

光谷二路商贸学院人行天桥工程

初步设计

(版次：送审稿/2)

全一册



武汉市政工程设计研究院有限责任公司

2025年04月

工程设计甲级资质 证书编号：A242030746

服务邮箱：whszyfw@whmedri.com.cn



工程编号：

光谷二路商贸学院人行天桥工程

初步设计

(版次：送审稿/2)

总 经 理： 吕锦刚

吕锦刚

总 工 程 师： 周 俊

周俊

项 目 总 工： 郭小川

郭小川

项 目 负 责 人： 胡梦蝶

胡梦蝶



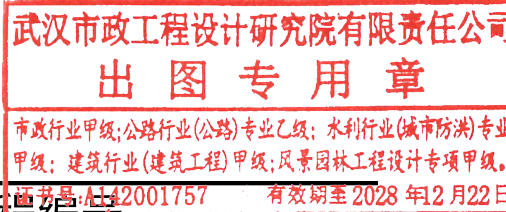
武汉市政工程设计研究院有限责任公司

2025年04月

工程设计甲级资质 证书编号：A242030746

全一册

工程编号：



图纸目录

工程名称：光谷二路商贸学院人行天桥工程
设计阶段：初步设计

工程编号：

版次：送审稿/2

全一册
共 2 页 第 1 页

序号	图 名	图 号	张数	更改码	公司设计通用图号	备 注
1	初步设计说明					
2	主要工程数量表	C00Q01	1			
3	桥梁平面布置图	C00Q02	1			
4	桥梁立面布置图	C00Q03	3			
5	桥梁横断面布置图	C00Q04	1			
6	主桥钢箱梁设计图	C00Q05	5			
7	梯道设计图	C00Q06	5			
8	坡道设计图	C00Q07	3			
9	主梁桥墩构造图	C00Q08	1			
10	坡道桥墩构造图	C00Q09	1			
11	梯台构造图	C00Q10	1			
12	坡台构造图	C00Q11	2			
13	栏杆设计图	C00Q12	2			
14	铺装及无障碍设计图	C00Q13	1			
15	排水设计图	C00Q14	1			
16	伸缩装置设计图	C00Q15	1			
17	管线平面布置图	C00Q16	1			
18						武汉市政工程设计研究院有限责任公司 出 图 专 用 章 市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业 甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。 证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日
19	桥梁雨棚设计图	C00A01	1			
20	桥梁健康监测系统设计说明	C00Z01	2			
21	桥梁健康监测系统网络拓扑图	C00Z02	1			

图纸目录

工程名称：光谷二路商贸学院人行天桥工程

全一册

设计阶段：初步设计

工程编号：

版次：送审稿/2

共 2 页 第 2 页

序号	图 名	图 号	张数	更改码	公司设计通用图号	备 注
22	桥梁就地监测柜配电系统图	C00Z03	1			
23	桥梁健康监测系统工程量清单	C00Z04	1			
24	桥梁测点布置图	C00Z05	1			
25	传感器性能指标	C00Z06	1			
26	桥梁就地监测柜安装大样图	C00Z07	1			
27	桥梁测点平面布置图	C00Z08	1			
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

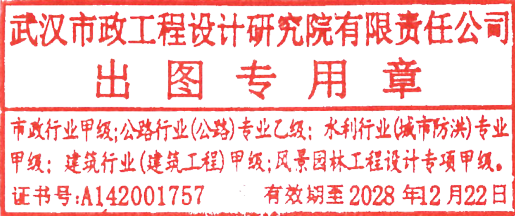
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

初步设计说明 目录

1. 概况	1	2.5.3. 场地土类型及场地类别	5
1.1. 项目背景	1	2.5.4. 场地抗震地段评价	5
1.2. 设计依据	1	2.5.5. 场地地震液化判别	5
1.3. 工程建设必要性	1	2.5.6. 软土震陷	5
1.3.1. 保障周边行人的过街安全，减少相关交通事故	1	2.5.7. 场地地震稳定性评价	5
1.3.2. 提高行人通行效率，优化出行条件	1	2.6. 不良地质作用与特殊性岩土	5
1.4. 研究过程	2	2.6.1. 不良地质作用	5
1.5. 设计内容及规模	2	2.6.2. 特殊性岩土	5
1.6. 对可研评审及批复的执行情况	2	2.7. 场地地基土工程特性评价	5
2. 工程建设条件	3	2.8. 场地稳定性及适宜性评价	5
2.1. 自然地理概况及地形地貌特征	3	2.8.1. 场地稳定性评价	5
2.1.1. 气象水文	3	2.8.2. 场地适宜性评价	6
2.1.2. 地形地貌	3	2.9. 桩基设计参数建议	6
2.2. 地质构造、新构造运功及区域稳定性	3	2.10. 公用工程条件及现场调查	6
2.2.1. 区域地质构造	3	2.10.1. 现状道路及周边条件	6
2.2.2. 新构造运动及地震	3	2.10.2. 110kV 高压线	6
2.3. 场地岩土构成及其岩性特征	3	2.10.3. 地下管线	7
2.4. 场地水文地质条件	4	3. 技术标准及采用规范	8
2.4.1. 地表水	4	3.1. 主要采用规范	8
2.4.2. 地下水	4	3.2. 设计技术标准	8
2.4.3. 环境水及土的腐蚀性评价	4	4. 工程方案设计	9
2.5. 场地地层的地震效应	4	4.1. 桥梁设计原则	9
2.5.1. 地震基本烈度	4	4.2. 桥梁方案设计	9
2.5.2. 抗震设防类别	4	4.2.1. 天桥规划方案	9
		4.2.2. 天桥平面方案	9
		4.3. 桥梁结构设计	10



4.3.1. 主桥上部结构设计	11
4.3.2. 梯道设计	12
4.3.3. 坡道设计	12
4.3.4. 下部结构设计	12
4.4. 天桥雨棚设计	12
4.5. 桥梁附属结构设计	13
4.6. 桥梁结构耐久性设计	14
4.6.1. 混凝土结构耐久性设计	14
4.6.2. 钢结构防腐涂装设计	14
4.7. 混凝土结构涂装设计	15
4.8. 桥梁健康监测设计	15
4.9. 防雷接地设计	15
4.10. 其他	15
4.11. 桥梁施工方案	15
4.11.1. 上部结构施工方案	16
4.11.2. 下部结构施工方案	16
4.11.3. 桥梁施工工期计划	16
4.11.4. 现状管线保护与迁改	16
4.12. 商贸学院围墙拆除重建	17
5. 施工期间交通组织方案	18
5.1.1. 施工影响缓解措施	18
5.1.2. 施工期间其它要求	19
6. 问题与建议	19
7. 附件	20



初步设计说明

1. 概况

1.1. 项目背景

光谷二路商贸学院人行天桥工程位于光谷二路商贸学院附近。光谷二路道路等级为城市主干路，道路红线宽度 50m。桥位周边设施主要有：商贸学院、光谷三初、高新六路、牌楼舒路、富士康西路等。

为了保障商贸学院师生安全过街，提高行人的通行效率，需在光谷二路商贸学院西门附近新建一座人行天桥。



项目区位平面图

1.2. 设计依据

- 《光谷二路商贸学院人行天桥修建规划》（武汉设计咨询集团有限公司，2024.10）；
- 关于《光谷二路商贸学院人行天桥修建规划》的审查意见（2024.11）；
- 《光谷二路商贸职业学院人行天桥工程可行性研究报告》（武汉光谷咨询有限公司，2024.11）

- 武汉东湖新技术开发区管理委员会关于光谷二路商贸学院人行天桥工程可行性研究报告（代项目建议书）的批复（武汉东湖新技术开发区管理委员会，2025.3.4）
- 1:500 地形图、管线测量图；
- 光谷二路商贸学院人行天桥工程岩土工程勘察报告（初勘）（2025.02）；
- 《光谷二路（三环线~凤凰山立交）综合改造工程》施工图设计文件（2021.10）
- 国家、湖北省和武汉市人民政府及其相关部门颁布的法律、法规和政策性文件。

1.3. 工程建设必要性

1.3.1. 保障周边行人的过街安全，减少相关交通事故

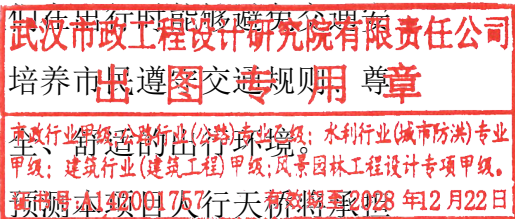
光谷二路东侧武汉商贸职业学院在校学生约 15000 人，教职工约 1050 人，道路西侧为佛祖岭还建社区 E 区、F 区等住宅小区，现居住人口约 1 万人左右，主要出入口为牌楼舒路。场地距离地铁站较远，最近的地铁站为 2 号线佛祖岭地铁站，距离本项目 2.1km，周边人群的主要出行方式为公交和汽车。

为了保证光谷二路通行效率，根据批复的《光谷二路（三环线~凤凰山立交）综合改造工程道路和排水修建规划》，光谷二路改造工程（在建）拟取消商贸学院大门现状路中开口。同时光谷二路作为对外放射线，货车比例超过 20%，存在安全隐患。光谷二路西侧主要为佛祖岭还建社区，东侧为武汉商贸职业学院和光谷第三初级中学，共设置 6 个出入口，其中西侧为 2 个临时出入口。光谷二路在高新六路~富三路段共设置 2 对公交站点，其中商贸学院北侧有 1 对公交站点，承担学校师生及道路西侧居住区公交出行需求，过街出行需求较大。本项目可替代现状临时地面过街设施，保障在校师生及周边居民的过街安全。

1.3.2. 提高行人通行效率，优化出行条件

随着城市化进程的加速，交通问题已成为制约城市发展的重要因素之一。而人行天桥作为城市基础设施的重要组成部分，其建设和完善对于优化城市交通布局、提高市民出行质量具有重要意义。通过人行天桥的建设，能够有效地将行人和车辆分离，减少交通冲突点，提高道路通行效率，使城市交通更加流畅、有序。

本项目还为周围市民提供了一个安全、舒适的步行空间，使他们在出行时能够避免交通事故隐患。此外，本项目建设还能够促进市民文明出行意识的提升，培养市民遵守交通规则、尊重他人权益的良好习惯。人行天桥的建设为市民创造更加便捷、安全、舒适的出行环境。经测算，商贸学院师生数量、两侧居民及公交乘客过街需求，



过街流量约 6400 人次/小时,其中商贸学院师生过街需求约 5000 人次/小时, 西侧居民过街需求约 1200 人次/小时, 公交乘客过街约 200 人次/小时。

本项目的建设能够有效地将行人和车辆分离,减少交通冲突点,提高道路通行效率,使城市交通更加流畅、有序,减少交通延误时间,提高光谷二路的交通服务水平。本项目的建设可以提高行人通行效率,优化出行条件。

1.4. 研究过程

1. 2024 年 7 月,武汉设计咨询集团有限公司编制《光谷二路商贸学院人行天桥修建规划》。
2. 2024 年 11 月 14 日,取得关于《光谷二路商贸学院人行天桥修建规划》的审查意见。
3. 2024 年 11 月,武汉光谷咨询有限公司编制《光谷二路商贸学院人行天桥工程可行性研究报告(代项目建议书)》。
4. 2025 年 1 月 9 日,武汉市东湖高新区政务和大数据局组织召开光谷二路商贸学院人行天桥工程可行性研究报告专家评审会。
5. 2025 年 3 月,武汉市政工程设计研究院有限责任公司编制《光谷二路商贸学院人行天桥工程 初步设计》。

1.5. 设计内容及规模

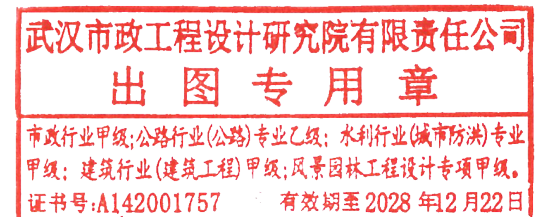
光谷二路商贸学院人行天桥工程位于光谷二路商贸学院附近。光谷二路道路等级为城市主干路,道路红线宽度 50m。桥位周边设施主要有:商贸学院、光谷三初、高新六路、牌楼舒路、富士康西路等。

天桥平面为“工”字型布置。主桥采用三跨钢箱梁,钢箱梁全长 46.5m,主桥全宽 4.5m,净宽 4.0m。主桥东西两侧设置梯坡道。天桥梯道坡度为 1:2,坡道坡度为 1:12,梯坡道全宽均为 2.75m,净宽 2.5m。

1.6. 对可研评审及批复的执行情况

对工可阶段评审意见进行了认真的解读和消化。主桥净宽、梯坡道净宽和梯坡道坡度均与工可批复保持一致。

为了保证东侧梯坡道与光谷二路辅道边线之间的安全带宽度,初步设计阶段对东侧梯坡道的平面位置作适当调整,东侧梯坡道往东侧平移 0.25m。



2. 工程建设条件

2.1. 自然地理概况及地形地貌特征

2.1.1. 气象水文

武汉市属亚热带大陆性季风气候，具有四季分明的气候特征。市区多年平均气温 16.7℃，极端最高气温 41.3℃（1934.8.10），极端最低气温－18.1℃（1977.11.30）。多年平均降雨量 1204.5mm，最大年降雨量 2107.1mm，最大月降雨量 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，占全年降雨量的 40%，平均器皿蒸发量为 1447.9 mm。本区冬季受寒潮影响，多为西北风，夏季多为南风，风向具有明显的季节变化。历年平均风速为 2.4m/s，最大风速可达 27.9m/s（1956.3.6 和 1960.5.17），大于八级风的年平均天数为 8.2 天，最多 16 天、最少 1 天。多年平均雾日数 32.9 天。大气影响深度 3.0m，大气影响急剧层深度为 1.35m。

2.1.2. 地形地貌

拟建项目场址位于武汉市江夏区光谷二路与高新六路交汇处南侧的武汉商贸学院门口，场地两侧为现状施工场地（现状光谷二路施工场地）局部为荒地、绿化带，杂草灌木丛生；地面高程 44.00m～45.50m 之间，场地平坦，整体地形起伏小。场地下埋设有大量地下管线，包含有电力、给水、排水及燃气管道，部分管线横穿现状场地，管线埋深 0.5～3.0 米不等，部分管线由于材质问题，未能完全探测其位置及走向，为保证施工安全，建议施工前对现场进行逐步摸排。

拟建工程场地属长江Ⅲ级阶地剥蚀垄岗地貌。

2.2. 地质构造、新构造运动及区域稳定性

2.2.1. 区域地质构造

本项目大地构造单元处于扬子准地台与秦岭褶皱系过渡交界部位，具体位于武汉台地褶冲带。武汉台地褶冲带是介于江汉断陷与梁子湖凹陷之间一个相对隆起的构造单元，为一个北西西向的挤压带即志留系至二叠系（局部三叠系）的褶皱组成。褶皱形态以线性为特征，受挤压的剧烈程度由南向北增强。武汉一带多呈向南倒转的同斜褶皱，局部出现扇形褶皱，武昌以南逐渐过渡为正常褶皱。从新构造运动特征看，工程区位于桐柏—大别隆起区与下扬子北部升降区的交界处。

2.2.2. 新构造运动及地震

挽近期本区主要表现为和缓振荡式的升降和以掀斜为主的构造运动，它是在深部构造和先期构造的基础上发育起来的，因而具有较明显的分异性和继承性。

1、区域升降运动

区内升降运动主要表现在地貌形态方面。

区内地貌形态表现为明显的阶梯状特点，分别可见河床、漫滩、一、二级阶地、剥蚀丘陵。阶梯状地貌的形成，虽然受多种因素控制，但它和新构造关系最为密切。

新构造运动在本区的另一表现为微弱的掀斜式运动，呈北东强、南西弱的特点。这一特点可从长江两岸阶地分布形状、发育程度、河流的发育及长江河道变迁等得到证明。

总之，外力剥蚀作用与内力振荡运动决定了区内地貌特征，由于倒置地形的出现与冲沟发育成坳地，表明区内长期处于相对稳定和经受剥蚀作用的结果，而多级地貌高差不很明显，又说明了振荡运动升降幅度不大，且各处不一。

2、活动性断层

挽近期运动产生的新断层，在第三系、第四系中（除全新统外）均可见及，主要分布于青山、阳逻一带，它们在不同时代的地层中所表现的形式亦不尽相同，主要表现为裂隙、小型断层及地震楔等。较为典型的有青山红钢闸断层和阳逻水泥厂断层，其断面均切穿白垩系一下第三系含砾砂岩和第四系中更新统砂砾石层，其断面内充填物为含砾黏土，经对比及测试分析，系后期充填物。

除上述外，挽近期构造形迹在其它地方亦可见及，如青山凤凰山断层、龙口断层、武钢技校断层、阳逻半边山断层等。总之，区内第四纪断层较为发育，其表现为晚更新世断层活动微弱，错距不明显，多为一种剪切节理或规模较小的正断层；中更新世发生的断层与之比较相对强烈，且规模亦较大，形迹也清楚，最大错距可达 60 米（青山红钢闸断层）。目前尚未在全新统内发现新构造运动形迹。

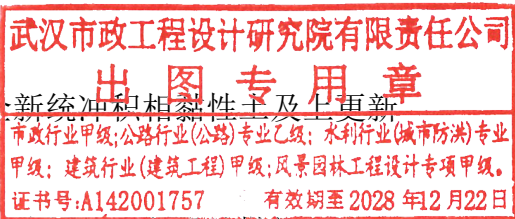
3、地震

工程场地近场区断裂均为非全新活动断裂，场地基本稳定。

2.3. 场地岩土构成及其岩性特征

在勘探孔所揭露的深度范围内，场地土层主要由人工填土、全新统冲积相黏性土及上更新统冲洪积相黏性土构成。

据野外钻孔岩性描述、原位测试结果及室内土工试验成果，可将拟建工程场地勘探深度范



围内地层划分为五大层 6 个亚层，各地层岩性特征如下表 2.1。

表 2.1 工程地质分层表

序号	地质年代及成因	地层编号	地层名称	揭露层厚(m)	揭露层顶标高(m)	分布情况	岩性特征
1	Q ^{ml}	1	杂填土	1.40～3.20	44.40～44.70	全场分布	杂色，松散，主要由碎石、砖渣、砣块及黏性土组成，局部含生活垃圾，硬质物含量一般约 10～30%，局部超过 40%，钻孔中所见最大粒径约 20cm。拟建场地表层为水泥地面及路基填土，堆积时间长短不一，一般小于 10 年，无湿陷性。
2	Q ₄ ^{al+pl}	2	黏土	2.00～2.00	42.70～43.10	局部分布	褐黄色，可塑，局部硬塑，饱和，含有铁锰质氧化物。
3	Q ₂ ^{al+pl}	3	粉质黏土	8.60～21.80	40.70～41.52	全场分布	黄褐色、褐红色，硬塑，饱和，含有大量灰白色高岭土，夹有少量砂质颗粒，砂感较重。局部夹有少量小碎石，含量一般约 5～15%，多为长石质地，粒径一般在 0.5～5cm 之间。
4	Q ^{dl+cl}	4	残积黏性土	1.90～2.40	19.70～28.40	局部分布	褐红色，可～硬塑，饱和，含有铁锰质氧化物，局部不均匀夹有少量未完全风化的砂岩碎块。
5	K-E	5-1	弱胶结泥质砂岩	1.70～6.00	17.30～32.10	全场分布	褐红色、紫红色，主要矿物成分为石英、长石和云母等，泥质胶结，粉砂泥状结构，裂隙很发育，属极软岩，岩体极破碎，多呈砂土状，手捏可散。
6	K-E	5-2	中等胶结泥质砂岩	10.10～30.20	12.80～28.50	全场分布	褐红色、紫红色，主要矿物成分为石英、长石和云母等，泥质胶结，粉砂泥状结构，层状构造，裂隙发育，属极软岩，岩体较完整，采取率约 85～95%，RQD 值约为 75～85%，岩芯多为长柱状，锤击易断，锤击声哑。岩体基本质量等级为V级。

2.4. 场地水文地质条件

2.4.1. 地表水

拟建场地内无地表水体，可不考虑地表水对本工程的影响。

2.4.2. 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基岩裂隙水。上层滞水主要赋存于场地填土层中,主要接受大气降水的入渗补给，其水位、水量与季节及地形关系密切，并受人类活动影响明显，水量有限，对基础施工影响小。勘察期间实测场地上层滞水水位埋深为 0.90～1.20m，相当于地面高程 43.20～43.90m。

基岩裂隙水赋存于场地下部基岩裂隙中，埋藏较深，水量较少，对拟建工程影响较小。

2.4.3. 环境水及土的腐蚀性评价

根据临近（光谷二路道路工程）的水质分析成果报告及土壤腐蚀性分析报告，同时结合场地范围内环境调查情况（无污染源），场地环境类别（Ⅱ类），有干湿交替作用。按照《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）第 12.2 条判定场地环境水及土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋腐蚀性均具微腐蚀性。本场地下伏基岩对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。

2.5. 场地地层的地震效应

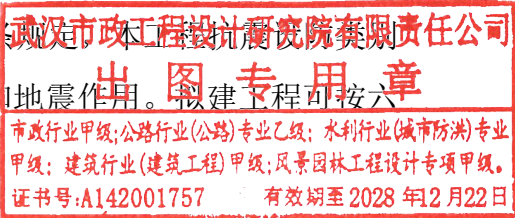
2.5.1. 地震基本烈度

根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）有关规定，武汉市江夏区建设工程抗震设防烈度为六度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）有关规定，拟建场地属武汉市江夏区佛祖岭街道，该街道Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

2.5.2. 抗震设防类别

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）3.0.2 条规定，本工程抗震设防类别为丙类（标准设防类），按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用。拟建工程可按六度进行设防设计。



2.5.3. 场地土类型及场地类别

根据勘察结果，场地覆盖层深度范围内地层主要由人工填土、一般黏性土及老黏性土构成。本次勘察未进行剪切波速测试，根据临近工程（光谷二路工程）波速测试结果，同时参考湖北省地方标准《岩土工程勘察规程》（DB42/T 169-2022），确定勘探深度内的各岩土层的剪切波速值。

根据计算结果，场地覆盖层深度范围内地基土等效剪切波速 $V_{se}223.3\sim237.7\text{m/s}$ ，结合临近工程勘察资料及武汉市基岩地质图，揭露拟建场地所在位置的覆盖层厚度约为 $15.9\text{m}\sim31.9\text{m}$ 。根据上述资料，结合《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)有关规定判定，拟建工程场地类别均为II类。场地特征周期值为 0.35s 。

2.5.4. 场地抗震地段评价

拟建工程场地均属抗震一般地段。

2.5.5. 场地地震液化判别

建场地 20.0m 深度范围内无砂土层分布，可不考虑砂土液化。

2.5.6. 软土震陷

拟建工程场地土层剪切波速均大于 90m/s ，故可不考虑软土震陷影响。

2.5.7. 场地地震稳定性评价

根据钻孔揭露及区域地质资料，拟建工程场地无新断裂构造和活动性断裂等不良地质作用，场地地形有起伏较小，地层较稳定，地势较开阔，故地震时场地基本上不会发生横向扩展、崩塌及滑坡等，抗震稳定性较好。

2.6. 不良地质作用与特殊性岩土

2.6.1. 不良地质作用

根据勘察结果，场地无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良地质作用。

2.6.2. 特殊性岩土

拟建工程场地沿线特殊性岩土主要为人工填土、残积黏性土及弱胶结基岩。

拟建工程场地人工填土为 1 层杂填土，场地内普遍分布，层厚不均。

拟建场地内填土来源于现状道路改造施工，主要为黏性土，堆填年限小于 10 年，呈湿、松散状态，土质不均匀，一般不具湿陷性。具低承载力、高压缩性特征，不能直接作为拟建工程

持力层。

残积黏性土中夹有数量不等的小碎石，但该层埋深较大，对本工程影响较小。

弱胶结基岩埋深较大，对本工程影响较小。

2.7. 场地地基土工程特性评价

结合拟建工程场地实际情况及拟建工程特点，对场地地基土的工程特性评价如下。

1、1 杂填土，物质成份复杂，均匀性差，属较中等偏低承载力、高压缩性土，对基坑边坡稳定不利，不可作为拟建桥梁工程基础持力层。该层土土、石工程分级为II级，普通土。

2、2 黏土，该层土主要呈可塑状态，局部为硬塑，具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁工程基础持力层及。该层土土、石工程分级为I级，松土。

3、3 粉质黏土，呈硬塑状态，具较高强度、低压缩性，不可作为拟建桥梁工程基础持力层。该层土土、石工程分级为II级，普通土。

4、4 残积黏性土，该层土主要呈可塑状态，局部为硬塑，具中等承载力，中压缩性，不可作为拟建桥梁工程基础持力层。该层土土、石工程分级为I级，松土。

5、5-1 弱胶结泥质砂岩，具有高强度，低压缩性，该层埋深较大，厚度一般较小，不可作为拟建桥梁工程基持力层。该层土土、石工程分级为III级，硬土。

6、5-2 中等胶结泥质砂岩，具有高强度，可视为不可压缩，该层埋深较大，且厚度较大，可作为拟建桥梁工程基持力层及下卧层。该层土土、石工程分级为IV级，软石。

2.8. 场地稳定性及适宜性评价

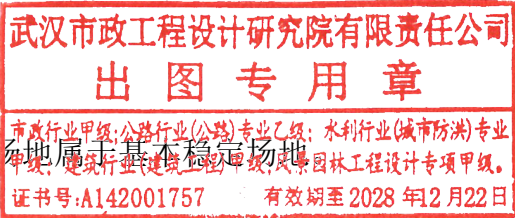
2.8.1. 场地稳定性评价

1.根据地震区划，武汉市属 4.7~5 级震级、地震烈度 6 度区。从地震史记载及区域地质构造活动分析，本区新构造运动自晚更新世以来已明显趋于缓和，现代地壳运动表现为振荡式的微升微降，没有较大的差异运动和剧烈的断裂活动，虽然微降区中的局部上升区有微震相对集中现象，但并不具备发生大震的构造条件，和周围地区相比较，武汉地区属新构造运动微弱、地壳相对稳定的地区。因此，本区近期内发生强震的可能性不大。

2.拟建场地属对建筑抗震一般地段。

3.场区无滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用。

按《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)有关规定，本场地属于基本稳定场地。



2.8.2. 场地适宜性评价

根据武汉市区域地质资料及本次勘察结果，拟建工程场地属于基本稳定场地；地形起伏较小，地势较开阔，无滑坡、泥石流等动力地质作用的破坏影响，无活动性断裂通过，环境工程地质条件较简单；工程场地属对建筑抗震的一般地段；地下水对工程建设影响较小。按《城乡规划工程地质勘察规范》(CJJ57-2012)有关规定，划分本工程场地较适宜工程建设。

2.9. 桩基设计参数建议

根据初勘报告，桩基础设计所需的各地层的桩周土摩阻力标准值 q_{ik} 及桩端土承载力特征值 f_{a0} 见表 2.2。

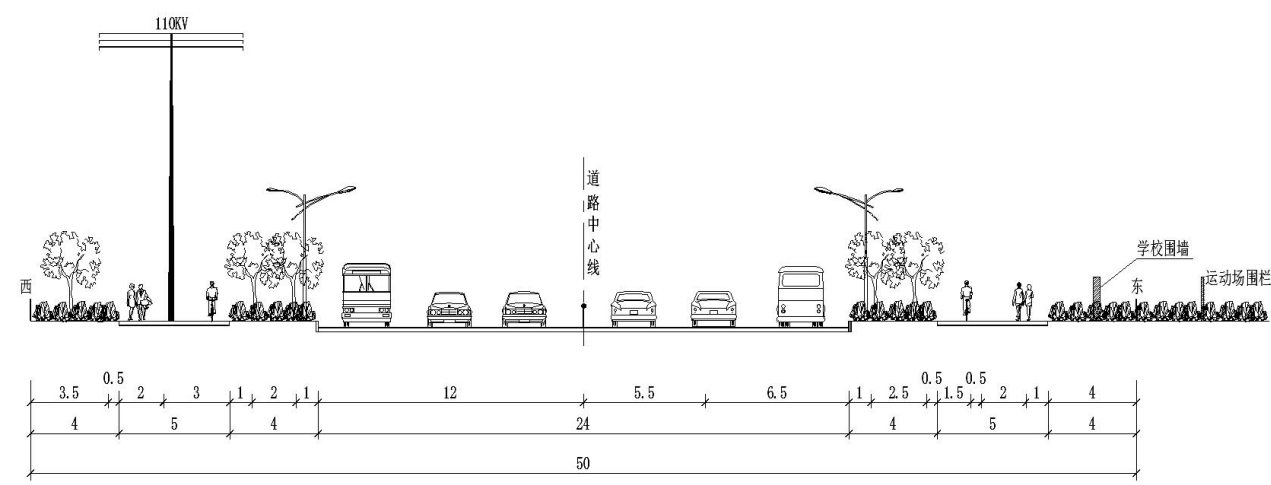
表 2.2 基础设计所需岩土参数表

地层 编号	岩土 名称	重度 γ (kN/m^3)	钻孔灌注桩	
			桩侧土摩阻力标准值 q_{ik} (kPa)	桩端土承载力特征值 f_{a0} (kPa)
1	杂填土	(18.5)	-	-
2	黏土	18.8	50	-
3	粉质黏土	20.1	70	-
4	残积黏性土	19.6	60	-
5-1	弱胶结泥质砂岩	21.0	80	-
5-2	中等胶结泥质砂岩	22.0	120	400

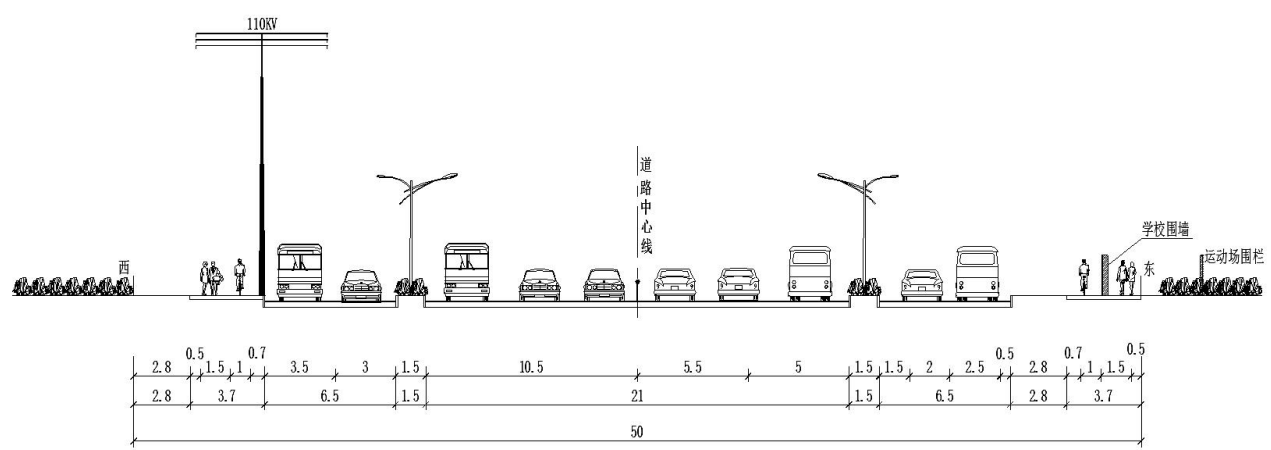
2.10. 公用工程条件及现场调查

2.10.1. 现状道路及周边条件

光谷二路商贸学院人行天桥工程位于光谷二路商贸学院附近。光谷二路道路等级为城市主干路，道路红线宽度 50m。桥位周边设施主要有：商贸学院、光谷三初、高新六路、牌楼舒路、富士康西路等。



光谷二路天桥处横断面（改造前）

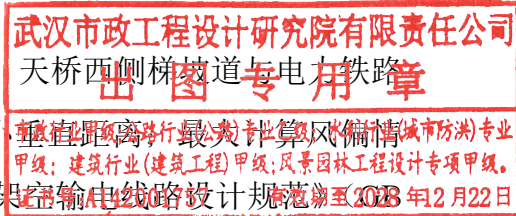


光谷二路天桥处横断面（改造后）

2.10.2. 110kV 高压线

光谷二路商贸学院人行天桥主桥与现状 110kV 高线电力架空线垂直相交，根据测量资料，110kV 高压电力架空线高程约 66.52m，与现状路面垂直距离约 22m，无风情况下与天桥（加装雨棚后）的垂直距离约 12.5m，满足相关规范的要求。

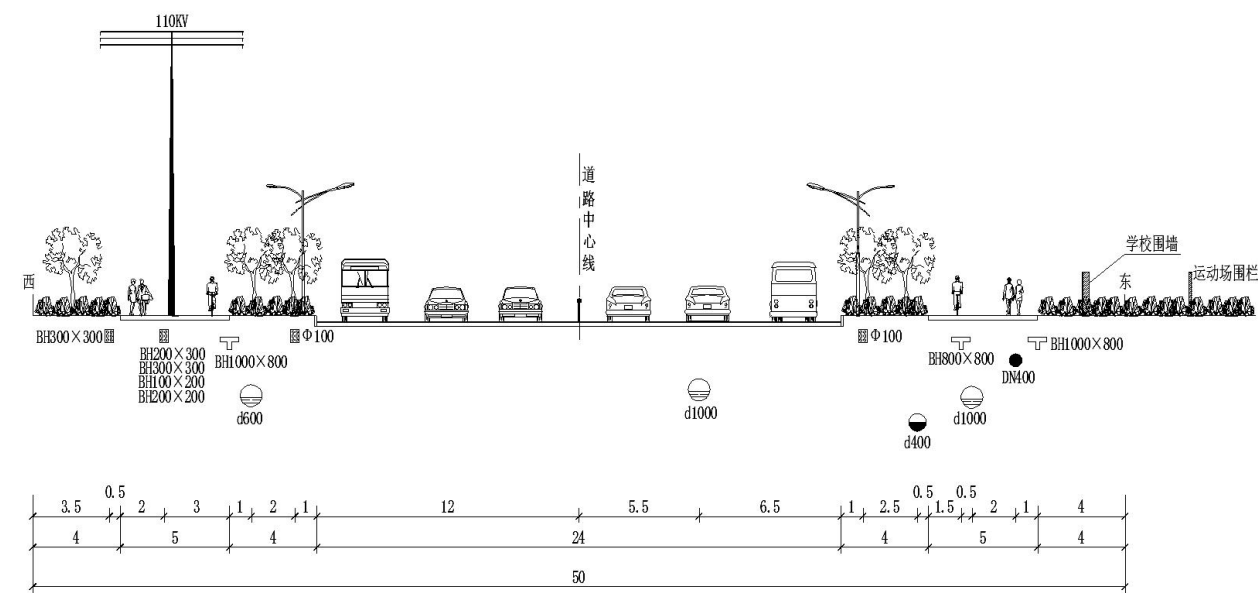
目前，现状 110kV 高压电力架空线铁塔位于西侧人行道边缘，天桥西侧梯道与电力铁路间距约 3.75m。在最大计算弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离约 12.5m。在最大计算风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离均满足《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545-2018 年 12 月 22 日



50545-2010）要求。

2.10.3. 地下管线

本项目天桥影响范围内，道路下方敷设有给水管、10kV 电力管线、雨水管等管线。



光谷二路（改造前）地下管线分布图

现状 10kV 电力管线和给水管与天桥桥墩及基础存在冲突，须对上述管线进行迁改。现状 10kV 电力管线和给水管迁改已列入《光谷二路（三环线～凤凰山立交）综合改造工程》项目，本项目不涉及现状管线迁改。



3. 技术标准及采用规范

3.1. 主要采用规范

- 1. 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019年版）
- 2. 《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）
- 3. 《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ 69-1995）
- 4. 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》（CJJ 139-2010）
- 5. 《城镇桥梁钢结构防腐涂装工程技术规程》（CJJ/T 235-2015）
- 6. 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- 7. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）
- 8. 《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）
- 9. 《公路钢结构桥梁设计规范》（JTG D64-2015）
- 10. 《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01-2020）
- 11. 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）
- 12. 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）
- 13. 《公路钢结构桥梁制造和安装施工规范》（JTG/T 3651-2022）
- 14. 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 15. 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）
- 16. 《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）
- 17. 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）（2019年版）
- 18. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）
- 19. 《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）
- 20. 《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）
- 21. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021）
- 22. 《建筑与市政工程防水通用规范》（GB 55030-2022）

3.2. 设计技术标准

- 1. 设计基准期：100年；
- 2. 设计工作年限：主体结构100年，可更换部件15年；
- 3. 环境条件类别：I级；钢结构防腐环境为JC3级；

- 4. 设计安全等级：一级；
- 5. 设计人群荷载：人群荷载按《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ 69-95）第3.1.3条计算；
- 6. 抗震设防标准：地震基本烈度6度（对应基本地震动加速度峰值0.05g），桥梁抗震设防分类属丙类，设计方法为C类，按7度进行抗震措施设防。
- 7. 桥下净空：桥下机动车道净空不小于5m；非机动车道净空不小于3.5m；人行道通行净空不小于2.5m；
- 8. 桥面坡度：主桥纵坡不小于0.3%；梯道1:2，坡道1:12；
- 9. 桥面宽度：主桥净宽4.0m，梯坡道净宽2.5m；
- 10. 竖向振动基频：不小于3Hz；
- 11. 区域内涝防治设计标准及对应的降雨量：天桥所在区域内涝防治标准100年一遇（对应降雨量321.5mm/d），天桥周边排水管道设计重现期3年一遇（对应降雨量49.9mm/h）。



