

新建海南西环铁路 XHZQ-6 标
(DK308+753.5~DK334+390.05 段)

跨西线高速公路双线特大桥 60+100+60m 连续梁施工方案

编 制 人： _____

审 核 人： _____

技术负责人： _____

单位负责人： _____

中建铁路建设
新建海南西环铁路 XHZQ-6 标分工程经理部
2013 年 11 月 10 日

目录

1、编制依据	1
2、编制原那么	1
3、工程概况与自然地理特征	1
3.1 工程概况	1
3.2 自然地理特征	1
4、施工准备	1
4.1 技术准备	2
4.2 现场准备	2
5、施工组织	2
5.1 施工段落划分	2
5.2 质量、平安、环保目标	2
质量目标	2
平安目标	2
环保目标	2
5.3 进度方案	3
5.4 资源配备（主要材料、机械设备、队伍配置）（配备一联数量）	3
6、根底墩身施工	4
6.1 桩基、承台施工	4
6.2 墩身施工	6
7、墩顶 0#块施工方案	6
7.1 施工工艺	6
7.2 支架施工	7
支架设计	7
支架预压	8
7.3 模板	8
7.4 钢筋绑扎及预应力管道安装	9
7.5 0#块混凝土浇筑	9
混凝土的拌制和运输	9
混凝土灌注	9
捣固作业	9
8、连续梁梁段悬臂施工方法及措施	11
8.1 施工工艺流程	11
8.2 悬臂梁段施工工序	11
8.3 挂篮	13
挂篮的设计	13
挂篮拼装	13
挂篮预压	13
挂篮的使用	14
挂篮移动	14
挂篮撤除	14
8.4 悬臂梁段施工	14
9、边跨现浇段施工	15
9.1 工艺流程	15
9.2 支架施工	15
支架设计	15
支架预压施工	15
9.3 边跨现浇段施工	16
10、连续梁合拢段施工方案	17

10.1 合拢施工顺序	17
10.2 结构体系的转换	18
10.3 合拢段施工工艺	18
10.4 中跨合拢施工	19
10.5 设平衡重	20
设计配重及换重体系施工要求	20
中跨合拢段施工方案	20
边跨合拢段配重施工方法	21
10.6 合拢锁定设计	22
10.7 边跨合拢施工	22
10.8 合拢段施工考前须知	23
11、线形控制	23
11.1 线形控制相关参数的测定	23
挂篮的变形值	23
施工临时荷载	24
温度观测	24
11.2 悬臂箱梁的施工挠度控制	24
11.3 高程监测	25
高程测点布置与监测安排	25
测量仪器选择与测量时间安排	25
箱梁悬灌段高程控制程序	25
11.4 悬臂施工中的中线控制	26
11.5 应力量测	27
应力测点布置	27
仪器及元件选择	27
承载力计算	27
11.6 材料参数测量	27
11.7 观测考前须知	28
12、钢筋工程	28
12.1 钢筋原材	28
12.2 钢筋加工制作	28
12.3 钢筋安装绑扎	28
13、预埋件（孔）	29
14、高性能混凝土灌注	29
15、混凝土养护	30
16、预应力施工	30
16.1 预应力体系	31
16.2 原材料检验及机具选用	31
16.3 预应力管道安装	31
16.4 预应力钢绞线下料、编束和穿束	32
钢绞线下料	32
编束和穿束	33
考前须知：	33
16.5 预应力筋张拉	33
16.6 预应力施工质量控制措施	35
16.7 预应力施工平安考前须知	35
17、管道压浆	35
17.1 孔道真空压浆	36
17.2 真空罐砂浆砂浆封锚	36
18、混凝土封锚	36
19、悬臂浇筑连续梁质量控制标准	36

20、悬臂灌注施工上部平安防护方案	37
20.1 根本情况	37
20.2 平安防护宗旨	37
20.3 组织机构	37
20.4 平安防护措施	37
20.5 施工技术方案	39
20.6 施工措施	41
20.7 其他措施	42
21、荷载试验	43
21.1 荷载试验目的	43
21.2 荷载试验内容和方法	43
21.2.1 静载试验	43
21.2.2 动载试验	43
22、质量控制与检验方法	44
23、冬、雨/台风、夏季施工质量保证措施	45
23.1 冬季施工质量保证措施	45
23.2 雨季、台风季节施工质量保证措施	45
23.3 夏季施工质量保证措施	46
24、平安措施	46
24.1 现场环境要求	46
24.2 临时用电平安防护	47
24.3、施工机具平安措施	47
24.4 其它方面平安技术措施	47
25、应急预案	48
26、文明施工	48
27、生态、水环境保护措施	49
27.1 生态保护措施	49
27.2 水环境保护	49
28、附件	50

跨西线高速公路双线特大桥 60+100+60m 连续梁施工方案

1、编制依据

1.1 XHZQ-6 标施实性施工组织设计；

1.2 国家和铁道部现行技术标准、标准规定；

1.3 施工图纸：跨西线高速公路双线特大桥，DK318+557 跨西线高速公路特大桥（60+100+60）m 连续刚构（海凤施桥 138-3）。

2、编制原那么

海西线 DK318+446.35~DK318+667.65（64#~67#墩）跨海西高速公路桩基、承台、桥墩及连续梁施工。

3、工程概况与自然地理特征

3.1 工程概况

海南西环铁路 DK318+446.35~DK318+667.65（64#~67#墩）跨西环高速公路，桥跨设计为 60+100+60m 连续梁，65#、66#主墩各有 $\phi 1.5\text{m}$ 钻孔灌注桩 24 根，桩长 77m。承台尺寸均为 $22.5 \times 14.5 \times 4\text{m}$ （2 层承台，上层 $3.8 \times 16 \times 2\text{m}$ ），主墩为双薄壁墩（尺寸为 $1.8 \times 8.5\text{m}$ ），薄壁墩间净距为 4.7m。主墩高度均为 17m。

连续梁设计为刚构形式，墩梁固结，主墩无支座，梁体为单箱单室、变高度、变截面箱梁，梁体全长 221.5m，中跨中部 10m 梁段和边跨 15.75m 梁段为等高梁段，梁高 3.8m；中墩处梁高 6.8m，其余梁段梁体下缘按二次抛物线变化。箱梁顶板宽 12.36m，箱底宽 6.7m。顶板厚在中支点 38m 范围内为 58cm，其它节段由 58cm 渐变为 45cm，中墩附近局部加厚至 70cm。底板厚 44~110 cm，边跨端块处底板厚由 44cm 渐变至 90cm；腹板厚 50~90 cm，按折线变化，边跨端块处腹板厚由 35cm 渐变至 70cm。梁体在端部和及主墩顶设横隔板，全联共设 6 道横隔板，横隔板中部设有过人孔。

3.2 自然地理特征

3.2.1 地质条件以粉细砂与粉质黏土为主，地下水位较高，与地面根本平齐。

3.2.2 当地气候为热带气候，以 4~9 月降雨量最多，暴雨集中在 7~9 月，每年的 7~9 月有 2~3 次的台风和热带风暴，最大风力可达 11~12 级，并伴随暴雨狂潮，造成江河暴涨，洪涝成灾，具有较大的灾害性。据历年统计资料，测区年平均气温 24.9°C ，极端最高气温 38.8°C ，极端最低气温 1.4°C ，最大月平均气温 28.8°C ，最小月平均气温 21.8°C 。

4、施工准备

4.1 技术准备

施工前做好施工技术交底，使作业班组清楚自己要做什么要怎么做，每支作业队伍现场配备一名技术员做现场指导，严格按照交底内容实时操作，如有问题及时沟通解决。

备齐备全各种施工标准、规定、规那么及有关手册。

4.2 现场准备

做好施工前“三通一平”的工作，施工前对施工机械进行统一检修，保证施工有条不紊的进行。

搞好现场布置，做好现场围护。

模板、机具齐全，设备完好。

5、施工组织

5.1 施工段落划分

两主墩桩基、承台、墩身及连续梁同时开工，共用4套箱形挂篮。

5.2 质量、平安、环保目标

质量目标

确保本工程质量标准到达国家施工验收标准和铁道部部颁验收标准及设计要求，满足验收速度的质量要求；单位工程一次合格率到达100%。工程一次验收合格率到达100%；各类原材料符合设计要求，合格率100%；各类检测资料齐全，混凝土试件强度合格率100%。

