

# 市域轨道交通地下敷设方式的不利影响亟待引起重视

顾保南 叶霞飞

(同济大学交通运输工程学院教授、博士生导师)



近两年来,上海机场联络线、嘉闵线等线路相继开工建设,标志着上海的市域轨道交通线网开始建设。根据公开资料分析,国内市域轨道线路的地下敷设方式比例正在不断增大。如:上海机场联络线正线全长 68.6 km,其中地下段达 56.7 km,地下段占总长的 82.6%;嘉闵线正线全长 44.04 km,其中地下段为 41.36 km,地下段占总长的 93.9%。这两条市域线位于上海外环高速公路以外的郊区,沿线既有建筑密度很低。然而,在功能上类似于市郊轨道交通线路的东京私铁,却大多采用地上敷设方式(高架或地面),其地下线占比通常都小于 10%。上海这两条市域线与东京私铁线路在敷设方式上为何有如此大的差异,值得我们思考。

与地上敷设方式相比,地下敷设方式的主要优点是噪声及对景观的不利影响较小。但是,地下敷设方式却会带来建设运营成本增加、运输效能提升受限,以及运输能力难以应对未来客流需求的不确定性风险等不利影响:

1) 线路建设成本大幅度增加。对于一般的轨道交通线路,地下线路比高架线路建设成本高。例如,上海轨道交通 2 号线(地下)与 3 号线(高架)相比,单位长度的工程总投资约增加 58%。目前,对于无越行线的中间站,地下站与高架站的工程投资差额约为 1.5 亿元/座;如果车站配置了越行线,地下站与高架站的工程投资差额增大到 6~7 亿元/座。由于市域线通常要在多个中间站设置越行线,因此采用地下敷设方式会使工程投资额大幅增加。

2) 线路运营成本也会显著增加。地下线比地上线增加的运营成本主要体现在动力照明电耗及各类设备的维修更新上。仍以上海轨道交通 2 号线与 3 号线的比较为例,两者 2006 年的动力照明电耗分别为 291.6 万 kWh/km 和 93.3 万 kWh/km,可见,地下线的电耗要比地上线增加 212%。

3) 旅行速度提升空间受限。地下敷设方式线路一般不设越行线,在站间距 4~6 km、最高运行速度 120~160 km/h 的线路条件下,如果不设越行线,只能采取站站停模式运行,那么线路的旅行速度只能达到 60~65 km/h;如果采用地上敷设方式,就可以在多数车站设置越行线,便可采用灵活的快慢车运营组织方案,大大提高旅行速度。

4) 沿线乘客的接驳时间增加,客流吸引力下降。在线路不设置越行线的情况下,通常通过扩大站间距来提高旅行速度,但这会增加乘客从出行起讫点(单位)到车站的接驳时间。接驳时间的增加会导致出行链总时间延长,使其对客流的吸引力下降。

5) 运能提升空间受限。在相同的行车间隔下,运能与列车长度有关,地下车站一旦建成之后,就无法延长站台有效长度,难以应对未来客流需求的不确定性风险;而地上车站只要花费少量成本在车站端部预留适当空间,就可以在线路运营状态下延长站台有效长度,进而根据客流需要提升运能。

虽然高架或地面敷设方式比地下敷设方式有很多优点,然而目前我国市域轨道交通线路建设实践中却很少使用,其主要原因是受制于高架或地面线路带来的噪声以及对景观的不利影响。其实,目前我国已拥有不少能克服噪声与对景观不利影响的有效手段。如:

1) 对于沿线未开发区域,可以通过站城一体化设计把噪声、对景观的不利影响降低到市民可接受的程度。上海轨道交通 11 号线在嘉定区大部分采用高架方式就是一个范例。

2) 对于沿线已建成区域,可通过减振降噪技术把噪声降到规范允许的指标值之内。京雄城际铁路的“全封闭声屏障”提供了很好的样板,在时速 350 km 时可以把噪声降到规范允许的指标值之内。相对而言,市域轨道交通时速在 200 km 以下,噪声更容易得到控制。

3) 在规划方面,开展整个市域的道路干道网规划,新增的径向、周向贯通的干道,宜考虑按适合市域轨道交通高架线路的线形标准设置,并在沿线限制噪声敏感建筑的建设。当未来市域轨道交通线网需要加密时,有较多可供选择的高架轨道交通路径,从而提高市域轨道交通建设效果。

概言之,市域轨道交通建设是百年大计,需要全面认识敷设方式选择的重要性,充分论证其利弊得失并合理选择敷设方式,进而实现轨道交通市域线建设和运营的高质量发展。

(下转第 232 页)