

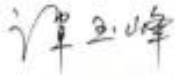
马桥镇永秀桥文物修缮工程 ——勘察设计方案

上海创物建筑设计有限公司

2024年9月

专家评审意见及回复

闵行区文化和旅游局项目评审专家意见表

项目名称	闵行区文物保护单位永秀桥修缮工程		
专家姓名	谭玉峰	工作单位	上海市文物局
职 务	研究员	联系方式	13801850370
<p>评审意见：</p> <p>由上海创物建筑设计有限公司编制的《马桥镇永秀桥文物修缮工程勘察设计方案》，编制体例规范，对永秀桥的历史沿革、价值评估表述清晰，现状勘察详细，实测图纸基本完整，病害描述、残损定性准确，保护原则正确，工程范围和规模符合实际情况，在此基础上制定的保护措施和修缮方法基本可行，原则同意该设计方案。建议如下：</p> <p>一、修改 1-1、2-2、3-3 剖面图以及西侧立面图。图中桥桩木未经围堰后的基础勘察，宜以虚线表示；补充东西两侧桥台盖桩石下的桥桩布置。</p> <p>二、赞成永秀桥修缮后作为“陈列在广阔大地上的文化遗产”景观桥，建议补充东西两侧桥堍环境设计，包括保护标志以及简洁、朴素并与环境协调的安全围栏。</p> <p>三、补充永秀桥落架卸解过程中的保护与技术措施，包括石构件的拍照、录像、编号等技术措施和临时堆放的保护要求等。</p> <p>四、为了保持茜浦泾两岸原有放坡河滩的自然风貌，建议取消永秀桥东西两侧驳岸用木桩进行加固的方案。</p> <p>五、修改方案设计对“原有保存石构件表面细小裂缝采用环氧树脂胶进行粘接”的做法。桥面石板和立壁石裂缝不得用石粉进行修补，应采取其他承重石构件的修缮加固方法。</p> <p>六、设计图纸需补充桥台及立壁石基础详图、桥桩平面布置图，桥桩直径和长度也需进一步明确。</p> <p>七、鉴于设计已要求按原形式、原材料、原工艺重新砌筑桥台，因此可取消“重做大麻刀月白灰勾缝，按历史原样将灰缝塞实塞严与石活勾平，勾缝须细致、均匀”的设计说明。</p> <div><div>专家签名：</div><div></div><div>日期：2024 年 9 月 12 日</div></div>			

闵行区文化和旅游局 制

一、根据勘察报告的结论，永秀桥采取“落架大修”方式总体可行，建议补充、完善永秀桥的坐标，并明确与周边地形地貌的关系。

回复：1.2项目区位内补充桥体坐标；

二、永秀桥断裂桥面板采用“体内锚杆加固”的技术措施可行；建议补充原桥面板承载力验算结论。

回复：结构设计补充承载力计算，详见设计章节3.3.7.2。

三、建议进一步加强针对性，完善桥台及排柱石（立壁石）基础设计，补充相关设计图纸和技术要求，桥台及立壁石基础详图、桥桩平面布置图，桥桩直径和长度也需进一步明确。

回复：待现场围堰后，对基础保存情况进一步勘察，确定现有桩基规格后补充施工图设计。

四、修改 1-1、2-2、3-3 剖面图以及西侧立面图。图中桥桩木未经围堰后的基础勘察，宜以虚线表示；补充东西两侧桥台盖桩石下的桥桩布置。

回复：已修改为虚线。

五、赞成永秀桥修缮后作为“陈列在广阔大地上的文化遗产”景观桥，建议补充东西两侧桥堍环境设计，包括保护标志以及简洁、朴素并与环境协调的安全围栏。

回复：补充设计说明。

六、补充永秀桥落架卸解过程中的保护与技术措施，包括石构件的拍照、录像、编号等技术措施和临时堆放的保护要求等。

回复：已补充

七、为了保持茜浦泾两岸原有放坡河滩的自然风貌，建议取消永秀桥东西两侧驳岸用木桩进行加固的方案。

回复：取消木桩方案，仅进行规整。

八、修改方案设计对“原有保存石构件表面细小裂缝采用环氧树脂胶进行粘接”的做法，建议桥面石板和立壁石裂缝不得用石粉进行修补，应采取其他承重石构件的修缮加固方法。

回复：已修改。

专家评审意见及回复

专家意见表
<p>上海创物建筑设计有限公司 提交的《子桥镇永春桥文物修缮工程勘察设计方案》包含项目概况、现状勘察和设计方案，内容基本齐全，总体方案可行，建议如下：</p> <ol style="list-style-type: none">应进一步勘察断裂石桥板的落水情况，提出进一步的针对措施。应对原有石桥板的承载力进行计算复核。应考虑河道的通航需求。
专家签字： 李红明
日期： 2020.9.12

一、应进一步勘察断裂是桥板落水情况，提出进一步的针对措施。

回复：后期施工围堰后对石板进一步补充勘察；

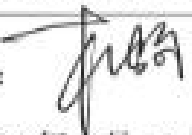
二、应对原有石桥板的承载力进行计算复核。

回复：结构设计补充承载力计算。

三、应考虑河道的通航需求。

回复：后期收到河道规划内容后进行复核。

专家评审意见及回复

专家意见表
<p>上海创物建筑设计有限公司编制的《马桥镇永秀桥文物修缮工程勘察设计方案》（以下简称《方案》）总体编制思路清晰，技术路径合理，整个设计对永秀桥的历史沿革、完损状况都做了较为详细的考证和研究，保护原则正确，定性准确，所制定的《方案》具有可靠性，原则符合文物建筑保护修缮的要求，现就该《方案》的相关情况提出如下建议，供参考：</p> <p>一、 建议补充永秀桥文物保护工程实施基础资料，包括永秀桥修缮的立项批复等；</p> <p>二、 根据永秀桥勘察报告的结论，永秀桥采取“落架大修”的方案总体可行，建议补充完善永秀桥原址的坐标，并明确与周边道路、河道、绿地、建筑等地形地貌的关系。</p> <p>三、 关于《方案》永秀桥桥面板采用“采用体内锚杆修复加固”的思路可行，建议对根据桥面板断裂的程度作进一步优化完善；</p> <p>四、 关于永秀桥基础设计，考虑到其对尚未勘察明确，《方案》提出“待勘察明确实际完损情况后，再结合现场实际情况补充相应的基础加固方案”原则可行，建议对其结构加固的方案应强化针对性，并充分考虑原有损坏的基础（包括桥台、排柱石基础）与加固修缮基础的关系，并补充完善相关设计技术要求等。</p>
<p>专家签字：</p> <p>日期：2024 年 9 月 12 日</p>

- 一、 建议补充永秀桥文物保护工程实施基础资料，包括永秀桥修缮的立项批复等；
回复：后期补充。
- 二、 根据永秀桥勘察报告的结论，永秀桥采取“落架大修”的方案总体可行，建议补充完善永秀桥原址的坐标，并明确与周边道路、河道、绿地、建筑等地形地貌的关系。
回复：已补充绝对坐标，后续收到地形图后进行完善。
- 三、 关于《方案》永秀桥桥面板采用“采用体内锚杆修复加固”的思路可行，建议对根据桥面板断裂的程度作进一步优化完善：
回复：结构设计部分补充。
- 四、 关于永秀桥基础设计，考虑到其对尚未勘察明确，《方案》提出“待勘察明确实际完损情况后，再结合现场实际情况补充相应的基础加固方案”原则可行，建议对其结构加固的方案应强化针对性，并充分考虑原有损坏的基础(包括桥台、柱石基础)与加固修缮基础的关系，并补充完善相关设计技术要求等
回复：后期施工围堰后对石板进一步补充勘察；
回复：围堰后对基础进一步勘察，补充相应基础设计。

项目名称：马桥镇永秀桥文物修缮工程

——勘察设计方案

证书名称：文物保护工程勘察设计资质证书

资质等级：乙级

编制单位：上海创物建筑设计有限公司

编制时间：2024年9月

证书名称：文物保护工程勘察设计资质证书

证书编号：文物设乙字SH0202SJ0001

法定代表人：王军

项目主持人：田雨昕

建筑专业负责人：姜山

结构专业负责人：刘昆



目录

1 项目概况

1.1 项目源起

1.2 项目区位

1.3 周边环境

1.4 历史沿革

2 勘察篇

2.1 法式体征

2.2 价值评估

2.3 保护重点

2.4 倾斜测量

2.5 病害分析

2.6 勘察结论及建议

2.7 现状图纸

2.8 现状点云模型

3 设计篇

3.1 设计依据及保护原则

3.2 保护方案设计

3.3 方案图纸

3.4 总概算

1.项目概况

1.1 项目起源

永秀桥

永秀桥，俗称“梁家桥”，位于马桥镇联建村西南端的茜浦泾上。据考，建于清代。

该桥为三跨平板石梁桥，长18.05米，宽1.24米，净跨14.25米，平面积约22.4平方米，呈东西走向，跨茜浦泾。

现状保存较差，东侧桥台已损毁，西侧桥板已掉落水中，中跨立壁石出现明显倾斜，文物桥亟待修缮。



2010年3月拍摄



2024年4月拍摄

保护等级

闵行区文化广播影视管理局二零一六年九月五日公布为闵行区文物保护点

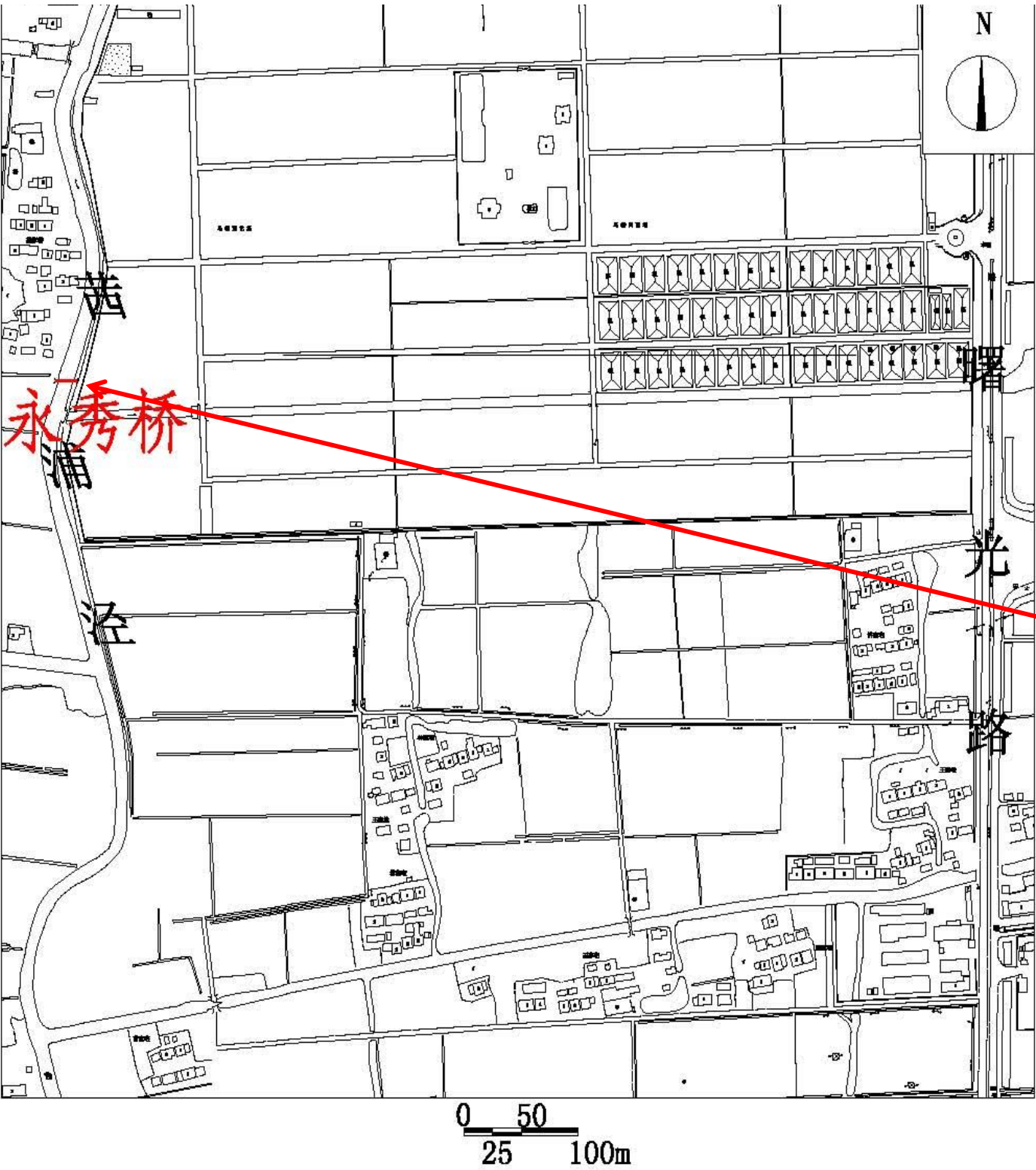


文物标志碑

1.2 项目区位

GPS 测点登记表

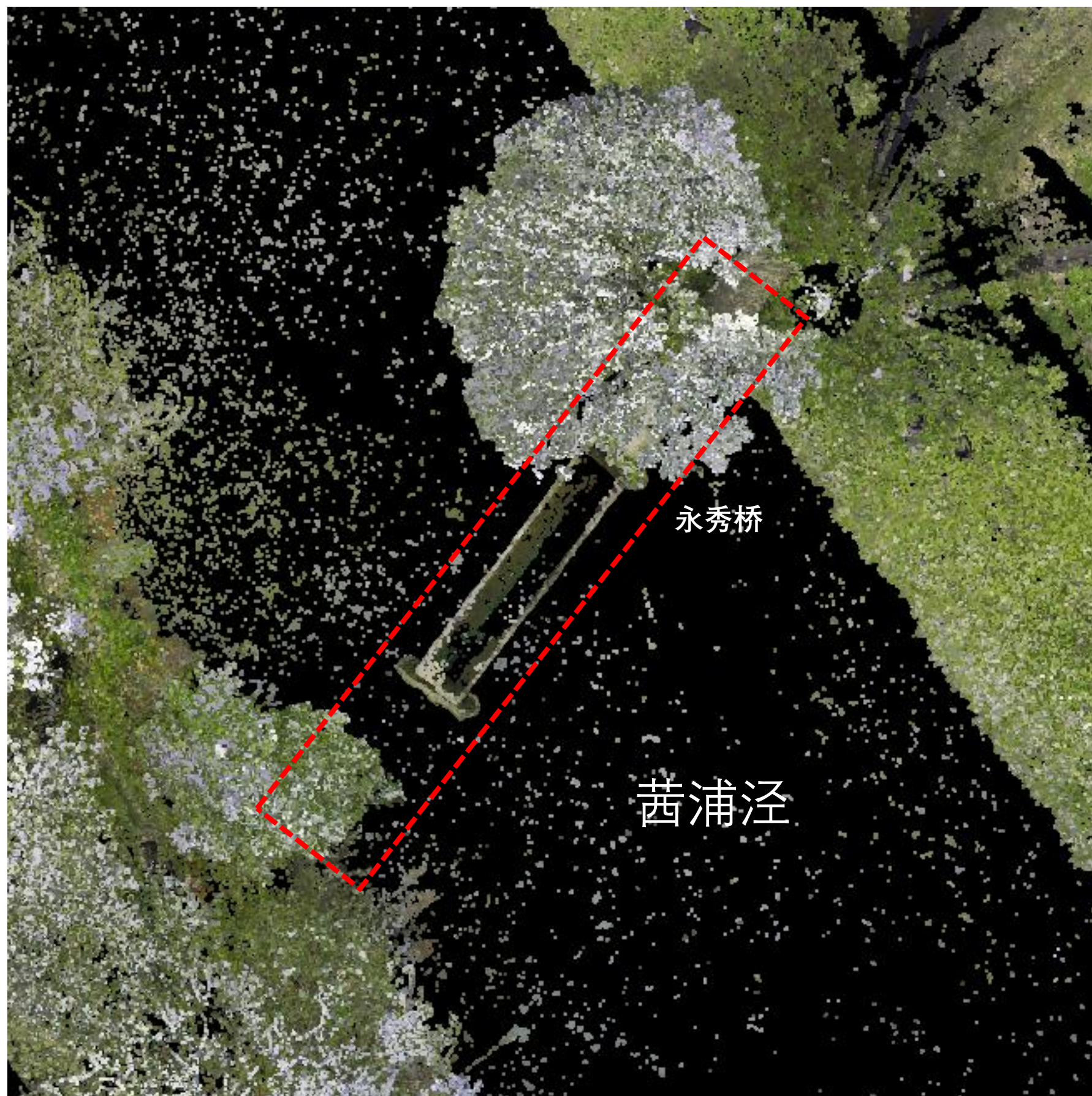
编号	坐 标			测点说明	备 注
	纬 度	经 度	海拔高程		
310112-0102-GD001	31°02'12.4"	121°19'44.4"	4米	桥面中央	



