

ICS 13.100

C 60

备案号:

DB22

吉 林 省 地 方 标 准

DB 22/T 1559—2012

芳烃生产装置职业病危害因素 检测与评价导则

Testing and assessment guidelines for occupational hazard factors

in aromatics production device

2012 - 04 - 01 发布

2012 - 05 - 01 实施

吉林省技术监督局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 检测依据..... 3

 4.1 职业病危害因素检测方法..... 3

 4.2 职业病危害因素检测..... 3

 4.3 职业病防护措施效果及建筑卫生学要求..... 4

 4.4 空气检测类型..... 4

5 评价范围与内容..... 5

 5.1 范围..... 5

 5.2 内容..... 5

6 评价方法..... 5

 6.1 职业卫生调查..... 5

 6.2 职业病危害因素的识别..... 6

 6.3 现场职业卫生检测..... 6

 6.4 检查表分析法..... 7

7 芳烃生产装置职业病危害因素检测程序..... 7

 7.1 准备阶段..... 7

 7.2 实施阶段..... 7

 7.3 报告编制阶段..... 7

8 评价报告书编制..... 7

 8.1 总论..... 7

 8.2 项目概况及运行情况..... 8

 8.3 总体布局和设备布局调查与评价..... 8

 8.4 职业病危害因素调查、检测与评价..... 8

 8.5 职业病危害防护设施调查与评价..... 9

 8.6 个人使用的职业病防护用品调查与评价..... 9

 8.7 建筑卫生学调查与评价..... 9

 8.8 职业卫生管理情况调查与评价..... 9

 8.9 结论..... 9

 8.10 建议..... 9

 8.11 报告书格式..... 9

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由吉林省卫生厅提出并归口。

本标准起草单位：吉林省职业病防治院。

本标准主要起草人：王宏峰、孟月、迟建峰、郭晓诗、孙永欣、马连英、李重嘯、李兆辉、姚恕、程遥、刘佳。

芳烃生产装置职业病危害因素检测与评价导则

1 范围

本标准规定了芳烃生产装置职业病危害因素检测与评价的目的、基本原则、依据、范围、内容、危害因素识别、检测方法、程序和报告编写格式等。

本标准适用于由芳烃生产装置生产加工过程中产生的职业病危害因素的检测与评价。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBZ 2（所有部分） 工作场所有害因素职业接触限值

GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范

GBZ/T 160（所有部分） 工作场所空气有毒物质测定

GBZ/T 189（所有部分） 工作场所物理因素测量

GBZ/T 197 建设项目职业病危害控制效果评价技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

芳烃生产装置 aromatics production device

通过以下两种工艺流程，一类是利用催化重整装置将低芳烃含量的石脑油转化为芳烃的过程，另一类是利用乙烯装置产生的富含芳烃的乙烯裂解汽油采用抽提的方法生产芳烃的过程，将以上两种单项流程方案组合而形成的芳烃联合工艺装置，又称为芳烃联合装置。

由于原料性质和产品方案不同，联合加工流程可以有多种不同方案，涉及到催化重整、芳烃抽提、歧化及烷基转移、二甲苯异构化、吸附分离等五项技术。

3.2

职业病危害 occupational hazard

对从事职业活动的劳动者可能导致职业病的各种危害。

3.3

职业病危害因素 occupational hazard factors

职业活动中影响劳动者健康的各种危害因素的统称。

3.4

职业接触限值 occupational exposure limits

劳动者在职业活动过程中长期反复接触对机体不致引起急性或慢性有害健康影响的容许接触的有害因素的限制量值。

本标准规定的工作场所所有有害因素接触浓度均不应超过GBZ 2规定。

3.5

职业病危害防护设施 protective facility for occupational hazard

以消除或者降低工作场所的职业病危害因素浓度或强度,减少职业病危害因素对劳动者健康的损害或影响,达到保护劳动者健康目的的装置。

3.6

职业病危害因素检测评价 assessment for detecting of occupational hazard factors

在对检测结果进行全面分析的基础上,对工作场所职业病危害因素的种类、危害程度(浓度或强度),防护措施及其效果进行的评价。

3.7

工程分析 analysis for engineering

通过了解项目所具有的工艺特点、工艺流程和卫生防护水平,为剖析项目可能存在的职业病危害因素的种类、性质、时空分布及其对劳动者健康的影响,筛选主要评价因子,确定评价单元而对建设工程的工程特征和卫生特征所进行的系统、全面的分析。

