

文章编号: 1006-7329(1999)04-0123-05

工程与实践

玻璃幕墙工程质量的监理

26
123-127

江 鸿

(重庆市建设委员会工程建设处 400015)

TU712.3
TU767.5

摘 要 阐述了玻璃幕墙工程在施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段监理工作的主要内容及应注意的问题,提出了确保玻璃幕墙工程质量的对策、措施。

关键词 玻璃幕墙; 工程质量; 监理

中图法分类号 TU712*.3

文献标识码 A

玻璃幕墙作为建筑物的外装饰是现代化城市建筑的重要标志之一,它打破了传统的实体墙与门窗的界限,巧妙地将建筑物围护结构的使用功能与建筑物的装饰功能有机地融为一体,使建筑物更具有时代感和艺术造型。

为了加强对玻璃幕墙工程管理,规范市场行为,确保玻璃幕墙工程质量,使玻璃幕墙的工程设计、材料选用、性能要求、加工制作、安装施工、工程验收、施工企业资质、工程质量等做到有法可依、有章可循、依法办事。建设部颁发了《关于确保玻璃幕墙质量与安全的通知》、《玻璃幕墙工程技术规范》、《建筑幕墙工程施工企业资质等级标准》、《加强建筑幕墙工程管理的暂行规定》、《玻璃幕墙工程质量检查办法》等一系列的技术法规和标准。这些法规、标准是监理工程师开展监理工作的依据和指导性文件。

为了强化玻璃幕墙工程的监理,我们在工程实践中系按施工准备阶段、施工阶段和竣工验收阶段来实施,现就这三个阶段监理工作的主要内容及应注意的问题予以阐述。

1 玻璃幕墙施工准备阶段的监理工作

1.1 严格审查玻璃幕墙工程的设计单位、制作单位、安装施工单位的资质

玻璃幕墙工程的设计分为两个阶段:第一阶段是建筑物单体的设计阶段,设计主体是建筑设计单位。在建筑物单体设计中,主要应考虑幕墙工程的防火、防雷、光环境污染和连接预埋件的结构安全等因素,根据建筑物的使用功能、美观要求,经综合技术经济分析比较选择玻璃幕墙的立面造型、结构形式和材料选型。第二阶段是玻璃幕墙制作和安装图的设计阶段,设计主体是具有玻璃幕墙设计资质的设计单位。它是根据建筑单体设计要求,结合建筑物的空间布置、立面造型及环境条件进行制作和安装图的设计,包括构件和节点设计,防火、防渗、防雷、防光环境污染的构造和连接预埋件的设计。

在审查玻璃幕墙工程设计单位的资质工作中,应重点审查玻璃幕墙设计单位是否具有玻璃幕墙的设计资质。

玻璃幕墙的产品制作应严格执行生产许可证制度,凡生产制作玻璃幕墙产品的企业,必须持有产品生产许可证。因此,监理工程师在审查制作单位资质时,必须审查制作单位有无产品生产许可证。没有产品生产许可证的企业绝不允许委托玻璃幕墙产品的加工订货。

收稿日期:1999-04-08

作者简介:江 鸿(1964-),重庆人,工程师,主要从事工程管理。

所有从事玻璃幕墙工程施工企业必须持有建设行政主管部门核发的《建筑业企业资质证书》，并严格按照核定的工程承包范围承接玻璃幕墙工程（包括外资及中外合资企业），严禁无资质承包及越级承包玻璃幕墙工程。具备建筑幕墙资质条件的总承包施工企业应承担建筑幕墙工程的施工安装，不得另行分包；不具备资质条件时，应将幕墙工程分包给具备资质条件的施工企业。承揽幕墙分包任务的企业不得再进行分包和转包。

1.2 玻璃幕墙工程的设计交底与图纸会审

监理工程师在收到玻璃幕墙图纸后，首先核查图纸的图签应具有设计、校对、审核三级签字并加盖图纸专用章，然后，依据《技术规范》的有关规定进行认真审查，将所发现的问题集中按专业分类，最后组织建设单位、设计单位、安装施工单位等进行设计交底和图纸会审。设计交底和图纸会审时，对各有关单位发表意见和建议，并形成图纸会审纪要。设计单位根据图底会审纪要，进一步修改完善图纸，并按照监理单位制定的交图计划，按时向有关单位提供图纸，确保满足工程总体进度的需要。在图纸交底会审时应注意以下几个方面：

1) 幕墙构件与砼结构是通过预埋件连接的，预埋件的锚固钢筋应有足够的锚固长度。预埋件必须在主体结构砼浇灌前埋设。这就要求在主体结构砼施工前必须要有幕墙预埋件的图纸大样。否则，只能采用膨胀螺栓连接，这样工作可靠性较差。

