

## 钢筋混凝土桥梁全过程试验检测工作重点

邵长柱 张国栋 朱纪相

临沂鼎信工程质量检测有限公司, 山东 临沂 276000

[摘要]我国在桥梁建设方面已经跨入世界先进行列,成为桥梁大国。因此围绕桥梁进行的各项相关质量检测就显得十分重要。开展科学、合理桥梁试验检测,对推动我国桥梁建设水平,确保桥梁工程施工质量,提高投资效益,提升运力,延长使用寿命,保障出行安全等方面都具有十分重要的现实意义。

[关键词]钢筋混凝土;桥梁试验检测技术;全过程;重难点

DOI: 10.33142/aem.v1i3.1002

中图分类号: U446

文献标识码: A

### The Key Points of the Whole Process Test of Reinforced Concrete Bridge

SHAO Changzhu, ZHANG Guodong, ZHU Jixiang

Linyi Dingxin Engineering Quality Inspection Co., Ltd., Linyi, Shangdong, 276000, China

**Abstract:** China has entered the world in the field of bridge construction and has become a big bridge country. Therefore, all relevant quality inspections around bridges are very important. Carrying out scientific and reasonable bridge test and detection is of great practical significance for promoting the level of bridge construction in China, ensuring the quality of bridge construction, improving investment efficiency, improving transportation capacity, extending service life and ensuring travel safety.

**Keywords:** reinforced concrete; bridge test and detection technology; whole process; important and difficult point

#### 1 公路桥梁试验检测重要性

桥梁是道路的延伸,桥梁在我国交通工程建设领域中占据举足轻重的地位,近年来随着以桥代路、节约耕地理念的普及,相较于以往,桥梁在新建公路、铁路中的占比有了较大的提升。截止2018年年底,全国公路总里程484.65万公里,其中二级及以上等级公路里程64.78万公里(高速公路里程14.26万公里),全国公路桥梁85.15万座、5568.59万延米,其中特大桥梁5053座、902.69万米,大桥98869座、2637.04万米。桥梁占比和桥梁工程总体规模不断提升,我国在桥梁建设方面已经跨入世界先进行列,成为桥梁大国。

相较于道路,桥梁具有造价高、寿命长、改造及维修困难等特点,因此各参建单位对桥梁的质量检测均十分重视。成桥后的运营关乎运输能力、乘员安全、社会经济、国计民生等多个方面,因此桥梁的维护质量同样不容忽视。所以,我们必须加强桥梁检测试验,定期进行规范的检查,提高桥梁的质量和寿命,从而在一定程度上助力我国经济的发展。

桥梁的结构形式有多种,本文着重以常规的钢筋混凝土桥梁为例进行说明。钢筋混凝土桥梁包括几种不同的分类,比如依据预应力的不同划分为普通、部分预应力、全预应力三种,根据受力特点及结构形式又可以分为简支、悬臂、连续、T构及连续刚构等。

#### 2 钢筋混凝土桥梁试验检测技术

桥梁检测的内容主要包括三项,一是施工前的原材料检测,即原材料、构件和制品检测;二是施工过程质量控制检测,包括地基承载力、基桩、桩身完整性及基桩承载力检测等内容;三是成桥后检测,包括荷载试验、技术状况评定及承载力评定等相关检测<sup>[1]</sup>。

##### 2.1 施工前的原材料类检测

对于各种常规桥梁,施工前均需要对原材料、成品、半成品部件等进行试验检测,以保证其质量满足相关的标准规范和设计文件的要求。原材类检测,即原材料、构件和制品检测,按检测对象可大体分为:①桥位放样测量;②各规格石料的物理、几何尺寸要求和力学性能要求试验;③水泥混凝土配制原材料、配比设计及混凝土力学及其他性能要求试验;④钢材的力学性能和加工性能试验;⑤预应力筋用锚夹具及连接器力学性能试验;⑥桥梁支座各向承载力及摩擦系数等力学性能试验;⑦桥梁伸缩缝变形、防水等性能试验;⑧波纹管力学性能试验;⑨台后压实标准试验;⑩其他成品、半成品试验等。

