

# 公路桥梁下部结构环保设计方法

魏中华\*

国家林业和草原局重点国有林区森林资源监测中心 黑龙江 大兴安岭 165000

**摘要:**新时期背景下为了能够满足生态环境要求,在公路桥梁下部结构设计的过程中如何采取科学有效的方法达到环保设计方案目标是非常关键的一个问题。因此为了能够满足新时期桥梁结构设计需求,文章立足于实际在阐述公路桥梁建设给环境造成影响因素的基础上依托某项目工程,对公路桥梁下部结构环保设计方法进行深入研究,希望探讨后可以给相关领域的设计者提供借鉴。

**关键词:**公路桥梁;下部结构;环保设计;施工要点

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0308-30>

## 引言

桥梁下部结构是桥梁墩台与基础的总称,是桥梁工程的重要组成部分。在桥梁工程建设快速发展的局势下,对桥梁下部结构设计有了更高的要求,除了要保证设计合理性及可行性,还应做好环保设计。同时为保证下部结构质量,还应明确各项施工要点。在路桥建筑的施工运作阶段,往往会对周边的环境带来一定程度的影响。特别是从工程运作的初期阶段而言,由于施工环节中的施工机械噪音影响等,无法规避地对周边环境以及生态系统带来破坏;从而运作阶段而言,路桥工程的建设对于区域的整体经济发展有着极为积极的影响,特别是可以更好提升区域的交通运输能力,从而起到拉动经济增长的作用;针对于公路桥梁工程的运作周期的中后期而言,与环境的协调性不是非常优异的规划方案不只是会严重影响到区域的规划,同时更是会对公路桥梁建筑自身带来的极大的影响,特别是会引发公路桥梁建筑运用性能下降、使用周期减少以及架构安全等问题。

## 1 公路桥梁建设对环境的影响分析

### 1.1 生态系统

习总书记提出“绿水青山就是金山银山”的论述后,减轻对生态系统的破坏已经成了桥梁建造的关键点。桥梁建设对生态的破坏有以下几个方面:桥梁建设是过程复杂,在长时间施工过程中占用了大量的农田,土壤结构因此遭到破坏,致使农田最基本的功能不能得到发挥。桥梁拆迁会对本身已经稳定的区域水利系统造成破坏,这些都是桥梁施工过程中会对生态系统造成的破坏。在桥梁施工时,否则生态系统遭到破坏,将会对我们生存环境造成严重的威胁,自然灾害频发就是生态系统被破坏的后果。

### 1.2 地质地形

公路桥梁工程的施工运作也会对周边地质带来极为深远的影响,比如在山区地区开展建设的公路桥梁工程,因为基础建设对地下环境会带来很大程度上的影响,特别是会破坏岩土的整体平稳性,引发地质运动,诸如滑坡等;在河湖区域开展施工运作的公路桥梁工程,也有很大概率会导致其水流速率的减缓、水流方向的改变甚至是河道出现堵塞问题等,从而造成无法预测的灾害情况产生;平原区域开展施工运作的公路桥梁工程,桥墩建设也大概率触及其基础下部的软土层,也一样会产生相对负面的影响。同时,公路桥梁施工阶段也会对地形带来极大的影响,施工运作中水、土等基础的原材料,某些材料则需要就近选材,这也大概率会让周边的地形带来极大的影响,比如土方建筑类的工程运作,不科学的填挖则会形成边坡出现不平稳的情况,特别是对于生产安全而言,也无疑埋下了不小的隐患<sup>[1]</sup>。

## 2 桥梁下部结构设计

某桥梁全长526m,桥面坡度设计为1.2%。桥梁设计行车速度为100km/h,桥梁为双向6车道,设计安全等级为一级。

\*通讯作者:魏中华,男,汉,1978年8月,黑龙江大兴安岭,本科,高级工程师,黑龙江工程学院,研究方向:道路与桥梁设计。

桥面总宽度为42m, 护栏(0.5m)+行车道(19.5m)+护栏(0.5m)+间隔带(1m)+(0.5m)+行车道(19.5m)+护栏(0.5m)。经过勘察, 桥梁施工位于山区, 施工周围地形复杂, 植被茂密, 线路纵坡比较多, 施工过程中, 可能对周围的环境造成影响。

