

32m 预应力混凝土简支箱梁支架法浇筑施工专项方案

一、编制根据

- 1、铁路工程建设通用参照图（图号：通桥（）2221A-V）
- 2、《客运专线铁路桥涵工程施工技术指南（TZ213-）
- 3、《客运专线桥梁高性能混凝土暂行规定》（铁科技（）101号）
- 4、《客运专线桥涵工程施工施工质量验收暂行原则》（铁建设【】160号）；
- 5、《铁路混凝土工程施工质量验收补充原则》（铁建设【】160号）；
- 6、《铁路桥涵工程施工质量验收原则》（TB10415-）；
- 7、《铁路混凝土构造耐久性设计暂行规定》（铁建设（）140号）
- 8、《铁路混凝土工程施工技术指南》（TZ210-）
- 9、《铁路桥涵施工规范》（TBJ10203-）

二、32m 简支箱梁设计概况

1、构造形式

（1）截面类型为单箱单室，梁端顶板、腹板局部向内侧加厚，底板分别向内、外侧加厚。

（2）桥面宽度：挡砟墙内侧净宽 9.0m，桥上人行道栏杆内侧净宽 12.1m，桥面板宽 12.2m，桥梁建筑总宽度 12.48m。

（3）梁长 32.6m，计算跨度为 31.1m，跨中截面中心线处梁高 2.89m，支点截面中心线处梁高为 3.09m，横桥向支座中心距为 4.7m。

2、技术原则

铁路级别：I 级

正线数目：双线

最大坡度：6‰

目的速度值：200Km/h，预留提速条件

最小曲线半径：4500m

牵引线有效场：850m

闭塞类型：自动闭塞

建筑界线：满足开行双层集装箱规定。

3、材料

(1) 混凝土：梁体混凝土强度级别为 C50，封锚采用强度级别为 C50 的补偿收缩混凝土；32m 箱梁 C50 混凝土共 310.6m³。

(2) 预应力体系：预应力钢绞线为 1×7-15.2-1860-GB/T5224-。锚固体体系采用自锚式拉丝体系，管道采用内径 90mm 的金属波纹管成孔。

(3) 钢筋：Q235 和 HRB335 钢筋

(4) 防水层及保护层：符合有关规定。

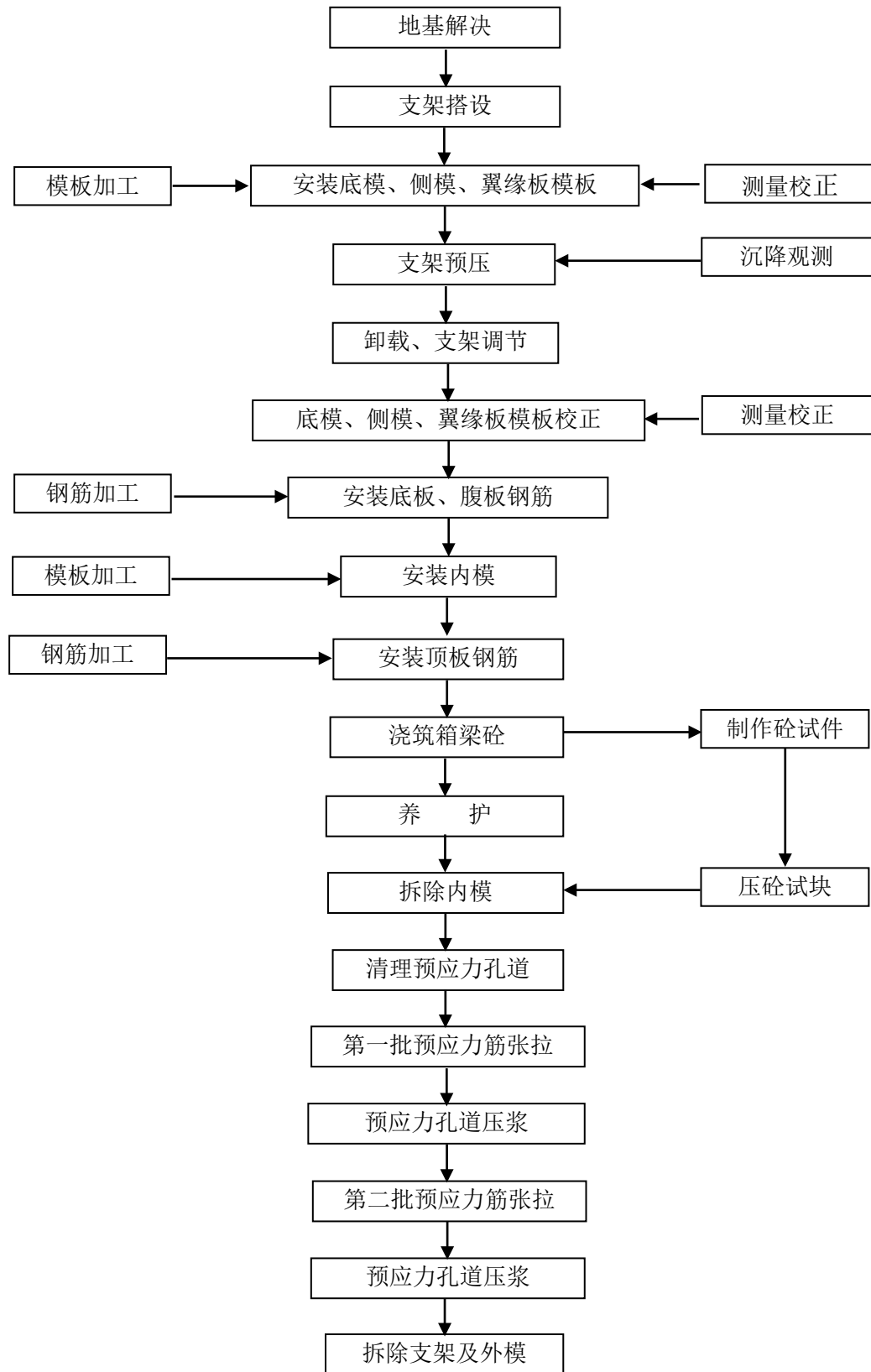
(5) 支座：采用客运专线铁路桥梁盆式橡胶支座，PZ-5000/PZ-6000。

三、32m 简支箱梁支架法浇筑施工方案

根据总体实行性施工组织设计及我管区实际状况，陆地上桥梁 32m 简支箱梁（除港尾特大桥外）采用碗扣式支架满堂搭设施工。箱梁支架法施工总体顺序为桥梁桩基及墩柱施工完毕后，对箱梁范畴内的支架基本进行解决，

