

高等职业院校“十二五”规划教材——道路与桥梁工程类

GAODENG ZHIYE YUANXIAO SHIERWU GUIHUA JIAOCAI DAOLU YU QIAOLIANG GONGCHENG LEI



主 编 ● 夏晓慧 夏春燕

主 审 ● 彭富强

桥涵设计

[案例]

Q I A O H A N S H E J I A N L I



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

高等职业院校“十二五”规划教材——道路与桥梁工程

桥涵设计——案例

主编 夏晓慧 夏春燕

主审 彭富强

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

桥涵设计: 案例 / 夏晓慧, 夏春燕主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2012.7
高等职业院校“十二五”规划教材. 道路与桥梁
工程
ISBN 978-7-5643-1763-8

I. ①桥… II. ①夏… ②夏… III. ①桥涵工程—设
计—高等教育—教材 IV. ①U442.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 110147 号

高等职业院校“十二五”规划教材——道路与桥梁工程

桥涵设计——案例

主编 夏晓慧 夏春燕

*

责任编辑 王 旻

封面设计 何东琳设计工作室

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031)

发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

四川森林印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 285 mm × 210 mm 印张: 6.75 插页: 2

字数: 167 千字

2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-1763-8

定价: 18.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

桥梁设计是谋划如何建造一个既满足营运要求又能作为一种空间艺术结构存在于社会之中的工程实体。修建的桥梁是否技术先进、安全可靠、经久适用、经济合理，设计起着举足轻重的作用。目前，由湖南交通职业技术学院孔七一教授主持的“工程力学”和匡希龙教授主持的“桥涵施工技术”均被授予了“国家精品课程”的荣誉称号。“桥涵设计”是“工程力学”的应用，是“桥涵施工技术”的依据，是案例教学的关键一环，起“承上启下”的作用。我国基础建设提速，普通干线公路、高速公路、高速铁路等项目的日益增多，对于桥涵工程的技术人员需要不断加大，通过对企业调研和对毕业生的返校座谈等形式的调查，道路桥梁工程专业的高职高专院校毕业生主要就业于施工单位基层技术岗位，部分就业于监理单位、检测单位、设计单位和业主单位。为此，我们确立通过对本课程学习应该提升的核心职业能力为：识图能力、工程量计算能力、方案制订能力、结构受力分析能力、质量控制能力、团队协作能力。“桥涵设计”课程采用典型工作任务教学，通过“桥涵设计——案例”引出相关问题，再对“桥涵设计——概念”进行学习，使学生熟悉普通桥梁的图纸、了解复杂桥梁的基本情况、掌握桥梁整体设计和普通桥梁的局部构件构造特点，让学生具有工程量的计算能力和简单桥梁的局部构件结构受力分析设计能力。

根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》和《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》，为了加强实践性教学环节的组织管理，大力推行工学结合，突出实践能力培养，改革人才培养模式，编者选出五个自身完成的工程实际项目汇编成本教材。

全书共有五个工程案例。以识图能力为基础，第一个工程实例为高丘溪大桥初步设计，提供了两个方案，主要体现桥梁的方案比较和选定；第二个工程实例为湘潭市渡家坝桥加固改造工程施工图设计（部分图纸），主要体现板桥的构造和配筋特点；第三个工程实例为梅子溪中桥施工图设计，主要体现梁桥的构造和配筋特点；第四个工程实例为巫库溪大桥施工图设计，主要体现拱桥的构造和配筋特点；第五个工程实例为临嘉二级公路一期工程施工图设计（部分涵洞图纸），主要体现盖板涵和圆管涵的构造和配筋特点。本书所有图纸按工程要求本应采用 A3 尺寸打印，为携带方便，现缩小打印，所以图中所示比例可能与实际不符，望读者注意。书中页码以图表编号为序。

本书案例一的推荐方案由湖南交通职业技术学院杨一希编写；案例一比较方案由中国水电顾问集团中南勘测设计研究院李欣丰编写；案例二由湖南交通科学研究院夏春燕编写；案例三由湖南交通职业技术学院夏晓慧编写；案例四由湖南交通科学研究院陈敏编写；案例五由湖南交通职业技术学院李振编写。全书由湖南交通职业技术学院夏晓慧和湖南交通科学研究院夏春燕统稿并主编，湖南交通职业技术学院彭富强副教授主审。

本书在编写过程中，得到了湖南省公路管理局和湖南省公路设计有限公司的大力支持，在此，表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中错误和不妥之处敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 5 月

目 录

序号	图表名称	图表编号
案例一	高丘溪大桥初步设计	
1	推荐方案	
	桥位地形平面图	C1-0
	全桥工程数量总表	C1-1
	桥型总体布置图	C1-2
	0 号、3 号桥台一般构造图	C1-3
	1 号、2 号桥墩一般构造图	C1-4
	上部一般构造图（一）	C1-5
	上部一般构造图（二）	C1-6
	空心板一般构造图	C1-7
	施工概略流程图	C1-8
2	比较方案	
	全桥工程数量总表	C1B-1
	桥型总体布置图	C1B-2

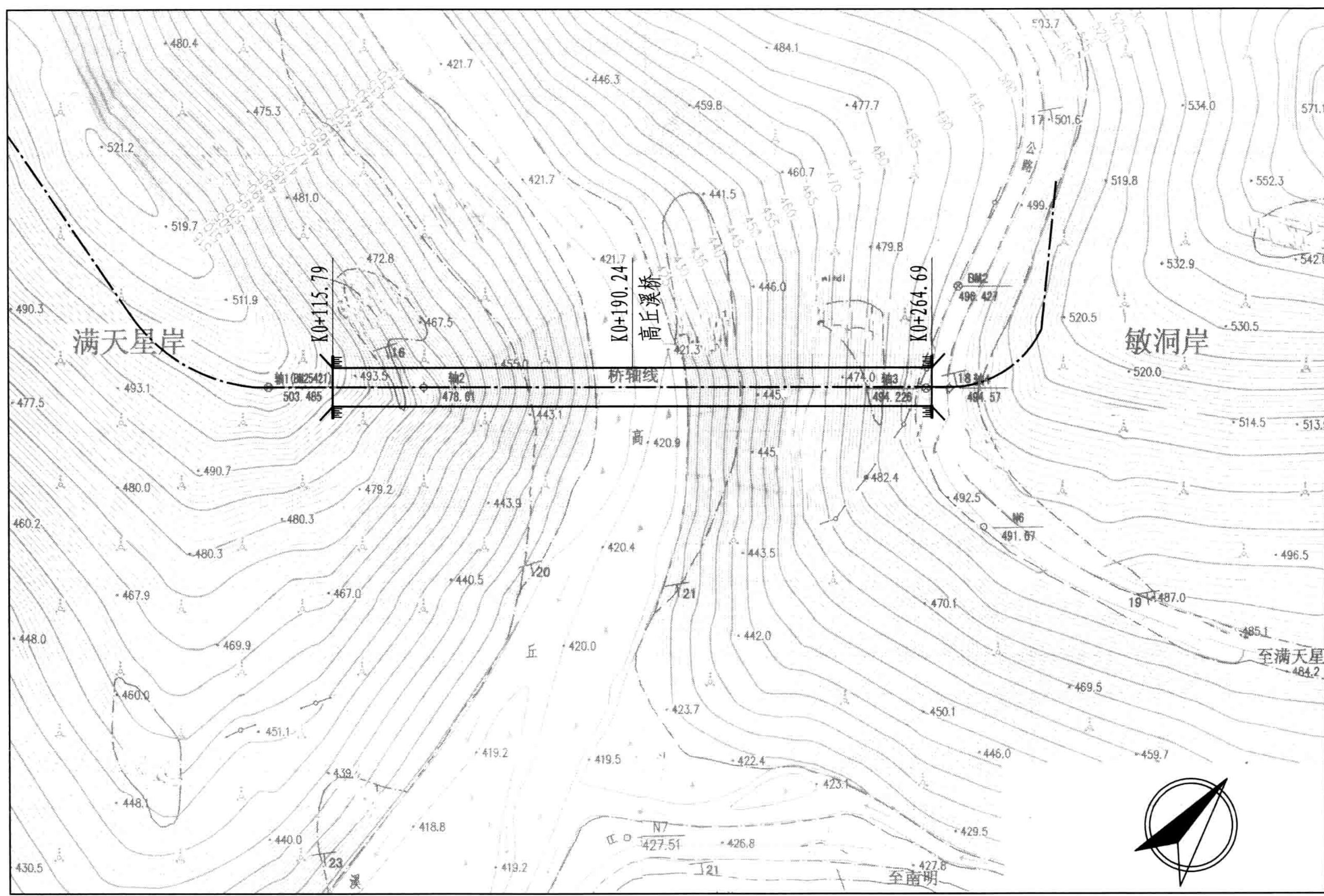
序号	图表名称	图表编号
	0 号、3 号桥台一般构造图	C1B-3
	1 号、2 号桥墩一般构造图	C1B-4
	箱梁一般构造图	C1B-5
	施工概略流程图	C1B-6
案例二	湘潭市渡家坝桥加固改造工程施工图设计（部分图纸）	
	6 m 跨现浇实体板构造图	S2-1
	6 m 跨现浇实体板普通钢筋图	S2-2
案例三	梅子溪中桥施工图设计	
	设计说明	S3-0
	全桥工程数量表	S3-1
	桥位平面图	S3-2
	桥型总体布置图	S3-3
	桩位坐标图	S3-4
	桥台一般构造图	S3-5