4. 工程方案设计

4.1. 桥梁设计原则

桥梁设计应满足功能的要求，综合规划、经济、交通、地质、施工等因素进行结构设计。

拟遵循以下设计原则：

- 1) 符合技术先进、安全可靠、耐久适用、经济合理的要求。
- 2) 应满足道路的净空要求,并结合现状道路交通、周围环境、管线及工程地质等条件选择合理结构型式。
- 3) 天桥的平面布置,应便于行人过街,方便行人上下天桥,提高过街的便捷性。
- 4) 天桥梯坡道布置时,应保证地面慢行系统的正常通行,确保其通行宽度。
- 5) 天桥梯坡道的设置,应考虑与周边出入口之间的关系,处理好梯坡道落地点与地面慢行道之间的衔接。
- 6) 天桥下部结构布置时,尽可能避免管线迁改,减小施工难度。
- 7) 天桥施工时,应保证现有道路交通通行的需要。

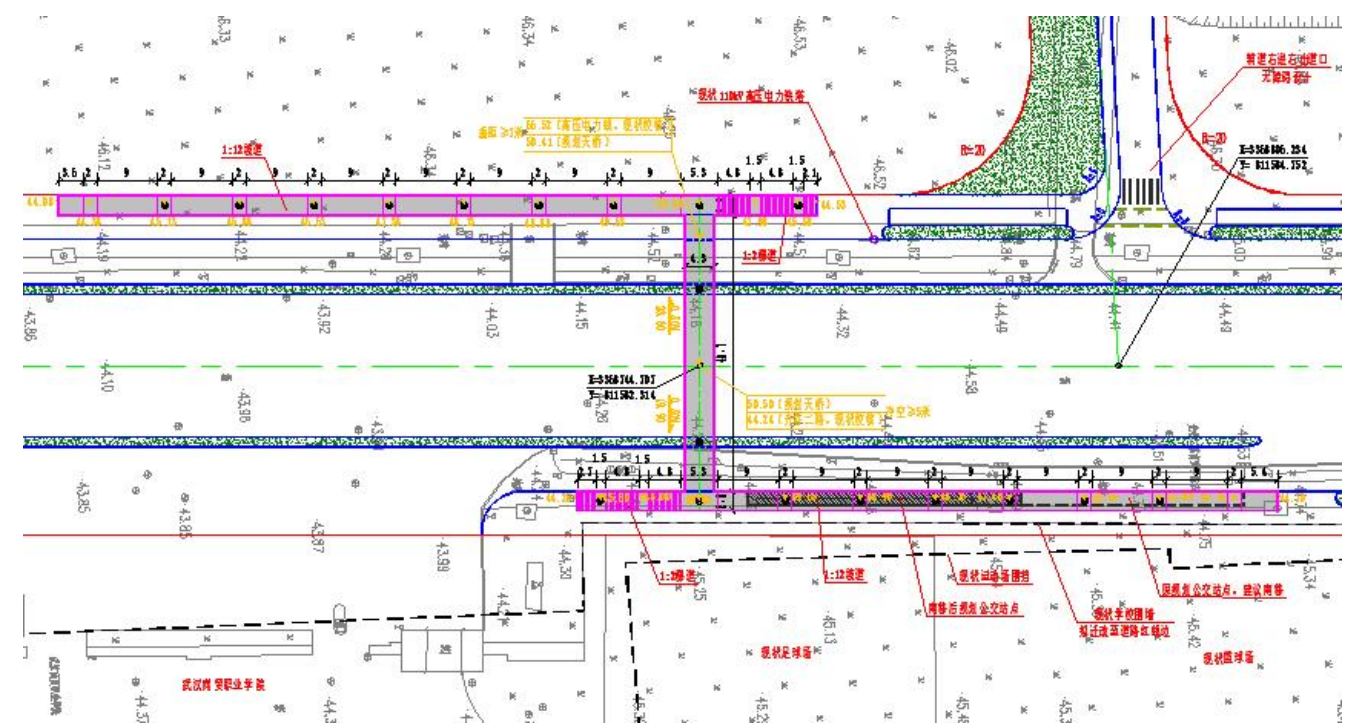
4.2. 桥梁方案设计

4.2.1. 天桥规划方案

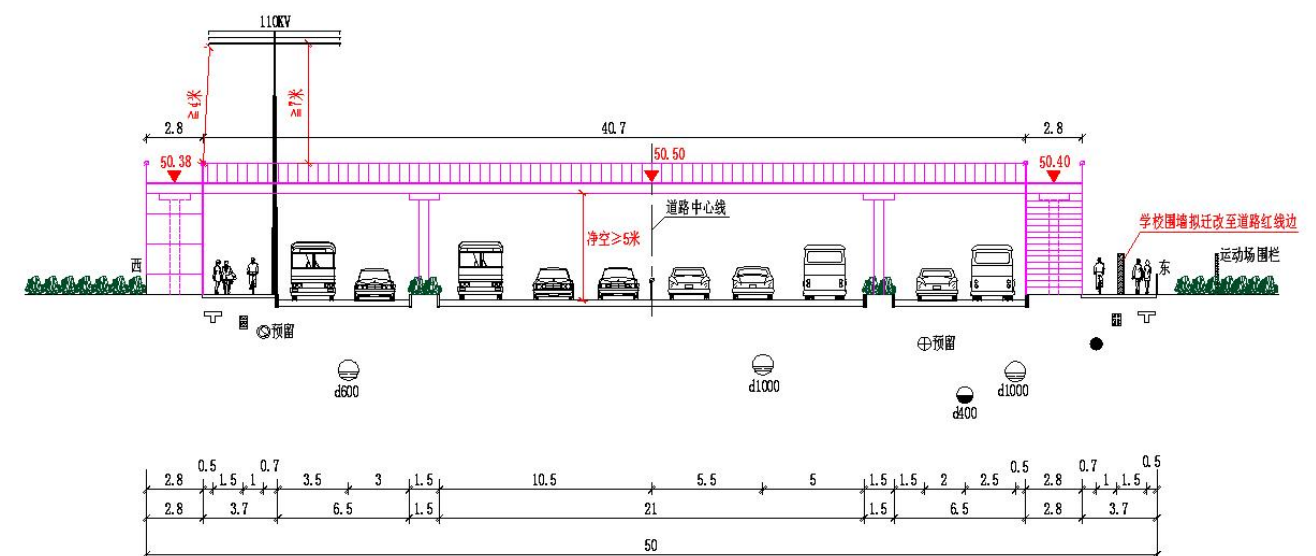
根据规划，光谷二路商贸学院人行天桥设置在光谷二路与牌楼舒路路口，紧邻商贸学院大门，呈“工”字型布置，主桥垂直于光谷二路，总宽 4.3m，净宽 4m，长 46.3m；两侧梯坡道结合光谷二路规划慢行空间布置，两侧均设置 1:2 梯道和 1:12 坡道，梯道、坡道总宽均为 2.8m，净宽 2.5m。其中，西侧梯道长 14.7m，坡道长 91.6m，东侧梯道长 15.3m，坡道长 82.4m，梯道休息平台宽 1.5m，坡道休息平台宽 2m。

规划天桥处道路横断面布置为：自西向东，2.8m 天桥梯坡道+3.7m 人行道（含非机动车道）+6.5m 机动车道+1.5m 侧分带+21m 机动车道+1.5m 侧分带+6.5m 机动车道+2.8m 天桥梯坡道+3.7m 人行道（含非机动车道）。

根据光谷二路车辆通行净空要求，同时考虑桥梁结构厚度，确定道路中心线处天桥主桥桥面高程为 50.5m。下阶段在天桥设计和施工时，在保证车行通行净空不小于 5m，行人、非机动车通行净空不小于 2.5m 的情况下，可根据桥梁的结构厚度适当调整天桥桥面标高。



天桥规划方案平面图



天桥规划方案立面图

4.2.2. 天桥平面方案

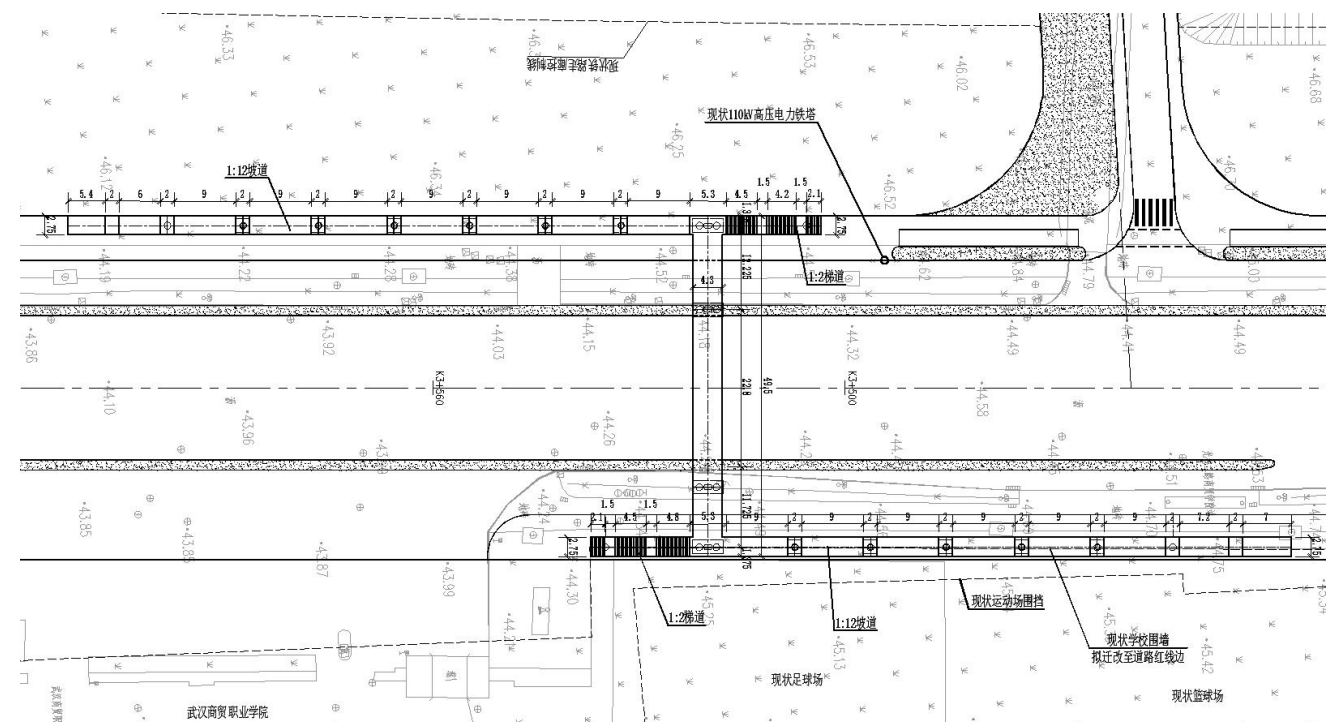
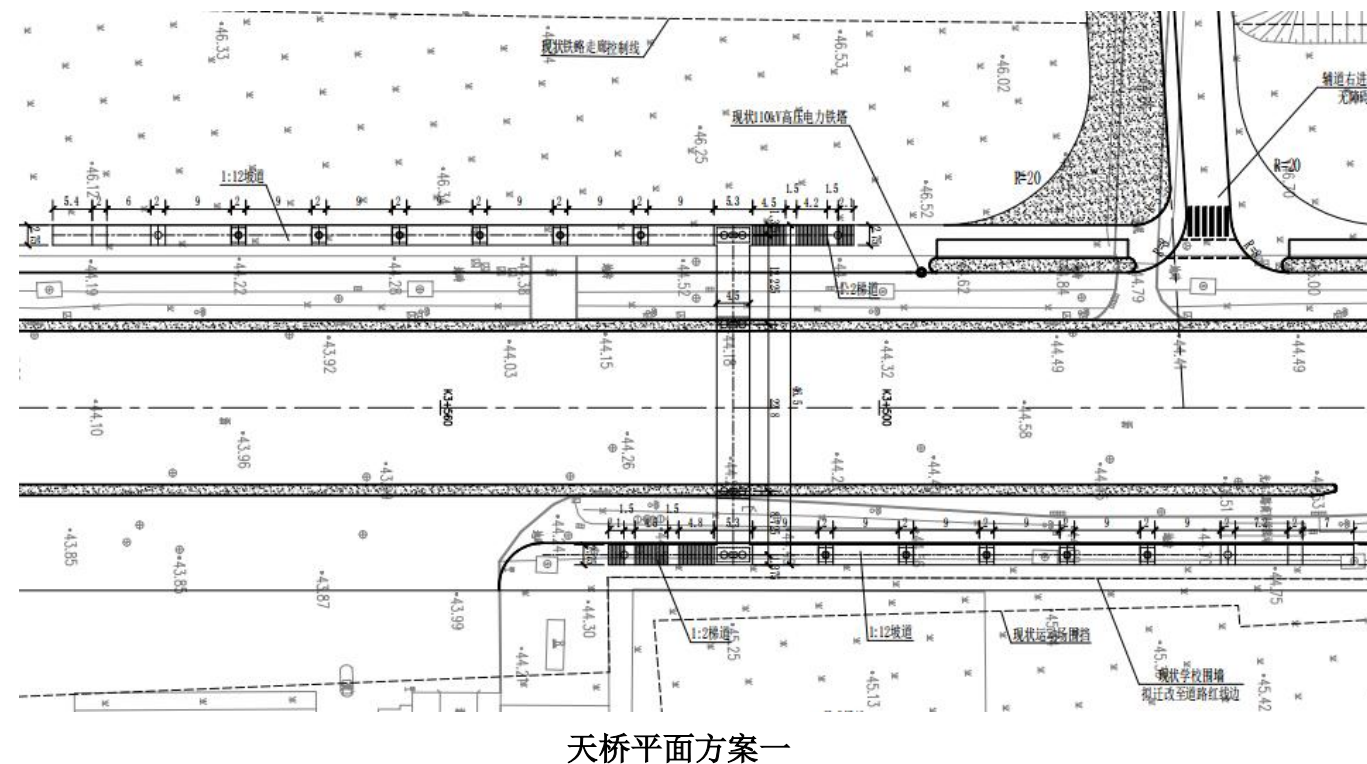
本天桥工可方案与修规方案保持一致，初设阶段在规划方案基础上主要对以下三个方面进行深化：

- 1) 东侧梯坡道紧邻辅道机动车道布置。考虑到梯坡道与辅道机动车道边线之间应有0.25m的安全带宽度,对主桥跨径布置作适当调整。

山立交)综合改造工程》施工图文件,天桥桥位处光谷二路地面设计高程较改造前高约 0.5m。

3) 由于天桥主桥增设雨棚设施, 因单侧雨棚立柱布置至少需要 25cm, 目前天桥主桥断面仅考虑单侧布置 15cm 栏杆, 不满足要求。因此为增设雨棚设施, 天桥主桥断面全宽由 4.3m 加宽至 4.5m。

基于上述三个方面的深化，并结合管线迁改的因素，提出以下两个平面方案，即平面方案一：东侧梯坡道靠近辅道边线；平面方案二：东侧梯坡道靠近红线。对于平面方案一，主桥桥长由 46.3m 调整为 46.5m。对于平面方案二，主桥桥长由 46.3m 调整为 49.5m。主桥桥面高程均由 50.5m 调整为 51.0m。



天桥平面方案二

天桥平面方案综合比选

项目	平面方案一	平面方案二
对规划的影响	对规划方案进行微调，以满足安全带宽度的要求；不改变道路的横断面布置。	在规划方案基础上，东侧梯坡道向东侧平移 3.2m， 对规划的调整较大 ；改变道路的横断面布置。
与管线的关系	与 10kV 电力管线和给水管存在冲突， 须迁改上述管线	避开 10kV 电力管线和给水管
工程造价	约 754 万元 (主体结构)	约 767 万元 (主体结构)
综合比选	推荐方案	比选方案

根据以上比选，平面方案一与修规平面方案基本保持一致，平面方案二为避开 10kV 电力管线和给水管等管线的迁改工程，对规划平面方案有较大调整，且改变了东侧慢行道与天桥梯坡道的位置关系，需要征得相关部门同意。考虑到 10kV 电力管线和给水管已列入光谷二路改造项目中，因此，主要考虑对规划的影响，本项目推荐采用天桥平面方案。

4.3. 桥梁结构设计

基于天桥平面方案一，结合桥位处的道路横断面布置和主桥跨径布置，天桥的主桥拟采用

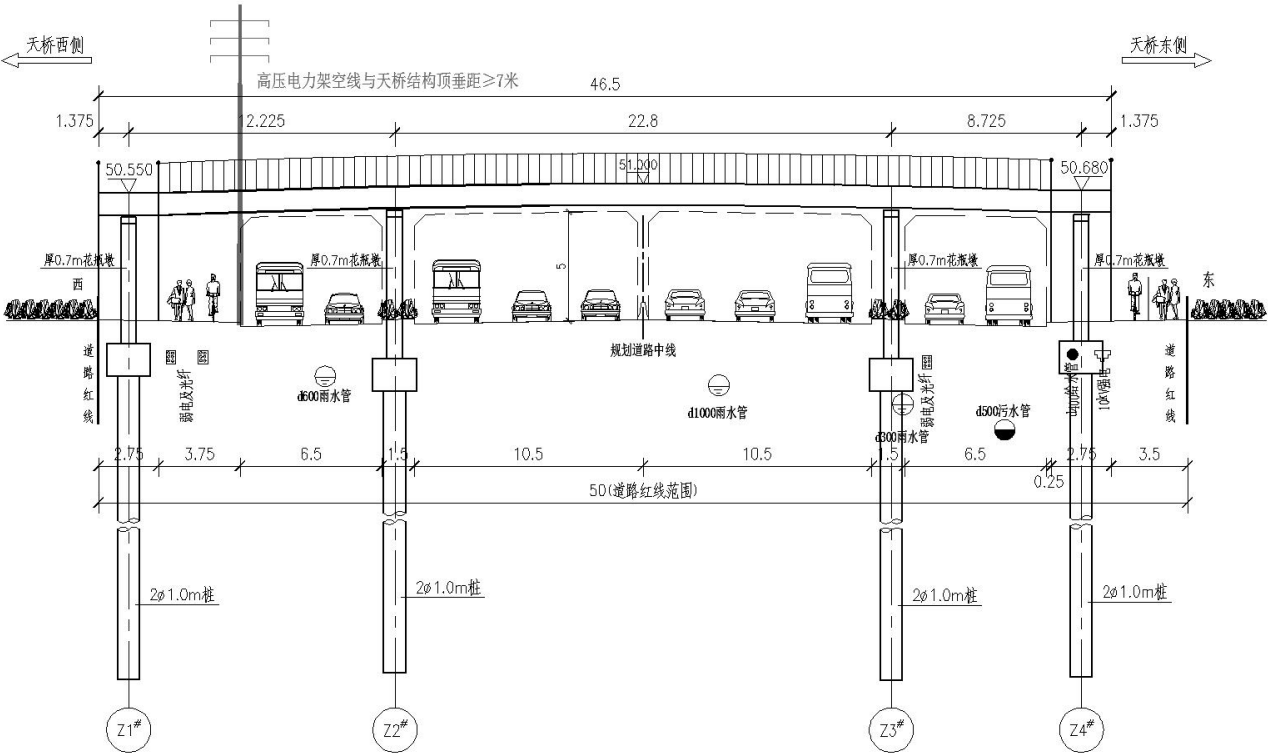
多跨钢箱梁方案或单跨桁架方案。对于桁架方案，一般多采用桁架梁或桁架拱方案。考虑到主桥与道路横断面之间为非对称布置，不适合采用桁架拱方案。因此，若采用桁架方案，推荐采用桁架梁方案。

下面对主桥采用钢箱梁和桁架梁方案进行比选。

4.3.1. 主桥上部结构设计

方案一：主桥采用多跨连续钢箱梁，桥跨布置为（1.375+12.225+22.8+8.725+1.375）m，桥梁全长 46.5m，梁高 1.0m，全宽 4.5m。主桥竖曲线位于圆曲线上，半径为 550m。

主桥钢箱梁采用 Q355C 钢材。钢箱梁采用单箱双室截面，顶底板板厚 12mm，腹板板厚 12mm。顶底板及腹板均采用板式加劲肋，加劲肋截面尺寸为 90×8mm。

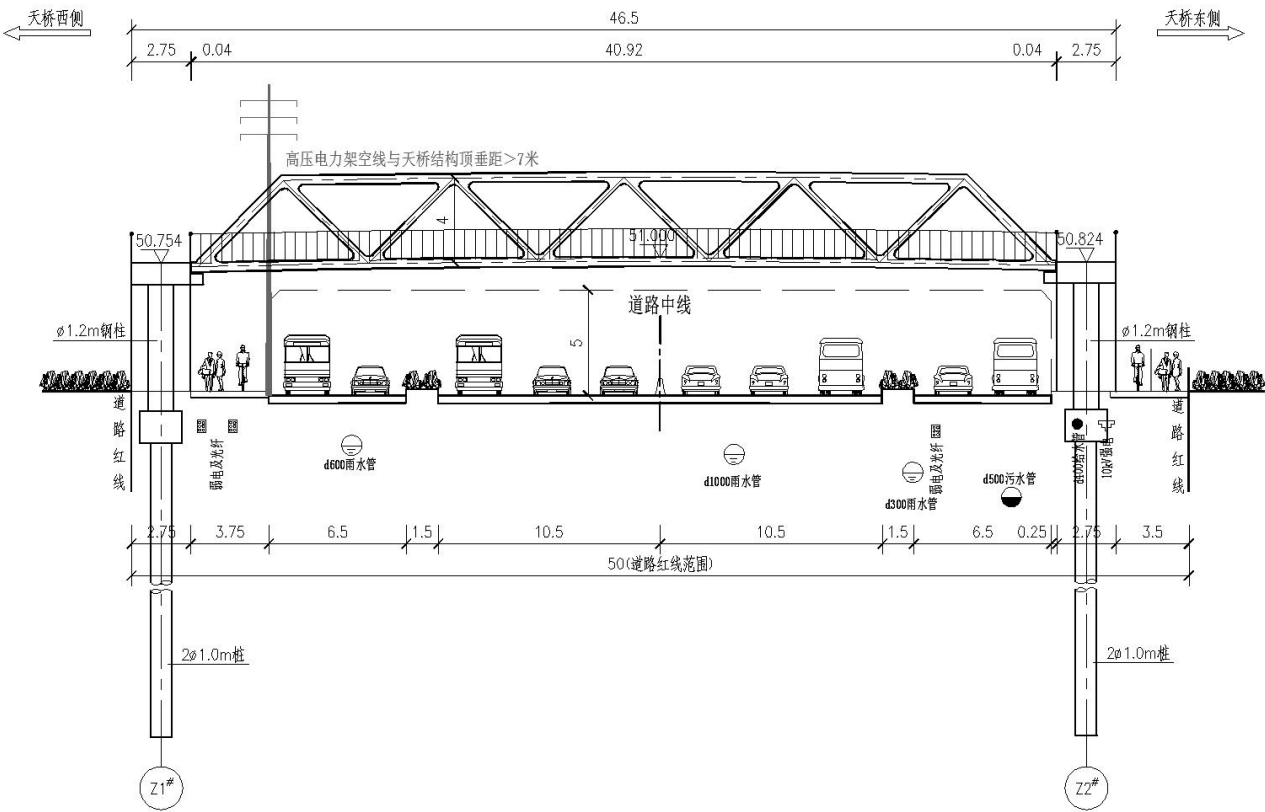


方案一：天桥立面布置图

方案二：主桥采用单跨桁架梁，桁架梁长 40.92m，桁架中心高 4.0m，全宽 4.9m。主桥竖曲线位于圆曲线上，半径为 550m。

主桥桁架梁采用 Q355C 钢材。上、下弦杆均采用箱梁截面，截面尺寸为 450×300mm，顶底板板厚 20mm，腹板板厚 16mm。腹杆采用箱型截面，截面尺寸为 300×300mm，顶底板板厚 16mm，腹板板厚 16mm。两片主桁之间采用直径 245mm 横撑连接。

主桥桁架采用倒 T 形横梁+正交异性钢桥面板结构，现场焊接于两片主桁下弦间。



方案二：天桥立面布置图

主桥上部结构方案综合比选

项目	方案一	方案二
桥跨布置	（1.375+12.225+22.8+8.725+1.375）m	单跨全长 40.92m
结构形式	钢箱梁	桁架梁
与 110kV 高压线的垂直距离	约 15.5m	约 11.5m
施工难易性	架设施工难度较小	架设施工难度大
与管线的关系	与 10kV 电力管线和给水管存在冲突，须迁改上述管线	与 10kV 电力管线和给水管存在冲突，须迁改上述管线
工程造价	约 754 万元 （主体结构）	
综合比选	推荐方案	

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
（主体结构）
图章
市政行业甲级；公路行业（公路）专业乙级；水利行业（城市防洪）专业
甲级；建筑行业（建筑工程）甲级；风景园林工程设计专项甲级。
证书号：A142001757 有效期至 2028 年 12 月 22 日

根据对主桥上部结构方案的综合比选，方案一利用侧分带布置桥墩，主桥可采用多跨布置的形式，能够减小主桥的跨径，降低主桥的建筑高度，尽可能地保证主桥与 110kV 高压电力架空线之间的安全距离。同时，由于主桥建筑高度减小，降低了上部结构的架设难度和施工风险。

因此，综合考虑与 110kV 高压线的安全距离、施工难易性、与管线的关系和工程造价等因素，主桥上部结构推荐采用方案一，即多跨连续钢箱梁方案。

4.3.2. 梯道设计

梯道坡度为 1:2，全宽 2.75m，净宽 2.5m，中间设置 1.5m 的休息平台。梯道采用双边箱结构形式，两箱间布置钢梯踏步，边箱宽 0.15m。边箱垂高为 0.55m。材质为 Q355C 钢材。

4.3.3. 坡道设计

坡道坡度为 1:12，全宽 2.75m，净宽 2.5m，中间设置 2m 的休息平台。坡道采用箱形结构形式，梁高 0.55m。材质为 Q355C 钢材。

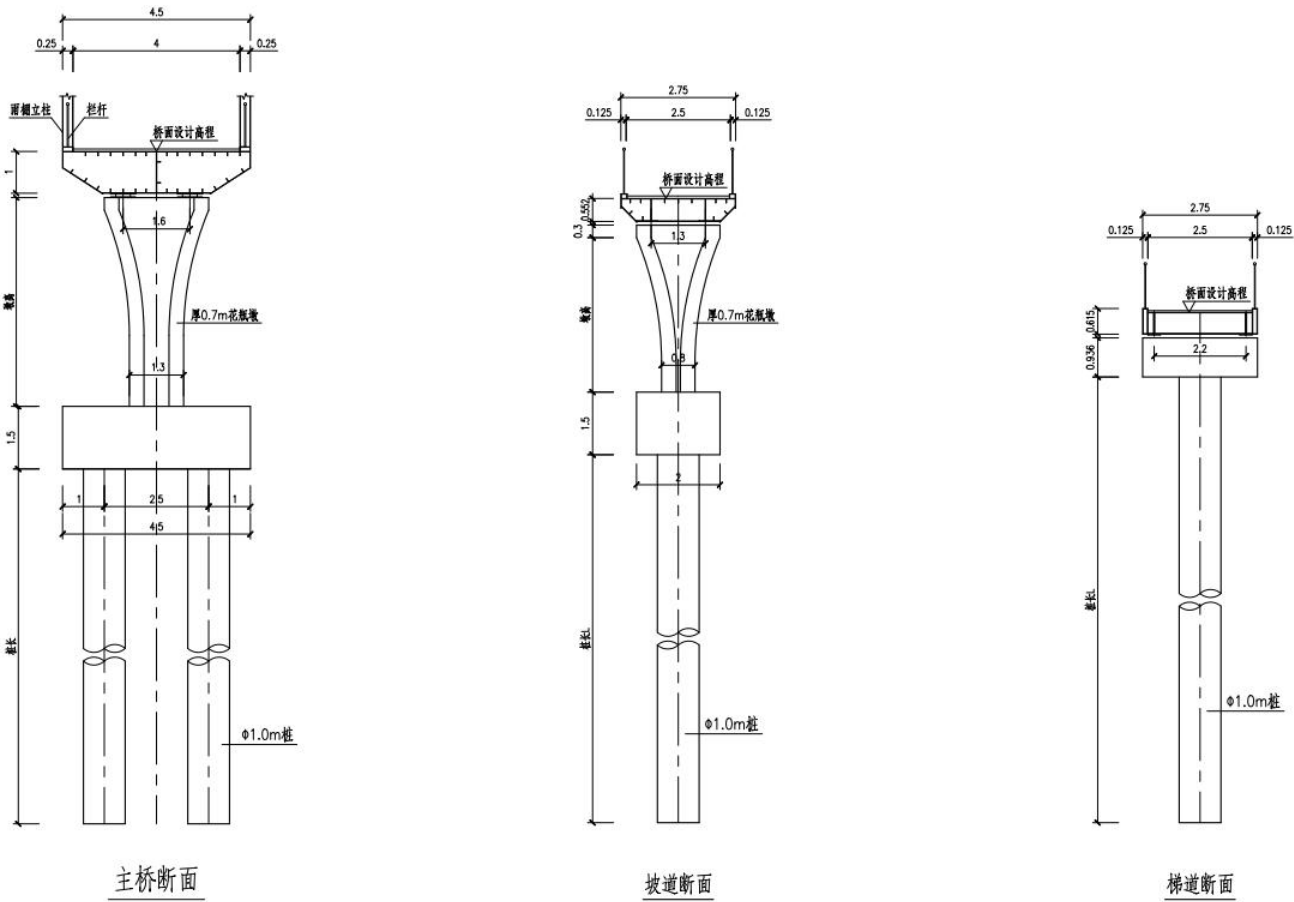
4.3.4. 下部结构设计

对于主桥和梯坡道的下部结构，与采用带盖梁的圆柱式桥墩相比，采用花瓶墩的整体效果和景观效果更好。因此，本项目下部结构桥墩推荐采用花瓶墩。

主桥桥墩底宽 1.3m，桥墩顶宽 2.5m，桥墩厚 0.7m，桥墩承台尺寸为 4.5×2.0×1.5m，承台下方接 2 根 1.0m 钻孔灌注桩。

坡道桥墩底宽 0.8m，桥墩顶宽 2.0m，桥墩厚 0.7m，桥墩承台下方接 1 根 1.0m 钻孔灌注桩。

梯坡台采用钢筋砼结构，下设直径 1.0m 钻孔灌注桩。



天桥标准横断面布置图

4.4. 天桥雨棚设计

(1) 雨棚总体设计

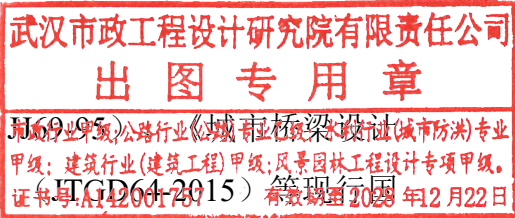
桥梁沿主桥设置轻质钢结构雨棚，为行人提供遮阳避雨的空间环境；雨棚立柱及钢梁均为钢结构，顶棚维护体系选用 3mm 厚铝单板，具有良好的耐候性，同时能够有效阻挡紫外线，延长使用寿命。沿横断面方向设置 2%横坡排水，两端檐口设置滴水线。雨棚下部净高不小于 2.7m，满足通行舒适度要求。

钢雨棚设计以现代简约风格为核心理念，结合功能性与美学需求，以功能性为主，通过顶部雨棚简洁的线条勾勒桥梁的线性美，形成轻盈通透的视觉体验。打造兼具实用性、安全性与视觉美感的建筑附属构筑物。

(2) 雨棚结构设计

1) 设计依据及技术标准

相关规范：依据《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ69-95）、《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）（2019 版）、《公路钢结构桥梁设计规范》（JTGD64-2015）等现行国



家和行业标准进行设计。

设计荷载：考虑雨棚自重、雪荷载、风荷载、施工荷载等，荷载取值严格按照《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定执行。

抗震设防：根据当地地震基本烈度和抗震设防分类，按照《城市桥梁抗震设计规范》CJJ166 的相关规定进行抗震设计。

2) 雨棚结构

结构形式：采用钢框架结构，具有良好的承载能力和抗变形能力，能够满足雨棚的功能需求和安全要求。钢框架由主梁、次梁、柱及连接节点组成，形成稳定的受力体系。

尺寸确定：根据人行天桥的宽度、长度以及周边环境要求，合理确定雨棚的平面尺寸和高度。雨棚的覆盖范围应满足为行人提供充分遮蔽的功能需求，同时不影响天桥的通行能力和周边交通。

3) 材料选择

a) 主体结构：采用 Q355C 钢材，具有较高的强度和良好的焊接性能，能够保证雨棚的结构安全和施工质量。

b) 面板材料：选用铝板作为面板材料。铝板具有质量轻、可设计性强、安装工期短、耐腐蚀、不易生锈、使用寿命长等优点，且外观现代，易于清洁和维护。

c) 连接方式：钢框架的构件连接主要采用焊接和螺栓连接。焊接连接应符合相关焊接规范要求，焊缝质量等级及检查要求应明确；螺栓连接应选用合适的螺栓种类和性能等级，高强螺栓的接触面处理方法和摩擦面抗滑移系数应符合规定。

4) 与天桥主体结构的协调

受力分析：设计时应考虑雨棚对主桥的荷载作用，包括雨棚自重、活荷载等对天桥主体结构的影响，并考虑雨棚柱脚对桥面的局部作用。必要时，主桥与雨棚可共同参与受力计算。

连接设计：雨棚主体结构与天桥主体结构的连接应安全可靠，连接节点的设计应满足结构受力和施工要求。连接部位应采取有效的防腐措施，确保连接的耐久性。

5) 防腐与耐久性设计

防腐措施：主体钢结构外露面采用 C3 中等腐蚀环境下的 ZD64 防腐配套体系，总干膜厚度 270μm。铝板面板本身具有良好的耐腐蚀性，无需额外的防腐涂层。

耐久性构造：结构设计应保证雨棚排水通畅，不积水、不漏水。主体构件采用密封设计，施工完成后封闭，以提高结构的耐久性。

6) 施工与安装

施工顺序：在天桥主体结构施工完成后，进行雨棚的安装。钢框架的构件可分段加工制造后运输至现场，再进行拼装和安装。

安装要求：安装过程中应严格控制构件的定位和连接质量，确保雨棚的安装精度和稳定性。对大跨度的钢框架，应根据施工方案提出对施工支撑、安装条件及施工顺序的要求。

7) 其他注意事项

排水设计：雨棚应有良好的排水措施，避免积水对结构和行人造成不良影响。

美观性：雨棚的造型样式应简洁实用，并与所处环境相协调。其造型可选用桥体一体式雨棚、直立式雨棚、拱形雨棚等。铝板面板可通过不同的表面处理和颜色选择，提升雨棚的美观性。

4.5. 桥梁附属结构设计

桥梁附属结构主要包括桥梁栏杆、桥面铺装、桥面排水、伸缩装置、支座等内容。

(1) 桥梁栏杆

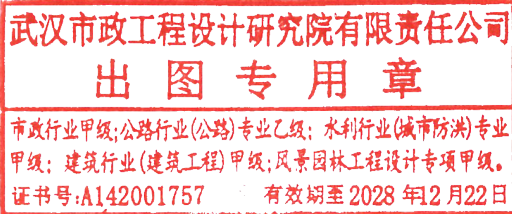
桥梁栏杆采用 1.4m 高钢栏杆，栏杆立柱下部钢板与钢主梁焊接固定。

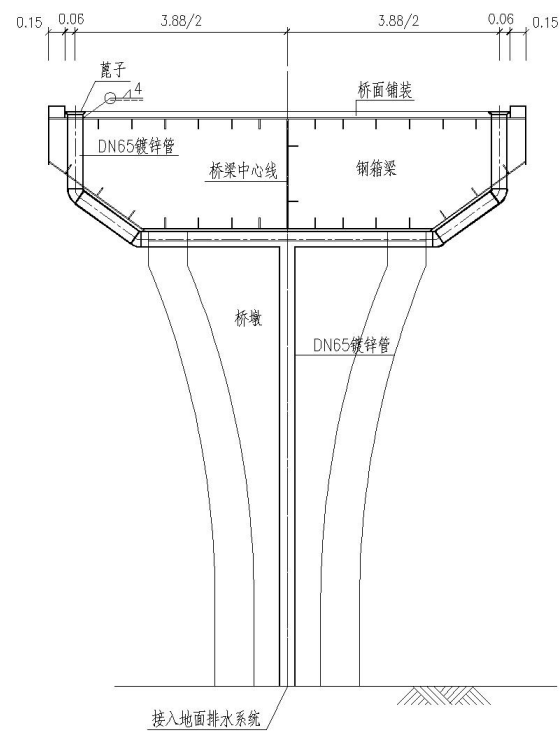
(2) 桥面铺装

桥梁铺装采用 60mmC35 防水混凝土铺装+6~8mm 防滑骨料（石英砂：玄武岩=4:6），防水混凝土与防滑骨料之间滚涂环氧胶黏剂。

(3) 桥面排水

主桥桥面设置双向横坡，通过在桥墩处设置雨水口，将雨水引至地面收水井，就近排入地面道路上的排水系统。





桥面排水设计图

- (4) 伸缩装置
- 伸缩装置采用橡胶伸缩装置。
- (5) 桥梁支座
- 支座采用板式橡胶支座。

4.6. 桥梁结构耐久性设计

本桥梁工程所处环境属于一般大气环境，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，桥梁结构耐久性设计应按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）中的Ⅰ类环境考虑。对于桩基，桥墩等不易维护，且难以替换的重要构件按设计工作年限 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。