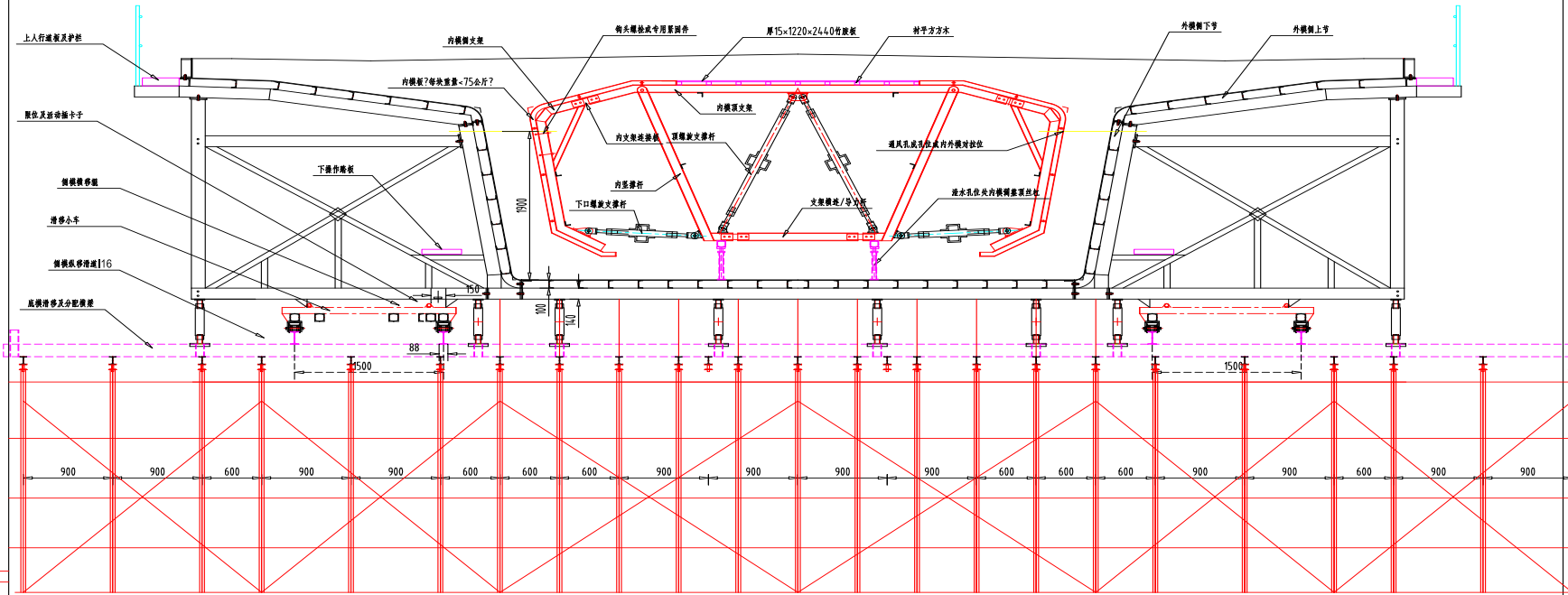
搭设支架、安装模板后对支架进行预压

，然后进行钢筋加工及安装、混凝土浇筑，张拉完毕后注浆、封锚，拆除模板、支架，完毕一孔箱梁施工。支架现浇工艺流程见下图。



模板及支架搭设见下图。

32m简支箱梁2221A-V断面总装示意图



方案说明:

品红色部分为现场准备的部分, 其他为模板配套部分。模板分节时外模抽插中间 $(2.5+1.5) \times 2$, 内模抽插 $(1.5 \times 4 + 2)$, 达到2221A -V与2221A -VIII的通用。

外模分节以3米为主, 支架间距1.5米, 底模大肋间距1.5米, 滑移小车在侧模滑移过程中, 侧模先下落至小车横移辊上, 用螺旋千斤顶将侧模外移15厘米左右, 将活动插销下落锁定支架与小车, 牵引拖动小车滑移到下一跨使用位置。

侧模滑移完毕, 将滑移轨道往前倒一跨之后, 待梁体强度达到底模拆模要求, 将滑移小车吊到分配横梁上, 将滑移小车推到底模下部, 剥离底模让其下落到小车垫块上, 将底模拖到分配横梁端头后, 用吊索将底模吊出。

内模分节以1.5米为主, 每节设两道框架 $0.3 \times 0.9 \times 0.3$ 米布置。断面方向, 顶板根据贵方施工要求用2.4米宽用竹胶板, 侧模每块重量<75公斤, 便于人工拆除和搬运。组装时先用钩头螺栓将侧模与内模架连接起来, 用螺栓将侧模与内模架连接起来, 将侧模架向垂直于地面放置将顶架竖撑等将整个断面形状调整好, 将节模板吊平至使用状态, 将组好的三节拼装为大节, 用纵向连接角钢将其纵连后逐步吊入待底板板钢筋笼内连为整体待用。

32m简支箱梁支架施工断面图

图样标记 数量 重量 比例

共 张 第 张 1:4.0

共 张 第 张

设计	审核	日期
绘图	审核	日期
审核	审核	日期
工艺	审核	日期

1、基本解决

为减小支架变形、保证构造安全和线形，支架搭设施工前需对支架基本进行解决。对于一般地段，清除地表腐植土，碾压至地基承载力 180KPa 以上。若支架基本范畴内存在淤泥、水沟（塘）等单薄地段，需先进行挖除换填，挖除后回填时应分层、碾压，换填料以隧道出渣为主。基本解决完毕后浇筑一层 10cmC15 混凝土，以封闭基本顶，避免雨水等进入支架基本。支架基本附近做好排水措施。

2、支架搭设

满堂钢管支架的布局根据计算书拟定，支架顶部采用顶托、底部采用底托，以调节支架高程。立杆高度选择 120 厘米、180 厘米、300 厘米几种，立杆接头位置根据高度交错布设。纵横向间隔设立剪刀撑，以保证支架的稳定。箱梁底板处采用 60(横向)×90(纵向)×120(上下步距) cm，翼板处采用 90(纵向)×90(横向)×120(上下步距) cm，全桥按间距 360cm 增设剪刀撑以增长横向和纵向支架整体稳定性。

