

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）

两阶段施工图设计

LKLH2 标段（K21+920～K45+155.810）

全长 23.236 公里

环境保护与景观设计

第一册 共一册

第一分册 共三分册



中铁第一勘察设计院集团有限公司

二〇二二年十二月·西安

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）

两阶段施工图设计

LKLH2 标段（K21+920~K45+155.810）

全长 23.236 公里

环境保护与景观设计

第一册 共一册

第一分册 共三分册

勘察设计单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

设计等级：工程设计综合资质甲级

证书编号：A161000160

施工图设计文件总目录

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKLH2标段

第1页 共1页

[illegible]

本 册 目 录

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKLH2 标两阶段施工图设计

第 1 页 共 1 页

序号	图 表 名 称	图 号	页数	备注
1	第八篇 环境保护与景观设计			
2	环境保护说明书	S8-1-1	18	
3	声环境保护设计说明书	S8-1-2-1	1	
4	声环境防治工程数量表	S8-1-2-2	1	
5	声屏障材料性能指标表	S8-1-2-2	1	
6	声屏障单元主要工程数量表	S8-1-2-3	1	
7	声屏障结构设计图	S8-1-2-5 ~ S8-1-2-15	11	
8	声屏障平面布置图	S8-1-3-1 ~ S8-1-3-17	17	
9	环保工程（水污染）数量汇总表	S8-1-4-1	1	
10	水环境污染防治工程数量表	S8-1-4-2	1	
11	污水处理池平面布置图	S8-1-4-3 ~ S8-1-4-13	11	
12	透水混凝土砖工程数量表	S8-1-5-1	1	
13	透水混凝土砖设计图	S8-1-5-2	4	
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

序号	图 表 名 称	图 号	页数	备注
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKLH2 标设计环境保护说明书

一、设计依据

（一）法律法规及设计规范

- 1、《中华人民共和国环境保护法》
- 2、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》
- 3、《中华人民共和国水污染防治法》
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- 6、《地面交通噪声污染防治技术政策》
- 7、《交通建设项目环境保护管理办法》
- 8、《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公发[2007]358 号）
- 9、《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）
- 10、《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- 11、《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T 90-2004）
- 12、《公路声屏障材料技术要求和检测方法》（JT/T 646.4-2016）
- 13、《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）
- 14、《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2001）
- 15、《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- 16、《钢结构设计规范》（GB50017-2017）
- 17、《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- 18、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）
- 19、《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 20、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）
- 21、《钢结构工程施工质量验收规范》（GB50205-2001）
- 22、《钢结构高强螺栓连接技术规程》（JGJ82-2011）
- 23、《城市道路声屏障》（09MR603）
- 24、《公路排水设计规范》（JTGT D33-2012）
- 25、《透水路面砖和透水路面板》（GBT25993-2010）

26、《透水砖路面技术规程》（CJJT 188-2012）

（二）文件依据

- （1）《重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）工程可行性研究报告》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2020 年 5 月）；
- （2）《重庆市发展和改革委员会关于梁平至开江高速公路重庆段项目可行性研究报告的批复》（渝发改交通〔2020〕1102 号，2020 年 7 月 24 日）；
- （3）《重庆市交通委员会关于重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）工程可行性研究报告的行业审查意见》（渝交委计〔2018〕134 号，2018 年 8 月 31 日）；
- （4）交通运输部规划研究院《关于重庆梁平至四川开江高速公路重庆段高速公路工程可行性研究报告的咨询评估意见》（交规路函字〔2018〕114 号，2018 年 8 月 22 日）；
- （5）《梁平至开江高速公路（重庆段）两阶段初步设计文件》送审稿文件（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、重庆路威土木工程设计有限公司，2020 年 8 月）；
- （6）《梁平至开江高速公路（重庆段）初步设计咨询审查报告》（中国公路工程咨询集团有限公司，2020 年 8 月）
- （7）《梁平至开江高速公路（重庆段）两阶段初步设计文件》修编版文件（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、重庆路威土木工程设计有限公司，2020 年 10 月）；
- （8）《梁平至开江高速公路（重庆段）初步设计阶段安全性评价报告（送审稿）》（重庆交通大学工程设计研究院有限公司，2019 年 9 月）；
- （9）《梁平至开江高速公路（重庆段）环境影响报告书》（招商局重庆交通科研设计院有限公司，2020 年 12 月）。

二、设计内容

（一）工程概况

本项项目地理位置图是《重庆市高速公路网规划（2019-2035 年）》中的“八射支线二”，是“八射”重庆至宜昌高速公路加强川渝融合交流的重要组成部分。本项目也是贯彻落实国家打造长江经济带决策和建设成渝城市群的重要交通基础设施。项目建成后将完善成渝城市群高速路网综合布局，增强高速公路网密度，优化区域高速公路通行路径，形成梁平、开江、开州之间的最快捷的对内对外通道，构建便捷、通畅、高效、安全的综合交通运输体系，促进成渝

城市群内部一体化，支撑成渝城市群腹地快速发展。

1. 项目主要概况

项目位于渝东北地区，路线大致呈西南至东北走向，起于梁平区云龙镇石莲村附近，设枢纽互通与 G42 沪蓉高速相交。向东北下穿渝万高铁、经荫平、屏锦、聚奎，跨 G318 后布线至齐河村附近设枢纽互通与 G5515 张南高速相接，再沿礼让、明达、龙门、新盛一线西侧布线，止于新盛东北的川渝省界处与四川段路线相接。路线位于重庆市梁平区，路线长 45.153Km。

全线采用双向四车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，体式路基宽度 26m，桥梁宽度 25.5m（桥梁净宽 25m），分离式路基宽度 13m，分离式桥梁宽度 12.25m。设置桥梁 17 座；设置互通立交 6 处；无隧道；服务区 1 处；养护区、管理处 2 处；管理站房 4 处。



项目地理位置图

中铁第一勘察设计院集团有限公司承担本项目的定测、地勘，主体工程施工图设计、预算文件及清单编制任务，设计主要包括：总体设计、路线、路基路面、桥梁涵洞、隧道、路线交叉、其他工程、筑路材料、施工组织和相应的施工图预算等内容。

（二）设计内容及范围

本次施工图环保设计主要对重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKLH2 标段(K21+920～K45+155.810)（全长 23.236 公里）声环境敏感点进行降噪工程设计。

（三）项目区域社会环境和自然环境现状

2.3.1 地形地貌

路线走廊位处重庆市的东北部，川东盆周边缘，地貌形态受地质构造的控制，为一系列的北北东～北东向背斜和长条形开阔的向斜槽地组成的平行岭谷，区内可分为平坝、浅丘地貌单元及构造剥蚀丘陵地貌单元。



地形地貌图

地貌主要分为以下两种类型：

1. 平坝、浅丘陵地貌单元

为区内主要地貌，路线穿越丘陵及丘谷，分布的浅丘呈圆状、馒头状，丘间多坳谷，坳谷内多发育溪谷、剥蚀堆积平坝。丘谷地段地形坡度一般小于 8°，沿路线地形起伏较小，丘脊地段约为 11～28°，局部为砂岩形成的陡坎。



平坝、浅丘地貌

2. 构造剥蚀丘陵地貌单元

路线段穿越丘脊及丘间谷地，分布的丘陵呈不规则的张开的“掌”状、树叶状，丘脊间为分丘湾，丘陵间分布较为宽缓的谷地，丘脊地形坡度一般为 15~28°；丘谷中地形较为平缓，地形坡度一般为 3~12°，丘谷中多分布水田及渔塘。



构造剥蚀丘陵地貌

2.3.2 气候

路线廊道区地处四川盆地东部暖湿性亚热带季风气候区，季风交替，四季分明，气候温暖，气温年均在 14° C~18° C 之间，全年气温最高为 7 月，一般在 27° C 以上，最低为 1 月，

一般在 5° C 左右。降水量受气候和地形影响，时空分配不均。从时间上看，夏季 6~8 月降水较多，秋季 9~11 月次之，冬季最少。从地域上看，山区降水较多，中部平坝和北部丘陵次之，南部丘陵和东、西部丘陵降水偏少。据梁平县气象局 1952 年至 2004 年 53 年降水系列资料计算：多年平均降水总量 23.79 亿立方米，多年平均降水量 1258.6 毫米，多年平均径流总量 10.563 亿立方米，径流深 557.5 毫米。路线区内多年平均蒸发量为 1100.2 毫米，蒸发量最大为 8 月，占全年 16.5%，最小 12 月，占全年 2.7%。多年平均日照时间为 1336.4 小时。全年日照率为 30%，最高年 35%，最低年 25%。区内各月平均风速小于 2 米/秒，年均 1.4 米/秒。累年各风向频率中，静风为 39.7%。全县平均风速小，但各地几乎每年有 1~2 次大风出现，雷暴大风占大风的 94%，大多出现在 7、8 月。

2.3.3 水文

项目区处于长江水系，为邻县溪河发源地。县内主要河流有高滩河、波漩河、新盛河、普里河、汝溪河、黄金河共 6 条，支流 384 条，全长 809 千米，线路附近主要为高滩河及其支流。高滩河发源于西文家沟，汇合小沙河、七间河等大小支流 158 条，流经明达、礼让、仁贤、和林、云龙、荫平等镇乡，在荫平镇陈家沟出县境流入垫江县。主流长 60 公里，平均宽度 35~40 米，水深 3.5 米，流速 0.3 米/秒；支流长 299 公里。路线走廊穿越其支流。线路附近有河源水库、高膀子水库。总的来说项目区地表水分布对路线布设和工程造价影响不大，施工时还可利用沿线分布的地表水作为施工用水，对工程建设有利。

2.3.4 文物

结合环评、文物报告及现场调查，本标段沿线周边有较丰富的旅游资源和文物古迹，但距离均较远，建设期对其无影响。本项目的建成将有效改善和加强当地的交通运输能力，必将带动沿线旅游资源的开发利用，从而带动地区经济的发展和人民生活水平的整体提高。

2.3.5 矿产资源

结合压矿报告及现场调查，不存在压覆矿资源。

2.3.6 生态红线

评价区属于开发较为彻底的矮丘农耕区，工程不涉及自然保护区等生态敏感区，也不涉及生态保护红线。

三、施工图设计咨询意见回复

1、项目已经进入施工图设计阶段，不宜用“拟建项目”。

答复：执行意见，删除“拟建”，改为“新建”。

2、补充环保设计部分的范围和内容。

答复：执行意见，补充环保设计部分的范围和内容。详见环境保护说明书二、（二）。

3、补充本项目环评报告书作为环保设计重要的依据文件，并对批复做针对性回复。

答复：执行意见，补充本项目环评报告书作为环保设计重要的依据文件，并对批复做针对性回复。详见环境保护说明书“一、（二）文件依据”。

4、补充初步设计阶段环保工程设计审查意见的回复。

答复：初步设计阶段对环保工程无设计审查意见。

5、建议针对环评报告批复中提出的 39 处大气环境影响保护目标做进一步核实，有针对性采取措施，尽可能减小施工期的大气环境污染。

答复：执行专家意见，对大气环境影响保护目标提出针对性采取措施，详见环境保护说明书“十、（二）大气污染防治”

6、环境保护说明书中的“声屏障保护设计”，应改为“声环境保护设计”。

答复：执行专家意见，“声屏障保护设计”改为“声环境保护设计”。

7、建议在设计依据中补充《GBT25993-2010 透水路面砖和透水路面板》和《CJJT 188-2012 透水砖路面技术规程》，并提出对预制 C30 混凝土透水砖按照相关规定做性能检测的要求。另外，为了提高透水砖的色彩统一性，建议以《中国建筑色卡》进一步明确透水砖采用色彩的具体色号。

执行情况：遵循意见，1）设计依据已补充上述规范及对透水砖按照相关规定做性能检测的要求。2）关于透水砖的颜色，经咨询相关单位选择了红色、褐色及深灰色对应的三类色号，具体颜色建议根据现场铺设试验确定，说明已补充应开展铺设试验段的要求。

8、声屏障设计图应进一步明确声屏障与路基、护栏、边坡的位置关系。

答复：声屏障处于路肩外缘，于图纸说明中补充明确。位置必要时根据现场实际情况调整。

9、补充水环境治理部分的设计说明，根据环保报告要求，合理布置桥面水系收集系统，并在桥头设置沉淀池。沉淀池大小需要经过计算，其厚度及强度应满足相关规范标准要求，进出水管的管径根据《公路排水设计规范》JTGT D33-2012 进行水力计算确定。

执行情况：同意审查意见，补充水环境治理部分的设计说明内容。根据相关规范要求，设置

合理尺寸的沉淀池的大小以及进出水管直径。

10、沉淀池除具有沉淀作用外，还兼有储纳泄露有害物质的功能，其容量应考虑应满足沉淀过滤、有害物质运输车的最大容量、用于稀释有害物质的水的量等因素。设计中采用了氧化池和油水分离池对本项目不适用。

执行情况：同意审查意见，为了适应本项目的需求，将氧化池和油水分离池的图纸修改为应急池与沉淀池。

11、补充水土保持设计部分工程数量表及设计图，完善取弃土场及施工便道的生态保护及生态恢复方案。

执行情况：本项目与水土保持相关的措施如下：

1）清除表土、排水工程（排水沟、截水沟、沉砂池、改沟改渠等）、防护工程（植草、骨架、挂网等）、弃土场、施工便道等已计入土建工程，不再重复计量。

2）碎落台、边沟、中分带、填挖交界处、填平区、互通三角区等的绿化已计入环保绿化工程。

3）弃土场要求施工完成后进行复垦还耕或植草还林，其中回填耕植土已计入土建工程，不再重复计量；草籽、灌乔木混播量已计入绿化工程。施工便道考虑永临结合，采用利用既有路或新建村道的方式，施工完成后交付于当地使用，已计入土建工程，不再重复计量。

12、补充施工场地表土留存方案措施。

执行情况：施工场地表土在土建设计中已考虑，需施工单位按要求弃入邻近弃土场中，不再重复计量。并考虑到回收利用要求与挖土石方分区域堆放，以便于后期绿化及排水利用表土。

13、补充透水混凝土砖铺装大样图。

执行情况：遵循意见，已补充透水混凝土砖铺装大样图。

14、需要补充施工期间的环保措施。

执行情况：执行专家意见，已补充施工过程的环保措施，详见“环境保护说明书第十条，施工中的环境保护措施”。

四、环评概述及环评批复意见

1、环评概述

本项目梁平至开江高速公路（重庆段）工程是《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》中的八射支线二，该项目是贯彻落实国家打造长江经济带决策和建设成渝城市群的重要交通基础设施；是实现城乡统筹发展，促进生态旅游经济发展的快速通道；是完善重庆市高速公路网结构、推进联网公路；是增加出口通道、加强与川东联系，实现一体化协同发展的主要干线公路。

本项目符合国家产业政策、符合《国务院关于重庆市城乡总体规划（2007-2020）的批复》（国函〔2007〕90 号）、符合《重庆市高速公路网规划（2019-2050 年）》，其建设及运营主要带来生态、噪声、地表水、环境风险等环境影响，只要严格落实本报告提出的各项污染防治及生态保护措施后，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，影响环境较小，从环境保护角度建设可行。

2、环评批复意见执行情况

（一）项目建设主要环境影响：

（1）生态环境影响。项目陆域占地类型以耕地、林地为主，应在开工前妥善办理土地征用手续。项目占地范围内未发现重点保护野生植物和古树名木，无野生动物天然集中分布区。项目不涉及自然保护区、风景名胜区及生态保护红线。

（2）大气环境影响。道路沿线分布大气环境保护目标 39 处，均为居民区。施工期大气污染物主要为施工扬尘、混凝土拌合站粉尘、沥青拌合站废气和施工机械尾气。运营期大气污染物主要为汽车尾气、沿线服务设施产生的餐饮废气。

（3）水环境影响。项目桥梁跨越吊咀河、七涧河、龙溪河等地表水体，均无涉水桥墩。项目建设不涉及饮用水水源保护区、珍稀保护鱼类及鱼类“三场”。

施工期废水主要为桥梁施工废水、施工场地废水、施工人员生活污水；运营期污水主要为沿线服务设施生活污水。

（4）声环境影响。道路沿线分布声环境保护目标 39 处，均为居民区。施工期噪声源主要是挖掘机、推土机、装载机、压路机等施工机械；运营期噪声主要是交通噪声。环评预测，项目主线运营近期、中期、远期昼间 4a 类达标距离分别为距路沿 4~7m、8~11m、12~16m，夜间达标距离分别为距路沿 30~44m、51~75m、77~110m；近期、中期、远期昼间 2 类达标距离分别为距路沿 52~72m、83~117m、119~156m，夜间达标距离分别为距路沿 96~136m、155~222m、226~236m。

（5）固废环境影响。施工期固体废物主要是废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾；

运营期固体废物主要是沿线服务设施产生的生活垃圾。

（6）环境风险。施工期环境风险事故类型主要为施工区油品泄漏造成的环境污染及生态环境破坏。运营期环境风险事故类型主要为汽车携带燃油、机油泄漏，危险化学品车辆泄漏、桥面交通事故致货物运输车辆坠落等造成的环境污染及生态环境破坏。

（二）减缓项目环境影响的主要措施：

（1）加强沿线生态保护。

答复：采取桥梁和路基相结合的方式减少耕地、林地占用；剥离表土在路基沿线施工场地妥善堆存，施工结束后复绿复垦综合利用；分区采取工程措施、植物措施等水土保持措施，减少水土流失；弃渣场按照“先挡后弃、分层堆放”的原则处置废弃土石方并做好防护和排水工作，堆方结束后顶面复垦、边坡绿化；采用当地物种进行植被恢复；严禁捕杀野生动物；严格控制施工作业时间，爆破和高噪声机械作业尽量避开清晨黄昏等时段对鸟类等动物的惊扰；利用桥梁、涵洞等保持线路两侧生态连通。

（2）落实大气污染防治措施。

答复：施工期加强管理，严格控制尘污染；对施工工地内道路及材料堆放场地进行硬化处理；采用先进的沥青混凝土拌和设备，拌和机设置密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌于密封容器中作业，拌合过程产生的沥青烟和苯并芘采用活性炭吸附处理；优化拌和站选址，拌和站与学校、城乡居民区和有特殊要求的地区距离不小于 300m，且位于下风向。

运营期加强公路管理和路面养护，加强绿化，餐饮废气经油烟净化装置处理后排放。

（3）强化水环境保护措施。

答复：施工期隧道施工采取“以堵为主，限量排放”的原则，根据地下水位、水文地质条件采取合理施工方式减少隧道涌水排放量。桥梁施工应尽量选择枯水季节围堰施工，尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，减少泥浆排放量，施工完毕后泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理；施工机械冲洗废水经沉淀处理后回用于洒水降尘；施工人员生活污水纳入沿线居民房的厕所、化粪池进行处理后农用，禁止排入河流水体。项目临近水体的路基施工时优化施工工序，在距离河流水体小于 40m 且地面坡度大于 25 度的施工区域设置编织土袋对废渣进行有效拦挡，以减少施工开挖及填筑过程对沿线水体水质的影响，严禁土石滚落进入河道。

运营期服务区生活污水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入龙溪河；收费站、养护工区及管理中心产生的污水由改进型化粪池处理后用于绿化用地灌溉，不外排。

（4）严格落实噪声防治措施。

答复：施工期加强管理，选用低噪声施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振基座；合理安排施工时间，高噪声设备避免夜间施工；因工艺要求或特殊需要必须夜间连续作业的，施工单位应完善相应环保手续；施工车辆进出场减速慢行；施工场地周边设置围挡隔声。运营期设置声屏障，采用柔性路面并加强道路两侧绿化，确保敏感目标满足声环境质量达标或不恶化要求。进一步优化声屏障的形式、结构、材质、长度和高度设计，确保降噪效果。

建设单位应加强对沿线噪声敏感点跟踪监测，根据监测结果及时增补和完善噪声防治措施。配合有关部门合理规划沿线土地利用，线路两侧未采取环保措施且预测噪声超标范围内，不宜新建学校、医院、疗养院及集中居民住宅区等敏感建筑。

（5）落实固体废物污染防治措施。

答复：隧道产生的废石等应尽量加工破碎后做建材综合利用，剩余弃土石方设弃渣场消纳处置，弃渣场应设置挡渣墙及截排水设施，施工结束后及时采取绿化等生态恢复措施。弃渣场选址不得涉及自然保护区、生态保护红线、饮用水源保护区。

生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一处理。

（6）强化环境风险防范措施。

答复：施工期在跨越河流路段施工场地周边修建截水沟并配套收集池，妥善收集施工机械拆卸过程中产生的废油。

运营期加强危险品运输管理；吊咀河大桥、龙溪河大桥、响水滩大桥、高升坝大桥、钱家庙大桥采用加强型防撞栏设计；服务区设置专门的危险化学品运输车辆停放区，停放区设置50m³事故池2座，停放区、截污沟、事故池采取防腐防渗处理，防渗性能满足《环境影响评价导则地下水》(HJ610-2016)重点防渗区要求；编制环境风险应急预案。

五、环评、初步设计及批复意见执行情况

本次施工图方案与环评报告、初步设计方案相比，路线走向大体一致，局部路段作了优化调整，施工图设计已按初步设计及批复内容及要求落实、完善环境保护相关设计。

1、声环境敏感目标

与环评报告、初步设计阶段路线走向相比，施工图设计阶段的路线局部优化调整，根据施工图设计阶段路线走向，声环境敏感目标及降噪措施见表 1。

表 1 声环境敏感目标及降噪措施一览表

序号	敏感点名称	敏感点起讫里程		线路形式			降噪方案	与环评对照	与初步设计对照
		起始里程	终止里程	位置	敏感点离中线最近距离（m）	类型			
1	凤凰村汤家院子	K24+040	K24+120	左侧	25	路基	桩号 K24+040 至 K24+120 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
2	凤凰村悟宿小学	K23+940	K24+200	右侧	30	路基	桩号 K23+940 至 K24+200 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
3	新益村倒石桥	K26+150	K26+230	左侧	25	桥梁	桩号 K26+150 至 K26+230 段左侧桥梁声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K26+130	K26+250	右侧	25	桥梁	桩号 K26+130 至 K26+250 段右侧桥梁声屏障		
4	长久村高板桥	K27+510	K27+680	右侧	25	路基	桩号 K27+510 至 K27+680 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
5	长久村蒋家坝	K29+450	K29+660	左侧	25	路基	桩号 K29+450 至 K29+660 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
6	长久村碓窝冲	K30+230	K30+370	左侧	62	路基	桩号 K30+230 至 K30+370 段左侧路基声屏障		
7	河源村钱家庙	K32+000	K32+030	左侧	20	路基	桩号 K32+000 至 K32+030 段左侧桥梁声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K32+030	K32+100	左侧	59	桥梁	桩号 K32+030 至 K32+100 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
8	河源村豇豆湾	K33+170	K33+230	左侧	30	--	桩号 K33+170 至 K33+230 段左侧设置隔声窗	声屏障调整为隔声窗	声屏障调整为隔声窗
		K33+170	K33+230	右侧	40	路基	桩号 K33+170 至 K33+230 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
9	河源村石梯子	K34+300	K34+360	左侧	45	--	桩号 K34+300 至 K34+360 段设左侧置隔声窗	声屏障调整为隔声窗	声屏障调整为隔声窗
10	明亮村徐家院子	K34+810	K35+000	右侧	30	路基	桩号 K34+810 至 K35+000 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
11	明亮村游家坝	K36+500	K36+560	左侧	65	路基	桩号 K36+500 至 K36+560 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K36+610	K36+800	左侧	65	路基	桩号 K36+610 至 K36+800 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
12	五福村卢家桥	K38+710	K38+870	左侧	80	路基	桩号 K38+710 至 K38+870 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
13	高升村严家院子	K39+890	K39+990	右侧	30	路基	桩号 K39+890 至 K39+990 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
14	三河村蒋家垭口	K40+730	K40+990	左侧	25	路基	桩号 K40+730 至 K40+990 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K40+990	K41+120	左侧	25	桥梁	桩号 K40+990 至 K41+120 段左侧桥梁声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K41+120	K41+200	左侧	60	路基	桩号 K41+120 至 K41+200 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
15	万炉村灰坝子	K42+110	K42+270	右侧	25	路基	桩号 K42+110 至 K42+270 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致

序号	敏感点名称	敏感点起讫里程		线路形式			降噪方案	与环评对照	与初步设计对照
		起始里程	终止里程	位置	敏感点离中线最近距离（m）	类型			
		K42+270	K42+340	右侧	55	桥梁			
16	万炉村花生包	K43+050	K43+470	左侧	25	路基	桩号 K43+050 至 K43+470 段左侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
		K43+000	K43+190	右侧	25	路基	桩号 K43+000 至 K43+190 段右侧路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
17	永兴村白地坝	K44+000	K44+150	左边	40	路基	桩号 K44+000 至 K44+150 段左边路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致
18	永兴村永兴场	K44+900	K44+980	左边	60	路基	桩号 K44+900 至 K44+980 段左边路基声屏障	与环评一致	与初步设计一致

2、水环境敏感目标

通过现场踏勘、收集资料及咨询梁平区生态环境局，本项目评价范围内未涉及已划定、拟划定的地表水饮用水水源保护区及实际饮用水源点，本项目 LKTJ2 标路线跨越地表敏感水体情况一览表见表 2。

表 2 新建公路地表水环境主要保护目标

保护目标	与路线的位置关系	环境特征	水体功能	影响因素
河源水库	线路以 K32+042 钱家庙大桥穿越水库下游泄水沟，距离水库大坝最近距离 105m。	水库为小一型水库，位于公路上游，大坝已加固，设计总库容约为 210 万 m³，目前蓄水量约 130 万 m³。新建公路自河源水库大坝下游经过。	III 类水体，渔业、农业、工业用水	施工期废水、弃渣污染，营运期服务设施生活污水排放污染水体。

3、环境保护工程数量表

施工图设计已按相关批复及要求落实、完善环境保护相关设计，相关批复意见执行情况及环境保护工程数量见表 3。

表 3 相关批复意见执行情况及环境保护工程数量表

序号	项 目			环评报告书及其批复	初步设计措施	施工图设计落实情况
1	降噪工程	声屏障	主线工程（LKTJ2 标）	根据声环境影响预测，对项目营运近、中期超标的 17 处，敏感点采取声屏障 6580 延米（高度高度 3.0~5.0 米）。	设置声屏障 12 处，计 5436 延米。	设置声屏障 17 处，计 3280 延米；隔声窗 60 m²。

六、声环境保护设计标准及保护措施

（一）声环境保护设计标准

本项目设计依据《梁平至开江高速公路（重庆段）环境影响报告书》的要求，对公路运营期环境执行以下标注：

新建道路红线两侧 35m 范围内区域执行 4a 类标准（昼 70dB 夜 55dB），35m 以外评价区域执行 2 类标准（昼 60dB 夜 50dB），沿线评价范围内的学校执行 2 类标准（昼 60dB 夜 50dB），铁路干线边界外 35m 以内的执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准（昼 70dB 夜 60dB），以外的执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼 60dB 夜 50dB）。

表 4 环境噪声限值一览表 单位：dB (A)

评价标准		标准值 LAeq/dB(A)	
		昼间	夜间
声环境质量标准 (GB3096-2008)	1 类	50	40
	1 类	55	45
	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4 类	70	60
	4a 类		
	4b 类	70	60

（二）声环境保护措施要求

环评报告结论中指出为使高速公路沿线两侧居民有一个安静的工作、生活的环境，根据敏感点噪声预测超标情况、位置、规模、当地条件以及工程特点来采取相应的噪声防治措施。一般来说，可供选择的声环境保护措施有：设置声屏障、居民住宅环保搬迁、设置隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。环评根据声环境保护原则，结合超标敏感点的环境特征，对主线运营中期环境噪声预测结果超标目标采用声环境的降噪措施。

七、噪声预测

（一）声屏障声学原理

当噪声源发出的声波遇到声屏障时，它将沿着三条路径传播（见图 1.a）：一部分越过声屏障顶端绕射到达受声点；一部分穿透声屏障到达受声点；一部分在声屏障避免上发生反射。声屏障的插入损失主要取决于生源发出的声波沿着三条路径的声能分配。

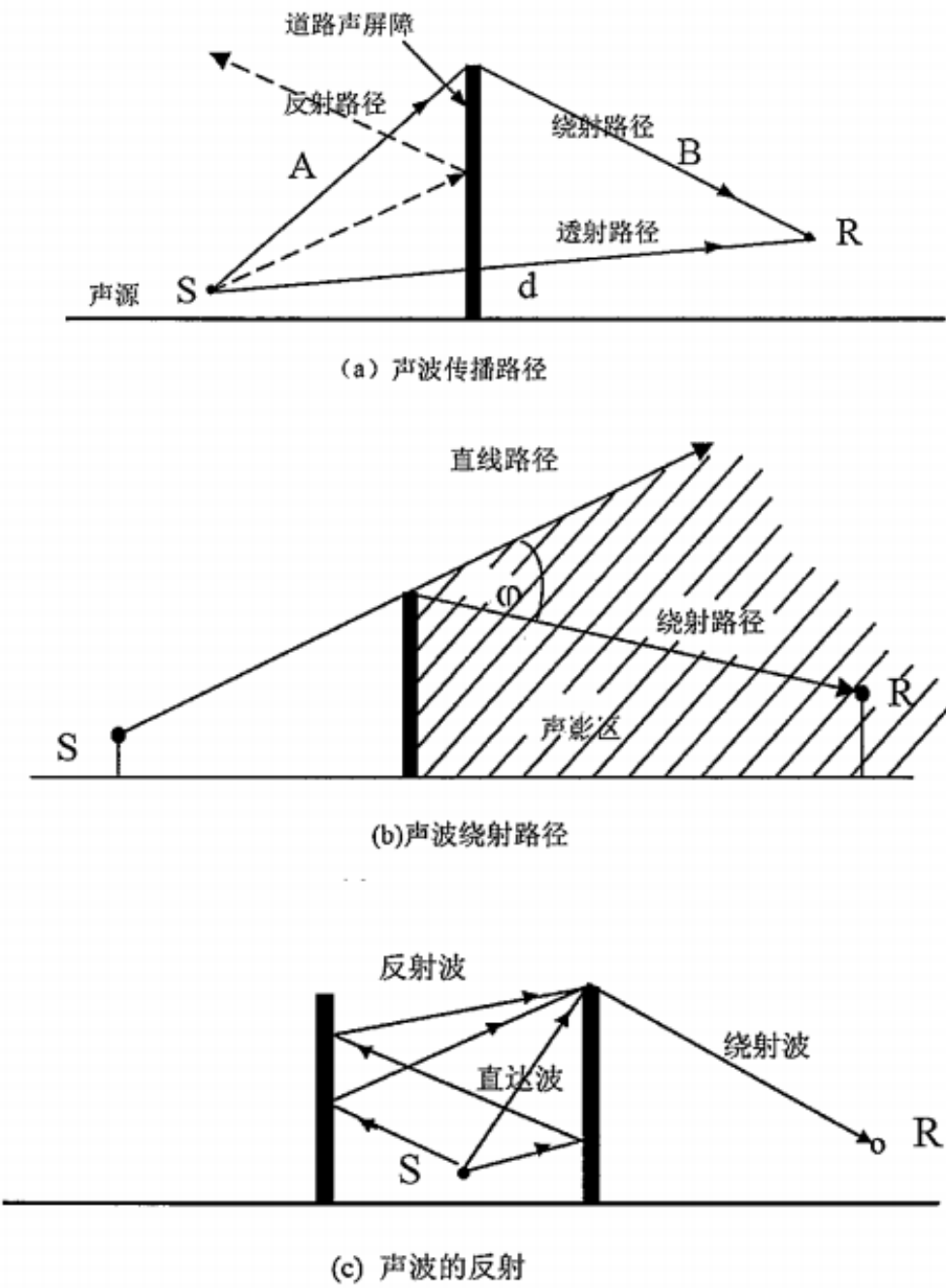


图 1： 声屏障绕射、反射路径图

①绕射

越过声屏障顶端绕射到达受声点的声能比没有声屏障时直达声能小。直达声与绕射声的声级之差，称之为绕射声衰减，其值用符号 ΔL_d 表示，并随着 Φ 角的增大而增大（见图 1.b）。声屏障的绕射声衰减是声源、受声点与声屏障三者几何关系和频率的函数，它是决定声屏障插入损失的主要物理量。

