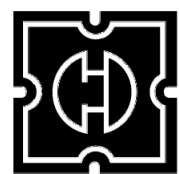


大冶市 2024 年农村公路涵洞改造工程

(灵乡镇纪家坳箱涵)

一阶段施工图设计文件

第 一 册 共 一 册



中国华西工程设计建设有限公司

CHINA HUAXI ENGINEERING DESIGN & CONSTRUCTION CO., LTD

二 〇 二 四 年 五 月 武 汉

大冶市 2024 年农村公路涵洞改造工程

(灵乡镇纪家坳箱涵)

一阶段施工图设计文件

第一册 共一册

项目负责人：屈万胜

分公司总工程师：屈万胜

分公司负责人：蒋正国

总工程师：张贵忠

总经理：周华

工程勘察证书：甲级 编号：B151007237

工程设计证书：甲级 编号：A151007237

发证部门：中华人民共和国建设部

发证日期：二〇一五年六月十七日



中国华西工程设计建设有限公司

CHINA HUAXI ENGINEERING DESIGN & CONSTRUCTION CO., LTD

二〇二四年五月 武汉

总 目 录

灵乡镇纪家坳箱涵工程项目 施工图设计

[illegible]

涵洞说明书

一、概述

本项目位于大冶市灵乡镇内,涵洞定位坐标见施工图设计。根据现场调查及测量,涵洞位于现状河沟上,涵位处既有2-3.0m板涵设施。

由于既有板涵梁板断裂、基础冲刷严重,已无法满足拟在现状河沟上新建涵洞以满足河沟过水需求。新建涵洞为2-3.5*2.4m钢筋砼箱涵,与现状河流交角呈90度,涵长为6.5m。



新建涵洞两侧接线为乡村道路。涵面总宽取 $6.5\text{m}=0.25\text{m}$ (砼护栏)+ 6.0m (行车道)+ 0.25m (砼护栏),即净宽 6.0m 。

新建涵洞结构形式为明箱涵,涵底进出口利用原设置,高程与原河底高程基本一致。

二、设计采用规范及标准

2.1 主要技术标准

- (1) 设计汽车荷载等级: 公路 II 级
- (2) 涵洞设计基准期: 100 年
- (3) 涵洞主体结构设计使用年限: 30 年
- (4) 道路等级: 公路四级
- (5) 涵洞结构设计安全等级: 三级

2.2 设计依据

- (1) 《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)
- (2) 《公路路线设计规范》(JTGD20-2017)
- (3) 《公路桥涵设计通用规范》(JTGD60-2015)
- (4) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63-2019)
- (5) 《公路涵洞设计细则》(JTG/T D65-04-2007)
- (6) 《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30-2015)

(7) 《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTJ/T B07-01-2006)

(8) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650—2020)

(9) 涵位处径流简化公式核算设计流量、根据设计流量反算设计水位(相对高程系统), 涵面高程计算, 确定涵洞跨径布置合理性, 涵洞纵断面设计满足25 年一遇设计水位的要求。

三、涵洞设计

3.1 本图采用无压力式单孔箱涵设计, 洞口型式为八字翼墙和一字翼墙, 如采用其它形式时需要另行设计。

3.2 单孔箱涵按箱形框架计算内力, 按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行计算和验算。顶板、底板和侧墙均按偏心受压构件配筋。配筋除满足受力要求外, 还需满足裂缝要求和规范规定的最小配筋率。

1) 涵身荷载:

涵顶恒载计算填土土柱重量, 按新填土情况计算, 对涵洞的竖向和水平压力分别乘以竖向压力强度系数 K、水平压力强度系数 λ , 填土重力密度为 19KN/m³, 填土内摩擦角 30°;

活载计算按 30° 扩散分布, 本图册涵顶填土高度均大于 0.5m, 故不计活载冲击效应;

地震主动土压力按《公路工程抗震设计规范》第 3.1.6 条考虑, 取基本烈度 8 度的非浸水情况, 地震角 3° 进行计算; 水平地震惯性力按《公路工程抗震设计规范》第 5.2.3 条考虑。在地震液化地区, 涵洞基础应与路基加固措施同时考虑。

箱内外温差变化值取±15℃。

2) 斜涵涵身视为正交涵洞简化计算, 计算跨径与涵洞长度方向垂直。斜交涵洞的车辆荷载没有正交涵洞集中, 故此种简化计算是安全的。斜涵中部主筋布置方向与涵洞长度方向垂直(称为正布钢筋), 而两端各取一个呈梯形的平面作为斜布钢筋部分, 顶底板主钢筋按逐根增大偏斜度布置(称为斜布钢筋)。

3) 当通道涵周边的地下水位高于涵底标高较大时, 应考虑地下水的浮力影响, 根据工程的具体情况做专门的抗浮设计。

4) 地基承载力基本容许值 $[f_{a_0}]$ 是在地基应力理论计算值的基础上, 根据《公路桥涵地基与基础设计规范》第 3.3.4 条的有关规定进行深度修正所得。本图册偏安全地按涵洞基底为一般黏性土(液性指数 $I_L \geq 0.5$) 进行深度修正(此时宽度修正系数 $K_1=0$, 即无宽度修正; 深度修正系数 K_2 取值为 1.5), 对应涵洞基底持力层为原状土层; 当为其他土层时, 在满足沉降要求及稳定的前提下可进行修正重新计算。

5) 箱涵设定环境等级为 C 级, 对于特殊环境的作用等级, 建议按相关规范进行特殊设计。

3.3 构造设计要点

1) 斜涵斜度较大时, 洞口的端涵身处于两侧土压力不平衡状态, 因而可能产生涵身向土侧压力较小的一侧滑动(平移或平面转动), 故采取在端涵身设置抗滑键的措施。

2) 本图的洞口形式分为八字翼墙和一字翼墙两种型式。八字翼墙与箱涵的斜交角度完全匹配, 即为 0° ~45°, 一字翼墙适用于 0° ~25° 的箱涵, 两种洞口型式可自行选择使用。

3) 洞口八字翼墙的地基承载力要求详见“钢筋混凝土箱涵八字翼墙洞口构造图”中的地基承载力基本容许值 $[f_{a0}]$ 表。

4) 基底换填材料的选用要求: 当地基承载力要求 $\leq 200\text{Kpa}$ 时, 换填材料可采用砂砾, 当地基承载力要求 $>200\text{ Kpa}$ 时, 换填材料要求采用级配碎石。

四、主要材料

4.1 箱涵主要材料

结构部位	石 材	混 凝 土	钢 筋
------	-----	-------	-----

涵 身	—	C30	HRB400
沉降缝挡土块	—	C25	HPB300，HRB400
八字翼墙墙身	—	C25	—
八字翼墙基础	—	C25	—
一字翼墙	—	C25	HRB400
帽 石	—	C30	—

注：1）HPB300 和 HRB400 钢筋的抗拉强度设计值分别采用 250MPa 和 330MPa；

2）洞口铺砌及隔水墙可以根据实际情况采用 C25 素砼。

3）混凝土在最大水胶比、密实度、最小胶凝用量、最小保护层厚度等方面须满足《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》JTG/T B07-01-2006。

4.2 原材料

原材料应有供应商提供的出厂检验合格证明书，并按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）规定的检验项目、批次规定，严格实施进场检验。

1) 混凝土

（1）水泥：应采用品质稳定的普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，碱含量不宜大于 0.60%，熟料中 C3A 含量不应大于 8.0%。其余技术要求尚应符合《通用硅酸盐水泥》(GB 175-2007) 的规定，不应使用其它品种水泥。

（2）细骨料：应采用硬质洁净的天然中粗河砂，也可使用经专门机组生产、并经试验确认的机制砂，其细度模数宜为 2.6~3.2，含泥量不应大于 2.0%，泥块含量不应大于 0.5%(高性能混凝土)，其余技术要求应符合《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005) 的规定。

（3）粗骨料：应采用坚硬耐久的碎石或卵石，空隙率宜小于 40%，压碎指标宜小于 20%，粗骨料母岩的抗压强度与混凝土设计强度之比应不小于 1.5，含泥量不应大于 1.0%，泥块含量不应大于 0.5%，针片状含量宜小于 10%；粒径宜为 5mm~20mm，连续级配，最大粒径不应超过 25mm，且不应大于钢筋最小净距的 3/4；其余技术要求应符合《公路工程集料试验规程》(JTG E42-2005) 的规定。

（4）选用的骨料应在施工前进行碱活性试验，应优先采用非活性骨料；不应使用碱-碳酸盐反应活性骨料和膨胀率大于 0.20%的碱-硅酸反应活性骨料；当所采用骨料的碱-硅酸反应膨胀率在 0.10%~0.20%时，混凝土中的总碱含量不宜大于 3.0kg/m3，且应经碱-骨料反应抑制措施有效性试验验证合格。

（5）混凝土拌和及养护用水应符合《混凝土用水标准》(JGJ 63-2006) 的规定要求。

（6）混凝土拌和物中各种原材料引入的氯离子总量不得超过胶凝材料总量的 0.06%。

（7）混凝土矿物掺和料应采用性能稳定的粉煤灰，粉煤灰氯离子含量不宜大于 0.02%，其余性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》(GB/T 1596-2005) 中 I 级粉煤灰的规定。

（8）外加剂应采用品质稳定、且与胶凝材料具有良好相容性的产品；减水剂宜采用高效聚羧酸高性能减水剂，性能指标应符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 的规定，减水剂掺量以及与水泥的适用性应由试验确定；引气剂和膨胀剂应分别符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2008) 和《混凝土膨胀剂》(GB 23439-2009) 的要求。

2) 普通钢筋

普通钢筋采用 HPB300 钢筋和 HRB400 钢筋，HPB300 钢筋应符合《钢筋混凝土用钢 第一部分：热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2008) 的规定，HRB400 钢筋应符合《钢筋混凝土用钢 第二部分：热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2007) 的规定。

五、耐久性设计及措施

5.1 结构构造措施

- 1、结构计算时，普通钢筋混凝土构件裂缝宽度控制在 0.20mm 以下，部分预应力 A 类构件不允许出现裂缝。
- 2、普通钢筋的最小混凝土保护层厚度应满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）中 9.1.1 条的相关规定；预应力钢筋保护层最小厚度不应小于其管道直径的 1/2，部分预应力混凝土受弯构件中普通受拉钢筋截面配筋率不应小于 0.3%。

