

# 高原地区隧道施工作业环境卫生标准研究

谢尊贤<sup>1</sup>, 朱永全<sup>2</sup>, 陈绍华<sup>3</sup>, 赖涤泉<sup>4</sup>, 赵冬<sup>1</sup>, 韩现民<sup>2</sup>

(1 西安建筑科技大学土木工程学院, 陕西 西安 710055; 2 石家庄铁道大学土木工程学院, 河北 石家庄 050043;  
3 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 陕西 西安 710043; 4 石家庄铁道大学机械工程学院, 河北 石家庄 050043)

摘 要: 由于目前国内外在高原地区隧道施工中, 对有害气体的允许浓度没有制定相应规范, 通过研究国内外隧道施工作业环境卫生标准, 对国内类似行业标准中关于限定气体种类、有害气体的允许浓度和国内外 CO、NO<sub>2</sub> 最高允许浓度的比较, 以及对防尘、氧含量、隧道内的温度、供风、烟雾浓度等标准的分析, 得知国内控制标准最为严格. 结合目前国内实际情况, 提出了高原隧道施工作业环境卫生标准的建议值(包括稀释气体通风量).

关键词: 高原地区; 隧道施工; 作业环境; 卫生标准

中图分类号: U455 1      文献标志码: A      文章编号: 1006-7930(2011)02-0247-06

高原隧道施工作业环境卫生标准是在高海拔(海拔 3 000 m 以上)环境条件下保证隧道作业人员健康和安全的标准, 是指导隧道施工通风的重要依据. 目前隧道施工相关规范中有关有害气体允许浓度的规定均是针对一般地区的, 国内外尚没有高原隧道施工的作业环境卫生标准<sup>[1]</sup>, 因此, 有必要根据一般地区隧道施工作业环境卫生标准和高原隧道施工经验, 研究制定我国高原隧道施工作业环境卫生标准, 指导现场施工并在施工中逐步验证、完善.

## 1 有害气体最高允许浓度控制标准

### 1.1 国内类似行业标准中有害气体的比较分析

#### 1.1.1 类似行业标准中对有害气体的限定

我国《铁路隧道施工规范》主要对 CO、CO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 进行了限定;《公路隧道施工技术规范》(JTGF60-2009)与《铁路隧道施工规范》关于施工中有有害气体允许浓度的限定一致;《煤矿安全规程》(2010 年修订)除对 CO、CO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 有明确的限定外, 对 SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 也有限定;《冶金地下矿山安全规程》(1990)对 CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S 进行了限定;《金属非金属矿山安全规程》(2006)对有害气体数量的限定更广泛.

#### 1.1.2 类似行业标准中有害气体允许浓度

我国《铁路隧道施工规范》<sup>[2]</sup>、《公路隧道施工规范》<sup>[3]</sup>、《煤矿安全规程》和《冶金地下矿山安全规程》对 CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 最大允许浓度的规定一致, 即 CO 均为 30 mg/m<sup>3</sup>, CO<sub>2</sub> 为 0.5%, NO<sub>x</sub> 为 5 mg/m<sup>3</sup>. 但《冶金地下矿山安全规程》针对柴油机内燃机, 对部分有害气体的最大允许浓度放宽了 1 倍, 即 CO 为 60 mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> 为 10 mg/m<sup>3</sup>.《金属非金属矿山安全规程》对有害物质的允许值也另行作了规定, 即其接触值不应超过 GBZ 2.1 的规定.

### 1.2 CO 最高允许浓度的控制分析

有害气体 CO 允许浓度世界尚无统一标准<sup>[4-6]</sup>, 各国制定的 CO 允许浓度各有不同. 由于 CO 对人体危害大, 因此在使用柴油设备施工的隧道中, CO 浓度是衡量隧道劳动卫生环境的关键因素, 也是衡量隧道施工通风效果好坏的决定性因素. 无论是公路隧道、铁路隧道, 还是矿山等其他隧道(巷道), 国内施工作业时对主要有害气体 CO 浓度的控制标准基本一致.

1.2.1 国内外 CO 职业接触限值比较分析

国外职业接触限值(OEL)种类包括加权时间平均限值、短时间接触限值和上限值三种,与我国 GBZ 2 规定 PC-TWA、PC-STEL 和 MAC 的定义标准基本一致.国内外 CO 职业接触限值如表 1.

