

# 《建筑工地施工噪声污染智能防控技术规范》（送审稿）

## 编制说明

### 1 项目背景

#### 1.1 国内外相关标准情况

##### 1.1.1 国内标准情况

目前国内并没有专门针对建筑工地施工噪声污染智能防控技术的标准或指南，相关标准有以下几类：1. 建筑施工噪声排放相关标准；2. 噪声自动监测相关标准；3. 建筑施工噪声污染防治相关标准。

##### （1）建筑施工噪声排放相关标准

我国最早于 1982 年发布了《城市区域环境噪声标准》（GB 3096—82），1993 年和 2008 年分别开展了修订工作，该标准规定了五类声环境功能区的环境噪声限值及测量方法。为了进一步针对建筑施工噪声排放限值作出规定，2011 年我国出台了《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523—2011），该标准规定了建筑施工场界环境噪声排放限值及测量方法，适用于周围有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声排放的管理、评价及控制。

##### （2）噪声自动监测相关标准

噪声自动监测是建筑工地施工噪声智能防控体系中最为基础，也是最为重要的智能应用手段之一。当前国内并无专门针对建筑施工噪声的自动监测标准。

噪声自动监测相关标准中，《功能区声环境质量自动监测技术规范》（HJ 906—2017）规定了功能区声环境质量自动监测的监测方法、主要监测项目、数据有效性、监测数据统计、质量保证和质量控制等技术要求，但对于建筑工地噪声并不适用。《环境噪声自动监测系统技术要求》（HJ 907—2017）规定了环境噪声自动监测系统的技术要求、性能指标和检测方法，对本文件编制有一定借鉴意义。

地方标准方面，广东省地方标准《环境噪声自动监测技术规范》（DB44/T 753—2010）提出了户外各类声环境功能区噪声所进行的连续自动监测及评价要求，《环境噪声自动监测系统安装、验收、运行与维护技术规范》（DB44/T 975—2011）则针对环境噪声自动监测系统的安装、验收、运行与维护等技术要求作出了规定。

上述标准不包含图像识别和声源识别等其他智能技术应用的规定，且该标准适用于对声环境质量的监测，并不适用建筑施工工地的噪声排放。另外，本文件是在针对施工噪声进行监测监控基础上，对监测监控数据的智能化应用的技术指南。

##### （3）建筑施工噪声污染防治相关标准

为了进一步加强深圳市建筑施工噪声污染防治工作能力，深圳市生态环境局组织编制了《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）。DB4403/T 63—2020 是国内首个关于建筑施工噪声污染防治的地方性技术规范，细化了《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》对建筑施工噪声防控的管理要求，为建设、施工单位提供技术指导，为管理部门提供了监管依据。

国家标准中，《建筑工程绿色施工规范》（GB/T 50905—2014）规定，“施工现场应对噪声进行实时监测，施工场界环境噪声排放昼间不应超过 70dB(A)，夜间不应超过 55dB(A)”，“施工过程宜使用低噪声、低振动的施工机械设备，对噪声控制要求较高的区域应采取隔声措施”，“施工车辆进出现场，不宜鸣笛”。《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640—2010）

中规定，“施工作业面应设置隔声设施”，“现场应设噪声监测点，并应实施动态监测”。

《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146—2013）规定，施工现场应对场界噪声排放进行监测、记录和控制，并应采取降低噪音的措施。

上述标准主要是对控制施工噪声污染的相关工程技术措施规定，而不属于对建筑施工噪声的自动监测监控及智能化技术应用的范围。

### 1.1.2 国外标准情况

国外目前对施工噪声污染的控制主要还是在量化排放标准的方面进行具体规定。比如美国为了联邦噪声控制的需要，其住宅和城市发展部早在 1971 年发布的第 1390—2 号通告中，就确定了新建房屋工地的户外噪声标准。其规定 24h 内有 60min 超过 80dB（A）或 24h 内有 8h 超过 75dB（A）为不能接受情况；24h 内有 8h 超过 65dB（A）或在场地有重复出现的高声，为一般不能接受情况；24h 内有 8h 以上时间不超过 65dB（A），为一般可以接受情况；24h 内有 30min 以上的时间不超过 45dB（A），为可接受情况。英国通过标准 BS5228《建筑和拆毁工地噪声控制导则》对建筑噪声污染实施控制，新加坡则参考英国 BS5228 标准提出了建筑工地边界噪声标准，其标准同时考虑了建筑工地所在的区域和邻近工地的建筑物类型，对不同区域和工地类型的噪声限制标准做出了规定。

由于标准组成体系的不同，在施工噪声控制中，国外标准一般针对建筑施工所使用的工程机械设备本身制定噪声排放标准，但对建筑工地的施工行为和场界噪声的测量综合评估并未有明确的标准规定。

## 1.2 标准制定必要性分析

### 1.2.1 建筑施工扰民问题缺乏高效监管手段

建筑施工噪声，是指在建筑施工过程中产生的干扰周围生活环境的声音。近年来，深圳市建筑施工类噪声投诉压力日益剧增，据统计，我市 50% 以上的环境信访投诉来源于施工噪声。只有不断提高建筑施工噪声污染防治水平，才能创造良好的居住和生活环境。当前，在建筑施工噪声污染防治过程中，存在着主要依赖人工监测、监测频次低、科技手段应用不够、执法取证困难等问题。深圳的建筑工地呈点多面广特点，对于工地规模小、施工时间短、分布较零散的建筑工地，因为违规施工时间具有随机性、即时性，监管单位无法即时进行执法取证，往往在收到群众投诉赶往现场后，违规活动已经停止。对于建筑施工噪声的监管，传统的监管手段已难以满足监管新需求。

### 1.2.2 国家及地方标准已难以满足监管需求

深圳市地方标准《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）规定了建设工程施工噪声污染控制措施、施工行为控制措施等内容。但是，对于噪声自动监测系统的安装、布设以及如何应用智能化手段技术开展建筑施工噪声污染防治并未进行规定，未能有效指导相关单位开展建筑施工噪声污染智能防控工作。而《环境噪声自动监测系统技术要求》（HJ 907—2017）、《环境噪声自动监测系统安装、验收、运行与维护技术规范》（DB44T 975—2011）等标准仅针对噪声自动监测进行了规定，缺乏对 AI 视频和声源识别等其他智能技术应用的规定，且该标准适用于对声环境质量的监测，并不适用建筑施工工地的噪声排放监测。在当前建筑施工噪声污染突出、信访案件频发、传统监管手段落后的背景下，开展建筑施工噪声污染智能防控研究，制定相关技术规范，指导和规范智能化技术在建筑施工噪声污染防治应用，显得尤为必要。

### 1.2.3 智能化技术在精准高效监管上具有明显优势

多年来为控制建筑施工噪声污染，相关监管单位付出巨大努力，但由于施工噪声具有区域性、临时性、多发性等特点，采取手工监测方式监管取证困难。一是因施工安排以及工人的作息时间安排等，同一天不同时间段或者不同天同一时段监测 20 min 的等效声级波动较大，手工监测难以捕捉到污染严重时段；二是建筑施工噪声投诉量大，夜间投诉高，现场监测所需人力物力较大，实时性不强；三是监管执法人员在违规工地检查时还面临不同程度的“软”抵抗，特别是夜间施工，执法人员来了暂时停工，执法人员一走就复工，执法成本高、难度大。采取智能化成套技术可以对施工场地噪声进行全天候精准监控，及时发现建筑施工噪声施工和超标施工行为，并高效结合“远程喊停”体系，落实建筑工地建设单位的噪声污染防治责任。

## 2 工作简况

### 2.1 任务来源

2023 年 5 月 8 日，根据《深圳市市场监督管理局关于下达 2023 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》，《建筑工地施工噪声污染智能防控技术指南》作为推荐性标准纳入制定计划。标准牵头单位为深圳市生态环境智能管控中心，行业主管部门为深圳市生态环境局。