2) 在材料说明中应当明确玻璃幕墙所使用铝合金、玻璃、建筑密封材料、其他材料的技术指标要求，如铝合金型材的壁厚和氧化膜厚度等

3) 在安装施工说明中应当说明立柱的垂直度、横梁的水平度。耐候硅酮密封胶的施工厚度要控制在 3.5~4.5 mm 之间，施工宽度不得小于施工厚度的二倍。

4) 在安装施工说明中应说明玻璃幕墙与上部女儿墙、下部窗台、左右与主体结构等处的连接处理，缝隙采用防火的保温材料填塞；面缝应采用密封胶连续密封，接缝保证牢固、密封、防水。

5) 防雷设计必须符合《建筑防雷设计规范》(GB50057)的有关规定，玻璃幕墙应形成自身的防雷体系，并应与主体结构的防雷体系可靠地连接。

1.3 认真审批施工单位编制的施工组织设计

施工单位应根据工程实际情况和施工图纸，编制切实可行的施工组织设计，其中施工进度必须满足总体工程进度要求，工程质量目标必须与总体工程质量目标一致。施工组织设计方案必须经单位技术负责人审查并签字后报监理工程师审查。

监理工程师在审查施工组织设计时，应注意审查施工组织机构的设置、施工选用的主要机械及技术人员配备、保证工程质量和安全的主要技术措施、计划开竣工日期、网络进度计划及所采取的保障措施、施工平面布置等。审查后签发审批意见，要求施工单位按审批意见整改。

2 玻璃幕墙施工阶段的监理工作

施工阶段是工程质量和工程实体的形成阶段，是工程项目建设实施过程中重点的控制阶段。在这一阶段的监理工作中，监理单位要集中专业监理人员，进行旁站监理、跟班监理。确保形成工程实体的质量，达到预定的质量等级标准；工程的施工进度达到预定的工期目标；工程的实际成本不超过投资限额。百年大计、质量第一，工期、投资必须服从于质量，因此，监理工程师在施工阶段质量控制方面应注意以下几方面：

2.1 建立健全施工单位的质量保证体系和监理单位的质量控制体系，严格审查关键工序的技术人员和技工的岗位合格证书

在玻璃幕墙工程的施工监理过程中，严格落实施工单位的质量保证体系和监理单位的质量控制体系。在质量控制方面的工作原则是：以工序质量控制为中心，设立关键质量控制点、制定质量通病的防范措施，重点进行事前控制。

施工单位的质量保证体系包括其质量管理组织、施工工艺、试验室、自检程序、技术措施和质量目标等。

监理单位的质量控制体系包括质量控制组织机构、监理大纲、监理实施细则、质量控制程序、方法、手段、验收标准、试验规则等。施工单位必须建立健全质量保证体系,有严格的生产管理制度和检查验收制度,指定专人负责安装施工质量的检查与验收。监理工程师发现质量问题后应及时签发整改通知,会同有关人员进行分析研究,找出原因并予以改正。检查验收制度要采取自检、互检及质量监督人员和监理人员最终验收相结合的形式,确保施工质量始终处于受控状态。上岗的制作人员、安装人员、特殊工种人员、质检员和安全员必须经过专业上岗培训,并取得岗位合格证书。严格禁止无岗位合格证书的技术人员和技术工人上岗操作。

2.2 定期检查施工和加工机具的精确度和计量认证情况

施工、加工机具直接影响着玻璃幕墙安装、制作的质量。施工机具在使用前,应进行严格检验,手电钻、电动改锥、焊钉枪等电动工具应作绝缘电压试验;手持玻璃吸盘和玻璃吸盘安装机,应进行吸附重量和吸附持续时间试验。现场所用的经纬仪、水平仪、卡具等施工机具要经校正、复核,防止因施工机具的误差造成施工误差偏大导致质量不合格。要求制作单位出具加工机具的检查制度和计量认证情况。施工、加工机具如不符合规范要求的精确度,应令其校正直至符合精确度要求为止。

2.3 加强材料的质量控制,严把材料的检查验收关

幕墙材料是保证幕墙质量和安全的物质基础,幕墙材料可分为四大类型:骨架材料、板材、密封填缝材料、结构粘结材料。监理工程师首先将进场材料按材料类型进行分类,然后要求施工单位提供各类材料的出厂质量证明书、产品合格证书、型材试验报告、结构硅酮密封胶相容性和粘结力试验报告等。要特别注意用卡尺检查型材的厚度和抽检型材的材质,严格检查结构硅酮密封胶的出厂日期和有效期,禁止使用过期的结构胶。橡胶类密封胶条要进行抗老化试验。进场的构配件应按照构配件制作图进行抽检,外观尺寸误差应满足《技术规范》要求。