3.8

评价单元 unit of assessment

根据建设工程的特点和评价的要求,将生产工艺、设备布置或工作场所划分成若干相对独立的部分或区域。

3.9

职业病危害暴露 occupational hazard exposure

从事职业活动的劳动者接触某种或多种职业病危害因素的过程。

3.10

接触水平 exposure level

从事职业活动的劳动者接触某种或多种职业病危害因素的浓度(或强度)和接触时间。

3.11

职业卫生调查 occupational health investigation

针对职业卫生基本情况、生产过程、劳动过程和工作环境开展的卫生学调查。

4 检测依据

4.1 职业病危害因素检测方法

4.1.1 收集用人单位技术资料

为正确选择采样检测点、采样方法和检测方法，必须在采样检测前对工作场所进行现场调查。必要时可进行预采样。现场调查在用人单位有关人员的陪同下进行，调查内容主要包括：

- a) 芳烃生产装置的组成和总平面布置图；
- b) 各车间劳动定员、工作班制、工种或岗位划分、工作性质（固定式或流动性等）和工作活动范围；
- c) 生产工艺流程（图）、原辅材料（名称、MSDS、成分、年和日用量）、中间产物、产品（名称、成分、年和日产量）、芳烃生产装置设备（名称、数量、参数）、设备布局（图）；
- d) 职业病防护设施（名称、数量、参数）；
- e) 个人使用的职业病防护用品（名称、技术参数、更换周期）。

4.1.2 职业病危害因素的种类接触情况

根据已收集的资料，初步分析芳烃生产装置职业病危害因素的种类接触情况，内容包括：

- a) 根据现场调查和生产工艺，明确职业病危害因素种类、工作地点、接触的工种或岗位；当难以确定时应进行预检测和定性分析；
- b) 明确有害因素存在状态、产生和扩散规律、环境条件等。

4.1.3 采样或检测设备准备

采样或检测设备准备应：

- a) 检查将使用的空气收集器、空气采样器和空气检测器等的性能和规格；
- b) 检查固体吸附剂管和滤料的空白、采样效率和解吸效率或洗脱效率；
- c) 现场工作人员应根据现场生产状况和职业病危害情况，配备必要、有效的个体防护用品（衣帽、口罩、眼镜、手套、鞋、耳塞等）。

4.1.4 质量控制

通过监视职业病危害因素检测，消除质量环上所有阶段引起不合格或不满意效果的因素，以达到质量要求，采用的质量作业技术和活动包括：

- a) 人员因素；
- b) 仪器设备因素；
- c) 标准物质和关键试剂因素；
- d) 环境条件因素；
- e) 采样、保存的误差来源；
- f) 样品分析时的误差来源。

4.2 职业病危害因素检测

4.2.1 定点采样点和采样位置的确定

确定现场采样的方法、使用的仪器和试剂，并制定现场检测方案。根据检测规范和方法，对化学因素、粉尘、物理因素、不良气象条件等进行检测，与芳烃生产装置有关的职业病危害因素检测方法按国家颁布的GBZ 159、GBZ/T 160、GBZ/T 189和GBZ/T 197等标准方法和有关采样规范进行检测，在无上述规定时，也可用国内外公认的测定方法执行。

对于装置以露天框架结构为主、密闭设备及管道进行原辅材料的生产及运输，工艺流程中非常少或不存在人工进料的作业方式。可能接触职业病危害因素的岗位为芳烃装置巡检岗位，主要作业为巡检抄表、产品取样和机泵切换等情况，正确选择采样检测点和接触职业病危害因素的工种。在进行工作场所职业病危害因素测定时，较常采用定点检测。定点检测是以空气中职业病危害因素的浓度来表示个体接触水平，有助于了解场所污染的背景值，其所需设备简单，运行成本较低。

定点采样点和采样位置按GBZ/T 159，并**按照**下列两项确定：

- a) 采样点：在抽提部分的脱庚烷塔、抽提塔、提馏塔、抽余油水洗塔和管线设备，溶剂回收部分的溶液剂回收塔、水汽提塔、再生塔和管线设备，抽提精制与分离部分的抽提油水洗塔、苯塔和管线设备，溶剂贮罐和工作人员操作处各设一个采样点；
- b) 采样位置：采样位置一般设在工作人员操作呼吸带高度的下风侧。

4.2.2 个体采样

定点检测所获得的结果是从背景水平推算而来的，不能确切反映工人实际接触水平。而个体采样是运用个体采样技术，可以随着工人操作连续检测，方法简便，是估计个体暴露水平的较好方法。

