
目 录

第 1 章 施工条件	1
1.1 工程条件.....	1
1.2 气象条件.....	1
1.3 天然建筑材料.....	2
第 2 章 工程地质	3
2.1 区域地质概况.....	3
2.1.1 地形地貌	3
2.1.2 水文气象	3
2.1.3 地层岩性	6
2.1.4 地质构造与区域稳定	8
2.1.5 水文地质条件	11
2.1.6 区域地震	12
2.2 工程区地质条件	12
2.2.1 地形地貌	12
2.2.2 地层岩性	13
2.2.3 地质构造	15
2.2.4 不良地质与特殊性岩土	15
2.3 岩土工程性质.....	18
2.3.1 岩土物理力学性质	18
2.3.2 水文地质条件	23
2.3.3 地基土的腐蚀性	26

2.4 结论及建议.....	28
第 3 章 施工导流.....	31
3.1 导流标准.....	31
3.2 导流方式.....	31
3.3 导流建筑物设计	31
3.4 施工度汛.....	31
3.5 施工降水.....	32
3.6 施工排水.....	32
第 4 章 主体工程施工.....	33
4.1 土方开挖.....	33
4.2 土方填筑.....	33
4.3 砌块工程.....	33
4.4 混凝土工程.....	33
4.5 河道整治工程.....	34
4.6 水闸工程.....	36
4.7 泵站工程.....	38
4.8 道路工程施工.....	39
4.8.1 清表	39
4.8.2 路基填筑	39
4.9 桥梁工程.....	45
4.10 金属结构安装.....	47
4.11 绿植工程.....	47

4.12	电气系统施工	48
4.13	信息化管理控制系统工程施工	49
第 5 章	施工交通与施工总布置	52
5.1	施工交通	52
5.2	施工工厂设施	52
5.3	施工总布置	52
5.4	临时工程主要工程量	52

附图：围堰降水、临时支护等主要措施典型做法大样图

第1章 施工条件

1.1 工程条件

(1)对外交通条件

本工程位于通州区漷县镇、于家务乡、永乐店镇和马驹桥镇，交通路网较为完善，工程区域附近现有镇村道路通过，区域内道路畅通，交通条件较好，外来物资运输较为便利。

(2)施工供应与加工修配条件

1)主要工程所需的外来物资有水泥、钢筋、木材、油料等，北京市市场品种齐全，货源充足。

2)施工用水、供电及加工修配条件

工程区域附近较为缺乏可供施工使用的水源、电源。本工程水闸、泵站等所用混凝土，均采用商品混凝土，施工用水也主要用于混凝土养护，施工用水按结合当地用水考虑，由水车运至施工现场；施工用电采用柴油发电机供电。

北京市通州区具有较强的构件加工与机械修配能力，可满足本工程所需要的构件加工、施工机械修配需求。

1.2 气象条件

工程所在的通州区属温带大陆性半湿润季风气候，多年平均年降水量 573mm，最大年降水量 1218mm，最小年降水量 299mm，降水年内变化极不均匀，降水多集中在汛期 6~9 月。气温年内变化较大，全年平均气温 13.8℃，最热月 7 月平均气温 25.7℃，最冷月 1 月平均气温-5.1℃，年极端最高气温为 40.3℃，极端最低气温为-21℃，无霜期

190 天左右。

1.3 天然建筑材料

本工程所需天然建筑材料主要为回填土料、石料及砂石骨料等，回填土料拟利用开挖料，石料及砂石骨料均考虑由市场采购。

第2章 工程地质

2.1 区域地质概况

2.1.1 地形地貌

本区域位处于华北平原西北边缘，西部属太行山山脉，北部和东北部为军都山，属燕山山脉。两山脉在南口关沟相交，形成一个向东南展开的半圆形大山湾，所围绕的小平原为北京小平原。北京小平原是华北大平原的组成部分，面积 6300 多平方千米，本区域总体地势西北高、东南低，山地一般海拔 1000~1500 米，地面坡降 1‰~3‰，平原的海拔高度在 20~60 米，平均海拔 43.5 米，区域内最高山峰为京西门头沟区的东灵山，海拔 2303 米，最低的地面为通州区东南边界。

区域内主要河流属于海河水系的永定河、潮白河、北运河、拒马河以及蓟运河水系的沟河。河流均从山脉穿过，流向东南，蜿蜒于平原之上。第四纪以来受构造运动的影响，山区部分不断抬升，平原不断下降，并接受巨厚的河流相沉积物。自西北部的山前地带向东南部平原区河流相沉积物逐渐增厚，地貌单元由冲洪积扇过渡为冲洪积平原。

2.1.2 水文气象

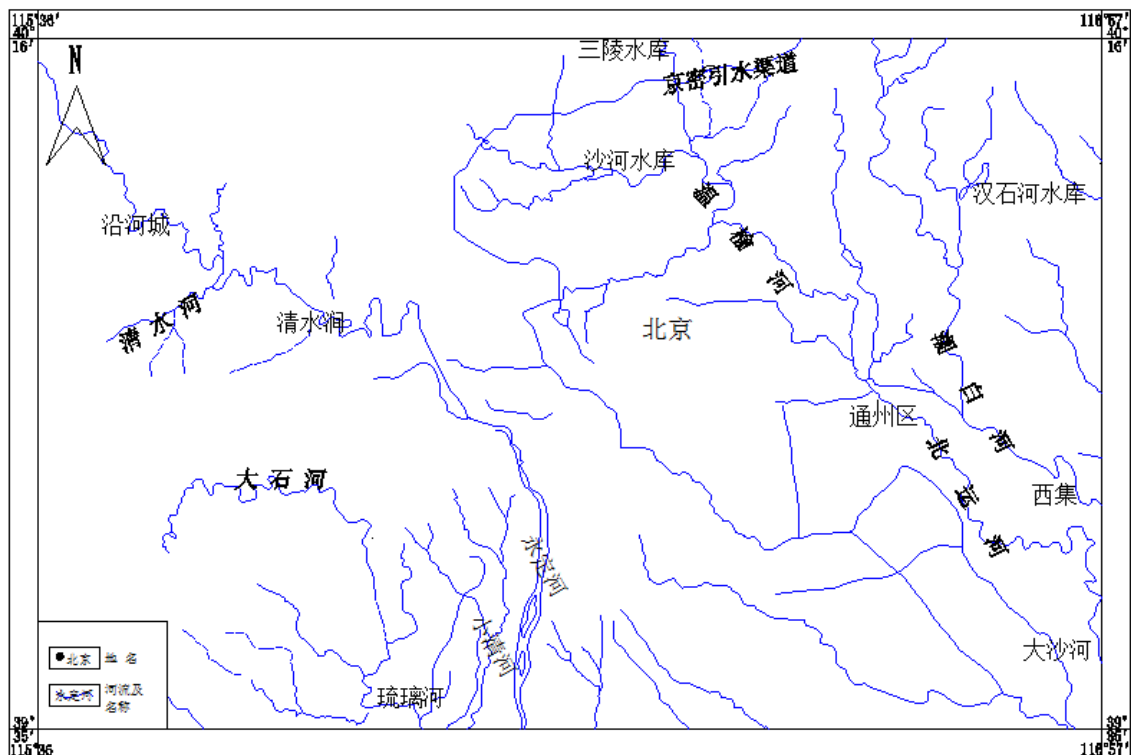
本区域属暖温带半湿润半干旱季风气候。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽湿润，冬季寒冷干燥。山区和平原的气候差异较大，年平均气温变化由东南向西北递减，气温可相差 3~4℃。年极端最高气温一般在 35~40℃之间，7 月最热，平原地区月平均气温为 26℃

左右，海拔 800m 以下的山区为 21~25℃；年极端最低气温一般在-14~-20℃之间，1 月最冷，月平均气温平原地区为-4~-5℃高山区低于-30℃，海拔 800m 以下山区为-6~-10℃；年平均气温：平原地区为 11~13℃，海拔 800 米以下的山区为 9~11℃，高寒山区在 3~5℃。

区域年降水量空间分布不均匀。东北部和西南部山前迎风坡地区为相对降水中心，在 600~700mm 之间；西北部和北部深山区少于 500mm，平原及部分山区在 500~600mm 之间。夏季降水量约占年降水量的 3/4，降水空间分布与全年类似，东北部和西南部山前迎风坡地区为相对降水中心，在 450~500mm 之间；西北部和北部深山区少于 400mm；平原及部分山区在 400~450mm 之间。

工程所在地区属暖温带大陆性季风气候，春季干旱少雨、多风；夏季炎热多雨，秋季天高气爽、少雨；冬季干燥寒冷，盛行偏北风。根据通县气象站 1950~2000 年 45 年间的降雨资料统计，于永片区多年平均（1956~2000 年）降雨量为 591.3mm，降雨呈现年际分布不均匀年内集中的特点，汛期为 6-9 月，占全年降雨量的 83.3%。最大年降水量为 1114.2mm（1959 年），最小年降雨量为 227mm（1999 年）。多年平均水面蒸发量为 1164.4mm 左右。多年平均气温 11.65℃，气温年内变化较大，月平均最高气温为 7 月份的 25.96℃，月平均最低气温为 1 月份的-4.71℃，平均温差 30.67℃。极端最高气温达 40.3℃，极端最低气温为零下 21℃。区域内多年平均年光 2730 小时，无霜期 185 天，平均相对湿度 56.8%，最大冻土深度 0.70m，多年平均风速在 3.0~3.5m/s，最大风速达 22.0m/s。

工程区地势低凹，多河汇聚，境内各河流均属海河流域的北运河水系和潮白河水系。潮白河由北向南流经密云、怀柔、顺义等各区县，经宋庄的港北村进入通州区境内，沿通州东部界流至西集的大沙务进入河北省。潮白河为通州区东部界河，在境内河道长 41.7km；北运河由西北向东南贯穿通州区，北运河主河道在本区内长 42km，主流在通州北关闸之前称为温榆河，之后北运河流经武窖、沙古堆，于西集的牛牧屯南下出境。通州境内有中小河、通惠河、凉水河、凤港减河等支流汇入或出境后汇入北运河，主要干支流有凤港减河、港沟河、凤河等；其中凤港减河大体流向为西—东向，河水流经北京大兴、通州，于河北香河入北运河；港沟河流向为西北—东南向，上游由凉水河右堤许各庄排污闸引出，过田村拦河闸入凤港减河，再由凤港减河右岸的排污闸引出，从觅子店前元化村入天津市武清县境，至三间房村汇入凤河；凤河大体流向为西—东向，发源于大兴县红星区团河双泡子。历大兴、东安、通县、武清、天津，汇入永定河；工程区内河流（沟渠）大体流向呈西北-东南向。



区域水系示意图

2.1.3 地层岩性

区域出露地层主要有：密云群、四合堂群、长城系、蓟县系、青口白系、寒武系、奥陶系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、第三系、第四系。主要火成岩有：花岗岩、二花岗岩、石英闪长岩、石英二长岩、闪长玢岩、侏罗纪闪长岩、印支期闪长岩。工程区主要出露地层为第四系全新统。各地层特征由新到老分述如下表：

区域地层一览表

界	系 / 群	统	地方 性 地 层 名 称	符号	厚度 (m)	岩 性 描 述
新生界	第四系	全新统		Q_4	5-25	岩性主要为粘性土，粉土以及细砂夹有机淤泥层。
		更新统	马兰组	Q_{3m}	30-50	主要岩性为冲洪积相砂，砂砾（卵）石，或黄土质粘质砂土（砂质黏土）。

