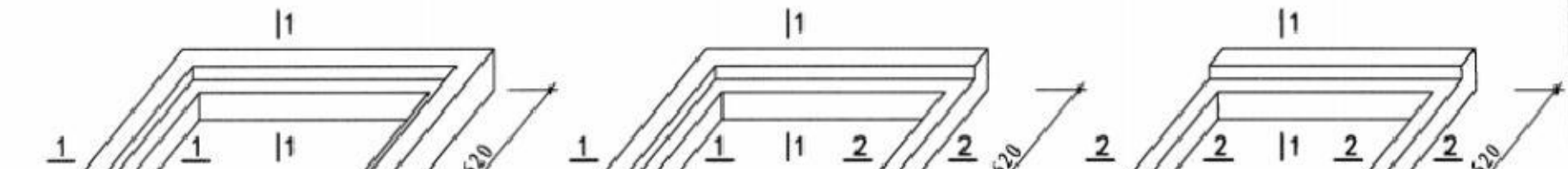


单块构件数量表

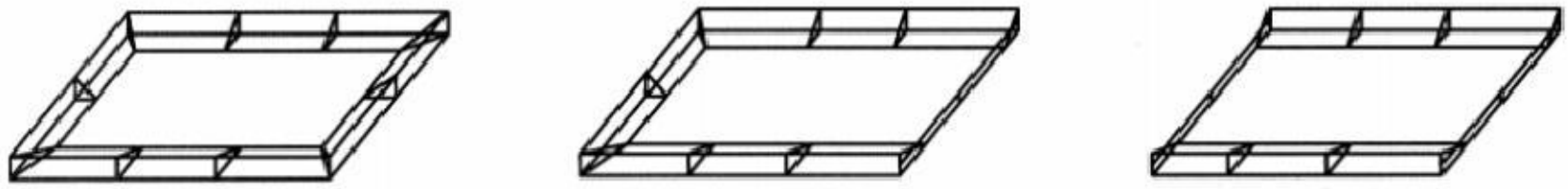
序号	类型	单 位	数 量
1	乙式路缘石(C30)	m^3	0.043
2	A型挡块（C20）	m^3/m	0.023

注：本图尺寸均以厘米为单位；

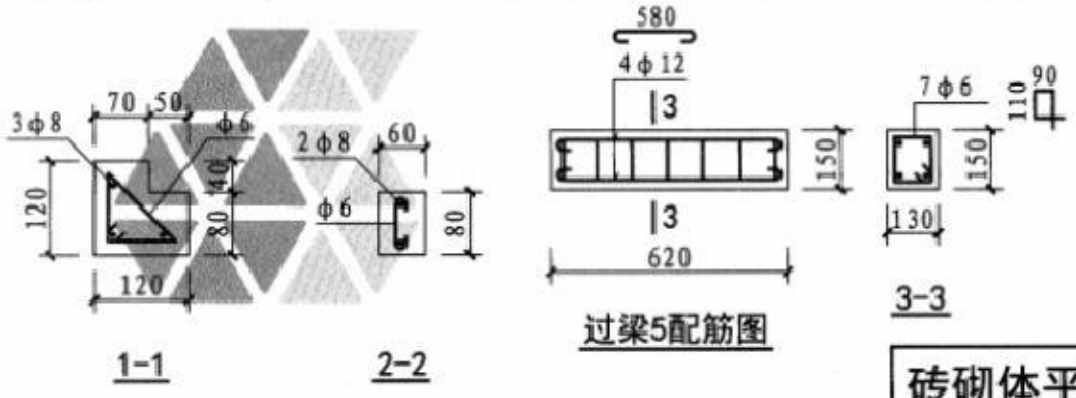
冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙段路面改造工程	路面结构设计图	设计	李辉	复核	田建	审核	郭明	图号	SIII-3-1	日期 2026.06



平算式单箅雨水口支座　　平算式双、多箅雨水口边支座　　平算式多箅雨水口中支座



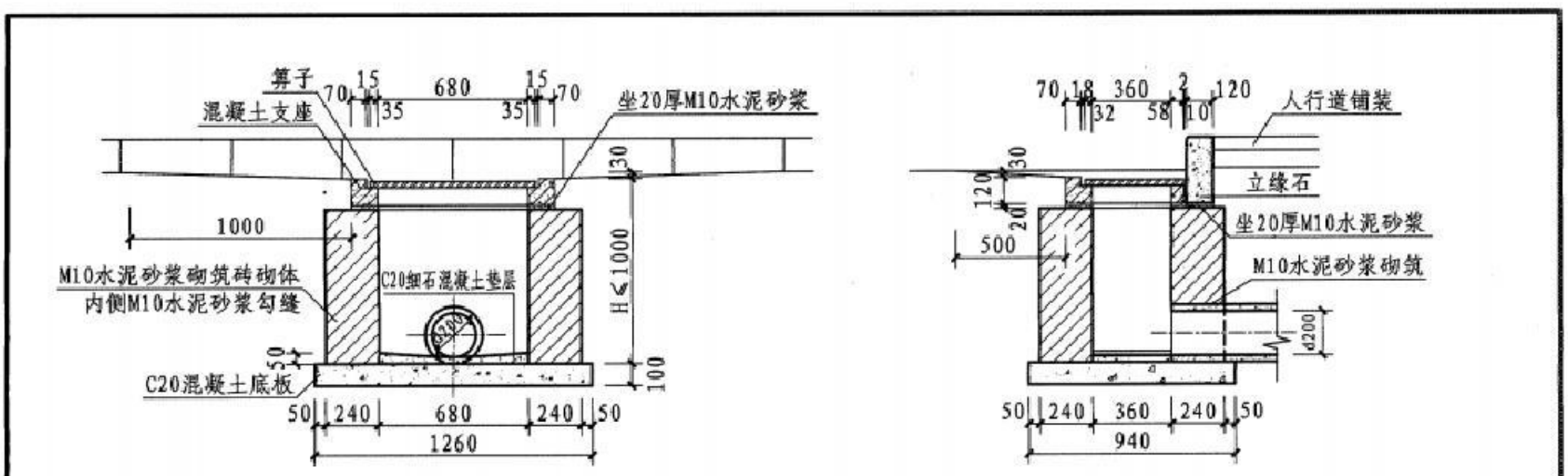
平算式单箅雨水口支座配筋大样　　平算式双、多箅雨水口边支座配筋大样　　平算式多箅雨水口中支座配筋大样



