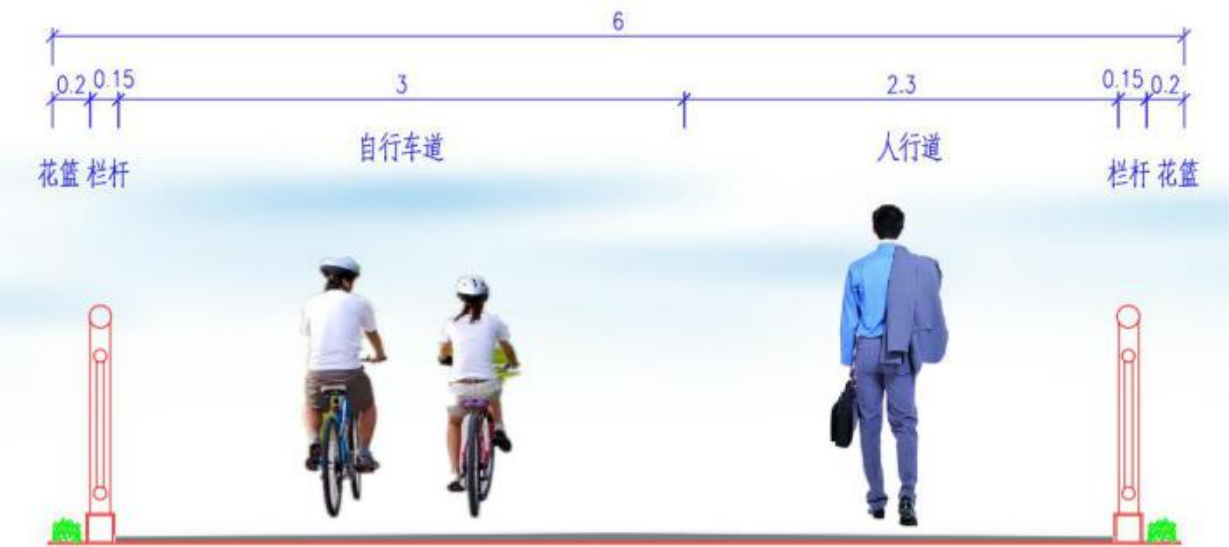




桥梁标准横断面

8.6.2 方案比选

1、园博园断点混凝土板桥

该桥为园博园断点处东桥道路方案中跨越园博园内溪流的桥梁，现状 2.5m 宽，道路方案为拆除新建。由于无法进入园博园内桥位处测量溪流水深和渠道宽度，根据项目招标文件建设内容中规模要求，暂定 16m 桥长。考虑到该桥仅为连通小溪两侧绿道需要，跨径较小结构单一，无景观需求，本次设计不进行梁型墩型方案比选，仅进行方案设计比选。

2、姑嫂树立交慢行桥

（1）桥梁跨径比选

影响桥梁跨径选取的因素较多，针对本项目影响因素主要为：桥梁高度、路线平面线形、地质条件、被跨路断面以及地下管线分布。

考虑到工程投资的经济合理性、桥梁最佳空跨比的景观性和桥梁结构对于横桥向、顺桥向受力综合分析等因素，跨姑李路时主桥跨径不能小于 30m；地铁 6 号线处主桥跨径不小于 27m；跨康居一路、将军南一路、将军路时主桥跨径不小于 20-22m；其余位置结合现状高架孔跨分布考虑基础跨径采用 20m 左右跨径。

（2）桥梁结构体系的选择

桥梁结构型式应遵循安全、适用、经济、施工快捷、美观与周边环境协调的原则进行设计。选用工艺先进、承载能力大和保证耐久性要求的结构形式和施工方法，结构构件尽量做到标准化，符合现代机械化快速施工要求，并尽可能使主体结构与周边环境和谐统一，最大限度地发挥其功能效

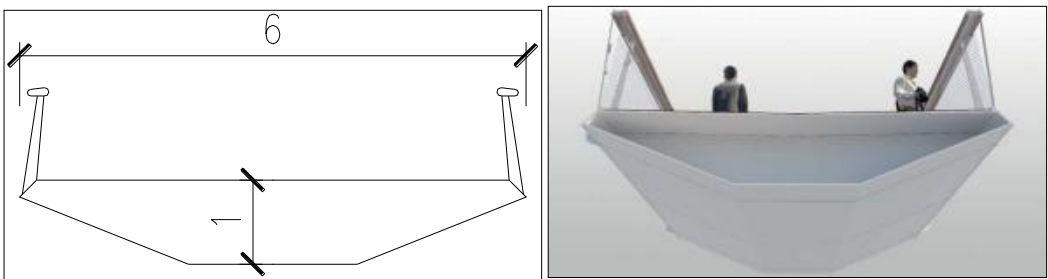
应。

考虑到本项目位于武汉市区，桥梁施工对交通的影响应作为桥梁选择的一个主要考量因素，从工期、交通影响、施工组织及武汉市市区的建设经验来看，桥跨结构形式推荐采用钢结构。

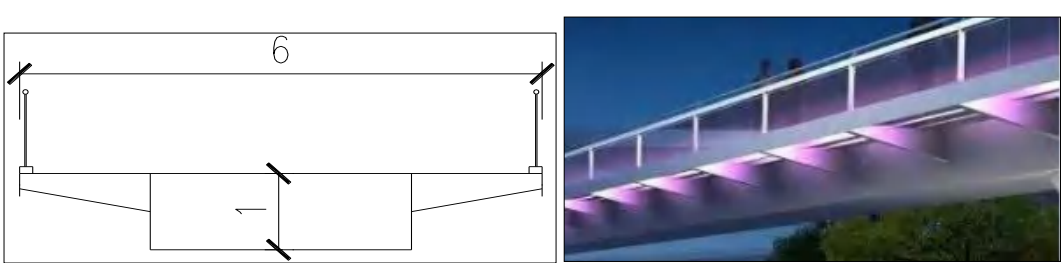
（3）梁部截面形式的选择

本工程主跨同时满足行人与非机动车慢行过街需求，需控制结构基频在人行桥范围以内，要求结构刚度较大；上跨道路及下穿高架时需考虑桥下净空需求；梁高不可太大。

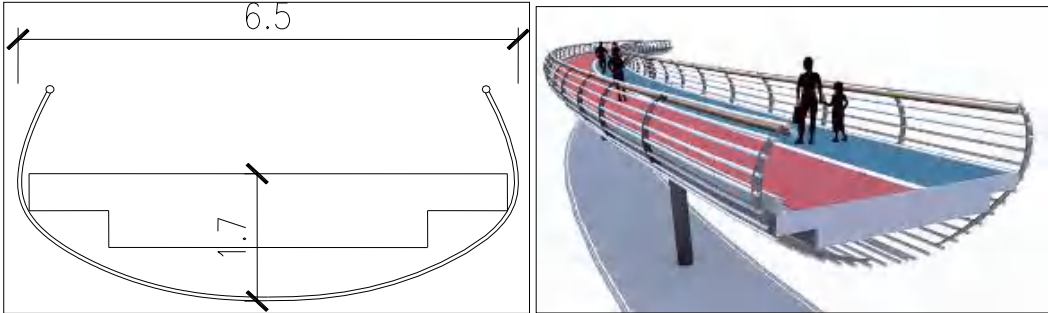
1) 鱼腹式钢箱梁截面



2) 直腹板钢箱梁+悬臂挑梁型截面



3) 直腹板钢箱梁+装饰栏杆截面



4) 截面比选

方案	鱼腹式钢箱梁截面	直腹板钢箱梁+悬臂挑梁型截面	直腹板钢箱梁+装饰栏杆截面
----	----------	----------------	---------------

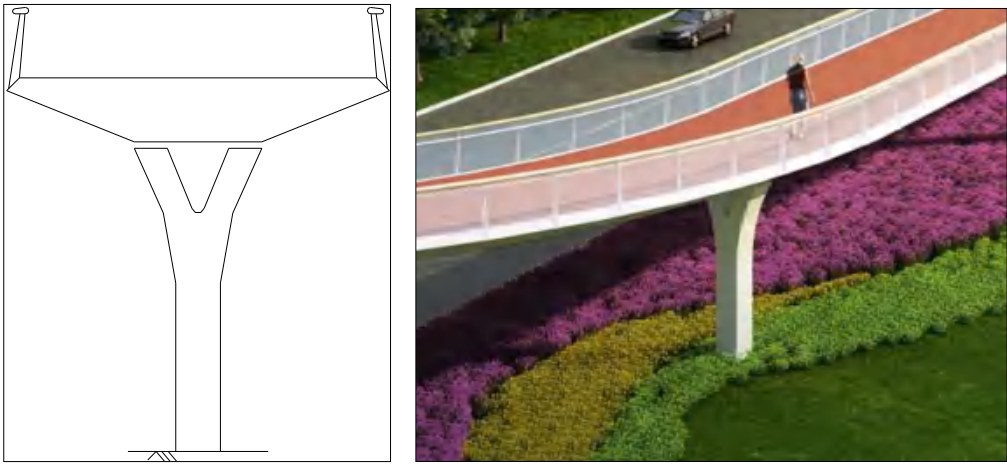
断面			
结构高度	矮	矮	较高
景观	与周边环境相互协调，景观效果较好	与周边环境不协调，景观效果一般	造型独特但与周边环境不协调、景观效果一般

天桥在姑嫂树立交断点上跨将军南一路且下穿姑嫂树立交匝道时桥下净空最低，约 9 米；姑嫂树立交采用斜腹板箱型截面，考虑整体环境的协调统一，同时结合桥下净空控制因素本桥采用鱼腹式钢箱梁截面。

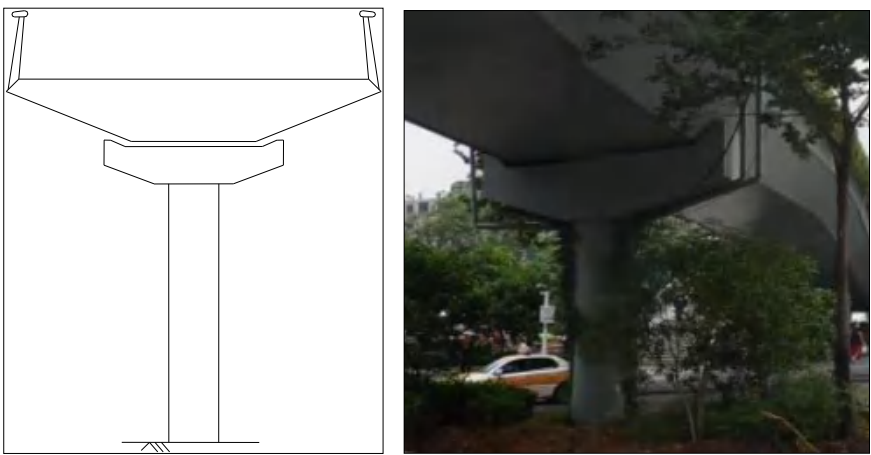
（4）下部结构比选

结合梁部结构形式及截面形式，可供选择的下部结构有 Y 形墩、花瓶墩、柱式墩等。具体比选结果如下：

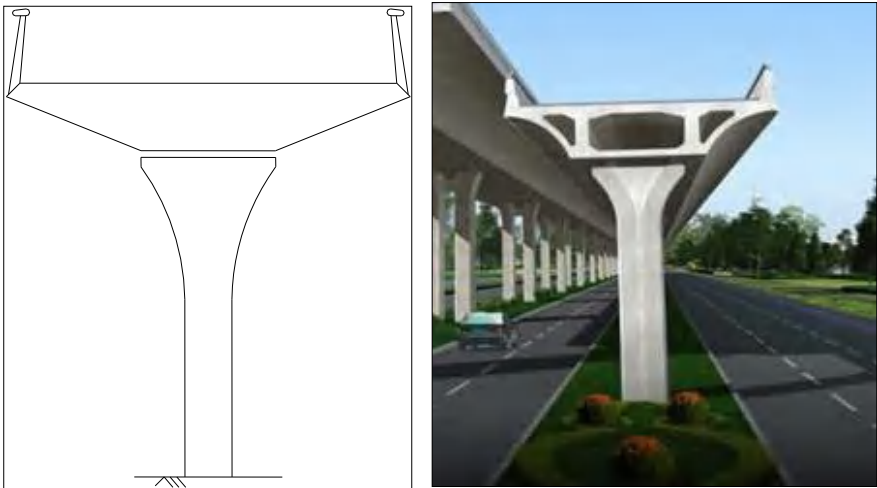
1、Y 型桥墩



2、柱式桥墩



3、花瓶式桥墩



天桥桥址处立交桥桥墩均为花瓶墩，为保持整体环境的协调，初步考虑 Y 型桥墩或花瓶式桥墩；Y 型桥墩结构既能轻盈灵巧、美观大方，又能保持与整体环境相互协调统一。本桥采用 Y 型桥墩。

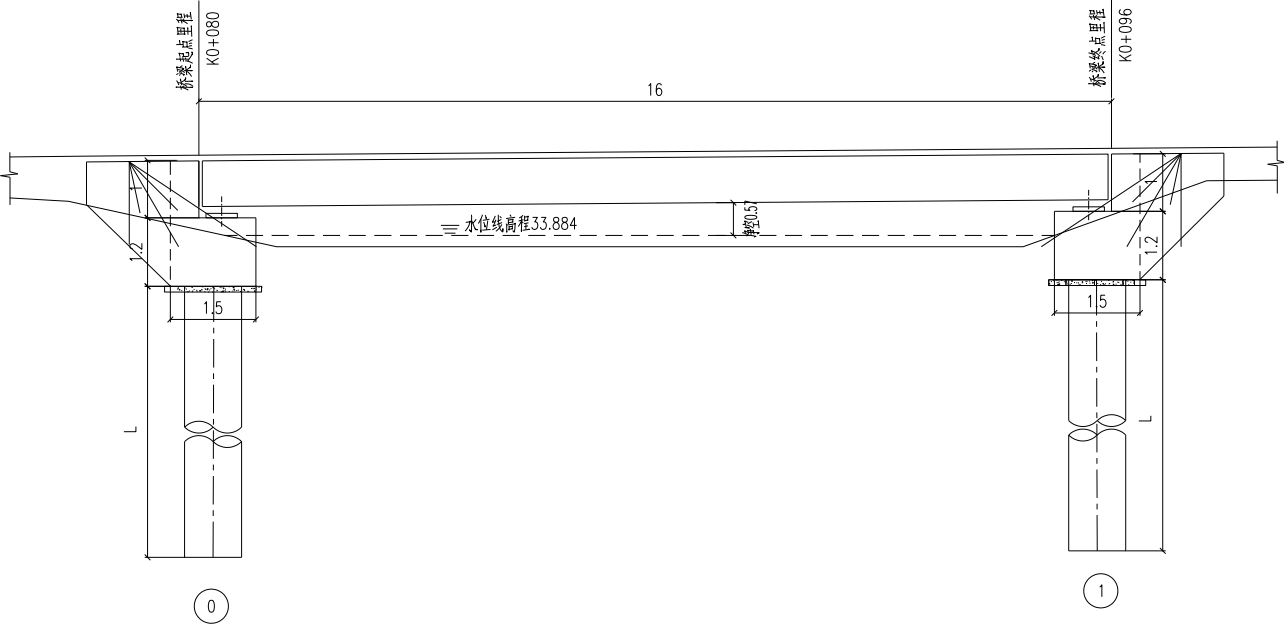
8.6.3 方案设计

1、园博园断点混凝土板桥

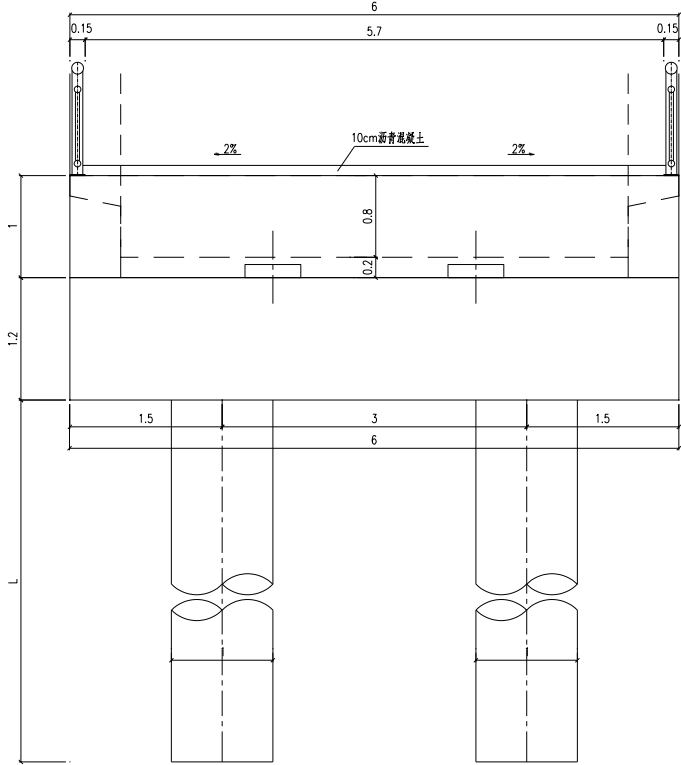
根据项目建设要求，园博园内新建混凝土板桥约 16m，由于跨径较小，可考虑做现浇结构或预制结构桥型。

