

市政桥梁桩基设计要点分析

任学彬

中国华西工程设计建设有限公司

摘要:随着我国经济水平的不断发展,城市道路建设水平不断提高,市政桥梁工程规模越来越大,桥梁上部结构对基础的要求也越来越高。市政桥梁往往受周边既有建筑及管网等因素的影响较大,基础施工开挖空间往往受限,桥梁基础设计时,不得不考虑采用占用空间小的桩基础。市政桥梁建设中桩基础承担着上部结构恒荷载、车辆及人群活荷载,桩基的设计对整座桥梁的受力起着至关重要的作用。笔者根据自身多年从业桥梁设计经验并结合广泛的社会实践调查研究,就市政桥梁桩基设计要点作简要分析,希望对从事市政桥梁桩基设计人员带来一定的帮助。

关键词:市政桥梁;桩基分类;桩基的应用;桩基设计要点

一、市政桥梁桩基的分类

市政桥梁桩基础按承载方式分类分为摩擦桩和端承桩两大类。摩擦桩:桩顶荷载主要由桩侧阻力承受,并考虑桩端阻力;端承桩:桩顶荷载主要由桩端阻力承受,并考虑桩侧阻力。

二、市政桥梁桩基的应用

市政桥梁工程一般具备工程量大、施工难度大、施工进度要求快的特点。市政桥梁工程通常在城市中心地段,周边环境具有人流量大,交通繁忙,地下管网复杂、持力层埋置较深等特点,基本不允许大面积开挖,因桩基础具有承载能力大,沉降小,占地小,易于施工等特点,所以市政桥梁设计中常采用桩基础,尤其是连续梁桥对基础沉降敏感性高,桩基础在连续梁桥的应用中十分广泛。桩基是桥梁的核心,桥梁最终荷载由桩基础承受,桩基不仅承担桥梁上部传递下来的竖向荷载,还承担由车辆或地震作用引起的水平荷载,一旦桩基出现质量问题,整座桥梁质量就不达标,因此桩基设计至关重要。

三、市政桥梁桩基设计要点分析

(一) 桩基构造

市政桥梁桩基不仅承受上部恒载,还会承受汽车荷载或人群荷载,因此对基础要求较高,桥梁桩基础一般较大。对于钻孔桩设计直径不宜小于0.8m,挖孔桩直径或最小边宽度不宜小于1.2m。

桩基混凝土等级不应低于C30,且混凝土等级应结合所处环境腐蚀性情况,满足耐久性要求。

(二) 桩中距布置

1. 摩擦桩,对于钻挖孔桩,中距不应小于桩径的2.5倍,振动沉入沙土内的桩,桩端处的中距不应小于桩径(或边长)的4倍。

2. 端承桩,支撑或嵌固在基岩中的钻(挖)孔桩中距,不应小于桩径的2倍;扩底灌注桩,钻(挖)孔灌注桩中距不应小于1.5倍扩底直径或扩底直径加1.0m,取较大值;边桩(或角桩)外侧与承台边缘的距离,对于直径(或边长)小于或对于1.0m的桩,不应小于0.5倍桩径(或边长),且不应小于25cm,对于直径大于1.0m的桩,不应小于0.3倍桩径(或边长),且不小于50cm。

(三) 桩长及桩型的设计

大跨径市政桥梁设计中,往往采用承台接群桩基础,承载能力大,布置桩基时应根据桩基类型,综合考虑桩中距及边桩至承台的最小距离。考虑施工的难易程度,桩基础以圆形为主。设计

时须认真阅读桥址处地质详勘报告、地质剖面及柱状图,熟悉桥区地质及水文情况,选择合理的桩基类型及桩长。当桩端岩石饱和抗压强度标准值小于2.0MPa时,桩基按摩擦桩设计,否则按端承桩设计。市政桥梁需要承受动力荷载,为确保桥梁基础的稳定性,端承桩设计时须考虑桩基的嵌岩深度,根据已建工程经验,设计时通常按3倍桩径考虑,视桥梁规模及桩端岩石的强度可适当增大或减小,但最终嵌岩深度不得小于计算所需的最小深度。

(四) 桩顶的设计

桩顶标高一般按现状地面线以下50cm控制,桩顶嵌入承台深度可考虑10cm,伸入承台内桩顶主筋应做成喇叭形,与竖直线夹角可以按15°考虑,且桩顶主筋伸入承台或桥墩的锚固长度不得小于35倍钢筋直径。

(五) 嵌岩桩桩底持力层厚度

嵌岩桩桩底持力层厚度应不小于3倍桩径,且不小于5m,当有溶洞时,桩底应尽量穿过溶洞,确保桩底持力层有足够的厚度。

(六) 桩基声测管的布置

桩径0.8m~1.5m,布置三根声测管,当1.5m<桩径D≤2.5m,布置四根声测管,桩径大于2.5m,应适当增加声测管数量。声测管埋设深度应在灌注桩底部以上50mm~150mm,声测管顶部应高出灌注桩顶300mm~500mm,同一根桩声测管外露高度宜相同。

(七) 桩基钢筋布置

桩基钢筋的布置应满足结构受力要求,确保桩基有足够的强度,桩内主筋直径不应小于16mm,且不应少于8根,净距不应小于80mm,且不应大于350mm,钢筋笼底部主筋应稍向内弯曲,作为导向,弯曲距离可按90cm考虑,弯曲角度可取15°;钢筋保护层厚度不应小于60mm,且设置时须结合桩基所处环境地下水对钢筋的腐蚀增加钢筋的保护层厚度,以提高桩基的耐久性;为防止钢筋笼在吊装过程中变形,钢筋笼骨架上每隔2.0m~2.5m设置直径16mm~32mm的加强箍一道;桩基箍筋直径不应小于主筋直径的1/4,且不应小于8mm,对有抗震要求的场地,桩基箍筋直径不应小于10mm,且中距不应大于主筋直径的15倍且不应大于300mm。

(八) 桩基施工要求

桩基施工可采用人工挖孔或机械成孔,但具体施工方法应根据地质、水文条件及工期要求采用,桩长过长、地下水丰富区域、存在有毒气体时,设计应明确要求采用机械成孔,以确保施工安全。

四、结语

总之,桩基的设计在市政桥梁工程建设中发挥着至关重要的作用。设计人员应熟悉桩基的受力特征并掌握桩基的相关构造要求,需有丰富的理论知识和极高的专业素养,才能确保市政桥梁桩基基础设计安全、可靠、经济、合理。

参考文献

[1] 刘伟伟.市政桥梁桩基工程设计要点分析[J].建筑技术开发,2017(15).

[2] 曲绍春,寇文军.有关市政桥梁桩基施工技术的分析[J].环球市场信息导报,2015(3):92-93.