

文章编号:1009-6825(2007)36-0325-02

高墩多跨连续梁梁式支架法施工的支架设计

姜涛

摘要:结合某高速公路的工程实践,介绍了对于场地狭小、施工干扰大的高墩多跨连续梁,采用贝雷梁作支架进行梁体现浇的支架设计,通过实践证明,采用此方案既加快了施工进度,又节约了施工成本,并且解决了多次跨越公路和施工便道的难题。

关键词:多跨连续梁,无支墩,贝雷梁梁式支架,设计

中图分类号:U445.35

文献标识码:A

1 工程概况

张石公路化稍营—蔚县(张保界)段高速公路四十里峪大桥右线设计采用 $2 \times (23 + 3 \times 25 + 23)$ m 预应力混凝土现浇连续箱梁。箱梁高度为1.4 m,底部宽9.0 m,上部宽(含两侧翼缘板)为13 m,采用单箱双室,梁底距地面高度平均为30 m左右,桥位区两次跨越既有公路,两次跨越施工便道,施工干扰较大,无法搭设满堂支架进行梁体现浇。

2 支架方案的选择

根据工程的实际情况和以往施工经验,由于梁底距地面的高度为30 m左右,若采用碗扣式满堂脚手架,支架的安全无法保证,所用的支架材料也比较多,并且有两孔梁位于陡峭山坡上,支架根本无法搭设,跨越公路和便道的问题也无法解决,因此拟采用贝雷梁作梁式支架整体现浇的方法施工。

梁式支架分为有临时支墩和无临时支墩两种,虽然有临时支墩的方案偏于安全,但是支墩的设置对交通的影响较大,支墩的施工周期较长,费用也较高。通过多次试算、验证,最终采用无支墩梁式支架方案,大大降低了工程成本,加快了施工进度。

3 支架的设计

支架采用贝雷梁拼装而成,采取单层上下加强形式,为了减小跨中挠度,中间3片考虑采取下层双加强(支架布置图见图1,图2)。

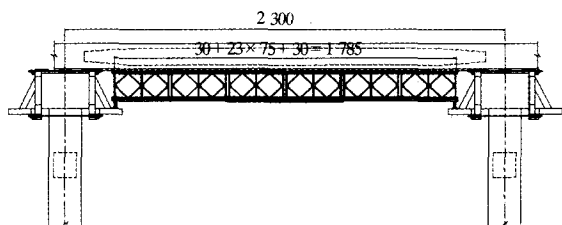


图1 支架立面图(单位:cm)

4 结构检算

4.1 支架的检算

贝雷梁沿垂直线路方向布置20排,采取上下加强形式(具体见图1,图2)。采用MIDAS程序对支架进行检算。

通过模拟支架的受力情况,计算出支架最大压应力为275 MPa,最大拉应力为197 MPa。16Mn钢的容许值 $\sigma_s = 340$ MPa,因此支架强度满足要求。

经过程序检算,支架受力最大变形值为21.7 mm,满足规范要求,据此可以调整支架的预拱度。

4.2 盖梁、系梁及墩柱强度验算

由于盖梁受偏心荷载作用,为了防止墩柱被拉裂及产生较大的位移,考虑在墩柱的另一侧施加预应力,以抵消偏心受压的影响。

对于结构来说偏心较大,因此在混凝土浇筑时考虑在盖梁的另一侧施加预应力进行配重,每个托架在对侧施加200 kN的预应力。施加预应力后的结构变形如图3所示。

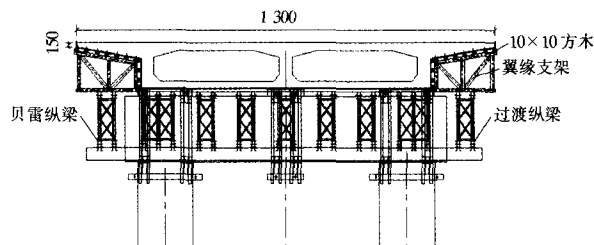


图2 支架侧面图(单位:cm)

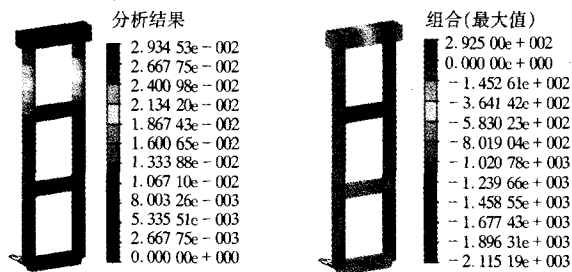


图3 结构在偏心荷载作用下的变形图

图4 结构在偏心荷载作用下的应力图

由于梁体跨度为25 m,贝雷梁的标注长度为每片3 m,每孔只能采用7片21 m组成,因此只能采用型钢加工L型托架,利用Φ32精轧螺纹钢对拉固定在盖梁顶上。采用L型托架,通过MIDAS/Civil计算程序计算可以看出柱顶的最大位移量为29 mm,满足规范要求。

如图4所示为结构在偏心荷载作用下的应力图,可以看出结构所受的最大压应力 $R_{max压} = 2.11$ MPa;最大拉应力 $R_{max拉} = 0.3$ MPa。C30混凝土的极限抗压强度 $R_k = 17.5$ MPa,弯曲抗拉极限强度 $R_{tw}^I = 1.39$ MPa,因此盖梁、墩柱强度满足要求。

由盖梁受力计算可以看出,跨中最大弯矩为1 470 000 N·m,盖梁的惯性矩 $I = bh^3/12 = 2.5 \times 2^3/12 = 1.67$ m⁴, $\sigma = M_y/I = 1 470 000 \times 1/1.67 = 880 239.5$ Pa = 0.88 MPa < $[\sigma] = 1.39$ MPa。

