

# 设计说明目录

1	项目概况 .....	1	4.1.6 梯坡道及无障碍设施 .....	7
1.1	项目名称、建设单位、投资项目性质 .....	1	4.1.7 桥梁总体布置 .....	7
1.2	项目背景 .....	1	4.2 桥型方案设计 .....	8
1.3	编制依据 .....	1	4.2.1 方案设计原则 .....	8
1.4	工程规模及设计内容 .....	2	4.2.2 桥型方案 .....	8
1.5	对工可批复意见的执行情况 .....	2	4.2.3 横断面设计 .....	8
1.6	初步设计专家组意见及执行情况 .....	2	4.2.4 纵断面设计 .....	9
2	工程建设条件 .....	2	4.2.5 平面设计 .....	9
2.1	地形地貌 .....	2	4.2.6 方案一：钢桁梁结构设计 .....	9
2.2	气象 .....	2	4.2.7 方案二：钢桁拱结构设计 .....	12
2.3	水文 .....	2	4.3 桥型方案比选 .....	13
2.4	工程地质条件 .....	2	4.4 桥梁附属设施 .....	13
2.4.1	地质构造 .....	2	4.4.1 栏杆 .....	13
2.4.2	地层构成及特征 .....	2	4.4.2 桥面铺装 .....	13
2.4.3	水文地质 .....	3	4.4.3 桥面排水 .....	13
2.4.4	地震效应及场地地震烈度 .....	3	4.4.4 桥梁支座及伸缩缝 .....	13
2.4.5	不良地质作用和特殊性岩土 .....	3	4.4.5 无障碍设计 .....	13
3	主要设计规范、技术标准 .....	3	4.4.6 景观装饰 .....	13
3.1	主要技术规范 .....	3	4.4.7 照明及亮化 .....	14
3.2	主要技术标准 .....	4	4.4.8 绿化 .....	14
4	工程设计方案 .....	4	4.4.9 交通标志及隔离设施 .....	14
4.1	总体设计 .....	4	4.5 主要建筑材料 .....	14
4.1.1	设计原则 .....	4	4.6 结构耐久性设计 .....	14
4.1.2	道路基本情况 .....	4	4.6.1 混凝土结构 .....	15
4.1.3	过街方式选择 .....	5	4.6.2 钢结构涂装 .....	15
4.1.4	桥位选择 .....	6	4.7 施工组织设计 .....	15
4.1.5	材料选择 .....	6	4.7.1 施工方案 .....	15

4.7.2 施工期间交通组织 .....	16
4.8 新建天桥对轨道交通的影响 .....	16
5 管线工程设计 .....	17
6 照明和电气工程 .....	17
6.1 设计规范及标准 .....	17
6.2 供配电系统 .....	17
6.3 景观亮化设计 .....	17
6.4 无障碍电梯 .....	18
6.5 线路敷设 .....	18
6.6 接地系统 .....	18
6.7 控制系统 .....	18
6.8 灯具技术要求 .....	18
7 工程概算 .....	19
7.1 编制内容 .....	19
7.2 编制依据 .....	19
7.3 建设工程其他费用内容及标准依据 .....	19
7.4 基本预备费 .....	19
7.5 其他说明 .....	20
7.6 概算总投资 .....	20
7.7 资金来源及筹措 .....	20
8 存在的问题和建议 .....	20
9 附件 .....	21

## 新建武珞路丁字桥人行天桥工程 初步设计说明

### 1 项目概况

#### 1.1 项目名称、建设单位、投资项目性质

项目名称：新建武珞路丁字桥人行天桥工程

建设单位：武昌区建设局

投资项目性质：本项目资金来源为武昌区城建资金

#### 1.2 项目背景

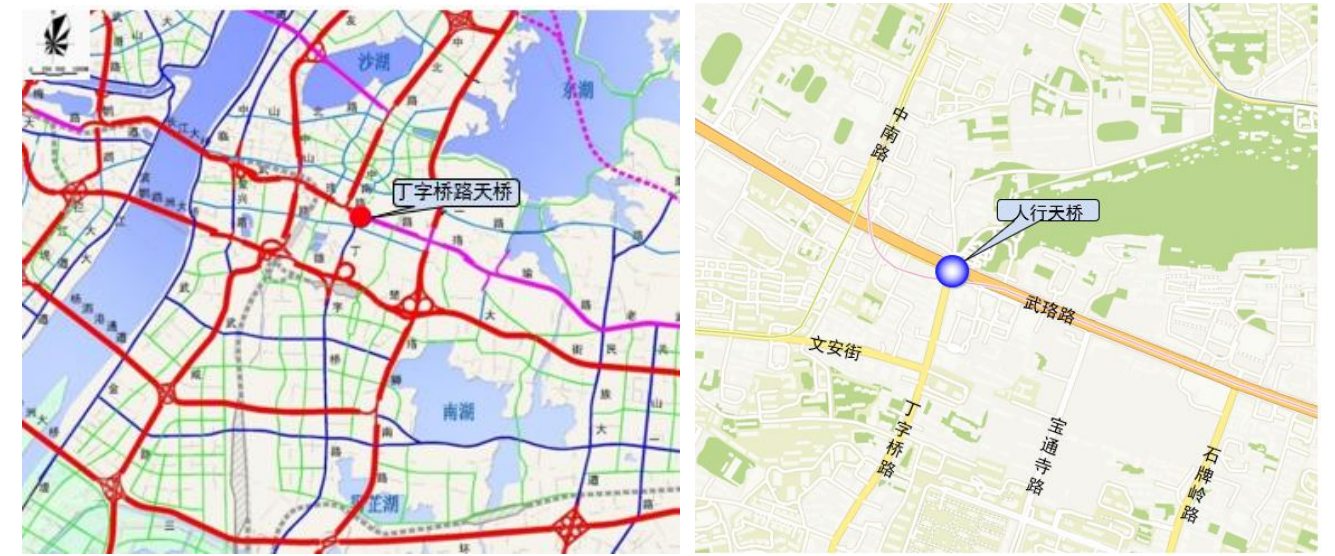
武珞路是武昌区重要的交通走廊，东西走向，西接武汉长江大桥通往汉口和汉阳，东接珞喻路通往东湖高新区，是联系武汉三镇，联接东西的重要通道，在城市交通中发挥着重要作用。丁字桥路平行珞狮路，南北贯通衔接武珞路、雄楚大街、杨泗港快速通道等城市要道，且作为武锅片区仅有的几条南北向干道之一，承担着武锅地区交通的主要进出功能，集集散性交通和通过性交通于一体，交通构成较为复杂。

武珞路丁字桥人行天桥位于武珞路-丁字桥路交叉口，中南路与宝通寺路之间，是 2021 年区城市基础设施建设和改造项目计划中期调整计划表中的建设工程。武珞路-丁字桥路路口，周末及节假日人流量较大，行人过街需求旺盛，而武珞路右转车流量大，行人主流向与路口交通延误主流向重叠，当武珞路右转红灯亮起时，仍有大量车辆未通过路口，人行绿地亮起，大量的行人和非机动车通过路口，加剧了交通拥堵，对道路交通影响较大，急需新建立体过街系统，以缓解车辆交通压力，解决武珞路和丁字桥路沿线行人和非机动车过街问题，保证行人过街安全。

为配合武商梦时代项目的建设运营，武商集团向区政府提请了《关于梦时代项目外部交通改善请求政府支持的函》，其中包括请求区政府协调新增武珞路-丁字桥路路口人行天桥、改造武珞路-石牌岭路路口人行天桥的事项。

为切实改善市民出行条件，缓解中南路区域部分路口交通拥堵，武昌区将上述两座人行天桥的建设列入到了 2021 年区城建计划。

根据《武珞路丁字桥人行天桥修建规划》，拟建人行天桥位于武珞路-丁字桥路路口，主桥横跨武珞路和丁字桥路，呈“L”字型布置。天桥建成后，可更好的服务于武珞路-丁字桥路口及周边居民，提高道路运行效率，保障行人安全过街。项目区位图如下所示：



项目区位图

#### 1.3 编制依据

- 1) 《武汉市城市总体规划》(2017~2035)(过渡版)；
- 2) 《关于梦时代项目外部交通改善请求政府支持的函》(武商集团，2021年)；
- 3) 《武昌区 2021 年度城市基础设施建设和改造项目计划》(武昌建字[2021]14号)；
- 4) 《市政道路交通工程全周期建设审查要点指南》(武汉市公安局交通管理局)；
- 5) 1/500 地形图(武汉恒达四方工程有限公司，2022年4月)；
- 6) 丁字桥路综合管线探测成果(武汉恒达四方工程有限公司，2022年4月)；
- 7) 现状交通调查资料(2021年)；
- 8) 《武珞路丁字桥人行天桥修建规划》(武汉市交通规划设计有限公司，2021年1月21日)；
- 9) 关于《武珞路丁字桥人行天桥修建规划》的审查意见(武汉市自然资源和规划局，2022年1月24日)；
- 10) 《新建武珞路丁字桥人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)(修编版)(2022年5月)；
- 11) 武昌区发改局关于新建武珞路丁字桥人行天桥可行性研究报告(代项目建议书)的批复(武昌发改建字[2022]99号)(武汉市武昌区发展和改革委员会，2020年6月)；
- 12) 《新建武珞路丁字桥人行天桥工程初步设计》(A版)(2022年8月)；
- 13) 《新建武珞路丁字桥人行天桥工程初步设计》专家组评审意见(2022年9月6日)。

以及国家及行业的有关规划、规范及标准。

#### 1.4 工程规模及设计内容

新建武珞路丁字桥人行天桥位于武珞路-丁字桥路口，主桥横跨武珞路和丁字桥路，总体呈“L”字型布置，其中武珞路主桥孔跨约 59.06m，其中主桥长 51.0m，与钢平台 B 焊接；丁字桥路主桥孔跨约 32.3m，其中主桥长 28.5m，与钢平台 B 焊接；桥面净宽 4.0m，两侧设梯坡道和 3 部垂直电梯。坡道 A1、E 通行净宽 4m，布置于西北侧和东南侧；坡道 A2、C 通行净宽 2.5m，布置于西北侧和西南侧；梯道 B、D 通行净宽 2.5m，布置于西北侧和西南侧。

设计内容为桥梁上、下部结构、桥梁附属、照明及电气工程及概算等。

#### 1.5 对工可批复意见的执行情况

- 1) 桥梁方案、桥梁规模等总体布置均与工可批复一致；
- 2) 桥面通行净宽、梯道及坡道坡度等建设标准均与工可批复一致。

#### 1.6 初步设计专家组意见及执行情况

专家意见和相应执行情况如下：

- 1) 进一步核查地下管线、地上杆线，完善迁改方案，并征得相关权属单位意见。  
执行情况：按意见下阶段进一步核查并完善迁改方案，并征得相关权属单位意见。
- 2) 完善排水系统、智慧桥梁方案。

执行情况：按意见完善排水方案，智慧桥梁方案，详见设计说明“桥梁附属设施”和“桥梁健康监控”章节。

- 3) 进一步完善箱式变电站设计。

执行情况：按意见修改，详见《天桥箱式变电站配电系统图》。

- 4) 复核部分工程量、单价及工程建设其他费用，结合修改意见调整工程概算。

执行情况：按专家要求复核相关工程数量、单价及工程建设其他费用，根据优化后的设计方案调整工程概算。

## 2 工程建设条件

### 2.1 地形地貌

拟建工程场地位于武珞路与丁字桥路相交处，跨越武珞路和丁字桥路，西北侧毗邻中南大公馆，东北侧毗邻洪山公园，西南侧毗邻思特大厦，西北侧毗邻合丰财富时代。场地现状地势较平坦，现状地面高程约 28.5~30.5m。场地地貌属剥蚀堆积岗状平原，相当于长江Ⅲ级阶地。

### 2.2 气象

武汉市属亚热带大陆性季风气候，具有四季分明、气候温和、雨量充沛的气候特征。冬夏温差大，历年 7 月份气温最高，平均气温为 28.8℃~31.4℃，极端最高气温 41.3℃(1934.8.10)，历年最低气温为 1 月，平均为 2.6℃~4.6℃，极端最低气温-18.1℃（1977 年 11 月 30 日）。每年 7、8、9 月为高温期，12 月至翌年 2 月为低温期，并有霜冻和降雪发生。

多年平均降雨量 1204.5mm，最大年降雨量 2107.1mm，最大月降雨量为 820.1mm(1987.6)，最大日降雨量 317.4mm（1959.6.9），最小年降雨量 575.9mm，降雨一般集中在 6~8 月，约占全年降雨量的 40%。年平均蒸发量为 1447.9mm。最大风速 27.9m/s（1956.3.6 和 1960.5.17）。多年平均雾日数 32.9 天。年无霜期为 253 天，常年日照达 2111.8 小时，高值年为 2332.2 小时，日平均气温大于或等于 10℃的日照时数为 1571.8 小时，占全年日照的 74%，15℃~20℃日照时数占 55%，年平均绝对湿度为 16.4 毫巴，年平均相对湿度为 75.7%。

### 2.3 水文

武汉市区内水系发育，长江、汉水横贯市区，将武汉“切割”成武汉三镇，两大水系支流有府河、滢水、长河、倒水河等。以长江和汉水对区内地下水动态、水质影响最为突出。市区内分布有众多大小不一的湖泊，对位于湖泊四周的建筑工程应高度重视地面水体的影响。

武汉地区长江、汉江两岸 I 级阶地第四系砂（卵石）土层孔隙承压水储量丰富，含水层顶板为上部黏性土，底板为基岩，含水层厚度 14m~45m，一般为 30m 左右。

### 2.4 工程地质条件

可研阶段参考附近的武珞路中南路人行天桥工程施工图（C 版）工程地质资料，下阶段根据初（详）勘报告复核成果内容，地质资料如下：

#### 2.4.1 地质构造

场地地基土主要由杂填土、素填土、黏土、中细砂混粉土构成。

#### 2.4.2 地层构成及特征

桥址处勘探深度范围内地层划分为 3 个单元层共 4 个亚层，各地层岩性特征及土、石工程分级如下：

①-1 杂填土，物质构成复杂，均匀性差，属较低承载力、较高压缩性土，不能拟建工程基础持力层。该层土土、石工程分级为 I 级，属松土。

①-2 素填土，属较低承载力、较高压缩性土，不能拟建工程基础持力层。该层土土、石工程分级为 I 级，属松土。

②黏土，呈硬塑状态，局部呈可塑状态，具较高强度、中偏低压缩性，厚度较大，可作为拟建桥梁桩基础持力层或坡道桥基础持力层或下卧层。该层土土、石工程分级为 II 级，属普通

