

设计总说明书

一、设计依据及技术标准

1、设计依据：

- (1)、设计合同书
- (2)、实测的双辽市金梓源路（经开大街—张家排干）平面带状图
- (3)、实测的道路纵、横断地面高程测量数据
- (4)、勘察资料：《双辽市城区排水防涝提升工程—金梓源路（经开大街—张家排干）》岩土工程勘察报告（工程编号：2024-009）
- (5)、双辽市发展和改革局关于双辽市城区排水防涝提升工程初步设计的批复（双发改审批[2024]14号），施工图设计与初步设计基本一致。

2、采用的设计规范、标准、规程、规定：

- (1)《城市给水工程项目规范》GB55026-2022
- (2)《城乡排水工程项目规范》GB55027-2022
- (3)《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021
- (4)《室外排水设计标准》GB50014-2021
- (5)《室外给水设计标准》GB50013-2018
- (6)《城镇给水排水技术规范》GB50788-2012
- (7)《城镇内涝防治技术规范》GB51222-2017
- (8)《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002)
- (9)《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- (10)《砌体结构设计规范》GB50003-2011

- (11)《球墨铸铁单层井盖及踏步施工》14S501-1
- (12)《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）
- (13)《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069-2002
- (14)《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- (15) 国家建筑标准图集《室外排水管道工程及附属设施》06MS201
- (16) 国家建筑标准图集《预制装配式混凝土检查井》22S521
- (17)《城市道路交通工程项目规范》GB55011-2021
- (18)《城市道路工程设计规范》CJJ37-2012(2016版)
- (19)《城市道路路线设计规范》CJJ193-2012
- (20)《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013
- (21)《城镇道路路面设计规范》CJJ169-2012
- (22)《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (23)《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- (24)《20kV及以下变电站设计规范》(GB50053-2013)
- (25)《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)
- (26)《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007)
- (27)《3-110kV高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)
- (28)《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T50065-2016)
- (29)《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》(CJJ120-2008)
- (30)《电力装置的电测量仪表装置设计规范》(GB/T50063-2017)

- (31)《自动化仪表选型设计规定》 HG/T 20507-2014
- (32)《泵站设计规范》 GB/T50265-2010
- (33)《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (34)《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）
- (35)《给水排水工程顶管技术规程》（CECS246-2008）
- (36)《顶进施工方法采用钢筋混凝土管》（JC/T640-2010）
- (37)《消防设施通用规范》 GB 55036-2022

3、技术标准：

A 排水

- (1) 雨水设计流量计算： $Q=q\psi f$
 Q-雨水设计流量(L/sec)
 ψ-径流系数。本设计径流系数取ψ=0.6。
 f-汇水面积(ha)
- (2) 暴雨强度计算公式： $q = \frac{2512.181 \times (1 + 0.910 LgP)}{(t + 11.8)^{0.813}}$
- (3) 暴雨重现期： 3 年
- (4) 径流系数： 0.6
- (5) 降雨历时 t1： 15min
- (6) 充满度：雨水管线采用 1

B 道路

序号	项目	设计采用值
1	道路等级	支路
2	设计车速	30 公里/小时
3	车道数	双向 2 车道

序号	项目	设计采用值
4	设计轴载	BZZ-100
5	路面类型	沥青混凝土路面
6	道路结构设计年限	10 年
7	道路横坡	1.5%
8	平曲线最小半径	150m
9	停车视距	30m
10	凸型竖曲线最小半径	10000m
11	凹型竖曲线最小半径	10000m
12	最大纵坡	1%
13	最小纵坡	0.3%
14	最小坡长	87.04m

二、工程施工验收标准

排水工程选用现行的《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）、《给水排水构筑物工程及验收规范》（GB50141-2008）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）、《砌体结构工程施工及质量验收规范》（GB50203-2001）进行施工验收。

道路工程选用现行的《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）进行施工验收。

三、工程概况

双辽市城区排水防涝提升工程—金梓源路（经开大街—张家排干）位于双辽市辽西地块，西起经开大街，东至张家排干，道路全长 767 米，项目主要解决金梓源路及上游西坡路、开运街、华瑞路雨水排放问题。

（一）、工程范围及规模：

A、排水部分：

本工程雨水管线总长 1066.72 米。其中 D1000mm 干线长 30.5 米，

D1400mm 干线长 812.58 米， D500mm 预留管线长 40 米， D300mm 雨水支
线长 183.64 米。

本工程新建检查井共 30 座，其中φ1000mm 装配式钢筋混凝土圆形检查
井 7 座； φ2500mm 装配式钢筋混凝土圆形检查井 2 座； 2.2m×1.2m 装配式
钢筋混凝土矩形检查井 21 座。

新建环保型双算雨水口 9 座， 环保型单算雨水口 36 座。

B、道路部分：

因雨水管线埋设较深， 平均埋深 4.44 米， 沟槽开口较大， 既有道路基
本全部破坏， 因此， 本项目既有道路全部拆除新建。 本工程新建沥青砼道路
面积为 6102.74 m²。

（二）、主要设计内容：

本工程设计内容为道路的雨水工程设计及道路翻建设计。

（三）、工程资料：

1、现状调查资料：

（1）、道路部分： 现状道路为单幅路形式， 属城市支路， 道路宽度 8
米， 道路外侧无人行步道铺装， 路外有乔木、 灌木、 路灯、 通讯杆。

既有沥青砼路面结构为： 10cm 沥青砼面层、 20cm 二灰碎石基层、 30cm
山皮石垫层。

（2）、金梓源路现状无排水管线， 上游经开大街现状排水为合流制排
水， 东西两侧各一条排水管线， 下游为张家排干。

2、相交道路路面调查资料：

1)、经开大街： 属城市主干道。 道路横断面为单幅路形式， 道路宽度
39-43 米， 其中机动车道宽 23 米、 人行步道宽 8-10 米。 既有沥青砼路面结
构为： 10cm 沥青砼面层、 30cm 水泥稳定碎石基层、 30cm 山皮石垫层。

