

高等级公路桥隧工程 质量监理手册

Gaodengji Gonglu Qiaosui Gongcheng
Zhiliang Jianli Shouce

陈华鑫 王宏祥 主编

张景涛 罗杰 秦勤 副主编



人民交通出版社
China Communications Press

Gaodengji Gonglu Qiaosui Gongcheng Zhiliang Jianli Shouce
高等级公路桥隧工程质量监理手册

陈华鑫 王宏祥 主 编
张景涛 罗 杰 秦 勤 副主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本书依据公路桥梁与隧道工程现行规范,依托具体工程实践,总结了高等级公路桥隧建设相关工程质量监理流程与要点,内容包括:涵洞工程质量监理;基础及下部工程质量监理;模板、拱架及支架质量监理;钢筋、混凝土、砌体质量监理;钢构件及钢桥质量监理;不同类型桥梁质量监理;桥面及附属工程质量监理;隧道工程施工监理等。本书可供高等级公路施工、监理人员参考、使用。

图书在版编目(CIP)数据

高等级公路桥隧工程质量监理手册/陈华鑫,王宏
祥主编. —北京:人民交通出版社,2011.3
ISBN 978-7-114-08700-4

I. ①高… II. ①陈… ②王… III. ①公路桥—桥涵
工程—工程施工—监督管理—技术手册 ②公路隧道—隧道
工程—工程施工—监督管理—技术手册 IV. ①U448.14-62
②U459.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 190736 号

书 名: 高等级公路桥隧工程质量监理手册

著 作 者: 陈华鑫 王宏祥

责任编辑: 丁润铎 郭红蕊 李 喆

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757969、59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 22.5

字 数: 560 千

版 次: 2011 年 3 月 第 1 版

印 次: 2011 年 3 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-08700-4

定 价: 55.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

我国公路建设经过 20 余年的迅速发展,取得了世界瞩目的成就。截至 2010 年年末,高速公路通车里程 7.4 万公里,居世界第二位。工程监理作为公路工程建设过程中的主要环节,对工程质量控制发挥着极其重要的作用。但是由于部分监理人员素质和业务能力跟不上公路建设高速发展的需要,而且相关的新规范、规程在不断修订,新的技术也在不断革新,部分监理人员在业务上难以及时适应这一要求。在以往公路建设过程中,已暴露出一些工程质量问题,特别是桥梁、隧道等结构工程质量,对人民生命安全、国民经济建设以及交通安全与保畅等都产生过一些不良影响。为了有效控制高等级公路工程施工质量,提高公路工程质量监理管理水平,安徽交通投资集团、安徽省交通厅世界银行贷款项目办公室和长安大学依据现行相关规范、文献资料和国内高等级公路工程建设实践经验,特编制了《高等级公路桥隧工程质量监理手册》(以下简称《监理手册》)一书。

本《监理手册》由陈华鑫、王宏祥组织编写,参加人员有秦勤、章后忠、沈倩、强永富、支喜兰、秦建平、张景涛、袁志英、秦臻、徐鹏、童琴、朱永光、李宁利、文静等。本手册分两篇。第一篇为桥涵工程质量监理,主要内容包括:桥涵工程概述,涵洞工程质量监理,基础及下部工程质量监理,模板、拱架及支架质量监理,钢筋、混凝土、砌体质量监理,钢构件及钢桥质量监理,不同类型桥梁质量监理,桥面及附属工程质量监理等。第二篇为隧道工程质量监理,主要内容包括:洞口工程,隧道掘进,隧道支护,隧道衬砌,洞内防排水等。本手册主要适用于高等级公路新建项目,其他公路和公路养护工程的监理可参照执行。

在本手册编写期间得到了安徽铜陵—汤口高速公路、陕西西安—柞水高速公路、湖北武汉—宜昌高速公路旧路加铺工程、江西南昌绕城公路乐化至温家圳段等十多个高等级公路建设项目相关人员的大力支持,在此向所有帮助过本手册编撰的单位和个人表示衷心感谢。在本手册编写过程中参阅了大量文献资料,均列于书后,在此对作者及相关单位表示感谢。

