

建筑工程结构转换层施工监理

王小良

江西瑞林建设监理有限公司

摘要：建筑工程转换层作为主体结构的重点，不仅是建筑内部结构的承载点，同时也是提高整体结构稳定的关键结构，在转换层工程施工过程中，必须重视监理工作落到实处，提高建筑结构转换层的施工质量。结构转换层涉及结构设计、材料选择、施工工艺诸多方面，其复杂性给施工监理工作带来一定的挑战。本文在探讨转换层结构主要形式的基础上，以工程项目为例，分析转换层工程技术难点的同时，对施工监理的主要方法进行深入研究，为提升转换层施工监理的工作水平提供借鉴。

关键词：建筑工程；转换层；施工监理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.015

引言

建筑物某层的上下部因使用功能不同，使得上下部使用不同的结构类型，通过该楼层进行结构转换的楼层称为转换层。转换层是上下两种结构形式转变或两种结构布置改变的节点，它承载着上部结构的空中部分，又承载着下部结构的封顶，是整个建筑物结构体系中的“桥梁”，转换层的这种特性被广泛使用在建筑工程结构设计。但转换层结构的施工质量和施工安全风险较大，质量安全隐患整改困难，甚至很难进行补救。因此，为有效防止建筑工程结构转换层施工问题的出现，做好监理工作至关重要。本文以某工程项目为例，分别从模板工程、钢筋工程和混凝土工程等方面的施工重难点阐述开展高层建筑结构转换层施工的监理措施。

一、转换层的主要结构形式

随着我国经济水平的提高，高层建筑的数量也在逐年增加，据有关数据显示，有75%的高层建筑应用了梁式转换层结构，12%的建筑物使用板式转换层结构。转换层结构的使用为建筑物创造了较大的空间，实现了结构类型的灵活转换。目前，最为常见的转换层结构形式就是梁式转换层，主要原因在于该形式的结构受力明确、施工简单等特点。针对受力区域较小的转换梁，进行洞口开设，即简便了施工，又确保了建筑的性能和满足了设备布置要求^[1]。

为确保转换层结构的稳定性和安全性，在混凝土结构技术方面对高层建筑转换梁的尺寸规格有明确的规定和要求。结合《高层建筑混凝土结构技术规程》（DBJ/

T 15-92-2021）标准，转换梁的设计高度与其跨度的关系，按照实际工况和抗震设防确定，转换梁截面高度不宜小于计算跨度的1/8。针对框支梁，其截面宽度不宜大于框支柱相应方向的截面宽度，且不宜小于其上墙体截面厚度的2倍和400mm的较大值。若建筑物的梁需要为柱子提供支撑，则梁的宽度不应小于梁宽方向的托柱截面宽度。

二、工程概况

“某城市综合体施工监理项目”，位于市核心商业区，是一座集购物、办公、酒店和娱乐为一体的综合性建筑。项目总建筑面积约为25万平方米，其中结构转换层位于建筑物的四层商场上，是连接高层办公区与低层商业区的关键部位。

（一）技术难点

1. 结构设计复杂性

本工程建筑功能多，结构设计复杂，设计采用梁式、板式结构转换形式。这些不同的结构形式在施工过程中需要做好相应确定，以确保整个转换层的稳定性和安全性，实现结构设计意图。

2. 施工精度要求高

结构转换层作为建筑物的关键部位，对施工质量有着极高的要求。特别是在模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑等关键工序中，施工精度的控制至关重要。任何偏差都可能对结构的安全性和稳定性产生影响。

3. 荷载传递与平衡

结构转换层需要承受来自上方多层建筑的荷载，并将其传递到下方的商业区结构。在设计和施工过程中，需要精确计算荷载的分布和传递路径，确保荷载的平衡和稳定^[2]。

（二）安全难点

由于结构转换层位于建筑物的中高层，施工过程中涉及大量的高处作业。高处作业存在坠落、物体打击等安全风险，需要采取有效的安全防护措施和严格的安全管理措施；转换层梁板自重大，模板支架属于超过一定规模的危大工程。这增加了施工现场的安全管理难度，需要制定详细的专项施工方案和安全管理制度的，确保施工现场的安全和有序。

三、高层建筑梁式转换层施工监理

（一）支架与模板

在进行支架与模板的施工时，要牢记工程施工技术要点，遵守施工相关原则，确保施工的整体安全和质量。在支架与模板施工的重点环节，监理工作有以下几个关注点：

(1) 在支撑架的立杆、扫地杆等部分搭设施工时，监理人员主要重视以下几个方面的监理：一是监理人员要对立杆结构与相关结构稳定性进行检验，确保其符合施工方案设计要求。牢固的扣接，可以提升结构的稳定性。扣接状态可能会因为其他的施工操作而发生变化，因此，监理人员要定期查看扣接的牢固性是否符合技术规范；二是监理人员要注意到转换层的施工荷载可能超出了三层楼面使用荷载，需要设计复核，转换层以下的支架不宜拆除；三是监理人员要对扫地杆的安装进行监督，监督施工人员的安装过程，确保扫地杆与立杆的连接稳定。扫地杆安装完成后，监理人员要对其安装位置和连接方式与设计要求进行比较，确保整个施工操作按照设计要求来进行^[3]。

