

# 分析大跨度预应力混凝土桥梁施工控制技术

陈海军

湖南省湘咨工程项目管理有限公司

**摘要:** 随着近年来我国经济飞速发展, 道路交通方面的建设也取得了长足的进步。在桥梁工程的施工中, 预应力混凝土的应用发挥着重要的作用, 而且其施工技术越来越受到重视。本文将结合某工程案例, 对其大跨度预应力混凝土桥梁施工控制技术的应用方面进行分析, 提出施工中需要注意的要点。

**关键词:** 大跨度预应力; 混凝土; 桥梁工程; 控制技术

## 引言

随着时代的快速发展, 现今我国的桥梁施工技术已经逐渐趋近于成熟, 越来越多的大跨度混凝土桥梁出现在人们的视野中。在进行大跨度预应力混凝土桥梁工程施工的时候, 要想有效保证工程质量, 保证人们的出行安全, 相关单位必须提升对桥梁施工控制技术的重视, 明确认识到其能够起到的重要作用, 采用更加科学合理的控制技术推动大跨度预应力混凝土桥梁工程施工工作的顺利开展, 从而保证桥梁工程质量。

## 一、预应力混凝土技术的阐述

预应力是施工单位针对工程可能受到的外力给工程施加的一种力, 将该种施加的力称为预应力, 桥梁施工单位在后期的施工的过程中, 需要通过施加该种力确保工程整体的质量。我国当前桥梁的建造过程中, 对预应力的应用是比较普遍的, 在桥梁施工中应用到的预应力技术主要是借助混凝土模块, 使得桥梁的整体结构能够承受混凝土的较大压力, 当桥梁受到外力的影响时, 需要及时做好调整, 确保桥梁整体的承受能力。预应力技术的广泛应用, 对桥梁的整体质量有着很大影响, 也成为衡量桥梁质量的重要标准之一。我国当前社会经济快速发展, 我国的桥梁工程项目也在逐渐增多, 桥梁工程的整体质量也受到人们的广泛关注, 在桥梁工程的建造中, 需要合理应用预应力技术, 才能够提高桥梁的整体质量, 使得桥梁材料有较强的承载力, 也能够减少桥梁结构不稳定现象的发生, 针对预应力技术的应用需要根据桥梁项目进行区分应用。

## 二、工程概况

某桥梁上部结构采用预应力混凝土连续刚构, 起讫桩号为YDK31+57.799~YDK31+205.799, 箱梁底部的高度为3.5m, 跨中10m为直线段, 其他均为抛物线, 是典型的大跨度桥梁。桥梁共设置三个横隔板, 主墩顶部箱梁共设置两个100cm厚横隔板, 跨支点部位的箱梁分别设置100cm厚板。现围绕该工程实际情况, 对其0<sup>#</sup>块施工中的主要控制技术做如下深入分析。

## 三、施工控制

### (一) 支架搭设及预压控制

通过以上介绍可知, 该桥采用连续刚构, 由于结构自身具备抗弯能力, 所以在墩柱旁边搭设支承即可完成施工, 支架由万能杆件搭设而成。将托架拼装完成以后, 以0<sup>#</sup>块梁体自身重量的1.2倍对支架实施预压。对支架做预压的主要目的在于消除支架的非弹性变形, 并对弹性变形量予以测定, 为后续立模标高等重要参数的确定提供参考。

具体的操作方法为: 以支架结构与吨位实际情况为依据确定施力位置, 于支架顶部表面个位置选择具有良好代表性的点, 将其作为观测点, 在承台施工过程中, 于承台中设置P型锚, 将其作为主要持力点, 然后利用千斤顶、传力设备及预应力筋对支架实施预压, 通过对预压过程中不同测点实际情况的变化, 为施工提供可靠的参数。

### (二) 模板制安控制

#### (1) 底部模板

采用厚度为6mm的大块钢模, 于地面进行组拼, 和底模架

形成一个整体, 拼装时应注意板缝必须保持严密, 且表面平整, 使用吊车进行整体吊装, 将高程校正好以后, 采用分配梁将模架完全锁死。

#### (2) 外模

外模包含两个部分, 即腹板平面板和翼缘折线板, 其中, 对于翼缘折线板, 需进行特殊加工, 使用厚度为6mm的大块钢板。外模应分成多个单元进行加工, 将0<sup>#</sup>块施工完毕以后, 滑出端模, 将其视作挂篮施工的模板。外模架为槽钢组合焊接而成, 按照1m的间隔距离布置, 单侧16片, 相邻的模架之间可使用槽钢进行连接, 形成一个整体。组装过程中, 在地面分成若干单元进行拼装, 按照不同的单元使用吊车进行吊装, 吊装的顺序为从中间到两侧, 这样的方法能有效加快施工效率, 保证进度, 并防止产生高空危险, 保证施工的安全度。另外, 位于端部的外模, 在必要时可直接滑出, 在其他梁段中使用。不论外模架或外模, 均设置于分配梁。

