

文章编号:1009-6825(2004)05-0114-02

205 立交桥现浇箱梁施工工艺

李武斌

摘要:结合安徽省马(鞍山)芜(湖)高速公路 205 立交桥的工程概况,从地基处理、支架搭设、钢筋的安装、混凝土的浇筑等方面就其现浇箱梁的施工工艺作了阐述,提出了有效的施工质量和安全控制措施。

关键词:现浇箱梁,支架,钢筋

中图分类号:U448.21⁺3

文献标识码:A

引言

安徽省马(鞍山)芜(湖)高速公路 205 立交桥上跨 205 国道,上部构造设计为 5 跨预应力现浇连续箱梁,全桥长 122.1 m,本桥平面位于半径 $R=2\ 200\text{ m}$ 的曲线上,桥跨布置左幅为 $18.6+20+25+25+20(\text{m})$,右幅为 $20+25+25+20+18.6(\text{m})$,左幅桥面宽度为 $12.0\text{ m}\sim 15.85\text{ m}$,右幅桥面宽度为 12.0 m ,箱梁横断面为单箱三室,梁高 1.3 m ,采用支架法进行施工。

1 地基处理及支架搭设

搭设支架前,先对地基进行整平压实,使其达到施工所需承载力要求,考虑到当地多雨的气候特点,处理方法是先将地基振动碾压密实,压实度达到 90% 以上,然后填筑一层 30 cm 的灰土,振动压实,最后用 $15\text{ cmC}20$ 混凝土进行硬化(205 国道路面部

分除外),基底形成一定坡度,两侧挖排水沟以确保排水畅通,不存积水,跨 205 国道采用门式支架方案进行过渡。

1.1 支架设计。根据本桥特点,经综合比较,205 国道两侧选用碗扣式支架、门式支架较为合理、经济、方便。

1) 荷载计算: $G=1\ 689\times 2.6=4\ 391.4\text{ t}$ 。

考虑施工荷载、模板及混凝土冲击荷载等,系数取 1.2,安全系数 1.5,设计荷载 $G=4\ 391.4\times 1.2\times 1.5=7\ 904.5\text{ t}$ 。

现浇箱梁底面积: $S=108.64\times 9+(67.4\times 10.92\times 10.92+41.2\times 9)=2\ 084.6\text{ m}^2$ 。

单位面积荷载: $7\ 904.5/2\ 084.6=3.79\text{ t/m}^2$ 。

碗扣式支架上下端设可调螺杆,横杆步距离 1.2 m 时每根立杆的承受力不小于 3 t 。

有一定的间隔。根据经验,药卷之间的间隔应控制在 35 cm 以内,当间隔超过 35 cm 时,药包的各部分呈现出孤立的局部效应。在松软岩层中,药卷间隙取 30 cm 左右。

3.4 堵塞

在堵塞之前,应先用纸团等松软物质堵在设计的堵塞处,堵塞应使用干沙等松散材料堵塞,堵塞应密实,以防止爆炸气体冲出,影响爆破效果。

3.5 网路的连接

光面爆破与主体爆破同时起爆,且主体爆破的排数较多,主体爆破时先爆破岩体产生的爆渣易破坏后排的光面爆破的导爆索网路。因此,导爆索连接采用三角接法,且在网路中多接几个毫秒雷管,这样一来,即使某导爆索网路某处被破坏,亦能保证网路的安全准爆,当光爆孔较多且有振动要求时,可采用毫秒接力法进行。

4 结语

4.1 在松软破碎岩体中实施光面爆破,尽管光面爆破不能形成留有半个孔痕的边坡,甚至较平整的壁面,但仍强调实施光面爆破。实践表明,在较破碎地带实施光面爆破可有效防止保留区出

现拉裂缝和受到较大的振动破坏,对后续边坡处理工作极为有利。

4.2 在松软破碎的岩体石中进行光面爆破时,由于设计坡面较缓,钻光爆孔时较易发生卡孔现象,装药时常不能把药卷放置到设计位置,有的甚至装不进药。在施工中若此种情况比较严重,可将炮孔设计成如下形式,如图 1 所示。

