

企业组织设计天津地铁 6 号线鞍山西  
道站～天拖站～一中心医院站～红旗  
南路站区间隧道施工组织设计终

天津地铁 6 号线土建工程 17 标

鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南

## 路站盾构区间施工组织设计

编 制：

校 对：

审 定：

中煤隧道工程有限公司

红旗南路盾构项目部

二零一四年七月

# 目 录









## 编制说明

本工程为天津地铁6号线（鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站）区间隧道工程。在编制本施工组织设计时，为确保本施组符合实际情况，且具有较强的技术可行性和实践可靠性，项目部前期仔细查阅了招标施工设计图，并进行了现场和周边环境的踏勘、排摸，确定了项目施工的难点和特点，并积极将我公司长期在地铁工程施工领域中的丰富成功经验和技能融入本施组中。在编制过程中，积极贯彻公司ISO9001-2000版质量管理体系、GB/T28001职业健康安全管理体系和ISO14001-2004版环境管理体系。并以施工组织设计为先导的指导思想，合理组织生产作业，确保本工程如期完工并交付使用。同时，在编制中坚持以科技领先原则、环境保护原则、组织机构合理原则、方案动态优化原则，扎扎实实按施工组织设计要求组织生产，达到优质、高效、低耗的工程建设目标。

项目部根据业主、监理提出的质量、进度、安全、文明施工等各项要求，组织、落实各项方案和措施，与本工程建设单位、设计院、监理公司一起共同建设好本工程。

编制本区间隧道施工组织设计的主要依据为：

(1) 天津地铁6号线（鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站）区间隧道施工图纸；

(2) 天津地铁6号线（鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站）区间地质勘查报告；

(3) 施工参照的主要技术规范见下表（不限于）：

本工程参照执行的有关技术标准和规范表

序号	规范编号	规范名称
1	GB50026-93	《工程测量规范》
2	CJJ8-99	《城市测量规范》
3	TB10101-99	《新建铁路工程测量规范》
4	JGJ/T8-97	《建筑变形测量规程》
5	GB50299-1999 (2003年版)	《地下铁道工程施工及验收规范》

6	建设部【2003】第197号	《地下铁道工程施工及验收规范》局部修改公告
7	GB50308-1999	《地下铁道、轻轨交通工程测量规范》
8	GB50108-2001	《地下工程防水技术规范》
9	JGJ321-90	《预制混凝土构件质量检验评定标准》
10	GB50119-2003	《混凝土外加剂应用技术规范》
11	GB50080-2002	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》
12	JGJ55-2000	《普通混凝土配合比设计规程》
13	DBJ08-227-97	《预拌混凝土生产技术规程》
14	GBJ107-87	《混凝土强度检验评定标准》
15	GB50164-92	《混凝土质量控制标准》
16	JGJ18-2003	《钢筋焊接及验收规程》
17	JGJ07-2003	《钢筋机械连接通用技术规程》
18	DBJ08-903-2003	《施工现场安全生产保证体系》
19	GB50194-93	《建筑工程施工现场供用电安全规范》
20	TBJ404-87	《铁路隧道施工技术安全规则》
21	GB50086-2001	《锚杆喷射混凝土支护技术规范》
22	YB-225-91	《软土地基深层搅拌加固法技术规程》
23	TB10417-2003	《铁路隧道施工工程质量验收标准》
24	GB50446-2008	《盾构法隧道施工与验收规范》
25	GB50652-2011	《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》
26	DG/TJ08-902-2006 J10851-2006	《旁通道冻结法技术规程》
27	DB29-144-2005	天津市地下铁道盾构法隧道工程施工技术规程
28	DB29-146-2005	天津市地下铁道暗挖法隧道工程施工技术规程
29	GB50720-2011	《建筑工程施工现场消防安全技术规程》
30	JGJ46-2005	《施工现场临时用电安全技术规范》



### 1.1.2 天拖站~一中心医院站盾构区间概况

天津地铁 6 号线天拖站~一中心医院站区间隧道北起天拖站，沿红旗路南行，至红旗路与晋宁道交叉口的一中心医院站。沿线经过月环里小区、星环里小区、宴宾美食城、济兴医院、华夏大酒店、浦泓译浴室福寿堂药店等一层砖混结构门面房。区间结构距西端建筑物较近，距宴宾美食城 7 层砖混结构水平距离约为 12 米，距浦泓译浴室约为 14.3m。区间平面线形由直线、缓和曲线、圆曲线组成，区间隧道采用厚 350mm，宽度为 1.5m 的管片进行拼装。

天拖站~一中心医院站区间隧道工程简介表

区间隧道	起~终点 里程	区间长度 (米)	最小平曲 线半径 (m)	最大纵 坡 (‰)	埋深范 围 (m)	联络通 道、泵站
一中心医 院站~天 拖站	DK22+46 7.450~ DK22+93 4.250	长链 0.095m， 左线长 466.895m，右 线长 466.8m	2500	-5.12	9.77~ 11.2	无

### 1.1.3 一中心医院站~红旗南路站盾构区间概况

天津地铁 6 号线一中心医院站~红旗南路站区间隧道北起一中心医院站，沿红旗南路南行，途经红旗剧院、市勘察院、堤东里、迎水东里，下穿王顶堤立交桥及红旗路百货商场、美克美家快捷酒店等，最终到达红旗南路与迎水道交叉口的红旗南路站。需穿越王顶堤立交桥桥桩群，桥桩距隧道结构最小净距仅 2.29 米。区间平面线形由直线、缓和曲线、圆曲线组成，区间隧道采用厚 350mm，宽度为 1.5m 的管片进行拼装。于右线里程 DK23+697.086 处设置一座联络通道及泵房，采用冻结法+暗挖法施工。

