

# 浅析高层建筑转换结构施工技术

付晓波 刘超 邓秀蓉

四川省达州市宏威砼业有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i2.3661

**[摘要]** 对于高层建筑施工而言,转换层的施工方案设计将会对最终的施工质量产生关键性影响,是施工技术标准制定的重要环节。本文将会对施工需要注意的技术方案进行了阐述,着重对混凝土施工方案进行了分析。

**[关键词]** 转换层; 混凝土施工; 混凝土施工技术

**中图分类号:** TU-09 **文献标识码:** A

## Analysis on Construction Technology of High-rise Building Transfer Structure

Xiaobo Fu Chao Liu Xiurong Deng

Sichuan Dazhou Hongwei Concrete Co., Ltd

**[Abstract]** For the construction of high-rise buildings, the construction scheme design of transfer floor will have a key impact on the final construction quality, which is an important link in the formulation of construction technical standards. This paper will elaborate the technical scheme that needs to be paid attention to in the construction, and focus on the analysis of the concrete construction technical scheme.

**[Key words]** conversion layer; concrete construction; concrete construction technology

### 引言

近些年来,高层建筑数量持续增加,功能属性多样化的特点也非常明显,其中牵扯到的工艺种类数量较为庞大,转换层施工技术则是常用的施工技术之一。目前,不同的转换层结构有着不同的特点,往往需要根据工程的具体需求相匹配,为转换层施工质量的保障打下坚实基础。从这一点上来说,对转换层施工技术进行深度研究还是非常必要的。

### 1 转换层结构的施工特点

不同方向建筑构件的受力方向在经过转换层时,往往会发生明显变化,受力方向将会进一步转变,转层施工技术就是为了有效保障受力反向处在平衡状态之中,充分发挥自己的转折功能。在高层建筑额地结构体系构建之中,转换层施工有着属于自己的施工特点和支撑体系。

1.1 结构面积相对较大,支撑负荷较大

转换层结构往往会通过引发截面内

力的方式实现受力方向改变,结构内力往往会覆盖多个方面,为了保障上部结构的受力方向能顺利向下层进行传递,往往会与楼面水平有着详细的技术标准规定。因此,转换层结构构件所带来的负荷压力还是比较大的。

1.2 合理确定浇筑顺序,优先浇筑构建承载

转换层构建高跨比参数设置比较高,因为截面弯曲带来的位置错移是坚决不能忽略的,原有的平截面假定理论已经无法匹配现有的技术要求,往往会呈现出明显的短深梁或厚板的受力特性。因此,在采用二次叠浇法需要对构件的具体特点和技术标准进行严格审核,要与设计单位保持密切的沟通联系,确保承载能力能够得到保障。

1.3 结合下部结构,灵活布置支撑系统

1.3.1 为了避免转换层构件的刚度突然发生变化和剪力受力情况的出现,可以对不落地支撑系统的技术方案和构

件结构做出灵活调整。

1.4 通过下部竖向构件卸荷

在制定具体的技术设计方案时,要对上下部分的负荷承载能力做出准确评估,确保下部分的结构刚度有所提高,上部分的结构刚度有所降低,为了保障转换层结构在地震荷载参加组合的工况下能够有良好的表现,要对轴压比限制做出严格规定,确保结构本身具备较好的延展性,从而实现以利用下部承载力富余的竖向构件作为支撑传力构件的打造。1.6 利用钢骨架或预应力卸荷对于转换层的解构设计来说,确保能够承受一定等级地震能量的冲击而不变形将会是重要的技术要求,其中常用的技术方案就是钢骨混凝土和预应力技术两种。这两种技术方案的优势在于可以做到对预应力的有效平衡实现受力性能的进一步提高。在具体的构建方式上往往都会采用小柱网框架或开口剪力墙、壁式框架等结构形式,使其预应力能够得到有效平衡,对于冲击力的承载能力将会进一

步增强有利于高层建筑施工质量的保障。

## 2 施工技术控制要点

根据混凝土转换结构的实际特点,在实际技术方案制定时往往需要结合具体施工环境,对多个方面的问题进行分析,具体如下:

(1)上部构件在实际建筑环境中所承受的负荷重量是比较大的,应该在支撑方案设计上进一步优化,并根据建筑物的具体特点做到有针对性的体系设计,进一步提高构件的支撑能力。

(2)在支撑体系完成建立以后,转换结构的负载承受能力和投入使用之后是有着明显区别的,这个时候应该对实际使用状态下的承载能力进行计算,确保转换层及下部楼层的楼板拥有足够的承受能力。在具体技术方案制定过程中,应该对附加内里所带来的实际影响做出准确评估,并制定有针对性的技术解决方案。

