

通风工程评价实用方法

运晓静 姜波*

河南省冶金研究所有限责任公司 河南 郑州 450053

摘要: 通风工程评价对保障劳动者健康具有重要意义。提供通风工程评价的实用方法, 是进行评价工作的关键。本文以通风工程评价为切入点, 首先介绍了通风工程检测的目的、内容和依据, 然后详细阐述了资料收集、方案编写、现场勘查和评价编制等职业卫生通风工程评价程序, 最后分析了不同类型通风工程的特点和应用范围, 旨在为职业卫生通风工程评价工作提供参考。

关键词: 职业卫生; 通风工程; 评价方法

随着经济的快速发展, 我国新增职业病危害接触人数呈现持续增长的态势。职业病不仅严重危害劳动者身心健康, 也给家庭和社会带来沉重负担。预防和控制职业病是当前我国职业健康事业的重大任务^[1]。其中, 对存在职业病危害的作业场所实施有效的通风措施, 是减轻和消除职业病危害的关键环节。为指导职业卫生通风工程的设计与应用, 开展通风工程评价工作具有重要意义。

1 通风工程检测概述

1.1 通风工程检测的概念

通风工程检测是指对通风工程系统的各项性能指标进行测定, 以判断通风系统是否达到设计、施工规范, 保证通风系统的正常和安全运行。通风工程系统包括风机、风管网、风口等设备以及通风工艺要求, 需要对风量、风压、噪音、稳定性、密闭性等指标进行检测^[2]。

1.2 通风工程检测的目的

通风工程检测的目的是全面了解通风系统的实际运行情况。通过通风工程检测, 可以判断通风系统的设计是否合理; 验证通风系统在实际运行过程中是否达到设计参数; 找出通风系统存在的故障点, 提供维修保养的参考; 检验通风系统净化设备的效果; 评估通风系统对有害气体和粉尘的控制效果^[3]; 为通风系统的改造提供必要的数据支持。通风工程检测对保证通风系统的正常运行和使用寿命具有重要意义。

1.3 通风工程的主要检测方法

通风工程检测的常用方法包括风量检测、压力检测、温湿度检测、噪声检测、细菌含量检测、扰流检测等。其中, 风量检测是使用风速计、风量采样器等设备, 测试通风系统各部位的风速和风量, 判断是否符合设计要求。压力检测则利用微差压力计, 测量通风系统

内的静压力, 反映通风系统的稳定性。为控制温湿度, 可使用温湿度记录仪, 监测通风系统进/出风口及重要部位的温湿度变化情况。采用声级计可以测试通风系统的噪声大小, 判断是否超过标准限值。菌落采样器可以对循环风进行检测, 控制细菌含量符合卫生标准^[4]。烟雾检漏仪等设备可以检查通风系统是否存在短路、漏风等扰流现象。还可进行通风均匀度检测、稀释效果检测、振动检测等。选择适当的仪器设备, 按标准方法进行检测, 可以全面评估通风系统运行质量。

2 职业卫生通风工程评价程序

2.1 资料收集

在进行职业卫生通风工程评价前, 评价人员需要收集相关资料作为评价的依据。首先要收集国家法律法规, 主要包括《中华人民共和国职业病防治法》、《建设项目职业病危害预评价管理办法》、《工作场所有害因素职业接触限值》等, 这些法规明确了职业卫生评价的法律依据和评价内容要求。其次, 要收集通风系统相关的标准规范, 这些标准规范提出了通风系统的设计、运行、维护等方面的规定, 是评价通风系统合规性的依据^[5]。另外, 需要向企业收集资料, 包括职业病危害因素检测报告、通风系统的设计资料、运行维护记录等, 了解企业的实际情况。最后, 可以查阅同行业其他企业的职业卫生评价报告, 借鉴其评价方法和经验。

2.2 方案编写

在收集充分资料并初步了解企业情况后, 评价人员需要起草职业卫生通风工程评价方案。方案应包括评价目的、评价原则、评价范围、评价方法、质量控制措施等关键内容。方案编制过程中, 应坚持以问题为导向, 立足于企业的实际情况, 明确评价的重点和防护的重点。例如, 如果企业存在粉尘超标问题, 则方案应将粉尘防护通风系统的评价作为重点; 如果企业有气态污

作者简介: 姜波, 男, 1993年1月5日, 汉族, 河南省驻马店市, 本科学历, 中级职称, 研究方向职业卫生

染物超标问题，则方案应以气态污染治理系统评价为重点。编制方案时，要充分听取企业相关技术人员的意见，确保方案符合企业的实际需求^[6]。完成初稿后，组织专家进行评审，对方案的科学性、可操作性进行充分讨论，确保方案的质量。