土。

③中细砂混粉土，具中偏高强度、中偏低压缩性，厚度较大，可作为拟建桥梁桩基础持力层。该层土土、石工程分级为I级，属松土。

桩基础设计参数建议值表

地层编号	地层名称	重度 (KN/m <sup>3</sup> )	桩侧土的摩阻力标准值 q <sub>ik</sub> (kPa)	地基土承载力基本容许值 [f <sub>so</sub> ] (kPa)	压缩模量 Es(MPa)
①-1	杂填土	18.6		104	4.4
①-2	素填土	18.5		100	4.2
②	黏土	19.4	65	330	12.5
③	中细砂混粉土	20.6	45	160	8.0

### 2.4.3 水文地质

#### (1) 地表水

场地范围内无地表水，可不考虑地表水对拟建工程的影响。

#### (2) 地下水

在勘探孔揭穿的深度范围内拟建工程场地地下水主要为上层滞水及孔隙承压水。

上层滞水主要赋存于场地人工填土中，水位不连续，无统一自由水面，主要接受大气降水及生活用水入渗补给，水位、水量与地形及季节关系密切，并受人类活动影响明显，水量一般有限。勘察期间实测场地上层滞水静止地下水位埋深为 1.40~2.80m，相当于 85 黄海高程 24.37~26.11。上层滞水对桩基础承台基坑开挖具有一定影响，桩基础承台基坑开挖时，建议对坑底汇集的上层滞水，采取明沟排水法进行处理。

孔隙承压水主要赋存于③中细砂混粉土中，主要接受侧向地下水补给及侧向排泄，水量一般，勘察期间实测孔隙承压水测压水位约 18.5m。孔隙承压水对拟建工程施工影响小。

#### (3) 场地水及土的腐蚀性判定

场地水及场地土对拟建桥梁混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性。

### 2.4.4 地震效应及场地地震烈度

#### (1) 场地地震烈度

工程区抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为 0.05g。

#### (2) 场地土类别

根据钻孔揭露，场地勘探深度范围内土层主要由人工填土、硬塑状黏土及中细砂混粉土构成。

### 2.4.5 不良地质作用和特殊性岩土

#### (1) 不良地质

根据勘察结果，场地无崩塌、泥石流等，亦无砂土液化现象、岩溶及活动断层等，故拟建场地范围内无不良地质作用。

#### (2) 特殊性岩土

拟建工程场地特殊性岩土主要为人工填土。

拟建工程场地人工填土为①-1 杂填土及①-2 素填土。

## 3 主要设计规范、技术标准

### 3.1 主要技术规范

- 1) 《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69-95) (1998 年版);
- 2) 《城市道路交通规划设计规范》(GB 50220-95);
- 3) 《城市道路交通工程项目规范》(GB 55011-2021);
- 4) 《城市道路工程设计规范 (2016 版)》(CJJ37-2012);
- 5) 《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69-95);
- 6) 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》(JGJ 50-2001);
- 7) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012);
- 8) 《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011) (2019 年版);
- 9) 《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ166-2011);
- 10) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015);
- 11) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018);
- 12) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019);
- 13) 《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64-2015);
- 14) 《钢结构通用规范》(GB 55006-2021);
- 15) 《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2018);
- 16) 《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020);
- 17) 《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T 3360-01-2018);
- 18) 《桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件》(JT/T 1266-2019);
- 19) 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》(CJJ 139-2010) ;
- 20) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012);

- 21) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2-2008);
- 22) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版);
- 23) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021);
- 24) 《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021);
- 25) 《工程结构通用规范》(GB 55001-2021);
- 26) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021);
- 27) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB 55003-2021);
- 28) 《工程勘察通用规范》(GB 55017-2021)。

其他有关规范、规程。

### 3.2 主要技术标准

- 1) 设计基准期: 100年;
- 2) 设计使用年限: 主体结构50年, 栏杆、支座等附属结构15年;
- 3) 结构设计安全等级: 一级;
- 4) 人行天桥下净空高度: 机动车道 $\geq 5.0$  m, 人行道 $\geq 2.5$  m;
- 5) 设计荷载: 按《城市人行天桥与人行地道技术规范》(CJJ 69-95)执行;
- 6) 刚度要求: 人群荷载作用下, 最大竖向挠度不超过: 桁架、拱 L/800; 梁板式主梁 L/600;
- 7) 自振频率: 上部结构竖向自振频率不应小于 3Hz;
- 8) 钢结构涂装保护年限: 主体结构 15年;
- 9) 抗震设防标准: 地震基本烈度 6度, 设防烈度 7度, 地震基本加速度峰值为 0.05g, 特征周期为 0.35s;
- 10) 坐标系统: 武汉 2000 坐标系; 高程系统: 1985 国家高程系统。

## 4 工程设计方案

### 4.1 总体设计

#### 4.1.1 设计原则

- 1) 过街设施应符合城市规划布局的要求, 从工程环境出发, 根据总体交通功能、环境特征、道路性质、人行状况等进行选型;
- 2) 设计方案应满足交通发展需求, 做到功能适用、技术可行、经济合理、造型美观; 设计方案应综合考虑安全、环境、功能、质量、用地和成本等多个因素, 坚持以人为本;
- 3) 应充分考虑使用功能与景观功能的统一, 在满足功能性的基础上, 提高结构与周边环境

的协调性;

- 4) 从实际出发, 因地制宜, 积极采用新结构、新工艺、新技术。设计应体现先进性、合理性、节约性;
- 5) 遵循规程、规范, 合理运用技术指标;
- 6) 充分考虑施工方式和施工工艺的影响, 以少扰民、少影响正常交通为原则, 合理安排结构布置和施工方案。
- 7) 充分考虑工程区域环境保护等环保要求, 采取相应的环保措施, 尽可能减少工程对环境的负面影响。

#### 4.1.2 道路基本情况

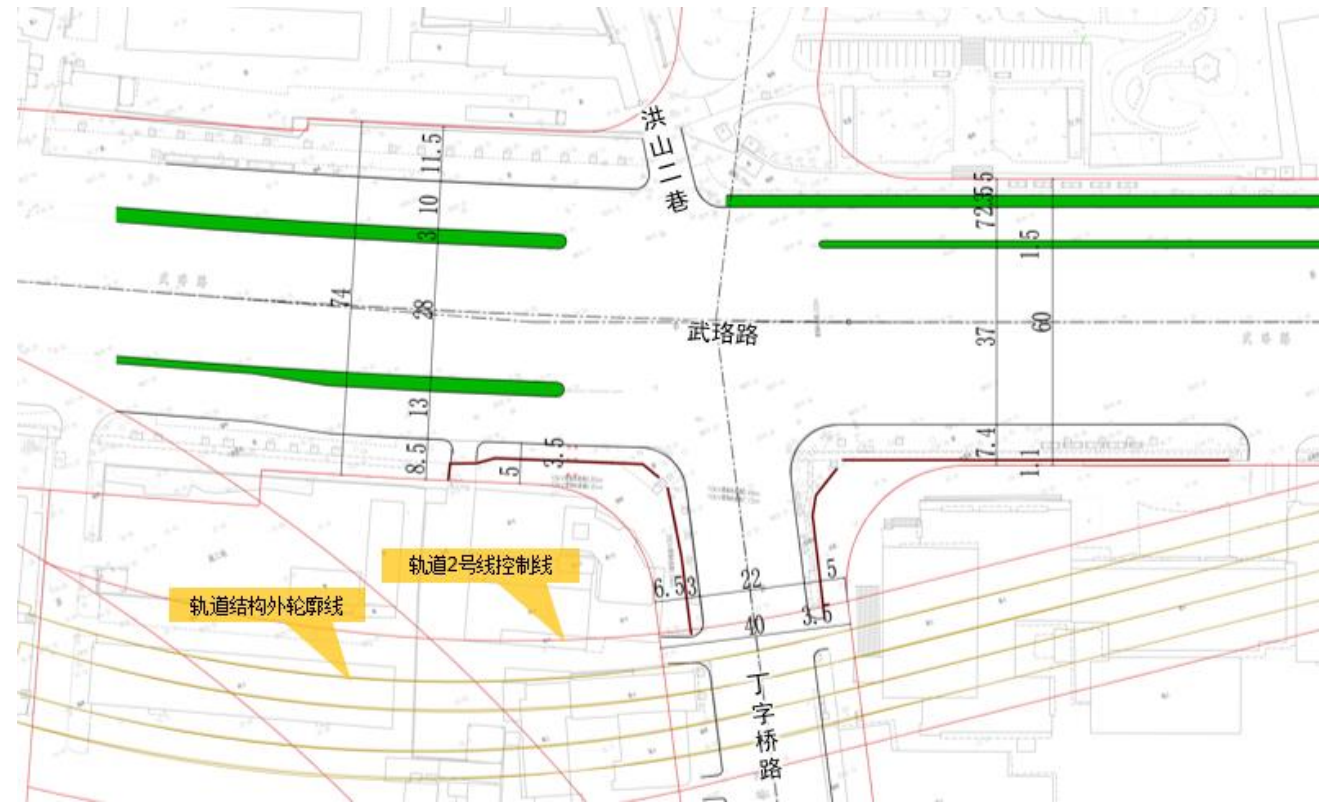
拟建人行天桥位于武汉市洪山区武珞路-丁字桥路路口, 西北侧为现状停车场和中南大公馆等生活小区, 路口东北侧为洪山公园, 西南侧主要为思特大厦和付家坡社区等生活小区, 东南侧为合丰财富时代、南院小区和中南花园等生活小区。轨道二号线在路口南侧穿过, 对路口影响不大。



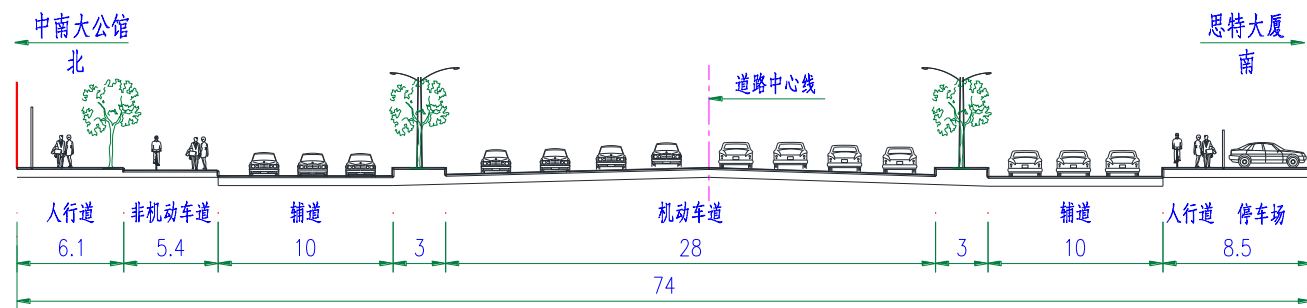
武珞路已基本按规划形成。丁字桥路目前仅到武珞路, 武珞路以北(洪山二巷)尚未按规划形成。

武珞路作为横贯东西的城市主干道, 根据《武珞路丁字桥人行天桥修建规划》, 武珞路西侧现状道路红线宽度 74m, 道路横断面形式由北向南布置为: 8.5m 人行非机动车混合道(含行道

树)+13.0m 辅道+3m 绿化带+28m 机动车道+3m 绿化带+10m 辅道+11.5m 人行非机动车混合道(含行道树)=74m。武路路东侧现状道路红线宽度 60m, 道路横断面形式由北到南布置为: 6m 人行非机动车混合道(含行道树)+7m 辅道+1.5m 绿化带+37m 机动车道+8.5m 人行非机动车混合道(含行道树)=60m。



路口现状道路平面图

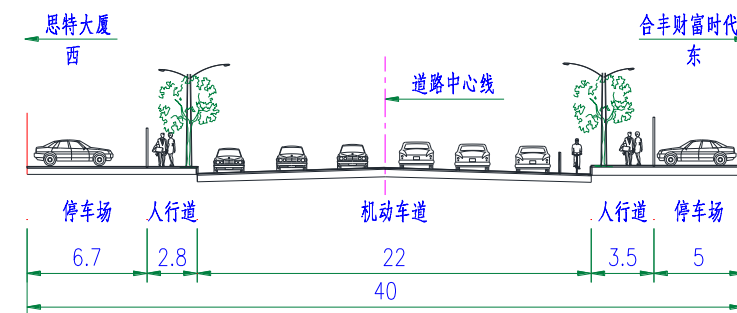


武路路现状横断面(西侧)

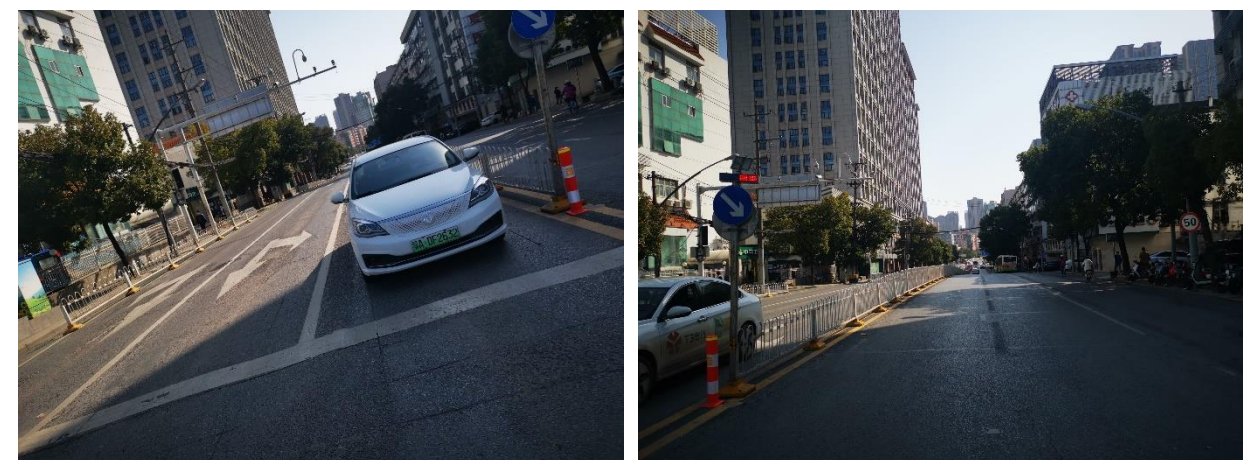


现状武路路

根据《武路路丁字桥人行天桥修建规划》，丁字桥路南侧现状道路红线宽度 40m, 双向六车道布置, 道路横断面形式由西向东布置为: 6.5m 人行道(含行道树)+3m 非机动车道+22m 机动车道+3.5m 人行道(含行道树)+5m 非机动车道=40m。



