

高层建筑玻璃幕墙设计与质量控制分析

曹广荣

广州海建工程咨询有限公司 广东 广州 510230

【摘要】：随着我国经济的高速发展，城市化建设的进程越来越快，与此同时，更多的高层建筑如雨后春笋般出现，在高层建筑进行建筑设计的时候，幕墙是高层建筑外部装饰的主要手段，通过不同的玻璃幕墙，使用不同的结构配比，会呈现出多种多样的建筑效果。但是在保证美观的同时，幕墙的安全质量，是需要重点关注的问题，本文将对高层建筑玻璃幕墙设计与质量控制展开探讨。

【关键词】：高层建筑；玻璃幕墙；质量控制

现如今，玻璃幕墙被广泛地应用在各种高层建筑当中，其玻璃反射带来的光影效果，能够为建筑提供更好地外观视觉效果。在具体施工的过程当中，玻璃幕墙由于是建筑物外部装饰，因此在对玻璃幕墙进行设计的过程中，也要加强对玻璃幕墙的质量管理，避免发生外部幕墙脱落，伤到来往行人等。在对玻璃幕墙施工与设计的过程中，要充分与建筑物结构相结合，对现场环境进行分析之后，采用设计拟定相应的设计施工方案。在对预埋件进行处理的时候，要加强其质量监督检测，做好施工管理，从而全面提升整体施工质量，在保证玻璃幕墙外观美丽的同时，做好其安全保障的工作。

1 玻璃幕墙设计关键点

在对玻璃幕墙进行设计的过程当中，主要是对外观效果进行考虑，玻璃幕墙大多数的功能都在于对建筑物的装饰作用，因此，在设计的过程中，要充分的利用玻璃的特性，对玻璃幕墙的光影效果、比例配比以及艺术造型等进行设计。在此，将分别从这三方面展开讨论。

1.1 充分利用玻璃的光影效果

在进行玻璃幕墙设计当中，要对建筑物的多方面因素进行综合考虑，并且要与玻璃自身的特点相结合，确保玻璃的强度能够符合设计标准要求，在此基础上，尽最大努力发挥玻璃的光影效果，以此实现装饰高层建筑外部形象的目的。在设计之前，设计人员要前往现场对地形等进行充分调查，这其中包括周围建筑物等对玻璃幕墙光影反射的影响，并且同时收集建筑物的具体参数，在于周围环境等参数相结合之后，贴近大厦的建筑主题，展开相应的设计。在进行光影效果设计的环节中，主要是站在宏观的角度，对建筑物的外观的光影效果进行设计，在设计环节当中，也要注意环保要求，避免出现光污染等现象^[1]。

1.2 合理的配置玻璃比例

在进行幕墙设计后，玻璃并不能是一整块，因此要对玻璃的大小进行分割，在分割的时候，要对玻璃的强度进行分析，在安全大小的基础上，对玻璃幕墙的大小比例进行分割。保证尺寸的科学合理，以及建筑物外观的美观。在材料对接的时候，秉承着玻璃幕墙于其他材料之间能进行无缝对接的原则，对玻璃幕墙的玻璃比例大小进行分割，最大化提升建筑物美观的效果。

1.3 设计多元化的艺术造型

在造型设计之前，需要首先对工程项目的各项参数准确的核对，在这些基础工作结束之后，对幕墙的整体结构进行设计。设计的过程当中，在保证墙面玻璃幕墙布置合理美观的基础上，还需要对安全性展开相应的考虑，在此主要是对玻璃幕墙的强度进行分析，避免因为玻璃幕墙自身强度不足，出现炸裂甚至伤人等事故发生。在进行材料选择的时候，要进行合理的选择，科学的搭配，从而进一步提升玻璃幕墙外观效果的目的。

2 玻璃幕墙的结构

玻璃幕墙的安装工艺，大多采用龙骨支架为主，通过专用的结构支架，将玻璃幕墙固定在龙骨上，进而连接成一个整体。在对龙骨支架进行选择的时候，主要是对玻璃幕墙的数据进行参考之后，对龙骨之架进行综合选择，在结构方面，玻璃幕墙通过专用的机构间，将其固定在龙骨上，保证玻璃幕墙的固定强度和安装的稳定性。因此，龙骨会承受整个玻璃幕墙的重量，所以在进行主龙骨支架选择的时候，要对其强度进行计算校核，在龙骨于建筑物之间，一般通过预埋件进行连接，将整体的重量载荷传递到建筑结构当中。因此预埋件的布置结构以及预埋件的验收等，都是需要重点监督的内容。玻璃幕墙除了装饰效果之外，也具有一定固定维护墙体的功能^[2]。