②透射

声源发出的声波透过声屏障传播到受声点的现象称为透射。穿透声屏障的声能量取决于声屏障的面密度、入射角及声波的频率。声屏障隔声的能力用传声损失 TL 来评价。TL 大，透射的声能小；TL 小，则透射的声能大，透射的声能可能减少声屏障的插入损失，透射引起的插入损失的降低量称为透射声修正量。用符号 ΔL_t 表示。通常在声学设计时，要求 $TL - \Delta L_d \geq 10\text{dB}$ ，此时透射的声能可以忽略不计，即 $\Delta L_t \approx 0$ 。

③反射

当道路两侧均有声屏障，且声屏障平行时，声波将在声屏障间多次反射并越过声屏障顶端绕射到受声点，它将会降低声屏障的插入损失（见图 1.c），由反射声波引起插入损失的降低量称之为反射声修正量，用 ΔL_r 表示。为减小反射声，一般在声屏障靠近道路一侧附加吸声结构。反射声能的大小取决于声结构的吸声系数 α ，它是频率的函数，为评价声屏障吸声结构的整体吸声效果，通常采用降噪系数 NRC。

（2）公路交通噪声预测模式

本次设计以《梁平至开江高速公路（重庆段）环境影响报告书》的交通量、背景噪声量等基本资料为基础，综合分析各敏感点与线位的高差、距离，采用《环境影响评价技术导则--声环境》（HJ2.4-2009）推荐的预测模式对各敏感点进行噪声预测。

公路上行驶的车辆可视为连续的线声源，根据《环境影响评价技术导则--声环境》（HJ2.4-2009），其噪声预测模式如下：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车型车流在接受点的等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，

dB(A)；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

T ——观察时段或计算等效声级的时间段(常取为 1 小时)，h；

r ——从车道中心线到预测点的距离（等效水平距离），m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预

测点的噪声预测， $r = \sqrt{r_1^2 + r_2^2}$ ，其中 r_1 为预测点到近车道中心线的距离， r_2 为预测点到原车道中心线的距离。

V_i ——第 i 类车辆的平均车速，km/h；

Ψ_1, Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，rad；

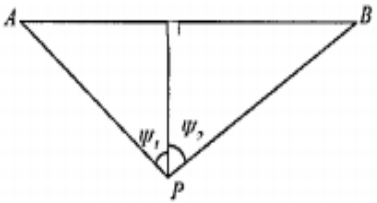


图 2：有限长路段的修正函数，A——B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 —线路因素引起的修正量, dB(A);

ΔL 坡度—公路纵坡修正量, dB(A);

ΔL 路面 —公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB(A)。

各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值按下式计算:

$$Leq(T) = 10\lg(10^{0.1Leq(h)_大} + 10^{0.1Leq(h)_中} + 10^{0.1Leq(h)_小})$$

式中:

$Leq(T)$ —预测点接收到的昼间或夜间的交通等效声级, dB(A);

$Leq(h)_大$, $Leq(h)_中$, $Leq(h)_小$ — 预测点接收到的大、中、小类车的交通等效声级, dB(A);

计算预测点昼间或夜间的环境噪声预测值(L_{Aeq})预计算式为:

$$(L_{Aeq})_{预} = 10\lg[10^{0.1(L_{Aeq})_{交}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{背}}]$$

式中: $(L_{Aeq})_{预}$ —预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A)。

$(L_{Aeq})_{背}$ —预测点预测时的环境噪声背景值, dB(A)。

(3) 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

① 纵坡修正量 (ΔL 坡度)

公路纵坡修正量 ΔL 坡度可按下式计算:

大型车: ΔL 坡度 = $98 \times \beta$ dB(A)

中型车: ΔL 坡度 = $73 \times \beta$ dB(A)

小型车: ΔL 坡度 = $50 \times \beta$ dB(A)

式中:

β —公路纵坡坡度, %。

② 路面修正量 ($\Delta L_{路面}$)

不同路面的噪声修正量见下表:

表 5: 常见路面噪声修正量表 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(\overline{L_{OE}})$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

(2) 声波传播途径中引起的衰减量(ΔL_2)

① 障碍物衰减量 (A_{bar})

a) 声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

A. 无限长声屏障可按下式计算

$$A_{bar} = \begin{cases} 10\lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad dB \\ 10\lg \left[\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad dB \end{cases}$$

式中: f —声波频率, Hz

δ —声程差, m;

c —声速, m/s;

公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

B. 有限长声屏障计算

A_{bar} 仍由上式计算。然后根据图 2 进行修正。修正后的取决于遮蔽角 β/θ 。虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

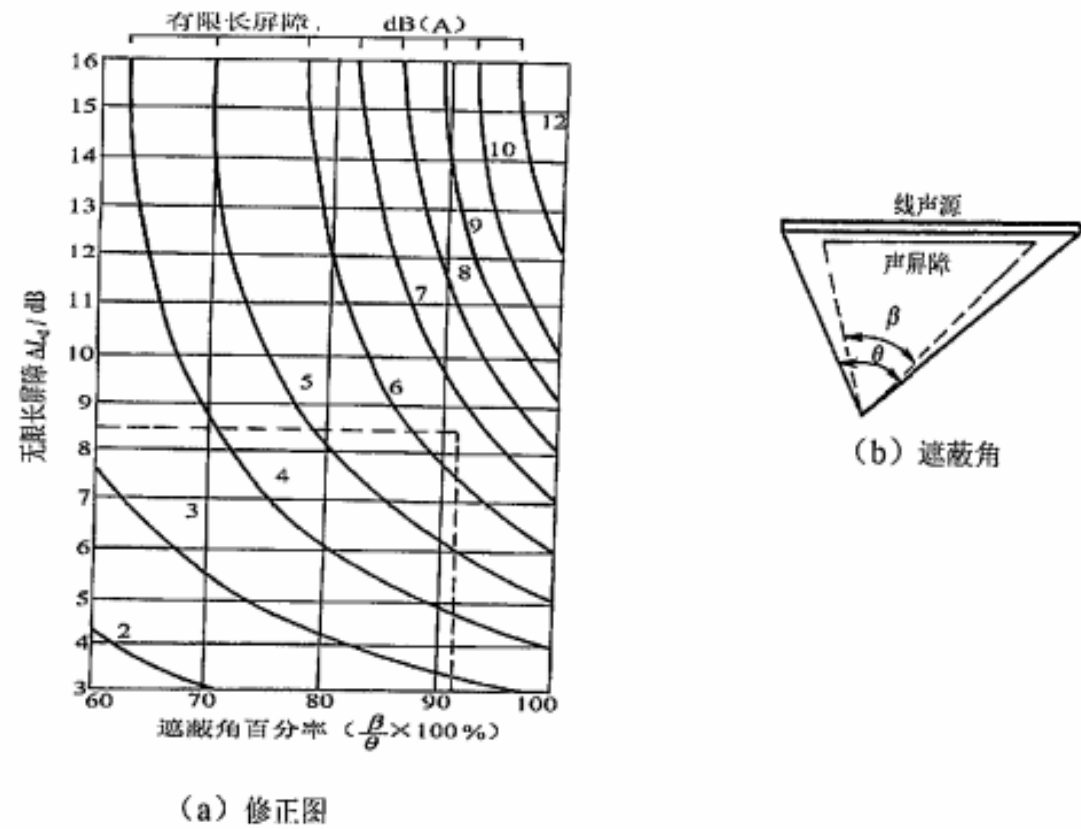


图 3：有限长声屏障及线声源的修正图

b) 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 3 计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图 4 查出 A_{bar} 。

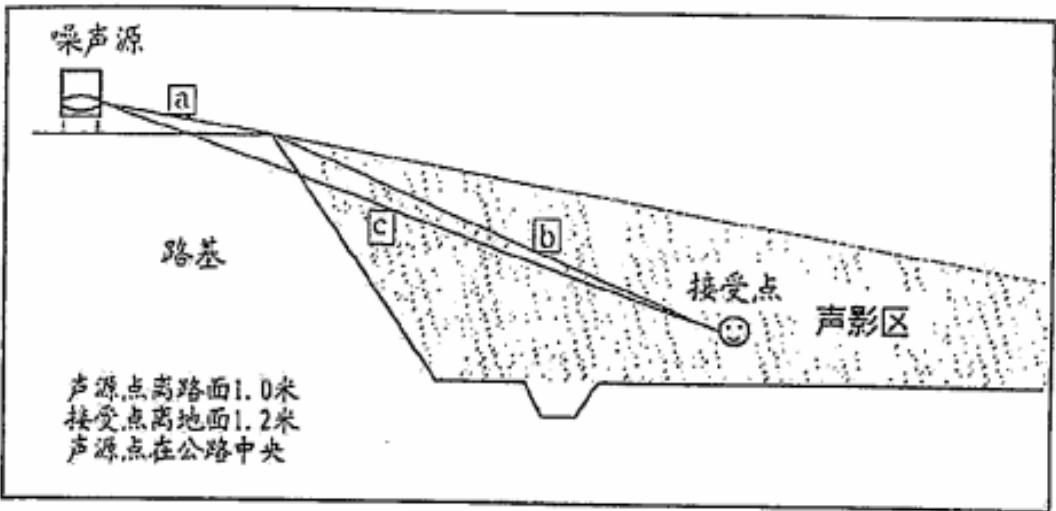


图 4：声程差 δ 计算示意图

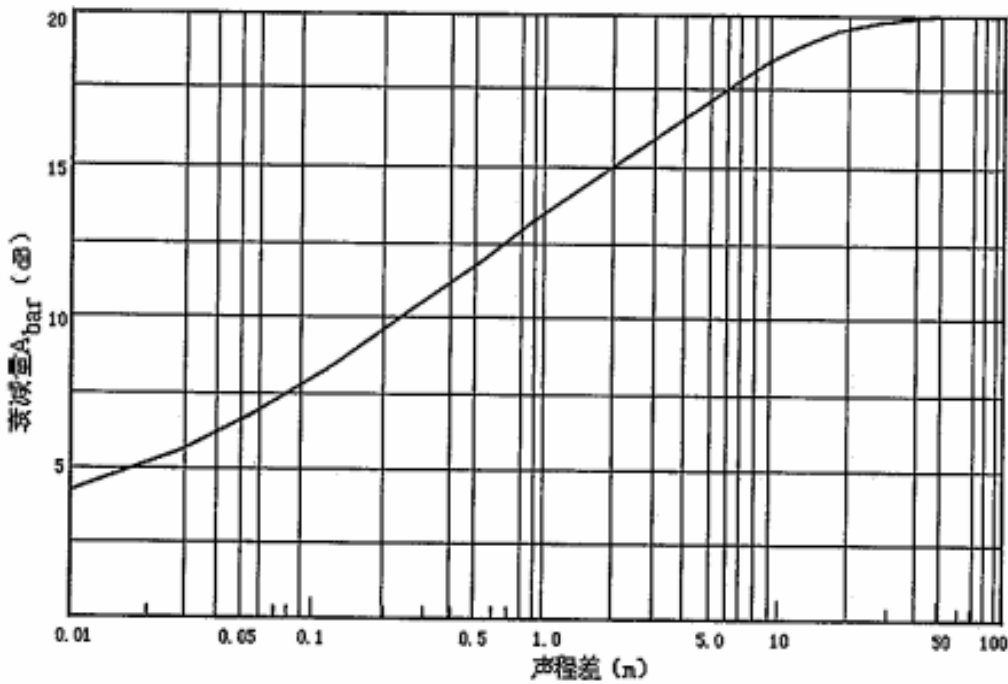


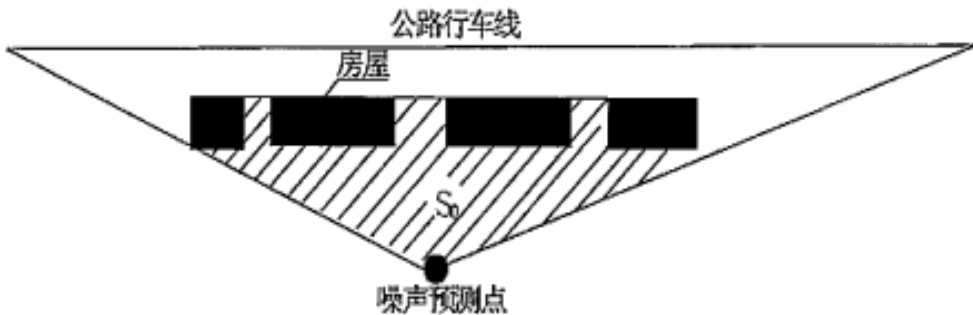
图 5：噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线（ $f=500\text{Hz}$ ）

c) $L_{农村房屋}$ 为农村房屋的障碍衰减量。

一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表 6 取值。在噪声预测时，接受（预测）点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表 6 及图 5 进行估算。

表 6：建筑物噪声衰减量估算值

房屋状况	衰减量 ΔL	备 注
第一排房屋占地面积 40~60%	-3 dB	房屋占地面积 按图 4-4 计算
第一排房屋占地面积 70~90%	-5 dB	
每增加一排房屋	-1.5dB, 最大绝对衰减量≤10dB	



S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积

图 6：农村房屋降噪量估算示意图

② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项的计算。

a) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 7。依据本项目区多年平均气温和相对湿度，本项目预测时采用的气温是 15℃，相对湿度是 80%。

表 7：倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000

10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

b) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型：坚实地面、疏松地面、混合地面

如果地面不是刚性的，则会对传播过程中的声波产生一定的吸收，从而会是声波产生一定的衰减。由地面吸收产生的声衰减称之为地面吸收声衰减，用 ΔL_G 表示。该高速公路是沥青路面，为柔性路面，本设计为新建项目，现场测量有困难，采用等效距离 D_E 确定：

$$D_E = \sqrt{D_N D_F}$$

式中：

D_E ——受声点至最近车道中心线距离，m；

D_F ——受声点至最远行车道中心距离，m。

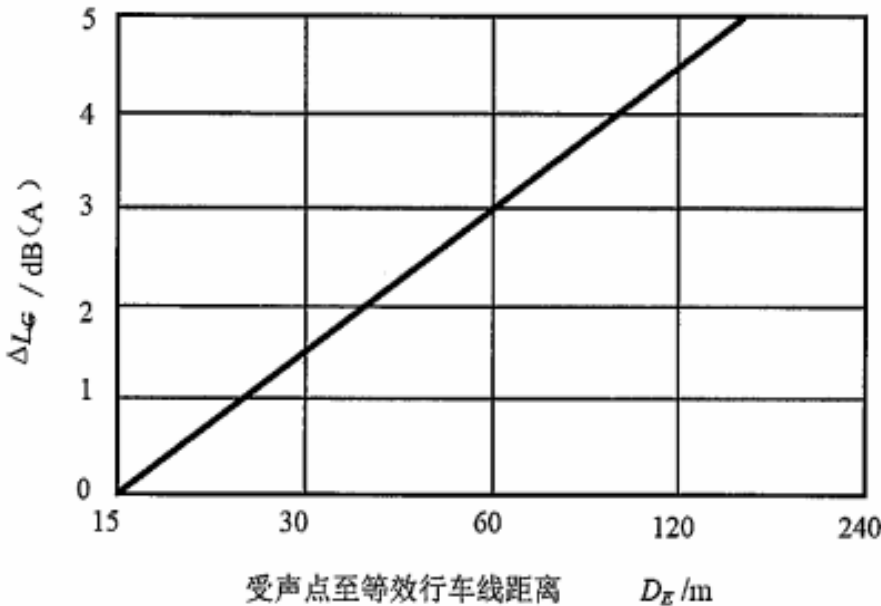


图 7：距离衰减修正图

一般，在 $D_E=55\text{m}$ 时， ΔL_G 为 2.5dB (A)，在在 $D_E=150\text{m}$ 时， ΔL_G 为 5dB (A)
考虑到其他障碍物和地面吸收的影响，声屏障实际插入值为

$$IL = \Delta L_d - \Delta L_t - \Delta L_r - (\Delta L_s, \Delta L_G)_{\max}$$

ΔL_d ——声屏障绕射衰减；

ΔL_t ——声屏障透射声修正量；

ΔL_r ——障碍反射声修正量；

ΔL_s ——障碍物绕射声衰减；

ΔL_G ——地面吸收声衰减。

max 表示取 ΔL_s 和 ΔL_G 和中的最大者，这是因为一般两者不会同时存在。如果有其他屏障或者障碍物存在，地面效应 ΔL_G 会被破坏掉，因为只有贴近地面，地面声吸收的衰减才会明显。式中 $(\Delta L_s, \Delta L_G)_{\max}$ ，是因为一旦声屏障建成，原有屏障或障碍物或地面吸收效应都会失去作用。

c) 其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其它衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等参照 GB/T17247.2 进行计算。

③ 由反射等引起的修正量(ΔL_3)

a) 城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 8。

表 8 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴交叉点的距离（m）	交叉路口（dB）
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b) 两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

w ——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

预测结果如表所示：

新建公路沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果表

序号	敏感点	方位	距路中心(m)	与路高差(m)	声功能区	背景值dB(A)		环境噪声预测值 dB(A)				环境噪声超标量 dB(A)				预期最低降噪效果dB(A)	措施后达标情况
								营运初期		营运中期		营运初期		营运中期			
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
1	凤凰村汤家院子	路左	25	1	4a类	51.3	40.0	67.4	60.2	69.5	62.5	—	5.2	—	7.5	8.0	达标
2	新益村倒石桥	路左	25	-8	4a类	51.3	40.0	59.5	52.0	61.4	54.2	—	—	—	—	7.0	达标
		路右	25	-10	4a类	51.3	40.0	58.6	50.9	60.4	53.1	—	—	—	—	8.0	达标
3	长久村高板桥	路右	25	-4	4a类	47.5	38.3	63.9	56.7	66.1	59.1	—	1.7	—	4.1	7.0	达标
4	长久村蒋家坝	路左	25	-2	4a类	47.5	38.3	66.9	59.7	69.1	62.1	—	4.7	—	7.1	8.0	达标
5	长久村碓窝冲	路左	62	4	2类	46.3	37.5	60.9	53.7	63.0	56.0	0.9	3.7	3.0	6.0	7.0	达标
6	河源村钱家庙	路左	20	-4	4a类	46.3	37.5	62.1	54.9	64.2	57.2	—	—	—	2.2	5.0	达标
			59	-4	2类	46.3	37.5	59.1	52.0	61.2	54.2	—	2.0	1.2	4.2		
7	河源村豇豆湾	路左	30	11	4a类	46.3	37.5	62.9	55.7	65.0	58.0	—	0.7	—	3.0	4.0	达标
		路右	40	5	4a类	46.3	37.5	61.8	54.7	64.0	57.0	—	—	—	2.0	3.0	达标
8	河源村石梯子	路左	45	-2	4a类	46.3	37.5	63.5	56.2	65.6	58.6	—	1.2	—	3.6	7.0	达标
9	明亮村徐家院子	路右	30	3	4a类	49.3	39.6	65.9	58.7	68.1	61.1	—	3.7	—	6.1	7.0	达标
10	明亮村游家坝	路左	65	-2	2类	49.3	39.6	61.5	54.2	63.6	56.6	1.5	4.2	3.6	6.6	7.0	达标
11	五福村卢家桥	路左	80	-12	2类	47.1	37.5	58.6	51.3	60.7	53.6	—	1.3	0.7	3.6	4.0	达标
12	高升村严家院子	路右	30	-2	4a类	47.1	37.5	65.9	58.7	68.1	61.0	—	3.7	—	6.0	7.0	达标
13	三河村蒋家垭口	路左	25	-4	4a类	49.1	39.5	63.8	56.6	66.0	58.9	—	1.6	—	3.9	7.0	达标
			60	-4	2类	49.1	39.5	61.9	54.6	64.0	56.9	1.9	4.6	4.0	6.9		
14	万炉村灰坝子	路右	25	-11	4a类	49.1	39.5	57.9	50.5	59.9	52.7	—	—	—	—	4.0	达标
			55	-11	2类	49.1	39.5	58.5	51.1	60.5	53.3	—	1.1	0.5	3.3		
15	万炉村花生包	路左	25	3	4a类	47.9	38.2	67.0	59.8	69.2	62.2	—	4.8	—	7.2	8.0	达标
		路右	25	0	4a类	47.9	38.2	67.1	59.9	69.2	62.2	—	4.9	—	7.2	8.0	达标
16	永兴村白地坝	路左	40	-5	4a类	47.9	38.2	62.6	55.4	64.8	57.7	—	0.4	—	2.7	6.0	达标
17	永兴村永兴场	路左	60	-1	2类	47.9	38.2	61.7	54.5	63.8	56.8	1.7	4.5	3.8	6.8	7.0	达标

八、声屏障结构设计

（一）设计技术参数

- 1、设计速度：主线设计速度：100 km/h。
- 2、基本风压≤0.45KN/m²。
- 3、设计使用年限：主体结构的设计使用年限为 50 年，吸声材料设计使用年限不小于 15 年，结构安全等级为二级。
- 4、抗震设防烈度 7 度（0.15g），地下水位较深。

（二）材料

- 1、混凝土：钢筋混凝土梁及钢筋混凝土基础，混凝土强度等级为 C30。
- 2、钢筋：HPB300 钢筋应满足《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB/T1499.1-2017）的规定及设计要求，HRB400 钢筋应满足《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB/T1499.2-2018）的规定及设计要求。
- 3、H 型钢采用 Q235-B 级，质量标准按《热轧 H 型钢和部分 T 型钢》（GB/T11263-2017），H 型钢底板和预埋钢板材质为 Q235-B 级，其性能应符合国家标准《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的规定。外露钢构件应采取热镀锌防腐，防腐年限应满足 20 年的使用寿命。
- 4、吸声板：声屏障吸声板原则上采用各类金属板（含微孔、穿孔板）。
- 5、透明隔音板：路基段和桥梁段声屏障通透隔声板采用 15mm 厚亚克力板。
- 6、橡胶条：三元乙丙橡胶，橡胶必须抗老化，使用期内保持消音特性，保证位置稳定，功能完好。
- 7、螺栓、螺母和垫圈：高强螺栓性能等级为 8.8 级，应符合《钢结构高强度大六角头螺栓》（GB/T1228-2006），螺栓及平垫圈材质为 45#钢，螺母应符合《钢结构用高强度大六角螺母》（GB/T1229-2006），垫圈应符合《钢结构用高强度垫圈》（GB/T1230-2006）的规定，普通螺栓应符合现行国家标准《六角螺栓》（GB/T5782-2016）的规定。
- 8、焊接材料应与主体构件力学性能相匹配，并应符合现行国家相关标准的规定：

（1）焊条应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》 GB/T5117-2012、《热强钢焊条》GB/T5118-2012 的要求。

（2）焊丝应符合《熔化焊用钢丝》GB/T14957-1994、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T8110-2008 及《碳钢药芯焊丝》GB/T10045-2001、《低合金钢药芯焊丝》GB/T17493-2008 的要求。

（三）声屏障安装要求

- 1、声屏障立柱、单元板安装前应做好以下复核、检验工作：
 - （1）预埋螺栓外露部分是否满足设计要求（弯曲变形、螺牙损坏、长度等）。
 - （2）基础混凝土强度等级是否达到 C30 设计要求。
 - （3）预埋螺栓位置、立柱中心间距是否满足要求。
- 2、安装前原材料及成品板材出厂检验报告和产品合格证是否完整齐全；成品板材的宽度、高度、厚度尺寸误差是否在控制要求范围内；
- 3、成品板材、钢材外观、防腐层是否平整、光洁，无变形、皱皮、变形及破损等缺陷。
- 4、立柱与底板焊接应在工厂内完成。
- 5、板材与板材、板材与基础的连接缝应密实，不得留有缝隙。
- 6、声屏障通透隔声板安装完毕后，对通透隔声板底部进行密封。

（四）施工注意事项

- 1、各工序应按设计要求和施工规范进行质量控制，每道工序完成后应进行检验，质量检查，质量检查记录、质量证明文件等资料应完整、齐全。
- 2、施工组织应考虑与路基、桥梁等主体工程的相关接口、工序要求。
- 3、用于防腐的热浸锌后涂塑应在工厂内完成。
- 4、H 型钢与钢板的焊接采用直角满焊，应完全焊透，焊缝采用连续施焊，不得有未熔化、未焊透、气孔、裂纹、烧透等焊接缺陷，焊缝质量级别为二级。
- 5、路基、桥梁声屏障连接处采用顺接。
- 6、未尽事宜详见各类有关工程施工及验收规范的规定。

（五）声屏障运营期间要求

- 1、运营期间应将声屏障维护纳入日常检修作业范围，定期巡查检查声屏障单元板及螺栓连接牢固程度；声屏障表面是否出现裂缝；声屏障单元板与单元板之间、声屏障单元板与 H 型钢立柱之间是否出现松动；若发现上述问题应及时进行处理。
- 2、每半年到一年定期对下述构件进行维修和更换
 - （1）连接 H 型钢立柱的螺栓应定期紧固，保证型钢柱与基础的牢固连接。
 - （2）H 型钢立柱、螺栓及三角支撑应定期除锈并进行防腐处理，满足各构件使用强度的要求。
 - （3）对声屏障单元板破裂及橡胶件等接近使用寿命的应及时进行更换。
 - （4）主体结构超过设计使用年限后，运营单位应及时向上级部门汇报，会同具有相应

设计资质的单位现场检查和设计验算。以确保结构的安全，必要可根据现场实际情况重新进行计算。

九、透水混凝土砖结构设计

（一）设计方案

1、透水混凝土砖共采用 A 型、B 型及 C 型三种结构，中央分隔带两侧均采用 A 型透水混凝土砖，土路肩处根据护栏立柱位置分别采用 A 型、B 型及 C 型三种透水混凝土砖。

2、透水混凝土砖共采用红色、褐色及深灰色三种颜色，沿道路纵向每五公里变换一次颜色。透水混凝土砖大面积施工前应先进行砖块铺筑试验，试验段长度不小于 200 米，根据试验段的铺设效果最终确定混凝土砖的色彩。

3、砖底均铺设 M7.5 水泥砂浆找平层，砖块间距 1cm，采用水泥砂浆填充。

（二）技术要求

1、透水砖采用 C30 混凝土预制，抗折强度不小于 4MPa，防滑性能指标 BPN≥65，透水系数≥2*10⁻² (cm/s)；

2、水泥砂浆中采用的水泥、砂、水应符合下列规定：

1) 应采用 42.5 级以上硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和矿渣硅酸盐水泥。

2) 宜用质地坚硬、干净的粗砂或中砂，含泥量应小于 5%。

3) 搅拌用水应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63 的规定。宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，PH 值宜为 6～8。

3、透水混凝土砖使用前需进行出厂检验和型式检验，检验方法依据《GBT25993-2010 透水路面砖和透水路面板》相关规定执行。

十、施工中环境保护措施

（一）水污染防治

1、施工期管理措施

（1）工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品、粉煤灰、水泥、砂、石料等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在水体附近，以免随雨水冲入水体造成污染。并将此条款列入工程验收条件之一。

（2）施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设蓬盖，以减少雨水冲刷造成污染。在地表水体、农灌渠道主渠 300m 范围内严禁设立料场、废弃物堆放场、施工营地等临时工程。禁止直接向地表水体或沟谷倾倒施工废水、废料、废土石方及其它建筑垃圾。

（3）尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑，冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。施工机械严格检查，防止油料泄漏。机械维修过程中产生的少量残油全部分类回收并储存，施工结束后可集中出售给有关废油回收企业。

2、施工期生活污水处理措施

（1）施工营地的各种废水严禁直接排入自然受纳水体。

（2）施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水量。

（3）在各工程营地区修建防渗旱厕对施工期生活污水进行收集后定期委托环卫部门清吸，处理后的废水用作施工场地洒水降尘，禁止排入附近地表水域或人工水渠。

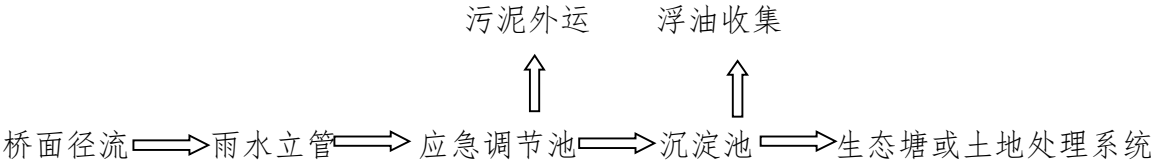
（4）对于洗涤污水等生活污水可设置防渗沉淀池处理，污水集中排至池中，经沉淀后用于拌和站场区、施工便道降尘用水。施工单位需要建设施工临时住房，应将施工营地尽量安排在立交区永久征地范围内。

3、桥梁施工环境保护措施

（1）对路线以桥梁型式跨既有河道及高速公路时，采取桥面径流污水处理应急系统，有效避免对水体的污染，并起到风险事故应急的作用。其中桥面径流收集系统纳入主体设计；径流应急处理系统纳入环保专项设计，主要采取应急池+沉淀池措施进行水环境污染防治。雨天如在桥面发生危化品泄露，在现阶段条件下，将泄露的危化品与桥面雨水径流分别收集的难度较大，可行性较小，事故情况下只能将二者混合收集、合并处理，故桥面径流应急处理系统设计必须将桥面雨水径流、危化品泄露两种极端情况统筹综合考虑。

高速公路桥面径流尤其是初期雨水，污染物含量较高，并有以下显著特点：1、初期径流中的污染负荷约占整场降雨的 80%，初始冲刷效应明显；2、悬浮物质和泥沙含量较高，有机物含量较少，可生化性较差，BOD/COD 仅为 0.05～0.2；3、SS、COD、TN、TP 为主要的污染控制对象，且 SS 分别与 COD、TN、TP 呈现较密切的线性相关性，经过长时间沉淀可去除大部分污染物。

通常情况下，桥面径流经应急储存沉淀池，再后置处理单元。如根据川、渝地区相关案例，桥面径流应急处理系统工艺流程为：



（2）桥梁施工机械严禁漏油，严禁化学品洒落水体。桥梁基础施工挖出的泥渣、废水、

经泥沙池沉降，禁止随意弃入沟道。

（3）桥梁施工过程中，做好施工机械的维修和保养工作，防止油料泄漏污染水体。

（4）桥梁施工期必须加强管理，禁止生活垃圾和油污染物进入水体或洒落入沟道。桥梁下部构造及防护基础工程的实施避开雨季，从基坑开挖的钻渣应运至陆上处置，禁止随意弃于沟道。在桥梁施工区开挖沉淀池，将钻渣及泥浆排入沉淀池沉淀后晾晒，沉淀池大小根据具体桥墩钻孔工程量确定，晾晒后的钻渣能利用的尽量利用，不能利用的运至陆上处置，严禁直接排入水体。桥梁施工结束后将沟道恢复原貌，防止沟道变形或造成新的冲刷。

（5）跨越水体桥墩下部结构施工主要采用袋装沙土工布防渗围堰沉井施工工艺，基坑开挖应避免长时间暴露，及时采取保护措施，做好雨水或山洪的截流及疏导工作。根据季节性河流特点，桥梁基础施工尽量避开汛期，桥梁施工中产生的弃渣及时运出，合理利用，使其不影响河道行洪；浇筑时混凝土拌料场集中布设；临时防护工程拆除后，及时清理现场，回填、整平、压实。

（二）大气环境污染防治

1.工程施工前，须制定工地扬尘控制方案，采用分段施工方式，运输道路应碾实压平，各标段的施工承包单位应配置洒水车，对沿线施工便道和进出堆场的道路经常洒水（主要在夏季和秋季的干燥天气），特别在经过村庄、学校地区要加强洒水密度和强度，洒水次数以保证地面不宜扬尘为度。