平安目标

实现生产平安零事故；杜绝铁路交通一般C类及以上事故，消灭铁路交通一般D类事故。杜绝员工因工重伤、死亡事故；杜绝重大机械设备事故；杜绝交通运输责任事故；杜绝火灾和爆炸事故。员工轻伤率控制在3%以内；职业病发病率控制在0.3%以下；劳动防护用品和消防器材合格率100%；防护和减少洪灾、台风等自然灾害损失。

环保目标

环境污染控制有效，土地资源节约利用，水保措施落实到位，工程绿化完善美观，努力建成一流的资源节约型、环境友好型铁路。现场目测无扬尘、运输无遗洒现象，主要施工便道及加工场进行硬化处理或洒水降尘。

生产、生活污水经沉淀达标后排放；施工现场的油品、化学危险品一律实行封闭或容器式管理和使用；防止因泄漏、遗洒对环境造成污染；分类处置固体废弃物，确保排放达标；最大限度节约能源、资源；做好植被保护和水土保持工作，防止水土流失和破坏生态环境。杜绝施工现场、办公、生活区火灾和爆炸事故。

5.3 进度方案

序号	施工工程	起讫时间	备注
1	65#墩桩基		
2	65#墩承台		
3	65#墩身		
4	66#墩桩基		
5	66#墩承台		
6	66#墩身		
7	梁部		

5.4 资源配备（主要材料、机械设备、队伍配置）（配备一联数量）

资源配备表

序号	材料名称	规格及型号	单位	数量	
一	材料				
1	钢筋		t	1309	
2	混凝土		m ³	15165	
二	机具设备				
1	箱形挂篮		套	4	
2	汽车起重机	30t	台	1	
3	柴油发电机	75kw	台	1	
4	混凝土输送泵	HBT-60	台	2	
5	混凝土运输车	8m ³	台	10	
6	交流电焊机		台	8	
7	电气焊		台	5	
8	钢筋调直机	GTJ4-14	台	5	
9	钢筋弯曲机	GQ40-1/40	台	5	
10	钢筋切断机	GW40	台	5	

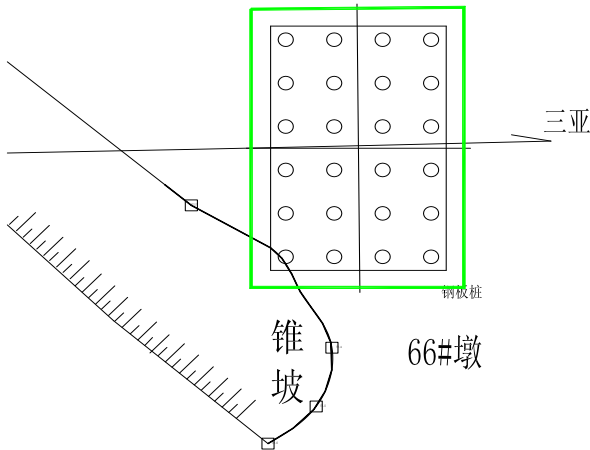
11	钢管	$\phi 50$	t	50	
----	----	-----------	---	----	--

三	施工人员				
1	人员		人	100	

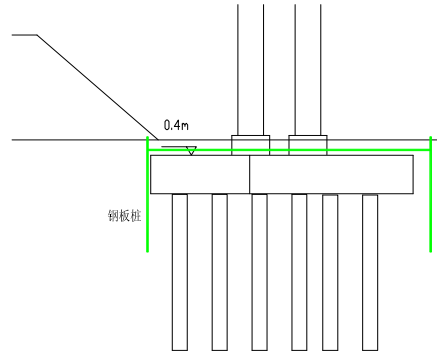
6、根底墩身施工

6.1 桩基、承台施工

本地地质主要以黏土和粉细砂为主，66#主墩采用一台 ZX400D 型旋挖钻机成孔，66#墩承台一角侵入既有西环铁路锥坡，打桩时不进行防护，待打完桩后，采用钢板桩防护开挖基坑，基坑深 5.6m，地质情况全部为粉细砂；采用 IV 号拉森钢板桩，钢板桩长度选用 12m，保证钢板桩入土深度为 6.4m，单层围图，围图位于承台以上 0.8m 处。

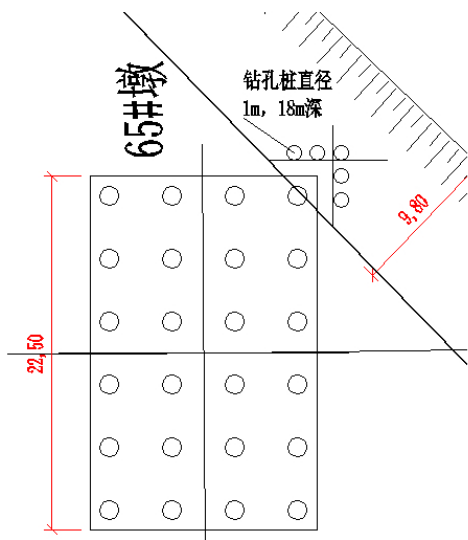


66#墩与既有西线高速公路相对平面位置图

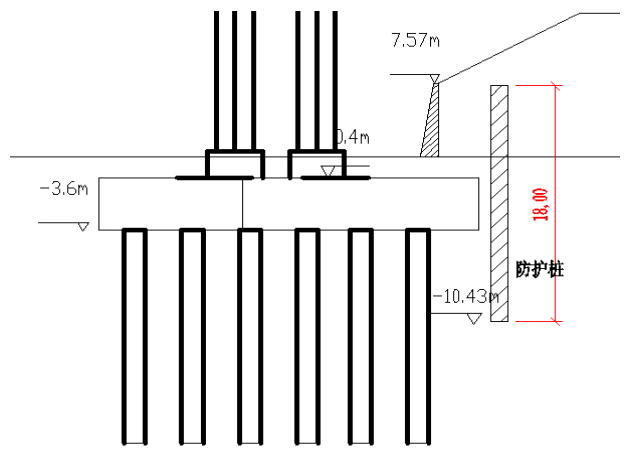


66#墩与既有西线高速公路相对立面位置图

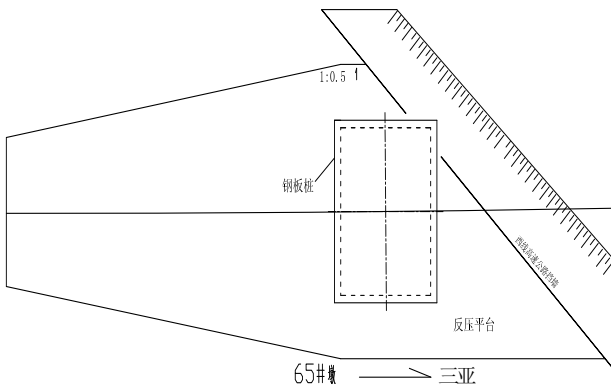
65#主墩一角侵入既有西环铁路挡墙中 1.51m，原设计为挖孔桩防护，经过现场踏勘，本处地下水位与原地面根本持平，地质以粉细砂为主，人工挖孔困难。故将施工方案调整为先钻挡墙外的 23 根桩，待 23 根桩钻完后，原地面筑岛，撤除既有西环高速公路挡墙，以筑岛来平衡高速公路路堤本体土压力，保证高速公路平安。填土高度为 5.6m。在铁路承台外侧 1m 处采用旋挖钻机钻孔桩防护，钻孔防护桩与其它直径 1m 桥桩相同，桩长 18m，待防护桩强度到达 70%后方可进行第 24 根桩基施工。65#墩桩基施工完毕后挖除筑岛平台。采用 IV 号拉森钢板桩防护开挖基坑，此处基坑深度为 5.6m，钢板桩长度选用 12m，在基坑口以下 0.8m 处设 1 道围图。



