

改建武珞路石牌岭路人行天桥工程

初步设计 (B 版)

(共二册)

第一册 设计说明、图纸



中国市政工程西北设计研究院有限公司
CSCEC AECOM CONSULTANTS CO., LTD

2023 年 2 月



改建武珞路石牌岭路人行天桥工程

初步设计 (B 版)

院总工程师: 王斌 (教授级高工) 王斌
审定人: 张忠良 (教授级高工) 张忠良
审核人: 刘燕飞 (高级工程师) 刘燕飞
项目总负责: 平克磊 (高级工程师) 平克磊
项目负责人: 刘钥 (高级工程师) 刘钥



中国市政工程西北设计研究院有限公司
CSCEC AECOM CONSULTANTS CO., LTD

2023 年 2 月



改建武珞路石牌岭路人行天桥工程 初步设计 图纸目录

序号	图 表 名 称	图 表 号	页 数	备 注	序号	图 表 名 称	图 表 号	页 数	备 注
1	初步设计说明		40		21	天桥照明横断面图	桥梁-初-B-01-桥-20	1	
2	项目地理位置图	桥梁-初-B-01-桥-01	1		22	天桥箱式变电站配电系统图	桥梁-初-B-01-桥-21	1	
3	桥位管线分布图	桥梁-初-B-01-桥-02	2		23	天桥配电及控制系统图	桥梁-初-B-01-桥-22	1	
4	新建天桥下部结构与轨道交通2号线位置关系图	桥梁-初-B-01-桥-03	1		24	桥梁监测主要材料表	桥梁-初-B-01-桥-23	1	
5	方案一 主要工程数量表	桥梁-初-B-01-桥-04	1		25	健康监测点总体布置图	桥梁-初-B-01-桥-24	2	
6	方案一 桥位平面布置图	桥梁-初-B-01-桥-05	1						
7	方案一 桥型布置图	桥梁-初-B-01-桥-06	4						
8	方案一 桥墩及基础构造图	桥梁-初-B-01-桥-07	3						
9	方案一 上部结构总图	桥梁-初-B-01-桥-08	2						
10	方案一 梯、坡道结构图	桥梁-初-B-01-桥-09	1						
11	方案一 无障碍电梯总体布置图	桥梁-初-B-01-桥-10	1						
12	方案一 指导性施工步骤图	桥梁-初-B-01-桥-11	1						
13	方案二 主要工程数量表	桥梁-初-B-01-桥-12	1						
14	方案二 桥位平面布置图	桥梁-初-B-01-桥-13	1						
15	方案二 桥型布置图	桥梁-初-B-01-桥-14	4						
16	桥面附属设施总图	桥梁-初-B-01-桥-15	1						
17	地面设施布置图	桥梁-初-B-01-桥-16	1						
18	天桥照明显亮化工程主要材料表	桥梁-初-B-01-桥-17	1						
19	天桥照明布置图	桥梁-初-B-01-桥-18	1						
20	天桥配电平面布置图	桥梁-初-B-01-桥-19	1						



设计说明目录

1	项目概况	1	2.6.5 检测结论	7	
1.1	项目名称、建设单位、投资项目性质	1	3	主要设计规范、技术标准	7
1.2	项目背景	1	3.1	主要技术规范	7
1.3	研究过程	1	3.2	主要技术标准	8
1.4	编制依据	2	4	工程设计方案	8
1.5	工程规模及设计容	2	4.1	总体设计	8
1.6	对工可批复意见的执行情况	2	4.1.1	设计原则	8
1.7	初步设计专家组意见及执行情况	2	4.1.2	道路基本情况	8
2	工程建设条件	3	4.1.3	过街方式选择	9
2.1	地形地貌	3	4.1.4	人流量分析	10
2.2	气象	3	4.1.5	桥位选择	10
2.3	水文	3	4.1.6	改造思路	10
2.4	工程地质条件	3	4.1.7	材料选择	11
2.4.1	地质构造	3	4.1.8	梯坡道及无障碍设施	11
2.4.2	地层构成及特征	3	4.1.9	桥梁总体布置	12
2.4.3	水文地质	3	4.2	桥型方案设计	13
2.4.4	地震效应及场地地震烈度	4	4.2.1	方案设计原则	13
2.4.5	不良地质作用和特殊性岩土	4	4.2.2	桥型方案	13
2.5	规划方案	4	4.2.3	横断面设计	14
2.6	既有石牌岭天桥现状检测结果	4	4.2.4	纵断面设计	14
2.6.1	既有天桥概况	4	4.2.5	平面设计	14
2.6.2	外观检测结果	5	4.2.6	方案一 钢桁拱结构设计	15
2.6.3	防腐涂层检测结果	7	4.2.7	方案二：钢桁梁结构设计	17
2.6.4	维修养护建议	7	4.3	桥型方案比选	18



4.4 桥梁附属设施	18	6.9 节能选型	26
4.4.1 栏杆	18	6.10 灯具技术要求	26
4.4.2 桥面铺装	19	7 桥梁健康监测	26
4.4.3 桥面排水	19	7.1 设计规范及标准	26
4.4.4 桥梁支座及伸缩缝	19	7.2 桥梁监测目的	26
4.4.5 无障碍设计	19	7.3 监测内容	27
4.4.6 既有桥病害整治	19	7.4 监测测点布置	27
4.4.7 照明及亮化	20	7.5 监测仪器清单	27
4.4.8 绿化	20	7.6 监测系统网络拓扑图	28
4.4.9 交通标志及隔离设施	20	7.7 系统供电设计	29
4.5 主要建筑材料	20	7.8 系统防雷设计	29
4.6 结构耐久性设计	20	7.9 系统实施方案设计	29
4.6.1 混凝土结构	21	8 危大工程	30
4.6.2 钢结构涂装	21	9 投资概算	30
4.7 施工方案	22	9.1 编制内容	30
4.7.1 施工方案	22	9.2 编制依据	30
4.7.2 天桥拆除方案	22	9.3 建设工程其他费用内容及标准依据	31
4.7.3 施工期间交通组织	22	9.4 基本预备费	31
4.8 新建天桥对轨道交通的影响	23	9.5 其他说明	31
5 管线工程设计	23	9.6 概算总投资	31
6 照明与电气工程	24	9.7 资金来源及筹措	32
6.1 工程概况及设计内容	24	10 存在的问题和建议	32
6.2 设计规范及标准	24	11 附件	33
6.3 供配电系统	24		
6.4 景观亮化设计	24		
6.5 无障碍电梯配电	25		
6.6 线路敷设	25		
6.7 接地系统	25		
6.8 控制系统	25		



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：改建武珞路石牌岭路人行天桥工程

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。石牌岭路平行珞狮路，南北贯通衔接武珞路和雄楚大街，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。

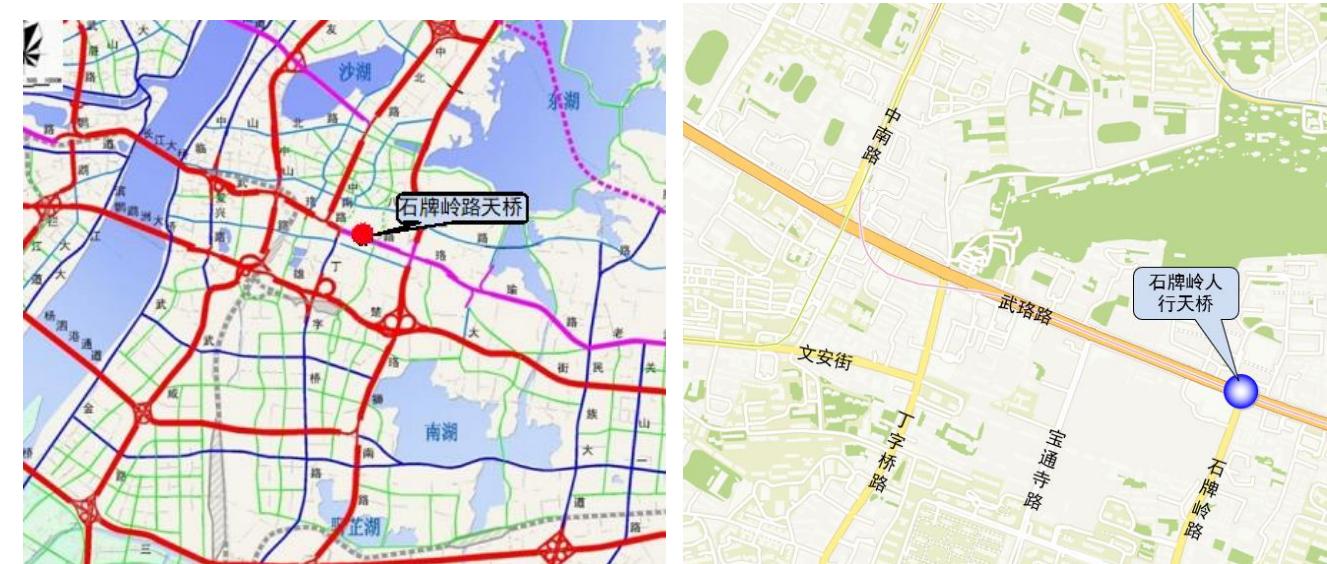
武珞路石牌岭路人行天桥位于武珞路-石牌岭路交叉口，中南路与街道口南路之间，是2021年区城市基础设施建设和改造项目计划中期调整计划表中的建设工程。因现有人行天桥未能与石牌岭路东侧慢行道衔接，武珞路-石牌岭路路口现状存在大量行人和非机动车斜向穿越武珞路石牌岭路口的现象，影响了路口车辆通行效率，存在较大安全隐患。周末及节假日人流量较大，行人过街需求旺盛，而武珞路右转车流量大，行人主流向与路口交通延误主流向重叠，当武珞路右转红灯亮起时，仍有大量车辆未通过路口，人行绿灯亮起，大量的行人和非机动车通过路口，且非机动车无序穿行，加剧了交通拥堵，对道路交通影响较大，故急需增加跨石牌岭方向人行天桥，以完善现状人行天桥过街功能，保证过街行人、非机动车的安全和路口车流的顺畅。

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《石牌岭路人行天桥修建规划》，拟建人行天桥位于武珞路-石牌岭路路口，既有主桥横跨武珞路，新增主桥横跨石牌岭路，主要解决石牌岭路沿线行人和非机动车过街问题。天桥建成后，可更好的服务于武珞路-石牌岭路路口及周边居民，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 研究过程

- 1) 2021年，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和改建人行天桥的事项；
- 2) 2021年，区建设局、区发改局及区财政局下发了《关于2021年区城市基础设施建设和改造项目计划中期调整的通知》(武昌建字[2021]14号)，为切实改善市民出行条件，缓解区域部分路口交通拥堵，武昌区将改建武珞路石牌岭桥人行天桥工程的建设列入到了2021年区城建计划。区建设局委托武汉市交通规划设计有限公司于5月开始了《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的编制工作；
- 3) 2022年6月1日，武汉市交通规划设计有限公司编制完成《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》；
- 4) 2022年6月28日，武汉市自然资源和规划局审查批复了《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》；
- 5) 2022年8月，受建设单位委托，我院组织设计人员开始进行方案设计，并进行《改建武珞路石牌岭路人行天桥可行性研究报告》的编制工作，9月份完成可研的编制工作。
- 6) 2022年9月6日，在湖北静哲工程造价咨询有限公司举行了《改建武珞路石牌岭路人行天桥可行性研究报告(代项目建议书)》专家评审会，之后根据专家评审意见对可行性研究报告(代项目建议书)进行修编。
- 7) 2022年10月13日，武昌区发改局对《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)》进行了批复。

8) 2023年2月9日,在湖北静哲工程造价咨询有限公司举行了《改建武珞路石牌岭路人行天桥》初步设计专家评审会,根据专家组评审意见对初步设计进行修编,形成本次初步设计文件(B版)。

1.4 编制依据

- 1)《武汉市城市总体规划》(2019~2035);
 - 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)现状交通调查资料(2022年);
 - 7)《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》(武汉市交通规划设计有限公司,2021年6月);
 - 8)关于《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的审查意见(武汉市自然资源和规划局,2022年6月28日);
 - 9)《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)(修编版)(中国市政工程西北设计研究院有限公司,2022年9月);
 - 10)武昌区发改局关于改建武珞路石牌岭路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]159号)(武汉市武昌区发展和改革局,2020年10月13日)。
 - 11)《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程现状检测报告》(武汉路源工程质量检测有限公司,2022年10月14日)。
 - 12)《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程初步设计》(A版)(中国市政工程西北设计研究院有限公司,2023年1月);
 - 13)《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程初步设计》专家评审意见(2023年2月9日)。
- 以及国家及行业的有关规划、规范及标准。

1.5 工程规模及设计容

武珞路石牌岭路人行天桥位于武珞路-石牌岭路交叉口,既有人行天桥主桥横跨武珞路,主桥跨武珞路,南北两侧均设置有1:7坡道和1:2梯道。为解决石牌岭路沿线行人和非机动车过街问题,对现状人行天桥进行改造,因石牌岭路车行净空的影响,改造方案为切除既有桥南侧坡道,新增石牌岭路主桥及梯、坡道。

新增人行天桥总体呈“π”型布置,梯、坡道均设置在人行道上,沿路缘石和路侧绿化带布置。

石牌岭路主桥孔跨约25.15m,其中主桥长22.15m,桥面净宽4.0m。主桥两端设梯、坡道和3部垂直电梯(其中1部电梯位于现状桥的北侧),并在现状主桥预留接口,远期与武商亚贸衔接。坡道P1、P2通行净宽2.5m,分别于沿石牌岭路西侧和武珞路南侧布置;梯道T1通行净宽2.5m,沿石牌岭路东侧布置。

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。

1.6 对工可批复意见的执行情况

- 1)桥梁总体布置、桥型方案、桥梁规模和建设内容等与工可批复一致;
- 2)桥面通行净宽、梯道及坡道坡度等技术标准均与工可批复一致。

1.7 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)建议在设计说明中增加施工期间行人及非机动车过街的保通措施。

意见回复:按意见在设计说明中增加施工期间行人及非机动车过街的保通措施,详见设计说明4.7.3章节。

- 2)建议增加位移监测和应力监测等相关内容,优化摄像头布置及数量。

意见回复:人行桥监测内容按《武汉市城市桥梁与隧道结构安全监测技术规程》(DB4201T624-2020)执行,天桥主要进行振动监测(行人的舒适性),应力和位移是可选项,人行天桥的刚度和应力均能满足规范要求,故本次设计不增加位移监测和应力监测。另外,本工程视频监控范围包括新、旧主桥和两侧的梯、坡道,视频监控需覆盖全桥范围,故摄像头布置及数量维持原设计。

- 3)建议优化新建主桥上、下弦杆等结构的尺寸;优化下部结构设计,避开重要管线。

意见回复:按意见优化新建主桥上、下弦杆及腹杆等结构的尺寸;建议下阶段根据管线图进行探挖,核实确认管线位置后再优化下部结构设计。

- 4)进一步核算本项目用电负荷。

意见回复:按意见复核本项目用电负荷,改为100kVA箱变。

- 5)核实部分综合单价和二类费用,调整工程概算。

意见回复:按专家意见核实综合单价和二类费用,结合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石牌岭路相交处，跨越武珞路和石牌岭路，西北侧毗邻洪山公园宝通寺，东北侧毗邻中部战区总医院，西南侧毗邻武商梦时代，东南侧毗邻洪珞社区。场地现状地势较平坦，改建石牌岭天桥区域现状地面高程约 32.6~33.7m。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°C~31.4°C，极端最高气温 41.3°C(1934.8.10)，历年最低气温为 1 月，平均为 2.6°C~4.6°C，极端最低气温-18.1°C (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°C 的日照时数为 1571.8 小时，占全年日照的 74%，15°C~20°C 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、滠水、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

本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 ³)	桩侧土的摩阻力标准值 q _{ik} (kPa)	地基土承载力基本容许值 [f _{a0}] (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，设计基本地震动加速度峰值为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。

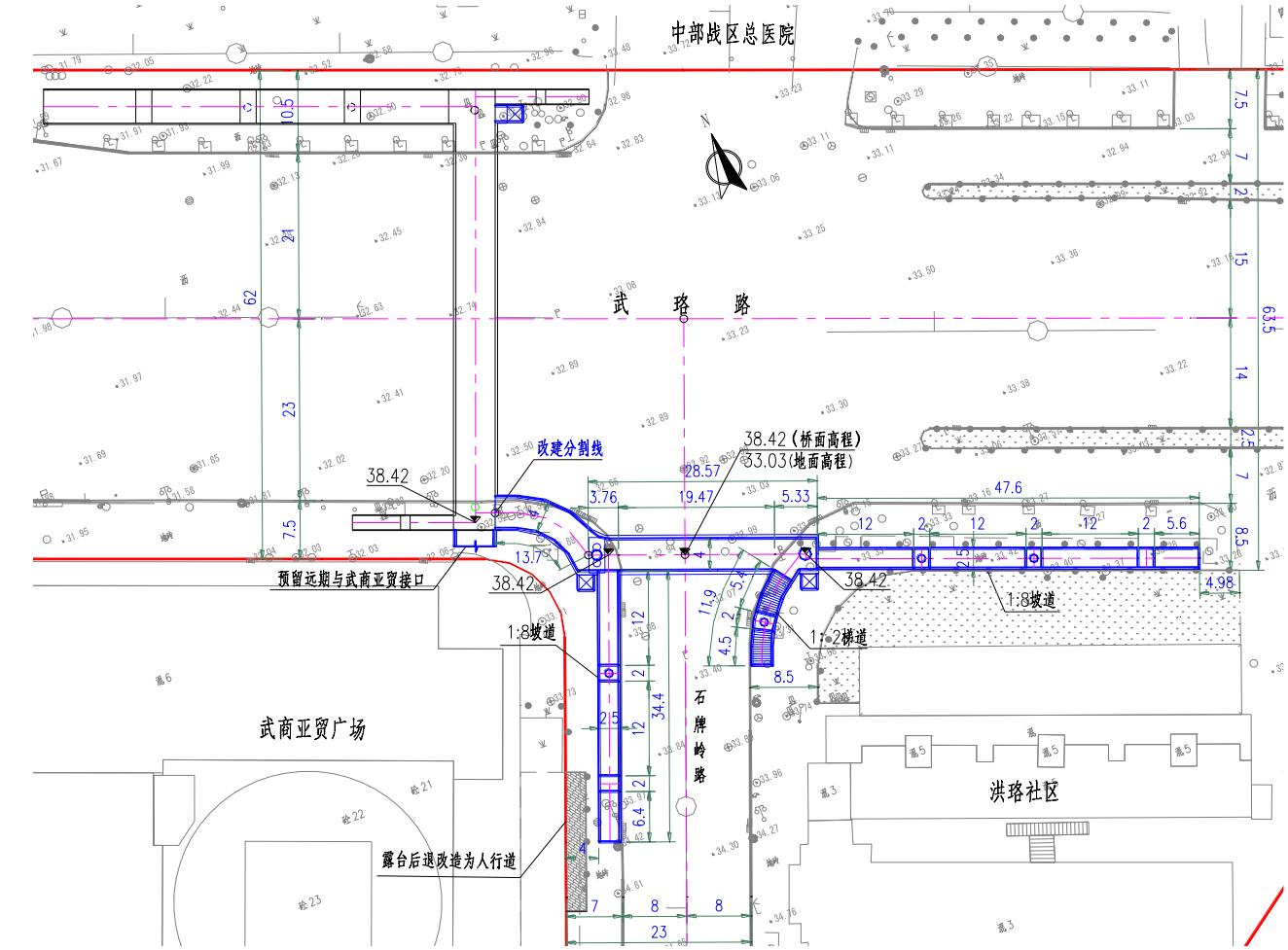
拟建工程场地人工填土为①-1 杂填土及①-2 素填土。

2.5 规划方案

结合周边现状和规划条件，综合考虑行人主流向、天桥功能、与两侧用地和出入口衔接、避让管线、桥梁景观等因素，新增人行天桥设计为“π”型，梯坡道均设置在人行道上，沿路缘石和路侧绿化带布置。新增主桥位于路口人行横道处，最大程度的方便了过街行人通行，能有效缓解节点人车冲突问题，保障过街行人的安全。