3、设计应用：

按委托单位要求， 依据现场调查资料， 新建雨水管线， 解决道路积水问
题， 既有道路全部拆除并新建。

4、地质概况：

4.1 地层岩性及分布特征

本次勘察揭露的最大深度为 11.0m。 拟建场地内主要土层为第四纪杂填
土、 河流冲积作用形成的砂类土层， 根据岩土层的物理力学性质特征由上到
下划分为如下 2 层：

①杂填土（Q4ml）： 灰黑色， 湿～饱和， 主要由旧路面、 细砂含土、 少
量碎石、 少量建筑垃圾等组成， 该层强度不均匀。 厚度为 1.8～4.0m。 该层
在场地内均有分布。

②细砂（Q4al）： 黄褐色～灰色， 饱和， 多呈稍密状态， 局部呈中密状
态， 颗粒均匀， 级配较差， 矿物成分以长石、 石英为主。 局部夹有粉土薄层。
勘察揭露的厚度为 6.0～7.0m,层顶标高为 112.95～115.20。 该层在场地内均
有分布。

4.2 场地水文地质条件

4.2.1 地下水的类型及埋藏、 分布特点

在勘察时期勘察深度内， 场区地下水类型为潜水。

潜水赋存于杂填土、细砂层中，勘察时钻孔实测初见水位深度为 1.5～3.1m，稳定水位深度为 1.5～3.1m，水位绝对标高为 113.85～114.30m。

4.2.2 地下水补给、排泄条件及动态变化

地下水主要补给来源为大气降水及径流补给，主要以蒸发及侧向径流方式排泄，场地地下水位随季节变化，每年 6～9 月份为丰水期，12 月至翌年 3 月为枯水期，水位年变化幅度 1.0～2.0m 左右。

4.2.3 渗透系数

依据地区经验：杂填土取 $k=2\text{m/d}$ 。细砂土取 $k=5\text{m/d}$ 。

4.2.4 水、土的腐蚀性评价

依据双辽市地下水的水质分析资料经验数据，该场地内地下水基本无污染影响。判定该场地地下水及土对混凝土结构为微腐蚀作用，对钢筋混凝土中的钢筋为微腐蚀作用。

勘察时未见污染源，施工时如果发现污染源，请通知我公司参与处理。

4.3 岩土工程分析评价

4.3.1 抗震设防烈度

双辽市郑家屯街道抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期为 0.35s，设计地震分组为第一组。

4.3.2 场地类别

该拟建场地在勘探深度内的主要土层为杂填土、细砂，根据双辽市地区经验判别场地土类型为：

岩土层	估算剪切波速	土类型
杂填土	$V_s=130\text{ (m/s)}$	软弱土
细砂	$V_s=160\text{ (m/s)}$	中软土

场地覆盖层厚度约为 40.0～50.0m，估算场地等效剪切波速值为 $V_{se}=200\sim250\text{ (m/s)}$ 之间。判别建筑场地类别为 II 类。

4.3.3 不良地质作用评价

经判别场地及临近地带无滑坡、崩塌、泥石流、液化、湿陷、膨胀、等不良地质作用影响。

4.3.4 不利埋藏物评价

经调查场地无对工程有影响的掩埋古河道、掩埋沟塘、人工洞穴（含地道）、天然洞穴、文化遗址等埋藏物。

4.3.5 特殊性岩土评价

本场地特殊岩土为杂填土，杂填土雨季管线开挖施工易坍塌。

4.3.6 场地道路建设的适宜性评价

综上所述该拟建场地稳定性较好，无不良地质作用影响，不易引发不良地震效应，为建筑抗震一般地段，适宜该项管线建设。

4.4 场地标准冻深及冻胀评价

4.4.1 标准冻深：根据《中国季节性冻土标准冻深线图》，场地土标准冻结深度为 1.55m。

4.4.2 冻胀性评价：依据《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011 评价标准冻深范围内的土层有①层杂填土。

- ①层杂填土:依据成分分析评价,属于强冻胀土，冻胀等级 IV 级。
- ②层细砂：饱和, $W>18,z\leq0.5$ 米,属于强冻胀土,冻胀等级 IV 级。

4.5 岩土工程力学性能分析评价

4.5.1 各岩土层地基土承载力特征值 f_{a0} :

依据土工试验成果、原位测试成果及地区经验综合确定，详见下表。

表 3.3.1-1 地基土承载力特征值评价

4.6 回填

基础施工后及时回填，回填前需排除积水、清除虚土和建筑垃圾，应采用满足设计要求的回填土进行回填，其压实度应满足设计要求。

四、排水设计

(一)、排水管线平面设计:

1、排水桩号:

排水桩号均同道路桩号。

2、排水中线:

依据本区域整体地势、排水方向、既有地下管线（热力管线、上水管线、燃气管线、光缆等）平面位置，确定雨水干线位置。

新建雨水干线布置在道路中心线处。

3、排水走向:

金梓源路雨水由西向东排入张家排干。

4、雨水连接管：依据《室外排水设计标准》，根据雨水流量计算并考虑道路坡度、排水干线坡度等因素进行雨水连接管设计，除路口外，雨水支线间距 32—35 米。雨水口起点埋深为 1.45 米。

5、预留管线：为方便道路两侧企业雨水接入，在道路两侧预留雨水管线及检查井，预留管线管径 $d500mm$ ，坡度 0.3%，与雨水干线管顶平接。

详见排水平面设计图。

(二) 排水纵断面设计:

在满足《室外排水设计标准》的要求下，根据实测自然地面高程、设计

岩土层序号	岩土名称	承载力特征值 f_{a0} (kPa)				
		依土工试验成果评价	依静探测试成果评价	依动探测试成果评价	依标贯试验成果评价	推荐值
②	细砂				140	140
说明：承载力特征值 f_{a0} 等同于工民建中的承载力特征值 f_{ak}						

路面高程、上下游管线设计管底高程等进行排水纵断设计。

1、雨水主线：设计坡度为 0.1%。

2、预留管线：设计纵坡为 0.3%。

3、雨水支线：设计纵坡为 1%。

(三) 管径设计:

根据《室外给排水设计标准》及当地管线维护经验，设计管径采用如下：

1、雨水干线：雨水汇水面积 9.72 公顷，管径采用 $D1400mm$ ，计算流量为 $1707.72L/s$ ，设计流量为 $1859.66L/s$ ，流速 $1.21m/s$ 。

3、预留管线：雨水预留管线采用 $D500mm$ 。

4、雨水支线：管径采用 $D300mm$ 。

(四) 管材、管道基础及接口:

1、管材及接口:

管线均采用承插式钢筋混凝土 II 级管材；管道接口均为胶圈接口。

2、管道基础:

雨水：新建雨水干线及雨水连接管均采用 120° 混凝土基础。详见排水

纵断面图、管道基础图及接口设计图。

（五）检查井设计：

1、雨水检查井：

本工程雨水检查井均为新建检查井，具体型号如下：

Y24、Y26、Y27、Y28、Y30、Y31、Y32、Y34、Y35、Y36 、Y38、Y39、Y40 采用 2.2m×1.2m 流槽式装配式混凝土矩形检查井；

Y25、Y29、Y33 、Y37、Y41 采用 2.2m×1.2m 沉泥式装配式混凝土矩形检查井；

Y23、Y45 采用φ2500mm 流槽式装配式混凝土圆形检查井；

所有预留管线检查井均采用φ1000mm 流槽式装配式混凝土圆形检查井；

装配式混凝土检查井详见国家建筑标准设计图集《预制装配式混凝土检查井》22S521。

2、井筒加固：检查井井筒采用 C20 砼做加固处理，环宽 500mm，高 200mm。

3、检查井井盖：采用Φ700mm 球墨铸铁井盖及支座，井盖与支座间三点锁紧且具有缓冲胶圈用于防震，重量 80kg。井盖承载能力为 E600，分级数字为试验荷载值（KN）。做法参照国家建筑标准设计图集 14S501-1。

当检查井位于道路下时，井盖高程与路面平齐，做法详见 97S501-1-41；当检查井位于绿化带下时，井盖与井座采用φ700 轻型井盖与井座，检查井井盖修筑高程应高出绿化带 10cm，做法详见 97S501-1-37。铸铁爬梯作法详见 97S501-1-65、68。

4、防护网：井内设置防护网，防护网采用聚乙烯耐潮防腐材料，承重≥300KG，在井筒内按八等分固定在井口下 100mm 处。防坠网不允许安装在井盖上。

5、混凝土抗渗要求：现浇混凝土最低强度等级为C30，抗渗等级为S8，最大水灰比为0.50，最小水泥用量为300kg/m³，最大氯离子含量0.1%，最大碱含量为3.0kg/m³。预制构件混凝土强度等级为C40，抗渗等级为P8；垫层混凝土强度等级为C15。混凝土材料的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》（2015版）GB50010的有关规定，严寒地区冰冻线以上混凝土抗冻等级应不低于F200。

6.检查井与钢筋砼管连接：装配式检查井预留洞口内径不宜小于管材外径加100mm。连接时用水泥砂浆填实插入管端与洞口之间的缝隙。水泥砂浆的强度等级不得低于M10，且砂浆内掺入微膨胀剂。管道基础位于井室基坑中时，基底以下采用级配砂石、低强度等级混凝土填筑夯实，防止产生不均匀沉降。

7、预留检查井：为远期管线接入预留，因为管线接入位置及尺寸不确定，所以不需要在井室上预留孔洞，需要时直接切割。

（六）雨水口：

本设计采用截污双算雨水口，井内设沉淀槽 300mm（管底—井底），底板底部铺设 10cm 碎石垫层。

雨水口井筒上部井周采用 C20 混凝土加固，每侧加固宽度 500mm，高 200mm。起点雨水口雨水连接管埋深 1.35m（包括井筒加固砼厚度及井盖厚

度)。为防止树叶等杂物进入雨水口内，雨水口内需设置截污筐。

截污雨水口具体设置位置详见雨水管线平面设计图、排水横断面设计图。具体做法见截污雨水口大样图及截污筐大样图。

雨水口具体做法见国家建筑标准设计图集 22HM001-13-5-01、16S518、雨水管线平面设计图及雨水口设计图。

（七）出水口及河道护砌：

既有河道两侧边坡有石砌护砌，故选用八字式石砌出水口。修建后翼墙坡度与河道护坡一致。为防止管道淤积，八字式出水口内底应高于河底 300mm 介入。详见国家标准图集 20S517-7。为防止雨水冲刷河底，河底采用干砌块石护砌，长 21m*宽 20m*厚 0.5m，护砌顶面与河底一平。

（八）管道安装：

1、下管前，必须按产品标准逐节进行外观检验，管材端口处必须进行密封，不符合标准者，严禁下管敷设。

2、根据管径大小、沟槽和施工机具装备情况，确定用人或机械将管材放入沟槽，下管时须采用可靠的吊具，平稳下沟，不得与沟壁、沟底激烈碰撞，吊装应有两个支撑吊点，严禁穿心吊。

