

实例七 北京市城市快速轨道交通工程——西直门至东直门城市铁路环境影响评价

一、项目简介

(一) 项目意义

由于北京城市建设的迅速发展,以及北京市区道路拥堵加剧的现象,发展城市铁路建设更显示出其紧迫性和重要性。特别是城近郊区的北部,分布着清河、北苑、望京等边缘集团,不但有许多新建的大型居住区,更有全国闻名的高科技园区——中关村及上地信息产业基地,其发展更要求道路条件快捷畅通。而北京市申办 2008 年奥运会也对城市北部的基础设施建设提出了更高的要求。

城市铁路的建设有利于城市总体规划的早日实现,有利于中关村高科技园区的进一步腾飞,有利于边缘集团的建设,有利于城市交通环境、居住环境及大气环境的改善。建设该城市铁路,不仅十分必要,而且具有多方面的重要意义。

(二) 工程概况

1. 线路组成与走向

本工程沿线既有京包线、东北内环线和望和支线 3 段路布置,设置全封闭型的双线,组成北京北部呈倒“U”字形的城市快速轨道交通线。起点西直门站设在规划北京北站站房的西侧,穿西货场(有 4 条货场线和北京展览馆专用线),起坡上跨规划净土寺路口处的城建集团物资贸易中心专用线、学院南路的铁道部科学研究院、北方交通大学、市果品公司专用线,沿京包铁路占用西侧用地一直向北,废弃清华园站 6 道(卸货线),再跨清华园火车站西侧的北面两条卸货线,直至西北角,顺京包铁路与东北内环的联络线转向东,沿东北内环线的北侧敷设,直至刘各庄道口前转向南接望和支线,至和平里货场部分,建于原铁路线位,即红线宽度 120m 的规划京顺新路中心专用带内,再向南面的无铁路区段,建于城市建筑密集区市主干道——东二环路下,终点站为东直门站。线路全长 40.5km,其中地下线 1.8km、高架线 6.5km、地面线 32.2km。

本城市铁路的基本走向和总平面布局见图 2-2。

2. 车站设置

本工程设车站 16 座,其中地下站 2 座、高架站 1 座、地面车站 13 座。全线经过 5 大城市建设区,在建设区范围内,站间距较小,在建设区之间的绿化隔离带内,站间距较大,全线最小站间距为 1.08km,最大站间距为 6.68km,平均站间距为 2.68km,详见表 2-7。

3. 车辆段与维修基地

本城市铁路在回龙观车站的东北侧设车辆段和维修基地各 1 座,两者相连。

(1) 主要功能 车辆段主要任务是本线配属车辆在段内编组、停放、列检和一般故障处理;全线配属车辆的外部定期洗刷工作;全线配属车辆的内部定期人工清扫和消毒工作;全线配属车辆的月修和临修、定修、架修工作、不落轮镟修工作、事故救援工作;全线的机具、设备维修工作、全线的材料、备品供应工作等。

