

#### (4) 安全设施

本项目原有安全设施标志版面不能满足现有交安设施需求，且部分标志立柱已生锈，标志反光膜经过长期暴晒，导致反光膜失效，不能满足现行道路的通行能力，本次设计将原有交通标志进行拆除新建。

#### (5) 验收建议

根据现有公路验收意见，现有公路环保审批手续齐全，严格执行了“三同时”制度，基本落实了环境影响报告书及其批复文件提出的主要生态保护、污染防治措施。污染物均得到了合理地处置，实现达标排放。

后续建设单位需加强对沿线桥面径流收集系统的维护，定期对事故池进行清掏，确保收集系统和事故应急池的正常运行。定期巡查公路路面，发现破损及时修复及时处理，确保路面平整通畅，从而减少路面扬尘。

## 2.3 项目概况

### 2.3.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：G217 阿拉尔至图木舒克公路工程
- (2) 建设单位：新疆生产建设兵团第一师交通运输事业发展中心
- (3) 建设地点：第一师阿拉尔市、阿克苏地区
- (4) 项目性质：改扩建
- (5) 地理位置及路线走向：

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程路线起点位于第一师 12 团，与待建 G217 线沙雅-阿拉尔公路顺接，在塔南二干渠北侧沿既有 G217 向西布线，跨越和田河后与既有 G217 顺接，经阿瓦提县、16 团、丰收三场、3 团、柯坪县，沿既有 G217 穿越柯坪县沙化土地封禁保护区，终点接 G217（阿克苏—喀什交界），与在建 G217 线 53 团-图木舒克公路顺接。

主要控制点：待建 G217 沙雅-阿拉尔公路、胜利水库、塔南二干渠、和田河、叶尔羌河、3 团、柯坪县沙化土地封禁区、在建 G217 线 53 团-图木舒克公路。

- (6) 项目总投资：363736 万元
- (7) 建设进度：2025 年 10 月—2028 年 10 月。



图 2.3-1 项目地理位置图

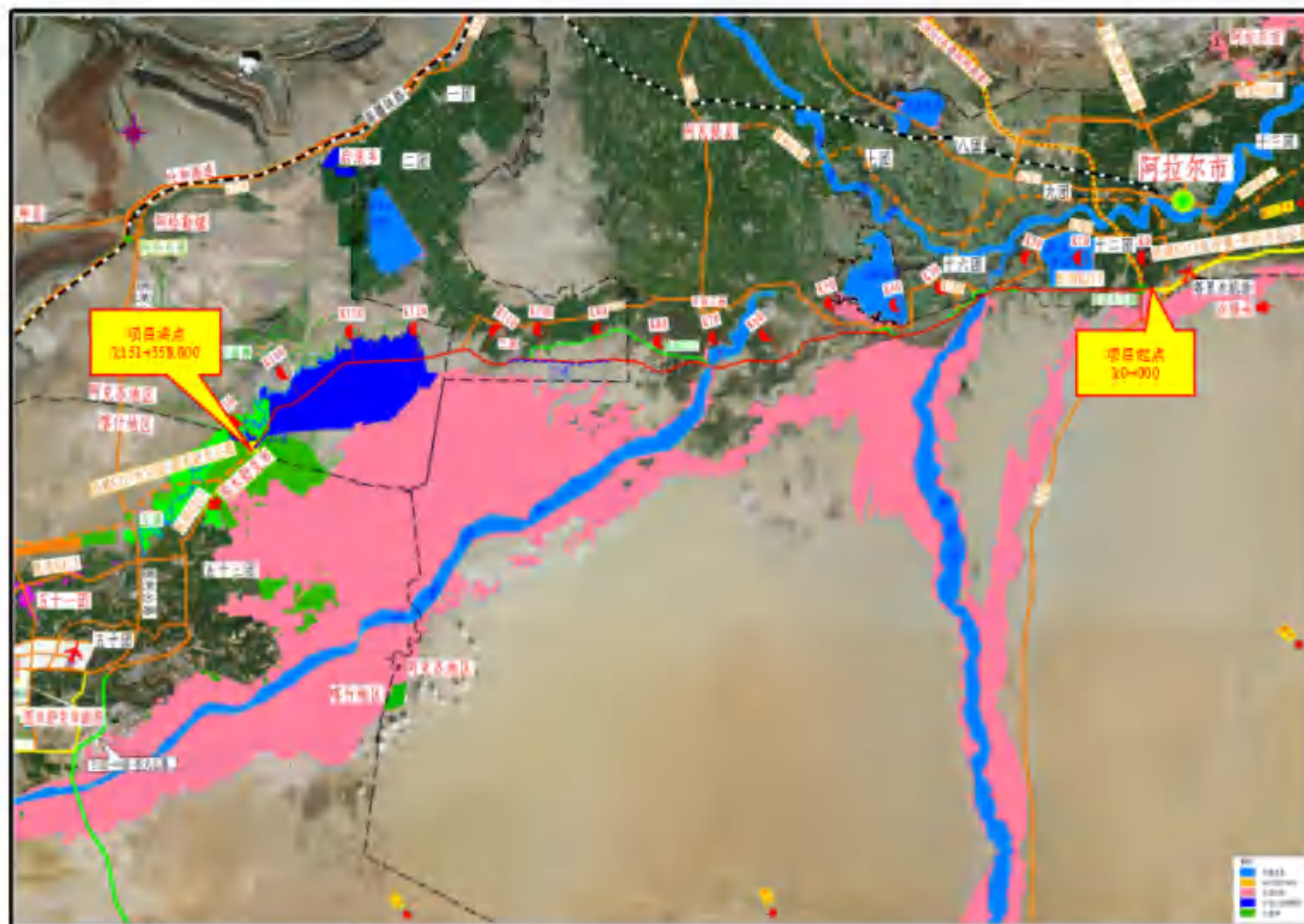


图 2.3-2 项目路线走向图

### 2.3.2 建设规模及主要技术指标

本项目路线全长 151.567km(长链:8.168m)(其中阿瓦提县境内长度 67.563km、柯坪县境内长度 32.384km、第一师阿拉尔市境内长度 51.620km),采用一级公路标准建设,沥青混凝土路面,双向四车道,设计速度 100km/h;整体式路基宽度 26m,分离式路基宽度 2×13m;共设桥梁 2617m/23 座,其中特大桥 1027m/1 座,大桥 987m/4 座,中桥 374m/7 座,小桥 229m/11 座,涵洞 136 道,互通式立体交叉 1 处,平面交叉 12 处,服务区(含养护工区)1 处,停车区 2 处。

主要技术指标详见表 2.2-1。

表 2.2-1 改扩建公路主要技术指标表

| 序号 | 指标名称     |            | 单位   | 指标值     |        |
|----|----------|------------|------|---------|--------|
|    |          |            |      | 整体式路基   | 分离式路基  |
| 1  | 长度       |            | km   | 151.567 |        |
| 2  | 技术等级     |            | -    | 一级      |        |
| 3  | 车道数量     |            | 道    | 双向四车道   |        |
| 4  | 设计速度     |            | km/h | 100     | 100    |
| 5  | 道路净空     |            | m    | 5       | 5      |
| 6  | 行车道宽度    |            | m    | 4×3.75  | 4×3.75 |
| 7  | 中间带宽度    |            | m    | 3.5     | -      |
| 8  | 左侧硬路肩宽度  |            | m    | 3       | 2×3    |
|    | 右侧硬路肩宽度  |            | m    | 3       | 2×3    |
| 9  | 左侧土路肩宽度  |            | m    | 0.75    | 2×0.75 |
|    | 右侧土路肩宽度  |            |      | 0.75    | 2×0.75 |
| 10 | 路基宽度     |            |      | 26      | 2×13   |
| 11 | 圆曲线      | 一般值        | m    | 850     |        |
|    | 最小半径     | 极限值        |      |         |        |
| 12 | 不设超高最小半径 |            | m    | 4000    |        |
| 13 | 最大纵坡     |            | %    | 2.3     |        |
| 14 | 最小坡长     |            | m    | 250     |        |
| 15 | 停车视距     |            | m    | 160     |        |
| 16 | 凸曲线最小半径  | 一般值        | m    | 16000   |        |
|    |          | 极限值        |      |         |        |
| 17 | 凹曲线最小半径  | 一般值        | m    | 12200   |        |
|    |          | 极限值        | m    |         |        |
| 18 | 竖曲线最小长度  | 一般值        | m    | 210     |        |
|    |          | 极限值        | m    |         |        |
| 19 | 设计洪水频率   | 大、中、小桥涵及路基 |      | 1/100   |        |
|    |          |            |      | 1/100   |        |
| 20 | 荷载标准     |            |      | 公路-I 级  |        |

|    |      |  |       |
|----|------|--|-------|
| 21 | 路面类型 |  | 沥青混凝土 |
|----|------|--|-------|

本项目工程分为 8 段进行改扩建，具体方案见表 2.2-2。

表 2.2-2 公路改扩建方案

| 序号 | 名称                                          | 方案描述                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 起点至塔南二干渠段<br>(K0+000-K18+900)               | 该段路线起顺接 G217 (沙雅-阿拉尔段) 终点，路线向西布线，基本沿 G217 老路布设，结合现场实际情况，采用单侧拼宽的改扩建方案，最大化利用既有道路。在旧桥衔接路段，采用中分带加宽的形式进行过渡，同时加强安全设施设计                                                  |
| 2  | 塔南二干渠至博斯坦乡<br>段 (K19+800-K32+960)           | 该段路线布设主要受和田河道宽度及基本农田的限制，且老路指标差，无法满足 100km/h 一级公路的设计要求。路线在 K19+800 处与既有 G217 分离后，向西南布设新线通过设置桥梁跨越和田河并绕避基本农田，路基形式采用整体式路基                                             |
| 3  | 博斯坦乡至十六团排渠<br>段 (K32+960-K40+800)           | 该段沿线主要为农田及戈壁，路线向西南沿 G217 老路布线，既有道路平、纵指标基本满足 100km/h 一级公路的设计要求，结合现场实际情况，采用单侧拼宽的改扩建方式，最大化利用既有路。在旧桥衔接路段，采用中分带加宽的形式进行过渡，同时加强安全设施设计                                    |
| 4  | 十六团排渠至上游水库<br>西南段<br>(K40+800-K45+300)      | 该段主要为戈壁路段，老路指标差，无法满足 100km/h 一级公路的设计要求，因此选择在老路南侧采用整体式路基新建                                                                                                         |
| 5  | 上游水库西南至叶尔羌<br>河 2 号大桥段<br>(K45+300-K72+560) | 该段沿线主要为农田及戈壁，路线向西南沿 G217 老路布线，既有道路平、纵指标基本满足 100km/h 一级公路的设计要求，仅局部路段不满足指标要求。结合现场实际情况，基本采用单侧拼宽的改扩建方式，局部不满足指标路段采用裁弯取直方式进行改扩建，最大化利用既有路                                |
| 6  | 叶尔羌 2 号大桥至三团<br>东南侧段<br>(K72+560-K87+500)   | 该段主要为农田及戈壁段，老路指标差，无法满足 100km/h 一级公路的设计要求，且老路两侧基本农田密布。因此选择在老路南侧采用整体式路基新建，路线布设以控制挖方规模为目标，路线向西布线至沙漠边缘，采用整体式路基新建                                                      |
| 7  | 三团东南侧至三团南侧<br>段 (K87+500-<br>K104+860)      | 该段主要为沙漠，采用分离式路基新建，两侧设置防沙设施，以避免风沙路段影响                                                                                                                              |
| 8  | 三团南侧至终点段<br>(K104+860-终点)                   | 该段主要为戈壁段，路线向西南沿 G217 老路布线，既有道路平、纵指标基本满足 100km/h 一级公路的设计要求，仅局部路段不满足指标要求。结合现场实际情况，基本采用单侧拼宽的改扩建方式，局部不满足指标路段采用裁弯取直方式进行改扩建，最大化利用既有路。终点处为衔接 G217 线 53 团至图木舒克段，采用分离式路基衔接 |

### 2.3.3 路基工程

#### (1) 路基标准横断面

改扩建公路路基标准横断面布设方案见表 2.2-3。

#### (2) 路基填土高度、挖方深度、路堤 (或路堑) 最大、最小高度及其控制因

素

路基填土高度、挖方深度、路堤（或路堑）最大、最小高度方案见表 2.2-4。

（3）特殊地质路基设计方案

改扩建公路特殊地质路基设计方案见表 2.2-5。

（4）路基防护工程方案

改扩建工程路基防护工程见表 2.2-6。

表 2.2-3 改扩建公路路基横断面布设方案

| 序号 | 名称                                                      | 横断面布设                                                                                                                                                       | 路基设计标高及路拱横坡                                                                    | 加宽超高方式                                                                                                                                                                                                                                            | 中央分隔带及中央分隔带开口                                                              | 护坡道                                     | 断面布置图                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 分离式路基<br>(K87+700~K105+056.675 段、K149+000~K151+558.8 段) | 设计速度 100km/h, 左、右线路基宽度均为 13.0m。路基横断面布置为:<br>左线: 0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+1.0m 硬路肩+0.75m 土路肩;<br>右线: 0.75m 土路肩+1.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩 | 左、右线行车道、硬路肩均采用 1.5% 的单向路拱横坡, 土路肩横坡采用 3%; 平面设计线为左、右线内侧路基边缘, 路基设计标高为平面设计线内 1m 位置 | 当平曲线半径小于 4000m 时, 需要设置超高, 最大超高按 6% 控制。路基设置超高时, 采用绕路基中心线旋转方式, 两侧路基横坡旋转至同一单向超高横坡 (1.5%) 后, 再一起绕路基中心线旋转至设计的超高横坡坡率, 超高过渡在缓和曲线内完成。分离式路基超高旋转轴位于行车方向左侧路基边缘内, 距离边缘线 1.0m 处, 两侧路基横坡同时旋转至设计的超高横坡坡率, 超高过渡在缓和曲线内完成。曲线外侧土路肩不参加超高。本项目主线平曲线半径均大于 250m, 无须设置平曲线加宽 | 左右线土路肩间距 0m~12m, 一般每隔 5km 左右设置一处开口, 开口长度 25m。分离式及整体式路基开口段的路面采用与主线一致的路面结构层。 | 为了保护路基坡脚不受流水侵蚀, 保证边坡稳定, 在路基坡脚设置 2m 宽护坡道 | <p>分离式路基标准横断面 (沙漠段 K89+000-K100+000)</p> <p>分离式路基标准横断面 (非沙漠段 K87+700-K89+000、K100+000-K105+056.675、K149+000-K151+558.8)</p> <p>分离式路基单幅单侧拼宽路基标准横断面</p> |

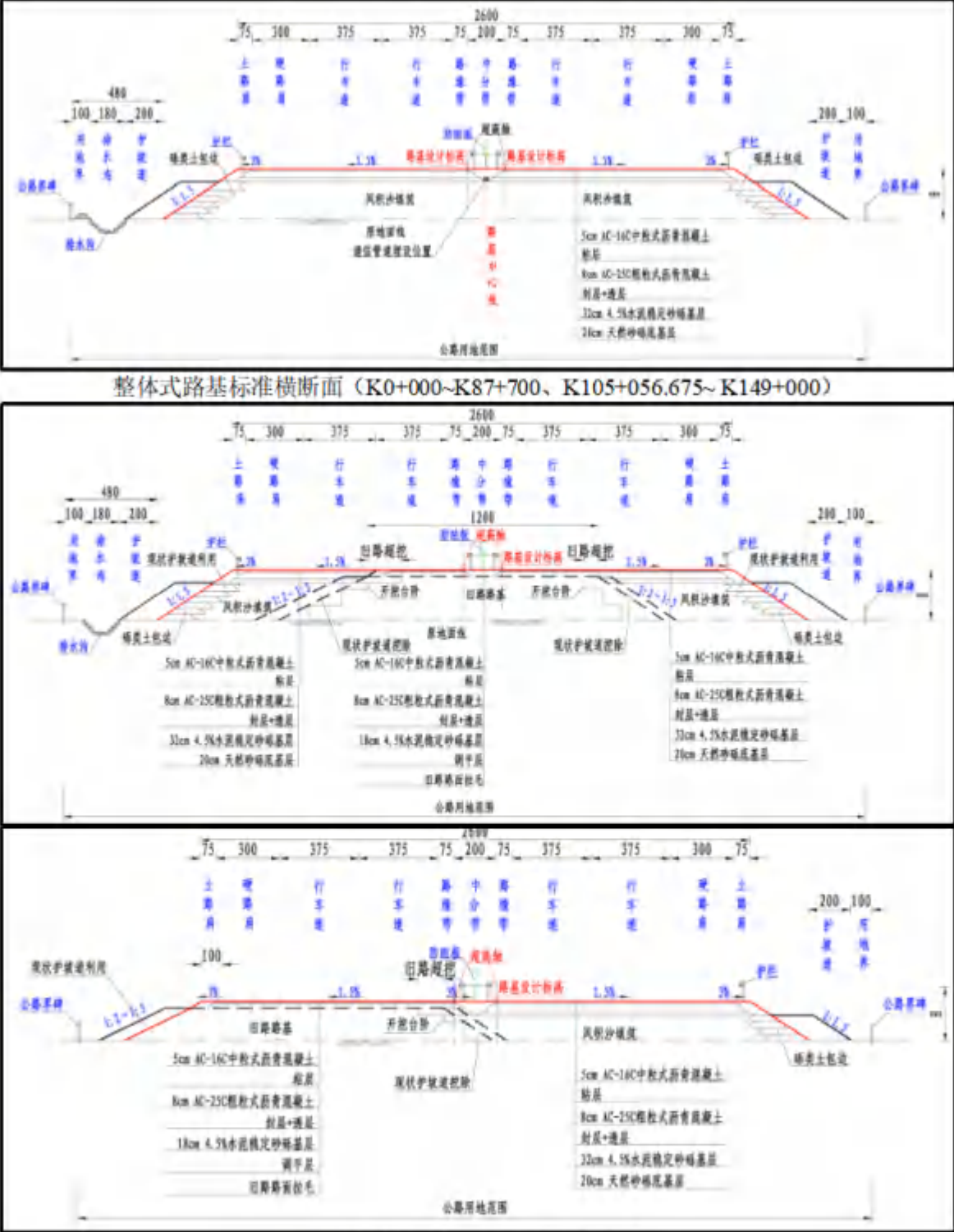
|   |                                                  |                                                                                                                                |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |                                       |                                                                                                                                                                       |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 整体式路基<br>(K0+000~K87+700、K105+056.675~K149+000段) | 设计速度100km/h, 路基宽度26.0m。路基横断面布置为:<br>0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.75m 路缘带+2m 中央分隔带+0.75m 路缘带+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩 | 行车道、硬路肩采用1.5%的双向路拱横坡, 土路肩横坡采用3%; 平面设计线为中央分隔带中心线, 路基设计标高为中央分隔带边缘外侧 | 当平曲线半径小于4000m时, 需要设置超高, 最大超高按6%控制。路基设置超高时, 采用绕路基中心线旋转方式, 两侧路基横坡旋转至同一单向超高横坡(1.5%)后, 再一起绕路基中心线旋转至设计的超高横坡坡率, 超高过渡在缓和曲线内完成。分离式路基超高旋转轴位于行车方向左侧路基边缘内, 距离边缘线1.0m处, 两侧路基横坡同时旋转至设计的超高横坡坡率, 超高过渡在缓和曲线内完成。曲线外侧土路肩不参加超高。本项目主线平曲线半径均大于250m, 无须设置平曲线加宽 | 中央分隔带宽度为2m, 表面采用齐平式铺面封闭, 一般每隔2.5km左右设置一处开口, 开口长度40m | 为了保护路基坡脚不受流水侵蚀, 保证边坡稳定, 在路基坡脚设置2m宽护坡道 |  <p>整体式路基标准横断面 (K0+000~K87+700、K105+056.675~K149+000)</p> <p>整体式路基单侧拼宽路基标准横断面</p> |
|---|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表 2.2-4 路基填土高度、挖方深度、路堤（或路堑）最大、最小高度方案

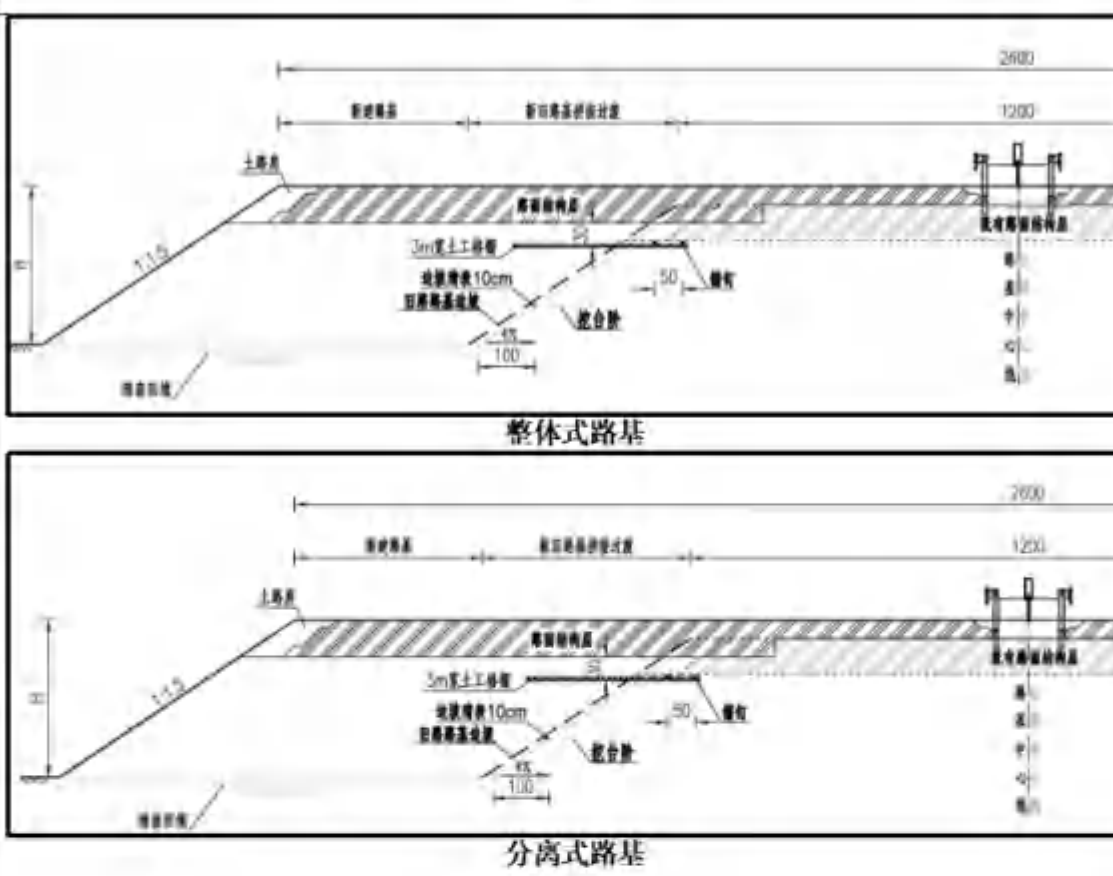
| 序号 | 路基填土高度                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 填方路基                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 挖方路基                                                                                                                   | 高填深挖路基、低填浅挖路基、路桥（涵）过渡路基                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 路基拼宽处理图                                                                                                                       |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>路基填料为风积沙，路床处于中湿的临界高度（至地下水位）为 0.8~1.0m；本项目的交通等级为中等交通，路床厚度为 0.8m。本项目利用旧路改建段，以旧路高度+调平层+补强结构层为控制，确定合理拼宽路基填高，原则上尽量利用既有路基；项目沿线盐渍土普遍分布，路基填土高度宜大于 1.85m；沙漠路段宜采用低路堤形式通过，路基填高以填方略大于挖方控制；老河床路段由于地下水位高，路基填高以不小于 2.0m 控制。综合考虑各种因素的影响，本项目路基填土高度控制在 1.85~2.5m。当受其他因素限制，路基填高较小时，采取超挖换填等措施进行处理地基</p> | <p>1) 填方边坡坡率：一般采用台阶式断面形式。本项目沿线为农田、林地、沙化土地封禁区，土地资源宝贵，路基采用风积沙填筑，边坡坡率 1:1.5，坡面采用砾类土进行包边。阿阿高速及塔里木互通填土高度较大，路基采用砾类土填筑，路基边坡坡率为 1:1.5；当填土高度大于 8m 且小于等于 20m 时，路肩边缘以下 8m 边坡坡率为 1:1.5，8~20m 边坡坡率为 1:1.75，8m 分级处设一道 2m 宽的平台；本项目无大于 20m 高填路堤。K89+000~K100+000 段，路线于沙漠通过，路基采用风积沙填筑，路基边坡坡率为 1:4，边坡采用砾类土覆盖。</p> <p>2) 填方地基表层处理：一般路段路堤填筑前，清除 30cm 表土，然后对基底碾压密实，基底压实度（重型）不小于 90%；沙漠路段，路基范围内分布红柳包，高度 1~3m 不等，应先清除地表红柳包，挖除树根及表层腐殖土，然后对基底碾压密实，基底压实度（重型）不小于 90%</p> | <p>本项目地处塔克拉玛干沙漠北缘，地形平坦，地势起伏不大，全线以填方为主，挖方段落较少，主要为挖除沿线沙丘及红柳包。地表土主要以砂土为主，结合相关规范及当地已建成相似公路，挖方路堑边坡坡率为 1:4，并设 3m 挖方积沙平台。</p> | <p>1) 高填深挖路基<br/>本项目全线无高填、深挖路基。最大填土高度在塔里木互通 9.96m，最大挖深在沙漠路段 6.02m。</p> <p>2) 低填浅挖路基<br/>当路基填方高度小于“路面结构+路床”的总厚度时，为了保证路床强度，对路床部位进行超挖，上路床 30cm 采用砾类土填筑，下路床 50cm 采用风积沙填筑（沙漠段采用翻松碾压），沙基顶部铺设聚丙烯编织布。路床范围应分层碾压密实，压实度不应小于 97%。路床不得使用盐渍土填筑，且不应采用含有泥草、腐殖物或冻土块的土。上路床采用天然级配良好的砾类土，最大粒径不大于 100mm。</p> <p>3) 路桥（涵）过渡路基设计<br/>①桥涵台后一定范围内路基填土必须分层夯实，其压实度不应小于 96%，并切实做好台背填土防护工程，防止受水流侵蚀和冲刷。重型压路机压不到的地方要求用小型机具分层夯实。<br/>②路床范围压实度（重型击实试验法）不得小于 97%。<br/>③台背回填应采用透水性好的砾类土填筑，不得采用含有泥草、腐殖物或冻土块的土。<br/>④对桥涵台背回填处，纵向挖台阶，台阶宽度不小于 2m，并设向内倾 2%横坡。<br/>⑤桥涵台背路基夯实应将涵洞基底一并处理，先完成地基处理后，再进行涵洞施工。</p> <p>4) 新旧路基拼接设计<br/>①先挖除老路护坡道置于路侧，无护坡道路段对旧路边坡清表 10cm。<br/>②自下而上对旧路路基坡面开挖台阶，台阶宽度应不小于 1m，并设向内倾 4%横坡。<br/>③在新老路衔接处上路床底设置一层土工格栅，以提高路基的整体性，减少不均匀沉降。<br/>④整体式拼宽路基采用风积沙填筑，阿阿高速及塔里木互通路基填土高度较高、分离式拼宽路基采用砾类土填筑，分层碾压整平后，利用挖除旧路护坡道填料进行护坡道恢复。</p> | <p>路基拼宽处理图</p>  <p>整体式路基</p> <p>分离式路基</p> |

表 2.2-5 特殊地质路基设计方案

| 序号 | 盐渍土路基                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>根据地质勘探和室内试验成果,改扩建公路盐渍土总长 121.859km,盐渍土深度 0.0~2.8m。原则上,中、强及过盐渍土路段应以填方路基通过,避免挖方;对于低填及浅挖路段,根据盐渍土强弱设置排水沟或排碱渠;盐渍土路段采用透水性强的砾类土和风积沙填筑。</p> <p>具体应根据填土高度及路基所处段落盐渍化程度,分别采取处理措施:</p> <p>①按规范要求控制路基填料的易溶盐含量,使之满足《公路路基设计规范》及《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工规范》的相关要求。</p> <p>②对于弱盐渍土填方路段,清表 30cm 后采用风积沙填筑路基,不做特殊处理。</p> <p>③对于中、强、过盐渍土路段,清表 30cm 后采用风积沙填筑路基,上路床采用砾类土填筑,并在路床底部处设置两布一膜。两布一膜铺设坡度为向外 2%,路床范围内填筑压实度<math>\geq 97\%</math>。</p> <p>当 <math>h \geq 1.15m</math>,下路床和路堤采用风积沙填筑;</p> <p>当 <math>1.15m &gt; h &gt; 0.65m</math>,挖除地表盐渍土,下路床 0~50cm 超挖换填风积沙碾压后铺筑上路床;</p> <p>当 <math>h \leq 0.65m</math> 或挖方段落,挖除地表盐渍土,路床底部超挖换填 30cm 风积沙,下路床 50cm 超挖换填风积沙,分层碾压整平后铺筑上路床。</p> <p>路基填土高度 <math>h \geq 1.15</math>,沙基顶部铺设聚丙烯编织布加固,低填浅挖段沙基顶部铺设两布一膜。</p> <p>聚丙烯编织布要求单位面积总质量<math>\geq 160g/m^2</math>,径向断裂应力<math>\geq 10kN/m</math>,纬向断裂强力<math>\geq 22kN/m</math>,经、纬向断裂伸长率<math>\leq 28\%</math>,CBR 顶破强度<math>\geq 2.4kN</math>,土工布其他施工要求应满足《土工合成材料塑料扁丝编织土工布》(GB/T 17690-1999)的相关要求。</p> <p>④两布一膜要求单位面积总质量<math>\geq 300g/m^2</math>(布 150g/膜 0.3mm/布 150g),总厚度<math>\geq 2.4mm</math>,极限抗拉强度<math>\geq 17kN/m</math>,极限伸长率<math>\geq 30\%</math>,CBR 顶破强度<math>\geq 3kN</math>,撕破强度<math>\geq 0.42</math>,土工布其他施工要求应满足《新疆盐渍土地区公路路基路面设计与施工规范》的相关要求。</p> |

表 2.2-6 路基防护方案

| 序号 | 路基防护方案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 防沙工程方案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 生态防护                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>①填方边坡防护</p> <p>路基边坡高度小于 4m 时,不设防护。路基边坡高度大于等于 4m 的路堤边坡上采用方格网护坡防护,方格网采用 C30 混凝土预制块砌筑,每 10m 设置一道伸缩缝,方格网下部 1m 采用混凝土浇筑。</p> <p>桥头锥坡外 10m 范围内边坡采用预制六棱块护坡进行坡面防护。</p> <p>一般路段采用风积沙填筑,阿阿高速及塔里木互通、分离式路基旧路拼宽路段,采用砾类土填筑。边坡采用 1:1.5,风积沙填筑路段坡面采用 2m 宽砾类土进行包边。本项目位于林地、农田、沙化土地封禁区路段,均有漫灌需求,除沙漠段外,全部设置护坡道,顶宽 2m。护坡道侧面铺设反滤土工布,底部铺设防渗土工布。</p> <p>②挖方边坡防护</p> <p>本项目地处塔克拉玛干沙漠北缘,地形平坦,全线以填方为主,挖方段落较少,主要为挖除沿线沙丘及红柳包。挖方路堑边坡坡率为 1:4,并设 3m 挖方积沙平台,挖方可不设防护。</p> <p>③支挡防护</p> <p>对于路基两侧用地受限,需收缩边坡的路段,采用支挡进行防护,K27+234~K27+247 左侧、K27+414~K27+454 右侧、K35+928~K36+047 左侧路基边缘外 2m 为基本农田;K18+316~K18+325 右侧路基边缘外 2m 为塔南二干渠,均需设置挡墙收缩坡脚,本项目采用的防护类型为,本项目采用的防护类型为收坡效果较好的衡重式路肩墙。</p> | <p>项目沿线在 K89+000~K100+000、K108+180~K110+380、K117+980~K118+880、K119+430~K119+450、K120+500~K121+030、K139+280~K139+730、K146+180~K147+380 段属于风成沙漠地貌,线路总体走向由东北向西南展布。</p> <p>本项目沙害严重路段,采用分离式路基,填土高度 1.0~1.5m,边坡坡率 1:4,挖方设 3m 积沙平台。风沙防护采用草方格沙障及阻沙栅栏进行工程防沙;</p> <p>(1)草方格沙障</p> <p>①草方格沙障采用芦苇插入沙层内直立在路侧沙丘上,在流沙上扎成方格状,枝杈间距以透风且能拦沙为原则设置。</p> <p>②填挖方段坡脚外网格的间距为 100cm,填、挖方边坡坡面及左右线间草方格沙障采用 50×50cm 形式,填、挖方段坡脚外草方格沙障采用 100×100cm 形式。</p> <p>③路基主导风向迎风侧(路线右侧)草方格沙障总宽度 50m,下风侧(路线左侧)草方格沙障总宽度 30m。</p> <p>④每 500m 设置 1 条防火隔离带,带宽 3m。</p> <p>⑤草方格沙障采用已被碾压成扁状且有柔性的芦苇,芦苇插入深度在 15cm 左右,外露 20cm。</p> <p>(2)阻沙栅栏</p> <p>①阻沙栅栏由立柱和铁丝网组成,立柱规格为 4cm×4cm×4.0mm×190cm 角钢,沿沙障方向每隔 5m,立柱两侧用拉斜拉筋加固,地锚采用 4cm×4cm×4.0mm×50cm 角钢,铁丝网用 4 根 10# 镀锌铁丝进行固定,上下两根平行,中间两根交叉。栅栏埋入沙中不小于 55cm,外露 135cm。</p> <p>②阻沙栅栏位置在方格沙障的外侧,原则上与固沙带之间有 15 米的空余带用于堆积外侧来沙,可适当地调整位置,设置在沙丘顶部迎风侧距脊线 1m 左右的位置,切忌设置在落沙坡、落沙坡角及丘间洼地等位置。</p> <p>③阻沙栅栏前后两侧紧贴根部内、外侧各设置 1×1m 草方格沙障 2 道。</p> | <p>本项目紧密结合沙漠公路建设的特殊需求,重点推进防风固沙技术的创新研发与工程应用。针对流动沙丘侵袭、风蚀严重等问题,系统研究多层次防沙体系,包括:基于草方格、阻沙网等传统措施的优化改良;植物固沙技术的适应性研究,筛选耐旱、抗风沙的乡土植物种(芦苇)。同时,深入研究不同防沙措施的组合效应及其长期稳定性,建立适用于不同沙丘类型和风沙强度的技术方案。通过构建“工程措施+生物措施”的综合防护体系,显著提升沙漠公路的抗风沙能力,延长道路使用寿命,为干旱荒漠地区公路建设提供技术支撑和示范样板。本次在 K89+000-K94+000 段设置试点,采用种植芦苇进行防沙。</p> |

### 2.3.4 路面工程

改扩建工程路面结构方案见表 2.2-7。

### 2.3.5 路基、路面排水工程

#### (1) 路基排水方案

①排水沟：项目区地貌主要为荒漠及戈壁，降雨量较小，一般路段不设置排水沟。塔里木互通坡脚外侧 2m 处设置排水沟，排水沟采用梯形，底宽 0.6m，深度 0.6m，顶宽 1.8m，内外边坡坡率均为 1:1。

②积沙平台兼宽浅型边沟：一般挖方路段不设圪工排水设施。沙漠段对积沙平台沟底夯拍 10cm 天然砂砾兼做排水边沟。

#### (2) 路面排水方案

路面排水设计应根据该地区降水量、地形、地貌、地质及水文地质条件等因素，并结合路基排水设计综合考虑，合理布置路面排水设施，确保排水畅通，路基、路面稳定和行车安全。

本次改扩建路面水采用散排及集中排水两种方式。

一般路段路面水采用散排方式，路面水由路拱横坡向两侧自然分散排除；塔里木互通路基填土高度大于 4m 的填方路段设置沥青砂拦水带及路堤边坡急流槽集中排水。

#### (3) 超高排水

根据地区项目经验，采用平齐式中央分隔带并进行封面防水处理。因此对于超高路段，采用超高外侧路面汇水经中央分隔带漫流至内侧路面、再经超高内侧路面拦水带和边坡急流槽集中排出。

#### (4) 中央分隔带排水

中央分隔带采用平齐式，上部 3cm 厚砂粒式沥青混凝土（AC-5）封闭，下部设 10cm 厚级配砂砾，中央分隔带内雨水自然通过两侧路面排出路基范围。

#### (5) 路肩拦水带及边坡急流槽

路肩拦水带采用沥青砂材料、路堤边坡排水采用预制 C30 混凝土急流槽。

表 2.2-7 改扩建公路路面结构方案

| 序号 | 名称                  | 路面结构                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 新建路面结构              | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 32cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>底基层: 20cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 65cm。              |
| 2  | 旧路补强路面结构            | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 18cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>调平层: 0~14cm4.5%水泥稳定砂砾调平层<br>路面结构总厚度 33~47cm。 |
| 3  | 服务区、停车区匝道及停车区场坪路面结构 | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 25cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>底基层: 20cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 58cm。              |
| 4  | 桥面铺装                | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土                                                                                                                                                        |

|   |                         |                                                                                                                                                                          |
|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                         | 粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>防水层+水泥混凝土铺装层<br>桥面铺装沥青层厚度 13cm。                                                                                              |
| 5 | 与二级、三级、四级平交范围及等级路改路路面结构 | 面层: 5cmAC-16C 中粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 25cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>底基层: 25cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 55cm。                                                     |
| 6 | 与非等级道路平交范围及非等级路改路路面结构   | 20cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 20cm。                                                                                                                                               |
| 7 | 阿阿高速路面结构                | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 36cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>底基层: 20cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 69cm。 |
| 8 | 阿阿高速互通匝道路面结构            | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青<br>下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>封层: 热沥青<br>透层: PC-2 乳化沥青<br>基层: 32cm 水泥稳定砂砾 (水泥掺量 4.5%)<br>底基层: 20cm 天然砂砾<br>路面结构总厚度 65cm。 |
| 9 | 阿阿高速互通桥面铺装              | 上面层: 5cmAC-16C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土<br>粘层: PC-3 乳化沥青                                                                                                                          |

|    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 | 下面层: 8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土<br>防水层+水泥混凝土铺装层<br>桥面铺装沥青层厚度 13cm。                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10 | K1+620-K6+620 段 | “交通强国试点”- 四新技术应用: 本项目立足于兵团特殊的地理环境与气候条件, 重点开展适应干旱荒漠地区特征的沥青路面技术创新研究。针对兵团昼夜温差大、风沙侵蚀严重等特点, 特别注重当地矿产资源的综合利用, 试验将玄武岩矿物纤维作为增强材料, 并加入抗车辙剂, 优化沥青混合料的抗裂性、抗车辙性与耐久性。通过建立材料-结构-环境多维度协同设计方法, 最终形成兼具生态效益与工程适用性的新型路面技术体系, 为兵团交通基础设施的可持续发展提供技术支撑。试点在 K1+620-K6+620 沥青路面加入 0.4% 玄武岩纤维及抗车辙剂。                              |
| 11 | 新老路面拼接          | 对部分路段截弯取直, 优化平纵指标, 对既有道路尽可能利用为路面底基层。旧路沥青面层拉毛后加铺 0-14cm 水泥稳定砂砾调平层, 加铺 20cm 水泥稳定砂砾基层, 8cmAC-25 粗粒式沥青混凝土下面层, 5cmAC-16 中粒式沥青混凝土上面层。<br>现状旧路路基宽度 12m, 改扩建公路单幅路基宽度 13m。横向拼接时, 对旧路进行超挖搭接, 新建/补强路面搭接处铺设 1m 宽玻璃纤维土工格栅; 纵向拼接时, 为了防止拼接部位反射裂缝的产生, 在旧路顶面铺设一层玻璃纤维土工格栅。玻璃纤维土工格栅技术指标应满足现行《玻璃纤维土工格栅》(GB/T 21825) 的相关规定。 |