序号	图表名称	图表编号
	桥台桩基钢筋构造图	S3-6
	桥台台帽钢筋构造图	S3-7
	桥台背墙钢筋构造图	S3-8
	桥台挡块钢筋构造图	S3-9
	桥台搭板钢筋构造图	S3-10
	桥墩一般构造图	S3-11
	桥墩桩柱钢筋构造图	S3-12
	桥墩系梁钢筋构造图	S3-13
	桥墩盖梁钢筋构造图	S3-14
	桥墩挡块钢筋构造图	S3-15
	支座构造图	S3-16
	支座垫石钢筋构造图	S3-17
	上部构造标准横断面图	S3-18
	T 梁一般构造图	S3-19
	T 梁预应力钢束构造图	S3-20
	T 梁预应力钢束定位钢筋构造图	S3-21
	T 梁梁肋钢筋构造图	S3-22
	翼板钢筋构造图	S3-23
	T 梁梁端封锚钢筋构造图	S3-24

序号	图表名称	图表编号
	T 梁梁端锚下钢筋构造图	S3-25
	端横隔板钢筋构造图	S3-26
	中横隔板钢筋构造图	S3-27
	桥面连续钢筋构造图	S3-28
	桥面铺装钢筋构造图	S3-29
	人行道板及栏杆总体布置图	S3-30
	人行道板构造及钢筋图	S3-31
	人行道栏杆构造图	S3-32
	人行道栏杆钢筋图	S3-33
	桥面排水构造图	S3-34
	伸缩缝构造图	S3-35
案例四	巫库溪大桥施工图设计	
	设计说明	S4-1
	全桥工程数量汇总表	S4-2
	桥型总体布置图	S4-3
	0 号桥台一般构造图	S4-4
	0 号桥台台帽钢筋图	S4-5
	0 号桥台耳墙钢筋图	S4-6
	3 号桥台一般构造图	S4-7

序号	图表名称	图表编号
	3 号桥台台帽钢筋图	S4-8
	3 号桥台搭板钢筋图	S4-9
	1 号、2 号桥墩一般构造图	S4-10
	1 号、2 号桥墩拱座钢筋图	S4-11
	1 号、2 号桥墩立柱及系梁钢筋图	S4-12
	上部一般构造图(一)	S4-13
	上部一般构造图(二)	S4-14
	拱肋坐标图	S4-15
	拱肋钢筋图	S4-16
	拱上立柱排架钢筋图	S4-17
	拱上 2 号、5 号立柱斜撑钢筋图	S4-18
	拱上纵梁钢筋图	S4-19
	肋间横系梁钢筋图	S4-20
	行车道板钢筋图	S4-21
	行车道板横梁钢筋图	S4-22
	桥面铺装钢筋图	S4-23

序号	图表名称	图表编号
	防撞栏杆构造及钢筋图	S4-24
	泄水管构造图	S4-25
	支座构造图	S4-26
	伸缩缝构造图	S4-27
	施工概略流程图	S4-28
	急流槽示意图	S4-29
案例五	临嘉二级公路一期工程施工图设计（部分涵洞图纸）	
	K9+315 钢筋混凝土盖板涵布置图	S5-1
	钢筋混凝土盖板涵一般构造图	S5-2
	钢筋混凝土宽 99 cm 盖板构造图	S5-3
	分离式基础钢筋混凝土盖板构造图	S5-4
	分离式基础钢筋混凝土盖板材料数量表	S5-5
	K9+400 钢筋混凝土圆管涵布置图	S5-6
	钢筋混凝土圆管涵一般构造图	S5-7
	圆管涵管身构造图	S5-8
	Φ100 cm 钢筋混凝土圆管涵管节构造图	S5-9



注：
1、本图比例为1:1000。

××××××××××设计研究院	高丘溪大桥 推荐方案			初步设计	桥位地形平面图	批准	审查	设计	比例	图号	C1-0
	发证单位	建设部	设计证号	A×××××		核定					

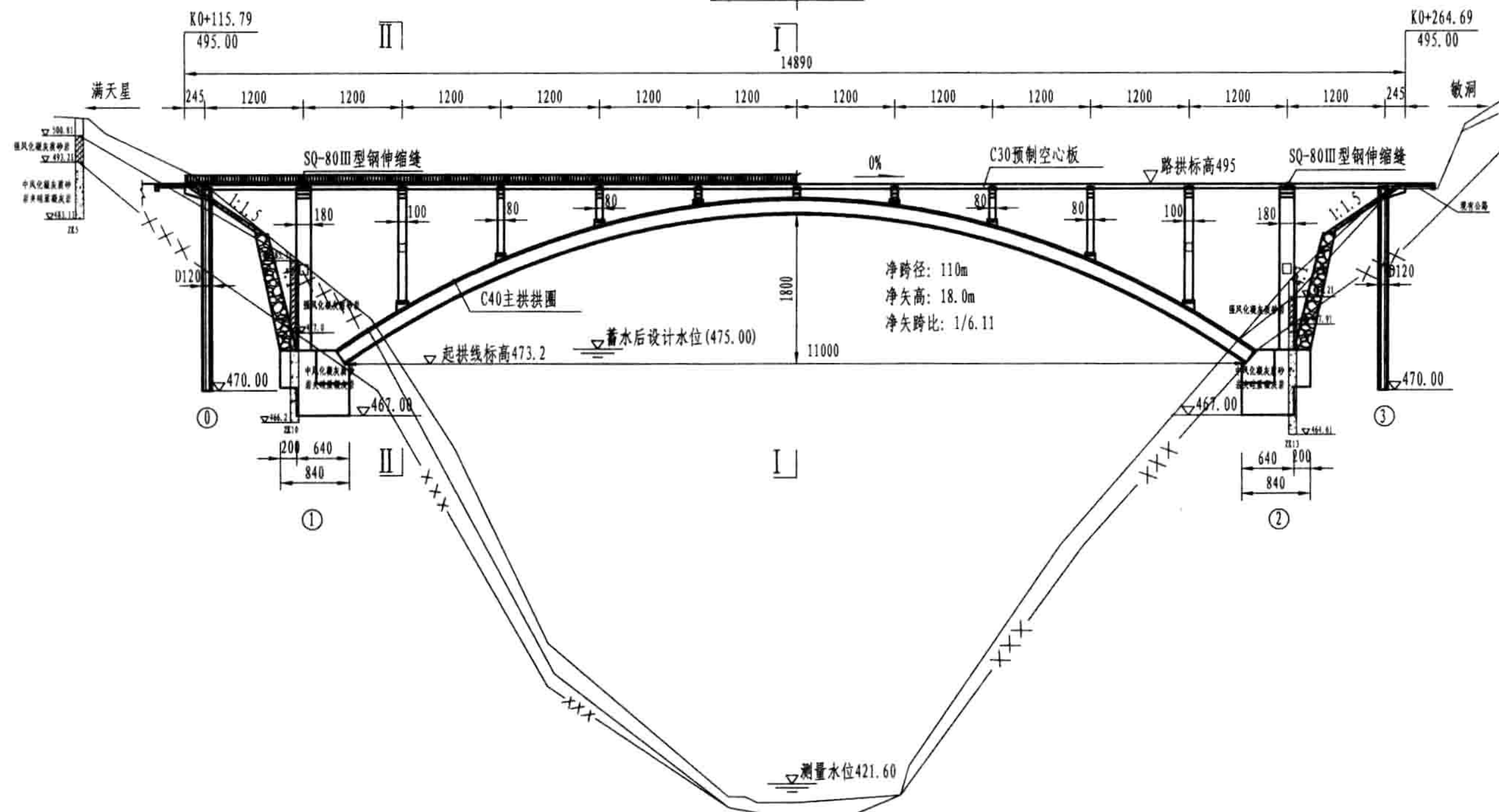
全桥工程数量汇总表

项目 材料		单位	上 部 构 造														下 部 构 造								合 计
			空心板	铰缝	箱拱拱圈 以及横隔板	立柱	桥墩	立柱横 系梁	桥墩横 系梁	立柱盖梁	桥墩盖 梁	人行道系	桥面 铺装	排水	伸缩缝	支座	桩基	桥 台							
																		扩大 基础	主拱拱座	台帽及 垫石	耳墙	护坡	挡土墙	搭板	
混凝土	C40	m³			733.5								143.3												876.8
	C30	m³	406.0	57.2		201.2	66.0	5.9	8.9	66.3	31.3	88.4						270.7	27.0	5.4			33.3	1267.7	
	C25	m³	10.0													105.0								115.0	
12.5水泥砂浆		m³		0.6																				0.6	
C20片石混凝土		m³															824.0							824.0	
C15砂浆砌片石		m³																			128.7	742.9		871.6	
钢筋	Ⅱ级	kg	101511.0	1202.0	161361.2	36216.0	10560.0	767.0	1157.0	11941.2	5626.8	17720.0	22932.8		760.0		8396.8		16240.8	4158.0	836.5			6664.0	408051.2
	I级	kg		1373.8																				1373.8	
	合计	kg	101511.0	2575.8	161361.2	36216.0	10560.0	767.0	1157.0	11941.2	5626.8	17720.0	22932.8		760.0		8396.8		16240.8	4158.0	836.5			6664.0	409424.9
泄水管		套												48										48	
φ=275普通板式支座		个														112								112	
φ=275F4滑板支座		个														224								224	
SQ-80III型钢伸缩缝		m													19.4									19.4	
挖方	土方	m³															500							500	
	石方	m³															3600							3600	

