

主桥 V 形墩及 0#块施工技术方案

1、编制依据

- 1、《★★ 马路拓宽改造工程京杭运输河大桥施工图设计》
- 2、《马路桥涵施工技术规范》（JTJ014-2000）
- 3、《马路工程质量检验评定标准》（JTGF80/1-2004）
- 4、《简明施工手册》

2、工程概况

主桥桥型为 V 腿支撑桥梁，跨径组合为 67+106+67m，主桥桥长 240m，分两幅桥，错台布置，斜桥正做，单幅桥宽 23.5m。主梁为预应力混凝土箱梁结构，采纳单箱双室箱型断面。梁高曲线为三次抛物线。在 V 腿外支点处梁高为 5.2 米，跨中梁高 2.2 米。主梁顶板厚度 28 厘米，底板厚度 26~70 厘米，腹板厚度 50~80 厘米；梁体两侧均设 4.5 米悬臂，悬臂板厚 20~50 厘米。V 腿横向宽度与箱梁底宽相同，宽度为 14.5m。

（1）、V 形墩

V 形墩由竖直扩大段、斜腿根部、两个斜腿组成，C50 混凝土，预应力混凝土结构。V 形墩通过 R=700 的圆弧段与其顶部的主梁 0#块组成倒三角形结构。底座尺寸为 1.65（高）×3.5（宽）×22.7（长）m；斜腿为实心板式结构，厚 2.0m，横向宽 14.5m。

（2）、0#块

箱梁 0#块的主要结构尺寸为：0#块长 16m，墩顶梁高 320cm，支点处梁高 5.2m，底板厚 67.8cm，腹板厚 80cm，顶板中部厚 28cm，横隔板厚 200cm，底板宽 14.5m，顶板宽 23.5m，翼缘板 4.5m。采纳 C50 混凝土。

