

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ /T 194-2007

工作场所防止职业危害 卫生工程防护措施规范

Hygienic engineering measures for preventing and controlling
Occupational poisoning in the work place

2007-08-13 发布

2008-02-01 实施

中华人民共和国卫生部 发布

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准的附录A、附录B是规范性附录。

本标准由卫生部职业卫生标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所。

本标准主要起草人：邵强、刘江、施瑾、刘光铨。

工作场所防止职业危害卫生工程防护措施规范

1 范围

本标准规定了对产生有毒有害物质的工业工作场所的设计与防毒设备、防护措施、管理人员的教育与培训及档案管理等方面的卫生要求。

本标准适用于各类产生有毒有害物质的工业工作场所的工矿企业、事业及个体经济组织（以下统称用人单位）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2 工作场所有害因素职业接触限值
- GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
- GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范
- GBZ/T 160 工作场所空气有害物质测定
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义选用于本标准。

3.1

有毒有害作业 toxic and hazardous work

指在使用有毒有害物质的工作场所进行的作业。

3.2

职业危害 occupational hazards

指在生产劳动过程中由生产性毒物所致的中毒性疾病。职业危害主要有急性、亚急性及慢性中毒三种类型。

3.3

卫生工程防护措施 hygienic engineering measures for occupational disease control and prevention

指应用工程技术手段控制工作场所产生的有毒有害物质，防止发生职业危害的一切技术措施。

3.4

“三同时”原则 principle of three simultaneities

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。

3.5

事故应急救援设施 rescue measures for emergency

指有毒有害物质工作场所由于误操作、违章作业、生产设备破损或其他人为因素，引起有毒有害物质大量逸出，为避免发生急性职业危害或控制事故危害程度而设的个人防护。

3.6

毒物源 toxic agents source

指工作场所中可能散发有毒有害物质的源头。

3.7

毒物源控制 control of toxic agents source

指针对工业工作场所有毒有害物质散发源头采取的密闭、隔离、通风排毒等技术措施。

3.8

排毒系统 exhaust ventilation system for toxic agents control

指工作场所控制有毒有害物质散发的从毒物源到排入大气之前的全套通风排毒设施。

3.9

毒物排放控制 control of toxic agents emissiou

指排毒系统中的有毒有害物质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。

4 基本规定

4.1 总平面布局应符合 GB 50187 的有关规定

4.1.1 产生有毒有害物质和生产过程中可能产生有毒有害物质的工作场所应布置在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。

4.1.2 严重产生有毒有害物质且目前尚无有效控制技术的工作场所，应远离居住区。

4.1.3 单跨度厂房如有产生有毒有害物质的车间，应与其他建筑物隔离。

4.1.4 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。产生有毒有害物质的工作场所内应留有足够宽度的通道，宽度不应小于 1.2m。

4.2 工作场所设备布置

4.2.1 毒物易逸散的工作场所，可能发生剧毒物质泄漏的设备均应有隔离措施。

4.2.2 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，散发有毒有害物质的生产过程应布置在建筑物的上层；如必须布置在下层时，应采取有效的源头控制措施，防止污染上层空气。

4.3 建筑设计卫生要求

4.3.1 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，应采用不易吸收、不吸附毒物的材料，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。

4.3.2 为了保证车间内良好的通风和自然换气，产生有毒有害物质的工作场所不宜过于狭窄，厂房的高度应不低于 3.2m，人均面积不少于 4.5m²，人均占有容积不小于 15m³为宜。

4.3.3 产生有毒有害物质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，以及泵房、排水贮槽及化学品库等。

4.4 卫生工程防护设施管理

4.4.1 工作场所职业危害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。

4.4.2 职业危害卫生防护工程设计与施工单位必须具备相应资质，禁止不具备法人资格的个人承揽此类工程设计与施工。

4.4.3 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，特殊有毒作业应调整劳动制度与劳动组织。

4.4.4 凡产生一氧化碳的工作场所，应经常监测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、设备应注意维修，防止漏气。

4.4.5 对于每个化学过滤式防毒面具或供氧（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。滤毒罐在不

用时应将通路封塞，以防失效。

4.4.6 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清洗消毒，呼吸防护器应放置在阴凉干燥处。

4.4.7 用于紧急救援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，便于及时取用。

4.4.8 在有毒工作场所的醒目位置应张贴符合 GBZ 158 的规定的警示标识和职业卫生作业守则，并有专门部门进行经常性的监督检查。

4.4.9 用人单位办公室应备有本单位使用的各种有毒、有害化学品特性说明的复印件，其内容包括：商品名称、化学品成份、理化特性、对人的危害及其他危险性、安全预防措施、有毒有害标识、生产厂家名称、地址、电话。该说明应存档备查。

4.4.10 在工作场所贮存有毒物质的容器，都应贴上醒目的标识，以示该物质名称及危险性。

4.4.11 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。

4.4.12 用人单位使用新的有毒、有害原材料或化学品时，应在使用前向卫生行政主管部门登记并提供毒性鉴定和相应的防护措施。

4.4.13 用人单位不能提供新的有毒、有害原材料或化学品鉴定资料，或提供的资料不符合要求或卫生行政部门认为需要复验的，应当向卫生行政部门指定的专业机构申请进行毒性鉴定。

4.5 个人防护

4.5.1 接触有毒有害作业的作业人员需穿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质，除工作服外尚应穿衬衣。

4.5.2 毒物呈粉尘、烟、雾形态时，作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。

4.5.3 作业环境毒物污染严重，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。

4.5.4 如发生职业危害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。

5 辅助卫生设施

5.1 一般规定

5.1.1 有毒有害工作场所的辅助卫生设施的设计应符合 GBZ 1 的有关要求。

5.1.2 有毒有害工作场所都应设置盥洗设备、淋浴室及存衣室，专用更衣箱。

5.1.3 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，并应避免有毒有害物质的影响。室内可设桌、椅、洗手池、饮水设施及空调设备。

5.1.4 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。

5.1.5 有毒有害工作场所的存衣室，便服、工作服应分室存放，工作服室应有良好的通风。

5.2 应急救援设施

5.2.1 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。

5.2.2 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工作场所，应设置清洁供水设备和喷淋装置，对有溅入眼内引起化学性眼炎或灼伤可能的工作场所，应设淋浴、洗眼的设备。

5.2.3 对有毒性较大的特殊化学物质的工作场所，应设置通过式卫生处理室，供劳动者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。

5.2.4 对有剧毒物质的工作场所，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毒有害气体的工作场所，应备有氧气瓶、人工呼吸设备。

6 防毒设备及措施

6.1 一般规定

- 6.1.1 产生有毒有害物质的作业，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。
- 6.1.2 应将散发有毒有害物质的工艺过程与其他无毒无害的工艺过程隔开。
- 6.1.3 散发有毒有害物质的工作场所，应用密闭的方法防止逸散，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，并将逸散的有毒有害物质排出。
- 6.1.4 工作场所采用通风排毒设施时，应同时设计净化、回收设施，综合利用资源，使有毒有害物质排放达到国家或地方排放标准的要求。
- 6.1.5 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。
- 6.1.6 有毒有害物质的浓度可能突然增高，或空气中含有两种或两种以上有毒有害物质能对人体具有叠加或增强作用时，不得采用循环空气作空气调节或热风采暖。
- 6.1.7 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，通过工作场所的排风管道必须保持负压。
- 6.1.8 采取集中空调系统的工作场所，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，系统的新风量应不低于每人 30m³/h，换气次数应每小时不少于 12 次。
- 6.1.9 排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。

6.2 毒物源控制

- 6.2.1 密闭毒物发生源，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。
- 6.2.2 在生产规模较大或有剧毒化学物质的工作场所应设置供发生紧急情况时使用的排气系统。
- 6.2.3 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。全面通风换气量的计算方法应按附录 A 执行。
- 6.2.4 排毒罩口与有毒有害物质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发生源；排毒罩口的形状和大小应与发生源的逸散区域和范围相适应；罩

口应迎着有毒有害物质气流的方向；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。

6.2.5 应尽量采用仅一面可开启的密闭排毒柜，对于有热压的有毒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。

6.2.6 有毒有害物质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 $0.25\text{m/s}\sim 3\text{m/s}$ 之间，常用风速为 $0.5\text{m/s}\sim 1.5\text{m/s}$ 。管道风速采用 $8\text{m/s}\sim 12\text{m/s}$ 。

6.2.7 柜形排风罩内有热源存在时，应在排风罩上部排风。

6.2.8 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。

6.2.9 输送含有剧毒物质的正压风管，不得通过其他房间。

6.2.10 挥发性有毒溶剂应用管道输送。

6.2.11 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。

6.2.12 密闭设备内应有一定的排风量，保持处于负压状态；排风量一般要求能在操作口和检修门开启时，达到要求的控制风速。

6.3 毒物排放控制

6.3.1 当车间有毒有害物质通过天窗排出时，在该车间屋顶应避免设置机械通风进风口。

6.3.2 可能突然产生大量有毒有害物质的工作场所，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，换气次数每小时不得少于 12 次。

6.3.3 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 GB 50052 的要求。

6.3.4 事故排风的吸风口，应设在有毒有害物质散发量可能最大的地点。当事故发生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 $0.3\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 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 。

6.3.5 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顶 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。

6.3.6 散发有毒有害物质设备的尾气必须经净化处理，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。

7 工作场所所有毒有害物质检测

7.1 用人单位应按照职业卫生管理要求定期对工作场所职业病危害因素的浓度或强度进行检测评价，应委托取得资质认证的职业卫生技术服务机构进行。评价指数的计算见附录 B。

7.2 工作场所职业病危害物质浓度或强度超过职业接触限值的，用人单位应及时采取有效的治理措施。治理措施难度较大的应制定规划，限期达到。治理规划应报主管部门和卫生行政部门审查批准。

7.3 卫生工程防护设施在投入使用时和在设备大修后，应进行效果的鉴定。

7.4 用人单位应将作业场所的职业危害物质的检测和评价结果存入用人单位职业卫生档案，定期向所在地卫生行政部门报告并向劳动者公布。

7.5 通风测试内容应包风量、风速、净化效率、全面通风换气量的测定，各项计算公式见附录 A。

7.6 职业病危害因素的测定方法按 GBZ 159、GBZ/T 160 的有关规定执行。

8 卫生工程防护措施管理人员的职业卫生教育与培训

8.1 用人单位对卫生工程防护措施管理人员的职业卫生教育应贯彻“预防为主”的精神，采取“三级预防”措施，即从根本上消除或控制职业危害因素（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）。

8.2 用人单位应对从事卫生工程防护措施管理人员进行职业卫生知识的培训，经考试合格后方可上岗。

8.3 职业卫生知识培训包括以下内容：

8.3.1 各工序产生的职业危害因素的理化性质，对人体的危害，其他危险性；

8.3.2 对各工序的职业危害因素采用的卫生工程防护措施；

8.3.3 各项卫生工程防护设施的原理、操作规程及维护保养方法；

8.3.4 个体防护用品（防护手套、眼镜、面罩、防尘口罩、防毒面具）的正确使用方法和维护保养方法；

8.3.5 职工急救常识，在紧急情况下，避免意外伤害的紧急应对方法。

8.4 采用新技术、新工艺（包括新型洗涤剂）、新设备，改变原来材料、工艺流程及相配套的防护设施时，培训内容也应随之更新和补充。

9 档案管理

9.1 用人单位应当建立防止职业中毒卫生工程防护措施及相关档案，包括：

- a) 国家有关职业病防治工作的法律、法规、规范、标准清单及有关文本；
- b) 职业卫生管理制度；
- c) 建设项目计划任务书及批准文件；
- d) 建设项目初步设计书；
- e) 工程改建、扩建及维修、使用中变更的图纸及有关材料；
- f) 全套竣工图纸、验收报告、竣工总结；
- g) 建设项目职业病危害因素申报资料，包括职业病危害因素（种类、存在岗位、来源、预防策略）清单；
- h) 储存和使用的化学品清单，包括种类、量、使用的部位、储存的部位、毒性资料、预防策略；
- i) 职业病危害预评价委托书与预评价报告；
- j) 卫生行政部门对预评价报告的审查意见书；
- k) 防止职业中毒卫生工程防护措施控制效果评价委托书与效果评价报告；
- l) 卫生行政部门对卫生工程防护措施效果评价审查意见书；
- m) 工作场所职业病危害因素定期检测与评价资料，包括职业病危害因素检测与评价委托书，职业病危害因素检测记录与评价报告。

9.2 卫生工程防护设施档案

- a) 工艺改革技术措施档案；
- b) 卫生工程防护设施档案：
 - 1) 卫生工程防护设施清单（并注明安装地点）；

- 2) 卫生工程防护设施的操作规程、维修及定期大修要求;
 - 3) 卫生工程防护设施的安装、调试验收记录;
 - 4) 卫生工程防护设施使用记录;
 - 5) 卫生工程防护设施的维修记录, 包括: 维修责任人、维修原因、维修日期、维修人等。
- 9.3 职业病防护用品档案, 包括: 工种清单、应配备清单、实配备清单、使用情况等。
- 9.4 职业健康监护资料, 包括:
- a) 职业健康监护委托书;
 - b) 职业性健康检查工种及人员名单;
 - c) 职业健康检查结果与分析报告;
 - d) 职业禁忌症名单及调离情况。
- 9.5 职业卫生培训教育计划、培训内容、授课记录、培训人员名单、考核成绩。
- 9.6 职业病病人档案。
- 9.7 各种设备、化学品中文说明书。
- 9.8 职业病事故应急救援预案及演练有关资料。
- 9.9 各种汇总资料。

附 录 A
(规范性附录)
通风换气量的计算

A.1 全面通风换气时，有毒有害物质各自所需换气量按式 (A.1) 进行计算。

$$L = \frac{M}{S_a} \dots\dots\dots (A.1)$$

式 (A.1) 中：

L —有毒有害物质各自所需的换气量 (m³/h)；

M —有毒有害物质各自的散放量 (m³/h)；

S_a —有毒有害物质各自的职业接触限值 (m³/h)；

S_0 —空气中含有该有害物质的浓度 (m³/h)。

(当抽入空气中含有该物质的浓度为 S_0 时，则 S_a 的值应取 $S_a - S_0$)

A.2 当数种溶剂（苯及其同系物或醇类、可醋酸酯类）蒸汽、或数种刺激性气体（三氧化硫及二氧化硫及其盐类等）同时放散于空气中时，换气量按各种气体分别稀释至规定的接触限值所需空气量的总和，按式 (A.2) 进行计算。

$$L_T = L_1 + L_2 + \Lambda + L_n \dots\dots\dots (A.2)$$

式 (A.2) 中：

L_T —换气量总和 (m³/h)；

L_1, L_2, Λ, L_n —有毒有害物质各自所需的换气量 (m³/h)。

A.3 除上述有毒有害物质的气体及蒸汽外，其他有毒有害物质同时放散于空气中时，通风量仅按需要空气量最大的有毒有害物质计算。

A.4 风量

一般风量按式 (A.3) 进行计算。

$$L = \bar{V}F \cdot 3600 \dots\dots\dots (A.3)$$

式 (A.3) 中：

L —风量 (m³/h)；

\bar{V} —风道内测试断面的平均风速 (m/s)；

F —断面面积 (m²)。

A.5 冷过程伞形罩排风量

A.5.1 自由悬挂式风量按式 (A.4) 进行计算。

$$L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 3600(10x^2 + A) \cdot V_x \cdots \cdots (A.4)$$

A.5.2 自由悬挂有边伞形罩风量按式 (A.5) 进行计算。

$$L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 0.75(10x^2 + A)V_x \cdot 3600 \cdots \cdots (A.5)$$

A.6 旁侧罩排风量

A.6.1 工作台上旁侧罩风量按式 (A.6) 进行计算。

$$L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 3600(5x^2 + A) \cdot V_x \cdots \cdots (A.6)$$

A.6.2 工作台上旁侧罩风量按式 (A.7) 进行计算。

$$L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = 0.75(5x^2 + A) \cdot V_x \cdot 3600 \cdots \cdots (A.7)$$

A.7 下部排气罩排风量

下部排气罩风量按式 (A.8) 进行计算。

$$L = V_0 \cdot F_0 \cdot 3600 = (10x^2 + A) \cdot V_x \cdot 3600 \cdots \cdots (A.8)$$

式 (A.3) ~ 式 (A.8) 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 —毒物源至罩口的距离 (m);

F_0 —当 x 为零时的罩口面积 (m^2)。

A.8 条缝排毒罩排风量

A.8.1 自由悬挂式条缝排毒罩风量按式 (A.9) 进行计算。

$$L = 3.7 \frac{x}{b} \cdot V_x \cdot s \cdot b \cdot 3600 \cdots \cdots (A.9)$$

A.8.2 自由悬挂式有边条缝排毒罩风量按式 (A.10) 进行计算。

$$L = 2.8 \frac{x}{b} \cdot V_x \cdot s \cdot b \cdot 3600 \cdots \cdots (A.10)$$

A.8.3 工作台上有边条缝排毒罩风量按式 (A.11) 进行计算。

$$L = 2 \cdot \frac{x}{b} \cdot V_x \cdot s \cdot b \cdot 3600 \dots\dots\dots (A.11)$$

式 (A.9) ~ 式 (A.11) 各式中:

L —风量 (m^3/h);

V_x —毒物源处控制风速 (m/s);

x —毒物源至罩口距离 (m);

s —一条缝长边 (m);

b —一条缝宽度 (m)。

A.9 密闭排风罩排风量

A.9.1 密闭罩 (包括缝隙面积) 风量按式 (A.12) 进行计算。

$$L = 3600 \cdot \beta \cdot \bar{V} \cdot \sum f \dots\dots\dots (A.12)$$

式 (A.12) 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 $\bar{V} = 1 \text{ m}/\text{s} \sim 4 \text{ m}/\text{s}$ 。

A.9.2 发气量与缝隙风量按式 (A.13) 进行计算。

$$L = 3600 \cdot \beta \cdot \bar{V} \cdot \sum f + L_0 \dots\dots\dots (A.13)$$

式 (A.13) 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)。

A.9.3 依换气次数计算风量按式 (A.14) 进行计算。

$$L = 60 \cdot n \cdot S \dots\dots\dots (A.14)$$

式 (A.14) 中:

n —换气次数 (次/min);

S —密闭罩容积 (m^3)。

A.9.4 依截面积风速计算风量按式 (A.15) 进行计算。

$$L = 3600 \cdot F \cdot \bar{V} \dots\dots\dots (A.15)$$

式 (A.15) 中:

\bar{V} —垂直于密闭罩截面的平均风速, 一般可取 $V=0.25\text{ m/s}\sim 0.5\text{ m/s}$;

F —密闭罩断面面积 (m^2)。

A.10 风速

A.10.1 一般平均风速通用计算公式按式 (A.16) 进行计算。

$$\bar{V} = \frac{L}{F \cdot 3600} \dots\dots\dots (\text{A.16})$$

式 (A.16) 中:

\bar{V} —平均风速 (m/s);

L —风量 (m^3/h);

F —风道断面面积 (m^2)。

A.10.2 由风道内动压计算管道内风速按式 (A.17) 进行计算。

$$V_1 = \sqrt{\frac{2h_v}{\rho}} \dots\dots\dots (\text{A.17})$$

$$\bar{V} = (V_1 + V_2 + V_3 + \dots\dots\dots V_n) / n$$

式 (A.17) 中:

V_1 —测点风速 (m/s);

\bar{V} —平均风速 (m/s);

n —测点数;

h_v —测点动压 (Pa);

ρ —空气密度 (kg/m^3)。

A.11 净化效率

A.11.1 当净化器进、出口风量一致, 即不漏风情况下净化效率按式 (A.18) 进行计算。

$$\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.18})$$

式 (A.18) 中:

η —净化效率;

C_1 —净化器进口有毒有害物浓度 (mg/m^3);

C_2 —净化器出口有毒有害物浓度 (mg/m^3)。

A. 11.2 当净化器进、出口风量不一致时净化效率按式 (A. 19) 进行计算。

$$\eta = \frac{L_1 C_1 - L_2 C_2}{L_1 C_1} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A. 19})$$

式 (A. 19) 中:

L_1 —净化器进口风量 (m^3/h);

L_2 —净化器出口风量 (m^3/h)。

A. 12 全面换气量按式 (A. 20) 进行计算。

$$L = \frac{M}{S_a - S_b} \dots\dots\dots (\text{A. 20})$$

式 (A. 20) 中:

L —换气量 (m^3/h);

M —有毒有害气体散发量 (mg/h);

S_a —该有毒有害气体职业接触限值 (MAC 或 TWA 值, mg/m^3);

S_b —进入空气中该有毒有害气体实测浓度 (mg/m^3)。

附 录 B
(规范性附录)
评 价 指 标

B.1 单项指数

当测试项目为单项有毒有害物质作用时，用单项指数作为评价达标或超标指标。

B.1.1 单点单项指数按式 (B.1) 进行计算。

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \dots\dots\dots (B.1)$$

式 (B.1) 中：

P_i —某测试点单项指数；

C_i —某测试点实测浓度值 (MAC 或 TWA 值)；

S_i —某测试项目职业接触限值 (与实测有毒有害物质相应的 MAC 或 TWA 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。

B.1.2 多点单项指数按式 (B.2) 进行计算。

$$P_i = \frac{\sum P_i}{n} \dots\dots\dots (B.2)$$

式 (B.2) 中：

$\sum P_i$ —所有测试点的单项指数之和；

n —测试点总数。

B.1.3 单项指数达标率按式 (B.3) 进行计算。

$$D = \frac{\text{测试点达标数}}{\text{测试点总数}} \times 100\% \dots\dots\dots (B.3)$$

$D \geq 90\%$ 为合格 (其中必须包含剧毒物质)。

B.1.4 单项指数超标率按式 (B.4) 进行计算。

$$E_p = \frac{\text{测试点未达标数}}{\text{测试点总数}} \times 100\% \dots\dots\dots (B.4)$$

B.1.5 工作场所中存在多种有毒有害物质有协同作用时，分别对各有毒有害物质进行

空气中浓度的测定，测试结果用式 (B.5) 做出评价 (适用于具有叠加作用者)：

$$\frac{C_1}{M_1} + \frac{C_2}{M_2} + \Lambda + \frac{C_n}{M_n} \leq 1 \dots\dots\dots (B.5)$$

式 (B.5) 中：

C_1, C_2, \dots, C_n —各有毒有害物质浓度实测值 (按 GBZ 2 相关规定监测的 MAC 或 TWA 值)；

M_1, M_2, \dots, M_n —某测试项目职业接触限值 (与实测有毒有害物质相应的 MAC 或 TWA 接触限值)。

B.2 综合指数

B.2.1 综合指数计算按式 (B.6) 进行计算。

$$I = \sqrt{(P_i)_{\max} \cdot \sum(P_i)/N} \dots\dots\dots (B.6)$$

式 (B.6) 中：

I —综合指数；

$(P_i)_{\max}$ —最大单项指数 (各 P_i 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。

B.2.2 综合评价级别见表 B.1。

表 B.1 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