(2) 在进行水平杆施工时，为了确保整个支架结构的稳固与安全，纵横向必须连续设置，不得断开。选择使用高质量的直角扣件，与立杆紧密地固定。严格控制主节点处各扣件中心相互间距离，以及水平杆对接扣件与主节点的距离在标准范围内，可有效防止架体受力不均导致的支撑结构失衡。

(3) 斜撑部分监理。监理人员重点对支架斜撑的角度进行严格的把控，确保剪刀撑的角度控制在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。斜撑间距也是影响架体稳定的关键，也需要对其进行监理和把控。为确保搭设支架的结构受力性能，监理人员要时刻注意施工人员的梁底斜撑支架与梁下支架搭设的情况，确保施工人员严格按照施工流程和标准进行支架搭设作业，这对确保支架系统的稳定性和安全性来说非常关键^[3]。斜撑支架要遵守与架体同步搭设的原则，如果封模后补加施工会很困难。

(4) 模板工程监理。高层建筑梁式转换层模板的制作与安装过程中，监理工作至关重要。为确保施工质量和安全，监理人员需对模板的制作材料、尺寸精度、安装顺序以及固定方式等施工参数进行严格把控。一是模板的制作材料进场时，监理人员应仔细核查材料的出厂证明、质量合格证书等文件，确保材料质量符合标准。二是模板制作过程中，监理人员应关注模板的尺寸精度。模板的尺寸需严格按照设计图纸进行制作，确保各部件之间的尺寸关系准确无误。同时，模板的重复使用需要清理干净表面残留混凝土，涂脱模剂，以确保混凝土浇筑后的外观质量。三是模板安装过程中，监理人员对模板的拼接部位进行检查，确保拼接平顺牢固。在

安装过程中，监理人员应密切关注模板的垂直度、水平度和稳定性，确保模板安装质量满足要求。四是模板固定方面，为确保大梁侧模的加固效果，监理人员应严格把控加固材料的质量，并应监督施工人员按照专项施工方案进行操作，确保加固方式正确、有效。密切关注模板的变形和移位情况，及时发现问题并督促整改。在加固完成后，监理人员还需对加固效果进行验收，确保大梁侧模的稳定性和承载能力满足施工要求。因此，在监理工作中，必须高度重视大梁侧模的加固工作，保证每一个细节都得到妥善处理^[4]。

(二) 钢筋施工安装

梁式转换层施工所需的钢筋规格种类多，其现场安装施工也较为困难，因此，为确保钢筋安装施工的成形质量，对其施工要求较高。

(1) 在施工前，施工单位要对施工设计图纸进行全面的了解，明确钢筋规格和数量，并熟知现场施工人员的专业技术能力，在全面且细致地了解工程施工要求和规范后，才能确保整个施工的规范性和可靠性；施工技术人员要明确各环节的操作规范要求，做好配合工作，如在进行大梁上面筋部分施工时，梁上部第一排纵向钢筋应向柱内弯折锚固，且应延伸过梁底不小于 1_{aE} ；多排纵向钢筋其内排钢筋锚入柱内水平段长度和弯下段长度之和不应小于钢筋锚固长度 1_{aE} 。对主筋接头质量和接头部位要进行严格的控制，监理人员要注重对主筋质量的检查。在钢筋下料作业过程中，查看连接的密集程度，对大梁的结构进行安全检验，对其的承重能力进行控制和管理，确保主筋架构所使用的钢筋尺寸、规格符合设计要求^[5]。

(2) 在建筑工程结构转换层的施工过程中，钢筋绑扎是一个至关重要的环节，保证受力钢筋位置正确，浇筑混凝土或施工过程中不发生偏位。钢筋绑扎阶段，监理人员应详细审查施工图纸和钢筋绑扎方案，明确钢筋的规格、型号、数量和布置位置，以及绑扎的标准和要求。在施工过程中，需定期巡查施工现场，监督施工人员的钢筋绑扎操作，确保他们按照预定施工方案和规范进行作业。监督过程中应重点关注钢筋的搭接长度、间距、绑扣质量和保护层厚度等关键指标。对于不符合要求的钢筋绑扎，及时指出并要求施工单位进行整改。同时，监理人员还需确保钢筋的存放和保管条件符合规范，避免钢筋在存储过程中发生锈蚀或损伤。此外，监理人员还需与施工单位保持密切沟通，共同解决节点钢筋密集区遇到的钢筋绑扎和安装问题。