### 2.2 工作过程

#### （1）标准前期工作

2022 年 5 月，依托深圳市国家智能环境治理实验基地建设启动了建筑工地施工噪声污染智能防控社会实验，在深圳市坪山区选取典型工地开展了建筑施工噪声自动监测、智能防控系统建设和“远程喊停”模式实验一系列工作，并结合阶段性实验成果和深圳市建筑施工噪声管理需求，提出了建筑工地施工噪声污染智能防控的标准立项计划，并开展了标准立项申请的前期工作。2023 年 2 月，根据《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规（2020）4 号）《深圳市地方标准管理办法》《深圳市生态环境地方标准管理办法》等相关规定，正式向深圳市市场监督管理局提出了《建筑工地施工噪声污染智能防控技术指南》立项申请。

#### （2）成立标准编制小组

2023 年 5 月 8 日，深圳市市场监督管理局发布《关于下达 2023 年深圳市地方标准计划项目任务的通知》，《建筑工地施工噪声污染智能防控技术指南》作为推荐性标准纳入制定计划。根据工作任务要求，2023 年 6 月，在市生态环境局的指导下，标准牵头单位深圳市生态环境智能管控中心联合参与单位南科大工程技术创新中心（北京）、深圳衡伟环境技术有限公司、环融生态数字科技（深圳）有限公司等单位成立标准编制组。

#### （3）开展标准调研分析

2023 年 6 月至 2023 年 8 月，结合实验基地开展的建筑施工噪声污染智能防控场景的具体实验任务，标准编制小组开展社会调查、数据分析等相关工作。检索、查询和收集国内外相关标准和文献资料，对现有各种监控方法和监管工作需求开展广泛而深入的调查研究，提出了工作方案和标准研究技术路线，明确了具体的标准编制工作计划和标准的主要内容框架。

#### （4）召开标准开题论证会

2023 年 8 月 10 日，深圳市生态环境局以视频会议方式组织召开了标准开题论证会。专家组认为该标准编制思路清晰、框架结构合理，与现行国家标准和行业标准相协调。该标准的制定和实施对进一步加强深圳市建筑工地施工噪声污染控制具有较强意义，一致同意通过该标准的开题论证。

#### （5）开展标准研究和编制

2023 年 8 月至 2023 年 12 月，标准编制小组具体开展了标准编制工作，包括建筑工地施工噪声污染智能防控技术体系和保障体系研究等工作，期间通过书面、电话、座谈等方式向主管部门、监管执法人员、行业专家、施工单位管理人员等社会各界咨询意见，充分采纳各方意见，并结合研究成果，编制形成了标准初稿。

#### （6）开展标准验证和完善

2024 年 1 月至 4 月，标准编制小组依托坪山区建筑工地持续开展标准验证工作，并多次向市生态环境局污染源管理处、市生态环境局坪山管理局等行业主管和属地监管执法部门进行汇报和交流座谈，充分吸纳了相关部门的意见建议基础上，对标准进一步修改完善；3 月 4 日，邀请中国环境监测总站、上海市环境科学研究院、北京大学、北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所等单位噪声监测评价与噪声控制领域著名专家，组织召开了标准专家咨询会，专家组一致认为：该标准编制思路清晰、定位准确，与有关标准协调一致，提出的标准技术内容合理可行，对进一步落实《中华人民共和国噪声污染防治法》（以下简称“《噪声法》”）的相关要求，提升建筑施工噪声污染防治手段具有指导意义。同时，专家组也提出了对标准文本进一步完善的建议（包括标准名称变更的建议）。会后，标准编制小组根据专家组意见对文本进一步修改完善，形成本文件征求意见稿。

#### （7）开展标准意见征集

2024 年 4 月 23 日，市生态环境局污染源管理处（环境信访办公室）发布了《关于征求〈建筑工地施工噪声污染智能防控技术指南（征求意见稿）〉意见的函》，向深圳市生态环境局内外相关单位征求意见，公开征求意见期间，收到全市相关单位反馈意见 13 条（包含无意见 3 条），采纳 10 条。2024 年 5 月 6 日~2024 年 6 月 6 日，通过深圳市生态环境局门户网站公开征求意见，期间共收到反馈意见 2 条，采纳 2 条。在此基础上，标准编制小组结合反馈意见，对本文件进行了修改完善，形成送审稿。

#### （8）标准名称变更

考虑到当前施工噪声污染监管和防治工作的迫切需要，有必要进一步强化标准的统一性和规范性，2024 年 7 月 22 日，市生态环境局根据 2024 年 3 月 4 日召开的专家咨询会专家提出的调整标准名称的建议，正式发函市市场监管局，申请将《建筑工地施工噪声污染智能防控技术指南》名称调整为《建筑工地施工噪声污染防治技术规范》，本文件按“技术规范”要求进行修改完善。

### 3 地方标准主要内容的依据以及与国内领先、国际先进标准的对标情况

#### 3.1 主要内容的依据

本文件的制定主要依据以下标准和法规：

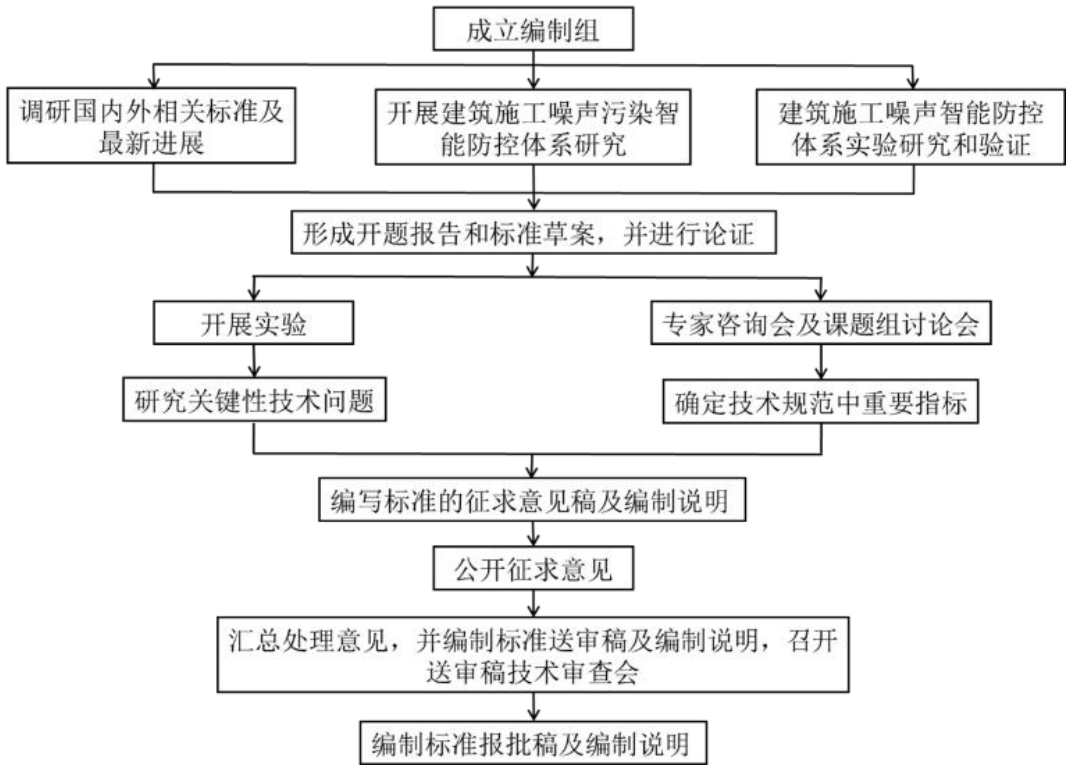
- （1）GB/T 30882.1 信息技术 应用软件系统技术要求 第 1 部分：基于 B/S 体系结构的应用软件系统基本要求
- （2）GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- （3）HJ 706 环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正
- （4）HJ 907 环境噪声自动监测系统技术要求
- （5）JJG 188—2017 声级计检定规程
- （6）中华人民共和国噪声污染防治法
- （7）DB4403/T 63—2020 建设工程施工噪声污染防治技术规范

