

宝能中心项目大型垃圾管道施工技术分析与应用

孙自飞 范伟 高超 闫少杰
中建二局第三建筑工程有限公司

DOI:10.18686/bd.v1i8.735

[摘要] 以深圳宝能中心超高层施工为例,介绍大型垃圾管道定位、设计,总结大型垃圾管道在施工过程中使用所遇到的问题、解决方法及优化措施,为今后类似超高层大型垃圾管道设置提供借鉴意义。

[关键词] 超高层建筑;大型垃圾管道;定位分析;设计;常见问题

前言

近年来越来越多的超高层建筑不断涌现,在施工过程中产生的废弃垃圾采用传统的施工电梯垂直运输至地面效率低、成本高,不绿色环保;为满足国家科技创新创效倡导,达到绿色施工要求,同时节约项目施工成本;施工过程中在楼层内竖向安装大直径钢管并在每层设置卸料口作为垃圾运输通道,在首层或地下室大空间区域设置垃圾池,上部楼层垃圾通过垃圾管道直接滑移至垃圾池,具有方便快捷、效率高、成本低等诸多优点。

本文主要研究大型垃圾管道设置部位及固定方法,同时对类似工程设置大型垃圾管道提出优化建议,以使大型垃圾管道施工技术日趋成熟。

1 工程概况

本工程位于深圳市宝安北路与梅园路交汇处东北角的商业繁华地段。总用地面积为5.7万平方米,总建筑面积65万平方米,地下5层,地上68层,总建筑高度为320m,是一座集办公、商务、仓库、会展、娱乐为一体的多功能建筑综合体。按7度地震设计,超高层塔楼结构形式为钢管混凝土框架-钢筋混凝土核心筒结构。

本工程根据前期策划及施工部署,为满足现场垂直运输要求,在施工过程中超高层塔楼部位先后共安装3部施工电梯,其中塔楼核心筒内安装1台定制双笼SC200/200G高速施工电梯,塔楼外框安装2台双笼施工电梯(1台SC200/200G中速、1台SC200/200G高速)作为施工人员及材料的垂直运输;为减小超高层塔楼施工垂直运输压力,提高生产效率,本工程在楼层内自-1~68层设置一条垃圾管道作为楼层内垃圾运输通道。(工程效果图如下)



图一:效果图一



图二:效果图二

2 垃圾管道定位分析与确定

| 序号 | 垃圾管道定位位置 | 优点 | 缺点 |
|----|-------------------|---|--|
| 1 | 方案一:核心筒较大空间范围内 | 垃圾管道安装方便;楼层垃圾临时堆放及施工人员向卸料口铲放方便。 | 1、穿越楼层板数量较多,后期封板压力大且增加了现场质量隐患,成本增加较高。 2、需提前复核各专业楼层管线布置位置,核心筒空间相对较小,楼板下部管线较密集,为避免发生垃圾管道与管线碰撞,复核工作量大。 |
| 2 | 方案二:外框较大空间范围内 | 垃圾管道安装方便;楼层垃圾临时堆放及施工人员向卸料口铲放方便。 | 1、外框为压型钢板组合楼板,后期楼板按设计恢复难度较大,穿越楼层数量较多,成本增加较多; 2、外框楼板施工进度较核心筒相差近10层,造成垃圾管道不能及时有效的安装,核心筒内的垃圾不能及时清理,影响现场安全文明施工形象。 |
| 3 | 方案三:核心筒电梯井道内(上下通) | 无需穿越各层楼板,未增加质量隐患,同时未增加施工成本。 | 1、垃圾管道直径较大,在电梯井道内安装大型垃圾管道安全风险太大,且固定难度大; 2、垃圾管道使用过程中维保难度较大,维保人员人身安全不能得到保障; 3、影响后期室内电梯井道砌筑或电梯安装;需进行早拆,不能最大限度的发挥垃圾管道在二次结构及精装修阶段的作用。 |
| 4 | 方案四:核心筒风井井道内(上下通) | 1、无需穿越各层楼板,未增加质量隐患,同时未增加施工成本。 2、风井一般宽度不大,能够满足垃圾管道直径的情况下固定较为容易。 | 风井位置二次结构不能随各楼层大面积砌筑逐层全部完成。 |

