

深圳市地方标准：DB4403/T XXX—XXXX

环境空气质量预报预警技术规范

(编写组讨论稿)

XXXX-XX-XX 发布 XXXX-XX-XX 实施

深圳市生态环境局 发布

1 适用范围

本标准适用于深圳市环境空气质量预报业务部门，对环境空气质量数值预报、统计预报、概率预报模式或方法等的基本要求、运算处理、评估方法等内容进行了规定。

2 规范性引用文件

本规范内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）。

《环境空气质量指数（AQI）技术规定》（HJ 633）。

《环境空气质量数值预报技术规范（征求意见稿）》。

《环境空气质量数值预报模式源清单技术指南（试行）》（中国环境监测总站预报字（2015）30号）。

3 术语和定义

统计预报模式的基本原理是以统计学方法为基础，利用现有空气质量监测数据和气象资料，基于统计分析，研究不同气象条件下大气污染物浓度的变化规律，监测大气污染物浓度与气象参数间的统计预报模式，从而根据输入的气象预报资料来预测未来大气污染物浓度和环境空气质量水平。

环境空气质量数值预报模式是基于控制污染现象的基本物理和化学原理，用数学方程组描述大气污染现象，借助于大型计算机通过数值方法求解基本方程组，从而预测各种不同条件下的空气质量状况的系统。

环境空气质量数值预报是利用环境空气质量数值模式，对大气中的主要污染物浓度及时空变化进行形势预报，预测城市和区域环境空气质量状况和潜在污染过程，为群众的生产和生产活动提供指导和服务，为管理部门采取应对措施提供科学依据。

模式污染源清单是基于大气污染物源排放清单和源清单处理模式，结合人口和交通路网等地理信息数据，以及不同类型排放源的时间分配曲线，根据环境空气质量数值预报模式直接输入的时空分辨率、化学机制要求，处理获得的网格化源排放数据。

大气化学资料同化是基于最优估计理论，利用模式状态变量的时空演变规律和物理化学属性的持续约束，将多源大气化学成分观测信息不断融入到环境空气质量模式系统中，以更加精确地估计或预测未知变量，减小不确定性的方法。

4 技术方法

4.1 数值预报

4.1.1 基本要求

建立数值预报系统应考虑空间尺度范围、空间分辨率、预报时长和预报输出时间间隔等基本要求。

4.1.1.1 空间尺度范围

深圳市空气质量预报模式应客观反映深圳城市尺度范围内及深圳周边范围的环境空气质量状况和变化规律。城市尺度需覆盖深圳行政边界内区域，深圳周边范围需覆盖广东省全境及香港、澳门特别行政区全境。

4.1.1.2 空间分辨率

根据目前深圳市环境空气质量预报模式系统建设经验，深圳城市尺度的业务化预报模式水平分辨率不低于3公里×3公里；为进一步指导深圳市分区精确预警及预案评估，可进一步提高分辨率。

为了计算和展示的便利，通常情况下，模式污染源清单空间分辨率应与预报模式水平分辨率设置一致。

为了反映深圳市垂直气象和污染物变化情况，结合深圳气象观测梯度塔观测的分析结果，预报模式垂直层可根据不同需求非等距分层，在边界层内设置分层不少于15层。

4.1.1.3 预报时长

目前深圳市已提供深圳城市尺度四种常用模型未来七天时效的预报产品；支撑分级大气污染预警识别和应急响应机制。

4.1.1.4 预报输出时间间隔

空气质量数值预报模拟输出的时间间隔应为1小时以内，保证能够获得逐小时环境空气质量预报数据。

4.1.2 常用系统

空气质量数值模拟研究始于20世纪60年代，经过几十年的发展，已经发展到了第三代的空气质量模式。目前应用范围较为广泛、数值模拟较为精确的空气质量预报模式包括：CMAQ（Community Multi-scale Air Quality Modeling System）、CAMx（Comprehensive air quality model with extensions）、WRF-Chem（Weather Research and Forecasting-Chemistry model）、NAQPMS（Nested Air Quality Prediction Modeling System）。

4.1.2.1 CMAQ

CMAQ 是美国 1997 年发布的第三代空气质量模型，它是美国环保局开发的用来模拟空气质量运算的开源项目。CMAQ 打破了传统模式对单一物种的模拟，提出了“一个大气”(one-atmosphere)的概念，将复杂的空气污染情况进行综合处理，用于多尺度、多污染物的空气质量预报、评估和决策，是目前国际领先水平的空气质量模型系统。

