

梁的悬臂法施工(三)

邱式中

(上海市基础工程公司特种基础设计所 200002)

(续接上期)

c、考虑到安装时汛期到来的可能,下部传力架整体焊好后一次吊装,为满足其受力稳定要求,下与承台预埋件焊死,同时在桥墩处焊一反牛腿嵌在其上。

d、为满足609mm钢管受力柱稳定要求,在钢管上焊一小牛腿,其上安置22号工字钢与桥墩和相邻柱连成整体。

e、钢排架需在汛期前安装好,有关预埋件需在承台、桥墩施工时摆放就序。

排架安装时需严格控制标高。

(2)梁底控制标高为盆式支座标高加一厘米。

(3)箱梁浇注次数决定。

a、箱梁高5米,顶宽12.5米,底宽7米,顶板厚28厘米,腹板宽60厘米,为考虑便利底板下料和腹板下料,决定箱梁分二次浇注。

b、模板采用钢木结合型式。

外模为一块大板,在悬挑变截面段为木模,其他为小钢模拼装板。内模分两次,第一次2米段,底板上变截面为木模,其它为小钢模拼装板。第二次3米段,顶板底模为木模,横隔墙为钢木结合板。

外模一次架立,内模分二次,这样保证外模与2米段混凝土密贴。

c、每座0号段上有104根纵向索管、18根横向索管及72根竖向索管。纵向索为XM15-7型锚具,采用YCD-120或YCD-200型千斤顶张拉,横向索为24 ϕ 5高强钢丝F式锚具,采用三作用千斤顶张拉,竖向预应力筋为螺杆锚具,采用YC-60千斤顶张拉。

