

城市卫生设施

B. 9. 巴庫契斯 著



建筑工程出版社

城市衛生設施

同濟大學城市建設與經營教研組譯

建筑工程出版社出版

• 1959 •

內容提要 本书是苏联技术科学碩士巴庫契斯(В.Э.Бакутис)副教授著,并經苏联高等教育部审定为“城市建設与經營”专业的教科书。

书內主要叙述城市卫生設施方面各主要問題(城市中废弃物的清扫工作、空气領域的維護、噪音与震动、水体的改善、墓園和火葬场)的基本概念,組織措施以及有关构筑物的設計和运用等。

本书可作城市建設与經營专业的教学参考书,也可供城市公用事业工作人員和卫生工作人員参考之用。

原書說明

书 名: Санитарное благоустройство городов

原 著 者: В.Э.Бакутис

原出版者: Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР.

出版地点
及 年 份 Москва—1956.

城 市 卫 生 設 施

同济大学城市建設与經營教研組 譯

1959年3月第1版	1959年3月第1次印刷	2,260册
850×1168· $\frac{1}{32}$ ·250千字·印張10 $\frac{1}{8}$ ·插頁1·定价(10)1.70元		
建筑工程出版社印刷厂印刷	新华書店发行	書号: 1083

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)
(北京市書刊出版业营业許可証出字第052号)

目 录

序 言	6
第一章 城市中固態和液態廢棄物的清除	
第一节 关于废弃物和城市清洁工作的一般概念	9
第二节 城市废弃物的分类、組成及其特性	11
第三节 废弃物的积存量和計算标准	18
第二章 家庭垃圾的收集和運除	
第一节 收集和運除家庭垃圾的制度与方式	24
第二节 室內用收集器和庭院用收集器	26
第三节 運輸工具及其作业組織	33
第四节 家庭垃圾集运桶搬運制	44
第五节 居住房屋和公共建筑中的垃圾管道	48
第六节 運除家庭垃圾的流送制	58
第七节 家庭垃圾的收集和運除的制度和方式的选择	63
第八节 居住房屋和公共建筑中灰尘的清除	66
第三章 液態廢棄物的收集和排除	
第一节 城市中液态废弃物的收集和排除方法	70
第二节 无污水沟道里弄中廁所和污水池的修建	71
第三节 无污水沟道的里弄的液态废弃物的排除	76
第四节 公共廁所	79
第四章 城市廢棄物無害處理用的構筑物	
第一节 关于废弃物无害处理的一般知識	93
第二节 废弃物的堆肥	95
第三节 改良垃圾场	101
第四节 生物醱酵室	109
第五节 垃圾在溫床和溫室中的无害处理	118
第六节 垃圾的焚化	119
第七节 垃圾分类厂	122

第八节 畜粪和牲畜屍体的无害处理	128
第九节 掩埋场	131
第十节 除秽场	133
第十一节 放流站	140
第十二节 废弃物就地无害处理	148
第十三节 选择废弃物无害处理方式方法的一般原則	153
第五章 街道和廣場的清掃	
第一节 关于街道和广场清扫的一般知識	155
第二节 街道的夏季清扫	157
第三节 街道夏季清扫的組織	166
第四节 街道的冬季清扫	173
第五节 街道冬季清扫的組織	183
第六节 雪的流送和融雪	190
第六章 城市清潔工作的組織和設計	
第一节 城市清洁工作的組織	199
第二节 城市清洁工作的設計	202
第三节 設計阶段和設計材料的組成	204
第四节 供城市清洁工作用的构筑物 and 运输工具基地	207
第七章 城市的空气領域	
第一节 苏联城市中空气領域的洁淨問題	213
第二节 城市空气領域的污染	216
第三节 城市空气領域污染的总評價和标准	220
第四节 维护城市空气領域的洁淨	223
第八章 城市噪音與震動	
第一节 苏联城市建設中的噪音与震動問題	236
第二节 噪音概述及其測定	237
第三节 城市噪音的产源、传播及其响度	240
第四节 降低城市噪音的途径	247
第五节 房屋一般性的震動	256
第九章 城市水體的改善	
第一节 天然的城市水体和人工的城市水体	263
第二节 游泳场和岸边浴场	265