立面图

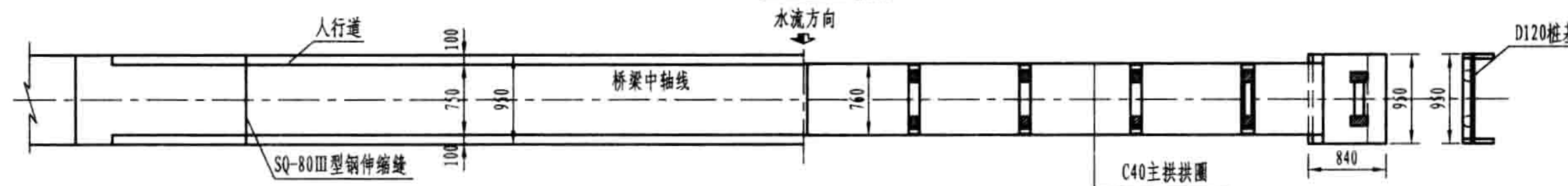
1:700

桥梁中心桩号 K0+190.24



平面图

1:700

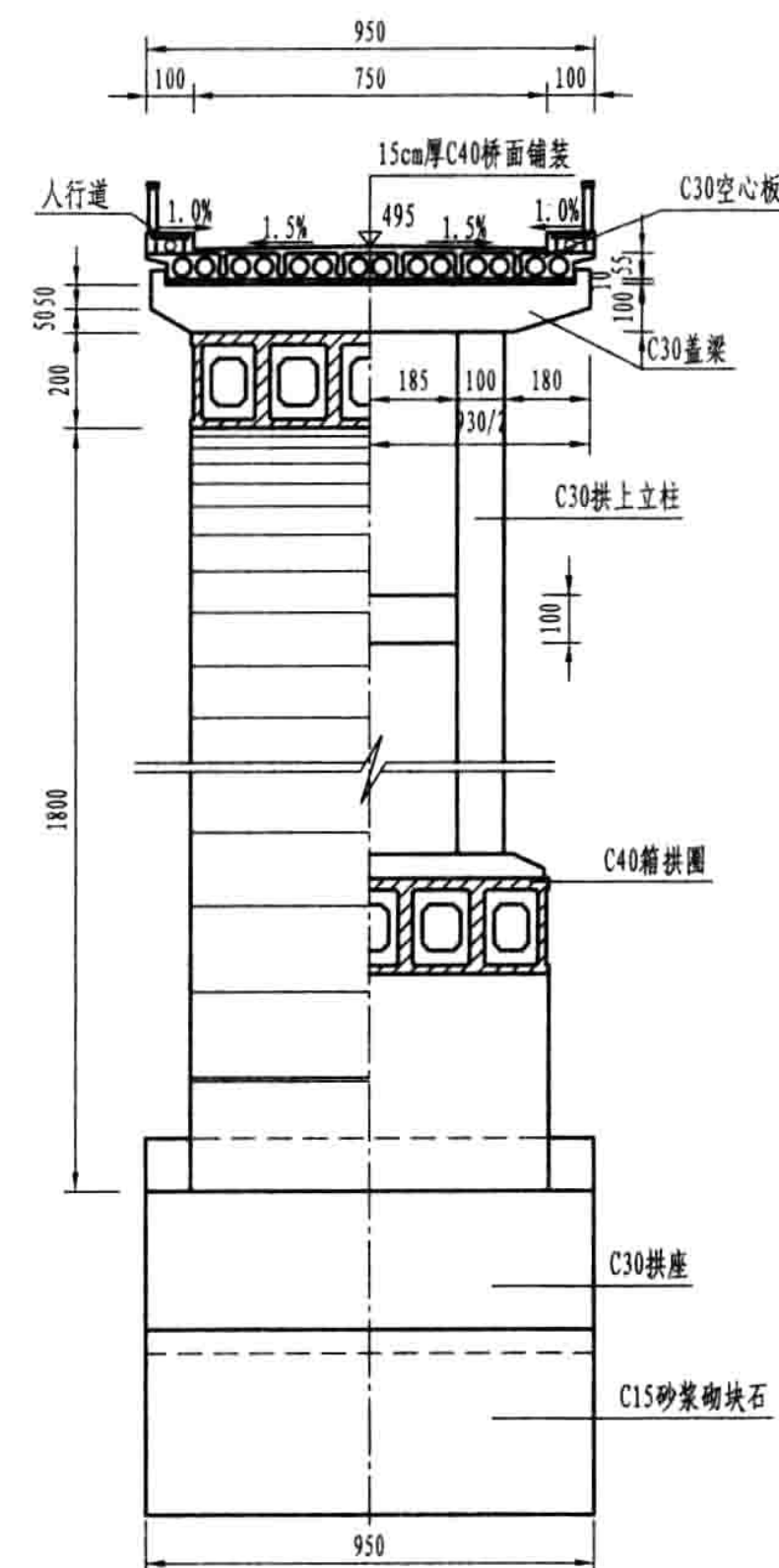


I-I 剖面

(1/200)

II-II 剖面

(1/200)



注:

- 1、本图除标高以m计外,其余尺寸均以cm计,比例见图。
- 2、假设桥1里程K0+100.00,其余里程均以此计算得出。
- 3、栏杆在伸缩缝外注意断开。
- 4、设计纵坡:0%,设计横坡:1.5%;桥梁宽度:净7.5m(行车道)+2×1m(人行道)=9.5m。

里程桩号	K0+115.79	K0+130.24	K0+190.24	K0+250.24	K0+264.69
设计标高	495	495	495	495	495
地面标高	495.9	485.14	417.6	483.3	493.4
设计坡度	0%				