表 1 国内外 CO 职业接触限值对比表  
Tab. 1 Domestic and foreign comparison on limits of CO occupational exposure

有害气体	职业接触限值种类	职业接触限值			
		中国	美国	德国	日本
一氧化碳 CO	8 小时平均浓度(mg/ m <sup>3</sup> )	20	55	33	57
	短时间平均浓度(mg/ m <sup>3</sup> )	30	\	66(30 min)	86

1.2.2 国内外隧道施工规范对 CO 最高允许浓度规定的比较分析

美国海军的应急标准中规定 CO 浓度为 200 ppm 时,可暴露时间为 24 h; CO 浓度为 400 ppm,可暴露时间为 60 min; CO 浓度为 800 ppm 时,可暴露时间为 30 min; CO 浓度为 1 500 ppm 时,可暴露时间为 10 min,在该标准范围内,可能使机体不适,但易于恢复,此种浓度不应反复暴露.前苏联国家标准为 30 mg/m<sup>3</sup>,当工作时间不超过 1 h 时为 50 mg/m<sup>3</sup>; 30 min 以内为 100 mg/m<sup>3</sup>; 15 min 为 200 mg/m<sup>3</sup>.我国 1963 年制定的 CO 允许浓度为 30 mg/m<sup>3</sup>; 1 h 以内 CO 最高允许浓度为 50 mg/m<sup>3</sup>; 30 min 为 100 mg/m<sup>3</sup>; 15 min 为 200 mg/m<sup>3</sup>; 5 min 为 600 mg/m<sup>3</sup>.长期以来,国内在铁路隧道、公路隧道、煤矿、冶金、矿山等相关劳动卫生安全规范中所采用的是最高允许浓度,要求工作地点化学物质(有害气体)一个工作日内任何时间均不得超过规定的浓度.

表 2 为低海拔条件下,国内隧道施工规范(简称“隧规”)与其他一些发达国家或地区及国际类似标准在一天 8 h,一周 40 h 作业中接触 CO 允许浓度的对比表<sup>[7]</sup>.可以看出,在低海拔地区,与其他国家或地区相比,国外发达国家 CO 职业接触限值均比我国的规定宽松,国外具体行业规范规定的 CO 最高允许浓度将近是国内施工规范规定浓度的 2 倍.无论是化学物质职业接触限值还是施工卫生环境标准,我国对 CO 允许浓度的规定要比其他发达国家或地区要低,如 CO 的最高允许浓度(MAC)为 30 mg/m<sup>3</sup>,而美国职业有害因素 CO 的允许接触限值(PLEs)为 55 mg/m<sup>3</sup>,日本职业卫生学会(JSOH)于 2007 年发表推荐 CO 职业接触限值(OEL-M)为 57 mg/m<sup>3</sup> 或 50 ppm 等,说明我国的国家卫生标准偏严.

表 2 国内外施工规范中 CO 最高允许浓度对比表  
Tab. 2 Domestic and foreign comparison on maximum allowable concentration of CO in construction regulations

国家或地区标准	CO 最高允许浓度
中国“隧规”(1963 年)	≤30 mg/ m <sup>3</sup>
美国	110 mg/ m <sup>3</sup>
英国	≤50 ppm
德国	< 0.005%(折合为 50 ppm)
前德意志民主共和国	55 mg/ m <sup>3</sup>
前德意志联邦共和国	110 mg/ m <sup>3</sup>
意大利	55 mg/ m <sup>3</sup>
日本	控制值: 100 ppm; 设计通风值: 50 ppm
国际化学品安全卡	美国 25 ppm/ 德国 30 ppm
中国台湾地区	≤50 ppm
南斯拉夫	58 mg/ m <sup>3</sup>
捷克斯洛伐克	30 mg/ m <sup>3</sup> (平均 150 mg/ m <sup>3</sup> 一次最高限)

1.2.3 高原地区 CO 最高允许浓度研究

虽然我国隧道施工中环境卫生标准比较严格,但实际上在工程实践中,由于施工企业重视不够、工人自我保护意识不强、企业控制改善环境的成本、监管力度小等原因,行业标准未能严格执行,这说明我国的标准还有一定的余地.现充分考虑我国是发展中国家,经济技术水平与发达国家有一定差距这一实际,以下着重分析和研究制定高原环境下隧道施工通风 CO 的最高允许浓度.

从人体健康和安全方面考虑,研究表明,人体暴露于 CO 浓度为 75 ppm 的环境 8 h 血液中 COHb 浓度在 10%(无症状)以下,而当环境中 CO 浓度达到 100 ppm 时,人体暴露 2.5 h 以内无任何影响,暴露 500 min 后,血液中 COHb 浓度约为 14%.当环境中 CO 浓度超过 100 ppm 时,人体开始产生头晕、

乏力等不适感,而当浓度降至约 80 ppm 时,在 4~5 h 内无任何影响,在 16 h 才会出现较轻头晕恶心症状,若将 CO 浓度降低至一半即 50 ppm 后,人体的不适感也随之消失或减轻。

在隧道施工中,虽然施工作业人员在隧道中规定的工作时间为 8 h,但事实上,作业人员不会 8 h 完全暴露于施工环境中(隧道内),而是有换班、休息、吃饭等活动。这样,作业人员最多 4~6 h 才是完全暴露于施工环境中,虽然高原地区,由于空气稀薄,气压降低,炸药爆炸时体积会膨胀,单位体积内的 CO 的质量降低,CO 的质量密度降低,但可以认为 50 ppm 的 CO 浓度值完全能够满足施工作业卫生健康要求,因此,在高原地区,将隧道施工通风污染物 CO 最高允许浓度定为 50 ppm 是合适的。与国外规范标准相比较,该值和日本、美国和德国等国的工业规范标准相靠拢,有利于进行国际交流。

1.3 NO<sub>2</sub> 气体最高允许浓度的控制分析

1.3.1 NO<sub>2</sub> 气体职业接触限值和最高允许浓度的国内外比较分析

各国相关规范中对 NO<sub>2</sub> 浓度职业接触限值各不相同,表 3 为部分国家 NO<sub>2</sub> 浓度职业接触限值,由此可见,我国对 8 h 平均 NO<sub>2</sub> 浓度规定也较严格,而美国、日本、德国等国无 NO<sub>2</sub>8 h 平均浓度职业接触限值的规定。国外只规定了短时间平均浓度限值标准。

表 3 部分国家 NO<sub>2</sub> 浓度职业接触限值对比表  
Tab. 3 Comparison of some countries on limits of NO<sub>2</sub> occupational exposure

有害气体	职业接触限值种类	职业接触限值			
		中国	美国	德国	日本
NO <sub>2</sub>	8 h 平均浓度(mg/m <sup>3</sup> )	5	—	—	—
	短时间平均浓度(mg/m <sup>3</sup> )	10	—	9	—
	上限值(mg/m <sup>3</sup> )	—	9	—	—

1.3.2 高原地区 NO<sub>2</sub> 最高允许浓度研究

同样各国相关规范中对 NO<sub>2</sub> 最高允许浓度的控制标准也各不相同,表 4 为部分国家有关施工规范中对 NO<sub>2</sub> 最高允许浓度的控制标准。根照国内外标准对比可知,无论是 NO<sub>2</sub> 浓度职业接触限值,还是 NO<sub>2</sub> 最高允许浓度的控制标准,国内标准也最为严格。根照 NO<sub>2</sub> 毒理性研究成果分析,即使在高原地区,5~8 mg/m<sup>3</sup> 浓度的 NO<sub>2</sub> 浓度也能满足人体的健康要求。因此,综合国内外规定及有关人体健康及卫生安全要求,可取隧道中 NO<sub>2</sub> 设计极限为 8 mg/m<sup>3</sup>。

表 4 部分国家对 NO<sub>2</sub> 最高允许浓度规定的对比表  
Tab. 4 Comparison of some countries on maximum allowable concentration of NO<sub>2</sub>

国别标准	最高允许的 NO <sub>x</sub> (折算成 NO <sub>2</sub> )浓度控制
《铁路隧道设计规范》TB10003-99	< 10 mg/m <sup>3</sup>
《铁路隧道运营通风设计规范》TB10068-2000	< 10 mg/m <sup>3</sup>
《铁路隧道施工规范》TB10204-2002	< 5 mg/m <sup>3</sup>
《公路隧道施工技术规范》TJT042-94	5~8 mg/m <sup>3</sup> 以下
《煤矿安全规程》2004 年	0.00025% 以下(合 5.13 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 浓度)
日本、美国(ACGIH)	极限值(设计通风建议值):3 ppm(合 6.16 mg/m <sup>3</sup> )
德国	< 0.0005%(折合 10.27 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 浓度)
国际化学品安全卡	美国 5 ppm 或德国 9.5 mg/m <sup>3</sup>

2 高原隧道施工其他作业环境要素分析

2.1 含氧量

我国施工规范规定,隧道内 O<sub>2</sub> 含量按体积计不低于 20%,而实际上,高原地区隧道内的 O<sub>2</sub> 含量低于 20%,甚至低于 18%,表 5 为空气中氧气不同含量浓度对人体的影响。以关角隧道 6 号斜井(海拔 3774 m)为例,洞外的氧气含量仅为 13.2%,洞内不施工时氧气含量为 12.8%,装碴时,局部氧气则达到

10 8%,装碴后则恢复到装碴前的水平. 尽管在这样的恶劣环境, 施工人员不带氧气瓶, 不带防毒面具, 有时只是带幅口罩也能正常工作, 但若长时间处于这种环境, 对施工人员的健康、安全危害很大.

表 5 氧气浓度对人体的影响

Tab. 5 Influence of oxygen concentration on human bodies

氧气浓度/ %	产生的症状
16 ~ 17	呼吸、脉搏次数增加、努力集中精神、无法做细微的肌肉活动、头痛
14 ~ 9	无刺痛感、判断力失常、兴奋、不安定、酩酊、丧失当时记忆、体温上升、发白
10 ~ 6	中枢神经障碍、意识不清、痉挛、发白
维持在 10 ~ 6 或以下	昏睡→呼吸缓慢→呼吸停止→> 6 ~ 8 min 后心脏停止

高原地区海拔越高, 空气中含氧量越低, 表 6 为青藏铁路沿线部分地区空气含氧气量与一般地区的比较. 实测人体最大摄氧量数据表明, 海拔越高人体摄氧量下降得越多, 海拔达到 3 100 m 时, 最大摄氧量下降为 56%, 可见超过 3 000 m 的高度对人体机能影响较大. 因此, 高原地区隧道内氧气的含量应根据高原地区的具体情况考虑, 应该与一般地区的规定有所区别. 根据我国青藏高原的实际气候条件和施工中氧气浓度对人体影响的经验, 从施工安全和劳动保护方面考虑, 可规定隧道内 O<sub>2</sub> 含量按体积计应不低于 15%; 低于 15%时洞内应设氧吧, 个人应携带氧袋; 低于 12%时洞内外都应设氧吧, 办公生活区有供氧、吸氧设施; 低于 10%时, 停止作业, 工作人员撤离施工现场.

表 6 青藏铁路沿线部分地区空气含氧量(20℃时)表

Tab. 6 Oxygen content of some regions along Qinghai-Tibet Railway

地 点	海平面	格尔木	沱沱河	唐古拉山	安多	那曲	当雄	拉萨
海拔高度 $h/\text{m}$	0	2 828	4 533	5 072	4 800	4 507	4 292	3 649
空气含氧量 $\rho/\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$	281. 1	199. 1	160. 2	149. 6	154. 9	160. 8	165. 2	179. 4
相当于一般地区空气含氧量/ %	100	71	57	53	55	57	59	64

2.2 通风量

要满足卫生要求, 每人每分钟供应新鲜空气量按 4 m<sup>3</sup> 计算<sup>[4]</sup>. 考虑高原地区隧道施工环境特点, 采用内燃机械作业时, 建议人均供风量为 4 ~ 6 m<sup>3</sup>/min, 具体根据实际海拔高度选取. 高原地区稀释工程机械排放有害气体浓度的供风量按 4 m<sup>3</sup>/min · kW 计算.

2.3 隧道内温度

隧道内温度直接影响工程施工人员的舒适性. 在高原地区, 从安全卫生和人体健康考虑, 可以执行规范不大于 28℃或者执行国外如日本规定的 30℃标准. 但因工程需要, 比如冻土隧道或其他地质隧道对环境温度有特殊要求, 则应结合工程技术要求和人员健康综合考虑, 尽量采取必要措施保障人体健康.

2.4 烟雾浓度

烟雾可以降低能见度, 并使汽车头灯和道路照明器发出的光吸收和散射. 随着隧道施工机械化水平的提高, 大型载重施工机械如挖掘机、装载机、自卸汽车等在隧道施工中大量使用, 其排放的 HC、醛类等尾气和炮烟等烟雾, 将会影响交通、降低隧道内的施工环境质量以及给施工及其管理带来不便. 一直以来国内隧道施工通风标准并没有对隧道内烟雾浓度做出规定. 如果不对隧道内烟雾浓度加以规定, 则会影响施工作业的正常进行. 烟雾浓度可通过测定光线在烟雾中的透过率来确定. 部分国家对运营隧道内烟雾浓度的规定如表 7 所示.

表 7 部分国家对隧道内烟雾浓度的规定

Tab. 7 Regulations of smog concentration in tunnels of some countries

项目	日本	法国	英国	瑞士	中国
浓度值/ m <sup>-1</sup>	(7. 5 ~ 9) × 10 <sup>-3</sup>	5 × 10 <sup>-3</sup>	10 × 10 <sup>-3</sup>	9 × 10 <sup>-3</sup>	(7. 5 ~ 9) × 10 <sup>-3</sup>
100 m 透过率/ %	40 ~ 50	60	35	40	40 ~ 50

我国对运营隧道内烟雾浓度的规定为  $0.0075 \sim 0.009 \text{ m}^{-1}$ , 正常交通时烟雾的设计浓度为  $0.0075 \text{ m}^{-1}$ , 阻塞交通时烟雾的设计浓度为  $0.009 \text{ m}^{-1}$ . 而在隧道施工中, 行车速度比运营隧道低, “隧规”中行车速度不大于  $20 \text{ km/h}$ . 因此, 在高原环境条件下, 结合隧道施工中行车速度低, 人员走动相对较频繁等特点, 建议隧道施工时烟雾浓度取值低于运营通风值, 建议值为  $12 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$ .

2.5 排尘风速

隧道通风速度的高低直接关系着除尘效果的好坏, 我国冶金、煤炭及铁道部门颁布的有关规定要求, 掘进巷道工作面的最低排尘风流速度不得小于  $0.15 \text{ m/s}$ . 公路、铁路隧道设计施工等规范中规定, 在全断面开挖时风速不应小于  $0.15 \text{ m/s}$ , 坑道内不应小于  $0.25 \text{ m/s}$ , 但均不应大于  $6 \text{ m/s}$ . 而《煤矿安全规范》(2004)中规定, 在无瓦斯涌出的电车隧道中风速不得小于  $0.5 \text{ m/s}$ .

由于排尘风速与灰尘在静止空气中的沉降速度有关, 如果风速小于  $0.15 \text{ m/s}$  时, 吹不走灰尘, 风速太大, 又会引起二次扬尘, 而且隧道内固体边壁(或岩石)向外散发有害物的速度为  $0.15 \text{ m/s}$ , 如果通风速度小于该值, 则起不到防(除)尘作用<sup>[8]</sup>. 因此, 研究认为处于  $0.20 \sim 0.4 \text{ m/s}$  之间的风速是最合理的风速, 对于不同断面的隧道可以根据需要取值, 大断面低风速, 小断面高风速. 参考中央空调一般供风口最低排尘风速, 取排尘风速为  $0.25 \text{ m/s}$ , 该风速满足舒适性要求, 排尘效率最高, 该数值也在实际工程中得到了验证.

3 结 语

综上所述, 结合我国实际工程实践情况, 为有效保证高原环境条件下隧道施工作业人员的卫生健康和安全, 提出高原隧道施工卫生安全环境控制标准建议值(包括稀释气体通风量), 如表 8 所示. 在实际工程中可按此建议值进行施工通风和作业环境设计, 并在施工中进行验证和逐步完善, 以便尽快制定出指导高原隧道施工的作业环境标准.

表 8 高原隧道施工卫生安全环境控制标准建议值

Tab. 8 Recommended value of environmental control on tunnel construction in plateau

项目	CO 浓度 / ppm	NO <sub>2</sub> 浓度 / mg · m <sup>-3</sup>	含氧量 / %	人均供风量 / m <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup>	设备供风量 / m <sup>3</sup> · min <sup>-1</sup> · kW <sup>-1</sup>	隧道内的 温度/ °C	烟雾浓度 / m <sup>-1</sup>	排尘风速 / m · s <sup>-1</sup>
建议值	50	8	≥ 15	4~6	4	≤ 28	$12 \times 10^{-3}$	0.25

参考文献 References

[ 1 ] 杨 磊, 易桂林. 我国劳动卫生标准接触限值的研究进展和问题[ J ]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2003, 21(4): 317-319.  
YANG lei, YI Gui-lin. Achievements and problems of research on limits of occupational exposure on labor health standards in China[ J ]. Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases, 2003, 21(4): 317-319.

[ 2 ] 中铁二局集团有限公司. 铁路隧道施工规范[ M ]. 北京: 中国铁道出版社, 2002.  
The second bureau of China railway Group Co., Ltd. Construction code on railway tunnel[ M ]. Beijing: China railway press, 2002.

[ 3 ] JTJ042-94, 公路隧道施工技术规范[ S ]. 北京: 人民交通出版社, 1994.  
JTJ042-94, Technical specifications on highway tunnel construction [ S ]. Beijing: People communications press, 1994.

[ 4 ] GBZ-2002, 工作场所有害因素职业接触限值[ S ]. 北京: 法律出版社, 2002: 1-35.  
GBZ-2002 The Health Ministry. Limits of occupational exposure at workplace [ S ]. Beijing: Law Press, 2002: 1-35.

[ 5 ] 中国预防医学科学院标准处. 劳动卫生国家标准汇编[ M ]. 北京: 中国标准出版社, 1992: 13-22.  
The Standard Department of Chinese Academy of Preventive Medicine. Compilation of national standards on labor health [ M ]. Beijing: China standards press, 1992: 13-22.

[ 6 ] 杨 磊, 林宇声, 张海谋, 等. 德国工作场所化学物质卫生标准[ J ]. 工业卫生与职业病, 1998, 24: 47-56.  
YANG Lei, LIN Yu-sheng, ZHANG Hai-mou, et al. Health standards of workplace chemicals in Germany [ J ]. In-

dustrial Health and Occupational Diseases, 1998, 24: 47-56.

[ 7 ] 刚葆琪. 关于我国作业环境空气中有害物质容许浓度的思考[ J ] . 工业卫生与职业病, 2000, 26: 728.  
GANG Bao-qi. Study on China' s allowable concentration of hazardous substances in the air of operating environ-  
ment [ J ] . Industrial Health and Occupational Diseases, 2000, 26: 728.

[ 8 ] 杨立新. 关于铁路隧道施工作业环境卫生标准的建议[ J ] . 隧道建设, 2009, 29(5): 485-490.  
YANG Li-xin. Suggestions on Health Standards of Working Environment in Railway Tunnels under Construction  
[ J ] . Tunnel Construction, 2009, 29(5): 485-490.

Research on environmental health standard of  
tunnel construction in plateau

XIE Zun-xian<sup>1</sup>, ZHUYong-quan<sup>2</sup>, CHEN Shao-hua<sup>3</sup>, LAI Di-quan<sup>4</sup>,  
ZHAO Dong<sup>1</sup>, HAN Xian-min<sup>2</sup>

- (1. School of Civil Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China;  
2. School of Civil Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China;  
3. China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd. Xi'an 710043, China;  
4. School of Mechanical Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China)

**Abstract:** In the light of construction of tunnels in plateau region, the corresponding regulations on allowable concentration of harmful gas have not been established home and abroad. The paper explores the standards of some industries about the sorts of gas allowable concentration of harmful gas, maximum allowable concentration of CO and NO<sub>2</sub>, dust prevention, oxygen content, inner temperature of tunnels, air supply and smog concentration. It concludes that, compared with other countries, the environmental standards in China are the strictest. Based on the present domestic practice, the paper gives suggested value (including diluting gas) of environmental standard about tunnel construction in plateau regions.

**Key words:** plateau; tunnel construction; working environment; health standard