

新疆艾比湖湿地国家级自然保护区  
2024 年中央财政林业草原（国家级自然保护区）  
巡护道路维修改造工程

# 施 工 图 设 计

第一册 共二册

综 合 册

中徽交通科技有限公司

二〇二四年七月

新疆艾比湖湿地国家级自然保护区  
2024 年中央财政林业草原（国家级自然保护区）  
巡护道路维修改造工程

# 施 工 图 设 计

综 合 册

第一册 共二册

证书等级：公路行业(公路)专业乙级

项目负责人：秦浩

发证单位：中华人民共和国住房和城乡建设部

技术负责人：杨森

证书编号：A161013290

总工程师：向洪

总 经 理：侯文龙

中徽交通科技有限公司

二〇二四年七月





# 工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A161013290

有效期：至2025年08月18日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：中徽交通科技有限公司

经济性质：私营有限责任公司（自然人投资或控股或私营性质企业控股）

资质等级：公路行业（公路）专业乙级。

\*\*\*\*\*

发证机关



2020年08月18日

No.AZ 0100014



# 总 说 明

## 1. 概述

### 1.1 项目背景

本项目位于艾比湖湿地国家级自然保护区内，为巡护道路。1 号线连接鸭子湾—四季卡子；2 号线连接托托管理站—桦树林林业管护站，是保护区内巡护道路的重要组成部分。现有老路主要为土质路面，部分段落铺设了砂砾。经调查其路面结构为 10-20cm 天然砂砾，道路全线平整度较差，全线均出现不同程度的坑槽等状况，严重影响行车舒适性；现有的维护巡护道路状况不利于管护工作开展，影响保护区整体建设和管理水平的提高。

本项目路线经过地段均为平原微丘区。路线平纵严格按老路控制。设计速度 20km/h，路线总长为：15.605km，其中 1 号线 7.675km，2 号线 7.930km，全线路基宽度 3.5 米。沿线主要控制点有：路线起终点、管护站等。

### 1.2 建设的必要性

建设生态文明，是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程，努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展，指明了前进方向和实现路径。

党的二十大以来，党中央、国务院把生态文明建设摆在更加重要的战略位置，纳入“五位一体”总体布局，作出一系列重大决策部署，把发展观、执政观、自然观内在统一起来，融入到执政理念、发展理念中，生态文明建设的认识高度、实践深度、推进力度前所未有。同时，习近平总书记多次强调，“绿水青山就是金山银山”，“要坚持节约资源和保护环境的基本国策”，“像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境”。同时，也清楚的认识到，生态环境与人民群众需求和期待差距较大，提高环境质量，加快补齐生态环境短板，是当前核心任务。

自然保护区建设是我国环境保护和建设的重要组成部分，在防风固沙、保持水土、维系生物多样性、保护自然资源和维护自然生态系统方面起着核心作用。我国自然保护区经过 50 多年的发展，目前数量已达到 2349 处，基本形成了布局较为合理、类型较为齐全、功能较为完备的自然保护区网络，有效保护了我国 90%的陆地生态系统、45%的天然湿地以及 20%的天然优质森林，涵盖了超过 30%的荒漠化地区，对遏制生态恶、维护生态平衡、优化生态环境发挥了极为重要的作用，为经济和社会提供了稳定的生态保障。新疆生态环境极其脆弱，可持续发展最为现实、最为关键的

就是生态环境问题，一切开发建设必须坚持“环保优先、生态立区”。必须遵循资源开发可持续、生态环境可持续，必须对历史负责，对人民群众和子孙后代负责。以保护现有的生态为基本目标，全面加强生态环境的保护和建设，将区域经济与环境保护目标有机结合起来。

在当前经济形势下，大力开展生态文明建设，是顺应国家规划政策、顺应历史潮流的大趋势。同时，根据《新疆艾比湖湿地国家级自然保护区总体规划》的要求，以统筹规划、分步实施、生态优先、环境承载力、可操作性以及重点优先为原则，为保障艾比湖保护区资源合理利用、科学管理及生态环境可持续发展，解决保护区域内电路、光纤、巡护道路等基础服务设施不足、管护站规模小、设备简陋、缺少生活用水、用电等导致的生态环境压力日增、负面影响显著等问题，规划提出生态环境整治、植被恢复、科研监测、公众教育等工程建设，重点加强管护能力和管理体系的建设，充分发挥保护区的多功能效益。因此，本项目的实施符合国家生态优先的政策，同时也符合保护区总体规划的需要。

### 1.3 任务依据

(1) 项目委托书；

### 1.4 设计标准

本项目勘察设计执行国家、交通运输部所颁布标准、规范，主要有：

《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）

《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）

《公路勘测规范》（JTG C10—2007）

《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）

《公路排水设计规范》（JTG/T D33—2012）

《公路沥青路面设计规范》（JTG D50—2017）

《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011）

《公路工程抗震设计规范》（JTG B02—2013）

《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60—2015）

《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362—2018）

《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61—2005）

《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363—2019）

《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）  
《公路工程地质勘察规范》（JTJ C20-2011）  
《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）  
《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTG/T B07-01—2006）  
《混凝土结构耐久性设计与施工指南》（CCES 01-2004）  
《道路工程制图标准》（GBJ 50162-92）  
《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018）  
《公路工程概算定额》（JTG/T B06-02-2017）  
《公路工程预算定额》（JTG/T B06-02-2017）  
《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）  
《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124）  
《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》  
《新疆通村公路建设指南》（新公管地（2005）278号）  
《新疆维吾尔自治区交通厅文件》新交农路[2017]11号文  
《新疆农村村内道路水泥路面实施指导意见》  
《乡村道路工程技术规范》（GB/T 51224-2017）  
《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）  
建设部颁《公路工程建设强制性条文》；  
国家、新疆维吾尔自治区有关法律、法规、条例等。  
相关会议纪要、协议及函件等。

交通运输部及新疆维吾尔自治区交通、建设部门的其它现行勘察设计标准、规范、规程、定额、办法、示例等

## 2. 项目起讫点、全长及主要控制点

### 2.1 项目起讫点、全长

本项目位于艾比湖湿地国家级自然保护区内，1号线连接鸭子湾—四季卡子；2号线连接托托管理站—桦树林林业管护站，路线按老路线形进行设计，路线公路等级为四级。路线全长 15.605km。