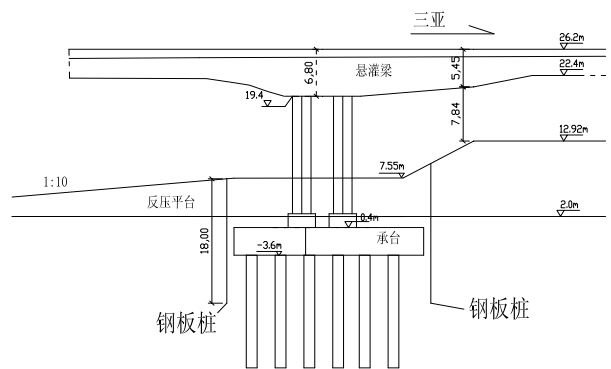
65#墩与既有西线高速公路相对平面位置图



65#墩与既有西线高速公路相对立面位置图



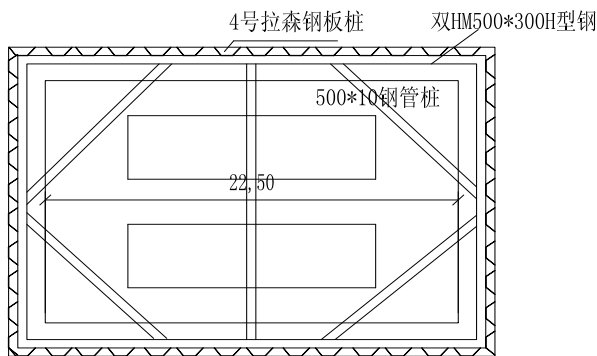
利用钻渣及黏土筑岛



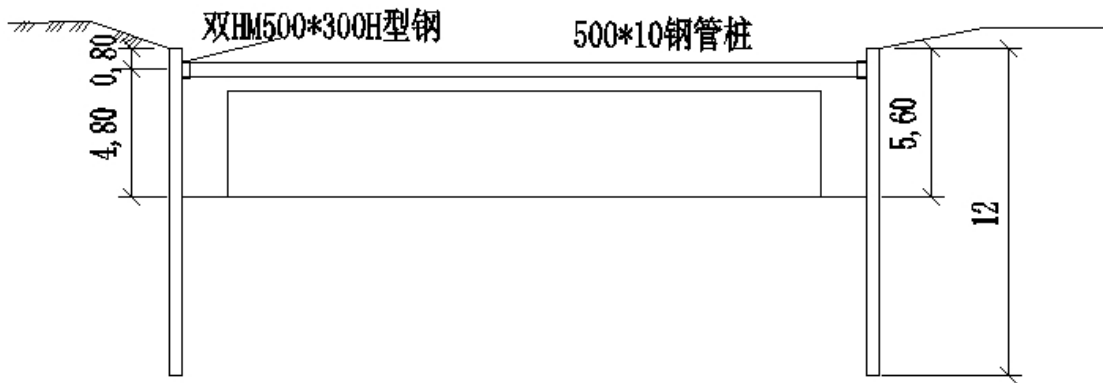
65#墩筑岛立面图

筑岛采用旋挖钻钻渣及根底开挖的黏土，不得使用山皮土。填筑时用挖机随填随压。

采用 50T 履带吊配 DZ-45 型振动锤插打钢板桩，采用 IV 号拉森钢板桩，钢板桩长度选用 12m，在基坑口以下 0.8m 处设 1 道围檩。围檩采用双拼 HM500×300 “H” 型钢，支撑均采用 $\Phi 500 \times 10\text{mm}$ 钢管桩。



65#墩基坑防护平面图



65#墩基坑防护立面图

混凝土采用集中拌和，滑槽入模，分层浇筑、振捣，分层厚度为 30cm。

6.2 墩身施工

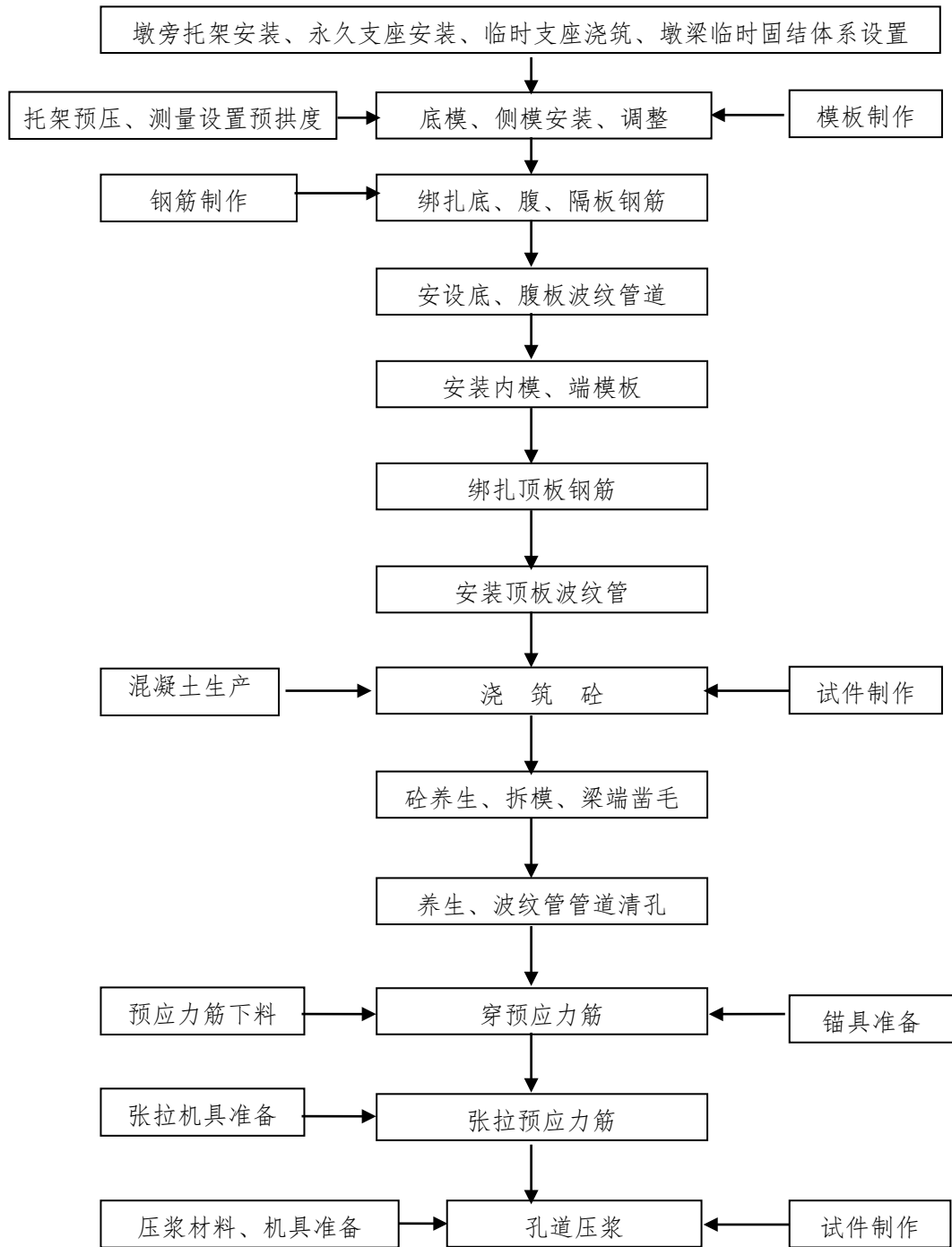
本桥为双薄壁墩，壁厚 1.8m（两侧为圆弧，直径 180cm），墩宽 8.5m，采用整体钢模板施工，墩高 17m，分两次浇筑，第一次浇筑 10m，第二次浇筑 7m。混凝土采用集中拌和，汽车泵送入模，分层浇筑、振捣，分层厚度为 30cm。

7、墩顶 0#块施工方案

0#块高 6.8m，长 12m，顶宽 12.6m，底宽 6.7m，混凝土 392.31m³，两端伸出墩身 2.05m。设三向预应力，纵、横向采用 7 ϕ 5 钢绞线，竖向采用 ϕ 32PSB830 预应力混凝土用螺纹粗钢筋。

0#段内结构比拟复杂，梁体高，砼方量大，钢筋多且安装复杂。墩顶局部的梁段有横向的隔板，因而内模板施工复杂，整个 0#块的施工周期长，工序复杂，其施工的成功与否将直接影响后期节段的施工。另外，由于 0#段的梁段高度较大，钢筋密集，砼捣固困难，为保证梁体外观，采用一次成型。