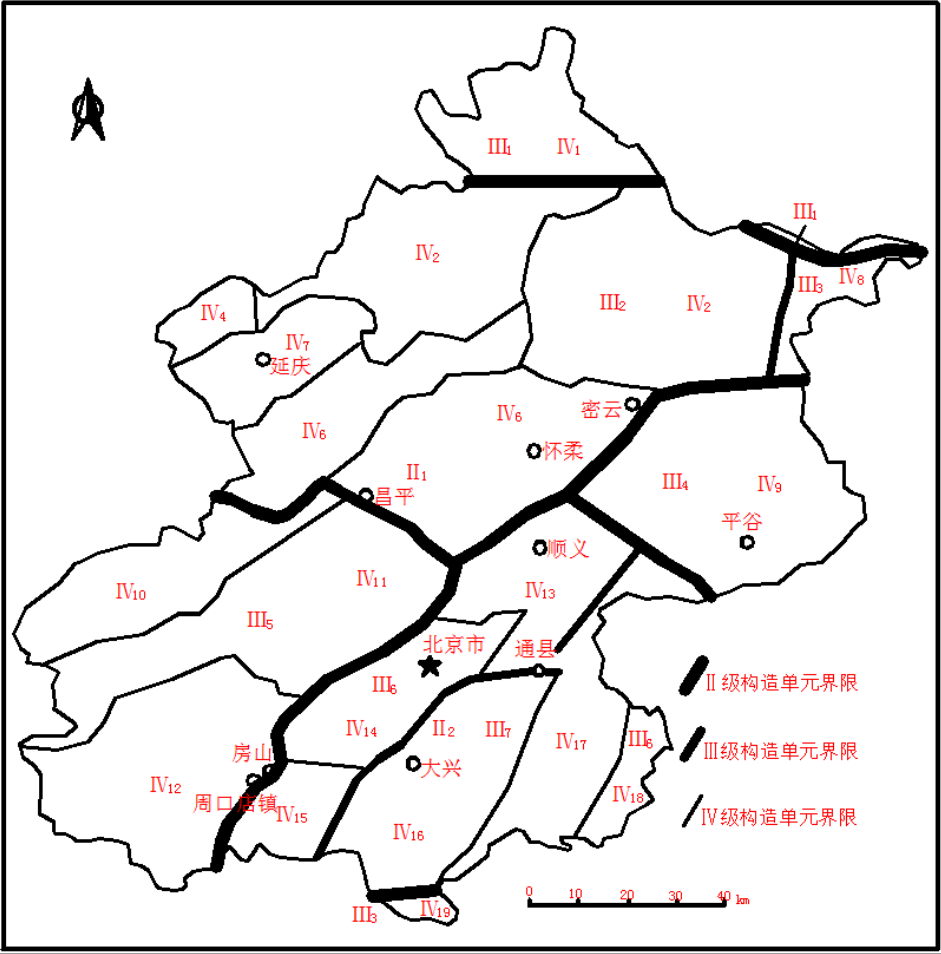
	第三系	始新统	长辛店组	E_{2c}	50	灰白，紫红色砾岩，砂质泥岩，细砂等，发育淡水腹足类，哺乳类等化石。
中生界	白垩系	下统	夏庄组	K_{1dn}	400	砾岩、砂岩、页岩和泥岩等沉积岩。
		下统	东狼沟组	K_{1d}	200-400	中性-酸性的火山熔岩、火山碎屑岩夹沉积岩和火山碎屑沉积岩。
		下统	东岭台组	K_{1d}	2000	中性-酸性的火山熔岩、火山碎屑岩夹沉积岩和火山碎屑沉积岩。
	侏罗系	上统	髫髻山组	J_{3r}	800-5000	由熔岩及火山碎屑岩组成。
		中统	龙门组	J_{2l+j}	75-400	由深灰、灰黑色砾岩、砂岩及粉砂岩组成。
		下统	窑波组	J_{1y}	440-550	主要由暗色含砾粗砂岩、粗砂-粉砂岩、泥岩及煤层组成，沉积韵律发育。
		下统	南大岭组	J_{1n}	250	浅灰紫色-灰紫色安山岩及安山质角砾熔岩。
	三叠系	中统	双泉组	p_2-T_2	20-50	紫色一灰绿色一灰黑色岩屑砂岩、粉砂岩及粘土岩夹砾岩。
		上统	杏石口组	T_{3x}	20-50	由灰色、灰黑色砾岩、岩屑砂岩、粉岩及粘土岩等碎屑沉积岩组成。
上古生界	二叠系	上统	红庙岭组	p_{3h}	100-200	以砖红、黄褐与灰白色厚层一块状含砾粗砂岩为主，夹灰绿色粉砂岩与灰黑色炭质粉砂岩或黑色页岩。
下古生界	奥陶	中统	上马家沟组	O_{2s}	200	以混晶含灰质白云岩、云斑状含屑粉晶含云灰岩及粉晶灰岩为主。
		中统	下马家沟组	O_{2x}	200	以含砂泥晶白云岩、角砾状泥晶灰岩、粉晶灰岩为主。
		中统	亮甲山组	O_{2l}	200	以泥质条带泥晶灰岩、含燧石条带粉晶白云岩为主，含丰富内角石类、牙形石等化石为特征。
		下统	冶里组	O_{1l}	90	以含钙量高，厚层细粉晶灰岩（白云质灰岩）含牙形石及三叶虫化石为主。
	寒武系	上统	凤山阶	ϵ_{3f}	90	以条带泥晶灰岩夹泥、粉晶竹叶灰岩为主。
		上统	长山阶	ϵ_{3c}	30	岩性为泥云质条带泥晶灰岩、泥晶竹叶灰岩、钙质粉砂岩互层。
		上统	固山阶	ϵ_{3z}	60	由灰色-薄层藻灰泥鲕粒灰岩、灰色中-薄层（亮）泥晶竹叶灰岩、灰色含泥云质条带泥晶灰岩和灰色叠层石泥晶灰岩、绿灰色薄层钙质粉砂岩组成。
		中统	张夏阶	ϵ_{2z}	130	以鲕粒灰岩夹钙质粉砂岩、泥质条带泥晶灰岩为主。
		中统	徐庄阶	ϵ_{2x}	60-100	为灰一黑灰色中厚、巨厚层含竹叶泥亮晶鲕粒灰岩、亮晶鲕粒灰岩夹绿灰色中、薄层钙质粉砂岩和泥晶泥质灰岩。
		中统	毛庄阶	ϵ_{2m}	110-130	由碳酸盐岩、陆源碎屑岩及泥岩构成的韵律层组成。

		下统	昌平组	\mathcal{E}_{1c}	60-80	主要岩性为豹斑状白云质灰岩（泥晶灰岩）。
中、上元古界	青口白系		景儿峪组	Q_{nj}	59 - 200	以浅灰、紫红、蛋青及黄绿等杂色泥灰岩、硅质泥晶岩及含泥晶灰岩为主，属浅海富钙镁碳酸盐相沉积。
			长山龙组	Q_{nc}	104	一段为砂（砾）、页岩段位于龙山西坡；二段为紫红色页岩段位于龙山东坡。
			下马岭组	Q_{nx}	200-500	岩石组合以页岩占绝对优势，粉砂岩（包括铁质砂岩和泥灰岩）次之。
	蓟县系		铁岭组	J_{xt}	402-416	主要含砾（粒）屑白云（灰）岩、含锰白云（灰）岩及黄绿色页岩夹铁矿层。
			洪水庄组	J_{xh}	101	下段为蓝灰色页岩、黄绿色粉砂质页岩；上段为灰、蓝灰色板状页岩、黑色页岩。
			雾密山组	J_{xw}	2229	以白云岩为主（占 89%），其次硅质岩（占 10%），泥质岩（1%）。
			杨庄组	J_{xy}	668-770	上下部均为红白两色相间含粉砂泥晶白云岩，中部为紫红色粉砂泥晶白云岩。
	长城系		高于山组	Ch_g	1005	是一套以碳酸盐岩占优势的沉积地层。
			大红峪组	Ch_d	82 - 559	分两段：一段由滨海相沉积石英岩与含粉砂泥晶白云岩（或火山岩）组成，二段以燧石白云岩为主夹硅质岩。
			团山子组	Ch_t	186	分两段：一段为紫黑色厚层条状含粉砂泥质白云岩、白云质泥岩与绿灰色泥晶白云岩互层；二段为灰色中厚层含硅泥晶白云岩夹紫黑色泥质白云岩。
			串岭沟组	Ch_{ch}	75	本组以粘土岩为主（占 74%），碳酸盐岩（占 15%）与砂岩（11%）次之。
			常州沟组	Ch_c	1057	以碎屑岩为主（占 87%）、粘上岩次之（13%）。
太古界	四合堂群			Ar_2	6860	由一套黑云角闪质斜长片麻岩、变粒岩、片岩，斜长角闪岩（片岩），浅粒岩夹磁铁矿石岩和变质长石细砂岩组成。
	密云群			Ar_3	>6500	由一套经受麻粒岩相区域变质作用和混合岩化作用的麻粒岩、片麻岩、变粒岩、浅粒岩、斜长辉石岩和磁铁矿石岩组成。

2.1.4 地质构造与区域稳定

本区域大地构造位置处于中朝准地台燕山台褶带中段（Ⅱ₁）以及华北断拗西北隅（Ⅱ₂），三级构造单元为大兴迭隆起（Ⅲ₇）与大厂新断陷（Ⅲ₈）之间，位于华北断拗的西北部，其北、西、南三侧被断裂

围限，为自始新世以来的持续拗陷区，平面略呈北北东向的矩形。本区基岩整体为隐伏的背斜构造，其轴线大致在固安、高阳一线，亦成北北东向，主要由蓟县系组成，东、西两翼为古生界。工程区所在位置主要为四级构造单元大厂断拗 (IV326)，北东走向，盖层构造主要是北东和东-西向两个方向的褶皱和断裂。