#### 3.2 标准制定的基本原则和技术路线

标准制定的基本原则包括：（1）落实《噪声法》相关要求。本文件应为相关要求落实提

供技术支持。（2）与当前监测排放标准衔接一致。主要与 GB 12523 等标准的测量和评价要求保持一致，监测结果可以对标评价。（3）智能防控体系科学可操作。

技术路线如下：



### 3.3 与现行法律、法规、标准的关系

本文件与相关标准协调一致，遵守我国宪法和现行有关法律、法规的要求。本文件的内容不存在与有关现行法律、法规和强制性标准相悖之处。

### 3.4 与国内领先、国际先进标准的对标情况

在标准编制过程中，编制组收集分析了国内外相关标准情况。目前，国内外并没有专门针对建筑工地施工噪声污染智能防控技术的标准或指南，相关标准主要是以下几类：1. 建筑施工噪声排放相关标准；2. 噪声自动监测相关标准；3. 建筑施工噪声污染防治相关标准；对建筑工地的施工行为和场界噪声的测量综合评估并未有明确的标准规定。为进一步提升建筑工地施工噪声污染防治手段，深圳市亟需出台具有普遍性、指导性、规范性的标准指引。

## 4 主要条款的说明以及主要技术指标、参数、试验验证的论述

### 4.1 适用范围的确定

《噪声法》对噪声的内涵进行了界定，明确噪声是干扰周围生活环境的声音，在旷野大漠、深山老林的场所产生的声音不属于噪声。《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）适用范围中规定了“周围有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声排放限值、监测与监督管理要求”，即明确了周围没有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声不适用于排放标准管理。并在测点布设时充分考虑噪声敏感建筑物所受影响，要求测点布设在对噪声敏感建筑物影响较大、距离较近的位置。因此，本文件的适用范围与 GB 12523 一致，适用于周围有噪声敏感建筑物的建筑施工噪声自动监测、数据处理及评价等。

《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）规定了适用范围为深圳市行政区域内（含深汕特别合作区）的各类新建、扩建、改建的房屋建筑工程、拆除工程、道路交通工程、轨道交通工程、水务工程（疏浚、挖泥除外）、电力工程和其他市政基础设施工程等施工场所和活动产生的噪声污染的具体污染防治工作。本文件根据上述范围，规定了建筑工地施工噪声污染智能防控涉及的监测监控网络建设、管理平台建设，以及数据采集、传输和存储、数据处理与评价、行为研判告警和评估处置等方面的技术要求。

## 4.2 术语和定义

（1）增加“智能防控”定义，在本文件中主要是噪声污染方面的智能防控。

（2）“建筑工地”“建筑工地施工噪声”“噪声敏感建筑物”与《噪声法》相关定义一致。“建筑施工场界”“等效连续 A 声级”与《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）一致。“午间”与“夜间”来源于《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》。

（3）“噪声自动监测系统”的定义来源于《环境噪声自动监测系统技术要求》（HJ 907）。本文件中“噪声自动监测系统”与 HJ907“环境噪声自动监测系统”定义一致。

（4）“自动监测设备标记”“自动监测数据”的定义来源于《污染物排放自动监测设备标记规则》（公告 2022 年 第 21 号）。公告中规定，“自动监测设备，指安装在排污单位污染源现场，用于直接或间接监控监测污染物排放状况的仪器设备，包括用于连续监控监测污染物排放的仪器、流量（速）计、采样装置、数据采集传输仪、水质参数、烟气参数的监测设备，以及在主要生产工序、治理工艺或排放口等关键位置安装的工况参数、用水用电用能、视频探头监控等间接反映水或大气污染物排放状况的仪表和传感器设备”，本文件中的自动监测设备主要包括噪声自动监测单元、音视频监控单元和施工状态监控单元等。

（5）增加“远程喊话”定义，主要指监管单位的非现场监管模式。

## 4.3 关于建设原则、系统架构和组成

### 4.3.1 总体要求

建筑施工噪声污染智能防控体系是采取智能防控手段或方式对产生施工噪声污染的建筑工地进行智能防控和监管，主要包括噪声监测网络建设、管理平台建设，以及数据处理与评价，实现噪声污染的智能防控。建筑施工噪声污染智能防控体系一般基于噪声自动监测、建筑工地施工状态和行为监控，建设基于CIM三维噪声地图的智能防控平台，动态评估建筑施工噪声对周边敏感区域的影响，并支持对施工噪声排放违规行为的智能识别和事件存证，支撑施工噪声污染非现场监管。通过建设建筑施工噪声污染智能防控体系，可以减轻建筑工地施工噪声排放影响，减少周边敏感目标信访投诉事件，提升群众环境满意度。

### 4.3.2 建设原则

系统性：建立监测、分析、管控等一体化智能防控体系，构建完备的智能防控系统。

实用性：结合现状和实际需求开展体系建设，充分利用已有的监测、分析、管控等设备与系统搭建噪声污染智能防控网络。

安全性：体系建设应注重网络与信息安全防护，采取有效手段应对安全风险。

可扩展性：考虑技术更新与成熟度，保证智能防控体系建设所采用的技术、设备、系统等具有良好的平滑可扩充性，能够根据需求变化进行升级拓展。

可管理性：整个防控体系是由多个部分组成的较为复杂的智能场景，为了便于场景的日常运行维护和管理，要求所采用的设备、系统等具有良好的可管理性和可维护性。

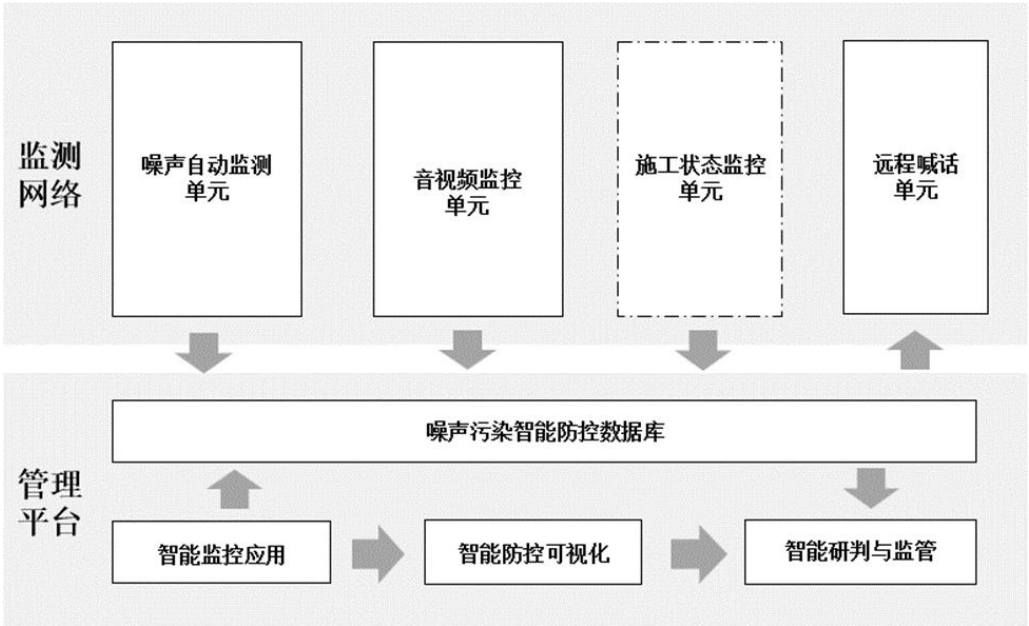
4.3.3 整体结构

关于建筑工地噪声智能防控体系的架构和组成，主要包括噪声监测网络建设、管理平台建设两部分。

噪声监测网络建设主要依托噪声自动监测、视频监控、振动传感、卫星定位设备各手段，通过噪声自动监测单元、音视频监控单元、施工状态监控单元、远程喊话单元等对建筑工地的日常状态进行全面感知和监测。

