

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ/T 4277—2016

隧道运营场所防尘防毒技术规范

Technical specifications of dust and poison control in tunnel operation
places

(报批稿)

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家安全生产监督管理总局职业健康司提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会防尘防毒分技术委员会（SAC/TC288/SC7）归口。

本标准起草单位：中国铁道科学研究院节能环保劳卫研究所、广州市地下铁道总公司、广州市职业病防治院、西安铁路疾病预防控制所、西安市疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：杜雅兰、李广元、阮志刚、邱永祥、姜立升、周丽铭、苏振宇、王栋、何志平、刘移民、王致、王建宇、李晓燕、郑少华、袁永新。

隧道运营场所防尘防毒技术规范

1 范围

本标准规定了隧道运营场所的防尘防毒基本要求、工程防护措施、事故预防及应急措施、个人防护措施及管理措施。

本标准适用于铁路隧道、城市轨道交通隧道及公路隧道的检维修作业。

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。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 50157 地铁设计规范
- GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB/T 11651 个体防护装备选用规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素
- 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 192 工作场所空气中粉尘测定
- JTGD 70 公路隧道设计规范
- TB 10003 铁路隧道设计规范
- TB 10068 铁路隧道运营通风设计规范
- TB 10120 铁路瓦斯隧道技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隧道 tunnel

两端有出入口、供车辆、行人、水流及管线等通过的条形工程建筑物，包括铁路隧道、公路隧道和城市轨道交通隧道等。

3.2

隧道运营场所 tunnel operation place

隧道内的隧道主体、相关通道及与运输生产和检、维修作业相关的场所，包括洞身、洞门、避车洞、附属用房等。附属用房包括管理和设备用房，其中，管理用房包括隧道控制室、管理人员办公用房等；设备用房包括变（配）电所、自备发电机房、消防应急车辆器材库等。

3.3

隧道通风 tunnel ventilation

采用自然或机械的方法，对隧道运行空间进行换气的技术。

3.4

正常运营通风 operation ventilation

保证正常运营时隧道内空气环境符合卫生标准的通风。
[TB 10068-2010, 定义 2.1.2]

3.5

维护运营通风 maintenance ventilation

保证隧道维护时隧道内空气环境符合卫生标准的通风。
[TB 10068-2010, 定义2.1.3]

3.6

防灾通风 ventilation for disaster prevention

排出火灾时的烟气，满足人员疏散安全的需要所进行的各种通风方式。

3.7

列车活塞风 piston wind of train

列车在隧道中运行时，引起前后端压力差而在隧道内形成的风流。
[TB 10068-2010, 定义2.1.4]

4 基本要求

4.1 隧道运营单位防尘防毒工作应坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，采取职业病危害防护措施，并对粉尘、毒物危害进行综合治理，并符合 GBZ2.1 的要求。

4.2 隧道运营单位检维修工艺应提高机械化、自动化水平，引进成套技术和设备时应同时引进或配备相应的防尘防毒技术和设备。

4.3 产生粉尘、毒物的作业场所、工艺过程、设备设施，应设置防尘防毒设施。在设计时应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，并符合 GBZ1 的要求。

4.4 对产生尘毒危害的场所及设备，应在醒目位置按照 GBZ 158 的要求设置警示标识和中文警示说明。

4.5 隧道运营单位应委托具有资质的机构对隧道运营场所的粉尘、毒物进行定期检测，检测方法按照 GBZ 159、GBZ/T 192 执行。隧道运营场所可能产生的尘毒危害及主要防护措施参见附录 A。

5 工程防护措施

5.1 工程设计

5.1.1 隧道运营场所通风方式的选择应根据技术、经济条件，考虑安全、效果等因素，综合比较确定。隧道通风应依据 GB50157、TB10003、JTGD 70 设置自然、机械通风设施。

5.1.2 隧道运营场所应设置隧道通风，通风应包括正常运营通风、维护通风、防灾通风。

5.1.3 设计确定的通风方式应具有较高的稳定性，满足火灾工况下的通风需求。隧道内运营通风的主流方向不应频繁变化。

5.1.4 隧道检、维修作业宜采用电力机械设备；若使用燃油、燃煤设备时，应在散发有害气体设备的上风向作业。

5.1.5 隧道运营场所宜设置环境监测设施，以便对隧道内粉尘、毒物浓度进行监测。

5.1.6 隧道运营场所应按不同的功能区域分别设置通风装置。

5.1.7 隧道运营场所维护通风可以采用固定式通风与移动式通风相结合的方式。

5.1.8 对于隧道运营过程中散发的粉尘，宜优先采取源头控制的方法，采取机械排风措施，并合理选择通风除尘系统对粉尘进行有效捕集和净化，净化后气体满足 GB 16297 要求。

5.1.9 瓦斯隧道设计应符合 TB 10120 的要求。

5.2 铁路隧道

5.2.1 铁路隧道运营通风应根据隧道长度、隧道平面与纵断面、道床类型、行车密度、自然条件、气象条件及两端洞口地形条件等因素综合确定。

5.2.2 铁路隧道正常运营通风、维护通风应使隧道内维护人员、作业人员实际接触粉尘和毒物浓度符合 GBZ 2.1 的要求。

5.2.3 铁路隧道内检、维修工况时，通风机供给的洞内最大风速不应大于 8m/s。

5.2.4 未设置运营通风的隧道，作业人员实际接触粉尘和毒物浓度高于 GBZ 2.1 规定的接触限值时应采取移动式通风设备。

5.2.5 高速铁路隧道内的维护通风设施的安裝应充分考虑列车风对其影响。

5.3 公路隧道

5.3.1 公路隧道通风设计应综合考虑交通条件、地形、地质条件、环境保护、火灾时的通风控制等因素。

5.3.2 公路隧道单向设计风速不宜大于 10m/s，特殊情况下不大于 12m/s；双向设计风速不应大于 8m/s；人车混和通行的隧道设计风速不应大于 7m/s。

