

国家高速公路包茂线（G65）陕西境曲江  
至太乙宫段改扩建工程两阶段施工图设计

# 咨询审查报告

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

二〇二三年二月·兰州



国家高速公路包茂线（G65）陕西境曲江  
至太乙宫段改扩建工程两阶段施工图设计

# 咨询审查报告

咨信证书：等级：工咨甲

编号：甲 332021011367

编制单位：甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

发证机关：中国工程咨询协会

项目负责人	王松林
分院总工程师	李锦
分院院长	李锦
总工程师	李锦
分管副总经理	李锦

# 工程咨询单位资信证书

单位名称： 甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

住 所： 兰州市城关区酒泉路213号

统一社会信用代码： 91620000438001817L

法定代表人： 李俊升

技术负责人： 杜荣春

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 公路 ， 建筑

证书编号： 甲332021011367

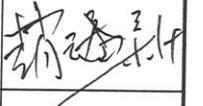
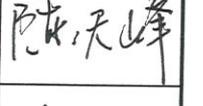
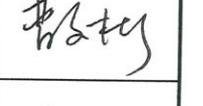
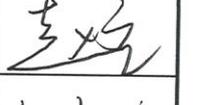
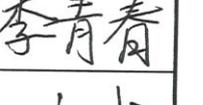
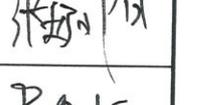
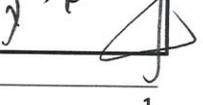
有 效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



审查咨询主要人员名单

序号	姓名	职务	职称	审查工作分工	
1	唐学军	公司副总经理	正高级工程师	总体	
2	马胜午	公司总工程师	正高级工程师	总体	
3	赵多能	咨询中心主任	正高级工程师	总体、路线	
4	曾昭元	专业副总工程师 咨询中心副主任	正高级工程师	总体、路线	
5	王旭龙	咨询中心专业负责人	高级工程师	路线、交叉	
6	李 锦	专业副总工程师 咨询中心总工程师	西部之光访学 正高级工程师	工程地质	
7	赵璠新	专业副总工程师	正高级工程师	路基、路面	
8	陈天峰	咨询中心主任工程师	高级工程师	路基、路面	
9	曹文彬	专业副总工程师	一级注册结构工程师 正高级工程师	桥 梁	
10	赵 立	咨询中心主任工程师	正高级工程师	桥 梁	
11	李青春	建筑分院院长	正高级工程师	房建工程	
12	张敏阳	专业副总工程师	正高级工程师	机电工程	
13	李剑宁	专业副总工程师	正高级工程师	交安、绿化	
14	王晓莉	咨询中心副主任	高级工程师	项目负责人 工程造价	
15	邓 平	专业副总工程师	正高级工程师	工程造价 交通组织	

# 目 录

1. 咨询审查工作情况 .....	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 符合性审查.....	6
1.3 总体评价.....	8
2. 政策执行情况 .....	11
2.1 初步设计批复执行情况.....	11
2.2 环保、水保措施.....	13
2.3 项目安全性评价及措施.....	14
2.4 钢结构桥梁应用情况.....	15
2.5 智慧交通.....	16
2.6 绿色公路、品质工程建设执行情况.....	16
3. 主要问题 .....	19
3.1 总体路线.....	19
3.2 路基路面.....	22
3.3 桥梁涵洞.....	24
3.4 路线交叉.....	27
3.5 交通工程及沿线设施.....	29
3.6 环境保护与景观绿化.....	32
3.7 施工图预算.....	32
4. 工程地质 .....	35
4.1 勘察工作评价.....	35
4.2 主要意见.....	36
4.3 具体意见.....	37
5. 路线 .....	52
5.1 路线起终点及主要控制点.....	52

5.2 路线总体改扩建方案.....	52
5.3 既有道路情况.....	53
5.4 平纵面设计.....	56
5.5 其他.....	59
<b>6. 路基、路面.....</b>	<b>60</b>
6.1 路基工程.....	60
6.2 防护工程.....	67
6.3 路面工程.....	68
6.4 航天南连接线.....	73
6.5 其他工程.....	74
<b>7. 桥梁涵洞.....</b>	<b>75</b>
7.1 桥涵设置情况.....	75
7.2 技术标准.....	75
7.3 总体意见.....	76
7.4 具体意见.....	82
<b>8. 路线交叉.....</b>	<b>119</b>
8.1 主要交叉工程设置情况.....	119
8.2 互通式立交.....	119
<b>9. 安全设施.....</b>	<b>127</b>
9.1 基本评价.....	127
9.2 具体意见.....	127
<b>10. 房建工程.....</b>	<b>131</b>
10.1 总平面设计及建筑.....	131
10.2 结构设计.....	138
10.3 给排水.....	144
10.4 暖通设计.....	157
10.5 电气专业.....	160

11. 机电工程 .....	173
11.1 总体评价 .....	173
11.2 总体设计 .....	173
11.3 监控设施 .....	174
11.4 通信设施（含管道工程） .....	176
11.5 收费设施 .....	178
12. 环境保护与景观绿化 .....	180
12.1 基本评价 .....	180
12.2 具体意见 .....	180
13. 施工组织计划 .....	184
14. 施工图预算 .....	186
14.1 审查依据 .....	186
14.2 总体概况 .....	186
14.3 具体意见和建议 .....	187
15. 咨询审查结论 .....	210
15.1 路线走向 .....	210
15.2 技术标准 .....	210
15.3 主要工程规模 .....	211
15.4 意见及建议 .....	211

附件：《交通运输部关于 G65 包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的批复》（交公路函〔2022〕426 号）

# 1. 咨询审查工作情况

## 1.1 项目基本情况

### 1.1.1 项目概况

包茂高速公路是国家高速公路纵向线之一，南北纵贯我国七省区，在国家高速公路网中具有连接南北、沟通区域经济、提升西部交通区位的重要作用，是我国高速公路网的纵向骨干线。在陕西省境内串联了榆林、延安、铜川、咸阳、西安、商洛、安康、汉中等8市，是陕西生产力布局的纵向主轴线，对“强关中、优陕北、兴陕南”促进三大片区协调融合发展具有十分重要的作用。

本段既有公路于2004年3月全面开工建设，2007年1月建成通车。自建成通车以来，交通量持续快速增长。近几年随着关中和陕南地区经济的快速发展，包茂线曲江至太乙官段作为西安南下商洛、安康的主要道路之一，承担了较大交通流量，交通拥堵问题日益突出，现有四车道技术标准将逐渐难以适应交通量持续增长的要求。同时，由于该段道路的货车较多，导致道路的通行条件、服务水平逐年降低，实施改扩建是十分必要的，也是迫切的。



项目地理位置图

## 1.1.2 施工图设计基本情况

### (1) 路线走向及主要控制点

本项目起点位于西安绕城高速曲江枢纽立交，向南沿杜陵塬设线，下穿航天大道后再上跨东长安街，设航天城立交与东长安街相接。此后，路线继续向南爬升至杜陵塬南部高地，再利用杜陵塬侧坡舒缓地带展线下塬，至杜曲街道东侧跨过南横线并设航天南立交及连接线与国道 210 和县道 104 相接。之后，路线继续降坡，在西江坡村降至塬底，连续跨过大峪河、太峪河后，沿太峪河西侧缓坡地带上行，通过王莽枢纽立交实现与西安外环高速公路南段相连接，在王莽枢纽立交范围内完成八、六车道转换后，路线下穿西安外环高速主线，经秦岭终南山安全检查站至项目终点太乙官立交，路线全长 18.531km。

主要控制点：曲江立交、杜陵塬、航天大道、东长安街、航天城立交、南横线（G210）、航天南立交、西江坡村、王莽枢纽立交、太乙官立交。

咨询审查认为，路线起终点、主要控制点与路线走向基本合适，与《初设批复》意见基本一致。

### (2) 技术标准

#### 1、既有道路技术标准

既有包茂线曲江至太乙官段采用双向四车道高速公路标准，设计速度分别为 100、80km/h，路基宽 26、24.5m，于 2004 年 3 月全面开工建设，2007 年 1 月建成通车。

#### 2、改扩建后技术标准

根据现行《公路工程技术标准》规定，结合初步设计批复和沿线地形地质条件、项目在区域公路网中的地位与作用、交通量预测及服务水平、交通需求的分析论证，本项目主线起点至王莽枢纽互通段 15.596km（K1+059～K16+655）采用设计速度 100km/h、路基宽度 42.0m 的八车道高速公路标准，王莽枢纽互通至项目终点段 2.935km（K16+655～K19+590）采用设计速度

80km/h、路基宽度 33.5m 的六车道高速公路标准。

航天南互通连接线采用二级公路技术标准建设。

汽车荷载等级采用公路—I 级，主线大、中、小桥及涵洞设计洪水频率 1/100。

其余指标均按《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 执行。

主线主要技术指标采用一览表

技术指标	单位	规范指标	采用指标	规范指标	采用指标	
公路等级		高速公路				
分段		K1+059 ~ K16+655 (起点 ~ 王莽枢纽互通)		K16+655 ~ K19+590 (王莽枢纽互通 ~ 终点)		
路线长度	km	15.596		2.935		
设计速度	km/h	100		80		
车道数	条	8		6		
行车道宽度	m	2 × 4 × 3.75	2 × 4 × 3.75	2 × 3 × 3.75	2 × 3 × 3.75	
路基宽度	m	42.0	42.0	33.5	33.5	
平曲线最小半径	m/处	700	1400/1	400	2500/1	
不设超高的圆曲线最小半径	m	4000	4172	2500	2500	
平曲线一般最小长度	m	500	1079.364	400	759.571	
最小缓和曲线长度	m	85	300	70	498.5	
相邻同向平曲线间最小距离	m	600	542.194	480	/	
相邻反向平曲线间最小距离	m	200	436.847	160	457.428	
停车视距	m	160	160	110	110	
最大纵坡/坡长	%/m/处	4/800	3.58/516/1	5/700	4/897/1	
最短坡长	m/处	250	397/1	200	493/1	
竖曲线最小半径	凸型	m/处	10000	12000/1	4500	23000/1
	凹型	m/处	4500	12303/1	3000	15600/1
竖曲线最小长度	m/处	210	214.6/1	170	348.288/1	
设计洪水频率	特大桥		1/300	1/300	1/300	1/300
	大、中、小桥及路基		1/100	1/100	1/100	1/100

### (3) 工程规模

施工图设计路线全长 18.531km，主线新建改建大桥 679.08m/3 座（折合为全幅，含立交主线桥，下同），中桥 425m/6 座，小桥 41.64m/2 座，桥梁总计 1145.72m/11 座；涵洞 24 道（含王莽枢纽立交 1 道）。

拟设上跨主线分离式立交 8 座，其中拆除重建分离式立交 1 座，新建分离式立交 1 座，完全利用规划或已建成分离式立交 6 座；天桥 4 座（原有天桥 9 座，其中 5 座拆除，4 座拆除重建）、通道 34 道。设互通式立交 5 处，其中王莽枢纽互通仅实施主线工程，改建曲江枢纽互通、航天城互通和太乙官互通共 3 处，新建航天南互通 1 处。设收费站 3 处，航天城收费站和太乙官收费站随互通形式的调整移址改建，新建航天南收费站。本项目不设服务区，在航天城互通附近增设养护工区 1 处，对管理设施进行完善，设置监控分中心 1 处；全线新增占地 1172.73 亩。

设航天南互通连接线 1 段，采用 60km/h 设计速度二级公路技术标准，路基宽度 12m，总长 2.719km。

施工图设计与初步设计主要工程数量对照表

项目		单位	初设批复工程数量	施工图工程数量	施设-初设	
路线长度		km	18.533	18.531	-0.002	
路基路面	路基土石方	填方	1000m <sup>3</sup>	451.828	436.061	-18.295
		挖方	1000m <sup>3</sup>	776.080	629.282	-146.384
	路基防护及排水		1000m <sup>3</sup>	99.063	116.012	+21.857
	沥青混凝土路面		1000m <sup>2</sup>	684.918	654.344	-30.574
桥梁工程 (新建改建)	特大桥		m/座	/	/	/
	大桥		m/座	678.08/3	679.08/3	+1.00/0
	中桥		m/座	425.08/6	425.00/6	-0.08/0
	小桥		m/座	50.16/2	41.64/2	-1.68/0
	涵洞		道	27	24	-3

项目		单位	初设批复 工程数量	施工图 工程数量	施设-初设	
	桥总长(均折合为全幅)	m/座	1153.32/11	1145.72/11	-0.76/0	
	桥梁占路线长度的百分比	%	6.2	6.2	0	
交叉 工程	互通式立交	处	5	5	0	
	立交连接线	km/处	3.48/1	2.719/1	-0.761/0	
	分离 式 立交	与公路	处	8	8	0
		与铁路	处	0	0	0
	天桥	座	5	4	-1	
	通道	道	33	34	+1	
新增占地		亩	1235.19	1172.73	-62.46	
拆迁建筑物		m <sup>2</sup>	10305	12036	+1731	

说明中既有道路原有天桥 9 座，本项目拆除 5 座，审查建议进一步说明拆除原因，核实拆除后是否满足高速公路两侧沟通的需求。

**设计回复：**同意审查意见。沿线天桥被交线的设置均经过现场调查走访并征得地方相关部门同意，废弃理由如下：

①K3+776处天桥主线左侧现已建成规划道路，原天桥的车行功能已无法实现，且航天大道分离式立交距离本天桥只有200米，可以满足高速公路两侧居民出行需求。

②K6+803处天桥原平、纵指标差，主线两侧的规划城市道路距离主线较近，如果设置天桥，为保证纵坡满足规范要求，该天桥需上跨规划城市道路，工程量较大。K7+113处航天南路分离式立交已建成，可以满足高速公路两侧居民出行需求，故取消本处天桥。

③K7+815处天桥主线左侧已建成城市道路，主线右侧有在建的城市道路。而且城市道路两侧均在建或建成厂房，本处已不具备设置天桥的条件，K8+108规划生态路，建成后可以满足高速公路两侧居民出行需求，故取消本处天桥。

④K12+402、K12+614两处天桥位于航天南立交区，由于距离较近，且新增航天南连接线，两天桥合并为一处设置，能满足既有天桥功能。

⑤K13+231天桥被交线原纵面指标低（12%以上），且航天城连接线在K13+213处以分离式立交的形式上跨主线。两处构造物距离过近，同时为提高被交线平、纵面指标，保证行车安全，取消K13+231处天桥，通过航天城连接线分离式立交实现通行功能。

**复审意见：**同意答复意见。

说明中本项目上跨主线分离式立交8座，完全利用规划或已建成分离式立交6座，审查建议核实利用规划分离式立交的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，6处利用的分离立交分别为：X103五典坡路为完全利用，满足要求；创意大道、航天城规划航腾路及生态路均已完成设计，满足高速扩建后宽度和净空；航拓路为规划路，航天南路已建成，满足上跨高速的净空要求。

**复审意见：**同意答复意见。

## 1.2 符合性审查

我公司于2022年11月29日陆续收到设计单位报送的设计文件，随即展开项目符合性审查工作。本项目符合性审查情况详见下表。

符合性审查主要结论如下：

- 1、施工图设计路线方案、技术标准、工程规模等与《初设批复》基本符合。
- 2、本项目相关专项评价、评估报告及批复文件、省级交通主管部门意见等要件基本齐全。
- 3、基础资料基本齐全，工程测量和工程地质勘察报告已通过主管部门的验收。
- 4、王莽互通式立体交叉分两部分计划实施，建议补充两项目界面划分相关协议。

设计回复：同意审查意见。

南环项目王莽枢纽立交目前已建成通车，两项目界面划分依据主要为：

①陕西交通控股集团有限公司建设管理分公司专题会议纪要（第7次）《关于西安外环高速公路南段项目王莽枢纽立交设计变更方案评审会议纪要》；

②原陕西省交通建设集团公司《关于西安外环高速公路南段项目王莽枢纽立交变更设计的函》（陕交建函〔2019〕327号）。

复审意见：同意答复意见。

符合性审查一览表

项 目		初步设计	施工图设计	审查意见
路线 主要 控制 点	路线起讫点	起点：曲江枢纽立交 终点：太乙官立交	起点：曲江枢纽立交 终点：太乙官立交	符合
	主要控制点	曲江立交、杜陵塬、航天大道、东长安街、航天城立交、南横线（G210）、航天南立交、西江坡村、王莽枢纽立交、太乙官立交。	曲江立交、杜陵塬、航天大道、东长安街、航天城立交、南横线（G210）、航天南立交、西江坡村、王莽枢纽立交、太乙官立交。	符合
建设 规模	主线路线里程（km）	18.533km	18.531km	符合
	连接线路线里程（km）	3.480km	2.719km	缩短0.761km 基本符合
	互通立交（处）	5	5	符合
	服务区	0	0	符合
	投资（亿元）	26.3191	26.0226	符合
技术 标准	主线	设计速度 100/80km/h，双向八/六车道高速公路标准，路基宽 42m/33.5m。	设计速度 100/80km/h，双向八/六车道高速公路标准，路基宽 42m/33.5m。	符合
	连接线	设计速度 60km/h 二级公路技术标准，路基宽度 12m	设计速度 60km/h 二级公路技术标准，路基宽度 12m。	符合
相关 专项 评估	名 称	编制情况	审批情况	审查意见
	建设项目用地预审与选址意见书	已编制	自然资源部已出预审意见	符合

项 目		初步设计	施工图设计	审查意见
评价 报告 批复	安全性评价报告	已编制	已评审	符合
	考古调查报告	已编制	已出意见	符合
	压覆矿产资源 调查报告	未压矿	已出具证明	符合
	场地地震安全性 评价报告	已编制	已备案	符合
	地灾危险性评估报告	已编制	已备案	符合
	防洪评价报告	已编制	已批复	符合
	水土保持方案报告书	已编制	已批复	符合
	环境影响评价报告	已编制	已批复	符合
基础 资料	项 目	编制情况	省级主管部门 验收情况	审查意见
	全线施工图设计文件	已编制	交控集团已组织内审	符合
	工程测量	已编制		符合
	地质勘察报告	已编制	已验收	符合
	地质勘察指导书及总体 勘察设计大纲	已编制	已审查	符合
	路基路面状况评定	已编制		符合
	桥涵技术状况评定	已编制		符合
规范 的符 合性	不符合规范的主要方面			审查意见
	无			符合

### 1.3 总体评价

1、施工图设计依据《初设批复》意见，对初设方案进行了进一步优化，根据《公路工程技术标准》和有关规范、规程要求，进行了定测、详勘，编制了较为完整的设计文件。施工图设计基础资料基本齐全，文件内容和深度基本符合《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（以下简称《编制办法》）和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》（以下简称《图表示例》）要求。

2、施工图设计根据《初设批复》推荐的路线方案，结合既有高速公路

走向、沿线地铁、公路和市政道路、城镇规划及重要环境敏感点等多种因素，综合考虑地形地质、桥梁、互通立交布设等，因地制宜地选用了技术指标。路线适应了沿线地形地物的变化，与既有高速公路、既有地铁、构造物、路线交叉、拆迁等配合较协调，线形较顺适、连续，选用的技术指标基本符合规范的要求。

3、详细勘察充分利用初勘取得的各项地质资料，采用以钻探、测试（原位测试、剪切波速测试和室内试验）为主，工程地质调绘、挖探等手段为辅的综合勘察方法，对路线及各类构筑物建设场地的工程地质条件进行了勘察，基本查明了公路沿线及构筑物建设场地的工程地质条件，勘察工作量布置基本合理，勘察成果基本满足施工图设计要求，可为施工图设计提供工程地质资料。

4、路基加宽采用两侧整体拼宽方案，合理可行。路基改扩建设计根据拼宽方案、沿线地形地貌、工程地质、气候及水文等条件进行，方案基本合理；湿陷性黄土等特殊岩土处治方案基本合理，符合项目特点；路面、防护、排水改建方案基本合理。

5、施工图设计结合项目沿线既有桥涵构造物型式、现状调查、桥梁检测报告，以及考虑满足地方路网的需要，针对桥涵改扩建制定的设计原则科学合理，全线桥涵结构物改扩建方案基本合适，新建桥梁的孔跨布置、桥型及上下部结构形式选择以及结构尺寸等基本合理。

6、施工图设计结合既有立交的现状和保通需求，对互通方案进行了进一步优化，互通式立交方案优化基本合理，总体布局基本合理，设置位置及数量符合《初设批复》，基本能够满足与相关公路之间的交通转换。

7、施工图设计根据初设批复的标准、规模及其他相关要求，结合项目特点，对全线交通工程及沿线设施设置方案进行了深入研究，设计方案基本合理，内容和深度基本符合《编制办法》的规定。

8、环境保护与景观工程设计采用的技术标准和执行的规范基本符合现

行的国家相关标准、规范；采用的有关基础资料，内容基本齐全，深度满足设计需要；环境保护采用的保护措施得当；景观工程布局合理，植物选择适宜，达到了施工图设计深度的要求。

9、本项目送审施工图预算编制依据较充分，基本符合交通运输部颁布的《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830—2018)、陕西省交通运输厅“《公路工程项目投资估算编制办法》《公路工程项目概算预算编制办法》的通知”(陕交发〔2019〕93号)及陕西省的其他有关规定，预算编制采用的基础资料比较齐全，人工费、材料单价及各项取费基本正确，工程量的引用、定额套用基本准确，比较全面地反映了本项目施工图设计文件的工程内容。

## 2.政策执行情况

### 2.1 初步设计批复执行情况

2022年8月26日，交通运输部以《关于G65包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的批复》（交公路函〔2022〕426号）批复了本项目初步设计，施工图执行如下。

#### 1、路线走向及主要控制点：

初设批复：项目起自包茂高速和西安绕城高速相接的曲江枢纽互通，沿既有高速公路改扩建，止于太乙官互通，接包茂高速西安（太乙官）至柞水段。

**咨询审查认为**，施工图路线走向及主要控制点符合初步设计批复。

#### 2、建设规模和技术标准：

初设批复：路线全长18.533km。全线设置曲江（枢纽）、韦曲、航天城、王莽（枢纽，仅实施主线工程）、太乙官5处互通式立交。同步建设航天城互通连接线3.480km。

全线采用高速公路标准改扩建。其中，起点至王莽枢纽互通段15.596km采用双向八车道标准，设计速度100km/h，路基宽度42m；王莽枢纽互通至终点段2.937km采用双向六车道标准，设计速度80km/h，路基宽度33.5m。新建桥涵设计汽车荷载等级采用公路—I级，利用既有桥涵沿用原荷载标准。其他技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）规定执行。

**咨询审查认为**，施工图采用的技术标准与初设批复一致，工程规模与初设批复基本一致。优化后连接线长度缩短0.761km，优化基本合理。

#### 3、路面结构

初设批复：

1) 新建路面沥青面层厚22cm，即4cm AR-SMA-13型沥青马蹄脂碎石混合料上面层、6cm AC-20SBS型沥青混凝土中面层、12cm ATB-30型沥青碎石下面层。

2) 既有路面采用处治病害后整体罩面的方案。

**咨询审查认为**，施工图采用的路面结构与初设批复基本一致。

#### 4、桥梁涵洞

初设批复：

1) 同意既有空心板桥梁采用更换上部结构、维修利用下部结构方案。

对 16m、20m 空心板应增加与矮 T 梁、小箱梁方案的比选。

2) 原则同意既有现浇箱梁拼宽利用方案。

3) 加强结构抗震分析和验算，完善抗震构造措施。

4) 互通式立交区弯、坡、斜桥结构受力复杂，应结合交通组成及代表车型，进一步加强结构分析和验算，优化结构设计，提高桥梁抗倾覆能力储备。不得采用独柱墩单支座结构。

**咨询审查认为**，施工图设计新建及拼宽桥梁设计方案与初设批复基本一致。

#### 5、工程造价

初步设计批复核定本项目总概算金额为 263190.7193 万元(含建设期利息 10122.7200 万元)，其中核定建安费 190523.5318 万元。

上报施工图设计总预算金额为 260225.70 万元，较初设批复概算总金额减少 2965.0193 万元，降幅 1.13%。

#### 6、用地情况

施工图设计总用地规模为 231.203hm<sup>2</sup>，新增用地 78.182hm<sup>2</sup>，总体用地指标符合《公路工程项目建设用地指标》(〔2011〕124 号文)，采取的节约用地措施基本可行。新增用地总规模较初步设计(82.35hm<sup>2</sup>)减少了 4.168hm<sup>2</sup>，较用地预审新增用地(74.87hm<sup>2</sup>)增加 3.312hm<sup>2</sup>。

**咨询审查认为**，应进一步核查用地计算，最终的新增用地数量建议控制在用地预审批复的新增用地数量以内。

**设计回复：**同意审查意见，进一步核查用地计算。本项目施工图设计阶

段,通过全面优化方案,采取节地措施,全线新增占地共计1172.73亩(含航天南连接线138.41亩),较初设的1235.19亩减少62.46亩;施工图用地总量(含连接线)较用地预审批复的1123亩(未含连接线)增加49.73亩,增幅为4.4%;本项目用地预审未批复航天南连接线用地,施工图用地总量较用地预审的增幅已控制在10%之内。

**复审意见:** 同意答复意见。

## 2.2 环保、水保措施

本项目环境保护措施、水土保持措施以“绿色公路”建设所提出的资源节约、生态环保、节能高效、服务提升等总体要求为指导思想,在具体措施设计过程中贯彻落实陕西省交通运输厅提出的绿色交通实施方案中关于绿色公路设计的各项具体要求,重点在交通噪声污染防治、水污染防治方面以及取弃土场等水土保持重点防治区域提出符合本项目建设特点的设计方案。环保措施主要体现在以下几个方面:

1、在选线时尽量结合地形、地貌,顺势而为,减少对原有生态环境的破坏,保护现有的植被资源。

2、线形设计中注重平纵面的组合设计,使立体线形符合汽车动力的要求,减少汽车尾气污染及噪音干扰。

3、桥梁方案拟定注重桥梁美学,与城市规划发展理念相匹配。

4、构造物的设置注重保持原有地貌景观和地方道路网及排灌设施的完整性,并适当加以完善。

5、公路沿线路域内以开敞式景观界面为主,充分借景生景,不盲目添绿。路域绿化首先考虑与沿线景观风貌相协调。大量采用关中地区的适生苗木,突出沿线地域特色。立交区、房建区等节点进行重点绿化,立交区环岛内绿化结合现状条件进行绿化,选用一到两种骨干树种,搭配花灌木、色叶植物或者常绿植物点缀栽植。

6、跨保护水域路段设置存储式应急池,避免危险化学品泄漏至保护水

域中。

7、施工中合理选择施工场地，减少施工期污水、废料、噪音、占地；施工过程中设置沉沙凼、拦石网等临时措施，减少水土流失；竣工后及时清理河道、沟渠以及道路上的堆积物，及时清除临时工程以及废弃物，恢复原有地表植被。

**咨询审查认为**，本项目环境保护采取的原则、方案基本合理，各项环保、水保措施总体基本符合环保、水保相关要求。

### 2.3 项目安全性评价及措施

施工图设计根据路线平纵面指标进行了运行速度分析，同时对路侧、桥梁、互通立交、交通工程及沿线设施等方面进行了全面的安全性评价，并结合项目特点和运行安全需求提出了针对的措施。施工图设计文件进行了相应的响应。

**咨询审查认为**，施工图设计充分考虑了本项目的实际情况，路线平纵面各指标基本符合规范和安全要求，安全设施功能安排和建设标准与规模能够满足使用要求和国标、规范要求，其他措施基本合理。主要咨询意见如下：

1、根据《公路桥涵设计通用规范》第3.2.7条规定，桥梁跨越多车道高速公路时，不宜在中央分隔带内设置桥墩，如要在中央分隔带设置桥墩，应加强警示标志及防撞设施，中墩两侧应设置防撞护栏，并预留护栏变形的空间，建议补充完善相关设计图。

**设计回复：**同意审查意见。本项目中央分隔带设置桥墩位置加强警示及防撞设施：桥墩设置立面标记，中墩两侧设置高强低变形量护栏，满足护栏变形量的需求，同时按要求补充完善相关设计图。

**复审意见：**同意答复意见。

2、本项目采用边通车边施工的保通方式，K5+630等跨线桥梁采用现浇的方式进行拼宽，建议进一步核查全线上跨主线的立交匝道桥、上跨主线的天桥等桥下净空是否满足施工期通车净高和施工支架的高度要求，避免施工

期间受施工支架的影响车辆无法正常通行或因净高不足导致交通事故。

**设计回复：**同意审查意见。经核查本项目不存在上跨主线现浇桥梁，上跨主线的桥梁上部结构均为预制箱梁、钢箱梁，上部施工方案采用吊装或顶推法施工，对桥下净空无影响。

**复审意见：**同意答复意见。

3、K3+530.530 航天大道分离式立交桥面宽 36m，高速公路东侧与该分离式立交衔接的道路宽约 54m，西侧与该分离式立交衔接的道路宽约 50m，该分离式立交宽度较窄，建议加强宽度变化过渡设计。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，原分离立交25米宽，双向四车道。受主线西侧110KV高压塔限制，本次改扩建航天大道分离立交桥采用35.5米道路宽度，双向六车道，其南侧与原路对齐，东侧从35.5米过渡至60米，机动车道数量保持不变，西侧接入既有平交口。道路宽度已征得航天管委会同意。

**复审意见：**同意答复意见。

4、航天南互通连接线从 LK0+520—K2+720（终点）为连续下坡路段，平均纵坡 3.65%，坡底最小平曲线半径较小（R-135m），建议结合安全性评价结论加强交安设施设计，确保行车安全。

**设计回复：**同意审查意见。结合安全性评价结论，在小半径曲线段设置禁止跨越对向车行道分界线，并在适当位置设置减速标线。

**复审意见：**同意答复意见。

## 2.4 钢结构桥梁应用情况

本项目为改扩建项目，根据交通运输部《关于推进公路钢结构桥梁建设的指导意见》（交公路发〔2016〕115号）要求，施工图设计积极推进钢结构在桥梁结构中的应用，并从经济性、适用性、工期等多方面加强钢结构方案比选工作，钢结构桥梁主要用于立交区匝道桥梁，全线共计 490m/8 处，钢结构桥梁面积 5934m<sup>2</sup>。较好贯彻落实了交通运输部有关文件的精神和要求。

## 2.5 智慧交通

根据《交通运输部办公厅关于印发推进智慧交通发展行动计划(2017—2020年)的通知》(交办规划〔2017〕11号),加快智慧交通建设,提升基础能力,加强集成应用,重点完善智慧高速基础支撑系统和智慧收费系统的建设。本项目以事故多发路段、互通立交为重点监控路段,利用所布设的外场设施收集道路信息,利用巡逻车和其他通讯手段等采集全线交通信息。全线配置了视频监控、交通事件监测、交通量检测、环境信息检测、动态信息发布及交通诱导等设施,实现全线的重点监控、动态信息发布和交通诱导。设置了ETC收费系统、主线ETC门架系统等,并利用“互联网+”技术的发展,增加移动扫码支付功能,以减轻一线收费员的劳动强度,提高车辆的通行效率;并根据国家相关政策和规划跟进和调整ETC标准化等智慧收费体系的方案。

## 2.6 绿色公路、品质工程建设执行情况

本项目根据国务院《交通强国建设纲要》、交通运输部《关于实施绿色公路建设的指导意见》、《关于打造公路水运品质工程的指导意见》等文件精神,设计中结合以往改扩建工程的成功经验,落实新的建设理念,推广成熟技术。

**咨询审查认为**,本项目结合集约节约利用资源,充分的考虑了既有工程利用、用地规模、拆迁规模、与公路铁路等设施的影响、电力管线等的改移条件和费用等,采用两侧拼宽方案,总体符合绿色公路建设的基本要求。施工图设计在贯彻交通运输部《关于实施绿色公路建设的指导意见》、《关于打造公路水运品质工程的指导意见》等方面作了一定响应。

1、建议按指导意见要求从统筹资源利用、实现集约节约,加强生态保护、注重自然和谐,着眼周期成本、强化建养并重,实施创新驱动、实现科学高效等四个方面入手,专篇进行补充完善,优化细节设计,进一步强化总体设计。

**设计回复：**同意审查意见。按指导意见要求，施工图总说明中已补充绿色公路与品质工程设计专篇；按审查意见进一步优化细节设计，强化总体设计。

2、本项目拆除桥梁和防护工程较多，建议综合考虑拆除物的材料特点、拆除顺序、交通组织、施工时序等因素，补充老路拆除防护排水圪工の利用原则，制定分阶段、分类别的拆除物再利用方案。

**设计回复：**同意审查意见。防护、排水主要为拆除片石，拟做为蒸发池池壁加固的浆砌片石材料利用，可先施工蒸发池，开挖后待圪工拆除后可就近利用至周边蒸发池处。

3、进一步研究推广桥梁标准化设计，减少结构类型和尺寸，桥梁结构尽可能选择预制结构，如预应力混凝土空心板、装配式部分预应力混凝土连续箱梁等，与标准化施工工艺相结合，降低建设耗能。

**设计回复：**同意审查意见。已在修编阶段对桥梁上下部结构型式按标准化进行了优化，对于能采用预制拼装结构的桥涵构造物尽可能采用预制吊装结构，对下部结构尺寸也进行了优化合并，以满足标准化的设计与施工要求，以降低建设耗能。

4、本项目在扩建时对原有标志、护栏需进行拆除，原有门架标志尺寸调整，无法利用，拆除的护栏全部利用于中央分隔带，其余安全设施全部采用了新设方案。建议结合施工阶段交通组织中临时标志的使用情况、标志拆除、使用过程中的损坏情况对既有标志进行利用，翻新处理后作为永久标志利用或在扩建过程中作为交通组织的临时标志使用。

**设计回复：**同意审查意见。中央分隔带Am级波形梁护栏全部利用既有双波形梁板。同时对标志进行综合评估，满足使用需求的，通过移位、换板或换模等形式作为永久标志利用于改扩建后的高速公路。

5、本项目填方清表土应集中堆放，后期作为绿化使用，提高边坡及沿线种植物成活率。

**设计回复：**同意审查意见。本项目清表土临时堆放于立交内环，后期用于边坡绿化，已在说明中明确。

6、本项目为改扩建工程，航天城收费站和太乙官收费站等绿化工程全部采用了新设方案，从低碳、节约、环保的角度，建议在说明中增加原有绿化现状调查及如何处理原有树木的方案。

**设计回复：**同意审查意见。在说明中增加原有绿化现状调查及如何处理原有树木的方案。

7、建议补充建筑节能计算报告书，补充绿色建筑设计专篇。

**设计回复：**同意审查意见。补充建筑节能计算报告书，补充绿色建筑设计专篇。

**复审意见：**同意以上答复意见。

### 3.主要问题

#### 3.1 总体路线

1、本项目改扩建方案主要采用两侧拼宽的方案，审查咨询原则认可。

**设计回复：**同意审查意见。本项目采用沿既有公路两侧拼宽的改扩建方案。

2、项目区的高压铁塔较多，部分高压铁塔距离本项目主线或匝道较近，建议进一步核实路基坡脚与铁塔基础间距是否满足本项目的施工要求，确保路基压实施工不影响铁塔基础安全性和稳定性。

**设计回复：**同意审查意见。根据路基填挖高度、防护形式及其与高压杆塔外缘水平距离等，结合施工要求，本项目施工图和初步设计阶段，全线均计列了20处110kV钢杆和4座330kV铁塔的保护区施工措施费（含分布式故障视屏监控系统24套）。现按意见进一步核查路基坡脚与高压杆塔基础间距，确保路基施工不影响杆塔基础。

**复审意见：**同意答复意见。

3、项目采用边通车边施工的保通方式，建议进一步核查上跨主线的立交匝道桥、上跨主线的天桥桥下净空是否满足施工期通车净高和施工支架的高度要求，避免施工期间受施工支架的影响车辆无法正常通行或因净高不足导致交通事故。

**设计回复：**同意审查意见。经核查本项目不存在上跨主线现浇桥梁，上跨主线的桥梁上部结构均为预制箱梁、钢箱梁，上部施工方案采用吊装或顶推法施工，对桥下净空无影响。

**复审意见：**同意答复意见。

4、王莽立交、危化品检测站、太乙官立交相距较近，均小于设置独立交通标志的距离，出入口的比较多，容易导致误行，建议进一步加强交安设施设计，分析标志是否能完全、准确被认读，达到清晰明了的目的，既不会出现信息过载，也能完全满足功能需求。

**设计回复：**同意审查意见。进一步加强交安设施设计。根据设计界面，王莽立交、危化品监测站标志由西安外环高速南段项目实施，现已建成通车。本项目太乙官立交距离王莽枢纽小于2km，取消太乙官方向太乙官立交2km出口预告标志，并在立交出口设置地面文字标记，引导驾驶员顺利驶出高速公路。

**复审意见：**同意答复意见。

5、本项目位于西安市南郊绕城高速与外环高速之间，该区域人口密集、建成区和规划区连续分布，各类民用建筑、工业厂房及电力电讯、管网等配套设施分布复杂，建议结合陕西省人民政府、西安市人民政府和陕西交通运输厅的相关要求，并参考近期完工的外环高速等项目的相关标准，进一步加强现场经济调查，准确划分征地类型、计算征地面积及各种拆迁工程量，合理计取本项目的征地拆迁补偿费用。

**设计回复：**同意审查意见。对本项目影响区域各类民用建筑、工业厂房及电力电讯（超高压杆塔、地埋光缆）、地下管网（天然气、自来水、供热、排污）等配套设施进一步深入调查，并核实占地拆迁工程量，结合各级政府相关要求及外环高速相关标准，合理计取本项目的征地拆迁补偿费用。

**复审意见：**同意答复意见。

6、K2+172.922 春临二路中桥桥下为市政道路，净高按 2.5m 控制，建议补充被交城市道路主管部门书面同意意见。

**设计回复：**同意审查意见。已取得西安曲江新区管委会自然资源和规划局关于包茂高速公路曲江至太乙官段改扩建征求意见的回函，回复意见如下：

本次涉及包茂高速改扩建被交叉道路中的农耕路、通村路及春临二路被交叉道路均不属于城市规划道路，农耕路与通村路建议按照人行通道保留，作为高速两侧居民慢行通道使用；春临二路与包茂高速立体交叉工程目前作为该区域便民临时道路使用，现状可供小型车辆通过，建议保留其便民临时

道路的使用功能，以确保小型车辆正常通过。

本项目改扩建后，不改变春临二路的使用功能，符合主管部门的意见。

**复审意见：**同意答复意见。

7、K3+530.530 航天大道分离式立交桥面宽 36m，高速公路东侧道路宽约 54，西侧道路宽约 50m，该分离式立交宽度较窄，建议进一步核实合理性。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，航天大道分离立交南侧与原路对齐，东侧从35.5米过渡至60米，西侧接入既有平交口。

**复审意见：**同意答复意见。

8、JD2 圆曲线半径为 R-1100m 处未设置缓和曲线，根据《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）相关要求，设计速度 100km/h 对应的不设缓和曲线的临界半径为 R-4000m，建议进一步核查。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，JD2圆曲线位于完全利用的曲江收费站范围，不在本次改扩建范围。结合收费站限速20km/h，为充分利用旧路，该段路线平面维持旧路线形，未设缓和曲线。

**复审意见：**同意答复意见。

9、JD7 与 JD8 同向曲线间直线长度为 542.194m，不满足《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）关于设计速度 100km/h 同向曲线间直线距离要求。建议结合交通事故调查等，进一步加强交安设施设计，确保行车安全。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，该段已按规范设置了完善的安全设施。参照公路路线设计细则规定，条件受限制时，同向曲线间最小直线长度不应小于3V，此处满足5V（V=100km/h）要求。另外，该直线前接JD7（R-4172）圆曲线为不设超高圆曲线，也相当于直线路段；该直线后接JD8（R-2000 Ls1-397 Ls2-407）平曲线，平面指标较高。经调查分析，该段事故发生率较低，交通事故与道路线形无相关性。

**复审意见：**结合路线平纵面指标、事故率、旧路利用等方面因素考虑，同意答复意见。

10、项目终点处路线纵坡为 3.999%/897m、2.806%/603m、4.7%/651m，该段路线设计速度 80km/h，建议结合车辆实际运行速度及交通事故调查分析情况等，加强交安设施设计，确保行车安全。

**设计回复：**同意审查意见。该段位于西安方向太乙官立交出口，且现有出口为B型单喇叭的环形匝道，易发生交通事故。改扩建期间将太乙官立交西安方向出口内环匝道改为直连式，并提前预告纵坡信息，完善出口预告标志，设置减速标线，提醒驾驶员谨慎驾驶。同时改扩建在下行线K21+650设置“6km连续下坡谨慎驾驶”，在超过3.5%的纵坡路段设置陡坡警告标志。

**复审意见：**同意答复意见。

### 3.2 路基路面

#### 1、路床下部软弱层

K6+640—+860 挖方路床下 1.8m 为硬塑黄土；1.8~3m 为可塑~硬塑黄土，含水量为 22%~26.1%。设计对可塑黄土未进行稳定性验算，也未进行处治，存在路基变形风险。建议补充可塑黄土、硬塑黄土力学参数及压缩系数等数据，进行软弱层沉降计算、稳定性计算后，进一步核查方案的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。结合地勘最新资料提供的参数数据，经按路堤软土地基分析计算，路基沉降及稳定性满足规范要求。

**复审意见：**同意答复意见。建议施工时进一步加强K6+640—+860地勘资料复核工作，验证补充地勘资料与实际情况是否一致，偏差较大时应进行必要处治。

#### 2、新旧路基拼接

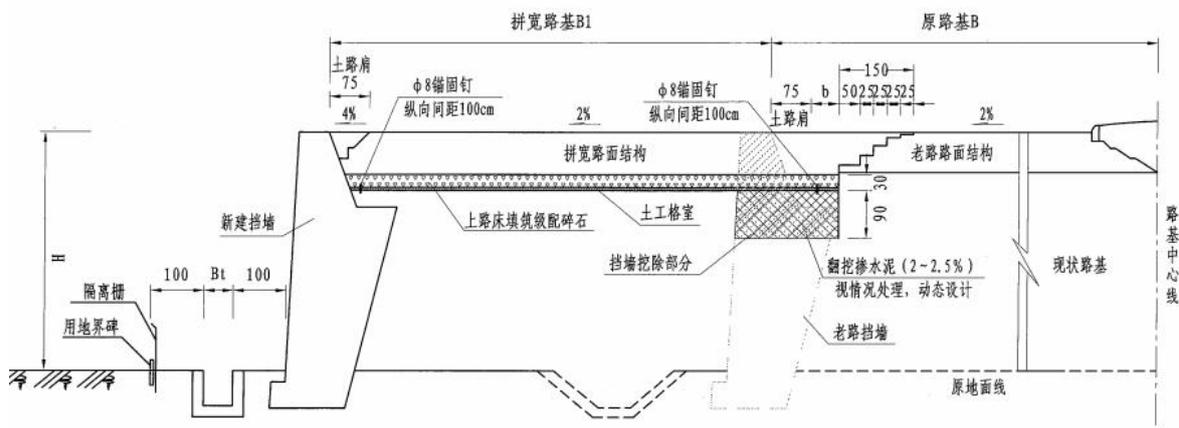
1) 部分新旧路基衔接，设置了挡土墙进行收坡，边坡底部与挡土墙距离较窄，路基压实质量不易保证，建议填筑碎石、砂砾等易于压实的填料。

**设计回复：**同意审查意见。经核实，对新老路基拼接，边坡新增路肩挡土墙段，仅在K14+600前后挡墙坡脚位于排水沟处，但经核实后，开挖台阶

及清除边坡表土后，仅存在清表后底层台阶处宽度为3米左右，可满足压实宽度。

**复审意见：**同意答复意见。

2) 建议旧路设置路肩墙路段，补充新旧路基衔接方案，拆除旧路路面、路床范围内的旧挡土墙，使路床填料统一。



**设计回复：**同意审查意见。经核实，本项目旧路均未设置路肩挡土墙。

**复审意见：**同意答复意见。

### 3、路基土石方调配、借方

1) 建议补充说明路堤、路床填筑水泥土施工工艺，明确采用路拌还是场拌。如采用场拌工艺，填方运量应考虑集中拌和增加运距。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善路堤、路床填筑说明，采用路拌方式。

**复审意见：**已补充。

2) 数量表中填料采用水泥土，与说明书中采用水泥土与建筑垃圾两种填料，不一致，建议核查统一。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目填缺3.6万方，采用建筑垃圾填筑，详见太乙官立交路基路面文件中《路基每公里土石方数量表》F匝道建筑垃圾列。

**复审意见：**同意答复意见。

3) 建议补充建筑垃圾 CBR 值与粒径分布资料，并根据粒径分布情况

制定破碎工艺、完善工程数量。

**设计回复：**同意审查意见。补充建筑垃圾CBR值与粒径分布资料、破碎工艺，完善工程数量。

**复审意见：**同意答复意见。施工前应根据建筑垃圾备料的实际粒径，优化建筑垃圾填料破碎工艺。

#### 4、市政管网利用

航天城立交范围靠近东长安街段接入市政排水系统，但设计未说明向市政排水系统输水量与市政排水系统可承担排水量，存在两者不匹配的可能。建议补充降雨汇流计算书、城市排水系统的现状与建设计划，合理利用城市排水系统。

