

幕墙预埋件位置偏差原因分析与后置埋件处理

王 晨

五矿瑞和（上海）建设有限公司 上海 200000

【摘 要】：幕墙预埋件位置偏差会改变连接钢板、转接件和立柱的受力传递，并诱发孔位干涉、锚固不足和防腐薄弱，影响节点安全。本文识别测量基准转移、埋件固定失稳、浇筑扰动、主体结构偏差和记录缺失的成因，梳理复测分级、锚栓拉剪校核和防腐验收处理链条。偏差处理应把点位复测、基材条件、群锚受力和节点防腐纳入同一技术链，使后置埋件恢复连接承载和耐久边界。

【关键词】：幕墙预埋件；位置偏差；后置埋件；后置锚栓；节点处理

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.016

引言

建筑幕墙通过预埋件、转接件和立柱把荷载传递到主体结构。预埋件埋设早于幕墙深化，轴线、模板、钢筋、浇筑和记录失控，都会使埋板中心线、标高或出墙距离偏离设计位置。主体封闭后，偏差难以靠简单调整消除；直接扩孔、加垫片或强行焊接会带来锚固不足、螺栓群偏心 and 防腐层破坏，处理顺序应由成因识别进入复测分级、受力复核和节点验收，避免局部补孔掩盖连接风险。

1 幕墙预埋件产生位置偏差的原因

1.1 测量基准转移引发轴线放样偏差

测量基准转移是预埋件位置偏差的前端来源。主体施工时，轴线由总控制网传递到楼层控制线，再转换为幕墙分格线和埋板中心线；若楼层控制点复核不足，或幕墙深化图与土建轴线采用不同基准，预埋件中心会在水平和竖向同时偏离设计位置^[1]。高层临边视距受限、仪器架设点变化，也会使局部偏差在立面间不一致，转接件难以按统一孔位安装，复测控制也会变弱。

1.2 预埋件固定失稳引发浇筑偏移

预埋件安装阶段的固定强度直接影响埋板稳定性。埋板与钢筋骨架只采用临时绑扎、点焊长度不足或支撑刚度偏弱时，混凝土下料冲击、振捣棒靠近和模板微变形都会推动埋板转角或平面移动^[2]。锚筋与主体钢筋碰撞后若被临时弯折，埋板表面看似贴合模板，实际受力方向已经改变，后续只能依靠扩孔、偏心垫片或加焊板件弥补，节点承载余量被压缩并增加复核难度。

1.3 主体结构偏差与埋件记录缺失因素

主体结构尺寸偏差会把预埋件点位误差扩大为节点适配问题。梁柱边线、保护层厚度和墙面垂直度偏离设计时，即使

埋件相对模板位置正确，立柱安装基准仍可能与埋板孔位错开。施工记录缺失又会削弱后置处理判断，隐蔽照片、埋件编号、浇筑批次和复测坐标不完整时，技术人员难以确认偏差来源，方案容易只补孔位而漏掉承载复核、防腐复查和责任追溯过程。

2 幕墙后置埋件处理措施

2.1 复测测量基准确定轴线偏差等级

后置处理前应重建测量基准，核对主体轴线、标高控制点和幕墙分格线，再记录埋板中心、孔位、出墙距离和板面倾斜。复测不能只报单向偏差，水平和竖向偏差应在同一坐标基准下合成预埋件平面偏移量，并进入偏差等级、连接调整余量和后置锚栓介入判定^[3]。基材强度、边距、孔距、原锚筋位置和立柱调整余量同步记录，避免只按表面点位决定处理方式。

复测数据进入处理前，应把两个方向的点位偏差统一到同一测量基准。预埋件平面偏移量按式（1）复核。

$$e = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} \quad (1)$$

式（1）中， e 为预埋件平面偏移量，单位 mm； Δx 为水平偏差，单位 mm； Δy 为竖向偏差，单位 mm。该关系把水平偏差和竖向偏差合成为预埋件平面偏移量，作为分级表和后置处理判断的共同输入依据。

预埋件平面偏移量进入处理前，需要把复测结果转化为可执行等级。下限 e 、上限 e 和偏移中值 e 共同限定偏差区间；区间升高时，处理方式由保留、微调转向局部后置和新增后置，复核重点也由轴线标高转向孔距、基材强度和群锚受力，记录要求同步加严并约束验收资料。资料随等级闭合。表 1 给出偏差分级与处理判定。

表 1 幕墙预埋件偏差分级与后置处理判定表

偏差等级	下限 e	上限 e	偏移中值 e	处理方式	复核重点	记录要求
I 级	0	5	2.50	复测保留	轴线、标高、出墙	复测单
II 级	5	10	7.50	长孔微调	边距、垫片	调整记录
III 级	10	20	15	局部后置锚栓	锚长、孔距、基材	隐蔽记录
IV 级	20	40	30	新增后置埋件	群锚、边距、防腐	专项记录
V 级	40	60	50	扩板加栓	裂缝、拉拔	复验记录
VI 级	60	80	70	节点重设	荷载、构造	复核记录

表 1 显示，下限 e、上限 e 和偏移中值 e 共同控制处理等级；区间越高，处理方式越接近后置锚栓校核或节点重设。

2.2 处理预埋件偏移部位后置锚栓

设置后置锚栓时先锁定偏移部位的设计轴线、实测轴线和立柱安装线，再确定钢板尺寸、孔位和锚栓布置。方案校核边距、孔距、锚固长度和既有钢筋；遇到主筋时调整孔位并重算群锚受力^[4]。第 i 个锚栓拉力识别受拉控制点，锚栓承载利用比反映偏移量增大后的参数响应；响应接近边界时，重点由局部调整转向新增后置埋件、钢板复核和孔位重排。化学锚栓控制孔径、清孔和固化。