由于时间和编者水平有限,挂一漏万在所难免,不足之处,请广大读者批评指正,并在以后的应用实践中不断加以完善。

编 者

2011 年 1 月

目 录

第一篇 桥涵工程质量监理

第 1 章 桥涵工程概述	3
1.1 桥涵工程分类和组成	3
1.2 涵洞工程	5
1.3 桥涵工程施工要求	6
1.4 质量标准	7
1.5 桥梁荷载试验	7
1.6 桥梁测量放样	8
第 2 章 涵洞工程质量监理	29
2.1 基础开挖.....	29
2.2 钢筋混凝土预制构件(盖板、管节)	37
2.3 涵台、墩	38
2.4 涵洞台背回填.....	39
2.5 盖板涵(板式通道).....	39
2.6 管涵及倒虹吸管.....	41
2.7 拱涵.....	45
2.8 涵洞测量与放样监理控制.....	47
第 3 章 基础及下部工程质量监理	48
3.1 人工挖孔桩.....	48
3.2 钻孔桩.....	49
3.3 沉入桩.....	55
3.4 沉井.....	63
3.5 地下连续墙.....	72
3.6 承台、系梁	78
3.7 墩、台	83
第 4 章 模板、拱架及支架质量监理	89
4.1 工作流程.....	89
4.2 材料控制.....	89
4.3 监理控制要点.....	89

目 录

4.4	质量标准	91
第5章	钢筋质量监理	92
5.1	工作流程	92
5.2	原材料控制	92
5.3	监理控制要点	94
5.4	质量标准	95
第6章	结构混凝土质量监理	96
6.1	工作流程	96
6.2	材料控制要点	96
6.3	监理控制要点	100
6.4	监理质量控制	106
6.5	质量标准	107
6.6	混凝土及其混凝土结构物的废弃	111
第7章	预应力混凝土质量监理	112
7.1	材料监理要点	112
7.2	预应力方案	115
7.3	先张法施工	116
7.4	后张法施工	118
7.5	质量标准	121
第8章	砌体质量监理	123
8.1	材料控制	123
8.2	一般砌体工程质量控制	123
8.3	拱圈砌体质量控制	123
8.4	质量标准	124
第9章	桥梁上部质量监理	127
9.1	上部施工方法简介	127
9.2	监理施工质量控制	129
第10章	拱桥质量监理	146
10.1	拱桥施工监理的一般事项	146
10.2	就地浇注混凝土拱圈	147
10.3	劲性骨架浇注拱圈	149
10.4	装配式混凝土、钢筋混凝土拱圈	151
10.5	转体施工质量监理	157
10.6	钢管混凝土拱桥	160
10.7	装配式桁架拱、刚构拱和组合桁拱	171
10.8	拱上建筑	174
第11章	钢构件及钢桥质量监理	176

11.1	钢构件	176
11.2	钢桥控制要点	177
11.3	钢桥控制措施	188
11.4	钢桥质量监理控制目标	190
第 12 章	斜拉桥质量监理	192
12.1	斜拉桥构造	192
12.2	索塔	193
12.3	拉索	201
12.4	混凝土斜拉桥主梁	208
12.5	钢斜拉桥	217
12.6	结合梁斜拉桥	223
12.7	施工控制	227
第 13 章	悬索桥质量监理	230
13.1	锚碇	230
13.2	索塔	232
13.3	施工猫道	236
13.4	主缆索	237
13.5	索鞍	239
13.6	索夹与吊索	242
13.7	加劲梁	246
13.8	防腐涂装	249
第 14 章	桥面及附属工程质量监理	251
14.1	桥面及附属工程质量控制	251
14.2	支座	254
14.3	伸缩缝	255
14.4	桥面铺装	259
14.5	护栏	267

第二篇 隧道工程质量监理

第 15 章	概述	273
15.1	隧道分类及组成	273
15.2	隧道围岩地质	274
15.3	喷锚和衬砌支护监理事项	276
15.4	岩层走向对隧道施工的影响	278
15.5	地下水作用及对隧道施工造成的危害	282