丁字桥路现状横断面



现状丁字桥路

#### 4.1.3 过街方式选择

可供选择的过街方式有地下通道及天桥两种方式, 其优缺点分述如下:

##### 1) 地下通道

优点: 对地面交通和景观没有影响。

- 缺点：①开挖工作量较大，影响周围建成建筑物。  
②对现状地面道路下管线影响较大，需进行大量迁改。  
③对地下规划电力箱涵的实施影响较大。  
④造价较高，且运营期间养护费用高。

## 2) 天桥

- 优点：①工艺成熟，施工便捷快速。  
②对地下管线影响较小。  
③造价较低，且运营期间养护费用也较低。  
④对规划电力箱涵影响较小。

- 缺点：①施工过程中对现状地面交通有影响。  
②对城市景观有一定影响。

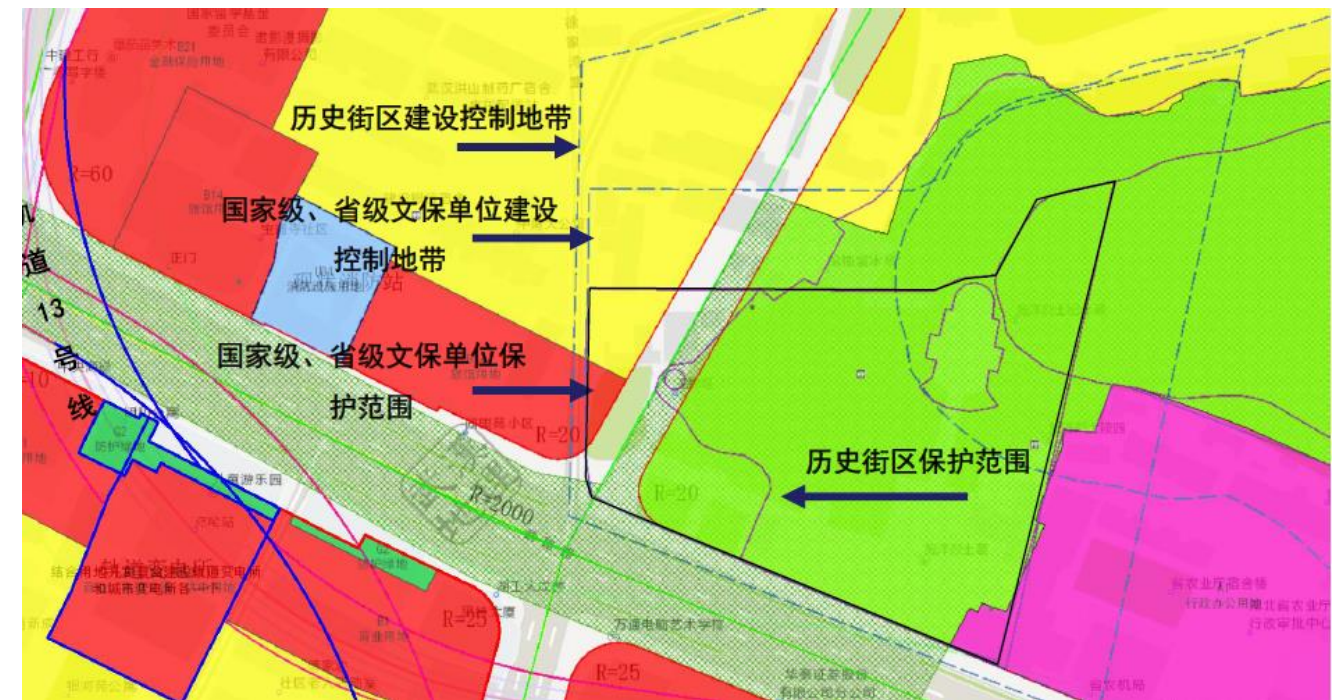
一方面，桥位处所在的武珞路和丁字桥路为既有通行城市主干道，交通繁忙，需快速建成形成交通能力；另一方面，建设区域内包含大量地下管线，包括给水、燃气、电力、通信、军用管线等，采用地下通道的方式将会面临大量的管线迁改工作，迁改困难且费用昂贵。

综合考虑，相对地下通道，人行天桥具有施工速度快、施工难度小和投资少等优点，故采用人行天桥作为本项目实施方案。

### 4.1.4 桥位选择

拟建人行天桥位于武珞路-丁字桥路交叉口，跨越武珞路的主桥存在两种方案：武珞路-丁字桥路口西侧和武珞路-丁字桥路口东侧。

在前期规划方案研究阶段，两轮报市政处方案分别为武珞路主桥位于路口东侧和西侧，但武珞路位于路口东侧的主桥占用洪山公园，与无影塔距离较近，方案涉及国家级重点文物用地占用，需征求国务院文物行政部门同意，报湖北省人民政府批复。（根据《中华人民共和国文物保护法》第十七条，文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应征得国务院文物行政部门同意。）



国家级重点文物控制范围

根据武汉市武昌区城市管理执法局下达的《关于征求丁字桥路人行天桥方案意见的复函》（见附件二），武珞路主桥位于路口东侧的方案占用洪山公园绿地，对公园景观有较大影响，且与全国重点文物保护单位无影塔较近，相关规划建设须报园林、文保上级主管部门审批，故建议采用不占公园绿地的方案，即武珞路主桥位于路口西侧方案。

根据现场条件，考虑到道路两侧出入口位置及净空、天桥布置空间，并兼顾人行客流方向影响后，桥位选择与可研、规划桥位一致，跨武珞路主桥位于路口西侧，与丁字桥路主桥垂直，总体呈“L”字型布置。

### 4.1.5 材料选择

人行天桥可采用现浇混凝土结构，或者预制钢结构，现对两种主梁材料进行对比分析。

若采用混凝土结构，现浇混凝土施工周期较长，且面临现场浇注工作面与交通协调的问题，对现状交通影响较大。

若主梁采用钢结构，则构件及节段可以在工厂预制，然后运至现场拼装，工期较短，且对现状交通影响较小。因此钢结构方案具有明显的优势。

拟建人行天桥所在的武珞路-丁字桥路为城市主干道，车流量大。由于施工期间不能中断桥下车辆通行，施工空间受限制，采用混凝土结构对交通影响大且周期长。

调查资料显示，城市新建过街人行天桥多采用钢结构，具有自重轻，跨越能力大，梁高较小，结构轻盈，造型多样，安装便利的优点。钢结构人行天桥的构件大部分可以在工厂加工完成，现场吊装焊接成整体；钢结构自重轻、连接简单、运输安装方便，天桥架设时可在

夜间施工，工期短，能交通干扰小；随着城市的发展，远期若天桥因种种原因需要拆除或改造时，钢结构工程拆迁难度小，环境污染少，且回收价值高。

综上所述，本次人行天桥的设计采用钢结构方案。

#### 4.1.6 梯坡道及无障碍设施

新建人行天桥设计时，应考虑到老年人、残疾人等特殊群体通行，在携带重物出行或者乘坐轮椅出行的行人流量较大地区，设置无障碍设施。人行天桥无障碍设施包括坡道、自动扶梯、电梯等，设计时应根据服务对象对无障碍设施的需求情况，结合周边灯控路口、车站等过街设施统一考虑。根据相关规范，残疾人坡道不宜大于 1: 12，有特殊困难时不应大于 1: 10；手推自行车及童车的坡道坡度不宜大于 1: 4。按照《市政道路交通工程全周期建设审查要点指南》要求，坡度不宜大于 1: 8，本项目考虑周边用地条件，同时前期与交管部门协商，坡度采取 1: 8。

拟建人行天桥位于城市主干道上，受限于道路红线宽度和远期改造可能性，天桥基础及接地梯、坡道只能占用部分人行道布置。根据现场场地长度和宽度，天桥无法满足残疾人坡道及自动扶梯设置条件。

综合场地条件、过街需求及用地问题等因素，天桥接地端采用坡道方式，坡度 1: 8，以满足电动车、手推自行车和童车通行需求。同时，在主桥梁端设置 3 部垂直电梯，以满足残疾人无障碍通行需求。

#### 4.1.7 桥梁总体布置

##### 1) 主桥布置

根据上位规划控制要求，道路红线外主要为商业服务业设施用地、公园绿地和居住用地，天桥结构应布置于武珞路和丁字桥路红线内。

拟建天桥所跨越的现状武珞路为整幅路面，双向 8 车道，无中央分隔带，仅在车行道与辅道间设侧绿化带。因侧绿化带离桥位处较远，故此武珞路天桥主桥布置时，天桥主桥采用单跨跨越方式，不在绿化带处设置中间墩，基础及接地梯、坡道均设在人行道处。

拟建天桥所跨越的现状丁字桥路为整幅路面，双向 6 车道，无中央分隔带。故此丁字桥路天桥主桥布置时，天桥主桥采用单跨跨越方式，基础及接地梯、坡道均设在人行道处。

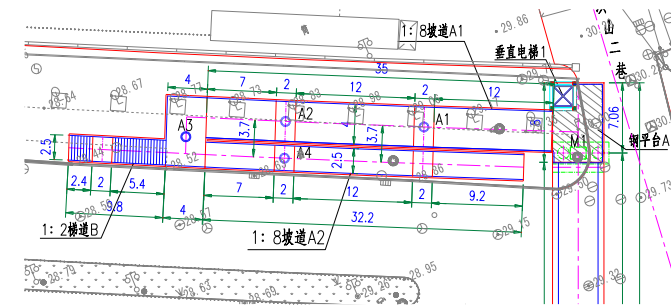
因受路口东南角合丰财富中心用地的影响，无法利用建筑后退空间（院墙）布置梯、坡道，故丁字桥路东侧坡道 E 尽量靠近人行道边界线，慢行系统只剩下 2.5m 空间通行行人。考虑到道路两侧出入口位置及净空、天桥布置空间，并兼顾人行天桥外观要求，桥位选择与工可桥位一致，武珞路主桥与丁字桥路主桥垂直，总体呈“L”字型布置。

另外，考虑到武珞路天桥中央无立墩条件，下部结构只能布置在慢行系统上，两主桥中心线

交点距离桥墩中心线约 5.5m，故在路口西南侧设置钢平台与武珞路、丁字桥主桥连接。故武珞路主桥孔跨约 59.06m，其中钢桁梁（钢桁拱）主桥长 51.0m，与钢平台 B 焊接；丁字桥路主桥孔跨约 32.3m，其中钢桁梁（钢桁拱）长 28.5m，与钢平台 B 焊接。

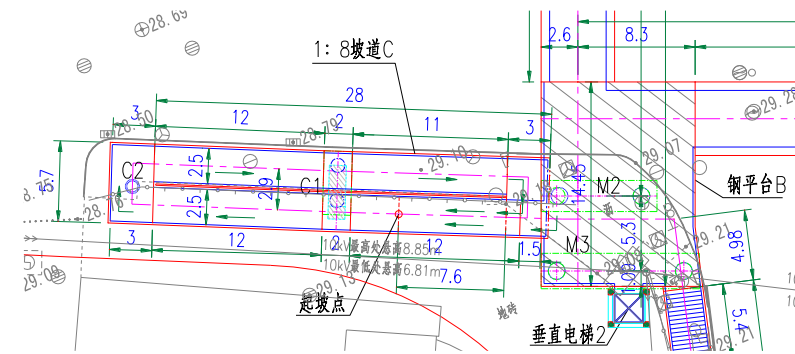
##### 2) 梯坡道布置

本桥行人流向主要为武珞路跨丁字桥路方向，其次是跨武珞路方向，非机动车流向主要为武珞路东西方向，其次是跨武珞路方向和丁字桥路左右半幅方向，因此在武珞路主桥西北侧设置上下桥梯、坡道。由于梯坡道设置在 11.5m 的人非混行道上，主桥与地面高程较大，在不影响公交车站迁移的前提下，梯坡道设转向构造，中间设缓步休息平台。



武珞路主桥西北侧

武珞路主桥西南侧设置上下桥坡道，在不影响思特大厦地面停车场车辆出入口净空的前提下，坡道设转向构造，中间设缓步休息平台。



武珞路主桥西南侧

丁字桥路主桥西侧设置上下桥梯道，因人行道宽度不大，为保证通行空间，梯道采用单向一字型，中间设缓步休息平台，不设转向构造。

丁字桥路主桥东侧沿武珞路设置上下桥坡道，且受中南花园院墙影响，其人行道宽度仅 3.5m，仅能满足 1 个梯坡道的设置宽度，为尽量减小对中南花园院墙的后退空间，坡道沿武珞路方向采用单向一字型，中间设缓步休息平台，不设转向构造。

若在丁字桥路东侧人行道上设置梯道，则其人行道仅剩 0.5 米的通行空间，需拆除合丰财富时代的院墙，在路口利用建筑后退空间布置梯道，但考虑到合丰财富时代的用地使用权为广



0.15m（栏杆）+2.5m（梯道）+0.15m（栏杆）=2.8 m。

#### 4.2.4 纵断面设计

人行天桥武路路主桥全长 51.0m，纵立面位于半径 R=500m 的圆曲线上；丁字桥路主桥全长 28.5m，纵立面位于 0.5% 的纵坡上，接梯、坡道平台处变为平坡。

