

文章编号:1009-6825(2012)18-0169-03

北拒马河连续梁悬浇施工线形控制技术

魏争伟

(中铁二十局集团第六工程有限公司,陕西 西安 710032)

摘要:结合京石高铁永定河特大桥跨北拒马河(40+56+40)m连续梁悬浇施工,根据II型轨道板梁面结构类型及几何尺寸,阐述了悬壁浇筑施工II型轨道板梁面成型及箱梁线形控制措施,以指导现场施工,保证连续梁质量。

关键词:高铁,连续梁,悬壁浇筑,II型轨道板,线形监控,技术措施

中图分类号:U445

文献标识码:A

1 工程概况

京(北京)—石(石家庄)高速铁路客运专线JS-1标,位于河北省涿州市,北京永定河特大桥跨北拒马河段设计为一联三孔的连续梁,梁体混凝土强度等级为C50,施工起讫里程DK55+749.43~DK55+887.13,孔跨布置为(40+56+40)m,桥梁全长137.5m,为一联三孔变高度、变截面全预应力混凝土连续单箱单室梁,2个边跨合龙段、1个中跨合龙段,该连续梁面设计为无碴式双线双轨,轨道类型CRTS II型,梁面标高误差允许值3mm/4m。

2 线形控制流程图

为确保连续梁合龙后,梁面高程误差在允许范围以内,减小梁面处理费用,保证连续梁线形美观,在施工过程中制定了严格的线形控制措施,连续梁线形控制流程图如图1所示。

3 线形控制因子

1)挂篮弹性变形量。施工用挂篮由中铁十八局涿州机械厂

提供,单只挂篮重55t,测得挂篮弹性变形值2cm。

2)模板预拱度确定。立模预拱度值=预拱度理论值+挂篮变形值,以向上为正。立模标高=设计成桥标高+预拱度值。立模标高允许误差为2mm。a.理论预拱度值。采用MIDAS CIVIL软件建立梁体模型,根据施工工况计算各节段模板理论预拱度值;经计算0号块~6号块悬浇段、边跨直线段8号段支立理论预拱度值分别如表1所示。1号块~6号块各悬浇段前端部混凝土收面后梁面标高理论控制值(实际梁面标高-设计梁面标高)如表2所示。b.实际预拱度值。根据理论预拱度值的计算,结合挂篮弹性变形值,本连续梁0号~6号各节段实际模板支立预拱度值 Δh 如表3所示。

3)预应力损失。为防止预应力损失,张拉前对千斤顶、油泵进行配套校核,且应进行管道摩阻试验,由设计单位调整摩阻系数 U 及偏差系数 K ,根据 U 与 K 计算伸长量;纵向张拉施加吨位

于满荷载或大偏载的情况下,通过索力检测可以对南汉桥的结构状态评估提供重要依据。索力测试采用动测法(频率法),该方法有快速、方便的特点,也适用于运营中大桥的索力现场测试。其基本原理是通过测量斜拉索自振频率,然后根据弦振动理论进行计算分析确定索力。实测结果表明,上下游索力的实测值具有较好的对称性,大小基本相同,对比雪灾前后索力测试结果,160根索中,122根拉索(占76%)的相对差值小于5%,其余38根拉索(占24%)的相对差值在5%~10%范围内,整体未发生明显变化。

用的索力测试结果属于事后评测,且数据分析较为粗略,为及时了解桥梁结构状态,有必要建立桥梁结构健康监测,从多方面对桥梁进行实时监测和评估。3)通过对南京长江第二大桥雪灾后的损伤评估,我们基本了解了各种除冰雪方法对桥梁结构的危害,但是这种危害的显现必然还有个时间反应的过程,对南京长江第二大桥雪灾后的损伤评估也会是一个长期的比较分析过程。但对损伤评估的结果,可以直接指导我们以后的除冰雪工作,科学有效地使用各种除冰雪方法,在及时除冰雪保畅通和减少对桥梁结构安全影响上寻求一个平衡点。

4 结语

1)表面观察与专家判断、现场无损检测技术两个方面的结果显示,包含融雪剂在内的除冰雪方法对二桥桥梁已经产生了一定的影响,目前主要体现在铺装表面损伤上,对桥梁结构尚未造成较大影响,但鉴于冰雪损伤有着隐蔽性和长期性的特点,负面影响有个时间反应的过程,同时国外也有氯盐损伤桥梁的先例,因此对二桥桥梁的各方面检测也要有个长期持续的观察过程。2)关键部位专项检测结果显示冰雪灾害天气下极易造成的桥梁满载或偏载现象未对大跨径斜拉索钢桥结构造成明显影响。但评估采

参考文献:

- [1] 东南大学土木工程学院. 南京长江第二大桥雪灾后斜拉索索力测试与分析报告[R]. 2008.
- [2] 南京长江第二大桥有限责任公司. 冬季扫雪组织预案[Z]. 2005.
- [3] 南京长江第二大桥有限责任公司,江苏省交通科学研究院. 南京长江第二大桥冰雪后损伤评估及冰雪处置对策研究[Z]. 2009.