管理平台建设先基于各监测单元数据构建建筑工地噪声污染智能防控数据库，建立实时动态可查询、可回溯的完整数据流和证据流。然后通过管理平台对数据进行智能分析和辅助决策，主要包括施工状态识别、施工行为智能识别、噪声监控研判、背景噪声在线修正等智慧监测应用。另外，管理平台还可基于防控需求将城市信息模型（CIM）技术与噪声地图实现融合，构建以 CIM 平台为数字底座的建筑施工场景动态噪声地图，将各单元监测数据、分布点位等信息统一展示，实现智能防控的可视化。最后，基于智能监控应用和智能防控可视化建设管理平台智能研判与监管模块，主要实现建筑工地超时超标行为的在线识别、自动告警和事件推送。

所述整体结构如下图所示：



4.4 监测网络建设

4.4.1 监测网络组成

噪声监测网络主要由噪声自动监测单元、音视频监控单元、施工状态监控单元、远程喊话单元等部分组成。

噪声自动监测单元中全天候户外传声器是影响监测单元测量准确性的关键部位，应满足《环境噪声自动监测系统技术要求》（HJ 907）定义中“有防风、防雨、防尘、防干扰设计的以适应户外长期连续使用的传声器”的要求。同时，噪声自动监测单元应扩展气象监测单元，具备气象参数采集功能，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）中相应气象条件的测量需求。HJ 907 中对监测点位的气象参数配备情况未做强制性要求，但是要求

具有气象参数的扩展功能，同时 GB 12523 中 5.5.2 要求建筑施工噪声自动监测系统应测量每分钟平均风速，当分钟平均风速大于 5 m/s 时，相应单次测量的 20 min 噪声数据无效。为辅助进行监测数据的有效性判别，本文件中规定噪声自动监测单元宜配备气象监测单元，至少能够包含 GB 12523 规定的气象条件所对应的气象参数。气象监测单元采集的气象数据可作为异常值的判断条件，或者自动进行数据筛选。

音视频监控单元主要由球机组成，能实时、全面地显示和记录现场图像，支持检索和显示历史图像，视频中应能清晰地观察到工地施工机械的运动情况，用于对建筑施工活动与管理情况进行视频实时监控，采集现场施工作业视频或图片。音视频监控单元还应具备音频采集功能，拾音范围须能覆盖整个施工区域，用于监控夜间施工行为，捕捉建筑施工现场噪声，辅助人工审核数据和判别主要的噪声类型。《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）5.5.2 对背景噪声监测进行要求，其中背景噪声测量时段要求为“在确定施工工地未施工作业时段，在其中选择声环境与待评价时段基本一致、时间尽量接近的连续 10min”，本文件中附录 C.2.1.1 中也提到“单次测量等效声级超过 GB 12523 中相应的噪声排放限值的，需判别该时段主要声源类型”。获取背景噪声和判断声源类型都需要靠人工听取音频、观看视频或者智能分析的方式。具备边缘端智能识别能力且识别准确性满足相关技术要求的音视频监控单元可结合相应算法组成智能音视频监控单元，用于识别、抓拍工地施工行为，辅助人工判断该时段主要声源类型，同时与噪声自动监测数据相匹配，从而获取背景噪声。

施工状态监控单元是配置定位系统的监测终端，应能通过机械的振动情况与运行轨迹识别施工机械的活动状态，监控工地施工行为，辅助判断该时段主要噪声源，同时与噪声自动监测数据相匹配，从而获取背景噪声。

远程喊话单元用于提醒施工单位停止施工行为或减轻施工强度，声音传播范围应能覆盖施工单位项目部及主要施工区域，便于及时通知工地相关负责人。

监测网络各单元均应配置数据采集仪，采集、传输、存储与处理监测或监控数据。除此之外，还可配置声源类型识别、声源方向识别等声源自动识别功能，包括录音识别设备等。

#### 4.4.2 监测网络等级

为提高资源的利用率，避免过度建设，结合实际防控需求，需根据建筑工地不同噪声污染水平和周边敏感区域情况建设不同等级的监测网络。本文件 5.2.1 将监测网络分为三级，建设级别 I 级>II 级>III 级。III 级为基础的监测网络建设要求，应配备噪声自动监测、音视频监控、远程喊话设备；II 级监测网络升级了音视频监控单元，引入智能分析算法，可以实现工地施工行为的自动识别和抓拍取证；I 级监测网络增加了声源自动识别单元，本文件中指施工状态监控单元，能够更准确地判断工地的施工行为。

同时，本文件基于不同的建筑工地推荐了需建设的监测网络级别。

（1）《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）中规定“场界外 100m 范围内有噪声敏感建筑的（或抢险救灾）建设工程，应配套建设噪声在线监测设施”，一般情况下，未取得临时用地规划许可证的建设工程均可视为非临时性建设工程，场界外 100m 范围内有噪声敏感建筑物的按 DB4403/T 63—2020 的要求应建设噪声自动监测系统。

由于自 2020 年以来建筑施工噪声类的投诉压力日益剧增，施工扰民问题突出，需要加大防控力度，因此在参考了 DB4403/T 63—2020 附录中高噪声设备与场界间控制距离的有关要求后，本文件将场界 50m 范围内有敏感建筑物的工地作为 III 级网络监测对象，即在 DB4403/T 63—2020 要求的基础上，增加音视频监控单元用以辅助人工识别工地施工行为，增加远程喊话单元用于喊停或督促减轻工地施工行为。在实际工程施工过程中，施工设备运行轨迹无明显规律，难以控制设备和场界之间距离，往往会出现在场界附近施工的情况，若将设备与场



界间的控制距离作为敏感建筑物的保护距离，当控制距离达到 50m，大部分需要频繁移动的高噪声设备能达到 DB4403/T 63—2020 关于距离控制的要求。同时，为区分 2 类与 3 类声环境功能区的监管情况，参考了《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190—2014）中“4a 类声环境功能区划分”距离的确定方法，根据“相邻区域为 1 类功能区，距离为 50m±5m；相邻区域为 2 类功能区，距离为 35m±5m”等要求，以 15m 作为距离差值，规定 2 类声环境功能区场界 50m 范围，3 类声环境功能区场界 35m 范围建设不小于Ⅲ级网络。

（2）为了降低建筑施工噪声信访投诉，提高群众满意度，区域内存在建筑施工噪声信访投诉的非临时性（或抢险救灾）建设工程，也应加大监管力度，建设不低于Ⅱ级网络。有条件的，也可根据三维噪声地图中建筑工地噪声影响评估按需建设不同的监测网络。

（3）《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB4403/T 63—2020）还提到“对于施工场界外 15m 内存在噪声敏感建筑物的情况，应根据施工现场条件，将靠近噪声敏感建筑物侧场界围挡设置为不低于 5m 的隔声围挡（声屏障），屏体材料的隔声量应不低于 26dB(A)”，因此本文件规定场界 15m 范围内存在敏感建筑物的，应建设Ⅱ级监测网络，严格监管建筑工地的噪声污染排放情况。

（4）为适应现场执法监管需求，提升超时超标施工违法行为监管效能，监管单位可以结合施工噪声日常管理情况，对区域内需重点监管的建筑工地建设不低于Ⅰ级的监测网络，从严控制噪声排放。

#### 4.4.3 噪声自动监测单元

##### 4.4.3.1 技术参数

（1）建筑施工噪声自动监测系统的电声性能应符合 GB/T 3785.1 对 2 级或者 2 级以上声级计的要求。该条款是依据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）中 5.1.1 要求。声级计是用于噪声监测的声学测量仪器。根据《电声学声级计第 1 部分：规范》（GB/T 3785.1—2010），声级计测量的是人耳听觉范围的声音，按照性能分为两级：1 级和 2 级。1 级声级计和 2 级声级计主要是允差极限和工作温度范围不同，2 级规范的允差极限大于或等于 1 级规范。标准规定在 1000Hz 频率处，对 1 级声级计的允差为±1.1dB，2 级声级计为±1.4dB。1 级声级计的工作温度范围为-10℃~50℃，2 级声级计的工作温度范围为 0℃~40℃。噪声测量时通常要求测量仪器精度为 2 级及 2 级以上。应相应选用同级或更高级的声校准器进行校准，符合 GB/T 15173 对 1 级或 2 级声校准器的要求。

