

官 庄 乡 宗 寨 行 政 村 （ 东 岩 ） 道 路 硬 化 工 程

（项目建设里程全长：2.643 公里）

一 阶 段 施 工 图 设 计

全 一 册

河 南 万 畅 路 桥 工 程 有 限 公 司

二 〇 一 九 年

官庄乡宗寨行政村（东岩）道路硬化工程
（项目建设里程全长：2.643 公里）

一 阶 段 施 工 图 设 计

项 目 负 责 人	宁毅
技 术 负 责 人	魏仁
总 工 程 师	宁金成
编 制 单 位	河南万畅路桥工程有限公司
设 计 证 书	住房和城乡建设部 A141021330
编 制 日 期	2019 年

参加测设人员名单

[illegible][illegible]

施工图设计

总 说 明 书

一、概述

本项目位于开封市杞县官庄乡宗寨行政村，距离乡政府西1公里处，人口2700人，500户，耕地面积3000亩，下辖五个自然村。本项目为东岩自然村村内建设项目，共 16条道路，路线建设总里程 2.643 公里。

部分道路修建年限较早，建设标准较低，道路为沥青路面，路面坑槽、裂缝病害较多，损坏严重，部分道路至今还为土路，坑洼崎岖不平，道路通行能力较低，特别是雨雪天气，道路泥泞无法通行，严重影响沿线村民的生产生活出行。随着当地经济的快速发展，现有道路已经无法满足功能方面的需要，亟需进行新建。

本项目建成后，对于支撑经济发展，改善区域交通运输条件和服务方便沿线居民的生活，提高生产要素使用效率、推动产业结构升级和空间布局优化；推动社会进步，改善人民生活质量，促进区域经济协调发展；改善公共服务，增强运输可靠性和安全性，增强政府应对突发事件和提供公共服务的能力；服务可持续发展，改善运输效率和效益，促进综合运输体系发展，降低能源消耗，加强环境保护等方面均有积极意义。

二、任务依据和测设经过

2.1 任务依据

勘察设计合同。

建设单位和地方政府、项目相关单位等的有关文件、会议纪要、协议等；国家现行的有关标准、规范、规程、规定等。

2.2 测设经过

我公司在接到本项目的勘测设计委托后，立即成立了勘测设计项目组，

并依据本项目实际情况，制定出详细的《外业勘测指导书》和《施工图设计外业工作计划》，并全面完成了本项目的外业勘测和调查工作。外业勘测严格按照《公路勘测规范》(JTG C10-2007)及《公路勘测细则》(JTG/T C10-2007)的要求进行了测设、勘探和资料收集工作，外业期间完成了路线中桩的测量、放样、水平、横断面等基础资料的测量工作，并结合沿线地形、地貌、地质、水文等因素调查完成了筑路材料情况。外业勘测过程中均按 ISO9000 质量标准的要求进行了自检、互检、抽检工作，确保资料收集的全面性和准确性。

三、技术标准

3.1 执行的主要标准、规范

- 《公路自然区划标准》(JTJ 003-86)
- 《公路项目安全性评价规范》(JTG B05-2015)
- 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)
- 《道路工程制图标准》(GB 50162-92)
- 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)
- 《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)
- 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)
- 《公路路基施工技术规范》(JTG F10-2006)
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D20-2011)
- 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)
- 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)
- 《公路勘测规范》(JTG C10-2007)
- 《公路勘测细则》(JTG/T C10-2007)
- 《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)
- 《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30-2015)

- 《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)
- 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(交公路发〔2007〕358号)
- 《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》
- 《公路工程项目概算预算编制办法》(JTG 3830—2018)
- 《公路工程概算定额》(JTG/T 3831—2018)
- 《公路工程预算定额》(JTG/T 3832—2018)
- 《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T 3833—2018)
- 河南省交通运输厅豫交文【2019】274号文件“关于调整河南省公路工程人工费单价的通知《公路工程项目概算预算编制办法》补充规定”
- 河南省“十三五”农村公路建设标准指导意见
- 国家现行的其它有关标准、规范、规程、规定等

本项目改造工程由于道路等级较低，各项技术标准及技术要求参照《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)、《河南省“十三五”农村公路建设标准指导意见》、《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)、《乡村道路工程技术规范》(GB/T 51224-2017)。

根据本项目在路网中的地位、功能、远景交通量以及沿线地形、地物等情况，路线采用村道四级公路技术标准，采用设计速度 10km/h。

1、一般路段行车道横坡为 0.0%，土路肩横坡为 2.0%，设计标高位于路线设计中心线处。

2、路面结构：路面采用水泥混凝土结构，路面设计标准轴载采用 BZZ-100，路面设计使用年限为 10 年，路面结构为：

(1) 面 层：15cm 厚水泥混凝土面板

基 层：16cm 厚水泥稳定土 (6%)

(1) 面 层：12cm 厚水泥混凝土面板

基 层：16cm 厚水泥稳定土 (6%)

四、工程概况

老路状况：原有道路为等外道路（土路），道路通行能力较低，特别是雨雪天气，道路泥泞无法通行，严重影响沿线村民的生产生活出行。

五、沿线地形、地质、地震、气候、等自然地理特征及其与公路建设的关系

5.1 位置

杞县位于河南省东部，东临六朝古都商丘市，南临周口太康，隶属八朝古都开封市。

杞县是“省级历史文化名城”，夏朝时期的杞国曾在这里建都立国长达 1000 余年。是近代著名的豫东革命根据地，睢杞战役发生于此，是河南 13 个一类革命老区之，辖城关、于镇、邢口等 21 个乡镇。也是开封市第一人口大县。