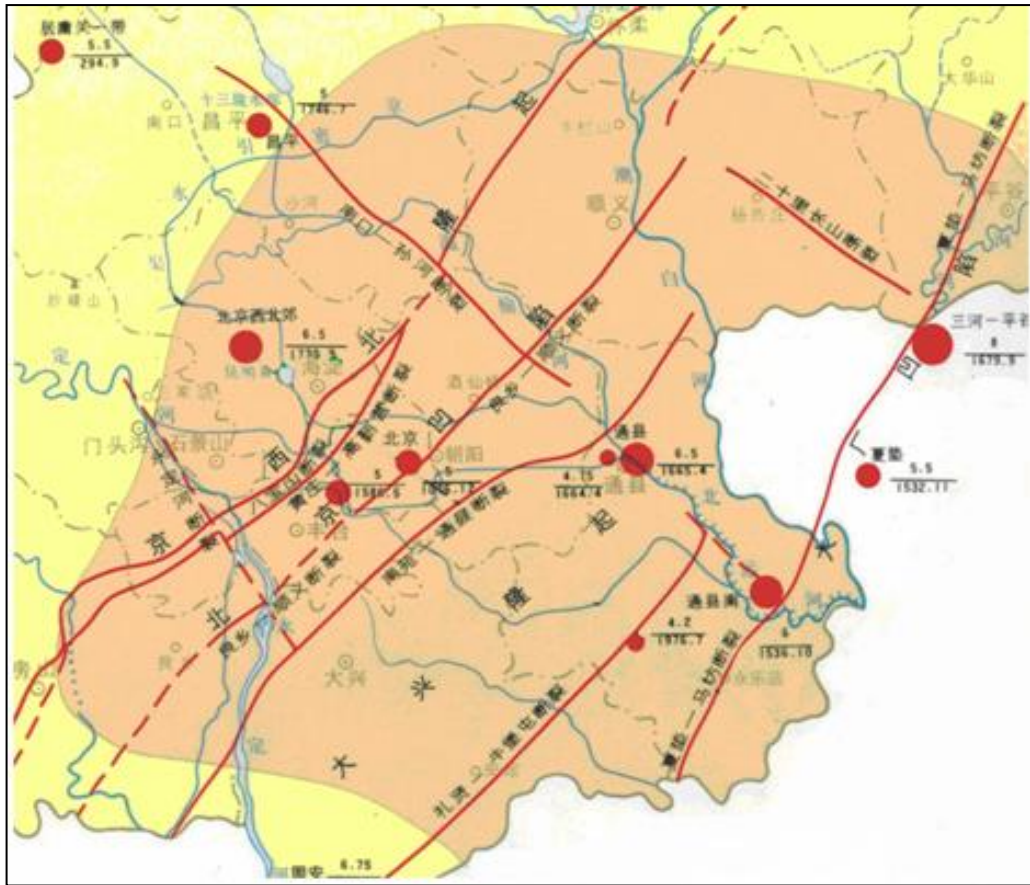
北京地区构造单元分区图

图2 北京市构造系统略图



本区域主体地质构造为早第三纪前的断裂及其控制的断块构造，现本区地壳活动趋于稳定，地台初步形成，现呈东西方向展布的燕山裂陷槽；印支运动在区内形成了东-西向的褶皱和断裂。本区域主要断裂带有三组，主干断裂带为北北东向，其次为北东向和北西向断裂带。

工程区西北部为大兴隆起段，区内主要横跨两条第四纪断裂分别为礼贤-牛堡屯断裂（F8）和夏垫-马坊断裂（F9）。礼贤-牛堡屯断裂总体走向北东 30° ，倾向南东，局部倾向北西，倾角 50° 。夏垫—马坊断裂展布在平谷区南部的马坊-河北省三河县的夏垫-通州区的西集一线，断裂走向北东，倾向南东，倾角中等。两盘的第四系厚度相差达 300 米以上；中段的夏垫一带地表发育断续的都看构造。1679 年三河-平谷段发生过 8 级地震，但据历史资料在第四纪全新世以来没有明显的发展和活动迹象。



北京断裂构造图

2.1.5 水文地质条件

北京市位于华北平原北部，主要坐落在永定河冲洪积扇上，区内第四系岩相分布，广泛分布一到数层砂卵、砾石及砂层，因其沉积物松散、多孔隙、厚度较大，成为地下水蓄存的天然储仓，在长期的地质作用及水文、气象因素影响下，蕴藏着丰富的地下水，成为北京地区的重要供水水源。

区域内地下水类型主要分为两类，即第四系孔隙水和基岩裂隙水。其特征分述如下：

(1) 第四系孔隙水：主要赋存于第四系松散堆积层中，含水性差异大，主要接受大气降水及侧向地下水的补给，向河流及低洼处排

泄，受岩性透水性影响，一般其含水量较少。

(2) 基岩裂隙水：主要赋存于火成岩区的节理、构造裂隙、风化裂隙和张裂隙发育的断裂破碎带，富水性不均。裂隙发育密集带，其贯穿性好，裂隙水密集。裂隙水主要接受大气降水补给，地下径流短，常以泉的方式向低洼处或岩溶洼槽排泄。

2.1.6 区域地震

据 1/400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。

2.2 工程区地质条件

2.2.1 地形地貌

工程区地处永定河、潮白河冲积洪积平原，属第四系沉积物地貌。地势自西北向东南倾斜，海拔地面高程 8.2~27.6m，南北相对高差近 20m，工程区总体坡降 3~6%，局部地区略有起伏。工程区内河道及沟渠纵横，主要河道为主要由 28 条沟渠组成，即凤河、德后沟（永乐河）、柏凤沟（海子河）和通大边沟，沟渠为八支边沟、西柏沟、西六支边沟、红旗排灌沟、胜利渠、团结沟、东风干渠、十四支边沟、跃进沟、十五支边沟、德凤沟、小凉沟、马凤沟、九台沟、牛黄沟、七支渠、黄陈沟、八支渠、大羊沟、大港沟、德前沟、护稻念沟、三凤沟、路边沟。河道及沟渠两侧地势较平坦开阔，以耕地、灌木、住房为主，勘察期间局部河道河水深度 0.2~1m。

2.2.2 地层岩性

根据区域地质资料、工程地质测绘及钻探揭露，工程区主要地层为第四系全新统人工填土层及第四系全新统冲洪积层，冲洪积层以砂、粉土、粘性土为主。

(1) 第四系全新统人工填土层 (Q_4^{ml})

人工填土层：可分为素填土和杂填土，其松散、干；素填土主要以砂性土、粘性土为主，主要位于渠道周边回填段，层厚 0.5~2.5m；杂填土，主要分布于渠道周边居民区附近，层厚约 1m。

(2) 第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})

1) 粉土类：主要为粘质粉土和砂质粉土，该地层主要分布工程区北部凤港减河一带及工程区中部，呈狭长条带状分布，多出露于团结沟、东风干渠、及柏凤沟尾部上层。

粘质粉土：黄褐色-褐色，稍湿~湿，松散-稍密，土质均匀，含有粘粒，其摇震反应中等，切面稍有光泽反应，干强度低~中，韧性低~中，偶见姜石。

砂质粉土：黄褐色-褐黄色，稍湿~湿，松散-稍密，土质中含有一定量粉细砂，其摇震反应中等，干强度低及韧性低。

2) 粘性土：以粉质粘土和粘土为主，主要分布于工程区东西两侧，多出露于黄陈沟、跃进沟、德凤沟、小元沟、柏凤沟上部、通达边沟中上部上覆地层。

粉质粘土：黄褐色-灰褐色，稍湿~湿，可塑，土质较均匀，偶见贝壳碎屑及姜石，其干强度及韧性较高，切面较光滑，有光泽。

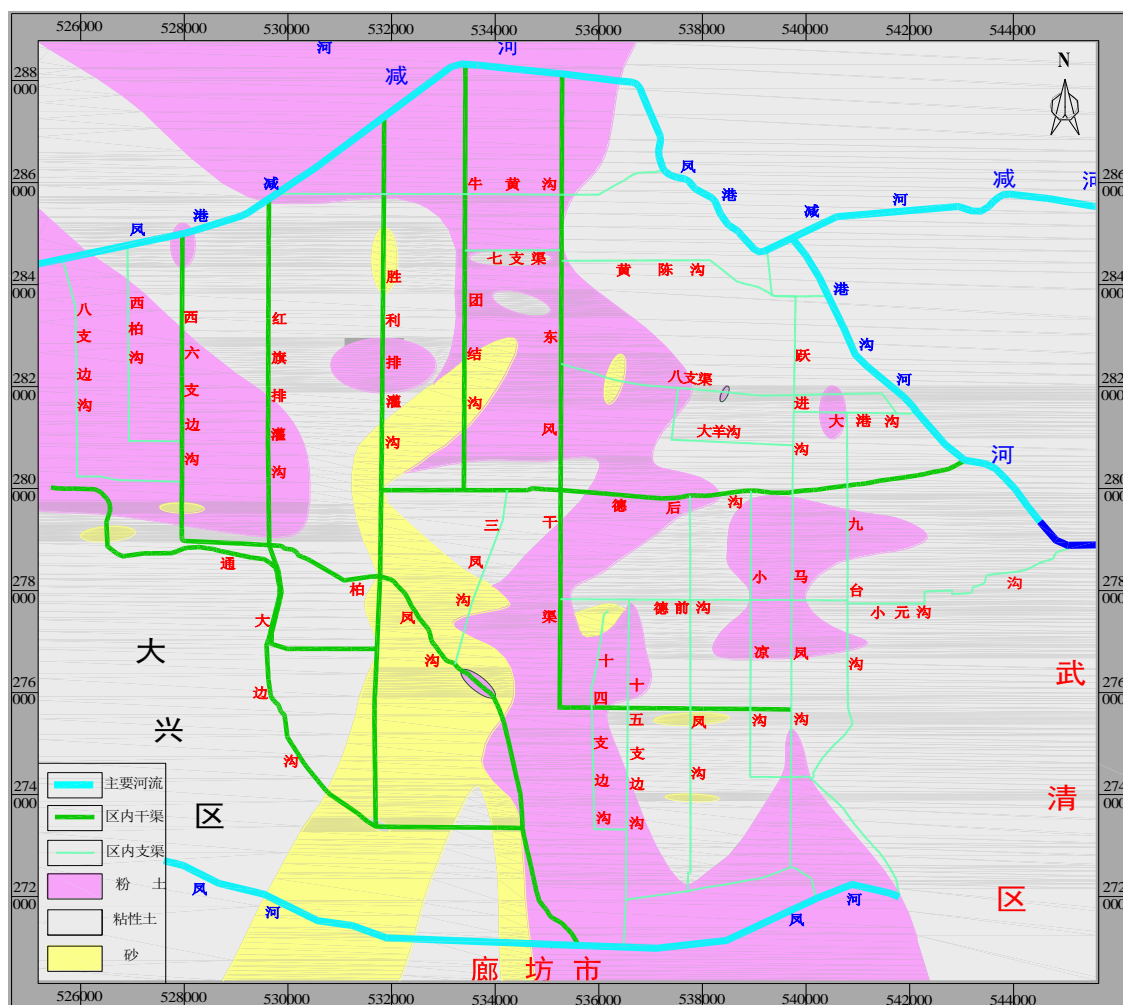
粘土：黄褐色-褐黄色，稍湿～湿，可塑，有光泽反应，土质较均匀，偶见贝壳碎屑，其干强度及韧性较高，切面光滑，有光泽。

3) 砂：主要为粉砂、细砂及含砾细砂层，主要分布工程区中部，多见于胜利渠及通达边沟尾部、柏凤沟渠道上部。

粉砂：灰色-灰褐色，稍湿～湿，松散～稍密，其矿物成分以石英、长石为主，级配较差，磨圆度较好。

细砂：灰色-灰黄色，稍湿～湿，稍密～中密，其矿物成分以石英、长石为主，级配较差，磨圆度较好。

含砾细砂：灰色-灰黄色，稍湿～湿，稍密～中密，其矿物成分以石英、长石为主，砾石含量 10%～20%，其磨圆度较好，砾石砾径 5～10mm，该层砾径级配较好。



工程区地层分布图

2.2.3 地质构造

工程区主体地质构造为早第三纪前的断裂及其控制的断块构造。主要断裂带有三组，主干断裂带为北北东向，其次为北东向和北西向断裂带，本场区附近没有明显的断裂带分布，属基本稳定场地。

