

鲲鹏建设集团 企业工法汇编

KUNPENG JIANSHE JITUAN QIYE GONGFA HUIBIAN

鲲鹏建设集团 〇 著



西安交通大学出版社

鲲鹏建设集团 企业工法汇编

KUNPENG JIANSHE JITUAN QIYE GONGFA HUIBIAN

鲲鹏建设集团 ○ 著

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

鲲鹏建设集团企业工法汇编 / 鲲鹏建设集团著. —
成都: 西南交通大学出版社, 2016.4
ISBN 978-7-5643-4651-5

I. ①鲲… II. ①鲲… III. ①建筑工程 - 工程施工 -
建筑规范 - 汇编 IV. ①TU711

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 082305 号

鲲鹏建设集团企业工法汇编

鲲鹏建设集团 著

责任编辑	姜锡伟
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	四川煤田地质制图印刷厂
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	22
字 数	548 千
版 次	2016 年 4 月第 1 版
印 次	2016 年 4 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4651-5
定 价	89.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

工程建施工法是以工程为对象，以工艺为核心，运用系统工程原理，把先进技术和科学管理结合起来，经过工程实践形成的综合配套施工方法。工法应符合国家工程建设的方针、政策和标准、规范。工法必须具有先进性、科学性、实用性及保证工程质量和安全、提高效率、降低工程成本、节约资源、保护环境等特点。

鲲鹏建设集团在董事长毛晨阳的带领下，坚持“科技强企”战略，高度重视工法编写及申报工作，专门成立工法领导小组，定期召开工法工作会议，及时总结施工经验，以工法开发增强技术创新能力，促进工法的推广应用，不断提升企业的科技创新能力、提高工程质量、促进企业市场竞争力和可持续发展能力。

特别是近几年，鲲鹏建设集团被授牌省级企业技术中心；主编国家标准 2 项，参编国家、行业、地方标准 6 项；获得国家专利 23 项，其中发明专利 5 项；国家级工法 2 项、省级工法 44 项；3 项课题通过省建设科研项目成果验收；省市级 QC 成果 60 余项；计算机软件著作权 19 项；出版建筑类专业书籍 5 册，在编 10 余册，在科技进步、管理水平、人才创新等综合竞争实力上得到了大幅提升。

作 者

2016 年 2 月

目 录

桥梁 V 型墩简易平衡支架施工工法	1
栈桥万向自延伸脚手架施工工法	12
“大厚度、全宽度”水泥稳定碎石底基层一次性摊铺施工工法	23
GTM 法沥青混凝土路面施工工法	32
钢桥面 Eliminator 防水体系+GA、SMA 施工工法	45
高架桥箱梁连续焊接临时支座施工工法	59
钢塑土工格栅道路加宽结构加固施工工法	71
ECC 耐久型彩色路面铺装施工工法	79
120 型多向变位梳齿型桥梁伸缩缝安装施工工法	92
钢护筒检查井围护施工工法	105
砂卵石地层旋挖机械钻孔复合型聚合物化学泥浆护壁施工工法	113
钢管桩钻孔平台搭设导向架施工工法	120
基坑土钉墙支护施工工法	125
室外排水塑料检查井系统施工工法	134
泄洪渠挡土墙扭坡施工工法	140
深基坑 PHC 预应力管桩锚索支护施工工法	144
深基坑内管井降水明排施工工法	149
电渗复合真空预压法加固软土地基施工工法	158
地下结构 EPR 变形缝防渗漏施工工法	167
桥梁立柱钢棒托架施工工法	179
桥梁大跨度钢挂箱梁导梁辅助吊装施工工法	186
长条形屋面隐蔽式保温层排气孔施工工法	197
大型地下停车场复合矿物合金耐磨地坪施工工法	211

叠级悬挂纸面石膏板组合吊顶施工工法	219
管道综合排布共用支吊架施工工法	224
点式波浪形玻璃幕墙施工工法	232
玻璃钢生活污水净化器安装施工工法	238
吊杆新法安装施工工法	249
无支撑倾斜钢柱安装施工工法	255
纤维增强硅酸钙板复合保温外墙施工工法	268
破损与废旧混凝土路面碎石资源再利用施工工法	276
真空绝热板干挂系统施工工法	285
新型中空塑料模板施工工法	291
后浇带两侧模板及后浇带模板支撑架支设施工工法	303
钢筋混凝土构件静力切割无损拆除施工工法	311
建筑轻质内墙板板缝处理施工工法	317
高空连廊多榀组合钢桁架承重支模施工工法	323
大型办公建筑网络视频监控施工工法	333

