ICS 13.060.99
CCS Z10

DB21

辽 宁 省 地 方 标 准

DB21/T XXXX—202X

辽宁省环境空气质量预报技术规范

Technical specification for ambient air quality forecasting in Liaoning Province

（征求意见稿）

202X-XX-XX 发布 202X-XX-XX 实施

辽宁省市场监督管理局 发布

目　　次

前　　言 i
1 适用范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 预报基本要求 2
5 预报技术方法 2
6 预报流程 3
8 预报发布 4
9 污染过程提示信息和预警提示信息 5
10 预报结果评估 5

前　　言

为进一步规范全省环境空气质量预报工作，提升环境空气质量预报和信息发布服务水平，更好为环境空气质量管理和污染防控提供支持支撑，制定本标准。

本文件为首次发布。

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由辽宁省生态环境厅提出并归口。

本文件主要起草单位：辽宁省生态环境监测中心。

本文件主要起草人：陈宗娇、杨薇薇、白璐、袁俊斌、邢树威、祖彪、王铎、张峻玮、王佳音、郭振江、陆婉婷、赵梓彤、廖楠、王朝霞、王姝

归口管理部门通讯地址：辽宁省生态环境厅（辽宁省沈阳市浑南区双园路 30 甲），联系电话：024-62788591

文件起草单位通讯地址：辽宁省生态环境监测中心（辽宁省沈阳市浑南区双园路 30 甲-3），联系电话：024-62780458

本文件由辽宁省生态环境厅解释。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

辽宁省环境空气质量预报技术规范

1 适用范围

本文件规定了环境空气质量预报的空间范围、时长、内容、方法、流程、发布及效果评估等内容。

本文件适用于辽宁省省级、区域（辽西区域、沈阳都市圈区域）及地级市的环境空气质量预报，用于规范和指导业务化应用。辽宁省内县（市）区预报工作可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。

GB3095—2012　环境空气质量标准

HJ 633—2012　环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）

HJ 663—2013　环境空气质量评价技术规范（试行）

HJ 1130—2020　环境空气质量数值预报技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

空气质量指数 air quality index；AQI

定量描述空气质量状况的无量纲指数。

[来源：HJ 633—2012，3.1]

3.2

空气质量分指数 individual air quality index；IAQI

单项污染物的空气质量指数。

[来源：HJ 633—2012，3.2]

3.3

首要污染物 primary pollutant

AQI 大于 50 时 IAQI 最大的空气污染物。

[来源：HJ 633—2012，3.3]

3.4

环境空气质量预报 ambient air quality forecasting

利用统计模式、数值模式方法和历史过程分析、人工订正经验等多种技术手段，对大气中的主要污染物的浓度及污染过程进行预测预报。.

3.5

环境空气质量数值预报 numerical forecasting for ambient air quality

利用环境空气质量数值预报模式，对大气中的主要污染物浓度及时空变化进行形势预报，

预测城市和区域等环境空气质量状况和潜在污染过程。

[来源：HJ 1130—2020，3.2]

3.6

环境空气质量统计预报 statistical forecasting for ambient air quality

利用统计方法对历史上的大气污染物浓度数据和同期气象资料进行数学分析，建立统计关系或数学模型，对未来大气污染物浓度进行预测预报。

3.7

AQI 预报范围 AQI forecast range

对未来空气质量开展预报时，采用对 AQI 预报值进行一定幅度上下浮动的方式，该区间为 AQI 预报范围。

3.8

AQI 预报中值 AQI forecast median

AQI 预报范围的上限和下限的算术平均值。

4 预报基本要求

4.1 预报空间范围

预报范围为辽宁省、辽西区域、沈阳都市圈区域及地级市。

4.2 预报时长

省级开展未来 7-10 天逐日预报，未来 15 天趋势预报。

区域开展未来 7-10 天逐日预报。

地级市开展未来 7-10 天逐日预报。

4.3 预报内容

预报内容包括 AQI 范围、空气质量级别范围、首要污染物和 $PM_{2.5}$、O_3 浓度范围，以及空气质量变化趋势和潜在污染过程的文字描述。

AQI 范围取值为 AQI 中值±15。

首要污染物不超过 2 项，主要包括 $PM_{2.5}$、O_3、PM_{10}、NO_2。

5 预报技术方法

5.1 环境空气质量数值预报

5.1.1 数值预报模型空间尺度

空气质量数值预报模式应客观反映辽宁省及其周边范围的环境空气质量状况和变化趋势。辽宁省周边范围覆盖京津冀鲁豫吉黑及内蒙古东部地区。

5.1.2 空间分辨率

辽宁省数值预报模式水平分辨率不低于 3km×3km，周边范围不低于 9km×9km；模式计算区域的垂直层数不少于 14 层，其中边界层内垂直层数不少于 5 层；模式污染源清单空间分辨率与数值预报模式计算区域的空间分辨率一致。