2、易撒落散装物料在装卸、使用、运输、转运和临时存放等过程中，必须采取防风遮盖措施，以减少扬尘。对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装。石灰、细砂等物料注意在运输时要压实，填装高度禁止超过车斗防护栏。散装水泥运输采用水泥槽罐车。

3、筑路材料堆放地点应选在环境敏感点下风向，距离敏感点至少在 300m 以上，最好采取加盖蓬布等措施，必要时在堆料表面掺和外加剂或喷洒润滑剂使物料稳定，使起尘量降到最小。

4、沥青拌和站的位置不得选在敏感点的上风向，距离最近村庄应在 300m 以外上。合理安排全线拌和站的位置，尽量集中设置以减少占地。本工程沥青拌和宜采用先进的封闭式厂拌方式，使用先进的搅拌设备，并配备除尘设备、沥青烟净化和排放设施，使沥青烟对环境造成的影响降到最低。拌和站的工作人员，应配备口罩、风镜等必要的防护措施，并实行轮班制。

（5）严禁在大风条件下进行易起尘的施工作业。

（三）声环境污染防治

1、施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工

机械和工艺，固定强噪声源应考虑加装隔声罩（如发电机等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

2、施工营地、料场、预制场地应尽量远离环境敏感点 200m 以外，减少施工时噪声对其影响；施工便道应远离集中居住区，施工便道附近有敏感点时，夜间应停止运输施工材料。

3、加强施工管理，合理安排施工活动，减少施工噪声影响时间，避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用。

4、在路线近距离有居民区的路段施工，若监测超标，须采取措施，降低施工对敏感点的噪声影响。

5、敏感点附近运输道路交通高峰时段应停止或减少施工运输车辆运行，以减少运输交通噪声的影响，施工运输车辆进出场地安排在远离居民区一侧。

6、在路线近距内有居民区的路段，强噪声施工机械（装载机、振捣器、冲击式锯机等）夜间（22:00~6:00）停止施工作业，在距敏感点 50 米内施工时，可在靠近敏感点一侧建临时工房。

7、在路线近距离内有居民区的路段，高噪声施工机械运行尽量避开居民休息时间，尤其是打桩等强噪声、强震动作业应严格禁止在夜间施工，固定使用的机械应安置在居民点 150 米以外的场地；选用低噪音或带隔声、消声装置的机械设备，平时注意机械维修保养。

（四）固体废物

施工期固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾部分用于施工营地和临时占地中场地平整，其余固体废物及生活垃圾集中收集后经堆肥处理或运送至沿线区县城市垃圾处理场集中处理。

（五）文物保护

施工单位应加强管理，发现文物应立即保护现场，并及时向文物局报告及配合文物考古发掘与保护工作，确保地下文物安全以保障工程顺利施工。

编写：柳冠宇

审核：李中书

复核：冯真

审定：魏彬

本 册 目 录

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKLH2 标两阶段施工图设计

第 1 页 共 1 页

序号	图 表 名 称	图 号	页数	备注
1	第八篇 环境保护与景观设计			
2	环境保护说明书	S8-1-1	18	
3	声环境保护设计说明书	S8-1-2-1	1	
4	声环境防治工程数量表	S8-1-2-2	1	
5	声屏障材料性能指标表	S8-1-2-2	1	
6	声屏障单元主要工程数量表	S8-1-2-3	1	
7	声屏障结构设计图	S8-1-2-5 ~ S8-1-2-15	11	
8	声屏障平面布置图	S8-1-3-1 ~ S8-1-3-17	17	
9	环保工程（水污染）数量汇总表	S8-1-4-1	1	
10	水环境污染防治工程数量表	S8-1-4-2	1	
11	污水处理池平面布置图	S8-1-4-3 ~ S8-1-4-13	11	
12	透水混凝土砖工程数量表	S8-1-5-1	1	
13	透水混凝土砖设计图	S8-1-5-2	4	
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

序号	图 表 名 称	图 号	页数	备注
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

声屏障设计说明

一、设计范围：

本设计为重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKTJ2标两阶段施工图设计。

二、设计依据

- （1）《重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）工程可行性研究报告》（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司，2020年5月）；
- （2）《重庆市发展和改革委员会关于梁平至开江高速公路重庆段项目可行性研究报告的批复》（渝发改交通〔2020〕1102号，2020年7月24日）；
- （3）《梁平至开江高速公路（重庆段）初步设计咨询审查报告》（中国公路工程咨询集团有限公司，2020年8月）
- （4）《梁平至开江高速公路（重庆段）两阶段初步设计文件》修编版文件（四川省公路规划勘察设计研究院有限公司、重庆路威土木工程设计有限公司，2020年10月）；
- （5）《梁平至开江高速公路（重庆段）环 境影响报告书》（招商局重庆交通科研设计院有限公司，2020年12月）。

三、设计规范

- （一）《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T 90-2004）
- （二）《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）
- （三）《公路声屏障材料技术要求和检测方法》（JT/T 646-2016）
- （四）《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2000）
- （五）《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2018）
- （六）《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）
- （七）《钢结构设计标准》（GB50017-2017）
- （八）《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- （九）《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015）
- （十）《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- （十一）《钢结构高强螺栓连接技术规程》（JGJ82-2011）
- （十二）《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）
- （十三）《城市道路声屏障》（09MR603）

四、 设计技术参数

- （一）设计速度:主线设计速度：100 km/h。
- （二）基本风压 $\leq 0.35\text{KN/m}^2$
- （三）设计使用年限：主体结构的设计使用年限为50年，吸声材料设计使用年限不小于15年，结构安全等级为二级。
- （四）抗震设防烈度7度。

五、材料

- （一）混凝土：钢筋混凝土地梁及钢筋混凝土基础，混凝土强度等级为C30。
- （二）钢筋：HPB300钢筋应满足《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》（GB/T1499.1-2017）的规定及设计要求，HRB400钢筋应满足《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》（GB/T1499.2-2018）的规定及设计要求。
- H型钢采用Q235-B级，质量标准按《热轧H型钢和部分T型钢》（GB/T11263-2017），H型钢底板和预埋钢板材质为Q235-B级，其性能应符合国家标准《碳素结构钢》（GB/T700-2006）的规定。外露钢构件应采取热镀锌防腐，防腐年限应满足20年的使用寿命。
- （四）吸声板：声屏障吸声板采用各类金属板（含微孔、穿孔板），其性能指标见表1。
- 公路路基段声屏障立面高3m，安装在公路边坡坡角上；高架段声屏障立面高2m，安装在护栏位置。路基段、桥梁段规格：1960×500×80mm。
- （五）透明隔音板：采用 12mm 厚PC板,其性能指标见表 2。
- （六）橡胶条：三元乙丙橡胶，橡胶必须抗老化，使用期内保持消音特性，保证位置稳定，功能完好，其性能指标见表3。
- （七）螺栓、螺母和垫圈：高强螺栓性能等级为8.8级，应符合《钢结构高强度大六角头螺

栓》（GB/T1228-2006），螺栓及平垫圈材质为45#钢，螺母应符合《钢结构用高强度大六角螺母》（GB/T1229-2006），垫圈应符合《钢结构用高强度垫圈》（GB/T1230-2006）的规定，普通螺栓应符合现行国家标准《六角螺栓》（GB/T5782-2000）的规定。

（八）橡胶条：三元乙丙橡胶，橡胶必须抗老化，使用期内保持消音特性，保证位置稳定，功能完好。

（九）焊接材料应与主体构件力学性能相匹配，并应符合现行国家相关标准的规定：

- （1）焊条应符合《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117-2012、《热强钢焊条》GB/T5118-2012的要求。
- （2）焊丝应符合《融化焊用钢丝》GB/T14957-1994、《气体保护电弧焊用碳钢、低碳合金钢焊丝》GB/T8110-2008及《碳钢药芯焊丝》GB/T10045-2001、《低合金钢药芯焊丝》GB/T17493-2008的要求。
- （十）声屏障板材及橡胶性能指标详见材料性能表。

六、声屏障安装要求：

- （一）声屏障立柱、单元板安装前应做好以下复核、检验工作：
- （1）预埋螺栓外露部分是否满足设计要求（弯曲变形、螺牙损坏、长度等）。
- （2）基础混凝土强度等级是否达到C30设计要求。
- （3）预埋螺栓位置、立柱中心间距是否满足要求。
- （二）安装前原材料及成品板材出厂检验报告和产品合格证是否完整齐全；成品板材的宽度、高度、厚度尺寸误差是否在控制要求范围内；
- （三）成品板材、钢材外观、防腐层是否平整、光洁，无变形、皱皮、变形及破损等缺陷。
- （四）立柱与底板焊接应在工厂内完成。
- （五）板材与板材、板材与基础的连接缝应密实，不得留有缝隙。
- （六）声屏障通透隔声板安装完毕后，对通透隔声板底部进行密封。

七、施工注意事项

- （一）各工序应按设计要求和施工规范进行质量控制，每道工序完成后应进行检验，质量检查，质量检查记录、质量证明文件等资料应完整、齐全。
- （二）施工组织应考虑与路基、桥梁等主体工程的相关接口、工序要求。
- （三）用于防腐的热浸锌后涂塑应在工厂内完成。
- （四）H型钢与钢板的焊接采用直角满焊，应完全焊透，焊缝采用连续施焊，不得有未熔化、未焊透、气孔、裂纹、烧透等焊接缺陷，焊缝质量级别为二级。
- （五）路基、桥梁声屏障连接处采用顺接。
- （六）未尽事宜详见各类有关工程施工及验收规范的规定。

八、声屏障运营期间要求

- （一）运营期间应将声屏障维护纳入日常检修作业范围，定期巡查检查声屏障单元板及螺栓连接牢固程度；声屏障表面是否出现裂缝；声屏障单元板与单元板之间、声屏障单元板与H型钢立柱之间是否出现松动；若发现上述问题应及时进行处理。
- （二）每半年到一年定期对下述构件进行维修和更换
- （1）连接H型钢立柱的螺栓应定期紧固，保证型钢柱与基础的牢固连接。
- （2）H型钢立柱、螺栓及三角支撑应定期除锈并进行防腐处理，满足各构件使用强度的要求。
- （3）对声屏障单元板破裂及橡胶件等接近使用寿命的应及时进行更换。
- （4）主体结构超过设计使用年限后，运营单位应及时向上一级部门汇报，会同具有相应设计资质的单位现场检查和设计验算。以确保结构的安全，必要可根据现场实际情况重新进行计算。

九、其它要求

本图未详尽之处可参见国标图集《城市道路声屏障》（09MR603）之相关规定。



中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
（重庆段）LKTJ2标

声环境保护设计说明

设计阶段

施工图

图 号

S8-1-2-1

审 定

复核

设计

审核

比例尺

/

日 期

2022. 12

审 核

设计

审核

序号	敏感点名称	敏感点起讫里程		与线路位置关系			线路形式	降噪措施起讫里程		3m路基声屏障(m)	2m桥梁声屏障（m）	隔声窗（ m² ）
		起始里程	终止里程	位置	与中线距离	与路高差		起始里程	终止里程			
1	凤凰村汤家院子	K24+040	K24+120	左侧	25	1	路基	K24+040	K24+120	80		
2	凤凰村悟宿小学	K23+940	K24+200	右侧	30	1	路基	K24+040	K24+120	80		
3	新益村倒石桥	K26+150	K26+230	左侧	25	-8	桥梁	K26+150	K26+230		80	
4		K26+130	K26+250	右侧	25	-10	桥梁	K26+130	K26+250		120	
5	长久村高板桥	K27+510	K27+680	右侧	25	-4	路基	K27+510	K27+680	170		
6	长久村蒋家坝	K29+450	K29+660	左侧	25	-2	路基	K29+450	K29+660	210		
7	长久村碓窝冲	K30+230	K30+370	左侧	62	0	路基	K30+230	K30+370	140		
8	河源村钱家庙	K32+300	K32+030	左侧	20	-4	路基	K32+300	K32+030	30		
9		K32+030	K32+100		59	-4	桥梁	K32+030	K32+100		70	
10	河源村豇豆湾	K33+170	K33+230	左侧	30	11	路基	K33+170	K33+230			20
11		K33+170	K33+230	右侧	40	5	路基	K33+170	K33+230	60		
12	河源村石梯子	K34+300	K34+360	左侧	45	-2	路基	K34+300	K34+360			40
13	明亮村徐家院子	K34+810	K35+000	右侧	30	3	路基	K34+810	K35+000	190		
14	明亮村游家坝	K36+500	K36+560	左侧	65	-2	路基	K36+500	K36+560	60		
15		K36+610	K36+800	左侧	65	-2	桥梁	K36+610	K36+800		190	
16	五福村卢家桥	K38+710	K38+870	左侧	80	-12	桥梁	K38+710	K38+870		160	
17	高升村严家院子	K39+890	K39+990	右侧	30	-2	路基	K39+890	K39+990	100		
18		K40+730	K40+990	右侧	25	-4	路基	K40+730	K40+990	260		
19	三河村蒋家堰口	K40+990	K41+120	左侧	60	-4	桥梁	K40+990	K41+120		130	
20		K41+120	K41+200		25	-4	路基	K41+120	K41+200	80		
21	万炉村灰坝子	K42+110	K42+270	右侧	25	-11	路基	K42+110	K42+270	160		
22		K42+270	K42+340	右侧	55	-11	桥梁	K42+270	K42+340		70	
23	万炉村花生包	K43+050	K43+470	左侧	25	3	路基	K43+050	K43+470	420		
24		K43+000	K43+190	右侧	25	0	路基	K43+000	K43+190	190		
25	永兴村白地坝	K44+000	K44+150	左侧	40	-5	桥梁	K44+000	K44+150		150	
26	永兴村永兴场	K44+900	K44+980	左侧	60	-1	路基	K44+900	K44+980	80		
								合计		2310	970	60



表1 吸声板的性能指标

编 号	名 称	性 能 指 标
1	降噪系数	≥0.6
2	隔声量	≥26dB
3	面密度	≤30kg/m ²
4	扰度	标准荷载作用下最大扰度≤L/600（L为吸声板材长度）
5	防火性能	防火等级应满足《建筑材料及制品燃烧性能分级》（GB8624-2012）中规定的B1级及以上
6	耐候性	参考《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG149-2003,经80次高温（70℃）、淋水（15℃）循环和20次加热（50℃）、冷冻（-20℃）循环后，表面无裂纹、粉化、剥落现象.
7	使用年限	不低于15年
8	开孔率	≥30%

表2 透明隔音板的性能指标

编 号	名 称	性 能 指 标
1	隔声量（RW）	≥26dB
2	密度	≤1200kg/m ³
3	透光率	≥80%
4	拉伸强度	≥60MPa
5	弯曲强度	≥80MPa
6	弹性模量	≥2400MPa
7	断裂伸长率	≥90%
8	线性热膨胀系数	≤6.7(10 ⁻⁵ /℃)
9	软化温度	≥140℃
10	冲击强度	≥50KJ/ m ²
11	使用年限	≥15年

表3 橡胶性能指标

编号	名 称		性 能 指 标
1	硬度（邵尔A）/度		60±5
2	拉伸强度/MPa		≥10
3	拉断伸长率/%		≥300
4	撕裂强度/(kN/m)		≥25
5	压缩永久变形（100℃×24h, 25%）/%		≤45
6	热空气老化 （100℃×96h）	硬度变化（邵尔A）/度	0-10
		拉伸强度（%）	≥8
		拉断伸长率（%）	≥250
7	加热失重（100℃×168h）/%		<3
8	低温脆性（-50℃）		不裂
9	低温回缩温度/℃ （试样长度100mm，伸长率100%）	TR10	≤-40℃
		TR30	≤-30℃
		TR50	≤-20℃
		TR70	≤-10℃
10	臭氧老化[200x10，拉伸20%，（40±2）℃×96h]		无龟裂
11	拉伸疲劳永久变形/% （拉伸20%，频率0.1Hz，1000次，哑铃状试样I型）		≤8

表4 声屏障误差

编 号	项 目		允 许 偏 差
1	钢立柱和屏体安装 施工误差	高度	±20mm
2		立柱间距	±10mm
3		立柱垂直度	≤3mm/m
4		板材厚度	±2mm
5		板材宽度、高度、对角线	±10mm
6		金属屏体背面镀锌层厚度	不小于规定值
7	预埋螺栓	露出长度	0-10mm
		横、纵向偏差	±3mm



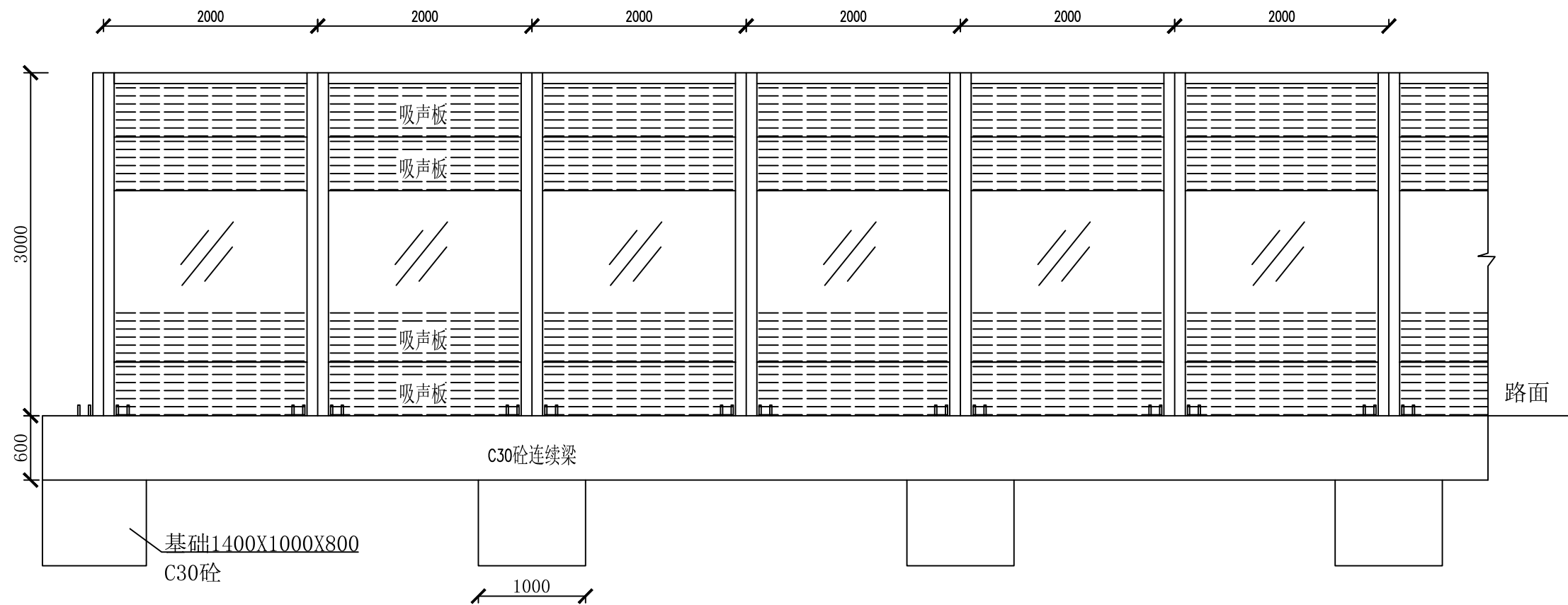
路基3m高声屏障单元工程主要数量表

类别	材 料 名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
上部 声 屏 障 单 元 (2m间距)	吸声板	1960×500×80	m ²	3.92	金属
	H型钢立柱	HW150×150	m	3	热轧H型钢镀锌
	加筋亚克力透明板（含窗框）	1000×1960×12	m ²	1.96	
	立柱底板	315×350×20	块	1	Q235-B
	预埋钢板	315×350×10	块	1	Q235-B
	U型螺栓	Φ20	套	4	8.8级
	U型钢扣板	150×60×3	m	2	
	铆 钉	Φ6	颗	4	
	橡 胶 垫		m	7	
	U型橡胶垫		m	7.92	
	螺栓（带螺母）	M12	套	26	
	角 钢	L56×36×3	m	7	
	弹性垫圈		个	8	
	薄 螺 母		个	24	8.8级
	后浇式重力砂浆		m ³	0.0041	
下部 基 础 单 元 (4m间距)	钢 筋	HRB400	kg	200	
	钢 筋	HPB300	kg	100	
	基 础	C30混凝土	m ³	2.08	
	混凝土垫层	C15混凝土	m ³	0.14	
	排水槽	C15混凝土	m ³	0.7	
	混凝土防冲刷板	C20混凝土	m ³	0.64	
	Φ100排水管	L=160cm	个	2	

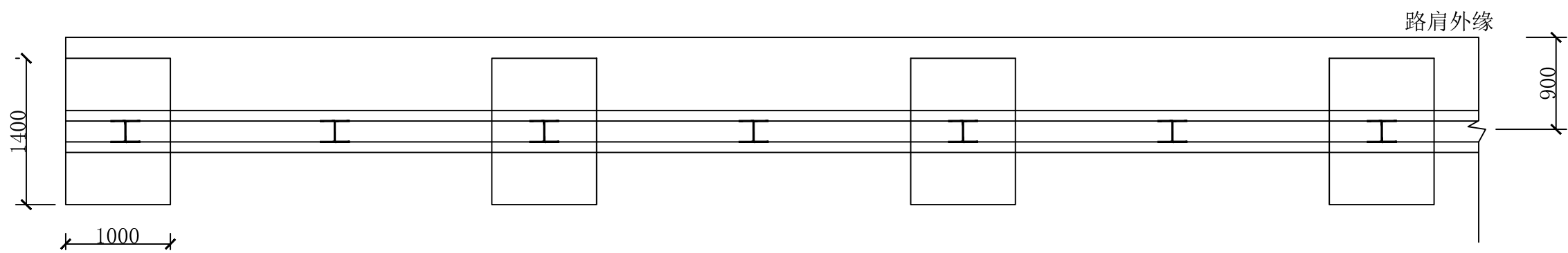
桥梁2m高声屏障单元工程主要数量表

材 料 名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
吸声板	1960×500×80	m ²	1.96	金属
H型钢立柱	HW125×125×6×9×2075	m	2.075	热轧H型钢镀锌
加筋亚克力透明板（含窗框）	1000×1960×12	m ²	1.96	
立柱底板	250×200×20	块	1	
预埋底板	250×200×10	块	1	
U型螺栓	Φ20	套	2	8.8级
U型钢扣板	125×60×3	m	2	
铆 钉	Φ6	颗	4	
橡 胶 垫		m	6	
U型橡胶垫		m	6	
弹簧卡片		个	12	
素混凝土		m ³	0.033	
弹性垫圈		个	4	
薄 螺 母		个	12	8.8级
后浇式重力砂浆		m ³	0.0036	
防脱落装置		套	1	



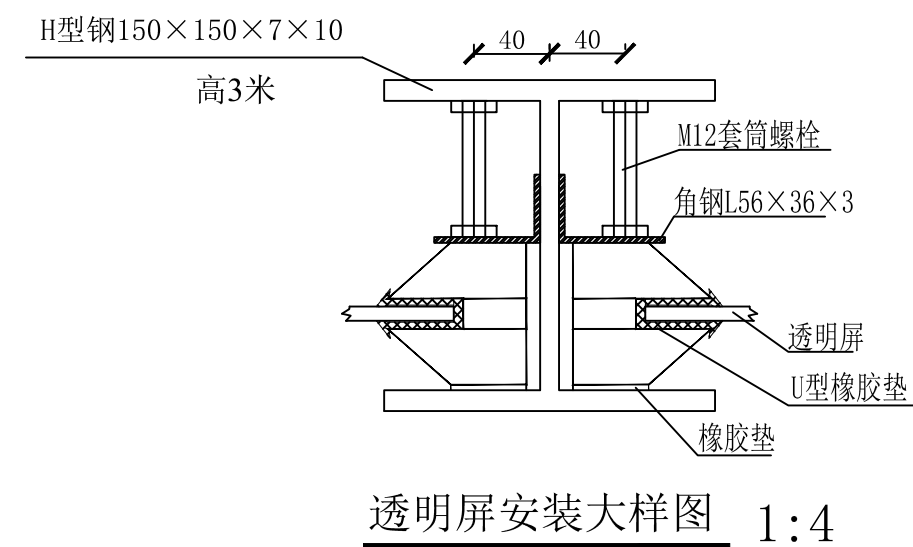
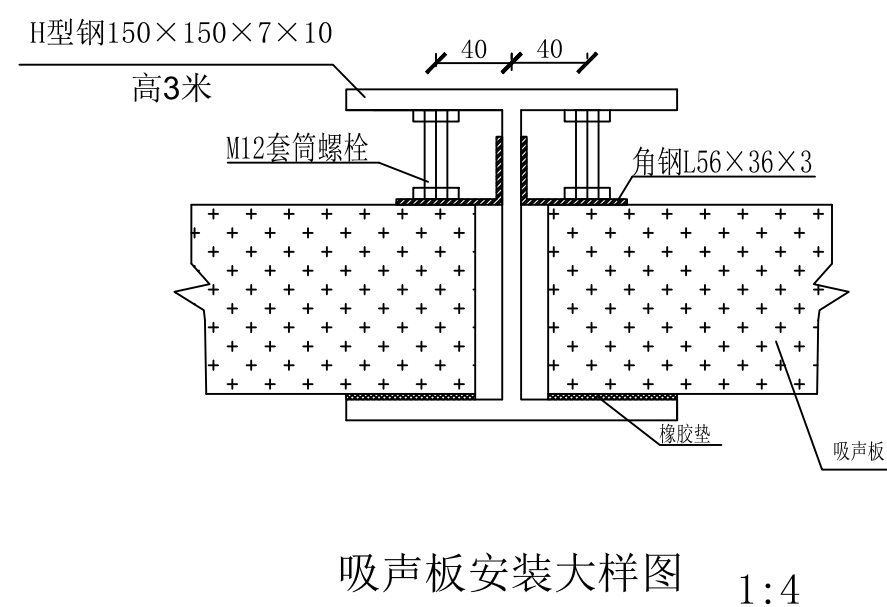
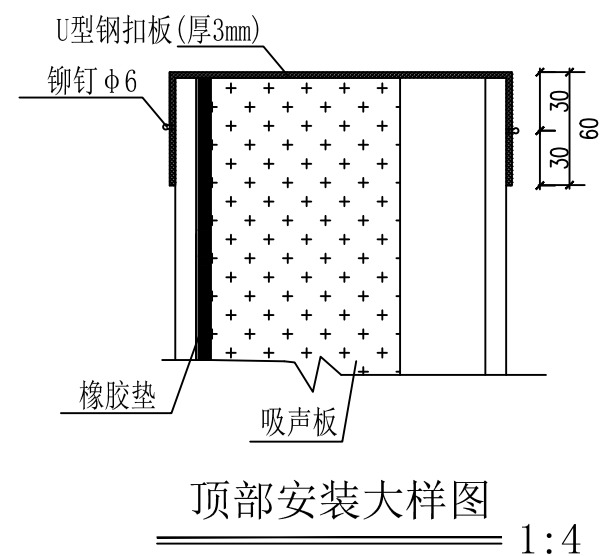
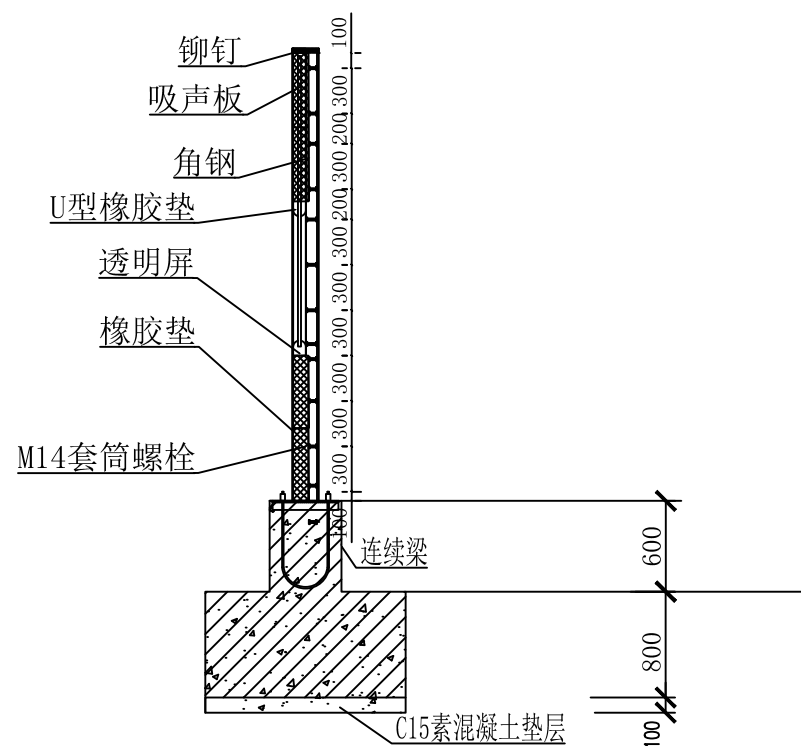
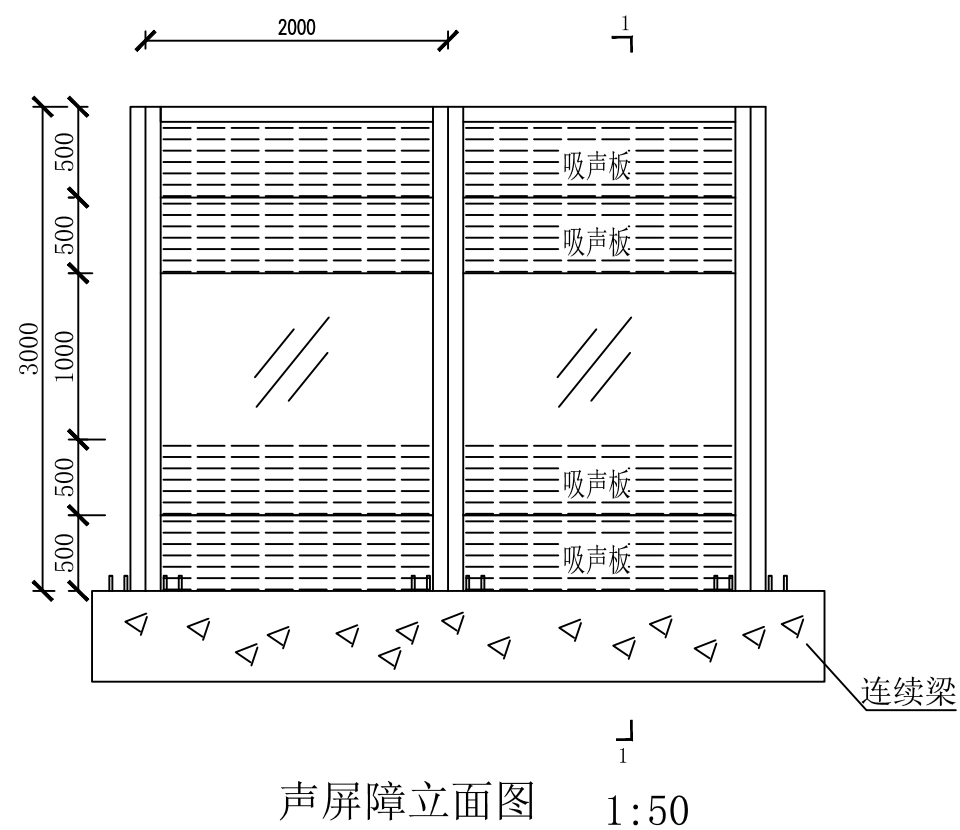