Research on damage assessment of 2nd Nanjing Yangtze River Bridge after ice climate

YU Li CHEN Hui

(2nd Nanjing Yangtze River Co., Ltd, Nanjing 210038, China)

Abstract: Taking the 2nd Nanjing Yangtze River Bridge as the example, the study has the objective assessment of the damages of the 2nd Nanjing Yangtze River Bridge after the ice days, and achieves the conclusion of the relative damage assessment, so as to provide the respective technical reference for similar circumstances in future.

Key words: test technique, ice, damage assessment, concrete strength

收稿日期:2012-04-27

作者简介:魏争伟(1977-),男,工程师
万方数据

为“0→10%σ_k→0→20%σ_k(测量初伸长量S)→50%σ_k→100%σ_k(静停5min);四只千斤顶同时、同步张拉,双控措施。

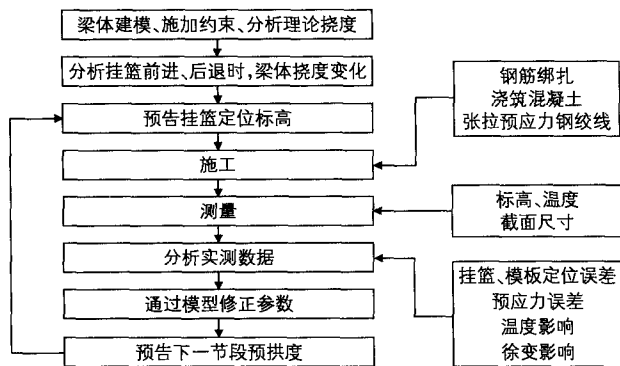


图1 悬臂浇筑箱梁线形控制流程图

表1 节段模板预拱度分析理论值

类别	0号块	1号块	2号块	3号块	4号块	5号块	6号块	墩号	距边支座 距离/m	预拱值理 论值/mm
边跨	-2	-4	-8	-10	-11	-13	-15	边跨 现浇段	3.5	-6
墩顶	2								7.0	-10
中跨	6	10	12	17	22	26	33		11.0	-13

表2 梁面标高理论控制值 mm

中跨悬浇段						边跨悬浇段					
1号块	2号块	3号块	4号块	5号块	6号块	1号块	2号块	3号块	4号块	5号块	6号块
10	14	16	19	21	23	-5	-7	-11	-15	-18	-21

表3 实际预拱度值 Δh

类别	0号块	1号块	2号块	3号块	4号块	5号块	6号块	墩号	距边支座 距离/m	预拱度值 mm
边跨	2	16	12	10	9	7	5	边跨 现浇段	3.5	-2
墩顶	6								7.0	-6
中跨	10	30	32	37	42	46	53		11.0	-9

4)混凝土收缩徐变。为防止混凝土收缩徐变影响梁体线形,控制张拉时间、水泥及粗骨料用量。

加长预应力施加时混凝土龄期,以使混凝土徐变终极值越小,混凝土强度达到C50的95%、弹性模量达到100%且不少于5d龄期;张拉前测定试块抗压强度、弹性模量,确保梁体线形。

改善水灰比和水泥用量,混凝土的徐变主要由水泥浆的徐变引起的,在相同水灰比情况下,徐变变形随着水泥用量的增多而变大;水泥量一定时,随着水灰比的增大而增加;应严格材料计量。

强度高的粗骨料在混凝土收缩徐变起约束作用,粗骨料弹性模量越大、每方混凝土中粗料含量越大,则可拟制徐变量。

5)合龙段措施。合龙段前3节段施工时宜互相联测,联测箱梁中线确定立模中线,且应互相调整;中跨合龙在运营期还承受着最不利正弯矩,对梁体线形起着决定性作用,因此应重视配重、合龙温度。合龙段配重与合龙段梁体钢筋混凝土自重相等,在浇筑混凝土的同时,按与浇筑荷载等速度卸载,使梁体中跨始终保持同一个挠度。在合龙前一个月实测大气温度,建立数据库,用实测温度数据定义模型中的温度,混凝土浇筑应在当天气温最低(凌晨1点)时完成,使梁体温度呈上升状态。

4 线形监控措施

1)底模控制标高。箱梁底板宽6.7m,挂篮前移锚固后,在各节段模板前端部底中线处、两腹板中处各布置1点,该3点标高用H表示,见图2。 $H = h - h_1 + \Delta h$ 。其中,H为底模板前端3点立模标高;h为梁顶对应点标高;h₁为该点对应处梁高;Δh为实际预拱度值(见表3)。