选定芳烃生产装置具有代表性的劳动者，将空气收集器佩带在采样对象的前胸上部，其进气口尽量接近呼吸带进行个体采样。

要在现场调查的基础上，根据检测的目的和要求，选择采样对象。在工作过程中，凡接触和可能接触有害物质的劳动者都列为采样对象范围，采样对象中必须包括不同工作岗位的、接触有害物质浓度最高和接触时间最长的劳动者，其余的采样对象应随机选择，采样对象数量按照GBZ 159确定。

4.2.3 物理因素和不良气象条件

本标准规定的噪声、高温、温度、湿度和风速等因素按GBZ/T 189相应部分规定的方法测定。

4.3 职业病防护措施效果及建筑卫生学要求

根据检测规范和方法，对采暖、通风、空气调节、采光照度、微小气候等建筑卫生学内容进行检测。对于不可避免的职业病危害因素的超标情况，应针对职业病危害防护措施的防护效果进行检测，并对职业病危害防护设施及效果和职业卫生管理措施进行评价。

4.4 空气检测类型

4.4.1 用于职业病危害因素检测与评价的空气检测

适用于对工作场所空气中有害物质浓度进行的空气检测。

在评价职业接触限值为时间加权平均容许浓度时，应选定有代表性的采样点，在空气中有害物质浓度最高的工作日采样1个工作班。

在评价职业接触限值为短时间接触容许浓度或最高容许浓度时，应选定具有代表性的采样点，在一个工作班内空气中有害物质浓度最高的时段进行采样。

4.4.2 其他类型的空气检测

4.4.2.1 监督检测

适用于职业卫生监督部门对用人单位进行监督时，对工作场所空气中有害物质浓度进行的检测。

在评价职业接触限值为时间加权平均容许浓度时，应选定具有代表性的工作日和采样点进行采样。

在评价职业接触限值为短时间接触容许浓度或最高容许浓度时，应选定具有代表性的采样点，在一个工作班内空气中有害物质浓度最高的时段进行采样。

4.4.2.2 事故性检测

事故检测适用于在工作场所发生职业危害事故时，所进行的紧急采样检测。

根据现场情况确定采样点。检测至空气中有害物质浓度低于短时间接触容许浓度或最高容许浓度为止。

5 评价范围与内容

5.1 范围

评价范围包括以芳烃生产装置实施的工程内容为准，主要针对运行期职业病危害防护设施及效果和职业卫生管理措施等进行评价。

5.2 内容

评价内容主要包括总体布局及设备布局的合理性，建筑卫生学，职业病危害因素及分布、对劳动者健康的影响程度，职业病危害防护设施及效果，个人使用的职业病防护用品，职业卫生管理措施及落实情况等。

6 评价方法

6.1 职业卫生调查

根据芳烃生产装置职业病危害的特点，通过职业卫生现场调查收集数据和资料，内容主要包括：工程概况、运行情况、总体布局、生产工艺、生产设备及布局、生产过程中的物料及产品、建筑卫生学、职业病防护措施、个人使用的职业病防护用品、应急救援、职业卫生管理、职业病危害因素以及时空分布、防护设施设计及审查与控制效果评价报告意见的落实情况。

针对芳烃生产装置的职业卫生调查需要考虑的情况有：

- a) 采用机械化、自动化的催化重整工艺过程生产 BTX 芳烃和高温裂解制乙烯副产 BTX 芳烃，BTX 芳烃（苯、甲苯和二甲苯）主要来自石油馏分催化重整生成油和裂解汽油，及其发展的芳烃间转化和分离技术；
- b) 根据原料性质和产品方案不同，芳烃联合加工流程主要分为两大类型。炼油厂型芳烃加工流程，把催化重整装置的生成油经过溶剂抽提和分馏，分离成苯、甲苯和混合二甲苯；石油化工厂型芳烃加工流程，又称为芳烃联合装置，以催化重整油和裂解汽油为原料；
- c) 炼油厂重整装置和乙烯生产厂的裂解汽油，不同来源获得的芳烃其组成不同，获得的芳烃数量也不相同。催化重整生产 BTX 芳烃的特点是含甲苯和二甲苯多，含苯较少。裂解汽油主要组分为 C5-C9 烃类，包括烷烃、烯烃、二烯烃及芳烃，苯和甲苯多，二甲苯少。乙苯在这两种油中都少。在高温裂解制乙烯副产的芳烃中苯含量较多，与催化重整得到的芳烃组成不尽相同。