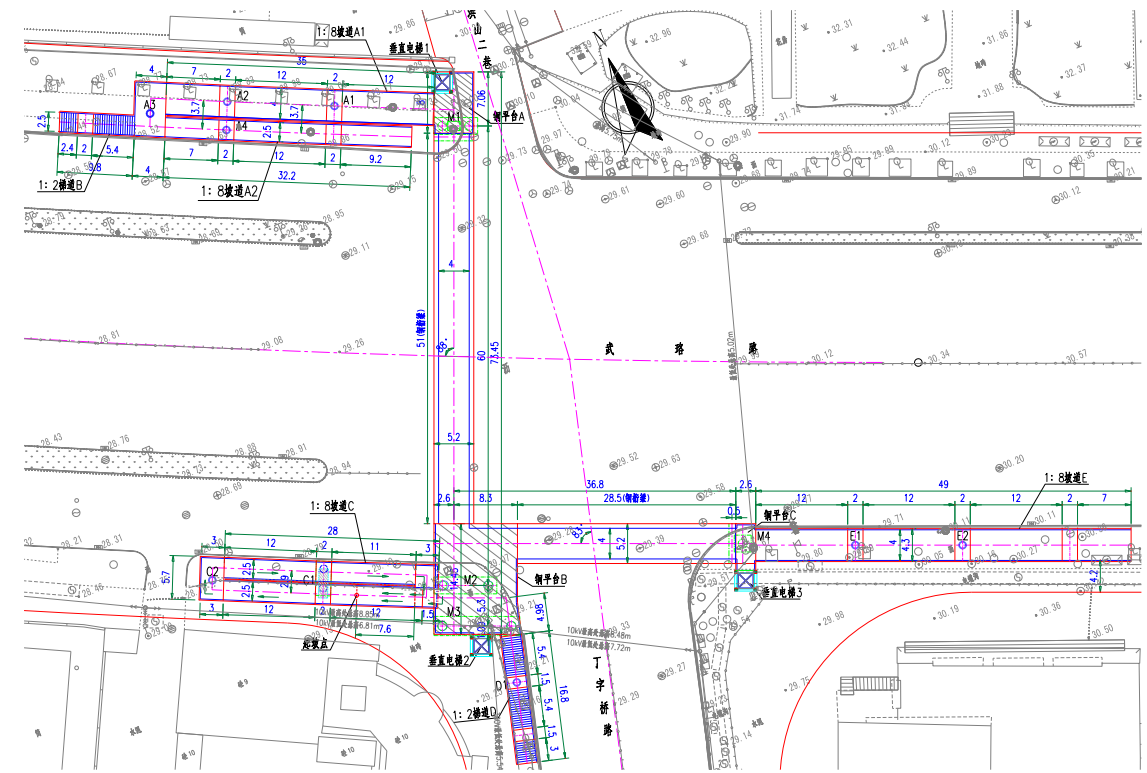
主桥两端设接地梯、坡道，共 2 个梯道（梯道 B、D），坡度 1: 2，每 18 个台阶设置一（两）道休息平台，每个休息平台之间水平距离 5.4m，高差 2.7m，梯道末端设接地平台与人行道地面相接。

全桥共 2 个 4m 净宽的坡道（A1、E），坡度 1: 8，中间设置两（三）道 2m 宽的休息平台，每道休息平台之间水平距离 12m，高差 1.5m，坡道 A1 末端设置 4m 转向平台与梯道 B 和独立坡道 A2 衔接；坡道 E 直接落地，末端设接地平台与人行道地面相接，坡道末端设接地平台与人行道地面相接。

全桥共 2 个 2.5m 净宽的坡道（坡道 A2、C），坡度 1: 8，坡道 C 中间设置两道 2m 宽的休息平台，两道 3m 宽的转向平台，除了第二道平台与第二道转向平台之间的坡道水平距离为 11m，高差为 1.375m 外，其余每道平台之间水平距离 12m，高差 1.5m；坡道 A2 与 4m 转向平台衔接，中间设置两道 2m 宽的休息平台，除了第二道平台与转向平台之间的坡道水平距离为 7m，高差为 0.875m 外，其余每道平台之间水平距离 12m，高差 1.5m；坡道末端设接地平台与人行道地面相接。

#### 4.2.5 平面设计

天桥平面呈 L 字型布置。武路路主桥平面位于直线上，主桥轴线与武路路道路中心线相交约 88°，丁字桥路主桥平面位于直线上，主桥轴线与丁字桥路道路中心线相交约 83°；主桥两端设接地梯、坡道垂直于主桥沿道路方向布置。武路路主桥孔跨约 59.06m，其中主桥长 51.0m，与钢平台 B 焊接；丁字桥路主桥孔跨约 32.3m，其中主桥长 28.5m，与钢平台 B 焊接；主桥全宽均为 5.2m，桥面通行净宽 4.0m；坡道 A1 全长 40.72m（含转向平台），坡道 E 全长 49.0m，全宽均为 4.3m，桥面通行净宽 4.0m；坡道 A2 全长 32.2m，坡道 C 全长 71.9m（含转向平台），全宽均为 2.8m，桥面通行净宽 2.5m；梯道 B 全长 9.8m，梯道 D 全长 16.8m，全宽均为 2.8m，桥面通行净宽 2.5m；主桥与坡道间设置三个钢平台，平台 A 尺寸为 9.0m×5.2m，平台 B 尺寸为 14.45m×10.9m，平台 C 尺寸为 3.5m×5.2m。



总平面布置图（单位：m）

武路路和丁字桥路主桥梁端设置 3 部供无障碍通行的垂直电梯，电梯间位于主桥梁端桥墩旁边。

#### 4.2.6 方案一：钢桁梁结构设计

##### 1) 主桥

武路路主桥采用钢桁梁结构，孔跨约 59.06m，其中钢桁梁长 51.0m，计算跨径 50.5m，总宽 5.2m。主桁横向间距 4.8m，桁高 6.0m，节间长度 8.5m、8.25m。

丁字桥路主桥采用钢桁梁结构，孔跨约 32.3m，其中钢桁梁长 28.5m，计算跨径 28.0m，总宽 5.2m。主桁横向间距 4.8m，桁高 5.0m，节间长度 7.0m。

##### a. 主桁

主桁杆件均采用焊接钢箱截面，其中：

上弦杆截面外侧控制高度 600mm，外侧控制宽度 400mm，板件厚度 16mm。

下弦杆截面外侧控制高度 600mm，外侧控制宽度 400mm，板件厚度 16~20mm。

腹杆截面外侧控制高度 400mm，控制宽度 400mm，板件厚 10mm。

上、下弦杆杆件内均间隔设置横隔板，板厚 10mm，隔板间距 2125、2075mm。

##### b. 桥面系

桥面板采用正交异性整体钢桥面板，顶板厚 12mm，顶板下设间距 300mm 纵向板肋，纵

肋高 120mm，板厚 10mm。

横梁为钢板梁结构，截面高度 600mm，腹板厚 12mm，下翼缘板宽 240mm，板厚 14mm。横梁布置与下弦杆横隔板位置对应，对桁梁两横梁之间的底面采用钢板包封处理。

c. 横撑

主桁上弦拱肋之间共设 6 道横撑，横撑采用焊接钢箱截面，截面外轮廓控制高度 300mm，控制宽度 300mm，板件厚度 10mm。

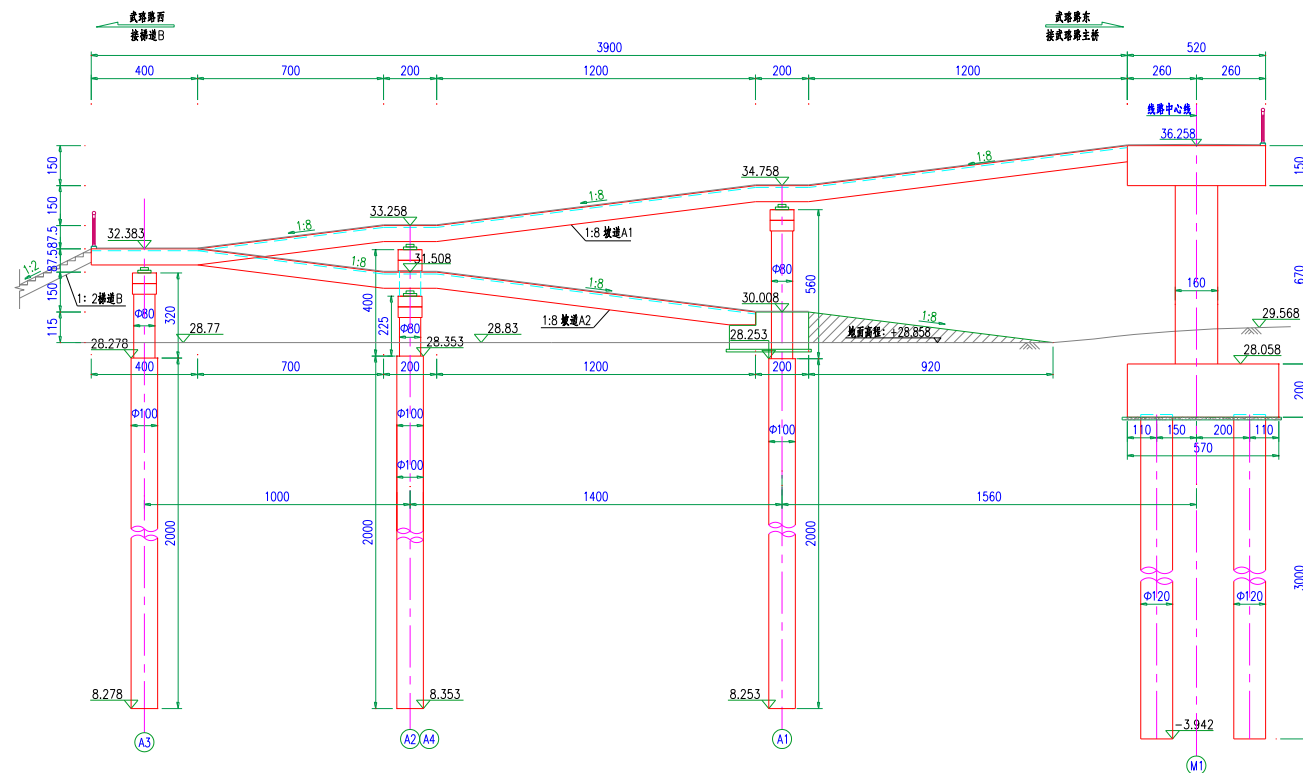
d. 节点设计

桥梁弦杆、腹杆、横梁及横撑等杆件焊接成整体节点板，焊接完成后需对焊缝进行打磨。

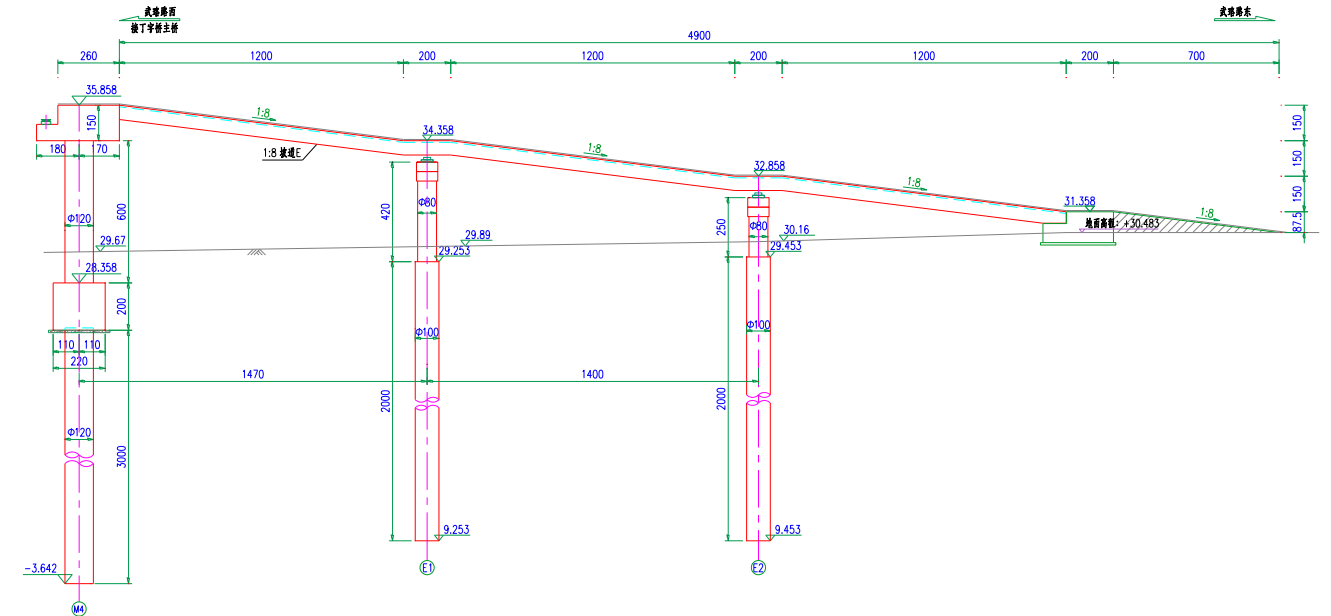
主桥钢梁采用 Q355C 钢材。

2) 坡道 (净宽 4.0m)

在天桥端部设置坡道，坡道 A1、E 设置方向见平面。梯坡道坡度为 1:8，坡道 A1 与转向平台衔接，共 3 个梯坡段，每两个坡段之间设置一道休息平台，共 2 个休息平台，休息平台宽 2.0m；坡道 C 共 4 个坡段，每两个坡段之间设置一道休息平台，共 3 个休息平台，休息平台宽 2.0m。坡道 A1 末端设置 4m 转向平台与梯道 B 和独立坡道 A2 衔接，坡道 E 直接落地。