**设计回复：**同意审查意见。补充汇水面积、流量及计算书。设计过程中，已与航天管委会及市政部门沟通，提供设计方案，经市政设计部门复核后，满足现状排水系统汇水要求。

**复审意见：**已补充。

#### 5、路面工程

旧路面层加铺后，沥青面层厚度为 26cm，而加宽部分沥青面层厚度为 22cm，内侧车道路面厚度大于外侧厚度，易造成内侧沥青面层内部积水，建议在 4cm 橡胶沥青混凝土加铺层下全断面设置封层，降低路面水下渗概率。同时，建议在竖曲线、桥头涵侧等低点增加排水设计。

**设计回复：**同意审查意见。在4cm橡胶沥青混凝土加铺层下全断面设置封层，含水量较大的桥头涵背设置有横向渗沟。

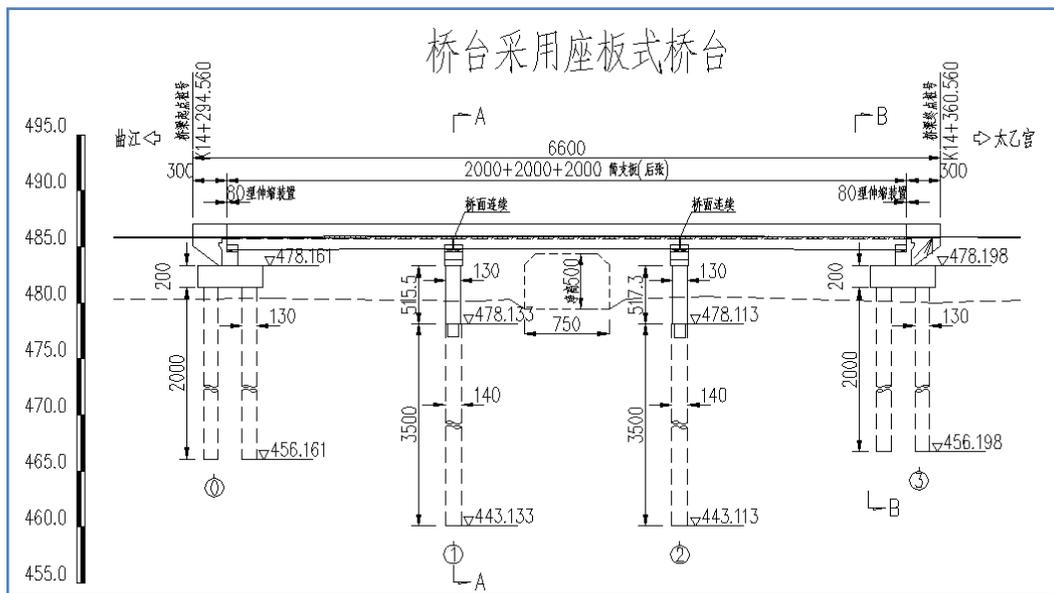
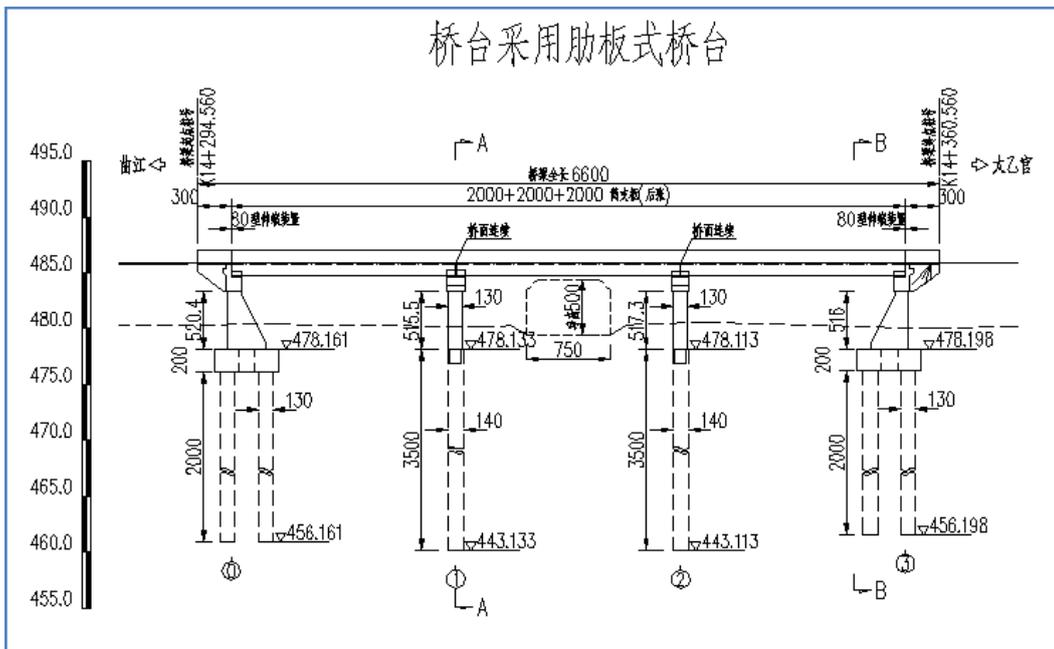
**复审意见：**已修改。

### 3.3 桥梁涵洞

1、部分拼宽桥梁桥台采用肋板式桥台，肋板式台开挖较深，对既有旧桥桥台影响较大，建议加宽部分桥台调整为座板式桥台。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，拼宽桥梁仅K14+327.56省道108分

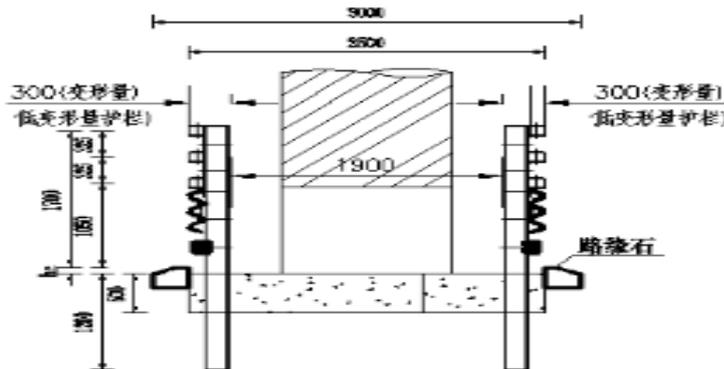
离式立交主线桥采用肋板式桥台，因既有桥桥台为肋板式桥台，拼宽改建部分地面横坡较大，桥台处填土高度为8.0m，考虑到台后土压力较大，为确保桥台安全稳定及考虑台前防护顺畅衔接，所以选择了肋板式桥台。为减少深基坑开挖对既有桥桥台的影响，可适当调整肋板式桥台承台埋置深度。



复审意见：原则认可。

2、根据《公路桥涵设计通用规范》第 3.2.7 条规定，桥梁跨越多车道高速公路时，不宜在中央分隔带内设置桥墩，如要在中央分隔带设置桥墩，应加强警示标志及防撞设施，中墩两侧应设置防撞护栏，并预留护栏变形的空间，建议补充完善相关设计图。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，中央分隔带采用Grd-SAm-E-3低变形护栏时，若中央分隔带宽度为300cm时，当设计速度为100及以下时， $C=25\text{cm}$ ，最大柱径可为 $d \leq 1.9\text{m}$ ；当设计速度为120时， $C=50\text{cm}$ ，最大主径可为 $d \leq 1.4\text{m}$ 。（详见下图）。1号墩处中央分隔带两侧应增设低变形量护栏，护栏长度每侧18m已计入“交安设施工程数量表中”。



**复审意见：**同意答复。

### 3、桥涵维修加固、拼宽设计

1) 对于旧桥两侧拼宽的桥梁，根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8，应进行整体验算和评价。

**设计回复：**同意审查意见，本项目对于拼宽改建的桥涵构造物已按《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8规定要拼宽改建后按照现行荷载进行了整体验算，施工图设计已按验算结果提出了对既有桥涵构造物进行加固或拆除新建设计。验算结果详见本项目《桥涵构造物承载能力评定报告》和《桥涵构造物验算报告》。

**复审意见：**已补充。

2) 对于加宽及加固利用桥梁，应按照《公路桥梁抗震性能评价细则》要求，对既有公路桥梁进行抗震性能评价，并对不满足评价要求的桥梁采取适当的抗震加固改造措施后再进行加宽、加固利用设计。

**设计回复：**同意审查意见，施工图阶段已根据《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)进行了抗震验算分析，并根据《公路桥梁抗震性能评价细则》(JTG/T 2231-02-2021)对既有公路桥梁进行抗震性能评价，对

桥墩墩柱采用了外包钢护筒的加固并增设了桥梁纵向限位设施等措施,确保桥梁在E2地震作用下“不落梁、不致倒塌或严重结构倒塌损伤,在震后经临时加固后可供维持应急交通使用”。

**复审意见:** 已补充。

#### 4、钢结构桥梁

1) 钢箱梁架设方式采用步履式顶推模式,施工难度较大,风险较高,为避免对车流、交通等造成较长时间的影响,建议采用大吨位起重吊车吊装方式进行钢箱梁的架设。

**设计回复:** 本项目属于既有高速公路改扩建,既有高速公路车流量较大,综合比较施工操作空间、对交通影响及安全因素,钢箱梁顶推施工方案较吊车吊装方式更具优势。

**复审意见:** 原则认可。

2) 建议补充钢箱梁结构计算书。

**设计回复:** 同意审查意见,补充钢箱梁结构计算书,详见“钢箱梁桥计算书”。

**复审意见:** 已补充。

### 3.4 路线交叉

1、本项目设置互通立交5处,分离式立交8处,天桥4座,通道34座。咨询审查原则认可互通立交方案。

2、施工图设计将初步设计批复的韦曲互通改为航天城互通,将批复的航天城互通改为航天南互通,建议在说明补充说明。

**设计回复:** 同意审查意见。在说明中补充立交初设与施工图的名称。

**复审意见:** 已补充。

3、航天城立交和太乙官立交建设期间对既有互通的保通影响较大,建议加强施工期间的交通组织设计和施工组织设计,减少对施工期间的交通绕行。

**设计回复：**同意审查意见。对两处立交施工期间的交通组织和施工组织均做了详细设计。

第一阶段在主线路基施工期间，维持现有立交匝道通行，完成不干扰的匝道、收费站、便道的修建；第二阶段，将车流引导至新建匝道和临时便道，配合主线交通组织，完成立交区主线左右幅和剩余匝道施工。

**复审意见：**同意答复意见。

4、曲江枢纽立交 D 匝道采用 8.5m 的单车道匝道，由于 D 匝道较长（约为 680m），超车需求较强烈，建议加强交通安全设施设计，禁止车辆利用右侧硬路肩进行超车，避免交通事故。

**设计回复：**同意审查意见。曲江枢纽D匝道右侧硬路肩施划导流线，防止车辆利用硬路肩超车。

**复审意见：**同意答复意见。

5、曲江枢纽立交部分利用匝道的纵坡较大，建议补充交通事故调查，根据交通事故调查结果核实是否需要调整纵坡。如 A 匝道最大纵坡为 -4.39%，D 匝道最大纵坡为 4.37%。

**设计回复：**同意审查意见。经核查交通事故调查，此处无交通事故，故维持原设计。

**复审意见：**同意答复意见。

6、建议对航天南互通 B、C 匝道与主线汇流处进行挖平台处理，确保满足通视要求。

**设计回复：**同意审查意见。已按规范要求对B匝道与主线汇流处挖平台处理，C匝道与主线合流处均为低填方，不影响视距。

**复审意见：**同意答复意见。

## 7、太乙官立交

D 匝道在 DK0+700.473 处设置 1-16m 预应力混凝土空心板分离式立交，桥梁纵坡偏大（4.6%），建议分离式立交桥下净高需求、被交路下挖等进一

步优化平纵面设计。

**设计回复：**同意审查意见。对纵面进行优化，D匝道最大纵坡由4.6%降到4.5%，调整后1-16米的桥位于竖曲线范围，纵坡约为3.7%~3.8%。

**复审意见：**同意答复意见。

### 3.5 交通工程及沿线设施

#### 3.5.1 房建工程

1、建筑节能设计应执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB55015-2021)，完善节能设计说明，补充节能设计依据、限值、节能计算等相关内容。

**设计回复：**同意审查意见。补充建筑节能计算报告书。

**复审意见：**同意设计答复。

2、设计说明中应补充场地腐蚀性的相关内容，并补充地下结构防腐蚀的相关措施。

**设计回复：**同意审查意见。待正式地质勘察报告出来后，图纸补充核查场地腐蚀性的相关内容，及地下结构防腐蚀的相关措施。

**复审意见：**同意设计答复。

3、建议设施配套房中配电室、发电机房设置气体灭火装置。

**设计回复：**根据陕西本地要求，可不设置气体灭火。

**复审意见：**同意设计答复。

4、建议补充电气机房气体灭火后的机械通风内容。

**设计回复：**电气机房未采用气体灭火，只设机械通风满足通风换气要求。

**复审意见：**应核查给排水图纸工程资料室及运营资料室消防，补充相关通风设计。

5、设施配套用房应补充完善设计说明，补充供暖、通风等相关设计参数，并补充主要设备数量表；同时应明确电散热器热功率、电功率、高温保温措施等。

**设计回复：**同意审查意见。按意见补充。

**复审意见：**同意设计答复。

6、建议核实外接电部分设计界面，建议对外接电引接点位置、距离等情况进行说明，核实是否计列该部分相关费用。

**设计回复：**同意审查意见。在设计说明中增加电缆敷设相关要求。

**复审意见：**同意设计答复。

### 3.5.2 机电工程

1、根据《交通运输部关于 G65 包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的批复》（交公路函〔2022〕426 号）要求，原则同意本项目结合陕西交控集团整体智慧高速建设方案和运营管理需求，深化功能需求和应用场景研究，有效整合外场设备，提升路况监控、信息交互、运行管理和服务水平。总体设计说明中，建议结合批复意见与交控集团的整体智慧高速建设方案，补充本项目新材料、新技术、新设备、新工艺的采用情况。

**设计回复：**同意审查意见。根据意见补充机电系统新材料、新技术、新设备、新工艺的采用情况。

**复审意见：**已补充。

2、项目路线起点位于西安市曲江新区曲江枢纽立交，路线终点位于西安市长安区太乙官立交，沿线城镇化水平高，位于城市出入口路段互通式立交宜设置照明设施，建议核查曲江枢纽等互通立交是否需设置照明设施。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，初步设计批复未包含此项内容及费用，结合西安绕城高速连接的京昆、连霍、包茂等主要出入口枢纽现状及与之相似的路网功能定位，均未设置立交照明设施，故曲江枢纽等互通立交未设置照明。

**复审意见：**原则同意答复意见。

3、根据气象资料分析，本项目 9~11 月能见度有所降低，事故集中在 K9+800~K13+100 之间，且大概率与团雾天气相关事故发生的频率较高。

针对存在的团雾现象，以及低能见度下缺乏有效信息发布和监控手段等问题，本项目在团雾路段设置雨雾诱导警示系统，监控系统设计中未见雨雾诱导警示系统设置，建议核查完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充雨雾诱导警示系统相关设计。

**复审意见：**已补充。

4、本项目建成后交通量大，结合初步设计咨询审查意见及执行情况，建议考虑设置基于 ETC 预收费的匝道自由流收费系统，提升收费站出口通行能力。

**设计回复：**同意审查意见。补充设置收费站出口预收费系统相关设计。

**复审意见：**已补充。

5、鉴于本项目路基改扩建方式为双侧加宽方式，对原有中分带内通信管道无影响，建议补充既有中分带内通信管道的调研分析与再利用情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充既有中分带内通信管道的调研分析等情况。经核查，既有通信管道使用年限较长，存在裂缝、老化等现象，已不能很好地保障光缆，故既有中分带内管道仅作为施工期间临时通信使用。改扩建后管道及光缆均敷设在路侧。

**复审意见：**原则同意答复意见。

### 3.5.3 交安工程

1、车道单侧 3 变 2 渐变段标线渐变段长度不满足《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》(GB5768.3-2009) 6.2 路面宽度渐变段标线的规定，建议交安专业和路线专业共同核查。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，太乙官方向3变2渐变段位于太乙官立交范围内，设计速度80km/h，曲江方向3变2渐变段位于曲江枢纽范围内，设计速度80km/h，渐变段长度应取190m，按意见修改。

**复审意见：**同意设计答复意见。

2、王莽立交主线标志中，转换至被交高速的预告标志和进大货车检查

站的预告标志交替设置，交通组织紊乱，部分标志设置较近（如 K15+083、K15+200），容易使货车误行，建议优化。

**设计回复：**根据设计界面，王莽立交主线标志由西安外环高速南段项目实施，现已建成通车。本项目标志平面布置图中补充王莽立交总体图，标明出口预告标志位置。

**复审意见：**原则同意设计答复意见。

### 3.6 环境保护与景观绿化

1、第八篇声屏障段桥梁护栏的形式与桥涵册的护栏形式不一致，建议声屏障设计和桥涵设计沟通护栏形式，采用满足桥涵防护要求且能够安装声屏障的护栏形式。

**设计回复：**同意审查意见。与桥梁专业沟通确认护栏形式并修改相关图纸。

**复审意见：**同意设计回复意见。

2、建议明确航天南互通连接线是否绿化，如绿化应补充绿化方案。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，航天南互通连接线已绿化，绿化方案为：路堤行道树使用84K杨，路肩外侧使用红花紫薇搭配波斯菊，隔离栅内使用黄刺玫，护坡道内使用混播草花；路堑碎落台使用树桩月季搭配大叶黄杨球，隔离栅内使用黄刺玫。

**复审意见：**同意设计回复意见。

3、路堤边坡采用了小冠花+黑麦草+波斯菊的混播草本种子的方案，建议增加乔灌木种子，如刺槐、紫穗槐等。

**设计回复：**同意审查意见。路堤边坡绿化增加乔灌木种子。

**复审意见：**同意设计回复意见。

### 3.7 施工图预算

1、运杂费漏计较多，如：预应力粗钢筋、钢纤维、空心钢钎、复合土工膜、机电耗材等。

**设计回复：**同意审查意见。增加预应力粗钢筋运输及运杂费，根据陕西省内惯例，费用占比较小材料如钢纤维、空心钢钎、复合土工膜、机电耗材等无需运输。

**复审意见：**同意答复意见。

2、本项目主线 18.531km，临时道路计列 34.38km、临时电力计列 35.8km，工程规模较大、费用较高。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通临时电力线路规模。

**复审意见：**经核查，复审预算中临时电力线路工程规模调整为9km。同意答复意见。

3、路基工程用 3%水泥石、4%水泥石、6%水泥石，结合道路工程相关意见，在不大幅增加投资的情况下，为方便施工，建议统一方案。

**设计回复：**同意审查意见。经与设计人员沟通，水泥石含量根据现场地质情况需要计列。

**复审意见：**同意答复意见。

4、土地补偿费按照综合 76549.33 元/亩计列，未见详细计算内容。

**设计回复：**详细地类划分详见设计文件中征地拆迁费用表及预算文件中土地补偿费计算表。

**复审意见：**同意答复意见。

5、耕地指标价按照 104759.95 元/亩计列，无计列依据。

**设计回复：**耕地指标价按照 104759.95 元/亩计列费用依据陕自然资发〔2020〕27号文。

**复审意见：**同意答复意见。

6、拆迁补偿费共计列费用 9329.16 万元，建议补充明细。

**设计回复：**拆迁补偿费详见设计文件中征地拆迁费用表和预算文件中拆迁费计算表。

**复审意见：**同意答复意见。

7、设计文件审查费建议按相关协议计列费用。

**设计回复：**同意审查意见。设计文件审查费依据《概预算编办》中相关规定计列。

**复审意见：**同意答复意见。

8、专项评价（估）费共计列费用 775.70 万元，建议补充相关合同或协议。

**设计回复：**同意审查意见。补充相关依据。

**复审意见：**同意答复意见。

9、文物发掘费 1003.65 万元，建议补充计列依据。

**设计回复：**同意审查意见。文物发掘费依据已提交。

**复审意见：**同意答复意见。

## 4.工程地质

### 4.1 勘察工作评价

#### 4.1.1 工程地质条件

项目位于关中平原中部，地势开阔，地形相对平坦，主要为黄土台塬、河流冲积平原和山前洪积平原三大地貌。沿线地层均为第四系，主要为黄土、粉质粘土、砂土和卵砾石等。路线跨越4条非全新世隐伏活动断裂，均埋深较大，活动性弱，可不考虑断裂的错断影响。地下水主要为黄土孔隙裂隙水、砂卵石潜水等，具有微腐蚀性。区域基本地震动峰值加速度为0.20g，对应基本地震烈度VIII度。区内不良地质主要为强震区，特殊土主要为湿陷性土。

#### 4.1.2 勘察工作量

勘察工作量汇总表

工作内容		单位	工作量		合计
			详勘	利用	
工程地质调绘	1:2000	km <sup>2</sup>	1.8	15.7	17.5
勘探	钻孔	m/孔	616.3/15	3184.8/91	3802.1/106
	探井	m/个	60/4	453.7/42	513.7/46
既有路基钻探	钻孔	m/个	/	116.0/14	116.0/14
物探	剪切波	m/孔	/	158.7/4	158.7/4
测量	勘探点	点	/	165	165
原位测试	标准贯入	点次	46	194	240
	重II型动探	点次	47	121	168
取样	钻孔原状样	件	105	1987	2092
	探井原状样	件	56	448	504
	扰动样	件	49	122	171
	水样	件/组	/	4/2	4/2
	易溶盐	件	/	5	5

#### 4.1.3 总体评价

详细勘察充分利用初勘取得的各项地质资料，采用以钻探、测试（原位测试、剪切波速测试和室内试验）为主，工程地质调绘、挖探等手段为

辅的综合勘察方法，对路线及各类构筑物建设场地的工程地质条件进行了勘察，基本查明了公路沿线及构筑物建设场地的工程地质条件，对主要不良地质和特殊性岩土的分布与工程地质特性及其对工程的危害进行了勘察与评价。勘察方法正确，结合路线及沿线各类构筑物的设计，布置的勘察工作量基本合理。

编写了总说明及路基、桥梁、路线交叉工程及连接线等工程地质勘察报告，勘察资料内容基本齐全，图表绘制较为清晰，勘察成果基本满足设计要求，可为施工图设计提供工程地质资料。

## 4.2 主要意见

1、本项目为改扩建工程，需完善既有公路病害的勘察与评价，加强新旧勘察资料的对比分析和既有资料的修正。

**设计回复：**同意审查意见。完善既有公路病害的勘察与评价，重点对因地质原因发生的路基病害，进行分析和现状评价，并进行处理措施建议。对新旧勘察资料进行对比分析，修正利用。

**复审意见：**同意答复。

2、对在施工图阶段补充完善的初步设计咨询审查意见，须对其执行情况说明。

**设计回复：**同意审查意见。在总说明前增加初步设计咨询审查意见答复执行情况说明。

**复审意见：**已说明。

3、黄土湿陷性是本项目的主要工程地质问题，黄土湿陷会产生地基不均匀沉降、地基土软化后承载力降低等危害，进一步核实黄土的湿陷等级。

**设计回复：**同意审查意见。本次对湿陷性土分布段落进行了专项勘察，对湿陷性土按照单孔进行计算湿陷性，根据地貌单元和地层结构、结构物设置情况进行段落划分，并参照与本项目相交的市政、公路项目勘察成果，进行综合分析评价。根据审查意见，进一步核实完善黄土的湿陷等级评价。

**复审意见:** 已核实。

4、应结合微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布,选择代表性钻孔进行剪切波波速测试,为工程场地类别判定提供依据;同时按照场地类别修正地震动参数。

**设计回复:** 同意审查意见。结合微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布,对代表性钻孔进行了剪切波测试并进行分段评价,勘察区钻孔等效剪切波速值为250.7-266.4m/s。根据审查意见,按照剪切波测试结果和全线控制性钻孔勘察成果,对工程场地类别进行划分,并按照场地类别修正地震动参数,完善勘察成果报告。

**复审意见:** 已补充修改。

5、核查积水地段和路基基底土体的物理力学性质,是否存在松软土;并核查填土的分布,评价其工程特性。

**设计回复:** 同意审查意见。核查易积水地段和路基基底土体的物理力学性质,对试验数据进行统计分析,对异常数据判别取舍,沿线无软土分布。局部地基土含水量大,根据地下水位埋深和地表易积水情况,补充增加加强排截水设计和基底处理措施等建议。

**复审意见:** 已修改。

## 4.3 具体意见

### 4.3.1 总说明

1、完善既有公路路基病害的勘察与评价,尤其是加宽部分纵横向的工程地质条件评价。

既有公路路基病害主要包含路肩损坏、边坡坍塌、水毁冲沟、路基沉降、排水系统堵塞等。其中 K13+491 发生路基沉降,并分析了原因,提出了处治建议。

**咨询审查认为,**应补充路基病害的分布和规模,完善路基病害的发生原因和发展情况,为处治设计提供充分依据。

**设计回复：**同意审查意见。完善路基病害的勘察与评价，在总说明第六章6.6.3既有路基病害中，说明路基病害分布和规模，段落分布为K13+471~K13+511，宽度约20m左右，对路基病害发生的原因和发展情况进行分析说明，并进行处理措施建议。

**复审意见：**已完善。

2、核查不良地质的类型及分布，并进行评价。

1) 对《地质灾害危险性评估报告》中的2处崩塌，需进一步说明和路线的空间位置关系，分析预测工程建设可能引发的环境工程地质问题及注意事项。

**设计回复：**同意审查意见。根据《地质灾害危险性评估报告》结论，项目区的两处崩塌，其中B1(CA0025)西江坡崩塌位于线路K12+967西南侧约160m处，对路线无影响；B2崩塌隐患点线路K13+228南侧约10m处，路线改扩建会将其挖除，因此不考虑其影响。在总说明第九章中补充工程建设可能引发的环境工程地质问题的预测分析内容。

**复审意见：**已补充完善。

2) 进一步核查**灃**河一级阶地主河槽及其两侧地段是否存在地震液化。

**设计回复：**同意审查意见。经核查**灃**河一级阶地主河槽及其两侧地段上部地层主要以粉质黏土和卵砾石土为主，地下水位变幅以下存在砂类土层，呈密实状态，地质年代为 $Q_3$ 、 $Q_2$ ，可判为不液化。根据勘察成果，项目区无砂土液化。

**复审意见：**已核查。

3、核查特殊性岩土的类型及分布，并进行评价。

1) 黄土湿陷等级从南到北，自东至西由严重到轻微的变化规律，湿陷性黄土多分布在少陵塬和**灃**河高阶地，这种变化规律主要受潜水埋藏深度、微地貌、人类作用等因素影响。勘察报告评价全线为非自重湿陷性黄土场地，

地基湿陷等级为I~II级。

**咨询审查认为**，黄土湿陷性是本项目的主要工程地质问题，黄土湿陷会产生地基不均匀沉降、地基土软化后承载力降低等危害。应进一步核查黄土的湿陷等级。

**设计回复**：同意审查意见。本次勘察对湿陷性土按照单孔进行计算湿陷性，根据地貌单元和地层结构、结构物设置情况划分段落，进行工程处理措施建议。对沿线的地形地貌、城区建设、人类工程活动、建设场地水文地质特征等进行调查分析，并参照与本项目相交的市政、公路项目勘察成果，对湿陷性土综合分析评价。根据审查意见，进一步核实完善黄土的湿陷等级评价内容。

**复审意见**：已核查完善。

2) 核查积水地段和路基基底土体的物理力学性质，是否存在松软土。

**设计回复**：同意审查意见。核查易积水地段和路基基底土体的物理力学性质，对试验数据进行统计分析，对异常数据判别取舍，沿线无软土分布。局部地基土含水量大，根据地下水位埋深和地表易积水情况，补充增加加强排截水设计和基底处理措施等建议。

**复审意见**：已完善。

4、《工程岩土分层及承载力一览表》和《岩土物理力学指标统计表》中的工程地质层不一致，应按工程地质层统计物理力学指标和原位测试锤击数，进一步核对承载力。

**设计回复**：同意审查意见。核查工程岩土分层及承载力一览表和岩土物理力学指标统计表不一致之处；按照工程地质层统计物理力学指标和原位测试锤击数，对承载力进一步核对。

**复审意见**：已核对。

5、对天然含水量小于塑限含水量的湿陷性黄土，按塑限含水量确定地基土的承载力。

**设计回复:** 同意审查意见。对天然含水量小于塑限含水量的湿陷性黄土,按塑限含水量确定地基土的承载力。

**复审意见:** 已修改。

6、场地土的等效剪切波速主要受晚更新世—全新世地层厚度的影响,全线仅在 K11+680 和 K19+170 附近的 4 个钻孔中进行了剪切波波速测试,据此判定项目区的工程场地类别为Ⅱ类。

**咨询审查认为,** 应结合微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布,选择代表性钻孔进行剪切波波速测试,为工程场地类别判定提供依据;同时按照场地类别修正地震动参数。

**设计回复:** 同意审查意见。结合微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布,对代表性钻孔进行了剪切波测和分段评价,勘察区覆盖层钻孔等效剪切波速值为250.7-266.4m/s。根据审查意见,进一步分析微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布分析并确定工程场地类别,按照剪切波测试结果和全线控制性钻孔勘察成果,对工程场地类别进行划分,并按照场地类别修正地震动参数,完善勘察成果报告。

**复审意见:** 同意答复。

7、对初步设计咨询审查意见答复在施工图阶段补充完善的内容,须对其执行情况进行说明。

**设计回复:** 同意审查意见。在总说明前补充初步设计咨询审查意见答复执行情况。

**复审意见:** 已说明。

8、补充《不良地质地段表》和《特殊性岩土地段表》。

**设计回复:** 同意审查意见。在总说明第四章4.7不良地质与特殊性岩土中,补充《不良地质地段表》和《特殊性岩土地段表》。

**复审意见:** 已补充。

### 4.3.2 路基工程

1、路基工程的勘察报告，文字说明在总说明中，图表仅提供了一般路基钻孔机试验成果表。

**咨询审查认为**，路基工程的勘察报告编制较笼统，针对性不强，导致设计使用不便。应按一般路基、深路堑、支挡防护工程等分类编制。

**设计回复**：同意审查意见。在总说明路基工程6.2章节中根据一般路基、深路堑、支挡防护工程等分别分类进行分析评价。

**复审意见**：已修改。

2、根据设计需求，补充完善特殊路基、路基填料和既有公路路基病害的勘察资料。

**设计回复**：同意审查意见。本项目无特殊路基，路基填料评价资料在总说明第八章中补充筑路材料内容，并附表12《沿线筑路材料料场表》。

**复审意见**：同意答复。

### 4.3.3 桥涵勘察

1、共性意见

1) 对利用的原勘察资料需按现行规范、规程进行修正。

**设计回复**：同意审查意见。对利用的原勘察资料按现行规范、规程进行修正。

**复审意见**：同意答复。

2) 改扩建阶段新增勘察工作偏少，新旧勘察资料对比分析欠缺。

**设计回复**：同意审查意见。对利用的原勘察资料需按现行规范、规程进行修正，并根据初详勘成果对新旧资料进行分析。

**复审意见**：已完善。

3) 进一步核查场地的湿陷等级。

**设计回复**：同意审查意见。对沿线场地的湿陷等级进行核查。

**复审意见**：已核查。

4) 完善场地土类别、场地类别和抗震地段划分的依据,并核查场地地震动参数。

**设计回复:** 同意审查意见。完善场地土类别、场地类别和抗震地段的划分依据,并核查场地地震动参数。

**复审意见:** 已完善。

## 2、具体意见

### 1) K2+172.992 春临二路分离式立交主线桥

桥长 66m,本次利用既有勘察钻孔 2 个,探井 2 个。主要地层为杂填土、黄土等,特殊土为湿陷性黄土。

(1) 探井偏离桥址较远,说明可利用性。

**设计回复:** 同意审查意见。该段路线地势平坦,对探井按照同一地貌单元,同一场地就近利用,探井可进行利用。

**复审意见:** 同意答复。

(2) 从土工试验数据看,存在软塑土层,且含水量大于 23%,核查承载力。

**设计回复:** 同意审查意见。对试验数据进行统计分析,对异常数据判别取舍;核查是否存在软塑土层,并核查承载力。

**复审意见:** 已核查。

### 2) K5+104.937 小桥

桥长 24.28m,本次利用既有勘察钻孔 2 个,探井 1 个。主要地层为杂填土、黄土、古土壤等,特殊土为湿陷性黄土。纵断面中勘探点位置不对,其它意见同上。

**设计回复:** 同意审查意见。核查定位纵断面中勘探点位置。

**复审意见:** 已修改。

### 3) K10+786.138 G210 分离式立交主线桥

桥长 53m,本次利用既有勘察钻孔 3 个、探井 2 个,完成钻孔 1 个。主

要地层为黄土、古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

(1) 探井偏离桥址较远，说明可利用性。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，地层稳定连续，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。

**复审意见：**同意答复。

(2) 从土工试验数据看，存在软塑土层，且含水量大于 23%，核查承载力。

**设计回复：**同意审查意见。对试验数据进行统计分析，对异常数据判别取舍；核查是否存在软塑土层，并核查承载力。

**复审意见：**已核查。

(3) 湿陷性评价依据不充分。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核查该段湿陷性评价。

**复审意见：**已核查。

#### 4) K14+327.56 S108 省道分离式立交主线桥

桥长 66m，本次利用既有勘察钻孔 2 个，完成钻孔 1 个。主要地层为粉质粘土、卵石层等，无特殊性土。

(1) 两次勘察的地下水位差异很大，进一步明确地下水位。

**设计回复：**同意审查意见。综合考虑水文地质变化和水位变幅，核实并进一步明确地下水位；在文字中补充水文地质变化情况说明。

**复审意见：**已补充说明。

(2) 详勘孔未见试验和原位测试数据，需完善后对初勘资料进行修正。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善详勘孔 XK14-2 试验资料和原位测试数据，并对初勘资料进行修正。

**复审意见：**已完善。

(3) 说明漂石的分布、最大粒径及密实度，为施工机械选型和孔壁防护提供依据。

**设计回复：**同意审查意见。核实并在柱状图中补充漂石的分布、最大粒径及密实度。

**复审意见：**已补充。

#### 5) K3+530.532 航天大道分离式立交桥

桥长 78m，本次利用既有勘察钻孔 2 个，完成探井 1 个。主要地层为黄土、古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

(1) 探井偏离桥址较远，说明可利用性。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，地层稳定连续，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。

**复审意见：**同意答复。

(2) 湿陷性评价依据不充分。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核查该段湿陷性评价。

**复审意见：**已完善。

#### 6) K9+540 东杨万村天桥 1

桥长 67m，本次利用既有勘察钻孔 2 个，探井 1 个。主要地层为马兰黄土、离石黄土、古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

(1) 核查湿陷性评价。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核查该段湿陷性评价。

**复审意见：**已核查。

(2) 从土工试验数据看，存在软塑土层，且含水量大于 23%，核查承载力。

**设计回复：**同意审查意见。对试验数据进行统计分析，对异常数据判别取舍；核查是否存在软塑土层，并核查承载力。

**复审意见：**已核查。

#### 7) K9+885 东杨万村天桥 2

桥长 77m，本次利用既有勘察钻孔 2 个，探井 1 个。主要地层为马兰黄

土、离石黄土、古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

(1) 探井偏离桥址较远，湿陷性评价依据不充分。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，地层稳定连续，按照区段划分和邻近已建工程湿陷性成果，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。根据审查意见，进一步核查该段湿陷性评价。

**复审意见：**同意答复。

(2) 液性指数变化大，核查承载力。

**设计回复：**同意审查意见。对试验数据进行统计分析，对异常数据判别取舍，分析液性指数变化大，根据审查意见，对承载力进行核查。

**复审意见：**已核查。

#### 8) K12+985 天桥

桥长 77m，本次利用既有勘察钻孔 2 个，探井 1 个。主要地层为杂填土、马兰黄土、离石黄土、古土壤等，无特殊性土。核查场地地基湿陷性。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核查该场地湿陷性评价。

**复审意见：**已核查。

### 4.3.4 路线交叉

#### 1、曲江枢纽互通立交

共设 8 条匝道，桥梁 6 座，涵洞 8 道，通道 1 座，人行天桥 2 座，车行天桥 1 座。改扩建完全利用原有主线桥基 A、D、G 三座匝道桥，需新建 H 匝道桥梁 1 座、更换原绕城主线桥梁空心板，其余均为一般路基。H 匝道桥长 801.3m，拼宽涵洞 4 道、接长涵洞 2 道，拼宽通道 1 座。本次勘察利用既有钻孔 9 个，探井 4 个。场地内地层主要为黄土、古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

1) 本次勘察未增加勘探点，且勘探点偏离构筑物较远，建议根据规范 and 设计要求，适当补充一定的勘察工作量；并加强新旧勘察资料的对比分析。

**设计回复：**同意审查意见。该场地地貌单元单一，地层稳定连续，水文

地质条件变化小，勘察完成钻孔9个，探井4个，基本查明场地的工程地质条件。现阶段，因曲江管委会管辖市政范围发文，执法大队和园林管理等部门才允许钻孔，协调难度大；加之曲江立交范围建设施工单位范围围挡施工没有移交场地，地下管线、水管、电线，无法定位，施工单位表示年底移交场地后，才可施工。鉴于老路钻孔很多，现阶段可满足设计要求，待项目开工后，结合实际情况补充少量验证钻孔，对桥址区工程地质条件进行验证。

**复审意见：**同意答复。

2) 通过3个探井进行了湿陷性评价，桥梁处无探井，且未按现行标准计算；应分段评价湿陷性。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，探井与立交位于同一地貌单元，对该场地进行湿陷性控制性勘察，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。根据审查意见，按照现行标准计算，并分段评价湿陷性。

**复审意见：**已修改完善。

3) 核查地下水的分布和埋深，说明其变幅，修正含水层的承载力。

**设计回复：**同意审查意见。核查地下水的分布和埋深，经核查旧路资料，LZK67钻孔水位录入错误，实际水位为456.8m，并修正含水层的承载力。

**复审意见：**已修正。

4) 完善强震区的评价。

**设计回复：**同意审查意见。完善强震区的评价。

**复审意见：**已完善。

## 2、航天城立交

共设7条匝道，桥梁3座，涵洞3道，通道3座，分离式立交1座，其余均为一般路基。本次勘察完成钻孔1个，利用既有钻孔14个、探井2个。场地内地层主要为马兰黄土、离石黄土和古土壤等，特殊土为湿陷性黄土。

1) 本次勘察仅增加1个钻孔，且探点偏离构筑物较远，建议根据规范

和设计要求,适当补充一定的勘察工作量;并加强新旧勘察资料的对比分析。

**设计回复:** 同意审查意见。该段路线地势平坦,地层稳定连续,水文地质条件简单,场地内勘察完成钻孔15个,探井2个。根据审查意见,进一步加强新旧勘察资料的对比分析。因场地限制,现阶段无法进场施工,待征地平整场地后,再进行补充施工勘察。

**复审意见:** 同意答复。

2) 通过 2 个探井进行了湿陷性评价,桥梁处无探井,且未按现行标准计算,同时湿陷等级不一致;应分段评价湿陷性。

**设计回复:** 同意审查意见。该段路线地势平坦,探井与桥梁位于同一地貌单元,对该场地进行湿陷性控制性勘察,对探井按照同一地貌单元,同一场地就近利用,探井可进行利用。根据审查意见,按照现行标准计算,并分段评价湿陷性。

**复审意见:** 已修改。

3) 核查地下水的分布和埋深,说明其变幅,修正含水层的承载力。

**设计回复:** 同意审查意见。核查地下水的分布和埋深,经核查此处未发现地下水位,文件中已修改断面及柱状图。

**复审意见:** 已修改。

4) 完善强震区的评价。

**设计回复:** 同意审查意见。完善强震区的评价。

**复审意见:** 已完善。

### 3、航天南立交

共设 5 条匝道,桥梁 1 座,涵洞 2 道,通道 3 座,天桥 1 座,其余均为一般路基。本次勘察完成钻孔 2 个、探井 1 个,利用既有钻孔 8 个、探井 2 个。并编制了工点勘察报告。场地内地层主要为杂填土、黄土、古土壤等,特殊土为湿陷性黄土。

1) 勘探点偏离构筑物较远,建议根据规范和设计要求,适当补充一定

的勘察工作量；并加强新旧勘察资料的对比分析。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，地层稳定连续，水文地质条件简单，场地内勘察完成钻孔10个，探井13个，对勘探点按照同一地貌单元，同一场地就近利用，勘探点可进行利用。根据审查意见，进一步加强新旧勘察资料的对比分析。因市政绿化区围挡施工，无法进场施工，待项目开工，具备施工条件后，结合实际情况适当补充钻孔。

**复审意见：**同意答复。

2) 通过2个探井进行了湿陷性评价，桥梁处无探井，且未按现行标准计算；应分段评价湿陷性。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，探井与桥梁位于同一地貌单元，对该场地进行湿陷性控制性勘察，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。根据审查意见，按照现行标准计算，并分段评价湿陷性。

**复审意见：**已修改。

3) 核查地下水的分布和埋深，说明其变幅，修正含水层的承载力。

**设计回复：**同意审查意见。核查地下水的分布和埋深，经核查此处未发现地下水位，文件中已修改断面及柱状图。

**复审意见：**已修改。

4) 完善强震区的评价。

**设计回复：**同意审查意见。完善强震区的评价。

**复审意见：**已完善。

5) 剪切波波速测试孔代表性不强。

**设计回复：**同意审查意见。场地地层稳定连续，水文地质条件简单，结合微地貌类型、构筑物设置和地层岩性分布，对代表性钻孔进行了剪切波测，并分段评价等效剪切波速值，勘察区钻孔等效剪切波速值为250.7-266.4m/s。根据审查意见，按照剪切波测试结果和场地控制性钻孔勘察成果，对工程场

地类别进行划分。

**复审意见：**同意答复。

#### 4、航天南立交连接线

长约 2.953km，设桥梁 1 座，涵洞 2 道，其余为一般路基。本次勘察完成探井 3 个，利用既有钻孔 2 个、探井 3 个。场地内地层主要为杂填土、黄土、古土壤、粉质粘土等，特殊土为湿陷性黄土。

1) 勘探工作量基本满足规范要求，充分利用航天南立交的勘察资料。

**设计回复：**同意审查意见。

2) 核查平面图中工程地质分区的编号。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正平面图中工程地质分区的编号。

**复审意见：**已核查。

3) 通过 3 个探井进行了湿陷性评价，桥梁处无探井，且未按现行标准计算；应根据工程地质分区分段评价湿陷性。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，探井与桥梁位于同一地貌单元，对该场地进行湿陷性控制性勘察，对探井按照同一地貌单元，同一场地就近利用，探井可进行利用。根据审查意见，按照现行标准计算，并根据工程地质分区分段评价湿陷性。

**复审意见：**已修改。

4) 核查地下水的分布和埋深，说明其变幅，修正含水层的承载力。

**设计回复：**同意审查意见。核查地下水的分布和埋深，TJ-35 揭露一级阶地地区地下水位深度为 5.8m，黄土台塬区未见地下水位分布，并修正含水层的承载力。

**复审意见：**已修改。

5) 完善强震区的评价。

**设计回复：**同意审查意见。完善强震区的评价。

**复审意见：**已完善。

## 5、太乙官立交

共设9条匝道，共设置桥梁9座，涵洞9道，通道5座，天桥1座，其余均为一般路基。本次勘察完成钻孔9个，利用既有钻孔9个，探井1个。场地内地层主要为杂填土、粉质粘土、卵石、漂石、粗砂等，特殊土为杂填土。

1) 部分勘探点偏离较远，部分构筑物勘探点偏少或未布置勘探点。

**设计回复：**同意审查意见。该段路线地势平坦，地层稳定连续，水文地质条件简单，场地内勘察完成钻孔18个，探井1个，对勘探点按照同一地貌单元，同一场地就近利用，勘探点可进行利用。根据审查意见，核查分析，该立交匝道相交处桥梁为多条匝道组合式整体式桥梁，出图按照匝道分割出图。勘察对桥址区进行详细勘察，查明了桥址区工程地质条件和水文地质条件。

**复审意见：**原则同意答复。

2) 加强新旧勘察资料的对比分析。

**设计回复：**同意审查意见。进一步加强新旧勘察资料的对比分析。

**复审意见：**同意。

3) 综合野外鉴别和原位测试判定粗粒土的密实度，并核对承载力。

**设计回复：**同意审查意见。根据野外鉴别和原位测试判定粗粒土的密实度，核对粗粒土承载力。

**复审意见：**已核查。

4) 水土腐蚀性试验资料未提供。

**设计回复：**同意审查意见。提供水土腐蚀性试验资料。

**复审意见：**已补充。

5) 补充漂石、卵石、碎石粒径组成及最大粒径的描述。

**设计回复：**同意审查意见。核实并更改柱状图漂石、卵石的一般粒径、最大粒径等描述；补充详勘钻孔原位测试数据。

**复审意见:** 已补充。

6) 完善强震区的评价。

**设计回复:** 同意审查意见。完善强震区的评价。

**复审意见:** 已完善。

#### 4.3.5 沿线设施

未提供沿线设施岩土工程勘察报告。

**设计回复:** 同意审查意见。根据审查意见,在总说明第七章中对房建附属工程地质概况进行说明。房建设施共设置航天城监控分中心、匝道收费站、养护工区、航天南匝道收费站、太乙官匝道收费站,其中航天城监控分中心、匝道收费站、养护工区及航天南匝道收费站因设置位置还未确定,太乙官匝道收费站因场地未协调好,无法进场等原因,均还未进行专项勘察。待后期位置确定,场地协调好后,进行补充勘察。