4.6.1. 混凝土结构耐久性设计

根据本工程所属地区的气候、地下水等工程建设条件，环境条件较好，对混凝土结构的耐久性影响较小。因此，结构设计中无需对混凝土结构进行特殊设计，仅需按常规要求进行混凝土结构耐久性设计。一般可从以下几个方面进行控制：

- 1) 控制混凝土最小强度等级

严格按照《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）要求，确定各构件混凝土等级。

- 2) 控制混凝土最小保护层厚度
- 普通钢筋的最小保护层厚度按《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》第 9.1.1 条强制性条文执行，最小保护层厚度满足表 9.1.1 的要求；
- 3) 控制混凝土结构最小配筋率
- 桥梁上下部结构均满足规范中最小配筋率要求，并按规范要求设置抗裂钢筋。
- 4) 控制混凝土结构裂缝
- 钢筋混凝土构件裂缝宽度不大于 0.20mm 控制。
- 5) 加强桥面混凝土防、排水设计
- 对桥面铺装混凝土采用防水混凝土；在桥面铺装与桥面结构之间设置可靠防水层。结构表面按有利于排水设计。
- 6) 加强混凝土施工控制

为保证混凝土的耐久性，水泥、集料、拌合用水及养护用水等应按照《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）要求采用，同时还应重点控制以下方面：混凝土的振捣均匀和密实、混凝土的养护、施工阶段的混凝土裂缝等。

4.6.2. 钢结构防腐涂装设计

对于钢结构而言，不采取防腐措施的钢结构其耐久性能是极其脆弱的，根本无法满足桥梁的耐久性设计要求。因此，钢结构必须采取可靠的防腐措施才能保证结构物在设计使用年限内的正常使用。根据内陆城市大气环境类别，大气区腐蚀环境分级为 JC3 中等水平，钢结构涂装防腐应满足《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）的相关要求。

目前，钢结构常采用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较强。

结合钢结构防腐环境，综合考虑天桥的使用和管养情况，钢结构防腐涂装方案推荐如下：

钢结构防腐涂装方案				
部位	表面处理	表面粗糙度μm	涂层	涂料品种、道数/最低干膜厚度μm
顶板上表面	喷砂除锈Sa2.5 级	Rz50~80	单层	环氧富锌底漆1/80

武汉市政工程设计研究院有限责任公司

出图专用章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。

证书号:A142001757有效期至2028年12月22日

钢箱梁 外表面 (除顶板上表面)	喷砂除锈 Sa2.5 级	Rz50~80	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
			中间涂层	环氧云铁中间漆	2/140
			面涂层（第一道）	丙烯酸聚氨脂面漆	1/40
			面涂层（第二道）	氟碳面漆	1/40
钢箱梁 内表面	喷砂除锈 Sa2.5 级	Rz50~80	底涂层	环氧富锌底漆	1/60
			面涂层	环氧厚浆漆	3/300
附属结构	喷砂除锈 Sa2.5 级	Rz50~80	底涂层	环氧富锌底漆	1/80
			中间涂层	环氧云铁中间漆	2/140
			面涂层（第一道）	丙烯酸聚氨脂面漆	1/40
			面涂层（第二道）	氟碳面漆	1/40

4.7. 混凝土结构涂装设计

桥梁混凝土结构涂装范围包括桥墩、梯坡台。混凝土涂装体系采用普通型（M），防腐年限为 10 年。涂装颜色采用与钢箱梁涂装相近的颜色。

混凝土涂装体系如下：

- ①环氧树脂封闭漆 30um；
- ②环氧腻子找平；
- ③环氧树脂中间漆 150um；
- ④丙烯酸聚氨酯面漆（两道）80um。

涂装的产品性能、施工工艺、质量控制、验收、管理与维修、安全卫生及环境保护应满足《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T 695-2007）相关要求。

4.8. 桥梁健康监测设计

根据相关文件的规定，需对天桥进行桥梁健康监测。桥梁健康监测设计的内容详见桥梁健康监测系统设计说明及相关图纸。

4.9. 防雷接地设计

（1）经过分析，本项目建筑高度较低且周边高层建筑林立，属于年预计雷击次数小于 0.05 次/a 的一般性民用建（构）筑物，其本身结构钢筋符合可利用其作为防雷装置的条件且只需少量费用及施工工作就能满足防雷要求，为安全起见，扩大按第三类防雷建筑物设防。

（2）接闪器：利用天桥桥面金属栏杆及桥面顶部钢结构做接闪器，要求接闪器截面、壁厚满足 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》第 5.2 节相关要求。

（3）引下线：本项目桥墩为钢筋混凝土结构，内部钢筋互相连接且满足电气贯通要求，因此采用桥墩内钢筋做自然引下线，上述措施满足引下线附近防接触电压和跨步电压的要求。

（4）接地装置：本项目利用每处桥墩下地基和基础承台内钢筋网做接地装置，钢筋直径及截面均满足规范要求。同时，利用地基和基础承台内的钢筋网做防雷均压网以均衡地面电位，能有效降低跨步电压。

（5）本项目低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统，防雷接地、电气设备保护接地、弱电设备的工作接地等共用统一接地极，要求实测接地电阻不小于 1Ω，如不满足，则增设人工接地极。

（6）天桥接地，接地极是利用桩基竖向结构主钢筋，每根桩至少有 2 根垂直钢筋（在节段处必须采用搭接），承台内桩头处用不小于 A20 圆钢连接圈将所有伸入承台内的竖向主钢筋并接。接地引上线均可利用直径大于 A20mm 的结构钢筋，但在有接头处必须采用搭接方式，搭接方式为钢筋双面搭焊，焊缝长度不小于 150mm。相互交叉时，采用增加“L”型钢筋过渡焊接方式。所有接地引上线先引至墩帽面支座边，与梁部接地引上线钢筋采用弯弧形连接。引至梁面防撞护栏处的引出钢筋长度不小于 50cm；梁部、桥墩引出钢筋长度不小于 20cm。防撞护栏处的引出钢筋与护栏纵向钢筋可靠联接，桥面系所有外露金属可导电部分均需可靠接地。主桥必须有一处桥墩做接地处理。每墩处测量接地电阻值应不大于 4 欧姆，如不满足，应补打接地极。

4.10. 其他

（1）天桥主桥两侧栏杆上，应设置桥铭牌。

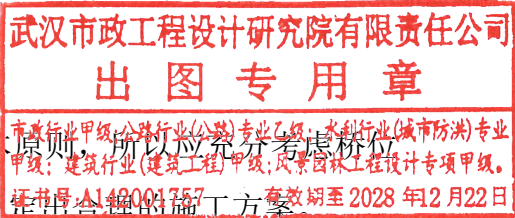
（2）天桥桥下机动车道净空不小于 5m，在主梁上应设置限高牌，以保证桥梁安全。在天桥各出入口均设置指示牌。指示牌均采用钢管立柱的方式，固定在栏杆立柱上。

（3）梯坡道下方 2m 高度范围内结构四周应安装防护栅栏，以保证残障人士行走安全。

（4）天桥梯道与地面接口处应按规范要求 在结构外缘 0.3m 处设置 0.6m 宽的提示盲道，长度 3m，以保证残障人士行走安全。

4.11. 桥梁施工方案

桥梁施工方法的选择必须遵循降低施工成本、缩短工期的基本原则，所以应充分考虑桥位的地形、环境、安装方法的安全性、经济性、施工速度等，才能制定出合理的施工方案。

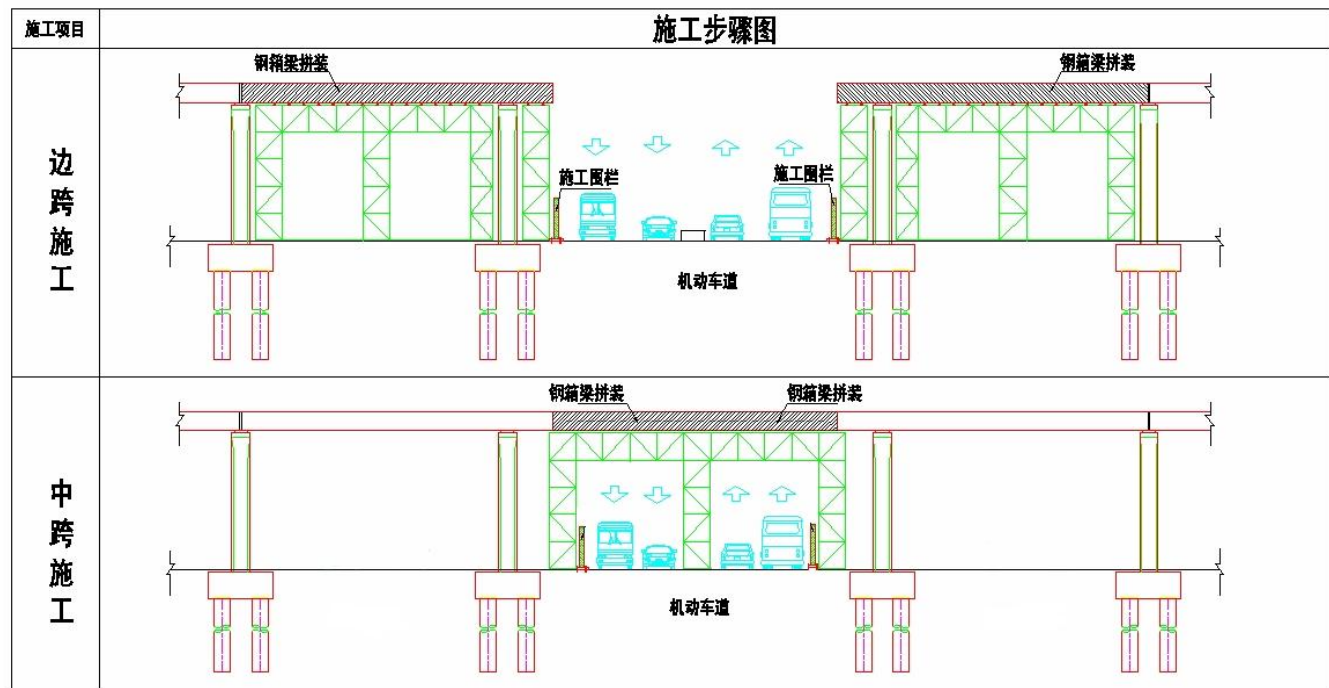


为加快本工程建设，缩短工期，提高其使用效率，桥梁结构施工宜采取多作业面同时开工。桥梁施工的主要程序为：地下管线迁改并同时完成用地范围征地拆迁→打围施工桥梁结构（包括基础、下部、上部、桥面系等）→地面道路恢复、绿化、标志等施工。

4.11.1. 上部结构施工方案

人行天桥位于陆地上，钢箱梁施工时受运输条件限制，需分节段运输安装，节段的长度一般在 20m 左右、宽度在 5m 左右。钢梁的分割方法对桥下交通、钢梁制安难易程度、施工工期以及施工支架的布置均有影响。如下图所示。

现场架设拼装按照钢箱梁分块拼接主要分为“纵横向分块法”、“仅横向分块法”。“纵横向分块法”因安装调整较复杂，且较仅横向分块工期稍长，但其不需调整下穿车道位置，对交通流干扰小，宜在纵横向交通复杂的路段使用；而“仅横向分块法”安装就位较简单，工期较短，宜在无横向交通的一般路段以及横向交通量小易于组织的路段使用。



现场架设拼装法施工示意图

人行天桥钢箱梁采用钢管支架现场拼装的施工方案更快捷，整体性好，技术成熟，质量可靠。因此，人行天桥推荐采用陆上钢管支架现场拼装的施工方案。具体施工步骤如下：

- 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及钢结构涂装，在此期间进行桥梁下部结构施工及管线迁改；
- 2) 架设主梁临时支架，吊装主梁；
- 3) 架设梯道及坡道；

- 4) 将主墩支座处主梁落到设计位置，并做铺装及栏杆焊接；
- 5) 安装桥面附属设施；
- 6) 拆除临时支架，施工完成。

4.11.2. 下部结构施工方案

桥墩为钢筋砼现浇墩柱；桩基础采用钻孔灌注桩，为缩短工期，可采用旋挖成孔。以上施工方式均为常规施工工艺，可采用打围、立模、浇筑砼一般程序施工。

为了减小施工期间基础开挖对现状交通的影响和现状道路的破除范围，以及减小基础开挖对周边的影响，建议桥梁基础开挖施工时，均采用 6m 长的拉森钢板桩进行支护。

对于承台以及梯坡台开挖时，涉及车行道范围的，基坑采用中粗砂回填；基坑开挖不涉及车行道范围时，可采用土方进行回填。

4.11.3. 桥梁施工工期计划

根据工程的实际情况，对本项目的实施计划安排和项目前期工作的进展情况，考虑工程建设的难易程度，初步拟定天桥施工方案总工期 12 个月。桥梁各阶段施工拟定施工工期如下：

- (1) 施工准备阶段：3 个月
- (2) 桥墩钻孔桩施工：2 个月
- (3) 桥墩承台及墩身施工：2 个月
- (4) 上部结构施工：2 个月
- (5) 附属工程施工：2 个月
- (6) 荷载试验及竣工验收：1 个月

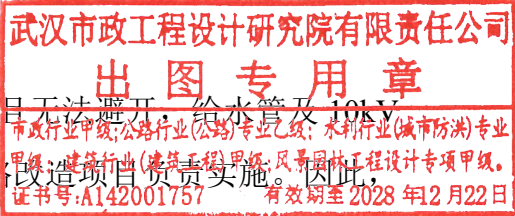
本项目桥梁工程最终实施计划将由项目执行单位根据工程进展要求确定。

4.11.4. 现状管线保护与迁改

根据管线资料及现场踏勘情况，本项目天桥影响范围内敷设有给水管、10kV 电力、雨水管等管线。

施工单位在施工前，必须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，应与有关管线单位充分沟通、协商，对沟槽外现有的各类管道应进行保护，在沟槽开挖范围内的管线应进行保护或迁改。

本工程东侧下部结构与给水管、10kV 电力管线均存在冲突，且无法避开，给水管及 10kV 电力管线的迁改费用均已在光谷二路改造项目中计列，由光谷二路改造项目负责实施。因此，



建议尽早对接管线权属单位，就管线迁改事宜进行商定。

4.12. 商贸学院围墙拆除重建

由于商贸学院正门东侧的围墙位于光谷二路道路红线范围内，本天桥建设以后，为了满足地面慢行道宽度，此段围墙需退让至道路红线范围以外。因此，本段围墙需拆除重建。

围墙总长约 400m，围墙采用混凝土立柱和钢栏杆的形式。其中，围墙柱和底座部分为砼结构，围墙柱采用蘑菇面花岗岩石材贴面，砼底座部分采用花岗岩面砖贴面；中间栏杆采用铁艺钢栏杆。为了保持商贸学院围墙整体效果和风格统一，此段围墙拆除后，考虑在退让位置按原貌进行恢复。

因商贸学院围墙拆除重建工程列入《光谷二路（三环线～凤凰山立交）综合改造工程》项目，本项目不涉及围墙拆除重建。



商贸学院围墙现状照片



拆除重建的商贸学院围



5. 施工期间交通组织方案

5.1.1. 施工影响缓解措施

(1) 交通安全设施

施工区域内提醒绕行路段应设置指路牌系统、重点路口增设信号灯，增设相应交通安全设施，并调整项目现状道路及分流道路上信号灯路口的配时，交管部门根据施工期间管理需要提出交通安全设施需求。

本项目为改造道路，设计范围侵入现状车行道，需采用半幅施工的方式，同时应做占道施工标识。本项目建设期间应根据需要设置道路施工围挡。

根据《房屋市政工程安全生产标准化指导图册》，对施工期间交通标志、占道施工及道路施工围挡有如下要求：

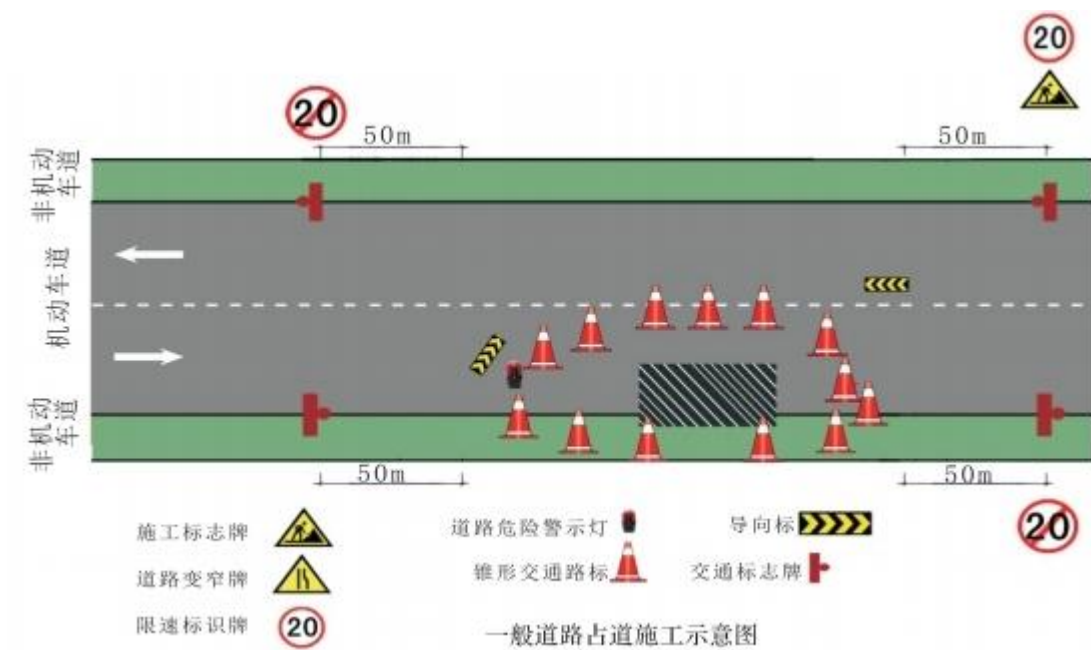
①交通标志：市政工程施工现场应设置明显的交通标识牌，便于车辆、行人等安全通行。提示标牌应设置于施工道路路口，对过往车辆进行警示和提示。警示标牌应设置于施工道路路口、施工场所。应符合《道路交通标志和标线》（GB5768）要求。



施工交通标志示例

②占道施工：占道施工作业区前方每隔 100m 设一道交通标志牌，施工区前后各设置三道标志牌及相应的反光锥。城市快速路在作业区后 200m、100m、50m 处及作业区前方每隔 50m 设一道交通标志牌，连续设置两道。标志牌区间设置相应的反光锥。一般道路在作业区前后 50m

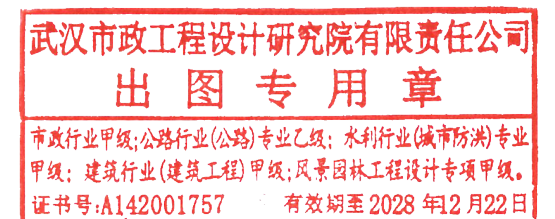
处设置交通标志牌及相应的反光锥。



占道施工示例

③道路施工围挡:

- 1) 市区施工路段应设置高度 $\geq 2.5\text{m}$ 的围挡，围挡挡板宜采用PVC或金属材料。
- 2) 占道打围区域，围挡上应设置交通指示牌，工程工期公示牌和温馨提示标语。围挡外侧根据市政管理要求张贴公益广告。围挡需连续设置，处于交通路段的围挡顶部需安装警示红灯，警示红灯间距应不大于20m。围挡立柱上需贴设反光贴。
- 3) 围挡下部设高50cm的基脚，基脚厚度为24cm，外侧水泥砂浆抹灰，刷黄黑相间警示漆，条纹宽0.3m。
- 4) 围挡底部设置排水孔，排水孔的间距应不大于6m，围挡设置不能影响现有道路的排水系统。
- 5) 混凝土路面硬化良好的区域，宜采用快速装配式围挡。
- 6) 为保证行车视距和安全要求，道路路口转角处应设通透式围挡，通透式围挡转角双向各3m，内部要保证视野通畅，基脚部分按固定式围挡的要求设置，并悬挂安全文明施工责任牌。
- 7) 责任牌标明责任区域、责任人、责任单位等信息。
- 8) 在转弯处，应设置转弯凸透镜和太阳能爆闪灯。





施工围挡示例

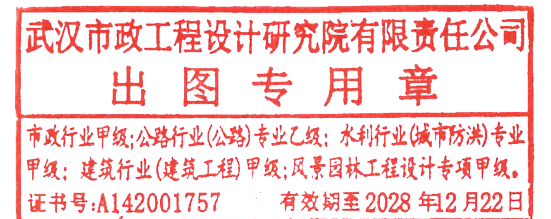
5.1.2. 施工期间其它要求

- (1) 施工期间根据施工内容、段落不同，积极同交通部门取得联系，根据交通现状，制定合理的交通疏解方案，确保道路畅通。
- (2) 为减少对市区交通的影响，渣土外运和混凝土浇灌等施工作业尽可能避开交通繁忙时间。
- (3) 施工场地采用全隔离封闭措施，工地出入口位置应避开主要单位大门，主要出入口设置交通指令标志和警示灯，并派专人现场指挥和调度进出的车辆。施工出入口路段设置限速、道路变窄和施工警告标志，保证车辆和行人安全。
- (4) 严格控制占路时间和范围，施工完成后尽快按要求恢复路面上的交通及设施，降低对交通的干扰。
- (5) 做好现状管线保护工作。
- (6) 施工时应合理安排工期，宜避开汛期、完善施工导流及防汛预案。
- (7) 做好紧急预案，如雨季、不良天气，地质灾害等情况下均有详细的准备措施。
- (8) 施工部门合理安排好施工时间，禁止在夜间施工，因特殊情况确需在夜间作业的，须经相关部门批准，并公告附近居民。

- (9) 严格遵守交管、城管、环保等相关政府部门的要求。

6. 问题与建议

- (1) 本项目桥梁栏杆采用普通钢栏杆，桥梁装饰设计仅考虑了桥墩、梯坡台的混凝土涂装。
- (2) 本项目涉及给水管和 10kV 电力管线迁改，建议尽早对接管线的迁改事宜。为了确保天桥的顺利实施，建议在天桥实施前完成上述管线的迁改。
- (3) 由于部分主桥及西侧梯坡道位于 110kV 高压线下方，天桥施工方案应充分考虑 110KV 高压线的影响，施工方案及安全防护措施应征得相关单位的同意。
- (4) 考虑到光谷二路尚未完工，光谷二路改造工程与本项目施工存在交叉，建议统筹施工时序，合理安排施工顺序，以降低工程造价。
- (5) 本项目涉及商贸学院围墙迁改（拆除重建），建议尽早对接商贸学院围墙迁改事宜。为了确保天桥的顺利实施，建议在天桥实施前完成商贸学院围墙迁改。



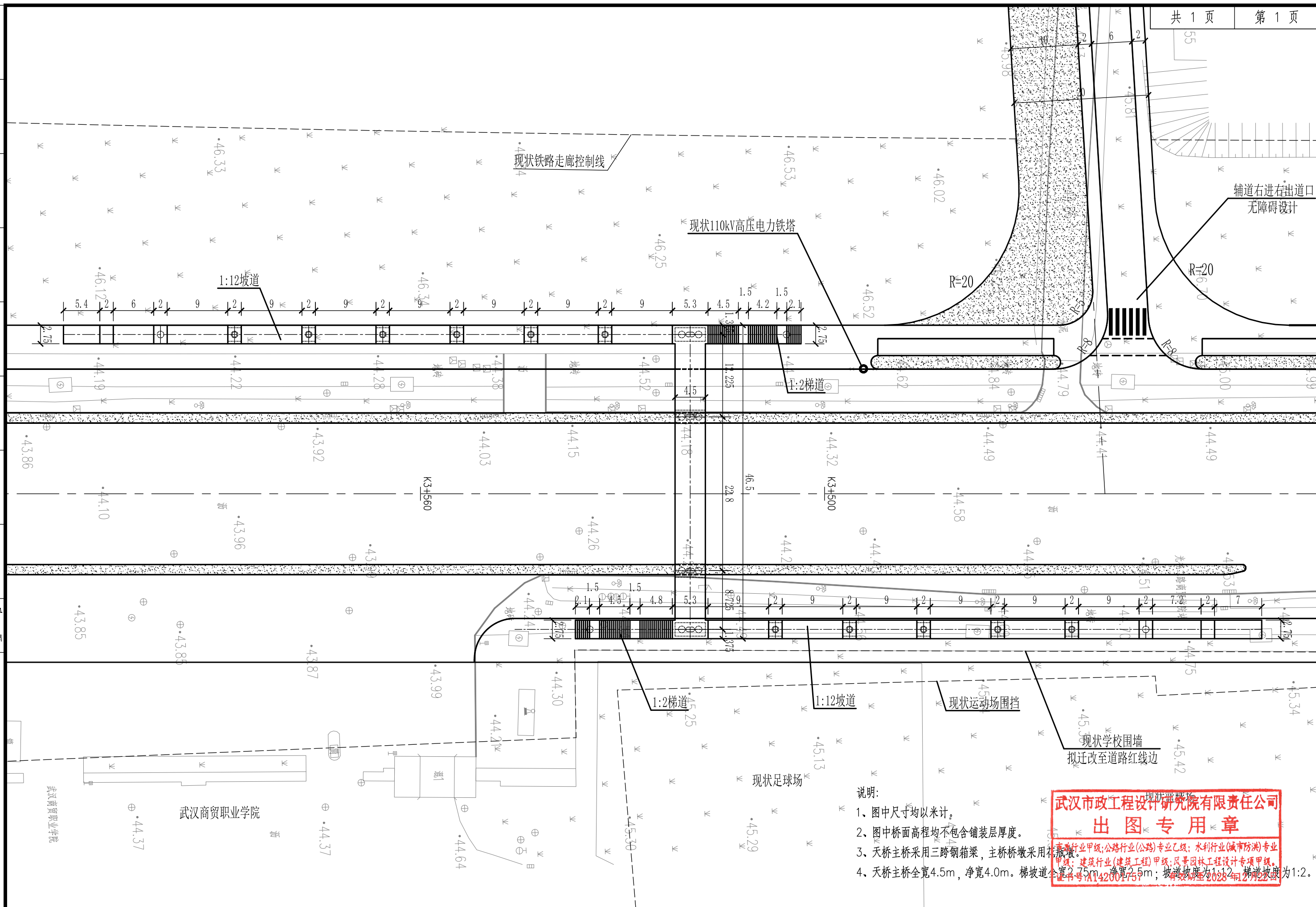
主要工程数量表

项 目		单 位	上部结构			下部结构					附属设施				合 计
			钢箱梁	坡 道	梯 道	桥墩墩身	桥墩承台	坡台	梯台	桩 基	铺 装	排 水	伸缩缝	栏 杆	
混凝土	C40混凝土	m ³				54.73		10.7	19.44						84.9
	C35混凝土						120.0	88.7					6.0	214.7	
	C35水下混凝土									471.2					471.2
	C35 P8 防水砼										41.61				41.6
	C20混凝土		18.5				11.0	9.9	2.1						41.5
普通钢筋	HPB300钢筋	t								7.1					7.1
	HRB400钢筋					20.3	14.4	16.0	3.5	42.4	3.65		0.02	0.80	101.1
钢 材	Q355C钢板	t	81.19	140.13	17.45										231.53
	Q235C钢板												0.05	16.6	16.65
支 座	GYZ d400x69	套	8												8
	GYZ d250x52			26	4										30
伸缩缝	板式橡胶伸缩装置	m											10.0		10.0
	2mm厚U形不锈钢板	t											0.06		0.06
100x100钢筋网(Φ6)		t									3.08				3.08
环氧胶黏剂		m ²									693.5				693.5
6—8mm厚防滑骨料(石英砂：玄武岩=4:6)		m ²									693.5				693.5
钢管Φ83x4.0		t												3.9	3.9
钢管Φ50x3.0		t												5.2	5.2
钢管Φ30x2.5		t												5.0	5.0
DN65镀锌钢管		m										0.37			0.37
卡箍		个										56			56
Φ53x2.0声测管		t								4.8					4.8
专用钳压式 声测管接头		套								177					177
专用钳压式 声测管封头		套								69					69
挖方		m ³					758.0	345.9	77.2						1181.1
级配碎石换填								153.0	50.2						203.2
填方(中粗砂)							375.4	59.6	9.6						444.6
填方(土方)							255.5	59.4	9.6						324.5

武汉市政工程设计研究院有限责任公司

出 图 专 用 章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至 2028 年12月22日

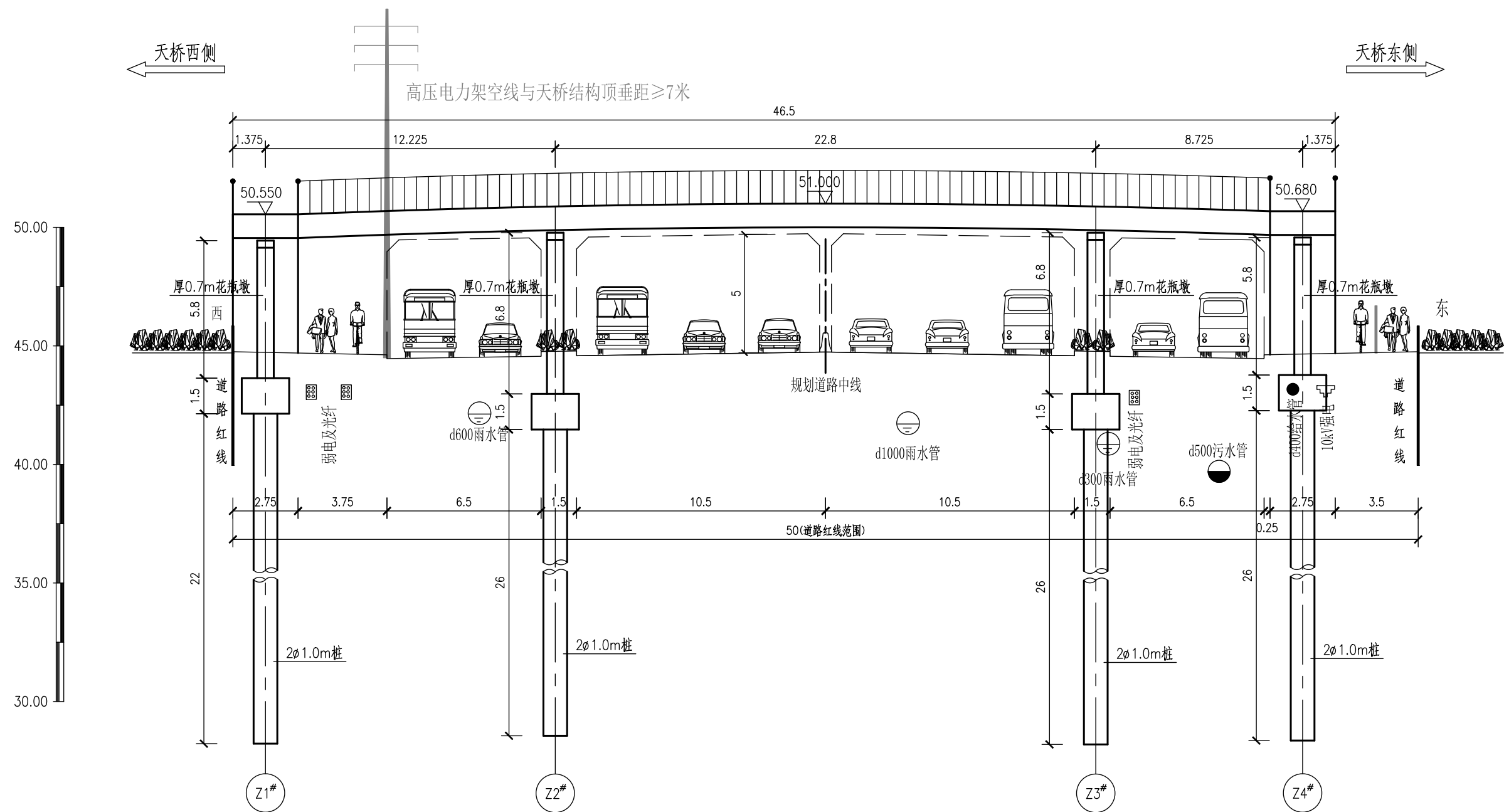


说明:

- 1、图中尺寸均以米计。
- 2、图中桥面高程均不包含铺装层厚度。
- 3、天桥主桥采用三跨钢箱梁，主桥桥墩采用花瓶墩。
- 4、天桥主桥全宽4.5m，净宽4.0m。梯坡道全宽2.75m，净宽2.5m；坡道坡度为1:1.2，梯道坡度为1:2。

武汉市市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
专业行业甲组;公路行业(公路)专业乙组;水利行业(城市防洪)专业
甲组;建筑行业(建筑工程)甲组;风景园林工程设计专项甲组。
直径 $\phi 75\text{m}$ 净宽 2.5m ; 坡度坡度为 $1:1.2$ 梯道坡度

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			桥梁平面布置图	审 定	郭小川	<i>郭小川</i>	专业负责人	胡梦蝶	<i>胡梦蝶</i>	图 号	C00Q02
子 项					审 核	陈 泉	<i>陈泉</i>	校 核	石 雯	<i>石雯</i>	版次/更改码	送审稿/2
工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	<i>胡梦蝶</i>	设 计	邱 景	<i>邱景</i>	日 期	2025.04

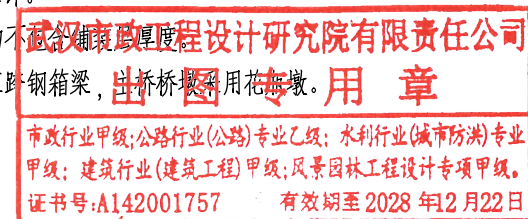


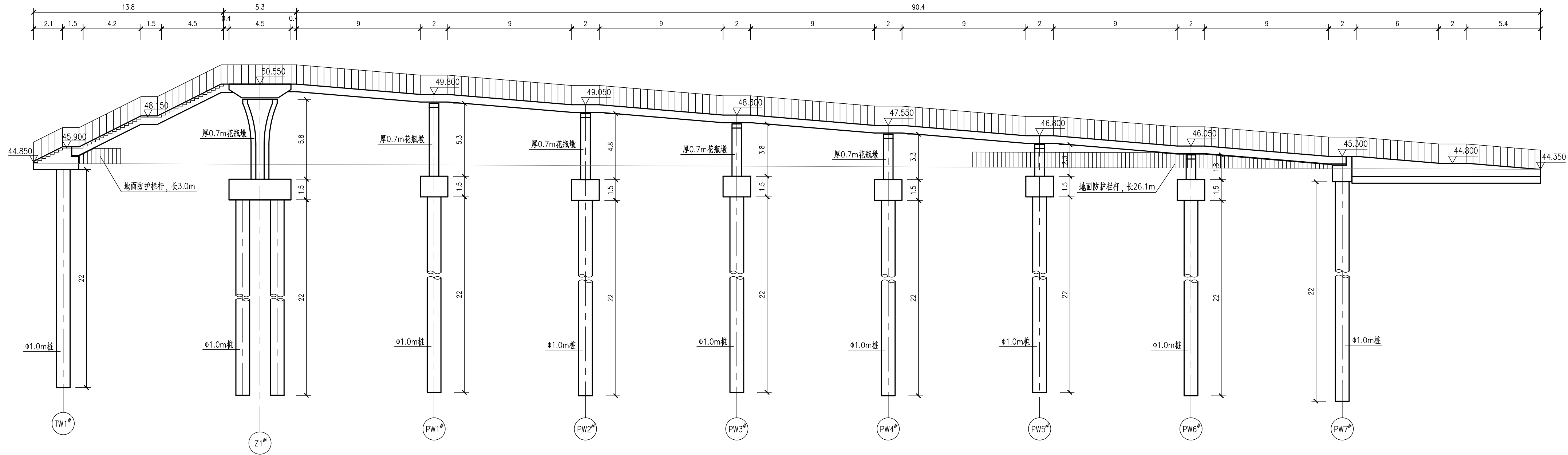
说明:

1、图中尺寸均以米计。

2、图中桥面高程均不含铺装厚度。

3、天桥主桥采用三跨钢箱梁，边桥桥墩利用花瓶墩。






西侧坡道立面图

说明:
1、图中尺寸均以米计。
2、图中桥面高程均不包含铺装层厚度。
3、天桥梯坡道全宽2.75m,净宽2.5m;坡道坡度为1:1.5,梯道坡度为1:1.5。
4、梯道及坡道下净空高度小于2米范围内结构四周安装防护栅栏,设置限高提示牌,以保证残障人士行走安全。

武汉市市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日


专业名称
会签栏

 武汉市市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称		光谷二路商贸学院人行天桥工程		桥梁立面布置图	审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q03
	子 项					审 核	陈 泉	校 核	石 雯	版次/更改码	送审稿/2
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	设 计	邱 景	日 期	2025.04



