

经验交流：现浇预应力混凝土连续箱梁高架桥施工岩土工程师考试 PDF 转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/550/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_8F\\_E9\\_AA\\_8C\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c63\\_550972.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/550/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_550972.htm)

1. 工程概况 禄口高架桥1#~17#墩之间由江苏省交通工程总公司第六工程公司负责施工，该段位于江宁县禄口镇，全段长2380.52m，跨径布置为4×20 20(25) 30 25(20) 9×20，主跨为三孔等截面预应力混凝土箱形连续梁。其余孔为等截面钢筋混凝土箱形连续梁，单幅梁宽12.5m。该段处于古秦淮河支流地区，地势低洼，河塘较多，地面情况较复杂，因此在该段采用有支架少支点，仅支点处预压的现浇施工方法。

2. 支架施工

2.1 把岩土站点加入收藏夹 支架基础 一般地基处采用扩大基础，挖至表面土层，基坑底铺筑10cm碎石，并夯实，然后浇筑基础混凝土，并要严格控制顶面标高及水平度。支架基础分A、B两种，A型尺寸为1.5×1.5×0.5m，B型尺寸为8.5×1.5m，各基础的厚度均为40cm，混凝土浇筑时要做好预埋件的预埋工作。基础开挖后，应及时对基坑土质进行检验，如发现与设计土质不符，要及时采取措施或调整基础尺寸，本基础要求天然地基承载力为 [ ] =210kN/m<sup>2</sup>。

2.2 支架基础静载预压 当基础混凝土强度达到80%以后进行预压，具体作法是：将预制的压块用吊车吊放在支点上，压载量约为支点受力的80%，以1d为一个观测单位，若连续3d观测结果在5mm以内，则可认为地基沉降基本稳定，压载时以一排支点同时预压为宜。

2.3 支架搭设 上部箱形连续梁施工采用由无缝钢管焊接成的组合钢管支架作为支撑，承重部分由纵向和横向的工字钢组成，组合钢管支架用工字钢联成整体，在横向工字钢上面设置

砂筒(或木楔块)供落架使用，对于20m孔每孔设5个支点，分别在1/4跨处、1/2跨处及两墩身处，横向也设5个支点，各横向支点处均用角铁焊接成剪刀撑形式，使其联成一体。

### 2.4 支架预拱度设置

预拱度计算公式为 $f=f_1+f_2+f_3$ ，其中 $f_1$ ：地基弹性变形， $f_2$ ：支架弹性变形，由计算可知 $f_2=5\sim 8\text{mm}$ ，取 $f_2=8\text{mm}$ ， $f_3$ ：梁体挠度。预拱度最大值设置在梁的跨中位置，并按抛物线形式进行分配，算得各点处的预拱度值后，通过支架上的砂筒对底模进行调整。

## 3. 模板、钢筋、混凝土的施工

### 3.1 模板制作

底模由组合建筑钢模组合而成，为了保证表面美观，在组合钢模上再加层高强竹胶板。侧模用槽钢、角钢等做成定型骨架与钢板一起加工成2.4m长一块的定型钢模，每块钢模用法兰联结，接缝处用3mm的橡胶皮作垫片以防漏浆。由于箱梁混凝土分两次现浇，为了表面美观，在外膜的拐角处用 $3\times 3\text{cm}$ 小木条做假缝。内膜分两次做，第一次用建筑钢膜做内模，用 $8\times 12\text{cm}$ 方木做横撑，当第一次混凝土达到一定强度后拆除第一次内模，再用 $8\times 12\text{cm}$ 方木搭设小排架，在排架上铺设2cm的木板，在木板上铺一层油毛毡，绑扎好钢筋就可浇筑第二次混凝土了。

### 3.2 钢筋制作

钢筋的对焊应特别重视，成型的钢筋骨架用吊车起吊放到施工断面，主骨架就位后，再扎底板钢筋，底板钢筋焊接的接头尽可能布置在各孔的1/4L处，同时接头应尽量避免在同一截面上。所有的电弧焊接和绑扎接头与钢筋弯曲处的距离均应符合施工规范要求。

### 3.3 混凝土的施工

混凝土浇筑前应对支架、模板和预埋件进行认真检查，清除模板内的杂物，并用清水对模板进行认真冲洗。为防止混凝土本身的收缩及施工时间较长，混凝土中应掺入缓凝剂。浇筑过程中底板后肋板用

插入式振捣器振捣，顶板部分用平板式振动器振捣，注意不要振破预应力束波纹管，以防水泥浆堵塞波纹管。4. 预应力施工 4# ~ 7#墩施工段为三孔预应力混凝土连续箱梁，纵向布置有9束25m长的预应力束，在5#、6#墩顶各有两束负弯矩束。预应力束均采用19根15.24的钢绞线，锚具采用YM15-19。预应力施工是整个禄口高架桥的重点和难点，下面从波纹管布置、钢绞线穿束、预应力张拉、压浆等几个方面介绍施工方法。