一中心医院站~红旗南路站区间隧道工程简介表

区间隧道	起~终点里程	区间长度 (米)	最小平曲线半径 (m)	最大纵坡 (%)	埋深范围 (m)	联络通道、泵站
一中心医院站~红旗南路站	DK23+113.250~DK24+135.095	左线短链 0.38,右线长链 0.14m,左线长 1021.465m,右线长 1021.985m	600 (左线) 650 (右线)	-25	11.55~20.2	1 个联络通道及泵房位于右线里程 DK23+697.086

## 1.2 工程沿线环境

### 1.2.1 隧道沿线建构筑物

本工程沿线穿越众多建筑物及桥梁。详见下表

编号	区间名称	建(构)筑物名称	结构形式	形状描述	与隧道位置关系
1	一中心医院站~红旗南路站	红旗剧院	砖混	3层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为12m;与右线隧道结构最小水平距离 2.18m。
2		王顶堤立交桥	桩基础		下穿,隧道覆土厚度约为18m,G3#桥桩距左线内侧隧道结构最小净距仅 2.29 米。
3		红旗路五金商店、快捷酒店等二层门面房	砖混	2层,约85米长	右线下穿,穿越本建筑物的区间长度约 60m,隧道覆土厚度约为 19m.
4		堤东里住宅小区	砖混	6层,2栋	右线侧穿,隧道覆土厚度约为19m;与右线隧道结构最小水平距离 11.5m。
5		市勘察院	砖混	7层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为18.5m;与右线隧道结构最小水平距离 24m。

6		迎水东里住宅小区	砖混	7层,3栋	右线侧穿,隧道覆土厚度约为18m;与右线隧道结构最小水平距离10m。
7	天拖站~ 一中心医院站	浦泓译浴室、 福寿堂药店等 门面房	砖混	1层,约 20间	右线侧穿,隧道覆土厚度约为10.5m,与右线隧道结构最小水平距离14.3m。
8		华夏大酒店	砖混	7层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为10m,与右线隧道结构最小水平距离17.3m。
9		济兴医院	砖混	3层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为10m,与右线隧道结构最小水平距离13m。
10		宴宾美食城	砖混	7层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为9.87m,与右线隧道结构最小水平距离12.5m。
11		月环里小区	砖混	7层,	左线侧穿,隧道覆土厚度约为10m,与左线隧道结构最小水平距离34.7m。
12		星环里小区	砖混	7层,	左线侧穿,隧道覆土厚度约为10m,与左线隧道结构最小水平距离36m。
13		日环里小区	砖混	7层,	左线侧穿,隧道覆土厚度约为10m,与左线隧道结构最小水平距离30.5m。
14	鞍山西路 站~天拖 站	市电力公司城 西供电分公司	桩基	15层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为9.5m,与右线隧道结构最小水平距离35m。
15		赛德广场南侧 楼房	桩基	15层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为9.5m,与右线隧道结构最小水平距离39m。
16		世纪新南方快 捷酒店	砖混	5层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为9.6m,与右线隧道结构最小水平距离27.4m。
17		天环客运站	砖混	3层	右线侧穿,隧道覆土厚度约为9.6m,与右线隧道结构最小水平距离33.8m。

### 1.2.2 隧道沿线管线

区间隧道穿越众多雨水、污水、煤气、天然气、上水、电力电缆等管线。详见下表

序号	区间名称	名称	规格	数量	与隧道的位置关系
1	鞍山西道 站~天拖 站	电信	光纤	1 根	埋深 0.4m，距离隧道结构顶垂直距离 8.47m
2		供电	铜 35kv	1 根	埋深 0.85m，距离隧道结构顶垂直距离 8.02m
3		电信	铜 光纤 200*100	2 孔	埋深 0.39m，距离隧道结构顶垂直距离 8.48m
4		污水管	砼 Ø600mm	1 根	埋深 2.4m，距离隧道结构顶垂直距离 6.47m
5		供电	铜 10kv	1 根	埋深 0.65m，距离隧道结构顶垂直距离 8.22m
6		路灯	铜 0.38kv	1 根	埋深 0.47m，距离隧道结构顶垂直距离 8.4m
7		天然气	钢 DN300mm	1 根	埋深 1.18m，距离隧道结构顶垂直距离 7.69m
8		输配水管	铸铁 DN500mm	1 根	埋深 1.35m，距离隧道结构顶垂直距离 7.52m
9		电信	铜 光纤 600*300	18 孔	埋深 1.12m，距离隧道结构顶垂直距离 7.75m
10		电信	铜 光纤 500*300	15 孔	埋深 0.78m，距离隧道结构顶垂直距离 8.09m
11		雨水管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 2.75m，距离隧道结构顶垂直距离 6.12m
12		电信	光纤	1 根	埋深 1.35m，距离隧道结构顶垂直距离 7.52m
13		输配水管	铸铁 DN1200m m	1 根	埋深 1m，距离隧道结构顶垂直距离 7.87m