2.4 玻璃幕墙安装要严格执行各工序质量检查验收制度

玻璃幕墙的安装施工质量,直接影响玻璃幕墙安装后能否满足建筑物理及其他性能要求的关键之一,同时玻璃幕墙安装施工又是多工种的联合施工,和其他分项工程施工难免有所交叉和衔接的工序,因此,为了保证玻璃幕墙安装施工质量,监理工程师应监督施工单位严格按照施工组织设计进行施工,并按以下工序进行质量检查验收:

2.4.1 玻璃幕墙与主体结构连接预埋件的制作和埋设

由于玻璃幕墙的竖向杆件与主体结构是靠预埋钢板来连接的,因此预埋钢板的制作和埋设质量直接影响着整个幕墙的质量和安全性。监理工程师应根据预埋件制作详图认真检查埋件的制作质量,特别是钢板的厚度、锚筋的长度和焊缝的质量。幕墙与主体结构连接的预埋件应在主体结构施工时,按设计要求的数量、位置和方法进行埋设。

2.4.2 玻璃幕墙立柱安装前预埋件的测量和检查

在玻璃幕墙立柱安装前,施工单位应将所有预埋件清点显露出来,按照预埋件布图的数量、位置,逐个检查和测量,并将埋件位置偏差及修补记录报监理工程师,监理工程师对修补情况进行抽测,如有与埋件布置图不符合,应及时调整。

2.4.3 玻璃幕墙立柱和横梁安装检查

玻璃幕墙的立柱和横梁安装是安装施工的关键,直接影响整个幕墙的安装质量。玻璃幕墙立柱分格轴线的测量应与主体结构的测量配合。如实测误差较小,可将误差均分到每一排立柱间;如实测误差较大无法分配和消化,应通知设计人员采取补救措施。立柱和预埋件的连接作法应严格按照图纸要求施工,连接节点中不同金属的接触面应采用不锈钢垫片或硬橡胶垫片作隔离处理,与铝合金接触的螺栓应采用不锈钢或镀锌件。立柱安装就位、调整后应及时紧固。玻璃幕墙横梁是分段

在立柱中嵌入连接,横梁两端与立柱连接处应用弹性橡胶垫,以适应和消除横向温度变形的要求。

监理工程师应对上述部位进行重点检查。施工单位应在立柱和横梁安装完后分层或分区域进行自检,合格后向监理工程师进行隐检报验,监理工程师应根据平时检查的情况进行现场抽检,尤其是对以下部位应重点抽检:安装螺栓要及时拆除;固定螺栓要紧固;起隔离作用的垫片不得漏放;已完成预埋件、连接钢件的防锈处理;立柱安装应符合《技术规范》第 7.3.2 条要求;横梁安装应符合《技术规范》第 7.3.3 条要求等。

2.4.4 玻璃幕墙玻璃的安装检查

玻璃安装必须在立柱和横梁检查验收合格后进行。玻璃安装主要应避免玻璃与金属构件直接接触以防构件变形使玻璃破损。玻璃的下部和两侧都必须有橡胶定位垫块,使玻璃四周与构件凹槽底保持一定的空隙;四周橡胶条应嵌平,橡胶条断口应留在四角并用粘结剂粘结牢固后嵌入槽内。嵌缝胶的厚度不得少于 3.5 mm,宽度不得少于 7.0 mm,嵌缝胶的底部应加垫胶带,使嵌缝胶在接缝中形成两面粘结而不是三面粘结,以防嵌缝胶在受拉时被撕裂。

监理工程师在检查验收时应抽查玻璃与构件凹槽底部是否有空隙,嵌缝胶是不是两面粘结;还应检查幕墙与楼层板和隔墙间的缝隙、幕墙与四周外墙间的缝隙是否按节点详图施工;在外观检查中,应检查玻璃有无划伤破损;橡胶条镶嵌是否密实平整,有无松动甚至脱落现象;嵌缝胶表面是否饱满,有无漏胶、断胶现象。

2.4.5 幕墙防雷接地节点的安装检查

施工单位按照幕墙防雷接地系统图和节点详图施工,避雷引下线的直径应不小于 10 mm,如果利用主体结构内的主筋作避雷引下线,要与幕墙避雷网有可靠连接。在检查验收中监理工程师要重视检查避雷引下线的数量、间距和节点作法,并对接地电阻应进行实测,电阻值应不大于 10 欧姆。

2.5 玻璃幕墙安装施工的环境要求

玻璃幕墙安装施工一般分为两个阶段,即金属构件安装阶段和玻璃安装阶段。金属构件安装阶段必须在主体结构封顶并验收合格后进行,最好是在装饰湿作业完成后进行,以减少安装误差和污染损坏。玻璃安装应在外墙装修完后进行,玻璃安装完后严禁在没有保护措施的情况下在幕墙上方进行湿作业或电焊作业,以避免污染或电渣烧坏玻璃。金属构件和玻璃的安装都应选在风力在四级以下的晴朗白天进行。