（1）方案一：现浇混凝土板桥

本桥主要为绿道跨越园博园内溪流，为一孔简支梁，采用 1-16m 混凝土简支梁板桥，具体桥型方案如下：



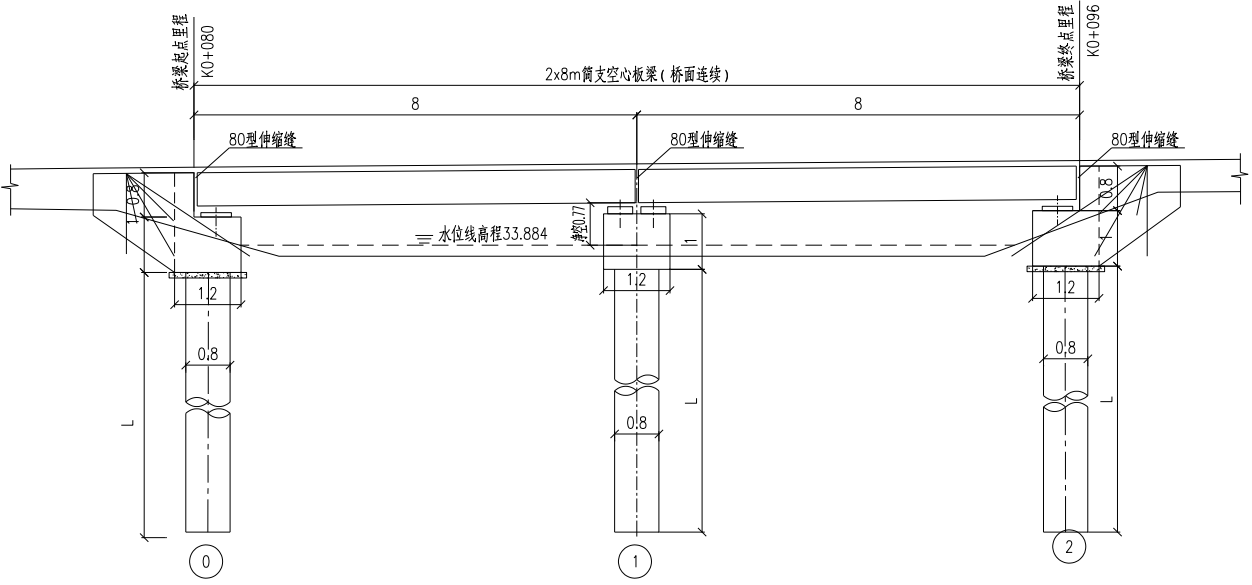
桥型立面图



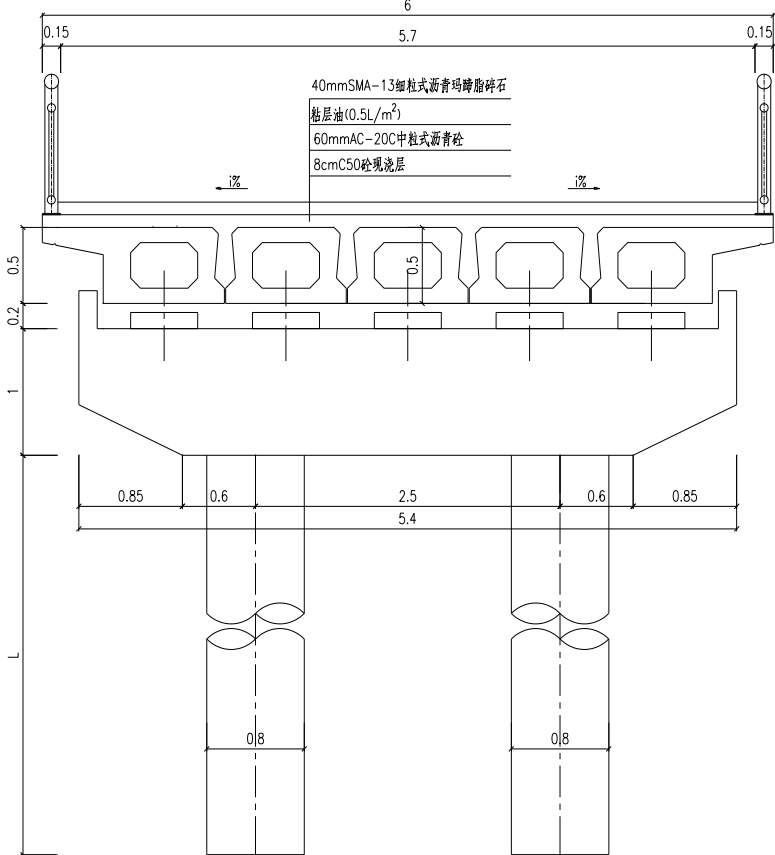
桥型横断面图

(2) 方案二：预制混凝土板桥

本桥主要为绿道跨越园博园内溪流，采用 2x8m 预制空心板桥，具体桥型方案如下：



桥型立面图

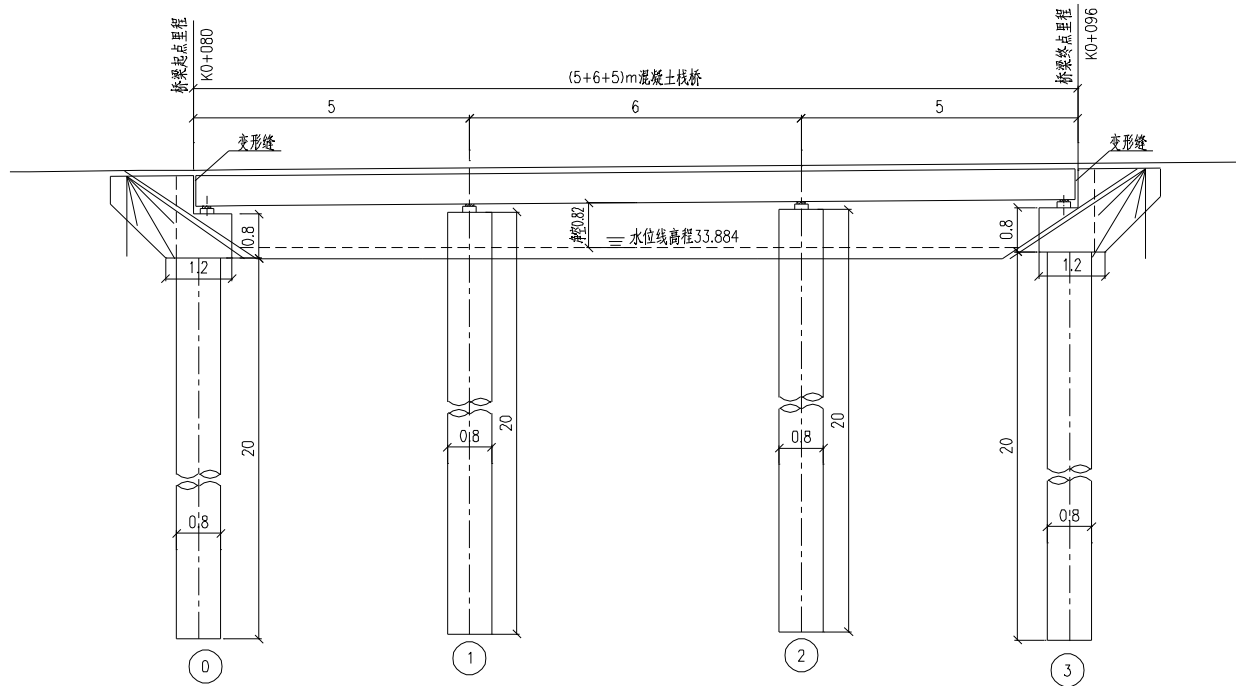


桥型横断面图

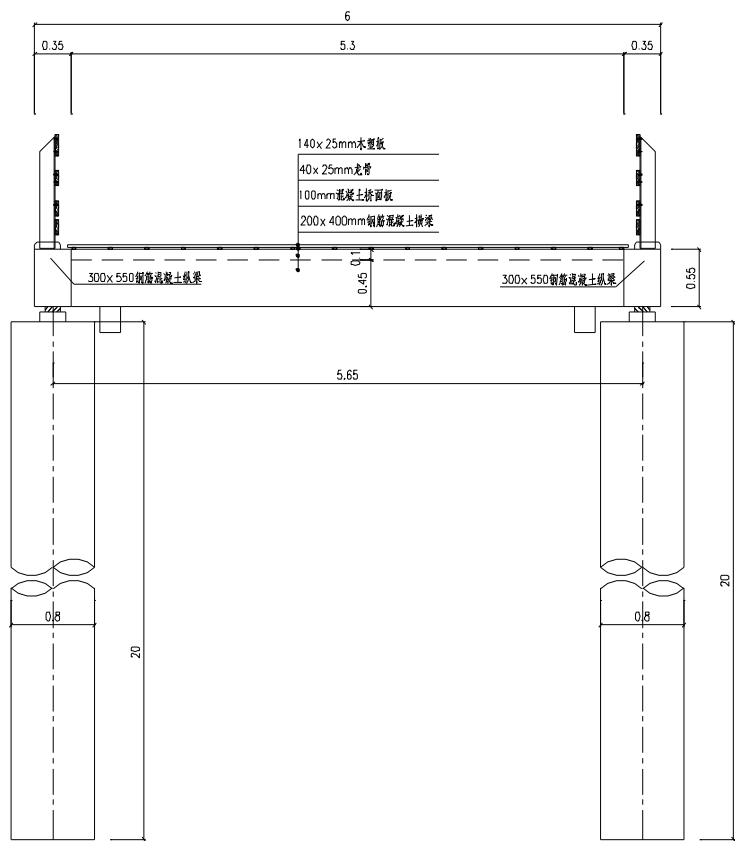
(3) 方案三：现浇混凝土栈桥

本桥主要为绿道跨越园博园内溪流，采用 (5+6+5) m 现浇混凝土栈桥（纵横梁+桥面板结构），

具体桥型方案如下：



桥型立面图



桥型横断面图

(4) 方案比较

项目	方案一 现浇混凝土板梁	方案二 预制空心板梁	方案三 现浇混凝土栈桥
景观效果	景观效果一般	景观效果一般	景观效果较好
总 工 期	3个月	2个月	3个月
施工难易程度	支架现浇，有成熟的施工经验，工艺简单	采用工厂预制现场吊装，有成熟的施工经验，工艺简单	支架现浇，有成熟的施工经验，工艺简单
后期养护	桥上栏杆、支座	桥上栏杆、支座	桥上栏杆、支座
建安费	114万元	127.4万元（含制梁场65万）	45万元

综上所述，方案一、二景观效果、工艺难度差别不大，若采用方案二则需自建预制场，而本桥梁片数较少，自建梁场整体经济性较差，意义不大。方案一相比方案三景观效果较差，结构体量相对较大，桥下过水净空较小，造价较高，综合比选后推荐方案三：现浇混凝土栈桥方案。

2、姑嫂树立交慢行桥

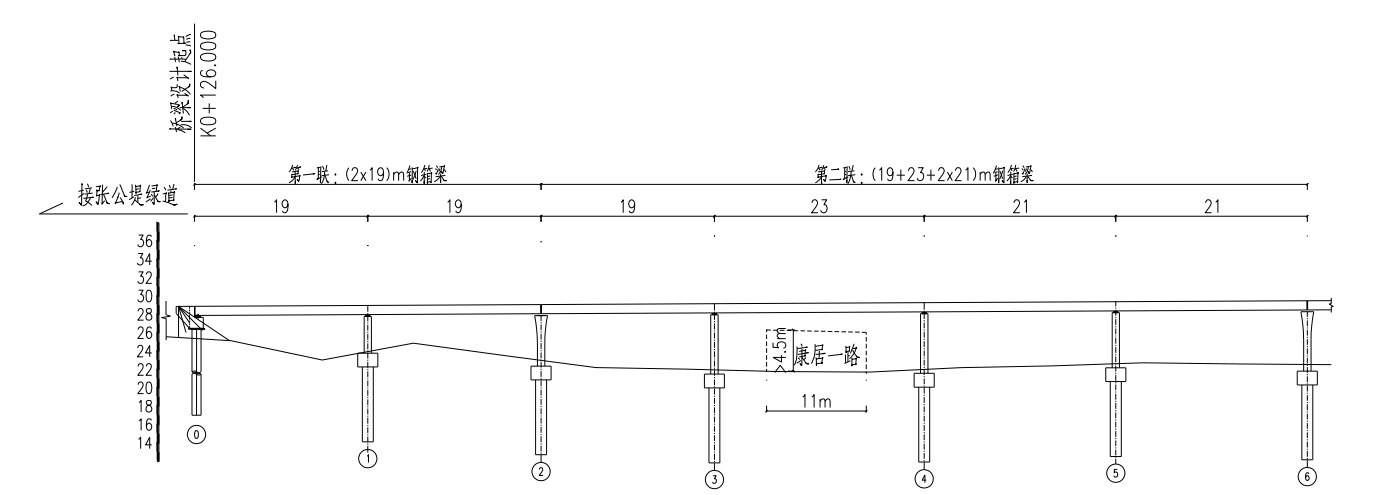
姑嫂树慢行桥沿线与姑嫂树立交存在五处交叉，采用下穿形式通过，下穿慢行桥桥面净空不小于 2.5m，满足规范要求，且慢行桥布孔下穿姑嫂树立交时既有桥下净空约 10m，满足施工空间要求。慢行桥在上跨将军一路前与轨道交通 6 号线交叉，采用上跨形式通过，慢行桥布孔落墩位置距离地铁 6 号线最外缘距离最小为 9.6m，布孔方案与地铁公司沟通后满足要求。

(1) 方案一：连续钢箱梁

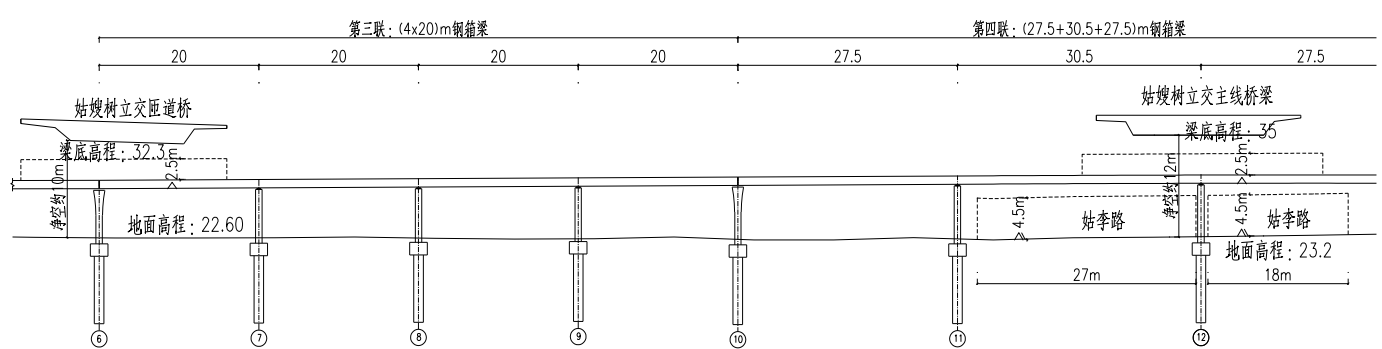
本方案从姑嫂树立交东侧张公堤绿道新建高架慢行天桥先跨越将军一路进入绿化带，之后跨越将军南一路进入华星晨龙城南苑楼前园发绿地，然后跨越姑李路辅路和姑李路进入愿景时代楼前园发绿地，之后沿着姑嫂树互通匝道下缘展线，最后穿过康居一路后与姑嫂树西侧张公堤绿道衔接。

本方案造型优美，形似武汉火车站“千年鹤归来”造型，方案的实施在满足张公堤绿道和周边小区通行的同时，还将成为一道亮丽的风景，在穿过复杂交通和用地的情况下，避开了高架桥墩、高压线塔、地铁 6 号线、武汉市江汉区河道堤防管理所在地，可实施性强。桥型方案如下：

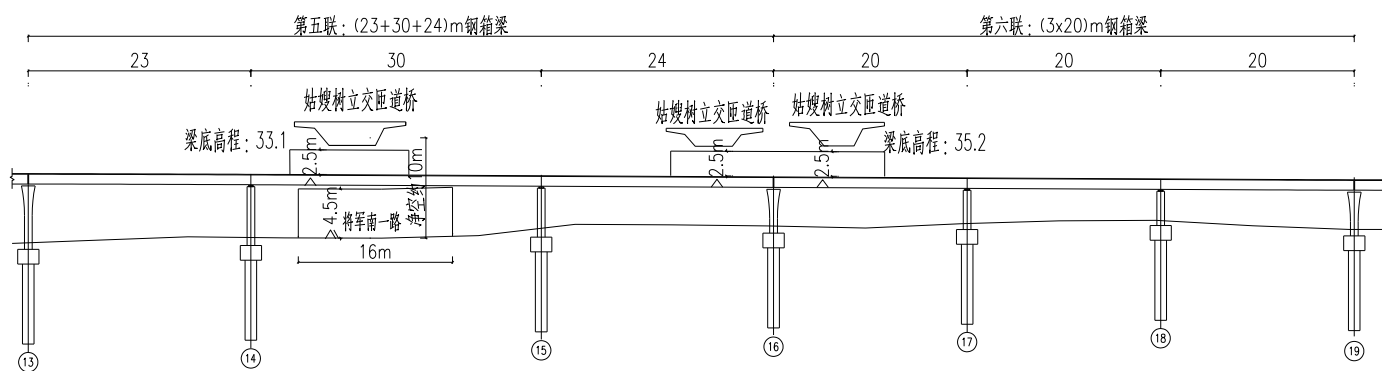
孔跨布置为：2x19m+（19+23+2x21）m+（4x20）m+（27.5+30.5+27.5）m+（23+30+24）m+3x20m+（24+2x27）m+（14+27+20）m+2x20m，桥梁全长 607.5m（含台尾）。