桥梁 V 型墩简易平衡支架施工工法

肖文杰 董 凯 施 垚 虞来磊 李康鸿

1 前 言

桥梁 V 型墩结构主要由 V 肢与 0 号块组成倒三角形结构。V 型墩斜腿为板式混凝土结构，斜腿轴线与墩中心线交角一般在 45° 左右，上下分别与箱梁、墩座固结。

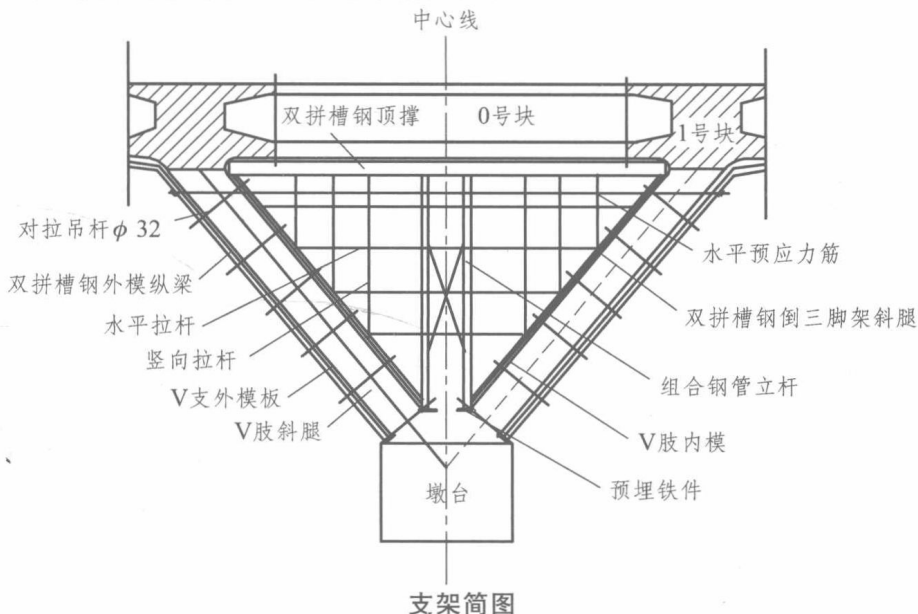
V 型墩结构减小了箱梁的跨度，使箱梁在同等荷载作用下产生的跨中弯矩和支座剪力都大为减少，因此箱梁结构的截面和配筋率也可适当减少，从而节约了工程施工成本。由于 V 型墩结构外形美观、施工成本低，因此常为设计和建设单位所采用。

在施工中，墩身由于倾斜，在自重的作用下会产生较大的水平分力，施工中要有相应的结构抵抗这个水平分力，从而保证整个结构在施工过程中的绝对安全。

常规的施工方法为劲性骨架法，即在 V 肢内埋劲性骨架，V 型墩中央采用中心平衡塔架拉住劲性骨架及底模，0 号梁施工时，通过塔架将荷载直接传到 V 型墩角部。

在设计中没有劲性骨架，采用梁式支架外部支撑困难或不经济的情况下，借鉴劲性骨架中心平衡的施工方法，我们研发了“简易平衡支架法”施工技术。

“简易平衡支架法”采用四小钢管组合架作为 T 型结构的立柱，底部由墩座预埋螺栓固定；双拼槽钢作为 T 型结构的顶梁，同时又是 0 号块模板的支撑；三角平衡架的斜腿也采用双拼槽钢放在 V 肢的内部，下部和钢管连接，上部和双拼槽钢顶梁连接形成倒三角形平衡支架片。V 肢的外模支撑采用双拼槽钢，下部和墩台内预埋的螺栓连接，上部通过吊杆和平衡支架的斜腿拉接。三角架内设置水平拉杆和竖向拉杆，以抵抗斜腿产生的水平力和改善斜腿的受力条件。多片三角形平衡支架片按一定的间距连接组成简易平衡支架。支架片简图见下图。



该支架由于受力明确，施工方便，操作简单等特点，在 V 墩的施工中得到广泛的应用。近几年来，我们在富阳北江桥、宁波宁海跃龙上大桥的施工中运用了《简易平衡支架法》进行施工，获得了较好的经济效益和社会效益。在施工的过程中，我们不断总结完善，最终形成本工法，同时我集团公司对于此技术成功申报了国家专利，专利号：ZL 2011 2 05479457。