第三节	人工游泳池	272
第四节	淋浴室	281
第五节	城市水体的改善	283
第六节	抗疟措施的规划问题和工程问题	288
第十章	墓園及火葬場	
第一节	总述	294
第二节	墓園的规划和完善化	295
第三节	火葬場	302
附中	中俄名詞對照表	315

序 言

在苏联共产党第二十次代表大会关于发展国民经济的第六个五年计划(1956—1960)的指示中,提出了下列各项任务:大规模扩展住宅建筑;提高面对城市居民的各项市政措施的服务质量;实现城市公用设施方面的各种措施以及缩短建筑期限和改善工程质量(特别是在住宅和文化生活建设方面)。

公用设施在城市的兴建和改建中具有重要的意义。

从广义来说,城市公用设施意味着宽阔而美丽的街道、城市各区间有便利的公共交通、给水和排水系统、暖气与煤气供应、公园和街心花园、设施良好的水体、街道和空气的洁净等等。

城市卫生设施在各项公用设施中有着重要的意义。它的任务在于保障城市用地具有高度的卫生条件;此种任务主要通过规划和工程上的措施来实现。

城市卫生设施应解决以下的重大问题:如市区内固态与液态废弃物(家庭垃圾、街道扫集物和粪便)的清除、冬季和夏季的街道清扫、城市大气洁净的维护、城市噪音的降低、城市墓园的配置及其卫生设施、以及水体的改善等。

以上各项在城市的設計、修建与经营管理中,均作为工程问题来加以解决。而有关城市卫生设施方面的技术措施和修建工程,都要根据专门的設計来实现。

对外界环境(当地的自然因素)和在城市中由于居民生活活动而形成的条件的研究工作,系属于公共卫生学^①(关于外界环境和城市居民相互关系的一门科学)的范畴。公共卫生学为城市规

^① 即目前我国医学院卫生专业中开设的环境卫生学。根据中华人民共和国卫生部1956年7月审訂的教学大纲,这门课程将称城乡卫生学——譯者注

划、大气和水体的卫生防护、以及城市的清洁工作等方面制訂出卫生上的要求与标准。

一切有关城市卫生設施方面的技术和工程措施，必須完全依照公共卫生学所规定的要求和标准来实现；作为預防医学中一个分支的公共卫生学与城市卫生設施方面的工程任务之間就用这种方式建立了联系。

在革命以前的俄国，城市卫生設施是城市經營管理中的一个落后部門。居住地区未进行有組織的垃圾清除工作，街道亦只用人工打扫。生活废弃物及垃圾只运至簡陋的垃圾场。虽然在巨大的工业中心，大气已受到严重的污染，但是大气的淨化問題并未引起应有的注意。

在革命前的俄国的卫生設施方面，仅仅有一些个别的措施值得注意，例如：修建了液态废弃物除穢处理场（19世紀80年代），在彼得堡使用了流动式收集箱收集家庭垃圾并将其定期运除（1904年），在彼得堡修建了垃圾焚化站（1912年），在莫斯科利用电气有軌平車运除垃圾（1915年），創用了除穢汽車（1917年）等等。

在苏联，城市卫生設施是城市建設中必須具备的一个組成部分。在苏联政府和地方机关的法律与決議中，均有有关城市卫生設施問題的条文。在苏联，特別是有关城市卫生設施的构筑物必須遵照国家标准修建。苏联政府通过了关于結合卫生要求編制城市规划設計书的程序及其內容、維護苏联城市（特別是莫斯科）大气洁淨，以及居民区清洁工作机械化等一系列的決議。

卫生設施問題必須在城市规划和設計中反映出来，这能使日后在实施必要的措施时达到花費最少而效果最大的目的。因此，在选择城市用地时，必需考虑影响当地卫生状况的各种自然条件（沼泽、沼泽地带、水体、綠化等）；在城市规划中应从創造良好的卫生条件出发配置工业区与居住区，以及在用地上合理地配置在維護大气洁淨和降低城市噪音方面有重大意义的綠化地带。在平面图上正确选定街道的方向能使街道获得自然通风。在规划城