3、承插口接口作业时，应先将承口（或插口）的内外工作面清理干净，套上橡胶圈，检验胶圈是否配合完好，并涂上润滑剂，将插口端的中心对准承口的中心轴线就位。

（八）管道施工方式：

本项目雨水干线及雨水连接管等雨水管线均采用开槽施工，其中雨水干

线采用1:0.5放坡开槽，雨水支线管沟不放坡。

（九）管沟开挖及回填：

1、排水管线沟槽均采用水沉山砂碎石回填至道路结构层底部。水沉碎石山砂配合比碎石：山砂=30：70（重量比）。碎石粒径20mm-40mm。山砂含泥量小于5%。

2、沟槽应分层对称回填、夯实，每层回填高度应不大于 0.2m。从管底基础至管顶以上 0.5m 范围内，必须采用人工回填，严禁用机械推土回填，且不宜采用机械夯实。在严密性检验前，除接头可以外露以外，管道两侧和管顶以上的回填高度不宜小于 0.5 米；严密性检验合格后，应及时回填其余部分。

3、各类井室周围的回填要求：回填宽度不宜小于 40cm。人行道、机动车道下的各类井室周围应采用山砂碎石（石灰土、砂、砂砾）等材料回填，回填密实度应满足道路工程设计要求；大地或绿化带下的各类井室周围采用原土夯填，回填密实度应 $\geq 90\%$ 。回填压实时应沿井室中心对称进行，且不得漏夯，回填材料压实后应与井壁紧贴。井室周围的回填应与管沟回填同时进行，当不便同时进行，应留台阶形接槎。

（十）、施工降水

根据《双辽市城区排水防涝提升工程—华瑞路（西玻路—华瑞路）》岩土工程勘察报告可知，管线位置地下水较为丰富，施工时需要降低地下水位。

降水方式采用大口径井点降水，降水井单排布置，每 8m 布置一眼井。降水井平均深度 8m。回填过程中，不得停止降低地下水。降水井平均使用时间按 20 天计算。

施工时具体降水工程量以实际发生为准。

（十一）、雨水提升泵站设计：

智能一体化预制泵站是一种新型的地理式污水收集及提升的系统，集进水格栅、水泵、压力管道、阀门、出水管路、电控及远程为一体的整体设备，具有占地面积小、施工周期短、安装便捷、美化环境等一系列优点。结合远程监控智能云平台，可满足客户的各项数据采集、在线监测等多项要求。综合考虑，本工程采用智能一体化雨水泵站。智能一体化预制泵站为成套设备，主要设备材料表内清单由厂家统一成套供应。

1、泵站位置

泵站位于张家排干西侧，金梓源路南侧的市政公司仓库院内。

2、泵站工艺设计

（1）设计流量：

根据管线部分水量计算，管线最大流量为 1859.67L/s，本设计泵站设计规模确定为 6696m³/h。

（2）设计扬程：

进水管管底标高 110.19m，出水管管中标高 115.95m。

水泵静扬程：116.45-110.19=6.26m

局部水头损失（含水泵水头损失）：2.0m；

沿程水头损失：无（泵站出水管处设消能井可忽略不计）；

安全水头：1.5m

水泵总扬程：6.26+2+1.5=9.76m，取 H=10 米

（3）水泵选型：

本次设计采用单桶设计，采用三台潜水泵，互为备用，单泵流量分别为 2232m³/h，扬程 10m，额定功率 90Kw，水泵型号为 400WQ1800-13-90。根据液位智能切换工作方式及水泵运行状态。

（4）泵站设计：

①泵筒：雨水泵站采用一体化预制雨水提升泵站，泵站设置 1 个筒体，筒体直径为 5000mm，筒高 9500mm。

泵站有效容积按照单泵 30s 设计，即 $H=2232/3600*30/(3.14*2.5*2.5)=0.95m$ 。

考虑水泵和其它设备体积，启泵高程 111.59m-停泵高程 109.90m=有效水深 1.69m>0.95m，满足要求。

②集水池：泵筒前设置一个集水池（内置 Φ1400 阀门，并配置启闭机），泵桶后设置一个消能井，均采用球墨铸铁承压井盖。

集水池有效容积按照不小于最大一台水泵 30s 的出水量设计，即 $r=\sqrt{(2232/3600*30/1.4/3.14)}=2.06m$ ，取 r=2.1m，即集水池直径 4.2m。

阀门井参照国家标准图集 06MS201-3。

③格栅：泵站格栅采用提篮格栅，根据垃圾情况可采用人员下至泵站内清理或移动吊车将其提拉到泵站外再清理。液位计采用静压式液位计。

④防雨房：在一体化雨水泵站旁设置一防雨房，电气控制柜和箱变安置于房内。防雨房采用防腐木成品木屋，木屋设计尺寸为 5 米×4 米×4 米（可根据木屋产品适当调整尺寸）。泵房下部铺设 20cm 厚碎石，20cm 厚砼（C25）做垫层。

⑤围栏：泵站安装完毕后，在四周安装简易铁艺围栏，围栏基础为 C25 混凝土，围栏高度 2.0m，将泵筒、控制柜设置在围栏之内。本设计围栏占地长、宽按 16 米和 8 米考虑。

⑥地面：泵站地面（除泵筒处）均采用混凝土硬化，具体结构：
C20 混凝土 20cm
碎石垫层 20cm
夯填土基 30cm

（5）水泵控制
电动泵可手动/自动控制。
水池水泵自动控制：
自动采用液位控制方式。装设投入式液位变送器；同时应装设液位开关，在液位变送器故障时液位开关能自动投入运行。电动泵起动顺序：液位达到低液位时起动一台潜水泵，达到高液位时三台潜水泵同时运行。电动泵停止顺序：和启动顺序相反。