3 玻璃幕墙工程质量中存在的问题

在现有的玻璃幕墙安装施工体系当中，会依旧存在着很多的问题。这些问题的出现，往往会对玻璃幕墙的安全性埋下隐患，其中质量问题主要体现在结构件的质量以及玻璃幕墙本身的强度质量方面。在施工管理中，工程管理的质量也会对整个玻璃幕墙工程的质量造成严重的影响。

3.1 材料质量问题

在施工之前，涉及到材料采购的问题，一些小的工厂，为了增加自己的利润空间，经常会使用质量不达标的材料，以次充好。劣质的材料，会在很大程度上影响玻璃幕墙的质量，造成玻璃幕墙的使用寿命大幅度缩短，在影响使用寿命的同时，也埋下了巨大的安全隐患。部分工程在设计最初，为了保证玻璃幕墙的强度符合设计标准，在原定的选材计划当中，采用的是钢化玻璃。但一些施工单位为了自身的利益考虑，或者供货厂家以次充好，采用普通的镀膜玻璃代替原本的钢化玻璃，甚至会使用半钢化玻璃来进行替代，导致实际的玻璃强度达不到设计标准，由此造成玻璃幕墙碎裂风险的提升。

因此，在实际的施工管理过程当中，要加强对玻璃幕墙材料的管理力度，以此保证玻璃幕墙的质量符合标准要求。除玻璃幕墙的材料质量外，结构件的质量也需要重点进行监控。玻璃幕墙的强度，大多都是依靠结构件进行支撑的，结构件的质量如果不达标，就容易产生形变。在此基础上，玻璃幕墙容易受到较大的局部应力，因此出现碎裂的现象，如今玻璃幕墙大多使用在高层建筑当中，一旦玻璃幕墙碎裂，在高空坠落，这会严重威胁到往来行人的生命安全。在实际的管理工作当中，要加强对结构件铝材的质量监管，避免出现以次充好的现象发生。在此主要需要进行监管的是滑撑部分，防止一些单位使用强度较低的不锈钢材料制作滑撑，代替原设计中铝合金材料的滑撑^[3]。

3.2 部件制作质量问题

在零部件制作环节当中，此处主要仍旧是分为两个部分，其一是玻璃幕墙制作的质量问题。玻璃幕墙是由玻璃切割加工制作而成的，在具体操作的过程当中，由于工人失误或者技术水平不足，有可能导致玻璃幕墙边角处理不当的情况出现，这种现象的发生，会导致玻璃幕墙的受到的集中应力在很大程度上增大，从而增加玻璃幕墙炸裂的风险。除此之外，在施工的过程中，玻璃幕墙衔接的部分，需要使用胶水进行密封处理，为了胶水能够更好地发挥作用，经常采用的工艺是热熔打胶，部分施工人员的专业能力不足，在打胶结束之后，经常会造成玻璃幕墙上沾有胶水，后期处理的时候

清洗不到位，导致玻璃幕墙受到污染，影响外观。

除玻璃幕墙外，结构零件在制作的过程中，其质量问题也是需要重点关注的问题，其中最重要的是铝合金结构零件。这部分零件的作用是对玻璃幕墙进行固定使用的，在具体加工的过程当中，因为其精度相对要高一些。因此，在实际使用中，就会存在一定的加工误差较大的现象出现，这种现象会直接导致紧固件无法达到使用的规定要求，紧固件与玻璃幕墙和龙骨之间，难以紧密的贴合，期间装配的缝隙，存在过大或者过小的现象，这种情况的出现，也会影响到玻璃幕墙的受力平衡，强行安装，往往会导致玻璃幕墙所受的应力过大^[4]。

4 玻璃幕墙工程质量控制策略

在具体建设施工的过程当中，加强管理，是有效提升玻璃幕墙工程质量的策略，在整体的玻璃幕墙工程施工中，需要重点关注的地方主要有以下几处。

4.1 预埋件的安装情况

在对玻璃幕墙整体的施工环节当中，首先需要对玻璃幕墙的预埋件进行预埋，在此要严格的按照图纸设计方案以及施工要求进行，玻璃幕墙工程预埋件时起到连接龙骨与建筑体之间的功能，整个玻璃幕墙的重量，最终都要通过预埋件传递到建筑体之上，由此可见其重要性。

