

桥梁施工控制技术（续）

邱式中

（上海市基础工程公司特种基础设计所 上海 200002）

（续上期）

3.3.2 施工控制系统

3.3.2.1 施工方案

（1）满堂木拱架

针对贡江水情猛涨猛落、持续时间短、枯水期长、江水不深等特点，经对满堂拱、钢结构桁式拱架、木结构拱式拱架、四支点拱架比较后，决定采用满堂拱架方案。

1) 拱架结构

拱架由基桩、支架、拱盔三部分组成。

①基桩

大桥各中孔覆盖层较薄，拱架基桩按支承桩设计，要求单桩承载力为113kN。

②支架

为拱传力结构，分上、下两层立柱，梢径18~20cm，以横梁、纵向水平撑、剪刀撑相互联结组成空间柱架结构。

③拱盔

拱盔为主要受力结构，全部采用整柱式方木。

④卸拱装置

在支架顶部、拱架平面上设置卸拱平台，由45套砂筒顶芯组成。砂筒内灌洁净干燥中砂并以油灰密封，防止受潮。

2) 预留拱度确定

为确保拱架在承受荷载后的拱轴曲线满足设计圆弧曲线要求，拱架须预留拱度。

$$\Delta = \Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4$$

式中： Δ_1 ——弹性变形（mm）；

Δ_2 ——非弹变形（接触变形）（mm）；

Δ_3 ——基桩变形（mm）；

Δ_4 ——砂筒变形（mm）。

$$\Delta = 7 + 33 + 5 + 5 = 50\text{mm}$$

考虑到结构的自重变形后，设计取拱顶的预留拱度值为10cm，拱脚处为零。

（2）拱肋安装方案

1) 安装方法确定

根据工程施工条件较差和设备实际情况，在对缆索吊、大型塔式起重机、公路常备金属架桥机（备用导梁）、拱上钢木支架上桥面吊机以及拱上拖运、扒杆安装方案比较后，采用了拱上拖运、扒杆安装方案，见图15。

2) 安装方法

拱肋系构件，每孔包括拱肋（单件重量8.7~9.65t）42块，风撑（单件重4.15t）26块。

全桥九孔拱肋系构件全部采用预制场地制作，轻轨小平车运输，桥墩台灵扒杆起吊上拱架，拱上拖拉就位，十字扒杆准确安放就位，浇筑接头混凝土，使全部构件连成整体。

3) 安装顺序

先要起重台灵下方三块7号拱肋及二块6号风撑，然后由对面拱脚7号拱肋开始反面单向推进。每三块拱肋、二块风撑为一组交叉综合安装，最后在台灵把杆下的5号拱肋部位进行封闭安装合拢。

（3）拱上及桥面结构安装

拱上及桥面结构安装，是在全桥拱肋系完成后开始进行的。每孔拱上及桥面结构包括：立板柱30件、横梁30件、行车道板140件、人行道梁30件，共230件。单个构件重2~10t不等，构

件尺寸最长达10.18m，几何尺寸亦不规则，约有23种型号。

每孔拱上构件分成14个节间，每一节间由3根立柱（拱顶五个节间无立柱）、2根横梁、10块车行道板，2根人行道梁组成一个安装单元。采用移动式台灵扒杆、单向推进按上述安装单元的顺序依次安装之。

3.3.2.2 施工控制内容

(1) 拱圈即三道工字拱肋形成过程中，拱架的受力、变形在容许范围内，满足稳定、安全要求。

(2) 通过卸拱，整个的拱肋系满足圆弧曲线要求，其误差控制在要求范围内，内力、变形满足设计要求。

(3) 拱上结构及其桥面系统施工满足拱肋系曲线变形和内力要求。

3.3.2.3 施工控制特点

施工过程中结构调整措施不多，采用最大宽容度法控制。要对施工过程充分预计、精心施工、严格控制施工误差，确保最终实现拱肋系及桥面系内力、变形符合理想状态要求。

3.3.3 实施

3.3.3.1 拱架施工

(1) 放样制作

由于拱架安装采用装配式拼装施工方法，拱架在各孔之间，单根构件在各孔、各行列之间均必须能够周转互换使用，各构件尺寸、联结孔眼均必须达到较高的精度要求，铺设放样平台，选

