

# 水工结构全自动布筋的设计方法探讨

雷保瞳

河南省水利勘测设计研究有限公司四川分公司

DOI:10.32629/hwr.v3i2.1863

**[摘要]** 水工结构作为建筑施工图纸设计中的重要部分,其设计比较复杂,且实践的施工过程存在一定难度。为降低水工结构的施工难度,需要充分利用布筋设计方法,以此实现水工结构的全自动布筋设计,使水工结构的设计水平得到有效提升。同时,将布筋设计方法运用到水工结构设计中,既能够提高设计质量,也能够进一步提高工作效率,使建筑设计更具有科学性及有效性。鉴于此,本文就针对水工结构全自动布筋的设计方法进行探究,希望能够有效提高建筑设计的工作效率,为建筑施工的顺利开展提供有利支持。

**[关键词]** 水工结构; 全自动布筋; 设计

随着我国科学技术的快速发展,各种新的设计技术和方法被应用到建筑设计领域中,在一定程度上提高了建筑设计的效率及质量,使建筑设计的实施效果得到保障。而全自动布筋设计是一种新的设计方法,能够在利用 CAD 技术的基础上,将传统的二维交互设计模式发展向三维可视化设计。同时,水工结构具有复杂多变等特点,通过全自动布筋设计方法能够帮助设计人员更好的完成设计,通过施工要求及施工方案进行全方位的估测,进而设计出合理的施工方案,确定布筋的范围及方向,以模拟仿真系统构建出立体的钢筋结构模型,为工程施工的开展提供有利依据。

## 1 水工结构全自动布筋设计方案

### 1.1 全自动布筋设计方法概述

在研究全自动布筋设计方法的时候,需要对切面、钝点和环等三个概念进行解释。就切面设计来说,就是在建筑结构中,沿着钢筋布线的方向做好平面铺设工作,确保钢筋的方向与切面的法线是平行的。通过对切面进行结构体表面和钢筋间距的交运算,进而获得交线集,该交线集就是原始钢筋线。就钝点方面来说,其主要是指环上的某个点,而钝点对线段的要求为两条线的实体侧夹角要高于  $180^\circ$ 。就环这一方面来说,有序线段的集合就是环,在环的首点和尾点出现重合的时候,可以将其称之为闭环。同时,在了解切面、钝点及环的同时,也要懂得对其进行判断,比如对钝点进行判断的时候,可以采用以下方法进行分析 and 判断:对某个点相邻的线段进行延长,当延长之后的两个端点处于混凝土结构中,则可以判断这个点就是钝点,反之就不是钝点。总之,只要能够判断出向交点方向延长之后的端点位置关系,就能够实现对钝点的正确判断,且这种方法不再需要去逐个选面,能够有效提高工作效率。

### 1.2 钢筋建模

钢筋建模是水工结构全自动布筋设计过程的关键环节。在进行钢筋建模的时候,需要对钢筋构造的自动化程度进行提升,进而实现三维可视化的钢筋建模,便于工作人员进行实际的操作。若是钢筋构造的自动化程度较低,将直接影响

到建筑施工的整体效率及质量。就当前来看,三维造型的方法较多,比较典型的有以下几种:①扫掠。这种方法要借助两个平台的配合,在不同且不平行草图中完成扫掠轮廓线的绘制,将其沿着扫掠如今线进行扫掠,之后形成扫掠实体。②拉伸。在进行施工图设计的时候,设计人员要在拉伸草图平面上进行拉伸轮廓线的绘制工作,在绘制出一个闭合的拉伸轮廓线后,沿着草图垂直方向进行轮廓线的绘制,并形成拉伸实体。③放样。在某个草图平面上进行放样轮廓的绘制,在绘制出一个闭合的放样轮廓后,做好平滑放样工作,并形成放样实体。

在水工结构施工过程中,以上三种方法都具有各自的运用优势,在使用要求方面也存在一定的区别,需要根据实际情况对其进行合理选用。从某个角度上来讲,钢筋在水工结构中的作用就像是人体构造中的骨架,所以钢筋建模的主要目的就是保证建筑结构的稳定性及实用性,为建筑物的投入使用奠定良好基础。

### 1.3 钢筋线创建

在创建钢筋线的时候,无法将所有钢筋上的混凝土连为一线,为避免在钢筋线受力拉开后,出现混凝土崩裂的情况,需要对混凝土进行断块处理,并做好混凝土的延长处理。在钢筋环上的点超过钝点或两者相同的时候,可以开展连接工作。一般钢筋的首尾端点都是钝点,在针对钢筋进行连线处理的时候,必须要针对钝点进行合理处理,比如利用剪刀筋处理的方法对相邻的原始钢筋线进行处理,进而设计出一个较为完整的钢筋框架,为工程施工的顺利开展提供有利基础。通过研究可知,在一个切面与结构面形成的钢筋线环中,只需要对切面进行适当的处理,就能够得到一个满足设计要求的完整钢筋线。比如对相邻的原始钢筋线进行剪刀筋处理或连接处理,进而实现设计的目的。而这就意味着在确定好钢筋的配筋范围及起始范围之后,可以利用计算机构建出结构体各个表面在该范围某个方向的所有钢筋,既能够防止出现漏面情况,也能够有效提高工作效率。