杞县素有“中原粮仓”之美称。2012 年杞县产业集聚区被评为“全省十佳新型工业化产业示范基地”。

5.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，项目所在区域地震峰值加速度系数为 0.05，对应的基本烈度为 VI 度区，依据《公路桥涵抗震设计细则》(JTG/TB02-01-2008)有关规定，对构造物上部结构和基础采取必须的抗震设计。

5.3 气候

杞县的经度：114.8 度，纬度：34.5 度，地处豫东平原，属温带大陆性季风气候，光照充足，雨量充沛，四季分明。年平均气温 14.1℃，年降水量

722 毫米，无霜期 210~214 天。

六、路线平面、纵面设计

6.1 平、纵面设计原则

项目所在地区为平原微丘区。本项目平、纵面设计原则如下：

1、符合部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)和《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)的要求。在避让沿线村镇居民点、满足交叉构造物净空的前提下，尽可能采用较高的技术指标。路线走向应顺适直捷，以缩短建设里程和减少运营成本。并保证线形指标的均衡与连续，以提高道路的通行能力和服务水平。

2、本次设计中，路线平面线位将实测原有道路资料作为参考，结合沿线地形、地物、水文、地质等情况，以及地方规划、水利设施、环境保护等诸多因素为平面控制进行平面线位设计。

3、根据路面散点的平面、高程资料为控制，对纵面进行设计。

4、路线设计力求做到平面顺适，纵面均衡，使平、纵组合协调，保证路线的连续性，满足车辆行驶安全及驾驶员视野和心理反应的要求，并充分注意路线与自然景观的协调，减少对生态环境的破坏。

6.2 平面设计

平面设计综合考虑了地质条件、区域规划及环境保护要求等因素，以路线起点、终点、沿线房屋为控制点，沿老路中线进行定线，尽量少占地、少拆迁，灵活运用直线、圆曲线等线形要素，以曲线为主体进行平面设计，既不一味地抛开地形地物限制而追求高指标，也不轻易采用最小值，以使线形均衡、协调。

6.3 纵面设计

本项目位于平原区，道路等级较低，本次新建工程不再进行纵断面设计。在道路施工时，在路基平整碾压后无大填大挖，在确保本次设计道路标高满足 1/25 的路基设计洪水频率要求下，与道路两侧地形及被交道路相协调。

七、路基设计原则、路基横断面布置及加宽、超高方案的说明

7.1 路基设计原则

坚持“以人为本”、贯彻“不破坏就是最大的保护”及“灵活设计、宽容设计、创作设计”的理念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、耐久、节约、和谐”的设计目标。

路基设计依据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)，根据沿线工程地质、水文地质等自然条件，进行深入调查，在充分收集第一手资料的基础上提出路基稳定系数、路基压实度等设计要求，并根据填挖、水文、地质等情况，对路基排水及防护工程等进行综合设计。具体如下

- 1、确保路基安全、稳定是路基设计的前提。
- 2、合理降低路基高度，节约公路占地和工程造价。
- 3、路基设计应灵活自然，体现以人为本的设计新理念。
- 4、路基设计与施工紧密结合，努力引进新技术、新工艺。

7.2 路基加宽及超高

依据《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)，规定圆曲线半径小于 150m 时，应在圆曲线内侧进行路基、路面加宽设置。根据本项目四级公路，设计速度 20km/h 的技术指标，加宽采用规范中第 1 类加宽值进行加宽，加宽过渡段设置在圆曲线内侧。

为避免车辆行驶在较小半径上产生较大的离心力，从而防止车辆在行驶过程中发生侧滑。现行的路线设计规范规定设计速度为 20km/h 不设超高圆

曲线最小半径为 150m。超高方式为绕路线中心线旋转，超高过渡段设置缓和曲线内，采用线性超高方式。

八、路基设计

一般路基段清理 10cm 厚的表层种植土和腐殖土，然后进行填前压实，压实度（重型）不小于 85%，再按照正常路基填筑，其各层压实度应符合设计要求。

九、路基压实标准与压实度及填料强度要求

依据《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)，压实度系按《公路土工试验规程》(JTG E40-2007)重型击实试验法求得的最大干密度的压实度。

路基填料强度、压实度要求

路基部位	路面底面以下深度 (cm)	填料最小 CBR 值 (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (mm)
上路床	0~30	5	≥94	100
下路床	30~80	3	≥94	100
上路堤	80~150	3	≥93	150
下路堤	150 以下	2	≥90	150
零填及挖方路床	0~30	5	≥94	100
	30~80	3	≥94	100
①压实度采用《公路土工试验规程》(JTG E40-2007)规定的最大干密度的压实度。 ②为保证路肩的稳定，对于土路肩培土的压实度要求≥90%。				

十、路面结构设计

10.1 技术标准

本次新建项目根据河南省“十三五”农村公路建设标准指导意见及《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)、《乡村道路工程技术规范》(GB/T 51224-2017)，经现场实际调查及建设单位意见，路面结构采用水泥混凝土面板，设计采用 BZZ—100 为标准轴载，设计基准期为 10 年。

12.2 路面主要设计原则和设计依据

1、路面主要设计原则和设计依据

1) 路面设计原则

路面根据交通量、公路等级、交通组成并结合设计路段交通特点等基础资料，考虑沿线气候、水文、地质及筑路材料分布情况，本着因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则，结合原老路实际情况进行综合设计。

本项目车流量少，无较大重车通行，采用轻交通等级设计。

2) 路面设计依据

《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)

《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)

《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)

2、技术标准

路面采用水泥混凝土结构，路面设计标准轴载采用 BZZ-100，路面设计使用年限为 10 年。

3 、水泥混凝土路面结构组合及厚度计算

水泥混凝土路面结构设计采用双轮组 100KN 标准轴载作用下的弹性半空间地基有限大矩形薄板理论有限元解为理论基础，以面层板在设计基准期内，在行车荷载和温度梯度作用下，不产生疲劳断裂作为设计标准，并以最重轴载和最大温度梯度综合作用下，不产生极限断裂作为验算标准。