d、采用电动与平板震捣器相配合,震捣混凝土。

e、混凝土熟料由水上搅拌站供应,采用固定式泵车直接浇注。也可采用浮吊将蛤蟆斗直接下料入仓的方法。

f、采用AT缓凝高效减水剂,满足混凝土三天强度300号、28天强度400号要求,弹性模量大于 3.3×10^4 MPa要求。

g、0号段浇注完混凝土、张拉封锚后,在搭好的1号段排架上施工1号段梁段。

3、挂篮悬臂施工

(1)挂篮悬臂浇注受力参数

a、挂篮悬臂浇注半跨箱梁共10段。其中2~5号段为3米,6~11号段为3.5米。

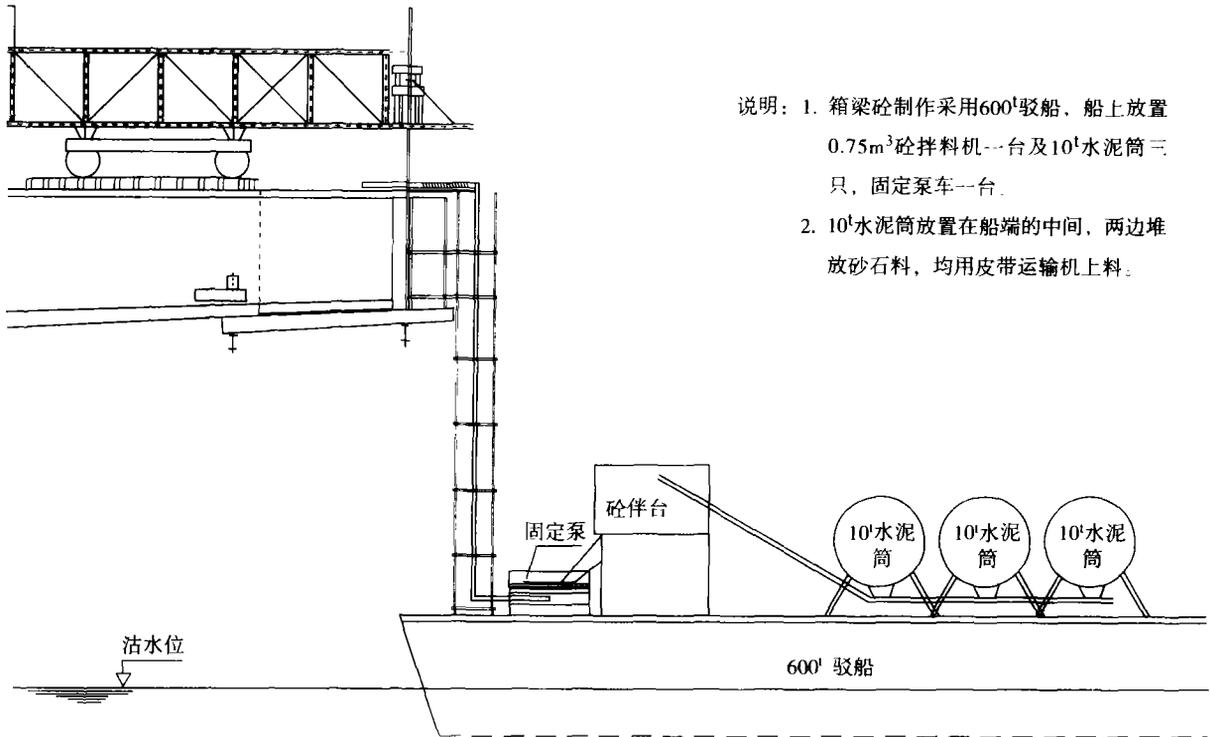
b、挂篮重90吨,施工附加荷载30吨,共120吨。

c、施工中设计容许箱梁块件相差一个节段之重量。

d、施工中严格控制挂篮内材料重量,不得超过附加荷载3%。

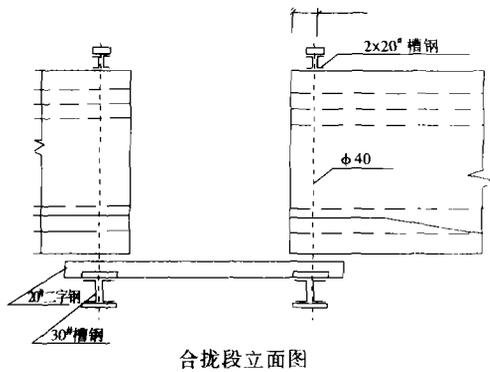
(2)挂篮悬臂浇注箱梁程序

全桥共4套挂篮,先在2#、5#墩上0#、1#梁段上拼装,并对称桥墩中心进行悬臂浇注2#至11#梁段,与此同时1#墩、6#墩分别在陆上、水上搭设现浇排架及浇注12米现浇段→浇注2#、1#段间,5#、6#段间2米合拢段→进行2#、5#段体系转换,同时拆除2#、5#墩上挂篮→在3#、4#墩顶上0#、1#梁段上拼装挂篮→挂篮悬浇2#至11#梁段→浇注3#、2#墩间,4#、5#墩间2米合拢段→体系转换,同时拆除挂篮→跨中合拢段施工。见图26挂篮现浇图、图27合拢段图。

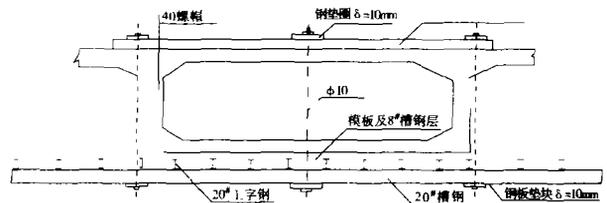


说明: 1. 箱梁砼制作采用600t驳船, 船上放置
0.75m³砼拌料机一台及10t水泥筒三
只, 固定泵车一台。
2. 10t水泥筒放置在船端的中间, 两边堆
放砂石料, 均用皮带运输机上料。

图26 挂篮悬浇图



合拢段立面图



合拢段断面图

图27 梁合拢段图

合拢段主要材料

名称	规格	尺寸	总数	总重
槽钢	30号	L=13.5m	20	11.2吨
槽钢	20号	L=8.4m	20	4.6吨
工字钢	20号	L=3.4m	80	9.1吨

说明:

1. 本图为箱梁段施工合拢现浇段施工示意图, 尺寸以厘米计。
2. 合拢段两侧箱施工时, 必须将 $\phi 40$ 钢筋的预留孔位置留出。

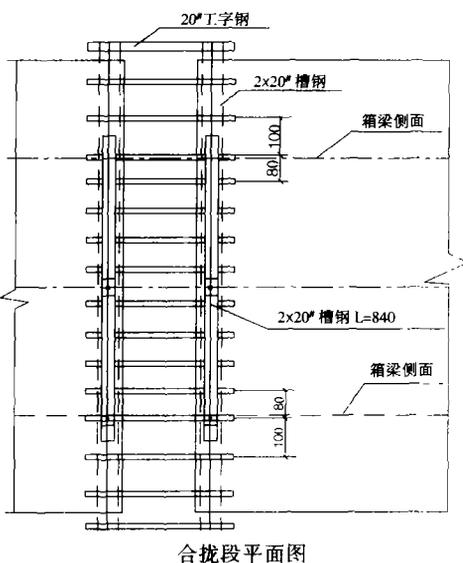
(3)挂篮结构及在0#、1#段上拼装各节段的轮压值

a、挂篮构造

同苏州狮山桥。

b、挂篮拼装

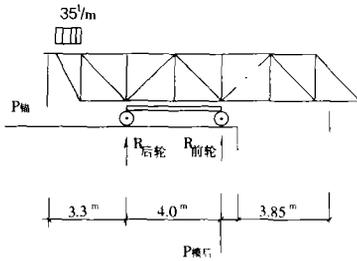
同苏州狮山桥。



合拢段平面图

c、挂篮作用点位置及2#~11#段不同位置上

挂篮前后轮受压的受力情况见图28、图29。



挂篮悬浇3#-1#节段时力点布置图

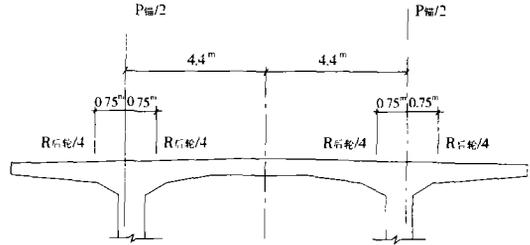
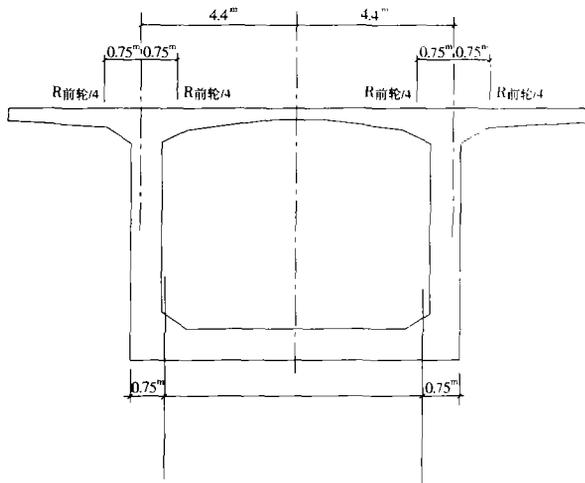


图29 挂篮后轮位置和锚固点位置横向分布图



挂篮前轮位置（即后吊点位置）荷载横向分布图

图28 挂篮悬浇节段时力点分布图

d、箱梁底为二次抛物线，底模放样时，3米、3.5米直线段起始点均在抛物线上。

e、箱梁为一次浇注混凝土。

其他同0号段。同苏州狮山桥悬臂浇注。

(4)12米现浇段施工

1号墩处搭设陆上排架，6号墩处搭设水上排架。

a、陆上排架搭设

在离开桥台靠近混凝土9米处，清除表土，然后铺路基箱，在其上搭设立柱双肢万能杆件排架，上放砂筒及45号工字钢受力纵梁，一端摆放桥台牛腿之砂筒上，另一端摆在万能杆件一端砂筒上，纵梁上为22号工字钢受力横梁，其上为8号槽钢及钢模板。见图30。