2.2.4 不良地质与特殊性岩土

经野外工程地质调查、资料收集，初步查明了项目区地质灾害的类型、规模、分布范围，形成条件以及对拟建构筑物的影响。项目总体地形较简单，沿线地形起伏不大，地层岩性较稳定，岩土体工程地

质条件一般，水文地质条件较复杂，人类破坏地质环境工程活动一般，沿线存在一些不良地质与特殊性岩土，不良地质现象主要有地震液化，特殊性岩土主要为软弱土、人工填土。

1、地震液化

本区域位处于华北平原西北边缘，地形平坦工程区地震动峰值加速度为 0.20g，地面以下 20m 深度范围内存在饱和粉土、砂土时，可能发生地震液化，需进行液化判别。

本项目构筑物基本为桥梁、桥闸，本次勘察主要依据《水电工程水工建筑物抗震设计规范》NBT 35047-2015 及《公路桥梁抗震设计规范》JTG/T 2231-01-2020 分别对构筑物区域 20m 深度范围内饱和粉土、砂土分两步进行了液化判别工作。

①初步判别

1) 对全线各类构筑物按下表先进行初判。

初步判别表

序号	判别条件	地震烈度	初判结果	是否需要进一步液化判别	备注
1	地层年代为第四纪晚更新世（Q ₃ ）及其以前		可能液化	是	本项目 20m 范围内均为第四纪全新统地层
2	地震烈度为 8 度时粉土的黏粒含量百分比分别不小于 13%	VIII	可能液化	是	部分粘质粉土黏粒含量较高，初判为不液化，其它粉土、粉砂黏粒含量较低，初判可能液化。

②进一步判别

当初步判别认为需进一步进行液化判别时，应采用标准贯入实验判别法判别地面下 15m 深度范围内土的液化；当采用桩基或埋深大于 5m 的基础时，尚应判别 15~20m 范围内土的液化，液化判别标准

贯入锤击数临界值按下式计算。

1) 地面下 15m 深度范围内, 液化判别标准贯入锤击数临界值可按下式计算。

$$N_{cr} = N_0 [0.9 + 0.1 (ds - dw)] \sqrt{\frac{3}{P_c}} \quad (ds \leq 15)$$

2) 地面下 15~20m 深度范围内, 液化判别标准贯入锤击数临界值可按下式计算。

$$N_{cr} = N_0 (2.4 - 0.1dw) \sqrt{\frac{3}{P_c}} \quad (15 < ds \leq 20)$$

式中: N_{cr} —液化判别标准贯入锤击数临界值;

N_0 —液化判别标准贯入锤击数基准值, N_0 取值为 12;

ds —饱和土标准贯入点深度 (m);

P_c —黏粒含量百分率 (%), 当小于 3 或为砂土时, 应采用 3。

③液化等级划分

已判定为液化土层的钻孔, 计算其液化指数, 并参照规范进行液化等级划分, 采用 20m 液化深度等级标准。

液化指数按下式进行计算:

$$I_E = \sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{N_i}{N_{cri}} \right) d_i w_i$$

式中: I_E —液化指数;

n —在判别深度范围内每一个钻孔标准贯入试验点的总和;

N_i 、 N_{cri} — i 点标准贯入锤击数的实测值和临界值, 实测值大于临界值时应取临界值;

d_i — i 点所代表的土层厚度;

w_i — i 土层单位土层厚度的层位影响权函数值 (m^{-1})。

根据沿线各工点液化判别结果，拟建构筑物区液化等级一般为轻微～中等，详见各构筑土工点报告地震液化判定表。

2、特殊性岩土

特殊岩土主要有：软弱土、人工填土。

项目区软弱土对工程有影响的主要为软塑状粉质黏土、松散状粉砂等，无分布规律，具有固结性差、含水量大、压缩性高、承载力低和易变形等特点，软土地基应采取相应的地基处理措施，确保地基土的稳定性和变形满足设计要求。

人工填土主要为原渠道开挖、清淤堆积于沟渠两岸所致，对工程无重大影响。

2.3 岩土工程性质

2.3.1 岩土物理力学性质

本次勘察我们采取了地质测绘、原位测试、室内土工试验等多种勘探手段，对各岩土层各分项、分层统计了主要物理力学指标，其个土层统计表如下

土的主要物理力学性质统计表

地层 编号	岩土 名称	项 目	含 水 量 w%	密 度 ρ g/cm ³	孔 隙 比 e	塑 限 w _P %	液 限 w _L %	塑 性 指 数 I _P %	液 性 指 数 I _L	压缩系数 MPa ⁻¹		压缩模量 MPa		凝 聚 力 c kPa	内摩擦角 φ (°)
										Pz~p0 +100	Pz~p0 +200	Pz~p0 +100	Pz~p0 +200		
	粉 质 黏 土	n	125	124	124	119	125	125	125	110	110	106	106	94	94
		max	27.2	21	0.843	20.9	34.5	13.9	0.6	0.8	0.7	8.8	11.900	34.2	22.4
		min	14.4	17.3	0.488	16.8	27.2	10.1	0	0.2	0.1	2.0	2.400	21.2	13.0
		μ	22.94	19.69	0.69	18.616	30.56	11.97	0.4	0.4	0.3	4.1	5.153	28.1	17.6
		σ	2.805	0.060	0.069	1.000	1.887	1.073	0.146	0.132	0.100	1.409	1.658	2.216	1.682
		δ	0.122	0.003	0.100	0.054	0.062	0.090	0.393	0.300	0.285	0.340	0.322	0.079	0.096
		ψ	0.981	1.000	0.985	0.992	0.991	0.986	0.940	0.951	0.954	0.944	0.947	0.986	0.983
		标 准												27.70	17.3
		平均垂直渗透系数 kv=8.8x10 ⁻⁶ cm/s, 平均水平渗透系数 kv=9.3x10 ⁻⁶ cm/s													
地层 编号	岩土 名称	项 目	含 水 量 w%	密 度 ρ g/cm ³	孔 隙 比 e	塑 限 w _P %	液 限 w _L %	塑 性 指 数 I _P %	液 性 指 数 I _L	压缩系数 MPa ⁻¹		压缩模量 MPa		凝 聚 力 c kPa	内摩擦角 φ (°)
										Pz~p0 +100	Pz~p0 +200	Pz~p0 +100	Pz~p0 +200		
	黏 土	n	84	84	84	78	84	84	84	71	71	71	71	51	51
		max	46.1	19.3	1.247	34	58.9	27.3	0.53	1.6	1.1	7.4	8.700	43.7	7.0

		min	30.9	16.9	0.851	23	41.2	17.2	0.22	0.3	0.2	1.4	1.900	14.2	4.0
		μ	35.70	18.23	1.04	26.15	47.51	21.42	0.4	0.6	0.5	3.6	4.375	32.0	5.6
		σ	3.580	0.067	0.107	2.549	4.609	2.509	0.052	0.226	0.165	1.162	1.271	6.438	0.716
		δ	0.100	0.004	0.103	0.097	0.097	0.117	0.117	0.371	0.335	0.323	0.291	0.201	0.128
		ψ	0.981	0.999	0.981	0.981	0.982	0.978	0.978	0.925	0.932	0.934	0.941	0.952	0.969
		标准值												30.41	5.4
		平均垂直渗透系数 kv=2.2x10 ⁻⁷ cm/s， 平均水平渗透系数 kh=2.4x10 ⁻⁷ cm/s													
地层编号	岩土名称	项目	含水量 w%	密度 ρ g/cm ³	孔隙比 e	塑限 w _P %	液限 w _L %	塑性指数 I _P %	液性指数 I _L	压缩系数 MPa ⁻¹		压缩模量 MPa		凝聚力 c kPa	内摩擦角 φ (°)
										Pz~p0 +100	Pz~p0 +200	Pz~p0 +100	Pz~p0 +200		
	黏质粉土	n	146	130	130	140	146	146	146	115	115	115	115	83	83
		max	26.7	21.6	1.306	21.8	30.5	9.8	0.64	1.8	1.4	19.5	25.900	25.2	31.0
		min	6.9	13.1	0.434	17.4	25.9	7.1	0	0.1	0.1	1.2	1.600	14.6	16.0
		μ	20.58	19.32	0.69	19.114	27.40	8.30	0.3	0.3	0.2	7.7	9.679	17.5	27.6

		σ	3.523	0.113	0.113	0.837	1.026	0.518	0.177	0.195	0.150	3.436	4.066	1.758	2.136
		δ	0.172	0.006	0.163	0.044	0.037	0.062	0.583	0.720	0.707	0.444	0.420	0.100	0.077
		ψ	0.976	0.999	0.976	0.994	0.995	0.991	0.918	0.885	0.887	0.929	0.933	0.981	0.985
		标准 值												17.19	27.2
		平均垂直渗透系数 kv=1.47x10 ⁻⁴ cm/s, 平均水平渗透系数 kh=1.67x10 ⁻⁴ cm/s													
地层 编号	岩土 名称	项 目	含 水 量 w%	密 度 ρ g/cm ³	孔 隙 比 e	塑 限 w _p %	液 限 w _L %	塑 性 指 数 I _p %	液 性 指 数 I _L	压缩系数 MPa ⁻¹		压缩模量 MPa		凝 聚 力 c kPa	内 摩 擦 角 φ (°)
										Pz~p0 +100	Pz~p0 +200	Pz~p0 +100	Pz~p 0+200		
		n	28	23	23	22	28	28	28	23	23	22	22	19	19
		max	21.9	21.6	0.753	20.4	26.5	6.9	0.43	0.5	0.3	25.2	25.90 0	19.3	32.1
		min	6.4	16.8	0.42	13.2	19.9	5.9	0	0.1	0.1	5.8	7.800	14.3	27.0
	砂 质 粉 土	μ	16.4	20.1	0.58	18.364	24.94	6.48	0.1	0.2	0.1	13.1	15.35 5	16.5	29.5
		σ	4.411	0.113	0.077	1.350	1.195	0.299	0.139	0.091	0.064	5.338	5.391	1.442	1.475
		δ	0.269	0.006	0.133	0.074	0.048	0.046	0.983	0.587	0.511	0.409	0.351	0.087	0.050

		ψ	0.912	0.998	0.952	0.973	0.984	0.985	0.678	0.786	0.814	0.848	0.869	0.965	0.980
		标准 值												15.96	28.9

2.3.1.1 渗流指标

结合室内渗透试验结果和工程经验，粘质粉土、砂质粉土、粉质粘土为细粒土；粉砂、细砂为粗粒土，不均匀系数 C_u 分布于 2.0~2.5 之间，均小于 5，各土层渗透变形按《堤防工程地质勘察规范》（SL 188—2005）附录 D 进行判别：粘质粉土、砂质粉土、粉质粘土、粉砂、细砂渗透变形均为流土型。

经计算、查表，粘质粉土、砂质粉土允许水力比降取 0.40~0.60，粉质粘土、粘土允许水力比降取 0.70~0.85，粉砂、细砂允许水力比降取 0.25~0.35。

2.3.1.2 允许不冲流速

根据水文资料及工程经验，流速 $< 6\text{m/s}$ 时，最大冲刷深度：粉土、粉砂可取 1.2~1.5m，细砂可取 1.0~1.2m；流速 6~8m/s 时，最大冲刷深度：粉土、粉砂可取 1.5~1.8m，细砂可取 1.1~1.3m。