新增主桥全长42.3米，净宽4.0米，桥下净空4.8米，在石牌岭路两侧设置梯坡道。既有主桥梁端预留接口，远期与武商亚贸衔接。

西侧坡道长34.4米，净宽2.5米，坡度为1:8，中间设置两个2米长的休憩平台。东侧坡道长47.6米，净宽2.5米，坡度为1:8，中间设置三个2米长的休憩平台。东侧梯道全长11.9米，净宽2.5米，坡度为1:2，中间设置一个2米长的休憩平台。



武珞路石牌岭路人行天桥 规划平面布置图

本次规划天桥位于武珞路石牌岭路路口，天桥建成后将取消路口人行横道，考虑天桥位置道路路况较为复杂，本次规划天桥单独设置残疾人升降电梯，满足残疾人群过街需求。

新增的梯坡道均占用现状人行道空间，影响较大的为南侧坡道。按照规划方案实施后，南侧受武商亚贸现状露台影响，石牌岭路人行道仅1.5米。为保障石牌岭路西侧慢行道的连续性，建议对该节点的慢行道空间进行优化。协调武商亚贸广场，将露台后退至红线外，后退后人行道宽度可达4.0米。项目实施前，业主单位应提前与该单位协商，保障方案落地。

规划人行天桥处地面高程为33.03米，考虑桥下净空、桥梁结构厚度要求以及现状跨武珞路天桥主桥的桥面高程，确定新增主桥桥面高程为38.42米。在进行天桥施工设计时，可根据桥梁的结构厚度适当调整天桥桥面标高。

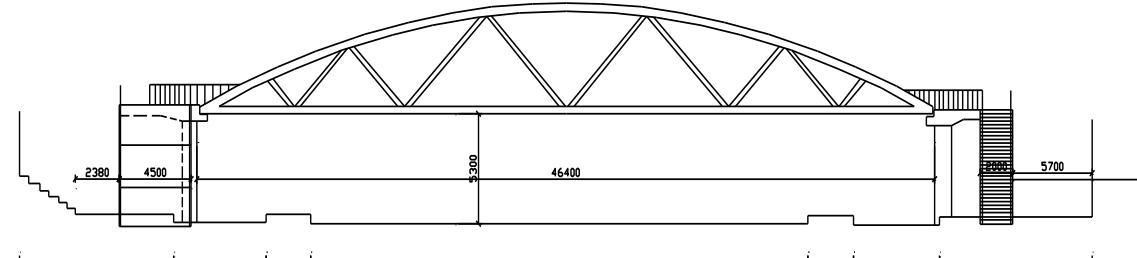
2.6 既有石牌岭天桥现状检测结果

2.6.1 既有天桥概况

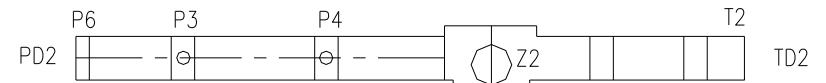
现状石牌岭天桥平面布置总体呈“工”形，主桥布置在武珞路上，采用钢桁拱桥，跨径布置为1×46.4m，桥面净宽5.5m；两侧共设置2个梯道2个坡道。桥梁立面图和平面图见下图。



现状石牌岭天桥建成于 2000 年, 已运营 22 年, 根据现状调查, 该桥存在部分表观病害: 该桥 T2 和 P5 接地平台台身均存在局部开裂病害, 该桥下部结构无外部装饰板, 该桥 Z2 墩顶 A 支座、B 支座存在锈蚀, 坡道 TD2 桥面铺装轻微磨损, Z1、Z2 墩顶伸缩缝均锈蚀, 该桥技术状况不明, 需对其进行外观检测和防腐涂层厚度检测。

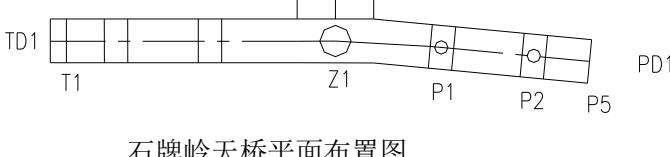


石牌岭天桥立面布置图



长江大桥

三环线



石牌岭天桥平面布置图

2.6.2 外观检测结果

1) 上部结构检查结果

(1) 主梁

① 桁片

左半榀桁片钢构件局部 1 处油漆剥落, 面积 $S=0.2m \times 0.3m$; 右半榀桁片钢构件局部 3 处涂层网裂, 面积 $S_{\text{总}}=0.9m \times 0.5m$; 焊缝未见明显开裂, 其他未见明显异常。



② 主节点

经检查, 主节点未见明显变形, 涂层未见明显缺陷, 焊缝未见明显开裂, 其他均未见明显异常。

③ 钢拱肋

经检查, 钢拱肋未见明显变形, 局部有 2 处锈蚀, 面积 $S_{\text{总}}=0.4m \times 0.5m$; 焊缝未见明显开裂, 其他均未见明显异常。

④ 横撑、腹杆

经检查, 横撑、腹杆未见明显变形, 涂层未见明显缺陷, 焊缝未见明显开裂, 其他均未见明显异常。

⑤ 外部装饰板

经检查该桥无外部装饰板。

(2) 坡道、梯道

① 主桥

经检查, Z1~Z2 主桥梁底存在 4 处涂层变色, 面积 $S_{\text{总}}=8.0m \times 5.0m$; Z1~Z2 主桥 P4 墩处梁底涂层网裂, 面积 $S=0.6m \times 0.5m$; P3 墩处梁底存在 3 处涂层网裂, 面积 $S_{\text{总}}=7.2m \times 3.0m$; Z1~Z2 主桥梁底距 Z2 墩 5m 处存在 5 处梁底局部锈蚀, 面积 $S_{\text{总}}=1.0m \times 0.3m$ 。PD1 梁体 Z1~P1 跨梁底涂层变色起皮, 面积 $S=2.0m \times 0.3m$; PD1 梁体 P2~P5 跨梁底涂层变色起皮, 面积 $S=2.0m \times 0.3m$; PD1 梁体 P2~P5 跨梁腹板锈蚀, 面积 $S=4.0m \times 0.1m$ 。PD2 梁体整体涂层变色, 面积 $S=20.0m \times 5.0m$; P3~P6 跨梁腹板锈蚀, 面积 $S=8.0m \times 0.2m$ 。TD1 梁体 T1~Z1 跨腹板涂层起皮, 面积 $S=2.0m \times 2.5m$; TD1 梁体 T1~Z1 跨腹板涂层网裂, 面积 $S=2.0m \times 0.6m$ 。TD2 梁体 T2~Z2 跨腹板存在 2 处涂层网



裂, 面积 $S_{\text{总}}=5.0\text{m}\times1.0\text{m}$; T2-Z2 跨梁底存在 3 处涂层锈蚀起皮, 面积 $S_{\text{总}}=2.0\text{m}\times0.9\text{m}$ 。梁体和钢构件未见明显变形, 焊缝未见明显开裂, 其他未见明显异常。



②横梁

经检查, TD1 横梁钢构件涂层存在 5 处起皮剥落, 面积 $S_{\text{总}}=0.5\text{m}\times1.0\text{m}$ 。未见明显变形, 涂层未见明显缺陷, 焊缝未见明显开裂, 其他均未见明显异常。

③外部装饰板

经检查该桥无外部装饰板。

2) 下部结构检查结果

主梁两端均采用支座分别简支于 Z1、Z2 桥墩上。梯道及坡道采用柱式桥墩。

①墩帽、台帽

本桥 Z1 桥墩盖梁局部涂层变色, 存在 2 处局部锈蚀, 面积 $S_{\text{总}}=4.0\text{m}\times0.2\text{m}$; Z2 桥墩盖梁局部变色, 面积 $S_{\text{总}}=4.0\text{m}\times3.0\text{m}$; Z2 桥墩盖梁存在 2 处局部锈蚀, 面积 $S_{\text{总}}=5.0\text{m}\times0.3\text{m}$; Z2 桥墩盖梁 2 处涂层变色, 面积 $S_{\text{总}}=2.5\text{m}\times2.0\text{m}$ 。

②墩身、台身

本桥 Z2 桥墩墩身 2 处表面涂层开裂, 面积 $S_{\text{总}}=2.0\text{m}\times2.0\text{m}$; T2 台身开裂, 面积 $S_{\text{总}}=0.8\text{m}\times0.5\text{m}$; P1 墩墩身表面涂层开裂 2 处, 面积 $S_{\text{总}}=1.5\text{m}\times2.0\text{m}$; P5 台身表面涂层开裂 $S=1.0\text{m}\times0.4\text{m}$, P6 台

身表面涂层开裂破损, 面积 $S=0.6\text{m}\times0.5\text{m}$, 其余墩身、台身未发现明显倾斜、位移、下沉等现象。

③基础

墩台基础稳定, 未见明显倾斜和下沉, 现状较好。

④支座

该桥支座型式为板式橡胶支座, Z1、Z2 每个墩顶设置 2 个支座, P1~P4 每个墩顶设置 1 个支座, 全桥共 8 个支座。经检查 Z1、Z2 墩顶 A 支座、B 支座存在锈蚀, 其余较为完好, 未见明显异常。

3) 桥面系检查结果

(1) 桥面铺装

本桥主桥桥面铺装、梯道及坡道铺装采用彩色防滑橡胶。经检查, 主桥 Z1 墩顶处铺装涂层局部剥落, 面积 $S=0.3\text{m}\times0.4\text{m}$; 主桥 Z2 墩顶处铺装涂层 3 处局部剥落, 面积 $S_{\text{总}}=0.3\text{m}\times0.1\text{m}$; PD2 桥面铺装涂层局部剥落, 面积 $S=0.1\text{m}\times0.3\text{m}$, 铺装梯道 TD1 桥台处桥面铺装 2 处掉角, 面积 $S_{\text{总}}=0.2\text{m}\times0.1\text{m}$; TD1 桥面铺装磨损, 面积 $S_{\text{总}}=8\text{m}\times1.5\text{m}$, 防滑条破损 19 处; TD2 桥面铺装磨损 $S_{\text{总}}=6\text{m}\times1.5\text{m}$; 其余均较为完好。典型照片如下:



(2) 伸缩缝装置

该桥在主桥 Z1、Z2 墩顶分别设置一道伸缩缝, 经检查, Z1、Z2 墩顶伸缩缝均存在缝内沉积物阻塞现象。

(3) 排水系统

该桥系人行天桥, 泄水水孔或排水管未见明显异常, 桥面横坡、纵坡现状良好。

(4) 栏杆或护栏

本桥主桥、坡道及梯道护栏采用钢管护栏, 经检查 TD2 护栏底部存在 2 处松动错位, 其余护栏总体较为完好, 未见明显异常。

2.6.3 防腐涂层检测结果

该工程设计桁架、坡道外表面漆膜总厚度不小于 $150\mu\text{m}$ 。现场采用涂层测厚仪对桁架、坡道进行检测。经检验, 所测钢结构桁架、坡道构件 60 个测区的涂装层厚度检测, 测区处涂装层厚度平均值均大于设计值的 85%, 同一件涂层厚度平均值大于设计值, 符合 GB/T50621-2010 标准要求。

2.6.4 维修养护建议

根据桥梁检测结果, 结合《城市桥梁养护技术标准》(CJJ 99-2017) 的相关要求, 对石牌岭天桥维修养护建议如下:

- 1) 按照《城市桥梁养护技术标准》(CJJ 99-2017) 要求, 加强对桥梁进行日常巡查和养护。
- 2) 对金属构件油漆剥落、锈蚀、涂层变色部位, 应进行除锈、刷漆处理。
- 3) II、III 类养护的城市桥梁铺装层的局部损坏不应大于 0.02m^2 , 深度不应大于 20mm。当铺装层的损坏超过规定时, 应进行修补。对桥面铺装防滑条脱落处进行更换, 铺装阶梯锈蚀处进行除锈防锈处理。
- 4) 清理伸缩缝缝内沉积物阻塞杂物。
- 5) 对护栏松动错位部位进行维修加固。
- 6) 支座外露金属构件不得锈蚀, 应定期清洁、除锈、刷防锈漆, 但铰轴、辊轴、不锈钢滑动面处不得涂刷油漆。局部除锈刷漆颜色宜和原色一致, 整体除锈刷漆颜色宜和梁体颜色一致。
- 7) 对接地平台台身开裂破损处进行维修。

2.6.5 检测结论

武汉路源工程质量检测有限公司根据事业单位要求和《城市桥梁养护技术标准》CJJ99-2017、《钢结构现场检测技术标准》(GB/T50621-2010) 规定于 2022 年 9 月 30 日~10 月 12 日对石牌

岭人行天桥进行了外观检测、技术状况评定和防腐涂层厚度检测。结论如下:

1) 外观检测、技术状况评价

依据《城市桥梁养护技术标准》(CJJ99-2017) 中桥梁技术状况等级评定标准, 按桥梁各部件权重及综合评定方法评定, 石牌岭天桥技术状况指数 BCI 为 86.22 分, 应评为 B 级桥梁。(应进行日常保养)。

石牌岭天桥上部结构的结构状况指数 $BSI_s=70.25$, 应评为 C 级 (应进行针对性小修或中修工程)。

石牌岭天桥下部结构的结构状况指数 $BSI_x=83.00$, 应评为 B 级 (应进行保养小修)。

石牌岭天桥桥面系的结构状况指数 $BSI_m=85.00$, 应评为 B 级 (应进行保养小修)。

2) 钢结构防腐涂层厚度结果

经检验, 所测钢结构桁架、坡道构件的涂装层厚度 60 个测区, 测区处涂装层厚度平均值均大于设计值的 85%, 同一件涂层厚度平均值大于设计值, 符合 GB/T50621-2010 标准要求。

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)》(CJJ 37-2012);
- 5) 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》(JGJ 50-2001);
- 6) 《无障碍设计规范》(GB50763-2012);
- 7) 《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011) (2019 年版);
- 8) 《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ 166-2011);
- 9) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015);
- 10) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018);
- 11) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019);
- 12) 《公路钢结构桥梁设计规范》(JTG D64-2015);
- 13) 《钢结构通用规范》(GB 55006-2021);
- 14) 《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591-2018);
- 15) 《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020);



- 16) 《公路桥梁抗风设计规范》(JTG/T 3360-01-2018);
- 17) 《桥梁钢结构冷喷锌防腐技术条件》(JT/T 1266-2019);
- 18) 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》(CJJ 139-2010) ;
- 19) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2-2008);
- 20) 《建筑与市政工程无障碍通用规范》(GB 55019-2021);
- 21) 《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021);
- 22) 《工程结构通用规范》(GB 55001-2021);
- 23) 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB 55002-2021);
- 24) 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB 55003-2021);
- 25) 《工程勘察通用规范》(GB 55017-2021);
- 26) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 年版)。

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(新增桥梁): 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) 桥下净空高度: 机动车道 ≥ 4.5 m, 人行道 ≥ 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) 抗震设防标准: 地震基本烈度 6 度, 设防烈度 7 度, 设计基本地震动加速度峰值为 0.05g, 特征周期为 0.35s;
- 9) 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

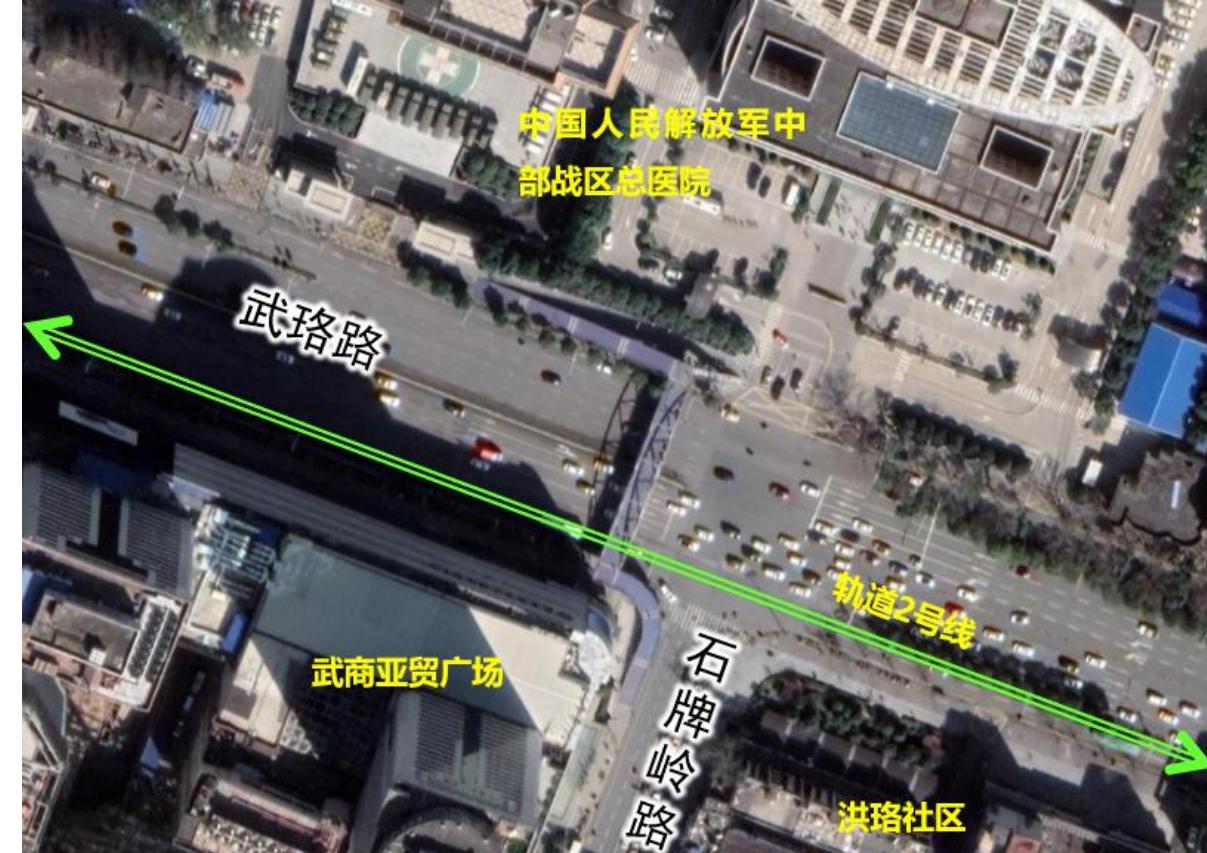
4.1.1 设计原则

- 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) 在满足过街功能前提下, 尽可能保留和利用现有人行天桥主体结构, 减少资源浪费;

- 3) 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;
- 4) 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;
- 5) 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;
- 6) 遵循规程、规范, 合理运用技术指标;
- 7) 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。
- 8) 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。