目 录

第 16 章 隧道洞口工程	285
16.1 隧道洞口开挖	285
16.2 隧道洞口坡面防护监理要点	288
16.3 隧道洞口建筑及监理要点	291
16.4 拱形明洞施工监理要点	293
第 17 章 隧道掘进	298
17.1 洞内测量质量监理的要点	298
17.2 隧道开挖监理事项	300
17.3 隧道开挖中的地质预报	303
第 18 章 隧道支护	306
18.1 喷射混凝土支护监理事项	306
18.2 锚杆支护监理要点	314
18.3 钢拱支撑监理要点	317
18.4 隧道施工监控量测	319
第 19 章 隧道衬砌	325
19.1 隧道衬砌材料核验	325
19.2 隧道衬砌作业监理	330
第 20 章 隧道洞内防排水	338
20.1 注浆堵水施工监理事项	338
20.2 隧道排水结构施工监理事项	341
20.3 隧道防水设施施工监理事项	343
参考文献	347

第一篇

桥涵工程质量监理

第 1 章 桥涵工程概述

1.1 桥涵工程分类和组成

1.1.1 桥涵工程分类

桥涵工程的分类方法很多,主要是按建设规模大小、桥梁结构类型、用途、主要承重结构的建筑材料、跨越障碍物性质、上部结构中行车道的位置划分。

1)按建设规模大小分类

按建设规模大小分类主要是按桥涵的高度和跨径尺寸划分,分为特大桥、大桥、中桥、小桥和涵洞等五类。现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)是依据“多孔跨径总长”和“单孔跨径”尺寸进行分类的。梁式、板式桥的单孔跨径指两个桥(涵)墩中线之间的水平距离或桥(涵)墩中线与台背前缘之间的水平距离,该距离又称标准跨径;拱式桥涵、箱涵、圆管涵单孔跨径指每孔中两起拱线之间的水平距离,该距离又称净跨径。梁、板式桥涵多孔跨径总长指多孔桥涵标准跨径之和;拱式桥多孔跨径总长指两桥台内起拱线之间的水平距离;其他桥型的多孔跨径总长指桥面系行车道长度。

桥梁全长(总长度):有桥台的桥梁为两桥台的侧墙或八字墙尾端之间的水平距离;无桥台的桥梁为桥面系行车道长度。桥面面积是以桥梁全长乘以桥面宽(桥面宽指行车道宽加上人行道或安全带或护栏的宽并计至翼缘板边缘)计算得到。

2)按桥梁结构类型分类

按结构类型可分为梁式桥、拱式桥、钢架桥、悬索桥(吊桥)、组合体系(梁、拱、吊)(斜拉桥是一种代表组合体系)。

3)按用途分类

按用途可分为公路桥、铁路桥、公路铁路两用桥、渡水桥、人行天桥等。

4)按承重结构材料分类

按承重结构材料可分为圬工(砖、石、混凝土)桥、钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥、钢桥、木桥等。

5)按跨越性质分类

按跨越性质可分为跨河桥、跨线桥(立交)、高架桥等。

6)按行车道位置分类

一般对于梁拱组合体系,根据桥面与承重结构上下空间位置分为上承式、中承式和下承式。

1.1.2 桥涵工程组成

桥涵工程一般由上部结构、下部结构、基础、调治结构物四大主要部分组成。

1) 上部结构

上部结构包括承重结构、桥面铺装、人行道系等主要部分。

(1) 承重结构。承重结构主要指梁、拱圈(肋)及其组合体系。

梁式桥是竖向荷载下无水平反力结构,主要承重构件是梁。梁是受弯构件,受弯折破坏,多用钢筋混凝土或预应力混凝土材料。按受力特点可分为简支梁、连续梁、悬臂梁等;按构造形式分为矩形板、空心板、T形梁、I形梁、箱形梁、桁架梁等。