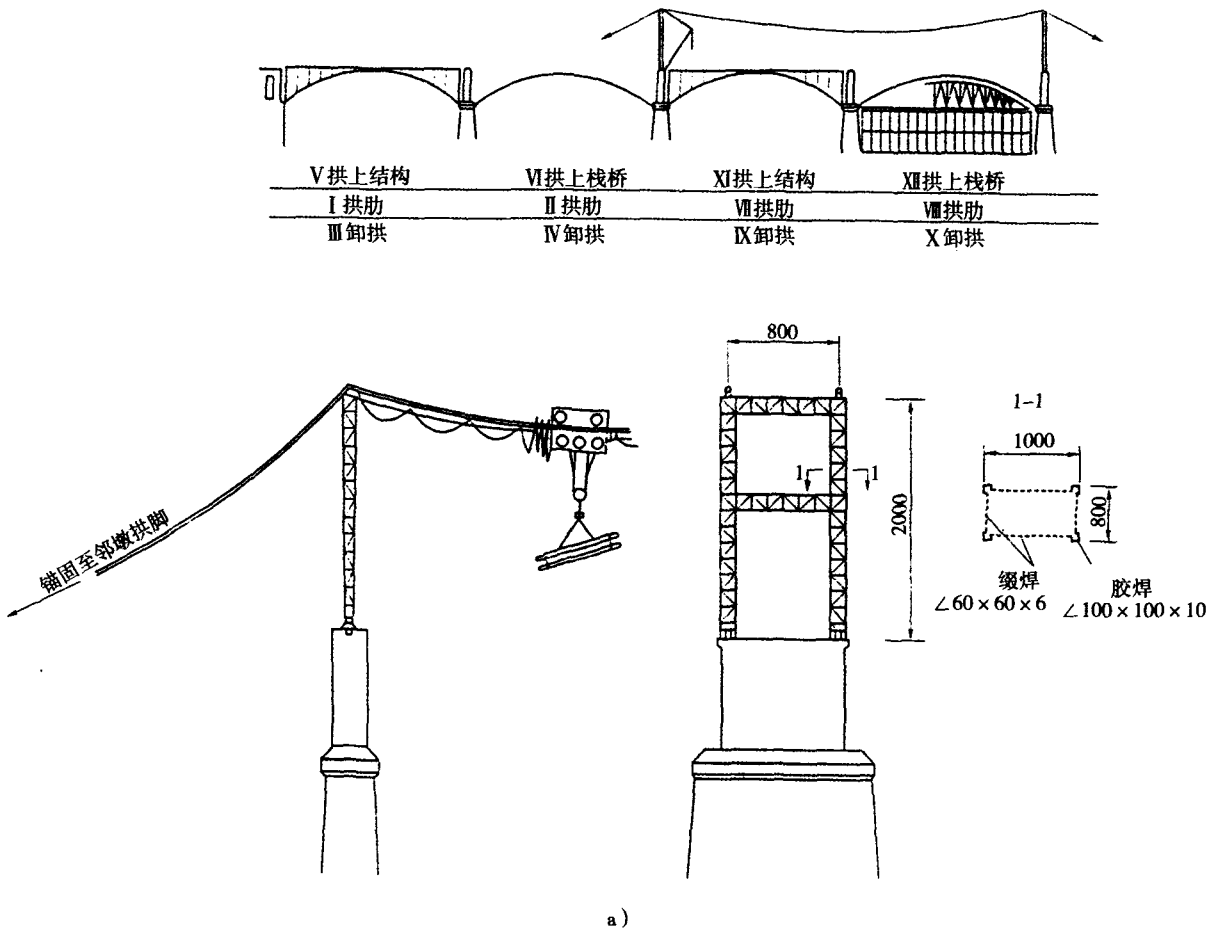
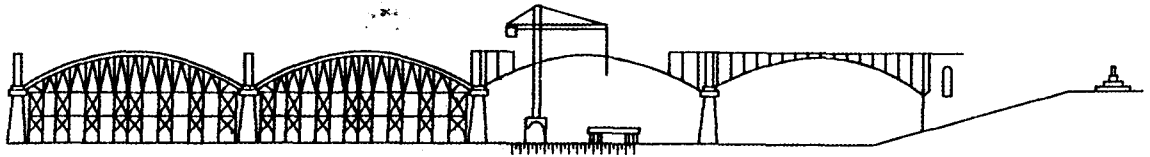