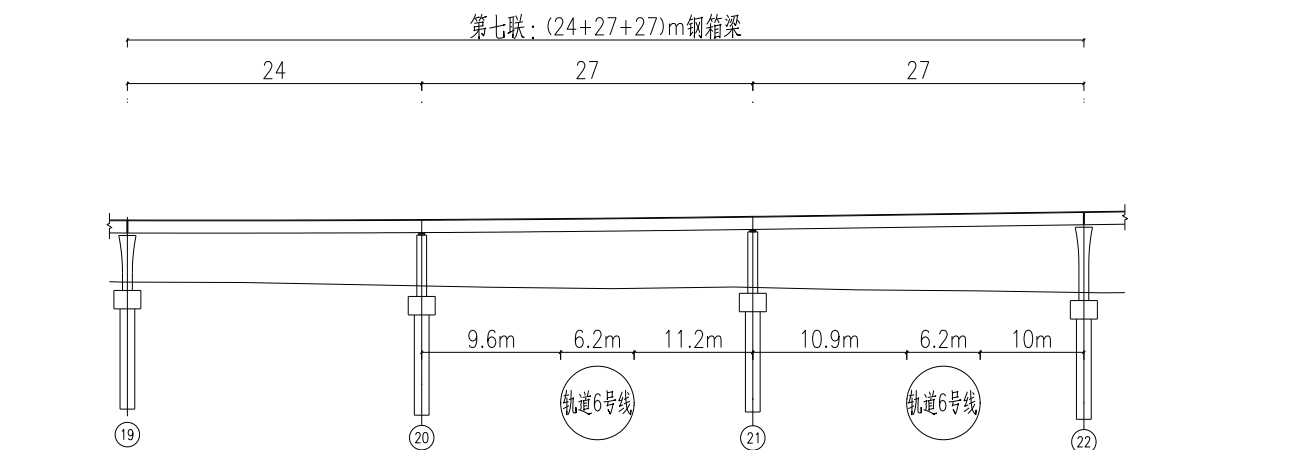
起点至康居一路段



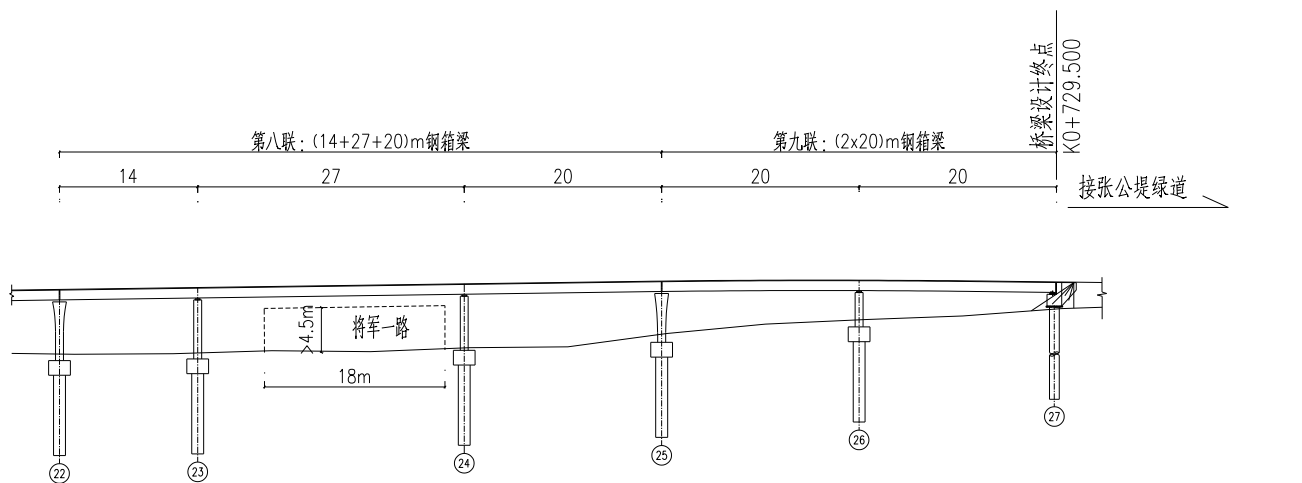
康居一路至姑李路段



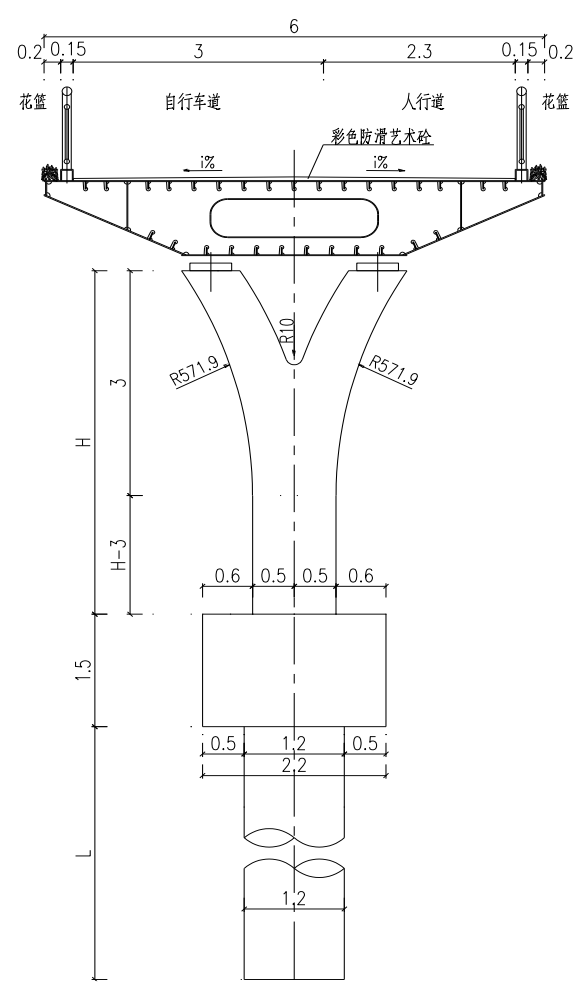
姑李路至地铁 6 号线段



地铁 6 号线段



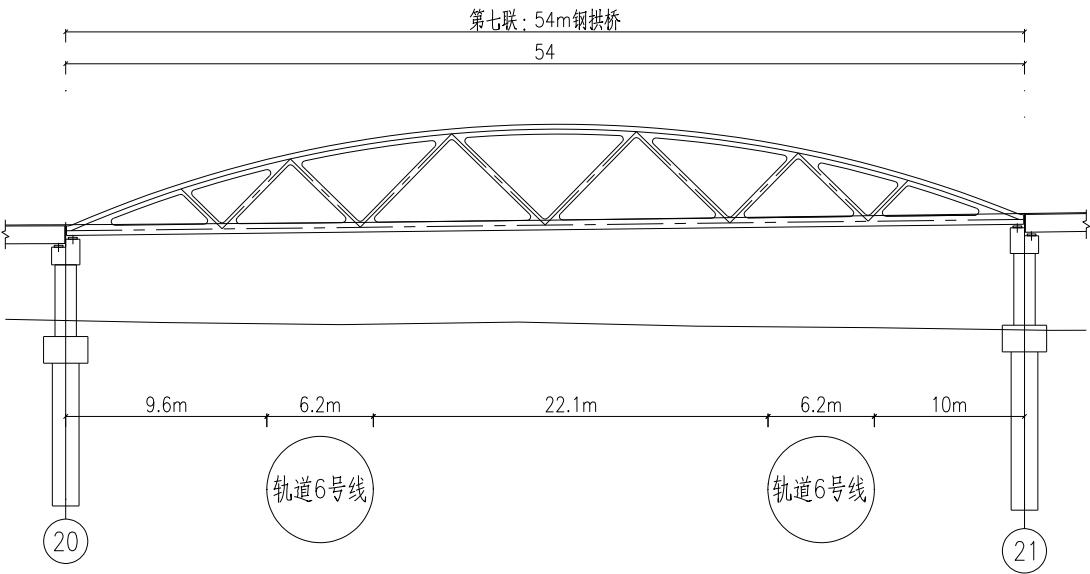
地铁 6 号线至东侧张公堤段



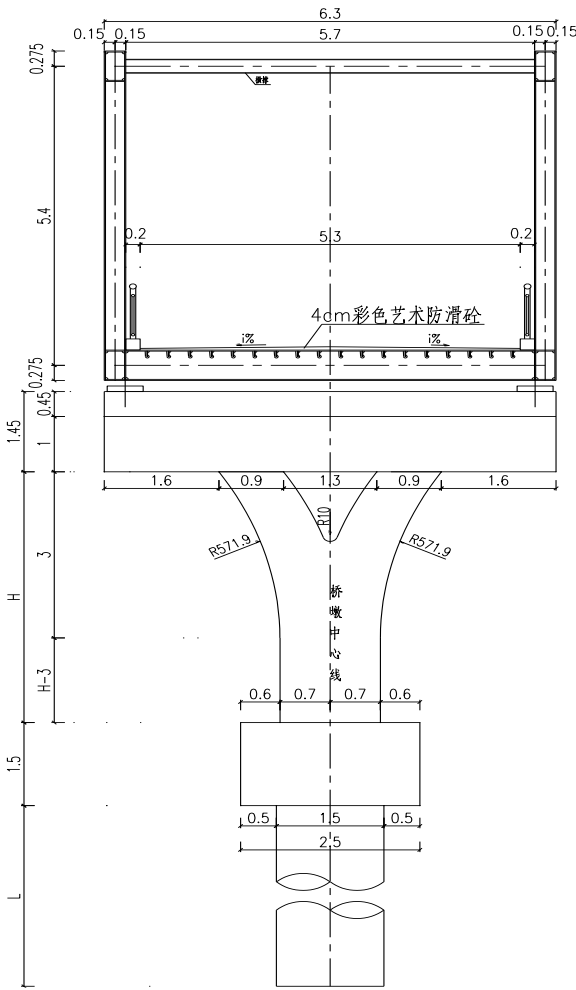
桥型横断面图

(2) 方案二：连续钢箱梁+钢桁拱梁

在方案一的基础上调整上跨地铁 6 号线处的孔跨布置，结构形式调整为钢桁拱梁，其余段落桥型布置与方案一保持一致，桥型方案如下（仅示意地铁 6 号线段）：



地铁 6 号线段



地铁 6 号线段桥型横断面图

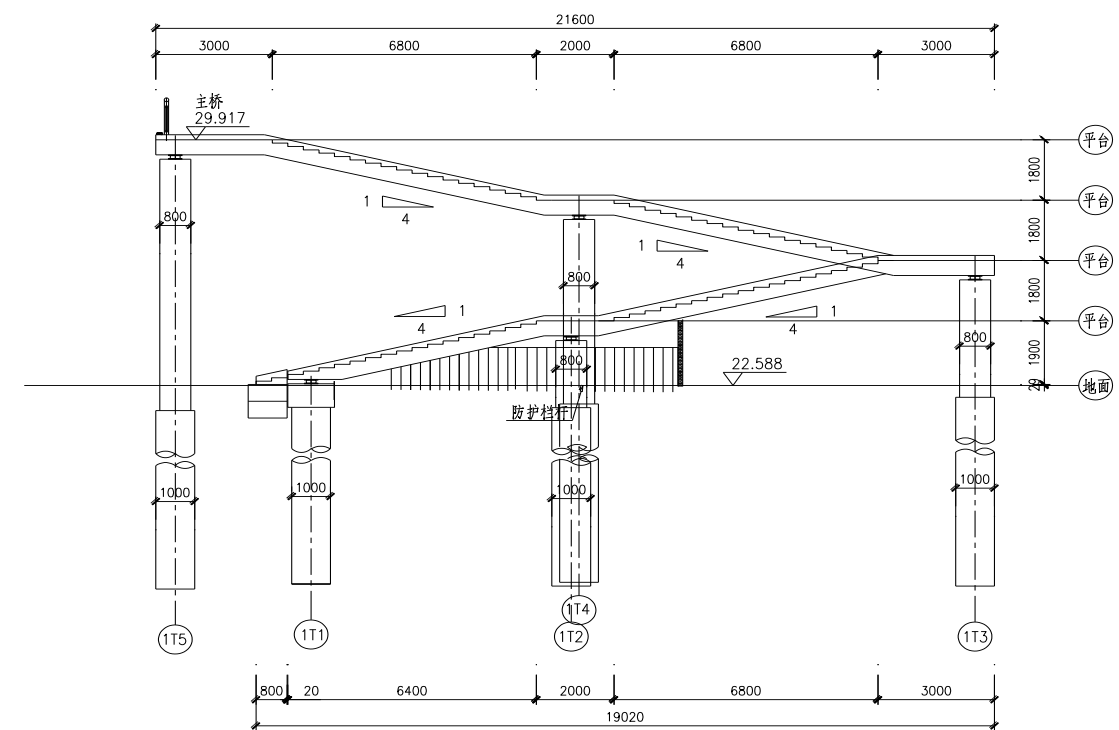
(3) 方案比较

项目	方案一 连续钢箱梁	方案二 连续钢箱梁+钢桁拱梁
景观效果	景观效果好	景观效果好
总 工 期	7个月	8个月
施工难易程度	采用工厂预制现场吊装，有成熟的 施工经验，工艺简单	采用工厂预制现场吊装，有成熟的 施工经验，跨地铁6号线处结构造 型复杂，工艺较难
后期养护	钢箱梁需要定期养护	桥上钢拱、钢箱梁需定期养护
建安费	3351.3万元	3510.4万元

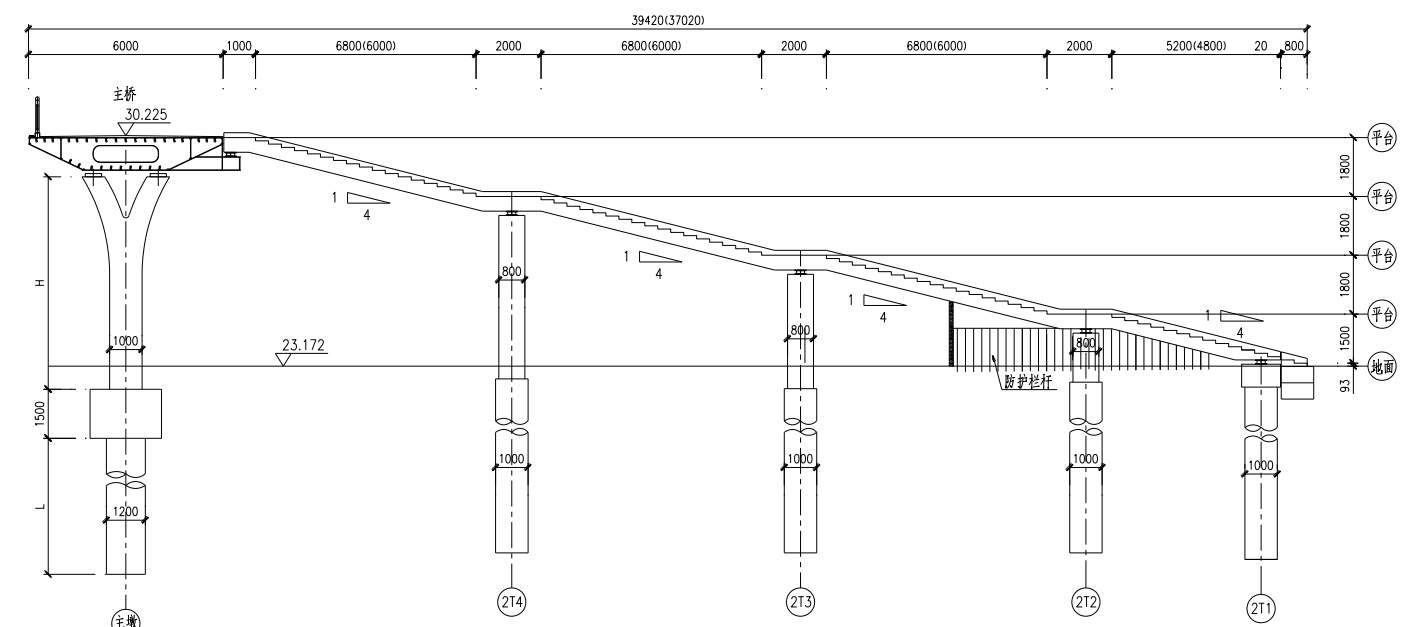
综上所述，从工程规模、对景观的影响、施工难度、工程造价、后期维护等多方面比较后，推荐采用方案一：连续钢箱梁方案。

(4) 姑嫂树立交慢行桥两侧梯道桥

为满足姑嫂树立交慢行桥更好的服务周边居民，在慢行桥两侧设置三座梯道桥。梯道桥桥型布置如下，由于梯道不满足残疾人规范要求，在天桥对侧专设残疾人升降梯以满足规范要求（远期预留）。天桥梯道坡度为 1: 4。



