

61.212
JFK

134739

环境卫生学丛书

地面水的卫生防护



人民卫生出版社

地面水的衛生防护

(工业污水排入地面水时有害物質的最高容許浓度)

〔苏〕 Г. А. Митерев 教授

苏联医学科学院通訊院士 С. Н. Черкинский 教授

編

上海第一医学院卫生系环境卫生教研組 譯

王 建 华 校

САНИТАРНАЯ ОХРАНА ВОДОЕМОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

(Предельно допустимые концентрации вредных
веществ в водоемах)

выпуск 2

Под редакцией

Проф. Г. А. МИТЕРЕВА

и члена-корреспондента Академии медицинских наук СССР

проф. С. Н. ЧЕРКИНСКОГО

МЕДГИЗ—1951—МОСКВА

地面水的卫生防护

开本: 787 × 1092/32 印张: 6 字数: 130 千字

上海第一医学院卫生系环境卫生教研组 译

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业登记证出字第0四六号)

·北京崇文门内大街三十八号·

长春新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 · 各地新华书店经售

统一书号: 14048·2230 1960年7月第1版—第1次印刷

定价: (科八) 0.85 元 1964年11月第1版—第2次印刷

印 数: 3,001—4,300

序 言

在苏联，地面水卫生防护問題成为关系到国家利益的重要問題。保健机构和管轄工业企业的各部对这一問題都很重視。同时，苏联制訂的关于給水的卫生法規在广泛而多方面的地面水卫生防护的活动中起了很大作用。制訂这个法規的依据乃是地面水中工业污水有害物质最高容許濃度的卫生标准，因为只有当这些物质在地面水中高达不能容許的濃度时，才会引起毒害作用。

在“地面水的卫生防护”第一集(1949)中，介紹了从卫生学方面論証地面水中工业污水有害物质最高容許濃度的帶有原則性的研究方針和方法，并发表了这一方面实验工作的初步結果。第一集的资料已可說明：用实验研究方法对地面水卫生防护标准进行卫生学論証是可能的。

近年来，在制訂和从卫生学上論証地面水中工业污水有害物质最高容許濃度方面的科学研究工作有了进一步的发展和深入，曾发动了广大的科学工作者来完成有关的工作。苏联国家卫生监督局于1950年在爱里斯曼卫生学研究所內設立了关于拟制地面水中工业污水有害物质最高容許濃度的常务委员会，这个委员会从組織上促进了这一工作。苏联科学院与苏联医学科学院联合召开的巴甫洛夫学說會議(1951)对这一工作也起了很大作用，因为这个會議一方面巩固了以科学方法論証地面水中有害物质最高容許濃度的卫生学原則，另一方面还創立了更广泛地利用卫生毒理学方法及采用巴甫洛夫条件反射法的可能性。

常務委員會經批准由下列人員組成：主席為蘇聯醫學科學院通訊院士 С. Н. Черкинский 教授，學術秘書為醫學副博士 В. Н. Коронов，委員有醫學副博士 Н. С. Вигилев，生物學副博士 М. Т. Голубева，漁業保護監督 Н. М. Задубин，М. М. Калабина 教授，生物學副博士 А. И. Купер，蘇聯國家衛生監督局地面水衛生防護處處長 А. А. Лавров，Н. Н. Литвинов 教授，醫學副博士 А. М. Ломовский，醫學副博士 Я. А. Могилевский，С. А. Несмеянов 教授，Н. С. Правдин 教授及 В. Т. Турчинович 教授。此外還吸收了莫斯科其他科學研究機構的科學工作者參加委員會的工作。

為了結合實際需要，常務委員會在制定科學研究規劃時，曾盡量考慮使研究的結果能滿足制定地面水衛生防護標準的目的。全部觀察和實驗的資料都在委員會全體會議上討論，在其所通過的決議中提出建議作為最高容許濃度的尺度。

本集所刊載的資料及其中所提出的最高容許濃度均經常務委員會通過，並在蘇聯保健部學術委員會衛生學會及俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國保健部學術委員會衛生學會的聯席會議上討論後，由蘇聯國家衛生總監督批准。

因此，本集所刊載的資料，一方面，由於在制定地面水衛生防護標準的研究工作發展道路上前進了一大步而具有科學意義，另一方面，對解決地面水衛生防護實際問題和決定工業污水無害化程度的廣大衛生學者、衛生醫師和工程技術人員們，也具有直接的實際意義。