2.3.1.3 岩土工程性质参数建议值

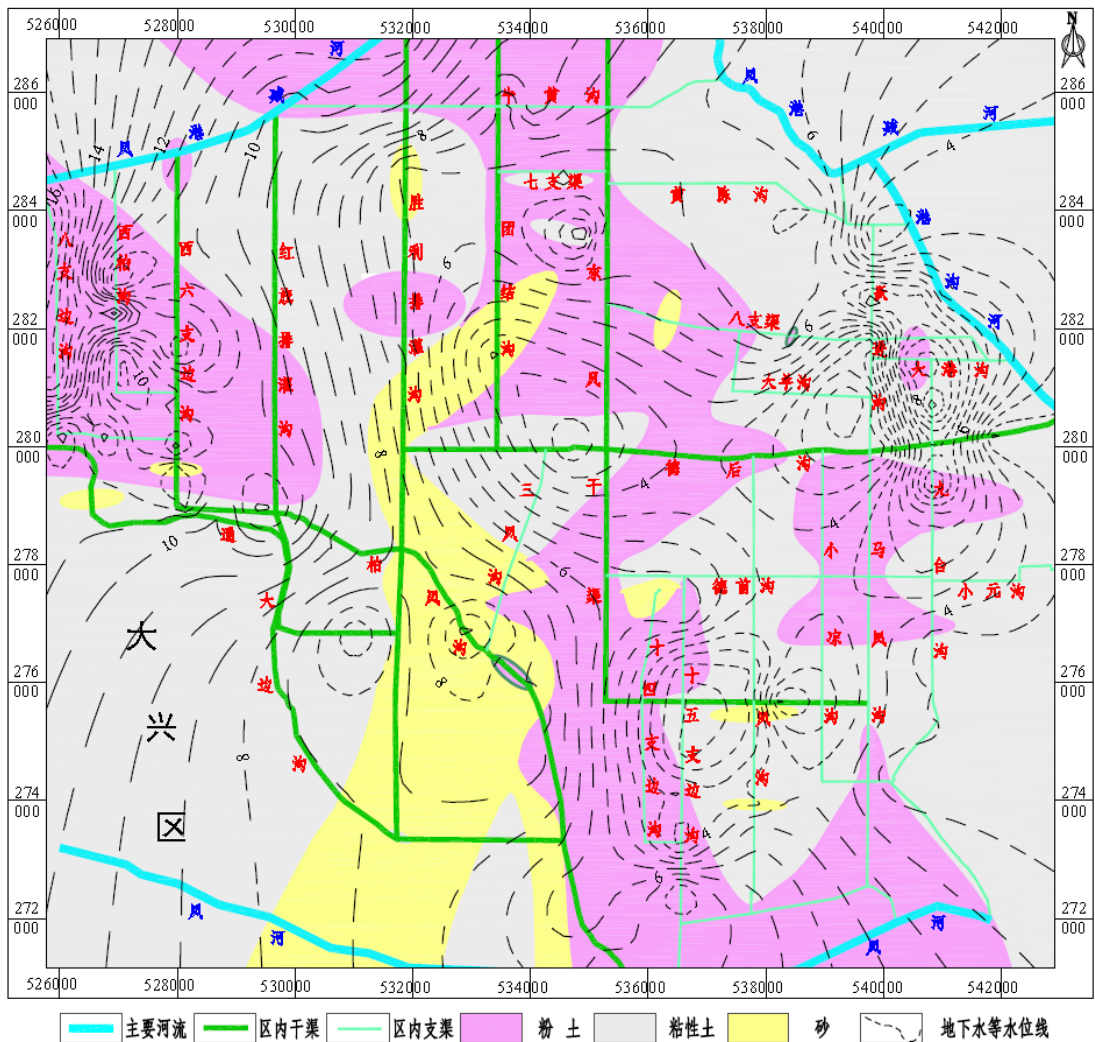
根据现场原位测试及室内试验结果，并结合规程规范及附近相关类似数值进行类比，提出各土层物理力学指标建议值，供设计参考。各土层主要力学指标建议值见地勘报告。

2.3.2 水文地质条件

工程区含水层主要以第四系全新统冲洪积层为主。工程区地下水接受大气降水、灌溉、河水入渗、地下径流补给为主，受地形控制，地下水流动的总趋势为自北西向南东流动，以人工开采、蒸发、侧

向流出等方式排泄。

工程区内沟渠纵横，局部干渠及支渠水深 0.2~1m，沟渠基流基本未流通。地下水分布于工程区地表为粗细粒土层之下，分布范围较广，水位不统一。本次勘察期间地下水埋深 2m~10m，含水层主要为砂层、粘质粉土层，地下水类型为潜水，局部为微承压水，潜水主要以侧向径流补给为主，并接受大气降水、侧向地下水、上层滞水的垂直渗透补给，总体由北西向南东低洼处径流、排泄（如下图）。



地下水等值线示意图

为评价工程区环境水的腐蚀性及分析地下水类型，在渠道沿线采

取了 19 组水样，分为地表水组和地下水组，并进行室内分析。

19 组水样 pH 测定值范围为 7.02~8.41，工程区的水体属弱碱性水；矿化度值变化范围为 792.39~2014.26 mg/L，其中仅一组水样的矿化度值超过 2000 mg/L，为 2014.26 mg/L，故工程区内水体整体为淡水。

地下水水样共 6 组。按照舒卡列夫分类，该六组地下水水样的水化学类型分别 $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca-Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Cl-Ca-Na-Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ 型。其 HCO_3^- 含量较高，说明区内地下水均经历过较强烈的水岩相互作用，即地下水的来源含西部山区基岩裂隙水的侧向补给。部分水样的 Na^+ 含量较高，说明区内地下水经历过沉积岩岩盐的溶解。部分水样中 Cl^- 较高，说明存在人为污染现象。

根据水质分析成果，按《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487—2008）附录 L 的规定，环境水对混凝土、钢筋及钢结构的腐蚀性评价如下表所示：

环境水(地表水)腐蚀性评价一览表

评价种类	评价指标	单位	含量	腐蚀等级
环境水的环境类型对混凝土的腐蚀性(II类)	SO_4^{2-}	mg/l	21.51-212.66	无
	Mg^{2+}	mg/l	21.17-96.79	无
	HCO_3^-	mmol/l	5.645-15.53	无
	pH 值	mg/l	7.75-8.41	无
	侵蚀 CO_2	mg/l	0.00-15.53	弱
环境水对钢筋砼中钢筋的腐蚀性	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} \times 0.25$	mg/l	69.76-628.84	中等
环境水对钢结构腐蚀性	$\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$	mg/l	121.73-653.39	中等

环境水(地下水)腐蚀性评价一览表

评价种类	评价指标	单位	含量	腐蚀等级
------	------	----	----	------

环境水的环境类型对混凝土的腐蚀性(II类)	SO ₄ ²⁻	mg/l	21.51-164.87	无
	Mg ²⁺	mg/l	24.80-96.79	无
	HCO ₃ ⁻	mmol/l	8.23-14.49	无
	pH 值	mg/l	7.02-7.62	无
	侵蚀 CO ₂	mg/l	0.00-5.18	无
环境水对钢筋砼中钢筋的腐蚀性	Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻ ×0.25	mg/l	111.85-366.32	弱
环境水对钢结构腐蚀性	Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻	mg/l	94.62-489.97	弱

根据评价结果，区内地表水对混凝土具弱腐蚀性，对钢筋砼中钢筋具中等腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性；区内地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋砼中钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。

2.3.3 地基土的腐蚀性

为评价工程区土对混凝土结构腐蚀性试验，共取土样 33 组进行了易溶盐及有机质试验，根据土质分析成果，按《岩土工程地质勘察规范》(GB50021—2001)土对混凝土结构腐蚀性规定，其腐蚀性评价如下表所示：

土对混凝土结构腐蚀性评价一览表

渠道名称	腐蚀介质	环境类别	界限值	实测值	腐蚀等级
东风干渠	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	141.88~215.38	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.04~18.15	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.70~8.00	微
德后沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	117.70~616.42	微~弱
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	24.02~76.44	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.52~7.98	微
西六支边沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	93.45	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	11.98	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.60	微
柏凤沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	129.73~141.6	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	27.03~39.00	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.45~7.62	微
胜利渠	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	145.99	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	98.97	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.78	微

渠道名称	腐蚀介质	环境类别	界限值	实测值	腐蚀等级
团结沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	33.71~69.74	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	12.02~15.05	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.50~7.90	微
小凉沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	69.60~384.98	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	6.00~30.27	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.80~7.89	微
德凤沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	141.88	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.04	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	8	微
九台沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	314.84	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	36.90	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.64	微
八支渠	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	21.60	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.0	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	8.14	微
马凤沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	21.64~33.66	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	24.04~36.06	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.78~7.91	微
牛黄沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	45.79~154.73	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.07~24.18	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.94~8.08	微
三凤沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	189.97	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.04	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	8.10	微
德前沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	9.67~45.95	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	21.16~163.25	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.44~8.14	微
十四支边沟	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	168.12~502.96	微~弱
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	18.27~30.08	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	7.86~7.90	微
凤河	SO ₄ ²⁻ (mg/kg)	II	<450	129.80	微
	Mg ²⁺ (mg/kg)	II	<3000	24.04	微
	PH 值(mg/kg)	弱透水	>6.5	8.12	微

根据评价结果，工程区内土体对混凝土结构多具微腐蚀性，局部地区呈弱腐蚀性，主要分布在德后沟及十四支边沟。

2.4 结论及建议

(1) 本区域位处于华北平原西北边缘，大地构造属中朝准地台燕山台褶带中段(Ⅱ₁)以及华北断坳西北隅(Ⅱ₂)，三级构造单元为冀中台陷(Ⅲ₁₂²)，区内地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.40s，相应地震基本烈度为Ⅷ度。

(2) 工程区地处永定河、潮白河冲积洪积平原，地层为第四系全新统冲洪积层，本场区附近没有明显的断裂带分布，属基本稳定场地，较适宜工程建设。

(3) 工程范围内地表水主要为河道及部分渠道基流，地下水主要为赋存于粗细粒土中的孔隙潜水，区内地表水对混凝土具弱腐蚀性，对钢筋砼中钢筋具中等腐蚀性，对钢结构具中等腐蚀性；区内地下水对混凝土无腐蚀性，对钢筋砼中钢筋具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性；工程区内土体对混凝土结构多具微腐蚀，局部地区呈弱腐蚀性。

(4) 东风干渠现状稳定，局部段渠底存在一定的渗漏问题，建议渠底硬化；德后沟总体现状状况良好，局部段需进行清淤处理；西六支边沟以护坡、清淤为主；柏凤沟总体现状较好，主要工程问题为局部渠坡失稳及渠道淤积，建议分段进行渠坡支护及渠道清淤；红旗排灌沟现状总体稳定，局部地段土质污染、软化，在渠底表面形成淤泥层，建议对该段渠道进行渠底清淤；胜利渠现状较好，无其他不良地质问题，建议局部渠底进行清淤硬化、清淤；团结沟现状较稳定，无其他不良地质问题，建议对局部段渠底进行清淤硬化；凤河河道现状较好，无其他工程地质问题；大港沟现状较好，无其他工程地质问题，渠内有生活污水