5.2 施工控制措施

- 1、混凝土施工前，应根据设计和施工工艺要求提前开展混凝土配合比选择试验，水灰比和最小水泥用量应满足《公路桥涵施工技术规范》（JTG / T3650-2020）中第 6.5.4 条的相关规定，并针对混凝土结构的特点和施工环境、使用环境等条件，制定施工过程中各个施工环节的质量控制内容与质量保证措施。重要混凝土结构应进行混凝土试浇筑，验证并完善混凝土的施工工艺。
- 2、施工中钢筋的连接方式：如设计图纸中未说明，钢筋直径≥12mm 时，钢筋连接应采用焊接，钢筋直径<12mm 时，钢筋连接可采用绑扎。绑扎及焊接长度应按照《公路桥涵施工技术规范》的有关规定严格执行。

六、施工注意事项及其它说明

- 6.1 涵洞放样时，应认真核对进出口标高及角度，若发现与实际沟渠底标高、角度差异过大或涵底地面与设计图纸出入较大时，应及时予以调整。
- 6.2 施工时涵洞应设上拱度，除高填土和长、大孔径涵洞需要计算外，一般涵洞的预设上拱度，可按下表的规定设置。但入口流水槽面的高程不宜低于涵身中部流水槽面的高程。

基底土类别	上拱度(mm)
碎石土、砾砂、粗砂、中砂、细砂	H/80
半干硬状态的、硬塑状态的黏性土及老黄土	H/50

- 注：1）H 为路线中心线处自涵洞流水槽至路面顶面的高度，单位为 mm；
- 2）当设计有规定拱度时，按照设计办理；
- 3）基底土属软塑状态的黏性土或新黄土时，上拱度可适当加大；
- 4）基底土为岩石、涵洞顶上填方厚度不足 2m 以及涵身坡度较陡的涵洞(>5%)，可不设上拱度。

6.3 箱涵施工采用现浇钢筋混凝土。基础和涵身混凝土均须分层浇筑，浇筑厚度须满足《公路桥涵施工技术规范要求》，须在下层混凝土初凝或重塑前完成上层浇筑，且新浇混凝土与下层已浇筑混凝土的温差宜小于 20℃。浇筑基础最上层混凝土时，须与涵身梗肋或者底板以上 30cm 涵身一起浇筑。

6.4 混凝土的分层浇筑宜连续进行，因故中断间歇时，其间歇时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑时间，当采用插入式振动器时，振动器应伸入下层深度(50mm~100mm)。混凝土的运输、浇筑及间歇时间须满足《公路桥涵施工技术规范要求》表 6.11.5 的规定，但超出规定时间时，应按浇筑中断处理，并应留置施工缝。浇筑上层混凝土之前，须对施工缝进行如下处理：处理层混凝土表面的松弱层应予以凿除，经凿毛处理后的混凝土面，应采用洁净水冲洗干净。

6.5 凡在地基土质变化较大、基础埋置深度不一或地基容许承载力发生较大变化，以及路基填挖交界处均应设沉降缝。

6.6 设置于岩石地基(中风化以上)上的涵洞可不设沉降缝。

6.7 沉降缝施工时应采取有效措施防止台后填料随流水漏入涵内。

6.8 沉降缝的防水措施：① 在基础部分填塞沥青木板，并在流水面边缘填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌缝胶；② 基础以上，两侧面和顶面设置三油两毡防水层，宽度为 50cm；接缝外侧以沥青木板填塞，内侧填塞 5cm 热沥青浸制麻絮或灌缝胶；③ 顶面三油两毡处理后外包粘土保护层，厚 20cm，宽 20cm。

6.9 涵洞外层防水措施：在涵洞与填土接触面均涂热沥青三道；进行涵洞外层防水层施工后才可进行下一步施工工序，即沥青涂抹需在回填之前进行。

6.10 八字翼墙与涵身间的沉降缝可于浇筑翼墙混凝土时，在涵身端面敷设数层沥青和油毡而形成(厚度 1~2 厘米)。

6.11 涵洞施工完成后，混凝土强度达到设计强度的 85%时，方可进行涵洞涵身两侧的回填；涵身两侧的墙背填土要求严格夯实，以防止涵洞与路基之间的路面因填土沉陷而影响行车。洞身两侧填土应严格对称均衡，水平分层夯实，其每侧长度不应小于洞身两侧填土高度的一倍，压实度不小于 96%。涵洞两侧紧靠涵台部分的回填土不宜采用大型机械进行压实施工，宜采用人工配合小型机械的方法夯填密实。

6.12 高速公路、一级公路、二级公路路堤与涵洞连接处应设置过渡段，其长度宜按 2~3 倍路基填土高度确定；路基压实度不应小于 96%。

6.13 施工中当涵洞上填土高度不足 0.5m 厚时，严禁采用振动或碾压设备对涵顶和涵洞范围内的填土进行碾压。填土高度不足 1.0m 时，采用人工或小型机具夯填；填土高度超过 1.0m 时，方可采用机械填筑。

6.14 箱涵基底地基土承载力检测：采用轻便动力触探、静力触探等方法对涵洞基底地基土的承载力进行检测，检测频率一般情况下每 10-20m 布置一个断面，每个涵洞不少于三个断面，每个断面不少于三个检测点，地质条件复杂时适当加密。

6.15 为防止河床过度冲刷，应采用铺砌对河床进行处理，对倾斜较大的岩石河床，基础和铺砌可做成阶梯形。洞底和洞口铺砌必须注意平整，砂砾垫层必须均匀、密实。洞底

和洞口铺砌采用两层，上层采用片石混凝土或素混凝土，下层采用砂砾垫层铺设。

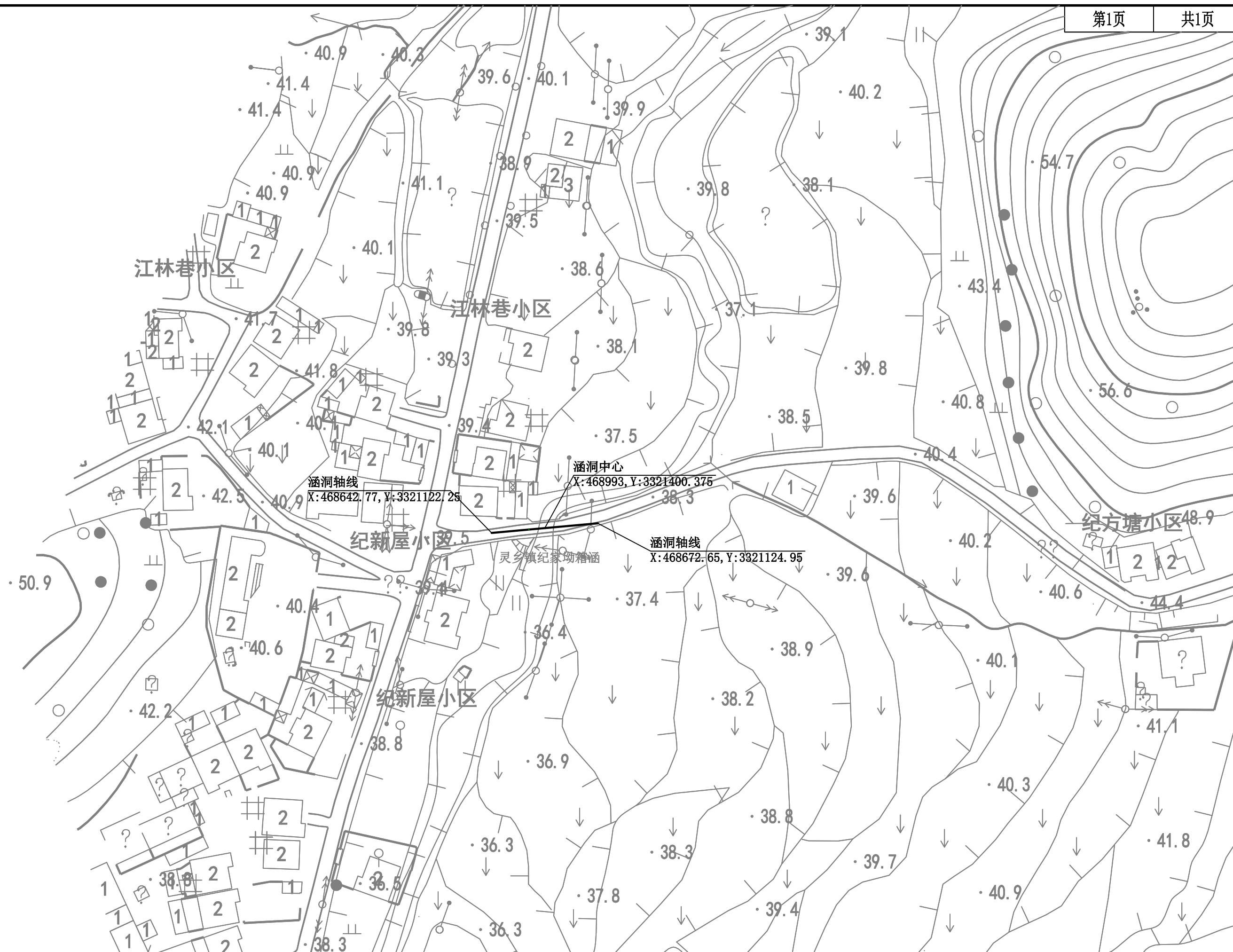
6.16 施工前，施工及监理单位应认真阅读图纸，认真复查工程数量、各构造设计高程以及基础坐标等，如有疑问请及时与设计单位沟通以便解决。

6.17 本项目建设工期紧，施工难度较大，施工单位应在保证质量的前提下尽可能合理地进行施工组织设计，科学安排进度计划。

其它未尽事宜，按交通部部颁标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG / T3650-2020）要求执行。

七、专家组意见回复情况：

- 1、根据项目功能需求，优化了横断面布置。（见图 S4-8）
- 2、补充了涵洞两侧接线相关设计内容。（见图 S1-2）
- 3、完善了涵洞铺装设计、优化了护栏设计。（见图 S4-8）
- 4、该涵洞不是跨、港，无需资料。
- 5、根据修编后施工图设计图纸，核查了工程数量及材料单价，并调整完善施工图预算。落实了专家其他个人意见。（见设计说明）