當然，科學地制訂地面水中工業污水有害物質最高容許濃度的實驗研究並不因發表了本集所刊出的資料而結束。毫無疑問，這些資料還將促進這方面科學研究的大力開展。進

一步的研究結果，在国家卫生监督总局設于爱里斯曼卫生学研究所中的关于拟制最高容許濃度的常务委員会上討論以后，仍将刊载于今后陸續出版的关于防止工业污水污染地面水的卫生防护論文集中。

Г. А. Митерев

С. Н. Черкинский

目 录

序言	1	二硫化碳	93
从卫生学上论证地面水中		四氯化碳	97
工业污水有害物质最高		酚	101
容许浓度方面的科学研		氯苯	104
究基本方向	1	二硝基苯	110
二价铅	28	二硝基氯苯	119
铅	33	二氯乙烷	125
氟	37	三硝基甲苯	131
砷化合物	49	四硝基甲烷	138
汞	53	二硝基萘	144
铜	60	苦味酸	148
锌	65	二二三	151
镉	69	石油和石油产物	157
六价铬	73	有机酸(甲酸、乙酸、丁酸、	
三价铬	80	乳酸、苯酸)	165
氰及氰化物	85	硫化物	171
活性氯	89	参考文献	178

从衛生学上論証地面水中工業污水 有害物質最高容許濃度方面的 科学研究基本方向

С. Н. Черкинский

地面水卫生防护是一项巨大而牵涉多方面的問題。

这个首先涉及广大劳动人民利益的問題，在資本主义国家并未获得解决，并且事实上也不可能在那里获得妥善的解决。这可从下列事实得到証明：1939年美国总統罗斯福曾提出一个备忘录，請撥专款以改善工业企业和居民集居地区地面水污染的恶劣情况，但是遭到了国会的强烈反对。美国曾在1948年縮手縮脚地試圖訂出有关地面水卫生防护的一般行政财务方面的联邦法令，但是其中并未包括最高容許污染限度的卫生方面的指示，而缺乏这种限度，就不可能从立法上来防止地面水的污染。难怪美国报刊要对地面水的恶劣情况和規模小得可怜的卫生措施公开表示焦虑。

有关各部和主管机关正修建着净化設備，对工业污水无害化进行研究，并探索净化的技术方法。

地面水卫生防护方面的工作一年比一年更广泛地开展了

起来,为此目的而拟訂的计划和措施一年比一年更具体、更有效。由于地面水接受污水后其卫生情况对下游居民的生活条件有重大影响,所以卫生机构有责任来判断对工业污水是否有足够的净化和无害化措施。如果污水无害化的程度不够,卫生机构有权采取最严厉的措施——停閉現有的企业 and 不准新建成的企业开工。

目前在地面水卫生防护方面所达到的实际措施的规模,在我国固然是空前的,而在任何一个资本主义国家里也是决不可能达到的。

在资本主义国家里,几乎所有的企业都是资本家私人所有;因此,维护资本家利益的政府并不制訂也不可能制訂出保障劳动人民卫生福利的卫生立法。

在苏联,工业为全民所有;对保护地面水的必要措施基本上靠国家预算来计划和执行。在确有必要实施地面水卫生防护措施时,合理使用国家资金有着重大的意义。因此,苏联卫生机构为了决定有关工业污水净化和无害化的程度问题,就必须掌握客观而具有科学根据的一些指标。换言之,就是在拟訂地面水的卫生防护措施中(亦即解决有关污水净化程度的问题中)须要掌握一些可以遵循的卫生标准。密切联系卫生实践的卫生机构,在其科学研究活动中,也就反映出了这种需要。

制訂外界环境中有害物质的卫生标准在苏联获得了最广泛的发展,因为唯有在苏联和其他人民民主国家才真正可能广泛地发展卫生立法。苏联的卫生科学和卫生实践在制訂地面水中有害物质最高容許濃度方面的领先地位是不容爭辯的。

可以这样认为:关于制訂地面水中有害物质最高容許濃

度这一观点是在1939—1940年苏联各次有关地面水污染和自净会议的决议中形成的；在此以前，Г. В. Хлопин 仅原则性地提到了这个问题。以后在1943年颁布的国定全苏标准1324-43中，这一观点正式为大家所公认。国定全苏标准1324-43，除了一般地指出污水中有害物质在地面水中稀释后不对人体、动物和鱼类产生直接或间接有害作用外，还首次指出了：“排入地面水的工业污水有毒物质的最高容许浓度，由全苏国家卫生监督机构来规定。”

因而可以认为，卫生机构从事制订地面水中有害物质最高容许浓度的问题，自1943年起即已具有重大的实际意义，同时这一问题还大大促进了科学研究，以便对这些浓度提供卫生学的根据。