## 3. 建设条件

### 3.1 地形、地貌

新疆艾比湖湿地国家级自然保护区地处我国西北边陲新疆博尔塔拉蒙古自治州境内，在行政区划上地跨博州精河县、博乐市和阿拉山口市，是我国西部边陲的咽喉要冲。地理坐标位于东经 82° 36′ - 83° 50′；北纬 44° 37′ - 45° 15′；保护区成立批复总面积 267085hm<sup>2</sup>，经勘界后总面积为 308218.49hm<sup>2</sup>，其中核心区 104382.26hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 33.87%，缓冲区面积 126237.92hm<sup>2</sup>，占 40.96%，实验区面积 77598.31hm<sup>2</sup>，占 25.18%。保护区地势低洼，三面环山，是准噶尔西部最低洼地和汇水中心，仅东北部与古尔班通古特大沙漠相连，湖滨地带由山前洪积-冲积湖积平原组成，广泛分布石漠、砾漠、沙漠、土漠、盐漠、沼泽、滩涂。湖区地处保护区中西部，是我国内陆荒漠物种集中分布区和北疆地区准噶尔盆地生态环境变化的关键地区。

### 3.2 地质

艾比湖属于准噶尔地块最西缘的一部分。准噶尔盆地是上古生代泥盆后期至下叠纪时期形成的古老地块。喜马拉雅造山运动使准噶尔地块和天山、阿尔泰山地槽的刚硬基底产生了许多复杂而巨大场址选择与建设条件的地块断裂，艾比湖就是在这些断裂条件下生成的一个断裂陷区。艾比湖湖盆区发育在加里东褶皱基础上，是相对稳定的准噶尔地块的三级构造单元—艾比湖拗陷。拗陷东北及西南有两组与湖体大致平行的基底断裂通过。拗陷东北岸的一组大断裂，在新疆境内延伸

40km左右，断层走向 300°。断层线状延伸显著。沿断裂带有串珠状泉水分布，向东南被现代松散堆积物所覆盖。以艾比湖拗陷和玛依拉褶皱带为界，拗陷西有阿拉山口深水大断裂，断层 320~325°向北延伸至哈萨克斯坦，全长达 250 km。断层面倾向东南，倾角 75~80°，有宽达 60 m 的破碎带。艾比湖拗陷西南的断裂则又与天山地槽和乌鲁木齐山前拗陷分界。这两组断裂延伸于乌苏以北则被近于东南-西北直到现在仍在活动，造成艾比湖一带的相对下降。根据精河盐场的钻孔资料，在地下 80m 深处仍见到湖底淤泥。因此，这两组深大断裂控制艾比湖拗陷的生成及形状。艾比湖盆地是这两组平行深大断裂所控制的地堑性拗陷。

艾比湖洼地三面环山，东北部敞开与古尔班通古特沙漠相连，艾比湖为准噶尔盆地的最低洼地，湖面海拔 189m，是地表、地下水汇集中心。同时艾比湖又处在北疆两大气流入口之一的阿拉山口“进口”风风口之处，加之湖床平坦，湖面辽阔，平原广袤，在地质过程、水过程、强气流过程和人类活动过程的综合作用下，留下了多样的地貌景观。水过程地貌有湖泊湿地、堆积湖堤、沉积阶地，湖滨沙地、苇塘湿地、沼泽、湖周盐碱地、新老湖积平原等；气流过程地貌有湖南部的雅丹地貌、高大沙丘，流动沙地等；地质过程留下了山体、石漠、砾漠等；水过程和气流过程共同作

用，留下了景观系统的自然格局，这些格局把水与风的外部时空作用过程最大限度的内在化，地表物理过程表现为物质的空间移动，地表生物过程表现为群落物种结构和外貌的更替。强风推动了沙的流动，依托水而生的植物又改变了流沙的搬运与堆积过程，地形—风—水—植物共同塑造了风线上的湖泊、各种形态的风蚀地貌、吹扬沙堆、盐碱沙丘和各种植物群落等自然景观。

### 3.3 水文

艾比湖是艾比湖水系的尾间湖，湖体平均深度 1.04 m。据 TM 卫星影像遥测，保护区共有湿地面积 139874.46hm<sup>2</sup>，其中湖泊湿地 59967.22hm<sup>2</sup>（2015 年艾比湖湖面 39900hm<sup>2</sup>）；河流湿地 666.1hm<sup>2</sup>；沼泽湿地 38646.77hm<sup>2</sup>（淡水芦苇沼泽 4871.17hm<sup>2</sup>，盐沼 33775.60hm<sup>2</sup>）；干涸湖底 40594.37hm<sup>2</sup>。干涸湖底因上世纪 50~70 年代湖泊急剧干缩而形成，分布在保护区西北角，在大风作用下，目前已成为准噶尔盆地的主要盐尘来源，但在水份充足的年份，随着湖面扩大，局部区域也偶尔被湖水淹没。艾比湖为准噶尔盆地最低洼地，是地表、地下水汇集中心，湖水矿化度高，30 余年来湖水矿化度在 85.1~124.5 g/L，2017 年 8 月达到了 134 g/L。湖面海拔 189m，现有水域面积约 40000hm<sup>2</sup>。其水资源主要来源于河流及地下水补给。

### 3.4 气象

艾比湖流域位于欧亚大陆腹地的中纬度地区，远离海洋，气候十分干燥，属典型的温带干旱大陆性气候。日照充足，降水稀少，蒸发量大，空气干燥，风多风大，盐尘和浮尘活动频繁。

根据博尔塔拉蒙古自治州气象局资料，近 20 年保护区年平均气温 9.4℃，极端最高气温为 2017 年的 42.5℃，极端最低气温为 2011 年的-31.0℃，年均≥10℃ 积温 3353~4245℃，无霜期 179~203 天。光照资源丰富，夏季日照尤为充足，年均日照时数 2696 小时。

艾比湖区降水稀少，气候极端干燥，近 20 年年均降水量 148.1mm，降水最多年份为 2016 年的 208.1mm，最少年份为 2000 年，仅为 74.5mm，年平均蒸发量 2495 mm，平均湿度 53%。