(三) 混凝土浇筑

混凝土浇筑施工是转换层施工的关键环节，转换层

施工技术对混凝土的要求较多，使用的混凝土数量较多，对其质量更是提出了较高的要求。要合理选择混凝土的原材料，如优质的骨料、水泥和添加剂，以确保混凝土的基础性能。一旦在选择原材料环节上出现问题，将从根本上对转换层的质量留下隐患，结构长期潜在安全风险。在混凝土浇筑施工过程中，根据浇筑的实际情况合理控制浇筑速率，浇筑次序，确保混凝土整体质量。混凝土浇筑施工采用一次浇筑的方式进行，避免浇筑过程出现停歇，合理使用相关的设备，确保浇筑连续性和混凝土质量的稳定性。使用泵车浇筑混凝土，要求泵车的规范操作，在浇筑前，根据浇筑的区域特点合理布置泵送管道，在浇筑过程中，若出现阻碍，要仔细对管道进行检查，并对堵塞的管道进行疏通，浇筑完成后及时对管道进行拆除。混凝土浇筑使用振捣设备对混凝土进行振捣处理，提高混凝土的密实度，振捣完成要对混凝土表面进行抹平。此外，在混凝土施工过程中，提高混凝土的密实度是确保结构强度、耐久性和稳定性的关键。在混凝土搅拌过程中，应严格控制水灰比，过量的水分容易在混凝土内部形成孔隙，降低混凝土强度。浇筑前，应确保模板清洁、无积水，并提前进行湿润处理。浇筑转换梁时，应分层进行，每层厚度不宜过大，以便于振捣密实。采用合适的振捣设备和振捣时间，消除混凝土内部气泡空隙，有效提高混凝土密实度。此外，应建立严格的质量管理体系，对原材料、搅拌、浇筑和振捣等各个环节进行严格控制。

（四）混凝土养护

混凝土在浇筑后，由于水泥的水化反应会释放大量热量，导致混凝土内部温度急剧上升。特别是转换层混凝土，由于其结构复杂，梁、板等构件的截面尺寸较大，使得单位体积内产生的热量更为集中。这种内部高温状态与外部低温环境之间的温差，容易引发混凝土内外应力不均，进而产生裂缝，影响结构的稳定性和耐久性。因此，监理人员要严格把控该部分的混凝土浇筑后的养护工作，尤其要做好温度监控等措施。温度是影响混凝土结构强度的关键因素，监理人员要时刻关注混凝土各个部位的温度差，一旦混凝土内外温度差没有控制在 25°C ，需要立即进行降温或升温处理，避免因温度差而使得混凝土出现裂缝或变形。混凝土养护过程中，通常在混凝土表面覆盖塑料薄膜或草垫，保持混凝土表面的湿润度，避免混凝土表面水分蒸发的速度较快，出现裂纹，及时对混凝土进行浇水，为混凝土硬化过程中补充因表面蒸发带走的水分，本工程转换层养护时间超过14天。

（五）转换层施工监理方法

转换层施工监理过程中，充分利用现场记录、指令、旁站、巡视检查和平行检测等多种方法，以确保施工质量和安全。一是严格执行现场记录制度，对施工过程中的每一个关键步骤、材料使用情况和人员操作等进行详细记录，确保信息的准确性和可追溯性。当发现施工质量问题或安全隐患时，立即发出指令，要求施工单位进行整改。二是在梁柱节点钢筋安装和混凝土浇筑环节，实施旁站监理，安排专业监理人员对施工过程进行实时监控，密切关注施工操作、设备使用和施工质量，确保施工符合规范和设计要求。三是定期进行巡视检查，对整个施工现场进行全面检查。转换层施工过程中，监理人员通过对施工现场进行巡视检查，全面、系统地掌握施工进度情况，及时发现并纠正潜在的质量问题和安全隐患。巡视过程中，监理人员会重点关注施工操作的规范性、材料使用的合规性、设备的运行状态以及施工环境的安全性。同时，监理人员在巡视过程中应特别注意施工现场的安全状况，如临边防护、洞口防护、用电安全等方面安全隐患。一旦发现问题，监理人员立即要求施工单位进行整改，并跟踪整改情况，确保问题得到彻底解决。四是采用平行检测方法对转换层施工质量进行客观评估。通过现场实测实量获得的数据，与施工验收规范要求比对，判定施工质量是否合格。需要通过试验检测的，委托具有相应资质的第三方检测机构进行，监理见证取样送检。

结语

总之，建筑工程结构转换层施工中，监理人员始终秉持着严谨、细致的工作态度，确保每一道工序都符合设计要求和质量标准。只有认真、详细对原材料、施工工艺、质量控制等关键环节的严格把关，才能提升转换层结构施工质量的可靠性。

参考文献

- [1] 问国升. 建筑工程结构转换层施工监理[J]. 质量与市场, 2020, (09): 28-30.
- [2] 王素琴. 高层建筑转换层施工的监理分析[J]. 山西建筑, 2019, 45(04): 222-223.
- [3] 侯文彬. 结构转换层及高大支模工程施工阶段监理工程师的重点预控措施分析[J]. 建筑安全, 2019, 34(07): 29-31.
- [4] 余芳. 建筑框支剪力墙结构转换层的施工技术[J]. 四川建材, 2017, 43(06): 166-167.
- [5] 刘丕现. 工程监理在建筑工程施工中的作用及质量控制探究[J]. 居业, 2023, (11): 198-200.

作者简介：王小良，1967.10，男，汉，江西省南昌市，本科，高级工程师，研究方向：建设工程监理。