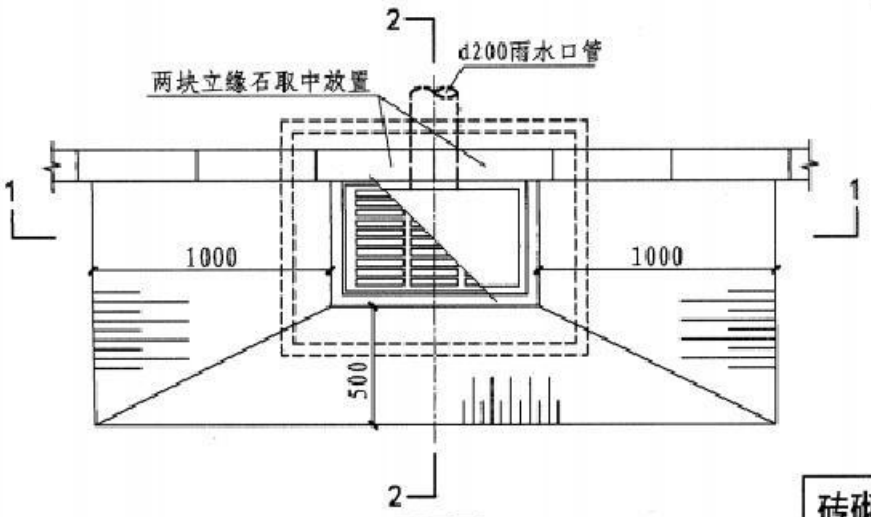
1-1　　2-2　　过梁5配筋图　　3-3

说明：1. 材料：混凝土C30、F150（根据需要选用）；
钢筋：φ-HPB300。
2. 混凝土净保护层：20mm。
3. 构件表面要求平直、压光。

砖砌体平算式雨水口混凝土支座	图集号	16S518
审核 何彬 [illegible] 校对 李丽轩 [illegible] 设计 刘坤 [illegible]	页	25



1-1剖面图　　2-2剖面图



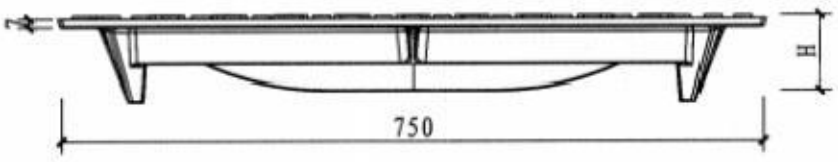
平面图

工程量表

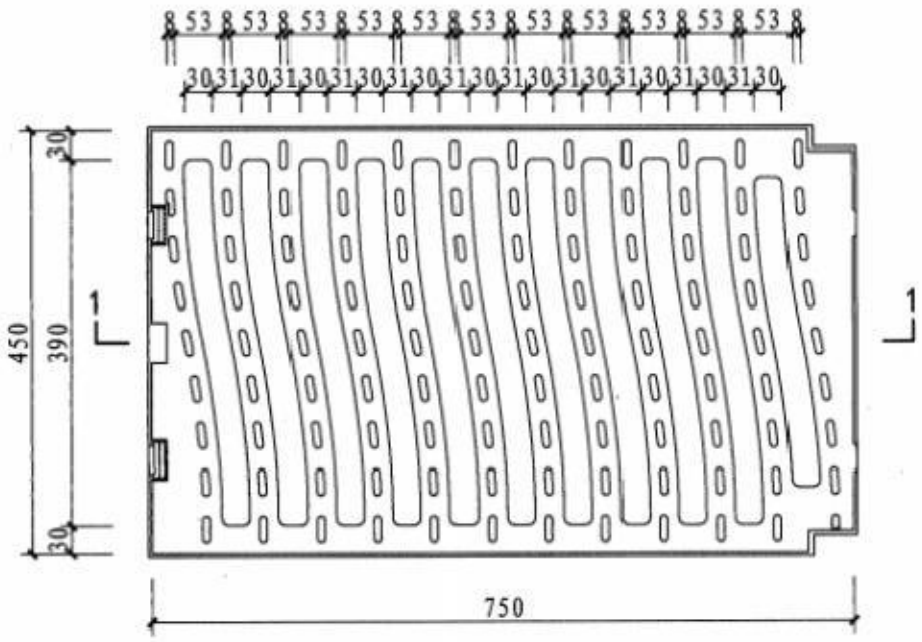
H（m）	工程量（m^3）			箅子（个）	混凝土支座（个）
	底板C20混凝土	垫层C20细石混凝土	砖砌体		
0.7	0.118	0.012	0.40	1	1
1.0	0.118	0.012	0.62	1	1

说明：1. 箅子参见第53～56页，支座见第25页。箅子在支承面处高度为37mm，宽度为45mm。
2. 砖砌体材料要求见总说明。
3. 垫层最小厚度35mm。
4. 本图适用范围详见第7页。