（6）泵站进出水管道设计：
管径、管材、管道基础：
泵站进水管线：配水井与泵筒之间进水管为钢塑复合管，管径为 D1400*10mm。

泵站出水管线：泵筒与消能井之间为压力管线，管材为钢塑复合管，管径 D1000*10mm。

基础：进出水管线均采用 120° 混凝土基础。

4、主要用电设备的启动方式

泵站电机采用变频起动方式，所有电机均采用短路保护和接地故障保护，并装设过载保护、断相保护和低电压保护。

5、电气设备选型

鉴于本工程的重要性，为了保证配电系统的可靠运行，设备选型上选用国内优质产品。泵站水泵单泵额定功率为 90KW，互为备用，最大功率为 270 KW。变压器功率因素 0.85，负荷率取 0.9，变压器容量选定为 400KVA 箱变。本工程为二级负荷，采用双回路供电，一用一备。备用电源采用应急发电车。

序号	用电设备	容量 kW	安装台数	工作台数	需用系数	COS φ	P (kW)	Q (kVar)	S (kVA)	备注
1	潜水排污泵	90	3	3	1	0.85	270	88.15	317.65	变频
2	启闭机	3	1	1	1	0.8	3	1.35	3.75	
3	提篮格栅	3.7	1	1	0.7	0.8	3.7	1.67	4.63	
4	仪表自控	5	1	1	0.8	0.85	5	1.63	5.88	
	考虑同期系数	1/1				0.85	281.7	92.8	331.91	
	合计					0.85	281.7	92.8	331.91	
1	低压补偿容量 Qc=P*F							81.97		
	补偿后合计					0.95	281.7	10.83	296.53	
	选择变压器	400	1	1		0.85	340			
	补偿前负载率 (%)	0.9								
	补偿后负载率 (%)	0.74								

（1）变压器需要选用高性能变压器，此系列变压器具有性价比高、安装方便、使用寿命长等优点。变压器的安装需要建设单位向电力部门申请，由电力部门组织设计，确定变压器的详细型号、容量等。

（2）高压开关柜采用具有“五防功能”的开关柜，高压开关选用真空

断路器。

(3) 预制泵站配套控制设置有电源系统电涌保护器，适用于交流 50Hz 的 IT、TT、TN-C、TN-C-S 等供电系统，对间接雷电和直接雷电影响或其它瞬时过电压的电涌进行保护。

(4) 预制泵站配套控制柜选用不锈钢材质，户外式箱体。主进线柜断路器采用框架式断路器，一般配电回路均采用塑壳断路器。

(5) 电源：由电业局供给，电源由项目地就近电网提供，距泵站约 200m，可以满足本项目供电需求。选用电缆 YJV22-3×120+2×1×70 长度为 200m，电缆 VV-3×185+2×95 长度为 50m。电缆均按地埋敷设，电缆沟长度等于电缆长，宽度和深度均为 0.5m，沟槽采用中粗砂回填，设计时暂不考虑拆除既有道路，具体情况以实际施工为准。

6、防雷及接地

根据泵站所在地理位置和年雷暴日数据以及《建筑物防雷设计规范》，本工程屋顶按三类防雷标准在屋面设置避雷带或避雷网，设防直击雷设施。

电源进出线处安装防雷过电压保护装置，变配电站内高、低压母线设相应的防雷装置。全站设接地网，接地电阻不大于 1 欧姆。工作接地和保护接地共用一组接地装置。全厂的电力设备金属外壳及其它不带电的金属部分均作接地保护。全站接地系统采用 TN-C-S 系统。

所有进、出单体的供配电线路及室外 4~20mA 模拟量信号的设备进线和出线端口均安装防雷过电压及感应过电压保护装置。

7、泵站技术要求

(1) 该泵站为一体化下沉泵站，具体尺寸详见泵站设计图。泵站主要设备材料表内清单、集水井、消能井由厂家统一成套供应制作，泵站厂家全程负责技术指导以及设备调试；泵站基础及基坑回填工作由土建单位承担施工。

(2) 考虑到泵站井筒的抗静压力和抗变形能力，泵站井筒需提供国家认可的第三方检测机构出具的检测报告。

(3) 为保证泵站在污水中的使用环境要求泵站筒体内外使用环氧树脂基树脂制作。

(4) 顶盖用两套气弹簧支撑，金属材质至少是 SUS304 不锈钢。

(5) 整个筒体、底座、顶盖以及所有的粘结处光滑，平整。

(6) 警示牌固定在顶盖格栅的上表面。

(7) 铝制顶盖不能拼接而成，需整体式，平整、无划痕。

(8) 所有附件安装牢固、整齐、美观，金属材质至少为 SUS304 不锈钢。

(9) 保证每个吊耳承重至少 10 吨，粘黏牢固、可靠。

(10) 泵站上盖配置 304 不锈钢挂锁，保证锁的开关无阻碍，外表美观。

(11) 泵站进出水口用三合板封口。

(12) 出厂前闸阀处于全开状态。

(13) 泵站设备有部分暴露地面，由厂家考虑防腐。

(14) 泵站配套电控柜置于泵井顶部，根据需要可设防盗护栏。

(15) 泵站控制系统可实现以下功能：运行性能控制、能耗最佳化、总线通讯、运行向导、泵自动并联控制、自动切换运行、手动操作；测量值的

最大、小限制；进、出水流量体积估算、防堵塞并短信提醒，LCD 显示屏，背景光设计，水系统结构图形直观显示各泵运行故障情况、转速和液位值，计算流量、功率损耗、运行和故障信号自动转换接触器。