(3)针对架构较为庞大的混凝土转换板,在进行施工是应该注意防止发生明显的形变变化,避免温度裂缝和收缩裂缝等一系列问题的出现。

(4)为了使转化板能够承受较大负荷,必须在钢筋骨架的原材料选择和施工技术上优化,确保材料的物理稳定性。

(5)为了避免材料形变对于施工带来的实际影响,应对施工环境进行有效监测,对各种不合理的施工行为进行及时纠正,确保技术方案不打折扣。

## 3 混凝土工程的施工分析

高层建筑转换板一般比较厚,所占空间大。和普通钢筋混凝土有着明显的区别,无论是钢筋的使用数量还是消耗的混凝土立方数都比较大,施工技术难度更大。因此,在具体的指标设置上,除了要必须满足最基本的物理强度外,还要在控制温度形变和裂缝现象产生方面进行一定的技术优化。简单来说,就是在具体施工过程中要做到混凝土内部温度的有效控制,避免较大温差情况的出现。总的来说,温度应力能否得到有效控制将会对于结构物体的整体性能带来巨大影响,同时也和多种因素有着密切关

联,必须要温度差控制方面严格要求,为混凝土质量的保障打下坚实的基础。

### 3.1 原材料要求

3.1.1 水泥:在满足基本物理性能指标的情况下,应该以低热或中热的矿渣水泥、火山灰水泥为首要的材料选项,要对水泥质量进行严格检测。

3.1.2 骨料:粗骨料碎石和卵石都可以作为原材料的第一选项,颗粒直径不得超过钢筋最小净距的3/4。为了保障混凝土最终的质量,必须要保障骨料的纯度,含泥量也不得超多百分之一。细骨料宜选用粗砂或中砂,含泥量应小于等于3%。当采用泵送混凝土时,其粗细率以2.6-2.8为宜。控制细砂以0.3二筛孔的通过率为15%-30%;0.15mm筛孔的通过率为5%-10%。

粉煤灰为了减少水泥用量,可掺入水泥用量25%的粉煤灰取代水泥。粉煤灰的烧失去量应小于15%,SO<sub>3</sub>应小于3%,SiO<sub>2</sub>应大于40%,并应对水泥无不良反应。外加剂为了满足和易性和减缓水泥早期水化热发热量的要求,宜在混凝土中掺入适量的缓凝型减水剂。

### 3.2 混凝土用料设计

对于规模较大的钢筋混凝土的温度裂缝控制来说,合理确定混凝土的配比比例就变得很关键了。一般来说,混凝土之所以会产生裂缝和水泥本身的物理特性有着密切关联,水泥水化会散发出大量的热量,大体积混凝土因为热胀冷缩往往不出现体系迅速变大的现象,再加之混凝土本身的散热情况并不理想,就会导致大体积混凝土本身要承受巨大的拉应力,这对于混凝土质量将会带来巨大的考验。目前,混凝土的原材料品种种类比较多,其中热膨胀系数大小将会对于混凝土的抗裂性产生一定的影响,在具体选用上和工程本身的特点相匹配。从骨料粒径进行判断也是常用的判断方式之一,骨料粒径比较大的混凝土,其中的水泥浆用量占比相对叫小,温差变化所带来的影响也相对较小,可以很好的结局大体积混凝土本身的温度应力问题,使能够有效克服应力带来的实际影响。通过上述分析,大体积混凝土出现裂缝的主要原因是明显的,在当今混凝土

配合比设计和施工中通常采用如下几点措施:①低水化热的水泥和尽量减小水泥用量;②尽量减少用水量,提高混凝土强度;③合理使用混凝土外加剂;④选用热膨胀系数小的骨料和较大的骨料粒径;⑤预冷原材料;⑥合理分缝、分块,减轻约束;⑦在混凝土中预埋冷却水管;⑧在混凝土表面绝热,调节表面温度下降速率。

从上面通常采用的措施可看出,这多种措施中,除施工过程中可采取的措施外,从混凝土配合比设计的角度看,主要从①-③着手,进行配合比设计。进行配合比设计时注意:①设计配合比时尽量利用混凝土60d或90d的后期强度,以满足减少水泥用量的要求。但必须征得设计单位的同意和满足施工荷载的要求。②混凝土配合比,应根据使用的材料通过试配确定。水灰比应小于等于0.6。砂率应控制在0.33-0.37(泵送时宜为0.4-0.45)。坍落度应根据配合比要求严加控制。当采用商品混凝土泵送时,坍落度的增加应通过调整砂率和掺用减水剂或高效减水剂解决,严禁在现场随意加水以增加坍落度,并将坍落度控制在10-14cm为宜。

### 3.3 施工准备以及要点

混凝土施工准备工作将会对最终的施工质量产生一定影响,在具体施工前往往需要从原材料、机械设备、技术措施等方面出发,并根据不同的施工项目特点,及时调整辅助设备,特别要做好施工方案的实际制定工作,为大体积混凝土施工质量保障打下坚实基础,进一步保障施工项目最终质量。

施工方案编制的重点,应该是:

①根据具体的施工指标,对不同的层间和块间制定合理的施工措施②对施工过程中原材料可能产生的实际热量进行提前评估,并制定有针对性的温度控制方案,避免裂缝现象的出现。③合理制定混凝土施工技术措施④制定混凝土的保温方案。⑤制定科学的安全事故应对方案,全面提高日常安全管理水平。混凝土工程在施工中要注意以下要点:混凝土构件尺寸较大的情况下,在较低温度

下施工是最为合理的技术方案,温度界限以300C为基准,一旦高出这个标准就要考虑制定各种温度控制措施。在实际配置过程中,要严格遵守不同材料直接的配比规则和具体搅拌时间,不得随意更改,否则就有可能导致混泥土本身的物体特性发生改变无法满足具体的施工要求。在雨季进行施工时,要做到灵活调整,确保骨料的含水量符合具体的技术标准规范。

当搅拌完成以后,就要进行入模浇筑工作。在这个工作过程中要仔细观察浇筑过程,一旦出现不合理现象时,要及时调整浇筑方案,确保浇筑量能够符合实际工程需求,进一步提高施工质量。

### 3.4混凝土浇筑要点

大体积混凝土的浇筑,应根据整体连续浇筑的要求,结合结构尺寸的大小、钢筋疏密、混凝土供应条件等具体情况,选用以下三种方法:

全面分层。该种技术方案主要适用于数层浇筑施工要求,其中的核心要点在于在已浇筑完的混凝土并未形成凝固状态时,便开始浇筑另一层。要注意的是,在整个浇筑过程中往往都是按照一定地顺序进行浇筑,最合理的技术方案就是从两端向中间同时进行或者从中间向两端。

分段(块)分层。适用于厚度较薄而面积或长度较大的工程。施工时从底层一端开始浇筑混凝土,进行到一定距离后浇筑第二层,如此依次向前浇筑其他

各层。

斜面分层。适用于结构的长度超过厚度三倍的工程,振捣工作应从浇筑层底层开始,逐渐上移,此时向前推荐的浇筑混凝土摊铺坡度应小于1:3,以保证分层混凝土之间的施工质量。

分层的厚度决定于振捣器的棒长和振动力的大小,也要考虑混凝土的供应量大小和可能浇筑量的大小,一般为20—30cm。插入式振捣器应伸入下层50cm为宜。

分层浇筑时,上层钢筋的绑扎应在下层混凝土经一定养护其强度达到 $1.2\text{N}/\text{mm}^2$ ,混凝土表面温度与混凝土浇筑后达到稳定时的室外温度之差在250C以下时进行。为了加强分层浇筑层间的结合,可以采取在下层混凝土表面设置键槽的办法。键槽可用 $100\text{mm}\times 100\text{mm}$ 的木方每隔1m左右留设。分层浇筑间隔的时间,应以混凝土表面温度降至大气平均温度为好,即水化热温升的峰值以后,一般为3—5d,因此间隔时间以大于5d为宜。

混凝土应采用机械振捣。振捣棒的操作应做到“快插慢拔”,在振捣过程中,宜将振动棒上下略有抽动,以使上下振捣均匀。每点振捣时间以20—30s为宜,但还应视混凝土表面不再显著下沉、不再出现气泡、表面泛出灰浆为准。分层振捣时,振捣棒应插入下层5cm左右,以消除两层之间的接缝。振捣时要防止振动模板,并应尽量避免碰撞钢筋、管道、

预埋件等。每振捣完一段,应随即用铁锹摊平拍实。

### 3.5混凝土的养护

混凝土拌和物浇筑成型后应及时进行养护。养护的目的是为混凝土正常硬化创造必要的温度、湿度条件,防止收缩开裂,保证混凝土达到设计要求的强度。混凝土浇筑完毕后,应在12h内加以覆盖和浇水。具体要求是,普通硅酸盐水泥拌制的混凝土不得少于14d,矿渣水泥、火山灰质水泥、大坝水泥、矿渣大坝水泥拌制的混凝土不得少于21d。养护方法分为降温法和保温法两种。降温法即在混凝土浇筑成型后,用蓄水、洒水或喷水养护;保温法是在混凝土成型后,使用保温材料覆盖养护(如塑料薄膜、草袋等)及薄膜养生液养护,可视具体条件选用。

### [参考文献]

[1]黄彬辉,李元齐,罗尽华.罕遇地震下某超高层加固工程动力弹塑性分析与抗震性能评价[J].建筑结构,2021,51(04):10—16.

[2]孙庆昭.ABAQUS混凝土塑性损伤模型概述[J].重庆建筑,2014,13(11):70—72.

[3]郭庆生,张元春,庞京辉.大跨度混凝土楼板钢结构转换桁架临时支撑技术[J].施工技术,2012,41(20):103—104+107.

### 作者简介:

付晓波(1980—),男,汉族,四川成都人,本科,身份证号:510121198004203272,混凝土专业。