

城市轨道交通自动扶梯进入地下车站施工场地运输方式探究

白金光
(深圳地铁建设集团有限公司 广东 深圳 518000)

摘要: 地铁建设工期紧, 涉及专业多, 自动扶梯在车站内的运输及时性对地铁工程建设较为关键, 许多情况下为常规运输方式(预留吊装口)不能满足工期要求, 本文结合深圳地铁实际建设情况, 系统分析地铁自动扶梯运输方案, 并得到良好的应用。
关键词: 地铁车站; 自动扶梯; 运输; 接口

0 引言

随着我国经济的迅猛增长, 城市化的不断推进, 城市轨道得以快速发展, 自动扶梯作为地铁车站运送乘客的重要机电设备, 关注度也日益增加。地铁车站电扶梯工程是一项专业性强、复杂度极高的系统工程, 在设计、制造、运输、安装、验收、运营使用等各阶段均需投入大量时间和精力。这其中, 设备运输对于地铁地下车站建设尤为重要, 地铁车站扶梯工程接口多, 在建设过程中与其他专业交叉施工相互影响, 扶梯的及时运输就位对地铁建设工期较为关键。地铁在建设过程中, 车站工程进度有所不同, 因此在工期要求紧张的情况下, 常规的自动扶梯运输方式已不能满足要求。根据深圳地铁实际情况, 针对不同工程进展, 可采取出入口吊装、盾构井吊装、轨道车以及组合运输等方式。

1 自动扶梯运输方案

1.1 出入口吊装运输

地铁标准车站土建施工顺序一般先是车站主体施工, 然后是出入口、风亭等附属结构施工。因站台-站厅自动扶梯位于车站主体结构内, 当预留吊装口不能满足工期要求, 不具备吊装扶梯条件时, 可采取出入口吊装运输方案。在出入口结构和楼梯施工完成后, 扶梯用汽车起重机吊装进入出入口扶梯井道, 经过井道上方预埋的吊钩, 运用手拉葫芦、卷扬机等将设备延井道滑向站厅, 再用滚轮接驳法, 通常采用绞盘、手拉葫芦、叉车等方式(如图 1 所示)将扶梯拖拽至安装位置。在开始移动扶梯之前, 先测量入口尺寸, 参考自动扶梯尺寸和建筑布局图, 确保路线没有问题(如图 2 所示), 然后检查能连接起吊(或牵引)设备的位置, 保护建筑物(例如柱子和墙壁)和扶梯设备不受损坏, 最后确认滚轮的支撑位置。操作中需要关注的是路段中的路面是否平整、结实, 并且要注意路面的高低防止设备的倾斜导致倾翻的事故。

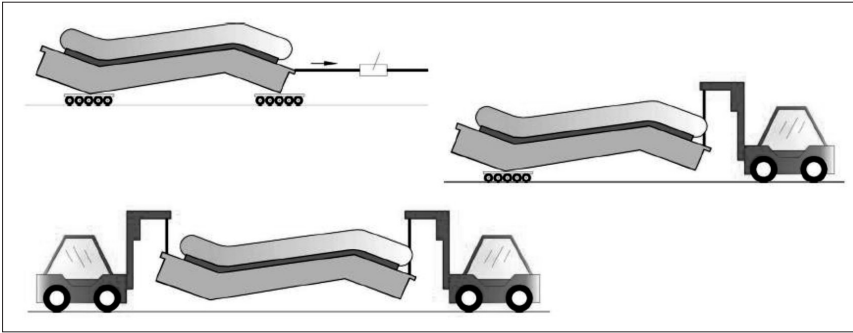


图 1 运输方式

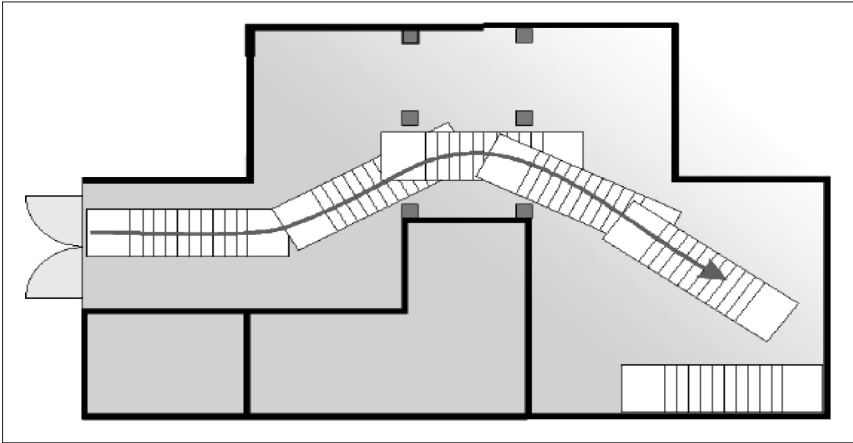


图 2 运输路线

1.2 盾构井吊装运输

由于受施工工序和现场条件等因素影响, 地铁部分车站出入口施工滞后, 不能提供出入口运输扶梯条件。此时如盾构井还未封闭, 可通过盾构井将设备吊装至站台层, 再通过机械工具将设备拖拽到井道安装位置。此方法路线较长, 整个拖拽过程中要注意路面平顺, 避免造成设备损失和人员伤亡。施工单位应与地盘管理单位协调工序, 合理安排时间、路线。