会签栏

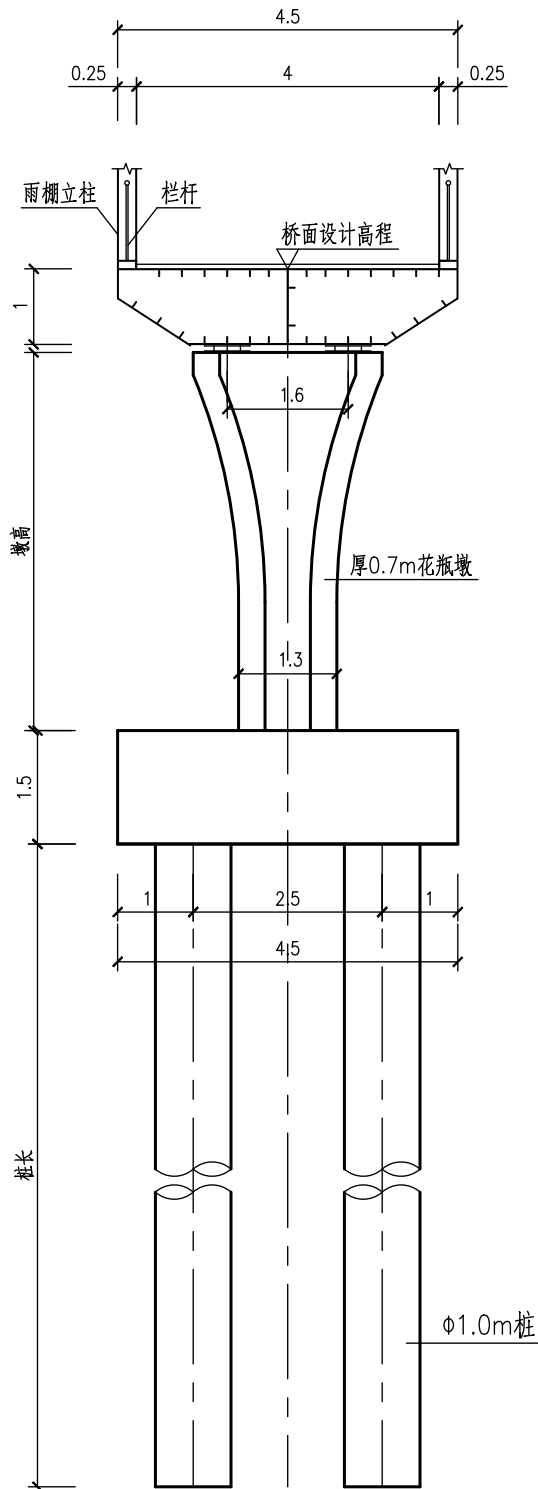
证书号: A142001757 有效期至 2028 年 12 月 22 日



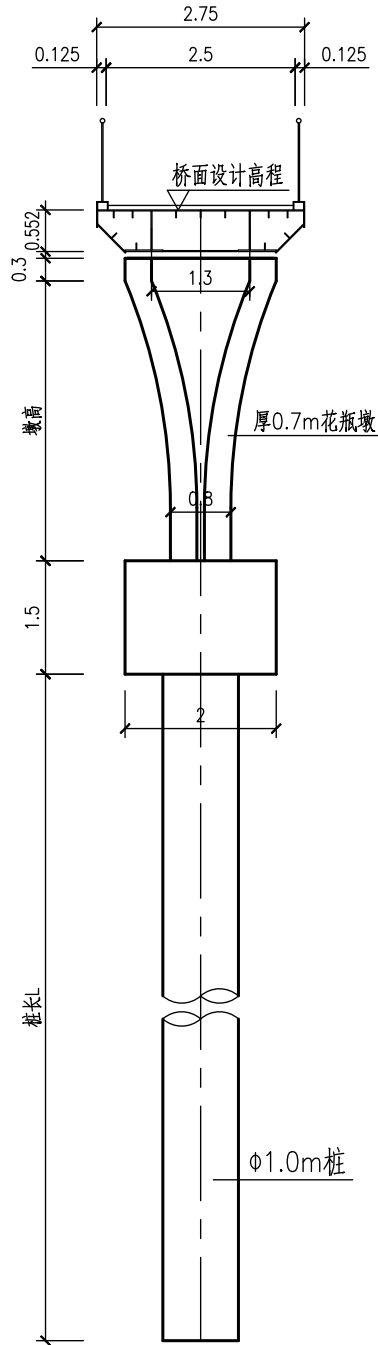
武汉市政工程设计研究院有限责任公司

桥梁立面布置图

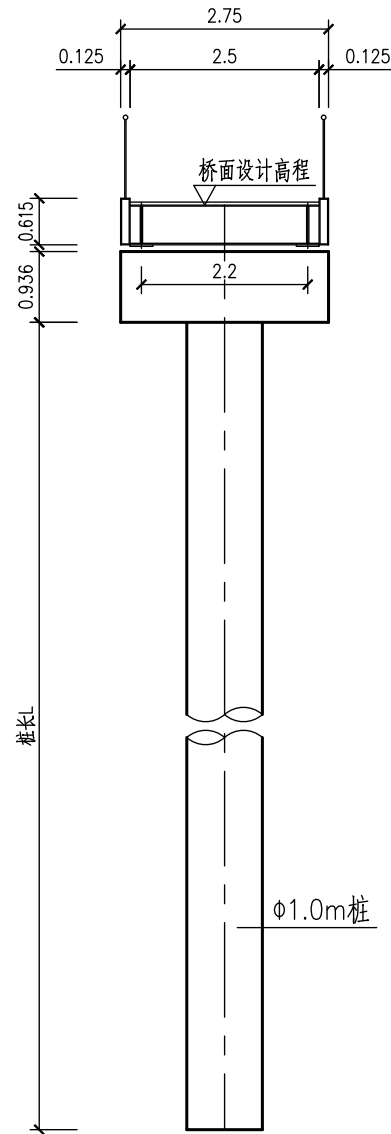
审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	胡梦蝶	图 号	C00Q03
审 核	陈 泉	校 核	石 雯	石雯	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	邱 景	邱景	日 期	2025.04



主桥断面



坡道断面



梯道断面

说明:

- 1、图中尺寸均以米计。
- 2、图中桥面高程均不包含铺装层厚度。
- 3、天桥主桥全宽4.5m，净宽4.0m。梯坡道全宽2.75m，净宽2.5m；坡道坡度为1:12，梯道坡度为1:2。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

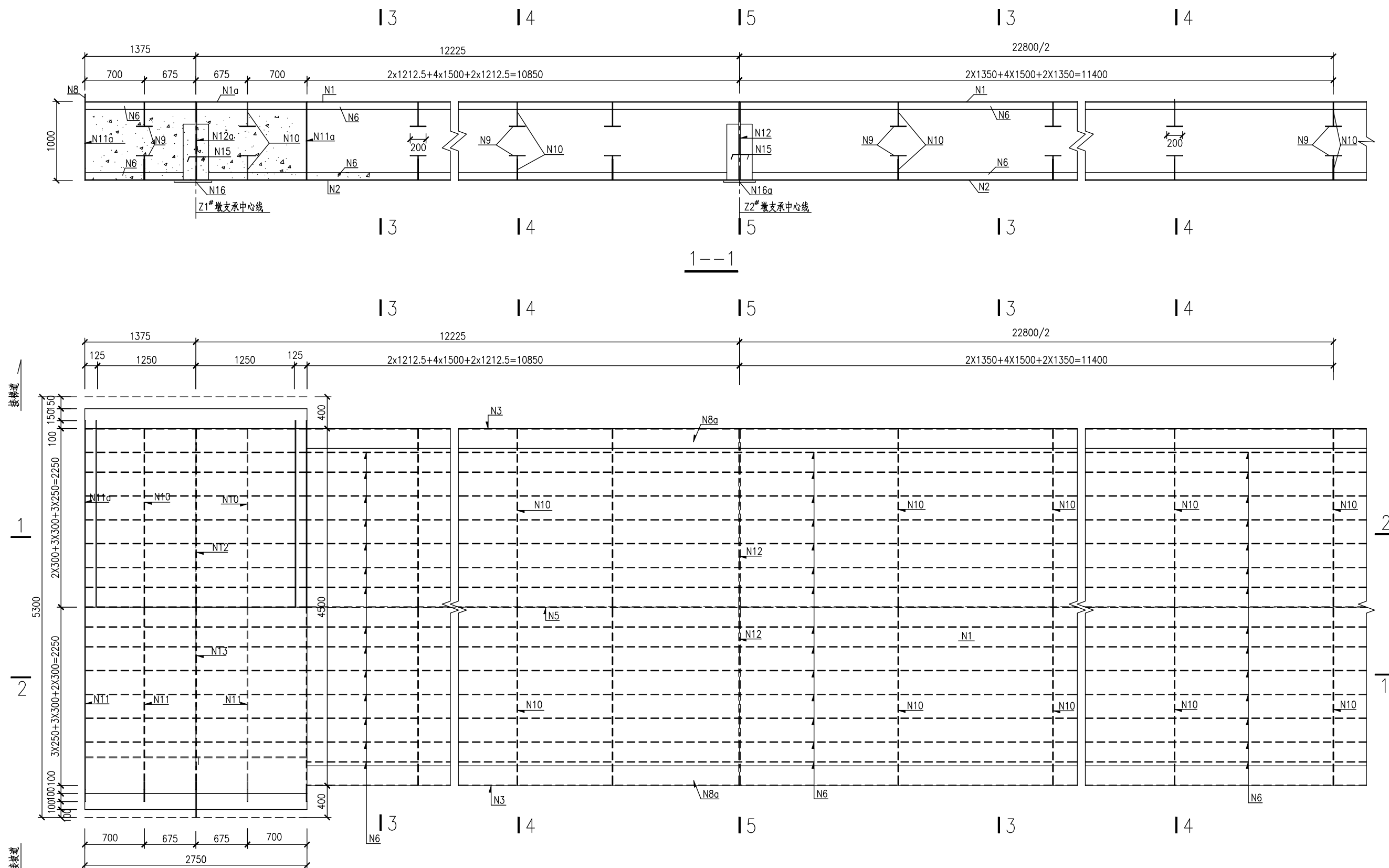


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号	设计阶段	初步设计	

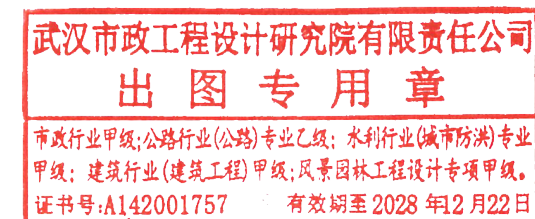
桥梁横断面布置图

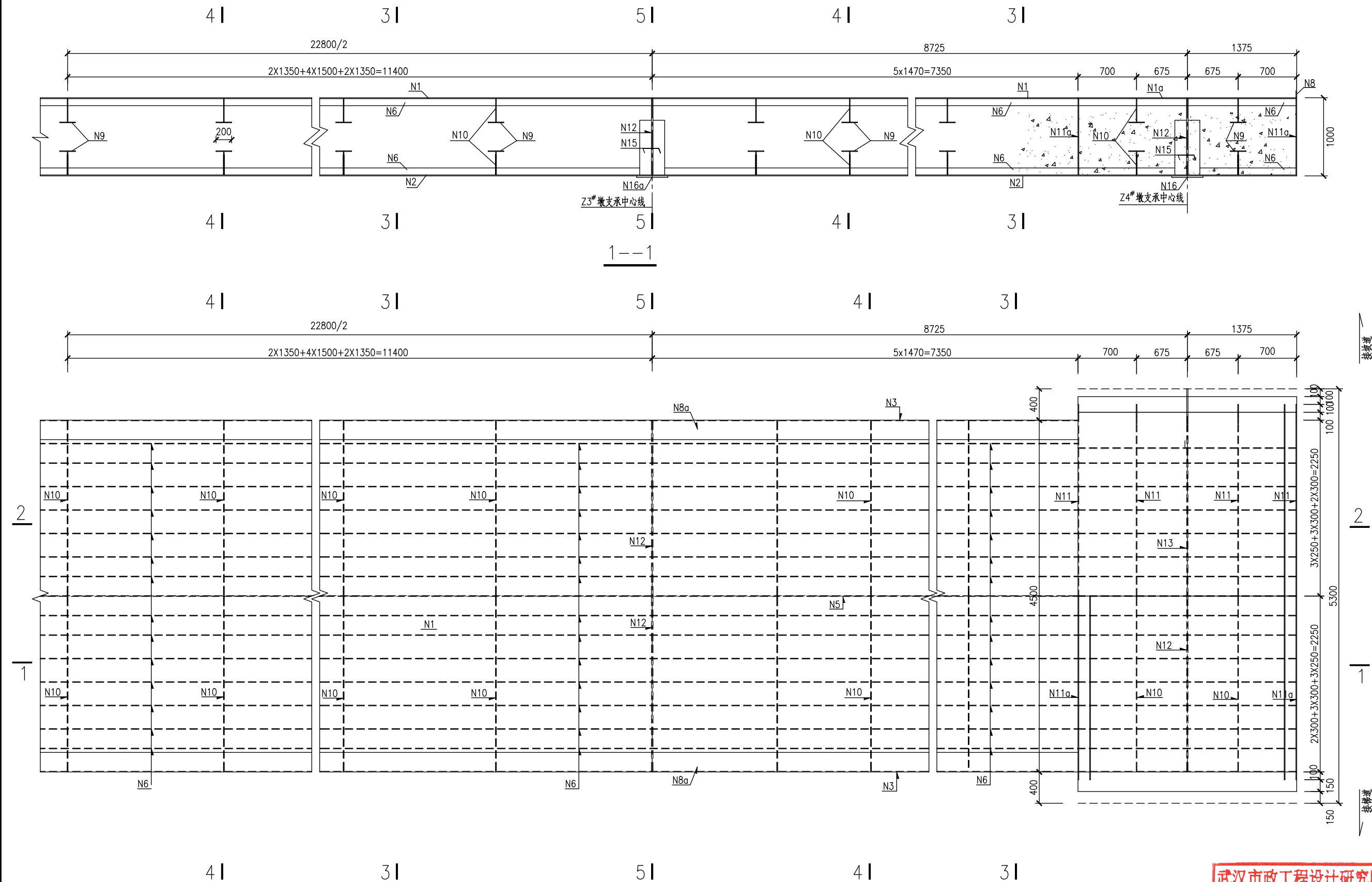
审 定	郭小川	胡梦蝶	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q04
审 核	陈 泉	石 雯	校 核	石 雯	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	邱 景	设 计	邱 景	日 期	2025.04



说明：
1、本图尺寸均以毫米计。

主梁顶板平面图




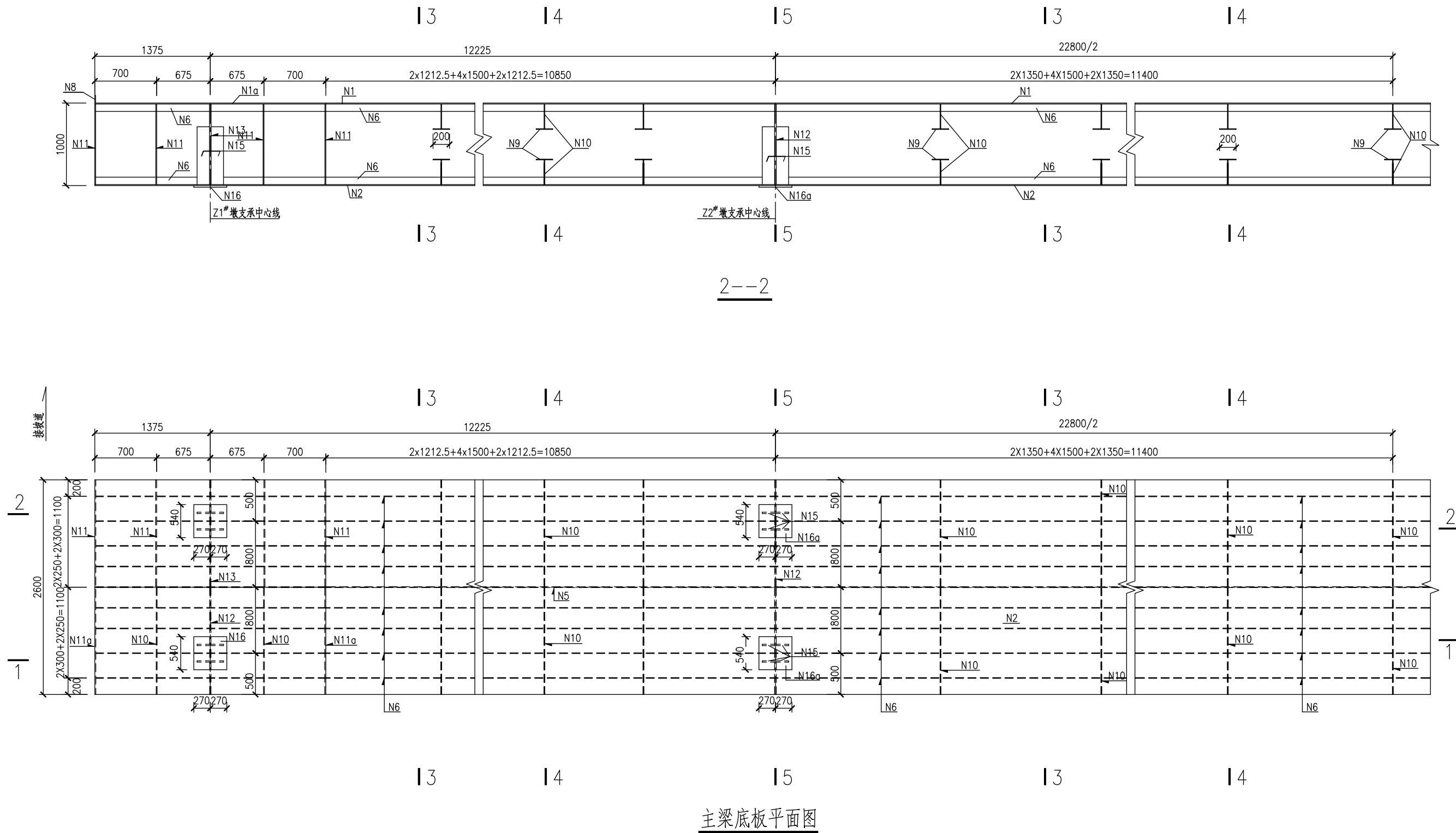


主梁顶板平面图

说明：
1、本图尺寸均以毫米计。
2、主梁顶底板厚10mm,中腹板厚16mm。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

 武汉市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			主桥钢箱梁设计图	审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q05
	子 项					审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04



说明：

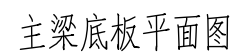
1、本图尺寸均以毫米计。

2、主梁顶底板厚10mm,中腹板厚16mm。

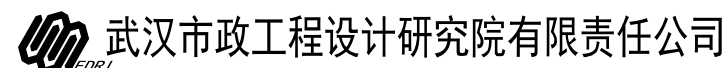
武汉市政工程设计研究院有限责任公司

出图专用章

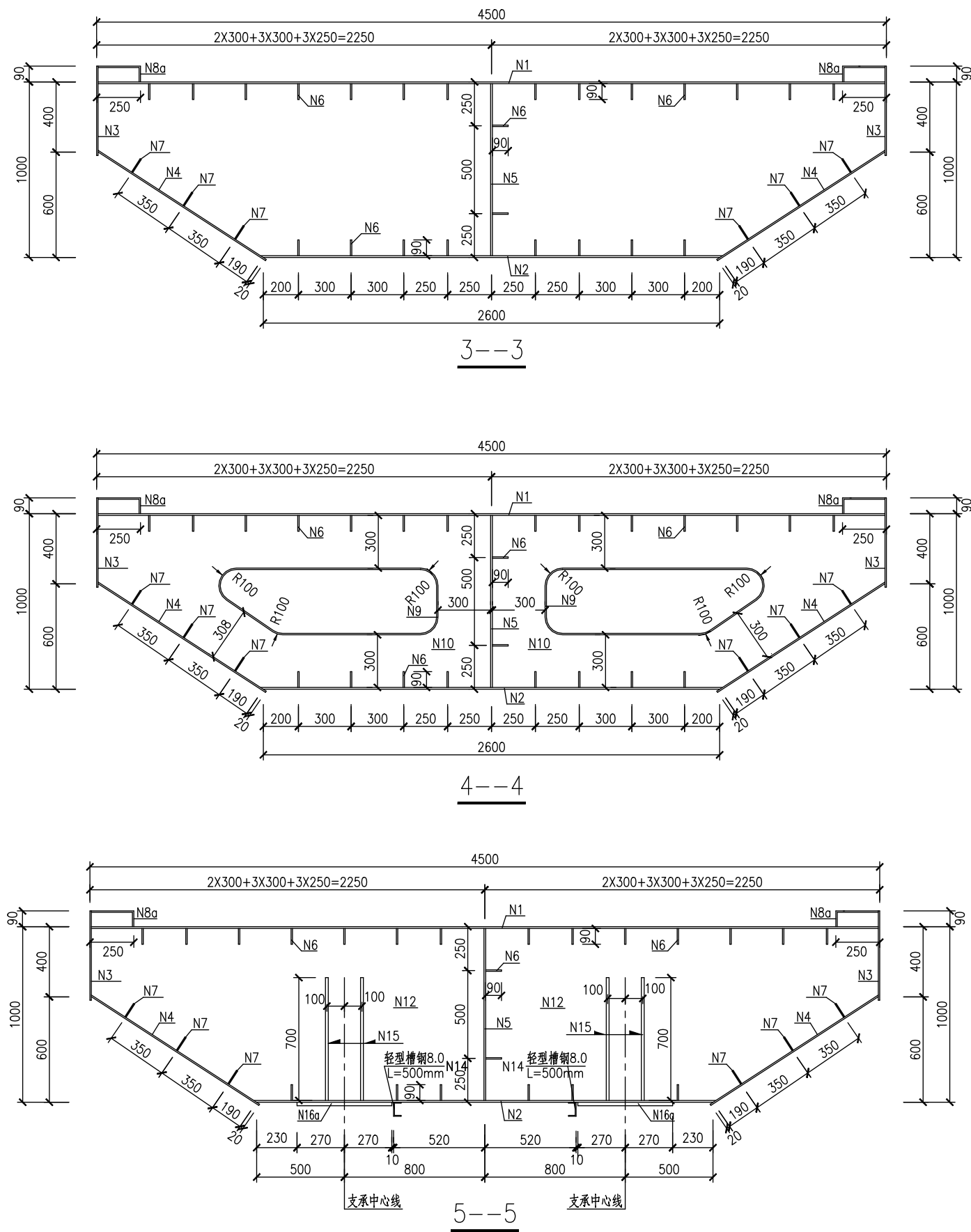
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、主梁顶底板厚10mm,中腹板厚16mm。

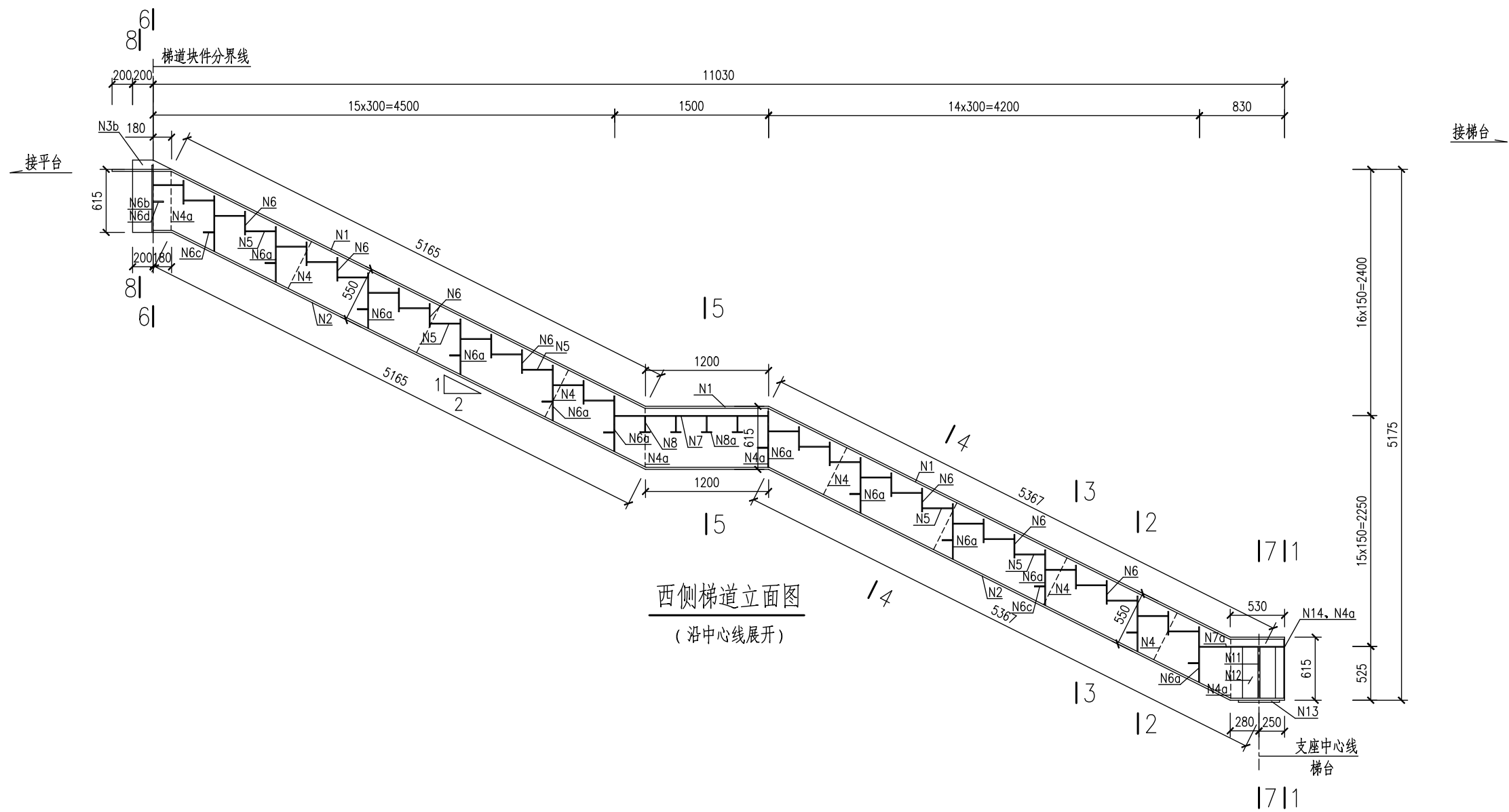
主桥钢箱梁设计图

审 定	郭小川		专业负责人	胡梦蝶		图 号	C00Q05
审 核	陈 泉		校 核	邱 景		版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶		设 计	石 雯		日 期	2025.04



说明：
1、本图尺寸均以毫米计。
2、本图共7张，请配合使用。


武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

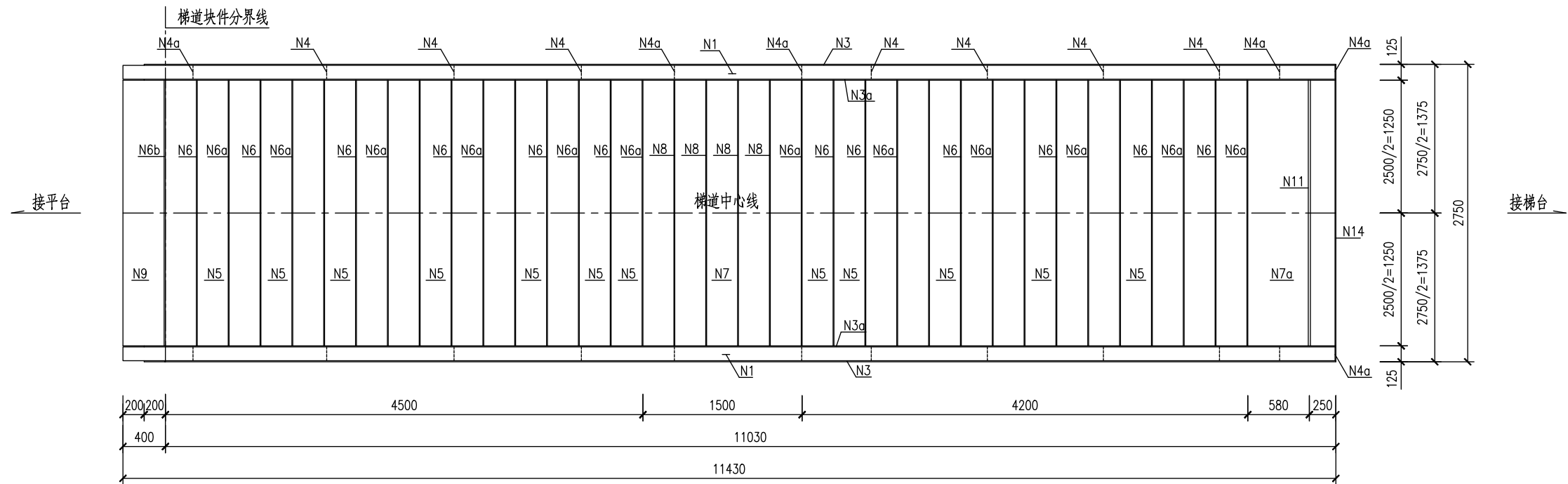


说明:

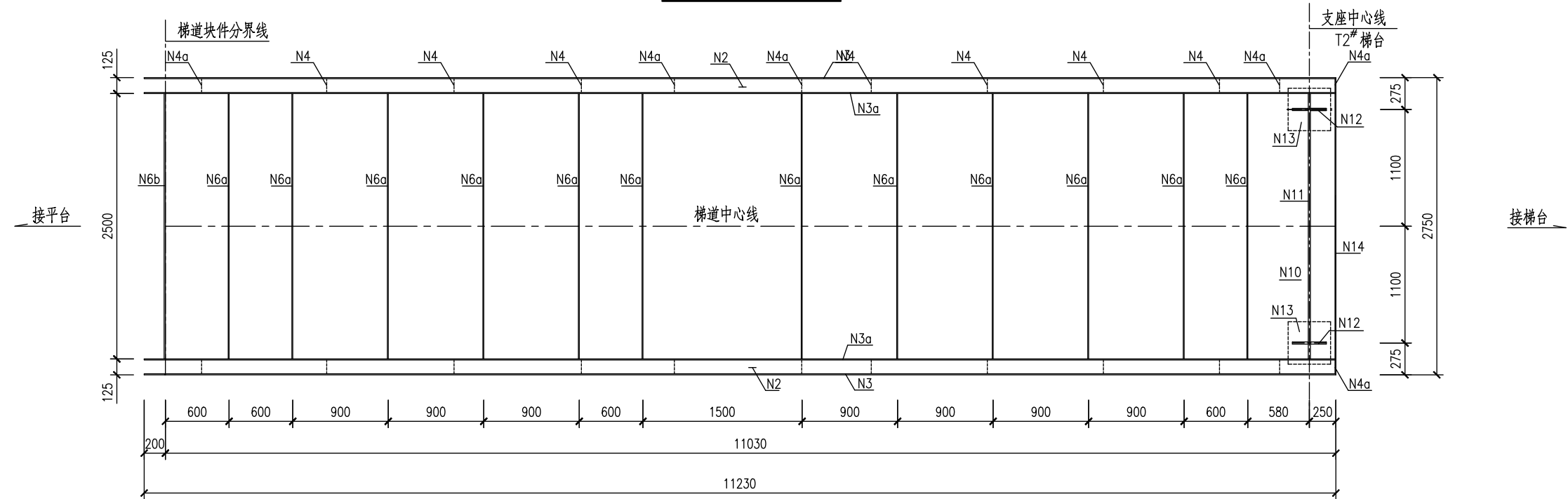
- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、本图共5张，需相互配合使用。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

 武汉市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			梯道设计图	审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q06
	子 项					审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04



西侧梯道顶平面图



西侧梯道底平面图

说明：
1、本图尺寸均以毫米计。
2、本图共5张，需相互配合使用。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

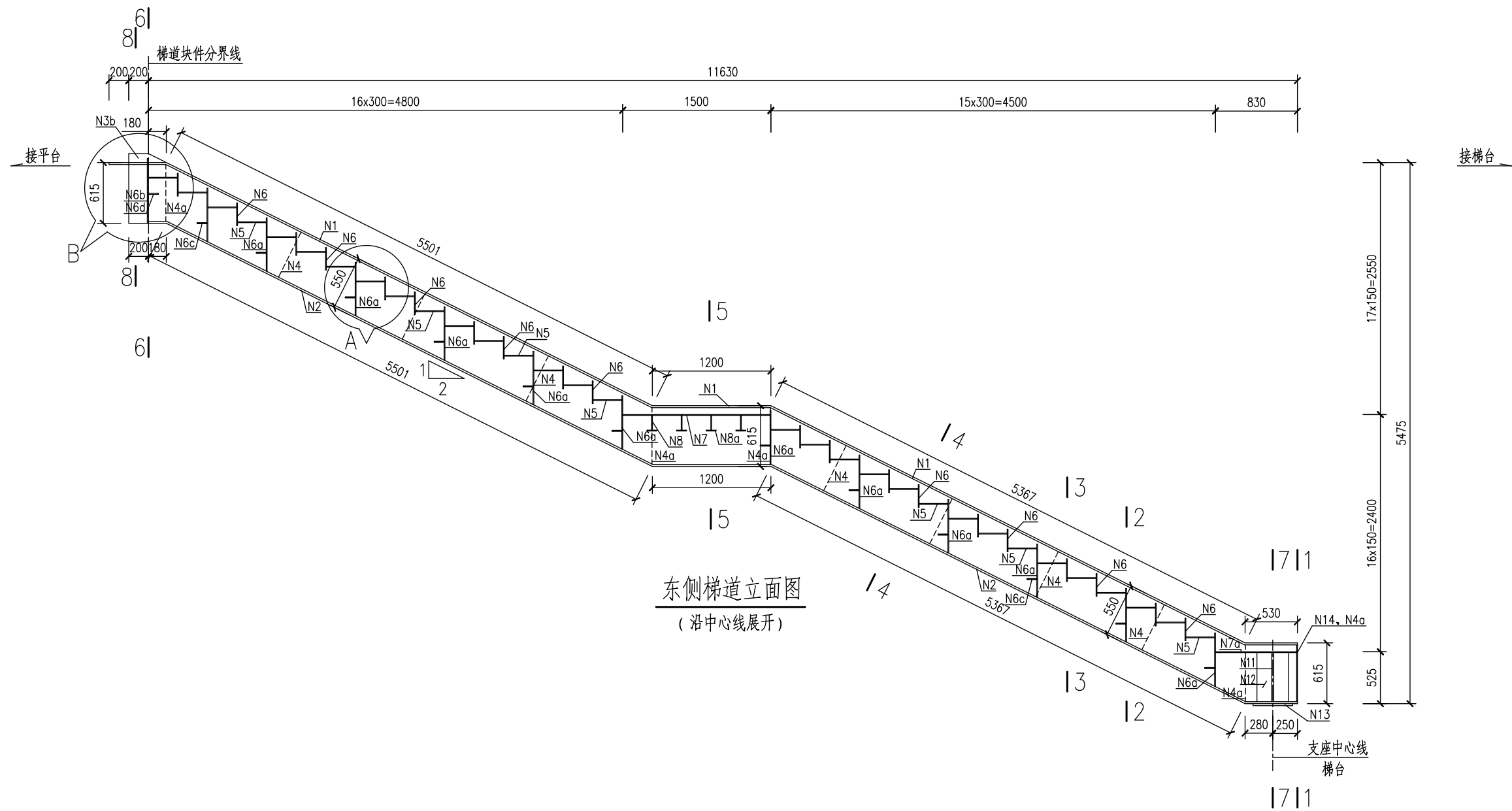


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号		设计阶段	初步设计

梯道设计图

审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q06
审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04