声屏障结构布置立面图 1:50

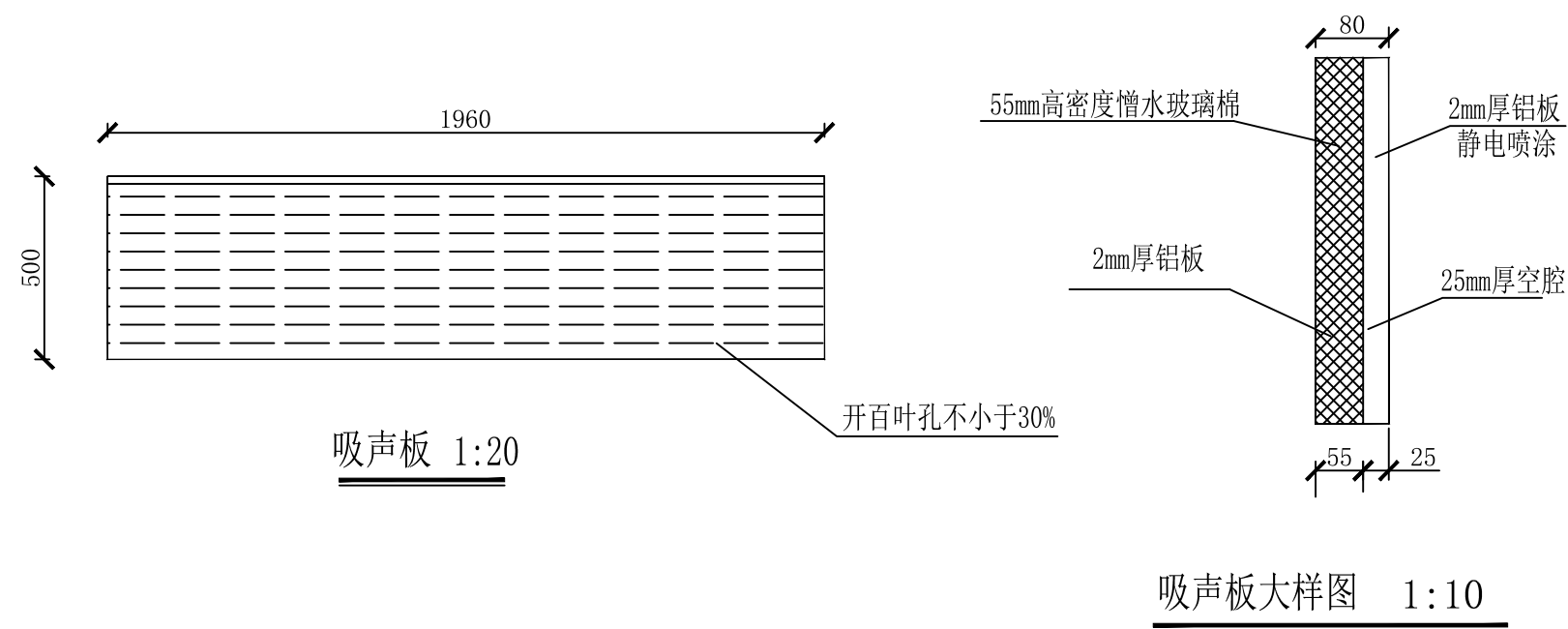
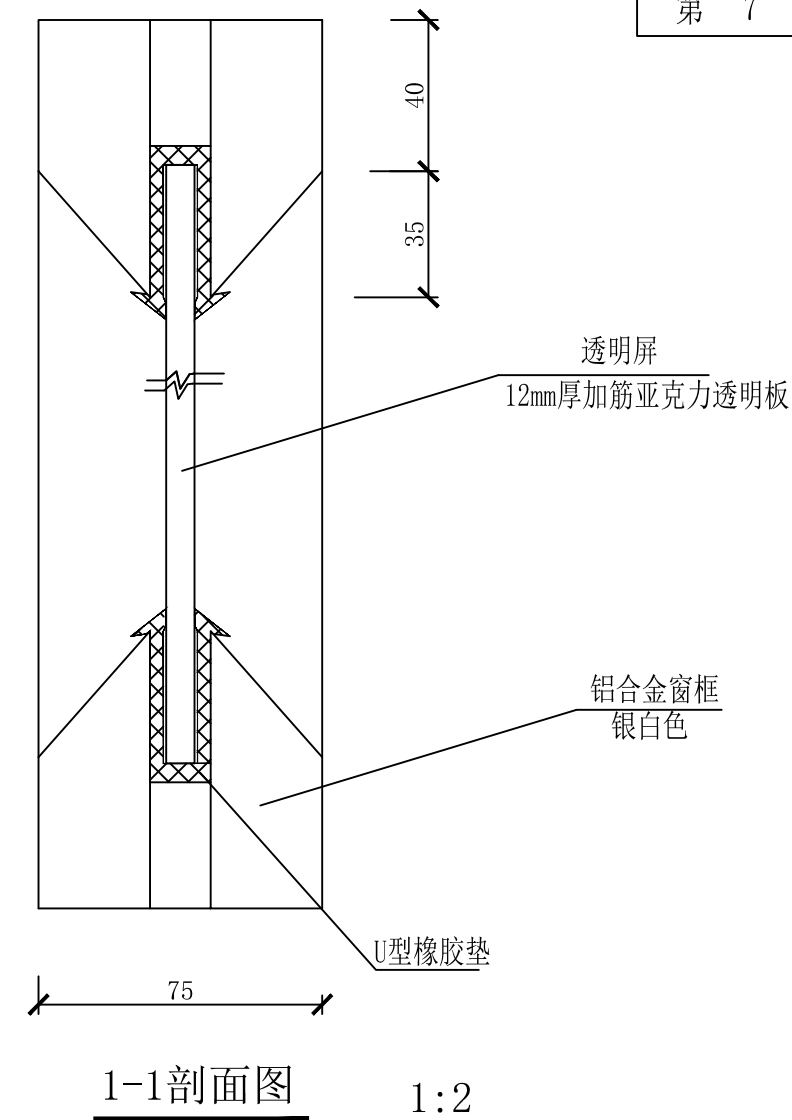
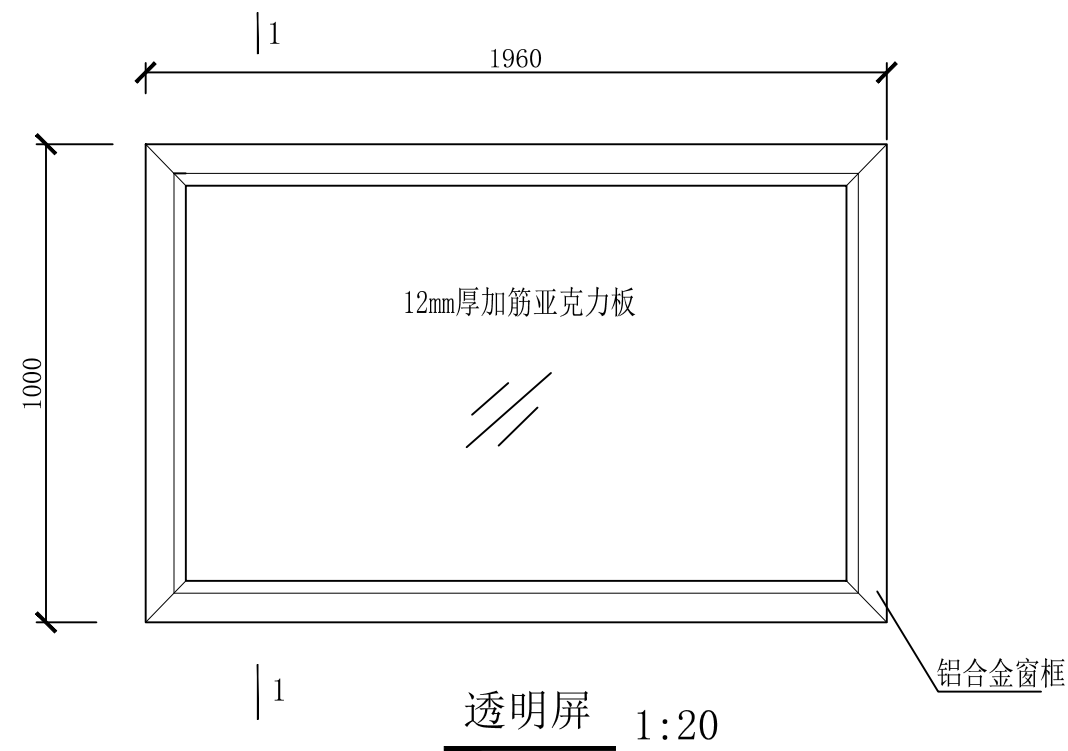


声屏障结构布置平面图 1:50

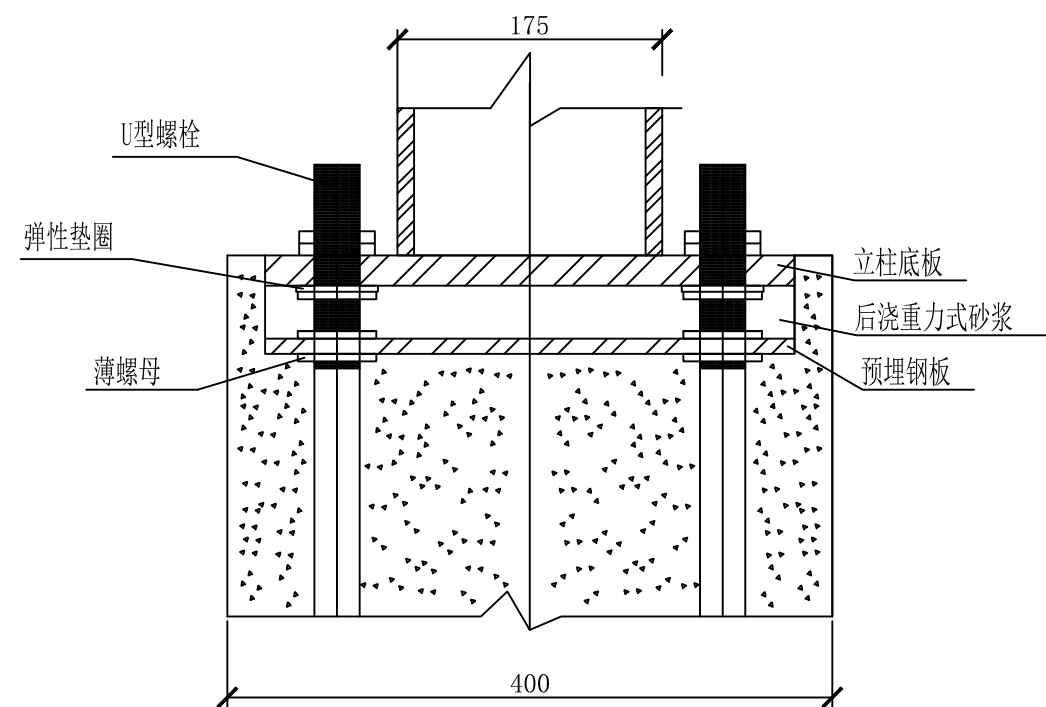
说明：
1. 本图尺寸单位为毫米。
2. 声屏障设置在路肩外0.9m，每隔4m浇注实体基础，基础上现浇连续梁，其上安装轻型声屏障。



说明:
1. 本图尺寸单位均以毫米。

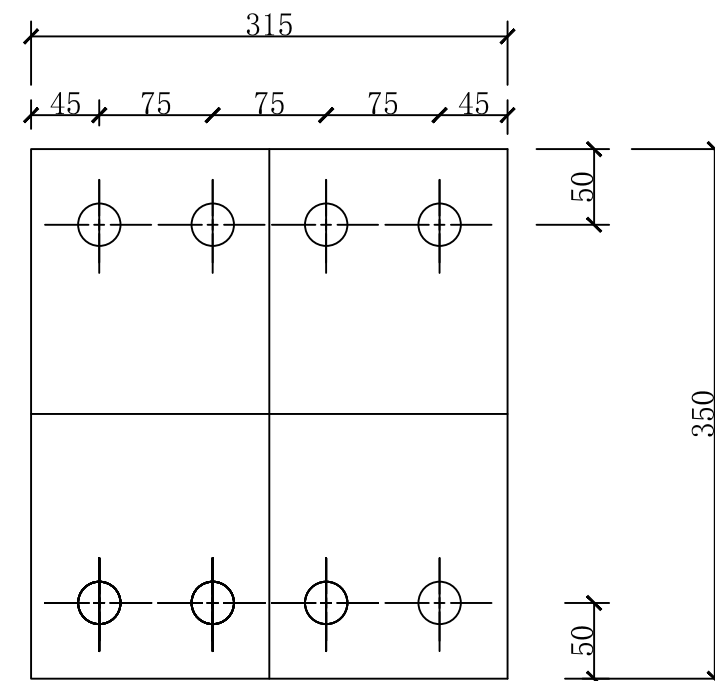


- 说明:
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. 铝合金窗边框的强度、刚度、稳定性、密闭性必须符合要求。
 3. 透明屏采用12mm厚加筋亚克力透明板。
 4. 金属吸声板采用榫卯结构拼接，确保接缝处不产生漏声，喷涂颜色应符合设计说明和效果图要求。



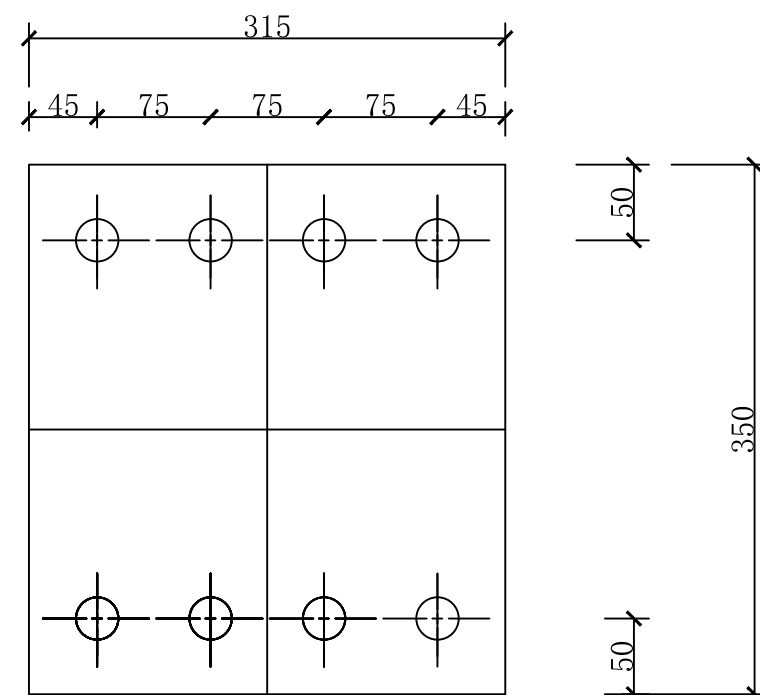
基础安装大样图

1:5



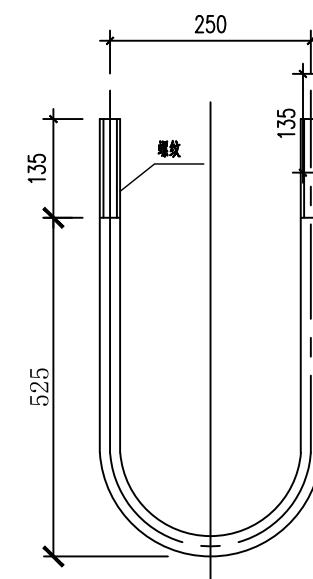
预埋钢板

1:5



立柱钢板

1:5



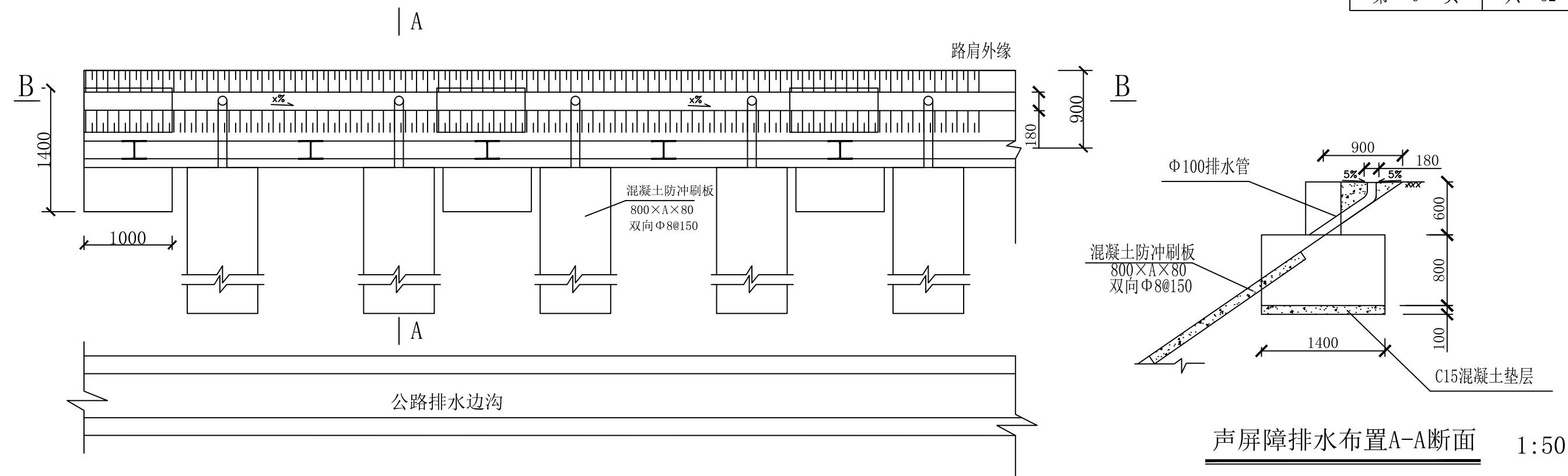
螺栓大样图

1:10

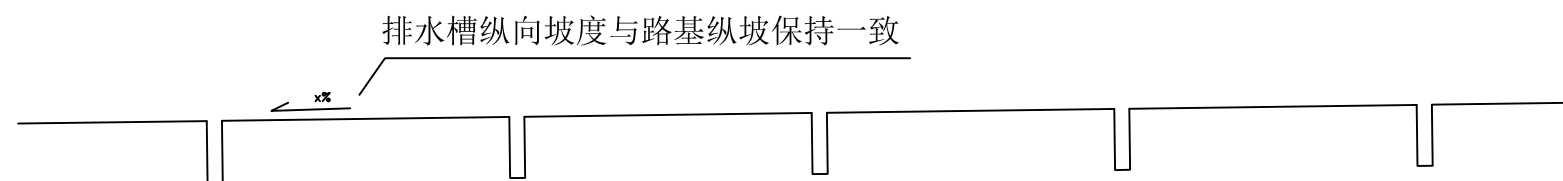
说明:

1. 本图尺寸单位均以毫米计。
2. H型钢与钢底板采用焊接连接，采用直角焊缝，四周满焊，焊缝高度不应小于8mm, 在工厂内完成。
3. 钢底板螺栓孔直径为预埋螺栓直径+2mm, 预埋螺栓外露部分应进行防腐处理。
4. 螺栓、螺母为成套产品，螺纹的加工精度等级为6级。





声屏障排水平面布置图 1:50

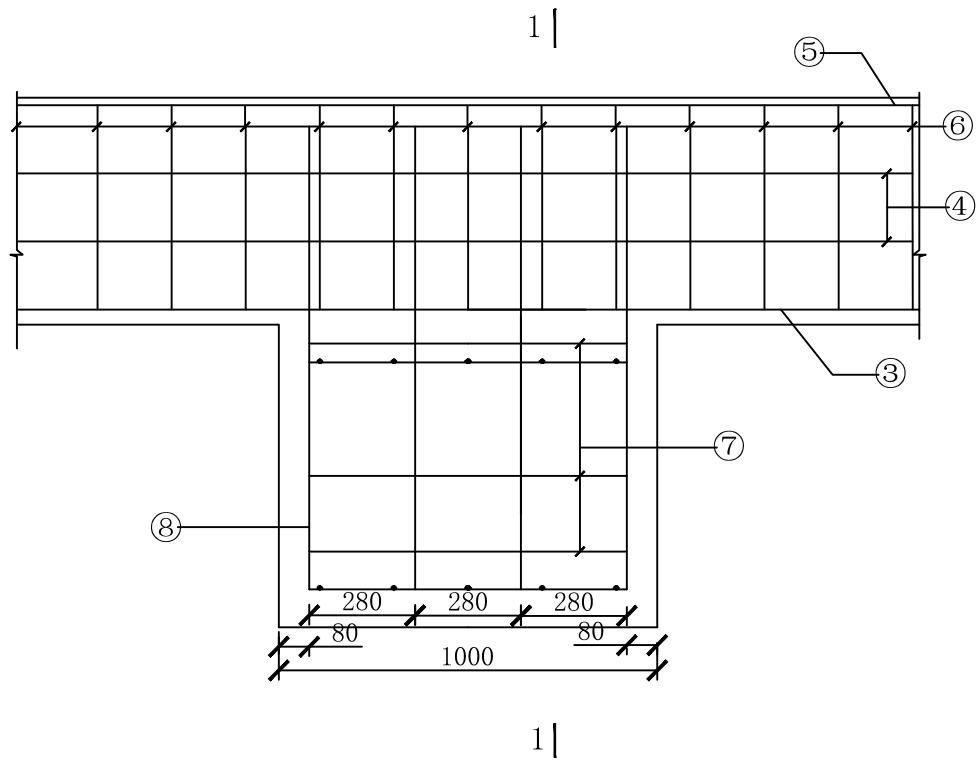


声屏障排水布置B-B断面 1:50

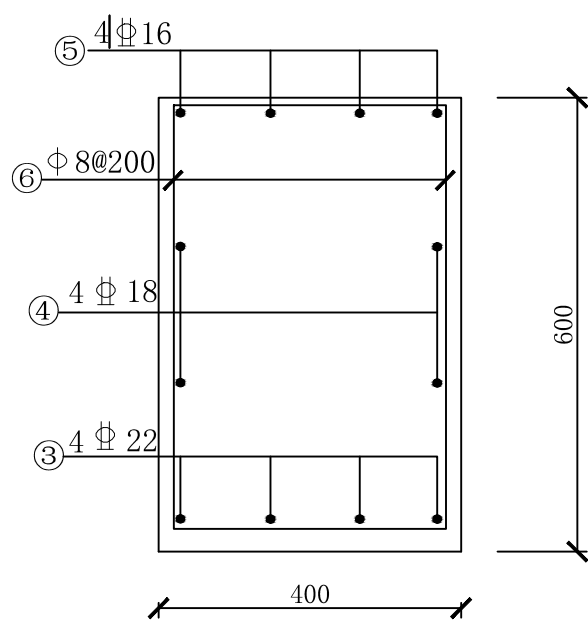
说明:

1. 本图尺寸单位均以毫米计。
2. 每隔2米在底部预埋1根直径100mm的PVC以导排积水，在PVC管进水端用透水土工布包扎防止堵塞。
3. 用C15素混凝土在连续梁与路肩之间的空隙构筑排水槽，排水槽横坡见图示，纵坡与声屏障所在路段的道路纵坡保持一致，以便排水畅通。
4. 混凝土基础及垫层采用直立开挖，基础尺寸为1400×1000×800，连续梁截面尺寸为400×600,；垫层、基础及连续梁均采用现浇施工，当混凝土强度达到规范要求后，及时按原型式恢复基础上下护坡。
5. 为防止排水管泄水对填方边坡产生冲刷破坏，在排水管出口对应的填方边坡上设置钢筋混凝土防冲刷板，板厚80mm,宽800mm,长度根据不同位置的填方坡长确定,混凝土防冲刷板涂抹防水砂浆，减小对路基边坡影响。