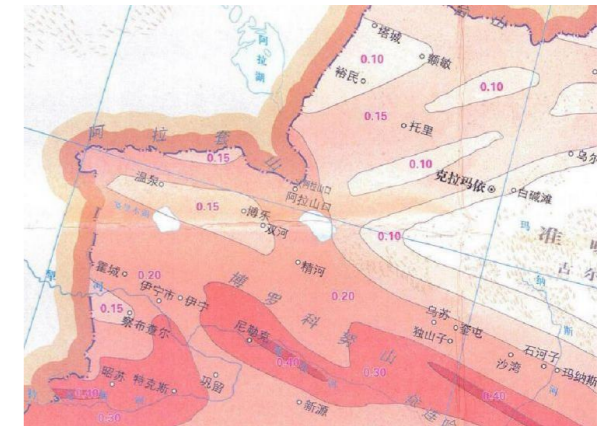
保护区西北阿拉山口的大风是影响湖区气候的主导因素，保护区年最多风向为西北风。该山口由西北向东南倾斜，形成落差 150m 上下的狭长谷地。年均大风(≥17 m/s)日数多达 164 天，年均 8 级以上大风 241h，瞬间最大风速达 55m/s，年均风速 4.72m/s。大风日数年际变化不大，但季节性明显，秋冬两季较少，多集中在 3~6 月，占全年大风日数的 50%左右。每次大风来时，西北-东南方向的风越过艾比湖面，在精河东南遇到突出的天山支脉喀拉久特山后分为两支，一支向东刮向准噶尔盆地，另一支转向西方，然后反旋向西北，席卷博乐一带。

### 3.5 地震

在博乐山前平原地区的地貌形态有断裂活动的迹象。离该工程场地较近的大断裂带有两条：

第一条大的断裂带西起温泉县别珍套山北麓，向东穿过博乐市北郊一直延伸至艾比湖西岸的平移断裂带上。

第二条大的断裂带西起温泉县别珍套山南麓，向东穿过博乐石灰窑，再向东从精河县北侧穿过，沿着天山北麓向东一直延伸到天山中部汗腾格里山至乌鲁木齐方向的岩石圈断裂带上。



上述断裂均位于准格尔盆地西部边缘北天山与阿勒泰山南端山脉相交处。靠近盆地一侧的隐伏逆掩断裂带，空间展布方向大致为东西方向，自第四纪以来，有新构造运动的迹象，属于活动断裂，具备发生 6 级以上地震的构造条件。1962 年 8 月发生在博乐市南侧石灰窑与赛里木湖之间山区的 7.5 级地震，在第四纪地层中形成了一条宽 20~30cm，呈东西向的地裂缝，长轴 70Km、短轴 36Km，面积约 2000Km<sup>2</sup>（《新疆维吾尔自治区地震资料汇编》）。这次地震即是该区域断裂带最新活动的表现。由于公路路线与上述断裂带距离在 100Km 之内，故本区域内的构造物均要考虑地震对本工程的影响。国家地震局 1990 年绘制的中国地震烈度图表明，本项目区域地震烈度为 VII 度，系指在一般场地条件下，50 年期限内，超越概率为 10%的烈度。

根据《建筑抗震设计规范》和《中国地震动参数区划图》划分，本区抗震设防烈度为 VII~VIII 度，设计基本地震加速度值为 0.15~0.20g，设计地震分组为第三组，特征周期值为 0.45s。

## 4. 总体设计

### 4.1 总体设计原则

本项目总体设计原则应紧紧围绕“安全舒适、资源节约、环境友好、便于养护、经济合理”的设计宗旨，归纳如下：

#### (1) 坚持以人为本的原则

安全放在首位，采取一切有效方法和措施，保证公路设施自身安全、运行车辆行驶安全及驾乘者的安全，坚持以人为本；提高路面等级和平整度，减少行车颠簸，最大限度的为司乘人员提供行车的舒适性。

#### (2) 坚持技术指标与地形条件相互协调的原则

本项目总体按林区公路四级公路建设，沿线地形地貌复杂多样，应在保证行车安全的前提下，强调因地制宜地选用技术指标，坚持路线与地形条件相互协调，不片面追求高指标。

#### (3) 坚持“可持续发展”的观念使公路建设与环境保护协调发展



环境保护与景观设计遵循“突出个性、自然协调”的原则，在整个勘测、设计过程中充分考虑生态环境保护 and 水土保持，始终把保护环境、提高环境质量放在首位，摒弃先破坏、后恢复的陋习。

提高设计人员环保景观方面的意识；尽可能减小对自然环境的破坏就是最大的保护；充分利用沿线河岸自然景观，掩盖人工和施工痕迹，将环保理念贯穿于设计、施工、养护全过程，最大程度的保护和恢复生态原貌，使道路交通环境与自然风景相协调。

（4）将传统的公路设计工作转变为设计创作，创造精品设计、精品工程

摒弃传统的设计模式，以设计创新的思维，抓住设计重点与难点、突出亮点，确保总体设计思路的一致性；大胆创新、精雕细琢，追求设计的“精、细、美”，体现设计的差异性，将设计作品塑造为精品工程。

（5）妥善处理公路建设与沿线重要水利设施的关系拟建公路与多处水利设施存在干扰，路线布设及工程方案设计均应充分考虑公路建设与水利设施的相互影响。做到防患于未然，避免运营阶段出现大型地质灾害。注重总体设计，重视环境保护和景观设计，充分考虑地形地物的分布及生态状况，坚持“以人为本”的指导思想，保护生态环境，为可持续发展创造条件；妥善处理公路建设与保护区其他基本建设的关系，注意与交叉公路、水利、管线的配合，并结合沿线自然条件进行综合分析和比选。