××××××××××设计研究院

高丘溪大桥 推荐方案

初步设计

桥型总体布置图

批准

审查

设计

比例

发证单位

建设部

设计证号

A×××××

核定

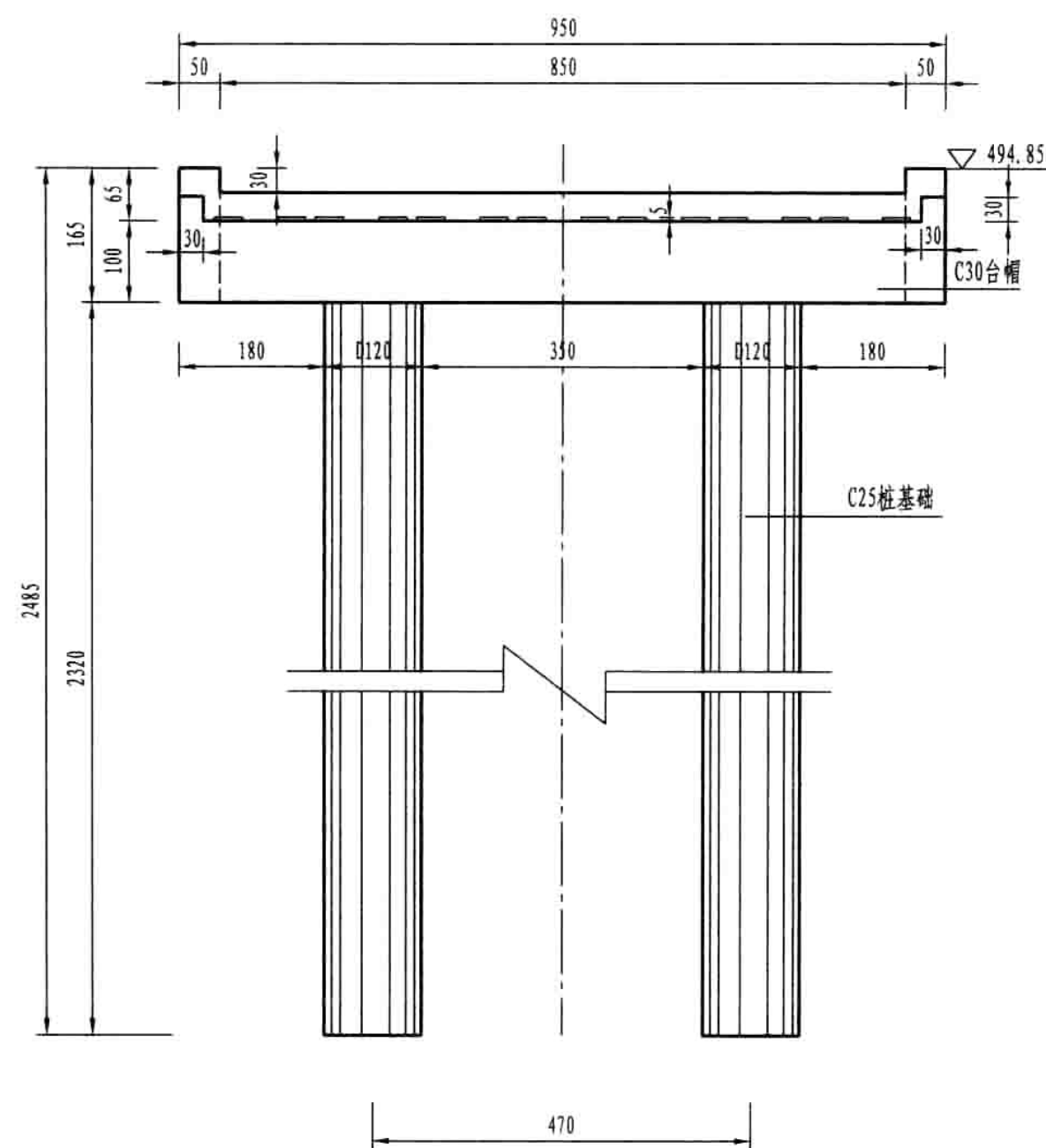
校核

日期

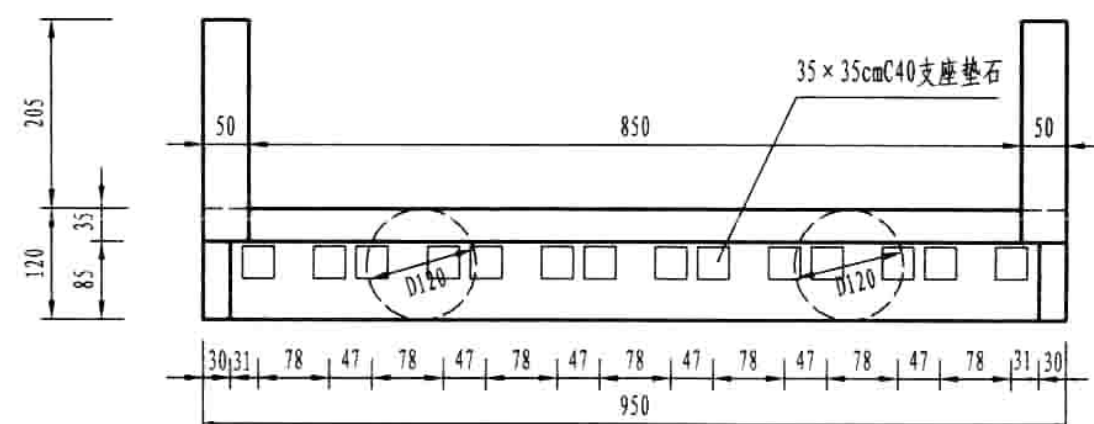
图号

C1-2

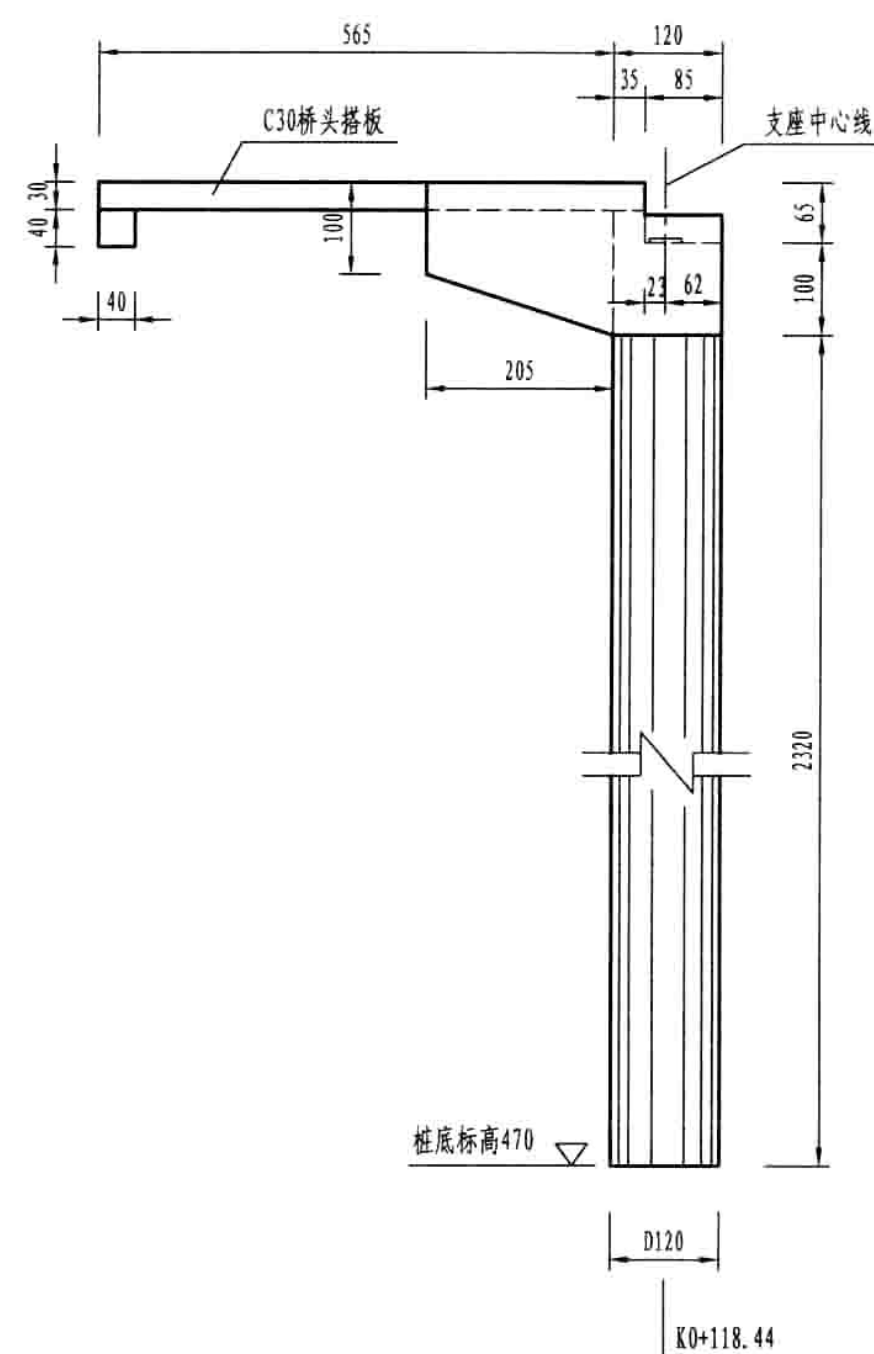
立面图



平面图



侧面图



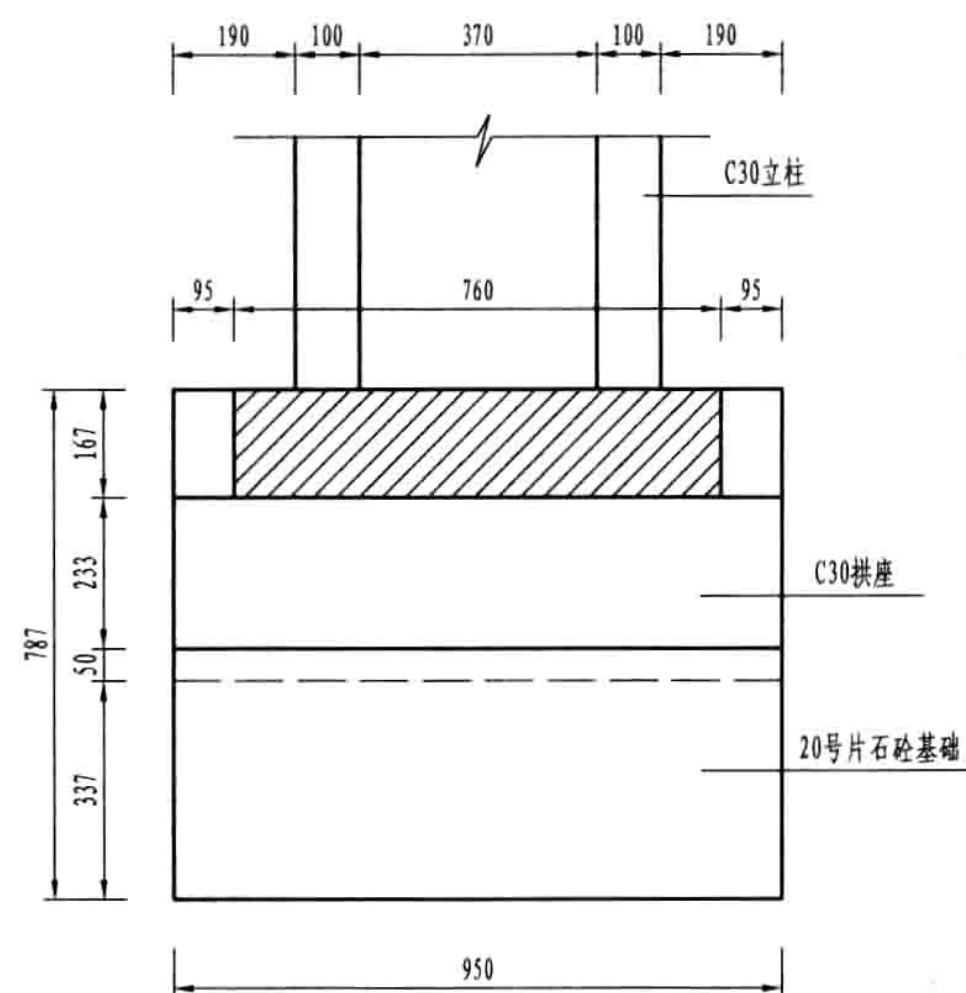
工程数量表

项目	材料	单个工程量 (m ³)	数量 (个)	全桥工程量 (m ³)
桩基础	C25混凝土	26.24	4	105.0
台帽及垫石	C30混凝土	13.5	2	27.0
耳墙	C30混凝土	1.358	4	5.4
桥台搭板	C30混凝土	16.66	2	33.3
挡土墙	C15砂浆 砌片石	371.4	2	742.9
桥台护坡	C15砂浆 砌片石	64.33	2	128.7

