

浅谈顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基施工技术管理

王云靖

成都华毓建设工程有限公司 四川成都 610031

摘要:近年来,随中国国民经济的迅速发展,我国山区公路桥梁建设呈现出突飞猛进的姿态,对促进山区经济发展产生积极影响;顺层岩质陡坡山区公路桥梁具有跨越沟谷、地陡流急、基础形式多、高墩大跨多,故设计与施工方面必须处理好桥梁结构与地形条件的关系,打造山区公路桥梁精品工程。本文结合米仓大道一级公路项目情况,分析了顺层岩质陡坡山区公路桥梁建设的主要特点、顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基的施工技术管理,从施工难点和施工工艺两方面阐述。

关键词:顺层岩质陡坡山区;公路桥梁桩基;施工技术管理

前言:

顺层岩质陡坡山区公路桥梁区域处于地理环境恶劣,仅凭着以往的其他地区公路桥梁施工管理经验和技术的难以适应的。借此,作为一名公路桥梁建设者,一直认为对促进山区发展具有重大意义,加强山区对外联系,提升当地经济水平;顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基施工管理技术探讨是很有必要的,要求管理人员具有更广专业知识与更高专业水平。

一、顺层岩质陡坡山区公路桥梁建设的主要特点

1.地形条件复杂

顺层岩质陡坡山区公路桥梁多处地形复杂,溪沟纵横,山势陡峻,相对高差大,其间断续分布有狭长的河谷盆地;路线区揭露到岩性类型复杂多样,岩相变化大;路线区地质构造以褶皱为主,断裂不发育,地形条件复杂表现为滑坡、顺层滑带失稳、崩塌、堆积体及顺层边坡等不良地质。

2.施工作业条件难度大

顺层岩质陡坡山区公路桥梁桥位多为陡山峭壁,位置极为偏僻坡陡路窄,交通不方便,施工受制约条件很多,大型设施设备难以进场;在其施工区域,设置作业场地平台或修建施工便道,容易影响顺层岩质陡坡的稳定性,受顺层岩质陡坡山区地理环境与岩体层理特性,致周围岩体松动、边坡溜塌、滑坡等系列。

3.工程造价高

顺层岩质陡坡山区公路桥梁具有地理条件复杂,要求加大一系列投入;也具有施工作业条件难度大,挤压资金投入力度,资金运转效率低,加剧资金运转压力;同时在顺层岩质陡坡桥桩多位分布于悬崖峭壁,施工环境条件恶劣,施工难度大,加大对劳动力需求量更大,

加大对邻陡坡清危,做好边坡加固防护,保证公路经营期间安全与稳定,避免出现滑坡、崩塌对桥梁产生偏压不利影响。

二、顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基施工难点

结合米仓大道一级公路项目施工条件情况,地处山区,路线区以中、低山丘陵地貌为主,山势陡峻,相对高差大,路线区地质构造以褶皱为主,断裂不发育,山体自然坡度较陡,自然坡度 $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$,植被茂盛,覆盖率达80%;多为中风化粉砂质泥岩及砂岩顺层岩层边坡与堆积体;沿线道路区内地下水按其赋存形式主要有第四系松散孔隙水、碎屑岩层间裂隙水、基岩裂隙水及岩溶裂隙水四大类,主要受河水、大气降水和邻区地下水补给。因年内降雨不均,以暴雨为主,区内地表水多为山区溪沟补给,因此多具易涨易退的山溪水特点;若采用机械钻孔设备,施工场地、机械运输等客观条件受地理环境制约影响;其搬输、布置、操作方面都相当困难,而对于在无地下水、少量地下水与风化岩层中,或无法采用机械成孔或机械成孔非常困难且水文、地质条件允许的地区,故针对本项目特性适用于爆破与人工挖孔桩结合起来更具有优势。

三、顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基施工工艺

1.桩孔开挖

(1)挖岩质施工

爆破法施工:桥位岩层以强、中风化砂岩及砂质泥岩居多,在满足爆破安全距离情况下,可以考虑采取浅眼爆破,对局部范围进行松动,但不应对孔壁造成破坏;爆破前,还应对炮眼附近的支撑采取防护措施,护壁砼强度尚未达到 2.5Mpa 时,不宜爆破作业,以保证开挖的正常进行,同时保证孔壁的稳定。当孔深不足 10m 时,