说明：

1、本图尺寸均以毫米计。

2、本图共5张，需相互配合使用。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司

出图专用章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。

证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

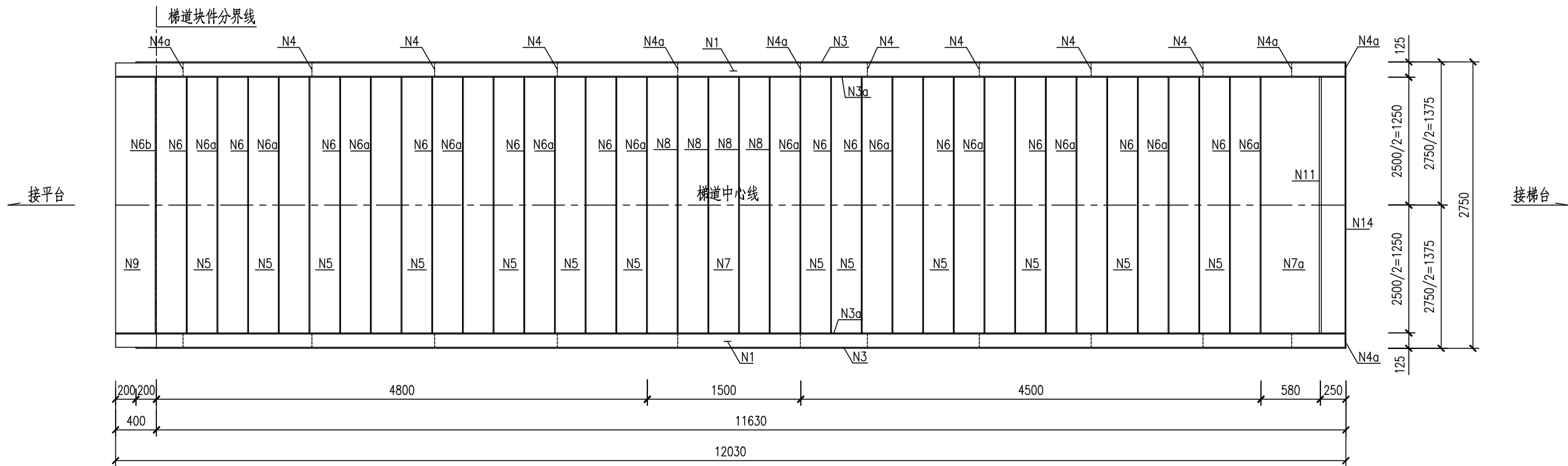


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

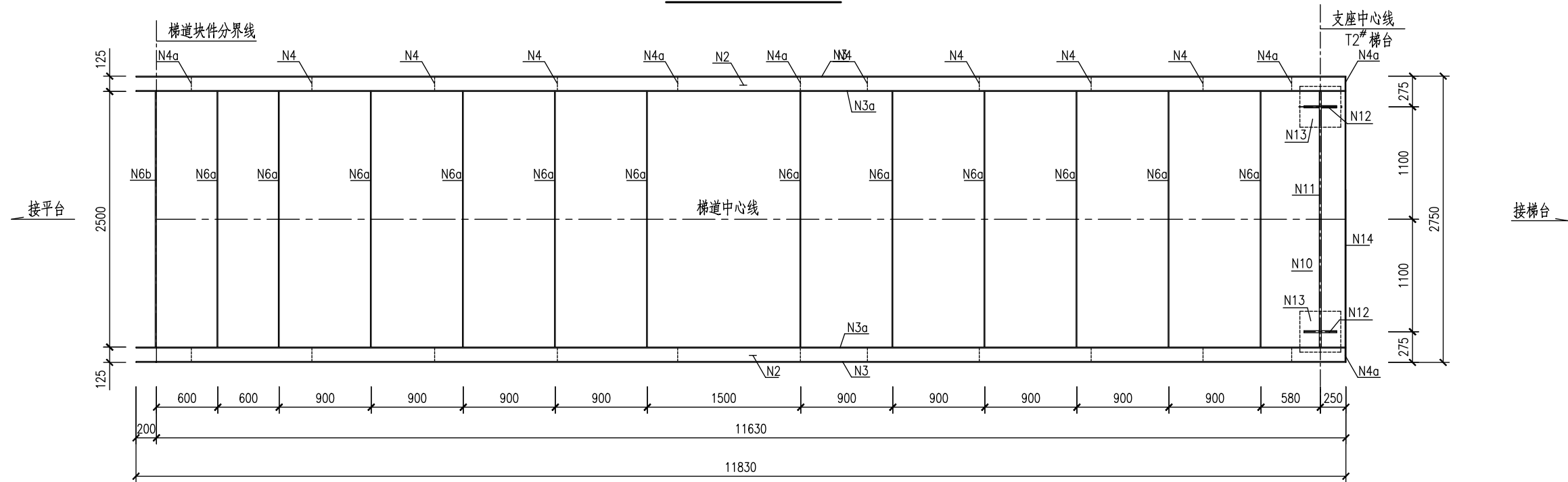
工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号		设计阶段	初步设计

梯道设计图

审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q06
审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04



东侧梯道顶平面图

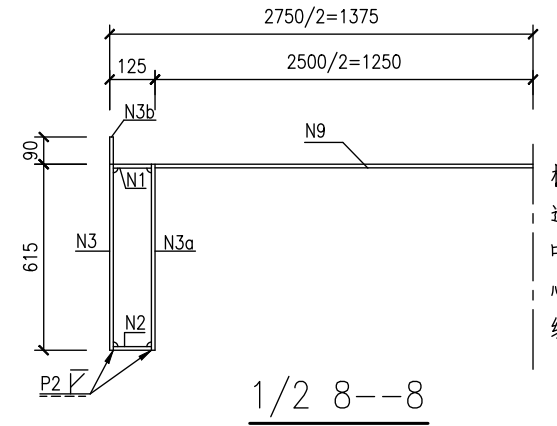
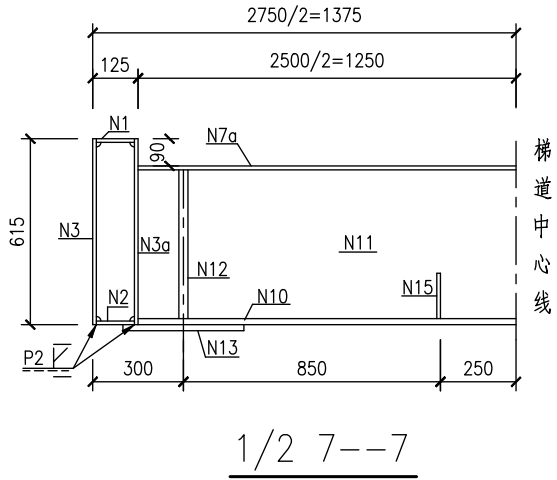
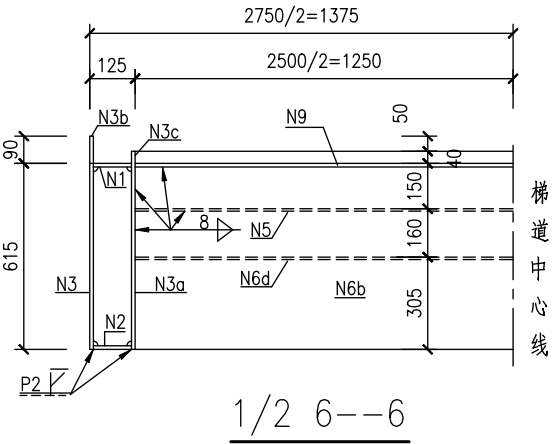
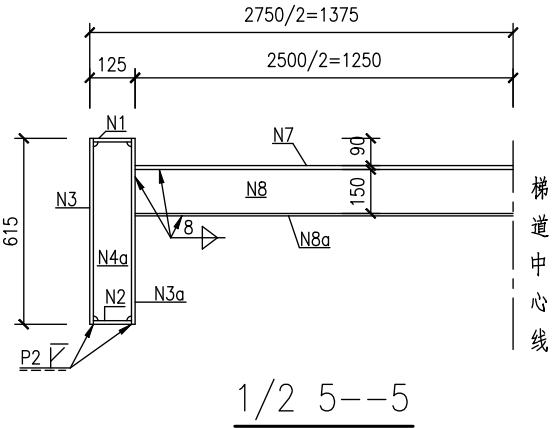
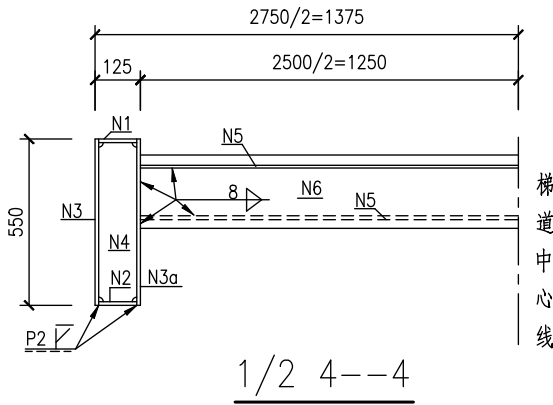
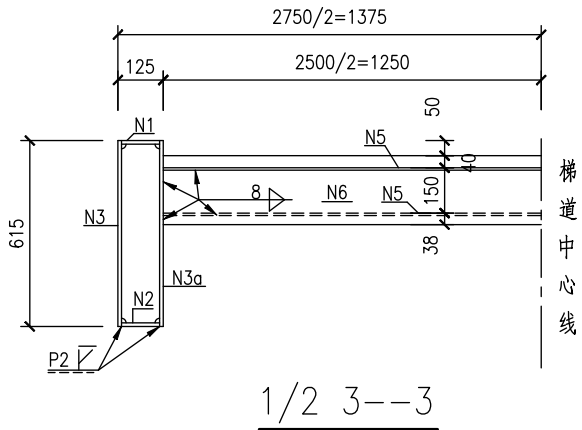
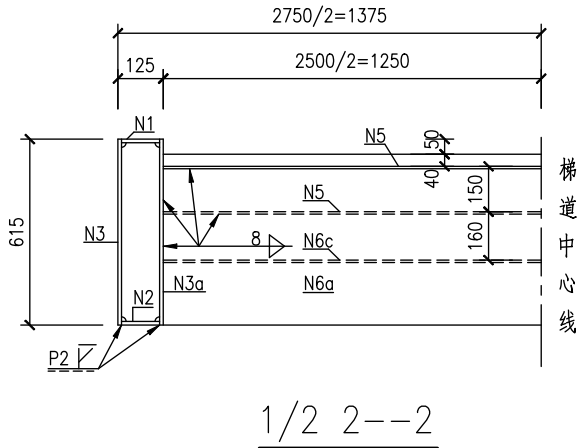
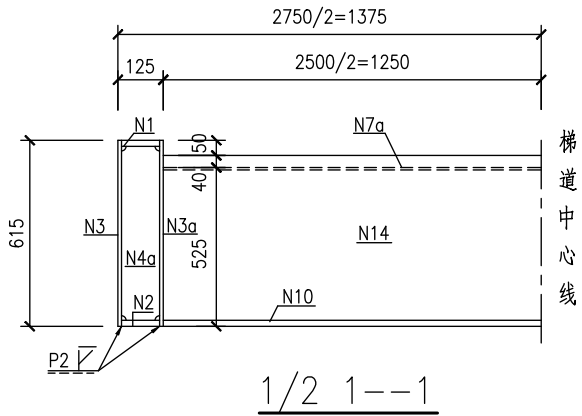


东侧梯道底平面图

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、本图共5张，需相互配合使用。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

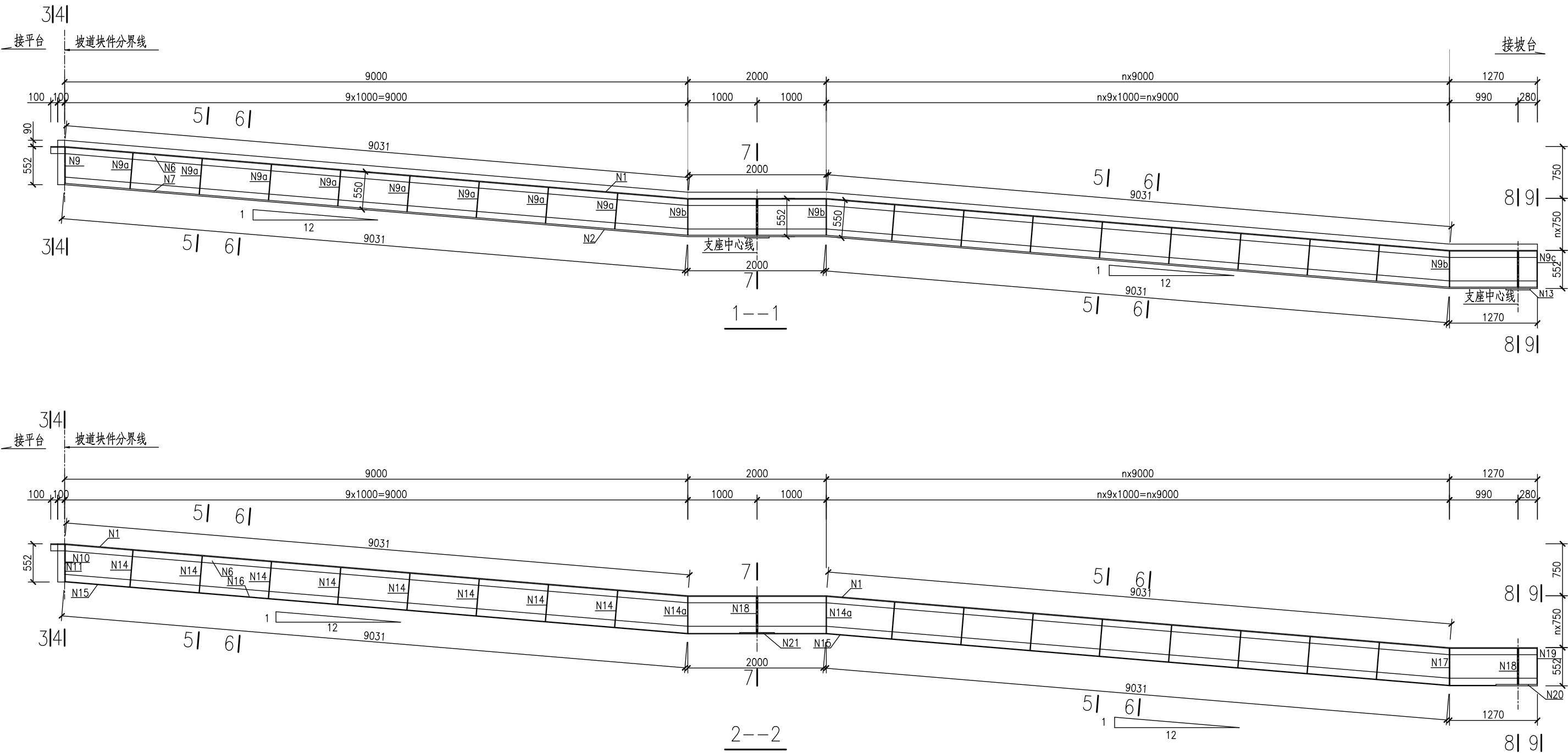


说明：

1、本图适用于梯道设计图。

2、本图共5张，需相互配合使用。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



说明：
1、本图尺寸均以毫米计。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

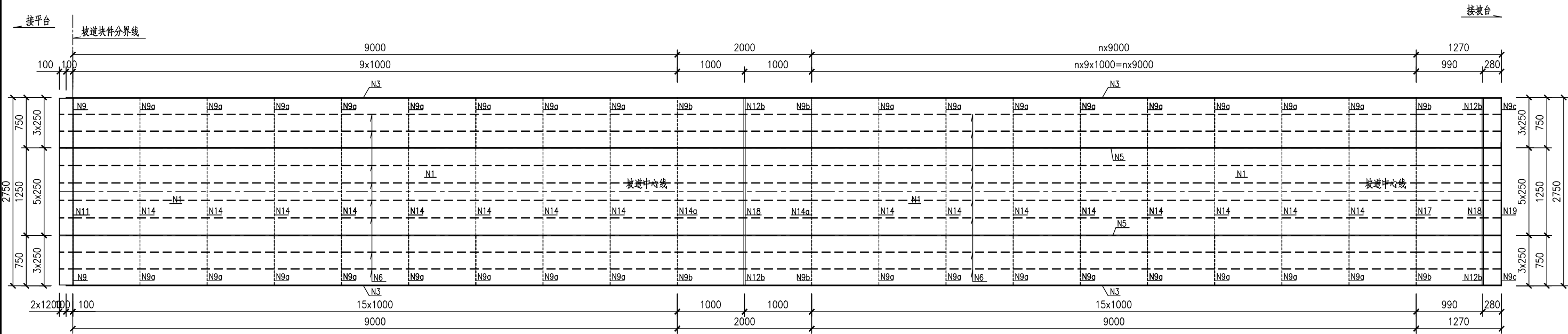


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

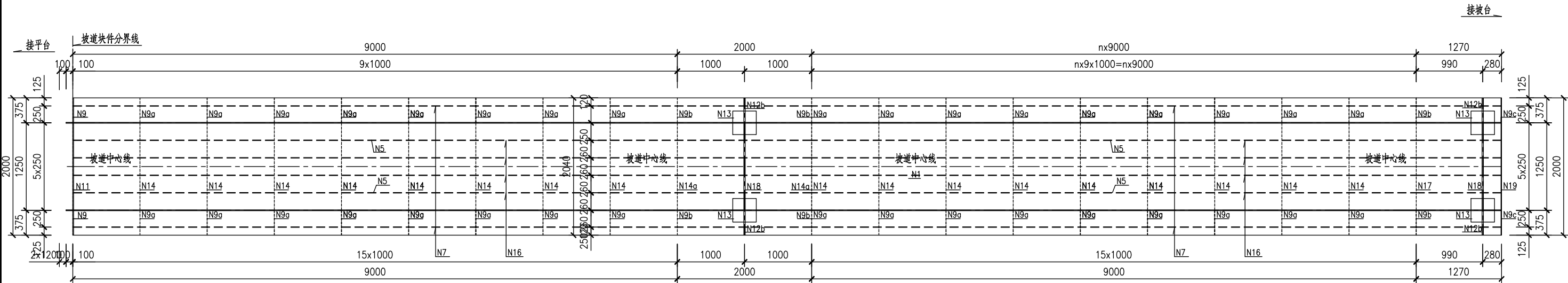
工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号	设计阶段	初步设计	

坡道设计图

审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q07
审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04




坡道顶平面图

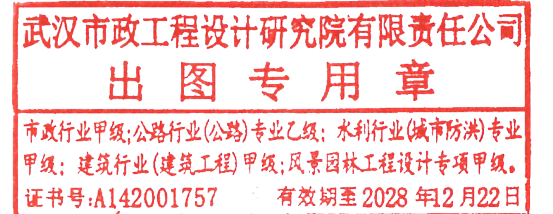


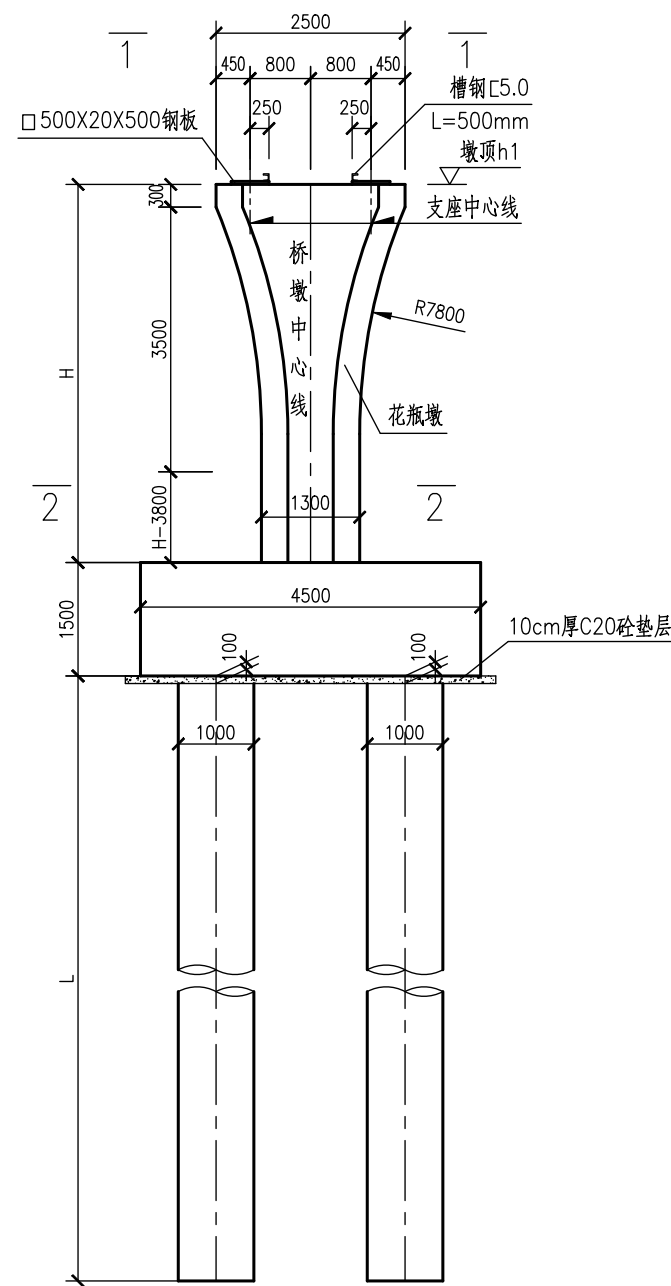
坡道底平面图

说明：
1、本图尺寸均以毫米计。

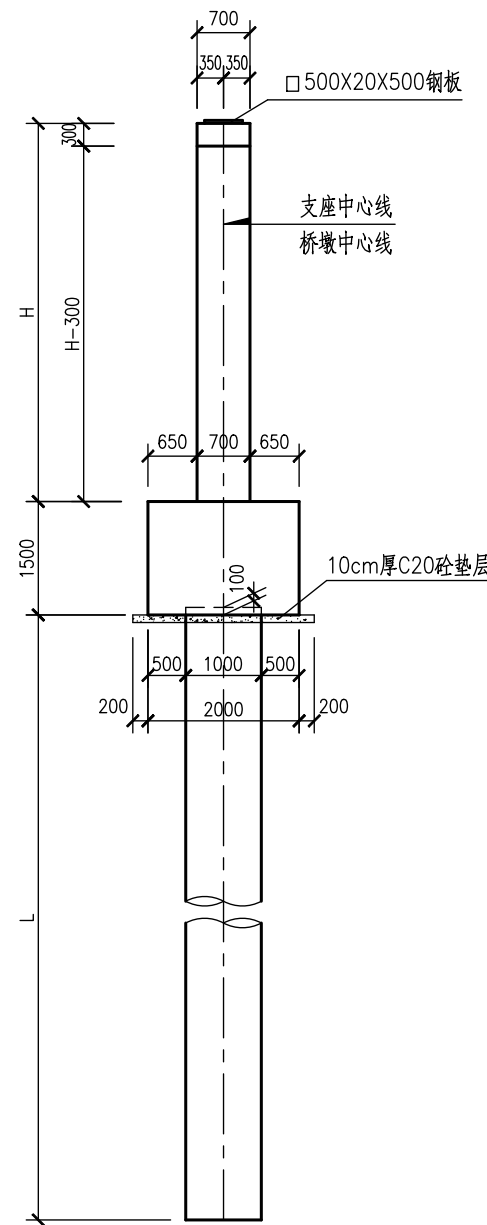
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

 武汉市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			坡道设计图	审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q07
	子 项					审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04

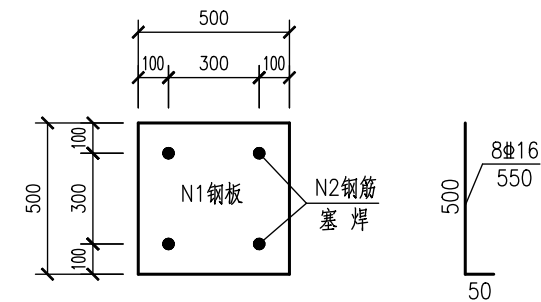




主桥桥墩立面图



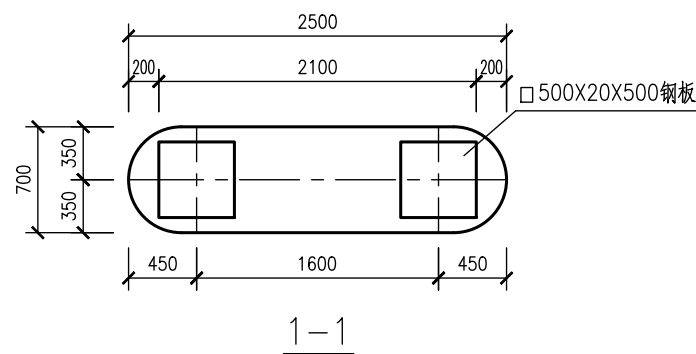
主桥桥墩侧面图



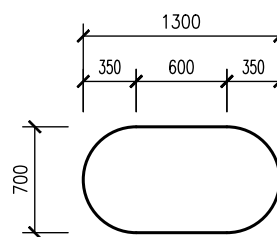
N1预埋钢板大样图

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、本图适用于主梁Z1~Z4桥墩。

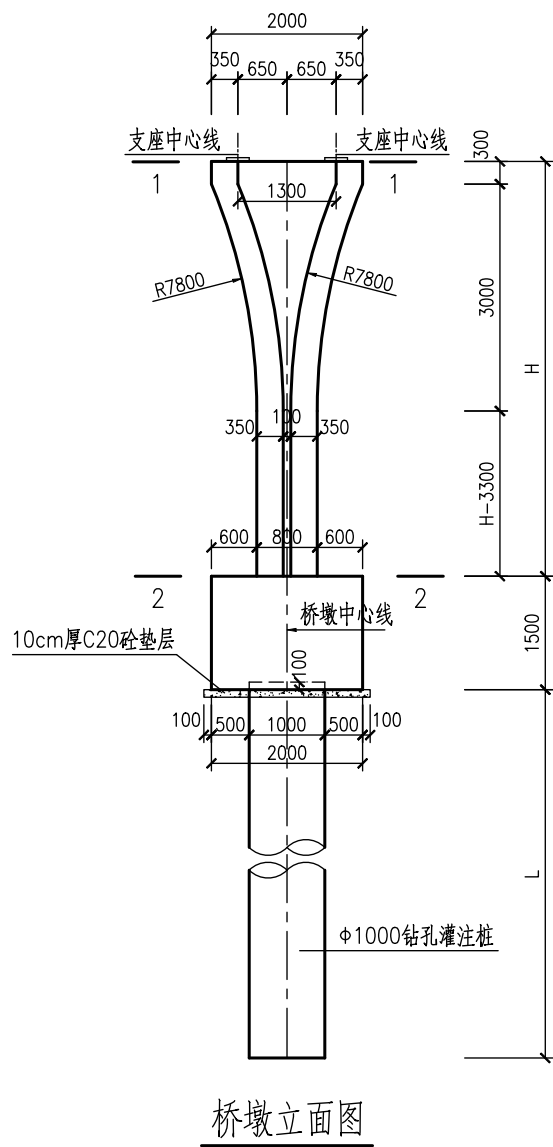


1-1

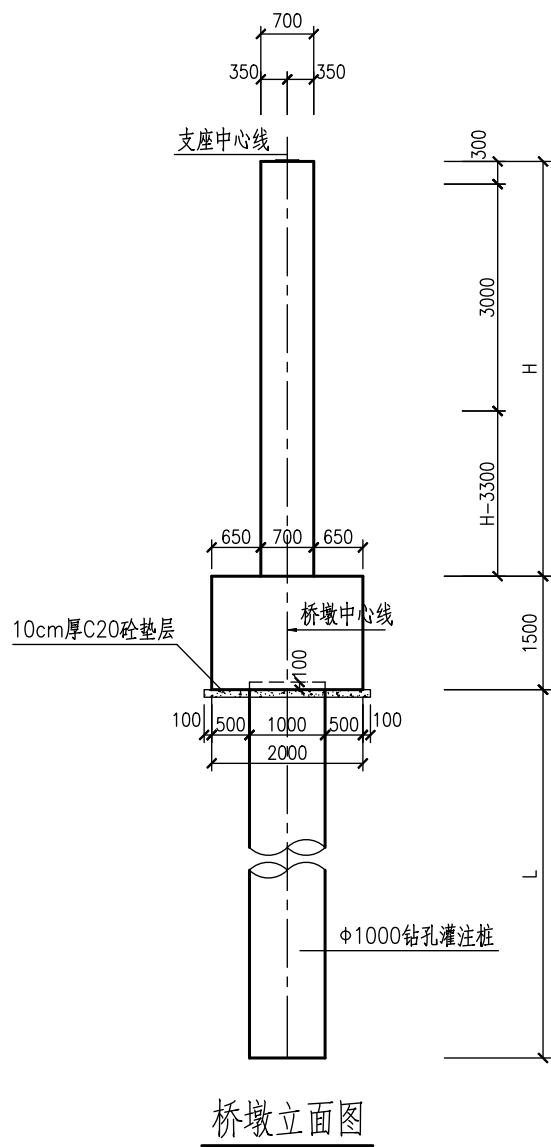


2-2

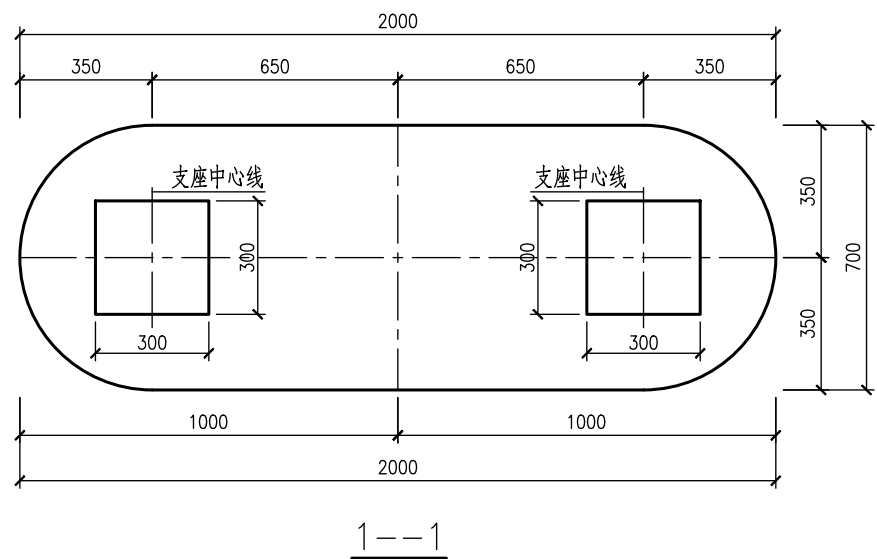
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



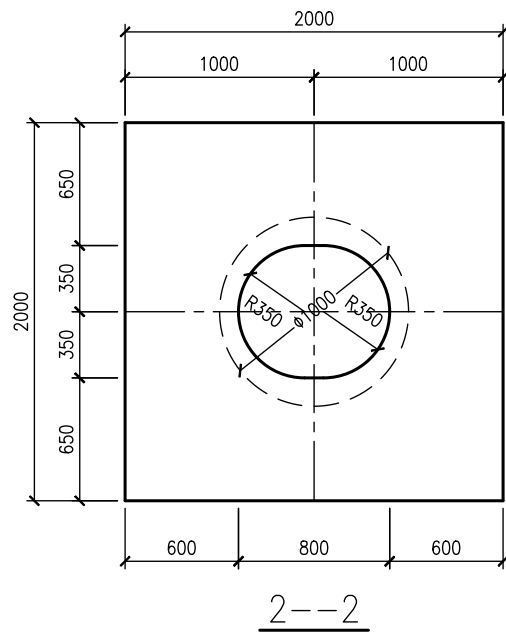
桥墩立面图



桥墩立面图



1--1

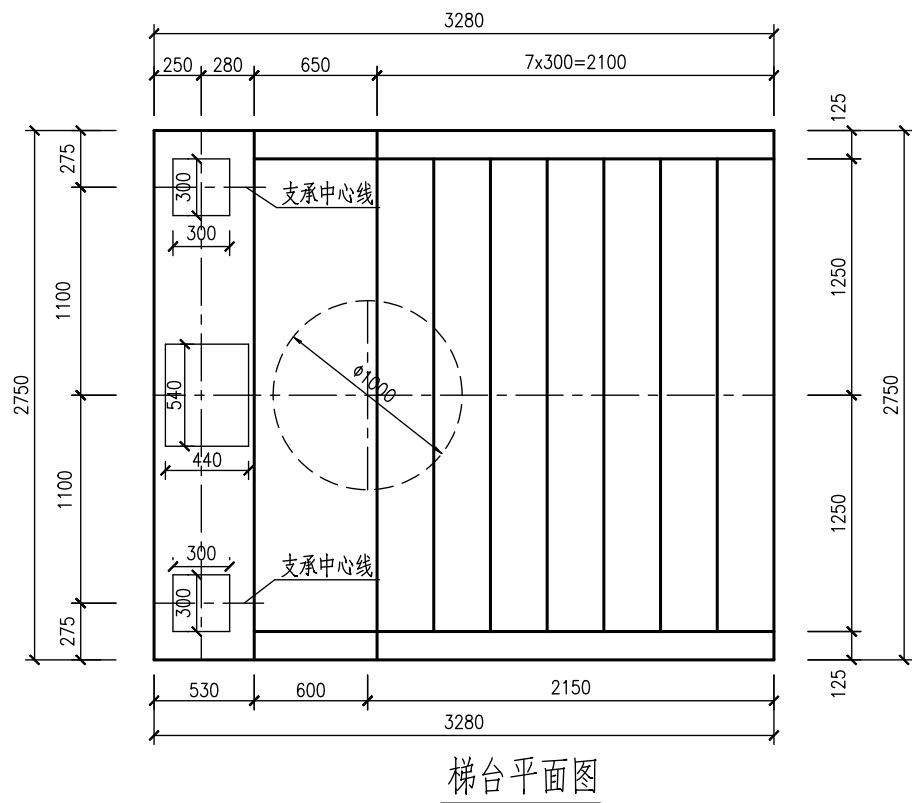
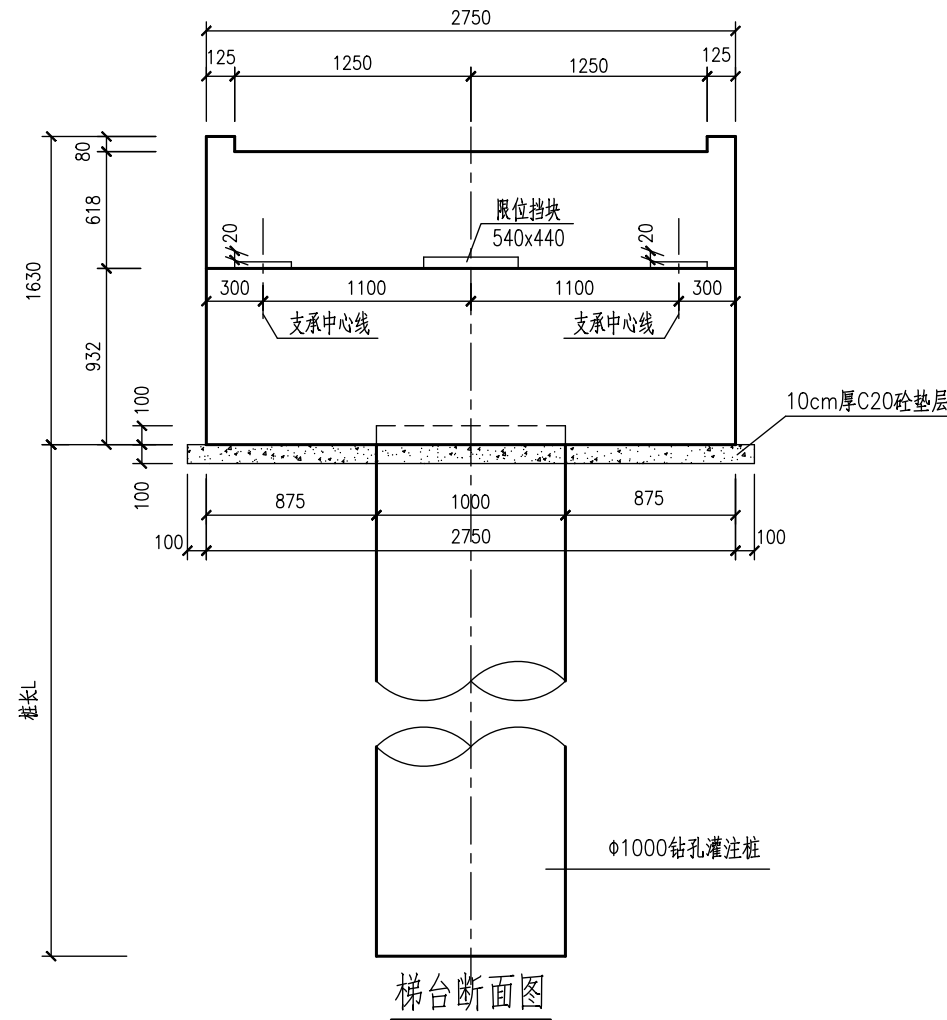
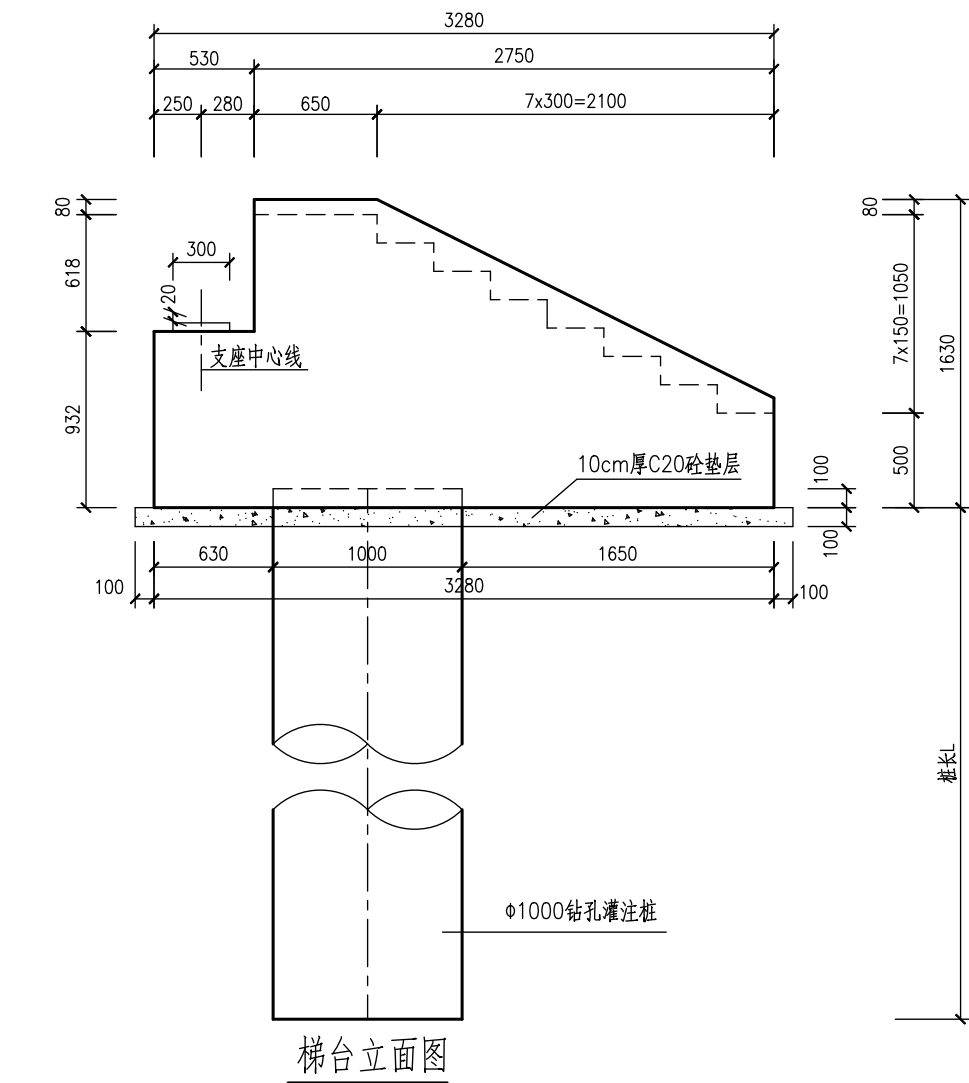