合理应用技术指标，平、纵指标设置需连续均衡，避免同时采用极限指标。应用运行速度理念，重视超高、坡长等技术指标的选用，保证行车安全。

优化平纵组合，力求平、纵设计协调，注重路线与大型构造物的协调设计，以三维线形顺适地形、提高安全性、降低工程造价为目标，进行多方案比选，不遗漏有价值的路线方案。

减少工程拆迁量、降低造价，减小工程实施难度。

综合考虑路线与水利设施的关系，尽可能避免对水利工程的影响或干扰，难以避免时，应及时同相关部门协商，提出合理、完备的改移或加固等处理措施。

考虑环境保护，尽量减少工程建设及运营期水、声、气对环境的破坏，力求将工程对环境的影响降至最低。

（6）本项目路基路面设计原则是：对原有道路进行清表处理，整平压实后，铺筑 15cm 级配砂砾。

（7）本项目以路面处置为主要内容，根据《新疆公路大中修勘察设计指南》文件要求，应采用一阶段设计，勘测以一次定测为主。路线平、纵面设计以拟合原有中线为主；路基设计以处置病害和完善排水系统为主；路面设计根据路面破损、行驶质量及交通量构成等指标，通过取芯和挖探结合，针对性的确定处治方案，彻底处治病害，对原路面整段进行翻修、加厚或加宽后，再重新铺装

面层；交通工程及其他沿线设施以利用为主，对短缺和失效的进行补充设计完善；桥涵构造物设计以利用、修缮为主。

## 4.2 技术标准及主要技术指标的采用情况

路线是在原早期设计线形的基础上对路线进行了优化与调整的结果，通过实地详细的勘察确定了技术最佳、经济性好的路线方案。主要技术指标采用情况采用见表。

表 4.2 主要技术指标表

序号	项目		单位	技术指标	使用指标	
1	林区公路等级			四级	四级	
2	建设里程		km		15.605	
3	建设性质				改建	
4	桥涵设计汽车荷载等级			公路 - II 级	公路 - II 级	
5	设计速度		Km/h	15	15	
6	路基（路面）宽度		m	5.0(3.5)	3.5(3.5)	
7	圆曲线半径	一般值/极限值	m	20/12	15	
		不设超高最小值	m	90	/	
8	平曲线最小长度	一般值/极限值	m	75/20	20	
9	最大纵坡		%	8	8	
10	最小坡长		m	25	25	
11	竖曲线最小半径	凸型	一般值/极限值	m	300/150	150
		凹形	一般值/极限值	m	300/150	150

由于道路两侧用地限制，路基宽度设置为 3.5m。

## 4.3 路线平面设计方案

### 4.3.1 路线平面布设原则

本项目位于艾比湖湿地国家级自然保护区内，1 号线连接鸭子湾—四季卡子；2 号线连接托托管

理站-桦树林林业管护站。路线按老路线形进行设计，路线林区公路等级为四级。路线全长 15.605km。

本次设计利用既有道路做控制，遵循节约用地、保护环境、节约投资的设计原则；集中设置取土坑、弃土场，根据料场、水源合理确定拌合场。在路线位于保护区内，在满足技术指标的前提下，不增加占地，完全利用现有平面线形，作到对旧路的充分利用。

#### 4.3.2 路线控制点及技术指标

本项目共计 15.605Km，路线完全利用现有老路布设。

#### 4.4 纵断面设计方案

##### 1) 布线原则：

根据本项目所经区域工程地质性质、桥涵构造物的设置及现有旧路状况，纵断面设计中遵循以下原则：

a 与路线两侧地形地貌充分结合，尽可能做到纵坡均衡、合理，避免出现突变、驼峰、及波浪形纵面线形，并满足《林区公路工程技术标准》规定要求。

b 本项目以道路修复为主，避免出现大填大挖，在满足路基稳定性要求的前提下，降低工程造价。

c 做好起终点旧路的衔接以及沿线交叉路口的平顺衔接。

#### 4.5 路基设计方案

##### 4.5.1 路基设计原则

本项目为艾比湖保护区维护巡护道路，路线位于保护区内，应因地制宜的选择纵断面指标、路基路面宽度，不盲目追求高指标。本项目充分利用老路，并进行修复设计，确保路基具备足够的强度、稳定性及耐久性；最大限度地保护生态环境；使公路与沿线自然及社会环境协调相融。最终实现“安全、环保、舒适、和谐”的设计目标。

修复现有道路存在的路基路面病害，对于路面平整度差严重的路段进行有效处置，以提高路面行驶质量，同时美化路容。

##### 4.5.2 现有公路状况



1 号线原有道路现状图



2 号线原有道路现状图

根据现场勘察，本项目公路无等级，路面大部分无砂砾，现状路面损坏状况为中，且早已超过使用年限。现有路基经长期运行已趋于稳定，道路全线平整度较差，全线均出现不同程度的坑槽、洼地等，严重影响行车舒适性。

##### 处理方案：

对老路进行整平压实后，采用级配良好的材料进行铺筑压实。采用 15cm 级配砂砾铺筑路面。

##### 4.5.2 现有道路病害处理

现有老路路基经长期运行已趋于稳定。路线整体平整度较差，全线均出现不同程度的坑槽，洼地等，对老路进行清表整平压实后，铺筑 15cm 级配砂砾。

### 4.5.3 路基横断面布置

本项目全线采用：路基宽度 3.5 米，行车道宽度 3.5 米。

### 4.5.4 设计线及设计标高位置

路基设计线为公路中心线，设计标高为路中心线路面标高。

### 4.5.5 路拱横坡

本项目：采用双向路拱坡度，路拱坡度均采用 1.5%。

### 4.5.6 路基加宽超高方式

本项目以利用老路为主，无超高加宽。

### 4.5.7 公路用地界限

公路用地界线为路堤两侧排水沟外边缘或路堑坡顶外边缘以外 1.0m。

### 4.5.8 路基边坡

#### (1) 路堤边坡

结合现有公路填方路基边坡坡度和高度、地形条件，依据土体类别等，边坡高度均小于 8m 路段，路堤边坡坡率采用 1:1.5。

#### (2) 路堑边坡

结合现有公路路堑边坡坡度和高度、地形条件，依据土体类别等，设置合理的挖方边坡。路堑边坡为 1:1。

### 4.5.9 路基填料

应严格控制路基压实的各控制参数，慢速、均匀、分层铺筑、压实。

路基填料强度表

路基部位		路面底面以下深度 (m)	填料最小承载比 CBR (%)
上路床		0~0.3	5
下路床	轻、中等及重交通	0.3~0.8	3
	特重、极重交通	0.3~1.2	-
上路堤	轻、中等及重交通	0.8~1.5	3
	特重、极重交通	1.2~1.9	-
下路堤	轻、中等及重交通	1.5 以下	2