14	天拖站~ 一中心医 院站	电信	光纤 200*100	2 孔	埋深 0.93m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.61m
15		供电	铜 直埋 0.38kv	1 根	埋深 0.32m，距离隧道结构 顶垂直距离 10.22m
16		供电	铜 直埋 10kv	1 根	埋深 0.58m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.96m
17		雨水管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 1.91m，距离隧道结构 顶垂直距离 8.63m
18		路灯	铜 直埋 0.38kv	1 根	埋深 0.56m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.98m
19		天然气	钢 DN246mm	1 根	埋深 1.2m，距离隧道结构顶 垂直距离 9.34m
20		输配水管	铸铁 DN500mm	1 根	埋深 1.27m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.27m
21		电信	光纤 600*400	24 孔	埋深 0.82m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.72m
22		污水管	砼 Ø600mm	1 根	埋深 4.05m，距离隧道结构 顶垂直距离 6.49m
23		电信	光纤 400*300	12 孔	埋深 0.75m，距离隧道结构 顶垂直距离 9.79m
24		电信	光纤 300*200	6 孔	埋深 1m，距离隧道结构顶垂 直距离 9.54m
25	一中心医院 站~红旗南 路站	供电	铜 直埋 10kv	1 根	埋深 0.82m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.18m
26		供电	铜 直埋 10kv	1 根	埋深 0.63m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.37m
27		电信	光纤 200*200	4 孔	埋深 0.37m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.63m
28		天然气	钢 DN200mm	1 根	埋深 0.82m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.18m
29		输配水管	铸铁 DN300mm	1 根	埋深 0.65m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.35m
30		路灯	铜 套管 0.38kv	1 根	埋深 0.52m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.48m
31		天然气	钢 DN426mm	1 根	埋深 0.76m，距离隧道结构 顶垂直距离 18.24m

32	电信	光纤 套管	1 根	埋深 0.4m，距离隧道结构顶 垂直距离 18.6m
33	雨水管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 2.72m，距离隧道结构 顶垂直距离 15.28m
34	电信	光纤 600*300	18 孔	埋深 1.39m，距离隧道结构 顶垂直距离 16.61m
35	电信	光纤 1400*600	66 孔	埋深 0.66m，距离隧道结构 顶垂直距离 17.34m
36	污水管	砼 Ø300mm	1 根	埋深 2.11m，距离隧道结构 顶垂直距离 15.89m
37	雨水管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 1.91m，距离隧道结构 顶垂直距离 16.09m
38	雨水管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 1.94m，距离隧道结构 顶垂直距离 16.06m
39	雨污合流 管	砼 Ø400mm	1 根	埋深 1.91m，距离隧道结构 顶垂直距离 16.09m

### 1.3 工程地质及水文地质概况

#### 1.3.1 工程地质概况

鞍山西道站~天拖站区间盾构主要穿越土层为⑥1粉质粘土、⑥3粉土、⑥4粉质粘土、⑦粉质粘土、⑧1粉质粘土等地层。表中深色区域为盾构穿越土层。

天拖站~一中心医院站区间盾构主要穿越土层为⑥1粉质粘土、⑥3粉土、⑥4粉质粘土、⑦粉质粘土、⑧1粉质粘土等地层。表中深色区域为盾构穿越土层。

一中心医院站~红旗南路站区间盾构主要穿越土层为⑥4粉质粘土、⑦粉质粘土、⑧1粉质粘土、⑧2-1砂质粉土、⑧2-2粉砂、⑨1粉质粘土等地层。联络通道所处地层为⑧2-1砂质粉土、⑧2-2粉砂、⑨1粉质粘土等地层。表中深色区域为盾构穿越土层。

本场区地层所处地段属冲积平原，地形平坦，地面高程 2.92~3.92m。本区地层为第四系全新统人工填土层（人工堆积 Qml）、第 I 陆相层（第四系全新统上组河床~河漫滩相沉积 Q43al）、第 I 海相层（第四系全新统中组浅海相沉积 Q42m）、第 II 陆相层（第四系全新统下组沼泽相沉积层 Q41h、河床~河漫滩相沉积 Q41al）、

第Ⅲ陆相层（第四系上更新统五组河床~河漫滩相沉积 Q3eal）、第Ⅱ海相层（第四系上更新统四组滨海~潮汐带相沉积 Q3dmc）、第Ⅳ陆相层（第四系上更新统三组河床~河漫滩相沉积 Q3cal）。各层具体分布详见地质纵断面图；根据地质勘察报告，该区间穿越地层土质特性如下表着色部分所示：

表 1.3-1 地层岩性特征及土层分包规律表

时代成因	土层编号	岩土名称	土层厚度 (m)	岩性描述
Qm1	1	杂填土	0.8f2.7	杂色、褐灰色、深褐色、灰褐色、黄褐色、灰色，稍湿~饱和，松散~密实，由砖头、碎石、白灰渣、石子、粘性土等组成，局部表层为沥青路面
	①2	素填土	0.4f2.1	黄褐色，可塑，以粉质粘土为主
Q43a1	③1	粉质粘土	1.3f3.6	灰黄色、黄灰色、黄褐色，可塑~软密，具锈斑，夹薄层粉土，局部夹少量贝壳碎屑
	③2	粉土	0.7f3.0	灰黄色、黄褐色、黄灰色，中密~稍密，很湿~湿，具锈斑及灰色条纹，局部夹零星贝壳碎片，夹粉质粘土薄层
	③3	粘土	0.9f3.6	黄褐色、灰黄色、黄灰色、灰褐色，软塑~可塑，具锈斑及灰色条纹，夹碎贝壳，局部夹粉质粘土薄层
Q42m	④1	粉质粘土	0.9f7.2	灰色，流塑~可塑，与粉土互层，层千层饼状，夹贝壳碎片
	④2	粉土	0.4f7.1	灰色，灰褐色，很湿~湿，中密~密实，与粉质黏土呈千层饼状互层，夹少量贝壳碎片
	④5	淤泥质粉质粘土	1.2f3.2	灰色，流塑，与粉土及粉质粘土互层夹贝壳碎片
	④6	淤泥质粉质粘土	1.5f1.7	褐灰色，流塑，夹薄层粉土
Q41h	⑤1	粉质粘土	0.3f2.6	浅灰色、灰黄色，流塑~可塑，夹螺壳碎片，顶部为黑色泥碳层，具锈斑
	⑤2	粉土	0.8f1.8	浅灰色，湿，密实，土质不均，偶见贝壳
	⑤4	淤泥质粉质粘土	1.8f2.0	浅灰色，流塑
Q41a1	⑥1	粉质粘土	0.8f5.5	灰黄色、黄褐色、褐黄色，软塑~可塑，具锈斑及灰色条纹，夹贝壳碎片，含姜石
	⑥3	粉土	0.4f6.3	黄褐色、褐黄色、灰黄色，稍湿~湿，密实，具