永秀桥所在的马桥镇位于上海中心城区的西南延伸地段，南临黄浦江，与奉贤区隔江相望，西邻松江区，境内有纵横交错的公路网路，交通十分便利。永秀桥位于马桥镇的西侧，过茜浦泾为松江境，向东约500米有北松公路，并有南北走向的曙光路。

永秀桥

1.3 周边环境



永秀桥所在的马桥镇位于闵行区的西南部，上海市中心城区西翼，属于长江三角洲冲积平原，地势平坦、水网密布、并有丰富优质的地下水资源，物产丰富，地面平均海拔4米左右，具有明显的亚热带季风气候特征，温暖湿润，雨量分配均匀，四季分明。

桥体东侧为河东闵行区地块为苗木林，河西岸为松江区的农田，东西两侧均有村道，整体自然、交通环境良好。

河道及水文资料暂缺。



地形三维扫描影像

1.4 历史沿革

永秀桥

永秀桥位于马桥镇联建村西侧与松江交界的茜浦泾上,根据现场调查,“三普”后,因所处河道属两区界河,河东闵行区地块为苗木林,河西岸为松江区的农田,两岸的种植户为避免相互侵扰,将东跨的桥面板推入河中,故今石桥缺失一跨,已无法通行。

永秀桥始建于清代,南侧桥额隐约可见阴刻“重新建造永秀桥”字样。



2010年保存一般

桥台	东侧桥台已毁 西侧桥台基本完整
立壁石	立壁石基本完成, 未见明显倾斜
帽梁石	基本完整, 无残损
桥板	桥板基本完整, 未缺失

2024年立壁石出现倾斜

桥台	东侧桥台已毁 西侧桥台残损严重
立壁石	立壁石明显倾斜
帽梁石	中跨帽梁石出现明显方向扭曲, 与桥板不垂直
桥板	西侧桥板缺失, 未缺失

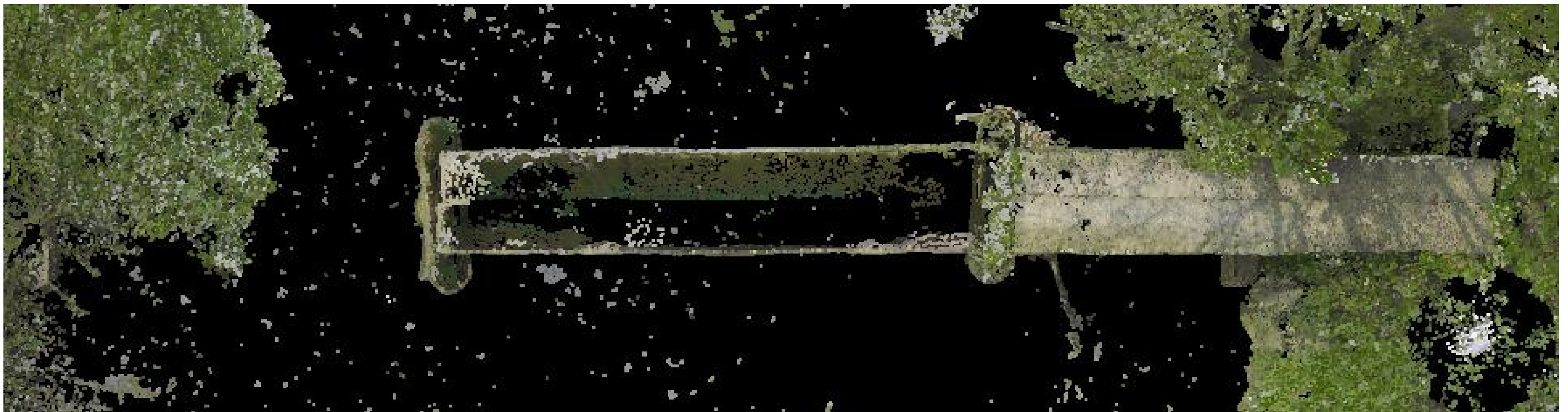
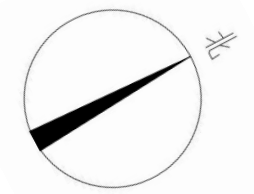
2. 勘察篇

2.1 法式体征

永秀桥为东西向，横跨茜浦泾河道平，为较为典型的三跨平板石梁桥，金山石材质，桥板石为两块金山石并排，中跨为三拼立壁式，两岸为石块垒砌的桥台形式。

结构形式为木桩→盖桩石→水盘石→立壁石→金山石桥台→帽梁石→石梁板，两侧桥台由金山石块垒砌，内填灰土和碎石，桥面板直接搁置在帽梁石上。

桥体主要材质为金山石，其中桥板、帽梁石、立壁石、桥台等构件现状均为金山石为主，桥板两侧依稀可见刻字，南侧桥额隐约可见阴刻“重新建造永秀桥”字样，字迹已风化严重。



2.2 价值评估

历史价值

闵行区，河道纵横，古桥众多。而马桥镇的古代桥梁建设见证了闵行地区的发展历史，通过对这些古桥的研究，可以追溯闵行地区的历史变迁。永秀桥作为这些古桥中的一座，历经长期考验，是重要的历史文化遗产，见证了闵行地区古桥的发展，承载了当地人民生产生活的记忆，因此具有较高的历史价值。

艺术价值

永秀桥通其造型依据结构需要而来，简单明了，其造型之美体现在比例、质感、尺度、体型、设计等方方面面；桥板处可见其旧时雕刻，式样简洁、线条流畅，体现了其工艺之美。此桥整体素雅古朴，具有一定的艺术价值。

科学价值

石梁桥，是以横梁和桥墩（立壁柱）作为主要承重构件以跨越河谷等天然障碍或人工障碍的桥梁。永秀桥作为石梁桥，是随着铁器的使用人们学会开采石材后，由木梁桥发展而来，其避免了早期木梁桥易腐、难以保存的问题。它作为一种构筑物，结构较为复杂，在当时的工艺下，施工较为困难，能够直观地反应出当时社会的科学技术水平。梁桥作为上海地区最为普遍的桥梁形式，是结合地形，因地制宜的产物，具有一定的科学价值。

社会文化价值

古桥是一种普遍的存在，凡有江川河流之处，必然有桥，是旧时生活中不可缺少的组成部分。古桥见证了历史的变迁，承载了岁月的痕迹，已成为珍贵的物质文化遗产；同时古桥中所包含的传统建造技术、古桥故事、古桥文化等也具有相当的价值。

2.3 保护重点

1. 东西向三跨平板石梁桥的整体构筑形式。
2. 保护其重要的金山石构件，如桥板、桥台金山石块、帽梁石、立壁柱、水盘石等构件。
3. 加强文物本体与南北的交接部分的整治和周边风貌的保护。



2.4 沉降、倾斜测量

2.4.1 永秀桥沉降测量

现场采用水准仪对水盘石相对高差进行测量，以反映桥体相对不均匀沉降情况（测量结果包含施工误差和测量误差），水盘石测点布置详图1.1及表1-1所示。

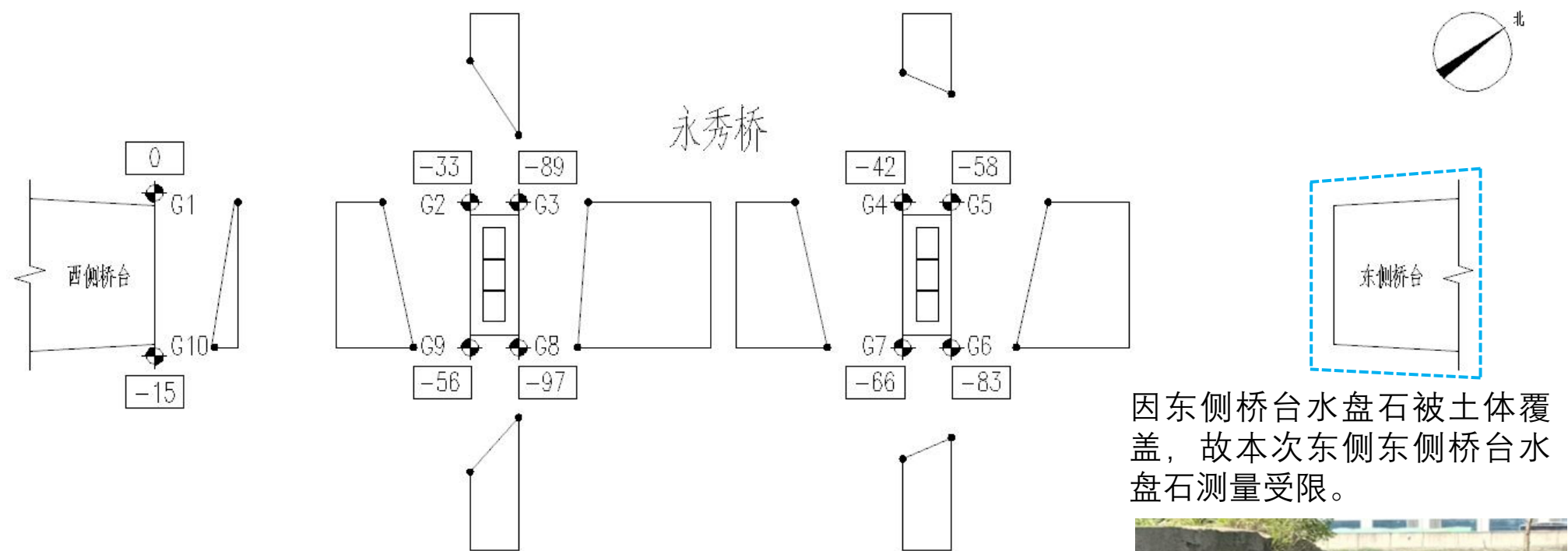


图1.1 水盘石测点平面布置图

表1-1 水盘石相对高差测量结果

测点编号	相对高差 (mm)	测量平距 (mm)	相对倾斜率 (‰)
G1-G10	15	2180	6.9
G2-G3	56	700	80.0
G3-G8	8	1760	4.5
G8-G9	41	700	58.6
G9-G2	23	1760	13.1
G4-G5	16	700	22.9
G5-G6	25	1760	14.2
G6-G7	17	700	24.3
G7-G4	24	1760	13.6



相对高差测量结果表明，桥体平面近似“北高南低”的趋势，西侧桥台及中间两处桥墩水盘石发生不均匀沉降，相对倾斜率值均超过国家现行标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）中4‰的限值要求。

2.4 沉降、倾斜测量

2.4.2 倾斜测量

根据国家行业标准《建筑变形测量规范》JGJ8-2016，采用全站仪TS-802NL对桥台山花墙面及立壁柱倾斜状况进行测量（测量结果包含施工误差、测量误差及累计变形），倾斜测量结果见图1.2及表1-2。

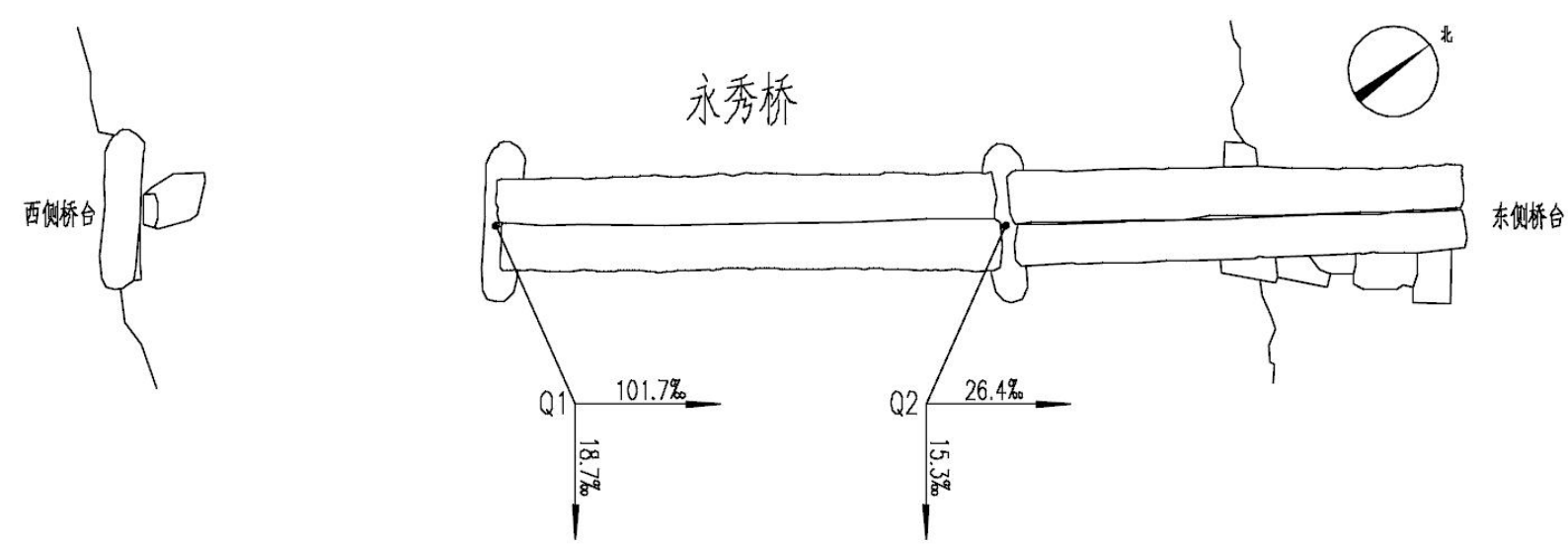


图1.2 倾斜测点布置图

表 1-2倾斜测量结果

测点	南北方向				东西方向			
	倾斜方向	倾斜量 (mm)	高度(m)	相对倾斜 率(‰)	倾斜方向	倾斜量 (mm)	高度(m)	相对倾斜 率(‰)
Q1	向南	35	1.869	18.7	向东	190	1.869	101.7
Q2	向南	29	1.893	15.3	向东	50	1.893	26.4

倾斜测量结果表明，现场由于该桥该桥两侧桥台损坏严重，本次倾斜测量仅对立壁柱进行测量，所测测点东西方向倾斜率为26.4‰~101.7‰，南北方向倾斜率为15.3‰~18.7‰。

经现场倾斜、沉降测量可知，本工程中间跨两侧立壁柱均出现较严重的倾斜，且倾斜测量结果与底部基础水盘石倾斜测量结果基本一致，故推测立壁柱倾斜变形可能是由于基础存在明显不均匀沉降导致。