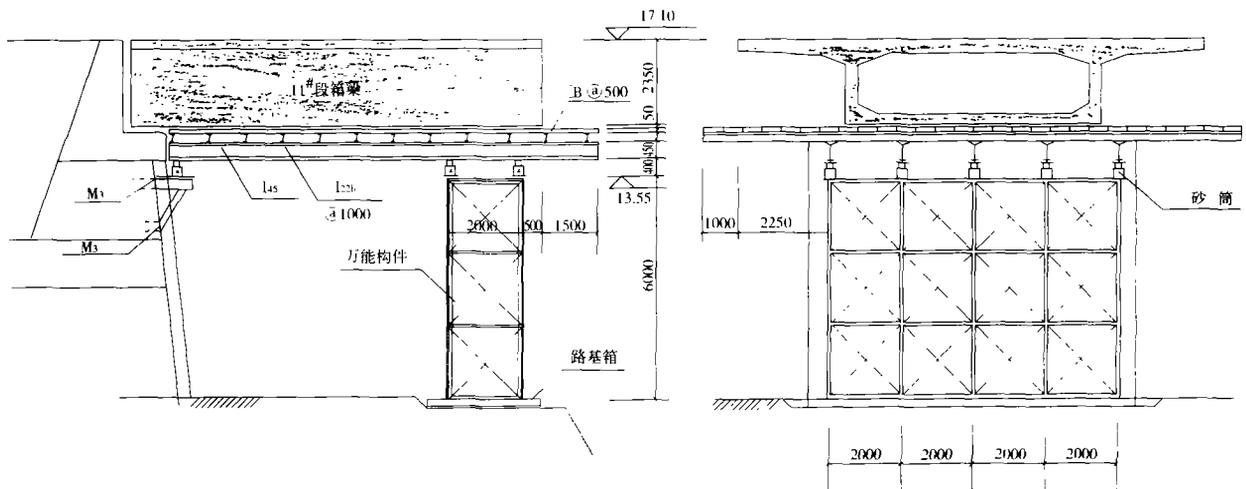


图30 陆上排架搭设

b、水上段排架图

考虑到6号墩仍处在深水中,需打入 $\phi 1.0$ 米直径23米长钢管2根,钢管离6号墩8.1米,横向间隔5.6米,其上安放22号工字钢和砂筒(留有千斤

顶位置),受力大梁为万能杆件,连同22号工字钢座落在砂筒上,其上放置28号工字钢,然后铺8号槽钢及钢模板,为满足稳定要求,钢管纵横向加剪力撑。见图31。

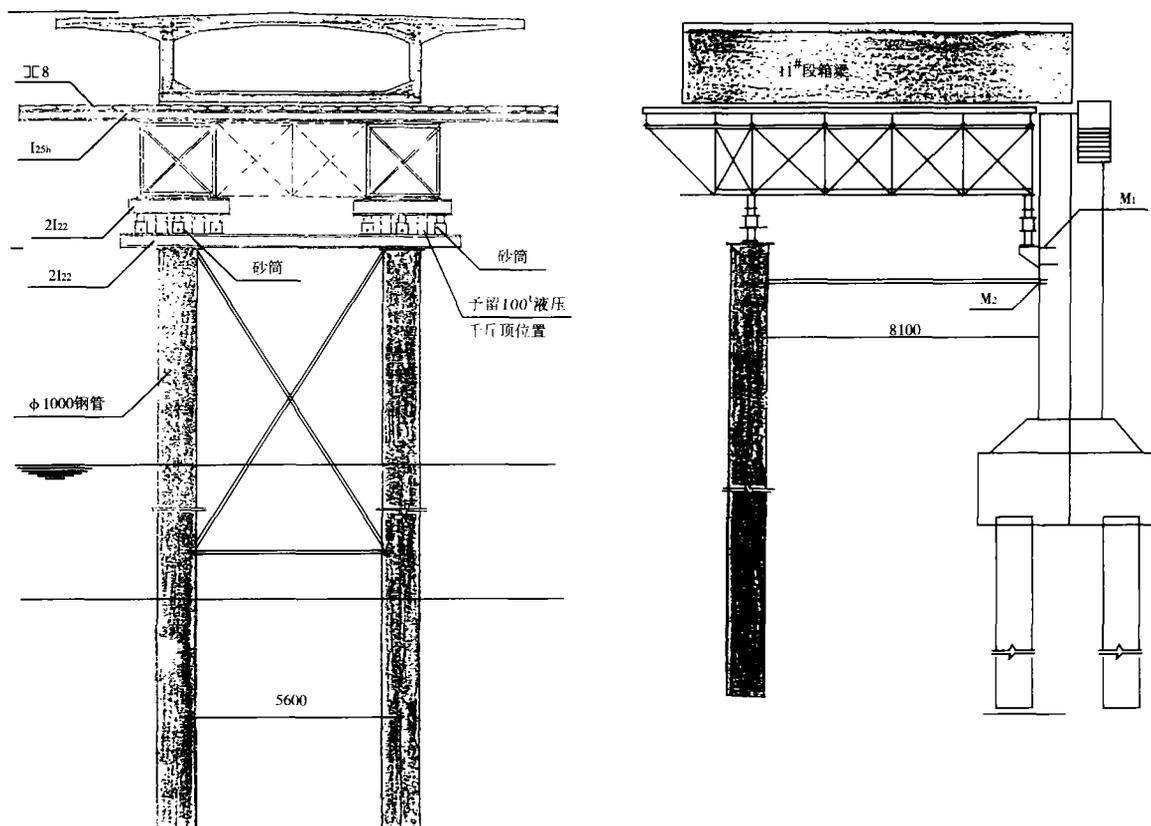


图31 水上段排架图

c、标高控制,比设计标高高出5厘米。

d、混凝土分两次浇注,同0号段。

(5) 合拢段施工

共5跨分五次合拢段分三次进行

a、按设计要求用预埋型钢将两箱梁连成整体。

b、依据日气温差进行实测出来合拢前每1度混凝土梁变形情况和采取措施后变化情况,为掌握不同长度箱梁之变化值,对5个合拢段均作测定。