2)梁面混凝土控制标高。节段施工时,梁端部中线位置、万方数据

II型轨道板底座位置两端,距翼板边缘50cm处共7个点焊观测元件,桥面混凝土收面控制模型见图2。箱梁面宽12m,轨道板位置宽2.95m,两线间距为5m,桥面铺装层厚65mm。

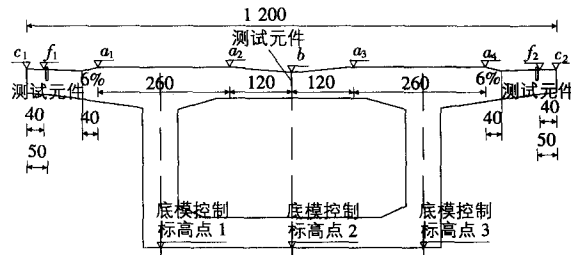


图2 桥面混凝土收面标高控制点示意图(单位:cm)

$$h_1 = h + 65 \text{ mm} \quad (1)$$

$$h_2 = h + 28 \text{ mm} \quad (2)$$

a₁, a₂, a₃, a₄ 桥面铺装层顶四点控制标高为h₁;翼缘板控制两点c₁, c₂控制标高与混凝土收面控制两点f₁, f₂标高相等,均为h₂;梁顶b点标高为h。

根据线路纵向曲线要素,先计算出设计轨顶标高,用设计轨顶标高减去675mm(轨道结构高度),结果为a₁, a₂, a₃, a₄四点铺装层顶标高h₁;再根据式(1)、式(2)计算出h, h₁, h₂对应标高。

梁面控制标高时,节段外翼模板控制点f₁, f₂,混凝土收面标高点a₁, a₂, a₃, a₄, b点标高须再加上Δh(Δh为各节段实际预拱度值)。

3)测试元件的布置。0号块顶部和端部,1号~6号块各节段端部及边跨直线段设置测试元件(点位布置见表1),测试元件的布设见图2,图3;测试元件焊接时宜竖直,且顶部宜比梁面混凝土面标高高2cm~3cm(见图2)。

4)测试周期及方法。节段每一个施工循环测以下内容:a.立模时控制底模标高(图2底板控制标高3点)及翼板模顶标高(图2中c₁, c₂点)。b.混凝土浇筑前测量已浇筑各节段预埋测试元件标高(如图2,图3所示)。c.混凝土浇筑后、张拉前、张拉后量测所有已浇段元件标高(如图2,图3所示)。

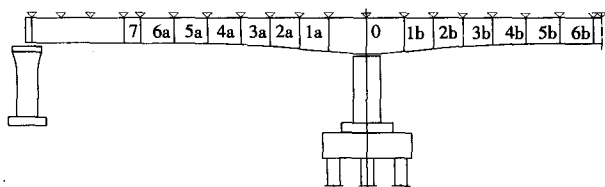


图3 测试元件预埋纵断面图

为了消除或减弱环境温度及气流对测试结果的影响,测量时间在早上日出前5点~6点(下午5点后)温度不高、日照不强进行,中跨与边跨合龙前各进行主梁前端24h变形观测。

5 线形监控注意事项

各节段施工时应注意保护好测点元件,所有测试元件应保持到施工监控工作全部完成;合龙段施工前应对全联进行一次全面量测,确保中线位置正确;并且进行温度资料收集,为合龙温度选取提供依据。

6 监控效果

该连续梁施工结束后,静载试验一次性合格,经甲方抽样,中线及标高在允许误差以内。

7 结语

采用MADIS软件建立梁体模型,分工况对模型施加荷载,仿真模型经有限元分析计算,可以指导现场施工;(下转第267页)

$$E_n(\tau) = \frac{1}{2p} \sum_{p=1}^n \sum_{k=1}^n (O_{dk} - O_{kp}^{(3)})^2 \quad (2)$$

其中, O_{dk} 为输出层各节点的期望值, $k=1, 2, \dots, n$ 。
每次训练都要进行权值调整:

$$\Delta W_{ij}^{(l)} = \eta \delta_{pj}^{(l)} O_{pi}^{l-1} \quad (3)$$

考虑到附加动量项, 则第 $t+1$ 次训练后神经网络的权值调整为:

$$W_{ij}^l(t+1) = W_{ij}^l(t) + \Delta W_{ij}^l(t) + \alpha \Delta W_{ij}^l(t-1) \quad (4)$$