5.3.3 隧道通风主要应对粉尘、一氧化碳（CO）、氮氧化物和异味进行稀释；隧道空间不间断换气频率不宜低于 5 次/h，交通量较小或特长隧道，可采用 3~4 次/h；采用纵向通风的隧道，隧道内换气风速不应小于 2.5m/s。

5.3.4 对于特长隧道防灾通风的单向交通排烟风速应按 2m/s~3m/s 进行控制，双向交通排烟风速应按 1.5m/s 进行控制。

5.4 城市轨道交通隧道

5.4.1 城市轨道交通隧道通风设计应根据运营规模、地形、站台、站厅、辅助用房通风要求、环境保护要求、火灾时的通风要求等因素综合考虑确定。

5.4.2 城市轨道交通隧道运营场所内部空气环境应采用通风系统或空调系统进行控制，宜优先采用通风系统方式。

5.4.3 城市轨道交通隧道通风系统的进风宜直接采自大气，作业人员实际接触粉尘和毒物浓度应符合 GBZ 2.1 的要求。

5.4.4 当需要设置区间通风管道时，通风管道宜设于区间隧道长度的 1/2 处，或移至距车站站台端部的距离不小于该区间隧道长度的 1/3 处。

5.4.5 城市轨道交通列车阻塞在隧道内时，防灾通风应能对阻塞处进行有效的通风。

5.4.6 当通风系统采用开式运行时，每个乘客需供应的新风量不应少于 30m³/h；当采用闭式运行时，新风量不应少于 12.6m³/h；且系统的新风量不应少于总送风量的 10%。

5.4.7 当尽端线、折返线设备及管理用房通风系统需要由隧道内吸风时，吸风口应设在列车进站一侧，排风口应设置在列车出站一侧。吸风时应设置过滤装置，净化后的空气可吸入颗粒物的日平均浓度应小于 0.25mg/m³；吸风罩的设置满足 GB/T16758 的要求。

5.4.8 地下车站内空气中的 CO₂ 浓度应小于 1.5%，地下车站空气中可吸入颗粒物的日平均浓度应小于 0.25mg/m³，环境空气质量满足 GB3095 的要求。

6 事故预防及应急措施

6.1 隧道运营单位应根据隧道火灾特点制定隧道灭火疏散预案，健全防灾救援系统。

6.2 应建立应急救援预案，满足 GB/T29639 要求。

6.3 隧道正常运营通风系统与防灾通风系统合用时，应达到防灾通风要求。

6.4 运输危险物品时，应专门报备并采取全密封措施，避免遗撒在隧道中。

6.5 专用避难疏散通道及其前室内应设置独立的防灾通风系统。

7 个体防护措施

7.1 隧道运营企业应健全防尘防毒制度，并为接触尘毒危害因素的作业人员配备符合 GB/T 11651 要求的个体防护用品。

7.2 隧道运营场所作业人员应具有正确选择及使用与所接触尘毒危害因素相适应的个体防护用品的能力，当个体防护用品失效或者有效期满时应及时更换。

8 管理措施

8.1 隧道运营场所存在粉尘、毒物危害因素的，隧道运营单位应及时、如实向所在地安全生产监督管理部门申报危害项目。

8.2 隧道运营单位应配备专职或兼职的职业卫生管理人员，并明确其职责。

8.3 隧道运营单位应建立、健全职业卫生管理制度和操作规程，并开展职业病危害因素的日常监测和定期检测。

8.4 隧道内进行清洁维护清扫积尘时，应合理组织隧道通风换气，优先采取湿式作业，不能采取湿式作业时采取密闭吸风除尘措施。

8.5 在隧道内运输易产生粉尘的货物时，宜采用密闭措施或抑尘措施。

8.6 隧道运营场所内的工程防护设施应定期维护检修。

附 录 A
(资料性附录)

隧道运营场所可能产生的尘毒危害及主要的防护措施

表A.1 隧道运营场所的主要尘毒危害及防护措施一览表

序号	作业内容	主要尘毒危害	主要防护措施
1	轨道线路道床路基检修	粉尘、氮氧化物、一氧化碳	呼吸防护(个体防护)、增加隧道通风换气量、移动式通风装置
2	日常的清洁维护	粉尘	呼吸防护(个体防护)或湿式作业
3	土建结构的保养维修和病害处治(如洞门、衬砌、路面、防排水设施、斜(竖)井、检修道及风道等)	粉尘	呼吸防护(个体防护)、湿式作业、增加隧道通风换气量
4	机电设施(含通风、照明等设施)的养护维修	粉尘、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳	呼吸防护(个体防护)、增加隧道通风换气量
5	接轨焊接	粉尘、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、锰及其化合物、臭氧	呼吸防护(个体防护)、增加隧道通风换气量、移动式通风装置
6	钢轨打磨	粉尘、氮氧化物、一氧化碳、二氧化碳、锰及其化合物	呼吸防护(个体防护)、增加隧道通风换气量、移动式通风装置、设备自带通风除尘设施