c、连接型钢仍在日最低温度下进行。

d、混凝土浇注仍在日最低温度下进行。

(6) 体系转换

该桥为二次体系转变,均谨慎施工。

4. 长兴岛斜拉桥

长兴岛桥位于辽宁省复县西部,系混凝土斜拉桥。设计载重汽-15、挂-80。上部结构为三跨连续梁。该桥基本结构型式为塔墩固结、梁墩铰接三跨连续梁型式,双塔双索面,跨径为83.2+176+83.2米,桥面宽10米,主梁为整体三室单箱梁,梁高1.75米,宽8.4米,中跨为悬臂浇注,边跨为架桥机拼装。见图32。

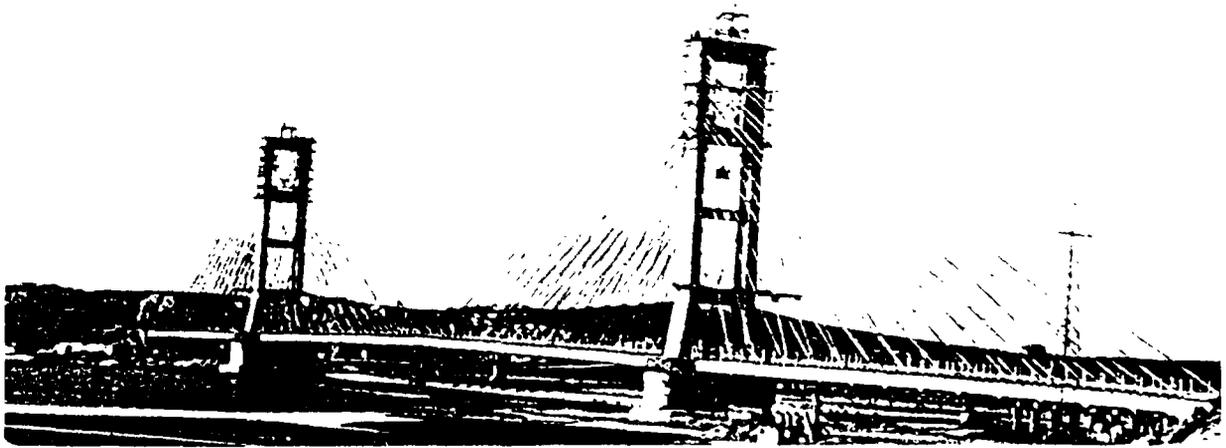


图32 长兴岛斜拉桥

1)临时固结措施

整个箱梁为三跨连续梁，两桥墩上滚动支座，两桥台上设摇杆支座，为保持施工阶段的临时稳定，在墩帽上部滚动支座两侧设墩顶挡块，在14号箱梁(墩顶箱梁)下缘与墩顶挡块相对应位置设箱梁挡块，两组相对应挡块通过工字钢和钢丝绳束进行临时固定。

