

# 桥面吊机与安全平台配合的施工技术

邱式中

(上海市基础工程公司特种基础设计所 200002)

机面吊机与安全平台配合的施工技术主要是针对钢斜拉桥而言的。它是悬臂拼装施工技术的一种,因为斜拉桥钢主梁,不管是开口断面箱梁,还是封闭式断面箱梁,都是在工厂里精加工的,其接头连接型式多为高强螺栓或焊接,桥面吊机可以满足吊装部位钢梁拼接需要,而结构斜拉索的多次张拉,又能保证施工线型满足设计成型的要求。传统的挂篮只剩下施工平台满足施工操作要求,常设计成轻盈的安全平台,多固定在已安装好的梁底轨道上,这样就实现了桥面吊机与安全平台相配合的施工方案。如叠合梁式的南浦大桥、杨浦大桥,混合式桥的徐浦大桥等桥均为如此。

## 1. 临时固结措施

大跨度的钢斜拉桥为了有较好的抗震效果,多为塔墩固结、塔梁分开的漂浮式连接型式,如南浦大桥、杨浦大桥,或塔墩固结、塔梁铰结的连接型式,如徐浦大桥,这些连接型式大悬臂拼装施工都必须采取临时固结措施。

## 2. 0号段施工

对于钢梁斜拉桥、叠合梁斜拉桥,其0号段或0号加1号段均为拼装而成,如东营桥(主跨288米)、南浦大桥、杨浦大桥;而对混合式桥如徐浦大桥却为现浇混凝土和迭合梁段。

南浦、杨浦大桥拼装桥面吊机前的起步段由0号段和1号段组成。1号拉索张拉后形成梁塔索稳定三角体系。南浦大桥其长度为 $13.5+2 \times 18m=49.5m$ ;杨浦大桥0号段,由3个13.5m构成,再加上2个1号段为 $3 \times 13.5+2 \times 9=58.5m$ ;而徐浦大桥0号段是河跨叠合梁与岸跨预应力混凝土箱梁的结合点,位在主塔下横梁上方,是长35.95米、宽7.5米、高3米的实心混凝土梁和叠合梁OA、OB、OC段,其桥面吊机在其上拼装。

## 3. 桥面吊机拼装、安全操作平台安放

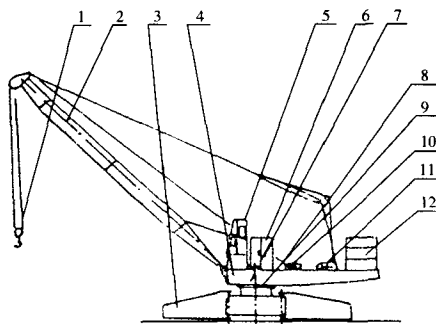
### 3.1 桥面吊机

南浦、杨浦、徐浦大桥桥面吊机均为压杆臂架、旋转平台式。能自身平衡,4支点支在路基梁上,路基箱长4.5米,底盘与桥面板接触,4支点位置最好在梁的纵横梁上,如南浦桥,吊物时,前两支点反力为70吨和40吨,小于横梁容许值。

桥面吊机主要具有起升、变幅、回转三种功能。起升、变幅是通过摆线针轮减速器来实现的,功能的控制由驾驶室内的操纵台集中操作,起重机行走由卷相机牵引。

桥面吊机结构见图1。

南浦、杨浦、徐浦桥面吊机性能参数见表1



(1)吊钩 (2)起重臂架 (3)底座 (4)回转平台 (5)驾驶室  
(6)电气箱 (7)回转机构 (8)门架 (9)回转支承 (10)起升机构  
(11)变幅机构 (12)平衡重

图1 桥面吊机结构图

表1

主要技术参数	南浦	杨浦	徐浦
最大起重量(t)	34	35	50
最大幅度(m)	28	21	24
最大起吊力矩(t·m)	952	735	1200
最小工作半径(m)	9.5	8.5	9.5
起开速度(m/min)	2.5	1.7	1.2
变幅速度(m/min)	0.7	0.7	0.6
回转速度(R.P.m)	0.2	0.2	0.15
支持脚距离(m)	13.5×13.5	11×11	13×13
旋转角(度)	270	270	270
总重(主机重+平衡重)(t)	120+45	120+30	137+37

### 3.2 安全操作平台

为便于钢梁及桥面板的安装, 高强螺栓旋拧以及合拢后钢梁表面涂装, 利用横梁下面的维修行车轨道, 设计实施了可行走的21米长、宽33米的大型钢管桁架式安全操作平台, 台面复盖木板和密眼钢网, 即作为工作平台又作为防止物件掉落江面安全措施, 有效地保证了通航安全。

