

有限作业环境下超长悬臂 高架桥钢支架的施工与应用

邱香军

(中国电建市政建设集团有限公司, 山东 威海 264204)

摘要 高架桥是解决城市交通拥堵问题的途径。威海市大连路东延项目热电厂高架桥建设为威海市建设“精致城市”重点工程,在建设过程中,充分考虑设计的支架设计方案合理性,根据实际工程需求,应用适当的支架方案,并针对施工主要措施进行分析,探讨施工中的应当注意的问题,针对着重注意问题,采取针对性的控制措施,使热电厂高架桥建设过程中,有效规避各种问题,满足工程需求。只有保障每一个环节的高质量完成,才能确保最终的桥梁整体质量。

关键词 高架桥 施工应用 超长悬臂

中图分类号:U448.28;S605+2

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2021)06-0025-03

桥墩盖梁是高架桥结构中的关键传力构件,盖梁施工所采用的支撑体系,对盖梁本身的施工质量以及整个结构的安全性和耐久性等均具有重要影响。

1 项目概述

项目位于威海市高区境内,主线大连路西起点桩号K0+000(福山路),经西河北村、东河北村、柴峰小区、垭口处、电厂与洪智社区之间、跨越古寨西路、终点桩号K2+004.363(洪福庄园北门),路线全长2004.363m,其中隧道长度280m,桥梁长度240m,道路等级为城市主干道,设计车速40km/h,双向六车道;古寨西路起点桩号K0+020(洪福庄园西门),终点桩号K0+578.07(威海热电集团有限公司东门),路线全长558.07m,道路等级为城市主干道,设计车速40km/h,双向六车道,其中U型槽及下穿通道为双向四车道,两侧各设单车道辅道。

桥梁全长247.56m(含耳墙长度),桥台采用重力式与桩接盖梁的组合方式,桥梁中墩为双柱式桥墩,高度为3m~14.5m,下部基础为四桩承台,桩基础直径1.8m,桩基横向间距5m,纵向间距4.5m,承台尺寸8m×7.5m×2.65m;由于桥梁基础邻近山坡,为减少开坡工程量,上接π型盖梁,盖梁全长25.9m,宽2m,主梁中心高5.4m,两侧柱外悬挑9.45m。^[1]

2 有限作业环境下超长悬臂高架桥钢支架的施工与应用

2.1 实施前支架方案设计

在支架结构方案设计阶段,考虑到施工作业空间有限,无法搭设传统满堂脚手架,通过以往类似工程施工经验,本着“安全可靠,经济合理,技术可行,方便施工”的原则,决定采用钢管柱支撑工字钢的支架形式。施工前对支架结构设置及材料选用进行周密计算,并经验算合格,最终确定稳定系数较高的搭设方案,搭设完成后按要求进行堆载预压,同时加强对支架的沉降监测,确保支架搭设的顺利实施。

支架基础承载力计算:根据大连路东延项目地质勘察

资料,高架桥施工范围内地基土自上而下由三部分构成,分别为热电集团院内场地混凝土硬化路面、强风化片麻岩(角砾状强风化带)及中风化片麻岩。院内挡墙部位为建厂时开挖基岩边坡,坡面稳定,为确保支架的整体稳定性,统一对支架结构基础进行处理,边坡一侧支架基础由下部新建挡墙墙体一同浇筑,保证支架基础与新建挡墙连成一体,一次性浇筑成型,支架基础浇筑完成后严格控制收面平整度。

2.2 盖梁支架体系实施

2.2.1 支架基础

提前根据支架设计钢管柱位置进行精准放样,作为预埋钢板的依据,同时预埋钢筋保证支架基础与挡墙结构稳固。支架基础为纵向筒柱连接的1m×4m×1m厚C20条形基础,为保证支架基础满足支撑承载力需求及基础的完整稳定性,基础混凝土内增加配筋,钢筋选用直径16mmHRB400,基础顶面预埋钢板。

2.2.2 标高控制

为了便于控制标高,要求测量人员根据盖梁底模标高确定钢管支撑顶高程(盖梁底模标高-底托架高-横梁高-纵梁高-沙箱高度=钢管顶高程),以钢管顶标高作为标高控制的重点。^[2]