砖砌体偏沟式单箅雨水口（混凝土支座）	图集号	16S518
审核 何彬 [illegible] 校对 李丽轩 [illegible] 设计 刘坤 [illegible]	页	26



1-1剖面图



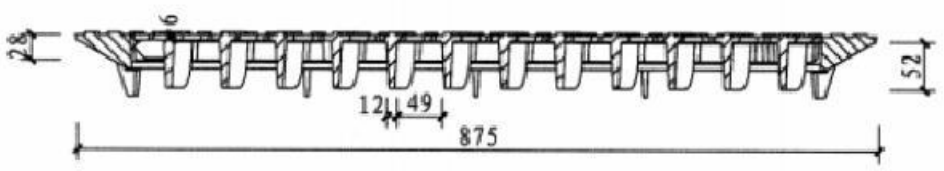
平面图

规格、尺寸表

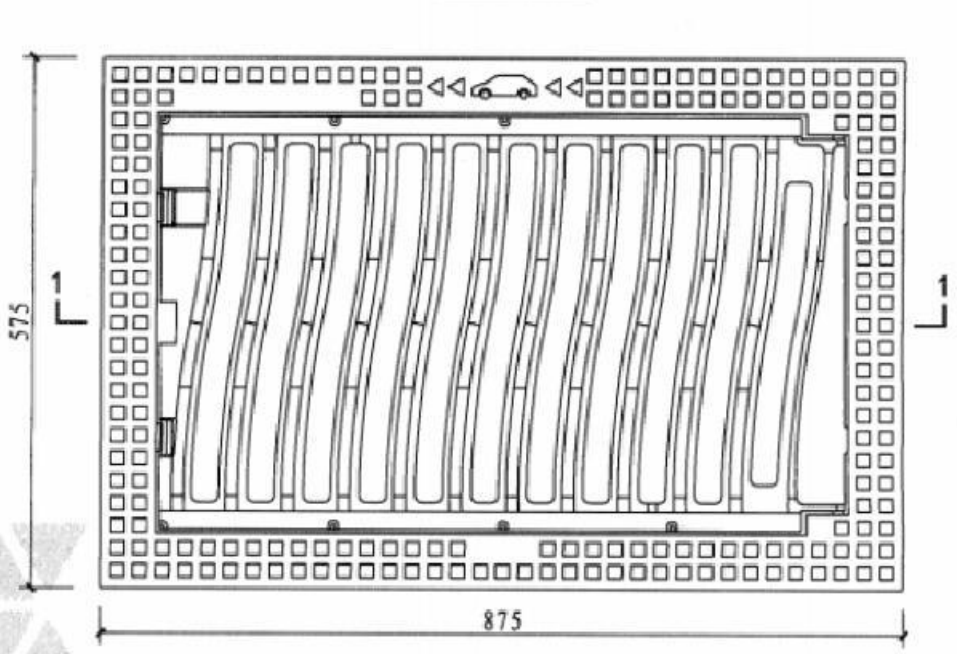
承载能力	H（mm）
B125	65
C250	65
D400	90

说明：1. 材料：球墨铸铁QT500-7。
2. 本箅子可以与支座用销轴（或其他形式）相连系（翻转角度不小于120°），以防止丢失，具体做法由厂家自定。
3. 本图与第61页球墨铸铁雨水口支座配套加工组装使用。
4. 防腐做法：涂沥青清漆一道。

防沉降球墨铸铁雨水口箅子									图集号	16S518
审核	李萍	李萍	校对	姚玉健	姚玉健	设计	郭磊	郭磊	页	60



1-1剖面图



平面图

说明：1. 材料：球墨铸铁QT500-7。
2. 支座可以与箅子用销轴（或其他形式）相连系（翻转角度不小于120°），以防止丢失，具体做法由厂家自定。
3. 本图与第60页球墨铸铁雨水箅子配套加工组装使用。
4. 防腐做法：涂沥青清漆一道。

防沉降球墨铸铁雨水口箅子支座									图集号	16S518
审核	李萍	李萍	校对	姚玉健	姚玉健	设计	郭磊	郭磊	页	61

路基病害处理一览表（单点修补）

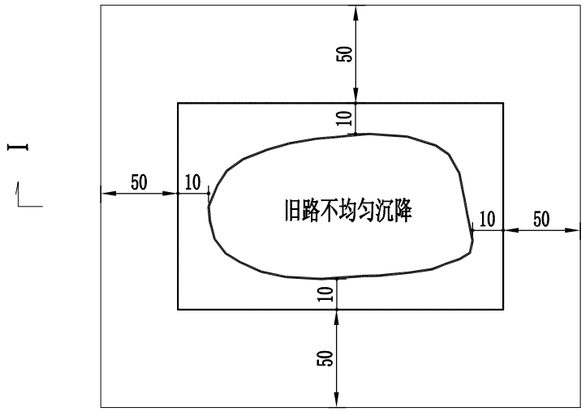
法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

序号	起 讫 桩 号	工程整治措施及说明	长度（m）	位置	处理宽度（m）	处理面积（m^2）	铣刨8cm旧路面层（m3）	铣刨20cm旧路石灰稳定碎石基层（m^3）	铣刨20cm旧路石灰稳定碎石底基层（m^3）	铣刨20cm旧路水泥冷再生底基层（m^3）	挖除20～60cm旧路软弱土层（m^3）	4cm中粒式沥青混凝土面层(AC-16)（m^2）	5cm中粒式沥青混凝土下面层（AC-16）（m^2）	热沥青同步碎石封层（m^2）	20cm贫混凝土基层（m^2）	19cm水泥稳定碎石基层（m^2）	20cm级配碎石碎石底基层（m^2）	回填旧路废料（5%水泥）（m^3）	备注
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	K0+000 ～ K0+415	挖除旧路软弱层后换填	415	右侧	3.5	645.6	29.2	122.9	104.5		12.0	311.6	334.0	645.6	614.4		522.3	12.0	