支架底托放在横向铺设的方木上，方木尺寸为 10×15cm；顶托上先纵向放置一道 I10 工字钢，间距与支架一致，再横向放置一道 I10 工字钢，间距 1.5m。为保证工字钢接头牢固，采用工字钢腹板钻眼，腹板两侧各设一条与腹板同高度、厚度 0.5cm 以上的钢板，钢板与工字钢通过螺栓连接。

支架搭设及力学计算详见附件 1《边坑河特大桥 32m 简支箱梁现浇支架计算书》。我管段所有支架现浇 32m 简支箱梁均参照此方案施工。

3、模板安装（支座安装）

因此箱梁均由指定厂家生产定型大块钢模。

3.1 外模部分

模板采用支架支撑，侧板和底板用螺栓连接的方式，支架和底板下部分别用螺旋丝杆支撑，具体构造如图中所示；

外侧模板用料为：

面板（厚 6 钢板）；连接边（厚 12*100 带钢）；附面板背肋（10#槽钢），支架（14#工字钢和 8#槽钢配合），支架间距 1500mm，支架之间用 [8 连接成整体；

底模用料：

面板（厚 6 钢板）；连接边（厚 12*100）；附面板背肋（10#槽钢），大肋（双 14#槽钢），大肋间距 1500mm；

外模分节：模板以 3 米、2.5 米和 1.5 米节为主，在 32 米和 24 米互换时加上或减去中部 8 米（1.5+2.5+2.5+1.5）即可；

3.2 内模部分：

用料：面板：厚 5mm；背肋：厚 6x50；纵向连接边：L5；横向连接边：厚 8x50；支架：大肋用 [10 加工，间距 750mm 一道，用 U 型螺栓连接；支撑杆：Φ76 支撑杆；