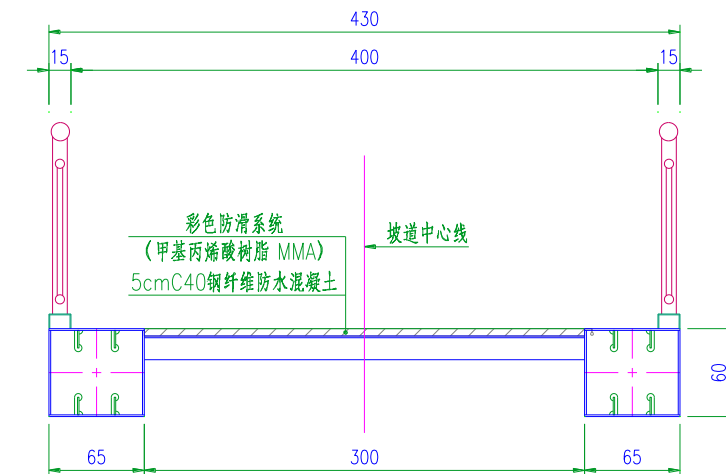


坡道 A1 (坡道 A2) 布置图 (单位: cm)



坡道 E 布置图 (单位: cm)

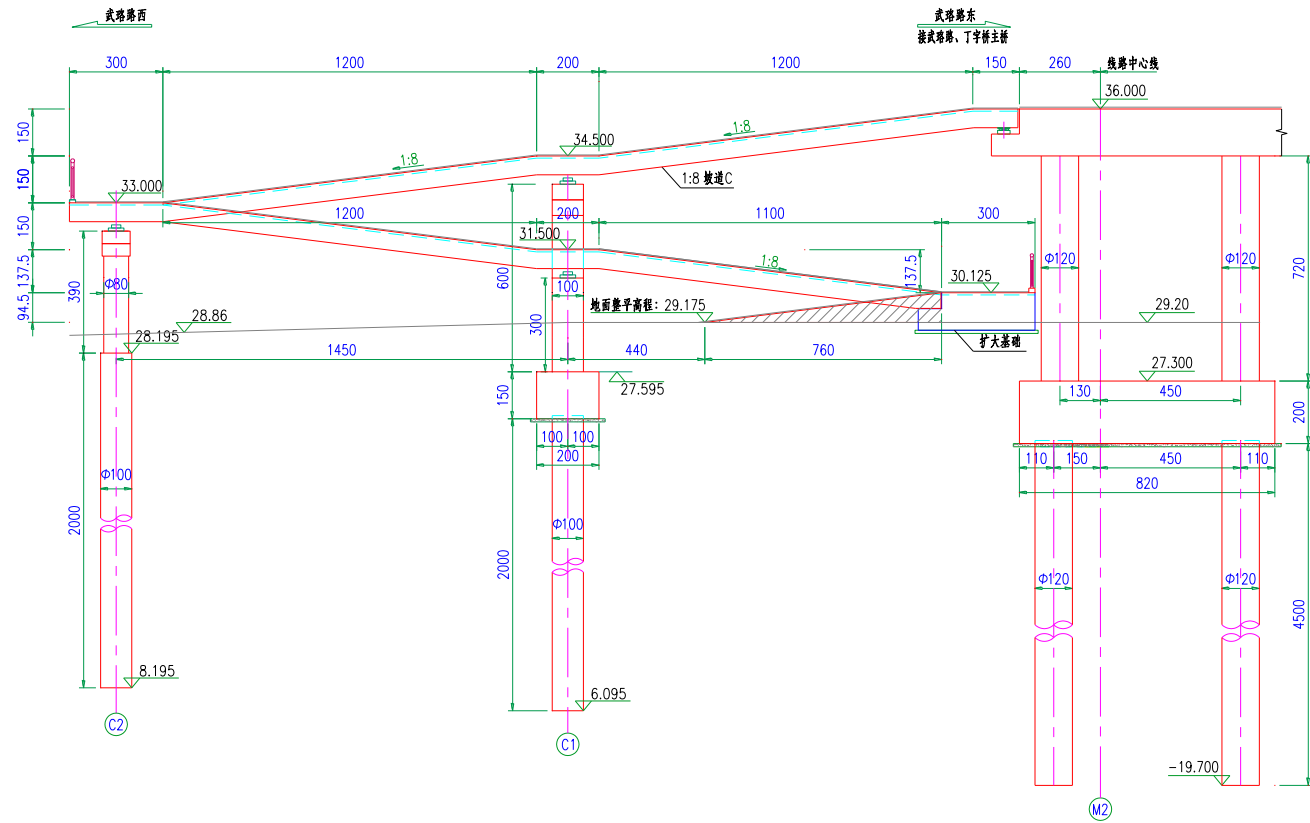
坡道纵梁采用宽度为 0.65m，高度 0.6m 的箱形截面，面板组焊后再与纵梁焊接。坡道采用 Q355C 钢材。



坡道横断面图 (单位: cm)

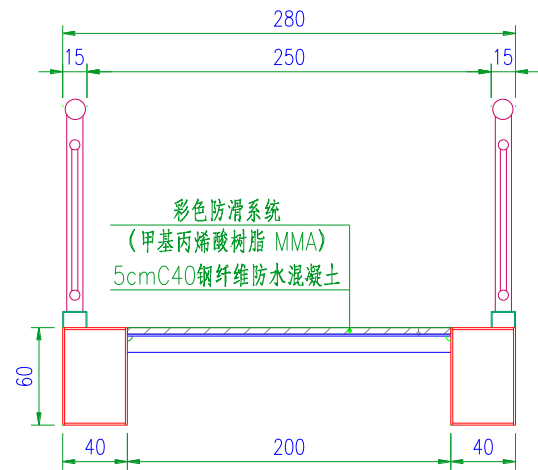
3) 坡道 (净宽 2.5m)

在天桥端部或转向平台处设置坡道，坡道 A2、C 设置方向见平面。坡道坡度 1:8，坡道 A2 与转向平台衔接，共 3 个坡段，每两个坡段之间设置一道休息平台，共 2 个休息平台，休息平台宽 2.0m；坡道 C 共 5 个坡段，每两个坡段之间设置一道休息平台或转向平台，共 2 个休息平台和 2 个转向平台，休息平台宽 2.0m，转向平台宽 3m。



坡道 C 布置图 (单位: cm)

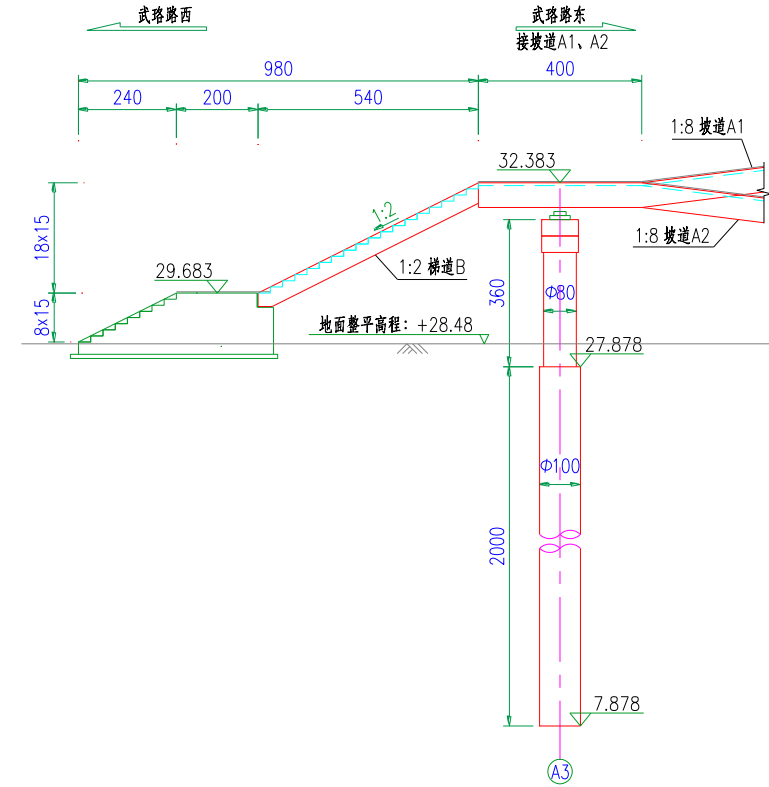
坡道纵梁采用高度为 0.6m, 宽度 0.4m 的箱形截面, 坡道的面板与纵梁焊接。坡道采用 Q355C 钢材。



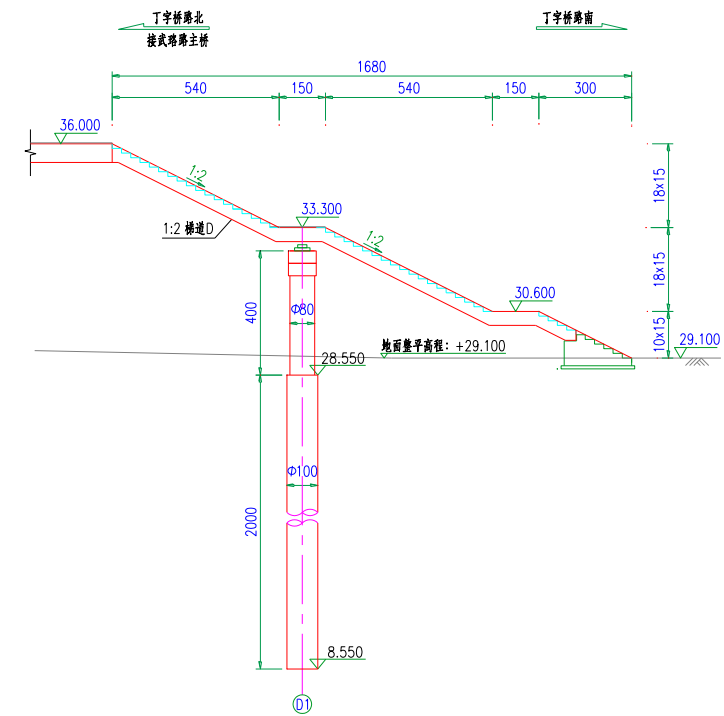
坡道横断面图 (单位: cm)

#### 4) 梯道

在天桥梯坡道的转向平台或钢平台 B 处设置梯道, 梯道 B、D 设置方向见平面。梯道坡度 1:2, 梯道 B 与转向平台衔接, 共 2 个梯段, 每两个梯段之间设置一道休息平台, 共 1 个休息平台, 休息平台宽 2.0m; 梯道 D 共 3 个梯段, 每两个梯段之间设置一道休息平台, 共 2 个休息平台, 休息平台宽 1.5m。

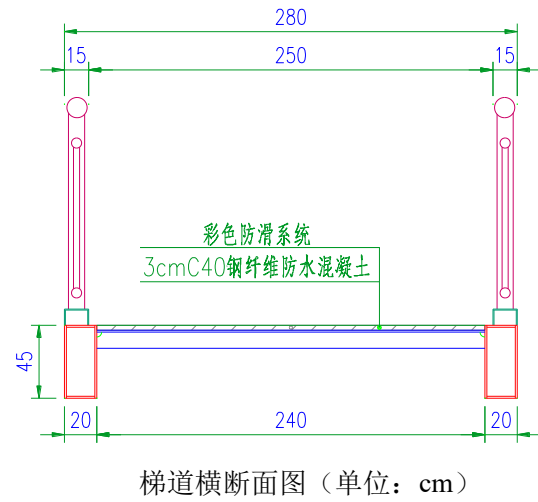


梯道 B 布置图 (单位: cm)



梯道 D 布置图 (单位: cm)

梯道纵梁采用高度为 0.45m, 宽度 0.2m 的箱形截面, 踏板的踢面板和踏面板组焊后再与纵梁焊接。梯道采用 Q355C 钢材。



### 5) 桥墩及基础

本桥桥墩采用钢桥墩和混凝土桥墩，钻孔灌注桩基础，梯、坡道接地平台采用扩大基础。

根据结构整体布置，武珞路主桥桥墩 M1 采用 1.2×1.8m 的矩形钢立柱墩，M2、M3 均采用 2 个分离的圆形钢柱墩，立柱直径 1.2m，内灌微膨胀混凝土；墩顶延伸至钢平台顶面与平台焊接；每个桥墩下设结合段与承台固结，桩基按摩擦桩设计。丁字桥路主桥桥墩 M4 采用直径 1.2m 的圆柱墩，内灌微膨胀混凝土；墩顶延伸至钢平台顶面与平台焊接，桥墩下设结合段与承台固结，桩基按摩擦桩设计。钢桥墩和承台之间通过预埋于承台之中的高强螺栓及法兰盘连接。

坡道 C 区域因坡道的起坡点距离桥墩 C1 中心线太近，故将 C1 设置成偏心墩，墩厚 1.0m，墩顶设盖梁，盖梁与主梁之间设置支座，墩底设承台，桩基按摩擦桩设计。