7.1 施工工艺



0#段施工工艺流程图

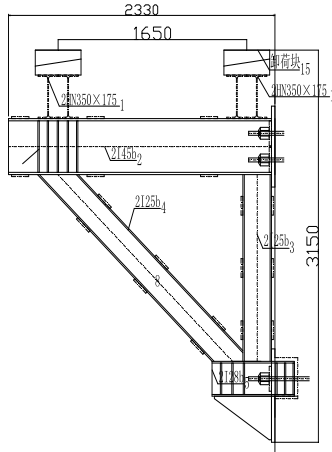
7.2 支架施工

7.2.1 支架设计

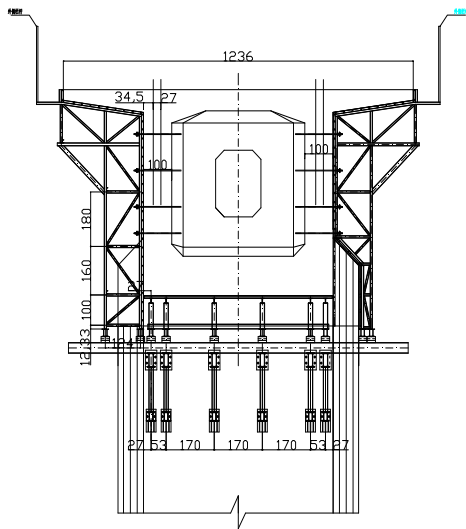
根据具体结构形式，采用在墩顶安装牛腿托架形式进行 0#块混凝土浇筑，牛腿采用型钢提前加工，主梁为 I45b 型钢，斜撑为 I25b 型钢，在加工场加工成型。

在墩身施工时，根据图示尺寸在相应位置设置安装槽口及纵向预留孔，槽口尺寸为 26*28cm (宽*高)，预留孔采用 $\phi 40$

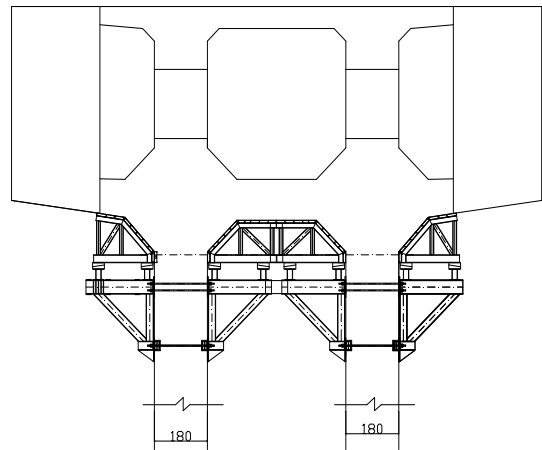
mmPVC管，每个牛腿上部4个，下部2个，墩身完成后直接吊装安装，通过预留孔对穿 $\phi 32\text{mm}$ PSB830级精轧螺纹钢筋进行锁定，用千斤顶进行对拉，张拉力为50T。墩顶单侧6个牛腿，横铺HN350*175“H”型钢作为立底模平台。底模采用现场加工，为整体式，直接吊装。



0#块托架大样图



0#块托架正面图



0#块托架侧面图

7.2.2 支架预压

支架预压的目的是消除非弹性变形和测定弹性变形量为立模提供依据，并检查牛腿托架的平安性。铺装底模后安装侧模前对支架进行加载试验。预压荷载按箱梁及模板总重的1.20倍计(或设计要求的重量)。

采用砂袋作加载物，使加载的荷载强度与梁的荷载强度分布一致。按照预压总荷载的60%、100%、120%分三次加载，每级加载1h后进行支架的变形观测，全部加载完毕后，每6h测量一次测点变形值，最后两次观测值之差不大于2mm时，即可终止预压卸除预压荷载。

7.3 模板

0#梁段底、侧模板在加工厂进行制作，面板采用 6mm 钢板，[6.3 号型钢作横肋，[8 号型钢作竖肋，对穿拉杆固定。刚度满足混凝土施工要求。牛腿安装完成后，直接用吊车安装

7.4 钢筋绑扎及预应力管道安装

钢筋绑扎与管道安装同步进行。预应力管道采用定位钢筋网进行固定，定位网片安装与钢筋绑扎同步进行。施工顺序为：加工钢筋→墩顶测量放线→吊装钢筋→顺序绑扎底板钢筋→搭设临时脚手架→绑横隔板钢筋→绑扎腹板钢筋→立内膜版→绑扎顶板钢筋、横向预应力钢筋、纵向波纹管。

首先绑扎底板钢筋，底板上下两层钢筋间采用蹬筋支撑，横隔板、腹板钢筋绑扎采用在内侧搭设临时脚手架固定，绑扎成型后撤除。

0#梁段竖向预应力粗钢筋利用 $\Phi 40$ 短钢管在底部进行准确定位，短钢管底部用钢板焊接封死，钢板下焊接三根钢筋支腿作支撑，短钢管至支腿长度确保竖向预应力筋下部螺母位置准确。横向预应力钢筋和波纹管同钢筋一起安装，上下层钢筋间采用蹬筋支撑，严禁人员踏踩钢筋，施工时可上铺木板，只能在木板上行走。

7.5 0#块混凝土浇筑

7.5.1 混凝土的拌制和运输

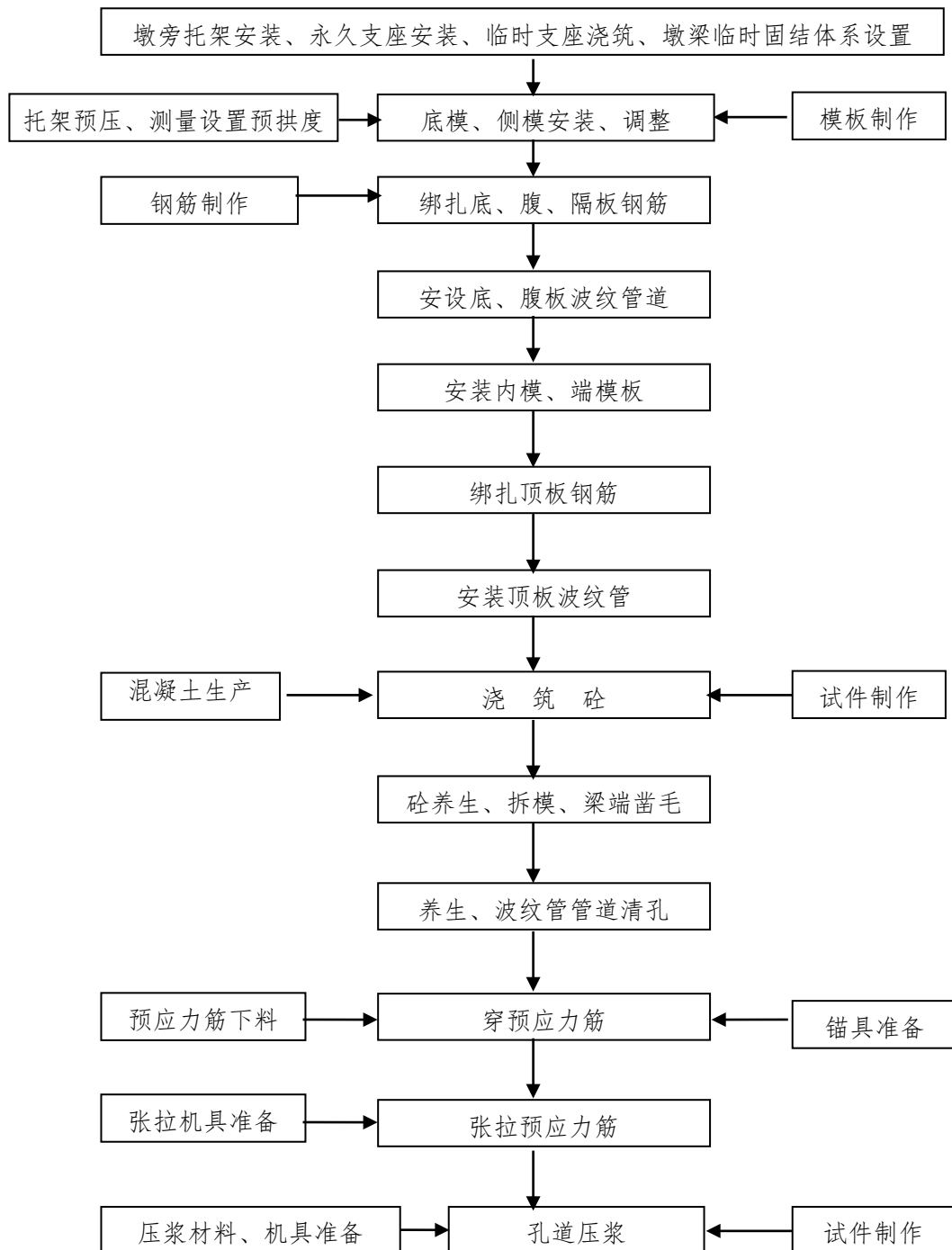
混凝土采用自动计量拌合工厂生产，砼运输车运输。到达现场后，并根据不同的灌注部位和气温情况及时调整塌落度，初凝时间不小于 4 小时。