（2）噪声自动监测单元还应支持建筑施工噪声长期连续自动监测、数据处理与评价的相关要求，如：满足长期运行稳定性的要求、具备单次测量等效声级计算、数据审核和声源类型标记、超标时长统计、背景噪声获取与计算功能等。

##### 4.4.3.2 安装位置和数量

（1）噪声自动监测单元的安装数量根据监测对象周边敏感建筑物数量和施工场地单侧场界长度 L（m）确定，本文件在附录 B.1 中给出了安装数量的参考值，在实际监测布点过程中可以根据现场条件调整安装数量。

（2）噪声自动监测单元安装位置的要求来源于《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）规定，“根据施工场地周围噪声敏感建筑物位置和声源位置的布局，测点应设在能反映建筑施工噪声对噪声敏感建筑物较大影响的位置”。本文件对测点位置的要求与 GB 12523 基本一致，为“影响较大、距离较近的位置”，同时，为了更准确地反映建筑工地施工噪声，

避免其他声源（如：交通噪声）影响，指南还规定测点位置应“避开施工场地进出主干道或进出口”。由于风速大于 5m/s 会导致数据无效，所以在选址时尽量减少风速干扰，避开“风速较大区域以及受峡谷效应影响的区域”。

（3）考虑到当前为了落实文明施工等要求，施工场地一般设置规范化、景观化的围墙、围挡等进行遮挡，《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SDDDB/Z 247—2017）规定，“在本市主要路段和市容景观道路及机场、码头、车站广场设置围挡，其高度不得低于 2.5m；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8m”，为保证传声器位置位于声照射区域内，同时确保传声器安全，减少路过行人的干扰，本文件规定“传声器高度高于围挡 0.5m 以上，不低于 4m”，符合 GB12523 中“测点高度距地面 1.2m 以上”的要求。

在建筑施工场界安装声屏障是从传播途径降低噪声的主要方式，用以减低噪声敏感建筑物所受噪声影响。若声屏障能够完全遮挡噪声敏感建筑物，测点布设在声屏障之后的区域，体现声屏障降噪效果；若声屏障不能完全遮挡高层建筑物，则测点应按照反映噪声敏感建筑物所受较大噪声影响的原则，设在高于声屏障、不受声屏障遮挡的位置。

（4）本文件规定“当与其他建筑工地施工区域相邻时，不宜在两个施工区域的相邻边界处设监测点。”一是遵循“测点应设在噪声敏感建筑物影响较大的位置”的原则。二是相邻施工工地的场界噪声相互干扰，难以采用自动监测的方式确定特定施工工地的噪声排放值。

（5）为了保证监测数据的连续性和可比性，除特殊情况外，监测点的位置不宜轻易变动。

#### 4.4.4 音视频监控单元

##### 4.4.4.1 技术参数

具体参数见本文件中附录 A.2 音视频监控单元部分。

##### 4.4.4.2 安装位置和数量

为保障音视频监控对工地主要施工区域的全面覆盖，宜在不同施工阶段的主要施工区域安装音视频监控单元，具体位置和数量视工地实际情况确定，线性工程项目以施工场地长度确定数量，非线性工程以占地面积确定数量，具体参考附录 B.2。

为了全面掌握建筑工地的施工状况，要求“音视频摄像机应安装于施工作业面、材料加工区等关键位置”，即音视频监控应当覆盖主要施工区域，能清晰地观察到工地的施工行为。

在实际的音视频监控单元安装过程中，立杆点与立杆点之间的距离原则上不小于 300 米；原则上立杆的位置距离监控目标区域最近距离不得小于 5 米，最远距离不得大于 50 米，这样才能保证监控画面能包含更多的有价值信息；在附近有光源的地方，优先考虑利用光源。但要注意摄像机的安装位置应在顺光方向；尽量避免安装在有高反差的地方，如果必须安装则考虑：①开启曝光补偿（效果不明显）；②采用补光灯；③将地下道的摄像机设置在出入口外面；④设置在通道靠里一点；立杆位置尽量避开绿化树木或其他遮挡物体，如果必须安装则要考虑避开树木或其他遮挡物的遮挡，还要为树木以后的生长留下空间；勘察时就要注意，尽量从交警信号机，路灯配电箱，政府、较大的企业、事业单位（如：政府部门、公交公司，供水集团，医院等）取电，便于协调，提高用电的稳定性。尽量避免小商业用户取电，特别是民用用电。各种高度的杆件，应根据立杆位置与监控目标位置的距离和取景方向选择合理的横臂长度，避免横臂过短不能拍摄到合适的监控内容。在有被遮挡的环境中，宜选择 1 米或横臂 2 米，以减少遮挡。

表 1 音视频监控主要覆盖区域

施工阶段		主要施工区域
土石方阶段		基槽
桩基阶段		打桩区
主体结构阶段	模板工程	木工棚加工区
	钢筋工程	钢筋加工区、塔吊吊装区
	混凝土工程	混凝土搅拌区、振捣作业区
	砌体工程	材料装卸区、切割作业区
装修阶段		场外加工棚

#### 4.4.5 远程喊话单元

目前噪声污染监管单纯依靠人工执法，效率低、成本高，超时/超标施工噪声监管时效性较差，急需利用以自动监测设备为主的非现场监管方式辅助人工执法，提高执法效率。设备主要由扩音器为主体的远程喊话终端组成，对于识别到的建筑工地超时超标施工行为，通过远程喊话设备及时喊停建筑工地存在的违规施工现象，实现第一时间识别超时施工违法行为，线上第一时间警告、责令停工。

一般情况下，远程喊话单元应能清晰、明确地通知到施工单位项目部，提醒项目负责人停止或减轻施工，因此指南中要求“远程喊话单元需安装在项目办公区附近，并正对施工区域”。施工区域与项目部距离较远的，远程喊话单元声音覆盖范围应能覆盖主要施工区域或能通知到施工人员，“安装在施工区域门口或工地保安亭”较为适宜。

为了通知到整个施工区域，远程喊话单元喊停的音量通常比较大，考虑到喊话对附近居民的影响，本文件规定远程喊话单元安装位置应当“远离噪声敏感建筑”。同时推荐使用声源传播方向、范围可控的定向喇叭。定向喇叭能通过定向声技术和声学算法，对声源进行控制和处理，让声源朝着特定的方向和路径传播。

#### 4.4.6 施工状态监控单元

施工状态监控单元主要基于前端监测设备的状态感知数据，判断主要高噪声机械的运行状态，从而推断工地是否正在施工。另外，施工状态监控单元需配备综合卫星定位，用于实时获取施工机械的具体位置。同时基于识别的设备运行特征和定位信息，监控施工机械的开始和运行时间，可以进一步实现施工机械工时统计。

不同施工阶段的施工机械不同，本文件中主要关注高噪声设备，规定“根据施工阶段，安装在产生施工噪声的主要设备上”，还应关注施工单位进退场机械信息，及时拆除、迁移施工状态监控单元。

施工状态监控单元的安装数量根据建筑工地当前阶段的主要施工机械数量确定，宜覆盖场界内高噪声设备。安装时应尽量避免打孔接线，不破坏原设备电路与结构，拆装方便。

#### 4.4.7 设备安装及安全要求

根据各监测单元技术参数以及工地实际情况，监测设备一般使用 220V 50Hz 交流电源，

同时，为确保施工状态监控单元的电源稳定，指南规定“施工状态监控单元可采用施工设备供电或太阳能供电方式，并配置有可充电式锂电池”。本文件中“防雷接地装置”的要求与《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（GB 50689）一致，其他安全要求参考了《扬尘自动监控设备及其配套设施技术要求》的相关标准。