2 特点

2.0.1 本工法采用四根 $\phi 203$ 钢管组成矩形钢管架作为支架的中心平衡立柱，下边与墩台内预埋件连接；可根据墩座尺寸合理布置各钢管间距，尽量增大立柱的宽度，提高平衡架自身的稳定性。

2.0.2 本工法三角平衡支架的三边均采用双拼[槽钢，便于拉杆的布置。顶梁双拼[槽钢放置在钢管架上，用预埋在墩座的位于纵向钢管中心的预应力筋临时固结。它不仅是平衡架三角的一边，还是 0 号块箱梁混凝土施工的支撑。

2.0.3 本工法倒三角形的斜边采用双拼[槽钢放到 V 肢的里面作为 V 肢模板的支撑，下边与钢管连接，上边和顶梁连接，采用水平和竖向预应力拉杆作为腰撑，保证支架的强度和稳定性。

2.0.4 本工法在 T 构立柱和顶梁的连接中采用本公司的专利技术临时支座进行连接，便于支架的拆除。

3 适用范围

本工法适用于 V 墩没有设计劲性骨架和无法采用梁式支架或不经济的情况下进行 V 墩施工。

4 工艺原理

4.1 简易平衡支架的平衡原理

4.1.1 水平分力和竖向力平衡原理：

V 肢斜腿在混凝土浇筑过程中，由于 V 肢为倾斜结构，混凝土和施工荷载必然要产生水平方向和竖向两个分力。通过设置水平和竖向拉杆，两边产生的水平分力通过拉杆进行平衡；产生的竖向力通过竖向拉杆传给顶梁，再由顶梁传给墩座。同时，拉杆把平衡架的斜腿变为多跨连续梁，减少了斜腿型钢的尺寸。

4.1.2 偏心矩平衡原理：

在 V 肢混凝土施工中应尽量保持两边数量的相等。但是，两边的混凝土数量不可能完全相等，因此要产生一定的不平衡弯矩。钢管中心立柱的特殊结构，可平衡一定的不平衡弯矩，其原理和塔吊的平衡原理相同。钢管柱由 4 根小钢管组成，纵桥向之间有一定的距离，当混凝土施工过程中产生一定的不平衡力矩时，倒三角支架上的重力的合力作用在纵桥向两立柱的中心线上，合力对纵桥向钢管外缘支点产生反力矩进行平衡，只要不平衡力矩不大于合力对钢管外缘支点的力矩，支架就是稳定的。在 V 肢施工时，倒三角支架上的平衡重力为支架自重和支架上的预压载荷。支架上箱梁施工时，倒三角支架上的平衡重力为支架自重和 V 墩混凝土的重力。钢管柱两外缘距离越大，在相同平衡重量的情况下可能产生的反力矩也越大。

5 工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程

5.1.1 本工法的施工工艺流程见图 5.1.1。

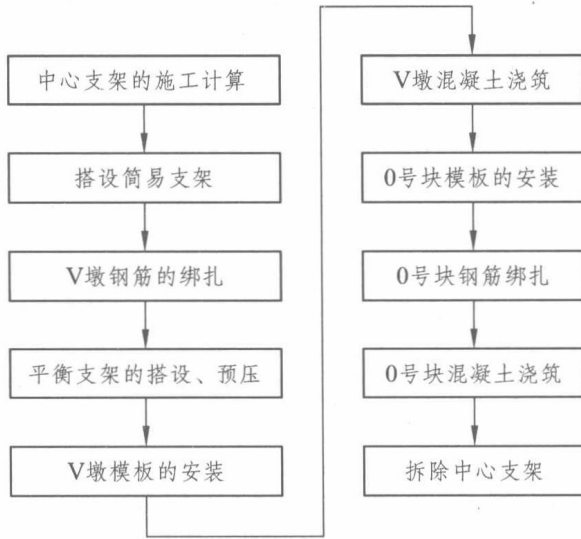


图 5.1.1 施工工艺流程图

5.2 操作要点

5.2.1 中心平衡支架的施工计算

施工前，应对中心平衡支架结构进行受力计算。计算内容应包括：

1 支架立柱稳定性计算。

计算公式采用： $\sigma \leq \sigma_{cr}/n_{st}$ (5.2.1-1)