**复审意见:** 建议尽快补充。

#### 4.3.6 沿线筑路材料及弃土场

未提供沿线筑路材料及弃土场的工点勘察报告。

**设计回复:** 同意审查意见。本项目未设取弃土场。在总说明第八章中补充筑路材料内容,并附表12《沿线筑路材料料场表》。

**复审意见:** 已补充。

## 5. 路线

### 5.1 路线起终点及主要控制点

本项目路线起自西安绕城高速曲江枢纽立交，向南沿杜陵塬设线，下穿航天大道后上跨东长安街，设航天城立交与东长安街相接。此后向南至杜陵塬南部高地，利用杜陵塬侧坡舒缓地带展线下塬，至杜曲街道东侧跨越南横线，设航天南立交与国道 210 和县道 104 相接。跨大峪河、太峪河后通过王莽枢纽立交与西安外环高速公路南段相连，在王莽枢纽立交范围内完成八、六车道转换。路线下穿西安外环高速主线后，经秦岭终南山安全检查站至项目终点太乙官立交。项目全线采用两侧拼宽改扩建方案，路线全长 18.531km。

沿线主要控制点：曲江立交、韦曲立交、王莽立交、西江坡村、太乙官立交。

交叉的主要既有道路：西安绕城高速、五典坡路、春临二路、航天大道、航拓路、韦鸣路、东长安街、航天南路、国道 G210（南横线或终南大道）、县道 X104、省道 S108、西安外环高速南段、乡道 Y333、关中环线 S107 及其他航天基地规划道路等。

交叉的主要铁路：西安地铁 4、8、15 号线，西安铁路枢纽南环线（规划）。

沿线主要河流：大峪河、太峪河。

咨询审查认为，路线起终点、主要控制点及路线走向基本合适，与《初设批复》一致。

### 5.2 路线总体改扩建方案

本项目全线采用两侧整体扩建方案，对于部分纵面不满足规范要求的段落进行调整。

咨询审查认为，改扩建方案基本合理。

### 5.3 既有道路情况

#### 1、平面拟合

##### 1) 拟合原则

施工图阶段，平面线位拟合以曲江至太乙官段高速公路的施工图和竣工图资料作为参考，在车载激光雷达采集旧路路面4点数据（左右幅中央分隔带边缘和第2行车道外缘）和1:2000数字地形图的基础上进行平面线位拟合和误差分析，最大限度地拟合出现有道路的实际线位。

##### 2) 拟合结果

本项目共实测中央分隔带边缘点4112个，获取分中点2056个，剔除异常点位1个，进行线位拟合的点位2055个，拟合偏差平均值为3cm，标准偏差值为2.7cm。其中，拟合线位与分中点位偏差绝对值在0.05m以内点位有1718个，占点位总数的83.6%，偏差绝对值在0.05m~0.1m的点位有287个，占点位总数的14.0%，偏差值大于0.10m的有50个，占点位总数的2.4%。拟合平面与现有道路中心线基本一致。

序号	误差	点数	比例(%)
1	误差 ( $\delta \leq 0.05\text{m}$ )	1718	83.6
2	误差 ( $0.05\text{m} < \delta \leq 0.1\text{m}$ )	287	14.0
3	误差 ( $\delta > 0.1\text{m}$ )	50	2.4
4	合计	2055	100

咨询审查认为，平面拟合精度满足《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014)的相关要求。建议进一步核实说明平面偏差值大于0.10m的点是否有位于桥梁范围。

设计回复：同意审查意见。经进一步核实，全线仅K2+140~K2+210春临二路分离式立交主线桥段，平面拟合误差为0.02~0.14m，平均误差0.08m，平面偏差值大于0.10m。通过RTK测量和激光扫描数据比对，初步判断为该

桥在当初建设时位置发生偏差，拟采用按现状桥梁两侧拼接，并根据实际偏差大小，动态调整桥头两端土路肩及中分带的位置或宽度，确保路桥过渡段车行道线形连续。

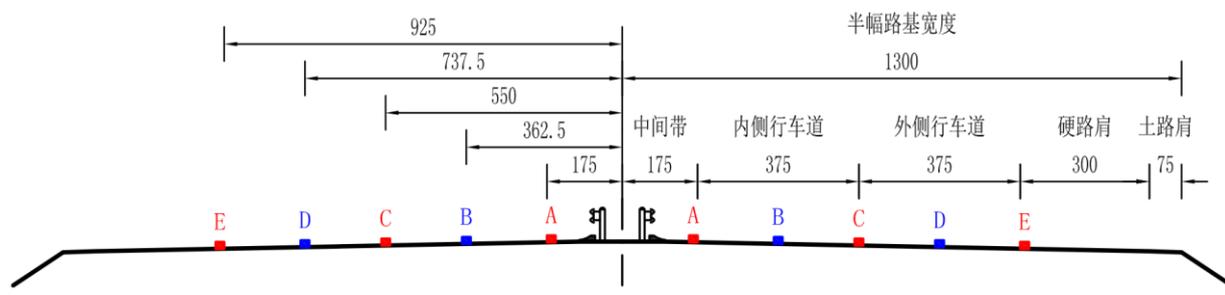
**复审意见：**同意答复意见。

## 2、纵断面拟合

### 1) 拟合原则

根据平面拟合线位进行纵断面拟合。纵断面拟合以竣工图和养护资料为参考，通过车载移动激光扫描技术提取的路面标高和平面拟合后桩号，对老路纵断面现状进行拟合和误差分析。

(1) 纵面拟合以竣工图资料为参考，以桥梁、涵洞、互通式立体交叉等为控制点，根据路面点云数据分别得到路面左右内侧车道内边缘 A 点 (1.75m)、内侧车道中心 B 点 (3.625m)、内外侧车道分界线 C 点 (5.5m)、第 2 车道中心 D 点 (7.375m) 和第 2 车道外边缘 E 点 (9.25m) 共实测 5 组地面点，并计算实测 5 组地面点高程算术平均值，再与内外侧车道分界线处 C 点地面高程进行统计分析。



(2) 纵断面拟合的测点和平面线形拟合的测点一一对应。

### 2) 拟合结果

拟合纵断面设计高程与实测点高程差值在 0~0.10m 以内的点约占所有实测点总数的 93.2%，差值大于 0.10m 的点约占所有实测点总数的 3.2%，差值小于 0 的点约占所有实测点总数的 3.6%。

## 设计标高与现有道路标高差值分析统计表 (左 1m 和 1.5m)

序号	差值 (m)	点数	比例 (%)	备注
1	差值 ( $d > 0.1\text{m}$ )	42	2.0%	加铺4cm面层
2	差值 ( $0.04\text{m} < d \leq 0.1\text{m}$ )	1284	60.9%	
3	差值 ( $0\text{m} \leq d \leq 0.04\text{m}$ )	723	34.3%	
4	差值 ( $d < 0$ )	61	2.9%	
5	合 计	2110	100.0%	

设计标高与现有道路标高差值分析统计表 (右 1m 和 1.5m)

序号	差值 (m)	点数	比例 (%)	备注
1	差值 ( $d > 0.1\text{m}$ )	92	4.4%	加铺4cm面层
2	差值 ( $0.04\text{m} < d \leq 0.1\text{m}$ )	964	45.7%	
3	差值 ( $0\text{m} \leq d \leq 0.04\text{m}$ )	962	45.6%	
4	差值 ( $d < 0$ )	92	4.4%	
5	合 计	2110	100.0%	

咨询审查认为，纵面拟合基本合理，满足《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014)规定的偏差要求。

### 3、横断面拟合

由于运营期间路基的不均匀沉降，现有道路路基超高横坡较原设计略小，构造物路段超高横坡与原设计基本相同。施工图设计根据运行车速对现有道路原设计超高横坡值进行验算，认为原设计的超高横坡基本满足车辆行驶的要求；因此，施工图设计路基超高横坡基本与现有道路设计横坡值相同。横坡处理方案以中分带边缘为基准，按设计横坡推算路基外边缘设计高，直接按设计横坡铺筑路面。超高渐变的起终点及超高渐变率的设置在满足规范和使用要求的条件下尽可能与原构造物横坡吻合，超高渐变方式采用直线过渡，与原设计相同，硬路肩与行车道超高横坡相同。

设计横坡与现状道路横坡差值分析统计表

序号	差值 (%)	左横坡差值 (个数)	左横坡差值 (%)	右横坡差值 (个数)	右横坡差值 (%)
1	差值 ( $\Delta i \leq 0.3\%$ )	1855	87.9%	1857	88.0%
2	差值 ( $0.3\% < \Delta i \leq 0.5\%$ )	141	6.7%	196	9.3%
3	差值 ( $\Delta i > 0.5\%$ )	114	5.4%	57	2.7%
4	合计	2110	100.0%	2110	100.0%

其中, JD6 (R-1400 Ls-400.5, 原超高 3%)、JD8 (R-2000 Ls-400, 原超高 2%) 超高值不满足现行路线规范条文说明表 7-1 要求, 考虑运行速度及改建后路面宽度较宽 (半幅四个车道) 等因素, 本次改扩建拟将上述两段超高取值分别增大 1%。

咨询审查认为, 横断面拟合基本合理, 满足《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 规定的偏差要求。

## 5.4 平纵面设计

1、JD2 圆曲线半径为 R-1100m 处未设置缓和曲线, 根据《公路路线设计规范》(JTG D20-2017) 相关要求, 设计速度 100km/h 对应的不设缓和曲线的临界半径为 R-4000, 建议进一步核查。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查, JD2 圆曲线位于完全利用的曲江收费站范围, 不在本次改扩建范围。结合收费站限速 20km/h, 为充分利用旧路, 该段路线平面维持旧路线形, 未设缓和曲线。

**复审意见:** 同意答复意见。

2、JD6 采用 R-1400m 平曲线半径, 根据陕西省交通规划设计研究院有限公司关于本项目初步设计的安全性评价报告, 该曲线外侧车道不满足中央分隔带停车视距 (满足设计速度要求, 不满足运行速度), 同时本项目与天气有关的事故主要集中在 K9+800 ~ K13+100 之间, 建议根据运行速度分析和既有路交通事故调查等设置相应的加宽。

**设计回复:** ①初设外业 考虑内侧车道运行速度的停车视距要求, 外业

阶段该段K9+150~K10+210右侧加宽1.1m;但外业验收意见认为,该段满足设计速度视距要求,可不加宽。陕西交通技术咨询有限公司《关于报送国家高速公路包茂线(G65)陕西境曲江至太乙官段改扩建工程初步设计外业验收意见的函》路线平、纵面设计第4条意见为“JD6平曲线半径1400m,满足100km/h设计速度视距要求,可不加宽”。

②初设安评结论 陕西省交通规划设计研究院有限公司关于本项目初步设计阶段该段的安全性评价结论为“本项目JD6(1400m)满足设计速度100km/h对应的中央分隔带停车视距要求,但不满足运行速度检查停车视距时所需的要求。建议地形、地物限制不严时,按运行速度考虑设置加宽值,受限时,严格控制该路段行车速度,加强上述曲线路段的视线诱导,并配合设置减速标线,保证路段行车安全”。

③施工图安评结论 华杰工程咨询有限公司关于本项目施工图设计阶段该段的安全性评价结论为“对于主线圆曲线半径 $R=1400\text{m}$ 路段(设计速度100km/h),为避免迁改35KV引杜线高压铁塔,施工图路基右侧已设置衡重式路肩墙。考虑该段受地形、地物限制较严,且该左偏平曲线路段满足100km/h设计速度视距要求,因此此处不再采用运行速度评价小客车左转中分带视距,宜从交通安全设施方面对此路段设置纵向减速标线,加强对驾驶人的警示,同时通车后加强养护与监控,提升此路段行车安全性”。

通过交通事故调查分析,该段上行线近三年并无交通事故,事故发生率相对较低,交通事故与曲线外侧车道中分带停车视距无相关性。

总之,考虑该段受地形、地物限制较严,且该段满足100km/h设计速度(限速值)视距要求,即满足该段限速要求,交通事故又与视距无相关性。因此,根据安评结论,施工图阶段在进入该左偏平曲线路段前设置纵向减速标线,加强对驾驶人的警示,同时通车后加强养护与监控,提升此路段行车安全性。

**复审意见:**结合既有道路事故调查结论,为了避免拆迁高压电力线,原

则同意在加强限速标志和纵向减速标线等交安设施设置、加强监控和养护，保证行车安全的条件下不设置中央分隔带侧加宽。

3、项目终点处路线纵坡为 3.999%/897m、2.806%/603m、4.7%/651m，该段设计速度 80km/h，建议结合运行速度分析及交通事故调查分析等，加强安全设施设计，确保行车安全。

**设计回复：**同意审查意见。该段位于西安方向太乙官立交出口，且现状出口为B型单喇叭的环形匝道，易发生交通事故。改扩建期间将太乙官立交西安方向出口内环匝道改为直连式，并提前预告纵坡信息，完善出口预告标志，设置减速标线，提醒驾驶员谨慎驾驶；同时改扩建在下行K21+650设置“6km连续下坡谨慎驾驶”，在超过3.5%的纵坡路段设置陡坡警告标志。

**复审意见：**同意答复意见。

4、项目沿线城镇化程度高，建议结合既有及规划道路，进一步核查下穿本项目构造物净空要求，如有必要可考虑适当抬高主线纵断面，避免因下挖导致排水困难等问题，方便沿线群众出行的需求。

**设计回复：**同意审查意见。结合既有及规划道路，进一步核查下穿构造物净空要求：对不满足净高要求的拼宽通道下挖被交线，调整被交线纵坡；部分通道由于功能调整，由农耕路调整为人行通道，拼宽后净高降低不影响其使用功能；个别通道由于条件受限，净高较拼宽前降低，但均满足其功能需要规范所要求的最小净高；K2+173为原桥拼宽，下穿辅道无改造条件，改造后限高2.5m，已征得曲江管委会同意，春临二路现仅作为便民道路使用；沿线规划道路均为上跨主线，桥下净空均满足高速公路要求。

**复审意见：**同意答复意见。

5、本项目采用两侧拼宽的加宽方案，桥梁和通道两侧加宽，受横坡影响通道外侧的净高会降低，建议全面核查拼宽后桥下净高和通道净空等是否满足通行需求。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目通过下挖被交线、调整被交

线纵坡等措施，改扩建拼宽后，桥下净高均满足沿线G210、S108、Y333等各级公路的建筑限界要求，通道净空均满足其功能需要规范所要求的最小净高。

**复审意见：**同意答复意见。

## 5.5 其他

1、建议加强与地方政府及有关部门协调，取得相关的书面同意意见。建议加强征地拆迁、地埋管线等影响工程方案的关键要素调查工作，并计列相关的费用。

**设计回复：**同意审查意见。进一步加强与沿线地方政府及相关部门协调，现已取得地铁、曲江新区、航天基地、长安区及西安市交通局等部门的书面意见。按意见进一步加强征地拆迁、地埋管线等调查工作，并计列相关拆迁补偿费等。

**复审意见：**同意答复意见。

## 6.路基、路面

路基加宽采用两侧整体拼宽方案，合理可行。路基改扩建设计根据拼宽方案、沿线地形地貌、工程地质、气候及水文等条件进行，方案基本合理；湿陷性黄土等特殊岩土处治方案基本合理，符合项目特点；路面、防护、排水改建方案基本合理。

### 6.1 路基工程

1、设计未提供路基设计表、边沟（排水沟）设计表、路基横断面设计图、路基土石方数量表、路基土石方运量统计表，建议补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充路基横断面设计图，路基设计表、边沟（排水沟）设计表、路基土石方数量表，详见直接交付文件；土石方运量已在每公里土石方表中反应。

**复审意见：**已补充。

#### 2、路基横断面

K1+059~K16+655段（起点~王莽枢纽）设计速度采用100km/h，按双向八车道进行扩建，路基宽度42.0m，中央分隔带3.0m，左侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，行车道为 $2 \times 4 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带 $2 \times 0.5\text{m}$ ），土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ ；K16+655~K19+592段（王莽枢纽互通~终点）设计速度采用80km/h，按双向六车道进行扩建，路基宽度33.5m，中央分隔带2.0m，左侧路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$ ，行车道为 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ ，硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带 $2 \times 0.5\text{m}$ ），土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

1）本项目车道划分及车道宽度与《初设批复》一致，符合规范要求。

2）设计仅提供了《设计横坡与现状道路横坡差值分析统计表》，未提供老路横坡检测数据，也未提供路面调平层细部图，不利于施工复核，建议补充详细路横坡检测数据与路面调平层细部图，便于指导施工。

**设计回复：**同意审查意见。补充老路横坡检测数据，细化调平层细部图。

**复审意见：**已补充。

### 3、边坡坡率

本项目填方路基边坡高度均小于 8m，边坡坡率采用 1:1.5，坡脚与排水沟内边缘之间设宽 1.0m 的护坡道。挖方路基边坡最大高度均小于 20m，当挖方边坡高度  $H \leq 10.0\text{m}$  时，边坡坡率采用 1:1，一坡到顶，当挖方边坡高度  $10\text{m} < H < 20\text{m}$  时，采用台阶型边坡，边坡分级高度 8m，边坡坡率采用 1:1，平台宽度 3m。方案合理。

### 5、旧路不均匀沉降

通过外业对沿线调查，4 处台背路基不均匀沉降较大，主要为构造物沉降与台背沉降的不一致，导致路面雨水下渗，在大交通量的长期碾压下出现小范围沉陷，部分台背施工缝可见台背处路基水排出。设计采用 CFG 桩进行处治，方案合理可行。

### 6、填前处理

改扩建公路填筑前应清除地表及旧路路堤表面腐殖土，地表清表厚度 30cm，旧路路堤清表厚度 40cm。对地表进行碾压，确保压实度不小于 90%，对于老路两侧因超宽填筑刷坡后遗留在坡脚的路段需超挖至原地表再清表；老路两侧成林路段，因根系发达、埋藏深，清表后需超挖至树坑底再进行回填素土压实；老路设置排水沟路段，因断面狭窄不便机械压实，拆除圪工后自排水沟边缘向外 30cm 范围超挖 1.5m，采用素土分层回填至清表底部或垫层底部，压实度要求不小于 90%。

1) 设计方案合理可行。但缺清除老路超宽填筑坡遗留填土数量，缺老路树木挖根土方及回填数量，与设计说明不一致，建议按设计原则补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充老路树根挖土方及回填数量。

**复审意见：**已补充。

2) K6+640—+860 挖方路床下 1.8m 为硬塑黄土；1.8~3m 为可塑~硬塑状黄土，含水量为 22%~26.1%。设计对可塑黄土未进行稳定性验算，也

未进行处治，存在路基变形风险。建议补充可塑黄土、硬塑黄土力学参数及压缩系数等数据，进行软弱层沉降计算、稳定性计算后，进一步核查方案的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。进一步结合地勘提供的参数数据进行路基沉降计算、稳定性计算，确保路基安全稳定。

**复审意见：**同意答复意见。

## 7、桥头路基

大桥过渡段底部长度 8m，顶部长度  $2H+8m$ ，中、小桥及通道、明板涵过渡段底部长度 6m，顶部长度  $2H+6m$ ，一般路段过渡段采用 4%水泥土填筑，压实度应不小于 96%，桥台接挡墙路段采用轻质混凝土填筑。填筑时，每填筑 1.0m 采用高速液压夯夯实机补充夯实，压实度（重型）不小于 96%。高速液压夯夯实机夯锤不小于 2 吨，最大夯击能不小于 36kJ，单点夯击为 12 锤（夯击能 36kJ），夯击频率不小于 30 次/min。大桥台背地基处理长度为 20m，中、小桥及通道台背地基处理长度为 10m，非湿陷性黄土路段采用厚度 60cm 6%水泥土垫层处理，压实度不小于 96%。湿陷性黄土路段采用灰土挤密桩处理，桩径 40cm，桩心距  $D=100cm$ ；灰土桩呈等边三角形布置，桩孔采用 10%灰土分层回填夯实，桩顶设置 40cm 6%水泥土垫层，压实度不小于 96%。台背过渡段底部长度  $2H+3m$ ，顶部长度  $3.5H+3m$ ，过渡段采用 4%水泥土、石渣或建筑垃圾填筑，压实度应不小于 96%。

**咨询审查认为，**设计方案合理可行。建议补充灰土挤密桩处治宽度控制原则，明确灰土挤密桩处治宽度与路基宽度的关系。

**设计回复：**同意审查意见。路基外侧灰土桩处治宽度为路基坡脚外不小于 3 米（路基占地界位置）。

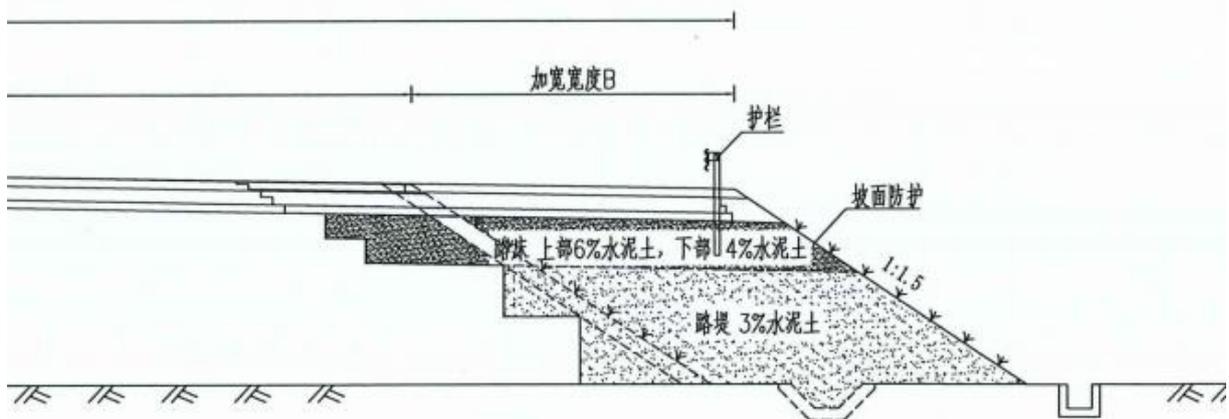
**复审意见：**已补充。

## 8、新旧路基拼接

路基拼接设计方案如下：①原路坡脚外侧清除表层腐殖土；②清除原

路边坡表层 40cm 腐植土，沿坡脚开挖第一级台阶，第一级台阶宽 1.5m，高 1.0m，以上台阶宽 1.2m，高 0.8m，靠路床最上一级台阶宽度按不小于 1.2m 控制，拼接台阶采用高速液压夯补强处理。③拼宽地基处治，根据地基工程地质条件、路基填土高度，采用垫层、复合地基等加固；④拼宽路基填筑至第一级台阶顶面，开挖第二级台阶，依此工序拼宽路基施工至路床底面；⑤加宽路基采用 3%水泥土分层填筑碾压密实，上路堤压实度要求不小于 96%，下路堤压实度要求不小于 94%。⑥原路土路肩、硬路肩超挖至路床底面标高，与拼宽部分一起填筑路床。⑦当路基填土高度大于 6m，路基每填筑 2m，采用高速液压夯补充压实。

路床拼接设计方案如下：①一般填方路段路床填筑至路床底标高后，分层铣刨原路硬路肩路面，超挖旧路路床至拼宽路床底部，与原有路床拼接部位开挖台阶处理，台阶高 40cm，宽 100cm。②路床填料采用水泥稳定土，压实要求不小于 96%。③一般填方路段，在旧路范围路床底部采用高速液压夯夯实一遍，在路床底部以上 40cm、80cm 位置旧路开挖台阶处采用高速液压夯夯实一遍，减小新旧路基拼接差异沉降。④挖方路段，路床 120cm 超挖，填筑 40cm 6%水泥土+80cm 4%水泥土，压实要求不小于 96%。



1) 拼接沉降控制标准“差异沉降控制，应满足拼宽路基的路拱横坡度增大值不大于 0.5%，相邻路段差异沉降引起的纵坡变化不大于 0.4%的要求”属于软基情况的标准，用于一般路段，不适宜，建议核查修改或取消该要求。

**设计回复：**同意审查意见。核对后取消该条要求。

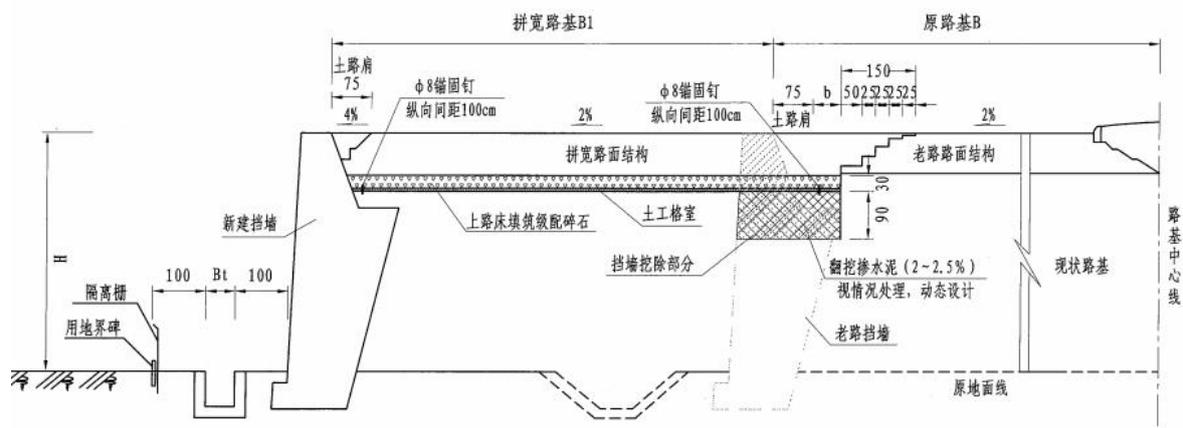
**复审意见：**已修改。

2) 部分新旧路基衔接，设置了挡土墙进行收坡，边坡底部与挡土墙距离较窄，路基压实质量不易保证，建议填筑碎石、砂砾等易于压实的填料。

**设计回复：**同意审查意见。经核实，对新老路基拼接，边坡新增路肩挡土墙段，仅在K14+600前后挡墙坡脚位于排水沟处，但经核实后，开挖台阶及清除边坡表土后，仅存在清表后底层台阶处宽度为3m左右，可满足压实宽度。

**复审意见：**同意答复意见。

3) 建议旧路设置路肩墙路段，补充新旧路基衔接方案，拆除旧路路面、路床范围内的旧挡土墙，使路床填料统一。



**设计回复：**同意审查意见。经核实，本项目旧路均未设置路肩挡土墙。

**复审意见：**同意答复意见。

## 9、特殊路基（湿陷性黄土地基处理）

沿线特殊性岩土主要有湿陷性黄土，无不良地质。拼接段填方路基基底为Ⅰ级非自重及填方高度<3.0m的Ⅱ级非自重湿陷性黄土地基路段，基底清表后超挖90cm，回填6%水泥石土至超出地表30cm，压实度要求不小于96%，处理范围至边沟外1m。拼接段路基填土高度大于等于3m，填方路基基底为Ⅱ级非自重湿陷性黄土路段，地基采用灰土挤密桩处理，平面按正三角形布设，桩直径40cm，桩间距1m，桩长根据路基填土高度和湿陷性黄土分布厚

度确定，桩长不应小于 6m，其上铺设 40cm6%水泥石垫层，灰土桩中石灰剂量为 10%。拼接路段挖方深度小于湿陷土层厚度，路床 120cm 范围超挖换填 40cm6%水泥石+80cm4%水泥石，压实度应不小于 96%。路床底部采用高速液压夯处理，压实度应不小于 94%。易受地表水侵害填方路段，排水沟内侧增设隔水墙，隔水墙外侧和底部铺设防渗土工布，回填 6%水泥石。

**咨询审查认为**，设计方案合理可行。部分清表换填水泥石段落与湿陷性黄土换填水泥石段落重复计量，例如清表段落 K2+206—+520 段（左侧）与湿陷性黄土处治段落 K2+216—+433（左侧），建议逐段核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。核对后修改，取消重复的段落。

**复审意见：**已修改。

## 10、路基土石方调配

本项目主线总挖方 45.68 万方，填方 24.32 万方（采用 3%水泥石），弃方 17.47 万方。主线路基长 10.3km（扣除立交、桥梁），平均每公里上石方 4.4 万方，总体规模符合项目特点。

1) 建议补充说明路堤、路床填筑水泥石施工工艺，明确采用路拌还是场拌。如采用场拌工艺，填方运量应考虑集中拌和增加运距。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善路堤、路床填筑说明，采用路拌方式。

**复审意见：**已补充。

2) 数量表中填料采用水泥石，与说明书中采用水泥石与建筑垃圾两种填料，不一致，建议核查统一。

**设计回复：**本项目填缺3.6万方，采用建筑垃圾填筑，详见太乙官立交路基路面文件中《路基每公里土石方数量表》F匝道建筑垃圾列。

**复审意见：**同意答复意见。

## 11、取、弃土场

本项目路基拼接主要采用路基挖余土方，其余填缺路段外购建筑垃圾，

借建筑垃圾 3.6 万方。

1) 建议补充建筑垃圾 CBR 值与粒径分布资料, 并根据粒径分布情况制定破碎工艺、完善工程数量。

**设计回复:** 同意审查意见。补充建筑垃圾 CBR 值与粒径分布资料、破碎工艺, 完善工程数量。

**复审意见:** 同意答复意见。施工前应根据建筑垃圾备料的实际粒径, 优化建筑垃圾填料破碎工艺。

2) 本项目未设置弃土场, 无清表土堆放场地, 建议结合施工组织设计, 设计临时弃土场堆放清表土。

**设计回复:** 经核查, 本项目弃方主要为清表土, 清表土临时堆放于立交内环, 后期用于边坡绿化, 土石方数量表中已计入运至立交临时堆放运量, 每公里土石方表及说明中均已明确。

**复审意见:** 同意修改方案。

3) 建议核查借方数量是否已包括清表回填、特殊性岩土处治用土。

**设计回复:** 经核查, 填方已含清表后回填工程数量, 地基处理为清表后地面以下部分, 可开挖后直接掺水泥利用, 未计入填土方中。借方为项目全部借土。

**复审意见:** 同意答复意见。

## 12、排水工程

路基排水包括路堤边沟、路堑边沟、平台截水沟、急流槽、渗沟、蒸发池、纵向排水涵; 原路中分带设置有纵向盲沟+横向排水管路段, 横向排水管继续利用, 并设置排水盲沟对横向排水出路接长处理; 主线填方边坡采用拱形骨架护坡防护路段, 路面水散排处理, 填方高度小于 3m 的一般路段和超高路段内侧, 设置路侧拦水带, 拦水带泄水口间距根据路线纵坡设置, 急流槽底部每隔 2m 设防滑平台一道; 超高路段在超高外侧左侧路缘带设置纵向集水槽, 间隔设置窞井+横向排水管排除超高外侧路面汇水。

1) 建议补充路面暴雨统计, 计算高速公路5年重现期的降雨量; 补充路基、路面排水计算书, 核查排水设施截面尺寸是否满足使用要求。

**设计回复:** 同意审查意见。补充暴雨统计, 路基、路面排水计算书, 经核查原排水设施截面尺寸能满足使用要求, 本次设计中边沟尺寸为根据水力计算确定。

**复审意见:** 已补充。

2) 航天城立交范围靠近东长安街段接入市政排水系统, 但设计未说明向市政排水系统输水量与市政排水系统可承担排水量, 存在两者不匹配的可能。建议补充降雨汇流计算书、城市排水系统的现状与建设计划, 合理利用城市排水系统。

**设计回复:** 同意审查意见。补充汇水面积、流量及计算书。设计过程中, 已与航天管委会及市政部门沟通, 提供设计方案, 经市政设计部门复核后, 满足现状排水系统汇水要求。

**复审意见:** 已补充。

## 6.2 防护工程

填高小于等于3m时, 采用喷播植草灌防护; 填高大于3m时, 采用现浇混凝土拱形骨架护坡防护。路堑边坡最大高度小于等于3m时, 采用喷播植草灌防护; 大于3m时, 边坡坡率1:1, 采用现浇混凝土拱形骨架护坡防护。拼宽路基距离村庄、地方道路较近时, 灵活采用重力式路肩挡墙、路堤挡墙收缩边坡; 路基填土较高时, 路基坡脚设置悬臂式挡墙收缩坡脚, 节省占用土地; 对于局部受建筑物、高压铁塔等限制路段, 通过设置上挡墙或桩板墙收缩坡脚。

### 1、K3+538—+886、K3+820—+844 段路堑桩板墙

1) 建议补充地质横断面。

**设计回复:** 同意审查意见。补充地质断面。

**复审意见:** 已补充。

2) 考虑施工时路面、路槽等深度, 抗滑桩锚固有效长度会缩短, 建议按施工工况校核有效桩长。

**设计回复:** 同意审查意见。结合施工时开挖深度, 按施工工况优化桩长, 桩长增加2米。

**复审意见:** 已修改。

3) K3+538—+886 左侧为建筑物, 应考虑桩体扰度最大值, 建议计算抗滑桩变形量, 并分析对建筑物的影响。同理, K3+820—+844 右侧抗滑桩也存在相同问题。

**设计回复:** 同意审查意见。该段桩体距市政道路路肩边缘约2米, 距离精神病院围墙约20米, 距精神病院建筑物约60米, 结合计算结果, 完善变形量并分析对建筑物的影响。

**复审意见:** 同意答复意见。

4) K3+538—+886 路堑桩板墙上部为市政道路, 建议设置必要的护栏。

**设计回复:** 同意审查意见。增设市政道路路肩护栏。

**复审意见:** 已修改。

2、建议补充老路拆除防护排水圪工利用原则, 必要时计量破碎费用。

**设计回复:** 同意审查意见。完善老路拆除防护排水圪工利用原则及利用费用。

**复审意见:** 已补充。

3、建议补充挡土墙(有标准图除外)、桩板墙计算书。

**设计回复:** 同意审查意见。补充完善。

**复审意见:** 已补充。

### 6.3 路面工程

项目位于陕西省西安市, 极端高温 41.2℃, 极端低温-18.6℃, 年平均降水量达 500mm。起点~王莽立交段一、二车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $1773.6 \times 10^4$ , 属重交通等级; 三、四车道设计

使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $2391.9 \times 10^4$ ，属特重交通等级。王莽立交~终点段一车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $1448.1 \times 10^4$ ，属重交通等级。二车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $1733.2 \times 10^4$ ，属特重交通等级。三车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $2696.5 \times 10^4$ ，属特重交通等级。路面方案为：

a.新建路面结构设计（三、四车道）

4cm 橡胶沥青混凝土（AR-SMA-13）

6cm 中粒式沥青混凝土中面层（AC-20C SBS 改性沥青）

12cm 粗粒式密级配沥青碎石下面层（ATB-30）

38cm 水泥稳定碎石基层（水泥剂量 4.5%）

20cm 水泥稳定碎石底基层（水泥剂量 4.0%，掺加 25% 二灰稳定碎石铣刨料）

b.原路加铺设计（一、二车道）

4cm 橡胶沥青混凝土（AR-SMA-13）（加铺层）

5cm 中粒式改性沥青混凝土（AC-16）

7cm 粗粒式改性沥青混凝土（AC-25）

10cm 特粗式密级配沥青碎石（ATB-30）

34cm 石灰粉煤灰稳定碎石（6:14:80）

20cm 石灰粉煤灰稳定土（10:30:60）

c.服务型立交匝道路面结构

4cm 橡胶沥青混凝土（AR-SMA-13）

6cm 中粒式沥青混凝土中面层（AC-20C SBS 改性沥青）

12cm 粗粒式密级配沥青碎石下面层（ATB-30）

32cm 水泥稳定碎石基层（水泥剂量 4.5%）

18cm 水泥稳定碎石底基层（水泥剂量 4.0%，掺加 25% 二灰稳定碎

石铣刨料)

d. 枢纽立交路面结构

4cm 橡胶沥青混凝土 (AR-SMA-13)

6cm 中粒式沥青混凝土中面层 (AC-20C SBS 改性沥青)

12cm 粗粒式密级配沥青碎石下面层 (ATB-30)

38cm 水泥稳定碎石基层 (水泥剂量 4.5%)

20cm 水泥稳定碎石底基层 (水泥剂量 4.0%) (掺加 25% 二灰稳定碎石铣刨料)

e. 桥面铺装

原路桥面铺装厚度为 9cm, 4cm 中粒式改性沥青混凝土+5cm 中粒式改性沥青混凝土。对于一、二车道铣刨原路 9cm 沥青层, 加铺 4cm 橡胶沥青混凝土+6cm 中粒式沥青混凝土 (SBS 改性沥青)。

对于新建桥面铺装, 推荐采用与主线上、中面层相同的路面结构, 即 4cm 橡胶沥青混凝土+6cmSBS 改性 AC-20。

路面工程具体意见如下:

1、原则同意新建及改建路面设计方案。

2、旧路面层加铺后, 沥青面层厚度为 26cm, 而加宽部分沥青面层厚度为 22cm, 内侧车道路面厚度大于外侧厚度, 易造成内侧沥青面层内部积水, 建议在 4cm 橡胶沥青混凝土加铺层下全断面设置封层, 降低路面水下渗概率。同时, 建议在竖曲线、桥头涵侧等低点增加排水设计。

**设计回复:** 同意审查意见。在 4cm 橡胶沥青混凝土加铺层下全断面设置封层, 含水量较大的桥头涵背设置有横向渗沟。

**复审意见:** 已修改。

3、全线共钻芯 20 处, 其中 3 处上中面层中间无粘结 (K19+880、K2+710、K4+950), 设计未确定此类病害具体段落, 也未说明无粘结段落路面破损情况, 路面是否需要处治依据不足。建议补充调查此病害具体段落, 对段落内

破损情况进行详细说明，并根据路面破损情况研究是否进行工程处治。

**设计回复：**同意审查意见。考虑到本项目已运营多年，结合养护及改扩建项目经验，对于路面病害集中路段，对3处上面层与中面层无黏结及1处面层与基层无黏结路段，已铣刨重铺上面层及铣刨面层重铺，工程量已计。路面病害情况已在旧路路面状况及处治一览表中列出。

**复审意见：**同意修改方案。

4、建议补充提供路面病害调查表，并完善路面病害处治数量。

**设计回复：**同意审查意见。路面病害处治数量结合路面纵坡调整情况，通过设置调平层调整路面结构，工程量已计入路面数量表中。路面病害调查情况已在旧路路面状况及处治一览表中列出。

**复审意见：**同意答复意见。

5、建议补充桥头过渡段方案说明与设计图纸。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善桥头过渡方案说明。本项目桥头处均为纵坡抬高，过渡方式结合路面纵向高差处理设计图中原则设计，根据不同高度，通过设置沥青混合料调平层调平。

**复审意见：**已补充。

6、路面计算及检测

1) 设计未提供路面计算书、路面检测报告，建议补充提供。

**设计回复：**同意审查意见。路面计算参数、计算结果及检测结果已在说明中列出，补充提供路面检测报告及路面计算书。

**复审意见：**已补充。

2) 按照路面规范要求，应进行室内试验，测定试件模量、强度等，分析路面材料组成与退化情况。

**设计回复：**同意审查意见。初步设计阶段已对旧路路面进行室内试验检测分析。

**复审意见：**同意答复意见。

3) 建议根据旧路弯沉检测反算旧路路面模量、路床  $E_0$  值, 否则加铺方案无依据。

**设计回复:** 同意审查意见。结合旧路弯沉检测反算的旧路路面模量值较大, 加铺方案确定过程中采用比旧路数据小的规范值试算后满足要求, 加铺方案依据计算满足要求。

**复审意见:** 同意答复意见。

4) 说明中原路面加铺方案“对于两侧加宽, 第一、第二车道, 按行驶小型车、中型车进行设计(分配小客车、大客车、小货车、中货及 10% 比例的大货和特大货), 经计算, 一、二车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $231.56 \times 10^4$ , 属轻交通等级。经计算, 原有路面加铺层厚度 4cm 满足交通需求要求。”而交通量计算中“一、二车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $1773.6 \times 10^4$ , 属重交通等级。三、四车道设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量  $2391.9 \times 10^4$ , 属特重交通等级。”两者交通量计算矛盾, 应说明原因或核查修改。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查说明中有误, 已修改统一。

**复审意见:** 已修改。

## 7、路面材料试验

1) 文件中只有中面层配合比试验, 建议补充其余试验资料。

**设计回复:** 同意审查意见。补充各结构层试验资料。

**复审意见:** 已补充。建议铣刨料再生利用时, 充分考虑再生材料的变异性和精准筛分问题。在施工过程中根据旧路沥青混合料不同进行分层、分类、分段铣刨, 控制统一的铣刨深度、铣刨速度等施工参数。同时, 细分铣刨料的分级、建立实验室抽提曲线与筛分曲线对应关系, 完善实验室热再生配合比设计要求, 完善施工抽检指标, 解决再生材料的变异性对工程质量影响。

2) 筑路材料说明中, 路面碎石粘附等级为 5 级, 试验表格中为 4 级, 建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。路面表中粘附级有误，应为5级。

**复审意见：**已修改。

3) 加宽部分路床、路堤都采用水泥石土填筑或换填，建议设计根据试验或经验计算加宽部分路基顶面回弹模量  $E_0$  值。

**设计回复：**同意审查意见。结合试验及经验补充确定加宽部分路基顶面回弹模量值。

**复审意见：**已补充。

## 6.4 航天南连接线

1、缺路基路面部分说明书，建议补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善说明书。

**复审意见：**已补充。

2、缺路基横断面图纸、一般路基设计图，建议补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充一般路基设计图。标准横断面图详见立交平面图，路基横断面图详见单独分册。

**复审意见：**已补充。

3、连接线为二级路标准，I级湿陷性黄土换填水泥石土、设置灰土挤密桩处治必要性不足，建议采用冲击碾压方案处治。

**设计回复：**航天南连接线采用灰土挤密桩主要为填土高度8米的路基，且多为横向填挖交界断面，为保证路基稳定，采用灰土挤密桩处理。

**复审意见：**同意答复意见。

4、连接线为新建二级路标准，路堤无必要采用水泥石土进行填筑，建议采用素土进行填筑，控制好压实度即可。

**设计回复：**经核查，连接线路堤填方仅有1.02万方。试验结果显示，素土CBR值不满足上路堤要求，且路基多为填挖交界及填高7m左右路段，考虑路基压实质量及路基稳定，路堤填料采用水泥改良土填筑。

**复审意见：**同意答复意见。

5、LK2+400—500 右侧路堑边坡属于深挖路堑，设计应按《编制办法》要求补充深路堑设计图表，并按《路基设计规范》要求补充稳定性计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善工点图表及稳定性计算书。

**复审意见：**已补充。

## 6.5 其他工程

设计未提供改移道路、改移水渠、沟道等其它工程设计，建议进一步核查高速公路扩建是否存在影响道路、水渠、沟道的现象，并进行相应的改移设计。

**设计回复：**同意审查意见。本项目存在的部分道路改移已与通道天桥被交线一并考虑；本项目改扩建未侵占沟道，仅在太乙官处存在680米/2处改移灌溉渠，在立交中已补充。

**复审意见：**已补充。

## 7.桥梁涵洞

### 7.1 桥涵设置情况

本项目主线既有桥涵构造物分布情况：原包茂高速公路曲江至太乙官段主线桥梁共 1145.72m/11 座（折合全幅，下同）；其中大桥 679.08m/3 座，中桥 425m/6 座，小桥 41.64m/2 座；全线原有涵洞共 26 道，其中 1 道完全利用，2 道拆除新建，2 道废弃，21 道拼宽接长。

桥梁上部结构主要为预制空心板、预制箱梁、现浇箱梁等结构，下部结构柱式墩、薄壁墩等形式，桥台采用柱式台、肋板台、薄壁台、重力式台，基础采用桩基和扩大基础；涵洞以管涵、箱涵、盖板涵为主；通道以板式通道为主，个别根据需要设有箱式通道。

本项目主线改扩建后桥涵设置情况：改扩建后主线桥涵两侧加宽、新建桥梁共 1145.72m/11 座（折合全幅，下同）；其中大桥 679.08m/3 座（均为拼宽改建），中桥 425.0m/6 座（其中 4 座拼宽改建，2 座拆除移位新建），小桥 41.64m/2 座（均为拼宽改建）；涵洞 24 道。

桥涵类型	原有 (m/座)	改扩建后			
		完全利用 (m/座)	拼宽 (m/座)	新建 (m/座)	拆除 (m/座)
主线大桥	681.34/3	/	679.08/3	/	/
主线中桥	399.20/6	/	271/4	154/2	/
主线小桥	47.58/2	/	41.64/2	/	/
涵洞	26	1	21	2	2