编制：李辉 复核：田建

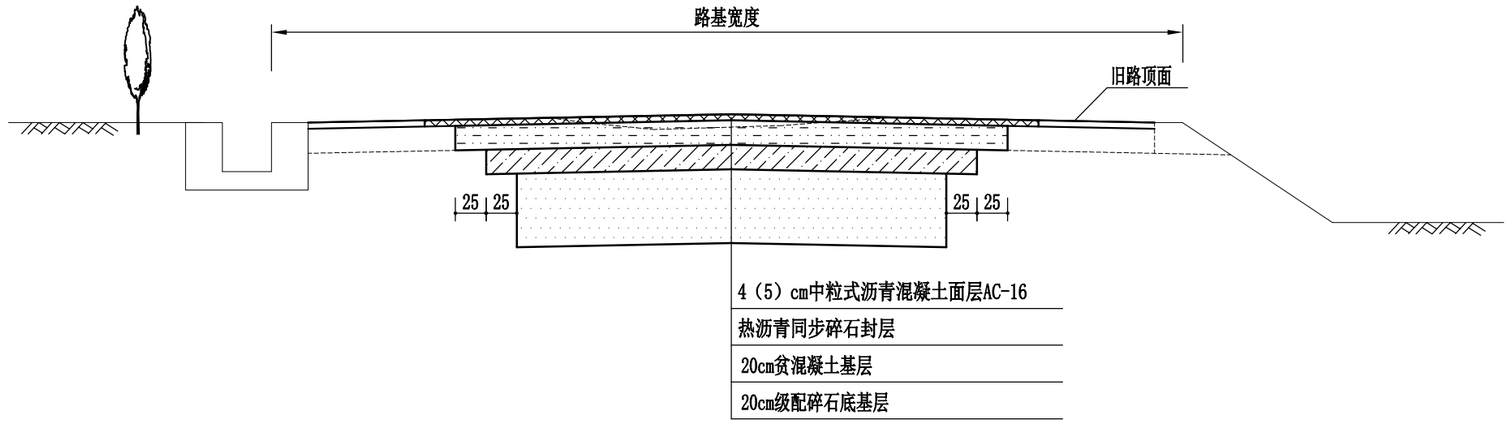
病害示意图

1:30



Ⅰ－Ⅰ单点处理(路基处理)

1:50



4（5）cm中粒式沥青混凝土面层AC-16
热沥青同步碎石封层
20cm贫混凝土基层
20cm级配碎石底基层

20～60cm挖除软弱土，回填挖除旧路的废料（5%水泥）

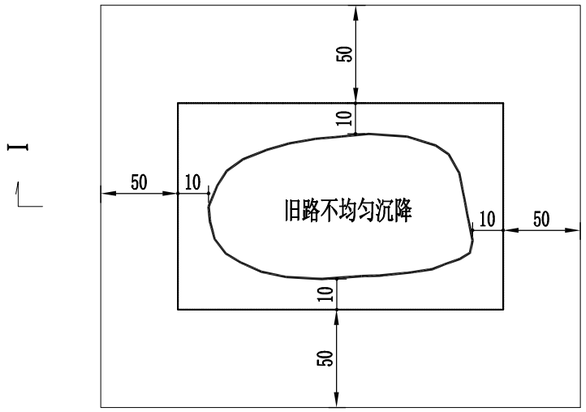
附注：

1. 本图尺寸均以厘米计；
2. 本图适用于点病害修复，对重度沉降路基,上部铣刨原旧路结构层,其中K0+000～K0+415段4cm，K0+678～K1+160采用5cm中粒式沥青混凝(AC-16)+20cm贫混凝土基层+20cm级配碎石底基层恢复，下部20～60cm挖除软弱土，回填挖除旧路的废料（5%水泥）,换填厚度根据软弱层厚度计；
3. 基层、底基层压实度应按规范要求,旧路废料压实度应按路床压实度要求。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	旧路病害处理设计图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗朝勇	图号	SIII-5	日期	2026.06

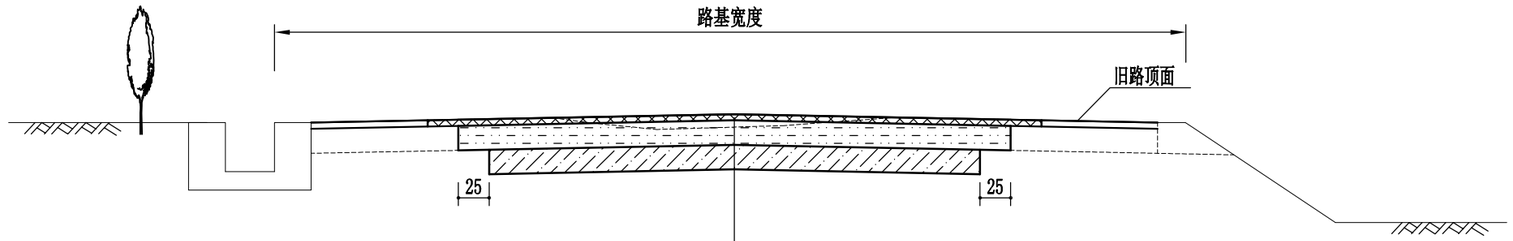
病害示意图

1:30



Ⅱ—Ⅱ单点处理(全结构层处理)

