

环境影响评价中大气扩散模型应用的几个问题

赵国珍 (中国气象局沈阳大气环境研究所 沈阳 110016)

摘要 针对研究各种条件下污染物的输送扩散,提出不同大气扩散模型的差别,给出选择大气扩散模型、参数、气象条件的要点。并对在进行大气环境影响评价计算时提出建议。

关键词 环境影响评价 大气扩散模型 应用与建议

空气污染危害是空气中的污染物作用于各地受体的结果,它的形成和危害程度由作用于受体的浓度和时间所决定。因此,尽管具体的空气污染问题多种多样、各不相同,都面临着1个必须解决的基本问题,即要正确推断各种条件下污染物的输送扩散问题。当今大气扩散理论和边界层理论的研究不断深入,同时计算机科学飞速发展,这一切都为污染物的输送扩散问题的解决提供了条件,其中最主要的方法就是应用大气扩散模型模拟污染物的输送扩散,即将各种污染源、气象条件和下垫面条件下的空气污染过程模式化,研究模式中的各种参数,以模式计算的形式给出空气污染物浓度的时空变化规律。其实质就是用一定的物理模型和数学表达式及相应的处理方法,在一定的初始条件和边界条件下,模拟分析并定量估算空气污染物的散布状况,预测大气质量。因此,了解各种模型的主要差别,并正确选择模型、参数、气象条件是解决准确预测污染物浓度进行环境影响评价的关键。

1 各种大气扩散模型的主要差别

几十年来,研究人员研制出各种各样的大气扩散模型,不胜枚举。这些模型差别主要表现在以下几个方面。

1.1 建立模型的理论体系和研究途径不同

湍流扩散的三大理论体系是:统计理论、K理论和相似理论。从不同理论原理出发,必然导出不同形式的数学模式。此外,还有一些如统计回归模式、箱模式等从其他经验方法或理论途径导出的模式。

1.2 模式描写不同

污染物在大气中经历输送、扩散过程和各种物理和化学的转化清除过程。还有一些特殊的过程,像热烟气的抬升和障碍物引起的下沉过程等等。1个数学模式不可能也不需要模拟所有的过程。由于侧重描写的过程不同,得到的模式也不一样。

1.3 描写的对象、条件和对模式的要求不同

现有的扩散模式,按污染源的性质可分为点、线、面源和多源扩散模式;按下垫面条件可分为平原、城市和各种复杂地形下的模式;按时空尺度可分为短时间(1~24 h)模式和长时间(月、季、年)模式以及小尺度、区域及全球模式。有些模式是针对某些特殊气象条件导出的,像漫烟性、封闭型和准静风扩散模式等。

2 模型、参数、气象条件的正确选择

正是由于存在着多种多样的大气扩散模型,因此,在大气扩散模型的应用中也就存在着选择模型、选择参数及正确应用模型等问题。

2.1 模型选择的问题

辽宁在地形、地貌方面有着极其鲜明的特点,既有平原又有山区,还有辽阔的海域。有处在平原地区的城市沈阳、鞍山、辽阳、铁岭;有处在四周被山区包围的本溪;有东西长、南北窄,处在低山丘陵地带的带状城市抚顺;还有沿海城市大连和葫芦岛。因此,在大气环境影响预测评价中,要因地制宜,根据不同的地形条件,选择不同的模型。但目前有的环评报告中,不论地形及下垫面如何,均采用一般的高斯扩散模型,造成预测污染物浓度与实际浓度偏差太大。实际上,复杂地形上的空气污染过程与局地的气象条件有密切的关系。在起伏和不均匀的地形上,低层大气受下垫面特性的强烈影响,在水平和铅直2个方向上形成特殊的风场和温度场,加上地形的限制和阻塞,污染物的输送和扩散规律比平原复杂得多。因此,在这种情况下,就应当应用复杂地形下的大气扩散模式来估算空气污染物浓度。

2.2 参数选择的问题

任何一个大气扩散模型中都有许多的参数,在进行污染物浓度计算时,不但要选择正确的模型,还要选择正确的参数。目前在大气环评的污染物浓度计算中存在着一些问题。例如,有的环评报告书

中,将风随高度变化的幂指数关系应用到400 m以上,远远超出了该公式的应用范围。还有的报告书中,将山区的扩散参数用在了平原。更有甚者,一环评报告书中,公式出现3处错误。在进行混合层条件下的浓度计算时,明明是烟气已经穿透混合层,却仍按全反射计算,导致计算结果误差明显偏大。