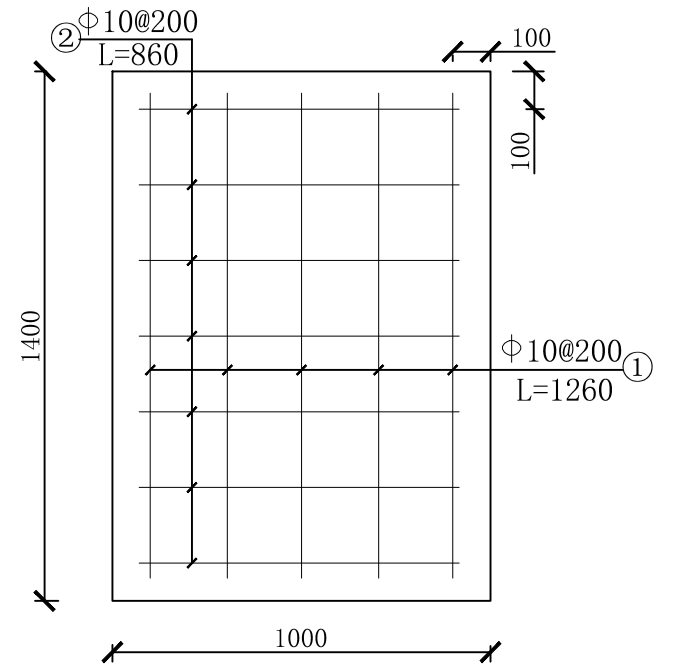




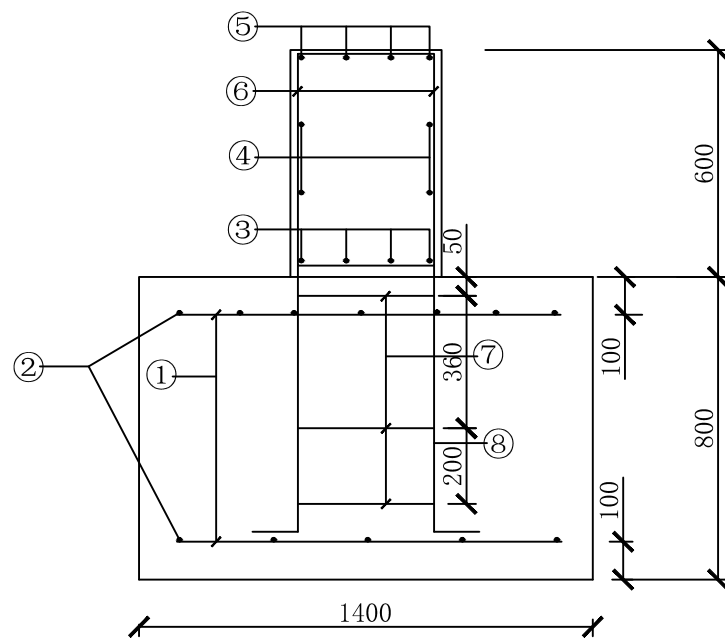
基础及连续梁单元配筋立面图 1:20



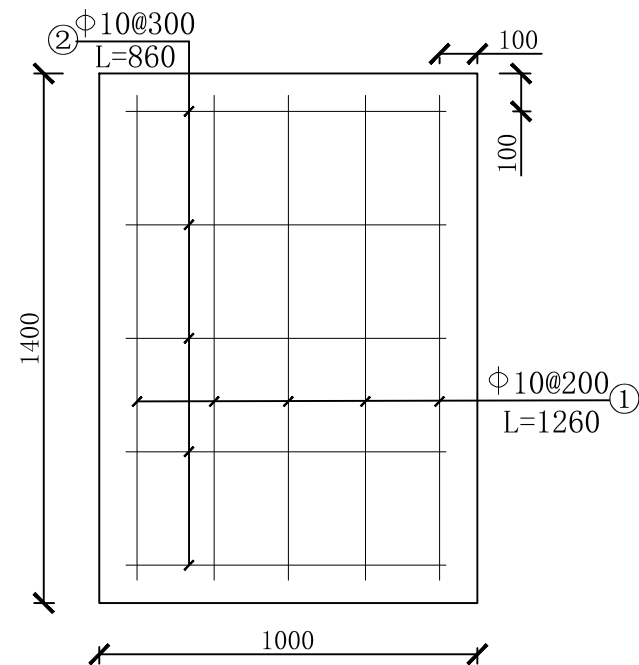
连续梁配筋图 1:20



基础顶面配筋图 1:20



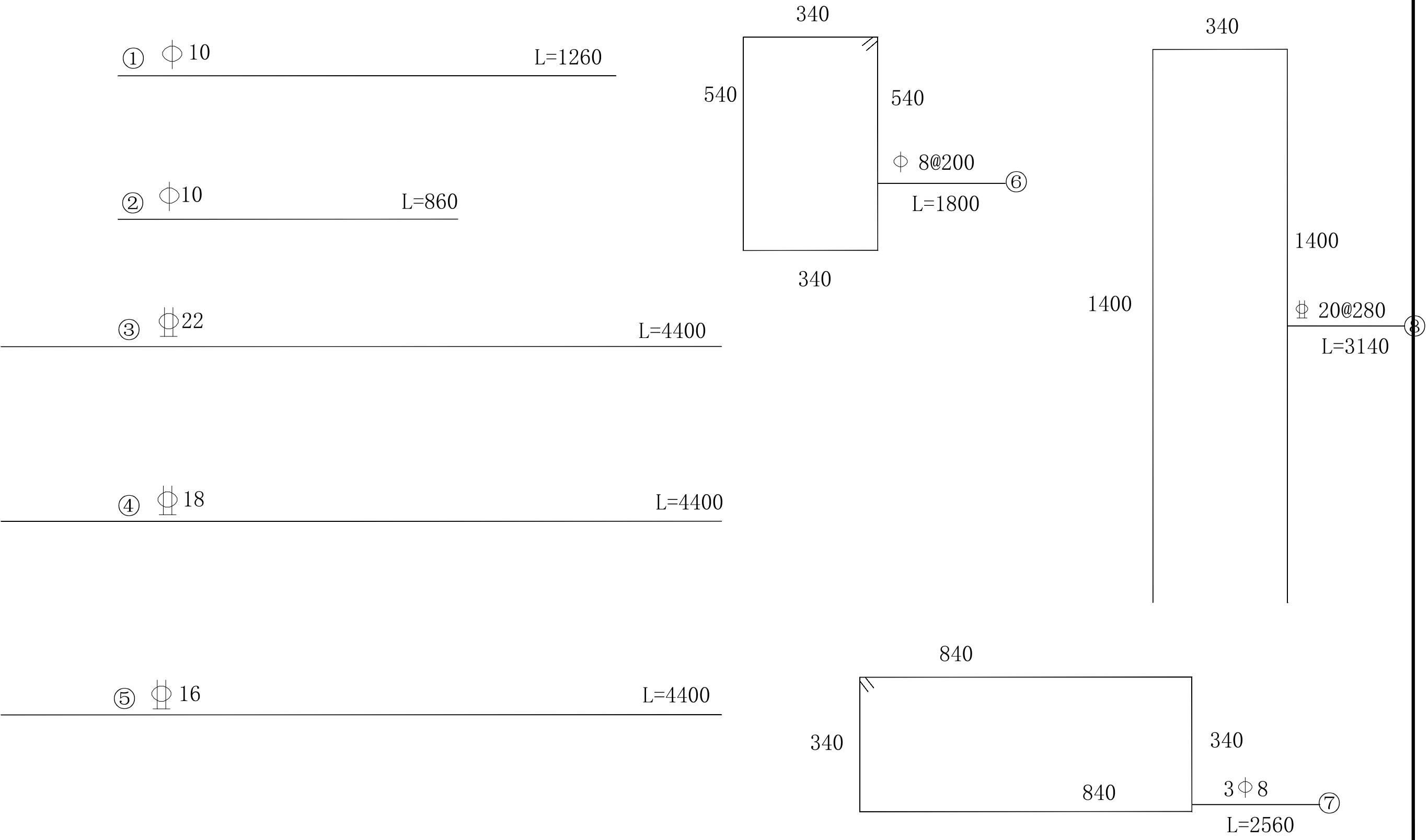
1-1 剖面图 1:20

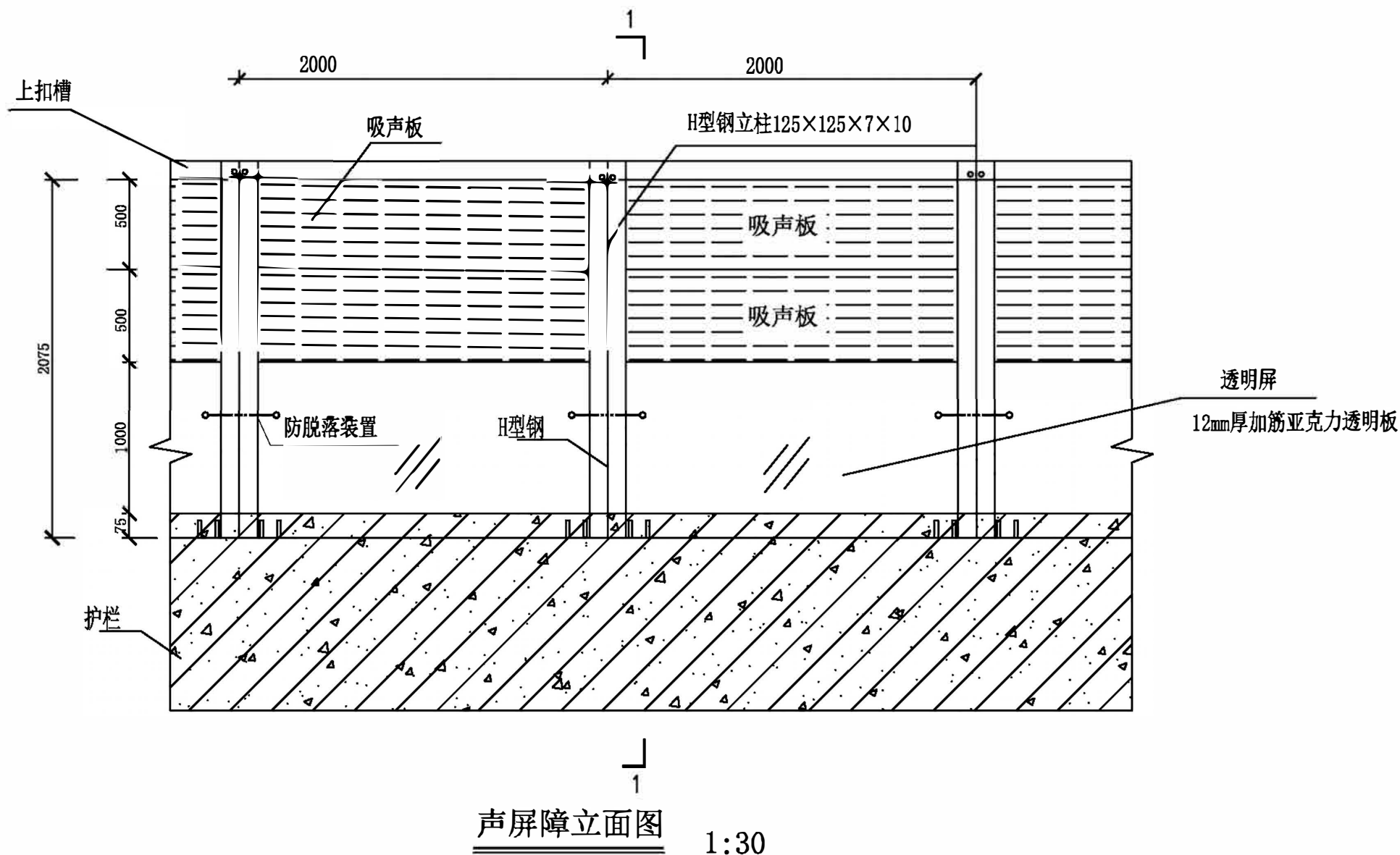


基础底面配筋图 1:20

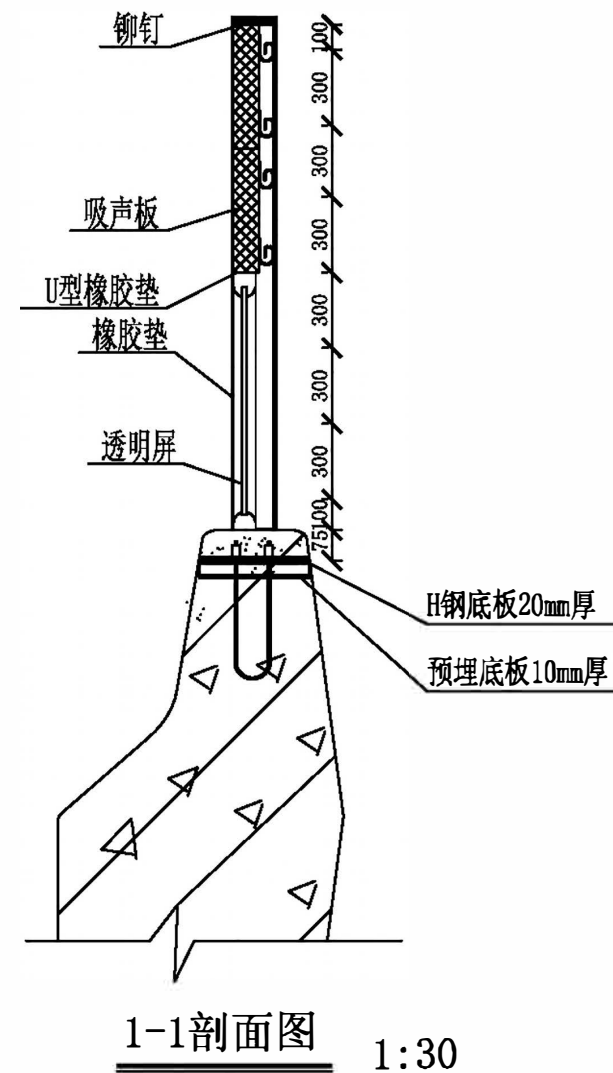
- 说明:
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. Φ 为 HPB300 级钢筋, Φ 为 HRB400 级钢筋。
 3. 基础和梁体砼为 C30, 梁体每隔 45m 在基础中央位置设置温度缝, 缝宽 15mm。
 4. 连续梁 3 号、4 号和 5 号主筋采用绑扎连接, 绑扎位置为单元连续梁中央。
 5. 8 号架立筋和 3、4、5 号筋采用细铁丝绑扎, 绑扎段长度应满足相关规范要求。







声屏障立面图 1:30

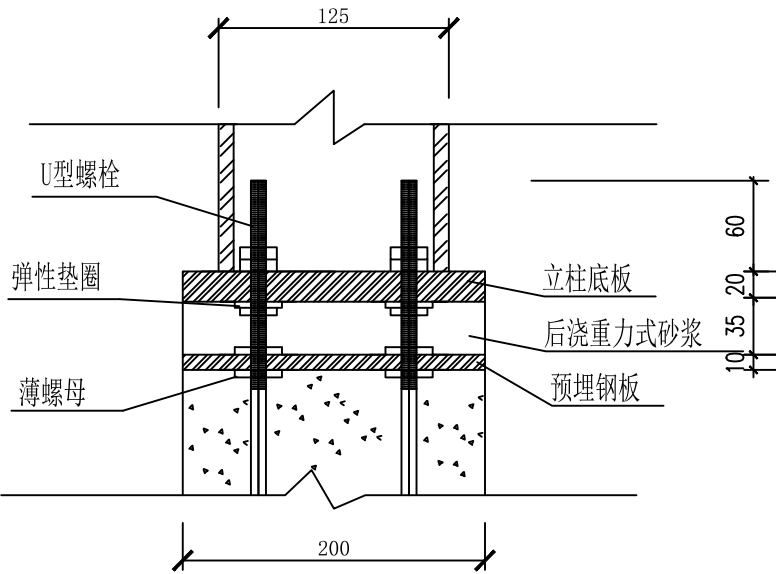


1-1剖面图 1:30

说明:

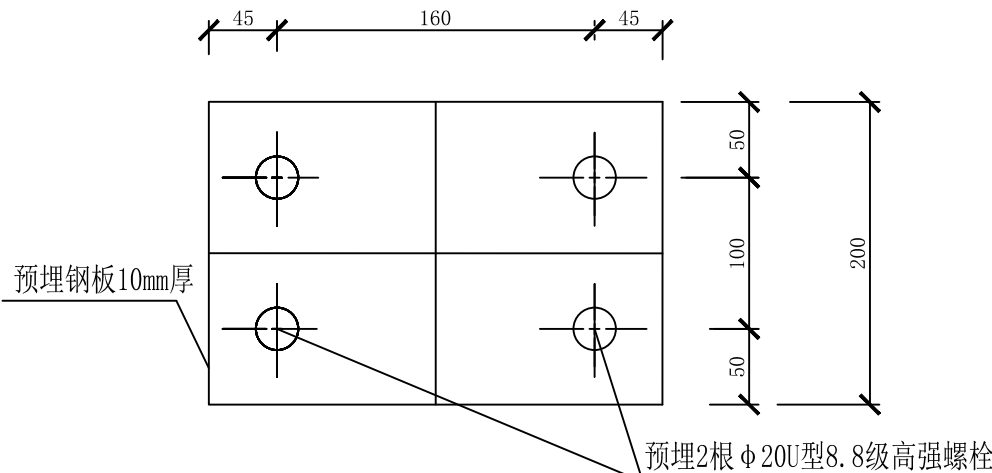
1. 本图适用于桥梁段, 图中尺寸均以mm为单位, 声屏障安装在桥梁防护墙上, 长度见平面图;
2. 立柱安装时候采用铅垂线控制垂直偏差, 不大于3mm/m;
3. 屏体与屏体之间的空隙不大于2mm, 否则应使用橡胶垫密封;
4. 钢构件需热浸镀锌处理, 镀锌层平均质量 $\geq 120\text{g/m}^2$; 镀锌后喷涂户外型聚酯粉末, 塑层厚度 $\geq 76\mu\text{m}$ 。





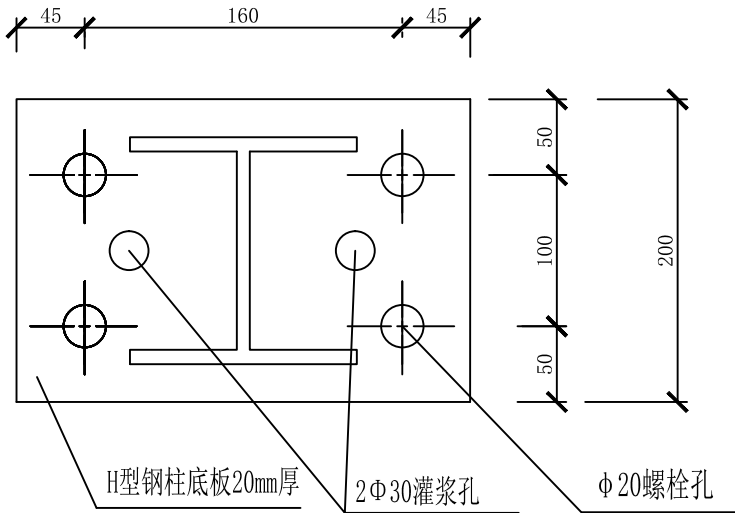
基础安装大样图

1:5



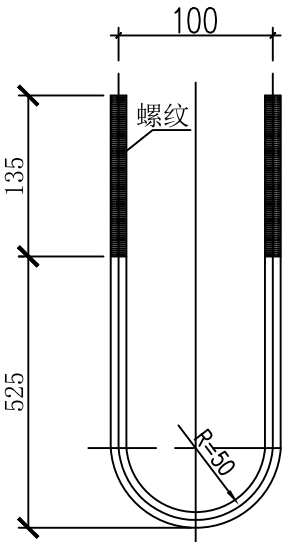
预埋钢板

1:5



立柱钢板

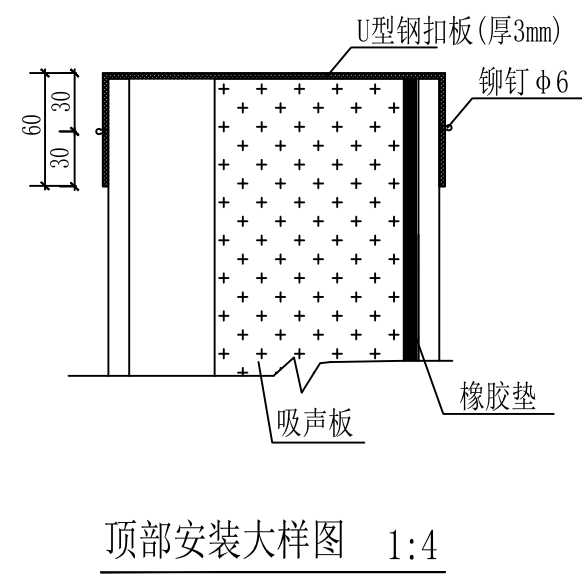
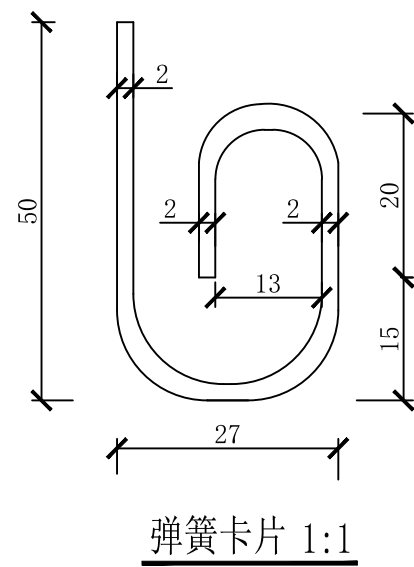
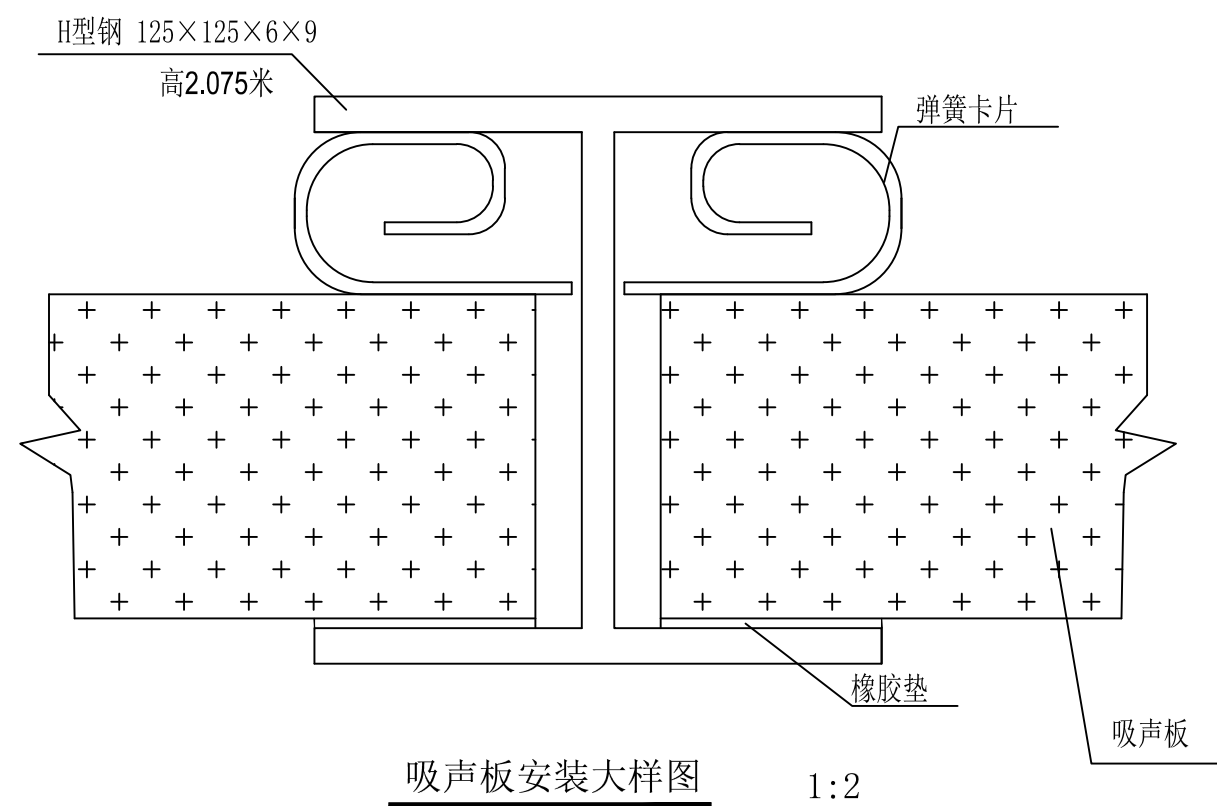
1:5

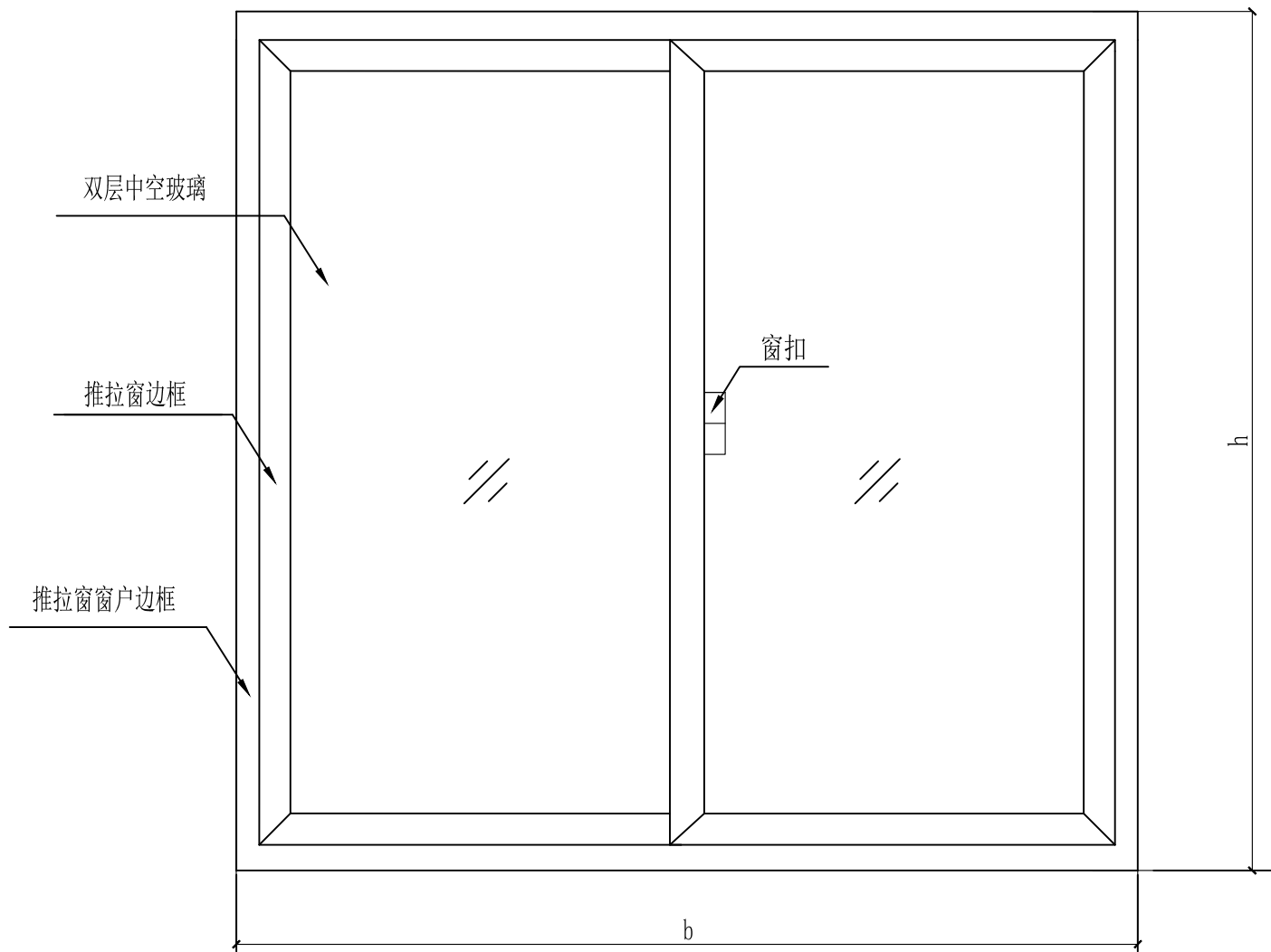


螺栓大样图

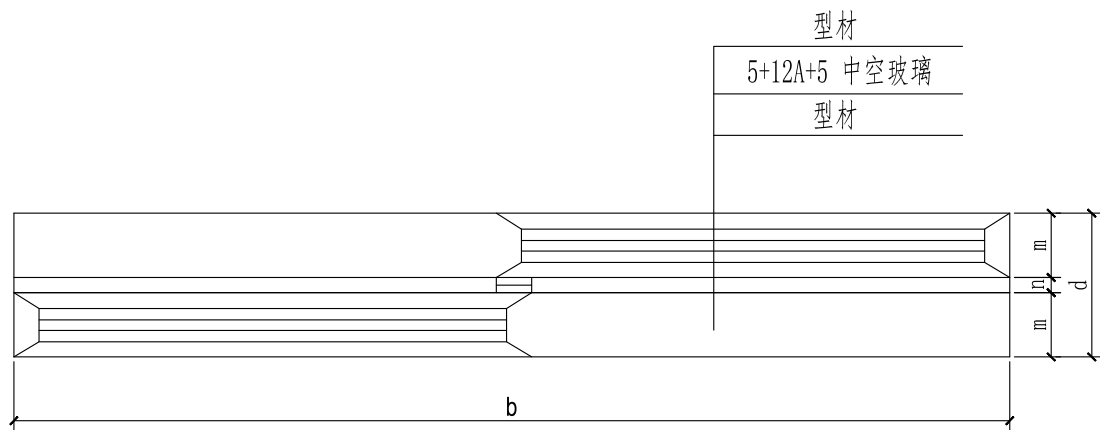
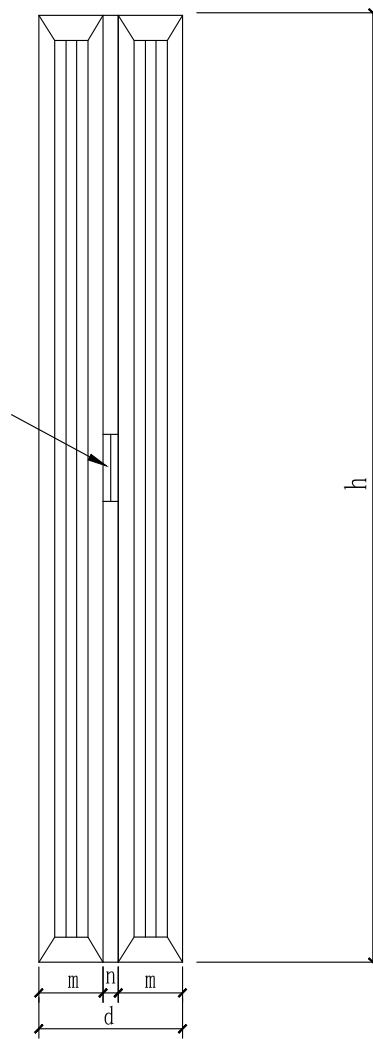
- 说明：
1. 本图尺寸单位均以毫米计。
 2. H型钢与钢底板采用焊接连接，采用直角焊缝，四周满焊，焊缝高度不应小于8mm，在工厂内完成。
 3. 钢底板螺栓孔直径为预埋螺栓直径+2mm，预埋螺栓外露部分应进行防腐处理。
 4. 螺栓、螺母为成套产品，螺纹的加工精度等级为6级。