2--2

说明:

1、本图尺寸除注明外,余均以毫米计。

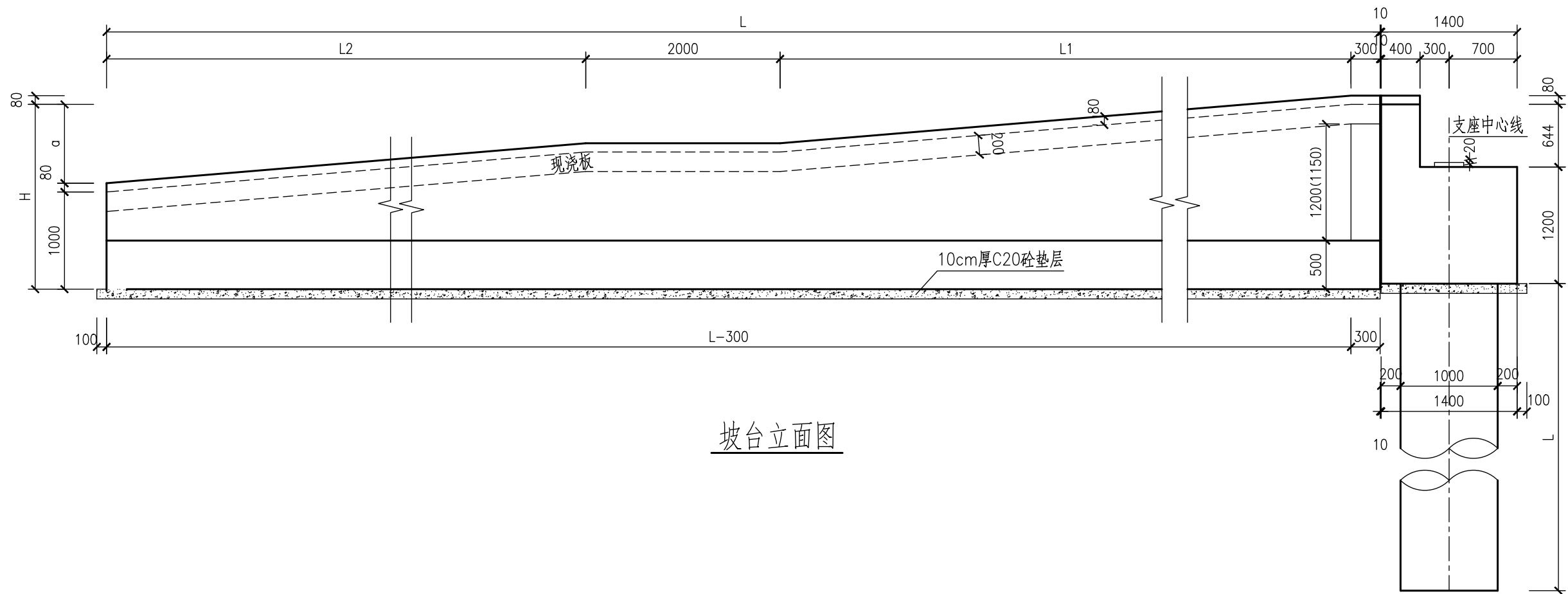
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



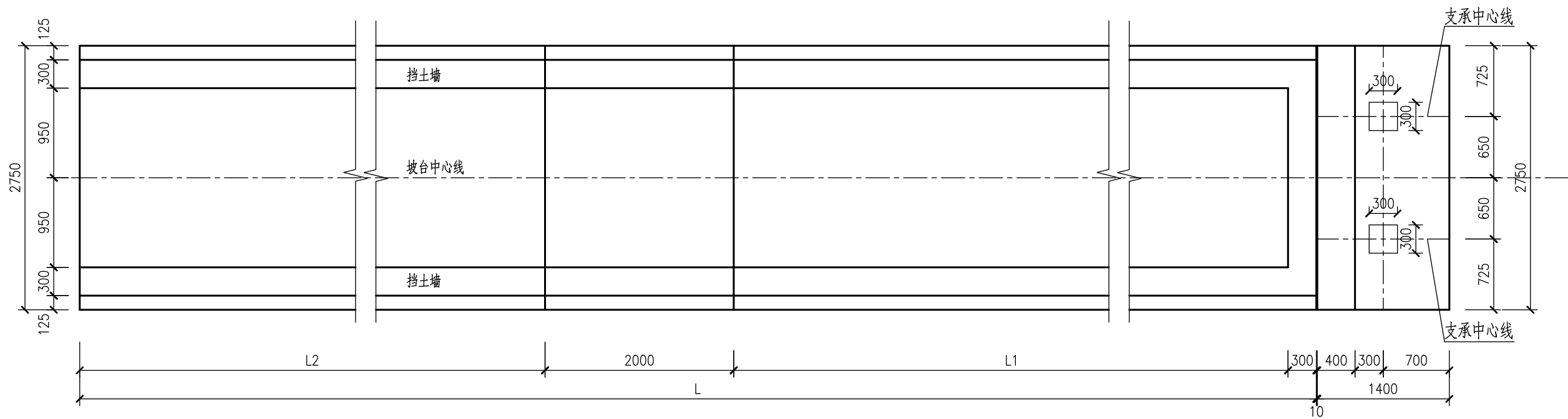
说明：

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、梯台基底的杂填土应全部清除干净，开挖至梯台底面以下不小于1m，采用级配碎石换填，并夯实处理，要求梯台基底地基容许承载力不小于110kPa。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



坡台立面图



坡台平面图

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、坡台基底的杂填土应全部清除干净，开挖至坡台底面以下不小于1m，采用级配碎石换填，并夯实处理，要求坡台基底地基容许承载力不小于110kPa。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



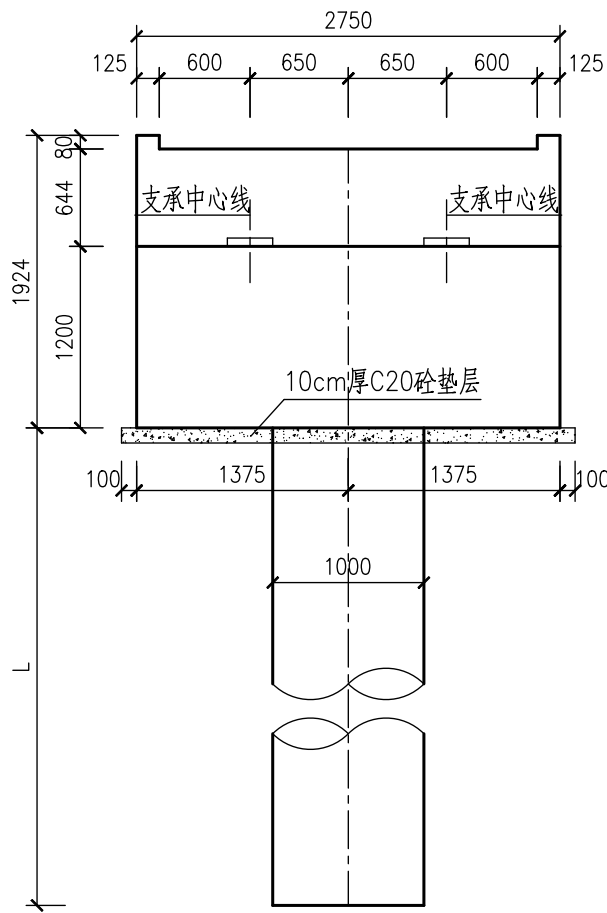
武汉市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号	设计阶段	初步设计	

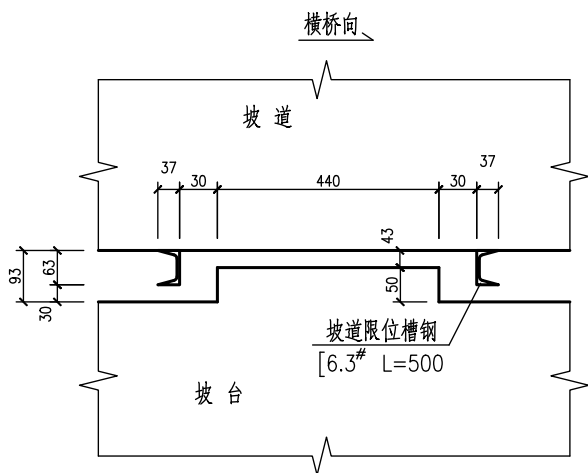
坡台构造图

审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q11
审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04

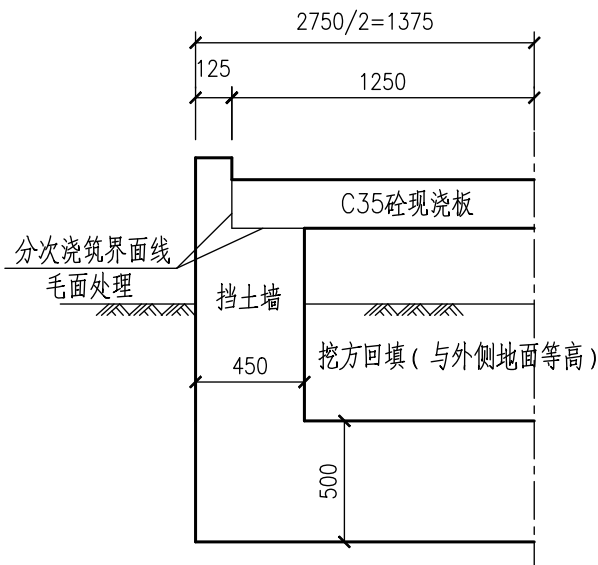
专业名称	
专 签	
会 签	



坡台侧面图



挡块大样图



坡台横断面图

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、坡台基底的杂填土应全部清除干净，开挖至坡台底面以下不小于1m，采用级配碎石换填，并夯实处理，要求坡台基底地基容许承载力不小于110kPa。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出 图 专 用 章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

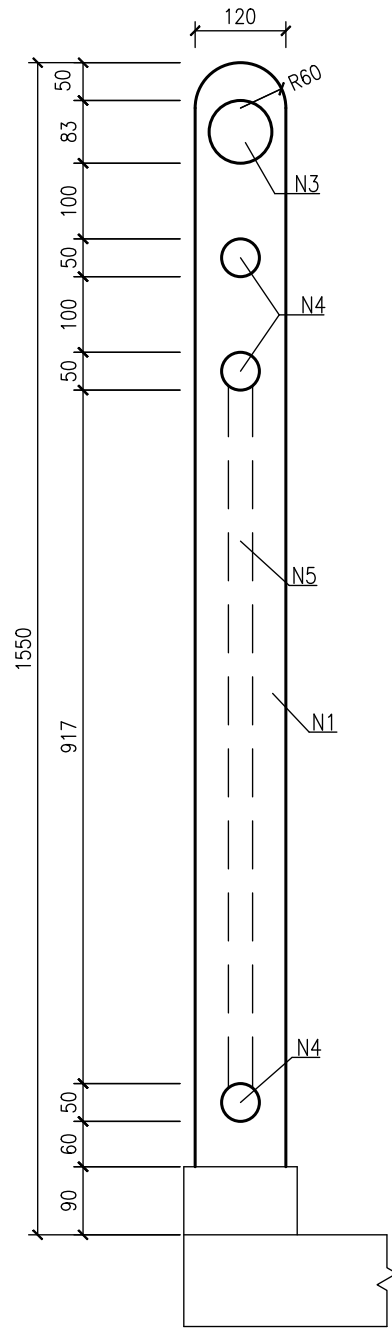


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

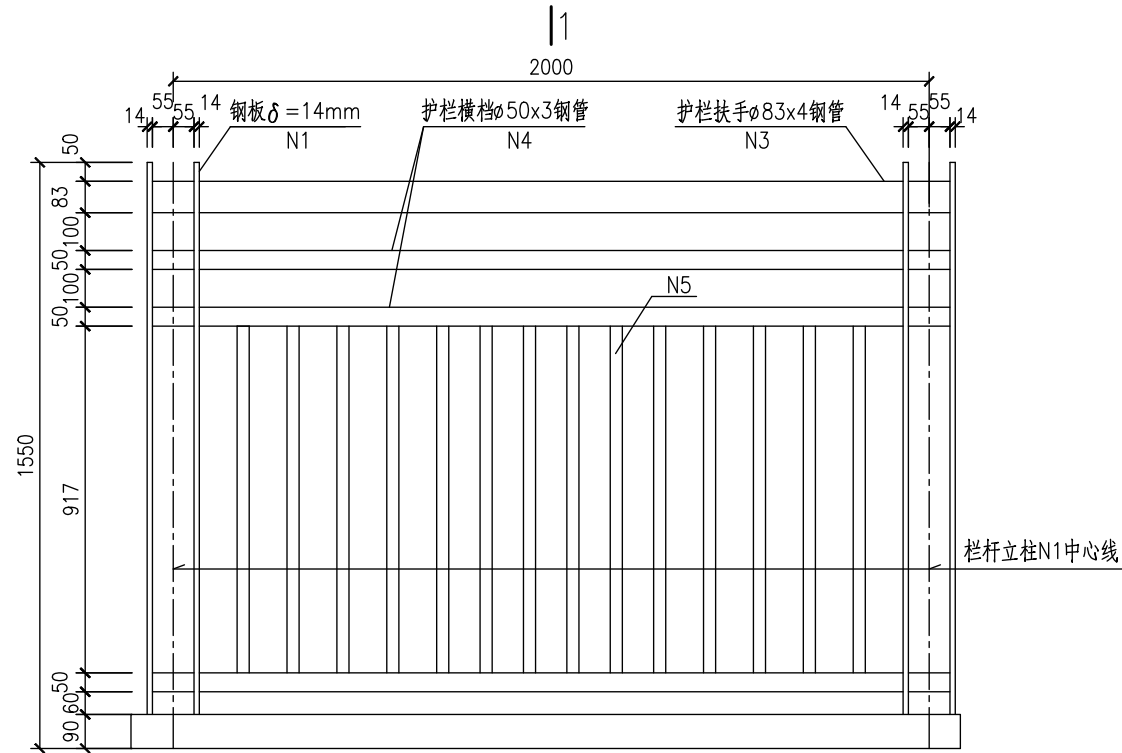
工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子 项			
工程编号		设计阶段	初步设计

坡台构造图

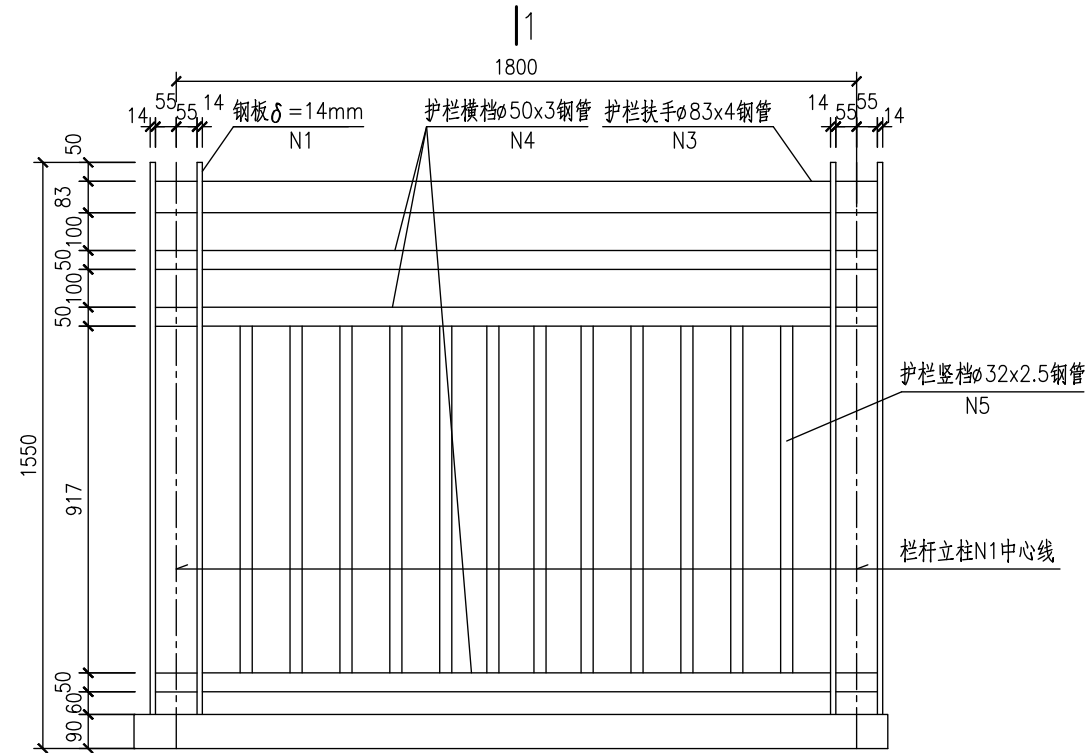
审 定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图 号	C00Q11
审 核	陈 泉	校 核	邱 景	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	石 雯	日 期	2025.04



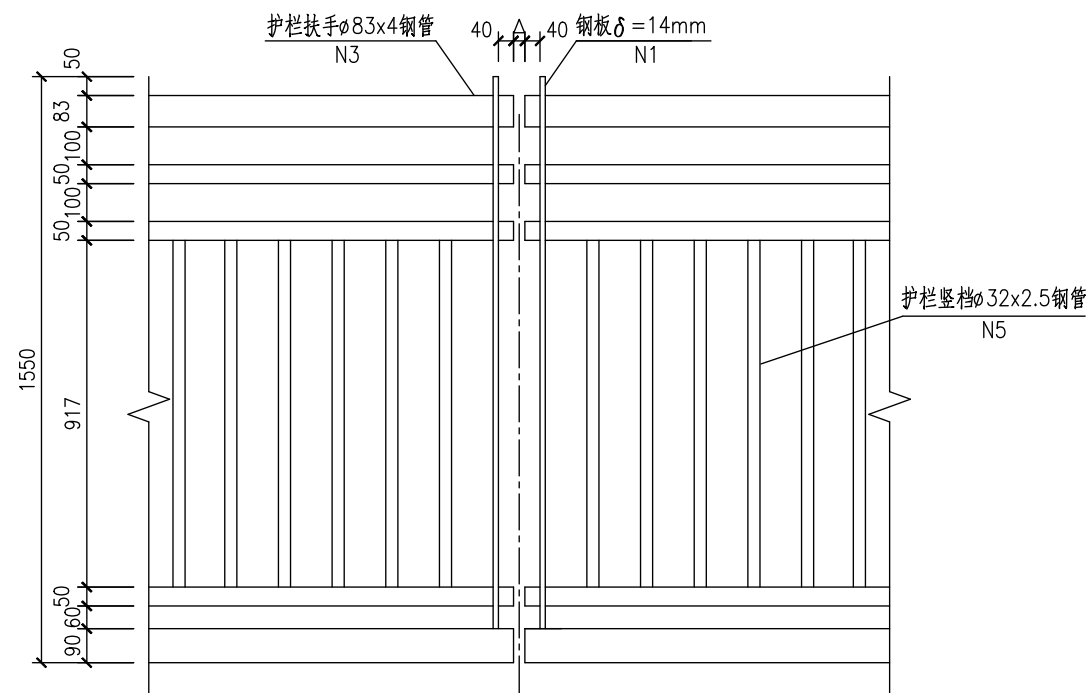
1--1



坡道栏杆立面
(2000mm标准段)



坡道栏杆立面
(1800mm标准段)

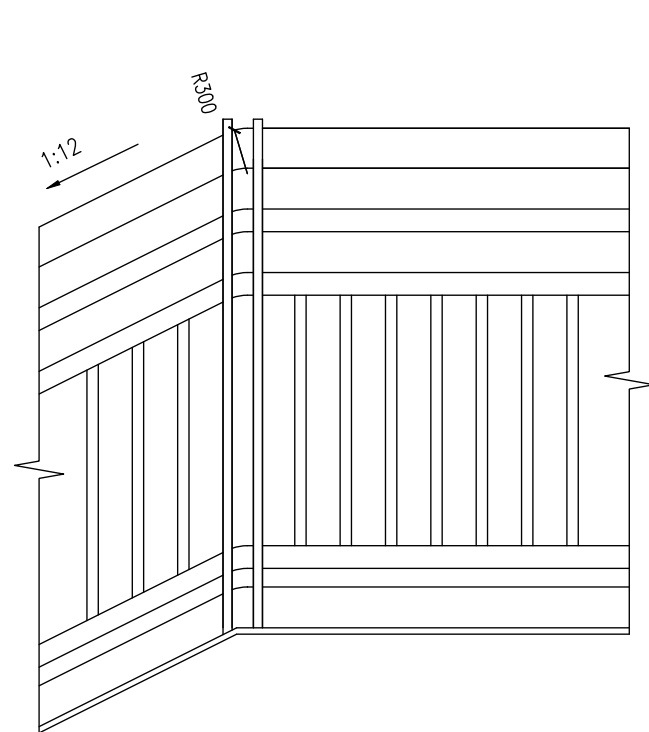


伸缩缝处栏杆立面

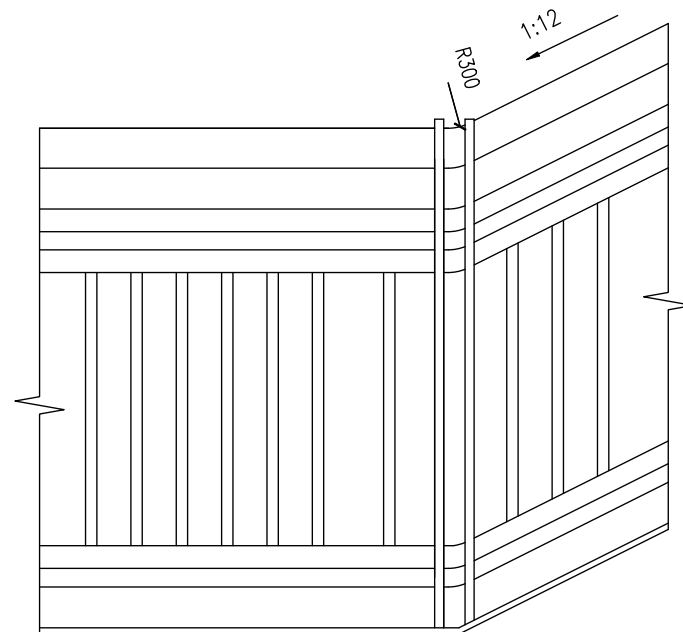
说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、栏杆立柱净距须不大于110mm。
- 3、栏杆钢材表面应做Sa3.0级喷砂除锈，并按相应要求进行防锈涂装。
- 4、所有焊缝处均需作防锈处理。
- 5、所有钢管末端应进行封堵。

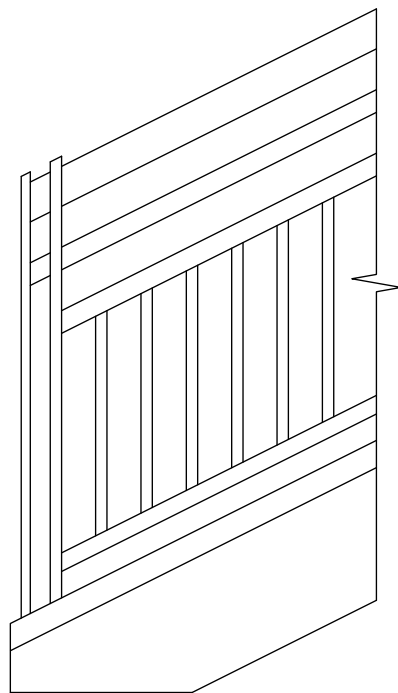
武汉市工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



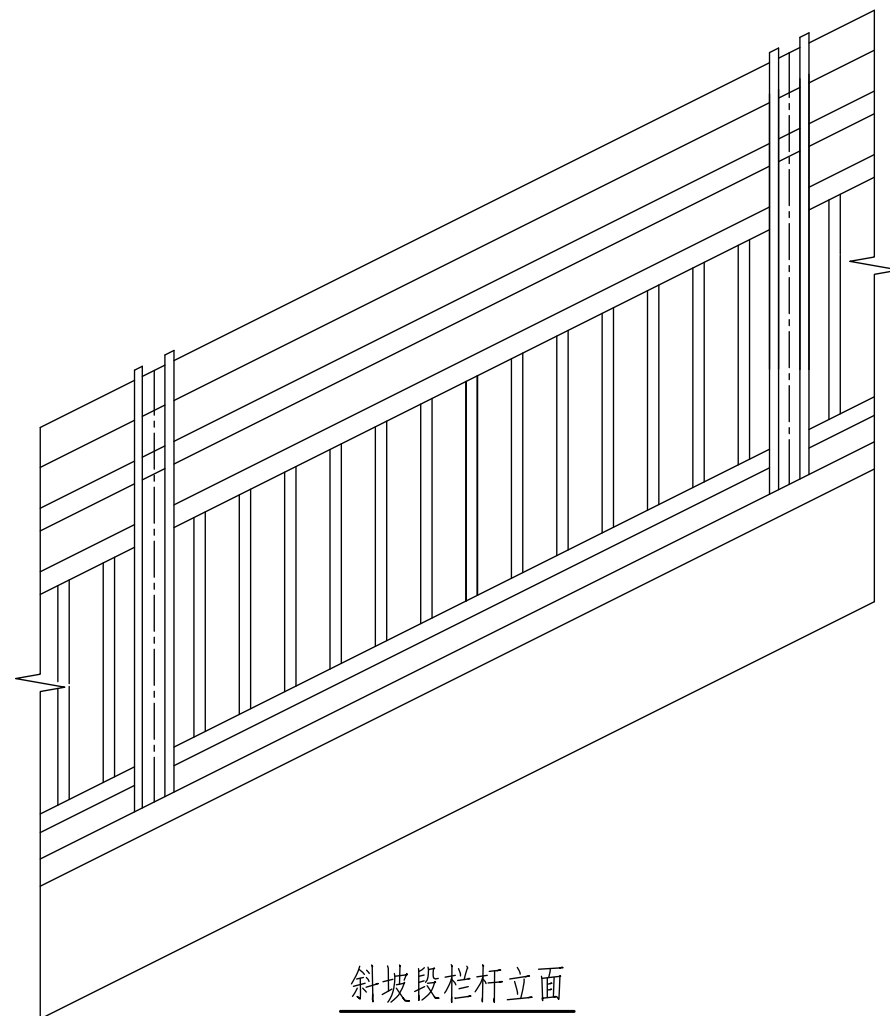
栏杆转弯形式 I



栏杆转弯形式 II

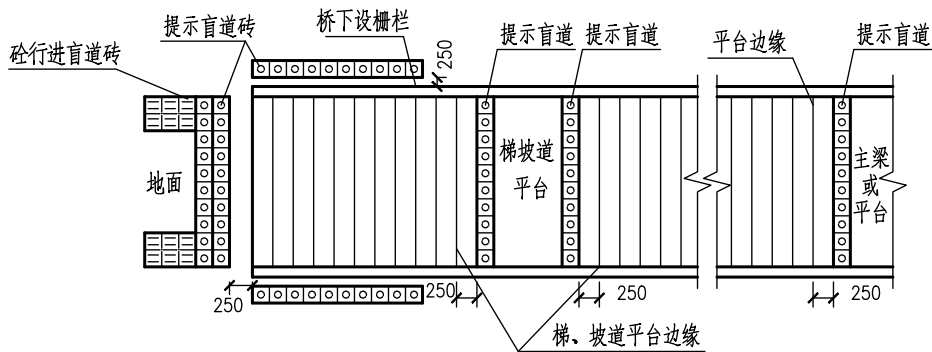


栏杆落地段示意

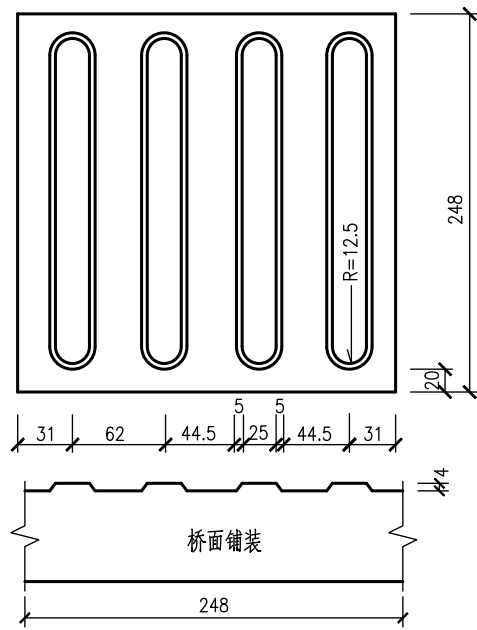


斜坡段栏杆立面

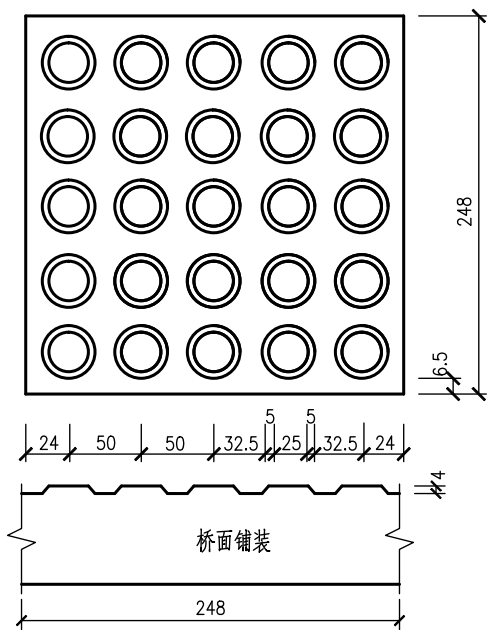
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
说明:
1、本图尺寸均以毫米为单位。
2、栏杆立柱净间距不大于100mm。
武汉市政工程设计研究院有限责任公司
甲级:建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



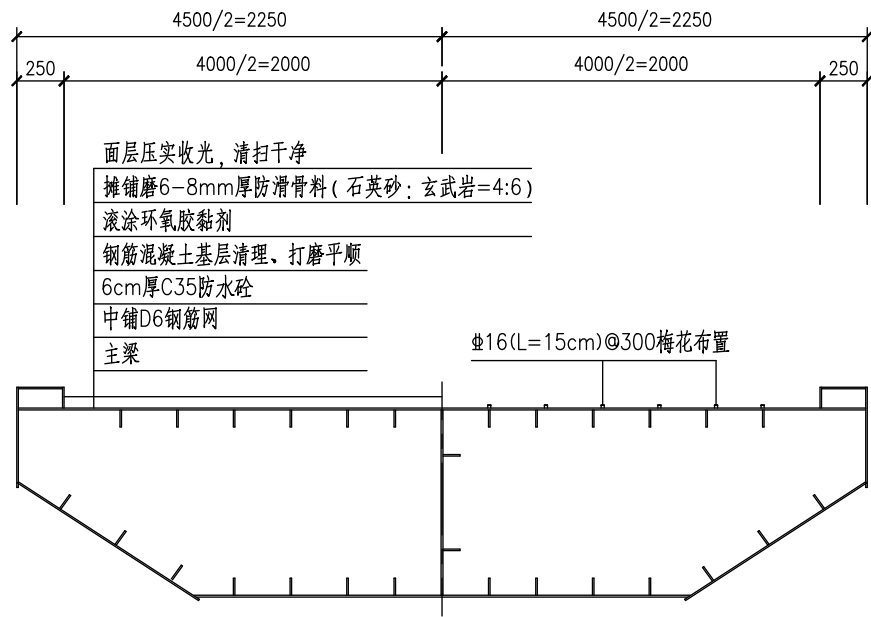
梯、坡道处盲道平面示意图



行进盲道压纹

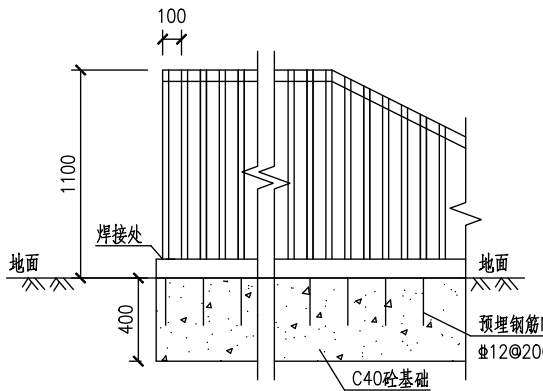


提示盲道压纹

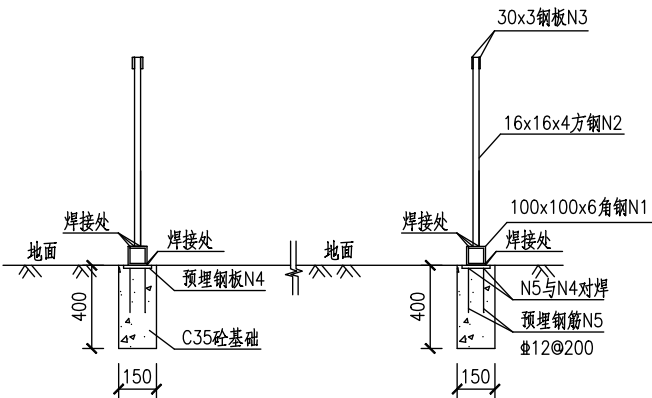


1/2主桥桥面铺装示意图

1/2主桥短钢筋布置图



防护栏杆立面



防护栏杆侧面

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、天桥梯、坡道与地面接口处应按规范要求设置在结构外缘0.3m处设置0.6m宽的提示盲道，以保证残障者行走安全。人行道中有行进盲道时，应与天桥的梯、坡道踏步相连接。
- 3、天桥梯、坡道平台的两端靠近上下坡处设置提示盲道，其长度应与坡道的宽度相对应。
- 4、提示盲道采用压纹处理，盲道的颜色宜为中黄色。
- 5、梯坡道桥面铺装同主桥桥面铺装。
- 6、防护栏杆布置范围见《桥梁立面布置图》。

武汉市工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

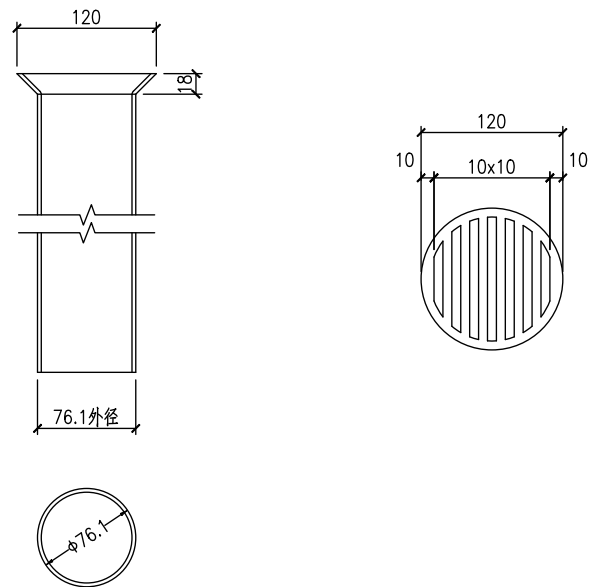
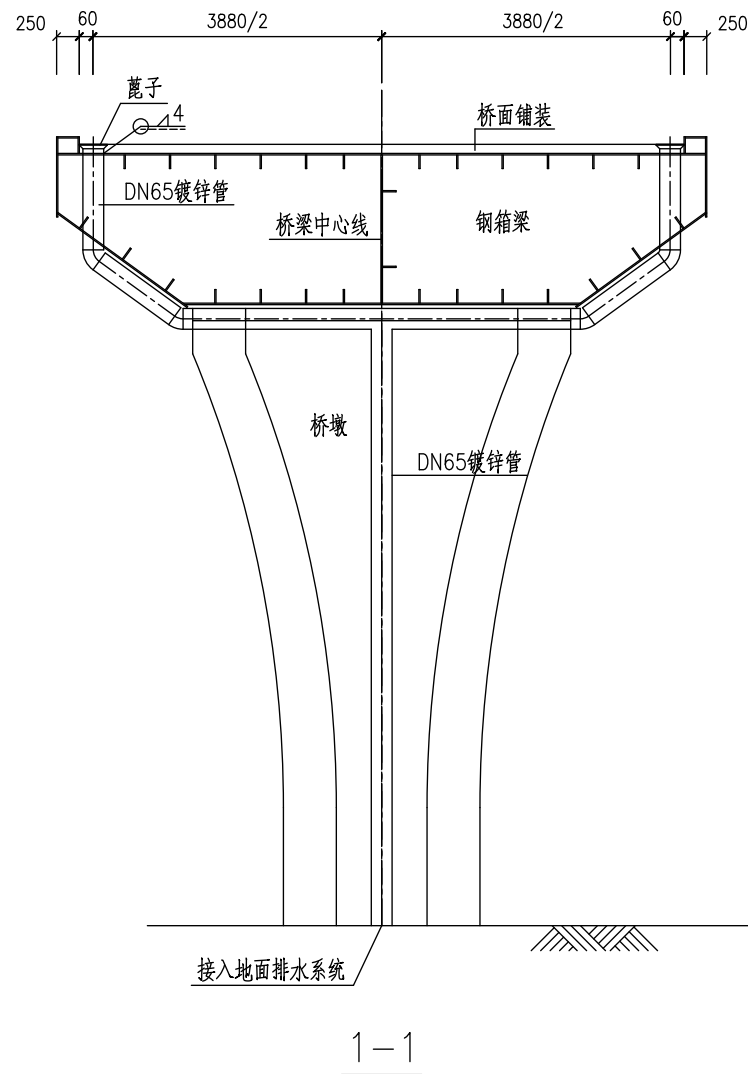
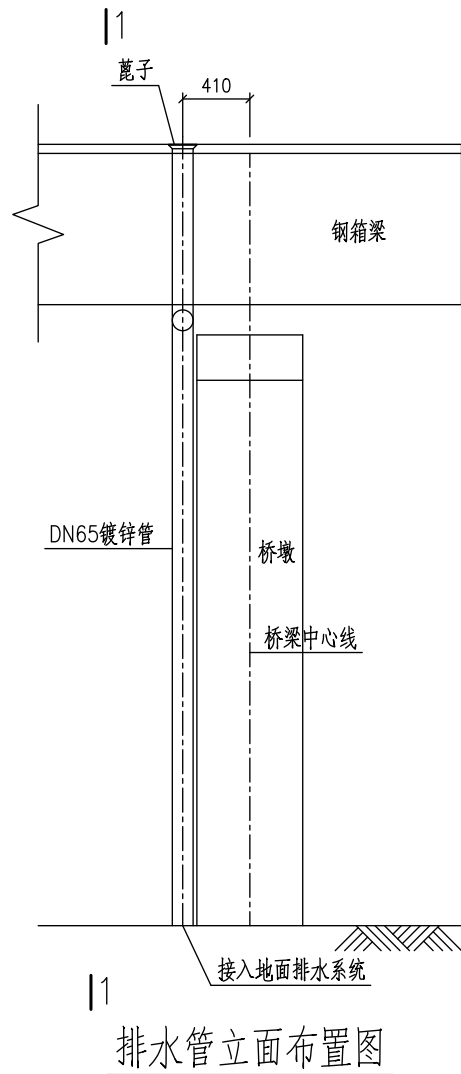