### 2.1 桥墩设计

桥梁下部结构设计为分离式路基, 为了降低施工成本, 桥墩采用圆柱桥墩, 减少开挖土方量。圆柱桥墩承受着桥梁上部结构的荷载和车辆荷载。由于桥梁施工现场地形结构复杂, 浅层存在软弱土层, 在施工前, 需要将软土进行处理, 用换填法和强夯法, 将软土挖出来, 填上强度比较大的砂土, 用强夯法将其夯实达到施工的强度标准才能施工。34#~36#主桥墩设计为混凝土桥墩, 桥墩厚度为4.5m, 横向宽度为8m, 纵向宽度为4.5m, 并设计8根2.4m钻孔灌注桩。由于桥头位置地势比较陡峭, 采用圆柱桥墩, 需要开挖大量的土方, 因此, 将其设计为柱式桥墩。

### 2.2 桥台设计

公路桥梁下部结构的环保设计环节, 首先是做好桥台部分的设计, 该部分设计对于桥梁运行效果产生直接的影响, 比如地形条件、地质状况等等。某高速公路项目为山区桥梁的形式, 经过设计人员的分析和研判, 在桥台设计中, 合理的处理桥台路基衔接关系, 桥台采取对称性的设计方案, 也可以根据实际的情况设计为非对称的结构形式, 但是要考虑到工程的具体情况确定。比如某高速公路桥梁持力层结构的承载性能非常好, 稳定性较高, 减少施工中边坡开挖的作业量, 加大力度进行环境保护工作, 避免桥台施工给环境造成不利的影响, 体现出环保设计标准, 把桥台设计为不对称的结构, 横向与纵向都是分级台阶的基础结构形式。在具体的设计环节, 如果高速公路桥梁基础持力层的承载性能较差, 稳定性不足, 为了有效的预防出现开挖环节的环境损坏问题, 发生边坡坍塌的危害, 选择使用高桩承台基础的结构形式, 保证桥台结构的环保性、稳定性合格, 还可以减少边坡开挖作业量, 提高施工速度、缩短项目工期, 产生较高的经济效益。

## 3 公路桥梁工程下部架构的施工要点

### 3.1 桩基建设要点

#### 3.1.1 护筒的埋设

护筒有着可以让孔壁保持平稳度, 规避塌孔出现的功能, 同时也可以实现对水源隔断, 为孔口区域给予全面的防护。立足于此, 护筒需要保障平稳性, 不能产生渗水的情况, 内部直径需要稍微高于孔内直径, 单节的长度需要把控在两到三厘米的范畴之中, 一般会运用钢板借助卷制而成。钢制护筒的埋入深度需要依据土质的实际状况来确认。在完成钢制护筒的埋入运作之后, 对于其平面区域以及倾斜度开展检测, 这当中, 平面区域的偏差不能高于五厘米, 倾斜度偏差则不能高于百分之一<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 泥浆的调配

在钻孔建设运作中, 泥浆可以让钻渣保持悬浮的状态之中, 同时可以对钻头开展冷却以及润滑的操作, 让静水压力全面增进, 并且也可以在孔壁表层形成一定的防护阶层, 规避钻孔内部以及外部出现渗透的情况, 从而有效防止了塌孔情况的出现。工程建设中需要严密依据规划确认的调配开展泥浆配置, 配置过程中所有原材料的品质都需要全面契合有关的要求。

#### 3.1.3 钻孔施工

刚开始钻进时应取较慢的速度, 随孔深的不断增加加快钻进速度, 并在施工过程中做好垂直度的检查与校正。钻孔施工中, 泥浆与护筒及时跟进, 护筒中应始终保持符合要求的水头, 并对泥浆的技术指标进行检查和严格控制, 以使其发挥应有作用效果<sup>[3]</sup>。