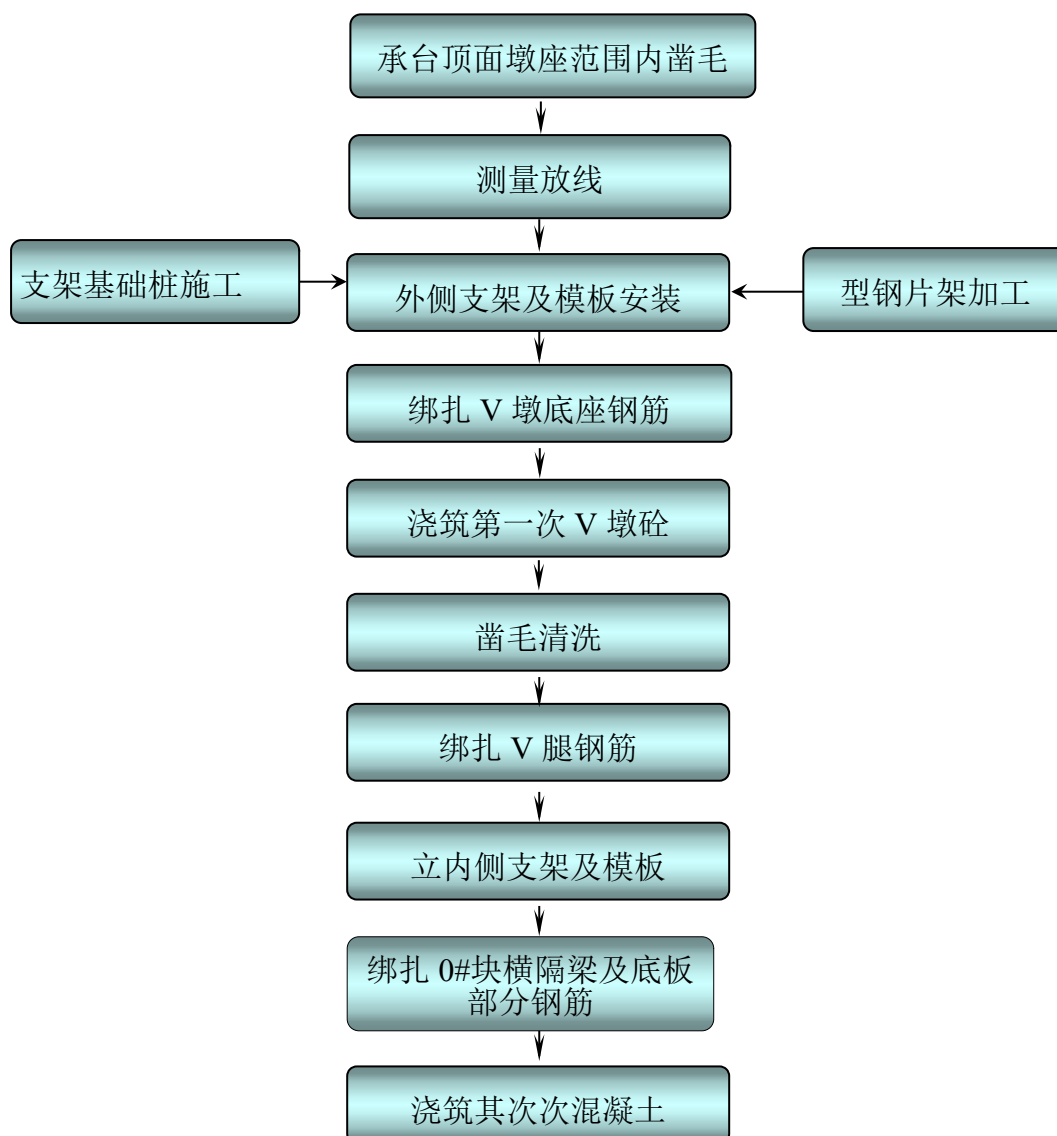
3、总体施工方案

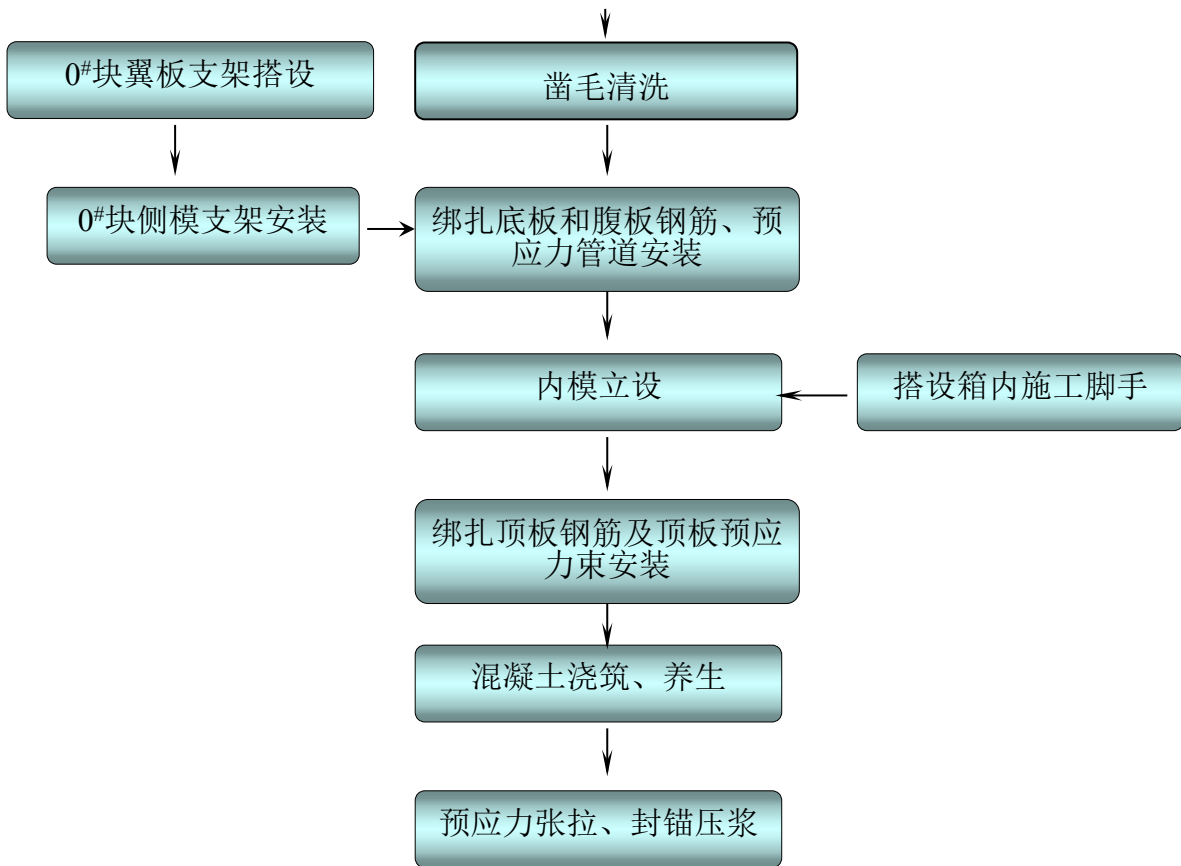
V 形墩区域属于三维空间结构体系，是本桥的受力关键位置，V 形墩（及箱梁 0#段）支架分内、外支撑，浇筑该区域混凝土的过程中，结构易受支架变形的影响产生裂缝，必需削减浇筑后的混凝土受支架变形的影响，保证 V 腿外形尺寸和施工质量，确保在外部荷载作用下结构不产生拉应力，因此，支架必需有足够的强度、刚度和稳定性。