涵洞一览表

灵乡镇纪家坳箱涵

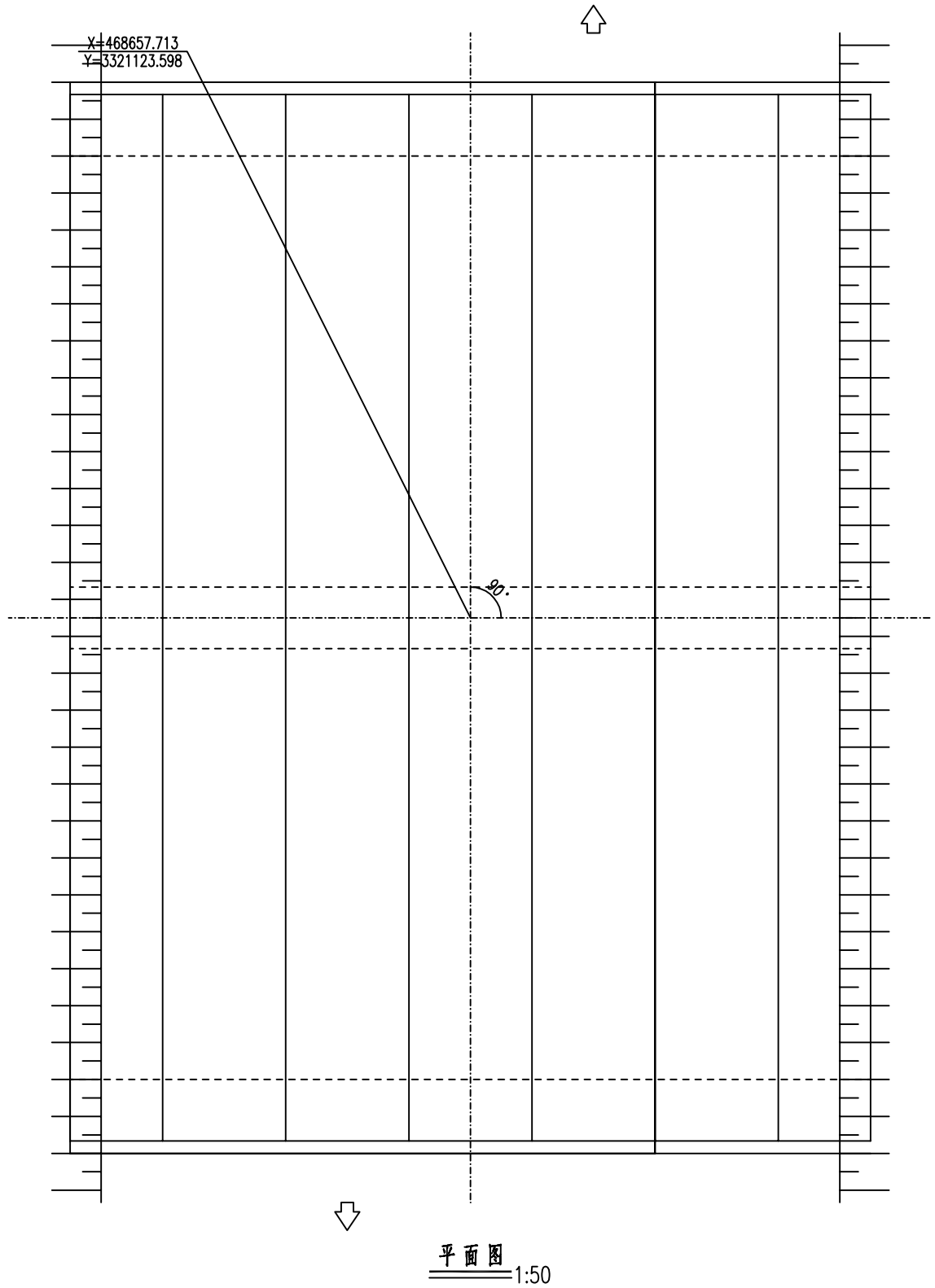
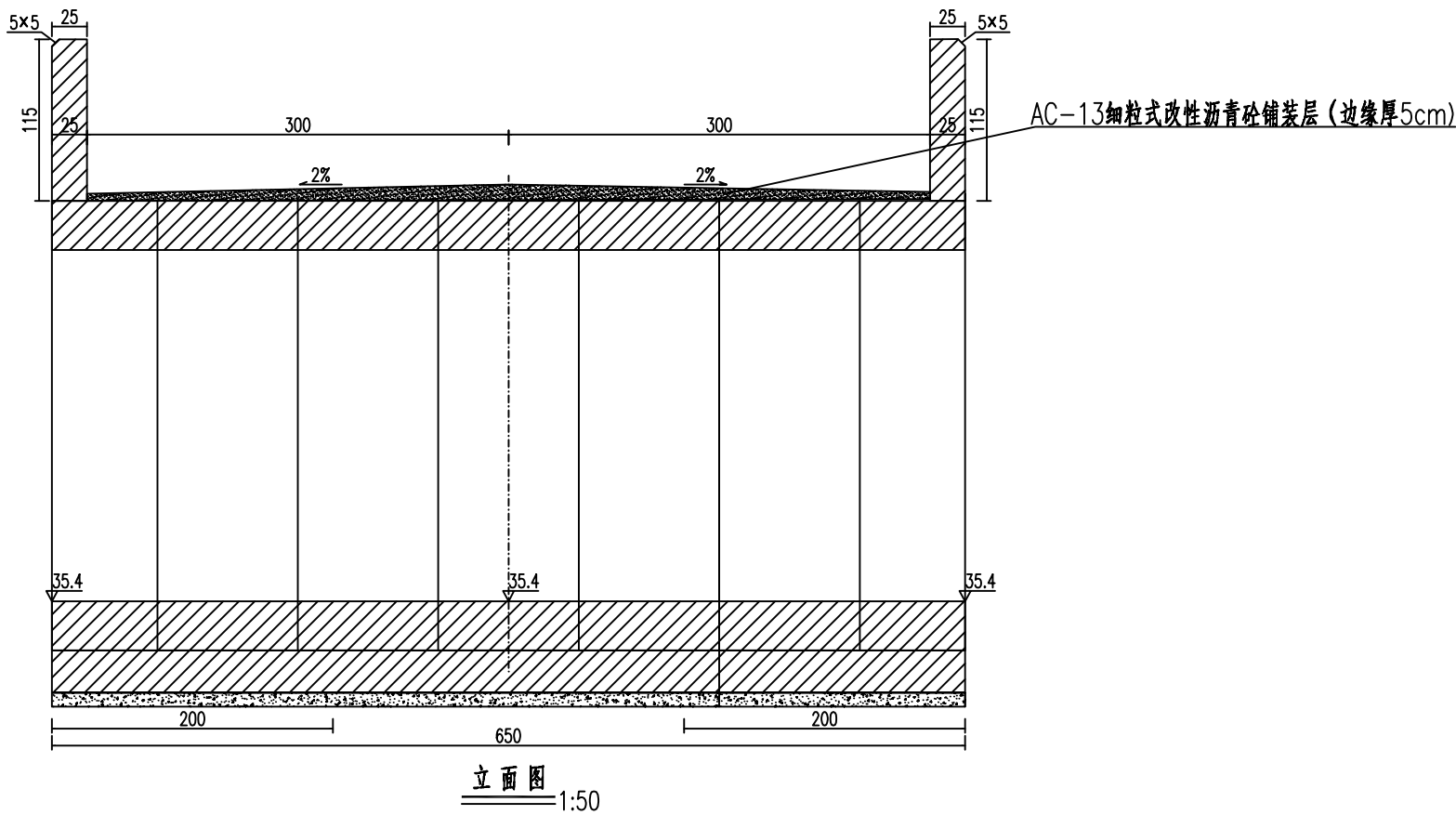
第 1 页 共 1 页

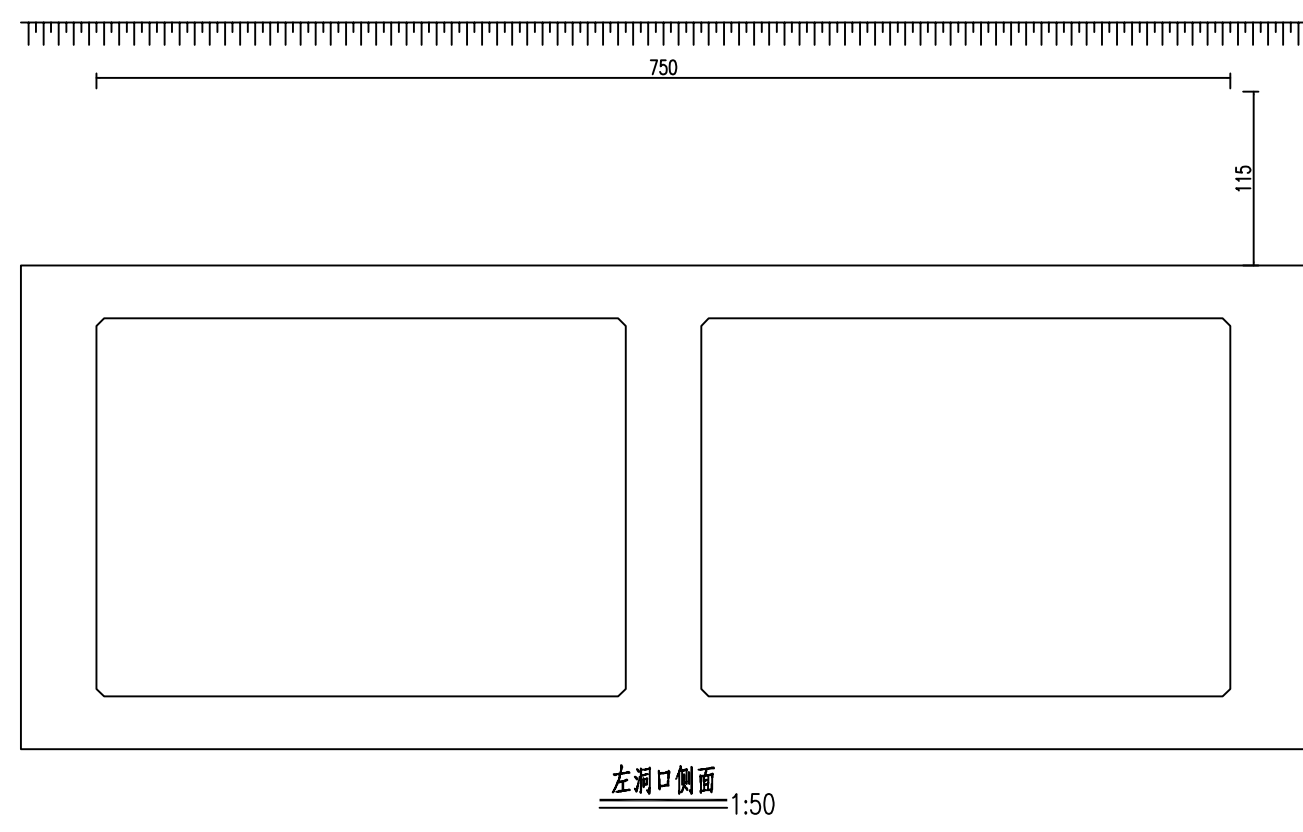
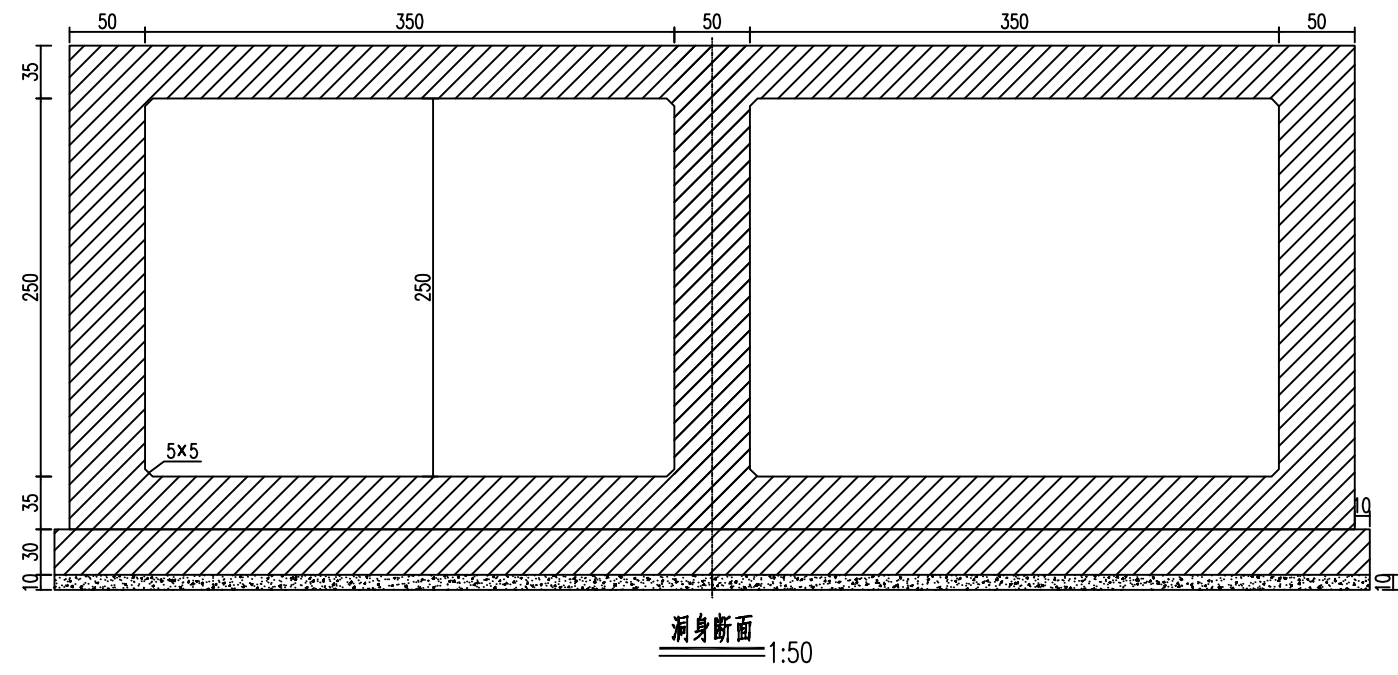
[illegible]