图15

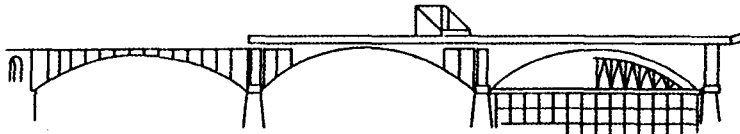


	XI* 拱上结构	IX* 拱上结构	VI* 拱上结构
VII 拱肋	III 拱肋	II 拱肋	I 拱肋
X 卸拱	VIII 卸拱	V 卸拱	IV 卸拱

b)

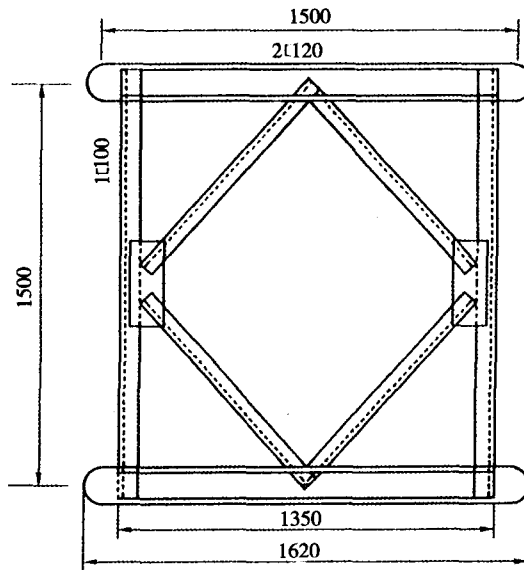
3	8	13	18	23	28	33	66	61	56	51	46	41	36
	5	10	15	20	25	30	63	58	53	48	43	38	
1	6	11	16	21	26	31	64	59	54	49	44	39	34
	4	9	14	19	24	29	62	57	52	47	42	37	
2	7	12	17	22	27	32	65	60	55	50	45	40	35