（16）考虑长期运行成本节约化，一体化泵站需实现安全可靠的无人值守，除电控功能的实现外，控制系统还可实现 GPRS/GSM 无线远程通讯功能，能够及时将泵站的运行及故障信息通过手机短信发送到指定人员的手机上，同时需建立专业的 SCADA 远程监控平台，方便业主可以随时随地登录网站进行泵站运行的监控。

8、泵站施工基本要求

（1）为防止地下水对泵站的影响，泵筒采用一块抗浮底板，尺寸为 7500mm×7500mm×600mm，采用标号 C30 混凝土。基础具体尺寸及配筋见本设计泵站基础图。泵站基坑采用拉伸钢板桩支护开挖。

钢板桩支护：泵站工作坑采用拉森Ⅳ型钢板桩支护后开挖。开工前，施工单位需要对顶管及钢板桩支护部分编写详细的施工组织设计，并组织召开专家论证会，通过后方可开工建设。

钢板桩截面尺寸为 B=400mm，h=100mm，t=10.5mm，单桩重 60Kg/m。

钢板桩四周设置腰梁，腰梁采用二拼工字钢 200*200mm（2 根 200*100mm 焊接）焊接而成。

基坑四角各设置一道斜支撑，支撑两端分别与两侧腰梁焊接，斜支撑采用规格为 ϕ 300*10mm 圆钢，圆钢所在处工字钢下方与钢板桩之间采用 100×100×10 角钢焊接。

钢板桩桩长 12m、锚固深度 3m。

（2）泵站筒体的进、出水管道待筒体安装到位后再铺设、布置和连接。泵站安装基于抗浮要求，务必使用 C30 细石混凝土把底部灌浆孔填满填实，使泵站与底板合为一体。待到内部灌浆完毕，需要在底座外部二次浇筑混凝土，高度 1m，外部与泵筒基础同宽。

（3）待到底部混凝土强度达到 70%时，方可回填。泵站基坑回填采用水沉沙回填，每 0.5 米回填一层，压实度应达到 93%以上，严禁用矿渣、建筑垃圾、淤泥等其他材料回填。回填过程中要注意基坑的四周要均匀回填，防止出现一侧的回填方过多，导致罐体倾侧，待回填到离地面约 300mm 时，则在回填砂表面浇注厚度为 300mm 的 C20 混凝土盖板，以对回填部分起到保护作用。

（十二）危大工程的重点部位和环节

根据[建办质〔2018〕31 号《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知]中的相关规定，本设计中挖深 $\geq 3\text{m}$ 的管线管沟及基坑即属危大工程，挖深 $\geq 5\text{m}$ 的管线管沟及基坑为超过一定规模的危大工程重点部位，施工时除执行[建办质〔2018〕31 号文件相关条款外，沟槽侧壁放坡系数采用 1: 0.5 或采用拉伸钢板桩支护。施工时发现土质不好地段、临近建筑物和构筑物等重点部位需要加大安全措施，可采用钢板桩支护后开挖，基坑四角设置斜支撑以增加安全性，支撑双层设置。钢板桩施工前，施工单位要编制钢板桩支护专项施工方案，并组织专家论证会，通过后方可实施。

五、道路工程

按建设单位委托要求，本工程为双辽市城区排水防涝提升工程之一，该项目主要解决城区雨季积水过多，难以排放的问题。因雨水管线埋设较深，平均埋深 4.44 米，沟槽开口较大，既有道路基本全部破坏，因此，本项目既有道路全部拆除新建。

(一)、平面设计：

新建道路中心线同既有道路中心线

道路中心平面控制点坐标：

工程起点 QD（0+724.98）：金梓源路道路中心线与经开大街道路边线交点

X=4818807.097 Y=537590.394

工程终点 ZD（1+482）：金梓源路道路中心线终点

X=4818825.701 Y=538347.186

工程起点 QD、工程终点 ZD 连线为金梓源路道路中心线，根据道路中心线确定道路平面位置。（平面具体布置详见道路平面设计图）

(二)、纵断面设计：

依据实测的金梓源路路中高程及实测的自然地面高程等，进行道路纵断面设计。

设计纵坡为：0+724.98～0+864.85 段纵坡为-0.3%；0+864.85～0+980.05 段纵坡为 0.3%。0+980.05～1+078.22 段纵坡为-0.32%。1+078.22～1+165.26 段纵坡为 0.3%。1+165.26～1+289.5 段纵坡为-0.3%。1+289.5～1+380.21 段纵坡为 0.3%。1+380.21～1+482 段纵坡为 1%。在道路桩号 0+864.85 处设半

径 R=15000 米的凹型竖曲线。在道路桩号 0+980.05 处设半径 R=10000 米的凸型竖曲线。在道路桩号 1+078.22 处设半径 R=10000 米的凹型竖曲线。在道路桩号 1+165.26 处设半径 R=12000 米的凸型竖曲线。在道路桩号 1+289.5 处设半径 R=12000 米的凹型竖曲线。在道路桩号 1+380.21 处设半径 R=10000 米的凹型竖曲线。（详见道路纵断面图）

(三)、横断面设计：

1、横断面设计：

道路横断面采用单幅路形式，机动车道宽 8 米。

2、路拱及横坡：

采用单向横坡为 1.5%的直线形路拱。

(四)、路基、路面设计：

1、路基设计要求：

路基施工应严格按照《城市道路路基设计规范》CJJ194-2013 执行。路基压实标准采用重型击实标准，压实度应达到下表要求，表中深度范围内为路槽底算起向下方向深度。

项目分类	路床顶面 以下深度（m）	路基压实度要求
		压实度（%） 支路
填方路基	0—0.8	92
	0.8—1.5	91
	>1.5	90
零填及 挖方路基	0—0.3	92
	0.3—0.8	—