梯道一立面布置图



梯道二、三立面布置图

8.6.4 结构设计

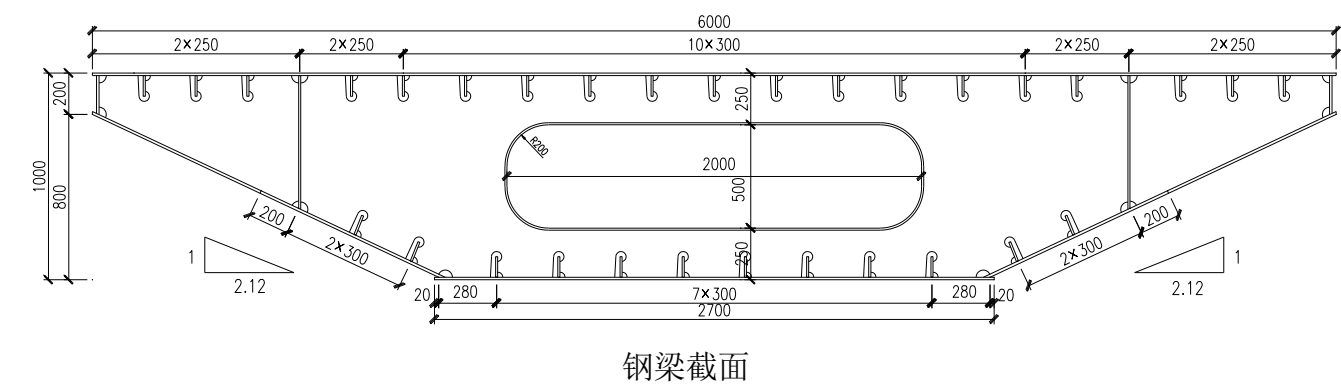
姑嫂树立交慢行桥主梁采用连续钢箱梁，下部结构采用 Y 形墩，钻孔灌注桩基础。园博园混凝土板桥上部结构采用纵横梁+桥面板现浇混凝土结构，下部结构采用预制管桩接桩帽桥墩。两桥的

标准横断面详见上述方案设计内容。

(1) 上部结构

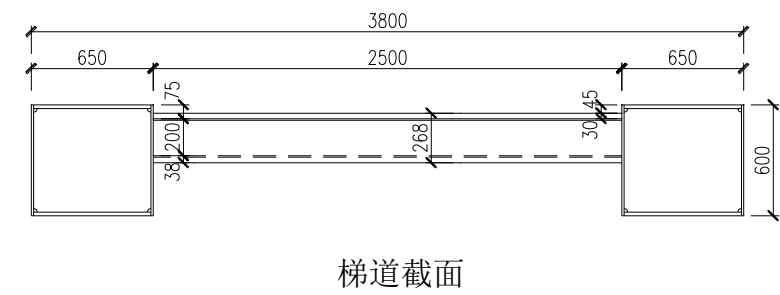
1) 姑嫂树立交慢行桥

主梁采用等高钢箱梁，单箱单室截面。梁高 1.0m，顶宽 6.0m，底宽 2.7m。钢箱梁顶板厚 12mm，顶板顺桥向布置纵向 I 肋，间距 300mm，I 肋尺寸 120×10mm，组成正交异性钢桥面板。箱梁底板厚 12mm。纵向底板上布纵向 I 肋，间距 300mm，I 肋尺寸 120×10mm。箱梁设 2 道腹板，板厚为 10mm。箱梁每隔 2m 左右设置一道实腹式横隔板，板厚 10mm。



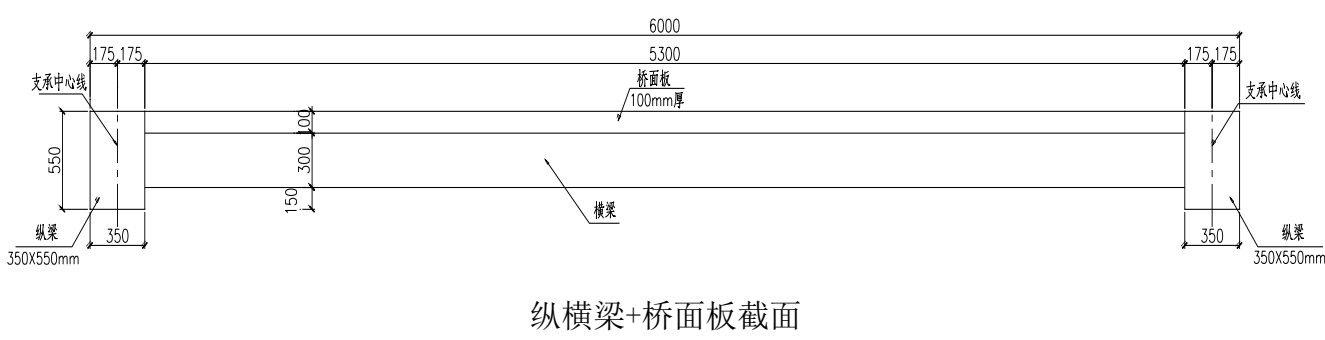
2) 梯道桥

由于梯道不满足残疾人规范要求，在天桥对侧专设残疾人升降梯以满足规范要求（远期预留）。天桥坡道坡度为 1:4。梯道采用双边主梁结构形式，中间设置 2.0m 休息平台，梯道结构宽度为 3.8m；考虑自行车上下桥需求，边主梁宽为 650mm，其中栏杆宽 150mm，推车道 500mm，高 600mm，顶底板厚 16mm，腹板厚 12mm。两箱间设置钢梯踏步。梯道上端与主梁焊接，下端简支于梯台之上；踏步宽度为 2500mm，梯道板厚均为 8mm。



3) 园博园断点混凝土板桥

采用现浇混凝土、纵横梁+桥面板结构，纵梁高 0.55m，宽度 0.35m，横梁高 0.4m（支点加高至 0.55m），宽 0.2m（支点加宽至 0.3m），桥面板厚 0.1m，桥梁全宽 6.0m。

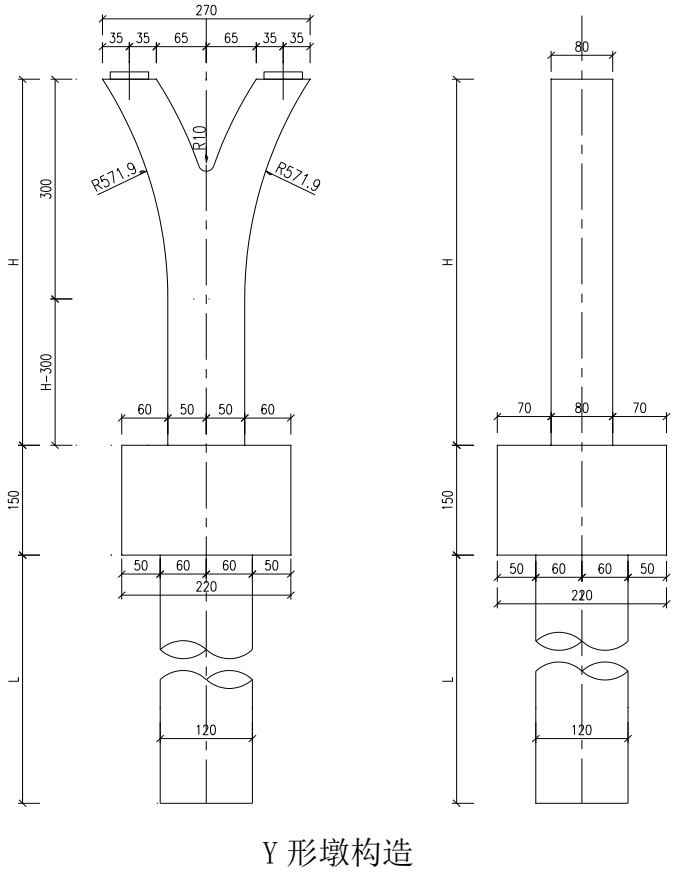


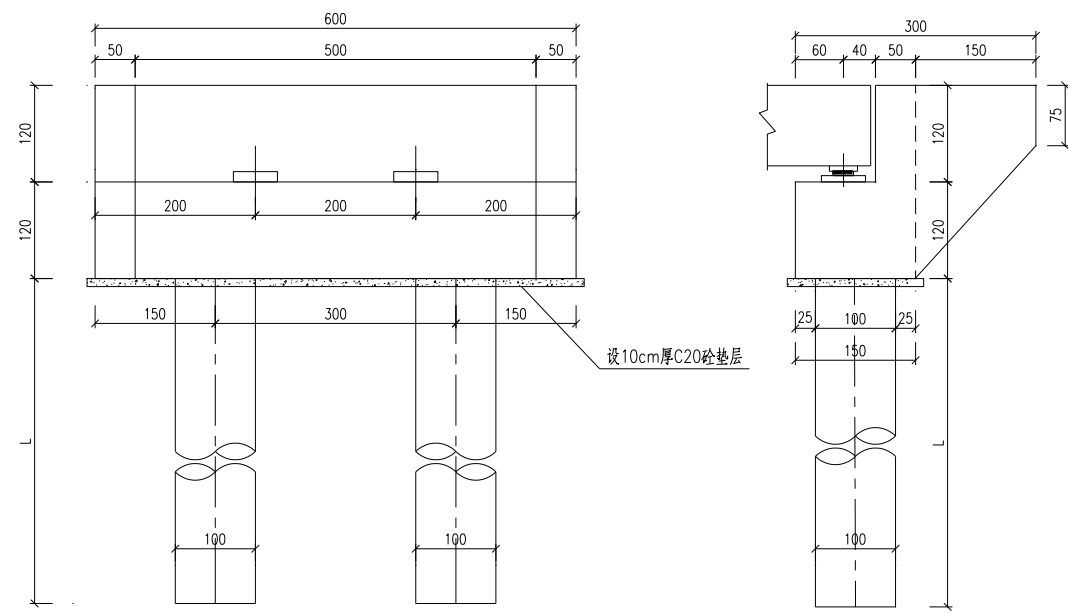
(2) 下部结构

1) 姑嫂树立交慢行桥

桥墩：采用 Y 形墩，墩底截面尺寸为 1.0x0.8m，墩顶单支截面为 0.7x0.8m。下接一根直径 1.2m 钻孔灌注桩基础。承台尺寸为 2.2x2.2x1.5m。

桥台：采用桩接盖梁轻型台，台帽尺寸为 6.0x1.5x1.2m，下接两根直径 1.0m 钻孔灌注桩基础。



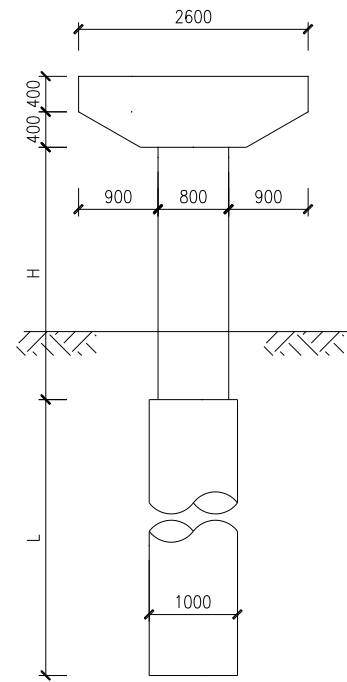


桥台构造

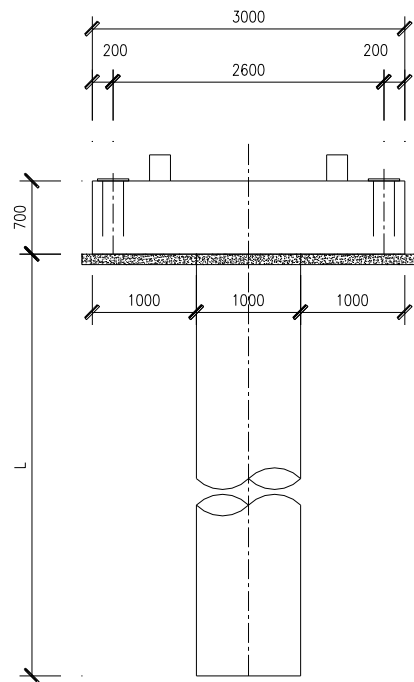
2) 梯道桥

桥墩：采用柱式墩接盖梁桥墩，墩底截面尺寸为直径 0.8m 的圆形，墩顶盖梁尺寸为 2.6x0.8x1.0m。下接 0.8+1.0m 柱式墩钻孔灌注桩基础。

梯台：采用桩接盖梁轻型台，台帽尺寸为 3.0x0.7x1.2m，下接 1 根直径 1.0m 钻孔灌注桩基础。



桥墩构造图



梯台构造图

3) 园博园断点混凝土板桥

该桥为(5+6+5)m 现浇混凝土栈桥，下部结构桥墩为 0.8m 钻孔灌注桩基础，桥台采用桩接盖梁轻型台，下接两根直径 0.8m 钻孔灌注桩基础。

8.6.5 附属工程设计

(1) 桥面铺装

钢梁：主桥桥面设厚度为 30~50mm，平均厚度为 40mm 的彩色防滑艺术砼，中间高两侧低形成双向横坡，梯道均设厚度为 30mm 的彩色防滑艺术砼。铺装内中铺直径 1.8mm、间距为 100×100mm 钢丝网及采用直径 16mm 间距 300mm 梅花排列长度为 15mm 的钢筋与天桥钢结构表面焊接。彩色防滑艺术砼要求加入强化剂后抗压强度达到 55MPa 以上（脱模剂、模具压印、表面彩色强化剂），铺装纵向沿主桥长度方向在栏杆与铺装交界处设宽 5mm 胀缝，填满聚氨脂密封胶。

混凝土栈桥：桥面采用 140×25mm 木塑板+40×25mm 龙骨铺装。

(2) 栏杆

钢梁及混凝土板梁：根据《公路交通安全设施设计细则》（JTGTD81-2017 ）的规定，采用整体高度 1.4m、竖直构件间距不大于 110mm 的普通钢制栏杆。栏杆采取无缝钢管栏杆，安装时保证栏杆立柱垂直。

混凝土栈桥：根据《公路交通安全设施设计细则》（JTGTD81-2017 ）的规定，采用整体高度 1.4m、角钢+南方松防腐木的木艺栏杆。

(3) 桥面防水及排水

钢梁：为了排除桥面雨水，桥梁设计铺装彩色防滑艺术混凝土采用防水混凝土，并在桥墩处设置泄水管，以汇集下渗水并通过桥面泄水管排至桥外。

混凝土栈桥：在龙骨间设置 A70PVC 泄水管，由桥面直排。

(4) 伸缩缝

在联与联之间、联与桥台之间各设置一道盖板式伸缩缝，梁缝宽 8cm。

8.6.6 主要材料

1、混凝土

C40 混凝土：现浇板梁、垫石、墩身

沥青混凝土：砼板梁铺装

彩色艺术防滑砼：钢梁铺装

C30 混凝土：承台、台身、耳背墙

水下 C30 混凝土：桩基础

2、钢材

采用 HPB300 钢筋（应符合《GB/T 1499.1-2017 钢筋混凝土用钢 第 1 部分 热轧光圆钢筋》）、HRB400 钢筋（应符合《GB/T 1499.2-2018 钢筋混凝土用钢 第 2 部分 热轧带肋钢筋》），对于直径 ≥12mm 者均采用 HRB400。

钢板：梁底支座处设置的预埋钢板及附属设施钢板采用 Q235C 钢板，钢梁采用 Q355C 钢板。

8.6.7 耐久性设计

（1）混凝土结构耐久性要求

为保证砼质量、提高耐久性，现场施工配合比应满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650 - 2020）、《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ 2 - 2008）及《混凝土结构耐久性设计与施工指南》（CCES 01 - 2004）中的相关要求。

（2）混凝土结构耐久性设计

钢筋混凝土结构设计，除应按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362 - 2018）的要求，进行结构承载能力极限状态和正常使用极限状态计算，满足结构强度和使用功能要求外，还应进行结构的耐久性设计。桥梁方案宜选择结构耐久且易于养护的结构形式，以使桥梁工程费用达到最省。

工程所处环境属于一般大气环境和具微腐蚀性水和土壤环境，属 I 类环境。对于桩基，桥墩等不易维护，且难以替换的重要构件按设计使用寿命 100 年考虑；对于可以维护，易加固、替换的构件根据维护的难易程度选择合理的防护方案。

本桥所在场区地下水及土对混凝土结构具微腐蚀性，环境条件较好，对混凝土结构的耐久性影响较低，因此结构设计中无须对混凝土结构进行特殊设计，只需按常规要求进行混凝土结构耐久性设计，如保证混凝土保护层厚度满足规范要求；限制钢筋混凝土构件的裂纹宽度等。

（3）钢结构防腐涂装设计

钢结构必须采取必要的防腐措施才能保证结构物在设计年限内正常使用。目前，钢结构常采取的防腐措施是机械隔离措施，即采用涂层材料包覆在待保护材料的表面，使之与水、氧气等产生腐蚀的物质隔离以达到防腐蚀的目的。由于涂料防腐具有工艺简单、施工方便、灵活，成本低等特点，如有损坏易于修补，对构件形状的适应性强，且近年来随着防腐技术的发展，已有使用寿命大于 20 年或更长的涂料防护体系在工程中得到应用。