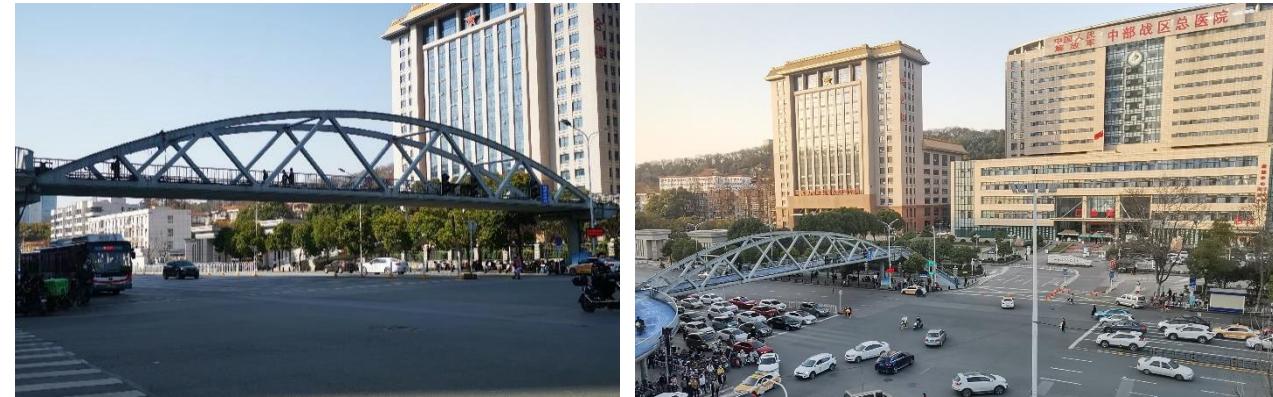
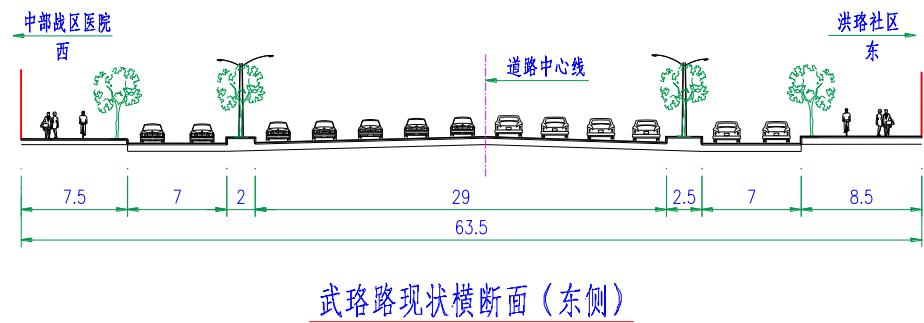
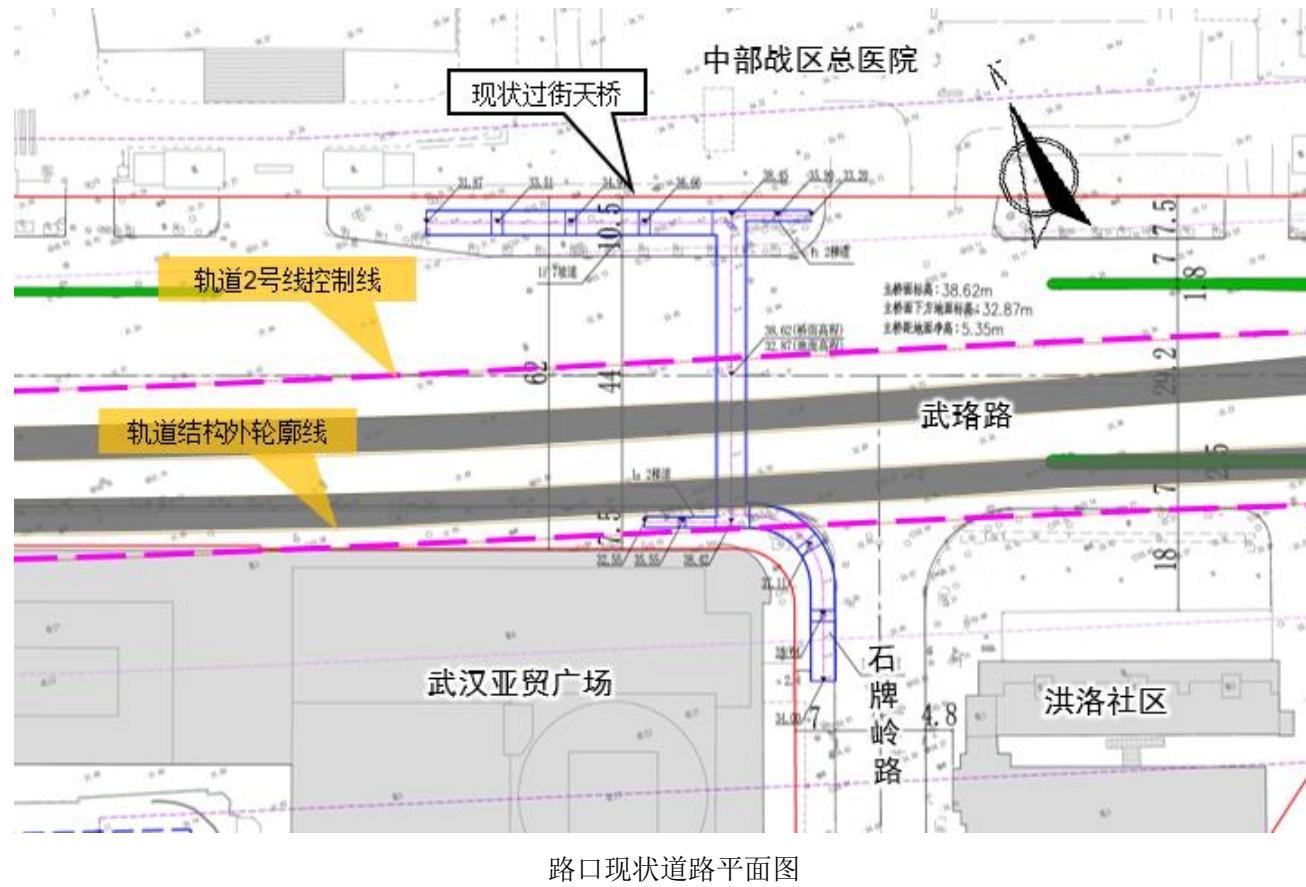
4.1.2 道路基本情况

拟建人行天桥位于武汉市洪山区武珞路石牌岭路口, 北侧为中国人民解放军中部战区总医院, 路口西南侧主要为武商梦时代商业中心, 东南侧为洪珞社区等生活小区。轨道二号线在路口南侧穿过, 对路口影响不大。



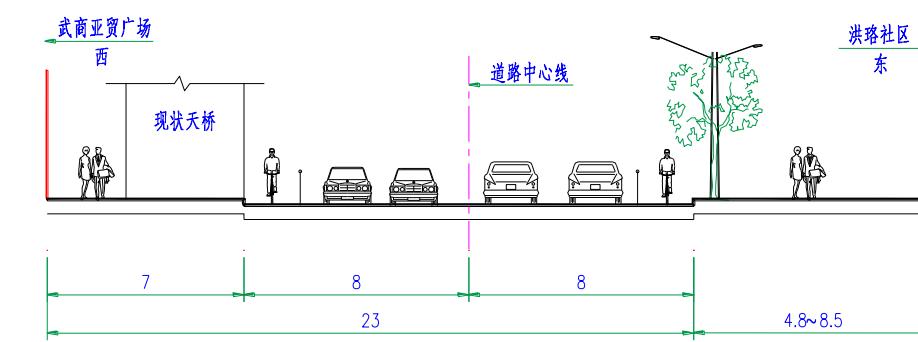
武珞路已基本按规划形成，石牌岭路目前仅到武珞路。

武珞路作为横贯东西的城市主干道，根据《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》，武珞路目前已基本按规划形成，道路红线宽度 60~74m，三块板断面，主辅道建设形式，车道超过 10 条。武珞路西侧现状道路红线宽度 62m，道路横断面形式由北向南布置为：10.5m 人行非机动车混合道（含行道树）+44m 机动车道+7.5m 人行非机动车混合道（含行道树）=62m。武珞路东侧道路横断面形式由北到南布置为：7.5m 人行非机动车混合道（含行道树）+7m 辅道+2.0m 绿化带+29m 机动车道+2.5m 绿化带+7m 辅道+8.5m 人行非机动车混合道（含行道树）=63.5m。



现状武珞路

根据《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》，路口区域为一块板断面，机非混行，车道宽度 16m，双向 4 车道，两侧受现状建（构）筑物影响，人行道最窄宽度 4.8m，道路横断面形式由西向东布置为：7.0m 人行道（含行道树）+16m 机非混行道+4.8~8.5m 人行道（含行道树）=27.8~31.5m。



石牌岭路现状横断面



现状石牌岭路

4.1.3 过街方式选择

常见的过街方式有地下通道和天桥两种。地下通道的主要优点是对地面交通和景观无影响，但同时也存在开挖工作量大、对管线设施影响较大以及建设养护费用高的缺点。天桥主要缺点

为施工过程中对地面交通的影响和建成后对景观的影响，其优点为施工速度快、对地下管线影响小、造价相对较低。

本桥为改建项目，作为既有天桥在石牌岭路方向的延续，以完善既有天桥人行和非机动车过街方式、缓解路口交通拥堵现状。同时桥位位于轨道 2 号线控制线与影响线之间，采用地下通道势必对轨道交通造成一定影响。

综合考虑桥位处地形、交通组织和构筑物分布情况，采用天桥跨越石牌岭路并与既有天桥连接。

4.1.4 人流量分析

1) 区域交通出行量

人行天桥影响范围内武珞路石牌岭路口西北侧（宝通寺）为公园绿地，北侧（中部战区总医院）为医疗卫生用地，西南侧（武商梦时代）为商业服务业设施用地，东南侧（名爵快捷酒店、7 天酒店、东风宾馆、洪珞社区等）为商业服务业设施用地和居住用地。

根据拟建天桥影响范围内用地性质，并结合不同用地性质交通吸发率，计算影响范围内总的交通出行量。（以下行人流量及非机动车流量数据引自修建规划）

1) 区域内交通运行现状

项目区域内交通运行状况较为拥堵，路口及路段交通压力较大。



2) 人行天桥过街流量

现状武珞路-石牌岭路口为灯控平交路口，根据《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的交

通量预测，经调查，路口行人过街总量 3280 人次/h。跨石牌岭路截面流量 1160 人次/h；跨武珞路截面流量 1470 人次/h，其中地面横穿人流量约 980 人次/h。

考虑路口周边办公及小区建成年份较早，人居规模已趋于稳定，由此可预测该路口过街流量较目前情况变化不大，通过对出行总量、周边过街设施以及各方向人行流量进行分析，石牌岭路路口过街高峰小时行人流量维持在 1700 人/h（含自行车）左右。

根据《城市人行天桥与人行地道技术规范》，在市中心区行人集中的天桥，设计通行能力的折减系数为 0.75，人行天桥一条人行带宽 0.9m，一条推车带宽 1.0m，规划通行能力为 1800 人/h。综合交通流量分析，计算得出天桥有效宽度为不足 3m，桥面净宽按规范要求最小值取为 3.0m，且结合过街流量情况并考虑过街行人的舒适性以及既有武珞路主桥净宽 4.0m，确定改建石牌岭路主桥的桥面净宽为 4.0m。坡道 P1、P2 和梯道 T1 通行净宽 2.5m。

4.1.5 桥位选择

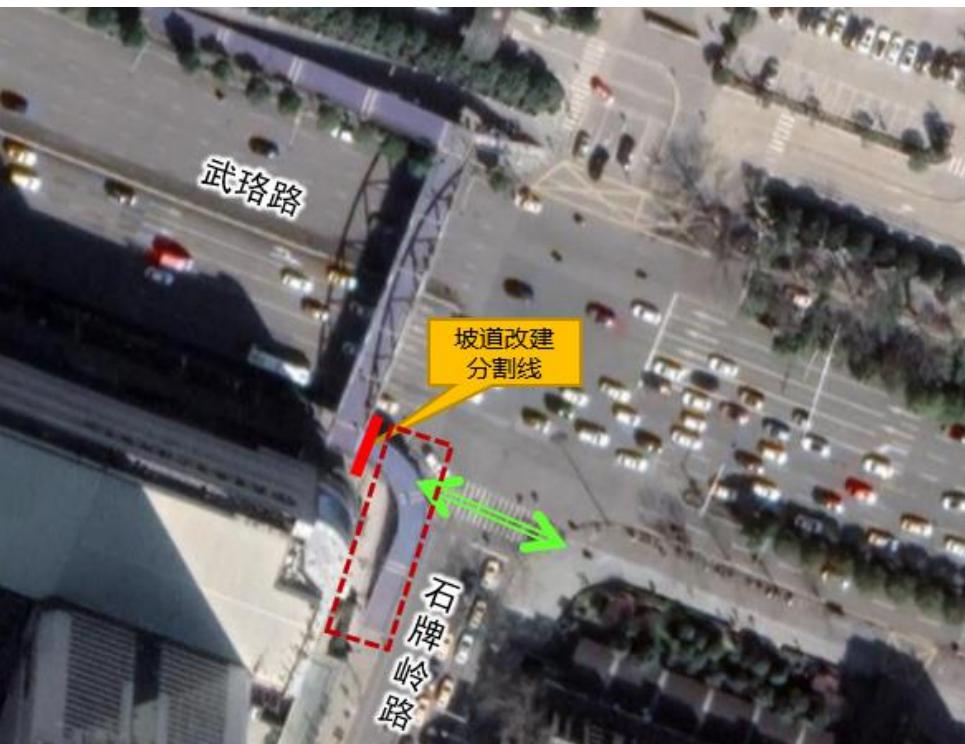
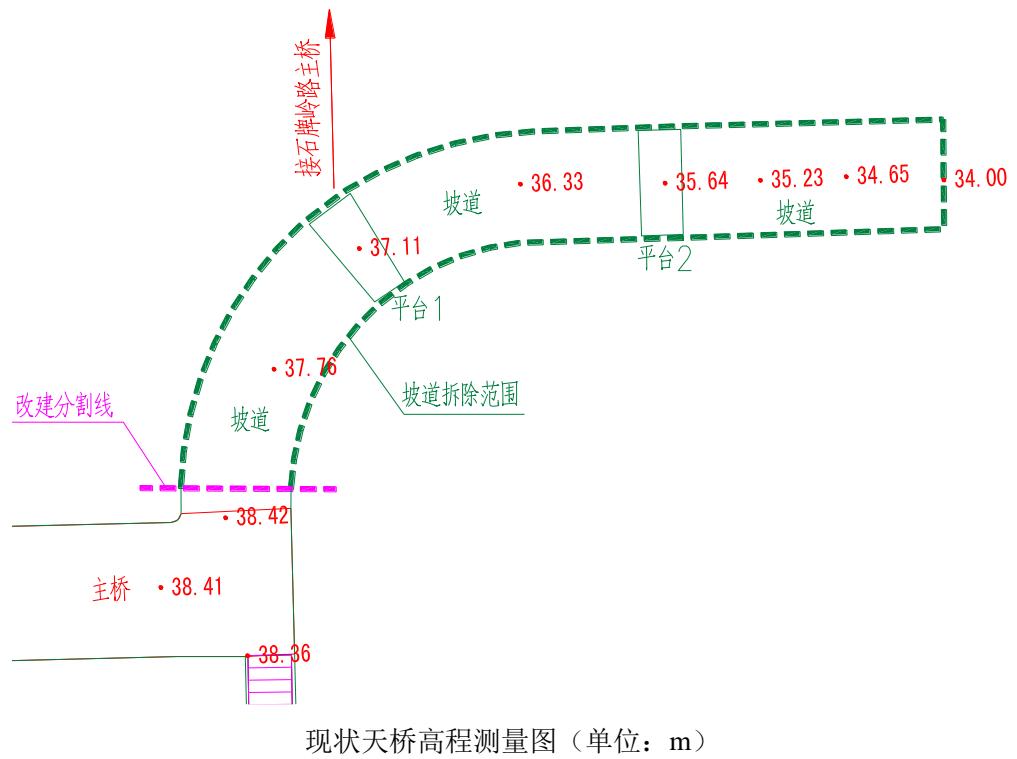
根据《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》，经现场踏勘，现状人行天桥北侧受中部战区总医院影响，梯坡道基本不具备优化调整的可能。南侧因轨道交通 2 号线影响，主桥及其墩柱也不具备调整的可能。此外，目前的坡道已经具备电动车骑行过街的功能。基于上述情况，建议按照“保留现状天桥，增加跨石牌岭方向过街通道”的思路布置总平面方案，以解决路口过街问题。

根据 4.1.2 章节的道路基本情况及《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的研究成果，因受周边既有建筑、地块出入口、2 号地铁轨道线路影响，现状天桥调整性不大，建议在保留现状天桥前提下，优化梯坡道设置，增加跨石牌岭方向通道，以解决路口过街问题。故现状天桥主桥、北侧梯、坡道和南侧梯道维持原状，改造南侧现状坡道，增加跨石牌岭路通道。

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，总体呈“π”型布置。

4.1.6 改造思路

根据测量资料，现状天桥主桥南侧钢平台与南侧坡道相交处的高程为 38.42m，现状坡道共 3 个坡段，每两个坡段之间设置一道休息平台，坡率为 1: 7。与石牌岭路相交的平台 1 顶面高程为 37.11m，石牌岭路地面高程为 33.03m，故与既有坡道衔接的增跨石牌岭路主桥无法满足桥下 4.5m 净空要求。



故对现状人行天桥南侧坡道同步进行改造，切除既有坡道，新增石牌岭路主桥几乎与既有武珞路主桥等高，以满足跨石牌岭路净空要求。新增石牌岭路主桥与既有武珞路主桥采用钢平台衔接，同时在石牌岭路的人行道上设置梯、坡道。

4.1.7 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，则主桥的梁高要大于钢结构约 0.6m，则石牌岭路两侧的坡道需加长约 5m，沿武珞路东侧布置的坡道 P2 需延伸到洪珞社区的人行及车行出入口，占用出入口面积，沿武珞路西侧布置的坡道 P1 延伸需要亚贸恒升大酒店的现状露台后退最多的面积改造为人行道，坡道长度加大，增加用地困难和桥梁规模，导致经济性并不高；且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-石牌岭路为城市主干道，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，对交通干扰小；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。

4.1.8 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，在既有与新增主桥梁端设置 3 部垂直电梯，以