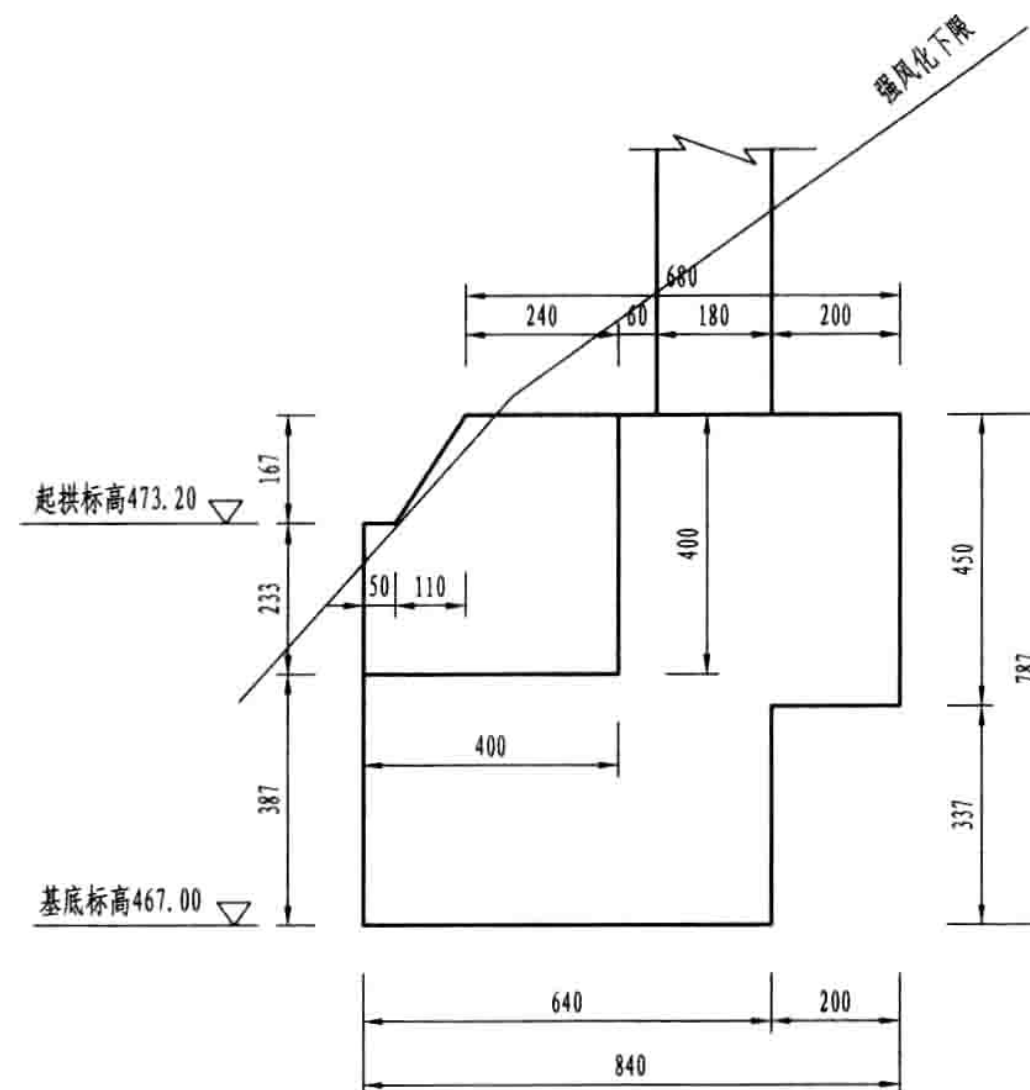
附注:

- 1、本图除标高以m计外,其余尺寸均以cm计,本图比例为1:100。
- 2、桥台桩基础采用人工挖孔桩。
- 3、图中未示出桥台护坡构造,两岸护坡均1.5m宽,工程数量已计入上表中。

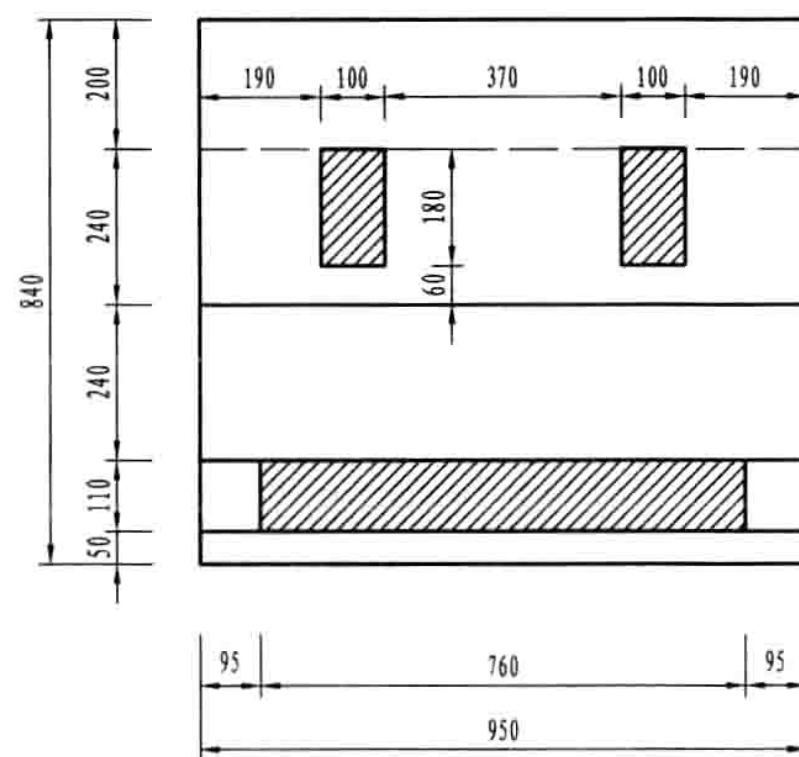
立面图



侧面图



平面图

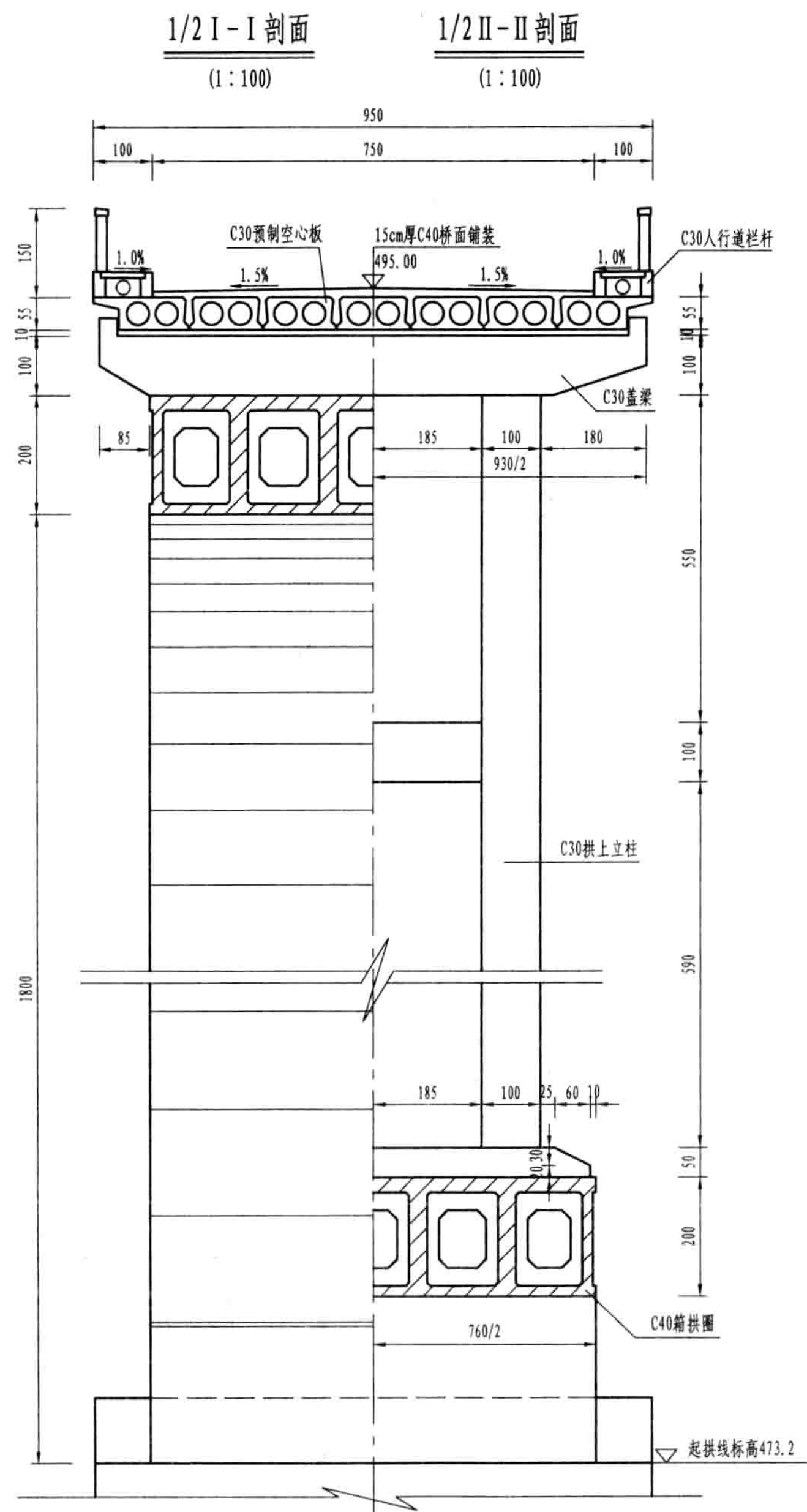


工程数量表

项目	材料	工程量 (m³)		
		单个数量	全桥数量	合计
扩大基础	C20片石混凝土	412.02	2	824.04
主拱拱座	C30混凝土	135.34	2	270.68

附注:

1. 本图尺寸标高和里程桩号以m为单位, 其余尺寸均以cm计。
2. 本图比例为1:150。

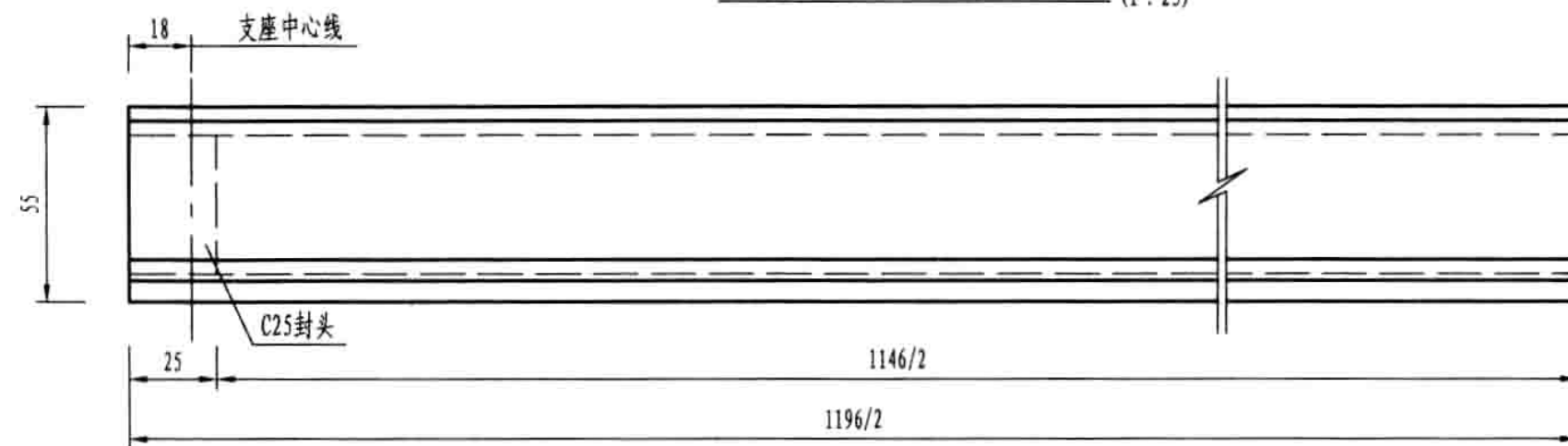


工程数量表

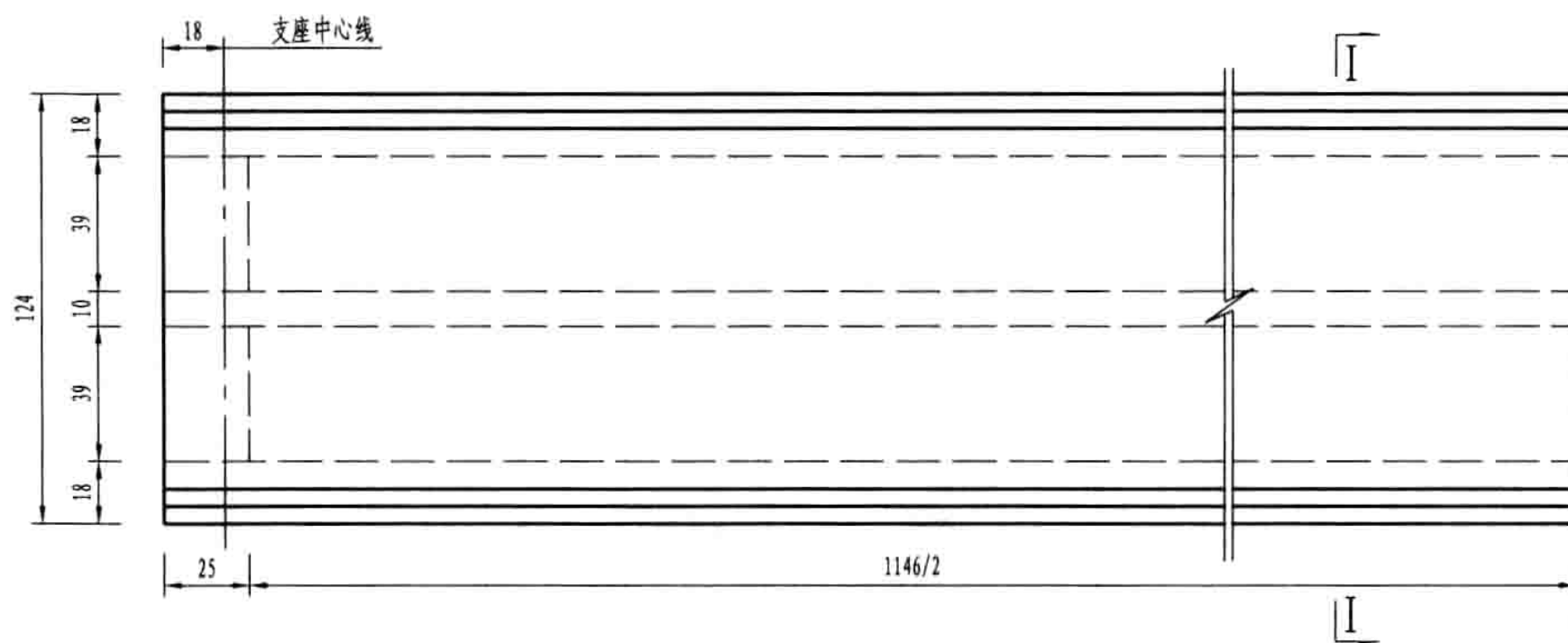
项目	材料类型	单个方量 (m ³)	数量 (个)	全桥合计 (m ³)
箱拱现浇主拱圈	C40混凝土	679.50	1	679.5
内横隔板	C40混凝土	2.87	19	54.5
立柱、立柱座	C30混凝土	201.20	1	201.2
立柱横系梁	C30混凝土	2.96	2	5.9
桥墩横系梁	C30混凝土	4.44	2	8.9
桥墩	C30混凝土	16.50	4	66.0
桥墩盖梁	C30混凝土	15.63	2	31.3
立柱盖梁	C30混凝土	66.34	1	66.3
桥面铺装	C40混凝土	143.33	1	143.3
人行道栏杆	C30混凝土	44.22	2	88.4

附注:
本图尺寸标高以m计,其余尺寸均以cm计。

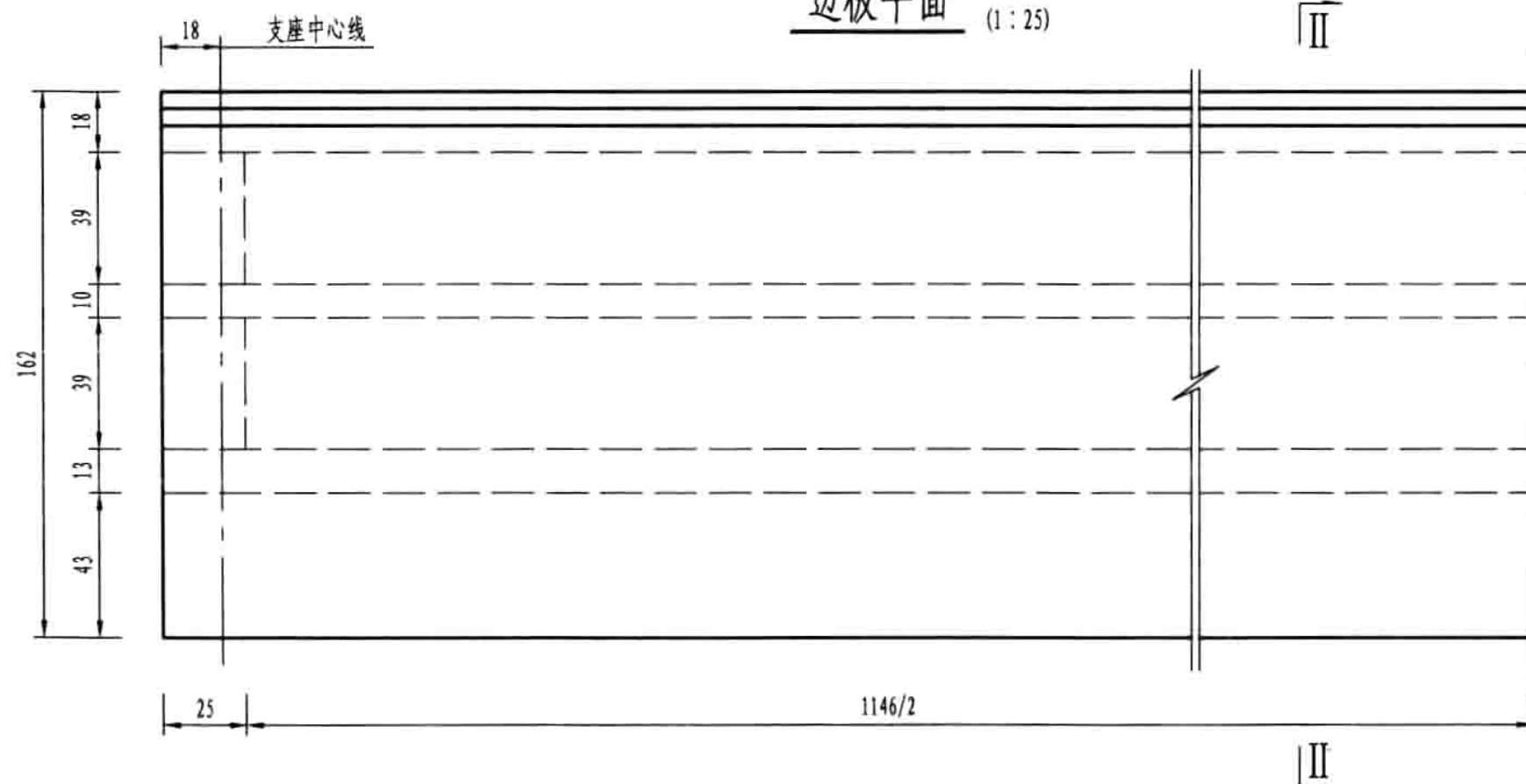
中板立面(边板示内侧) (1:25)



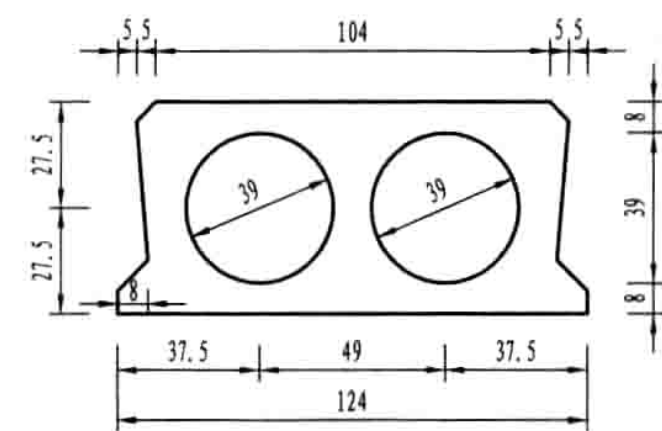
中板平面 (1:25)



