

经验交流：钢筋混凝土刚架拱桥施工技术（一）注册建筑师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/554/2021\\_2022\\_\\_E7\\_BB\\_8F\\_E9\\_AA\\_8C\\_E4\\_BA\\_A4\\_E6\\_c57\\_554387.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/554/2021_2022__E7_BB_8F_E9_AA_8C_E4_BA_A4_E6_c57_554387.htm) 把建筑师站点加入收藏夹 摘要：钢筋混凝土刚架拱桥施工工艺主要特点是采用条形、分段预制构件使主拱先合拢成拱，然后安装微弯板、浇桥面组成整体。介绍327国道利沟大桥加宽施工中，构件预制、起吊、安装等施工技术。关键词：刚架拱桥 施工工艺 质量控制 钢筋混凝土刚架拱桥是在双曲拱桥、桁架拱桥和斜腿刚架拱桥的基础上发展起来的，由主拱腿、实腹段、腹孔弦杆、斜撑和横系梁等构件拼组而成裸肋，然后在其上安装带有加劲肋的微弯板和悬臂板，并通过现浇混凝土桥面与裸肋结成整体组合结构。该桥型具有自重轻、材料省、整体性能好、外形美观、装配化程度高等优点。327国道k164 k177处利沟大桥原为4m~30m双曲拱桥，桥宽仅7.94 m。1999年加宽7.06 m，列入山东省公路局养护改建工程。加宽部分下部为扩大式基础，重力式石砌墩台，上部为4m~30m钢筋混凝土刚架拱，该桥全长152.12m。利沟大桥加宽每孔采用三片拱肋，为卧式三片叠放浇筑，每拱片为实腹段一段、拱腿、斜撑、弦杆各二段共分七段预制，两台汽车吊(25t)同时起吊、翻身，炮车、挂车运输，有支架安装。实腹段与拱腿、弦杆与拱腿接头以及裸肋与横系梁接头采用钢板焊接接头(称干接头)，以保证快速成拱；其余构件采用现浇混凝土接头(简称湿接头)，以较大调节接头误差范围，节省钢材。同时，干接头钢板周侧缝采用环氧水泥砂浆，有效防止钢板锈蚀。 拱腿； 实腹段； 斜撑； 弦杆； 现浇混凝土接头； 钢

板焊接头；横系梁主拱片构造示意刚架拱桥受地形、跨径等限制，常规规划、建设采用较少。且现行桥涵施工技术规范及有关桥梁资料对该桥型施工技术介绍较少，缺乏施工经验，特别是拱片预制、吊装施工难度较大，现就利沟大桥加宽施工，构件预制、起吊、运输、安装等工艺要求及方法作简要介绍。

### 1. 构件预制

327国道利沟大桥刚架拱桥的预制构件有：拱片12片，每片共计84根构件，横系梁112块，微弯板104块，悬臂板52块，全桥总计预制构件352块。为保证拼缝尺寸的精确度，预制构件采用放全桥大样进行预制。拱片预制采用卧浇且在竖向三片叠浇的方法，以节省预制场地，减少模板放样的工作量，并保证连接横系梁的预埋铁件位置的正确和避免放样差错，模板采用木制包白铁皮模板，方便加工。

#### 1.1 构件预制场地

构件的预制在固定的混凝土预制场内进行。场地的铺筑，按如下程序进行：清除障碍物粗整平压实测量并找平铺片石(拳石)浇混凝土面层。采用C15混凝土，厚6cm石砌地膜浇低标号混凝土，可充分利用当地砂石资源，又保证底模的强度和平整度。

#### 1.2 拱片放样

采用坐标法放样，先放跨径尺寸，再分段放出纵横坐标，将坐标点连接到拱片下缘线。据设计尺寸定出拱片、斜撑、弦杆轴线，画出构件轮廓线及交角圆弧线，定出各吊点位置、横系梁联结点位置及大小结点位置。放样后由总工校核，临理工程师验收合格。

#### 1.3 拱片模板

拱片为条弧形预制件，为制作方便、降低造价，可采用红松板材制作，用0.3mm厚的优质的铁皮覆包表面，这样既能达到钢模板的效果，又能现场加工，可缩短制作时间。为便于拆装，每块模板长3m~5m，接头采用企口式，模板厚5cm，为抵抗侧向弯曲，模板背面每隔50cm钉

竖向肋木加固。1.4 钢筋骨架制作与就位 钢筋骨架采用分部成型、整体入模的方法，采取先放置钢筋骨架，然后现场焊接接头和安装固定横向联结系预埋件，调整点焊好现浇混凝土接头处钢筋，校核无误后立模。施工时拱腿、斜撑、弦杆三部分提前加工成型，实腹段现场扎制，接头钢板提前加工，这样有利于分段接头钢板焊接时的位置准确，又便于各工序有效衔接，节省工时、方便施工、保证骨架成型的质量。