### 2.3.6 桥涵工程

改扩建公路全线共设桥梁 2617m/23 座，其中特大桥 1027m/1 座，大桥 987m/4 座，中桥 374m/7 座，小桥 229m/11 座，涵洞 136 道（其中钢筋混凝土盖板涵 121 道、钢筋混凝土圆管涵 15 道）。

本项目沿线桥梁设置情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 改扩建公路沿线桥梁设置一览表

| 序号 | 桩号          | 桥名              | 孔数×孔径<br>(孔×m) | 桥长<br>(m) | 桥宽 (m)                                                                                                          | 设计水位<br>(m) | 设计流量<br>(m³/s) | 结构类型             |             |             | 桥面                                                                                                                                                                          | 跨越水体或<br>涉及环境敏<br>感区 | 涉水<br>桥墩<br>(组) | 备注   |
|----|-------------|-----------------|----------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|------------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|------|
|    |             |                 |                |           |                                                                                                                 |             |                | 上部构造             | 下部构造        |             |                                                                                                                                                                             |                      |                 |      |
|    |             |                 |                |           |                                                                                                                 |             |                |                  | 墩及基础        | 台及基础        |                                                                                                                                                                             |                      |                 |      |
| 1  | K7+671.580  | 12团中桥           | 2×20           | 48        | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m<br>行车道+0.5m 防撞护栏)                                                                | 1020.015    | 50.0           | 装配式预应力<br>混凝土空心板 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm 厚 C50 混凝土现<br>浇层                                                                                             | 胜利水库外<br>导流渠         | 1               | 拼宽   |
| 2  | K18+185.296 | 塔南二干渠大桥<br>(右幅) | 6×40+20        | 267       | 1×16.2<br>0.25m(中空带)+12.75m(新<br>建右幅主梁                                                                          | 1021.600    | 72.0           | 装配式预应力<br>混凝土小箱梁 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm 厚 C50 混凝土现<br>浇层                                                                                             | 塔南二干渠                | 4               | 拼宽   |
|    |             | 塔南二干渠大桥<br>(左幅) | 6×40           | 248       | 1×12<br>左幅: 11.495m~11.38m(老<br>桥保留部分)+0.35m 湿接缝<br>+2.4m(新建左幅主梁)                                               | 1021.600    | 72.0           |                  |             |             |                                                                                                                                                                             |                      |                 |      |
| 3  | K22+837.169 | 塔南总干渠中桥         | 3×20           | 68        | 2×12.75<br>左幅 13.11m=0.5m 防撞护栏<br>+12.11m 行车道+0.5m 防撞<br>护栏<br>右幅 12.75m=0.5m 防撞护栏<br>+11.75m 行车道+0.5m 防撞<br>护栏 | 1020.037    | 78.0           | 装配式预应力<br>混凝土空心板 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 左幅 5cm 厚 AC-16C 中粒<br>式沥青混凝土+8cm 厚<br>AC-25C 粗粒式沥青混凝<br>土+防水层+10cm 厚 C50<br>混凝土现浇层; 右幅 5cm<br>厚 AC-16C 中粒式沥青混<br>凝土+8cm 厚 AC-25C 粗<br>粒式沥青混凝土+防水层<br>+10cm 厚 C50 混凝土现浇<br>层 | 塔南总干渠                | 2               | 旧桥利用 |
| 4  | K24+440.780 | 塔南总干渠大桥         | 4×30           | 127       | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m<br>行车道+0.5m 防撞护栏)                                                                | 1020.113    | 78.0           | 装配式预应力<br>混凝土小箱梁 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm厚AC-16C中粒式沥<br>青混凝土+8cm厚AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm厚C50混凝土现浇<br>层                                                                                                     | 塔南总干渠                | 3               | 新建   |
| 5  | K25+819.500 | 和田河特大桥          | 34×30          | 1027      | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m<br>行车道+0.5m 防撞护栏)                                                                | 1026.910    | 1824.0         | 装配式预应力<br>混凝土小箱梁 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层                                                                                              | 和田河                  | 29              | 新建   |
| 6  | K38+851.500 | 叶尔羌河 1 号大桥      | 8×20           | 166       | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m<br>行车道+0.5m 防撞护栏)                                                                | 1028.250    | 429.0          | 装配式预应力<br>混凝土小箱梁 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层                                                                                              | 叶尔羌河                 | 6               | 拆除重建 |
| 7  | K40+948.000 | 16 团排渠中桥        | 4×20           | 86        | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m<br>行车道+0.5m 防撞护栏)                                                                | 1029.049    | 429.0          | 装配式预应力<br>混凝土小箱梁 | 柱式墩、桩<br>基础 | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层                                                                                              | 排渠                   | 3               | 拆除新建 |
| 8  | K54+010.700 | 12 团 2 号中桥      | 1×20           | 26        | 2×12.75                                                                                                         | 1032.520    | 22.2           | 装配式预应力           | /           | 柱式台、桩       | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥                                                                                                                                                           | 叶尔羌河分                | /               | 拆除新建 |

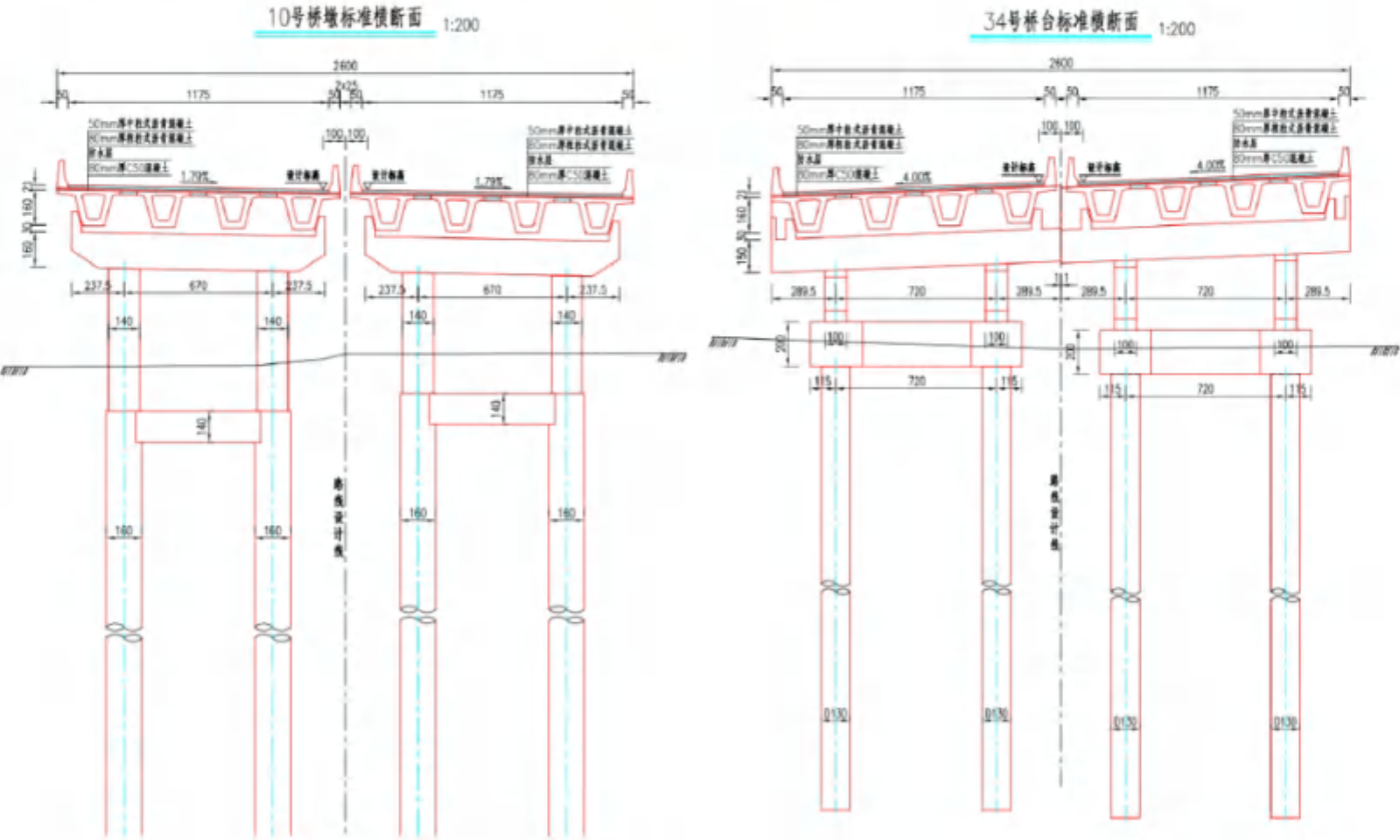
|    |             |                |       |     |                                               |          |       |                |         |         |                                                                  |         |    |      |
|----|-------------|----------------|-------|-----|-----------------------------------------------|----------|-------|----------------|---------|---------|------------------------------------------------------------------|---------|----|------|
|    |             |                |       |     | 2×(0.5m 防撞护栏+11.75m 行车道+0.5m 防撞护栏)            |          |       | 混凝土小箱梁         |         | 基础      | 青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层                  | 流       |    |      |
| 9  | K55+496.200 | 12 团 3 号中桥     | 1×20  | 26  | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m 行车道+0.5m 防撞护栏) | 1034.210 | 22.2  | 装配式预应力混凝土小箱梁   | /       | 柱式台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | 叶尔羌河分流  | /  | 拆除新建 |
| 10 | K73+290.500 | 叶尔羌河 2 号大桥     | 14×30 | 427 | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m 行车道+0.5m 防撞护栏) | 1040.820 | 429.0 | 装配式预应力混凝土小箱梁   | 柱式墩、桩基础 | 柱式台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | 叶尔羌河    | 10 | 新建   |
| 11 | K77+258.500 | 丰收总干渠中桥        | 3×13  | 54  | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m 行车道+0.5m 防撞护栏) | 1041.158 | 23.0  | 装配式预应力混凝土矮 T 梁 | 柱式墩、桩基础 | 扶壁台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | 丰收总干渠   | 2  | 新建   |
| 12 | K77+856.100 | 沙井子总排干渠中桥      | 3×20  | 66  | 2×12.75<br>2×(0.5m 防撞护栏+11.75m 行车道+0.5m 防撞护栏) | 1042.156 | 46.0  | 装配式预应力混凝土小箱梁   | /       | 柱式台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | 沙井子总排干渠 | 2  | 新建   |
| 13 | K2+376.700  | 12 团小桥         | 1×13  | 19  | 2×12.75                                       | /        | /     | 装配式预应力混凝土空心板   | /       | 柱式台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | /       | /  | 拼宽利用 |
| 14 | K20+912.400 | K20+912.400 小桥 | 1×13  | 21  | 2×12.75                                       | /        | /     | 装配式预应力混凝土矮 T 梁 | /       | 轻型台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | /       | /  | 新建   |
| 15 | K25+001.900 | 森林防火小桥         | 1×13  | 21  | 2×12.75                                       | /        | /     | 装配式预应力混凝土矮 T 梁 | /       | 轻型台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | /       | /  | 新建   |
| 16 | K27+303.5   | K27+303.5 小桥   | 1×13  | 21  | 2×12.75                                       | /        | /     | 装配式预应力混凝土矮 T 梁 | /       | 轻型台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm 厚 C50 混凝土现浇层 | /       | /  | 新建   |
| 17 | K39+734.280 | 16 团 3 号小桥     | 1×13  | 21  | 2×12.75                                       | /        | /     | 装配式预应力混凝土矮 T 梁 | /       | 柱式台、桩基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土+8cm 厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土+防水层+8cm              | /       | /  | 拆除新建 |

|    |             |                |      |    |           |   |   |                    |   |             |                                                                                |   |   |                      |
|----|-------------|----------------|------|----|-----------|---|---|--------------------|---|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------|
|    |             |                |      |    |           |   |   |                    |   |             | 厚 C50 混凝土现浇层                                                                   |   |   |                      |
| 18 | K40+637.830 | 16 团 4 号小桥     | 1×13 | 21 | 2×12.75   | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 拆除新建                 |
| 19 | K40+838.720 | 16 团 5 号小桥     | 1×13 | 21 | 2×12.75   | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 柱式台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 拆除新建                 |
| 20 | K43+650.000 | K43+650 小桥     | 1×13 | 21 | 2×12.75   | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 轻型台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 新建                   |
| 21 | K63+480.6   | K63+480.600 小桥 | 1×13 | 21 | 2×12.75   | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 轻型台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 新建                   |
| 22 | K69+469.306 | K63+480.6 小桥   | 1×13 | 21 | 19.5/17.5 | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 轻型台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 旧桥完全<br>利用, 左幅<br>新建 |
| 23 | K74+141.800 | K74+141.8 小桥   | 1×13 | 21 | 2×12.75   | / | / | 装配式预应力<br>混凝土矮 T 梁 | / | 轻型台、桩<br>基础 | 5cm 厚 AC-16C 中粒式沥<br>青混凝土+8cm 厚 AC-25C<br>粗粒式沥青混凝土+防水<br>层+8cm<br>厚 C50 混凝土现浇层 | / | / | 跨沥青路<br>新建           |

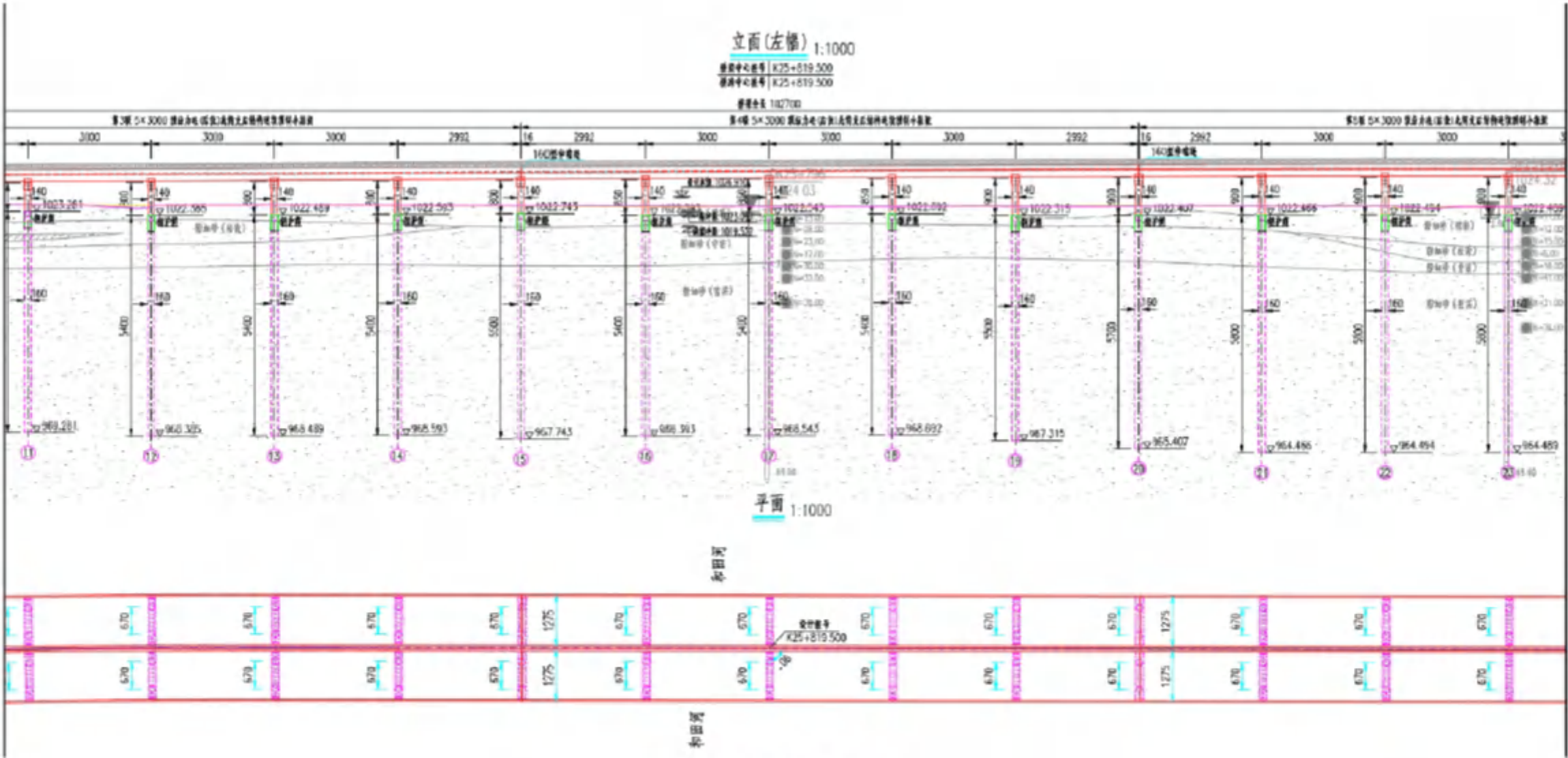
典型桥梁布置方案



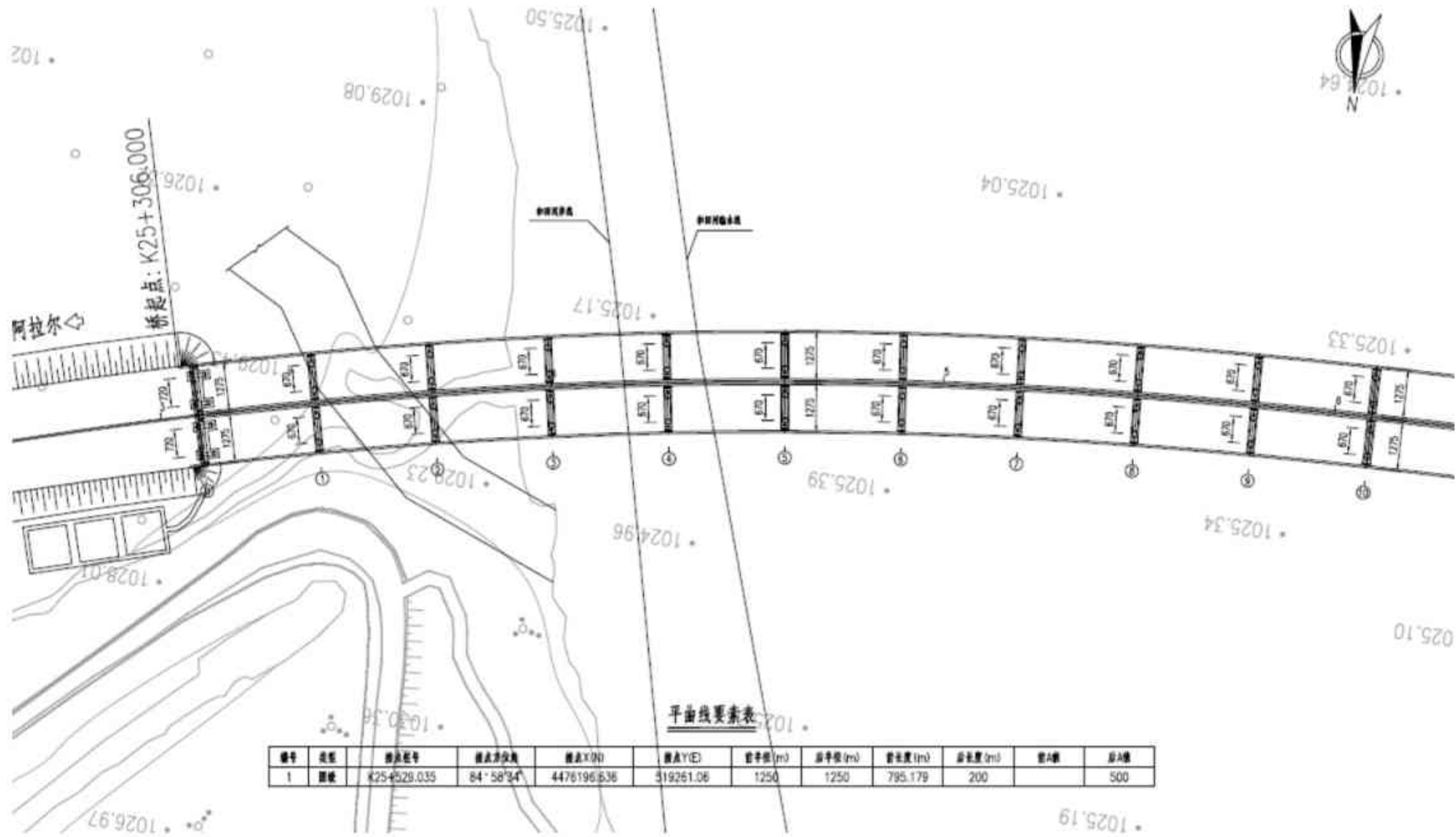




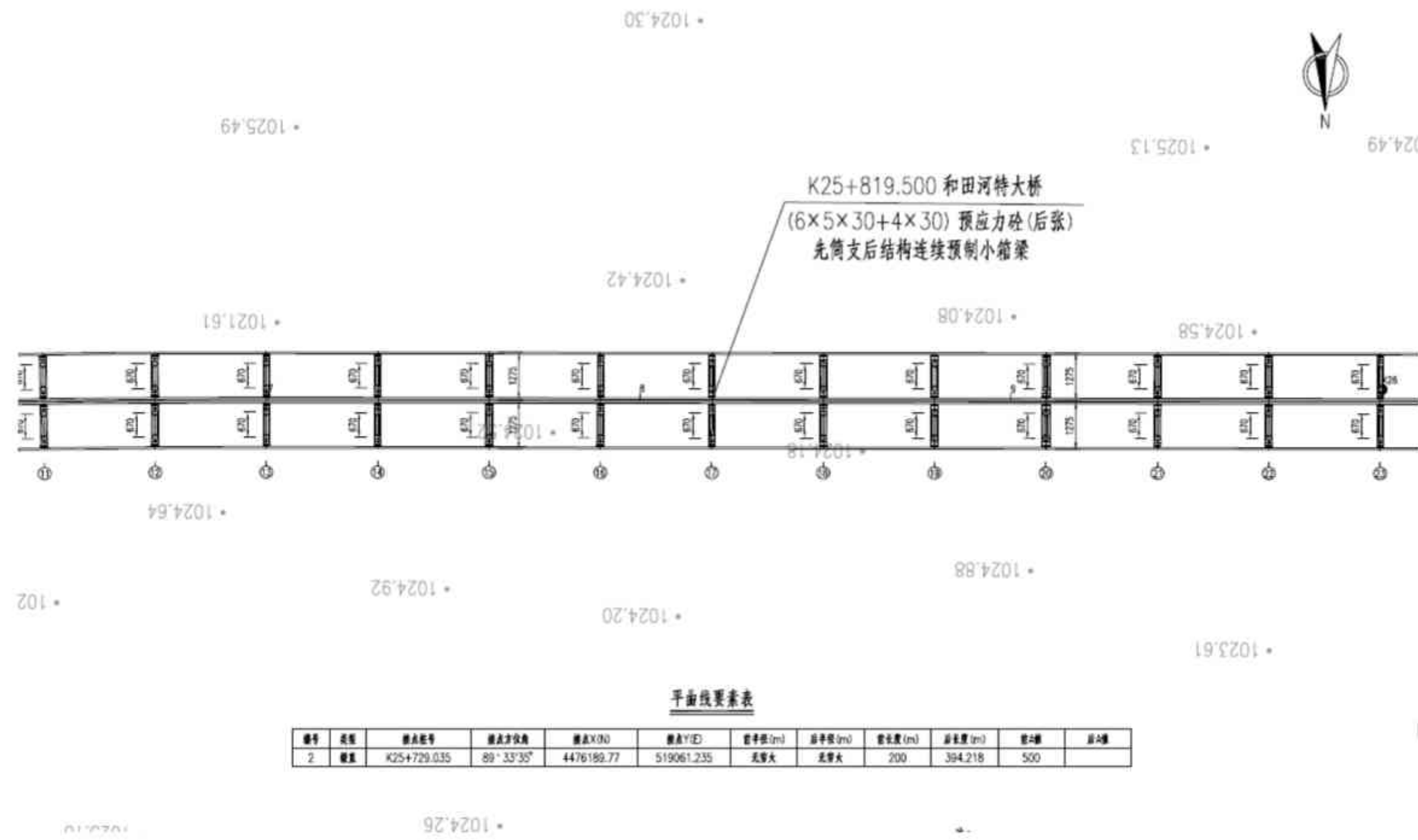
和田河特大桥横断面图



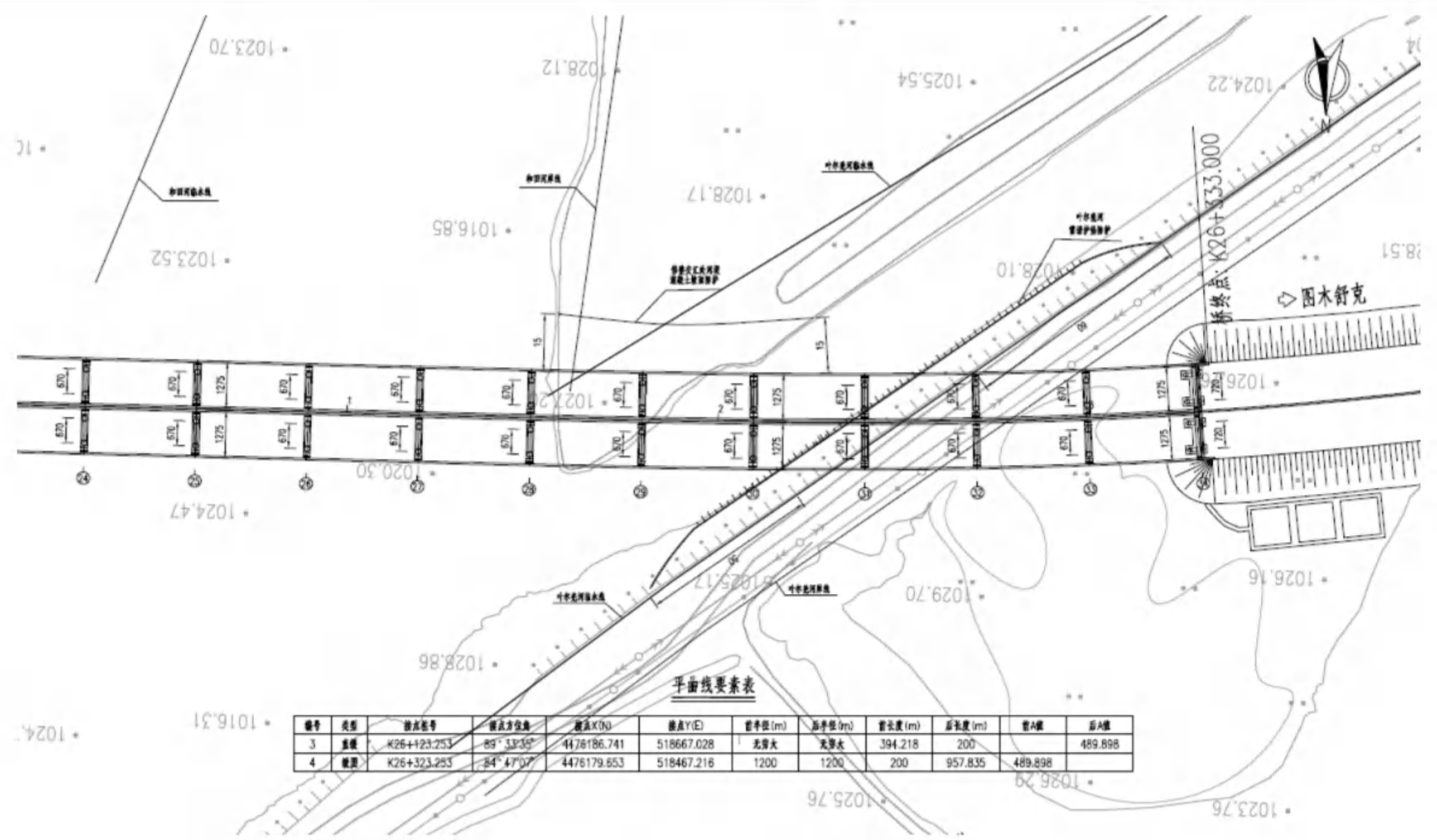
和田河特大桥立面、平面图



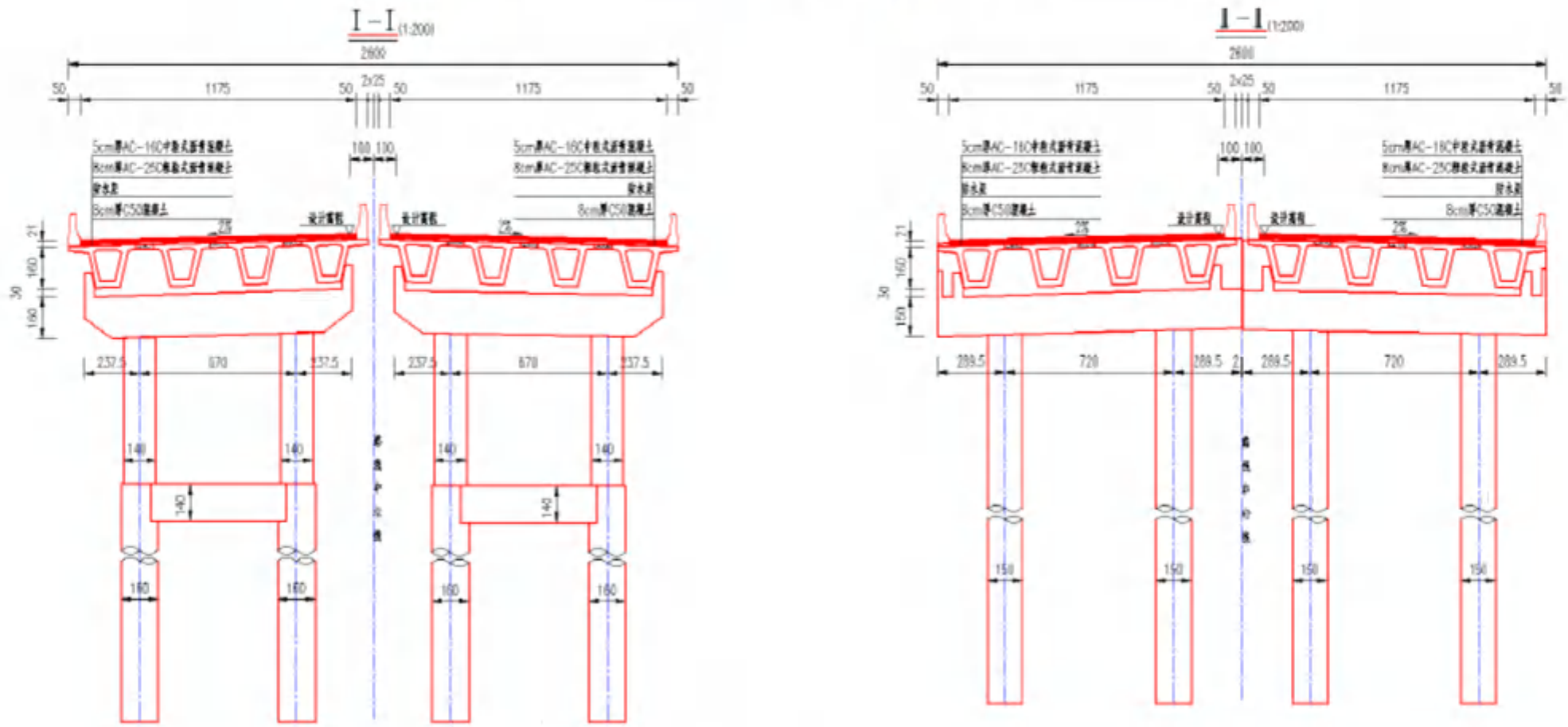
和田河特大桥桥位平面图 (1)



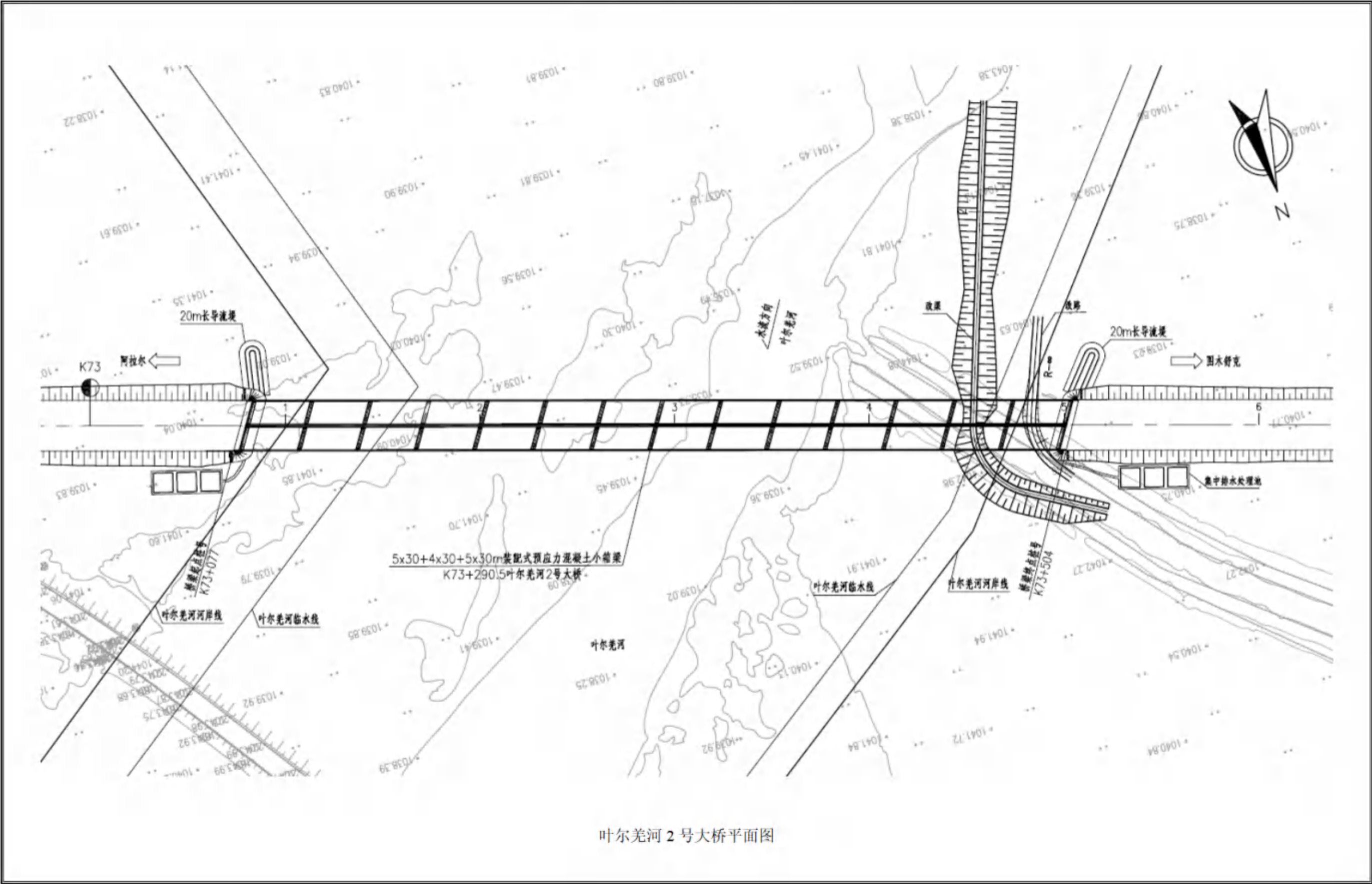
和田河特大桥桥位平面图 (2)