7.5.2 混凝土灌注

混凝土采用泵送灌注，由于梁段的高度大，腹板内钢筋及预应力管道等密集，混凝土泵送到梁顶直接泵送入底板和腹板下部时无法保证灌注和捣固质量，因而在灌注混凝土时顶板处预留天窗，天窗处架设接灰漏斗，漏斗下接锥形串筒，当施工顶板时关闭该天窗；在腹板下部的内模上沿高度每 2m、水平每 3m 梅花形预留 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$ 的天窗，天窗处斜置以接灰簸箕以便腹板下部混凝土的灌注，对口同时作捣固棒的进出口，当施工到天窗高度时关闭天窗。混凝土按照前后对称分段、左右同位对称、上下水平分层的原那么灌注，混凝土分层灌注厚度控制在 30cm。

7.5.3 捣固作业

在混凝土灌注前，为确保混凝土顺利到达灌注部位，可将顶板局部纵向波纹管先抽出，待混凝土灌注到位后再穿入。用插入式混凝土振动器振捣，确保混凝土密实，捣固棒要快插慢抽拔，插入间距控制在振捣棒作用半径 1.5 倍之内，并注意避开波纹管、钢筋、预埋件且不能碰撞模板，捣固时水平搭接长度 80~120cm，混凝土分层灌注厚度控制在 30cm，层间插入下层混凝土的深度控制在 5~10cm，每振点的振捣时间大于 20s，且振捣混凝土不再下沉，外表泛浆有光泽并不再有气泡逸出时将振捣棒缓慢抽出，防止混凝土内留有空隙。



0#段施工工艺流程图

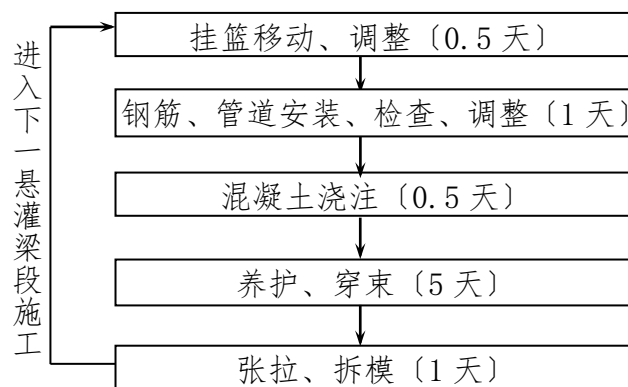
8、连续梁梁段悬臂施工方法及措施

当墩顶 0#段施工结束并撤除模板、支架后即可进行悬臂段挂篮施工。从 1#段开始采用 4 只挂篮在 2 个 T 构两端进行对称悬臂灌注施工。悬臂灌注法的主要施工设备挂篮是一个能够沿轨道行走的活动作业台车，它支撑在已完成的悬臂梁段上用以进行下一个梁段的施工。待新灌梁段施加预应力及管道压浆后，挂篮即前移进行下一个梁段的施工。如此逐段循环直至完成全部悬灌梁段。1#~13#梁段施工挂篮采用钢桁梁式挂篮。

跨越公路时，挂篮采用全密封，并在既有线上搭设防护棚架防止桥上物品掉落，防护棚架用钢管架搭设而成，顶部铺设双层竹跳板及彩条布防护。

8.1 施工工艺流程

先进行挂篮设计、加工、试拼、预压。在墩顶梁段（0#段）上进行挂篮安装，预压后，绑扎梁段底板、腹板钢筋并安装预应力波纹管，再安装内模架及内模，绑扎顶板钢筋并安装预应力波纹管，进行梁段砼浇注。当新浇梁段养生至砼强度到达设计的张拉要求后，进行预应力张拉及孔道压浆，然后挂篮向前移动就位进行下一个梁段施工，如此循环推移，直至完成最后一个悬浇梁段的施工。见“悬浇连续梁施工工艺流程图”



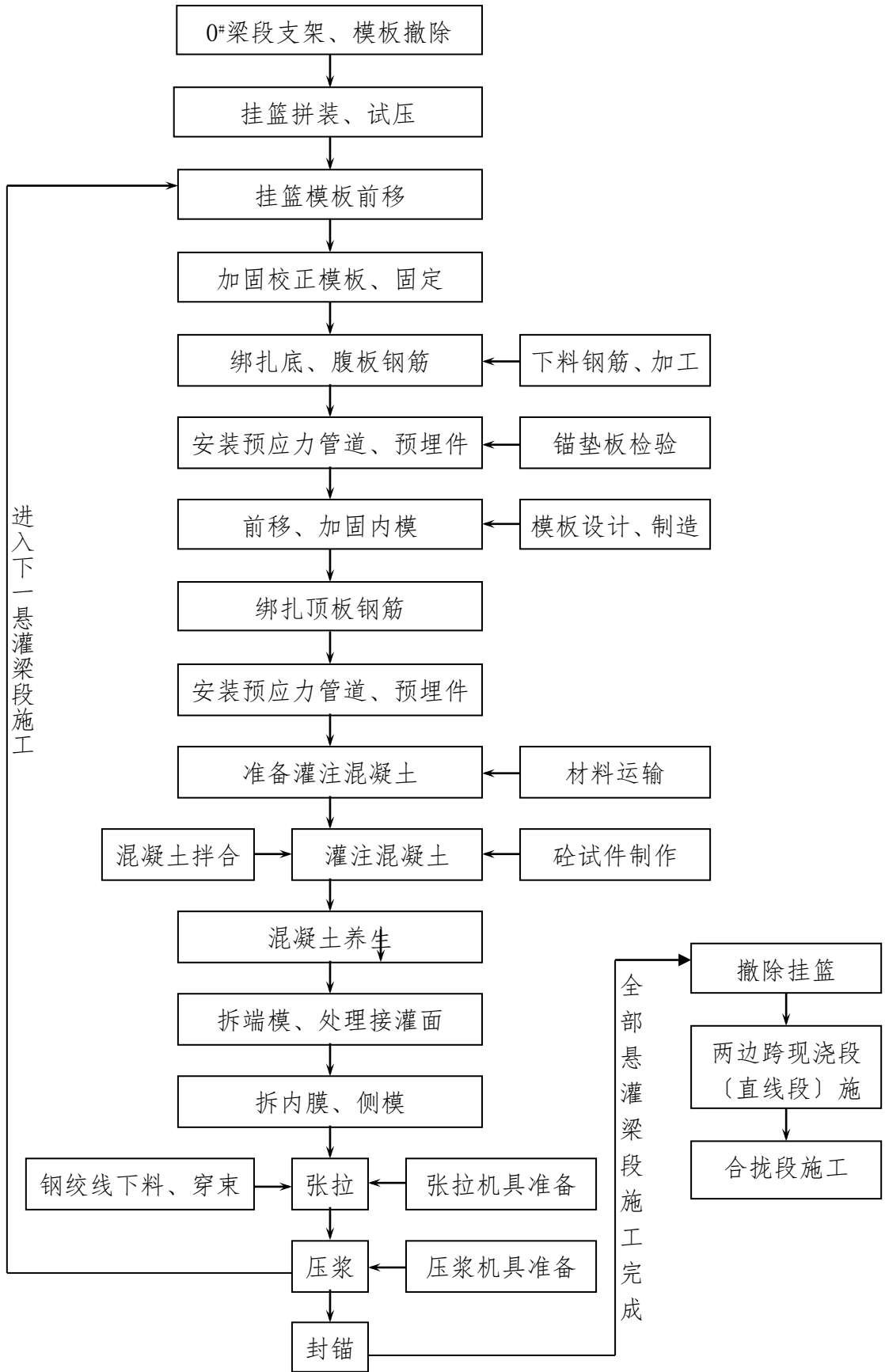
备注：悬臂梁施工进度极限为 8 天/段
悬灌梁段施工周期安排示意图

8.2 悬臂梁段施工工序

悬臂灌注施工主要包括挂篮前移、挂篮调整及锚固、钢筋及孔道安装、混凝土灌注及养护、预应力施加、孔道压浆六个工序循环进行。悬灌梁段施工长度为 3.0~4.0m，当混凝土强度和弹性模量到达设计要求后进行预应力张拉。