2.4 沉降、倾斜测量

2.4.3 点云桥台现状

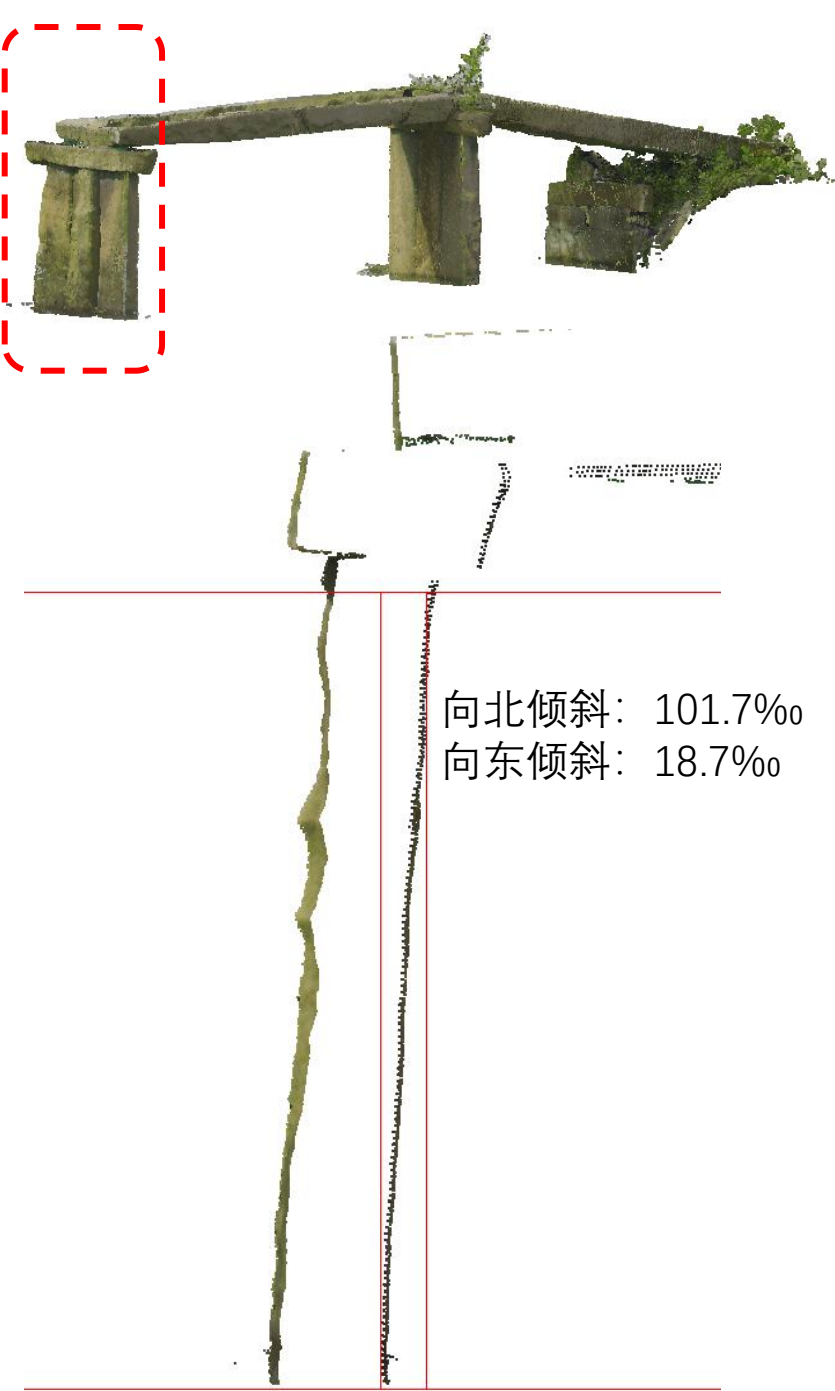


图1.3 ②轴立壁柱倾斜点云切片

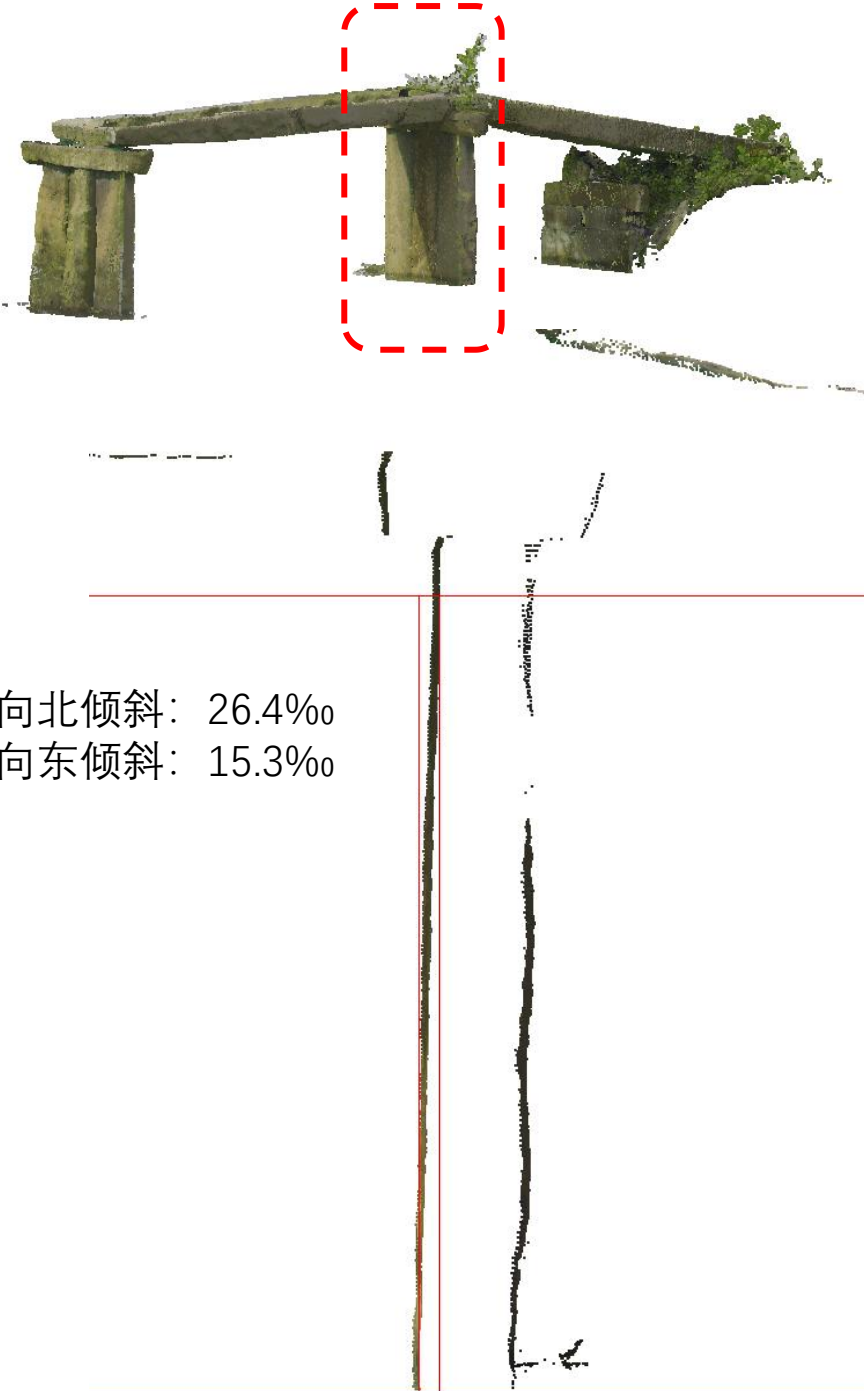





图1.4 ③轴立壁柱倾斜点云切片


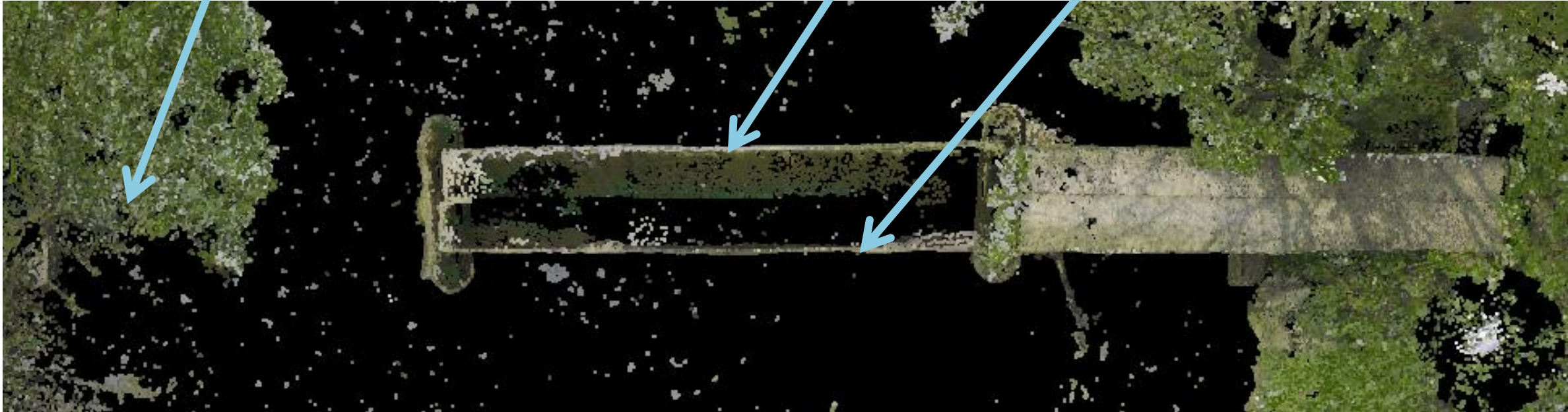
2.5 病害分析

构件类型	金山石桥台	
病害	病害1：东侧桥台桥台塌陷，内部灰土散失，灰缝缺失，西侧桥台已损毁、位移；	
病因分析	年久失修、材料老化或外力损伤等。	
典型病害照片		
平面部位		




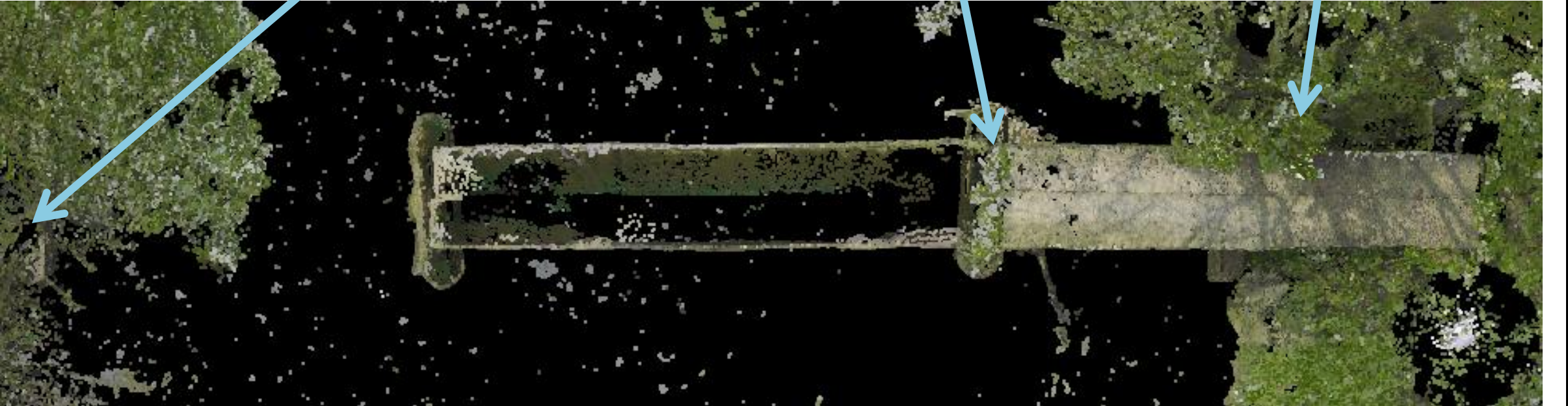
2.5 病害分析

构件类型	立壁石倾斜、位移	
病害	病害2：东侧立壁石向北侧、东侧倾斜明显，帽梁石位移严重；西侧立壁石向北侧、东侧倾斜轻微倾斜，帽梁石轻微位移；	
病因分析	东侧桥板缺失后立壁石受力不均；底部基础可能出现不均匀沉降。	
典型病害照片		
部位		

2.5 病害分析

构件类型	桥板断裂、风化	
病害	病害3：东侧桥板缺失一块，另一块掉入水中，现场观察已发生断裂；桥板石材风化较严重，桥板侧面刻字已模糊	
病因分析	桥板落水为人为因素，桥板风化为自然因素。	
典型病害照片		
部位		

2.5 病害分析

构件类型	植物病害		
病害	病害4： 两侧桥台处植物根系茂密， 西侧桥台乔木根系伸入桥台内部；		
病因分析	桥台松散后植物种子进入桥台， 经过长时间生长后导致， 古桥长时间缺乏维护。		
典型病害照片			
部位			

2.6 勘察结论及修缮建议

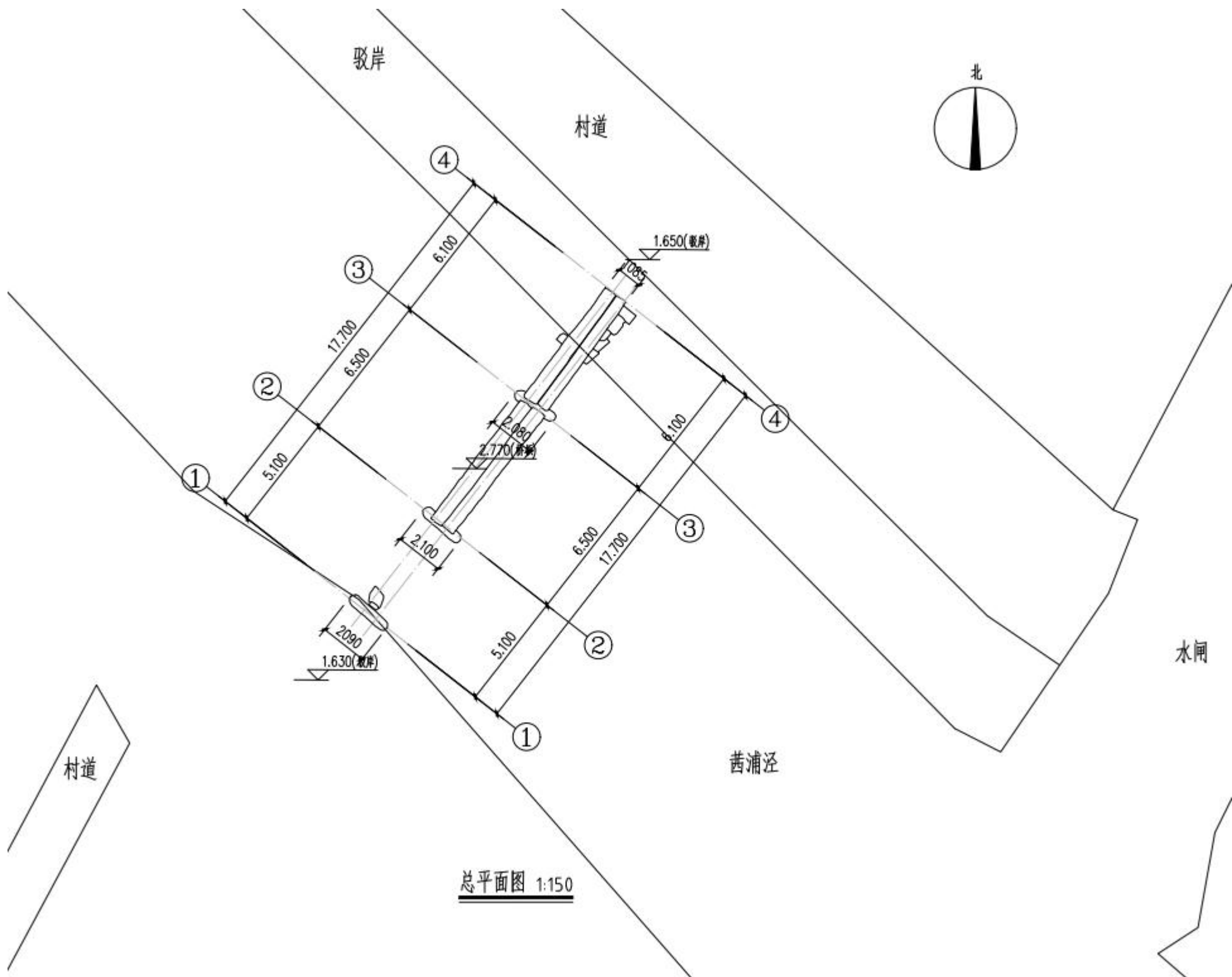
结论：

- (1) 永秀桥为三跨平板石梁桥，现状整体保存较差；
- (2) 西侧桥台处灰土流失严重，石材堆砌处灰缝脱落，乔木根系渗入桥台；东侧桥台因河道变窄等因素已完全损毁，位移。
- (3) 西侧石材踏步板缺失一块，另一块掉落河中，已断裂；
- (4) 相对高差测量结果表明，桥体平面近似“北高南低”的趋势，西侧桥台及中间两处桥墩水盘石发生不均匀沉降，相对倾斜率值均超过国家现行标准《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）中4‰的限值要求。
- (5) 倾斜测量结果表明，现场由于该桥该桥两侧桥台损坏严重，本次倾斜测量仅对立壁柱进行测量，所测测点东西方向倾斜率为26.4‰～101.7‰，南北方向倾斜率为15.3‰～18.7‰。
- (6) 桥板两侧风化较为严重，刻字风化严重；
- (7) 桥体底部及接缝处灰缝脱落，微生物滋生。

处理建议：

- (1) 建议对永秀桥进行围堰后进行落架大修，对桥体基础进行进一步勘察，检查水盘石、木桩是否存在问题，建议对沉降、倾斜超过规范限制的基础进行扶正后进行加固。
- (2) 东西两侧桥台进行重砌，补配缺失的桥台金山石石块，将桥体旁边的乔木进行迁移。
- (3) 建议对中跨立壁石、帽梁石进行扶正，补配缺失的桥板石，对断裂的桥板石进行打捞、锚杆加固。
- (4) 去除桥台内部植物根系，清理石材面层，重做大麻刀月白灰勾缝。
- (5) 桥体修缮后作为景观桥，设立警示牌禁止通行。

