

高速公路工程预制箱梁施工技术分析

冯江国

重庆正道路桥工程质量检测中心有限公司

DOI : 10. 12238/j pm. v5i 7. 6975

[摘要] 现如今,城市交通需求量逐渐增多,高速公路建设规模也逐渐扩大,在高速公路工程建设中,预制箱梁施工技术是重要构成,将对整个高速公路建设质量、运行效果产生关键性影响。基于此,文章主要对高速公路工程预制箱梁施工技术进行简要论述分析,以期为相关工程建设提供科学参考。

[关键词] 高速公路工程; 预制箱梁施工技术

Construction technology analysis of precast box girder in highway engineering

Feng Jianguo

Chongqing Zhengdao Road and Bridge Engineering Quality Testing Center Co., LTD

[Abstract] Nowadays, the demand for urban traffic is gradually increasing, and the scale of expressway construction is gradually expanding. In the construction of expressway engineering, the prefabricated box girder construction technology is an important component, which will have a key impact on the whole expressway construction quality and operation effect. Based on this, this paper mainly briefly discusses and analyzes the construction technology of precast box girder in highway engineering, in order to provide scientific reference for related engineering construction.

[Key words] highway engineering; construction technology of precast box girder

在国家经济快速发展形势下,交通建设规模逐渐扩大、交通网络覆盖面越来越广,对交通安全提出了更高要求。高速公路作为城市发展重要基础设施,其施工建设效果以及安全至关重要。随着科学技术水平逐步提高,很多道路工程施工技术获得了发展和革新,预制箱梁技术就是其中之一,在具体操作过程中,施工人员需要全面把握预制箱梁施工技术,了解其技术要点,确保该施工技术在高速公路建设中发挥出优势作用,切实提高高速公路整体建设水平。

一、预制箱梁特点分析

1、高结构强度

预制箱梁使用材料有较高强度,并在先进生产工艺下制造出来。结构设计认真细致,可以提高梁体承载以及抗变形等能力^[1]。高结构强度能够让预制箱梁在高速公路建设中满足承载需要,确保高速公路运行安全。

2、施工周期短

预制箱梁是在工厂中制造,诸如混凝土浇筑、养护以及预应力张拉等工作都可以提前完成。在工厂化生产中,预制箱梁质量得以获得保障,缩短施工周期。而且在高速公路建设中,预制箱梁安装快速,能够缩短整个工程建设周期,有助于节省

时间以及工程等成本。

3、良好耐久性

制造预制箱梁时通过防腐、防水等方式,使其耐久性得到提高。而且预制箱梁密封性强,可以有效防范水、氧气等腐蚀,因此能够让预制箱梁保持长久、良好的耐久性,对于高速公路使用寿命延长也有积极影响。

4、维护便利

预制箱梁结构设计比较简单,对于日常维护而言十分便利。只需要做好关键位置保养检修即可。保养时应使用合适材料、方法,确保预制箱梁始终处于良好状态。这也进一步减少高速公路桥梁运营养护成本和难度。

二、高速公路工程预制箱梁施工技术要点

1、钢筋加工安装

钢筋在专门场所加工,并开展实地放样,保证尺寸规格等无误后再开展之后操作。钢筋制作时应依据相关标准进行,认真标记好编号,并科学摆放钢筋。在钢筋安装时,应依据不同直径确定具体连接方法,一般直径超过 12mm 的进行焊接,而直径小于 12mm 的进行绑扎。焊接时需对焊缝长度进行控制,单面焊接需大于 10D,双面焊接高于 5D^[2]。在钢筋绑扎时,技

术人员应认真对各构件情况进行观察检查，确保绑扎准确。

在加工、安装钢筋时，技术人员要认真治理质量通病，技术人员应对钢筋焊接工艺、机械连接情况严格管控，防止焊接型号与钢筋规格不符。技术人员在绑扎钢筋时，相邻绑扎扎丝应呈X形状，将扎丝向内调整，防止铁丝暴露在空气中出现生锈等问题。

2、波纹管安装

安装波纹管时，在各预应力孔道中应使用预埋镀锌波纹管成孔，在利用波纹管前，要做好附加实验，防止波纹管发生变形、渗漏等问题。在安装时，技术人员应全面了解施工规划内容，对波纹管曲面情况进行确定，从而对波纹管位置、钢筋空间方位定位，保证安装准确。若安装时出现折弯，应利用圆曲线过渡，使管道呈现出圆顺状态。一般而言，直线段管道通常以80cm进行布设，曲线段管道以40cm进行布设^[3]。安装时，若波纹管 and 钢筋间有碰撞情况，要将钢筋位置进行移动。

波纹管穿束时，技术人员应全面检测检验进场预应力钢材，在通风阴凉位置放置钢材，并铺盖遮雨布，不可以与地面直接接触。穿束时若发生偏差，需逐一调整，使钢绞线能够对编号对准，呈现出整体平行态势，防止相互缠绕。穿束时进行导线牵接，同时通过推送达到良好穿束效果。