市时尚应拨出一定的地区作为修建有关卫生设施的构筑物之用。

现在卫生清洁工作方面已成功地实现了机械化。苏联工程师们创造了一系列为清洁城市用的新机器（扫街车、装雪车、垃圾车等）。在多层居住建筑中，修建了垃圾管道。在污水管内运送垃圾的方法亦已进行试验。垃圾堆肥和生物发酵室的修建已付诸实践。在捕集固态颗粒和净化工业企业排入大气中的气体方面已采取了一系列有效措施。在配备城市水体的公用设施和修建人工游泳池方面也进行了许多工作。由于进一步发展城市的卫生设施，尚须研究和改进居民区的清洁方法，推广街道清扫的机械化并创造更完善的扫街车，在工业企业中广泛地采用捕集煤烟、灰尘和净化气体的设备，探寻更有效的降低城市噪音的措施等等。这许多以及其他有关城市卫生设施方面的问题都待迅速解决。而在解决这些问题中利用国内外的有关城市卫生设施经验是具有重大意义的。

城市公用设施方面多种多样的任务为城市建设与经营工程师提出了复杂的工程课题；要很好地解决这些问题必须具有广博的知识。城市建设工程师对居民区公用设施的各个方面必须要有清晰的概念，在城市的设计和建造过程中，从编制规划设计开始直到实施有关措施为止，必须善于找出解决这些问题的正确方案。

本书将概要地叙述城市卫生设施及其有关构筑物在设计方面的一些基本问题、技术组织措施方面的一般知识以及在管理使用卫生设施构筑物方面的某些知识。

本书由同济大学城市建设与经营教研组组织译校，担任本书翻译工作的有姚志麒、赵驊、胡家骏等同志。

第一章

城市中固态和液态废弃物的清除

第一节 关于废弃物和城市清洁工作的一般概念

城市中的废弃物包括：住宅和公共建筑中的垃圾、商业和食品企业的废弃物、住屋锅炉所堆积的煤滓和灰烬、城市街道路面损坏后的产物、建筑垃圾、粪便和污水等。

各种废弃物能污染住宅、公共和工作场所、庭院、城市街道、广场和公园等处。

固态废弃物是灰尘与污染的来源。地面水把废弃物冲入城市的水体。液态废弃物则渗入土壤。废弃物中的有机物能引起腐化过程。腐化的废弃物乃是各种微生物(其中包括病原微生物)生存和迅速繁殖的合适环境，并散发出恶臭。

清除城市的固态和液态废弃物，是在卫生设施方面必须执行的重要措施之一。清除城市中的各种废弃物，在保证那些能促进居民健康的高度的卫生条件上，以及在防止城市的大气、水体、土壤和市区本身遭受污染上都具有重大的作用。

在城市一般公用设施中通过清洁工作，能使得街道、广场和街坊内部清洁，并保证住宅和公共建筑具有更好的卫生条件。及时地清除街道、广场上的积雪和消灭路面薄冰能为车辆和行人往来创造便利与安全条件。

经常进行清洁工作和很好地将其加以组织，是对每个苏维埃城市在公用设施上的基本要求。要完成这一任务，必须有组织地收集和及时运走废弃物。然而城市清洁工作还不能局限于这几方面，还应当将所收集的废弃物，尤其是其中含有机物的、能腐化的废弃物(例如家庭垃圾)，加以无害处理。

城市清洁工作乃是收集、运除和无害处理固态、液态废弃物(主要是家庭垃圾和粪便)以及冬夏季节清扫城市街道、广场等各项工作的综合措施。

许多废弃物是含有氮、磷和钙等化学元素的有机物,它们在农业上广泛地用来作为土壤的肥料。固态废弃物中某些物品(如各种瓶子、破布、纸、金属等)经过处理或加工以后,可以重新利用。因此,在组织废弃物的收集、运除和无害处理时,应解决废弃物回收利用的问题。