4.1.2.2 CAMx

CAMx 是一个先进的开源光化学欧拉模型，它秉承了“一个大气”(one-atmosphere)的理念。与其他光化学模式相比，CAMx 具有内联云和气溶胶调整的高级外部光解模型、多地图投影 two-way 网格嵌套、多个气相化学机制选项等特点，计算效率高、使用灵活。

4.1.2.3 WRF-Chem

WRF-Chem 模式是由美国 NOAA 预报系统实验室 (FSL) 开发的，气象模式 (WRF) 和化学模式 (Chem) 在线完全耦合的新一代的区域空气质量模式。WRF-Chem 包含了一种全新的大气化学模式理念。它的化学和气象过程使用相同的水平和垂直坐标系，相同的物理参数化方案；同时，它能够考虑化学对气象过程的反馈作用，如气溶胶能影响地气系统辐射平衡，气溶胶作为云凝结核，能影响降水，而气温、云和降水对化学过程也有非常强烈的影响。因此，WRF-Chem 能够模拟再现一种更加真实的大气环境。

4.1.2.4 NAQPMS

嵌套网格空气质量预报模式系统 (NAQPMS) 是由中国科学院大气物理研究所自主研发的第三代空气质量模式。该模式基于三维欧拉硫化物模式，适用于多尺度及多物种研究。该模式考虑了沙尘、含碳气溶胶等大气气溶胶成分因素，同时气溶胶光学厚度、消光系数等物理参量也可以通过诊断量的形式给出。目前，NAQPMS 模式已实现在线耦合多尺度多过程数值模拟，被广泛应用于多尺度污染问题的研究。

4.1.3 模式运算

4.1.3.1 模式污染源清单处理

主要目的是将大气污染物源排放清单转换成网格化、逐小时的模式污染源清单。输入参数包括区域大气污染物源排放清单、时间和空间分配系数、化学成分物种谱等。大气污染物源排放清单基本属性包括基准年、覆盖范围、排放污染物种类、排放来源分类、时间和空间分辨率等。排放来源类别包含电厂、工业、交通、居民、农业、生物质燃烧、扬尘、天然源等。排放污染物种类包含细颗粒物 ($PM_{2.5}$)、可吸入颗粒物 (PM_{10})、有机碳 (OC)、黑炭 (BC)、一氧化碳 (CO)、氮氧化物 (NO_x)、二氧化硫 (SO_2)、氨 (NH_3)、挥发性有机物 (VOCs) 等。依据时间和空间分配系数对大气污染物源排放清单进行时间和空间分配，包含人口密度、土地利用等空间分配因子和不同类型排放来源的月变化、周变化和日变化等时间分配因子。依据化学物种成分谱对排放污染物进行化学组成分配。

4.1.3.2 模式气象预报场前处理

主要目的是将气象预报模式的原始输出结果转化为环境空气质量数值预报模式的输入气象预报场，应包括诊断分析、单位转换、空间插值和格式转换。气象预报场基本属性应包括起始时刻、时段范围、时间分辨率、区域网格坐标参数、边界层方案、辐射方案、陆面过程方案和云物理方案等。气象要素应包括温度、气压、湿度、风速、风向、降水、云、辐射等。

4.1.3.3 初始边界条件设置

主要目的是为环境空气质量数值预报模式提供运行初始值和最外层模式计算区域的边界值。初始值指起始时刻模式计算区域污染物的浓度值，获取方法有：（1）设置为缺省值；（2）从已获得的模式输出或分析资料中提取处理；（3）大气化学资料同化。大气化学资料同化是利用最优插值、三维变分、四维变分、集合卡尔曼滤波等方法，分析融合观测数据和模式预报数据，为空气质量数值预报模式提供更准确的初始值。边界值指预报时段内最外层模式计算区域边界上污染物的浓度值，获取方法有：（1）设置为缺省值；（2）从全球模式的预报结果中提取。

4.1.3.4 大气化学传输运算

主要目的是用数学方程组表征污染物在大气中消演变的物理化学过程，计算污染物浓度的时空分布。输入参数包括模式污染源清单、模式气象预报场、模式初始和边界条件以及地理经纬度资料等。主要物理化学过程应包括排放、平流、扩散、对流、干沉降、湿沉降、气相化学、液相化学、无机气溶胶化学、有机气溶胶化学及多相化学反应等。结合计算区域地形特点、气象条件、污染物排放特征等因素，设置物理化学过程关键参数最优化方案组合。

