

城市垃圾清运处理设施规划

廖利 编著



科学出版社

X705 712
L56

城市垃圾清运处理设施规划

廖利 编著



A0930543

科学出版社

1999

前 言

随着我国城市建设的迅速发展,城市垃圾清运处理已成为城市发展所面临的一个重要问题。近年来,我国各级政府部门十分重视这一问题,许多城市编制了或正在着手编制城市环卫总体规划或城市环卫设施规划。但是,由于我国城市环卫规划工作起步时间不长,许多规划人员缺乏经验和有关专业知识,国内目前尚没有关于这方面的参考书籍,在许多环卫总体规划中,在城市垃圾清运处理设施规划方面缺乏全面系统的考虑,存在着一些问题。

城市垃圾清运处理设施规划是编制城市环卫总体规划的主要内容,对相关设施的经济合理建设具有十分重要的决策作用。本书较为系统地讨论了编制规划时所涉及的各方面问题,并全面地介绍了进行城市垃圾清运处理系统规划化时应该具备的有关专业知识。

作者在此衷心感谢武汉城市建设学院全宏东、金子奇、陈朱蕾、陈海滨、康建雄先生,深圳市城市管理办公室陈艳秋女士、樊小明先生,深圳市环卫处何伟香女士、吴学龙先生、梁顺文先生,建设部城市建设研究院徐文龙、张进峰、郭祥信、黎青松先生,广州市环卫局梁培长先生,广州市环卫科研所赵东平先生,武汉市环卫局刘为民先生,武汉市环卫科研所冯其林先生,天津市环卫科研所张范先生、张立揆女士。他们在本书的撰写过程中提供了大量的第一手资料。

由于本书专业跨度大,又无较全面系统的参考资料,限于作者的水平和经验,错误和不足之处恐难以避免,敬请各位读者不吝指教。

作者

1999年9月于武汉

第一章 绪 论

城市垃圾清运处理设施规划是城市环卫规划的一个重要方面,也是城市总体规划和城市环境规划的一项重要内容。了解城市垃圾清运处理设施的基本组成、规划原则、规划步骤、指导思想和基础理论方法是十分重要的。本章将对以上几个方面进行讨论。

第一节 城市垃圾清运处理系统概述

城市垃圾清运处理系统由清扫保洁系统、垃圾收集系统、中转运输系统和垃圾处理系统 4 个子系统组成。城市垃圾清运处理系统的任务是对各类产生源产生的城市生活垃圾进行清扫收集、运输处理和回收利用。

一、城市垃圾产生源

城市垃圾产生源是指在城市区划内城市垃圾的产生场所。不同的产生源,其产生的垃圾构成也有所不同,因而垃圾的特性也不同,对垃圾清运处理方式的要求也有所不同。按产生源的不同,城市垃圾可分为居民生活垃圾、清扫垃圾、商业垃圾、工业单位垃圾、事业单位垃圾、交通运输垃圾、建筑垃圾、医疗卫生垃圾和其他垃圾。

在城市垃圾中,医药卫生部门所产生的有毒、有害物品属于特种垃圾,按规定是不能进入城市垃圾主流的,而应予以专门处理。城市建筑行业中产生的建筑废弃物,如废砖石、水泥砌块等也需单独处理,这类废弃物通常可根据城市统一规划用于填洼或筑路等。

本书讨论的范围仅限于进入城市垃圾流中的废弃物,即主要来自生活、流通、教育、娱乐领域及其各环节的废弃物,有时又明确

定义为城市生活垃圾。

二、城市垃圾清运处理设施的基本组成

城市垃圾从产生源产生之后,就进入城市垃圾清运处理系统,由系统的设施设备来完成城市垃圾清运处理工作。如图 1.1 所示,城市垃圾清运处理设施的基本组成为:垃圾收集站、垃圾中转站、垃圾处理设施和最终处置设施。

