

工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范

GBZ/T194-2007

第一章 总 则

第一条 为了保护工业作业场所接触有毒有害气体职工身体健康，充分发挥卫生工程防护措施的效用，体现以人为本，防止职工发生急、慢性中毒，特制定本规范。

第二条 本规范适用于各类产生有毒有害气体的工业作业场所。本规范的执行主体是各类含有有毒作业的工矿企业。用人单位有义务按照本规范的规定为职工提供适宜的工作环境，监督部门可根据本规范的要求对其进行预防性和经常性卫生监督。

第三条 本规范主要编制依据为《中华人民共和国职业病防治法》及其配套法规、标准。

第四条 本规范主要对含有职业中毒危害的工作场所厂区平面布局和车间设备布置、建筑设计卫生要求、辅助卫生设施、防毒设备及设施中一般规定、毒物源控制、毒物排放控制、测试评价及人员培训等方面作了规定。

第五条 本规范可作为拟建建设项目卫生防护设施“三同时”进行预防性卫生监督和对已建建设项目经常性卫生监督的依据。

第六条 在建设项目可行性研究阶段，用人单位应委托相关职业卫生技术服务机构按《建设项目职业病危害评价规范》的要求对其进行预评价并编写评价报告书，经专家组评审通过后上报卫生行政部门。防止职业中毒的卫生防护工程设施的设计评价是该报告书的重要章节，

第七条 建设项目竣工验收前，用人单位应委托相关职业卫生技术服务机构按《建设项目职业病危害评价规范》的要求对其进行职业病危害控制效果评价，并编写评价报告书，经专家评审通过后上报卫生行政部门，防止职业中毒的卫生防护工程设施的实施效果评价是该报告书的重要篇章。

第八条 凡涉及工作场所有毒有害气体卫生工程防护监督管理的内容，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关强制性法规、条例、标准的规定。

第二章 术 语

第九条 有毒有害作业。有毒有害作业是指使用有毒有害物质的作业场所进行的作业。

第十条 职业中毒。职业中毒是指在生产劳动过程中由生产性毒物所致的中毒性疾病。职业中毒主要表现为急性、亚急性及慢性中毒三种类型。

第十一条 卫生工程防护措施。卫生工程防护措施是指应用工程技术手段控制工业作业场所产生的有毒有害气体，防止发生职业中毒的一切技术措施。

第十二条 “三同时”原则。“三同时”原则是指卫生工程防护措施应与建设项目主体工程同时设计、同时施工，同时投入使用。

第十三条 事故应急救援设施。指有毒有害气体工作场所由于误操作、违章作业、生产设备破损或其他意外因素等，引起有毒有害气体大量逸出，为避免发生急性职业中毒或控制事故危害程度而设的个人防护、通风、紧急停机、防火、防爆等急救设施。

第十四条 毒物源。指作业场所中可能散发有毒有害气体的源头。

第十五条 毒物源控制。指针对工业作业场所有毒有害气体散发源头采取的密闭、隔离、通风排毒等技术措施。

第十六条 排毒系统。指作业场所控制有毒有害气体散发的从毒物源到排入大气之前的全套通风排毒设施。

第十七条 毒物排放控制。指排毒系统中的有毒有害气体向大气排放之前控制其浓度或排放量以达到国家排放标准的各类技术措施。

第三章 基本规定

第一节 总平面布局

第十八条 产生有毒有害气体的工业企业应布置在当地夏季最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段。

第十九条 生产过程中可能产生有毒有害气体的车间应设在整个厂区全年夏季最小频率风向的上风侧。

第二十条 严重产生有毒有害气体且目前尚无有效控制技术的工作场所，应远离居住区。

第二十一条 单跨度厂房如有产生有毒有害气体的车间，应与其他建筑物隔离。

第二十二条 厂区道路布置应符合国家现行防火规范。厂区尽端式道路应有足够的消防车回转场地。产生有毒有害气体的作业场所内应留有足够宽度的通道，宽度不应小于 1.2m。