$$\sigma_{cr} = \pi^2 E / \lambda^2 \quad (5.2.1-2)$$

式中： σ ——荷载作用下产生的应力；

σ_{cr} ——构件的临界应力；

n_{st} ——稳定安全系数；

π ——圆周率；

E ——构件的弹性模量；

λ ——压杆的柔度。

$$\sigma = F_N/A + M/W \quad (5.2.1-3)$$

式中： σ ——荷载作用下产生的应力；

F_N ——荷载作用下产生的轴向力；

A ——构件的受力面积；

M ——荷载作用下产生的弯矩；

W ——构件的抗弯截面系数。

2 中心平衡支架稳定性计算。

中心平衡支架稳定性计算公式采用：

$$1.2M_{\text{荷}} < PL/2$$

(5.2.1-4)

式中： $M_{\text{荷}}$ ——施工荷载产生的最大偏心矩；

P ——支架及压载重；

L ——两立柱外缘距离。

同时还要计算支架顶梁强度、刚度，支架斜梁强度、刚度，对拉预应力筋的强度、预拉力等方面。

5.2.2 搭设简易支架

为进行 V 墩钢筋的绑扎和中心支架的搭设，施工单位应根据施工现场的实际情况，采用临时墩、贝雷片、型钢等搭设施工临时简易支架。

5.2.3 V 墩钢筋的绑扎

钢筋绑扎前必须把 V 墩与墩台接触面浮浆和松动石子凿除，露出混凝土中粗骨料，用水冲洗干净，同时把承台预留筋刷干净。V 墩主筋与接头预埋钢筋连接时，同一截面连接接头不超过 50%，且错开 1 m 以上。为保证主筋顺直，主筋的连接采用挤压套筒连接的新工艺。墩台预埋钢筋见图 5.2.3。

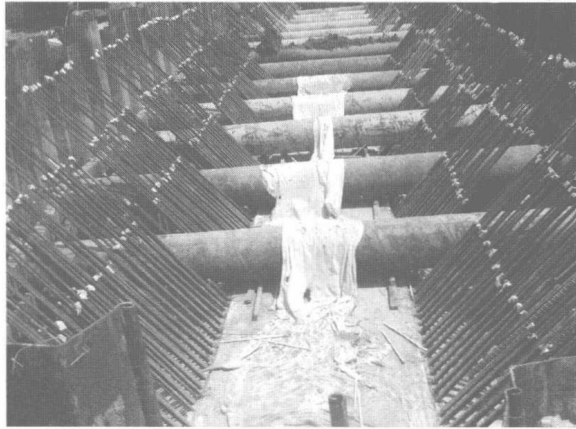


图 5.2.3 墩台预埋钢筋

钢筋绑扎安装完成后，按设计和规范的要求进行验收，发现不符合要求的要及时整改，并填写自检单，经监理工程师现场验收合格后再进入下道工序。

5.2.4 平衡支架的搭设、预压

中心平衡支架的搭设，先进行立柱的施工。钢管架各钢管的位置和间距通过施工计算确定，在承台施工时预埋连接螺栓，连接钢管和承台内的预埋螺栓。钢管架各钢管之间用型钢焊接剪刀撑形成排架。

顶梁采用双拼槽钢进行搭设，根据施工计算确定的型钢尺寸进行选料。型钢和立柱之间放置临时支座，临时支座采用我们公司取得发明专利技术的临时支座，便于支架的拆除。顶梁通过预埋在墩座的预应力筋进行临时固接。

中心平衡支架的斜边采用 2 槽钢，尺寸大小根据施工计算确定。斜边的下端点和钢管柱下端焊接，上端点和顶梁焊接。在三脚架中设置水平和竖向拉杆若干道，根据施工计算确定具体根数和位置。拉杆采用预应力钢筋，根据需要施加一定的预应力以保持 V 肢的线形支架

的稳定。

各支架片的距离通过施工计算确定，各支架片钢管架与钢管架之间在钢管的外边用型钢焊接剪刀撑，增强支架的整体稳定性。

支架搭设完成后，进行支架的预压施工。预压采用袋装砂包，预压载荷采用 100% 施工载荷，以消除支架的非弹性变形。对于 V 肢混凝土，支架的弹性变形采用在混凝土浇筑过程中根据混凝土浇筑进度同步卸载的办法进行消除。V 肢混凝土施工完成后，卸下全部预压载荷，并测出卸荷后支架的弹性变形，作为 0 号块施工时预留拱度的依据。