经对上述4个方案对比可知:方案四在质量、安全、成本等方面均具有明显的优势,虽然其在进度方面有些影响,但影响程度较小,可通过调整现场施工组织予以协调解决。

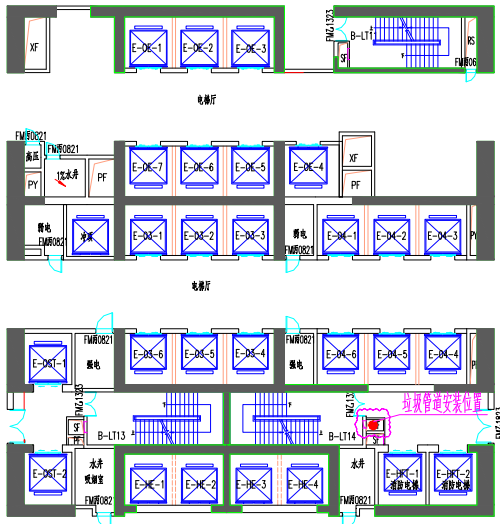
3 垃圾管道设计

定位位置:选择在核心筒风井井道内,风井井道自-1层~68层在同一位置且中间无楼层板,垃圾池设置在负一层车辆运输较为方便的部位。

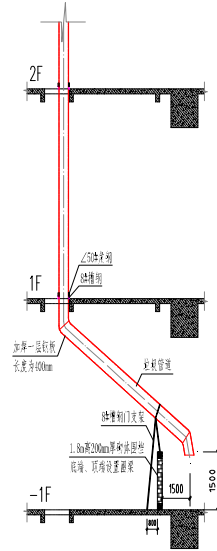
设计形式:采用直径500mm壁厚3mm钢管自下而上随楼层增加不断焊接加高的方式,各楼层设置卸料口,垃圾管道自首层梁板开始斜向下至垃圾池内,为避免垃圾自楼层上部自由落地速度过大,垃圾管道沿高度每50m左右设置一弯头,以减小垃圾自由落体速度。

固定方式:采用8#槽钢立放支撑在洞口两端结构梁上,规格为50*50*5角钢竖向与垃圾管道焊接并支撑在8#

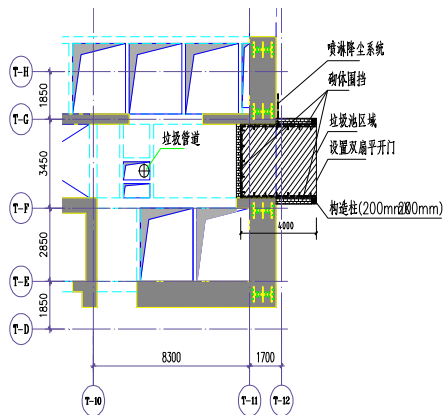
槽钢上部翼缘板上,槽钢与结构梁采用膨胀螺栓进行固定。



图三: 垃圾管道图纸定位位置



图四: 垃圾管道立面布置图



图五: 垃圾池平面布置图



图六: 垃圾管道现场定位位置 (与图纸定位一致)



