

浅谈箱梁运输及安装施工技术

刘艳武

成都华川公路建设集团有限公司第一分公司, 四川 成都 610091

[摘要] 箱梁运输及安装是桥梁施工的重要施工工序, 箱梁安装是否理想, 对桥梁的使用安全与寿命有着直接的影响。本文结合实际的工作就河北省津石高速公路 40m 预制箱梁运输及安装施工技术进行详细的阐述, 希望以后对类似工程的施工起到指导作用。

[关键词] 箱梁; 运输; 安装; 施工; 津石高速

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7721

中图分类号: U445.4

文献标识码: A

Brief Discussion on the Transportation and Installation Construction Technology of Box Girder

LIU Yanwu

The First Branch of Chengdu Huachuan Highway Construction Group Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610091, China

Abstract: The transportation and installation of box girder is an important construction process of bridge construction. Whether the box girder installation is ideal or not has a direct impact on the safety and life of the bridge. In this paper, the transportation and installation construction technology of 40m prefabricated box girder of Jinshi Expressway in Hebei Province is described in detail based on the actual work, hoping to play a guiding role in the construction of similar projects in the future.

Keywords: box girder; transportation; installation; construction; Jinshi Expressway

近年来,我国高速公路在不断的加速生产建设,对高速公路施工的质量和安要求也越来越高,因此在高速公路施工过程中,在抓好质量控制的前提下,安全尤为重要。桥梁施工是高速公路建设的重要组成部分,如何控制桥梁箱梁运输与安装是整个高速公路桥梁施工建设的重要组成部分。这篇文章主要分析高速公路桥梁施工项目的建设阶段,对于公路桥梁箱梁运输与安装的主要技术要点的阐述介绍。

1 工程概况

河北省津石高速公路津冀界至保石界段路线位于河北省太行山山前冲积平原中部北部,西临太行山,东邻渤海,北接京津,南接河北平原中南部。路线经过区处于太行山洪积扇前缘冲积平原,主要属于河流、湖泊冲积平原地貌,整体地势西南高东北低,主要特点是由大中河流中下游发生大量堆积形成。岩体埋藏很深,第四纪堆积物巨厚,以细粒土为主,地形低洼处是曾经河漫滩湖泊,常分布较厚的条带状淤泥或淤泥质土。线路冲积平原可分为山前平原、中部平原、滨海冲湖平原,高阳属于中部平原。

本项目为津石高速公路土建工程 JSLQ5 标段,起止里程 K84+900~K112+020,全长 27.12km。本项目为双向 6 车道高速公路,设计速度 120 公里/小时,整体式路基宽度 33.5 米。该标段路线起自河北省保定市高阳县龙化乡,分别跨越潞龙河、孝义河、235 省道、331 省道、保沧高速后进入蠡县境内。

本标段共有特大桥 4580 米/2 座,大桥 1260 米/5 座,

中桥 344 米/5 座,小桥 13 米/1 座,分离式立交 1080 米/7 座,跨线桥 1271 米/7 座,预应力密排 T 梁通道 71 米/5 道,本标段梁板主要包括 25 米箱梁 192 片,30 米箱梁 2023 片,40 米箱梁 100 片,16 米 T 梁 176 片,13 米 T 梁 70 片。40 米箱梁主要包括三座桥,其中 K90+512 潞龙河特大桥第 71 跨至 73 跨采用 40 米箱梁共 30 片;K99+115.4 王快总干渠大桥 40 米箱梁共 40 片;K106+587.886 王快总干渠 2 号大桥 3 跨 40 米箱梁共 30 片。

2 施工准备

2.1 技术准备

(1) 组织人员在架梁施工前,对准备架设的箱梁按照架设的顺序进行编号,弹出梁端中线。对所架梁跨垫石的标高及位置尺寸进行认真复核,在垫石上弹出支座中心线,复核轴线纵横方向尺寸是否有误,发现问题提前处理。