	特重、极重交通	1.9 以下	
--	---------	--------	--

### 4.5.10 压实度标准

路基压实度采用重型压实标准，按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中的规定，采用路基压实度指标见表。

路基压实度表

段落	填挖类型	路面底面以下深度 (cm)	压实度 (%)
全线	零填及路堑路床	0~80	≥94
		80~150	≥93
	填方路基	0~80	≥94
		>150	≥90

(1) 路基填筑必须根据设计断面分层填筑、分层压实，分层的最大松铺厚度不应超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实度，不应小于 10cm。每填一层，经过压实检验符合规定要求之后，再填上一层。

(2) 若路基填筑分几个作业段施工，两段交接处，不在同一时间填筑时，则先填地段，应按 1:1 坡度分层留台阶。若两个地段同时填筑，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度不应小于 2m。

(3) 压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序，并定期检查土的含水量。

(4) 为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对于构造物两侧的一定长度路基范围内填料应有良好的透水性和压实性，以碎石、砂砾类土为宜，并满足相应的压实度和 CBR 值的要求。当施工方案采用先做构造物后填路基时，对于大型压实机具压不到的地方必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保路基的压实度。

(5) 当路桥的施工顺序要求采用先填筑路基后施工桥台时，其压实机具要求同一般路基；先施工构造物后填筑路基时，对于大型机具难以压实的地方，应采用小型震动夯或平扶振动压路机薄层夯实或碾压。

(6) 未尽事宜按照部颁《公路路基施工技术规范》（JTG F10-2019）执行

### 4.6 取、弃土场方案设计

取土场：全线路基填料均采用砾类土填筑。采用集中取土料场。集中调运砾类土，砾类土采用分层填筑，分层碾压。

在设计中本着美化环境的原则，指定合理的取土场位置，取土数量能够满足要求，严禁在路基两侧随意取土。



料场位于托托镇，连霍高速托托互通北侧。为商购料场，砂砾多呈青灰色或深灰色，级配良好。至 1 号线平均运距 40km。；至 2 号线平均运距 19km。总加权平均运距 29.5km。

弃土场：清表土方、挖方（不含建筑垃圾生活垃圾等的土方）可培放于路基边坡。加权平均运距 2km。

#### 4.7 路面结构设计方案

##### 4.7.1 设计原则

路面设计根据使用要求和工程所处地理位置的气候、土质、水文等自然条件，并结合当地实践经验，考虑到行车安全、舒适、与沿线景观的和谐、利于环保，同时充分考虑路面的防滑、防水、防裂等性能进行了路面设计，并遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则。

##### 4.7.2 公路自然区划

本项目所在地区为绿洲荒漠 VI2 区。

##### 4.7.3 路面结构设计标准

###### 1) 设计年限

路面设计使用年限：本项目为林区四级公路，结合《林区公路工程技术标准》，设计年限定为 5 年。

###### 2) 标准轴载及累计当量轴次

采用 BZZ-100 标准轴载，设计年限内一个车道上的累计当量轴次 1.7932 万次，属轻型交通。

路面材料设计参数表

序号	材料类型	20℃ 抗压模量 (MPa)
1	级配砂砾	180
2	回弹模量 E0	地基处理后：45MPa

###### 3) 路面结构方案

旧路路基+找平土方+20cm 级配砂砾

验收弯沉：路基顶面验收弯沉值  $LG=162.2(0.01mm)$ ；路表验收弯沉值  $LA=154.6(0.01mm)$ 。

##### 4.7.4 面材料要求、混合料要求、级配组成材料要求

###### 1) 级配砂砾

级配砂砾材料组成及级配范围应符合《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015 表 4.5.10 的要求。

结构类型	通过下列筛孔 (mm) 的重量百分率 (%)									液限 (%)	塑指 (%)
	53	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075		
级配砂砾	100	90/100	81/94	63/81	45/66	27/51	16/35	8/20	0/7	<28	<9

###### 2) 路床顶面检验

路面铺筑前应对新铺筑的路面结构层底面进行压实度、弯沉等方面的检测，并应满足《公路路基施工技术规范》(JTG/T3610-2019)、《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)的相关要求。

#### 4.8 安全设施

设计原则：以 GB5768-2009《道路交通标志和标线》标准为基础，通过合理布设安全设施，正确、及时引导司机谨慎驾驶，形成有效的交通引导和管制媒体，确保公路行车、行人的安全。全线设置的安全设施有标志、标线及橡胶减速垄。

本项目共设置安全标志 34 处。

##### 标志

###### (1) 标志字符

公路标志板上的字符信息符合国标一般规定。

警告标志颜色为黄底、黑边、黑图案；禁令标志的颜色为白底、红圈、红杠、黑图案。

###### (2) 标志反光材料的选择

标志反光材料，考虑其反光性能，老化性能，耐用年限及造价几项指标，结合本路线特点，确定本路段标志字符膜采用 II 类反光膜，衬底采用 II 类反光膜。

###### (3) 结构设计说明

根据路基横断面布置形式，考虑标志设置原则，沿线标志结构形式采用了单柱式支撑方式。

标志立柱均采用普通钢管，基础采用钢筋混凝土，标志板材料均采用 3003 型铝合金板。铝合金板的抗拉强度应不小于 289.3Mpa，压服点不小于 241.2Mpa，延伸率不小于 4%-10%。警告标志和禁令标志版面采用铝合金材料标志牌，所有钢构件除特殊说明外均用 Q235 钢制作，均应事先进行热镀锌处理，立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 600g/m<sup>2</sup>，紧固件为 350g/m<sup>2</sup>。横梁加筋肋与立柱及横梁法兰盘之间均作焊接处理。所有对焊接缝和贴角焊缝的强度应与被焊构件相同，焊缝应打磨光滑。镀锌处理与立柱和横梁要求相同。基础采用明挖法施工，基底应先整平夯实，控制好高程，施工完毕，应分层回填夯实。基础采用 C25 混凝土现浇。基础顶面应预埋 A3 钢地脚螺栓，螺母与垫圈用