分节：以 1500mm/节为主。

3.3 模板安装

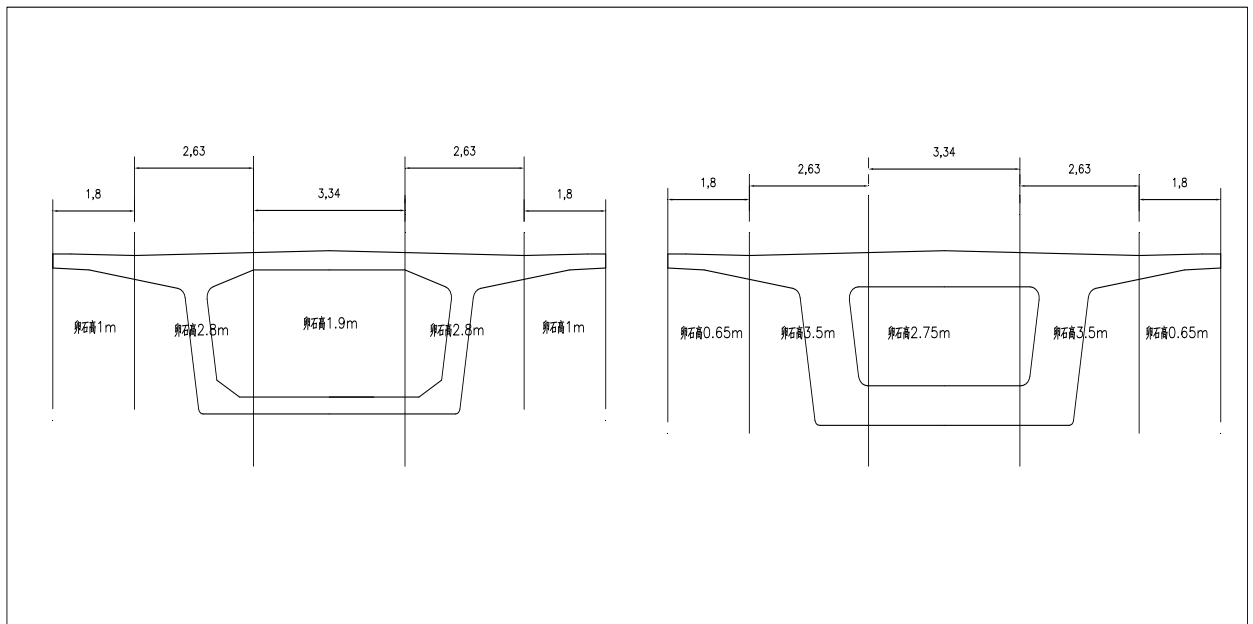
模板架设在碗扣式脚手架和纵、横分派

梁构成的支架装置上，在架设支架装置时应根据规定将底板反拱度调节好，在模板架设时只用底模支撑杆作微调即可，所有模板均用汽车吊提高到支架装置上人工配合安装到位，支模顺序为先将底板架设好做好预压实验等工作后再安装侧板和堵头板，在模板调节好后放入钢筋笼。

模板加工及检算详见附件 2《32m 现浇箱梁钢模板加工方案》和附件 3《32 米现浇箱梁力学计算书》。

4、支架预压

支架搭设完毕、铺设好底模板后，为避免在砼施工时，支架不均匀下沉，消除支架和地基的塑性变形，精确测出支架和地基的弹性变形量，为预留模板拱度提供根据，需要对支架进行预压。预压时，用砂袋按上部砼重量分布状况进行布载，加载重量为 1.2 倍荷载重量。沙袋计算密度 1.5t/m^3 ，堆积高度见下图。



在加载前，先在地基和底模上沿支点、梁跨的 $L/4$ 、 $L/2$ 、 $3L/4$ 等截面处，横桥向布设观测点，以便测量预压前、后及卸载后的高程。预压时观测三类

数据，以分清支架的可恢复性变形或不可恢复非弹性变形，一是测试支架底座沉降（测地基沉降量），二是底板沉降测量（测支架沉降），三是卸载后底板可恢复量测量，作为预调标高时参照。

用砂袋加载，加载顺序按混凝土浇注的顺序进行，加载时分三次进行，每次的重量为总重的1/3，每次加载完毕后，均观测下沉量直至稳定。

当支架稳定后，即可卸掉砂袋，卸砂袋时要分层卸，所有卸完后，测量底模的标高，计算出支架和地基的弹性变形量。画出弹性变形曲线，作为调节模板预拱度的根据。在预压结束、模板调节完毕后，再次检查支架和模板与否牢固，松动的扣件要重新上紧。

5、支座安装

① 支座安装前，应检查桥梁跨距、支座位置及预留锚栓孔位置、尺寸和支座垫石顶面高程、平整度，并均应符合设计规定，合格后方可安装。

② 检查梁底预埋支座连接板面及螺栓孔的位置，并清除干净。支座锚栓质量及埋置深度和螺栓外露长度必须符合设计规定，支座锚栓固结应在支座及锚栓位置调节精确后进行施工，预留锚栓孔必须填满捣实，填料种类和质量必须符合设计规定。