### 7.2 技术标准

#### 1、荷载等级

原有桥涵（完全利用桥涵）：汽—超 20 级，挂—120 级。

新建及加宽桥涵：公路—I 级。

拼接成整体后原有桥涵：公路—I 级。其中承载能力极限状态必须满足 15 规范体系，正常使用极限状态满足 85 规范体系。对不满足公路—I 级承

载能力极限状态要求的结构或构件,采用预应力碳纤维板或粘贴钢板加固补强,加固后仍不满足现行规范要求的采用换板(梁)处理。

2、设计洪水频率:大、中、小桥、涵洞 1/100;全线河流无通航要求。

3、环境类别:II-C类。

4、新建及加宽后桥面宽度:

1)原桥桥面宽度:

桥梁宽度 26m: 0.5m(护栏)+11.5m(行车道)+2.0m(中央分隔带)+11.5m(行车道)+0.5m(护栏)。

桥梁宽度 24.5m: 0.5m(护栏)+10.75m(行车道)+2.0m(中央分隔带)+10.75m(行车道)+0.5m(护栏)。

2)新建及加宽后桥面宽度:

桥梁宽 42m: 0.5m(护栏)+19.0m(行车道)+3.0m(中央分隔带)+19.0m(行车道)+0.5m(护栏),两侧各加宽 8.0m。

桥梁宽 33.5m: 0.5m(护栏)+15.25m(行车道)+2.0m(中央分隔带)+15.25m(行车道)+0.5m(护栏),两侧各加宽 4.5m。

5、地震烈度:

原设计:地震基本烈度:K0+000~K18+900段为8度,K18+900~K20+060段为7度。

本次改扩建设计:根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),项目全线地震动峰值加速度系数为0.20g,地震动反应谱特征周期为0.40s。相当于地震烈度VIII度。

6、涵洞、通道的长度:满足路基宽度的设计要求。

### 7.3 总体意见

本项目主线桥涵结构物上部结构类型有预应力(钢筋)混凝土空心板梁、预应力混凝土小箱梁等。桥梁下部构造为柱式墩、柱式台、肋式台、薄壁台及重力式台,基础为钻孔灌注桩或扩大基础。

结合项目沿线既有桥涵构造物型式、现状调查、桥梁检测报告，以及考虑满足地方路网的需要，针对桥涵改扩建制定的设计原则科学合理，全线桥涵结构物改扩建方案基本合适，新建桥梁的孔跨布置、桥型及上下部结构形式选择以及结构尺寸等基本合理。设计文件的组成和内容基本符合部颁《编制办法》的要求。但仍有部分内容需进一步优化并补充完善。

1、初步设计交通运输部批复意见中“同意既有空心板桥梁采用更换上部结构、维修利用下部结构方案。对16m、20m空心板应增加与矮T梁、小箱梁方案的比选。”，本次设计上部结构拆除空心板换空心板，由于空心板病害较多，建议进一步深入研究比选换矮T梁、小箱梁方案，择优选择上部结构。

**设计回复：**同意审查意见。按照初设部审意见，初设阶段已对跨径16米、20米空心板补充了与矮T梁、小箱梁方案的比选，考虑到同跨径时矮T梁及小箱梁均比空心板梁高高约20~40cm，且本项目空心板桥均为上跨等级公路的分离式立交桥，采用矮T梁或小箱梁时对于桥下的被交叉道路净空影响较大，改建较为困难，另外对既有桥的下部利用率较低，需要拆除既有桥梁墩台盖梁，影响工期及运营道路的保畅。经分析比较，施工图阶段对于既有空心板桥改建方案上部结构仍采用后张法预应力混凝土空心板，加强上部空心板的横向连接设计，确保桥梁横向连接的整体性，以达到空心板桥上部安全耐久。

**复审意见：**原则认可。

2、空心板上部结构换板，拼宽桥梁与旧桥板之间湿接缝（宽度65cm）较宽，建议采用UHPC并配置双层钢筋的方案，加强湿接缝设计。

**设计回复：**同意审查意见。据了解目前采用UHPC高性能混凝土大多用于个别养护、加固方面，且材料价格较昂贵。根据我公司连霍、京昆高速改扩建工程运营状况可知，采用钢纤维补偿收缩混凝土效果较好，且补偿收缩混凝土有相应的规范，工艺成熟，且经济性较好；经局部计算湿接缝采用25cm厚，宽度为65cm时桥面板承载能力满足要求。因此，湿接缝连接仍采用钢纤

维补偿收缩混凝土较为合理。

**复审意见：**同意答复。

3、部分桥梁桩基长度偏大，应结合地勘资料进一步优化调整。

**设计回复：**同意审查意见。对于拼宽改建桥（新建部分）按《高速公路改扩建设计细则》第9.2.3节第1条规定“在满足承载力要求的前提下，同一墩台处新建部分的摩擦桩桩基长度不宜小于既有桥梁桩基长度”，且根据新旧桥拼宽方案及沉降验算研究，拼宽部分桥梁桩基理论桩顶竖向力与计算桩顶反力的比值应 $\geq 1.2$ 时，新旧桥梁的不均匀沉降才能控制 $\leq 5\text{mm}$ 。另完全新建桥根据地质资料核查优化桩基长度。

**复审意见：**同意答复。

4、部分拼宽桥梁桥台采用肋板式桥台，肋板式台开挖较深，对既有旧桥桥台影响较大，建议加宽部分桥台调整为座板式桥台。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，拼宽桥梁仅K14+327.56省道108分离式立交主线桥采用肋板式桥台，因既有桥桥台为肋板式桥台，拼宽改建部分地面横坡较大，桥台处填土高度为8.0m，考虑到台后土压力较大，为确保桥台安全稳定及考虑台前防护顺畅衔接，所以选择了肋板式桥台。为减少深基坑开挖对既有桥桥台的影响，可适当调整肋板式桥台承台埋置深度。

**复审意见：**原则认可。

5、部分被交路桥梁纵坡大于3%，大纵坡桥梁存在梁体向下坡方向永久不可逆滑移及冬季桥面积雪行车安全问题，且根据《公路桥涵设计通用规范》第3.5.5条规定“位于城镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上纵坡及桥头引道纵坡均不得大于3%”，建议核查。

**设计回复：**经核查，上跨主线的分离式立交桥上纵坡及桥头引道纵坡均小于3%。K9+885天桥桥上纵坡为4%，K12+985天桥桥上纵坡为3.6%，这两处天桥不存在城镇混合且交通繁忙处的情况，故维持原设计。

**复审意见：**原则认可。

6、根据《公路桥涵设计通用规范》第3.2.7条规定，桥梁跨越多车道高速公路时，不宜在中央分隔带内设置桥墩，如要在中央分隔带设置桥墩，应加强警示标志及防撞设施，中墩两侧应设置防撞护栏，并预留护栏变形的空间，建议补充完善相关设计图。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目桥梁在中央分隔带落墩时已设置低变形量护栏和立面标记，设计图表详见交安工程。桥墩两侧护栏满足变形量要求。

**复审意见：**原则认可。

### 7、桥涵维修加固、拼宽设计

本项目按照初设检测评定及验算结果，项目跨径5m、6m、8m、16m、20m先张法部分预应力混凝土空心板拼宽改建后整体验算后承载能力均不满足现行规范要求，且加固后5m、6m抗弯承载仍不满足现行规范要求，8m、16m、20m抗剪承载能力均不满足现行规范要求，因此本项目对于既有拼宽改建的空心板桥旧桥上部均采用更换新板处置。

#### (1) 总体意见

1) 根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)第6.0.10条要求，拼接加宽利用的原有桥梁应进行检测评估并满足原设计荷载标准要求，且其极限承载能力应满足或采取加固措施后满足现行标准的要求。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目在初设阶段已根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)第6.0.10条要求，拼接加宽利用的原有桥梁应进行检测评估及验算。验算结果表明既有20m、16m、8m、6m、5m的空心板桥，采用原设计荷载标准(汽超-20，挂-120级)验算时，均满足原设计要求，但个别跨径承载能力富裕度较小。拼宽改建后整体采用现行标准(公路-I级)验算时承载能力均不满足要求，5m、6m欠幅较大，初设阶段采用体外预应力碳纤维板和粘贴钢板加固后，20m、16m、8m极限抗弯承载力均满足现行规范要求、5m、6m板仍不满足要求，且抗剪承载力均不满足要求，

根据部审意见及结合桥梁现状评定结果,本项目对于空心板桥既有桥梁上部结构均采用“更换新板”的改建方案。验算结果详见本项目《桥涵构造物承载能力评定报告》和《桥涵构造物验算报告》。

**复审意见:** 同意答复,已补充。

2) 对于旧桥两侧拼宽的桥梁,根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8,应进行整体验算和评价。

**设计回复:** 同意审查意见。本项目对于拼宽改建的桥涵构造物已按《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8规定要求拼宽改建后按照现行荷载进行了整体验算,施工图设计已按验算结果提出了对既有桥涵构造物进行加固或拆除新建设计。验算结果详见本项目《桥涵构造物承载能力评定报告》和《桥涵构造物验算报告》。

**复审意见:** 同意答复,已补充。

3) 对于加宽及加固利用桥梁,应按照《公路桥梁抗震性能评价细则》要求,对既有公路桥梁进行抗震性能评价,并对不满足评价要求的桥梁采取适当的抗震加固改造措施后再进行加宽、加固利用设计。

## (2) 既有桥梁加固

既有桥加固方案主要为常规病害处治,主要为裂缝修补及更换支座等。预制箱梁梁底粘贴碳纤维板、盖梁加固、墩柱加固以及桩基加固。所有既有空心板梁桥更换为满足现行规范要求的新空心板梁后拼宽,故不再进行结构加固。

全线桥梁提载加固均采用粘贴钢板或预应力碳纤维板处理,加固措施基本合理。建议根据桥梁技术状况评定及承载力检测评定成果,针对不同结构型式、不同病害的具体桥梁,采取合理的加固提载措施。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,全线既有桥梁改建方案中,拼宽利用桥梁1座,原桥建于2016年,设计荷载采用公路-I级。根据对原桥及拼宽后整体验算结果可知,原桥满足现行荷载标准要求,不需要进行加固,只需

对其病害进行处置即可。其余桥梁改建方案均为更换上部结构，上部无提载加固桥梁。验算详见本项目“桥涵构造物验算报告”。

**复审意见：**同意答复，已补充。

### (3) 新旧桥横向拼接

原则同意两侧拼宽新旧桥梁连接采用“上连下不连”的连接方式，但应细化连接部的构造设计，加强桥梁的横向联系，采取新建桥梁上部梁板尽早安装、推迟新旧桥梁拼宽湿接缝混凝土的浇筑时间等措施，以使新旧桥梁协同受力，新建桥梁的大部分桩基沉降、混凝土收缩徐变能够完成，减小新旧桥梁间的沉降差和收缩徐变的影响，确保连接部的结构安全性、耐久性。

**设计回复：**同意审查意见。细化新旧桥连接部的构造设计，优化施工工序，以使新旧桥梁协同受力，减小新旧桥梁间的沉降差和收缩徐变的影响，确保连接部的结构安全性、耐久性。

### (4) 拼接预压

图纸上注明“施工时，架设加宽桥梁上部梁板三至六个月预压以后，再与原桥拼接”，拼接方案处注明“架设四个月以后进行湿接缝连接”，现浇箱梁处注明“施工完后四至六个月进行湿接缝连接”，建议结合新旧桥的沉降差、收缩徐变以及施工工期等因素，进一步明确预压的相关技术要求及具体预压时间。

**设计回复：**同意审查意见。结合新旧桥的沉降差、收缩徐变以及施工工期等因素，进一步完善预压的相关技术要求及具体预压时间。

## 8、钢结构桥梁

(1) 钢箱梁架设方式采用步履式顶推模式，施工难度较大，风险较高，为避免对车流、交通等造成较长时间的影响，建议采用大吨位起重吊车吊装方式进行钢箱梁的架设。

**设计回复：**本项目属于既有高速公路改扩建，既有高速公路车流量较大，采用大吨位吊车吊装时需要设置临时墩，占用既有道路，影响既有道路运

营。经综合比较施工操作空间、对交通影响及安全因素，钢箱梁顶推施工方案较吊车吊装方式更具优势。

**复审意见：**同意答复。

(2) 建议补充钢箱梁结构计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充钢箱梁结构计算书，详见“钢箱梁计算书”。

**复审意见：**已补充。

(3) 建议进一步核查腐蚀环境，并根据《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》相关要求，结合腐蚀环境合理确定钢箱梁外表面涂装体系。

**设计回复：**同意审查意见。结合腐蚀环境核查完善钢箱梁外表面涂装体系。

(4) 建议结合冷喷锌与环氧富锌两种材料在工艺、技术、经济等方面的特点，合理选用钢护栏、钢附属结构防腐材料。

**设计回复：**同意审查意见。对比冷喷锌与环氧富锌两种材料在工艺、技术、经济等方面的特点，合理选用钢护栏、钢附属结构防腐材料。

## 7.4 具体意见

### 7.4.1 主线桥梁

#### 1、K2+172.922 春临二路中桥

桥梁为跨越春临二路而设。原桥上部结构为 3—20m 先张法预应力混凝土简支空心板，下部为柱式墩、柱式台，钻孔灌注桩基础。交角  $135^\circ$ ，全长 66m，原桥桥面宽度：0.5m（护栏）+11.5m（行车道）+2.0m（中央分隔带）+11.5m（行车道）+0.5m（护栏），最大桥高 5.8m。原桥设计荷载为汽—超 20，挂—120 级，于 2006 年 10 月建成通车。

**改扩建方案：**原桥两侧需加宽 8m，新建拼宽部分桥梁上部跨径与原桥相同，上部结构采用后张法预应力混凝土简支板，原桥上部空心板根据初步设计批复意见，采用全部更换新板的方案。

(1) 本桥上部结构换板, 而桥型布置图中部分附注说法与设计不符, 应核查修改附注及相关设计图, 如附注 8、9 所述。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查原图纸附注 8、9 有误, 已核查修改附注及相关设计图。

(2) 桥下为市政道路, 净高按 3.5m 控制, 建议补充被交城市道路主管部门书面同意意见。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查, 图中净高 3.5m 有误, 应为 2.5m。既有高速道路两侧已城市化, 受高速公路两侧平行的市政道路高程的影响, 既有桥下市政道现状设有限高门架, 限高 2.5m。经核查拼宽后桥下净空满足限高 2.5m 的要求, 已与地方交通主管部门沟通, 改扩建后桥下净空维持现状即可, 并已取得相关函件。

(3) 桥梁下部结构要有足够的承载能力, 以满足上部结构换板后桥梁自重和通行荷载增加对基础的要求。如基础承载能力不足, 则应采取措施首先加固桥梁基础, 建议进一步核查。

**设计回复:** 同意审查意见。进一步核查桥梁下部结构承载能力。

(4) 2 号墩桩顶系梁埋深达 3m 多、过深, 建议优化调整。

**设计回复:** 同意审查意见。核查优化 2 号墩桩顶系梁埋置深度。

(5) 桥型布置图 I—I 断面图中左侧桩基长度 44m, 右侧桩基长度 40m, 建议进一步核查桩基长度的确定依据。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查左幅桥桩基长度应为 40m, 修改完善。

(6) 桥型布置图中锥形护坡基础形式、标高等未示意, 建议补充完善。

**设计回复:** 同意审查意见。按意见补充完善。

(7) 桥台桩基直径 1.3m、桥墩桩基直径 1.4m, 建议结合标准化施工, 桥台桩基直径调整为 1.4m。

**设计回复:** 同意审查意见。桥台按意见优化修改。

(8) 该桥最大钻孔深度 26m, 而桩基长度长 40m, 桩基长度的确定依

据不足，建议进一步补充完善地勘资料，经桩长计算合理确定桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善地勘资料，合理确定桩基长度。

**复审意见：**已修改并补充完善。

## 2、K5+104.937 韦鸣路小桥

既有桥梁为路线跨越韦鸣路而设。桥梁平面位于直线上，原桥桥台平行布置，桥台处板端线与背墙前缘线平行，桥下韦鸣路宽约 6m。原桥上部结构为 1—16m 先张法预应力混凝土简支空心板，下部为薄壁式桥台，钻孔灌注桩基础，交角  $85^\circ$ ，全长 24.04m，原桥桥面宽度：0.5m（防护栏）+11.5m（行车道）+2.0m（中央分隔带）/2，最大桥高 4m。原桥设计荷载为汽—超 20，挂—120 级，地震烈度为 8 度，于 2006 年 12 月建成通车。

**改扩建方案：**原桥两侧各加宽 8m，原桥上部旧板全部拆除，新板采用后张法预应力混凝土简支板，上部空心板在新旧桥台相接位置处采用现浇湿接缝连接，湿接缝宽度 65cm，下部新旧桥台不连接，新旧桥台间隔 2cm。

(1) 旧桥桥台为薄壁式桥台，桩基础为单排、长度为 22m，拼宽部分桥宽 8m，桥台采用扶壁式台，桩基础为双排、长度为 30m，下部结构工程量较大，且台身高度较低，建议调整为薄壁式桥台，以节约工程造价；并根据地勘资料、经桩长计算，进一步核查桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。按意见核查优化桥台型式及桩基长度。

(2) 桥型布置图中锥坡顺桥向坡率按 1:1 控制不合理，应按斜交角度控制。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改锥坡防护。

(3) 拼宽部分桥台承台开挖深度较深，建议拼宽部分桥台承台底标高与旧桥承台底标高一致，同时可降低台身高度。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改桥台承台埋置深度。

(4) 本次改扩建对既有旧桥桥头搭板拆除，建议进一步核查拆除桥头搭板的必要性，如旧桥桥头搭板无病害，可不拆除。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,受更换后上部新空心板支撑距离影响,需对既有桥台帽进行加宽改造,原有桥头搭板将被破坏,故进行拆除新建。

**复审意见:** 已修改并补充完善,同意答复。

#### 7.4.2 涵洞

全线原有涵洞共 26 道,其中 1 道完全利用,2 道拆除新建,2 道废弃,21 道拼宽接长。

1、本项目为高速公路,项目区地震动峰值加速度 0.20g,部分新建、拆除重建或接长的涵洞采用钢筋混凝土盖板涵不符合规范相关规定,根据《公路工程抗震规范》(JTGB02—2013) 9.0.1 条的规定“设计基本地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区的高速公路和一级、二级公路上的涵洞,应选用外形封闭的圆管涵或箱涵”,建议新建、拆除重建或接长的涵洞采用外形封闭的圆管涵或箱涵(管道保护涵除外)。

**设计回复:** 同意审查意见。新建、拆除新建涵洞修改为箱涵或钢波纹管涵;接长涵洞根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 9.3.2 规定,接长部分的结构型式、孔径采用既有涵洞相同的结构型式和孔径。

2、涵洞技术状况等级未明确,建议对涵洞进出口、涵身、顶板、基础、过水能力等详细调查,对既有涵洞合理分类,为既有旧路涵洞的改扩建方案提供充分合理依据。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,既有涵洞状况调查一览表中已反映既有涵洞技术状况,可对既有涵洞改扩建方案的制定提供依据。

3、涵洞布置图中缺涵位处地质情况,涵洞基底处理依据不足,应补充完善。

**设计回复:** 同意审查意见。按意见修改完善涵洞设计。

4、文件中只有两道涵洞布置图,其余未见,应补充完善。

**设计回复:** 因本项目位于平原区,地形平坦,项目改扩建方案为两侧加

宽，涵洞改建方案均为既有涵洞两侧接长，涵洞设计提供进出口高程、涵长及进出口型式，结合涵洞通用图完全满足施工需要。

5、设计说明中，涵洞加宽拼接说明过于简单，建议就管涵、箱涵、板涵接长设计方案、施工注意事项等进一步详细说明。

**设计回复：**同意审查意见。按意见补充完善涵洞加宽拼接说明。

6、涵洞拼接设计宜考虑不降低原有农田排灌要求；考虑因接长后养护清淤要求，接长部分可考虑适当增加断面尺寸。

**设计回复：**经核查，本项目既有涵洞的孔（跨）径有1.25m、1.5m的钢筋混凝土圆管涵、1.5m、2.0m、4.0m板涵或箱涵，拼宽改建涵洞跨径最小为1.25m圆管涵，经核查，本项目涵洞接长采用的结构型式和孔径均与既有涵洞相同，在既有涵洞断面一定的情况下，接长部分增加断面尺寸无法增加过涵流量或操作空间。

7、建议加强全线涵洞调查，对净空偏小、排水不畅、进出口衔接不顺的涵洞进行拆除重建。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，根据现场调查和相关检测报告，现有涵洞使用状况基本良好，改扩建方案已考虑对既有涵洞的完善、改造。

**复审意见：**已修改并补充完善。

### 7.4.3 互通立交桥涵

#### 7.4.3.1 总体意见和建议

1、建议立交区桥涵补充立交总体平面图，立交区总体平面图应示意出逐座桥梁名称以便于图纸梳理和指导施工。

**设计回复：**同意审查意见。按审查意见修改完善。

2、部分桥梁为新旧硬连接拼宽桥梁，根据《高速公路改扩建设计细则》，拼宽后旧桥需满足现行规范标准，建议补充新旧桥拼宽成整体后桥梁上部结构的计算书。

**设计回复：**同意审查意见。本项目对于拼宽改建的桥涵构造物已按《高

速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8规定要求拼宽改建后按照现行荷载进行了整体验算,施工图设计已按验算结果提出了对既有桥涵构造物进行加固或拆除新建设计。验算结果详见本项目《桥涵构造物承载能力评定报告》和《桥涵构造物验算报告》。

3、部分桥梁位于曲线半径较大( $R \geq 350\text{m}$ )的路段,该类桥桥梁宽度变化值不大。鉴于预应力混凝土现浇箱梁受力复杂、施工难度大、工程造价高,建议采用同等跨径装配式预制小箱梁,以降低工程造价、减小施工难度。

**设计回复:** 经核查,曲江立交及附近桥梁预制场布置困难,加之绕城高速、包茂高速交通量大,箱梁运输也存在较大安全隐患,所以曲江立交范围内桥梁上部结构优先选用现浇结构和钢结构,以方便施工,保证安全。

4、现浇箱梁路线半径不小于240m时,可不设置跨间横隔板,建议根据计算论证修改。

**设计回复:** 同意审查意见。根据计算结果核查优化。

5、钢箱梁架设方式采用步履式顶推模式,施工难度较大,风险较高,为避免对车流、交通等造成较长时间的影响,建议采用大吨位起重吊车吊装方式进行钢箱梁的架设

**设计回复:** 本项目属于既有高速公路改扩建,既有高速公路车流量较大,采用大吨位吊车吊装时需要设置临时墩,占用既有道路,影响既有道路的运营。经综合比较施工操作空间、对交通影响及安全因素,钢箱梁顶推施工方案较吊车吊装方式更具优势。

6、跨径45m钢箱梁无预应力,受力是否满足,应提供钢箱梁结构计算书。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,本项目最大简支钢箱跨径为45m纯钢箱梁,梁高采用1.8m,经计算满足要求,详见本项目“钢箱梁计算书”。

7、相同或相近跨度的钢箱梁,顶板加劲有的为U型闭口有的为L型,建议核查统一。

**设计回复：**根据我公司钢桥设计的经验，为方便施工，对于平曲线半径大于200m桥梁采用“U”型加劲肋，对于平曲线半径小于200m的桥梁，采用“L”型加劲肋。

8、钢筋骨架施工工艺复杂，含筋量高，桥墩盖梁全部配置钢筋骨架不尽合理，建议根据盖梁受力特点进行优化。

**设计回复：**同意审查意见。核查优化盖梁配筋。

9、同地质同直径桩基，桩顶力与桩长的关系类比不匹配，建议提供桩基计算书，根据计算合理确定桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。核查调整桩基长度。

**复审意见：**同意答复，已修改、调整并补充完善。

#### 7.4.3.2 曲江枢纽互通式立交

##### 1、HK0+954.785 匝道桥（匝道桥一、匝道桥二）

本桥位于 H 匝道，桥梁范围内，H 匝道宽 12.50m，采用等加宽模式设计，桥梁位于  $R=600m$ ， $Ls1=84.375m$ ， $Ls2=72.107m$ ； $R=178m$ ， $Ls1=71.736$ ； $Ls2=61.938m$  以及  $R=350m$ ， $Ls1=61.740$  的组合卵形曲线上，上部结构采用  $5 \times 20m$ （现浇梁）+ $45m$ （钢箱梁）+ $3 \times 20m$ （现浇梁）+（ $19.3+2 \times 19.2$ ）m（现浇梁）+ $38m$ （钢箱梁）+ $3 \times 19.2m$ （现浇梁）+ $3 \times (3 \times 20m)$ （现浇梁）+（ $20+2 \times 25+20$ ）m（钢箱梁）+ $38m$ （钢箱梁）+ $2 \times 20m$ （现浇梁）+ $35m$ （钢箱梁）+ $3 \times 20m$ （现浇梁），下部结构采用柱式墩、桩基础；肋式台，桩基础。

（1）本桥为新旧硬连接拼宽桥梁，根据《高速公路改扩建设计细则》，拼宽后旧桥需满足现行规范标准，建议补充新旧桥拼宽成整体后桥梁上部结构的计算书。

**设计回复：**经核查，本桥为旧桥拆除新建桥，不存在拼接加宽。

（2）本桥钢箱梁架设方式采用步履式顶推模式，施工难度较大，风险较高，为避免对车流、交通等造成较长时间的影响，建议采用大吨位起重吊

车吊装方式进行钢箱梁的架设。

**设计回复:** 本项目属于既有高速公路改扩建,既有高速公路车流量较大,采用大吨位吊车吊装时需要设置临时墩,占用既有道路,影响既有道路的运营。经综合比较施工操作空间、对交通影响及安全因素,钢箱梁顶推施工方案较吊车吊装方式更具优势。

(3) 说明叙述中使用的较多规范在“技术标准、规范、规程”章节未列举,建议核查补充。

**设计回复:** 同意审查意见。核查完善设计说明。

(4) 混凝土材料标号的选择、保护层厚度的选用应根据环境条件,参考耐久性规范给出依据,并核查补充各构件设计使用年限。

**设计回复:** 同意审查意见。混凝土材料标号的选择、保护层厚度及各构件设计使用年限均根据《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》选取,核查补充各构件设计使用年限。

(5) 说明中“选用高承载力支座”,鉴于高承载力支座尚没有定量界限,建议采用专业词汇。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关说明。

(6) 桥梁抗震设计情况章节叙述过于简单,应补充详细,且本项目为高速公路,文字叙述全为城市抗震规范的设计情况,建议根据公路工程抗震规范及细则完善该章节内容。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关设计说明。

(7) “①混凝土结构耐久性设计的技术要求”缺少相关内容。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关说明。

(8) 根据施工安全技术规范,应补充40m箱梁的运输及架设方案,并建议施工单位编制专项方案,且进行专家论证的专项评审。

**设计回复:** 经核查本桥桥跨未采用40m预制箱梁。

(9) 立交区对每个桥不做平面图,但是在桥涵专业每个立交设计文件

的前面放置一张立交总体平面图，且立交区桥梁每一座桥的图名中应标明立交名称，使设计自身更好统图，并便于有效指导施工。

**设计回复：**同意审查意见。按审查意见修改完善。

(11) 5号墩及25号墩伸缩缝型号较小，不满足伸缩需求，建议根据计算结果进行调整。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改。

(12) 第一、三、十二和十四联所在平面曲线半径较大（ $R=600m$ 、 $R=350m$ ），使用小箱梁悬臂宽度和湿接缝宽度均在安全范围内，建议补充论证采用预制小箱梁的可行性。

**设计回复：**经核查，曲江立交位于城市区，既有道路交通量大，且附近桥梁预制场布置困难，加之绕城高速、包茂高速交通量大，箱梁运输也存在较大安全隐患，所以曲江立交范围内桥梁上部结构优先选用现浇结构和钢结构，以方便施工，保证安全。

(13) 本桥墩高为0.1m分级，增大了施工单位的模板成本和施工难度，为便于施工单位模板拼装，建议桥墩高度0.5m分级。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改桥墩墩高。

(14) 应在桥型图附注中明确桥梁布孔线是按照路线设计线（桩号线）设置还是按照桥梁中心线进行设置，若按照路线设计线设置，注意路线桥长与桥梁中心设计线桥长的关系。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改桥型图桥梁布孔相关说明。

(15) 45m钢箱梁无预应力，受力是否满足，应提供钢箱梁结构计算书。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目最大简支钢箱跨径为45m纯钢箱梁，梁高采用1.8m，经计算满足要求，详见本项目“钢箱梁计算书”。

(16) 相同或相近跨度的钢箱梁，顶板加劲有的为U型闭口有的为L型，建议核查统一。

**设计回复：**根据我公司钢桥设计的经验，为方便施工，对于平曲线半径

大于200m桥梁采用“U”型加劲肋，对于平曲线半径小于200m的桥梁，采用“L”型加劲肋。

(17) 现浇箱梁路线半径不小于240m时，可不设置跨间横隔板，建议根据计算论证修改。

**设计回复：**同意审查意见。按相关规范执行。

(18) 现浇箱梁预应力张拉方式与相邻跨上部结构的施工先后有关系，若前后两跨均未施工则可两端张拉，若有先后次序则单端张拉，本桥现浇箱梁施工应在钢箱梁吊装之前，核查每一跨桥梁的预应力张拉方式，桥台侧的预应力张拉是否有张拉空间。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本桥现浇箱梁预应力张拉已考虑与相邻跨上部结构施工的相互配合，避免相互影响。

(19) 建议提供下部结构抗震计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充下部结构抗震计算书。

(20) 建议提供桩基计算书，以便判断桩长设置的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。补充桩基计算书。

(21) 端横梁骨架筋在墩顶和跨中全连接致使钢筋层数过多，且造成施工困难，应根据计算满足受力要求，支座顶和横梁跨中以不同斜筋间隔拉通墩顶和跨中，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。计算核查优化端横梁钢筋。

(22) 端横梁骨架片数过多，配筋率超大，建议减少骨架片数和箍筋肢数。

**设计回复：**同意审查意见。计算核查优化端横梁骨架钢筋。

(23) 同地质同直径桩基，桩顶力与桩长的关系类比不匹配，建议核查调整。

**设计回复：**同意审查意见。核查调整桥梁桩基长度。

(24) 无盖梁墩墩顶系梁标高，构造图为低墩墩顶下50cm，而桥墩参

数表中为双墩平均值下 50cm，建议核查统一。若墩顶系梁水平，建议较低墩墩顶低 50cm，否则对于弯道超高较大桥梁，系梁可能位于低墩墩顶上侧。且几个立交的无盖梁桥墩墩顶系梁设置方式不统一，建议统一。

**设计回复：**同意审查意见。核查统一柱顶系梁设置原则。

(25) 盖梁的箍筋  $135^\circ$ ，弯钩与所箍钢筋纵筋位置矛盾，且施工难度较大，施工单位现场均会做成  $90^\circ$  弯钩，设计时需考虑施工单位若做成  $90^\circ$  时弯钩长度不满足要求的情况。

**设计回复：**同意审查意见。核查盖梁箍筋长度。

(26) 设计时一般盖梁用  $\phi 22$  钢筋、桥墩用  $\phi 25$  钢筋，桩基用  $\phi 28$  钢筋，以形成“强桩弱柱次盖梁”设计理念，建议提供下部结构受力计算书。

**设计回复：**同意审查意见。本项目桥墩盖梁配筋根据结构计算结果确定，一般选用 28 钢筋；墩柱配筋根据抗震计算以配筋率控制，一般选用 22~28 钢筋，桩基配筋随墩柱而定。

(27) 建议明确说明无盖梁墩墩顶钢筋网与桥墩纵向钢筋位置关系。

**设计回复：**同意审查意见。按意见核查修改墩顶钢筋网相关设计图。

(28) 根据受力需求，背墙顶纵向钢筋需加强，耳墙底斜向拉筋需加强，且本图中 7-11 号钢筋符号和直径未修改完善。

**设计回复：**同意审查意见。按意见修改完善耳背墙钢筋构造图。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

## 2、绕城高速 K64+350.67 主线桥

原桥上部结构为  $3 \times 20\text{m}$  先张法预应力混凝土简支空心板，下部为柱式墩、柱式台，钻孔灌注桩基础。桥梁全长 65.041m，交角  $100^\circ$ ，原桥桥面宽度： $0.5\text{m}$ （护栏）+ $15.5\text{m}$ （行车道）+ $3.0\text{m}$ （中央分隔带）+ $15.5\text{m}$ （行车道）+ $0.5\text{m}$ （护栏），最大桥高 8.5m。原桥设计荷载为汽—超 20 级，挂—120 级，于 2003 年 9 月建成通车。受本项目改扩建的影响，原桥两侧需加宽 3.75m，新建拼宽部分桥梁上部跨径与原桥相同，上部结构采用后张法预应

力混凝土筒支板，原桥部分旧空心板因承载能力不足，拆除换新。原桥与新建部分桥上部采用湿接缝连接，下部结构不连接。

(1) 总体图中本桥桩号为 K64+349.5，建议核查以免桩号错误，造成后期架梁困难。

**设计回复：**同意审查意见。核查统一桥梁中心桩号。

(2) 本桥为新旧硬连接拼宽桥梁，根据《高速公路改扩建设计细则》，硬拼宽后旧桥需满足现行规范标准，建议补充新旧桥拼宽成整体后桥梁上部结构的计算书。

**设计回复：**同意审查意见。本项目对于拼宽改建的桥涵构造物已按《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 3.0.8规定要求拼宽改建后按照现行荷载进行了整体验算，施工图设计已按验算结果提出了对既有桥涵构造物进行加固或拆除新建设计。验算结果详见本项目《桥涵构造物承载能力评定报告》和《桥涵构造物验算报告》。

(3) 说明叙述中使用的较多规范在“技术标准、规范、规程”章节未列举，建议核查补充。

**设计回复：**同意审查意见。完善桥梁设计说明。

(4) 混凝土材料标号的选择、保护层厚度的选用应根据环境条件，参考耐久性规范给出依据，并核查补充各构件设计使用年限。

**设计回复：**混凝土材料标号的选择、保护层厚度及各构件设计使用年限均根据《公路公路混凝土结构耐久性设计规范》选取，补充各构件设计使用年限。

(5) 说明中“选用高承载力支座”，鉴于高承载力支座尚没有定量界限，建议采用专业词汇。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关说明。

(6) 桥梁抗震设计情况章节叙述过于简单，应补充详细，且本项目为高速公路，文字叙述全为城市抗震规范的设计情况，建议根据公路工程抗震

规范及细则完善该章节内容。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计说明。

(7) 立交区对每个桥不做平面图，但是在桥涵专业每个立交设计文件的前面放置一张立交总体平面图，且立交区桥梁每一座桥的图名中应标明立交名称，使设计自身更好统图，也更符合审查，同时使施工过程中更不易出错。

**设计回复：**同意审查意见。按审查意见修改完善。

(8) 提供下部结构抗震计算书及桩基桩长计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充相关计算书。

(9) 立交区内两条路线交叉桩号应在桥型图中均提供出来，以根据具体桩号核查标高关系，以方便核查净空需求。

**设计回复：**同意审查意见。按意见修改完善路线交叉信息。

(10) 施工要点及工艺章节参考的《公路桥涵施工技术规范》为 2011 版规范，建议核查更新为新规范。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计说明。

(11) 本桥桥宽较宽，应给出左中右三地面线，以确定墩高位置，建议核查补充。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善地面线信息。

(12) 由于混凝土徐变收缩等是个长时间的过程，为减小相互之间的影响，建议本桥使用桥面连续。

**设计回复：**经核查，本桥加宽宽度较窄，墩台均采用独柱或独桩，为保证结构稳定及安全，建议采用硬连接。

(13) 根据改扩建规范，拼宽桥需对既有基础进行验算，建议提供计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充桥梁下部结构计算书。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

### 3、涵洞（通道）

本立交区内共设 9 道涵洞，其中主线 2 道板涵（1 道拼接、1 道新建），匝道 5 道（2 道管涵完全利用，3 道管涵拼接），绕城 2 道板涵（拼接）。拼接方案为圆管涵采用钢波纹管同孔径接长，板涵采用相同的结构型式接长，新建与既有间设 2cm 沉降缝。

立交区内主线无通道，绕城主线共设有 1—6.0m 的板式通道 1 道，对于原通道按照规范要求，经拼宽后整体验算既有桥梁上部空心板承载能力不满足现行规范，且加固后抗剪承载力仍不满足要求，因此本次改扩建对于既有通道上部采用更换新板方案，下部加固利用。拼宽新建部分上部采用同跨径的钢筋混凝土空心板，下部轻型台，桩基础。

（1）本项目接长涵洞 6 道，需考虑新建涵洞沉降对涵洞结构及防水的影响，未见具体措施，建议补充说明。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善沉降及防水处治措施。

（2）本项目完全利用涵洞为排水涵，运营多年，应给出清淤等处理措施。

**设计回复：**同意审查意见。补充旧涵清淤等养护措施。

（3）建议补充示意出涵底地勘资料。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善涵洞设计，补充涵底地质资料。

**复审意见：**已修改并补充完善。

### 4、分离式立交

本立交区域共设分离式立交 4 处，其中上跨主线 1 处，上跨绕城主线 2 处，下穿绕城主线 1 处。3 座上跨主线桥梁完全利用。1 座下穿主线桥梁即绕城高速 K64+350.67 主线桥，具体意见详见“绕城高速 K64+350.67 主线桥。”

（1）《分离式立交设置一览表》中部分桥梁桩号错误，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善相关设计图表。

（2）分离式立交桥梁中心桩号应以自身道路中心桩号标识，不然易与

高速公路主线自身桥梁混淆，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计图表。

**复审意见：**已修改并补充完善。

## 5、天桥

立交区内共设天桥4处，均为上跨绕城高速而设，其中3座天桥完全利用，1座拆除新建（跨径不足），即绕城主线K62+751.55人行天桥。

(1) 从视距安全、斜桥受力复杂性、节省造价及美观方面考虑，在条件允许的情况下跨主线天桥宜与高速主线正交，论证拆除新建桥采用正交的可能性。

**设计回复：**经核查，K62+751.55人行天桥两侧既有道路不具备改移条件，故本次天桥设计仅根据绕城高速加宽增大天桥桥跨。

(2) 参考的技术规范标准缺少较多，未见人行天桥规范，建议核查补充。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善相关设计说明。

(3) 技术指标里面设计荷载公路—I级不合适，应改为人群荷载集度“3.5kN/m<sup>2</sup>”，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善相关设计说明。

(4) 工程地质纵断面图框图名错误。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善相关设计说明。

(5) 本桥为直线桥梁，说明及附注中均为墩台径向设置，应平行设置，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。修改完善相关设计说明。

(6) 提供上部结构计算书、下部结构抗震计算书和桩长计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充上部结构计算书下部结构抗震计算书和桩长计算书。

(7) 上部钢箱梁满堂支架焊接，一次落架成桥，明确桥墩墩顶体系转

换施工方案以便施工单位进行施工。

**设计回复：**经核查，本桥上部钢箱梁采用顶推施工。

(8) 桥墩桥台盖梁钢筋均为骨架钢筋满布，配筋率过大，骨架钢筋应根据计算需要布置，例如 1、3 号桥墩盖梁 7 片骨架应该满足要求，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改墩台盖梁配筋设计。

(9) 2 号桥墩距离主线公路路缘石较近，应设置防撞设施，建议补充。

**设计回复：**同意审查意见。核查补充桥墩防撞措施。

**复审意见：**已修改并补充完善。

### 7.4.3.3 航天城互通式立交 (K5+450-K6+550)

#### 1、K5+630 东长安分离式立交主线桥

原桥上部结构为  $20+2 \times 30.5+20\text{m}$  预应力混凝土现浇箱梁，下部为柱式墩、柱式台，钻孔灌注桩基础。交角  $90^\circ$ ，全长 107m，原桥桥面宽度：0.5m（防护栏）+11.5m（行车道）+2.0m（中央分隔带）+12.15m~16.54（行车道）+0.5m（防护栏），最大桥高 7.8m。原桥设计荷载公路—I 级，于 2016 年建成通车。受项目航天城立交改扩建的方案影响，原桥左幅需加宽 9.25-11.77m，右幅需加宽 12.89-13.40m，新建拼宽部分桥梁上部跨径与原桥相同，上部结构采用预应力混凝土现浇箱梁，采用原桥利用加宽的方式进行拼宽，原桥的现浇箱梁与新建的现浇箱梁采用 1.0m 宽 0.40m 厚湿接缝进行密。

(1) 本桥拼宽上部结构较宽，建议上部结构完全分离，假缝（沥青麻絮填塞）连接，结构受力清晰，便与设计。若完全断开，可论证变湿接缝预制箱梁加宽的可行性。

**设计回复：**经核查，根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 9.1.3 条之规定，桥梁拼宽部分上部结构型式和跨径宜与既有桥梁保持一致，可以减少不同结构差异变形对结构的影响，外观上也更为协调。

(2) 由于旧桥运营时间较长, 新建拼宽部分不能按照传统的横向分布进行传递效应计算, 新建拼宽桥梁承担荷载比一般新建桥梁承担荷载较大, 适当增大新建桥梁界面尺寸, 以满足共同受力需求。

**设计回复:** 既有桥梁2016年6月建成, 设计荷载采用公路-I级标准, 根据质量检测评定报告及承载能力检测验算结果可知, 既有桥技术及使用状况良好, 根据拼宽后整体验算结果可知, 新建拼宽桥梁采用相同的梁高拼宽后承载能力满足现行荷载要求, 因此拼宽部分分担较大荷载而增大截面尺寸无必要, 且影响桥下通行净空, 桥梁外观也难以协调。

(3) 本桥为硬拼宽桥梁, 旧桥应满足现行规范标准, 提供新旧桥拼宽后的上下部结构计算书。

**设计回复:** 同意审查意见。补充桥梁上下部结构计算书, 详见本项目计算书。

(4) “上部结构为  $20+2 \times 30.5+20\text{m}$  混凝土现浇箱梁, 桥面连续”, 不合理, 本桥为连续箱梁, 建议核查修改。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查原设计说明有无, 核查修改相关设计说明。

(5) 施工要点及工艺中参考施工规范为旧版规范, 建议更新。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关设计说明。

(6) 新旧桥桥梁桩基虽满足改扩建技术标准“ $d \geq 1.25 \times (d_1 + d_2)$ ”最小要求, 设计仍应强调新拼宽桩基施工时对原有桥梁桩基的影响。

**设计回复:** 同意审查意见。修改完善相关设计说明。

(7) 桥台背墙一次性浇筑, 背墙施工完毕后预应力张拉无法实施, 建议与桥台背墙施工统筹说明。

**设计回复:** 同意审查意见。该桥为预应力结构, 采用两端张拉, 先施工桥台盖梁, 再施工上部箱梁, 带箱梁预应力束张拉完成后再施工桥台耳背墙, 修改说明及相关图纸附注。

(8) 梁高与跨度比较大, 端横梁无需设置太多骨架斜筋, 且骨架斜筋跨中无需连通设置, 平直段长度不满足规范, 建议根据计算核查修改说明。

**设计回复:** 同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

(9) 明确无盖梁桥墩墩顶系梁设置方式。

**设计回复:** 同意审查意见。核查统一柱顶系梁设置原则。

(10) 明确无盖梁桥墩墩顶钢筋网片与墩身钢筋的位置关系及连接方式。

**设计回复:** 同意审查意见。按意见核查修改墩顶钢筋网相关设计。

(11) 盖梁钢筋骨架钢筋和纵筋对应设置片数过多, 且所用钢筋直径过大, 建议减少骨架片数并减小钢筋直径。

**设计回复:** 同意审查意见。根据计算结构核查修改相关设计。

(12) 耳背墙钢筋图几个立交横向对比配筋方式不同, 桥台背墙顶钢筋及耳墙下侧斜筋需加强。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关设计。

**复审意见:** 同意答复, 已修改并补充完善。

## 2、航天城立交 K6+066 主线桥

该桥受既有立交改建影响, 致使原主线上跨 E 匝道 (17+22+17m 现浇箱梁) 桥无法利用, 因此该桥为拆除移位新建桥, 主线与 E 匝道交叉桩号为 K6+067.309=EK0+218.304, 交角  $92.13^\circ$  匝道宽度为 19.5m。桥梁为跨越立交 E 匝道而设。新建桥主跨采用 (20+30+20)m 装配式预应力混凝土连续箱梁跨越 E 匝道。新建桥位于  $R=5999.5\text{m}$  的右偏圆曲线上, 墩台径向布置, 桥面线型由箱梁悬臂进行调整, 桥台处梁端线与背墙前缘线平行。

(1) 新建桥与旧桥虽不在一个桥址, 但是拆除旧桥与新建桥需协同施工, 应编制详细的保通方案或施工组织方案。

**设计回复:** 同意审查意见。补充完善相关设计说明。

(2) 仔细核对匝道与主线相对位置以免主线桥墩侵占桥下匝道界限,

从总体图看主线桥墩对匝道侵界，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查桥下匝道净空限界。

(3) 提供上、下部结构计算书和桩长计算书。

**设计回复：**同意审查意见。补充结构计算书。

(4) 桥下开挖和桥侧护坡的衔接示意有误，建议核实修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(5) 本桥位于  $R=5999.5$  曲线上，半径较大，建议墩台平行布置。