综合维修基地主要任务是全线范围内的机电、供电、通信、信号、防灾报警、工务和建筑等各专业的日常巡检和定期维修。

(2) 主要设备 车辆段内车辆检修工艺设备种类繁多,可分为检修设备、检测试验设备及为检修服务的配套设备。主要有架车、起重、冲洗、吹扫除尘、运输、调车、机床、探

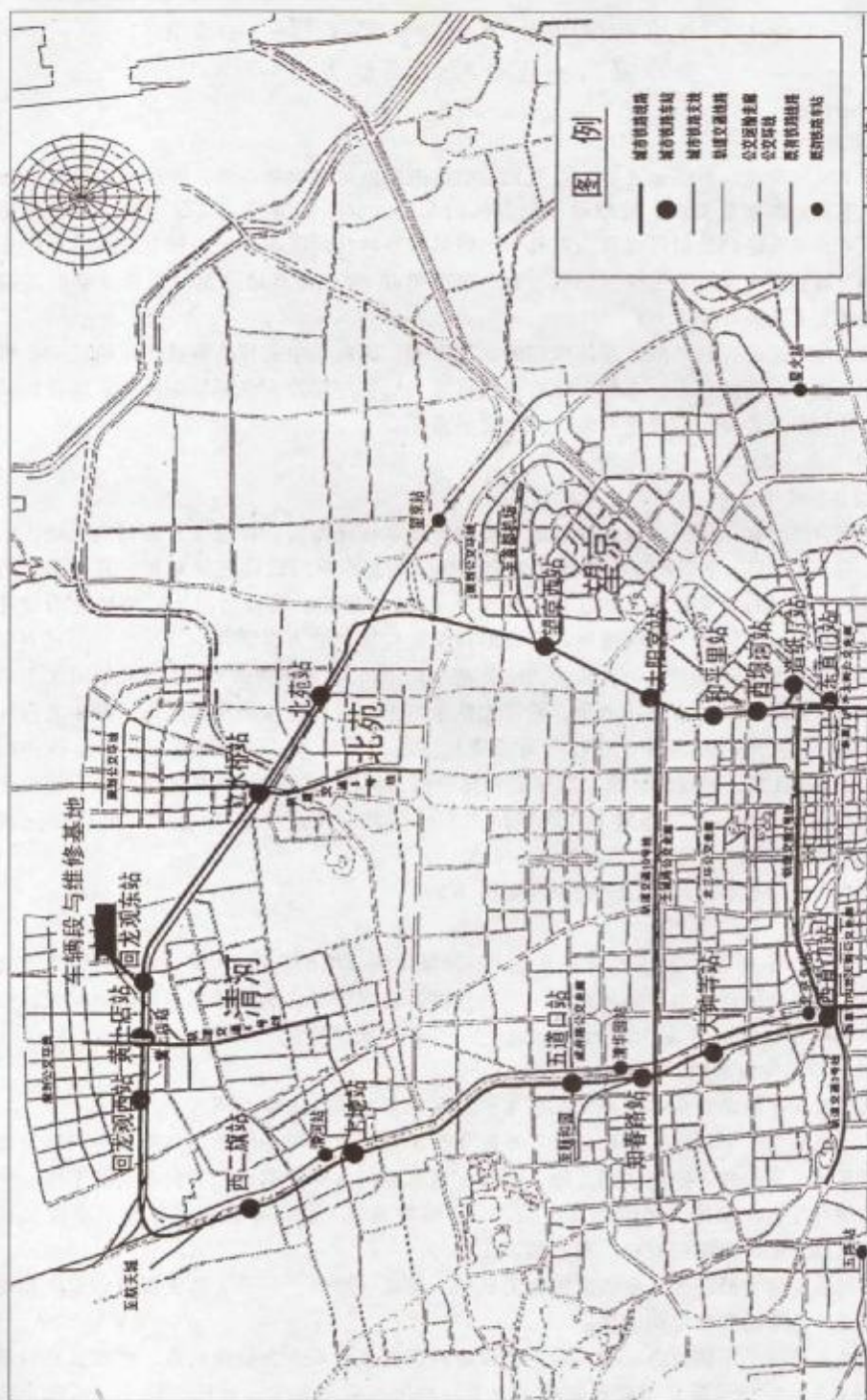


图 2.2 城市铁路地理位置与总平面图

表 2-7 城市铁路车站一览表

序号	站名	站间距/m	车站形式	车站等级
0	起点		地下岛式(带存车线)	
1	西直门站 ^①	110	地面侧式	1
2	大钟寺站	2690	地面侧式	3
3	知春路站 ^①	1430	地面侧式	2
4	五道口站	1630	地面侧式	3
5	上地站	4840	地面侧式	3
6	西二旗站	2410	地面侧式	3
7	回龙观西站	4700	地面侧式	3
8	黄土店站 ^①	1300	地面侧式	3
9	回龙观东站	1080	地面一岛一侧3线式(车辆段出入线)	3
10	立水桥站 ^①	4820	高架侧式	2
11	北苑站	2190	地面侧式(站后折返线)	3
12	望京西站 ^①	6680	地面一岛一侧3线式	1
13	太阳宫站 ^①	2090	地面侧式	2
14	和平里	1330	地面岛式	3
15	和平里煤矿站	1130	地面侧式	3
16	东直门站 ^①	1770	地下侧式(站后折返)	1
17	终点	300		