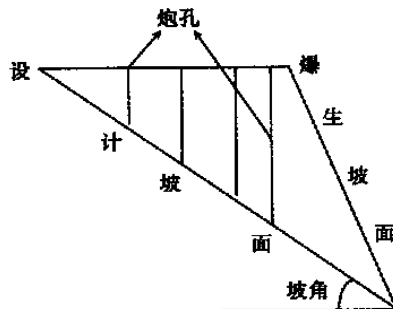


图 1 炮孔设计形式

4.3 本工程某些区域岩体严重破碎,在主体爆破时保留 $4\text{ m}\sim 6\text{ m}$ 的保护层,用推土机和反铲挖掘机联合作业清刷坡面,取得了较好的效果。

The application of smooth blasting in soft sand mudstone excavation

XIE Lin-fang

(Shanxi Pingyang Road and Bridge Co. Ltd., Linfen 041000, China)

Abstract: Combined with practical work according to the application of smooth blasting in soft sand mudstone excavation from parameter selection, construction technology and other aspects corresponding construction method is introduced as well as the advantages and matters for attention. In the end the blasting results are evaluated.

Key words: smooth blasting, construction technology, blasting results

收稿日期:2003-12-26

作者简介:李武斌(1974-),男,1997年毕业于石家庄铁道学院铁道工程专业,助工,中铁十二局集团三公司,山西太原 030053

2) 立杆间距: $a = (3/3.79)^{1/2} = 89 \text{ cm}$, 取 90 cm。

3) 跨 205 国道门式支架设计。原计划利用制式器材六五式军用墩和六四式军用梁组合作为支架, 但通道内净高不能满足 205 国道通车要求(行车道单向宽度保证 4.5 m, 高度保证 4.5 m), 故门式支架采用 $\phi 300 \text{ mm}$ 钢管, 钢管壁厚 1 cm, $\phi 300 \text{ mm}$ 钢管间距 2 m, 单根承重 60 t, 横梁采用 32C 工字钢, 纵向 32C 工字钢间距 60 cm (经检算符合要求)。

1.2 支架搭设

1) 碗扣式支架。地基处理完毕后, 进行施工放样, 确定枕木铺设和支架搭设位置, 放样结束后进行支架搭设, 碗扣式支架下设可调底座调整横杆各层标高, 上部设可调螺杆以调整底模标高。可调螺杆上设方木(15 cm \times 15 cm) 分配梁, 分配梁方木上铺纵向方木(10 cm \times 10 cm), 立杆间距 90 cm, 横杆步距 120 cm, 纵横剪刀撑每隔 4 排设置一道, 支架两侧端头高于现浇梁顶面 150 cm, 加两道横杆做为防护栏。

2) 跨 205 国道门式支架。支架基础为高 50 cm, 宽 50 cm 的条形 C20 混凝土基础, 基础两端设计为楔形, 浇筑基础时, 在支墩位置预埋 50 cm \times 50 cm \times 2 cm 的钢板, 用于和钢管连接, 支墩为 $\phi 300 \text{ mm}$ 钢管, 支柱上端加固后, 横向铺 32C 工字钢(横向工字钢与支柱钢管间安装砂箱以利拆模), 纵向工字钢间距 60 cm, 上铺设方木, 形成支架结构受力体系。

3) 支架预压。支架平台搭设完毕后, 在 1/4、1/2、墩台侧分左中右布设观测点, 考虑到箱梁重量主要集中在箱身 9 m (左幅 9 m \sim 12.85 m), 对支架进行相当于 90 % 箱梁自重的砂袋预压在箱身 9 m (左幅 9 m \sim 12.85 m) 范围, 按规定的观测频率进行观测, 观测支架的弹性变形、非弹性变形、地基变形(含枕木和方木的变形), 加载前观测一次标高, 加载后, 观测各观测点的标高, 待沉降稳定卸载后再测量各观测点的标高, 根据各观测点的标高, 计算支架的弹性变形和非弹性变形, 考虑预拱度, 调整可调支座, 将支架平台标高准确调整到施工标高, 然后开始立模、绑扎钢筋、灌注混凝土。要特别注意支架的加载和卸载均要分层对称均匀进行。

2 模板

连续箱梁的模板采用 1.22 m \times 2.44 m 复合竹胶板, 加肋肋采用 10 cm \times 10 cm 方木, 加肋肋间距为 30 cm \sim 40 cm, 内模采用组合钢模, 倒角处用木板, 模板要用拉筋及支架加固牢靠, 防止混凝土浇筑时变形, 立模时要注意在相应位置留预拱度, 抵消混凝土施工时支架可能产生的弹性变形。立模前后均要用经纬仪、水准仪进行精确放样复核。