**设计回复：**经核查，墩台平行布置将导致上部箱梁首尾夹角和墩台斜度各不相同，箱梁、墩台盖梁、支座垫石、挡块等均不相同，给施工带来更多不便。

(6) 上部构造横断面参数表内容错误，核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(7) 本桥纵横向坡度均不超过 3%，无需设置楔形块调坡，楔形块调坡使梁底存在坡度，削弱了桥梁承载力，不利于桥梁安全。

**设计回复：**经核查，梁底楔形块用于调整桥梁纵横坡，如不设置楔形块，则支座顶面与梁底不能紧密贴合，影响支座荷载传递，加速支座损害，严重时甚至引起梁体滑移，危害结构安全和运营安全。

(8) 盖梁骨架钢筋在墩顶和跨中层数过多，骨架片数过多，且没必要墩顶、跨中全联通处理，根据计算适当调整，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

### 3、航天城立交 EK1+158.35 匝道桥

本桥为航天城立交 E 匝道跨越西安市长安区东长安街的匝道桥。桥梁跨径为  $20+30.7+31.2+20\text{m}$ 。桥梁位于  $R=300\text{m}$ ， $A=148.324$  的左偏平曲线上。1 号桥墩和路线夹角  $80^\circ$ ，2 号桥墩和路线夹角  $85^\circ$ ，3 号桥墩和路线夹角  $95^\circ$ ，0 号桥台和路线夹角  $80^\circ$ ，4 号桥台和路线夹角  $100^\circ$ 。本桥与东长

安街桥的交叉桩号为 EK1+158.289=东长安街 K1+499.517, 交角为: 85.47°, 桥梁宽度为 19.5m。桥梁起点桩号为 EK1+103.9, 终点桩号为 K1+212.80, 桥梁全长 108.9m, 最大桥高 8.8m。

(1) 图纸目录表头桩号错误, 建议核查修改。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关设计图表。

(2) 同一条高速公路较近的几个立交存在多个环境作用类别, 建议核查。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改相关设计说明。

(3) 本桥墩台与路线存在多个交叉角度, 造成上部结构受力形式较为复杂, 形成较多弯斜纵坡桥, 建议提供本桥上部结构计算书。

**设计回复:** 同意审查意见。补充上部结构计算书。

(4) 本桥预应力张拉为梁端张拉, 建议核查说明背墙施工和预应力张拉的顺序关系。

**设计回复:** 同意审查意见。修改完善相关设计。

(5) 本桥无盖梁墩柱墩顶系梁不是水平设置, 与别的桥梁不统一, 建议每两个墩柱之间系梁水平设置且系梁顶面比低标高墩柱墩顶低 50cm, 系梁以下墩柱纵横桥向刚度一致有利于抗震, 建议核查。

**设计回复:** 同意审查意见。核查统一柱顶系梁设置原则。

(6) 建议明确无盖梁桥墩墩顶钢筋网与墩柱纵向钢筋的位置关系和连接方式。

**设计回复:** 同意审查意见。按意见核查修改墩顶钢筋网相关设计。

**复审意见:** 已修改并补充完善。

#### 4、涵洞(通道)

本立交区内共设 4 道涵洞, 其中钢波纹管涵 2 道, 板式通道涵 1 道, 箱式通道涵 2 道。

(1) 补充涵底地勘资料。

设计回复：同意审查意见。修改完善涵洞地勘资料。

(2) 钢波纹管涵建议注明涵底处理措施。

设计回复：同意审查意见。修改完善相关设计。

(3) 接长利用涵洞应考虑新建涵洞沉降对涵洞结构及防水的影响，未见具体措施，建议补充说明。

设计回复：同意审查意见。修改完善相关设计。

复审意见：已修改并补充完善。

#### 7.4.3.4 航天南互通式立交

1、航天南立交 **EK0+868.110** 匝道桥（航天南立交已优化，本桥已优化 2x35m 的钢箱梁）

本桥位于航天南立交区，为跨越包茂高速而设。桥梁上部结构为 2—35m 装配式预应力混凝土筒支箱梁，与路线交角为  $90.5^\circ$ 。本桥平面位于  $R=165m$  的右偏平曲线上，墩台平行布置。桥梁起点桩号为  $K0+829.61$ ，终点桩号为  $K0+906.61$ ，桥梁全长 77m。

(1) “本桥平面位于  $R=165m$  的右偏平曲线上，墩台平行布置。”不合理，多孔弯桥墩台需径向布置，建议核查。

设计回复：经核查，本桥桥下为深挖方路段，如墩台径向布设，桥台在曲线内侧离挖方坡口过近（1.7米），与地形不吻合，桥台安全存在隐患。

(2) 本桥曲线半径 165m，使用 35m 装配式预应力混凝土预制箱梁，不合理。施工预制不好控制，且小半径超高易致使架梁时出现横向错台较大，内外梁长不等造成内梁架梁时前后跨梁端顶在一起、外梁离得较远盖梁宽度不够等情况而无法架设，给施工造成较大困难，同时悬臂过大不利于行车安全，建议核查修改为现浇箱梁。

设计回复：因本桥上跨包茂高速主线，为保证道路通行安全，选择了对道路保畅有利的预制箱梁结构；结合我省高速公路设计施工经验，箱梁预制、吊装经验丰富，不存在较大困难。

(3) 本桥桥面横坡较大, 设置楔形块使梁体转动扭转较大, 不利于桥梁安全, 建议梁底水平, 梁顶预制横坡, 建议核查修改。

**设计回复:** 经核查, 本项目预制箱梁均为梁底水平, 梁底预制2%横坡, 楔形块底面水平, 桥面横坡为一孔平均横坡, 由楔形块四角值进行调整, 梁体荷载垂直, 扭转较小, 对梁体安全基本无影响。

(4) 主梁平面布置图中悬臂参数不合适, 不能满足路线宽度要求, 建议核查修改。

**设计回复:** 经核查, E匝道路基宽度18m, 为保证桥面宽度适应匝道线型, 桥梁宽度为19m, 箱梁悬臂值为变化值, 可以满足路线宽度要求。

(5) 其余参照总体意见与建议执行。

**设计回复:** 同意审查意见。按审查意见修改完善相关设计。

**复审意见:** 同意答复。

## 2、航天南立交 K12+563 车行天桥

该桥上跨曲太高速和航天南立交 A 匝道, 交叉桩号曲太高速 K12+563.174=被交线桩号 K0+240.278, 交角  $90^{\circ}$ , A 匝道 AK0+187.955=被交线桩号 K0+271.946, 交角  $80^{\circ}$ 。本桥平面位于直线上, 墩台径向布置。

本桥为新建桥梁, 新建桥梁上部结构采用 35+25+28m 三孔简支箱梁, 墩顶桥面连续, 下部结构采用柱式台、桩基础。桥梁起点桩号为 K0+201.278 (被交路桩号), 桥梁终点桩号为 K0+297.278 (被交路桩号), 桥梁全长 96m。

(1) 28m 跨径桥梁为非标准跨径, 35m、28m 梁高和部颁通用图的 25m 梁高 (1.8m) 一致不合适, 预应力和钢筋也是参考的 25m 箱梁的不安全, 应计算确定, 既为桥面连续桥梁, 建议设置三种梁高并根据计算配置预应力束及钢筋, 建议核查修改。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查, 本桥上跨包茂高速主线和航天南立交A匝道, 桥墩布设受限, 第2孔桥只能采用25m跨径。为保证桥梁整体协调

美观，方便施工，统一采用35m梁高（1.8m），上部箱梁已进行专项设计，相关图纸详见《桥梁通用图》。

（2）1号墩需补充防撞措施，以免车辆对桥墩桩基造成损坏，阻断交通。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目桥梁在中央分隔带落墩时已设置低变形量护栏和立面标记，设计图表详见交安工程。桥墩两侧护栏满足变形量要求。

（3）把中梁梁底设置2%的横坡比较困难，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改中梁梁底横坡。

（4）所有支座设置为固定性支座，不合理，建议核查修改。

**设计回复：**根据我院设计经验，三孔及以下桥梁采用固定支座可满足梁体变形需要，且不使用滑板支座可有效减少梁体在重力作用下的滑移。

（5）盖梁高跨比较大，建议取消斜筋的跨中连通，建议核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

（6）其余参照总体意见与建议执行。

**设计回复：**同意审查意见。按审查意见修改完善相关设计。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

3、航天南立交EK0+345箱涵与EK0+372通道均为新建，距离偏近，不利于施工，建议合并设置。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，航天南立交方案调整后，EK0+345处设置1-1.5m钢波纹管路基排水涵，EK0+372处设置1-6m板式通道用于通村路下穿E匝道。

**复审意见：**原则认可。

#### 7.4.3.5 太乙官互通式立交

该立交区改建后共设桥梁全长445.2m/9座，其中主线中桥77.0m/1座（拆除移位新建），主线小桥24.2m/1座（拼宽），匝道中桥189m/4座（新建），匝道小桥26.0m/1座（拆除新建）、场区连接道路66.0m/1座（新建）、关

中环线中桥 63.0m/1 座。涵洞 14 道。

### 1、K19+178.045 分离式立交桥（原桥拼宽）

桥梁为路线跨越黄大路而设，受立交改建影响，原桥为 1—16.0m 先装法预应力空心板，桥梁长度 23.54m，左幅需要拼宽，右幅因增设劝返车道时本桥已有加宽设计，但拼宽部分设计高程改与原设计不吻合，且桥梁上部与主线按分离式方案设计，综合考虑后，本桥上采用更换新板，下部拆除既有台帽，新做台帽，既有桥台身及基础完全利用的设计方案。新建桥梁桥型方案为上部结构采用（1—16.2）m 后张法装配式预应力混凝土简支空心板，下部采用扶壁式台，桩基础。桥梁全长 24.2m，最大桥高 6.5m，桥下净空 4.5m。

（1）布置图建议示出加宽桥台部分桩基与既有桥台外侧桩基之间距离。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

（2）桥下净高较为富余，既有桥梁空心板更换理由充分，如仅仅因为标高问题，建议统筹考虑调整标高或加宽部分桥梁进行分幅设置。

**设计回复：**经核查，桥梁拼宽改建后，既有桥与拼宽桥需整体按现行规范进行验算，既有桥上空心板抗弯承载能力和抗剪强度均不满足要求，加固后抗剪强度仍不满足现行规范要求，考虑桥梁的安全、耐久性，采用上部更换新板，下部加固利用方案。

（3）在既有桥台上新做台帽，应补充台帽与既有台身连接细部构造图。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

（4）建议细化桥头锥护坡设计，核查锥护坡基础地基承载力是否满足要求。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

### 2、K19+590 主线桥（拆除移位新建）

新建桥为跨越 L 匝道及场区连接道路而设，主线与 L 匝道、场区连接道

路交叉桩号分别为  $K19+589.665=LK0+201.921$ 、 $K19+612.347=$ 场区连接道路  $K0+252.735$ ，交角分别为  $85.13^\circ$ 、 $94.76^\circ$ ，L 匝道路基宽度为  $19.5\text{m}$ ，场区连接道路路基宽度为  $4.5\text{m}$ 。桥型方案为上部结构采用  $(20+30+20)\text{m}$  装配式预应力混凝土连续箱梁，下部采用柱式墩、柱式台、桩基础。桥梁墩台径向布设，桥梁全长  $77.0\text{m}$ ，最大桥高  $7.3\text{m}$ ，桥下净空  $5.0\text{m}$ 。

(1) 建议补充钢护筒细部构造设计，如防腐、细部连接，并充分考虑运营期间是否会发生沉降变形、外部美观等因素。

**设计回复：**同意审查意见。桥墩钢护筒加固设计图详见《桥梁通用图》。

(2) 应示意出已有高速公路原始地面，核查锥护坡基础是否设在填方段。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

(3) 边跨  $20\text{m}$  箱梁与主跨  $30\text{m}$  箱梁等截面连续，建议对  $20\text{m}$  小箱梁预应力配置进行特殊设计，并补充上部结构结算书。

**设计回复：**同意审查意见。本桥  $20\text{m}$ 、 $30\text{m}$  预制箱梁已进行专项设计，相关图纸详见《桥梁通用图》， $(20+30+20)\text{m}$  连续箱梁计算书详见本项目计算书。

(4) 建议细化桥头锥护坡设计，核查锥护坡基础地基承载力是否满足要求。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

**复审意见：**已修改并补充完善。

### 3、AK0+463.52 A 匝道桥（新建桥）

该桥为 A、B、L 匝道跨越太峪河而设，桥梁位于立交 A、B、L 匝道“鼻端”处，为了设计方便将该桥分为 3 部分，即 A 匝道桥、B 匝道桥及 L 匝道桥，A 匝道桥终点、B 匝道起点均接 L 匝道桥。桥址处太峪河设计流量为  $Q_{1/100} = 196.0\text{m}^3/\text{s}$ 。按照防洪要求，桥下河岸均预留宽度  $B=4.5\text{m}$ ，净高  $4.5\text{m}$  的抢险通道。

桥型方案上部结构采用:A 匝道桥为 1—20m 钢筋混凝土现浇简支箱梁, 终点与 L 匝道桥桥面连续; B 匝道桥为 1—20m 钢筋混凝土现浇简支箱梁, 起点与 L 匝道桥桥面连续; L 匝道桥为 3×20m 钢筋混凝土现浇连续箱梁。下部结构均采用柱式墩, 肋板式台, 桩基础。桥梁长度分别为 A 匝道 23.0m、B 匝道 23.0m、匝道 66.0m, 最大桥高 9.2m。桥梁墩台均采用径向布设。

(1) 0 号台肋板高度为 3m, 采用群桩基础, 工程规模大, 工程造价高, 建补充论证采用肋板台的合理性。

**设计回复:** 经核查, 0号台处填土高度达7m, 台后土压力较大, 为保证桥台安全稳定, 且为与B、L匝道桥梁整体协调, 台前防护结构顺畅衔接, 本桥0号台选用肋板台。

(2) 上部结构现浇箱梁参照总体意见与建议执行。

**设计回复:** 同意审查意见。按审查意见修改完善相关设计。

**复审意见:** 同意答复, 已修改并补充完善。

#### 4、BK0+099.105 B 匝道桥 (新建桥)

(1) 该匝道桥位于曲线半  $R \geq 500\text{m}$  的路段, 且桥梁宽度变化值不大。鉴于预应力混凝土现浇箱梁受力复杂、施工难度大、工程造价高, 建议采用同等跨径装配式预制小箱梁, 以降低工程造价、减小施工难度。

**设计回复:** 经核查, 本桥与L匝道桥相接, 为保证桥梁整体协调美观, 且本项无有20m预制小箱梁桥, 所以采用与L匝道桥相同的现浇箱梁方案。

**复审意见:** 同意答复。

#### 5、LK0+423.929 B 匝道桥 (新建桥)

(1) 第二、三跨上部采用两跨连续结构受力不尽合理, 建议根据计算结果调整为简支结构为宜。

**设计回复:** 经核查, 本桥分幅设计, 第二、三跨上部采用两跨连续结构已计算通过 (计算书后补), 加之如2、3跨采用简支结构, 则全桥上部均为简支结构, 则对施工带来很大不便。

(2) A—A 断面图建议示意出 A、B 匝道断面。

设计回复：同意审查意见。核查完善相关设计。

(3) 建议示意出被跨道路设计标高，反应出与太峪河设计水位之间关系。

设计回复：经核查，目前桥下抢险通道仅为规划路，尚未实施，桥型图中仅为示意。

(4) 钢筋骨架施工工艺复杂，含筋量高，桥墩盖梁全部配置钢筋骨架不尽合理，建议根据盖梁受力特点进行优化。

设计回复：同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

复审意见：同意答复，已修改并补充完善。

## 6、DK0+700.8 D 匝道桥（新建桥）

(1) 桥址处地质条件较好，上部结构跨径仅为 16.0m，群桩基础桩长采用 30.0m 过于保守，建议补充桩基计算书，根据计算结果合理确定桩基长度。

设计回复：同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

(2) I—I 断面应示意桥台左侧地面开挖线，以保证桥台台身安全，并便于指导施工。

设计回复：同意审查意见。核查完善相关设计。

复审意见：已修改并补充完善。

## 7、EK0+712.7 匝道桥（新建桥）

桥梁为 E 匝道上跨 D 匝道而设，E 匝道与 D 匝道交叉位置为 EK0+711.549=DK0+347.227，交角 37.23° E 匝道路基宽度 10.5m，桥型方案为上部结构采用 (20+30+20) m 装配式预应力混凝土连续箱梁，下部采用柱式墩、肋板式台、桩基础。桥梁墩台按 60° 径向布设，桥梁全长 77.0m，最大桥高 7.5m，桥下净空 5.0m。

(1) 边跨 20m 箱梁与主跨 30m 箱梁等截面连续，建议对 20m 小箱梁预应力配置进行特殊设计，并补充上部结构结算书。

**设计回复：**同意审查意见。本桥20m、30m预制箱梁已进行专项设计，相关图纸详见《桥梁通用图》。

(2) 建议细化桥头锥护坡设计，核查锥护坡基础地基承载力是否满足要求。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

(3) 考虑到车速与风速影响，防抛网建议在全桥范围内设置。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

**复审意见：**同意答复，已修改并补充完善。

## 8、场区连接道路 K0+505 太峪河中桥（新建桥）

桥梁为场区连接道路跨越太峪河而设，址处太峪河设计流量为  $Q_{1/100} = 196.0\text{m}^3/\text{s}$ 。桥型方案为上部结构采用(3-20)m装配式后张法预应力简支空心板，下部采用柱式墩、肋板式台、桩基础。桥梁墩台径向布设，桥梁全长66.0m，最大桥高8.9m，按照防洪要求，桥下河岸均预留宽度  $B=4.5\text{m}$ ，净高4.5m的抢险通道。

(1) 鉴于20m空心板使用较少，且为便于施工标准化，建议调整为小箱梁。

**设计回复：**本项目共有3座20m空心板桥，板块数较多，且受桥下抢险通道净空限制及本项目无20m小箱梁桥，为便于施工标准化，故选用上部结构选用20m空心板。

**复审意见：**同意答复。

## 9、关中环线分离式立交桥

桥梁为关环线上跨立交L匝道而设，交叉位置为关中环线  $K1+046.979=LK1+012.482$ ，交角  $96.23^\circ$ ，L匝道路基宽度为19.5m。桥型方案为上部结构采用(16+25+16)m预应力混凝土现浇连续箱梁，下部采用柱式墩、柱式台、桩基础。桥梁墩台按  $95^\circ$  径向布设，桥梁全长63.0m，最大桥高7.2m，桥下净高5.0m。

(1)该桥平面位于曲线半径  $R=1305\text{m}$  缓和曲线路段,且为等宽度桥梁。鉴于预应力混凝土现浇箱梁受力复杂、施工难度大、工程造价高,建议采用同等跨径装配式预制小箱梁,以降低工程造价、减小施工难度。

**设计回复:** 经核查,本项目上部预制箱梁有20m(梁高1.6m)、30m、35m跨径,无16m、25m箱梁,为方便施工,建议采用预应力混凝土现浇箱梁。

(2)为适当降低工程规模,该桥建议考虑采用一跨跨越方案。

**设计回复:** 经核查既有S107纵坡较大,大范围改造困难。采用大跨径混凝土梁时,建筑高度较高,桥下净空较难满足要求,若采用钢结构或钢混组合结构时,经济性差,因此一跨跨越方案难以实现。

**复审意见:** 同意答复。

## 10、涵洞

本立交为改建立交,共设涵洞14道,其中主线2道(1道拆除新建,1道拼宽接长)、匝道新增10道,关中环线2道(1道拆除新建,1道拆除移位新建)。

对于既有管涵采用钢波纹管涵接长,对于板涵采用同结构型式拼宽接长,新建与拼宽部设2cm的沉降缝,采用沥青麻絮填塞。新建涵洞采用施工方便的钢波纹管涵为主,对于填土高度较低或兼过人的涵洞以板涵为主。意见与建议如下:

(1)接长利用涵洞应考虑新建涵洞沉降对涵洞结构及防水的影响,未见具体措施,建议补充说明。

**设计回复:** 同意审查意见。核查完善相关设计。

(2)本项目完全利用涵洞为排水涵,运营多年,应给出清淤等处理措施。

**设计回复:** 同意审查意见。核查完善相关设计。

(3)补充涵底地勘资料。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善涵洞地勘资料。

(4) 钢波纹管涵涵底采用采用 C20 混凝土刚性垫层不合理，建议核查调整。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

**复审意见：**已修改并补充完善。

## 11、分离式立交

主线及匝道分别上跨乡道 333，设置分离式立交，被交线设计速度 40km/h，路基宽度 8.5m，改建长度 320m。采用 1-16m 预应力混凝土空心板（均计入主线及匝道桥梁）。

## 12、通道

本立交为改建立交，共设通道 5 道，其中主线 3 道（均为拼宽），匝道 2 道（均为新建）。通道上部结构均采用钢筋混凝土空心板，下部采用轻型台，扩大基础。对于拼宽改建通道，受其既有通道上部承载能力不满足现行规范要求，且加固后仍不满足要求，因此本次对于既有通道上部采用更换新板，下部完全利用的设计方案。

(1) 补充通道基础地勘资料。

**设计回复：**同意审查意见。补充完善通道地勘资料。

(2) 补充通道桥台身等下部构造相关构造图纸。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，通道桥台身等下部构造相关构造图纸详见《通道通用图》。

**复审意见：**已补充完善。

### 7.4.4 分离式立交桥

#### 1、K3+530.532 航天大道分离式立交桥

本桥为航天大道跨越主线而设，上部结构为 2×35m 预应力混凝土筒支箱梁，下部结构为柱式墩、柱式台，墩台基础均为桩基础。

(1) 1号墩墩高较低，为了减小桩顶系梁施工对中央分隔带的开挖，建

议取消桩顶系梁的设置。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(2) 本桥最大纵坡 3.7%，存在梁体向下坡方向永久不可逆滑移及冬季桥面积雪行车安全问题，建议采取措施处理。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(3) 本桥半幅桥宽 17.75m，桥墩采用四柱式、桥台采用四根桩，欠合理，建议优化调整为三柱式（半幅）。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查优化相关设计。

(4) 根据《公路桥涵设计通用规范》第 3.5.5 条规定“位于城镇混合交通繁忙处的桥梁，桥上纵坡及桥头引道纵坡均不得大于 3%”，建议优化调整纵坡。

**设计回复：**本桥为航天大道上跨包茂高速而设置，桥梁起终点顺接现状航天大道，纵坡调整社会影响较大，建议维持现状。

**复审意见：**同意答复，已修改。

## 2、K10+794.257 分离式立交桥

**既有桥情况：**原桥上部结构为 3-16m 先张法预应力混凝土筒支空心板，下部为柱式墩、柱式台，钻孔灌注桩基础。交角 105°，全长 53m，原桥桥面宽度：0.5m（护栏）+11.5m（行车道）+2.0m（中央分隔带）+11.5m（行车道）+0.5m（护栏）=26m，最大桥高 5.8m。原桥设计荷载为汽一超 20，挂一 120 级，于 2006 年 10 月建成通车。

**改扩建设计方案：**原桥两侧需加宽 8m，新建拼宽部分桥梁上部跨径与原桥相同，上部结构采用后张法预应力混凝土筒支板，原桥上部空心板根据初步设计批复意见，采用全部更换新板的方案。

(1) 本桥主线跨越 G210，G210 行车道中间设置桥墩，车辆行驶存在安全隐患，建议旧桥拆除重建，桥跨调整为 1—35m 预应力混凝土筒支箱梁，一次性跨越 G210。

**设计回复：**经核查，本桥上跨G210，现状运营良好，考虑改扩建时交通保畅因素及项目整体桥梁方案的统一协调，且35m箱梁梁高1.6m，严重压缩桥下净空，既有桥下被交路纵坡较大，改造十分困难，因此维持原设计方案。

(2) 1号墩桥墩高度较低，建议取消桩顶系梁设置。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(3) 桥下被交路G210处于挖方段，两侧应设置边沟，建议根据行车道宽度进一步核查桥型布置图中被交路断面尺寸。

**设计回复：**同意审查意见。核查桥下被交路断面尺寸。

**复审意见：**同意答复，已修改。

### 3、K14+327.6分离式立交桥

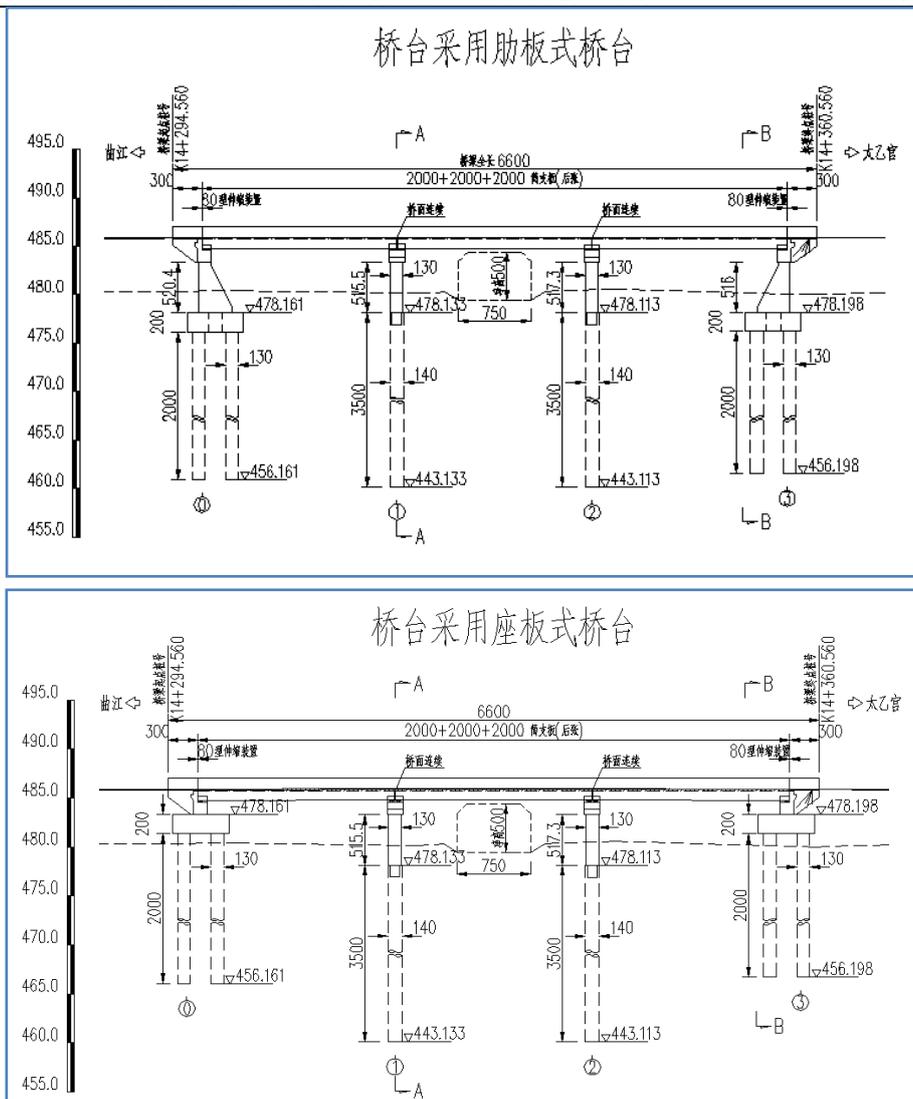
桥梁为跨越S108而设。原桥上部结构为3—20m先张法预应力混凝土简支空心板，下部为柱式墩、柱式台，钻孔灌注桩基础。全长66m，原桥桥面宽度：0.5m（护栏）+11.5m（行车道）+2.0m（中央分隔带）+11.5m（行车道）+0.5m（护栏），最大桥高5.8m。原桥设计荷载为汽—超20，挂—120级，于2006年10月建成通车。

**改扩建方案：**原桥两侧需加宽8m，新建拼宽部分桥梁上部跨径与原桥相同，上部结构采用后张法预应力混凝土简支板，原桥上部空心板根据初步设计批复意见，采用全部更换新板的方案。

(1) 本桥上部结构换板，而桥型布置图中部分附注说法与设计不符，应核查修改附注及相关设计图，如附注8、9。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关说明。

(2) 拼宽桥台采用肋板式桥台开挖深度过深，对既有旧桥桥台影响较大，建议调整为座板式桥台。



设计回复：经核查，因本桥既有桥桥台为肋板式桥台，拼宽改建部分桥台填土高度为8.0m，考虑到台后土压力较大，为确保桥台安全稳定及考虑台前防护顺畅衔接，所以选择了肋板式桥台。为减少深基坑开挖对既有桥桥台的影响，可适当调整肋板式桥台承台埋置深度。

(3) 1、2号墩桩顶系梁埋置过深，墩高较低可取消桩顶系梁的设置，建议根据实际地面线核查。

设计回复：同意审查意见。核查修改相关设计。

复审意见：同意答复，已修改。

### 7.4.5 通道

全线共设置通道 34 处。

1、本项目为高速公路，项目区地震动峰值加速度 0.20g，部分新建、

拆除重建或接长的通道采用钢筋混凝土盖板式通道，桥台为轻型台配桩基础，结合《公路工程抗震规范》(JTGB02—2013) 9.0.1 条的规定“设计基本地震动峰值加速度大于或等于 0.20g 地区的高速公路和一级、二级公路上的涵洞，应选用外形封闭的圆管涵或箱涵”，建议采用外形封闭的箱式通道。

**设计回复：**同意审查意见。新建、拆除新建涵洞修改为箱涵或钢波纹管涵；接长涵洞根据《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11-2014) 9.3.2 规定，接长部分的结构型式、孔径采用既有涵洞相同的结构型式和孔径。

2、通道一般布置图中缺地质资料，拼宽部分基础形式及桩基长度的确定依据不足，应补充完善；所有拼宽通道基础均采用桩基础，建议进一步核查既有通道基础形式、是否存在病害，并结合补充完善的地质情况，合理确定基础形式及桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。核查完善相关设计。

3、通道两侧拼宽，由于受横坡影响，势必影响通道净空，建议进一步核查拼宽后通道净空是否满足通行需求。

**设计回复：**同意审查意见。核查通道净空是否满足通行需求。

4、通道布置图中缺原地面线，通道进出口如何与既有地形衔接不明确，应补充通道处原地面线，确保通道内不积水。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

**复审意见：**同意答复，已修改。

## 7.4.6 天桥

### 1、K9+540 天桥

本桥为车行天桥，上部结构为 2×30m 预应力混凝土简支箱梁，下部结构为柱式墩、柱式台，墩台基础均为桩基础。

(1) 桥台锥坡坡脚距离曲太高速边坡坡顶过近，且本项目其它天桥桥跨均为 35m，结合标准化设计及施工，建议桥跨布设调整为 2—35m。

**设计回复：**经核查，桥台处填土高度不足 2m，两侧锥坡尺寸较小，因

桥下净空受限，为减小桥梁建筑高度，故采用30m跨径预应力混凝土筒支箱梁。

(2) 本桥桥宽较窄、桥长短、纵坡较大，桥面双向横坡通过钢筋混凝土桥面铺装及箱梁调整，桥面铺装较厚，建议横向按平坡设置。

**设计回复：**经核查，本桥桥面横坡主要靠预制梁顶部横坡调整，仅中梁处由桥面铺装调整，铺装层仅加厚3.3cm。如桥面按平坡设置，容易造成桥面积水，存在安全隐患。

(3) 桥面铺装仅采用 C50 混凝土现浇层，桥面铺装未设置防水层，根据《公路桥涵设计通用规范》第 3.7 条规定，应补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改设计。

(4) 原路面类型为沥青路面，桥上采用混凝土桥面铺装，建议桥面铺装与原路面及桥头引道路面保持一致。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本桥被交线改建后为水泥混凝土路面，桥面铺装与被交线保持一致。

(5) 建议结合上部结构、地质情况等，经桩长计算进一步核查桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

**复审意见：**原则认可，已修改。

## 2、K9+885 天桥

本桥为车行天桥，上部结构为  $2 \times 35\text{m}$  预应力混凝土筒支箱梁，下部结构为柱式墩、柱式台，墩台基础均为桩基础。

(1) 本桥纵坡 4%，存在梁体向下坡方向永久不可逆滑移及冬季桥面积雪行车安全问题，建议优化调整纵坡并采取措施处理。

**设计回复：**经核查，本桥桥上纵坡为4%，桥头引道不存在城镇混合且交通繁忙处的情况，故维持原设计。本项目桥梁墩台处均设置有纵向限位挡块，且天桥及分离式立交桥均采用固定支座，以上措施均可防止箱梁滑移。

(2) 本桥桥宽较窄、桥长短、纵坡大，桥面双向横坡通过钢筋混凝土桥面铺装及箱梁调整，桥面铺装较厚，建议横向按平坡设置。

**设计回复：**经核查，本桥桥面横坡主要靠预制梁顶部横坡调整，仅中梁处由桥面铺装调整，铺装层仅加厚3.3cm。如桥面按平坡设置，容易造成桥面积水，存在安全隐患。

(3) 桥面铺装仅采用 C50 混凝土现浇层，桥面铺装未设置防水层，根据《公路桥涵设计通用规范》第 3.7 条规定，应补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(4) 原路面类型为沥青路面，桥上采用混凝土桥面铺装，建议桥面铺装与原路面及桥头引道路面保持一致。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本桥被交线改建后为水泥混凝土路面，桥面铺装与被交线保持一致。

(5) 建议结合上部结构、地质情况等，经桩长计算进一步核查桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

**复审意见：**原则认可，已修改

### 3、K12+985 天桥

本桥为车行天桥，上部结构为  $2 \times 35\text{m}$  预应力混凝土简支箱梁，下部结构为柱式墩、柱式台，墩台基础均为桩基础。

(1) 本桥纵坡 3.6%，存在梁体向下坡方向永久不可逆滑移及冬季桥面积雪行车安全问题，且桥下净空较高，建议优化调整纵坡。

**设计回复：**经核查，本桥桥上纵坡为 3.6%，桥头引道不存在城镇混合且交通繁忙处的情况，故维持原设计。本项目桥梁墩台处均设置有纵向限位挡块，且天桥及分离式立交桥均采用固定支座，以上措施均可防止箱梁滑移。

(2) 本桥桥宽较窄、桥长短、纵坡较大，桥面双向横坡通过钢筋混凝土桥面铺装及箱梁调整，桥面铺装较厚，建议横向按平坡设置。

**设计回复：**经核查，本桥桥面横坡主要靠预制梁顶部横坡调整，仅中梁处由桥面铺装调整，铺装层仅加厚3.3cm。如桥面按平坡设置，容易造成桥面积水，存在安全隐患。

(3) 桥面铺装仅采用 C50 混凝土现浇层，桥面铺装未设置防水层，根据《公路桥涵设计通用规范》第 3.7 条规定，应补充完善。

**设计回复：**同意审查意见。核查修改相关设计。

(4) 原路面类型为沥青路面，桥上采用混凝土桥面铺装，建议桥面铺装与原路面及桥头引道路面保持一致。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本桥被交线改建后为水泥混凝土路面，桥面铺装与被交线保持一致。

(5) 本桥桥宽 9m，建议结合上部结构、地质情况等，经桩长计算进一步核查桩基长度。

**设计回复：**同意审查意见。根据计算结果核查修改相关设计。

**复审意见：**原则认可，已修改。

## 8.路线交叉

### 8.1 主要交叉工程设置情况

#### 1、互通式立交设置情况

沿线互通立交表

序号	交叉桩号	互通名称	与上一互通间距(km)	互通型式	交叉方式	被交路
1	K1+058.974	曲江枢纽		单环式变异苜蓿叶	主线上跨	绕城高速
2	K6+067.309	航天城互通	5.008	双喇叭	主线上跨	东长安街 (城市次干道)
3	K12+387.208	航天南互通	6.320	A型单喇叭	主线下穿	G210 (一级公路)
4	K17+548	王莽枢纽	5.161	双T	主线下穿	西安外环高速 (仅实施主线工程)
5	K19+589.665	太乙官互通	2.042	双喇叭	主线上跨	S107 (一级公路)

### 8.2 互通式立交

全线设置互通立交5处，分别为曲江枢纽、航天城互通、航天南互通、王莽枢纽（仅实施主线工程）、太乙官互通。互通立交平均间距4.63km，最大间距6.32km（航天城与航天南互通），最小间距2.042km（王莽互通和太乙官互通）。

本项目设置分离式立交8处，天桥4座，通道34道，设置匝道收费站3处，养护工区1处，监控分中心1处。

咨询审查认为，互通立交的设置考虑了沿线城镇分布、路网布局及交通量需求等因素，互通式立交总体布局基本合理，基本能够满足与相关公路之间的交通转换，设置位置及数量符合《初设批复》，各互通方案在初步设计的基础上进行的优化基本合理，主要技术指标基本满足规范要求，审查原则认可。

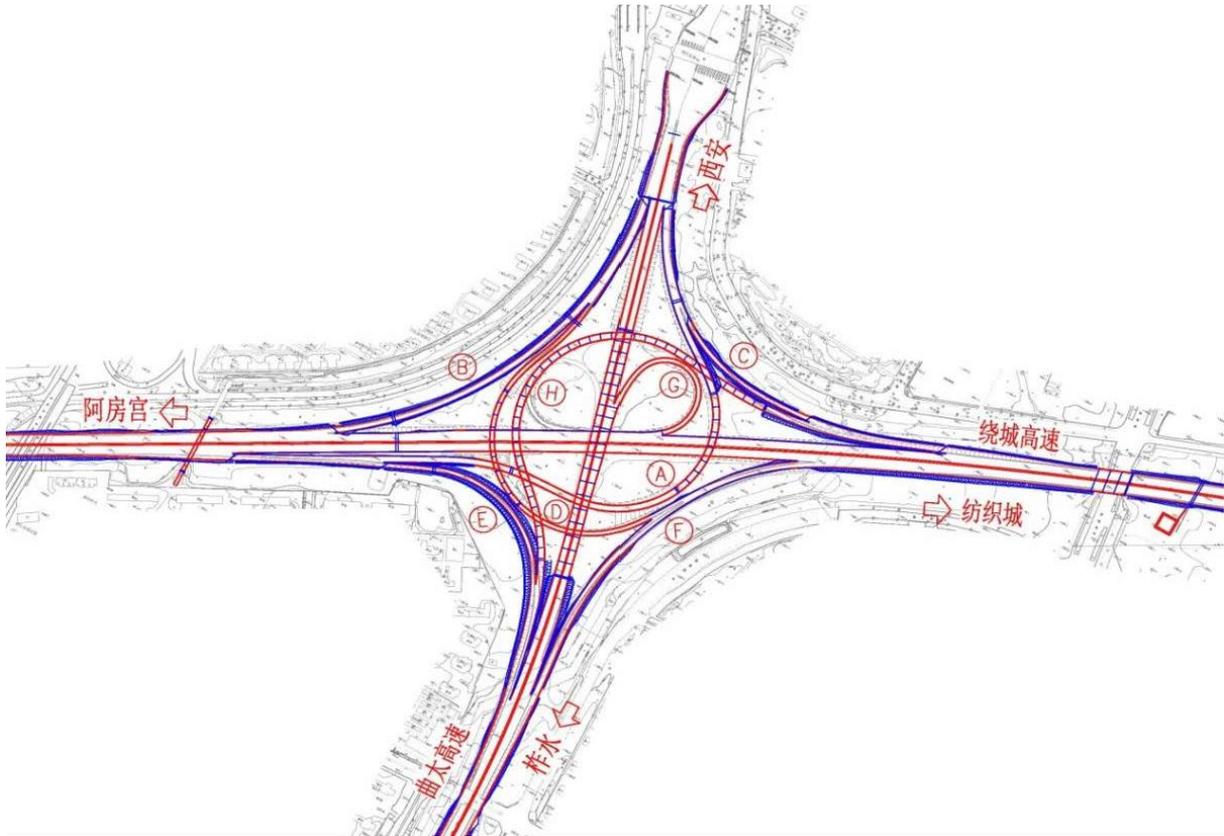
施工图设计将初步设计批复的韦曲互通改为航天城互通，将批复的航天城互通改为航天南互通，建议在说明补充说明。

设计回复：同意审查意见。在说明中补充立交初设与施工图名称。

复审意见：已修改。

### 8.2.1 曲江枢纽立交

曲江枢纽立交位于曲太高速起点段，交叉桩号 K1+058.974=K63+448.448（绕城高速），主线 K0+373.5 顺接现有曲江收费站，主要服务于曲江片区车辆上下绕城高速及曲太高速。



咨询审查认为，该互通方案基本合理。

1、说明中“主线设计速度以立交中心为界，以北为 80km/h，以南为 100km/h；在互通区，路基宽度由 26m 过渡为 42m。”，互通立交中心以北的设计速度与初步设计批复不一致，建议进一步核实。

设计回复：同意审查意见。经核实，初设批复路线里程以曲太高速与绕城高速交叉点为起点，设计速度统一为 100km/h。

复审意见：已修改。

2、H 匝道在跨越主线处，两线的高差约为 10.7m，高差较大，建议根据 H 匝道桥的梁高和主线的净高需求等进一步优化纵断面设计，减缓匝道纵坡，节约运营成本，降低桥梁高度，节省桥梁造价。

**设计回复：**H匝道最不利点为上跨A匝道处，以上坡方式上跨A匝道后，以下坡方式上跨主线，结合平纵配合、纵坡起伏、行车舒适性，维持原设计。

**复审意见：**同意答复意见。

3、建议说明中进一步明确既有互通各匝道的设计速度和路基宽度等信息。

**设计回复：**同意审查意见。已在说明中补充各匝道的设计速度和路基宽度。

**复审意见：**已补充。

4、D匝道采用8.5m的单车道匝道，由于D匝道较长(约为680m)，超车需求较强烈，建议加强交通安全设施设计，禁止车辆利用右侧硬路肩进行超车，避免交通事故。

**设计回复：**同意审查意见。曲江枢纽D匝道右侧硬路肩施划导流线，防止车辆利用硬路肩超车。

**复审意见：**同意答复意见。

5、部分利用匝道的纵坡较大，建议补充交通事故调查，根据交通事故调查结果核实是否需要调整纵坡。如A匝道最大纵坡为-4.39%，D匝道最大纵坡为4.37%。

**设计回复：**同意审查意见。经核查交通事故调查，此处无交通事故，故维持原设计。

**复审意见：**同意答复意见。

6、H匝道K0+350—+420右侧有三处高压铁塔，建议进一步核实本项目改扩建后与铁塔的间距是否满足要求，若无法满足应进行拆迁。

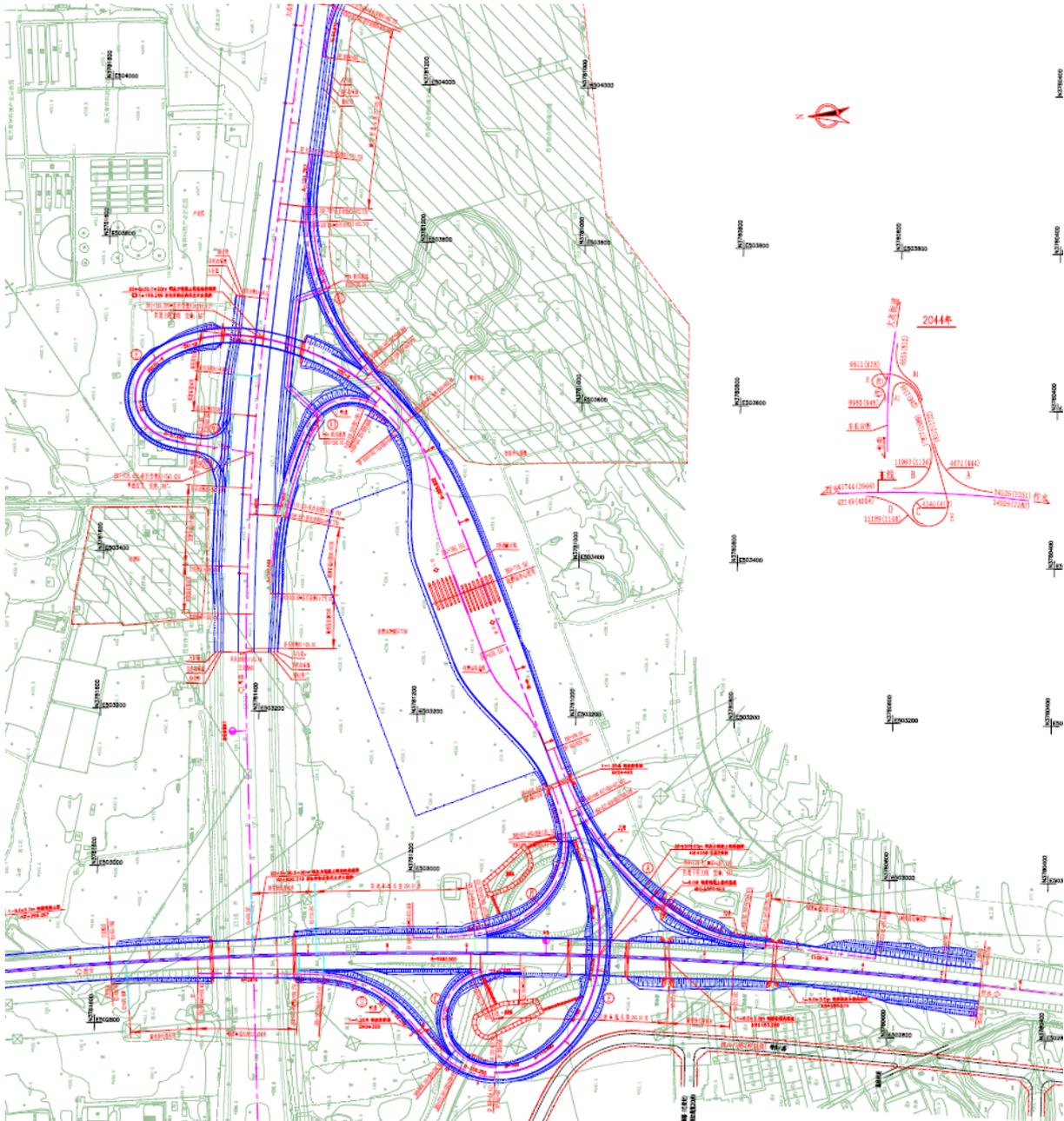
**设计回复：**同意审查意见。有两处不满足规范要求已计入拆迁。

**复审意见：**同意答复意见。

### 8.2.2 航天城立交

该立交位于西安城区南部韦曲东侧的航天基地规划区范围内，是西安

市南部区域快速接入城区的重要服务型立交。主要解决韦曲和航天基地车辆出入高速公路；经对交通需求分析，并与航天基地规划相协调，确定该立交曲江太主线侧采用 A 型单喇叭，E 匝道下穿主线，立交与曲江太主线交叉桩号 K6+067.309。东长安街侧采用简易互通式立交，E 匝道上跨东长安街，立交与东长安街交叉桩号 K1+499.517。