5 支架的拼装

贝雷梁支架吊装前,先在墩顶安装牛腿,牛腿上下均采用Φ32的精轧螺纹钢拉紧,每侧6个牛腿,上下各采用6根精轧螺纹钢对拉。每根精轧螺纹钢的拉力约为400 kN。牛腿安装完

收稿日期:2007-08-20

作者简介:姜涛(1975-),男,工程师,中铁十四局集团有限公司,山东 济南 250000

· 机械与设备 ·

文章编号:1009-6825(2007)36-0326-02

HZS100 混凝土搅拌站配料机结构设计

时盛荣

摘要:论证了 HZS100 混凝土搅拌站的方案设计,并对配料机结构进行了有限元的建模分析,分析了其结构选型布置、刚度变形情况和稳定性,力求达到“可靠、先进、经济、实用”的效果,该设计分析对混凝土机械设计和制造具有指导意义。

关键词:混凝土机械,搅拌站,配料机,结构设计,有限元分析

中图分类号:TU713

文献标识码:A

引言^[1]

混凝土机械是建设机械的主要门类,而混凝土的拌和是工程建设的基础和关键所在,其中混凝土搅拌站扮演着一个重要角色。搅拌站的建设在我国建筑业的发展中异军突起,所以说对搅拌站的设计有着十分必要的现实意义。

近二十多年以来,随着我国城市化进程的不断推进,商品混凝土在大中城市乃至部分城镇得到了迅猛发展和推广应用。混凝土搅拌站的制造技术及建设都已取得了丰硕的成果,如具有:1)较高的可靠性;2)较高的自动化控制程度;3)较高的生产能力;4)较高的计量精度;5)较高的搅拌质量;6)搅拌站主机及其主要元器件的国产化程度较高;7)建站投资较省等。

不过受目前制造业现状的制约,其发展有一定的局限性。如:1)搅拌站整体技术含量不高;2)智能化程度不高;3)环保性能不高;4)普及率不高,地区差异大。

随着我国商品混凝土机械进一步发展,在开展绿色制造、研发节能型产品、环保型产品、标准化、模块化、国产化等方面大量的工作需要努力。

1 HZS100 型混凝土搅拌站的方案设计

1.1 搅拌系统

其后,在其上横向铺设 2 I 40a 的分配梁,分配梁与牛腿之间设置落梁装置,可采用砂箱或楔块,分配梁与牛腿要连接牢固。分配梁安装完毕后,准备吊装支架。

为了安装方便,贝雷梁先在拼装场地拼装成组,考虑到吊车的起重能力,贝雷梁单片成组,整体进行吊装。单组贝雷梁在盖梁上就位后,临时进行支护,防止倾覆。两组贝雷梁在墩顶用支撑架进行组装连接。为了减轻重量,下层加强弦杆吊装前进行安装,上层加强弦杆在贝雷梁全部吊装完成后再进行安装。弦杆安装完毕后,横向将贝雷梁用 I 20 的工字钢通过 U 型螺栓锁紧,使其横向成为一个整体,以防局部失稳。

搅拌主机选用 JS2000 型双卧轴强制式搅拌主机。

1.2 贮存系统

骨料的贮存采用计算机控制的配料机,用三个贮料斗,整体呈“一”字形排列,以方便装载机上料。给料机构的给料形式为扇形门给料。水泥粉料采用钢结构筒仓贮存,筒仓的上部配置拍打振动式除尘器。微波料位计监测水泥料仓的储料情况。采用小水箱供水,大水池贮存方式。添加剂采用专用箱体结构安装于搅拌站的计量层的上部。

1.3 计量系统

1)骨料计量。采用皮带秤累计计量的方式。其结构是料斗铰接于皮带机的机架上,传感器采用悬臂式传感器,90°球铰接于机架上,直接计量。2)水泥计量。采用设置在搅拌机上方的全封闭单独计量斗。计量斗上设有破拱装置,能保证水泥快速卸出。其他的粉料的计量在水泥计量斗中累计计量。3)水计量。采用三吊点悬挂式称量机构,并设有补供精称水路,能够实现水的精确称量。4)附加剂计量。采用单独的计量斗计量,在计量管路上设置减压缓冲装置,以保证剂量的精确性。在附加剂箱内设置安装气动附加剂搅拌装置,以防止附加剂的沉淀或分层,保证附加剂的均匀度。

6 结语

采用贝雷梁作梁式支架,可以解决场地狭小、施工干扰大、高度较高的连续梁的施工,能够大大缩短施工周期,降低工程成本。通过本桥施工测算出,对于高度 30 m 以上的现浇梁每孔梁的支架成本可以降低 3 万余元,有很大的借鉴意义。

参考文献:

- [1] 贾建有. 现代桥梁施工控制理论与方法[J]. 山西建筑, 2005, 31(2): 129-130.
- [2] 王天荣. 公路空心高墩桥梁施工方案探讨[J]. 山西建筑, 2005, 31(13): 139-140.

The support design of beam supporting construction of high pier and multi-span continuous beam

JIANG Tao

Abstract: Combined with the project practice of one freeway, it introduces that it uses the Bailey beam as support to get the cast-in-place beam support design to the high pier and multi-span continuous beam of small field and the construction disturb is big. The practice illustrates that it accelerates the construction progress and saves the cost and solve the puzzles of multi-span road and construction shortcut of the construction program.

Key words: multi-span continuous beam, no supporting pier, Bailey beam support, design

收稿日期:2007-08-06

作者简介:时盛荣(1968-),女,工程师,国家注册造价工程师,山东省精神卫生中心基建处,山东 济南 250014