武汉市工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号	设计阶段	初步设计	

铺装及无障碍设计图

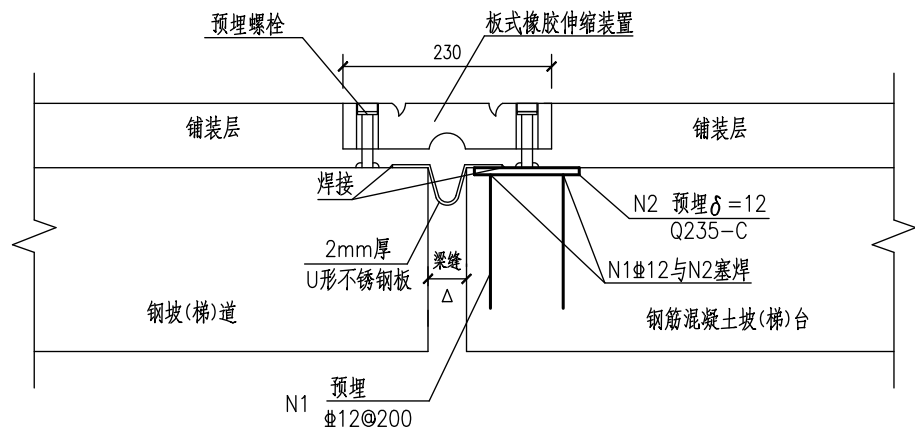
审定	郭小川	专业负责人	胡梦蝶	图号	C00Q13
审核	陈泉	校核	石雯	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设计	邱景	日期	2025.04



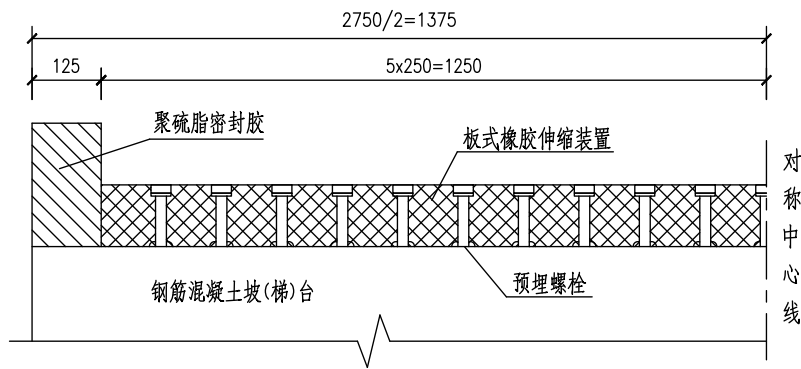
钢管及窨子大样
(喇叭口及窨子均采用4mm钢板自制)

- 说明:
- 1、本图尺寸均以毫米计。
 - 2、预埋钢管与桥面板及平台的顶底板之间须周边焊死，保证密封性。
 - 3、在主桥Z1[#]、Z4[#]桥墩处设置排水管。
 - 4、本天桥位于光谷二路商贸学院附近，考虑到光谷二路（三环线~凤凰山立交）综合整治工程尚未完工，建议将雨水口设置在天桥Z1[#]、Z4[#]桥墩附近。

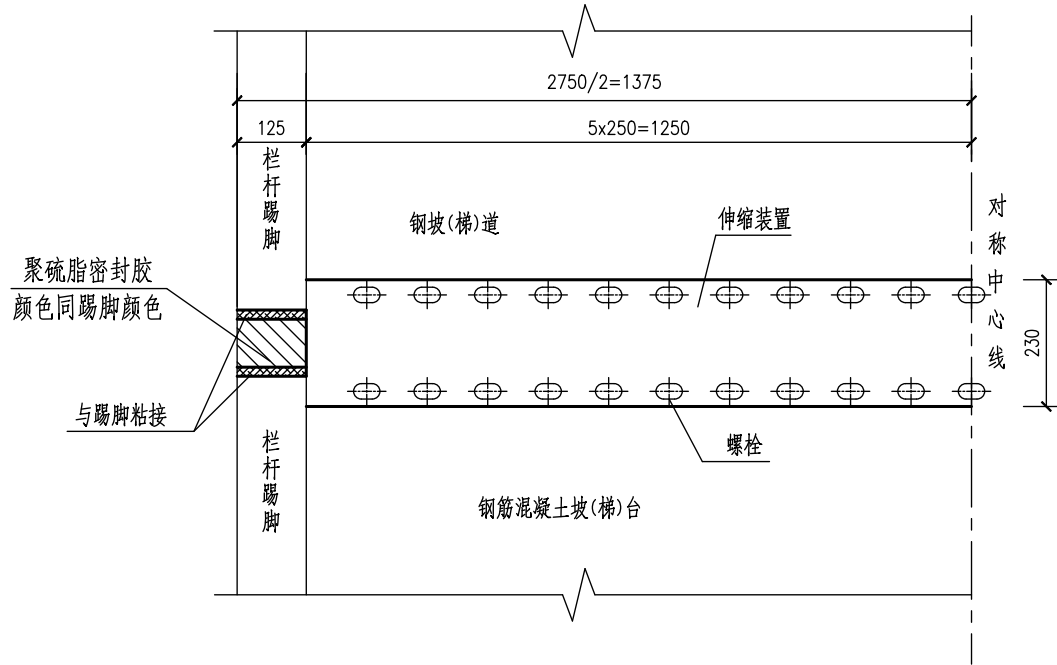
武汉市市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



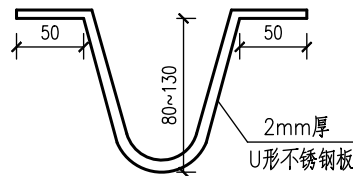
坡(梯)台处伸缩装置
纵向



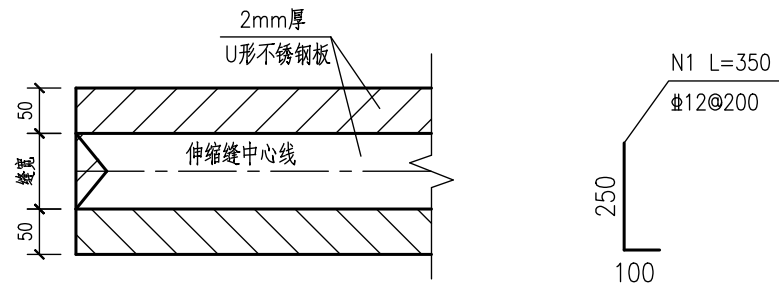
伸缩装置横断面图



坡(梯)台伸缩装置平面图



U形不锈钢板大样



U形不锈钢板平面图

说明:

- 1、本图尺寸除注明外均以毫米为单位。
- 2、伸缩缝在梯台、坡台处桥面内布置，全桥共4条。
- 3、伸缩装置采用板式橡胶伸缩装置(BxH=230mmx35mm)。
- 4、伸缩装置各构件具体型式及尺寸详见选定厂家的产品规格。伸缩装置安装必须在工程验收前完成。
- 5、伸缩装置两侧踢脚采用聚硫密封胶，形状颜色同踢脚部分，两端与踢脚连接。

武汉市工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
武汉市工程设计研究院有限责任公司
专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



↑
牌楼舒路

光谷二路 ➡

武汉商贸职业学院

现状足球场

现状篮球场

现状学校围墙
拟迁改至道路红线边


现状运动场围挡

说明:

- 1、图中尺寸均以米计。
- 2、本图采用武汉2000坐标系，1985国家高程基准。
- 3、本图管线由建设方提供，仅供参考。
- 4、现场实际管线情况包括但不限于管线测量图所标注的管线。
- 5、东侧10KV电力管线和给水管已列入市政行业甲级、公路行业（Ⅱ级）甲级、建筑行业（建筑工程施工）甲级、市政行业（燃气输配）甲级、市政行业（热力热力输配）甲级、市政行业（给水排水）甲级、市政行业（污水处理）甲级、市政行业（环境卫生）甲级、市政行业（园林绿化）甲级、市政行业（照明工程）甲级、市政行业（交通工程）甲级、市政行业（人防工程）甲级、市政行业（消防工程）甲级、市政行业（抗震工程）甲级、市政行业（其他工程）甲级。
- 6、经核实，西侧弱电管线（光纤）均已迁改，对本项目无影响。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
国家高程基准




市政行业甲级、公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级、建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
光 碟 号: A142001757 有效期至: 2028 年 02 月 22 日

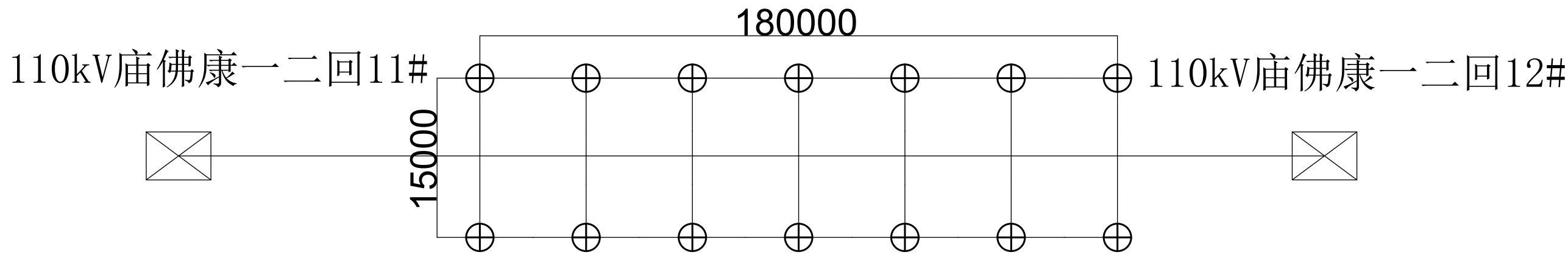


武汉市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子 项			
工程编号		设计阶段	初步

管线平面布置图

审 定	郭小川		专业负责人	胡梦蝶		图 号	C00Q16
审 核	陈 泉		校 核	邱 景		版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶		设 计	胡梦蝶		日 期	2025.04



图例：

⊗ 高压线塔

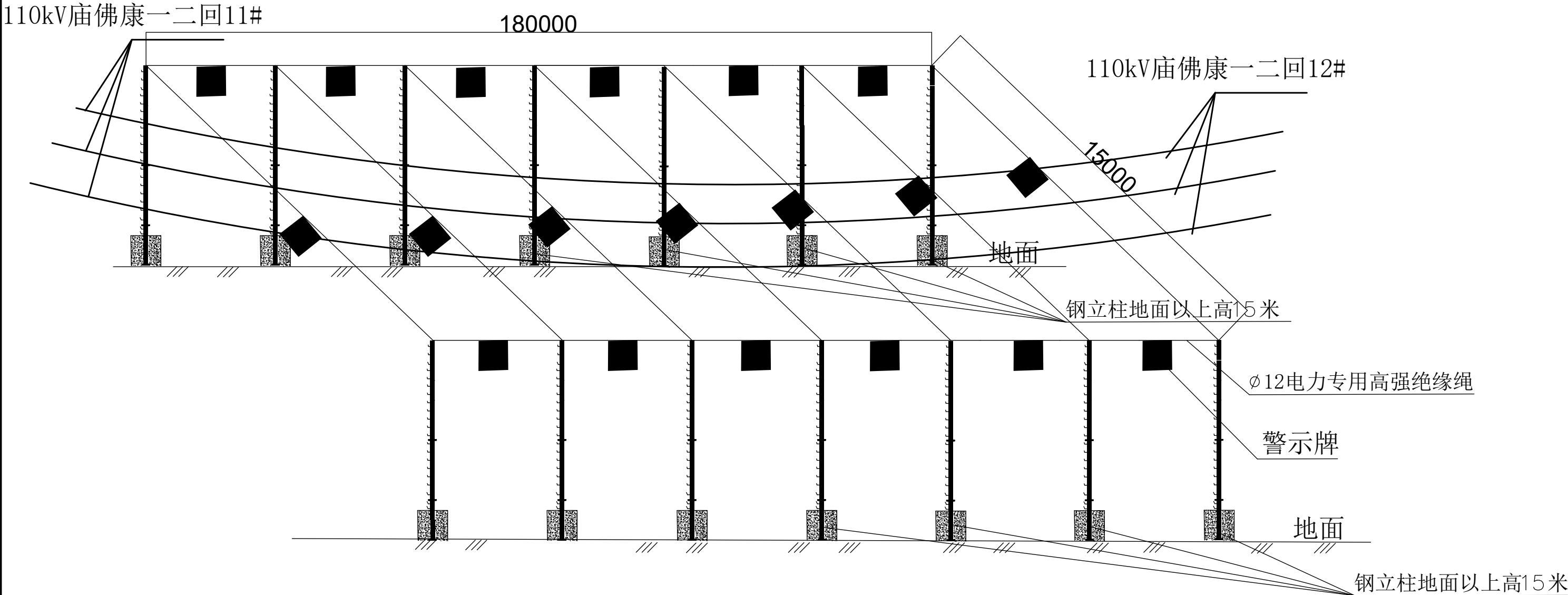
⊕ 防护网立柱

■ 水平防护网

说明：天桥西侧布设有一排**110kV**电力高压线，施工时需要对其进行保护，本图仅供参考，具体以相关部门出具的施工图及施工现场情况为准。

110kV庙佛康一二回11#-12#电力防护网

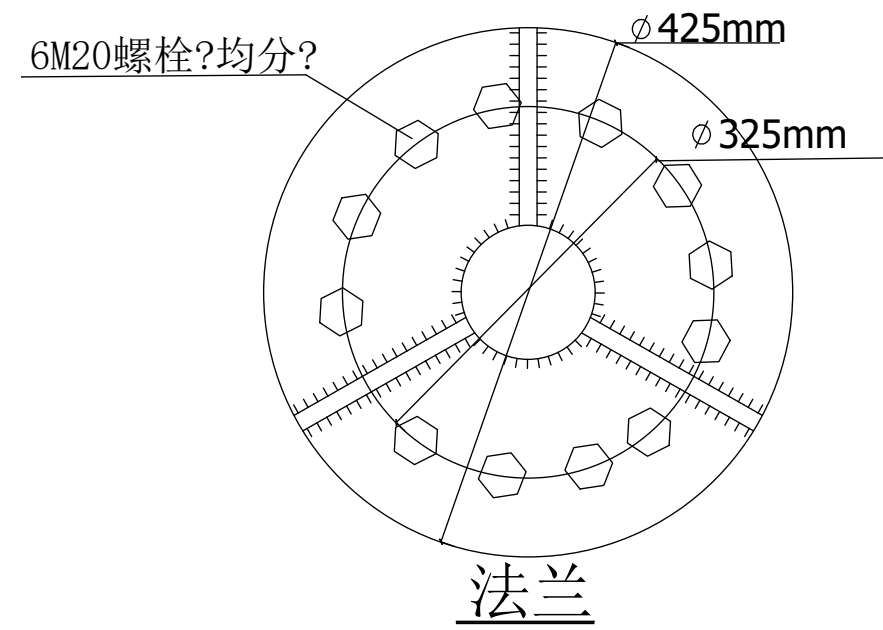
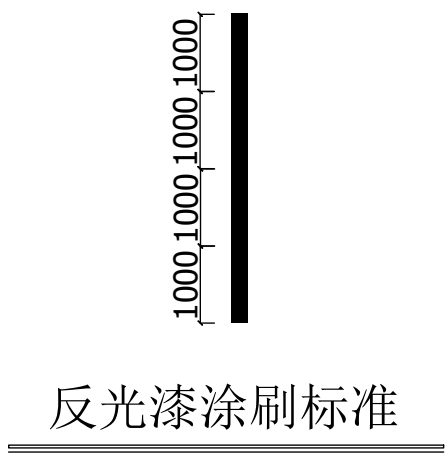
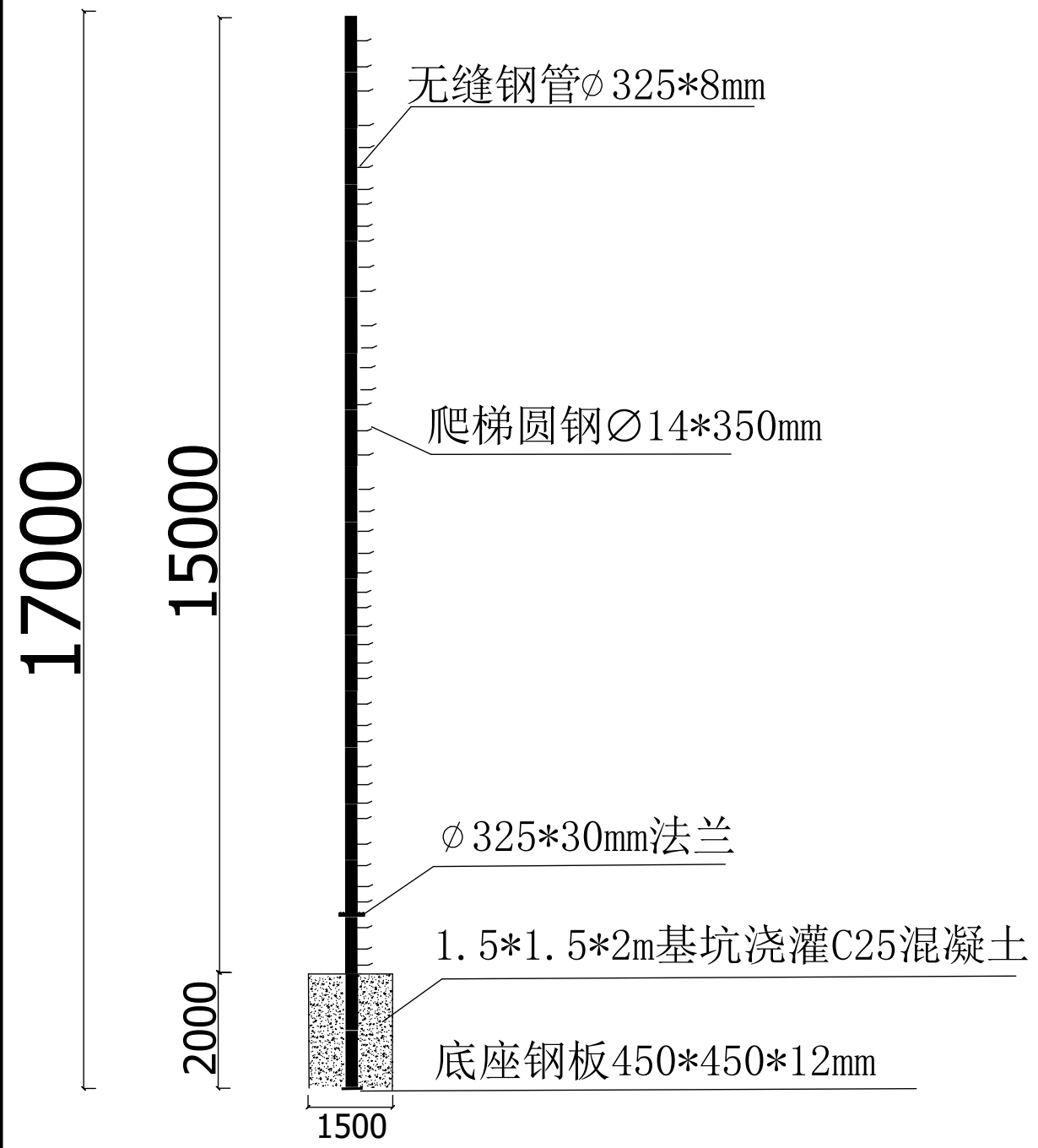
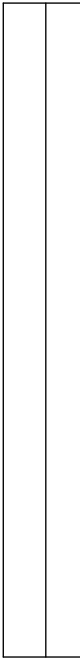
■建设单位		设计主持		阶段	
■工程名称		设计		日期	
■图纸名称	110kV高压线保护俯视图	审核		比例	
		审定		图号	A:1



说明：天桥西侧布设有一排110kV电力高压线，施工时需要对其进行保护，本图仅供参考，具体以相关部门出具的施工图及施工现场情况为准。

110kV庙佛康一二回11#-12#电力防护网

■建设单位		设计主持		阶段	
■工程名称		设计		日期	
■图纸名称	110kV高压线保护平面图	审核		比例	
		审定		图号	A:2

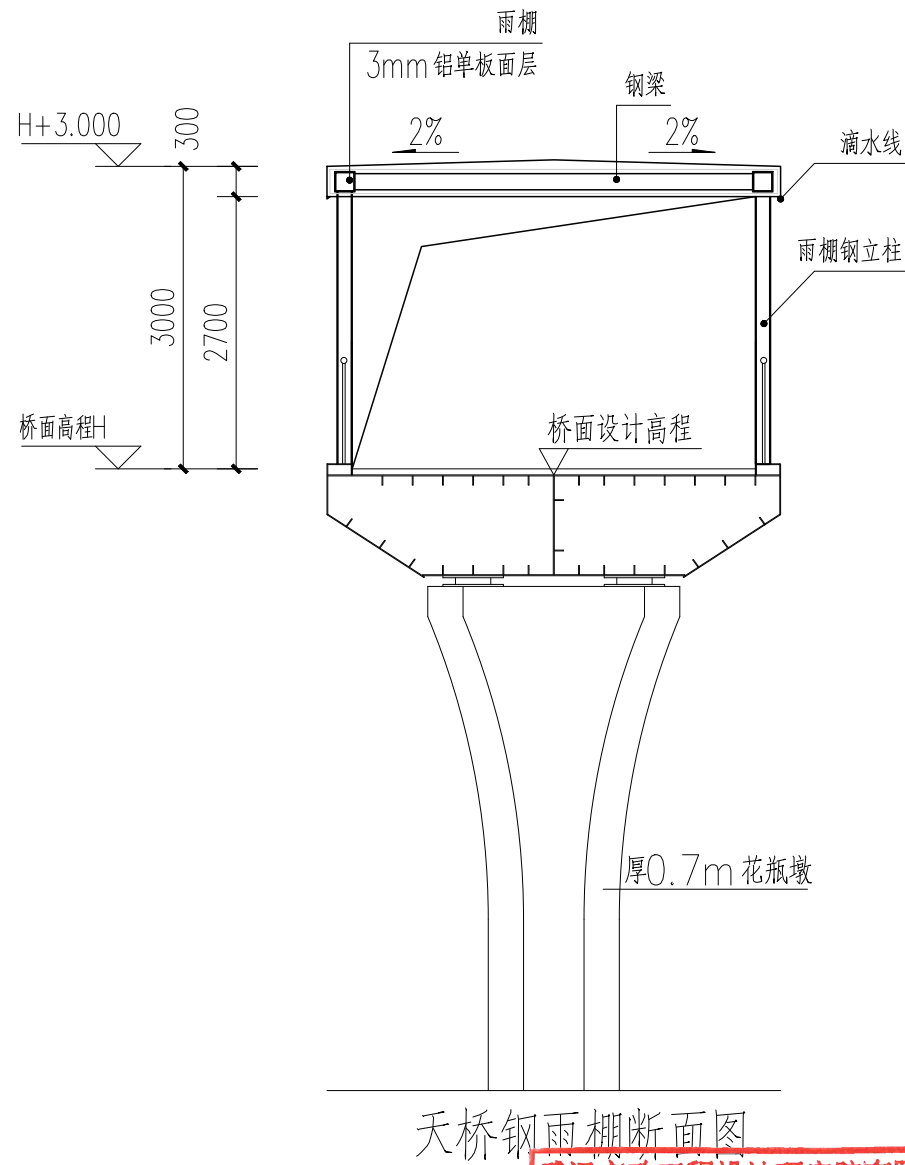
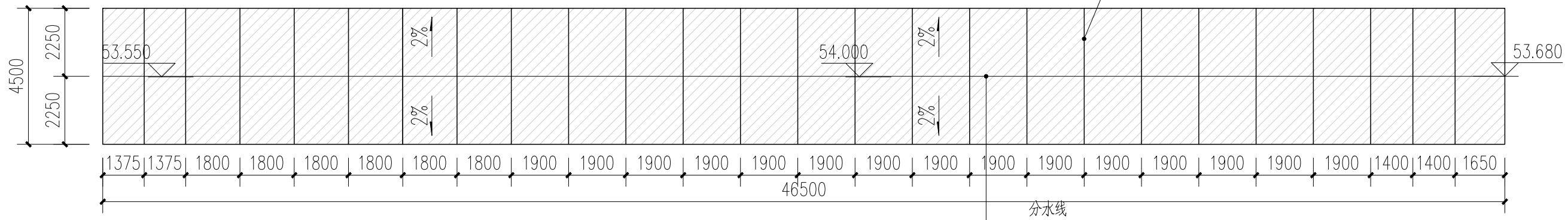
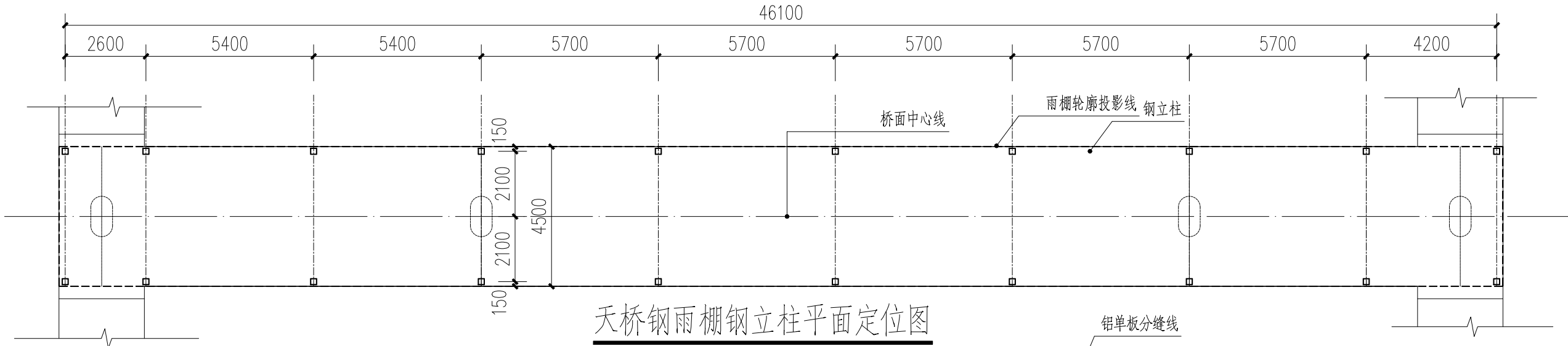
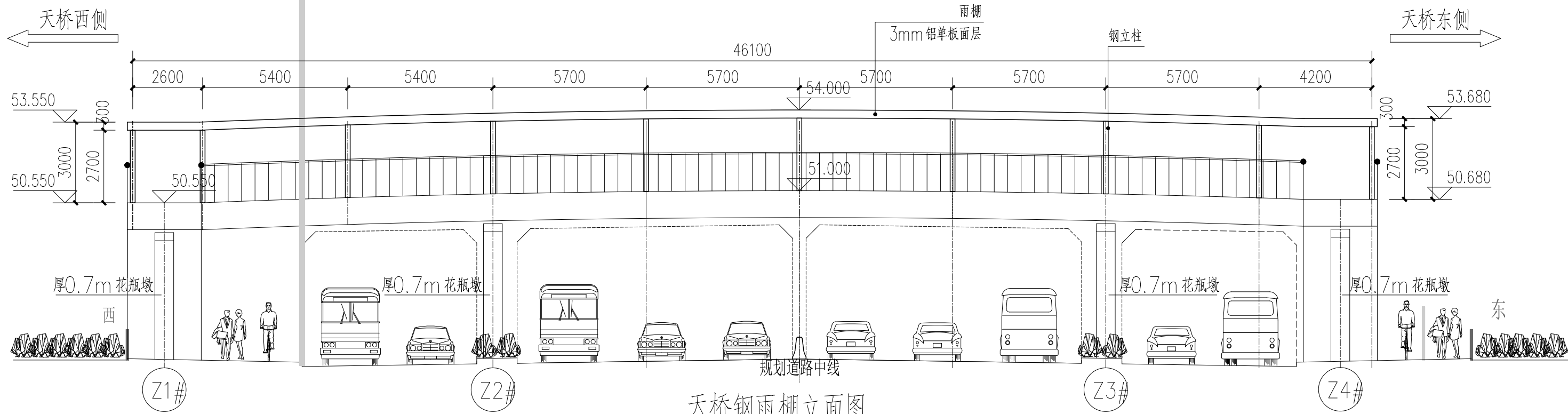


说明：天桥西侧布设有一排110kV电力高压线，施工时需要对其进行保护，本图仅供参考，具体以相关部门出具的施工图及施工现场情况为准。

110kV庙佛康一二回11#-12#电力防护网

■建设单位		设计主持		阶段	
■工程名称		设计		日期	
■图纸名称	110kV高压线保护剖面图	审核		比例	
		审定		图号	A:3

高压电力架空线与天桥结构顶垂距 ≥ 7 米



说明:
1、图中尺寸均以毫米计。

武汉市市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

天桥钢雨棚平面图

武汉市市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号		设计阶段	初步设计

桥梁雨棚设计图

审 定	胡伟	专业负责人	张万春	图 号	C00A01
审 核	罗毅	校 核	刘莞蓉	版次/更改码	送审稿/2
项目负责人	胡梦蝶	设 计	张万春	日 期	2025.04

桥梁健康监测系统设计说明

1、设计依据：

市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）；
国家、湖北省和武汉市人民政府及其相关部门颁布的法律、法规和政策性文件。
武汉市城市桥梁隧道安全管理条例

2、设计规范：

- (1) 建筑与桥梁结构监测技术规范（GB 50982-2014）
- (2) 公路桥梁结构监测技术规程（JT/T 1037-2022）
- (3) 城市桥梁设计规范（CJJ 11 - 2011）（2019年版）
- (4) 城市桥梁与隧道结构安全监测技术规程（DB 4201/T 624-2020）
- (5) 视频安防监控系统工程设计规范（GB 50395-2007）
- (6) 计算机软件可靠性和可维护性管理（GB/T 14394-2008）
- (7) 综合布线系统工程设计规范（GB 50311-2016）
- (8) 低压配电设计规范（GB 50054-2011）
- (9) 建筑物防雷设计规范（GB 50057-2010）
- (10) 雷电电磁脉冲的防护（IEC1312）
- (11) 计算机信息系统防雷保安器（GA 173-2002）
- (12) 计算机信息系统雷电电磁脉冲安全防护规范（GA 267-2000）

3、桥梁监测

3.1、监测目标

本桥监测系统的建立，主要是为了协助解决管理养护工作中的结构状态监测难题，总体目标为桥梁健康监测系统实现了桥梁养护管理的数字化、电子化、信息化，同时能够实时监测结构的承载能力、运营状态和耐久性能，并利用采集和分析得到的特定信息对桥梁工作状态和安全性能作出准确评估，为桥梁管理提供科学的决策依据，以便开展有效的养护、维修与加固工作。根据《武汉市城市桥梁隧道安全管理条例》，对小型城市桥梁应当建立安全监控设施，监控数据统一接入全市城市桥梁安全信息监控管理平台。

3.2、监测思路

系统的监测思路：监测系统是根据桥梁的养护管理需求、数据分析需求以及桥梁结构特点等因素综合考虑，对影响结构安全和交通安全的重点位置和结构薄弱位置进行监测。通过适当的评估技术，识别桥梁结构的各种异常信息，对直接危险性因素及时报警；对间接危险性和潜在危险性因素，及时地采取有效养护管理措施排除危险、消除潜在隐患，避免这些危险因素向直接危险性的转化，确保桥梁结构安全运营，并通过及时、合理的维护延长桥梁的服役年限。

3.3、监测原则及内容

监测区域选择的原则有：

- （1）基于结构形式和桥梁重要程度的分析，保证不同结构形式桥梁全覆盖，保证全线桥梁结构受力最大联跨进行监测；
- （2）基于桥梁工作环境，对施工难度较大的、未来运营期可能存在风险的联跨重点监测；
- （3）基于桥梁易发事故分析，同时兼顾经济适用性和结构安全监测覆盖面，统筹选择监测区域。

结合本工程结构特点及健康监测系统的功能要求，系统重点监测内容如下：

- （1）通过对桥梁动态特征监测，掌握桥梁结构特征及其变化，分析桥梁的结构状态。
 - （2）通过视频监测，对桥梁结构状况和行车状况进行监测，对桥梁突发事件监控和对桥梁关键部位进行表观监控，
- 对非机动车和人流进行监测，实时掌握桥梁运营状况。

3.4、视频监控系统设计

- 1、系统应能手动或自动操作，对摄像机、云台、镜头、防护罩等的各种功能进行遥控，控制效果平稳、可靠。
- 2、系统应能手动切换或编程自动切换，对视频输入信号在指定的监视器上进行固定或时序显示，切换图像显示重建时间应能在可接受的范围内。
- 3、矩阵切换和数字视频网络虚拟交换/切换模式的系统应具有系统信息存储功能，在供电中断或关机后，对所有编程信息和时间信息均应保持。
- 4、系统应具有与其他系统联动的接口。当其他系统向视频系统给出联动信号时，系统能按照预定工作模式，切换出相应部位的图像至指定监视器上，并能启动视频记录设备，其联动响应时间不大于4s。
- 5、辅助照明联动应与相应联动摄像机的图像显示协调同步。
- 6、需要多级或异地控制的系统应支持分控的功能。
- 7、前端设备对控制终端的控制响应和图像传输的实时性应满足安全管理要求。
- 8、监视图像信息和声音信息应具有原始完整性。
- 9、系统记录的图像信息应包含图像编号/地址、记录时的时间和日期。
- 10、硬盘录像机的存储容量不得低于90天的本地存储要求。

4、系统设计

4.1、设计范围

桥梁健康监测系统设计。

4.2、系统平台服务器

本桥梁健康监测系统各传感数据汇总到边缘服务器，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，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，以方便数据接入。

4.3、系统通讯方案

本桥梁健康监测系统各传感器与就地监测柜的数据通讯通过光纤、六类线传输。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，费用由实施单位缴纳2年左右并纳入整体报价中。

4.4、系统机电设计

4.4.1、系统供电设计

本系统用于桥梁健康监测，其用电负荷等级按三级负荷考虑。

主要针对就地监测柜供电进行设计。

（1）配电技术要求

- 1）就地监测柜需 220V 交流供电
 - 2）设备供电必须稳定，能保证设备长时间不间断运行。
- （2）就地监测柜配电设计：监测柜电源引入后，分别供给数据传输设备、就地监测柜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，220Vac±10%，50Hz±4%。电源设备满足国家及行业现行标准规程要求。就地监测柜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。
- 室外配电终端回路应装设接地故障保护、剩余电流保护。
- 电气设备或电气线路的外露可导电部分应与保护导体直接连接，不应串联连接。金属电缆支架与保护导体应可靠连接。


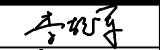
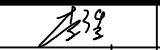
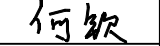
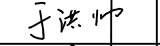
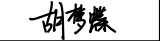
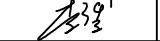
建设单位在就地监测柜附近为健康监测系统提供 220V供电点，该供电由建设单位组织协调申报电表，费用由实施单位缴纳 1 年费用并纳入整体报价中。供电方案需由设计院审核后方可实施。

