

門八程五生衛

鄭 寶 雲
劉 德 昭 編譯

東北醫學圖書出版社

1953

衛生工程入門

鄭 寶 雲
劉 德 昭 編譯

東北醫學圖書出版社
1953

編譯者的話

當我們在編譯這本書的時候，曾考慮到許多問題，例如這本書是否適合高等學校的補充教材或參考教材？能否應用到實際工作中去？後來根據參考的一些有關衛生工程方面的書籍，認為編譯出來作為一本「入門」的參考書也許是適當的。因為我們不是衛生工程專業技術人員，更談不到對這門科學有所研究！編譯這本書可說是一種大膽的嘗試，僅憑自己一點淺薄的知識來從事這件繁重的工作。編者曾在拙著“應用環境衛生學”（1952年東北醫學圖書出版社出版）一書提到過有關衛生工程方面的問題，恰好當時從圖書館借來的參考書籍中有衛生工程與環境衛生方面的書，我們就着手能結合實際應用的部分摘譯出來（註），又編入了些材料就輯成爲此書。但其間遇到的困難，例如工程上、建築上的技術性問題和專用名詞，雖經請教些衛生工程和土木建築系的同志們才得到適當的解決。但這並不等於完全無遺誤之處。

在舊社會裡從事於衛生工程的人爲數實屬寥寥，書籍亦不多見；做這些工作的人僅限於某些大城市地區，而發揮力量很小。理由很簡單，解放前的反動政府是個剝削人民的政府，是盜賣國家財富的政府……根本沒有把人民的健康問題放在心上，醫學衛生是在爲資產階級服務，而衛生工程同樣也是替有錢人家服務。比如有錢人家的住宅，冬天裝暖氣，夏天設冷氣，以及抽水馬桶、浴池、自來水等等。而廣大的被壓榨，被剝削的勞動人民的住宅區連喝點水還要受流氓惡霸的氣，住的地方如一遇到雨天，陰溝水上漲四處洋溢，滿街污水湧流，一個不小心的話連走路也可能遭遇摔倒陰溝裡被淹死的危險！解放前的上海的天寶路就是一個最典型的事例。

如今，在中國人民的偉大領袖毛主席和中國共產黨領導下，三年來我們可愛的祖國，正在轟轟烈烈地爲鞏固國防、鞏固人民革命勝利的果實，保衛和平，爲美好生活的社會主義——新中國而建設着。新

中國的經濟建設是在五萬萬人民利益基礎上發展的。勞動人民自己當了家，一切都為祖國的富強，現在沒有人剝削人，新民主主義社會制度的優越性使廣大勞動人民的健康有了保障。因此，醫學衛生事業不再是為資產階級服務的，同樣的衛生工程建設也不是為有錢人服務的了。再不會像舊社會那樣把衛生工程歸納入冷門裡去。

新中國的衛生工程事業是為廣大勞動人民服務的，是基本建設中佔着重要的一部門，關於衛生工程的重要性的問題，我們放在第一章討論了，此處不贅叙。

我們希望通過這本書的出版，使衛生工程的知識得到發展，隨着國家正需要大量建設人才而普及。總之衛生工程是與環境衛生分不開的，實際上都概括於公共衛生的範疇內，而衛生工程為專門化的部份。當全國高等學校院系調整後的專科教育發展的時候，是否衛生工程系與土木建築的科系中，應有公共衛生特別是環境衛生的知識輸入，同樣公共衛生院系更有配合衛生工程的理論知識與現場實習的必要，這對專科教育來說是有一定作用和幫助的，國內的專家同志們會建議和研究過這些問題，兩者結合的力量更大。不知與實際情況怎樣？