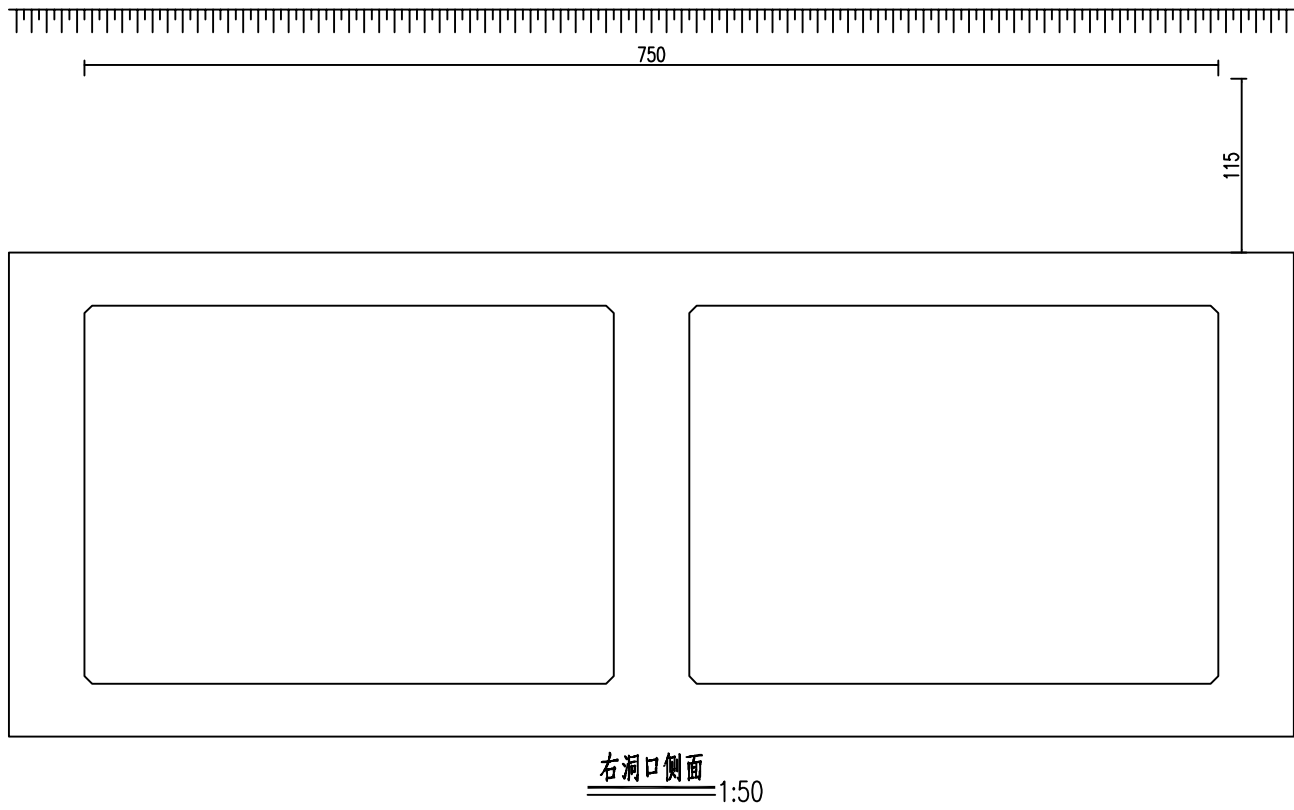
编制：张瑞

复核：屈万胜

S4-5



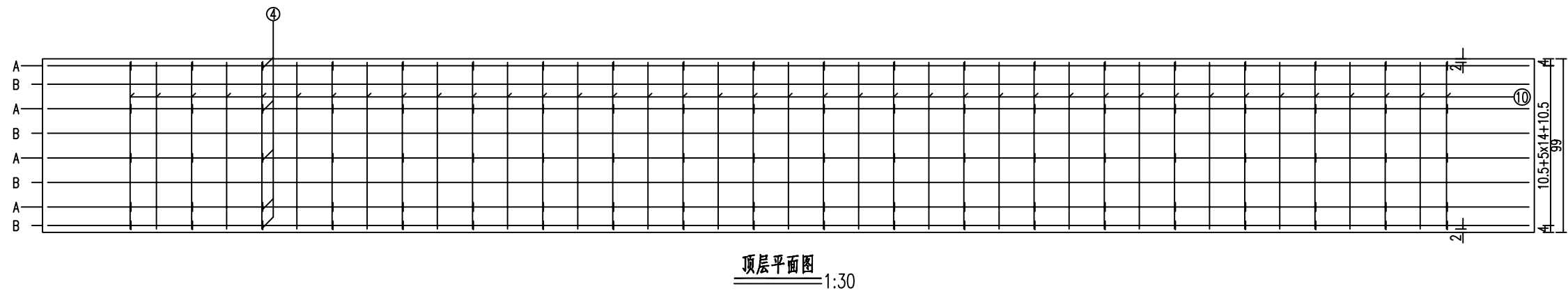
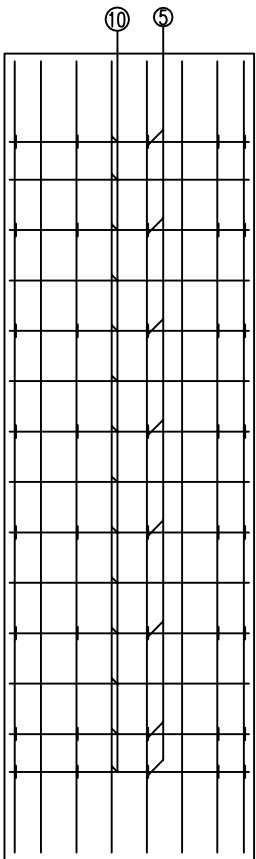
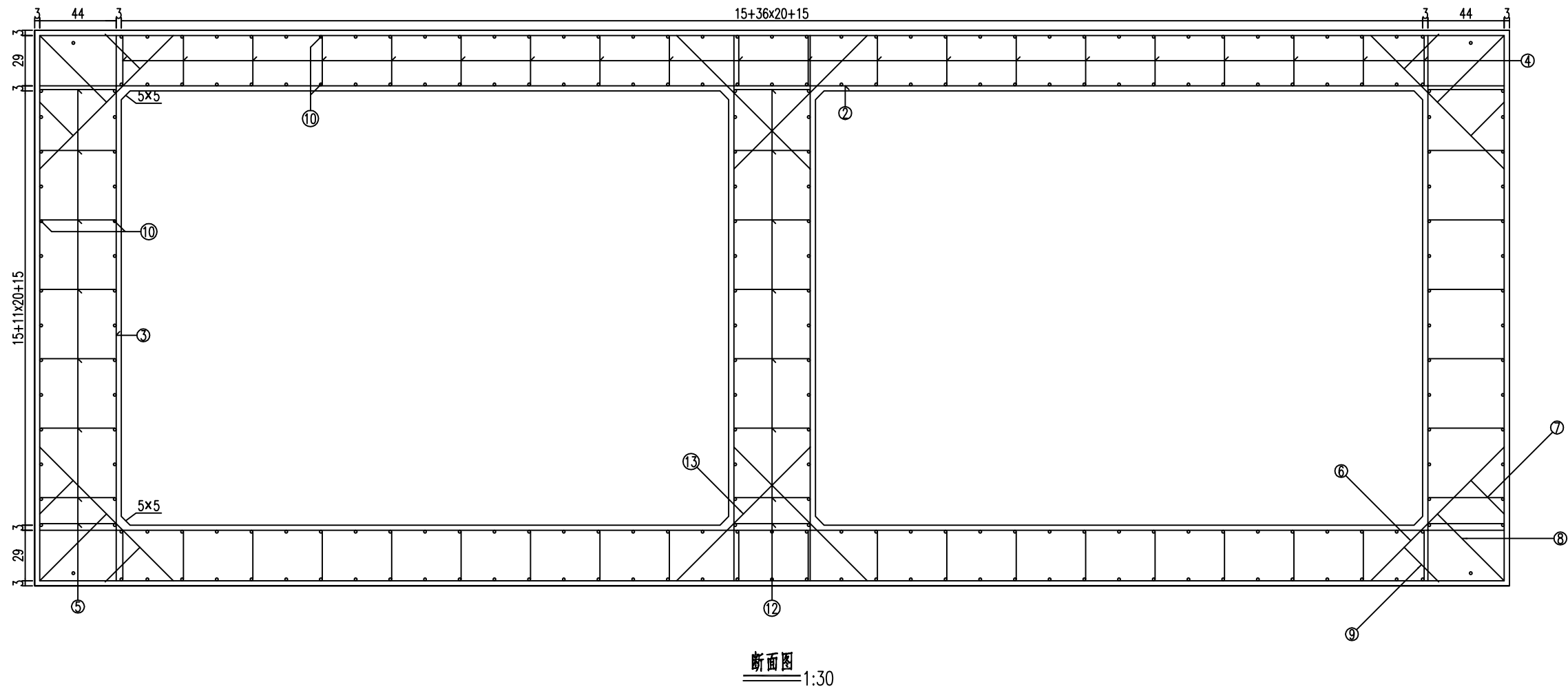