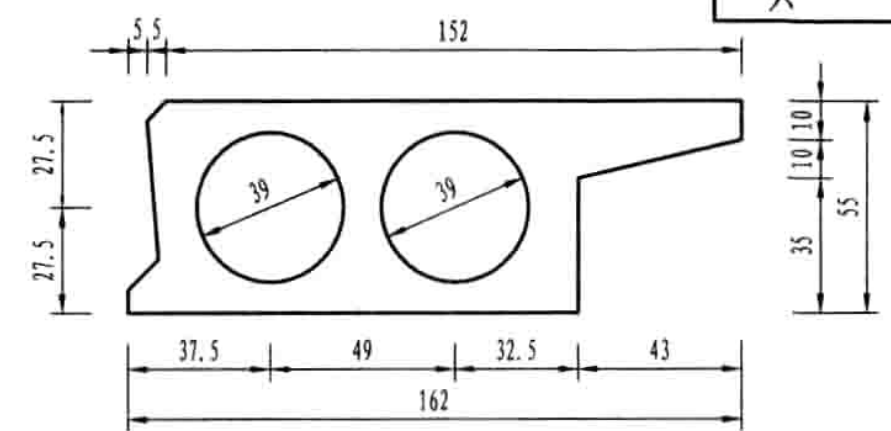
边板平面 (1:25)



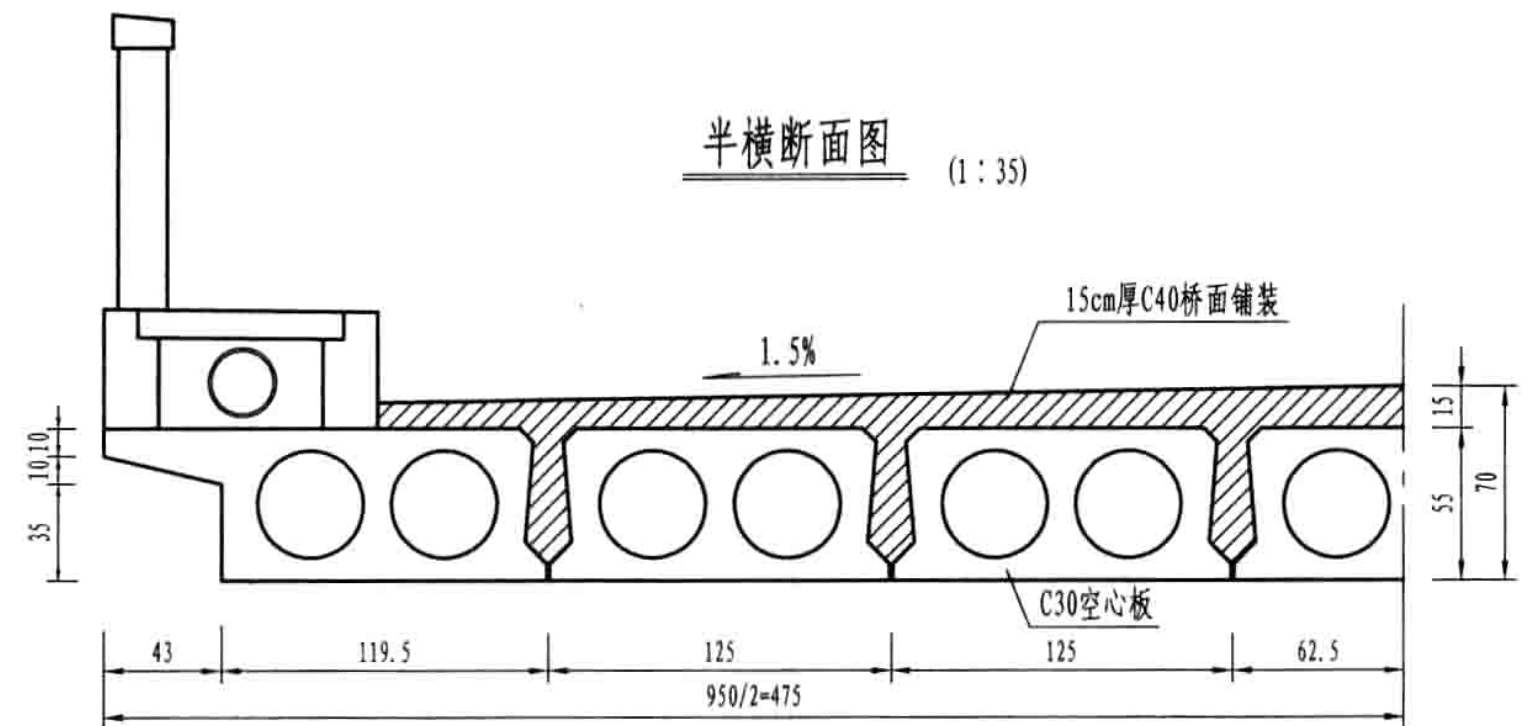
中板剖面(I-I) (1:25)



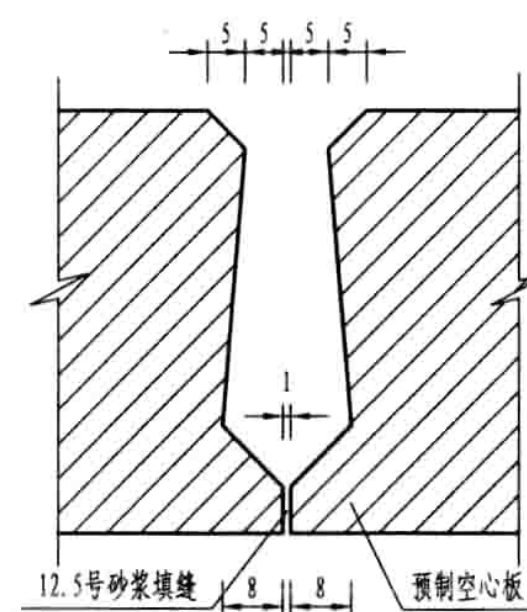
边板剖面(II-II) (1:25)



半横断面图 (1:35)



铰缝大样 (1:12.5)



铰缝数量表

一道铰缝		全桥	
		数量	合计
12.5水泥砂浆	0.008	72	0.576
C30 (m³)	0.795	72	57.24

工程数量表

项目	单块板		全桥			
	C30空心板 (m³)	C25封头 (m³)	数量	C30空心板 (m³)	C20封头 (m³)	合计 (m³)
边板	5.481	0.119	24	131.544	2.856	134.4
中板	4.575	0.119	60	274.5	7.14	281.64