45 号钢制作，法兰盘用 Q235 钢制作，地脚螺栓上的螺纹、螺母与垫圈应采用热镀锌防腐处理，镀锌量为 350g/m<sup>2</sup>。施工完毕，地脚螺栓外露长度控制在 80-100mm 以内，涂黄油，用土工布包裹保护。

标志基础抗倾覆、抗滑动稳定系数大于 1.2

## 4.9 环境保护设计

### 4.9.1 设计阶段采取的环境保护原则

环境保护应结合工程建设条件、交通需求、地区经济发展等，研究公路建设对环境的影响，工程建设与周围社会环境、自然环境相结合，努力做到保护沿线自然环境，力求达到公路建设与社会环境的融合。以维护生态平衡、尽量降低环境污染为宗旨，以敏感点为主、点线结合、保护沿线环境为目标，作出技术先进、经济合理、适用可靠的环境保护设计。

本项目环境保护原则如下：

- 1) 坚持因地制宜、以防为主、综合治理、持续发展的原则，做到公路与自然环境协调统一，将环保贯穿于每个环节中。
- 2) 结合公路沿线生态条件，以保护沿线环境为目标，以维护生态平衡、尽量降低环境污染、尽可能的改善和提高公路环境质量为宗旨。
- 3) 做好水土流失的预防工作，加强水土保持法制宣传，认真贯彻“谁造成水土流失，谁负责投资治理，谁造成新的危害，谁负责赔偿”和“治理与生产建设相结合”的原则。
- 4) 提供良好的视觉环境，对施工与运营期将产生的污染应采取相应措施进行防治；

### 4.9.2 施工阶段采取的环保措施

- 1) 本项目的环境保护设计依据《公路环境保护设计规范》JTG B04—2010 进行，本段公路在设计和施工上，依据保护环境的原则，避免破坏环境、污染环境，改善和提高公路环境质量。公路环保设计应因地制宜，因路制宜，全面考虑所经地区的社会、自然环境，做到经济、适用、美观。
- 2) 路线在布设过程中，完全利用原有老路线形，尽量避让房屋等地物路段，将砍伐林木、拆迁及扰民因素控制在最小范围，平面、纵面设计尽量依附地形布设，采用缓边坡及低填方的路基设计原则，减少取弃土数量；减小对环境的影响。
- 3) 仔细选定取土、砂砾料的地段，在保证路基稳定的前提下尽量采用低路堤。减少弃土数量，做好施工组织计划，加强施工期间的环境保护。
- 4) 项目建设期间会占用大量临时用地，作为施工场地和生活场地，做好施工管理计划，尽量少征用临时用地，同时使用后应将其恢复到原有的状态，以维持原有生态环境。
- 5) 施工单位在施工中产生的旧圪工、拌和场、施工驻地的废料、垃圾不得随意堆放，必须集

中处理，施工临时设施在工程完工后要求拆除，并将残留建筑和生活垃圾集中处理。

- 6) 尽量减少对施工影响区的植被、天然地表和水利设施的破坏，严禁乱砍乱伐。
- 7) 在施工过程中会产生较大的场尘，对环境敏感区，施工作业时必须采取有效措施，尽可能减少粉尘对沿线的影响。路用粉状材料，运输、堆放应有遮盖，及时与粘土混合或保持一定含水量，防止飞扬污染大气或农田，影响周围居民正常生产生活。
- 8) 取土弃土按指定的位置执行，使其保证不会产生水土流失等环境隐患。在材料开采中，施工单位应严格按照规定，合理开采，取土后应作好清理、平整工作，疏通排水渠道。
- 9) 施工机械在居民区作业时，应限定作业时间。
- 10) 施工中大量建筑材料的调运及人员流动，会增加施工区域原有道路拥挤度，应切实加强交通调度管理。
- 11) 项目竣工后，对临时施工场地的废渣及一切废弃物物资、设备和器材应妥善清理平整，施工废水应合理排放，以免污染地下水及水源地。从而减少道路营运期间的废气、噪声，防治道路病害，美化路容，以达到保护环境，美化环境的目的。

公路营运期间，应尽快在公路两侧植草，减缓车辆排放的废气、噪音，美化路容环境；同时加强公路养护和管理，对有毒害的危险品运输制定严格的管理措施，对公路病害、标志等及时养护清理，保障居民出行安全。使工程对周围环境的不良影响降低到最小程度，从而保护沿线生态环境，达到促进区域经济和谐快速发展的作用。

## 5. 沿线筑路材料、水、电等建设条件及与公路建设的关系

### 5.1 沿线筑路材料质量、储量及采运条件

全线调查确定了天然砂砾、级配砂砾、砾石、中粗砂等料场。

- 1) 天然砂砾（料场位于托托镇，连霍高速托托互通北侧）：  
砂砾多呈青灰色或深灰色，级配良好，加权平均运距 29.5km。
- 2) 砂、砾石、级配砂砾（料场位于托托镇，连霍高速托托互通北侧）：  
砂砾多呈青灰色或深灰色，级配良好，加权平均运距 29.5km。

### 5.2 外购材料

本项目外购材料主要有汽柴油、钢材、木材、沥青、水泥、砂、砾石、水泥砣、标志牌等。工程所需的沥青可以从疆内符合规范要求的厂家购买，钢材、水泥、木材和其他材料从博乐市购买。

汽油、柴油由项目所在地附近加油站购买。生活物资从托托镇购买。外购材料供应充足，满足工程需要。

### 5.3 工程用电

自发电，由施工单位自备发电机。

### 5.4 运输条件

项目区域内路网较为发达，交通较为便利，上路条件较好，外购工程材料可利用现有公路网运输。自采筑路材料分布于公路附近，料场便道施工简单。项目沿线的上路条件和运输条件良好，给工程实施提供了有利的条件。

### 5.5 拌合站、预制场

水泥混凝土采用商买，拌合站位于托托镇，保护区西北侧，项目起点附近，加权平均运距 30km。

## 6. 施工组织设计

### 6.1 施工工期

开工时间计划 2024 年 8 月初—竣工时间 2024 年 12 月初，施工工期为 4 个月。

### 6.2 施工组织

- 1、主要材料供应以汽车运输为主，供应地点详见筑路材料篇。
- 2、本项目周围农村交通网较发达，可满足施工要求。
- 3、修建或整修临时工程应包括设置各种交通警告和安全标志。
- 4、施工期间应加强施工组织工作，并加强施工机械操作人员、社会便道管理人员的管理和培训，同时做好社会车辆应急出行的相关预案。