#### 4.4.8 系统验收

本文件对设备验收、联网等要求做出了相关规定，均符合深圳市在线监测系统联网及验收一般要求。

#### 4.5 管理平台建设

管理平台建设包括噪声污染智能防控数据库建设、智能监控应用、智能防控可视化及智能研判与监管四部分。其中噪声污染智能防控数据库是管理平台各监控、监测单元的数据集，智能监控应用是对各单元数据的智能识别与分析，智能防控可视化是基于 CIM 三维噪声地图的建筑工地及周边区域声环境质量可视化展示，智能研判与监管是基于数据分析结果对工地违规行为的响应与处置。平台总体架构和技术路线符合《信息技术 应用软件系统技术要求 第 1 部分：基于 B/S 体系结构的应用软件系统基本要求》（GB/T 30882）的要求。

#### 4.6 数据采集、传输、存储、处理和评价

##### 4.6.1 数据采集、传输、存储

本文件中关于数据采集的有关要求与《环境监测信息传输技术规定》（HJ 660—2013）基本相符，关于数据传输、存储的规定与《污染物在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ 212）一致，关于数据与信息安全的部分需按《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239—2019）等文件要求实施。同时，为保障群众的知情权和监督权，本文件规定了信息公开的有关要求。

##### 4.6.2 数据处理和评价

###### 4.6.2.1 评价时段

GB 12523 要求，使用自动监测进行无人值守自动连续监测时，“每小时自整点起依次划分为 3 个测量时段”，因此，为与 GB 12523 监测评价结果一致，本文件规定单次测量时段为连续 20min，即，“噪声自动监测单元、音视频监控单元和施工状态监控单元单次测量或监控时段均为连续 20min。每小时自整点起依次划分为 3 个测量或监控时段”。对于噪声连续自动监测，可获得任意时间段等效声级数据，但测量时间不同，会导致监测数据超标程度和超标时长不同。单次测量时间越短，超标数据的平均声级越高，累计超标时间越短；测量时间越长，超标数据的平均声级越低，累计超标时间越长。统一规定为整点启动避免了单次测量时段跨越昼夜的情况。每日昼间有 16 个小时，可以划分为 48 个测量时段；夜间是 8 个小时，可以划分为 24 个测量时段。

根据 GB 12523 要求，各个测点的单次测量时段内测得的等效声级应单独评价，本文件还增加了施工状态监控、音视频监控单元的单独评价要求。同时，噪声自动监测能够实时连续统计监测结果，并了解工地噪声的总体排放情况，因此在原 GB 12523 基础上，增加了超标时长统计，以 20min 为单次超标时间，可分别统计各个测点每日昼间和夜间累计超标时长，建

筑施工噪声昼间、夜间限值不同，要分别测量及评价，其余测量项目可用于相关分析。另外，深圳市“昼间”是指 7:00 至 23:00 之间的时段；“夜间”是指 23:00 至次日 7:00 之间的时段。

#### 4.6.2.2 数据有效性

(1) 根据《污染物排放自动监测设备标记规则》的有关公告，“排污单位是审核确认自动监测数据有效性的责任主体，应当按照《设备标记规则》确认自动监测数据的有效性”。因此，在审核数据有效性时，应利用具备自动标记功能的自动监测设备在自动监测设备现场端进行自动标记，也可以授权有关责任人在自动监控系统企业服务端进行人工标记。鼓励优先进行自动标记，提高标记准确度，减少人工标记工作量。同一时段同时存在人工标记和自动标记时，以人工标记为准。完成标记即为审核确认自动监测数据的有效性。

(2) 不满足测量的气象条件导致数据无效。GB 12523 规定“测量应在无雨雪、无雷电天气，风速为 5m/s 以下时进行。”“分钟平均风速大于 5 m/s 时，相应单次测量的 20 min 噪声数据无效”。我国不符合气象条件的天数众多，若进一步细化监测时的气象条件，可能会导致大量数据无效，降低了自动监测长期监管的效力，给噪声污染排放留下了大量监管空白空间。同时考虑到噪声自动监测设备防风防雨性能提高，未来 GB12523 排放标准有可能放宽对气象条件的要求，因此本文件不明确测量时的气象条件，按照 GB12523 有关规定执行。规定为“气象条件不满足 GB 12523 相关要求的，则该单次测量（20min）的噪声测量值无效”。

(3) 为了保证原始数据的完整性，规定无效数据不参与各种数据统计，但不能删除。

#### 4.6.2.3 施工状态评价

(1) GB12523 中规定，“施工期间，测量连续 20 min 的等效声级”“选择声环境与待评价时段基本一致、时间尽量接近的连续 10 min，作为背景噪声时段。当背景噪声波动较大，10 min 测量不具有代表性时，可延长至 20 min”，即评价 20min 时段内工地的噪声是否超标，需要用 20min 等效声级的测量值扣除与“不受被测声源影响且其他声环境与测量被测声源时保持一致”的 10min 等效声级，得到 20min 的噪声修正值。由于施工状态监控的最小时间步长为 1min，因此，为了与 GB 12523 的评价和修正相统一，统一评价数据的时间序列，本文件要求连续“测量或监控 1min 的等效声级和工地施工状态”，然后计算识别为“非活动状态”的 10min 的等效声级作为背景噪声。

(2) 音视频监控单元或施工状态监控单元监控可以直接观察或识别到工地机械的运动情况，因此监控到建筑工地具备施工行为的，直接评价为“活动状态”，未监控到施工行为的评价为“非活动状态”。

(3) 稳态噪声是指在测量时间内，被测声源的声级起伏不大于 3 dB(A) 的噪声。非稳态噪声又可分起伏噪声、间歇噪声和脉冲噪声。①起伏噪声是指在观察时间内，采用声级计慢档动态测量时，声级起伏大于 3 dB、通常小于 10 dB 的噪声。②间歇噪声是指在测量过程中，声级保持在背景噪声之上的持续时间大于或等于 1 秒，并多次突然下降到背景噪声级的噪声。建筑业、维修业等的许多工业噪声都属于间断噪声。③脉冲噪声与撞击噪声是指声压快速上升到顶峰又快速下降的一种瞬时的噪声。按照 ISO 的规定，脉冲噪声是由持续时间小于 1 秒的单个或多个猝发声组成的噪声；而撞击噪声其声压上升和下降的时间都比脉冲噪声长些。前者多见于武器发射或爆炸声；后者如锤锻与冲压噪声。

通常情况下，建筑施工场界背景噪声不论是稳态还是非稳态的，都会有一个相对稳定的区间水平，建筑施工场界的非稳态背景噪声一般来源于交通噪声。若单次测量时间（1min）

的等效声级超过这个相对稳定的区间水平，可将建筑工地当前状态标记为“活动状态”。

(4) 不同的监控单元对工地施工行为准确率的认识有各自的局限性，如：噪声自动监测单元识别无法确认声源是否为工地施工，音视频监控单元需要人工审核，智能音视频监控单元还需要进一步训练，施工状态监控单元很难全面覆盖工地所有施工机械等，因此需要根据各单元对“活动状态”的识别结果综合评价工地的施工状态。

#### 4.6.2.4 背景噪声修正

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523)中对背景噪声的定义是指被测量噪声源以外的声源发出的噪声的总和。在实际执法过程中主要涉及两方面的问题：一是确定建筑工地为主要噪声源的问题。由于深圳市建筑工地施工环境相对复杂，施工噪声、交通噪声、社会生活噪声等相互交错叠加，难以确定施工噪声的主要贡献度。二是违法违规行为重现性的问题。现行有效的 GB 12523—2011 是基于手工监测方法编制的限值要求，而对 GB 12523—2011 修订版本(征求意见稿)中虽然增加对自动监测的背景噪声提出了相应要求，但对具体的评价方法没有更进一步的说明。因此需要制定一套适应自动监测手段且符合建筑工地施工噪声实际特征的背景噪声评价方法，支撑对违法违规对象和行为的界定。