#### (3) 内模

倒角模板需特殊加工而成, 而平面模板一般可分成两种, 即标准大块模与抽换可调模。内模板的支架使用槽钢通过组焊而成, 在顶板的中心分成两个单元进行加工, 不同单元之间使用螺栓与夹板形成一体, 并在内部设置丝杠进行调节, 为后续梁段施工提供方便。内模及其支架的安装顺序为: 钢筋制安→内模支架拼装与吊升→分成多块对面板进行安装→设置内模支架→利用拉杆与外模进行连接, 形成整体。

### (三) 钢筋绑扎与预应力管道的安装控制

(1) 钢筋的绑扎需要和管道安装一起进行。管道通过定位钢筋网片的设置固定, 注意和钢筋绑扎保持同步。

(2) 先对底板钢筋进行绑扎, 在上层与下层钢筋之间设置蹬筋支撑, 腹板与横隔板上的钢筋均在内侧设置脚手架来可靠固定, 在绑扎成型以后将其拆除。

(3) 横向力筋与波纹管需要和钢筋同步安装, 对于横向波纹管, 一般为扁形波纹管, 在现场进行加工, 根据施工要求制作, 防止生锈。在上层和下层钢筋之间可使用蹬筋作为支撑, 不允许人员对钢筋造成踩踏, 在实际的施工过程中, 也可铺设模板, 施工人员仅可以在木板上进行行走。

(4) 对于纵向孔道, 其强度不高, 应注意防止漏浆, 可按照0.5m的间隔距离设置钢筋定位网片, 同时将其绑扎牢固, 避免发生位移。

### (四) 混凝土浇筑施工控制

0<sup>#</sup>块的构造十分复杂, 混凝土量极大, 为防止水平接缝的产生, 并切实加快实际施工进度, 混凝土的浇筑应做到一次性成型。同时, 梁段浇筑应在混凝土终凝之前完成, 浇筑前对模板与支架进行检查, 确认是否牢固, 避免由于支架产生不均匀变形导致梁体开裂。在梁体中, 钢筋的分布密集, 这会给振捣带来很大的困难。对此, 建议采用插入与附着两种振捣方式, 以插捣为主, 附着式为辅。混凝土从天窗进入, 采用串筒减速, 避免混凝土从高处快速落下导致离析, 在混凝土浇筑过程中, 应安排专人进行监督, 保证施工顺利完成, 并达到预期的质量目标。对于大跨度预应力混凝土所需要施工材料实施严格检测, 保证材料的质量与现实施工需要是相符合的。于检测进程当中只要发现存在质量状况, 需要及时对材料实施更换工作, 从而确保大跨度预应力混凝土施工的安全以及质量。混凝土的质量配比按下表1所示。

### (五) 张拉施工控制

在混凝土实际强度达到设计要求后, 开始张拉, 张拉方法

表1 混凝土配合比 (kg/m<sup>3</sup>)

编号	水泥	粉煤灰	细骨料	粗骨料	外加剂	水
1	410	86	719	324/755	5.70	136
2	430	66	718	323/754	6.45	139
3	450	46	718	323/754	6.94	139

在钢绞线的两侧进行逐级张拉,使钢绞线的两端保持对称。在张拉过程中,需使用压力表、千斤顶与高压油泵,张拉开始前应做好检验工作,以确保张拉能够顺利完成,并达到预期的张拉目的。

**四、预应力施工质量控制**

针对桥梁工程的施工,需要控制好大跨度预应力施工质量,提前编制好工程的设计方案,并做好对设计方案的审批,保证设计质量。针对桥梁工程的施工,需要根据工程项目的实际情况,建立相应的质量控制管理体系。在材料方面的选择和应用,需要选择一定规格的材料种类,确保材料质量符合一定的标准,针对材料的出厂合格证和质量证明书做好检查,不合格的材料不能进入施工现场,施工中张拉设备的选择需要符合一定的施工标准,在施工时需要结合预应力的种类进行固定,确保预应力的张拉作用。在进行灌浆施工时,需要确保灌浆过程的顺畅,灌浆工作需要连续、缓慢、均匀进行,确保灌浆的质量,保证灌浆的饱满度,张拉过程中预应力在张拉点之间是能够自由移动的,当张拉力达到设定的值后,能够拉紧主线上