咨询审查认为，该互通方案基本合理。

1、C 匝道终点段的纵坡采用 1.57%，建议采用与 E 匝道起点纵坡（1.98%）相同的纵坡。

设计回复：同意审查意见。C匝道纵坡已于E匝道顺接。

复审意见：已修改。

2、建议进一步核实主线左侧与E匝道右侧交叉点是否满足净高需求。

设计回复：同意审查意见。经进一步核实主线左侧与E匝道右侧交叉点满足净高5.0米。

复审意见：同意答复意见。

3、建议补充收费站房建区的边坡及排水等。

设计回复：同意审查意见。按意见增加收费站房建区的边坡及排水。

复审意见：已修改。

4、建议说明中明确岔道1、2的设计速度。

设计回复：同意审查意见。说明中明确岔道1、2的设计速度20km/h。

复审意见：同意答复意见。

5、建议补充非机动车道和人行通道的纵断面图。

设计回复：同意审查意见。已补充非机动车道和人行通道的纵断面图。

复审意见：已补充。

### 8.2.3 航天南立交

该立交位于杜陵塬上，中心桩号 K12+387，收费广场中心桩号为 EK0+360，收费车道数为5入7出，主要服务于航天城车辆上下高速公路。



咨询审查认为，该互通方案优化基本合理，审查原则认可。

1、建议对 B、C 匝道与主线汇流处进行挖平台处理，确保满足通视要求。

设计回复：同意审查意见。已按规范要求对B匝道与主线汇流处挖平台处理，C匝道与主线合流处均为低填方，不影响视距。

复审意见：同意答复意见。

2、连接线 LK0+520 处设置 1-4 × 3m 钢筋混凝土箱涵，主线在 K12+139.035 处设置 1-6 × 3.5m 通道，D 匝道 DK0+243.16 处设置 1-4 × 3m 通道，建议核实 E 匝道对应位置是否需要设置构造物。

设计回复：同意审查意见。经核查，主线与D匝道设置的通道，便于围合区未征部分的耕地耕作，同时兼排水功能。连接线处箱涵为排水设置，E匝道为挖方，连接线处水通过涵洞排至E匝道边沟。

复审意见：同意答复意见。

3、建议在说明中补充被交道路和连接线的技术标准情况。

设计回复：同意审查意见。在立交说明及连接线说明中补充相应被交路及连接线的技术标准。

复审意见：立交说明中未见相关补充内容。

#### 8.2.4 太乙官立交

该立交位于太乙官街道北侧，主要满足太乙官街道周边地区及省道 107（关中环线）沿线车辆上下高速公路的需要。施工图设计采用双喇叭方案。

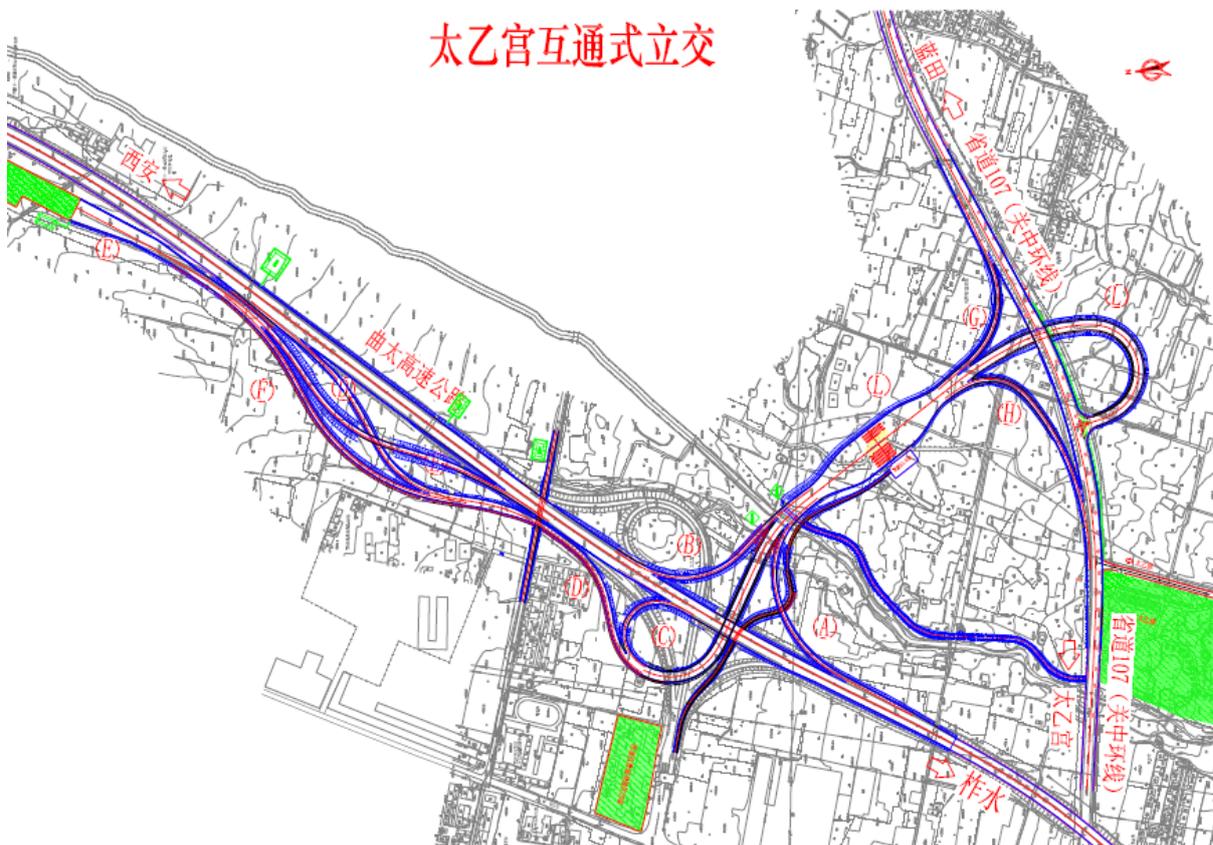
咨询审查认为，该互通方案基本合理。

1、K18+000 右侧的检测站主要为检查货车，F 匝道（455m）已根据初步设计省交通运输厅意见修改为单车道断面，考虑到货车速度相当，速度差较小，超车需求较小，建议将 E 匝道（长约 520m）也调整为单车道断面匝道。

设计回复：E匝道分合流鼻端之间的长度为560米，为西安至柞水方向大车

通行通道，F匝道为西安至太乙官方向大车通行通道，分合流鼻端之间的长度454米，由于F匝道的交通量（410pcu/h）小于E匝道的交通量(1081pcu/h)，且E匝道长度大于500米，故E匝道设计为单向双车道有利于通行。

**复审意见：**同意答复意见。



2、D匝道在DK0+700.473处设置1-16m预应力混凝土空心板分离式立交，桥梁纵坡偏大（4.6%），建议分离式立交桥下净高需求、被交路下挖等进一步优化平纵面设计。

**设计回复：**同意审查意见。对纵面进行优化，D匝道最大纵坡由4.6%降到4.5%，调整后1-16米的桥位于竖曲线范围，纵坡约为3.7%~3.8%。

**复审意见：**同意答复意见。

3、LK0+424处太峪河中桥处，设计高比设计水位高约6m，建议进一步优化纵断面设计，降低土石方工程规模。

**设计回复：**按照河道管理部门的要求，L匝道跨越太峪河道时，河道两侧需预留净高4.5米抢险通道，加之农耕辅道衔接与桥下，故L匝道跨越太峪河的桥梁高度较高。

**复审意见：**同意答复意见。

4、建议核实L匝道下穿高压电力线处净高是否满足要求。

**设计回复：**同意审查意见。核查L匝道下穿高压电力线处净高。

**复审意见：**同意答复意见。

5、场区连接道路在A匝道AK0+321.6处挖方坡口距离高压电力线(35kV)电杆距离较近，建议核实调整平面线位。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，场区连接道路挖方边坡为1:1，致使坡口与高压线的距离较近，拟在场区连接道路局部路段增设挡墙保证高压杆的安全。

**复审意见：**同意答复意见。

## 9.安全设施

### 9.1 基本评价

本项目主线路线全长 18.531km,在既有四车道高速公路基础上,采用双侧拼宽方案。起点至王莽枢纽互通(K1+059~K16+655)段 15.596km,采用设计速度 100km/h、路基宽度 42.0m 的八车道高速公路标准,中央分隔带宽度采用 3m;王莽枢纽互通至项目终点(K16+655~K19+590)段 2.935km,采用设计速度 80km/h、路基宽度 33.5m 的六车道高速公路标准,中央分隔带宽度维持 2m。K14+803.5~K14+903.5 中央分隔带宽度由 3m 至 2m。

航天南互通连接线采用二级公路技术标准建设。

本次改扩建工程,设计单位对既有设施进行了调查,根据沿线实际情况设置了标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导标、防落网、防眩设施、突起路标及其他安全设施等。

咨询审查认为,安全设施设计针对本项目情特点,对项目沿线安全设施提出了相应对策,根据沿线实际情况设置了标志、标线、护栏、隔离栅、视线诱导标、防落网、防眩设施、突起路标等。设计文件内容基本齐全,图表文字清晰,设计深度基本符合《编制办法》要求。

### 9.2 具体意见

#### 1、交安总体及说明部分

1)项目周边路网发达,本项目标志要与相邻路网标志相互配合,建议结合路网统筹考虑标志的布设。

**设计回复:** 同意审查意见。设计时考虑与周路网标志相协调。

**复审意见:** 同意设计回复意见,修改文件已做调整。

#### 2)说明中建议补充本项目交通组成及交通安全设施重点措施路段。

**设计回复:** 同意审查意见。补充本项目交通组成及交通安全设施重点实施路段。

**复审意见:** 已补充。

3) 说明中建议补充交安设施与机电设施、房建设施的界面划分。

**设计回复:** 同意审查意见。补充交安设施与机电设施、房建设施的界面划分。

**复审意见:** 已补充。

4) 本项目在扩建时对原有标志需进行拆除, 原有门架标志尺寸调整, 无法利用, 安全设施大部分采用了新设方案, 从低碳、节约、环保的角度, 建议在说明中论述对拆除的不利用的原有安全设施(标志)的处置方案。

**设计回复:** 同意审查意见。在说明中描述对拆除原有安全设施的处置方案。

**复审意见:** 已补充。

## 2、标志、标线部分

1) 建议在交通安全设施平面布置图上, 标示出沿线公路监控外场设备、照明灯柱等管理设施和服务设施的设置位置, 避免互相遮挡、遗漏和重复。

**设计回复:** 同意审查意见。将监控外场设备等管理设施和服务设施标示在标志平面布置图中。

**复审意见:** 已补充。

2) 下行西安方向从终点至 K15 左右连续下坡, 标志信息未见相关内容, 建议核查连续下坡标志。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并完善连续下坡标志。

**复审意见:** 已补充。

3) 本项目标志基础混凝土强度采用 C25, 根据《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010) 中规定承受重复荷载的标志基础混凝土强度不应低于 C30。

**设计回复:** 同意审查意见。标志基础混凝土强度采用 C30。

**复审意见:** 已修改。

4) 车道单侧 3 变 2 渐变段标线渐变段长度不满足《道路交通标志和标

线 第3部分:《道路交通标线》(GB5768.3-2009) 6.2 路面宽度渐变段标线的规定,建议交安专业和路线专业共同核查。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,太乙官方向3变2渐变段位于太乙官立交范围内,设计速度80km/h,曲江方向3变2渐变段位于曲江枢纽范围内,设计速度80km/h,渐变段长度应取190m,按意见修改。

**复审意见:** 同意设计答复意见。

5) 王莽立交主线标志中,转换至被交高速的预告标志和进大货车检查站的预告标志交替设置,交通组织紊乱,部分标志设置较近(如K15+083、K15+200),容易使货车误行,建议优化。

**设计回复:** 根据设计界面,王莽立交主线标志由西安外环高速南段项目实施,现已建成通车。本项目标志平面布置图中补充王莽立交总体图,标明出口预告标志位置。

**复审意见:** 原则同意设计答复意见。

6) 设计文件无平面交叉渠化标线设计图,建议核查补充。

**设计回复:** 同意审查意见。核查补充平面交叉渠化标线设计图。

**复审意见:** 已补充。

7) 航天城立交和太乙官立交调整了喇叭方向,与被交道路的衔接位置也进行了调整,建议核查确认原被交路上进入高速的预告标志是否进行了移位利用或者拆除。

**设计回复:** 同意审查意见。核查确认原被交路上进入高速的预告标志移位利用或者拆除情况。

**复审意见:** 原则同意设计答复意见。

### 3、护栏及防撞缓冲设施部分

1) 建议桥梁护栏设计界面划入桥涵工程,设计文件纳入第四册。本册仅为在说明中阐述界面划分及要求的防撞级别即可。

**设计回复:** 根据设计界面,桥梁采用混凝土护栏时由桥梁工程负责设计

并计列工程数量；采用波形梁护栏时，护栏立柱基础、预埋地脚螺栓、预埋角钢及相应的结构配筋由桥涵工程负责设计，工程量计入桥涵主体工程，护栏上部钢结构由安全设施工程负责设计并计列工程数量。

**复审意见：**原则同意设计答复意见。

2) 桥梁护栏改造后达到SS级别，其H1为68.5cm，防撞的实际有效高度不够，H1一般按照84.5cm控制，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目组合式护栏提升为SS级铝合金组合式，设计依据为《提升公路桥梁安全防护能力专项行动技术指南》附录D.1.4，维持原设计。

**复审意见：**原则同意设计答复意见。

3) 有4处天桥移位新建，核查天桥至被交道的引道是否需要设置护栏。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，本项目在天桥两侧至被交路引导每侧设置40m波形梁护栏，提高安全性。

**复审意见：**原则同意设计答复意见。

4) K3+538—+886路堑桩板墙上部为市政道路，建议设置必要的护栏。

**设计回复：**同意审查意见。路堑桩板墙上市政道路设置护栏和防抛网。

**复审意见：**已增设。

#### 4、其他安全设施

1) 道口标柱建议采用 $\phi 140$ 的钢管柱。

**设计回复：**经核查，D81和GB5768中道口标注规格均为 $\phi 120$ ，维持原设计。

**复审意见：**同意设计答复意见。

2) 未见桥梁防抛网相关内容，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。根据设计界面，桥梁防抛网设计及工程数量由桥梁专业计列。

**复审意见：**同意设计答复意见。

## 10.房建工程

### 10.1 总平面设计及建筑

本项目全线设3处收费站，1处监控分中心，1处养护工区，总建筑面积6621m<sup>2</sup>，总用地面积83.13亩。

房建工程主要经济技术指标

序号	名称	位置	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	用地规模 (亩)
1	航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区	EK0+700	4511.01	72.11
2	航天南匝道收费站	EK0+360	1993.35	9
3	太乙官匝道收费站	LK0+650	116.64	2.02

施工图设计文件符合深度和有关规范、规定要求，平面布置合理，分区基本明确。对于咨询过程中存在的问题进行回复、补充、修改和完善后可通过咨询审查。

本项目施工图设计新增建筑面积6621m<sup>2</sup>，初步设计核定全线管理养护设施新增建筑面积7911m<sup>2</sup>，减少1290m<sup>2</sup>，建议进一步核实施工图设计新增建筑面积是否满足使用要求。

**设计回复：**同意审查意见，经核实，施工图设计新增建筑面积满足使用要求。

**复审意见：**同意答复意见。

#### 10.1.1 航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区

##### 1、总平面图

1) 补充道路断面图，明确道路横坡。

**设计回复：**同意审查意见，按意见完善。

**复审意见：**已补充。

2) 设计说明中有五种路面做法，应在总平面图中明确。

**设计回复：**同意审查意见，注明各种路面及做法。

复审意见：已补充。

## 2、办宿楼

1) 场地湿陷性描述与总图中不一致。

设计回复：同意审查意见，核对修改。

复审意见：已修改。

2) 设计说明中补充电梯相关技术要求内容。

设计回复：同意审查意见，核对补充。

复审意见：已补充。

3) 未见节能计算报告书。

设计回复：同意审查意见，补充节能计算书。

复审意见：同意答复意见。

4) 核实报告厅疏散距离是否满足要求，建议对外疏散门设置在13轴处。

设计回复：同意审查意见，修改疏散门位置。

复审意见：应核实疏散距离，报告厅的疏散门不能直通室外时，应采用长度不大于10米的疏散走道通至最近的安全出口。

5) 补充完善门窗定位。

设计回复：同意审查意见，核对补充。

复审意见：已补充。

6) 高度大于1.5m处窗户开启扇应设置开启装置。

设计回复：同意审查意见，核对补充。

复审意见：已补充。

7) 电源室、机房等应采用防静电地面，建议修改。

设计回复：此房间设计为防静电活动架空地板。

复审意见：已修改。

8) 屋顶水箱间檐口与立面图不一致，建议核实。

设计回复：同意审查意见，核对修改。

**复审意见:** 已修改。

9) 应设置无障碍宿舍。

**设计回复:** 同意审查意见, 因高速公路沿线匝道收费站综合楼及附属设备用房仅作为本站内部工作人员使用, 一般不考虑无障碍设计, 按意见完善。

**复审意见:** 办公楼、宿舍楼应设置无障碍设施。

### 3、职工食堂

1) 完善节能设计说明, 补充节能设计依据、限值、节能计算等相关内容。

**设计回复:** 同意审查意见, 补充相关内容。

**复审意见:** 已补充。

2) 平面图中补充门窗; 说明内容与本项目无关, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见, 补充相关内容, 删除无关内容。

**复审意见:** 已修改。

3) 补充瓦屋面做法。

**设计回复:** 同意审查意见, 补充瓦屋面做法。

**复审意见:** 已补充。

4) 建议外立面与办宿楼统一。

**设计回复:** 同意审查意见, 外立面与办宿楼统一。

**复审意见:** 已修改。

5) 应设置消防救援窗。

**设计回复:** 按照《建筑设计防火规范》图示18J811-1第7-13页, 一层的门可以做消防救援门, 所以不设消防救援窗。在图纸上补充标注消防救援门。

**复审意见:** 同意修改。

### 4、养护工区车库、工具库

1) 《民用建筑通则》已作废, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见, 核查修改。

复审意见：已修改。

2) 完善节能设计说明，补充节能设计依据、限值、节能计算等相关内容。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：同意答复意见。

3) 建筑造型建议与办宿楼统一。

设计回复：同意审查意见，优化建筑造型。

复审意见：同意答复意见。

## 5、设施配套房

1) 设计说明中描述为砖混结构，与平面图不符。

设计回复：同意审查意见，改为框架结构。

复审意见：已修改。

2) 完善节能设计说明，补充节能设计依据、限值、节能计算等相关内容。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：已修改。

3) 储油间应标注储油量。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：同意答复意见。

4) 配电室门应设置防鼠板。

设计回复：同意审查意见，补充防鼠板。

复审意见：已修改。

5) 建议外立面与办宿楼统一。

设计回复：同意审查意见，外立面与办宿楼统一。

复审意见：已修改。

6) 雨棚大样图尺寸与平面图不一致。

设计回复：同意审查意见，更改雨棚大样尺寸。

复审意见：已修改。

## 6、门房、门仓

1) 建筑节能设计应执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：同意答复意见。

2) 工程做法建议与其他建筑统一采用地标。

设计回复：同意审查意见，调整为地标。

复审意见：已修改。

3) 平面图补充门窗编号。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：已修改。

4) 建筑造型建议与办宿楼统一。

设计回复：同意审查意见，按审查意见优化。

复审意见：同意答复意见。

### 10.1.2 航天南匝道收费站

#### 1、总平面图

1) 补充道路断面图，明确道路横坡。

设计回复：同意审查意见，按意见完善。

复审意见：已修改。

#### 2、办宿楼

1) 《民用建筑通则》已作废，建议核实。

设计回复：同意审查意见，按意见完善。

复审意见：已修改。

2) 建筑节能设计应执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB

55015-2021), 补充节能计算报告。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

3) 补充绿色建筑设计专篇。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

4) 补充完善门窗定位。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

5) 高度大于 1.5m 处窗户开启扇应设置开启装置。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

6) 宿舍建筑与其他功能建筑合建时应设置单独出口。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

7) 开向疏散走道的防火门在开启状态下不应影响疏散宽度。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 一层走道不满足规范要求。

8) 楼梯间-0.45 处净高 2005, 实际完成面是否满足净高要求。

设计回复: 同意审查意见, 按意见核实并完善。

复审意见: 已修改。

9) 补充屋面检修孔做法。

设计回复: 同意审查意见, 按意见完善。

复审意见: 已修改。

10) 应设置无障碍卫生间、无障碍宿舍。

设计回复: 同意审查意见, 因高速公路沿线匝道收费站综合楼及附属设

备用房仅作为本站内部工作人员使用,一般不考虑无障碍设计,按意见完善。

**复审意见:** 办公楼、宿舍楼应设置无障碍设施。

### 3、设施配套房

1) 建筑节能设计应执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)。

**设计回复:** 同意审查意见,按意见完善。

**复审意见:** 已修改。

2) 配电室门应设置防鼠板。

**设计回复:** 同意审查意见,按意见完善。

**复审意见:** 已修改。

3) 餐厅出入口应设置无障碍坡道。

**设计回复:** 同意审查意见,因高速公路沿线匝道收费站综合楼及附属设备用房仅作为本站内部工作人员使用,一般不考虑无障碍设计,按意见完善。

**复审意见:** 已修改。

### 4、门房、门仓

1) 建筑节能设计应执行《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)。

**设计回复:** 同意审查意见,补充相关内容。

**复审意见:** 已修改。

2) 工程做法建议与其他建筑统一采用地标。

**设计回复:** 同意审查意见,调整为地标。

**复审意见:** 已修改。

3) 平面图补充门窗编号。

**设计回复:** 同意审查意见,补充相关内容。

**复审意见:** 已修改。

4) 建筑造型建议与办宿楼统一。

设计回复：同意审查意见，按审查意见优化。

复审意见：同意答复意见。

### 10.1.3 太乙官匝道收费站

#### 1、配套用房

1) 完善节能设计说明，补充节能设计依据、限值、节能计算等相关内容。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

复审意见：已修改。

2) 考虑节能设计，M-1 建议采用保温门。

设计回复：同意审查意见，更换门做法。

复审意见：同意答复意见。

3) 补充室外台阶、坡屋面做法。

设计回复：同意审查意见，补充相关内容。

## 10.2 结构设计

### 10.2.1 共性问题

1、应补充房建工程地质地勘报告，并根据地勘资料对基础设计进行复核。

设计回复：同意审查意见，待正式地勘报告出来后，根据地勘资料对基础设计及地基处理进行复核。

复审意见：原则同意设计答复意见。

2、各站点柱图中配筋表示方式建议进行统一。

设计回复：平法制图规则中柱配筋表示方式截面注写或列表注写方式均可。

复审意见：同意设计答复意见。

3、应补充结构计算书。

设计回复：同意审查意见，补充结构计算书。

复审意见：已补充。

## 10.2.2 航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区办宿楼

### 1、办宿楼

1) 主要标准、规范、规程中《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T50476-2008)已过期。

设计回复：同意审查意见，图纸已做修改。

复审意见：已修改。

2) 设计说明中应补充场地腐蚀性的相关内容，并补充地下结构防腐蚀的相关措施。

设计回复：同意审查意见，待正式地质勘察报告出来后，图纸补充核查场地腐蚀性的相关内容，及地下结构防腐蚀的相关措施。

复审意见：同意设计答复。

3) 设计说明中应补充地层分布情况及承载力特征值等。

设计回复：同意审查意见，待正式地质勘察报告出来后，图纸补充地层分布情况及承载力特征值等。

复审意见：同意设计答复。

4) 一层建筑平面中部分开间无墙体，应核查地梁层次梁设置。

设计回复：同意审查意见，取消1-2轴间次梁布置。

复审意见：还应取消4-5轴交A-B轴次梁，与建筑专业进一步核对墙体设置。

5) 主楼缺少入口雨棚详图。

设计回复：同意审查意见，图纸已补充，见板图。

复审意见：已修改。

6) 应补充楼梯间滑动支座起步处的做法。

设计回复：同意审查意见。楼梯间滑动支座起步处DL顶做法同楼板低端滑动制作做法，DL做法见施工图。

复审意见：同意设计答复。

7) 补充双柱基础详图。

设计回复：同意审查意见。双柱基础按22G101-3第15页设置基础梁双柱普通独立基础施工，横断面同单柱独立基础详图。

复审意见：同意设计答复。

## 2、餐厅

1) 设计说明问题同办宿楼。

设计回复：同意审查意见，按意见补充核查。

复审意见：已修改。

2) 雨棚外挑尺寸与建施图不一致，建议核实。

设计回复：同意审查意见。经核查，雨棚外挑尺寸与建施图一致，均为1200。

复审意见：同意设计答复。

## 3、车库、工具间

1) 设计说明问题同办宿楼。

设计回复：同意审查意见，图纸已做修改。

复审意见：已修改。

2) 补充基础梁梁顶标高。

设计回复：同意审查意见。图纸中注明基础梁底标高为-2.3，同基础一样都在基础垫层顶。

复审意见：已修改。

## 4、门房

1) 设计说明问题同办宿楼。

设计回复：同意审查意见，按意见补充核查。

复审意见：已修改。

2) 应补充钢雨棚预埋件。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

### 10.2.3 航天南匝道收费站

#### 1、办宿楼

1) 为抵消温度应力并方便施工，建议将屋面板钢筋双层双向拉通。

设计回复：同意审查意见，经核查，图中屋面板钢筋已是双层双向拉通设置。

复审意见：同意设计答复。

2) 楼梯间楼梯起步详图引注有误。

设计回复：同意审查意见，按意见核查修改。

复审意见：已修改。

3) 屋面应考虑暖通设备安装要求。

设计回复：同意审查意见，按意见核查修改。

复审意见：已修改。

4) 补充双柱基础详图。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

#### 2、设施配套房

1) 设计说明问题同办宿楼。

设计回复：同意审查意见，按意见补充核查。

复审意见：已修改。

2) 5-6 轴短跨 5.4m 板跨度偏大，建议通过次梁进一步划分。

设计回复：大板施工简单，增加次梁施工费用增加。

复审意见：同意设计答复。

#### 3、水泵房

1) 设计说明问题同办宿楼。

**设计回复：**同意审查意见，待地勘完成后根据正式报告核查修改地基基础设计。

**复审意见：**同意设计答复。

2) 基础平面布置图中基底标高-2.600，水池底板标高-5.250，如何实施，建议进一步细化。

**设计回复：**同意审查意见，“基底标高-2.600”有误，应为-5.250m，按意见修正基底标高。

**复审意见：**已修改。

3) 应补充楼梯详图中各构件标高。

**设计回复：**同意审查意见，补充注明各构件标高。

**复审意见：**已修改。

#### 4、门房

1) 设计说明问题同办宿楼。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充核查。

**复审意见：**已修改。

2) 应补充钢雨棚预埋件。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已修改。

### 10.2.4 太乙官匝道收费站

#### 1、配套用房

1) 为抵消温度应力并方便施工，建议将屋面板钢筋双层双向拉通。

**设计回复：**同意审查意见，屋面板已设板顶双向通长钢筋。

**复审意见：**已修改。

2) 补充檐口详图索引位置。

**设计回复：**同意审查意见，补充檐口详图索引位置。

**复审意见：**已修改。

3) 应补充基础详图。

**设计回复:** 同意审查意见, 按22G101-3图集平面注写方式, 已表达独立基础尺寸及配筋。

**复审意见:** 已修改。

## 10.2.5 收费大棚

### 1、航天城收费棚

1) 收费站站名如何设置应进行明确。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见补充核查。

**复审意见:** 已修改。

2) 未见收费岛相关设计内容, 如属于房建工程界面, 应补充。

**设计回复:** 同意审查意见, 收费岛界面在机电工程。

**复审意见:** 同意设计答复。

3) 本工程含“危大”分部分项工程, 应补充相关内容。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见补充核查。

**复审意见:** 已修改。

### 2、航天南收费棚

1) 补充钢天沟做法及檩托板与主檩条连接方式。

**设计回复:** 同意审查意见, 天沟做法在建施图中表达, 次檩若采用方钢则无需檩托。

**复审意见:** 同意设计答复。

2) 檩条采用方钢管较浪费, 建议采用 C 型钢。

**设计回复:** 方钢檩条无需设檩托、拉条等辅助构件, 施工较方便。

**复审意见:** 同意设计答复。

3) 未见收费岛相关设计内容, 如属于房建工程界面, 应补充。

**设计回复:** 同意审查意见, 收费岛界面在机电工程。

**复审意见:** 同意设计答复。

## 10.3 给排水

### 10.3.1 航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区

#### 1、总图

##### 1) 说明部分

(1) 设计依据中《室外排水设计规范》GB50014-2006(2016年版)已废止,更新现行有效版本;补充《湿陷性黄土地区建筑标准》、《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)等主要技术规范、标准。

设计回复:同意审查意见,按意见修改。

复审意见:已修改、补充。

(2) 补充工程概况、简述本场地地质情况;说明场地最大冻土层厚度。

设计回复:同意审查意见,待地勘报告出具后增加。

复审意见:原则同意答复。

(3) 补充设计范围。

设计回复:同意审查意见,按意见修改。

复审意见:已补充。

(4) 说明市政供水干管接入点位置、根数及管径;

设计回复:同意审查意见,按意见增加。

复审意见:已补充。

(5) 补充西安市暴雨强度公式,核对场地设计重现期。

设计回复:同意审查意见,重现期满足要求,暴雨强度设计说明中已有。

复审意见:设计重现期为5年,暴雨强度应按中国城市新一代暴雨强度公式。

(6) 补充消防、自喷火灾延续时间,室外消防水池有效容积180T计算有误。

设计回复:同意审查意见,按意见修改。

复审意见：已补充、修改。

(7) 补充室外消防直埋管管埋设深度。

设计回复：同意审查意见，设计说明中已有消防管道埋深。

复审意见：已补充。

(8) 室外给水、消防管道试验压力。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

## 2) 图纸部分

(1) 室外总水表之后应设置管道倒流防止器。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 补充标注给水、消防管道长度、室外消火栓定位尺寸。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(3) 蔬菜种植区、庭院绿化区建议预留接口。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(4) 补充标注各排水检查井距建筑物防护距离。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(5) 排水管排至市政污水管网，图中应明确排入市政排水检查井位置、标高。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

## 2、办宿楼

### 1) 说明部分

(1) 设计依据中补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《民用建筑绿色设计规范》等主要技术规范、标准。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充以上设计依据。

**复审意见：**已补充。

(2) 工程简介中补充办宿楼层数、建筑体积、使用功能等主要技术指标；说明本场地“无湿陷”，与结构说明不一致。

**设计回复：**同意审查意见，核查修改工程概况中相关内容与建筑专业保持一致。

**复审意见：**场地地质情况应与地勘报告、结构专业保持一致，本场地为非自重湿陷I级，请核实。

(3) 生活用水量应包括绿化、道路洒浇等用水。

**设计回复：**同意审查意见，该部分用水量在室外总图中说明。

**复审意见：**同意答复。I

(4) 说明五，第2条，“污水经化粪池处理后，排至市政排水管网”与室外设计不一致，应修改统一。

**设计回复：**同意审查意见，核查修改该污水处理路径。

**复审意见：**同意设计答复。

(5) 补充西安市暴雨强度公式、屋面设计雨水量。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充暴雨强度公式及相关设计参数。

**复审意见：**暴雨强度应按中国城市新一代暴雨强度公式。

(6) 说明栓口压力超过0.5MPa的消火栓，采用减压稳压型消火栓。

**设计回复：**同意审查意见，经核查，该消火栓系统入口压力未大于0.50MPa。

**复审意见：**同意答复。

(7) 核对自喷用水量；各自喷配水管入口压力超过0.4MPa的楼层均采

用减压孔板减压，最不利点喷头工作压力不低于 0.1MPa；说明自喷系统运行控制方式、水泵接合器数量。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充说明自喷系统运行方式及水泵接合器数量。

**复审意见：**同意答复。

(8) 补充节能节水、卫生防疫专篇。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充节能节水、卫生防疫专篇。

**复审意见：**同意答复。

## 2) 图纸部分

(1) SS-2-04，核算消防水泵接合器数量，偏少；新风机房、消防控制室、配电室均应配置灭火器；一层卫生间排水应单独排出。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充完善灭火器，一层卫生间排水支管接入距离可满足规范要求。

**复审意见：**同意答复。

(2) SS-2-05，一层顶部排水管起端宜设置排水丝堵。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充排水管丝堵。

**复审意见：**同意答复。

(3) SS-2-13，完善太阳能热水器原理图各管径的标注；补充标注水箱、管道安装高度、热水系统配管管径及安装高度。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充完善太阳能系统管径及安装参数。

**复审意见：**已补充。

(4) SS-2-15，平面图中标注消防水箱、设备定位尺寸；水箱间应配置灭火器。

**设计回复：**同意审查意见，按要求补充水箱间设备尺寸，补充灭火器设置。

**复审意见：**已补充。

(5) 热水系统中顶部连接各热水立管处应设置阀门。

设计回复：同意审查意见，按意见补充热水立管阀门。

复审意见：同意答复。

(6) 给水引入管处、消防及自喷系统入口处均应给出设计流量、压力。

设计回复：同意审查意见，按要求明确引入管压力及流量设计参数。

复审意见：同意答复。

(7) 缺雨水管平面布设、雨水系统图。

设计回复：同意审查意见，雨水系统设计内容见建筑专业相关图纸。

复审意见：屋面雨水说明已修改为外排水系统。

### 3) 职工食堂

(1) 说明中补充设计依据、设计范围、生活最高日及最大时用水量、设计压力等相关内容。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 单具灭火器最小配置灭火级 3A 为严重危险级，应调整为 2A。

设计回复：为统一采购，故选3A满足要求；高于规范要求。

(3) 建议餐厅设置消防软管卷盘设置；核对餐厅灭火器最大保护距离，详见《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 第 5.2.1 条。

设计回复：职工餐厅非人员密集场所，故可以不设置自救卷盘；按意见核查后灭火器最大保护间距14m，小于20m满足要求。

复审意见：同意答复。

### 4) 养护工区车库与工具库

(1) 说明中补充设计依据、工程概况（说明建筑面积、建筑高度、耐火等级、建筑类别等主要技术指标）、设计范围等相关设计内容。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 本建筑宜设置消防软管卷盘装置, 详见《建筑防火设计规范》(GB50016-2014)(2018年版)第8.2.1, 8.2.2条。

**设计回复:** 本建筑物非仓库和厂房, 故可以不设置自救卷盘。

**复审意见:** 工具库(丁类), 耐火等级为二级。核查建筑专业设计说明, 应与建筑保持一致。

## 5) 设施配套房

(1) 设计依据中《建筑给水排水设计规范》GB50015-2019《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2018规范名称有误, 应更新; 补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见增加。

**复审意见:** 已补充。

(2) 消防、生活水泵房应配置灭火器。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见增加。

**复审意见:** 已补充。

(3) 自喷火灾延续时间为“2小时”有误, 应改为“1小时”。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见增加。

**复审意见:** 同意答复。

(4) 建议配电室、发电机房设置气体灭火装置。

**设计回复:** 根据陕西本地要求, 可不设置气体灭火。

**复审意见:** 原则同意答复

(5) 生活水泵房应补充设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。详见《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021第3.3.5条。

**设计回复:** 同意审查意见, 按意见增加。

**复审意见:** 同意答复。

## 6) 门房、门仓

(1) 说明中补充设计依据、设计范围

设计回复：同意审查意见，平面图包括所有设计内容。

复审意见：未补充。

(2) 地漏选用直通式地漏。

设计回复：同意审查意见，按意见修改。

复审意见：同意答复。

(3) 排水系统与平面不一致，核实修改；排水干管起端宜设置清扫口或排水丝堵。

设计回复：同意审查意见，按要求核实。

复审意见：同意答复。

### 10.3.2 航天南匝道收费站

#### 1、总图

##### 1) 说明部分

(1) (设计依据中补充《环评报告》批复文号、《室外给水设计标准》、《湿陷性黄土地区建筑标准》、《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)等主要技术规范、标注。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 补充工程概况、简述本场地地质情况；说明场地最大冻土层厚度。

设计回复：同意审查意见，待地勘报告出具后增加。

复审意见：原则同意答复。

(3) 补充设计范围。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(4) 污水处理排放要求需符合《环评报告》、当地环保部门规定，核对

本项目《环评批复报告》，并考虑冬季的污水贮存与排放。

**设计回复：**同意审查意见，按意见核查修改。

**复审意见：**同意答复。

(5) 核对室外化粪池容积，100m<sup>3</sup> 偏大，说明化粪池停留时间；化粪池应设置通气管，详见《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 第4.4.3 条。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**化粪池容积已调整；化粪池应设置通气管。

(6) 消防系统中补充室外消防用水量、火灾延续时间。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**已补充。

(7) 补充室外给水直埋管埋设深度。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**已补充。

(8) 室外给水、消防管道试验压力。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**同意设计答复。

## 2) 图纸部分

(1) 补充图例；说明各管道涂色标识。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**同意设计答复。

(2) 补充标注给水、中水、消防管长。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**已补充。

(3) 补充标注室外消火栓定位尺寸；补充绘制消防取水口。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意设计答复。

(4) 补充标注各排水检查井距建筑物防护距离。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

## 2、办宿楼

### 1) 说明部分

(1) 工程概况中补充办宿楼建筑面积、层数、建筑高度、建筑体积、使用功能等主要技术指标；最大冻土层厚度、抗震烈度。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(2) 设计依据中补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》、《民用建筑绿色设计规范》等主要技术规范、标准。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(3) 补充绿色建筑设计、抗震设计专篇。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

### 2) 图纸部分

(1) 一层平面补充标注给水引入管、排水出户管定位尺寸、管径。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 一至三层平面未见设置消防软管卷盘装置；一、三层平面未见设置灭火器。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(3) 完善太阳能热水器原理图各管径的标注; 绘制水箱溢流管; 标注水箱、管道安装高度、热水系统配管管径及安装高度。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 已补充。

(4) 公共卫生间大样: 连接蹲便器给水配管管径 DN25 偏小, 调整为 DN32; 排水干管起端宜设置清扫口或排水丝堵。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 同意答复。

(5) 补充绘制太阳能热水箱管道布置大样。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 同意答复。

(6) 给水引入管处应给出设计流量、压力。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 同意答复。

(7) 热水系统中顶部连接各热水立管处应设置阀门。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 已补充。

### 3) 设施配套房

(1) 设计依据中《建筑给水排水设计规范》GB50015-2019《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2018 规范名称有误, 应更新; 补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)。

设计回复: 同意审查意见, 按意见增加。

复审意见: 已补充。

(2) 建议配电室、发电机房设置气体灭火装置; 储油间配置灭火器。

设计回复: 根据陕西本地要求, 可不设置气体灭火。储油间在发电机房

内，发电机房灭火器可以保护储油间。

**复审意见：**同意答复。

(3) 完善给排水系统，标注部分给排水配管管径；给水引入管到上应设置阀门、止回阀、水表。

**设计回复：**同意审查意见，按意见完善。

**复审意见：**同意答复。

#### 4) 水泵房

(1) 设计依据中《建筑给水排水设计规范》GB50015-2019《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2018 规范名称有误，应更新；补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**已补充。

(2) 消防、生活水泵房应配置灭火器，并说明设置的灭火危险等级、灭火级别、最大保护面积。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**已补充。

(3) 说明中补充净水处理设计；图中明确净水处理后的废水排至何处。

**设计回复：**同意审查意见。净水处理已有原理图和处理规模，成套装置后期招标。废水排至室外污水管网。

**复审意见：**原则同意答复。

(4) 生活水泵房应补充设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。详见《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 第 3.3.5 条。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**同意答复。

#### 5) 门房、门仓

(1) 说明中补充设计依据、设计范围。

设计回复：同意审查意见，图纸已包括相关设计说明内容。

复审意见：未补充。

(2) 地漏选用直通式地漏。

设计回复：同意审查意见，按意见修改。

复审意见：已修改。

(3) 排水系统与平面不一致，核实修改；排水干管起端宜设置清扫口或排水丝堵。

设计回复：同意审查意见，按要求核实。

复审意见：已修改。

### 10.3.3 太乙官匝道收费站

#### 1、总图

##### 1) 说明部分

(1) 设计依据中补充《环评报告》批复文号、《室外给水设计标准》、《湿陷性黄土地区建筑标准》、《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)等主要技术规范、标注。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 补充工程概况、简述本场地地质情况；说明场地最大冻土层厚度。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(3) 核对室外化粪池容积，100m<sup>3</sup>偏大，说明化粪池停留时间；化粪池应设置通气管，详见《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021第4.4.3条。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：化粪池容积已调整；化粪池应设置通气管。

## 2) 图纸部分

(1) 补充标注给水管径、管长；给水阀门井 JI 标注选型有误。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(2) 补充标注各排水检查井距建筑物防护距离。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

## 2、配套用房

(1) 设计依据中《建筑给水排水设计规范》GB50015-2019《湿陷性黄土地区建筑规范》GB50025-2018 规范名称有误，应更新；补充《建筑给水排水与节水通用规范》、《建筑与市政工程抗震通用规范》、《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016年版)。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(2) 电源室应配置灭火器。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(3) 补充标注水箱、给水出水管安装标高。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：已补充。

(4) 补充给水变频给水泵控制与操作方式。

设计回复：同意审查意见，按意见增加。

复审意见：同意答复。

(5) 生活水泵房应补充设置入侵报警系统等技防、物防安全防范和监控措施。详见《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021 第 3.3.5 条。

**设计回复：**同意审查意见，按意见增加。

**复审意见：**同意答复。

### 3、地下通道

(1) 说明中补充设计依据、设计范围。

**设计回复：**同意审查意见，本单体给排水内容较少，仅有灭火器和集水坑排水，说明中补充相关内容。

**复审意见：**同意答复。

(2) 单具灭火器最小配置灭火级 3A 为严重危险级，应调整为 2A。

**设计回复：**为统一采购，故选3A满足要求；高于规范要求。

**复审意见：**同意答复。

## 10.4 暖通设计

### 10.4.1 航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区

1、办宿楼说明中应明确项目所在地气候分区、冻土层深度及抗震烈度等；说明过于简单，应参照航天南匝道办宿楼进行完善。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已补充。

2、补充电气机房气体灭火后的机械通风内容。

**设计回复：**电气机房未采用气体灭火，只设机械通风满足通风换气要求。

**复审意见：**未修改，应核查给排水图纸工程资料室及运营资料室消防，补充相关通风设计。

3、说明中补充绿建专篇。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已补充。

4、各层平面图中应明确自然排烟窗的位置、有效开启面积及开启方式、自然排烟窗控制详图等；一层走道不满足自然排烟要求，应修改。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。一层走道满足自然排烟，休息

室处设置自然排烟窗，满足开窗要求。

**复审意见：**已修改。

5、走道及卫生间应核查是否满足 16℃供暖需求。

**设计回复：**同意审查意见，走道满足供暖要求；卫生间供暖温度进行调整，满足值班温度即可。

**复审意见：**已修改。

6、一层冷媒管平面图中报告厅热回收机组未连接，应修改。

**设计回复：**报告厅采用全热回收换气机，无需连接冷媒管。根据样本，冬季制热效率中温度效率78%，新风经过全热交换进入室内温度能达到18℃，使空调新风负荷能减少约50%。

**复审意见：**已修改。

7、职工食堂应补充主要设备工程数量表。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已补充。

8、餐厅补充排烟设计内容，并在说明中补充相关设计。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已修改。