由于道路为排水管线改造拆除恢复结构，管线上方采用水沉砂填筑至道

路结构层以下。

2、路面结构设计：

设计标准：路面结构的设计使用年限为 10 年。

计算方法：采用《路面分析与设计系统》PADS 软件。

荷载标准：以轴载 100KN 的双轮组单轴为标准轴载。

计算方法：以弯沉、拉应力为设计标准的路面结构计算方法。

设计弯沉值：39.55（1/100mm）

土基回弹模量：20MPa

车行道路面各结构层及土基顶面竣工验收弯沉值

第 1 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=30.61（0.01mm）

第 2 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=35.32（0.01mm）

第 3 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=43.85（0.01mm）

第 4 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=120.46（0.01mm）

第 5 层路面顶面交工验收弯沉值 LS=202.992（0.01mm）

路基顶面交工验收弯沉值 LS=237.26（0.01mm）

路面结构压实标准采用重型击实标准，压实度如下表：

路面结构	结构厚度	压实度（%）
沥青混凝土路面	4cm	96
沥青混凝土路面	6cm	96
水泥稳定碎石基层	20cm	98
山皮石垫层	15cm	90
山皮石垫层	15cm	90

(1)、沥青砼道路结构：

4cm 细粒式沥青砼面层(AC-13C)

PC-3 乳化沥青粘层(乳化沥青 0.5L/m²)

6cm 中粒式沥青砼下面层(AC-20C)

PC-2 乳化沥青透层(乳化沥青 1.0L/m²)撒 15#钉子石(0.3m³ /100 m²)

20cm 水泥稳定碎石基层（水泥：碎石=6: 94）

15cm 山皮石垫层

15cm 山皮石垫层

总厚度 H=60cm

(五)、新建道路与既有道路路面衔接处理：

新建道路与现有道路结合部位容易发生不均匀沉降，导致路面开裂。为保证路基稳定，采用土工格栅进行处理。具体做法是先将原路面基层挖成宽 0.5m 的台阶，填基层混合料、碾压至基层顶面，再铺 1.5 米宽（新路基 0.5m、旧路基 1m）玻璃纤维土工格栅，然后铺筑面层沥青混凝土。

(六)、缘石工程：

新建沥青砼道路两侧边石均设花岗岩石质边石，交叉口处边石顶面高出路面 15cm，曲边石尺寸为 49 cm×18cm×25cm，直边石尺寸为 99cm×18cm×25cm。

边石均采用纯天然芝麻白花岗岩石质材料。要求质地均匀，五面锯切，底面粗凿。缘石接缝处砌凹口缝，缝宽 1cm，深 0.5cm。

(七)、道路材料指标要求：

A、沥青混凝土面层材料要求：

沥青砼面层应具有平整、密实、抗滑、耐久的品质，并具有高温抗车辙、

低温抗开裂，以及良好的抗水损害能力。其混合料集料应符合以下要求：

1、粗集料：选用反击破石灰岩碎石，表面应粗糙、洁净、干燥，质量应符合下表要求：

项目	石料压碎值(%)	洛杉矶磨耗损失(%)	表观相对密度(t/m3)	吸水率(%)	针片状颗粒含量(%)	水洗法<0.075mm颗粒含量(%)	软石含量(%)
技术要求	≤30	≤35	≥2.45	≤3.0	≤20	≤1	≤3

粗集料的粒径规格应满足下表要求：

公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)												
	106	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
40-75	100	90-100			0-15		0-5						
40-60		100	90-100		0-15		0-5						
30-60		100	90-100			0-15	0-5						
25-50			100	90-100			0-15	0-5					
20-40				100	90-100			0-15	0-5				
15-30					100	90-100			0-15	0-5			
10-30					100	90-100				0-15	0-5		
10-25						100	90-100		0-15		0-5		
10-20							100	90-100		0-15	0-5		
10-15								100	90-100	0-15	0-5		
5-15								100	90-100	40-70	0-15	0-5	
5-10									100	90-100	0-15	0-5	
3-10									100	90-100	40-70	0-20	0-5
3-5										100	90-100	0-15	0-3

2、细集料：应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，其质量应符合下表要求：

项 目	表观相对密度	含泥量(小于0.075mm的含量)%	砂当量%
技术要求	≥2.45	≤5	≥50

砂可采用河砂，宜采用粗、中砂，其规格应符合下表要求：

砂规格	通过各筛孔的质量百分率(%)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
中砂	100	90-100	75-90	50-90	30-60	8-30	0-10	0-5
粗砂	100	90-100	65-95	35-65	15-30	5-20	0-10	0-5

石屑为采石场破碎石料时，通过4.75mm或2.36mm的筛下部分，其规格应符合下表要求：

公称粒	水洗法通过各筛孔的质量百分率(%)
-----	-------------------

径(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
0-5	100	90-100	60-90	40-75	20-55	7-40	2-20	0-10
0-3	-	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

3、填料：必须采用与沥青粘附性为5级的石灰岩磨细的矿粉。原石料中的泥土及杂质必须清除干净，矿粉必须保持干燥能从矿粉仓中自由流出。严禁使用回收粉尘。矿粉外观应无团粒结块，加热安定性为颜色基本不变外，其质量还应符合下表的要求：

项目	单位	城市次干道	试验方法
表观密度	t/m³	≥2.45	T0352
含水量	%	≥1	T0103 烘干法
粒度范围 <0.6mm	%	100	T0351
<0.15mm	%	90~100	
<0.075mm	%	70~100	
外观	—	无团粒结块	—
亲水系数	—	<1	T0353
塑性指数	%	<4	T0354
加热安定性	—	实测记录	T0355