V形墩与0#块支架结合考虑，同步实施，按0#块整体一次性浇筑进行限制计算。本工程V墩与0#块拟分三次浇筑：第一次浇筑至V墩内顶面（标高为），混凝土约317.4m³；其次次浇筑至V腿与0#块连接圆弧的下缘，混凝土约247.4m³；第三次浇筑至混凝土箱梁顶面，混凝土约549.3m³。

单个主墩由内外各12组型钢片架组成，通过主片架、内部拉杆及外部预应力形成了稳定的受力体系（故：体系内各杆件的选用均按外侧支点不受约束的最不利受力工况进行验算，以削减预压环节）。考虑到支架搭设施工和减小支架上缘位移，在单只承台外侧的支架底部设置8根钻孔灌注桩（沉降量微小，以削减预压程序）作为支撑。第三次浇筑时，荷载较大，为避开V腿跟部上缘因受拉出现裂缝，在V腿外侧每组片架对应位置施加部分预应力。

4、V形墩及0#块施工流程





5、V形墩施工

5.1、施工打算

- (1)、测量放样：在承台上弹出V型墩座的边线。
- (2)、凿毛：凿除承台顶面墩座范围内的浮浆，并用水冲洗干净。

5.2、支架、模板施工

两只V腿的内、外侧支架采纳型钢骨架，均对称设置；外侧模板均采纳竹胶板，内侧模板除圆角位置采纳钢模外其余均采纳竹胶板。

5.2.1、支架设计及安装

利用承台上预埋钢板、承台外基础桩，搭设V型墩和0#块外侧支架。

(1)、基础桩设置

为了增加稳定性和便利支架搭设施工，在纵桥向离开承台两侧2.65m的位置，沿横桥向设置2排(8根，每排4根) $\Phi 100\text{cm}$ 的钻孔灌注桩(单桩承载力为150t)，并在上口设置预埋钢板，每排桩顶设3路321贝雷，然后贝雷顶沿横桥向设置外侧骨架。

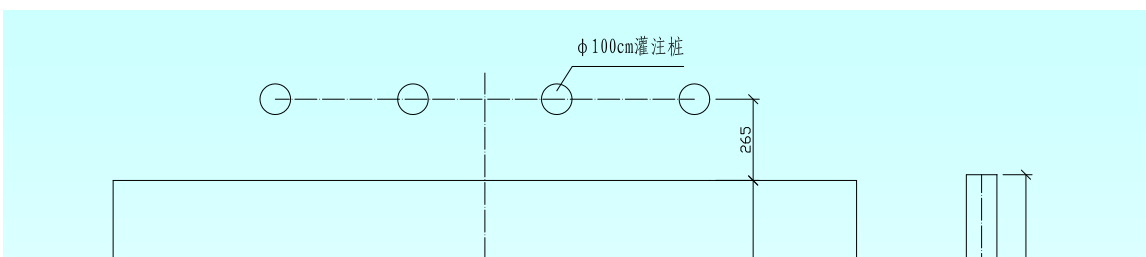


图 5-1 基础桩布置示意图

(2)、底板支架预压

支架一端支撑在承台上,另一端支撑在灌注桩基础和贝雷上,由分析可知:①、承台顶及灌注桩基础顶以上部分支架的变形由弹性变形和空隙组成,该部分变形可通过计算得到相应的数值,干脆考虑型钢间隙和弹性变形即可;②、钻孔灌注桩基础的变形由桩的沉降引起,经过计算(见计算书):荷载为 117.6t 时,沉降量约 1.36mm。

(3)、翼板支架预压:

预压采纳堆载预压,依据荷载分布状况,进行合理堆放预压。

(4)、V 墩空箱处支架预压:

V 墩空箱处支架刚度较大,在施工时不考虑预压,干脆考虑型钢间隙和弹性变形即可。

(5)、预拱度设置:

依据间隙和弹性变形的计算结果,确定支架预拱度。

(6)、支架结构

两斜腿外侧支架为 12 组 2[20b 骨架,支架下端与承台顶预埋件焊接固定,外侧支撑在贝雷上;内侧支架采纳 12 组 2[20b 骨架,并用 2[12.6 作拉杆,将内侧骨架连成整体稳定框架结构;内外侧骨架通过 4 层 96 根 $\phi 25$ 精轧螺纹钢连成整体稳定体系。

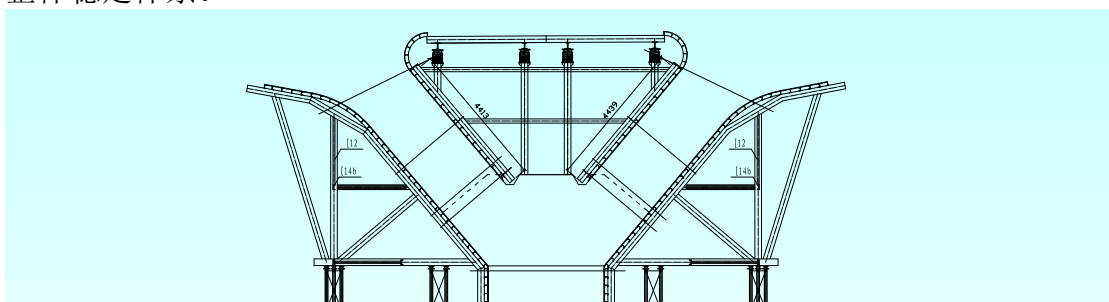


图 5-2 支架侧面示意图

5.3、模板施工

V 形墩施工配备四套模板。

(1)、模板结构与连接方式

V 型墩外侧模板均采纳 1.5cm 高强竹胶板，安排梁采纳 [10@20~30cm，竹胶板利用 10×5 方木固定。

模板在顺桥向采纳 $\phi 25$ 精轧螺纹杆作拉杆，在横桥向采纳 $\Phi 20$ 对拉螺杆连接，并在模板内侧设置内支撑，以保证斜腿尺寸；[10 安排梁均在骨架处搭接，竹胶板的水平搭接缝均设置在安排梁上。竹胶板安装时，需将竖、横缝严格挤密，确保拼缝小于 1mm。

(2)、外侧支架、模板安装

V 墩竖直段钢筋绑扎结束后，吊装外侧支架。安装步骤如下：

①、承台施工时，同期完成基础桩的接桩工序，并在桩顶预埋钢板，用于贝雷横梁固定。

②、外侧支架吊装前，测量预埋钢板顶标高，依据数值对每组片架底面的 2[20b 的长度进行精确修正，确保安装妥当。

③、采纳 25 汽车吊吊装支架，支架分三部分吊装。经过测量、调整定位后，将骨架底与预埋板之间设置劲板焊接固定，骨架外支点和贝雷采纳“倒 U 形”构件连接固定。

④、安装骨架连接部位的竹胶板。

(3)、内侧支架、模板安装

第一次混凝土浇筑结束后，混凝土强度达到 10Mpa 后，进行内侧支架、模板安装。安装步骤如下：

①、内侧支架吊装前，测量预埋钢板顶标高，依据数值对每组片架的立杆 2[20b 的长度进行精确修正，确保安装顺当。

②、采纳 25 汽车吊吊装支架，支架分三部分吊装。经过测量、调整定位后，将骨架底与预埋板之间设置劲板焊接固定。

③、安装内外骨架之间的拉杆，并锁定螺母；底面两层拉杆的紧固程度必需确保内外侧模板与混凝土密贴。

④、安装立杆顶砂筒，在砂筒顶沿横桥向设置通长 2[20b 型钢，然后安装顶模骨架（0#块底板支架），顶模骨架由 2[20b 和 [10 安排梁组成，2[20b 共 12 根对应内模片架设置。

