

超高层建筑不同拆除部位结构拆除工艺应用的适用性分析

闫佳庆 谭国炜 朱 淋
中建三局集团有限公司 北京 100097

摘 要：随着国内城市化进程的放缓与政策调控的深化，超高层烂尾建筑的再施工已成为城市更新与资源再利用的关键课题。然而，既有结构拆除工艺的粗放式应用常导致施工效率低下、安全隐患频发及改造成本超支等问题，其核心矛盾在于拆除工艺与建筑不同部位特性的适配性不足。本研究以沈阳某超高层烂尾建筑再施工项目为依托，聚焦结构拆除工艺在不同部位（核心筒、外框架、地下室与非结构构件）的适用性，通过案例实测，系统探究工艺选择的技术经济性、安全性与环境友好性。

关键词：原有结构拆除；局部结构拆除；适用性分析

1 超高层建筑发展现状

近年来，我国城市化进程从高速扩张转向存量更新阶段，大量超高层烂尾建筑因政策调控、资金断裂或技术瓶颈陷入长期停滞。根据住建部《关于加强超高层建筑规划建设管理的通知》，严格控制建筑高度、充分评估超高层建筑建设风险和负面影响、节能消防标准的提高使的早期烂尾超高层建筑续建拆除改造陷入了成本远超过收益的困境，由于大部分烂尾超高层建筑位于城市市中心，出于对城市面貌的考量，地方政府权衡续建成本与公共利益，开始探索“功能降级”或“部分拆除”等方案。

而现代超高层建筑普遍呈现出向城市核心区高度集聚的区位特征，其选址往往位于中央商务区、金融商务区等城市核心区。周边200米范围内通常分布建成年代跨度超过20年的既有建筑群，其中不乏大型商场住宅和历史风貌街区，地面交通网络复杂，日均车流量饱和，且民众关注度较高，较易引发大范围的社会反响。以上均对拆除的工艺应用提出了更高的要求。

2 超高层建筑拆除特点及存在问题

2.1 超高层建筑拆除特点

超高层建筑拆除具有以下特点：

（1）结构复杂性与工况要求高。超高层建筑烂尾续建后，原有结构经过加固或改建（如增加楼层、调整核心筒布局等），导致新旧结构体系交织，拆除时需精确分析受力平衡。例如，续建工程可能保留部分原有柱体，拆除梁板后柱体净高增加，需严格控制长细比及抗震荷载影响，避免失稳风险等。

（2）环境与社会影响管理严格。超高层多位于城市核心区，机械拆除产生的噪音（如液压破碎锤、空压

机）和扬尘需严格管控。常见措施包括设置防尘网、喷水降尘，甚至采用封闭式脚手架包裹作业区以减少污染扩散。

（3）安全风险与交叉施工难题。为缩短工期，拆除常与新建工程同步进行，需协调作业顺序和安全管理。

2.2 超高层建筑拆除存在问题

在超高层烂尾建筑改造中，结构拆除工艺的合理选择是决定再施工成败的核心环节。然而，当前实践中普遍存在“工艺与部位适配性不足”的问题：

技术层面：传统拆除工艺（如爆破、机械破碎）多针对新建建筑或低层建筑设计，缺乏针对超高层复杂结构（如核心筒、巨型外框架）的精细化拆解方案；

安全层面：烂尾建筑长期暴露导致混凝土碳化、钢筋锈蚀率高达15%~30%（见图1-1），原有结构承载力下降，拆除过程中易引发局部坍塌或连锁失稳；

经济层面：工艺选择不当导致工期延长20%~40%，直接拉高总承包方管理成本与资金占用风险。

3 建筑物常用拆除方式

根据拆除工具的不同，可以将建筑物拆除方式划分为人工拆除、机械拆除、爆破拆除、静力破碎拆除四种主要拆除方式^[2]，但随着科技的发展，切割拆除、化学拆除、水压拆除、声波拆除等细分拆除方式逐渐发展完善[表1]。

3.1 人工拆除

人工拆除是指通过人力使用简单工具（如锤、镐、撬棍、电钻、气割设备等）逐层分解建筑物的方式。多适用于小规模或局部拆除（如室内隔墙、装饰层）、建筑物结构复杂或需要保留部分结构、机械无法使用的狭窄场地，或者作为以下三种拆除形式的补充。具有灵活