2)桥墩托架上和活动支架上现浇14号、13号箱梁

(1)在桥墩托架上现浇14号箱梁

a、单箱三室截面见图33。

b、14号箱梁施工图见图34。

c、在岸跨活动排架上现浇13号箱梁

长兴岛桥在岸跨上先浇13号箱梁。见图35。

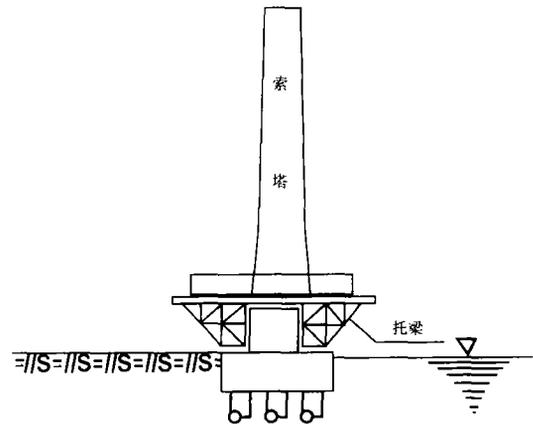


图34 在墩顶和托架上施工14号箱梁

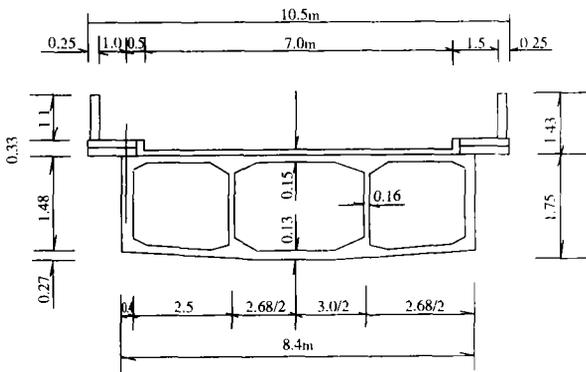


图33 长兴岛桥单箱截面图

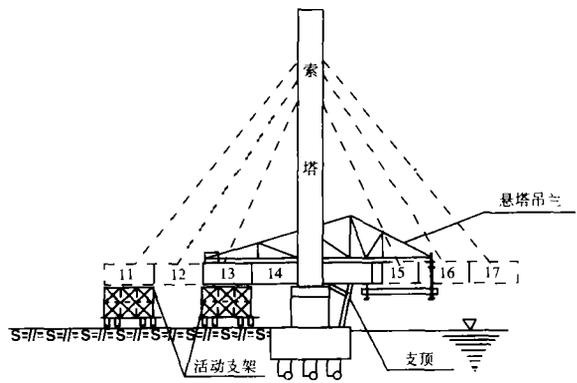


图35 在活动排架上施工13号箱梁

3) 在13#、14#箱梁上安装挂篮

挂篮由斜拉三角形桁架承重主桁系、前悬吊系、后吊杆系、模板梁系和后平衡重及行走系统

组成。详见现浇挂篮示意图36、行走部位大样图即图37、前后吊点大样图38。

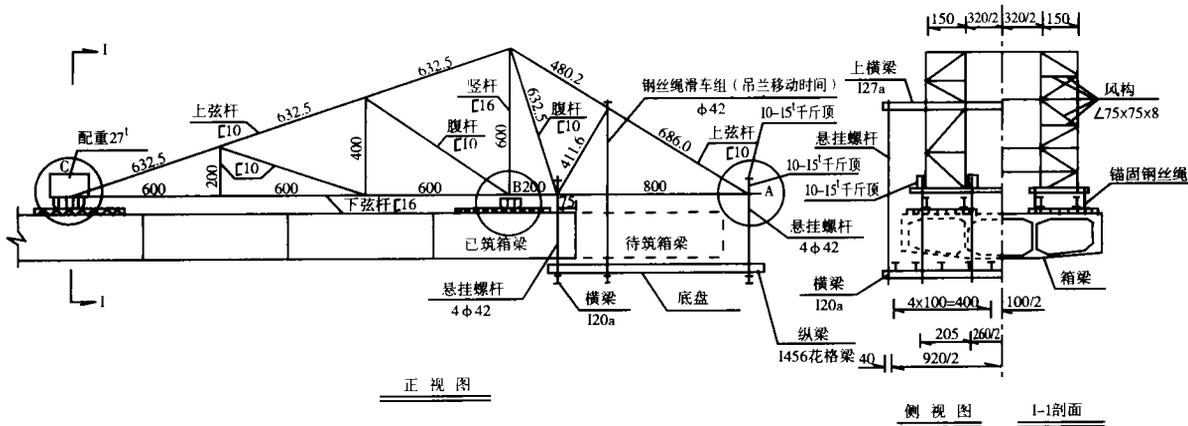


图36 挂篮结构示意图

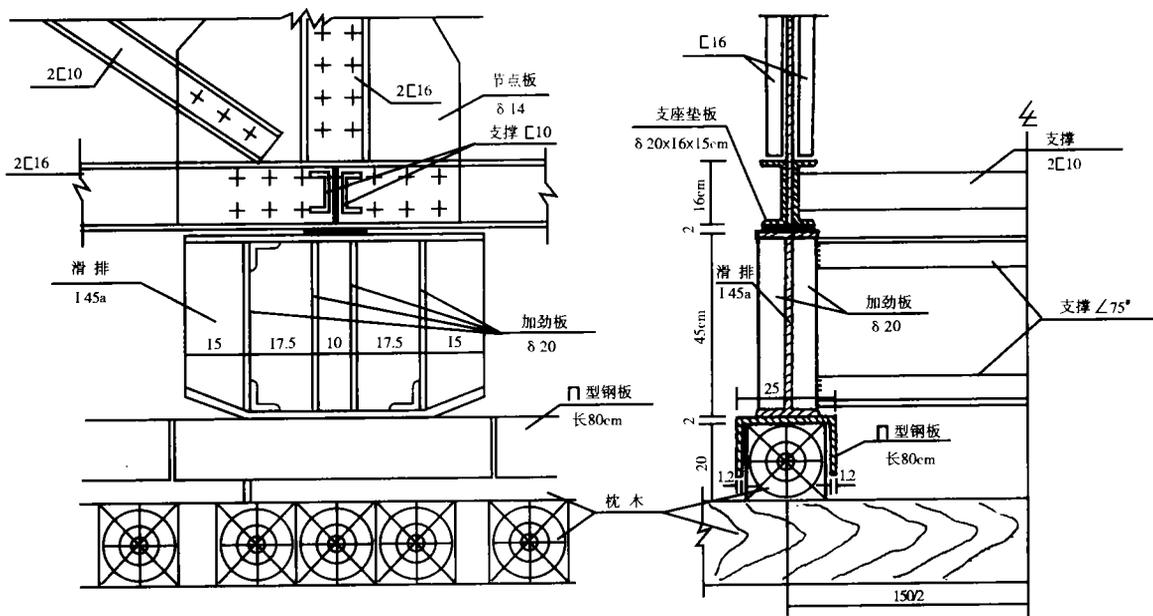


图37 挂篮行走部位支点B结构图

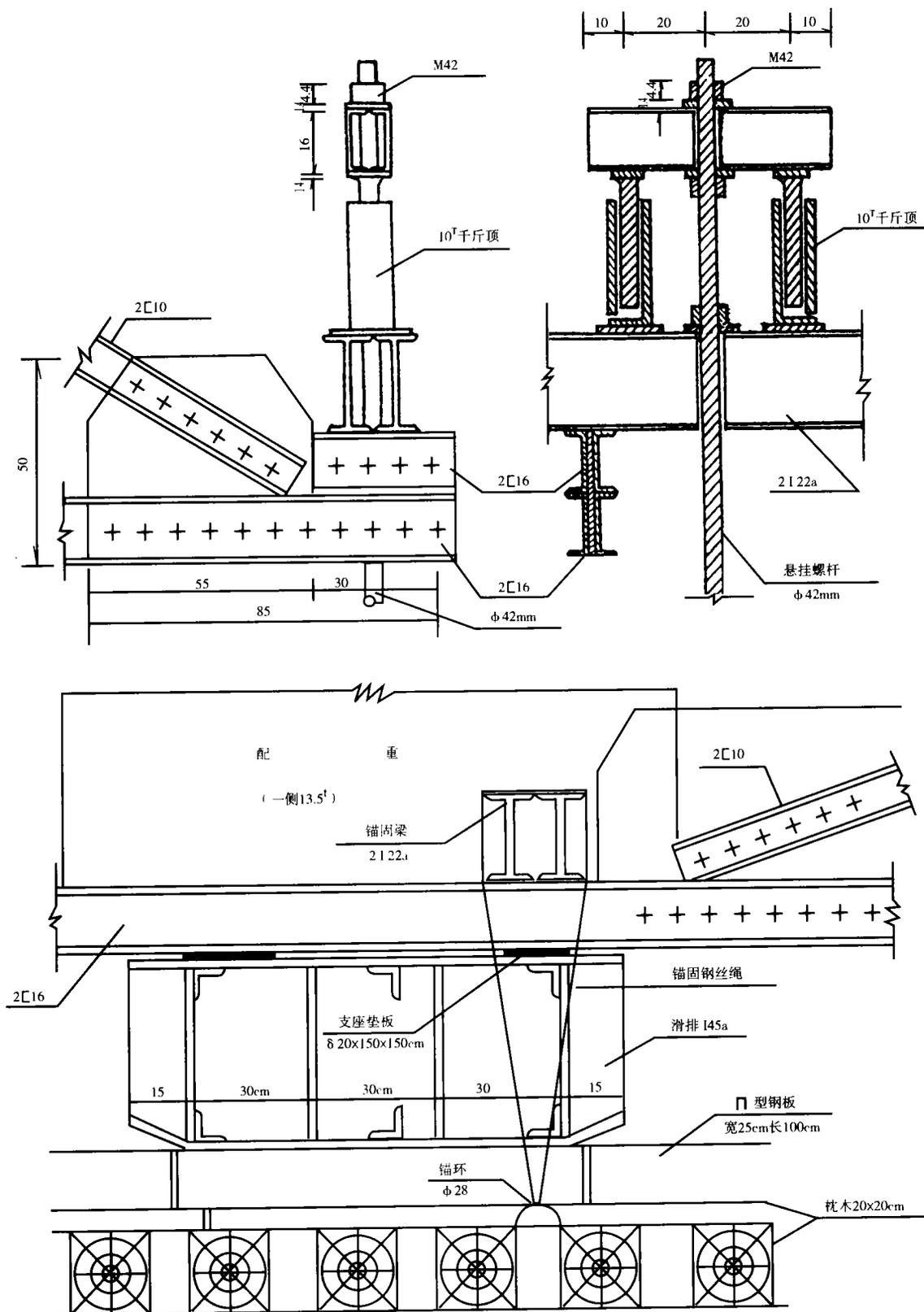


图38 挂篮前支点A后支点C示意图