① 为换乘站。

伤、熔焊、干燥、变电、整流、空气压缩机、测试仪表、各种专用的非标准检测设备及试验设备等。

(3) 公用工程 现在车辆段范围内无城市自来水管网,故拟在段内设1座深井泵房,并设生产、生活及消防增压泵和蓄水池。如果车辆段范围内的自来水新建工程能和车辆段同步建成,段内的给水水源均采用自来水供水,并引入两路自来水管。

由于目前车辆段范围内无城市污水排水系统,故初步考虑段内的生活污水经处理达到北京市及国家排放标准后,排入附近沟渠。如果该地区污水排水系统与车辆段同步建成,则生活污水排入市政污水管道。

按规划建设面积及使用功能建1座采暖锅炉房,初步考虑设6t/h锅炉3台,2用1备。

4. 建设进度与投资

本工程拟分期建设,一期工程为西直门至回龙观,计划于1999年10月土建开工,2001年12月投入试运营,计划投资30.7亿元人民币;二期工程为回龙观至东直门,计划于2002年3月开工,2005年6月投入试运营。计划总投资63.7亿元人民币。

(三) 周边环境

1. 城市铁路所经区域

城市快速轨道交通的线路所经过的区域为西城区、海淀区、昌平区、朝阳区和东城区。该铁路自西向东分别经过市中心区西北部、清河边缘集团、北苑边缘集团、望京边缘集团和市中心区东北部5大建设地区。

2. 沿线既有铁路概况

西直门至东直门城市铁路沿线涉及既有京包线(北京北站—清河站段)、东北内环线(京包铁路至望和支线段)和望京至和平里支线3段铁路。

京包线段由北京北站起,往北经大钟寺、五道口至清河站,为国家I级干线铁路,正线

为单线,现主要运行通往东北、西北的长短途旅客列车及北京铁路枢纽在此段内的货物列车,全日到发旅客列车对数为22对,货物列车对数为18对,线路通过能力利用率0.98,规划为双线电气化铁路,复线预留于既有线东侧。

东北内环线由回龙观起,往东经黄土店、立水桥至北苑,为国家Ⅰ级干线铁路,现主要开行从北京站始发、终到的长短途旅客列车11对,小运输货物列车12对,线路能力利用率为0.83。既有铁路清河站至黄土店站的正线为复线,其他为单线,根据铁路枢纽规划,目前已设有27.5kV架空供电网,但尚未使用。该段线路有黄土店站1座车站,黄土店站以东大部分区段规划复线位于既有线北侧。

望和支线由北苑向南经望京西、太阳宫、和平里到达造纸厂,为国家Ⅲ级铁路,正线为单线,目前主要是为和平里货场及专用线服务,运量很小,和平里货场接有沥青厂、中煤矿、蔬菜公司、轧钢厂、煤球厂、造纸厂6条专用线,望和线规划为双线市郊客运铁路。

3. 车辆段用地概况

本工程运营线路较长,线路起始、终止端均处于城市中心建成区,用地受到限制。按市规划院对本工程车辆段基地选址意见,段址选在回龙观地区,位于回龙观东站以东,规划建材城东路以西,规划黄平东路至铁路的区域内。该区域内现有厂房、村落、居民小区等,地形较为平坦。为尽量减少拆迁,车辆段用地选为已开发的居民小区以东、霍家营村以南、兰各庄以北,占用两村之间的部分农田及水塘,建设条件较好。占地面积为32ha左右。

