

备案号: J981—2010

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20698—2009

代替 HG/T 20698—2000

化工采暖通风与空气调节设计规范

Code for design of heating ventilation and air conditioning
for chemical plant

2009-12-04 发布

2010-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

化工采暖通风与空气调节设计规范

Code for design of heating ventilation and air conditioning
for chemical plant

HG/T 20698—2009

主编单位：化工暖通设计技术委员会

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2 0 1 0 年 6 月 1 日

中国计划出版社

2010 北 京

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

工科〔2009〕第 66 号

工业和信息化部批准《水处理剂阻垢性能的测定方法 鼓泡法》等 485 项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件 1),其中化工行业标准 140 项、石化行业标准 300 项、有色金属行业标准 212 项、黑色冶金行业标准 54 项、建材行业标准 44 项、稀土行业标准 5 项;批准《镁合金 MgZnCu 光谱标准样品》等 57 项行业标准样品,其中有色金属行业标准样品 4 项、黑色冶金行业标准样品 53 项(标准样品目录见附件 2、标准样品成分含量见附件 3 和附件 4),行业标准样品自公布之日起实施,现予公布。

以上化工行业产品类标准由化工出版社出版,化工行业工程建设标准由中国计划出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,有色金属行业标准和稀土行业标准由中国标准出版社出版,黑色冶金行业标准由冶金工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版。

附件:5 项化工行业工程建设标准编号、标准名称及起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇〇九年十二月四日

附件：

5 项化工行业工程建设标准编号、标准名称及起始实施日期

序号	标准编号	标 准 名 称	被代替标准编号	起始实施日期
136	HG/T 20705—2009	石油和化学工业工程建设项目管理规范		2010-06-01
137	HG/T 20546—2009	化工装置设备布置设计规定	HG/T 20546—1992	2010-06-01
138	HG/T 20519—2009	化工工艺设计施工图内容和深度统一规定	HG/T 20519—1992	2010-06-01
139	HG/T 20698—2009	化工采暖通风与空气调节设计规范	HG/T 20698—2000	2010-06-01
140	HG/T 21543—2009	圆形塔平台通用图	HG/T 21543—1992	2010-06-01

前 言

本规范根据国家发展和改革委员会(发改办工业[2006]1093 号文)和中国石油和化学工业协会(中石化协科发[2006]号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会组织化工暖通设计技术委员会编制。

本规范自实施之日起代替 HG/T 20698—2000《化工采暖通风与空气调节设计规定》。

本规范是对《化工采暖通风与空气调节设计规定》(HG/T20698—2000)进行的修订,主要增加了术语、室内外计算参数等,重点突出了有关生产安全、劳动卫生、节能减排和保护环境的要求。

本规范共分 8 章和 7 个附录,主要内容有:总则、术语、室内外计算参数、采暖、通风、空气调节、化工常设车间、监测与控制。

本规范由中国石油和化学工业协会提出并归口。

本规范的技术内容由化工暖通设计技术委员会(地址:广东省广州市沙面大街 48 号,邮编:510130)负责解释。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员:

主 编 单 位:化工暖通设计技术委员会

参 编 单 位:广东寰球广业工程有限公司

仲恺农业工程学院

赛鼎工程有限公司

中国天辰工程有限公司

中国成达工程公司

上海寰球石油化学工程有限公司

华陆工程科技有限责任公司

湖南化工医药设计院

辽宁省石油化工规划设计院

中国寰球工程公司辽宁分公司

中国医药集团重庆医药设计院

中国五环工程有限公司

山西省化工设计院

河北省石油化工设计院有限公司

浙江美阳国际工程设计有限公司

中国石化集团上海工程有限公司

广州恒星冷冻机械制造有限公司

佛山市浩特普尔环境设备有限公司

主要起草人:丁力行 刘毅军 李 强 孔坤瑞 冯大新

陈德林	李 玲	鲍振华	尹建新	荣 耀	
郭志强	陈泽嘉	杨士昭	张 然	汪承志	
肖 鹏	杨一心	袁博洪	吕 智		
主要审查人:	韩继国	陈 颖	丁云飞	刘志恒	何立群
	张志强	张明勇	李 雷	陈学斌	傅江南
	詹翼舟				

目 次

1	总 则	(1)
1.1	目 的	(1)
1.2	适用范围	(1)
1.3	基本要求	(1)
1.4	引用标准名录	(1)
2	术 语	(2)
3	室内外计算参数	(4)
3.1	室内空气计算参数	(4)
3.2	室外空气计算参数	(4)
4	采 暖	(6)
4.1	一般规定	(6)
4.2	热负荷计算	(6)
4.3	散热器采暖	(6)
4.4	辐射采暖及电采暖	(7)
4.5	热风采暖	(8)
4.6	采暖管道	(8)
5	通 风	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	自然通风	(10)
5.3	机械通风	(11)
5.4	局部通风	(11)
5.5	防爆通风	(12)
5.6	事故通风	(14)
5.7	除尘与有害气体净化	(15)
5.8	通风设备与风管	(16)
6	空气调节	(17)
6.1	一般规定	(17)
6.2	负荷计算	(17)
6.3	空气调节系统	(17)
6.4	气流组织	(19)
6.5	空气调节冷热源	(20)
6.6	空调节能	(20)
6.7	防爆空调	(21)
7	化工常设车间	(22)
7.1	控 制 室	(22)

7.2	自动分析器室	(22)
7.3	变配电室	(23)
7.4	压缩机室	(23)
7.5	化 验 室	(24)
7.6	泵 房	(25)
7.7	仓 库	(25)
8	监测与控制	(27)
8.1	一般规定	(27)
8.2	采暖、通风系统的监测与控制	(27)
8.3	空气调节及冷热源系统的监测与控制	(28)
附录 A	采暖室内计算温度	(29)
附录 B	化工车间稀释通风量的计算	(31)
附录 C	放散化学物质车间的换气次数	(35)
附录 D	压缩机厂房的换气次数	(37)
附录 E	接触或混合后能引起燃烧或爆炸的物质	(38)
附录 F	危险场所通风量的计算	(40)
附录 G	化工易燃易爆产品最高储存温度	(50)
	本规范用词说明	(51)
	条文说明	(53)

Contents

Chapter 1	General provisions	(1)
1.1	Purpose	(1)
1.2	Applicable scope	(1)
1.3	Basic requirements	(1)
1.4	List of reference standards	(1)
Chapter 2	Terms	(2)
Chapter 3	Indoor and outdoor design conditions	(4)
3.1	Indoor design conditions	(4)
3.2	Outdoor design conditions	(4)
Chapter 4	Heating	(6)
4.1	General provisions	(6)
4.2	Heating load calculation	(6)
4.3	Radiator heating	(6)
4.4	Radiant heating and electric heating	(7)
4.5	Warm-air heating	(8)
4.6	Heating pipe line	(8)
Chapter 5	Ventilation	(10)
5.1	General provisions	(10)
5.2	Natural ventilation	(10)
5.3	Mechanical ventilation	(11)
5.4	Local ventilation	(11)
5.5	Explosion-proof ventilation	(12)
5.6	Emergency ventilation	(14)
5.7	Dust removal and harmful gas purifying	(15)
5.8	Ventilation equipment and air duct	(16)
Chapter 6	Air conditioning	(17)
6.1	General provisions	(17)
6.2	Load calculation	(17)
6.3	Air conditioning system	(17)
6.4	Air distribution/space air diffusion	(19)
6.5	Cooling and heating source for air conditioning	(20)
6.6	Energy efficiency for air conditioning	(20)
6.7	Explosion proof for air conditioning	(21)
Chapter 7	Chemical plant standing workshop	(22)
7.1	Control room	(22)

7.2	Auto-analyzer room	(22)
7.3	Electric distributing substation	(23)
7.4	Compressor room	(23)
7.5	Laboratory	(24)
7.6	Pump house	(25)
7.7	Store room	(25)
Chapter 8	Detection and control	(27)
8.1	General provisions	(27)
8.2	Detection and control for heating and ventilating system	(27)
8.3	Detection and control for air conditioning and cooling and heating source system	(28)
Appendix A	Indoor design temperature for heating	(29)
Appendix B	Chemical plant ventilation calculation of diluted	(31)
Appendix C	Air change s/ventilating rate of Workshop emission of chemical substances	(35)
Appendix D	Air change s/ventilating rate of compressor room	(37)
Appendix E	Contact or a mixture of combustion or explosion can cause the material	(38)
Appendix F	Ventilation flow rate calculation of dangerous area	(40)
Appendix G	Maximum storage temperature of flammable and explosive chemical products ...	(50)
	Explanation of wording in this code	(51)
	Explanation of provisions	(53)

1 总 则

1.1 目 的

1.1.1 为在化学工业行业的采暖、通风与空气调节设计中,保证生产安全,创造符合劳动卫生要求的室内操作环境,提高能源与资源的利用效率,保护环境,特制定本规范。

1.2 适 用 范 围

1.2.1 本规范适用于新建、扩建、改建的化工、石油化工工业的生产车间和辅助建筑物的采暖、通风与空气调节工程设计。

1.3 基 本 要 求

1.3.1 采暖、通风与空气调节设计方案,应根据建筑物特点、生产工艺的要求、环境条件及能源状况,通过综合技术经济比较确定。

1.3.2 采暖、通风与空气调节设计应与总图、工艺、土建等专业密切配合,达到布局合理、控制有害物源、减少污染、综合防治的目的。

1.3.3 在采暖、通风与空气调节设计中,应优先采用新技术、新工艺、新设备和新材料。

1.4 引 用 标 准 名 录

1.4.1 执行本规范时,尚应遵守国家现行有关标准、规范的规定。其中包括:

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

《采暖通风与空气调节术语标准》GB 50155

《建筑设计防火规范》GB 50016

《石油化工企业设计防火规范》GB 50160

《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058

《工业企业设计卫生标准》GBZ 1

《工作场所有害因素职业接触限制》GBZ 2

《大气污染物综合排放标准》GB 16297

《洁净厂房设计规范》GB 50073

以及化工、石油化工行业有关的标准。

1.4.2 执行本规范时,应考虑施工及验收的要求,并执行相关的施工及验收规范。当设计对施工及验收规范有特殊要求时,应在设计文件中加以说明。

1.4.3 执行本规范时,尚应考虑节能的要求,并选择采用相关的节能标准。

2 术 语

2.0.1 最高容许浓度(MAC) maximum allowable concentration

卫生标准所容许的有害物质浓度的最大值。在生产车间即指工人工作地点空气中有害物质浓度不应超过的数值。

2.0.2 有害物质的危害程度分级 classification of health hazard levels for toxic substances

按有害物质在车间空气中的容许浓度,其危害程度划分为四级:

容许浓度大于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 的物质为轻度危害;

容许浓度为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3 \sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ 的物质为中度危害;

容许浓度为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3 \sim 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的物质为高度危害;

容许浓度小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的物质为极度危害。

2.0.3 爆炸下限 lower explosive limit

易燃气体、蒸气或薄雾在空气中形成爆炸性气体混合物的最低浓度。

2.0.4 爆炸危险区域 hazardous area

爆炸性混合物出现的或预期可能出现的数量达到足以要求对电气设备的结构、安装和使用采取预防措施的区域。

按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的规定,根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间,划分爆炸危险区域:

0 区:连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境;

1 区:在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境;

2 区:在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境,或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

2.0.5 火灾危险环境 fire hazardous atmosphere

存在火灾危险物质以致有火灾危险的场所。按照《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定,根据生产中使用和产生火灾危险物质的特征,将产生的火灾危险性分作甲、乙、丙、丁、戊五类。

2.0.6 湿球黑球温度(WBGT)指数 wet-bulb black globe temperature index

表示人体接触生产热环境强度的一个经验指数。

2.0.7 稀释通风 dilution ventilation

用清洁的空气冲淡已被污染的空气,以达到控制车间或受控空间空气中有害物质浓度的目的。

2.0.8 正压通风 positive pressure ventilation

设置在爆炸危险区域内的房间(或设备),以机械送风系统连续地向室内(或设备内)送入足量的清洁空气,使室内(或设备内)保持一定的正压,防止室外爆炸危险性气体侵入。将处于爆炸危险区域的房间(或设备)形成非爆炸危险环境。

2.0.9 置换通风 displacement ventilation

借助空气热浮升力作用的机械通风方式。空气以低风速、小温差的状态进入活动区的下部,在送风及室内热源形成的上升气流共同作用下,将热浊空气提升至顶部排出。

2.0.10 比重效应 effective specific gravity

在同一环境下,含有害物质空气的密度与不含有害物质空气的密度之比称比重效应。

3 室内外计算参数

3.1 室内空气计算参数

3.1.1 生产及辅助建筑采暖室内计算温度,应根据建筑物性质、生产特点及要求、劳动强度等因素确定。一般可按本规范附录 A 选取。

3.1.2 生产厂房采暖室内活动区的平均风速,当室内散热量小于 23W/m^3 时,不宜大于 0.3m/s ;当室内散热量不小于 23W/m^3 时,不宜大于 0.5m/s 。

3.1.3 生产厂房空气调节室内活动区的平均风速,冬季不宜大于 0.3m/s ,夏季宜采用 $0.2\text{m/s} \sim 0.5\text{m/s}$ 。

3.1.4 当工艺无特殊要求时,生产厂房夏季工作地点 WBGT 指数应根据《高温作业分级》GB/T 4200 的规定进行分级、评价。

3.1.5 当工艺无特殊要求时,生产厂房夏季工作地点的温度应根据夏季通风室外计算温度及其与工作地点的允许温差确定。

3.1.6 在特殊高温作业区附近设置的操作人员休息室,其室内温度宜采用 $26^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 。

3.1.7 设置系统式局部送风时,生产厂房工作地点的温度和平均风速应按表 3.1.7 采用。

表 3.1.7 工作地点的温度和平均风速

热辐射照度 (W/m^2)	冬季		夏季	
	温度($^\circ\text{C}$)	风速(m/s)	温度($^\circ\text{C}$)	风速(m/s)
350~700	20~25	1~2	26~31	1.5~3
701~1400	20~25	1~3	26~30	2~4
1401~2100	18~22	2~3	25~29	3~5
2100~2800	18~22	3~4	24~28	4~6

3.1.8 在机械通风或自然通风的情况下,生产厂房室内应保证每人不小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 的新风量。

3.2 室外空气计算参数

3.2.1 生产及辅助建筑室外计算温度和计算相对湿度,应按《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 采用。

3.2.2 当室内温湿度必须全年保证时,应另行确定空调室外计算参数。

3.2.3 冬季室外平均风速,应采用累年最冷 3 个月各月平均风速的平均值;夏季室外平均风速,应采用累年最热 3 个月各月平均风速的平均值。

3.2.4 冬季最多风向及其频率,应采用累年最冷 3 个月的最多风向及其平均频率。

夏季最多风向及其频率,应采用累年最热 3 个月的最多风向及其平均频率。年最多风向及其频率,应采用累年最多风向及其平均频率。

3.2.5 冬季室外大气压力,应采用累年最冷 3 个月各月平均大气压力的平均值。

夏季室外大气压力,应采用累年最热 3 个月各月平均大气压力的平均值。

3.2.6 冬季日照百分率,应采用累年最冷 3 个月各月平均日照百分率的平均值。

3.2.7 设计计算用采暖期天数,应按累年日平均温度稳定低于或等于 5℃的总日数确定。

3.2.8 生产及辅助建筑室外计算参数缺乏时,应根据就地的调查与地理和气候条件相似的邻近台站的气象资料进行比较确定。

4 采 暖

4.1 一 般 规 定

4.1.1 位于严寒地区或寒冷地区的生产厂房及辅助建筑,当工艺生产对室内温度有要求,或操作人员较为集中,需要经常停留时,宜设计集中采暖。

4.1.2 当工艺生产冬季对室内温度无特殊要求,每名操作人员占用的建筑面积大于 100m^2 时,不宜设置全面采暖,但应在固定工作地点设置局部采暖。当工作地点不固定时,应设置取暖室。

4.1.3 采暖热媒的选择,应根据厂区供热条件及安全、卫生要求,经技术经济比较确定。条件允许时,宜优先考虑充分利用余热。

当厂区供热以工艺用蒸气为主时,在不违反安全卫生、技术和节能要求的条件下,可采用蒸气做热媒。

采用电采暖应符合国家相关规定的要求。

4.1.4 设置全面采暖的建筑物,其围护结构的传热阻,应根据技术经济比较确定,并应符合国家现行有关节能标准的要求。

4.2 热负荷计算

4.2.1 生产及辅助建筑物采暖热负荷,应根据国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的相关要求进行计算。

4.2.2 对于多层生产建筑,如各楼层间有大面积孔洞(如泄爆孔、安装孔等)相通时,应考虑热压的作用,对各层围护结构的基本耗热量进行修正,见表 4.2.2。

表 4.2.2 对围护结构基本耗热量的修正 (%)

计算楼层		1	2	3	4	5	6	7	8
建筑总层数	八	+40	+25	+15	0	0	-5	-10	-15
	七	+35	+20	+10	0	-5	-10	-15	
	六	+30	+15	0	0	-5	-10		
	五	+25	0	0	-5	-10			
	四	+20	0	0	-10				
	三	+15	0	-5					

注:对于加盖的安装孔,不视为上下相通。

4.3 散热器采暖

4.3.1 散热器的选择。

1 放散粉尘或有防尘要求的厂房和仓库应选用表面光滑灰尘不易积聚的散热器。

- 2 具有腐蚀性气体,或相对湿度较大的房间宜选用铸铁或其他耐腐蚀的散热器。
- 3 蒸气采暖系统不宜采用钢制薄壁型散热器。
- 4 采用钢制、铝制散热器时,应采取必要的防腐措施,并满足产品对水质的要求,尽量避免混用。

5 辐射型散热器表面不应涂用含有金属的涂料。

4.3.2 散热器采暖的热媒温度,应根据建筑物性质、生产特点及安全卫生要求等因素确定。

1 对于具有爆炸和火灾危险的生产厂房和仓库,当所散发的可燃气体、蒸气或粉尘,有可能同采暖系统的设备和管道的热表面接触时,散热器采暖系统的热媒温度,不应高于上述物质引燃温度值的 80%(以℃计),且热水温度不得高于 130℃,蒸气温度不得高于 110℃。

2 对于不放散可燃气体、蒸气以及可燃粉尘的生产厂房和仓库,热水温度不应高于 150℃,蒸气温度不应高于 130℃。

3 办公楼、宿舍等生活设施,宜采用不高于 95℃热水为热媒。

4.3.3 用于储存和灌注可燃和非燃压缩液化气体瓶的房间和储存蒸气闪点低于或等于 28℃的易燃液体(汽油、苯等)、自燃物质和材料的房间中,不论热媒温度高低,散热器上都应设置遮热板。

遮热板应采用非燃烧材料制作,并安设在距散热器不小于 100mm 的位置上,当采用不可拆卸的遮热板时,应考虑散热器的维护检修。

4.3.4 散热器布置应离开带压储气瓶、储液瓶及存液管道。

4.4 辐射采暖及电采暖

4.4.1 辐射采暖适宜于生产厂房局部工作地点的采暖,如应用于生产厂房全面采暖,应进行技术经济比较。

4.4.2 散发粉尘的生产厂房和仓库不宜采用金属吊顶辐射板采暖。湿度较大的或含有腐蚀性气体的生产厂房和仓库不宜采用带钢板组合的辐射板采暖。

4.4.3 生产厂房和仓库工厂吊顶辐射板采暖的热媒宜采用热水,热水温度宜在 110℃至 140℃之间。

4.4.4 辐射板不应布置在热敏感的设备附近。

4.4.5 机械排风量大的生产厂房和仓库,冬季应考虑有组织地从辐射板以上的高度送风。

4.4.6 燃气红外线辐射和电热辐射采暖严禁用于甲、乙类火灾危险性的生产厂房和仓库。

4.4.7 采用燃气红外线辐射采暖时,应根据使用的燃料种类、使用场所的要求采取相应的防火、防爆和通风换气等安全措施,气体排放满足国家有关要求。

4.4.8 燃气红外线辐射采暖系统,应在便于操作的位置设置能直接切断采暖系统及燃气供应系统的控制开关;有通风机时,通风机与采暖系统应设置联锁。为了降低运行能耗,宜采用定温、定时、分区域等的自动控制措施。

4.4.9 低温热水地板辐射采暖的设计水温不应超过 60℃,供、回水温差宜不大于 10℃。

4.4.10 地板辐射采暖加热管的材质和壁厚的选择,应根据工程的耐久年限、管材的性能、管材的累计使用时间以及系统的运行水温、水质和工作压力等条件确定。

4.4.11 电热散热装置应具有温度调节、过热与防水等自动保护功能。

4.4.12 低温加热电缆辐射采暖和低温电热膜辐射采暖的加热元件及其表面工作温度,应符合国家现行有关产品标准规定的安全要求。

根据不同使用条件,电采暖系统应设置不同类型的温控装置和安全保护装置。

绝热层、龙骨等配件的选用及系统的使用环境,应满足建筑防火要求。

4.5 热 风 采 暖

4.5.1 符合下列条件之一时,应采用热风采暖:

- 1 散热器采暖不符合安全、卫生要求,必须采用全新风送热风时。
- 2 能与设机械排风的生产车间冬季补风系统合并时。
- 3 利用循环空气采暖,技术经济合理时。
- 4 生产车间建筑体积大,采用其他采暖形式不能满足温度要求时。

4.5.2 全新风热风采暖应充分利用机械排风中的热量。

4.5.3 当工艺停止生产时,仍需保持一定的室温,而未设散热器值班采暖时,热风采暖系统或运行设备应不少于2套,每套系统应能保证工艺停止生产时最低室温要求。

4.5.4 符合下列条件之一时,可设置热空气幕:

- 1 工艺生产要求不允许降低室内温度,且又不能设置门斗或前室的外门时。
- 2 严寒地区、寒冷地区的生产厂房和仓库无门斗或前室的大门,每班开启时间在40min以上时。
- 3 经技术经济比较合理时。
- 4 严寒地区设置空气调节系统的公共建筑物的外门入口处。

4.5.5 热空气幕的送风方式应满足以下要求:

- 1 生产厂房和仓库外门宽度小于3m时,宜采用单侧送风。
- 2 生产厂房和仓库外门宽度等于或大于3m时,宜采用双侧送风。
- 3 当受条件限制不能采用侧面送风时,宜采用由上向下送风。

4.5.6 热空气幕的喷嘴,应贴近大门;当喷嘴不能靠近大门时,门框与喷嘴之间应设挡板。

4.5.7 生产厂房和仓库外门设置的热空气幕,应设便于启闭的开关装置,必要时宜与门的启闭联锁。

4.6 采 暖 管 道

4.6.1 热水和蒸气采暖管道,应采用明装。有燃烧和爆炸危险的生产厂房和仓库,采暖管道不应设在地沟内;如必须设置在地沟内,地沟应采取填砂等防止可爆气体集聚的措施。

4.6.2 采暖管道不得与输送可燃气体、腐蚀性气体或闪点低于及等于120℃的可燃液体管道在同一管沟内敷设。

4.6.3 采暖管道不应穿过放散与之接触能引起燃烧或爆炸危险物质的房间。如必须穿过,采暖管道应采用不燃烧材料保温。

4.6.4 散热器采暖的管道及热风采暖的管道,在一般情况下应分设。当局部散热器不多,且无需经常开关控制的情况下允许合设。

- 4.6.5 采暖管道的伸缩,应尽量利用系统的弯曲管段补偿,当不能满足要求时,应设置伸缩器。
- 4.6.6 采暖系统的空气排除应符合下列规定:
- 1 热水采暖系统,在供、回水干管高点及散热器上部可能形成气塞的部位设自动或手动排气阀。
 - 2 高压蒸气采暖系统,在蒸气干管和凝结水管的末端(疏水器入口之前)设排气管。
 - 3 低压蒸气采暖系统,在每组散热器回水侧,距散热器底部 $1/4 \sim 1/3$ 处,设放气阀。
- 4.6.7 采暖系统应考虑停运及检修时放水的可能性,一般在下列各点设置放水阀门(或丝堵):
- 1 回水管和蒸气凝结水管的最低点。
 - 2 每组蒸气疏水器之前。
 - 3 连接空气加热器的最低点。
 - 4 过门地沟内管道的最低点。
- 4.6.8 散发有易燃易爆或腐蚀性气体的化学厂房和仓库的采暖管道宜采用焊接。
- 4.6.9 铝制散热器与系统螺纹连接时,应采用专用非金属或双金属复合管件。
- 4.6.10 采暖管道不应穿过变压器室。
- 4.6.11 采暖管道不宜穿过配电装置等电气设备间。
- 4.6.12 当采暖管道必须穿过防火墙时,在管道穿过处应采取固定和密封措施,并使管道可向墙的两侧伸缩。
- 4.6.13 室内采暖管沟不宜穿过伸缩缝和沉降缝。结构上允许穿过时,应采取预防建筑物下沉而损坏管道的措施。
- 4.6.14 室内采暖地沟不应与配电室电缆沟连通,亦不得进入变配电室。
- 4.6.15 热力入口装置应明装;当热力入口装置设备较多时,可设专用小室。地下专用小室及管沟,不应设在爆炸危险区域内。
- 4.6.16 采暖管道及附件,符合下列条件之一时,应保温:
- 1 管道内的热媒,须保持一定的参数,或无益热损失较大时。
 - 2 敷设在地沟、技术夹层、闷顶、管井内的或易被冻裂的管道时。
 - 3 管道通过的房间或地点,要求隔热时。

5 通 风

5.1 一 般 规 定

- 5.1.1 在生产过程中不可避免散出有害物质的车间,应首先满足生产安全的要求,设计控制污染源的局部机械通风;无条件设计局部机械通风时,应设计自然通风或全面通风。
- 5.1.2 通风设计应有合理的气流组织,应防止有害物质在室内扩散,防止空气从大量放散有害物质的区域流入不放散或少量放散有害物质的区域。
- 5.1.3 对放散有害物质和爆炸危险性物质的化工生产装置,应在工艺、总图、建筑、设备和通风设计采取综合的预防和治理措施。
- 5.1.4 当室内产生有害物质或爆炸火灾危险物质能造成相邻房间的污染时,室内应保持负压。当生产对空气有清洁要求时,为防止周围环境对其污染,室内应保持正压。
- 5.1.5 机械送风或自然送风口应布置在污染源的上风向。
- 5.1.6 稀释通风量应根据有害物的放散量和国家卫生标准规定的车间空气中有害物质的容许浓度,按本规范附录 B 计算确定。当缺乏计算数据时,可参考本规范附录 C、D 的换气次数进行估算。
- 5.1.7 数种溶剂的蒸气,或数种刺激性气体同时散于空气中时,稀释通风换气量应按各种气体分别稀释至容许浓度所需的空气量的总和计算。
- 除上述有害物质的气体及蒸气外,其他有害物质同时散于空气中时,稀释通风量应仅按需要空气量最大的有害物计算。
- 5.1.8 对可能放散和泄露有害物质的生产装置,在工艺设计上应加强密闭和隔离措施,采用机械化、自动化操作。有剧毒物质的生产过程应在密闭或负压下采用自动化或隔离操作。
- 5.1.9 向大气排放的空气中有有害物质含量,应符合国家现行的《工业企业设计卫生标准》GBZ 1、《环境空气质量标准》GB 3095 和《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的要求。
- 5.1.10 生产车间及辅助建筑物中防烟排烟系统的设计要求,应按照现行国家标准和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定执行。

5.2 自 然 通 风

- 5.2.1 生产车间及辅助建筑物的余热、余湿,宜优先采用自然通风,其自然通风量应按热压作用进行计算。
- 5.2.2 夏季自然通风应有利于降低室内温度,冬季自然通风应尽量利用室内产生的余热保持车间的温度。
- 5.2.3 根据有害气体在空气中的比重效应,利用上部排风可将有害物质稀释到容许浓度时,应首先考虑采用自然通风。
- 5.2.4 自然通风的进、排风口,应充分利用门、窗;当达不到要求时,可采用可关闭的孔洞、风帽、无

动力式通风设备等。

5.2.5 放散极毒物质的生产厂房严禁采用自然通风。周围空气被粉尘或其他有害物质严重污染的生产厂房,不应采用自然通风。

5.3 机械通风

5.3.1 当自然通风不能满足工艺生产要求和工业企业设计卫生标准,或在技术经济上不合理时,应设计机械通风。

5.3.2 设有集中采暖且有排风的生产厂房,应首先考虑自然补风,当自然补风不能满足要求或在技术经济上不合理时,宜设置机械送风,并应进行风量平衡和热平衡计算。

每班运行不足 2h 的局部排风系统,当室内卫生条件和生产工艺要求许可时,可不设机械送风补偿所排出的风量。

5.3.3 当采用全面通风排除有害气体时,空气中有害物质的比重效应不明显,应合理组织送、排风气流。

1 当厂房内散热能在全年形成稳定的上升气流时,宜从上部地带排风,下部地带送(进)风。

2 当厂房内散热不致形成稳定的上升气流时,排风口应靠近有害物源。送(进)风口应远离排风口,并使操作人员位于送(进)风气流的上风侧。

5.3.4 放散粉尘以及属于本规范第 5.3.3 条第 2 款所述情况的有害气体和蒸气的生产车间,如设有下部地带排风时,送风应优先送至工作地带;如向工作地带送风会加速有害物质挥发扩散或放散粉尘时,应送至上部地带。

5.3.5 送入车间的空气应从清洁区取风,其中有害气体、蒸气及粉尘的含量,不应超过车间空气中有害物质容许浓度的 30%;当超过时,应设置空气净化装置。

5.3.6 对于放散爆炸危险性物质或剧毒物质的生产厂房,当全面排风系统的排风口与机械送风系统的进风口水平距离大于或等于 20m 时,排风口应高出建筑物屋顶 1m 以上;小于 20m 时,应高出进风口 6m 以上。排风口不得朝向室外空气动力阴影区和正压区。

5.3.7 排出空气中含有极毒、剧毒物质的排风系统的供电负荷等级应不低于工艺等级。

5.3.8 符合下列条件,可设置置换通风:

1 有热源或热源与污染源伴生。

2 人员活动区空气质量要求严格。

3 房间高度不小于 2.4m。

4 建筑、工艺及装修条件许可且技术经济比较合理。

5.4 局部通风

5.4.1 化工生产车间在下列部位应设计局部排风:

1 输送容易产生有害物质与有毒物质的泵及压缩机的填函附近。

2 不连续的化工生产过程的设备进料、卸料及包装口。

3 放散热、湿及有害气体的工艺设备上。

4 固体物料加工运输设备的不严密处。

5.4.2 在可能散出有害气体、蒸气或粉尘的工艺设备上,宜设计与工艺设备联在一起的密闭式排风罩;由于操作原因不允许设置时,可考虑设计其他形式的排气罩,并应尽可能贴近污染源。

5.4.3 不同性质的粉尘和有害气体在接触或混合后能引起燃烧或爆炸等不良后果的局部排风点,不应联接为一个系统,如本规范附录 E 所列物质。

5.4.4 不同性质的粉尘和有害气体在接触或混合后能形成危害更大或腐蚀性的混合物、化合物时,或易使蒸气凝结并聚积粉尘时,应单独设置排风系统。

5.4.5 下列房间的排风系统,应分开设置:

- 1 放散爆炸危险性物质的房间和一般房间。
- 2 放散极毒物质的房间、放散剧毒物质的房间和放散较毒物质的房间。

5.4.6 放散有害物质的生产过程,当无法设计密闭罩或局部排风系统排除有害物质时,应设置可供室外空气的局部送风。

5.4.7 由局部排风系统排出的有害气体或含有极毒物质的空气,当其有害物质的含量超过排放标准时,应根据不同情况,经过技术经济论证,确定采取洗涤、吸附、过滤或燃烧等净化措施或高排气筒排放。当采用高排气筒或高速气流(喷射排放)时,应排至建筑物的空气动力阴影区和正压区以上。

5.4.8 属于下列情况之一时,应设置能自动切换的备用通风机,并在控制室、操作室或工作地点设置通风机运行状态显示信号:

- 1 放散极毒物质厂房的局部排风和全面排风系统。
- 2 排出空气中含有剧毒物质的局部排风系统。

5.5 防 爆 通 风

5.5.1 甲、乙类厂房以及含有甲、乙类物质的其他厂房中的空气不应循环使用。

含有燃烧或爆炸危险粉尘、纤维的丙类厂房中的空气,在循环使用前应经净化处理,并使空气中的含尘浓度低于其爆炸下限的 25%。

5.5.2 对于具有放散爆炸和火灾危险物质,并有防火、防爆要求的场所,要求通风良好时,通风量应能使放散的爆炸危险物质很快稀释到爆炸下限的 25% 以下。所需通风量可按本规范附录 F 计算确定。

5.5.3 根据危险物质的性质和放散量确定通风方式。对敞开式或半敞开式厂房,宜首先设计有组织的自然通风;对非敞开式厂房,自然通风不能满足要求时,应设计机械通风。

5.5.4 凡空气中含有易燃或有爆炸危险物质的房间,应设置独立的通风系统。其机械通风量应经计算或根据实际操作经验确定,但通风设备选型风量不应小于 6 次/h 换气。

5.5.5 空气中含有易燃易爆危险物质的房间,其送风与排风系统应采用防爆型的通风设备。通风设备的防爆等级应根据所排气体的危险等级选型。当送风干管上已设置止回阀门,且送风机和止回阀门设置在非防爆区时,可采用非防爆型的送风设备。

5.5.6 排除、输送有燃烧或爆炸危险气体、蒸气和粉尘的排风系统,均应设置导除静电的接地装置。

5.5.7 排除含有燃烧和爆炸危险粉尘和碎屑的排风系统,除满足本规范第 5.5.6 条要求外,还应满足以下要求:

- 1 除尘器、排风机应与其他普通型的风机、除尘器分开设置。

- 2 除尘器、排风机宜按单一粉尘分组布置。
- 3 对于遇水可能形成爆炸的粉尘,严禁采用湿性除尘器。
- 4 排风应经过不产生火花的除尘设备净化后进入排风机。
- 5 除尘器、过滤器、管道,均应设置泄压装置。
- 6 干式除尘器和过滤器应布置在系统的负压段上。

5.5.8 处理有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器宜布置在厂房外的独立建筑中,该建筑与所属厂房的防火间距不应小于 10m。

符合下列规定之一的干式除尘器和过滤器,可布置在厂房内的单独房间内,但应采用耐火极限分别不低于 3.00h 的隔墙和 1.50h 的楼板与其他部位分隔:

- 1 有连续清灰设备。
- 2 定期清灰的除尘器和过滤器,且其风量不超过 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 、集尘斗的储尘量小于 60kg。

5.5.9 设置在爆炸危险场所的非防爆类型的电控设备,专用建筑(如分析器室)或直接安装在爆炸危险车间内的正压型电气设备应设计正压通风。

5.5.10 在爆炸危险场所使用非防爆型电气设备的建筑,正压通风的正压值应为 $30\text{Pa}\sim 50\text{Pa}$ 。

对于使用正压型电气设备的送风系统送风正压值不低于 50Pa 。

对于爆炸危险气体有可能扩散到的非爆炸危险区的建筑物,该建筑物有产生电火花的可能时,应设计维持不低于 10Pa 的正压送风。

5.5.11 要求正压送风的房间,送风量应同时满足以下条件:

- 1 维持室内正压数值所需风量。
- 2 保证室内人员每人不小于 $30\text{m}^3/\text{h}$ 所需新风量。

5.5.12 为正压室及正压型电气设备送风的采气口应设在爆炸危险区以外,距防爆区边界至少 1m,且应保证进风清洁。

5.5.13 正压送风系统应设置备用风机,且所有风机应能自动切换,其供电负荷等级应不低于工艺供电负荷等级。

5.5.14 正压室不应设置可开启的外窗以及与室外直接相通的外门,应设计门斗或门廊。内、外门均应为密闭型的,并应保证两道门不同时开启,同时,门斗或门廊内应保持不低于 10Pa 的正压。与爆炸危险装置相临的墙上不应设置可开启窗。室内管线穿孔应密封,管沟应填塞密实。

5.5.15 供隔离爆炸危险区域的门斗、门廊或小室,应设计维持不低于 30Pa 的正压送风。

5.5.16 正压通风系统应与正压室内电气设备联锁。电气设备运行前必须先通风,待室内正压值稳定后方可投入运行。正压通风设备必须待其他电气设备完全关闭后方可关闭。

5.5.17 正压室内应设余压排风口,其安装位置应利于室内空气的置换,且宜面对常年最小频率的风向或采取防倒灌措施。

正压室内应设正压指示仪表和失压报警装置,且与正压通风系统联锁。当室内正压值低于 25Pa 持续 1min 后,应发出报警信号,并使备用通风机自动投入运行。

5.5.18 为防止爆炸的发生,通风系统设计时应采取以下防爆措施:

- 1 排出有爆炸危险物质的局部排风系统,其风量应按在正常运行和事故情况下,风管内这些物质浓度不大于爆炸下限的 50% 计算。

2 排除、输送有燃烧或爆炸危险混合物通风设备和风管,均应采取防静电接地措施,且不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。

5.5.19 甲、乙、丙类厂房中的送、排风管道宜分层设置。当水平或垂直送风管在进入生产车间处设置防火阀时,各层的水平或垂直送风管可合用一个送风系统。

5.5.20 有爆炸危险的厂房内的排风管道,严禁穿过防火墙和有爆炸危险的车间隔墙。

5.5.21 排除有燃烧或爆炸危险气体、蒸气和粉尘的排风管应采用明装金属管道,并应直接通到室外的安全处。

5.6 事故通风

5.6.1 可能突然大量放散有害气体或爆炸危险气体的生产房间应设计事故通风系统。

5.6.2 事故通风系统的吸风口应设在有害气体或爆炸危险物质散发量最大的或聚集最多的地点:

1 位于房间上部的吸风口,用于排除比空气轻的可燃气体或蒸气(含氢气时除外)时,其上缘距顶棚或屋顶平面的距离不大于 0.4m。

2 用于排除氢气与空气的混合物时,吸风口上缘距顶棚或屋顶平面的距离不大于 0.1m。

3 位于房间下部区域的吸风口,其下缘距地板间距不大于 0.3m。

4 因建筑物结构造成有爆炸危险气体排出的死角处,应设置导流设施。

5.6.3 事故排风量应按工艺提供的设计资料通过计算确定:

1 换气次数不应小于 12 次/h,其风量可由正常通风系统和事故通风系统共同保证。

2 对放散有害气体及爆炸危险气体的泵房及压缩机房,除基本通风外,尚应另外设置 8 次/h 换气的事故通风。

3 设计计算容积确定方法,当房间高度小于或等于 6m 时,按房间实际容积计算;当房间高度大于 6m 时,按 6m 的空间体积计算。

5.6.4 事故排风的排风口,不应布置在人员经常停留或通行的地点;并距机械送风进风口 20m 以上,当水平距离不足 20m 时,必须高出进风口 6m 以上。如排放的空气中含有可燃气体和蒸气时,事故排风系统的排风口应距可能火花溅落地点 20m 以外。

5.6.5 事故排风亦可采用直接安装在外墙上的轴流通风机或屋顶风机直接排至室外,但须符合本规范第 5.6.4 条的规定,并采取防止排风倒灌和气流短路的措施。

5.6.6 对于具有自然通风的单层建筑(安装有风帽或天窗),可设置送风式事故通风,送风换气次数亦不得低于 12 次/h。

5.6.7 当正常通风量已满足事故通风量时,不需要另设事故通风系统,但正常通风系统应增设备用通风机。

5.6.8 对于放散剧毒或爆炸危险性物质的厂房,当设置可燃或有害气体检测、报警装置时,事故通风系统宜与其连锁启动,同时应保证事故通风系统电源的可靠性。

5.6.9 事故通风机应分别在室内、室外便于操作的地点设置手动开关。

5.6.10 当事故排风系统不能使用通风机直接排出爆炸危险性气体或蒸气时,可采用诱导排风系统或送风式事故通风系统。

5.6.11 放散极毒物质的厂房,不应设置事故排风,当必须设置时,应按本规范第 5.4.5 条执行。

5.6.12 设有全淹没气体灭火系统的房间,应设置事故排风系统,并应符合下列要求:

- 1 吸风口下缘与地面距离不宜大于 0.3m。
- 2 排风量应根据灭火剂种类和要求通风稀释时间经计算确定,但不小于 4 次/h 换气。
- 3 排风总管上应设与排风机的开停而相应启闭的阀门。

5.6.13 一般厂房事故排风不需设置补风系统;对于无窗的密闭房间应设置机械补风系统,补风量应大于排风量的 50%,事故排风系统应与补风系统连锁。

5.7 除尘与有害气体净化

5.7.1 放散粉尘的工艺设备应尽量采取密闭措施。其密闭型式应结合实际情况,分别采用局部密闭、整体密闭或大容积密闭。

5.7.2 除尘系统的排风量,一般应按全部吸风点同时工作计算。若有非同时工作吸风点时,系统的排风量可按同时工作的吸风点的排风量与非同时工作吸风点排风量的 15%~20%之和确定,并应在各间歇工作的吸风点上装设与工艺设备连锁的阀门。

5.7.3 除尘管道风速的设计值应大于粉尘在管道内不沉积的最小风速。

5.7.4 密闭罩吸风口风速推荐一般按下列数值选取:

- 1 当物料粒径小于 0.088mm 时,吸风口风速为 0.5m/s~0.75m/s。
- 2 当物料粒径为 0.088mm~3mm 时,吸风口风速为 0.75m/s~1.5m/s。
- 3 当物料粒径大于 3mm 时,吸风口风速为 1.5m/s~3m/s;

5.7.5 当工艺设备扬尘点较多时,除尘系统宜分区域集中设置;每个除尘系统连接的吸气点不宜过多,每个支路上应设置调节风量的阀门。

5.7.6 粉尘净化系统宜优先选用干法除尘。如必须选用湿法除尘,除尘系统可澄清水应循环使用,含尘污水的排放应符合环保标准的规定。

5.7.7 除尘净化设备应根据排除有害物性质、含尘浓度、粉尘的比重、颗粒度、温湿度、粉尘的特性(粘性、纤维性、腐蚀性、吸水性等)、回收价值以及粉尘排放环保标准来选定。

5.7.8 对除尘器收集的粉尘或排出的含尘污水,根据生产条件、粉尘的回收价值和便于维护管理等因素,应采取妥善的回收和处理措施;粉尘的收集应采取防止二次扬尘的措施,含尘污水的排放应符合现行标准《污水综合排放标准》GB 8978。

5.7.9 排出具有燃烧和爆炸危险的粉尘时,应符合本规范第 5.5 节中有关规定。

5.7.10 除尘系统应根据粉尘的性质及温、湿度等特性,采取保温和排水等防止结块、堵塞管道的措施,并在管道的适当位置设置清扫口。有条件时,除尘器前的管路上宜设置必要的压缩空气吹扫设施。

5.7.11 除尘系统宜设计成负压式系统。如必须采用正压式系统,主风机应选用排尘风机。

5.7.12 袋式除尘器入口含尘浓度不宜大于 30g/m³。当超过时,宜采用二级除尘。

5.7.13 当袋式除尘器采用涤纶类化纤为滤料时,通过滤料的气体温度不宜大于 120℃,瞬间温度最高不得大于 150℃。当高温气体的温度不稳定时,应设置自控温度保护装置。当气体温度大于 120℃时,应采用耐高温的滤料。

5.7.14 除尘系统的风管,宜采用圆形钢制风管,风管宜垂直或倾斜(与水平面夹角大于 45°)敷设,

并应采取防止积尘措施。

5.7.15 除尘系统排气烟囱的设置应满足国家或行业污染物排放标准。

5.7.16 工业厂房排出的有毒、有害气体,不符合现行国家标准规定时,应采取净化、回收或综合利用等措施处理达标后排放。

5.7.17 采用液体吸收法净化含有粘性物质的废气时,应采取防粘结措施。

5.8 通风设备与风管

5.8.1 输送介质的温度高于 80℃时,应选用耐高温通风机。

5.8.2 输送的介质含有腐蚀性物质时,应选用防腐通风机。

5.8.3 输送的介质含有爆炸危险性物质时,应选用防爆通风机,通风设备的防爆等级应根据所排介质的危险等级确定。

5.8.4 在下列条件下,应采用防爆型设备:

1 直接布置在爆炸危险场所中的通风设备。

2 排除含有甲、乙类物质的通风设备。

3 排除含有燃烧或爆炸危险性粉尘、纤维等丙类物质,其含尘浓度高于或等于爆炸下限的 25%时的设备。

5.8.5 输送的介质含尘量大于 100mg/m³,或含有粒状粉尘和纤维时应选用排尘通风机。

5.8.6 输送的介质含有极毒物质时,应选用密封性能好的通风机。

5.8.7 甲、乙类厂房用的送风设备与排风设备不应布置在同一通风机房内,且其排风设备不应和其他系统的送、排风设备布置在同一通风机房内。

5.8.8 甲、乙类生产厂房全面和局部送风、排风系统,以及其他建筑物排除有爆炸危险物质的局部排风系统,其设备不应布置在建筑物的地下室、半地下室。

5.8.9 通风系统的通风机室内不得有可燃气体管道和可燃液体管道穿越。

5.8.10 排除空气中含有极毒物质的局部排风系统,其排风设备必须布置在单独的房间内。

5.8.11 风管应根据所输送介质的性质和所处环境而选择其材质,并采取相应的防护措施。

5.8.12 通风管道断面尺寸,宜按现行的《全国通用通风管道计算表》选用。

5.8.13 排除有爆炸危险物质和含有剧毒物质的排风系统,其正压管段不宜过长,并不得穿越其他房间。

5.8.14 若排除有爆炸危险物质的负压排风系统,必须穿过其他房间时,应采用密实焊接、无接头、不燃烧材料制作的通过式风管。

5.8.15 风管内不得有任何可燃气体管道、可燃液体管道、电缆电线、给排水管道等穿越。可燃气体管道、可燃液体管道也不得沿风管外壁敷设。

5.8.16 排除含有比空气轻的可燃气体与空气的混合物时,其排风水平管全长应顺气流方向向上坡度敷设,其坡度值不小于 0.005。

5.8.17 正压通风系统的管道、风口及阀门等必须使用不燃材料制作。

5.8.18 输送介质温度高于 80℃的风管和输送有爆炸危险物质的风管及管道,其外表面之间应有必要的安全间距;当互为上下布置时,表面温度较高者应布置在上面。

6 空气调节

6.1 一般规定

6.1.1 对于化工生产及辅助建筑物,当采用一般采暖通风技术措施达不到工艺对室内温度、湿度、洁净度等要求时,或者采用采暖通风技术措施达不到人体舒适标准和满足室内热湿环境要求时,应设置空气调节。

6.1.2 在满足化工工艺要求的条件下,宜减少空气调节区的面积和散热、散湿设备。当采用局部或局部区域空气调节能满足要求时,不应采用全室性空气调节。

6.1.3 空气调节区内的空气压力应满足下列要求:

- 1 对于不放散有害物质的空气调节区域,应保持正压。
- 2 对于放散有害物质的空调区域应保持负压,其压差值宜取 $5\text{Pa}\sim 10\text{Pa}$,但不应大于 50Pa 。

6.1.4 空气调节房间不宜靠近振动、噪声较大和产生大量粉尘、腐蚀性气体的场所。

6.1.5 围护结构的传热系数、热惰性指标、外墙、外墙朝向及所在层次要求、外窗设置、工艺性空气调节区的门和门斗的设置等,应符合《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 以及国家现行有关节能设计标准的规定。

6.2 负荷计算

6.2.1 除方案设计或初步设计阶段可使用冷负荷指标进行必要的估算之外,应对空气调节区进行逐项逐时的冷负荷计算。空气调节区的夏季冷负荷,应按各项逐时冷负荷的综合最大值确定。

6.2.2 空气调节区的夏季冷负荷,应根据各项得热量的种类和性质以及空气调节区的蓄热特性,分别进行计算。

6.2.3 生产厂房的空气调节区,有外墙时,宜计算距外墙 2m 范围内的地面传热形成的冷负荷。

6.3 空气调节系统

6.3.1 选择空气调节系统时,应根据工艺的要求、建筑物的用途、规模、使用特点、室外气象条件、负荷变化情况和参数要求等因素,并结合所在地区能源状况,通过技术经济比较确定。

6.3.2 属下列情况之一的空气调节区,应独立设置空气调节风系统:

- 1 空气中含有易燃易爆物质的空气调节区。
- 2 易产生交叉污染的空气调节区。
- 3 属于不同防火分区的空气调节区。

6.3.3 当空气调节区允许采用较大送风温差或室内散湿量较大时,应采用具有一次回风的全空气定风量空气调节系统。

当空气调节区要求采用较小送风温差且室内散湿量较小或对湿度的波动范围要求不高时,经技

术经济比较,可采用具有二次回风的全空气定风量空气调节系统。

6.3.4 当多个空气调节区合用一个空气调节风系统,各空气调节区负荷变化较大、低负荷运行时间较长,且需要分别调节室内温度,在经济、技术条件允许时,宜采用全空气变风量空气调节系统。

当空气调节区允许温、湿度波动范围小或噪声要求严格或有洁净要求时,不宜采用变风量空气调节系统。

6.3.5 空气调节区较多,各空气调节区要求单独调节,且建筑层高较低的建筑物,宜采用风机盘管加新风系统。经处理的新风宜直接送入室内。当空气调节区空气质量和温、湿度波动范围要求严格、有洁净要求或空气中含有较多油烟等有害物质时,不应采用风机盘管加新风系统。

6.3.6 当采用冰蓄冷空气调节冷源或有低温冷媒可利用,且工艺条件允许时,宜采用低温送风空气调节系统。

6.3.7 下列情况应采用直流式空气调节系统:

- 1 夏季空气调节系统的回风焓值高于室外空气焓值。
- 2 空气调节区排风量大于按负荷计算的送风量。
- 3 室内散发有害物质,以及防火防爆等要求不允许空气循环使用。
- 4 空气调节区采用风机盘管或循环风空气处理机组,集中送新风的系统。

6.3.8 当采用可变新风量的空调系统时,其新风进风口的面积应适应最大新风量的需要。新风进风口处应装设能严密关闭的阀门。

6.3.9 空气调节系统应有排风出路并应进行风量平衡计算,室内正(负)压值应符合本规范第 6.1.3 条的规定,有洁净要求的区域其正压值应符合《洁净厂房设计规范》GB 50073 的规定。工艺要求排风的场所、人员集中或过渡季节使用大量新风的空气调节区,应设置机械排风设施,排风量应满足工艺的要求并适应新风量的变化。

6.3.10 空气调节系统风管内的风速,应符合表 6.3.10 的规定。

表 6.3.10 风管内的风速(m/s)

室内允许噪声级 dB(A)	主管风速(m/s)	支管风速(m/s)
25~35	3~4	< 2
35~50	4~7	2~3
50~65	6~9	3~5
65~85	8~12	5~8

注:通风机与消声装置之间的风管,其风速可采用 8m/s~10m/s。

6.3.11 空调系统的新风和回风应进行过滤处理,其过滤处理效率和出口空气的清洁度应符合国家现行的有关室内空气质量、污染物浓度控制等卫生标准的要求。

空气过滤器的阻力按终阻力计算。

6.3.12 对室外环境较差、室内空气品质要求较高的场所,空调系统的新风应进行多级净化处理,可按要求配置不同的功能段组成空气过滤机组对新风进行净化处理。

功能段主要包括前置过滤段、化学过滤段、后置过滤段、风机段等。化学过滤段中滤料的种类、厚度应根据处理的有害气体性质、浓度等确定。

6.4 气流组织

6.4.1 空气调节区的气流组织,应根据建筑物的用途对空气调节区内温湿度参数、允许风速、噪声标准、空气质量、室内温度梯度及空气分布特性指标(ADPI)的要求,结合建筑物特点、内部装修、工艺(含设备散热因素)或家具布置等进行设计、计算。有洁净要求的区域其气流组织还应符合《洁净厂房设计规范》GB 50073 的规定。

6.4.2 空气调节区的送回风方式的选择及送风口、回风口的选型,应满足空调区对于气流组织的要求。

6.4.3 分层空气调节的气流组织设计,应符合下列要求:

1 空气调节区宜采用双侧送风,当空气调节区跨度小于 18m 时,亦可采用单侧送风,其回风口宜布置在送风口的同侧下方。

2 侧送多股平行射流应互相搭接;采用双侧对送射流时,其射程可按相对喷口中点距离的 90% 计算。

3 宜减少非空气调节区向空气调节区的热转移。必要时,应在非空气调节区设置送、排风装置。

6.4.4 空气调节系统上送风方式的夏季送风温差应根据送风口类型、安装高度、气流射程长度以及是否贴附等因素确定。在满足舒适和工艺要求的条件下,宜加大送风温差。舒适性空气调节的送风温差,当送风口高度小于或等于 5m 时,不宜大于 10℃,当送风口高度大于 5m 时,不宜大于 15℃;工艺性空气调节的送风温差,宜按表 6.4.4 采用。

表 6.4.4 生产厂房空气调节的送风温差(℃)

室温允许波动范围(℃)	送风温差(℃)
$>\pm 1.0$	≤ 15
± 1.0	6~9
± 0.5	3~6
$\pm 0.1\sim\pm 0.2$	2~3

6.4.5 生产厂房空气调节换气次数不宜小于表 6.4.5 所列的数值。

表 6.4.5 生产厂房空气调节换气次数

室温允许波动范围(℃)	每小时换气次数	附注
± 1.0	5	高大空间除外
± 0.5	8	—
$\pm 0.1\sim\pm 0.2$	12	工作时间不送风的除外

6.4.6 回风口的布置方式,应符合下列要求:

1 回风口不应设在射流区内和人员长时间停留的地点;采用侧送风时,宜设在风口的同侧下方。

2 条件允许时,可采用集中回风或走廊回风,但走廊的横断面风速不宜过大且应保持走廊与非

空气调节区之间的密封性。

3 洁净区的回风口的布置应有利于防止交叉污染。

6.5 空气调节冷热源

6.5.1 空气调节用冷热源及其设备的选择,应根据建筑物空调规模、用途、使用特征,结合工厂所在地区的气象条件、能源结构、政策、价格以及环保要求等情况,经技术经济比较后确定。

6.5.2 空气调节热源应优先采用厂区的余热或城市、区域供热。

6.5.3 空气调节用人工冷源,应根据工厂具体条件确定:

1 空调冷负荷较大,且用户较集中的可采用集中制冷站供冷。

2 空调冷负荷不大,且用户过于分散时,宜采用分散设置的风冷、水冷或蒸发冷却式冷水机组;或虽设有集中制冷站,但有少数用户使用时间和要求不同时,也可采用上述供冷方式。

3 工艺生产装置中具有适合空调要求的冷源时,可由工艺制冷系统供冷。

6.5.4 经技术经济比较合理时,中小型空气调节系统可采用变制冷剂流量分体式空气调节系统;当系统全年运行时,宜采用热泵式机组。在同一系统中,当同时有需要分别供冷和供热的空气调节区时,宜选择热回收式机组。

变制冷剂流量分体式空气调节系统不宜用于振动较大、油污蒸气较多以及产生电磁波或高频波的场所,不应用于有洁净要求的场所。

6.5.5 制冷和供热机房宜设置在空气调节负荷中心,集中制冷站的制冷机组台数及单机制冷量应能满足空调负荷变化及部分负荷运行的需要,一般不宜少于2台。当小型工程仅设1台时,应选调节性能优良的机型。

6.5.6 制冷和供热机房内应有良好的通风设施,氨制冷机房应设事故排风装置,且换气次数不小于12次/h,排风机选用防爆型。直燃吸收式机房及其配套设施的设计应符合国家现行有关防火和燃气设计规范的规定。

6.5.7 有温度要求的危险场所使用的空调冷热源应考虑备用,其备用量应保证室内温度满足安全要求。

6.5.8 冷冻机房内设备布置应满足日常操作和维护要求,其主要通道的宽度不小于1.5m,设备距墙不小于1m,设备与设备之间的净距不小于1.2m。

6.6 空调节能

6.6.1 空调系统设计应充分考虑节能方案、采取节能措施,满足相关的国家节能标准。

6.6.2 空气的冷却应根据不同条件和要求,分别采用以下处理方式:

1 循环水蒸发冷却。

2 江水、湖水、地下水等天然冷源冷却。

3 采用蒸发冷却和天然冷源等自然冷却方式达不到要求时,应采用人工冷源冷却。

6.6.3 空气的蒸发冷却采用江水、湖水、地下水等天然冷源时,应符合下列要求:

1 水质符合卫生要求。

2 水的温度、硬度等符合使用要求。

3 使用后的回水应予以再利用。

4 地下水使用后的回水应全部回灌并不得造成污染。

6.6.4 当空调区设有集中排风系统且符合下列条件之一时宜设置排风热回收装置。

1 独立新风系统。

2 送风量大于或等于 3000m³/h 的直流式空调系统,且新风与排风温度差大于或等于 8℃。

3 新风量大于或等于 4000m³/h 的空气调节系统,且新风与排风温度差大于或等于 8℃。热回收装置的额定热回收效率不应低于 60%。

6.6.5 当有低温冷媒可利用时,且空调区不需要保持较高空气湿度或较大送风量的空调区域,宜采用低温送风空调系统。

6.6.6 舒适性空调和条件允许的工艺性空调可用新风作冷源时,应最大限度地使用新风。

6.6.7 对于高大空间的空调区域,上部空间温湿度无严格要求时,宜采用分层空气调节。

6.6.8 除特殊的工艺条件外,在同一个空气处理系统中,应杜绝冷热相互抵消现象。

6.6.9 空调水系统宜采用闭式循环系统。

6.6.10 冷水机组的供、回水温差应不小于 5℃。在技术可靠、经济合理的前提下宜尽量加大冷水供、回水温差。

6.6.11 空调冷热水系统的输送能效比(ER)值,应按下式计算,并不应大于表 6.6.11 中的规定值。

$$ER = 0.002342H/(\Delta T \cdot \eta)$$

式中 H ——水泵设计扬程(m);

ΔT —— 供回水温差 (℃);

η ——水泵在设计工作点的效率 (%)。

表 6.6.11 空调冷热水系统的最大输送能效比(ER)

管道类别	两管制热水管道			四管制 热水管道	空调冷 水管道
	严寒地区	寒冷地区/夏热冬冷地区	夏热冬暖地区		
ER	0.00577	0.00433	0.00865	0.00673	0.0241

注:两管制热水管道系统中的输送能效比值,不适用于采用直燃式冷热水机组作为热源的空气调节热水系统。

6.6.12 空气调节用冷水机组的制冷性能系数(COP)不应低于《冷水机组能效限定值及能源效率等级》GB 19577 规定的机组的节能评价价值。多联式空调(热泵)机组的制冷性能系数(COP)不应低于《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB 21454 规定的机组的节能评价价值。

6.7 防爆空调

6.7.1 对甲、乙类需空调的场所,当空调设备安装在爆炸危险区域时,应选用防爆型,并应标明防爆等级。

6.7.2 防爆空调系统中安装的防火阀、调节阀等配件也须符合在防爆场所使用的产品,设备及管道系统均需按规范要求可靠接地。

6.7.3 安装在非爆炸危险区域的直流式空调系统,送风干管上设有止回阀时,可选用非防爆型空调设备。

6.7.4 对于处于爆炸危险区域内面积比较小的本身没有易燃易爆物产生的房间,可采用防爆空调机组。

7 化工常设车间

7.1 控制室

7.1.1 控制室应设置空气调节。

7.1.2 分散控制系统控制室(DCS)、中央控制室(CCB)、现场机柜室(FAR)室内空气设计参数,应根据工艺生产装置、控制仪表设备、分析检验仪器的热湿环境及卫生要求确定。

7.1.3 无特殊要求的控制室,其室内空气有害物质浓度应符合表 7.1.3 的规定。

表 7.1.3 室内空气有害物质容许浓度

有害物质的最高容许浓度	DCS 控制室、CCB 控制室、FAR 控制室
灰尘(mg/m ³)	0.2
H ₂ S(mg/m ³)	0.015
SO ₂ (mg/m ³)	0.15

7.1.4 控制室的新风量应取下列两项中最大的值:

1 补偿排风并保持室内正压所需的风量。

2 操作室、工程师室及其他人员经常停留的辅助房间,其新鲜空气供应量不少于每人 40m³/h。

7.1.5 控制室应保持正压。正压值一般在 10Pa~30Pa 范围内,且不应大于 50Pa。

7.1.6 中央控制室应采用两套以上的空调设备,设备容量宜有 1/3 以上的备用率。

7.1.7 控制室的空调系统的气流组织,应符合下列要求:

1 对设备散热量较大,且机柜为下部进风的机柜间,采用活动地板下送上回的方式。

2 对操作室或其他类型的机柜间控制室,宜采用上送侧回或上送上回的方式,并应满足仪表盘前后的冷却要求。

7.1.8 对严寒地区,空调系统进风口应设置空气预热器。

7.1.9 控制室主机房不宜设采暖散热器,如设散热器必须采取严格的防漏措施。

7.1.10 空调机组宜布置在与主机房相邻近的空调机房内。控制室的操作室、工程师室及机柜室,若与空调机房相邻时,应采取隔振和消声措施。

7.1.11 控制室的火灾报警和灭火系统应与空调系统联锁,火灾发生时应切断空调系统进风阀和空调设备电源。

7.2 自动分析器室

7.2.1 应根据自动分析器的使用要求、安装环境,设置采暖、通风系统。自动分析器有温度、湿度要求时应设空气调节。

7.2.2 测量可燃、可爆和危险物料的自动分析器室的空调系统,不应采用回风。

7.2.3 通风、空调系统的进风口应处在洁净、无危险的区域。

7.2.4 设在非爆炸危险场所的自动分析器室应设机械通风,并满足以下要求:

1 通风系统应有足够的洁净空气以稀释泄漏的任何有害物质保持在国家相关标准要求的浓度以下。

2 机械通风的换气次数应不小于 6 次/h。

3 机械通风的风机应与有害气体检测报警器联锁。

7.2.5 设在爆炸危险场所的自动分析器室,当分析仪表及其他电气设备能满足相应的防爆要求时,并应满足本规范第 7.2.4 条要求。

7.2.6 设在爆炸危险场所的自动分析器室,当分析仪表及其他电气设备不能满足相应的防爆要求时,应设正压通风,并应满足下列要求:

1 应保持室内的正压值不低于 30Pa。

2 通过门洞的风速应不低于 0.3m/s。

3 通风设备布置在爆炸危险场所时,防爆等级应满足通风系统故障状况下的场所划分等级。

4 正压送风应有备用风机,风机应能自动切换。

5 位于 1 区的自动分析器室通风机等动力设备应接事故电源。

7.3 变 配 电 室

7.3.1 变压器室宜采用自然通风,且维持变压器使用的环境温度不超过 40℃。当自然通风不能满足要求时,应结合机械通风。

7.3.2 配电室的夏季通风量,应按排除余热量计算确定。

7.3.3 配电室通风宜以自然通风为主,夏季室内温度不宜超过 40℃。当自然通风不能满足要求时,应设置机械通风或空调。

7.3.4 当采用机械通风时,变配电室的通风管道应采用非燃烧材料。

7.3.5 变配电室的通风孔应有防止雨、雪和小动物进入的措施。

7.3.6 总变电主控室、变频器室宜设置空调。

7.3.7 严寒地区的配电室宜设置采暖系统,且维持室内温度在 5℃以上。

7.3.8 穿过配电室内的采暖管道,宜采用钢管焊接,且不应有法兰、螺纹接头和阀门等。

7.4 压 缩 机 室

7.4.1 厂房内设备及管道的发热量大于 23W/m³ 或厂房内可能散发与空气密度比小于 0.7 的有害或易燃易爆气体时,应在厂房上部设计自然通风。

7.4.2 厂房内可能散发与空气密度比大于 0.7 的有害或易燃易爆气体或者自然通风不能满足要求时,应设机械通风。

7.4.3 厂房内散发有害和爆炸危险物质,应设不小于 12 次/h 换气的事故通风。

7.4.4 大型压缩机用的风冷式电动机应设送风系统,送风量应满足电动机散热量的需要。

7.4.5 设置于爆炸危险场所的压缩机用非隔爆型电动机的,应设正压送风系统。应保持局部的正压值不低于 50 Pa。

7.5 化 验 室

7.5.1 位于严寒和寒冷地区的化验室,冬季应设计采暖,其采暖方式的选择应根据化验室规模、各房间工艺职能的要求、有害物性质、局部排风量的大小、排风系统的选择、操作运行时间、有无空调要求等确定,一般宜设计散热器采暖或与送风相结合的热风采暖。

7.5.2 采暖热负荷应考虑通风柜及房间排风的损失。当通风柜不连续使用时,排风耗热量按每小时平均值计算。

7.5.3 排风量的确定:

1 通风柜的排风量应按操作口的开启面积和吸风面速度进行计算,通风柜操作口最小的吸风面速度可按表 7.5.3 确定。

表 7.5.3 通风柜操作口最小的吸风面速度

通风柜内放散有害物的性质	吸风面速度(m/s)	
	室内顶棚有补风	室内顶棚无补风
对人体无害但有污染的物质	0.4	0.5
轻、中度危害或有危险的有害物质	0.5	0.6
极度危害或少量放射性的有害物质	0.6	0.7

2 有 2 台以上通风柜的排风系统,通风柜的同时使用系数取 0.6~0.7。

7.5.4 通风柜的选择应根据柜内放散有害物性质的程度、有效保护操作人员的卫生安全及节能降耗等因素来确定。通风柜应有良好的封闭性,其制造和选用应符合有关行业标准。

7.5.5 化验室应保持相对负压,房间的最小换气量一般在 6 次/h~8 次/h。

7.5.6 化验室内的化学品柜的排风宜单独设置连续运行,并应有无风报警措施。

7.5.7 通风柜排风系统。

1 室内有高度危险和放射性物质的通风柜排风不宜采用集中式排风系统,宜单独设置。

2 当一个房间内有 2 个以上通风柜时,应划为一个系统,以避免 1 个通风柜使用时,其他通风柜产生倒流,使室内受到污染。

3 当一个排风系统带有不同房间的通风柜时,应有防止相互干扰与火灾蔓延的措施。

4 通风柜排风系统设计形式应根据通风柜的选型、通风柜使用数量综合确定。

5 集中排风系统的风机宜备用。

7.5.8 化验室的补风。

1 当化验室的排风量较大时,应设置室外新风补风系统,并计入新风负荷。

2 化验室的补风量应根据下列确定:

1) 所有排风设备的排风总量;

2) 保证室内温度及湿度要求所需的送风量;

3) 保证室内卫生条件的最小通风量。

7.5.9 送风风口宜远离通风柜操作面,空气流速应不致干扰通风柜排风气流,通风柜周围的干扰气流流速一般不大于通风柜操作口吸风面速度的 1/2。

7.5.10 化验室排风口和新风口应有效隔离;排风口高度宜不低于屋面 3m;排风口最小风速宜不小

于当地室外风速的 1.5 倍。

7.5.11 补风系统的风管可采用镀锌薄钢板。排风系统中的设备、部件及风管,应根据内部输送气体介质的性质采用相应的防腐措施。

7.5.12 化验室的补风系统宜采用过滤效率为 85% 的空气过滤器。排风系统除通过稀释外还可采用过滤、洗涤、吸附等其他处理措施。

7.5.13 化验室室内允许噪声宜控制在 60dB(A) 内。系统风管内流速、送排风口速度应有控制,采暖通风空调设备应提供相应的噪声指标。必要时应采取隔声和隔振措施。

7.6 泵 房

7.6.1 输送有害或易燃易爆介质的泵房及散热散湿量较大的水泵房,应设计自然通风或机械通风。

7.6.2 当泵房内安装的泵为填料密封或机械密封时,排风口应尽量靠近泵的密封处。

7.6.3 当泵房内的泵为带液封的双机械密封泵时,可不设计机械通风;应根据输送的物料性质,考虑设置事故通风。

7.6.4 对于间歇操作的泵房,其排风机与泵之间可设计联锁装置。

7.6.5 泵房在通风系统故障停运的情况下,应具备利用侧窗补风或排风的可能性。

7.6.6 水泵房的通风量应按排除水泵配用电动机等设备的发热量或散湿量确定。其他泵房的通风量,应按稀释通风计算确定。

7.6.7 严寒地区冬季设置采暖系统的泵房,应设有害气体检测装置并与通风系统联动。

7.7 仓 库

7.7.1 化工原料库及成品库,应根据工艺对室温的要求设置采暖、空调系统。

7.7.2 位于采暖区的化工原料库及成品库,工艺无特殊要求时,冬季室内温度按本规范附录 A 确定。

7.7.3 储存化工易燃易爆产品时,夏季室温应不高于本规范附录 G 的规定值。

7.7.4 化工原料及成品仓库应根据物品性质设计自然通风、机械通风或除尘通风。

7.7.5 对温度有严格要求的化学危险品仓库,当室温大于或等于 15℃ 时,冷负荷宜按空调冷负荷进行计算,且以极端最高温度作为夏季空调计算温度;当室温小于 15℃ 时,冷负荷宜按《冷库设计规范》GB 50072 进行计算。

7.7.6 对室温小于 15℃ 的仓库,应满足以下设计要求:

1 围护结构应满足《冷库设计规范》GB 50072 的要求。

2 最大允许占地面积、防火分区的最大允许建筑面积和安全疏散出口,应按《冷库设计规范》GB 50072 的有关规定执行。

3 不宜设置自然或机械通风系统。如必须设置,需采取防止结露和结霜的措施。

4 对有大型装卸设备进、出仓库的外门,不宜采用平开门或自动侧开门。外门宜设置限位开关和报警装置。

5 仓库内宜设置紧急手动按钮报警装置,或门内设置脱锁脱险装置。

6 室内温度传感器不应少于 2 个,外门室外附近应设置室内温度指示和超温报警系统。

- 7 设有自动喷淋的房间,应采取防止水结冰的措施;对有污染的物料,还应集中收集处理。
- 7.7.7 化学危险品仓库的空调制冷设备应考虑备用机组。
- 7.7.8 化学危险品仓库应设置有害气体的检测和报警装置。

8 监测与控制

8.1 一般规定

- 8.1.1 采暖、通风与空气调节系统的监测与控制,应根据建筑物的功能与标准、系统类型、设备运行时间以及工艺对管理要求等因素,经技术经济比较确定。
- 8.1.2 不具备采用集中监控系统条件的采暖、通风与空气调节系统,当符合下列条件之一时,宜采用就地的自动控制系统:
- 1 工艺或使用条件有一定要求。
 - 2 防止安全事故发生。
 - 3 可实现节能运行。
- 8.1.3 采暖、通风与空气调节系统有代表性的参数,应在便于观察的地点设置就地检测仪表。
- 8.1.4 对工艺生产的安全和正常运行有重要影响的采暖、通风与空气调节系统的主要参数及运行状态显示,宜与工艺控制系统合设。
- 8.1.5 对偏离标准值可能造成事故的参数,应设计报警信号装置。
- 8.1.6 对系统调整和测试时必须测量的参数,宜设置仅用于测量的仪表。
- 8.1.7 涉及防火与排烟系统的监测与控制,应执行国家现行有关防火规范的规定。

8.2 采暖、通风系统的监测与控制

- 8.2.1 采暖、通风系统,应对下列参数进行检测:
- 1 采暖系统的供水、供汽和回水干管中的热媒温度和压力。
 - 2 热风采暖系统的室内温度和热媒参数。
 - 3 兼作热风采暖的送风系统的室内外温度和热媒参数。
 - 4 除尘系统的除尘器进出口静压。
 - 5 风机、水泵等设备的启停状态。
- 8.2.2 间歇供热的暖风机热风采暖系统,宜根据热媒的温度和压力变化控制暖风机的启停,当热媒的温度和压力高于设定值时暖风机自动开启;低于设定值自动关闭。
- 8.2.3 排除剧毒物质或爆炸危险物质的局部排风系统,以及甲、乙类工业建筑的全面排风系统,应在工作地点设置通风机启停状态显示信号。
- 8.2.4 需设置事故通风的生产车间应安装有害气体或爆炸危险气体分析仪器,当有害气体浓度超过容许浓度的 10%或达到爆炸下限的 25%时自动开启事故风机。
- 8.2.5 对于排出危险性物质的工艺设备局部排风系统,排风机应与工艺的启动装置联锁,局部排风未运行时工艺装置不应启动。
- 8.2.6 湿式过滤器或除尘器的排风系统,通风机应与过滤器或除尘器供水阀门联锁。

对于采用湿式除尘器,过滤器净化有可燃和爆炸危险性气体的排风系统,应设置水流开关使系统断水时通风机不能启动。

8.2.7 正压室应设置正压指示仪表、失压报警器并与风机联锁,及时启动备用风机。

正压型电气设备运行中,当风压低于 50Pa 时应自动断开电气设备的主电源。

正压室的门斗的两道门应设不同时开启的联锁装置。

8.2.8 严寒地区空气加热器应有防冻自动保护设施。

8.3 空气调节及冷热源系统的监测与控制

8.3.1 空气调节系统的电加热器应与送风机联锁,并应设无风断电、超温断电保护装置;电加热器的金属风管应接地。

8.3.2 当冷水机组采用自动方式运行,冷水系统中各相关设备及附件与冷水机组应进行电气联锁,顺序启停。

8.3.3 条件许可时,宜建立集中监控系统与冷水机组控制器之间的通信,实现集中监控系统中央主机对冷水机组运行参数的监测和控制。

附录 A 采暖室内计算温度

表 A

序号	车间、工序或房间名称		室内计算温度(℃)
1	工业生产厂房	轻作业	15~18
		中作业	12~15
		重作业	10~12
2	办公室		18
3	会议室		16
4	休息室		16
5	资料室		16
6	沐浴室		25
7	沐浴更衣室		23
8	盥洗室		14
9	厕所		12
10	化验室		16~18
11	仪表控制室		18
12	仪表修理车间		16~18
13	电修车间	主厂房	12
		浸漆间、绕线间	16~18
14	水处理间	过滤软化间	16
		酸库	10
15	污水处理站	污水处理间、水泵间	12
		值班室	16
		药库	5
16	循环水泵房	水泵房	14
		值班室	16
17	重油泵房	油泵间	14
18	锅炉房	人工加煤锅炉的锅炉间	10
		机械加煤锅炉燃油、燃气锅炉的锅炉间及其他有人操作的房间	12
		水处理间、天然气调压间和值班室	15
		风机间、水箱间、出灰间、输煤廊、碎煤间、其他经常无人操作的房间,有控制室的锅炉间	5
19	煤气站	主厂房底层	12
		主厂房操作间、水泵间	14
		主厂房上部运料通廊、焦油泵房	5

续表 A

序号	车间、工序或房间名称		室内计算温度(℃)
19	煤气站	机器间及整流间	16
		破碎筛分间	10
		运料通廊	根据工艺要求确定
20	制冷站、换热站	机器间、修理间、值班间	16
		贮藏室	8
21	乙炔站	乙炔发生器间、压缩机间、仪表、灌瓶、修理实验间	15
		实瓶间、空瓶间	10
		储气罐间、电气设备间、通风机间	5
		中间电石库、电石破碎间	禁止采暖
22	氧气站	机器间、压缩机间、灌养间、碱液间、修理试验间、油泵间	15
		实瓶间、空瓶间	5
		储氧囊间、储气罐间	5
23	汽车库	停车间、仓库	8
		保养间、修理间	14
		蓄电池间	12
24	消防车库	停车间	8
		信号间	16
		蓄电池间	12
		干燥室	35
25	电瓶车间	充电间、电液间、整流器间	12
		修理间、收发间	14
		充电间	5
26	全厂性仓库	有防冻要求的仓库	5
		值班室	16~18

附录 B 化工车间稀释通风量的计算

按车间卫生标准确定稀释通风量,按式(B.1)计算:

$$L = \frac{24.45 \times W \times K \times 10^6}{M \times (TLV)} \quad (\text{B.1})$$

式中: L ——通风量(m^3/h);

W ——车间内有害气体放散量(kg/h);

当不能确定时,可参考表 B.1“化工车间有害物质泄漏放散量估算指标”计算;

(TLV)——车间空气中有害物质容许浓度($\times 10^{-6}$);应按国家卫生标准确定,如查不到所需数值也可按表 B.3 确定;

M ——有害物质分子量;

K ——风量修正系数,其取值范围为 3~11,由车间内稀释通风气流组织有效性和有害物危害程度两个因素确定。可参考表 B.2“风量修正系数 K 值”确定。

表 B.1 化工车间有害物泄漏放散量估算指标

有害物质的类型		泄漏放散量估算指标(g/h)
阀门	气体、蒸气	21.3
	轻液体(二相流)	10.4
	重液体蒸气	0.32
泵的密封	轻液体	118
	重液体	20.4
法兰	气体、蒸气	0.23
	轻液体(二相流)	0.23
	重液体	0.32
压缩机密封	碳氧化合物	444.9
	氢	45.4
	排凝口(综合)	30
	轻液体(二相流)	38.6
	重液体	13
	安全阀(综合)	86
	气体-蒸气	163
	轻液体(二相流)	5.9
	重液体	8.6

表 B.2 风量修正系数 K 值

车间内气流组织状况	有害物质危害程度		
	轻度	中度	高度
不好	7	8	11
一般	4	5	8
良好	3	4	7
佳	2	3	6

表 B.3 车间空气中有毒物质容许浓度

物质名称 (Substance)		分子量 (M)	容许浓度 $TLV(\times 10^{-6})$
乙醛	Acetaldehyde	44	100
醋酸	Acetic acid	60	10
乙(酸)酐	Acetic anhydride	102	5
丙酮	Acetone	58	750
丙烯醇	Allyl alcohol	58	2
氨	Ammonia	17	35
苯胺	Aniline	93	2
苯	Benzene	78	10
联(二)苯	Biphenyl	154	0.2
三氟化硼	Boron trifluoride	68	1
乙酸(异)丁酯	Butyl acetate	116	150
丁醇	Butyl alcohol	74	50
丁(基)胺	Butyl amine	73	5
丁基硫醇	Butyl mercaptan	90	0.5
二硫化碳	Carbon disulfide	76	4
一氧化碳	Carbon monoxide	28	35
四氯化碳	Carbon tetrachloride	154	2
氯	Chlorine	71	0.5
氯化苯	Chlorobenzene	113	75
氯仿	Chloroform	119	2
环己烷	Cyclohexane	84	300
十硼烷	Decaborane	122	0.05
重氮甲烷	Diazomethane	42	0.2
乙硼烷	Diborane	28	0.1
二乙胺	Diethylamine	73	10
芥气	Dichloroethyl ether	143	5
二异丙基胺	Diisopropylamine	101	5
二甲基胺	Dimethylamine	45	10
二噁烷	Dioxane	88	25

续表 B.3

物质名称(Substance)		分子量(M)	容许浓度 TLV($\times 10^{-6}$)
乙酸乙酯	Ethyl acetate	88	400
丙烯酸乙酯	Ethyl acrylate	100	5
乙醇	Ethyl alcohol	46	1000
乙胺	Ethylamine	45	10
乙苯	Ethyl benzene	106	100
氯化烷	Ethyl chloride	65	1000
甲乙酸	Ethyl formate	74	100
二溴化乙烯	Ethylene dibromide	188	#
二氯化乙烯	Ethylene dichloride	99	1
1,2-乙二硫醇	Ethyl mercaptan	65	0.5
环氧乙烷	Ethylene oxide	44	1
氟	Fluorine	38	0.1
甲醛	Formaldehyde	30	3
甲酸	Formic acid	46	5
糠醛	Furfural	96	2
庚烷	Heptane	100	400
六氯乙烷	Hexachloroethane	237	1
己烷	Hexane	86	50
肼(联氨)	Hydrazine	32	0.1
溴化氢	Hydrogen bromide	81	3
氯化氢	Hydrogen chloride	37	5
氰化氢	Hydrogen cyanide	27	4.7
氟化氢	Hydrogen fluoride	20	3
过氧化氢	Hydrogen peroxide	34	1
硫化氢	Hydrogen sulfide	34	10
碘	Iodine	254	0.1
乙酸异丁酯	Isobutyl acetate	116	150
异丁醇	Isobutyl alcohol	74	50
乙酸异丙酯	Isopropyl acetate	102	250
异丙醇	Isopropyl alcohol	60	400
异丙醚	Isopropyl ether	60	500
汞(蒸气)	Mercury, vapor	201	0.05(mg/m ³)
异丁烯酸	Methacrylic acid	86	20
乙酸甲酯	Methyl acetate	74	200
丙烯酸甲酯	Methyl acrylate	86	10
甲醇	Methyl alcohol	32	200
甲胺	Methylamine	31	10

续表 B.3

物质名称(Substance)		分子量(M)	容许浓度 TLV($\times 10^{-6}$)
溴代甲烷	Methyl bromide	95	5
氯代甲烷	Methyl chloride	51	100
甲乙酮	Methyl ethyl ketone	72	200
甲酸甲酯	Methyl formate	60	100
碘代甲烷	Methyl iodide	142	2
异氰酸甲酯	Methyl isocyanate	102	0.02
甲硫醇	Methyl mercaptan	48	0.5
二氯甲烷	Methylene chloride	85	#
奈	Naphthalene	128	10
羟基镍	Nickel carbonyl	171	0.001
硝酸	Nitric acid	63	2
氧化氮	Nitric oxide	30	25
硝基苯	Nitrobenzene	123	1
硝基乙烷	Nitroethane	75	100
二氧化氮	Nitrogen dioxide	46	1
硝基甲烷	Nitromethane	61	100
硝基甲苯	Nitrotoluene	137	2
辛烷	Octane	114	300
臭氧	Ozone	48	0.1
全氯乙烯	Perchloroethylene	166	25
戊硼烷	Pentaborane	63	0.005
酚	Phenol	94	5
光气	Phosgene	99	0.1
磷酸	Phosphoric acid	98	1(mg/m ³)
2,4,6-三硝基苯酚	Picric acid	229	0.1 ^d (mg/m ³)
n-乙酸丙酯	n-Propyl acetate	102	200
正丙醇	n-Propyl alcohol	60	200
氧化丙烯	Propylene oxide	58	20
	Prydine	79	5
苯乙烯	Styrene	104	50
二氧化硫	Sulfur dioxide	64	2
硫酸	Sulfuric acid	98	1(mg/m ³)
甲苯	Toluene	92	100
三氯乙烯	Trichlorlthylene	131	50
1,2,3-三氯丙烷	1,2,3-Trichloropropane	147	10
松脂	Turpentine	136	100
二甲苯	Xylene	100	100

注：① 资料来源：OSHA Permissible Exposure Limits for Common Industrial Materials as of 1989

② 表中 TLV 数值标注“#”号者，表示该数值由工艺专业工程师确定。

附录 C 放散化学物质车间的换气次数

表 C

序号	车间内有害物质名称	换气次数	序号	车间内有害物质名称	换气次数
1	三乙胺	14	32	三聚乙醛	14
2	二甲苯	14	33	戊烷	12
3	丁二烯	8	34	戊醇	14
4	丁烷	10	35	丙甲酮	12
5	丁醇	10	36	吡啶	8
6	丁烯	10	37	苯乙烯	14
7	酯酸丁酯	10	38	四氢糖醇	14
8	甲丁醇	12	39	甲苯	14
9	丁醛	10	40	丙酮	8
10	氯苯	12	41	溴丁烷	6
11	氯丁烷	8	42	乙醛	8
12	二硫化碳	30	43	氯乙烷	6
13	苯	10	44	氯乙烯	20
14	乙炔	10	45	二甲醚	6
15	乙酸戊酯	14	46	乙烷	8
16	苯胺	12	47	乙醇	8
17	环丁烷	8	48	环氧丙烷	8
18	环己烷	12	49	乙烯	8
19	环己醇	12	50	环氧乙烷	6
20	环己酮	14	51	硫化氢	6
21	二甲基苯胺	12	52	氢	6
22	乙苯	14	53	甲醇	6
23	甲乙酮	8	54	醋酸甲酯	8
24	乙氧基乙酮	8	55	甲酸甲酯	6
25	己烷	14	56	硫酸、盐酸	5
26	己醇	14	57	硝酸	6
27	甲基环己烷	14	58	碱	5
28	石脑油	14	59	氨	6
29	奈	14	60	丙烯腈	8
30	硝基苯	8	61	丙烯酸乙酯	10
31	壬烷	15	62	丙烯酸甲酯	8

续表 C

序号	车间内有害物质名称	换气次数	序号	车间内有害物质名称	换气次数
63	氯仿	8	83	异丙醚	7
64	醋酸戊酯	6	84	甲基戊基醋酸	6
65	醋酸丁酯	6	85	甲基戊基醇	8
66	异戊醇	7	86	甲基氯	6
67	丁基溶纤剂	8	87	甲基乙基甲酮	6
68	丁基醚	8	88	一氯化苯	7
69	四氯化碳	8	89	硝基乙烷	8
70	溶纤剂	7	90	硝基甲烷	8
71	醋酸溶纤剂	8	91	五氯乙烷	40
72	二氯苯(邻位)	7	92	石油醚	6
73	二氯乙烯	7	93	醋酸丙酯	6
74	二氯乙醚	12	94	斯陶 K 溶剂	6
75	二氯甲烷	6	95	四氯乙烷	20
76	二噁烷	10	96	四氯乙烯	6
77	乙醚	7	97	三氯乙烯	6
78	醋酸乙酯	7	98	松节油	6
79	二氧化乙烯	9	99	一氧化碳	15
80	异佛尔酮	12	100	氯	10
81	醋酸异丙酯	6	101	丙烯腈	40
82	异丙醇	6	102	四乙基铅	40

附录 D 压缩机厂房的换气次数

表 D

序号	工艺过程名称	有害物质名称	生产类别	有无爆炸危险	换气次数
1	空气压缩机房	空气	戊	无	—
2	氧气压缩机房	氧	乙	无	—
3	氢气压缩机房	氢	甲	有	8
4	氮气压缩机房	氮	戊	无	—
5	合成氨压缩机房	氮氢混合	甲	有	6~8
6	水煤气压缩机房	一氧化碳	甲	有	8
7	天然气加压	天然气	甲	有	10
8	天然气液化	甲烷	甲	有	10
9	合成甲醇压缩	一氧化碳、氢	甲	有	8
10	尿素二氧化碳压缩	二氧化碳	戊	无	—
11	硝酸加压吸收	氮氧化物	戊	无	6
12	制冷压缩机	氨	乙	有	5
13	氯气干燥	氯	乙	无	10
14	乙烯裂解气、氯乙烯、乙烯循环气	乙烯	甲	有	10
15	环氧氯丙烷、丙烯气压缩	丙烯	甲	有	8
16	丁二烯、反应气体压缩	丁二烯	甲	有	8
17	丁辛醇合成气压缩	一氧化碳、氢、丙烯	甲	有	8
18	异丁烯压缩	丁烯	甲	有	8
19	石油液化气压缩	丙烷、丁烷	甲	有	10
20	天然气制乙炔提浓压缩机	乙炔	甲	有	10
21	乙醇		甲	有	8

附录 E 接触或混合后能引起燃烧或爆炸的物质

表 E.1 形成爆炸混合的物质

序号	组成爆炸混合物的物质
1	过氯酸或其盐类与乙醇等有机物
2	过氯酸盐或氯酸盐与硫酸
3	过氧化物与镁、锌、铝等粉末
4	过氧化二苯甲酰和氯仿等有机物
5	过氧化氢与丙酮
6	过氧化氮与二氧化硫
7	次氯酸氮与二氧化硫
8	二氧化碳与很多有机物的蒸气
9	氯酸盐与硫化锑
10	氯酸钠与硫酸和硝酸
11	氯酸钾与可燃有机物和无机物
12	氯酸盐、硝酸盐与磷、硫、镁、铝、锌等易燃固体以及酯类等有机物
13	乙磷与溴氯、硝酸化合
14	高氯酸钾与可燃物
15	氯与氮;乙炔与氯、乙烯与二倍容积的氯、甲烷与氯等加上阳光
16	氢与氟、臭氧、氧、氧化亚氮、氯
17	氮与氯、碘
18	水滴入硫酸酐中
19	三乙基铝、钾、钠、碳化铀、氯磺酸遇水
20	硝酸钾与醋酸纳
21	硝酸盐与氯化亚锡
22	硝酸铵、硝酸钾、硝酸钠与有机物
23	氯与氢(见光时)
24	联苯胺与漂白粉(135℃时)
25	氰化钾与硝酸盐、氯酸盐、高氯酸盐共热时
26	液态空气、液态氧与有机物
27	重铬酸铅与有机物
28	松脂与碘、醚、氯化氮及氟化氮化合
29	氟化氮与松节油、橡胶、油脂、磷、氮、硒
30	环戊二烯与硫酸及硝酸
31	黄磷与氧化剂

续表 E.1

序号	组成爆炸混合物的物质
32	虫胶(40%)与乙醇(60%)在 140℃时
33	硝酸与二硫化碳、松节油、乙醇及其他物质
34	乙炔与铜、银和汞盐

表 E.2 接触或混合后能引起燃烧的物质

序号	能引起燃烧的物质
1	溴与磷、锌粉、镁粉
2	浓硫酸、浓硝酸与木材、织物等
3	铝粉与氯仿
4	王水与有机物
5	高温金属磨屑与油性织物
6	过氧化钠与醋酸、甲醇、丙酮、乙二醇等
7	硝酸铵与亚硝酸钠
8	氟气体与碘、硫、硼、磷、硅等
9	亚硝基酚遇酸及碱
10	甲烷与氟化氢
11	铬酸酐遇甲醇、乙醇、丙酮、醋酸或某些有机物
12	重铬酸铵与甘油、硫酸
13	三乙磷与氧及氯
14	对亚硝基苯酚与酸、碱
15	高锰酸钾与硫酸、硫磺、甘油、乙二醇或其他有机物
16	松节油与氯、浓硫酸、硝酸

附录 F 危险场所通风量的计算

按照爆炸性气体的放散量及其爆炸下限计算通风量：

$$L = \frac{W \times K \times 10^6}{LEL} \times \frac{T}{293} \quad (F.1)$$

式中：L——通风量(m³/h)；

W——危险场所内爆炸性气体最大放散量(kg/h)；

LEL——危险场所内爆炸性气体的爆炸下限(mg/m³)；应该按照表 F 确定。表中 LEL 体积百分比数值按下式换算：

$$LEL(\text{mg/m}^3) = 0.416 \times 10^3 \times M \times LEL(\text{体积百分比})$$

K——安全系数，数值最小取 4，即将爆炸性气体浓度稀释至爆炸下限的 25%；

T——环境温度(K)；

M——爆炸性气体的分子量。

表 F 为可燃性气体和蒸气的数据。

表 F 可燃性气体和蒸气的数据

序号	物质名称	对空气而言的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
1	2	3	4	5	6	7	8
1	乙醛	1.52	—38	4.00	60.0	74	1108
2	醋酸	2.07	40	4.00	17.0	100	428
3	醋酸酐	3.52	49	2.00	10.0	85	428
4	丙酮	2.00	< —20	2.50	13.0	60	316
5	乙腈	1.42	2	3.00	16.0	51	275
6	乙酰氯	2.70	—4	5.00	19.0	157	620
7	乙炔	0.90		2.30	100.0	24	1092
8	乙酰氟	2.14	< —17	5.60	19.9	142	505
9	丙烯醛	1.93	—18	2.85	31.8	65	728
10	丙烯酸	2.48	56	2.90		85	
11	丙烯腈	1.83	—5	2.80	28.0	64	620
12	烯丙酰氟	3.12	—8	2.68	18.0	220	662
13	丙烯酸乙酯	3.45	13	1.70	9.3	69	3800

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m³)	
				下限	上限	下限	上限
14	丙烯醇	2.00	21	2.50	18.0	61	438
15	烯丙基氯	2.64	-32	2.90	11.2	92	357
16	烯丙基 2,3-环氧基丙醚	3.94	45				
17	2-氨基乙醇	2.10	85				
18	氨	0.59		15.0	33.6	107	240
19	苯异丙胺	4.67	< 100				
20	苯胺	3.22	75	1.20	11.0	47	425
21	环己胺	3.41	23				
22	苯甲醛	3.66	64	1.40		62	
23	苯	2.70	-11	1.20	8.6	39	280
24	1-溴丁烷	4.72	13	2.50	6.6	143	380
25	2-溴基-1,1-二乙氧基乙烷	7.34	57				
26	溴乙烷	3.75	< -20	6.70	11.3	306	517
27	1,3-丁二烯	1.87	-85 气体	1.40	16.3	31	365
28	丁烷	2.05	-60 气体	1.40	9.3	33	225
29	异丁烷	2.00	气体	1.3	9.8	31	236
30	丁醇	2.55	29	1.70	12.0	52	372
31	丁酮	2.48	-9	1.80	10.0	50	302
32	1-丁烯	1.95	-50 气体	1.60	10.0	38	235
33	2-丁烯(同分异构体不稳定)	1.49	气体	1.60	10.0	40	228
34	3-丁烯羟酸丙醇	2.9	33				
35	2-丁氧基,2-乙氧基乙醇	5.59	78				
36	乙酸正丁酯	4.01	22	1.37	7.5	64	390
37	n-丙烯酸丁酯	4.41	38	1.2	8.0	63	425
38	丁胺	2.52	-12	1.7	9.8	49	286
39	异丁胺	2.52	-20	1.47	10.8	44	330
40	丁基-2,3-环氧丙醚	4.48	44				
41	丁基甘醇酸酯	4.45	61				
42	异丁酸异丁酯	4.93	34	0.80		47	
43	甲基丙烯酸丁酯	4.90	53	1.00	6.8	58	395
44	甲叔丁基醚	3.03	-27	1.50	8.4	54	310
45	丙酸(正)丁酯	4.48	40	1.10	7.7	58	409
46	1-丁炔						
47	丁醛	2.48	-16	1.80	12.5	54	378

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
48	异丁基醛	2.48	—22	1.6	11.0	47	320
49	异丁酸	3.03	58				
50	丁酰氟化物	3.10	< —14	2.60		95	
51	二硫化碳	2.64	—30	0.60	60.0	19	1900
52	一氧化碳(在 18℃饱和)	0.97		10.90	74.0	126	870
53	氧硫化碳	2.07		6.5	28.5	160	700
54	氯苯	3.88	28	1.40	11.0	66	520
55	1-氯丁烷	3.20	—12	1.80	10.0	69	386
56	2-氯丁烷	3.19	< —18	2.20	8.8	82	339
57	1-氯-2,3-环氧丙烷	3.30	28	2.30	34.4	86	1325
58	氯乙烷	2.22		3.60	15.4	95	413
59	2-氯乙醇	2.78	55	5.00	16.0	160	540
60	氯乙烯	2.15	—78 气体	3.60	33.0	94	610
61	氯代甲烷	1.78	—24 气体	7.60	19.0	160	410
62	氯甲醚	2.78	—8				
63	1-氯(代)甲基丙烷-2	3.19	< —14	2.00	8.8	75	340
64	2-氯甲基丙烷-2	3.19	< —18				
65	3-氯甲基丙烯-2	3.12	—16	2.10		77	
66	5-氯戊酮-2	4.16	61	2.00		98	
67	氯丙烷	2.70	—32	2.40	11.1	78	365
68	2-氯丙烷	2.70	< —20	2.80	10.7	92	350
69	三氟氯代乙烯	4.01	气体	4.6	64.3	220	3117
70	1-氯-2,2,2-三氟乙基甲醚	5.12	4	8.00		484	
71	α-氯甲苯	4.36	60	1.20		63	
72	煤焦油石脑油						
73	炼焦煤气						
74	甲(苯)酚(同分异构体混合物)	3.73	81	1.10		50	
75	丁烯醛	2.41	13	2.10	16.0	62	470
76	异丙基苯	4.13	31	0.80	6.5	40	328
77	环丁烷	1.93		1.80		42	
78	环庚烷	3.39	< 10	1.10	6.7	44	275
79	环己烯	2.90	—18	1.20	8.3	40	290
80	环己醇	3.45	61	1.20	11.1	50	460
81	环己酮	3.38	43	1.00	9.4	42	386

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
82	环己烯	2.83	—17	1.20		41	
83	环己胺	3.42	32	1.60	9.4	63	372
84	1,3-环戊二烯	2.30	—50				
85	环戊烷	2.40	—37	1.4		41	
86	环戊烯	2.30	< —22	1.48		41	
87	环丙烷	1.45		2.40	10.4	42	183
88	环丙基甲基酮	2.90	15	1.70		58	
89	对异丙基苯甲烷	4.62	47	0.70	6.5	39	366
90	十二氟代异丁烯酸酯	9.93	49	1.60		185	
91	萘烷	4.76	54	0.70	4.9	40	284
92	癸烷	4.90	46	0.70	5.6	41	433
93	二丁醚	4.48	25	0.90	8.5	48	460
94	叔丁基酸酯	5.0	18				
95	二氯代苯(同分异构体不稳定)	5.07	66	2.20	9.2	134	564
96	3,4-二氯丁烯	4.31	31	1.30	7.2	66	368
97	1,3-二氯丁烯	4.31	27				
98	二乙基二氯硅烷		24	3.40		223	
99	1,1-二氯乙烷	3.42	—10	5.60	16.0	230	660
100	1,2-二氯乙烷	3.42	13	6.20	16.0	255	654
101	二氯乙烯	3.55	—10	9.70	12.8	391	516
102	1,2-二氯丙烷	3.90	15	3.40	14.5	160	682
103	二聚环戊二烯(工程的)	4.55	36	0.80		43	
104	1,2-二乙氧基乙烷	4.07	16				
105	二乙胺	2.53	—23	1.70	10.0	50	306
106	碳酸二乙酯	4.07	24	1.4	11.7	69	570
107	乙醚	2.55	—45	1.70	36.0	50	1118
108	二乙基甲酸酯	5.04	76				
109	二乙基硫酸	5.31	104				
110	1,1-二氟乙烯	2.21		3.90	25.1	102	665
111	二己醚	6.43	75				
112	二异丁胺	4.45	26	0.80	3.6	42	190
113	二异丁甲醇	4.97	75	0.70	6.1	42	370
114	二异戊基醚	5.45	44	1.27		104	
115	二异丙胺	3.48	—20	1.20	6.3	49	260

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
116	二异丙醚	3.52	—28	1.00	21.0	45	900
117	二甲胺	1.55	—18 气体	2.80	14.4	53	272
118	1,2-二甲氧基乙烷	3.10	—6	1.6	10.4	60	390
119	二甲氧基甲烷	2.60	—21	3.00	16.9	93	535
120	2-二甲氨基乙醇	3.03	39				
121	3-(二甲基胺)丙腈	3.38	50	1.57		62	
122	二甲醚	1.59	—42 气体	2.70	32.0	51	610
123	N,N-二甲基甲酰胺	2.51	58	1.80	16.0	55	500
124	3,4-二甲基己烷	3.87	2	0.80	6.5	38	310
125	N,N-二甲基联氨	2.07	—18	2.4	20	60	490
126	1,4-二甲基哌嗪	3.93	9				
127	N,N-二甲基-1,3 丙二胺	3.52	26	1.20		50	
128	硫酸二甲酯	4.34	39				
129	1,4-二噁烷	3.03	11	1.90	22.5	74	813
130	1,3-二氧戊环	2.55	—5	2.3	30.5	70	935
131	二聚戊烯,沉淀物	4.66	42	0.75	6.1	43	348
132	二戊基醚	5.45	57				
133	二丙胺	3.48	4	1.60	9.1	66	376
134	二丙醚	3.53	< —5				
135	1,2-环氧丙烷	2.00	—37	1.90	37.0	49	901
136	乙烷	1.04		2.50	15.5	31	194
137	乙硫醇	2.11	< —20	2.80	18.0	73	468
138	乙醇	1.59	12	3.1	19.0	59	359
139	2-乙氧基乙醇	3.10	40	1.80	15.7	68	593
140	2-乙氧醋酸乙酯	4.72	47	1.20	12.7	65	642
141	2-(2-乙氧基乙醇)	4.62	94				
142	醋酸乙酯	3.04	—4	2.20	11.0	81	406
143	乙酰基乙酸酯	4.50	65	1.00	9.5	54	519
144	丙烯酸乙酯	3.45	9	1.40		59	588
145	乙胺	1.50	< —20	2.68	14.0	49	260
146	苯乙烷	3.66	23	1.00	7.8	44	340
147	丁酸乙酯	4.00	21	1.40		66	
148	乙基环丁烷	2.90	< —16	1.20	7.7	42	272
149	乙基环己烷	3.87	< 24	0.90	6.6	42	310

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
150	乙基环戊烷	3.40	<5	1.05	6.8	42	280
151	乙烯	0.97		2.3	36.0	26	423
152	1,2-乙二胺	2.07	34	2.7	16.5	64	396
153	环氧乙烷	1.52	< -18	2.60	100.0	47	1848
154	甲酸乙酯	2.55	-20	2.70	16.5	87	497
155	2-乙基乙酸己酯	5.94	44	0.75	6.2	53	439
156	异丁酸乙酯	4.00	10	1.60		75	
157	甲基丙烯酸乙酯	3.90	(20)	1.50		70	
158	甲乙醚	2.10		2.00	10.1	50	255
159	亚硝酸乙酯	2.60	-35	3.00	50.0	94	1555
160	0-乙基偶磷二氯化硫代硫酸盐	7.27	75				
161	乙基、丙基丙烯醛 (同分异构体不稳定)	4.34	40				
162	甲醛	1.03	3.30	7.00	73.0	88	920
163	甲酸	1.60	42	10.0	57.0	190	1049
164	2-呋喃	3.30	60	2.10	19.3	85	768
165	呋喃	2.30	< -20	2.30	14.3	66	408
166	糠醇	3.38	61	1.8	16.3	70	670
167	1,2,3-三甲基苯	4.15	51	0.80	7.0		
168	庚烷(同分异构体混合)	3.46	-4	1.10	6.7	46	281
169	庚醇-1	4.03	60				
170	庚酮-2	3.94	39	1.10	7.9	52	378
171	庚烯-2	3.40	< 0				
172	己烷(同分异构体混合)	2.97	-21	1.00	8.4	35	290
173	己醇-1	3.50	63	1.20		51	
174	甲基丁基酮	3.46	23	1.20	8.0	50	336
175	氢	0.07		4.00	77.0	3.4	63
176	氰化氢	0.90	< -20	5.40	46.0	60	520
177	硫化氢	1.19		4.00	45.5	57	650
178	4-羟基-4-二甲基乙酮	4.00	58	1.80	6.9	88	336
179	煤油		38	0.70	5.0		
180	1,3,5-三甲基苯	4.15	44	0.8	7.3	40	365
181	聚乙醛	6.10	36				
182	异丁烯酰氯化物	3.60	17	2.50		106	