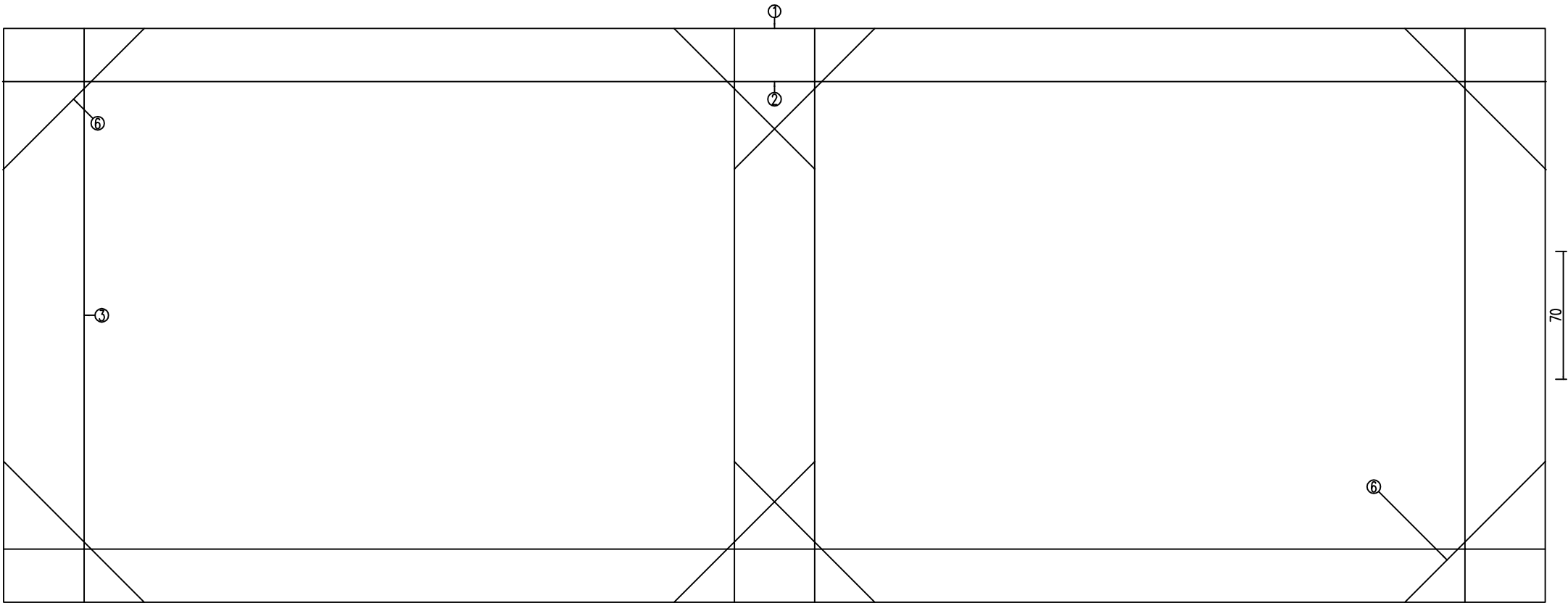


工程数量表

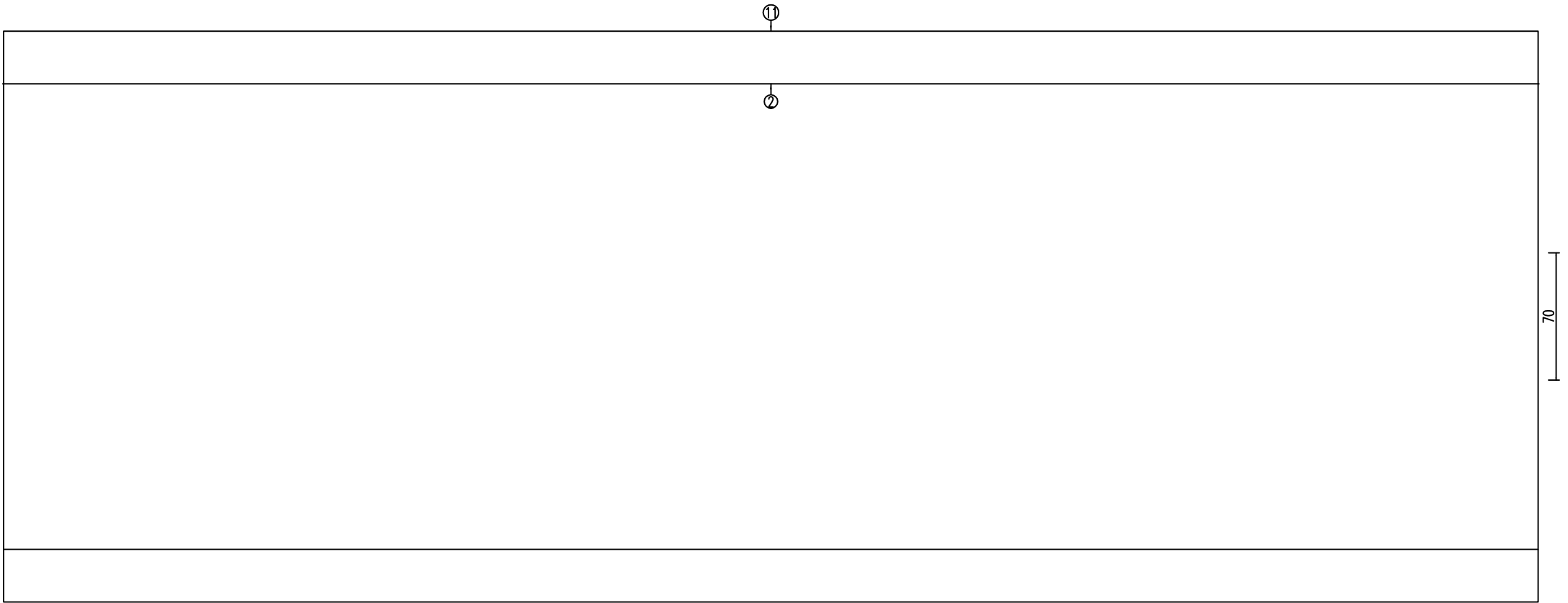
项目材料		混凝土		其它			挖土(无水)
		C25砼	C30砼	砂砾	沥青麻絮	回填土	
单位		m³	m³	m³	m²	m³	m³
涵身	箱体		62.44				
	基础	16.97					
	垫层			5.66			
	沉降缝				13.19		
	台背回填					27.56	
	帽石		4.29				
合 计		17	66.7	5.7	13.2	27.6	53.6

附注：
1.图中尺寸除标高以米计外,其余均以厘米计。
2.洞身每隔4—6米设置一道沉降缝,缝内填以沥青麻絮或不透水材料。
3.地基承载力不得低于0.2MPa,否则应进行换土或其它加固措施。
4.进出口为排水通畅可作适当开挖。
5.本涵洞桩号K0+015,涵洞与路线夹角为90度。
6.涵长为650cm。