淤积，建议清淤；黄陈沟现状良好，无其他工程地质问题，局部段生活污水淤积，建议清淤；小凉沟现状良好，无其他工程地质问题，局部段渠内淤积，建议清淤；跃进沟渠坡现状稳定，无其他工程地质问题，局部渠内淤积，建议清淤；德凤沟现状较好，局部需进行渠坡支护，该段渠道主要以清淤为主，建议清淤；八支边沟现状较好，无工程地质问题，局部因渠道不满足设计要求，需进行开挖，整段渠道需进行清淤清障；西柏沟现状较好，局部段需进行渠坡支护及渠道清障；九台沟现状较好，仅局部段进行渠道清障；八支渠总体现状较好，局部段需进行渠道整治；马凤沟现状总体较好，局部地段土质污染、软化，在渠底表面形成淤泥层，建议对该段渠道进行渠底清淤；牛黄沟现状总体较好，局部地段土质污染、软化，在渠底表面形成淤泥层，建议对该段渠道进行渠底清淤；三凤沟现状总体较好，局部砂质边坡存在失稳问题，建议采取护坡措施；局部地段土质污染、软化，在渠底表面形成淤泥层，建议对该段渠道进行渠底清淤；德前沟渠道现状好，无其他不良地质问题，建议对局部渠底进行清淤硬化、清淤；十四支边沟现状较差，渠道及岸坡破坏填埋较多，无其他不良地质问题，建议对局部段渠底进行清淤硬化、清淤；护稻念沟无工程地质问题，建议该段渠道进行渠底清障放坡，对渠坡保持护坡。

（5）本项目渠系附属建筑物基础持力层建议选择下部稳定地层，如遇软弱土层，须进行地基处理。基础开挖时注意基坑涌水问题。

（6）本工程所需土料 16.13 万方，建议渠道整治需回填土料时，充分利用渠道整治的开挖料，对开挖料进行翻晒、筛选，其质量满足要

求，且施工运距小；本工程所需块石料 5.43 万方，所需碎石 5.54 万方。本次所需块石及碎石建议外购，工程所需块石可从北京市门头沟区军庄香峪采石场购买，块石所属岩性为页岩，其质量和储量满足要求，其综合运距约 91km；所需碎石可从北京海洋通达沙石料厂购买，其质量和储量满足要求，其综合运距约 17.5km。本工程弃渣场遵循少占耕地、少损坏水土保持设施等原则，综合考虑业主及设计单位意见、运输成本，选定弃渣场为渠道周边附近坑塘。

第3章 施工导流

3.1 导流标准

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL303-2017)规定,导流建筑物级别确定为5级,导流洪水标准为5年一遇。

3.2 导流方式

本工程汛期为每年6月~9月,主汛期为每年7月~8月。本项目主体工程中的涉水工程拟安排在一个枯水期内完成施工,以枯水期5年一遇洪水作为导流标准,施工期做好降排水措施。

结合各渠道水文情况,桥涵闸拆除、改建工程,陡坡工程采取水泵抽水的方式,在渠道内施工区上、下游修建横向挡水围堰,上游来流由水泵抽水至下游或侧边开挖明渠导流。

渠道整治工程根据各条沟道常水位情况,考虑分段施工,首选采用预留土堤挡水,预留土堤高程不够的可采用袋装土加高挡水。

3.3 导流建筑物设计

根据渠道现状,遇汛期需要采用涵管导流方式时,埋设直径0.8m混凝土管导流。施工围堰采用袋装土围堰,边坡坡比1:1.5~1:2.0,堰高结合渠道施工期水深确定,堰顶有交通要求的围堰顶宽3~4.0m,采用土工膜防渗,导流围堰堰顶不过水。围堰尽量使用渠道开挖土,围堰拆除时渣土统一运至指定弃土场。

3.4 施工度汛

由于主体工程施工需要经历一个汛期,水闸、泵站、桥梁等工程

涉水部分应保证在枯水期完成，渠道整治工程在遇到洪水时应拆除围堰，施工人员、机械等及时撤出。此外还应配备充足的防洪、防汛物资和器材，成立防洪组织，制定详细防洪措施。服从业主和当地政府对防洪工组的统一安排和调动。

3.5 施工降水

根据地质勘察资料，城南水网工程施工区域地下水位较高，施工期间需采取施工降水措施，为施工提供干场作业条件。如基坑、沟槽底高程低于地下水位时，施工前需要先进行降水，将水位降至底板以下 1m，降水方式采用井点降水。

3.6 施工排水

开挖沟槽或基坑排水拟采用设置明沟+集水井抽排的方式进行内部排水，并在沟槽或基坑外围坡顶设置截水沟进行外部排水，以防外部汇水进入。

第4章 主体工程施工

4.1 土方开挖

本工程土方开挖主要为河道主体工程，河道开挖采用 1m³ 挖掘机挖装，配 8t 自卸汽车运输。考虑河道排涝需求，不能将弃土堆放于河道范围内，缩窄河道行洪断面，经与有关部门初步确定，开挖土料除部分用于回填外，余土弃至指定弃土场，综合运距 5~10km。详细位置需由有关部门于工程实施前与当地进一步协商。

4.2 土方填筑

河道堤顶土方填筑时结合河道开挖土，推土机辅助铺设，轮胎碾碾压，并达到设计要求，碾压参数可根据碾压试验确定。

建筑物土方回填时，采用 88kW 推土机推运 40m，人工辅助回填，蛙式夯机分层回填夯实。

4.3 砌块工程

护砌形式主要有生态框、生态连锁块等。生态框及所需生态连锁块由市场采购运至现场，胶轮车场内运输至施工部位，由人工按设计要求进行砌筑作业。

4.4 混凝土工程

本工程混凝土主要为水闸、桥梁、河道下部挡墙及砌块基础，混凝土施工采用商品混凝土。混凝土的水平运输采用 1t 机动翻斗车进行，混凝土的垂直运输采用扒杆进行。浇筑时混凝土应分层、整体、连续浇筑，逐层振捣密实。浇筑过程中要控制好每层的浇筑厚度，防止漏振和过振，保证混凝土密实度。混凝土浇筑在整个平截面范围水

平分层进行。混凝土浇筑要连续进行，中间因故间断时间不能超过前层混凝土的初凝时间。混凝土浇筑到顶面，应按要求修整、抹平。混凝土浇筑过程中，应经常检查混凝土的质量，作好混凝土的浇筑记录。

混凝土浇筑完成后要适时进行养护，采用覆盖土工布洒水养护的方法，经常保持混凝土表面湿润。待混凝土达到一定强度后，再进行拆模，拆模时要轻缓，按顺序进行，避免混凝土被重击而破落和撬坏模板。

模板：工程采用组合钢模板，人工立模。

钢筋：钢筋在现场加工厂加工成型，胶轮车运至现场，人工绑扎钢筋。

4.5 河道整治工程

1、土方工程

土方开挖采用 1m³ 挖掘机开挖，根据河道断面宽度不同，采用 1m³ 挖掘机倒运接力 1~3 次，装 8t 自卸汽车运输，其中用于回填土方运至临时堆土区集中堆存，其余土方弃运至弃土场。

土方回填利用河道开挖土料，由 1m³ 挖掘机自临时堆土区取土，装 8t 自卸汽车运至回填区域，河道土方回填部位的作业面较小，不利于大中型压实机械作业，因此主要由人工蛙夯压实。

2、混凝土工程

本工程混凝土采用商品混凝土供应，施工现场由混凝土泵泵送入仓，插入式振捣器振捣密实。

钢筋在加工厂除锈、平直、切断、弯曲成型，由载重汽车或平板

拖车运至现场，人工绑扎。

低温季节混凝土施工应满足以下要求：

①混凝土早期允许受冻临界强度大体积混凝土抗压强度应大于 7.0MPa（或成熟度不低于 $1800^{\circ}\text{C}\cdot\text{h}$ ）；结构混凝土不应低于设计强度的 85%。

②本工程采用商品混凝土，混凝土运输应尽量减少倒运次数，运输设备应采取保温及防风措施。

③浇筑第一层基础混凝土时，应防止与地基接触的混凝土遭受冻害和地基受冻变形。

④根据水文气象资料，月平均最低气温出现在 1 月份，一般在 -7°C 以下，本工程施工方法采用蓄热法。

⑤混凝土浇筑温度不宜低于 5°C ，浇筑混凝土前和浇筑过程中，应清除钢筋、模板和浇筑设施上附着的冰雪和冻块，不应将冰雪、冻块带入仓内。

⑥混凝土浇筑完毕后，外露表面应及时保温。新老混凝土的接合处和易受冻的边角部分应加强保温。

⑦保温模板应严密，保温层应搭接到位，尤其在接头处，应搭接牢固；有孔洞和迎风面的部位，增设挡风保温设施；浇筑完毕后及时覆盖保温；使用不易吸潮的保温材料。

⑧低温季节施工的模板，在整个低温期间不宜拆除，如需拆除应遵守下列规定：混凝土强度应大于允许受冻临界强度；不宜在夜间和气温骤降期间拆模，具体拆模时间应满足温控防裂要求，内外温差不

大于 20℃或 2~3d 内混凝土表面温降不超过 6℃，如确需拆模，应及时采取保护措施；承重模板的拆除时间应经计算确定。

3、临时支护

东风干渠混凝土挡墙临近现状市政道路，不具备放坡开挖条件，需采取临时支护。

临时支护采用拉森钢板桩，钢板桩施工采用振动打桩机打、拔。

钢板桩拔出后应及时对桩孔进行注浆回填。

4.6 水闸工程

1、土方工程

土方开挖采用 1m³ 挖掘机开挖，装 8t 自卸汽车运输，其中用于回填土方运至临时堆土区集中堆存，运距 0.5km，其余土方弃运至弃土场，运距 5~10km。

土方回填利用自身开挖土料，由 1m³ 挖掘机自临时堆土区取土，装 8t 自卸汽车运至回填区域，74kw 拖拉机压实。

2、混凝土工程

混凝土施工方法与河道整治混凝土施工方法相同。

3、临时支护

本工程部分水闸临近现状道路，基坑不具备放坡开挖条件，需要采取临时支护。结合现场条件及基坑深度等，支护采用“拉森桩+钢管内撑”、“拉森桩悬臂支护”两种方式。

拉森桩采用拉森 IV 型钢板桩，桩长 9~18m，桩顶设置双拼 40b 工字钢围檩，钢管内撑采用 Φ609 钢管，壁厚 12mm，内撑间距 4.0m。

拉森桩采用振动打桩机打、拔。工字钢围檩及内撑采用 25t 汽车式起重机吊装，人工配合。

表 7.3.6-1 水闸临时支护一览表

河渠名称	现状水闸桩号	水闸名称	基坑长度	基坑深度	基坑宽度	支护桩长	内撑间距	支护方式
			m	m	m	m	m	-
胜利渠	1+550	闸 1#	32	5.80	26.5	15	4	拉森桩支护+钢管内撑
	7+356	胜利干渠渠头牛场闸桥	32	4.7	26	12	4	
	9+070	闸 3#	20	5	28	12	4	
东风干渠	13+738	/	22	3.7	-	12	-	拉森桩悬臂+钢管锚固
	14+900	东风干渠半截河村节制闸	25	4.3	30	9	4	拉森桩支护+钢管内撑
十四支边沟	H1K0+023	/	26	4.1	19	9	4	
德凤沟	JK0+050	/	36	5.3	22	12	4	
跃进沟	0+020	/	18	4.85	17	12	4	
马凤沟	MK4+283	跃进沟前马坊村节制闸	40	4.2	20.4	9	4	
德后沟	SK3+486	/	15	3.5	-	12	-	拉森桩悬臂+钢管锚固
柏凤沟	TK2+337	柏凤沟小海子村节制闸	45	6.7	36	18	4	拉森桩支护+钢管内撑
	TK9+240	柏凤沟熬硝营村节制闸	34	5.45	-	18	-	拉森桩悬臂+钢管锚固
德前沟	VBK0+065	/	24	4.5	17.5	12	4	拉森桩支护+钢管内撑
	VCK0+050	/	23	4.25	17.5	9	4	
小计								