(1) 参考 GB 12523—2011 修订版本(征求意见稿)规定的“选择声环境与待评价时段基本一致、时间尽量接近的连续 10 min，作为背景噪声时段。当背景噪声波动较大，10 min 测量不具有代表性时，可延长至 20 min”，以及《声环境质量标准》(GB 3096)附录 B 中的普查监测法，明确背景噪声为连续 10min 的等效声级。同时，基于施工状态评价结果过滤噪声自动监测数据，一般选择建筑施工工地停止施工，且与待评价时段的测量时间较近(可在其之前或之后)的连续 10min 的等效声级作为背景噪声。选择背景噪声时一般向前回溯 10min 的监控数据。

(2) 背景噪声的修正和扣除按《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ 706—2014)中噪声测量值的修正和特殊达标规则进行。

### 4.7 告警研判和评估处置

#### 4.7.1 超时超标施工行为研判

##### 4.7.1.1 超时施工行为研判

在建筑工地禁止施工时间段，如果建筑工地在这期间被系统识别为“施工”且未匹配到中午、夜间施工许可，管理平台会自动生成疑似超时施工告警事件。

本文件规定的“期间建筑工地施工状态评价为‘施工’的”，主要依据指南附录 C.1 建筑工地施工状态判断要求，结合音视频监控单元、施工状态监控单元、噪声自动监测单元综合判定，并产生告警事件，自动推送至相关部门。

##### 4.7.1.2 超标施工行为研判

如果建筑工地在禁止施工时间段之外被系统识别为“施工”，并且在扣除背景噪声后，噪声修正值仍超标的，管理平台会识别为疑似超标施工告警事件。同时自动生成事件报告，并推送至监管单位。对于超标的判定规则具体包括：

(1) 根据 HJ 706 对特殊情况的达标判定要求，“对于只判定噪声源是否达标的情况，若噪声测量值低于相应噪声源排放限值，可以不进行背景噪声的测量与修正，注明后直接评

价为达标”，因此本文件规定“单次测量等效声级未超过 GB 12523 中相应的噪声排放限值的，可不进行背景噪声测量及修正，直接评价为达标”。

(2) 主要声源是建筑施工噪声的，且等效声级超过 GB 12523 中相应的噪声排放限值的幅度大于 3 dB 时，可不进行背景噪声测量及修正，直接评价为超标。

噪声测量值包含了噪声源排放噪声和背景噪声两部分贡献。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4—2021）声源贡献值和背景值按能量叠加方法计算声级公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

当排放限值=声源噪声值  $L_{eqg}$ =背景噪声值  $L_{eqb}$  时，测量值  $L_{eq}$ =排放限值+3，即当建筑施工噪声为主要声源时，背景噪声最高会造成噪声测量值提高 3 dB（背景噪声等于建筑施工噪声时）。因此，当噪声测量值高于排放限值 3 dB 以上时，说明建筑施工噪声实际排放值超过了排放限值，为超标排放。

(3) 幅度小于等于 3 dB 的，需要获取待评价时段的施工状态评价结果，确认为“施工状态”并且噪声测量值经过修正后仍超过排放限值的，说明建筑施工噪声实际排放值超过排放限值，可以判定为超标。本条判定规则对幅度大于 3 dB 时的评价也适用。

(4) 根据 GB 12523 要求，“夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB (A)”，因此本文件规定“主要声源是建筑施工噪声的，且夜间噪声最大声级  $L_{Amax}$  超过限值的幅度高于 15 dB (A) 的，直接评价为超标”。

#### 4.7.2 施工噪声智能防控与评估

为解决噪声污染人工监测效率低、成本高、超时/超标施工监管时效性差等问题，监管单位宜建立与监测网络等级对应的建筑工地施工噪声污染分级响应机制，节约人力成本。一般 I 级>II 级>III 级。

1) 监管单位收到施工噪声超标/超时排放告警事件，确认建筑工地存在疑似施工噪声违规排放行为的，启动 III 级响应，发送事前提醒短信提醒施工单位减轻施工强度或者停止施工作业。如配套建设远程喊话单元的，应同时由远程喊话单元进行喊话告警提示。

2) 对午间和夜间明令禁止施工的，禁止时段前 10 min 期间，音视频监控单元、施工状态监控单元等施工状态监控设备反馈建筑工地仍在进行有噪音的施工并且未匹配到午间或夜间施工许可证的，启动 III 级响应，管理平台在禁止时段前 5 min 时发送事前提醒短信提醒施工单位按时停止施工作业。如配套建设远程喊话单元的，应同时由远程喊话单元进行喊话告警提示。

3) 启动 III 级响应 30 分钟内仍未按相关要求整改的，启动 II 级响应，管理平台通过短信要求有关项目负责人立即停止施工，如配套建设远程喊话单元的，同时通过远程喊话单元要求建筑工地立即停止施工。

4) 连续 2 小时内出现三次响应事件的，启动 I 级响应，监管单位确认是否启动现场执法，配套建设远程喊话单元的，同时持续通过远程喊话单元要求建筑工地立即停止施工。

有条件构建三维噪声地图的，也可利用 CIM 三维噪声地图计算评估建筑工地施工噪声影响范围，确定响应等级，开展评估工作。

#### 4.8 关于附录

##### 4.8.1 监测网络各单元技术参数

根据相关标准文件，本文件在附录中对噪声自动监测、音视频监控、施工状态监控、远

程喊话各单元的技术参数提出了相应要求，并参考了 2023 年 4 月 12 日发布的《建筑施工噪声自动监测技术规范（征求意见稿）》中对目前国内外常见噪声自动监测设备的调研内容。调研结果表明，深圳市或广东省范围内，有多家厂商能达到噪声监测设备的生产、安装及运维条件，设备精度均能满足本文件规定的 2 级以上的要求，大多数型号都可以扩展音视频、气象参数同步监测等功能，部分已经开发了声源识别功能。但建筑施工噪声自动监测的数据统计处理功能、审核功能等尚需按照标准要求进行开发完善。详细情况见下表。

表 2 常见噪声自动监测设备调研

自动监测设备	国产/进口	主要性能指标	噪声监控系统	应用场景
日本理音	日本进口	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-30℃~50℃ 其他优势功能：声源方向识别；多频点内置声学自动校准等。	有监控系统。具有噪声自动监测子站点实时监控，噪声事件记录及回放，实时远程声校准等功能。	声环境质量监测；机场航空噪声自动监测
SVANTEK/SV307	波兰进口	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-30℃~50℃ 其他优势功能：一体化设计易于安装；双系统检测校准等。	有监控系统。可无线网络远程操控、设置仪器，查看实时测量数据等。	声环境质量监测；建筑工地噪声监测；机场噪声监测
SVANTEK/SV313	国产	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-10℃~50℃ 其他优势功能：动态系统检查（基于比较内置麦克风）等。		
杭州爱华 AHAI6218J	国产	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-40℃~70℃ 其他优势功能：可加配声源定位与声源识别。可与 AHAI2001 组成小范围局域同步监测网格。	有监控系统。具有测点管理；设备管理；数据查询；数据审核；数据分析；录音回放；声源定位；声源分类；机场噪声分析；飞行事件信息分析；运维管理；多级部门管理；声环境质量绘制等功能。	声环境质量监测；工业企业厂界噪声、建筑施工噪声、机场噪声自动监测
杭州爱华 AHAI2002	国产	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-10℃~60℃ 其他优势功能：可加配声源定位与声源识别。		
杭州爱华 AHAI2001	国产	测量精度：1 级或 2 级 不可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；支持电信号远程自检 适应的环境温度范围：-10℃~50℃	（同上，缺少录音回放、声源分类、声环境质量绘制功能）	声环境监测、建筑施工噪声自动监测等（小微站）
珠海高凌 NGL04 ENS	整机国产（计量器具为进口声级计）	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满足 95% 以上的稳定性指标；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-30℃~60℃ 其他优势功能：支持自然环境典型声源识别功能（选配功能），功能区噪声自动站	有监控系统。具有噪声实时数据监测、分析审核等功能；具有声源识别审核功能，可查看超标数据声源类型、超标视频和超标录音。	功能区、道路交通、区域声环境质量监测；