城市尺度数值模式水平分辨率应高于 3km×3km。

5.1.3 预报时长

辽宁省数值预报模式计算的预报时长不少于15天。

5.1.4 输出时间间隔

辽宁省数值预报模式模拟输出的时间间隔为1h。

5.1.5 多模式集合预报

基于海量模式和观测历史数据集，考虑多模式、多污染物预报误差的历史时间和空间变化特征，基于多种统计方法建立集合预报模型，要求模型参数动态优化与更新、动态寻优和业务化自动运行。

5.2 环境空气质量统计预报

5.2.1 统计预报方法的选择

统计预报模型可基于多元线性回归、BP神经网络等方法建立，也可根据不同季节、不同污染因子建立动态统计模型。

5.2.2 统计预报建模要求

应至少具备三年的空气质量监测数据、气象监测数据和其他参数。空气质量观测数据包括SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3等大气污染物浓度监测结果，气象监测数据包括风速、风向、气温、湿度、气压和降水等，其他参数可包括指季节月份变化、工作日和周末周期、日夜变化周期等影响空气质量时间规律和污染水平的影响因素。通过对历史空气质量监测、气象监测和其他参数的统计分析，识别对大气污染物浓度变化影响显著的参数。利用监测实况数据对统计模型定期或者动态进行修正。

6 预报流程

6.1 资料分析

6.1.1 气象条件分析及预判

通过分析主要气象因素的监测和预报资料，预报员预判辽宁省及各地市未来大气环境扩散条件。分析内容主要包括国内外气象部门发布的东亚地区不同高度层的天气预报图（地面天气形势、地面风场和温湿度场、925hPa风场和温湿度场、850hPa风场和温湿度场、700hPa风场和垂直速度场、500hPa高空环流形势），以及城市气象要素预报（温度、湿度、风速、风向、气压、逆温、降水等），并综合分析各层天气系统匹配情况，并重点关注对空气质量有明显影响的天气过程或事件（静稳天气、冷空气过程、降水过程、沙尘过程等）。

6.1.2 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。预报员主要统计分析辽宁省各地级市监测站点AQI和首要污染物、主要污染物浓度、过去一段时间内污染物浓度变化趋势、大气颗粒物组分和挥发性有机物等二次生成相关前体物水平、相关雷达和卫星等遥感产品等，同时考虑辽宁省周边省份空气质量变化情况。

6.1.3 数值及统计等预报模式结果分析

预报员将数值模式预报结果和统计模型预报结果作为辽宁省空气质量预报的参考。通过分析模型给出的AQI和各种污染物浓度逐时空间分布、叠加风场模拟值的逐时空间分布、叠

加气象要素的逐时变化趋势、各种污染物浓度叠加气象场的逐时垂直分布、三维传输等预报结果，并与本地实际情况相结合进行深入分析，形成模式预报参考结果。

6.1.4 大气污染源突发性变化分析

主要分析辽宁省各地级市近一段时间内污染源变化情况，包括秸秆焚烧、烟花爆竹、祭祀焚烧、扬尘等突发性污染源等，同时考虑辽宁省周边省份污染源排放对本地空气质量的传输影响。

6.1.5 相似污染过程回顾分析

分析历史同期或相似天气形势条件下的污染过程，分析内容包括污染持续时间、范围、程度、演变过程及污染成因，重点对主要气象影响因素及突发污染排放源等情况进行对比分析。

6.2 人工订正

预报员在客观预报模型预报结果的基础上，结合大气污染扩散条件、空气质量实况、大气污染源突发性变化、地形地貌、区域空气污染特征和历史相似污染过程等进行综合研判，对空气质量级别、AQI范围、首要污染物、$PM_{2.5}$浓度范围、O_3浓度范围做出合理的判断和必要的订正，经内部或外部会商讨论形成最终预报结论。

7 预报会商

7.1 空气质量预报例行会商

7.1.1 内部会商

内部会商为预报部门内部会商，包括省级（或市级）部门内部会商、省级与区域预报中心会商、区域预报中心与市级部门会商等。会商内容主要为近期预报结果评估、空气质量实况分析、大气污染扩散条件、未来空气质量变化趋势等。