1:50



4（5）cm中粒式沥青混凝土面层AC-16
热沥青同步碎石封层
20cm贫混凝土基层
20cm级配碎石底基层

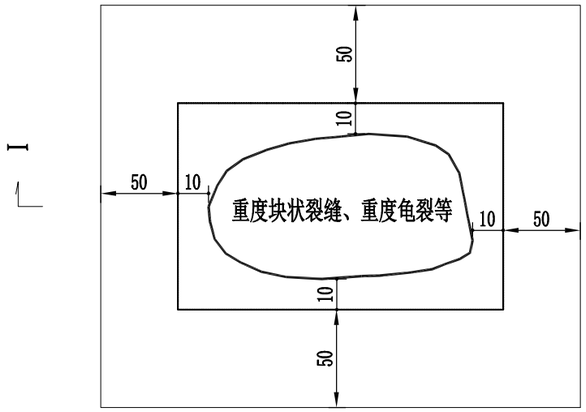
附注：

1. 本图尺寸均以厘米计；
2. 本图适用于点病害修复，对轻度沉降路基，上部铣刨原旧路结构层，其中K0+000～K0+415段采用4cm，K0+678～K1+160采用5cm中粒式沥青混凝(AC-16)+20cm贫混凝土基层+20cm级配碎石底基层恢复；
3. 基层、底基层压实度应按规范要求，旧路废料压实度应按路床压实度要求。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	旧路病害处理设计图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗明	图号	SIII-5	日期	2026.06

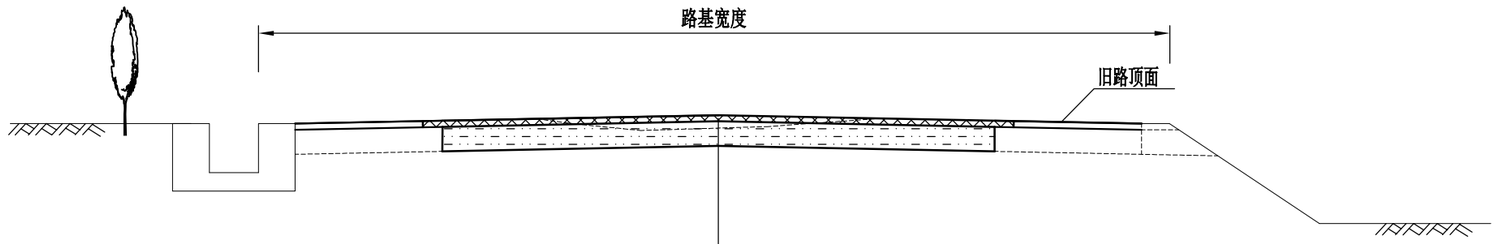
病害示意图

1:30



Ⅲ—Ⅲ单点处理(基层处理)

1:50



4（5）cm中粒式沥青混凝土面层AC-16

热沥青同步碎石封层

20cm贫混凝土基层

附注：

1. 本图尺寸均以厘米计；
2. 本图适用于点病害修复，对重度块裂龟裂,上部铣刨原旧路结构层,其中K0+000～K0+415段采用4cm，K0+678～K1+160采用5cmm中粒式沥青混凝(AC-16)+20cm贫混凝土基层；
3. 基层、底基层压实度应按规范要求,旧路废料压实度应按路床压实度要求。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	旧路病害处理设计图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗锦名	图号	SⅢ-5	日期	2026.06

第十篇　筑路材料

沿 线 筑 路 材 料 料 场 表

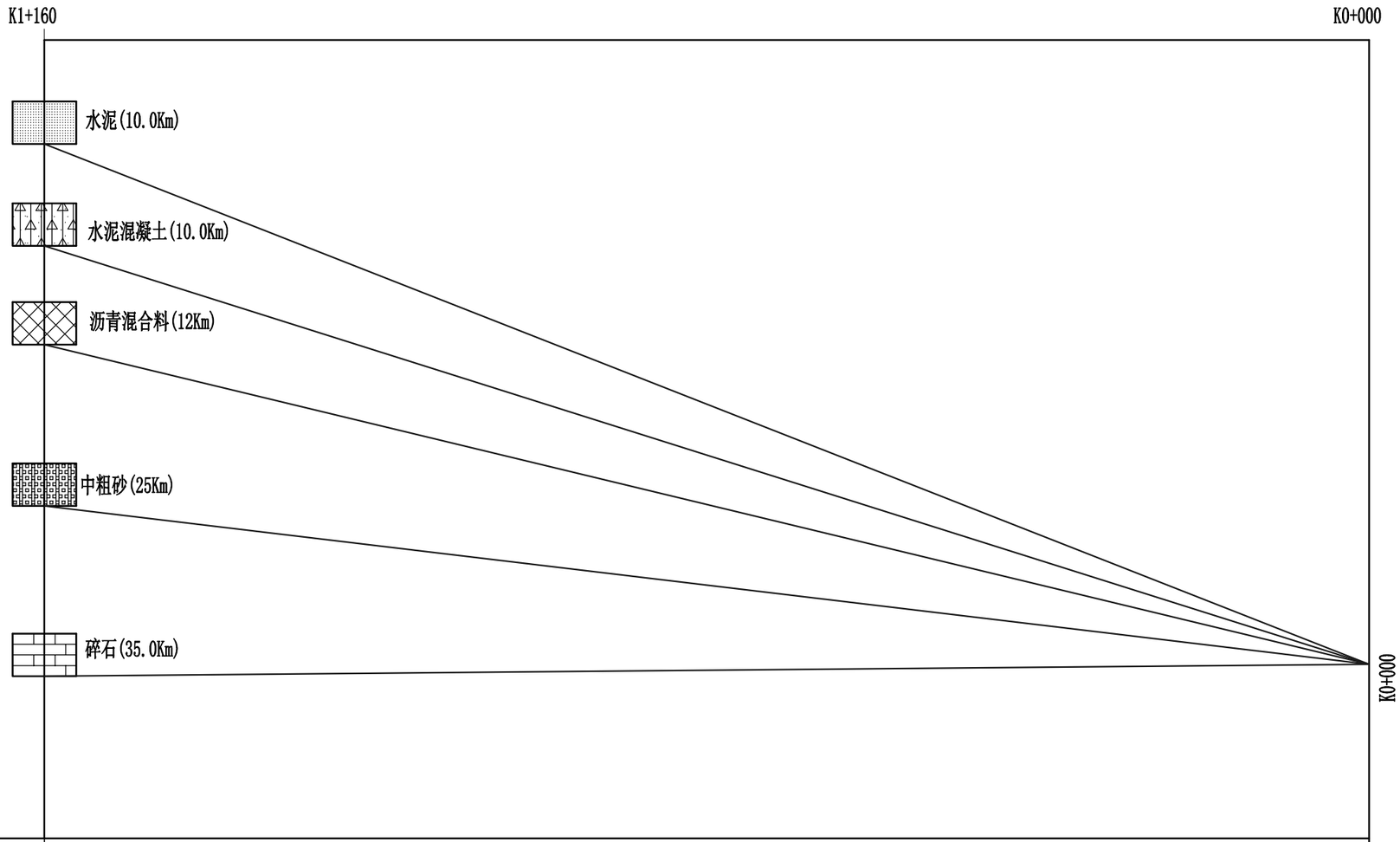
法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

