

复杂地形高支架现浇箱梁施工技术要点控制探析

乔瑞军

中交中南工程局有限公司 湖南 长沙 410000

摘要: 山区高速的地形特点就决定了现浇箱梁施工的重难点, 崎岖不平的地形和多变的天气条件等注定了施工过程中安全技术控制的要求高。根据地形特点, 做好现浇支架的设计和过程中施工及安全技术的管控就尤为重要。本文依托德余高速公路三标现浇箱梁施工过程的管控, 对山区高速公路技术要点的探析, 为后续同类施工工程提供参考。

关键词: 山区高速; 现浇箱梁; 支架; 技术要点

1 引言

现浇箱梁属超危大工程, 施工安全技术是项目管理的重点。德余高速公路第三合同段位于贵州省铜仁市思南县杨家坳乡至青杠坡镇, 主线桥梁8座, 互通匝道桥5座, 其中3座桥梁采用现浇箱梁。箱梁梁长20m 支架最大高度42.33m。结合现场实际地形, 依照施工进度要求。项目采取了盘扣支架和钢管支架的方式开展施工, 按要求完成了施工任务, 过程中安全、质量技术等各项工作做到可控, 为同类施工提供一些参考。

2 支架设计

2.1 盘扣支架

杨家坳互通A匝道桥采用2x20普通钢筋砼现浇连续箱梁, 全长56米。箱梁采用单箱三室结构, 箱梁结构箱室

底宽12.523~13.394m, 桥梁箱梁翼缘悬挑2m, 最大墩高12.8m, 采用盘扣支架结构。

支架基底换填后浇筑C25混凝土。横向主龙骨采用I10工字钢, 纵向次龙骨采用10cm×10cm×10cm方木, 间距250mm/300mm, 腹板、横隔板顶段间距20cm。支架立杆间距搭设底板处120×120cm, 在横隔板、墩柱附近实心段及腹位置做加密布置, 间距90cm。顶层步距加密为100cm。竖向立杆采用A-LG-1500型号; 水平杆纵向采用A-SG-900、A-SG-1200型号, 横向采用A-SG-600、A-SG-1200型号; 剪刀撑采用φ48×3.5mm钢管, 扫地杆距面小于50cm布置, 顶托伸出层水平杆小于65cm且丝杆外露长度小于40cm。

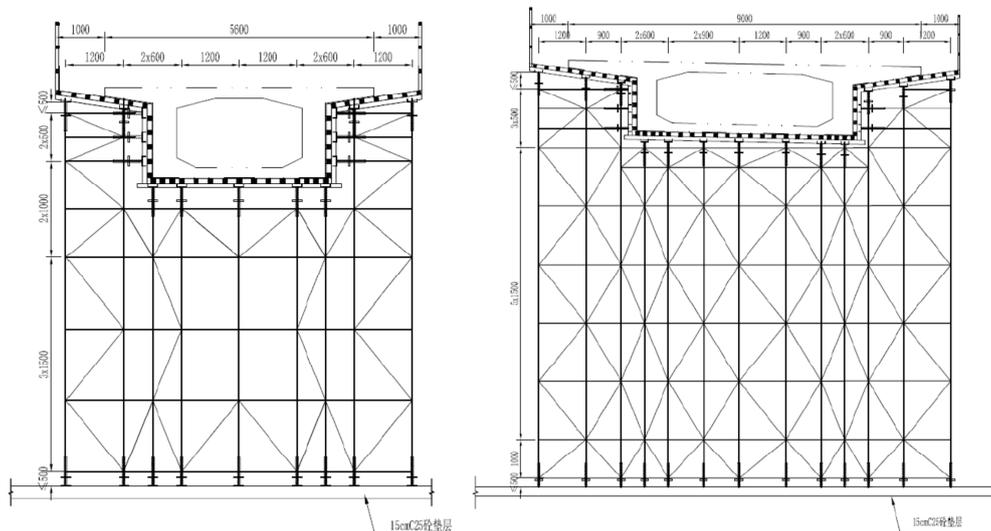


图1 盘扣支架设计图

2.2 钢管支架

作者简介: 王鹏飞, 1983年6月, 男, 大学本科, 主要从事高速公路施工管理工作。E-mail: 85942301@qq.com。

青杠坡互通A匝道桥全桥共6联, 第4联采用钢筋砼连续箱梁, 第5联采用钢筋砼筒支箱梁, 采用单箱五室结构, 桥梁箱梁翼缘悬挑2m, 边腹板采用直腹板, 底板采用2%人字坡, 墩柱高度最高38.75m。青杠坡互通D匝道

桥全桥共3联, 1-2联现浇箱梁采用单箱单室结构, 桥梁顶宽9.0m, 底宽5.5m, 桥梁箱梁翼缘悬挑1.75m, 在梁端端横梁横桥向各加宽1m, 墩柱高度最高42.33m。采用钢管支架。