				锈斑，夹薄层粉质粘土，夹贝壳，含姜石
	⑥4	粉质粘土	1.9f4.1	黄褐色，密实，饱和，夹粉土薄层，加零星螺壳，含粘性土
Q3eal	⑦1	粉质粘土	0.9f6.0	黄褐色、褐黄色、灰黄色、褐灰色，可塑，具锈斑及灰色条纹，夹螺壳碎片，含姜石，夹薄层粉土
	⑦2	粉土	0.9f6.3	黄褐色、褐黄色、灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，具锈斑及灰色条纹，局部夹薄层粉质粘土及粘土，含姜石
	⑦3	粘土	0.5f2.3	黄褐色、灰黄色、褐黄色、灰褐色、褐灰色，可塑，具锈斑及灰色条纹，夹螺壳碎片，含姜石，夹薄层粉质粘土
	⑦4	粉砂	1.2f3.9	黄褐色、灰黄色，中密~密实，饱和，与粉土互层，夹少量螺壳
	⑦9	细砂	1.1f2.0	黄褐色、灰黄色，中密~密实，饱和，与粉土互层，夹少量螺壳
Q3dmc	⑧1	粉质粘土	0.5f2.3	灰黄色、深褐色、灰褐色、黄褐色，可塑~硬塑，具锈斑及灰色条纹，夹贝壳碎片，夹薄层粉土及粘土
	⑧ <sub>2-1</sub>	砂质粉土	1.5f3.9	呈灰黄色，密实状态，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。局部夹粉质粘土、粘质粉土透镜体。
	⑧ <sub>2-2</sub>	粉砂	1.00~2.40m	呈灰黄色，密实状态，无层理，含铁质，属中(偏低)压缩性土。
	⑧3	粘土	1.5	黄褐色，可塑，具锈斑
Q3cal	⑨1	粉质粘土	1.1f6.0	褐黄色、黄褐色、灰黄色，可塑~硬塑，具锈斑及灰色条纹，含姜石，夹螺壳碎片，夹粉土薄层
	⑨2-1	粉土	1.0f4.4	褐黄色、黄褐色、灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，具锈斑，含姜石，夹粉砂及粉质粘土薄层
	⑨3	粘土	1.5f3.7	黄褐色、褐黄色、灰褐色、灰黄色，可塑~硬塑，具锈斑及灰色条纹，含姜石，夹零星螺壳，夹薄层粉土
	⑨4	粉砂	0.7f10.4	褐黄色、黄褐色，密实，饱和，含零星姜石，具锈斑及灰色条纹，含粘土
	⑨5	细砂	2.1f2.7	黄褐色，密实，饱和，夹粘土
Q3bm	⑩1	粉质粘土	0.7f6.1	灰褐色、灰色、黄褐色，可塑~硬塑，具锈斑及灰色条纹，夹碎贝壳片，含姜石
	⑩2	粉土	1.2f2.2	深灰色、褐灰色、灰黄色，稍湿~湿，中密~密实，具锈斑及灰色条纹，含姜石颗粒，夹零星腐殖木屑

	⑩ <sub>3</sub>	粘土	0.8f <sub>2.3</sub>	褐灰色，坚硬可塑，具锈斑及灰色条纹，含姜石
	⑩ <sub>5</sub>	细砂	3.5	褐灰色，密实，饱和

表 1.3—2 地层物理力学指标（平均值）

层号	土层名称	含水量 W (%)	重度 $\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	孔隙比 $e_0$	塑性指数 $I_p$	液性指数 $I_L$	标准贯入 击数 (击)	弹性 模量 E(MPa)
④ <sub>1</sub>	粉质粘土	26.1	19.8	0.73	13.6	0.59	4.0	18.50
⑥ <sub>1</sub>	粉质粘土	31.9	19.0	0.89	14.6	0.94	4.3	14.32
⑥ <sub>3</sub>	砂质粉土	26.3	19.4	0.75	6.1	0.56	13.5	26.90
⑥ <sub>4</sub>	粉质粘土	27.5	19.6	0.76	12.6	0.73	5.6	23.45
⑦	粉质粘土	22.1	20.6	0.61	11.5	0.38	6.7	22.86
⑧ <sub>1</sub>	粉质粘土	21.9	20.5	0.61	11.4	0.45	9.1	22.65
⑧ <sub>2-1</sub>	砂质粉土	21.9	20.1	0.64	5.6	0.70	20.4	55.56
⑧ <sub>2-2</sub>	粉砂	21.3	20.3	0.61	/	/	25.7	65.4
⑨ <sub>1</sub>	粉质粘土	27.3	19.7	0.75	14.2	0.60	12.2	22.68
⑨ <sub>2-1</sub>	粉土	19.8	20.5	0.58	6.5	0.43	30	/