序号	料场编号	材料名称	料场位置			料场说明	储量(m^3)	覆盖层厚度(m)	开采方法	运输方式	便道 （Km）	备注
			距路线距离(km)		上路桩号							
			左	右								
1	NO.1	水泥	10.0		K0+000	扶风县天度镇水泥厂生产各种规格的水泥，性能稳定，主要用于沿线桥梁、防护、排水等构造物。质量、数量均能满足工程需要，运输条件便利。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
2	NO.2	天然砂砾中、粗砂	25.0		K0+000	扶风县绛帐镇渭河河滩沿岸有砂厂，砂、砂砾储量丰富，级配良好，砂质洁净，成分以石英、长石为主，各种性能均满足工程要求，沿现有旧路直接运输。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
3	NO.3	碎石	35.0		K0+000	岐山县祝家庄镇曹家沟石料厂，料场所产石料岩性为坚硬石灰岩，岩质致密坚硬，质量优良，性能稳定，可用于本项目全线路面中、下面层、基层和桥混凝土工程碎石用料来源。沿现有旧路直接上路，运输方便。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
4	NO.4	商品砼	10		K0+000	扶风县商品混凝土质量优良，性能稳定。沿现有旧路直接上路，运输方便。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
5	NO.5	水			沿线	路线为居民区，可直接从附近取用。	满足工程需要		泵抽	汽车运输		沿现有旧路直接运输
6	NO.6	沥青	90.0		K0+000	从宝鸡市采购运至工地，运输条件便利。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
7	NO.8	钢筋	90.0		K0+000	从宝鸡市采购运至工地，运输条件便利。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输
8	NO.6	沥青混凝土	12.0		K0+000	从扶风县法门镇西权村采购运至工地，运输条件便利。	丰富		采购	汽车运输		沿现有旧路直接运输

编制：李娜

复核：田建

沿线筑路材料运距示意图



路面材料	沥青混合料	平均运距(Km)	90.6
	水泥混凝土	平均运距(Km)	10.6
路基及其它工程材料	碎石	平均运距(Km)	35.6
	中粗砂、砂砾	平均运距(Km)	25.6
	水泥	平均运距(Km)	10.0

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	筑路材料分布示意图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗明名	图号	SX-2	日期	2026.06

路面材料平均运距表

材料名称	路 面 工 程
	平均运距（Km）
沥青混合料	12.6
水泥混凝土	10.6

路基、小桥涵及其它工程材料平均运距表

材料名称	沿线设施材料
	平均运距（Km）
水泥	10.6
碎石	35.6
中粗砂、砂砾	25.6

图 例



附注：

1、沿线筑路材料料场情况见《沿线筑路材料料场表》。

2、沿线筑路材料所用数量按全线均匀分布计，按料场覆盖范围计算材料平均运距。

3、平均运距计算式为：$S=a+\frac{L1^2+L2^2}{2(L1+L2)}$ ； 式中：a为支线运距；L1、L2为材料供应范围内上路桩号前后之间距离。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	筑路材料分布示意图	设计	李辉	复核	田建	审核	郭明名	图号	SX-2	日期	2026.06

第十一篇　施工组织计划

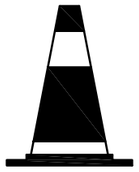
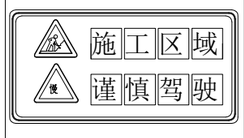
交通保畅设施设置一览表

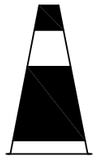
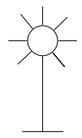
法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程　　第 1 页　共 1 页　SXI-1

序号	设施	设置位置	设置内容	工程数量	合计	备注
1	2	3	4	5	6	7
1	矩形标志牌	小夏汽修厂	前方0.5km施工区域预告标志	2个	12个	
		美阳河桥头东	前方1km施工区域预告标志	2个		
		距施工区域1km	前方1km施工区域预告标志	2个		
		距施工区域300m	前方300m施工区域预告标志	2个		
		施工区域起点	施工区域告示、限速标志	2个		
		距施工区域20米	整治施工路段 谨慎驾驶告示牌	2个		
2	锥形交通标	施工路段中心线及起终点		200个	200个	间距5m
3	彩钢板围挡	施工路段		990米	990米	
4	轮廓标	附着于彩钢板上		200块	200块	间距5m
5	夜间照明设施、智慧交通锥	施工路段中心线及起终点		200个	200个	间距5m