隔声窗正立面图

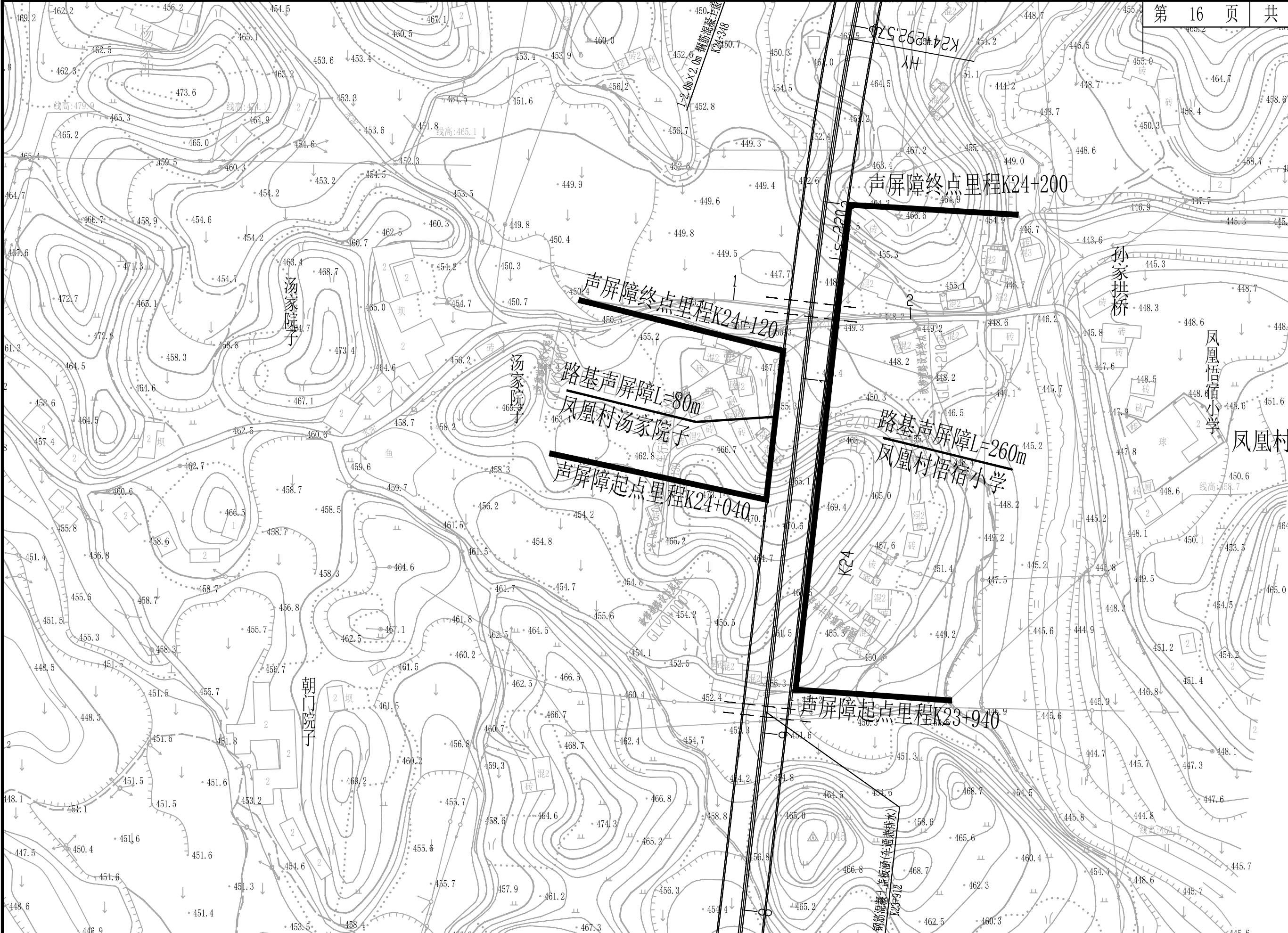


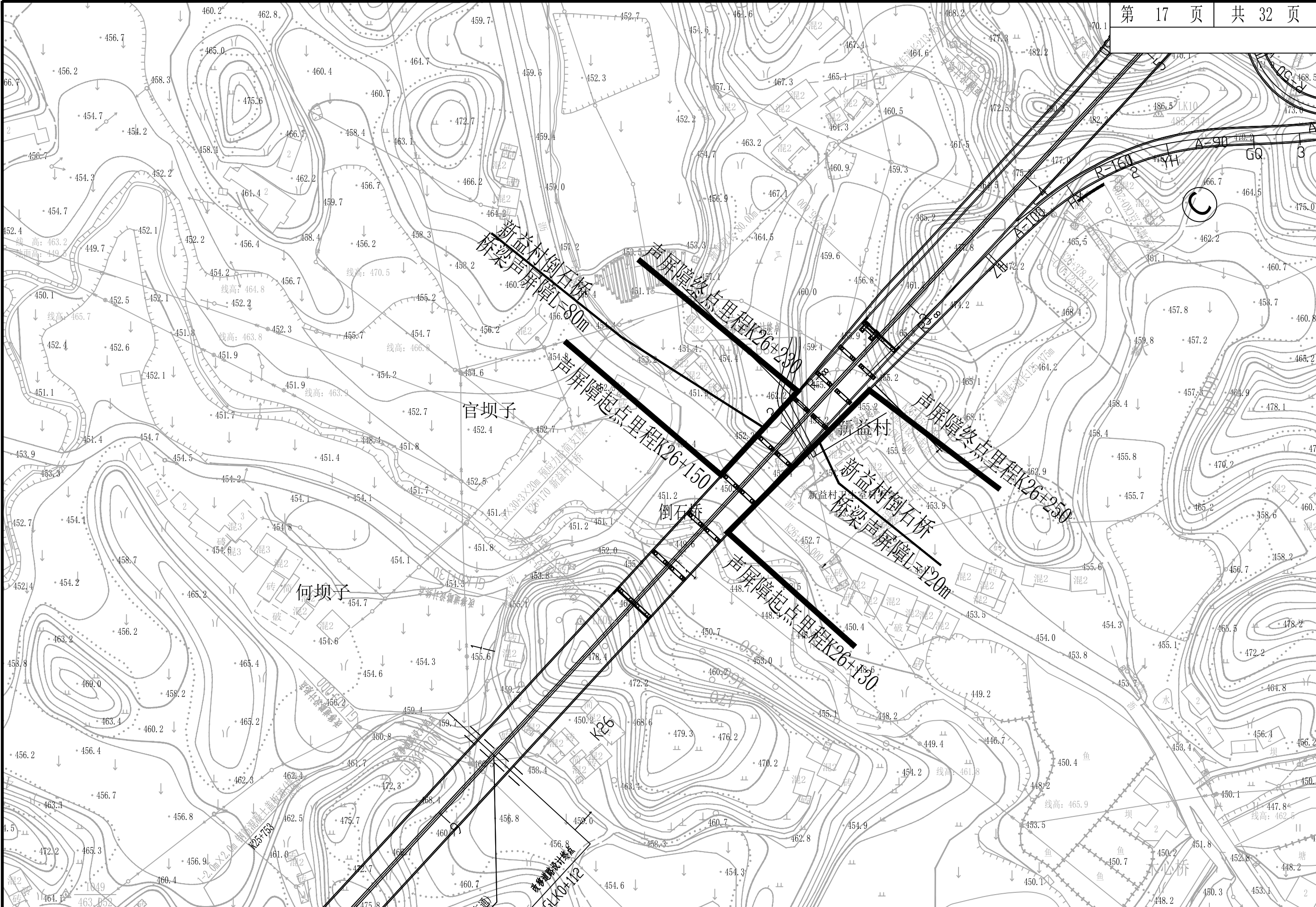
隔声窗平面图

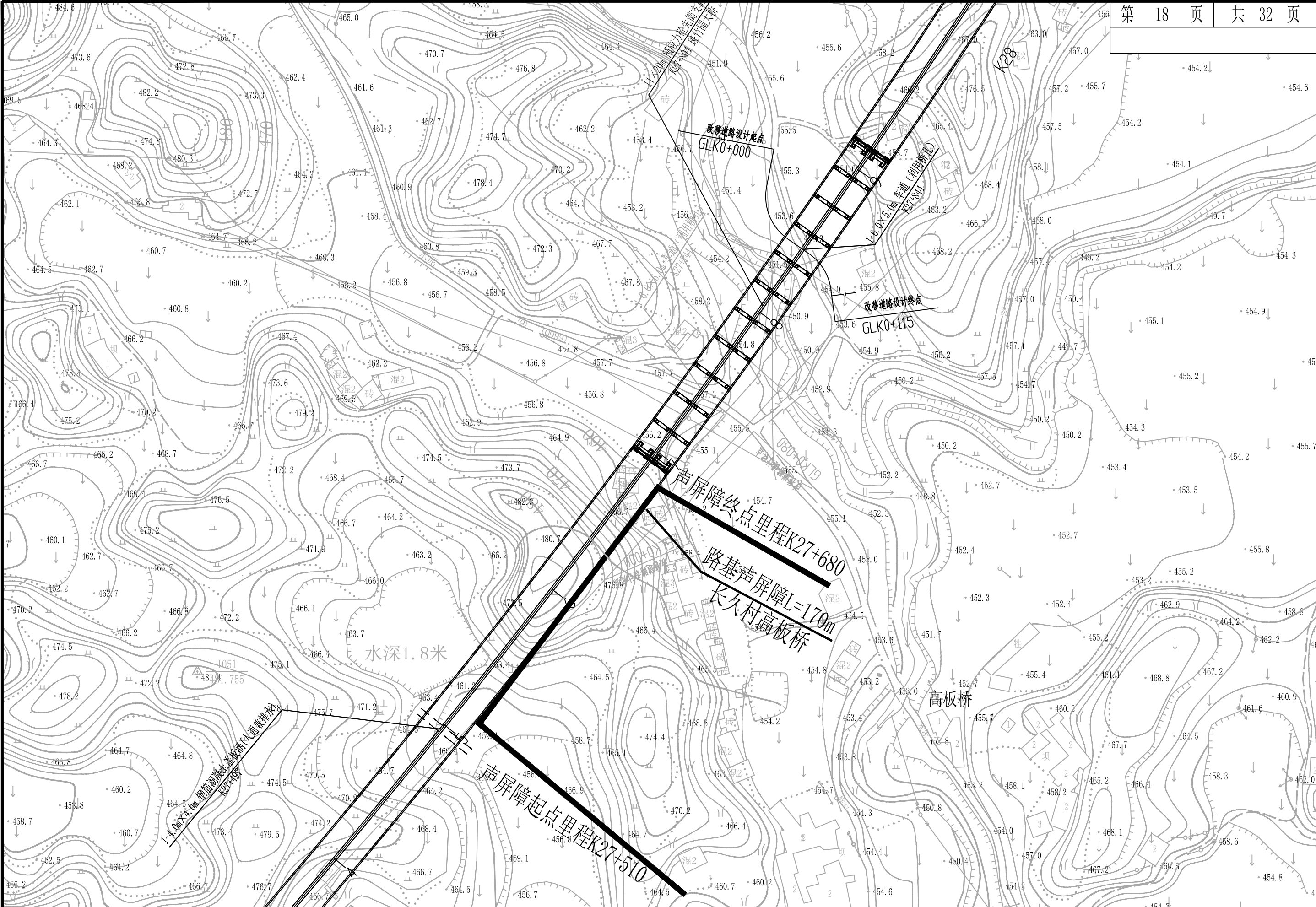
设计说明

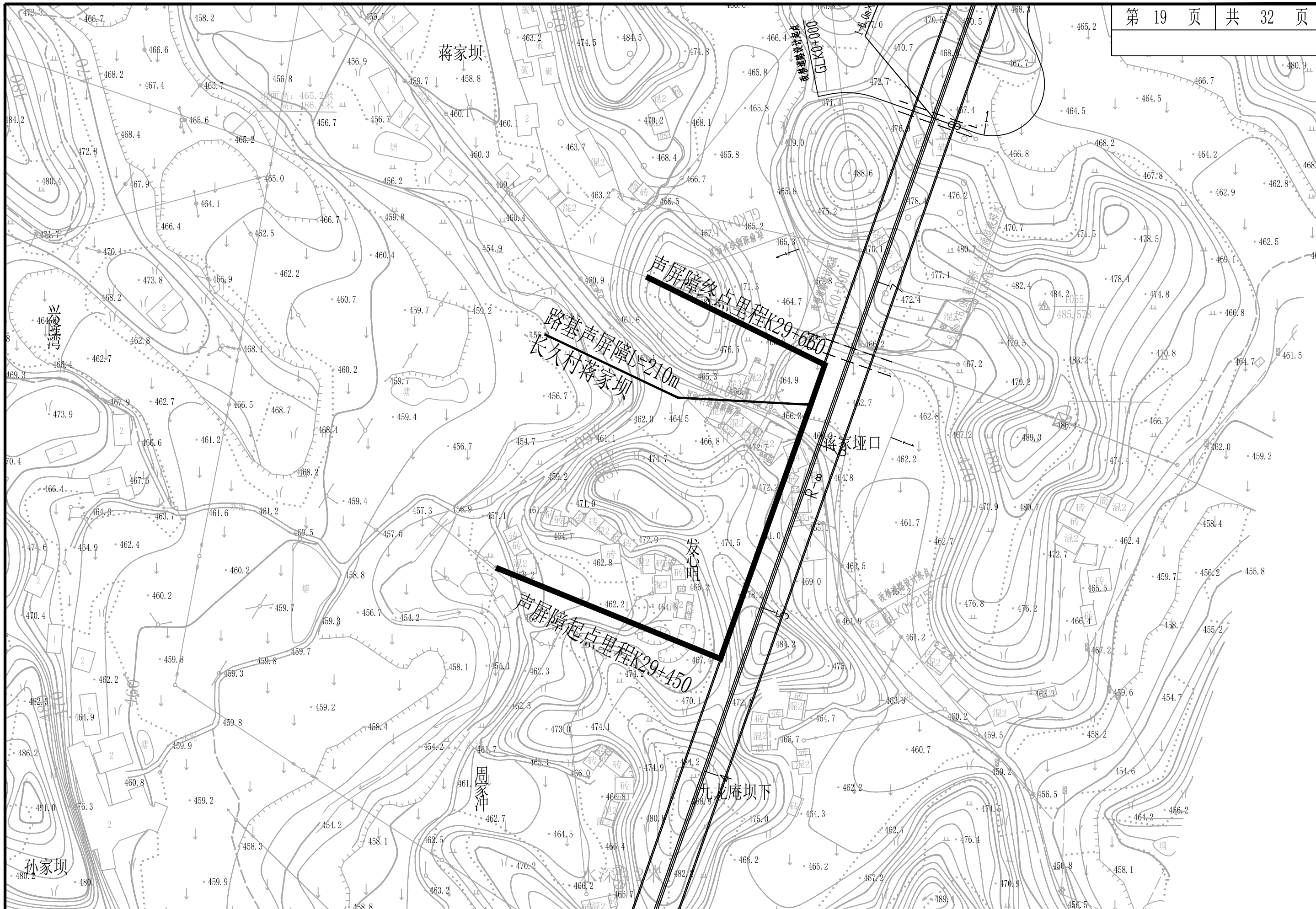
1. 本图尺寸以毫米计,图中的**b**、**h**值以现场测量的窗户宽度、高度为准。
2. 隔声窗采用60系列塑钢平开窗或70系列推拉窗;玻璃选用5+12A+5中空玻璃。
3. 隔声窗隔声量 $\geq 30\text{dB}$ 。
4. 隔声窗的抗风压、气密性能、水密性能、保温、采光等性能等级和力学性能应满足《建筑节能门窗》(17J607)中的要求。
5. 窗户表面应光洁、无气泡和裂缝,窗框装饰表面不应有明显的损伤,能在 -40°C ~ 70°C 的环境温度下正常使用。
6. 五金件的质量、自身强度及窗构件的连接强度与窗的功能要求相匹配。
7. 窗的力学性能和窗户产品的尺寸允许偏差应符合《未增塑聚氯乙烯(PVC-U)塑钢窗》JG/T140要求。
8. 窗户表面应光洁、无气泡和裂缝,窗框装饰表面不应有明显的损伤,能在 -40°C ~ 70°C 的环境温度下正常使用。且隔声窗的隔声量要求不小于 30dB 。











中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
(重庆段) LKTJ2标

声屏障平面布置图(四)
长久村蒋家坝

设计阶段
比例尺

施工图设计
1: 2000

图 号
日 期

S8-1-3-4
2022.12

审 定
审 核

郭勃
李洪新

复 核
设 计

冯其
胡冠宇



中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
(重庆段) LKTJ2标

声屏障平面布置图 (五)
长久村碓窝冲

设计阶段
比例尺

施工图设计
1: 2000

图 号
日 期

S8-1-3-5
2022.12

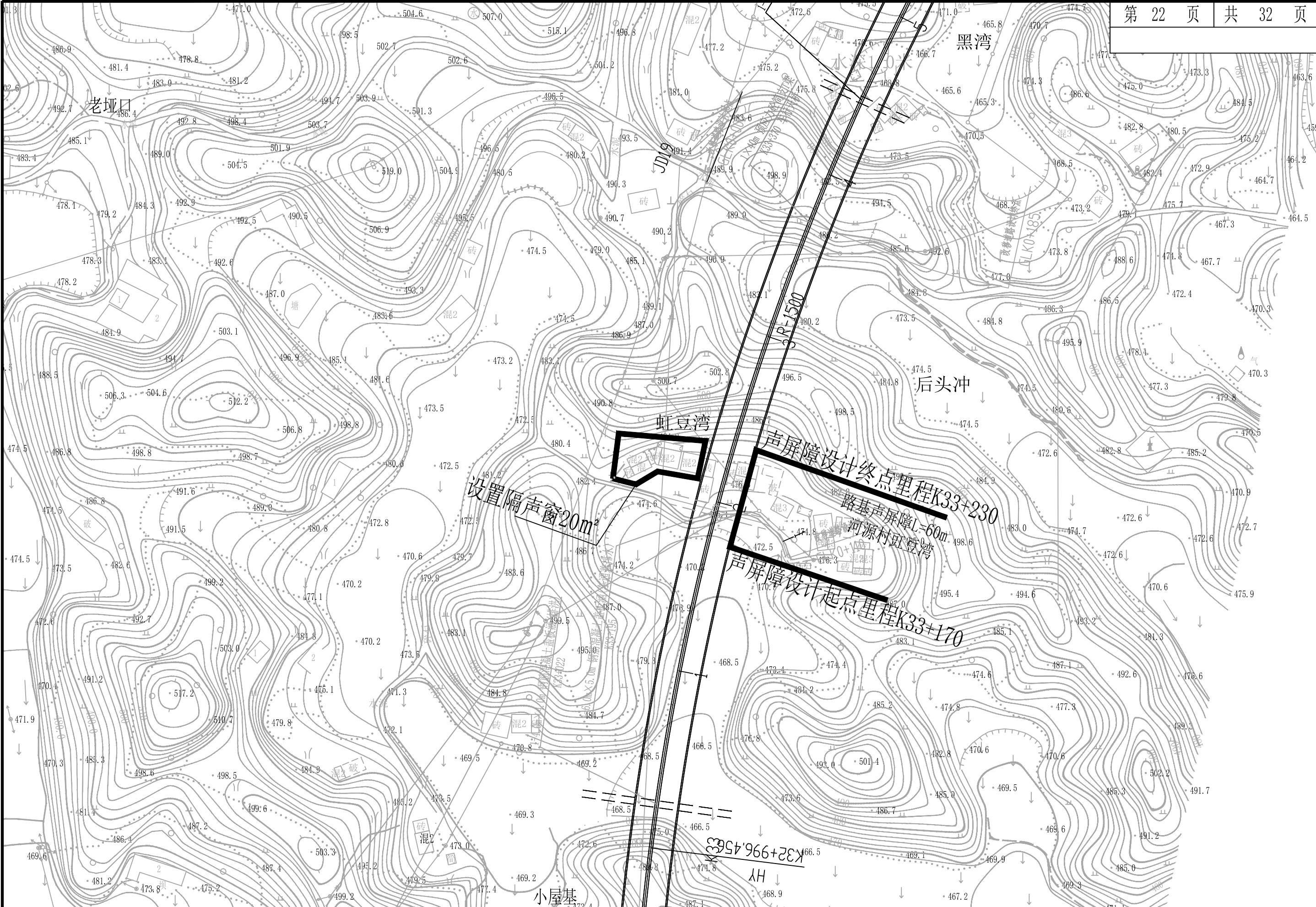
审 定
审 核

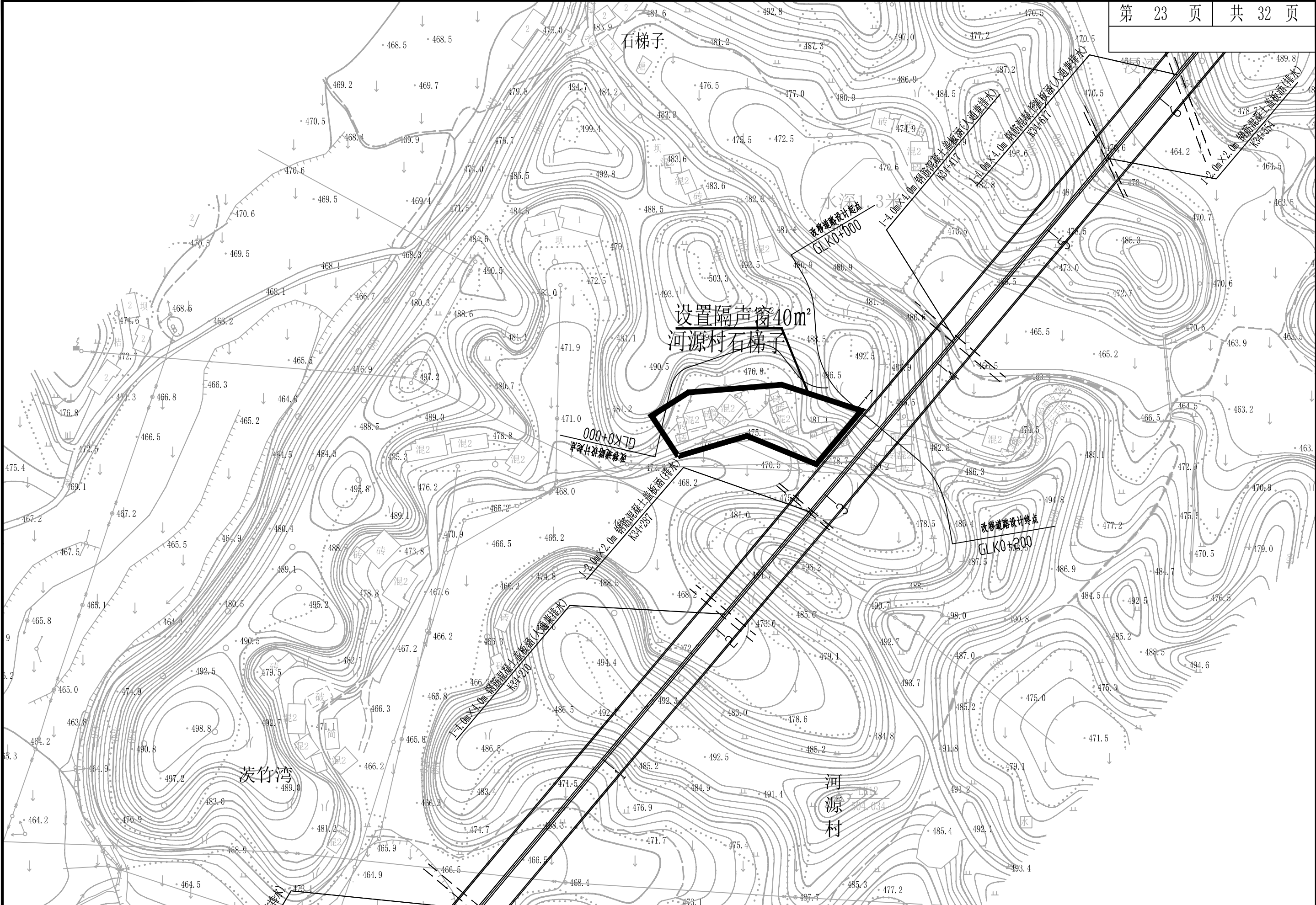
郭勃
李洪新

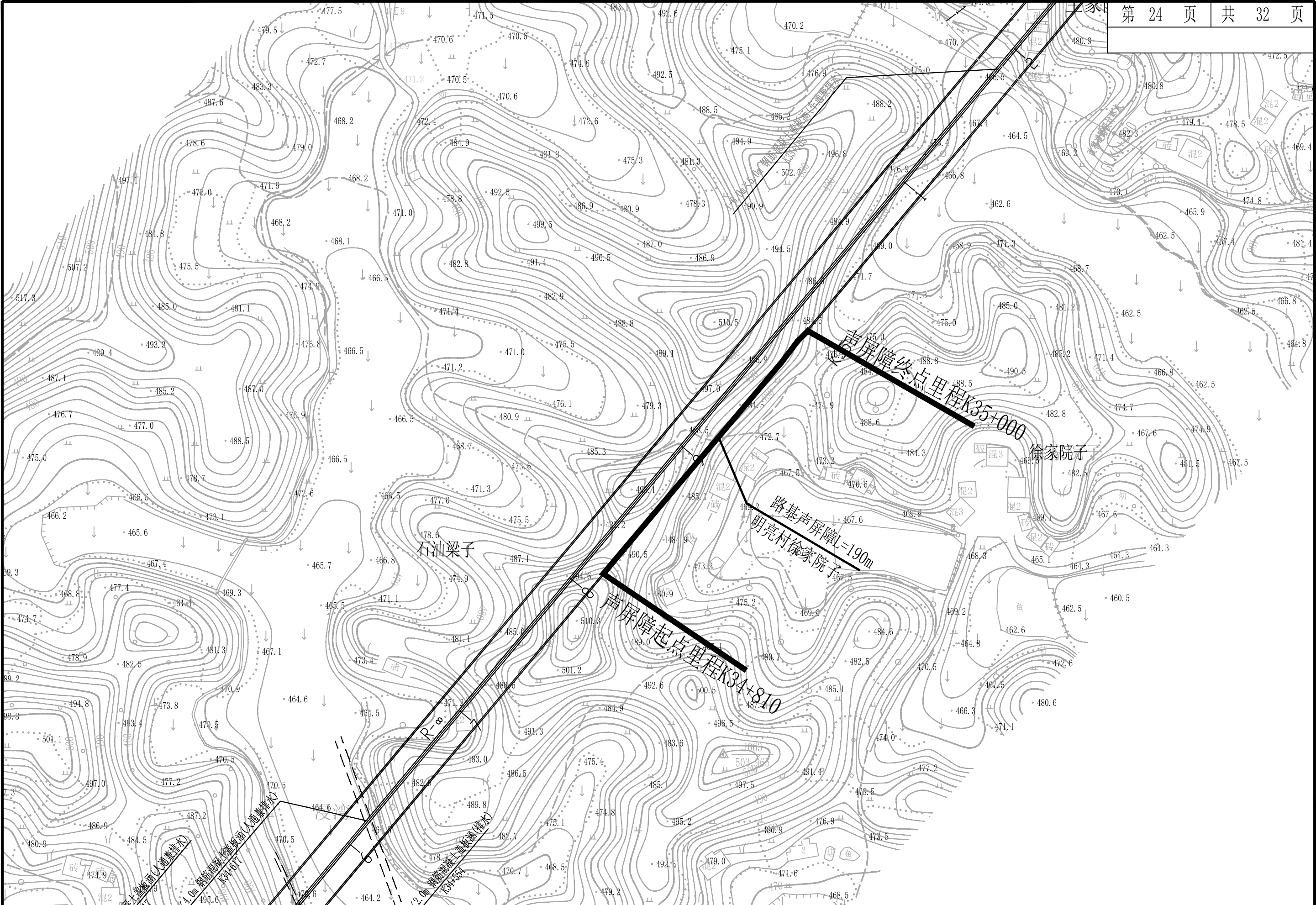
复 核
设 计

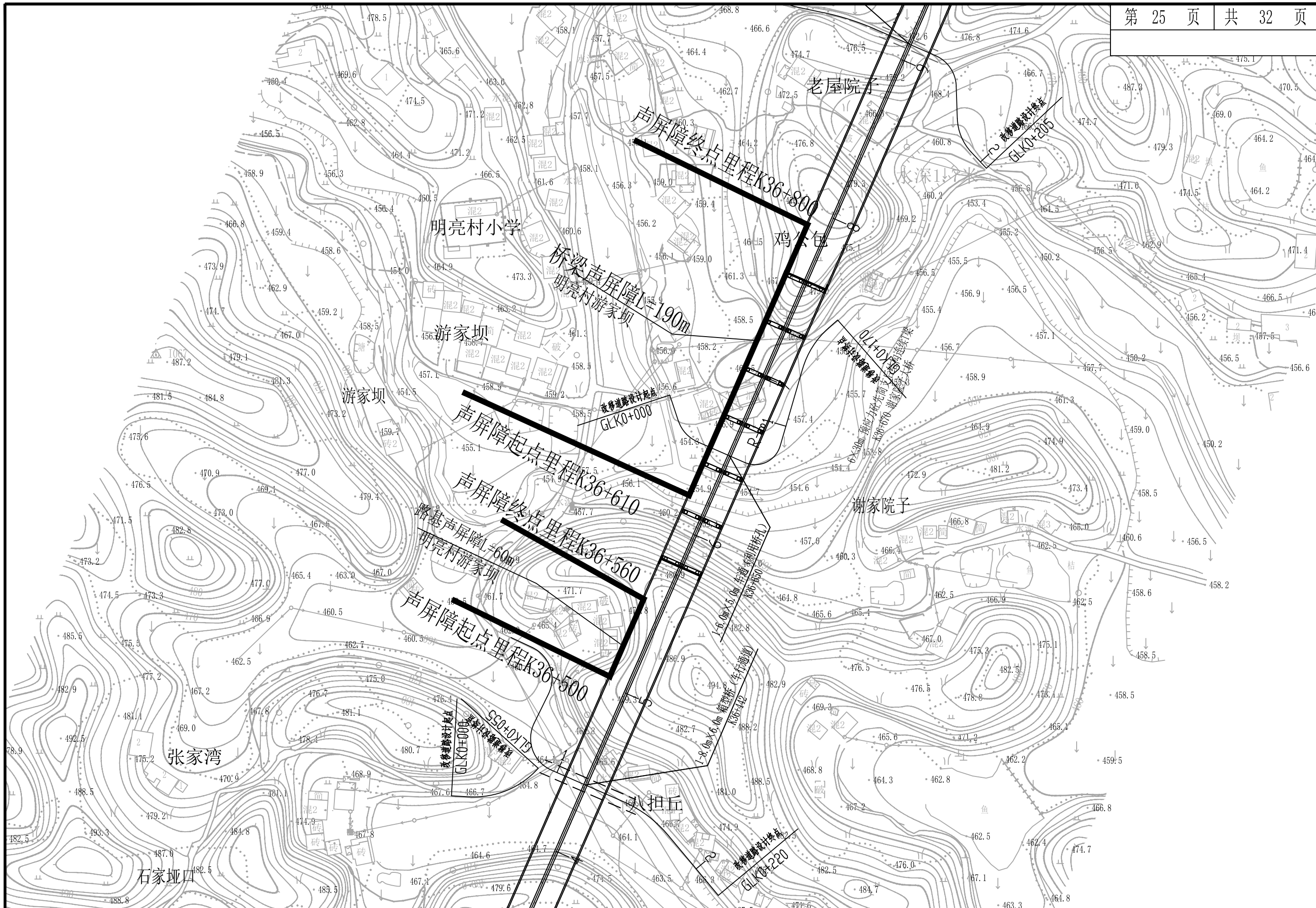
冯其
胡冠宇









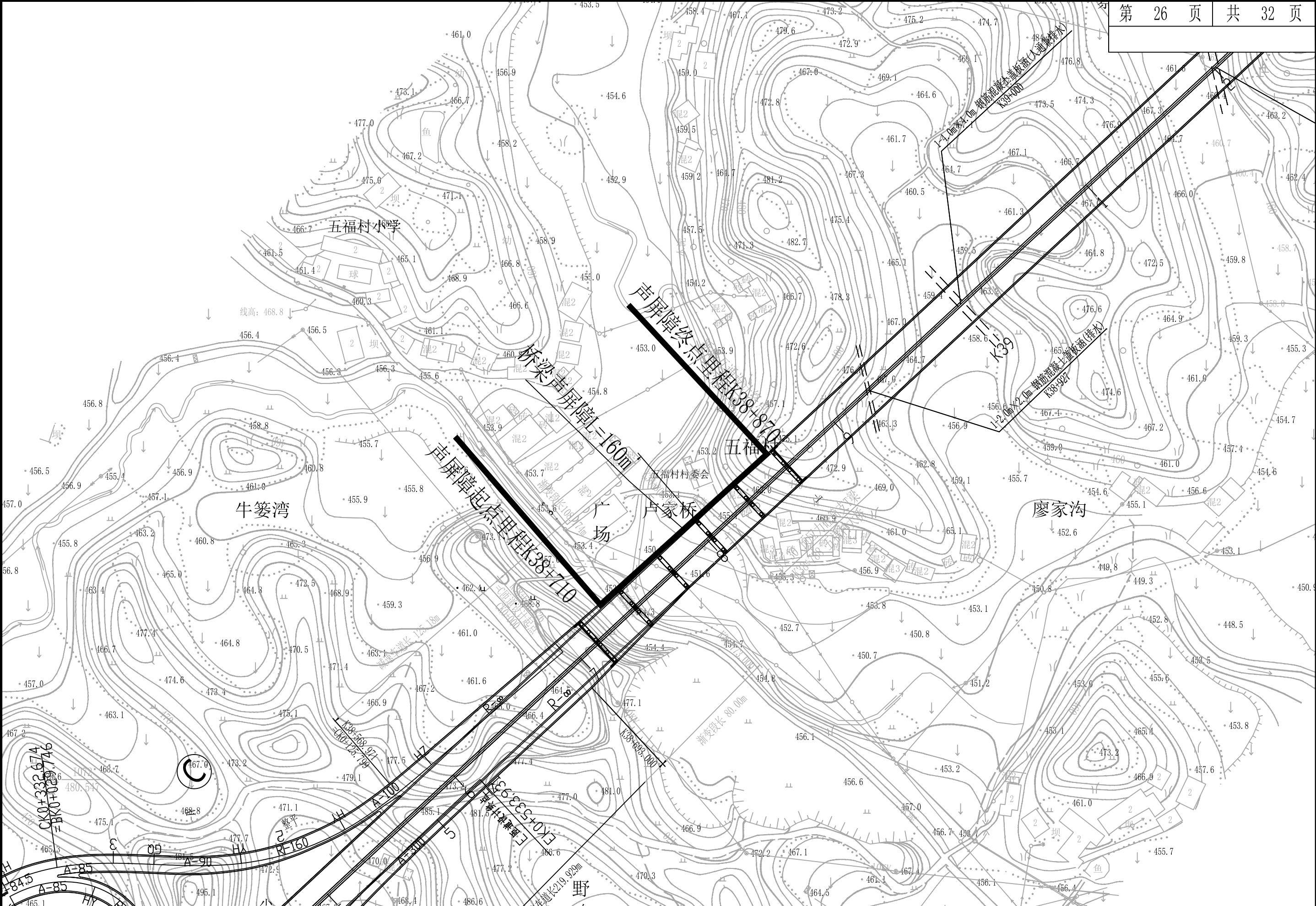


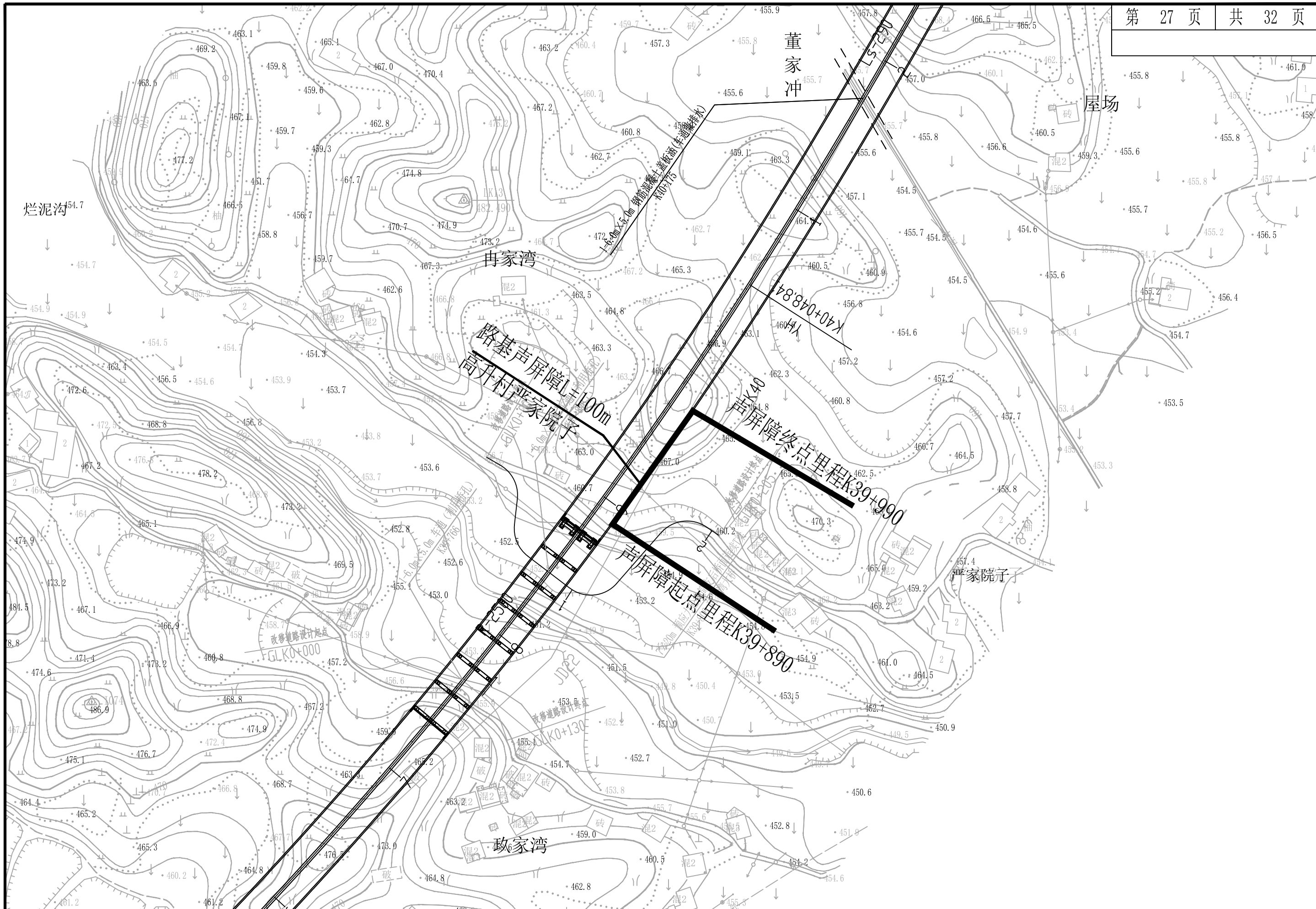
中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
(重庆段) LKTJ2标

声屏障平面布置图 (十)
明亮村游家坝

设计阶段	施工图设计	图 号	S8-1-3-10	审 定	郭 勃	复 核	冯 其
比例尺	1: 2000	日 期	2022.12	审 核	李 洪 新	设 计	郭 冠 宇