满足残疾人无障碍通行需求。

4.1.9 桥梁总体布置

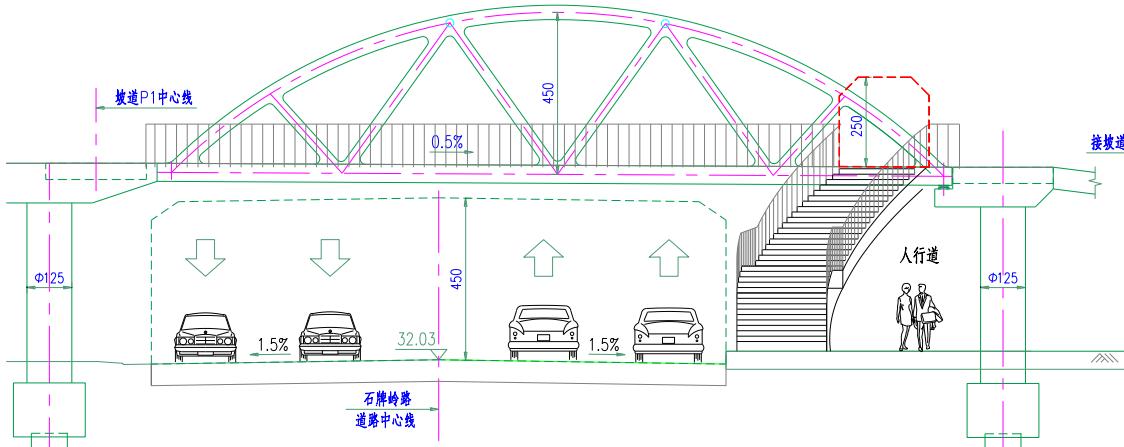
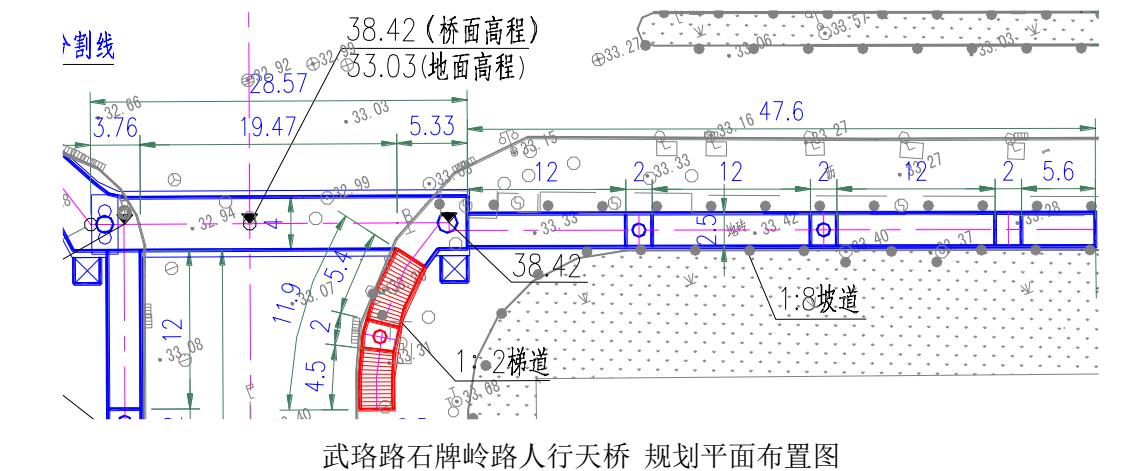
1) 主桥布置

根据上位规划控制要求,道路红线外主要为医疗卫生用地、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石牌岭路红线内。

新增天桥所跨越的现状石牌岭路为整幅路面,双向4车道,无中央分隔带,在车行道与非机动车道间设简易栏杆。故此石牌岭天桥主桥布置时,天桥主桥采用单跨跨越方式,不设置中间墩,基础及接地梯、坡道均设在人行道处。

2) 梯坡道布置

本桥在石牌岭路西侧设置上下桥坡道P1,坡道沿石牌岭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。梯坡道设置在7.0m的人非混行道上,因慢行系统上存在一现状亚贸恒升大酒店露台,石牌岭路的慢行空间仅有1.5m,建议后退露台至红线外,人行道宽度可达4.0m。



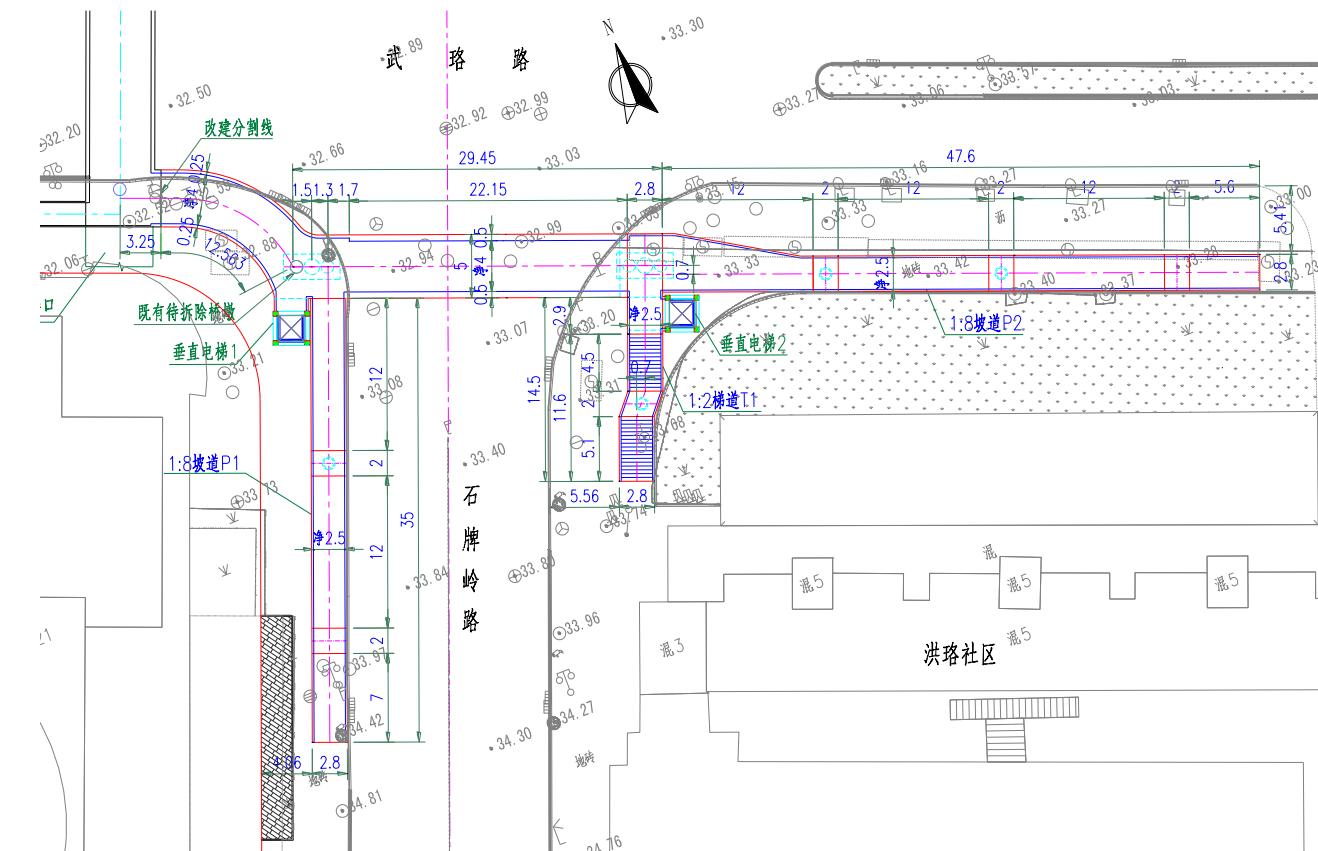
武珞路石牌岭路人行天桥 规划桥型立面布置示意图

从修规的石牌岭路天桥平面布置图可知,梯道布置在石牌岭路东侧紧靠人行道路缘石处,上、下梯道的出入口与跨石牌岭路主桥桁架的位置有冲突,且不能满足人行净空2.5m的要求。另外,根据4.1.6节分析,受车行净空的影响,此处天桥不宜采用梁高较高的常规钢梁结构和混凝土结构,故对梯道位置进行了调整,将设置在石牌岭路东侧紧靠人行道路缘石处的梯道移动布置到靠近人行道侧绿化带处。

本桥在石牌岭路东侧设置上下桥梯道T1,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。

在石牌岭路东侧设置上下桥坡道P2,为尽量减小对武珞路南侧慢行系统空间的影响,坡道紧贴着武珞路南侧的绿化带,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。因上下桥梯道T1、垂直电梯及上下桥坡道P2三处行人、车流向交汇在一起,势必造成此处交通拥堵,上下桥坡道的电动车速度快,对行人存在安全隐患,故对坡道P2第一跨进行局部加宽处理。

调整后的桥型平面布置如下图所示:



3) 电梯布置

为满足残疾人过街需求,在现状武珞路、新增石牌岭桥路主桥梁端设置3部垂直升降电



梯。

4.2 桥型方案设计

4.2.1 方案设计原则

1) 功能实用

工程方案在满足桥梁结构安全，行人及非机动车通行需求的基础上，提高行人及非机动车过街的安全性、舒适性和便捷度。

2) 可实施性

天桥桩基、承台及电梯基坑与地下电力、通信、专用、排水、给水等管线取得合理的竖向关系。人行天桥结构的承载力需满足设计允许范围内，人行天桥与电梯主体结构的连接方式需具备良好稳定性。

3) 景观优美

在不改变桥梁主体结构的前提下，通过桥梁景观装饰提升，打造区域人文景观亮点。

4.2.2 桥型方案

1) 桥梁景观功能

拟建天桥作为连接武珞路、石牌岭桥路与周边生活区以及交通站点的通道，不仅要满足交通便利的实用性，还要在某种程度上具有美观感和设计感，使其醒目而不突兀地融入周边整体环境中。

由于周边环境自然一体，人行天桥体量有限，自身景观无法成为视觉焦点，因此不建议采用传统意义上的斜拉、悬索等结构，宜采用简洁、明快、不张扬的桥型方案，达到锦上添花的效果。

2) 桥型方案

新增石牌岭路主桥一跨跨越石牌岭路机动车道，主桥总长约 25.15m；受限于既有天桥桥梁总体布置及桥梁净空，常用的钢箱梁结构梁高较高，无法满足桥下通行净空要求，而且坡道长度加大，增加用地困难和桥梁规模，导致经济性并不高，因此不予选择。

为满足天桥结构高度和竖向自振频率要求，可选择的桥型有限，基本上为拱式结构或桁架结构，而下承式钢桁拱、钢桁梁结构由于自身刚度大、桥面高度低，对于刚度要求较高的大跨人行天桥具有良好的适用性。

因此，本次初步设计提出了两种桥型方案：

方案一：钢桁拱结构。



钢桁拱 效果图

方案二：钢桁梁结构。



钢桁梁 效果图

3) 桥面景观方案

现状武珞路天桥桥面铺装存在病害，未设置景观照明设施，现状道路照明设施完善，可满足天桥功能性照明要求。本工程为改建工程，新建天桥与现状天桥根据一致性原则，桥面铺装、外观涂装、功能及景观照明设计应一起综合考虑。

因此，故对桥面铺装进行个性化设计，整个桥面造型柔和优美，行云流水般的视觉盛宴，



使其成为灰色城市森林中的一抹靓丽风景。



武珞路石牌岭路人行天桥 桥面铺装效果图

桥面铺装采用柔和的曲线分割出两种不同的色块，一方面改善笔直的线性空间效果，呈现出具有起伏动感的视觉感受；另一方面通过蓝色铺地的深浅穿插来削弱桥面的单调感。

铺装材料采用 MMA 蓝色防滑系统，以保证人行通行安全。

武商梦时代广场总建筑面积约为 81 万平方米，是武汉商文旅一体的重点项目，也是华中地区在建规模最大的单体商业综合体，项目建成后，将成为华中地区乃至全国首屈一指的综合体验式购物中心，计划将于今年年底开业。

考虑到武商梦时代广场位置的重要性，故既有武珞路主桥与新建石牌岭路天桥的外观涂装、功能及景观照明设计应一起综合考虑。

4.2.3 横断面设计

方案一、二石牌岭路主桥横断面布置：

$$0.3 \text{ (主桁)} + 0.2 \text{m (栏杆)} + 4.0 \text{m (通行净宽)} + 0.2 \text{m (栏杆)} + 0.3 \text{ (主桁)} = 5.0 \text{m}$$

连接平台横断面布置：

$$0.225 \text{m (栏杆)} + 4.0 \text{m (通行净宽)} + 0.225 \text{m (栏杆)} = 4.5 \text{m}.$$

坡道横断面布置：

$$0.15 \text{m (栏杆)} + 2.5 \text{m (通行净宽)} + 0.15 \text{m (栏杆)} = 2.8 \text{ m}.$$

梯道横断面布置：

$$0.15 \text{m (栏杆)} + 2.5 \text{m (通行净宽)} + 0.15 \text{m (栏杆)} = 2.8 \text{ m}.$$

4.2.4 纵断面设计

跨石牌岭路主桥长约 22.15m，纵立面位于 0.5% 的单向纵坡上，主桥接梯、坡道平台处为平坡。主桥靠近既有武珞路桥侧设连接钢平台 L1 和 1 个接地坡道 P1，另一侧设接地梯道 T1 和接地坡道 P2 各 1 个。连接既有旧桥的钢平台长约 12.563m，纵立面位于 0.6% 的单向纵坡上。

接地坡道 P1、P2 分别设 3 个、4 个坡段，坡度均为 1:8，中间设置休息平台，休息平台水平净距 12m，高差 1.5m，深度为 2m，末端设接地平台与人行道地面相接。接地梯道 T1 共设 2 个梯段，坡度 1:2，不大于 18 级台阶设置一道休息平台，平台深 2m，梯道末端设接地平台与人行道地面相接。

4.2.5 平面设计

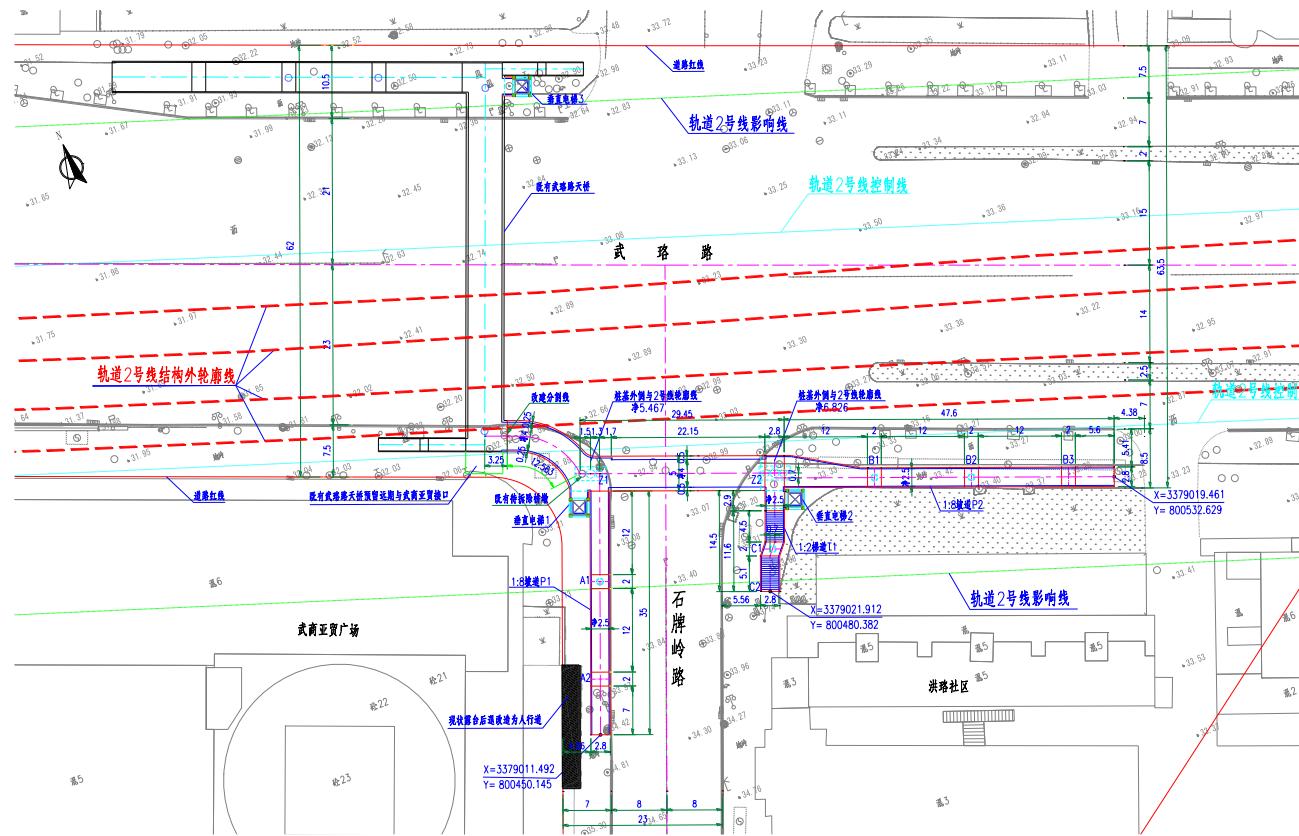
天桥新增部分平面呈“π”形布置。

主桥轴线位于直线上，与武珞路平行。沿石牌岭路梯道 T1 和坡道 P1 垂直于主桥平面布置，其中梯道全长 14.5m，在休息平台处顺地面道路走向设 19.3° 转向，坡道全长 35m，位于直线上。沿武珞路坡道 P2 全长 47.6m，轴线与主桥平行设置，间距 0.7m；连接既有桥的钢平台全长 12.563m，平面位于半径为 10m 的圆曲线上，端部设直线段以便与既有桥结构连接。

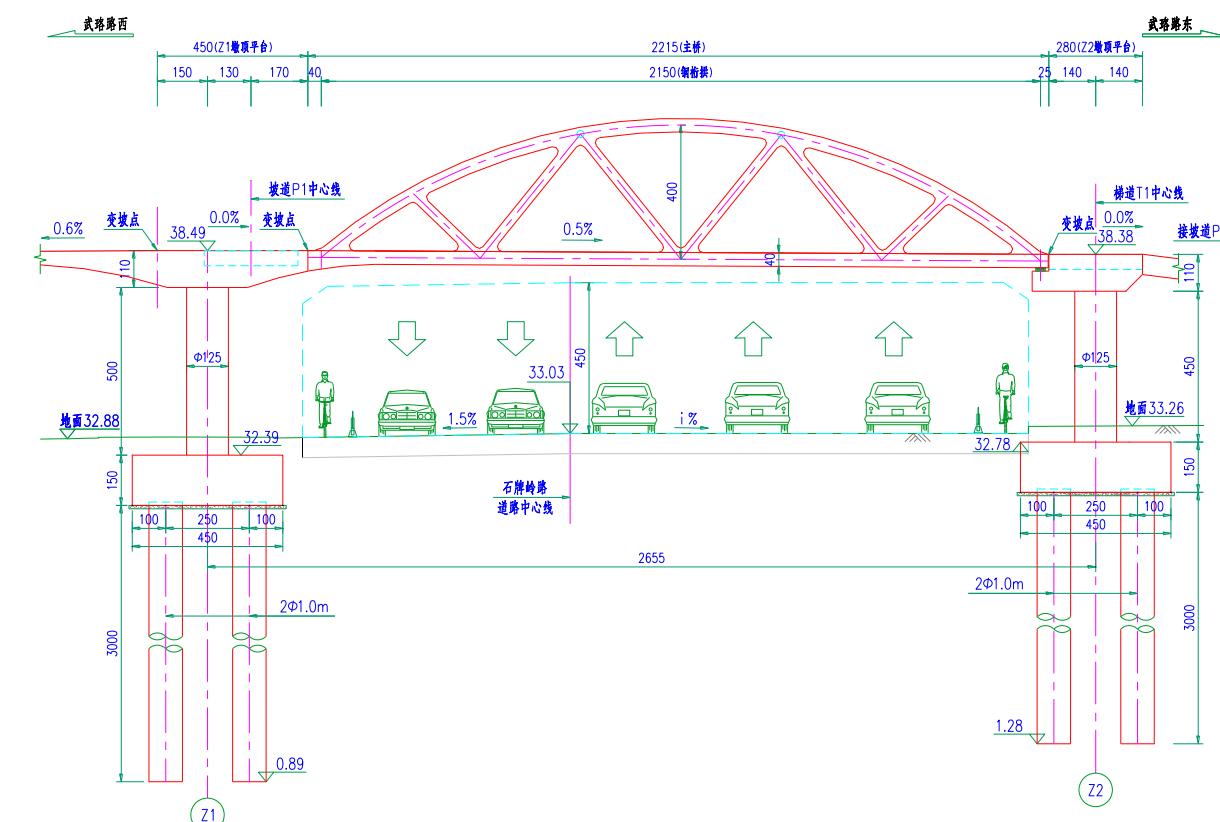
主桥全宽 5m，通行净宽 4m；梯、坡道全宽 2.8m，通行净宽 2.5m；钢平台连接既有武珞路主桥与石牌岭路主桥，全宽 4.5m，通行净宽 4m。主桥与坡道间设置两个墩顶钢平台，Z1 墩顶平台尺寸为 4.5m×5.0m，Z2 墩顶平台尺寸为 3.3m×5.0m。