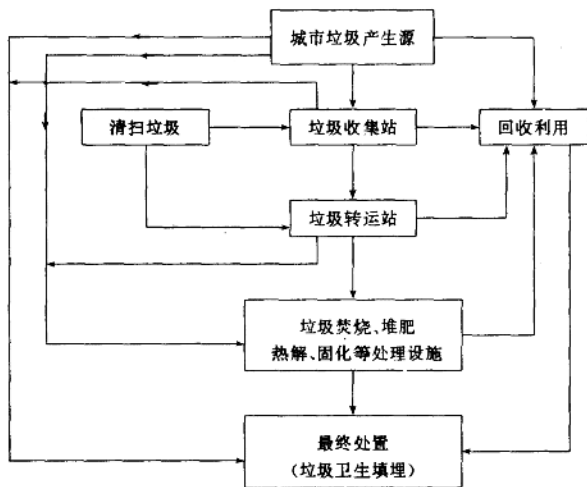


图 1.1 城市垃圾清运处理系统的组成及其作业流程

城市垃圾清运处理系统的各个子系统是由上述基础设施加上与之配套的设施设备和辅助系统组成的。例如,城市垃圾收集系统的基础设施是垃圾收集站,其配套设施设备包括垃圾收集点、垃圾收集车、垃圾收集容器等等,其辅助系统包括清扫保洁系统、废品回收系统等。

三、城市垃圾清运处理设施规划的基本方法

制定城市垃圾清运处理设施规划,应采用系统工程方法。系统工程可能最适合大城市垃圾清运处理设施的规划,但也可应用于中、小城市,甚至城市的各个区镇。一个科学有效的规划必须建立在以下几个基础上:对城市垃圾的产量、物理构成和物化特性作了现状调查,且预测了未来的城市垃圾产量、物理构成和物化特性。

一个长期的城市垃圾清运处理设施规划至少应包括:

- (1) 城市垃圾再循环、处理或处置需建立的设施;
- (2) 建立这些设施的地点和时间;
- (3) 设计的容量。

一般总是考虑数个选择方案,这些方案需要一些考核标准进行技术评估。必须考虑政治、成本、环境影响,技术可靠性以及处理未来不确定因素的灵活性。如果对所有的方案都进行了评估,最后的选择就是政治决定。这种逐步的方法包括:建立在可靠技术分析上的严格的政治决策和包含政治与技术方面的步骤。

城市垃圾清运处理规划包括的步骤如图 1.2 所示。实际的规划编制工作并不是简单地按图中步骤机械地进行,而是包含决策者和技术专家相互影响的复杂过程。本章第二节将讨论以上步骤的每一个重要方面。

四、城市垃圾清运处理设施规划的基本原则

城市垃圾清运处理设施规划的编制工作,应在可持续发展理论思想的指导下,遵循以下一些基本原则:

(一) 经济建设、城乡建设和环境建设同步原则

经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一,促进经济、社会和环境持续、协调地发展。这条原则是第二次全国环境保护会议上提出的中国环境保护工作的基本方针;它标志着中国的发展战略从

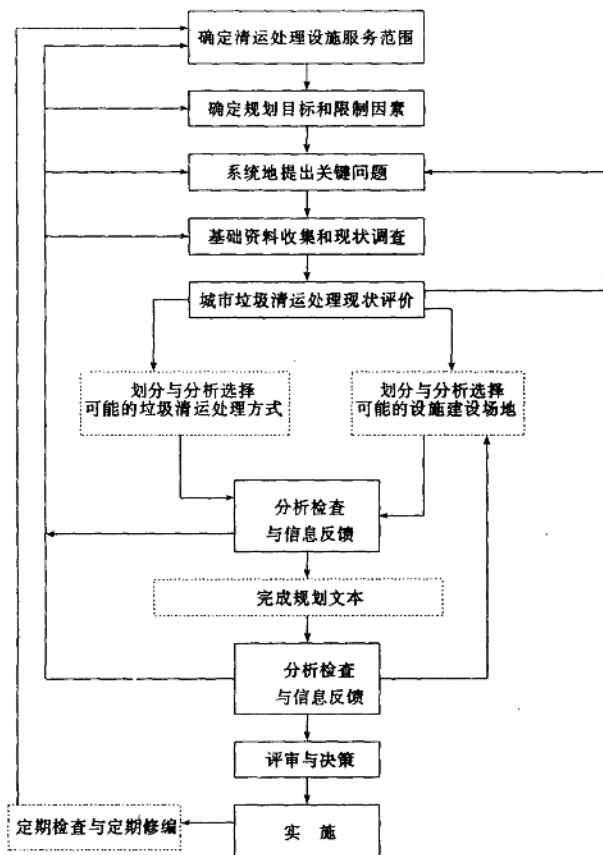


图 1.2 城市垃圾清运处理实施规划的编制步骤

传统的只重发展经济忽视环境保护的战略思想向环境与经济社会持续、协调地发展的战略思想的转变。这一转变是我国在总结了几十年甚至近百年国际和国内环境保护工作的经验、教训的基础上，做出的明智的选择。这个原则对近十年来我国的环境保护工作起