4.4.2、系统就地监测柜安装


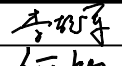
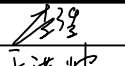
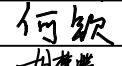
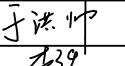
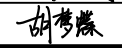
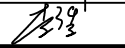
本桥梁就地监测柜定位需经现场和业主、接管单位充分沟通后确定。

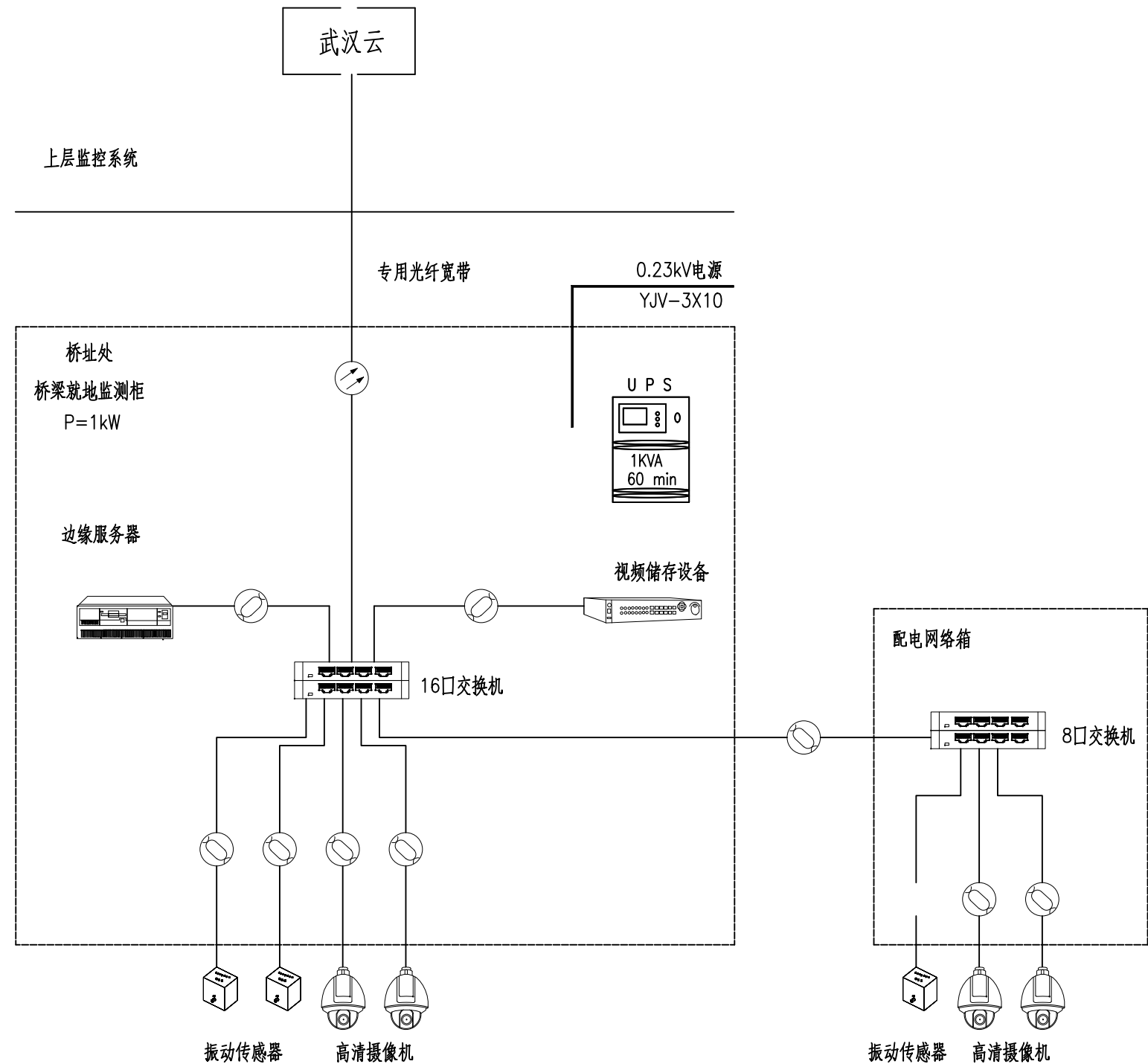
4.4.3、系统底座的焊接及安装

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。

 武汉市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			桥梁健康监测系统设计说明	审 定	李朝军		专业负责人	李 浩		图 号	C00Z01	
	子 项					审 核	何 钦		校 核	于洪帅		版次/更改码	送审版/2	
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶		设 计	李 浩		日 期	2025.04	

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

		共 2 页										第 2 页					
桥梁健康监测系统设计说明																	
专 业 技 术 人 员 签 名 栏	4.4.4、系统防雷与接地设计																
	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。																
	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。																
	（2）弱电系统的防雷：计算机网络系统交换设备在密闭的机柜内；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。																
	本工程的接地网利用人工接地极组成,所有接地装置必须形成电气通路,并要求总接地电阻应不大于1欧,并符合GB50057的规定；施工后实测，若无法满足要求，须补打接地极。接地装置的实施可参照国家标准图集《接地装置安装》（14D504）中“埋地的角钢接地极安装”。																
	采用TN-S系统，所有设备外壳采用PE线接地，同时配电箱需设置接地极重复接地，系统接地电阻不得大于1欧。																
智能化系统及机房内电气设备和智能化设备的外露可导电部分、外界可导电部分、建筑物金属结构应等电位联结并接地；																	
智能化系统单独设置的接地线应采用截面面积不小于25mm2的铜材。																	
4.4.5、电气节能																	
1. 电气节能的原则：1）满足建筑物的功能；2）考虑实际经济效益；3）节省消耗的能量。																	
2. 电气节能的措施：																	
2.1项目中使用的电动机、接触器等装置应满足相关现行国家标准的节能评价价值要求。																	
2.2项目中使用的电动机应采取节能自动控制等措施。																	
2.3项目就近取电，可缩短线缆长度及减少线路损耗，合理地选取电力电缆和导线的截面，有利于减少电缆及导线初投资还可兼顾长期运行的节能效果，尽量减少配电线路上的能量损耗，节省投资。																	
2.4配电保证进行三相平衡，使得最大相和最小相负荷与三相负荷平均值的偏差不大于15%。																	
2.5选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。在满足国家规范及供电行业标准的前提下，选用高品质电缆、电线降低自身损耗。																	
3. 电力变压器、电动机、交流接触器和照明产品的能效水平应高于能效限定值或能效等级3级的要求。																	
4.4.6、抗震设计																	
依据《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）、《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）及《工业企业电气设备抗震鉴定标准》（GB50994-2014），抗震设防烈度6度及以上地区各类新建、扩建、改建建筑与市政工程必须进行抗震设防。设计基本地震加速度为0.05g（即抗震设防烈度6度）及以上地区未进行抗震设防的电气设备，必须进行抗震鉴定和采取必要的抗震措施，各类电气设备应可靠地固定在基础、支座或柜架上，设备的地脚螺栓或焊接强度应满足抗震设防要求。																	
建筑的非结构构件及附属机电设备，其自身及与结构主体的连接，应进行抗震设防。																	
建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。																	
管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。																	
建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。																	
建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。																	
本工程所在地区抗震设防烈度为6度，需进行抗震设计，各种设备安装根据规范规定进行抗震处理，涉及范围：DN60及以上电气配管，重力150N/m及以上的电缆桥架、电缆槽盒及母线槽，或重力超过1.8kN的其它设备。具体施工措施如下：																	
1) 配电箱(柜)、通信设备的安装：																	
① 配电箱(柜)、通信设备的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求，选用优质螺栓；																	
② 靠墙安装的配电柜、通信设备机柜底部安装应牢固。当配电柜、通信设备柜等非靠墙落地安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。壁式安装的配电箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；																	
③ 配电箱(柜)、通信设备机柜内的元器件应考虑与支撑结构间的相互作用，元器件之间采用软连接，接线处应做防震处理，配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固。																	
2) 电气管路敷设：																	
① 当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；																	
② 当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑。金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔30m应设置伸缩节。																	
③ 在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量，接地线应采取防止地震时被切断的措施。采用电缆梯架或穿金属导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。																	
④ 电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时，应符合下列规定：																	
a) 采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；																	
b) 电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；																	
c) 抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。																	
4.4.7、施工注意事项																	
（1）设备及管线紧固件施工要求做好防腐及防震工作。																	
（2）桥梁监测设备选型、软件及系统构架应与桥梁处监控主系统兼容。																	
武汉市工程设计研究院有限责任公司																	
出 图 专 用 章																	
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。																	
证书号:A142001757 有效期至 2028 年12 月22 日																	
 武汉市工程设计研究院有限责任公司		工程名称		光谷二路商贸学院人行天桥工程				桥梁健康监测系统设计说明		审 定	李朝军		专业负责人	李 浩		图 号	C00Z01
		子 项								审 核	何 钦		校 核	于洪帅		版次/更改码	送审版/2
		工程编号			设计阶段	初步设计				项目负责人	胡梦蝶		设 计	李 浩		日 期	2025.04

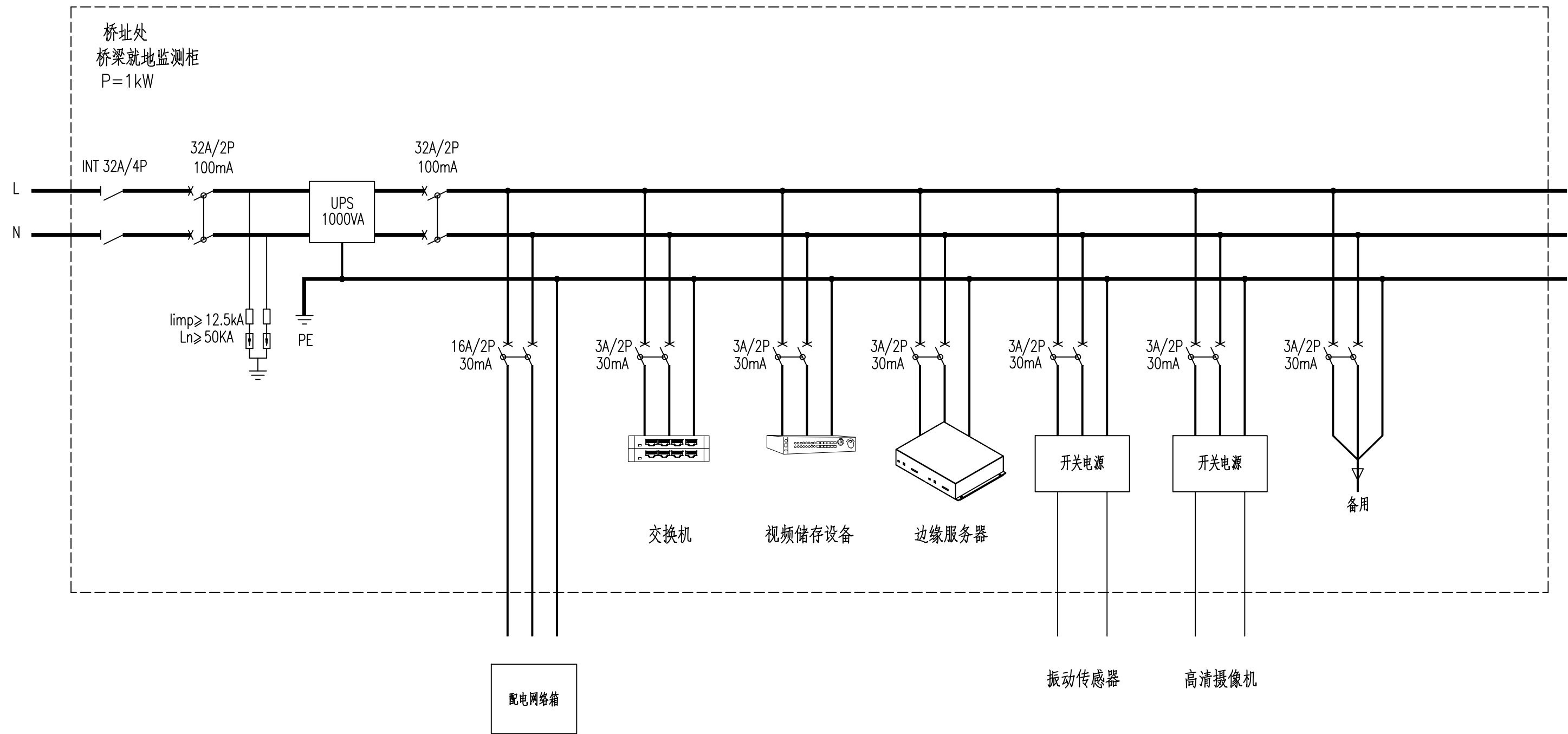


桥梁健康监测系统网络拓扑图

- 说明:
- 1、根据《武汉市城市桥梁隧道安全管理条例》，对城市桥梁建立安全监控设施，监控数据统一接入全市城市桥梁安全信息监控管理平台。
 - 2、传感器通过硬接线方式，将电流或电压信号传送至采集仪，采集仪将模拟量信号转换成数字信号，通过以太网通讯。智能传感器及视频监控直接输出数字信号，自带RJ45接口，通过以太网通讯。
 - 3、桥梁就地监测柜的各引出的铜缆线路上应设置电涌保护器。
 - 4、桥梁就地监测柜安装于现场桥址处。交换机，硬盘录像机，UPS等安装于监测柜内。
 - 5、数据经过专用光纤宽带送至全市城市桥梁安全信息监控管理平台。

—光缆 —网线


武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



说明:

- 1、本工程的接地网利用桥梁的结构基础钢筋和人工接地极组成,所有接地装置必须形成电气通路,并要求总接地电阻应不大于1欧,实测达不到要求时,应增加人工接地极,具体做法参见标准图集15D504《接地装置安装》。
- 2、本工程所有通信电缆,信号电缆及仪表的电源电缆,均在电缆两端设置与工作电平相匹配的浪涌保护器。屏蔽电缆的屏蔽层需可靠接地(采用单端接地方式)。
- 3、柜体及仪表箱外壳,金属穿线管,电缆屏蔽层,浪涌保护器接地端均应以最短距离与等电位联接端子排联接。
- 4、室外配电终端回路应装设接地故障保护、剩余电流保护。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司
出图专用章
市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日

 武汉市市政工程设计研究院有限责任公司	工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程			桥梁就地监测柜配电系统图	审 定	李朝军	李朝军	专业负责人	李 浩	李 浩	图 号	C00Z03
	子 项					审 核	何 钦	何 钦	校 核	于洪帅	于洪帅	版次/更改码	送审版/2
	工程编号		设计阶段	初步设计		项目负责人	胡梦蝶	胡梦蝶	设 计	李 浩	李 浩	日 期	2025.04

类型	序号	设备名称	技术指标	单位	数量	备注
传感器设备	1	网络高清智能球机	图像传感器：≥ 300万像素 最低照度：0.005Lux/F1.6(彩色) ,0.001Lux/F1.6(黑白),0 Lux with IR 最大图像尺寸：2048x 1536@30fps高清画面输出 视频压缩标准：H.265;H.264;MJPEG 支持30倍光学变倍，16倍数字变倍 采用高效红外阵列，低功耗，照射距离达150m 支持三码流技术，每路码流可独立配置分辨率及帧率 网络接口：RJ45网口，自适应10M/100M网络数据 接口协议软件集成的开放式API,ONVIF,ISAPI,第三方管 理平台接入,GB/T28181协议,支持视图库 认证防护IP66；6000V 防雷、防浪涌、防突发，符 合GB/T17626.5 四级标准 配套安装支架及配件	台	4	
		立杆、基础	立杆4米	套	2	
	2	振动传感器	ICP压电式 轴数：不少于2轴 灵敏度：±0.1V/m/s2 满量程输出：±5V 频率响应：0.3~100Hz 动态范围：≥ 110dB 线性度：≤ 1% 运行环境温度：-10~+50℃ 信号调理：ICP调理放大 配套保护罩、安装支架及配件	台	3	
数据采集与传输设备	3	边缘服务器	CPU：4核1.3GHz 内存：512MB 存储器：8GB高速eMMC5.1 操作系统：Linux3.4.39以上 数据库：MySQL 测量数据本地存储时间：最短2年 校时系统：NTP 通讯接口：以太网、4G无线/GPRS、WIFI 具备现场控制、采集、解析、存储、同步功能、离线缓 存、断点续传功能、多参数融合抓拍控制功能； 基于web的远程运维管理功能； 提供二次开发包(SDK)、接口及运算资源； 具备DES、AES加密功能。	台	1	
	4	配电网络箱	含空开，开关电源，电源网络防雷器等	台	2	
	5	桥梁就地监测柜	含电源管理模块，空开，开关电源，电源网络防雷器等 具有远程查看电力情况并控制的能力	台	1	
	6	硬盘录像机	网络视频输入：8路,硬盘驱动器：2盘位,每个接口均支 持最大8TB,存储编码：H.265,网络视频带宽（输入/ 输出）：60Mbps/60Mbps,录像分辨率： 1080p/UXGA/720p,RJ45 10M/100M/1000M自适应以太网口	台	1	
	7	存储硬盘	8T，SATA接口，6Gb/s，128MB，5400rpm	块	2	

类型	序号	设备名称	技术指标	单位	数量	备注
数据采集与传输设备	8	工业交换机	8电口	台	1	
	9	工业交换机	16电口	台	1	
	10	UPS	1kVA,60min	套	1	
	11	配套机柜基础	满足要求与就地监测柜配套	项	1	
	12	市电供电点安装		点	1	
	13	防浪涌系统		项	1	
辅材	14	进线电源电缆	YJV-3X10	米	200	以现场实际实施为准
	15	支线电源电缆	YJV-3X1.5	米	300	
	16	信号网线	UTP-CAT5e	米	300	
	17	金属线槽	CT100X50	米	60	
	18	KBC镀锌线管	SC32	米	50	
监管平台	19	专用宽带	不低于10M,2年	项	1	
	20	监管平台接入	/	项	1	
	21	桥梁基础信息录入	/	项	1	
	22	系统集成调试	/	项	1	
	23	MidasCivil软件计算	完成计算并提供相关检算文件	项	1	
	24	Ansys软件模型	Ansys模型命令流上传平台	项	1	
	25	3DMAX三维模型文件	全桥烘焙前及烘焙后各一套	项	1	
	26	阈值分析计算书	/	项	1	
	27	监测分析报告	每季度提交1份，2年	项	1	
	28	监测系统维护	2年	项	1	

武汉市工程设计研究院有限责任公司

出图专用章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业
甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。
证书号:A142001757有效期至2028年12月22日

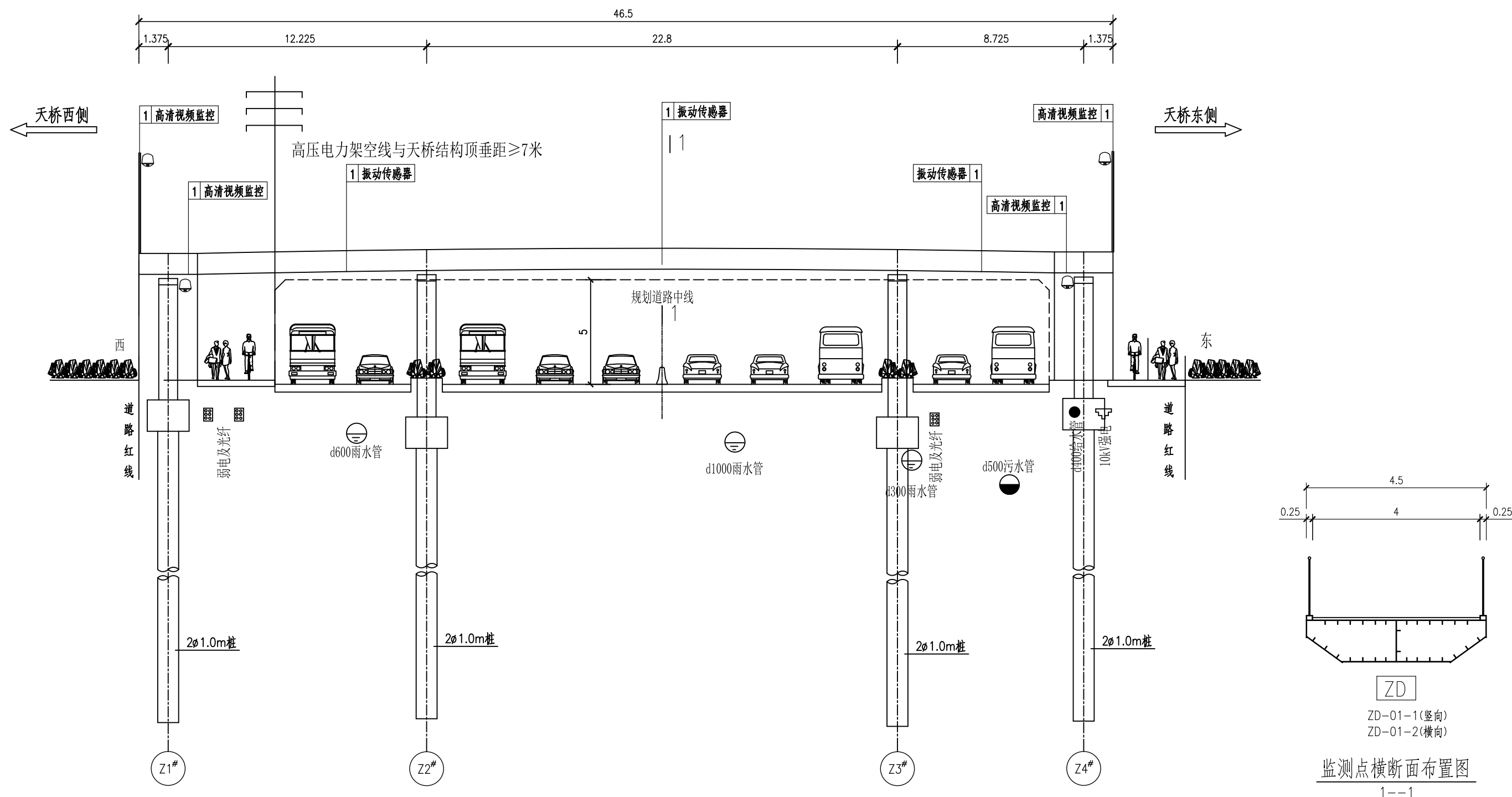


武汉市工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号		设计阶段	初步设计

桥梁健康监测系统工程量清单

审 定	李朝军	李朝军	专业负责人	李 浩	李 浩	图 号	C00Z04
审 核	何 钦	何 钦	校 核	于洪帅	于洪帅	版次/更改码	送审版/2
项目负责人	胡梦蝶	胡梦蝶	设 计	李 浩	李 浩	日 期	2025.04



- 说明:
- 1、本图尺寸均以米计。
 - 2、ABC-X-Y表示监测点编号，ABC表示传感器类型，X表示横断面编号，Y表示传感器编号。如ZD-01-1表示振动传感器，布置在横断面1，传感器编号为1。
 - 3、本图振动传感器监控横断面同次空间振动。
 - 4、本桥传感器均在图中指定位置处布置。
- 武汉市市政工程设计研究院有限责任公司
证书号: A142001757 有效期至2028年12月22日



武汉市市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程		
子项			
工程编号		设计阶段	初步设计

桥梁测点布置图

审定	李朝军	专业负责人	李浩	图号	C00Z05
审核	何钦	校核	于洪帅	版次/更改码	送审版/2
项目负责人	胡梦蝶	设计	李浩	日期	2025.04







摄像机技术要求参数

项目	技术要求
图像传感器	≥200万像素
最低照度	彩色：1.4Lux @（50IRE）
最大图像尺寸	1920×1080
主码流分辨率及帧率	50Hz:25fps(1920×1080)、25fps(1280×960)、25fps(1280×720)
	60Hz:30fps(1920×1080)、30fps(1280×960)、30fps(1280×720)
网络协议	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, FTP, PPPoE

裂缝计技术要求参数

项目	技术要求
标准量程	12.5、25、50、100、150、200、250mm
线性度	直线：≤0.5%FS； 多项式：≤0.1%FS
灵敏度	0.025%FS

施工图图例

序号	名称	图例	备注
1	视频储存设备		
2	交换机		
3	高清球机		
4	网络线缆		
5	光缆		
6	同轴线缆		

各类传感器典型采样频率要求(HZ)

温度	1/600
湿度	1/600
动应变	10

说明：

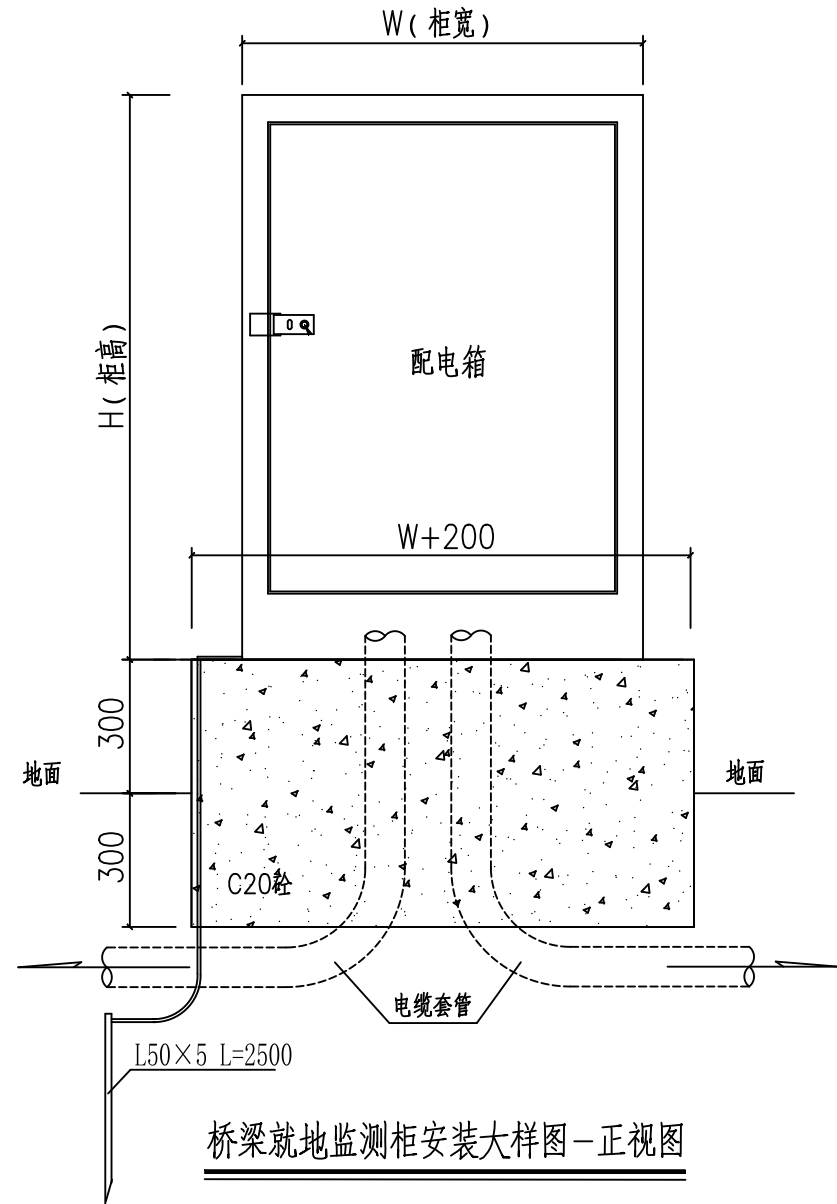
- 1、桥安全监测系统布置采用传感器均需满足本图中相关参数要求。
- 2、各数据采样频率不宜低于上述典型频率值。
- 3、传感器量程及频率均需考虑足够富余度。

武汉市政工程设计研究院有限责任公司

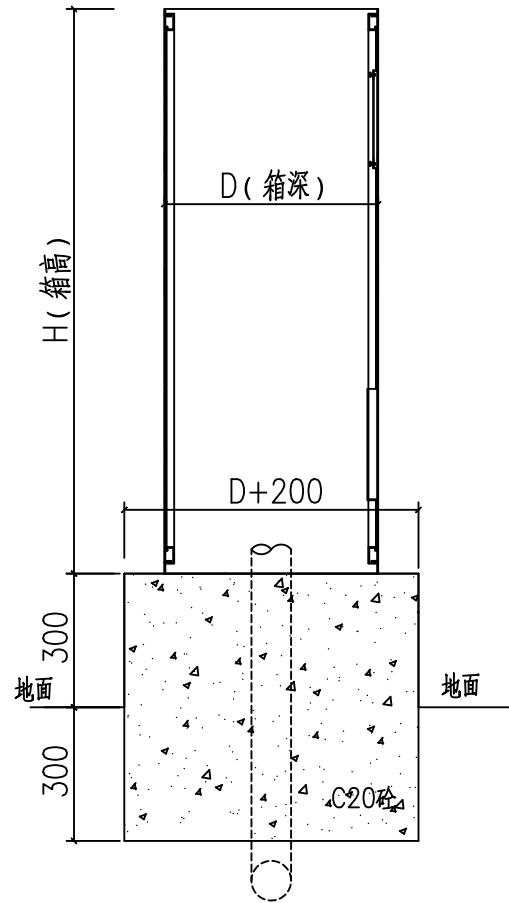
出图专用章

市政行业甲级;公路行业(公路)专业乙级;水利行业(城市防洪)专业甲级;建筑行业(建筑工程)甲级;风景园林工程设计专项甲级。

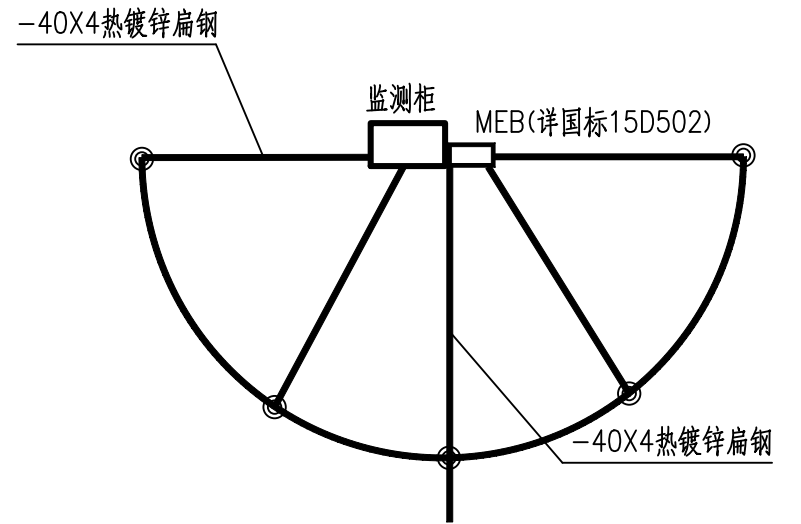
证书号:A142001757 有效期至2028年12月22日



桥梁就地监测柜安装大样图—正视图



桥梁就地监测柜安装大样图—侧视图



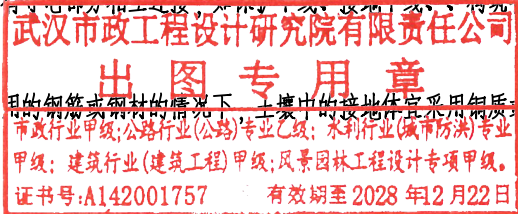
桥梁就地监测柜接地图

主要设备材料一览表

编号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
01	◎ 接地极	∠50*5 L=2500热镀锌角钢	根	1	顶部距地不小于1m
02	扁钢	40X4热镀锌扁钢	米	30	
03	MEB	等电位联接端子箱	个	1	TD28,300X200X120

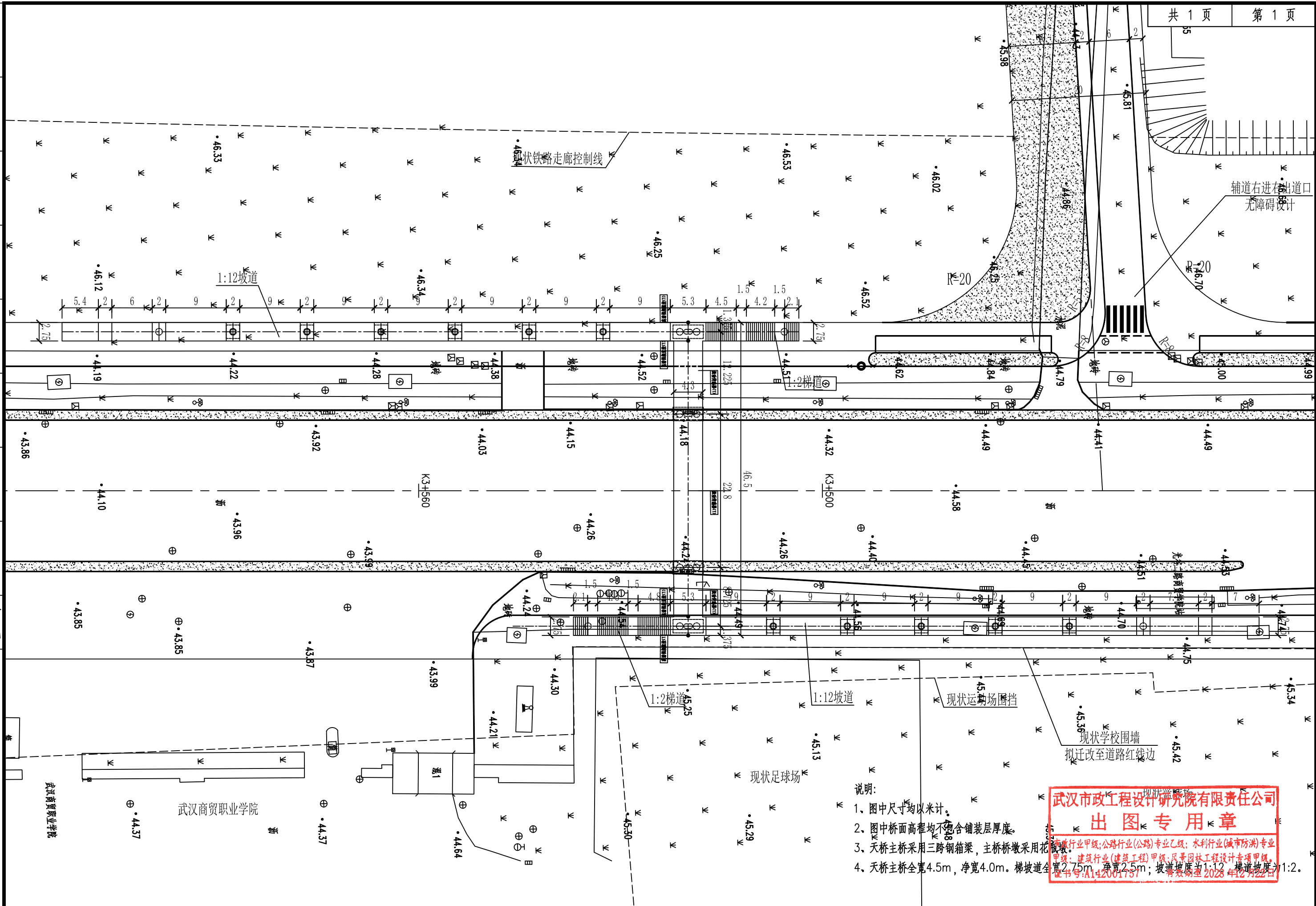
说明:

- 接地系统采用自然接地体与人工接地体相结合方式，自然接地体利用基础内钢筋通长焊接。
- 接地极的作法为：采用热镀锌扁钢在地坪以下-1.0米水平敷设半圆作为接地干线，并焊接人工接地体，五支接地极为一组。设等电位联接端子箱MEB，设备金属外壳与保护导体连接，用热镀锌扁钢埋地-1.0m引出与外接地线可靠连接，构成总接地系统。埋地部分所有的接地干线均采用-40X4热镀锌扁钢。人工接地极用热镀锌角钢L50x5垂直埋入地下，顶端距地面1.0m，接地干线连成整体后，接地系统接地电阻要求不大于1欧。如不满足要求，适当增加人工接地装置，人工接地装置与建筑四角外引线相连。
- 本构筑物采用总等电位联结，其总等电位联结线必须与楼内所有导电部分相互连接，如保护干线、接地干线、构筑物金属构件等导电体。
- 在敷设于土壤中的接地体连接到混凝土基础内起基础接地体作用的情况下，土壤中的接地体宜采用铜质或镀锌铜或不锈钢导体。
- 作法参照国家建筑标准设计15D502《等电位联结安装》施工。



说明:

- 图中尺寸以毫米为单位;
- 箱体用3mm厚304不锈钢板制成，边封橡胶圈;
- 所有焊缝必需牢固结实,焊缝必须为全焊;未标注倒圆角R2,表面不能有涂污或刮花现象,喷漆后无明显焊缝痕迹;
- 预埋电缆套管方向根据现场实际情况确定。
- 基础施工时预埋 \square 20箱体固定槽钢;
- 基坑开挖后，需对土层进行夯实处理。
- 保证可靠接地，系统的接地连接电阻不应大于1欧，接地电阻不应大于4欧。



武汉市政工程设计研究院有限责任公司

工程名称	光谷二路商贸学院人行天桥工程
------	----------------


子 项	
-----	--

工程编号

设计阶段

初步设计

桥梁测点平面布置图

审	定	李朝军	
---	---	-----	---

审	核	何 钦
---	---	-----

项目负责人	胡梦蝶
-------	-----

专业负责人

校	核	于洪帅
---	---	-----

设计	李浩
----	----

图号	
----	--

版次/更改	
-------	--

日期

C00Z08

送审版/2

2025.04