中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
(重庆段) LKTJ2标

声屏障平面布置图(十二)
高升村严家院子

设计阶段
比例尺

施工图设计
1: 2000

图 号
日 期

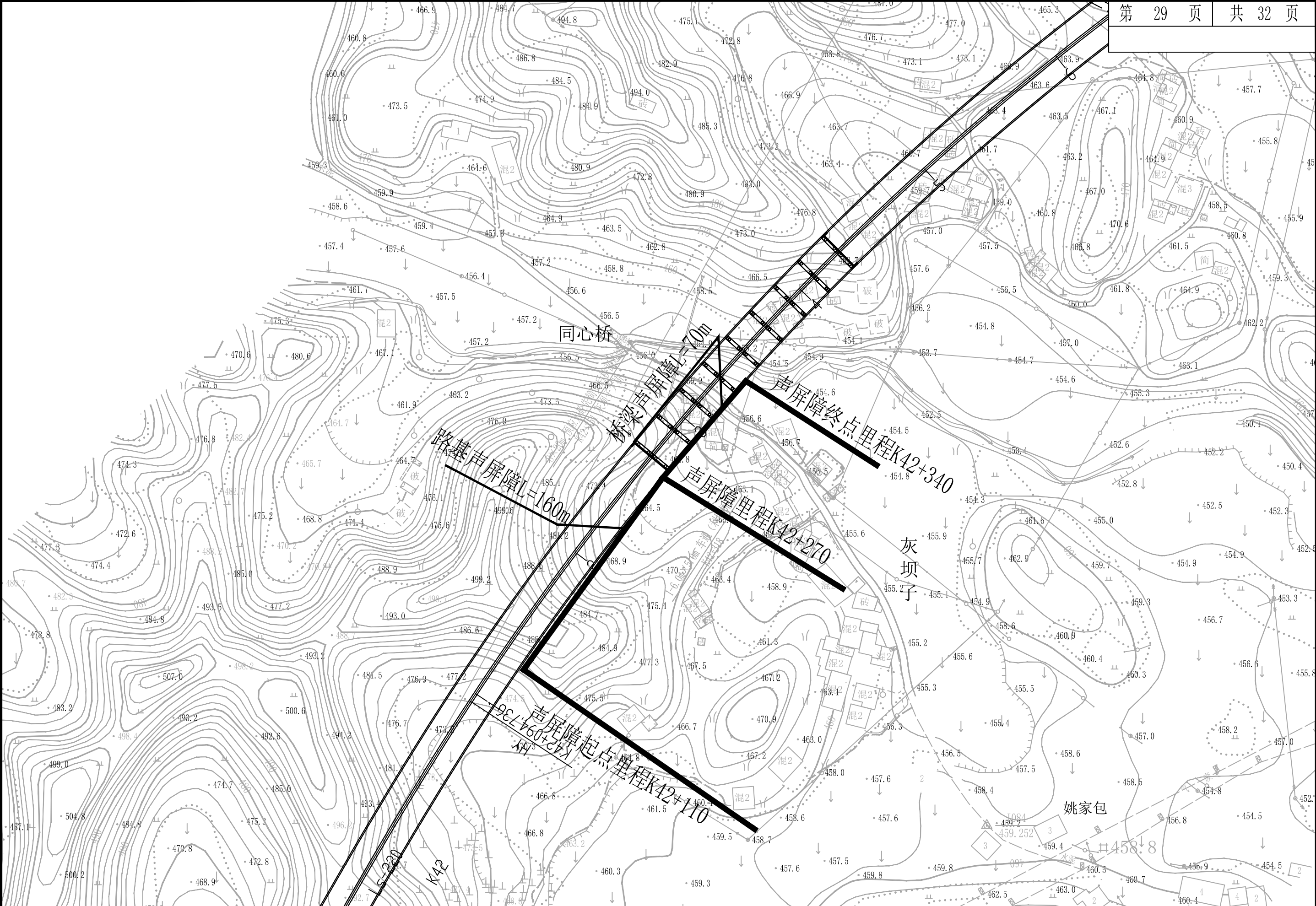
S8-1-3-12
2022.12

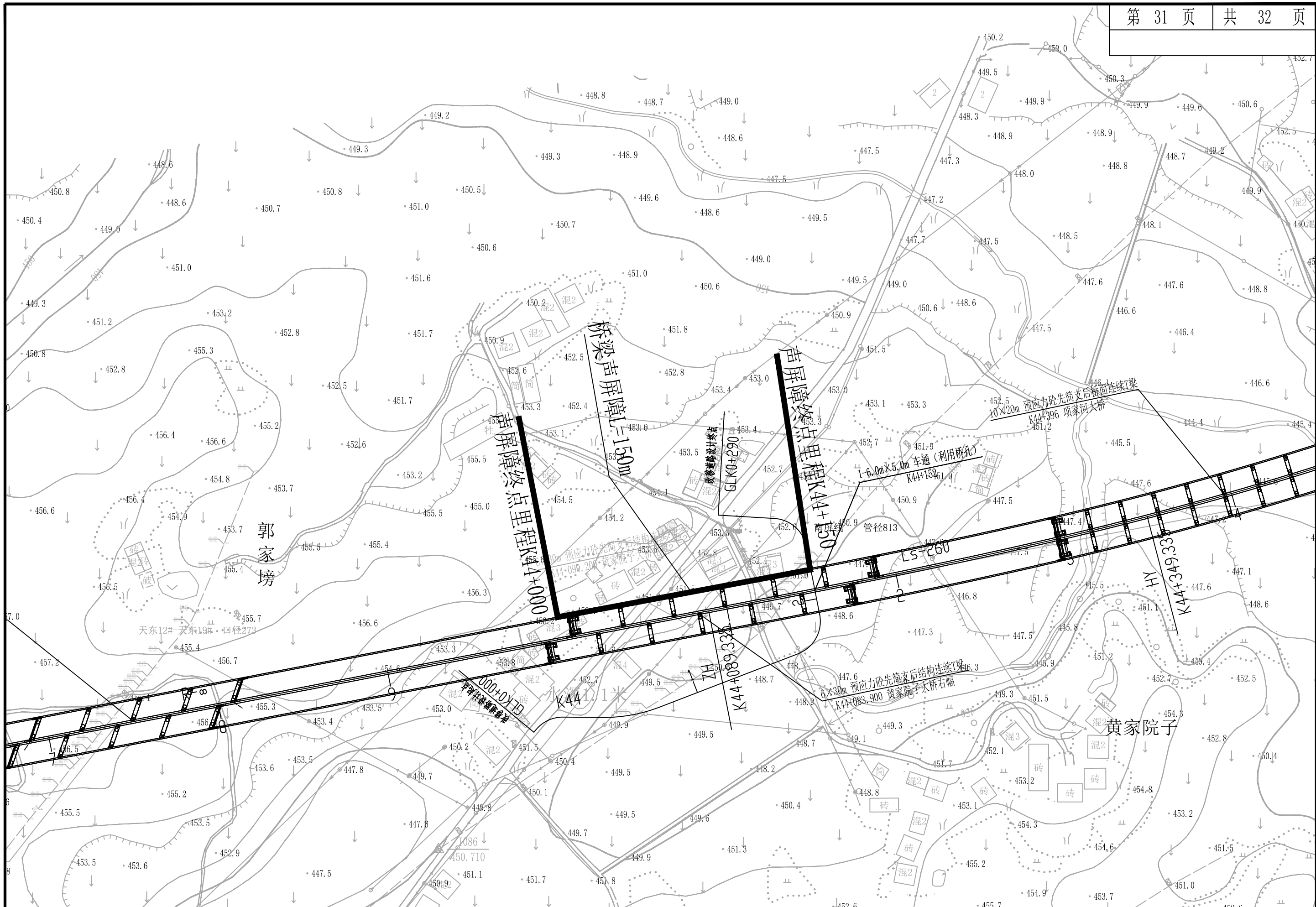
审 定
审 核

张 勃
李 洪 彬

复 核
设 计

冯 其
胡 冠 宇





中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路
(重庆段) LKTJ2标

声屏障平面布置图 (十六)
永兴村白地坝

设计阶段

施工图设计

图 号

S8-1-3-16

审 定

郭物

复 核

冯其

比例尺

1: 2000

日 期

2022.12

审 核

李洪新

设 计

郭冠宇

环保工程（水污染）数量汇总表

重庆梁平至四川开江（重庆段）LKTJ2标段高速公路施工图设计

S8-1-4-1

第 1 页 共 1 页

[illegible]

水环境污染防治工程数量表

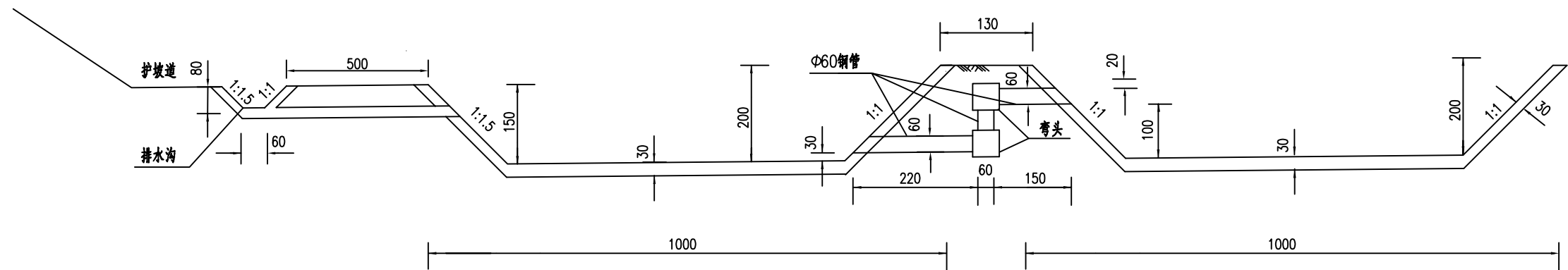
重庆梁平至四川开江（重庆段）LKTJ2标段高速公路施工图设计

S8-1-4-2

第 1 页 共 1 页

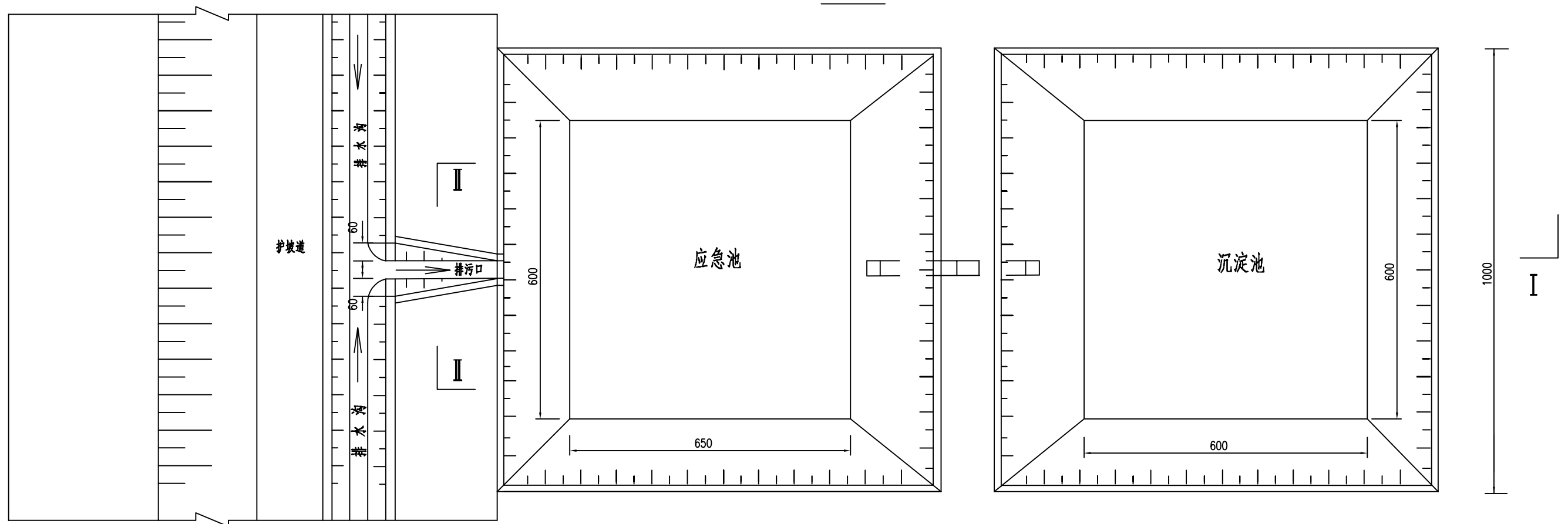
序号	敏感区名称	敏感路段形式	起止桩号	主要尺寸及说明	影响水体情况	工程数量表		备注
						应急池	沉淀池	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	草地	路线此处以K23+410罗家院子中桥形式跨越农田	K23+361.46~K23+458.54	应急池+沉淀池	桥梁全称97.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
2	草地	路线此处以K28+900高升坝大桥形式跨越农田	K28+766.96~K29+023.04	应急池+沉淀池	桥梁全称246.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
3	草地	路线此处以K32+101钱家庙大桥形式跨越河源水库下游	K32+022.46~K32+179.54	应急池+沉淀池	桥梁全称157.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
4	草地	路线此处以K33+859茨竹湾大桥形式跨越农田	K33+775.96~K33+942.04	应急池+沉淀池	桥梁全称166.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
5	草地	路线此处以K36+670谢家院子大桥形式跨越农田	K36+576.46~K36+763.54	应急池+沉淀池	桥梁全称149.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
6	草地	路线此处以K41+058蒋家垭口大桥形式跨越农田	K40+981.96~K41+131.04	应急池+沉淀池	桥梁全称149.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
7	草地	路线此处以K41+440.5张家院子大桥形式跨越农田	K41+337.46~K41+543.54	应急池+沉淀池	桥梁全称206.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
8	草地	路线此处竹海互通范围内以K26+170新益村大桥形式跨越农田	K26+061.46~K26+278.54	应急池+沉淀池	桥梁全称217.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	
9	草地	路线此处新盛互通范围内以K38+788五福村大桥形式跨越农田	K38+709.46~K38+866.54	应急池+沉淀池	桥梁全称157.08m，宽25.5m，跨越农田，不涉及饮用水源保护区，桥面径流，风险事故可能对水体造成污染。	1	1	

路
中
线

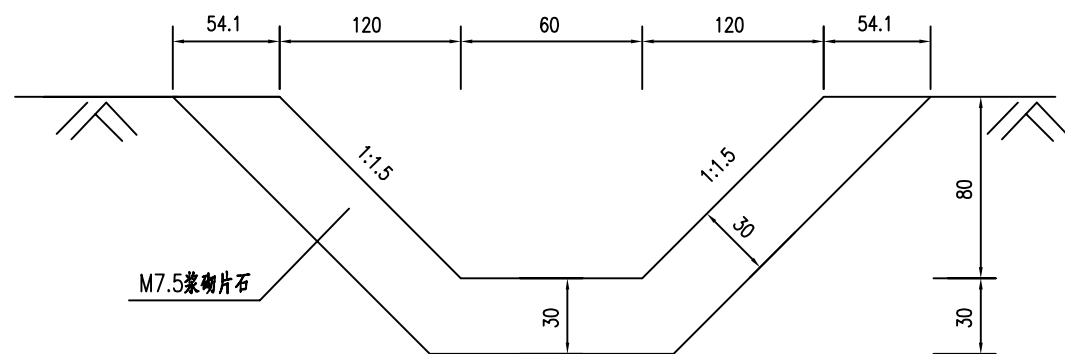


平面

公
路
中
线



I - I



工程数量表

入水口及出水口部分		油水分离池部分				
M7.5浆砌片石 (m³/处)	挖基土方 (m³/处)	挖基土方 (m³/处)	M7.5浆砌片石 (m³/处)	培土方 (m³/处)	Φ 60钢管 (m/处)	弯头 (个/处)
7.86	19	400	221.9	35	8.8	2

说 明:

- 1、图中尺寸均以厘米计。
- 2、应急沉淀池靠路基一侧边坡为1:1.5,其余为1:1.0。
- 3、应急池、沉淀池圬工均采用M7.5浆砌片石。
- 4、本图一般适用于大型隧道进出口、桥梁两侧桥台,互通左右线中间带及重点路段路基外侧范围,一般考虑设置在超高内侧,集中排水区域,可根据实际情况对油水分离池适当改造,以满足排污要求。

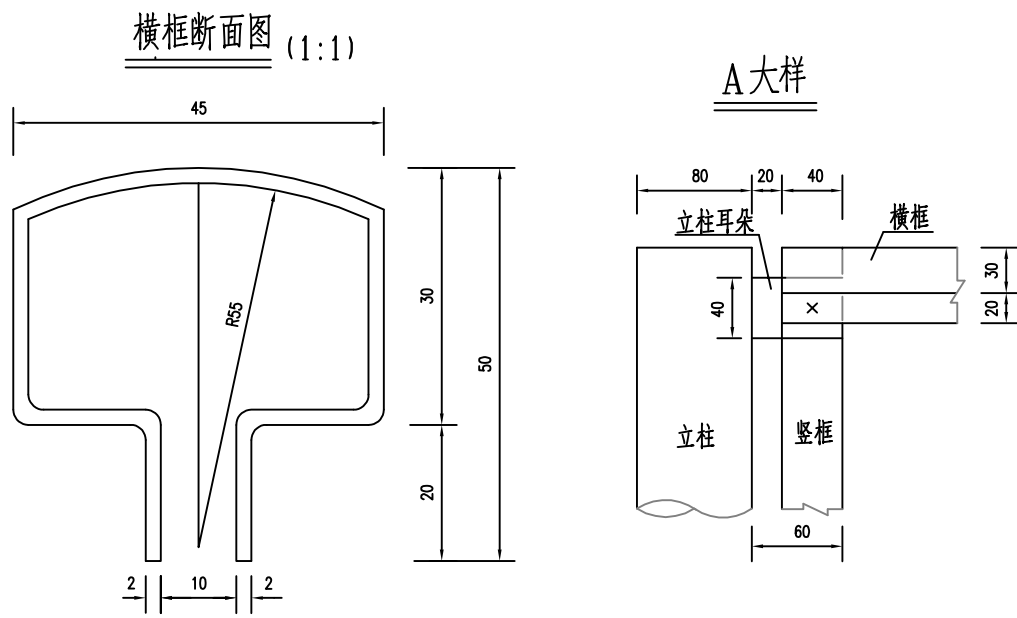
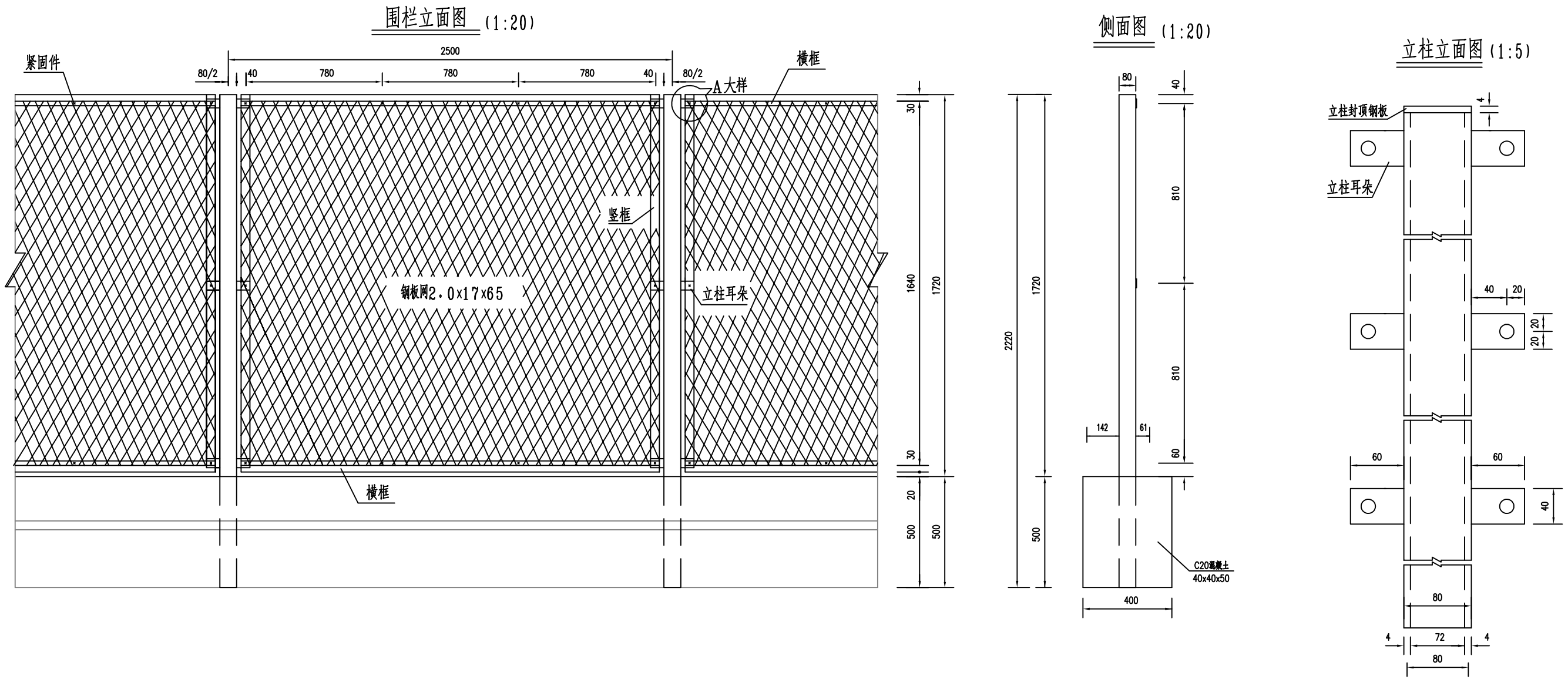


中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路

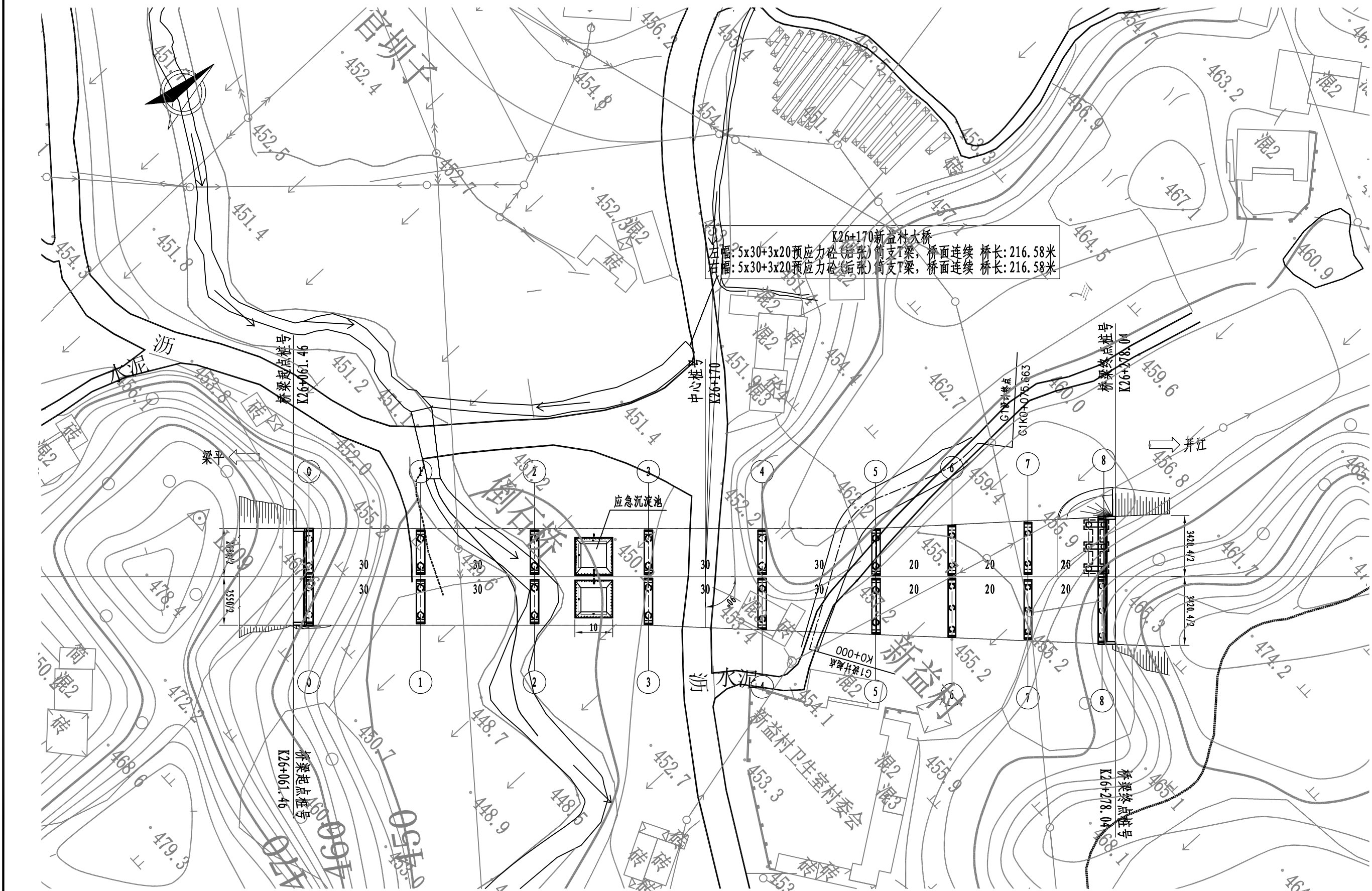
污水处理设计图

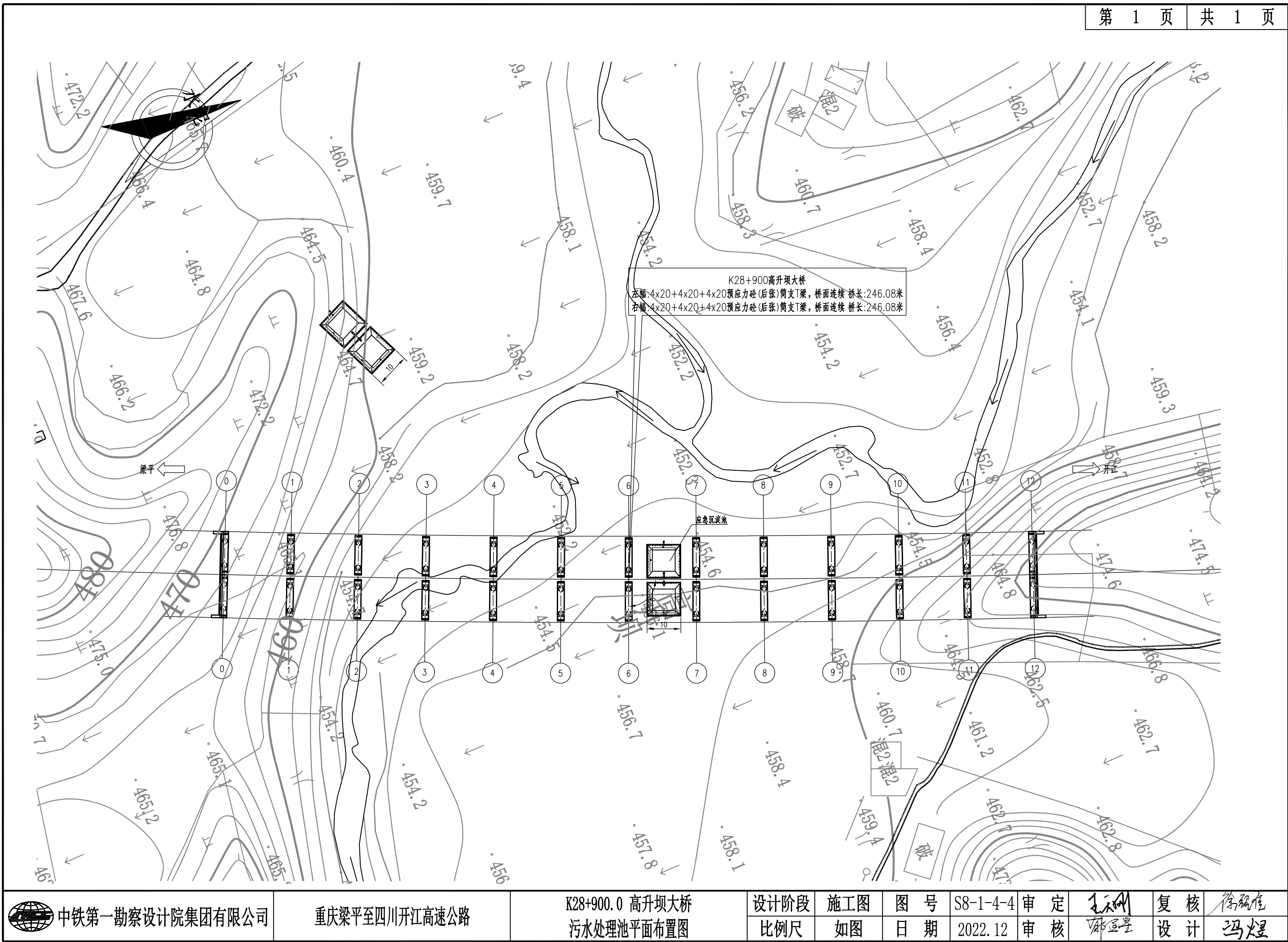
设计阶段	施工图	图 号	S8-1-4-3	审 定	王刚	复 核	徐强
比例尺	如图	日 期	2022. 12	审 核	郭宝星	设 计	冯煜