⑤、安装内侧圆弧段模板。

（4）、收口模板设置

为保证施工质量，有利于成桥后 V 腿受力，在两次混凝土的浇筑界面处，设置收口模板（不用拆除，不用造毛处理），确保在界面处形成垂直于 V 腿的施工接缝。

5.4、钢筋施工

钢筋在内场加工制作成型后，运至现场安装。钢筋进场以后，由物资设备部开“检验通知单”至试验室，试验室按批次进行检验，合格后正常运用，不合格清理出场。钢筋必需按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收，分别堆放，不得混存，且必需设立标牌。钢筋在运输过程中，应避开锈蚀和污染，钢筋在露天堆放时，应垫高并遮盖。钢筋应具有出厂质量证明书和检验报告单，钢筋一到场后应马上抽取试样做力学性能试验。

钢筋连接依据规范规定结合施工实际进行焊接或搭接。钢筋加工成型后，依据规范要求按批次进行外观质量、力学性能等检验，经检验合格后再运至现场，人工绑扎。

钢筋分两次绑扎完成，首先安装底座、斜腿跟部及斜腿内伸入底座和跟部的钢筋；其次，在第一混凝土浇筑完成后，安装斜腿内剩余钢筋及对应 0#块伸入斜腿内的钢筋。

斜腿顶、底层纵向主筋均设置 3 层，最外两层为束筋，主筋外设置水平箍筋，在箍筋外侧还设置一层钢筋网片，在施工中必需对钢筋进行严格定位，确保钢筋保护层厚度，网片净保护层厚度为 15mm。

5.5、冷却水管施工

冷却水管采纳 $\phi 30 \times 1.5\text{mm}$ 的黑铁管，共设置四层。竖直层距为 0.8~0.9m，顶、底层距顶、底面距离为 0.9m；水平间距为 0.9m，距侧表面距离为 0.85m，冷却水管布置见图 5-3。

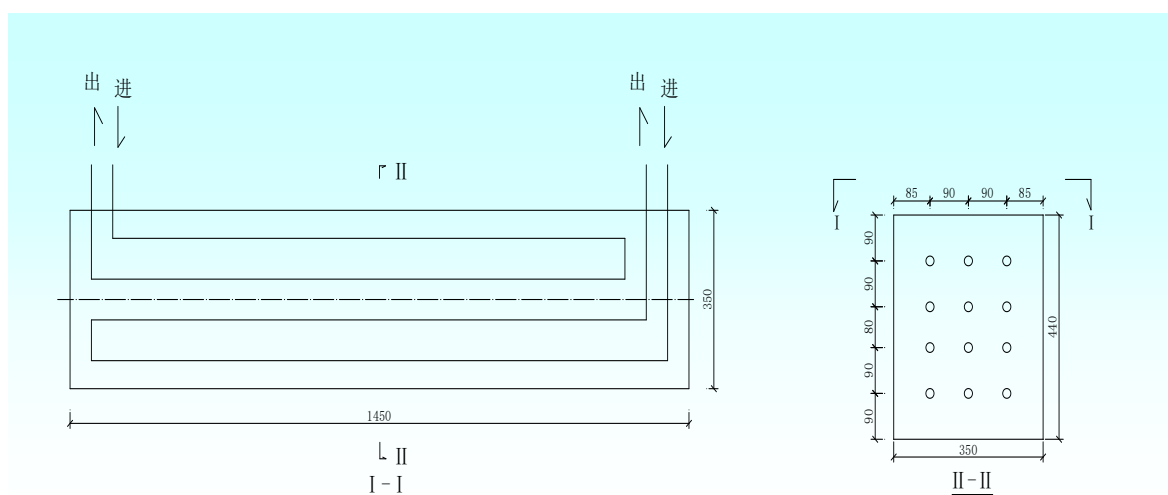


图 5-3 冷却水管布置图

钢筋和预应力钢束安装完后，安装冷却循环水管，利用墩身钢筋进行固定，防止砼浇筑及振捣时移位；冷却管接头用胶带封密严密，以防进浆、漏水；砼浇筑前应试通水，检查管道密封状况，如有问题提前处理。

5.6、混凝土施工

V 形墩为 C50 混凝土，斜腿底部及根部为高标号、大体积混凝土，易产生裂缝，施工时，将依据大体积混凝土进行施工限制。

(1)、协作比设计

依据墩身混凝土强度（C50 级）、大体积混凝土、施工（泵送）等要求，采纳高集料、低水灰比、低水泥用量、并掺加缓凝高效减水剂进行设计，混凝土设计采纳 28 天强度，混凝土的性能指标要求如下：