## 2 水工结构全自动布筋设计实现方法

## 2.1 原始钢筋线的生成

钢筋线的生成是水工结构全自动布筋设计过程的重要内容,其直接决定着钢筋线的采编,对后期的钢筋线布置也有着至关重要的影响作用。在进行钢筋线的布置过程,设计人员要充分考虑到以下几点注意事项:①确定切面的位置。就目前来看,钢筋线的生成过程较为简单,主要就是对切面和建筑结构的表面上的点进行结合,通过相互连线生成钢筋线。为保证钢筋线的位置具有准确性,需要在设计环节找准切面的位置,只有保证切面的位置具有准确性,才能够保证后期结构设计的质量。②确定钢筋的配筋范围。对于钢筋的配筋范围,需要先扣除首尾端的保护层厚度,之后除以钢筋的间距,进而获得切面的数目。在获得调整后的间距后,应按照实际间距对切面的位置进行确定。③确定布筋的起始范围。为保证设计质量,需要格外注意布筋起始范围,且这个范围要预留一定的孔洞,保证孔洞边缘具有一定的厚度。

## 2.2 钢筋线连接

在确定好钢筋的起始范围后,切面与钢筋生成一定的交线,这些交线是一些孤立的线段,想要实现钢筋线的连接,就必须要对原始钢筋线的首尾进行连接,使其成为一个连贯的线环。在形成一个整体线环后,设计人员要及时确定钝点,在确定钝点后,需要在环的某个边上进行逆时针的搜索,直到确定另一个钝点,将其连接成一个整体线串,并形成完整的钢筋,之后在剩余的钝点进行再次搜索,直到环上的所有边都被搜索,通过重复这个步骤完成布筋工作。

## 2.3 钢筋分组

在水工结构全自动布筋设计过程中,应结合具体的建筑要求进行施工方案的设计。一般在设计施工方案的初步阶段,设计人员需要仔细做好钢筋的分组工作,并做好方案后期的处理和布置工作。在针对钢筋进行分组的时候,设计人员需要严格遵循以下几点要求:①钢筋分组段的上面要相同,且钢筋起始面也要相同。在钢筋组建的时候,需要在该组加入第一根钢筋,之后对钢筋进行适当的处理。②深入分析钢筋的结构面,在钢筋所属结构面与创建好的钢筋组相同时,需要将钢筋加入该组。在实际的钢筋分组过程,需要重复进行这个步骤的操作,直到完成所有钢筋的有效处理。③对所有

的钢筋组进行修正,在相邻的钢筋的距离超出钢筋间距的时候,需要新建一个钢筋组,将后面的钢筋移入到新的钢筋组。

## 2.4 钢筋端头处理

就目前来看,钢筋端头处理的方法主要包括了弯折、延长及不处理等几种,设计人员需要根据实际情况对其进行合理选择。同时,在一些特殊情况的时候,需要做出一些强制性的处理,以此保证钢筋的端头得到有效处理。比如在钢筋的首尾端点出现重合的情况时,这就表明出封闭钢筋的现象,需要在针对钢筋进行弯折处理后,对钢筋的焊接长度进行延长处理。若是延长后的钢筋端头出现在结构体外,就必须另外对其进行弯折处理,使钢筋端头处理的结果达到规定要求,有效保证工程质量。

## 3 结语

综上所述,将全自动布筋设计方法运用到水工结构设计中,只需要定义某个方向的钢筋直径、钢筋间距等布筋参数,就能够实现自动化的布设钢筋。但是这种方法也有一定的不足之处,其主要就是在一次操作中所有钢筋的排列方向都要相同,然而有些结构中部分钢筋的排列方向是持续发生变化的,这就需要利用系统中的可视化编辑功能进行修改,或是利用传统方法进行交互布筋。为充分发挥全自动布筋设计方法的运用优势,相关人员需要加强对全自动布筋设计方法的研究,结合实际情况选择最佳的施工方案,使建筑设计的整体水平得到提升,为建筑行业的发展提供更加可靠的技术支持。

## [参考文献]

- [1]刘培,李志忠,刘贵明.水工建筑物结构设计的关键问题[J].中国水运,2018,(11):58-59.
- [2]刘敏,刘亮,刘莉娜.水工建筑的结构设计与处理方法[J].工程建设与设计,2018,(21):151-153.
- [3]李磊.水工建筑结构设计关键问题探讨[J].中国新技术新产品,2018,(09):82-83.
- [4]朱建生.水工建筑结构设计关键问题探讨[J].河南水利与南水北调,2018,47(01):62-63.
- [5]方心恬.水工建筑物结构设计的关键问题探讨[J].工程技术研究,2017,(03):212-213.