書中材料住屋衛生工程部分佔得較多，也包括了房屋建築學方面的一部分。少講不適用的理論，多述實際應用技術，一些原理，皆由淺而深，僅僅是些基本知識。由於我們是門外漢，所以這本書並不是完備無缺的，掛一漏萬，有此失彼，例如上水道的衛生工程方面的材料就很少，根據內容我們就命名它為「衛生工程入門」，望初學這門科學技術的同志們藉此而深入一步。當然，掌握一門工程科學須有數學、物理學等方面的知識為基礎，茲值祖國正在偉大的經濟建設，編譯這本書，唯一的希望是投磚引玉。內容如有遺誤之處誠望專家同志們不吝指正和批評。

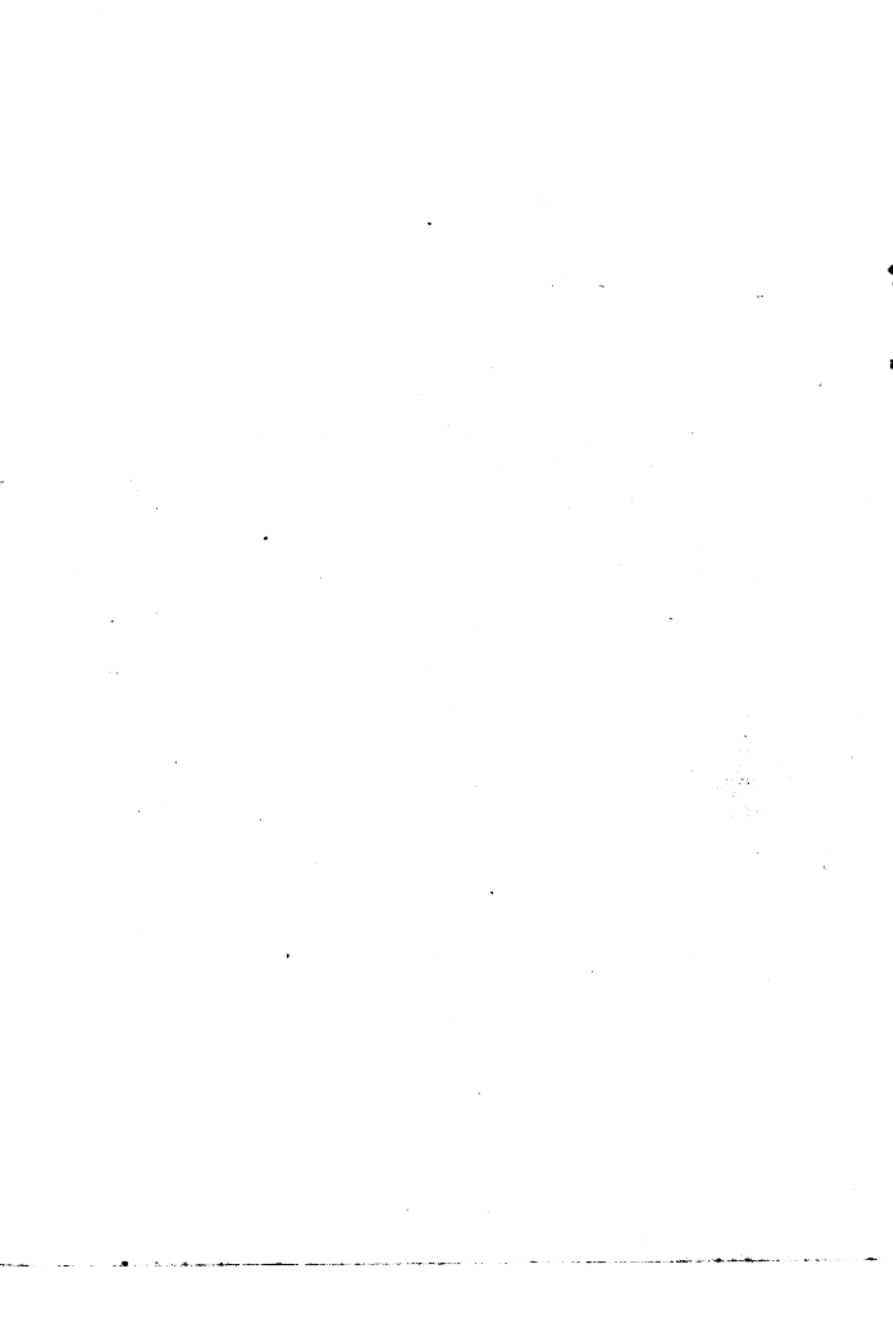
本書的編譯工作，承劉德昭同志熱心參加翻譯英文的一部分得以提前脫稿，並承邵介同志擔任繪圖，僅此忱謝。