(2) 检查梁板质量,复核各部尺寸、角度,有缺陷构件未处理前不允许进行吊装架设。

(3) 向各工种、各岗位工序进行安全、技术交底。

(4) 运梁设备的检查:对运梁平车机械性能和箱梁捆绑、加固设备进行严格检查,不符合安全运梁要求的设备坚决不使用。

(5) 架桥机拼装场地:拼装场地位于已填筑完成的线路路基上,要求平整,并碾压密实。拼装场地几何尺寸长度 100m,宽度 10m,且在 15m 高度空间内不得有障碍物。

2.2 施工现场准备

(1) 对施工现场的原有施工便道进行重新检修,便

道必须找平,压实各转弯处必须符合大型构件运输、转弯要求,对不符合要求的地段进行开挖换填压实处理,防止运输过程中发生构件倾覆等事故。对不平整的路段及纵坡较大的路段提前进行整平及降坡处理。

(2)做好施工现场的布置,并做好施工现场的电通、道路通及场地平;做好文明施工、消防安全等工作。

2.3 施工前准备注意事项

(1)箱梁压浆强度达到设计强度的100%方可吊装、移动。

(2)安装箱梁前必须保证下部支撑结构如台帽、盖梁、支座垫石等混凝土强度达到设计强度,预埋件尺寸满足设计要求。

(3)梁的运输应按梁的高度方向竖立放置,并设防止倾倒的固定支撑,支撑稳定后方可卸吊钩。

(4)同一片梁临时支座的相对高差因控制在2mm以内。

3 施工工艺技术

箱梁安装架设前,用全站仪精确放线,在盖梁上和背墙上弹出箱梁中心线、底板边缘线、支座垫石中心线、每个支座的十字线,在梁体两端部划出箱梁中心线,盖梁上用墨斗弹出支座中心线、梁体边线和梁体端头线,并按设计放置支座。安放支座前,支座垫石表面必须平整无杂物。支座上面的不锈钢板与梁底预埋钢板采用环氧树脂找平粘结,或采用间断焊接。箱梁安装后,检查支座是否受力均匀,若有脱空或不平整现象,应准备不同规格的不锈钢板进行调平,保证支座均匀平衡受力。

3.1 架桥机型号的选择

按照最不利工况来考虑设备的配置,我标段跨径最大的箱梁的长度为40m,40m箱梁中跨中梁重144t、边梁重152t,边跨中梁重156t、边梁重量163.5t计算。我标段40m箱梁安装架设选用QJ40/180型架桥机,架桥机可以满足施工需要。

3.2 箱梁安装

在箱梁未安装前,首先用水准仪对各支座垫石顶面标高进行复核测量,如不符合设计要求,必须进行凿平或凿除重新浇筑,直至符合设计要求为止。采用全站仪在盖梁上测量放样盆式支座纵横轴线以及箱梁的安装中心线。

3.2.1 架桥机过孔

架桥机过孔是箱梁逐孔架设的关键步骤,具体步骤如下:

(1)起重天车平移至端部配重,防止主梁前移时架桥机重量失衡而倾覆。收起后支腿和临时支腿,主梁前移。

(2)临时支腿到达前方墩台,安排指挥人员与侧面指挥,确保临时支腿准确落于前方盖梁上,放下临时支腿并支撑稳固。在后支腿位置支垫方木,落下后支腿并支撑稳固。

(3)前后支腿伸出,使中托和前支腿悬空,收起中托,将中托下的方木移至已架箱梁前端距离端部约2m处。

前移中托使其准确落于方木上,并检查确保其稳固。

(4)收起前支腿,将方木移至前方盖梁上,前移前支腿到达前方盖梁方木位置,前支腿落于方木上。移动起重天车至主梁中心处,收起临时支腿和后支腿,主梁前移到位,伸出后支腿,调整天车位置,整车过孔到位。