根据生产工艺、设备与职业病防护设施运转状况、工人操作规范性等情况，分析检测结果，提出相应的建议，必要时提出对防护设施防护效果进行评价的建议。

6.2 职业病危害因素的识别

6.2.1 生产工艺过程中产生的职业病危害因素

通过确定芳烃生产装置职业病危害因素的种类、来源、形式或性质、分布、浓度或强度、作用条件、危害程度，分析其影响劳动者健康的方式、途径、程度，以确定芳烃生产装置职业病危害检测指标、健康监护指标，明确职业病危害控制的目标，指导职业病危害防护措施的实施，是芳烃生产装置职业病危害因素检测与评价工作的基础和重要环节。

对于芳烃生产所采用的原、辅材料和重整催化剂，可采用定性分析方法以确定其组成和本质特性；或从安全数据说明资料中了解其理化参数、危险特性、毒性参数、接触限制、健康和环境危害、安全运输、贮存和使用注意事项，泄漏应急处置，急救措施以及有关的法律法规等方面的信息，并从中筛选职业病危害因素。

在对芳烃生产装置目前生产状态进行全面的调查了解后，对其生产过程中存在的职业病危害因素逐项分析。主要有烷烃、烯烃、二烯烃、芳烃（以苯、甲苯、乙苯和二甲苯为主）、抽余油、硫酸和硫化物等化学有害因素，粉尘为其他粉尘，物理因素为噪声和高温。

在催化剂的投放、输送和粉尘收集系统等工艺过程中存在粉尘的危害。

生产和辅助单元使用工艺设备进行日常的生产和维护，存在噪声，按照噪声声源类别分类可分为机械动力性噪声、气体动力性噪声和电磁性噪声。

- a) 机械动力性噪声：机械设备在运转过程中由于振动、摩擦、碰撞所产生的噪声，以中、低频为主。如：送、引风机和泵类等大型转动设备产生的噪声；
- b) 气体动力性噪声：气体动力的噪声声源为各类风机、风道、蒸汽管道中的气流或气体的流动、扩容、节流、排汽、漏汽等。这些噪声具有高、中、低各类频率，主要有放空系统的排汽、泵类的风机等，其中排汽为高强噪声，对周围环境影响最大；
- c) 电磁性噪声：由电磁场交变运动产生的噪声，这些噪声为高、中频率的噪声，主要有配电装置等产生的噪声。噪声主要来源于生产装置大型机泵、压缩机和空冷器等设备。

生产工艺过程中使用含有高温溶剂的回收塔釜、采用蒸汽加热的再沸器和进行换热的加热炉等工艺设备，存在高温的危害。

6.2.2 劳动过程中的有害因素

如劳动组织和劳动制度不合理，劳动作息制度不合理等；劳动强度过大或生产定额不当，如安排的作业与劳动者生理状况不相适应等；长时间处于某种不良体位或使用不合理工具；个别器官和系统过度疲劳或紧张等，如视力紧张等；精神（心理）性职业紧张。

6.2.3 生产环境中的有害因素

自然环境中的因素，如炎热季节的太阳辐射。厂房建筑或布局不合理，如有毒工段与无毒工段安排在一个车间。由不合理的生产过程中所致危害。

在实际生产过程中，往往同时存在多种有害因素对劳动者健康产生联合作用。

6.3 现场职业卫生检测

根据芳烃生产装置职业病危害的特点，通过职业卫生检测方法收集数据，并结合职业病防护措施、个人职业病防护水平和定量分级结果，对运行期间作业人员的职业病危害因素接触水平及职业健康影响进行评价。

按检测方案的具体要求，进行现场检测和实验室分析，对芳烃生产装置作业场所的职业病危害因素的浓度或强度以及职业病危害因素防护设施的效果进行评定。

6.4 检查表分析法

根据芳烃生产装置职业病危害的特点，职业病危害因素检测与评价可通过检查表分析法，列出检查单元、部位、项目、内容、要求等，并编制成表，对芳烃生产装置的相关内容进行调查评价。

7 芳烃生产装置职业病危害因素检测程序

7.1 准备阶段

主要工作为接受建设单位委托、签订评价工作协议书、收集和研读职业病危害控制效果评价报告书、初步设计及有关资料、开展初步现场调查、编制检测评价方案并对方案进行技术审核，确定质量控制要点等。