4. 环境质量现状

(1) 声环境质量现状 城市铁路周围的环境噪声敏感点较多,但分布地点相对集中,主要分布在西直门至五道口,太阳宫至东直门车辆段周围。整个沿线声环境现状质量一般,个别地区噪声环境现状较为恶劣,其中某工商银行宿舍楼所在地的昼夜监测值均超过GB 3096—93中“一类”地区的标准值7.5dB(A);北京益大宾馆所在地的昼夜监测值分别超过该标准中“一类”地区的标准值11.5dB(A)和7.1dB(A)。

(2) 振动环境现状 振动环境现状监测共设点13个,除第13号测点昼间超标外,其余均符合标准,现状环境振动基本不超标,其中第13号测点位于知春路清华园铁路货场外,距铁路中心仅为5m的道床旁,其昼间振级80dB,超标5dB。

(3) 水环境现状 城市铁路所经区域的地面水体主要为清河,排水的最终去向为温榆河。地面水水质现状处于污染状态,尤其是清河污染较严重,大多数水质指标超标。车辆段所在地的地下水水质现状基本良好,各项指标基本能达到地下水三类标准。

(4) 大气环境质量现状 城市铁路沿线的上地站和回龙观车辆段所在地区采暖期大气污染较严重。在上地站,除CO外,TSP、SO₂、NO_x的日均值均有不同程度的超标现象,其中TSP最大日均值超过标准2.3倍。

在回龙观的车辆段所在地,采暖期大气中主要污染物日均值除NO_x在部分监测点超标外,TSP、SO₂、CO在各监测点均全部超标,其最大日均值分别超过标准的2.1倍,1.7倍,3.8倍;SO₂、NO_x、CO小时平均浓度均在部分监测点超标,超标率为2.5%~55.6%。

因监测点位置图数量较多,此处从略。仅举一例,见图2-3。

(5) 环境敏感点 本评价的环境敏感点主要是少数与规划城市铁路距离较近的既有宿舍楼和宾馆等,较易受到运营期及施工期的噪声与振动影响。在以下环境影响预测中,均将这些敏感点包含在评价点中。

1. 噪声污染源

(1) 列车运行噪声 整车综合运行噪声约为 83.2dB (A), 其特点为以中、低频为主, 连续不断, 传播距离远, 穿透力强, 是本项目主要的噪声污染源。

(3) 高架桥梁噪声 本线路的高架桥梁总长度为 6.5km。未采取任何措施的高架桥梁列车运行噪声高于一般地面线 3~5dB(A)。

(5) 车辆段噪声 包括车辆运行噪声、车间通风噪声、试车线噪声、空压机噪声和锅炉房噪声。其中试车线噪声为 85~90dB(A)。

运营期城市铁路的振动源可分为车辆动力系统振动、轨道结构系统振动和轨道不平顺等3个来源。其特点主要如下。

(2) 高架路段振动的传递衰减较快,但在隔振处理不好的部位可能引起共振。

(4) 车辆段的振动源主要不是来自车辆运行, 但风机、空压机等设备的基础如处理不当, 可成为振动污染源。

本城市铁路的电磁辐射源主要来自以下几方面。

(2) 铁路沿线的牵引变电站及其附属设施如主变压器、电容器组、各高压开关柜及高压电缆等都是可能造成电磁污染的因素。

(4) 本项目通信用的无线电发射机也可能对环境造成一定的电磁污染。尤其是距铁路很



近的居民在收看电视时,某些频道可能会受到一定程度的干扰。

4. 运营期水污染源

污水分别来自16座车站和1个车辆段。其中各车站总共排放生活污水 $43.2\text{m}^3/\text{d}$;站厅站台冲地水 $144\text{m}^3/\text{d}$ 。车辆段在满负荷时排放含油生产废水约 $441\text{m}^3/\text{d}$,生活污水约 $204\text{m}^3/\text{d}$ 。其中生产废水少量为来自架修、定修、列检的清洗废水,含油量较高,大部分为来自洗刷库的洗车废水。生产废水经处理后,可达到北京市中水标准和生产回用要求而不再外排;生活污水来自员工生活,其中近一半为洗浴排水,经处理后,达到二级排放标准。