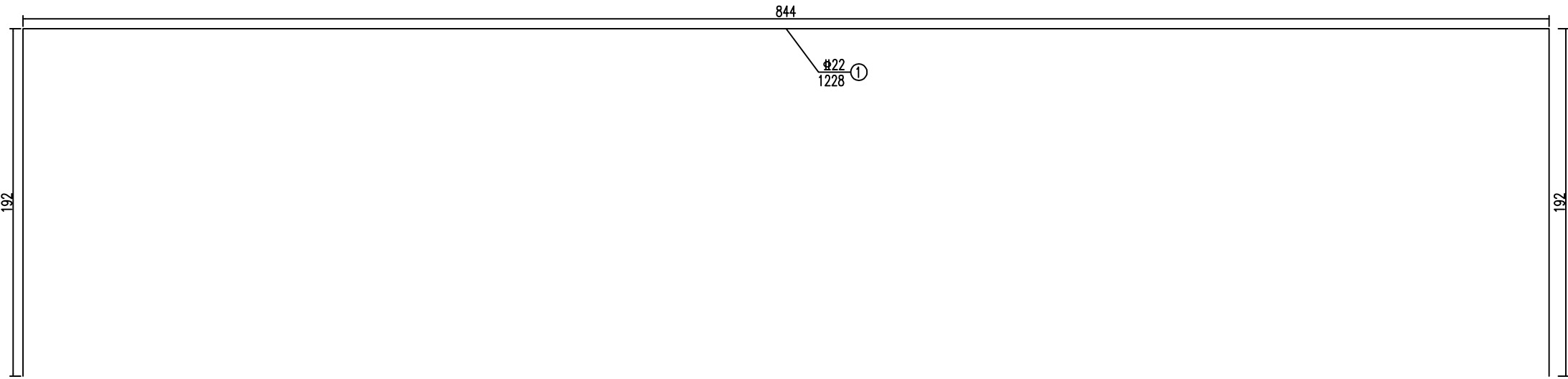




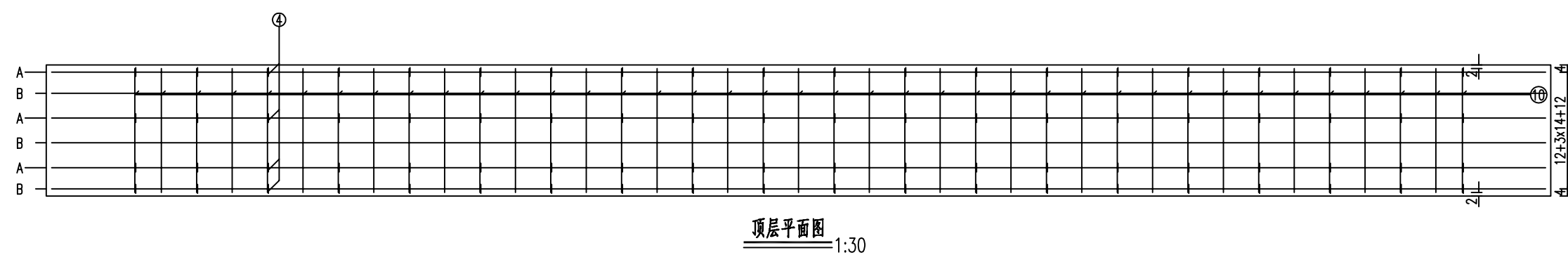
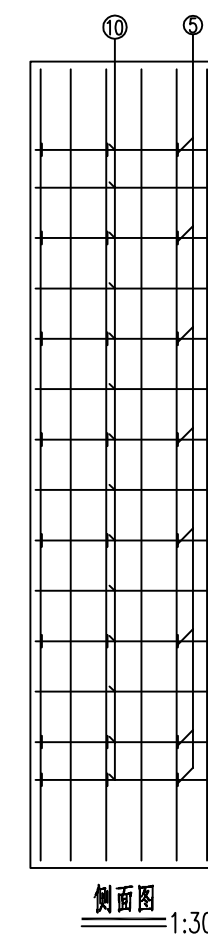
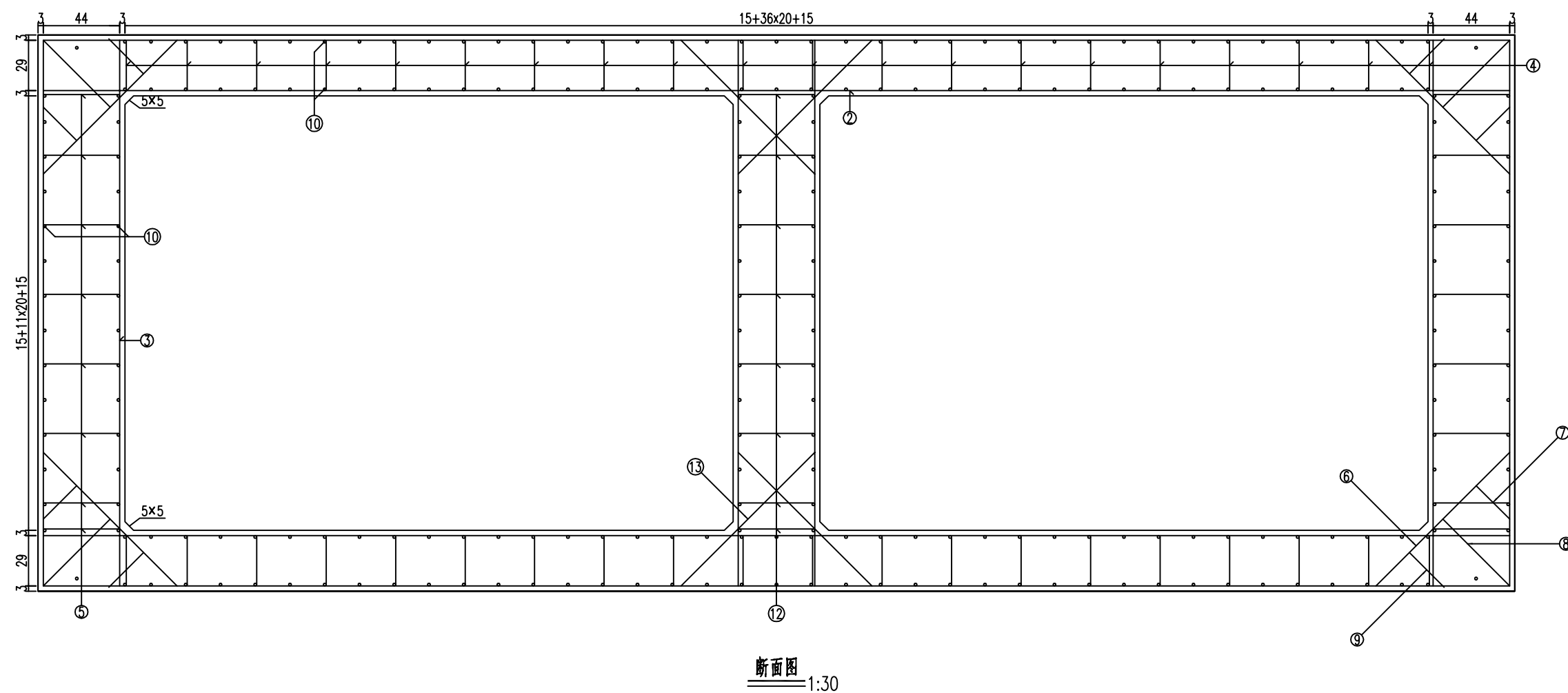
组合A
1:30