5.2.5 V 肢模板的安装

V 肢的内、外模板均采用定型钢模板。倒三角平衡架斜腿作为内模板的支撑。在 V 肢的外面和倒三角平衡架斜腿对应的位置设置 2[槽钢纵梁，通过连杆和倒三角平衡架斜腿连接作为外模板的支撑。

按施工计算确定的预应力拉杆的位置、数量和尺寸布置好预应力拉杆并根据施工计算确定的预应力张拉时间和大小进行预应力的张拉。

5.2.6 V 肢混凝土浇筑

V 肢混凝土浇筑应两边对称进行，两边混凝土施工产生的不平衡力矩应严格控制在允许偏心矩的范围内。随着混凝土浇筑数量的增加，应同步减少预压载荷的数量。

根据混凝土施工的不同高度，按施工计算确定的预应力施加值进行预应力拉杆的张拉。

V 墩混凝土的浇筑进行到墩、梁结合部时，混凝土采用商品混凝土，混凝土的输送采用混凝土泵车进行施工。送料及振捣应分层进行，使用插入式振动器时，分层厚度不宜超过 30 cm。振动时，移动间距不应超过振动器作用半径的 1.5 倍；与侧模应保持 50 mm ~ 100 mm 的距离；插入下层混凝土 50 mm ~ 100 mm；每一处振动完毕后应边振动边徐徐提出振动棒；应避免振动棒碰撞模板、钢筋及其他预埋件。对每一振动部位，必须振动到该部位混凝土密实为止。密实的标志是混凝土停止下沉，不再冒出气泡，表面平坦、泛浆。

5.2.7 0 号块模板的安装

在 V 肢混凝土浇筑完成并达到一定的强度后，清除支架上的所有预压载荷进行箱梁的施工。

为保证支架的整体稳定性，0 号块可分两次进行施工。第一次先施工 V 肢上部部分，第二次施工顶梁上部部分。

施工 V 肢上部部分时，外模纵梁上端通过拉杆和顶梁连接以平衡混凝土产生的竖向分力；同时，在外模纵梁上位于箱梁底附近位置设置水平预应力拉筋，用以平衡施工中产生的水平分力。

在施工顶梁上部箱梁时，顶梁上铺设横向分配梁，分配梁采用工字钢，工字钢尺寸和间距通过施工计算确定。在分配梁上铺设模板。

模板由底模、侧模及内模三部分组成，一般预先分别做成组件，在使用时再进行拼装。底模、侧模板采用平面钢模，模板规格以 1 500 mm×1 200 mm 为主；内模采用方木作框架， $\delta=12$ mm 胶合板衬面。

模板的支撑要牢固，模板拼缝均采用螺丝锁扣，双面止浆嵌缝连接。箱梁混凝土是外露混凝土，要注意混凝土外观，各种接缝要紧密不漏浆，必要时在接缝间加密缝条，用玻璃胶将其刮密实。混凝土的脱模剂采用清洁的机油、色拉油或其他质量可靠的脱模剂，不得采用废机油。

5.2.8 0号块钢筋的绑扎

1 普通钢筋

1) 所有钢筋必须自检、监理抽检合格后才能投入使用, 钢筋焊接必须对电焊工进行工艺焊接考核且持证上岗。

2) 钢筋安装顺序为: 中(端横梁)、底分布钢筋, 腹板纵梁架立筋, 底板纵向筋, 腹板横向水平筋、顶板及预埋钢筋。

3) 钢筋焊接采用双面焊接, 焊缝长度不小于 $5d$ (d 为被焊接钢筋的直径), 两钢筋搭接的端部应预先折向一侧, 使两接合钢筋轴线一致。

4) 为将箱体内的模板拆卸出来, 在每室箱梁中合适的位置设置一个纵桥向为 1 m、横桥向为 0.8 m 的工作孔, 工作孔位置的纵横向钢筋相应错开截断。在混凝土浇成并拆除箱内所有模板及加固方木后, 将相应截断钢筋焊接, 并在上下两层钢筋间补强角隅钢筋网, 钢筋直径不小 12 mm。

2 预应力钢绞线

1) 预应力管道

预应力管道在接头位置用宽胶带压缝缠裹至少 4 层, 以保证在浇振混凝土时不漏浆。为保证预应力钢绞线位置的准确, 顺桥向在直线段每间距 1 m、在曲线段间距 0.5 m 用 $\Phi 12$ “U” 型钢筋进行定位固定。