梯、坡道桥墩的墩身直径 Φ0.8m，墩顶设盖梁，盖梁与主梁之间设置支座；Φ0.8m 墩底下接 Φ1.0m 的桩基，按摩擦桩设计。

钢桥墩采用 Q355C 钢材，梯、坡道桥墩采用 C40 混凝土，承台采用 C30 混凝土，桩基采用 C30 水下混凝土。

### 6) 接地平台

梯坡道底部设接地平台，采用钢筋混凝土结构。平台与梯坡道等宽，底部设碎石垫层。接地平台采用 C30 混凝土。

### 7) 垂直电梯

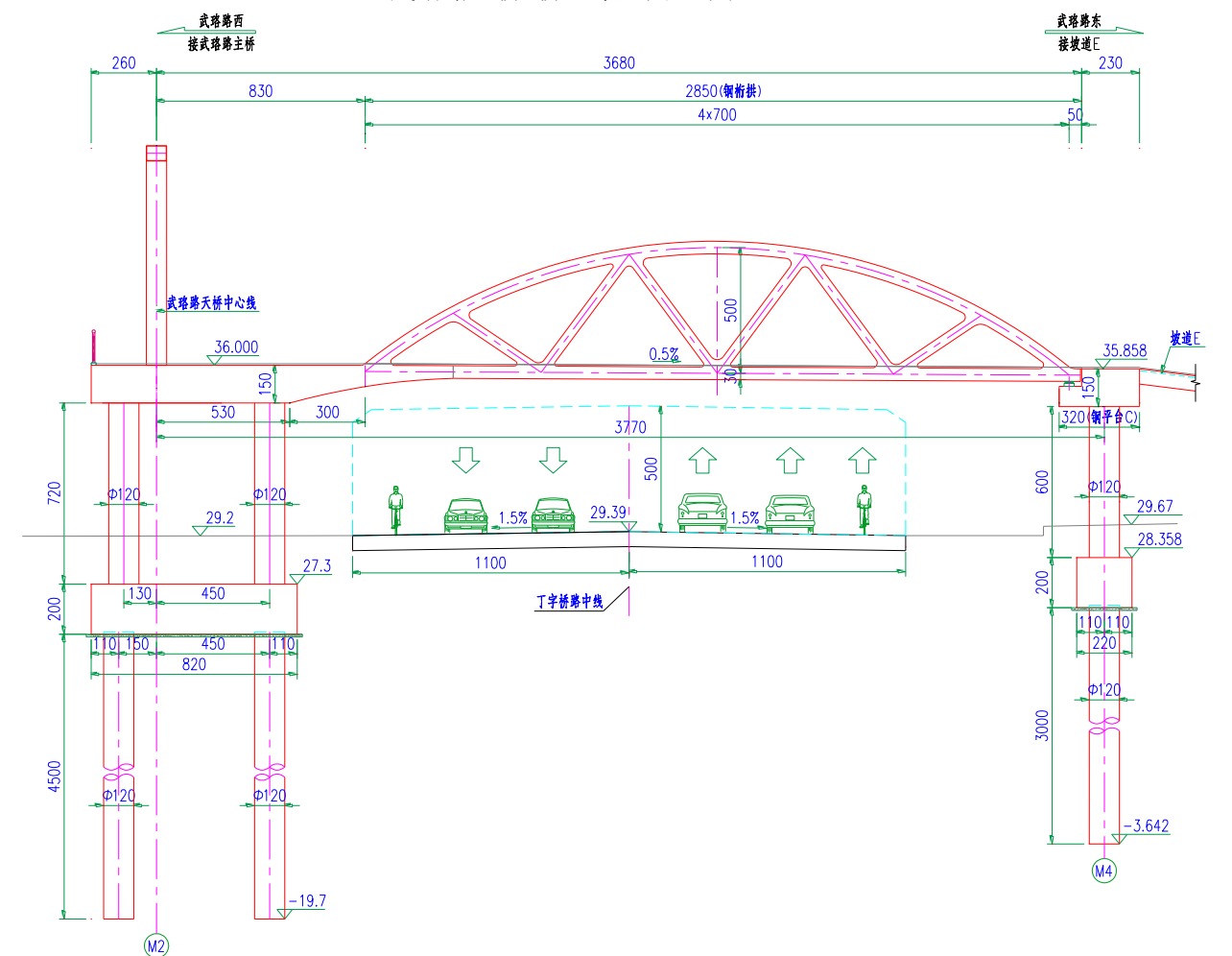
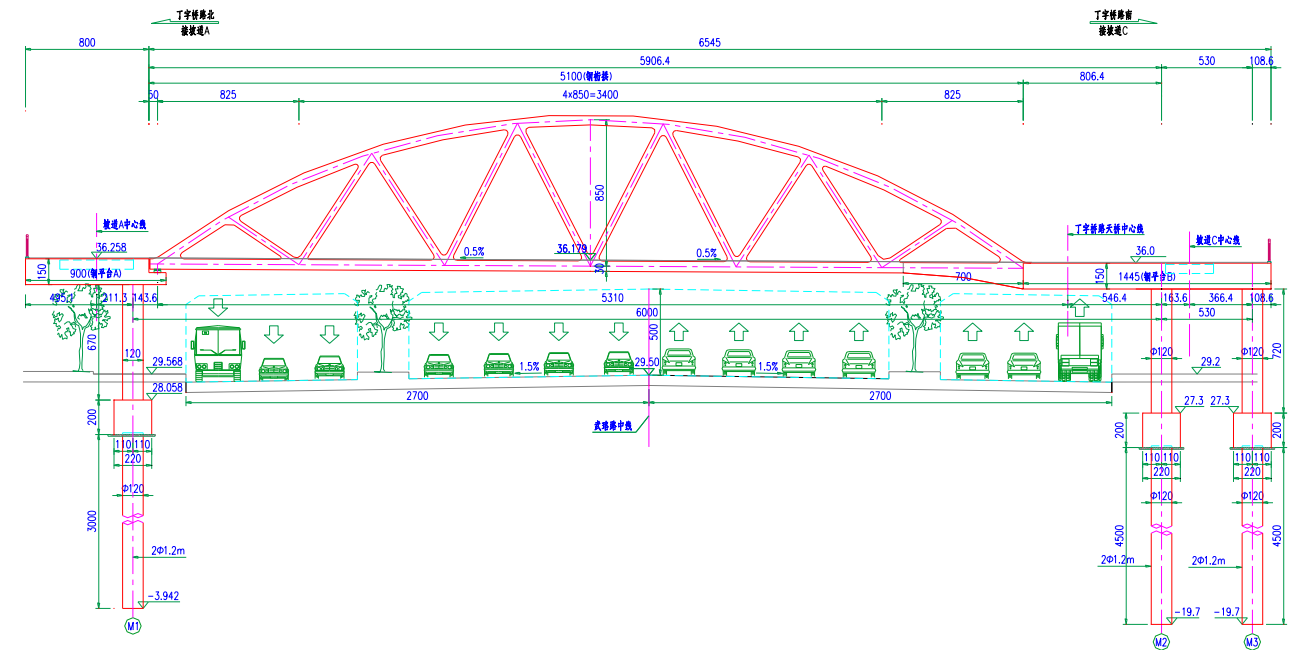
本方案垂直电梯井道外部框架与钢平台连接。电梯井外部框架外表面采用钢化玻璃密封。

## 4.2.7 方案二：钢桁拱结构设计

### 1) 主桥

武珞路主桥采用简支钢桁拱（单片拱）结构，主桥孔跨约 59.06m，总宽 5.2m。钢桁拱桥长 51.0m，与钢平台 B 焊接，计算跨径 50.5m，矢高 8.5m，矢跨比 1:5.94。

丁字桥路主桥采用简支钢桁拱（单片拱）结构，主桥孔跨约 32.3m，总宽 5.2m。钢桁拱桥长 28.5m，与钢平台 B 焊接，计算跨径 28.0m，矢高 5.0m，矢跨比 1:5.6。



a. 主桁

主桁杆件均采用焊接钢箱截面，其中：

上弦杆（钢拱肋）截面外侧控制高度 600mm，外侧控制宽度 800mm，板件厚度 16mm。

下弦杆截面外侧控制高度 500mm，外侧控制宽度 800mm，板件厚度 16~24mm。

腹杆截面外侧控制高度 400mm，控制宽度 800mm，板件厚 10mm。

上、下弦杆杆件内均间隔设置横隔板，板厚 10mm，隔板间距 2125、2075mm。

b. 桥面系

桥面板采用正交异性整体钢桥面板，顶板厚 12mm，顶板下设间距 300mm 纵向板肋，纵肋高 120mm，板厚 10mm。

横梁为钢板梁结构，截面高度 600mm，腹板厚 12mm，下翼缘板宽 240mm，板厚 14mm。横梁布置与下弦杆横隔板位置对应，对桁梁两横梁之间的底面采用钢板包封处理。

c. 节点设计

桥梁弦杆、腹杆及横梁等杆件焊接成整体节点板，焊接完成后需对焊缝进行打磨。

2) 其它结构

由于两个桥型方案仅在主桥方案上存在差别，故坡道、梯道、桥墩及基础、接地平台、垂直电梯等结构均一样，详见 4.2.6 节。

4.3 桥型方案比选

上述桥型方案均满足使用功能要求，其在施工难度、工期、景观效果、工程投资等方面的综合比较见下表。

比较项目	方案一（钢桁梁）	方案二（钢桁拱）
结构特点	在一般钢桁梁基础上，对结构外形细节做了较大提升；结构刚度大，行走舒适度较好。	结构简洁，线形流畅；设计、施工技术成熟，安装方便；钢桁拱位于桥面中间，通行效率较低。
桥梁景观	景观效果好	景观效果一般
后期养护	后期养护工作量较大	后期养护工作量较小
施工难易度	较简单	较简单
施工工期	7 个月	7 个月
总投资（建安费）（万元）	4913.9（2402.8）	4816.5（2321.8）

综上，方案一造型美观，与周边景观协调性好；结构刚度大，行走舒适度高，所以推荐方

案一作为实施方案。

4.4 桥梁附属设施

4.4.1 栏杆

主桥采用桁式结构空间线形丰富，为避免影响结构总体造型，建议采用型式较为简单的直立式不锈钢栏杆。本桥通行非机动车，非机动车道临空侧栏杆高度不应小于 1.4m。

4.4.2 桥面铺装

为兼顾桥面耐久、防滑的功能性需求，主桥、梯道、坡道桥面铺装采用彩色防滑系统（甲基丙烯酸树脂 MMA），铺装中心高度 4mm，主桥表面设 1.5% 的双向横坡，桥面横坡通过钢梁变高度实现。梯道桥面铺装采用 3~3.3cm C40 钢纤维防水混凝土，表面采用彩色防滑系统。坡道桥面铺装采用 5cm C40 钢纤维防水混凝土，表面采用彩色防滑系统。

主要材料为：甲基丙烯酸树脂、Zed S94 防腐底漆（钢板基面）、PA1 底漆（环氧调平层）、耐磨石料、粉末催化剂（BPO）。

4.4.3 桥面排水

主桥桥面雨水在横桥向通过桥面横坡汇入桥面两侧，由梁端护栏底座侧设置的排水管经桥梁纵坡汇集到梁端后，沿桥墩侧排水管往下就近接入市政排水系统；梯坡道雨水采用自然纵坡排水，通过梯道纵坡自上而下汇集，汇入地面人行道排水系统。

4.4.4 桥梁支座及伸缩缝

全桥支座均采用板式橡胶支座。

与地面衔接的梯坡道与接地平台间设置 4cm 的伸缩缝，伸缩缝用沥青麻丝进行填塞。

4.4.5 无障碍设计

1) 无障碍电梯

作为桥梁主体结构外规模最大的构筑物，采用矩形观光电梯，无障碍电梯以功能性为主，同时保持与桥梁主体结构风格的一致性。

无障碍电梯采用中型规格，轿厢尺寸 1600mm×1400mm，开门 1100mm×2100mm，额定载重 1000kg，额定速度 1m/s。电梯配电设计详见“照明和电气工程”。

2) 无障碍防护设施

天桥梯坡道在桥下三角区净空小于 2m 范围内，设置防护栏杆，并在防护栏杆外侧设置提示盲道。

4.4.6 景观装饰

主桥区域在结构外侧增加彩色艺术冲孔板，对桁梁正立面为三角框架结构和上平联外侧

进行镶嵌或包裹，板面采用丰富的圆形镂空，板面采用景观装饰铝塑板。

景观装饰方案仅供参考，后期由制造单位根据工艺进行二次设计。

#### 4.4.7 照明及亮化

照明和亮化详见“照明和电气工程”。

#### 4.4.8 绿化

基于结构安全及道路通行安全考虑，桥面不设置永久性绿化。后期可根据需要在主梁或者梯坡道截面两侧纵向设置角钢焊接而成的绿化槽，用于摆放小型花盆等绿化装饰。

#### 4.4.9 交通标志及隔离设施

##### (1) 交通标志牌

人行天桥标志：采用单柱式矩形单面标志牌，设置在人行天桥入口附近。

限高标志：在道路前进方向的天桥桥孔处安装限高标志牌。

##### (2) 分隔护栏

为有效实现天桥交通功能，保证过街行人和道路行车安全，在道路中央设置中央分隔护栏防止行人横穿道路。

#### 4.5 主要建筑材料

##### 1) 钢材

钢梁主体结构采用 Q355C 材质，其技术标准应符合《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2018) 标准。天桥栏杆等其他部位钢材采用 Q235C 材质，其技术条件应符合《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2008) 和《碳素结构钢》(GB/T 700-2006) 规定要求。

焊接材料应分别符合 YB/T5092-2016 和 GB/T5117-2012 的相关规定。

##### 2) 混凝土

梯坡道桥墩：C40 混凝土；

承台、接地平台、电梯井：C30 混凝土；

桩基：水下 C30 混凝土。

##### 3) 普通钢筋

钢筋采用 HPB300 钢筋和 HRB400 钢筋两种，技术标准必须分别符合国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分 热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2017) 和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分 热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2018) 的有关规定。

#### 4.6 结构耐久性设计

##### 1) 设计使用年限

本项目为城市主干道上的人行天桥，其设计使用年限取值为 50 年。

##### 2) 环境作用等级

桥位处属亚热带大陆性季风气候，具有四季分明、气候温和、雨量充沛的气候特征。年平均相对湿度为 75.7%，环境类别为 I 类。

结构物主要位于主干道上，根据地勘报告，地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中钢筋均具微腐蚀性；场地地下水对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。

桥梁上部结构及桥墩为位于大气区的钢结构，根据《色漆和清漆 防护涂料体系对钢结构的防腐蚀保护第 2 部分：环境分类》要求，可按城市和工业区环境，腐蚀环境类别为 C3 中等。

桥梁基础为混凝土结构，根据《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)，桥梁基础、电梯井基础等各部件均埋入土中，作用等级判别为 I-B 级。

##### 3) 耐久性指标

根据上述环境作用等级，本桥各构件的主要耐久性指标及相应取值如下表。

耐久性设计主要指标表

构件		使用年限(年)	环境作用等级	耐久性要求	
				材料等级	保护层 (mm)
上部结构	钢梁	50	C3 中等	Q355C	
下部结构	钢桥墩			Q355C	
基础	桥墩	50	I-B	C40	40
	承台			C30	40
	桩基			水下 C30 (C30)	80 (40)
	接地平台			C30 (C30)	40 (40)
	电梯井				
支座 (难更换构件)		15	I-A	预埋板为不可更换构件：镀锌+防腐涂层。支座按环境等级选型。预留可靠的更换条件。	
铺装、伸缩缝等附属结构 (易更换构件)		15	I-A	预埋板为不可更换构件：镀锌+防腐涂层。钢结构：防腐涂装，预留检查维修条件。	