4.1.3.5 预报产品输出

主要目的是对模式原始输出结果进行数据提取、诊断分析、单位换算、网格坐标和数据格式转换等，制作空气质量预报产品。空气质量预报基本产品应包括PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃、NO₂、SO₂等主要污染物浓度和空气质量指数的时空分布。空气质量预报的可选产品包括颗粒物组分、污染来源贡献率、污染潜势、区域沙尘、气溶胶光学厚度等。气象条件预报基本产品应包括风向、风速、降水、温度、相对湿度、辐射量、云量的空间分布及垂直风场等，其他产品包括边界层高度、环境能见度、大气稳定度、前后向轨迹等。

4.2 统计预报

统计预报是指利用空气质量和气象参数等历史观测资料建立大气污染浓度与气象条件或非气象条件间的相关性、趋势性、延续性等统计关系，建立拟合方程或统计模型，从而外推得到对未来空气质量的预报结果。

空气质量观测数据指SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃等大气污染物浓度监测结果；气象条件指风速、风向、温度、相对湿度、压力和降水等气象参数；非气象条件指季节、工作日和周末、节假日等参数。

4.2.1 多元回归

4.2.1.1 预报点位和关键参数的筛选

筛选出若干关键点位和参数是多元线性回归方程建立的前提。通过对最近三年空气质量和气象条件历史观测数据的统计分析，明确对大气污染物浓度变化影响显著的关键点位以及气象和非气象关键参数。根据地形、人口密度、空气质量平均水平等，选出适量的、具有普遍代表性的关键点位。原则上每个区至少一个点位。

4.2.1.2 回归方程的建立

1.1.1.1 对所选取的典型点位，挑选最佳关键参数组合建立最优预报方程。按照每个季节各建设一个预报方程，并注意检验预报方程的有效性。最优回归方程格式如下：

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_nX_n$$

式中，Y为污染物预报浓度； B_0 为常数项； X_1 、 X_2 、 $\dots$ 、 X_n 为预报关键参数； B_1 、 B_2 、 $\dots$ 、 B_n 为关键参数的系数。

4.2.1.3 预报产品的输出

每日输出大气污染物浓度和AQI预报结果，可与数值预报或多种统计预报方法结合使用，综合判断。

4.2.1.4 方程的修正和优化

及时对预报结果的级别预报准确率和污染物浓度预报范围准确率进行统计和评估。至少每年一次利用最新监测数据对预报方程进行修正，同时通过总结各季节出现高浓度和低浓度的天气形势对预报方程输出的结果进行修正，以提高预报准确率。

4.2.2 天气形势分类法

4.2.2.1 天气形势分类和转换系数确定

原则上通过统计近五年历史资料中各天气形势下不同污染物平均浓度，确定高浓度天气形势和低浓度天气形势，将天气形势依次分为若干种类型；同时统计各天气形势下污染物浓度的比值，该比值作为不同天气形势之间转变时污染物浓度的转换系数。注意不同污染物的天气形势分类或有不同。

4.2.2.2 预报产品的输出

每日预报中，利用前一天污染物实际浓度和天气形势转变时对应的浓度转换系数得出未来空气质量预报结果。可做未来24小时环境空气质量定量预报，也可通过相关天气预报资料做未来3-5天的环境空气质量趋势预报。对极值预报还需考虑特殊气象条件等其他条件以确定最终预报结果。

4.2.2.3 天气形势分类的优化和更新

天气形势分类可参考气象部门对天气系统分类的方法。若某类天气形势出现频率较低，可适当获取更多历史资料进行分类，以增强类别代表性。每年对天气形势分类和转换系数进行一次更新和调整。

4.2.3 神经网络

4.2.3.1 神经网络预报模型建立

建立空气污染预报的神经网络模型，关键是找出隐含于各影响因子和污染物浓度之间的规律，设计最佳网络结构。应充分考虑影响空气污染物浓度的各种因素（包括气象条件、污染源的变化、季节、人口密度、交通等），采用合适的方法选取神经网络的输入参数。建立模型时，需同时考虑下一时刻的气象预报数据，以及前一时刻污染物浓度和气象因素的影响，以增加预报模型的合理性，提高预报结果的可靠性和预报精度。

原则上根据影响大气污染物浓度的气象因素，使用传统的BP（Back Propagation）神经网络预报模型。

4.2.3.2 预报产品的输出

主要用于空气污染浓度的短期实时预报，特别是气象数据在短期有较大变化的情况。单项污染物浓度预测过程主要包括：①输入；根据输入参数进行样本优化筛选；②根据筛选出的样本训练出BP神经网络模型；③测试所建立的BP神经网络模型；④输入参数输入到最优的BP神经网络模型，⑤输出预测结果；⑥预测精度分析。