拱式桥是在竖向荷载作用下,拱的支承处会产生水平推力,主要承重结构是拱圈或拱肋。拱圈或拱肋是受压构件,多使用圬工或钢筋混凝土材料。拱桥下部结构和地基,必须能经受很大水平推力的不利作用。按主拱圈的断面形式,分为板拱(包括石拱、钢筋混凝土薄壳拱和二铰拱)、肋拱、双曲拱、箱形拱、桁架拱和刚架拱等;按拱上结构形式,分为实腹式和空腹式。

刚构桥又称刚架桥,是由梁式桥跨结构与墩台(支柱或板墙)刚性连续而形成整体的结构体系。支柱做成斜柱式时称为斜腿刚构。按其静力结构体系分为单跨和多跨,多跨刚构可将主梁做成连续式或非连续式。非连续式刚构桥在主梁跨中设铰或悬挂简支梁,称T形刚构桥(T构)。多跨刚构全桥所有墩不设支座,悬挂简支梁设支座、伸缩缝。将连续梁桥与连续刚构桥结合起来,成为刚构—连续组合桥梁。

悬吊式是将吊杆悬挂在两岸桥台处的索塔上的强大钢索作为承重结构。

斜拉式是用锚固在索塔及地锚上的斜拉索吊住主梁,由索塔、斜索和主梁组成。

(2) 桥面铺装。桥面铺装包括混凝土三角垫层、防水混凝土或沥青混凝土面层、泄水管、伸缩缝等。

(3) 人行道系。人行道系包括人行道板和缘石或安全带、栏杆扶手、防撞护栏等。

(4) 支座。支座设置在梁与墩台帽或盖梁之间,传递上部结构支承反力,保证结构在可变荷载、温度变化、混凝土收缩和徐变等因素作用下自由变形和正常营运。支座形式有切线式(弧形)和辊轴钢支座、板式和盆式橡胶支座、四氟板式橡胶组合支座等。

梁式桥支座分固定式和活动式两种。简支梁为每根梁(板)的端部设一固定—活动支座;悬臂梁锚固跨一侧设固定式,另一侧设活动式;多孔悬臂梁的挂梁与简支梁设置相同;连续梁为每联的一个桥墩设固定式,其余跨墩台上设活动式。

2) 下部结构

下部结构包括桥墩、桥台等。

梁、板桥的桥墩结构形式较多。实体式包括墩身和墩帽;柱式包括柱身和盖梁。拱式桥桥墩一般为实体式,由桥身和拱座组成。梁板桥重力式桥台包括台身、台帽、侧墙或八字墙及台背排水。常用的墩台结构形式有实体式墩、台,柱式墩、台,埋置式桥台,空心墩, Y形墩,薄壁墩以及索塔等。

3) 基础

基础包括天然基础、桩式基础、沉井基础、连续墙基础等。

4) 调治构造物

调治构造物包括锥坡、台前护坡、导流坝、护岸墙等。

1.2 涵洞工程

1.2.1 一般概况

公路中的涵洞一是用于排泄小溪流和天然雨水,二是用于农田灌溉,三是作为穿越公路的通道。

涵洞的建设规模是以孔数、跨径台高形式表示,长度以进出口间水平距离计。如,2-1.0×1.2表示双孔,1.0m跨径,1.2m台高盖板涵;1- ϕ 1.5表示单孔,1.5m直径圆管涵。孔径选择除水力计算外,还应考虑清淤需要。

涵洞按结构形式分为圆管涵、盖板涵、拱涵、箱涵;按水力特性分无压力式、平压力式、压力式。

当涵洞进出口高程比管底高程高时,可设置为倒虹吸管。

涵洞组成有洞身和洞口两大部分,洞口有一字墙式和八字墙式,主要考虑涵洞类型及与路基的衔接。

1.2.2 圆管涵

圆管涵一般采用预制的钢筋混凝土管材,其管壁厚度与孔径大小以及管顶填土高度有关,常用0.75m、1.00m、1.25m、1.50m、2.00m等五个标准。管节有平口和挂口两种,每管节2~4m。当地基承载力满足设计要求时,可直接施工,否则应进行地基处理。