7.1.2 外部会商

外部会商为空气质量预报部门与气象部门会商，会商频次根据工作需要每日、每周、每半月、每月开展。会商内容主要为未来一段时期天气形势、气象要素以及主要天气过程，从而对未来空气质量变化趋势作出更准确的判断。

7.2 重污染天气预报会商

重污染天气预报会商由省级预报部门发起，当预测未来3天可能出现重污染过程时，启动重污染天气预报会商。会商内容主要为重污染过程起止时间、污染范围、污染程度、人工订正预报理由及启动空气质量预警的可能性。

7.3 重大活动空气质量保障预报会商

承办重大活动城市根据重大活动保障任务要求，组织开展重大活动空气质量保障预报会商，举办城市所在区域预报中心及省级预报部门配合做好重大活动期间空气质量预报保障工作。会商时间和预报内容依据重大活动空气质量保障方案的要求进行。

8 预报发布

8.1 预报发布内容

预报发布内容包括省级未来7天的空气质量变化趋势的文字描述和潜在污染过程提示，以及城市未来7天AQI范围、空气质量级别和首要污染物。

8.2 发布方式

空气质量预报信息通过生态环境管理部门官方网站发布，发布频率为每日一次。

9 污染过程提示信息和预警提示信息

9.1 污染过程提示信息

若预测未来3天可能出现中度污染过程，向管理部门报送污染过程提示信息，内容包括中度污染过程起止时间、大气污染扩散条件、污染范围、污染程度、首要污染物等。

9.2 预警提示信息

若预测未来3天可能出现重度污染过程，向管理部门报送预警提示信息，内容包括重度污染过程起止时间、大气污染扩散条件、污染范围、污染程度、首要污染物及可能达到的预警级别等。

10 预报结果评估

10.1 评估内容

10.1.1 评估对象

主要为人工订正预报的AQI范围、空气质量级别和首要污染物、单项污染物浓度。

10.1.2 评估时效

对提前24小时、48小时、72小时等主要时次的预报结果分别进行时效评估。

10.1.3 评估周期

根据需求可开展周、月、季、年的空气质量预报评估。

10.1.4 评估基准

以国控环境空气质量评价点位的监测结果为评价基准，参照HJ633-2012的相关技术要求。

10.2 评估方法

10.2.1 AQI预报范围评估

10.2.1.1 AQI范围预报评估方法

当AQI预报中值小于等于50（空气质量优级）时，对中值上下浮动10（下限数值应大于等于0），当AQI预报中值超过50时，对中值上下浮动20%，得到浮动后的AQI预报范围（全部向上进位取整），若城市当日实况AQI落入浮动AQI预报范围内，则记为预报准确，否则为预报偏高或偏低。

10.2.1.2 AQI范围预报准确率

$$R_{AQI}=\frac{n}{N}\times 100\%$$

式中：

RAQI—AQI范围预报准确率；

n—评估时段内监测AQI在预报AQI范围内的天数；

N—评估总天数。

10.2.2 空气质量级别预报评估

10.2.2.1 空气质量级别预报评估方法

若城市当日实况空气质量级别落入浮动AQI预报范围对应的级别预报范围内，则记为预报准确，否则为预报偏高或偏低。

10.2.2.2 级别预报准确率

$$G=\frac{n}{N}\times 100\%$$

式中：

G—级别预报准确率；

n—评估时段内级别预报准确天数；

N—评估总天数。

10.2.3 首要污染物预报评估

10.2.3.1 首要污染物预报评估方法

当实况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，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。

10.2.3.2 首要污染物预报准确率

$$P=\frac{n}{N}\times 100\%$$

式中：

P——首要污染物预报准确率，指评估时段内首要污染物预报准确的天数相比总天数的百分比；

n——首要污染物预报准确的天数；

N——监测AQI级别为二级及以上的总天数。

10.2.4 单项污染物浓度预报评估

10.2.4.1 单项污染物浓度预报评估方法

单项污染物浓度转换成对应IAQI，当IAQI预报中值小于等于50（空气质量优级）时，对中值上下浮动10（下限数值应大于等于0），当IAQI预报中值超过50时，对中值上下浮动20%，得到浮动后的IAQI预报范围（全部向上进位取整），若城市当日实况污染物浓度对应的IAQI落入浮动IAQI预报范围内，则记为预报准确，否则为预报偏高或偏低。

10.2.4.2 单项污染物浓度预报准确率

$$R_{IAQI}=\frac{n}{N}\times 100\%$$

式中：

R_{IAQI}—单项污染物浓度预报准确率；

n—评估时段内监测单项污染物浓度对应IAQI在预报单项污染物浓度对应IAQI

范围内的天数；

N—评估总天数。