2.3 现场勘查

在制定评价方案后，评价组要对企业进行全面的现场勘查，这是职业卫生通风工程评价的重要环节。评价人员首先要对通风系统的实际设置情况进行检查，查看通风系统的风机、管道、滤网、传感器等的设置位置及技术参数，查看启停操作方式，检查运行状况并记录异常。其次，使用测风仪、粉尘浓度检测仪等对通风系统的风速、风量、滤效等关键指标进行测量，同时对工作场所空气质量进行检测，采集空气样品化验。然后，重点关注通风系统内部的清洁程度、管道是否存在漏风点、过滤装置的滤网是否需要更换等，检查运行中的噪音异常。最后，评价人员还需要对通风系统的供电、控制系统进行检查，确保它们的可靠性。

2.4 评价编制

在完成现场勘查和检测工作后，评价人员需要整理出详细的勘查记录和第一手的检测数据，按照规范的结构和要求，着手编写评价报告。报告的撰写应包含资料分析、现场勘查结果、评价分析和整改建议等章节。在资料分析部分，应当记录企业提供的与通风系统相关的设计资料、系统运行日志等，并对比分析资料与实际运行情况的差异。在现场勘查结果部分，要用表格的形式详细列出现场勘查中获得的通风系统的具体参数，如风机型号、管道材质和长度、过滤装置参数等，同时整理出各测点的空气流速、含尘量等检测数据。在评价分析部分，需要基于前两部分内容，对存在的问题进行分析，如管道漏风、过滤效率不足等，并判断原因所在。最后，提出针对性的整改措施，例如更换风机、增加过滤装置等，编写时应言简意赅，数据准确规范。完成报告后，应组织评价专家进行审核，确保报告质量可靠。

2.5 工程分析

在职业卫生通风工程评价中，评价人员需要充分发挥自己的工程技术知识和经验，对通风系统的工程设计进行全面的分析。主要从通风工程学角度出发，判断通风系统设计是否符合空气流动的自然规律，是否遵循像质量守恒定律、伯努利方程等基本原理解进行设计，空气在管道内是否出现不良的流动形式如紊流和旋涡等。还要分析系统内各项设备的匹配性问题，例如风机参数是否匹配系统的通风量需求，过滤装置的净化效率是否适

合需要处理的污染物种类和浓度。如果存在系统内部不平衡状况，工程分析要找出原因。另外，通风系统的结构布置也需要进行合理性分析，如主、分支管道是否设置过长过弯，管道配置是否存在空气流动死角等。

2.6 评价方法

职业卫生通风工程评价可采用定性评价和定量评价方法，还可两者结合使用。定性评价可采用检查表法，设计具有针对性的检查表，将评价内容系统化，便于进行定性的合格/不合格判断。定量评价主要采用实测法，通过现场采集空气样品，在实验室进行有害物质浓度测定，数据化反映通风效果。两相结合时，先利用检查表对通风系统设备、管道、控制方式等进行定性检查，判断是否符合标准要求；然后进行空气采样浓度测定，数据化评价通风效率。

3 职业卫生通风工程评价实用的范围

3.1 全面自然通风

全面自然通风是利用自然风动力和温差引起的空气循环动力进行通风的方式，其特点是用新鲜空气把整个车间的有害气体和粉尘等污染物稀释到容许的限值以下。全面自然通风的优点是经济可行，但缺点是通风效果易受气象条件如风力、室内外温差的影响。拥有门窗的生产车间一般都存在自然通风条件。但是在冬季采暖的车间由于防寒保温需要，热量损耗较大，比较难以实现全面自然通风。

3.2 局部自然通风

局部自然通风是利用存在温差产生的空气密度差所形成的循环动力进行通风，目的是使局部工作区域内产生的过量热量以及相关有毒气体等可以排除到室外，从而达到局部净化的效果。采用局部自然通风需要满足两个前提条件：第一，必须存在明显的局部热源，如工艺设备或机械设备的发热，造成工作区域温度升高；第二，生产车间的布局必须允许采用局部自然通风，空间上要有通向室外的通道。局部自然通风的优点在于经济可行，设备投入少，但是其局限性在于排风效果较局限，无法像机械通风那样大量地对空气中的污染物进行稀释，局部自然通风只能作为辅助手段，用于某些局部区域的微弱污染的排除。