在预埋件进行施工的过程当中，要严格地对其位置进行测量，保证施工的公差在规定的范围之内。如果在施工后，进行公差测量的环节中，发现公差超过设计标准的要求，则需要进行返工重新制作。在返工的时候，也需要按照施工标准的要求冒金星施工。

在安装预埋件之前，要仔细审核安装方案，并且同时与现场的环境相结合，多方面考虑，合理统筹安排整个预埋件施工的环节。预埋件要与建筑结构的钢筋之间进行焊接，在焊接的时候，要灵活的使用焊接手段，一般在具体施工的过程当中，采用点焊的方式较多。通过这种方式，保证在后期施工浇筑的过程中，预埋件的位置不会因为浇筑的影响，发生一定的偏移。在预埋件的精度要求中，预埋件的水平方向偏差应保证小于2cm，在垂直方向上，预埋件的偏差要小于1cm。

在最后施工的环节当中，混凝土振捣施工时，是需要重点监察的环节，这个施工环节会严重的对整个预埋件的施工质量产生影响。在具体施工管理中，要确保在锚板地步的混凝土情况稳定，达到相应的要求之后，才能采用后续的锚固处理，并且在进行锚固的时候，要参照施工的要求标准进行

施工, 保证锚固拴深度, 达到规定的要求。

4.2 连接件的安装环节

在高层幕墙建筑施工的环节当中, 连接件的安装是否稳定, 会对玻璃幕墙的安装质量造成直接的影响, 并且在高层幕墙进行施工的时候, 连接件的安装, 由于在高空作业, 难以对工人进行实时的监管, 这部分时极易产生安装不合理现象的出现。对此进行随机抽查, 如果发现连接件安装不规范的现象, 则要求施工单位进行全面检测。

在施工过程中, 首先要对连接件的型号和种类进行确认, 保证其与设计图纸中的要求相一致, 避免在施工后, 因为材料使用错误而发生返工, 这会在很大程度上对施工的进度造成负面影响。在施工的环节中, 要对预埋件的位置进行实时监测, 一旦发现其偏离标准, 及时进行调整, 在对预埋件进行锚固处理的时候, 可以采用螺栓的方式或者焊接的方式进行固定。在对位置进行校准的环节中, 要保持统一基准的方式进行测量, 避免测量基准更换中, 出现误差累计的现象, 最终导致预埋件的误差偏离标准要求。

在进行预埋锚固的过程中, 一般采用焊接的方式进行, 但在焊接之后, 要及时进行处理。其中的处理要求包括, 及时清除焊渣, 并且对焊接部分最好防锈处理, 焊缝要符合焊接要求标准^[5]。

4.3 龙骨施工环节

龙骨施工部分会影响到整个玻璃幕墙的施工效果, 在整个幕墙的结构组成中, 龙骨是对整个幕墙的结构进行支撑的作用, 因此在具体施工的过程中, 施工人员要认真审核图纸, 并且在进行龙骨安装的过程中, 要对其安装精度进行测量, 保证整体的精度在规定的范围内。在安装龙骨之前, 施工人员首先要对龙骨的装配形式进行理解, 只有了解龙骨的使用方式, 才能避免在施工顺序设计的过程中出现错误。

在具体施工中, 为保证龙骨安装位置的精确度, 可以首先参照图纸的要求, 选定出合适的位置, 将龙骨安置在两个连接件的中间。在安装的时候, 要注意在两者基础的部分做好防锈处理, 常用的方式是使用防锈垫片进行防锈, 并且通过螺栓连接的方式, 将龙骨与连接件禁锢在一起, 其中防锈垫片, 就垫在龙骨与连接件之间。在对龙骨的精确度进行调整的过程中, 可以采用插接的方式以对龙骨的垂直度进行调整。

在主龙骨安装结束后, 之后需要对整体进行微调。调整方式是在水平方向上设置几根立柱, 数量在三根或者三根以上, 垂直方向上设两根以上的立柱, 在这两根相邻的立柱之

间, 高度差距要求小于 3mm, 在同一层面的立柱高度, 其最大差距不允许大于 5mm。

在进行龙骨施工过程中, 需要实时地对龙骨的垂直度进行测量, 在此采用的方式主要是铅锤, 水平方面的水平度测量, 一般使用水平尺进行。在施工的过程中, 不断进行测量调整, 对测量结果进行科学管控, 对不符合要求的部分做出微调, 从而将水平误差控制在规定的范围之内, 一般而言, 这个误差要求小于 3mm。