图七: 负一层垃圾管道及垃圾池设置



图八: 楼层中部间隔设置弯头



图九: 垃圾管道采用角钢与槽钢固定
4 使用过程中常见问题及解决方案

| 序号 | 常见问题 | 解决方案 | 实例照片 |
|----|--|---|---|
| 1 | 垃圾管道首层梁板至负一层垃圾池折弯处最容易发生堵塞,其它部位为中间设置弯折部位。 | 提前对各专业垃圾清理人员进行交底,禁止像废弃混凝土、包装袋、包装箱、铁桶等废弃物通过垃圾通道运输至垃圾池,教育工人不得恶意搞破坏,将短钢管、木方等丢在垃圾管道内。 |  |
| 2 | 垃圾管道壁厚选择较薄,长期使用,垃圾管道局部容易产生破裂。 | 定期安排专人对垃圾管道进行巡查,发现管道外壁发生严重凹凸现象或裂缝时,及时安排焊工对管壁进行修补或加固。 |  |
| 3 | 垃圾管道被混凝土块击穿,管道尤其弯头部位破裂,同时具有很大的危险性。 | 项目要求禁止直径大于50mm以上碎石块通过垃圾管道进行运输,现场可针对大直径碎块进行击碎后再采用垃圾管道,也可针对大直径碎块采用施工电梯运输。 |  |
| 4 | 垃圾从上部楼层通过垃圾管道运输至负一层垃圾池后产生较大的灰尘。 | 在垃圾池周边墙体上部安装喷淋系统,在下垃圾时提前将喷淋系统开启,以降低和消除扬尘。 |  |

与传统通过电梯运输对比分析

| 序号 | 采用垃圾管道输送垃圾 | 实例照片 | 采用施工电梯运输垃圾 |
|------|---|---|---|
| 工期方面 | 不占用工期,楼层垃圾可临时堆放在楼层里,随时可将垃圾通过各楼层卸料口输送至负一层垃圾池内。 |  | 所有楼层垃圾均需人工采用斗车通过施工电梯运输至地面,且由于超高层本身垂直运输是保证施工进度关键,因此占用施工电梯运输其它材料的时间对工期非常不利,据统计本工程若采用施工电梯运输各层垃圾至少耽误工期近60天。 |
| 成本方面 | 使用较少的人工直接从楼层将垃圾从卸料口卸下;节约大量施工成本(包含人工+机械) |  | 需要占用大量的人工和机械才能将垃圾运输至地面。 |
| 创新方面 | 响应了国家和企业科技创新倡导,具有较强的创新性,对于项目品质提升和宣传具有很好的积极作用,更重要的是能够确保达到降本增效的目的,符合绿色施工要求。 | / | 为传统的垃圾运输方式,较为落后,不具有创新性。 |

6 经验总结

从安全、工期、成本、创新等各方面进行对比,针对超高层采用大直径钢管作为垃圾的输送通道均较传统的采用施工电梯运输具有明显的优势,具有很强的推广意义。以下是本项目在大型垃圾管道设计及使用过程中的经验总结:

- 1、大型垃圾管道在弯头设计时,钢管壁厚选择稍大的,建议钢管壁厚至少5mm。
- 2、垃圾管道在使用时噪声较大,建议在钢管外侧包裹海绵、隔音棉或采取其他措施。
- 3、采取垃圾管道输送的垃圾要进行分类,像铁桶、包装袋、包装盒等禁止采用垃圾管道输送,以避免垃圾管道被堵塞。
- 4、垃圾池尽量设置在地下室层高较高的楼层,一是方便铲车和垃圾运输车辆进出,二是不影响现场文明施工形象;垃圾池周边必须设置降尘措施。

参考文献:

- [1]周睿,禹航,赵淑容主编.超高层建筑群绿色施工综合应用技术.工程质量.2014(10).
- [2]宁传红,于海申,苏亚武主编.超高层建筑垃圾管道缓冲装置.中国专利.2016(08).
- [3]陈海阳,何飞,翟向阳;吴乐东主编.高层建筑垃圾垂直运输系统设计优化创新研究.建筑节能.2016(11).
- [4]方超,王伟民主编.深圳大运村封闭式垃圾收集系统施工与安全技术.建筑安全.2011(04).
- [5]周文冬,吴元华,周辉,曲贵阳,武雄飞主编.高层建筑施工中设置垃圾垂直运输通道的探索.建筑施工.2013(09).