3.2.2 架桥机喂梁

喂梁包括捆梁和吊梁作业是交叉进行的,主要包括以下过程:当运梁车将梁片前端送到前吊梁行车下方时,捆梁、吊梁使梁前端脱离前运梁车状态下前进,待梁片后端送到后吊梁行车下方时再捆梁,吊起梁片后端,梁片全悬吊状态下前进对位。

3.2.3 架桥机落梁

架梁遵循的原则:整机吊梁横移为“低位运行”。箱梁架设顺序为:中间中梁→两侧边梁→两侧中梁,并注意方向。

架梁作业顺序应严格按照要求进行,不得擅自改变作业要求。架设外侧梁时,梁体相对孔位后降至桥台最高10-20cm以上时停止落梁;将动力横向移动机床,使梁体位于距外梁中心90cm,操作前、后曲梁使油缸横向移动机床臂位于距外梁;支撑落梁,保护梁。

3.2.4 横隔板焊接

将梁体前后和左右,用电焊的方式进行连接,保持梁体的稳定,并对运梁车行走的梁片,横隔钢筋进行焊接,便于运梁车安全通过。

3.3 箱梁运输

3.3.1 箱梁运输线路

预制箱梁运梁路线为:预制梁场存梁区→出梁区→运梁通道→安装区。

3.3.2 已架箱梁桥面的行走

及时焊接已架设的箱梁间的埋筋,使箱梁间连接形成整体。同时用25mm厚钢板覆盖桥面并预留供运梁车行驶的孔。由于运梁车的重量较大,运梁车轮胎的位置应在箱梁的腹板位置。根据箱梁腹板间距及运梁车轮胎间距计算,运梁车可跨在相邻两片梁之间行走。

3.3.3 预制箱梁保护

预制箱梁在运输和吊装过程中要保护好箱梁,防止磕碰造成梁体破损。具体措施如下:

(1)存梁区起吊箱梁时,由于箱梁存放间距较小,起吊时要平稳防止碰撞相邻的箱梁。

(2)起吊箱梁的钢丝绳与箱梁边角接触部位,衬垫柔性材料。

(3)运输过程中,信号指挥人员要及时检查临时便道平整情况,便道车辙、坑洼等现象严重应停止运梁,并立即将便道碾压、整平,防止运梁过程中出现倾覆等现象。

3.4 箱梁运输及安装注意事项

(1)运梁车在梁场停放后,利用梁场两台龙门吊将

梁吊起移至运梁车上方；要对吊装的梁体采取保护措施，避免吊装对预制构件的损坏。

(2) 箱梁的装、卸方法：从预制场的吊舱吊起箱梁放在运梁车上。箱梁底部铺方材和橡胶垫，橡胶垫上铺草垫，防止污染和梁底破损。箱梁腹板两侧设置临时支撑防止梁板倾斜。箱梁运到现场后，用架桥机直接吊装安装到盖梁支座上，并及时做好支承和梁与梁之间的连接，保证其稳定性。

(3) 当钢梁运输车运送箱梁时，应有监护人巡视，预防钢梁支撑松动，上下坡时出现异常情况，及时放置枕木，确保钢梁运输车的稳定和安全。

(4) 运梁车行驶道路的处理：

①路面宽度不小于8m，路面采用山皮土填筑50cm厚，转弯半径不小于40m，道路纵坡不大于3%，横向坡度不大于2%。

②运梁车在桥面行驶时，需要通过现浇段时，采取将现浇段预留钢筋按规定要求进行焊接，并上垫25mm厚钢板，钢板与现浇段预留钢筋焊接防止钢板滑移，便于运梁车安全通过。

③运梁车在通过桥面伸缩缝时，对伸缩缝位置用土工布或麻袋覆盖防护，避免缝中掉落杂物，并用25mm厚钢板制成的活动跳板，覆盖在伸缩缝上，以便于运梁车平稳通过。

(5) 梁体起吊前，相应的边角应用型钢加工专用器具保护或用橡胶皮带衬垫保护，梁体构件应兜底捆绑，保证箱梁水平，受力均匀，牢靠，起吊速度要均匀、平稳。

(6) 梁体吊点位置在满足安装条件的情况下，应尽量接近梁体设计支承点位置，并采取可靠措施，使所施加的预应力不产生负旋转力矩。对梁体造成不利影响。

(7) 在梁体安装的全过程中，各作业班组都要有明确的劳动分工，并有专人负责。在操作过程中，除确定的现场指挥人员外，任何人不得指挥操作。统一安装工作的各种手势、旗语、口哨声不得随意改变。