新建跨石牌岭路主桥两端各设置 1 部供无障碍通行的垂直电梯，既有武珞路天桥北侧端设置 1 部，合计共 3 部。





总平面布置图 (单位: m)



石牌岭路主桥 桥型布置图 (单位: cm)

4.2.6 方案一 钢桁拱结构设计

1) 主桥

新建跨石牌岭路主桥采用钢桁拱结构, 总长 25.15m, 总宽 5.0m。其中钢桁拱长 22.15m, 计算跨径 21.5m, 矢高 4m, 矢跨比 1/5.375, 主桁横向间距 4.7m。上弦即拱肋之间设置共 2 道横撑, 下弦杆之间设置正交异性桥面板。

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 400mm, 外侧控制宽度 300mm, 腹板板件厚度 10mm, 顶底板厚度 12mm。

下弦杆截面外侧控制高度 400mm, 外侧控制宽度 300mm, 腹板板件厚度 10mm, 顶底板厚度 12mm。

腹杆截面外侧控制高度 300mm, 控制宽度 300mm, 板件厚 8mm。

上、下弦杆杆件内均间隔设置横隔板, 板厚 10mm, 隔板间距 1375、1500、1750mm。

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 400~433mm, 腹板厚 12mm, 下翼缘板宽 240mm, 板厚 12mm。

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

主桁上弦之间设 2 道钢管横撑, 横撑采用 $\Phi 159$ mm 钢管, 厚度 5mm。

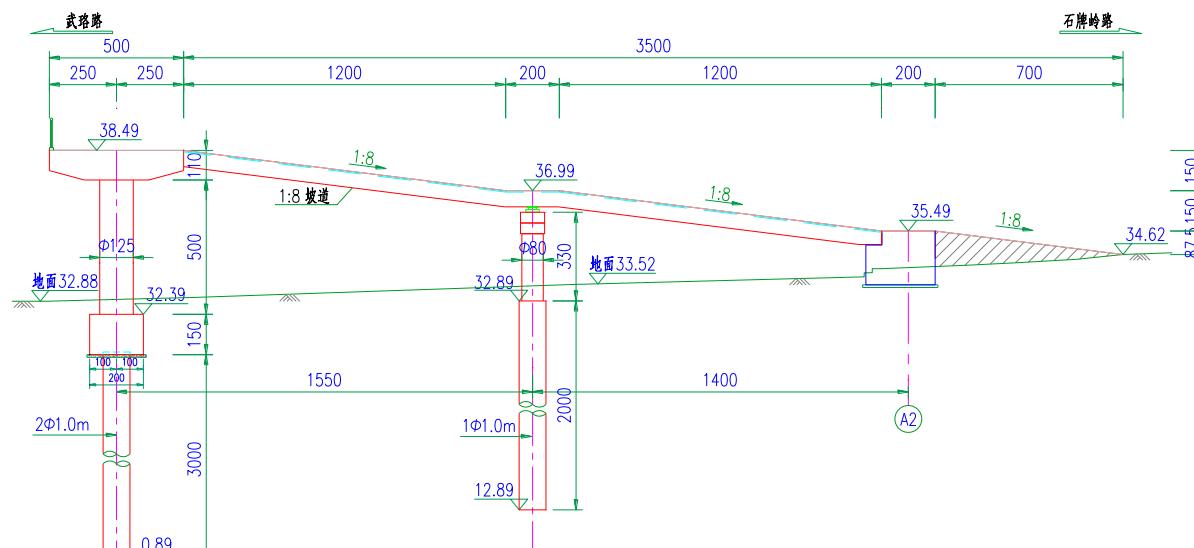
d. 节点设计

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。

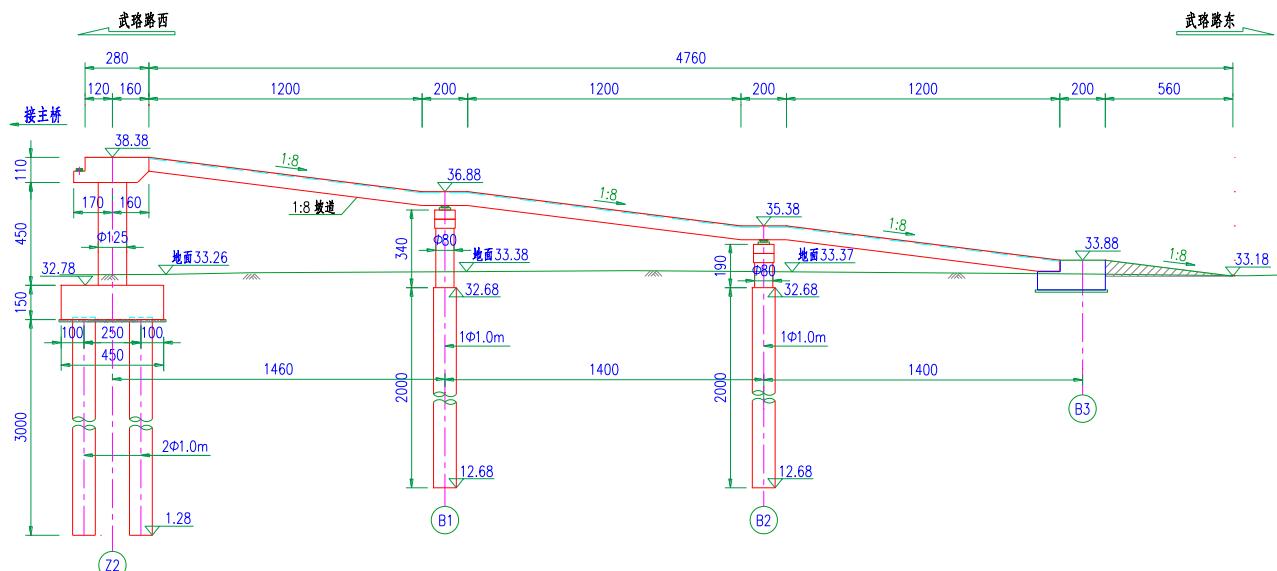
2) 坡道

在石牌岭路主桥两端处各设置 1 个坡道, 坡道 P1、P2 设置方向详见总平面布置图

坡道坡度 1: 8, 其中西侧 P1 坡道共 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, 休息平台深度为 2.0m; 东侧 P2 坡道共 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, 休息平台深度为 2.0m。



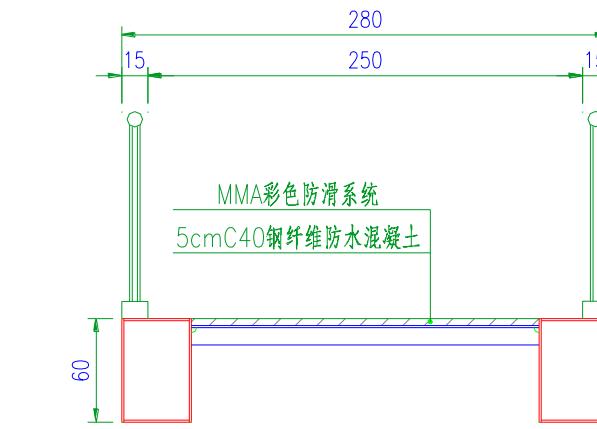
坡道 P1 布置图 (单位: cm)



坡道 P2 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 Q355

钢材

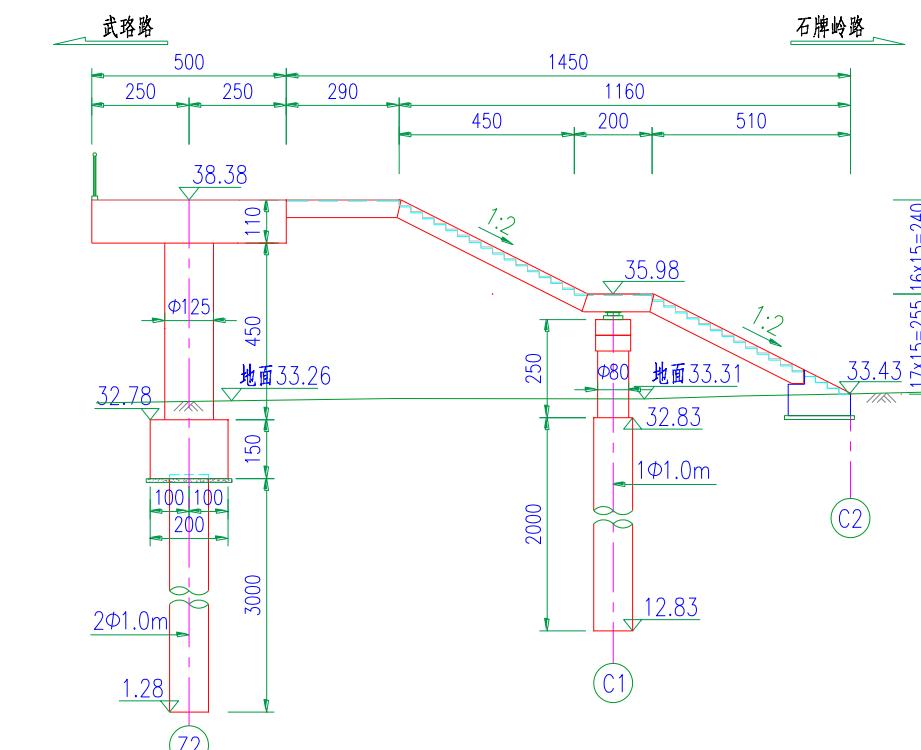


坡道横断面图 (单位: cm)

3) 梯

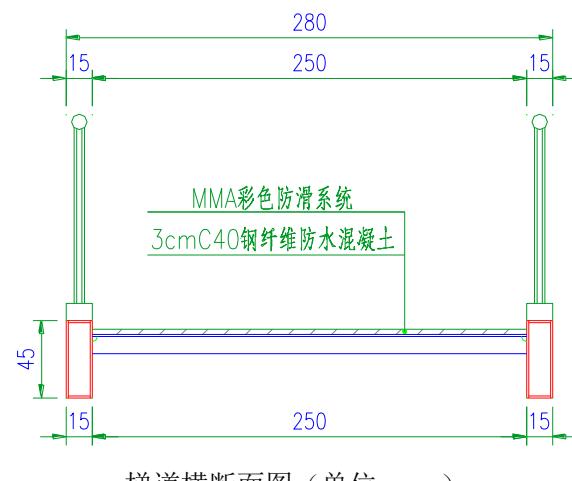
主桥东侧梁端垂直于主桥轴线方向设人行梯道。

人行梯道坡度为 1:2, 共 2 个梯段, 自主桥向下 16 级踏步设置一道深度 2.0m 的休息平台。



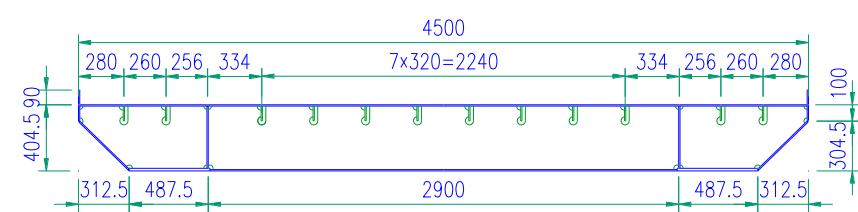
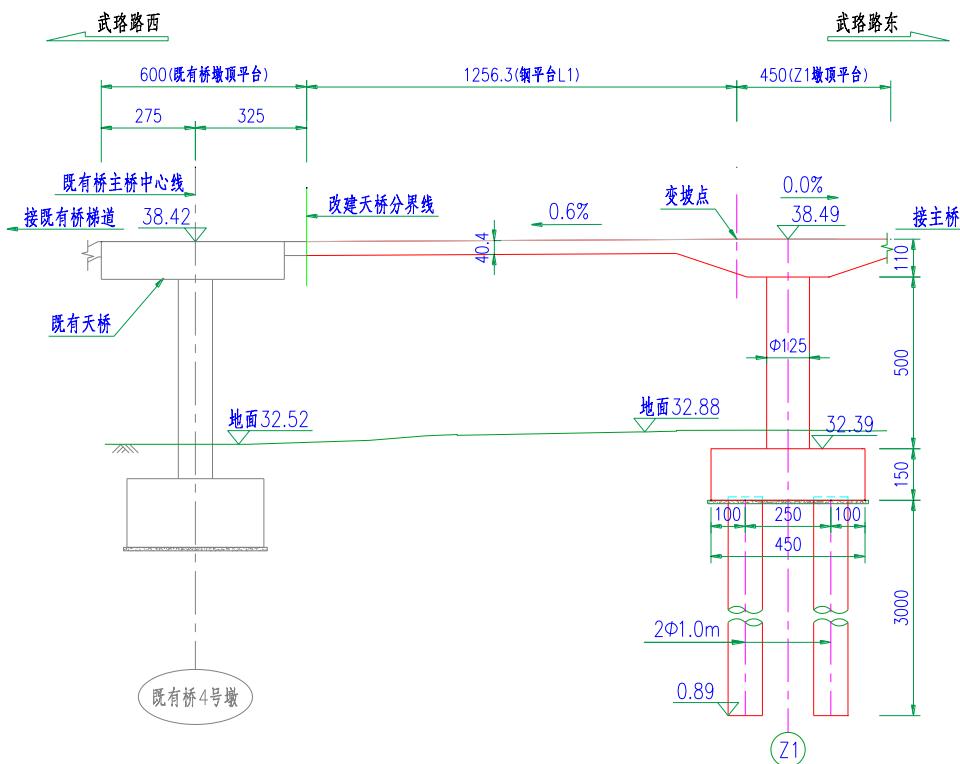
梯道 T1 布置图 (单位: cm)

梯道纵梁采用高度为 0.45m, 宽度 0.15m 的箱形截面。纵梁间设梯道踏步, 踏步宽度 0.3m, 高度 0.15m, 踏步的踢面板和踏面板组焊后再与纵梁焊接。梯道采用 Q355C 钢材。



4) 连接钢平台

新建跨石牌岭路主桥墩顶平台与既有桥主桥墩顶平台之间设连接钢平台。钢平台采用钢箱断面, 顶面宽 4.5m, 梁高 0.4045m, 截面外轮廓应适应既有桥钢平台端部断面设置。



5) 下部结构

本桥主桥桥墩采用钢桥墩, 梯道和坡道采用带盖梁的混凝土桥墩, 桥墩基础均为钻孔灌注桩基础, 梯、坡道接地平台采用扩大基础。

根据结构整体布置, 主桥桥墩采用墩身直径 $\Phi 1.25m$ 的圆形钢管墩, 内灌微膨胀混凝土, 墩顶延伸至钢平台顶面与平台焊接; 墩底通过预埋高强螺栓及法兰盘与混凝土承台连接, 承台下设两根 $\Phi 1m$ 的桩基, 按摩擦桩设计。

梯、坡道桥墩的墩身直径 $\Phi 0.8m$, 墩顶设盖梁, 盖梁与主梁之间设置支座; 墩底下设 $\Phi 1.0m$ 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、坡道末端设置接地平台, 平台与梯坡道等宽, 采用钢筋混凝土结构, 底部铺设垫层。接地平台采用 C30 混凝土。

7) 垂直电梯

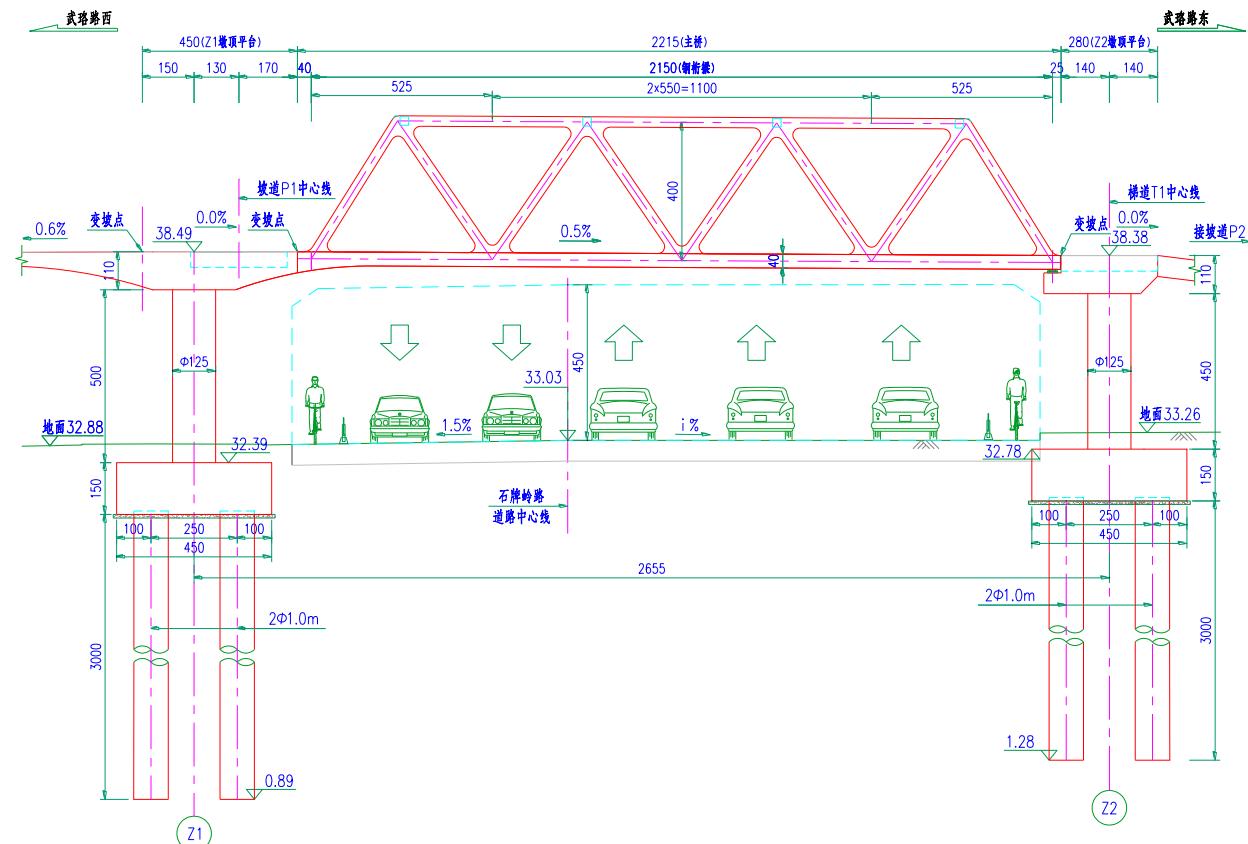
新建跨石牌岭路主桥两端墩顶平台处和既有武珞路天桥主桥北侧墩顶平台处各设置无障碍垂直电梯一部, 合计共 3 部。电梯采用中型规格, 其井道位于墩顶平台侧面, 采用独立钢框架结构, 并在框架外侧设玻璃幕墙。

4.2.7 方案二: 钢桁梁结构设计

1) 主桥

新建跨石牌岭路主桥采用钢桁梁结构, 总长 25.15m, 总宽 5.0m。其中钢桁梁长 22.15m, 计算跨径 21.5m, 主桁横向间距 4.7m, 衔高 4.0m, 节间长度 5.25m、5.5m。上弦即拱肋之间设置共 2 道横撑, 下弦杆之间设置正交异性桥面板。