## 2.2 施工过程质量控制检测

桥梁施工过程质量控制,从桥位测量放样到每一道工序和结构部位的完成,均须通过试验检测判定其是否符合质量标准要求,经检验符合质量标准后方可进行下一道工序的施工,否则就需采取相应补救措施或返工处理。

施工过程中的试验检测主要包括地基承载力、基桩、桩身完整性及基桩承载力检测等内容,可进一步细分为:①地基承载力试验检测;②基础位置、尺寸和高程检测;③钢筋位置、尺寸和高程检测;④钢筋加工检测;⑤水泥混凝土及砂浆强度抽样检测;⑥桩基检测;⑦墩台位置、尺寸和高程检测;⑧上部结构(构件)位置、尺寸检测;⑨预制构件张拉、运输和安装强度控制试验;⑩预应力张拉控制检测;⑪桥梁上部结构高程、变形、应力监测、支架内力、变形和稳定性监测;⑫钢结构连接加工检测;⑬钢构件防护、涂装检测等。

## 2.3 成桥后检测

桥梁施工完成后需进行试验检测和质量等级评定,必要时还需进行荷载试验,以对桥梁结构整体受力性能是否满足设计和标准规范的要求做出评价。另外,由于使用环境、荷载和结构本身缺陷等因素的作用,随着时间的推移桥梁结构就会出现使用性能衰退、结构与安全性降低、交通量适应性不足等问题,甚至出现安全事故。因此通过科学、有效的方法对桥梁结构进行试验检测是在用桥梁进行养护管理和维修加固的重要依据。

桥梁成桥后的检测工作主要包括施工完成后的试验检测和桥梁使用期间的试验检测。其中,施工完成后桥梁的检测主要有总体检测和荷载试验。在用桥梁的试验检测主要包括:①桥梁几何形态参数测定;②桥梁结构恒载变异状况检测;③重要结构构件材质强度评定检测;④混凝土中钢筋锈蚀电位、钢筋分布、氯离子含量检测;⑤混凝土电阻率及碳化状况检测;⑥索结构索力的测量;⑦桥梁墩台与基础变位情况调查;⑧地基与基础检验;⑨桥梁技术状况评定及承载力评定等相关检测<sup>[2]</sup>。

## 3 钢筋混凝土桥梁全过程试验检测工作重难点分析

结合多年试验检测经验,笔者认为在桥梁全过程试验检测工作中,以下工作为试验检测人员应关注的重难点:

### 3.1 管理方面工作重难点

(1) 制定切实可行的全过程试验检测控制方案。充分结合施工进度,加强与施工各部门、各参建方在技术、信息、进度、安全、质量控制等方面的交流,制定详实、可行的试验检测工作方案,并对施工过程中可能出现的重难点试验检测问题进行事前控制、事中监控、事后评价。

(2) 加强检测队伍建设。在整个施工过程中应确保试验检测队伍的整体稳定,以保证检测队伍在信息交流、技术提升、难点监控、工作配合、工序交接检测、试验资料归档整理等各方面顺利进行。

(3) 加强质量意识。试验检测人员的质量意识直接决定了成桥质量,因此应格外重视检测队伍质量意识的提升,此外,检测队伍还要统一思想、不断学习,对新问题、新材料、新规范等保持敏感性。

(4) 加强试验检测进度控制。按施工进度需要提前开展各项试验检测工作,对于需要提前较长时间进行的或存在配合比设计不合理、原材检测不合格可能性而需重新进行试验、更换材料的部分参数检测项目应预留足够缓冲时间以确保整体施工进度<sup>[3]</sup>。