#### 4.1 波纹管布置

首先设计图纸要求在箱梁肋上准确布置波纹管的定位筋，纵向间距应小于1m，横向位置按设计图纸上的座标定位。在波纹管接头处一定要将波纹管接口用小锤整平，以防在穿束时引起波纹管翻卷，严重时会导致管道堵塞。还要检查波纹管是否因为焊接等原因产生破损或变形，若发现一定要在浇筑混凝土之前补好。在与锚垫板接头处，一定要用胶带或其它东西堵塞好以防水泥浆渗进锚孔内。

#### 4.2 穿束

在穿束之前要做好以下准备工作：

- (1) 清除锚头上的各种杂物以及多余的波纹管。
- (2) 用高压水冲洗孔道。
- (3) 在干净的水泥地坪上编束，以防钢束受污染。
- (4) 卷扬机上的钢丝绳要换成新的并要认真检查是否有破损处。
- (5) 在编束前应用专用工具将钢束梳一下，以防钢绞线绞在一起。
- (6) 将钢束端头做成圆锥状，用电焊焊牢，表面要用砂轮修平滑，以防钢束在波纹管接头处引起波纹管翻卷，堵塞孔道。

若预应力束孔道是曲线状，用人工穿束就比较困难，通常将钢丝绳系在高强钢丝上，用人工先将高强钢丝拉过孔道，然后将钢丝绳头用12的半圆钢环与钢束头经焊接而接在一起，开启卷扬机将钢束徐徐拉过孔内，在钢束头进孔道时，用人工协助使其顺利入孔。如果在钢束穿进过程中堵塞，要

立即停止，查准堵塞管位置，凿开混凝土清除管道内的堵管杂物，仍继续用卷扬机将束拖过孔道。

### 4.3 施加预应力

在钢束穿好后即可进行施加预应力工作。在施加预应力前应做好以下工作：(1)钢绞线进场后要取样做拉伸试验，抽查钢绞线的断面尺寸。(2)锚具、塞片到场后要检查锚固效率系数，其值不可小于0.95。(3)要定期抽查塞片的硬度。(4)油顶油表要定期进行校验。预应力张拉的顺序为先纵向长束后短束。张拉过程如下：安装锚具、千斤顶 拉到初应力(设计应力10%) 作量测伸长量起始记号 张拉至设计应力 量伸长量 回油锚固 量到实际伸长量并求出回缩值 检查是否有滑丝、断丝情况发生。每次锚具安装好后必须及时张拉，以防在张拉前锚具生锈。张拉过程中如有滑丝、断丝、伸长量不够的情况发生，则需分析原因并处理后重新张拉。在张拉过程中发生滑丝现象，可能由于以下原因：(1)可能在张拉时锚具锥孔与夹片之间有杂物。(2)钢绞线上有油污、锚垫板喇叭口内有混凝土和其它杂物。(3)锚固效率系数小于规范要求值。(4)钢绞线可能有负公差及受力性能不符合设计要求。(5)初应力小，可能钢束中钢绞线受力不均，引起钢绞线收缩变形。(6)切割锚头钢绞线时留得太短，，或未采取降温措施。(7)长束张拉，伸长量大，油顶行程小，多次张拉锚固，引起钢束变形。(8)塞片、锚具的硬度不够。张拉过程中断丝现象一般有以下原因：(1)钢束在孔道内部弯曲，张拉时部分受力大于钢绞线的破坏力。(2)钢绞线本身质量有问题。(3)油顶未经标定，张拉力不准确。钢束张拉如发现伸长量不足或过大，也应及时分析原因，一般是管道布置不准，增大孔道摩阻，应力损失大，有时也有可能设计计算使用的钢绞线的弹模值

与实际使用的弹模值不相同。总之，在张拉过程中如发现滑丝、断丝、伸长量不够等情况后要及时查明原因，采取相应的措施后方可进行下一步施工。

#### 4.4 压浆

压浆是后张法预应力施工中的最后也是关键的一步，压浆前对压浆机进行认真检查、标定，用压浆机向管道内注压清水，充分冲洗，润湿管道，至全部管道冲洗完后，正式拌浆，开始压浆。压浆开始后需等另一端排水，排水孔亦喷出纯浆并稳定后，才可封闭排气孔，其后对管加压到0.6MPa以上并持荷5min后封闭。张拉封锚压浆应在48h内完成，如有特殊情况不能及时压浆时，应采取保护措施，灌浆后30d不能碰撞锚具。在预应力箱梁浇筑前要在箱梁内预埋内观测点观测混凝土浇筑前后梁底标高变化及张拉前后的标高变化。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](http://www.100test.com)