单孔块件安装次序图



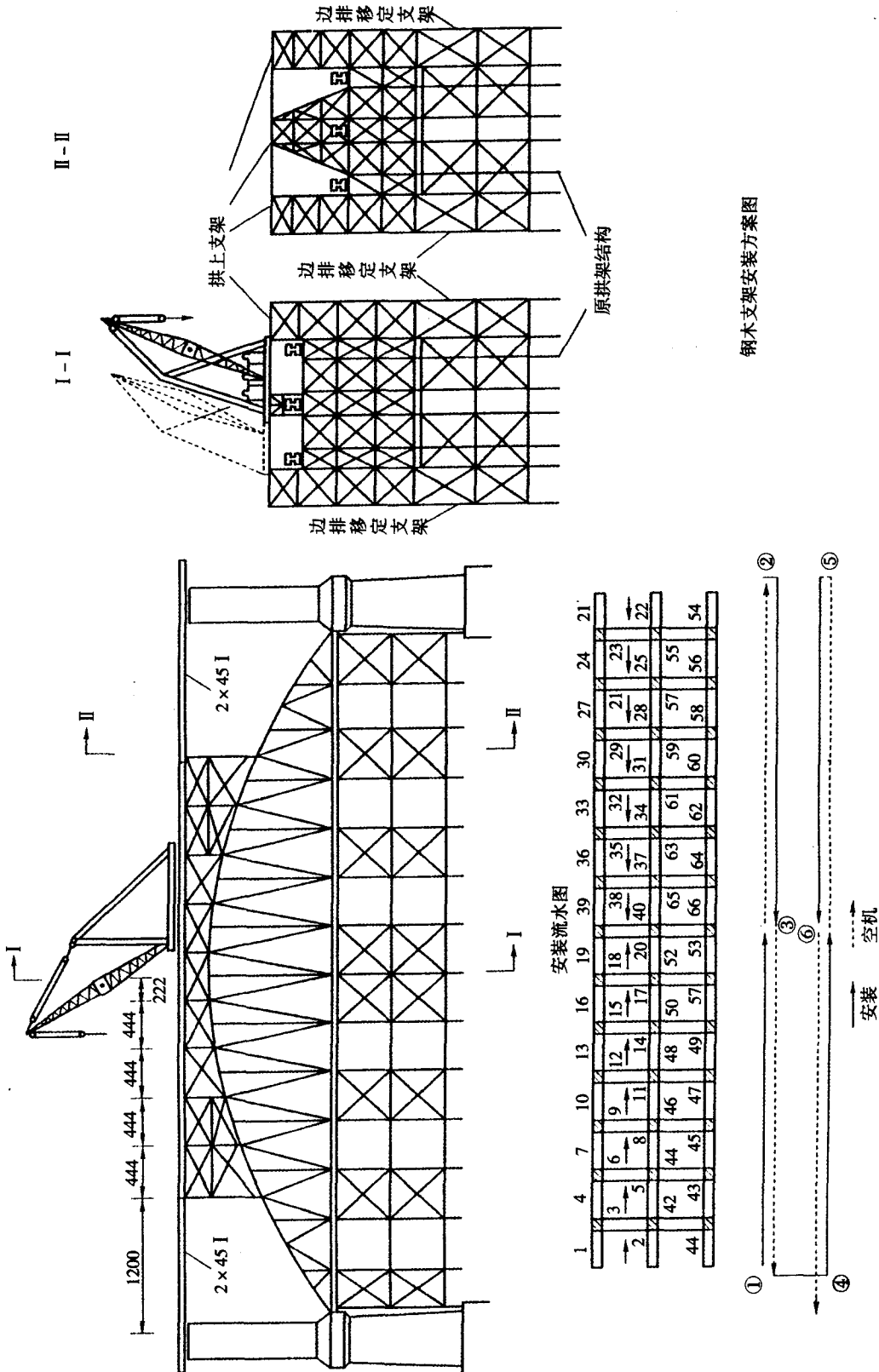
V 拱上结构	VI 拱上结构	
I 拱肋	II 拱肋	VI 拱肋
III 卸拱	IV 卸拱	VII* 卸拱

结构安装推进图



c)