5. 其他污染源从略

二、评价思路

(一) 评价范围与环境保护目标

调查范围为铁路中心线两侧各延伸50m。在西直门、东直门、望京、上地、回龙观车辆段以及环境敏感点,根据情况调查范围还可适当扩大。

噪声震动的评价范围为铁路中心线两侧各延伸50m,电磁波评价范围为铁路中心线两侧各延伸50m。在敏感点则适当扩大范围。

大气评价范围是以车辆段锅炉房为中心,向各方延伸1000m的范围内。

本次评价环境保护目标为铁路沿线居民的生活质量。

(二) 评价重点

就污染因素而言,评价重点为噪声和振动;就轨道线路段而言,评价重点为西直门—知春路段,上地站,回龙观车辆段及试车线,东直门站。(因这几个地段为人口稠密区,上地站属高科技园区,西直门和东直门站为一级站,车辆段在维修、试车过程中也会产生一些污染影响)。

(三) 评价等级

根据环评导则要求,噪声评价为二级,其余为三级。

(四) 评价方法

根据项目的性质与特点,本评价采用模式计算与类比调查监测相结合的方法。评价专题的设置,除一般常规评价专题外,从本项目与所处环境的特点出发,在运营期污染源与环境影响评价中,包括了噪声、振动、电磁波、水、气、固废、风险等因素;在施工期污染源与环境影响分析中,包括了噪声、振动、水、气、固废等因素;同时在有关章节中论述了项目建设的社会、经济、环境三效益和生态环境影响,并就公众参与、污染防治措施、环境管理等问题设置了专门章节。

(五) 环境影响因子识别与评价因子筛选(见表2-8和表2-9)。

经筛选,运营期主要影响因子是噪声,其次为振动、水、大气、电磁辐射;施工期主要噪声因子是噪声和振动,其次是大、城市生态等。

表 2-8 运营期影响因子识别与筛选结果

项 目	噪声	振动	水环境	大气环境	电磁	固废	城市生态 与景观
车站	-2	-1	-1	-1	-1	-1	+1
区间	-2	-1	0	-1	-1	0	+1
车辆段	-2	-1	-2	-2	-1	-1	0

注: +表示有利影响,一表示不利影响。

表 2-9 施工期影响因子识别与筛选结果

项 目	噪声	振动	水环境	大气环境	固废	城市生态与景观
车站	-2	-2	-1	-1	-1	-2
区间	-2	-2	0	-1	-1	-1
车辆段	-1	-1	-1	-1	-1	-1

三、预测评价

(一) 运营期噪声环境影响预测

1. 预测内容

按照西直门—东直门全线通车并达到最高设计运量的条件下,对列车正常运行时地面段、高架桥道路两侧以及车辆段周围环境噪声敏感点的等效连续 A 声级 ($LeqA$) 进行预测。

2. 环境噪声预测模型

本次环境噪声预测,根据中华人民共和国环境保护行业标准 HJ/T 2.4—1995《环境影响评价技术导则——声环境》中推荐的预测方法,并参考上海轨道交通明珠线一期工程声环境影响评价中使用的计算模型,确定本次评价的计算模型如下

$$Leq_2 = Leq_1 + 10 \lg n - \Delta L$$

式中 Leq_2 ——某预测点的小时等效声级, dB (A);

Leq_1 ——单列车经过时距离轨道 r_0 (m) 处的小时等效声级, dB (A);

n ——每小时经过的列车数量, 辆;

ΔL ——各种因素引起的衰减量, dB (A), $\Delta L = \Delta L_r + \Delta L_p + K (r - r_0)$;

ΔL_r ——距离引起的衰减量, dB (A);

ΔL_p ——受声点至道路之间屏障引起衰减量, dB (A);