作为城市经营管理中一个独立部门的城市清洁工作,在目前还包括整个城市中公共厕所网的组织与管理。

有关城市清洁工作的措施,均须编制专门的设计,以确定收集、运除、无害处理和利用废弃物的方法和清扫街道的方法。

清洁工作具有各种不同的方法。在清除城市废弃物和清扫街道方面,已广泛地采用了机械。

在大城市的清洁工作中需要建造一些特种构筑物,例如:垃圾分类厂、垃圾无害处理的生物发酵室、流合站、液态废弃物的无害处理的除砂场、固定式融雪装置及其他等等。

城市清洁工作的各种方法的效果大体上决定于它们选用得是否合理,是否考虑了近代科学上和实践上的成就。城市清洁工作的机械化可提高卫生效果。在选用任何一种城市清洁工作的方法时,还必须要有合理的技术经济根据。

城市清洁工作方面的措施与城市的规划和建筑密切相关。在规划设计中,拨出专用地段配置有关城市清洁工作的构筑物,布置通往那里的道路和在这些构筑物与居住区之间空出卫生防护带等等均反映了这些关联。

城市的一般公用设施,例如:街道上的高级路面、铺砌的庭院和绿地(能减少尘土积累和尘土飞扬)、发达的污水沟道网(能减少从无污水沟道的地区运出粪便的工作量)、自来水管(便于进行街道上的洒水和冲洗)、集中式供暖系统、锅炉房采用瓦斯作燃料(因此不再积聚和需要运除灰烬,使得庭院保持清洁)等等,

对城市卫生设施，尤其对清除固态、液态废弃物的工作，具有重要的意义。

第二节 城市废弃物的分类、组成及其特性

城市废弃物分为固态和液态两类。由于在已设污水管道的城市中，液态废弃物已通过生活污水管道送出市区以外，固态废弃物的收集、运除和无害处理已成为这些城市清洁工作中的基本任务。在未设污水管道的城市，粪便的收集、运除和无害处理也是同样重要的任务。

固态和液态废弃物按它们产生的来源和组成可分为以下各种(表1)：

表 1

废 弃 物 种 类	构成废弃物的产物、物品或物质
1. 固态废弃物	
家庭垃圾(在居住场所的)	厨房废弃物、食物残渣、骨头、木头、破布、煤和灰烬、金属、玻璃和磁器、橡胶、皮革、室内扫集物
公共饮食业的废弃物	与家庭垃圾同,但其中以厨房废弃物、食物残渣、骨头为大宗
市场废弃物	残余的蔬菜、茎叶、畜类、稻草、包装用材料、场地的扫集物以及一部分家庭垃圾的产物
医疗机构的废弃物	包装材料、外科、解剖科、产科和医院的废弃物、化验工作的产物、室内扫集物以及一部分家庭垃圾的其他产物
机关、办公室、文化事业单位的废弃物	与家庭垃圾同,但含多量的纸、木头、破布、玻璃、室内扫集物
商业企业的废弃物	与家庭垃圾同,但以包装用材料为大宗
小型工业企业和作坊的废弃物	与家庭垃圾同,但以生产上的小块废弃物较多
街道扫集物	路面损坏和磨损的产物、尘埃和泥土、行人抛弃的物品、落叶
由牲畜产生的废弃物	牲畜尸体、屠宰场废弃物、卫生监督所没收的品质低劣的食物、畜粪
建筑垃圾	修建工程中废弃的建筑材料

續表 1

廢 棄 物 種 類	構成廢棄物的產物、物品或物質
2. 液態廢棄物	
糞便(無污水管道的地區)	積存于廁所糞窖內的糞便和污水
污水(無污水管道的地區)	洗澡、洗臉、洗刷房間、洗衣、烹調食物等產生的污水

大型工業企業的廢棄物(工業廢料)並不列入公用清潔系統的範圍之內。來自建築工地的垃圾應由建築機構運除。在已設污水溝管道的地區，污水由城市下水道集納和運除。這几种廢棄物都不包括在城市清潔這一獨立的與專業化的組織系統之內。

在計劃城市清潔工作時，為了要合理地且在技術經濟上有根據地選擇收集、運除、無害處理廢棄物及其利用的方法，不僅需掌握有關廢棄物數量的資料，還應掌握有關廢棄物的組成及其特性的資料。這些資料是年年在變化着。應當定期加以修正，並據此而改進城市的清潔工作。