9、厨房油烟净化装置建议设置于屋面，竖向设置排烟井；厨房风机电机应采用防爆电机。

**设计回复：**根据以往厨具公司提供的深化图纸，面积较小的操作间，直接从侧墙排出。该厨房未接入燃气，使用电厨具。

**复审意见：**原则同意答复意见，建议进一步核实。

10、车库应明确电散热器热功率、电功率、高温保温措施等。

**设计回复：**同意审查意见，按意见补充。

**复审意见：**已修改。

11、设施配套用房应补充完善设计说明，补充供暖、通风等相关设计参

数，并补充主要设备数量表；应明确电散热器热功率、电功率、高温保温措施等。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

#### 10.4.2 航天南匝道收费站

1、办宿楼说明中应明确项目所在地气候分区、冻土层深度及抗震烈度等。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

2、补充电气机房气体灭火后的机械通风内容。

设计回复：电气机房未采用气体灭火，只设机械通风满足通风换气要求。

复审意见：已修改。

3、说明中补充绿建专篇。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

4、走道及卫生间应核查是否满足16℃供暖需求。

设计回复：同意审查意见，走道满足供暖要求；卫生间供暖温度进行调整，满足值班温度即可。

复审意见：已修改。

5、补充冷凝水管管径及坡度等参数，并补充管道末端排水点。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：同意设计答复。

6、设施配套用房应补充完善设计说明，补充供暖、通风等相关设计参数，并补充主要设备数量表；应明确电散热器热功率、电功率、高温保温措施等。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

### 10.4.3 太乙官匝道收费站

1、配套用房应完善说明，说明中应明确项目所在地气候分区、冻土层深度及抗震烈度等。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

2、补充电气机房气体灭火后的机械通风内容。

设计回复：电气机房未采用气体灭火，只设机械通风满足通风换气要求。

复审意见：已修改。

3、补充图例、主要设备数量表等。

设计回复：同意审查意见，按意见补充。

复审意见：已修改。

## 10.5 电气专业

### 10.5.1 航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区

#### 1、室外工程

(1) 建议核实外接电部分设计界面，建议对外接电引接点位置、距离等情况进行说明，核实是否计列该部分相关费用。

设计回复：同意审查意见，在设计说明中增加电缆敷设相关要求。

复审意见：同意设计答复。

(2) 建议对本项目正常电源及备用电源情况进行说明，是否设置柴油发电机组备用电源。

设计回复：同意审查意见，已设置柴油发电机作为备用电源。

复审意见：原则同意答复意见。

(3) 室外电缆采用直埋敷设方式，建议核实冻土层深度，电缆建议埋设至冻土层以下。

设计回复：同意审查意见，埋管均埋至冻土层以下。

**复审意见:**同意设计答复。

(4) 建议核实补充室外庭院灯、中杆灯、太阳能路灯等基础设计图。

**设计回复:**室外庭院灯、中杆灯及太阳能路灯最终形式由业主方确定,由厂家配套基础。

**复审意见:**原则同意答复意见。

(5) 核实路灯接地方式,核实设计说明中采用 TT 接地与设置 PE 线相关描述是否准确。

**设计回复:**同意审查意见,路灯接地采用 TN-S,图中有误。

**复审意见:**若采用 TN-S,应采用五芯线缆。

(6) 负荷计算表建议注明各功率单位,变压器明确接线组别等要求。

**设计回复:**同意审查意见,核查修改相关内容。

**复审意见:**原则同意答复意见。

(7) 设计中已有高压系统图,建议补充低压系统图、箱变尺寸、箱变基础、围栏等图纸。

**设计回复:**同意审查意见,图中已设计低压系统图,箱变尺寸基础及围栏由设备厂家提供。

**复审意见:**原则同意答复意见。

## 2、办宿楼

(1) 设计依据中建议补充《公路交通工程及沿线设施设计通用规范》等规范,作为负荷分级的依据。

**设计回复:**同意审查意见,在设计依据中补充相关规范。

**复审意见:**已修改。

(2) 建议补充消防用水量,作为消防负荷分级的依据。

**设计回复:**同意审查意见,补充消防用水量作为消防负荷分级依据。

**复审意见:**已修改。

(3) 设计中选用 LED 照明光源,建议对光源光通量、光效、显色指数

等参数进行明确。

**设计回复：**同意审查意见，补充完善照明参数。

**复审意见：**已修改。

(4) 建议补充本项目相关防雷计算，说明中明确属于三类防雷，但采用二类防雷措施，建议核实修改。

**设计回复：**同意审查意见，按三类防雷修改设计说明中的防雷相关做法。

**复审意见：**已修改。

(5) 核实设计说明中有线电视引至九层通信室，相关说法是否准确。

**设计回复：**同意审查意见，优化设计说明相关章节。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(6) 核实宿舍内是否设置空调，建议预留空调插座。

**设计回复：**同意审查意见，本工程暖通专业采用空气源热泵作为冷热源，故未设置分体空调插座。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(7) 总进线建议采用采用带隔离功能的保护开关。

**设计回复：**同意审查意见，在总进线回路断路器前端补充负荷开关。

**复审意见：**已修改。

(8) 配电系统图总进线电缆保护管截面与低压配电干线系统图不一致，建议核实修改。

**设计回复：**同意审查意见，完善配电系统图保护管截面。

**复审意见：**已修改。

(9) 建议补充消防电气火灾监控系统。

**设计回复：**同意审查意见，补充消防电气火灾监控系统。

**复审意见：**已修改。

(10) 消防控制室及配电室建议设置正常照明、备用照明、消防疏散应急照明等。

设计回复：同意审查意见，补充备用照明及消防疏散指示照明。

复审意见：已修改。

(11) 楼梯口建议设置带方向指示的疏散指示灯。

设计回复：同意审查意见，增加带方向指示的疏散指示灯。

复审意见：已修改。

(12) 建议调整 AL1 及 AP1 配电箱位置，设置于门厅位置影响门体整体效果，或后期采用装饰灯方式进行隐蔽。

设计回复：同意审查意见，将AL1及AP1配电箱位置调整至侧面。

复审意见：已修改。

(13) 休息室小配电箱编号有误，系统图与平面图不一致。

设计回复：同意审查意见，调整小配电箱标号。

复审意见：已修改。

### 3、职工食堂

(1) 设计依据中《民用建筑电气设计规范》过期，建议采用最新版本规范。

设计回复：同意审查意见，修改规范版本。

复审意见：已修改。

(2) 厨房及餐厅排气扇建议配置单独回路，建议与照明回路分开设置。

设计回复：同意审查意见，将厨房及餐厅排气扇配置单独回路。

复审意见：同意设计回复。

(3) 核实各插座、开关安装高度，建议根据使用要求、防水要求调整其安装高度。

设计回复：同意审查意见，核实修改。

复审意见：已修改。

### 4、养护工区车库及工具库

(1) 室外照明电缆型号、接地方式与室外照明图纸描述不一致，建议

核实修改。

**设计回复：**同意审查意见，核实后修改。

**复审意见：**已修改。

(2) 核实特种车库进口是否设置电动卷帘门，若设置，建议预留电源。

**设计回复：**同意审查意见，经核实，不采用电动卷帘门。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(3) 检修坑道内插座建议采用防水密闭型插座。

**设计回复：**同意审查意见，检修坑道内插座采用防水密闭型插座。

**复审意见：**原则同意答复意见，建议图例表中明确插座防水密闭要求。

## 5、设施配套房

(1) 明确柴油发电机组容量及相关尺寸，核实其距离墙、门等的距离是否满足要求。

**设计回复：**同意审查意见，标注柴油发电机尺寸。

**复审意见：**已修改。

(2) 消防水泵房、配电室及发电机房建议设置备用照明。

**设计回复：**消防水泵房、配电室及发电机房照明电源均按二级负荷配电，正常照明可兼做备用照明。另增加一个带蓄电池的正常灯具，作为切换时的过度照明使用。（陕西省住房和城乡建设厅2022年8月发布的建筑电气施工图设计与审查疑难问题解答中，消防应急照明与疏散指示章节，第9.8条说明：过渡照明主要为值守人员服务，过渡照明与正常照明比例无要求），故正常照明兼做备用照明，带蓄电池的正常照明作为过渡照明满足要求。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(3) 建议补充消防水泵房火灾自动报警系统图。

**设计回复：**本工程未设置火灾自动报警系统，消防水泵房采用独立式感烟探测器，兼报警器使用。

**复审意见：**原则同意答复意见，建议与综合楼内消防控制室联动。

(4) 核实是否设置气体灭火系统, 若设置, 建议补充相关系统图及平面图。

**设计回复:** 同意审查意见, 经核查本工程未设置气体灭火系统。

**复审意见:** 原则同意答复意见。

## 6、门房、地下通道

(1) 补充地下通道应急照明相关设计说明, 明确应急灯安装高度、供电电压、应急时间等。

**设计回复:** 同意审查意见, 补充地下通道应急照明相关设计说明, 明确应急灯安装高度、供电电压、应急时间。

**复审意见:** 原则同意答复意见, 建议进一步明确安装高度。

### 10.5.2 航天南匝道收费站

#### 1、总图

(1) 直埋敷设电缆应敷设在当地冻土层以下, 设计说明中补充相关要求。

**设计回复:** 同意审查意见, 在设计说明中增加电缆敷设相关要求。

**复审意见:** 原则同意答复意见, 建议进一步明确冻土层深度。

(2) 10kV 外线是否属于本设计范围, 设计说明中补充设计界面。

**设计回复:** 同意审查意见, 在设计说明中补充设计界面。

**复审意见:** 同意设计回复。

(3) 补充室外电缆井做法。

**设计回复:** 室外电缆均为铠装直埋敷设, 电缆无中间接头。电缆转弯处设置电缆标示桩, 未设置电缆井。

**复审意见:** 原则同意答复意见, 便于后期检修, 建议设置电缆井。

(4) 图 ZS-1-14 变压器选择容量与系统图不一致, 应核实修改。

**设计回复:** 同意审查意见, 并按意见核查修改。

**复审意见:** 已修改。

## 2、综合楼

(1) 依据《建筑工程设计文件编制深度规定》(2016版),设计概况中补充本单体的建设地点、建筑类别、层数、结构类型等。补充抗震烈度,室外消防用水量。

**设计回复:** 同意审查意见,在设计说明中补充此规范,及建筑单体相关介绍、抗震烈度、室外消防用水量。

**复审意见:** 已修改。

(2) 设计依据中补充《建筑节能与可再生能源利用通用规范》(GB 55015-2021)。

**设计回复:** 同意审查意见,在设计依据中补充《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021。

**复审意见:** 已修改。

(3) 图 DS-2-02 选用标准图集中 04D701-3, 96D301-1 已废止,应采用有效版本。

**设计回复:** 同意审查意见,核查并修改图集版本。

**复审意见:** 同意设计回复。

(4) 图 DS-2-04 ALZ 配电系统图进线带漏电保护开关及配出回路带漏电保护开关采用 3P 有误,应采用 4P 或 3P+N 开关,建议核查同类问题。

**设计回复:** 同意审查意见,将ALZ配电系统图进线开关改为3P+N开关。并核查修改此类问题。

**复审意见:** 已修改。

(5) 图 DS-2-04 依据 GB 55015-2021 3.3.7 条,普通办公室功率密度值有误,应核实修改。

**设计回复:** 同意审查意见,并按照GB55015-2021第3.3.7条重新计算普通办公室功率密度值。

**复审意见:** 已修改。

(6) 图 DS-2-04 开水器回路应设置漏电保护开关。

设计回复：同意审查意见，将开水器回路开关改为漏电保护开关。

复审意见：已修改。

(7) 图 DS-2-04 宿舍配电箱 ALs 安装高度 1.5m 偏低，建议底边距地 1.8m。

设计回复：同意审查意见，将宿舍配电箱 Als 安装高度改为底边距地 1.8m。

复审意见：已修改。

(8) 图 DS-2-05 宿舍配电大样图补充带淋浴卫生间局部等电位联结箱布置。

设计回复：同意审查意见，在宿舍配电大样图中补充局部等电位联结箱。

复审意见：已修改。

(9) 图 DS-2-09 走道照明控制方式与设计说明不符。

设计回复：同意审查意见，核查并将平面图与设计说明改为一致。

复审意见：已修改。

(10) 图 DS-2-12 补充新风机及热风幕控制箱。

设计回复：同意审查意见，补充新风机及热风幕控制箱。

复审意见：同意设计答复。

(11) 图 DS-2-15 依据 GB51309-2018 3.2.5 条安全出口外补充应急灯。

设计回复：同意审查意见，在安全出口外补充应急灯。

复审意见：已修改。

(12) 图 DS-2-18 通信机房补充机电进线预埋管道。

设计回复：同意审查意见，补充相关进线预埋管线的说明及备注。

复审意见：已修改。

(13) 图 DS-2-22 补充屋面空调室外机配电线路路由及管线规格。

设计回复：同意审查意见，补充屋面空调室外机配电线路路由及管线规

格。

**复审意见：**同意设计答复。

### 3、设施配套房

(1) 图 DS-3-04 柴发机房、配电室应设置备用照明，补充相关说明及要求。外墙开关应采用防水密闭开关，建议雨棚灯开关设置于室内。

**设计回复：**同意审查意见，将柴发机房、配电室灯具调整为带电池的灯具，正常照明兼做备用照明；外墙开关调整为防水密闭开关。

**复审意见：**已修改。

(2) 图 DS-3-07 应急照明配电室、自备发电机房应单独设置配电回路。

**设计回复：**同意审查意见，将配电室、发电机房应急照明独立回路设计。

**复审意见：**已修改。

(3) 图 DS-3-07 柴油发电机房应设置火灾报警系统，补充相关设计及说明。

**设计回复：**本工程仅柴油发电机房需要设计火灾报警系统，故在柴油发电机房设计独立的温感式火灾自动报警器。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(4) 补充 AE1，AE2 配电系统图，补充标注柴油发电机容量。

**设计回复：**同意审查意见，AE1，AE2 配电系统图，柴油发电机容量详见总图部分低压配电系统图。

**复审意见：**原则同意答复意见。

#### 水泵房：

(1) 依据 GB51348-2019 13.7.7 建议取消自动巡检装置。

**设计回复：**同意审查意见，取消自动巡检装置。

**复审意见：**已修改。

(2) 消防水泵房应设置备用照明，补充相关说明及要求。

**设计回复：**同意审查意见，将消防水泵房正常照明调整为待蓄电池的照

明灯具，正常照明兼做备用照明。

**复审意见：**同意答复意见。

#### 4、门房、门仓

(1) 补充电气设计图纸。

**设计回复：**同意审查意见，补充电气设计图纸。

**复审意见：**已修改。

#### 5、地下通道

(1) 通道入口建议设置照明灯具。

**设计回复：**同意审查意见，经核查后，原设计通道入口处已设置照明壁灯。通道入口外也已设置道路照明。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(2) AL 电源引自收费棚配电柜，未见相关设计，建议设计说明中补充设计界面，收费棚照明及配电是否属于本设计范围。

**设计回复：**同意审查意见，收费棚配电柜内已预留地下通道配电回路。在设计说明中补充设计界面。

**复审意见：**同意答复意见。

### 10.5.3 太乙官匝道收费站

#### 1、室外工程

(1) 电力平面图中 E3 电缆室外平面图中未体现和标注，进一步核实修改。

**设计回复：**同意审查意见，核查修改。

**复审意见：**已修改。

(2) 建议对现有收费站供配电设施情况进行描述，是否满足本次太乙官匝道站的用电需求。

**设计回复：**同意审查意见。经前期调研，原收费站供电设施满足本次匝道收费站用电需求。

**复审意见：**原则同意答复意见。

## 2、配套用房

(1) 核实电源点至本项目用电点的距离，核实电缆截面是否满足电压降的要求。

**设计回复：**同意审查意见，经核实，供电点距本项目用电点约700米，电缆截面满足电压降要求。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(2) 核实插座回路保护管截面，插座回路建议采用 SC20 保护管。

**设计回复：**同意审查意见，核实后修改。

**复审意见：**已修改。

(3) 进一步完善照明平面电线根数标注。

**设计回复：**同意审查意见，完善照明平面电线根数标注。

**复审意见：**已修改。

(4) 建议防雷平面补充防雷计算。

**设计回复：**同意审查意见，补充防雷计算。

**复审意见：**已修改。

## 3、地下通道

(1) 地下通道设置声光控开关，由于设置于道路下方开关会产生误动作，进一步核实设置声光控开关的可行性。

**设计回复：**同意审查意见。地下通道属于暗空间，人员进入后不能及时找到开关，声控开关可以达到节能目的，因此设置声控开关。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(2) 平面图明确总进线相关标注。

**设计回复：**同意审查意见，明确进线相关标注。

**复审意见：**已修改。

收费天棚

(1) 建议核实补充室外配电箱防护等级。

**设计回复：**同意审查意见，核实室外配电箱防护等级。

**复审意见：**已修改。

(2) 总进线开关建议采用带隔离功能的保护开关。

**设计回复：**同意审查意见，总进线开关采用带隔离功能的保护开关。

**复审意见：**同意答复意见。

(3) 部分配电回路采用带漏电保护开关，开关建议选用 4P 或 3P+N 保护开关。

**设计回复：**同意审查意见，开关调整为3P+N保护开关。

**复审意见：**同意答复意见。

(4) 建议补充收费天棚、收费广场照明亮度相关要求，核实光源功率是否满足要求。

**设计回复：**收费大棚照明按平均照度30LX设计，经核查设计光源功率满足要求。收费广场照明由道路机电专业负责，按平均照度30LX设计，光源功率满足要求。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(5) 建议补充收费天棚灯具安装高度要求，不应侵占建筑限界。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，收费天棚灯具均为吸顶安装，不侵占建筑界限。

**复审意见：**原则同意答复意见。

(6) 收费亭内配电回路带漏电功能开关建议标注漏电电流。

**设计回复：**同意审查意见，漏电开关标注漏电电流为30mA。

**复审意见：**同意答复意见。

(7) 建议核实收费棚屋面材质，核实是否满足相关防雷要求。

**设计回复：**同意审查意见，收费棚屋面为彩钢板屋面，钢板厚度不小于0.6毫米，可以满足防雷要求。

复审意见：原则同意答复意见。

## 11.机电工程

### 11.1 总体评价

本项目机电工程施工图设计范围为国家高速公路包茂线(G65)陕西境曲江至太乙官公路改扩建工程道路监控设施、收费设施、通信设施等。设计单位结合本项目工程沿线特点进行了针对性设计。

**咨询审查认为**，本项目机电工程施工图设计文件内容基本完整、齐全，图表基本清晰，编排基本规范，系统规模、系统构成及设备配置基本符合《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80-2006)和陕西省地方规定。设计深度、文件编制基本满足《编制办法》要求。

### 11.2 总体设计

施工图设计根据对建设条件的综合分析，结合交通量、交通组成、服务水平等因素，提出了机电设施的设计原则与总体方案；划分了机电工程各专业间的设计界面；制定了相应的设计方案。

1、本项目初步设计于2022年7月通过交通运输部及陕西省交通运输厅审查，建议补充初步设计批复意见的执行情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充初步设计批复意见执行情况。

**复审意见：**已补充。

2、根据《交通运输部关于G65包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的批复》(交公路函〔2022〕426号)要求，原则同意本项目结合陕西交控集团整体智慧高速建设方案和运营管理需求，深化功能需求和应用场景研究，有效整合外场设备，提升路况监控、信息交互、运行管理和服务水平。总体设计说明中，建议结合批复意见与交控集团的整体智慧高速建设方案，补充本项目新材料、新技术、新设备、新工艺的采用情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充机电系统新材料、新技术、新设备、新工艺的采用情况。

**复审意见：**已补充。

3、本项目路线起点位于西安市曲江新区曲江枢纽立交，路线终点位于西安市长安区太乙官立交，沿线城镇化水平高，位于城市出入口路段互通式立交宜设置照明设施，建议核查曲江枢纽等互通立交是否需设置照明设施。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，初步设计批复未包含此项内容及费用，结合西安绕城高速连接的京昆、连霍、包茂等主要出入口枢纽现状及与之相似的路网功能定位，均未设置立交照明设施，故曲江枢纽等互通立交未设置照明。

**复审意见：**原则同意答复意见。

### 11.3 监控设施

本项目按照改扩建后道路等级，监控策略采用全程监控+重点监控，以事故多发路段、互通立交为重点监控路段，利用所布设的外场设施收集道路信息，利用巡逻车和其他通讯手段等采集全线交通信息。全线配置有视频监控、交通事件监测、交通量检测、环境信息检测、动态信息发布及交通诱导等设施，实现全线的重点监控、动态信息发布和交通诱导。

1、根据气象资料分析，本项目9~11月能见度有所降低，事故集中在K9+800~K13+100之间，且大概率与团雾天气相关事故发生的频率较高。针对存在的团雾现象，以及低能见度下缺乏有效信息发布和监控手段等问题，本项目在团雾路段设置雨雾诱导警示系统，监控系统设计中未见雨雾诱导警示系统设置，建议核查完善。

**设计回复：**同意审查意见。补充雨雾诱导警示系统相关设计。

**复审意见：**已补充。

2、西镇路段监控、通信分中心属于移址新建，除路段分中心既有机电设施调查分析与评价，建议补充西镇分中心监控机房、电源室等利旧与工艺设计。

**设计回复：**同意审查意见。经前期调查，西镇分中心监控机房、电源室与终南山隧道管理站合用，西镇分中心迁移后，原机房仍作为终南山隧道管

理站机房、电源室使用，机房工艺设计由房建专业完成。

**复审意见：**原则同意答复意见。

3、西镇分中心现有 24 台 43 寸液晶监视器，改扩建后主线监控摄像机共计一体化网络摄像机 30 套，红外安防摄像机 8 套。以及新建航天城、航天南匝道收费站，移位扩建太乙官匝道站后，补充西镇路段监控分中心监控大屏轮询显示预案。

**设计回复：**同意审查意见。补充监控分中心大屏轮循显示预案。

**复审意见：**已补充。

4、交通工程及沿线设施规模一览表，与监控系统结构图外场主线监控摄像机规模不一致，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查统一交通工程及沿线设施规模一览表与监控系统结构图中相关设置规模。

**复审意见：**已统一。

5、本项目在路段监控分中心新增智慧出行信息服务管理平台，需要对软件协议进行对接，建议补充西镇分中心既有监控系统软件的使用调研与分析评价。

**设计回复：**同意审查意见。经调查，西镇分中心采用陕西省统一联网监控软件，已在陕西省各高速公路使用多年，其软件协议的对接届时将由陕西省联网监控中心与软件集成商统一对接，设计仅计列相关工程量。

**复审意见：**原则同意答复意见。

6、说明中除王莽枢纽互通外，在其余各互通立交、枢纽立交的出口匝道端部设置了 LED 匝道出口诱导灯，核查并补充诱导灯设计图纸及工程量计列。

**设计回复：**同意审查意见。补充诱导灯设计图纸及工程量。

**复审意见：**已补充。

7、说明中本项目外场设备由就近的收费站箱变供电，低功率设备供电

距离 4km 以内采用低压供电，距离供电点大于 4km 的，采用远距离供电方案。高功率设备供电距离 1.5km 以内采用低压供电，距离供电点大于 1.5km 的，远距离供电方案。设计图纸监控外场设备供电路由图与说明中供电方案不一致，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查统一外场设备供电设计说明与图纸。

**复审意见：**已修改。

8、本项目新建航天城、航天南 2 处匝道收费站，移位扩建太乙官匝道站，结合本路段改扩建新增监控设备，核查西镇监控分中心机电设备扩容设计。

**设计回复：**同意审查意见。结合本路段改扩建新增监控设备，核查西镇监控分中心机电设备扩容设计。

**复审意见：**已完善。

9、监控设施说明中，核查补充施工期间临时保通设计方案。

**设计回复：**同意审查意见。补充施工期间临时保通设计方案。

**复审意见：**已完善。

#### 11.4 通信设施（含管道工程）

本项目通信系统由光传输系统、通信电源系统构成，光传输线路采用西镇高速通信系统改造完成后新敷设的 96 芯干线通信光缆传输，通信系统组网采用干线 OTN 系统+综合业务接入网（PTN）的组网方式。

**咨询审查认为，**通信设施设计内容较为全面，系统构成、设备配置及功能选型基本合理，设计方案、技术运用、技术指标参数配置基本恰当。

1、本次设计将原太乙官收费站干线设备搬迁至航天城收费站，建议补充既有太乙官通信干线设备的调研与评价分析。

**设计回复：**同意审查意见。在通信系统设计说明中补充太乙官通信干线设备的调研情况，并补充通信干线设备评价分析。

**复审意见：**已完善。

2、鉴于本项目路基改扩建方式为双侧加宽方式，对原有中分带内光缆无影响，中央分隔带内既有通信主干光缆无需转移至新敷设管道内，即可作为永久监控主干光缆使用。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，既有通信管道使用年限较长，存在裂缝、老化等现象，已不能很好地保障光缆，故既有中分带内管道仅作为施工期间临时通信使用。改扩建后管道及光缆均敷设在路侧。

**复审意见：**原则同意答复意见。

3、本项目所涉及三处通信站点建设方式分别为移位新建、新建、原址扩建，建议补充各通信站点机房面积、净高、荷载等机房工艺设计。

**设计回复：**同意审查意见。通信站点机房面积、净高、荷载等机房工艺设计见房建专业设计文件。

**复审意见：**原则同意答复意见。

4、鉴于本项目路基改扩建方式为双侧加宽方式，对原有中分带内通信管道无影响，建议补充既有中分带内通信管道的调研分析与再利用情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充既有中分带内通信管道的调研分析等情况。经核查，既有通信管道使用年限较长，存在裂缝、老化等现象，已不能很好地保障光缆，故既有中分带内管道仅作为施工期间临时通信使用。改扩建后管道及光缆均敷设在路侧。

**复审意见：**原则同意答复意见。

5、建议删除说明中管道敷设位置及敷设方式方案比选，直接采用推荐方案。

**设计回复：**同意审查意见。在说明中删除方案比选相关内容。

**复审意见：**已修改。

6、建议补充通信设施及通信管道工程施工期间的临时保通设计方案。

**设计回复：**同意审查意见。在设计说明中补充通信设施及通信管道工程施工期间的临时保通设计方案。

**复审意见：**已补充。

7、通信管道工程说明中建议补充人（手）孔设计说明以及管道施工要求。

**设计回复：**同意审查意见。在说明中补充在说明中补充人（手）孔设计说明以及管道施工要求。

**复审意见：**已补充。

## 11.5 收费设施

本次改扩建工程航天城收费站和太乙官收费站随互通形式的调整移址改建，新建航天南收费站。根据 2019 年取消高速公路省界收费站工程要求，在高速公路主线设置 ETC 门架系统，实现对所有车辆（包括 MTC 车辆与 ETC 车辆）分段计费，货车由计重收费调整为按车（轴）型收费，ETC/MTC 混合出口车道支持现金、ETC 用户卡、手机移动支付等多种支付方式。

**咨询审查认为，**收费设施系统构成、设备配置及功能选型基本合理，设计方案、技术运用、技术指标参数配置基本恰当，提交的设计方案基本合理，规模控制基本恰当。

1、本项目航天城收费站和太乙官收费站随互通形式的调整移址改建，新建航天南收费站，西镇收费分中心未在本次设计范围之内，建议核查补充西镇分中心既有收费设施的调研与评价分析。

**设计回复：**同意审查意见。补充西镇分中心既有收费设施的调研情况与评价分析。

**复审意见：**已补充。

2、本项目建成后交通量大，结合初步设计咨询审查意见及执行情况，建议考虑设置基于 ETC 预收费的匝道自由流收费系统，提升收费站出口通行能力。

**设计回复：**同意审查意见。补充设置收费站出口预收费系统相关设计。

**复审意见：**已补充。

3、太乙官匝道收费站属于移位改建收费站，建议补充既有太乙官收费站机电设备的调研分析与再利用情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充既有太乙官收费站机电设备的调研分析与再利用情况。

**复审意见：**已补充。

4、施工图阶段韦曲立交更名为航天城立交，航天城匝道站属移位改建匝道站，建议补充既有韦曲收费站机电设备的调研分析与再利用情况。

**设计回复：**同意审查意见。补充既有韦曲收费站机电设备的的调研分析与再利用情况。

**复审意见：**已补充。

5、本项目路段建成后交通量大，且根据车型比例预测，货车占比较高，结合陕西省超限车辆治理模式，建议进一步细化完善入口超限车辆治理流程。

**设计回复：**同意审查意见。进一步细化完善入口超限车辆治理流程。

**复审意见：**已完善。

6、收费设施设置ETC门架共计8套，监控设施设计方案中，主线门架情报板门架与主线ETC门架采用合并设置方式，建议核查主线ETC门架设置规模。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，主线ETC门架共计8套，部分监控门架情报板与其共用，并非全部。

**复审意见：**原则同意答复意见。

7、航天城收费站和太乙官收费站随互通形式的调整移址改建，新建航天南收费站，建议补充三处匝道站收费机房平面布设及机房工艺设计图。

**设计回复：**同意审查意见。补充收费站机房平面布置图，机房工艺设计见房建专业设计图纸。

**复审意见：**原则同意答复意见。

## 12.环境保护与景观绿化

### 12.1 基本评价

环境保护与景观设计内容齐全，图表文字清晰，基本符合《编制办法》要求。设计针对项目沿线声环境敏感区的噪声污染治理、水环境敏感点保护措施、弃土场复耕及水土保持提出了相应对策和措施，公路景观绿化设计符合地域环境条件，树种选择基本合理，方案合理、措施可行，符合环保政策和相关规范要求，达到了施工图深度要求。

### 12.2 具体意见

#### 12.2.1 环境保护

1、建议在声屏障部分说明中增加采取措施的段落与环评报告中所提措施段落的对比表。

**设计回复：**同意审查意见。增加采取措施的段落与环评报告中所提措施段落的对比表。

**复审意见：**已修改。

2、声屏障的疏散门（口）建议设置疏散口标志，便于识别。

**设计回复：**同意审查意见。补充疏散口标志。

**复审意见：**已修改。

3、文件说明中应明确和路基工程、桥梁工程的预埋界面，避免遗漏预埋件。建议和路基专业、桥梁专业沟通将预埋件同时装入路基挡墙册，桥涵册。

**设计回复：**同意审查意见。补充相关说明，并与相关专业沟通，将预埋件同时装入相应图册。

**复审意见：**已修改。

4、第八篇声屏障段桥梁护栏的形式与桥涵册的护栏形式不一致，建议声屏障设计和桥涵设计沟通护栏形式，采用满足桥涵防护要求且能够安装声屏障的护栏形式。

**设计回复：**同意审查意见。与桥梁专业沟通确认护栏形式并修改相关图纸。

**复审意见：**已修改。

5、雨水径流处理池深 2.5m，从安全的角度考虑，建议用隔离栅对其围封，并设置警示标志。

**设计回复：**同意审查意见。本次设计已计列隔离栅工程数量，补充相关图纸及警示标志。

**复审意见：**已修改。

### 12.2.2 景观绿化

1、本项目设互通式立交 5 处（其中王莽枢纽互通仅实施主线工程），其中改建曲江枢纽互通、航天城互通和太乙官互通共 3 处，新建航天南互通 1 处。曲江枢纽互通利用了原有绿化，仅对路侧进行了绿化，航天城互通和太乙官互通绿化按照新建考虑的，绿化区域的原植被是否有利用的必要性和可行性，建议论证；航天城收费站和太乙官收费站调整移址改建，新建航天南收费站。对于原航天城收费站和太乙官收费站植被是否有利用的必要性和可行性，建议论证，在说明中明确。

**设计回复：**同意审查意见。说明中进一步明确上述内容。

**复审意见：**已修改。

2、建议说明中明确本次绿化范围，同时明确航天南互通连接线是否绿化及绿化方案。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，航天南互通连接线已绿化，绿化方案为：路堤行道树使用 84K 杨，路肩外侧使用红花紫薇搭配波斯菊，隔离栅内使用黄刺玫，护坡道内使用混播草花；路堑碎落台使用树桩月季搭配大叶黄杨球，隔离栅内使用黄刺玫。

**复审意见：**已修改。

3、从环保的角度考虑，建议绿化工程利用路基的清表土。

**设计回复：**同意审查意见。本次设计中绿化用土方均为路基清表土，进一步在说明中明确。

**复审意见：**已明确。

4、路堤边坡采用了小冠花+黑麦草+波斯菊的混播草本种子的方案，建议增加乔灌木种子，如刺槐、紫穗槐等。

**设计回复：**同意审查意见。路堤边坡绿化增加乔灌木种子。

**复审意见：**已修改。

5、论证植生袋插播二年生紫穗槐苗方案的实际可行性（路堑拱形骨架护坡 S8-5）。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，植生袋插播紫穗槐苗方案切实可行，且陕西省内高速公路项目路堑骨架护坡多采用此种绿化方案。

**复审意见：**同意设计答复。

6、工程量 S8-5 和图纸 S8-6 的绿化方案不对应，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查工程量与图纸。

**复审意见：**同意设计答复。

7、建议优化各个互通立交植物配置表的苗木规格和苗木种类。常绿乔木按照高度和冠幅控制、落叶乔木按照胸径和定杆高度来控制、灌木按照冠幅和分枝等控制来较为合理；立交区减少园林式精细管理树种的应用，多采用耐粗放管理的荒山绿化树种。

**设计回复：**同意审查意见。优化各个互通立交植物配置表的苗木规格和苗木种类。

**复审意见：**已优化。

8、房建的所有站区未见具体的景观绿化设计内容。

**设计回复：**同意审查意见。房建区设计文件未与主体设计文件同步，故本次设计文件中不含房建区景观绿化设计内容。该部分设计随后单独与房建图纸出版。

**复审意见:** 原则同意设计回复。

9、未见取弃土场绿化的相关内容，建议落实取弃土场是否有植物防护措施。

**设计回复:** 同意审查意见。经与相关专业落实，本次施工图不设取弃土场。

**复审意见:** 同意设计回复。

10、从低碳、环保、节约的角度建议对全线原有植被是否利用做出必要的说明。

**设计回复:** 同意审查意见。对全线原有植被是否利用做出必要的说明。

**复审意见:** 已修改。

### 13.施工组织计划

项目起点位于西安市曲江新区包茂高速公路与西安绕城高速公路相交的曲江枢纽立交,终点设于西安市长安区太乙官立交,路线全长 18.531km。起点~王莽枢纽互通按双向八车道进行扩建,路基宽度 42.0m,王莽枢纽互通~终点按双向六车道进行扩建,路基宽度 33.5m。全线设立交 5 处,改建后主线桥涵两侧加宽、新建桥梁共 1152.56m/11 座,涵洞 24 道。

1、设计要求对分流道路进行改造整治,进行路面补强,总里程 117km。但施工图文件中缺详细工程方案与工程数量,建议补充调查分流道路路况后进行完善。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查,分流道路均为国省道或城市道路,有专项养护资金,无需进行路面补强,故按意见修改设计说明。

**复审意见:** 已修改。

2、施工图文件中路堤、路床采用水泥土填筑,施工方案中按路基普通土填筑编制,两者不统一,建议核查修改。

**设计回复:** 同意审查意见。修改统一为水泥土。

**复审意见:** 已修改。

3、建议补充路基、路面拼接施工方案,补充桥梁拼宽施工方案。

**设计回复:** 同意审查意见。路基、路面拼接方案及施工步骤已在路基路面篇章中有详细说明,拼接施工期间交通组织详见《施工及交通组织方案设计》;按意见补充完善桥梁拼宽施工方案。

**复审意见:** 已补充。

4、公路临时用地表中,预制场、路面面层、基层拌合场未见施工便道,建议核实补充。

**设计回复:** 同意审查意见。完善补充临时施工便道。

**复审意见:** 已补充。

5、临时工程一览表中,路面面层、基层拌合场、预制场未见场地平整

内容，建议核实原因并补充。

**设计回复：**同意审查意见。预制场及路面拌合站均设置于地形平整的位置，只计场地硬化及占地，不产生平整工程量。部分场地为利用现有已硬化闲置场地，表中只列占地，不产生硬化工程量。

**复审意见：**同意答复意见。

## 14. 施工图预算

### 14.1 审查依据

- 1、交通部第 86 号公告发布的《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830-2018), 以下简称《概预算编办》。
- 2、交通部第 86 号公告发布的《公路工程预算定额》(JTG/T 3832-2018)、《部版 2020 公路桥梁养护工程预算定额》(JTG/T 5612-2020)。
- 3、交通部第 86 号公告发布的《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833-2018)。
- 4、交通部办公厅关于印发《公路工程营业税改增值税计价依据调整方案》的通知(交办公路〔2016〕66号)。
- 5、财政部、税务总局、海关总署发布的〔2019〕39号文,《关于深化增值税改革有关政策的公告》,(以下简称“税改公告”)。
- 6、自 2004 年 8 月 8 日起实施的《中华人民共和国土地管理法》。
- 7、陕西省交通运输厅《关于印发<公路工程项目投资估算编制办法><公路工程项目概算预算编制办法>的通知》(陕西省交通运输厅陕交发〔2019〕93号)。
- 8、交通运输部《关于 G65 包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的批复》(交公路函〔2022〕426号)。
- 9、本项目两阶段施工图设计文件(PDF 版设计文件及同望预算数据文件)。

### 14.2 总体概况

本项目路线全长 18.531km。预算内容包括以下部分:临时工程、路基工程、路面工程、桥梁涵洞工程、交叉工程、交通工程及沿线设施、绿化及环境保护工程、其他工程等。

送审施工图预算编制依据比较充分,符合部颁《概预算编办》、陕西省的其他有关规定。预算编制采用的基础资料比较齐全,人工费及各项取费基

本正确。

送审施工图设计预算总金额为 260225.70 万元，平均每公里 14042.72 万元。第一部分建筑安装工程费 188588.01 万元，第二部分土地使用及拆迁补偿费 36449.75 万元，第三部分工程建设其他费用 14410.16 万元，第四部分预备费 7183.43 万元，建设期贷款利息 13594.32 万元。

本项目初步设计批复概算金额为 263190.72 万元(交公路函〔2022〕426 号)，送审施工图设计预算总金额较初步设计批复概算总金额减少 2965.02 万元，减幅为 1.13%。

### 14.3 具体意见和建议

#### 14.3.1 说明、费率

1、综合里程按照 5km 计列，建议按照《概预算编办》中相关规定进行核实其合理性。

**设计回复：**同意审查意见。该项目地处关中平原，根据陕西省相关约定，平原区综合里程为5公里。

**复审意见：**同意答复意见。

#### 14.3.2 材料单价

1、预算中单位运费 0.6 元/t·km、装卸单价为 5.69 元/t·次，建议进行核实其合理性。

**设计回复：**同意审查意见。单位运费及装卸单价依据厅造价中心补充文件。

**复审意见：**同意答复意见。

2、预算中“路面用机制砂、上面层用机制砂”原价及采购起讫地、运距差距较大，建议进行核实。

**设计回复：**同意审查意见。“路面用机制砂，上面层用机制砂”原价采用厅造价中心公布的《造价信息》，采购起讫地、运距依据设计文件筑路材料表计算。

**复审意见：**同意答复意见。

3、结合料场调查情况，进一步核实砂石料等地材单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通核实砂石料等地材单价的合理性。

**复审意见：**同意答复意见。

4、运杂费漏计较多。如：预应力粗钢筋、钢纤维、空心钢钎、复合土工膜、机电耗材等。

**设计回复：**同意审查意见。增加预应力粗钢筋运输及运杂费，根据陕西省内惯例，费用占比较小材料钢纤维、空心钢钎、复合土工膜、机电耗材等无需运输。

**复审意见：**同意答复意见。

5、核实水单价（3.5元/m<sup>3</sup>）的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。核实水单价。

**复审意见：**同意答复意见。

### 14.3.3 建筑安装工程费

送审稿施工图设计预算建安费 188588.01 万元，平均每公里 10176.89 万元。初步设计批复建安费 190523.53 万元，送审预算比初设批复概算低 1935.52 万元。

定额套用基本合理，预算数量与设计数量相符程度较高，具体如下：

#### 1、临时工程

临时工程包括临时道路、临时便道、临时供电设施、临时电信设施、拌合站、施工保畅措施、临时交安设施等。建安费 9630.28 万元，平均每公里 519.68 万元。

1、临时道路工程规模较大（34.38km），费用较高（4246.57 万元）。建议结合施工组织设计，进一步核实其工程规模及费用，并核查是否需要计列部分便道养护费用。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通临时道路工程规模。

**复审意见：**经核查，复审预算中临时道路工程34.38km，费用4823.73万元。同意答复意见。

2、本项目主线路长度 18.531km，临时电力线路按照 35.8km 计列费用，工程规模较大，费用较高。建议结合调查情况、综合考虑永临结合方案。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通临时电力线路规模。

**复审意见：**经核查，复审预算中临时电力线路工程规模调整为9km。同意答复意见。

3、沥青拌合站 1 座、水泥稳定土拌合站 1 座、混凝土拌合站 2 座。建议结合施工组织设计，进一步核查以上拌合站设置数量的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通拌合站设置的合理性。

**复审意见：**经核查，复审预算中以上拌合站数量分别调整为1+1+3座。同意答复意见。

4、施工保畅措施中临时交安设施，预算中全部按照“数量×单价”进行计价，共计列费用 4532.89 万元，需进一步核实其数量、单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。与设计人员沟通核实数量，单价参考以往省内项目。

**复审意见：**经核查，复审预算中以上“施工保畅措施中临时交安设施”规模及费用未进行调整，同意答复意见。

5、建议增加“施工保畅”专项组织研究，并计列相应费用。

**设计回复：**同意审查意见。在下阶段修编中完善。

**复审意见：**同意答复意见。

## 2、路基工程

路基工程建安费 17165.04 万元，平均每公里 1649.69 万元。

1、清表土方全部按照 5km 计列运输费用，建议结合施工组织设计、弃土场设置情况，综合考虑后期路基绿化用土等合理确定运距。

**设计回复：**同意审查意见。结合审查意见，经与设计人员沟通后清表土方按5KM运距计列。

**复审意见：**经核查，复审预算中以上“清表土方”运距按照1.5km计列费用。

2、拆除既有防护、排水工程，预算中按照60元/m<sup>3</sup>计列“垃圾倾倒费”，核查其单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。预算中按照60元/m<sup>3</sup>计列“垃圾倾倒费”，依据西安市物价局《西安市城市管理局关于发布西安市建筑垃圾处理收费指导标准的通知》市物发【2016】105号文。

**复审意见：**同意答复意见。

3、挖土方远运利用运距为1.15km，预算中按照5km计列费用，有误。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，预算中远运利用运距按1.15km计列费用。

**复审意见：**经核查，复审预算中以上“挖土方远运利用运距”调整为1.15km，与设计文件一致，同意答复意见。

4、利用土方填筑，预算中漏计加水费用。

**设计回复：**本项目位于关中平原，土的天然含水率含水量大于最佳含水率，故不需要洒水。

**复审意见：**设计答复意见理由充分合理，同意答复意见。

5、核实高速液压夯单价12.8元/m<sup>2</sup>的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。高速液压夯单价参考以往省内项目批复单价。

**复审意见：**同意答复意见。

6、结合施工组织设计及土石方纵向调配情况，进一步核实特殊路基工程及结构物台背回填等工程，水泥土中“土”来源，与路基土石方中土是否存在重复计量与计价。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核实特殊路基中“土”源。

**复审意见:** 同意答复意见。

7、路基工程用 3%水泥石、4%水泥石、6%水泥石, 结合道路工程咨询意见, 在不大幅增加工程投资的情况下, 为方便施工, 建议尽可能统一。

**设计回复:** 同意审查意见。经与设计人员沟通, 水泥石含量根据现场地质情况需要计列。

**复审意见:** 同意答复意见。

8、原有路基沉陷处理(CFG桩40cm), 综合单价为156.47元/m。挖基设计数量为900m<sup>3</sup>, 预算中按照“挖掘机挖装普通土+垃圾倾倒费”进行计价, 不妥。建议进一步核实其工艺、工法, 合理进行组价。

**设计回复:** 经与设计人员沟通挖基900m<sup>3</sup>不是CFG桩挖基, 需挖除弃之, 故预算按照弃方考虑。

**复审意见:** 同意答复意见。

9、地基处理工程(坑、洞、墓穴回填), 填筑建筑垃圾设计数量为235.2m<sup>3</sup>, 核实其消耗量1250m<sup>3</sup>依据, 并核查压实是否需要加水。

**设计回复:** 同意审查意见。建筑垃圾消耗量1.25系数参考以往项目并与厅定额站沟通所定。

**复审意见:** 设计答复意见理由充分合理, 同意答复意见。

10、路基排水工程数量准确、定额选用及经济指标基本合理, 建议结合预制场设置位置, 进一步核实小型预制构件运输距离5km的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。小型预制构件运输距离5km依据设计文件临时工程设置并结合路线长计算所得。

**复审意见:** 设计答复意见理由充分合理, 同意答复意见。

11、采用“数量×单价”进行计价的雨水口、排水管及检查井工程, 核实其单价计列依据。

如: II钢筋混凝土承插口管(D=800)1867.42元/m。

φ1500mm圆形钢筋混凝土排水检查井25967元/座。

混凝土偏沟式双算雨水口 3807 元/座。

**设计回复：**同意审查意见。雨水口、排水管及检查井工程属于市政工程，此单价经专业人员通过广联达计算所得。

**复审意见：**设计答复意见理由充分合理，同意答复意见。

12、路面恢复(4+6+24+20cm)综合经济指标为 394.81 元/m<sup>2</sup>，经济指标基本合理，结合施工组织设计及拌合站设置位置，核实混合料运距 5km 合理性。