然而，这决不是说，在卫生界内，对于根据地面水中工业污水有害物质最高容许浓度的新卫生标准来控制工业污水排入地面水这一工作，已完全没有人抱怀疑态度了。

在某些情况下，卫生科学的旧原则和目前已被实践所废止的陈旧的卫生法规都是引起怀疑的根源。根据这些旧的原则和法规，不论排入地面水的条件如何，污水本身中是不容许含有有毒物质的。这种外表颇为动听的卫生至上主义的信徒们深信：卫生科学不能容忍地面水中出现无论多少数量的工业污水有害物质。他们将最高容许浓度看作是对实践的让步。实际上，这种观点至少可说是科学和实践上的幼稚想法，因为一方面已经证明，地区条件（尤其是污水的稀释程度）对地面水的卫生情况是有作用的，而另一方面还必需考虑到，只有在地面水中有毒物质达到一定浓度时，才会引起用水卫生条件的恶化和对居民健康产生不良影响。

我们还遇到这样的卫生学家和卫生医师，他们尚未体会

到1939年的卫生法規(全苏标准 90014-39)已經考虑了污水排入地面水卫生标准的现代科学原則,也未体会到这种原則已被認作国定全苏标准 1324-43 的依据,在該項标准內地面水中有害物质最高容許濃度已列为卫生标准。这些卫生学家和卫生医师未能考虑下列事实:决定卫生条件优劣的并非污水本身中有害物质的濃度,而是地面水中有害物质的濃度。只有当水中有害物质濃度达到一定范围时,用水的卫生条件才会恶化,对居民健康才产生危害。

試举若干简单的例子。

大家知道一滴墨水可使一杯水染上极为显著的颜色,可是同样一滴墨水对一桶水所引起的变化却难以发现。又如,把足够使一杯水变甜的糖溶解在一桶水中,就不可能感到甜味了。当討論到制定工业污水排入地面水的規則时,这些日常实践中的简单事例往往被置之脑后;而事实上这些事例已經足够使人相信地面水中工业污水有害物质只有在达到一定濃度时才会引起水质的恶化。

地面水接納了能恶化水质感官性状的有害物质,还不一定影响把这样的地面水应用于卫生-生活目的之可能性,因为只有在地面水中有害物质达到相当濃度(这种濃度随每种物质而不同)时才会发生此种危害性。所以研究清楚阈濃度是需要的,也是可能的;在阈濃度範圍內水的感官性状不致恶化。本集所刊载的关于制訂地面水中有害物质最高容許濃度方面的大批实验研究結果极有力地显示了这个原則。

所有关于水中細菌和水生原生动物对外界环境中化学因素的抵抗力的資料以及将近半世紀来水消毒的实践証明:并非水中含有任何濃度的化学物质即能使細菌和水生生物发生功能障碍甚至死亡,只是在这些化学物质达到一定濃度时

才会发生这种象現。由于水中有机污染物无机化的速度和程度有賴于这些机体的生活活动，因此地面水的一般优良卫生状况就不一定要用彻底阻止工业污水中含有的物质排入地面水来保障，只要对排入地面水的物质加以一定的限制，使不致超过閾濃度就可以了。日前这方面的观察和实验結果已极为丰富，所以通过制訂地面水中有害物质最高容許濃度来保障地面水良好的卫生条件这种可能性已毋需再怀疑了。

某些污水含有在低濃度下即可对人类机体产生直接作用的所謂“有害”物质，在确定此种污水能否容許排入地面水的问题时，产生了很多怀疑。当然，这方面可以引用制訂工作場所空气中有毒物质最高容許濃度的經驗。此种标准在改善劳动条件的实践中已被充分証明有效，这里不仅可参考这种实践的經驗，而且这些标准的产生和发展經過也是值得注意的。

特別要指出的是，随着苏联医学（其中也包括卫生学）及其对机体正常状态的理解以巴甫洛夫生理学說为基础，制訂具有科学根据的地面水中有害物质最高容許濃度的标准亦变得更为成功。

巴甫洛夫认为机体与其生存环境是不可分割的统一体，机体經常适应不断变化着的外界环境。当机体的适应和保护机能起作用的时候，以及机体能以保护性生理反应来应答外界作用时，机体的活动状态即属正常范疇。这就是巴甫洛夫所揭露的机体和周围环境相互作用的复杂过程的重要規律的基础，利用这些規律可以区别保护性生理反应与病理反应，前者表明机体与外界环境因素維持平衡状态，而后者表明器官功能障碍甚或减退以及器官损坏（即患病和死亡）。因此尽管巴甫洛夫沒有直接指出制訂外界环境中有害物质的卫生标准来防止其对机体和居民健康的有害影响，但是他的学說已經