偏移量不能直接判断后置锚栓数量，连接钢板把拉力和弯矩传给锚栓群后，各锚栓分担拉力会随偏心距变化。偏心作用下第 i 个锚栓拉力按式（2）估算。

$$N_i = \frac{N}{n} + \frac{M_x y_i}{\sum_{j=1}^n y_j^2} + \frac{M_y x_i}{\sum_{j=1}^n x_j^2} \quad (2)$$

式（2）中，Ni 为第 i 个锚栓拉力，单位 kN；N 为轴向拉力，单位 kN；n 为锚栓数量，单位计数；Mx 为 x 轴弯矩，单位 kN·mm；My 为 y 轴弯矩，单位 kN·mm；xi 为 xi 坐标，单位 mm；yi 为 yi 坐标，单位 mm；xj 为 xj 坐标，单位 mm；yj 为 yj 坐标，单位 mm；j 为求和索引。该关系把轴向拉力和两个方向偏心弯矩分配到单个锚栓，用于比较受拉边与受压边的内力差异和控制位置。

单个锚栓拉力确定后，还要把拉力和剪力放入同一安全判

定量。后置埋件同时承受自重、风荷载和安装偏心组合效应，锚栓承载利用比能够把抗拉承载力、抗剪承载力和实际内力合并到同一比较尺度中，避免只看单向受力而低估边界风险，并为响应曲线提供判定量。该量直接控制图 1 响应。锚栓承载利用比按式（3）判定。

$$\eta_i = \frac{N_i}{R_N} + \frac{V_i}{R_V} \quad (3)$$

式（3）中，ηi 为第 i 个锚栓承载利用比，单位无量纲；Ni 为第 i 个锚栓拉力，单位 kN；Vi 为第 i 个锚栓剪力，单位 kN；RN 为抗拉承载力，单位 kN；RV 为抗剪承载力，单位 kN。该关系把拉力和剪力折算为同一利用比，利用比接近或超过 1 时应调整锚栓规格、钢板尺寸或孔位布置。

式（3）的利用比还要转化为处理判断。平面偏移量越大，连接钢板偏心距和锚栓群不均匀受力越明显；承载利用比上升后，处理方式由复测确认、可调连接逐步转向局部后置和新增后置。该参数响应把偏差分级、锚栓承载边界和处理强度放在同一判读尺度内，便于判断何时进入重算。图 1 显示平面偏移量与承载利用比的响应关系。

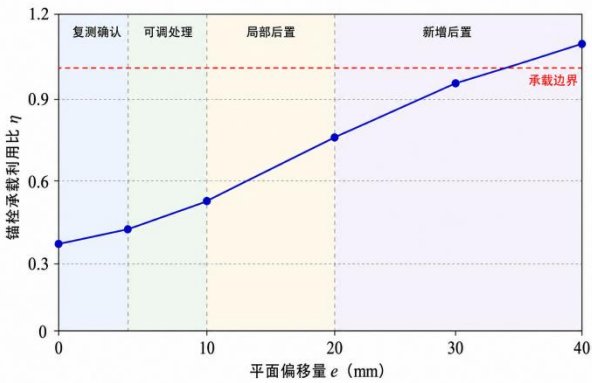


图 1 平面偏移量与锚栓承载利用比关系

图 1 中，曲线随平面偏移量增大持续上升，并在新增后置区间附近逼近承载边界；超过边界后，处理重点应转向新增后置埋件、连接钢板复核和孔位重排。

2.3 控制主体结构钻孔与埋件防腐验收

控制主体结构钻孔和埋件防腐验收时，应把孔位复核、孔壁清理、锚栓安装、钢板焊接和涂层修补连续记录。孔壁粉尘、积水和松散混凝土会降低锚固胶黏结或机械锚栓咬合效果，清孔、干燥和孔深复核应纳入隐蔽验收。钢板焊接或切割后，镀锌层和防腐涂层易被破坏，焊缝、螺栓外露段和混凝土界面要补涂封闭。验收资料把钻孔记录、锚栓批号、复验和防腐照片对应编号。

3 结语

幕墙预埋件位置偏差控制应回到测量基准、固定方式、浇筑扰动、主体结构偏差和施工记录。后置埋件处理应先复测偏移量和基材条件,再按偏差等级确定可调连接、补强连接或新

增后置锚栓;钻孔、清孔、注胶、固化、紧固和防腐验收必须对应立柱受力路径。偏差原因和处理措施进入同一节点安全链条后,后置埋件才能恢复连接承载和耐久边界,并减少现场安装返修风险。

参考文献:

- [1] 崔小光.铝合金压铸工艺参数对建筑幕墙预埋件力学性能的影响[J].五金科技,2026,54(1):43-45.
- [2] 谢璐,卓文军,孙鹏,等.建筑幕墙预埋件施工质量问题及处治措施[J].工程建设与设计,2024,(24):250-252.
- [3] 黄友江,郭明,黄政围,等.建筑幕墙预埋件施工质量问题及处治措施[J].工程建设与设计,2024,(4):244-246.
- [4] 梁新亚,王珍,何飞龙,等.建筑幕墙预埋件施工质量问题及控制措施[J].居业,2022,(4):68-70.