精准，成本低，适合精细化作业等优点，同时也存在效率低、耗时长，安全风险高（如高空坠落）等缺点。

3.2 机械拆除

机械拆除指使用重型设备（如挖掘机配液压破碎锤、拆除球、起重机等）进行大规模破坏性拆除。多适用于大型建筑（如厂房、桥梁、高层住宅）、场地开阔无严格环保限制的区域或者工期紧迫的拆除项目。具有效率高、成本可控，适合大体量拆除等优点，同时也存在噪音大、粉尘多，需较大作业空间，对周边振动影响显著等缺点。

3.3 爆破拆除

爆破拆除是指通过预先埋设炸药，利用爆炸能量定向破坏建筑结构，使其按预定方向倒塌的方式。多适用于超高层建筑、烟囱等大型工业设施、需要快速拆除且周边有足够安全距离的场地。具有瞬间完成拆除，效率极高的优点，同时也存在专业性强、风险高，需严格审批，可能引发噪音、冲击波等次生影响的缺点。

3.4 静力破碎拆除

静力破碎拆除是指通过利用静力破碎剂（膨胀剂）或液压劈裂机产生缓慢膨胀力，使混凝土或岩石开裂的方式。多适用于对噪音和振动敏感的区域（如医院、学校附近）、局部拆除（如基础、梁柱）或需要保护相邻结构的情况。具有无振动、低噪音，安全性高等优点，同时也存在速度慢，成本较高，不适合大规模拆除等缺点。

3.5 切割拆除

切割拆除是指采用金刚石锯片、绳锯等切割工具或采用火焰切割（如氧乙炔切割）、等离子切割或激光切

割技术对混凝土或钢结构、金属管道进行分块切割，再吊装移除的方式。多适用于钢结构桥梁、工业管道、金属屋顶、桥梁墩柱、大型混凝土梁的局部拆除。具有精度高、效率快等优点，同时也存在操作人员技术要求较高、成本较高、需注意防火和高温防护、需配合起重设备的缺点。

3.6 化学拆除

化学拆除是通过化学试剂（如强酸、强碱或腐蚀性溶液）溶解或破坏混凝土、石材等材料的内部结构，使其软化后易于破碎。例如，静力破碎剂（膨胀剂）也属于化学拆除的一种。多适用于局部混凝土基础、岩石结构或对振动敏感的区域。具有无振动、低噪音等优点，但反应时间较长，需严格控制化学品的存储和使用安全。

3.7 水压拆除

水压拆除是指使用高压水枪（水射流技术）冲击建筑物表面，通过水力剥离混凝土或砖石结构。多适用于桥梁表面修复、历史建筑保护性拆除的情况。具有环保性好，无粉尘污染等优点，同时也存在操作人员技术要求较高、需注意防火和高温防护的缺点。

3.8 声波拆除

热切割拆除是指利用高频声波或超声波设备产生的振动能量，使混凝土或石材内部产生裂纹并逐渐破碎的方式，属于非接触式拆除技术。多适用于精密仪器附近的拆除作业或需要减少物理冲击的场景。具有对周围结构影响小的优点，同时也存在效率较低，适用范围有限的缺点。

表1：各拆除方式综合对比

方式	效率	成本	安全性	环保性	典型场景
人工拆除	低	低	中	粉尘可控	局部拆除、精细作业
机械拆除	高	中	中	噪音大、粉尘多	大型建筑、开阔场地
爆破拆除	极高	高	低	冲击、飞石风险	超高层、工业设施
静力破碎	低	高	高	无污染	敏感区域、保护性拆除
切割拆除	高	高	中	火花风险	保留部分结构的精细化拆除
化学拆除	低	高	高	化学污染风险	混凝土基础、岩石结构、敏感区域
水压拆除	中	高	高	废水污染	桥梁修复、历史建筑保护、易燃环境
声波拆除	低	高	高	无污染	精密仪器附近、需减少振动的场景