表 7.3.6-2 水闸临时支护主要工程量表

河渠名称	现状水闸桩号	水闸名称	主要工程量		
			拉森桩支护	工字钢围檩	内撑及立柱
			t	t	t
胜利渠	1+550	/	191.8	9.9	61.7
	7+356	胜利干渠渠头牛场闸桥	153.4	9.9	56.5
	9+070	/	95.9	6.2	48.3
东风干渠	13+738	/	52.7	3.4	15.6
	14+900	东风干渠半截河村节制闸	89.9	7.7	62.4
十四支边沟	H1K0+023	/	93.5	8.1	36.4
德凤沟	JK0+050	/	172.6	11.2	56.9
跃进沟	0+020	/	86.3	5.6	26.9
马凤沟	MK4+283	跃进沟前马坊村节制闸	143.8	12.4	54.6
德后沟	SK3+486	/	37.7	2.3	11.2
柏凤沟	TK2+337	柏凤沟小海子村节制闸	323.6	13.9	160.6
	TK9+240	柏凤沟熬硝营村节制闸	128.1	5.3	33.5
德前沟	VBK0+065	/	115.1	7.4	32.9
	VCK0+050	/	82.7	7.1	29.6
小计			1767.0	110.5	687.1

4.7 泵站工程

(1) 导流工程

泵闸基础土方开挖后，用挖机将土直接挖至湖道中，堆成围堰，再用编织袋或草包灌土填筑围堰，局部薄弱地段施打松木桩支护，高程以足够挡水，从而形成临时围堰。

(2) 钢筋混凝土工程

施工顺序：支模→绑扎钢筋→浇混凝土→养护→拆模。

混凝土施工同 3.2.4。

4.8 道路工程施工

4.8.1 清表

道路全路基范围内应进行清表，清表深度为 0.2m，以实际发生量为准。

4.8.2 路基填筑

1. 填料要求

路基填料不得使用腐殖土，生活垃圾土、淤泥，不得含杂草、树根等杂物，粒径超过 10cm 以上土块应打碎。应选用级配较好的粗粒土为填料，且应优先选用砾类土、砂类土，且宜在最佳含水量时压实。路基填方或换填路基若为碎石土，且石料强度大于 20Mpa 时，石块的最大粒径不得超过压实层厚 2/3，当石料强度小于 15Mpa，石料最大粒径不得超过压实层厚度，碎石土中碎石含量不小于 30%。

路基填料最小强度和填粒最大粒径应符合下表

项目分类		路床顶以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)
填方 路基	上路床	0~30	5	10
	下路床	30~80	3	10
	上路堤	80~150	3	15
	下路堤	150 以下	2	15
零填及路堑路床		0~30	5	10

路床土质应均匀、密实、强度高。

2. 基底处理

路堤修筑时，原地面的坑、洞、墓穴等应用原地的土或砂性土回填，并进行压实，路堤基底为耕地或松土时，应先清除有机土、种植土、树根、杂草后，再压实。其压实度不应小于路基压实标准。当路

基穿过水塘或水田时，必须抽干积水，清除淤泥和腐殖土，压实基底后方可填筑；当地下水位较高或土质湿软地段的路基压实度达不到要求时，必须采用有效措施进行处理；当填方路段的地面自然纵坡大于12%、横坡大于1:5时，应在斜坡上分级挖成宽度不小于2.0m，并向内倾斜坡度大于4%的台阶，并用小型夯实机加以夯实后方可进行分层碾压。

路基填土高度小于80cm时，基底的压实度不宜小于路床的压实度标准，基底松散土层厚度大于30cm时，应翻挖后再回填分层压实。

3.填筑要求

路基应采用重型振动压路机分层碾压，分层的最大松铺厚度，土方路堤不大于30cm，土石路堤不大于40cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于8cm。性质不同的填料，应水平分层、分段填筑，分层压实。同一水平层路基的全部宽应采用同一种填料，不得混合填筑。每种填料的填筑层压实后的连续厚度不宜小于50cm。管径顶面填土厚度必须大于30cm，方能上压路机碾压。

填筑地表低洼处，应清除树根草皮或淤泥腐植土，并排干地表积水，再行填筑。

路基填筑时，应随时对路基压实进行检测，并定期观测路基沉陷，根据观测值来调整施工填筑方法和采取应对措施。

由于沿线所经地区多雨多水，路基施工过程中，加强临时排水措施，以免影响路基的强度和稳定性，必要时开挖纵横边沟、盲沟等临时排水措施，使路床处于干燥或中湿状态。

管道沟槽、检查井、雨水口等周围的回填土应在对称的两侧或四周同时均匀分层回填压(夯)实,填土材料宜采用砂砾等透水性材料。

桥涵、管道沟槽等周围的回填,应在对称的两侧或四周同时均匀分层回填压(夯)实,宜采用砂砾等透水性材料。

桥台和路基接合部,应分层仔细压实,层松铺厚度不得大于 20cm,路床顶以下 2.5m 以内应采用砂砾等透水性材料,压实度不得低于填土规定的数值。

采用振动压路机碾压时,应遵循先轻后重,先稳后振,先低后高,先慢后快以及轮迹重叠等原则。至少碾压 3 遍直到达到规定的压实度为准。

路基施工中必须严格执行《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)、《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)及各有关现行施工规程与验收规范。

4.8.2.1 沥青路面施工

1.热拌沥青混合料的拌制和运输

- 1) 沥青混合料由工程区临近的沥青搅拌站采用搅拌机拌合。
- 2) 采用间歇式(分拌式)搅拌机拌合。
- 3) 拌制的沥青混合料应均匀一致,无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象。
- 4) 运输过程中要对沥青混合料加以覆盖。

2.热拌沥青混合料的铺筑

基层准备和放样,铺筑沥青混合料前,应检查确认下层的质量,

当下层质量不符合要求，或未按规定洒布透层、粘层沥青或铺热下封层时，不得铺筑沥青面层。为了控制混合料的摊铺厚度，在准备好基层之后，应进行测量放样，即沿路面中心线和四分之一路面宽度处设置样桩，标出混合料松铺厚度。当采用自动调平摊铺机时，应放出引导摊铺机运行走向和标高的控制基准线。

摊铺，热拌沥青混合料采用机械摊铺。沥青混合料摊铺机摊铺过程是由自卸汽车将混合料卸在料斗内，经传送器将混合料往后传到螺旋摊铺器，随着摊铺机前进，螺旋摊铺器即在摊铺带宽度上均匀地摊铺混合料，随后捣实，并由摊平板整平。摊铺沥青混合料应缓慢、均匀、连续不间断。用机械摊铺的混合料，不得用人工修整。

碾压，摊铺后紧跟碾压工序，压实分初压、复压、终压（包括成型）三个阶段。碾压速度慢而均匀。初压时料温较高，不得产生推移、开裂。压路机从外侧向中心碾压，相邻碾压带重叠 $1/3 \sim 1/2$ 轮宽。碾压时应将驱动轮面向摊铺机。复压采用重型轮胎压路机或振动压路机，不宜少于 4-6 遍，达到要求的压实度。终压可用重型轮胎压路机或停振的振动压路机，不宜少于 2 遍，直至无轮迹。在连续摊铺后的碾压中，压路机不得随意停顿。为防止碾轮粘沥青，可将掺洗衣粉的水喷洒碾轮，严禁涂刷柴油。

压路机不得在未碾压成型并冷却的路面上转向、调头或停车等候。也不得在成型路面上停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物，加强成品保护意识。碾压的最终目的是保证压实度和平整度达到规范要求。

压实后的沥青混合料应符合平整度和压实度的要法，因此，沥青混合料每层的碾压成型厚度不应大于 10cm，否则应分层摊铺和压实，其碾压过程分为初压、复压和终压三个阶段。初压是在混合料摊铺后较高温度下进行，宜采用 60~80kN 双轮压路机慢速度均匀碾压 2 遍，碾压温度应符合施工温度的要求，初压后应检查平整度、路拱必要时应予以适当调整；复压是在初压后，采用重型轮式压路式或振动压路机碾压 4~6 遍，要达到要求的压实度，并无显著轮迹，因此，复压是达到规定密实度的主要阶段；终压紧接着复压进行，终压选择 60~80kN 的双轮压路机碾压不少于 2 遍，并应消除在碾压过程中产生的轮迹和确保路表面的良好平整度。

4.8.2.2 施工注意事项

1) 项目现状管线较多，进场实施前必须调查清楚地下管网等各种设施的种类、尺寸、位置和埋深，并与产权单位、设计单位做好沟通，请相关单位派人现场监护和指导施工，不得随意开挖造成破坏。

2) 项目实施前应认真查阅图纸，不得偷换概念，若现场情况与勘察、物探资料及设计图有不一致之处，请及时联系设计单位，以便及时研究处理，切忌盲目施工。

3) 路基开挖不得乱挖、超挖，开挖中发现有未曾查明的地下管涵以及地质情况有变化时，应通知设计单位处理。临近房屋等建(构)筑物的开挖应注意观测和防护，路基应采用机械凿打方式开挖，严禁爆破，采用人工基坑开挖及回填。路基施工过程如发现其它不良地质现象，应及时会同建设单位、监理单位及设计单位研究解决。

-
- 4) 软基处理前需挖坑取样，检测软基深度，并告知建设单位、监理单位及设计单位研究后决定换填深度。
- 5) 施工时应做好临时排水，应防止地表水、地下水汇入施工场区后积成水坑，以免影响路基的强度及安全性。
- 6) 沥青路面在雨天时不得施工。
- 7) 应进行封闭做到文明安全施工，采取措施确保行人及居民安全。
- 8) 对相对于原始地貌为高填方的路段，在进行路基处理同时，应做好后期沉降观察及处理措施。
- 9) 施工前，施工单位应根据地质勘察报告和设计图核实工程范围及周边现有构(建)筑物的位置、结构形式、基础埋置深度等情况，据此做好处理，确保其安全。
- 10) 施工中应加强临时排水，避免由此引起的水涝，影响施工质量；基坑开挖后应防止地面水流入基坑，应保持基础的干燥。
- 11) 施工过程中应注意安全，并建立完善的施工安全制度，应有可靠的安全防护措施，确保施工人员、机具的安全。
- 12) 取土场取土期间应做好防护措施，以避免水土流失。取完土后，不继续使用的，应尽量改造成旱地、水田。弃土场应边弃土边防护，防止水土流失。
- 13) 与现况路面接顺路段，施工前应先核实现况高程，施工时须与现状路平顺连接，如有出入请及时与设计人员联系。
- 14) 道路施工应严格遵照相关施工规范，施工前请仔细阅读设计