K ——空气吸收引起的附加衰减率。因空气吸收而引起的附加衰减, 主要与空气湿度、温度和声波频率有关;

r_0 ——测量点与声源之间的距离, m;

r ——某预测点与声源之间的距离, m。

预测中采用的声源源强为现有地铁古城车辆段、太平湖车辆段及地铁大修厂实测得到的数据,参考上海明珠线轨道交通评价报告中的相应测试结果,认为在实测数据中已包含了地面、车辆的反射因素,因此在预测计算中不再考虑桥(地)面、车辆的声反射对声场的影响。

在本项目预测中,对城市铁路沿线的噪声功能区标准参考了北京市环境噪音功能区划分图。对城市铁路建设前已经存在的永久性噪声敏感建筑物,原所在地区现状噪声环境能够达到 GB 3096—93《城市区域环境噪声标准》中“一类”、“二类”或“三类”标准的,城市铁路建成投入正常运营后的环境噪声预测值与现状值仍选用原所在区域环境噪声的相应标准值进行分析比较。

3. 噪声环境影响评价结论

(1) 西直门—东直门城市铁路开通后,在运营期,距城市铁路中心线 30m 处,除林达大厦的位置距铁路非常近(4m),预测的噪声级超过了 GB 12525—90《铁路边界噪声限值及其测量方法》规定的昼间 70dB (A) 等效连续 A 声级噪声限值 0.8dB (A) 外,其余各环境噪声敏感点处的环境噪声均可达到标准。

(2) 通过环境背景场强现状监测结果可知, 牵引变电站环境背景电磁辐射场强在 GB 8702—88《电磁辐射防护规定》规定的限值内, 不构成对该区域内居民身体健康的危害与影响。

(3) 从实测得到的列车启动与运行时的干扰信号平均场强为 47dB (A), 对该地区范围内的有用信号会产生轻微的干扰。通过预测可以确定: 本工程中的牵引变电站的电磁辐射干扰强度平均值约为 50dB (A), 不构成对其邻近区域内的电信信号、电视信号、计算机等电磁敏感设施的干扰。同时, 类比测试数据表明, 该电站的辐射场强在一般变电站工作人员工作位的场强值符合 GB 8702—88《电磁辐射防护规定》规定的安全区标准值, 不构成对变电站工作人员人体健康的危害。其他预测评价从略。

(四) 污染防治措施

根据对城市铁路运营期噪声影响预测的结果, 结合城市铁路周围环境现状, 我们认为, 在城市铁路线经过的某些敏感地段, 应慎重考虑线路走向或采取相应的隔声降噪措施, 以避免城市铁路运营噪声对周围环境产生影响。除在可能的条件下采取调整线路走向的措施外, 提出如下建议。

1. 关于噪声污染的防治

(1) 为减少城市铁路运营期噪声对周围环境的影响, 建议在西直门至大钟寺, 知春路至五道口间的两段高架桥两侧电缆护墙上加装低隔声屏障, 高度 0.7m, 隔声屏障与电缆护墙的总高度为 1.2~1.5m, 以不超过铁路车窗下部为宜。另对安立路北侧宿舍楼、柳芳北街 9 号院居民楼、益大宾馆、林达大厦等距城市铁路线 30m 内的噪声敏感区域, 应设置隔声屏障。

对距城市铁路线路 30~50m 范围内的噪声敏感建筑区域, 可采用至少 10m 宽高郁密度绿化林带或设置隔声屏障的方法降低噪声。

(2) 为防止车辆段在建成后对外界环境造成噪声污染, 在设计时就应考虑合理布局, 并对可能对外界造成噪声污染的设备如空压机、车间通风设备、锅炉房风机等采取吸声、降噪、减振等措施。

(3) 西直门—东直门城市铁路在施工期间, 施工现场的布局应合理, 对高噪声设备应采取降噪措施。需要在环境噪声敏感地区进行高噪声作业时, 夜间施工应该符合当地政府的相应规定, 并保持施工地区的运输通道的畅通, 避免因车辆阻塞产生车辆鸣笛噪声污染。