3、模板施工

首先，模板表明应平整，无变形。安装模板前需做好拼接工作，保证各处无遗漏在通过螺栓连接，模板精准安装，防止出现接缝不佳。其次，模板安装时应先通过龙门吊吊装，模板起吊时不能与钢筋笼接触。内侧模板要先拼接再安装。安装时使用B20mm对拉螺栓和相应螺丝固定^[4]。再者，技术人员要对施工环境、条件认真分析观察，充分把握以上内容选择最佳脱模剂。要注意确定好脱模剂后不可以更换，防止脱模剂颜色上存在差异，导致施工色彩发生偏差。选择脱模剂时不能使用废油。立模前30min做好涂抹工作，并认真保护，防止污染情况发生。最后，模板安装时应密切关注模板位移情况，全面检查支撑、拉杆等构件，一旦出现异常要马上停止施工，做好整改工作，合格后再进行后续作业。

4、混凝土施工

在混凝土施工过程中，应依据相关标准对混凝土配合比进行设计，按照科学流程拌制混凝土，搅拌时要对时间、坍落度、扩展性、和易性等因素进行控制，一旦出现与设计不符的问题要立即调查并处理。对于预制箱梁混凝土浇筑，应利用料斗与龙门吊进行施工，按照水平分层、纵向分段的方式连续浇筑，每层浇筑厚度需小于30cm，并对混凝土入模温度进行控制，根据底板、腹板、顶板的顺序进行施工^[5]。底板混凝土浇筑时，应从一侧向另一侧推进；腹板混凝土浇筑要同步对称浇筑，避免内模移位。混凝土浇筑应与振捣密联系起来，预制箱梁底

板、腹板通常使用插入式、侧向振捣方法，为使二者交接位置达到良好振捣效果，应在两层混凝土交接位置下5-10cm处插入振捣棒振捣，最后达到表面不下沉、无气泡、表面泛浆即可，振动时要对时间、方法进行控制，使振捣工作均匀、密实。浇筑混凝土时，应由专业人员认真检查，一旦出现变形、移位等情况必须要及时处理。同时抽样检测混凝土制作试件，对相关技术标准进行检验，保证其达到设计要求。

对于模板拆除，应在混凝土强度达到2.5MPa时才可以操作。拆模时认真标识，并对施工记录进行采集，为后续检查提供便利。如果在建设发生混凝土崩裂等问题，需利用环氧砂浆修补。

5、混凝土养护

混凝土浇筑结束后，在初凝后利用自动养护系统开展养护工作，混凝土表面湿润时间应多于7天。混凝土终凝后将土工布覆盖在梁顶板上，保证土工布湿润，并不间断对模板表面洒水，以降低其温度，直到模板被拆除。每片梁需要在箱梁顶部、两侧以及内部设有4道喷淋系统^[6]，通过两侧供水方式，保证水压达到要求。箱梁内进行蓄水养护，蓄水深度超过5cm。同条件养护试块放置在箱梁上养护。

6、预应力张拉

同条件养护混凝土试件通过试压，当强度与弹性模量为设计标准9成时，并且龄期超过7天就可以开展预应力张拉。箱梁张拉使用穿心式千斤顶，额定张拉吨应为设计的1.2-1.5倍。与千斤顶配套利用的油压表，最大读数应为张拉应力1.5-2倍，标定精度超过1.0级^[7]。

正式开展预应力张拉之前，应认真检测孔道摩阻、锚口摩阻损失、锚下有效预应力，并对锚下有效预应力进行修正。由专门人员系统化检查管道间连接、管道与喇叭管连接的整体密封效果，并对预应力管道位置进行复核，管道轴线需要与锚板端面呈90°。穿束时要先编束再整束。按照箱梁中心线实现对称张拉，梁端使用千斤顶设备同步开展张拉工作，并将多余钢绞线切掉。

对于智能张拉，可以对张拉吨进行精准控制，自动化记录张拉力以及伸长量情况，减轻人工测量记录工作量，避免人为因素对数据结果准确性的影响。同时智能张拉设备能够自动化提醒张拉力下伸长量超出标准，并对出现原因进行分析，实现妥善处理。

7、压浆

张拉结束后就可以马上安装一次性止浆阀，让压浆更加畅通。试配压浆料加水，相关材料称量精准性应控制在±1%。压浆之前，应认真检测配置压浆浆液流动度、泌水率、自由膨胀率等，形成管理台账，防止材料不佳影响孔道压浆整体效果。压浆时应利用智能化、自动化大循环压浆设备，让孔道压浆达