2.2.3 支架搭设

支架主材采用φ529*8mm螺旋钢管柱,钢管柱之间设置支撑桁架,采用I25a工字钢焊接,每榀尺寸为3m×2m,设置于钢管柱顶以下2m,根据钢管柱的实际高度确定支撑桁架的搭设数量,以保证钢管柱通过桁架连接成整体,满足支架的整体稳定性。钢管柱底面设法兰盘,法兰盘与钢管柱之间焊接三角形加强钢板肋。

根据钢管柱测量点位放样,北侧为热电厂硬化路面,南侧靠近边坡在混凝土挡墙顶部施做长宽1m×4m厚1m钢筋混凝土条形扩大基础,基础顶面预埋16mm厚钢板,钢管柱与钢板焊接,钢管柱顶设置微调沙箱。

每个盖梁支架横向布置5根钢管柱,间距为6m和4.95m,纵向设置两排,间距为2.9m,共计10根;沙箱顶安装双拼



图1 钢支架现场安装



图2 盖梁浇筑成型

140b 工字钢主梁, 共 4 根长 28.3m, 主梁上间距 0.75m 横向布置 I25b 分配梁, 左右交错布置, 共 33 根长 4.4m, 单侧超出盖梁 1.25m 作为作业平台, 顶面满铺 40mm 架板且四周设置 2m 高护栏及安全网, 盖梁范围内安装底模, 盖梁底模板与托架焊接。至此, 盖梁支架搭设完成。

2.2.4 支架预压

盖梁支架搭设完成后, 对整个支撑体系进行堆载预压, 目的是消除基础、支架非线性变形、支架的不均匀沉降。预压加载范围不小于盖梁结构的实际投影面。

堆载材料采用混凝土预压块, 预压块逐个称量, 确保实际预压荷载与设计相符合, 预压块采用纵横相间排列方式对称进行加载。加载前由专职安全员与技术人员共同对支架进行全面检查, 确保加载安全。

预压重量为设计荷载的 120%, 约 520t, 加载时按设计荷载的 60%、80% 及 120% 三级加载, 由 25t 汽车吊起吊预压块。

在每级加载后进行支架全面检查, 及时发现问题, 消除隐患。过程中为了加载的均匀及支架均匀受力, 起吊预压块分层码放, 均匀对称加载, 避免偏载对支架造成不利影响, 不对称不合理的加载程序容易造成支架失稳事故。同时严格控制加载重量及位置, 每阶段加载完成后要形成观测记录, 待稳定后方可进行下一级加载, 由测量工程师用水准仪对支架的沉降变形进行追踪观测, 并将数据记录整理分析。^[3]

沉降观测就是采用水准测量方法, 通过布设在支架底部及顶部的监测点位, 求得高程值, 然后比较两次观测所得沉降观测点的高程值, 从沉降监测点的高程变化反映出该位置的沉降情况。

沉降点布设规则: 沿盖梁结构纵向对称布置两个监测断面, 每个监测断面上的监测点不少于 5 对, 支架沉降监测点在支架顶部和底部对应位置分别布设 (见图 1)。基准点

的选取原则为布设在工程影响范围以外的永久建筑物上,结合本项目实际情况,基准点为热电厂院内冷却塔基础和原防护网基础(桥梁工程平面控制点)。基准点周围做防护标记,防止热电厂操作机械磕碰及人为损坏导致基准点失效。

加载之前的监测点标高;每级加载后监测点标高;加载至100%后每隔24h监测点标高;卸载6h后监测点标高。通过各监测点位的标高计算各点的沉降量、沉降差及沉降速度。在预压过程中对支架的沉降进行监测并记录。

在全部加载完成后的支架预压监测过程中,当满足下列条件之一时,应判定支架预压合格:各监测点最初24h的沉降量平均值小于1mm;各监测点最初72h的沉降量平均值小于5mm。

对支架的代表性区域预压监测过程中,当不满足上述规定时,应查明原因后对同类支架全部进行处理,处理后的支架重新选择代表性区域进行预压,并满足上述规定。

综合支架变形、混凝土的收缩徐变以及温度变化产生的变形、预应力作用、预制箱梁架设后的梁板荷载等因素,提前设置预拱度,为支立模板的标高提供依据。

与传统的施工方案相比,本文提出的现浇盖梁施工方案具有以下主要特点(见图2):