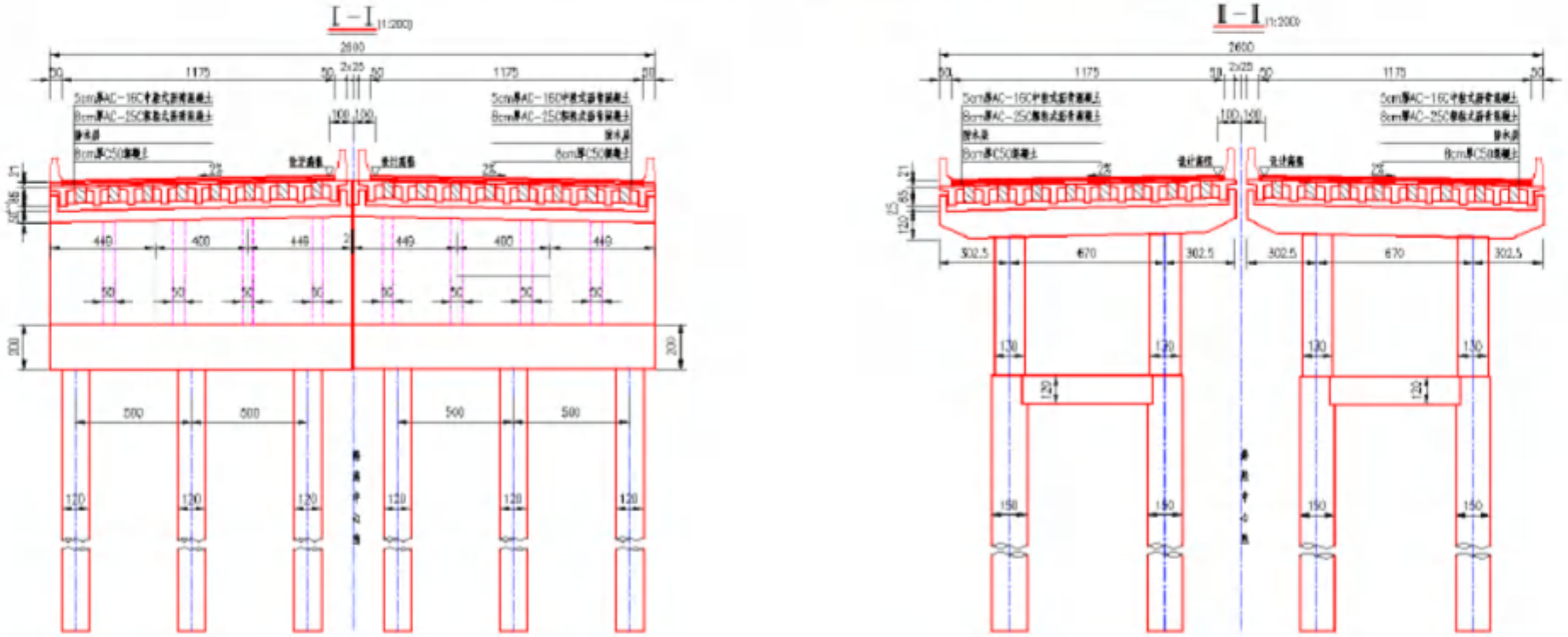
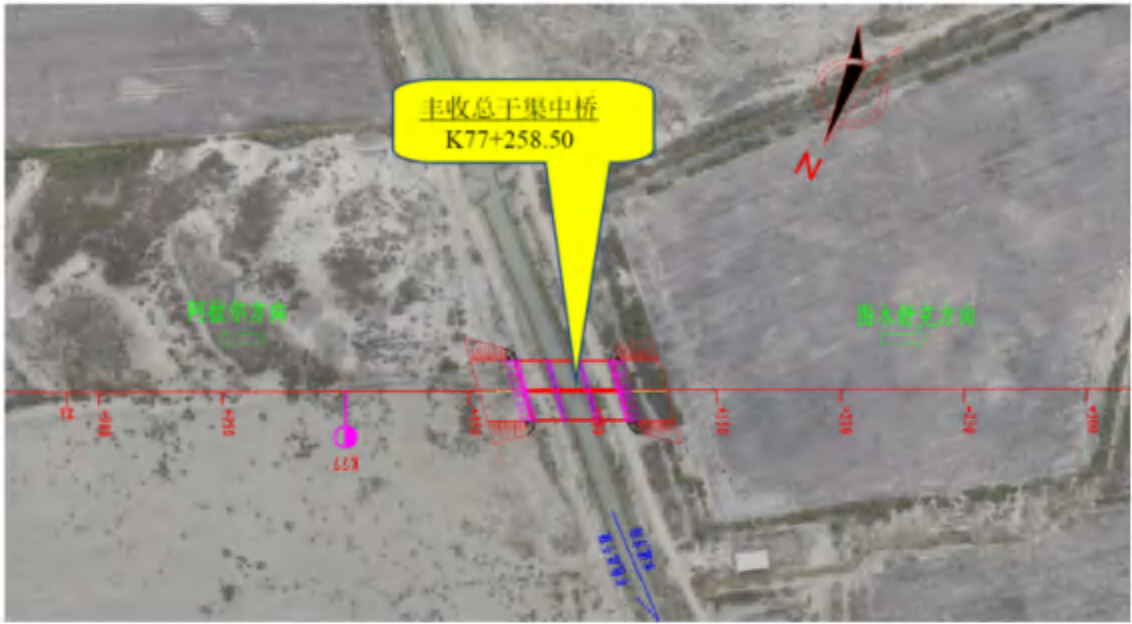


和田河特大桥桥位平面图 (3)

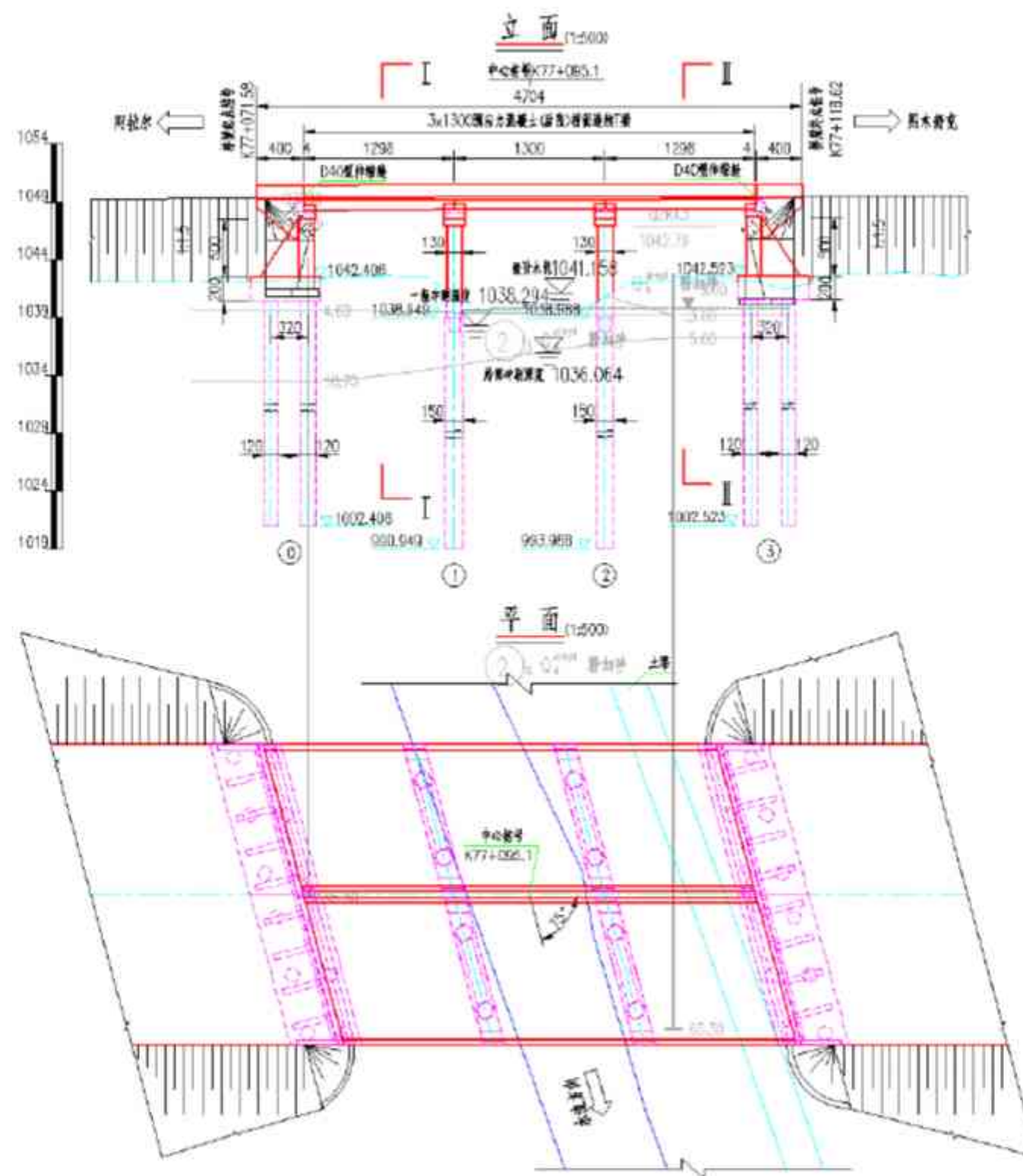


叶尔羌河 2 号大桥横断面图





丰收总干渠中桥横断面图



丰收总干渠中桥立面、平面图

## 2.3.7 桥面排水工程

本项目桥面排水工程情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 改扩建公路沿线桥梁桥面排水工程情况一览表

| 序号 | 中心桩号        | 桥名           | 桥面          | UPVC 排水管+排水沟 (m)        | 蒸发池/污水处理池                                                                                                                         |
|----|-------------|--------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | K7+671.580  | 12 团中桥       | 桥面防水层+泄水孔防水 | 60+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)   | 1 座约 10m <sup>3</sup> (蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                            |
| 2  | K18+185.296 | 塔南二干渠大桥 (右幅) | 桥面防水层+泄水孔防水 | 223+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 2 座各 10m <sup>3</sup> (分别位于起点及终点, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                 |
|    |             | 塔南二干渠大桥 (左幅) |             |                         |                                                                                                                                   |
| 3  | K22+837.169 | 塔南总干渠中桥      | 桥面防水层+泄水孔防水 | 137+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座约 10m <sup>3</sup> (蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                            |
| 4  | K24+440.780 | 塔南总干渠大桥      | 桥面防水层+泄水孔防水 | 197+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座约 10m <sup>3</sup> (蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                            |
| 5  | K25+819.500 | 和田河特大桥       | 桥面防水层+泄水孔防水 | 2117+C30 混凝土排水沟 (防水土工布) | 2 处, 分别位于起点及终点, 每处包括 12m <sup>3</sup> 沉淀池+20m <sup>3</sup> 分离池+20m <sup>3</sup> 蒸发池, 底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+10cm 厚砂砾垫层+15cm 厚 C25 现浇混凝土) |

|    |             |            |             |                         |                                                                                                                          |
|----|-------------|------------|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | K38+851.500 | 叶尔羌河1号大桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | 302+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 2 座各 10m <sup>3</sup><br>(分别位于起点及终点, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                     |
| 7  | K40+948.000 | 16 团排渠中桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | 172+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座 10m <sup>3</sup><br>, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                |
| 8  | K54+010.700 | 12 团 2 号中桥 | 桥面防水层+泄水孔防水 | 172+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座 10m <sup>3</sup><br>, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                |
| 9  | K55+496.200 | 12 团 3 号中桥 | 桥面防水层+泄水孔防水 | 172+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座 10m <sup>3</sup><br>, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                |
| 10 | K73+290.500 | 叶尔羌河2号大桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | 2117+C30 混凝土排水沟 (防水土工布) | 1 处<br>, 包括 12m <sup>3</sup> 沉淀池+20m <sup>3</sup> 分离池+20m <sup>3</sup> 蒸发池, 底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+10cm 厚砂砾垫层+15cm 厚 C25 现浇混凝土) |
| 11 | K77+258.500 | 丰收总干渠中桥    | 桥面防水层+泄水孔防水 | 89+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)   | 1 座 10m <sup>3</sup><br>, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土)                                                |
| 12 | K77+856.100 | 沙井子总排干渠中桥  | 桥面防水层+泄水孔防水 | 102+C30 混凝土排水沟 (防水土工布)  | 1 座 10m <sup>3</sup><br>, 蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜                                                                             |

|    |             |                |             |   | +30cm 厚砂砾垫层+10cm 厚 C30 现浇混凝土) |
|----|-------------|----------------|-------------|---|-------------------------------|
| 13 | K2+376.700  | 12 团小桥         | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 14 | K20+912.400 | K20+912.400 小桥 | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 15 | K25+001.900 | 森林防火小桥         | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 16 | K27+303.5   | K27+303.5 小桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 17 | K39+734.280 | 16 团 3 号小桥     | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 18 | K40+637.830 | 16 团 4 号小桥     | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 19 | K40+838.720 | 16 团 5 号小桥     | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 20 | K43+650.000 | K43+650 小桥     | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 21 | K63+480.6   | K63+480.600 小桥 | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 22 | K69+469.306 | K63+480.6 小桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |
| 23 | K74+141.800 | K74+141.8 小桥   | 桥面防水层+泄水孔防水 | / | /                             |

### 2.3.8 交叉工程

本项目共设置互通式立体交叉 1 处（枢纽型互通）；分离式立体交叉 1 处；平面交叉 11 处；预留钢波纹管 40 道，槽钢保护 14 处；同时对净空不够或在路基范围内的电力、通信线路采用迁移、架空或埋地处理。

#### （1）互通式立体交叉

阿阿高速是首条兵团主导并列入国家公路网的高速公路，路线起于 G314 阿克苏过境段与 G3012 交叉的红旗坡互通处，途经温宿县、六团双城镇、阿克苏市柳源农场、九团梨花镇等地，终点接至阿拉尔市西侧 G217 线交叉处。设计速度为 120 公里/小时，双向四车道高速公路，整体式路基宽度 27 米沥青混凝土路面。

依据路网规划，阿阿高速远期继续往南延伸连接阿和公路，故本项目与阿阿高速成十字交叉。

为了使本项目和阿阿高速上交通能安全、快速、畅通的转换，需设置互通式立交。在满足该地区路网规划、交通特征及技术经济等方面的要求下，该立交位

置设置于主线 K0+751.516 处，位于阿拉尔西南侧，距离阿拉尔约 16km。交叉处整体地势平坦，道路两侧无建筑物。考虑交通量预测结果，对塔南二干渠情况、工程规模及投资以及远期交通发展需求，结合工可阶段研究成果，设计采用方案一变异苜蓿叶互通为推荐方案。依据工可报告及交通需求，推荐方案仅实施图木舒克、阿克苏及沙雅方向匝道，互通连接线扩建及和田方向匝道后期依据交通量增长，重新单独立项扩建互通。与初设互通推荐方案相同，施工图阶段塔里木互通立体交叉采用变异苜蓿叶，阿阿高速上跨本项目。塔里木互通分两期建设，本次环评仅包括互通一期工程。

本项目塔里木互通式立体交叉一期共设置桥梁 4 座，其中新建桥梁 471m/4 座，包括大桥 397m/2 座，中桥 74m/2 座；塔里木互通式立交区共设置涵洞 2 道，其中新建涵洞 1 道、接长利用涵洞 1 道。

表 2.2-9 塔里木互通主要技术指标表

| 名称   | 设计速度<br>(公里/小时) | 路基宽度(米) | 最小平曲线半径(米) | 最大纵坡(%) | 平面设计线位置 | 纵面设计线位置 | 最小竖曲线半径(米) |           |
|------|-----------------|---------|------------|---------|---------|---------|------------|-----------|
|      |                 |         |            |         |         |         | 凸形         | 凹形        |
| 主线   | 100             | 26      | 335000     | 0.052   | 路基几何中心  | 路缘带外边缘  | /          | 300000    |
| 阿阿高速 | 120             | 27      | 主线         | 1.800   | 路基几何中心  | 路缘带外边缘  | 29100      | 27447.235 |
| A 匝道 | 40              | 10.5    | 80         | -3.000  | 路基几何中心  | 设计线     | 2200       | 2648.402  |
| B 匝道 | 40              | 10.5    | 80         | +3.000  | 路基几何中心  | 设计线     | 2300       | 2000      |
| E 匝道 | 40              | 9.0     | 180        | -2.825  | 行车道中心   | 行车道中心   | 3556.682   | 2289.477  |
| F 匝道 | 40              | 9.0     | 235        | +2.712  | 行车道中心   | 行车道中心   | 2723.863   | 2861.426  |
| J 匝道 | 40              | 10.5    | 3000       | +0.073  | 路基几何中心  | 设计线     | /          | 80000     |

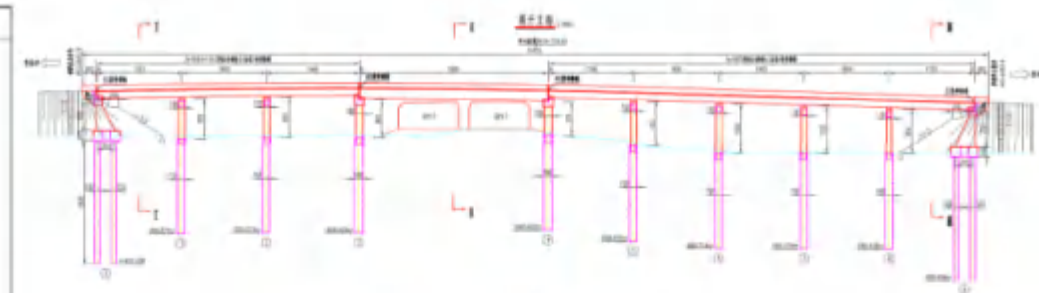
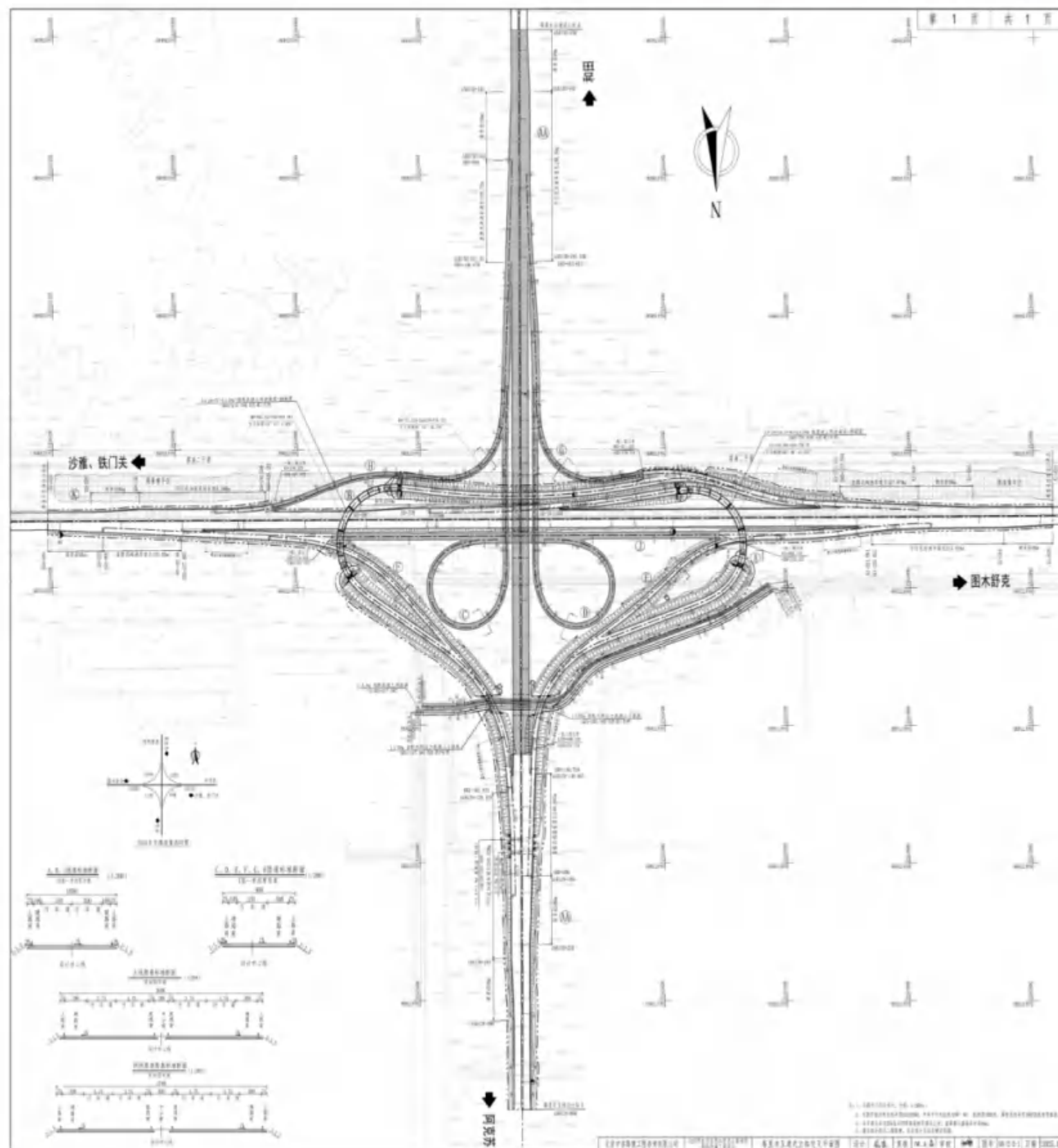
塔里木互通设计方案见表 2.2-10

表 2.2-10 塔里木互通设计方案

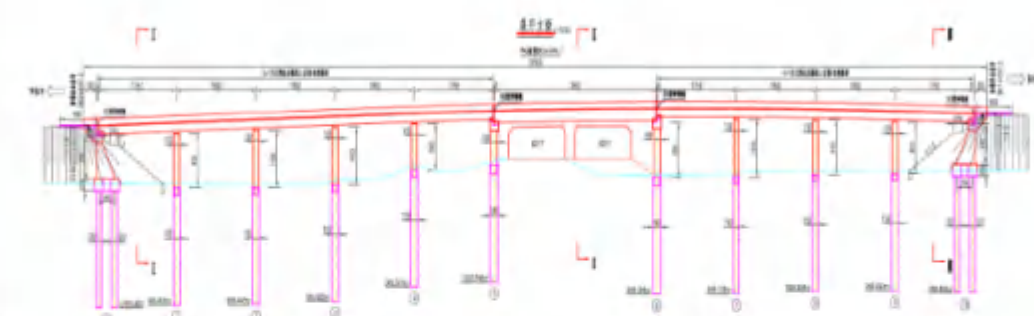
| 名称   | 横断面                                                                                                                                                      | 超高                                                                                                                               | 加宽                                                                                                                                | 路基边坡及防护                                                                                                                                                                      | 桥梁                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 涵洞                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 主线   | 采用整体式路基，路基宽度 26.0m=0.75m（土路肩）+3.0m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.75m（路缘带）+2m（中央分隔带）+0.75m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+3.0m（硬路肩）+0.75m（土路肩）。行车道及硬路肩路拱均为 1.5%，土路肩路拱横坡为 3.0%    | /                                                                                                                                | /                                                                                                                                 | 本项目填方采用台阶式断面型式：<br>①边坡高度H≤10m时，采用一级边坡，路基边坡坡率为1:1.5；<br>②边坡高度10<H≤20m时，采用两级边坡，第一级边坡高8m，第一、二级坡率分别为1:1.5和1:1.75，边坡之间设置2m宽边坡平台，并向外倾3%。<br>路基边坡高度H<4m时，边坡不防护；路基边坡高度H≥4m时，采用方格网护坡。 | 本项目与塔里木互通式立体交叉通过匝道联通，其中A匝道、B匝道因上跨本项目G217主线设置有上跨匝道桥，A匝道2号桥采用（2×18+19.5）+40+5×18m现浇钢筋混凝土箱梁+钢箱梁，B匝道1号桥采用5×18+37+4×18m现浇钢筋混凝土箱梁+钢箱梁；同时新建塔里木互通式立体交叉压占塔南二干渠分水渠及伴渠路，为减少新增跨渠和路的构造物，故设置改渠和改路，需要在A匝道及B匝道增加上跨改路和改渠的匝道桥，A匝道1号桥采用1×30m预制预应力混凝土小箱梁，B匝道2号桥采用1×30m预制预应力混凝土小箱梁                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 塔里木互通式立交一期共设置涵洞2道，均为钢筋混凝土盖板涵和钢筋混凝土波纹管涵，其中新建涵洞1道，阿阿高速接长利用涵洞1道。 |
| 阿阿高速 | 采用整体式路基，路基宽度 27.0m=0.75m（土路肩）+3.0m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.75m（路缘带）+3m（中央分隔带）+0.75m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+3.0m（硬路肩）+0.75m（土路肩）。行车道及硬路肩路拱均为 1.5%，土路肩路拱横坡为 3.0%    | /                                                                                                                                | /                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
| A 匝道 | 单向双车道匝道：A、B、J 匝道为单车道出入口双车道匝道，路基宽度采用 10.5m=0.75m（土路肩）+1.0m（左侧硬路肩）+3.50m（行车道）+3.50m（行车道）+1.0m（右侧硬路肩）+0.75m（土路肩）。不设超高的路段，行车道及硬路肩路拱为 1.5%的单向横坡，土路肩路拱横坡为 3.0% | 匝道的标准横坡为 1.5%，最大超高值 6%。当匝道平曲线半径小于规范规定的不设超高的最小半径时，根据匝道设计速度、曲率、自然条件等确定路基超高值。匝道的超高旋转轴与纵面设计线重合，超高过渡在回旋线的全长范围内进行，按照线性渐变，硬路肩随行车道超高一同变化 | A 匝道出口<br>AK0+188.713-AK0+258.713 段匝道由单车道过渡成双车道，过渡段长 70 米，采用线性过渡；A 匝道入口<br>AK0+965.846-AK1+025.846 段匝道由双车道过渡成单车道，过渡段长 60 米，采用线性过渡 |                                                                                                                                                                              | <b>AK0+739.650A匝道2号桥：</b><br>A匝道2号桥为上跨主线G217而设，交叉桩号 K1+104.493=AK0+720.150，交叉角度约62°。AK0+739.650A匝道2号桥平面分别位于圆曲线（起始桩号：AK0+643.9，终止桩号：AK0+780.764，半径：80m，左偏）和缓和曲线（起始号：AK0+780.764，终止桩号：AK0+835.4，参数A:75，左偏）上，纵断面位于R=2200m的竖曲线上；墩台纵向布置。本桥全长 191.50m，主桥（钢箱梁）桥宽10.5m，小桩号侧及大桩号侧引桥（钢筋混凝土现浇箱梁）桥宽10.5m。<br>桥型方案：全桥共3联：（2×18+19.5）+40+5×18m；上部结构第一联采用钢筋混凝土现浇箱梁；第二联采用钢箱梁；第三联采用钢筋混凝土现浇箱梁。下部结构桥台采用肋板台，桥墩采用柱式墩；墩台采用桩基础。<br>排水工程：桥面防水层+泄水孔防水<br>UPVC 排水管 210m+C30 混凝土排水沟（防水土工布）1座约10m³（蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm厚砂砾垫层+10cm厚C30现浇混凝土）<br><b>AK0+250.18A匝道1号桥：</b><br>A匝道从阿阿高速右幅引出上跨本项目主线后汇入本项目左幅车道，本桥为跨越塔南二干渠分水渠及伴渠路而设，桥梁与河道成 60° 夹角。新建塔里木互通式立体交叉压占塔南二干渠分水渠及伴渠路，为减少新增跨渠和路的构造物，故设置改渠和改路，需要在A匝道及B 匝道增加上跨改路和改渠的匝道桥，A 匝道1 号桥采用1×30m预制预应力混凝土小箱梁，现状渠道为混凝土渠，改渠后桥下渠道采用梯形断面，底宽7.0m，渠深1.8m，全断面采用预制混凝土板铺设。A匝道1号桥中心桩号为AK0+250.18，起点桩号为AK0+231.68，终点桩号为AK0+268.68。跨径布置为1~30m，桥梁角度60度，桥梁全宽11.35米，全长37米。平面位于R=160m的右偏圆曲线上，桥面横坡为单向4%，纵断面纵坡 |                                                               |

|      |  |  |                                                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|      |  |  |                                                                                                                                                                 |  | <p>-0.56%；桥台平行布置。</p> <p>桥型方案：桥梁上部结构采用装配式预应力混凝土简支小箱梁；下部结构桥台采用肋板台，基础采用桩基础。</p> <p>排水工程：桥面防水层+泄水孔防水</p> <p>UPVC 排水管+C30 混凝土排水沟（防水土工布）</p> <p>1座约10m<sup>3</sup>（蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm厚砂砾垫层+10cm厚C30现浇混凝土）</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| B 匝道 |  |  | <p><b>B匝道出口</b></p> <p>BK0+167.894-BK0+237.894</p> <p>段匝道由单车道过渡成双车道，过渡段长70米，采用线性过渡；B匝道入口</p> <p>BK1+396.776-BK1+456.776</p> <p>段匝道由双车道过渡成单车道，过渡段长60米，采用线性过渡</p> |  | <p><b>BK0+949.70B匝道1号桥：</b></p> <p>B匝道1号桥为上跨主线G217而设，交叉桩号K0+464.25=BK0+960.495，交叉角度约113°。BK0+949.70B匝道1号桥平面分别位于缓和曲线（起始桩号：BK0+847.2，终止桩号：BK0+896.483，参数A:75，左偏）、圆曲线（起始桩号：BK0+896.483，终止桩号：BK1+041.545，半径：80m，左偏）和缓和曲线（起始桩号：BK1+041.545，终止桩号：BK1+052.2，参数A:75，左偏）上，纵断面位于R=2300m的竖曲线上；墩台径向布置。本桥全长205m，主桥（钢箱梁）桥宽10.5m，小桩号侧及大桩号侧引桥（钢筋混凝土现浇箱梁）桥宽10.5m。</p> <p>桥型方案：全桥共3联：（5×18+）+37+4×18m；上部结构第一联采用钢筋混凝土现浇箱梁；第二联采用钢箱梁；第三联采用钢筋混凝土现浇箱梁。下部结构桥台采用肋板台，桥墩采用柱式墩；墩台采用桩基础。</p> <p>排水工程：桥面防水层+泄水孔防水</p> <p>UPVC 排水管 223m+C30 混凝土排水沟（防水土工布）</p> <p>1座约10m<sup>3</sup>（蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm厚砂砾垫层+10cm厚C30现浇混凝土）</p> <p><b>BK1+347.30B匝道2号桥：</b></p> <p>新建塔里木互通式立体交叉压占塔南二干渠分水渠及伴渠路，为减少新增跨渠和路的构造物，故设置改渠和改路，需要在A匝道及B匝道增加上跨改路和改渠的匝道桥，B匝道2号桥采用1×30m预制预应力混凝土小箱梁，现状渠道为混凝土渠，改渠后桥下渠道采用梯形断面，底宽7.0m，渠深1.8m，全断面采用预制混凝土板铺设。B匝道2号桥中心桩号为BK1+347.30，起点桩号为BK1+328.80，终点桩号为BK1+365.80。</p> <p>跨径布置为1~30m，桥梁角度120度，桥梁全宽11.35米，全长37米。平面位于R=160m的右偏圆曲线上，桥面横坡为单向4%，纵断面纵坡-0.56%；桥台平行布置。桥型方案：桥梁上部结构采用装配式预应力混凝土简支小箱梁；下部结构桥台采用肋板台，基础采用桩基础。</p> <p>UPVC 排水管+C30 混凝土排水沟（防水土工布）</p> <p>1座约10m<sup>3</sup>（蒸发池底部防渗—聚丙烯土工膜两布一膜+30cm厚砂砾垫层+10cm厚C30现浇混凝土）</p> |  |
| J 匝道 |  |  | <p><b>J匝道出口</b></p> <p>JK0+167.895-JK0+237.895</p> <p>段匝道由单车道过渡成双车道，过渡段长70米，采用线性过渡；J匝道入口</p> <p>JK1+173.718-JK1+233.718</p> <p>段匝道由双车道过渡成单车道，过渡段长60米，采用线性过渡</p> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

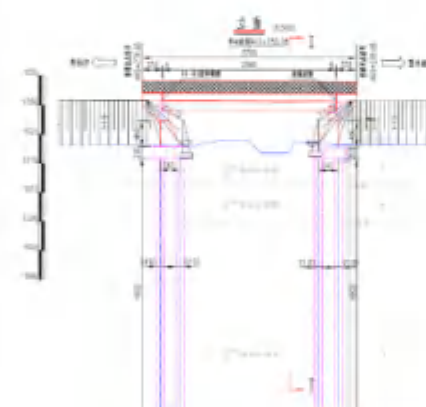
|              |                                                                                                                                         |  | 性过渡 |  |   |  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--|---|--|
| E 匝道<br>F 匝道 | 单向单车道匝道：E、F 匝道为单向单车道匝道，路基宽度采用 9.0m=0.75m（土路肩）+1.00m（左侧硬路肩）+3.50m（行车道）+3.0m（右侧硬路肩）+0.75m（土路肩）。不设超高的路段，行车道及硬路肩路拱为 1.5%的单向横坡，土路肩路拱横坡为 3.0% |  | /   |  | / |  |



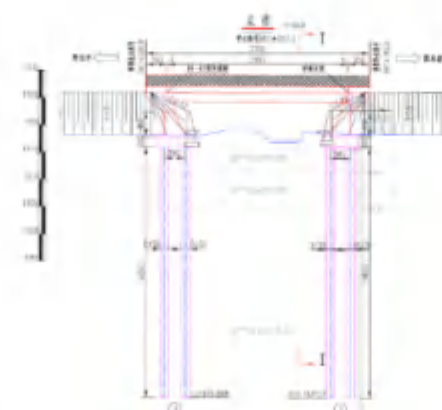
AK0+739.650A 匝道 2 号桥



BK0+949.70B 匝道 1 号桥



AK0+250.18A 匝道 1 号桥



BK1+347.30B 匝道 2 号桥

## (2) 分离式立体交叉

本项目在 K7+908.519 处设置塔南二干渠分离式立交，分离式立交与本项目主线正交 90 度设置。根据立交平面布置情况，此次采用 20+3×40+20m 预应力混凝土小箱梁桥跨越主线 26m 整体式路基及塔南二干渠，桥下主线净空 5.5m。

表 2.2-11 分离式立体交叉一览表

| 序号 | 交叉中心桩号     | 交叉方式 | 被交路等级及宽度 | 被交路        |         | 被交路面 | 跨线桥     |             |
|----|------------|------|----------|------------|---------|------|---------|-------------|
|    |            |      |          | 最小平曲线半径(m) | 最大纵坡(%) |      | 桥面净空(m) | 孔数及孔径       |
| 1  | K7+908.519 | 主线下穿 | 二级, 12m  | 40         | 8.0     | 沥青路面 | 5.5     | 20+3×40+20m |

## 2.3.9 沿线设施

本项目沿线共设服务区 1 处（阿拉尔西服务区），停车区 2 处（十六团停车区、三团停车区），占地面积 6.2001hm<sup>2</sup>，具体布设情况见表 2.2-12。

表 2.2-12 改扩建公路沿线设施设置情况一览表

| 序号 | 中心桩号     | 名称      | 占地面积(hm <sup>2</sup> ) | 建筑面积(m <sup>2</sup> ) | 主要建设内容                                | 环境概况                       | 与涉及敏感区关系 |
|----|----------|---------|------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------|
| 1  | K110+390 | 阿拉尔西服务区 | 6.0667                 | 8600                  | 加油、加气站、公厕、车库、机械库、车库、配电室、水泵房、服务用房、养护房屋 | 占地类型主要为灌木林地，占地区无保护植物分布     | 不涉及环境敏感区 |
| 2  | K35+710  | 十六团停车区  | 0.6667                 | 240                   | 停车区                                   | 占地类型主要为耕地、其他草地，占地区无保护植物分布  | 不涉及环境敏感区 |
| 3  | K86+100  | 三团停车区   | 0.6667                 | 240                   | 停车区                                   | 占地类型主要为其他草地、盐碱地，占地区无保护植物分布 | 不涉及环境敏感区 |
| 合计 |          |         | 6.2001                 | 9080                  |                                       |                            |          |

改扩建公路安全设施内容包括：道路交通标志和标线、突起路标、护栏、隔离设施、防眩设施、防撞设施、防落物网、视线诱导设施、里程碑、交通信号灯等。安全设施的配置应为公路使用者提供系统、完善的指示、警告、禁令等信息，

诱导视线，消除眩光、落物等危险，保护行车安全。

### 2.3.10 其他工程

本项目其他工程为改移道路、改移沟渠、辅道、线外涵。

具体工程内容如下：

(1) 改路共 5 段，长 1444.34m。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 改路设计一览表

| 主线桩号                    | 工程名称 | 长度 (m)  | 路基宽度 (m) | 路面形式 |
|-------------------------|------|---------|----------|------|
| K0+572.033~K1-162.268   | 改路 1 | 635.987 | 6.5      | 砂石路  |
| K24+893.896~K25-142.273 | 改路 2 | 287.629 | 6.5      | 砂石路  |
| K27-303.500             | 改路 3 | 150.429 | 6.5      | 砂石路  |
| K36+780.179~K37-039.55  | 改路 4 | 279.14  | 6.5      | 砂石路  |
| K73+503.859~K73-486.733 | 改路 5 | 91.155  | 6.5      | 砂石路  |

(2) 辅道共 11 段，长 16086m。详见下表：

表 2.3-2 辅道设计一览表

| 主线桩号                    | 工程名称  | 长度 (m)   | 路基宽度 (m) | 路面形式 |
|-------------------------|-------|----------|----------|------|
| K7+892.481~K9+770.973   | 辅道 1  | 1878.714 | 6.5      | 砂石路  |
| K16+838.239~K18+144.908 | 辅道 2  | 1306.671 | 6.5      | 砂石路  |
| K20+110.423~K20+514.469 | 辅道 3  | 412.911  | 6.5      | 砂石路  |
| K24+772.948~K24+882.512 | 辅道 4  | 125.183  | 6.5      | 砂石路  |
| K28+543.894~K30+795.604 | 辅道 5  | 2251.71  | 6.5      | 砂石路  |
| K32+575.362~K34+003.749 | 辅道 6  | 1429.619 | 6.5      | 砂石路  |
| K37+419.981~K38+797.516 | 辅道 7  | 1377.141 | 6.5      | 砂石路  |
| K61+920.768~K64+943.504 | 辅道 8  | 3026.307 | 6.5      | 砂石路  |
| K61+920.737~K64+949.859 | 辅道 9  | 3026.422 | 6.5      | 砂石路  |
| K77+862.286~K78+180.878 | 辅道 10 | 318.596  | 6.5      | 砂石路  |
| K77+870.977~K78+788.351 | 辅道 11 | 917.377  | 6.5      | 砂石路  |

(3) 改渠共 23 段，长 8092m。详见下表：

表 2.3-3 改渠设计一览表

| 主线桩号                    | 工程名称  | 长度 (m)  | 改渠工程形式说明<br>(沟渠底宽×顶宽×沟深) |
|-------------------------|-------|---------|--------------------------|
| K0+641.928~K0+877.402   | 改移排碱渠 | 23.974  | 2.5m×7.5m×2.5m，梯形土渠      |
| K0+588.916~K1+157.334   | 改移排碱渠 | 610.910 | 3.5m×7.1m×1.8m，梯形混凝土渠    |
| K0+467.724~K1+012.212   | 改移排碱渠 | 552.210 | 5m×14m×2m，梯形土渠           |
| K1+240.167~K1+661.616   | 改移排碱渠 | 421.793 | 1m×2.6m×0.8m，梯形土渠        |
| K5+090.163~K5+381.627   | 改移排碱渠 | 291.464 | 1.2m×3.6m×1.2m，梯形土渠      |
| K6+667.453~K7+367.661   | 改移排碱渠 | 699.811 | 2m×10m×4m，梯形土渠           |
| K8+772.014~K9+055.391   | 改移排碱渠 | 283.377 | 1m×4.25m×1.3m，梯形土渠       |
| K10+042.465~K10+268.309 | 改移排碱渠 | 225.845 | 2m×7m×2.5m，梯形土渠          |
| K12+967.853~K13+933.249 | 改移排碱渠 | 965.396 | 2m×5m×1.5m，梯形土渠          |

|                           |       |          |                      |
|---------------------------|-------|----------|----------------------|
| K13+237.056~K13+707.726   | 改移排碱渠 | 470.682  | 0.6m×3m×1.2m, 梯形土渠   |
| K17+005.368~K17+075.124   | 改移排碱渠 | 69.757   | 1m×2.6m×0.8m, 梯形土渠   |
| K17+003.070~K17+321.049   | 改移排碱渠 | 317.990  | 1.2m×3.6m×1.2m, 梯形土渠 |
| K21+030.523~K21+368.333   | 改移排碱渠 | 337.772  | 13m×15m×1m, 梯形土渠     |
| K22+264.975~K22+321.942   | 改移排碱渠 | 56.165   | 1.5m×4.5m×1.5m, 梯形土渠 |
| K22+257.728~K22+416.768   | 改移排碱渠 | 161.575  | 1m×3.4m×1.2m, 梯形土渠   |
| K24+966.553~K25+048.071   | 改移排碱渠 | 81.922   | 5m×11m×3m, 梯形土渠      |
| K40+048.582~K40+236.259   | 改移排碱渠 | 185.655  | 5m×8m×1m, 梯形土渠       |
| K61+766.137~K63+412.802   | 改移排碱渠 | 1646.740 | 2m×5.4m×1.7m, 梯形土渠   |
| K63+566.055~K63+967.091   | 改移排碱渠 | 399.314  | 10m×12.6m×1.3m, 梯形土渠 |
| K73+522.286~K73+458.842   | 改移排碱渠 | 257.132  | 3m×16m×2m, 梯形土渠      |
| K78+955.633~K79+137.803   | 改移排碱渠 | 182.194  | 1m×7.4m×3.2m, 梯形土渠   |
| K106+789.682~K106+823.995 | 改移排碱渠 | 34.317   | 1m×4m×1m, 梯形土渠       |
| K107+159.993~K107+311.891 | 改移排碱渠 | 154.892  | 1m×4m×1m, 梯形土渠       |