按照《中华人民共和国公路自然区划图》本项目所在地区属Ⅱ₅区，结合交通量、道路等级对路面结构强度的要求，考虑到路面面层应具备稳定、密实、均质、耐久的品质，以及良好的抗水损害能力。

根据委托书的要求，结合交通量、道路等级对路面结构强度的要求，综合本公路的使用功能、服务水平和中等交通运营的特点，考虑到路面面层应具备稳定、密实、均质、耐久的品质，以及良好的抗水损害能力，本着因地制宜、经济使用、就地取材的原则，路面结构组成及结构层中材料设计参数

取值见下表。

路面结构材料设计参数

设计 层位	材料参数	回弹模量
	材料名称	(Mpa)
1	基层 16cm 水泥稳定土 (6%)	3000
2	土基	40

10.3 水泥路面抗滑设置

路面表面必须采用拉毛、拉槽、压槽或刻槽等方法筑做表面构造，在交工验收时构造深度应满足下表要求。

公路等级	高速公路、一级公路	二、三、四级公路
一般路段	0.70~1.10	0.50~1.00
特殊路段	0.80~1.20	0.60~1.10

注：特殊路段一对于高速和一级公路系指立交、平交或变速车道等处，对于其他等级公路系指急弯、陡坡、交叉口或集镇附近。

10.4 水泥混凝土路面接缝设计

本项目路面版块划分长宽比不超过 1.35，平面面积不大于 25 m²。

横向接缝应根据具体情况采用不同的接缝形式。每日施工结束或因临时原因中断施工时，必须设置横向施工缝，其位置应选在缩缝或胀缝处。设在缩缝处的施工缝，应采用传力杆的平缝形式；设在胀缝处的施工缝，其构造与胀缝相同。

10.5 路面结构层材料技术要求及级配组成

1、水泥混凝土面层材料技术要求

(1) 水泥

水泥作为混凝土的胶结料，是混凝土成分中最重要的部分，为提高水泥混凝土路面的使用性能，根据工程所在地的气候、公路等级及交通使用要求，宜采用 42.5 级以上的普通硅酸盐水泥。

各交通等级路面水泥各龄期的抗折强度、抗压强度

交通等级	中、轻交通	
龄期 (d)	3	28
抗压强度 (MPa)，≥	10.0	32.5
抗折强度 (MPa)，≥	3.0	6.5

各交通等级路面所使用水泥的化学成分和物理指标

水泥成分		中、轻交通路面
熟料游离氧化钙含量 (%)		≤1.8
氧化镁含量 (%)		≤6.0
铁铝酸四钙含量 (%)		12.0~20.0
铝酸三钙含量 (%)		≤9.0
三氧化硫含量 (%)		≤4.0
碱含量 Na ₂ O+0.658K ₂ O (%)		怀疑有碱活性集料时，≤0.6； 无碱活性集料时，≤1.0
氯离子含量 (%)		≤0.06
混合材种类		不得掺窑灰、煤矸石、火山灰、烧黏土煤渣， 有抗盐冻要求时不得掺石灰岩粉
出磨时安定性		煮沸法检验必须合格
凝结时间 (h)	初凝时间	≥0.75
	终凝时间	≤10.0
标准稠度需水量 (%)		≤30.0
比表面积 m²/kg		300~450
细度 (80μm 筛余) (%)		≤10.0
28d 干缩率 (%)		≤0.10
耐磨性 (kg/m²)		≤3.0

(2)粗集料

混凝土混合料中的粗集料应使用质地坚硬、耐久、干净的碎石、破碎卵石或卵石。极重、特重、重交通荷载等级公路面层混凝土用粗集料质量不低于表中Ⅱ级的要求；中轻交通荷载等级公路面层混凝土可使用Ⅲ级粗集料。根据本项目实际情况建议采用Ⅲ级要求。

碎石、破碎卵石和卵石质量标准

项次	项目	技术要求		
		I 级	Ⅱ级	Ⅲ级
1	碎石压碎指标 (%) ≤	18.0	25.0	30.0
2	卵石压碎指标 (%) ≤	21.0	23.0	26.0
3	坚固性(按质量损失计) (%) ≤	5.0	8.0	12.0
4	针片状颗粒含量(按质量计) (%) ≤	8.0	15.0	20.0
5	含泥量(按质量计) (%) ≤	0.5	1.0	2.0
6	泥块含量(按质量计) (%) ≤	0.2	0.5	0.7
7	吸水率 _a (按质量计) (%) ≤	1.0	2.0	3.0
8	硫化物及硫酸盐含量 _b (按 SO ₃ 质量计) (%) ≤	0.5	1.0	1.0
9	洛杉矶磨耗损失 _c (%) ≤	28.0	32.0	35.0
10	有机物含量(比色法)	合格	合格	合格
11	岩石抗压强度	岩浆岩不应小于 100MPa；变质岩不应小于 80MPa；沉积岩不应小于 60MPa		
12	表观密度 (kg/m ³) ≥	2500		
13	松散堆积密度 (kg/m ³) ≥	1350		
14	空隙率 (%) ≤	47		
15	磨光值 (%) ≥	35.0		
16	碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应		

注：a-有抗冰冻、抗盐冻要求时，应检验粗集料吸水率。
b-硫化物及硫酸盐含量、碱活性反应、岩石抗压强度在粗集料使用前应至少检验一次。
c-洛杉矶磨耗损失、磨光值仅在要求制作露石水泥混凝土面层时检测。