(下转第36页)

的有效预压力产生影响。这些影响主要表现在：预应力张拉时，会在本层、本跨的预应力梁中产生轴向压缩，同时也会引起相邻层、相邻跨在张拉方向的变形。其一，这种协调变形会减少在本层、本跨梁中建立起来的有效预压力，起不利作用；其二，协调变形也会在相邻层、相邻跨的梁中建立小部分的预压力，起有利作用；其三，对于已张拉预应力的梁，相邻层、相邻跨张拉引起的协调变形从性质上说类似于锚具内缩损失，会降低预应力筋的有效应力，减小综合弯矩，起不利作用。综合来看：第一、第二个影响在中间层可以相互抵消，而第三个影响在数值上很小，完全可以忽略不计。

故一般而言，柱子及水平连梁的抗侧刚度对

有效预压力的影响可只考虑张拉底层、张拉顶层以及与四角柱相邻的张拉跨。公式(1)、(2)与有限元软件结果比较，差别不大，可以作为一般预应力筒中筒结构有效预压力的计算公式。

本工程为提高梁中有效预压力，在梁端节点处距梁顶、梁底上下各250mm共1000mm高度范围内将柱子开槽，开槽深度为300mm，降低其抗弯刚度，并且在计算中为保守起见，将轴力按75%进行折减。

参考文献

- [1] AC318-99, ACI318 Building Code and Commentary
[2] 王燕华 郑毅敏 熊学玉 蔡跃. 侧向约束对次轴力的影响及抗裂验算公式计算建议. 工业建筑增刊.