(4) 全线共设置线外涵洞 19 道。

## 2.4 工程占地及拆迁

### 1. 永久占地

改扩建公路永久占地 461.4662hm<sup>2</sup> (阿瓦提县境内用地面积 210.7468hm<sup>2</sup>、柯坪县境内用地面积 58.7192hm<sup>2</sup>、第一师阿拉尔市境内用地面积 192.0002hm<sup>2</sup>)，其中农用地 365.4233hm<sup>2</sup> (耕地 39.5598hm<sup>2</sup>，园地 13.2649hm<sup>2</sup>，林地 182.7037hm<sup>2</sup>，草地 84.0280hm<sup>2</sup>，其他农用地 45.8669hm<sup>2</sup>)，建设用地 0.1398hm<sup>2</sup> (城镇村及工矿用地 0.0021hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0258hm<sup>2</sup>，交通运输用地 0.1119hm<sup>2</sup>)，未利用地 95.9031hm<sup>2</sup> (河流水面 4.4355hm<sup>2</sup>，沼泽地 0.5402hm<sup>2</sup>，内陆滩涂 0.5936hm<sup>2</sup>，沙地 80.9188hm<sup>2</sup>，裸土地 0.7268hm<sup>2</sup>，盐碱地 8.6882hm<sup>2</sup>)，沿线未占用基本农田。详见表 2.4-1~2.4-3。

### 2. 工程临时用地

改扩建公路临时工程占地 144.7004hm<sup>2</sup>，其中弃土场 81.6473hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 11.2801hm<sup>2</sup>，施工便道 51.7730hm<sup>2</sup>，占地类型以未利用地 (沙地、裸土地) 为主，此外有少量的农用地 (灌木林地、其他林地、其他草地、水浇地、沟渠)、建设用地 (物流仓储用地)。详见表 2.4-4。

表 2.4-1 改扩建公路永久占地数量一览表(阿瓦提县段) 单位: hm<sup>2</sup>

| 序号 | 地块名称               | 合法/违法<br>违法时间 | 数据库<br>跳图分析<br>年份 | 权属 | 农用地     |           |         |         |          |         |          |          |          |          | 建设用地     |          | 未利用地         |        |        |        |               |           |        | 合计      |          |          |
|----|--------------------|---------------|-------------------|----|---------|-----------|---------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------|--------|--------|---------------|-----------|--------|---------|----------|----------|
|    |                    |               |                   |    | 耕地      | 种植园<br>用地 | 林地      |         |          | 草地      | 其他农用地    |          |          |          |          | 小计       | 城镇村及<br>工矿用地 | 小计     | 湿地     |        | 水域及水利<br>设施用地 | 其他土地      |        |         | 小计       |          |
|    |                    |               |                   |    |         |           | 水浇地     | 果园      | 乔木林<br>地 |         | 灌木林<br>地 | 其他林<br>地 | 其他草<br>地 | 农村<br>道路 | 坑塘<br>水面 |          |              |        | 沟渠     | 干渠     |               | 设施农<br>用地 | 村庄     |         |          | 内陆滩<br>涂 |
| 1  | 地块60—<br>地块27<br>6 | 2009          | 2010              | 国有 |         | 0.5060    | 0.1446  | 0.7007  | 0.1746   | 4.1504  |          | 0.0817   | 0.2157   |          | 5.9737   |          |              |        | 0.0534 | 0.0444 | 0.2275        | 0.0620    |        | 0.3873  | 6.3610   |          |
|    |                    |               |                   | 集体 |         |           |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |              |        |        |        |               |           |        |         |          |          |
|    |                    |               |                   | 合计 |         | 0.5060    | 0.1446  | 0.7007  | 0.1746   | 4.1504  |          | 0.0817   | 0.2157   |          | 5.9737   |          |              |        | 0.0534 | 0.0444 | 0.2275        | 0.0620    |        | 0.3873  | 6.3610   |          |
| 1  | 地块59               | 2020          | 2021              | 国有 |         | 0.0130    |         |         |          |         |          |          |          | 0.0130   |          |          |              |        |        |        |               |           |        | 0.0130  |          |          |
|    |                    |               |                   | 集体 |         |           |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |              |        |        |        |               |           |        |         |          |          |
|    |                    |               |                   | 合计 |         | 0.0130    |         |         |          |         |          |          |          |          | 0.0130   |          |              |        |        |        |               |           |        |         | 0.0130   |          |
| 1  | 地块58               | 2022          | 2023              | 国有 | 0.0138  |           |         |         |          |         |          |          |          | 0.0138   |          |          |              |        |        |        |               |           |        | 0.0138  |          |          |
|    |                    |               |                   | 集体 |         |           |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |              |        |        |        |               |           |        |         |          |          |
|    |                    |               |                   | 合计 | 0.0138  |           |         |         |          |         |          |          |          |          | 0.0138   |          |              |        |        |        |               |           |        |         | 0.0138   |          |
| 3  | 地块1—<br>地块57       | 合法            | 2023              | 国有 | 22.6549 | 8.1114    | 18.1432 | 21.4585 | 18.2800  | 39.2715 | 1.0738   | 17.0298  | 12.9155  | 0.4395   | 0.0481   | 159.4262 | 0.0021       | 0.0021 | 0.0647 |        | 2.8341        | 41.3402   | 0.6917 | 44.9307 | 204.3590 |          |
|    |                    |               |                   | 集体 |         |           |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |              |        |        |        |               |           |        |         |          |          |
|    |                    |               |                   | 合计 | 22.6549 | 8.1114    | 18.1432 | 21.4585 | 18.2800  | 39.2715 | 1.0738   | 17.0298  | 12.9155  | 0.4395   | 0.0481   | 159.4262 | 0.0021       | 0.0021 | 0.0647 |        | 2.8341        | 41.3402   | 0.6917 | 44.9307 | 204.3590 |          |
| 总计 |                    |               |                   | 国有 | 22.6687 | 8.6304    | 18.2878 | 22.1592 | 18.4546  | 43.4219 | 1.0738   | 17.1115  | 13.1312  | 0.4395   | 0.0481   | 165.4267 | 0.0021       | 0.0021 | 0.0647 | 0.0534 | 2.8785        | 41.5677   | 0.0620 | 0.6917  | 45.3180  | 210.7468 |
|    |                    |               |                   | 集体 |         |           |         |         |          |         |          |          |          |          |          |          |              |        |        |        |               |           |        |         |          |          |
|    |                    |               |                   | 合计 | 22.6687 | 8.6304    | 18.2878 | 22.1592 | 18.4546  | 43.4219 | 1.0738   | 17.1115  | 13.1312  | 0.4395   | 0.0481   | 165.4267 | 0.0021       | 0.0021 | 0.0647 | 0.0534 | 2.8785        | 41.5677   | 0.0620 | 0.6917  | 45.3180  | 210.7468 |

表 2.4-2 改扩建公路永久占地数量一览表（柯坪县段） 单位：hm²

| 序号 | 地块名称       | 合法/违法<br>违法时间 | 数据库跳图分析<br>年份 | 权属 | 农用地    |         |        |        |        |         | 未利用地   |        | 合计      |
|----|------------|---------------|---------------|----|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|
|    |            |               |               |    | 林地     |         |        | 草地     | 其他农用地  | 小计      | 湿地     | 小计     |         |
|    |            |               |               |    | 乔木林地   | 灌木林地    | 其他林地   | 天然牧草地  | 农村道路   |         | 内陆滩涂   |        |         |
| 1  | 地块 8－地块 11 | 2009          | 2010          | 国有 |        |         |        | 3.8557 |        | 3.8557  | 0.5289 | 0.5289 | 4.3846  |
|    |            |               |               | 集体 |        |         |        |        |        |         |        |        |         |
|    |            |               |               | 合计 |        |         |        | 3.8557 |        | 3.8557  | 0.5289 | 0.5289 | 4.3846  |
| 3  | 地块 1－地块 7  | 合法            | 2023          | 国有 | 0.0348 | 45.3376 | 3.3952 | 5.4604 | 0.1066 | 54.3346 |        |        | 54.3346 |
|    |            |               |               | 集体 |        |         |        |        |        |         |        |        |         |
|    |            |               |               | 合计 |        | 45.3376 | 3.3952 | 5.4604 | 0.1066 | 54.2998 |        |        | 54.2998 |
| 总计 |            |               |               | 国有 | 0.0348 | 45.3376 | 3.3952 | 9.3161 | 0.1066 | 58.1903 | 0.5289 | 0.5289 | 58.7192 |
|    |            |               |               | 集体 |        |         |        |        |        |         |        |        |         |
|    |            |               |               | 合计 | 0.0348 | 45.3376 | 3.3952 | 9.3161 | 0.1066 | 58.1903 | 0.5289 | 0.5289 | 58.7192 |

表 2.4-3 改扩建公路永久占地数量一览表（一师阿拉尔市段） 单位：hm<sup>2</sup>

| 序号 | 宗地号                           | 合法/违法<br>违法时间                       | 数据库<br>现状图分<br>析年份 | 农用地     |        |         |         |        |          |        |        |          |           |          |         |          | 建设用地 |           |                |        | 未利用地 |          |         |         |         |         |         |    | 合计       |    | 合计       |
|----|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|---------|--------|---------|---------|--------|----------|--------|--------|----------|-----------|----------|---------|----------|------|-----------|----------------|--------|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----|----------|----|----------|
|    |                               |                                     |                    | 耕地      | 园地     | 林地      | 草地      | 其他农用地  |          |        |        |          |           |          | 小计      | 小计       |      | 农村宅<br>基地 | 交通<br>运输<br>用地 | 小计     |      | 河流<br>水面 | 沼泽<br>地 | 盐碱<br>地 | 沙地      | 裸土<br>地 | 小计      |    | 国有       | 集体 |          |
|    |                               |                                     |                    |         |        |         |         | 湿地     | 农村<br>道路 | 沟渠     | 干渠     | 坑塘<br>水面 | 设施<br>农用地 | 水库<br>水面 |         | 国有       | 集体   |           |                | 国有     | 集体   |          |         |         |         |         | 国有      | 集体 |          |    |          |
| 1  | 1-22                          | 合法                                  | 2023 年             | 16.6792 | 4.3760 | 73.4204 | 31.2900 | 1.3776 | 0.9040   | 9.4028 | 0.1930 | 1.2263   | 0.2163    |          | 13.3200 | 139.0856 |      | 0.0258    | 0.1119         | 0.1377 |      | 1.5570   | 0.4868  | 7.3354  | 39.3249 | 0.0351  | 48.7392 |    | 187.9625 |    | 187.9625 |
| 2  | 合法小计                          |                                     |                    | 16.6792 | 4.3760 | 73.4204 | 31.2900 | 1.3776 | 0.9040   | 9.4028 | 0.1930 | 1.2263   | 0.2163    |          | 13.3200 | 139.0856 |      | 0.0258    | 0.1119         | 0.1377 |      | 1.5570   | 0.4868  | 7.3354  | 39.3249 | 0.0351  | 48.7392 |    | 187.9625 |    | 187.9625 |
| 5  | 1-6、8、<br>12、<br>14-16、<br>20 | 违法                                  | 2018               | 0.1412  | 0.2585 | 1.2507  |         |        | 0.0370   | 0.1627 |        | 0.0020   |           | 0.0020   | 0.2037  | 1.8541   |      |           |                |        |      |          |         | 1.2777  | 0.0262  |         | 1.3039  |    | 3.1580   |    | 3.1580   |
| 6  | 违法小计                          |                                     |                    | 0.1412  | 0.2585 | 1.2507  |         |        | 0.0370   | 0.1627 |        | 0.0020   |           | 0.0020   | 0.2037  | 1.8541   |      |           |                |        |      |          |         | 1.2777  | 0.0262  |         | 1.3039  |    | 3.1580   |    | 3.1580   |
| 7  | 6、12                          | 违法                                  | 2009               |         |        | 0.3634  |         |        |          |        |        |          |           |          |         | 0.3634   |      |           |                |        |      |          |         | 0.0131  |         |         | 0.0131  |    | 0.3765   |    | 0.3765   |
| 8  | 违法小计                          |                                     |                    |         |        | 0.3634  |         |        |          |        |        |          |           |          |         | 0.3634   |      |           |                |        |      |          |         | 0.0131  |         |         | 0.0131  |    | 0.3765   |    | 0.3765   |
| 9  | 1、4、6、<br>8                   | 2023<br>年现状图<br>上的城镇<br>村范围<br>内农用地 | 2023               | 0.0707  |        |         |         |        |          | 0.0009 |        |          | 0.4316    |          | 0.4325  | 0.5032   |      |           |                |        |      |          |         |         |         |         |         |    | 0.5032   |    | 0.5032   |
| 10 | 合计                            |                                     |                    | 16.8911 | 4.6345 | 75.0345 | 31.2900 | 1.3776 | 0.9410   | 9.5664 | 0.1930 | 1.2283   | 0.6479    | 0.0020   | 13.9562 | 141.8063 |      | 0.0258    | 0.1119         | 0.1377 |      | 1.5570   | 0.4868  | 8.6262  | 39.3511 | 0.0351  | 50.0562 |    | 192.0002 |    | 192.0002 |



表 2.4-2 改扩建公路临时占地数量一览表 单位: hm<sup>2</sup>

| 工程<br>单元 | 农用地    |        |    |    |      |         |        |      |         |       |        |        |        |           |      |        |    | 建设用地   |       |        |      |           |        |          |    |      |         | 未利用地   |        |       |           |    |      |     |    |      |    |      |         |         |        |          |         |
|----------|--------|--------|----|----|------|---------|--------|------|---------|-------|--------|--------|--------|-----------|------|--------|----|--------|-------|--------|------|-----------|--------|----------|----|------|---------|--------|--------|-------|-----------|----|------|-----|----|------|----|------|---------|---------|--------|----------|---------|
|          | 耕地     |        | 园地 |    | 林地   |         |        |      | 草地      |       |        | 交通运输用地 |        | 水域及水利设施用地 |      |        |    | 其他土地   |       | 交通运输用地 |      | 水域及水利设施用地 |        | 城镇村及工矿用地 |    |      | 商业服务业用地 |        | 住宅用地   |       | 公共管理与服务用地 | 湿地 |      |     | 水域 |      |    | 其他土地 |         |         |        |          |         |
|          | 水浇地    | 小计     | 果园 | 小计 | 乔木林地 | 灌木林地    | 其他林地   | 灌丛沼泽 | 小计      | 天然牧草地 | 其他草地   | 小计     | 农村道路用地 | 小计        | 坑塘水面 | 沟渠     | 干渠 | 小计     | 设施农用地 | 小计     | 公路用地 | 小计        | 水工建筑用地 | 小计       | 村庄 | 特殊用地 | 小计      | 物流仓储用地 | 小计     | 农村宅基地 | 小计        | 小计 | 内陆滩涂 | 沼泽地 | 小计 | 河流水面 | 小计 | 沙地   | 裸土地     | 盐碱地     | 小计     |          |         |
| 施工生产生活区  |        |        |    |    |      |         | 3.5536 |      | 3.5536  |       | 6.5762 | 6.5762 |        |           |      | 0.0641 |    | 0.0641 |       |        |      |           |        |          |    |      |         | 1.0862 | 1.0862 |       |           |    |      |     |    |      |    |      |         |         |        |          |         |
| 弃土场区     |        |        |    |    |      |         |        |      |         |       |        |        |        |           |      | 4.6117 |    | 4.6117 |       |        |      |           |        |          |    |      |         |        |        |       |           |    |      |     |    |      |    |      | 77.0356 |         |        |          | 77.0356 |
| 施工便道区    | 6.0600 | 6.0600 |    |    |      | 19.5200 |        |      | 19.5200 |       |        |        |        |           |      | 0.1570 |    | 0.1570 |       |        |      |           |        |          |    |      |         |        |        |       |           |    |      |     |    |      |    |      |         | 18.8960 | 7.1400 |          | 26.036  |
| 合计       | 6.0600 | 6.0600 |    |    |      | 19.5200 | 3.5563 |      | 23.0736 |       | 6.5762 | 6.5762 |        |           |      | 4.8328 |    | 4.8328 |       |        |      |           |        |          |    |      |         | 1.0862 | 1.0862 |       |           |    |      |     |    |      |    |      | 95.9316 | 7.1400  |        | 103.0716 |         |

### 3. 工程拆迁

本项目拟拆迁砖混结构、彩钢房、简易结构等房屋建筑物面积 2073m<sup>2</sup>；拆迁羊圈木结构 810m<sup>2</sup>、水泥地坪 400m<sup>2</sup>、蔬菜大棚 40m<sup>2</sup>；拆迁通讯及电力线 33680m、光缆 8200m；通讯杆 118 根、电力杆 251 根；拆迁广告牌 11 个、监控 9 个、路灯 1 个、变压器 2 个、水闸 4 个。

## 2.5 土石方平衡

根据北京中咨路捷工程咨询有限公司编制完成的《G217 阿拉尔至图木舒克公路工程两阶段施工图设计》，本项目土石方开挖总量为 1875365.58m<sup>3</sup>，表土 359960m<sup>3</sup>，填方总量为 6698574.90m<sup>3</sup>（表土 359960m<sup>3</sup>），综合利用 1212957.00m<sup>3</sup>，借方 6623528.50m<sup>3</sup>，永久弃方 587362.18m<sup>3</sup>（运至弃土场），工程土石方平衡见表 2.5-1。

综合利用说明：根据水土保持方案估算，本工程护坡道和路基等工程需要综合利用土石方 1212957.00m<sup>3</sup>，综合利用土石方来自路基清表、挖方（含开挖旧路面、上路肩、护坡道废料）、互通工程区挖方，无法满足回填要求的挖方运至项目拟设置的 6 处弃土场存放，其中旧沥青铲刨料回填时采用聚乙烯 18 丝防渗膜包裹。

表 2.5-1 本项目土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

| 项目      | 挖方         | 填方         | 借方         |     | 利用                  |          | 弃方        |    |
|---------|------------|------------|------------|-----|---------------------|----------|-----------|----|
|         |            |            | 数量         | 来源  | 数量                  | 来源       | 数量        | 去向 |
| 路基工程区   | 1572142.21 | 5923029.3  | 5886209.8  | 取土场 | 359960<br>847559.01 | 清表<br>挖方 | 327803.7  |    |
| 桥涵工程区   | 120688.48  | 31285.40   | 3958.50    | 取土场 |                     |          | 92761.58  |    |
| 互通工程区   | 11893.89   | 491659.20  | 491659.20  | 取土场 | 5437.99             | 挖方       | 6455.90   |    |
| 其他工程区   | 160341.00  | 55056.00   | 55056.00   | 取土场 |                     |          | 160341.00 |    |
| 施工生产生活区 | 10900.00   | 10900.00   |            |     |                     |          |           |    |
| 施工便道区   |            | 186645.00  | 186645.00  | 取土场 |                     |          |           |    |
| 零星工程区   |            |            |            |     |                     |          |           |    |
| 取土场     |            |            |            |     |                     |          |           |    |
| 弃土场     |            |            |            |     |                     |          |           |    |
| 临时堆土场   |            |            |            |     |                     |          |           |    |
| 合计      | 1875365.58 | 6698574.90 | 6623528.50 |     | 1212957.00          |          | 587362.18 |    |

## 2.6 临时用地设置情况

### 2.6.1 取土场、弃土场

改扩建公路沿线不设置风积沙取土场，土方全部外购。

改扩建公路沿线设置 6 处弃土场，其中三处位于第一师阿拉尔市、三处位于阿瓦提县，详见表 2.6-1。

### 2.6.2 临时堆土场

改扩建公路沿线不设置临时取土场，全部位于永久占地范围内。

表 2.6-1 改扩建公路沿线弃土场设置一览表

| 序号 | 位置桩号    | 经纬度               |                   | 与路线距离 (m) |     | 土地类型及数量 (hm <sup>2</sup> ) |                   | 最大堆高 (m) | 渣场容量 (万 m <sup>3</sup> ) | 堆渣量 (万 m <sup>3</sup> ) | 场地类型 |
|----|---------|-------------------|-------------------|-----------|-----|----------------------------|-------------------|----------|--------------------------|-------------------------|------|
|    |         | 东经                | 北纬                | 左         | 右   | 未利用地(沙地)                   | 农用地(水域及水利设施用地—沟渠) |          |                          |                         |      |
| 3# | K0+240  | 81° 11' 11.96999" | 40° 25' 12.79513" | 紧邻        |     |                            | 2.2721            | 1.2      | 2.28                     | 2.20                    | 沟渠   |
| 5# | K0+810  | 81° 10' 51.10402" | 40° 25' 12.21646" | 紧邻        |     |                            | 0.4053            | 1.2      | 0.41                     | 0.40                    |      |
| 6# | K1+420  | 80° 10' 24.27979" | 40° 25' 12.96962" | 紧邻        |     |                            | 1.9343            | 1.2      | 1.90                     | 1.85                    |      |
| 1# | K4+900  | 81° 7' 58.08525"  | 40° 24' 57.05539" | 0.5       |     | 11.5298                    |                   | 2.0      | 23.1                     | 12.73                   | 沙坑   |
| 2# | K57+300 | 80° 32' 46.13533" | 40° 20' 27.07496" |           | 0.6 | 25.4353                    |                   | 2.0      | 50.9                     | 16.47                   |      |
| 4# | K83+300 | 80° 15' 52.87830" | 40° 19' 45.74748" |           | 1.7 | 40.0705                    |                   | 2.0      | 131.3                    | 3.83                    |      |
| 合计 |         |                   |                   |           |     | 81.6473                    |                   |          |                          |                         |      |

1#弃土场平面位置示意图



2#弃土场平面位置示意图



3#弃土场平面位置示意图



4#弃土场平面位置示意图



1. 本图在 1:50000 地形图基础上，经 GPS 实地测量，按 1:5000 比例尺编制。图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。

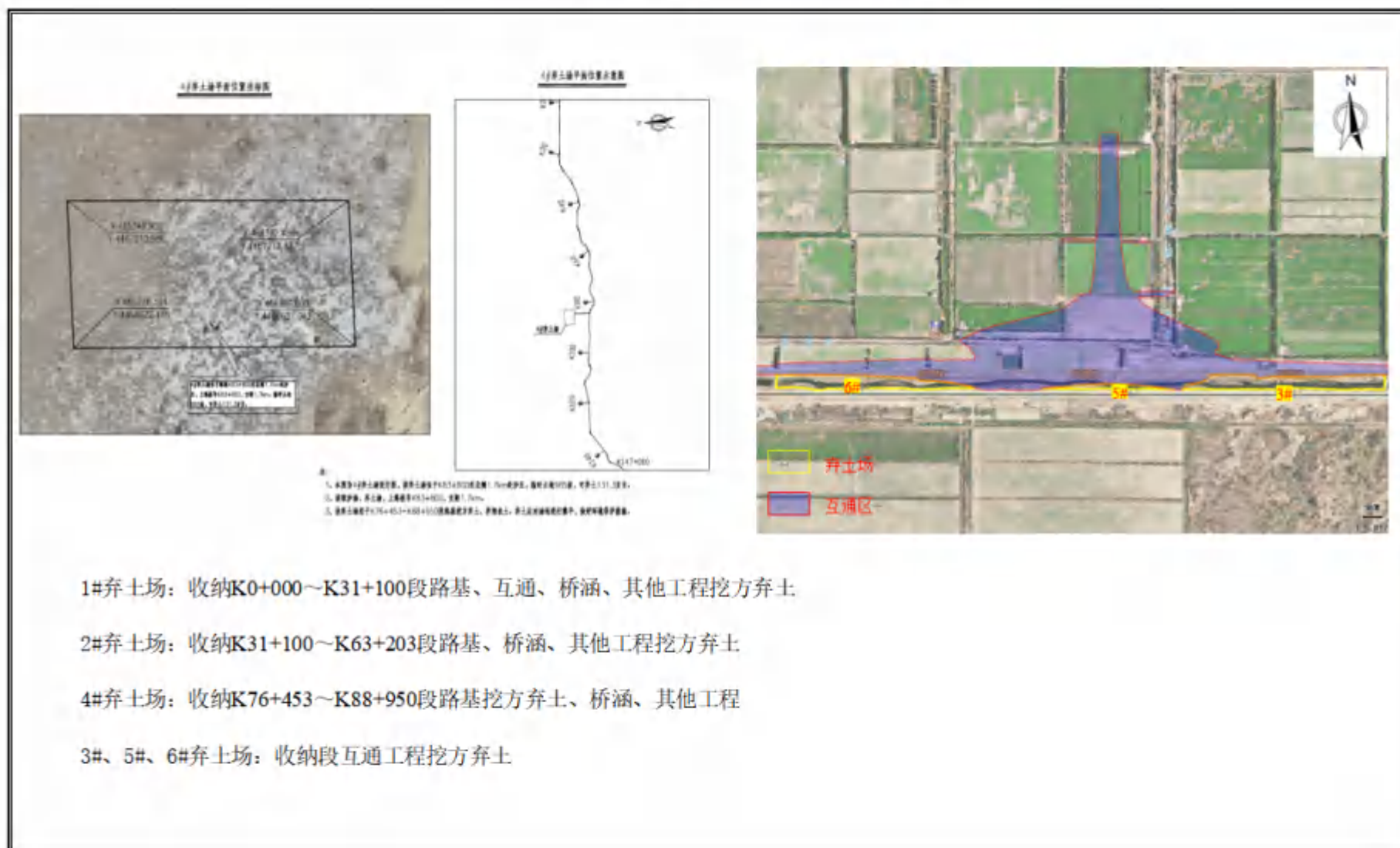
2. 图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。

3. 图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。

1. 本图在 1:50000 地形图基础上，经 GPS 实地测量，按 1:5000 比例尺编制。图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。

2. 图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。

3. 图中比例尺 1:5000，图中 1cm 代表实地 50m。



### 2.6.3 外购筑路材料

#### (1) 碎石、砾石、水洗砂、天然砂砾

料场一(碎石、机制砂料场):玄武岩碎石料场,位于一团火车站西北侧 7.2km 处,该料场为露天开采,机械加工,品质良好,料场规模大;该料场碎石、机制砂可用于路面面层及高标号混凝土( $\geq C35$ )用粗细集料,上路桩号 K112+500,有已建道路通往,上路运距 64km。

料场二(破碎砾石、水洗砂、砂石料、砾类土):砂石料场,位于一团火车站西北侧 1.7km 处,该料场为露天开采,机械加工,品质良好,料场规模大;该料场砾石、破碎砾石、水洗砂可用于路面基层、底基层,防护、排水、桥涵构造物等低标号混凝土( $< C35$ )用粗、细集料,主要生产的砾类土,可用于路基上路床填料。上路桩号 K112+500,有已建道路通往,上路运距 58km。

#### (2) 沥青

沥青采用汽车运输,从克拉玛依市购买。

#### (3) 水泥

水泥采用汽车运输,从阿克苏市购买。

#### (4) 混凝土

四、五标段混凝土外购,从阿瓦提县、柯坪县或图木舒克市购买。

#### (5) 钢材、木材

钢材从乌鲁木齐市购买,工厂设备齐全,产能较大,质量合格。木材利用既有道理,从第一师阿拉尔市购买。

#### (6) 煤、汽油、柴油

工程汽、柴油可与第一师阿拉尔市当地加油站签订用油协议,加油站可提供各种类型成品油,煤可由当地产煤企业购买。

#### (7) 工程用水及用电

水可在河流及水渠中取水;公路施工与生活用电可接入附近输电线路。

### 2.5.4 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括堆料场、拌制场、预制场、施工生活区、钢筋加工厂等。根据工程建设需要,目前本项目确定共设 2 处施工生产生活区,一标

段设置 1 个、二、三标段共用 1 个，占地类型主要为未利用地（沙地、盐碱地）、建设用地，共占地  $11.2801\text{hm}^2$ ，其中租赁用地  $1.0862\text{hm}^2$ 、红线外用地  $10.1939\text{hm}^2$ 。项目施工生产生活区分布情况见表 2.6-2。

表 2.6-4 改扩建公路沿线施工生产生活区设置一览表

| 序号 | 位置                 | 工程名称                                               | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |        |        |                | 附图                                                                                    |
|----|--------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|--------|--------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                    |                                                    | 红线外                     |        |        | 租赁用地(建设<br>用地) |                                                                                       |
|    |                    |                                                    | 农用地—水域<br>及水利设施用<br>地   | 其他林地   | 其他草地   |                |                                                                                       |
| 1# | K17+350 右<br>侧紧邻   | 沥青混合料拌和站、水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场、梁厂、钢筋加工厂、施工营地 | /                       | /      | /      | 1.0862         |   |
| 2# | K39+500 右<br>侧 45m | 沥青混合料拌和站、水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场、梁厂、施工营地       | 0.0641                  | 3.5536 | 6.5762 | /              |  |
| 合计 | /                  | /                                                  | 10.1939                 |        |        | 1.0862         | 11.2801                                                                               |

### 2.5.5 施工便道

改扩建公路除了完全利用现有二级公路、县乡公路作为施工便道以外，另需修建施工便道长 7.89km（含各临时场地施工便道），便道路基宽度 4.5m，路面宽度 6.0m，面层采用厚度 15cm 天然砂砾，便涵 128m/16 座，钢便桥 350m/7 座，施工便道总占地 51.6160hm<sup>2</sup>。详见表 2.6-3、2.6-4。

表2.6-3 改扩建公路沿线施工便道设置情况一览表

| 工程名称  | 位置桩号                             | 工程说明     | 长度 (m) | 4.5m钢便桥<br>(m/座) | 1~2.0m便<br>涵<br>(m/道) |
|-------|----------------------------------|----------|--------|------------------|-----------------------|
| 通往取土场 | /                                | 路基宽 4.5m | 8300   | /                | /                     |
| 通往弃土场 | /                                | 路基宽 4.5m | 2800   | /                | /                     |
| 通往拌合站 | /                                | 路基宽 4.5m | 18710  | /                | /                     |
| 施工便道  | K0+000~K1+400<br>新建互通路段          | 路基宽 4.5m | 1400   | /                | 8/1                   |
| 施工便道  | K19+000~<br>K22+200 农田、林<br>地路段  | 路基宽 4.5m | 2790   | /                | 8/1                   |
| 施工便道  | K23+000~<br>K32+900 农田、林<br>地路段  | 路基宽 4.5m | 6800   | 290/6            | 48/6                  |
| 施工便道  | K40+900~<br>K45+500 林地路段         | 路基宽 4.5m | 4600   | /                | 32/4                  |
| 施工便道  | K54+100~<br>K58+500 林地路段         | 路基宽 4.5m | 4400   | /                | /                     |
| 施工便道  | K72+600~<br>K101+700 林地、沙<br>漠路段 | 路基宽 4.5m | 29100  | 60/1             | 32/4                  |
| 合计    |                                  |          | 78900  | 350/7            | 128/16                |

表2.6-4 改扩建公路沿线施工便道占地情况一览表

| 工程名称 |      | 占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> ) |         |         |        |                        |
|------|------|----------------------------|---------|---------|--------|------------------------|
|      |      | 耕地                         | 林地      | 沙地      | 裸土地    | 农用地—水域及水利设<br>施用地（钢便桥） |
| 施工便道 | 阿拉尔市 | 3.9000                     | 3.6800  | 17.8400 | 1.1080 | /                      |
| 施工便道 | 阿瓦提县 | 1.7600                     | 15.8400 | 1.0560  | 4.3520 | 0.1570                 |
| 施工便道 | 柯坪县  | 0.4000                     | /       | /       | 1.6800 | /                      |
| 合计   |      | 6.0600                     | 19.5200 | 18.8960 | 7.1400 | 0.1570                 |

### 2.5.6 施工导流

本项目桥梁施工期间会占用现有河道，故需进行施工导流。根据施工设计，桥梁施工尽量避开汛期（6月~8月）进行，具体施工导流方案待施工队进场后制定，并根据进度适时调整。环评要求施工队制定详细施工计划，明确施工时间、

进度及关键节点，确保施工质量、安全及进度，成立导流施工小组，负责导流方案的实施、监督及调整，从工程的安全性、施工的便捷性、经济的合理性以及环境的可持续性等方面选择导流方式，确保河道水流在施工期间正常，不影响河道行洪、输水等功能，减少施工对周边生态环境影响，保障河道生态安全。

### 2.5.7 渣浆收集池

本项目在桥梁施工钻孔时可能会产生渣浆，故本次在新建防渗蒸发池/污水处理池位置建设防渗渣浆收集池（数量及容积详见“表 2.2-9 改扩建公路沿线桥梁桥面排水工程情况一览表”），永临结合，避免重复开挖。排出的渣浆通过泥浆泵和管道输送至岸上防渗渣浆收集池进行收集，其中上清液全部回用，池底渣浆稍作固化后运至弃上场，不得倾倒在河道中。

## 2.7 施工组织及施工方案

### 2.7.1 工期安排

改扩建公路计划于 2025 年 10 月开工建设，2028 年 10 月建成通车，工期 3 年。

### 2.7.2 重点工程施工方案及施工工艺

#### 1. 施工组织

##### （1）施工组织设计

明确施工规范及施工操作规程的技术要求；明确施工管理人员的岗位职责和权限，做到按质量、进度要求实行计划用款，在施工过程中严格组织实施。

##### （2）技术培训

为保证项目的工程质量和建设工期及充分发挥投资效益，应针对性地对工程管理、施工、监理人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外，还应加强对管理干部、监理人员、财务人员的培训。各种培训工作必须严格执行，制定完善的组织、执行制度，并在经过考核、评定合格者，才给予上岗资格，为创造优质工程做好铺垫。

##### （3）施工监理

施工监理是保证工程质量的主要手段之一。建议由业主公开进行招投标选择具有资质、实力较强的监理单位，负责工程质量的监理，确保项目的工期和质量。

改扩建公路的主要施工时序按“先难后易、先重点后一般”的原则。改扩建公路首先开工建设工期较长、干扰较大的桥梁工程，其次是一般路基工程、涵洞工程和交叉工程，最后完成路面铺筑、环保工程、交通工程及沿线设施等。

施工时序为：施工便道、便涵、便桥、施工生产生活区→清表→桥涵→路基土石方填筑→截排水施工→基层→路面→交通工程及沿线设施工程施工。

可按工程进度计划分期分批进入施工现场，并随工程进展情况变化及时调整。

## 2. 主要工程单元施工工艺

### (1) 路基与排水工程

路基工程施工主要包括施工测量、场地清理（含清基）、路基开挖和填筑、不良地质段基础处理、基础压实、路基排水和防护等工序，采用机械施工为主、适当配合人工施工的方案。

场地清理（含清基），指路基工程开挖、填筑前，清理地表杂物，清除地表植被。路基工程土石方开挖和填筑，采用机械化施工，将废弃或不能及时利用的土石方堆于指定的区域。地表为草本或耕植土的开挖填筑区，先剥离表层耕植土，剥离平均厚度约 30cm。剥离表土以推土机为主，辅以人工作业，剥离表土用于护坡道修建。

路基工程土石方采用机械化施工；挖掘机、装载机配合自卸车运输，推土机推平，平地机整平，压路机压实。土方路堑施工时，可采用挖（堆）土机作业。

对于沿线各种特殊路基、不良地质，为确保路基、路堑稳定，应根据特殊路基和不良地质特征，采取多种措施确保工程质量。

路基防护工程和路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工。对弃土、石堆应进行必要的生物和工程防护，以避免造成水土流失。

路基排水边沟的开挖及整修，同路基土石方工程施工一并进行，并注意与涵洞等排水构造物的衔接。

在沿河路段可对坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

路基施工前期，涵洞基坑开挖后常通过预埋小型砼管沟通路基两侧水流，路堑边坡及路基下边坡处开挖临时性截、排水沟以引导水流，防止雨水对路基造成冲刷；路基面为防止雨水冲刷，雨季会覆盖稻草或土工布。随着路基工程的继续，

洞将按设计进行基础铺砌，相应的砼圆管布设（对于圆管涵），或进行洞身构筑，两侧填料回填及钢筋砼板安装（对于盖板涵）。同时随着路基的基本成型，截、排水沟等排水设施将使用预制混凝土，人工挂线砌筑，路基边坡根据不同设计要求，对坡脚采用浆砌片石护面墙或挡墙，坡面采用石砌圪工、浆砌结构物构造护坡骨架。

填筑路基的施工工艺分别见图 2.7-1。

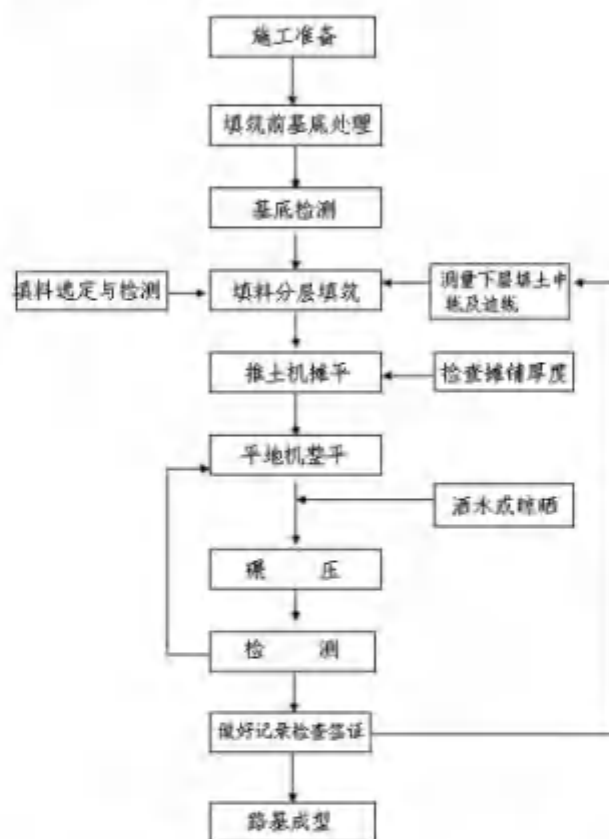


图 2.7-1 填筑路基施工工艺流程

本项目地处叶尔羌河下游冲积平原，地形平坦，地势起伏不大，全线以填方为主，挖方段落较少，主要为挖除沿线沙丘及红柳包。地表土主要以粉砂和细砂为主，结合相关规范及当地已建成相似公路，挖方路堑边坡坡率为 1:4，并设 3m 挖方积沙平台。