到了非常重要的作用,因而是环境规划编制的最重要的基本原则。

由于城市垃圾清运处理系统工作任务的特殊性,与一般意义上的环境规划相比,这项基本原则就显得尤其重要。城市垃圾清运处理设施的建设,直接受到城市经济建设、城市道路建设、城市基础设施建设等方面的影响。因此,如果不与经济建设、城乡建设、环境建设同步规划、同步实施、同步发展,城市垃圾清运处理设施规划将成为一纸空文。

(二) 遵循经济规律、符合国民经济计划总要求的原则

城市垃圾治理与经济存在着互相依赖、互相制约的密切联系,经济发展要消耗环境资源,排放污染物,施加对环境的影响,产生了城市垃圾问题。城市垃圾的清运处理需要资金、人力、技术、资源和能源,受到经济发展水平和国力的制约。在经济与城市垃圾治理的双向关系中,经济起着主导作用,说到底城市垃圾治理问题是一个经济问题。因此,城市垃圾清运处理设施规划必须遵循经济规律,符合国民经济计划的总要求。

(三) 预防为主、防治结合的原则

城市垃圾治理的可持续发展应根据全面控制理论,以清洁生产、循环再生和污染控制为原则。以预防为主目的的清洁生产是城市垃圾治理的最佳对策,“防患于未然”是环境规划的根本目的之一。在污染和生态破坏发生之前,予以杜绝和防治,减少污染和生态破坏带来的危害和损失是环境保护的宗旨。我国城市垃圾治理现状中存在的问题已十分严重,许多城市已陷入垃圾围城状态。城市垃圾治理方面的欠账太多,新账不能欠,老账也要逐步地积极地还。因此,预防为主、防治结合是城市垃圾治理规划的重要原则。

(四) 实事求是、因地制宜的原则

城市垃圾治理问题有着鲜明的地域性,不同地区有不同的问题。首先,城市经济发展、地理位置、气候特征、生活习惯、消费水

平、工资收入、能源结构等方面的不同,会对城市垃圾产生状况产生很大的影响。其次,城市垃圾的清运处理需要资金、人力、技术、资源和能源,受到经济发展水平和城市经济承受能力的制约。

因此,必须实事求是、从实际出发制定切实可行的目标,有关的措施要具有可操作性且便于检查,特别是要从国情实力出发。目前,我国还处于社会主义初级阶段,投入大量资金来治理城市垃圾是不现实的,因此还要强化城市环卫管理,以看促治,向管理要效益。

(五) 垃圾清运处理设施与城市基础设施建设统一规划的原则

城市垃圾治理问题贯穿于城市发展的全过程。首先要在城市基本建设中,充分考虑城市垃圾清运处理设施的建设问题。城市垃圾清运处理系统的运行效果与城市基础设施建设关系极大,例如,在一个道路状况很差的都市里,要保证道路清扫的质量是十分困难的。此外,目前强调集中治理,城市垃圾应和其他废弃物一起集中治理、配套规划。

第二节 城市垃圾清运处理设施规划的编制步骤

在图 1.2 中已经介绍了城市垃圾清运处理设施整个规划过程的编制步骤。图中包括了下面几个步骤:第一步,确定规划的范围;第二步,规划所达到的目标及其限制因素;第三步,确定关键问题;第四步,收集基础资料;第五步,现状评价;第六步,方式选择;第七步,设施选址;第八步,提交规划方案;第九步,评审与决策;第十步,实施与修编。下面,将结合每一步骤的具体内容,讨论以上步骤的每一个重要方面。

一、确定规划的范围(第一步)

为确定一个完整的规划范围,首先要考虑一些与规划范围有关的基本内容和基本工作,它包括城市垃圾清运处理系统的组成、

规划所在地服务区的划分和规划期限的确定等等。

(一) 规划所在地服务区的划分

规划所在地服务区是指所规划城市或地区的垃圾清运处理系统包括的地理区域。服务区的划分是指在规划过程中,是将服务区划分为若干分区,每个分区设置一个独立的垃圾清运处理系统,还是将其作为一个整体来看待,设置一个完整的垃圾清运处理系统,或者和邻近地区的城市合并起来统一规划,将服务区的垃圾清运处理系统作为其中的子系统来进行规划。