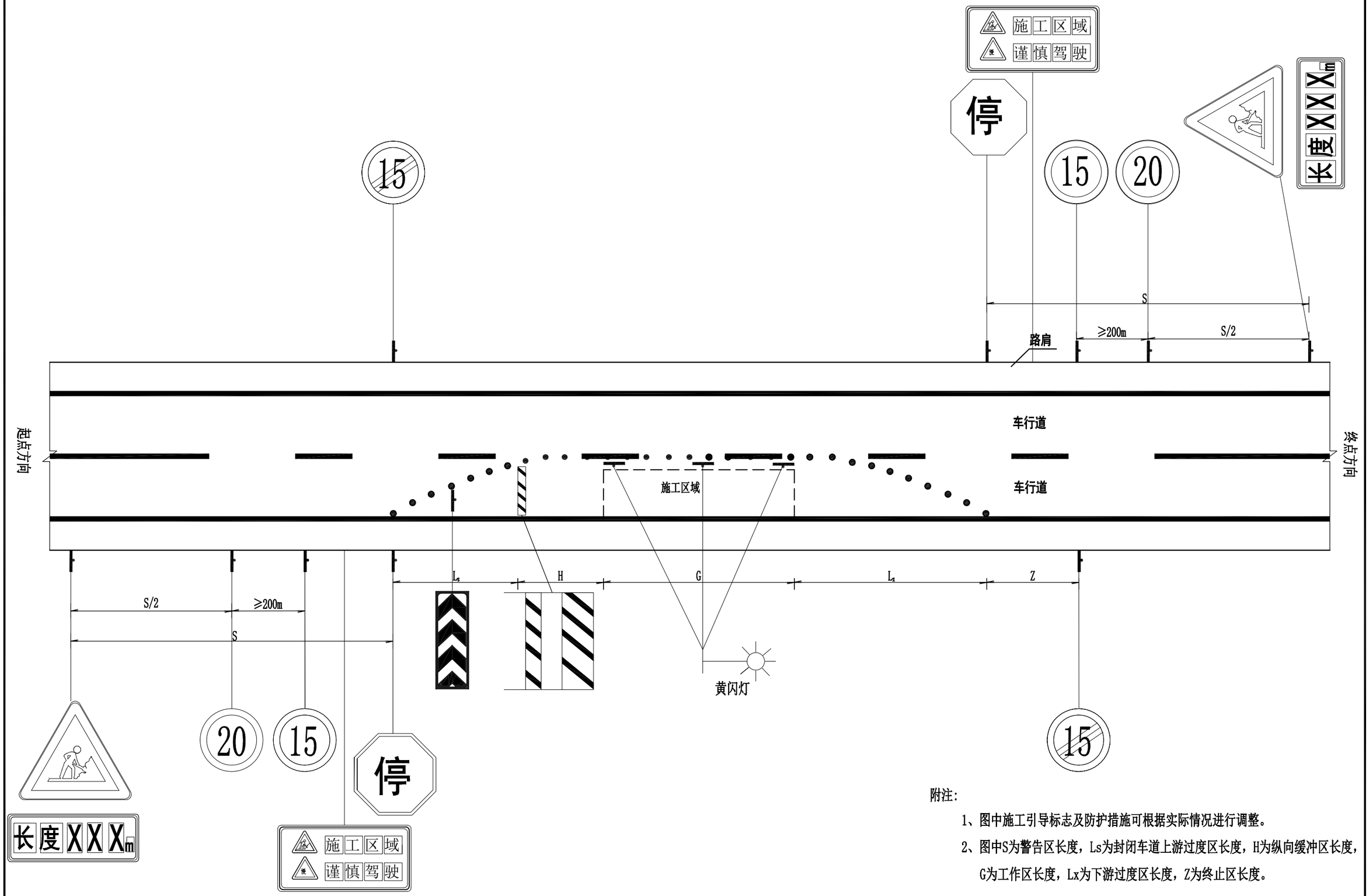
编制：　　复核：

道路施工安全标志一览表

序号	标志型式	设置位置	标志名称	备 注
1		施工路段起终点	施工路栏	黑黄相间、蓝边框
2		施工路段中心线及起终点	锥形交通标	红白相间
3		施工路段起终点处示意施工区长度	前方施工标志	黄底、黑字、黑边框。
4		过渡段起终点	停车让行标志	红底、白字
5		施工路段起点前，终点后20米处示意施工区长度	前方施工提示标志	黄底、黑字、黑边框。

序号	标志型式	设置位置	标志名称	备 注
6		施工路段中心线及起终点	锥形交通标	橙白相间
7		施工路段起终点	车辆改道标志	黑黄相间、蓝边框
8		警告区	限速标志	白底、红圈、黑图案
9		警告区	限速标志	白底、红圈、黑图案
10		工作区外侧	太阳能黄闪灯	
11		警告区	取消限速标志	白底、黑圈、黑图案

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	半封闭施工安全设施布置图	设计	李辉	复核	田建	审核	图号	SXI-2	日期	2026.06



附注:

1、图中施工引导标志及防护措施可根据实际情况进行调整。

2、图中S为警告区长度，Ls为封闭车道上游过度区长度，H为纵向缓冲区长度，G为工作区长度，Lx为下游过度区长度，Z为终止区长度。

冠程设计咨询有限公司	法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程	半封闭施工安全设施布置图	设计	李辉	复核	田建	审核	罗朝君	图号	SXI-2	日期	2026.06