混凝土抗压强度：混凝土 28 天强度 > 设计标号 C50

坍落度：14~16cm

初凝时间：14 小时，终凝时间 16 小时

(2)、温控设计、防裂措施

将结合大体积混凝土协作比试验，通过温度限制计算，制定大体积混凝土施工方案。

①、墩身大体积砼施工的温度限制标准如下：

砼的上下层温差不超过 16°C ；

砼的内表温差 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ；

②、为实现温控目标，主要实行以下温度限制措施：

混凝土分层浇筑，层厚小于 30cm。

混凝土掺缓凝高效减水剂，削减水泥用量，并降低混凝土的水化热。

水泥提前 6d 入罐，延长水泥的存放时间，降低水泥的拌和温度。

预冷集料，堆高骨料，堆放时间为 5d 以上。避开骨料在日照下温度回升。

采纳低温水或地下水拌和混凝土。

加快混凝土运输和入仓速度，削减混凝土在运输和浇筑过程中的温度回升。

选择低温时段浇筑，混凝土浇筑尽量支配在夜间或阴天施工。

③、设置冷却水管

a、冷却管采纳导热性能好的金属管，管的内径不小于 30mm，安装后先进行通水检查，以防管道漏水或堵塞。

b、冷却水采纳河水，水管内通水流量为 $16\sim 18\text{L}/\text{min}$ ，进水口温度约为 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。详细施工中将依据监控单位的要求限制流量和进水温度。

c、通水从混凝土初凝后起先，通水截止时间一般为初凝后 4~7d。

④、留意混凝土表面的保温与养护，采纳保温法养护。

⑤、严格限制每次混凝土的浇筑量。

(3)、混凝土施工

①、混凝土拌和、运输

砼在拌合楼拌和，混凝土搅拌运输车运输到现场然后用砼输送泵浇筑。拌合楼生产实力为 $60\text{ m}^3/\text{h}$ ，砼搅拌运输车 6 辆，现场采纳混凝土拖泵配三通管进行对称浇筑，浇筑实力为 $50\text{ m}^3/\text{h}$ 。

②、混凝土浇筑

V 型墩砼浇筑分两次进行，每次均采纳分层浇筑，每层混凝土浇筑不宜大于 30cm。浇筑时，两条 V 腿对称浇筑，防止模板失稳。砼入模后刚好振捣，避开砼欠振，过振，漏振，浇筑一次完成。墩身混凝土浇筑分段见 [图 5-2](#)。

第一次浇筑至 V 型墩斜腿根部顶面，浇筑面与 V 腿直线段垂直；其次次浇筑至二只 V 腿内圆弧的下缘，浇筑面与 V 腿垂直。

第一次砼浇筑完成后，经凿毛，绑扎整理好斜腿全部钢筋并冲洗干净老砼凿毛部位后，安装 V 型墩内侧支架，并用 $\phi 25$ 精轧螺纹钢调整到规定的结构尺寸，浇筑两只斜腿砼。