。

悬浇连续梁施工工艺流程图



8.3 挂篮

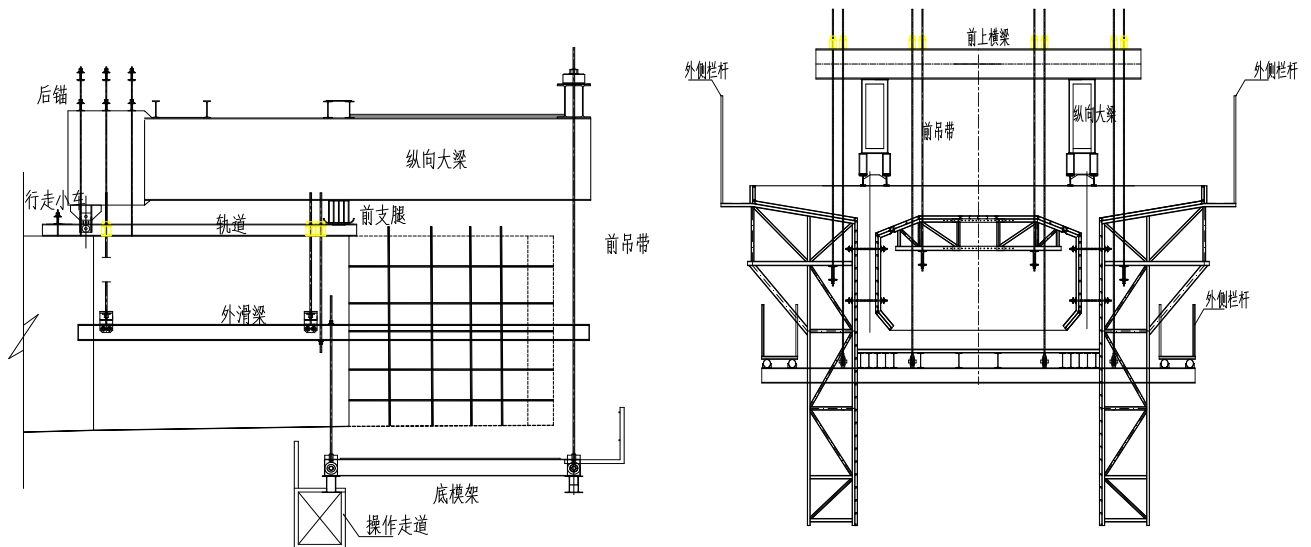
8.3.1 挂篮的设计

挂篮组成: 采用钢桁架式挂篮, 主要由主桁架、行走、锚固系统、吊带系统、底平台系统、模板系统及附属局部几大局部组成。该挂篮承载能力和刚度大, 结构简单, 操作方便快捷、平安可靠。

采用钢桁架挂篮进行悬灌施工, 内、外模板和主构架均可以一次走行到位, 施工中主构架和外模板一起走行到位, 调整定位, 绑扎底板和腹板钢筋后, 内模板、内模板架再走行到位。

主要技术指标: 挂篮总成, 自重 68.4t, 适应最大梁段长度 4m, 使用最大梁段重量 202.74t, 施工、行走状态抗倾覆系数大于 2, 导链牵引走行。

挂篮结构见“挂篮结构示意图”。



挂篮结构示意图

8.3.2 挂篮拼装

在 0#梁段预应力施加后进行, 先安装滑轨, 并利用预埋竖向精轧螺纹钢筋锚固轨道。然后吊装主桁架局部, 最后安装前横梁和模板等。对于底板、主桁架等重要部件, 用 100T 大型汽车吊安装。

8.3.3 挂篮预压

挂篮分级加载, 通过加载试验测定挂篮的弹性变形和非弹性变形值, 建立荷载变形曲线, 为立模提供依据。堆载采用沙包, 按节段总重量的 1.1 倍进行预压 (223t)

按照预压总荷载的 60%、100%、120%分三次加载，每级加载 1h 后进行主桁架的变形观测，全部加载完毕后，每 6h 测量一次主桁架变形值，最后两次观测值无变化时即可终止预压卸除预压荷载。

8.3.4 挂篮的使用

用 1~2 个梁段灌注过程中的变形观测结果来确定挂篮的使用参数，具体方法如下：首次使用挂篮前按照试验数据对挂篮前段预留沉降值；灌注混凝土的灌注过程分级对观测点的高程进行观测，当观测结果与预留沉降值相差超过 5mm 时，对挂篮吊带进行调整。对观测结果进行分析，确定挂篮的底模板和主桁架的变形。为下一梁段的施工反应数据。在挂篮使用过程中坚持对挂篮悬吊系统进行检查，防止发生平安事故。

8.3.5 挂篮移动

挂篮施工完一节段后，完成预应力张拉和管道压浆，挂篮即可前移施工下一梁段。

8.3.5.1 挂篮前移：挂篮前移时先解除放松各吊点，使模板脱离梁体，解除梁上后锚点，进行锚固转换，行走小车托力转换在滑道上，通过手拉葫芦拖拉主桁采取整个挂篮前移动至下一梁段位置。

8.3.5.2 挂篮调整及锚固：挂篮就位后，先进行主桁梁上锚固转换给梁体的锚筋上和底篮后锚安装转换在梁体上，然后通过测量仪器进行中线、高程测量、定位，通过千斤顶进行标高调整，经过检查确定合格后，最后进行全面锚固。

8.3.5.3 挂篮移动考前须知：

前移挂篮过程中，梁体两端的挂篮设备行走距离必须同步，防止梁体两端力矩相差过大。

挂篮行走之前，安装的滑道必须严格按设计间距布放，滑道的锚固系统必须符合设计要求，从而防止挂篮行走时，挂篮主构架体系偏离滑道。

挂篮行走时，施工操作人员和技术人员要随时检查挂篮后钩板和挂篮行走滑道与梁体的锚固件，一旦发现异常，必须立即停止前移挂篮进行处理。

8.3.6 挂篮撤除

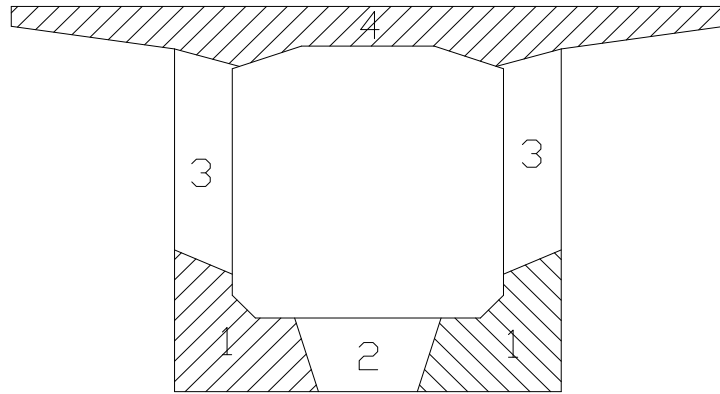
箱梁悬灌梁段施工完成后，进行挂篮结构撤除。撤除顺序为：箱内拱顶支架→侧模系统→底模系统→主桁架，吊带系统及行走锚固系统在其过程中交叉操作。箱内拱顶支架采取拆零取出，侧模、底模系统采用卷扬机整体吊放，主桁架采取先退至墩位附近再利用吊机撤除。

8.4 悬臂梁段施工

悬臂梁施工分节段一次浇注成型，先底板，后腹板，再顶板，悬臂段浇注时确保每个“T构”对称进行。

混凝土浇注顺序为：先浇注底板 1/3 及腹板 1/3，后浇注底板，再浇注腹板，最后浇注顶板，在灌注箱梁砼的过程中，要及时测量挂篮主桁、前后横梁、底板、腹板、顶板挠度变化，发现实际沉落与预留量不符合时，采取措施防止结构超限下垂。

采用两台混凝土泵前后两节段同时泵送，两端不平衡重不大于 10t。



混凝土浇注顺序

9、边跨现浇段施工

边跨现浇段采取支架现浇，用 $\phi 500$ ($t=10\text{mm}$) 钢管桩做支撑。两边跨设有墩上现浇直线梁段，梁段长 5.75m，施工采用墩旁搭设支架现浇施工。

