

经验交流：预应力桥梁现浇连续箱梁上部结构岩土工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/644/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_644437.htm

随着我国经济的增长，人民生活水平也不断提高。我国在公路建设方面也不断的加大投资，尤其在高等级公路上投资建设。随着桥梁工程大量的投资建设作，积累施工经验。作为预应力桥梁的施工工艺也慢慢的成熟。其结构比较节省材料、安全系数高等优点也常在桥梁工程中被普遍使用。下面对预应力桥梁现浇连续箱梁上部结构施工工艺作进一步的介绍

一、工程概况(以梅河高速公路K1 136.393跨线桥为例)

K1 136.393跨线桥为上跨梅州市西环高速及梅河高速公路的跨线桥，本桥梅河高速设计桩号K1 013.93m ~ K1 259.393，桥长246米，分左右双幅桥，单幅宽为16.50m，上部结构采用预应力混凝土现浇连续箱梁，全桥共为三联，1~3跨为一联，跨经为 $20 \times 25\text{m}$ ，4~7跨为二联，跨经为 $4 \times 25\text{m}$ 、8~10跨为三联， $2 \times 25 \times 20\text{m}$ 。第二联钢束采用双端张拉，第一联及第三联采用单端张拉，张拉端分别为0#、10#台顶。与西环高速公路交叉桩号为K1 136.393(XHK18 461.588)交角为 90.26° ，5#墩中心与西环高速重合。

二、上部结构施工工艺

地基处理，搭设支架，制作加工安装模板，支架预压，钢筋安装，浇筑混凝土，张拉工作，孔道压浆，封锚，支架、模板的拆除等。

1、地基处理

在桥跨与桥宽范围内，将场地平整，采用18T以上振动压路机碾压4~5遍，回填地面高程距箱梁底高程距离约7.0m，0#~4#墩回填标高94m,5#~7#回填标高95.5m，8#~10#回填标高97.0m。压实度不小于90%，并铺填一层厚度为约10-15cm的

石屑，按横向间距1~1.2m，布置20cm×5cm的水平方木或16#槽钢，使压力扩散，确保支架在施工中不发生变形与失稳。地基回填后，开挖一定数量的排水沟，防止雨水对支架底部的浸泡。

2、支架搭设及支座安装 支架采用标准CKC门式脚手架（42×1219×1930），该支架轻巧，拼装方便，但其刚度较小，为保证支架的强度及整体稳定性，支架采用四体品字形双层结构排列，支架底部垫20cm×15cm水平方石木或16#槽钢并与地面之间铺一层石屑或小石子找平。支架之间用48×3mm的钢管将门架纵横交叉联结，内部及外侧用钢管作剪刀撑，并用钢丝绳对称斜拉，在箱梁肋板，横隔板位置处支架加密1倍，悬臂板部分可适当减少一些。上托顶架铺设10×12方木，其支架高度可按地形及门式脚架调整搭设，利用上托调整预拱度。支架搭设完后，在墩柱及台身上用经纬仪准确测放出支座中心点位置，并按照设计图纸要求安装支座。

3、支架预拱度设置 预拱度计算公式： $f=f_1+f_2$ 其中 f_1 ：支架弹性变形； f_2 ：梁体挠度预拱度，最大值设在梁的跨中位置，并按抛物线形式进行分配，算得各点的预拱度值后，通过支架上的可调丝杆顶托或底座对底模进行调整。

4、模板的制作、安装及支架的预压 支座安装合格后，依据图纸尺寸加工并安装箱梁底模板，模板均采用优质进口竹胶合板（1.2cm厚），表面光洁度、平整度、线条平顺均能满足美观要求，其刚度强度能满足要求。模板接缝处嵌填海绵条或采用胶带封缝，并设置斜撑和压脚，以防跑模和漏浆。模板安装前，检查其是否变形、污染。支架底模高程计入落地支架弹性、非弹性变形值，并加入第一、第十跨跨中设1.5cm的预拱度，第二、九跨跨中设2cm的预拱度，其他位置按抛物线设

置预拱度，以确保箱梁的标高符合设计要求。预压完成后，卸去砂包，把模板清洗干净，并涂刷优质脱模剂。重新测量标高调整底板。 支架静预压：在支架搭设完成以后，应对支架进行预压，预压荷载不小于梁体钢筋混凝土重量的1.2倍，预压采用砂(或土)袋预压，其荷载分布与现浇箱梁重量分布情况一致，预压期间在每跨设置五个断面15个观测点，预压前先测量复核支点标高，砂袋用吊机吊放到支架上，试压分三次水平加载，第一次试压重40%，第二次为40%，第三次全部加完，然后观测7天，卸载按三次进行，第一次按试重的20%，第二次为40%，第三次全部卸完，每个观测点在每一次加载（卸载）完了及全部加载完（卸载完）均要观测，全部加载完成后先每一天观测一次，若连续7d观测结果在5mm以内，则可以认为地基沉降基本稳定。