2. 关于振动影响的防治

建议对城市铁路高架桥部分、煤厂至东直门地下段部分及环境振动超标的部分路段, 对城市铁路轨道采取安装隔振垫、轨道隔振器、采用浮置基础等有效的隔振措施。

在施工期的打桩阶段, 在环境振动敏感地区应限制打桩施工工作时间, 夜间应禁止施工。

3. 关于电磁辐射影响的防治

考虑到无线电通信发射机有可能对居民收看电视造成一定干扰, 在选择无线电通信发射频率时, 应尽可能选在 450~470MHz 之间, 这样可以避开北京地区电视频道所用频率, 从而使城市铁路对居民收看电视的干扰降为最低。

4. 其他污染防治措施 (从略)。

四、小结

(1) 城市铁路属于大型市政建设项目, 涉及区域广, 影响范围大。因其性质决定, 在运

营及施工过程中对环境的影响具有不同一般建设项目的特点。从环境影响因子来看,噪声与振动的影响尤为突出,也最容易引起公众反应。因此,在这类项目的环评中,应抓住重点,在噪声及振动的评价上下功夫,通过评价分析清楚其污染源的发生部位、性质与规律,预测出不同条件下其影响的范围、强度与特点,尤其是对环境敏感点的影响情况,同时兼顾电磁波、大气、水、固废、城市生态与景观、社会效益、公众参与等一系列问题。

(2) 为发挥环评对项目建设的反馈作用,在对各评价因子的分析中,不仅应深入扎实地做好工程污染源分析,而且应当在预测影响范围与程度的基础上,结合有关环保法规,就相应的污染防治措施及效果提出要求、分析与建议,最好能给出具体的实施方法、减污效果及费用估算。

(3) 此类项目专业性强,而且北京市以往没有实例。在环评中应与有关行业科研力量相结合,并通过类比调查与测试、理论分析与经验公式的合理运用、实地考察和专家咨询等多种方法,力求更好地完成评价工作,并在事后验证中取得经验教训,不断提高水平。

(4) 关于城市铁路的噪声与振动影响,既不同于地下铁路,也不同于大铁路,目前国内尚无专门针对快速轨道的评价标准。在本评价中,根据专家评审会的指导意见,就如何运用现有的法规与标准解决城市铁路的评价问题作了一些努力,还有待进一步研究探索,以求在实践中更好地把握。

本环评完成于1999年7月,协作单位为北京市劳动保护研究所。

实例八 北京地铁五号线建设项目环境影响评价

一、项目简介

(一) 项目的建设目的和地理位置

1. 项目的建设目的、意义

北京是具有悠久历史的文明古都,城市风格为明显的对称和方正的棋盘格局。解放后为建设新北京拓宽了干道,改造了大量旧有街巷。尤其是近年来北京市建设发展迅速,在进行旧城调整改造、开发建设边缘集团及卫星城等方面取得了长足进展,并逐渐向城近郊区发展。但由于城市内有大量古建筑及历史的原因,北京的道路网依然适应不了发展的需要,特别是南北向尚无1条通畅的交通干道,比东西向交通更加困难。

地铁五号线的建设,不仅可填补北京市南北向轨道交通的空白,还可弥补北部地面交通的薄弱环节,缓解日益突出的公共交通矛盾,起着十分重要的作用,同时,它还对沿线地区的开发建设和经济发展可起到重要的促进作用。

2. 项目地理位置

北京地铁五号线南起丰台区的宋家庄站,北至昌平区的太平庄北站,线路分别穿过丰台区、崇文区、东城区、朝阳区和昌平区,先后经过了蒲黄榆、崇文门、东单、东四、雍和宫及和平里等重要地区。地铁五号线地理位置见图2-4。

(二) 工程概况

北京地铁五号线全长27.6km,按北京市城市建设总体规划要求,以北三环为界,南段地铁布置为地下线,北段出地面修建高架线。本项目总投资为119.93亿元,拟由中外合资的北京地铁五号线有限责任公司负责筹措解决。

工程内容主要是铁路地下段、地上高架段、地面段以及车站,另外还有车辆段、停车场综合基地。项目组成见表2-10。