注意：括号内为材料耐久性最低要求，括号外为实际采用材料标准。

#### 4.6.1 混凝土结构

##### 1) 耐久性技术参数

根据本桥环境作用等级，除按一般环境控制混凝土耐久性指标外，还应对冻融环境下抗冻耐久性指标作出要求。混凝土耐久性技术参数如下：

结构类别	环境作用等级	强度等级	最小胶凝材料用量 (kg/m <sup>3</sup> )	最大胶凝材料用量 (kg/m <sup>3</sup> )	最大水胶比	最大氯离子含量 (%)	最大含碱量 (kg/m <sup>3</sup> )	保护层厚度 (mm)	最大裂缝宽度限值 (mm)
梯坡道桥墩	I-B	C40	320	450	0.45	0.2	1.8	40	0.2
桩基		水下C30						80	
承台、接地平台、电梯井		C30	280	400	0.55			40	

##### 2) 构造措施

①设计时外形力求简洁，尽量避免暴露的棱角。结构的形状、布置和构造应有利于避免水、水气和有害物质在混凝土表面的积聚。结构外形应有利于施工时混凝土的捣固和养护，还应减轻荷载作用下产生的应力集中和约束应力。

②结构形式要利于关键部位的检测和维修。

##### 3) 施工控制

①混凝土施工前，应根据设计和施工工艺要求提前开展混凝土配合比选择试验，并针对混凝土结构的特点和施工环境、使用环境条件特点，制定施工全过程和各个施工环节的质量控制内容与质量保证措施。重要的混凝土结构应进行混凝土试浇筑，验证并完善混凝土的施工工艺。

②钻孔桩钢筋笼沉放之前，应用钢刷对护筒内壁进行反复清扫，尽量减少护筒内壁的附着物，确保钻孔桩混凝土与钢护筒内壁结合严密。

③严格控制施工误差，确保钢筋保护层满足规范及设计要求。

④混凝土施工时应加强振捣，确保混凝土的密实性。承台混凝土施工时应注意水化热控制，避免裂缝的产生。

#### 4.6.2 钢结构涂装

##### 1) 钢结构防腐涂装

钢结构防腐涂装主要为上部结构主梁、钢桥墩等主体构件，以及附属构件的防腐。其涂装体

系应满足《桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件》(JT/T 1266-2019)中的要求。主体结构防腐寿命20年，附属构件防腐寿命15年。

##### (1) 主体钢结构外露面

主体钢结构外露面采用 ZD04 配套编号，总干膜厚度 270 $\mu$ m。具体组成如下：

底涂层：冷喷锌材料（2道，每道干膜厚度 35 $\mu$ m）；

中间涂层：冷喷锌封闭剂（2道，每道干膜厚度 50 $\mu$ m）；

面涂层：聚硅氧烷面漆（2道，每道干膜厚度 50 $\mu$ m）。

##### (2) 主体钢结构内表面

钢结构所有不外露的内表面也需要进行涂装保护，采用桥梁钢结构非封闭环境内的内表面防腐配套体系，总干膜厚度 80 $\mu$ m：

底面合一涂层：冷喷锌（2道，每道干膜厚度 40 $\mu$ m）。

##### (3) 附属构件

护栏采用不锈钢，不考虑涂装保护。

其余附属构件：采用 ZD01 配套编号，总干膜厚度 85 $\mu$ m：

底面合一涂层：冷喷锌（2道，第一道 40 $\mu$ m，第二道 45 $\mu$ m）。

#### 2) 钢结构耐久性措施

##### (1) 钢结构构造

①结构设计保证桥面排水通畅，不积水、不漏水。

②主体构件均采用密封设计，施工完成后封闭。

##### (2) 钢制预埋件及外露铁件

①所有预埋件及外露铁件的外表面在其安装完成后进行表面处理；

②表面处理完成后进行油漆涂装：环氧富锌底漆（1道，每道干膜 75 $\mu$ m）+ 脂肪族聚氨酯面漆（2道，每道干膜 40 $\mu$ m）；

③所有预埋件及外露铁件的外表面能用混凝土封闭的尽可能封闭。

##### 2) 主梁涂装颜色

天桥外表面涂装颜色建议采用与环境融合度较高的蓝色涂装体系。具体涂装颜色可由建设单位确定。

#### 4.7 施工组织设计

##### 4.7.1 施工方案

##### 1) 下部结构

本桥桥墩可采用常规陆地法施工。

#### 2) 钢梁制造

钢梁分为若干个节段在工厂制造。由工厂在厂内制造完毕并试拼后，于现场焊接拼装。可根据运输条件、吊装能力及施工场地限制等条件调整节段大小。

#### 3) 钢梁运输与拼装

拟建天桥位于城市主干道上，通行能力强，周边道路衔接畅通，不存在运输瓶颈道路。钢梁节段运输可向交通主管部门申请超限运输许可，并经特殊的运输车辆运至现场。通过起吊设备按相应节段顺序架设至临时支架上，调整节段高程、平面线形及节段间距，并确认无误后，进行现场焊接连成整体，然后进行外涂装防护，拆除临时支架。最后铺设桥面铺装层，安装栏杆等附属结构工程。

为避免施工对地面交通的干扰，天桥运输及吊装宜在晚上进行。

#### 4.7.2 施工期间交通组织

##### 1) 施工期间交通影响

本工程位于武珞路-丁字桥路路口，项目建设期间主要影响武珞路、丁字桥路两侧慢行交通，同时主桥钢梁吊装期间可能需要夜间临时封闭交通而影响道路通行。

项目所处位置为武汉中心城区，区域交通路网完善，交通便利，施工时可通过合理交通组织及优化施工方案等措施缓解对既有交通的影响。

##### 2) 交通组织措施

施工前，应提前与交管部门沟通，采取有效措施强化施工现场的交通管理，以确保施工路段道路安全畅通。根据项目施工方案，建议交通组织措施如下：

###### (1) 施工准备及施工期间

项目主要施工区域位于现状人行道上，采用全封闭施工，在非机动车道靠近人行道侧设置施工围挡，施工围挡应保证施工车辆的正常进出和材料装卸与临时堆放空间，并安装施工警示标志牌、交通警示灯和喷淋装置。施工期间，机动车道正常通行，慢行系统利用工地外围现状非机动车道通行。

###### (2) 主桥钢梁吊装期间

钢梁吊装期间采用临时交通管制，占用外侧机动车道安装施工临时支墩，并预留临时通行车道，钢梁起吊时临时封闭交通。

根据现场吊装能力和交通条件，也可采用夜间临时封闭路段、交通绕行的形式，在武珞路和中南路、宝通寺路交叉口，丁字桥路和文安街交叉口提前设置交通引导指示牌，车辆及行人均绕

行。

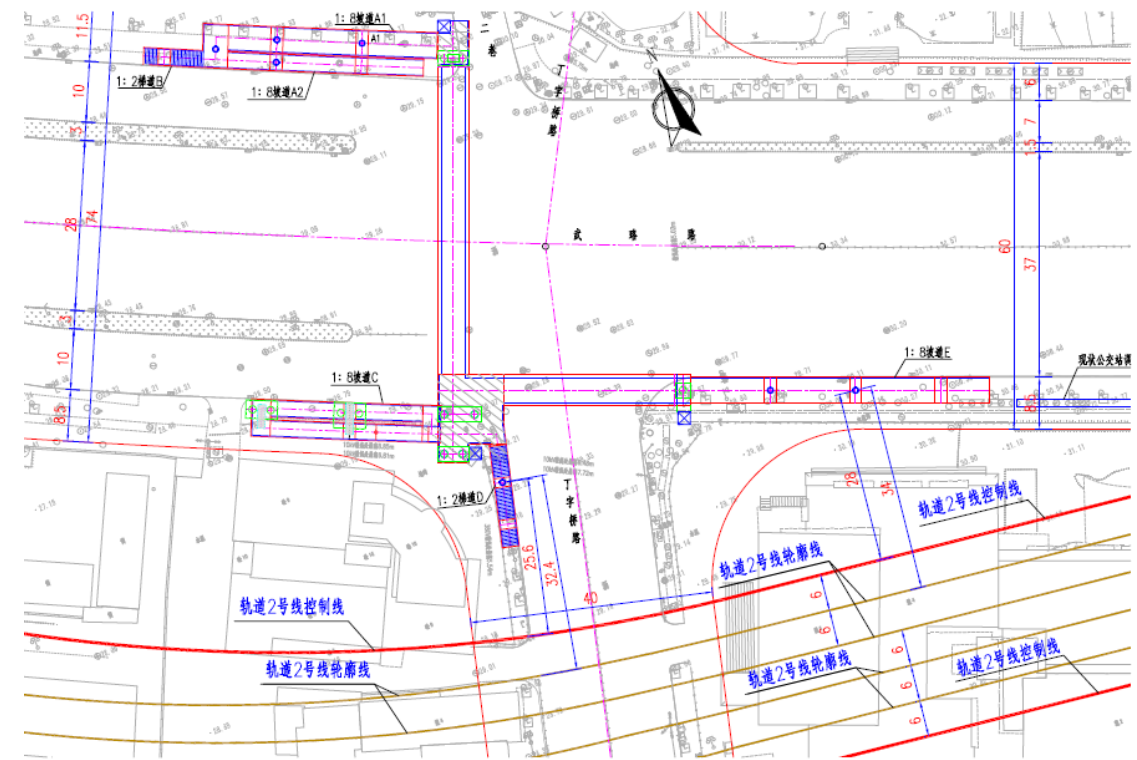
具体交通组织措施应根据现场情况及与交管部门沟通制定，并由交警进行现场协调指挥。

#### (3) 施工车辆

施工车辆进出和浇灌车作业，尽量安排在夜间或交通流量较小时进行。由于项目规模较小，在不导致交通中断或中断时间短暂的情况下，可不设置施工车辆作业通道，在夜间或交通流量较小时临时占用小部分分行车道进行浇灌和材料装卸作业。

#### 4.8 新建天桥对轨道交通的影响

新建天桥与轨道交通 2 号线的位置关系图如下：



新建天桥与轨道交通 2 号线的位置关系图

轨道交通 2 号线为运营线路，沿着武珞路丁字桥路口南侧下穿思特大厦和合丰财富时代，新建武珞路丁字桥天桥红线位于轨道交通 2 号线控制线范围外，项目西南侧梯道 D 的桩基中心距轨道 2 号线控制线最近距离 25.6m，距轨道 2 号线轮廓线最近距离 32.4m。项目东南侧坡道 E 距轨道 2 号线控制线最近距离 28m，距轨道 2 号线轮廓线最近距离 34m。

新建天桥下部结构对地铁的运营安全有一定的影响，建设单位于 5 月份已拟《关于武珞路丁字桥人行天桥施工涉轨道交通 2 号线安全保护区的联系函》征询武汉地铁集团有限公司的意见。根据武汉地铁集团有限公司的审批意见，施工前应分别与武汉地铁集团、地铁运营公司对接，现场核实位置关系后，并签订安全保护协议后方可实施。

## 5 管线工程设计

根据地下管线物探资料，武珞路和丁字桥路沿线市政管线分布密集，路口以西武珞路道路红线范围内现状地下主要分布有：电力管群、军用管线、共同管线、电信、给水管、燃气管、排水管、专用管线等。路口以南丁字桥路道路红线范围内现状地下主要分布有：军用管线、专用管线、中国移动管线、燃气管、给水管、排水管、电力管群、共同管线等。另外，路口东侧武珞路和路口南侧丁字桥路有两条架空电力管线，天桥施工场地范围内现有公交站和人行道行道树。

本桥桥位附近地下管线和架空管线稠密，主要影响桥梁桩基的布置，结合天桥基础布置，部分与基础桩位冲突的管线、公交站和人行道行道树需要进行迁改。

根据物探图和现场调查，本天桥建设中涉及到管线迁改或保护工程量暂列如下：

类型	序号	方式	规格	单位	数量	位置	影响
地下管线	专用管线	迁改	铜 PVC $\phi$ 50	m	130	北侧人行道	与基础冲突
	电力管线		铜 BH1000 $\times$ 500 2根 10kV 5根 1kV	m	140	北侧人行道	与基础冲突
	共用管线通道		铜 BH400 $\times$ 300 8/12	m	85	北侧人行道	与基础冲突
	中国电信		铜 BH600 $\times$ 400 18/24	m	105	南侧人行道	与基础冲突
	共用管线通道		铜 BH800 $\times$ 300 20/24	m	55	南侧人行道	与基础冲突
	专用管线		铜 PVC $\phi$ 50	m	240	南侧人行道	与基础冲突
	电力管线	保护	铜 BH1500 $\times$ 1000 2根 10kV 10根 1kV	m	130	南侧人行道	与基础冲突
	军用光缆		铜 BH600 $\times$ 200 12/12	m	80	横穿南北机动车道	与基础冲突
	专用管线		铜 PVC $\phi$ 50	m	40	南侧人行道	与基础冲突
	路灯管线	迁改	铜 $\phi$ 50 1/1 0.38kV	m	55	南侧人行道	与基础冲突
	电缆沟		宽1.5m, 深0.5	m	95	南侧人行道	与电梯井冲突
	给水管线		铸铁 $\phi$ 150	m	66	北侧人行道	与基础冲突
	给水管线		铸铁 $\phi$ 250	m	18	南侧人行道	与基础冲突
	给水管线		铸铁 $\phi$ 300	m	13	南侧人行道	临近基础
	给水管线		铸铁 $\phi$ 500	m	62	南侧人行道	与基础冲突
给水管线	铸铁 $\phi$ 100		m	123	南侧人行道	与基础冲突	
架空线	电力		0.38kV, 1回	m	65	横穿南北机动车道	线高太低
	电力		10kV, 2回	m	75	横穿东西机动车道	线高太低
绿化	公交车站		/	座	1	南侧人行道	与坡道冲突
	行道树		$\phi$ 40-50cm胸径3棵, $\phi$ 10-15cm胸径10棵	棵	13	两侧人行道	与梯道、坡道冲突

## 6 照明和电气工程

### 6.1 设计规范及标准

- 1) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009);
- 2) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011);
- 3) 《建筑亮化设计标准》(GB50034-2013);
- 4) 《城市夜景照明设计规范》(JGJ/T163-2008);
- 5) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018);
- 6) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018);