#### 3.1.4 成孔检查及清孔

孔径、孔深与孔型对桩基质量有很大影响, 所以在钻孔完成后应认真检查。清孔的方法有掏渣、抽浆与换浆, 需要以设计要求为依据, 结合实际的施工条件来确定。由于抽浆的方法清孔比较彻底, 所以可作为优先选择的方法。当为摩擦桩时, 孔底沉渣厚度应控制在50mm以内。当孔壁容易发生坍塌时, 需通过砂浆置换来清孔, 从孔中置换出的砂浆, 其含砂率应达到4%以上。清孔完成后对孔底沉渣厚度进行检查, 确认合格后方可开始下一工序的施工。

### 3.1.5 钢筋笼制安与混凝土灌注

由于灌注桩比较长,将其分段制作钢筋笼,钢筋笼制作后,采用吊装的方式将其吊放到孔洞中,在吊放的时候,需要对准孔洞保持垂直,避免下放过程中碰到孔壁,导致孔洞倒塌,钢筋笼无法下放。钢筋笼吊放到预定位置后,用钢丝绳将其固定下来,防止钢筋笼出现上浮现象。钢筋笼下放成功后才能安放导管和清孔。混凝土通过导管进行灌注,灌注需要一次完成,中间不能停止,否则混凝土容易出现断桩现象,导致混凝土灌注桩质量不合格,当导管混凝土灌注到设计标高,停止灌注混凝土,并开始将导管拆除<sup>[3]</sup>。

### 3.2 墩台建设的要点

(1) 施工开始前,先在承台的顶面测量并准确放出墩台边线及中线,并在充分考虑保护层因素的基础上,对主筋所在位置进行准确标记。

(2) 将钢筋加工制作好后,运输到施工现场进行绑扎,对第一层垂直方向上的钢筋进行配置时,要有不同长度,满足相同断面中钢筋接头相关要求。伴随钢筋绑扎高度不断增加,利用圆钢管进行脚手架的搭设,并用钢筋网片对其予以支撑,最后做好对保护层垫块的施工。

(3) 在混凝土浇筑施工前,先对模板中的杂物和垃圾进行清理,并检查钢筋、模板及预埋件,经检查确认合格后,即可开始浇筑施工。

(4) 如果桥梁墩台的高度不大,则可搭设若干木板,并在中间设置防滑条,由人工使用手推车对混凝土进行运输。如果桥梁墩台的高度较大,且混凝土自由下落的高度达到2m以上时,应使用串筒或溜槽进行浇筑。

(5) 倘若桥梁的墩台高度相对较低,则可以搭建较多的木板,同时在中部区域设置防滑条,通过人力借助手推车对混凝土开展运输。倘若桥梁墩台的高度相对较低,同时混凝土下落的高度达到两厘米以上的时候,则需要妥善运用串筒开展浇筑运作。

(6) 在浇筑工程建设当中,需要对模板以及其支撑区域开展随机的检测,以确认是否会产生变形以及松动等情况,倘若探知确实存在相关的问题,需要第一时间运用有针对性的举措开展补救<sup>[4]</sup>。

## 4 结束语

环境保护促进可持续性发展已经成为了主流的发展理念,桥梁的设计不仅要考虑到桥梁自身的稳定性,更应该考虑到在对桥梁进行设计时,其对环境的破坏程度如何。桥梁的设计已经不只是发展问题,更多的是保护问题。无论是桥梁的桥台设计还是基础的设计还是桥墩的设计,环境的保护理念都深入其中,成为现代桥梁设计的关键。

### 参考文献:

- [1] 虞成林,刘克龙.公路桥梁下部结构和基础的环保设计与施工[J].交通世界(中旬刊),2019,(12):139-140.
- [2] 卢尧.公路桥梁对生态环境的影响与保护措施[J].黑龙江交通科技,2019,(6):121-122.
- [3] 张建文,曾鹏,陈玉刚.大广高速公路粤境段水源保护区桥梁环保设计[J].公路交通技术,2019,(3):158-161.
- [4] 裴浩燃.公路桥梁下部结构和基础的环保设计研究[J].建筑工程技术与设计,2019,(24):2081-2081.