现浇直线段端模根据梁端尺寸加工成整体钢模，外模根据梁体尺寸加工成大块钢模，内模用小块钢模或木模拼制，内模与外模间设置拉杆加固牢固。现浇直线段施工时一次浇筑成型。

9.1 工艺流程

见“边跨现浇段施工工艺图”。

9.2 支架施工

9.2.1 支架设计

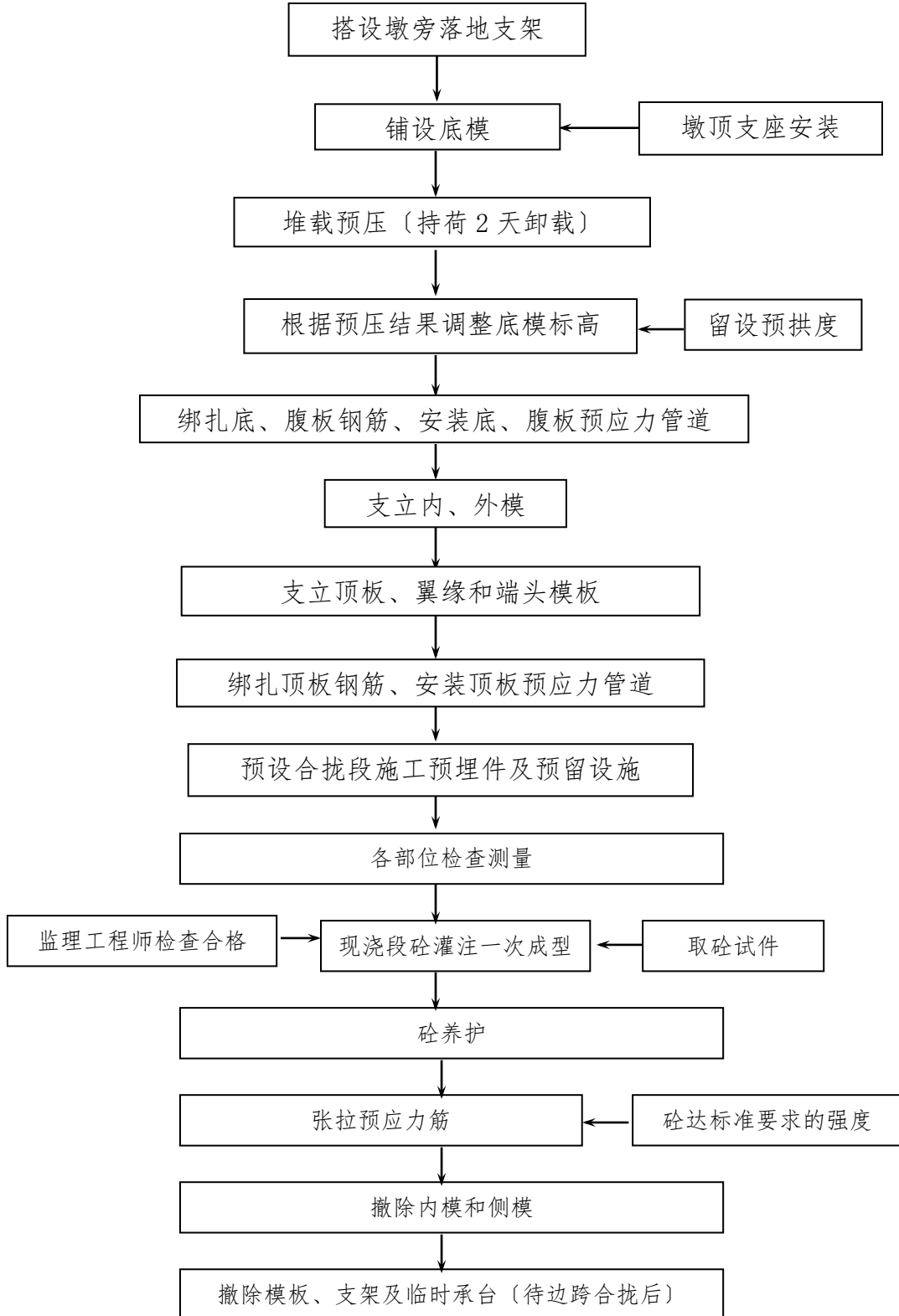
现浇支架采用钢管桩及型钢组成，支架施工时进行严格的控制，因支架施工的优劣直接关系到现浇梁段的质量，支架工程是现浇梁段工程的关键。具体见《边跨支架图》。

9.2.2 支架预压施工

为防止在箱梁砼施工时，支架在受力后不均匀沉降及消除支架的非弹性变形，同时测量其弹性变形，应在底模安装后对支架进行预压。预压时按梁的重量分布情况进行布载，加载重量为梁重的 1.2 倍。

加载前要布设观测点，以便观测沉降量，根据观测结果确定预压时间，沉降观测应做好记录，以便计算支架的弹性变形和非弹性变形，调整底模标高。

边跨现浇段施工工艺图



9.3 边跨现浇段施工

本桥采用球型钢支座，曲线上支座布置原那么为：活动墩上，纵向活动支座设在曲线内侧，双向活动支座设在曲线外侧；在安装支座及地脚螺栓时在下支座板四角用钢楔块调整，找正支座纵向中线位置，使之符合设计要求，用环氧砂浆灌注地脚螺栓孔及支座底面垫层。活动支座应根据收缩徐变值和合拢时的温度设置支座预偏量。支座安装时应严格按照支座厂家要求办理。

安装底模板，设置预拱度：在支架上搭设方木，横向采用 15×15cm 方木，间距 50cm；纵向采用 10×10cm 方木，间距 30~40cm。其上铺底模，底模板采用 18cm 厚酚醛腹膜镜面竹胶板。支立底模标高仅考虑支架的弹性压缩，按梁长均匀设置。

绑扎底板钢筋和腹板钢筋，安装底板预应力管道：腹板绑扎时，采用钢管架临时固定，待绑扎完架立筋后撤除，底板钢筋采用 II 型钢筋支立。

安装内模：内模采用大块组合钢模板，型钢支架，配以水平丝杠调整。

绑扎顶板钢筋，安装顶板纵向预应力管道：纵向钢筋绑扎确保顺直，便于焊接波纹管固定网片，确保波纹管中心位于设计轴线上。

灌注混凝土：在混凝土浇注前，将防堵塑料管事先穿入波纹管内，灌注过程中经常抽动。在灌注过程中随时测量底模高程，掌握高程的变化。

养生、张拉、压浆：设计要求张拉束，在混凝土强度到达 90% 后张拉，张拉顺序是先腹板束，从外带内对称进行。横向预应力筋待纵向预应力筋张拉后再张拉，并及时压浆。

箱梁一次浇注成形，不得损坏预应力管道、预埋件。

底板纵向预应力管道由于支架变形较大，管道在接头处有可能产生变形，预应力管道内采用 PC 管。

在横向预应力束张拉时先张拉 50%，以保证悬臂板不起反拱而造成支架受力不均匀，在纵向力束张拉后再完成剩余力束的张拉。

现浇箱梁时的观测

现浇梁段由于采用钢管桩，万能杆件支架变形较大，施工过程中对各点的高程、轴线、焊缝、水位等派专人进行现场观测，发现异常及时调整和处理。

10、连续梁合拢段施工方案

10.1 合拢施工顺序

全联共有合龙段 3 个，2 个边跨合龙段与 1 个中跨合龙段，合龙的次序为：先合拢中跨，再施工不平衡段，最后合拢边跨。

10.2 结构体系的转换

10.2.1 根据连续梁桥采用悬臂施工法，梁体与墩身固结，形成一个 T 形刚构架，抵抗扭转力矩。在连续梁合拢前，连续梁体局部要与墩身保持为固结刚构体系。

10.2.2 连续梁悬灌合拢段施工是保证梁体质量的关键所在，这期间梁体的内力、变位均会发生很大的变化。同时，控制好合拢段的施工，对于控制桥梁的线型也具有重大的意义。合拢段施工前将各 T 构上挂篮退至相应位置进行撤除，改用吊架施工。吊架内模、外模、底模均可采用相应的挂篮模板，用吊杆吊于两端的梁段上，吊架长度根据合拢段的长度来确定。主梁合拢的顺序严格按设计要求：先合拢中跨，再施工不平衡段，最后合拢边跨。