2.3 日均浓度气象条件的选择问题

日均浓度的气象条件通常有2种选择方法,1种是保证率法,这种方法比较通用。其计算步骤如下:(1)对任一关心点,根据1 a的逐时气象资料,计算逐时地面浓度,再按日取平均值;(2)将1 a 365 d的日均浓度值,按大小次序排列,确定某一累积频率,例如,95%或98%,则对应于这一频率的日均浓度值即为该关心点的日均浓度。如果累积频率定为98%,就意味着1 a之中,该关心点保证357 d多(365×0.98)可以达标。保证率法要求具备1 a的逐时气象资料,还要尽可能考虑到一些不利气象条件。日均浓度气象条件的另1种选择方法是典型日法,计算步骤如下:选择可能出现的高浓度污染日3~5 d,对任一关心点,按每日的气象条件逐时预测其地面浓度,并按日取平均。取其中最大的1个(也有取这几日的平均值)作为该关心点的日平均浓度。所谓“典型日”即指选择的这几天高浓度污染日。如果有典型日的监测资料,则按上述做法用监测数据确定。利用这种方法时,应注意选择有代表性的污染气象条件,如风向、风速、稳定度以及当地可能出现的熏烟、海岸线熏烟、山谷风、城市热岛等不利气象条件。但目前有些环评报告书中,在计算日均浓度时,往往随意选取气象条件,人的主观性起了决定的作用,使得计算结果缺乏客观性和可比性。

2.4 浓度计算结果方面的问题

利用大气扩散模型进行污染物浓度计算,其计算结果在时间和空间上都有一定的规律,这种规律是我们对浓度计算结果进行初步检验的有效方法。但目前有的环评报告书中往往忽视了这种初步检验,出现了一些不应有的结果。例如,用高斯模型进行1个高架源地面污染物浓度计算时,在下风向只能出现1个极大值,但有的报告书中却出现了几个最大值。在计算1个地区的日均最大浓度时,主导风向下风向的浓度值应该与其他风向的浓度值具有相同的数量级,但有的报告书中主导风向下风向的浓度值却比其他风向小几个数量级。另外,按一般规律,年均值要小于日均值,但有的环评报告书中却出现了年均值大于日均值的不合理现象。

3 环评计算中的几点建议

3.1 关于小时浓度

在作者所看到的报告书中,有的环评报告随意选择1组风向、风速、稳定度和混合层高度,然后计算对应这些条件的地面浓度,其实这样做意义不大。这种气象条件的选取太主观,因人而异,没有可比性。因此,作者建议应根据全年(或多年)气象资料进行逐时浓度计算,然后将浓度值按大小顺序排列,选择一定累积频率的浓度进行比较。要选同一保证率下的浓度与国标比较。

3.2 关于日均值

日均值同样要根据1 a 365 d的每1 d计算日均浓度,然后排序、选择一定累积频率(如98%)的浓度与国标比较,这样对任何企业的环评都比较合理。否则,随意选择某日逐时统计值,而计算出来的日均值无代表性。

3.3 关于年均值

年均值客观、准确、科学,最具代表性,评价时应计算年均值。目前《环评导则》中的年均值公式采用了联合频率,是为适应当时计算机技术比较落后的状况而提出的公式。如今计算机计算速度大大提高,因此可以直接计算每小时的浓度,然后求和平均,得到年均值。

雨天的色彩

○李光亮

雨水,像密密的银线,把天空织成一个亮晶晶的网。

雨水,像融融的清洁剂,把灰蒙蒙的村庄和干燥的田野洗得淋漓尽致。

这个无颜色的雨水,从空中轻柔地均匀地飘落下来,落在房上,落在树上,落在篱笆上,落在庄稼地里,落在草丛中,落在泥土地上……于是,便像显影液泡进了彩色胶片,大地和大地上的万物,立刻显现出五彩缤纷来。

瞧,灰白的泥土地,立刻变得黝黑滋润了。干燥而略呈黄色的树叶、庄稼叶和草叶,变得柔软而鲜绿了,而这绿,又有嫩绿、翠绿、浓绿、碧绿……

瞧,那花朵变得更娇艳了。发白的假桃花变得更粉了,发灰的马兰花变得更蓝了,发乌的丁香花变得更紫了,发暗的地瓜花变得更红了……连那些本来不惹人眼的庄稼花也显得鲜活水灵,招人喜爱了。芭米花那撮粉色的缨子,像一面鲜艳的旗帜;大豆花那浅白色的花瓣,像涂了一层银粉;高粱米花那本来就不像花的花,此时也把水灵灵的花序举在高高的枝顶上,像个透明的玉石球。

这雨中的万物,一切都是自己的颜色,既不借助太阳,也不借助月亮。

阳光,能把世界变成单一的颜色,就像冬季没有雨水,世界只有一片白一样,设想夏天如果没有雨水,世界将会是什么模样。雨水,才使世界变得那么多姿多彩,那么充满生机活力。

雨中,连人的思维意识也被染上了颜色,也五彩缤纷了。