### 1.3.2 水文地质特征

根据地基土的岩性分层、室内渗透试验结果，场地埋深 35.00m 以上可划分为 2 个含水层：

#### (1) 潜水含水层

主要指人工填土(Qml)、上组陆相冲积层(Q43al)及海相沉积层(Q42m)，视为潜水含水层。含水介质颗粒较细，水力坡度小，地下水径流十分缓慢。排泄方式主要有蒸发、人工开采和向下部承压水、地表水体渗透。

勘察期间测得场地地下潜水水位如下：

初见水位埋深 1.70~3.20m，相当于标高 1.70~0.35m。

静止水位埋深 1.50~2.40m，相当于标高 2.00~1.17m。

表层地下水属潜水类型，主要由大气降水补给，以蒸发形式排泄，水位随季节有所变化。一般年变幅在 0.50~1.00m 左右。

沼泽相沉积层(Q41h)粉质粘土 (⑦) 及下组陆相冲积层(Q41al)粉质粘土(⑧1)属不透水~微透水层，可视为潜水含水层与其下承压含水层的相对隔水层。

## (2) 承压含水层

下组陆相冲积层粉土(⑧2-1)、粉砂(⑧2-2)及第五组陆相冲积层粉土 (⑨2-1) 透水性好，为承压含水层。第三组陆相冲积层粉质粘土 (⑩1) 透水性较差，可视为承压含水层隔水底板。根据该区间 6GC01 号孔承压水观测结果，承压水头埋深为 2.90m，承压水水头标高 0.24m。

地下水的温度，埋深在 5.00m 范围内随气温变化，5.00m 以下随深度略有递增，一般为 14~16℃。

表 1.3-3 各层土的渗透系数及渗透性表

地层编号	岩性	室内试验		渗透性	建议值 (m/d)
		$K_V(\text{cm/s})$	$K_H(\text{cm/s})$		
④ <sub>1</sub>	粉质粘土	$5.59 \times 10^{-6}$	$4.58 \times 10^{-6}$	微透水	0.20
⑥ <sub>1</sub>	粉质粘土	$2.18 \times 10^{-7}$	$1.94 \times 10^{-7}$	不透水	0.02
⑥ <sub>3</sub>	粉土	$4.16 \times 10^{-5}$	$8.67 \times 10^{-5}$	弱透水	0.40
⑥ <sub>4</sub>	粉质粘土	$6.09 \times 10^{-7}$	$5.23 \times 10^{-6}$	微透水	0.20
⑦	粉质粘土	$8.02 \times 10^{-7}$	$1.06 \times 10^{-7}$	不透水	0.02
⑧ <sub>1</sub>	粉质粘土	$8.35 \times 10^{-6}$	$9.46 \times 10^{-6}$	微透水	
⑧ <sub>2-1</sub>	粉土	$1.34 \times 10^{-5}$	$4.14 \times 10^{-5}$	弱透水	3.00
⑧ <sub>2-2</sub>	粉砂	$5.11 \times 10^{-5}$	$8.35 \times 10^{-5}$	弱透水	3.00
⑨ <sub>1</sub>	粉质粘土	$3.61 \times 10^{-8}$	$1.00 \times 10^{-7}$	不透水	0.02
⑨ <sub>2-1</sub>	粉土	$4.07 \times 10^{-5}$	$4.81 \times 10^{-5}$	弱透水	3.00
⑩ <sub>1</sub>	粉质粘土	$5.86 \times 10^{-7}$	$2.43 \times 10^{-6}$	微透水	0.20

## 2 工程重点、难点分析

项目	序号	名称
重	1	建(构)筑物、桥梁的监测和保护是工程重点

点	2	区间风险辨识与控制是工程重点
难点	1	盾构进出洞安全控制是工程的难点
	2	小曲率半径施工是工程的难点
	3	盾构在砂性土、粘性土中施工是工程的难点
	4	盾构穿越建（构）筑物、桥梁、管线是工程的难点
	5	联络通道施工安全控制是工程难点

## 2.1 盾构进出洞施工

本工程包含三个盾构区间，共有 6 个始发端头和 6 个接收端头，一中心医院站～红旗南路站盾构区间设置一个联络通道及泵房。

一中心医院 4 个端头、天拖站 4 个端头、鞍山西道站 2 个接收端头采用三轴搅拌桩+双高压旋喷桩加固，红旗南路站 2 个接收端头采用垂直冻结+明洞接收。

盾构始发、接收施工一直是地铁施工中较大的风险点，经常出现风险事故，因此必须高度重视。由于天津地处滨海地区,地下水位高，本标段盾构主要在粉质粘土、粉土、粉砂中进出洞，地质条件复杂，盾构进出洞时容易造成地下水淹没隧道、水土流失、地面坍塌等事故，风险较大。