鄭寶雲 於一九五二年

偉大的中華人民共和國成立三週年紀念日。

(註)：本書材料係參考H. Jordan, Hygiene and Sanitation, 1—144; Second Edition, 1950。及А. Н. Марзеев, Коммунальная Гигиена, Мед. изд.—1951。Г. М. Напобзе, Основы Гигиены, Мед. изд. 1951. 中文本參考了吳鐘偉著“房屋建築學”，1951年龍門版等書籍，當然其中也加入了我們的一些意見。

附註：蘇聯衛生工程的建設，他們已有三十多年的先進經驗，上列兩本蘇聯參考書中以 Г. М. Марзеев 等諸位教授所著的 Коммунальная Гигиена (公共衛生)，是完備良好的着重在衛生工程建設方面的一本好書，全書分六篇，計十五章，總計六百十三頁，挿圖二百三十五幅，莫斯科國家醫學圖書出版局1951年出版。此書已由東北醫學圖書出版社翻譯即將出版，以應祖國大規模經濟建設、工業建設的需要。



目 次

第一章	什麼是衛生工程	11
第二章	空氣與通風	15
	氣體的特性和性質	15
	空氣的組合和特性	16
	大氣的壓力	17
	空氣的組合	19
	空氣氣體的組合	19
	總 結	21
	習 題	22
	通風的原理	22
	通風的目的	22
	空氣的污染	22
	怎樣使污染的空氣清潔	24
	通風不良的影響	25
	空氣需要量	26
	怎樣準備所需要的新鮮空氣量	27
	怎樣計算新鮮空氣的調節與更	27
	空氣的遞送量	29
	空間地位	29
	地板面積	29
	通風的方法	30
	定 義	30
	窗的種類	32
	其他通風方法	34

	人工通風.....	37
	怎樣檢查通風設備.....	58
	應用範圍.....	38
	習 題.....	39
第三章	飲水衛生.....	41
	水的化學和物理應用.....	41
	人工製冰的原理.....	42
	水的氣化.....	43
	溶 液.....	45
	天然水.....	45
	硬水和軟水.....	46
	水中有機雜物的潔治.....	47
	水 源.....	51
	直接雨量.....	52
	高地蓄水.....	53
	貯水池.....	54
	湖和河.....	54
	泉與井.....	55
	井.....	58
	水的需要量.....	60
	供飲水的檢查.....	61
	水量的計算.....	63
	習 題.....	64
第四章	房屋的衛生工程.....	66
	怎樣選擇住宅基地.....	66
	適合的圖樣設計.....	68
	建築屋基的方法.....	69
	屋基和牆腳.....	72
	磚的砌合.....	74

牆的防濕設備	78
屋 面	79
地 板	90
門和窗	91
塗灰泥	93
油漆和粉刷	94
牆的潮濕原因及其防護方法	96
建築材料	98
簡單原料的計算法	105
三和土、灰泥及塗料	105
磚、石、三和土磚	107
瓦、瓦楞白鐵	109
油 漆	111
暖氣設備	112
習 題	117
第五章 垃圾的處理	119
第六章 糞便管理與衛生設備	124
第七章 測量法	139
附錄一 溫度標換算法	147
附錄二 衛生工程專用名詞	149

