

经验交流：混凝土节段箱梁胶接拼装架设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\\_ti2020/580/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_8F\\_E9\\_AA\\_8C\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c63\\_580871.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/580/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c63_580871.htm) 把岩土师站点加入收藏夹

1、工程概况 广州轨道交通地铁四号线，位于广州市南拓发展轴的轴线上，处于沿珠江入海口河道的西岸地带，是广州市中心城区联系南部各新兴产业发展组团的轨道交通快速线，起到拉开城市布局、促进城市健康发展的引导作用。东涌站至黄阁北站区间的第7标段，位于广州番禺区内，起终点桩号为K42 612.4 ~ K44 947.4，主要施工范围为DZ24 ~ DZ103墩的高架桥，跨越多处河涌和乡村道路。高架桥组合为2 × 30m 2 × 25m 1 × 30m 1 × 25m 63 × 30m 4 × 25m 6 × 30m 预应力简支箱梁，箱梁为单箱单室钢筋混凝土结构，采用短线法分节段预制，现场胶接拼装架设；标准预制节段长度为2.50m，顶宽为9.30m，预制节段梁的吊装重量约40t。

2、施工方案 预制节段梁由专业梁场生产供应，箱梁架设拟从本标段的起点DZ24墩向终点DZ103墩方向逐跨采用上行式架桥机现场胶接拼装、整孔架设。对于起始的第1跨（DZ24至DZ25墩）及第2跨（DZ25至DZ26墩）节段梁由运梁车从地面施工便道运至架桥机下方，然后由架桥机直接吊起梁段至安装位置进行梁段的拼装。其余各桥跨的节段梁则由存梁场龙门吊机提升上桥面，从桥上运梁至架桥机后方喂梁，利用50t起重小车的转动装置将节段梁在空中转动90°而就位。

节段箱梁架设流程：施工准备 架桥机拼装 架桥机检验 节段梁吊装及调整 节段梁胶拼及临时束张拉 整孔预应力张拉 整孔落梁就位 架桥机纵移过孔 架桥机调整进行下

一孔架设。3、架桥机拼装预制节段箱梁的架设采用上行式架桥机，其能够满足跨度22.5~35m节段箱梁的架设，适应桥梁平面曲线半径 $R \geq 450\text{m}$ 。本架桥机由主梁（含导梁）、前支腿、2个可前后循环的活动中支腿、后支腿、50t起重小车、节段梁吊挂系统、吊具、安全系统、电气系统及液压系统等组成，在DZ24墩至DZ25墩跨处按施工要求采用汽车吊机安装架桥机设备，架桥机组拼完成后，对架桥机进行试吊并检验其各项工作性能，满足施工要求后才可投入正式使用。

4、节段梁吊装步骤（以30m跨度为例）在安装跨两端墩顶安装支座，并按设计调整其预偏量。节段梁从存梁场运至待架设的桥跨处，首先吊装第S12节段定位，然后依次吊装其余各节段梁，最后调整线形，校准第S1节段，并将其临时固定，确保不发生位移、转动。安装时将各节段向墩方向偏移，预留涂环氧树脂的空间。将第S1、S2梁段临时对接，通过张拉临时束预拼，检查拼接缝的密贴程度，以决定不同部位的涂胶厚度；检查线形高程和箱梁中线，以掌握纠偏的方向和程度，作好纠偏的准备工作。预拼完毕后，将梁段脱开，对胶拼的混凝土面作进一步清理，确保涂胶面上无泥土、灰尘及其他松散物；在第S1、S2梁段接合面上涂抹环氧树脂，将S2梁段与S1梁段密贴，张拉临时紧固装置，保证节缝间压力不小于0.3MPa，将S1、S2梁段临时锚固，环氧树脂固化。按同样方法依次安装其余节段，最后张拉所有预应力束，整孔落梁至设计位置，完成一整孔梁的架设，纵移架桥机过孔，进入下一孔跨架梁。