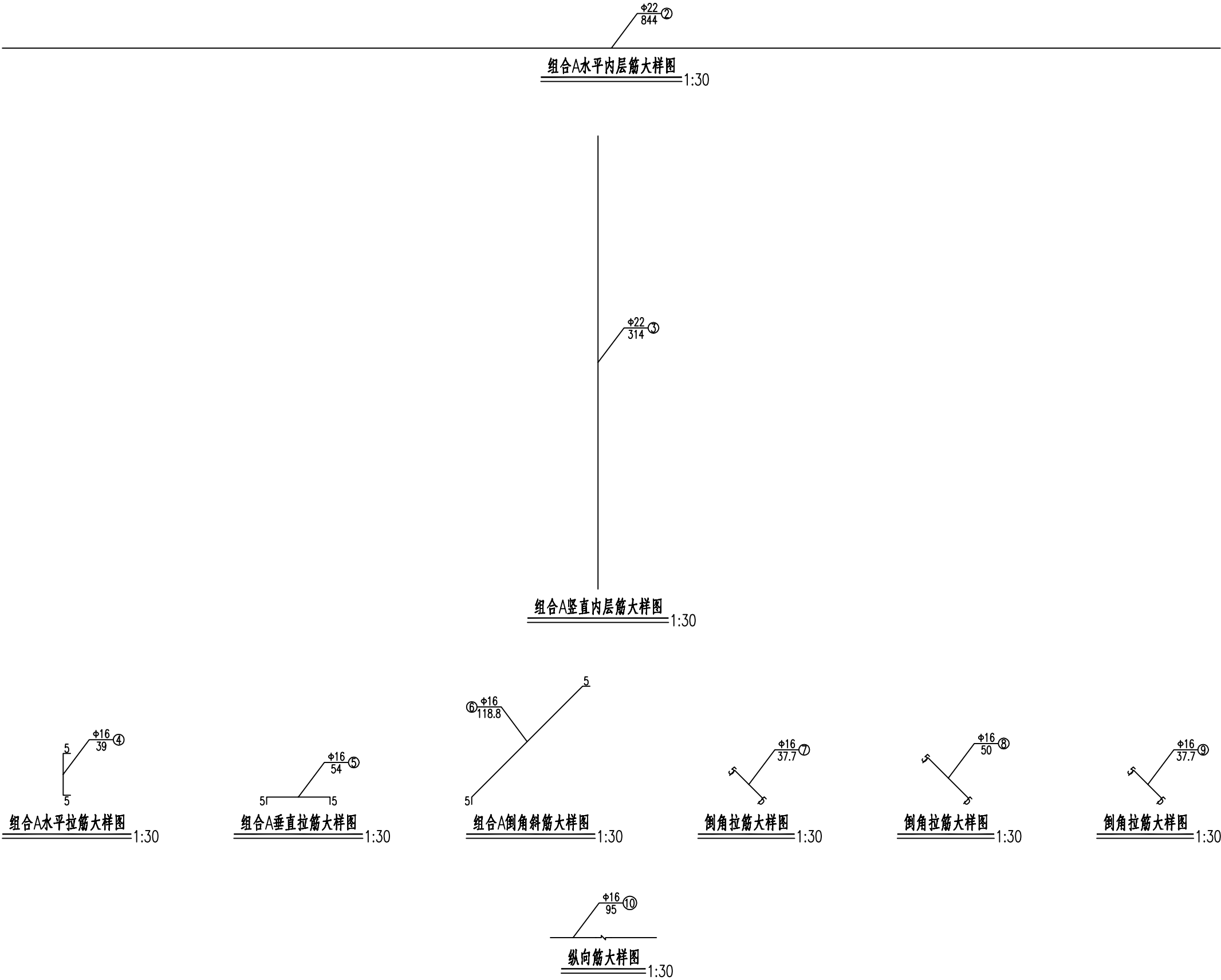


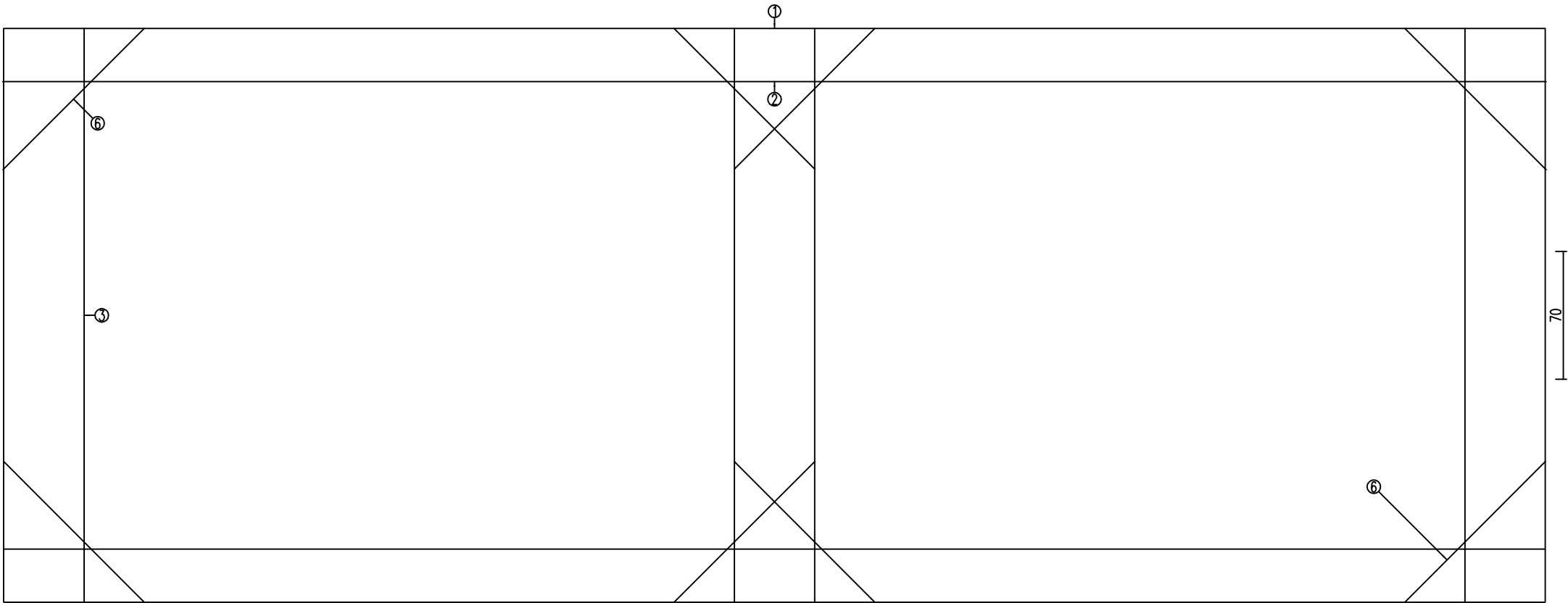
组合B
1:30



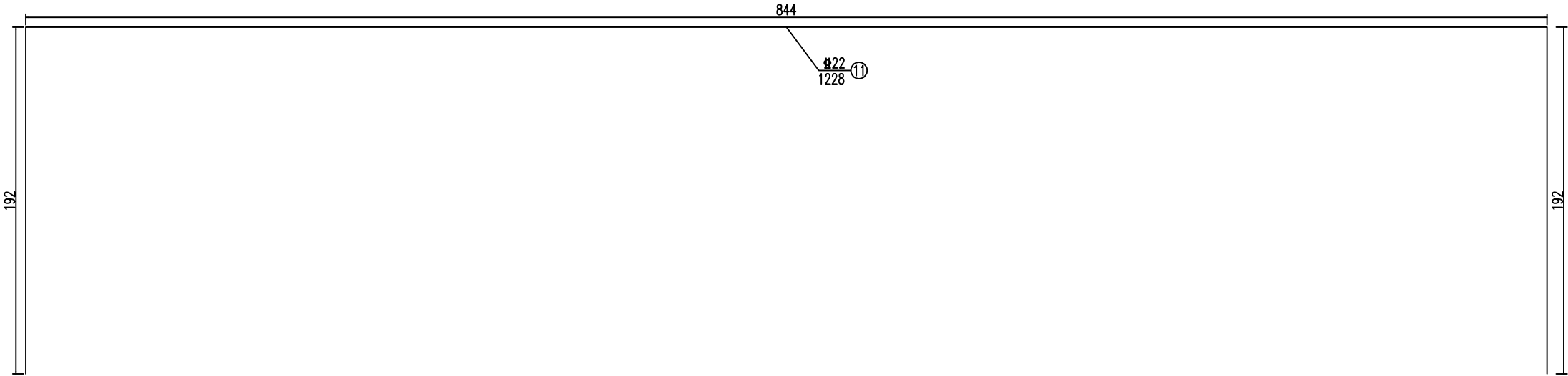
组合A外层主筋大样图
1:30



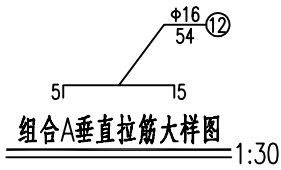




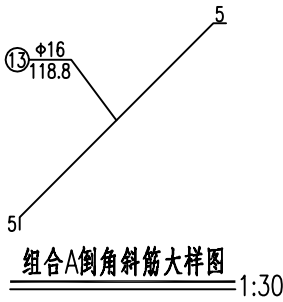
组合A
1:30



组合B外层主筋大样图
1:30



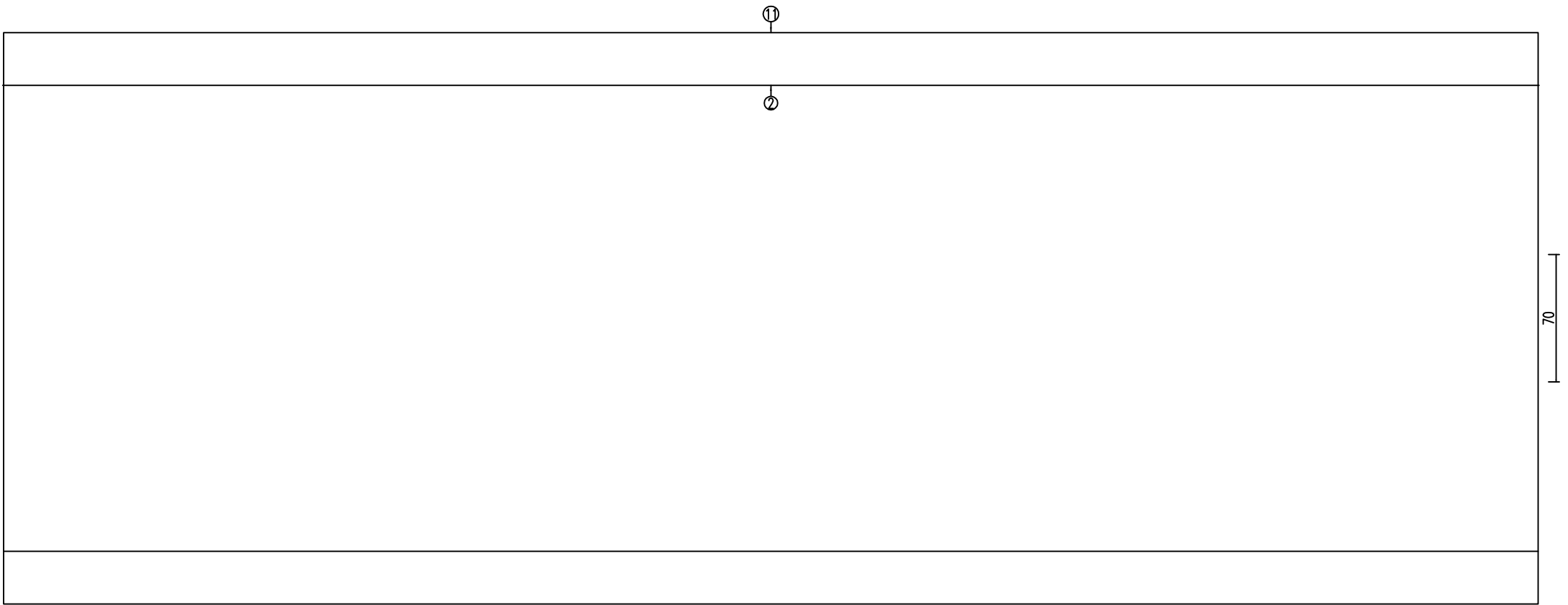
组合A垂直拉筋大样图
1:30



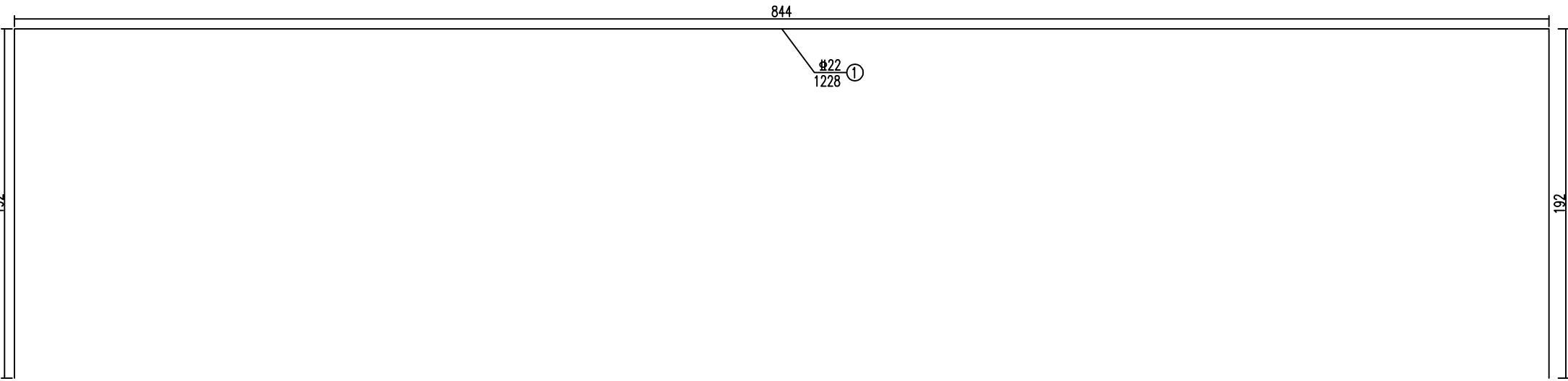
组合A侧角斜筋大样图
1:30

工程数量表

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	Φ22	1228	8	98.24	2.98	292.76	HPB300
2	Φ22	844	16	135.04	2.98	402.42	HPB300
3	Φ22	314	16	50.24	2.98	149.72	HPB300
4	Φ16	39	160	62.4	1.58	98.59	HPB300
5	Φ16	54	64	34.56	1.58	54.6	HPB300
6	Φ16	118.79	16	19.01	1.58	30.03	HPB300
7	Φ16	37.72	16	6.04	1.58	9.54	HPB300
8	Φ16	50.04	16	8.01	1.58	12.65	HPB300
9	Φ16	37.72	16	6.04	1.58	9.54	HPB300
10	Φ16	95	244	231.8	1.58	366.24	HPB300
11	Φ22	1228	8	98.24	2.98	292.76	HPB300
12	Φ16	54	32	17.28	1.58	27.3	HPB300
13	Φ16	118.79	16	19.01	1.58	30.03	HPB300
合计	C30混凝土:9.6m³ HPB300:1776.2Kg						