第一章

什麼是衛生工程

定義：衛生工程是公共衛生學中的一門專門性的科學；是維護人類健康生活、預防疾病的一種建設工程。

中國的歷史：——大家都知道要想預防醫學搞好，首先要將公共衛生普及、必須把健康事業建築在勞動人民的生活基礎上。

中國的醫學史上有關衛生工程演進的歷史，自第一世紀以來就有很多可貴的記載，這些歷史資料在今日看來依然有着它的重要意義。特別是在水源的衛生工程，屍體處理的衛生設置，糞便管理、垃圾處理、下水道等衛生工程的史蹟，充分地說明着我們偉大的祖國的勞動人民的智慧，文化的先進。

中國勞動人民在紀元前二世紀時，已知水源與疾病有關。中國人民很早就知道鑿井而飲，因此早有訂立水源安全的護井公約，成為大家遵守的法令。

以公共衛生的道德來維繫水源的安全，還包括了潛井、修井、和澄清井水的三種衛生工程工作。後來又被封建時代的統治者，通過神道設教這一類的儀式，由政府號召，每年在一定時期普遍加以潛井工作，這種潛井工作，當時叫做「改水」。直至宋代時，每逢清明尚有淘井的風俗，可知當時這種「改水」之禮，這其間當然還含有原始時代「拜水」的意義，「改水」，「可去瘟病」，「去滋毒」，「壽民」古代的勞動人民已明白飲水衛生的道理。實際上因為挖去了污泥，連帶寄生於井裡的原蟲和細菌也多被清濾而消滅了。所以「改水」雖是迷信名，但有它歷史上的地位。在南宋時代中國的都市中已有專門淘井的工人了。

下水道——雖然古代中國無下水道之名，但早有「古者溝上有路」，「水行地中曰溝瀆」等名詞，這都是指陰溝無疑一即下水道。

陰溝而外，又有陽溝，大約在紀元前二世紀左右，就有「礮石爲溝」的記載。例如在中國的建築史上蕭何年代所造的「未央宮有石渠閣」之名，石渠其下礮石導引，當時稱爲「御溝」。這種以巨石礮築成的溝渠，就是今日所稱的「下水道」，其堅固遠勝磚瓦築成的。當時對陽溝和陰溝的解釋是：「凡溝有以土填其上者，謂之陰溝；露見其明者，謂之陽溝。雖則這些下水道衛生工程史僅限於都邑和宮廷方面的記載，然頗接近科學的道理，例有「流水不腐」的話，這種御溝的作用，不僅可以宣洩都市中各方面陰溝流出的穢水，而且對於蚊蚋一類的害蟲，是大可減少的。

到了十五世紀後中國却有仿視印度和羅馬的下水道出現，（註）那便是明代宮廷內有生銅鑄成的和巨石礮成的下水道。古代的中國政府對於溝渠的通塞，也很注意，故每逢雨季之前，就命水利官員加以疎浚，以免氾濫。中國人很早已注意的對於溝渠的通塞與傳染病有關，指出：「溝渠通浚，屋宇潔淨，無穢氣，不生瘟疫病」的真理。我們根據解放以後蘇聯專家在北京調查察看下水道的形態，可以看出中國古代的城市衛生工程的史跡。北京市有磚砌的下水道，經蘇聯專家的調查，知是係明代的建築物，距今已五六百年了。研究這種下水道的溝磚的侵蝕程度，證明再使用幾十年，也沒有問題。

街道清潔——今日之現代化衛生設施，所見的街道洒水車，目的是減少塵埃飛揚以防止，一般由灰塵而傳染的疾病如肺結核等。這種環境衛生工作早在第二世紀中國都市裡已有洒水車的設備，雖然不是機械的，但它在衛生史上的意義也是相當重要的。

太平天國時代的中國政府對環境衛生方面是相當重視的，根據太平天國野史刑法志，即有「營盤內，俱要潔淨打掃，不准任意灑化作踐，有污馬路」的禁律，正同近代的城市環境衛生管理條例那樣。