## （2）桥梁工程

改扩建公路桥梁上部构造主要采用预应力混凝土箱梁或 T 梁，施工方法以整孔预制装配为主，采用整孔架设法、逐孔架设法、悬臂拼装法进行架设。桥涵的预制构件，采用集中预制、工厂化施工，机械化运输安装，混凝土生产加工统一

采用集中拌合，车辆运输。桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁下部构造施工→桥梁上部构造施工→桥面施工。

改扩建公路桥梁桥墩采用柱式墩，桥台采用柱式台等，桥梁墩、台的基础型式主要采用钻孔灌注桩和扩大基础。改扩建公路跨河桥梁墩台的施工工艺流程见图 2.7-2，钻孔灌注桩施工工艺流程见图 2.7-3，明挖扩大基础施工工艺流程见图 2.7-4。

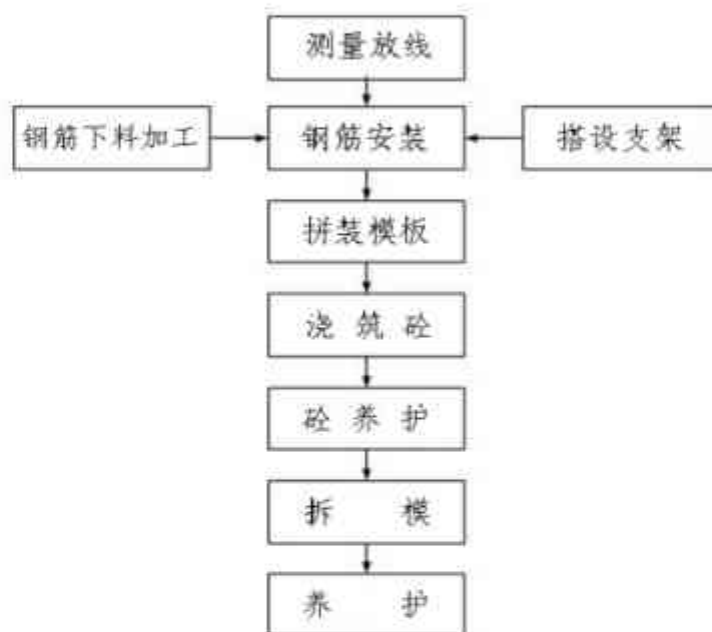


图 2.7-2 桥梁墩台施工工艺流程

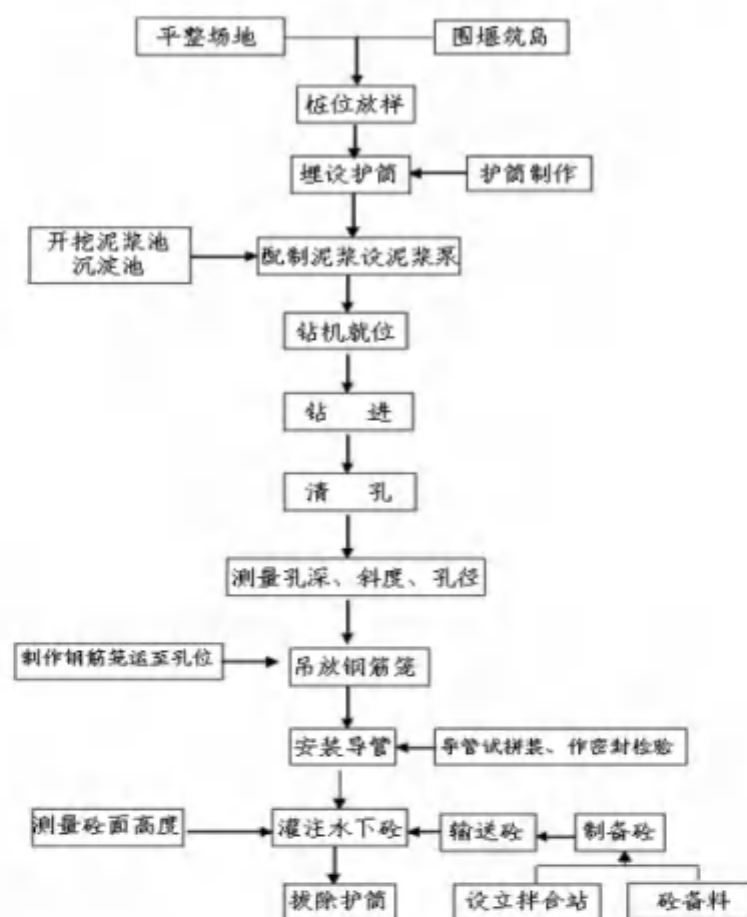


图 2.7-3 桥梁钻孔灌注桩施工工艺流程

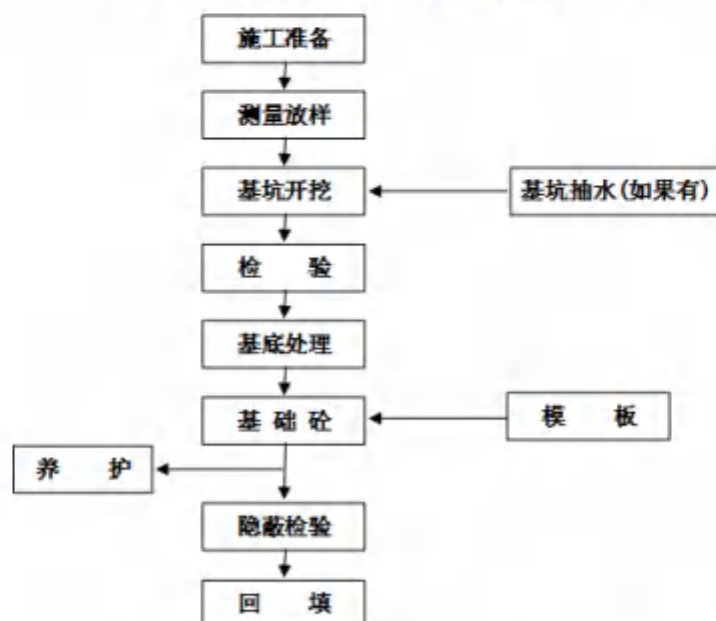


图 2.7-4 明挖扩大基础施工工艺流程

桥梁施工造成水土流失的主要环节是跨河桥梁下部的基础施工部分、场地平整和内部施工便道。跨河桥梁基础施工应在枯水期进行，在桥台施工时一定要在

软基处理结束且路基填土已完成后方可进行桥台灌注桩的施工。

为减少水流对桥墩基础施工的不利影响，桥梁在水中的基础（钻孔灌注桩）施工前要进行围堰。水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。

桩基础施工宜采用筑岛施工法，其施工工艺是在桩位埋设护筒，灌桩前在靠近桥位两头的征地范围内低洼处设置泥浆沉淀池，排出的泥浆通过管道流入沉淀池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，清出的沉淀物运至指定的弃土场集中处置，不得倾倒在河道或渠道中。桥梁钻孔时泥浆流程见图 2.7-5。



图 2.7-5 桥梁钻孔泥浆流程

桩基础施工时应严格控制沉淀层厚度，减少钻孔灌注桩的沉降；湿接缝采用 UEA 补偿收缩混凝土，减少混凝土收缩的影响；尽可能延长桥面现浇混凝土层和湿接缝混凝土浇筑的间隔时间，以使新建桥梁的大部分桩基沉降、混凝土收缩徐变能够完成。下部构造施工时应特别注意桥台后填料的压实和采取必要的排水措施，以减少桥头的跳车现象。

钻孔灌注桩具体施工流程如下：

1) 灌桩前准备：灌桩前挖好沉淀池，灌桩出浆进入沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。再利用定期清理沉淀池，清出的沉淀物运至指定的弃土场集中处置。

2) 场地平整：钻孔前对钻孔桩施工场地进行平整压实，做到三通一平。

3) 埋设护筒：护筒一律采用钢护筒，采用挖埋法施工，护筒周围用粘土夯实。护筒节间焊接要严密，谨防漏水。护筒埋设应高于地面约 30cm 且护筒底端埋设深度，在旱地或浅水处，对于黏性土应为 1.0m~1.5m；对于砂性土不得小于 1.5m，以防成孔时护筒下部塌孔。相邻桩间不足 4 倍桩径要跳桩施工或间隔 36 小时后方可施工。护筒埋好后，再次测量检查护筒埋设平面位置及垂直度。

4) 钻孔

a. 开钻时应先在孔内灌注泥浆，不进尺，只空载转动，使泥浆充分进入孔壁。泥浆比重等指标根据地质情况而定，一般控制在 1.2~1.4 左右。

b. 开孔时钻机应轻压慢转，随着深度增加而适当增加压力和速度，在上质松散层时应采用比较浓的泥浆护壁，且放慢钻进速度和转速，轻钻慢进来控制塌孔。

c. 接换钻杆。当平衡架移动至钻架滑道下端时，需要接换钻杆。加钻杆时，应将钻头提离孔底，待泥浆循环 2~3 分钟后，再加卸钻杆。

d. 保持孔内水位并经常检查泥浆比重。在钻进过程中，始终保持孔内水位高于地下水位或孔外水位 1.0m~1.5m。并控制钻进，及时排渣、排浆，现场采用泥浆泵排浆，多余泥浆应妥善处理。

e. 检查钻杆位置及垂直度。钻进过程中须随时用两台经纬仪检查钻杆位置及垂直度，以确保成孔质量。

桥梁基础施工出渣必须清运至就近的弃土场进行永久处置。桥梁施工结束后及时清运建筑垃圾，并对场地进行平整。桥梁施工的清基、回填等产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道中或随意乱丢乱弃，严禁渣土入河。

### (3) 路面工程

路面工程在路基和构筑物工程完成后立即开工。改扩建公路采用沥青混凝土路面，基层和面层均采用集中拌和、汽车运输，然后机械化摊铺碾压。路面施工采用配套的进口路面施工机械设备和有丰富路面施工经验的专业队伍，严禁在不满足规定气温要求的条件下施工。

施工中底基层、基层采用摊铺机分层摊铺，压路机压实，各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青混合料，压路机碾压密实成型，沥青混合料和水泥由集中拌和场提供。

### (4) 预制场

改扩建公路施工期将在预制场内进行预制梁和预制构件的生产，各工序流程及产污节点简述如下：

①钢筋加工：根据一定的尺寸要求将钢筋截断，然后折弯、焊接等，该过程会产生噪声、烟尘及废料。

②模板安装：该工序有安装噪声产生。

③混凝土浇筑：采用龙门吊配合料斗运送混凝土入模、振捣，浇筑完成后对

预制板顶面抹面拉毛，该过程有噪声产生。

④模板拆除：拆模时，通过龙门吊配合千斤顶将模板拆除，该过程有噪声产生，有少量废渣产生。

⑤养护：预制板养生采用覆盖土工布配合喷淋系统进行养生，该工序有废水产生。

#### （5）水泥混凝土拌合站

水泥混凝土拌合站生产工艺较为简单，所有工序均为物理过程。生产时首先将各种原料进行计量配送，然后依次进行重量配料、强制配料，最后通过计量泵送入混凝土车，送至邻近施工路段。进入混凝土搅拌机的水泥、碎石及砂子经搅拌得到水泥混凝土成品，该过程采用的是全自动控制系统，整个生产过程除了进料和出料工序，其他工序均采用密闭操作。该工序主要会产生粉尘和噪声等。

#### （6）沥青拌合站

改扩建公路为沥青路面，施工期将设置沥青拌合站，其一般流程可分为骨料预处理和沥青预处理，而后进入拌缸拌和后即为成品，主要施工工序为：骨料入厂——骨料干燥加工——骨料筛分贮存——沥青加热——沥青搅拌缸搅拌——成品出料。

①骨料预处理流程：满足产品规格需要的骨料运入配料斗，通过皮带机送入干燥筒，加热后的骨料经通过骨料提升机送到粒度监控系统内进行振动筛分，符合粒度要求的骨料经计量后进入沥青混凝土搅拌站，少数粒度不合格的骨料被分离后由专门出口排出，由石料供应商回收破碎后重新利用。干燥筒、粒度控制筛为密闭工作，干燥及筛选过程产生的粉尘由配套的二级除尘装置。该工序主要会产生粉尘和噪声等。

②沥青预处理流程：将沥青储罐中的沥青间接加热熔化，使其保温至160~180℃。生产时沥青由沥青泵输送到沥青计量器，按一定配合划分重量后通过专门管道送入拌和站的拌缸内与骨料混合并进行拌和。该工序主要会产生沥青烟等。

③进入沥青搅拌缸的沥青、骨料及其他配料经搅拌得到沥青混合料成品，该过程采用的是全自动控制系统，在生产过程中可以有效地减少物料的跑、冒、漏等及其他由于生产设备不先进带来的环保问题，整个生产过程除了进料和出料工

序，其他工序均采用密闭操作。该工序主要会产生沥青烟和噪声等。

## 2.8 预测交通量相关数据

### 2.8.1 交通量预测成果

根据项目可行性研究报告，改扩建公路运营期各特征年平均日交通量（折合标准小客车）的预测结果参见表 2.8-1，各特征年绝对交通量预测结果见表 2.8-3。

表 2.8-1 改扩建公路交通量预测结果（单位：辆/日，标准小客车）

| 路段 | 预测特征年 | 2028 年 |      | 2034 年 |      | 2042 年 |      |
|----|-------|--------|------|--------|------|--------|------|
|    |       | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   |
| 全线 |       | 4597   | 1700 | 6483   | 2398 | 9276   | 3431 |
| 合计 |       | 6297   |      | 8881   |      | 12707  |      |

表 2.8-2 改扩建公路绝对交通量预测结果（单位：辆/日）

| 路段 | 预测特征年 | 2028 年 |      | 2034 年 |      | 2042 年 |      |
|----|-------|--------|------|--------|------|--------|------|
|    |       | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   |
| 全线 |       | 3693   | 1366 | 5248   | 1942 | 7583   | 2805 |
| 互通 | A 匝道  | 218    | 80   | 323    | 119  | 494    | 183  |
|    | B 匝道  | 140    | 52   | 208    | 77   | 319    | 118  |
|    | E 匝道  | 218    | 80   | 323    | 119  | 494    | 183  |
|    | F 匝道  | 140    | 52   | 208    | 77   | 319    | 118  |
|    | J 匝道  | J1     | 218  | 80     | 323  | 119    | 494  |
|    |       | J2     | 140  | 52     | 208  | 77     | 319  |
|    | 主线    | 3693   | 1366 | 5248   | 1942 | 7583   | 2805 |
|    | 阿阿高速  | 3264   | 1207 | 4300   | 1590 | 6579   | 2433 |

### 2.8.2 相关交通特性分析

#### 1. 车型比

改扩建公路各特征年车型比预测结果见表 2.8-3、2.8-4。

表 2.8-3 改扩建公路各特征年车型比预测结果（绝对数）

| 预测特征年  | 车型 | 小型车  |      | 占比     | 中型车 |     | 占比    | 大型车 |      | 占比    |
|--------|----|------|------|--------|-----|-----|-------|-----|------|-------|
|        |    | 小客   | 小货   |        | 大客  | 中货  |       | 大货  | 特大货车 |       |
| 2028 年 | 昼间 | 2549 | 604  | 85.37% | 16  | 167 | 4.97% | 173 | 184  | 9.66% |
|        | 夜间 | 943  | 223  |        | 6   | 62  |       | 64  | 68   |       |
| 2034 年 | 昼间 | 3684 | 824  | 85.90% | 23  | 228 | 4.78% | 237 | 252  | 9.32% |
|        | 夜间 | 1363 | 305  |        | 9   | 84  |       | 88  | 93   |       |
| 2042 年 | 昼间 | 5442 | 1128 | 86.64% | 34  | 311 | 4.55% | 324 | 344  | 8.81% |
|        | 夜间 | 2013 | 417  |        | 13  | 115 |       | 120 | 127  |       |

表 2.8-4 改扩建公路（互通）各特征年车型比预测结果（绝对数）

| 车型<br>预测特征年 |                 | 小型车  | 占比     | 中型车 | 占比    | 大型车 | 占比    |
|-------------|-----------------|------|--------|-----|-------|-----|-------|
| 2028<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 186  | 85.37% | 11  | 4.97% | 21  | 9.66% |
|             | 夜间              | 68   |        | 4   |       | 8   |       |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 120  | 85.37% | 7   | 4.97% | 14  | 9.66% |
|             | 夜间              | 44   |        | 3   |       | 5   |       |
|             | 主线              |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 3153 | 85.37% | 183 | 4.97% | 357 | 9.66% |
|             | 夜间              | 1166 |        | 68  |       | 132 |       |
|             | 阿阿高速            |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 2786 | 85.37% | 162 | 4.97% | 315 | 9.66% |
|             | 夜间              | 1030 |        | 60  |       | 117 |       |
| 2034<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 276  | 85.90% | 16  | 4.78% | 31  | 9.32% |
|             | 夜间              | 102  |        | 6   |       | 11  |       |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 178  | 85.90% | 10  | 4.78% | 20  | 9.32% |
|             | 夜间              | 66   |        | 4   |       | 7   |       |
|             | 主线              |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 4508 | 85.90% | 251 | 4.78% | 489 | 9.32% |
|             | 夜间              | 1668 |        | 93  |       | 181 |       |
|             | 阿阿高速            |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 4480 | 85.90% | 261 | 4.78% | 507 | 9.32% |
|             | 夜间              | 1658 |        | 97  |       | 188 |       |
| 2042<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 422  | 86.64% | 25  | 4.55% | 48  | 8.81% |
|             | 夜间              | 156  |        | 9   |       | 18  |       |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 276  | 86.64% | 15  | 4.55% | 28  | 8.81% |
|             | 夜间              | 102  |        | 5   |       | 11  |       |
|             | 主线              |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 6570 | 86.64% | 345 | 4.55% | 668 | 8.81% |
|             | 夜间              | 2430 |        | 128 |       | 247 |       |
|             | 阿阿高速            |      |        |     |       |     |       |
|             | 昼间              | 5616 | 86.64% | 327 | 4.55% | 636 | 8.81% |
|             | 夜间              | 2077 |        | 121 |       | 235 |       |

## 2. 昼夜比系数

根据项目交通量预测结果，该区域昼间 16 小时系数为 0.73（08:00~24:00）。

## 2.9 工程环境影响源分析与源强核算

### 2.9.1 工程环境影响源分析

根据工程项目的进展程序，环境影响可分为项目设计期、施工期和运营期三个阶段，本项目施工图设计已批复，因此主要对施工期和运营期环境影响进行分析和识别。

#### 1. 施工期环境影响分析

工程施工期将进行路基挖填方、互通、桥涵、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面等工程建设。在工程沿线设置弃土场、施工便道、施工生产生活区等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地等，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越的河流水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围的环境产生一定的影响。本项目施工期主要工程环境影响识别具体见表 2.9-1。

表 2.9-1 改扩建公路施工期主要环境影响因素识别

| 环境要素 | 主要影响因素      | 影响简析                                                                          | 影响性质    |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 声环境  | 施工噪声        | 公路施工中施工机械较多，施工机械噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响。                                    | 短期可逆不利  |
|      | 施工运输车辆      | 项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，运输车辆的交通噪声将对沿线声环境造成负面影响。                                    |         |
| 环境空气 | 扬尘          | ①粉状物料的装卸、运输、堆放、拆迁、拌和过程中有大量尘散逸到周围环境空气中；<br>②施工运输车辆行驶会产生扬尘，对周边大气环境及农作物生长造成一定影响。 | 短期可逆不利  |
|      | 沥青烟气        | 沥青搅拌及铺设过程中产生的沥青烟气中含有挥发性有机物、颗粒物及苯并[a]芘等有毒有害物质。                                 |         |
|      | 施工机械及运输车辆废气 | 施工机械、运输车辆排放尾气，主要污染物为CO、NO <sub>x</sub> 及碳氢化合物，对环境造成一定的影响。                     |         |
| 生态   | 永久占地        | ①项目主要占用林地、草地和耕地，植被破坏后将不利于当地生态环境的恢复，影响野生动物活动；②占用的农田，将减少当地的耕地绝对量和人均耕地面积。        | 长期不利不可逆 |
|      | 临时占地        | 临时占地对生态、地表植被、农业生产等产生一定的影响。                                                    |         |

| 环境要素  | 主要影响因素  | 影响简析                                                                                                                                                                                   | 影响性质   |
|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|       | 桥梁施工    | 桥梁下部结构、导流围堰等涉水工程的施工会导致附近鱼类的种群数量减少，鱼类等水生生物的种群密度也会减少；桥梁下部结构、导流围堰等涉水工程施工产生的悬浮物、噪声污染、对饵料生物的伤害以及可能出现的施工人员偷捕行为，导致对应河段鱼类资源有所减少；桥梁下部结构、导流围堰等涉水工程的施工引起局部水域SS升高以及施工扰动可能对浮游生物、底栖生物和水生维管束植物产生一定影响。 | 短期不利可逆 |
|       | 水土流失    | 挖方破坏地貌和植被，易产生水土流失和地质灾害，影响植被生长；填方填压植被，对局部天然径流产生阻隔影响，也易产生水土流失。                                                                                                                           |        |
|       | 动物影响    | 项目施工人员的施工、生活活动及施工机械噪声等将会迫使征地区域的兽类和爬行动物离开原来的领域，一部分鸟类也将远离原来的觅食地。                                                                                                                         |        |
| 地表水环境 | 桥梁、路基施工 | 跨河桥梁施工中墩、台基础开挖，废渣不及时清运，岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体；桥梁上部结构吊装与清洗中掉落的混凝土块等，均是导致受纳水体中SS浓度增加的主要污染源；施工期管理不当导致少量机械漏油将可能影响水质。                                                            | 短期不利可逆 |
|       | 施工生产生活区 | 施工生产生活区等产生的生活污水、施工废水、油污水、堆场冲刷雨水对周围水体水质也会产生一定的影响。施工生产生活区若布置于临近跨河大桥侧，更易对临近水体造成污染。                                                                                                        |        |
| 地下水环境 | /       | 正常工况下对地下水环境影响很小。                                                                                                                                                                       |        |
| 固体废物  | 施工废渣    | 桩基钻渣（泥浆）、池底渣浆、废弃土方、建筑垃圾堆存占用土地、产生扬尘。                                                                                                                                                    | 短期不利可逆 |
|       | 废油泥     | 施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥（包括废油及沉渣），如泄漏或不合理处置，则会污染环境。                                                                                                                                           |        |
|       | 生活垃圾    | 施工人员产生的生活垃圾可能污染环境。                                                                                                                                                                     |        |

重点工程施工工序及产污节点见图 2.9-1~2.9-3。

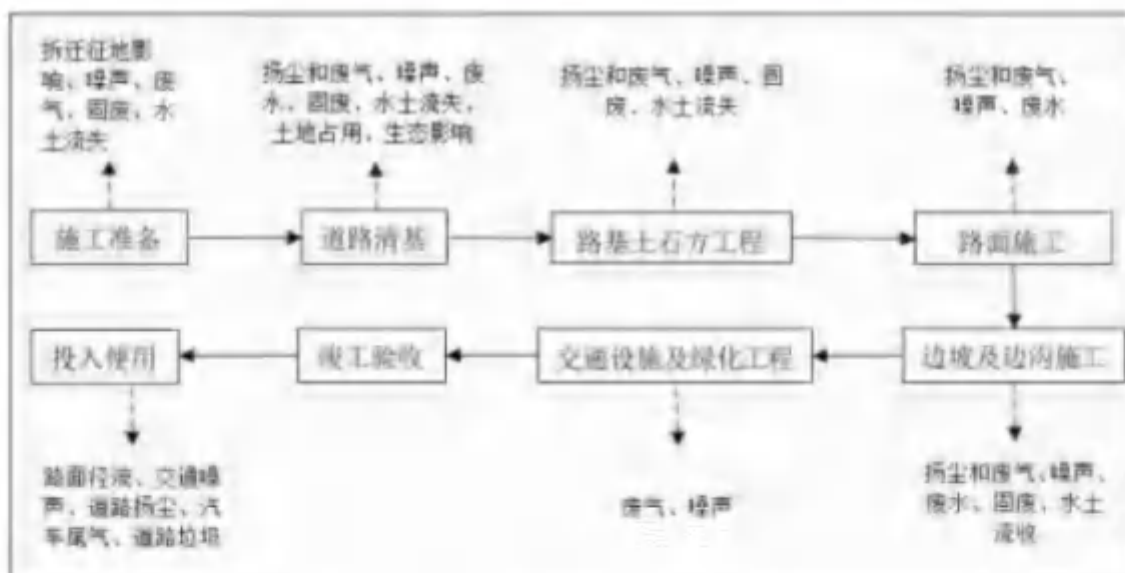


图 2.9-1 路基路段施工工序及产污节点图

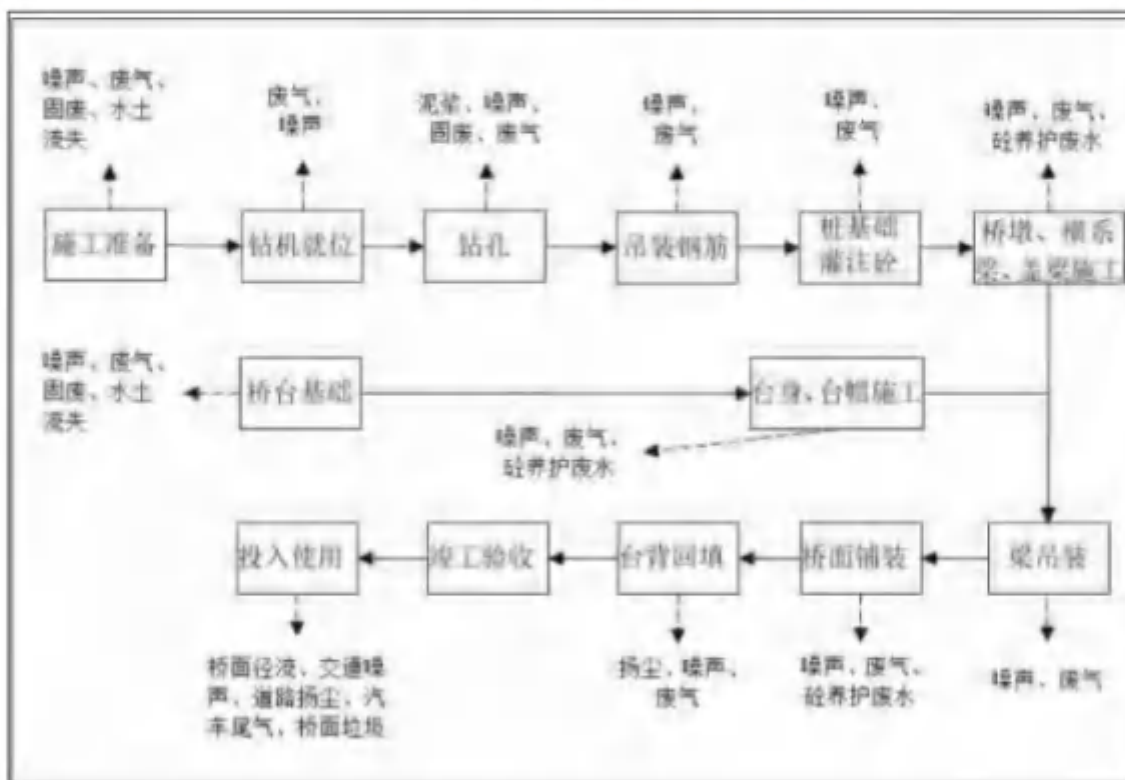


图 2.9-2 桥梁工程施工工序及产污节点图



图 2.9-3 临时工程施工工序及产污节点图

## 2.运营期环境影响分析

项目建成通车后，公路临时占地（弃土场、施工生产生活区等）生态影响逐步消失，公路边坡已经得到良好的防护，公路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外危险化学品运输事故环境风险、公路服务设施产生的废水污染物也不容忽视。

表 2.9-2 改扩建公路运营期主要环境影响因素识别

| 环境要素 | 主要影响因素 | 影响简析                                                                                                            | 影响性质                  |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 声环境  | 交通噪声   | 在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。高速公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声，另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生声，会对沿线一定范围内居民区、学校造成一定的影响。 | 长期<br>不可逆<br>不利<br>明显 |
| 环境空气 | 汽车尾气   | 汽车尾气的排放对公路两侧一定范围内的环境空气造成影响；营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。                                                                   | 长期<br>不可逆<br>不利<br>明显 |
|      | 服务区废气  | 加油加气站运行过程中产生的废气对环境空气质量产生一定的影响。                                                                                  |                       |
| 生态   | 汽车噪声   | 交通噪声将影响公路沿线附近动物的原有生境，有一定驱赶作用。                                                                                   | 长期<br>不利<br>不可逆<br>轻微 |
|      | 公路阻隔   | 高速公路将对路侧生境产生分割影响，局部生境片段化，对部分陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用。                                                             |                       |
|      | 绿化工程   | 随着绿化工程的实施和临时占地的恢复，提高了项目区植被覆盖度，减少了水土流失，改善了区域生态环境质量。                                                              | 长期<br>有利<br>明显        |
| 水环境  | 路面径流   | 降雨冲刷路面，产生的路面径流初期雨水排入沿线的河流会产生轻度的污染影响。                                                                            | 长期                    |

| 环境要素 | 主要影响因素        | 影响简析                                                                            | 影响性质              |
|------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|      | 服务区           | 公路服务设施（服务区等）产生的污水排放会产生一定污染影响。                                                   | 不利<br>可逆<br>严重    |
|      | 危险化学品运输事故     | 装载危险化学品的车辆在经过水源保护区路段、临河路段等发生交通事故造成危险化学品泄漏，可能会对水体水质及水源保护区取水口水环境产生污染影响，但事故发生概率很低。 |                   |
| 固体废物 | 油罐清洗废液、隔油沉淀油泥 | 服务区加油加气站产生的少量油罐清洗废液、隔油沉淀油泥，如泄漏，则会污染环境。                                          | 长期不利<br>不可逆<br>轻微 |
|      | 废油及含油废物       | 服务区产生的少量废油及含油废物，如泄漏，则会污染环境。                                                     |                   |
|      | 生活垃圾          | 服务区人员产生的生活垃圾可能污染环境。                                                             |                   |
|      | 其他            | 路面掉落极少量枯枝落叶、风刮杂物等对环境产生一定影响。                                                     |                   |

## 2.9.2 源强核算

### 1. 水污染源强

#### (1) 施工期水污染源强

##### 1) 施工人员生活污水

参照《公路建设项目环境影响评价技术规范》，施工人员平均每人每天生活用水量按 95L 计，污水排放系数取 0.9，则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量：

$$Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$$

式中：Q<sub>s</sub>——每人每天生活污水排放量（t/人·d）；

k——生活污水排放系数（0.6~0.9），取 0.9；

q<sub>1</sub>——每人每天生活用水量定额（L/人·d）。

根据上式计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量为 0.086t。本项目拟设置 2 处施工生产生活区，平均每处施工及管理人员按 120 人计算，则整个工程每天产生的生活污水量 20.64t。据调查，施工生产生活区生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等多种有机物，类比同类工程，其成分及其浓度详见表 2.9-3。

表 2.9-3 施工生产生活区生活污水成分 单位：mg/L

| 项目      | 主要污染物浓度          |                   |    |     |     |      |
|---------|------------------|-------------------|----|-----|-----|------|
|         | BOD <sub>5</sub> | COD <sub>Cr</sub> | 氨氮 | SS  | 石油类 | 动植物油 |
| 施工生产生活区 | 500              | 800               | 80 | 500 | 8   | 35   |

施工生产生活区生活污水采用二级生化污水处理设施处理，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准后用于周边林草、荒漠灌溉，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

## 2) 预制场、拌和站等生产废水

预制构件厂用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件，水泥混凝土拌和站用于路面工程的基层水泥稳定碎石的拌合，水泥砂砾土拌合站道路基层稳定土的拌和，在搅拌稳定土、混凝土的生产过程及制作构件时会有废水产生，其中尤以转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。生产废水的排放具有碱性强、悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。预制场、拌和站等施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，一般一处场地的冲洗废水少于 1t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L。

混凝土、水泥稳定拌合站的清洗水由于有设备清洗水，水质 pH 将呈碱性，通过设置的中和沉淀池，经中和、沉淀后，用于拌合和抑尘用水，不外排。

在整个施工期间需要对施工机械及载重车辆进行冲洗，会产生冲洗废水。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）中载重汽车冲洗水量为 80~120L/（辆·次），本次取 100L/（辆·次），根据设计单位提供，预计最大车辆或机械冲洗为 15 次/d，故冲洗水量为 1.5m<sup>3</sup>/d，排污系数按 0.8 计，则冲洗废水约 1.2m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 SS 和石油类，浓度分别为 400mg/L 和 250mg/L，通过在施工生产区设置防渗隔油沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

## 3) 建筑材料堆放场雨季冲刷污水

各施工生产区建筑材料堆放场雨季由于雨水冲刷产生污水，主要污染因子为 SS，经场地周边导排渠导入沉淀池处理后外排。

## 4) 桥梁施工废水

桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS、石油类等对水体水质产生短暂的影响，但影响程度较大。

①扰动河床、渠底产生 SS，时间短暂，大量悬浮物在钢管围堰内，最大影响

范围一般在 150m 范围内，随着距离加大，影响将逐渐减轻。工程结束影响消失，以下其他污染节点情况也是同样，但该部分 SS 产生量定量分析有一定的难度；

②基坑废水中含有大量的悬浮物，积水一般抽出在堤外设置的渣浆收集池进行处理。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。根据对公路工程桥梁施工类比分析，管桩下压管内水体稳定后抽排出来的 SS 发生量见表 2.9-4。

表 2.9-4 桥墩施工期 SS 的排放量估算

| 主要施工工艺 | 产生排放速度或浓度         |                   | 备注                                   |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
|        | 无防护措施<br>(一般旧堰防护) | 有防护措施<br>(钢管旧堰防护) |                                      |
| 水下开挖   | 1.33kg/s          | 0.40kg/s          | 最大排水量按 1000m <sup>3</sup> /h 计，钢护筒防护 |
| 钻孔     | 0.31kg/s          | 0.10kg/s          | 钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣                    |
| 渣浆收集池  | 500~1000mg/L      | <60mg/L           | 防护措施为堤外渣浆收集池                         |

③钻孔过程产生的渣浆水分含量较少，通过泥浆泵和管道输送至岸上防渗渣浆收集池进行收集，其中上清液全部回用，池底干渣浆由当地政府协调用于周边修补路面和地基处理等综合利用，不得倾倒在河道中，整个过程对水质影响较小。

④岸侧裸露的墩台施工面、临河侧路基受雨水冲刷产生水土流失进入地表水体；桥梁上部结构吊装与混凝土浇筑中掉落的混凝土块等，均是导致受纳水体中 SS 浓度增加的主要污染源；施工期管理不当导致少量机械漏油将可能影响水质，其污染物主要是 SS 和石油类，污染物产生量相对比前面工序要小得多，做好防护措施后影响较轻。

⑤桥梁施工混凝土浇筑、养护等产生的施工废水中主要含有 SS、石油类，根据施工单位经验，每日浇筑 100m<sup>3</sup> 混凝土，用水量约 2m<sup>3</sup>/天，废水产生量为用水量的 80%，则废水量约 1.6m<sup>3</sup>/天，普通混凝土养护周期不少于 7 天，养护面积 100 平方米，每日用水量约 0.1m<sup>3</sup>，养护废水量约占用水量的 80%—则废水量约 0.08m<sup>3</sup>。

## (2) 运营期水污染源强

### 1) 服务设施

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024)附录 E，公路运营期沿线设施工作人员每人每天生活污水排放量；服务区工作人员 (200 人) 按每人每天生活用水量为 95L 计，每人每天生活污水量约为 0.086t，即 6278t/a；服务设施过往人员按每人每天生活用水量为 20L 计 (服务区按照 10% 中期交通量—888

辆、每辆车按 2 人估算流动人口数量，停车区按照 5%中期交通量—444 辆、每辆车按 2 人估算流动人口数量），服务区每人每天生活污水量约为 0.018t，即 11668.32t/a，污水排放系数均为 0.90，停车区每人每天生活污水量约为 0.018t，即 5834.16t/a，污水排放系数均为 0.90。

服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水，根据设计单位提供资料，废水产生量约 10t/d。

综上，服务区废水总产生量 59.17t/d、21597.05t/a，两个停车区废水产生量分别为 15.98t/d、5834.16t/a。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E，沿线设施废水主要污染物浓度见表 2.9-5。

表 2.9-5 沿线设施废水主要污染物浓度一览表 单位：mg/L

| 主要污染物 | 主要污染物浓度 |                  |                   |        |         |      |       |
|-------|---------|------------------|-------------------|--------|---------|------|-------|
|       | pH      | BOD <sub>5</sub> | COD <sub>Cr</sub> | 氨氮     | SS      | 石油类  | 动植物油  |
| 服务区   | 6.5~9.0 | 400~600          | 800~1200          | 40~140 | 500~600 | 2~10 | 15~40 |

服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经隔油沉淀池预处理后与生活污水采用二级生化污水处理设施处理，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准后用于场地绿化，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。停车区生活污水采用二级生化污水处理设施处理，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准后用于场地绿化，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

根据对比分析，本项目服务区、停车区等设施与广西吴圩机场至大唐高速公路沿线对应服务区等设施建筑物功能基本一致，产生污水特点相同，拟采用的污水处理设施处理工艺与其一致，通过类比广西吴圩机场至大唐高速公路沿线服务区处理后的废水监测结果（详见表 6.2-1），本项目沿线设施废水污染物排放情况详见表 2.9-6。

表 2.9-6 本项目服务设施废水排放情况结果表

| 位置                                     | 污染物 | pH        | BOD <sub>5</sub> | COD   | SS    | NH <sub>3</sub> -N | 石油类   | 动植物油  |
|----------------------------------------|-----|-----------|------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| 服务区                                    | 浓度  | 8.13-8.31 | 9.5              | 43    | 14    | 14.5               | 0.32  | 0.29  |
|                                        | 排放量 | /         | 0.205            | 0.929 | 0.302 | 0.313              | 0.007 | 0.006 |
| 停车区                                    | 浓度  | 8.14-8.18 | 9.5              | 43    | 14    | 14.5               | /     | /     |
|                                        | 排放量 | /         | 0.055            | 0.251 | 0.082 | 0.085              | /     | /     |
| 停车区                                    | 浓度  | 8.08-8.18 | 9.5              | 43    | 14    | 14.5               | /     | /     |
|                                        | 排放量 | /         | 0.055            | 0.251 | 0.082 | 0.085              | /     | /     |
| 《污水综合排放标准》<br>(GB8978-1996) 三级         |     | 6-9       | 300              | 500   | 400   | /                  | 20    | 100   |
|                                        |     | 达标        | 达标               | 达标    | 达标    | 达标                 | 达标    | 达标    |
| 《农村生活污水处理排放标准》<br>(DB65 4275-2019) A 级 |     | 6-9       | /                | ≤60   | ≤30   | /                  | /     | /     |
|                                        |     | 达标        | 达标               | 达标    | 达标    | 达标                 | 达标    | 达标    |