## 7. 施工注意事项

- 1) 施工时在指定的料场取料，不得就地挖坑取料。
- 2) 在施工期间设置必要的标志，以保证行车安全。
- 3) 施工车辆不得随意行驶，防止由此引发的具有水土保持功能和防尘功能的原生地表的破坏。
- 4) 本段路线已根据实际情况在设计中不设置便道，施工期间社会车辆可通过“边施工边通车+绕行”的方式。
- 5) 公路施工应采用机械化作业，以平行作业、流水作业为主要方法，合理安排、精心组织、在确保工程质量的前提下加快工程进度。

公路工程建设是一项复杂的系统工程。为了保证整体进度计划的顺利实施，必须采用网络技术，

严格要求部门与部门之间，上一工序与下一工序之间紧密配合、衔接，按规定的时间完成计划所安排的各项任务。

## 8. 问题与建议

在工程建设过程中，应处理好项目的内部和外部关系的协调性，争取相关政府部门、水电部门、邮政通讯部门、交通部门等单位的支持，使项目顺利进行，按照预定计划完成建设目标。





曲线元素表

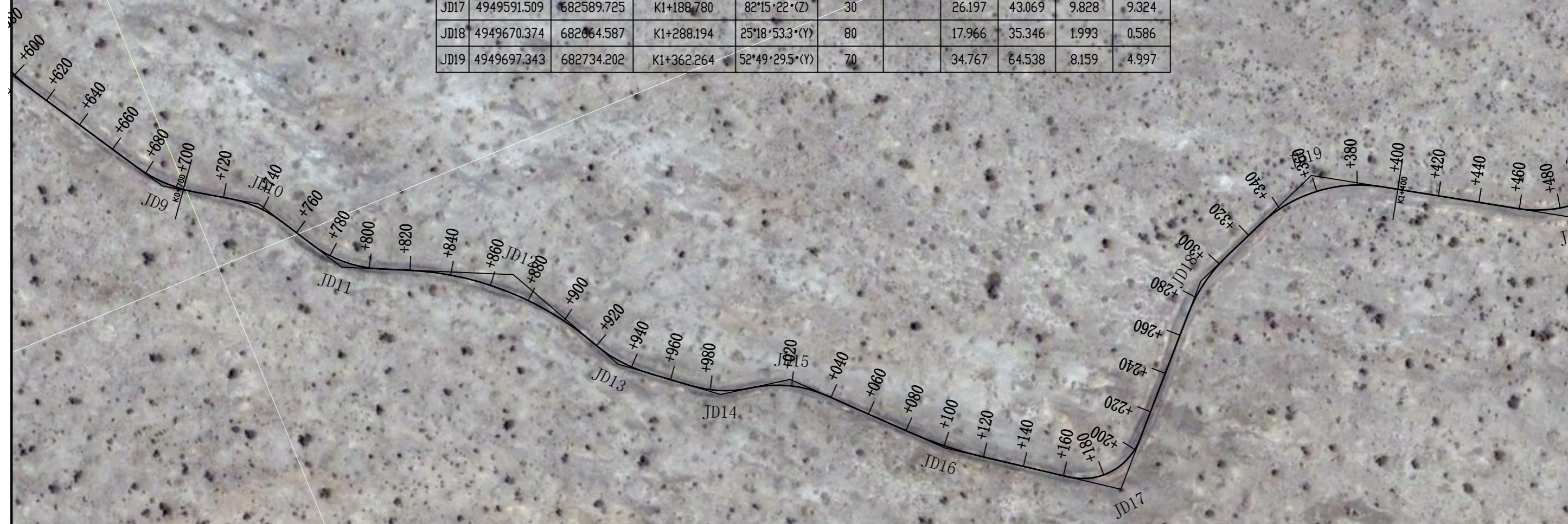
交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD0	4950242.950	681679.712	K0+000							
JD1	4950263.116	681751.837	K0+074.891	40°06'23.7*(Y)	60		21.901	42.000	3.872	1.803
JD2	4950223.526	681838.766	K0+168.607	24°38'50.6*(Z)	90		19.662	38.716	2.123	0.608
JD3	4950223.745	681916.523	K0+245.756	57°10'58.6*(Y)	60		32.701	59.882	8.333	5.521
JD4	4950134.065	681974.714	K0+347.140	30°44'27.6*(Z)	90		24.740	48.288	3.339	1.193
JD5	4950099.920	682043.861	K0+423.065	14°43'38*(Y)	180		23.262	46.267	1.497	0.256
JD6	4950042.024	682110.444	K0+511.043	22°21'58.8*(Z)	80		15.816	31.229	1.548	0.403
JD7	4950026.506	682156.447	K0+559.190	56°15'13.2*(Y)	30		16.037	29.454	4.017	2.619
JD8	4949985.795	682167.436	K0+598.739	15°58'55.3*(Z)	100		14.038	27.894	0.981	0.182
JD9	4949907.266	682214.783	K0+690.255	25°43'39.7*(Z)	70		15.986	31.432	1.802	0.539