1.2.3 盖板涵

盖板涵有石盖板和钢筋混凝土盖板两种,钢筋混凝土盖板有0.75m、1.00m、1.25m、1.50m、2.00m、2.50m、3.00m、4.00m等八种标准跨径。盖板涵洞口为一字墙或八字墙。当涵洞斜交时,应注意板的斜交方向。盖板安装时,一般采用扒杆或汽车式起重机。

1.2.4 拱涵

拱涵一般采用半圆拱结构,材料多为石料,其标准跨径(净跨径)为1.50m、2.00m、2.80m、3.00m、4.00m等五种。拱涵对地基承载力要求较板涵高。拱涵一般采用支架施工。拱涵的拱圈按无铰拱计算。拱涵结构可分为拱圈、墩(台)、侧墙、基础、护拱、排水等。

1.2.5 箱涵

箱涵是一种刚结构,材料为钢筋混凝土,有现浇和预制两种。

现浇结构尺寸是以箱涵的净空来表示(净宽×净高),如2.0m×1.5m,表示净宽2.0m,净高1.5m。

预制钢筋混凝土箱涵多用于被交线路不能中断,需采用顶进法施工,在顶进部开挖竖坑或在千斤顶后修建其他构筑物来承受反力的情况。顶进施工依靠顶进力,由千斤顶和其后构筑物承担,根据顶进结构断面尺寸、长度、断面厚度、内部挖掘方法、周围土质类别、使用减磨剂不同而制订方案。

涵洞完成后,应在涵洞砌体砂浆或混凝土强度达到设计强度等级的 70% 时,方可进行坑槽和路基回填。

1.3 桥涵工程施工要求

1.3.1 基本要求

- (1)各种类型结构物的各个工程项目,必须符合各自工程项目的规范。
- (2)某种特定结构物,必须同时符合特定结构物的规范。
- (3)所有结构物必须严格按照图纸所示的线条、角度、尺寸和细节进行施工。
- (4)所有施工细节必须符合规范和图纸的详细要求。

1.3.2 场地清除

承包人应按图纸要求,清理拟建结构物的场地和施工现场,并按要求拆除原有构造物、旧有路面等其他障碍物。拆除、清理、弃运出现场须达到监理工程师满意。除另有规定外,清除费用应包括在结构物各有关细目的标价中。

1.3.3 原地面复测

工程开始时,承包人应对桥梁及涵洞的墩、台位置的原地面进行测量,以核实图纸上的方位、基础高程等是否符合实际情况。测量结果应做详细记录,此项记录必须报送监理工程师认可,然后才能进行开挖。

1.3.4 线形和坡度

(1)承包人应对竖曲线及平曲线上设置超高的结构和拱桥、斜桥等上面的缘石、桥面和栏杆的方位及高程给予特别的注意和重视,应尽可能等桥面全部完工后再进行施工,以保持竣工后的线形平滑、坡度均匀、外表美观。

(2)为了获得满意的外观,或按监理工程师要求进行的修整,不再另行支付费用。

1.3.5 预制场地

(1)钢筋混凝土及预应力混凝土构件的预制场地,由承包人在现场自行选择,并经监理工程师批准。

(2)在批准任何地点作为预制场地之前,承包人应先向监理工程师报送一份平整和改建预制场地的工作计划。工程完工后,应将场地上的设备和垃圾清除干净,并恢复到原貌,使监理工程师满意。

1.4 质量标准

1.4.1 外观要求

- (1)修饰后的任何结构物表面、纹理和颜色必须均匀一致。除非监理工程师另有书面批准,承包人应当采用同一类型的模板和修饰方法,包括模板润滑油等,并应从同一厂家获得任何一个结构物所用的全部水泥。
- (2)一种结构形式与另一种结构形式连接处应有过渡段,如过渡坡度、半圆形接头等,所做的连接应和谐、自然、富有美感,并达到监理工程师满意。
- (3)结构物外露的所有表面应光滑、平整、外观整齐,没有蜂窝、露筋、麻面及空洞。
- (4)桥面防水混凝土表面,不得有麻面、蜂窝和裂纹,施工缝处不得有裂缝。
- (5)伸缩缝处不允许堵塞,接缝构件应保持顺直、平整。