4.2.3.3 模型的优化

及时对预报结果的级别预报准确率和污染物浓度预报范围准确率进行统计和评估。至少每年一次利用最新监测数据对预报模型进行优化。

4.2.4 分类决策树

4.2.4.1 决策树模型建立

建立空气质量指数决策树模型。选取近五年空气质量指数及相应气象数据（气温、相对湿度、气压、风速、风向、逆温等）等作为模型建立的数据集样本，随机选择70%数据样本为训练数据集，构建决策树预测模型，选取30%数据样本为测试数据集，并计算正确率。通过采用自顶向下的递归方式对数据进行处理，归纳成用树形结构表示的分类规则。可根据季节和地区等外部因素构建不同的决策树预测模型。通过剪枝处理解决可能出现的过拟合问题，可提高决策树模型的预测准确性。

4.2.4.2 预报产品的输出

基于前一天的监测数据和空气质量指数，根据已建立的决策树分类规则逐步递归，对空气质量分指数进行预测，并最终计算空气质量指数。

4.2.4.3 模型的优化

鉴于决策树模型不是自变量的连续函数，可用决策树与多重回归等其他方法结合的方式以提高预报的精度。至少每年一次利用最新监测数据对预报模型进行优化。

4.3 概率预报

4.3.1 预报系统的建立

建立以贝叶斯统计推断理论为基础的空气质量概率预报系统。首先利用统计预报建立的多元线性回归方程，得到污染物浓度的先验概率分布，确定先验分布的相关参数，其中回归方程的建立见本规范统计预报部分；同时利用过去三年空气质量模式预报结果，结合

相应时段的污染物浓度监测资料设计似然函数的分布形式和相关参数。由贝叶斯推断公式得出预报时刻污染物浓度的后验分布形式。

选取风速和风向两个气象因子表征气象条件的不确定性。由预报时刻气象条件的概率预报分布生成一系列不同概率的气象条件，输入空气质量模式，获得含概率的不同气象条件下的污染物浓度，将模拟结果表达成概率分布的形式，即为气象条件的不确定性带来的空气质量预报不确定性。

根据贝叶斯理论，由先验分布和似然函数共同确定模式不确定性，描述由模式参数、模式结构的不确定性所引起的预报结果的不确定性。

通过全概率公式将两类不确定性进行整合，得到预报的总不确定性。

4.3.2 预报产品的输出

利用建立的概率预报系统对深圳市主要大气污染物浓度及AQI值进行预报。概率预报系统的输出信息：经过输入不确定性和模式不确定性耦合后的概率预报结果为逐时空气质量预报的概率密度函数，由该函数进行后处理并发布预报信息，包括三部分：（1）预报点污染物日均浓度及80%置信区间内的浓度范围：24个小时的时均期望值的平均值，由每小时的概率密度函数计算80%区间内的浓度范围；（2）污染物日均浓度预报值 $\pm 50\%$ 间的概率：由日均概率密度函数计算；（3）80%置信区间内日均AQI值范围。

4.3.3 预报系统的验证和改进

将概率预报系统的预报结果与观测结果进行比较，若预报结果比较理想，则完成该系统的建立；若预报结果偏差较大或者概率预报的离散度超过能接受的标准，则需要对不确定性表征技术进行改进。

5 空气质量预报预警工作流程

5.1 空气质量监测实况分析

空气质量实况是预报员预判空气质量未来变化趋势的基础。主要统计分析深圳市区域内各监测站点实况、过去一段时间内污染源变化情况、六项污染物浓度、空气质量指数和首要污染物等，同时，考虑深圳市周边城市污染源对本地空气质量的传输影响。

5.2 资料分析

5.2.1 大气条件分析及预判

通过分析深圳市主要气象因素的监测和预报资料，预报员预判深圳市未来大气环境扩散条件。主要包括中央气象台、深圳市气象台、香港天文台等气象部门所给出的东亚地区500hPa、700hPa、850hPa和地面四个不同高度层的天气形势图，重点关注500hPa高空槽脊各主要天气系统的发展变化、700hPa区域温度场情况、850hPa湿度场、风场和相对湿度变化以及地面风向和风速、相对湿度、降雨落区和降雨强度等信息，并综合分析各层系统匹配情况、系统移动及与污染场的协同变化。