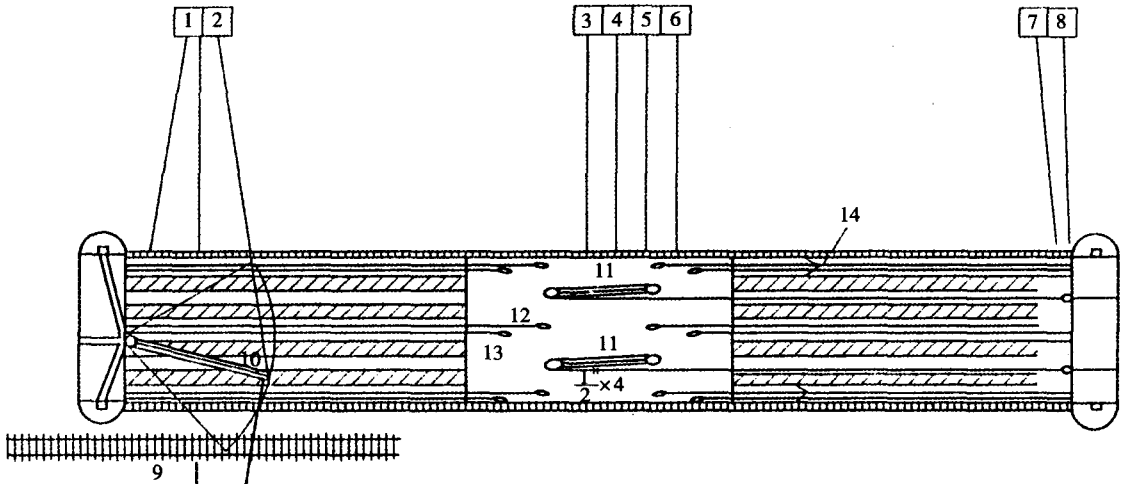
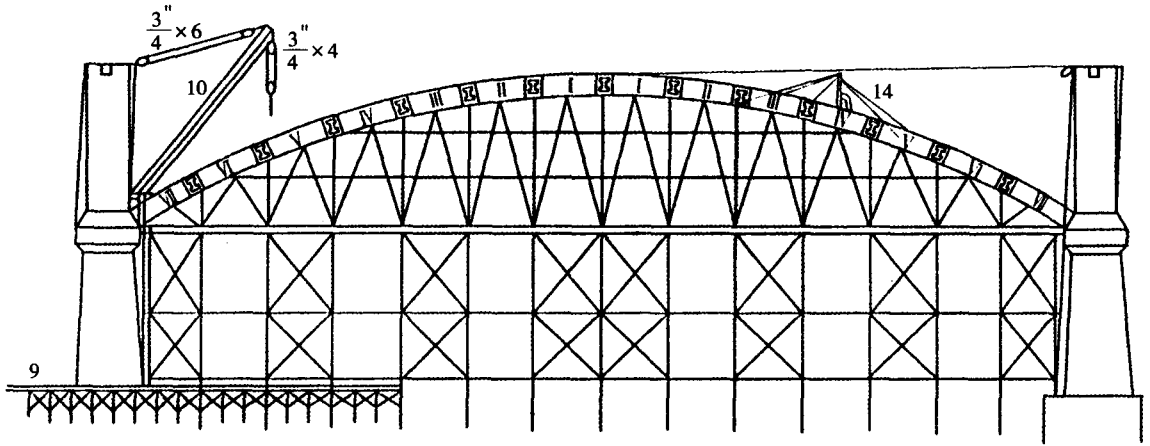
图15



钢木支架安装方案图

d)

图15



- 1-台灵起重卷扬机
- 2-台灵回转卷扬机
- 3、4、5、6-人字把杆卷扬机
- 7、8-拖运构件卷扬机
- 9-运输构件栈桥
- 10-钢管台灵扒杆
- 11-拖运构件滑轮组
- 12-人字把杆缆风固定千斤
- 13-拖运滑轮组固定千斤
- 14-人字扒杆

e)

图15 东河大桥拱肋安装方案比较

a) 缆索吊机安装方案; b) 大型塔式起重机安装方案; c) 公路常备金属架桥机(军用导梁)安装方案;
d) 钢木支架桥面吊机安装方案; e) 桥面拖拉人字扒杆安装方案