路面水泥混凝土混合料中的粗集料应具有严格的颗粒级配组成。施工时应根据现场材料实际情况，按最大公称粒径的不同采用 2~4 个粒级的集料进行掺配，并应符合下表合成级配的要求。卵石最大公称粒径不宜大于 19.0mm；破碎卵石最大公称粒径不宜大于 26.5mm；碎石最大公称粒径不应大于 31.5mm。

粗集料级配范围

类型	粒径	方筛孔尺寸(mm)							
		2.36	4.75	9.5	16	19	26.5	31.5	37.5
合成级配	级配	累计筛余(以质量计) (%)							
	4.75~16	95~100	85~100	40~60	0~10				
	4.75~19	95~100	85~90	60~75	30~45	0~5	0		
	4.75~26.5	95~100	90~100	70~90	50~70	25~40	0~5	0	
粒级	4.75~31.5	95~100	90~100	75~90	60~75	40~60	20~35	0~5	0
	4.75~9.5	95~100	80~100	0~15	0				
	9.5~16		95~100	80~100	0~15	0			
	9.5~19		95~100	85~100	40~60	0~15	0		
	16~26.5			95~100	55~70	25~40	0~10	0	
	16~31.5			95~100	85~100	55~70	25~40	0~10	0

(3)细集料

混凝土混合料中的细集料(<4.75mm)应采用坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂，不宜使用再生细集料。

1) 极重、特重、重交通荷载等级公路面层水泥混凝土用天然砂的质量不应低于表中Ⅱ级的要求；中轻交通荷载等级公路面层水泥混凝土可使用Ⅲ

级天然砂。根据本项目实际情况建议采用Ⅲ级要求。天然砂的质量标准详见下表。

天然砂的质量标准

项次	项目	技术要求		
		I 级	Ⅱ 级	Ⅲ级
1	坚固性(按质量损失计) (%) ≤	6.0	8.0	10.0
2	含泥量(按质量计) (%) ≤	1.0	2.0	3.0
3	泥块含量(按质量计) (%) ≤	0	0.5	1.0
4	氯离子含量 _a (按质量计) (%) ≤	0.02	0.03	0.06
5	云母含量(按质量计) (%) ≤	1.0	1.0	2.0
6	流化物及硫酸盐含量(按 SO ₃ 质量计) (%) ≤	0.5	0.5	0.5
7	海砂中的贝壳类物质含量(按质量计) (%) ≤	3.0	5.0	8.0
8	轻物质含量(按质量计) (%) ≤	1.0		
9	吸水率 (%) ≤	2.0		
10	表观密度 (kg/m ³) ≥	2500.0		
11	松散堆积密度 (kg/m ³) ≥	1400.0		
12	空隙率 (%) ≤	45.0		
13	有机物含量 (比色法)	合格		
14	碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应		
15	结晶态二氧化硅含量 (%) ≥	25.0		

路面水泥混凝土混合料中的细集料应具有一定的颗粒级配组成。路面水泥混凝土使用天然砂细度模数宜在 2.0~3.7 之间的。

天然砂的推荐级配范围

砂分级	细度模数	方筛孔尺寸 (mm)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	0.75
		通过各筛孔的质量百分率 (%)							

粗砂	3.1~3.7	100	90~100	65~95	35~65	15~30	5~20	0~10	0~5
中砂	2.3~3.0	100	90~100	75~100	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5
细砂	1.6~2.2	100	90~100	85~100	75~100	60~84	15~45	0~10	0~5

2) 机制砂宜采用碎石作为原料，并用专用设备生产。极重、特重、重交通荷载等级公路面层水泥混凝土用机制砂的质量不应低于表中Ⅱ级的要求；中轻交通荷载等级公路面层水泥混凝土可使用Ⅲ级机制砂。根据本项目实际情况建议采用Ⅲ级要求。机制砂的质量标准详见下表。

机制砂的质量标准

项次	项目		技术要求		
			I 级	Ⅱ 级	Ⅲ级
1	机制砂母岩的抗压强度 (MPa) ≥		80.0	60.0	30.0
2	机制砂母岩的磨光值 ≥		38.0	35.0	30.0
3	机制砂单粒级最大压碎指标 (%) ≤		20.0	25.0	30.0
4	坚固性(按质量损失计) (%) ≤		6.0	8.0	10.0
5	氯离子含量 _a (按质量计) (%) ≤		0.01	0.02	0.06
6	云母含量(按质量计) (%) ≤		1.0	2.0	2.0
7	流化物及硫酸盐含量(按 SO ₃ 质量计) (%) ≤		0.5	0.5	0.5
8	泥块含量(按质量计) (%) ≤		0	0.5	1.0
9	石粉含量 (%)	MB 值<1.40 或合格	3.0	5.0	7.0
		MB 值≥1.40 或不合格	1.0	3.0	5.0
10	轻物质含量(按质量计) (%) ≤		1.0		
11	吸水率 (%) ≤		2.0		
12	表观密度 (kg/m ³) ≥		2500.0		
13	松散堆积密度 (kg/m ³) ≥		1400.0		

14	空隙率 (%) ≤	45.0
15	有机物含量 (比色法)	合格
16	碱活性反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应

路面水泥混凝土混合料中的细集料应具有一定的颗粒级配组成。路面水泥混凝土使用机制砂细度模数宜在 2.3~3.1 之间的。

机制砂的级配范围

砂分级	细度模数	方筛孔尺寸 (mm)						
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15
		通过各筛孔的质量百分率 (%)						
I 级砂	2.3~3.1	100	90~100	80~95	50~85	30~60	10~20	0~10
II、III 级砂	2.8~3.9	100	90~100	50~100	30~65	15~29	5~20	0~10

(3) 细集料的使用尚应符合下列规定：

- ① 配筋混凝土路面及钢纤维混凝土路面中不得使用海砂。
- ② 细度模数差值超过 0.3 的砂应分别堆放，分别进行配合比设计。
- ③ 采用机制砂时，外加剂宜采用引气高效减水剂或聚羧酸高性能减水剂。