(8) 施工操作人员必须事先经过培训，具有明确的构件安装工序、操作程序，必须由持证上岗。

(9) 梁体吊装作业，当风速大于8m/s、雾天能见度低于50m、降雨时等恶劣气候均应停止施工。一切起重设备在每次使用前应检查并试运转，以保证安全可靠。电动卷扬机在雨季须有足够的防雨设施。

(10) 抬梁时，将小车移到架桥机尾部，吊梁。让前面的小车和茅房同时往前走。吊梁。可以把前面的小车搬到后面的小车下面。前后小车一起运到桥上。支座也是在垫石上布置纵横支座轴线，对应这条轴线布置箱梁，再适度调整横隔板的位置，布置横隔板，然后箱梁就位，然后箱梁就位后，两端用方木支撑稳定梁体。架桥机穿孔时，

运行的轨道必须笔直与架桥机平行，其他穿孔程序同上。根据要求架设桥梁，在圆曲线缓和曲线上架设边梁时，应调整前后横移导轨的位置或架桥机的位置，使边梁能够顺利架设。全跨安装完成，各片箱梁可相互连接稳固。

(11) 箱梁安装时应严格按照施工技术人员的要求施工，不得擅自进行。同时横竖偏差尺寸必须注意在规范要求之内。箱梁安装到位后，梁与木板之间的横向间隔大小不等。有的间隔大，有的间隔基本上没有间隙，影响梁(板)。

(12) 梁体架设完毕后，对梁体纵向和横向钢筋进行焊接，确保梁体稳定。

(13) 架梁后应做好两个临边方向的防护，在架设完的每跨梁的外侧按间距2m，布设 $\Phi 48\text{mm}$ 的长1.5m的纵向钢管，并设置距离钢管底25cm处，设置扫地杆，横向间距50cm，布设钢管，钢管与钢管之间的连接采用卡扣连接，并在钢管内侧挂设安全网。

3.5 质量检测标准

(1) 只有支承梁的桥墩和桥台的混凝土强度达到设计要求，才能进行上层建筑的吊装。安装前，支架一定要牢固。

(2) 梁就位后，梁两端支座应对应位置，梁与支座应紧密合拢。梁的安装一定要平稳，支点要接得紧、稳。

(3) 伸缩缝必须全部贯通，不能堵塞和变形。

(4) 支座接触应严密，不得有间隙，位置应符合设计要求。

表1 梁、板安装实测项目

检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
支承中心偏位 (mm)	梁	≤ 5	尺量：每跨测6个支承处，不足6个时全测
	板	≤ 10	
梁(板)顶面高程(mm)		± 10	水准仪：每跨测5处，跨中、桥墩(台)处应布置测点
相邻梁(板)顶面高差(mm)	$L \leq 40\text{m}$	≤ 10	尺量：每相邻梁、板高差最大处
	$L > 40\text{m}$	≤ 15	

4 结束语

综上所述，40m箱梁运输及安装施工过程中，应当对每一片40m箱梁运输、安装质量控制高度重视，严格把握好每道施工工序的每一个细节，确保施工安全性。

[参考文献]

[1] 孙昊, 陈继锋. 桥梁施工梁板架设安装技术研究[J]. 科技致富向导, 2012(12): 6.
[2] 姚峰. 浅析梁板运输安装的技术与安全[J]. 山西科技, 2012(4): 36.
作者简介: 刘艳武(1983.8-), 男, 学历: 本科, 专业: 土木工程专业。