		户外实际声源类型识别准确率≥85%		
珠海高凌 ENS-P 便携式 噪声自动监测 子站	整机国产 (计量器具 为进口声级 计)	测量精度：1 级 不可以扩展视频、气象参数测量功能；具 有超标录音功能；运行期间数据采集率 99 %以上；具备校准和远程自检功能；适应的 环境温度范围：-30℃～60℃ 其他优势功能：便携式设计，配备 7 英寸 触摸屏，主机整机重量小于 10kg；可选配 自然环境典型声源识别功能	可接入珠海高凌通 用的噪声监控系统。	声环境质量短期 抽测、质量控 制比 对监测
珠海高凌 CL-AASN- II 型噪声超标自 动告警系统	整机国产	测量精度：1 级或2 级 具有超标录音功能，可以扩展视频、气象 参数测量功能；运行期间数据采集率 99 %以上；具备校准和远程自检功能； 适应的环境温度范围：-30℃～60℃ 其他优势功能：具备超标自动告警的功 能；具备声定位抓拍功能，通过声阵列雷 达自动判别声音的来源方向，并自动控制 球形摄像头转动进行取证拍摄	有监控系统。声环境、 噪声污染及噪声投 诉一张图、点位管 理、考核管理、投诉 中心、执法中心、巡 逻地图、分析研判专 报、综合信息发布 等。	广场舞噪声自动 监测和告警；公 园、社区、小区、 商场等较为敏感 的区域噪声自动 监测和警示
北京瑞森新谱 NM6000（标准 站）	国产	测量精度：1 级 可以扩展音视频、气象参数测量功能；满 足 95%以上的稳定性指标；具备校准和远 程自检功能； 适应的环境温度范围：-40℃～70℃ 其他优势功能：正在优化、测试自然声识 别等功能	有监控系统。监测结 果实时显示；气象数 据显示、车流量数据 显示；历史数据查 询；倍频程、1/3 倍 频程数据显示及图 示；数据有效采集率 统计、报表导出功 能等。	声环境监测；建筑 工地噪声自动监 测；公园、景区、 广场舞噪声自动 监测；企业厂界噪 声自动监测；道路 交通噪声自动监 测
北京瑞森新谱 NM6000（小型 站）	国产	测量精度：1 级 可以扩展音频、气象参数测量功能；满足 95%以上的稳定性指标；具备校准和远程 自检功能； 适应的环境温度范围：-30℃～50℃		
北京瑞森新谱 NM6000（微型 站）	国产	测量精度：1 级或2 级 不可以扩展音视频、气象参数测量功能； 满足 95%以上的稳定性指标；不具备校准 和远程自检功能 适应的环境温度范围：-30℃～50℃ 其他优势功能：体积小、便于安装。		
注：此表格主要性能指标数据为各公司提供，编制组未对相关性能指标进行检测。				

#### 4.8.2 建筑工地背景噪声评价技术要求

(1) 在标准编制过程中, 基于建设 I 级监测网络的典型工地获取了 2880 组 20min 等效声级数据, 通过智能识别及人工校正的方法, 筛选出 840 组非施工状态的样本数据, 获取到不同时段(上午、中午、下午、晚上、夜间)的 20min 非施工状态噪声值。基于相关系数、方差分析、波动分析三个不同角度分析了建筑施工噪声的污染水平, 分析结果显示, 不同时间段的噪声污染水平与施工状态具有极显著的强相关性, 敏感点噪声污染主要来源于建筑施工噪声, 停工时噪声维持在相对稳定的水平可作为背景噪声。因此可以根据视频、施工状态监控单元智能识别工地的施工行为, 同时将施工场界噪声自动监测数据与智能识别的工地施工状态对应, 可以由非施工阶段监测数据自动过滤施工阶段监测数据中的背景噪声。

(2) 同时, 分析还发现工地非施工状态下数据分布情况服从或近似于正态分布, 即背景噪声大概率在  $2\sigma$  范围内。为进一步确认背景噪声的特征, 获取了包含 1min 的  $\text{LeqT}_{1\text{min}}$  和施工状态数据: 夜间 17069 组, 上午 11185 组, 中午 4578 组, 下午 11129 组, 晚上 8722 组,

以不同时段 20min 非施工状态噪声均值向上偏移两个标准差的值作为背景噪声的上限（也是非施工状态与施工状态的界线），循环计算  $LeqT_{min} > \mu + z\sigma$  的部分（即识别为“活动状态”），发现当噪声测量值不属于当前时段均值正负  $z$  倍标准差的区间内时，测量值为异常值，可识别为“活动状态”，评价时段之前的连续 10min “非活动状态”可作为背景噪声。根据长期历史统计数据， $\sigma$  的倍数应根据识别准确度的要求在 90%—95% 的概率系数区间内 [1.26, 1.69] 调整。一般地，夜间、中午、晚上  $\sigma$  倍数应在 95%（四舍五入）的概率系数范围（[1.6, 1.69]）内调整，上午在 90%（四舍五入）的概率系数范围（[1.26, 1.31]）内调整，下午在 91%—94% 的概率系数范围（[1.32, 1.59]）内调整。

（3）另外，若配置了声源自动识别功能模块，且声源自动识别功能达到了识别准确性相关技术要求，也可基于声源自动识别结果验证建筑工地施工作业情况。

（4）不同的监控单元对工地施工行为准确率的识别有各自的局限性，如：噪声自动监测单元识别无法确认声源是否为工地施工，视频监控单元需要人工审核，智能视频监控单元还需要进一步训练，施工状态监控单元很难全面覆盖工地施工机械等，因此需要根据各单元对“活动状态”的识别结果综合评价工地的施工状态，获取综合评价得分，行为识别得分公式：

$$F = (\alpha_1 * W_1 + \alpha_2 * W_2 + \alpha_3 * W_3) / \lambda$$

①  $\lambda$  表示不同监测网络等级对应的系数；

②  $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$  表示噪声自动监测、智能音视频监控、施工状态监控单元三种监测识别手段的可信度；

③  $W_1$ 、 $W_2$ 、 $W_3$  表示各单元对应的权重系数。噪声自动监测识别权重  $W_1$  受工地施工状况影响，与背景噪声干扰相关；智能音视频监控识别权重  $W_2$  与视频监控覆盖范围有关，受昼夜光线条件影响较大；施工状态监控识别权重  $W_3$  与施工机械的设备覆盖率有关。因此在设置具体权重时需结合不同监控单元的影响因素赋权，同时为反映监测网络等级对识别结果的影响，各单元的权重系数应满足  $W_1 + W_2 + W_3 = \lambda$ 。

（5）确认主要声源类型是背景噪声后，根据 GB 12523 和 HJ 706 中噪声测量值的修正和特殊达标要求修正场界噪声。

## 5 是否涉及专利等知识产权问题

不涉及专利等知识产权问题。

## 6 重大意见分歧的处理依据和结果

不存在重大意见分歧。

## 7 实施地方标准的措施建议

本文件规定了建筑施工噪声自动监测、数据处理与评价的基本技术方法。为贯彻《噪声法》，有效防治建筑施工噪声污染，解决当前深圳施工噪声投诉突出问题，建议由生态环境主管部门牵头，联合住建、交通、水务等行业主管部门，加快推进噪声敏感建筑物集中区域的建筑施工噪声多级监测网络建设，运用智能化技术手段对建筑工地产生施工噪声的行为和噪声污染进行自动监测监控和智能评估分析。

## 8 其他需要说明的事项

无。