为确保盾构进出洞安全，拟采取以下主要对策：

(1)端头井地基加固质量是控制盾构进出洞安全的关键。

对于端头井采用三轴搅拌桩 + 高压旋喷桩方法加固的，在加固过程中严格控制水泥用量，提升速度，深度及垂直度，保证地基加固质量。

对于端头井采用冰冻法加固的，要确保冻结厚度、冻结温度满足设计要求，来保证盾构进出洞安全。

(2)加强检验：在进出洞前，取芯进行检验加固土体强度是否满足要求，并在洞门上开设 9 个探孔，深度穿透旋喷桩到达搅拌桩不少于 1m，观测土体是否渗漏水。

(3)如果水泥加固地基质量不能满足盾构进出洞安全，可采取水平注浆、冰冻法等进行加固。

(4)保证盾构始发与接收姿态与设计轴线、坡度向吻合，洞圈周围设置防水装置等。

## 2.2 小曲率半径施工

本标段一中心医院站~红旗南路站区间存在  $R=600\text{m}$  和  $R=650\text{m}$  小曲率半径隧道。

盾构机本身是一个直线型刚体，在小半径线路上掘进时不能很好地与设计曲线线路相拟合，因此，盾构机始终处于不断的纠偏过程中。当盾构机不断地进行较大幅度的纠偏时，由于管片承受的千斤顶的推力不均匀，可能导致管片向曲线外侧偏移。管片向曲线外侧偏移导致的直接后果一是管片可能偏离设计轴线过多，甚至超出设计或规范的要求，二是引起管片间较大的错台。再者，由于管片承受的千斤顶的推力不均匀，也可能导致管片出现裂缝，甚至局部破裂、崩角等现象。

为确保控制盾构掘进线路与设计线路向吻合，拟采取以下主要对策：

(1)盾构机选型，本标段区间选用两台“三菱”盾构，能够达到最小曲率半径 250m 的掘进要求。

(2)适当选择楔形管片进行拼装，便于盾构纠偏，拐弯，能够有效保证隧道轴线与管片质量。

## 2.3 砂性土层、粘性土层中掘进

在本标段鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站区间地质条件复杂，在一中心医院站~红旗南路站区间隧道穿越粉砂层、粉质粘土、粉土层等不利土层。

在粉砂土层容易产生液化土、涌水、流砂现象，在动力水作用下自稳性差，易坍塌。粘土土质黏性较大，强度较高，对刀盘摩阻力大造成扭矩较大，盾构推进阻力较大，推进较为困难。

为确保盾构顺利穿越粉砂、粉土等复杂土层，拟采取以下主要对策：

(1)根据我单位在上海、杭州、天津等城市类似工程经验，应选择土压平衡式盾构，刀盘开口率不少于 35%、耐磨性的刀盘、高强度的刀具等。本标段区间选择“三菱”土压平衡式盾构机，开口率为 40%，“小松”土压平衡式盾构机，开口率为 40%，其刀盘耐

磨性高，配备的是高强度的撕裂刀、刮刀及周边刀，完全能够满足本标段地质条件推进要求。

(2)采取土体改良措施，在刀盘前、土舱、螺旋机等部位添加外加剂进行改良土体，改善土体的和易性与流动性，保障地层的稳定和排土通畅。

#### 2.4 盾构穿越桥梁

本区间穿越的桥梁有王顶堤立交桥桥群桩。此处区间顶埋深 12~16m,区间底埋深 18~22m。桩截面尺寸 400X400，桩底位于地面下约 22.8m，桩底标高-18.8。盾构穿越处地质为⑥1、⑥4、⑦、⑧1 粉质粘土层。盾构在穿越时，容易引起基础产生差异沉降，从而影响桥梁结构安全。

为确保穿越安全，拟采取以下主要对策：

(1)合理布置监测点，在穿越期间增加监测频率；

(2)在穿越前 30m 作为盾构试推进阶段，摸索推进参数，为正式推进提供正确的推进参数。

(3)放慢推进速度，保持匀速推进，纠偏时做到勤纠、少纠，减少对土体的扰动。

(4)保持合理的土压。

(5)土体改良。

(6)保证同步注浆足量、均匀压注。

(7)根据沉降情况，做好隧道内二次补压浆、跟踪注浆工作，确保盾构顺利穿越。

#### 2.5 穿越建（构）筑物

本标段区间沿线下（侧）穿越众多建（构）筑物，鞍山西道站~天拖站区间隧道北起位于红旗路的鞍山西道站，沿红旗路南行，至红旗路与保泽道交叉口的天拖站。

区间沿线经过天环客运站、日环里小区、市电力公司城西供电分公司、赛德广场。距两端建筑物较远，距区间最近建筑物为区间西侧世纪新南方快捷酒店 5 层钢混建筑，距区间结构水平距离最近点约为 27.5 米。

天拖站~一中心医院站区间隧道北起天拖站，沿红旗路南行，至红旗路与晋宁道交叉口的中心医院站。沿线经过月环里小区、星环里小区、宴宾美食城、济兴医院、华夏大酒店、市电脑科技市场（已拆除）、浦泓译浴室福寿堂药店等一层砖混结构门面房。区间结构距西端建筑物较近，距宴宾美食城 7 层砖混结构水平距离约为 12 米，距浦泓译浴室约为 14.3m。

一中心医院站~红旗南路站区间隧道北起位于红旗路的一中心医院站，途经红旗剧院、市勘察院、堤东里、迎水东里，下穿王顶堤立交桥及红旗路百货商场等，最终到达红旗南路与迎水道交叉口的红旗南路站。需穿越王顶堤立交桥桥桩群，桥桩距隧道结构最小净距仅 2.29 米。右线距红旗剧院 3 层砖混结构水平距离约为 2.18 米，距迎水东里 7 层砖混结构水平距离约为 9.9 米。区间右线长距离下穿红旗路百货商场（2 层），穿越建筑物的区间长度约 60m，隧道埋深约为 19m。