对于本工程，为减小运营期养护的工作量及综合经济性考虑，桥梁钢结构均采用长效型防腐涂装体系，有效保护期按 25 年考虑，涂装方案如下：

钢梁采用环氧富锌涂装配套方案表

部 位	表面处理	表面粗糙度 μ m	涂 层	涂料品种	道数/最低干膜厚度 μ m
顶板上表面	喷砂除锈 Sa3.0 级	Rz 50~80	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
			封闭涂层	环氧封闭漆	1/80
			总干膜厚度		160
钢箱梁外表面	喷砂除锈 Sa3.0 级	Rz 50~80	底涂层	水性无机富锌底漆	2/80
			封闭涂层	环氧磷酸盐封闭漆	1/20
			中间涂层	环氧云铁中间漆	2/100
			面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆	2/80
钢箱梁内表面	喷砂除锈 Sa3.0 级	Rz 50~80	底漆层	环氧磷酸锌底漆	1/60
			面漆层	环氧（厚浆）漆（浅色）	2/100

（4）附属结构耐久性设计

1）附属钢结构防腐

钢结构广泛地应用在本工程的附属结构当中，因此必须采取必要的防腐措施才能保证结构物在设计年限内正常使用。按照《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722 - 2008）的相关要求，本工程附属钢结构防腐方案如下：

附属钢结构防腐涂装配套方案表

部 位	表面处理	表面粗糙度 μ m	涂 层	涂料品种	道数/最低干膜厚度 μ m
附属钢结构	喷砂除锈 Sa3.0 级	Rz 50~80	底涂层	水性无机富锌底漆	2/80
			封闭涂层	环氧磷酸盐封闭漆	1/20
			中间涂层	环氧云铁中间漆	2/100
			面涂层	丙烯酸聚氨酯面漆	2/80

2) 对易损构件, 应考虑构件的可更换性。合理设置、安装桥梁伸缩缝与支座, 尽量选用耐久性较好的桥梁构件, 并考虑养护和更换的空间, 做到每个部位“可到达、可检查、可维修”。支座钢结构表面应进行防腐涂装, 对地脚螺栓等用环氧沙浆涂料涂。

3) 加强桥梁结构的养护设施设计, 并制定桥梁养护维修手册, 明确各部位的养护方法及重点。

8.6.8 施工方案设计

(1) 桥梁施工总体思路

1) 处理好施工期间的各节点范围地面交通组织, 保证工程范围内现有路网交通功能, 有效解决工程施工与现状交通的关系是保证工程顺利进行的关键。

2) 充分利用道路红线范围内空间使之成为施工期间临时交通系统, 保证车辆、行人通行要求。

3) 根据本项目桥梁工程的特点, 制定与建设条件适宜、对环境影响小的指导性施工方案。

(2) 姑嫂树立交慢行桥

根据目前国内建造大型城市桥梁的技术能力和施工设备, 并结合拟建工程所处的地理环境与现状状况, 来确定合理的施工方案。

针对城市桥梁, 并且是钢结构人行天桥, 综合国内建设类似桥梁的成功经验, 主要采用的施工方法为工厂预制钢梁节段, 现场吊装施工。

1) 工厂制作主梁、梯道梁及坡道梁并在工厂进行结构预拼装, 涂防锈底漆, 在此期间进行下部结构的施工;

2) 架设主梁临时支架, 吊装主梁;

3) 将主墩支座处主梁落到设计位置, 架设梯道及坡道;

4) 桥面铺装及栏杆焊接。

(3) 园博园断点混凝土板桥

1) 钻孔桩基础施工;

2) 桩帽及桥台施工;

3) 搭设支架, 现浇纵横梁及桥面板;

4) 桥梁铺装及栏杆施工。

第 9 章. 驿站工程

9.1 设计原则

- 1、驿站设计兼顾经济性、舒适性、安全性。
- 2、设计充分考虑建构筑物布置方式和与景观结合的良好协调性。
- 3、设计“崇尚自然”寻求人与自然的和谐；以“接近自然，回归自然”作为设计法则，贯穿于整个设计与建造中。

9.2 建设内容

驿站工程主要建设内容包括：1、二级驿站 2 处，每处建筑面积 144 平米，包含自行车租赁、男女卫生间、休憩、售卖、医疗问询、办公等功能。2、三级驿站 4 处，其中 3 处建筑面积为 63 平米，1 处建筑面积为 90 平米，包含厕所、休憩、售卖等功能。建筑均采用成品集装箱样式。

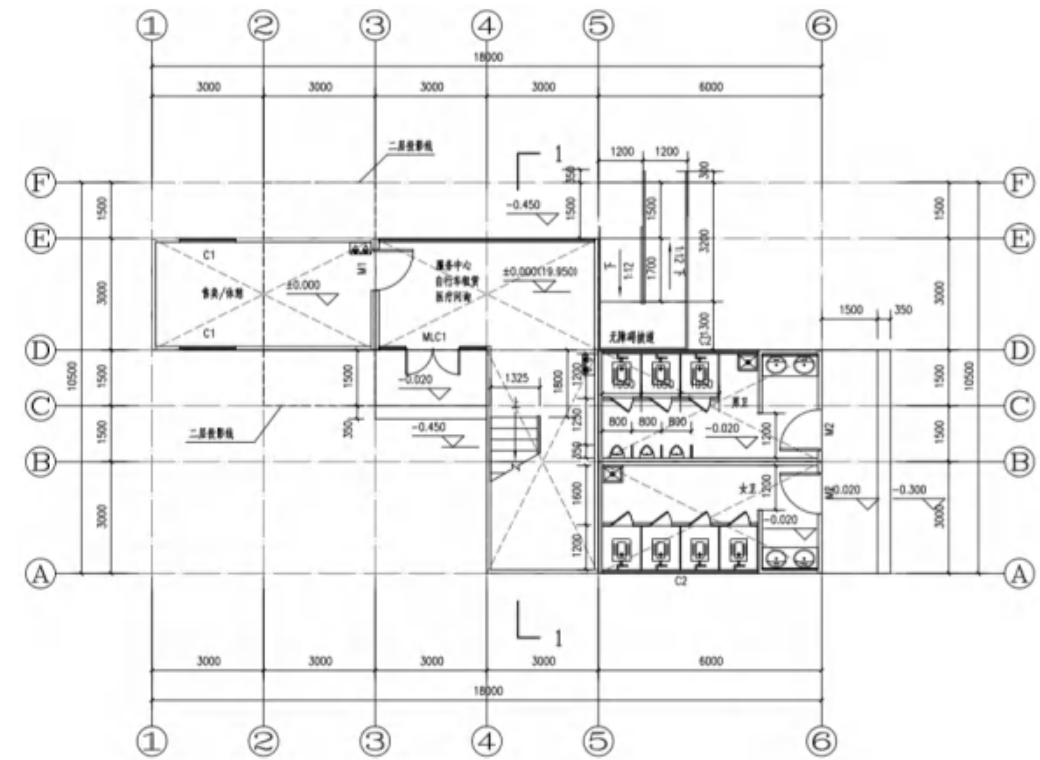
9.3 建筑设计

1、二级驿站

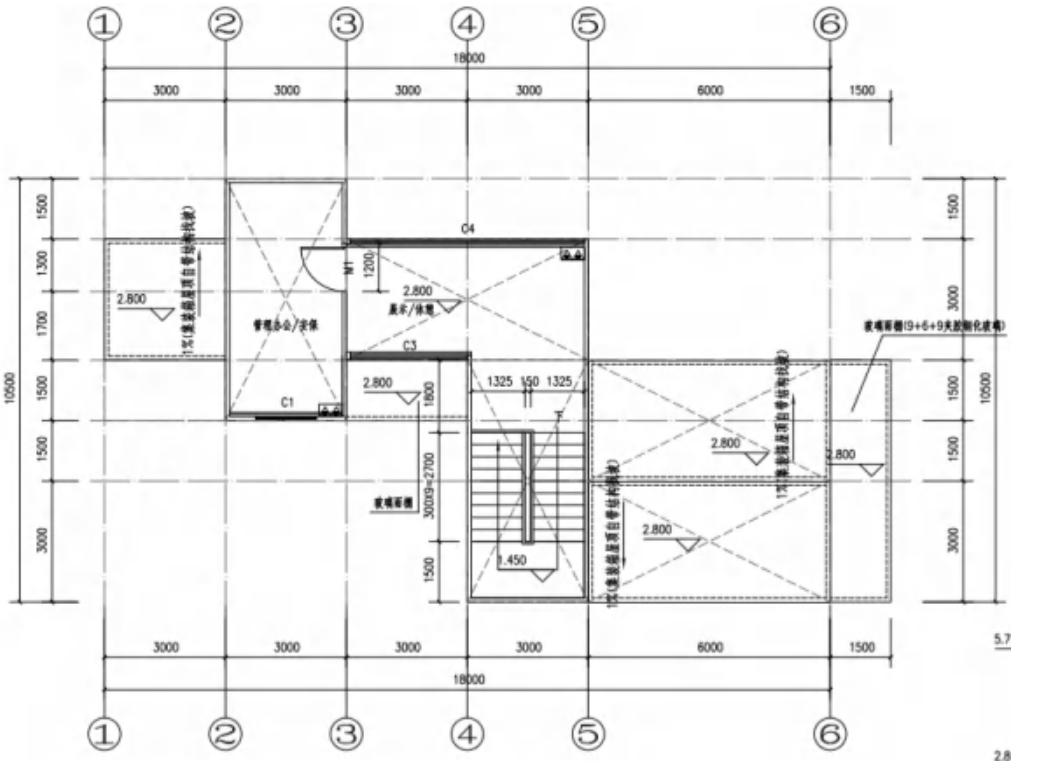
二级驿站分别位于额头湾绿道入口处和康居一路绿道入口处，包含自行车租赁、售卖、简餐、男女卫生间、医疗问询等功能。驿站临张公堤绿道主路，由约 8 个标准集装箱体叠放而成，建筑面积约 144 m²，二层，总高度约 6m。

本驿站采用横纵交错、高低错落的集装箱体组合，形成独具特色的绿道入口景观。大面积透明玻璃与色彩缤纷的集装箱钢板墙，打造出靓丽的形象，引人注目。建筑内设置了满足骑行者食物以及饮料的售卖功能房间，同时通过局部底层架空，提供户外休息座位，形成室内外流通空间，无论是租赁自行车还是休憩简餐，游客都能欣赏到绿道优美的环境，感觉心旷神怡，赏心悦目。建筑的二层设置有科普展示空间，为各种公众活动创造场地条件，提高绿道的公众参与度。

公共厕所直接对外，使其具有一定的标志性，方便为游客提供便捷的服务，以满足骑行者入厕需求。



一层平面图



二层平面图



A 型效果意向图



B 型效果意向图

3、消防设计

- (1) 本工程建筑沿园区内部道路布置，距道路距离不大于 10 米，与相邻建筑之间间距均满足防火要求，消防车道布置详总平面图。
- (2) 本工程均为公园管理临时建筑；其房屋耐火等级为二级。
- (3) 防火分区、防火分隔及安全疏散：本建筑为一个防火分区，其面积<2500 平方米。
- (4) 建筑内的隔墙应从楼地面基层隔断至顶板底面基层，且不应留有缝隙。
- (5) 建筑物室内装修（含二次装修另行设计部分）必须符合《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）的规定。
- (6) 本工程内严禁设置经营、存放和使用甲、乙类物品的商店、作坊和储藏间。

4、墙体工程

本建筑由标准集装箱 6.0mX3.0mX2.9m(H) 组合拼装而成, 内部隔墙采用 120mm 厚岩棉夹芯双面彩钢板分隔，耐火极限 1 小时。

5、防水工程：

屋面防水：

- 1、屋面防水等级为Ⅱ级。
- 2、屋面防水均由成品集装箱厂家负责设计实施，并交由设计单位确认。

6、无障碍设计：

本工程无障碍设计在建筑出入口设有 1:12 无障碍坡道，公共卫生间部分设有第三卫生间，满足无障碍设计规范相关要求。

7、基础设计

对现状场平地面进行翻挖，翻挖深度 0.3m，翻挖时应及时清除土层中的植物根茎、杂草及大块状物等杂物。翻挖后的土方应碾压，压实系数不得小于 0.97（轻型）。建筑物下部浇筑 300 厚 C15 素混凝土垫层，垫层周边宽出建筑物外边线 500mm。

8、供电

本次设计驿站按单位面积指标法以 80W/m² 估算用电量，二级驿站 144m² 估算为 11.5kW，三级驿站 63m² 估算为 5.0kW，其中额头湾驿站接新建竹叶海段路灯箱变，常青驿站接常青立交段路灯箱变，均为二级驿站，姑嫂树三级驿站接入姑嫂树段新建路灯箱变，其余张毕湖三级驿站、园博园三级驿站及金南一路二级驿站因距离本次新建箱变位置较远且各驿站之间相距也较远，建议业主单位单独申报三路低压电源以供驿站使用。

8、其他

由于本次建筑属于成品，厂家应根据国家相关规范配置电气设备，同时应考虑照明、插座、等电位、防雷接地等相关设施，可以根据国内同类的产品优化智能服务设施满足相关要求。

第 10 章. 给排水工程

10.1 给水工程设计

驿站是绿道服务设施的综合载体，分为三个等级。一级驿站是绿道管理和服务中心，主要承担管理、综合服务、交通换乘功能。二级驿站是绿道服务次中心，主要承担售卖、租赁、休憩和交通换乘功能；三级驿站主要作为使用者休息场所。设置有餐饮及厕所等服务设施的驿站，有用水需求。

环汉口绿道示范段工程范围为“额头湾立交-三金潭立交”段绿道，本示范段共设置 6 处驿站，其中二级驿站 3 处，三级驿站 3 处。新建驿站给水就近由临近道路市政给水管道或张公堤绿道现状绿化给水管上新建给水支管引至用水点。

驿站供水管道布置如下：

- 1、额头湾驿站供水水源由东侧现状 DN100 给水管提供，设计新建 DN50 给水管道接入驿站。
- 2、金南一路驿站供水水源由东侧现状 DN20 绿化给水管提供，设计新建 DN20 给水管道接入驿站。
- 3、康居一路驿站供水水源由东侧现状 DN50 给水管提供，设计新建 DN50 给水管道接入驿站。

其余 3 座驿站目前暂未确定具体位置，下阶段再根据驿站位置确定供水方案。

10.2 排水工程设计

1、雨水工程

1) 总体思路

本次绿道工程设计范围为张公堤绿道额头湾立交至三金潭立交段。张公堤绿道所处建设区域为张公堤城市森林公园，主要由湿地公园及防护林地组成。张公堤属武汉市汉口防洪保护圈堤防，区域排涝条件优越，雨水以地表径流散排为主，部分结合道路排水沟渠，最终排入周边水体或市政雨水管网。本次设计维持现状张公堤绿道排水方式不变，局部新建地段随绿道建设情况增设排水设施。

2、污水工程

1) 总体思路

依据武汉市排水专项规划的要求，环汉口绿道示范段工程范围内所有驿站的污水均采用集中处理方式，即有效收集各驿站排放的污水，经污水管道和污水泵站（根据需要设置）输送至市政污水管网后，再排入现状的污水处理厂，以确保对周围的水环境不产生任何的污染。对于城市污水收集

系统能覆盖的景点服务设施，新建污水管收集其污水就近排入市政污水管；对于城市污水收集系统难以覆盖的地区，近期采取新建化粪池收集污水、吸粪车定期清运的方式处理，远期根据城市污水收集系统建设情况采取新建污水管收集其污水就近排入市政污水管。

2) 污水工程设计

本次设计范围共 6 处驿站，驿站建设位置靠近现状市政道路，拟新建 d300 污水管道收集驿站污水，就近排入周边市政道路污水管网。驿站建设位置离周边现状市政道路距离较远，且受现状地形限制，新建驿站污水通过新建污水管排入现状市政污水管网困难较大，因此驿站考虑近期设置一座化粪池收集厕所排污，化粪池采用吸粪车定期抽吸，远期待有条件新建污水管道接入临近市政管网后进行改造。

6 处驿站污水设计方案暂时采用吸粪车定期抽吸。

10.3 管材选择

1) 管材的选择原则

本工程涉及的管材包括：给水管道、雨水管道、污水管道，其中污水管道又包括重力管道和压力管道两类。本工程管材将根据下列原则进行选用：

- 管材质量安全可靠，并符合国家有关规定；
- 在保证安全的前提下尽量选择经济合理的管材；
- 应重视业主今后便于维护及管理，减少日常运行维护费用。

2) 常用的给水管材

城镇供水管网的管材选择是一项基本的和十分重要的工作，对工程造价、系统的安全可靠性及电耗影响较大，应慎重对待。

《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》对城市供水管材的选用提出了明确的要求，其选择原则是：能承受要求的内压和外荷载；使用性能可靠，维护工作量少，施工方便；使用年限长；内壁光滑，输水能力基本保持不变；造价低。并据此提出：小口径（≤200mm）的水管的基本趋势是用塑料管，大口径（>1400mm）管道则主要考虑钢筋混凝土管。对于中等口径的水管，球墨铸铁管是理想的管材。