为制訂地面水中工业污水有害物质最高容許濃度的理論根据奠定了巩固的生理学基础。

根据巴甫洛夫生理学說的观点看来，前面指出的卫生至上主义更显得毫无依据了。按照那种說法，水中有害物质最高容許濃度乃是对实践的不适当让步，但事实恰恰相反，关于外界环境(尤其是地面水)中有害物质最高容許濃度的概念正是源出于建立在生理学基础上的卫生科学原則。

同时，对最高容許濃度的这种理解也就决定了制訂方法的特殊性质；这些制訂方法正越来越摆脱毒理学本身的范围而轉入生理学研究方法的領域。

也有人认为，根据科学研究的資料，不可能为地面水中那些来自工业污水的有害物质精确地制訂出对居民无害的濃度。因而，他們有时作出一个結論：这些卫生标准是沒有用处的，而且这方面的科学研究工作没有什么希望。这种对制訂最高容許濃度缺乏信心的态度，其原因往往在于他們对外界环境的有害因素如何影响机体这个問題存在着机械的看法，以及用来研究这些因素如何影响机体的方法不很高明。Ф. Ф. 爱里斯曼和Г. В. Хлопин 在他們的时代里已不止一次地指出过这一点。Г. В. Хлопин 还考虑到药理毒理学的普通研究方法是粗糙而远远不够的，因此他在动物身上进行了所謂“卫生毒理学”的初期試驗，并找出了此种試驗的特点；此种試驗在很大程度上能满足卫生学研究的任务和目的。

但是，这些年来情况有显著改变。尤其在巴甫洛夫的学說提出以后，在他的学說的基础上，我們有可能利用特殊的实验条件和方法，把机体在某些即使是强度較小的因素作用下所产生的各种微小的功能变化記錄下来。巴甫洛夫肯定地

說：“只有實驗室試驗才能精確地指出在疾病的一般症狀中機體的那些保護性方法”，即當機體與環境完全處於平衡狀態時，“只有實驗室試驗才能精確地反映出各種損害的聯繫，即最初的損害和由它引起的進一步損害之間的聯繫”。

按照巴甫洛夫生理學的原理，中樞神經系統的狀態是外界各種因素對機體作用的最重要的綜合性指標；中樞神經系統的条件反射活動能保證機體與外界環境的平衡，保證機體對它的適應。同時，“通過實驗所獲得的条件反射系統，是在個體發生中最年輕的、出現得最晚的大腦皮質活動功能部分，它在藥物作用下最易反應，在毒物作用下表現最脆弱，最易受影響，也最不穩定和不牢固。”(А. Г. Иванов-Смоленский)。因此，用条件反射方法發現的高級神經活動的障礙，是外界環境中某些因素(其中包括化學因素)對機體有害作用的極為重要的指標。

由此，慢性衛生毒理學實驗的現代原則和方法(其特點為觀察和記錄機體整體的以及各器官各系統的神經調節活動的變化)以及巴甫洛夫条件反射方法(巴甫洛夫認為這種方法是獲得有關大腦皮質的狀態和功能資料的有效工具)都能最充分地滿足論證最高容許濃度方面的衛生學研究任務。根據上述可以斷定，有害物質的最高容許濃度，即相當於它們影響地面水衛生狀況和影響居民健康的作用閾濃度，確實是這些物質尚不致發生有害作用的濃度指標。

那些錯誤觀點不僅阻礙了衛生學在研究地面水衛生防護方面獲得進一步的發展，而且對這方面的實際工作也毫無裨益，因為這些觀點否定了制訂地面水中有害物質最高容許濃度的可能性，而這些標準卻極為重要且為衛生機構所必需。不過，由於衛生實踐的迫切要求，人們已經有效地克服了這些

錯誤觀點。

即使是关于地面水中有害物质最高容許濃度的初步資料也是有用的，这可从下述事实看出：1943年的初步資料，如同所有以后的資料那样，迅速地被应用于实际工作，这些資料和卫生部門、經濟部門的多次要求都促使地面水卫生防护的許多具体問題获得了順利解决。

这些卫生标准在实际工作中的重要性还可用下列事实証明：苏联保健部国家卫生监督总局認為有必要着手以法令規定出地面水中工业污水有害物质的最高容許濃度。为了准备有关資料，在爱里斯曼卫生学研究所下面設立了制訂地面水中工业污水有害物质最高容許濃度的常务委員會。苏联保健部国家卫生监督总局通过这个措施，既強調了圍繞这个目标所进行的科学研究工作的重大意义，又推动了这些研究工作的进一步开展。