2) 预应力钢绞线

① 预应力钢绞线在浇混凝土前先行编束穿束, 如对预应力筋采用逐根对称张拉, 应在预应力筋两锚固端编号对应。

② 为保证预应力锚固端的受力体系均衡, 在锚垫板后加焊 $\Phi 20$ 的 “U” 型钢筋, 并按图纸要求补强锚固钢筋网。

③ 由于是先行穿束, 所以预应力筋加工要提前, 预应力筋下料采用切割机下料, 下料长度为图纸提供的长度加上两锚固段的工作长度。

④ 在穿束前应将预应力筋前段打磨平整并用胶带封头缠裹, 以免在穿束过程中顶破预应力管道。

5.2.9 0号块混凝土浇筑

1 原材料试验

混凝土采用商品混凝土, 商品混凝土站要根据设计图纸的要求进行配合比试验, 对混凝土所需的原材料要进行检验, 合格并报监理工程师批准后方可使用。混凝土施工采用泵送混凝土, 采用泵送混凝土时宜在混凝土配比中掺加水泥剂量的 0.3% 的高效减水剂, 使之坍落度达到泵送要求的 80 mm ~ 120 mm。

2 混凝土施工时间安排

为保证混凝土施工的连续性, 在混凝土浇筑前, 注意当地天气预报, 并选择连续晴好天气进行混凝土浇筑。

3 混凝土浇筑

混凝土采用罐车运输, 混凝土泵车泵送入模。混凝土浇注前, 商品混凝土站必对拌和站、泵车等设备进行认真检修, 确保机况良好, 必要时备有应急设备, 以防设备障碍造成混凝土浇注过程中断。

混凝土浇注时安排好浇注顺序，保证两边混凝土浇筑量基本相等。其浇注速度要确保下层混凝土初凝前覆盖上层混凝土。混凝土采用一次浇成，先浇筑底板至腹板根部上 40 cm，安装底板内模压浆板，接着浇筑腹板及顶板。浇筑宜从支架中心线向两侧对称浇筑，保证新浇混凝土对支架施以均匀荷载，从而确保支架的稳定。

5.2.10 支架的拆除

支架拆除前应制订出支架拆除方案，施工前应向施工工人进行施工技术交底。拆除顺序为先拆除 0 号块箱梁的侧模板，再拆除 V 肢外模板、内斜腿和 V 肢内模板；割断顶梁和钢管立柱间的临时支座和预应力筋，拆除 0 号块箱梁底模板和顶梁；最后拆除钢管立柱和简易支架。

6 材料与设备

6.1 材料

6.1.1 钢管

- 1 采用热轧无缝钢管，材质应符合国家现行标准的规定。
- 2 钢管进场时应全数检查出厂合格证和厂方提供的材料性能试验报告，并按国家现行标准规定抽样复验，不合格的产品拒绝进场。

6.1.2 槽钢

- 1 采用热轧普通槽钢，材质应符合国家现行标准的规定。
- 2 槽钢进场时应全数检查出厂合格证和厂方提供的材料性能试验报告，并按国家现行标准规定抽样复验。

6.1.3 精轧螺纹钢筋

- 1 采用 JL785 型精轧螺纹钢筋，抗拉强度为 980 MPa。
- 2 表面质量要求：钢筋表面不得有横向裂纹、结疤和机械损伤。
- 3 精轧螺纹钢筋进场时应全数检查出厂合格证和厂方提供的材料性能试验报告，并按国家现行标准规定抽样复验。

6.1.4 水泥应符合下列规定：

- 1 应采用 42.5 级以上的普通硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证与生产日期，复验合格方可使用。
- 2 水泥储存期超过 3 个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

6.1.5 碎石应符合下列规定：

- 1 碎石的压碎值不应大于 15%。
- 2 碎石中含泥量不应超过 1%。

6.1.6 砂：宜采用质地坚硬、细度模数在 205 以上、符合级配规定的洁净粗砂、中砂。

6.1.7 钢材：钢板采用 Q345qD、钢筋采用 HRB335，其质量符合现行国家标准《桥梁用结构钢》(GB/T 714—2000)、《碳素结构钢》(GB/T 700) 的有关规定。

6.1.8 混凝土：混凝土强度满足设计要求，其质量符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)、《预拌混凝土》(GB 14902—2004)、《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55—2000) 的规定。