的螺母,千斤顶的压力也会被及时解除。

**五、结束语**

综上所述,随着我国当前交通运输行业的不断发展,对桥梁工程施工质量的要求越来越高。大跨度预应力混凝土桥梁的施工周期较长,应用的施工技术比较复杂,很容易影响桥梁的质量安全,因此,需要十分重视对技术的有效应用。本文所述工程预应力混凝土连续刚构0<sup>#</sup>块施工已顺利完成,不仅施工过程顺利,而且质量合格,各项技术指标都能达到设计与规范的要求,说明该工程所用施工控制技术合理可行,值得类似桥梁工程参考借鉴。

**参考文献**

[1]齐皖东.大跨度预应力混凝土连续刚构造桥长期挠度分析和施工控制措施[J].四川水泥,2019(04)  
 [2]庞建利.大跨度预应力混凝土连续梁合拢顺序对施工控制的影响[J].城市道桥与防洪,2018(05)  
 [3]张瑞平.大跨度预应力混凝土桥梁施工控制技术[J].城市建设理论研究(电子版),2018(08)

(上接第35页)

组织呈现萌芽。为解决单个农户在农业生产经营中的盲目性以及生产和交易成本高、效益低的问题,规划提出对全镇生产组织方式进行优化。全镇以行政村为单位设立社区型股份合作组织,凡本村村民皆可将承包地参股。

镇总体规划将安坨子、东炮台和苏坨子三个村3500人合并为一个行政村,组建为一个合作组织。将分散的耕地资源汇集在一起进行联合生产,利用机械化发展现代农业。

**(二) 产业发展方式优化**

改变该村以农业为主的单一产业类型。包括优化产业结构,延长产业链,培育玉米、水稻、苹果等农产品深加工为代表的第二产业。将集约化生产释放出的劳动力用于发展农业运输、农产品加工、销售等第三产业,建立农业生产服务体系,为农业生产提供产前、产中、产后综合性服务,包括生活资料的供应、农产品的销售、储藏、运输以及信用、保险、生产指导、科技咨询等活动,形成产销一条龙体系,主动参与市场竞争。

**(三) 村庄建设措施**

充分尊重农民的意愿,采用座谈、问卷调查等方式,了解当地农民对农村社区的期望和要求,如住宅层数、设施种类、休闲空间形式等。运用收集的400份调查问卷,了解村民的生活习惯、经济水平、年龄结构等。

为保障村民均等享有公共资源,在布局形式上尽量做到每栋住宅都有良好的采光通风条件。每个组团都有独立的、具有一定规模的公共活动空间,包括组团绿地、儿童活动场地、秋菜晾晒场地等。同时在景观环境、户型标准、通风采光以及设

施的配置,均呈现均质化的特征。

为了避免出现乡村建设中往往因为确实后续管理经费产生公园杂草丛生、垃圾随意堆放、路灯停电等状况,在景观设计、能源利用等方面挖掘本土资源,降低农民居住成本。利用当地的农林资源,提取水稻、麦子等农作物以及苹果、葡萄等经济作物作为景观元素,果实收益作为物业经费。小区道路安装风、光双能源路灯,基本不需要村民承担电费。

充分发展清洁能源。利用当地大量的秸秆、麦秆等农业废弃物设置秸秆燃气站,进行集中供暖措施,既环保又经济。电力系统由市政电源及太阳能屋顶双电源供给。与东北一般居住小区相比,平均每户每年节省燃气支出400元,节省电费支出约500元。

保留安坨子村作为典型东北村庄的原始风貌、历史记忆与生命力。围绕原有的村屯道路、古树、老井等元素来布置道路系统、公共活动空间以及景观环境设计。小区按照合并村屯的数量,划分为三个组团,使得原有的邻里关系、亲缘关系得以延续。

**参考文献**

[1]吴斌,涂静宇,乡村收缩背景下的乡村振兴路径与空间规划支撑[C].中国城市规划年会论文集(2019)  
 [2]胡珂,东北三省典型地区农村土地规模经营调查研究:发展态势与特点,存在问题及政策优化[D].沈阳农业大学(2014)  
 [3]张宴铭,土地集约视角下川东北传统村落保护与发展研究[D].西南科技大学(2019)