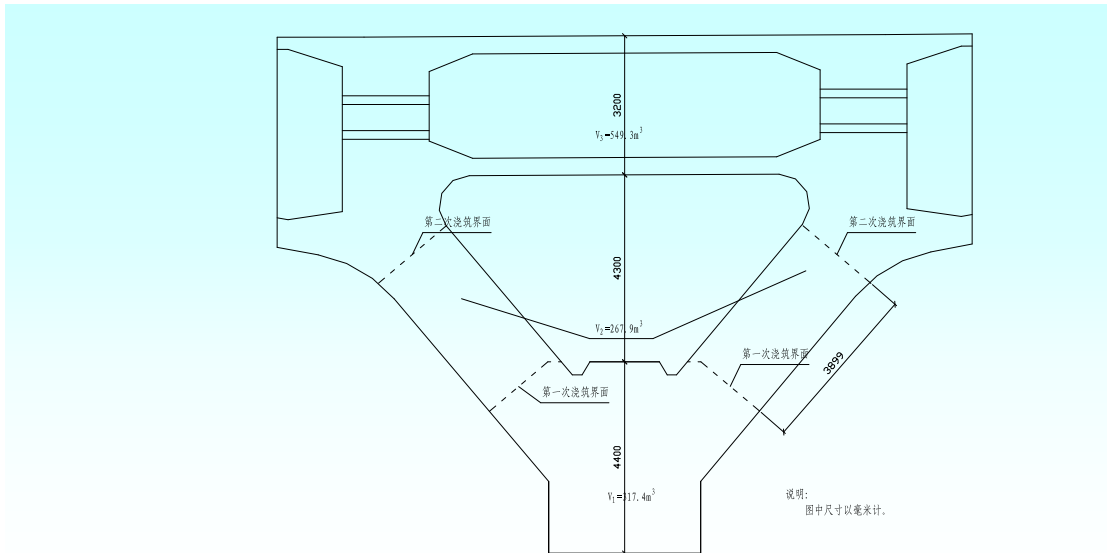


图 5-4 V 型墩浇筑分界面示意图

③、混凝土养护

采纳保温法进行养护，以防止砼表面温度降温过快，造成内外温差过大，产生大于砼抗拉强度的温度应力，从而产生温度裂缝。

墩身内外侧模板均采纳竹胶板，竹胶板导热系数很小，具有很好的保温作用。

5.7、施工注意事项及技术要求

(1)、骨架施工

①、承台上预埋件位置尺寸及标高必需精确，并与承台内主筋固定坚固，防止砼浇筑或振捣时松动。

②、确保片架的焊接质量，满意受弯影响，保证模板接缝处不变形。

③、骨架要焊接坚固，对接焊缝必需全部焊透，[20 杆件之间贴角焊缝焊脚尺寸不小于 10mm，。

(2)、模板制作及安装

①、V 型墩斜腿模板、箱梁的外模均采纳整体骨架+竹胶板。

②、V 型墩斜腿模板用 $\phi 25$ mm 精轧螺纹钢套 3cmPVC 管作对拉杆。

③、在 V 腿顶端及圆弧处，距离箱梁底板位置，预埋 PVC 管，用于 0# 块侧

模横向对拉。

④、模板、钢筋均在生产车间加工制做，运输到各施工地点安装就位。

⑤、PVC 管应伸出模板外侧，以防水泥浆漏入 PVC 管内。模板外侧 PVC 管处应用胶条封死，以防漏浆。

6、0#块施工

6.1、支架施工

0#块底板支架及模板在墩身施工时已同步完成，翼缘板支架及空腔内支架在 V 墩其次次混凝土浇筑完后起先搭设。

①、翼缘板支架搭设

翼板支架采纳贝雷搭设，见图 6-1。在 0#块单侧搭设纵横向贝雷架。侧模骨架支撑于贝雷上，片架与贝雷之间设置硬杂木，作为落架和高度微调装置。支架设计时将依据计算值预留肯定的弹性变形值。

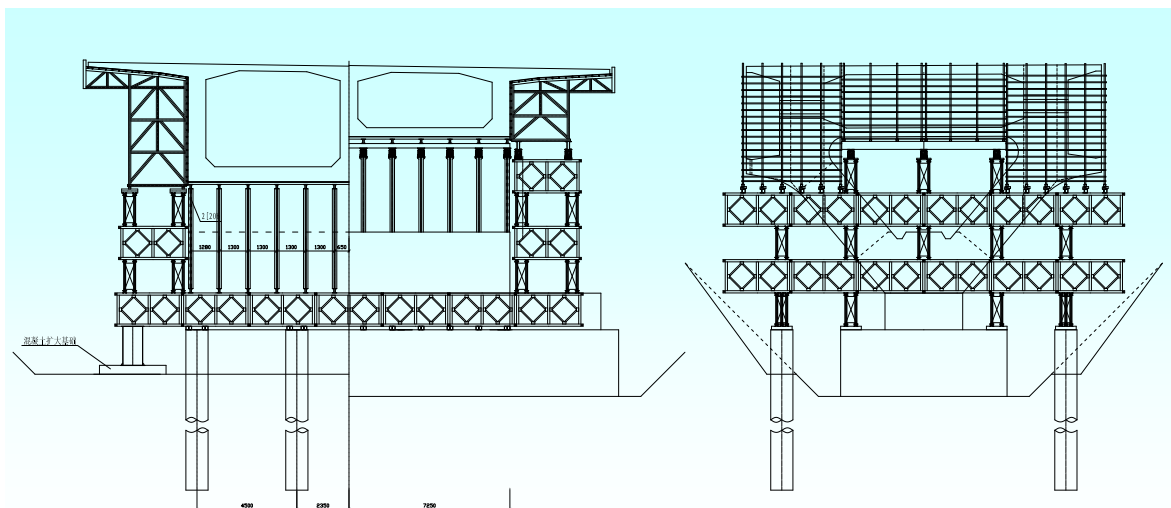


图 6-1 翼板支架布置图

②、V 型墩两腿间 0#块底板支架搭设

在 V 型墩内设 12 排倒三角支架，见图 6-2。倒三角支架的立杆、横杆、斜杆之间焊接固定，且立杆、斜杆与底面混凝土形成固结，整个倒三角形支架形成稳定的受力体系。