石牌岭路主桥 桥型布置图 (单位: cm)

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 400mm, 外侧控制宽度 300mm, 板件厚度 12mm。

下弦杆截面外侧控制高度 400mm, 外侧控制宽度 300mm, 板件厚度 12mm。

腹杆截面外侧控制高度 300mm, 控制宽度 300mm, 板件厚 8mm。

上、下弦杆杆件内均间隔设置横隔板, 板厚 10mm。

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 400~433mm, 腹板厚 12mm, 下翼缘板宽 240mm, 板厚 12mm。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 4 道横撑, 横撑采用焊接钢箱截面, 截面外轮廓控制高度 200mm, 控制宽度 200mm, 板件厚度 8mm。

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) 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。

方案比较	方案一 (钢桁拱)	方案二 (钢桁梁)
结构特点	结构刚度大, 造型美观, 行走舒适度较好; 设计、施工技术成熟, 安装方便; 与既有武珞路主桥景观协调性保持一致。	结构刚度大, 结构简洁, 线形流畅; 设计、施工技术成熟, 安装方便; 但与既有武珞路主桥景观协调性不一致。
桥梁景观	景观效果好	景观效果一般
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)	2147.49 (957.73)	2171.85 (977.85)

综上, 两桥型方案均能满足使用功能要求, 造型美观结构刚度大, 行走舒适度高; 而既有武珞路主桥为钢桁拱, 新增石牌岭主桥为既有桥的延续, 需与既有桥景观协调性保持一致, 故选择钢桁拱作为实施方案。

4.4 桥梁附属设施

4.4.1 栏杆

人行天桥结构中, 栏杆虽不是主要构件, 但是对于天桥的造价和视觉美而言, 具有非常重要的影响。

本桥为改建工程, 为拆除既有武珞路天桥的一个坡道后, 在此方向延伸跨石牌岭天桥主桥和上下桥梯、坡道。既有桥与新建部分为连通结构, 若栏杆形式变化较大, 势必影响桥梁的整体性, 因此栏杆外形与既有桥保持一致, 采用竖向直栏杆。本桥通行非机动车, 非机动车道临

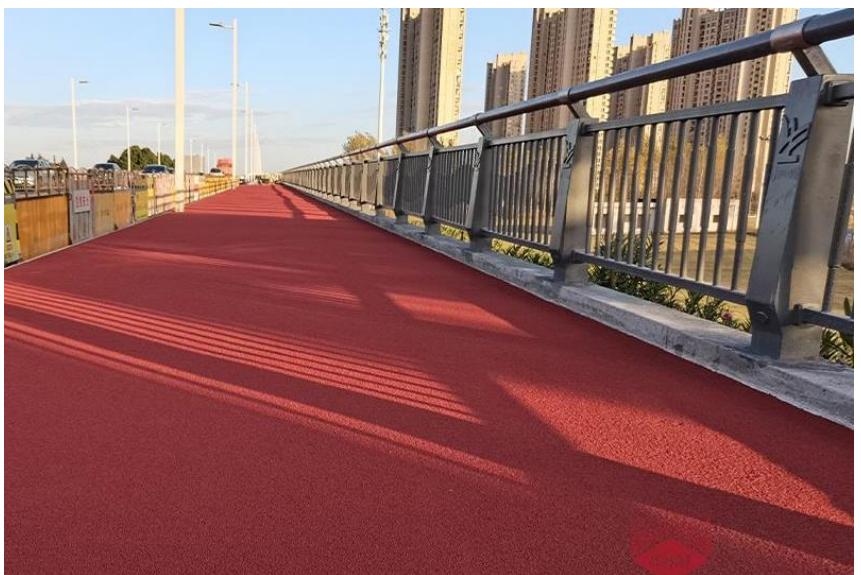
空侧栏杆高度不应小于 1.4m。



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 5cmC40 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 既有桥病害整治

既有石牌岭天桥建成于 2000 年，已运营 22 年，武汉路源工程质量检测有限公司根据建设单位要求于 2022 年 9 月 30 日~10 月 12 日对石牌岭人行天桥进行了外观检测、技术状况评定和防腐涂层厚度检测。

外观检测包括上部结构（主梁、坡道和梯道）、下部结构（墩台帽、墩身、台身、基础、支座等）和桥面系结构（桥面铺装、伸缩缝装置、排水系统和栏杆）。防腐涂层厚度检测包括钢结构桁架、坡道构件 60 个测区的涂装层厚度检测。

既有桥存在病害的部位有：钢梁构件锈蚀、油漆涂层网裂、起皮剥落、变色；接地平台台身开裂破损；桥面铺装局部损坏、防滑条脱落；护栏松动错位；支座锈蚀及伸缩缝杂物阻塞等。

本次改造设计根据病害检测情况，具体整治如下：

1) 本工程为改建工程，新建天桥与现状天桥根据一致性原则，桥面铺装、外观涂装设计应一起综合考虑。先刮除现状天桥金属构件的防腐涂层，进行除锈、打磨处理，再对钢结构外表进行涂装保护，采用与新建天桥一样的防腐涂装体系。拆除既有桥的桥面铺装层，铺装材料采用与新建天桥一样的 MMA 蓝色防滑系统。

2) 采用环氧砂浆对接地平台台身开裂破损处进行维修。

3) 对护栏松动错位部位进行维修加固。新建天桥与现状天桥的栏杆不一致，且现状天桥栏

杆较矮，建议拆除现状天桥的栏杆，采用与新建天桥一致的栏杆。

4) 对墩顶支座锈蚀的部位进行除锈、打磨处理，再进行防腐涂装，涂装颜色应保持与梁体颜色一致。

5) 清理伸缩缝缝内沉积物阻塞杂物。

4.4.7 照明及亮化

照明和亮化详见“照明与电气工程”。

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改建人行天桥，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均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。

桥梁基础及为梯坡道桥墩混凝土结构，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		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 ³)	最大胶凝材料用量(kg/m ³)	最大水胶比	最大氯离子含量(%)	最大含碱量(kg/m ³)	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	280	400	0.55			80			
承台、接地平台、电梯井		C30						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。本桥面漆建议选用装饰性、自清洁性好的聚硅氧烷面漆。

(1) 主体钢结构外露面

主体钢结构外露面采用 C3 中等腐蚀环境下的 ZD04 防腐配套体系，总干膜厚度 270μm。具体组成如下：

底涂层：冷喷锌材料（2 道，每道干膜厚度 35μm）；

中间涂层：冷喷锌封闭剂（2 道，每道干膜厚度 50μm）；

面涂层：聚硅氧烷面漆（2 道，每道干膜厚度 50μm）。

(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，防腐涂装采用 C3 中等腐蚀环境下的 ZD04 防腐配套体系，总干膜厚度 270μm。具体组成如下：

底涂层：冷喷锌材料（2 道，每道干膜厚度 35μm）；

中间涂层：冷喷锌封闭剂（2 道，每道干膜厚度 50μm）；

面涂层：聚硅氧烷面漆（2 道，每道干膜厚度 50μm）。

(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 85μm：

底面合一涂层：冷喷锌（2 道，第一道 40μm，第二道 45μm）。

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 75μm）+ 脂肪族聚氨酯面漆（2 道，每道干膜 40μm）；

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。

(3) 主梁涂装颜色

既有武珞路主桥外表面涂装颜色采用弱化主体颜色、环境融合度较高的金属色涂装体系。

本桥为改建项目，作为既有天桥在石牌岭路方向的延续，建议石牌岭路主桥外表面采用与武珞

路主桥一样的金属色涂装体系。

具体涂装颜色可由建设单位确定。

4.7 施工方案

4.7.1 施工方案

场地三通完成临建设施、材料及设备进场等准备工作后，在既有天桥东南侧的坡道桥相应位置搭设临时支墩；分段切割既有坡道桥，拆除坡道桥及坡道桥下部结构扩大基础；新增天桥下部结构施工，施工接地平台、桥墩墩身、墩顶平台以及梯坡道桥墩，注意墩顶平台支护，适时施工电梯井道基础及外侧框架。搭设临时拼装场地，钢梁节段加工制造后分节段运输至现场，并拼装成吊装节段；在钢梁顶相应位置搭设临时支墩，临时交通管制，吊装钢桁拱节段就位，节段调整完毕后进行相邻节段间的焊接施工；主体结构完成后，适时拆除梁底临时支墩和墩顶平台支墩，分节段吊装梯道节段并焊接。施工人行护栏、桥面铺装等附属结构；安装无障碍电梯；人行道恢复、地面标志牌等设施安装，拆除围挡；全桥竣工验收。

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 天桥拆除方案

人行天桥的拆除采用人工配合机械，按“先上后下”的原则进行拆除。

具体施工步骤及施工注意事项如下：

1、既有天桥坡道在拆除前先在武珞路-石牌岭路口西南侧设置相关交通指示标识，封闭路口西南侧人行天桥坡道。交通安全标志分别安装在坡道口，并在天桥顶做好施工安全标志。

2、既有天桥坡道桥下施工围挡，预留交通部门批准的车道，在围挡上做好安全标识，做好宣传广告，同时收集市民意见。

3、天桥桥顶挂好安全防护网，拆除护栏、桥面铺装等桥梁附属工程。桥面焊接吊耳处铺装层采用人工凿除，在坡道两侧护栏安装安全防护网，防止掉渣、飞溅等不安全情况的发生。

4、在既有天桥东南侧的坡道桥下相应位置搭设临时支墩，天桥坡道拆除拟分为3段拆除。坡道拆除时先凿除坡道上切割处的铺装，再切割坡道。

5、天桥坡道拟采用汽车吊分段吊装，吊装过程中需要封闭部分道路，必须提前与事业单位及交通部门报备。

6、坡道桥的下部结构采用扩大基础，坡道吊装完成后随即对墩身及基础进行拆除，最后拆除地面以下隐蔽工程。进行墩身及基础的拆除施工时，施工前做好施工防护工作，墩身先采用切割机对墩身钢管进行切割，然后再采用人工破路锤、挖掘机配套碎石器对墩身及基础进行联合施工，使用装载机收集、装车，自卸汽车运至弃渣场。墩身及基础拆除后及时回填基坑。

4.7.3 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-石牌岭路口，项目建设期间主要影响武珞路、石牌岭路两侧慢行交通，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，采用封闭施工，仅在石牌岭路人行过街设施附近预留行人与非机动车过街的通道，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，石牌岭路两侧的行人及非机动车利用外围之间的通道和现状地面人行过街设施（斑马线）通行，武珞路两侧的行人利用既有天桥西南侧梯道和北侧的梯、坡道通行，非机动车需利用武珞路-街道口南路路口附近的斑马线（约500m）和武珞路-丁字桥路路口的斑马线（约950m）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，在武珞路和宝通寺路、街道口南路交叉口，宝通寺路和瑞景路交叉口提前设置交通引导指示牌，车辆及行人均绕行。

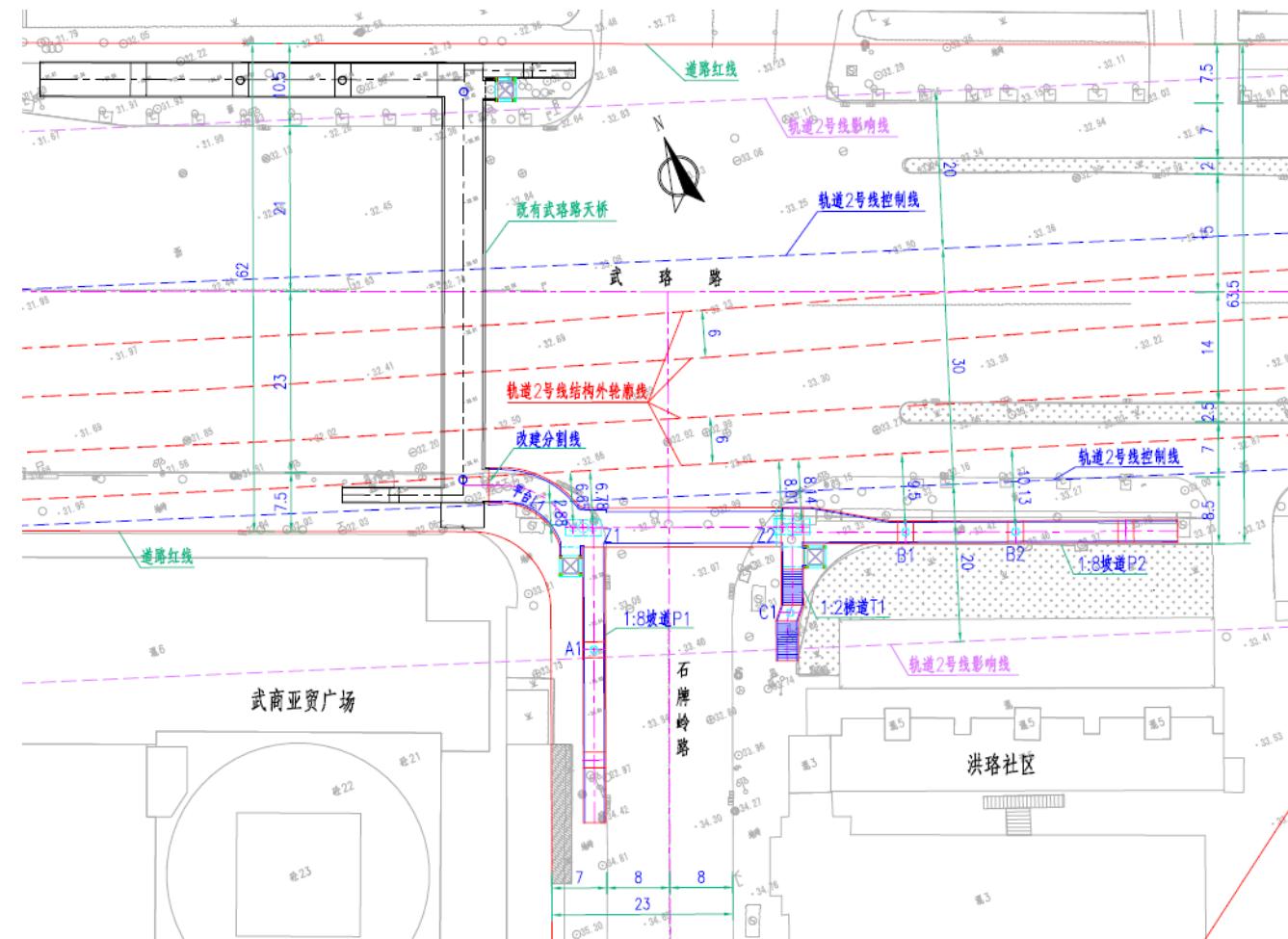
具体交通组织措施应根据现场情况及与交管部门沟通情况制定，并由交警进行现场协调指挥。

(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 号线一期工程（金银潭站至光谷广场站）于 2012 年 12 月 28 日开通运营，2 号线武珞路段竣工时间晚于既有武珞路天桥约 12 年。轨道交通 2 号线为运营线路，沿着武珞路石牌岭路路口南侧下穿武商亚贸广场和洪珞社区。

新建石牌岭路天桥主桥及梯、坡道下部结构桩基均位于轨道交通 2 号线影响线内，轨道交通 2 号线控制线范围外，紧贴轨道交通 2 号线控制线。路口西南侧主桥 Z1 墩的桩基与轨道交通 2 号线轮廓线最小净距为 6.65m，与轨道 2 号线控制线最小净距为 2.88m，对地铁的运营安全存在一定的影响。

拟建天桥桥墩距离轨道 2 号线结构外轮廓较近，需委托有资质的第三方单位进行地铁安全性评估，并征求武汉地铁集团、地铁运营公司的意见。

5 管线工程设计

根据地下管线物探资料，武珞路和石牌岭路沿线市政管线分布密集，路口以南石牌岭路现状地下主要分布有：直埋专用管线、电信管线、给水管、排水管、电力管线、路灯管线、电信管

线等。

本桥桥位附近地下管线稠密，主要影响桥梁及垂直电梯基础的布置。结合天桥基础布置，部分与基础桩位冲突的管线、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的工程量暂列如下：

类型	序号	规格	单位	数量	位置	影响
地下管线	专用管线	铜 PVC $\phi 50$	m	90	石牌岭西侧人行道	与基础冲突
	通信管线	铜 BH600 × 300 14/18	m	90	石牌岭东、西侧人行道	与基础冲突
	电力管线	铜 BH600 × 400 2/6 根 10kV	m	95	石牌岭东、西侧人行道	与基础冲突
	路灯管线	铜 $\phi 50$ 1/1 0.38kV	m	20	石牌岭东侧人行道	与基础冲突
	通信管线	铜 BH600 × 300 14/18	m	30	武珞路北侧人行道	与电梯井冲突
	路灯管线	铜 $\phi 50$ 1/1 0.38kV	m	50	武珞路北侧人行道	与基础冲突
	专用管线	铜 PVC $\phi 50$	m	20	武珞路北侧人行道	与电梯井冲突
	给水	JS 铸铁 $\phi 100$	m	5	武珞路北侧人行道	与电梯井冲突
		JS 铸铁 $\phi 100$	m	23	石牌岭东、西侧人行道	与基础冲突
		JS 铸铁 $\phi 500$	m	18	石牌岭东侧人行道	与基础、桥墩冲突
		JS 铸铁 $\phi 600$	m	40	石牌岭西侧人行道	临近基坑开挖范围
	排水	PS 砖 d300	m	36	石牌岭西侧人行道	临近桥墩基础
		PS 砖 d400	m	18	武珞路北侧人行道	与电梯井冲突
地上设施	路灯		座	1	石牌岭东侧人行道	与主体结构冲突
	行道树	$\phi 10-15\text{cm}$ 胸径3棵	棵	3	武珞路北侧人行道	因修建电梯井，非机动车道内移

6 照明与电气工程

6.1 工程概况及设计内容

1) 工程概况

本次设计为改建工程，现状武珞路天桥保留，新增跨石牌岭路天桥，及无障碍电梯设备。

2) 设计内容

本工程为改建工程，现状武珞路天桥未设置功能照明及景观照明设施。本次设计内容为新建天桥与现状天桥的功能、景观照明设计，以及电梯的供配电设计。

6.2 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);
- 17) 《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015);
- 18) 《建筑电气与智能化通用设计规范》 GB55024-2022;
- 19) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015-2021。

说明：标准及规范如有更新，以最新版本为准。

6.3 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。本工程共设置三台电梯，电梯计算有功功率 $P_c=30\text{kW}$ ，照明负荷 5kW ，箱变低压母线功率因数补偿至 0.9， $Sc=39\text{kVA}$ 。考虑预留负荷容量 30kVA 。本次设计选用 1 台 100kVA 箱式变电站。