在研究地面水中有害物质最高容許濃度的道路上，正如前面已經指出的，还存在很多方法方面的困难，这些困难只能逐步予以克服。虽然有困难，但在卫生学研究中已建立起一个新領域，并且在最近几年中获得了发展；此領域的目的就在于确定并从科学上論証地面水中工业污水有害物质的最高容許濃度。

制訂和論証外界环境中各种有害物质最高容許濃度的問題虽然在卫生学中具有共同的意义，然而結合到卫生学和卫生业务的各別領域时这个問題又各有某些特点。无疑，工业污水中的有害物质随同飲水进入机体后，如果飲水中含有一定濃度的这些物质，在一定条件下可以引起中毒。但是無論如何不应忘記，用于地面水卫生防护方面的最高容許濃度反映了以下特点：工业污水进入地面水后的有害作用不能仅仅

局限于它对居民健康的直接作用。

污水中的有害物质有时会恶化水的感官性状，从而影响人的饮用，并且这种影响还反映在机体的许多生理机能上，尤其反映在胃分泌活动方面。这点已被巴甫洛夫证明过，他指出“已有确切的事实证明心理作用经常影响胃液（消化液——作者注）分泌，故关于调味品的問題已进入一个新的时期”，其后在 И. Н. Журавлев, Д. Е. Кроль-Лифшиц 和 Н. В. Тимофеев 等的著作中更发展了这一原理。

大家知道，由于人和动物机体能形成暂时性联系，所以它们不仅能对那些直接促进或阻碍机体功能甚至破坏器官的刺激发生反应，而且对无数引起有利或不利作用的信号刺激亦能发生反应（А. И. Бронштейн）。因此，在卫生实践中还遇到下列事实：居民出于健康方面的本能，对外观污浊的地面水和感官性状异常的水会表示深刻的厌恶。巴甫洛夫认为此种本能的存在是“日常經驗的結果，它是无意识地适应最良好的生存条件而形成的。”居民拒絕在卫生生活方面应用这种地面水，而用水受到这样的限制，会使居民的生活卫生条件发生恶化。由此，地面水感官性状的恶化会给居民带来危害，这是肯定无疑的。

所有这些都说明，围绕地面水卫生防护的目的来制订有害物质最高容許濃度是很必要的，这一方面可以直接保障居民健康，另一方面又可防止一般用水受到限制（而用水受到限制最后会影响到居民生活的卫生条件和健康）。常务委员会经过多次讨论以后认为，在前一本阐述这里所讨论的問題的論著^①中我們提出的一些原則和方法，应该作为常务委员会

① 地面水卫生防护（防止受工业污水污染）論文集，苏联医学圖書出版社，1949。

活动的基础,并相应地通过了下列几个决定。

第一个决定指出,在制订卫生标准即最高容許濃度时,应不仅包括所謂“有毒”物质,而还应包括工业污水中能使水质感官性状和地面水一般卫生状况恶化的那些成分。因此,必須相应地修改工业污水排入地面水的規則,以备日后修訂工业企业設計卫生标准(HCII101-51)之用。

第二个决定是确定了收集和整理那些为論証最高容許濃度所必需的資料的提綱。这个提綱規定必須收集下列資料:

1)物质的理化特性,它們在地面水卫生防护实践上的意义,这些物质的稳定性实验(研究它們在地面水中能否自淨)。2)这些物质对地面水一般卫生条件(地面水对有机污染的天然自淨过程)的影响的实验資料和調查結果。从这点看来,最好能包括工业污水中各种物质对微生物有何影响的資料,因为微生物在有机污染的无机化过程和消除中起着决定性的作用。3)工业污水中含有的物质对水质感官性状影响的資料(考慮到把地面水用之于文化生活的目的,以及用作飲用的水源)。对于作为飲用的水源,还必须查明能否在加氯处理后引起恶臭,因为对所有从露天水源取水的自来水系統來說加氯处理是必需的。4)有害物质的卫生毒理学特性,以判知它們对居民健康可能产生什么不良影响。这里必須包括居民慢性中毒的資料(如果作过調查),也应包括动物实验的結果;这些調查和动物实验的目的务須能确定出長期随同飲水摄入少量有害物质后的机体状况。

第三个决定是关于如何利用收集到的全部資料以及最終确定标定物质的最高容許濃度值的方法問題。这个方法是逐步成熟起来的。常务委员会建議采用的方法基于我們所規定的一項卫生学原則:地面水中任何一种物质的最高容許濃