附注

本图尺寸均以厘米为单位。

××××××××××设计研究院

高丘溪大桥 推荐方案
发证单位 建设部 设计证号 A×××××

初步设计

空心板一般构造图

批准
核定

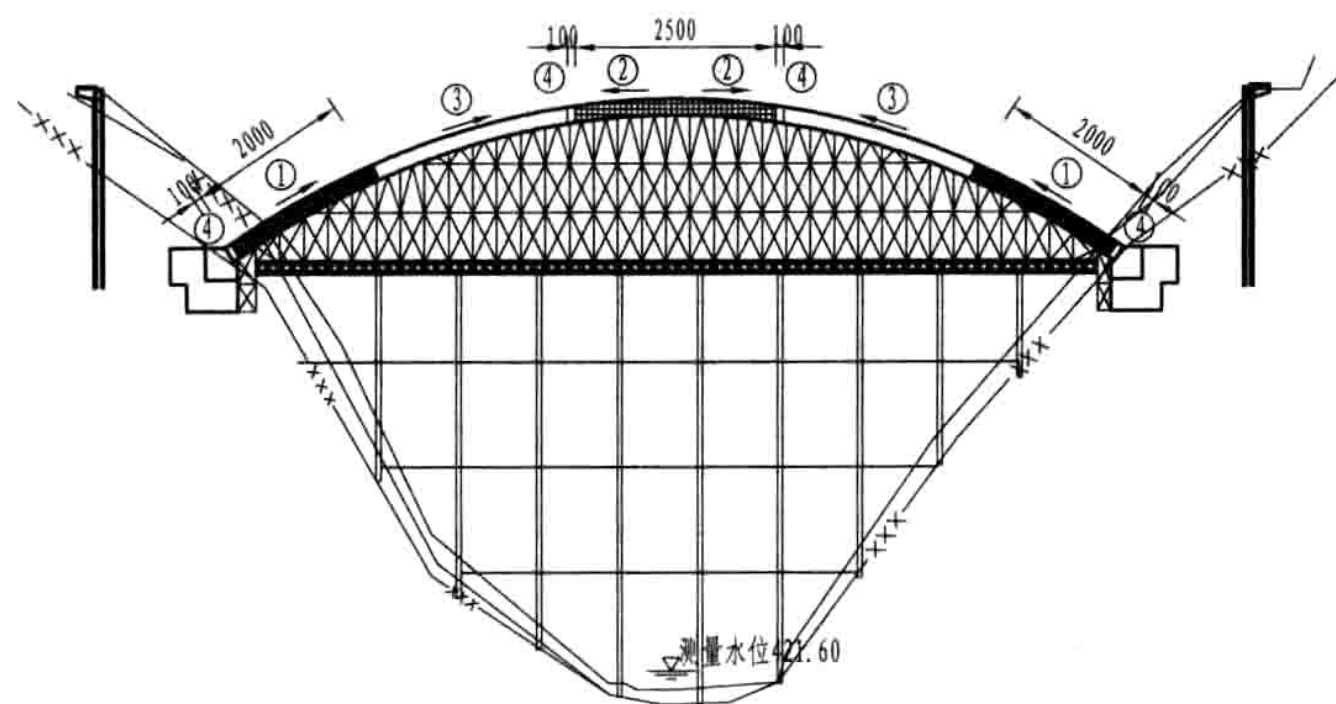
审查
校核

设计
日期

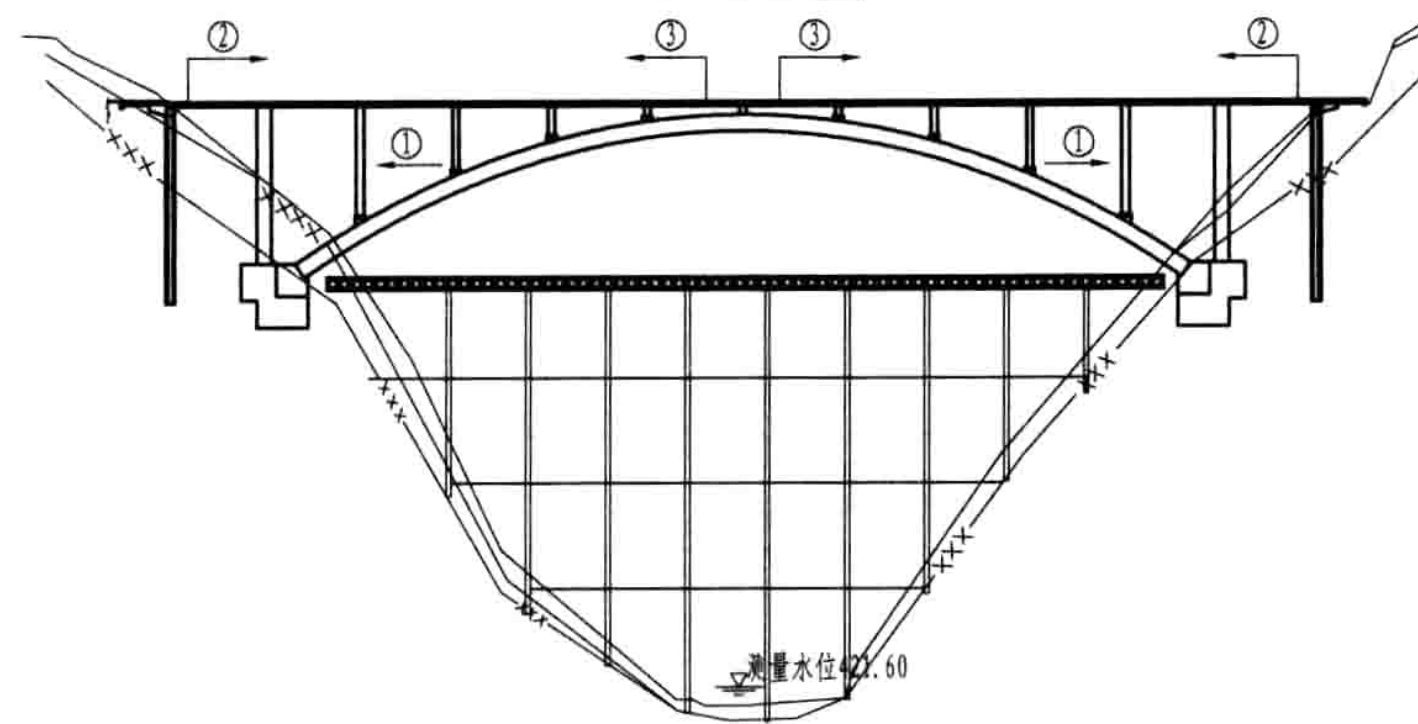
比例
图号

C1-7

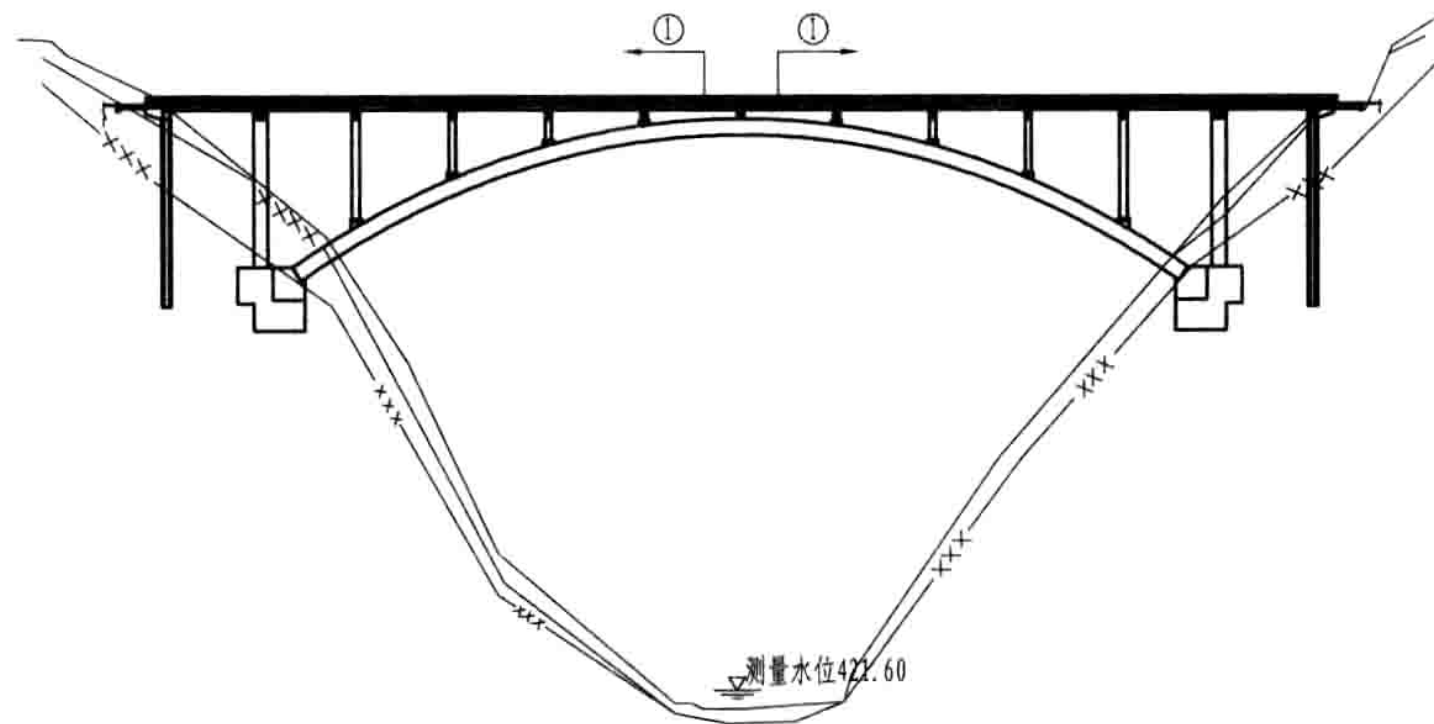
加载程序图1



加载程序图2



加载程序图3



说明:

一、加载程序图1

1. 架设全桥拱圈支架。
2. 箱拱主拱圈浇筑顺序:
 - (1) 除留1m长的合龙段, 在两拱脚20m长度(弧长)范围对称浇筑(压脚)。
 - (2) 从拱顶向两边对称浇筑25m长度(压顶)。
 - (3) 从压脚段开始对称向上浇筑混凝土至压顶段位置(补满), 并在距离压顶段两端位置预留100cm施工缝(合龙缝)。

二、加载程序图2

1. 全桥拱圈合龙28天后开始拆除拱架及拱架支架; 若拱上构造仍需要该支架系统(视施工实际情况决定), 可保留。
2. 拱上建筑施工顺序:
 - (1) 从拱顶向两边浇筑拱上立柱排架。
 - (2) 从拱顶向两边排放预制空心板。
 - (3) 待桥面板达到强度后, 拆除全部肋拱支架。

三、加载程序图3

1. 按全桥均衡、对称地现浇或安装人行道栏杆、桥面铺装、伸缩缝等构造。
2. 全桥完成之后, 进行大桥动静载试验。

四、其他说明

1. 全桥必须按均衡、对称浇筑的原则进行施工。
2. 在浇筑过程中需派专人用精密水准仪观测拱架及主拱圈各向变形情况。
3. 施工过程中必须是在上一施工步骤完成, 且达到施工规范要求的强度之后。
4. 拱架和拱架的拆卸同样必须按有关施工规范全桥均衡、对称同步进行施工。
5. 本图所示支架系统仅为示意, 不能作为施工支架使用。支架安置完成在浇筑主拱混凝土之前, 须对支架进行预压并观测变形等处理检查。

全桥工程数量总表

材料			上部构造					下部构造							合 计
			箱梁	人行道系	桥面铺装	伸缩缝	支座	桥墩			桥台				
								墩身	承台	桩基	台帽及耳墙	桩基	搭板	边坡防护	
混凝土	C50	m³	1378.0												1378.0
	C40	m³			146.7						0.7				147.4
	C30	m³		96.8				739.7			89.8		31.4		957.7
	C25	m³							196.0	523.1		81.9			801.0
C15砂浆砌片石		m³												632.4	632.4
普通钢筋		kg	330773.0	19361.3	19852.9			147940.0	15680.0	47079.0	13470.0	6552.0	6028.8		606737.0
Φ25精扎螺纹钢		kg	20673.0												20673.0
钢绞线 Φ ^j 15.24		kg	82693.0												82693.0
泄水管		套	64												64
GZP3000支座		个					4								4
FD-80型钢伸缩缝		m				19.8									19.8
挖方	石方	m³							51.5		142.0			819.3	1012.8