5、节段梁胶拼施工

5.1 节段梁吊装和试拼为保证两梁段拼接面标高、倾斜度保持一致，减少涂胶后的梁段位置调节时间，在胶拼前，进行试拼装。试拼装时，调整

待拼节段标高，将梁段拼接面靠拢，保证梁段拼接面完全匹配，检查梁段块件标高、中线和匹配面的情况，预应力孔道接头对位情况，临时预应力钢筋及张拉设备是否完善。试拼完成后将移开0.4~0.5m（以方便胶拼为准），除纵向进行平移外，梁段的标高和倾斜度不应进行调整。

### 5.2 拌胶及涂胶

将环氧树脂在约400转/min状态下搅拌2~3min，直到颜色均匀为止，搅拌过程中尽量避免引入空气，尽量使用扁平工具拌胶，便于散热延长使用时间。使用刮刀从下向上方均匀涂刷，为加快进度，可分为几个工作面同时进行涂胶，涂胶厚度为0.5~1.0mm。混凝土凹进部分要填平，涂刷过程以及拼装后2h之内采取措施，防止雨水侵入和阳光照射。在常温条件下，拌制完的环氧树脂宜在45min内涂刷完毕，90min内进行拼接。涂胶的混凝土表面温度不宜低于5℃，否则须采取加温措施。涂胶时应取2组试件，与梁体胶拼面同条件养护。

### 5.3 梁段拼接

在全截面环氧树脂涂刷完毕，安装预应力管道密封圈后，移动待拼梁段，对位进行拼接。张拉临时预应力束，使环氧树脂在不小于0.30MPa的压力下固化，挤压后的胶缝宽度宜在0.5~1.0mm，不应出现缺胶现象。挤出多余的环氧树脂及时刮除，刮除过程中尽量减少对混凝土的污染，并用检孔器清理预应力孔道，排除可能进入预应力孔道的胶体，必要时0.5h再通孔1次，确保孔道的畅通。

### 5.4 节段梁架设施工注意事项

节段梁吊装、运输时应特别注意保护梁端的剪力键，以免损伤；节段梁必须在混凝土抗压强度达到设计强度的70%后方可挪移、搬运。按设计要求，节段梁必须在预制场存放28d后方可进行桥位吊装，确保预制梁的施工安全。节段梁的预制长度由实际施工误差进行调整，由于梁段高度

较低，箱内施工操作空间受限，所有预应力筋的锚固均设在梁端。节段梁采用高位拼装落梁的施工方法，要求保证节段拼装的架桥机能够保证在施工荷载作用下稳定与安全。

### 5.5 梁段接缝处理

梁段施工接缝较多，箱梁各梁段之间的施工缝严格按《公路桥涵施工技术规范》[1]（JTJ041-2000）的要求进行处理。

（1）所有的接缝面必须洁净，除去油污等杂质，混凝土表面应尽量平整，疏松表面层及附着的水泥应清除干净，涂胶前表面要干燥或烘干。

（2）匹配面涂环氧树脂加水泥做填料作为粘结剂，环氧树脂要根据不同温度做几组配合比。胶层要均匀，厚度控制在0.5~1.0mm为宜，以保证有多余环氧树脂从接缝中被挤出，并可利用胶层上下厚度不一调整拼装时上翘和低头现象。粘胶剂的保存、有效期、搅拌方法及时间均符合相关规定。环氧树脂涂层施工时，需要严格控制其湿度等相关指标，以确保箱梁能与外界的隔离。

（3）胶结强度应不低于梁体混凝土强度，初步固化时间大于2h，完全固化时间为24h，确保涂胶、加压等工序在固化前完成。胶接缝挤紧的预应力（挤压）0.20MPa，挤压在3h以内完成。

（4）环氧树脂接缝在环氧树脂尚未凝固之前，要在接缝保持一个最小临时压应力，不小于0.30MPa，通过临时钢束来施加。梁段架设时必须在接缝完全闭合后才能施加预应力。

（5）涂胶人员在施工过程中应有防护措施，并做好安全防护工作。

## 6、箱梁预应力施工

本工程预应力体系中的预应力筋采用1×7-15.20-1860-GB/T5224-2003，锚固体系采用自锚式拉丝体系，锚具要符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》[2]（GB/T14370-2000）的技术要求，张拉体系采用YCWB型千斤顶。预应力张拉将按预张拉、初张拉和终张