其中, $\delta_{pj}^{(l)}$ 为训练误差; η 为学习速率; α 为动量项系数。

按照上述方法反复训练, 当网络的误差小于希望值时则网络训练结束, 建模完成。模型计算框图如图1所示。

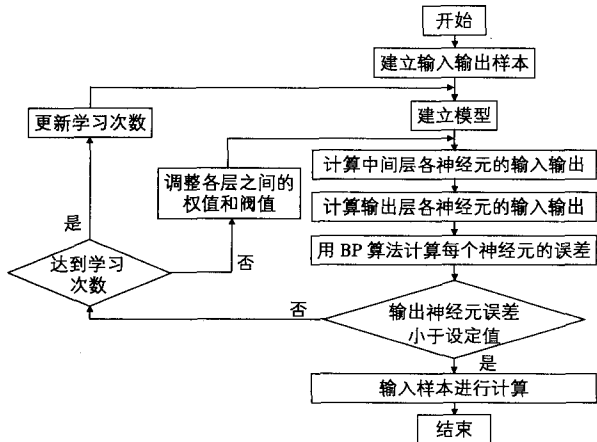


图1 BP神经网络训练计算流程图

表1, 表2 为本模型计算结果和一般模型计算结果。利用经过训练后的成熟网络模型, 计算的6名学生的平时成绩见表1。

表1 本文所述模型计算结果

成绩排名	1	2	3	4	5	6
学生姓名	学生4	学生3	学生5	学生1	学生2	学生6
分数	91	84	80	76	72	63

从表1中数据可以看出, 分数分布比较均匀, 其分布图如图2所示。可以看出处在中等成绩的人在多数, 而优秀学生和成绩较差的学生人数较少, 而且各个学生的分数差距平均, 可以较好的评

判学生学习的成续。

表2 一般评价计算结果

成绩排名	1	2	3	4	5	6
学生姓名	学生1	学生2	学生3	学生4	学生5	学生6
分数	93	84	83	82	82	80

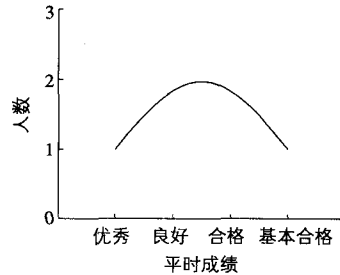


图2 学生的成绩分布图

2 结语

针对在工程热力学课程教学中, 平时成绩评定的方法应用现状, 提出了采用神经网络方法对学生平时成绩进行评定的方法。与一般评价方法进行了比较, 并结合实例应用, 研究发现, 采用这种方法进行学生平时成绩的评定优于普通的人为主观方法。采用神经网络方法评定则更能够体现学生们的真实水平。

参考文献:

- [1] 熊旭平, 赵建三, 陈芳. 基于模糊数学的测量学平时成绩评定[J]. 山西建筑, 2007, 33(2): 210-211.
- [2] 张卓. 模糊综合评判法在学生平时成绩考核中的应用[J]. 广州大学学报(社会科学版), 2009, 5(8): 62-64.
- [3] 王冬冬. 学生平时成绩测评数学模型及其应用[J]. 盐城工业专科学校学报, 1995, 3(8): 47-49.
- [4] 焦李成. 神经网络的应用与实现[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1993.
- [5] 闫纪红. 神经网络模型辨识及模型结构确定的研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 1999.
- [6] 周云涛. 基于模糊神经网络的航空发动机控制研究[D]. 西安: 西北工业大学硕士论文, 2007.

On analyzes the daily grades evaluation for *Engineering Thermodynamic* courses

XU Zhen-jun

(Architectural Engineering College of Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China)

Abstract: According to the application status of the evaluation methods for the daily grades in the teaching process of the *Engineering Thermodynamic* courses, the study points out the neural network method can be adopted in the evaluation for the students' daily grades, and compares the method with other evaluation methods, and finds that the neural network method evaluation can better display the students' capacity by combining with the example application.

Key words: teaching, engineering thermodynamic, daily grades, evaluation methods

(上接第170页) 对比实际施工结果与预计目标的误差, 及时调整参数, 对下一施工循环做出预报; 线形监控是量测、计算、分析、调整、再测量、再分析、再调整的动态过程。

参考文献:

- [1] 周昱, 张庆明. 大跨径连续刚构桥悬臂施工控制研究[J]. 山西建筑, 2010, 36(16): 337-338.

On linear controlling technique at Beijuma

River continuous girder by free cantilever casting construction

WEI Zheng-wei

(No. 6 Engineering Co., Ltd, China Railway 20th Bureau Group, Xi'an 710032, China)

Abstract: Combining with the (40 + 56 + 40) m continuous girder by free cantilever casting construction of Yongdinghe super-large Bridge spanning Beijuma River along Beijing-Shijiazhuang express railway, the study illustrates the beam deck at II-type rail plate and box girder linear controlling measures in the free cantilever casting construction, so as to direct the field construction and ensure the quality of the continuous beam.

Key words: express railway, continuous beam, free cantilever casting, II-type rail plate, linear inspection, technical measures