4 某超高层建筑局部拆除案例

笔者以某超高层项目局部拆除为实例，探讨在实际项目中如何进行拆除工艺的选择。

4.1 工程概况

项目位于沈阳市沈河区彩塔街（路），北至辽宁省

民政厅，西临彩塔街，东临青年大街，南临文艺路。项目建成后建筑层数69层，总高度388m（图1）。项目结构体系为巨型框架-核心筒结构。项目前身于2013年春季开工，计划2018年竣工。因各方面原因，项目停滞达5年；此次项目重启高度从原568米降至388米。

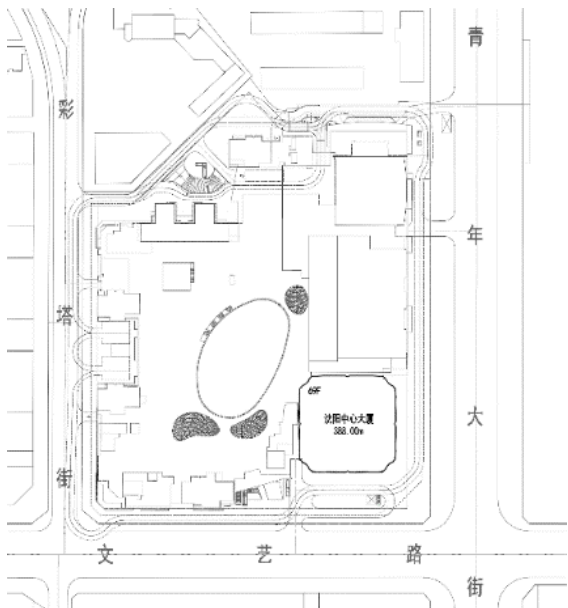


图1 某超高层建筑工程区位及周边环境平面图

4.2 拆除方案设计

超高层烂尾建筑的拆除方案设计需兼顾结构安全性、施工效率及环境保护。由于层高限制，地上核心筒及外框结构的局部拆除无法采用大型机械，而地下室由于已完成建设且已开始运营，且地下室坡道最大高度为2.2m，最终各部位拆除方案主要采用切割拆除，人工拆除和小型机械拆除工艺补充使用^[2]。具体拆除工艺选择见表2^[3]。

表2：各部位局部拆除工艺选择

位置	拆除位置说明	拆除方式	拆除工艺
核心筒水平结构	120mm厚楼板及相邻框架梁	切割拆除	金刚石绳锯与水钻排孔
外框水平结构	110mm楼承板及相邻钢梁	切割拆除、人工拆除	金刚石绳锯与气焊切割
外框斜撑	1400×1450×100mm箱型钢	人工拆除	气焊切割与模块化吊卸
地下室水平结构	120mm楼板及相邻框架梁	切割拆除	金刚石绳锯与水钻排孔
非结构构件	砌块墙、轻钢龙骨隔墙	人工拆除、机械拆除	人工拆除与机器人辅助

5 结论

本研究以某超高层烂尾项目局部拆除为实证对象，通过理论分析与工程实践验证，系统探讨了结构拆除工艺在不同部位的适用性，得出以下结论：

(1) 工艺适配性规律

核心筒拆除：切割拆除技术（金刚石绳锯+水钻排孔）可快速的切割缩短工期。切割效率：2m²/h左右。减少核心筒区域交叉施工风险和核心筒窝工，经计算减少窝工成本约200~380万元/项目。

外框架拆除：模块化吊卸工艺减少高空作业风险90%，效率提升30%，但需匹配大吨位塔吊（如M900D）。

地下室拆除：切割拆除技术（金刚石绳锯+水钻排孔）可以实现任意方向的切割，如横向、竖向、对角线方向，极为适合地下室复杂狭窄区域结构拆除。

非结构构件拆除：人工机器人辅助作业使狭小空间内人工风险降低90%，但需平衡设备采购成本（成本增加15%~20%）。

(2) 技术经济性验证

通过“部位-工艺-参数”匹配模型，项目工期缩短48天、综合成本节约460万元，且实现施工全程零事故。

参考文献

[1] 建筑拆除工程安全技术规范：JGJ 147—2016[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2016.

[2] 刘瑞山，陈建湘，张辉等.既有建筑改造适应性技术探讨——以某党政机关综合办公大楼排危工程为例[J].重庆建筑，2020（12）：28-30.

[3] 俞庆彬，杨光旭，张驰骋，等.某改建工程局部结构拆除施工技术[J].重庆建筑，2021（9）：51-53.