拉3个阶段进行，当设计有具体规定时则按设计规定进行；预应力应采用两端同步张拉，并要符合设计张拉顺序，预施力过程中应保持两端的伸长量基本一致；预应力值以油压表读数为主，以预应力筋伸长量值进行校核。

### 6.1 预应力束的安装和保护

穿束前对孔道进行检查，孔道应畅通，无水和其他杂物。预应力束应对号穿入孔道内，同一孔道穿束应整束穿。预应力束安装在孔道后，孔道端部开口应密封以防止湿气进入。任何情况下，当在安装有预应力筋的构造附近进行电焊时，对全部预应力筋和金属件均应进行保护，防止溅上焊渣或造成其他损坏。

### 6.2 预应力张拉

在张拉开始前，所有操作预应力设备的人员，应通过设备使用前的正式培训，以便熟练张拉操作全过程，确保张拉操作的正确性。预应力束张拉程序为：0 10% k（初张拉，划线） 20% k 40% k 80% k 105% k（持荷2min） 锚固。张拉时混凝土强度不应低于设计规定，张拉顺序应符合设计要求，在张拉预应力束过程中，应根据设计要求放松部分梁段的吊杆，直至所有钢束张拉完毕。箱梁两侧腹板应对称张拉，其不平衡最大不超过一束。同束钢绞线应由两端对称同步张拉，千斤顶升、降压速度相近。预应力束采用张拉力和伸长量双控，并以张拉力控制为主，以伸长值校核。实际张拉伸长量与理论伸长量之差应控制在6%范围以内。每端钢丝回缩量应控制在6mm以内。每束钢绞线中单根钢绞线内的断丝或滑丝不得超过1丝，每个断面断丝不超过该断面钢丝总数的1%。

### 6.3 箱梁孔道压浆

本标段工程的预应力孔道均采用真空压浆工艺。在一跨的所有预应力束张拉完成后，孔道宜在2d内进行压浆，压浆材料为铁道部鉴定的高性能无收缩防腐灌浆剂，压浆

前孔道内应清除杂物及积水，压入孔道的水泥浆要饱满密实。真空压浆工艺的技术要求有：（1）预应力孔道及孔道两端必须密封，可通过气密试验确定密封程度。（2）抽真空时孔道内真空度（负值）控制在 $-0.06 \sim -0.1\text{MPa}$ 之间。（3）孔道压浆的压力应  $0.7\text{MPa}$ ，浆体注满孔道后，应在 $0.50 \sim 0.60\text{MPa}$ 压力下持压 $2\text{min}$ 。（4）孔道压浆的水灰比  $0.35$ 。（5）水泥浆的浆体流动度为 $30 \sim 50\text{s}$ 。（6）水泥浆搅拌结束至压入管道的时间间隔不应超过 $40\text{min}$ 。（7）浆体的泌水性 $3\text{h}$ 后应小于 $2\%$ ， $24\text{h}$ 之内泌水全部被浆体吸收。（8）浆体初凝时间  $3\text{h}$ 。（9）浆体体积变化率 $>25\text{MPa}$ ； $28\text{d}$ 龄期强度 $>60\text{MPa}$ 。（11）当气温或构件温度低于 $5^\circ\text{C}$ 时，不得进行压浆；水泥浆体温度应小于 $35^\circ\text{C}$ 。当白天气温高于 $35^\circ\text{C}$ 时，宜在夜间进行。

7、结语 广州轨道交通地铁四号线7标段上部结构的箱梁采用上行式架桥机进行胶接拼装、整孔架设，有效地减少桥下河涌和软弱地基对上部结构箱梁的施工影响，保证箱梁的施工质量。采用此法进行节段梁架设，在施工便道允许时，采用桥上和桥下同时运送梁，能加快施工进度，最快能 $3\text{d}$ 架设一孔梁。为今后同类桥梁工程的施工提供宝贵的经验。

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)