6.2 机具设备和劳动力

6.2.1 机具设备

施工需要的机具设备数量、型号等见表 6.2.1。

表 6.2.1 施工机具设备一览表

序号	机械名称	规格、型号	数量	用途	备注
1	平板运输车	EQ340P 8T	1	钢材的运输	
2	吊车	QLY25	1	材料的吊装	
3	电焊机		2	钢材的焊接	
4	钢筋切割机		1	钢筋切割	
5	钢筋调直机		1	钢筋调直	
6	混凝土运输车		4	混凝土运输	
7	混凝土泵车		1	混凝土浇筑	
8	插入式振动棒		8	混凝土振动	
9	张拉工具	套	2	预应力张拉	
10	经纬仪	苏光 J2	1	定位测量	
11	水准仪		1	测量放线	
12	全站仪	NIROPTS	1	测量、监测	

6.2.2 劳动力

劳动力需要计划见表 6.2.2。

表 6.2.2 劳动力需要计划表

序号	工种名称	数量	施工范围	备注
1	架子工	12	支架的施工	必须持证上岗
2	司机	2	材料的运输	必须持证上岗
3	吊装工	2	材料的垂直运输	必须持证上岗
4	模板工	8	模板的制作、安装	
5	钢筋工	10	钢筋制作、安装	
6	电焊工	2		必须持证上岗
7	混凝土工	8	混凝土的浇筑	
8	电工	2	施工用电	必须持证上岗
9	普工	5	材料的搬运	
10	测量人员	2	测量、监测	
11	管理人员	2	安全、质量的管理	

7 质量控制

7.1 质量控制标准

本工法施工必须符合《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(GJJ 2—2008)、《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)、《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)、《钢结构工程施工质量

验收规范》(GB 50205—2001)、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)、《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ 162—2008)等的规定。

7.2 施工过程中的质量控制

7.2.1 人员的控制

人是施工过程的主体,工程质量的形成受到参加工程项目施工的人员共同作用,他们是形成工程质量的主要因素。为提高人的素质,应采用三级培训制,即公司、项目部、班组的培训。特种作业人员包括吊装工、架子工、焊工等应通过专门培训考核,考核合格后方可持证上岗施工。

7.2.2 材料的控制

材料是工程施工的物质条件,材料质量是工程质量的基础。材料质量不符合要求,工程质量也就不可能符合标准。进场材料应有厂家的材料出场合格证(出厂检验报告)、进场验收记录及钢材、水泥等的复试报告。

7.2.3 施工工序

按施工规范、标准进行质量的控制,每道工序完成后应进行检查,合格并经监理工程师同意后方可进行下一工序的施工。尤其是在混凝土浇筑过程中,要严格按事先设计好的程序和施工方法进行施工。

7.3 V墩平衡支架的质量标准及检验方法

7.3.1 检验阶段的确定

- 1 钢管立柱施工完成后。
- 2 倒三角平衡支架施工完成后。
- 3 模板施工完成后。
- 4 遇有六级大风与大雨后。

7.3.2 检验依据

1 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(GJJ 2—2008)、《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)等。

- 2 施工组织设计及变更文件。
- 3 施工专项方案和技术交底文件。

7.3.3 技术要求、允许偏差

- 1 平衡支架的定位轴线、基础轴线和标高、预埋件的规格及其紧固应符合设计要求。
- 2 基础顶面预埋钢板或支座的允许偏差为 5.0 mm,预留孔中心偏移允许偏差为 10.0 mm。
- 3 钢构件应符合设计的要求和《钢结构工程施工质量验收规范》的规定。运输、堆放和吊装等造成的钢构件变形应进行矫正。
- 4 设计要求顶紧的节点,接触面不应少于 70%紧贴,且边缘最大间隙不应大于 0.8 mm。
- 5 钢柱安装的允许偏差应为:柱脚底座中心线对定位轴线的偏移为 5.0 mm;柱基准点标高为 5.0 mm、-8.0 mm;柱弯曲矢高为 $H/1\ 200$,且不应大于 15.0 mm;柱轴线垂直度为 $H/1\ 000$ 。

7.4 V墩、箱梁混凝土的质量标准及检验方法

7.4.1 检验依据

- 1 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(GJJ 2—2008)的规定。
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002)、《建筑施工模板安全技术

规范》(JGJ 162—2008)等的规定。

3 设计的施工图中的有关要求。

7.4.2 检验质量标准和方法

1 材料合格证及进场验收记录

1) 水泥、外加剂、钢筋、钢纤维、纤维稳定剂、沥青、混合料、块材、预拌混凝土等出厂合格证(出厂检验报告)、进场验收记录及复试报告;