糞便管理——古代對於糞便處理的衛生工程極少記載，不過我們可以知道古代人對排泄物必有它的處理方法是無疑的，因為這是人類日常生活中的一件重要事宜。但見太平天國野史刑法中須有「不准在無羞恥處潤泉」的禁律，（原註：此是禁人在熱鬧處小便）。這是對人民

健康事業的德政。別的不說，以都市中的公共廁所而考證，我國自漢晉以來，都市中就有公坑了。這點在中國的社會事業上，有許多可以值得提及的。至南宋都市中已出現有清除糞便的行業，南宋的杭州市就有專門包辦糞便管理這一行業的人。雖則當時沒有像現代那樣考究的公共廁所工程建設，祇少對城市衛生方面是有貢獻的。值得注意的中國民間家庭中所自備「馬桶」（特別是在南宋時代的江南省垣）已很普遍，每日有收糞車（倒馬桶的人來傾倒，收集起來運往農村轉賣給農民，充作肥料。這種處理的方法至今尚存在，不過須至市衛生局所屬的糞便管理處辦理手續，當然現代城市中糞便管理是科學化了。

（註）印度在公元3,000年前已有磚砌的下水道，而古代羅馬有放水路（Cloaca maxima）、水道、高架水道（Agueductus）等衛生工程。在紀元前六世紀，也有良好的磚製下水道，當時還規定有監管水道、市場等處衛生的市吏即特殊官吏的職務。在五世紀中、且有鉛製水管每日能有三萬萬加侖的水，供市民之用。今日衛生工程最發達的國家，當推世界上第一個出現的社會主義國家的蘇聯，因為他們有先進的科學基礎，蘇聯的衛生工程發展的指標是將要來到的共產主義社會。蘇聯的今日，就是新中國的明日！

重要性及其意義——今日的衛生工程不但是依科學為基礎，而要保障勞動人民生活、生產以及身體的健康而設施。例如集體生活的居民的公共住宅的建築，如果沒有採光、沒有良好的通風設備；沒有清潔的供水和適當的排水工程；糞便的管理和衛生工程的設備；垃圾的處理、以及保潔設備等等，無疑的將會遭到許多傳染病的蔓延，損害了生命，增加罹病率，死亡率，又如住宅的擁擠會促使肺結核的流行，關於這些事實在歷史裡已給我們慘痛的教訓。

蘇聯在第四個斯大林五年計劃中，已實行了改造舊城市的特別工作，舊城市的重新計劃工作，在這些城市中建築合乎衛生條件的住宅，以及建築新城市的工作。這種大規模的工作，決定了勞動人民健康生活。現在，我們看到自己的祖國在毛澤東和偉大的中國共產黨領導下也正在大力地發展經濟建設，改造舊社會，舊的城市，將反動政府

這留下來的廢墟，重新建起近代化的工人住宅，例如上海市已建築了佔地4,000多畝可居住20,000工人的住宅，今年東北人民政府投資了四百多億開始建築可容納500床位的工人結核醫院，佔地二萬一千多平方米，另外還開了一萬多平米建築一區綠化的療養區，這對人們健康來說是根本的因素，所以衛生工程在新中國即將到來的大規模地經濟建設和工業化建設中的任務及其意義是重大的。

範圍——衛生工程範圍頗廣，它包括住屋內的衛生設備和房屋建築的衛生設計；綠化住宅區、綠化城市的衛生建築，新城市的興建和舊城市的改革；街道衛生，上水道，下水道，糞便管理，垃圾處理（例如貯糞池、化糞池、焚化爐等衛生設備）；屍體的處理【火葬場建設工程，焚屍爐（動物屍體處理用）的工程】；工業區的衛生建築工程，例如車間的通風，適合衛生要求的採光與照明設計；工廠建築的衛生標準；建築材料及其衛生鑑定，農村中住宅區衛生設計；集體農場的衛生建設等等，它是與社會經濟建設是分不開的。