4、沥青：采用石油沥青AH-90号A级。沥青与石料的粘附性不小于4级。其质量应符合下表的规定：

指 标	单 位	A-90号
针入度（25℃，100g，5s）	0.1mm	80~100
适用气候分区		2~2
针入度指数PI		-1.5~+1.0
延度（10℃）	不小于 cm	30
延度（15℃）	不小于 cm	100
软化点（R&B）	不小于 ℃	44
闪点	不小于 ℃	245

含蜡量（蒸馏法）		不大于	%	2.2
溶解度		不小于	%	99.5
60℃动力粘度		不小于	Pa.s	140
TEOT后	残留针入度比	不小于	%	57
	残留延度（10℃）	不小于	cm	8

5、沥青混凝土混合料：

沥青混合料的矿料级配应附合下表要求

级配类型	能过下列筛孔(mm)质量百分率(%)											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13			100	90-100	68-85	38-68	24-50	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8
AC-20	100	90-100	78-92	62-80	50-72	26-56	16-44	12-33	8-24	5-17	4-13	3-7

6、路面防滑：应选择坚韧耐磨的石料、最佳的结合料和油石比，其抗滑标准应符合下表的要求：

沥青路面抗滑性能指标

年平均降雨量 (mm)	质量验收值	
	横向力系数 SFC ₃₀	构造深度 TD (mm)
500～1000	≥50	≥0.50

B、透层油及粘层：

透层：水泥稳定碎石基层顶面必须喷洒透层油。透层油选用 PC-2 乳化沥青，用量 1.0L/ m²。为了保护透层油不被运输车辆破坏，在上面撒 15# 钉子石（0.3m³/100m²）。

粘层：上、下沥青混凝土面层间及下面层摊铺前，必须喷洒粘层油，粘层油宜采用快裂或中裂沥青、改性乳化沥青，也可采用快、中凝液体石油沥青，设计选用 PC-3 乳化沥青，用量 0.5L/m²。

C、玻璃纤维土工格栅

1、本工程新旧路面搭接处铺设玻璃纤维土工格栅，宽度 1.5 米。

2、材料要求：

(1)、本工程玻璃纤维土工格栅采用 EGA50-50 普通型。

(2)、玻璃纤维土工格栅应采用无碱玻璃纤维，碱金属氧化物含量应≤0.8%。

(3)、断裂强力应≥50kN/m，断裂伸长率应≤4%。

(4)、经 170℃、1h 热处理后，其经向和纬向拉伸断裂强力保留率都应不小于 90%，经-40℃、1h 冷冻处理后，其经向和纬向拉伸断裂强力保留率都应不小于 80%。

(5)、其余技术指标应满足《玻璃纤维土工格栅》(GB/T21825-2008)要求。

3、玻璃纤维土工格栅施工工艺：

(1)、本工程采用钢钉固定，固定所需之材是（a）50mm*50mm*0.3mm 的固定铁皮，要求不翘角；（b）两英寸的优质水泥钢钉。

(2)、在用钢钉固定玻璃纤维土工格栅时，将一端用规定铁皮和钉子固定，在洒了结合油的基层上，将材料纵向展开拉紧钢钉固定。钢钉间隔为 1 米×1 米。

(3)、固定所用的钢钉不应置于土工格栅骨架上，否则应重新固定，固定之后最好用大吨位的胶轮压路机稳压，以确保和基层结合，使其表面平整。

D、水泥稳定碎石基层材料要求

水泥稳定碎石基层—配合比 水泥：碎石=6：94，压实度 98%，7d 抗压

强度不低于 3.5Mpa，集料压碎值不大于 30%，适合厂拌，采用摊铺机摊铺。

(1)、**水泥：**采用新标准的 32.5 级矿渣硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥，应选用初凝时间 3 小时以上，终凝时间在 6 小时以上的产品，快硬、早强以及受潮变质的水泥不得使用。

(2)、**粒料：**半刚性基层集料的颗粒组成应符合下表要求

基层水泥稳定粒料的级配范围

筛孔（mm） 尺寸	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.075
质量通过 百分率（%）	-	66-100	54-100	39-100	28-84	20-70	14-57	8-47	0-30

E、**山皮石垫层要求：**

垫层采用山皮石，砂石含量不小于 90%，其通过 0.075mm 筛孔的颗粒含量不应大于 5%，石料最大料径不能大于 10 厘米。

六、施工注意事项

1、按设计要求，及时做好水稳碎石基层顶面碾压后的下封层、粘层工序。保证结构的层间连续。

2、细粒式改性沥青混凝土和中粒式改性沥青混凝土要求按《公路沥青路面施工规范》进行混合料级配，细粒式采用 AC-13C，中粒式采用 AC-20C。

3、施工前需要对经开大街既有排水管线管道高程、张家排干河底高程及张家排干 50 年一遇洪水水位高程进行核实，核实无误后，从下游施工。

4、排水管线施工时，需核对与新建管线平面相交的既有上水、排水、热力、燃气管线高程，如既有管线高程与新建雨水管线高程竖向相交，请及时通知我公司。

5、非控制井位检查井可根据实际情况，在上下游 5 米范围内进行调整。

6、建议施工全周期内应聘请具有相应资质的第三方机构对管线施工范围内的建、构筑物进行位移、沉降等数据进行实时监控。

7、在施工中要严格执行《市政工程施工操作规程》。

8、本工程采用 2000 双辽市抵偿坐标系，1985 国家高程基准。

9、本工程取弃土场具体位置根据施工现场实际情况确定，工程设计外进土、外运废料，运距暂按 3 公里计算。

10、本设计如在施工时，发现与实地不符，请及时与我公司联系处理。