## 2) 桥面径流

公路桥面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。根据原国家环保部华南环科所对高速公路桥面径流污染情况试验有关资料，降雨初期 1h 内及随后污染物浓度情况见表 2.9-7。

表 2.9-7 桥面径流中污染物浓度测定值

| 项目                      | 5~20min       | 20~40min     | 40~60min    | 平均值   |
|-------------------------|---------------|--------------|-------------|-------|
| pH                      | 6.0~6.8       | 6.0~6.8      | 6.0~6.8     | 6.4   |
| SS(mg/L)                | 231.42~158.52 | 158.52~90.36 | 90.36~18.71 | 125   |
| BOD <sub>5</sub> (mg/L) | 6.34~6.30     | 6.30~4.15    | 4.15~1.26   | 4.3   |
| 石油类 (mg/L)              | 21.22~12.62   | 12.62~0.53   | 0.53~0.04   | 11.25 |

从表中可以看出，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成桥面径流的 20min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高，20min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，桥（路）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 20min 内形成的路面径流。

## 2. 噪声污染源强

### (1) 施工期噪声源强

本项目施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆产生的噪声。

据调查，国内目前常用的筑路机械是装载机、挖掘机、推土机、平地机、压路机等，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）及《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A 中常用施工机械及运输

车辆所产生的噪声值，具体见下表。

表 2.9-7 常用施工机械噪声值 单位: dB (A)

| 施工设备名称 | 距声源 5m  | 距声源 10m | 施工设备名称   | 距声源 5m      | 距声源 10m |
|--------|---------|---------|----------|-------------|---------|
| 液压挖掘机  | 82~90   | 78~86   | 振动夯锤     | 92~100      | 86~94   |
| 电动挖掘机  | 80~86   | 75~83   | 打桩机      | 100~110     | 95~105  |
| 轮式装载机  | 90~95   | 85~91   | 静力压桩机    | 70~75       | 68~73   |
| 推土机    | 83~88   | 80~85   | 风镐       | 88~92       | 83~87   |
| 移动式发电机 | 95~102  | 90~98   | 混凝土输送泵   | 88~95       | 84~90   |
| 各类压路机  | 80~90   | 76~86   | 商砼搅拌车    | 85~90       | 82~84   |
| 重型运输车  | 82~90   | 78~86   | 混凝土振捣器   | 80~88       | 75~84   |
| 木工电锯   | 93~99   | 90~95   | 云石机、角磨机  | 90~96       | 84~90   |
| 电锤     | 100~105 | 95~99   | 空压机      | 88~92       | 83~88   |
| 运输车辆   | 80~85   | /       | 沥青混凝土搅拌机 | 90 (距声源 2m) | /       |

## (2) 运营期噪声源强

### ①公路主线

#### 1) 绝对交通量

改扩建公路各特征年交通量预测结果见表 2.9-8。

#### 2) 平均车速

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024) 平均车速的确定与负荷系数(或饱和度)有关。负荷系数为服务交通量(V)(V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值, pcu/(h·ln) 或 pcu/h, pcu 为标准小客车当量数, ln 为车道)与实际通行能力(C)的比值, 反映了道路的实际负荷情况。

##### a. 服务交通量 V 的确定

改扩建公路服务交通量(V)见表 2.9-8。

表 2.9-8 改扩建公路服务交通量 单位: (pcu/h)

| 路段 | 2028 年 |     | 2034 年 |     | 2042 年 |     |
|----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|    | 昼间     | 夜间  | 昼间     | 夜间  | 昼间     | 夜间  |
| 全线 | 287    | 213 | 405    | 300 | 580    | 429 |

##### b. 实际通行能力 C 的确定

改扩建公路为一级公路, 设计车速为 100km/h, 整体式路基宽度 26m, 分离式路基宽度 2×13m, 车道宽 3.75m。项目实际通行能力(C)采用如下计算:

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{DIR} \times f_{FRIC} \times f_{HV}$$

式中：C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

$C_0$ ——基准通行能力，pcu/h，按表 2.9-9 取值；

$f_{CW}$ ——车道宽度对通行能力的修正系数，按表 2.9-10 取值；

$f_{DIR}$ ——方向分布对通行能力的修正系数，按表 2.9-11 取值；

$f_{FRIC}$ ——横向干扰对通行能力的修正系数，按表 2.9-12、2.9-13 取值；

$f_{HV}$ ——交通组成对通行能力的修正系数；

式中： $f_{HV}$ ——交通组成对通行能力的修正系数；

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i (E_i - 1)}$$

$p_i$ ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比，见表 2.8-3；

$E_i$ ——第 i 类车的车辆折算系数，按表 2.9-14 取值。

表 2.9-9 公路基准通行能力

| 公路类型 | 设计车速 (km/h) | 基准通行能力           |
|------|-------------|------------------|
| 一级公路 | 100         | 2000[pcu/(h·ln)] |
|      | 80          | 1900[pcu/(h·ln)] |
|      | 60          | 1800[pcu/(h·ln)] |

表 2.9-10 车道宽度对通行能力的修正系数

| 公路类型            | 车道宽度 (m) | 修正系数 |
|-----------------|----------|------|
| 一级公路<br>(每车道宽度) | 3.75     | 1.00 |
|                 | 3.5      | 0.96 |

表 2.9-11 方向分布对通行能力的修正系数

| 方向分布  | 修正系数 |
|-------|------|
| 50/50 | 1.00 |
| 55/45 | 0.97 |
| 60/40 | 0.94 |
| 65/35 | 0.91 |
| 70/30 | 0.88 |

表 2.9-12 横向干扰对通行能力的修正系数

| 公路类型 | 横向干扰等级 | 修正系数 |
|------|--------|------|
| 一级公路 | 1      | 0.95 |
|      | 2      | 0.90 |
|      | 3      | 0.85 |
|      | 4      | 0.75 |
|      | 5      | 0.65 |

表 2.9-13 横向干扰等级定性判别

| 横向干扰 | 等级 | 典型状况描述               |
|------|----|----------------------|
| 轻微   | 1  | 道路交通状况基本符合标准条件       |
| 较轻   | 2  | 两侧为农田、有少量行人、自行车或车辆出行 |
| 中等   | 3  | 穿过村镇，支路上有车辆进出或路侧停车   |
| 严重   | 4  | 有大量慢速车或农用车混杂行驶       |
| 非常严重 | 5  | 路侧有摊商、集市、交通管理和交通秩序很差 |

表 2.9-14 车型分类及车辆折算系数

| 车型 | 汽车代表车型 | 车辆折算系数 | 说明                                            |
|----|--------|--------|-----------------------------------------------|
| 小  | 小型车    | 1.0    | 座位 $\leq 19$ 座的客车和载质量 $\leq 2t$ 的货车           |
| 中  | 中型车    | 1.5    | 座位 $> 19$ 座的客车和 $2t < \text{载质量} \leq 7t$ 的货车 |
| 大  | 大型车    | 2.5    | $7t < \text{载质量} \leq 20t$ 的货车                |
|    | 汽车列车   | 4.0    | 载质量 $> 20t$ 的货车                               |

根据上面的公式，本项目各代表年份的实际通行能力见表 2.9-15，负荷系数见表 2.9-16。

表 2.9-15 各代表年实际通行能力

| 代表年                     | $C_0$ | $f_{env}$ | $f_{DIR}$ | $f_{FRICT}$ | $f_{hw}$    | C           |
|-------------------------|-------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|
| 设计车速为 100km/h，车道宽 3.75m |       |           |           |             |             |             |
| 2028 年                  | 2000  | 1.00      | 1.00      | 0.90        | 0.854883522 | 1538.790340 |
| 2034 年                  | 2000  | 1.00      | 1.00      | 0.90        | 0.859328005 | 1546.790409 |
| 2042 年                  | 2000  | 1.00      | 1.00      | 0.90        | 0.865875833 | 1558.576499 |

表 2.9-16 各代表年昼间、夜间负荷系数 (V/C)

| 路段                      |    | 2028 年 |      | 2034 年 |      | 2042 年 |      |
|-------------------------|----|--------|------|--------|------|--------|------|
|                         |    | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间   |
| 设计车速为 100km/h，车道宽 3.75m | 全线 | 0.19   | 0.14 | 0.26   | 0.19 | 0.37   | 0.28 |

#### c. 各类型车平均车速

由表 2.8-3 可知，改扩建公路小型车比例 85.37%~86.64%，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，平均车速参考 V/C 确定。改扩建公路运营各期昼间和夜间负荷系数分别有  $0.2 < V/C \leq 0.7$  之间和  $V/C \leq 0.2$  两种情形。

当  $V/C \leq 0.2$  时，各类型车昼间平均车速按如下计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中： $v_l$ ——大型车的平均速度，km/h；

$v_m$ ——中型车的平均车速，km/h；

$v_s$ ——小型车的平均车速, km/h;

$v_0$ ——各类型车的初始运行车速, km/h, 按表 2.9-17 取值。

对应的夜间平均车速按白天平均车速的 1 倍取值。

表 2.9-17 各类型车初始运行车速 单位: km/h

|        |       |     |     |    |    |
|--------|-------|-----|-----|----|----|
| 公路设计车速 |       | 120 | 100 | 80 | 60 |
| 初始运行车速 | 小型车   | 120 | 100 | 80 | 60 |
|        | 大、中型车 | 80  | 75  | 65 | 50 |

当  $0.2 < V/C \leq 0.7$  时, 平均车速采用如下计算:

$$v_i = \left( k_{1i} u_i + k_{2i} + \frac{1}{k_{3i} u_i + k_{4i}} \right) \times \frac{v_d}{120}$$

式中:  $v_i$ ——平均车速, km/h;

$v_d$ ——设计车速, km/h;

$u_i$ ——该车型的当量车数, 按如下计算:

$$u_i = vol \times (\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中:  $vol$ ——单车道绝对交通量, 辆/h;

$\eta_i$ ——该车型的车型比;

$m_i$ ——该车型的加权系数, 取值见表 2.9-18;

$k_{1i}$ 、 $k_{2i}$ 、 $k_{3i}$ 、 $k_{4i}$ ——分别为系数, 取值见表 2.9-18。

表 2.9-18 车速计算公式系数

| 车型    | 系数        |          |              |          |         |
|-------|-----------|----------|--------------|----------|---------|
|       | $k_{1i}$  | $k_{2i}$ | $k_{3i}$     | $k_{4i}$ | $m_i$   |
| 小型车   | -0.061748 | 149.65   | -0.000023696 | -0.02099 | 1.2102  |
| 大、中型车 | -0.051900 | 149.39   | -0.000014202 | -0.01254 | 0.70957 |

根据上面的公式, 计算得到本项目沿线各代表年各车型预测平均车速如表 2.9-19 所示。

表 2.9-19 改扩建公路各代表年各车型预测平均车速 单位: km/h

| 路段                        |    | 代表年份        | 小型车  |      | 中型车  |      | 大型车  |      |
|---------------------------|----|-------------|------|------|------|------|------|------|
|                           |    |             | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   |
| 设计车速 100km/h<br>车道宽 3.75m | 全线 | 近期 (2028 年) | 95.0 | 95.0 | 67.5 | 67.5 | 67.5 | 58.5 |
|                           |    | 中期 (2034 年) | 84.3 | 95.0 | 58.1 | 67.5 | 58.2 | 67.5 |
|                           |    | 远期 (2042 年) | 83.9 | 84.2 | 58.4 | 58.2 | 58.7 | 58.3 |

注: 表中黑色加粗内容表示  $V/C \leq 0.2$  时的车速。

### 3) 交通噪声单车排放源强

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_i$ 按下式计算:

大型车:  $(\overline{L_{0E}})_l = 22.0 + 36.32 \lg v_l$  (适用车速范围: 48 km/h ~ 90 km/h)

中型车:  $(\overline{L_{0E}})_m = 8.8 + 40.48 \lg v_m$  (适用车速范围: 53 km/h ~ 100 km/h)

小型车:  $(\overline{L_{0E}})_s = 12.6 + 34.73 \lg v_s$  (适用车速范围: 63 km/h ~ 140 km/h)

式中:  $(\overline{L_{0E}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级, dB(A);

$v_l$ ——大型车的平均速度, km/h;

$v_m$ ——中型车的平均速度, km/h;

$v_s$ ——小型车的平均速度, km/h。

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024)附录 B, 单车源强计算适用车速条件“小型车 63~140km/h, 中型车 53~100km/h, 大型车 48~90km/h”。因此改扩建公路针对各代表年各时段各车型平均车速适用导则条件。

根据上面的公式, 计算得到本项目各代表年大、中、小型车的小时绝对交通量预测结果见表 2.9-20, 单车平均辐射声级预测结果见表 2.9-21。

表 2.9-20 改扩建公路运营各期各车型小时交通量 单位: 辆/h

| 路段 | 年份          | 小型车 |     | 中型车 |    | 大型车 |    |
|----|-------------|-----|-----|-----|----|-----|----|
|    |             | 昼间  | 夜间  | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间 |
| 全线 | 近期 (2028 年) | 197 | 146 | 11  | 9  | 22  | 17 |
|    | 中期 (2034 年) | 282 | 209 | 16  | 12 | 31  | 23 |
|    | 远期 (2042 年) | 411 | 304 | 22  | 16 | 42  | 31 |

表 2.9-21 改扩建公路运营各期各车型单车噪声排放源强 单位: dB(A)

| 路段                        |    | 代表年份        | 小型车  |      | 中型车  |      | 大型车  |      |
|---------------------------|----|-------------|------|------|------|------|------|------|
|                           |    |             | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   |
| 设计车速 100km/h<br>车道宽 3.75m | 全线 | 近期 (2028 年) | 81.3 | 81.3 | 82.9 | 82.9 | 88.4 | 86.2 |
|                           |    | 中期 (2034 年) | 79.5 | 81.3 | 80.2 | 82.9 | 86.1 | 86.2 |
|                           |    | 远期 (2042 年) | 79.4 | 79.5 | 80.3 | 80.2 | 86.2 | 86.1 |

## ②互通式立体交叉 (枢纽型互通)

本项目互通式立体交叉 (枢纽型互通) 各代表年大、中、小型车的小时绝对交通量预测结果见表 2.9-22, 根据环安噪声环境影响评价系统 (NoiseSystem), 各代表年各车型预测平均车速见表 2.2-23, 单车平均辐射声级预测结果见表 2.9-24。

表 2.9-22 改扩建公路互通式立体交叉运营各期各车型小时交通量 单位: 辆/h

| 车型<br>预测特征年 |                 | 小型车 | 中型车 | 大型车 |
|-------------|-----------------|-----|-----|-----|
| 2028<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 11  | 1   | 1   |
|             | 夜间              | 9   | 1   | 1   |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 8   | 1   | 2   |
|             | 夜间              | 6   | 1   | 1   |
|             | 主线              |     |     |     |
|             | 昼间              | 197 | 11  | 22  |
|             | 夜间              | 146 | 9   | 17  |
|             | 阿阿高速            |     |     |     |
|             | 昼间              | 174 | 10  | 20  |
|             | 夜间              | 129 | 8   | 15  |
| 2034<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 17  | 1   | 2   |
|             | 夜间              | 6   | 1   | 2   |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 11  | 1   | 2   |
|             | 夜间              | 8   | 1   | 1   |
|             | 主线              |     |     |     |
|             | 昼间              | 282 | 16  | 31  |
|             | 夜间              | 209 | 12  | 23  |
|             | 阿阿高速            |     |     |     |
|             | 昼间              | 280 | 16  | 32  |
|             | 夜间              | 207 | 12  | 24  |
| 2042<br>年   | A 匝道、E 匝道、J1 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 26  | 2   | 3   |
|             | 夜间              | 20  | 1   | 1   |
|             | B 匝道、F 匝道、J2 匝道 |     |     |     |
|             | 昼间              | 17  | 1   | 2   |
|             | 夜间              | 13  | 1   | 1   |
|             | 主线              |     |     |     |
|             | 昼间              | 411 | 22  | 42  |
|             | 夜间              | 304 | 16  | 31  |
|             | 阿阿高速            |     |     |     |
|             | 昼间              | 351 | 20  | 40  |
|             | 夜间              | 260 | 15  | 30  |

表 2.9-23 改扩建公路互通式立体交叉各代表年各车型预测平均车速 单位: km/h

| 路段                         |              | 代表年份        | 小型车   |       | 中型车   |       | 大型车   |       |
|----------------------------|--------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            |              |             | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间    |
| 设计车速<br>40km/h<br>车道宽 3.5m | A.E、J1<br>匝道 | 近期 (2028 年) | 33.99 | 33.99 | 23.10 | 23.10 | 23.27 | 23.27 |
|                            |              | 中期 (2034 年) | 33.97 | 33.99 | 23.15 | 23.07 | 23.31 | 23.25 |
|                            |              | 远期 (2042 年) | 33.95 | 33.97 | 23.22 | 23.16 | 23.36 | 23.31 |
| 设计车速                       | B.F、J2       | 近期 (2028 年) | 33.99 | 33.99 | 23.10 | 23.07 | 23.27 | 23.25 |

|                              |      |            |            |            |       |       |       |       |
|------------------------------|------|------------|------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 40km/h<br>车道宽 3.5m           | 匝道   | 中期（2034 年） | 33.98      | 33.99      | 23.11 | 23.08 | 23.28 | 23.26 |
|                              |      | 远期（2042 年） | 33.97      | 33.98      | 23.15 | 23.12 | 23.31 | 23.29 |
| 设计车速<br>100km/h<br>车道宽 3.75m | 主线   | 近期（2028 年） | 81.30      | 81.3       | 82.9  | 82.9  | 88.4  | 86.2  |
|                              |      | 中期（2034 年） | 79.50      | 81.3       | 80.2  | 82.9  | 86.1  | 86.2  |
|                              |      | 远期（2042 年） | 79.40      | 79.5       | 80.3  | 80.2  | 86.2  | 86.1  |
| 设计车速<br>120km/h<br>车道宽 3.75m | 阿阿高速 | 近期（2028 年） | 101.4<br>3 | 101.6<br>1 | 70.83 | 70.42 | 70.95 | 70.64 |
|                              |      | 中期（2034 年） | 100.9<br>4 | 101.2<br>8 | 71.71 | 71.13 | 71.62 | 71.18 |
|                              |      | 远期（2042 年） | 100.5<br>5 | 101.0<br>1 | 72.22 | 71.50 | 72.02 | 71.50 |

表 2.9-24 改扩建公路互通式立体交叉运营各期各车型单车噪声排放源强 单位: dB(A)

| 路段                           |              | 代表年份       | 小型车   |       | 中型车   |       | 大型车   |       |
|------------------------------|--------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              |              |            | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间    |
| 设计车速<br>40km/h<br>车道宽 3.5m   | A、E、J1<br>匝道 | 近期（2028 年） | 65.78 | 65.78 | 64.00 | 64.00 | 71.64 | 71.64 |
|                              |              | 中期（2034 年） | 65.78 | 65.78 | 64.04 | 63.98 | 71.67 | 71.63 |
|                              |              | 远期（2042 年） | 65.77 | 65.78 | 64.09 | 64.04 | 71.70 | 71.67 |
| 设计车速<br>40km/h<br>车道宽 3.5m   | B、F、J2<br>匝道 | 近期（2028 年） | 65.78 | 65.78 | 64.00 | 63.98 | 71.64 | 71.63 |
|                              |              | 中期（2034 年） | 65.78 | 65.78 | 64.01 | 63.99 | 71.65 | 71.64 |
|                              |              | 远期（2042 年） | 65.78 | 65.78 | 64.04 | 64.02 | 71.67 | 71.65 |
| 设计车速<br>100km/h<br>车道宽 3.75m | 主线           | 近期（2028 年） | 81.30 | 81.30 | 82.90 | 82.90 | 88.40 | 86.20 |
|                              |              | 中期（2034 年） | 79.50 | 81.30 | 80.20 | 82.90 | 86.10 | 86.20 |
|                              |              | 远期（2042 年） | 79.40 | 79.50 | 80.30 | 80.20 | 86.20 | 86.10 |
| 设计车速<br>120km/h<br>车道宽 3.75m | 阿阿高速         | 近期（2028 年） | 82.27 | 82.30 | 83.70 | 83.60 | 89.23 | 89.16 |
|                              |              | 中期（2034 年） | 82.20 | 82.25 | 83.91 | 83.77 | 89.37 | 89.28 |
|                              |              | 远期（2042 年） | 82.14 | 82.22 | 84.04 | 83.87 | 89.46 | 89.35 |

## 3. 大气污染源强

## (1) 施工期废气源强

本项目施工期的大气污染源主要有：施工粉（扬）尘；沥青烟气；施工机械废气等。施工期大气污染源对沿线敏感点的影响是阶段性的，具有临时性的特点。

## ① 扬尘污染

## 1) 施工区扬尘

本工程施工期建筑物拆除、路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。

施工期拆迁工程及公路建成后拆除建筑及设备过程均会产生扬尘，通过洒水、围挡或设置防风抑尘网等措施，可有效防止扬尘。

由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

通过洒水、设置防风抑尘网、遮盖等措施，可有效防止扬尘。本项目施工期土地平整、土方填挖等裸露场地和原料堆场将产生风力扬尘、物料装卸扬尘，施工作业扬尘的排放数量与施工场地面积、施工文明水平、施工强度和土壤类型、气候条件等多种因素有关。故本评价不作施工作业扬尘污染源强的定量分析，本次评价采用新疆维吾尔自治区环境监测中心站在新疆“吐-乌-大”高速公路施工过程中，对施工期的施工扬尘现场监测结果进行类比分析本次工程公路施工现场的扬尘污染情况。“吐-乌-大”高速公路施工现场监测的施工扬尘浓度结果表明：

a.在公路施工中产生的扬尘对周围环境会产生一定影响，并可导致周围空气中降尘的浓度超标。施工场地周围的监测结果 TSP 超标率为 72.5%，最大监测值为  $4.78\text{mg}/\text{m}^3$ ；降尘超标率为 52.5%，最大值为  $247\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ ；

b.在公路施工中，不同的作业过程产生的扬尘影响程度差别很大，影响最大的施工过程是路基挖填和通过便道拉、运、卸、平土石方，TSP 监测结果平均值为  $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ ，降尘平均值为  $67.9\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ ；影响较小的施工过程是路面铺设和桥涵施工，TSP 监测结果平均值为  $0.376\text{mg}/\text{m}^3$ ，降尘平均值为  $13.26\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ ，而区域 TSP 监测背景平均值则为  $0.260\text{mg}/\text{m}^3$ ；

c.在施工过程中，作业人员对环保措施的落实情况，对环境影响程度的差别很大。监测到的高浓度值均是由于施工人员不认真执行环保措施，野蛮作业所造成的，而认真执行环保措施的施工标段，其监测结果就相对较低。

对“吐-乌-大”高速公路施工现场监测结果进行类比分析可知，本项目施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响，且路基施工阶段的影响程度大于施工后期路面工程阶段，必须落实环评报告提出的施工抑尘措施，加强洒水，规范施工人员作业，以有效减少起尘量，从而减少施工扬尘对周围农作物及居民点的影响。

## 2) 拌合站场扬尘

本项目设置混凝土预制场、沥青混合料拌合站、水泥混凝土搅拌站及水稳料拌合站，拌合过程中会产生粉尘。灰土、石料等材料储料场在风力作用下也易发生扬尘，其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到其对人体和植物的有害作用，对其存放应做好防护工作，通过洒水、遮挡等措施，可有效防止风吹扬尘。

预制场、水稳料拌和站扬尘源强以京津塘高速公路施工期灰土拌和场扬尘作为类比，其监测结果见表 2.9-25。

表 2.9-25 京津塘高速公路施工期拌和场扬尘监测结果

| 监测地点   | 灰土拌合方式 | 风速 (m/s) | 下风向距离 (m) | TSP 浓度 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | 超标倍数 |
|--------|--------|----------|-----------|------------------------------|------|
| 某立交匝道上 | 路拌     | 0.9      | 50        | 0.389                        | 0.3  |
|        |        |          | 100       | -                            | -    |
|        |        |          | 150       | 0.271                        | 达标   |
| 某灰土拌和站 | 集中拌和   | 1.2      | 50        | 8.849                        | 28.5 |
|        |        |          | 100       | 1.703                        | 4.7  |
|        |        |          | 150       | 0.483                        | 0.6  |
| 某灰土拌和站 | 集中拌和   | /        | 中心        | 9.840                        | 31.8 |
|        |        |          | 100       | 1.970                        | 5.6  |
|        |        |          | 150       | 0.540                        | 0.8  |
|        |        |          | 对照点       | 0.400                        | 0.3  |

注：对照点位于拌和站上风向 200m 处。

从表中数据可以看出，站拌下风向 TSP 浓度明显高于路拌。路拌在下风向 150m 处 TSP 浓度能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准；而站拌即使在下风向 150m 处 TSP 浓度也大大高于二级标准，在上风向 200m 处也高于二级标准，特别是在近距离处，TSP 浓度很高，超标达 31 倍。

随着公路施工技术的不断发展，目前公路建设均采用设有除尘设备的封闭式场拌工艺，料场、皮带机通廊以及搅拌机楼均采用全封闭设计，且搅拌机楼设有二级布袋除尘器（除尘效率≥98%），水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场粉尘排放浓度相对较低，能达到《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 要求。沥青烟气主要产生于沥青加热、搅拌过程中，主要为多环烃类混合物，以苯并[a]芘为代表性污染物。本项目沥青混凝土拌和站搅拌机楼采用全封闭设计，并设有沥青烟回收装置，沥青混凝土生产线废气均收集至“耐高温布袋除尘器+电捕焦油器+二级活性炭吸附”装置处理后由排气筒排放，外排沥青烟很少，处理后废气中颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘及非甲烷总烃应达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级排放标准要求。

### 3) 运输扬尘

本项目施工中，主要利用已有道路和临时修建的便道进行物料运输，已有道路为沥青混凝土路面，便道采用砂砾石路面，因此施工车辆将产生运输扬尘。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘，施工便道和正在施工的道路极易起尘。根据 G30 高速公路伊犁段施工现场运输引起扬尘的现场监测结果，在天气晴朗、

施工现场未定时洒水的情况下，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为  $11.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 TSP 浓度为  $9.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 TSP 浓度为  $5.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准，为减少起尘量，有效降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，因此，对运输散料车辆必须严加管理，采取限速、加盖篷布及洒水防护措施，在人口稠密的地区限速并增加洒水次数，施工期施工道路扬尘影响可有效减缓，是可以接受的。

#### 4) 弃土场扬尘

本项目弃渣装卸、转运、堆放等过程易产生扬尘，弃渣装卸过程采用人工洒水，运输车辆用篷布遮盖，堆放过程采用防尘网苫盖，堆置稳定后对渣顶和坡面进行机械拍实，渣面拍实后再对渣堆表面洒水，促使形成结皮，通过上述措施可有效降低扬尘排放对周围环境的影响。

#### 5) 沥青摊铺废气

拌和后的沥青混凝土采用带有无热源或高温容器的全封闭沥青运输车辆将沥青运至铺浇工地进行摊铺，沿途基本无沥青烟气逸散。沥青混凝土摊铺过程中，会有少量沥青烟气产生。采取相应防护和规避措施即可，如铺设时避开居民出入高峰期，设置警告标识要求避让等。因摊铺时间较短，摊铺结束后影响即消失，总的影 响程度较小。

#### 6) 施工机械及运输车辆废气

施工机械设备及车辆燃料废气产生量与施工机械的选型及使用时间有关。施工单位应使用符合国家标准的机械设备和运输车辆，对固定的机械设备以及燃柴油的大型运输车辆和推土机应进行规范操作，规范管理，定期维护保养，选用合格的燃油，以避免带病作业引起燃油燃烧不充分等问题。

施工机械、运输车辆排放尾气，主要污染物  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_x$  及碳氢化合物，间断运行，工程在加强施工机械及车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染。

### (2) 运营期废气

#### ①汽车尾气源强

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线大气环境质量的主要污染物。行驶车辆单车排放的汽车尾气污染物主要为氮氧化物、一氧化碳。汽车尾气污染物可

模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。

气态污染物排放源强按下式计算（《公路建设项目环境影响评价规范 JTGB03—2006》）：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

$Q_j$ ——j 类气态污染物排放源强度，mg/（s·m）；

$A_i$ ——i 型车辆预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ ——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物质在预测年的单车排放因子，mg/（辆·m）见表 2.9-26。

表 2.9-26 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg/辆·m

| 平均车速 (km/h) |                 | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   |
|-------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 小型车         | CO              | 39    | 31.34 | 23.68 | 17.9  | 14.76 | 10.24 | 7.72  |
|             | NO <sub>2</sub> | 1.17  | 1.77  | 2.37  | 2.96  | 3.71  | 3.85  | 3.99  |
| 中型车         | CO              | 34.17 | 30.18 | 26.19 | 24.76 | 25.47 | 28.55 | 34.78 |
|             | NO <sub>2</sub> | 4.5   | 5.4   | 6.3   | 7.2   | 8.3   | 8.8   | 9.3   |
| 大型车         | CO              | 6.56  | 5.52  | 4.48  | 4.1   | 4.01  | 4.23  | 4.77  |
|             | NO <sub>2</sub> | 10.4  | 10.44 | 10.48 | 11.1  | 14.71 | 15.64 | 18.38 |

通过上述源强公式可计算出本项目污染物排放源强。本评价所选取的预测评价因子为 CO、NO<sub>2</sub>，考虑到汽车制造业科技进步和环保型高标号无铅汽油推广应用等因素，运营期的公路污染物源强修正参数取 0.8。本项目大气污染物排放源强值见表 2.9-27。

表 2.9-27 气态污染物排放源强 单位：mg/（s·m）

| 路段 | 项目              | 近期   |      |      | 中期   |      |      | 远期   |      |      |
|----|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|    |                 | 小型   | 中型   | 大型   | 小型   | 中型   | 大型   | 小型   | 中型   | 大型   |
| 全线 | CO              | 0.74 | 0.19 | 0.01 | 1.05 | 0.27 | 0.02 | 1.53 | 0.37 | 0.02 |
|    | 合计              | 0.94 |      |      | 1.34 |      |      | 1.92 |      |      |
|    | NO <sub>2</sub> | 0.38 | 0.05 | 0.01 | 0.54 | 0.07 | 0.02 | 0.79 | 0.10 | 0.02 |
|    | 合计              | 0.44 |      |      | 0.63 |      |      | 0.91 |      |      |

改扩建公路运营近期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.44mg/m·s，运营中期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.63mg/m·s，运营远期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.91mg/m·s；运营近期 CO 日均排放量大约为 0.94mg/m·s，运营中期 CO 日均排放量大约为 1.34mg/m·s，运

营运期 CO 日均排放量大约为 1.92mg/m·s。改扩建公路 CO 和 NO<sub>2</sub> 排放源强较低，对环境影响不显著。

## ②服务区大气污染源强

公路服务区等沿线设施采用电锅炉进行供暖，饮水、洗澡等生活用水采用电热水器，对沿线大气环境基本无影响。因此，沿线服务设施的主要空气污染物是加油加气站废气、餐饮油烟、污水处理设施恶臭。

由于服务区内加油加气站及餐厅具体规模未定，本次环评要求建设埋地式储油罐；设置加油站油气回收系统（三次油气回收），对卸油、加油、储油过程中产生的油气（非甲烷总烃）进行回收。只要建设单位加强管理，认真严格操作，加油站油气回收装置中气液比、密闭性和液阻、油气处理装置的油气排放浓度、加油加气站企业边界非甲烷总烃满足《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）要求，站内非甲烷总烃无组织排放满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，对大气环境无明显影响。

类比同类服务区中餐厅的油烟废气源强分析。根据相关数据，餐饮的油烟在无处理设施时可达 6.5mg/m<sup>3</sup>，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m<sup>3</sup>（净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放要求。

沿线服务设施二级生化污水处理设施产生的恶臭污染物以 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 为主，恶臭气体的溢出量受污水水质、水量、构筑物水体面积、污水中溶解氧及气温、风速、日照、湿度等诸多因素的影响。对臭气源强的估算，由于恶臭的溢出和扩散机理复杂，国内外有关研究资料中尚未见到专门的系统报道，而且不同的处理工艺，其臭气源排放的情况也不尽相同。本项目二级生化污水处理设施采用埋地式，且污水处理规模较小，产生的恶臭气体有限，通过喷洒生物除臭剂、场区进行绿化等措施后排放量较小，本次环评不再进行源强核算。

## 4.固体废物源强

### （1）施工期

改扩建公路施工严禁在施工范围内进行机械维修保养，需要维修保养的机械设备送至当地专业修理厂，故施工期产生的固废主要为弃土、建筑垃圾、渣浆、生活垃圾、废油泥、废水生化处理污泥及栅渣、废活性炭、电捕焦油、除尘器收

尘灰。

#### ① 施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计算，施工生产生活区施工人员以 120 人计，则每个施工生产生活区日排放量约为  $0.06\text{t}/\text{d}$ ，施工生产生活区施工期每年生活垃圾产生总量约为  $109.5\text{t}/\text{a}$ ，施工期生活垃圾产生总量  $328.5\text{t}$ 。

#### ② 土石方弃渣

根据土石方平衡情况，改扩建公路共产生弃渣量为  $587362.18\text{m}^3$ ，主要为各路段开挖产生的不可利用渣土、河道清淤杂填土、挖除红柳包，运至弃土场填埋。

#### ③ 建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要包括拆迁设施、拆除钢筋混凝土、圬工及施工过程中产生的废石料、废弃混凝土、废钢材、废木料等建筑垃圾，根据设计单位提供资料产生量约  $1500\text{t}$ ，集中收集，除可回收利用的，其余及产及清运至相关部门指定地点处置。

#### ④ 渣浆

本项目桥墩钻孔施工过程会产生钻孔渣浆，主要污染物为 SS，约  $50\text{m}^3/\text{桥墩}$ ，通过泥浆泵和管道输送至岸上防渗渣浆收集池进行收集，其中上清液全部回用，池底渣浆稍作固化后运至弃土场，不得倾倒在河道中。

#### ⑤ 废油泥

本项目施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥，约  $0.02\text{t}/\text{a}$ ，属于危险废物，每年集中收集一次，委托具有相应危险废物经营许可证的单位进行安全处置。

#### ⑥ 废水生化处理污泥及栅渣

二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90）委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。参考国内污水处理厂经验数据，城市污水厂格栅的截留栅渣量基本在  $0.02\sim 0.05\text{m}^3/10^3\text{m}^3$  污水，平均  $0.03\text{m}^3/10^3\text{m}^3$  污水。本项目施工生产生活区共产生生活污水  $51.6\text{m}^3/\text{d}$ ，栅渣量按平均值计，则本项目栅渣产生量约为  $0.57\text{m}^3/\text{a}$ ，栅渣的含水率一般为  $70\%\sim 80\%$ ，容重约  $750\text{kg}/\text{m}^3\sim 960\text{kg}/\text{m}^3$ ，本项目取均质计算为  $855\text{kg}/\text{m}^3$ ，则栅渣产生量为  $0.49\text{t}/\text{a}$ 。根据《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）9.4 污泥实际排放量核算方法，本次污泥按照干泥量进行核算，采

用公式法计算，污泥干泥产生量 3.20t/a。

#### ⑦ 废活性炭

参考研究论文《沥青烟产生机理研究》（期刊《石油沥青》第 29 卷第 5 期，2015 年 10 月）数据，在沥青储罐呼吸口、成品卸料口、加热、搅拌、封装过程中的产生量约为 0.250kg 沥青烟/t 沥青，环保设施沥青烟处理效率约 85%。根据《简明通风设计手册》活性炭有效吸附率  $Q_e=0.25\text{kg/kg}$ -活性炭，活性炭消耗按 1:4 的比例计。本项目活性炭箱填充量较消耗量略大，活性炭每个月更换一次，其属于《国家危险废物名录（2025 版）》中“HW49 其他废物/非特定行业/900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质”。应收集后暂存于危废间，交由其危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。

#### ⑧ 电捕焦油

沥青烟气静电捕油器处理过程中会产生电捕焦油，属于《国家危险废物名录（2025 版）》中“HW08 900-249-08，其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，经收集后交有资质的单位处置。

#### ⑨ 除尘器收尘灰

项目设置有布袋除尘器装置进行粉尘治理，除尘灰收集后回用于生产。

表 2.9-18 施工期固废统计一览表

| 序号 | 固废名称   | 固废性质            | 代码                                                    | 产生量                     |
|----|--------|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 弃土     | 土石方             | SW70:900-001-S70                                      | 587362.18m <sup>3</sup> |
| 2  | 建筑垃圾   | 建筑垃圾（工程垃圾、拆除垃圾） | SW72:900-001-S72;<br>SW73:502-001-S73、<br>502-099-S73 | 1500t                   |
| 3  | 渣浆     | 建筑垃圾（工程泥浆）      | SW71:900-001-S71                                      | 50m <sup>3</sup> /桥墩    |
| 4  | 生活垃圾   | 生活垃圾            | SW61:900-001-S61;<br>SW62:900-001-S62、<br>900-002-S62 | 328.5t                  |
| 5  | 废油泥    | 危险废物            | HW08:900-210-08                                       | 0.02t/a                 |
| 6  | 废活性炭   | 危险废物            | HW49:900-041-49                                       | /                       |
| 7  | 电捕焦油   | 危险废物            | HW08:900-249-08                                       | /                       |
| 8  | 除尘器收尘灰 | 一般工业固体废物        | SW59:900-099-S59                                      | /                       |
| 9  | 污泥及栅渣  | 一般工业固体废物        | SW90:462-001-S90                                      | 3.69t/a                 |

#### （2）运营期

## ①生活垃圾

运营期固体废物主要为沿线服务设施的生活垃圾。全线设置固定上班人数共 200 人，按照每人每日产生生活垃圾 1.0kg 计算，服务设施员工每日产生生活垃圾 200kg；按照总流动人口（1776 人）每人每次产生生活垃圾 0.1kg 计算，流动人口每日产生生活垃圾 177.6kg。由此得出改扩建公路固体废物产生量约为 165.86t/a，详见表 2.9-29。

表 2.9-29 改扩建公路运营期固体废物产生量 单位：t/a

| 来源   | 生活垃圾   |
|------|--------|
| 固定人口 | 73.00  |
| 流动人口 | 64.82  |
| 合计   | 137.82 |

## ②危险废物

项目运营期会产生少量危险废物，主要是服务区内设置的车辆维修间产生的废矿物油与含矿物油废物（编号 HW08）。参照《汽车维修行业危险废物产生系数研究》，公路服务区车辆维修间占地约 150m<sup>2</sup>，员工在 10 人以内，属汽车维修业三类企业危废产生量为 0.29t/a/厂，项目设 1 个服务区，设置 1 处车辆维修间，则项目危险废物产生量为 0.29t/a。