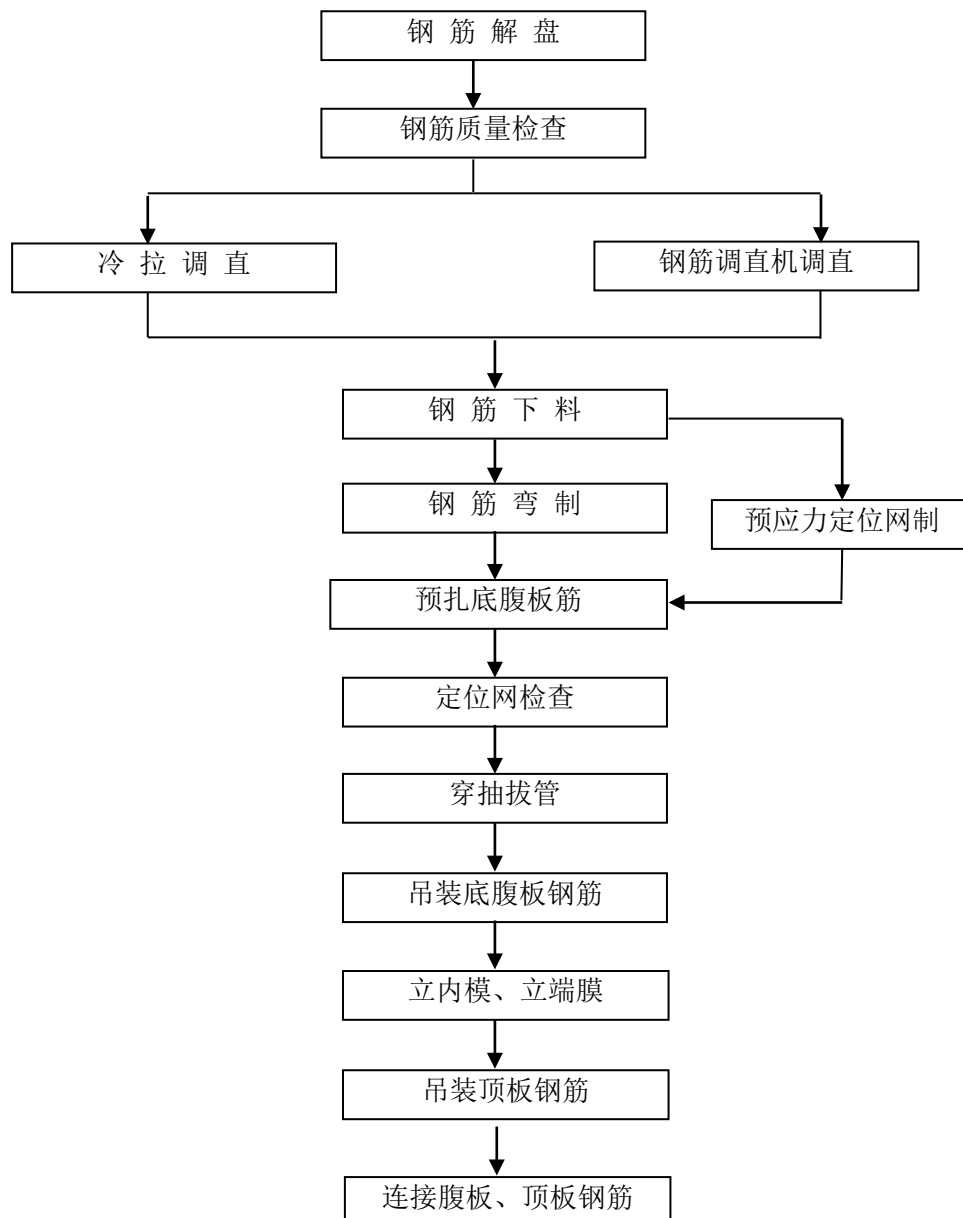
③ 支座与梁底、支座与支撑垫石之间必须密贴无空隙，垫层材料质量及强度应符合设计规定。支座配件必须齐全，水平各层应密贴无空隙。

④ 支座安装应保持梁体垂直，支座上下座板必须水平安装，固定支座上下座板应互相对正，活动支座上下座板横向应对正，纵向预留错动量应根据支座安装施工温度与设计安装温度之差和梁体混凝土未完毕收缩、徐变量及弹性压缩量计算拟定。支座上下座板螺栓的螺帽应安装齐全，并涂上黄油，无松动现象。

6、钢筋加工及安装、预应力体系安装

钢筋现场统一加工，平板车运送到位，汽车吊垂直提高，人工安装，底板、腹板钢筋一次绑扎成型，绑扎顺序为：先布置绑扎底板、腹板钢筋，采用加密设立聚丙烯特制垫块作为保护层。然后预应力管道安装定位、串束，经检查合格后，支立内模，绑扎顶板钢筋。钢筋工程工艺流程见下图。

预应力筋采用 $\Phi 15.24$ 钢绞线。钢绞线下料应在长线平台上进行，下料后梳整编束，每隔 1m 用铁丝绑扎，编束后的钢绞线应顺直不扭转，按编号分类寄存。钢绞线切断前的端头先用铁丝绑扎，切断后端面用胶布缠紧封头，以利于穿束。



预应力钢束采用先穿束法，即安装完钢筋后将孔道布设到位，管道定位采用井字型钢筋焊接在腹板钢筋上固定定位。在波纹管的高处位置和锚固端应设立压浆出气管，并在连接处密封好，使其露出梁体一米长，以便于压浆。穿束采用人工和慢速卷扬机牵引由一端一次穿索。