倒三角支架由 2 排 [20b 型钢作为竖向支撑，双拼 [20b 作两侧斜边受力架，在每个立杆顶和两侧斜杆上端支点处设置 1 个砂筒，沿横桥向在砂筒顶安装 2 [20b（单根长 14.5m），然后安装顶模骨架（0#块底板支架），顶模骨架由 2 [20b 和 [10 安排梁组成，2 [20b 共 12 根对应内模片架设置。

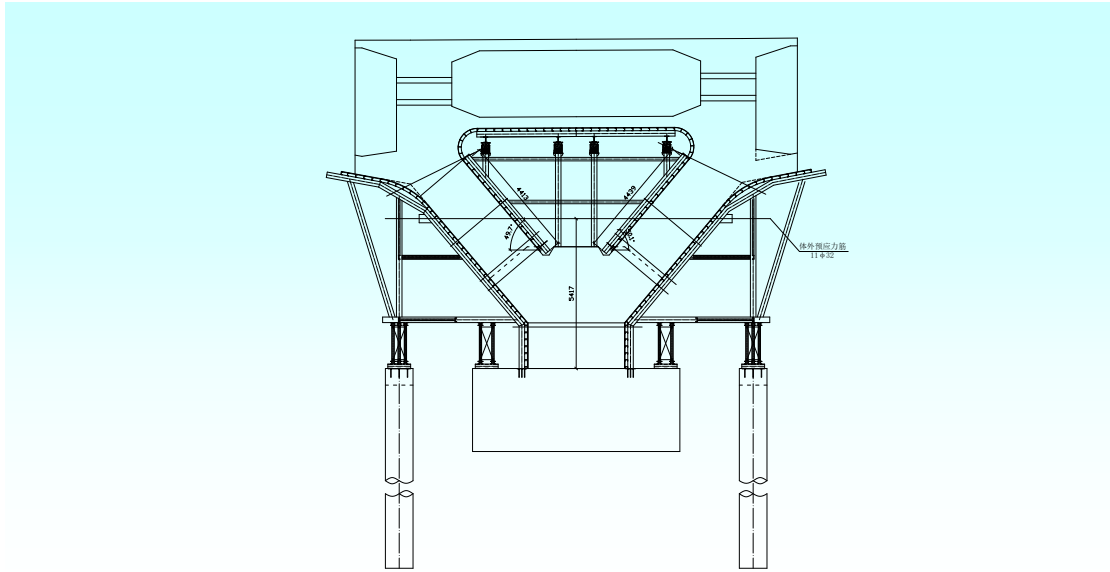


图 6-2 V 型墩两腿间 0#块底板支架搭设

③、空箱内支架搭设

空箱内支架采纳 $\Phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 脚手钢管搭设满堂支架，立杆与横杆端部设置螺旋顶，用于调整高度和卸落支架，立杆支撑在底板顶层钢筋上。立杆横桥向间距为 75cm，顺桥向间距为 90cm；横杆层距为 90cm；纵杆设置在立杆与横杆交叉点处。

6.2、V 形墩体外预应力施工

为削减或消退水平力对 V 腿的影响，拟设置体外预应力筋，通过施加预应力加强 V 腿的侧向反抗力，削减 V 腿的变形。每两组片架之间设置 1 根 JL32 精轧螺纹粗钢筋（共 11 根/墩），每根精轧螺纹钢张拉力依据计算确定（约 30t）。

0#块砼浇筑前，安装精轧螺纹钢，并施加体外预应力，将 11 根精轧螺纹钢张拉到预定吨位。

6.3、模板

底模：采纳 1.5cm 竹胶板铺设在 [10 安排梁上。

侧模：采纳工厂加工的定型钢模，由面板、安排梁、片架组成。面板采纳 1.8cm 竹胶板；安排梁采纳 [10，间距 25cm；片架由 [8 和 [14 焊接而成，片架间距 0.8m，片架之间由 [10 整体框架。底口利用 $\Phi 16$ 钩头螺栓与底板 [20b 连接固定，上口利用 $\Phi 16$ 拉条按 90cm/档对拉。

内模：内模的平面模板采纳 5.5cm 的组合钢模，倒角模板制作木模，内模用

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/878032116050006115>