1.4.2 桥梁总体实测项目

桥梁实测项目见表 1-1。

桥梁总体实测项目 表 1-1

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	桥面中线偏位(mm)		20	用全站仪或经纬仪检查 3~8 处
2	桥宽(mm)	车行道	±10	尺量:每孔 3~5 处
		人行道	±10	
3	桥长(mm)		+300,-100	全站仪或经纬仪、钢尺,检查中心线
4	引道中心线与桥梁中心线的衔接(mm)		20	尺量:分别将引道中心线和桥梁中心线延长至两岸桥长端部,比较其平面位置
5	桥头高程衔接(mm)		±3	水准仪:在桥头搭板范围内顺延桥面纵坡,每米 1 点测量高程

1.5 桥梁荷载试验

- (1)任一大桥完工后,承包人应对监理工程师指定的结构物或结构物任一部分进行荷载试验,以证实结构物有足够承受设计荷载的能力。
- (2)荷载试验可由承包人委托经监理工程师同意的具有资格的科研或设计部门承担。
- (3)承包人应在做荷载试验前 14d 向监理工程师提交一份拟采用的试验方法及测试机具的详细报告,包括必要的图纸和说明书,以供审批。
- (4)对监理工程师指定桥跨的荷载试验,应按最不利的荷载分布布置。
- (5)荷载试验的加载方法、荷载的增量和量测应变及挠度位置等,应经监理工程师批准。
- (6)试验结束后,承包人应向监理工程师提供一份完整的试验报告及分析说明书。
- (7)按试验结果,除由于设计以外的其他原因,结构物的任何构件或结构物任一部分不满足要求时,承包人应采用经过监理工程师批准的方式,拆除重建或修补补强,使监理工程师感到满意。其费用由承包人自负。

1.6 桥梁测量放样

1.6.1 测量放样概述

桥梁测量的主要内容包括桥位勘测和桥梁施工测量两部分。要经济合理地建造一座桥梁,首先要选好桥址。桥位勘测的目的就是为选择桥址和进行设计提供地形和水文资料。这些资料提供得越详细、越全面,就越有利于选出最优的桥址方案和作出最经济合理的设计。当然,决定桥址优劣的因素还有地质条件等因素。对于中、小桥及技术条件简单、造价比较低廉的大桥,其桥址位置往往服从于路线走向的需要,不单独进行勘测,而是包括在路线勘测之内。但对于特大桥梁及技术条件复杂的桥梁,由于其工程量大、造价高、施工期长,桥位选择合理与否,对造价和使用条件都有极大的影响,所以路线的位置要服从桥梁的位置。为了能够造出最优的桥址,通常需要单独进行勘测。

在编制设计意见书阶段,并不单独进行测量工作,而应广泛收集已有的地图,向有关单位索取 1:50 000、1:25 000 或 1:10 000 的地形图;同时也要收集有关水文、气象、地质、农田水利、交通网规则、建筑材料等各项已有资料,这样可以找出桥址的所有可比方案。

在初步设计阶段,要对选定的几个可比方案进一步加以比较,以确定一个最优的设计方案。为此就要求提供更为详细的地形、水文及其他有关资料,以作为比选的依据,这些资料同时也供设计桥梁及附属构造物之用。设计桥梁需要提供的测量资料主要有桥轴线长度、桥轴线纵断面图、桥位地形图等。设计桥梁需要提供的水文资料,可以向有关水文站索取,否则需在桥址位置进行水文观测。观测的内容有洪水位、河流比降、流向及流速等。

根据设计和施工需要,桥位地形图分为桥位总平面图和桥址地形图。桥位总平面图,比例尺一般为 1:2 000~1:10 000,其测绘范围应能满足选定桥位、桥头引道、调治构造物的位置和施工场地轮廓布置的需要。调治构造物是指桥台的锥形护坡、台前护坡、导流坝、护岸墙等工程,它对保证河道流水顺畅和防止破坏生态环境有着极其重要的作用。一般情况下,上游测绘长度约为洪水泛滥宽度的 2 倍,下游约为 1 倍;顺桥轴线方向为历史最高洪水位以上 2~5m 或洪水泛滥线以外 50m。桥址地形图,比例尺一般为 1:500~1:2 000,其测绘范围应能满足桥梁孔跨、桥头引道路基和调治构造物设计的需要。一般情况下,上游测绘长度约为桥长的 2 倍,下游约为 1 倍;顺桥轴线方向为历史最高洪水位以上 2m 或洪水泛滥线以外 50m。