孔口应进行覆盖防护, 采用钢模板进行覆盖, 覆盖板距孔口高度30~50cm, 确保冲击波能有效扩散。爆破作业设专人负责指挥爆破作业与施工, 确保行车及人员、房屋安全。爆破后, 桩孔内应先及时机械通风15min后并经检查确认孔内气体无异常情况后, 同时应始终保持孔内空气质量符合相关要求, 作业人员方可下桩孔继续挖孔作业。严格按照挖孔顺序符合规范设计要求错开桩位间隔开挖, 严禁相邻两桩孔同时开挖, 并严格控制爆破用药量和进尺深度, 接近成孔范围内不得继续使用爆破作业(使用风镐施工), 否则会影响到自身及相邻成桩质量。

(2) 护圈及钢筋砼护壁

①挖孔桩孔口处设高于地面不小于30cm, 宽40cm的护圈在孔口位置, 护壁主筋呈放射状向孔外弯曲, 并折向地面, 深入土层10cm。护圈既稳定孔口, 隔离地表水, 又可防止坍孔, 避免坠落杂物。

②孔口四周2.0m范围内用碎石硬化, 并设置临时排水沟, 防止地表水流入孔内。严禁孔口临边堆集一切弃渣、杂物、机具, 孔口四周应设置临边安全警示标志防护措施。若停止挖孔作业期间, 孔口应设置坠落网与钢筋网, 防止其他人员坠入。

③在岩质层中桩孔掘进一节, 支撑护壁一节, 两道工序必须连续作业, 不得中途停工, 以防坍孔。每节护壁必须连续浇筑密实, 上下两节护壁间搭接5cm以上, 若不密实或空洞, 立即处理。护壁形式采用内齿承插式护壁, 作为施工用的衬体, 以增加抗塌孔能力。

④护壁模板采用3mm的钢板作面板, 面板高100cm。安装护模板时应在圆形内测设支撑, 增强模板刚度防止变形及避免发生移位。在每次施作模板后, 复核中心线, 合格后方可进行下一步施工。

⑤采用钢筋混凝土护壁。护壁采用人工振捣密实, 当强度达75%后拆除护壁模板, 继续开挖工作。每日作业前, 应安排作业人员对起吊设备和架子与已施作护壁进行仔细认真检查, 是否存在安全与壁面是否存在裂纹、渗水等现象, 若在未发现异常, 确保安全情况下, 均方可进行下一步施工。

(3) 桩孔清理与检验

开挖至桩孔底达到设计规范要求深度后, 清理干净孔底所有的淤泥、软土、积水和杂质等, 及时进行成孔验收。成孔验收时, 成孔的孔位、孔深、孔径、孔形、倾斜度及孔底处理情况直接影响到成桩质量, 必须符合设计及规范要求。

2. 钢筋笼施工工艺

(1) 钢筋制作

①钢筋下料

为保证丝头加工的要求, 钢筋下料应采用砂轮切割机切割。钢筋接头位置按设计规范要求, 要求必须打磨齐平与错开布置, 其钢筋接头截面占总面积不大于50%。钢筋丝头加工要求进行钢筋连接接头工艺试验, 符合要求后开始加工; 若剔除不合格的丝头, 查明原因解决后重新加工丝头; 加工与制作丝头是螺纹钢现场控制质量的核心, 其有四个要素: 螺纹中径尺寸、剥肋光圆尺寸、螺纹牙型、螺纹加工长度。经自检合格的丝头, 对其逐个进行检验, 若检查发现不合格的丝头, 立即剔除, 并查明原因采取切实措施重新加工直到合格; 经加工检验合格后, 立即安装好丝头保护帽与连接套, 以便于保护好丝头, 避免损坏与锈蚀。

②钢筋笼骨架制作

A、钢筋笼骨架制作, 安装主钢筋的规格、直径、根数、间距均要符合设计要求, 必须按照设计要求每2m左右布设安装一道加强筋, 确保主筋与加强筋垂直。与加强筋进行点焊, 稳固钢筋位置。

B、安装其余主筋时, 先按设计间距在加强筋布设其余主筋位置, 再逐根拉线安放, 确保主筋位置符合设计要求; 安装每节钢筋笼主筋完毕后, 检查主筋顺直、长度是否满足设计要求, 检查合格后, 方可再进行下一步主筋与加强筋的施作。

C、安装箍筋之前, 先按设计间距在其余主筋布设箍筋位置, 确定无误后再进行安装, 选用部分点焊箍筋与主筋牢固连接, 禁止烧伤主筋, 避免影响钢筋骨架的工作性能。

D、安装声测管: 为确保灌注桩质量, 所有桩基均要求沿钢筋笼内侧预埋安装等间距声测管供超声波检测用。埋设时需保持声测管顶部高出桩基45cm, 底部距离桩底15cm, 声测管底部、顶部需绑扎紧密与用钢帽密封好, 以免浇筑砼时不堵孔, 不漏浆。声测管需焊接接长时, 应采用大直径声测管套接, 防止在声测管内形成焊瘤, 要求固定牢靠、位置准确、轴线顺直、间距均匀, 确保成灌注成桩后互相平行。