现对四种管道主要技术性能分述如下：

球墨铸铁管：球墨铸铁管是 70 年代以后逐渐在我国推广使用的，是将经过球化处理的铁水通过离心浇铸工艺制作而成，其主要成分为铁、碳及硅合金，因碳在其中以游离石墨状态存在，球墨

铸铁因此得名。其主要优点由于游离石墨消除了片状石墨所造成的应力集中现象，从而大大提高了铁基体的坚韧度，球墨铸铁管具有强度高、承受内压高和外荷载大、耐腐蚀性能优、内壁光滑(采用水泥砂浆衬里)，在长期使用过程中，不仅能防止水质污染，且不易结垢，能长期保持管道输水能力。球墨铸铁管还具有良好的密封性，可挠性和抗振性，且施工、安装极为方便，其应用越来越广泛，特别是在一些较发达的地区，球墨铸铁管已成为给水工程的首选管材。

钢管：钢管是应用最为广泛的管材，有较好的机械强度，通常采用 Q235B 钢板制作，有无缝钢管和有缝钢管两种类型。给水钢管的防腐一般采用水泥砂浆衬里，采用机械或手工喷涂，外露外防腐一般采用高分子防腐涂料，埋地外防腐一般采用两布三油，必要时采用阴极保护。其主要优点是承压能力高，对地基适应性强，连接、切割方便，穿越障碍物处理较为简单；一般多用于大口径(1.2m 以上)和高压处，及因地质、地形条件限制及穿越铁路、河谷和地震区处。钢管易受腐蚀，需进行严格的防腐处理，如防腐处理不当或在运输及安装过程中损伤防腐层，钢管的寿命将大大缩短，钢管的施工速度慢，对焊接的要求高。

预应力钢筋混凝土管：预应力钢筋混凝土管一般采用一阶段成型工艺和三阶段成型工艺生产，一阶段成型工艺生产的管道的整体性能好，承受内压高，但承插口处因椭圆度造成接口处的严密性较差，三阶段成型工艺生产的管道的接口处严密性较好，但管材的整体性差，易起鼓。

化学管材：常用的给水塑料管有 PE、GRP、UPVC 等，该类型管材具有管内壁光滑、耐腐蚀性好、柔韧性好、重量轻、管节长、强度高等特点。采用热熔接口或法兰连接，对管道基础要求低。近年来该管在给排水领域的应用迅速发展。给水塑料管管道的阻力系数小，能耗低，符合卫生要求，使用寿命长，在输配水工程中节能效果尤其显著。

玻璃钢管是玻璃纤维增强热固性树脂加砂管，通常采用离心工艺制作，目前我国可生产的玻璃钢管道的规格主要为 DN250～DN2400，直径大于 300mm 的管道标准长度为 12m，玻璃管具有耐腐蚀性好、水力性能最优、重量轻、安装速度快，是目前逐渐推广使用的一种柔性非金属复合材料管道。其主要缺点是价格高，管道的强度小、不能承受较大的外部荷载，管道的延伸性差、接口的柔性差，对管道的基础、回填土以及安装工人的技术等级等要求较高。

双层高密度聚乙烯管(PE 管)采用高密度聚乙烯经现代工艺制作而成，其化学性能稳定、性能优良、卫生环保性能出众，在各个领域得到广泛的应用。目前在我国小口径供水管道中使用广泛。高密度聚乙烯管道的优异性能主要表现在：

①使用寿命长：双层高密度聚乙烯管可安全使用 50 年以上。

②优秀的耐腐蚀、抗附着能力：高密度聚乙烯在化学上呈惰性，土壤中的天然物质不会使它发生任何腐蚀，适用于各种土壤环境，运行过程中维护极少。内壁光滑、永不结垢、不滋生细菌和霉菌，还能抵抗微生物和藻类的侵蚀。

③柔蚀性和耐冲击性好：高密度聚乙烯固有的弹性和柔软性使管子可弯曲，可吸收冲击力、水击、震动和土壤运动产生的应力，因此它能够蛇形铺设，轻易绕过障碍物，经验证明能抵抗地震、地层沉降等自然灾害。

④环保卫生材质无毒：加工时，管道内层不添加任何重金属添加剂和色素，输送饮用水安全卫生。

⑤抗老化性能强：管道外层含少量炭黑，有效吸收阳光中的紫外线，有效提高管道的抗老化性能。

⑥重量轻，易于运输、安装和维护。

由于本工程给水管道的管径多在 DN100 以内，综合技术性能和工程造价，给水管道推荐采用高密度聚乙烯管(PE 管)，管材规格采用 PE100 SDR17，电热熔连接。

3) 常用的排水管材

排水管道的管材选择需要满足以下要求：

- 管道的材料必须满足一定要求，才能保证正常的输水功能。
- 管道必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。
- 管道必须具有抵抗水中杂质冲刷和磨损的作用，也应有抗腐蚀的性能。
- 管道接口必须严密，水以防止雨、污水渗出或地下水渗入，而污染地下水或腐蚀其它管线和建筑物基础。
- 管道的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

目前国内使用的排水管材主要包括：

钢筋混凝土管：钢筋混凝土管制作方便，造价低等优点，在排水工程中应用极广。但具有抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。钢筋混凝土管口径一般在 300mm 以上，长度在 1m～3m。适用于埋深大或地质条件不良的地段。其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

金属管：常用的金属管有排水铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。但价格贵，对防腐要求高。室外重力排水管道较少采用。一般适用于

排水压力管道，以及穿越河流、铁道的倒虹管等

埋地塑料排水管：常用的埋地塑料排水管有 PVC-U、 HDPE 排水塑料、钢带增强聚乙烯螺旋波纹管及玻璃纤维增强塑料夹砂管（RPMP）等，该类型管材具有管内壁光滑、管道的阻力系数小、耐腐蚀性好、柔韧性好、重量轻、管节长、强度高等特点。采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础要求低。国内外已有广泛使用，多用于 DN1000mm 以下管道。目前，也有用于大于 DN1000mm 直径的例子，HDPE 与 RPMP 管已生产到 DN3000mm。

高密度聚乙烯管（HDPE）：目前市政排水管道比较倾向使用的管材，常见的有二次成型的缠绕管和一次喷塑成型的双壁波纹管，环刚度等级有 2kN/m^2 ， 4kN/m^2 ， 8kN/m^2 ， 12.5kN/m^2 ， 14kN/m^2 ，管道内径为 DN400mm~DN3000mm，成品长度为 6m，9m，12m，或更长。管道接口采用承插接口或电热熔带连接。管道单价比以上两种管材较高。

钢带增强聚乙烯螺旋波纹管（S-HDPE）：一种把钢和聚乙烯的优势整合为一体的钢塑复合管，具有口径大、环刚度高、防腐省料等突出优势。环刚度等级有 8kN/m^2 、 10kN/m^2 、 12.5kN/m^2 等，管道内径为 d500mm~d2000mm。接口一般采用电热熔带连接和橡胶圈接口。管道单价与高密度聚乙烯螺旋缠绕管（HDPE）略低。

玻璃纤维增强塑料夹砂管：该管材以玻璃纤维及其制品为增强材料，以不饱和聚脂树脂，环氧树脂为基体，石英沙等无机非金属颗粒填料加工制成。其强度高，防腐性能好，管道的阻力系数小，能耗低，符合卫生要求，使用寿命长。接口采用承插式接口形式。管道内径为 DN600mm~DN3000mm。管道单价与高密度聚乙烯螺旋缠绕管（HDPE）基本相同。

根据以上分析，各种管材均有各自的特点，在考虑技术、经济、应用及市场供应因素的前提下，设计排水管采用高密度聚乙烯（HDPE）缠绕管，承插连接，橡胶圈密封，设计环刚度选用 $\text{SN}=8\sim 10\text{kN/m}^2$ 。

10.4 现状管线保护施工说明

实施前应复核现状各管线类别、具体位置及高程，建设方、施工单位与现状管线单位协调、沟通，确定对现状管线进行保护或迁移的措施方案，以保证施工安全。

对于管道沟槽开挖范围内的现状管线，实施时根据实际情况应对其采取槽钢铺设支架等有效的保护措施以及全方位的监测措施。必要时监理单位可组织相关单位共同协商解决。

10.5 排水检查井、井盖及井座

本次设计排水检查井均采用国标《市政排水管道工程及附属设施》（06MS201）。

检查井井盖、支座采用 $\Phi 700$ 国标（06MS201-6-4）球墨铸铁井盖、井座，要求井盖、支座带销轴连接。行车道下采用重型球墨铸铁“六防”井盖，绿化下采用轻型球墨铸铁。要求井盖与井圈接触处（出厂）嵌套弹性胶条，避免车轮压过，出现噪声。要求井圈、井盖安装平整，不得出现与路面高差不一致的现象。接户检查井位于非铺砌路面时，井盖高出周围地面 10cm。所有检查井均采用防盗型井盖，均加装防坠网，防坠网及固件荷载 $\geq 2\text{kN/m}^2$ 。埋深大于 5m，其井盖均采用双层井盖，子盖材料为玻璃钢，以防人员误跌入检查井内造成伤害，提高安全性。详见 06MS201-7-5、7、11。雨、污水检查井井盖分别用“雨水”、“污水”标记以示区分（如业主对井盖标识样式有统一要求，以业主要求为准）。雨、污水检查井井筒均应同侧顺向布置。所有排水检查井均按国标图集《井盖及踏步》（06MS201-6）要求安装球墨铸铁踏步（不得采用灰铸铁或螺纹钢钢筋现场制作，要求符合标准并分批送检），踏步应与检查井施工同步进行，不得后期补做，踏步及其安装要求详 06MS201-6-14、17。

为了避免城市道路排水检查井的沉陷，位于行车道下的检查井均需进行井口加固，加固做法详见《市政公用工程细部构造做法》（中南标 17ZZ04）17ZZ04-44。

10.6 沟槽开挖、回填及管基处理

（1）沟槽开挖：

排水管道开挖高程不得低于管顶上方 0.5m 高程（以下简称“该高程”）处：

若该高程低于道路路基处理（清表、换填等）的最低底标高时，则应在浅层地基处理清除至最低底标高后开挖施工。

若该高程高于道路路基处理（清表、换填等）的最低底标高时，则应在道路地基处理至该高程后，再开挖施工。

若该高程位于现状在面以上（即管道位于填方路段），则应在路基处理完成，路床回填至该高程后，再开挖施工。

沟槽开挖应遵循先机械，后人工的施工原则进行。若挖方为一般土层，当机械挖至槽底设计高程上 20cm 时，应采用人工修整至设计高程，不得扰动原状土，对于超挖部分应用级配砂石料或低标号砼回填夯实。若挖方为岩石层，为了避免与松散的岩石接触，必须为管道提供一个均匀的沟床，开挖管沟底时应比规定高程挖深至少 150mm，然后用直径不超过 50mm 的没有尖锐棱角的小石头再混和一些沙土和粘土等材料垫平、回填至规定高度，并夯实到 95%或以上的密实度。

（2）管道沟槽回填

沟槽回填时，槽内杂物应清除干净且不得有积水，不得回填杂填土、淤泥、腐质土、有机物和大的块状物。

排水管道敷设在回填土层时，管基下回填土每层回填厚度不得大于 0.25m（虚铺厚度），并随道路路基回填同时碾压，直至回填到管顶以上 0.5m 高度时，再开槽施工埋管。管道施工完毕，沟槽回填至开挖高程后，按道路要求实施。

回填材料必须均匀，不得夹有泥块和其它不良土质（淤泥、淤泥质土、耕植土等）。不同种类的填料应分层填筑，不得夹杂填筑，以免造成不均匀沉陷或产生水囊现象。回填材料必须采用能达到设计压实度及相关规范要求材料，回填土采用外购好土或改良土均需达到道路的要求。

沟槽回填时，管道两侧应对称回填，分层碾压，每层的虚铺厚度控制在 200~300mm。达到设计压实度后，方可进行下一道工序的施工。沟槽回填应按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）中的有关要求执行，除规范规定部位外，回填材料及压实度须同道路设计要求，尤其在路面结构及临近路面结构层必须结合道路设计要求进行回填。

管区回填土料应是砂、土等，允许的回填土料组成应符合我国砾石、碎石、砾砂、粗砂、中砂、细砂、粉砂的分类标准。

管区回填土料必须符合下列要求：

不应有超限值的大砾石或石块。最大粒度应符合下表的规定。

土料最大粒度限值（mm）

管径	最大砾石或其他石子的规格
DN≤600	13
600<DN≤1800	19
DN>1800	25

不应有大于砾石两倍的土块，不应有冻土、有机杂物和垃圾。

选择回填材料时，应考虑它与原土的兼容性。回填材料不应被冲走或与原土相混合，且应防止原土进入到回填材料中。

当采用不兼容的回填材料时，必须用筛布将它与其他材料隔开，防止水进入到管区内将回填材料冲走或滑移。

（3）管道地基处理：

排水管道地基承载力要求不小于 100KPa，如遇不良地质，应进行相应地基处理，具体处理方

法根据地质勘测资料视具体地质情况而定。

10.7 给、排水工程精细化施工

1）检查井设置场所分组

检查井使用场所分组及选用的检查井井盖最低等级应符合下表的规定。井盖按承载能力分为 A30、C250、D400 三级。

检查井使用场所分组

组别	使用场所	检查井盖最低选用等级	承载能力（kN）
一	绿化带	A30	30
二	非机动车道、人行道、市政广场、小车停车场	C250	250
三	快速路、主干道、次干道、支路等机动车道	D400	400

2）检查井盖消音减震

井盖下宜设置子盖，子盖承载能力不小于 30kN。

铰接井盖的仰角不应小于 120°，宜为 180°。

安装井座前用十字尺检查井圈的平整度，放置井盖后再用十字尺测量与路面的平整度。井盖与路面的允许偏差详见下表。

井盖与路面允许偏差

井盖位置		井盖与路面允许偏差（mm）
沥青混凝土路面		±3
水泥混凝土路面		±3
绿化带等非通行场地		20
人行道	料石铺砌	±3
	混凝土预制砌块铺砌	±4
	沥青混合料铺砌	±5

第 11 章. 照明工程

11.1 照明设计标准

- ①人非混行道照明标准值按流量较高道路：路面平均照度不低于 10lx（维持值），路面最小照度不低于 2lx（维持值），最小垂直照度不低于 3lx（维持值），最小半柱面照度不低于 2lx（维持值）。
- ②道路照明配电线路末端电压损失小于额定电压的 10%。

11.2 设计范围

包括供配电系统、照明系统及防雷接地系统。

11.3 供电设施

本工程用电负荷等级为三级。本设计系采用 10kV 市政公用电源供电及 0.4/0.23kV 配电，设置专用路灯箱变。10kV 高压外线工程由建设单位单独向供电部门申报，以路灯箱变 10kV 进线电缆终端头作为设计分界。

拟设 3 座照明箱式变电站，变压器容量均为 50kVA 分别位于竹叶海立交断点、常青立交断点、姑嫂树立交断点。照明馈电回路放射式供电，供电电压 380/220V。照明供电半径 700 米左右。箱变采用露天安装方式，要求其配置温显及防凝露装置。在箱变设集中电容补偿器，对无功负荷进行补偿，功率因数 0.9 以上。

变电站变压器容量预留附近驿站及其它公用设施用电容量和馈电开关回路。

照明变电站外部高压电源方案符合当地供电规划。

照明低压配电回路采用三相四线制方式，接地型式为 TT 系统。

11.4 照明系统

1) 照明型式：

竹叶海立交断点：道路型式为 6m 宽绿道两侧各加 0.5m 土路肩共 7m；硃汉高速下最小净空 2.9m。

本段普通路基段采用 5m 单臂杆配 50WLED 灯具间距 20m 布置对绿道照明；硃汉高速下绿道设 2.8m 庭院灯配 25WLED 灯具间距 20m 对绿道照明，灯杆设于道路一侧土路肩上。

园博园断点：道路型式为 6m 宽绿道两侧各加 0.5m 土路肩共 7m。

本段普通路基段采用 5m 单臂杆配 50WLED 灯具间距 20m 布置对绿道照明，灯杆设于道路一侧土路肩上，本段电源接现状路灯电源。

金南一路断点：道路型式为 6m 宽绿道两侧各加 0.5m 土路肩共 7m。

本段普通路基段采用 5m 单臂杆配 50WLED 灯具间距 20m 布置对绿道照明，灯杆设于道路一侧土路肩上，本段电源接现状路灯电源。

常青立交断点：道路型式为 6m 宽绿道两侧各加 0.5m 土路肩共 7m。

本段普通路基段采用 5m 单臂杆配 50WLED 灯具间距 20m 布置对绿道照明，灯杆设于道路一侧土路肩上。

本段绿道下方现状管线种类繁多，情况复杂，为避免施工杆式灯杆基础时误挖现状管网，本段照明建议实施之前对相关路段进行详细物探并与相关管线单位协调，建议局部迁改管线，如不能迁改可局部调整路灯布置间距。

姑嫂树立交断点：路基型式为 6m 宽绿道两侧各加 0.5m 土路肩共 7m；桥梁桥宽 6m。

路基段采用采用 5m 单臂杆配 50WLED 灯具间距 20m 布置对绿道照明，灯杆设于道路一侧土路肩上；桥梁段，桥梁整体为钢结构，本段绿道照明利用桥梁栏杆预留管槽布置，采用 12WLED 点光源单侧间距 10m 双侧交错布置的方式对绿道人非混行道进行照明，桥梁轮廓采用 LED 灯带 10W/m 固定于桥梁两侧；