(1) 基础及钢管柱。采用 C25 混凝土条形基础, 宽 1.5m, 高 1m, 长度沿最外侧钢管柱向延伸 0.75m。基础上方设置 $\phi 609 \times 16$ mm 钢管柱, 柱顶主横梁均为 2156a 工字钢。管柱间采用桁架连接, 高度 1.5m, 间距 5m。(2) 主纵梁。主纵梁为单层 321 型贝雷梁, 雷梁片间距 90cm, 贝雷片通过 90cm 标准支撑架连接, 贝雷梁与上下横向分配设置限位器。主纵梁贝雷 2 片一组, 每组贝雷片通过

90cm 标准支撑架连接。(3) 主纵梁横向分配梁。贝雷主梁上铺中心间距 90cm 的 I18 工字钢。(4) 盘扣支架。I18 工字钢上方设置盘扣支架, 盘扣顶横向主龙骨采用 I10 工字钢, 间距 90cm; 纵向次龙骨采用 10cm \times 10cm 方木, 间距 250mm/300mm, 腹板、横隔板, 墩顶实心段间距 20cm, 采用 15cm 厚竹胶板作为模。横断面支架立杆间距搭设底板处 90 \times 90cm, 在横隔板、墩柱附近实心段及腹位置做加密布间距, 间距 60cm。盘扣搭设高度为 1.5m-2m, 便于操作扫地杆距面小于 50cm 布置, 顶托伸出顶层水平杆小于 65cm 且丝杆外露长度小于 40cm。