5 使用信息化工具加强施工环节的控制

在对玻璃幕墙进行施工的过程中, 往往会涉及到多个专业之间进行协同配合, 不仅如此, 玻璃幕墙的基础是钢结构, 设计施工环节相对复杂, 在此施工过程中, 使用信息化工具对整体的施工进行协调, 对施工质量的管理以及整体的施工效率, 都有很大的帮助。

5.1 实现精准下料

在传统的施工过程当中, 建筑幕墙的外表皮是不进行分格的, 在标准的大小格子施工中, 这种行为的影响相对较小, 但涉及到对异形的幕墙进行施工, 如果不对玻璃幕墙的大小提前进行分格, 会严重拖累整体的施工效率, 为了施工的顺利完成, 会使用大量的非标准零件, 这些非标准的卡口结构件等, 其精密程度以及强度难以得到保证, 这也是对工程质量造成负面影响的因素^[6]。

在对幕墙施工之前, 通过使用 BIM 等信息化工具, 对玻璃幕墙使用的材料进行精准的测算, 同时也可以实现对异形的材料件等提前进行设计, 然后由加工单位统一进行加工, 这种方式能在很大程度上降低废料的产生, 有效进行物料等配置, 降低了非标准零件的使用, 避免在施工过程中重复修改施工方案等现象的出现。

5.2 模拟结合参数结构

在玻璃幕墙建筑施工的过程中, 会涉及到大量钢结构的设计施工, 在具体作业的过程中, 这些钢结构的空间分布复杂, 偶尔甚至会发生空间冲突, 而一旦发生冲突的问题, 势必就会产生方案修改以及返工等结果。这种情况的出现, 一方面会影响整个施工的进度以及效率, 另一方面, 也对施工的质量造成了影响, 对公司的效益产生了负面的作用。

在作业前, 信息化工具可以通过模拟的方式, 对整个作业的流程以及钢结构的分布细节进行模拟施工, 能够以可视化的方式, 对整个施工的过程进行演示, 在根本上避免了钢结构等出现交叉冲突的问题发生, 有效地提升整体的施工效

率。在玻璃幕墙施工中,涉及到大量的卡口以及连接件等,而且施工节点复杂,通过信息化工具,能实现对这些复杂的施工节点进行精准的下料,准确的纠正施工的偏差等。

5.3 精准的测算整个工程的造价

信息化技术在对施工过程进行模拟的时候,可以对整个工程的材料进行同步的统计,这个统计的结果是十分精确的,并且每个零部件都有其准确的几何参数,通过仿真施工等方式,也能辅助地对工期以及人工进行计算,对施工的顺序进行优化,以此实现提升施工效率的目的,并同时结合市场的劳动力成本,实现对人工成本的测算,进而实现精准地测算整个工程的造价的目标。

结语:

在高层建筑当中,玻璃幕墙的作用主要是对外墙进行装

饰,但于此同时,玻璃幕墙对于建筑的内部结构,也具有一定的稳定作用,在施工过程中,玻璃幕墙的施工难度要低于传统的装修方式,并且在后面的维护修理的过程中,也具有便捷简单的优点,因此被大规模地使用在高层建筑当中。在玻璃幕墙施工前,为保证设计的合理性,必须要对建筑物的参数进行收集,并且根据建筑物周围建筑的特点,灵活设计玻璃幕墙央视。在施工的环节单中,要根据工程的结构特点,灵活制订作业方式,保证施工进度。施工材料进场之前,要对玻璃幕墙的使用材料进行严格的监管,以避免劣质材料进场,最终导致玻璃幕墙的整体质量受到影响。施工的环节当中,预埋件、龙骨等的重点施工环节,需要加强监督与验收质检,保证整体的玻璃幕墙建筑质量,积极地使用现代的信息化工具,这有利于的对整个工程的把控以及成本的测算,能有效降低玻璃幕墙的施工成本。

参考文献:

- [1] 董昊. 高层建筑玻璃幕墙结构、热工设计及其施工技术研究[D].西安建筑科技大学,2017.
- [2] 袁艳丽. 高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J]. 工程技术研究,2019,4(04):54-55.
- [3] 刘芳,肖铭逊. 高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J]. 居舍,2019(31):39.
- [4] 杨波,宦旭东,张永,袁洵. 高层建筑玻璃幕墙施工技术探讨[A]. 中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2020万知科学发展论坛论文集(智慧工程二)[C].中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会;,2020:10.
- [5] 井通.高层建筑幕墙设计控制要点探讨[J]. 门窗,2019(15):12+14.
- [6] 卢俊廷. 现代高层建筑幕墙施工技术应用及质量控制分析[J]. 四川水泥,2020(11):176-177.