评定表

沥青路面综合评价汇总表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程

序号	起迄桩号	位置	平整度		路面破损		路面使用性能指数	路面使用性能指数			路基技术状况指数	桥隧构造物技术状况指数	沿线设施技术状况指数	综合评定	
			平整度指数	行驶质量指数	路面综合破损率	路况指数	路面使用性能指数	路段代表弯沉值	强度系数	强度指数				公路技术状况指数	综合评定
			(IRI)	(RQI)	(DR)	(PCI)	(PQI)	(0.01mm)	(SSI)	(PSSI)	(SCI)	(BCI)	(TCI)	(MQI)	
1	K0+000 ～ K0+415	全幅	4.76	77.37	4.86	71.2	73.69	42.7	0.82	81.78	84.0	90	85.0	77.6	中
2	K0+678 ～ K1+180	全幅	4.77	77.27	2.6	77.9	77.62	49.1	0.84	83.28	85.0	80	80.0	78.7	中

编制：李娜　　复核：田建

平整度、抗滑性能调查汇总表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程　　第 1 页　共 1 页　PD-2

序号	桩号	行驶质量指数（平整度）				抗滑性能（摆值）				备注
		测点数	IRI平均值(m/km)	RQI	评价等级	测点数	SFC	SRI	评价等级	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K0+000 ～ K0+415	4	4.76	77.37	中					
2	K0+678 ～ K1+180	5	4.77	77.27	中					

编制：李娜　　复核：田建

沥 青 路 面 损 坏 情 况 换 算 汇 总 表

线路编码： S216、老乾法路　　路面宽度： 12.0m　　起迄桩号： K0+000～K1+180　　天气： 晴

路线名称： S216、老乾法路　　路肩宽度： 右：0.3m　　左：0.3m 调查日期： 2026.06.03　　调查人： 杨海强

起迄桩号	纵裂		横裂		块状裂缝		龟裂			坑槽		松散		沉陷		车辙		拥包		波浪		脱皮	啃边	麻面	搓板	翻浆	冻胀	泛油	修补损坏面积	磨光	备注
	L	H	L	H	L	H	L	M	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H										
	0.6	1	0.6	1	0.6	0.8	0.6	0.8	1	0.8	1	0.6	1	0.6	1	0.6	1	0.6	1	0.6	1	0.6	1	0.6	0.8	1	1	0.2	0.1	0.6	
K0+000 ～ K0+415	1.8	4.0		3.0	37.2	4.8								6			185														
K0+678 ～ K1+180	21.6	23.6	1.2	4.0	87.6	6.4								9.6																	

编制：李娜　　复核：田建

路面回弹弯沉检测成果及旧路顶面当量回弹模量计算汇总表

法乾路美阳河桥头丁字路口至景区东围墙交叉口段路面改造工程　　第 1 页　共 1 页　PD-4

序号	评定路段	平均弯沉值(1/100mm)	标 准 差S(1/100mm)	保证率系数Za	代表弯沉Lr（0.01mm）	季节影响系数K1	湿度影响系数K2	温度影响系数K3	计算弯沉Lo(1/100mm)	当量回弹模量Et(Mpa)	设计弯沉值Lo(1/100mm)	强度系数SSI	强度指数PSSI	评价结果	备注
1	K0+000 ～ K0+415	36.89	4.63	1.28	43.24	1.01	1.00	1.00	43.24	379.28	35.40	0.82	81.78	良	
2	K0+678 ～ K1+180	35.73	4.56	1.28	41.99	1.01	1.00	1.00	41.99	390.63	35.40	0.84	83.28	良	

编制：李娜　　复核：田建

路面弯沉测定表

路线桩号：S216　　调查日期：2026.06.9

路面类型：沥青　　调查方向：上行

路面温度：18℃　　轮胎气压：　左轮：0.7MPa　右轮：0.7MPa

测点位置及桩号	弯沉读数				弯沉值		备注
	左		右		左	右	
	初读数	末读数	初读数	末读数			
K0+000	85	67	136	120	36	32	
K0+050	100	82	113	94	36	38	
K0+100	65	49	141	125	32	32	
K0+150	134	113	103	87	42	32	
K0+200	70	53	123	101	34	44	
K0+250	109	92	85	65	34	40	
K0+300	121	100	119	96	42	46	
K0+350	97	76	83	67	42	32	
K0+400	124	105	145	129	38	32	

共检测18个点,剔除0个特异点

$L_{平均}$ = 36.889

S = 4.629

Z_{α} = 1.28

Lr=(L平均+ZαS)K1K2K3= 43.24　　等级评定：良（强度指数SSI=0.82)

路面弯沉测定表

路线桩号：S216　　调查日期：2026.06.9

路面类型：沥青　　调查方向：上行

路面温度：18℃　　轮胎气压：　左轮：0.7MPa　右轮：0.7MPa

测点位置及桩号	弯沉读数				弯沉值		备注
	左		右		左	右	
	初读数	末读数	初读数	末读数			
K0+678	104	89	77	55	30	44	
K0+728	87	69	105	87	36	36	
K0+778	129	112	67	50	34	34	
K0+828	114	98	70	55	32	30	
K0+878	133	118	87	69	30	36	
K0+928	130	115	146	124	30	44	
K0+978	97	79	69	51	36	36	
K1+028	98	77	92	71	42	42	
K1+078	143	123	76	60	40	32	
K1+128	60	39	137	120	42	34	
K1+178	103	87	139	122	32	34	

共检测22个点,剔除0个特异点

$L_{平均}$ = 35.727

S = 4.565

Z_{α} = 1.28

Lr=(L平均+ZαS)K1K2K3= 41.99　　等级评定：良（强度指数SSI=0.84)