(上接第18页)

主桁由槽钢拼装而成，为方便组装和拆卸采用螺栓连接。桁架长28米，高6米，悬臂端长10米共4片。

模板梁系由纵梁、横梁及箱梁底模组成。纵梁10根工字钢I27a，割开后焊成高42cm、长10m的花格梁，并在两翼板上加焊8毫米厚钢板，横梁为工字钢I20a，长10米。

悬吊系统。前后悬吊螺杆 $\phi 42\text{mm}$ ，把吊篮底盘重量（即模板梁系及混凝土重）传至主桁架上。为调节浇混凝土引起桁架下挠，在每根悬挂螺杆上端各设10~15吨千斤顶两台。

桁架移动时用千斤顶将挂篮顶起滑排下放 $\phi 25$ 滚杆向前移动，滚杆下铺道木，可见行走部位详图。

每套挂篮材料用量见表1。

表1 每套挂篮材料用量

种类	规格(mm)	数量(t)	种类	规格(mm)	数量(t)
2 字 钢	I 45a	0.627	钢 板	$\delta 20$	0.939
	I 27a	5.564		$\delta 14$	1.088
	槽 钢	□ 16		5.034	$\delta 12$
$\delta 8$					1.130
	□ 10	4.716	螺 栓	M 24	0.321
角 钢	L 75x75x8	2.292		M 16	0.034
圆 钢	$\phi 42$	0.692	合 计		25.466

(未完，待续)