2.7 现状图纸



测绘图以中跨水盘石顶面
标高为±0.00标高。

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称

马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM

设计总负责人 冯立 冯立

DD

专业负责人 冯立 冯立

DESIGNED BY

设计人 钱怡程 钱怡程

DRAWN BY

制图人 钱怡程 钱怡程

CHECKED BY

校对人 姜山 姜山

REVIEWED BY

审核人 田雨昕 田雨昕

REVISIONS

版本

NUMBER 序号	DESCRIPTION 修改内容	DATE 日期
1	测绘图	2023.06

STATUS

阶段 测绘图

DISCIPLINE

专业 建筑

SCALE

比例

DATE

日期 2023-06

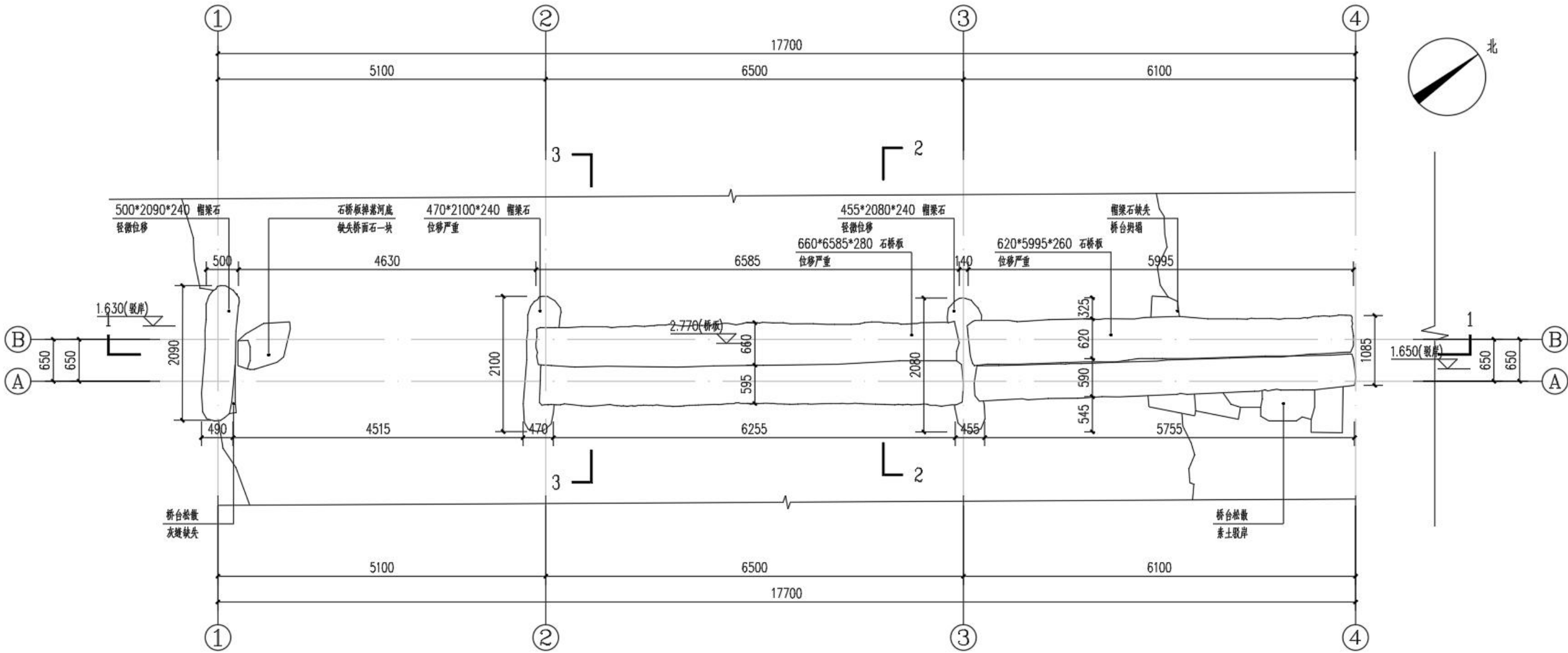
PROJECT NUMBER

工程编号 CW-23-

DRAWING NUMBER

图号 测绘-01

2.7 现状图纸



平面图 1:50

测绘图以中跨水盘石顶面
标高为±0.00标高。

上海創物建築設計有限公司
知者創物·巧者迷之
Shanghai Chuangwu (International) Design Co., Ltd.

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称
马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM
设计总负责人 冯立 28.2

DD
专业负责人 冯立 28.2

DESIGNED BY
设计人 钱怡程 钱怡程

DRAWN BY
制图人 钱怡程 钱怡程

CHECKED BY
校对人 姜山 姜山

REVIEWED BY
审核人 田雨昕 田雨昕

REVISIONS		
NUMBER	DESCRIPTION	DATE
1	测绘图	2023.06

STATUS
阶段 测绘图

DISCIPLINE
专业 建筑

SCALE
比例

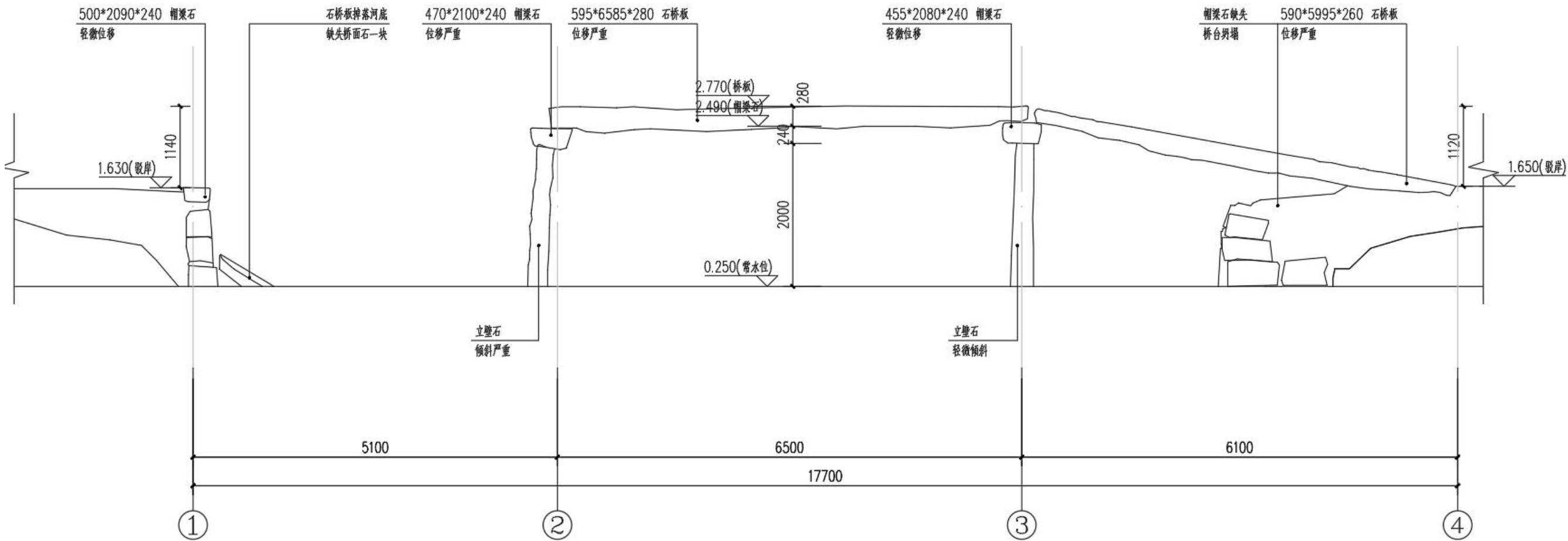
DATE
日期 2023-06

PROJECT NUMBER
工程编号 CW-23-

DRAWING NUMBER
图号 测绘-02

@Copyright (C) 2007, Arcreation

2.7 现状图纸



①-④ 立面图 1:50

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称
马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM
设计总负责人 冯立 冯立
DD
专业负责人 冯立 冯立
DESIGNED BY
设计人 钱怡程 钱怡程
DRAWN BY
制图人 钱怡程 钱怡程
CHECKED BY
校对 姜山 姜山
REVIEWED BY
审核人 田雨昕 田雨昕

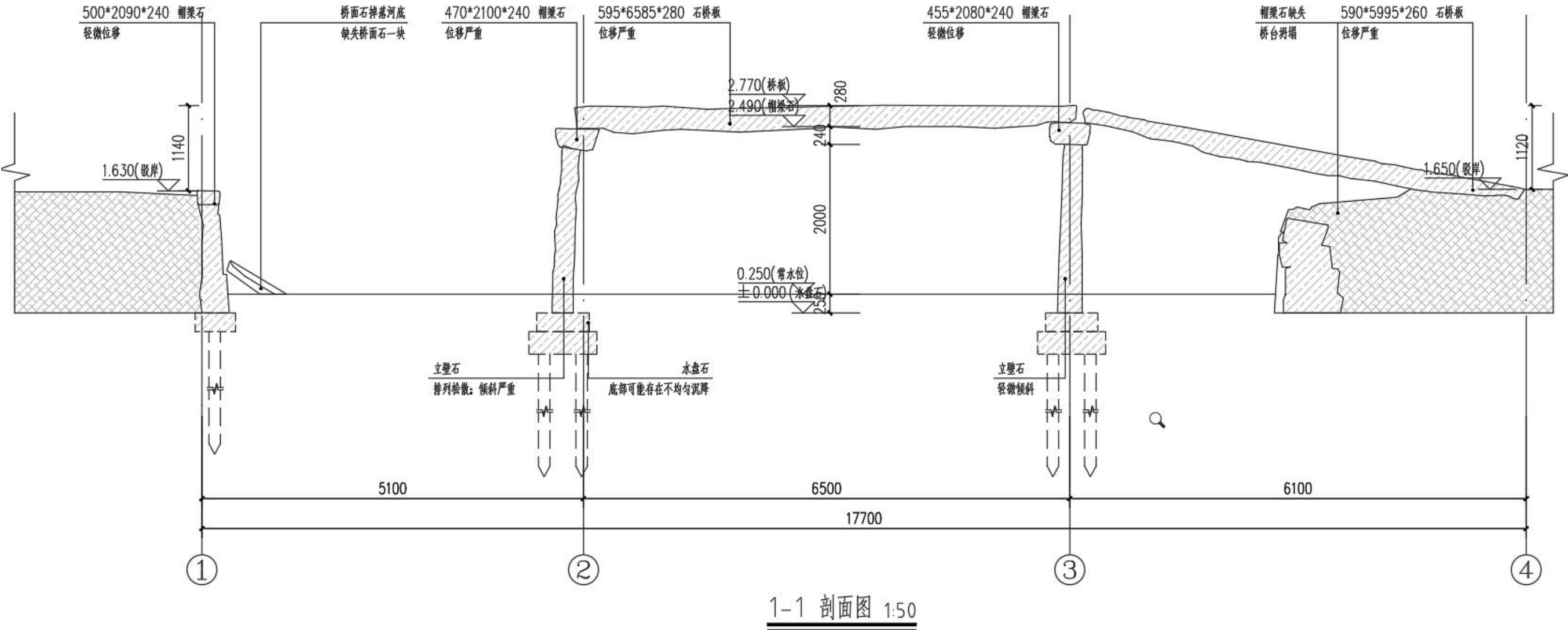
REVISIONS		
NUMBER	DESCRIPTION	DATE
序号	修改内容	日期
1	测绘图	2023.06

STATUS	
阶段	测绘图
DISCIPLINE	建筑
专业	
SCALE	
比例	
DATE	2023-06
日期	

PROJECT NUMBER
工程编号
CW-23-

DRAWING NUMBER
图号
测绘-04

2.7 现状图纸



OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称

马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM
设计总负责人 冯立 282
DD
专业负责人 冯立 282
DESIGNED BY
设计人 钱怡程 钱怡程
DRAWN BY
制图人 钱怡程 钱怡程
CHECKED BY
校对人 姜山 姜山
REVIEWED BY
审核人 田雨昕 田雨昕

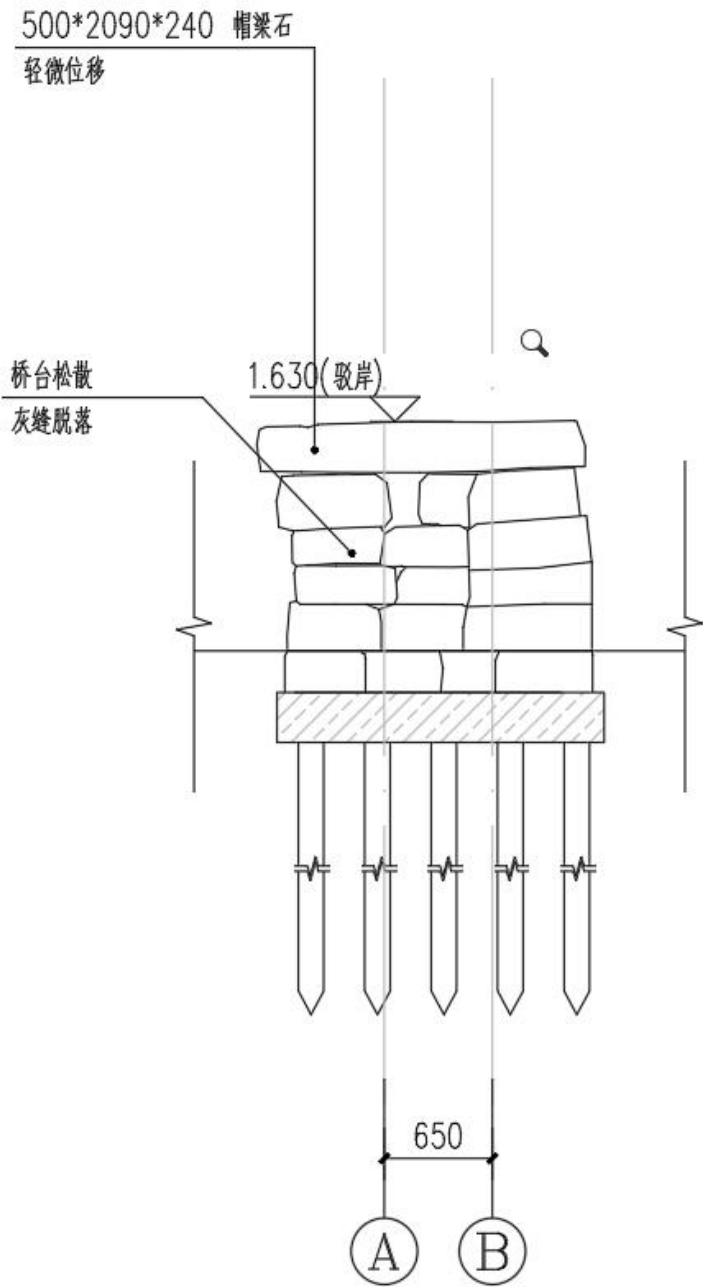
REVISIONS		
版本		
NUMBER	DESCRIPTION	DATE
序号	修改内容	日期
1	测绘图	2023.06