### 3.2 技术方面工作重难点

(1) 加强原材料质量控制。原材料(尤其是水泥、集料等大批次材料及钢绞线、锚夹具等影响结构力学性能及安全性的原材料)的控制重点包括两个方面,一是确保各类原材的检测指标符合规范及设计要求;二是确保原材性能、供应的稳定。对于施工中不可避免出现的原材变化、原材质量、外观尺寸、物理性能变化,应及时进行试验验证<sup>[4]</sup>。

(2) 高标号混凝土质量控制。高标号混凝土质量控制的关键点主要在配合比设计阶段和混凝土生产阶段。配制高强混凝土所用原材料应符合下列规定:应选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥;粗骨料宜采用连续级配且最大公称粒径应小于定于 25.0mm;减水剂减水率不宜小于 25%。

(3) 水泥压浆质量控制。孔道压浆状况关系着预应力梁板破坏弯矩的大小,其饱满程度在力学方面与预应力筋的最大破坏应力存在着一定的关系,它可以隔离水分子和不良气体,避免预应力筋被腐蚀。因而在预应力施工过程中,孔道压浆的质量十分重要:预应力钢筋张拉完成后应立即进行管道压浆,最长一般不超过 48 小时;灰浆需过筛后储存

于浆桶内,低速搅拌并保持足够数量,使每根孔道的压浆都能一次连续完成;施工人员应按照规定要求进行升压、持压等操作,同时还应保证压浆顺序正确和施工温度适宜;同时制作3组试件作为评定依据。

(4)基坑、台背回填。基坑回填应按设计做好过渡段、纵向和横向防排水系统,其中过渡段压实度应大于等于96%;台背回填部分的路床与路堤路床宜同步进行填筑;加强压实度检测频率、合理确定检测位置。

(5)灌注桩成孔检测及基桩完整性检测。由于灌注桩施工过程中不可避免的存在地质条件复杂、泥浆原料不合适、施工人员操作不当等情况,由此容易导致塌孔、扩径、沉渣过厚等桩孔质量问题,因此对成孔质量进行试验检测不仅是对施工过程的监测与指导,也是对成桩质量的有力保证。保证桩基完的整性是进行后续墩台、承台施工的重要条件,相关检测应及时进行、及时分析,发现问题及时处理、解决<sup>[5]</sup>。

(6)桥梁荷载试验。桥梁荷载试验包括静载、动载两项主要内容。检测参数主要包括变位、应变、裂缝及震动参数。试验中应重点关注:重视前期准备,尽可能详细的收集与试验相关的信息,充分了解试验对象以及试验现场情况并制定完整、详尽的试验方案;严格遵守试验加载程序并做好人员及车辆安全管理工作;准确进行分析、计算<sup>[6]</sup>。

#### 4 结束语

公路桥梁具有较强的专业性,因此试验检测人员在桥梁施工过程中必须进行科学、合理的试验检测工作,以满足施工要求。在施工前的原材类检测、施工过程中的质量控制检测及成桥后的检测中均应突出重点,在满足施工进度的前提下,为施工质量的提升和改进提供数据支撑和技术支持。

#### [参考文献]

- [1]赵连威.钢筋混凝土桥梁试验检测技术的应用分析[J].居舍,2016(5):73.
- [2]交通运输部安全与质量监督管理局,交通运输部职业资格中心,公路水运工程试验检测专业技术人员执业资格考试用书桥梁隧道工程(2018版)[Z].北京:人民交通出版社股份有限公司,2018.
- [3]邵长柱.目前的形势与我们的策略[J].中国交通建设监理,2014(6).
- [4]邵长柱 朱纪相 张国栋.浅谈农村公路建设过程中的试验检测工作[J].工程技术,2018,12(4):124.
- [5]刘明贵等.地基基础工程检测技术[M].武汉:武汉中岩科技有限公司,2016.
- [6]中华人民共和国行业推荐性标准.公路桥梁承载能力检测评定规程(JTG/T J21-2011)[Z].北京:人民交通出版社,2011.

作者简介:邵长柱(1986-),硕士研究生,工程师。