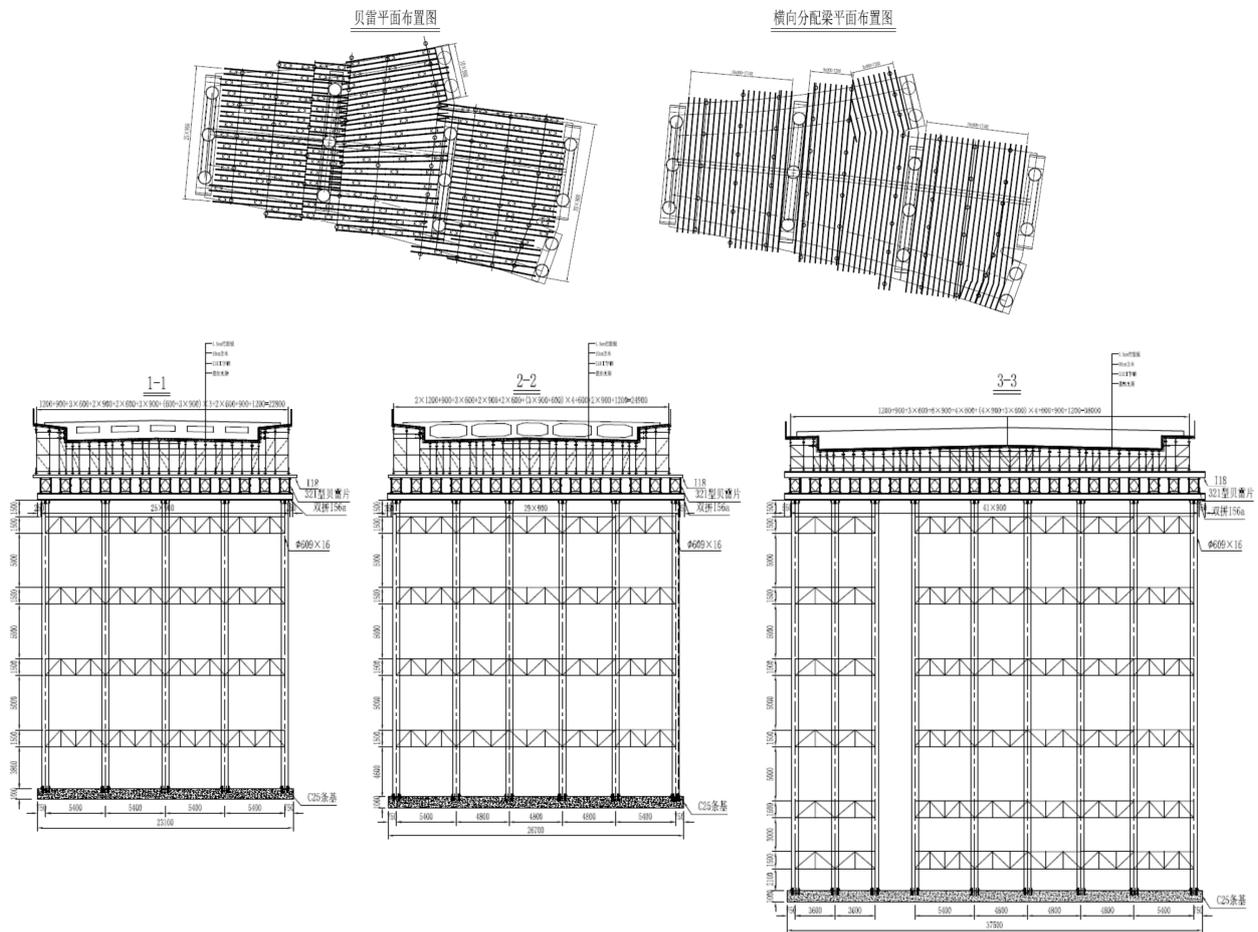


图2 钢管支架断面设计图

3 盘扣支架施工

3.1 基础施工

盘扣支架地基承载力满足要求后铺筑 60cm 碎石土换填, 利用 22t 震动压路机分层碾压。钢管支架地基承载力达到 150kPa 后浇筑混凝土基础。支架底部浇筑 15cm 的 C25 砼, 混凝土基础浇筑范围应比支架搭设范围加宽 100cm, 支架立杆设置底托(底托钢板为 15cm \times 15cm),

混凝土地坪上放置尺寸为 5 \times 20 \times 200cm 的木板辅助传力, 支架立杆通过底托(底托钢板为 15cm \times 15cm)传力于木板及砼表面。

3.2 基础排水设置

纵向排水沟设在非便道支架外边缘 1m 处, 深度为 50cm, 并设不小于 3% 的纵向排水纵坡, 及时将地表水排出至附近排水沟; 防止因积水软化地基而引起支架下沉。

3.3 支架搭设

施工过程中加强架体的稳定性和抗扭转能力,搭设高度不超过8m。支架架体四周外立面向内的第一跨每层设置竖向斜杆,架体整体底层以及顶层均设置竖向斜杆,并在架体内部区域每隔5跨由底至顶、纵横向设置竖向斜杆。

支架外侧防护栏杆高出施工平台120cm,在立杆0.5m及1.2m高的盘扣节点设置两道横杆,在外立杆内侧设置高度不低于180mm的挡脚板,并布置安全网进行防护。

靠近墩柱的下方设置纵横杆支架与墩柱抱紧,并用可调节钢管与墩柱抵牢,连接处木模支垫保护墩柱混凝土不受损坏。

3.4 盘扣支架施工技术控制

(1) 支架搭设前在现场对杆件、配件再次进行检查,禁止使用不合格的杆件、配件进行安装。(2) 支架安装前进行技术、安全交底。统一指挥,并严格按照搭设程序进行安装。(3) 在架体搭设前对搭设基础进行检查,对基础不符合安全施工的部位不施工。(4) 搭设范围根据设计图纸随着搭设随时进行校正。(5) 支架搭设根据立杆放置可调底座,按先立杆后水平杆再斜杆的顺序搭设,形成基本的架体单元,以此扩展搭设成整体支架体系。(6) 水平杆扣接头与连接盘的插扣用铁锤击紧至规定插入深度的刻度线。(7) 在搭设过程中不随意改变原设计、减少材料使用量、配件使用量或卸载。节点搭设方式不混乱、颠倒。(8) 架体搭设完毕后组织对搭设架体进行验收,并确认符合施工方案。

4 钢管支架施工

4.1 基础施工

钢管贝雷支架基础采用C25混凝土条形基础,高1m、宽1.5m,基础施工前将场地整平,确保单个基础每条边在同一水平面,整平范围应能保证排水沟距基础不小于1m,避免浸泡基础地基。在设置基础时按图纸预埋 $\Phi 16$ mm地脚螺栓与钢板,钢板厚度为2cm,钢板顶面采用穿孔塞焊焊接连接板与钢管连接。钢板预埋应平整,在基础施工时测量队严格控制现场预埋钢板顶面标高。

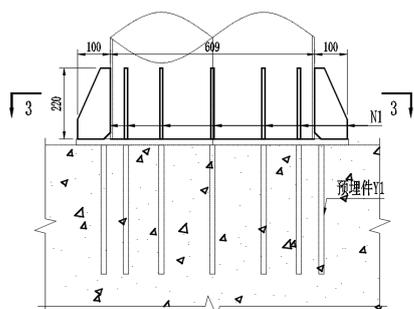


图3 柱脚及连接立面示意图

4.2 钢管施工

钢管桩长度根据标高计算的长度,对于长度超过6m的钢管桩设置法兰连接进行加长,为减小单次起重高度及吊装幅度,采用分级吊装的方式进行施工。在钢管桩长度确认时考虑支架整体的弹性变形和塑性变形,适当增加钢管桩的长度,以每10m增加1cm进行预留,后续采用在砂筒上增减钢板进行精调。钢管标准节长度6m,柱顶和柱脚设置调节段,标准节与调节段间法兰连接,调节段与柱帽、基础预埋板间焊接。钢管桩吊装,底部采用焊接的方式与预埋钢板连接,采用角钢将钢管桩与预埋钢板焊接成三角稳定结构。对于需接长的钢管桩采用焊接法兰配套的高强螺栓进行连接,在第一节连接牢固、施工平联后向上进行接长施工,高强螺栓连接采用电动扳手,确保连接质量钢管支架设计设置平联,平联采用型钢支架,平联高1.5m,竖向间距5m,当与中系梁冲突时适当缩小平联间距。平联采用栓接,间距可调。施工过程中,采用吊垂球法检测钢管立柱的垂直度。