STATUS	
阶段	测绘图
DISCIPLINE	建筑
专业	
SCALE	
比例	
DATE	2023-06
日期	

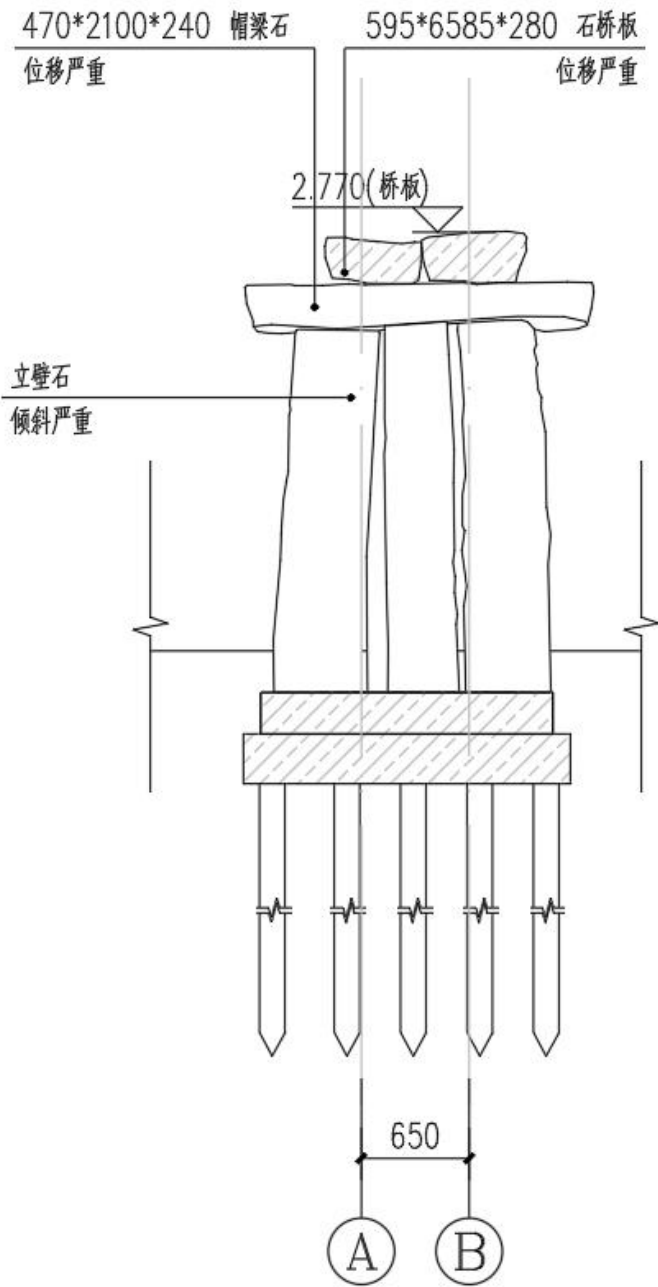
PROJECT NUMBER
工程编号
CW-23-

DRAWING NUMBER
图号
测绘-05

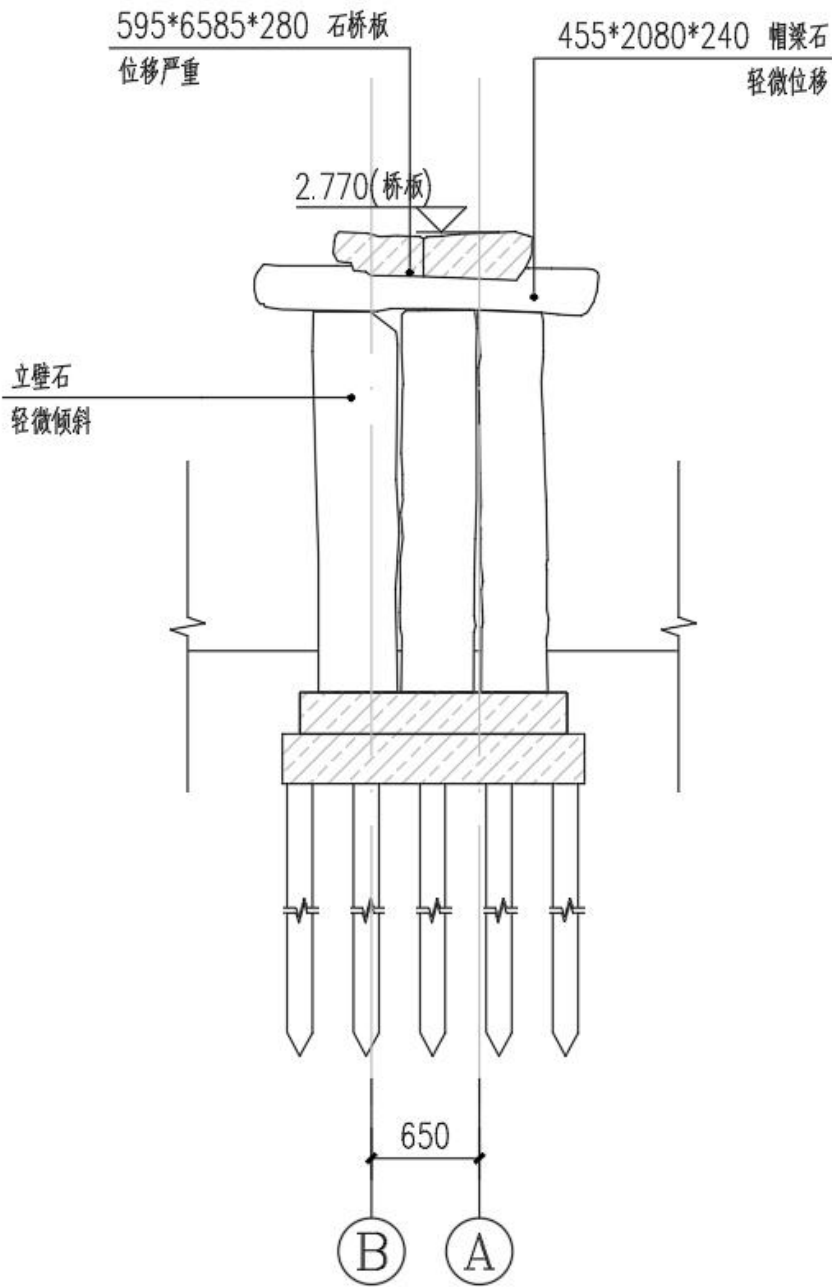
2.7 现状图纸



西側立面图 1:50



3-3 剖面图 1:50



2-2 剖面图 1:50



上海創物建築設計有限公司
知者創物·巧者迷之
Shanghai Chuangwu (International) Design Co., Ltd.

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称
马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM	设计总负责人	冯立	28.2
DD	专业负责人	冯立	28.2
DESIGNED BY	设计人	钱怡程	钱怡程
DRAWN BY	制图人	钱怡程	钱怡程
CHECKED BY	校对	姜山	姜山
REVIEWED BY	审核人	田雨昕	田雨昕

REVISIONS		
NUMBER	DESCRIPTION	DATE
序号	修改内容	日期
1	测绘图	2023.06

STATUS	
阶段	测绘图
DISCIPLINE	
专业	建筑
SCALE	
比例	
DATE	
日期	2023-06

PROJECT NUMBER
工程编号
CW-23-

DRAWING NUMBER
图号
测绘-06

@Copyright (C) 2007, Arcreation

2.8 现状点云模型



3.永秀桥

3.1 设计依据及保护原则

马桥镇永秀桥作为闵行区文物保护点，是不可再生的珍贵文化资源，是地区发展的积极力量。加强其保护工作是践行科学发展观的重要举措，既是时代发展的必然要求，也是彰显地区特色的有效途径。

设计依据

- [01] 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年修订）；
- [02] 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年修订）；
- [03] 《上海市文物保护条例》（2014 年）；
- [04] 《文物保护工程管理办法》（2003 年）；
- [05] 《文物保护工程设计文件编制深度要求》（2013 年）；
- [06] 《古建筑修建工程施工及验收规范》（JGJ159-2016）
- [07] 现场勘查记录及当地石梁桥传统做法

保护原则

（1）不改变文物原状原则：修缮过程中严格遵循《中华人民共和国文物保护法》关于“不改变原状”的文物修缮原则，尽可能真实的保存原有建筑特色，在维修加固时不得随意改变原构件。

（2）真实性原则：保护现存实物原状与历史信息，尊重它的历史真实性，对马桥镇永秀桥的任何修复都必须建立在考证和历史研究的基础上，应尽可能采用原材料原工艺进行修缮。既要保护有形的、实体性的历史文化遗产，又要使无形的历史文化信息与实物之间能够互相依存。

（3）“最小干预”的原则：对马桥镇永秀桥要尽可能减少干预，尤其是具有一定价值的特色部位。在必须干预时，附加的干预手段只能用在最必要的部分，并减少到最低限度。

（4）可逆性原则：对于维修中不得不使用的新材料新技术等，例如结构加固等，应具有可逆性原则，给未来的保养和维护留有余地。

3.2 保护方案设计

由于永秀桥桥台部分已出现倾斜，石材踏步、帽梁石、灰缝缺失等病害严重，整体保存较差，需全面进行修缮。

- (1) 围堰后清除现状石桥两侧桥台处杂物、淤泥、乔木及杂草，对石桥进行整体落架。
- (2) 由于永秀桥立壁石已出现明显倾斜，围堰后对底部基础进行进一步勘察，检查底部盖桩石、木桩完整性。
- (3) 清理石材构件：
 - a.对拆卸的构件进行拍照、录像、编号，清洗，临时堆放必须在有顶处，保持石材干燥；去除原桥面石构件表面污渍，在凿除过程中不得破坏原有构件。采用中压旋转水流，结合钢刷子对石料表面刷洗。不得损伤雕刻花饰。
 - b.按照原材料、原规格补配缺失或损坏的石构件。
- (4) 重砌东西侧桥台山花墙，东侧桥台按历史位置进行复原，对应位置对驳岸进行木桩加固；扶正立壁石，恢复桥台原貌，桥台内部需填充碎石。
- (5) 按原形制补配金山石桥板，与现存桥板颜色接近，对落水的断裂桥板进行打捞清理后进行锚杆加固。
- (6) 原有保存石构件表面细小裂缝采用环氧树脂胶进行粘接，表面用同构件颜色较为接近的石粉进行修补。
- (7) 清理桥台及桥面连接处植物根系，桥台重砌完毕后所有石构件全面归安。
- (8) 重做桐油石灰勾缝,按历史原样将灰缝塞实塞严与石活勾平，勾缝须细致、均匀。
- (9) 对立壁柱、桥板等承重构件存在较大裂缝的采取灌浆进行修复，灌浆料采用传统灌浆生石灰浆，可在浆中加入水溶性的高分子材料。对于石料表面的微小裂纹，可采用502胶水等进行粘接封护，以防止汽渗人，减少冻融破坏。
- (9) 对东南两侧驳岸进行规整。
- (10) 清理施工产生的垃圾成污染。
- (11) 修缮后作为景观桥使用，设计木质安全围栏，设立警示牌，禁止作为通行功能使用。

3.3 结构修缮说明

3.3.1 结构概况

永秀桥，俗称“梁家桥”，位于闵行区马桥镇联建村西南端的茜浦泾上。该桥为金山石质三跨简支石梁桥，长18.05米，宽1.24米，中跨净跨6.50米，平面积约22.4平方米，呈东西走向，跨茜浦泾。桥面以两块石梁并铺，中跨桥墩为三拼立壁式桥墩，两岸桥墩用石金山块垒砌，南侧桥额隐约可见阴刻“重新建造永秀桥”字样。

3.3.2 工程概况

(1) 尺寸单位：本工程图纸中尺寸以毫米（mm）为单位，标高以米（m）为单位。

(2) 本总说明未详尽处，请遵照现行国家有关规范与规程规定施工。

3.3.3 设计依据

- [01] 《中华人民共和国文物保护法》（2017年修订）；
- [02] 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年修订）；
- [03] 《上海市文物保护条例》（2014年）；
- [04] 《文物保护工程管理办法》（2003年）；
- [05] 《文物保护工程设计文件编制深度要求》（2013年）；
- [06] 《古建筑修建工程施工及验收规范》（JGJ159-2016）
- [07] 现场勘查记录及当地石梁桥传统做法

3.3.4 结构加固原则

根据现场情况进行合理加固，为保证桥梁的安全和正常使用，延长使用年限，展现永秀桥原有的风貌特点，修缮时需重点对两侧桥台、中间两处立壁柱及基础进行仔细复查，对基础、两侧桥台等及时修复，并尽量利用现场保留的原有构件。

3.3.5 材料

- (1) 混凝土：C35抗渗混凝土；
- (2) 钢筋：HPB300，HRB400；钢材：Q345B；
- (3) 锚杆金属杆件：304级不锈钢锚杆；
- (4) 砌筑砂浆：M7.5混合砂浆；
- (5) 锚杆加固浆料：水泥基灌浆料，按照德国DIN标准生产。
- (6) 西侧桥台桩基：杉木桩基，强度不低于TC11-A；
- (7) 除注明者外，本工程所用的材料、性能、规格、施工及验收要求均照国家及地方批准的现行有关规范执行。

3.3.6 结构加固部分

(1) 中跨两侧立壁柱基础修缮

经现场倾斜沉降测量可知，本工程中间跨两侧立壁柱均出现较严重的倾斜，且倾斜测量结果与底部基础水盘石倾斜测量结果基本一致，故推测上部结构倾斜可能是由于基础存在明显不均匀沉降导致。

本次修缮实际施工时待施工围堰完成后，建议施工单位及时通知设计单位对水盘石倾斜情况进行复勘，并同时对该部分桥梁桩基进行补勘，待勘察明确实际完损情况后，再结合现场实际情况补充相应的基础加固方案。

情况一：若复勘发现桩基基本完好，水盘石倾斜，可以认为由于流水的长期冲刷导致，桩基间土质流失，导致水盘石松动变位。此时修缮时，应在原有桩基间采用碎石混凝土填充并夯实，再对水盘石以及上部立壁柱进行归位即可。

情况二：若复勘发现部分桩基存在桩头保存情况较差，则应将保存较差的桩拔除，而后在相同的位置补打新的桩基，桩基应为杉木桩，强度不低于TC11-A，桩的直径与原桩基直径保持一致。桩长应根据现场情况选择合适的桩长，但不得小于3.0米。

3.3 结构修缮说明

(2) 西侧桥台修缮

因现场西侧桥台为金山石砌桥台，且西侧桥台存在不同程度倾斜、塌陷，本次修缮需对该部分桥台进行局部拆砌，修茸用石材需与原石材同材质同规格，砌筑用混合砂浆，其强度等级M7.5。

(3) 东侧桥台修缮

现场勘察发现，由于河道驳岸线变窄，原东侧桥台已损毁，本次修缮拟复原东侧桥台，砌筑桥台石材采用金山石，砌筑砂浆为M7.5混合砂浆，桥台平面以及剖面详下图1、2所示：