1.5 立模 把模板沿放样线拼装成整体，调整好板垂直度、直顺度、底部、上部用螺栓加固。接头缝用1cm厚的海绵条填塞，底模铺一层塑料薄膜。模板表面涂刷脱模剂。待第一片强度达到30%以上时，叠浇第二片、第三片，立模时，先做一层水泥掺粘土砂浆2cm厚隔离层，然后加固模板，确保立模不变形，尺寸准确。浇混凝土前，应对模板尺寸、钢筋尺寸、位置、焊接长度、预埋件数量、位置等做全面检查，无误后进入下道工序。

1.6 浇筑混凝土 严格按设计配合比配料、拌制。拌制时严格控制配合比及拌制时间，随时检查混凝土塌落度、和易性。浇筑时，每一预制段必须一次浇完，不留施工缝。混凝土的振捣，采用插入式振动器，要控制振动时间，使混凝土表面达到不冒气泡、下沉、表面返浆平整。振捣器切勿碰撞侧模，也不能插入过深，以免模板变形。预制每个构件时，随机取样做三组混凝土试块，分别做3 d、7 d、28 d抗压强度试验。混凝土达到设计强度25%后即可拆模。脱模后应及时养生，采取覆盖草袋并及时洒水，确保构件经常保持湿润。

1.7 微弯板悬臂板预制 为了节省木材，采用土模，表层必须做6cm石灰土，并夯实。加强土模覆盖，以免经雨变形。横系梁的预制在浇筑地膜上，立木制包白铁皮的

侧模板浇筑。可在大件预制的同时进行。1.8 设置槽孔 为保证裸肋与桥面整体承受活载，在实腹段及腹孔弦杆截面的凸出部分，除应凿毛外，还需设置侧向齿槽或槽孔。槽孔的制作是在卧浇预制混凝土的构件时，在肋顶凸出部分紧靠上缘钢筋处，插入一块底面积为 $10 \times 20$  (cm) 的木块，于混凝土初凝前拔除成孔。同时在槽孔顶部留溢浆孔。每个槽孔中插入两根  $8\text{mm} \sim 10\text{mm}$  的钢筋，长 $70\text{cm}$ ，以便与桥面钢筋连接作为锚固筋。

2. 构件的起吊 为使构件接头位置准确，起模前要将构件编号并复核尺寸，待构件混凝土强度达到设计强度的70%时，方可起吊。所有构件除实腹段应空中翻身外，其余构件均可直接翻身就位，其起吊翻身应须仔细小心，以免误伤构件。因此，利沟大桥所有预制构件起吊的重点是实腹段。因为实腹段内弧是二次抛物线，且为卧叠浇制，起吊不慎，容易因弯矩不等造成断裂或裂缝。其实腹段起吊过程如下。

(1) 先将叠放的构件用撬棍多点微微撬动，同时准备2根~3根撬棍待起吊时再辅以撬动。

(2) 用二台汽车吊(25t)，分别拴住构件两端上、下缘吊环，拴下缘吊环必须用倒链，两吊车同时轻、慢提升，撬棍与之配合轻撬动，构件一端撬起的高度要控制在 $2\text{cm}$ 之内，边撬边垫同一直径 $8\text{mm}$ 的短钢筋，当4点一同上升上缘稍有移动时，再用 $20\text{mm}$ 的短钢筋逐步深入，待与底部完全脱离，上部缓慢上升，下部倒链回放，使拴下缘吊链逐渐放长，构件逐渐立起，直至构件完全成垂直状，将倒链取下，构件翻身完成。实腹段起吊示意(3)

注意点：起吊过程必须严格控制，决不能使实腹段下缘两 endpoint 着地，造成跨中弯矩过大，而使构件发生裂缝甚至断裂。同时要注意两台吊车同时均匀、缓慢提升，保证两端升空高

度一致，下缘回放迅速。3. 构件的运输 所有构件运输，根据构件重量采用10t~20t挂车，部队退役炮车最为理想。(1) 构件翻身完成起吊到一定高度，将准备好的拖车开入，使构件轻轻下放，构件两端吊环处放枕木，使构件两端不接触车厢为宜，然后用倒链将构件捆牢，以免在运输中倾斜或歪倒。(2) 吊装前修好预制场到桥位的便道，运输过程有专人指挥行驶，确保行车及构件的安全。(3) 其它构件可按安装次序直接起吊、装车、运输，但也要确保构件的完好、安全。

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)