公路服务区的汽车维修站主要提供急修和快修服务，维修过程中可能产生的主要危险废物如下：①在车辆维护、机械维修、拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油；②在液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油；③清洗零部件产生的废柴油、废汽油等废矿物油；④维修中产生的废弃含油抹布、含油劳保用品；⑤隔油后产生的废油泥、油渣。

公路服务区的加油加气站产生的危险废物主要包括隔油池油泥、油罐清洗废渣、废弃含油抹布手套及含油劳保用品、废油及废油桶，由于加油加气站尚未设计，危险废物产生量无法核算，本次环评仅对其提出环保要求。

服务区产生危险废物应分类收集、暂存并交由有相应处置资质的单位妥善处置。

表 2.9-30 本项目危险废物汇总表

| 固废类别 | 危险废物名称 | 类别 | 代码 | 产生量（吨/年） | 有害成分 | 产废周期 | 危险特性 | 形态 |
|------|--------|----|----|----------|------|------|------|----|
|------|--------|----|----|----------|------|------|------|----|

|      |         |      |                                                      |      |        |                          |          |        |
|------|---------|------|------------------------------------------------------|------|--------|--------------------------|----------|--------|
|      |         |      |                                                      |      |        |                          | 性        |        |
| 危险废物 | 废油及含油废物 | HW08 | 900-214-08<br>900-218-08<br>900-201-08<br>900-210-08 | 0.29 | 油类、重金属 | 维修时<br>维修时<br>清洗<br>零部件时 | T/<br>In | 液态、半固态 |
|      | 隔油池油泥   | HW08 | 900-210-08                                           | /    | 油类、重金属 | 半年/次                     | T,<br>I  | 固态     |
|      | 含油抹布、手套 | HW49 | 900-041-49                                           | /    | 油类、重金属 | 维修时产生                    | T/<br>In | 固态     |
|      | 油罐清洗废渣  | HW08 | 900-221-08                                           | /    | 油类、重金属 | 3~4年/次                   | T,<br>I  | 固态     |
|      | 废油桶     | HW49 | 900-041-49                                           | /    | 油类、重金属 | 半年/次                     | T,<br>I  | 固态     |

### ③一般工业固体废物

二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90）委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。参考国内污水处理厂经验数据，城市污水厂格栅的截留栅渣量基本在  $0.02 \sim 0.05 \text{ m}^3/10^3 \text{ m}^3$  污水，平均  $0.03 \text{ m}^3/10^3 \text{ m}^3$  污水。本项目栅渣量按平均值计，则本项目栅渣产生量约为  $0.65 \text{ m}^3/\text{a}$ ，栅渣的含水率一般为  $70\% \sim 80\%$ ，容重约  $750 \text{ kg/m}^3 \sim 960 \text{ kg/m}^3$ ，本项目取均质计算为  $855 \text{ kg/m}^3$ ，则栅渣产生量为  $0.56 \text{ t/a}$ 。根据《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ978-2018）9.4 污泥实际排放量核算方法，本次污泥按照干泥量进行核算，采用公式法计算，污泥干泥产生量  $3.67 \text{ t/a}$ 。

路面掉落极少量枯枝落叶、风刮杂物等，其影响本次忽略不计。道路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

公路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

### 3 环境现状调查与评价

#### 3.1 自然环境现状

##### 3.1.1 地形地貌

项目区总体位于天山南麓，塔里木盆地北缘部位，总的地势西部高，东部低，其中，阿拉尔市海拔 1011m、北部山前冲积扇及塔里木沙漠区地势高，塔里木河流域地势低。路线所在区域地貌主要为塔里木河冲积平原及风积沙漠地貌。由于塔里木河及其支流改道切割，导致冲积平原地貌和风沙地貌相间分布，其特征分述如下：

风沙地貌区：地势略有起伏，现状以沙漠为主，沙丘分布，高度一般 3~5m，植被稀疏，以点簇状分布于沙丘的红柳为主，地表无明显的盐渍化现象，地层主要以第四系全新统风积成因的粉细砂为主。

冲积平原地貌区：地形平坦开阔，地势北高南低，坡降平缓，起伏不大，以农田耕地及盐碱荒地为主，零星分布沙丘，高度一般 1~2m，地表盐渍化现象明显，地层主要以第四系全新统冲积、风积成因的粉细砂及粉土、粉质黏土等组成。植被以人工林带、农作物及红柳等灌木为主。

阿瓦提县由冲积扇、冲积平原和沙漠三大地貌类型组成。北部为阿克苏河冲积扇平原，面积约 18.9 万公顷，海拔 1028~1064m，平坦宽阔，地势由西北向东南倾斜，坡度 $<2^{\circ}$ ，地表由细土物质组成，土层深厚，水资源丰富，发育了美丽富饶的阿瓦提绿洲，是主要的农业生产区；冲积平原由阿克苏河、叶尔羌河、喀什噶尔河、和田河的河谷平原组成，面积约 27.8 万公顷，海拔 1020~1050m，地势平坦，坡度 $<1^{\circ}$ ，河漫滩地、河心滩、河曲极为发育，其上多占河道，形成众多近南北走向的湖泊及河间洼地，以及数道南北向分布的梁状高地和河湾，冲积平原上局部发育草灌丛沙包，其它地方生长茂密的胡杨林、红柳、芦苇等植物，是全县的主要的林牧区；南部为塔克拉玛干大沙漠，面积约 85.9 万公顷，海拔 1040~1060m，由半固定的草灌沙丘和流动的新月型沙丘及沙丘链、复合型沙丘及沙丘链、沙垄及复合型沙垄、金字塔沙丘、穹状沙丘、鱼鳞状沙丘等类型组成。



图 3.1-1 区域地形地貌

### 3.1.2 地质条件

#### (1) 区域地质构造

阿拉尔市及周边垦区地处塔里木盆地西北边缘，位于天山纬向构造带南，北东构造带东南，属塔里木地块西北一角，基底起伏舒缓，构造运动以沉降为主，并被西北向及北东向断裂切割，北西向断裂多于北东向断裂。基底上覆第四系松散堆积物，主要断裂有：

##### a.阿克苏隐伏断裂（西北向）

地质物探推测隐伏断裂，走向为北西—南东向的大型基底断裂，北西段大致沿阿克苏河延伸，南东段经塔里木河向东南偏转，断裂北盘上升，南盘下降，近期活动依据不足。

##### b.柯吐尔断裂（北西向）

为走向近东西的隐伏断裂，实测断裂，位于工程东部约 70.0km，近期未见活动，总长约 140km。

##### c.十七场断裂（北东向）

地质物探推测隐伏断裂，走向为东西向的大型基底断裂，东段大致沿塔里木河延伸，逆断层，断裂南盘上升，北盘下降，近期活动依据不足。

阿克苏地区大地构造处于库车山前拗陷区与塔东台坳及其过渡区的阿瓦提拗陷，属于新疆五大板块之一的塔里木板块。阿瓦提县全境处柯坪断裂向东北延伸的沙井子隐伏断裂、琼木兹杜克深断裂与却勒塔格深断裂交汇处。

北部为塔里木地台库车山前拗陷、乌什—新和褶皱束，为中生代地层发育不全的新生代相对隆起区。

西部为柯坪断隆，阿克苏褶皱断束前寒武纪地层出露区。

位于天山—兴安地槽褶皱区西南天山褶皱系西天山优地槽褶皱带，由 3 个四级构造单元构成。



图 3.1-2 区域工程地质图

## (2) 新构造运动与地震

新构造运动对地质灾害的影响是间接的、渐变的，而地震具有突发性，其中强烈地震破坏斜坡稳定性，可直接触发崩塌、滑坡、泥石流的发生，另一方面地震使岩体破碎，产生裂缝，并形成大量碎屑物质，加剧地质灾害活动。

### a. 新构造运动

新构造运动的最主要特点就是垂直升降运动显著，而且一直延续至今。新构造运动活跃的相对上升区，新生代半成岩地层，第四纪松散堆积物抬升，使其具有较高的势能，山体的进一步隆起，地层受河流侵蚀切割强，峡谷发育，地形陡峻，使地质灾害形成条件更加充足。

### b. 地震活动

新疆阿克苏地区是我国地震多发频发的地区之一，据历史资料记载，阿克苏地区一共记录到 3 级以上有感地震次数 406 次。除此地震外，最大的一次地震

发生于 1893 年 12 月 25 日，当时的地震等级达到了 6.5 级。可以看出，阿克苏地区此次发生的地震，震级之大在历史上着实少见。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，项目区域地震动峰值加速度 0.10g，区域地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度为 VII 度。

### (3) 区域地层

项目区位于天山纬向构造带塔里木地台，基底起伏舒缓，接受了巨厚的第四系松散堆积物。由于改扩建公路位于塔里木盆地北缘塔克拉玛干沙漠北缘，第四系覆盖层厚度在 200m 以上，可不考虑构造对拟建工程的影响。

本项目塔里木河流域出露地层均为第四系地层，主要由全新统 Q4pl 的冲积地层和洪积地层 Q4pl，其岩性表面以粉土为主，下部细砂，地基容许承载力一般在 200~300KPa 之间。由于地下水水位较浅，且受人类灌溉影响，土壤普遍盐渍化或次生盐渍化，多为盐渍土，但部分耕地因长期耕作或洗盐，已为非盐渍土。塔里木河滩由于河水携带的大量盐分的沉积，含量盐很高，属冲洪积盐渍土。

### 3.1.3 气象

根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》(GB/T17297-1998)，项目沿线属于暖温带极干旱型气候大区，为典型的暖温带大陆性干旱气候。其显著气候特点是：干旱炎热，晴多雨少，日照充足，降水稀少，蒸发量大，全年四季分明，春秋短，夏季长而酷热，冬季长而严寒。

沿线年平均气温 7.5℃~11.5℃，极端最高气温 39.2℃~41.8℃，极端最低气温 -26.0℃~-28.4℃，最热月（7 月）平均气温 24.2℃~25.3℃，最冷月（1 月）平均气温 -7.2℃~-10.3℃；最大月平均日较差 16.5℃~25.2℃；平均年降水量 42.4~84.0mm，日最大降水量 48.5mm；年平均蒸发量 1895.5~2200mm；年平均风速 1.3~1.8m/s，主导风向为 NE、NW，最大风速 31.0m/s（大于等于八级以上的大风一般集中在 5-7 月份），年平均大风日数（≥8 级）4-15 天；全年平均无霜期 197 天，冰冻期 75 天（自当年 11 月下旬至次年 2 月底）；土壤最大季节冻土深 0cm，最大积雪厚度 8~30cm。

### 3.1.4 水文

#### 3.1.4.1 地表水

项目区域地表水主要为阿克苏河、和田河、叶尔羌河、塔里木河、胜利水库、上游水库及相关灌溉渠。

塔里木河为中国第一大内陆河，全长 2179 公里，它由叶尔羌河、和田河、阿克苏河等汇合而成，河水很不稳定，被称为“无缰的野马”。塔里木河流域位于新疆南部，在天山山脉和昆仑山脉之间，东西长 1100 公里，南北宽 600 公里，是世界上最大的内陆河流域，从最长的源流——叶尔羌河流域算起，到塔里木河尾闾——台特玛湖，长 2400 公里，我国最大世界第二大的流动沙漠塔克拉玛干沙漠位于其中部。盆地总面积 105 万平方公里，其中，沙漠面积 37.04 万平方公里。塔里木河流域中心为塔克拉玛干沙漠，向塔里木盆地内部倾斜至沙漠边缘的山前倾斜平原，分布着山地、绿洲、自然植被、荒漠等。塔里木河流域水资源总量为 429 亿立方米，其中，地表水资源量为 398.3 亿立方米，地下水资源量为 30.7 亿立方米。丰富的地表水及地下水资源维系着本地区的绿洲生态环境。

项目区内主要河流如下：

##### (1) 叶尔羌河

叶尔羌河是塔里木河最长的支流，发源于我国克什米尔北部喀喇昆仑山脉海拔 7464 米的特力木坎力峰东南麓之著名的特拉木坎力冰川，自西南向东北流入塔里木河，全长 1037 千米，流域面积为 4.8 万平方千米。它在山区水量也很丰富，出山后，穿过漫长的沙漠，因耗于灌溉、渗漏及蒸发，水量损失很大，故其下游枯水期河床干涸，只有洪水期才有余水泄入塔里木河。叶尔羌河多年平均年径流量为 64.5 亿立方米，流量季节变化大，3~5 月占 6.8%，6~8 月占 67%，9~11 月占 22%，12~2 月占 4.2%，水质含盐量为 0.1g，矿化度为 0.3~0.45g/m<sup>3</sup>。叶尔羌河半数以上年份无水，其余年份 7 月—9 月汛期来水，水量占塔河年径流量的 4%左右。

##### (2) 和田河

和田河源自昆仑山西段的玉龙喀什河，它自南向北横穿塔克拉玛干沙漠后入塔里木河，全长 1090 千米，流域面积 2.8 万平方千米。和田河河水靠山地降水及冰川融水补给，在横跨塔克拉玛干沙漠过程中，蒸发、渗漏严重，水量大减。

和田河属季节性河流，每年除了7月中旬至9月中旬洪水期有水流入塔河外，其余时段无水，来水量约占塔河年径流量的15%~20%。

### （3）阿克苏河

阿克苏河流域是一个跨国界流域，由托什干河、库玛拉克河两大支流汇合而成。两大支流均发源于吉尔吉斯共和国，入境后分别流经克孜勒苏、阿克苏两州，于阿克苏市西大桥上游12公里处汇合称为阿克苏河，全长132km，向东南流至肖夹克与叶尔羌河、和田河汇合后称为塔里木河。阿克苏河是塔河主要支流，其径流量占塔河的73.2%。阿克苏河流经克尔克孜州阿合奇县、阿克苏地区乌什县、温宿县、阿克苏市、阿瓦提县及农一师所属16个农牧团场。阿克苏河地表水资源量为7.8亿 $\text{m}^3$ ，其中国外来水量4.8亿 $\text{m}^3$ ，国内来水量为2.4亿 $\text{m}^3$ ，无控制区径流量0.6亿 $\text{m}^3$ 。流出流域的水量为3.3亿 $\text{m}^3$ 。据统计，年最大径流量与年最小径流量差别较大，为2倍以上。阿克苏河流域的地理位置在东经 $75^{\circ}35' \sim 82^{\circ}00'$ ，北纬 $40^{\circ}00' \sim 42^{\circ}27'$ 之间，流域总面积5.2万 $\text{km}^2$ 。

流域总的地形西北高，东南低，地貌差异很大。西北部高山冰川是河流主要补给区，东南部为冲积平原农牧业区。流域地表水总径流量为78.59亿 $\text{m}^3$ ，其中占国入境水量47.8亿 $\text{m}^3$ ，占总径流量60.82%。下游依玛帕夏站（位于塔里木拦河引水枢纽）实测多年平均径流量为40.68亿 $\text{m}^3$ 。

### （4）上游水库

上游水库位于第一师塔里木灌区塔南灌区，阿克苏河南岸，和田河西岸，阿克苏市东南面约110km，东距阿拉尔市50多km。上游水库始建于1961年，1981年进行一期除险加固，将原坝体加高延长，1992年开始二期除险加固，加固后水库设计库容为1.8亿 $\text{m}^3$ ，2006年上游水库进行除险加固，抬高水库水位，水库设计水位为1031.15m，水库的库容1.8亿 $\text{m}^3$ 。

上游水库属于平原水库，以灌溉为主，并兼有供水、渔业等任务，上游、胜利两库属长藤结瓜式，上游水库自塔里木引水枢纽引蓄阿克苏河水后，通过上游放水渠输水给胜利水库。

### （5）胜利水库

胜利水库位于第一师塔里木灌区塔南灌区，库址在阿克苏河、和田河、叶尔羌河三河汇合口东侧，塔河南岸，距阿克苏市东南约100km，距阿拉尔市约30km。

1970 年 8 月建设完成，投入进行使用，1999 年进行除险加固，水库设计水位为 1021.7m，设计库容为 1.08 亿  $m^3$ 。

胜利水库属于平原水库，以灌溉为主，并兼有供水、渔业等任务，上游、胜利两库属长藤结瓜式，胜利水库与上游水库联合运行，共同承担了塔南灌区枯水期调节灌溉任务。



图 3.1-3 项目区域主要水系图

#### 3.1.4.2 地下水

项目区域属塔里木河冲积细土平原上游，地下水为潜水及承压水，未见上层滞水，主要含水层系分布广、厚度大的粉细砂层，主要补给源为洪水期的阿克苏河及渠系等，另外农田灌溉、降雪也对地下水进行补给。排泄方式以蒸发及径流为主，由于项目区属暖温带极端大陆性干旱荒漠气候，地表的强烈蒸发作用，使得地下水矿化度及岩石的含盐量不断加剧，地表岩石大面积盐渍化，浅表地下水成为高矿化度且具有一定侵蚀性的盐破水，对农作物生长构成一定危害。区域地下水夏、秋季节水位高，冬、春季水位低，主要与农田灌溉有关。

#### 3.1.5 土壤

公路沿线的主要土壤类型有：氯化物草甸盐土、氯化物典型盐土、流动风沙土、硫酸盐林灌草甸土、灌淤土、半固定风沙土、固定风沙土、硫酸盐草甸盐土、苏打盐化林灌草甸土、灌耕氯化物草甸土、灌耕石灰性草甸土、灌耕盐化草甸土。

公路沿线土壤类型图见图 3.1-4~3.1-6。

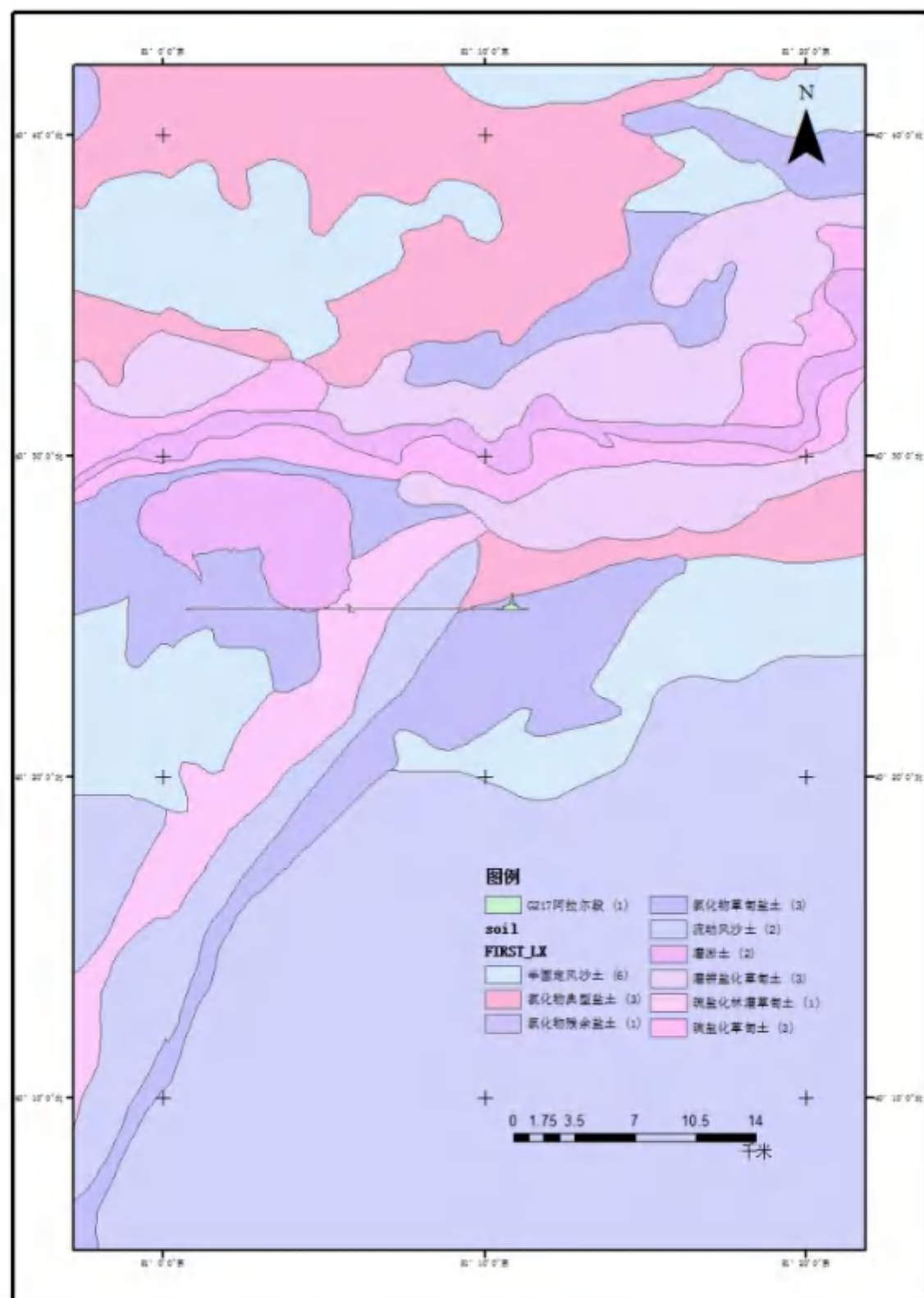


图3.14 G217 公路 (1) 沿线土壤类型图

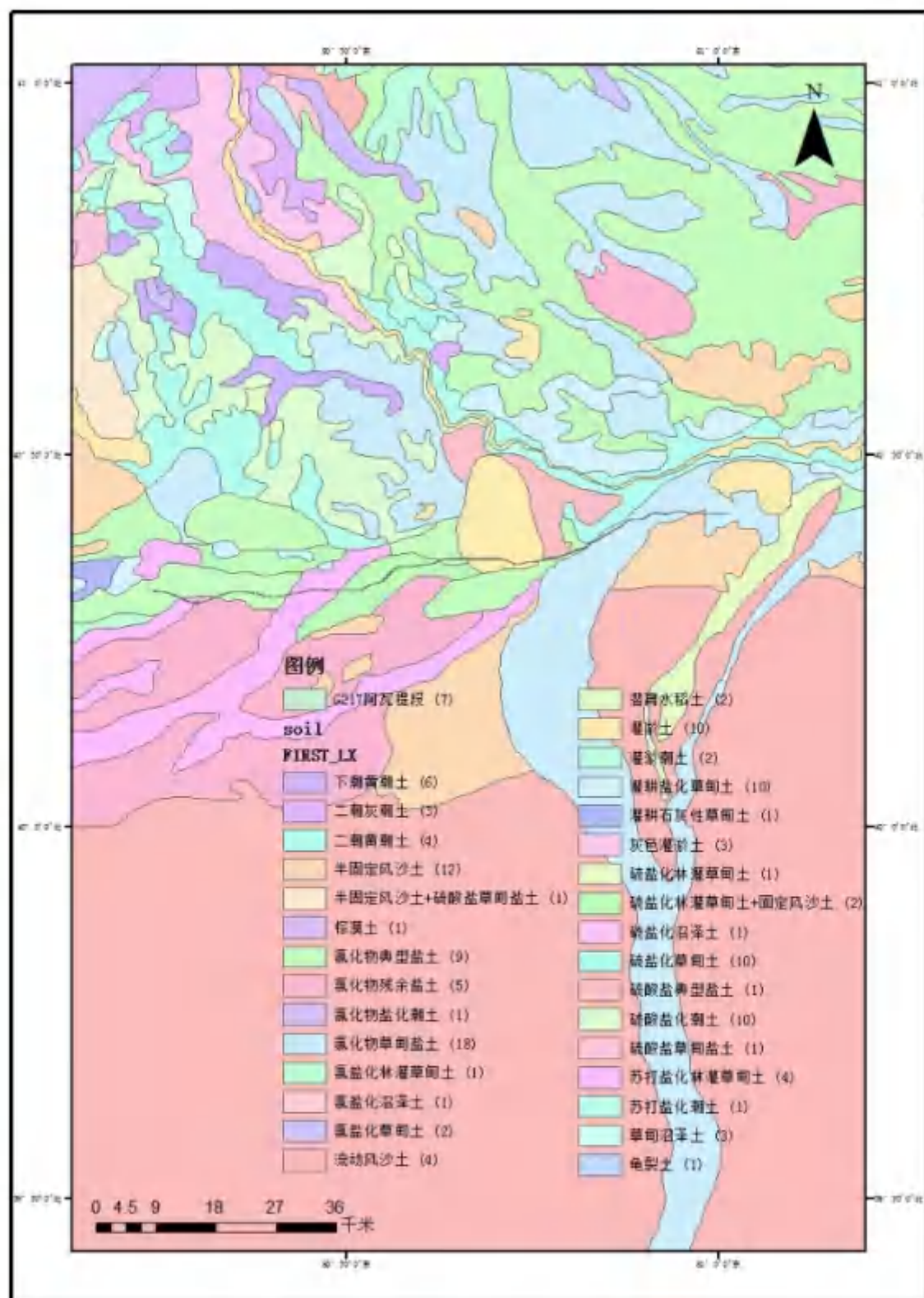


图 3.1-5 G217 公路 (2) 沿线土壤类型图

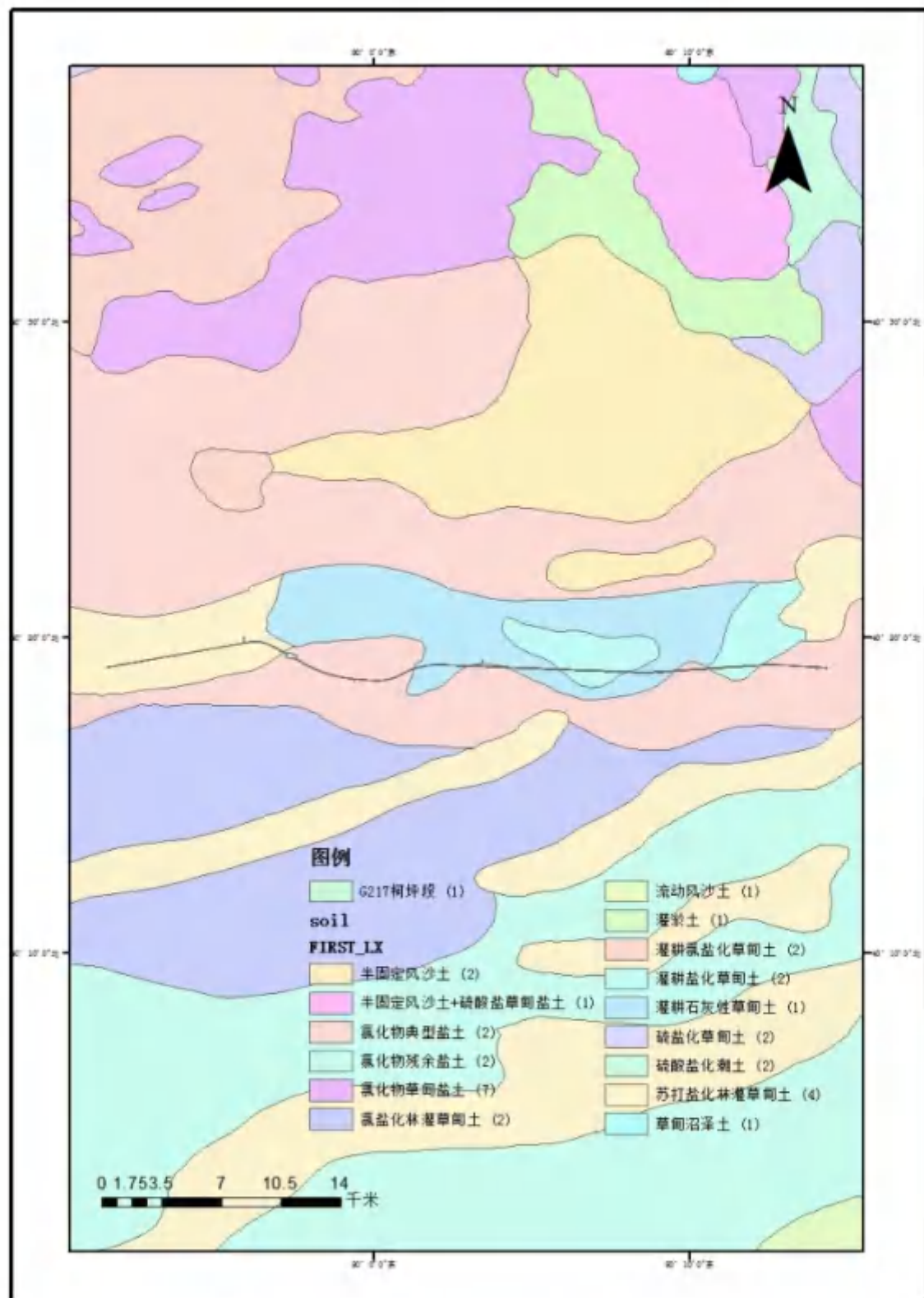


图 3.1-6 G217 公路 (3) 沿线土壤类型图

### 3.1.6 不良工程地质及特殊岩土

本项目位于塔里木河冲积细土平原，地势较平坦。根据踏勘成果及对项目沿线的地质调查，项目区无不良地质问题，特殊岩土主要为地层盐渍化、软土及季节性冻土。本段内地下水位埋深较深，区内标准冻土深度为 0.6~1.0m。

#### (1) 盐渍土

盐渍土具有溶陷性、盐胀性和腐蚀性，其地基承载力变化大，随着季节和气候的变化而变化，在干燥时盐分呈结晶状态，地基承载力较高，一旦浸水后，晶体溶解变为液体，承载力降低，压缩性增大；土中含硫酸盐类结晶，体积膨胀，溶解后体积缩小，易使地基土的结构破坏，强度降低并形成松胀盐土；由于盐类遇水溶解，使地基容易产生溶蚀现象，降低地基的稳定性。在天然状态下，盐渍土为很好的地基，一旦因自然条件改变就会产生严重的溶陷、盐胀和腐蚀，使建筑物裂缝、倾斜或结构被腐蚀破坏。

根据地质调查和参照其他项目室内试验成果，拟建线路盐渍土主要以硫酸、亚硫酸弱-中盐渍土为主，盐渍土深度 0.5~2.0m，个别地方盐渍土厚度可达 3.0m。盐渍土呈带状分布，项目区全线均有分布。盐渍土分布广泛不具备绕避的可能。

#### (2) 季节性冻土

本项目所在区域的季节性标准冻土深度为 0.6~1.0m，以粉质粘土、粉土、粉砂为主。

季节性冻土冻胀等级属 II 级弱冻胀。线路廊道带均有分布，不具备绕避的可能。

#### (3) 软弱土

在静水或缓慢流水环境中沉积，呈软塑~流塑状，具有压缩性高、强度低、透水性差、灵敏度高等特点的黏性土，天然含水率  $w \geq w_l$ ，天然孔隙比  $e \geq 1.0$ ，压缩系数  $a_{0.1-0.2} > 0.5 \text{MPa}^{-1}$  按软弱土考虑。在较大地震作用下可能出现震陷的细粒土。

处理措施：对于浅层不均匀软土采用夯实法或者换土垫层法；对于厚层软土建议采用复合地基碎石桩、灰土桩处理。

## 3.2 陆生生态现状调查与评价

### 3.2.1 调查概况

#### 3.2.2.1 调查时间

项目组于 2025 年 7 月中旬对 G217 阿拉尔至图木舒克公路项目评价区进行生态环境现状调查。

#### 3.2.2.2 调查内容

调查内容主要包括：

(1) 评价区自然地理和生态现状调查，包括生态系统类型、植被类型、生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物等。

(2) 敏感生态目标现状调查，如重要物种及其生境、生态敏感区的结构和功能。

#### 3.2.2.3 调查方法

##### (1) 资料收集

收集整理项目涉及区域现有相关资料，包括工程区周边县市的统计年鉴以及林业、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，参考《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》《新疆植被及其利用》《新疆草地植被的地上生物量》等著作及相关科研论文。

##### (2) 土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2021 年 8 月 2 日—9 月 28 日 Sentinel-2 近景 (NT) Sentinel-2 卫星遥感影像，分辨率为 10m。析方法为首先应用地理信息系统软件进行手工解译，然后进行现场校验。土地类型参照《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017) 中的用地类型划分方法。

##### (3) 陆生植被调查

植被调查采取遥感和现场调查相结合的方法；植物资源以及受保护的野生植物物种调查以资料调查为主，现场调查为辅。

本次现场调查参照《全国生态状况调查评估技术规范 森林生态系统野外观测》(HJ1167-2021)、《全国生态状况调查评估技术规范 草地生态系统野外观测》(HJ1168-2021)、《全国生态状况调查评估技术规范 湿地生态系统野外观测》(HJ1169-2021)、《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(HJ710.1-2014)，

主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

布设天然植被调查样方的方法具体为：

①乔木：依据样点地形，布设  $10\text{m} \times 10\text{m}$  的样方，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定郁闭度；

②灌木：依据样点地形，布设  $5\text{m} \times 5\text{m}$  的样方，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度；

③草类（河道附近）：布设若干  $1\text{m} \times 1\text{m}$  的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，测定地上生物量，并在室内风干称干草重量。

在对评价区域的植被进行样方调查中，样方布设的原则是：

①依据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024）对涉及生态保护红线、生态敏感区生态评价等级不同，对每种群落类型设置不同数量的样方数量，同时尽量在重点施工区域以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

②所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

本次植被样方调查选取的样方点位均位于项目生态评价范围内，并根据项目主线和连接线的长度均匀分布样方点位，同时根据现场调查以及收集的资料，选取了评价范围内分布较普遍的类型，根据植被类型的重要程度，对评价范围内重要的生态敏感区内适当增加了样方点位。

典型性：根据评价区土地利用现状及植被类型图及工程布置情况，在 2025 年 7 月，对评价区进行调查，调查点位分布在工程不同区域，重点设置在涉及生态敏感区工程永久用地范围，并调查公路沿线布设的弃上场及临时施工场地等区域以及评价区内不同海拔、坡度、坡向区域内植被。

代表性：根据调查可知沿线植被以胡杨、怪柳、梭梭、骆驼刺、芦苇等为主，

结合前期卫片解译的植被类型图此次调查共设置了 43 个样方，其中乔木样方 20 个、灌木样方 17 个、草丛样方 6 个，详见表 3.2-1。所选取调查的植被点位为评价区分布比较普遍且具有代表性的植被类型。此次设置的样方涵盖了工程重点施工区域、评价区内不同海拔、坡度、坡向区域具有一定的典型性；同时设置的样方涵盖了评价区内阔叶林、灌木、灌草丛植被具有一定的代表性。评价等级为二级的路段每类群落设置样方不少于 3 个，沿线样方设置数量基本满足导则要求。

可操作性：此外，本次设置的样方均可到达，便于现场实地调查具有一定的可操作性。

综上，本次样方的设置基本合理。

表 3.2-1 植物群落样方调查点分布及环境特征

| 序号 | 桩号       | 行政区划   | 群系      | 评价等级 | 调查时间            |
|----|----------|--------|---------|------|-----------------|
| 1  | K25+200  | 阿瓦提县   | 芦苇群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 2  | K25+250  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 3  | K25+500  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 4  | K25+100  | 阿瓦提县   | 怪柳群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 5  | K25+150  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 6  | K25+200  | 阿瓦提县   | 芦苇群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 7  | K25+300  | 阿瓦提县   | 怪柳群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 8  | K25+400  | 阿瓦提县   | 怪柳群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 9  | K25+400  | 阿瓦提县   | 芦苇群落    | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 10 | K40+800  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 11 | K40+900  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 12 | K41+100  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 13 | K41+400  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 10 日 |
| 14 | K41+200  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 15 | K41+500  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 16 | K45+900  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 17 | K46+300  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 18 | K46+900  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 19 | K47+300  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 20 | K47+800  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 11 日 |
| 21 | K48+500  | 阿瓦提县   | 怪柳、梭梭群落 | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |
| 22 | K71+700  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |
| 23 | K73+100  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |
| 24 | K73+900  | 阿瓦提县   | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |
| 25 | K116+900 | 一师阿拉尔市 | 怪柳群落    | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |
| 26 | K117+500 | 一师阿拉尔市 | 胡杨群落    | 二级   | 2025 年 7 月 12 日 |

|    |          |     |       |    |                 |
|----|----------|-----|-------|----|-----------------|
| 27 | K119+100 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 28 | K120+300 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 29 | K122+200 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 30 | K123+900 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 31 | K124+500 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 32 | K125+900 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 33 | K128+800 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 34 | K132+300 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 35 | K135+200 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 36 | K137+700 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 37 | K138+800 | 柯坪县 | 骆驼刺群落 | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 38 | K140+900 | 柯坪县 | 骆驼刺群落 | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 39 | K141+100 | 柯坪县 | 骆驼刺群落 | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 40 | K142+900 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 41 | K143+100 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 42 | K148+700 | 柯坪县 | 胡杨群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |
| 43 | K149+600 | 柯坪县 | 怪柳群落  | 二级 | 2025 年 7 月 12 日 |

#### (4) 陆生动物调查

在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护动物。调查方法主要有资料搜集法、现场调查法及座谈法。

##### ①资料收集

收集当地相关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔，结合生境，核查和收集当地及相邻地区的动物资源的资料。本次调查参考了《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》《新疆植被及其利用》，包括市志、统计年鉴以及林业、生态环境、水利、农业、自然资源等部门提供的相关资料，并且参考已经发表的区域相关的文献资料。

##### ②实地调查

依据原林业部《生态影响评价技术导则—生态影响》《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》《生物多样性观测技术导则-两栖动物》《生物多样性观测技术导则-陆生哺乳动物》《生物多样性观测技术导则-爬行动物》《生物多样性观测技术导则—鸟类》的有关规定，主要采用样带法进行野生动物调查，观察对象为动物实体及其活动痕迹，如取食迹、足迹、卧迹、粪便、毛发等。

在 2025 年 7 月中旬进行一次野外动物调查。经过实地调查在项目区域设置了 12 条样线，样线为东西走向为主，每条样线长度大于等于 2km。调查时沿途

观察并记录样带两侧 25m 内的哺乳类动物实体、活动痕迹如足迹、皮毛、粪便、巢穴，发现珍稀、重点保护动物时，记录生境类型和 GPS 信息等，记录当天的天气情况、样线起始终止时间，沿途记录穿越样线的目标动物的各种痕迹的数量、种类、发现地点和新鲜程度，包括足迹链、卧迹、粪堆、尿迹、咬食痕迹、遗留毛发等。野生动物调查主要包括哺乳动物及鸟类调查，动物调查内容与调查方法主要包括以下几类：

哺乳动物：通过样线、样区实际调查，结合以往资料与访问调查，对评价区内兽类资源种类及其分布生境等进行统计分析。小型哺乳动物利用铗日法获取实体进行数量统计及标本制作。大型兽类则在调查访问的基础上，对其痕迹或残留物（包括粪便、毛发、啃食痕迹、足迹等）进行收集与分析，同时获取各兽类的照片或标本资料。

鸟类：在夏季（6~8 月）利用样线与样点结合的方法对评价区内鸟类的种类、数量进行系统调查与分析，结合以往科考资料，了解鸟类在评价区的分布、繁殖、居留型及区系等情况，获取鸟类照片或录音资料。具体统计方法是在天气晴好的条件下，在鸟类活动较为活跃的时段（夏季为 6:30~11:00 及 15:00~19:00），调查人员以 1~1.5km/h 的速度在样线上匀速前进，使用 8×42 双筒望远镜记录样线前方及两侧的可见鸟类个体以及鸣叫个体，样线后方的鸟类个体不统计，以避免重复计数。