4.3 承重梁安装

砂筒顶部设置钢板楔块调节支架高度及横坡,在钢板上部安放I56工字钢作为承重梁。根据要求制作承重梁,工字钢延长时在工字钢槽内加焊加劲板,采用塔吊将其安装在支垫钢板顶面,与支垫中心线对齐,吊装过程安排专人指挥操作。

4.4 贝雷架组装与吊装

纵向主梁由标准贝雷片组成桁架式钢梁,在地面进行组装采用相应支撑架连接成整体,纵向拼装至所需长度后,使用塔吊将拼装好的贝雷桁架吊至测量放样确定出的主梁位置,贝雷片与56a工字钢采用卡扣连接。钢管柱纵向间距大于6m时,主横梁双拼I56工字钢上方未与贝雷梁竖杆对应,设置加强竖杆。

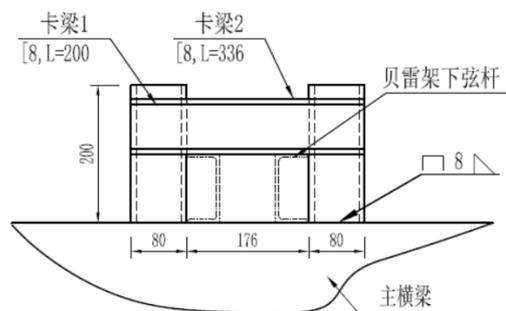


图4 贝雷梁与主横梁连接示意图

4.5 横向分配梁安装

横向分配梁采用I18a工字钢,在贝雷梁上方纵向布置间距为90cm,横向分配梁与贝雷采用U型卡连接。

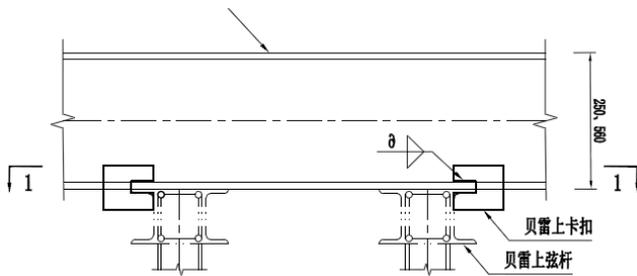


图5 贝雷梁上卡扣示意图

4.6 钢管支架施工技术控制

(1) 钢管架搭设前在现场对钢管、槽钢再次进行检查, 禁止使用弯曲、变形或有裂纹的进行安装。(2) 安装前进行技术、安全交底方可施工。统一指挥, 并严格按照搭设程序进行安装。(3) 在架体搭设前对搭设基础进行检查, 对基础不符合安全施工的部位坚决不施工。

(4) 在搭设过程中不随意改变原设计、减少材料使用量、配件使用量或卸载。(5) 架体搭设完毕后施工管理人员组织对搭设架体进行验收, 并确认符合专项施工方案。

5 施工过程的技术控制

(1) 施工过程中各职能部门和工区要联合加强对盘扣和钢管支架的材料加强验收, 对不符合要求的不予使

用。(2) 支架施工过程中各个工序按照检查表进行逐一检查验收, 对于不符合要求的必须整改后方可进入下道工序。(3) 在支架安装和预压过程中加大测量的监控。对数据进行分析, 对出现的不正常数据进行处理找出原因后方可开展下步施工。(4) 在后续的模板、钢筋、混凝土等施工过程中, 安排专人进行观察, 对出现的不正常现象进行处置。

结语: 随着德余高速三标现浇箱梁顺利完成, 证明该支架的设计和施工得到成功实施。施工过程中的技术控制简单有效, 支架的各类构件材料可重复利用使用。施工过程中安全质量得到了有效管理, 保证了山区高速的现浇箱梁支架施工进度。全过程的管理实施经验, 可为后续同类工程提供参考。

参考文献

[1]李方. 浅谈盘扣式现浇箱梁支架的应用[J]. 工程建设标准化, 2014(09).

[2]罗彬. 浅谈盘扣式现浇箱梁支架的应用[J]. 工程建设标准化, 2014, 000(009).

[3]董明伟. 承插盘扣式支架施工控制要点[J]. 山东交通科技, 2020.