随着我国经济建设的发展,人民生活水平的提高,农村乡镇的生活垃圾清运处理必将提到议事日程。在这种情况下,常常需要几个地区或地方政府的相互合作。例如:深圳市经济较发达,该市的垃圾清运处理服务区已经包括全市的自然村在内。目前,深圳郊区是以镇和街道办事处为单位解决垃圾清运处理问题的,由于各镇和街道办事处财力不足,无法建设标准的垃圾处理设施,垃圾处理场小而分散,污染控制水平低,对当地环境造成了污染。但是,如果统一设置垃圾清运处理系统,虽然可以集中财力,降低垃圾清运处理成本,但又有各个地方政府之间的协调问题。

对某一垃圾处理设施来说,在同等技术水平下,处理量相对小则意味着单位垃圾的处理成本更高。因此,城市垃圾的处理设施的规模化、大型化和跨地区营运已成为总的发展趋势。

(二) 规划期限的确定

城市垃圾清运处理系统的规划期限一般应和城市总体规划统一划分,但不能采用僵硬的方式,必要时将依据地方环境和需要来确定规划期限。必须将总的规划期分为近期和长期:短期规划是期望2~5年后垃圾清运处理状况有一个实质性的改变;长期规划则为总的规划期,一般为10~20年,通常为15年。

二、确定目标和限制因素(第二步)

在城市垃圾清运处理设施的规划过程中,一开始就要确定规划期内所要达到的目标。这些目标需要有明确而简单的标准,这些标准用来评价垃圾清运处理设施的各种规划方案。当然,任何一个清运处理设施规划的主要目标就是确保安全地、有效地、经济地收集、运输、处理和处置城市垃圾,并确保城市垃圾清运处理系统在近期和远期的可靠性。

(一) 目标和技术评价标准

城市垃圾处理清运设施规划的目标须反映特定的地方条件,对每一个目标都要有一些特定的评价标准。这些目标中的一部分简述如下:

(1) 健康影响:减少与预防城市垃圾在清运处理和处置中可能产生的对城市居民健康的危害;

(2) 环境影响:减少城市垃圾清运处理过程中的二次污染;

(3) 技术可靠性:确保所采用的垃圾处理技术在当地条件下被证明是安全、可行和可持续的;

(4) 政治可接受性:根据地方条件,重要的目标包括最大限度的创造工作机会和设施的公众可接受性;

(5) 资源回收:最大限度地利用城市垃圾中的物质和燃料价值,减少土地使用;

(6) 经济可行性:降低成本,提出其他的(通常是冲突的)目标和限制因素;

(7) 资源保护:资源保护主要是指填埋土地的恢复利用和水资源的保护,同时也包括城市垃圾的减少化,确保城市垃圾的无害化处理率达到或接近100%。

由于一个规划要达到许多目标,没有任何规划可以经得起所有标准的衡量评判。但是,根据规划的原则,规划的每一个具体方案都要用标准来评价,这样就可以比较各个规划方案的相对优劣,

在现有方案中,评出一个最佳方案。

(二) 限制因素

为了准确地判断不同设施系统的优劣,必须简化评价过程。简化评价过程的方法就是要确定最优先的目标,尽可能地减少目标的数量而由一些限制因素来代替。例如,对环境的影响减少到最小程度的说法可由必须达到的环境标准来代替,然后将标准用于筛选出一些可供选择的方案。

我国是一个发展中国家,在各种限制因素中,首先需要加以特别考虑的是规划所在地的经济承受能力问题,其次要考虑技术人员的需求问题、设施用地问题、地区环境条件问题和设施建设时间问题等。

1. 财政限制 我国各级政府在财政收入和支出方面是十分有限的。财政问题表现在基本建设投资阶段的费用受到限制;设施投入使用后,运行费用受到限制。政府总是希望避免在收支平衡方面的不利影响,这些限制因素的范围和程度依赖于各个设施的筹措资金安排。例如,如果资金主要由上级政府提供,与由当地政府或地方企业提供相比,就会产生不同的见解。

2. 人力限制 我国人力资源丰富,劳动力并不缺乏。但缺乏知识全面、了解城市垃圾清运处理技术和管理的层次人才,许多地方政府对这个问题重视不够。另一方面,真正意义上的城市垃圾无害化处理处置,常需要接受过专门培训的操作人员和维修人员来操作。