在穿越过程中易造成沉降过大，造成建筑物倾斜、墙体开裂，甚至造成建筑物的倒塌，影响建筑物的安全。

为保护构建筑物的安全，拟采取以下主要对策：

- (1) 在推进前详细调查建筑物的建筑结构、基础形式、埋深及与隧道的位置关系等。
- (2) 设定推进试验段；
- (3) 控制盾构正面平衡压力及其它参数；
- (4) 必要时进行地表注浆施工；
- (5) 严格控制同步注浆量和浆液质量；
- (6) 建筑物沉降监测；
- (7) 盾构穿越后的处理措施：隧道内二次补压浆及跟踪注浆。

## 2.6 穿越重要管线

区间沿线穿越众多市政管线，如雨水管、输配管线、燃气管线、污水管线等。许

多管线距离隧道较近，盾构推进时对管线的扰动较大，易造成沉降大，管线接头易断裂等现象。

为确保盾构穿越安全，拟采取以下主要对策：

- (1)施工前管线情况调查、确认；
- (2)推进试验段摸索推进参数；
- (3)匀速均衡施工，在重要管线设置深层观测点，加强监测；
- (4)加强同步注浆、二次补压浆及跟踪注浆；
- (5)根据监测情况调整施工参数。

## 2.7 联络通道施工的安全控制

本工程盾构区间共设计一座联络通道。联络通道施工难度及风险性较大，施工工艺复杂，不确定因素多，开挖过程中直接面对外部深层土体，施工中易发生涌水、涌沙，开挖面坍塌，冻土融化沉降过大等风险。为确保联络通道施工安全，拟采取以下主要对策：

- (1)在施工前进行专业冻结加固设计，专业队伍进行施工，以确保施工安全。
- (2)在盾构推进通过联络通道位置后，在联络通道前后各 10 米范围内压注水泥浆进行加固，以便通道开挖前在管片背后形成强度较高的止水帷幕。
- (3)通道开挖前，对通道地层进行超前地质探测，并按设计要求进行注浆预加固。
- (4)开挖施工坚持“加固超前，短开挖、强支护、快封闭、勤量测、及时反馈信息”，以量测信息指导施工，根据反馈信息，及时调整开挖、支护参数，修改施工工序，确保施工安全
- (5)二次衬砌结束后及时充填注浆、融沉注浆。

## 3.工程总体筹划

### 3.1 前期准备工作

### 3.1.1 工程前期接口

工程前期主要接口主要是跟业主之间就工程的施工筹划、方案实施、工期等协调；同时协同业主与相关的车站结构单位进行前期的协调，包括施工场地及车站结构供给范围、提交时间的进一步明确，相关预埋件的布置等。

### 3.2.2 沿线建筑物及管线的调查

根据对地质勘探和现场排模走访，初步了解实地区间隧道将穿越的各类构建筑物及管线情况，并制定相关的前期施工方案初稿，绘制施工平面图。走访相关的构建筑物及管线单位，了解和掌握构建筑物的结构状况及相关资料，并取得构建筑物及管线单位对盾构施工对其的专项保护方案的认可。

### 3.2.3 其他

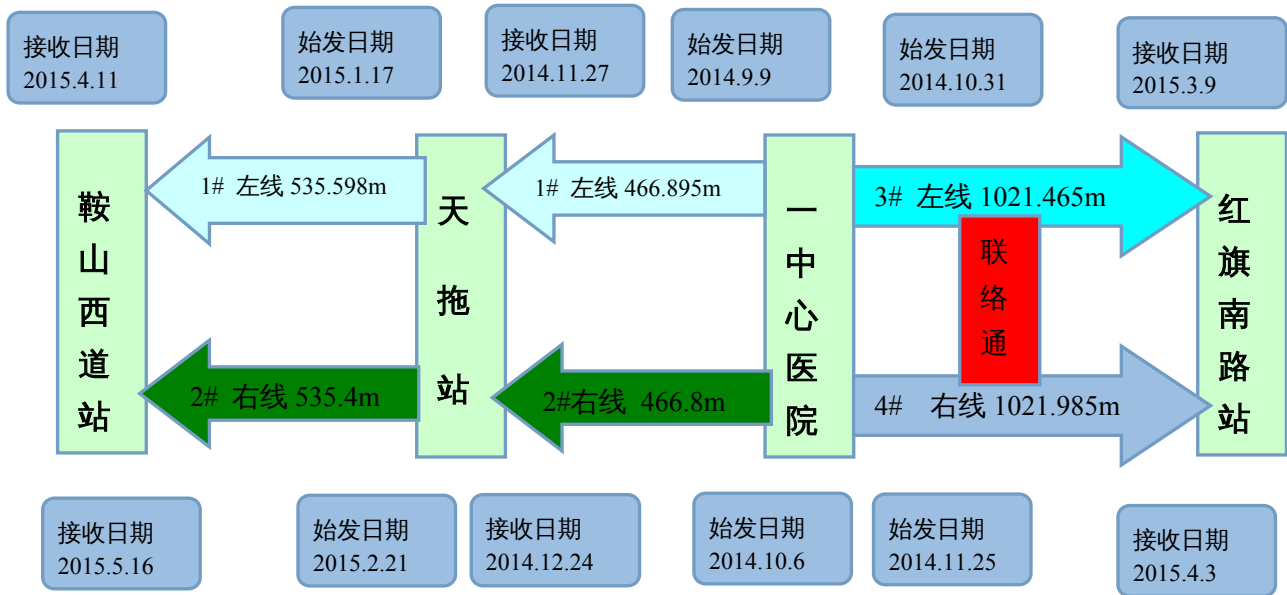
做好与业主和监理方的各种资料、水电和测量的实地交接工作，并做好相关记录。对业主、监交接的设计、补勘、及测量控制点进行复核。