（註）本章中國歷史部分的資料係參考醫史雜誌，第三卷，第四期（1951年復刊版）而編寫。

第二章

空氣與通風

1. 空氣與通風

宇宙中的萬物是由『固體』『液體』和『氣體』所組合而成的。

『固體』是有一定的形狀和大小的，這種形狀和大小直到受外界的力量影響才能改變，如石頭和微小的灰塵。

『液體』有一定的體積，它的形狀變動是依照盛液體的容器而不同。液體盛在容器裡表面始終是保持着水平線，若是液體沒有把容器盛滿，它並不能膨脹的，水就是液體。

『氣體』沒有形狀也沒有體積，但它能裝滿各種各樣的器皿，若是我們把流質加入器皿裡，氣體立刻由器皿的開口處跑向四周散去。

2. 氣體的特性和性質

氣體是沒有形態的，它能裝在任何的器皿裡，它的形狀也和裝氣體的器皿一樣。

假使我們拿兩支2磅瓶，讓它裝滿氣體，將一個瓶裡的氣倒入另外的一個瓶裡，它的容量是20磅。氣體由小的瓶倒入大的瓶裡是膨脹了，它的形狀和大小已經變動，但是它的重量還是一樣，若是我們將大瓶和小瓶裡的氣體稱它的重量是相等的；同時我們也知道1磅氣體的重量是20磅的氣體的 $\frac{1}{20}$ 。

若是我們拿一個大的器皿裡的氣體裝到小的器皿裡，我們說是將氣體壓縮到小的器皿裡，體積壓小了；若是我們拿一個小的器皿裡的氣體放到大的一面，我們說氣體膨脹大了。

同等體積的氣體當它壓縮時重，反之氣體膨脹時其重量則輕。

3. 空氣的組合和特性

空氣是多種氣體組合而成的，混合非常均勻，雖然空氣是多種氣體混合成的，可是並不成爲另外一種新的氣體組合。空氣是看不見的一種氣體，但是我們在其他的方法上感覺到它的存在。當我們呼吸的時候，當空氣流動成風吹到人身上時，當我們看見花草和樹葉在搖動時，當海水有波浪的時候，我們知道這是有空氣的存在。

空氣是有體積的，要證明空氣有體積，我們可拿一隻『空瓶』其實所說的空瓶，裡面是滿盛空氣的瓶，將這隻空瓶倒拿着把瓶口放在水平面上用力往水面壓，我們發現水並不到空瓶裡去，這是因爲空瓶裡的空氣使水不能進去。用同樣的試驗方法拿一個頂端有口的瓶，我們知道當我們將空瓶壓到水平以下的時候，水馬上將瓶裝滿，空氣由頂端出來。

空氣是有重量的，能膨脹也能壓縮，我們取一個大的瓶，瓶上塞一個不漏氣的瓶塞，將這瓶很小心的秤一下；再將瓶塞取下，加熱，再將瓶塞迅速塞上，這時秤它的重量比較方才沒有加熱前要輕。瓶的重量並沒有變動，這個輕重的分別即是瓶裡的空氣所造成的，因爲空氣加熱是要膨脹的，所以需要更大的面積容納，所以當加熱時瓶裡的空氣散到瓶外，在第二次秤重量的時候瓶裡的空氣稀少了，因此重量的減少是由於瓶裡的空氣少了的原故，這個試驗能得到兩個結論：

1. 空氣加熱膨脹。
2. 空氣有重量。

若將以上的瓶塞裝上一個自行車裡汽胎的氣栓塞我們可以進行第二個試驗。

仍用以上的瓶，塞上裝好自行車裡汽胎的氣栓的瓶塞，秤了重量，用打汽筒打入空氣，再秤它的重量，結論是要重一些，這些重量的增加是因爲瓶裡增加了空氣，將瓶裡的空氣壓縮了很多，使它能容更多的空氣。這個試驗有兩個結論：

- (1) 空氣有重量。