6.4 景观亮化设计

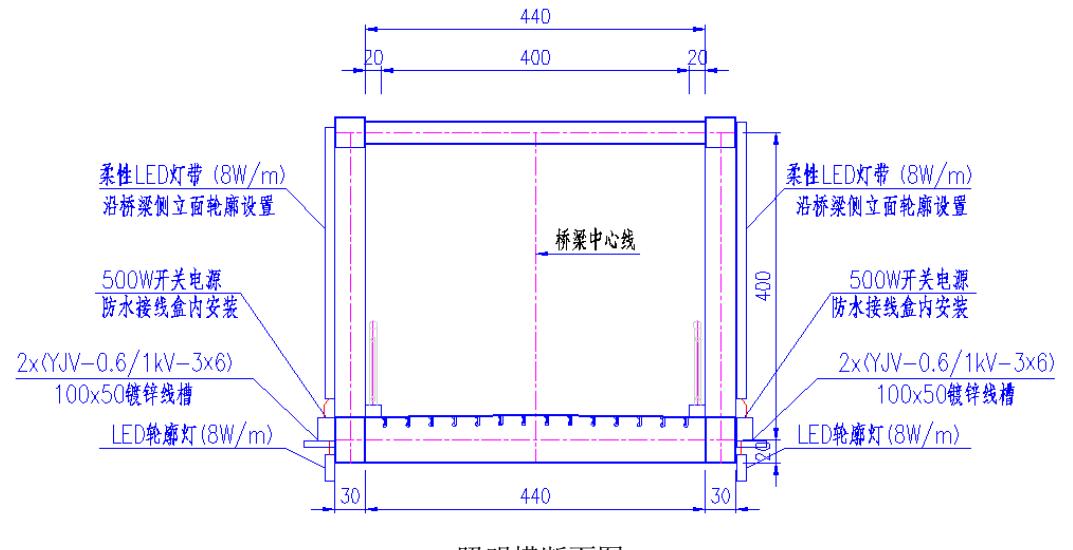
1) 功能照明

人行天桥所在道路现状照明设施完善，桥面照度大于 2lx、阶梯照度大于 5lx。根据《城市道路照明设计标准》5.2.9 条，本次设计人行天桥不设置功能性照明。

2) 桥身亮化

桥梁轮廓亮化采用8W LED柔性灯带（24V，暂定彩色渐变）连续安装，勾勒桥身整体优美轮廓。每套LED轮廓灯长约1米，沿桥梁侧立面轮廓设置。

在天桥主桥墩下双侧设置15W LED射灯（24V，暂定黄色），勾勒桥墩轮廓。



照明横断面图



亮化效果图

6.5 无障碍电梯配电

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。

6.6 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。

6.7 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。

本次设计照明灯具均采用 50V 以下安全电压供电，金属线槽、配电设备、电梯设备等金属外露可导电部分均通过保护导体与 MEB 或 LEB 做等电位连接。配电线路末端均装设 30mA RCD 防护。

6.8 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。

6.9 节能选型

本次设计箱式变电站选用 SCB13 节能型高效变压器, 能耗等级 2 级; 电梯控制电机、接触器等设备能耗等级均不低于 3 级; 照明选用 LED 高光效节能灯具, 功率因数不小于 0.95。

6.10 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°C 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 桥梁健康监测

7.1 设计规范及标准

- 1) 《民用建筑电气设计标准》(GB51348-2019);
- 2) 《低压配电设计规范》(GB 50054-2011);
- 3) 《电力工程电缆设计标准》(GB 50217-2018);
- 4) 《建筑与桥梁结构监测技术规范》(GB 50982-2014);
- 5) 《结构健康监测系统设计标准》(CECS 333: 2012);

- 6) 《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T8181-2011);
- 7) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395-2007);
- 8) 《城市桥梁养护技术标准》(CJJ 99-2017);
- 9) 《综合布线系统工程设计规范》(GB/T50311-2016);
- 10) 《计算机软件可靠性和可维护性管理》(GB/T 14394-2008);
- 11) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- 12) 《雷电电磁脉冲的防护》(IEC1312);
- 13) 《移动基站防雷与接地技术规范》(QB-A-029-2011);
- 14) 《计算机信息系统防雷保安器》(GA173-2002);
- 15) 《计算机信息系统雷电电磁脉冲安全防护规范》(GA267-2000);
- 16) 《通信局(站)雷电过电压保护工程设计规范》(YD/T 5098-2001);
- 17) 《城市桥梁与隧道结构安全监测技术规程》(DB 4201/T 624-2020);
- 18) 《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》(JT/T 1037-2016);
- 19) 《城市桥梁检测与评定技术规范》(CJJ/T 233-2015)。

说明: 标准及规范如有更新, 以最新版本为准。

7.2 桥梁监测目的

1) 使桥梁处于受控状态

桥梁受环境温度、荷载变化的影响, 桥梁结构的应力、桥面线形等会随之变化。随温度变化桥梁梁体存在伸缩现象, 通过桥面伸缩缝位移判断主梁伸缩量; 通过监测梁体应力和挠度变形评估桥梁整体受力变形状况; 通过实时视频监控, 掌握桥梁运行状态, 预测桥梁交通通行量, 使得桥梁处于受控状态。

2) 桥梁信息化建设

通过建立区域桥梁在线监测系统, 加强桥梁信息化快速流转, 在桥梁安全监测系统出现预警时, 提醒工作人员前往检查, 将检测结果进行反馈, 以达到将问题发现到案件办结建立起闭环业务流程, 加快病害处理速度, 提升公众满意度。管养单位可以查看各种监测信息, 了解桥梁监测状态, 辅助管养人员日常养护维修工作。

3) 建立桥梁全寿命运营状态管理平台

运用计算机系统所提供的数据处理存储功能、评估决策方法和管理学理论, 对桥梁进行档案管理、状况登记、评估分析等。建立桥梁健康监测系统能够全面地收集、存储和处理桥梁的



各类监测数据资源，对桥梁病害的发展趋势、受力历程等进行系统记录建档并永久保存。实现桥梁监测数据资料电子化档案存储，方便后期检索、调取、查阅，同时也能够直观的了解桥梁的运营状况。

7.3 监测内容

根据交通量发展趋势，本天桥交通流量较大，且天桥下所在武珞路、石牌岭路车流量较大，是交通咽喉位置。一旦发生桥梁异常事件，影响范围大，波及面广。通过桥梁运营期监测系统可实时监测桥梁的结构响应、现场视频、运营荷载与桥址环境，使桥梁处于受控状态。结构响应异常时，能提前预警；紧急状态下能及时获取桥梁现场状态，方便开展应急管控。根据城市桥梁与隧道结构安全监测技术规程及城市智慧桥梁建设要求，对选择的重点关注人行天桥进行荷载与环境和结构整体响应两个类别检测内容的检测。

7.4 监测测点布置

1) 荷载与环境监测

对于城市人行天桥，荷载与环境监测的监测内容主要是视频监控。视频监测是掌握桥上人群荷载和桥下交通状况最直接的方式之一，也是梁桥健康监测中的必选监测项。

测点布置：高清摄像头布置安装于人行天桥主桥横梁结构下、梯坡道与主桥连接平台处、桥下墩柱上端，若安装部位无支撑结构，则在此立杆。高清摄像头（枪机）适用于梯道监控抓拍，高清摄像头（球机）适用于桥面、桥下监控，具体位置详见《桥梁监测点布置图》。

2) 结构整体响应监测

通过对主体结构振动的监测，可以从整体上把握桥梁健康和安全状态。

任何结构都可以看作是由刚度、质量、阻尼等结构特性参数组成动力学系统。结构一旦出现损伤或其他异常，其结构动力特征（振型、频率、阻尼等）也将发生改变。因此，动力特性改变可视为桥梁结构状态发生变化的标志，可以利用其变化对结构进行诊断，例如桥梁结构刚度的降低会引起桥梁自振频率的降低，桥梁局部振型的改变可能预示着结构局部损坏。因此对桥梁动力特性及振动水平的监测能够实现对桥梁结构健康状态监测宏观把握。

结构振动水平的大小直接影响大桥的正常使用性能，过高水平的振动影响行人通行舒适度，甚至通行安全。另外，对结构振动的监测，可以间接地监测结构遭遇的突发事件，如地震、车辆撞击等，通过对大桥遭遇突发事件时结构振动响应的结果，可以分析其对结构造成的影响，判断其对结构是否造成损伤。

测点布置：结构振动监测采用振动传感器进行测量，测点布设考虑体系对称性和结构主要

振动模态的对称性，主要是通过在桥梁跨中等关键断面布置加速度传感器（竖向、横向两轴振动传感器）来监测。具体位置详见《桥梁监测点布置图》。

7.5 监测仪器清单

监测桥梁上监测仪器清单见下表。

表1 监测点汇总表

项目序号	监测目标	监测项目	传感器类型	规格型号	数量	单位	备注
1	荷载与环境监测	视频监控	高清摄像头(球机)	400万像素	4	个	桥面/桥下监控
		视频监控	高清摄像头(枪机)	400万像素	6	个	梯/坡道监控抓拍
3	结构整体响应	结构振动	两轴振动传感器	Y/Z向	2	个	

表2 采集传输及储存设备材料统计表

编号	设备名称	规格型号	数量	单位
1	振动信号采集仪	4通道采集仪	1	台
2	网络交换机	千兆交换机-10口交换机配采集仪	1	台
3	工控机	4U上架式机箱(15处理器/4G/1T/KM套件)	1	台
4	防雷模块	标称放电电流In(8/20 μs):12.5kA	1	个
5	不锈钢防护箱	不锈钢600x600x600	1	个
6	NVR硬盘录像机	支持IPv4, IPv6, https, UPnP, NTP, SNMP, PPPoE, DNS, FTP 存储容量: 8T	4	台
7	监控硬盘	存储量: 8T	4	个
8	网络交换机	千兆交换机-5口交换机,配视频采集	4	台
9	视频采集机柜	不锈钢600x600x300	4	台

表3 供电系统、网络系统、线缆及辅材材料统计表

编号	设备名称	规格型号	数量	单位
1	UPS电源(含6块电池)	3000VA/2400W	1	套
2	二级配电箱	不锈钢600x300x300	1	个
3	隔离变压器	输入电压380V/220V	1	个
4	电源适配器	220VAC转24VDC	1	个
5	防雷接地	防雷击	1	个
6	电源线	5米	1	根
7	接地线	普通接地线	10	m
8	主干供电电缆	YJL3x6	1000	m
9	分支电力电缆	YJV3x1.5	400	m
11	二芯屏蔽线	RVVP2x0.5	360	m
12	光纤	8芯光纤光缆	50	m
13	光纤收发器	一个光口两个电口	1	对
14	超五类网线	8芯无氧铜芯线	290	m
15	光纤互联网专线接入	中国电信、联通等网络上	1	项
16	专网IP	支持IPv4, IPv6, https, UPnP, NTP, SNMP, PPPoE, DNS, FTP网络协议	1.5	年
18	线管	ø32x1.0KBG管	360	m

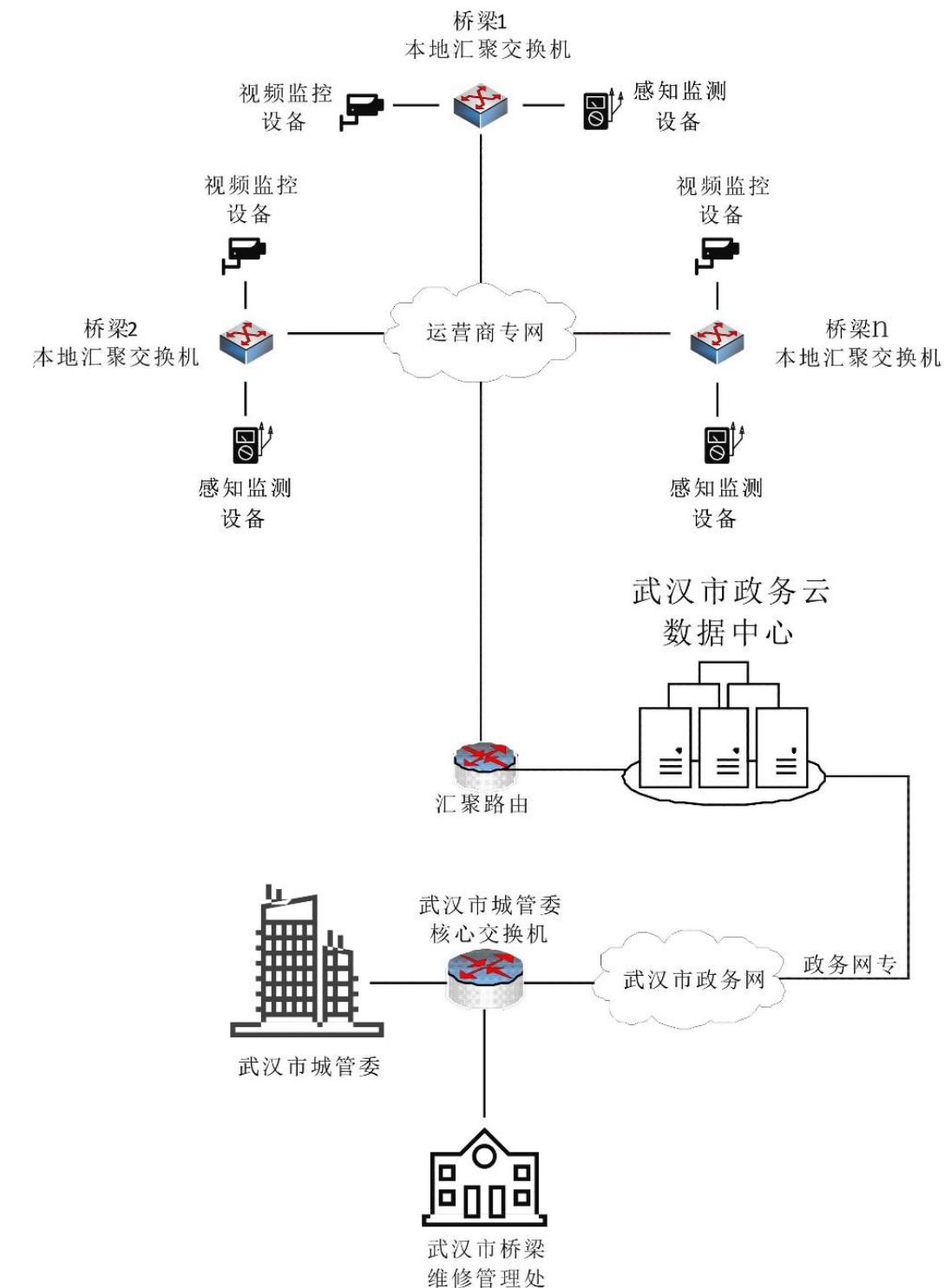


图-1 监测系统网络拓扑图

7.6 监测系统网络拓扑图

监测系统网络拓扑和监测系统软硬件物理布置示意图如下图所示。

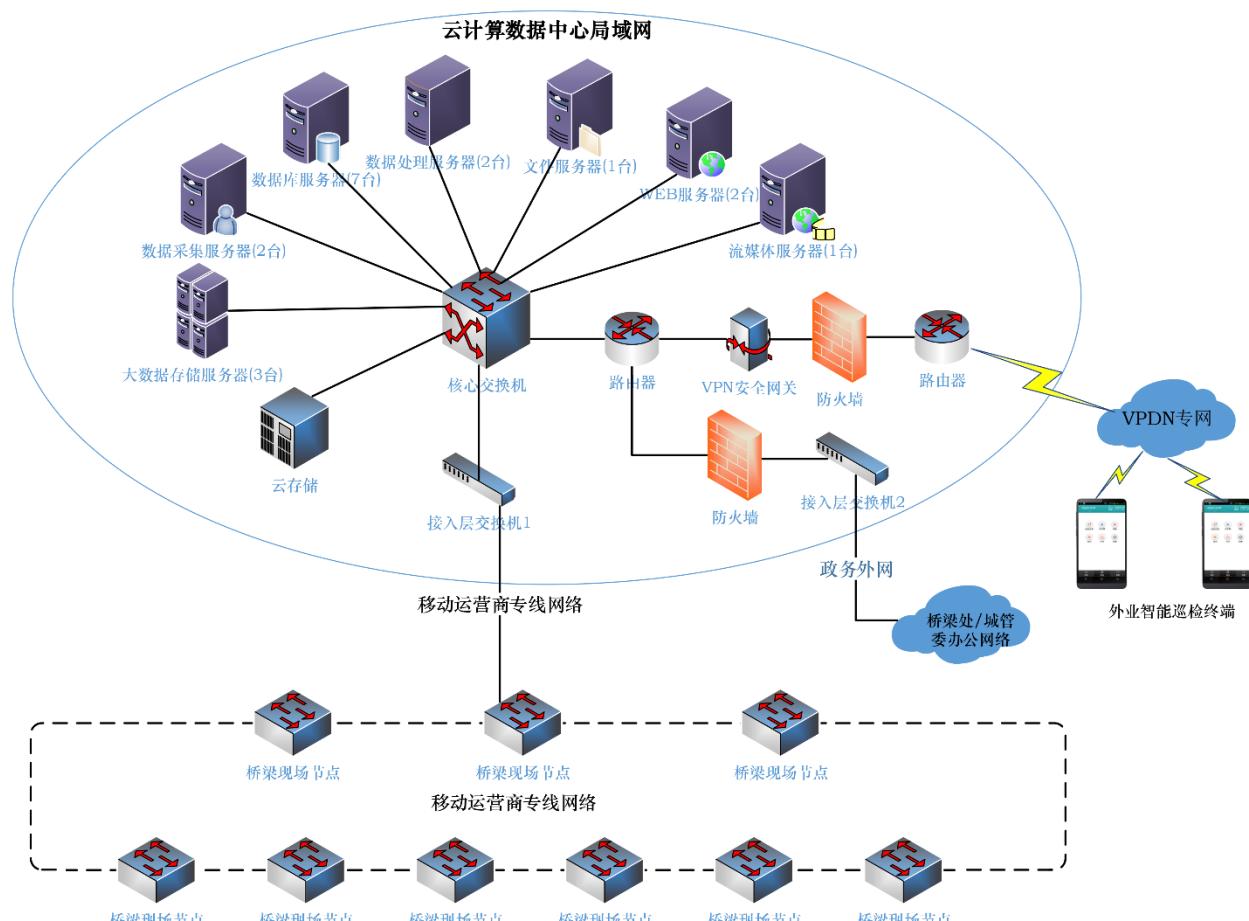


图2 监测系统软硬件物理布置图

7.7 系统供电设计

主要针对外场机柜供电进行设计。

(1) 配电技术要求

a) 现场数据采集站需 220V 交流供电。b) 设备供电必须稳定, 能保证设备长时间不间断运行。

(2) 采集站配电设计

采集站配电箱电源引入后, 分别供给数据传输设备、采集站设备及辅助设备使用。

本系统内的交流电源设备, 对额定 220V, 50Hz 的交流电源, 设备能够在超出规程范围条件下正常运转, $220V_{ac} \pm 10\%$, $50Hz \pm 4\%$ 。电源设备满足国家及行业现行标准规程要求。采集站电箱内均安装剩余电流保护装置、浪涌保护器及防雷保护器, 免受负荷波动、电涌、漏电危险。

7.8 系统防雷设计

雷电灾害是客观存在的自然灾害, 有史以来雷电给人类的生活、工作带来很大的影响。雷

击释放的强大的瞬间脉冲电流产生巨大的热能、机械能并诱发脉冲过电压、过电流。造成建筑物倒塌、起火、人员伤亡、通信中断、系统瘫痪等严重后果。雷电侵害的主要途径有直接雷击的侵袭、雷电波侵入、雷击电磁脉冲干扰、地电位反击几个途径, 本系统内将针对每种侵害分别建立防雷系统。根据监控中心使用用途, 按照以下的原则进行防雷方案设计:

- 1) 将绝大部分雷电流直接引入地下泄散。
- 2) 阻塞沿电源线或数据、信号线引入的过电压波危害设备 (内部保护及过电压保护)。
- 3) 限制被保护设备上浪涌过电压幅值(过电压保护)。这三道防线互相配合各行其责, 缺一不可。

健康监测系统的防雷 (感应雷保护) 设计应从以下四个大的方面加以考虑:

- 1) 强电系统的防雷: 主要是供电系统的防雷防雷。
- 2) 弱电系统的防雷: 计算机网络系统因主干全部为光纤, 交换设备在密闭的机柜内, 可不考虑接入电口 (RJ45) 的防雷保护; 各采集设备的防雷保护; 除光纤传感器外, 各专用传感器系统的防雷保护。
- 3) 桥架管路系统的物理全屏蔽: 所有电信号相关桥架管路均做到物理全屏蔽、形成理论上的“法拉第笼”。
- 4) 系统整体的等电位接地: 以上三大系统均应接地良好、且一定采用等电位方式接地、确保无电位差, 完全避免差模干扰的产生。