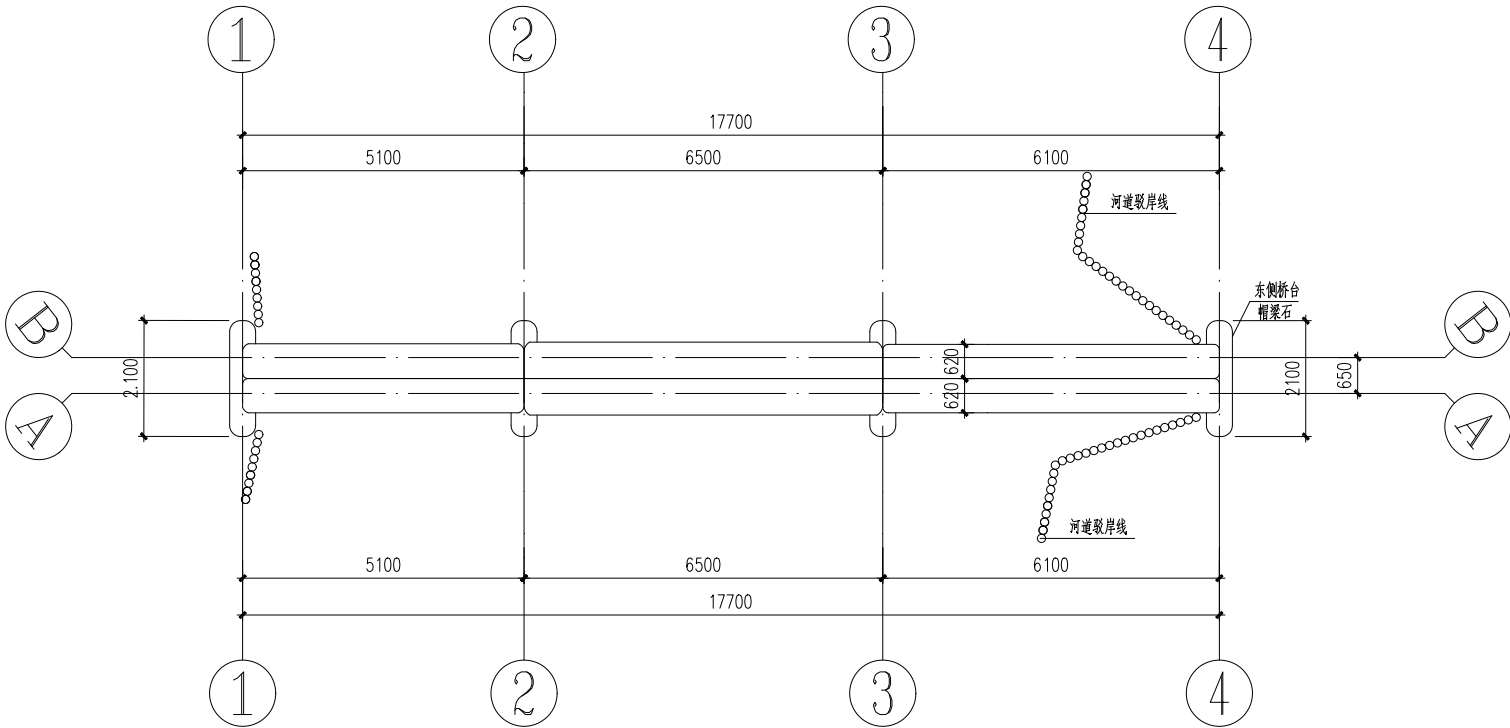


图1、桥台平面布置图

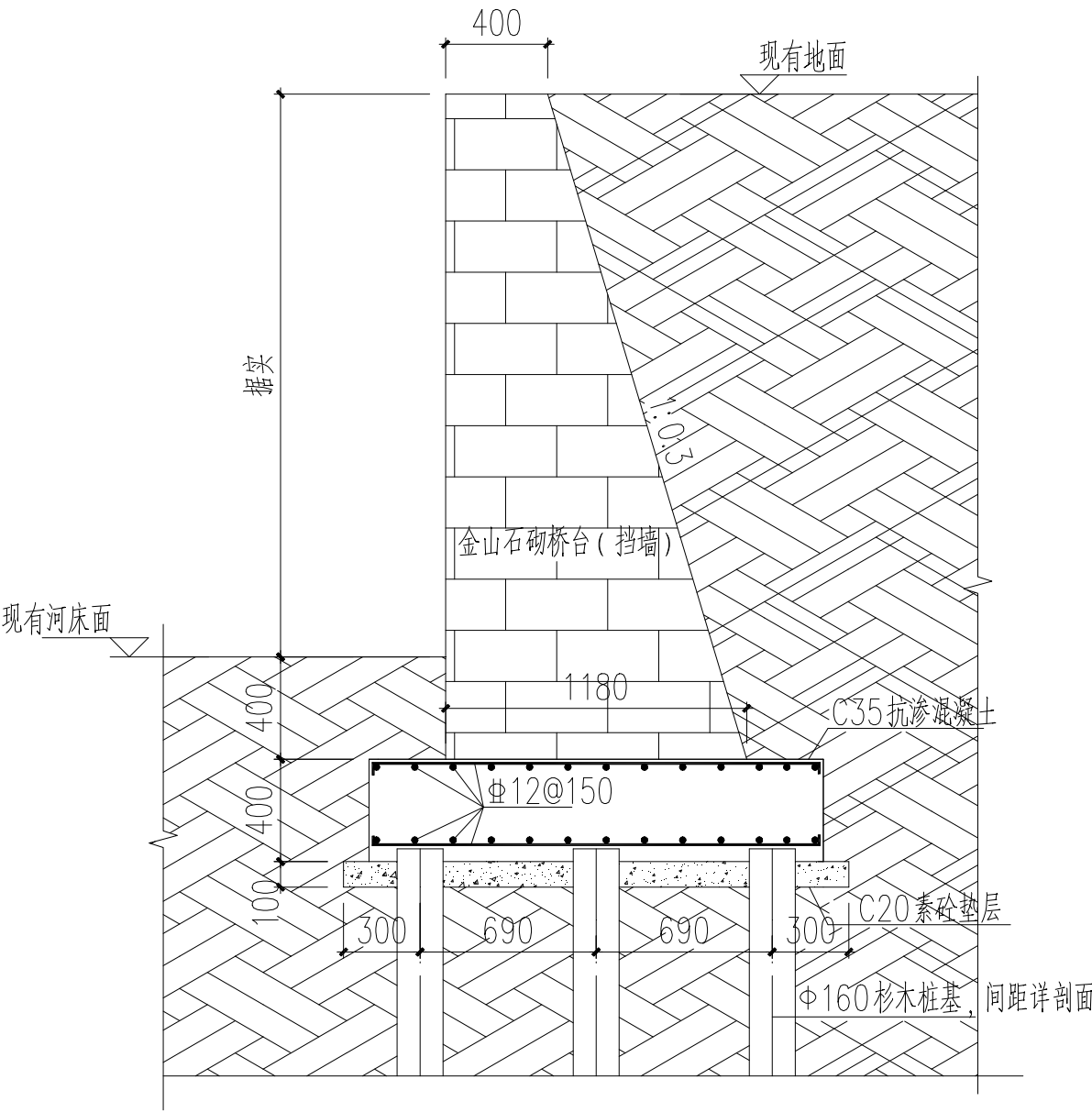


图2、桥台剖面图

3.3 结构修缮说明

3.3.7 西侧边跨断裂金山石板梁的加固措施

3.3.7.1 计算简图

本计算书仅涉及对断裂的桥面石板采用体内锚杆修复加固的承载力计算，见图1.1-1及图1.1-2。

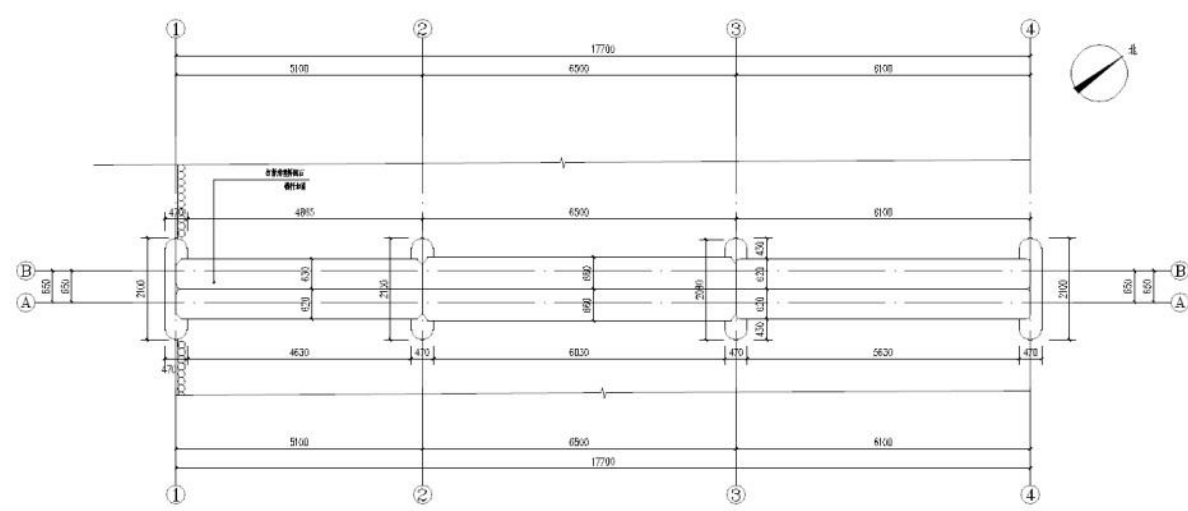


图1.1-1永秀桥平面图

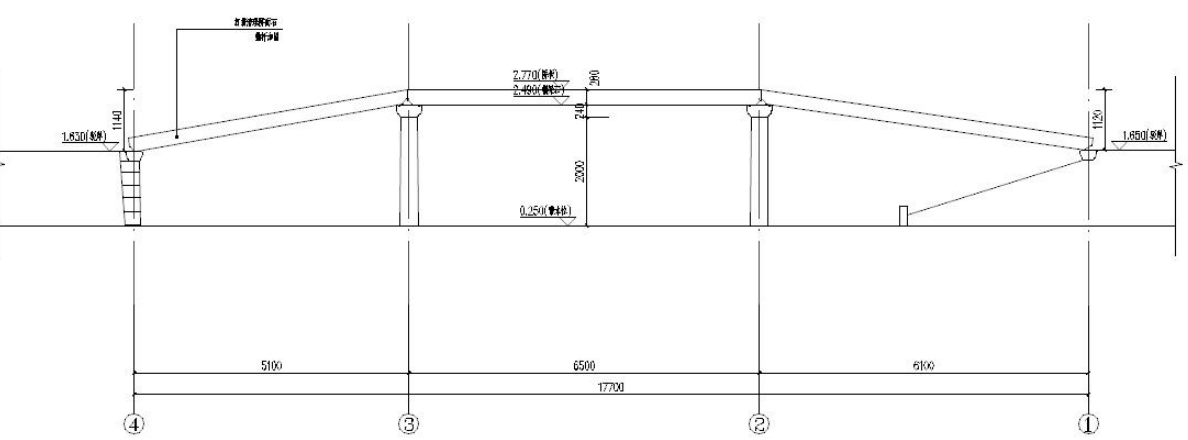


图1.1-2 永秀桥立面图

3.3.7.2 计算条件（

1) 材料

1) 根据《建筑结构荷载规范》GB50009-2012附录A项次4，取金山石（花岗岩）自重为28.0kN/m³，抗压强度为100~300MPa，抗弯曲强度为10~30MPa，抗拉7~25MPa，弹性模量为13~15×10⁴Mpa；

2) 锚杆金属杆件：304级不锈钢锚杆，塑性应变为0.2%时所对应的应力值（名义屈服极限 $\sigma_{0.2}$ 为500N/mm²，极限抗拉强度为550N/mm²。石板加固锚杆金属杆件直径取20mm，其对应的钻孔直径为52mm。

3) 浆料：水泥基灌浆料，按照德国DIN标准生产：DINEN197-1、DINEN-196、DIN4226、DINEN933、DINEN1097、DINEN1367、DIN18555、DIN18557，并由厂家提供证明文件，28d的抗压强度平均值为61.36N/mm²，抗拉强度平均值7.35N/mm²。

(2) 荷载

1) 本工程修缮后不上人景观桥，为了提高加固后桥梁的安全系数，实际计算时取桥面人群荷载标准值为3.5kN/m²。

2) 根据《建筑荷载规范》GB50009-2012附录A项次4，取金山石（花岗岩）自重为28.0kN/m³，

3) 不考虑桥面铺装；

4) 基本雪压：50年重现期为0.20KN/m²。

(3) 构件尺寸

1) 截面尺寸：断裂的桥面板尺寸相近，取图纸中尺寸最大者B-07，长5100mm，宽630mm，厚260mm，见图1.1-1及图1.1-2所示。

2) 计算跨度：根据《公路桥涵设计通用规范》JTG D60—2015，据4.3.6条，对跨径不等的连续结构，以最大计算跨径为准，计算跨径L₀为5.10m。

3.3 结构修缮说明

3.3.7.3 荷载设计值

恒荷载标准值：自重 $28.0\text{kN/m}^3 \times 0.63\text{m} \times 0.26\text{m} = 4.59\text{kN/m}$

可变载标准值：人群荷载 $3.5\text{kN/m}^2 \times 0.56\text{m} = 2.21\text{kN/m}$

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068-2018，确定荷载组合效应设计值为： $S = 1.3 \times 4.59 + 1.5 \times 2.21 = 9.282\text{kN/m}$

按简支梁计算弯矩设计值： $M_1 = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8} \times 9.282 \times 5.10^2 = 30.19\text{kN}\cdot\text{m}$

3.3.7.4 锚杆配筋计算

石板的受力计算简图各参数如图4.1-1所示，高度在示意图中未按照比例进行放大。

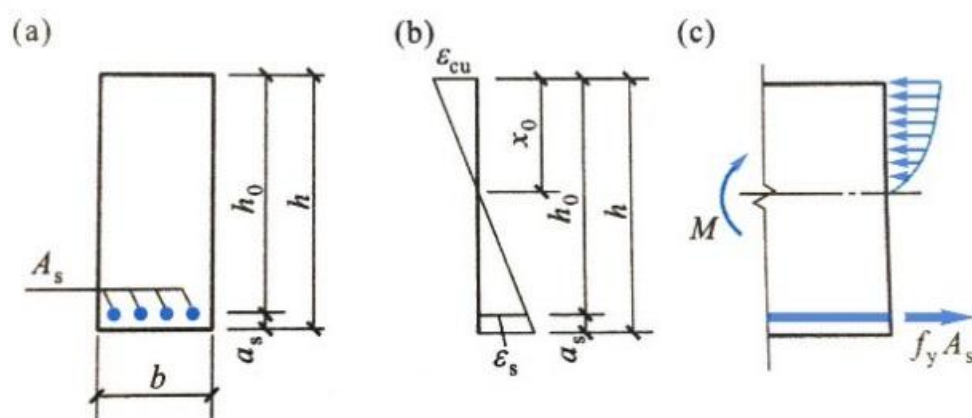


图4.1-1 单筋矩形截面的计算简图

为了简化计算，石材在受压区的应力图进一步用一个等效的矩形应力图形代替。取为 $\alpha_1 f_c$ ， f_c 为石材轴心抗压强度设计值。据《混规》GB50010-2010，6.2.6条， α_1 参考C40混凝土取值，取 $\alpha_1 = 1$ ；

由于截面在破坏前的一瞬间处于静力平衡状态，受力状态可以建立两个静力平衡方程，一个是所有合力在水平轴方向合力为0，即：

为了简化计算，石材在受压区的应力图进一步用一个等效的矩形应力图形代替。取为 $\alpha_1 f_c$ ， f_c 为石材轴心抗压强度设计值。据《混规》GB50010-2010，6.2.6条， α_1 参考C40混凝土取值，取 $\alpha_1 = 1$ ；

由于截面在破坏前的一瞬间处于静力平衡状态，受力状态可以建立两个静力平衡方程，一个是所有合力在水平轴方向合力为0，即：

$$\sum X = 0, \alpha_1 f_c b x = f_y A_s \dots \dots \dots (1)$$

$$\sum M_c = 0, M \leq f_y A_s (h_0 - \frac{x}{2}) \dots \dots \dots (2)$$

b —矩形截面宽度；

A_s —受拉区纵向受力钢筋的截面面积。

对受压区石材压应力合力的作用点取值时，有

M —跨中截面弯矩设计值；

h_0 —截面的有效高度。

依据《混规》GB50010-2010，表8.2.1，对处于二a环境类别（非严寒和非寒冷地区的露天环境），设计使用年限为50年的板，当混凝土的强度等级大于C25时，钢筋的混凝土保护层最小厚度（从构件边缘到钢筋边缘）不得小于25mm。

石板材截面及锚杆布置时，确保钻孔底部边缘与构件底部边缘20mm距离，此时满足规范对最小保护层厚度的要求，截面的有效高度 $h_0 = 260 - 46 = 214\text{mm}$ 。

根据设计条件，石材抗压强度按照C40取值为 19.1N/mm^2 ，浆料28d的抗压强度 61.36N/mm^2 ，按最不利情况考虑，取石材轴心抗压强度设计值 f_c 为 19.1N/mm^2 ；取金属杆件抗拉强度设计值 f_y 为 500N/mm^2 。

将以上数据代入方程，则：

3.3 结构修缮说明

$$\sum X = 0, \quad 1 \times 19.1 \times 630x = 500A_s$$
$$\sum M_c = 0, \quad 30.19 \times 10^6 \leq 500A_s \left(214 - \frac{x}{2}\right)$$

对以上两式联立求解得：

$$A_s = 290.332\text{mm}^2, \quad x = 12.064\text{mm}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{12.064}{214} = 0.056 < \xi_b = 0.35$$

则不属于超筋构件。

$$\rho_{\min}bh = 0.2\% \times 260\text{mm} \times 630\text{mm} = 327.6\text{mm}^2 > 276.9$$

需要按照327.6mm²选配钢筋，实际配筋考虑断裂石板连接的稳固性，选取2φ20钢筋，则As=628mm² ≥ 327.6mm²，
则不属于少筋构件，满足承载力要求。

3.3.7.5 锚杆钻孔位置选择

综合考虑锚杆实际施工对石材的影响以及受力计算要求，本次将钻孔中心布置于距石桥板居中偏下位置，所有钻孔应保持同一水平高度。确定锚杆位置布置如右图5.1所示。

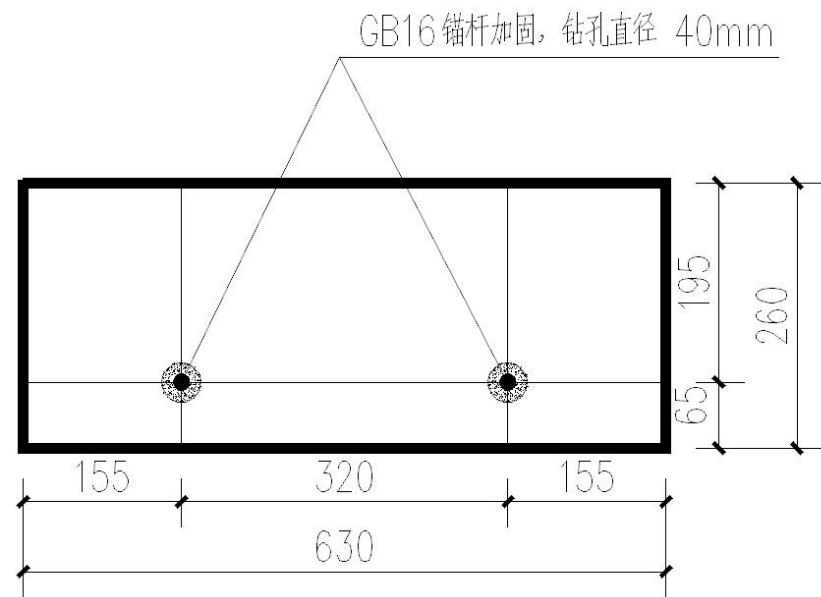


图5.1 体内锚杆钻孔位置示意图

3.3.8 结构施工注意事项

- (1) 控制新换构件重量，新换构件自重不得超过原有构件自重。
- (2) 构件置换工作应在基础修复及加固后进行。
- (3) 保护性挖掘过程中，根据桥体实际损伤情况，应对桥体进行临时支撑保护，具体临时支撑保护方案由施工单位编制，报监理、设计认可后方可实施。
- (4) 施工时应对在河道内打捞原有桥体石材构件，对保存较为完好的构件进行保留利用。

3.3 结构修缮说明

3.3.9 施工围堰方案说明

根据实际情况本工程在水中无法施工且需桥台基础情况进行补充勘察，根据施工安全要求，需在桥南、北两侧新做两条临时粘土驳岸，施工时抽干围堰内水，以便施工顺利进行。故在桥两侧距离5米处，回填两条临时粘土驳岸，驳岸底宽5米，面宽2米，河中心深度为4.0米，河边深度3米，驳岸高起水面0.5米，驳岸材料用外运购买粘土做围堰，粘土驳岸完成，抽干河水，淤泥清理干净以便施工。南、北两条粘土驳岸长分别为9.38米、15.21米。因缺少水文资料，河道深度为预估，具体以实际为准。粘土驳岸平面位置详下图2、3所示：