(4) 材料配合比及压实度

水泥混凝土面层的水泥掺加剂量根据 7 天 (标准养护) 龄期无侧限抗压强度值确定，面层水泥混凝土板 28d 龄期的弯拉强度标准值不小于 4.0Mpa。

2、水泥稳定土基层

本项目路面基层采用水泥稳定土，利用在粉碎的土和原状松散的土中按设计配比掺入水泥和水，按照路拌或场拌的技术要求拌和，并在最佳含水量下摊铺、压实及养生，其抗压强度满足规范要求的路面结构层。

(1) 材料要求

依据公路路面基层施工技术规范，普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和火山灰硅酸盐水泥均可作为结合料，宜选用终凝时间较长 (宜在 6h 以上，根据实际情况调节初凝、终凝时间，可以掺入 0.5~2% 的缓凝剂) 的水泥，当选用普通硅酸盐水泥时，水泥强度等级为 42.5 级。

土，宜选用塑性指数 12~18 的粘性土，塑性指数偏大时，应加强粉碎，粉碎后土块的最大尺寸不应大于 15mm，并与结合料进行充分拌和。对于硫酸盐含量超过 0.8% 或腐殖质含量超过 10% 的土，对强度有显著影响，不宜直接采用。

(2) 材料压实度

基层混合料的水泥掺加剂量 7d (标准养护) 无侧限抗压强度值 0.8Mpa，其基层压实度不小于 95%。

十一、路床顶面验收标准

路床顶面及路面基层、底基层的检测除应进行现场高程、宽度、横坡度、平整度及压实度的检查外，还应进行必要的弯沉检测。弯沉检测考虑一定保证率测量值的上波动界限应不大于计算的要求弯沉值。依据《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015) 附录 C，计算土基及路面各结构层的检验弯沉值，检验时应考虑季节影响系数。

由于设计采用的土基回弹模量计算值是针对最不利季节的，而施工中的检测弯沉值往往是在非不利季节进行的，故需先将土基回弹模量的计算值 (E_0) 调整到相当于非不利季节的值 (E_0')， $E_0' = K_1 E_0$ (K_1 —季节影响系数，不同地区取值范围为 1.2~1.4，可根据经验确定)

土基顶面的回弹弯沉值按照下列公式： $L_0 = 9308 \times (E_0)^{-0.938}$ ，土基及路表顶面的检验弯沉值见下表。

土基及路表顶面的验收弯沉值

序号	名 称	检验弯沉值 (1/100mm)
1	水泥稳定土	187.8
2	土基	293.5

路床顶面及以上各层的检测验收应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)的相关要求。

十二、施工工艺及技术要求

12.1 水泥混凝土面层

1. 准备工作

(1)、施工复测:对被交道、道路中心桩位置、水准点基点桩及其他测量资料进行复测,对控制桩进行加固。

(2)、原材料的准备

①、集料:质地坚硬、清洁、无风化,针片状颗粒、含泥量、有机质含量符合规范要求,集料级配符合设计及规范要求。②、水泥:安定性、细度模数、初终凝时间等各项指标符合设计及规范要求。③、石料:质地坚硬、清洁、密实、无风化,极限抗压强度等各项物理力学指标符合设计规定,几何尺寸等外观指标符合规范要求。

2. 混凝土配合比

(1)、将计划用于每一处机械化施工和小型配套机具施工的混凝土路面的水泥、碎(砾)石、砂、外加剂等材料,在用于工程之前 5 天,委托中心试验室按有关规定的标准方法要求进行原材料试验和混合料组成配合比设计,配合比设计应包括混凝土弯拉和抗压强度、集料级配要求、水灰比、稠度、

水泥用量、质量控制等细节。

(2)、及时将配合比设计报告单和总说明报送监理工程师认可。混凝土配合比设计经批准后,立即进行试拌。

3. 抽样检验

按有关规范要求频率做抽样检验,制作抗压和弯拉试件各二组,分别作 7 天、28 天的抗压、弯拉强度试验。

4. 混凝土浇筑

(1)、基层准备:①在铺筑水泥混凝土面层前,应将基层上的浮石、杂物、尘土等全部清除,保持表面整洁,并整理排水设施。②基层如有车辙、松软及其他不符规定要求的部位。均应翻挖、清除,并以同类混合料填补,其压实厚度不得小于 8cm,重新整型、碾压,并符合密实度的要求。

(2)、施工机械准备: 根据工程规模、施工质量和进度要求,配置合适的施工机械,其技术性能应满足混凝土路面施工的要求。并应将工地配置的各种施工机械的名称、机型、规格、数量等,列表报监理工程师认可。

(3)、模板:①模板以钢板材料制成,并配有合适的装置以保证模板连接牢固可靠,使在浇注混凝土时能经受捣实和饰面设备的冲击和振动。②模板安装应顺直,无扭曲;相邻钢模应平头锁接方式紧密联接,不得漏浆;模板接缝在任何方向都应不能活动。模板高度应与混凝土路面厚度相同,误差为+0,-5mm。③用于胀缝和施工缝的模板,根据传力杆和拉杆的设计位置放样钻孔。④模板在整个长度完全紧压在基层上,并正确地按完成后的路面边缘要求的坡度和纵向安置。⑤模板要彻底清扫干净,并在每次浇注混凝土之前涂隔离剂。

(4)、混凝土拌和与运输: ①混凝土的拌和与运输符合规范要求。②混凝土混合料从拌和机出料后至浇注完毕的允许最长时间,由试验室根据水泥初凝时间及施工气温确定,并报监理工程师认可。