- 7) 《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019);
- 8) 《高压/低压预装式变电站》GB/T 17467-2020;
- 9) 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2020;
- 10) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011;
- 11) 《道路照明用 LED 灯性能要求》GB/T24907-2010;
- 12) 《城市照明自动控制系统技术规范》CJJ/T227-2014
- 13) 《城市照明节能评价标准》JGJ/T307-2013
- 14) 《武汉市景观灯光设施建设和管理办法》(2009.07.20)
- 15) 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303-2015);
- 16) 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》(GB50168-2018)。

说明：标准及规范如有更新，以最新版本为准。

### 6.2 供配电系统

本工程用电负荷按照三级负荷考虑，采用 10kV 电源环网供电及 0.38kV 配电。本次设计设置 1 座箱式变电站，箱式变电站采用露天安装方式，要求其配置温显及防凝露装置。箱式变电站安装在人行天桥附近绿化带内，对应箱式变电站配置景观照明控制柜 1 台。变压器选用 SCB14 型 2 级能效节能型变压器，高压侧功率因数 0.9 以上。灯具选用 LED 高光效节能型灯具，采用时间系统模块自动控制灯具开关时间，景观灯采用半夜灯控制方式，减少能耗。

10kV 高压外线工程由建设单位单独向供电部门申报，高压进线及箱变设置位置以供电部门方案为准。以箱变 10kV 进线电缆终端头作为设计分界。本工程采用高供低计的计量方式(需征得供电部门同意)，计量装置设在箱变低压侧。

景观亮化照明配电低压出线回路断路器采用 30mA 漏电保护功能，灯具配电采用 500W 开关电源，自带 DC24V 电源适配器，外壳防护等级 IP65。

无障碍电梯控制柜由厂家配套提供，本次设计仅考虑电梯的配电设计。

### 6.3 景观亮化设计

#### 1) 功能照明

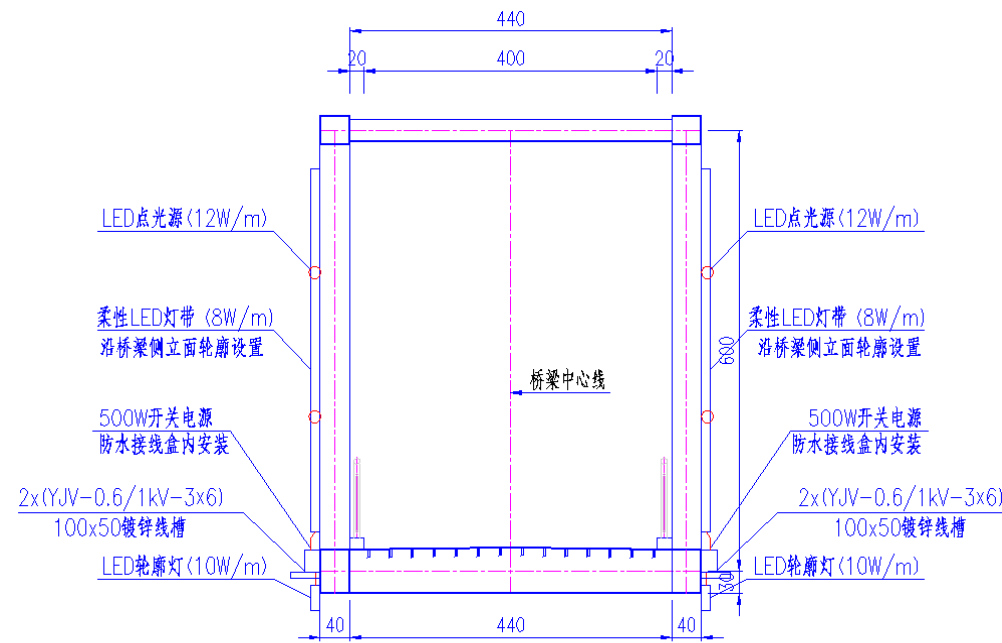
人行天桥照度值不低于 7.5lx。

为与桥梁整体景观亮化相协调，主桥桥面功能照明采用 8W LED 柔性灯带，同时采用 12W LED 点光源辅助照明。灯具均设置于人行横道上悬杆结构下安装。

#### 2) 桥身亮化

桥梁轮廓亮化采用 8W LED 柔性灯带 (24V, 暂定粉色、蓝色、绿色) 连续安装，勾勒桥身

整体优美轮廓。每套LED轮廓灯长约1米，沿桥梁纵向及镂空型结构连续安装。同时穿插12W LED点光源（24V，暂定白色）进行点缀。



照明横断面图

#### 6.4 无障碍电梯

按无机房电梯要求设置，配电箱内预留专门的电梯配电回路，在道路两侧电梯井道外分别各设置一台电梯控制柜。控制柜由电梯厂家配套提供。供电电缆敷设至电梯控制柜，由控制柜负责电梯的正常运行。

#### 6.5 线路敷设

景观亮化配电进线电缆采用WDZ-YJY-5×16，电缆穿PVC管敷设，亮化回路主电缆采用YJV-3×6沿100×50镀锌金属桥架敷设，电缆从景观亮化配电控制箱沿电缆线槽上桥，桥上灯具分支处电缆穿属可挠管敷设，灯线接头应作防水工艺处理。

所有灯具、线管、接线盒、安装件及附件等应与安装处桥梁颜色一致；使其在白天与桥梁融为一体，不影响景观效果；在夜晚则见光不见灯，光线均匀的洒落在桥体上，形成极佳的夜景效果，将桥梁造型特色用光渲染出来。

电梯配电电缆采用WDZ-YJY-5×16，与电梯配电箱同侧的电梯，其配电电缆穿PVC管敷设至电梯控制柜。电梯配电箱所在道路对侧的电梯，其配电电缆从电梯配电箱沿电缆线槽上桥，并沿主桥结构板底面敷设至道路对侧的电梯控制柜。

#### 6.6 接地系统

本工程供电系统采用TN-S接地系统，所有灯具、安装支架、金属管等设备的非带电金属外

壳应与保护线可靠连接，本工程采用综合接地系统，即防雷接地、电气保护接地和专用电子设备接地共用接地装置，要求接地电阻不大于1欧姆。各回路电气绝缘电阻>0.5兆欧。金属保护管应做好接地线的跨接处理。桥梁伸缩缝处接地采用软连接。

本工程低压配电末端断路器均采用30mA RCD保护，电梯金属轨道等金属构件在电梯基坑与LEB等电位箱可靠连接并可靠接地。

#### 6.7 控制系统

景观亮化采用分回路、分灯具类型的亮化方式。开灯方案的组合可通过配电控制箱供电回路的定时开闭实现。控制系统由配电系统及智能控制系统组成，并预留远程控制终端接口。

按控制系统管理需要，可使亮化系统运行在全自动状态。根据预设定的时间自动地在各种工作状态之间转换，实现各种亮化模式、时段的工作要求，以节约能源，减少日常耗费。

电梯控制采用电梯设备自带控制柜进行控制，主要包括电梯的运行、照明、风扇、故障报警等控制系统。相关控制参数以设备厂家提供为准。

#### 6.8 灯具技术要求

- 1) 灯具的灯体选用6063-T5优质铝型材经热挤压加工成型，厚度不低于3mm。型材表面设置加强槽，可以加强散热和增加灯具的强度；
- 2) 灯具的端盖选用ADC12铝合金材料经强力压铸成型，结构强度高，抗冲击能力强；
- 3) 灯具的端盖和灯体之间采用不锈钢螺栓紧固连接，外观好，使用寿命长；
- 4) 透光灯罩：选用PMMA材料加工成型，厚度2mm以上，具优良的透光性、抗紫外特性和耐高温特性（100℃以内）；
- 5) 灯具采用防眩光结构能够有效地避免眩光；
- 6) 灯具的密封胶条采用优质硅橡胶条挤压成型，耐200度以上高温，抗老化能力强，密封效果好；
- 7) 灯具采用超高亮度LED光源。须提供具有国家灯具质量监督检测中心提供的光学性能测试报告，每瓦效率不低于100LM，色温不高于4000K；
- 8) 灯具防护等级IP65，制造商必须提供通过CQC认证证书并提供CQC标志认证试验报告；
- 9) 灯具配光应适合道路照明要求，光线投射在路面上，照度及眩光控制满足《城市道路照明设计标准》要求；制造厂家需提供照度计算书并提供灯具配光曲线图及与配光曲线相匹配的IES文件电子光盘供校核；
- 10) 灯具外表经除油过程和预处理（磷化）后采用静电喷塑处理，塑粉必须抗老化和盐

雾。

11) 灯具及光源的选择需经建设单位认可, 采用高质量的品牌。

## 7 工程概算

### 7.1 编制内容

本工程方案一主桥采用钢桁梁结构, 武珞路主桥孔跨约 59.06m, 其中钢桁梁长 51.0m, 与钢平台 B 焊接, 计算跨径 50.5m, 总宽 5.2m; 丁字桥路主桥孔跨约 32.3m, 其中钢桁梁长 28.5m, 与钢平台 B 焊接, 计算跨径 28.0m, 总宽 5.2m。天桥两端均在单侧设置梯、坡道。

方案二主桥采用简支钢桁拱结构, 武珞路主桥孔跨约 59.06m, 其中钢桁拱长 51.0m, 与钢平台 B 焊接, 计算跨径 50.5m; 丁字桥路主桥孔跨约 32.3m, 其中钢桁拱长 28.5m, 计算跨径 28.0m, 总宽 5.2m。天桥两端均在单侧设置梯、坡道。

本次估算编制内容包括: 桥梁、景观亮化、建筑(电梯安装)工程等。

### 7.2 编制依据

- 1、本项目初步设计图纸。
- 2、全国《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1 号。
- 3、《湖北省建设工程公共专业消耗量及全费用基价表》(鄂建文[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、《湖北省园林绿化工程消耗量定额及全费用基价表》(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、《湖北省建筑安装工程费用定额》(鄂建办[2018]27 号)。
- 8、《湖北省施工机具使用费定额》(鄂建文[2018]27 号)。
- 9、《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》(厅头[2021]2263 号)。
- 10、《湖北省常态化疫情防控期间建设工程计价调整的通知》(厅头[2021]2067 号)。
- 11、《武汉市城建局关于调整武汉市建设工程安全文明施工费取费标准等计价规定的通知》(武城建[2019]77 号)。
- 12、《武汉建设工程价格信息》(2022 年 8 月)。
- 13、《建设项目设计概算编审规程》(CECA/GC2-2015)。
- 14、《武昌区发改局关于新建武珞路丁字桥人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(武昌发改建字[2022]99 号)。
- 15、类似工程经济指标。

16、其他有关文件及资料。

### 7.3 建设工程其他费用内容及标准依据

根据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》发改价格[2015]299 号文, 建设项目前期工作咨询费、工程勘察设计费、招标代理费、工程监理费和环境影响咨询费, 实行市场调节价。由于暂无统一标准, 在本阶段这五项费用仍参照原文件规定标准计算。

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: 参照财政部《关于印发<基本建设项目建设成本管理规定>的通知》(财建[2016]504 号文, 以总投资为基数差额定率分档累进计取。
- 2、建设工程监理费: 工程建设施工阶段监理费参照发改价格[2007]670 号文规定按工程费用分档累进计算。
- 3、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。
- 4、工程设计费: 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。
- 5、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。
- 6、环境影响咨询服务费: 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。
- 7、场地准备及临时设施费: 依据建设部建标[2011]1 号文, 按工程费用的 1.0%计取。
- 8、工程保险费: 依据建设部建标[2011]1 号文, 按工程费用的 0.5%计取。
- 9、联合试运转费: 未计取。
- 10、招标代理服务: 依据国家计委计价格[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。
- 11、勘察、施工图设计审查费: 依据武政规[2017]44 号, 列入财政预算, 不纳入本项目。
- 12、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。
- 13、交易平台信息服务费: 依据鄂价工服[2015]29 号文, 该费用由中标人承担。

### 7.4 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。

## 7.5 其他说明

1、管线迁改等专项费用为配套工程的总投资，包括工程费用及各项二类费；本设计文件中该项费用为根据前期沟通情况暂估，如与实际不同，下阶段可根据实际情况调整。

2、本项目方案一钢桁梁为推荐方案。

## 7.6 概算总投资

武珞路丁字桥路人行天桥工程方案一（推荐方案）概算总投资 4779.59 万元，其中工程费用 2290.51 万元；方案二（比较方案）概算总投资 4684.95 万元，其中工程费用 2211.51 万元；概算总投资费用详见下表：

概算汇总表

序号	工程或费用名称	概算金额（万元）	
		方案一	方案二
<b>A</b>	工程费用	2290.51	2211.51
<b>B</b>	工程建设其他费用	426.54	415.40
<b>C</b>	工程预备费 (A+B)×5%	135.85	131.35
<b>D</b>	管线迁改等专项	1926.69	1926.69
<b>E</b>	概算总投资 (A+B+C+D)	4779.59	4684.95

方案一对比工可批复总投资减少 312.64 万元，减少比例约 6.1%。

## 7.7 资金来源及筹措

本项目资金来源为武昌区城建资金，不计建设期利息。

## 8 存在的问题和建议

存在的问题：

1)本桥位西南侧坡道和梯道占用现状人行道和思特大厦地面停车场，侵占面积约为 0.18 亩，天桥建成后需协调思特大厦，将单位门前开敞空间供行人和非机动车使用，保证慢行道的连续性；另外，东南侧坡道布置在军区用地周边；需建设单位与上述单位协商，确保天桥实施。

2)本桥桥位附近地下管线和架空管线稠密，施工场地现有公交站和人行道行道树，由于管线迁改、公交车站和绿化迁移方案尚未确定，且设计所依据的物探图部分管线探测精度不能保证，有可能对天桥基础布置及造价造成影响。

建议：

1)天桥涉及借用周边地块建筑后退空间组织地面慢行交通，且局部坡道布置在军区用地周

边，建设单位应提前与上述单位协商，征得同意，保证天桥实施；同时本天桥在既有道路空间基础上建设，应征得道路管理方意见。

2)下阶段需建设单位就管线迁改、公交站点迁移、道路沿线绿化与管线权属部门、公交集团以及园林部门沟通，确定可行性，并分别制定各类管线、公交车站和绿化的迁改方案，进一步核定迁改工程量和造价。

# 项目地理位置