**设计回复：**同意审查意见。混合料运输距离 5km 依据设计文件临时工程设置并结合路线长计算所得。

**复审意见：**同意答复意见。

13、K3+478—+886 左侧边坡加固(抗滑桩)，挖桩土方重复计价；桩间土开挖建议采用路基开挖定额，并计列运费。

**设计回复：**同意审查意见。取消重复计算土方费用；桩间土开挖采用路基定额计列费用。

**复审意见：**经核查，修编预算中已进行了调整，同意答复意见。

14、填方路床(水泥含量由 3% 提高至 6%)，采用“定额 1-2-14-7×3”进行调整，不妥，建议调整为同挖方路床换填相应定额进行计价；填方路床与挖方路床综合经济指标差距较大，核查分析其原因。

**设计回复：**同意审查意见。路基土石方中已包含填方路床 3% 掺灰及碾压费用，填方路床中只计列增加的掺灰量及提高压实度费用，故填方路床与挖方路床经济指标差距较大。

**复审意见：**设计答复意见理由充分合理，同意答复意见。

15、进一步核实路床换填、桥头路基换填等与路基土石方工程，是否存在重复计量与计价。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核实。

**复审意见：**同意答复意见。

### 3、路面工程

路面工程建安费 22486.55 万元，平均每公里 2161.12 万元。

1、结合施工组织设计及拌合站设置位置，核实混合料运距 5km 合理性。

**设计回复：**同意审查意见。混合料运输距离 5km 依据设计文件临时工程设置并结合路线长计算所得。

**复审意见：**同意答复意见。

2、铣刨骨料按照 35 元/m<sup>3</sup> 进行计价，核实其单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。铣刨骨料单价参考以往省内项目。

**复审意见：**同意答复意见。

3、路面铣刨工程，全部按照“铣刨+装+垃圾倾倒费 60 元/m<sup>3</sup>”模式进行计价。结合环保相关要求及废料堆积场地位置，核实是否需要计列运输费用。

**设计回复：**同意审查意见。依据西安市物价局《西安市城市管理局关于发布西安市建筑垃圾处理收费指导标准的通知》市物发【2016】105号文，60元/m<sup>3</sup>垃圾倾倒费中已包含运输费用。

**复审意见：**同意答复意见。

4、预制安装小型构件，预算中漏计构件运输费用，如：预制混凝土路缘石工程等。

**设计回复：**预制混凝土路缘石定额中已包含混凝土拌合、运输费用。

**复审意见：**同意答复意见。

### 4、桥梁涵洞工程

桥梁涵洞工程 0.083km，预算建安费为 1652.42 万元，平均 19908.73 万元/km。

#### 4.1 涵洞工程

本项目共设置涵洞 333.4m/119 道，平均经济指标为 11619.11 元/m。

1、涵洞工程经济指标基本合理。如：钢筋混凝土暗板涵 16319.31 元/m；1-4m 现浇混凝土箱涵 23181.30 元/m；钢波纹管涵 9298.72 元/m。

## 4.2 共性意见

1、结合施工组织设计，核查水泥混凝土运距（2.5km）、钢筋笼运距（2km、5km）、构件运输（2.5km、5km）的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。运输距离均依据设计文件临时工程设置并结合路线长计算所得。

**复审意见：**同意答复意见。

2、结合环保要求，核实钻孔灌注桩废料，是否需要增列相应运输及处置费用。

**设计回复：**同意审查意见。该项目地处西安周边，根据环保要求，预算中计列钻孔灌注桩废料运输及处置费用。

**复审意见：**同意答复意见。

3、结合勘察资料及桥梁工程专业咨询意见，核实其钻孔灌注桩成孔桩径、岩性等。如：K19+589.665 太乙官互通式立体交叉（EK0+712.7 匝道桥）成孔岩性，预算中按照：黏土 20%、砂砾 10%、卵石 70%计列费用等。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核实。

**复审意见：**同意答复意见。

4、核查桥梁安装导梁、预制底座、钢管梁支架等施工辅助措施工程规模的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。进一步核实。

**复审意见：**同意答复意见。

5、核查钢箱梁工程，核查其是否需要计列运输费用。

**设计回复：**同意审查意见。陕西能加工钢箱梁的工厂为宝桥厂，地处宝鸡市，预算中需计列钢箱梁运输费用。

**复审意见：**同意答复意见。

## 4.3 小桥工程

本项目设置小桥工程 17.44m/1 座，K5+104.937 空心板桥（新建加固）

经济指标为 6085.48 元/m<sup>2</sup>；K5+104.937 空心板桥（原桥部分）经济指标为 2560.12 元/m<sup>2</sup>。

1、桥台钢筋运距 5km 与灌注桩等不一致。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**经核查修编预算中已进行了调整，同意答复意见。

2、结合桥梁工程专业咨询意见，核实原桥部分计量与计价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。核实原桥部分计量与计价的合理性。

**复审意见：**同意答复意见。

#### 4.4 中桥工程

本项目设置中桥工程 66m/1 座。K2+172.992 春临二路中桥（两侧加宽 16m+原桥维修加固 3×20m）经济指标为 5379.22 元/m<sup>2</sup>，指标基本合理。

### 5、交叉工程

本项目交叉工程包含通道、天桥、分离式立交、互通式立交等。建安费为 92209.17 万元。

#### 5.1 共性意见

1、路基、路面、桥涵等共性意见和建议，建议参照主体工程相应专业核查修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

2、“垃圾倾倒费”单价 70 元/m<sup>3</sup>，与主体工程中单价不一致。

**设计回复：**依据西安市物价局《西安市城市管理局关于发布西安市建筑垃圾处理收费指导标准的通知》市物发【2016】105号文，二环及绕城之间采用70元/m<sup>3</sup>的标准。

**复审意见：**同意答复意见。

#### 5.2 通道

本项目共设置通道 297.34m/19 处，经济指标为 72513.04 元/m，指标基

本合理。

### 5.3 天桥

本项目共设置天桥 223m/3 处，综合经济指标为 49666.35 元/m。

其中：K9+540 车行天桥（预应力砼箱梁、30+30m）指标为 3924.49 元/m<sup>2</sup>；K9+885 车行天桥（预应力砼箱梁、35+35m）指标为 3880.61 元/m<sup>2</sup>；K12+985 车行天桥（预应力砼箱梁、35+35m）指标为 3855.45 元/m<sup>2</sup>。指标基本合理。

### 5.4 分离式立体交叉

本项目设置分离式立体交叉 197m/3 处，预算建安费为 3243.43 万元。

1、分离式被交线工程,核查“ $\phi$  600mm I 级钢筋混凝土承插管 872 元/m、混凝土偏沟式双算雨水口 3807 元/个”单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。 $\phi$  600mm I 级钢筋混凝土承插管、混凝土偏沟式双算雨水口工程属于市政工程，此单价经专业人员通过广联达计算所得。

**复审意见：**同意答复意见。

2、K3+530.532 航天大道分离式立交桥（预应力砼箱梁、35+35m）经济指标为 3610.42 元/m<sup>2</sup>；K10+786.138 G210 分离式立交桥（预应力砼空心板、3×16m）经济指标为 3760.07 元/m<sup>2</sup>；K14+327.56 省道 108 分离式立交桥（预应力砼空心板、3×20m）经济指标为 3016.02 元/m<sup>2</sup>；经济指标基本合理。其余参照主体工程核实修改。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

### 5.5 互通式立体交叉

本项目设置互通式立交 5 处，预算建安费为 85702.07 万元。

1、K1+058.974 曲江互通式立体交叉，建安费 25560.73 万元。

1) 培种植土运距 1km，建议结合施工组织设计，核查其运距的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。赔种植土运距1km依据本立交内路基每公里土石方表调运计算所得。

**复审意见:** 同意答复意见。

2) 曲江立交 K1+078.85 主线桥(拼宽、现浇箱梁),上部现浇指标 6004.2 元/m<sup>3</sup>, 指标异常, 核查数量。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并改正。

**复审意见:** 经核查, 复审预算中本桥梁经济指标调整为 5816.53 元/m<sup>3</sup>, 同意答复意见。

3) C50 钢纤维补偿收缩混凝土单价为 1250 元/m<sup>3</sup>; SAm-E-3 低变形量护栏单价为 5000 元/m; 核查其单价的计列依据。

**设计回复:** 同意审查意见。C50钢纤维补偿收缩混凝土单价及SAm-E-3低变形量护栏单价采用市场询价所得。

**复审意见:** 同意答复意见。

4) 1-1.5m 现浇混凝土箱涵, 经济指标 (5443.47 元/m) 异常, 核查数量。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并改正。

**复审意见:** 同意答复意见。

5) 西安绕城工程, 核实路基挖土废弃 1km 运距的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。路基挖土废弃1km依据本立交内路基每公里土石方表调运计算所得。

**复审意见:** 同意答复意见。

6) 绕城高速 K64+350.67 主线桥(两侧加宽 7.5m), 经济指标 (2175.51 元/m<sup>2</sup>) 异常, 核查数量。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并改正。

**复审意见:** 同意答复意见。

2、K6+067.309 航天城互通式立体交叉, 建安费 16766.57 万元。

1)  $\phi 600\text{mm}$  I级钢筋混凝土承插管单价为 872 元/m;  $\phi 1500\text{mm}$  圆形钢筋混凝土排水检查井 25967 元/座; 混凝土偏沟式双算雨水口 3807 元/座; C50 钢纤维补偿收缩混凝土 1050 元/m<sup>3</sup>;  $\phi 300\text{mm}$  I级钢筋混凝土承插管 608 元/m;  $\phi 500\text{mm}$  I级钢筋混凝土承插管 763 元/m; 核查其单价的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。本工程属于市政工程, 此单价经专业人员通过广联达计算所得。

**复审意见:** 同意答复意见。

2) 培种植土运距 5km, 与曲江枢纽立交差距较大, 结合施工组织设计, 核查其运距的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。培种植土运距 5km 依据本立交内路基每公里土石方表调运计算所得。

**复审意见:** 同意答复意见。

3、K12+320 航天南互通式立交, 建安费 14342.33 万元。

1) 1-8.0m 箱式通道经济指标偏低, 核查其设计数量。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并改正。

**复审意见:** 经核查, 初审 1-8.0m 箱式通道为 34.4m/1 道, 经济指标为 33575.5 元/m; 修编预算中跨径调整为 1-6.0m 箱式通道, 数量为 34.4m/1 道, 经济指标为 33575.5 元/m; 其余未进行修改。

4、K19+589.665 太乙官互通式立体交叉, 建安费 20644.40 万元。

1) 湿软地基处理工程(垫层), 建议核实运输建筑垃圾 76km+购买建筑垃圾(44.62 元/m<sup>3</sup>)的合理性。

**设计回复:** 同意审查意见。运输建筑垃圾 76km 依据本立交内路基每公里土石方表调运计算所得, 购买建筑垃圾(44.62 元/m<sup>3</sup>)是加工后的单价。

**复审意见:** 设计答复理由充分合理, 同意答复意见。

2) 钢筋混凝土板式通道(拼接加宽)经济指标为 14350.70 元/m, 指标偏低, 建议核查设计数量。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

3) BK0+099.105 匝道桥(预应力混凝土现浇箱梁)经济指标为 6110.96 元/m<sup>2</sup>; DK0+700.8 匝道桥(1-16m 预应力混凝土简支空心板)经济指标为 6499.84 元/m<sup>2</sup>; LK0+423.929 匝道桥(预应力混凝土现浇箱梁)经济指标为 7057.39 元/m<sup>2</sup>; K0+505 场区连接线道路桥(预应力砼空心板、3×20m)经济指标为 6393.96 元/m<sup>2</sup>; 指标偏高,建议核查设计数量。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

5、王莽互通式立体交叉(曲太项目工程),建安费 1104.87 万元。

1) 王莽互通式立体交叉分两部分计划实施,建议补充两项目界面划分相关协议。

**设计回复：**同意审查意见。南环项目王莽枢纽立交目前已建成通车,两项目界面划分依据主要为:

①陕西交通控股集团有限公司建设管理分公司专题会议纪要(第7次)《关于西安外环高速公路南段项目王莽枢纽立交设计变更方案评审会议纪要》;

②原陕西省交通建设集团公司《关于西安外环高速公路南段项目王莽枢纽立交变更设计的函》(陕交建函〔2019〕327号)。

**复审意见：**同意答复意见。

2) 桥台背墙加高 C40 自流平混凝土,按照 9500 元/m<sup>3</sup> 计列费用; C50 钢纤维补偿收缩混凝土,按照 1050 元/m<sup>3</sup> 计列费用; 核实其单价依据。

**设计回复：**同意审查意见。以上单价均参考以往省内项目。

**复审意见：**同意答复意见。

3) 桥梁、通道病害处治中计列“桥检车台班(7台班)”并按 3500 元/台班计列费用,不妥。建议取消。

设计回复：同意审查意见。补充相关协议。

复审意见：经核查，修编预算中仍计列“桥检车台班(7台班)”并按3500元/台班计列费用，建议进一步核实。

## 6、交通工程及沿线设施

### 6.1 交通安全设施

1、交通安全设施单公里指标 632.7 万元，指标偏高，建议进一步核实。

设计回复：同意审查意见。核查并改正。

复审意见：同意答复意见。

2、铝合金标志牌反光膜用量未按具体用量调整，建议核实消耗量调整。

设计回复：同意审查意见。核查并改正。

复审意见：同意答复意见。

3、Grd-SA-E 护栏 1920 元/m，GrBp-SAm-E-3(低变形量护栏) 5140 元/m，指标偏高，建议核实。

设计回复：低变形量护栏单价采用市场询价所得。

复审意见：同意答复意见。

4、铝背基反光膜 600 元/m<sup>2</sup>，单价偏高，建议核实材料单价。

设计回复：同意审查意见。核查并改正。

复审意见：同意答复意见。

5、TS 级可导向防撞垫 37000 元/个，TB 级可导向防撞垫 26000 元/个，指标偏高，建议核实材料单价。

设计回复：防撞垫单价采用市场询价并参照省内其他工程单价所得。

复审意见：同意答复意见。

6、拆除双波钢板护栏，钢板回收 5000 元/t，指标偏高，建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查并改正。

复审意见：同意答复意见。

7、拆除刺铁丝隔离栅，13.3 元/m，指标偏高，建议核实。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

8、原标志利用（移位）铝合金面板中镀锌铁件、反光膜为原有利用，不应再计费，用量应归零。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，原标志利用时所反映的道路信息有所变化，要重新覆膜。

**复审意见：**同意答复意见。

9、桥梁钢扶手更换为铝合金扶手 1800 元/m，指标偏高，建议核实。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

## 6.2 机电工程

### 1、监控系统

1) 外场设备中，光纤收发器安装数量有误，建议核实。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

2) 工程数量表中无 51 套配电箱，建议核实安装费中是否多计。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

3) 站前悬臂式可变情报板、门架式可变情报板（全彩）、门架式可变情报板（双基色）、视频千兆以太网交换机、电源发生器 30kVA、电源发生器 50kVA、隔离变换器 10kVA 设备费偏高，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查并调整。

**复审意见：**同意答复意见。

4) CMS 统一联网网关、互联网数据交换网关、电源发生器、隔离变换器缺少安装费用，建议核查。

**设计回复：**同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

5) 未见过渡方案监控设备及材料造价，此部分费用是否计列，建议核查。

设计回复：同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

## 2、收费系统

1) 混合车道设备中漏计自动发卡机、移动支付扫码终端安装定额。

设计回复：同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

2) ETC 车道分线盒安装数量有误，数量表单位是“对”，建议核查。

设计回复：同意审查意见。核查并改正。

复审意见：同意答复意见。

3) ETC 车道接紧雾灯同步控制器、移动式收费终端、出口 ETC 特勤处理设备安装定额，建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

4) 控制室设备中漏计报警主机、控制室电子门禁系统安装定额。

设计回复：同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

5) 控制室设备中并无 8T 硬盘，建议核实是否多计。

设计回复：同意审查意见。经核查，硬盘数量包含在磁盘阵列中。

复审意见：同意答复意见。

6) CCTV 系统设备安装中漏计 NVR、视频联动控制模块、收费数据视频联动稽查系统安装定额。

设计回复：同意审查意见。核查并补充。

复审意见：同意答复意见。

7) RVVP-2×1.5、RVVP-4×1.0、RVVP-8×1.0 预算价偏高, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。核查并调整。

复审意见: 同意答复意见。

8) 收费岛土建指标偏低, 建议核查设计混凝土钢筋数量是否合适。

设计回复: 同意审查意见。核查并调整。

复审意见: 同意答复意见。

9) 出口预收费方案中漏计信息发布屏显示板定额, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。核查并补充。

复审意见: 同意答复意见。

10) 出口预收费方案中现场设备箱套用配电箱定额不准确, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。核查并修改。

复审意见: 同意答复意见。

11) ETC 门架过度方案中横担、架杆、钢绞线、全塑挂钩未见安装及材料费用, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。经核查, 横担等材料及安装均包含在7-1-5-1 架设铠装光缆定额中。

复审意见: 同意答复意见。

12) 未见软件部分预算费用, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。核查并补充。

复审意见: 同意答复意见。

### 3、广场照明

1) 25m 灯杆设备单价(11 万元/套) 偏高, 建议核查。

设计回复: 同意审查意见。核查并调整单价。

复审意见: 同意答复意见。

## 6.3 房建工程

本房建工程主要内容为航天城匝道收费站、监控分中心、航天南匝道收

费站、太乙官匝道收费站，上报建安工程费为 9252.4913 万元。

1、航天城匝道收费站、监控分中心、养护工区

1) 漏计钢木大门工程，建议核实。

设计回复：同意审查意见。增加分中心与养护工区之间两道大门。

复审意见：同意答复意见。

2) 预算中室外道路面积总计数量与设计图纸数量不符，建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查工程量。

复审意见：同意答复意见。

3) 围墙数量 309.5m 是否有误，建议核实。

设计回复：同意审查意见。工程量错误，修改。

复审意见：同意答复意见。

4) 升旗台未见费用，建议核实。

设计回复：设计图纸没有升旗台。

复审意见：同意答复意见。

5) 室外标线费用未见，建议核实。

设计回复：同意审查意见。分中心、养护工区是交通管理设施，内部使用，没有标线。

复审意见：同意答复意见。

6) 成品垃圾分类收集箱、化粪池未见费用，建议核实。

设计回复：同意审查意见。

(1) 增加收集箱费用；

(2) 本站点污水直接与市政管网连接，不设化粪池。

复审意见：同意答复意见。

7) 消室外火栓数量有误，建议核实。

设计回复：同意审查意见。经核查，室外消火栓数量正确，4个。

复审意见：同意答复意见。

8) 充电桩单价 6000 元/套是否偏低, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查, 充电桩是内部管理使用, 慢充, 市场询价6000元/套。

**复审意见:** 同意答复意见。

9) 部分室外电缆与设计图纸型号不符, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见。核查并修改。

**复审意见:** 同意答复意见。

10) 办宿楼变形缝是否计价, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见。核查修改。

**复审意见:** 同意答复意见。

11) 职工食堂地面工程、内墙、顶棚与设计图纸不符, 地面地砖、墙砖、餐厅吊顶未见, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见。经核查, 预算与设计做法一致: 地面设计做法为水泥混凝土地面(地4A)、内墙设计做法为抹灰刷涂料内墙(内7C2)刷白乳胶漆3遍、吊顶设计做法板底抹水泥砂浆刷白色乳胶漆3道(棚6A)。

**复审意见:** 同意答复意见。

12) 配套房低压开关柜综合单价是否偏低。

**设计回复:** 配套房低压开关柜主材价格为市场调查价, 套用相应的安装定额子目, 槽钢基础费用也已计取, 工序齐全。

**复审意见:** 同意答复意见。

13) 场地绿化费用未见, 建议核实。

**设计回复:** 同意审查意见。场区绿化由绿化专业编制预算且统一计入主体预算中, 房建工程中未计。已在房建预算编制说明中标明。

**复审意见:** 同意答复意见。

## 2、航天南匝道收费站

1) 设施配套房低压开关柜单价是否偏低建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查修改。

复审意见：同意答复意见。

2) 室外工程经济指标偏高，建议核实。

设计回复：同意审查意见。收费站占地面积较小，且配套设施齐全：水源为深水井、电源为箱式变压器，室外工程相应经济指标较高。

复审意见：同意答复意见。

3) 场地绿化费用未见，建议核实。

设计回复：同意审查意见。场区绿化由绿化专业编制预算且统一计入主体预算中，房建工程中未计。已在房建预算编制说明中标明。

复审意见：同意答复意见。

### 3、太乙官匝道收费站

1) 室外普通混凝土路面及停车位数量与设计图纸不符，建议核实。

场地绿化费用未见，建议核实。

设计回复：同意审查意见。

(1) 核查室外普通混凝土路面及停车位数量；

(2) 场区绿化由绿化专业编制预算且统一计入主体预算中，房建工程中未计。已在房建预算编制说明中标明。

复审意见：同意答复意见。

## 7、绿化及环境保护工程

1、绿化及环境保护工程单公里指标 340.65 万元，指标偏高，建议进一步核实。

设计回复：同意审查意见。核查并修改。

复审意见：同意答复意见。

2、灌木栽植红花紫薇（胸径 5cm，高 2.0m，分支点 1.6m）、独杆木槿（胸径 5cm，高 1.8m）、独杆海棠（胸径 5cm，高 1.8m）套用直径 60cm 土球定额偏大，建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查并修改。

复审意见：同意答复意见。

3、声屏障定额工程量与设计图纸工程量不符，建议核实。

设计回复：同意审查意见。核查并修改。

复审意见：同意答复意见。

## 8、其他工程

其他工程包括连接线工程、改河、改路、改渠等。预算建安费为 4973.17 万元。

1、核查有无取、弃土场路基防排水工程。

设计回复：同意审查意见。本项目无取、弃土场路基防排水工程。

复审意见：同意答复意见。

2、SAm-E-3 低变形量护栏，预算中按照 5000 元/m 计列费用，偏高。

设计回复：SAm-E-3 低变形量护栏单价采用市场询价所得。

复审意见：同意答复意见。

3、其余路基路面及桥梁涵洞等工程共性意见，参照主体工程一并核查修改。

设计回复：同意审查意见。进一步核实。

复审意见：同意答复意见。

### 14.3.4 土地使用及拆迁补偿费

本项目土地使用及拆迁补偿费共计列 36449.75 万元，平均每公里 1966.96 万元。初步设计批复土地征迁总费用 36739.20 万元，预算比概算批复费用低 289.45 万元。

1、土地补偿费按照综合 76549.33 元/亩计列费用，未进行详细地类划分。

设计回复：详细地类划分详见设计文件中征地拆迁费用表预算文件中占地补偿计算表。

复审意见：同意答复意见。

2、水利建设基金按照 1000 元/亩计列费用，无计列依据。

设计回复：水利建设基金按照 1000 元/亩计列费用依据陕财办综[2021]9 号文。

复审意见：同意答复意见。

3、耕地指标价按照 104759.95 元/亩计列费用，无计列依据。

设计回复：耕地指标价按照 104759.95 元/亩计列费用依据陕自然资发〔2020〕27 号。

复审意见：同意答复意见。

4、拆迁补偿费共计列费用 9329.16 万元，建议补充明细。

设计回复：同意审查意见。拆迁补偿费详见设计文件中征地拆迁费用表及预算文件中拆迁补偿计算表。

复审意见：同意答复意见。

#### 14.3.5 工程建设其他费

1、设计文件审查费应按照相关协议计列费用。

设计回复：同意审查意见。设计文件审查费依据《概预算编办》中相关规定计列。

复审意见：同意答复意见。

2、专项评价（估）费共计列费用 775.70 万元，计列依据不充分，建议补充。

设计回复：同意审查意见。补充相关依据。

复审意见：同意答复意见。

3、核实需要培训的人员规模，预算中按照 100 人计列费用。

设计回复：同意审查意见。补充相关依据。

复审意见：同意答复意见。

4、计列“应急保通设备购置费”398.36 万元，建议进一步核实其购置数量及单价。

**设计回复：**同意审查意见。经核查，该项费用见机电工程。

**复审意见：**同意答复意见。

5、文物发掘费计列 1003.65 万元，建议补充计列依据。

**设计回复：**同意审查意见。文物发掘费依据已提交。

**复审意见：**同意答复意见。

6、交通协管人员、救援车辆，建议进一步核实其数量及单价的合理性。

**设计回复：**同意审查意见。核查并改正。

**复审意见：**同意答复意见。

7、按照总投资的 80% 计算建设期贷款利息，共计列利息 13594.32 万元。进一步核实其资本金、贷款额度、年利率。

**设计回复：**同意审查意见。项目资本金、贷款额度、年利率同初步设计批复。

**复审意见：**同意答复意见。

上述意见仅对预算文件提出。设计单位应根据审查咨询意见，结合工程方案调整、工程数量变化等，对预算文件进行修编。

2023 年 1 月 6 日，陕西省交通运输厅组织召开本项目咨询审查会，会后设计单位根据会议精神及与会领导、专家要求，以及结合咨询审查报告修编设计文件及施工图预算。1 月 30 日，再次送审修编施工图设计文件及预算，修编预算总金额为 260499.96 万元，平均每公里 14057.52 万元，较初步设计批复概算总金额减少 2690.76 万元，减幅为 1.02%。

## 15. 咨询审查结论

2023年1月6日,陕西省交通运输厅组织相关单位、部门和专家召开了本项目施工图设计审查会,会后设计单位根据会议精神、审查咨询报告初稿意见和专家意见对设计文件进行了修改完善,并于2023年1月30日陆续将修改后设计文件再次报送我公司进行复审。

收到修改完善后的设计文件后,我公司立即组织人员进行了复审,通过对修改后图纸进行反复核查,并与设计单位和项目业主就存在的问题进行了沟通交流后认为,修改后的设计文件在总体、路线、路基路面、桥梁涵洞、路线交叉、交安设施、交通工程及沿线设施、工程地质、施工图预算等方面采纳了本报告(初稿)的大部分意见,同时对于未采纳的意见和建议逐条进行了较详细的解释说明,答复理由基本合理。

修改后的设计文件基本满足《编制办法》和现行相关标准、规范、规程的要求,但仍有一些不足之处,个别问题未按照审查咨询报告初稿的意见修改,还需进一步的修改完善。

### 15.1 路线走向

本项目路线起于西安绕城高速曲江枢纽立交,向南沿杜陵塬设线,下穿航天大道后再上跨东长安街,设航天城立交与东长安街相接。此后,路线继续向南爬升至杜陵塬南部高地,再利用杜陵塬侧坡舒缓地带展线下塬,至杜曲街道东侧跨过南横线并设航天南立交及连接线与国道210和县道104相接。之后,路线继续降坡,在西江坡村降至塬底,连续跨过大峪河、太峪河后,沿太峪河西侧缓坡地带上行,并通过王莽枢纽立交实现与西安外环高速公路南段相连接,在王莽枢纽立交范围内完成八、六车道转换后,路线下穿西安外环高速主线,经秦岭终南山安全检查站至项目重点太乙官立交,路线全长18.531km。

### 15.2 技术标准

本项目起点至王莽枢纽互通段15.596km(K1+059~K16+655)采用设

计速度 100km/h、路基宽度 42.0m 的八车道高速公路标准，王莽枢纽互通至项目终点段 2.935km (K16+655 ~ K19+590) 采用设计速度 80 km/h、路基宽度 33.5m 的六车道高速公路标准。汽车荷载等级采用公路—I 级，特大桥设计洪水频率 1/300，大、中、小桥、涵洞及路基设计洪水频率 1/100。

其余指标均按《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 执行。

### 15.3 主要工程规模

主线路基填方 436061m<sup>3</sup>，挖方 629282m<sup>3</sup>。主线新建改建大桥 679.08m/3 座(折合为全幅，含立交主线桥，下同)，中桥 425.00m/6 座，小桥 41.64m/2 座，桥梁总计 1145.72m/11 座，涵洞 24 道。互通立交 5 处，分离式立交 8 处，天桥 4 座，通道 34 道，航天南立交连接线 2.719km。

### 15.4 意见及建议

#### 15.4.1 总体、路线、交叉

1、本项目位于西安市南郊绕城高速与外环高速之间，该区域人口密集、建成区和规划区连续分布，各类民用建筑、工业厂房及电力电讯、管网等配套设施分布复杂，建议结合陕西省人民政府、西安市人民政府和陕西交通运输厅的相关要求，并参考近期完工的外环高速等项目的相关标准，加强现场经济调查，准确划分征地类型、计算征地面积及各种拆迁工程量，合理计取本项目的征地拆迁补偿费用。

2、JD6 采用 R-1400m 平曲线半径，根据陕西省交通规划设计研究院有限公司关于本项目初步设计的安全性评价报告，该曲线外侧车道不满足中央分隔带停车视距(满足设计速度要求，不满足运行速度)，同时本项目与天气有关的事故主要集中在 K9+800 ~ K13+100 之间，施工图设计结合既有道路事故调查结论，为了避免拆迁高压电力线，加强限速标志和纵向减速标线等交安设施设置、加强监控和养护，保证行车安全的条件下不设置中央分隔带侧加宽。咨询审查原则同意。

3、航天城立交和太乙官立交建设期间对既有互通的保通影响较大，建

议加强施工期间的交通组织设计和施工组织设计,减少对施工期间的交通绕行。

4、王莽枢纽互通式立交采用双 T 型枢纽立交方案,实现与西安外环高速公路南段的交通转换。立交范围内各条匝道以及包茂高速主线加宽、拼接工程,由西安外环南段管理处组织有关单位一次设计同步实施。匝道及外环高速主线桥变更增加费用列入西安外环南段项目,包茂高速主线加宽增加费用列入本项目。应进一步加强与西安外环高速公路建设单位沟通对接,确保项目顺利实施。

#### 15.4.2 工程地质

工程地质勘察采用综合勘察手段,基本查明了公路沿线及构筑物建设场地的工程地质条件,勘察工作量布置基本合理,勘察成果基本满足施工图设计要求。实施过程中加强现场检验和监测。

#### 15.4.3 路基路面

1、建议施工时进一步加强K6+640—860下部可塑状黄土地勘资料复核工作,验证补充地勘资料与实际情况是否一致。

2、建议太乙官立交F匝道填筑建筑垃圾施工前,根据建筑垃圾实际粒径,优化建筑垃圾填料破碎工艺。

3、建议旧路面沥青铣刨料再生利用时,充分考虑再生材料的变异性和精准筛分问题。在施工过程中根据旧路沥青混合料不同进行分层、分类、分段铣刨,控制统一的铣刨深度、铣刨速度等施工参数。同时,细分铣刨料的分级、建立实验室抽提曲线与筛分曲线对应关系,完善实验室热再生配合比设计要求,完善施工抽检指标,解决再生材料的变异性对工程质量影响。

#### 15.4.4 桥梁涵洞

1、对拆除旧板更换为满足现行规范要求的新板,然后拼宽的改扩建方案,实施中应做好上部空心板的横向连接,确保桥梁横向连接的整体性,以达到空心板桥上部安全耐久。

2、对两侧拼宽桥梁采用同跨径、同结构的改扩建方案，连接采用“上连下不连”的连接方式，实施时采取新建桥梁上部梁板尽早安装、推迟新旧桥梁拼宽湿接缝混凝土的浇筑时间等措施，以使新旧桥梁协同受力，新建桥梁的大部分桩基沉降、混凝土收缩徐变能够完成，减小新旧桥梁间的沉降差和收缩徐变的影响，确保连接部的结构安全性、耐久性。

3、对既有旧桥上部采用预应力碳纤维板、下部结构盖梁裂缝采用粘贴钢板、墩柱采用外包钢护筒的加固方案。施工中应加强质量把控，桥梁加固后满足设计相关要求，确保桥梁结构安全。

4、项目区地震烈度较高，对于加宽及加固利用桥梁，应按照《公路桥梁抗震性能评价细则》要求，对既有公路桥梁进行抗震性能评价，完善桥梁抗震加固改造措施，确保桥梁结构安全。

5、本项目为改扩建工程，对于拼宽的桥梁、涵洞，应结合现场实际施工条件、交通运营情况等，进一步完善施工组织设计及施工安全措施，细化桥涵构件运输及架设方案，确保施工期间交通畅通和施工安全。

#### 15.4.5 施工注意事项

1、本项目与西安绕城、西安外环南段等高速公路相接，与地方道路多次交叉，实施中应完善安全防护和标志等交通安全设施设置，加强施工组织管理和交通安全保畅工作。

2、项目区人口密集，各类民用建筑、工业厂房及电力电讯（超高压杆塔、地埋光缆）、管网等配套设施分布复杂，应进一步和有关产权单位加强沟通，签订相关协议，确保本项目顺利实施。

3、王莽立交、危化品检测站、太乙官立交相距较近，出入口较多，容易导致误行，应进一步加强交安设施设计，保障运行安全。

# 中华人民共和国交通运输部

交公路函〔2022〕426号

## 交通运输部关于 G65 包茂高速 陕西省曲江至太乙官段改扩建工程 初步设计的批复

陕西省交通运输厅：

《陕西省交通运输厅关于报审国家高速公路包茂线(G65)陕西境曲江至太乙官段改扩建工程初步设计的请示》(陕交字〔2022〕38号)收悉。根据《交通运输部关于 G65 包茂高速曲江至太乙官段改扩建工程资金安排的意见》(交规划函〔2021〕511号)和《陕西省发展和改革委员会关于包茂高速公路曲江至太乙官段改扩建工程可行性研究报告的批复》(陕发改基础〔2022〕1173号,项目代码:2107-610100-04-01-922481)确定的建设规模、技术标准和估算总投资,经审查,批复如下:

### 一、建设规模与技术标准

(一)项目起自包茂高速和西安绕城高速相接的曲江枢纽互通,沿既有高速公路改扩建,止于太乙官互通,接包茂高速西安(太乙官)至柞水段。路线全长 18.533 公里。

全线设置曲江(枢纽)、韦曲、航天城、王莽(枢纽,仅实施主线工

程)、太乙官5处互通式立交。同步建设航天城互通连接线3.480公里。

(二)全线采用高速公路标准改扩建。其中,起点至王莽枢纽互通段15.596公里采用双向八车道标准,设计速度100公里/小时,路基宽度42米;王莽枢纽互通至终点段2.937公里采用双向六车道标准,设计速度80公里/小时,路基宽度33.5米。新建桥涵设计汽车荷载等级采用公路-I级,利用既有桥涵沿用原荷载标准。其他技术指标按《公路工程技术标准》(JTGB01—2014)执行。

航天城互通连接线采用二级公路标准建设。

## 二、工程地质

初步设计勘察成果基本满足设计要求。施工图设计阶段应重点做好以下工作:

(一)加强既有公路勘察设计、施工和养护等资料收集分析,查明病害原因,科学评估处治效果,为设计提供可靠资料。

(二)加强湿陷性黄土勘察,根据层厚和湿陷性细化段落划分。

(三)加强桥梁钻探勘察,做好与既有公路勘察成果的验证。

## 三、路线

(一)同意初步设计推荐的沿既有公路两侧拼宽的改扩建方案。

(二)初步设计路线布设和平纵面设计指标基本合理。应结合交通安全评价和事故分析,进一步优化平纵面设计,减少不必要的

平纵面调整,充分利用既有工程。

(三)结合路面病害处治设计,优化改扩建施工过程中的标高控制方案,避免不必要的铣刨或找平,节约投资,保护环境。

(四)核查下穿构造物净空要求,必要时采取改为上跨主线等措施,降低对沿线群众的影响。

#### 四、路基路面

(一)初步设计路基横断面形式、设计参数和一般路基设计原则基本合理。

1. 原则同意路基拼接加宽设计方案,采用开挖台阶、提高压实度、加强地基处理等措施控制路基纵向裂缝和沉降差异。

2. 结合既有路基病害调查,分析既有路基强度和稳定性变化规律,合理确定挖除范围和路基沉降控制标准,充分利用既有路基。根据路基病害成因、既有处治方案效果及地基条件,逐段优化既有路基沉陷路段处治方案。

3. 加强土质试验,合理确定路基填料改良方案及结合料用量,节约投资。浅层软弱土换填方案应与掺灰利用方案做进一步比选论证。

4. 原则同意湿陷性黄土地基采用设置灰土垫层、复合地基等处治方案。应充分借鉴既有湿陷性黄土地基处治效果,逐段细化处治设计,提高处治效果,节约投资。

5. 同意设置挡墙收缩坡脚,减少开挖和占地。应结合地质条件,细化挡墙结构设计,保证路基安全。

6. 采用植物为主的坡面防护方案。应加强既有坡面植物和种植土的收集、利用,结合既有防护工程使用效果,优化坡面防护设计,有效控制施工、运营期间的坡面冲刷。

7. 加强土石方调配利用,避免线外借方,尽量减少弃方。研究利用挖方余土改善管理、服务设施建设条件的方案。

(二)同意采用沥青混凝土路面结构。

1. 新建路面沥青面层厚 22 厘米,即 4 厘米 SMA-13 型沥青马蹄脂碎石混合料上面层、6 厘米 AC-20 型沥青混凝土中面层、12 厘米 ATB-30 型沥青碎石下面层。

2. 既有路面采用处治病害后整体罩面的方案。应加强路面病害调查分析,分段优化病害处治及加铺方案,做好废旧材料循环利用。优化路面拼接过渡设计,提高路面耐久性。

(三)结合既有排水设施使用效果,进一步优化综合排水系统设计,做好与市政排水管网的衔接。重点做好环境敏感区域路面、桥面水的集中收集和处理,达标排放。

## 五、桥梁

初步设计新建桥梁桥型选择、孔跨布置及既有桥梁改造利用方案基本合理。应结合地形、地质、水文等建设条件和路线优化,进一步优化桥梁布置方案,现场落实墩台位置、基础形式和埋置深度,加强桥梁结构施工图设计审查,确保结构安全可靠和经济合理。

(一)同意既有空心板桥梁采用更换上部结构、维修利用下部

结构方案。对16米、20米空心板应增加与矮T梁、小箱梁方案的比选。

(二)原则同意既有现浇箱梁拼宽利用方案。应细化新旧桥梁拼宽构造设计,保证结构安全耐久。

(三)加强结构抗震分析和验算,完善抗震构造措施。

(四)互通式立交区弯、坡、斜桥结构受力复杂,应结合交通组成及代表车型,进一步加强结构分析和验算,优化结构设计,提高桥梁抗倾覆能力储备。不得采用独柱墩单支座结构。

## 六、路线交叉

全线互通式立交布局基本合理,立交选型和技术指标运用基本适当。下阶段应进一步优化互通式立交平纵面及分汇流段的线形过渡,加强平面交叉口渠化设计,提高服务水平和运行安全性。

(一)同意曲江枢纽互通采用变形苜蓿叶形方案改扩建。应进一步细化既有匝道利用方案,优化匝道分合流设计。

(二)同意原位改建韦曲互通采用双喇叭形方案,新建航天城互通采用单喇叭形方案。韦曲互通交叉道路为城市主干路,与其连接路段应考虑城市道路相关标准规范要求。

(三)原位改建太乙官互通立交采用双喇叭形方案。起点方向临近安全检查站,交通组织复杂,应细化安全检查站和互通式立交区指路标志设置,分车道提供指路标志,保障运行安全。

(四)王莽互通纳入西安外环高速公路建设,应细化与本项目连接部设计,统筹工期安排和工序衔接。

## 七、交通工程及沿线设施

原则同意安全、管理、养护、服务设施及监控、通信、收费系统设计方案。

(一)同意标志、标线、护栏、防眩、诱导、隔离、防撞等交通安全设施设计。应结合交通安全评价,进一步加强互通式立交出入口等重点路段的安全设施设计;优化指路标志设置,分车道提供指路标志,提高行车安全性。交通安全设施应与主体工程同步设计、同步施工、同步建成。

(二)按照国家有关规定和取消高速公路省界收费站技术方案,完善收费系统设计,细化入口称重检测措施。

(三)原则同意本项目结合陕西交控集团整体智慧高速建设方案和运营管理需要,完善监控通信系统建设方案,深化功能需求和应用场景研究,有效整合外场设备,提升路况监控、信息交互、运行管理和服务水平。

(四)全线管理、养护及服务设施总体布局基本合理。同意全线设置监控通信分中心1处(移址重建)、养护工区1处(新建)、匝道收费站3处(新建1处、改扩建2处)。

核定全线管理养护设施新增建筑面积7,911平方米,新增占地84亩。

## 八、施工组织

(一)同意采用边通车边施工的总体保通方案。应结合本项目交通流特点,借鉴同类工程交通组织和保通经验,对改扩建施工及

交通组织进行统筹设计,完善运营管理措施和应急预案,保证施工和车辆运行安全。

(二)进一步加强隔离、缓冲、标志、标线等临时交通安全设施设计,提高可识别性和容错能力,完善辅助安全设施,合理引导车流。优化车道变化、改道行驶等段落的过渡设计,避免行驶条件突变,保证通行安全和效率。适当提高临时安全设施防撞等级。

(三)加强出行引导和路况通行信息预报,配合地方政府和交管部门做好交通疏导、分流和动态管控工作,完善易燃易爆等危险品运输车辆和施工车辆的交通组织管理措施,保证安全。

## 九、概算

核定项目概算总金额 2,631,907,193 元(含建设期利息 101,227,200 元),其中:

(一)建筑安装工程费 1,905,235,318 元。

(二)建设项目的期工作费 33,717,952 元。

(三)研究试验费 2,000,000 元。

项目实际投资应控制在批准概算内,最终工程造价以竣工决算为准。

## 十、实施要求

(一)项目采用改进的传统模式进行管理,建设管理法人为陕西交通控股集团有限公司。应加强监督管理,明确监理职责界面,落实监理责任,确保工程质量安全。建设管理法人对项目管理负总责。

(二)加强与发改、财政等部门沟通协调,依法合规落实建设资

金,避免新增地方政府隐性债务,保障项目顺利实施。

(三)项目起点位于西安城区,终点进入秦岭保护区一般保护区,环境条件差异大,应结合项目工程特点,落实绿色公路建设要求,细化相应建设方案。加强材料循环利用,充分利用既有工程。积极推进公路数字化工作。

(四)应严格履行基本建设程序,按本批复要求组织编制施工图设计和招标文件,加强详测、详勘验收工作,确保设计与工程地质勘察紧密结合。施工图设计文件由你厅审查批复,审查意见和本批复执行情况报部。

(五)做好开工前各项准备工作,依法办理用地手续。严格落实环境保护要求,做好环境保护、节能减排等工作,有效控制施工期扬尘、噪声、振动,完善城区段防噪声措施。加强安全管理,保证安全生产投入,确保工程质量、安全。

(六)项目总工期(自开工之日起)30个月。

附件:G65包茂高速陕西省曲江至太乙官段改扩建工程初步设计概算汇总表



(此件依申请公开)

附件

## G65 包茂高速陕西省曲江至太乙官段 改扩建工程初步设计概算汇总表

分项编号	工程或费用名称	原报概算(元)	审批概算(元)
1	第一部分 建筑安装工程费	2,031,252,302	1,905,235,318
101	临时工程	71,763,185	59,418,348
102	路基工程	164,917,862	147,504,458
103	路面工程	168,810,795	171,000,376
104	桥梁涵洞工程	23,899,767	20,912,417
106	交叉工程	1,082,408,239	1,018,312,665
107	交通工程及沿线设施	312,689,316	288,435,353
108	绿化及环境保护工程	67,726,335	67,491,457
109	其他工程	85,415,839	81,525,434
110	专项费用	53,620,964	50,634,810
2	第二部分 土地使用及拆迁补偿费	400,600,086	367,392,006
3	第三部分 工程建设其他费	146,156,763	137,544,098
301	建设项目管理费	56,114,216	53,641,890
30101	建设单位(业主)管理费	23,150,171	22,296,639
30102	建设项目信息化费	3,265,884	3,109,443
30103	工程监理费	28,121,690	26,526,793
30104	设计文件审查费	1,015,573	958,427
30105	竣(交)工验收试验检测费	560,898	750,588

— 9 —

分项编号	工程或费用名称	原报概算(元)	审批概算(元)
302	研究试验费	3,100,000	2,000,000
303	建设项目前期工作费	44,982,712	33,717,952
304	专项评价(估)费	17,477,750	7,757,020
305	联合试运转费	627,846	589,460
306	生产准备费	4,603,385	4,603,385
307	工程保通管理费	10,779,950	17,779,950
308	工程保险费	7,914,914	7,417,941
309	其他相关费用	555,990	10,036,500
4	第四部分 预备费	128,900,458	120,508,571
401	基本预备费	128,900,458	120,508,571
5	第一至四部分合计	2,706,909,609	2,530,679,993
6	建设期利息	113,745,333	101,227,200
7	概算总金额	2,820,654,942	2,631,907,193

抄送：陕西省发展和改革委员会，陕西交通控股集团有限公司，西安公路研究院有限公司，中国公路工程咨询集团有限公司，部办公厅、综合规划司、财务审计司。