5.2.2 多模式预报结果分析

预报员将国家中心、省中心每日下发的环境空气质量预报指导产品、数值模型预报结果和统计模型预报结果作为深圳市空气质量预报的参考。采用以数值模型预报结果为主，统计模型预报为辅的方式，将包涵各种污染物浓度逐时叠加风场模拟值的空间分布、深圳市污染区域范围、深圳市未来空气质量等级、污染团移动规律和首要污染物等数值模型预报结果与本地实际情况相结合进行深入分析。

5.3 空气质量预报会商工作流程

5.3.1 客观订正

在多模式预报结果的基础上，结合深圳市空气质量实况分析和大气环境扩散条件预判，考虑上风向区域空气质量实况，对未来污染物变化趋势、空气质量指数范围和首要污染物做出合理的判断和必要的客观订正。

5.3.2 内部会商

内部会商由当日主班预报员发起，会商预报团队一般包括主班预报员、副班预报员和首席预报员等。会商内容主要为前一日预报结果的评估、当日空气质量实况分析、气象条件和污染潜势、未来空气质量指数范围等，基于主班预报员初步预报意见，预报员团队对当日预报结果进行讨论修正。

5.3.3 外部会商

气象参数是开展空气质量预报不可缺少的数据基础，与气象部门建立常态化合作机制十分重要。主班预报员每日进行空气质量预报时，需与气象部门值班人员进行会商，由气象部门提供未来临近时间内详细的地面风向和风速、相对湿度、降雨落区和降雨强度等气象资料，从而对未来污染物变化趋势、空气质量指数和首要污染物作出更准确的判断。

5.3.4 审核报送

主班预报员经会商结束后，形成最终的深圳市空气质量预报结果，主要包括未来污染气象分析，未来空气质量指数范围、污染等级、首要污染物及O₃和PM_{2.5}污染物浓度范围，填报并提交分管负责人审核。预报信息报送遵照以下原则：深圳市空气质量预报结果为“优”至“良”，拟发布信息由当日主班预报员审核报送；深圳市空气质量预报结果为“轻度污染”及以上，拟发布信息由首席预报员审核报送。

5.3.5 预报信息发布

主班预报员通过系统自动化平台进行多渠道的预报信息发布，发布内容为未来空气质量指数范围、污染等级及首要污染物等预报信息。发布渠道包括监测中心（站）和生态局官方网站、全国空气质量预报联网信息发布平台、广播、电视、网络新闻、微博、微信公众号等多种多媒体形式。每日预报结果应根据时间要求上报至省级空气质量预报发布系统和中国环境监测总站空气质量预报发布系统，同时形成文字格式，签字留档，并以电子邮件等形式发送至地方政府相关部门。

5.4 空气质量预警机制

5.4.1 空气质量预警信息分析及专家会商

主班预报员根据实时空气质量监测数据，通过中央气象台、深圳市气象台、香港天文台对未来临近时间内的地面风向和风速、相对湿度、降雨落区和降雨强度等信息进行分析，结合多模式预报分析结果，与副班预报员内部会商后，预测未来空气质量变化趋势及未来时间内空气质量是否达到轻度污染及以上，上报首席预报员。

专家工作组组织专家联合会商，专家工作组一般包括深圳市生态环境局相关负责人、市环境监测中心站首席预报员、深圳市气象局专家及相关领域专家学者等，共同讨论空气质量实况监测数据、预测环境空气质量变化趋势、未来天气形势及污染物成分分析数据等相关信息，进行污染成因分析和来源解析，初步研判是否启动预警及应急响应，并由预警指挥部办公室向指挥部报送会商结论。

5.4.2 预警信息发布

根据指挥部办公室的决策，主班预报员通过相关系统自动化平台会同深圳市气象局进行多渠道的预警信息发布，发布内容为启动预警等级并建议公众减少出行。发布渠道包括监测中心（站）和生态局官方网站、全国空气质量预报联网信息发布平台、广播、电视、网络新闻、微博、短信、微信公众号等多种多媒体形式，预警结果同时形成文字格式，签字留档。

5.4.3 预警解除

主班预报员根据实时空气质量监测数据，结合市气象局对未来天气形势研判，预测环境空气质量将明显转好时，由专家工作组专家会商，形成预警解除的建议，并由指挥部办公室按程序报指挥部解除。