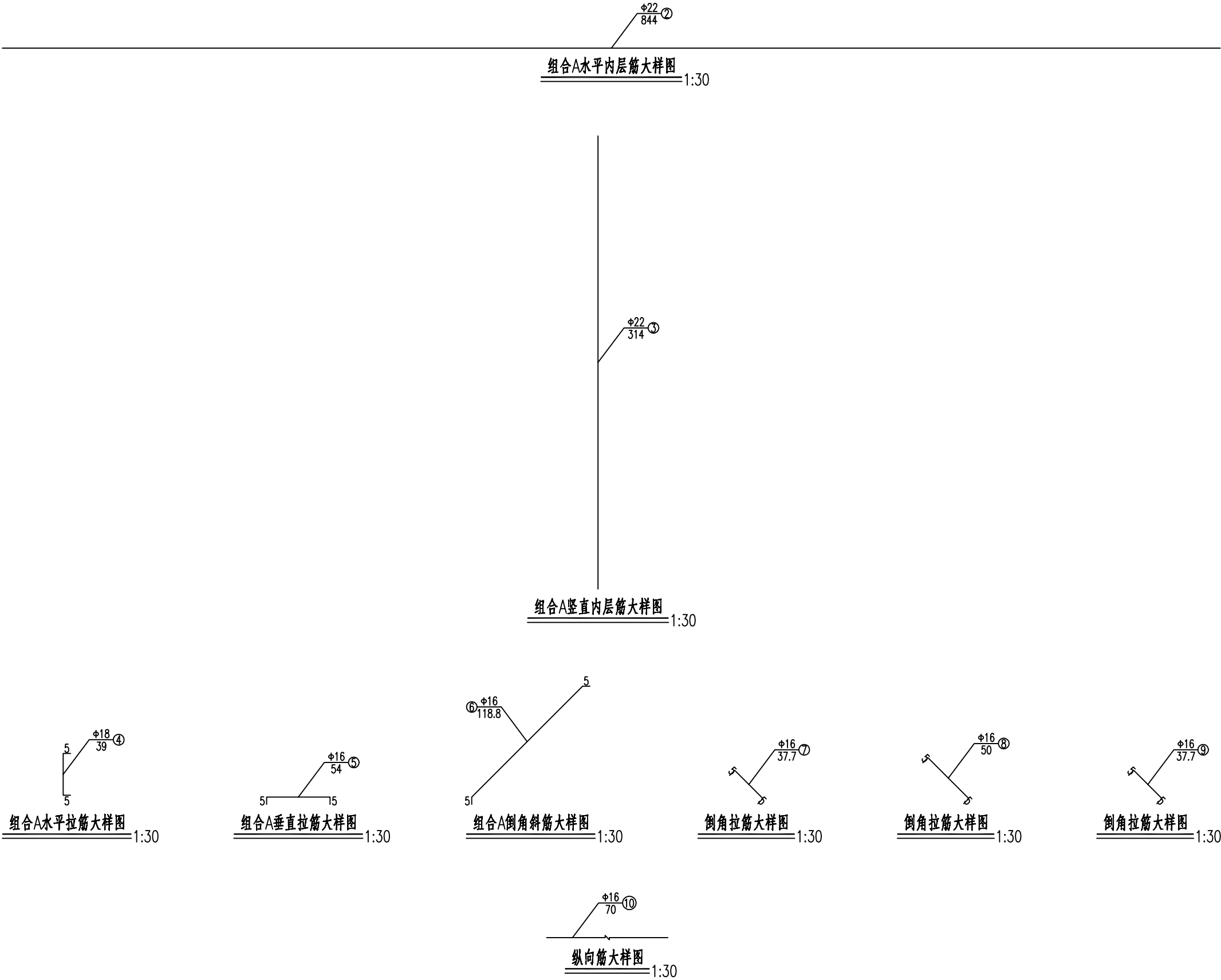


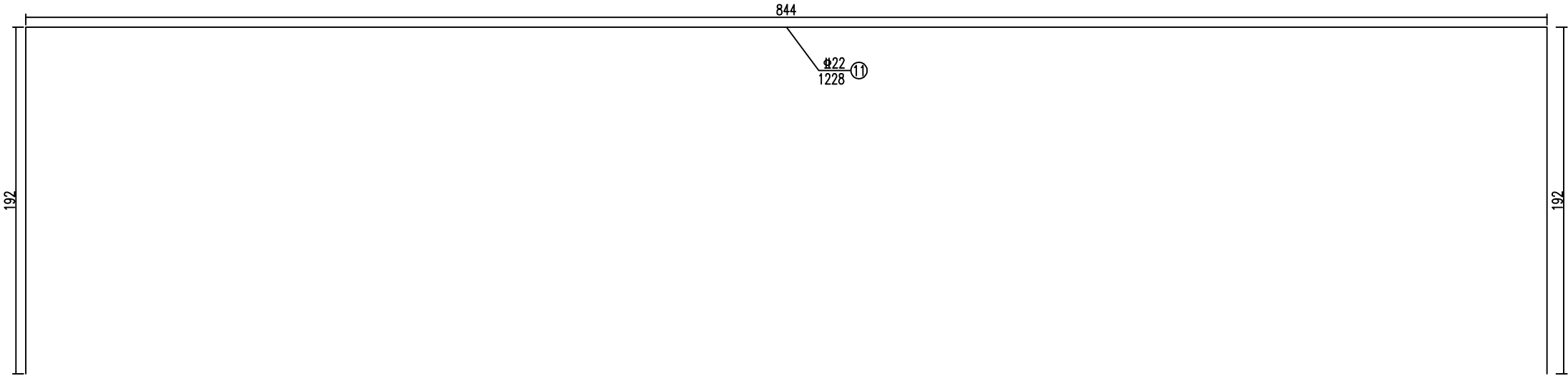
组合B
1:30



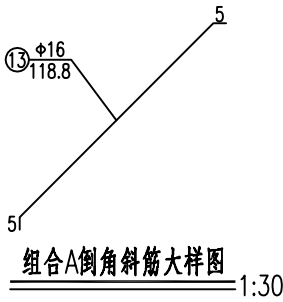
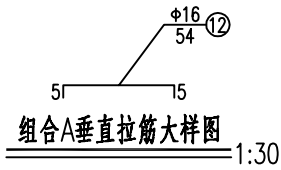
组合A外层主筋大样图
1:30

附注：
1.图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外,其余均以厘米计。





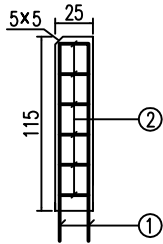
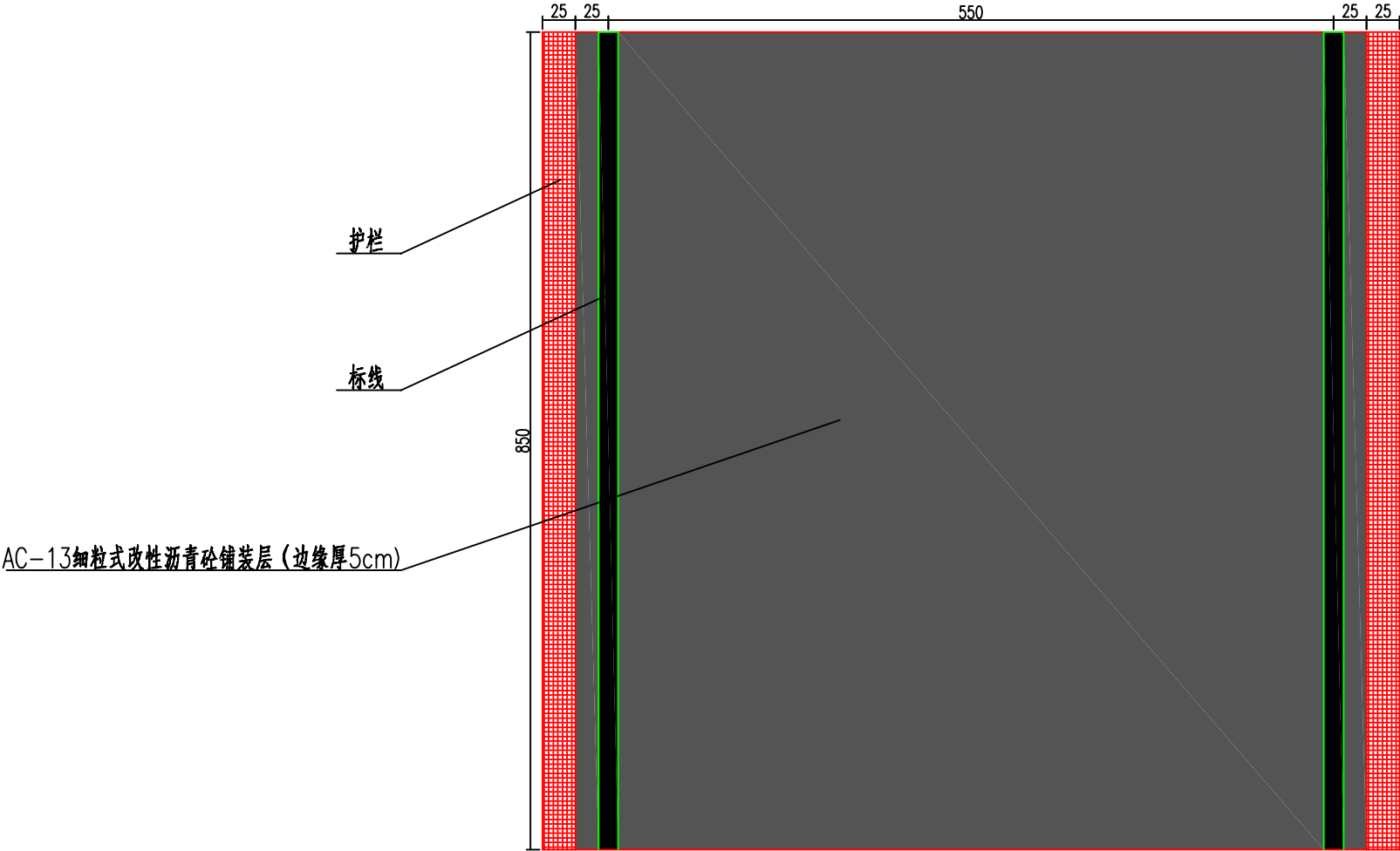
组合B外层主筋大样图
1:30



工程数量表

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	Φ22	1228	6	73.68	2.98	219.57	HPB300
2	Φ22	844	12	101.28	2.98	301.81	HPB300
3	Φ22	314	12	37.68	2.98	112.29	HPB300
4	Φ18	39	120	46.8	2	93.6	HPB300
5	Φ16	54	48	25.92	1.58	40.95	HPB300
6	Φ16	118.79	12	14.26	1.58	22.52	HPB300
7	Φ16	37.72	12	4.53	1.58	7.15	HPB300
8	Φ16	50.04	12	6	1.58	9.49	HPB300
9	Φ16	37.72	12	4.53	1.58	7.15	HPB300
10	Φ16	70	244	170.8	1.58	269.86	HPB300
11	Φ22	1228	6	73.68	2.98	219.57	HPB300
12	Φ16	54	24	12.96	1.58	20.48	HPB300
13	Φ16	118.79	12	14.26	1.58	22.52	HPB300
合计	C30混凝土:7.2m³ HPB300:1346.96Kg						

附注：
1.图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外,其余均以厘米计。



护栏工程数量表

编号	直径	每根长度	根数	总长	每米重	重量	型号
单位	mm	cm	根	m	Kg/m	Kg	
1	φ16	135	128	172.8	1.58	273	HPB300
2	φ8	1726	12	207.12	0.4	82.85	HPB300
合计	C30砼:4.888 m³ HPB300:355.85Kg						

附注：
1.图中尺寸除钢筋直径以毫米计及注明者外,其余均以厘米计。