3.3 全面机械通风

全面机械通风是利用风机产生压差作为动力，对整个车间实施强制通风换气，用新鲜空气把车间内有害气体稀释到容许的限值以下。与自然通风相比，全面机械通风具有风量大、稀释效果好的特点，不受气候变化的影响，可根据需要调节通风参数，对车间空气质量控

制效果好。但由于要通风整个车间，风机功率大，管道复杂，初建成本较高，运行能耗也大，维护保养费用不低。一般在自然通风难以满足需要，局部排风效果不佳时考虑采用。在寒冷地区还要考虑风量调节对车间热平衡的影响。

3.4 系统局部排风

系统局部排风是采用风机压力作为动力，通过风机产生的压差对存在有害物质的多个作业区域进行直接捕集，经过集气装置和输风管道将有害气体连续引入净化系统，实现净化处理后再排放到室外环境。系统局部排风通风系统适用于有害物质散发点较明确、存在多个相似作业区的车间场所，它只需要较小的排风量就可以达到很好的本地排风效果，净化系统的运作成本也相对较低，因此系统局部排风在经济效益方面优于其他机械通风系统。在设计和实际应用中，系统局部排风通常优先考虑采用^[7]。

3.5 分散局部排风

分散局部排风也是利用风机压力进行局部排风，其区别在于分散局部排风是面向单一有害物质存在的作业区进行设计的。当某个作业区域存在明确的有害气体点源，但整个车间其他区域无此影响时，就可以设置分散式局部排风系统，仅对该单一区域进行捕集和净化处理后排放。相较于系统局部排风覆盖面更广，分散局部排风的应用面更窄，但由于仅需处理单一区域，投资和运营成本都较低。因此，当存在有害气体点源单一、分布分散的车间时，分散局部排风系统是一个高经济性和实用性的选择。

3.6 系统局部送风

系统局部送风是利用风机压力作为动力，将经过净化处理后符合卫生标准的新风或循环风输送到多个作业区，在这些作业区形成良好的空气环境。系统局部送风通风系统所需的风量相对较小，可以有效改善多个区域的空气质量。在冬季采暖的车间采用系统局部送风时，需要考虑送风温度对操作人员身体的影响，以及送风量与整个车间热负荷平衡的关系。总体来说，系统局部送风通风系统经济适用，能够有效控制多个作业区的空气污染，改善作业环境，是设计和应用中值得优先考虑的

通风形式之一。

3.7 事故通风分析

事故通风系统是专门用于在生产车间发生设备故障或事故时的应急通风系统。当有大量污染气体或者有爆炸危险的可燃气体泄漏时，事故通风系统需要启动，利用较大的风机风量在很短时间内将事故产生的危险气体快速排出车间，降低对作业人员的危害。与日常通风系统不同，事故通风在工作时不需要考虑气体的净化处理，也不需要进风补偿，主要目的是快速排气。但应合理设置室内外的开关，避免排气口设置在人员活动区，减少事故状态下的次生伤害事故发生。

4 结束语

综上所述，职业卫生通风工程评价是保障劳动者健康的重要措施。通风工程的合理设计和评价，直接影响作业环境的质量和职业病防治效果。我国目前在这方面技术还不够成熟，评价方法也较为简单。为更好地保护劳动者的身心健康，我们应进一步加强通风工程评价方法的研究，积极借鉴国外先进经验，不断优化和创新评价技术。同时，也要加强对通风工程设计及运行管理各环节的监督，以确保通风系统的效果。如果各方面齐心协力，职业病防治工作必将取得更大进展，劳动者的职业健康水平也必将不断提高。

参考文献

- [1] 杨威. 机械通风在矿山职业卫生防护中的应用[J]. 2023(4):166-168.
- [2] 曹伟力. 高海拔长距离隧道工程建设中的施工通风技术分析[J]. 2023,8(1):81-83.
- [3] 孙安. 供热通风与空调工程节能控制措施探析[J]. 2023,2(17):10-13.
- [4] 石先进. 地下矿山采矿工程中通风安全管理的重要性研究[J]. 2023(2):16-18.
- [5] 张益茂. 采矿工程通风安全管理过程中存在的问题与对策研究[J]. 2023(1):130-132.
- [6] 郭志明. 论施工关键技术 in 供热通风和空调工程中的应用[J]. 2023(5):175-177.
- [7] 盛颖, 韩廷祥. 《通风工程》课程知识图谱教学平台的构建与应用[J]. 2023,13(8):135-139.