2.6 玻璃幕墙的保护和清洗

幕墙的保护是幕墙安装施工过程中十分值得注意而易被忽视的问题,应采取必要的保护措施,使其不发生碰撞变形、变色、污染和排水管堵塞等现象。施工中玻璃幕墙及构件表面的粘附物,应及时清理干净,以免凝固后再清理时划伤表面的装饰层。

幕墙交工前应从上到下清洗,清洁剂有玻璃清洗剂和铝合金清洗剂,互有影响,不能用错,清洗时应隔离。清洗前应作试验,证明对铝合金和玻璃无腐蚀作用后方可使用。清洗后要用清水冲洗干净。

3 玻璃幕墙验收阶段的监理工作

玻璃幕墙的验收应分为两个阶段:第一阶段是由监理工程师组织的有建设、设计、施工单位参加的工程初步验收;初验工作应在整个工程竣工验收前进行,留有整改时间。第二阶段是在初步验收合格后,由工程质量监督机构对工程进行专项验收,核定质量等级。玻璃幕墙的验收包括两个方面的内容,一方面是工程档案的检查验收,另一方面是工程实体的检查验收。在工程竣工档案检查验收方面,要求施工单位具备的资料有:

3.1 施工管理资料

施工单位资质证书复印件、施工合同副本、开工报告、竣工报告、图纸会审纪要、施工组织设计方案及报批手续、施工技术交底、施工概况、竣工图。

3.2 质量保证资料

(1) 设计文件: 结构计算书、施工图及说明、设计变更、技术核定。

(2) 材料质量证书: 铝合金材料、玻璃、建筑密封胶、构件、钢材等出厂质量证书; 结构硅酮密封胶及耐候胶出厂质量证书及有效期限证明。

(3) 检验报告: 玻璃、铝型材力学、钢材力学、耐候胶性能检验报告, 铝型材、钢材化学成分检验报告, 结构硅酮密封胶与接触材料相容性检验报告, 玻璃幕墙性能检验报告。

(4) 施工安装质量文件: 施工过程记录、隐蔽工程验收记录、施工安装自检记录、施工安装质量测评记录、竣工验收文件。

玻璃幕墙实体的检查验收分观感和抽样检查验收。观感检查又分框料的外观检查和玻璃的外观检查。抽样检查应符合《技术规范》所要求抽检的数量。

从现场的实际抽检来看, 一般到了初步验收阶段, 即使查出幕墙构件或拼缝的质量问题要改也很难, 拆了重做将造成很大的损失, 因此, 幕墙构件和玻璃的安装质量应在安装施工阶段就进行严格控制, 必须一次成活, 特别要重视幕墙的垂直度、水平度和拼缝宽度; 对锚固节点的检查应该在封闭之前由施工单位进行隐检后报验, 由监理工程师进行抽查合格后办理隐检认证。初步验收完后应写出初步验收报告, 报告中明确指出整改的部位和内容, 提供整改完成时间, 施工单位应根据初步验收报告编制整改方案并严格按照整改方案执行。整改完成后再报请监理工程师进行复查合格后签字确认。

4 玻璃幕墙施工阶段监理工作总结

监理工作总结应包括两部分内容:

第一部分是向业主提交的监理工作总结。其主要内容包括: 监理委托合同履行情况概述; 监理任务或监理目标完成情况的评价等。

第二部分是监理单位自身的监理工作总结。其主要内容包括: 监理工作的经验、监理程序和方法、存在的问题及改进意见, 质量预控的措施、组织管理制度等, 以及如何处理好与业主、施工单位关系的经验等。

工程初步验收合格后, 由工程质量监督机构对玻璃幕墙工程进行专项验收。在验收中, 如需要整改的应写出书面整改意见, 并由监理工程师监督整改; 整改合格后再由质量监督机构进行复验并核定工程质量等级。

以上所述表明, 玻璃幕墙工程施工阶段的监理工作是一个比较复杂的系统工程, 是整个工程监理工作的重要组成部分。因此玻璃幕墙工程质量监理工作的好坏直接关系到整个工程监理工作的效果, 必须给予充分重视。

Quality Supervision of Glass Curtain Wall Project

JIANG Hong

(Construction Department of Chongqing Municipal Construction Commission, 400015, China)

Abstract This thesis expounds the main content and the attentive problems of the supervision of glass curtain wall during preparing stage of construction, construction stage and completion and acceptance stage, and puts forward some advices to ensure the work quality.

Key Words glass curtain wall; project quality; supervision