在桥梁施工阶段,为了保证施工质量达到设计要求的平面位置、高程和几何尺寸,就必须采用正确的测量方法进行施工测量。

桥位勘测和桥梁施工测量的技术要求应符合《公路工程水文勘测设计规范》(JTJ C30—2002)和《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)的规定。本节结合桥位勘测和桥梁施工测量两方面的需要,重点讲述桥位控制测量、桥轴线纵断面测量、河流比降测量及桥涵施工测量等内容,通常应满足以下一般要求。

(1)对控制性桩点应进行现场交桩,并进行控制点复测,保护好其成果。根据具体施工的需要应对控制点进行加密。大桥的控制性桩点应按编号绘于标志总图上,并注明各有关标志坐标、相互间的距离、角度、高程等,以便于寻找。桥址中轴线控制桩在大桥每岸不少于 2 个,

并测定各墩台控制桩。施工过程中,应对控制网进行定期或不定期的检测。当发现控制点稳定性有问题时,应立即进行局部或全面复测。

(2)施工测量应贯穿于整个施工过程之中,除对桥涵各分项工程进行准确施工放样外,在施工过程中,还应随时进行其监测,并做测量记录和相应的评定。发现问题及时处理,各分项工程规定值或限差详见《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)的相关规定。

(3)大桥、特大桥以及结构复杂的桥梁,在施工过程中应对主要墩、台(或塔、锚)的沉降变形、倾斜度等进行监测。

(4)对桥涵结构的安装部分,应对安装的位置、相对尺寸以及高程进行复测,其误差须符合相关要求。

(5)悬臂拼装、节段拼装及悬臂浇注的上部结构,对已形成的每一节段梁体及全桥的上部结构,应按设计和工艺要求进行挠度控制测量。对于上部结构合拢时的温度及结构体系转换时的温度,均须进行现场温度测量。

(6)桥梁在进行施工放样时,应首先对桥梁各墩台控制性里程桩号、基础坐标、设计高程等数据进行复核计算,核对计算结果与设计文件中所提供数据是否相符。

(7)涵洞测量放样时,应注意核对设计文件与现场涵洞所处的地形、涵底坡度、斜交角度是否相符。

(8)各分项工程完成后的测量,须按《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004)要求的检查项目进行。

(9)桥梁总体交工时需测量:

- ①测定桥面中线;
- ②桥宽(车行道、人行道);
- ③桥长;
- ④引道中心线与桥梁中心线的衔接;
- ⑤桥头高程衔接;
- ⑥桥面高程;
- ⑦测量桥跨的挠度变形,以及墩、台(或塔、锚)的沉降、倾斜。

(10)大桥、特大桥以及结构复杂的桥梁投入运营后,还应在缺陷责任期间定期进行变形观测,其观测资料通过与交工资料对比进行变形分析,为工程竣工做好基础工作。

(11)为防止差错,施工测量中自行测定的控制性桩点,须由两人进行测量相互检查核对,并检查核对记录。对施工放样测量,应采用重复测量或闭合测量的方法进行,做到处处有检核。

1.6.2 桥位控制测量

1) 平面控制

桥梁的中心线称为桥轴线。桥轴线在两岸之间的水平距离称为桥轴线长度。建立桥位控制网的目的是为了按规定精度求出桥轴线的长度和放样墩台的位置。建立桥位控制网传统的方法是采用三角网(亦称测角网),这种方法只测三角形的内角和一条或两条基线。随着电磁波测距仪的广泛应用,测边已经很方便了。如果在控制网中只测三角形的边长,从而求算控制点的位置,这种控制网称为测边网。测边网有利于控制长度误差即纵向误差,而测角网有利于