到较高质量水平。孔道压浆结束后,利用专门设备对压浆密实度进行检测。

8、封锚施工与起拱值控制

孔道压浆结束后,要对预制箱梁中埋设的锚具进行凿毛、清洗,通过钢筋网进行封锚操作。封锚时要对混凝土标号、梁体长度进行控制,如果锚具暴露在外还需要开展防腐工作。对预制箱梁吊装之前,应认真检查孔道水泥砂浆具体强度,其强度应超过设计强度 85%。为防止拼装之后预制箱梁发生起拱情况,应做好桥面、湿接缝施工。

三、高速公路预制箱梁施工质量控制措施

首先,为使高速公路预制箱梁施工达到良好质量,应科学选择材料,利用强度高、弹性模量低的混凝土材料,从而对外力影响进行有效抵抗,确保高速公路整体安全稳定。

其次,要认真把握施工工艺。预制箱梁施工时应选择合适施工工艺,从而让相关施工操作达到良好质量水平。如通过压浆、张拉等技术对混凝土材料强度、弹性模量进行控制。

最后,做好质量检测工作。施工中以及施工后,必须要认真检测预制箱梁相关性能指标,使其满足设计标准。如认真检查预制箱梁外观、尺寸、承载能力等,及时发现存在问题,并根据实际技术参数进行处理。

结束语:

总而言之,在高速公路工程中,预制箱梁施工技术具有重要作用,应结合实际情况出发,明确预制箱梁施工技术相关内容与细节,确保施工达到良好效果,为高速公路工程质量效果提升打下坚实基础,维护高速公路运行安全稳定。

[参考文献]

- [1]李奇轩.高速公路工程预制箱梁施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024(3):0040-0043.
- [2]刘国东.高速公路工程预制箱梁施工技术探讨[J].工程建设与设计,2024(3):174-176.
- [3]许泽华.预制梁施工技术用于高速公路工程建设中的对策分析[J].建材发展导向,2024,22(3):182-185.
- [4]伍飞.桥梁工程预制箱梁施工技术及其质量控制分析[J].建筑与装饰,2024(5):76-78.
- [5]王景.预制梁施工技术在高速公路工程建设中的应用[J].现代工程科技,2023,2(3):46-49.
- [6]余艳,张庆.桥梁工程施工中预制T形梁施工技术分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2024(2):0013-0016.
- [7]侯伟.京秦高速公路遵秦段工程中的预制梁施工技术[J].四川建材,2023,49(1):164-166.

上接第81页

- [3]林龙强.新旧公路路基差异沉降机理与衔接控制技术应用研究[J].散装水泥,2023(06):104-106;
- [4]刘城志.红砂岩碎石土路基强夯加固工艺研究[J].公路与汽运,2021(01):63-66;
- [5]胡彦超.公路软基换填碎石土施工技术要点分析[J].中国标准化,2017(04):168-169;
- [6]项希年.高速公路扩建工程路面施工对路基沉降的影响[J].工程技术研究,2020,5(03):91-92;
- [7]魏子扬,黄彦森,黄质宏.强夯法加固回填土地基综合检测技术研究[J].采矿技术,2021,21(04):178-182;
- [8]夏春光.强夯技术在湿陷黄土铁路路基中的应用[A].《建筑科技与管理》组委会.2015年4月建筑科技与管理学术交流会议论文集[C].《建筑科技与管理》组委会:北京恒盛博雅国际文化交流中心,2015:2;
- [9]张海飞,梁伟君.强夯法施工参数控制的分析与研究[A].《施工技术》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司.2020年全国土木工程施工技术交流会论文集(中册)[C].《施工技术》杂志社、亚太建设科技信息研究院有限公司:施工技术编辑部,2020:3;
- [10]胡芬.潮湿多雨地区路基高填方强夯施工技术[C]/中

- 国建筑业协会深基础与地下空间工程分会,财团法人土工技术研究发展基金会.2023 海峡两岸岩土工程/土工技术交流研讨会论文集.中国建筑工业出版社,2023:5;
- [11]党秀英,谭一鸣,刘军,陈太林,江志华.强夯法在路基处理中的应用及其引起的振动对建筑物的影响分析[C]/.全国岩土与工程学术大会论文集(下册).,2018:322-325;
- [12]石华军,周兴扬,吴亮,冯仁祥,朱斌.软土滩涂换填强夯路基碎石土参数研究[C]/.《工业建筑》2015年增刊 I. [出版者不详],2015:1154-1158;
- [13]董恒营,周仁,何志鹏等.红砂岩高填方地基强夯加固效果研究[C]/《施工技术》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2021年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(上册).《施工技术(中英文)》编辑部,2021:4;
- [14]李玉伟,吴月龙,刘文杰等.强夯法处理松散软黏土地基试验研究[C]/中国水利学会.2022中国水利学术大会论文集(第六分册).黄河水利出版社,2022:8;
- [15]安春秀,黄磊,黄达余等.强夯处理碎石回填土地基相关性试验研究[C]/中国岩石力学与工程学会岩石动力学专业委员会.《岩土力学》vol.34 增刊 1 2013.科学出版社(Science Press),2013:6;