5.4.4 预警应急联动

当省生态环境厅下达《关于持续做好污染天气应对工作的通知》等相关文件，预测到深圳未来可能出现轻度污染及以上污染天气，需要启动预警应急工作时，由生态环境局相关处室根据该通知作为超标风险提示组织专家组联合会商，重点关注可能产生污染的时段，并结合临近天气形势进行研判，初步研判是否启动区或全市预警，并由预警指挥部办公室向指挥部报送会商结论。根据指挥部办公室的决策，市有关部门和各级政府、新区管委会、合作区管委会统一采取相应管控措施，开展区域预警应急响应联动。

6 预报成效评估

6.1 评估原则

预报结果的可靠性是其应用的前提条件，对不同预报方法的预报效果进行客观评价，是进一步规范环境空气质量预报服务工作，不断提高预报质量和预报水平的重要基础。

本标准规定的评估方法适用于环境空气质量业务预报性能的检验，通过将预报结果与实际情况进行比较，评估各类预报参数的准确率，分析误差来源。

6.1.1 评估内容

（1）评估对象

评估对象选取是根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）确定的常规污染物，如下：二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）、颗粒物（粒径小于等于10

微米，PM₁₀）、颗粒物（粒径小于等于2.5微米，PM_{2.5}）、臭氧（O₃）的日最大1小时平均和日最大8小时滑动平均，以及《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ 633-2012）中规定的空气质量指数（AQI）、AQI级别和首要污染物等。

（2） 评估类别

根据实际业务预报内容，评估内容分为空气质量指数预报评估、首要污染物浓度预报评估。选择的评估方法需要反映模式预报和观测间的预报差异，同时能够指示可能导致模拟误差的原因，以指导模式的后续改进。

通过AQI预报范围、空气质量指数预报级别、首要污染物预报准确率评估，综合评价数值模式对城市空气质量指数的预报效果。

（3） 评估时效

根据目前空气质量数值预报模式的预报时效能力水平，分别对环境空气质量数值预报模式提前24小时、48小时、72小时预报结果进行评估。

（4） 评估周期

预报评估以每日例行的空气质量预报为基础，考虑数据有效性要求，本标准仅规定开展季度和年度空气质量预报评估，进行月度评估时可参照执行。

（5） 评估实况

本标准中与模式模拟结果进行对比的实况数据使用的是全国环境空气质量日报发布的城市环境空气质量日报AQI和各项污染物浓度数据。

（6） 预报结果处理与计算

本标准中的预报结果处理方式和计算方法均参照GB 3095和HJ 633中的相关要求。

6.2 AQI 级别预报准确率评估

以数值模式 AQI 预报值为基准，设定正负浮动 25%为 AQI 预报范围。

将 AQI 预报范围对应得到 AQI 预报级别或级别范围，若 AQI 实况级别在 AQI 预报级别范围内，则记为 AQI 范围预报准确。

评估时段内 AQI 级别预报准确天数与评估总天数的百分比即为 AQI 级别预报准确率。包括分级别预报准确率和级别预报准确率，AQI 级别预报准确率年评估结果不低于 60%，计算公式如下：

a) 分级别预报准确率 $G_{city,i}$ ：

$$G_{city,i} = \frac{n_i}{N_i} \times 100\% \quad (1)$$

式中： $G_{city,i}$ ——分级别预报准确率；

i ——AQI 级别，分为一级（优）至六级（严重污染），级别总数 $k=6$ ；

n_i ——实况 AQI 级别为 i 时的预报准确天数；

N_i ——实况 AQI 级别为 i 的总天数。

b) 级别预报准确率 $G_{city,i}$ ：

$$G_{city} = \sum_{i=1}^k n_i / \sum_{i=1}^k N_i \times 100\% \quad (2)$$

式中： $G_{city,i}$ ——分级别预报准确率；

i ——AQI 级别，分为一级（优）至六级（严重污染），级别总数 $k=6$ ；
 n_i ——实况 AQI 级别为 i 时的预报准确天数；
 N_i ——实况 AQI 级别为 i 的总天数。

6.3 首要污染物预报准确率评估

首要污染物预报准确判定标准如下：

- a) 实况 AQI 级别为一级时，无首要污染物，不参与首要污染物预报评估。
- b) 实况 AQI 级别为二级及以上时，当任一预报首要污染物与任一实况首要污染物相同时，则为首要污染物预报准确。

评估时段内首要污染物预报准确的天数与评估总天数的百分比即为首要污染物预报准确率，计算公式如下：

$$P_{city} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

(3)

式中： P_{city} ——首要污染物预报准确率；
 n ——预报首要污染物准确的天数；
 N ——实况 AQI 级别为二级及以上的总天数。