我国许多地方在城市垃圾清运处理规划实施过程中,将出现技术人员和技术工人缺乏的情况。这个限制因素直接关系到在当地操作条件下,设施的运行是否可靠,它也说明了培养高层次专业技术人才、增强地方操作人员技能的重要性。

3. 土地使用限制 大多数的城市垃圾产生于市区及附近地区,这些地区通常土地缺乏。棚户区和其他非正式建房在接近工业区迅速发展,而这些地区的土地是可用于作为垃圾清运处理设

施的场所。在选址时,必须与有关部门和其他行业设施规划者进行协作。公园、野生动物保护区、公用供水区等,在确定处理设施用地时都被视为限制因素。

4. 地区环境限制 发展中国家的许多市区,地下水位都较高,地下水常常是生活及工业用水的主要来源。对土地处置方案来说,这是一个自然环境限制因素的例子。气候也限制了一些方案的可应用性,例如太阳蒸发塘。

5. 时间限制 长时间和极为复杂的土地购买程序,或强烈的地方主义导致对某些选址的拖延,这就成为时间限制因素。事实上,这种因素在选址时常常成为关键性因素。

三、确定关键问题(第三步)

在确定了规划所要达到的主要目标和主要限制因素以后,就有可能形成规划过程中所要解决的一系列关键问题。其中的一些问题在性质上具有普遍性,现说明如下:

(1) 确定需要清运处理的城市垃圾的产量、构成和随时间变化的规律;

(2) 确定垃圾收集方式,如采用分类收集方式,则需确定垃圾分为哪些类型;

(3) 了解现存的城市垃圾收集运输系统的组成、主要问题和困难;

(4) 了解现存的可回收废物回收利用途径、主要问题和困难;

(5) 提出解决城市垃圾收集运输和回收利用中存在的问题和困难的方案,进行经济技术分析,对所提出的不同方案进行优化组合,确定适合当地环境的最有效方案;

(6) 确定垃圾处理方式,确定处理设施的规模数量、设置地点,以及需要优先建设的项目;

(7) 调整管理机构和管理方式,制定有关条例和法规,落实所需资金,保障规划的实施。

这些问题包含在图 1.2 中提出的大多数步骤中。每个单独的

规划研究都需要提出一系列关键问题。开始,这些问题可完全用常规术语来表示。规划的目的、目标、限制因素确定后,将出现一些比较专门化的问题。当进展到规划过程的后面步骤时,尤其是对现状存在的问题和可利用方案进行综合分析后,可能需要集中详细研究,用更专门化术语重新确定关键问题。

四、收集基础资料(第四步)

在制定城市垃圾清运处理设施规划过程中,所有阶段都需要资料。收集资料不是一个一劳永逸的工作,收集到的资料也不能直接采用,而是伴随着规划的整个过程,从最初阶段的一般资料收集入手,然后对最关键、最敏感的关键问题集中收集资料。为了取得可靠翔实的资料,常需投入一定的人力和财力。基础资料的收集包括下述几个方面:城市垃圾产生的现状、未来产生状况的预测、现有设施的运行情况、材料回收的现状和发展方向。

(一) 城市垃圾产生现状的调查和预测

为了保证城市垃圾清运处理设施规划的科学合理性和可实施性,城市垃圾产生现状的调查和规划期内城市垃圾产生规律的预测是一项不可缺少的基础工作。这项工作包括:确定城市垃圾产生源的分布情况,调查城市垃圾的产量、物理构成和物化特性及城市垃圾清运处理系统的组成现状,并对其在规划期内的变化规律进行预测。

由于城市垃圾是城市居民日常生活活动的产物,因此,其产生状况必然随城市居民日常生活活动状况的变化而变化。而城市居民的日常生活活动受到经济、政治、气候、季节等多种因素的影响,因此,城市垃圾产生状况总是在不断变化的。不管现状调查资料多么翔实,其结果只在调查时起主导地位的社会、政治和经济条件下才有效。对于未来状况,必须借助预测科学来加以解决。

(二) 城市垃圾清运处理设施的现状调查

对于任何现有城市垃圾清运处理设施,应收集下列有关资料:设施位置、已使用年限、设施类型、设施规模、人员配置、运行费用、管辖单位等等。在收集以上资料的基础上,应对现有设施的运行效率和存在问题作出客观的评价,以确定在未来时间内,是否需要对其进行改造与重建。