(2) 钢筋笼的运输与吊装

①加工完与验收合格的钢筋笼运输要求应符合设计规范规定, 由平板车运输至施工现场安装, 利用吊机吊放于桩基孔口; 为了确保起吊钢筋笼过程中不变形, 充分发挥钢筋主筋与加强箍筋焊接牢固的作用, 在加强筋

内加焊十字支撑, 设置对称吊点。

②吊装下放第一节钢筋笼时, 吊机把钢筋笼缓慢下放, 吊挂第一节钢筋笼, 禁止直接将钢筋骨架支承在孔底或者严禁采用容易变形的材料进行吊挂, 应将其使用扩大受力面积装置进行吊挂直至桩基孔口上。吊挂好第一节钢筋笼后, 解除吊装器具, 吊起第二节钢筋笼。第二节钢筋笼底起吊至第一节钢筋笼顶部附近, 然后在开始缓慢下放过程中, 作业人员调整第二节钢筋笼位置, 直到第二节钢筋笼与第一节钢筋笼接头大致对齐, 当下放至有一个对接接头能对齐, 立即停止下落, 通过吊机与人工幅度摆动, 让每个接头接触与顶紧, 然后套筒扳手拧紧连接套筒, 采取有效的定位措施, 避免减少钢筋骨架中心与桩基中心偏位, 确保钢筋骨架的混凝土保护层满足设计要求。

③吊装下放钢筋笼必须符合设计规范规定, 要求慢放、轻放。禁止高吊猛落, 强行下放, 防止碰撞桩壁而引起坍塌; 在下放过程中, 注意观察孔内与钢筋笼动态, 一旦发现异常情况立即停放, 检查是其原因。

3. 桩基砼浇筑

(1) 砼卸料: 浇筑砼前, 必须确定砼设计配合比与施工配合比; 砼还未卸料前, 应及时对桩底水进行全部清理后, 要求砼立即集中快速下料, 利用料斗与串筒从高处倾卸时, 其倾落高度不大于2m。

(2) 砼振捣: 桩孔内砼应使用插入式振动器, 按照一定的厚度、顺序和方向分层振捣, 边灌注边分层振捣密实, 直至设计桩顶标高, 根据桩顶浮浆厚度确定砼浇注后标高, 避免桩顶泥浆密度过大而产生泥团或桩顶砼不密实、松散状态, 以保证砼的密实度。

(3) 灌注桩基砼注意事项:

①若桩基孔底内有积水, 必须安排清理干净。在浇筑前, 检查是否安装到位(插入振捣器、串筒、料斗), 发现问题及时解决, 确保砼桩身质量。

②必须按照实验室给定的施工配合比配料严格执行, 严格把控砼质量, 否则砼不得使用灌注桩基; 砼通过倾卸到达孔口, 然后通过漏斗, 串筒进入浇筑作业面, 严格把控砼性能、振捣排气效果与振捣频率, 分层振捣, 分层浇筑, 快插慢拔, 不发生欠振、过振与漏振, 确保桩身一次性灌注完成, 不得中断灌注砼。

③必须钢筋笼与桩孔口焊接牢固, 严格把控倾卸速度, 减少砼对钢筋骨架的冲击, 灌注接近钢筋骨架底部时, 随时密切关注钢筋笼动态, 一旦钢筋笼上浮, 采取切实相应措施。

四、结束语

顺层岩质陡坡山区公路桥梁桩基施工技术管理, 更多需要我们去用特殊看待问题, 对症解决问题; 我个人认为, 顺层岩质陡坡山区公路桥梁建设是一项非常重要任务, 关系着当今民生生活与提升桥梁的安全性与稳定性, 保证山区公路桥梁管理的质量与安全; 作为当代基建建设者, 我们必须做到严格执行落实, 做到活到老, 学到老, 继承与创新桥梁建设施工管理技术。

参考文献:

[1]余海荣、郑伟群. 山区高速公路陡坡桥梁桩基施工的技术探讨[J]. 工程技术. 2018(3): 107.

[2]闻民臣. 山区高速公路桥梁施工技术及其特点[J]. 科技创新与应用. 2013(8): 167.

[3]公路桥涵施工技术规范(JTG/T 3650-2020)[S]. 北京: 中华人民共和国交通运输部: 2020