3 钢筋安装

钢筋加工在钢筋加工厂内进行, 在梁底模上绑扎成型, 绑扎时注意在钢筋骨架底部及侧面垫 UPVC 垫块控制混凝土保护层的厚度。钢筋在纵向用双面焊接, 同一截面上的钢筋接头应不超过钢筋总数的 50 %, 另外墩顶箱梁顶板和跨中箱梁底板受力钢筋不得出现接头。梁体施工时, 应注意预留伸缩缝槽口、支座垫

板、防撞护栏、泄水管、通气孔、抗震装置、限位装置、通讯管道、防撞角钢等预埋件或预留位置。

4 混凝土的浇筑

箱梁混凝土采用自动计量拌合站拌和, 混凝土运输车运输, 混凝土泵车泵送入模, 每阶段箱梁分二次浇筑, 先浇筑箱梁底板和腹板混凝土, 然后立顶板内模、扎顶板钢筋, 混凝土强度达到 2.5 MPa 后浇筑顶板混凝土, 即每联箱梁竖向上分两次浇筑, 纵向上则一次浇筑成型, 不留工作缝。浇筑顶板时注意预留箱式出入孔, 便于拆除箱体内模板, 完成后封闭出入孔。

混凝土浇筑时要安排好浇筑顺序, 其浇筑速度要确保下层混凝土初凝前覆盖上层混凝土, 为防止桥墩与支架发生沉降差而导致墩顶处梁体产生裂缝, 应在跨中向两侧墩台连续浇筑。浇筑第二层混凝土时, 应将接触面凿毛, 清除浮浆。

混凝土的振捣采用插入式振捣器进行, 振捣器移动间距不超过其作用半径的 1.5 倍, 并插入下层混凝土 5 cm \sim 10 cm。对于每一个振动部位, 必须振动到该部位的混凝土密实为止, 也不得超振, 振捣时要避免振捣棒碰撞模板、钢筋, 尤其是波纹管。对于锚下混凝土及预应力管道下混凝土的振捣要特别仔细, 保证混凝土密实, 由于该处钢筋密、空隙小, 一般选用小直径的振动棒。

混凝土浇筑完成后, 以毡布或草袋覆盖, 洒水养生, 养护期间严禁扰动混凝土, 养护期不得少于 15 d。

5 模板及支架拆除

压浆浆体强度达到规定要求后, 即可卸架拆模, 支架拆卸时先从跨中拆起, 向两侧逐步对称拆去相邻接点, 使梁体均匀承载。拆模后, 出入孔以高标号混凝土堵住, 然后拆除梁体侧模、悬臂模, 支架卸落设备可根据支架形式选择使用木楔、砂筒、千斤顶、“U”形托等, 卸落设备要注意有足够的强度。

6 施工质量与安全控制

6.1 钢筋与波纹管施工。钢筋加工时计算好下料长度, 特别注意在墩顶箱梁顶板和跨中箱梁底板受力钢筋不得出现接头, 现场焊接时不得烧伤波纹管。波纹管现场安装完成后一定要仔细检查, 检查是否有漏洞、变形等, 波纹管以顺直圆滑为标准, 接口处要缠紧, 防止漏浆。

6.2 严格控制混凝土施工。由于采用泵送混凝土坍落度较大, 注意混凝土不得离析, 要合理安排好浇筑顺序, 为防止浇筑腹板时混凝土在底板处向上翻浆, 故先将底板混凝土超前于腹板浇筑 5 m \sim 10 m, 在已浇筑的底板, 混凝土和易性变得较小且未初凝时浇筑腹板混凝土。

6.3 预应力束张拉时, 人员不得位于钢绞线前方。

6.4 现浇箱梁为高空施工, 箱梁两侧要安装好防护栏, 挂安全防护网。

6.5 本桥跨国道施工, 必须在桥梁两端各 100 m 范围外设立警示标志, 使车辆限速行驶, 同时给门式支架安装防撞设施。

Construction technology 205 of cast-in-place box beam

LI Wubin

(The Third Engineering Company, The 12th Engineering Bureau of China Railway, Taiyuan 030053, China)

Abstract: Taking the work in Ma'anshan Wuhu Expressway as example, according to foundation treatment, support setting, assembling reinforcement, concrete pouring and other process corresponding construction technologies are elaborated as well as effective quality and security control measures.

Key words: cast-in-site box beam, support, reinforcement bar