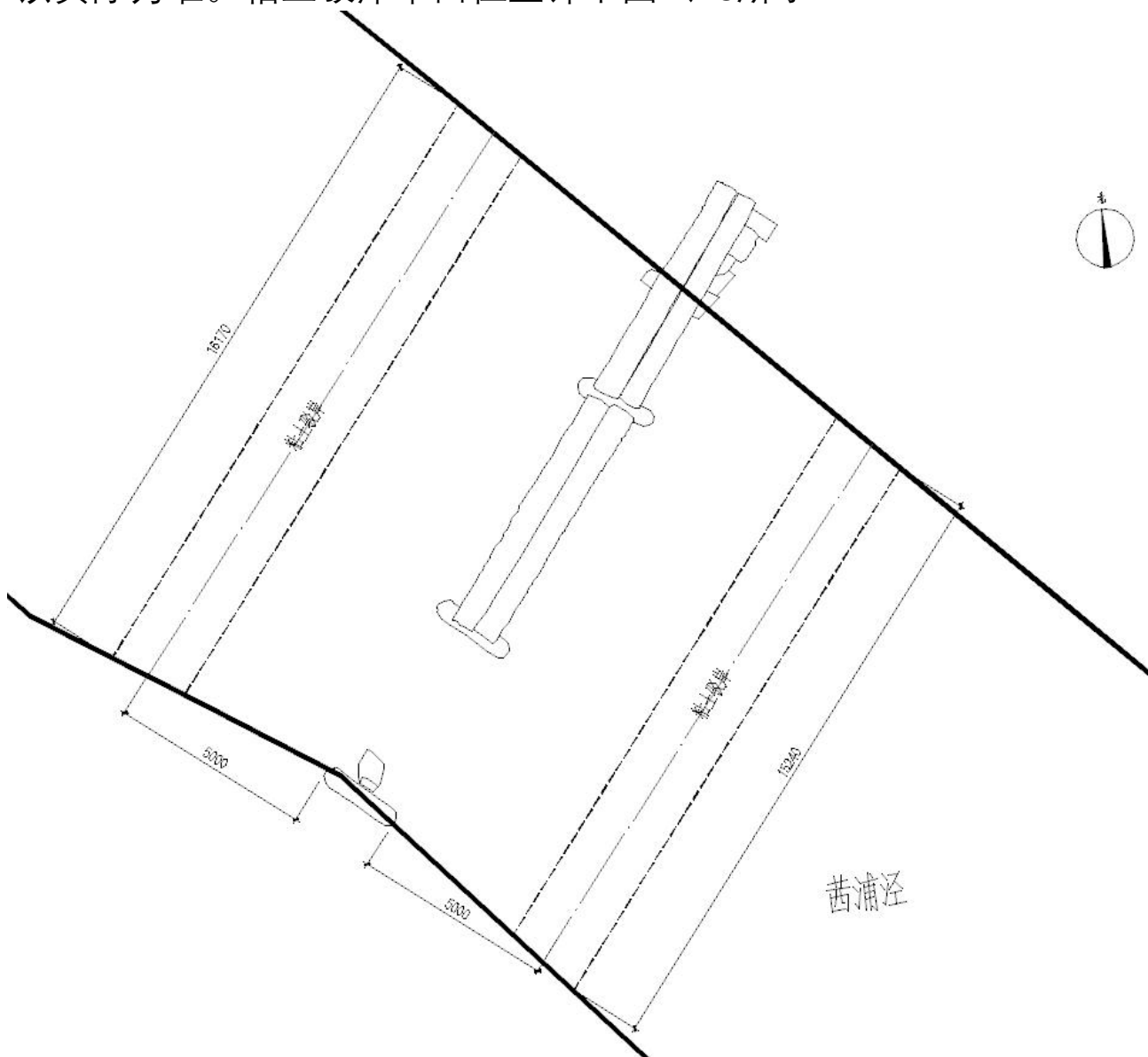


图2. 粘土驳岸平面位置示意图

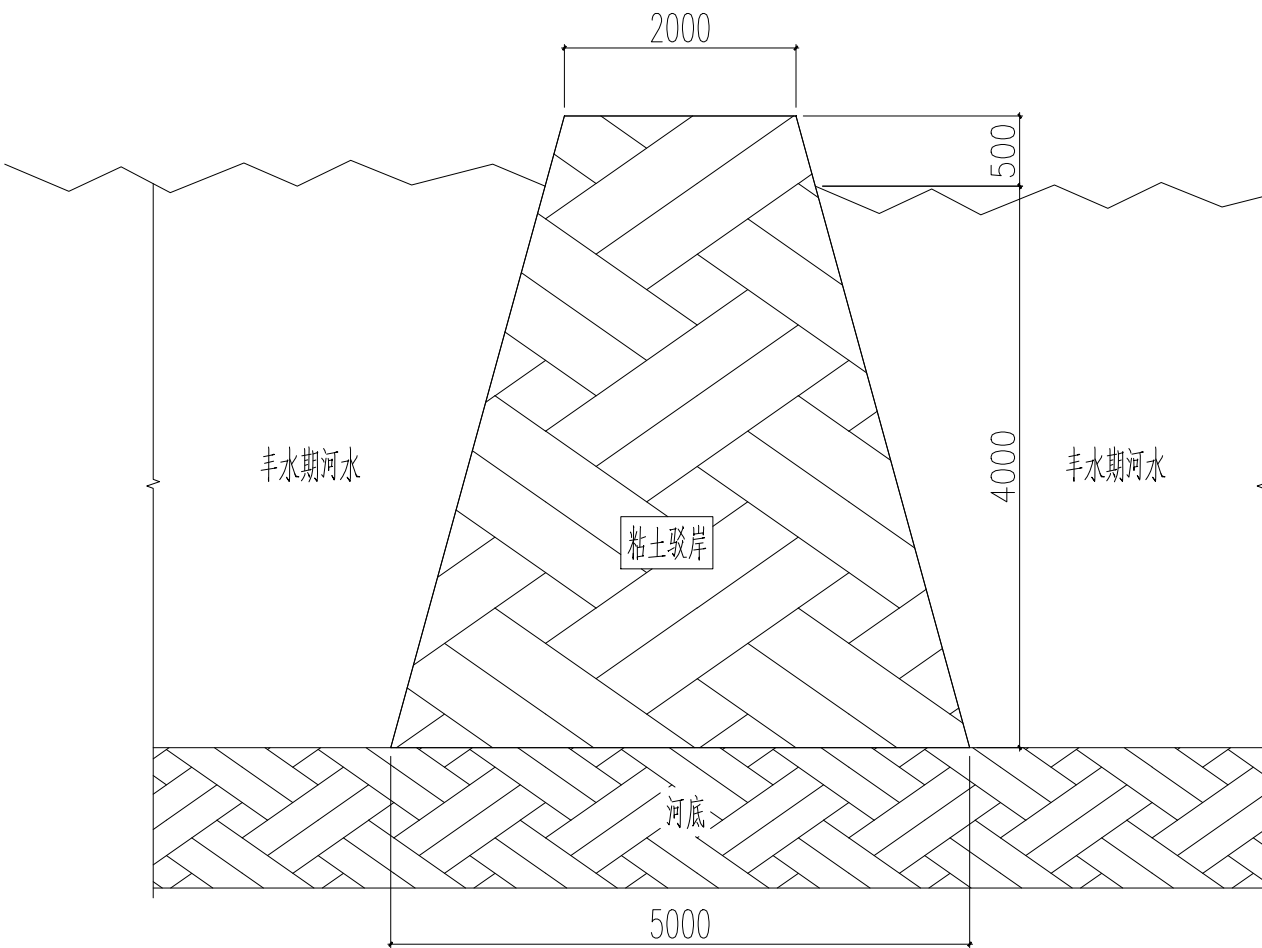
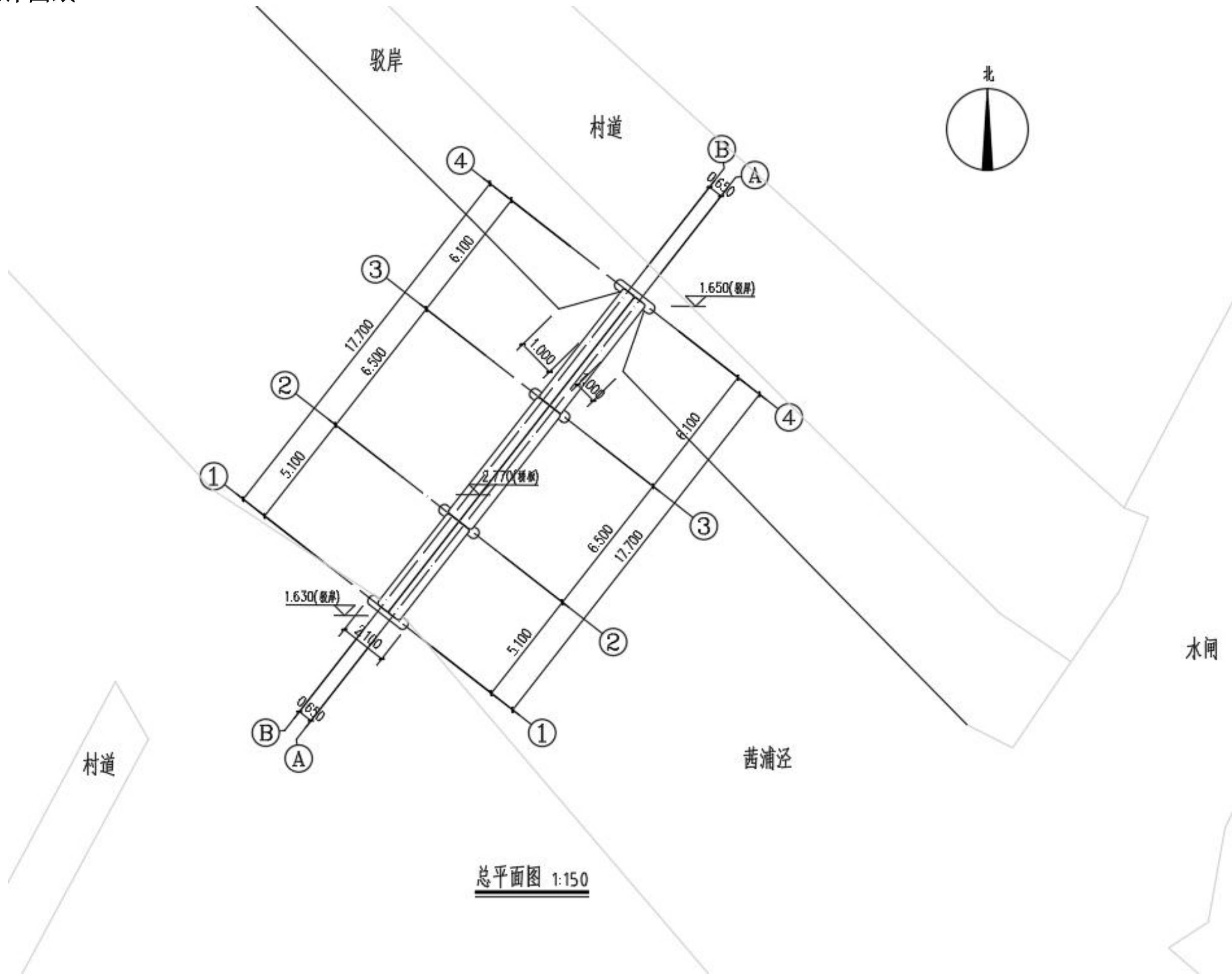


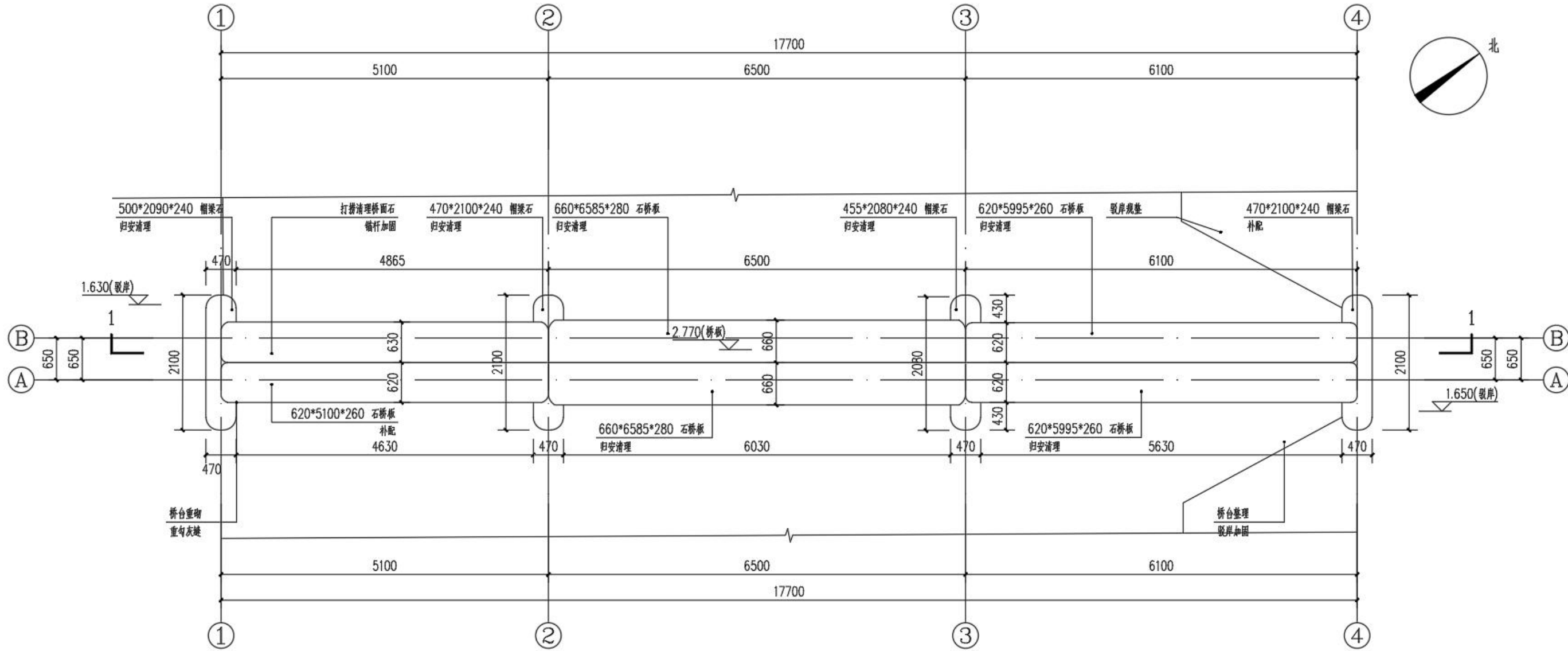
图3. 粘土驳岸剖面置示意图

说明：因缺少水文资料，河道深度等为预估，具体以实际为准。

3.4 设计图纸



3.4 设计图纸



平面图 1:50

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称

马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM
设计总负责人 冯立
DD
专业负责人 冯立
DESIGNED BY
设计人 钱怡程
DRAWN BY
制图人 钱怡程
CHECKED BY
校对入 姜山
REVIEWED BY
审核人 田雨昕