5、钢筋、波纹管、钢绞线安装

调整底板合格后、安扎钢筋、安扎时分两次，第一次安扎钢筋为底肋板，在底板及肋板浇注砼后安扎箱顶及悬臂预埋钢筋，在浇注箱顶板时，在顶板应力最小处（1/4跨）开1×1.5m天窗(每一箱1个)拆除箱内模板、支架后将天窗钢筋焊接好，并采用与箱梁同标号砼浇筑平整。在安装绑扎完底板钢筋及横隔板骨架后，待波纹管，钢绞线安装完后，再绑扎肋板钢筋。钢绞线安装程序：先按其长度，编号穿入波纹管，分布在肋部位置，再将波纹管及应力钢束按曲线要素表准确定位，采用钢筋“#”字架50cm间距将钢束固定，弯曲部位间距为25cm，重复检查，穿钢束时波纹管是否有破裂，波纹管接口处采用橡胶条或封口胶布包裹密封，外用铁丝扎紧，当钢筋与钢束位置发生矛盾时，钢筋让位于钢束，在箱梁波纹管顶峰处引出气孔，（用小胶管引出），安装好波纹

管钢束后，重新检查其坐标位置是否符合要求，进行调整，后完善其他肋板及横隔板钢筋，待砼浇注后，及时将钢绞线在桥两头利用卷扬机来回拉动，施工时特别注意防止波纹管漏浆及压扁引起下一道工序的困难。

6、混凝土搅拌、运输、浇筑及其养生

(1)混凝土由L500强制式搅拌机搅拌，由搅拌站统一供给。配料由电子秤控制（已经过计量部门检测标定），并严格按照中心试验室提供的砼配合比搅拌，由两台6m³搅拌车运输、采用泵送砼浇注施工。配8台插入式振动棒振捣。

(2)箱梁混凝土分两次浇筑（第一层为底板及肋板根部50cm高，第二层为肋板、顶板和悬臂板）。箱梁底板和肋板混凝土采用斜层法由低端向高端浇筑。第一层浇筑混凝土初凝后对施工缝凿毛清理，并用钢丝刷刷净钢筋上的水泥浆。第二层混凝土由中间向两边均匀摊铺至设计标高，并由低向高推进。混凝土初凝后，用钢丝刷拉毛，使其表面粗糙而平整、清洁。以便于桥面铺装混凝土的结合质量。第一层混凝土浇筑时采用插入式振捣器振捣，并振捣密实。第五跨3/4跨处50cm范围设湿接缝，待混凝土强度达到30Mpa再浇筑，同时每个工作班制取试块不少于5组。最后一层施工的混凝土，把二组试块放在箱梁上同条件下养护，采用覆盖养生。

(3)浇筑混凝土时注意：在浇筑混凝土过程中，为了避免踏扁波纹管，防止变形，有专人负责看护，指挥及检查；严格按照规范分层(30cm)浇筑，并且拉斜坡；严格控制混凝土坍落度，消除由于混凝土大体积收缩产生的裂纹；严格控制浇注时间(接缝)及时振捣。

7、预应力张拉

gt.在混凝土强度达到设计强度95%后，且龄期大于7天后方可进行张拉。预应力钢束张拉严格按照设计图纸提供的张拉顺序和张拉控制应力

进行。张拉设备在使用前须进行检查和校核。gt.本桥预应力箱梁采用后张法，预应力筋为低松弛预应力钢绞线，张拉工艺根据设计图纸分别采用两端同时张拉。gt.预应力张拉采用双控，以张拉力进行控制，以伸长量进行校核，实际伸长量值与理论伸长值之差若超过规范要求应暂停张拉，查明原因并采取措​​施加以调整后，再继续张拉。预应力钢绞线张拉时理论伸长值： $\Delta L = P \cdot L / A_g \cdot E_g$ 式中P为预应力钢绞线平均张拉力(N) L为预应力钢材长度(cm) E_g 为预应力钢材弹性模量(N/mm²) A_g 为预应力钢材截面面积(mm²) 预应力钢绞线实际伸长值 $\Delta L = L_1 + L_2$, L_1 为从初应力至最大张拉力间的实测伸长值， L_2 为初应力时的推算伸长值，采用相邻级预拉力伸长值。预应力钢绞线张拉后每束的断丝或滑丝不超过1丝，每个断面断丝之和不得超过该断面钢丝总数的1%，如超过限制数，应进行更换。张拉吨位控制为0.75。gt.张拉设备校核：张拉机具与锚具配套使用，在进场使用前进行检查与校核，每台千斤顶与压力表、压力盒、测力计及其他装置，应具有±1%的读数精度。压力表精度不应低于1.5级。千斤顶一般使用超过6月或200次，以及在使用中出现不正常现象时，应重新校准。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com