7、混凝土浇筑

立模、绑扎钢筋完毕经监理工程师检查合格后，即可进行混凝土浇筑，混凝土由混凝土拌和站集中供应，混凝土通过施工便道由混凝土运送车运送，混凝土泵车或布料机配合混凝土泵泵送入模。

梁体混凝土浇筑顺序：从两端向中间水平分层、斜向分段、两侧腹板对称、持续浇筑。每层混凝土的灌注厚度不得超过 30cm。浇筑时同一断面先浇筑底板，后腹板、顶板。

混凝土浇筑入模时下料要均匀，混凝土的振捣与下料交替进行。梁体混凝土浇筑时，采用插入式振动器进行振捣；梁面采用悬空式整平机进行整平压实，顶板混凝土浇筑完毕，初凝前人工用抹子进行二次收浆、赶压，避免裂纹，并将表面压光，以保证桥面铺装的铺装质量。

在自然气温较高的状况下，混凝土初凝后，采用洒水养护。梁体为泵送混凝土，胶凝材料用量较大，产生的水化热较大，为避免因干缩、温差等因素浮现的裂缝，在混凝土浇筑完毕后，12h 内即以土工布覆盖养护，并在其上覆盖塑料薄膜，梁体洒水次数应能保持混凝土表面充足潮湿。梁体养护用水与拌制梁体混凝土用水相似。