7.2 实施阶段

依据评价方案开展职业卫生调查、工作写实、职业卫生检测、职业卫生管理措施核实等工作。

7.3 报告编制阶段

主要工作为分析、整理所得的资料、数据，并对其进行评价，得出结论，提出对策和建议，完成评价报告书的编制，对评价报告书进行评审、修改等。

8 评价报告书编制

8.1 总论

8.1.1 项目背景

包括项目性质、任务由来等内容。

8.1.2 评价依据

列出评价项目引用的法律、法规和规章；技术规范和标准；基础技术资料的名称。

8.1.3 评价范围

根据评价项目的实际情况，按6.1的规定进行编制。

8.1.4 评价内容

评价内容按5.2的规定进行表述。

8.1.5 评价方法

根据所评价项目的特点，明确采用的评价方法。

8.1.6 评价程序

采用文字结合框图的方式，表述评价工作过程。

8.1.7 质量控制

用文字结合框图的方式，简述评价全过程质量控制的措施。

8.2 项目概况及运行情况

8.2.1 项目概况

项目概况主要包括工程性质、规模、地点、建设情况、“三同时”执行情况等。

8.2.2 工程运行情况

主要包括职业病防护设施在满足装置运行要求的前提下，能否满足设计要求，对问题的出现，是否进行处理消缺；职业卫生管理措施运行是否有效、符合要求，在运行中不断调整和完善，使之更加科学和规范等。

8.3 总体布局和设备布局调查与评价

列出主要生产生产设备，并说明布局，进行评价。

8.4 职业病危害因素调查、检测与评价

8.4.1 职业病危害因素概述

应在开展职业病危害因素调查的基础上，从以下几个方面对职业病危害因素进行概述：

- a) 生产工艺过程中存在的职业病危害因素分布；
- b) 生产环境及劳动过程中的职业病危害因素；
- c) 劳动定员及人员接触职业病危害因素情况。

8.4.2 职业病危害因素检测

明确化学因素、粉尘、物理因素、不良气象条件等各种职业病危害因素的检测方法、仪器、条件、频次、检测点设置等内容。

8.4.3 职业病危害因素检测与分析

对主要生产岗位确定的有害因素检测点进行定点采样，以初步掌握作业环境中有害物质的浓度(强度)。

按照工种分布，分别以工作日内每个工作地点、各个时段，有害物质检测结果数据中浓度的最高值作为该工种的短时间接触浓度STEL值；根据工作日内作业人员接触有害物质的实际时间，计算各工种8小时工作日时间加权平均浓度TWA值。

8.4.4 职业病危害因素检测结果与评价

在工程分析、职业病危害因素识别、检测的基础上，应用选定的评价方法，对职业病危害因素的危害程度、职业病危害暴露及接触水平进行分析。

8.5 职业病危害防护设施调查与评价

主要包括防护设施设置及运行情况、防护设施防护设计能力调查与检测、防护设施维护情况和防护设施评价。

8.6 个人使用的职业病防护用品调查与评价

主要包括防护用品配置种类、数量及参数调查、防护用品使用管理制度及执行情况调查和防护用品评价。

8.7 建筑卫生学调查与评价

主要包括建筑结构、采暖、通风、空气调节、采光照度、微小气候等建筑卫生学的调查、检测（包括检测方法、仪器、条件、频次、检测点设置等内容）与评价。

8.8 职业卫生管理情况调查与评价

主要包括职业卫生管理组织机构及人员、职业病防治规划、实施方案及执行情况、职业卫生管理制度与操作规程及执行情况、职业病危害因素定期检测制度、职业病危害的告知情况、职业卫生培训情况、职业病危害事故应急救援预案、设施及演练情况、职业病危害警示标识及中文警示说明的设置情况、职业病危害申报情况、职业卫生档案管理和职业病危害防治经费。

8.9 结论

在全面总结评价工作的基础上，归纳芳烃生产装置的职业病防护设施、职业病危害因素及危害程度、个人使用的职业病防护用品、建筑卫生学、职业卫生管理等的评价结果，指出存在的主要问题，对芳烃生产装置职业病危害因素检测做总体评价。

8.10 建议

在对芳烃生产装置全面分析、评价的基础上，针对生产阶段存在的职业病防护措施的不足，从组织管理、工程技术、个体防护、应急救援等方面，综合提出职业病危害控制措施的建议。

8.11 报告书格式

芳烃生产装置职业病危害因素检测评价报告书应全面、概括地反映评价的内容，文字表述应简洁、用语应规范、结论应明确，应尽可能采用图表和照片，以利于阅读和审查。原始资料及数据计算过程等不必在报告书中列出，必要时可编入附件。报告书格式见DB22/T 1559-2012。