第二节 工作场所设备布置

第二十三条 毒物易逸散的工业作业，应设单间；可能发生剧毒物质泄漏的设备应有隔离措施。

第二十四条 放散不同有害物质的设备布置在同一建筑物内时，毒性大与毒性小的应隔开。如布置在多层建筑物内时，散发有害气体的生产过程应布置在建筑物的上层；如必须布置在下层时，应采取有效源头控制措施，防止污染上层空气。

第三节 建筑设计卫生要求

第二十五条 产生剧毒物质的车间，其墙壁、顶棚和地面等内部结构的表面，应采用不吸收、吸附毒物的材料，必要时加设保护层，以便清洗。车间内应有冲洗地面和墙壁的设施，车间地面应平整、光滑，易于清扫；经常有积液的地面应不透水，坡向排水系统。其废水应纳入工业废水处理系统。

第二十六条 为了保证车间内良好的通风和自然换气，产生有毒有害气体的工作场所不宜过于狭窄，如为厂房，其高度不低于3.2m，人均面积不少于4.5m²，人均占有体积不小于15m³为宜。

第二十七条 产生有毒有害气体的车间最好设计成多层建筑，底层布置抽气管道，过滤器及通风设备等以及泵房、排水贮槽及化学品库等。

第四节 卫生管理

第二十八条 工作场所职业中毒防护所采用的各类设备和材料必须是相关质量监督部门认可的产品。

第二十九条 职业中毒卫生防护工程设计与施工单位必须具备相应资质，禁止不具备资质的单位和个人承揽此类工程设计与施工。

第三十条 对易发生跑、冒、滴、漏的生产设备要加强维修和管理，各种防毒设备必须建立必要的操作规程和规章制度，特殊有毒作业应制定适宜的劳动制度与劳动组织形式。

第三十一条 应定期对作业场所空气中毒物浓度进行监测，超标时要采取措施，将其控制在国家职业卫生标准接触限值以下。

第三十二条 对从业人员应实行上岗前健康体检，排除有职业禁忌症者参加接触毒物的作业，坚持定期体检和离岗体检，做到患病早治疗。

第三十三条 凡产生一氧化碳的工业作业场所，应经常测定空气中一氧化碳的浓度，并安装一氧化碳警报器。生产过程要加强密闭、通风，对管道、阀门、设备应注意检修，防止漏气。

第三十四条 对于每个化学过滤式防毒面具或供氧（空气）呼吸防护器应配备专用记录卡，以便记明药罐（盒）或供气瓶的最后检查和更换日期，以及已用过的次数等。药罐在不用时应将通路封塞，以防失效。

第三十五条 应定期检查防护用品是否损坏，以便及时更换，防止失效。面具和口罩应定期清洗、消毒，特别是公用的应在每次使用后立即进行，呼吸防护器应放置在阴凉干燥处。

第三十六条 用于紧急救灾的呼吸防护器应定期严格检查并妥善存放在邻近可能发生事故的地点，方便取用。

第三十七条 化学毒物测定应使用适宜的专用监测仪器，当测定结果超过标准时，则应及时采取必要措施，对排放量大或对人体毒害严重的物质应按《工作场所有害物质职业接触限值》（GBZ 2—2002）中有关要求进行检测。

第三十八条 在有毒工作场所的醒目位置应张贴警示标志和职业卫生作业守则，同时应有专门部门给予经常性的监督检查。

第三十九条 化学毒物应以易于为工人理解的方式另外加贴标签，以便提供关于其分类、危害以及应采用预防措施的基本资料。对于有害化学品，应向用人单位提供该化学品安全使用说明书，其中列明关于其特性、供货人、分类、危害、预防措施、紧急程序、求救方式和联系电话等基本资料。

第四十条 在作业场所贮存有毒物质的容器，都应贴上醒目的标签，以示该物质名称及危险性。如果能从供应或生产者处获得该物质的材料安全数据单，应在该作业场所存放份复印件以便工人查看。

第四十一条 输送有毒物质的管道系统、设备、阀门、安全设施、泵及其他固定设备均应贴上标签或注明记号以识别所输送的有毒物质。

第五节 个人防护

第四十二条 接触有毒作业的工人需着特殊质地或式样的防护服。强酸、强碱作业者应着耐酸、耐碱工作服；接触有毒粉尘者应穿防尘工作服；接触局部作用强或经皮中毒危险性大的物质，应戴相应质地的防护手套；接触经皮肤进入能力强的化学物者，除工作服外尚应穿衬衣。

第四十三条 毒物呈粉尘、烟、雾形态时，从业人员需使用机械过滤式防毒口罩；毒物呈气体、蒸汽形态，宜使用化学过滤式防毒口罩或防毒面具。在毒物浓度过高或空气中氧含量过低的特殊作业情况下，应采用隔离操作或供氧（气）式防毒面具。

第四十四条 作业环境毒污染严重，暂时又难以改善的作业，应合理安排劳动和调配劳力，进行轮换操作，减少劳动时间或缩短接触时间。

第四十五条 如发生职业中毒在当地无紧急救援机构和措施的情况下，应立即报国家中毒控制中心。

第四章 辅助卫生设施

第一节 一般规定

第四十六条 有毒作业场所的辅助卫生设施的设计应符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1—2002）的有关要求。

第四十七条 凡有毒工作场所，都应设置盥洗设备、淋浴室及存衣室，专用更衣箱。

第四十八条 应根据生产特点和实际需要设置休息室，可兼学习、取暖、进餐之用。休息室设在工作附近的地方，并应避免有

毒物质的影响。室内可设桌、椅、洗手池、饮水设施及空调设备。

第四十九条 个人防护用品宜有专门管理室负责收、发、清洗、消毒、维护保养、更旧换新工作。

第五十条 有毒作业场所的存衣室，便服、工作服应分室存放，工作服室应有良好的通风。

第五十一条 有毒作业场所应有事故疏散专用通道。

第二节 洗消急救设施

第五十二条 产生剧毒物质的工作场所，应同时配备相应事故应急、救援设施，设备的选用应配套。

第五十三条 生产过程中可能发生化学性灼伤及经皮肤吸收引起急性中毒事故的作业场所，应设置清洁供水设备，对有溅入眼内引起化学性眼炎或灼伤的可能的作业场所，应设淋浴、洗眼的设备。

第五十四条 对有毒性较大的特殊化学物质的作业场所，应设置通过式卫生处理室，供工人进出车间能进行洗消处理，包括淋浴和更换清洁衣服。工作服应集中洗消处理。

第五十五条 对有剧毒物质的作业场所，要配备有解毒剂和急救药品的急救箱（柜）。车间人数 ≥ 150 人时应按每150人至少设置一个急救箱（柜）。急救箱（柜）中除规定的急救用品外不得存放其他物品，并且应由有急救治疗合格证书的专人负责保管，该人员在工作时间不得离开岗位。对一些可能发生大量有害气体的作业场所，应备有氧气瓶、人工呼吸设备。

第五章 防毒设备及措施

第一节 一般规定

第五十六条 产生有毒有害气体的作业，均应积极创造条件采用新工艺，以无毒、低毒的物料，代替有毒和高毒的物料，采取无毒害或毒害较小的工艺流程。

第五十七条 应将散发有毒物质的工艺过程与其他无毒的工艺过程隔开。

第五十八条 散发有毒有害物质的作业场所，应用密闭的方法防止毒物逸散，在密闭不严或不能密闭之处，应安装通风排毒设施维持负压操作，并将逸散的毒物排出。

第五十九条 作业场所采用通风排毒设备时，应同时设计净化、回收设备，综合利用资源，使毒物排放达到国家或地方排放标准的要求。

第六十条 对生产中所使用的含有有毒有害物质的原料、产品、要做到严密包装，用具、器材、容器应坚固，符合运输安全要求，防止在运输中破损、外逸或扩散。

第六十一条 产生有毒有害气体的工业作业场所应与其他作业场所相隔离，并设置一定的卫生防护距离。

第六十二条 有毒有害气体的浓度可能突然增高，或空气中含有两种或两种以上有害物质对人体具有迭加或增强作用时，不得采用循环空气作空气调节或热风采暖。

第六十三条 工作场所存在两种或两种以上毒物，混合后具有协同作用时，应隔开进行生产，分别单独设置排风系统，不得将两者的排风系统联在一起，通过车间的排风管道必须保持负压。

第六十四条 采取集中空调系统的车间，其换气量除满足稀释有毒有害气体需要量，保持冷、热调节外，系统的新风量不应低于 $30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$ 。可能突然逸出大量有害物质或易造成急性中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，换气次数应不少于 12 次/h。

第六十五条 防毒系统中所用材料其材质应无毒无害、防老化，并不应在光、热效应下产生二次污染。

第二节 毒物源控制

第六十六条 密闭毒物发生源，应合理采用局部排风设施就地排出毒物，防止毒物的逸出和扩散。

第六十七条 在生产规模较大或有剧毒化学物质的作业场所应设置供发生紧急情况时使用的排气系统。

第六十八条 产生有毒物质的工作场所，有毒有害物质发生源布置在同一建筑物内时，应将毒性大的与毒性小的隔开；有毒有害物质发生源应布置在工作地点的机械通风或自然通风的下风侧；如布置在多层建筑物内时，有毒有害物质发生源应布置在建筑物的上层，必须布置在下层时，应采取有效措施防止污染上层空气。

第六十九条 有低浓度有毒有害气体散发，且其散发点较分散的情况下，宜采用全面通风换气使工作场所空气中有毒有害气体、蒸汽达到职业接触限值要求。全面通风换气量应按各种有毒

气体分别稀释至职业接触限值所需要的空气量的总和计算。

计算方法应按本规范附录 I 执行。

第七十条 排毒罩口与有害气体或蒸汽的发生源之间的距离应尽量靠近并加设围挡；排毒罩口应尽量靠近毒物发生源；排毒罩口的形状和大小应与毒物发生源的逸散区域和范围相适应；罩口应迎着毒物气流的方向；进风口与排风口位置必须保持一定的距离，防止排出的污染物又被吸入室内。

第七十一条 应尽量采用仅一面可开启的密闭排毒柜，对于有热压的有害气体可以采用局部自然排风设施，排出浓度应符合排放标准。

第七十二条 有毒气体被吸入排毒罩口的过程，不应通过操作者的呼吸带，排毒要求的控制风速在 0.25-3m/s 之间，常用者为 0.5-1.5m/s。管道风速采用 8-12m/s，并应测定操作者呼吸带空气中有毒物质浓度，测试频率按本规范第 83 条实施。

第七十三条 柜形排风罩内有热源存在时，应在排风罩上部排风。

第七十四条 产生剧毒物质车间的排风系统和一般车间的排风系统应分开。

第七十五条 输送含有剧毒气体的正压风管，不得通过其他房间。

第七十六条 挥发性有毒溶剂应用管道输送。

第七十七条 密闭设备宜尽量减少漏风的缝隙和孔洞，仅设置必要的观察窗、操作口及检修口。

第七十八条 密闭设备内应有一定的排风量，保持一定负压；排风量一般要求能使操作口和检修门开启时，达到要求的控制风速并安装压力计观察压力。

第三节 毒物排放控制

第七十九条 当车间有毒气体通过天窗排出时，则在该车间屋顶应避免设置机械通风进风口。

第八十条 可能突然产生大量有害物质的作业场所，应设置事故排风装置，事故排风宜由经常使用的排风系统和事故排风的排风系统共同保证。事故排风的排风量应根据工艺资料计算确定。当缺乏上述资料时，换气次数不得小于 12 次/h。

第八十一条 事故排风的通风机，应分别在室内、外便于操作的地点设置开关，其供电系统的可靠性等级，应由工艺设计确定，并应符合国家现行《工业与民用供电系统设计规范》以及其他有关规范的要求。

第八十二条 事故排风的吸风口，应设在有害气体散发量可能最大的地点。当发生事故向室内放散密度比空气大的气体和蒸汽

时，吸风口应设在地面以上 0.3-1.0m 处；放散密度比空气小的气体和蒸汽时，吸风口应设在上部地带，且对于可燃气体和蒸汽，吸风口应尽量紧贴顶棚布置，其上缘距顶棚不得大于 0.4m。

第八十三条 事故排风的排风口，不应布置在人员经常停留或经常通行的地点。排风口应高于 20m 范围内最高建筑物的屋面 3m 以上，当其与机械送风系统进风口的水平距离小于 20m 时，尚应高于进风口 6m 以上。

第八十四条 散发有毒有害气体设备的尾气必须经净化设备处理，达到国家排放标准后方可排入大气。若直接排入大气时，应引至屋顶以上 3m 高处放空，若邻近建筑物高于本车间时，应加高排放口高度。

第六章 测试评价

第一节 现场空气中有毒物质的采集

第八十五条 采集的样品要有代表性。

第八十六条 采集的样品要有真实性。

第八十七条 采样方法有关国家卫生标准执行。没有标准的，可采用相关通用监测采样方法进行。

第二节 工作场所毒物质监测

第八十八条 测定工作场所毒物分布情况时，将车间划分为若干区域进行采样布点；测定毒物发生源附近情况时，在某一工段、某一工序或某一操作点附近采样；判断或评价某一措施效果时，在该措施使用前后或使用与否之间进行采样比较；测定毒物逸散影响的范围时，围绕发生源的不同方向和距离确定采样点。

第八十九条 测试点应设在有代表性的工人接毒地点，尽可能靠近工人，但不影响工人正常操作，且应避免生产过程中待测物质直接飞溅入采样器内；测试点必须包括空气中有毒物质浓度最高、工人接触时间最长的作业点，并作为重点测试点；采样器应放置在工人的呼吸带内，一般情况为距地面 1.5m。

第九十条 通风测试内容应包括风量、风速、净化效率、全面通风换气量的测定，其中所用各项计算公式见附录 1。

第七章 职业卫生人员培训与健康教育

第九十一条 从事职业中毒防治设施的管理人员和企业技术人员中应当有注册职业卫生师。

第九十二条 定期对职工进行“预防为主”的观念教育，让职工掌握识别作业场所可能存在的职业中毒因素及危害的技能，增强职工的自我保健意识。应定期对职工进行急性职业中毒现场救护技术的培训，并会使用现场配备的各种急救设施。

第九十三条 对从业人员的健康教育，必须贯彻“三级预防”的原则，即从根本上消除或控制职业中毒因素（第一级预防）；及早发现轻微病损，采取防治措施（第二级预防）；对患者做出正确诊断，及时处理（第三级预防）。

第九十四条 应经常对职工进行“职业心理健康”教育，避免由于心理及精神上存在的畏惧紧张因素引起的职业性紧张疾病（焦虑、抑郁、缺乏自尊心及自信心、忿怒和不满等心理反应）。

第九十五条 新职工上岗前应对其进行上岗培训，以职业病防治教育为重点之一。

第九十六条 根据国家规定，从事有毒有害作业的职工，应定期体检。

第八章 记录及存档

第九十七条 记录存档内容。有毒作业场所应定期记录生产工艺劳动条件；主要产品名称、产量、总产值；接触有毒物质人数；毒源分布情况；有毒物质在空气中及作业点的浓度；该场所的医疗救护设施情况；防毒技术措施的执行情况；个人防护用品及技术措施效果评价。

第九十八条 记录存档内容应填写完整、详细，及时发现薄弱环节及时进行调整及改进，使职业中毒发生的可能性降到最低限度。

第九十九条 有毒作业场所的档案记录在内容、形式、项目、指标、格式及范围上应按相关卫生行政部门的要求统一规范化，原始资料应做到可靠、准确、完整和科学性的统一。

第一〇〇条 第档案记录应保持连续性，在本底资料的基础上不断积累、更新、补充、完善其内容，应与日常管理工作结合起来。

第七章 附 则

第一〇一条 制定本规范所依据及参考的法律及配套法规、标准如下

- 1、中华人民共和国职业病防治法（2001年10月）
- 2、有毒物品作业场所劳动保护条例（国务院 2002年5月）
- 3、建设项目职业病危害评价规范（中华人民共和国卫生部 2002）
- 4、工业企业设计卫生标准（GBZ 1—2002）
- 5、工作场所有害因素职业接触限值（GBZ 2—2002）
- 6、工业企业总平面设计规范（GB50187—93）
- 7、工业企业厂内运输安全规程（GB4387）
- 8、机械工业职业安全卫生设计规范
- 9、工作场所职业病危害警示标识（GBZ 158—2003）
- 10、工作场所有害物质监测方法（中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所 2003）

11、 国外职业卫生法规选编（中华人民共和国卫生部卫生法制监督司）

第一〇二条 本规范用词说明

执行本规范条文时，对于要求严格的用词，采用以下写法：

1. 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”。
2. 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。
3. 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词：正面词采用“宜”或“可”；反面词采用“不宜”。
4. 表示一般情况下均应这样做，但硬性规定又有困难，采用“应尽可能”或“应尽量”。
5. 条文中指明必须按其他有关标准和规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”，非必须按所指定的标准和规范执行的写法为“参照……”。

附录 I 通风测试的计算

一、全面通风换气量计算

1. 有害物各自所需换气量的计算

$$L = \frac{M}{S_a}$$

式中： L —有害物各自所需的换气量（ m^3/h ）；

M —有害物各自的散放量（ m^3/h ）；

S_a —有害物各自的卫生标准值（ m^3/h ）。

（当抽入空气中含有该物质的浓度为 S_b 时，则 S_a 的值应取 $S_a - S_b$ ）

2. 换气量按所需空气量的总和的计算

$$L_T = L_1 + L_2 + \Lambda + L_n$$

式中： L_T —换气量总和（ m^3/h ）；

L_1, L_2, Λ, L_n —有害物各自所需的换气量（ m^3/h ）。

3. 风量

一般风量计算式： $L = \bar{V}F \cdot 3600$

式中： L —风量（ m^3/h ）；

\bar{V} —风道内测试断面的平均风速（ m/s ）；

F —有效断面面积（ m^2 ）。

4. 冷过程伞形罩排风量

自由悬挂式： $L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 3600(10x^2 + A) \cdot V_x$

自由悬挂有边伞形罩： $L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 0.75(10x^2 + A)V_x \cdot 3600$

工作台上伞形罩： $L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 3600(5x^2 + A) \cdot V_x$

工作台上有边伞形罩： $L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 0.75(5x^2 + A) \cdot V_x \cdot 3600$

下部排气罩： $L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = (10x^2 + A) \cdot V_x \cdot 3600$

上列各式中： L —风量（ m^3/h ）；

V_0 —罩口风速（ m/s ）；

V_x —控制风速（ m/s ）；

A —罩口面积（ m^2 ）；

x —毒源至罩口的距离（ m ）；

F_0 —特定断面面积（ m^2 ）。

5. 条缝排毒罩排风量

自由悬挂式条缝排毒罩： $L = 3.7 \frac{x}{b} \cdot V_x \cdot s \cdot b \cdot 3600$

工作台上条缝排毒罩： $L = 2.8 \frac{x}{b} \cdot V_x \cdot s \cdot b \cdot 3600$

工作台上有边条缝排毒罩： $L = 2 \cdot x \cdot V_x \cdot s \cdot 3600$

上列各式中： L —风量（ m^3/h ）；

V_x —控制风速（ m/s ）；

x —毒源至罩口距离（ m ）；

s —条缝长边（ m ）；

b —条缝宽度（ m ）。

6. 密闭排风罩

按条缝面积计算： $L = 3600 \cdot \beta \cdot \bar{V} \cdot \sum f$

式中： L —风量（ m^3/h ）；

$\sum f$ —密闭罩开启孔口及缝隙总面积（ m^2 ）；

β —为一些考虑不到的缝隙面积而增加的安全系数，

一般取 1.05-1.1；

\bar{V} —通过缝隙或孔口的风速，一般情况孔口的风速可取 $\bar{V} = 1-4\text{m/s}$ ；

按发气量与缝隙计算： $L = 3600 \cdot \beta \cdot \bar{V} \cdot \sum f + L_0$

式中： L_0 —密闭罩内产生的气体或从外部引入大量气体量 (m^3/h)；

按换气次数计算： $L = 60 \cdot n \cdot S$

式中： n —换气次数 (次/min)；

S —密闭罩容积 (m^3)。

按截面积风速计算： $L = 3600 \cdot F \cdot \bar{V}$

式中： \bar{V} —垂直于密闭罩截面的平均风速，般可取 $V=0.25-0.5\text{m/s}$ ；

F —密闭罩有效断面面积 (m^2)。

7. 风速

一般平均风速通用计算公式： $\bar{V} = \frac{L}{F \cdot 3600}$

式中： \bar{V} —平均风速 (m/s)；

L —风量 (m^3/h)；

F —风道有效断面面积 (m^2)。

由风道内平均动压计算管道内平均风速：
$$\bar{v} = \sqrt{\frac{2h_v}{\rho}}$$

式中： h_v —平均动压（Pa）；

ρ —空气密度（kg/m³）。

8. 净化效率

当净化器进、出口风量一致，即不漏风情况下：

$$\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\%$$

式中： C_1 —净化器进口有害物浓度（mg/m³）；

C_2 —净化器出口有害物浓度（mg/m³）；

当净化器进、出口风量不一致时：

$$\eta = \frac{L_1 C_1 - L_2 C_2}{L_1 C_1} \times 100\%$$

式中： L_1 —净化器进口风量（m³/h）；

L_2 —净化器出口风量（m³/h）。

9. 全面换气量

$$L = \frac{M}{S_a - S_b}$$

式中：L—换气量（m³/h）；

M—有害气体散发量（mg/h）；

S₂—该有害气体职业接触限值（MAC或PC-STEL值，mg/m³）；

S₃—抽入空气中该有害气体实测浓度（mg/m³）。

附录 2 评价指标

一、单项指数

当测试项目为单项毒物作用时，用单项指数作为评价达标或超标指标。

1. 单点单项指数

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：P_i—某测试点单项指数；

C_i —某测试点实测浓度值 (MAC 或 $PC-STEEL$ 值,);

S_i —某测试项目职业接触限值 (与实测毒物相应的
 MAC 或 $PC-STEEL$ 接触限值);

$P_i \leq 1$ 即表示该测试点达标;

$P_i > 1$ 即表示该测试点超标。

2. 多点单项指数

$$P_i = \frac{\sum P_i}{n}$$

式中: $\sum P_i$ —所有测试点的单项指数之和;

n —测试点总数。

3. 单项指数达标率

$$D = \frac{\text{测试点达标数}}{\text{测试点总数}} \times 100\%$$

$D \geq 90\%$ 为合格 (其中必须包含剧毒物质)。

4. 单项指数超标率

$$E_p = \frac{\text{测试点未达标数}}{\text{测试点总数}} \times 100\%$$

5. 工作场所中存在多种有害物质有协同作用时，分别对各有害物质进行空气中浓度的测定，测试结果用下式做出评价（适用于具有迭加作用者）：

$$\frac{C_1}{M_1} + \frac{C_2}{M_2} + \dots + \frac{C_n}{M_n} \leq 1$$

式中：C1，C2，…，Cn—各有害物质浓度实测值（按 GBZ 2-2002 相关规定监测的 MAC 或 PC-STEEL 值）；

M1，M2，…，Mn—各有害物质的职业接触限值（与监测对应的 MAC 或 PC-STEEL 接触限值）。

二、综合指数

1. 计算公式

$$I = \sqrt{(P_i)_{\max} \cdot \sum (P_i) / N}$$

式中：I—综合指数；

(Pi) max—最大单项指数（各 Pi 值中最大值）；

$\sum (P_i)$ —各测试项目单项指数之和；

N—同时作用的监测项目数。

2. 综合评价级别

综合指数	评价分级	综合评价标准
≤1.0	I	合格
1-1.2	II	基本合格
1.2-1.5	III	限期治理
>1.5	IV	不合格

3. 综合指数超标率

$$E_1 = \frac{\text{评价分级为III的总数}}{\text{监测项目总数}} \times 100\%$$