8、预应力张拉

梁体混凝土强度达到设计容许张拉强度且混凝土龄期满足设计规定后，

方可进行预应力张拉。

预应力束布置严格按设计布设，张拉顺序按设计规定执行。张拉时根据设计与现场状况采用相匹配的张拉设备。

① 预应力材料安装

预应力成孔材料为金属波纹管成孔，波纹管同钢筋绑扎的同步进行施工，定位钢筋焊接到箱梁箍筋上。定位钢筋间距为 50cm。

锚垫板用钩头螺栓固定到端模板上，尾部用棉絮将抽拔棒与锚垫板之间填塞密实。压浆嘴用黄油及海绵填塞密实。

② 安装钢绞线、锚具

将下好料的钢绞线编织成束，前端为一引线，运用卷扬机拖拉引线，牵引钢绞线穿过预应力孔道。安装锚具及夹片，安装时钢绞线与锚具应一一相应，避免打卷。

③ 预应力张拉

生产初期，对两孔箱梁进行管道摩阻、喇叭口摩阻等预应力瞬时损失测试，以保证预施应力的精确。

预应力张拉应按预张拉、初张拉和终张拉三个阶段进行。

张拉前应预紧钢绞线，使两端锚具之间的钢绞线长度保持一致。

预张拉在箱梁砼强度达到设计强度的 60%后进行，初张拉后，梁体方可拆除模板。

初张拉在箱梁混凝土强度达到设计强度的 80%后进行，初张拉后，梁体方可吊出制梁台座。

终张拉在梁体混凝土强度及弹性模量达到设计值后、龄期不少于 10 天进行。

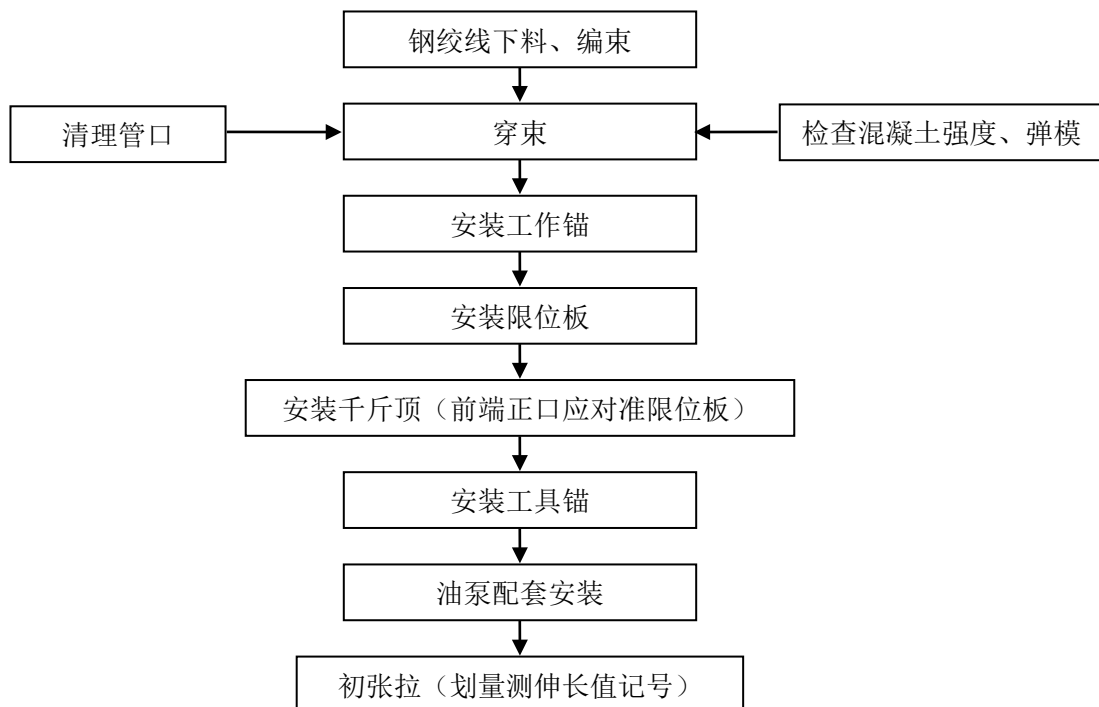