1.3 轨道车运输

深圳地铁 11 号线某站为既有线与新建线路接驳, 并且两条线采用上下叠层布局, 新有线站台在既有线站台的下方, 需要封闭原有站厅, 并拆改较多设备管线, 方能施工。

站内扶梯的运输不能采用常规吊装口进行转运。需采用轨道车从其他车站将桁架逐段装车,分批转运进站,并且设备数量较多(多为提升高度 12 米的重载型扶梯)。同时新建站台门已封闭,必须协调站台门打开与扶梯分段桁架的长度相一致的站台门长度,再通过轨道车将扶梯分段运送至站台侧,用机械和人工将桁架运送至扶梯井道,将扶梯桁架进行拼装、就位。由于站台区域面积较小,各专业交叉施工,且为了便于运输,电扶梯分段较多。所以运输至站台层的扶梯应立即进行吊装就位,为后续设备进场存放留足空间,运输过程中应注意扶梯编号和摆放顺序,同时一次到货不能过多,为站内作业留下作业面。

1.4 组合运输

深圳地铁 8 号线一期某站,建筑采用 L 型进出站通道,由转换扶梯和出入口扶梯组成。由于中板转换层的转换平台最长为 12m,且上方有设备层,故高度不够。扶梯中段长度为 12m ~ 13m,在做过 3D 模拟图和实物模拟后判断空间不满足扶梯分段尺寸要求,转换扶梯的中段及下段不能采用出入口吊装运输方式进场,单一的运输方式不能满足要求。故针对不同工况,对运输方式进行组合。对于转换扶梯中段及下段采用轨道车运输方式,上段通过出入口扶梯井道运送至转换平台;转换扶梯完成运输后,采用出入口吊装方式运输上部电梯,用两种方式将扶梯运输至站台及中板层后在拖拽到井道内进行拼装就位。

2 运输方案与各接口要求

通过以上几种方案运输扶梯时,应注意各专业配合,尤其在初步设计和施工图出图阶段,自动扶梯的土建结构孔洞尺寸、支撑点处的荷载、结构预埋件、设备运输通道及吊装钩等预留孔洞及预埋件要做充分考虑。施工单位要与土建、建筑设计等专业的协调沟通,为运输扶梯预留充足的条件。

2.1 前期规划

项目设计规划时应能充分考虑自动扶梯的运输方式及路径,条件允许情况下,应优先选择预留吊装孔的方式运输扶梯。设计院各专业要协调配合,将影响扶梯进场的各项因素做周全考虑。施工单位应严格审核土建施工设计、建筑总平面、各站厅、站台图纸,注重结构图在几何尺寸、坐标、标高等方面是否一致。如采用非常规方式运输,应首先选择结构预留或永久孔洞的方式,确认扶梯桁架运输盘路。

2.2 吊钩预埋要求

扶梯外轮廓为钢桁架结构,梯级、链轮、主机设置在桁架内部,其本身重量大,运输和吊装需要特定的方法、工

艺,考虑到扶梯安装的便利性及安全性,在地铁土建结构设计中,一般会在扶梯上部的结构板上预留安装吊钩,其数量、位置以方便扶梯安装为原则进行设置,其承载重量大于扶梯吊装时静荷载和动荷载之和。在土建施工过程中,应严格按照设计图纸中要求的数量、位置、承载重量进行预埋,不应出现缺失或承载力不够的情况。

2.3 预留孔洞尺寸要求

设计单位应会同土建施工单位对吊装孔和水平运输通道尺寸进行确认,保证能满足扶梯最大设备尺寸,一般通道水平尺寸应设备尺寸加 0.5m,通道垂直高度一般不小于 3.0m,并且应充分考虑动照专业、环控专业以及监控专业等设备的影响。由于扶梯两端有扶手带转弯弯头,而中间段可以进行多段拆分,通常自动扶梯高度和长度最大的部位位于上机头段。扶手带弯头处要求较高,一般出场时已安装完毕,现场在进行拆除及安装会对扶梯后期使用产生一定不良影响。基于以上原因,在前期规划运输路线时,一定要对上机头段的预留尺寸进行确认,尤其在转角处,应计算梯头回转半径。

2.4 路线条件

一些弱电系统桥架和风烟管道往往先于自动扶梯安装前施工,这就要求设计中各专业应相互配合,不应出现其他专业管线遮挡扶梯安装吊钩、阻碍扶梯运输路线的情况,在设计和施工过程中,各专业管线路径应避开这些预留位置。线路应尽量平整,结构上要满足扶梯运输的承载力,并且能承受扶梯拖拉、就位时的动载荷。

3 结语

在实际工程施工过程中,当常规机电设备运输方案不能满足现场工期目标时,扶梯安装施工单位应及时上报监理单位,由监理单位组织业主、土建、装修、设计、设备安装各方沟通讨论是否可采用其他运输方式,并作充分的论证,确保运输方案是可执行、可满足施工工期整体要求的。地下车站各施工条件不同,采用的施工工法也不相同,因此,扶梯的运输方案要与土建整体工期合理计划,如有必要,应将地面运输、吊装、轨道运输相结合,提前谋划,共同配合、协调解决问题,确保每部扶梯顺利进场施工,为后续工程提供保障。

参考文献:

- [1] 孙晓亮. 地铁车站中自动扶梯与土建接口问题研究[J]. 城市建设理论研究, 2014(5).
- [2] 饶美婉. 地铁设计中的公共交通型重载自动扶梯[J]. 都市快轨交通, 2008(10).