## 3.2 工程总体施工筹划

### 3.2.1 隧道施工筹划

鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站区间隧道拟采用 4 台盾构进行掘进(1 号、2 号、3 号、4 号盾构机)，鞍山西道站~天拖站~一中心医院站安排 2 台盾构机(1 号、2 号盾构机)进行掘进。一中心医院站~红旗剧院站区间拟采用 2 台盾构机(3 号、4 号盾构机)进行掘进，具体为 1 号盾构从一中心医院站北端头井左线始发，到天拖站南端头井进行接收，吊出并转场至天拖站北端头井左线始发，到达鞍山西道站进行接收并解体吊出撤场。2 号盾构从一中心医院站北端头井右线始发，到天拖站南端头井进行接收，吊出并转场至天拖站北端头井右线始发，到达鞍山西道站进行接收并解体吊出撤场。3 号盾构从一中心医院站南端头井左线始发，到红旗南路站进行接收并解体吊出撤场。4 号盾构从一中心医院站南端头井右线始发，到红旗南路站进行接收并解体吊出撤场。区间隧道贯通后及时进行井接头制作、手孔封堵和防水嵌缝及联络

通道施工等工作，最终进行竣工验收。



区间隧道盾构施工流程布置图

### 3.2.2 工程总体进度计划

本工程区间隧道共采用 4 台盾构进行施工，其节点工期详见下表。

工程节点工期表

序号	工序名称	节点时间
1	一中心医院站~天拖站	2014年9月9日~2014年12月24日
2	左线1号盾构始发~接收	2014年9月9日~2014年11月27日
3	右线2号盾构始发~接收	2014年10月6日~2014年12月24日
4	盾构解体、过站、安装、调试	50天
5	天拖站~鞍山西道站	2015年1月17日~2015年5月16日
6	左线1号盾构始发~接收	2015年1月17日~2015年4月11日
7	右线2号盾构始发~接收	2015年2月21日~2015年5月16日
8	一中心医院站~红旗南路站	2014年10月31日~2015年4月3日
9	左线3号盾构始发~接收	2014年10月31日~2015年3月9日
10	右线4号盾构始发~接收	2014年11月25日~2015年4月3日
11	联络通道等附属工程	2015年4月3日~2015年9月23日

由于车站工程正在施工，开始掘进日期计划暂定以上时间，实际据情况进行调整。

### 3.3 主要施工设备

主要施工设备表

序号	设备名称及规格	数量	用途
1	土压平衡盾构	4 台	区间隧道推进 (2 台小松、2 台三菱)
2	32T 行车	3 台	垂直运输
3	25T 电瓶车	8 辆	水平运输
4	充电机	4 套	电瓶充电
5	电 瓶	16 组	电瓶车动力
6	平板车 (管片平板车 8 辆量、土箱平板车 24 辆)	32 辆	水平运输
7	10m <sup>3</sup> 土箱	24 只	隧道内出土
8	全站仪	1 台	测量、放样
9	水准仪	2 台	测量、放样
10	经纬仪	5 台	测量、放样
11	电焊机	8 台	
12	风 机 30*2KW	4 台	隧道通风
13	风管 Ø800	3000M	隧道通风
14	扁担梁	2 只	吊土
15	盾构基座	4 套	

16	后靠	8根	
17	送浆车	8台	运送浆液
18	拌浆机	4台	浆液拌制
19	二次注浆设备	4套	每台盾构机一套

### 3.4 施工人员计划

#### 3.4.1 项目管理人员

(1) 项目管理人员：

岗位	数量
项目经理	1人
项目副经理	1人
技术负责人	1人
测量负责人	1人
机电负责人	1人
质量员	1人
安全员	2人
技术员	2人
资料员	1人
测量员	2人
材料员	2人
合计	11人

#### 3.4.2 劳动力配置 (岗位、工种、人数)

鞍山西道站~天拖站~一中心医院站~红旗南路站区间站区间隧道劳动力安排计划表

序号	岗 位	人 数	序号	岗 位	人 数
1	班组长	8	13	修补、堵漏工	4
2	盾构司机	8	14	机 修 工	5
3	管片拼装	16	15	电 工	5
4	电机车司机	16	16	电 焊 工	5
5	单轨梁操作工	8	17	行车司机	8
6	看土工	4	18	打钻工	24
7	双轨梁操作工	4	19	冻安工	12
8	测工	4	20	掘进工	52
9	吊运信号工	4	21	手孔封堵、防水嵌缝	15
10	浆液拌浆工	6	22	木 工	4
11	涂 料 制 作 工	6	23	钢筋工	2
12	起 重 工	4	24	混凝土工	4
	合 计	193 人			

### 3.5 施工供水、供电

#### 2.6.1 施工用水

根据业主提供的供水接驳点，通过 2 寸水管接到施工现场。并根据需求进行布置

#### 2.6.2 施工用电

根据业主提供的供电接驳点，通过电缆和电箱、电柜将电路传接到区间施工各施工用电点。具体施工用电组织另详见“临时施工用电组织设计”。

## 4 . 项目施工组织机构

### 4.1 项目组织组织机构

本工程采用项目法管理。项目经理对项目资源全权调配，领导层、责任管理层、作业层统一组织、相互配合、分工明确，在确保安全、质量、工期的前提下，以“超常

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/635121223202011243>