图纸、施工图设计说明、工程数量表中的有关说明以及图纸中引用的相关规范、规定、标准图籍，施工应按相关要求进行施工。道路施工时应加强各专业之间的联系配合，如发现矛盾，请施工单位及时与有关专业设计人员联系共同协商解决。

15) 其它未尽事宜必须严格执行相关标准及规范的要求。

4.9 桥梁工程

有关桥梁的施工工艺、材料要求及质量检查标准，除按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650—2020)有关条文办理外，还应特别注意以下事项：

1.空心板预制

1) 浇筑空心板混凝土前应严格检查伸缩缝、泄水管、护栏、支座等附属设施预埋件是否齐全，确定无误后方可浇筑。施工时，应保证预应力孔道及钢筋位置准确，控制混凝土骨料最大粒径不得大于20mm。浇筑混凝土时应充分振捣密实，严格控制其质量，梁底调平楔形块需与空心板一同浇筑。

2) 为了防止预制板上拱过大，及预制板与桥面现浇层由于龄期差别而产生过大收缩差，存梁期不超过 90d，若累计上拱值超过计算值 4mm,应采取控制措施。预制空心板在钢束张拉完成后、各存梁期跨中上拱度计算值及二期恒载所产生的下挠值如下表所示：

项目	钢束张拉完 上拱度(mm)	存梁 30d 上拱度 (mm)	存梁 60d 上拱度 (mm)	存梁 90d 上拱度 (mm)	二期恒载产 生的下挠值 (mm)
边板	+10.1	+11.2	+12.0	+12.0	-8.6
中板	+7.8	+8.6	+9.2	+9.3	-6.2

表注：正值表示位移向上，负值表示位移向下。

3) 空心板预制时, 按 1m 一道在铰缝的侧模嵌上 500mm 长的 $\phi 6$ 钢筋, 形成 6mm 凹凸不平的粗糙面。

4) 空心板预制时, 除注意按本册设计图纸预埋钢筋和预埋件外, 桥面系、伸缩缝、护栏及其它相关附属构造, 均应参照有关图纸施工, 护栏预埋钢筋必须预埋在预制空心板内。

2. 预应力工艺

1) 预应力管道的位置必须严格按坐标定位并用定位钢筋固定, 定位钢筋与空心板腹板箍筋点焊连接, 严防错位和管道下垂, 如果管道与钢筋发生碰撞, 应保证管道位置不变而适当挪动钢筋位置。浇筑前应检查波纹管是否密封, 防止浇筑混凝土时阻塞管道。

2) 预制空心板预应力钢束必须待混凝土实测立方体强度不小于其混凝土强度等级的 90 % , 且梁体至少养护 7d 以上, 弹性模量不应低于混凝土 28d 弹性模量的 80%, 方可张拉。施工单位在条件具备时应适当增加龄期, 提高混凝土弹性模量, 减少反拱度。预应力钢束采用两端同时张拉, 锚下控制应力为 $0.75f_{pk}=1395\text{MPa}$ 。

3) 施加预应力应采用张拉力与引伸量双控。当预应力钢束张拉达到设计张拉力时, 实际引伸量值与理论引伸量值的误差应控制在 6% 以内。实际引伸量值应扣除钢束的非弹性变形影响。

4) 预应力钢束张拉顺序为: 左 N1→右 N2→右 N1→左 N2。

5) 孔道压浆采用 C50 水泥浆, 要求压浆饱满。

3. 空心板安装

1) 预制空心板采用设吊孔穿束兜板底加扁担的吊装方法。

2) 桥梁架设若采用架桥机吊装, 必须经过验算方可进行, 且架桥机的重量必须落在墩台的立柱上。

4.其他

1) 封锚端混凝土浇筑前须将预制板端部混凝土结合面浮浆清凿干净, 才能浇筑新混凝土。

2) 预制空心板顶面应拉毛, 锚固端面 and 铰缝面等新、旧混凝土结合面均应凿毛成凹凸不小于 6mm 的粗糙面, 100×100mm 面积中不少于 1 个点, 以利于新旧混凝土良好结合。

3) 本通用图设计钢筋长度未考虑折减, 实际施工下料时应按照有关施工规范要求控制。

4) 严格控制支座标高, 避免支座脱空。

4.10 金属结构安装

建筑物闸门和埋件以及启闭机运至现场后进行试拼检测, 安装前对设备进行全面清理和检查, 并对重要部件的主要尺寸等进行校核。合格后用 25t 汽车式起重机将埋件吊至门槽内, 人工组装、调正后浇筑二期混凝土; 闸门采取整体吊装, 采用 35~40t 汽车式起重机吊运入门槽。闸门启闭机用 25t 汽车式起重机进行安装, 待启闭机安装就位并调正、试车合格后, 再连接闸门进行闸门启闭试验。

4.11 绿植工程

1.绿化施工要求施工单位在挖穴时注意地下管线走向, 遇地下异物时做到“一探、二试、三挖”, 保证不挖坏地下管线和构筑物, 如遇绿化施工图有与现场不符处或有其他问题应及时向工程监理单位、设

计单位及工程主管单位反映，以使绿化施工符合现场实际。

2.运输吊装苗木的机具和车辆的工作吨位必须满足苗木吊装、运输的需要，并应制定相应的安全操作措施。

3.绿化施工时，苗木购置、掘苗、包装、运输、定植及修剪应按《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82-2012）执行。

4.高压走廊下种植苗木时应严格按照国家相关规范进行（各条需在满足此条的基础上进行补充）。

5.根据城市绿化规划的要求，必须在已建架空电力线路保护区内种植树木时，园林部门需与电力管理部门协商，征得同意后，可种植低矮树种，并由园林部门负责修剪以保持树木自然生长最终高度和架空电力线路导线之间的距离符合安全距离的要求。

6.架空电力线路导线在最大弧垂或最大风偏后与树木之间的安全距离应满足《电力设施保护条例实施细则》(2011 年修正版)规定。

7.种植施工完成后，应立即清理施工现场，维护施工中因不慎破坏的其他设施，保证施工现场整洁，体现文明施工。

4.12 电气系统施工

(1)变压器安装

主要工艺流程：设备开箱检查→吊装就位→变压器安装→试验调整→试运行及验收。

(2)高、低压柜安装

主要工艺流程为：设备开箱检查及搬运→盘柜就位→柜盘安装→母线配置安装→二次回路配线→柜盘试验调整→试运行及验收。

(3) 电缆桥架（托盘式、槽式、梯架式）安装

主要工艺流程为：桥架定位设计→桥架及部件订货→敷设固定→挂标志牌→交接试验。

(4) 电缆敷设

主要工艺流程为：施工准备→电缆沿支架、桥架敷设→进货检查→支、吊架安装→桥架组装→桥架接地。

4.13 信息化管理控制系统工程施工

（1）绝缘强度和绝缘阻抗

本系统的所有设备的电源接口、数据和控制接口、通信接口、人机联系及电缆等能承受规定的试验电压。未接地的接口与地之间满足规定的绝缘阻抗值。

（2）屏、柜

屏、柜适合泵站的使用环境。机柜的电磁屏蔽特性保证本系统能正常工作和不影响其它设备的正常工作。放于现场的机柜有屏蔽、防尘、通风设施，以便适应现场环境。

屏、柜由钢架（或铝型材架）和光滑钢板构成。结构牢固、有适当刚度、自支持。易于维修和更换内部元器件。

屏柜该全封闭，其保护程度达到规范要求。屏柜外壳的通风孔有防止灰尘进入的措施，底部留有电缆入口，电缆安装完毕后可封堵。

（3）内部接线

设备的内部接线在工厂完成，发货前要进行检查。

设备的内部接线使用阻燃型或耐火型绝缘材料的标准导线。

（4）接 地

系统接地使用各个控制节点控制房的公用接地网接地。设备外壳接地、交流电源中性点接地、直流工作接地和电缆屏蔽层接地在同一机柜中采用一个公共接地端子。机柜接地端子便于引出与公用地网连接。机柜接地应用扁平铜母线。

（5）标 志

1) 识别标志

每台设备都加上易于辨认的识别标志，以便与说明文件对照。分布于不同部分同型号设备识别标志保持一致。

3) 铭 牌

本系统的每个独立的设备都备有铭牌，其内容包括：设备名称、型号、制造厂名、主要技术参数、出厂编号及出厂日期等。字迹清楚、耐久。

3) 标签框

标签框采用中文标识，作为图纸复核过程的一部分，将在相图纸上指定标签框上的镭刻内容。

4) 警告标志

为了使用安全，需要注意和特别说明的地方，使用警告标志或安全指示，警告标志醒目。

（6）线缆敷设

综合布线系统的线缆敷设符合现行国家标准《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》GB/T50311 的规定。

（7）光缆敷设

敷设光缆前，对光纤进行检查；光纤无断点，其衰耗值符合设计要求。敷设光缆时，其弯曲半径不小于光缆外径的 20 倍。光缆的牵引端头作好技术处理；可采用牵引力自动控制性能的牵引机进行牵引。牵引力加强芯上，其牵引力不超过 150kg；牵引速度宜为 10m/min；一次牵引的直线长度不宜超过 1km。光缆敷设后，宜测量通道的总损耗，并用光时域反射计观察光纤通道全程波导衰减特性曲线。

第5章 施工交通与施工总布置

5.1 施工交通

工程区域内交通条件较好，外来物资运输利用现有道路通行。施工期间，在渠道一岸或两岸修建下河坡道，作为场内交通道路。

5.2 施工工厂设施

本工程混凝土主要为水闸、泵站、跌水、护岸等混凝土，采用商品混凝土，由混凝土搅拌运输车供给。

根据各单项工程的特点设置综合加工厂，包括木材加工厂、钢筋加工厂和混凝土预制件厂。

施工用水按结合当地用水考虑，考虑由洒水车拉至现场使用；施工用电采用柴油发电机供电。

工程区通信条件较好，工程施工期间拟采用有线和无线相结合的通信方式。

5.3 施工总布置

本工程沿线村镇较多，施工生活用房及综合仓库等考虑租用当地民房，工程土方临时堆场按照实际施工需要布置，弃土及时运输至土方消纳场。

5.4 临时工程主要工程量

序号	名称	单位	工程量	说明
一	施工导流			
1	渠道施工围堰			
	土围堰填筑	m ³	38829.2	1m ³ 挖掘机取土，装 8t 自卸汽车运输，运距 5km，74kw 拖拉机压实
	土围堰拆除	m ³	38829.2	1m ³ 挖掘机拆除，装 8t 自卸汽车运输，运距 5km

序号	名称	单位	工程量	说明
2	水闸施工围堰			
	土围堰填筑	m ³	3716.6	1m3 挖掘机取土，装 8t 自卸汽车运输，运距 0.5km，74kw 拖拉机压实
	土围堰拆除	m ³	3716.6	1m3 挖掘机拆除，装 8t 自卸汽车运输，运距 0.5km
	临时导水	台班	1440	8 吋潜水泵临时导水抽排
二	临时支护			
	IV 型拉森桩	t	1767.0	打、拔
	40b 工字钢围檩	t	110.5	
	φ609 钢管内撑	t	687.1	
三	施工交通			利用现状道路
四	施工仓库	m2	4500	
五	施工用水			周边村镇临时拉取自来水
六	施工用电			85kw 柴电