家庭垃圾是固態廢棄物中的主要部分，數量最多。在城市內的市場、企業和機關的廢棄物中通常含有家庭垃圾內常見的許多組成部分。市場、企業和機關的廢棄物與家庭垃圾相比，其特點在於此類垃圾的主要組成部分乃是該企業或機關所特有的。

蘇聯各城市的垃圾的組成及特性是各不相同的，往往受地區的地理條件、氣候條件和生活習慣、城市建設特點等因素的影響。

家庭垃圾的組成和特性，和別種固態廢棄物同樣地是在專門的實驗室內通過機械分析和化學分析來研究的。

選擇垃圾的收集、運除和處理的方法時，垃圾的組成和特性具有重大的甚至決定性的意義。特別是垃圾的機械組成可以初步決定利用垃圾的方法。

垃圾的機械分析、單位體積重量、含水率和發熱量的測定以及化學分析，均按蘇聯學者擬訂的方法來進行（給水工程與衛生技術代表會議的報告、以Ф.Я. 布尔切教授為首的專門小組在

1927年的著作、以及P. A. 巴巴扬茨、H. Л. 祖巴列夫教授等的研究工作)。^①

調查家庭垃圾时，应确定它的单位体积重量、含水率、发热量、机械組成和化学組成。

垃圾的单位体积重量必須了解，以便計算城市清洁工作的总工作量，并設計构筑物 and 运输工具。由于在各个城市甚至每个城市的各个区，以及在一年中的不同季节，垃圾的重量均不相同，故掌握此項特性尤有必要。

下面列举苏联一些大城市中家庭垃圾单位体积重量的測定結果：

莫斯科.....	380 公斤/立方公尺
列宁格勒.....	573 公斤/立方公尺
哈尔科夫.....	440 公斤/立方公尺
巴庫.....	400 公斤/立方公尺
敖德薩.....	482 公斤/立方公尺
塔什干.....	410 公斤/立方公尺

根据公用事业科学院的調查(1952年)，中等城市(例如，波多尔斯克)的家庭(住宅的)垃圾的单位体积重量約为380公斤/立方公尺，如包括庭院和街道的扫集物則为460公斤/立方公尺。

在初步計算中，住宅垃圾的单位体积重量的平均值可采用400公斤/立方公尺；家庭垃圾中如包括可用废物、庭院和街道的扫集物，以及机关和企业的废弃物时，則可采用450公斤/立方公尺^②。

垃圾的含水率决定于垃圾中的水分对湿垃圾的重量比(以百分数計)：

$$W = \frac{P - P_1}{P} \times 100$$

① P. A. 巴巴扬茨：“城市废弃物的調查方法和調查結果”，俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国公用事业部出版社，1950年。

② 原文誤为公斤/立方公分——譯者注

式中: W ——垃圾的含水率(%)

P ——湿垃圾重量

P_1 ——垃圾风干后的重量

不同城市不同季节的垃圾其含水率平均約在35~50%之間。

垃圾的發熱量表示每公斤湿垃圾或风干垃圾在燃燒时所发出的热量。它的数值可用热量計測定或根据垃圾組成的分析結果来計算。

垃圾的發热量可根据Д.И.門德雷也夫的公式計算:

$$Q_{eyx}^o = 81C + 300H - 26(O - S)$$

$$\text{及 } Q_{pad}^u = 81C + 300H - 26(O - S) - 6(w + 9H)$$

式中: Q_{eyx}^o ——风干后的垃圾在實驗室条件下所能达到的發热量(千卡);

Q_{pad}^u ——湿垃圾的有效發热量(千卡);

W ——湿垃圾的含水率(重量百分数);

C, H, O, S ——化学元素的重量百分数。

湿垃圾的發热量平均約在1000~1300卡^①/公斤之間;視其中的含水率和可燃性部分(有机物、硫等)与非可燃性部分(燃燒后残余的灰分)的比例而异。非可燃性部分則决定于垃圾的灰分。

垃圾中这几部分的比例約如下:

含水率.....	35~50%
灰分.....	30~40%
可燃性部分.....	25~30%

苏联各城市中垃圾的含水率、灰分、可燃性部分和發热量均不相同(表2)。

在确定无害处理和利用垃圾的方法(特别是在解决垃圾焚化和用作生物燃料的問題)时,其含水率和發热量具有重要意义。

垃圾的机械組成用篩分和手选測定;按规定的名目分成組成部分。进行机械分析时,必須选取足以代表城市垃圾的典型性

① 此处系指千卡,下同——譯者注

表 2

指 标	各項指标的比例(%)					
	莫斯科	列宁格勒	哈尔科夫	敖德薩	頓 河 羅斯托夫	德蘇伯羅彼 得羅夫斯克
含水率.....	46.0	48.0	44.0	36.0	35.0	41.0
可燃性部分.....	26.0	25.0	22.0	28.0	32.0	25.0
灰 分.....	28.0	27.0	34.0	36.0	33.0	31.0
发热量(卡/公斤)	942	772	1295	1190	1439	1376

的样品。为了便于把垃圾的各組成部分分开，可先把垃圾风干。

垃圾的各組成部分以占湿垃圾重量的百分数表示。由于化驗分析的是风干垃圾，故各組成部分 占湿垃圾的百分数 可借下式換算：

$$A = \frac{a(100 - W)}{100}$$

式中： A ——湿垃圾中 某类組成 部分的含量（占湿垃圾重量的百分数）；

a ——风干垃圾中同类 組成部分的含量（占风干垃圾重量的百分数）；

W ——垃圾的含水率(%)。

垃圾的机械分析方法规定应按下列名目来分析垃圾：厨房废弃物、紡織品、紙張、金属等，以及細篩屑和粗篩屑。

苏联城市中家庭垃圾的組成各不相同(表 3)。

按照1953~1954年公用事业科学院列宁格勒研究所的資料，列宁格勒的 家庭垃圾的 組成中包括（以原始 垃圾重量的 百分数計量）：

厨房废弃物.....	18.2
骨头.....	4.1
木块和煤.....	4.7
紙張.....	13.2
紡織品.....	4.0
金属.....	4.8

皮革和橡胶.....	0.8
玻璃.....	5.1
石块.....	6.9
其他部分.....	1.6
細篩屑.....	22.9
粗篩屑.....	13.6

表 3^①

垃圾的組成部分	垃圾中各种組成部分的比例(占干垃圾的百分数)							
	基輔	巴庫	敦德薩	頓河 斯托夫	德羅伯 彼得羅夫 斯克	斯大林諾	伏羅希 洛夫	查波 羅什
厨房废弃物	2.8	6.4	17.7	6.9	2.1	0.2	1.1	1.2
骨 头	0.8	2.2	1.0	1.3	0.7	0.1	0.1	0.2
木 块	5.5	0.6	2.2	4.1	3.3	1.0	2.8	1.6
紙 張	5.7	6.4	6.7	15.5	2.9	1.4	1.3	1.5
紡 織 品	1.8	4.5	1.8	4.7	2.6	0.7	0.9	0.7
金 屬	1.9	0.5	0.9	5.0	6.2	0.7	1.1	0.8
玻璃和石块	9.0	2.8	6.9	7.5	8.2	6.3	12.3	5.2
煤和煤渣	3.9	0.2	3.2	2.8	10.2	17.3	11.1	4.3
其他部分	0.8	—	—	0.3	5.0	0.1	0.6	—
細篩屑(3公厘)	33.3	24.3	28.8	19.3	12.8	37.9	36.4	31.3
粗篩屑(15公厘)	36.8	9.0	24.3	32.7	36.8	34.3	31.8	27.2

构成垃圾中有机部分和可用废物的各种組成部分具有最重要的意义，因为它们預定了垃圾应用于农业和地方工业的可能性和合理性。

凡已經用过而不堪按原来用途繼續加以直接利用，但如經加工仍可用作工业原料的材料和物品，都属于可用废物(废物原料或回收原料)。

可用废物的数量約占垃圾总重量的10~25%。根据莫斯科公用設施管理局的資料，家庭垃圾中除食品废弃物外包含：

① 表中援引的資料是在1926~1941年期間分別調查獲得的。