



CECS 441 : 2016

中国工程建设协会标准

城市地下空间内部环境 设计标准

Design standard for indoor environment of urban
underground space

中国工程建设协会标准

城市地下空间内部环境
设计标准

Design standard for indoor environment of urban
underground space

CECS 441 : 2016

主编单位：中国人民解放军理工大学
中国建筑标准设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 1 6 年 1 0 月 1 日

2016 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 248 号

关于发布《城市地下空间内部环境 设计标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2014 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2014〕028 号)的要求,由中国人民解放军理工大学和中国建筑标准设计研究院有限公司等单位编制的《城市地下空间内部环境设计标准》,经本协会建筑与市政工程产品应用分会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 441 : 2016,自 2016 年 10 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇一六年六月二十一日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2014 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2014〕028 号)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准共分 10 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、地下交通枢纽、地下车库、地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下娱乐场所和地下医院。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理,由中国人民解放军理工大学负责解释(地址:南京市秦淮区海福巷 1 号,中国人民解放军理工大学国防工程学院军事环境工程教研中心;邮政编码:210007),执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见和建议寄送解释单位。

主 编 单 位: 中国人民解放军理工大学

中国建筑标准设计研究院有限公司

参 编 单 位: 中国建筑科学研究院

上海结建民防建筑设计有限公司

主要起草人: 韩 旭 耿世彬 马吉民 袁代光 曹 勇

冯 驰 罗 青 范兰英 王 婧 袁 丽

王起伟

主要审查人: 李国繁 李兆坚 韦 红 李 科 武丽华

赵永顺 郝 军 张蔚东 张 喆

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	地下交通枢纽	(4)
5	地下车库	(7)
6	地下商场	(8)
7	地下旅馆	(10)
8	地下餐厅	(12)
9	地下娱乐场所	(13)
10	地下医院	(15)
	本标准用词说明	(17)
	引用标准名录	(18)
	附:条文说明	(19)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Underground transportation hub	(4)
5	Underground garage	(7)
6	Underground mall	(8)
7	Underground hotel	(10)
8	Underground restaurant	(12)
9	Underground places of entertainment	(13)
10	Underground hospital	(15)
	Explanation of wording in this standard	(17)
	List of quoted standards	(18)
	Addition; Explanation of provisions	(19)

1 总 则

1.0.1 为了在城市地下空间环境设计中贯彻执行国家技术经济政策,合理利用资源和节约能源,保护环境,促进先进技术应用,保证健康舒适的工作和生活环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的城市地下空间内部环境设计,包括地下交通枢纽、地下车库、地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下娱乐场所、地下医院共 7 类地下空间。

1.0.3 城市地下空间内部环境设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城市地下空间 urban underground space

城市地表以下为了满足人类社会生产、生活、交通、环保、能源、安全、防灾减灾等需求而进行开发、建设与利用的空间。本标准的地下空间是指地下公共服务空间,包括地下交通枢纽、地下车库、地下商场、地下旅馆、地下餐厅、地下娱乐场所、地下医院共 7 类地下空间。

2.0.2 地下交通枢纽 underground transportation hub

在两条或两条以上地下交通线路的交汇处形成的,具有运输组织、中转、信息服务及其他服务功能的综合性设施的区域空间。地下交通枢纽包括地铁各线路之间的换乘空间,公共交通线路之间的换乘空间,或地铁各线路与公共交通线路之间的换乘空间。

2.0.3 地下娱乐场所 underground places of entertainment

在地下向公众开放、消费者休闲娱乐的场所,主要包括歌舞厅、影剧院、游艺厅、网吧、健身房等各类娱乐场所。

2.0.4 地下空间内部环境 indoor environment of underground space

地下建筑内部热湿环境,空气质量环境和声环境的总和。热湿环境参数包括温度和湿度。空气质量环境参数包括新风量、换气次数和主要污染物限值。声光环境参数包括噪声和照度限值。

3 基本规定

3.0.1 地下空间的内部环境指标不仅应满足人员的生理及心理健康要求和设备正常运转的需要,还要同时满足舒适性、健康性和工艺性的需要。

3.0.2 地下空间内部热湿环境保障宜优先采用通风方式,当通风不能保障室内环境满足规范要求时,应设置空调或供暖系统。

3.0.3 地下交通枢纽、商业场所、娱乐场所空气中的氡、甲醛、苯、氨、TVOC 含量应按国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010(2013 版)中表 6.0.4 的二类民用建筑工程的规定执行,菌落总数不应大于 4000CFU/m³。

3.0.4 地下医院空气中的氡、甲醛、苯、氨、TVOC 含量应符合国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010(2013 版)中表 6.0.4 的一类民用建筑工程的规定,洁净手术部的菌落总数应符合国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013 中表 3.0.2 的规定。

3.0.5 地下空间设施内产生臭气、潮气或其他有害气体的房间应设机械排风系统。

3.0.6 在条件具备的情况下,宜采用天然采光。

4 地下交通枢纽

4.0.1 地下交通枢纽的室内热湿环境设计参数应符合表 4.0.1 的规定。

表 4.0.1 地下交通枢纽的室内热湿环境设计参数

工 况				功 能 场 所	
				换乘通道换乘厅	候车站厅楼梯、扶梯
夏 季	通 风	温度(℃)		$\leq \min(t_f + 5, 30)$	
		新风量 ($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$)	开式运行	≥ 30	
			闭式运行	≥ 12.6	
	空 调	温度(℃)		$\leq \min(t_f - 2, 30)$	$\leq \min(t_f - 3, 30)$
		相对湿度(%)		40~70	
		新风量($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$)		≥ 12.6	
冬 季	通 风	温度(℃)		≥ 12	
		新风量 ($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$)	开式运行	≥ 30	
			闭式运行	≥ 12.6	
	供 暖	温度(℃)		≥ 12	
		相对湿度(%)		≥ 30	
		新风量($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{人}$)		≥ 12.6	

注： t_f 为室外空气计算温度值， $\min(x_1, x_2, \dots, x_n)$ 为取 x_i 各值中的最小值。

4.0.2 地下交通枢纽的换乘通道、换乘厅、候车站台、楼梯和扶梯等公共区域，冬季室内空气温度应取地下空间的自然温度，当低于 12℃ 时宜设置供暖系统。严寒地区的换乘厅和候车站台的出入通道、楼梯和扶梯口当出入频繁时，可设置热风幕。

4.0.3 地下交通枢纽的设备用房及办公用房的室内空气设计温度、湿度和新风换气次数应符合表 4.0.3 的规定。

**表 4.0.3 设备用房及办公用房的室内空气设计温度、
湿度和新风换气次数**

房间名称	冬季	夏季		新风换气次数	
	设计温度 (℃)	设计温度 (℃)	相对湿度 (%)	送风 (次/h)	排风 (次/h)
站长室、站务室、值班室、休息室、更衣室、清扫员室、警务室、会议室、交接班室	18	27	≤65	6	6
车站控制室、广播室、售票室、票务室、车票分类、编码室、自动售检票房	18	27	40~60	6	5
设备室、信号电源室	16	27	40~60	6	5
降压变电所	---	36	---	按排除余热 计算风量	
配电室、机械室	16	36	---	4	4
蓄电池室、维修用房	16	30	---	6	6
茶水间	---	---	---	---	10
清扫工具间、储藏室	---	---	---	---	4
盥洗室、水泵房	---	---	---	4	4
通风与空调机房、冷冻机房	≥5	---	---	6	6
厕所	≥5	---	---	---	10~12

注：小时换气次数指通风工况下房间的最少换气次数。

4.0.4 地下交通枢纽的设备用房和办公用房内,每个工作人员的新风量不应小于 30m³/h,且系统的新风量不应小于总送风量的10%。

4.0.5 地下交通枢纽的换乘厅等地照度值应符合表 4.0.5 的规定。

表 4.0.5 换乘厅等地的照度值

功 能 区	参考平面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
变电站控制室、调度室	距地面 1.2m 平面	150	200	300
售票室、检票处	台面	150	200	300
站台、站厅、办公室、休息室、值班室	地面	100	150	200
出入口门厅、楼梯、自动扶梯、通道	地面	75	100	150
厕所	地面	20	30	50

4.0.6 地下交通枢纽的换乘厅和候车站厅的噪声不得超过 70dB。设备用房及办公用房的通风系统和空调系统应有消声和减震措施。

5 地下车库

5.0.1 地下车库的室内热湿环境设计参数应符合表 5.0.1 的规定。

表 5.0.1 地下车库的室内热湿环境设计参数

指 标		限 值
温度 (℃)	冬季	≥ 5
	夏季	自然温度
相对湿度 (%)		自然湿度

5.0.2 自然通风时,当地下车库内 CO 浓度高于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 时,应开启机械通风系统。

5.0.3 地下车库宜设置独立的送风、排风系统;具备自然进风条件时,可采用自然进风、机械排风的方式。

5.0.4 送排风量宜采用稀释浓度法计算,对于单层停放的汽车库可采用换气次数法和稀释浓度法计算,并应取两者较大值,且排风量不应小于 6 次/h,送风量宜为排风量的 80%~90%。

5.0.5 地下车库内可采用有风管通风或诱导通风方式,以保证室内换气充分。

5.0.6 严寒和寒冷地区,地下车库宜在坡道出入口处采取设置升降门或热空气幕等冷空气隔断措施。

5.0.7 地下车库内的照度应符合表 5.0.7 的规定。

表 5.0.7 地下车库内的照度要求

功能区	参考平面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
车道	地面	30	50	75
停车位	地面	20	30	50

5.0.8 地下车库的噪声不应超过 60dB(A)。

6 地下商场

6.0.1 地下商场的热湿环境设计参数应符合表 6.0.1 的规定。

表 6.0.1 地下商场的热湿环境设计参数

夏季	温度(℃)	26~28
	相对湿度(%)	30~60
	新风量(m ³ /h·人)	≥20
冬季	温度(℃)	16~18
	相对湿度(%)	≥30
	新风量(m ³ /h·人)	≥20
空气流速(m/s)		0.2~0.5
空调换气次数(次/h)		≥6

6.0.2 地下商场过渡季节宜利用室外新风进行商场内部的通风换气。

6.0.3 地下商场空气调节宜采用全空气系统,主管空气流速应为 6m/s~8m/s,支管空气流速应为 3m/s~5m/s。

6.0.4 地下商场冬季供暖宜采用热风供暖系统,当采用地板辐射供暖、散热器等无通风系统的供暖方式时,应增加新风系统,保证人员新风量要求。

6.0.5 地下商场当采用多联机、风机盘管等空调形式时,应单独设置新风系统,保证人员新风量要求。

6.0.6 地下商场出入频繁的口部宜设置空气幕。

6.0.7 地下商场的照度应符合表 6.0.7 的规定。

表 6.0.7 地下商场的照度要求

功 能 区	参 考 平 面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
通道	距地 0.75m 水平面	100	150	200
柜台、收银台	台面	150	200	300
货架	距地 1.5m 处垂直平面	150	200	300
陈列柜/橱窗	商品所在平面	300	400	500

6.0.8 地下商场的允许噪声级应符合表 6.0.8 的规定。

表 6.0.8 地下商场的允许噪声级要求

功 能 区	允许噪声级[dB(A)]	
	I	II
营业厅、办公区	50	55
休息区	40	45
音响设备区	80	85

7 地下旅馆

7.0.1 地下旅馆的室内热湿环境设计参数应符合表 7.0.1 的规定。

表 7.0.1 地下旅馆的室内热湿环境设计参数

指 标		限 值
温度(℃)	冬季(供暖地区)	16~18
	夏季(空调场所)	26~28
相对湿度(%)		30~70
空气流速(m/s)		≥0.1
新风量(m ³ /h·人)		≥30

7.0.2 地下旅馆的照度应符合表 7.0.2 的规定。

表 7.0.2 地下旅馆内的照度要求

功 能 区	参 考 平 面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
客房、酒吧、咖啡厅、 娱乐区、健身区	距地 0.75m 水平面	75	100	150
餐厅		100	150	200
会议室		200	300	300
大堂、休息厅	地面	100	150	200
走廊	地面	50	50	75
厨房	台面	200	300	500

7.0.3 地下旅馆的允许噪声级应符合表 7.0.3 的规定。

表 7.0.3 地下旅馆的允许噪声级要求

功 能 区	允许噪声级 [dB(A)]			
	I		II	
	昼	夜	昼	夜
客房	35	30	45	40
办公室、会议室、多功能厅	40		45	

8 地下餐厅

8.0.1 地下餐厅的室内热湿环境设计参数应符合表 8.0.1 的规定。

表 8.0.1 地下餐厅的室内热湿环境设计参数

指 标		限 值
温度(℃)	冬季(供暖地区)	16~18
	夏季(空调场所)	26~28
相对湿度(%)		30~70
空气流速(m/s)		≥0.15
新风量(m ³ /h·人)		≥20

8.0.2 地下餐厅内的照度应符合表 8.0.2 的规定。

表 8.0.2 地下餐厅内的照度要求

功 能 区	参 考 平 面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
餐厅	距地 0.75m	100	150	200
餐饮加工区(厨房、配餐等)	水平面	100	150	200

8.0.3 地下餐厅的室内允许噪声级应符合表 8.0.3 的规定。

表 8.0.3 地下餐厅的室内允许噪声级要求

功 能 区	允许噪声级 [dB(A)]	
	I	II
餐厅	45	55
餐饮加工区(厨房、配餐等)	50	60

9 地下娱乐场所

9.0.1 地下娱乐场所的室内热湿环境设计参数应符合表 9.0.1 的规定。

表 9.0.1 地下娱乐场所的室内热湿环境设计参数

指 标		限 值	
温度(℃)	冬季(供暖地区)	16~18	
	夏季(空调场所)	26~28	
相对湿度(%)		30~70	
空气流速(m/s)		健身房、歌舞厅	0.2~0.3
		网吧、影剧院	0.15~0.3
新风量(m ³ /h·人)		健身房、歌舞厅	≥30
		网吧、影剧院	≥20

9.0.2 地下娱乐场所的吸烟室应设有独立排风系统。

9.0.3 地下娱乐场所的照度应符合表 9.0.3 的规定。

表 9.0.3 地下娱乐场所的照度要求

功 能 区	参 考 平 面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
游戏厅、歌舞厅	距地 0.75m 水平面	50	75	100
健身房、网吧、影剧院		75	100	150

9.0.4 地下娱乐场所的室内允许噪声级应符合表 9.0.4 的规定。

表 9.0.4 地下娱乐场所的室内允许噪声级要求

功 能 区	允许噪声级 [dB(A)]	
	I	II
游戏厅、歌舞厅	50	60

续表 9.0.4

功 能 区		允许噪声级 [dB(A)]	
		I	II
网吧、健身房		40	50
影剧院	观众席	35	40
	大堂	50	55
	走廊、休息区	45	50

10 地下医院

10.0.1 地下医院的室内热湿环境设计参数应符合表 10.0.1 的规定。

表 10.0.1 地下医院的室内热湿环境设计参数

功 能 场 所	温度 (℃)	相对湿度 (%)	最小新风量 (次/h)	最小空调 换气次数 (次/h)
办公室、诊疗室、病房、检查室	24~28	30~60	2	6
手术室	20~25	30~60	5	25

10.0.2 地下医院空调系统加热或供暖所用热媒宜为热水。

10.0.3 地下医院的照度应符合表 10.0.3 的规定。

表 10.0.3 地下医院的照度要求

功 能 区	参考平面	照度标准值 (lx)		
		I	II	III
病房、监护室	距地 0.75m 水平面	75	100	150
候诊厅、理疗室、挂号厅、分类厅		150	200	300
检查室、治疗室、药房、护士站		200	300	500
手术室、放射治疗室、化验室		300	500	750
走道	地面	75	100	150

10.0.4 地下医院的室内允许噪声级应符合表 10.0.4 的规定。

表 10.0.4 地下医院的室内允许噪声级要求

功 能 区	允许噪声级 [dB(A)]			
	Ⅰ		Ⅱ	
	昼	夜	昼	夜
病房、护士休息室	40	35	45	40
诊室、手术室	40		45	
化验室、分析实验室	40			
听力测听室	25			
候诊厅	50		55	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

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:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010(2013版)

《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013

中国工程建设协会标准

城市地下空间内部环境
设计标准

CECS 441 : 2016

条文说明

目 次

3	基本规定	(2 3)
4	地下交通枢纽	(2 5)
5	地下车库	(2 7)
6	地下商场	(2 9)
7	地下旅馆	(3 1)
8	地下餐厅	(3 2)
9	地下娱乐场所	(3 3)
10	地下医院	(3 4)

3 基本规定

3.0.1 由于地下空间的特殊构造,除各出入口与室外大气直接连通外,其他位置几乎与大气隔绝。其负荷变化和空气环境指标不同于地上建筑,内部设备和人员会散发出大量的热量,若不及时排除处理,会使内部空间温度升高。地下空间周围土壤通过围护结构对内部空间渗湿量也较大,若不及时排除处理,使人员无法忍受。另外,由于地下空间环境同地上明显不同,大量研究也表明,地下空间对人员的心理与视觉也有较大影响。因此,必须对地下空间的环境指标进行控制,对地下空间内部的空气温度、空气湿度、气流速度和空气质量等环境因素进行合理确定范围,为工作人员或相关人员创造一个生理和心理上都能接受的适宜环境,并满足相关设备正常运转的需要。

3.0.2 由于地下空间的特殊构造,围护结构负荷较小,而以内部人员及灯光和设备等内部负荷为主。空气换气量较大,设计通风量很大。利用室外气温季节变化及工艺的要求,当系统合理布置时,不直接浪费能源的通风方式应首先考虑。因此,从运行节能角度出发,在保证舒适水平的条件下,宜优先采用通风方式。

3.0.3 地下交通枢纽包括地铁各线路之间的换乘空间、公共交通线路之间的换乘空间和地铁各线路与公共交通线路之间的换乘空间,如换乘通道、换乘厅、候车站台、楼梯和扶梯等公共区域。地下商业场所指在地下向公众开放、消费者休闲购物的场所,主要包括商场、餐厅等各类消费场所。地下娱乐场所指在地下向公众开放、消费者休闲娱乐的场所,主要包括歌舞厅、影剧院、游艺厅、网吧、健身房等各类娱乐场所。

菌落总数特指按撞击法测得的数据。

3.0.4 为了保证地下空间的空气质量,特依据国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325—2010(2013 版)和《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013 制定本条。由于建筑功能的要求不同,本标准对于地下交通、商业设施、娱乐场所同地下医院的氡、甲醛、苯、氨、TVOC 含量进行了分类要求。

3.0.5 臭气指对人体有刺激成分,味道难闻的气体,比如粪便、腐烂物等发出的气味。臭气和潮气、有害气体一样,会对人体产生不良影响,因此都需要通过机械排风的方式排出。

4 地下交通枢纽

4.0.1 本条是参考国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013、《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010、《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 及《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 制定的。

开式运行:内部空气通过风机、风道、风亭等设施与外界大气进行空气交换的通风与空调系统运行模式。

闭式运行:内部基本上与外界大气隔断,仅供给满足人员所需的新鲜空气量的通风与空调系统运行模式。

采用机械通风和活塞风时,每人供给的最低新风量值为 $30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$ 。参照了国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013 中第 13.2.17 条的规定,并与国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 和《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 中的有关规定保持一致。因此,本条采用了每人需供给的新鲜空气量不少于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。采用闭式运行时,应尽量减少室外空气对室内的影响,故采用最小新风量,其取值与空调系统推荐的新风量保持一致。

无论是地上建筑还是地下空间建筑,人员所需新风量都应根据室内空气的卫生要求、人员活动和工作性质,以及在区域内停留时间等因素确定。卫生要求的最小新风量,主要是对 CO_2 的浓度要求(可吸入颗粒物的要求可通过过滤等措施达到)进行确定。地下交通枢纽的空调系统属于舒适性空调,新风量的确定基于稀释人体散发的 CO_2 浓度,并在满足卫生要求的前提下尽量节能的原则,新风量为 $8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$,但考虑到地铁等地下枢纽受活塞风气流等不利因素的影响,部分新鲜空气有时得不到有效的利用,综合考

考虑相关因素,结合国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013 的规定,最后取值为 $12.6\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$ 。

4.0.2 由于地下交通枢纽负荷的特性,冬季交通枢纽运行时可以产生大量的内热,同时,地下交通枢纽的围护结构与周围的土壤是一个极大的容热体,夏季吸进大量的热量,冬季放出来加热空气,因此,冬季利用室内自然温度可以维持达到 12°C 以上。但为了防止大量冷空气活塞风涌入站内,当室内温度低于 12°C 时,宜设置供暖系统。根据国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013 中第 13.2.58 条的规定,最冷月份室外平均气温低于 -10°C ,车站的出入口宜采取冷风阻挡措施。

4.0.4 地下交通枢纽的设备和办公用房,新风量的确定基于稀释人体散发的 CO_2 浓度,并在满足卫生要求的前提下尽量节能的原则。民用建筑主要房间人员所需新风量已有明确规定,但对于设备和办公用房所需新风量未做明确规定,因此,地下交通枢纽的设备和办公用房新风量的主要参照国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013 中第 13.2.33 条的强制条款确定。

4.0.5 为保证地下交通枢纽内的照度,依据国家标准《城市轨道交通照明》GB/T 16275—2008 制定了本条。本条中给出照度的 I、II、III 标准值,应根据建筑所在的地区、当地的经济条件、建筑的重要性和节能要求等加以综合考虑和选择。

4.0.6 地下交通枢纽为人员密集的封闭公共场所,需要控制其噪声在适当的水平以下,以保证其正常运营和人员的生理及心理需求。本条参考了国家标准《地铁设计规范》GB 50157—2013 制定。

5 地下车库

5.0.1 本标准所涉及的地下车库主要为公共建筑地下机动车库。本条是根据国家标准《车库建筑设计规范》JGJ 100—2015 的相关规定制定的。供暖车库内不同空间可采用不同温度,停车库以冬季易于启动机动车和不冰冻为准,故取 5°C 。当车库内温度低于 5°C 时,宜设置供暖系统,但不得用明火供暖。

5.0.2 本条根据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 的相关规定制定。地下车库仅靠自然通风无法满足换气要求,因此应采用机械通风,但在建筑设计时应考虑出入口或通风井的合理布置,充分利用主导风向和高差形成的风压和热压增强自然通风效果。

通过相关实验分析得出将汽车排出的 CO 稀释到容许浓度时, NO_x 和 C_mH_n 远远低于它们相应的允许浓度。也就是说,只要保证 CO 浓度的排放达标,其他有害物即使有一些分布不均匀,也有足够的安全倍数保证将其通过排风带走,所以,以 CO 为标准来考虑车库通风量是合理的。选用国家现行有关工业场所有害因素职业接触限值标准的规定,CO 短时间接触容许浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

美国工业卫生局许可 CO 浓度平均不大于 50×10^{-6} ,最大不大于 100×10^{-6} (不超过 1h) 即 $125\text{mg}/\text{m}^3$ 。我国《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2010 中 CO 短时间接触容许浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.0.3 由于机动车库内含有可燃、可爆、有害气体,其送、排风系统应与主体建筑的通风系统分开,独立设置,以避免有害气体或火灾从通风系统引入主体建筑部分。当机动车库通风系统与其他通风系统合用时,应满足防火及安全卫生要求。

5.0.4 本标准所涉及的地下车库主要为公共建筑地下机动车库,

因此依据行业标准《车库建筑设计规范》JGJ 100—2015 的要求,排风量按照允许的污染物标准值计算,且换气次数不小于 6 次。国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 规定排风换气次数不小于 6 次/h、按换气次数不小于 5 次/h 计算送风量。本标准按新风换气次数 6 次/h 计算,建议进排风机采用变频措施,根据 CO 浓度控制通风量。

5.0.5 由于机动车排出的大部分废气密度较空气大,车库的送、排风系统应使气流分布均匀,避免通风死区,有效排出废气。风管通风是指利用风管将新鲜气流送到工作区以稀释污染物,并通过风管将稀释后的污染气流收集排出室外的传统通风方式;诱导通风是指利用空气射流的引射作用进行通风的方式。当采用接风管的机械进、排风系统时,应注意气流分布的均匀性,减少通风死角。当车库层高较低,不易布置风管时,为防止气流不畅,杜绝死角,可采用诱导式通风系统。

5.0.6 地下停车设施由于受地温的影响,通常空气温度不会太低。但在寒冷地区出入口受外界空气温度影响较大,应设置热风幕,当停车设施内温度低于 5℃ 时,为利于汽车启动并防止内部设施冰冻,应设计供暖系统。由于电热空气幕耗电量大,且电能为高品位能源,热空气幕热游、宜结合供暖系统,优先采用集中热源。对于寒冷地区出入不太频繁的出入口,可设置升降门。

5.0.7 本条与现行协会标准《地下建筑照明设计标准》CECS 45 : 92 中对地下车库的照度要求相同。

5.0.8 地下车库不是人员密集或长期逗留的场所,因此与别的地下空间相比,对噪声的要求相对宽松。

6 地下商场

6.0.1 与地面建筑相比,地下空间壁面有冬暖夏凉的特点,因此冬天供暖温度采用较低值,夏天空调制冷温度宜采用高值,尽量加大室外新风量,改善密闭空间的空气质量。特别是夏天,同样的湿球温度,干球温度越低,相对湿度越大,越容易引起壁面、商品等结露、霉变。按热舒适环境要求,在供冷期允许相对湿度可超过70%甚至75%。但美国标准ASHRAE 62—1989中指出,在相对湿度大于70%时,建筑中会生长霉菌,因此推荐在供冷期的空气相对湿度不应持续大于60%,这是由于当房间相对湿度持续大于60%时,在墙体表面温度低于空气露点温度时就会产生结露现象,霉菌也可以在冷的墙壁上生长。根据人体健康和防止霉菌生长的要求,在美国标准ASHRAE 55—1992中规定了室内最大相对湿度为60%,其主要依据是防止霉菌生长。由于地下空间的密闭性和壁面夏凉的特性,本标准对地下商场的相对湿度做出了较为严格的规定。

6.0.3 本条参照国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012和《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015制定的。全空气空调系统存在风管占用空间较大的缺点,但是由于地下商场空间较大,人员较多,空调区新风比例较大,与风机盘管加新风等空气—水系统相比,多占用空间不明显。全空气空调系统具有易于改变新风和回风比例,必要时可实现全新风运行,从而获得较大的节能效益和环境效益,且易于集中处理噪声、过滤净化和控制空调区的温、湿度,设备集中,便于维修和管理的优点。风管空气流速是依据国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012中的推荐风速和最大风速确定

的。

6.0.4 热风供暖系统可与夏季空调系统共用,不必再另外设置供暖系统;热风供暖系统易于设置新风系统,便于调节新风、回风比例。

6.0.6 本条参照国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736—2012 中第 5.8.1 条和第 5.8.2 条制定。

6.0.7 本条参照《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 制定。本条中给出照度的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级标准值,应根据所在的地区、当地的经济条件、建筑的重要性和节能要求,尤其是商场的档次以及商品的类别等加以综合考虑和选择。

6.0.8 本条参照国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010 制定。地下商场的允许噪声级主要根据商场的档次及销售商品的类别等选取高低限值。

7 地下旅馆

7.0.1 本条参照国家标准《人防工程平时使用环境卫生要求》GB/T 17216—2012 制定。

7.0.2 本条参照国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 制定。本条中给出照度的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级标准值,应根据所在的地区、当地的经济条件、建筑的重要性和节能要求等加以综合考虑和选择。

7.0.3 本条参照国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010 制定。地下旅馆的允许噪声级可根据旅馆的档次等具体情况选取高低限值。

8 地下餐厅

8.0.1 本条参照国家标准《人防工程平时使用环境卫生要求》GB/T 17216—2012 制定。

8.0.2 本条参照国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 制定。本条中给出照度的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级标准值,应根据当地的经济条件、餐厅的档次、餐食类别、运营方式和节能要求等加以综合考虑和选择。

8.0.3 本条参照国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010 制定。地下餐厅的允许噪声级可根据餐厅的档次、餐食类别和运营方式等具体情况选取高低限值。

9 地下娱乐场所

9.0.1 本条参照国家标准《人防工程平时使用环境卫生要求》GB/T 17216—2012 和行业标准《电影院建筑设计规范》JGJ 58—2008 制定。

9.0.3 本条主要参考国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 和本标准中其他类型的地下建筑相同或相近功能房间的照度要求制定。可根据规模和档次等具体条件,选择Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级要求。

9.0.4 本条主要参考国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010、《剧场、电影院和多用途厅堂建筑声学设计规范》GB/T 50356—2005 以及本标准中其他类型地下建筑的相同或相近功能房间的噪声要求制定。地下娱乐场所的允许噪声级可根据具体情况选择高标准或低标准。影剧院等特殊功能建筑的声学效果还应根据需求进行专门设计。

10 地 下 医 院

10.0.1 参数的制定参考了国家标准《医院洁净手术部建筑技术规范》GB 50333—2013、行业标准《人民防空医疗救护工程设计标准》RFJ 005—2011、美国建筑师联合会(AIA)医院和医疗保健设施设计、施工指南和美国供热、制冷与空调工程师学会(ASHRAE)标准、手册等国内、外标准。

10.0.3 本条参照国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013 制定。本条中给出照度的低、中、高标准值,应根据当地的经济条件,医院的等级、规模、运营方式和节能要求等加以综合考虑和选择。

10.0.4 本条与国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118—2010 中的要求相一致,可根据具体情况选取高、低限值。