(5)、混凝土摊铺：①混凝土混合料摊铺前，对模板的间距、高度、润滑、支撑稳固情况。②混凝土采用批准的摊铺机具进行摊铺，摊铺连续进行，如因任何原因发生中途停工，应按监理工程师指示设置施工缝。③拌好后的混凝土，用插入式振捣器沿模板各表面在模板整个长度内及所有胀缝装置两边加以充分振捣。振捣器不许接触接缝装置及边模，并不得触及钢筋网、传力杆和拉杆，在任一位置上，振捣时间不宜小于规范要求，再用平板振捣器振捣。然后用振动整平梁振动整平，振动梁应平行移动，往返振平 2—3 遍。

(6)、表面修整：①混凝土摊铺、捣实、刮平作业完成后，用批准的修整设备进一步整平，使混凝土表面达到要求的横坡度和平整度。②修整作业时，不得在混凝土表面洒水。③接缝和混凝土表面不规则处的人工修整作业，在监理工程师认可的工作桥上进行，工作桥不得支承在尚未达到要求强度的混凝土上。④修整作业在混凝土仍保持塑性和具有和易性的时候进行，以确保从混凝土表面上清除水分和浮浆。在表面低洼处，严禁洒水、撒干水泥，必须以新拌制的混凝土填补与修整。

(9)、拆模、养生和封缝：

1) 拆模：①在混凝土强度达到设计强度的有关规范要求时进行拆模，并取得监理工程师同意。②拆模后，任何蜂窝、麻面及板边的损坏应予整修，并及时将横向胀缝沿混凝土面板边缘通开至全部深度。

2) 养生：水泥砼路面割缝完成后即可进行保温养护，采用土工布浸湿后覆盖浇水养护，每天洒水次数根据气候而定，水泥砼面层一般养护期为 14～21 天，气温低时适当延长。养护期间禁止车辆运行，在达到设计强度后方可开放交通。

3) 封缝：①混凝土面板中所有接缝缝槽均按设计图纸的要求和部位用填缝料封缝。②接缝缝槽要求干燥、无尘土、无混凝土碎屑或其他杂物。③填缝料要按照生产厂推荐的方法加热和灌缝；填缝料与混凝土缝壁粘附紧密不

渗水。④填缝料应由槽底部灌填至路表面，深度大于 2.5cm 的缝槽最少分二层填缝，每层厚度大致相等。⑤灌缝作业在高温季节使填缝料灌至路表面齐平，在低温季节则稍低于路表面。⑥填缝随工程的进度，使在开放交通前，填缝料要有充分时间的硬结。

(10)、质量控制：①施工过程中混凝土混合料按规范要求检验混凝土的抗压与弯拉强度，以及混合料中各种组成材料用量的允许偏差。并按规范中有关规定，评定混凝土合格强度。②外观上路面侧石直顺、曲线圆滑，接缝填筑饱满密实。

12.2 路面结构层的施工原则

1、施工中应严格按照现行的《公路水泥混凝土路面施工技术规范》(JTG F30-2003)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)等有关规程规范中所规定的施工工艺及质量检查验收标注进行施工。

2、水泥混凝土面层、水泥土施工前必须进行各种混合料配合比设计及相关试验，以进一步确定混合料的配比、含油量及含水量，并在施工中严格控制，各种路用材料在检验合格后方可使用。

3、禁止在不利季节、不利时间进行路面施工，严禁在雨中施工和雨后立即施工。

4、为确保路面质量，施工单位应健全质量管理体系，严格工序管理，遵照有关规范、规程，精心组织施工。应配置集料、试验、生产、运输、摊铺、碾压、检测等现代化成套设备，并配备合格的试验、质检人员，以保证优质高效地进行施工。

十三、施工方案及注意事项

1、路基施工方案及注意事项

路堤基底为耕植土或腐殖土时，须清除表土并做填前压实处理，压实度

不小于 85%。位于路基范围内的树根、灌木根等必须挖除。路基清表土方应合理堆放，清表的腐殖土可用于绿化的培植土方，不得随意弃置，造成水土流失。

路基填筑前，应对填料强度、含水量、最大干密度、最佳含水量等进行测定，压实过程中应对填料的含水量严格控制，压实后检查填料的密实度是否符合设计要求。

路基在雨季施工时，应加强施工管理，务必做好临时排水和防护措施，做好原地面临时排水设施，开挖路基两侧临时排水沟，并与永久排水沟设施相结合。排除的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起水沟淤积和路基冲刷。

施工过程中必须严格控制填筑速度，尽量做到匀速施工，避免赶工和忽快忽慢的现象，从而确保原路面的稳定。

如地质情况与设计不符应根据现场情况经现场监理与设计代表认可予以调整。

十四、动态设计

公路的设计是一项较为系统的工作，始终贯穿项目建设的整个过程。公路建设的空间和时间跨度均较大，受地形、地质、筑路材料、人文和政策等因素的影响较大，对于项目建设过程中出现的新问题和新情况应因时因地的进行设计变更，应始终贯彻动态设计的理念。具体体现以下方面：

1、项目施工建设过程中个别构造物的设置由于沿线村庄、道路规划的改变出现不再适合当地经济社会的发展情况，应结合业主意见、当地政府和群众意见适当调整构造物的设置，及时的进行变更设计，体现“以人为本”的设计理念。