择优质木材，严格控制误差（1mm，）等措施，以满足周转拼装需要。

(2) 拱架安装施工

1) 基桩施工

桩长6~9m，选用800kg落锤，以1t快速电动卷扬机带动，按由岸边向河中推进次序施打，见图16。

2) 拱架安装顺序

①桩顶按设计标高截取（用水准仪测出）。

②发放桩帽，测定支架中线。

③架设支架，将支架立柱临时固定，然后安装夹木，使支架成为整体。桩顶的位置误差在第一层支架中调整。

④拱架平台操平后，安放砂筒，砂筒顶面标高要求高出设计高程0.5cm，以保证拱架高程。

⑤拱盔安装，采用整片安装方法。将三根立柱在拱脚平台上拼成整片，然后整片拖拉架立，见图17。

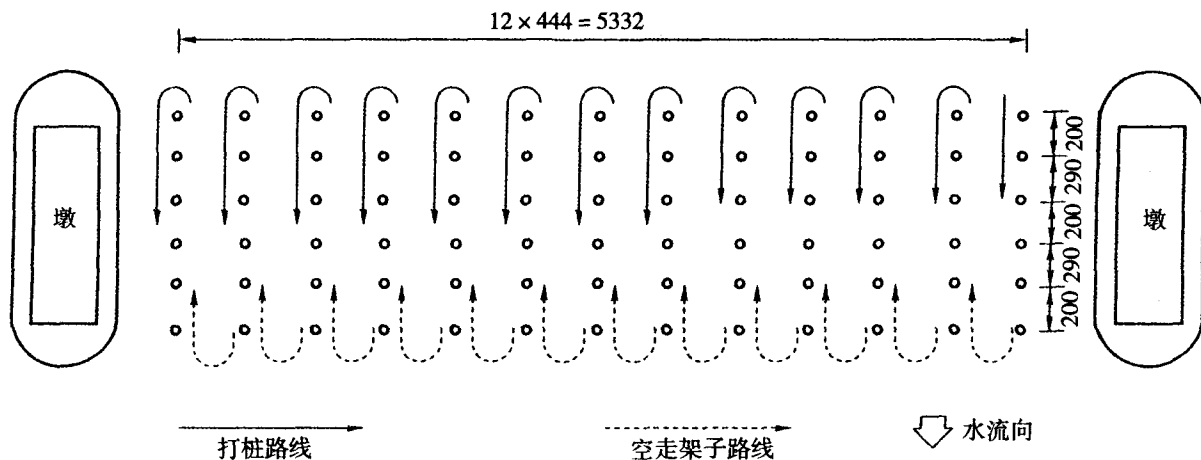


图16 打桩流水图（尺寸单位：mm）

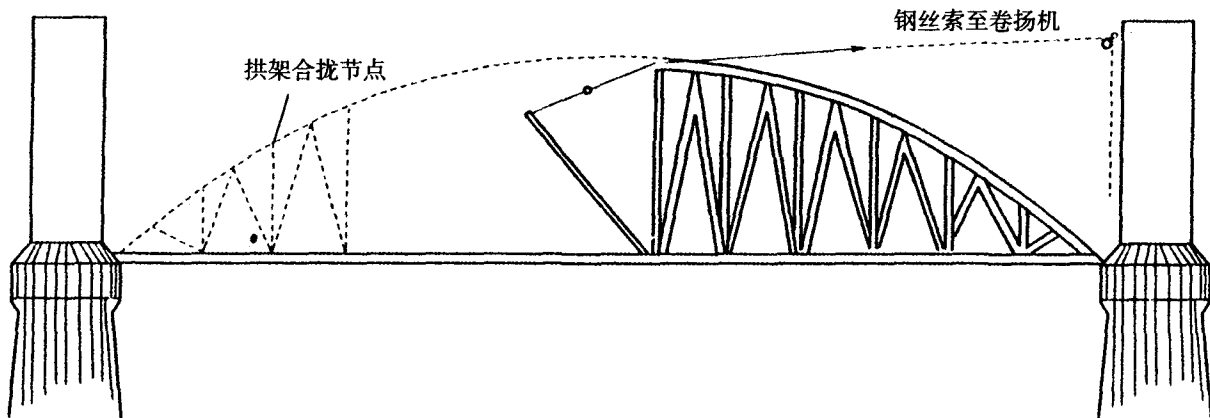


图17 拱架拱盔安装示意

(待 续)