注：  
1: 比例1:2000。  
2: 平面坐标系采用国家2000坐标系，中央子午线81°。



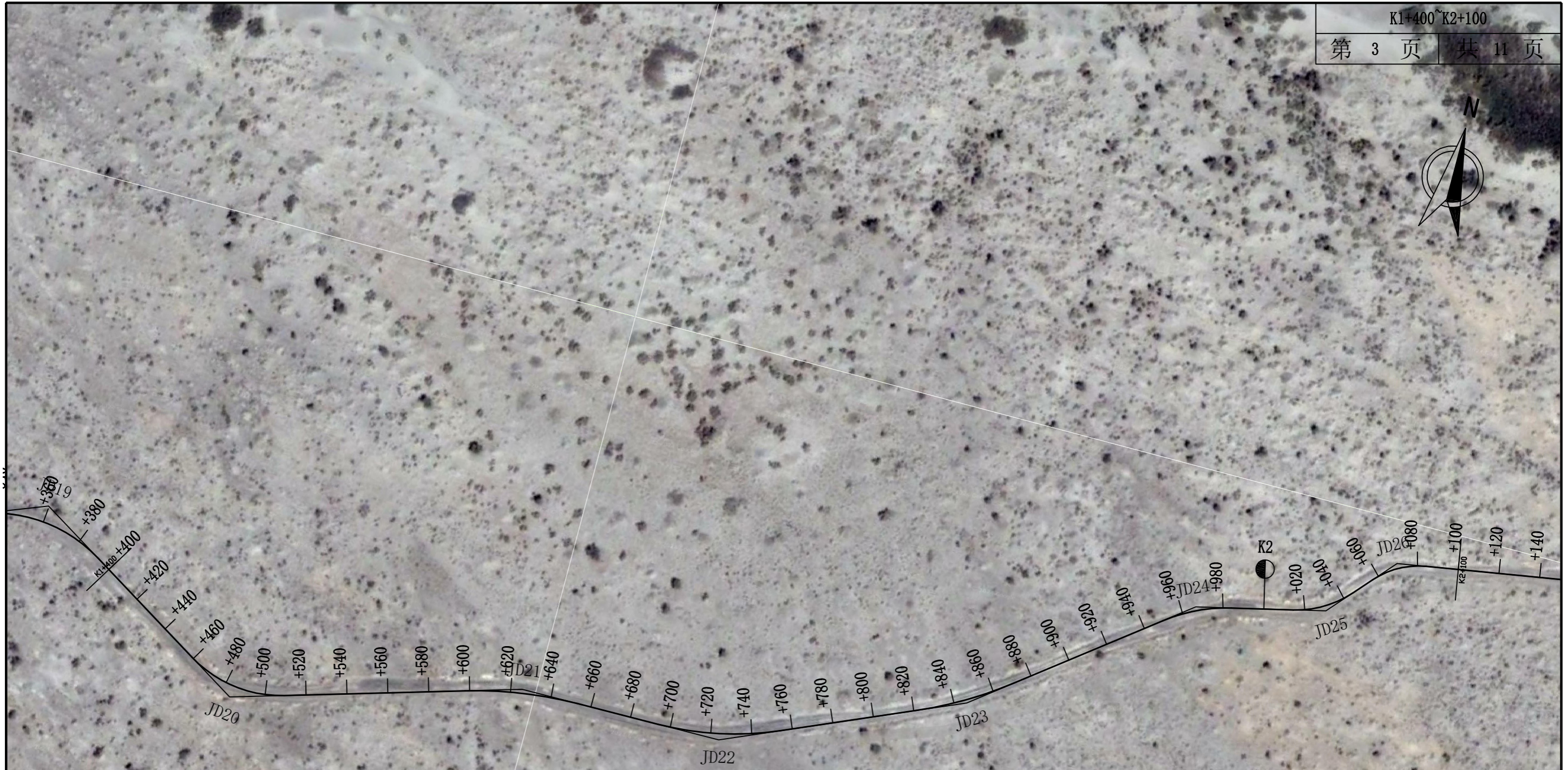
曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD9	4949907.266	682214.783	K0+690.255	25°43'39.7"(Z)	70		15.986	31.432	1.802	0.539
JD10	4949881.070	682254.837	K0+737.576	26°41'29.3"(Y)	60		14.234	27.951	1.665	0.517
JD11	4949837.097	682280.351	K0+787.898	34°51'36.5"(Z)	60		18.837	36.505	2.888	1.169
JD12	4949801.683	682356.239	K0+870.473	38°01'02.7"(Y)	150		51.675	99.529	8.651	3.820
JD13	4949741.775	682386.718	K0+933.868	24°03'20.2"(Z)	72.941		15.541	30.624	1.637	0.458
JD14	4949708.985	682427.242	K0+985.539	28°39'34.9"(Z)	59.088		15.094	29.556	1.897	0.632
JD15	4949702.781	682461.318	K1+019.543	36°04'51.1"(Y)	60		19.542	37.784	3.102	1.300
JD16	4949642.979	682518.267	K1+100.822	10°38'06"(Z)	200		18.615	37.123	0.864	0.107
JD17	4949591.509	682589.725	K1+188.780	82°15'22"(Z)	30		26.197	43.069	9.828	9.324
JD18	4949670.374	682664.587	K1+288.194	25°18'53.3"(Y)	80		17.966	35.346	1.993	0.586
JD19	4949697.343	682734.202	K1+362.264	52°49'29.5"(Y)	70		34.767	64.538	8.159	4.997



注：  
 1: 比例1:2000。  
 2: 平面坐标系采用国家2000坐标系，中央子午线81°。





曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					
	X(N)	Y(E)			半径	缓和曲线长	切线长度	曲线长度	外距	校正值
JD20	4949629.890	682843.638	K1+485.822	48°00'00.9"(Z)	60		26.714	50.266	5.678	3.162
JD21	4949670.135	682980.800	K1+625.604	15°52'22.5"(Y)	200		27.882	55.407	1.934	0.357
JD22	4949670.964	683080.022	K1+724.472	22°51'51.1"(Z)	150		30.333	59.858	3.036	0.807
JD23	4949719.489	683192.461	K1+846.128	14°16'01.9"(Z)	200		25.030	49.802	1.560	0.259
JD24	4949793.570	683288.621	K1+967.256	24°28'51.9"(Y)	80		17.356	34.182	1.861	0.530
JD25	4949808.019	683350.565	K2+030.333	35°19'22.5"(Z)	50		15.920	30.825	2.473	1.015
JD26	4949839.286	683378.274	K2+071.097	39°05'47.2"(Y)	40		14.203	27.294	2.447	1.111

注：  
 1: 比例1:2000。  
 2: 平面坐标系采用国家2000坐标系，中央子午线81°。

中徽交通科技有限公司  
 公路行业(公路)专业乙级  
 资质证书号: A161013290

新疆艾比湖湿地国家级自然保护区  
 2024年中央财政林业草原(国家级自然保护区)  
 巡护道路维修改造工程

平面设计图(1号线)

设计

秦浩

复核

杨森

审核

向洪

日期

2024.7

图号

DL-02