预应力张拉采用两端同步张拉，并应左右对称进行，最大不平衡束不应超过 1 束，张拉顺序按照设计图纸中的规定进行。预应力张拉采用双控，以控制应力为主，伸长量作为校核。规定计算伸长量与实测伸长量之间的误差不超过±6%。超过时应分析因素并采取措加以调节后方可继续张拉。全梁断丝、滑移总数不得超过钢丝总数的 1%，且每束钢绞线断丝或滑丝不得超过 1 丝，否则须采用补救措施。张拉时，要作好记录，发现问题及时补救。

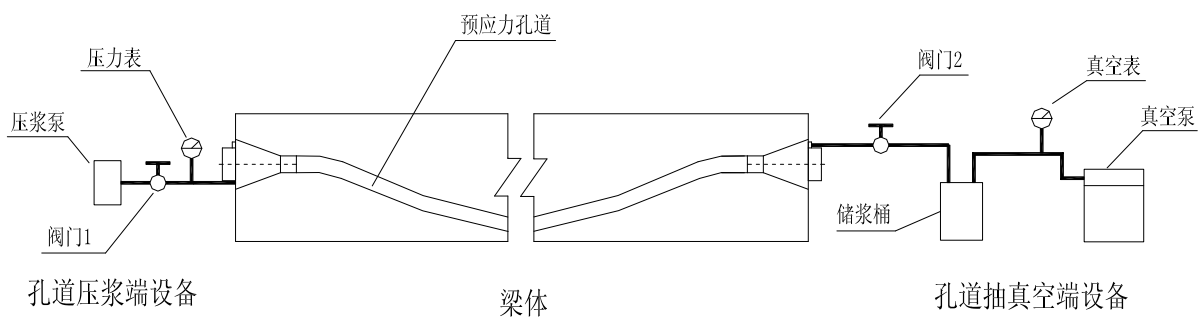
9、预应力孔道压浆

预应力筋张拉后，孔道应尽早压浆。预应力孔道压浆采用真空辅助压浆法施工。

真空辅助压浆技术是后张预应力压浆施工的一项新技术，它的基本原理是在孔道的一端采用真空泵对预应力管道先进行抽真空，使之产生-0.06Mpa左右的真空度，然后用压浆泵将优化后的特种水泥浆从孔道的另一端灌入直至布满整条孔道，并加以不小于0.6Mpa的正压力。

其原理图见下图。





① 孔道清理

压浆前先用清水冲孔再用空压机将孔内积水吹出并查孔道与否有堵塞现象；同步检查有无滑丝、失锚及其他异常状况，经检查正常后，方可进行水泥浆封头。

② 端头密封

钢绞线与夹片间、锚具与锚下垫板间的缝隙应提前用水泥净浆填塞封闭，保证指控压浆作业时孔内负压。

③ 设备安装

在孔道一端（压浆端）安装压浆控制阀门（上图中阀门①）

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/788045125067006107>