点光源、LED 灯带均采用 24V 直流供电，380V 配电线路接入开关电源后再供给点光源、LED 灯带，每个开关电源所带灯具不超过 18 个，且宜保持三相平衡。

2) 光源、灯具及灯杆选择：

灯具选择半截光型常规路灯，防护等级不低于 IP65，灯具效率不低于 75%。所有灯具均采用单灯补偿，补偿后功率因数达到 0.9。地埋灯、点光源及 LED 灯带防护等级不低于 IP66。

LED 灯具连续燃点 3000 小时的光源光通量维持率不应小于 96%，灯具连续燃点 6000 小时的光源光通量维持率不应小于 92%。

灯杆采用圆锥型，并做热浸锌喷塑防腐处理。

灯杆基本要求如下：

- a 灯体，灯臂、灯杆采用当地市政部门指定的颜色或建设方指定的其他颜色。
- b 灯体压铸铝，经喷砂弹丸处理后，表面静电喷塑。
- c 反射器为优质耐高温镜面高纯铝反射器，抛光阳极氧化；耐高温光学玻璃灯罩。
- d 固定件螺钉螺母为不锈钢。

3) 照明控制：

道路照明要求实现“四遥”控制、恒功率控制、分时变功率控制、昼夜转换控制、季节转换

自动控制、光控控制、故障报警、防盗报警控制等控制目标。

照明控制系统的选择遵循技术先进、实用可靠、成熟稳定、维护方便、造价合理的方针及原则。经综合考虑，本项目路灯照明采用电力载波和无线通讯路灯照明节能控制技术，控制系统由集中控制器、智能节点控制器和各智能电感式镇流器组成。

4) 节能措施

1. 在满足标准规范对照度、均匀度、眩光、环境比要求的前提下，采用提高灯杆高度、拉长灯杆间距、采用大功率灯具（光效更高）、合理选择配光曲线等方式尽量降低单位面积功率密度，以响应国家对节能的宏观要求。

2. 通过采用智能控制器，加强路灯电压的控制、路灯开关灯时间的精细管理和分级管理实现节能。在下半夜调低路面照度以实现节能（交叉口不降低照度标准）。

5) 电缆选型和敷设

本次设计路灯配电电缆选用 YJV-0.6/1kV-4×16mm² 电力电缆。

电缆穿 PVC 管敷设，穿越道口及过街处采用玻璃钢管且至少预留备用管一根，所有钢管两端均设电缆检修井。设在人行道和绿化带的路灯旁均设方形接线井。路口均设电缆检修井，以便于后期线缆放设及检修，所有井均按防盗要求处理。

电缆保护管覆土深度：人行道 0.5m，绿地及道路 0.7m，局部地段可视具体情况作相应调整。

配线到杆式照明的每个照明器的连线均采用 YJV-3×2.5mm² 电力电缆，点光源与 LED 灯带采用 BVV-1×6 mm² 电线。

6) 防雷接地

箱变高压进线设置避雷器，低压侧设置浪涌保护器，以避免雷击对配电系统产生影响。

低压配电系统接地型式选用 TT 系统，每根路灯电杆均须可靠接地，接地电阻 $R \leq 10 \Omega$ 。

桥梁段接地充分利用桥梁结构的桩基础，下部桥墩利用不小于 $\phi 16$ 的桥梁主筋与桩基钢筋可靠连接，下部砼桩基与上部钢梁间通过接地端子连接，钢梁间伸缩缝处通过铜编织带软连接，其余金属护栏、接线盒等均要求与钢梁可靠连接。

第 12 章. 工程概算

12.1 编制内容

本次概算编制包括的工程内容为道路、交通、绿化景观、桥梁、驿站、给排水、照明等工程。

12.2 编制依据

- (1) 本项目设计图纸。
- (2) 全国《市政工程投资概算编制办法》建标[2011]1 号。
- (3) 《湖北省建设工程公共专业消耗量定额及全费用基价表》（鄂建办[2018]27 号）。
- (4) 《湖北省市政工程消耗量定额及全费用基价表》（鄂建办[2018]27 号）。
- (5) 《湖北省建筑安装工程费用定额》（鄂建办[2018]27 号）。
- (6) 《湖北省通用安装工程消耗量定额及全费用基价表》（鄂建办[2018]27 号）。
- (7) 《湖北省园林绿化工程消耗量定额及全费用基价表》（鄂建办[2018]27 号）。
- (8) 《湖北省施工机具使用费定额》（鄂建办[2018]27 号）。
- (9) 人工费依据鄂建办（2020）42 号出台的 “关于调整我省现行建设工程计价依据定额人工单价的通知” 计取。
- (10) 《武汉建设工程价格信息》2020 年 10 月，不足部分按市场询价。
- (11) 类似工程经济指标。
- (12) 其他有关文件及资料。

12.3 建设工程其他费用内容及标准依据

工程建设其他费用主要按照鄂建[2006]26 号文颁发的《湖北省建设项目总投资组成及其他费用定额》计算，其中：

- (1) 建设单位管理费：依据财政部财建[2016]504 号文计算。
- (2) 造价咨询服务费：根据省物价局省住建厅《关于印发工程造价咨询服务收费标准的通知》鄂价工服规（2012）149 号文，以第一部分工程费为基数，采取差额定率分档累进计取；
- (3) 场地准备及临时设施费：依据建标【2007】164 号文，按工程费用的 1%计取。
- (4) 工程保险费：依据建标【2007】164 号文，按工程费用的 0.6%计取。
- (5) 劳动安全卫生评审费：依据建标【2007】164 号文，按工程费用的 0.1%计取。
- (6) 交通疏解费、防洪评价费、即有桥梁监控费、跨地铁 6 号线安全评估费、试桩费用暂列。

- (7) 建筑工人实名制管理费：依据武城建〔2019〕77 号文计列。
- (8) 基础设施配套费：依据鄂价费(2010)98 号文计列。
- (9) 水土保持评价费：依据水保监督函[2014]2 号计取。
- (10) 规划设计及相关费用：据实计列。
- (11) 环境影响评价费：参照国家计委、国家环境保护总局计价格[2002]125 号文和 发改价格[2011]534 号，以总投资为基数分档计取。
- (12) 根据发改价格[2015]299 号文《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》规定，建设项目前期工作咨询费、工程勘察设计费、招标代理费、工程监理费、环境影响咨询费 5 项服务价格实行市场调节价，由于未明确计算标准，各项费用暂按以下文件参照计列，后期据实结算。
 - a) 建设项目前期工作咨询费：参照国家发展计划委员会计价格(1999)1283 号文，以总投资为基数分档计取。
 - b) 评估初步设计：参照武建（2009）191 号文计取。
 - c) 工程设计费、施工图预算编制费：参照国家计委、建设部计价格[2002]10 号文，以工程费用为基数分档计取。
 - d) 工程勘察费：参照建设部建标[2007]164 号文，按工程费用的 1.1%计取。
 - e) 招标代理费：参照国家计委计价格[2002]1980 号文和发改价格[2011]534 号，以工程费用为基数分档累进计取。
 - f) 施工监理费：工程建设施工阶段监理费参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知发改价格[2007]670 号文计算。
 - g) 环境影响咨询费：参照国家计委、国家环境保护总局计价格[2002]125 号文和 发改价格[2011]534 号，以总投资为基数分档计取。
- 11、根据武建标定【2017】13 号文，土石方外运消纳费暂按 50 元/立方米（税前）计取，如与实际不同，可按实际费用计列。

12.4 建设工程用地费

本项目暂不计征地拆迁，发生时据实计列。

12.5 专项费用

路灯箱变进线专项费用，按每个箱变 80 万暂列。

绿道用水申报及实施费用：按 10 万/处暂列。

低压用电申报费用：按 10 万/处暂列。

12.6 基本预备费

按工程费用和工程建设其他费用总和的 5%计算。

12.7 建设总投资

序号	工程或费用名称	金额（万元）	各项费用比例
A	第一部分 工程费用	8158.25	73.61%
B	第二部分 工程建设其他费用	2082.44	18.79%
C	第三部分 工程预备费 (A+B)×5%	512.03	4.62%
D	专项费	330.00	2.98%
E	建设总投资 (A+B+C+D)	11082.73	100.00%

12.8 资金来源及筹措

本项目资金来源为部分拟申请地方政府专项债券以及中央、省投资补助等，其余由业主筹措。

第 13 章. 沿线环境保护设施

13.1 对环境的影响和危害

本项目施工过程中可能会造成以下影响：

- (1) 生态环境的影响
- 由于道路的建设导致沿线水文地质和天然植被的破坏，使自然生态环境失去原有的平衡，加剧水土流失。工程弃土渣（碴）、填湖、占道、新修栈桥等可能对沿线景观和植被产生影响。破坏珍稀动植物的生活和生存条件，使其繁衍生息受到影响。
- (2) 声环境的影响
- 在道路建设施工过程中，各种施工机械产生的噪声和振动，虽然只是施工期的影响，但这种声污染同样是各大城市中普遍存在的一种重要的环境污染。
- (3) 社会环境的影响
- 施工期间结合施工需要，可能对当地社会过境车辆通行均有一定影响。同时，道路的建设对社会环境也带来了一些负面影响，如征地拆迁、人们生活、生产交通的割断和改变、照明及历史文物的保护等。

13.2 主要污染源及污染物

- (1) 废水
- 施工期间所产生的废水主要为含大量泥沙的施工场地废水，一般就近排入临近水体。在降雨条件下，施工场地及通场道路可能形成高浊度污水无组织漫流。
- (2) 废气
- 在工程建设过程中，要开挖土方、平整土地，因此在施工机械挖土、废土堆场、运输过程、建筑施工环节中会产生局部的扬尘污染。此外还有施工燃油机械所产生的废气污染等。
- (3) 噪音
- 施工期主要场地的开挖平整、压实、管道的开挖、安装和填埋等，使用的施工机械主要推土机、挖掘机、压路机、搅拌机、运输车辆以及振捣设备等，其噪声污染源主要为上述施工机械，噪声声级范围一般在 70~93dB(A) 之间。
- (4) 固体废物
- 主要有土石方、建筑垃圾、生活垃圾等。

13.3 主要环境影响及其预测评价

13.3.1 施工期环境影响

- 活动主要为道路上行驶车辆引起的交通噪声、汽车尾气等对区域声环境 and 环境空气质量的影响，路面径流对周边公园水质的影响，以及通道建成后对绿道及周边景区周边交通条件、旅游品质等改善作用等。
- (1) 施工期间，道路、栈桥等的新修及原有道路的拓宽、主题景区的翻新及新建可能对周边公园水质、水生生物造成影响；
- (2) 工程建设将新占用部分土地，尤其是利用老路改造段，可能对沿线陆生植物产生影响；
- (3) 本项目建设过程中，由于部分路段需要拓宽，占道不可避免，可能会破坏原有植被及动物的栖息地。但由于拓宽宽度较小，且沿线进行生态处理，一定程度上能够恢改善生态环境，且提升了景观感受，因此影响不大。
- (4) 本工程对环境也有一定改善作用，整治后对原环境有所改善。
- (5) 施工过程中, 部分水环境及其周边地区将受到影响, 水生生物群落中各个类群的物种数量和生物量都将不同程度受到施工作业的影响。
- (6) 本工程在绿道设计中，以“生态优先”为重要设计原则，充分结合地形、水系、植被等自然资源特征，保持和修复绿道及周边地区的原生生态功能，规划建设的新增设施应利用优良性价比的、反映绿色生活的新技术、新材料、新设施，注重协调保护与发展的关系，保持和改善重要生态廊道及沿线的生态功能与景观。在未来的使用中，引领慢跑、散步、骑车等低碳绿色交通方式，减少机动车带来的污染，因此，本次绿道的设计本身不会对东湖原有生态环境带来破坏性影响。
- (7) 同时，在项目建成投入使用后，环境优美且可达性强，周边游园观景的人数会显著增加，如不加强管理，可能导致生活垃圾等固体废弃物散落，有害物质污染环境。

13.3.2 施工期环境影响及防护措施

施工期影响主要包括各种筑路设备的机械噪声，以及材料运输等产生的噪声；施工材料的装卸，以及拌和运输过程中可能会产生扬尘污染；若采用沥青路面，沥青拌合、铺设过程中还可能会产生大量沥青烟（主要污染物为苯并芘[a]、THC、PM10 等有毒物质）污染；工程施工时，原有道路景观的修筑和拆除、道路基础施工时产生的泥沙、悬浮物及少量石油类可能对水体产生影响；主体工程中的打桩、抛石挤淤、建筑材料运输及堆放、土石和废弃物滑落水体, 施工机械跑、冒、滴、漏

的油污，露天施工机械被雨水冲刷后产生的少量含油污水，以及现场施工人员居住区产生的生活污水和生产废水等可能对水质和水生生物产生影响。施工期主要防护措施有：

（1） 减少扬尘：建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对堆土表面洒上一些水，防止扬尘，同时施工者应对土地环境实行保洁制度。

（2） 施工噪声的控制：为了减少施工对周围居民的影响，工程在距民舍 200m 的区域内不允许在晚上十一时至次日清晨六时内施工，同时应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械。对夜间一定要施工又要影响周围居民声环境的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围或居民集中地周围设立临时的声障之类的装置，以保证居民区的声环境质量。

（3） 施工现场废物处理：工程建设需要众多工人，实际需要的人工数决定于工程承包单位的机械化程度。环境综合整治工程施工时可能被分成多块同时进行，工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。项目开发者和工程承包单位应与当地环卫部分联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

（4） 倡导文明施工：要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民、景区的影响，提倡文明施工，做到“爱民工程”，组织施工单位、街道及业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

（5） 制定废弃物处置和运输计划：工程建设单位将会同有关部门，为本工程的废弃物制定处置计划。运输计划可与有关交通部门联系，车辆运输避开行车高峰，项目开发单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查执行计划情况。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

13.3.3 运营期环境影响

本工程建设的影晌主要包括对景观的影响；对生态环境影响；施工期间对水环境、环境空气、声环境、以及固废影响等，对环境影响主要表现在：景区内车辆带来的油污、市民观景游玩产生的垃圾等处理能力是否达标。

（1）运营期生态环境影响途径、影响对象和风险预测分析
环汉口绿道示范段运营期绿道以自行车和步行为主，因此，运营期的生态环境影响有限。

（2）运营期生物多样性影响评价

运营期汉口绿道对生物多样性没有明显的影响。

（3）运营期生态完整性影响评价

运营期不再影响周边生态系统的完整性和连续性。

综上所述，在项目建设过程中，施工期对水功能区产生影响的主要因素是：土方填筑、混凝土浇筑和养护、施工及车辆冲洗废水、施工固体废弃物。总体来说，本项目的建设将为市民提供贴近自然的场所，满足现代人慢跑、散步、骑车、休闲、观光等各种户外活动，引导人们低碳出行，并增进人们之间的融合与交流，对于提升景观和生态环境有着积极意义。建设期及使用期对周边环境不利影响可以通过管理及工程措施来减小。

13.3.4 环境影响评价结论

环汉口绿道示范段工程线路在总体走向、建设方案及原则等与《汉口环城绿道规划方案》相关要求一致。主要评价结论有：

（1）环汉口绿道示范段工程是重要工程，对于环汉口三环张公堤段绿道慢行交通系统、保障区域未来良性发展、整合区域用地资源、拓展城市休闲空间都有着重要意义，受到市委、市政府高度重视。本项目是环汉口绿道示范段工程（额头湾-三金潭立交连通工程），符合当地城市规划及用地规划。

（2）本工程在设计上，以“生态优先”为重要设计原则，注重保持和改善重要生态廊道及沿线的生态功能与景观；在未来的使用中，引领慢跑、散步、骑车等低碳绿色交通方式，减少机动车带来的污染。因此，本次绿道的设计不会对原有生态环境带来破坏性影响，对于彰显地区乃至武汉市的文化魅力，提升城市品位有着积极作用。

（3）在项目施工过程中和建成后，要加强环境保护宣传教育，树立施工人员、游人、市民及管理者的环保意识。同时，由于施工及运营期运输工作的复杂性及不可预见因素，环境风险依然存在，因此，施工期和运营期应分别成立应急处理小组，制定相应的应急预案，一旦发生事故，采取积极有效的补救措施，迅速组织抢救，减少事故影响范围和程度。

评价认为：在落实本报告提出环保措施后，本工程对生态环境和生物多样性的影响是可以得到一定程度控制和减缓；在工程竣工后开展相关的生态补偿措施后，工程造成的生态环境负面效应可有效减小。在建设单位获得主管部门同意和批复前提下，本工程符合社会效益、经济效益和环境效益协调统一的原则，从环境保护角度而言项目建设是可行的。

第 14 章. 危险性较大的分部分项工程（市政基础设施工程）对应部位与环节识别及措施意见

一、总体要求：

1、依据住房和城乡建设部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部令第 37 号）、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于实施《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》（建办质〔2018〕31 号），本工程中涉及危大工程的重点部位和环节以及相应的保障工程周边环境安全和工程施工安全的意见详见下表 “危险性较大的分部分项工程及相应意见”。