2) 砂、碎(卵)石、粗集料、细集料、矿粉、块料等材料出厂合格证(出厂检验报告)、进场验收记录及试验报告。

2 施工试验

1) 混凝土配合比试验报告。

2) 混凝土试件强度评定及混凝土试件强度试验报告。

3 混凝土结构允许偏差

1) 混凝土墩允许偏差。

混凝土墩的允许偏差应符合《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(GJJ 2—2008)表 11.5.2 的规定。

2) 箱梁的允许偏差。

箱梁的允许偏差应符合《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(GJJ 2—2008)表 13.7.2 的规定。

4 混凝土结构外观质量

混凝土结构表面应无孔洞、露筋、蜂窝、麻面和宽度超过 0.15 mm 的收缩裂缝。

8 安全措施

8.0.1 施工过程中要严格执行国家《安全生产法》《建筑施工安全检查标准》及有关部门、地区颁发的安全规程;执行三合一管理体系的要求。

8.0.2 支架搭设人员必须是经过现行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》(GB 5036)考核合格的专业架子工。上岗人员应定期体检,合格者方可持证上岗。

8.0.3 搭设支架的人员必须戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋。

8.0.4 平衡支架上的载荷应符合设计要求。支架预压载荷施工中,应对支架中心对称加载,两边载荷之差应小于施工计算确定的偏差量。混凝土浇筑施工中,支架中心两边浇筑的混凝土量之差应小于施工计算确定的偏差量,确保支架的整体稳定。

8.0.5 当有六级及六级以上大风和雾、雨、雪天气时应停止支架搭设和拆除作业。雨、雪后上架作业应有防滑措施并应扫除积雪。

8.0.6 在支架上进行电、气焊作业时,必须有防火措施和专人看守。

8.0.7 工地临时用电线路的架设及支架接地、避雷措施等,应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)的有关规定执行。

8.0.8 支架施工前要对施工中可能出现的危险源进行认真排查,如高空坠落、物体打击、支架的坍塌等并制订出应急预案,应急预案应切实可行并进行演练。

8.0.9 施工现场的施工员、安全员、质量员每日做到上班前、施工过程中的质安巡查工作，发现安全隐患及时采取定人、定时、定措施的三定原则消除安全隐患。

9 环保措施

9.0.1 在施工现场平面布置和组织施工过程中严格执行国家、地区、行业和企业有关环保的法律法规和规章制度。

9.0.2 项目部及施工现场设置连续、密闭的围墙，高度不低于 2.3 m，围墙外部做简易装饰，色彩与周围环境协调。场地出入口庄重美观，门扇做成密闭不透式。

9.0.3 施工现场的设备、构件、材料等必须按施工总平面布置规定的位置设置、堆放，符合施工管理的要求。

9.0.4 严格控制人为噪声，进入施工现场不得高声喊叫、乱吹口哨，限制高音喇叭的使用，最大限度地减少扰民。

9.0.5 支架及混凝土施工阶段，运输车辆驶出施工现场要保持车身清洁；雨季施工期间，在施工现场出口处设冲洗车辆的设备，防止车轮将泥土带出现场。

9.0.6 施工排水应排到指定的排放地点，含有泥砂和杂物的废水应进行沉淀和过滤，符合要求后方可进行排放。

9.0.7 对进出场道路，旱季注重道路洒水养护，降低粉尘对环境的污染；雨季做好沟渠疏通，防止因雨水剥离道路造成污染。

9.0.8 施工现场要做到工完场清，保持整洁卫生、文明施工。

10 效益分析

10.1 经济效益

10.1.1 采用倒三角平衡支架进行 V 墩结构进行施工，利用墩台进行承重和充分利用倒三角脚架的自身平衡，不仅大大减少了支架的体积和钢材的数量，而且避免了临时墩柱的施工。以富阳北江桥为例，该桥原计划采用临时桩基进行支架的搭设，临时桩就设计了 28 根，桩的规格为 $\phi 800 \times 18 \text{ m}$ ，混凝土量达到 254 m^3 ，按每立方米价格 2 000 元计，仅此一项就需 50.8 万元。再加上自制桩上桁架等，采用倒三角平衡支架可节约 70 元左右。

10.2 社会效益

10.2.1 由于施工采用倒三角平衡支架，不需再进行临时灌注桩的施工，因此避免了产生泥浆对河道和施工现场环境的影响，具有较高的社会效益。