7.9 系统实施方案设计

(1) 系统供电方案

需要建设单位在采集站附近为健康监测系统提供 220V 供电点, 该供电由建设单位组织协调申报电表, 费用由实施单位缴纳 1 年左右并纳入整体报价中。

(2) 系统通讯方案

本桥梁健康监测系统各传感器与数据采集站的数据通讯通过光纤传输, 由建设单位组织施工单位与通信运营商签订网络使用协议, 建立专用宽带解决, 费用由实施单位缴纳 1 年左右并纳入整体报价中。

(3) 系统平台服务器

本桥梁健康监测系统各传感数据最终按照规范需要传输至指定的服务器平台, 为了更好的服务于管养单位, 发挥监测系统的功能, 我方对平台服务器事宜提出以下需求: 1) 业主等单位应协调相关单位为监测系统提供服务器平台接口, 以方便我方数据接入; 2) 平台服务器的技术

参数应满足系统需要。

(4) 系统线槽路由方案

拟通过在主梁的边缘焊接支架, 进行线槽的固定, 并根据现场实际情况进行优化和完善。

(5) 系统采集站机柜安装

本桥梁采集站定位需经现场和业主、接管单位充分沟通后确定。

(6) 系统底座的焊接及安装

本系统因需要布置必要的监测设备, 为了不影响美观和行人通行, 需要在个别位置进行设备底座的焊接。

8 危大工程

根据住建部印发的《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(2018年3月)及《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》(2018年5月), 危险性较大的分部分项工程(以下简称“危大”)指施工过程中, 容易导致人员群死群伤或者造成重大经济损失的分部分项工程, 并对建设、设计、勘察、施工、监理单位提出了相关要求。各方在项目建设过程中应严格按照以上文件规定执行, 保障危大工程安全。

根据本项目周边情况及设计方案, 本次对危大工程的识别及措施建议如下:

序号	分部分项工程	危险性质	注意事项	备注
1	勘察资料复验	因勘察技术手段的局限性, 岩土性质、地下水、地下管线等资料可能与现场实际情况不符, 引发工程质量安全隐患。	在施工过程中, 应及时对比现场实际情况, 若发现与勘察资料不符, 应及时通知建设、地勘及设计部门, 并要求提出相应的处理意见。	
2	支架模板工程	搭设高度 $3m < H < 8m$, 易发生支架垮塌事件和胀模风险。	施工单位应编制专项施工方案。	
3	桩基工程	工程地质、水文地质或技术条件特别复杂的钻孔灌注桩, 实际土层参数与勘察报告差异较大造成桩基设计不安全。	施工前需进行工艺试桩, 获得相关工艺参数后方可正式施工。	
		岩溶区、采空区或其他特殊地区的钻孔灌注桩施工过程中容易发生坍孔等安全事故。	应对桩位处的地质条件进行详细勘探, 制定可行的应急预案。	
4	承台工程	承台开挖施工, 开挖深度 $3m < H < 5m$, 易发生边坡失稳垮塌风险。	施工单位应编制专项施工方案和安全措施方案。	
		承台开挖施工, 开挖深度 $H \geq 5m$, 极易发生边坡失稳垮塌风险。	施工单位应编制专项施工方案和安全措施方案, 并进行专家论证。	超规模危大工程

5	桥墩工程	墩柱立模现浇混凝土时出现爆模。	严格检查模板安装质量, 灌注混凝土时控制灌注高度及速度, 防止侧压力超限。	
6	钢结构吊装工程	钢梁吊装及连接构件数量多, 因制作施工作业的离散性, 导致质量可控性较差, 容易发生吊装安全风险。	主梁吊装施工前应制定详细的吊装施工工艺, 对构件及起吊稳定性进行试验和验算, 并加强安全防护措施。	
7	管线工程	影响行人、交通、电力设施、通信设施, 易造成交通事故、易造成管线破坏影响生活生产。	应编制专项施工方案, 上报相关部门审查。交通组织方案有效, 管线迁改及保护技术合理。	
8	涉地铁桥梁工程	涉地铁桥梁施工易发生影响地铁安全运营的风险。	正式施工前, 施工单位应编制详细的施工组织设计方案报地铁相关管理部门审批后通过后方可实施。	超规模危大工程
		桩基施工、基坑开挖施工, 对地铁外轮廓范围造成扰动, 影响铁路运营安全。 桥梁施工对地铁的影响是个动态过程, 施工过程中由于监测不到位, 容易发生重大安全事故。	施工单位应编制专项施工方案, 进行专家论证。并委托有资质的第三方单位进行地铁安全性评估和动态监测。	超规模危大工程

9 投资概算

9.1 编制内容

新增跨石牌岭路主桥孔跨约 25.15m, 其中主桥长 22.15m, 一侧与墩顶钢平台焊接, 桥面净宽 4.0m, 两侧设梯、坡道和 3 部垂直电梯, 现状主桥预留接口, 远期与武商亚贸衔接。坡道 P1、P2 通行净宽 2.5m, 布置于武珞路-石牌岭路交叉口的西南侧和东南侧; 梯道 T1 通行净宽 2.5m, 布置于交叉口的东南侧。

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。

9.2 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》(鄂建办[2018]27号)。
- 9) 《湖北省市政公用设施维修养护工程消耗量定额及全费用基价表》(鄂建办[2022]20号)。
- 10) 《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)。
- 11) 《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)。
- 12) 《武汉市城建局关于调整武汉市建设工程安全文明施工费收费标准等计价规定的通知》(武城建[2019]77号)。
- 13) 《武汉建设工程价格信息》(2023年1月)。
- 14) 《建设项目设计概算编审规程》(CECA/GC2-2015)。
- 15) 《武昌区发改局关于改建武珞路石牌岭路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]159号)。
- 16) 类似工程经济指标。
- 17) 其他有关文件及资料。

9.3 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、招标代理费和工程监理费, 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, 下阶段可据实调整。

工程建设其他费用主要按照鄂建文[2022]48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:

- 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)。
- 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。
- 建设项目的前期工作咨询费: 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。
- 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。
- 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。

- 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。
- 工程保险费: 依据建设部建标[2011]1号文, 按工程费用的0.6%计取。
- 联合试运转费: 未计取。
- 招标代理服务费: 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。
- 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。
- 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。
- 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。

9.4 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。

9.5 其他说明

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。

9.6 概算总投资

改建武珞路石牌岭路人行天桥工程方案一(推荐方案)概算总投资2147.49万元, 其中工程费用957.73万元; 方案二(比较方案)概算总投资2171.85万元, 其中工程费用977.85万元; 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
A	工程费用	957.73	977.85
B	工程建设其他费用	264.26	267.34
C	工程预备费 (A+B)×5%	61.10	62.26
D	建设用地费	114.40	114.40
E	管线迁改等专项	750.00	750.00
F	概算总投资 (A+B+C+D+E)	2147.49	2171.85



9.7 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。

10 存在的问题和建议

存在的问题：

1) 新增的梯坡道均占用现状人行道空间，影响较大的为南侧坡道，南侧受武商亚贸现状露台影响，石牌岭路人行道仅 1.5 米。为保障石牌岭路西侧慢行道的连续性，建议对该节点的慢行道空间进行优化。协调武商亚贸广场，将露台后退至红线外，后退后人行道宽度可达 4.0 米。项目实施前，建设单位应提前与该单位协商，确保方案实施。

2) 本桥桥位附近地下管线稠密，施工场地现有现状路灯和人行道行道树，由于管线迁改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，有可能对天桥方案及造价造成影响。

3) 拟建新增天桥下部结构采用桩基础，桩基础位于轨道 2 号线控制线与轨道 2 号线影响线之间，且桩基外侧与 2 号线轮廓线的最小净距为 6.652m，对地铁的运营安全存在一定的影响。

建议：

1) 为保障石牌岭路西侧慢行道的连续性，南侧坡道区域需要协调武商亚贸广场，将露台后退至道路红线外。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) 工程施工之前需建设单位就管线迁改、道路沿线绿化与管线权属部门以及园林部门沟通，确定可行性，并分别制定各类管线、绿化的迁改方案，进一步核定迁改工程量和造价。

3) 拟建天桥桥墩距离轨道 2 号线结构外轮廓较近，需委托有资质的第三方单位进行地铁安全性评估，并征求地铁集团意见。



11 附件

附件 1：关于《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的审查意见

武汉市自然资源和规划局

武自然资规函〔2022〕117号

关于《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》的审查意见

武昌区建设局：

你单位报送的《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》收悉。经审查，现回复意见如下：

一、该项目位于武珞路石牌岭路口，为既有人行天桥改造工程。新增主桥跨越石牌岭路，主桥及梯坡道均布置于武珞路、石牌岭路红线范围内。天桥建成后有利于解决路口行人和非机动车过街问题，原则同意《武珞路石牌岭路人行天桥修建规划》。

二、规划方案

新增部分呈“π”型布置，沿武珞路东向和石牌岭路南向设置1:8坡道和1:2梯道。主桥桥面净宽4.0米，梯道和坡道净宽均为2.5米。桥下车行净空不小于4.5米，人行净空不小于2.5米。本次天桥单独设置垂直升降电梯，满足残疾人群过街需求。

三、相关要求

（一）协调事项

1. 本次规划天桥涉及地下管线、道路沿线绿化等设施的迁改，下阶段需征得相关权属单位意见，并同步开展相关设施迁改

方案的编制工作。

2. 本次规划天桥涉及对武商亚贸广场临石牌岭路方向露台进行迁改，业主单位应提前与权属单位协商，征得意见，保证方案落地。

3. 拟建天桥距离轨道2号线较近，天桥施工应严格注意对轨道交通的保护，避免对其造成影响。天桥实施前应征求地铁集团意见。

4. 本工程在既有道路空间基础上建设，应征得道路管理方意见。

5. 天桥建成后，应协调交管部门加强地面道口管控，完善交通组织引导，保障天桥使用效率。

6. 石牌岭路北延线工程正处于研究阶段，天桥下阶段设计时应与石牌岭路北延线工程充分对接，相互协调。

（二）设计、施工事项

1. 天桥的建筑外型、色彩等应与周围建筑景观相协调，主体结构的造型要简洁明快通透，不宜过多装饰。

2. 天桥主桥和梯坡道的铺装应符合平整、防滑、排水、无噪音、便于养护的要求。

3. 下阶段设计和施工时，天桥主桥桥面及各梯坡道高程可结合桥梁的结构厚度和道路现状高程进行微调，以满足工程实施的需要。

4. 下阶段设计过程中，应重点考虑桥梁在后续使用过程中的安全。确因结构安全需对本次规划进行调整的，需报我局审查。

（三）报批事项

-2-



中国市政工程西北设计研究院有限公司

CSCEC AECOM CONSULTANTS CO., LTD

- 33

1. 本规划是开展该工程其他前期工作的基础之一, 请你单位据此开展相关工程设计、环评等工作, 开展过程中如涉及对上述审查意见的调整, 需报我局审查。

2. 请你单位在申请建设工程规划许可证之前, 将深化完善后的设计方案按程序报批。



(联系人: 李春玲; 联系电话: 82700187)

公开形式: 主动公开

武汉市自然资源和规划局办公室

2022年6月29日印发

附件 2:《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)》专家组评审意见

改建武珞路石牌岭路人行天桥工程
可行性研究报告(代项目建议书)评审意见

2022年9月6日,武汉市武昌区建设局委托组织相关专家(名单附后)对《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)》进行了评审。参加会议的有武汉市武昌区建设局、武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心等单位。会议听取了编制单位中国市政工程西北设计研究院有限公司对项目可行性研究报告成果的汇报,审阅了相关文件,经充分讨论,形成专家组意见如下:

一、总体评价:

可行性研究报告编制内容完整,资料较齐全,工程建设的必要性论述较充分,工程规模和建设方案基本适宜,基本达到相关编制深度的规定,经补充完善后可作为下阶段设计依据。

二、问题与建议:

- 1、增加新建人行天桥主桥比选方案。
- 2、建议加大梯坡道梁端伸缩缝。
- 3、补充拆桥的相关内容。
- 4、进一步完善箱式变电站设计方案。
- 5、核实部分工程量和综合单价,调整部分二类费用。

专家签名:

王建 李波 马红

2022年9月6日

附件 3: 武昌区发改局关于《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)》的批复

武汉市武昌区发展和改革局文件

武昌发改建字〔2022〕159号



武昌区发改局关于改建武珞路石牌岭路人行天桥工程 可行性研究报告(代项目建议书)的批复

区城市基础设施建设事务中心:

你单位报送的关于改建武珞路石牌岭路人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)及相关文件收悉,根据可行性研究报告(代项目建议书)审查意见(湖北静哲工程造价咨询有限公司 鄂哲咨询〔2022〕第038号),经研究,同意该项目(项目代码:2210-420106-04-01-993486)可行性研究报告,现批复如下:

一、建设地点

武汉市武昌区武珞路与石牌岭路交叉口。

二、工程建设规模和主要建设内容

本次天桥新增部分呈“π”型布置,主桥横跨石牌岭路,梯、坡道均设置在人行道上;新增石牌岭路主桥孔跨约



25.15m, 其中主桥长 22.15m, 一侧与钢平台焊接, 桥面通行净宽 4.0m, 两侧设梯、坡道和 3 部垂直电梯(其中 1 部电梯位于现状桥的北侧), 现状主桥预留接口, 远期与武商亚贸衔接; 坡道 P1、P2 通行净宽 2.5m, 布置于武珞路-石牌岭路交叉口的西南侧和东南侧; 梯道 T1 通行净宽 2.5m, 布置于交叉口的东南侧。建设内容包括桥梁、景观亮化、电气照明及建筑(电梯安装)工程等。

三、工程估算及资金来源

本项目估算总投资 2166.60 万元, 其中工程费用 963.06 万元。资金来源为区城建资金。

四、招投标事项核准

工程建设项目招标实施方案核准意见详见附件。

请你单位按上述批复, 抓紧办理相关审批手续, 完成工程初步设计后报审。

附件: 1. 工程建设项目招标实施方案核准意见

2. 工程估算审核汇总表

送: 区监察委、区财政局、区审计局

武昌区发展和改革局办公室

2022 年 10 月 13 日印发

共印 5 份

附件 1

工程建设项目招标实施方案核准意见

项目名称: 改建武珞路石牌岭路人行天桥工程

	招标范围		招标形式		招标方式		不属于依法必须招标的范围
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 察							√
设 计							√
监 理							√
建筑 工程	√			√	√		
安 装 工 程	√			√	√		
主 要 设 备	√			√	√		
重 要 材 料	√			√	√		
其 他							√

审核部门核准意见:

核准。

请严格按照《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国政府采购法》和国家发改委第 16 号令《必须招标的工程项目规定》等法律法规和相关部门规章, 规范招标投标行为。



附件 2

工程估算审核汇总表

项目名称: 改建武珞路石牌岭路人行天桥工程

单位: 万元

序号	费用名称	估算造价	审定造价	调整金额
一	工程费用	1099.13	963.06	-136.07
1	人行桥-钢桁梁	577.06	561.98	-15.08
2	旧桥改造	34.79	34.26	-0.54
3	电气	83.41	91.30	7.90
4	垂直电梯(含电梯井)	345.00	240.00	-105.00
5	人行道破除恢复	31.24	29.68	-1.56
6	旧桥拆除	10.87	4.17	-6.70
7	露台拆除后还建人行道	1.76	1.67	-0.09
8	建筑工程实名制管理费	15.00	0.00	-15.00
二	工程建设其他费用	284.98	242.68	-42.30
1	建设管理费	71.91	64.88	-7.03
1.1	建设单位管理费	39.43	0.00	-39.43
1.2	工程建设监理费	32.48	29.10	-3.38
1.3	代建服务费	0.00	35.78	35.78
2	建设项目前期工作咨询费	16.83	8.84	-7.99
2.1	可行性研究报告编审费	9.83	5.96	-3.87
2.1.1	编制可行性研究报告	6.95	4.24	-2.71
2.1.2	评审可行性研究报告	2.88	1.72	-1.16
2.2	初步设计审核	7.00	2.88	-4.12
3	工程勘察费设计费	88.85	83.35	-5.50

序号	费用名称	估算造价	审定造价	调整金额
3.1	工程设计费	50.85	45.35	-5.50
3.1.1	基本设计费	50.85	45.35	-5.50
3.1.1.1	初步设计费	50.85	20.41	-5.50
3.1.1.2	施工图设计费		24.94	
3.2	工程勘测费	38.00	38.00	0.00
4	规划设计及相关费用	8.14	8.14	0.00
4.1	修规设计费	8.14	8.14	0.00
5	场地准备及临时设施费	10.99	4.82	-6.17
6	工程保险费	6.59	2.89	-3.70
7	招标代理服务费	8.11	6.86	-1.25
7.1	工程招标	8.11	6.55	-1.56
7.2	服务招标	0.00	0.31	0.31
7.2.1	设计招标	0.00	0.31	0.31
8	造价咨询服务费	43.56	32.90	-10.66
8.1	工程量清单编制费	4.35	3.87	-0.48
8.2	控制价编制费	3.13	2.82	-0.31
8.3	工程量清单审核费	4.35	3.87	-0.48
8.4	控制价审核费	4.90	4.35	-0.55
8.5	工程设计概算审核费	0.98	0.00	-0.98
8.6	施工全过程控制费	11.39	10.17	-1.22
8.7	竣工决算编制费	7.23	3.91	-3.32
8.8	竣工决算审核费	7.23	3.91	-3.32
9	桥梁检测费	30.00	30.00	0.00



4) 附件 4: 《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程初步设计》专家评审意见

序号	费用名称	估算造价	审定造价	调整金额
三	预备费	110.73	96.46	-14.27
四	建设用地费	0.00	114.40	114.40
五	专项费用	914.90	750.00	-164.90
1	管线迁改	500.00	500.00	0.00
2	绿化移除	0.50	0.00	-0.50
2.1	乔木移栽	0.50	0.00	-0.50
3	临时交通疏解费	50.00	0.00	-50.00
4	箱交接线专项费	150.00	150.00	0.00
5	建设用地费	114.40	0.00	-114.40
6	轨道交通安全评估及监测费	60.00	60.00	0.00
7	智慧桥梁监测系统	40.00	40.00	0.00
六	项目总投资	2409.74	2166.60	-243.14

改建武珞路石牌岭路人行天桥工程
初步设计评审意见

2023年2月9日，武汉市武昌区建设局委托组织相关专家（名单附后）对《改建武珞路石牌岭路人行天桥工程初步设计》进行了评审。参加会议的有武汉市武昌区建设局、武汉市武昌区城市基础设施建设事务中心等单位。会议听取了编制单位中国市政工程西北设计研究院有限公司对项目初步设计成果的汇报，审阅了相关文件，经充分讨论，形成专家组意见如下：

一、总体评价：

初步设计编制内容完整，资料较齐全，工程规模和建设方案基本适宜，符合可研批复要求，基本达到相关编制深度的规定，经补充完善后可作为下阶段设计依据。

二、问题与建议：

1、建议在设计说明中增加施工期间行人及非机动车过街的保通措施。
2、建议增加位移监测和应力监测等相关内容，优化摄像头布置及数量。

3、建议优化新建主桥上、下弦杆等结构的尺寸；优化下部结构设计，避开重要管线。

4、进一步核算本项目用电负荷。

5、核实部分综合单价和二类费用，调整工程概算。

专家签名：

万进 李波 陈红

2023年2月9日