2、在工程的施工招标文件中应列出危大工程清单，要求施工单位在投标时补充完善危大工程清单并明确相应的安全管理措施。

3、施工单位应根据施工图设计图纸，并参考设计单位的提示，结合施工单位常用的施工方式，应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。对于超过一定规模危险性较大分部分项工程，详见住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于实施《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》（建办质〔2018〕31 号）附件 2 所列工程范围的全部内容，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。

4、根据设计单位的提示，施工单位应全面熟悉设计图纸，根据施工组织设计，对工程存在超过一定规模危险性较大分部分项工程，汇编列出所涉及的全部工程部位、节点清单，作为监理单位编制监理规划和实施细则、专家论证、安全措施备案、工程交底、质安监部门日常监督的重要依据。

5、本项目中危险性较大的分部分项工程是依据中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《住房和城乡建设部办公厅关于实施《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》（建办质〔2018〕31 号）、本项目的工程特点、周边环境、水文地质条件、设计文件和相关的规范规定所列，施工单位应根据施工图设计图纸，并参考设计单位的提示，并根据项目和本工程的实际情况，进一步的识别本项目中危险性较大的分部分项工程，并对所有的危险性较大的分部分项工程在施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模危险性较大分部分项工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。

危险性较大的分部分项工程及相应意见

危险性较大的分部 分项工程范围	对应部位与环节	设计参数指标	保障工程施工安全的意见	保障工程周边环境安全的意见
一、基坑工程				
开挖深度超过3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。 开挖深度虽未超过 3m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。	管道沟槽与检查井基坑		1、施工单位应进一步踏勘现场，掌握相关资料、地形地貌等边界条件及工程、水文地质条件。施工前，应采用坑探或触探等各种勘探方法对现场管线进行核查，查明基坑内及基坑周边的各类建(构)筑物及各类地下设施，包括给排水管涵、电力、电信及燃气、煤气等管涵的分布和现状高程，如与图纸管线图有差异，应及时反馈相关单位，同时对现有的各类管涵进行保护。 2、施工单位通读工程地质勘察报告及全套施工图、领会图纸意图，应认真按照图纸及施工规范执行，组织工程技术人员编制施工组织设计。基坑施工前，应向现场管理人员和作业人员进行安全技术交底。 3、施工单位应识别、分析、评价项目存在的风险源，并制定相应的应对措施。针对不良地质（如地下水、高边坡、溶洞、滑坡、泥石流等）、恶劣气候（大风、暴雨、雷电等）等危险源应有切实可行的施工技术措施和安全技术措施。同时，施工中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免淹溺、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、触电、火灾、坍塌、施工设备事故等风险事故的发生。 4、基坑工程施工企业必须具有丰富经验及相应的资质和安全生产许可证，严禁无资质、超范围从事基坑工程施工。 5、基坑工程必须按照规定编制、审核专项施工方案，超过一定规模的基坑工程要组织专家论证。施工程序应符合规范和各级质监、安监等部门的相关要求。施工组织方案应明确试桩、检测、挖土、堆载、降水等关键工序的一系列要求。 6、基坑施工要严格按照专项施工方案组织实施，相关管理人员必须进行现场进行监督，发现不按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改。 7、基坑周边施工材料、设施或车辆荷载严禁超过图纸要求的地面荷载限值。基坑周边应按要求采取临边防护措施，设置作业人员上下专用通道。 8、基坑施工必须采取基坑内外地表水和地下水控制措施，防止出现积水和漏水漏沙。	1、踏勘现场，查明周边环境，主要包括铁路、公路、桥梁、水利设施（堤、涵、闸、坝）、市政道路、高压铁塔、电线杆、地铁、江、河、湖、海、渠、天然气、雨水管涵、污水管涵、供水管涵、军缆、电气管涵（电力、电信、监控等强弱电）、建筑物、构筑物、文物、堆土、堆载、树木、树苗、可燃物，等。并查清距离、埋深、高度等具体信息。 2、每一工程，针对具体环境和条件采取必要的保护措施，必要时进行行业评审及专家论证。 3、基坑施工方案应包括对周边建（构）筑物的保护措施及其监测内容。对周边建（构）筑物的专项保护方案应需得到相应管理单位的批准。 4、基坑施工应设置有效安全防护设施，防止安全事故发生。基坑支护结构及其施工机具不得影响地下管涵、构筑物等。 5、基坑打围应考虑对周边交通通行影响，且需征得交管或其权属部门批准后方可实施。 6、对涉及周边环境安全的风险源，施工单位应根据具体情况编制施工组织方案及专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认。 7、由于工程施工周期较长，施工中应充分考虑各种不利因素，对动态风险源或新增风险源有足够的重视与安全措施。

环汉口绿道—张公堤绿道连通工程			初步设计
		汛期施工，应当对施工现场排水系统进行检查和维护，保证排水畅通。 9、基坑施工必须做到先支护后开挖，严禁超挖，并应及时回填。支护结构未达到拆除条件时严禁拆除支撑。加强钢支撑的防坠落措施，施工时应做好围檩下支承牛腿及上部防坠落吊筋，并做好围檩上钢管的支承钢板；钢管支撑施加预加力前，应对支撑及围檩的支承、连接构件进行检查，并及时进行加固处理保证支撑的可靠支承后方可施加预加力；施工期间应实时对支撑轴力进行监测，如发生轴力较小时应及时复查支撑及围檩的支承连接构件并复加预加轴力，保证支撑的支点稳定、不坠落。 10、基坑开挖应根据相关要求进行监测，实施动态设计和信息化施工。基坑工程必须按照规定实施施工监测和第三方监测，指定专人对基坑周边进行巡视，出现危险征兆时应当立即报警，并及时反馈相关单位。 11、在基坑开挖期间及基坑施工过程中，对可能出现的险情应准备充分的应急措施，备足抢险设备和物资，如钢管、编织袋、反铲、砂袋等。 12、施工单位在施工前应仔细阅读并领会本工程的工程地质报告、地形地貌以及设计说明和意图。实施时若实际工程地质条件、地形地貌与本工程的工程地质报告、地形地貌不符时，应及时通知监理、勘察、设计和甲方协商解决。由于某些原因导致施工确有困难应及时与有关部门联系，协商解决。由于某些不可预见的客观原因、不可抗力、地质条件的变异性或者由于施工导致工程出现险情，施工单位应及时抢险，消除险情，并及时反馈相关单位。 13、基坑开挖前应编制防强降雨、基坑大量涌水的应急措施，应配备应急电源和水泵。雨季应准备充足的塑料薄膜、草包等，以备下雨时覆盖，严格实施护坡方案以保证土体稳定；冬季施工遇雪应及时清扫，并注意防火；基坑降水方案中应考虑选用双电源的配置。场地外围排水应采取有效措施，并与外围排水管网相连通。 14、基坑纵向放坡开挖，在冬季和雨季施工停歇时间较长时，开挖边坡面宜及时采取钢筋网喷混凝土或采用毡布覆盖，坡顶设置挡水堤、平台面设置截水沟等措施护坡。 15、施工单位应采取有效措施保证施工机械及设备的稳定，防止机械及设备倾倒事故。	8、基坑开挖前对周边雨污水管涵进行详细排查并妥善处理，避免施工过程中排水不畅或涌水影响基坑安全，若施工过程中发现有管涵出现渗漏水，施工单位应立即采取有效措施进行“封水、堵水”，保证基坑施工安全。 9、施工中应关注对周围环境的影响，应本着“先监测、后保护，再施工”的步骤进行，以减少对基坑周围环境的不利影响，杜绝灾害性事故发生。 10、调查基坑周边建筑物（含地下室）分布及基础形式，对周边敏感建筑委托职能部门进行现状查勘鉴定，保全证据。 11、起重吊装考虑对周边交通通行影响；起重吊装承重点不得影响地下管线及构筑物等；吊装作业时，严格控制吊车回转半径，避免触及周围建筑物或高压线；起重吊装中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、坍塌、车船撞击、施工设备事故等风险事件发生；起吊设备下方严禁站人、行车；遇大风、大雾、大雨、大雪等恶劣天气，不得使用起重机械。
二、起重吊装及起重机械安装拆卸工程			

（一）采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10kN 及以上的起重吊装工程。采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。	采用非常规起重设备、方法，且单件起吊（或一次起吊）重量在 10kN（100KN）及以上的起重吊装工程。		1、工程参建各方应认真按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》进行施工管理，施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。 2、施工单位应了解被吊构件各项参数，选择适宜的起重设备。 3、应对现场地形、现场管线及周边构筑物进行核查，应保证起重吊装设备自身安全。 4、起重机械的安全装置、连接螺栓必须齐全有效，结构件不得开焊和开裂，连接件不得严重磨损和塑性变形，零部件不得达到报废标准。 5、起重机械应当按规定进行维修、维护和保养，设备管理人员应当按规定对机械设备进行检查，发现隐患及时整改。 6、遇大风、大雾、大雨、大雪等恶劣天气，不得使用起重机械。 7、两台以上塔式起重机在同一现场交叉作业时，应当制定塔式起重机防碰撞措施。	1、识别起吊工程周边环境风险源（周边铁路、和平变电站、桥梁、建筑、管线、水体、文物、可燃物等）。 2、对涉及周边环境安全的风险源，施工单位应根据具体情况编制施工组织方案及专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认。 3、起重吊装考虑对周边交通通行影响。 4、起重吊装承重点不得影响地下管线及构筑物等。 5、吊装作业时，严格控制吊车回转半径，避免触及周围建筑物或高压线。 6、起重吊装中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、坍塌、车船撞击、施工设备事故等风险事件发生。
（二）采用起重机械进行安装的工程。	采用起重机械进行安装的工程。		任意两台塔式起重机之间的最小架设距离应符合规范要求。 8、起重设备及操作人员应符合国家及地方相关规范及法规要求；	
（三）起重机械安装和拆卸工程。起重量 300kN 及以上，或搭设总高度 200m 及以上，或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。	采用起重机械进行施工的工程。		1、起重机械安装拆卸作业必须按照规定编制、审核专项施工方案，超过一定规模的要组织专家论证。 2、起重机械安装拆卸作业要严格按照专项施工方案组织实施，相关管理人员必须要在现场监督，发现不按照专项施工方案施工的，应当要求立即整改。 3、起重机械的顶升、附着作业必须由具有相应资质的安装单位严格按照专项施工方案实施。 4、遇大风、大雾、大雨、大雪等恶劣天气，严禁起重机械安装、拆卸和顶升作业。 5、塔式起重机顶升前，应将回转下支座与顶升套架可靠连接，并应进行配平。顶升过程中，应确保平衡，不得进行起升、回转、变幅等操作。顶升结束后，应将标准节与回转下支座可靠连接。 6、起重机械加节后需进行附着的，应按照先装附着装置、后顶升加节的顺序进行。附着装置必须符合标准规范要求。拆卸作业时应先降节，后拆除附着装置。 7、辅助起重机械的起重性能必须满足吊装要求，安全装置必须齐全有效，吊索具必	7、起吊设备下方严禁站人、行车。 8、起重机吊装时，起重机架设的位置不得影响沟槽边坡的稳定；起重机在架空高压输电线路附件作业时，与线路间的安全距离应符合电力管理部门的规定。 9、作业范围周边设置警示标志、警示带等防护隔离措施，并安排专人进行安全巡查。 10、施工中如遇异常情况，应及时反馈业主。

			须安全可靠，场地必须符合作业要求。 8、起重机械安装完毕及附着作业后，应当按规定进行自检、检验和验收，验收合格后方可投入使用。	
（四）采用起重机械进行安装的工程。	管道项目管节吊装		起重机械安装、拆卸作业必须按照规定编制、审核专项施工方案，相关施工单位必须具有相应的资质和安全生产许可证，施工人员必须取得相关的操作资格证书。起重机的安装及拆卸作业要严格按照专项施工方案组织实施，安装完毕后，应按照规定进行自检、检验和验收，验收合格方可投入使用。	
			《给水排水管道工程施工及验收规范》6.1.9： 1）起重设备必须经过起重荷载计算； 2）使用前必须经过检查验收，合格后方可使用； 3）起重作业前应试吊，确认安全后方可起吊； 4）严禁超负荷使用。 《埋地塑料排水管道工程技术规程》5.2.1： 采用机械设备吊装时，应采用非金属绳（带）吊装。	《给水排水管道工程施工及验收规范》5.1.8：起重机械下管时，起重机械架设的位置不得影响沟槽边坡的稳定；起重机械在架空高压输电线路附件作业时，与线路间的安全距离应符合电力管理部门的规定。
可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。	现状管线迁改		1、核实现状管线权属单位，协商保护或迁移的具体措施方案及安排； 2、管线交叉时，考虑临时性管线让永久性管线；非主要管线让主要管线；易弯曲管线让不易弯曲管线；压力管让重力管；小口径管让大口径管；技术要求低的管线让技术要求高的管线； 3、管线水平垂直净距及覆土深度应符合《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）规定的要求（详见下表）。特殊情况不能满足规范要求的距离时必须进行局部特殊处理，必要时采取加固措施。	1、施工前应复核现状排水管（涵）的位置、高程及断面，如与图示不符，应及时通知相关单位协商解决； 2、施工前建设单位应组织政府相关职能部门召开建设协调会，综合协调建设时序、交通组织、管线迁改、文明施工等问题； 3、施工单位在施工前，应采用坑探或触探等各种简明勘察方法查明沟槽内及沟槽周边的各类建（构）筑物及各类地下设施，包括各类市政管线的分布和现状，并对现有的各类管线应进行针对性地保护及迁改； 4、在进行工程施工时，可能会影响现有的排水系统，施工时应做好施工组织设计以及施工导流，局部应采取设置临时排水管、临时排水沟（渠）等措施，以满足周边地块近期排水排渍需求。

	拆除人行道、车行道、绿化带、构筑物、基础等		1、按照 CJJ1-2008 的第三章 基本规定、第四章 施工准备执行。 2、按照 CJJ1-2008 的第六章 6.1.3 条执行。	1、按照 CJJ1-2008 的第三章 基本规定、第四章 施工准备执行。 2、按照 CJJ1-2008 的第六章 6.1.3 条执行。
	拆除交通、电力设施、通讯设施等		构筑物周边进行围挡施工，周边设置警示标志，并安排专人进行安全巡查。	
	拆除废除工程、施工临时设施、施工临时设备等		1、工程参建各方应认真按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》进行施工管理，施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证； 2、施工单位应收集既有桥梁的设计图纸、竣工文件及相关资料，或进行必要的勘测和调研，了解既有桥梁的结构形式和现状； 3、废除工程拆除应根据桥梁受力特点，应严格按照施工图要求或制定专项施工技术方案有序拆除，以避免发生安全事故。 4、施工过程中应注意观察旧桥的沉降及裂缝开展情况，以便旧桥出现异常时可及时发现、及时处理，如遇异常，应及时反馈业主； 5、施工临时设施、设备拆除期限和拆除程序等应根据结构物特点、部位和混凝土所达到的强度要求确定； 6、施工单位应合理配备施工机具设备，特种操作人员，需取得特种作业操作证方可持证上岗。	1、提示工程周边环境风险源（周边铁路、桥梁、建筑、管线、水体、文物、可燃物等）； 2、对涉及周边环境安全的风源，施工单位应根据具体情况编制施工组织方案及专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等），报有关部门审批确认； 3、施工中如遇异常情况，应及时反馈业主； 4、拆除工程应考虑对周边交通通行影响，提前做好交通组织及标识，必要时进行交通管制； 5、拆除工程前，应设立围栏、警告牌等有效的保护措施以保障现场施工安全； 6、拆除工程应考虑对周边各类管线、构筑物影响，应对桥位处地下管线和隐蔽物等的位置、尺寸进行调查，并应采取保护、避让及处理措施； 7、拆除工程应采用有效降尘、降噪措施，减小对周边环境影响。

第 15 章. 问题与建议

- 1、绿道工程
- （1）建议充分考虑工程对张公堤环境的影响，尽快开展并完成工程环境影响评价、水土保持评价等相关专题研究和手续办理；

（2）本项目多处断点需在张公堤护坡处填筑路堤，需对现状六菱块护坡进行拆除，建议及时与张公堤管理部门进行协调，对现状提防护坡处的路基填筑方案进行拟定；

（3）姑嫂树立交处需在立交西侧匝道锥坡处填筑路基，并设置挡墙，建议及时与高速管理部门进行协调。

（4）在征求高速管理单位同意后方可实施。
- 2、绿化景观工程
- 本项目紧邻三环线，工程建设在打造三环线沿线景观的同时，应保证良好的生态环境，避免施工对周边环境的破坏。驿站布置应尽量避免侵占提防管理范围内，不应影响张公堤的防汛通性功能。
- 3、桥梁工程
- （1）由于暂时无法进入园博园断点进行渠道测量，下阶段待实际测量渠道断面后修改桥梁跨径。

（2）本项目位于武汉市市区，且设计线位沿线均为既有绿道，建议加强文明施工教育，采取合理的施工组织，加强施工管理，降低施工引起的噪声、大气、生态污染，采用先进施工工艺，缩短施工周期。

（3）慢行桥方案应与周边居民沟通后方可实施。
- 4、给排水工程
- （1）建议尽快协调与周边给排水管线、设施等的衔接，以便工程范围内给水来源、污水出路顺利解决；

（2）目前设计阶段无污水管道物探，驿站污水无法排至市政污水管，建议补齐污水管网物探资料。