(1)节省了机械和人工成本、缩短了工期。利用既有承台作为承载基础。

(2)降低了施工过程中安全风险。

(3)提高了周转率,降低了施工、管理成本。钢构支

架安拆均采用汽车吊整体吊装、拆卸,操作简单快捷,其装、拆需时短,周转速度快,可有效的减少支架、设备配置数量。

(4)充分利用了空间钢结构整体性好的特点,采用部分构件定型,部分联接件可旋转伸缩的钢构件来进行盖梁支架拼装连接。^[4]

3 结语

城市高架桥是城市交通网络的重要组成部分,在城市高架桥的施工过程中做好城市高架桥大悬臂支架技术的应用,对于确保高架桥的施工质量及施工效率十分重要,文章在分析城市高架桥支架技术的基础上,对如何做好城市高架桥支架技术的施工与应用进行了分析阐述,对此类桥梁的施工有着重要意义。

参考文献:

- [1] 周正海.现浇支架施工技术在城市高架桥中的应用[J].科技创新与应用,2016(03):242.
- [2] 杨锐,杨云峰,朱漪.基于“景观基础设施”理念的城市高架桥整治——以宁波机场高架快速路为例[J].中国园林,2014,30(05):69-73.
- [3] 张晓斌.合理开发利用城市高架桥下的空间资源——兼论宁波城市高架桥下空间利用的初步设想[J].宁波经济(三江论坛),2012(07):17-19,27.
- [4] 钟杰.城市立交桥连续箱梁现浇支架设计方案、施工技术 & 强度验算[J].建筑工程技术与设计,2014(02):210,222.

(上接第16页)

回归分析等分析方法,将其与留言特征语料库中的样本数据进行比较分析,从而识别出不文明用语。^[2-3]基于Python的内环境,可以运用现阶段我们在Python上的学习经验。

3.2.3 文明语料库的建立

我们初步采用人工采集与数据分类的方式建立文明语料库,采集了约500+的屏蔽词。并使用线上问卷的形式向大学生群体征集希望被屏蔽的语料,通过数据查重的形式,将重复数据清除。

3.2.4 网络环境的维护以及优化方案

参考我们小组曾经参与的“关于大学生网络道德问题调查问卷”,将问卷面向的对象扩展为群众,了解不同年龄段人群对于不文明用语及当下由网络不文明现象引发的社会热点的印象和看法,在此基础上增加受访者对于各类不文明用语的容忍度与希望惩处的力度。在数据库建立之后接受使用者增加新出现屏蔽词,提高数据库维护的效率,使之更人性化地维护网络环境。除此之外我们还可以通过词意解析的方式,将屏蔽词去除并替换成文明用语表达原有的意思。

4 项目特色与创新点

此项目是基于时下网络暴力造成的抑郁症和自杀的已成为热点话题的案例,针对网络环境净化热点问题采取的

解决措施。进入新世纪以来,互联网带给我们的生活和工作上的改变是以肉眼可见的速度持续增加的,由于互联网的介入,工作效率越来越高、生活的便利性越来越大,但随之而来的是互联网不断发展之下网络环境的有待改善。随着网络用户不断增多,网络上的不文明行为也逐渐增加,由此而导致的网络暴力事件也屡见不鲜,希望能通过此项目阻止此类行为的发生,打造一个更文明的网络交流环境。

对大数据进行科学研究,建立文明用语语料库,活用专业技术。建立文明用语语料库,针对大学生这个特殊群体,体现该年龄层用语特色,随时更新导入网络流行用语和游戏用语,从词汇、短句应用,语言习惯,措辞方面便捷有效地阻止不文明用语的出现,并给出一定的预警和管理措施。

参考文献:

- [1] 李然,林政,林海伦,王伟平,孟丹.文本情绪分析综述[J].计算机研究与发展,2018(01):32-45.
- [2] 石凤贵.基于jieba中文分词的中文文本语料预处理模块实现[J].电脑知识与技术,2020(14):254-257.
- [3] 李宝玲,郭立鑫,李珂.基于HanLP的档案智能检索系统研发与应用[J].档案管理,2020(06):43-45.