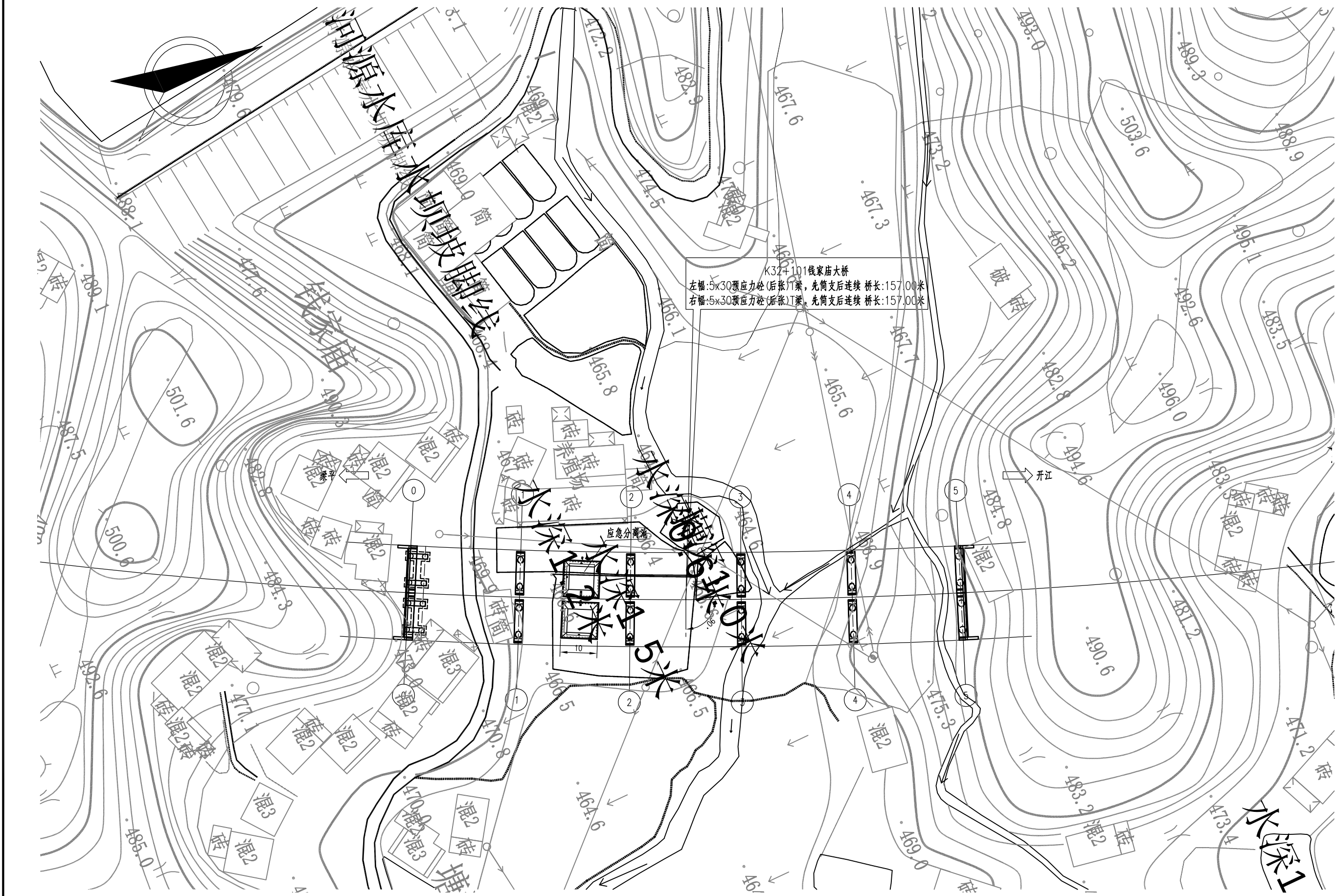


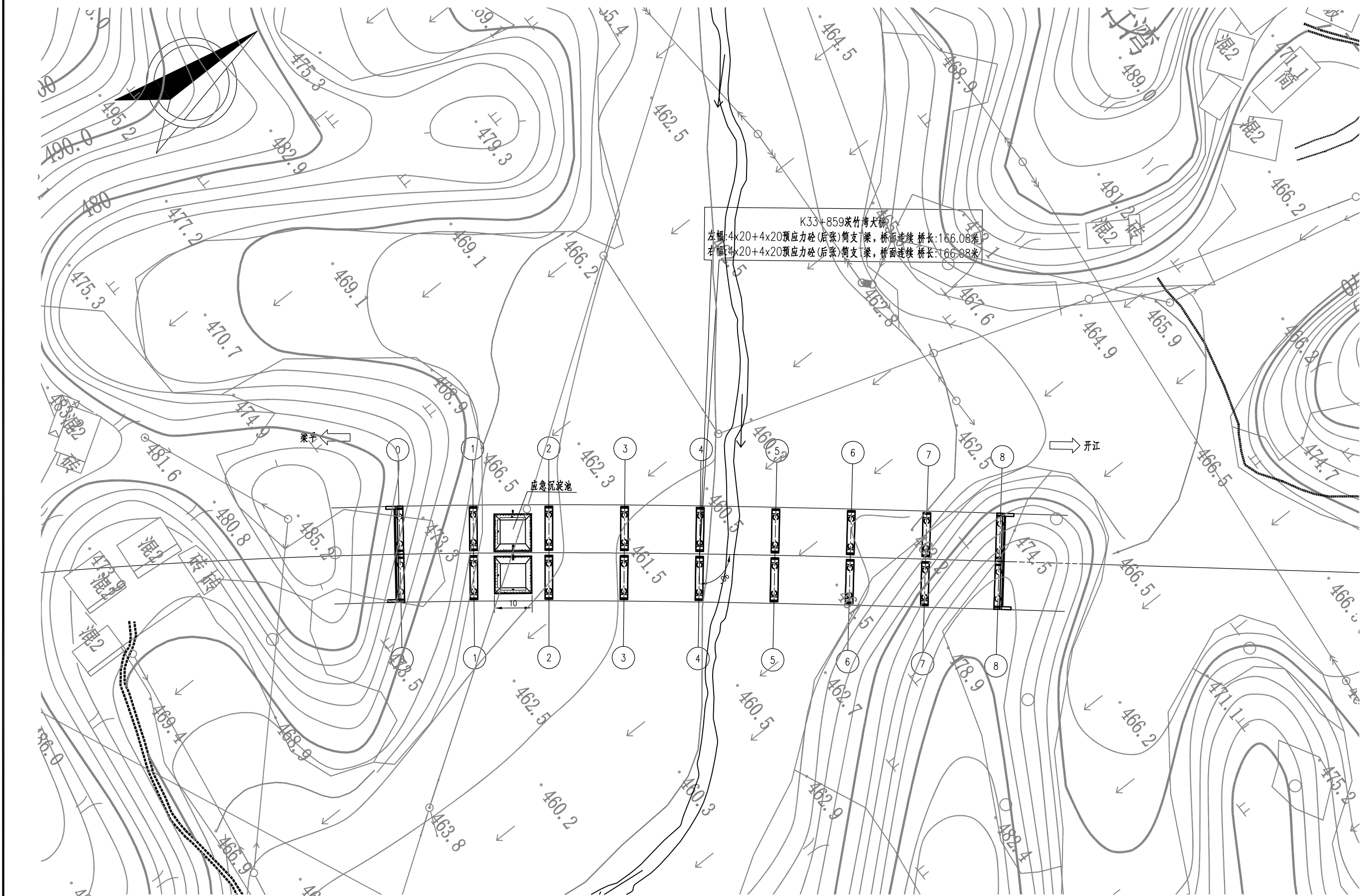
每2.5米材料数量表(一侧)						
名 称	规 格 (mm)	长 度 (mm)	单 件 重	件 数	合计 2.5m	总计 88m
钢 板 网	2.0x17x65x2380x1640		13.79 (kg/ 卷)	1 卷	13.79	485.4
立柱钢管	φ76(内径) x4.0	2220	15.76 (kg/ 根)	1 根	15.76	554.8
立柱基础	C20砼	40x40x50cm	0.08 (m³/ 根)	1 根	0.08	2.8
横 框	见详	2380	6.352 (kg/ 件)	2 件	12.70	447.0
竖 框	40x2.0	1640	1.030 (kg/ 件)	2 件	2.06	72.5
立柱封顶钢板	φ76x4.0		0.142 (kg/ 件)	1 件	0.142	5.0
立柱耳朵	60x40x3.0		0.057 (kg/ 件)	6 件	0.342	12.0
紧 固 件	M8x25		0.032 (kg/ 套)	10 套	0.32	11.3

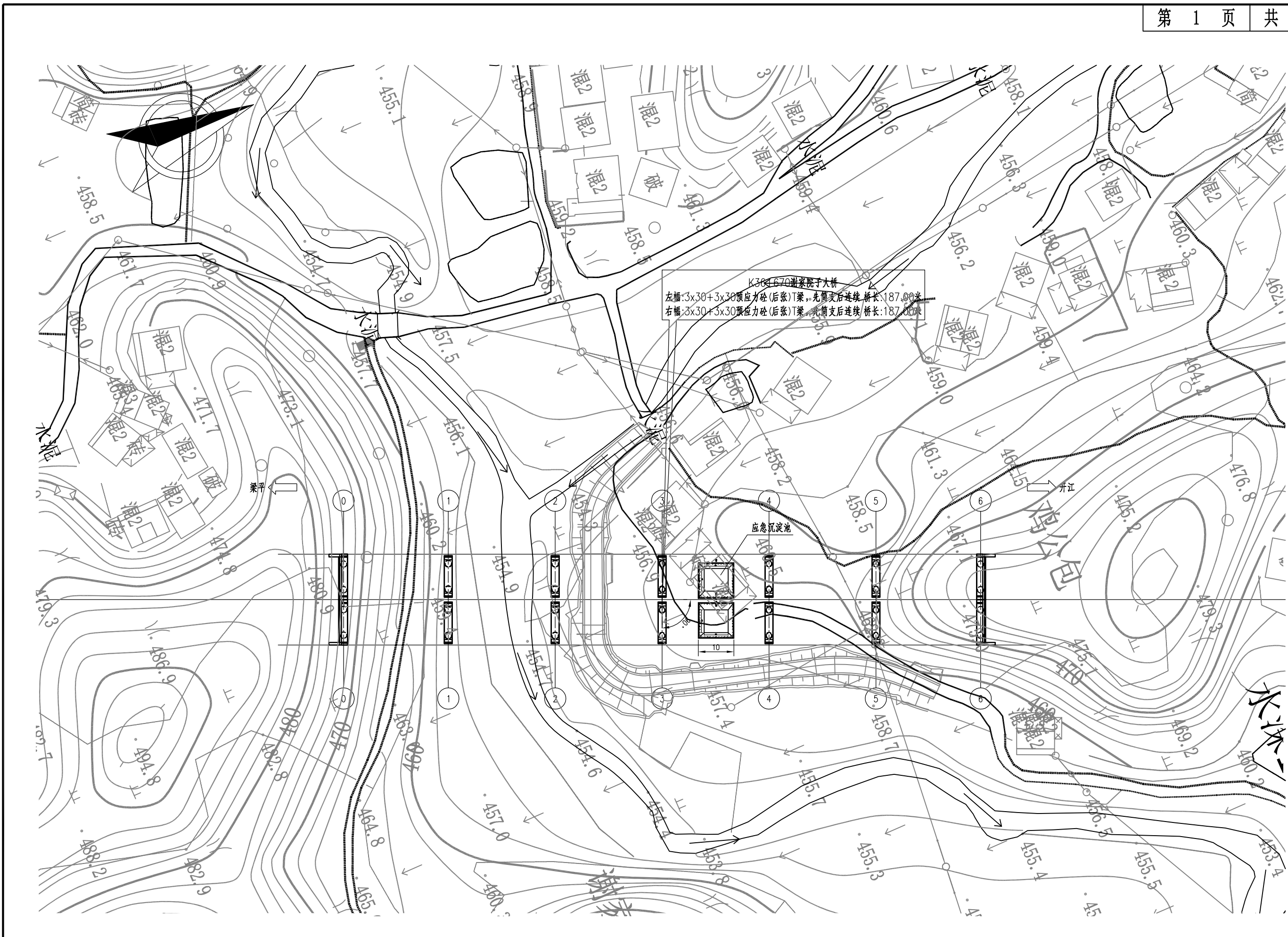
附注：1、图中尺寸均以毫米为单位。
2、钢板网与竖框焊接成型，与横框、立柱用螺栓连接。
3、各金属构件表面均应镀塑，镀层厚度不小于0.3毫米，颜色为象牙色，镀塑质量符合规范要求。
4、一处处理池设围栏计88m。

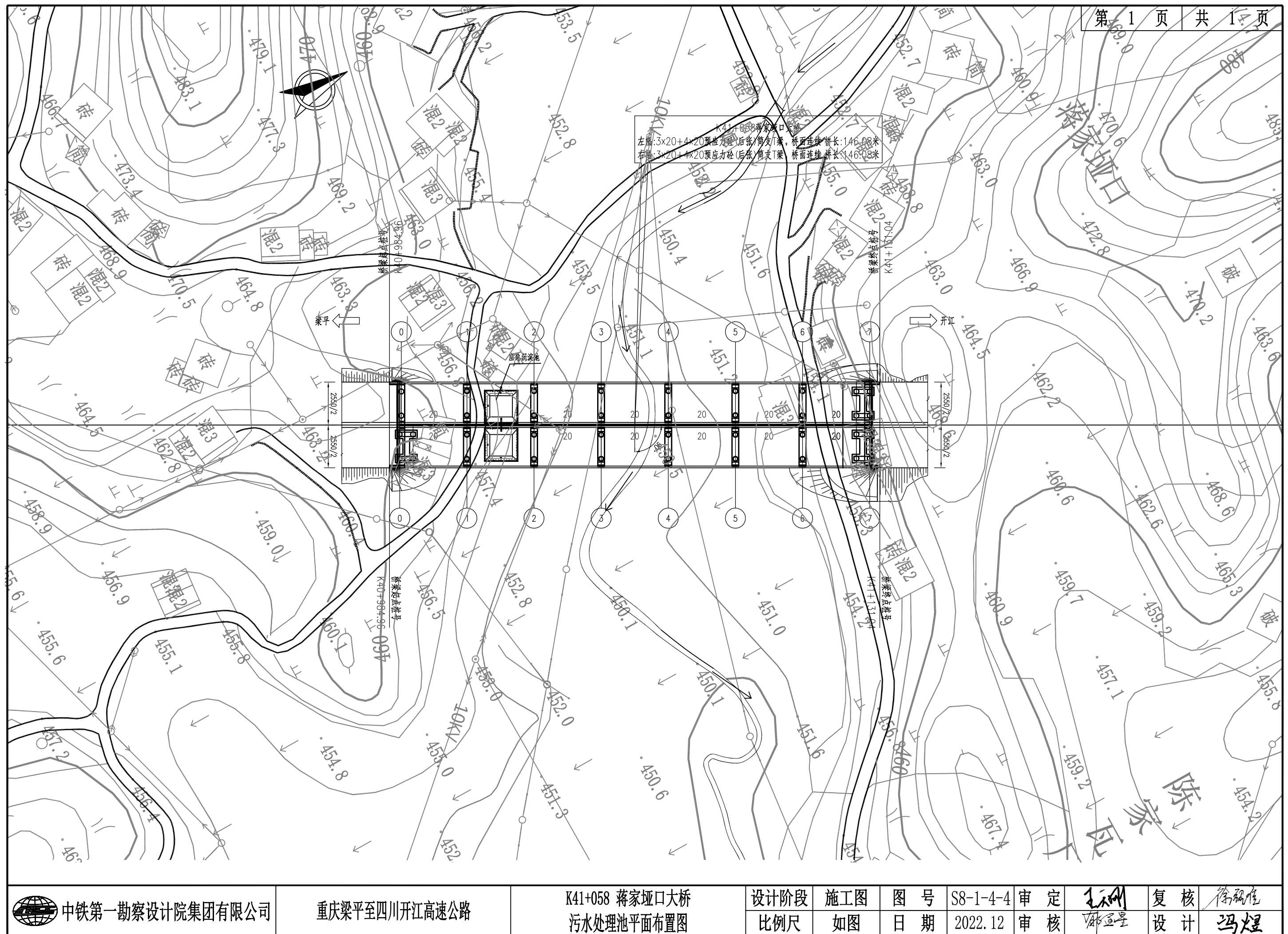


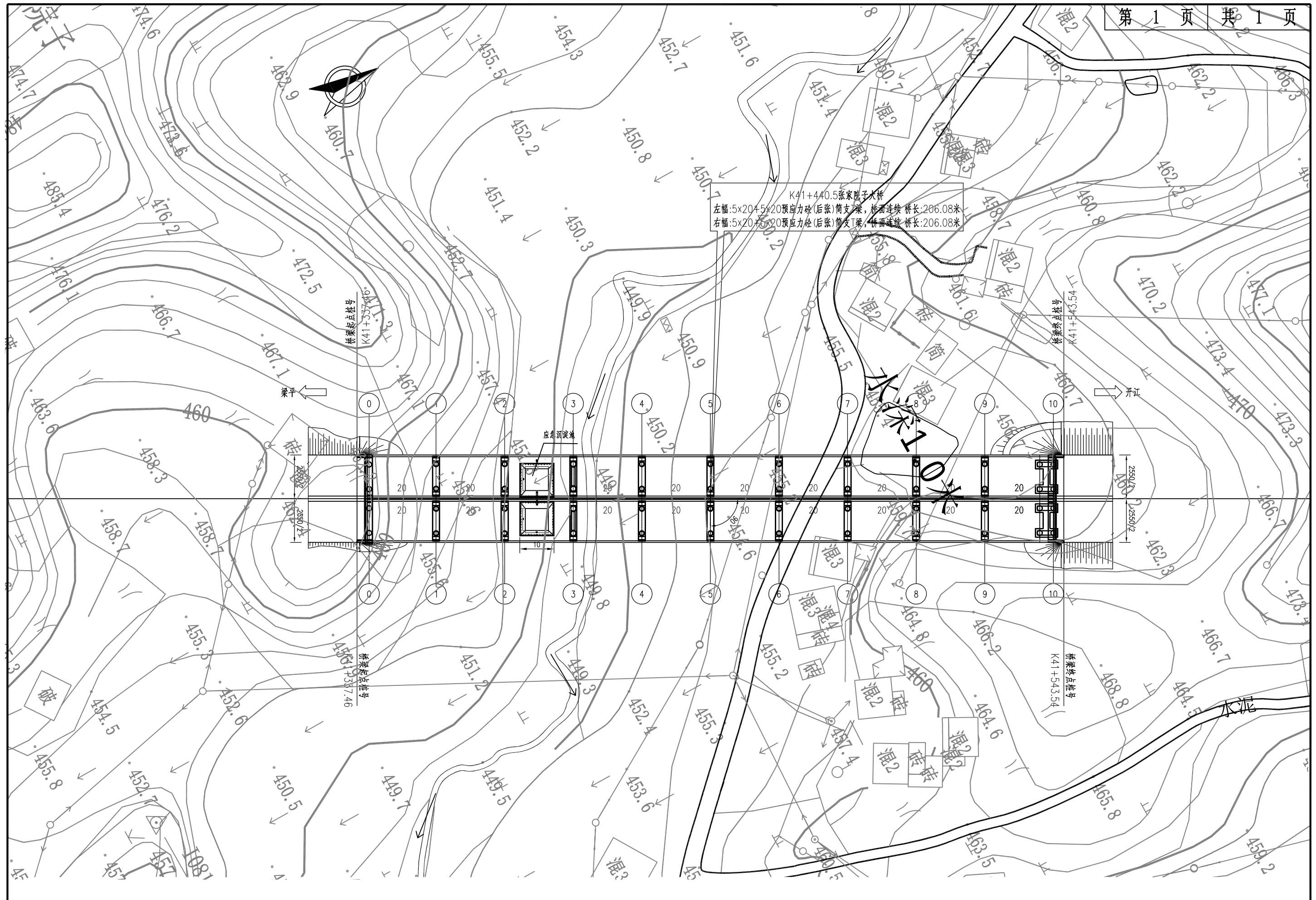












中铁第一勘察设计院集团有限公司

重庆梁平至四川开江高速公路

K41+440.5 张家院子大桥
污水处理池平面布置图

设计阶段
比例尺

施工图
如图

图 号
日期

S8-1-4-4
2022.12

审 定
审 核

王刚
何金星

复 核
设 计

徐晓松
冯煜

透水混凝土砖工程数量表

重庆梁平至四川开江高速公路（重庆段）LKTLH2标

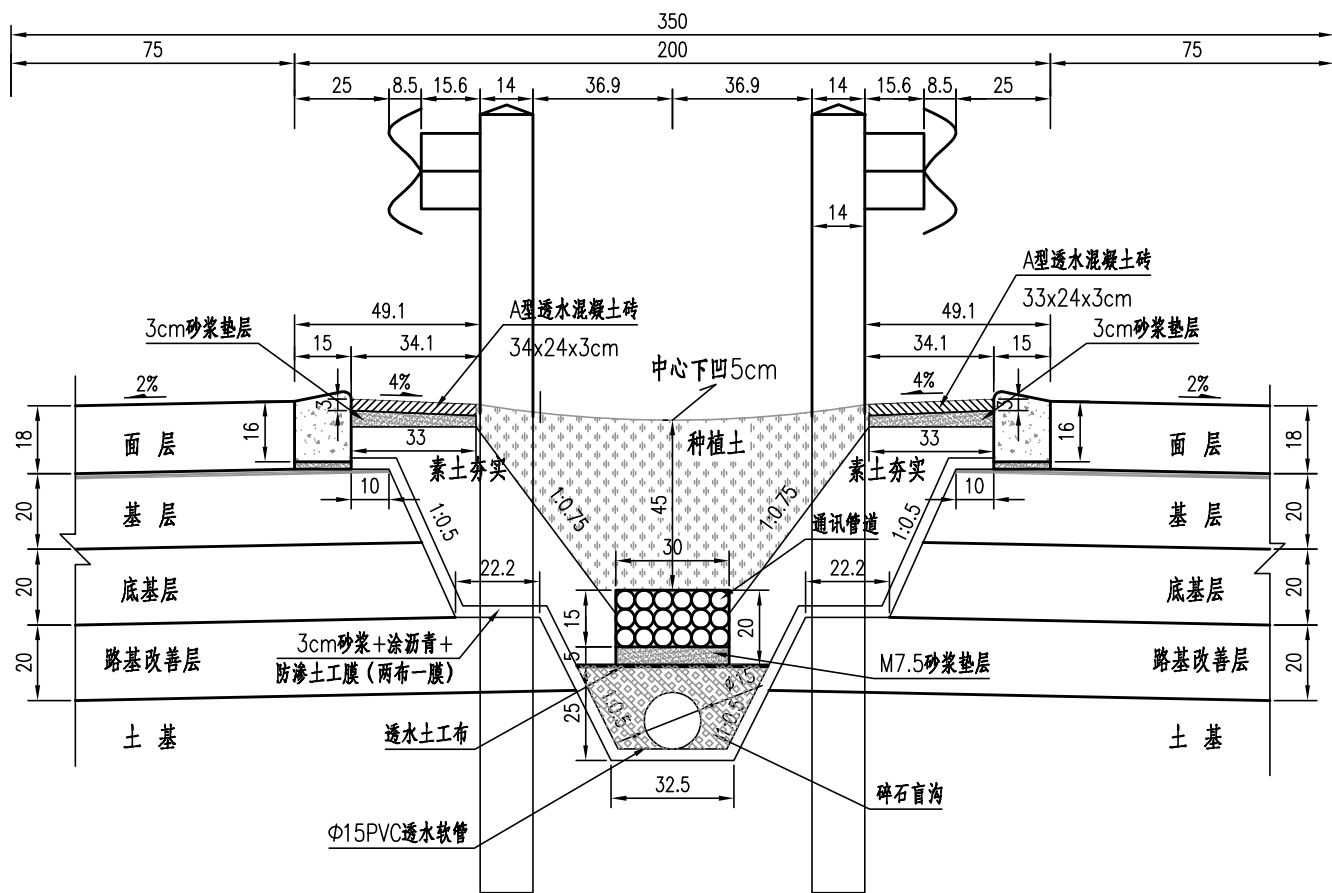
序号	里程	中央分隔带	土路肩			透水混凝土砖			M7.5水泥砂浆	备注
			I型	II型	III型	A型	B型	C型		
		(m)	(m)	(m)	(m)	(块)	(块)	(块)	(m³)	
1	主线2标	16796	13873	5152	14910	256538	27148	55492	1098	
2	服务区	1290	758	1955	2669	29695	4306	3032	145	
3	竹海	1529	1271	962	3511	32914	4596	5084	158	
4	新盛	1286	1680	1046	2880	30469	4486	6720	151	
总计		20902	17582	9115	23970	349616	40536	70328	1552	

编制：高 清

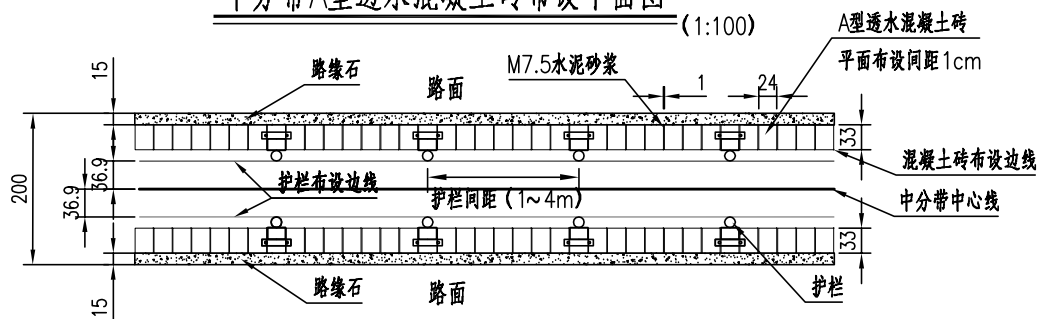
复核：高 峰

审核：林 君 阳

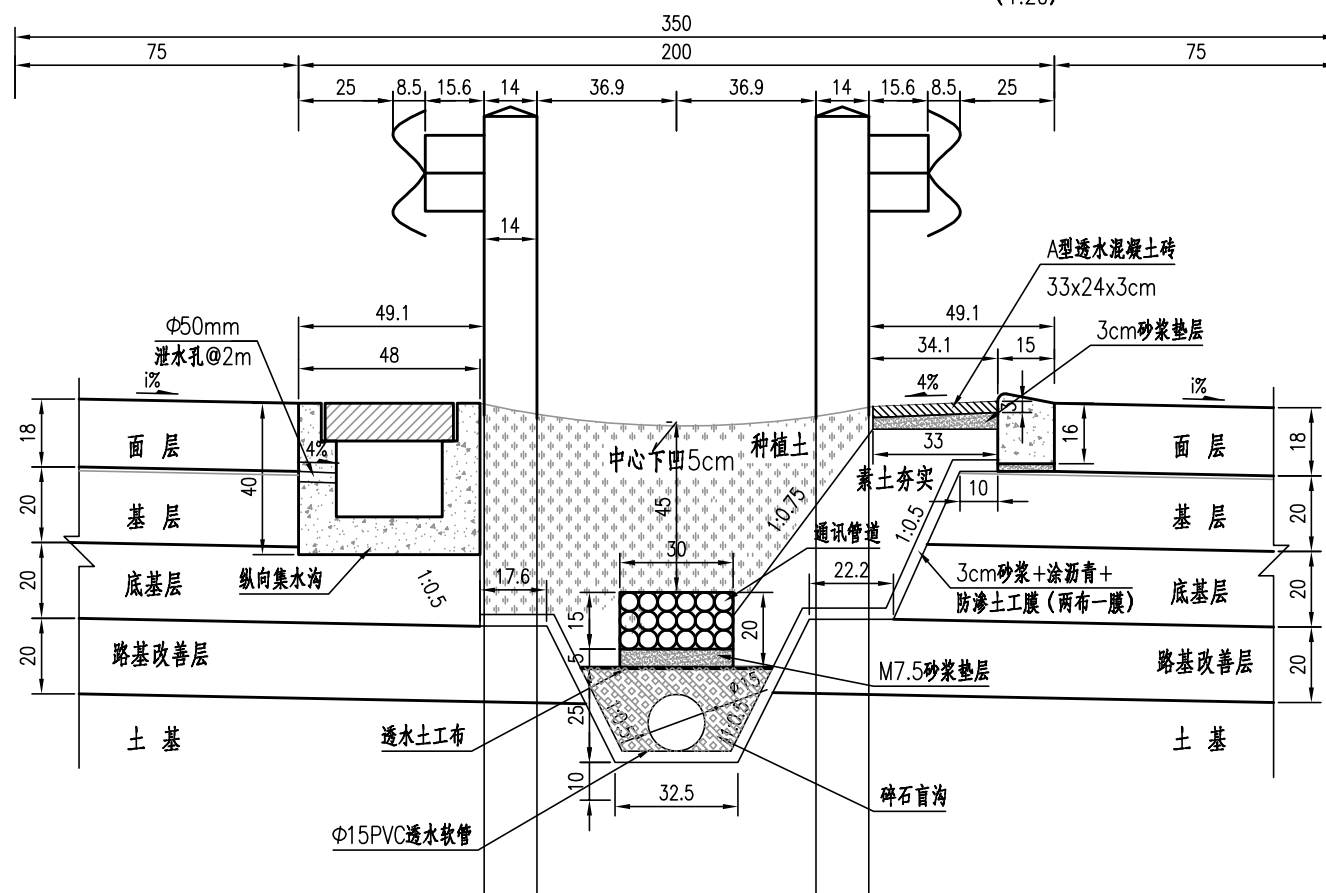
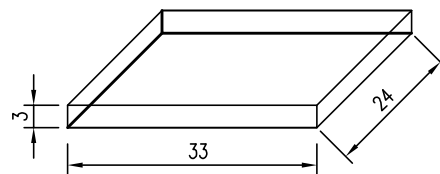
(1:20)



=(1:100)



— (1:20)


$$= (1:10)$$


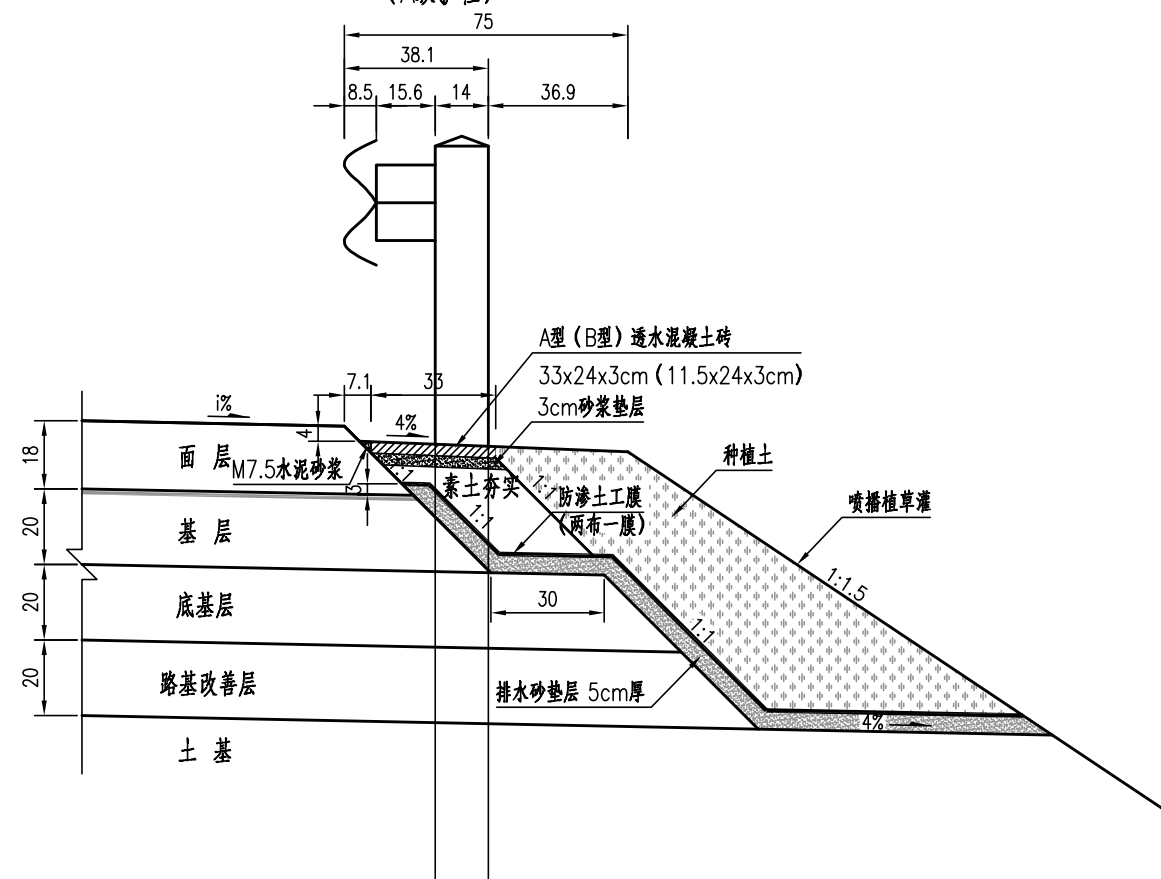
透水砖工程数量表

砖型	A型	B型	C型
C30砼 (m ³ /万块)	23.76	8.235	20.16

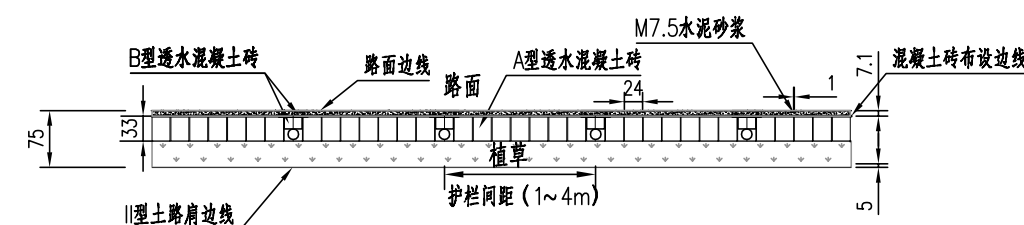
注：1、本图尺寸除特殊注明外均以厘米计；
2、透水混凝土砖采用C30混凝土预制，平面布置间距1cm，缝隙内采用M7.5水泥砂浆填充。
3、夯实填土前需要对土工布进行反压。

II 型土路肩一般构造 (植草防护路段)

(A级护栏)



II 型土路肩透水混凝土砖布设平面图



注：1、本图尺寸除特殊注明外均以厘米计；
2、混凝土砖平面布置间距1cm。
3、护栏立柱布设处采用B型透水混凝土砖对称围设。
4、夯实填土前需要对土工布进行反压。