### 3.2.2 生态功能区划

根据《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，本项目涉及 IV 塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区 IV1 塔里木盆地西部和北部荒漠、绿洲农业生态亚区 56. 阿克苏河冲积平原荒漠—绿洲农业生态功能区 59. 塔里木河上中游乔灌木及胡杨林保护生态功能区。

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，本工程所在区域涉及兵团塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区 IV1 一、二、三师塔里木盆地西部、北部荒漠、绿洲农业生态亚区 28. 一师阿克苏河三角洲绿洲农业生态功能区 31. 一师塔里木河干流上游绿洲农业、河岸胡杨林保护生态功能区。

根据“表 2.11-2 与新疆维吾尔自治区生态功能区划符合性分析表”“表 2.11-3 与新疆生产建设兵团生态功能区划符合性分析表”，本项目符合生态

功能区划要求，图件分别见“概述”章节图 2、图 3。

### 3.2.3 生态系统现状

根据对评价区土地利用现状的分析，结合植物群系分布调查，按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》对评价区的生态系统划分，评价区的生态系统主要有草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、林地生态系统、湿地生态系统、建设用地生态系统、水域生态系统、园地生态系统、其他生态系统等 9 种类型。根据遥感解译数据，评价区生态系统类型及面积见表 3.2-2。评价区生态系统类型图见图 3.2-2。

表 3.2-2 评价区各生态系统面积及比例

| 生态系统类型   | 占地范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 评价范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 所占百分比 (%) |
|----------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| 草地生态系统   | 90.6042                   | 932.4373                  | 9.72      |
| 农田生态系统   | 96.3195                   | 2095.8448                 | 4.60      |
| 荒漠生态系统   | 185.5386                  | 4959.1839                 | 3.74      |
| 林地生态系统   | 205.7773                  | 8698.1407                 | 2.37      |
| 其他生态系统   | 7.8668                    | 1326.9253                 | 0.59      |
| 建设用地生态系统 | 1.2260                    | 181.5909                  | 0.68      |
| 湿地生态系统   | 1.1338                    | 3.9913                    | 28.41     |
| 水域生态系统   | 4.4355                    | 236.4818                  | 1.88      |
| 园地生态系统   | 13.2649                   | 149.0740                  | 8.90      |
| 合计       | 606.1666                  | 18583.6700                | 3.26      |

### 3.2.4 土地利用现状调查评价

根据卫星遥感数据解译结合现场调查，评价区内各种土地利用类型为城镇村及工矿用地、耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、湿地、水域、沙地、裸土地、盐碱地等 11 种类型，现状土地类型面积及比例见表 3.2-3。评价区土地利用现状图见图 3.2-3。

表 3.2-3 评价区土地利用现状

| 土地利用类型   | 占地范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 评价范围面积 (hm <sup>2</sup> ) | 比例 (%) |
|----------|---------------------------|---------------------------|--------|
| 城镇村及工矿用地 | 1.2260                    | 5.8488                    | 20.96  |
| 耕地       | 47.6934                   | 1876.5527                 | 2.54   |
| 园地       | 13.2649                   | 340.0415                  | 3.90   |
| 林地       | 205.7773                  | 11605.6037                | 1.77   |
| 草地       | 90.6042                   | 1768.6695                 | 5.12   |
| 交通运输用地   | 2.2333                    | 340.5578                  | 0.66   |
| 湿地       | 1.1338                    | 100.0994                  | 1.13   |
| 水域       | 50.8283                   | 797.8340                  | 6.37   |
| 沙地       | 176.8504                  | 1193.9158                 | 14.81  |
| 裸土地      | 7.8668                    | 102.6658                  | 7.66   |
| 盐碱地      | 8.6882                    | 433.5568                  | 2.00   |
| 合计       | 606.1666                  | 18583.6700                | 3.26   |

### 3.2.5 陆生植被现状调查评价

#### 3.2.5.1 植被区系

根据《中国植被》中的植被分区,评价区属于温带荒漠区域—东部荒漠亚区域—暖温带灌木、半灌木荒漠地带—暖温带灌木、半灌木、裸露极旱荒漠亚地带—塔里木盆地沙漠、稀疏灌木、半灌木荒漠区—塔克拉玛干桉柳稀疏沙漠小区。区域植被主要由旱生、盐生荒漠、半荒漠植物种组成。

#### 3.2.2.2 植物种类组成

根据本次野外调查和历史资料,评价区共有维管束植物 23 科 59 属 74 种,均为被子植物。其中,国家Ⅱ级保护野生植物 2 种,为黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)、胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata Batalin*)；新疆维吾尔自治区Ⅱ级保护野生植物 1 种,为灰胡杨(*Populus pruinosa Schrenk*)；中国特有种 1 种,为河西菊(*Launaea polydichotoma*)；未发现珍稀濒危野生植物、古树名木。评价区维管束植物科、属、种数量分别占新疆维吾尔自治区总科、属、种数量的 14.74%、3.18%、2.09%。评价区高等维管束植物统计见表 3.2-4,评价区植物名录见附录。

表 3.2-4 评价区地表范围高等维管束植物统计

| 项目   | 被子植物   |       |       | 维管束植物  |       |       |
|------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
|      | 科      | 属     | 种     | 科      | 属     | 种     |
| 评价区  | 23     | 64    | 87    | 23     | 64    | 87    |
| 新疆   | 134    | 1820  | 3439  | 156    | 1856  | 3537  |
| 占新疆% | 17.16% | 3.52% | 2.53% | 14.74% | 3.45% | 2.46% |

图 3.2-2 项目评价范围生态系统类型图

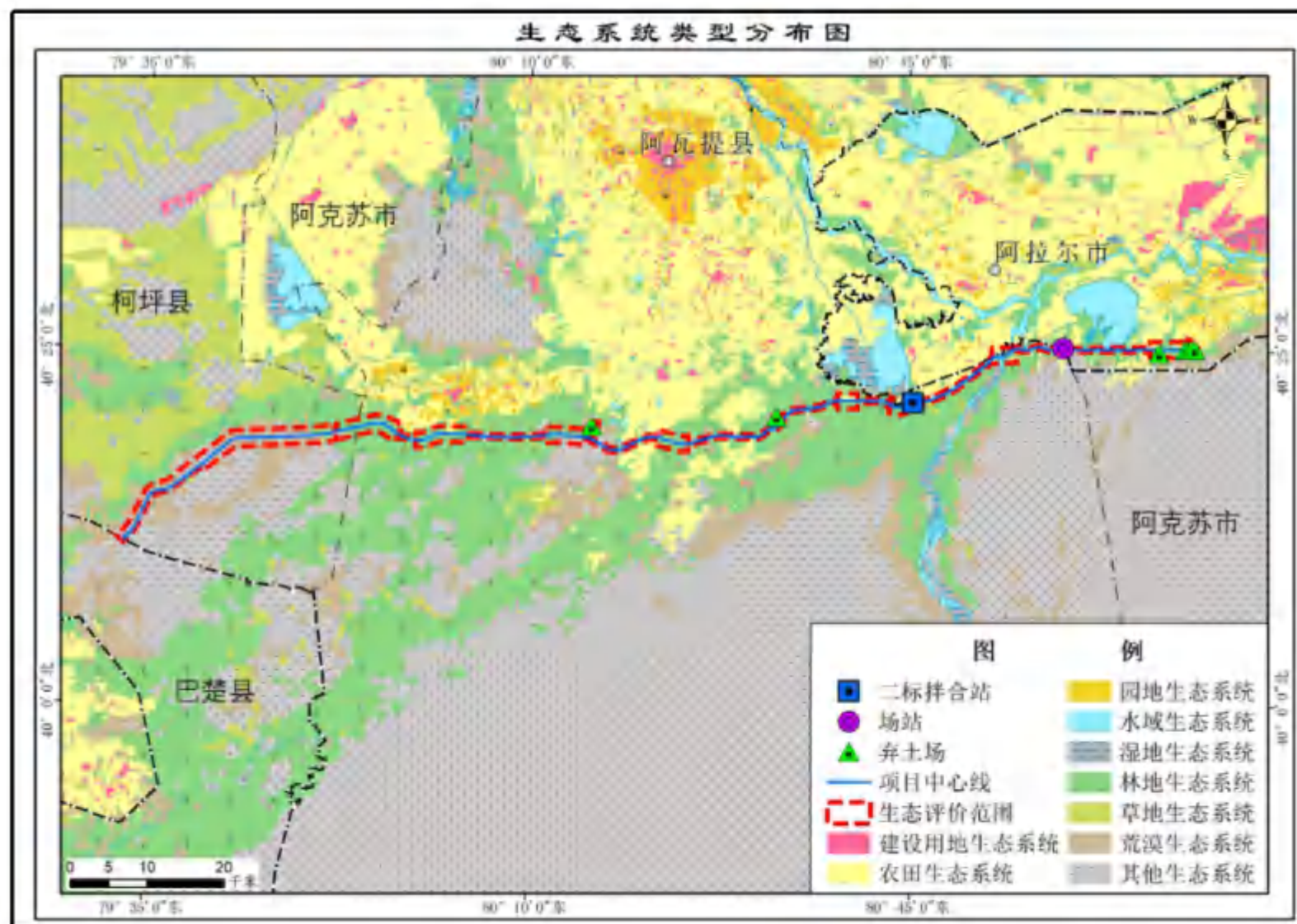
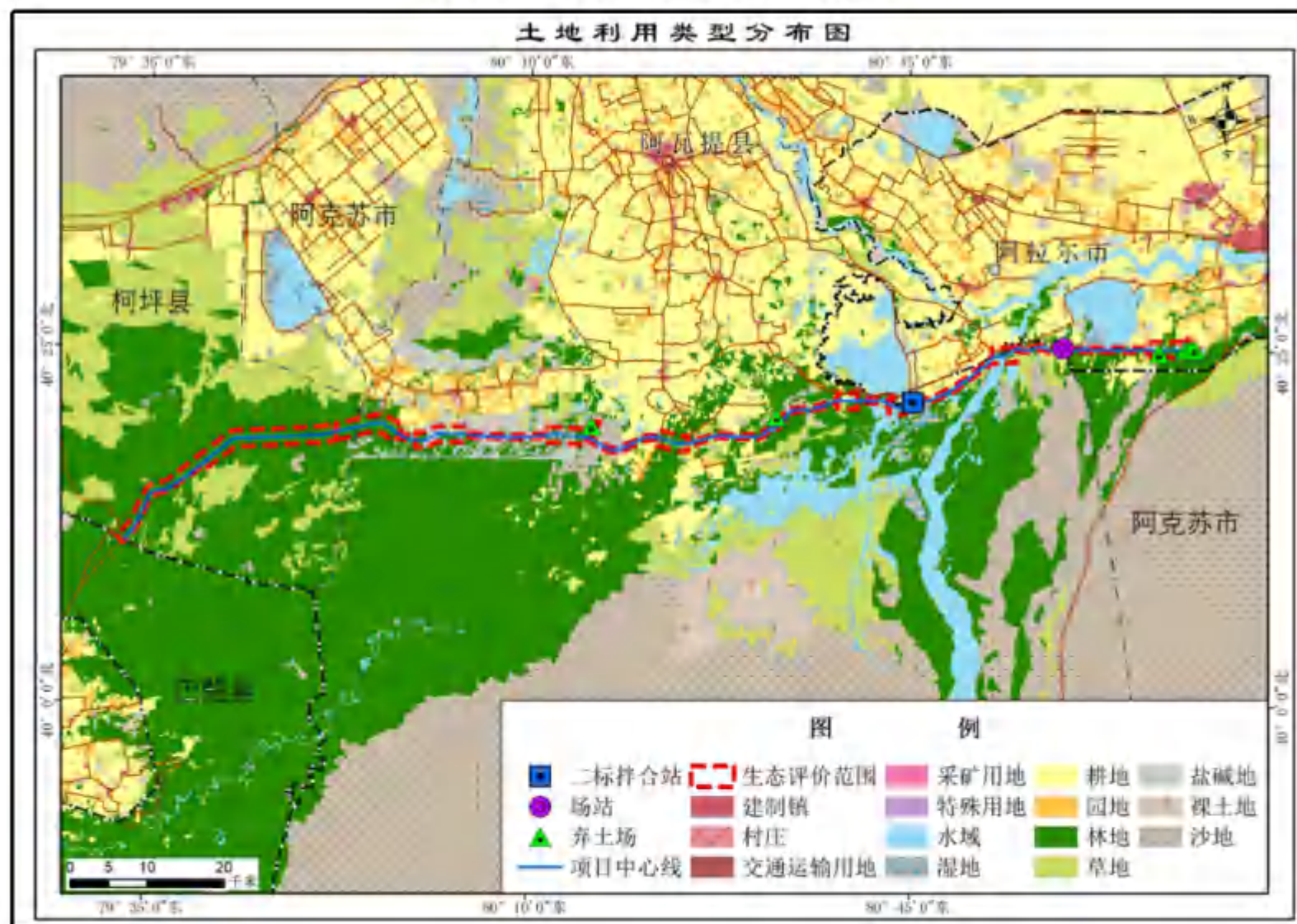


图 3.2-3 项目评价范围土地利用类型图



评价区 23 科维管束植物组成中, 苋科植物物种数最多, 共有 14 种, 占总物种数的 18.92%; 禾本科植物有 13 种, 占总物种数的 17.57%; 豆科植物有 9 种, 占总物种数的 12.16%; 列当科植物有 8 种, 占总物种数的 10.81%; 杨柳科植物有 5 种, 占总物种数的 6.75%; 怪柳科植物有 4 种, 占总物种数的 5.40%; 蓼科植物有 3 种, 占总物种数的 4.1%; 藜科和茄科植物均为 2 种, 均占总物种数的 2.7%; 其余 14 科植物均为 1 种, 均占总物种数的 1.35%。总体上, 评价区以苋科、禾本科、豆科、列当科、杨柳科、怪柳科植物为主。

评价区 59 属维管束植物组成中, 胡杨属为 4 种, 占总属数的 6.8%; 怪柳属为 3 种, 占总属的 5.1%; 稗属、赖草属、蒿蓐属、碱蓬属、猪毛菜属、盐生草属、草木樨属、甘草属、苦苣菜属等 9 个属均为 2 种, 均占总属的 3.4%; 其余 48 属均为 1 种, 均占总属的 1.7%。总体上, 评价区以胡杨属和怪柳属为主。

### 3.2.2.3 植被类型

根据《中国植被》分类系统, 参考《新疆植被》及植被图等资料, 结合现场调查情况, 评价区主要自然植被类型包括 3 个植被型组、3 个植被型、3 个植被亚型、5 个群系, 详见表 3.2-5。评价区植被类型图见图 3.2-4。

表 3.2-5 评价区主要自然植被类型统计表

| 植被组型 | 植被型   | 植被亚型       | 群系      | 评价范围面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|------|-------|------------|---------|------------------------------|
| 阔叶林  | 落叶阔叶林 | 温带落叶小叶林    | 胡杨疏林    | 2727.9944                    |
| 荒漠   | 荒漠    | 灌木荒漠       | 多枝怪柳荒漠  | 1218.8731                    |
|      |       |            | 刚毛怪柳荒漠  | 8218.7726                    |
| 草甸   | 草甸    | 禾草、杂类草盐生草甸 | 疏叶骆驼刺草甸 | 3445.221                     |
|      |       |            | 芦苇草甸    | 750.9485                     |

各群系主要特征如下:

#### (1) 阔叶林

胡杨林: 是评价区最主要的河岸林, 在塔里木盆地海拔 800~1000m 范围, 典型的胡杨林成熟林其垂直结构有三层, 即乔木层、灌木层和草本层。在乔木层中通常伴生有灰胡杨、尖果沙枣、大沙枣等。这些伴生树种高约 3m, 多枯枝, 而胡杨却高达 2~20m。随立地中水分、盐分、土质情况的不同, 林分郁闭度变动于 0.2~0.4 之间。林内灌木以怪柳属植物多枝怪柳、刚毛怪柳最为普遍。另外还有黑果枸杞等, 盖度 10%~20%。草本层植物主要有疏叶骆驼刺、芨芨草、假

苇佛子茅、花花柴等盖度 10%~15%。在整个评价区内，主要分布于 K22+8~K151.567km 之间的和田河、叶尔羌河、喀什噶尔河河岸和沙漠边缘。



评价区胡杨林现状

## (2) 荒漠

多枝怪柳、刚毛怪柳荒漠：主要分布于塔里木盆地和准噶尔盆地，适生于河漫滩、低阶地和扇缘地下水溢出带，在地下水位深 2-3 米处生长最好，5~7 米深处生长受到抑制，深于 10 米则濒于死亡，但在夏季有洪水波及的地段，虽无地下水补给，亦能生长。所在地的土壤为森林草甸盐土、杜加依土、盐土和龟裂型土，多属氯化物-硫酸盐盐渍土，可溶性盐 1%~2% 或更高，有机质含量 1%~2%，表土盐分达 15%~20%（硫酸盐），多枝怪柳、刚毛怪柳生长良好，在沙漠边缘的古河床或地下水位较浅的地段，它随沙埋而继续生长，并能生长不定根，形成高达 10 米以上的“红柳包”。群落高度 1~2m，最高可达 4~5m，基径 2~15cm，分枝茂密，形成 5~10m 直径的大灌丛，盖度因生境不同而异，从 20% 到 50% 不等。伴生植物种类因生境条件的不同，而有很大差别。多枝怪柳伴生灌木植物通常为刚毛怪柳外，还出现盐节木、盐穗木、黑果枸杞、西伯利亚白刺等。草本植物极少，常见草本有芦苇等、花花柴、苦豆子、疏叶骆驼刺等。

评价区内沙丘的多枝怪柳、刚毛怪柳往往形成高大的红柳包，最大的高可达 10m，从包直径将近 50m，株高般 2~4m，直径 4~5m。从间植物不多，偶见疏叶骆驼刺、猪毛菜、苦豆子等。

据调查，多枝怪柳、刚毛怪柳荒漠主要分布在评价区 K7+200~K65+000 段、K136+000~K151+567 的南侧，北侧少量区域分布，K79+700~K84+000 段、K86+600~K122+200 段两侧均有分布。



评价区多枝桉柳群落现状

### (3) 草甸

**疏叶骆驼刺草甸：**这种草甸主要分布在新疆南疆、东疆和甘肃河西走廊西部地区，常占据冲积—洪积扇扇缘地带的盐化草甸土，草甸盐土或低矮的沙丘和沙地上；地下水位 2-5（7）米，土壤的沙性较强。建群种疏叶骆驼刺为豆科半木质化多年生草本，生长发育良好，常成丛生长，一般丛径 60×70 厘米，大者达 1.5×3 米；株高 30~80 厘米；成稀疏纯群分布（盖度 10%~20%）或与小獐茅、芦苇等组成群落（盖度 20%~70%）。常见的伴生植物有胀果甘草、花花柴、黑果枸杞、西伯利亚白刺、骆驼蹄板（*Zygophyllum fabago*）等。

**含有怪柳的芦苇草甸：**纯的芦苇草甸分布比较广泛，在西北荒漠区，这种群落多发育在沙壤—壤质盐化草甸土上，地下水位 2~3 米。芦苇发育良好，株高 1.2~1.5 米，覆盖度 40%~60%；种类组成单纯，仅混生有胀果甘草（*Glycyrrhiza inflata*）、大叶白麻、假苇拂子茅、拂子茅、赖草、偃麦草和苦马豆等少数种类。

疏叶骆驼刺草甸及含有怪柳的芦苇草甸主要分布在评价区 K52+800~K74+500、K82+000~K96+300、K108+600~K136+000 之间的区域。



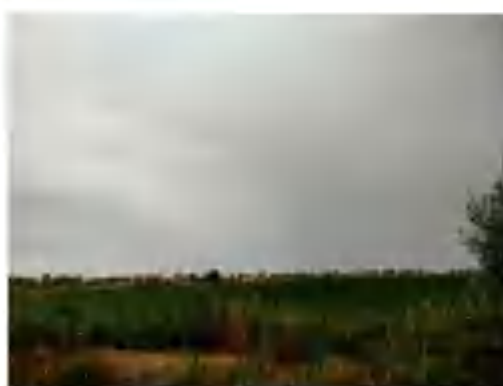
评价区骆驼刺群落现状



评价区芦苇群落现状

此外，公路沿线分布绿洲植被，评价范围内面积约 2221.8604hm<sup>2</sup>，区域内大农田产业集中分布，农田水利等配套设施齐全，绿洲农田区农作物资源中粮食作物有小麦、玉米等，经济作物主要有棉花、油料等；林业资源主要包括农田防护林、经济林，主要树种为：新疆银白杨、钻天杨、旱柳、沙枣、榆树、白蜡、洋槐等；经济林主要树种为核桃、大沙枣、大红枣；果树树种主要有梨、杏、桃、苹果等。植被覆盖率 60%~100%。

绿洲植被主要分布在评价区 K0+000~K9+000、K16+300~K41+000、K101+000~K110+000 之间的区域。



评价区绿洲植被现状

图 3.2-4 评价范围植被类型分布图

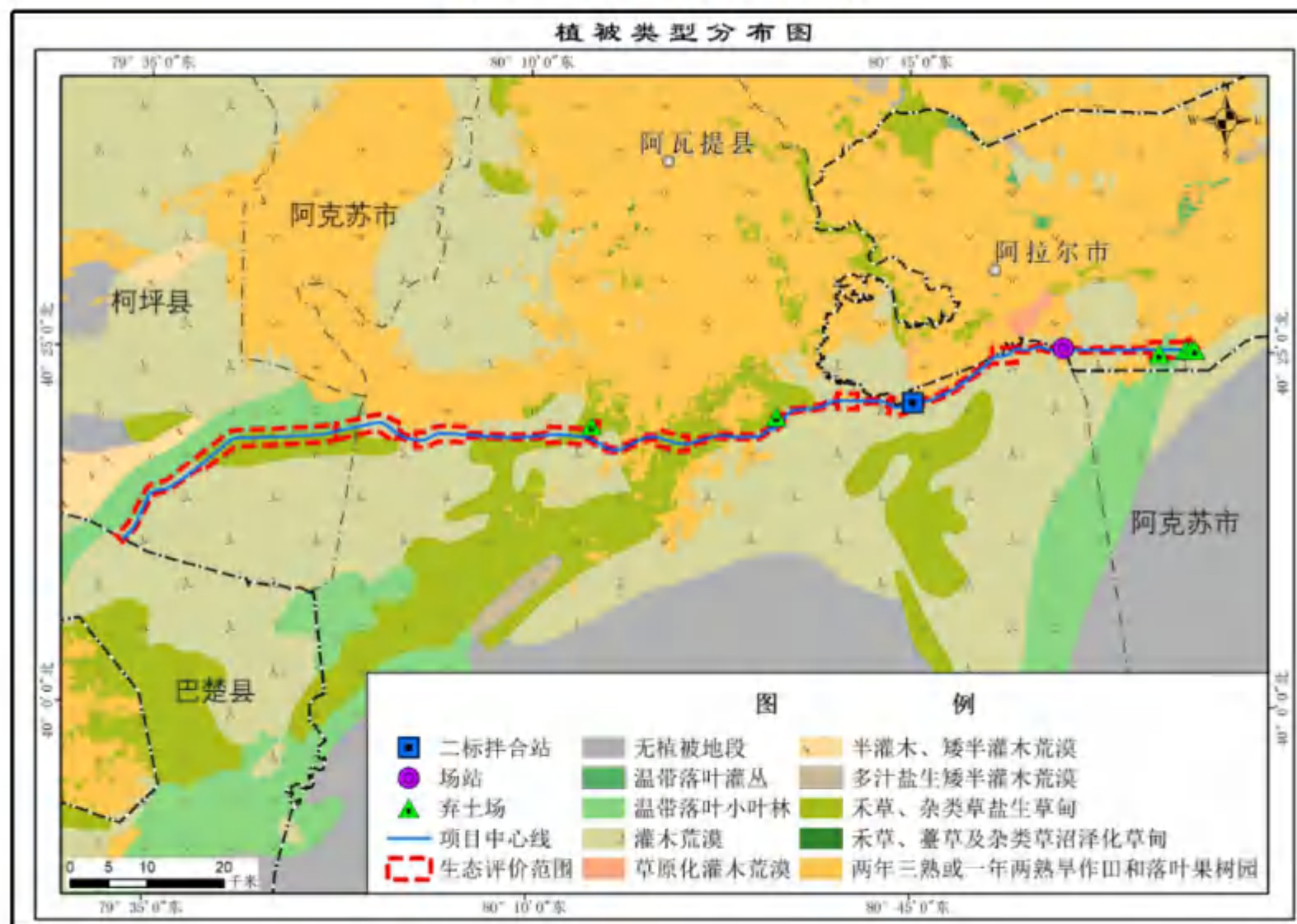


表 3.2-6 评价区主要植被样方调查表

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 观测区域      | 和田河防风固沙生态保护红线区                     |
| 观测时间      | 2025.7.10                          |
| 观测地坐标     | N 40°24'49.92361"、E80°53'45.37995" |
| 样方大小      | 1×1m                               |
| 样方总盖度 (%) | 65.50%                             |
| 群系类型      | 芦苇                                 |
| 群落类型      | 草本                                 |
| 调查内容      | 芦苇                                 |
| 群落类型      | 草本                                 |
| 植物科属      | 禾本科                                |
| 盖度        | 65.50%                             |
| 高度 (m)    | 1.6                                |
| 多度 (数量)   | 55                                 |
| 生长状态      | 生长期                                |



|          |                                     |      |
|----------|-------------------------------------|------|
| 观测区域     | 和田河防风固沙生态保护红线区                      |      |
| 观测时间     | 2025.7.10                           |      |
| 观测地坐标    | N 40°24'52.79366"、E 80°53'49.58995" |      |
| 样方大小     | 1×1m                                |      |
| 样方总盖度(%) | 55.50%                              |      |
| 群系类型     | 芦苇                                  |      |
| 群落类型     | 草本                                  |      |
| 调查内容     | 芦苇                                  | 花花柴  |
| 群落类型     | 草本                                  | 草本   |
| 植物科属     | 禾本科                                 | 菊科   |
| 盖度       | 31%                                 | 25%  |
| 高度(m)    | 1.2                                 | 0.55 |
| 多度(数量)   | 18                                  | 5    |
| 生长状态     | 生长期                                 | 生长期  |



|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 观测区域      | 和田河防风固沙生态保护红线区                     |
| 观测时间      | 2025.7.10                          |
| 观测地坐标     | N 40°24'54.32853"、E 80°54'3.26275" |
| 样方大小      | 1×1m                               |
| 样方总盖度 (%) | 25.3%                              |
| 群系类型      | 芦苇                                 |
| 群落类型      | 草本                                 |
| 调查内容      | 芦苇                                 |
| 群落类型      | 草本                                 |
| 植物科属      | 禾本科                                |
| 盖度        | 25.3%                              |
| 高度 (m)    | 0.7                                |
| 多度 (数量)   | 13                                 |
| 生长状态      | 生长期                                |



|          |                                    |     |      |       |       |      |       |
|----------|------------------------------------|-----|------|-------|-------|------|-------|
| 观测区域     | 和田河防风固沙生态保护红线区                     |     |      |       |       |      |       |
| 观测时间     | 2025.7.11                          |     |      |       |       |      |       |
| 观测地坐标    | N 40°24'26.70980"、E 80°54'6.54581" |     |      |       |       |      |       |
| 样方大小     | 5×5m                               |     |      |       |       |      |       |
| 样方总盖度(%) | 88.82%                             |     |      |       |       |      |       |
| 群系类型     | 柽柳                                 |     |      |       |       |      |       |
| 群落类型     | 灌木                                 |     |      |       |       |      |       |
| 调查内容     | 柽柳                                 | 碱茅  | 赖草   | 芦苇    | 黄耆    | 镰荚黄耆 | 胡杨    |
| 群落类型     | 草本                                 | 草本  | 草本   | 草本    | 草本    | 草本   | 乔木    |
| 植物科属     | 柽柳科                                | 禾本科 | 禾本科  | 禾本科   | 豆科    | 豆科   | 杨柳科   |
| 盖度       | 66%                                | 7%  | 2%   | 0.70% | 0.80% | 13%  | 0.02% |
| 高度(m)    | 1.9                                | 0.6 | 0.25 | 0.31  | 0.21  | 0.18 | 0.09  |
| 多度(数量)   | 33                                 | 37  | 15   | 8     | 52    | 76   | 5     |
| 生长时期     | 生长期                                | 生长期 | 生长期  | 生长期   | 生长期   | 成熟期  | 幼苗期   |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |      |      |       |       |      |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|------|-------|
| 观测区域                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 和田河防风固沙生态保护红线区                     |      |      |       |       |      |       |
| 观测时间                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2025.7.11                          |      |      |       |       |      |       |
| 观测地坐标                                                                                                                                                                                                                                                                                   | N 40°24'22.22909"、E 80°54'2.95379" |      |      |       |       |      |       |
| 样方大小                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5×5m                               |      |      |       |       |      |       |
| 样方总盖度(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                | 80.81%                             |      |      |       |       |      |       |
| 群系类型                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 柽柳                                 |      |      |       |       |      |       |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 灌木                                 |      |      |       |       |      |       |
| 调查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 柽柳                                 | 碱茅   | 甘草   | 骆驼刺   | 黄耆    | 镰荚黄耆 | 胡杨    |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 草本                                 | 草本   | 草本   | 草本    | 草本    | 草本   | 乔木    |
| 植物科属                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 柽柳科                                | 禾本科  | 禾本科  | 禾本科   | 豆科    | 豆科   | 杨柳科   |
| 盖度                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 59%                                | 11%  | 1%   | 0.09% | 0.70% | 10%  | 0.02% |
| 高度(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2.1                                | 0.65 | 0.21 | 0.23  | 0.12  | 0.11 | 0.21  |
| 多度(数量)                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 32                                 | 50   | 1    | 1     | 28    | 58   | 2     |
| 生长时期                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 生长期                                | 生长期  | 生长期  | 生长期   | 生长期   | 成熟期  | 幼苗期   |
| <div><div>生态红线区</div><div>时间: 2025-07-11 13:43:50<br/>地址: 新疆维吾尔自治区阿克苏地区阿瓦提县<br/>定位精度: 3.7900925米<br/>经度: 80.902172<br/>纬度: 40.407292<br/>海拔: 774.0米<br/>天气: 🌤️ 20~27℃ 微风<br/>备注: 荒漠半荒漠带</div></div>  |                                    |      |      |       |       |      |       |
| 观测区域                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 和田河防风固沙生态保护红线区                     |      |      |       |       |      |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                     |      |      |       |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------|------|-------|-------|
| 观测时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2025.7.11                           |      |      |       |       |
| 观测地坐标                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N 40°24'48.06842"、E 80°53'50.09206" |      |      |       |       |
| 样方大小                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5×5m                                |      |      |       |       |
| 样方总盖度(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 56.89%                              |      |      |       |       |
| 群系类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 怪柳                                  |      |      |       |       |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 灌木                                  |      |      |       |       |
| 调查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 怪柳                                  | 碱茅   | 甘草   | 芦苇    | 黄耆    |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 草本                                  | 草本   | 草本   | 草本    | 草本    |
| 植物科属                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 怪柳科                                 | 禾本科  | 禾本科  | 禾本科   | 豆科    |
| 盖度                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 41%                                 | 6%   | 0%   | 7.50% | 1.90% |
| 高度(m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1.95                                | 0.45 | 0.11 | 0.03  | 0.02  |
| 多度(数量)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17                                  | 38   | 2    | 45    | 25    |
| 生长时期                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 生长期                                 | 生长期  | 生长期  | 生长期   | 生长期   |
| <div><div><p>生态红线区</p><p>时间: 2025-07-11 15:40</p><p>地点: 新疆维吾尔自治区阿拉尔市图木舒克镇</p><p>海拔: 27900925m</p><p>经度: 80.901389</p><p>纬度: 30.406614</p><p>方位角:</p><p>海拔: 971.0米</p><p>天气: 25~27℃ 微风</p><p>备注: 记录本即编录日</p></div></div> |                                     |      |      |       |       |
| 观测区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 和田河防风固沙生态保护红线区                      |      |      |       |       |
| 观测时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2025.7.11                           |      |      |       |       |
| 观测地坐标                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | N 40°24'34.81576"、E 80°54'1.21572"  |      |      |       |       |

|          |         |      |
|----------|---------|------|
| 样方大小     | 10×10m  |      |
| 样方总盖度（%） | 78.1%   |      |
| 群系类型     | 胡杨      |      |
| 群落类型     | 乔木      |      |
| 调查内容     | 胡杨      | 芦苇   |
| 群落类型     | 乔木      | 草本   |
| 植物科属     | 杨柳科     | 禾本科  |
| 盖度       | 75.2%   | 1.9% |
| 高度（m）    | 10.8    | 1.1  |
| 多度（数量）   | 19      | 20   |
| 冠幅（m）    | 2.9*3.3 |      |
| 胸径（m）    | 0.18    |      |
| 生长时期     | 生长期     | 生长期  |



|      |           |
|------|-----------|
| 观测区域 | 阿瓦提县公益林区  |
| 观测时间 | 2025.7.11 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |           |       |       |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|
| 观测地坐标                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | N 40°21'3.33896"、E 80°44'0.80859"   |           |       |       |       |
| 样方大小                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5×5m                                |           |       |       |       |
| 样方总盖度<br>(%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 79.20%                              |           |       |       |       |
| 群系类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 柽柳、梭梭                               |           |       |       |       |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 灌木                                  |           |       |       |       |
| 调查内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 柽柳                                  | 梭梭        | 碱蓬    | 黑果枸杞  | 芦苇    |
| 群落类型                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 灌木                                  | 灌木        | 草本    | 灌木    | 草本    |
| 植物科属                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 柽柳科                                 | 苋科        | 菊科    | 茄科    | 禾本科   |
| 盖度                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 32%                                 | 42%       | 3.70% | 0.90% | 0.70% |
| 高度 (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0.85                                | 0.95      | 0.25  | 0.11  | 0.05  |
| 多度 (数量)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9                                   | 12        | 28    | 5     | 4     |
| 冠幅                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1.0*1.1                             | 1.25*1.15 |       |       |       |
| 生长状态                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 生长期                                 | 生长期       | 生长期   | 生长期   | 生长期   |
| <div><div>阿瓦提县公益林区</div><div>时 间: 2025.07.11 17:27:30<br/>地 址: 新疆维吾尔自治区阿克苏地区阿瓦提县<br/>经纬度: 37°09'25" 东<br/>经: 80°43'58" 东<br/>纬: 40°21'15" 北<br/>方 位 角<br/>照 度: 979.6 lx<br/>天 气: 25~27℃ 微风<br/>备 注: 长株木0.5m标准</div></div>  |                                     |           |       |       |       |
| 观测区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 阿瓦提县公益林区                            |           |       |       |       |
| 观测时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2025.7.11                           |           |       |       |       |
| 观测地坐标                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | N 40°21'15.81472"、E 80°43'58.29803" |           |       |       |       |

|          |         |         |
|----------|---------|---------|
| 样方大小     | 5×5m    |         |
| 样方总盖度(%) | 54.80%  |         |
| 群系类型     | 柽柳、梭梭   |         |
| 群落类型     | 灌木      |         |
| 调查内容     | 柽柳      | 梭梭      |
| 群落类型     | 灌木      | 灌木      |
| 植物科属     | 柽柳科     | 苋科      |
| 盖度       | 25%     | 29%     |
| 高度(m)    | 1.5     | 1.1     |
| 多度(数量)   | 9       | 8       |
| 冠幅       | 2.2*2.5 | 2.3*2.5 |
| 生长状态     | 生长期     | 生长期     |



|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 观测区域  | 阿瓦提县公益林区                            |
| 观测时间  | 2025.7.11                           |
| 观测地坐标 | N 40°21'12.63215"、E 80°44'15.65944" |
| 样方大小  | 5×5m                                |

|          |         |         |        |
|----------|---------|---------|--------|
| 样方总盖度(%) | 79.30%  |         |        |
| 群系类型     | 柽柳、梭梭   |         |        |
| 群落类型     | 灌木      |         |        |
| 调查内容     | 柽柳      | 梭梭      | 碱蓬     |
| 群落类型     | 灌木      | 灌木      | 草本     |
| 植物科属     | 柽柳科     | 苋科      | 菊科     |
| 盖度       | 33%     | 36%     | 11.30% |
| 高度(m)    | 1.6     | 0.95    | 0.25   |
| 多度(数量)   | 8       | 10      | 128    |
| 冠幅       | 1.3*1.7 | 1.2*1.8 |        |
| 生长状态     | 生长期     | 生长期     | 生长期    |



|       |                                  |
|-------|----------------------------------|
| 观测区域  | 阿瓦提县公益林区                         |
| 观测时间  | 2025.7.11.11                     |
| 观测地坐标 | N 40°21'8.63471"、E80°44'0.53822" |
| 样方大小  | 10×10m                           |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| 样方总盖度 (%) | 55.00%  |           |
| 群系类型      | 胡杨      |           |
| 群落类型      | 乔木      |           |
| 调查内容      | 胡杨      | 怪柳        |
| 群落类型      | 乔木      | 灌木        |
| 植物科属      | 杨柳科     | 禾本科       |
| 盖度        | 48%     | 7%        |
| 高度 (m)    | 9.5     | 1.75      |
| 多度 (数量)   | 10      | 6         |
| 冠幅 (m)    | 4.2*3.9 | 3.02*3.98 |
| 胸径 (m)    | 0.21    |           |
| 生长期       | 生长期     | 生长期       |



|                                                                                     |                                    |         |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|---------|
| 观测区域                                                                                | 阿瓦提县公益林区                           |         |         |
| 观测时间                                                                                | 2025.7.11                          |         |         |
| 观测地坐标                                                                               | N 40°21'18.40669"、E80°43'51.26851" |         |         |
| 样方大小                                                                                | 10×10m                             |         |         |
| 样方总盖度(%)                                                                            | 35.00%                             |         |         |
| 群系类型                                                                                | 胡杨                                 |         |         |
| 群落类型                                                                                | 乔木                                 |         |         |
| 调查内容                                                                                | 胡杨                                 | 柽柳      | 梭梭      |
| 群落类型                                                                                | 乔木                                 | 灌木      | 灌木      |
| 植物科属                                                                                | 杨柳科                                | 禾本科     | 苋科      |
| 盖度                                                                                  | 31%                                | 3%      | 0.5     |
| 高度(m)                                                                               | 18.5                               | 1.95    | 0.9     |
| 多度(数量)                                                                              | 5                                  | 4       | 2       |
| 冠幅(m)                                                                               | 7.5*9.05                           | 1.6*2.1 | 0.2*0.3 |
| 胸径(m)                                                                               | 0.5                                |         |         |
| 生长时期                                                                                | 生长期                                | 生长期     | 生长期     |
|  |                                    |         |         |