### 4. 悬臂施工

南浦、杨浦桥以塔柱为中心, 桥面吊机对称悬臂拼装钢梁。

南浦、杨浦二桥钢梁构件数千件, 这些构件由铁路平车运至后, 由二片高低脚构成的龙门架及顶面450kN桥式起重机完成垂直运输, 再由摇头扒杆(桥面上1米高处的塔柱处设一钢铰座, 就是以塔柱作为冲天, 然后装一摇头扒杆)将构件吊至桥面。横移将构件放在罗曼卡车上, 送向东西半桥各一套, 由桥面吊机拼装。图2为构件垂直提升图。

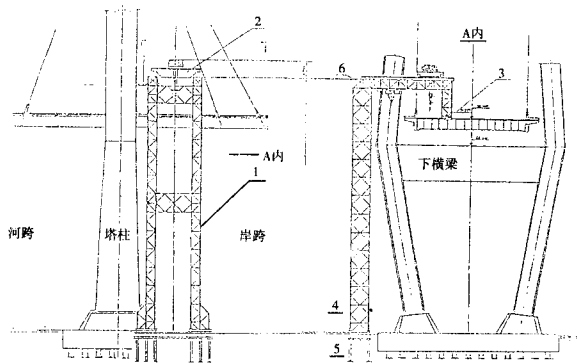


图2 桥面垂直提升架

徐浦大桥钢主梁及钢横梁由工厂制作成型并在加工厂预拼装, 经验收合格后运至现场, 预制桥面板在现场预制成型。并经过180天养护期方能使用, 所有构件均通过现场的垂直提升架垂直运输至桥面, 然后由桥面上的红岩车水平运输至桥面吊机的工作半径之内。

徐浦大桥主桥岸跨采用意大利进口150吨架桥机进行安装, 河跨采用桥面吊机拼装。

### 5. 合拢段施工

南浦、杨浦、徐浦大桥合拢段施工采取自然合拢方式。即在充分了解有关气象档案基础上确定合拢时间, 然后在实测全桥温度变形基础上确定合拢段长度, 最后进行合拢段安装。

### 6. 临时固结解除

中孔梁一旦合拢, 必须马上解除临时固结, 否则由于温度变化所产生的结构变形和内力, 会使结构难以承受, 造成严重的后果。因此在合拢段钢梁高强螺栓旋拧完毕后, 立即拆除临时固结。例如南浦桥在晚8点30分完成一次合拢后, 当夜将临时固结拆除了。

### 7. 工程实例

#### 7.1 南浦大桥

南浦大桥为主跨423米, 塔墩固结、塔梁分离漂浮连接型式, 是H型的双塔扇形密度、连续叠合梁结构斜拉桥。东引桥接浦东大道及杨高路, 西引桥接陆家浜路及中山南路, 全长8公里, 见图3南浦大桥结构图。

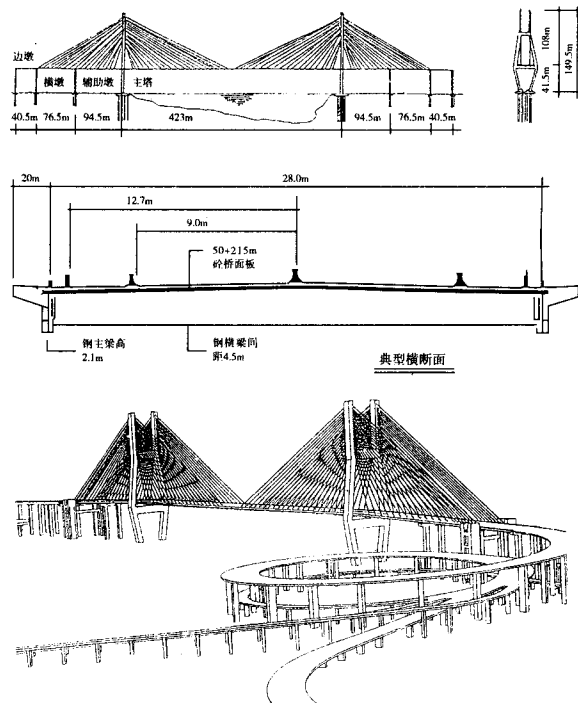


图3 南浦大桥结构图

南浦大桥迭合梁共分43个节段, 标准段18米, 其断面为工字型双钢主梁, 夹纵向I字型钢横梁, 上铺预制桥面板。主梁中间距25米, 主梁高2.2米, 上下翼缘宽80厘米。横梁分布在纵梁间, 间距为4.5米, 成工字型, 梁高1.5~1.7米, 长24米。横梁上铺预制桥面板, 桥面板规格尺寸为 $12 \times 2 \times 0.26\text{m}$ , 每一标准段8块。现浇混凝土湿接头, 钢梁间采用高强螺栓连接, 全桥共14万套。

(未完待续)