REVISIONS		
版本		
NUMBER 序号	DESCRIPTION 修改内容	DATE 日期
1	测绘图	2023.06

STATUS
阶段 方案图
DISCIPLINE
专业 建筑
SCALE
比例
DATE
日期 2023-06

平面图

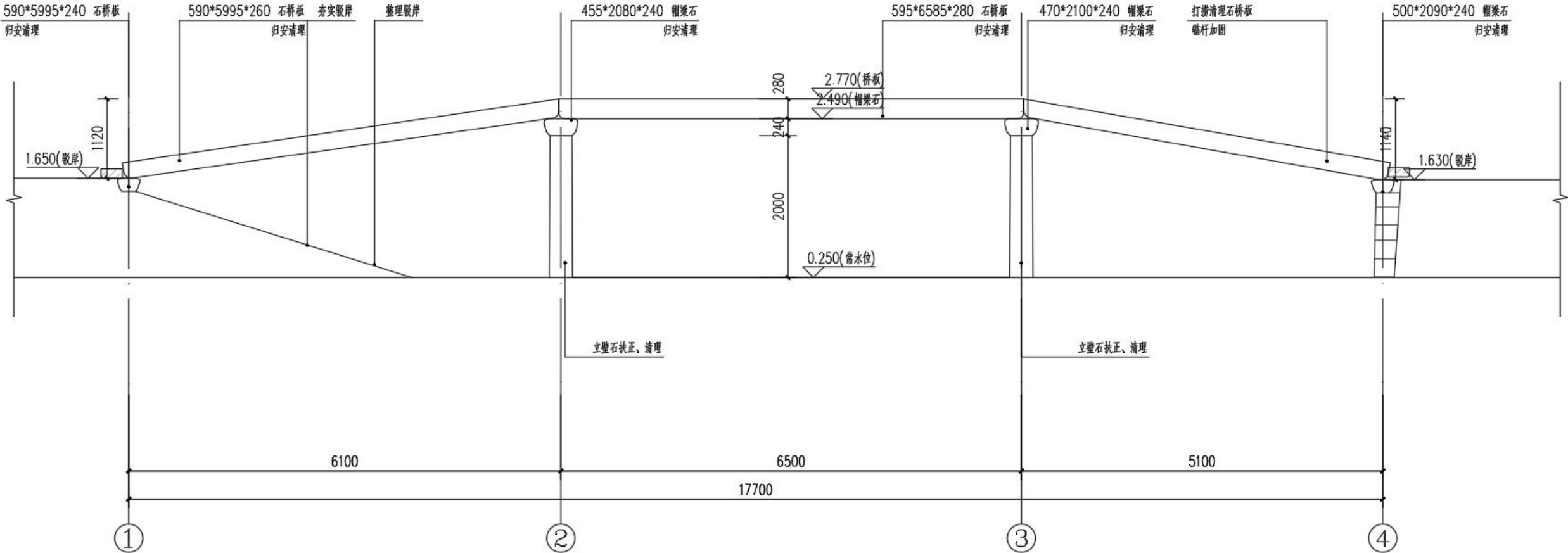
PROJECT NUMBER
工程编号

CW-23-

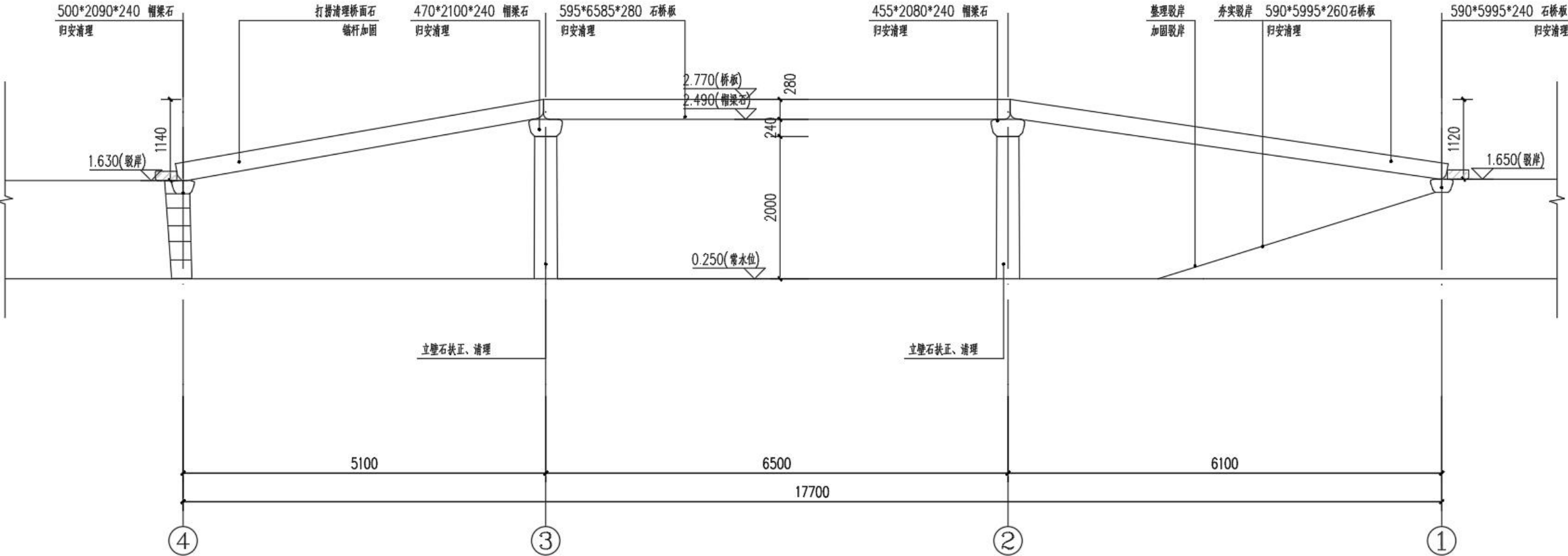
DRAWING NUMBER
图号

方案-02

3.4 设计图纸



①-④ 立面图 1:50



④-① 立面图 1:50

OWNER'S NAME
建设单位

PROJECT NAME
工程名称

马桥镇永秀桥
文物修缮工程

PM
设计总负责人 冯立
DD
专业负责人 冯立
DESIGNED BY
设计人 钱怡程
DRAWN BY
制图人 钱怡程
CHECKED BY
校对人 姜山
REVIEWED BY
审核人 田雨昕

REVISIONS		
版本		
NUMBER 序号	DESCRIPTION 修改内容	DATE 日期
1	测绘图	2023.06

STATUS
阶段 方案图
DISCIPLINE
专业 建筑
SCALE
比例
DATE
日期 2023-06

立面图

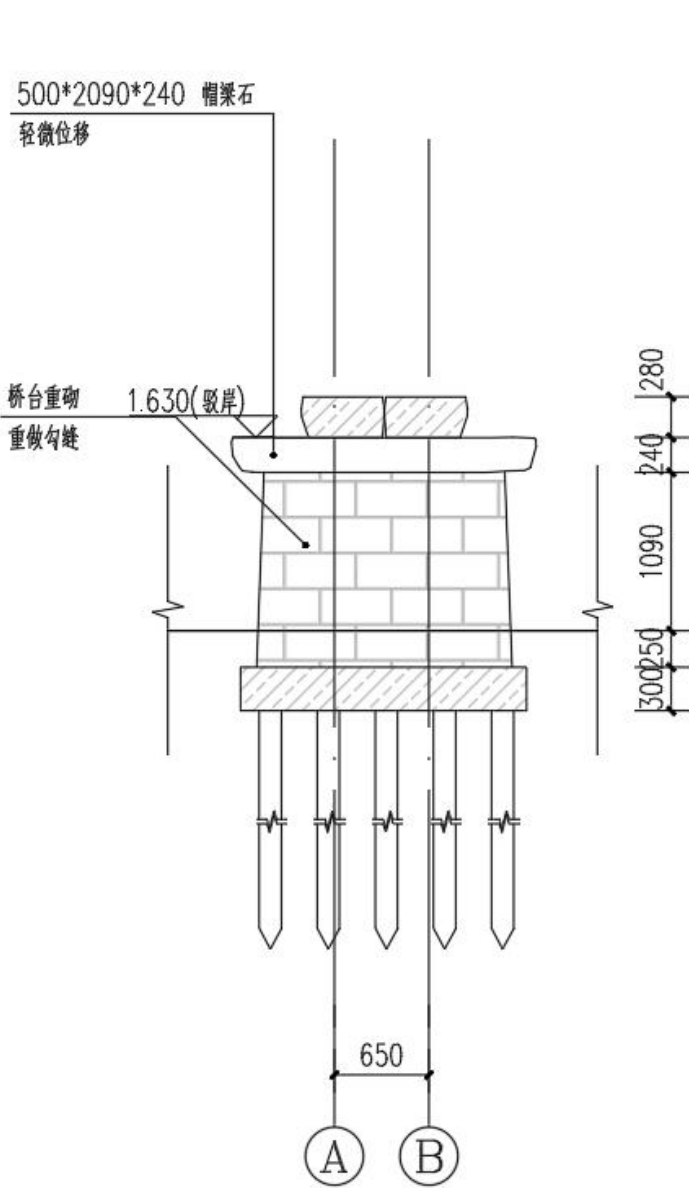
PROJECT NUMBER
工程编号

CW-23-

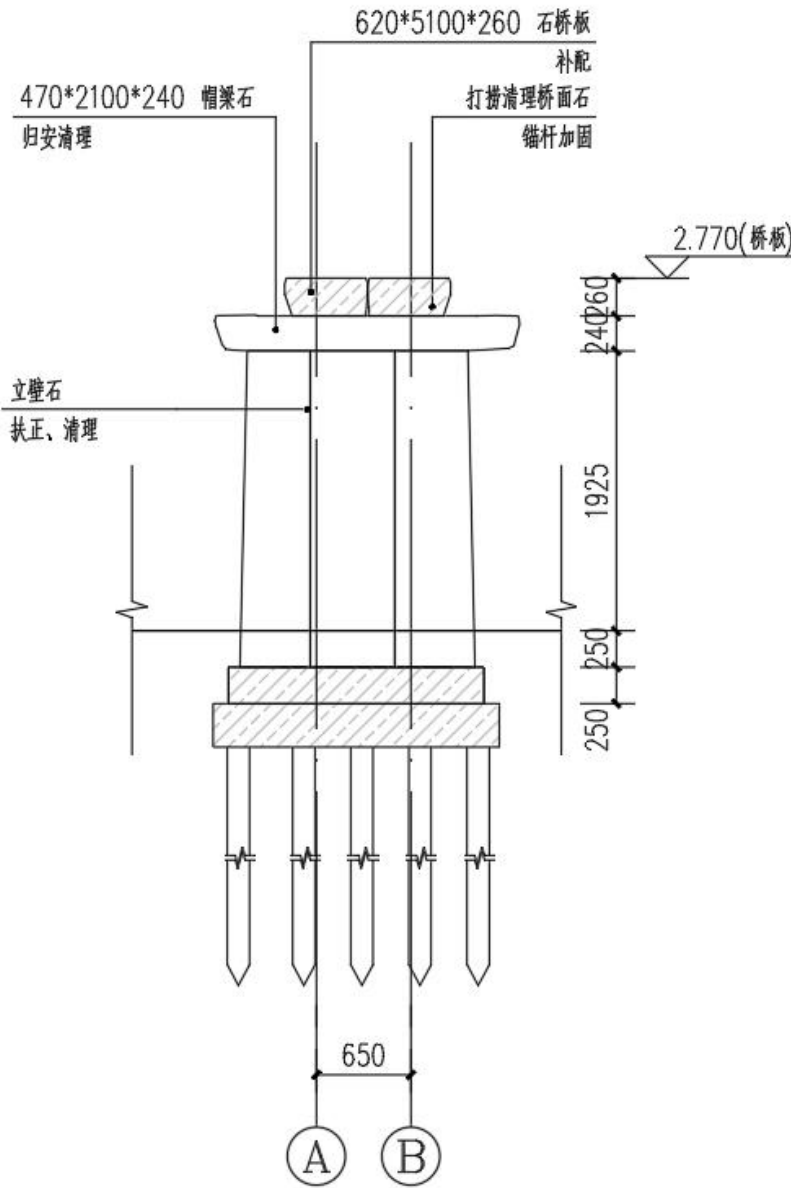
DRAWING NUMBER
图号

方案-03

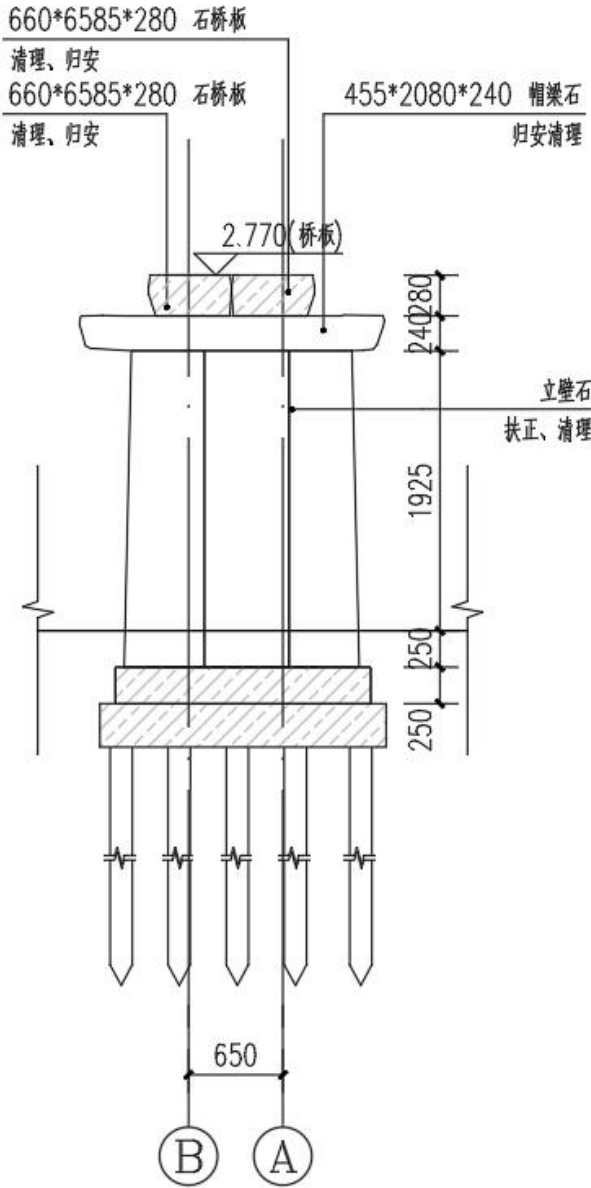
3.4 设计图纸



西側立面图 1:50

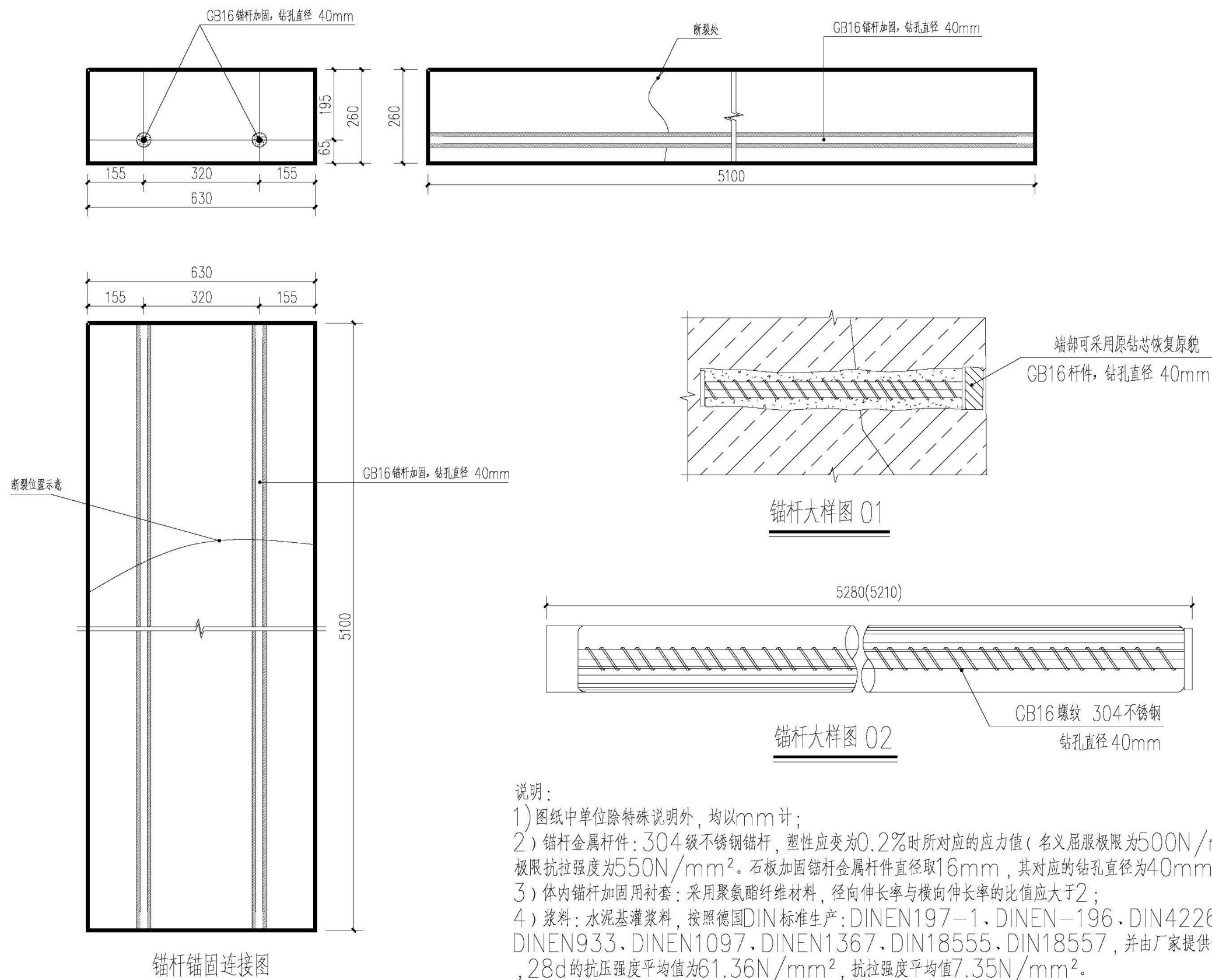


3-3 剖面图 1:50



2-2 剖面图 1:50

3.4 设计图纸



总概算表

(适用于三级概算编制形式)

建设工程名称：永秀桥保护修缮工程
 单位： 万元
 共 1 页， 第 1 页

序号	概算编号	名称	建筑工程费	设备及工器具购置费	安装工程费	其他费用	合计	其中：引进部分		占总投资比例(%)
								美元	折合人民币	
1		工程费用	107.22				107.22			71.58
1.1		永秀桥	107.22				107.22			71.58
1.1.1		永秀桥保护修缮	107.22				107.22			71.58
1.2		设备购置费								
2		工程建设其他费用				35.43	35.43			23.65
3		三类费用					7.13			4.76
3.1		预备费					7.13			4.76
3.2		固定资产投资方向调节税								
3.3		建设期贷款利息								
3.4		铺底流动资金								
4		建设项目概算总投资					149.79			100

编制人：
 审核人：

END