2、随着科技的发展，新材料、新技术、新工艺不断出现，为更好的服

务于公路建设。设计结合业主、监理意见，经业主组织论证后，可以用于公路的建设，体现“与时俱进”建设理念。

3、配合业主完成其它相关的变更设计。

十五、沿线筑路材料、水、电等建设条件及与公路建设的关系

15.1 筑路材料

1、路基填料

由于路线所经地区属豫北平原，地势较为平坦，可结合当地的土质情况和农田改造情况从路线两侧 0.5~2km 范围内就地分散取土。

2、石料、石灰和中粗砂

项目所在地为少石地区，沿线除土外无料源可以利用，经考察建议采用汽车运输从以下地方采购：

砂：当地沙场采购。

石料：开封市采购。

3、四大主材来源及供应

钢材：开封有钢铁公司，可采用经检验合格的钢材

木材：当地木材市场基本可以满足工程需要。

水泥：项目周边开封市有水泥厂，生产的水泥质量和标号满足工程需要，且市场供应充足。

15.2 材料运输条件

拟建项目所在区域内有郑民高速、国道 G106、省道 S213 及多条地方道路，路况较好，能满足筑路材料运输的要求。

15.3 工程用水用电

工程所在地区地下、地表水比较丰富，工程用水可以用沿线附近的机井，就近取水，较为方便。

工程所在地沿线供电线路很多，原有输变电设备齐全，施工时可就近架设专线，以满足施工用电的需求。

15.4 拌和站及预制场

根据本项目工程内容，地理位置，交通条件等，不再设置水泥混凝土拌和站，所需材料均从杞县已有拌和站场运输。

十六、施工组织计划

1. 设计原则

- 1) 按照道路施工其本身的客观规律安排施工，保证各项施工活动相互促进，紧密衔接，加快施工速度，缩短工期。
- 2) 应遵循先地下、后地上，先主体、后附属，先结构、后装饰的原则。
- 3) 落实季节性施工的措施，恰当地安排冬雨期施工项目，确保全年连续施工。
- 4) 从实际出发，作好人力、物力的综合平衡，组织均衡施工。

2. 施工组织方案

根据本项目的具体情况和建设条件，对主体工程进行招标承包，选择专业对口，施工设备好，资质信誉高，技术力量强、具有修建四级及四级以上公路施工经验的企业承担任务。在严格质量监理下采用全面施工、平行作业，使建设标准、工程质量，施工期限以及工程投资得以有效的控制，让有限的资金发挥最大的效益。

十七、与周围环境和自然景观相协调情况

为求得路线与周围环境的协调，减少对生态环境、人文环境的破坏，在路线布设时综合考虑了地形、地貌、地质、水文、交通规划、农田水利设施等方面的因素，采用曲线定位法，反复调整优化路线线位，使路线尽量避开村庄并保持一定距离，尽量减少拆迁建筑物，少占农田，少破坏自然地貌，

不打扰农田水利和村庄自然布局。

十八、分项工程施工的总体实施步骤的建议及有关工序衔接的技术问题的说明以及有关注意事项

- 1、本着先易后难、同期完工的观点，对限制工期的大型结构物和工程土方量的的新建路段应先期开工。
- 2、对于项目于沿线电力、电讯的交叉及拆迁工作，需要先行介入，加大协调力度，尽量避免出现卡壳路段。
- 3、本项目结构物采用常规技术，施工工艺成熟，只要合理安排工期，保障人员、机械和资金到位，整个项目可以按期竣工。

十九、新技术、新材料、新设备、新工艺等的采用情况

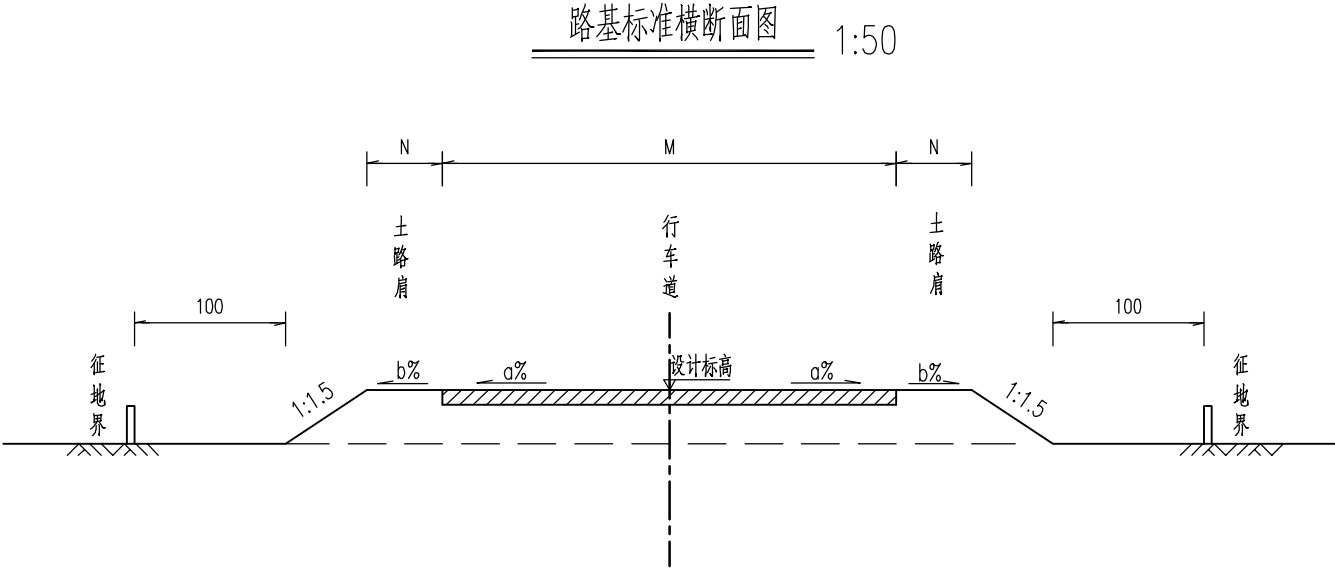
- 1、采用国内领先的 GPS 实时动态测量(RTK)系统中桩施放，利用该系统高精度卫星定位，不受通视条件、天气情况的影响，全天候快速测量的优势，加快了测设进度，提高了测量精度，从而保证了设计基础资料的准确性。
- 2、地形图测绘及路线设计全部采用了 CAD 技术，确保了设计质量，缩短了设计周期。
- 3、项目内业设计中，全面采用计算机辅助设计系统，CAD 制图，做到优质、高效、准确、详实，设计 CAD 覆盖率达到 100%。