10.2.3 合拢温度应符合设计要求，选在当天最低温度且 15-30 度之间，合拢段两端悬臂标高及轴线允许偏差应符合设计或标准要求。

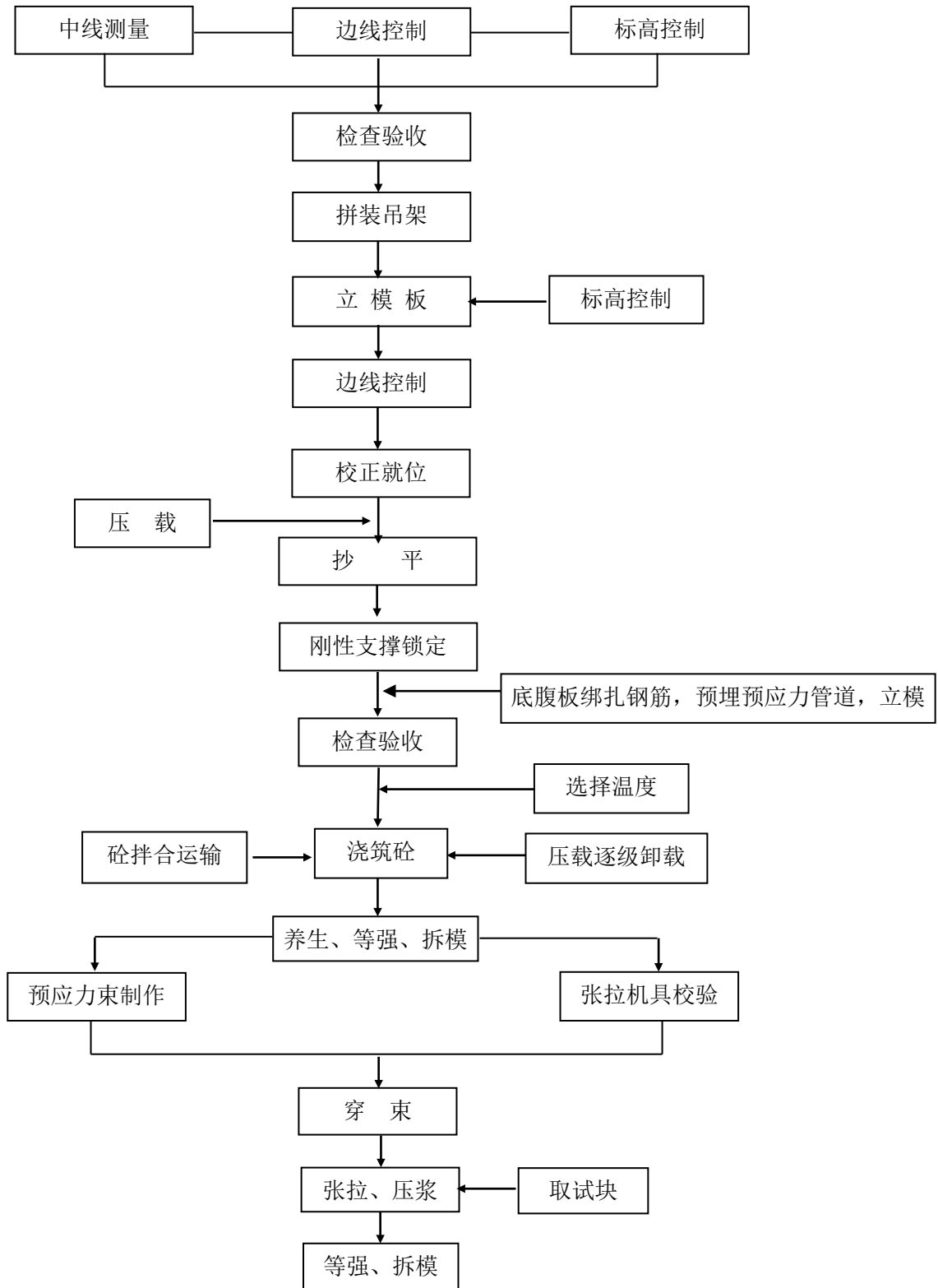
在结构体系转换时，为保证施工阶段的稳定，中跨先合拢，结构由双悬臂状态变成单悬臂状态，最后跨边合拢，形成连续梁受力状态。施工过程中存在梁的受力结构体系转换。

10.2.4.1 结构由双悬臂状态转换成单悬臂受力状态时，梁体某些部位的弯矩方向发生转换。应按设计要求，张拉一局部或全部布置在梁体下部的正弯矩预应力束。控制和采取措施限制单悬臂梁发生过大的纵向水平位移。

10.2.4.2 按设计要求，需进行内力调整时，应以标高、反力等多因素控制，相互校核。如出入较大时，应分析原因。

10.3 合拢段施工工艺

合拢段施工工艺流程图



10.4 中跨合拢施工

合拢锁定中采用又拉又撑的方法，即用劲性骨架承受压力，用临时预应力束承受拉力。劲性骨架根据温度荷载计算其所需截面积，同时应验算其压杆稳定性；临时预应力应确保降温时劲性骨架中既不出现拉应力，又要满足升温时骨架不致受压过大而失稳，具体张拉吨位根据合拢期间可能出现的温度范围计算，合拢锁定温度选择在设计要求的合拢最正确温度范围内。

10.5 设平衡重

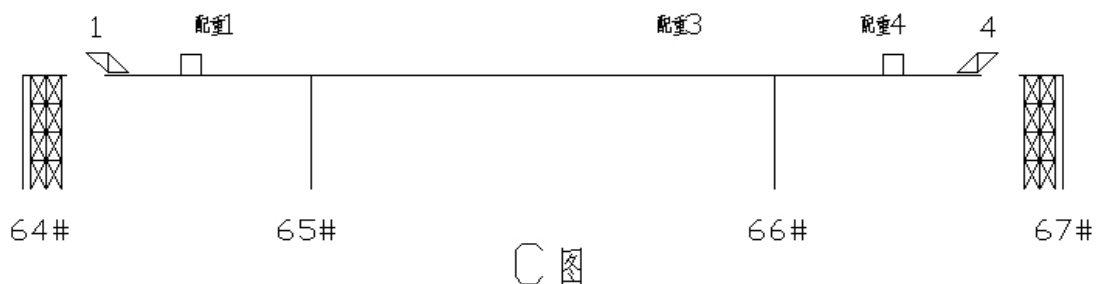
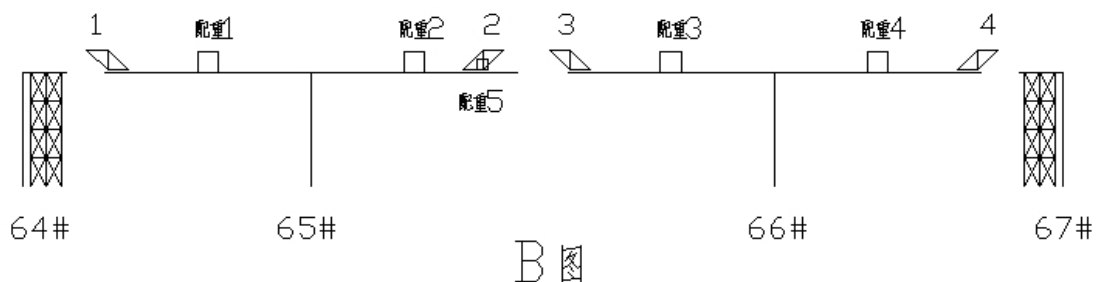
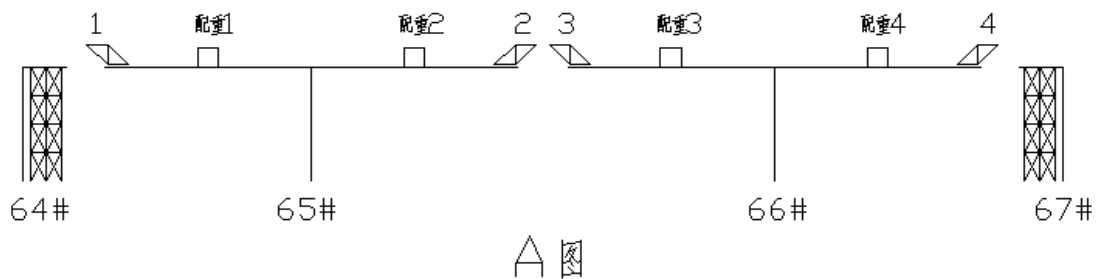
设计配重及换重体系施工要求

1、中跨合拢时，在完成现浇段第 12#块后，前移 1#、3#和 4#挂篮，2#挂篮后退一个浇筑段，并对 2#挂篮进行配重，使 65#墩左右力矩平衡；

2、中跨合拢时在两个“T”构悬臂端加配重（换重体系），边跨合拢时在两选弊端加配重（换重体系），合拢段两侧采用水箱配重相当于合拢段所浇混凝土重量。

3、浇筑中跨合拢段砼，边浇边调整合拢段两侧的配重，砼浇筑完毕时，中跨现浇段上的配重全部卸去。

4、浇筑边跨合拢段砼，边浇边调整合拢段两侧的配重，砼浇注过程中，按混凝土浇筑进度卸去配重。



10.5.2 中跨合拢段施工方案

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/976032243022011005>