(三) 废品回收系统的现状调查

我国属于发展中国家,城市居民生活水平较低,而且具有勤俭节约的传统。城市垃圾中可再利用的物质一般由居民自行分类、集中存放后,出售给个体废弃物回收者,因此,我国目前的垃圾分类程度和废物回收利用率是比较高的。目前,我国城市垃圾回收行业已形成较完整的体系,但对废品回收系统的组成和营运情况,许多城市缺乏完整的资料。因此,应该对其进行全面系统的调查,并对其在现在和未来时期的作用及发展前景进行评价。

五、现状评价(第五步)

初步收集了有关资料后,需要对现状作一客观评价。评价的目的之一是全面了解现有系统的主要问题和不足之处。评价报告中要重述行动步骤,关键问题要用更具体的术语重新阐述,必要时再收集更多的资料。

(一) 费用和效益评价

现有系统的运行费用和效益评价对规划十分重要。例如,当由于城市垃圾清运处理系统的运行问题而构成对公众健康威胁时,必须立即采取行动解决该问题。如果影响不是太严重,则可在规划中根据相对效用来谨慎地评价其费用和效益的关系,确定合理的解决办法。

(二) 财务状况分析

财务分析的主要对象是城市垃圾清运处理系统的建设、运行和维持费用。财务分析应包括以下主要要素：

(1) 费用数据的准备,以便将各种现行技术方法和设施的费用进行比较,对其经济效益进行分析;

(2) 了解现存主要机构的组成以及其对清运处理系统的财务计划安排;

(3) 确认各参与组织的财政计划,确立各组织的责任,估算各组织对全年投资和运行费用的分配,以及确认可能的财政来源。

六、方式选择(第六步)

了解了目前城市垃圾清运处理设施的主要类型和数量,并确认现有设施的不足之处后,下一步就是评价并选择各种可行方案。

规划人员应选择适合规划所在地的技术方式和设施类型,并根据自己的目标来评价这些可供选择的方案。首先,要提供足够的资料来帮助拟定合适的选择方案,为了得到最适宜、最有成效的方法,还要充分掌握当地有关情况的具体资料。

(一) 划分可供选择方案的优先等级

对各种类型的清运处理方案,可以定出其优先等级,并对它们依次进行考虑,其目标是尽可能减少最终需要处理和处置的城市垃圾量,通常优先等级的划分次序为:

- (1) 能否避免或减少城市垃圾的清运处理量;
- (2) 废品的循环再生或回收利用系统是否切实可行;
- (3) 清运处理方式是否能确保城市垃圾的污染控制;
- (4) 投资费用是否合理;
- (5) 方案的效益、资助的方式和资金来源。

（二）方案的评价与选择

对各种用于城市垃圾清运处理设施规划方案的选择,必须根据其各自的特点进行比较和评价,而这种特点是由第二步建立的各种目标和制约因素获得的。

目前已经开发了许多有助于决策者比较选择方案的评价方法,其中最有用的大概是使用简单的表格或矩阵表示形式。在这种表中混合列出了各种定性、定量的指标,通过对这些指标评价判断和直接比较可以得出一个选择,这样可以保证决策者能够系统地掌握有关信息。这种判断比较要求进行仔细的评定,并总是产生一个未来考虑的最佳选择。一般不宜采用更机械的途径,例如按重要性排队、趋向于向多维自然混合决策等等。

七、设施选址(第七步)

城市垃圾清运处理设施的选址常常是规划过程中最为困难的问题。在分析各种规划方案时,应确定新建设施所需的场地,并对场地进行评估。

（一）选址要求

主要清运处理设施的地址选择必须符合规划要求,包括安全性、环境、社会、政治及技术制约等因素。选址工作的目标应与总体规划相一致,主要包括:

- (1) 对人体健康的危害最小;
- (2) 广大公众接受程度最高;
- (3) 对环境的影响最小;
- (4) 成本最低。

对人体健康的危害,对环境产生的影响,以及公众的可接受性,是选址过程中必须考虑的重要因素。在某些情况下,它们的重要性可能出现矛盾冲突。例如,在环境影响起主导地位的情况下,此时影响相对较小的健康因素就应让位于前者。同样,成本因素更