二十、与有关部门协商情况

- 1、本项目已列入杞县 2019 年度重点扶贫建设项目，交通部门及相关部门对该项目非常重视，对该项目的技术标准、主要控制点等重要问题多次莅临现场协调工程，最终达成一致意见。
- 2、项目线形位置多次听取当地政府及沿线村民的意见及建议，充分考虑项目建成后对沿线村民生产生活的影响。

3、与道路交叉的电力、电讯、管道，在设计中已与相关单位进行了协商，并达成一致意见，施工中要特别注意地下隐蔽工程，发现问题及时与相关单位联系。

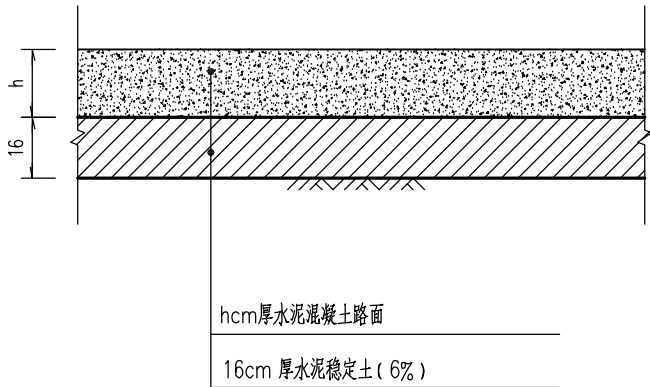




附注:

- 1、本图尺寸均以厘米计，道路路面采用水泥混凝土结构，图中路面仅为示意。
- 2、道路占地界位于路基边坡坡脚外1.0m处。
- 3、当路面宽度M小于等于5m时，路面横坡a%=0%，路肩横坡b%=2%。
- 4、M表示路面宽度，N表示土路肩宽度，无路肩时N=0。

路面结构图(一) 1:20



附注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、28d水泥混凝土面板弯拉强度不小于4.0Mpa, 路床顶面综合回弹模量值不小于40MPa。
- 3、道路宽度及面层厚度详见道路工程数量表。

清除表土工程数量表

序号	路线编号	位置	长度	平均宽度	清除厚度	清除工程数量	路基碾压	备注
			(m)	(m)	(m)	(m³)	(m²)	
1	1	全幅	100.0	4.5	0.10	45.0	450.0	
2	2	全幅	45.0	3.0	0.10	13.5	135.0	
3	3	全幅	270.0	3.0	0.10	81.0	810.0	
4	4	全幅	220.0	2.0	0.10	44.0	440.0	
5	5	全幅	230.0	2.2	0.10	50.6	506.0	
6	6	全幅	524.0	4.5	0.10	235.8	2358.0	
7	7	全幅	180.0	3.0	0.10	54.0	540.0	
8	8	全幅	19.0	3.0	0.10	5.7	57.0	
9	9	全幅	140.0	3.5	0.10	49.0	490.0	
10	10	全幅	115.0	3.0	0.10	34.5	345.0	
11	11	全幅	524.0	4.5	0.10	235.8	2358.0	
12	12	全幅	43.0	2.5	0.10	10.8	107.5	
13	13	全幅	43.0	3.0	0.10	12.9	129.0	
14	14	全幅	70.0	2.5	0.10	17.5	175.0	
15	15	全幅	70.0	2.5	0.10	17.5	175.0	
16	16	全幅	50.0	2.0	0.10	10.0	100.0	
合计			2643.0			917.6	9175.5	

编制： 韩 平

复核： 张 曾 浩

图号：SI-05

总页次：

路面工程数量表

第 1 页 共 1 页

序号	道路编号	铺筑长度 (m)	面层18cm厚水泥混凝土		面层15cm厚水泥混凝土		面层12cm厚水泥混凝土		基层16cm厚水泥稳定土（6%）		混凝土路面钢筋(Kg)			培路肩			备 注
			铺筑宽度(m)	铺筑面积(m ²)	铺筑宽度(m)	铺筑面积(m ²)	铺筑宽度(m)	铺筑面积(m ²)	铺筑宽度(m)	铺筑面积(m ²)	横向施工缝		角隅	培路肩厚度(m)	培路肩面积(m ²)	培路肩土方(m ³)	
											光圆钢筋	螺纹钢	螺纹钢				
1	1	100.0					4.5	450.0	4.8	480.0							
2	2	45.0					3.0	135.0	3.3	148.5							
3	3	270.0					3.0	810.0	3.3	891.0							
4	4	220.0					2.0	440.0	2.3	506.0							
5	5	230.0					2.2	506.0	2.5	575.0							
6	6	524.0			4.5	2358.0			4.8	2515.2							
7	7	180.0			3.0	540.0			3.3	594.0							
8	8	19.0					3.0	57.0	3.3	62.7							
9	9	140.0					3.5	490.0	3.8	532.0							
10	10	115.0					3.0	345.0	3.3	379.5							
11	11	524.0			4.5	2358.0			4.8	2515.2							
12	12	43.0					2.5	107.5	2.8	120.4							
13	13	43.0					3.0	129.0	3.3	141.9							
14	14	70.0					2.5	175.0	2.8	196.0							
15	15	70.0					2.5	175.0	2.8	196.0							
16	16	50.0					2.0	100.0	2.3	115.0							
合计		2643.0				5256.0		3919.5		9968.4							

编制: 韩子

复核: 张雪松

总页次: