

对《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》 （HJ 633-2012）修改的建议

毛显强

北京师范大学环境学院 北京师范大学全球环境政策研究中心

1、AQI 回顾

1997 年 6 月 5 日，原国家环境保护总局发布了《全国重点城市空气质量周报技术规定》（环监[1997]371 号）其目的在于：开展空气质量周报，是为了及时准确地向各级人民政府和社会公众报告城市的空气质量状况，强化人民群众对环境保护工作的监督和参与意识，更有效及时地为环境管理和污染防治提供服务。该文件中规定了空气污染指数（Air Pollution Index, API）的算法。空气质量周报的监测项目统一规定为二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）和总悬浮颗粒物（TSP）。

2000 年颁布的《城市空气质量日报技术规定》，监测项目调整为 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 和 O₃。

2012 年 2 月 29 日，环境保护部发布了《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ633-2012），将于 2016 年 1 月 1 日实施，该标准适用于环境空气质量指数日报、实时报和预报工作，用于向公众提供健康指引。该标准对空气质量指数（Air Quality Index, AQI）进行了定义，说明了 AQI 计算方法，对日报和实时报的发布做了阐述。目前，我国共有 367 个城市^[1]已经开始根据该技术规定发布 AQI 报告。例如，北京市环境保护监测中心网站已经公开发布各监测点位的 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 实时浓度和过去 24 小时均值，但所发布 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的 IAQI 的评价时段是“过去 24 小时”。

尽管现行环境空气质量指数（AQI）技术规定和空气质量标准已经比过去有了长足进步，但由于技术规定和标准中存在的一些细节上的缺陷，我们认为 AQI 在计算和发布中也存在一些需要商榷和待改进之处。

2、现有 AQI 存在的问题分析

2.1 AQI 实时报数据与感观不符

根据《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定 (试行)》(HJ 633-2012) 中 5.1.3 条对实时报的规定: 实时报时间周期为 1 小时, 每一整点时刻后即发布各监测点位的实时报, 滞后时间不应超过 1 小时。实时报的指标包括二氧化硫 (SO_2)、二氧化氮 (NO_2)、臭氧 (O_3)、一氧化碳 (CO)、颗粒物 (粒径小于等于 $10\mu\text{m}$) 和颗粒物 (粒径小于等于 $2.5\mu\text{m}$) 的 1 小时平均, 以及臭氧 (O_3) 8 小时滑动平均和颗粒物 (粒径小于等于 $10\mu\text{m}$)、颗粒物 (粒径小于等于 $2.5\mu\text{m}$) 的 24 小时滑动平均, 共计 9 个指标。

目前, 美国的 AQI、英国的 DAQI、澳大利亚的 RAQI、中国香港的 API 采用的颗粒物指标为 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 24 小时值^[2]。我国的《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定 (试行)》(HJ 633-2012) 实时报中虽然包括了 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时平均两个指标, 但由于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 未对 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时平均浓度限值做出规定, 且《环境空气质量指数 (AQI) 技术规定 (试行)》(HJ 633-2012) 表 1 中也未对 PM_{10} 或 $\text{PM}_{2.5}$ 不同空气质量分指数所对应的 1 小时平均浓度限值做出补充说明, 实时报数中的 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的分指数 (IAQI) 实际上是根据过去 24 小时滑动平均值得到的评价值, 即用过去 24 小时的污染状况替代了实时状况。这会导致在灰霾过程的开始阶段, 特别是当灰霾生成发展过程较快时, PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的实时分指数 (IAQI) 严重偏低, 并进而导致 AQI 值偏低, 不能及时反映当时的污染状况的严重性; 而在雾霾逐渐消退阶段, 该分指数偏高, 夸大当时的污染严重性。这两种情况都不利于群众及时了解污染实况, 也不利于空气环境应急工作的开展。

使用过去 24 小时滑动平均值计算 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的分指数 (IAQI) 的根源在于《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中没有规定 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的小时浓度限制, 且世界卫生组织、美国、欧盟等也无 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时标准可供参考借鉴^[3], 所以环境监测部门不得已使用 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 24 小时滑动平均值计算对应的 IAQI, 但当 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 为首要污染物时极易造成 AQI 实时报数据与公众直观感受不符。

2014 年 3 月 25 日, 环境保护部环境监测司相关负责人就记者提出的“空气

质量新标准实施以来，总体上说监测数据与人民群众感受是一致的，但也确实存在不一致的现象，如何解决？”这一问题，作出了如下回答：“目前对外实时发布的 AQI 指数，是根据最近 24 小时污染物浓度的滑动平均值计算出来的，实际上反映的是最近 24 小时污染物浓度的平均水平，而不是当前小时污染物的污染情况。因此，当气象条件突然变化，如冷空气到达或逆温、静风条件时，造成空气质量在几小时内突然好转或突然恶化，会出现我们公布的 AQI 指数与公众感受不一致的情况。我部已对发布内容进行了改进，用污染物主要是颗粒物当前小时浓度值计算城市及点位空气污染指数，实时反映颗粒物的污染情况，让发布的颗粒物污染状况与公众的感受相一致。”^[4]2014 年 4 月 16 日起，上海市环保局结合国家有关要求，再次对空气质量实时发布系统进行改版，在实时发布中统一采用各项污染物当前 1 小时浓度值和 24 小时平均浓度限值计算实时空气质量指数^[5]。

但由于《环境空气质量标准》(GB3095)中实际上没有 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的小时浓度限制标准，而对于同种环境空气污染物而言，由于其 1 小时平均浓度限值应高于 24 小时平均浓度限值，若以 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的 24 小时平均浓度限值评价和计算实时 IAQI 指数，计算出的 IAQI_{PM10} 和 IAQI_{PM2.5} 实时报数值又会显著偏高。

2.2 现行 AQI 最高值可能偏小

按现行《环境空气质量指数(AQI)技术规定(试行)》(HJ 633-2012)方法计算的 AQI 值，在极端情况下不易反映实际污染状况。以 2015 年 3 月 28 日北京沙尘天气为例，北京市环境监测中心数据显示，12 时全市各监测站点可吸入颗粒物(PM₁₀)普遍超过 1000μg/m³^[6]，但当日 11:00-14:00 北京市的 AQI 仅显示为 500(指数爆表)。以 PM₁₀ 为例，浓度达到 600μg/m³ 和 1000μg/m³ 时的 AQI 均为 500，尽管都是爆表，但无论是对环境还是健康的影响都有较大差异，目前的 AQI 数值区间范围，尚不能够完全展现大气污染在极端情况下的严重现状。

2.3 AQI 指标不全

在 1997 年我国实施空气污染指数(API)周报时，其颗粒物监测项目为 TSP。目前公众对颗粒物的关注已经进入 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 阶段，且未来并不能排除考虑空气动力学当量直径更小的颗粒物，但许多城市，特别是北方城市沙尘、浮尘问题并未显著消退。由于现行的 AQI 指标中缺少 TSP，即使在沙尘、浮尘天气 TSP

已然严重超标，仍有可能出现 AQI 播报为“良”甚至为“优”的假象。

此外，目前的 AQI 指标体系仅包括了 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 六个环境空气污染物基本项目，对于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的总悬浮颗粒物（TSP）、氮氧化物（ NO_x ）、铅（Pb）、苯并[a]芘（BaP）等环境空气污染物其他项目并未进入 IAQI 和 AQI 计算体系，也存在着一定的“漏报”隐患。

3、对 HJ 633-2012 和 GB3095-2012 的修订建议

为解决以上矛盾，建议有关部门在进行标准修订时考虑如下建议：

3.1 增强 AQI 的时效性

在《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中补充 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时平均浓度限值标准，以此为基础，在《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ 633-2012）中将 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时平均指标纳入 IAQI 和 AQI 实时报数据计算，增强 AQI 发布的时效性，使所发布的数据与公众的直观感受相符，提高公众对环境保护信息公开的认可度。

3.2 扩展 AQI 数值范围

与监测不同的是 AQI 是一个计算值，既然能够监测出浓度值，相应的 AQI 计算应该不存在技术障碍。可以适当调整 IAQI 和 AQI 值的区间阈值设置，合理设置 AQI 的最大值和区间跨度，可以更加直观的为公众展现空气污染状况，当空气污染严重时，不必仅仅以“爆表”了事。

3.3 为增加新的指标预留缺口

环境保护是一个动态的事业，我国近年来对空气中颗粒物污染的认识就经历了从“降尘”到“TSP”到“ PM_{10} ”到“ $\text{PM}_{2.5}$ ”的过程，并且可能会纳入更小空气动力学当量直径的 PM 指标。随着人们环境保护和健康意识的不断提高，新的污染物也将进入社会公众的视野。在对两标准（GB 3095-2012 和 HJ 633-2012）进行修订时，应根据需要增加新的污染物指标。

3.4 增加环境空气质量综合指数

在环境空气质量指数（AQI）发布方面，当出现两个或两个以上污染物超标时，如果仅首要污染物 IAQI 作为 AQI 发布，可能会掩盖“多污染物”叠加污染

的严重性。因此，除了发布以首要污染物为主的空气质量指数（AQI）之外，还应发布多种，或至少前三种，主要污染物的综合指数。多污染物的综合指数计算既可以参考《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）中环境空气质量综合指数（ I_{sum} ）的算法，对单项污染物的 IAQI 进行简单加和；也可采用加权的方式对单项污染物的 IAQI 进行加和，各污染物权重的赋值应综合考虑各污染物之间的化学反应和叠加效应、对公众的健康损害、对环境的影响程度、治理成本等综合因素，进行科学论证。

4、结语

总而言之，尽管我们对颗粒物的关注已经进入“2.5 时代”，但大粒径污染物问题并未消失，这意味着中国的环境问题的复杂性和艰巨性。我们的 AQI 指标设定应能够反映这种特殊情况，而不必一味紧跟国际前沿，只盯细颗粒物而忽视了大粒径颗粒物问题的存在。同时，尽管设定 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的 1 小时平均浓度限值、发布环境空气质量“综合指数”等，在国际上可能缺乏发达国家的经验借鉴，但鉴于我国的环境保护问题与发展阶段的特殊性，打破常规，根据中国的实际情况实事求是设定相应标准，也不失为一种合理的创新之举。

参考文献

-
- [1]环境保护部.全国城市空气质量小时报[EB/OL]. [2014-04-09].
http://datacenter.mep.gov.cn/report/air_daily/airDairyCityHour.jsp
 - [2]王帅,杜丽,王瑞斌等.国内外环境空气质量指数分析和比较[J].中国环境监测,2013,29(6):58-65.
 - [3]徐映如,王丹侠,张建文等. PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 危害、治理及标准体系的概况[J].职业与健康,2013,29(1):117-119.
 - [4]环境保护部.环境空气质量不容乐观 大气污染治理任重道远[EB/OL]. [2014-03-25].
http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/qt/201403/t20140325_269651.htm
 - [5]环境保护部.空气质量实时发布系统改版,采用当前 1 小时污染物浓度计算 空气质量信息与公众感受契合[EB/OL]. [2014-04-25].
http://www.mep.gov.cn/zhxx/hjyw/201404/t20140425_271010.htm
 - [6]新华网.北京遇今年首个明显沙尘天 午间 PM_{10} 浓度普遍破千[EB/OL]. [2015-03-29].
http://news.xinhuanet.com/legal/2015-03/29/c_127632897.htm