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
183	甲烷(沼气)	0.55		4.40	17.0	29	113
184	甲烷			4.40	17.0	29	113
185	甲醇	1.11	11	5.50	36.0	73	484
186	甲硫醇	1.60		4.1	21.0	80	420
187	2-甲氧基乙醇	2.63	39	2.40	20.6	76	650
188	乙酸甲酯	2.56	-10	3.20	16.0	99	475
189	乙酸乙酯甲酯	4.00	62	1.30	14.2	62	685
190	丙烯酸甲酯	3.00	-3	2.40	25.0	85	903
191	甲胺	1.00	-18 气体	4.20	20.7	55	270
192	2-甲基烷	2.50	< -51	1.30	8.0	38	242
193	2-甲基乙丁醇-2	3.03	18	1.40	10.2	50	374
194	3-甲基丁醇-1	3.03	42	1.30	10.5	47	385
195	2-甲基乙丁烯-2	2.40	-53	1.30	6.6	37	189
196	氯甲酸甲酯	3.30	10	7.5	26	293	1020
197	甲基环丙烷						
198	甲基环己醇	3.38	-4	1.15	6.7	47	275
199	甲基环己醇	3.93	68				
200	甲基环戊三烯(同分异构体不稳定)	2.76	< -18	1.30	7.6	43	249
201	甲基环戊烷	2.90	< -10	1.00	8.4	35	296
202	亚甲基环丁烷	2.35	< 0	1.25	8.6	35	239
203	4-亚甲基四氢吡喃	3.78	2	1.50		60	
204	2-甲基-3-丁(二烯)炔	2.28	-54	1.40		38	
205	甲酸甲酯	2.07	-20	5.00	23.0	125	580
206	2-甲基呋喃	2.83	< -16	1.40	9.7	47	325
207	2-甲基-3,5-二烯醇-2	3.79	24				
208	异氰酸甲酯	1.96	-7	5.30	26.0	123	605
209	异丁烯酸甲酯	3.45	10	1.70	12.5	71	520
210	2-甲氧基-丙酸甲酯	4.06	48	1.20		58	
211	4-甲基-戊醇-2	3.50	37	1.14	5.5	47	235
212	4-甲基-2-戊酮-2	3.45	16	1.20	8.0	50	336
213	2-甲基戊-烯醇-2	3.78	30	1.46		58	
214	4-甲基-3-戊烯酮-2	3.78	24	1.60	7.2	64	289
215	2-甲基丙醇	2.55	28	1.70	9.8	52	305
216	2-甲基丙醇	1.93	气体	1.6	10	37	235

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
217	2-甲基吡啶	3.21	27	1.20		45	
218	3-甲基吡啶	3.21	43	1.40	8.1	53	308
219	4-甲基吡啶	3.21	43	1.10	7.8	42	296
220	α-甲基苯乙烯	4.08	40	0.90	6.6	44	330
221	甲基叔戊基醚	3.50	< -14	1.50		62	
222	2-甲基噻吩	3.40	-1	1.30	6.5	52	261
223	2-甲基-5-烯吡啶	4.10	61				
224	酰吗啉	3.00	31	1.80	15.2	65	550
225	石脑油	2.50	< -18	0.90	6.0		
226	萘	4.42	77	0.90	5.9	48	317
227	硝基苯	4.25	88	1.70	40.0	87	2067
228	硝基乙烷	2.58	27	3.40		107	
229	硝基甲烷	2.11	36	7.30	63.0	187	1613
230	硝基丙烷	3.10	36	2.20		82	
231	壬烷	4.43	30	0.70	5.6	37	301
232	2,2,3,3,4,4,5,5-八氟-1, 1 二甲基戊醇	8.97	61				
233	辛醛	4.42	52				
234	辛烷	3.93	13	0.80	6.5	38	311
235	1-辛醇	4.50	81	0.9	7.4	49	385
236	辛烷(同分异构体混合)	3.66	-18	1.10	5.9	50	270
237	多聚甲醛		70	7.00	73.0		
238	3-戊二烯	2.34	< -31	1.2	9.4	35	261
239	戊烯(与同分异构体混合)	2.48	-40	1.40	7.8	42	236
240	2,4-戊二酮	3.50	34	1.70		71	
241	戊醇	3.03	38	1.06	10.5	36	385
242	戊醇(与同分异构体混合)	3.04	34	1.20	10.5	44	388
243	3-戊酮	3.00	12	1.60		58	
244	乙酸戊酯	4.48	25	1.00	7.1	55	387
245	石油	2.8	< -20	1.2	8.0		
246	苯酚	3.24	75	1.3	9.5	50	370
247	苯乙炔	3.52	41				
248	丙烷	1.56	-104 气体	1.70	10.9	31	200
249	丙醇-1	2.07	22	2.20	17.5	55	353

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
250	丙醇-2	2.07	12	2.00	12.7	50	320
251	丙烯	1.50		2.00	11.0	35	194
252	丙酸	2.55	52	2.1	12.0	64	370
253	丙醛	2.00	< -26	2.00		47	
254	乙酸丙酯	3.50	10	1.70	8.0	70	343
255	乙酸异丙酯	3.51	4	1.8	8.1	75	340
256	正丙胺	2.04	-37	2.00	10.4	49	258
257	异丙胺	2.03	< -24	2.30	8.6	55	208
258	氯乙酸异丙酯	4.71	42	1.60		89	
259	甲酸异丙酯	3.03	< -6				
260	2-异丙基-5-甲基己烯醛-2	5.31	41	3.05		192	
261	异丙基硝酸酯		11	2.00	100.0	75	3738
262	丙炔	1.38		1.70	16.8	28	280
263	丙炔醇-2	1.89	33	2.40		55	
264	吡啶	2.73	17	1.70	12.0	56	398
265	苯乙烯	3.60	30	1.10	8.0	48	350
266	2,2,3,3-四氟-1,1-乙烷丙醇	5.51	35				
267	四氟乙烯	3.40		10.00	59.0	420	2245
268	1,1,2,2-四氟乙氧基苯	6.70	47	1.60		126	
269	2,2,3,3-四氟丙醇	4.55	43				
270	2,2,3,3-四氟丙烯酸酯	6.41	45	2.40		182	
271	2,2,3,3-四氟异丁烯酸甲酯	6.90	46	1.90		155	
272	四氢呋喃	2.49	-20	1.50	12.4	46	370
273	四氢糠醇	3.52	70	1.50	9.7	64	416
274	四氢噻吩	3.04	13	1.10	12.3	42	450
275	四甲基甲二胺	3.5	< -13	1.61		67	
276	噻吩	2.90	-9	1.5	12.5	50	420
277	甲苯	3.20	4	1.1	7.8	42	300
278	1,1,3-三乙氧基丁烷	6.56	33	0.78	5.8	60	451
279	三乙胺	3.50	-7	1.20	8.0	51	339
280	1,1,1-三氟代乙烷	2.90		6.80	17.6	234	605
281	2,2,2-三氟乙醇	3.45	30	8.4	28.8	350	1195
282	三氟乙烯	2.83		15.30	27.0	502	904
283	3,3,3-三氟 1-丙烷	3.31		4.70		184	

续表 F

序号	物质名称	对空气而言 的密度	闪点(℃)	在空气中爆炸浓度极限			
				按体积计(%)		按质量计×10 (mg/m ³)	
				下限	上限	下限	上限
284	三乙胺	2.04		2.00	12.0	50	297
285	4,4,5-三甲基-1,3-二噁烷	4.48	35				
286	2,2,4-三甲基戊烷	3.90	-12	1.0	6.0	47	284
287	2,4,6-三甲基-1,3,5-三噁烷	4.56	27	1.30		72	
288	1,3,5-三噁烷	3.11	45	3.20	29.0	121	1096
289	松油脂		35	0.80			
290	异戊醛	2.97	-12	1.70		60	
291	乙酸乙烯酯	3.00	-8	2.60	13.4	93	478
292	乙烯基环己烷(同分异构体不稳定)	3.72	15	0.80		35	
293	二氯乙烯	3.40	-18	7.30	16.0	294	645
294	2-乙烯基氧乙醇	3.04	52				
295	2-乙烯基吡啶	3.62	35	1.20		51	
296	4-乙烯基吡啶	3.62	43	1.10		47	
297	水煤气		1.2				
298	二甲苯	3.66	30	1.00	7.6	44	335
299	二甲苯胺	4.17	96	1.00	7.0	50	355

注：本表引自 IEC 60079-20:《爆炸性气体环境用电设备 第 20 部分：与使用电气设备有关的可燃性气体和蒸气的数据》。

附录 G 化工易燃易爆产品最高储存温度

表 G

产品名称	储存温度
乙醚、二硫化碳、丙酮、石油醚、溴甲烷、溴乙烷、三甲苯、氯乙烷、二氯乙烷、氯丙烷、二乙胺、乙醛、丙醛、戊烷、火棉胶、甲酸甲酯、甲酸乙酯、乙酸甲酯、氯丙烷、呋喃、丙烷、丙烯醛、碘甲烷、丁胺、三乙胺、二异丁甲酯、蚁酸、丙烯酸酯、对氯三氟甲苯、水化二乙烯胺、呋喃甲醛	20℃以下
废影片、硝酸纤维、胶卷、赛璐珞、赤磷、萘、硬脂酸、苦味酸、六硝基二苯胺、二硝基氨基苯酚三氯化磷、第三丁醇、硝酸锰	27℃以下
二硝基萘、对硝基甲苯、硝基苯酚、二硝基苯、二硝基氯代苯、钾、钠、电石、亚硫酸钠、次硫酸氢钠甲醛、过氧化钠、过氧化钡、氧化铝、铝粉、锌粉、氧化钠、五氧化二磷、纯苯、甲苯、二甲苯、乙基苯、硝基苯、氯化甲苯、松香水、甲醇、乙醇、丁醇、正异戊醇、正己醇、辛醇、氰化乙醇、乙二醇、丙烯醇、苯甲醇、二丙酮醇、醋酸乙酯、醋酸丁酯、醋酸戊酯、氯化甲乙酯、乙酰正酸乙酯、甲酸戊酯苯二甲酸二甲酯、硝基甲烷、碘化丁酯、二碘甲烷、合成噻吩、二甲氨基甲酚、正丁醚、二氧六环、正己烷、甲基吡啶、四氢呋喃、异丁胺、乙醛吡啶、乙酰基丙酮、乙基乙醇、辛醛、环氧氯丙烷、二苯醚、硝基甲烷、正丁胺、丁烯醛、醋酸酐、丙烯腈、环己烷、环己烯、正庚烷、甲基环己烷、环己酮、甲基丁酮、甲基丙烯醛、异亚丙基代丙酮、DDT、液体石蜡	30℃以下
各种酸类 氰化钾、氰化钠、苯胺、二甲苯胺、氟化钠、福尔马林、三聚甲醛石碳酸、四氯化碳、氨基苯磺酸钠、醋酸纤维、防老剂甲、防老剂丁、三聚甲醛	35℃以下

本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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”，反面词采用“不宜”；
表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国化工行业标准

化工采暖通风与空气调节设计规范

HG/T 20698—2009

条 文 说 明

目 次

1	总 则	(57)
1.1	目 的	(57)
1.2	适用范围	(57)
1.3	基本要求	(57)
2	术 语	(58)
3	室内外计算参数	(59)
3.1	室内空气计算参数	(59)
3.2	室外空气计算参数	(59)
4	采 暖	(61)
4.1	一般规定	(61)
4.2	热负荷计算	(61)
4.3	散热器采暖	(61)
4.4	辐射采暖及电采暖	(62)
4.5	热风采暖	(62)
4.6	采暖管道	(64)
5	通 风	(65)
5.1	一般规定	(65)
5.2	自然通风	(66)
5.3	机械通风	(66)
5.4	局部通风	(67)
5.5	防爆通风	(67)
5.6	事故通风	(70)
5.7	除尘与有害气体净化	(71)
5.8	通风设备与风管	(72)
6	空气调节	(74)
6.1	一般规定	(74)
6.2	负荷计算	(74)
6.3	空气调节系统	(74)
6.4	气流组织	(77)
6.5	空气调节冷热源	(78)
6.6	空调节能	(79)
6.7	防爆空调	(80)
7	化工常设车间	(81)
7.1	控 制 室	(81)

7.2	自动分析器室	(81)
7.3	变配电室	(82)
7.4	压缩机室	(82)
7.5	化 验 室	(83)
7.6	泵 房	(85)
7.7	仓 库	(85)
8	监测与控制	(87)
8.1	一般规定	(87)
8.2	采暖、通风系统的监测与控制	(88)
8.3	空气调节及冷热源系统的监测与控制	(88)

1 总 则

1.1 目 的

1.1.1 编制《化工采暖通风与空气调节设计规范》(以下简称“本规范”)的目的是保证化学工业行业(以下简称“本行业”)对采暖、通风与空气调节专业(以下简称“本专业”)设计的要求,恰当地实行国家现行的政策法规和规范标准,确保达到生产安全和满足劳动卫生条件的预期设计效果。本次修订中进一步强调了节能与环保的重要性,并突出了保护资源及提高其利用效率的意义。

1.2 适 用 范 围

1.2.1 作为行业标准,本规范适用于化工、石油化工的暖通空调工程设计。

1.3 基 本 要 求

1.3.1 本条阐述暖通空调设计方案确定的基本原则,强调进行综合性的技术经济比较。

1.3.2 暖通空调设计方案,需及时会同有关专业共同讨论、密切配合,并强调整体上技术先进、设计合理。

1.3.3 新增条文。阐述在暖通空调设计中新技术、新工艺、新设备和新材料等优先采用的创新先导原则。

2 术 语

2.0.1~2.0.10 列出有关生产安全、环保、节能、卫生等术语,以便准确地理解和执行本规范。修订中将各条术语独立编号,并新增“湿球黑球温度(WBGT)指数”、“正压通风”、“置换通风”条文。

3 室内外计算参数

3.1 室内空气计算参数

3.1.1 生产及辅助建筑采暖室内计算温度选取原则。

3.1.2 新增条文。本条对采暖建筑物室内最大允许风速的规定,主要是针对设置热风采暖的建筑而言的,目的是为了防止人体产生直接吹风感,影响舒适性。

3.1.3 新增条文。空气调节室内活动区的平均风速范围,主要考虑工艺需求和必要的舒适要求。

3.1.4 新增条文。空气调节室内热舒适性评价指标参数及工业建筑夏季工作地点的温度标准。

规定本条与国家现行标准《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》GB/T 18049—2000、《高温作业分级》GB/T 4200—1997 一致,也做到了与国标规范接轨。

空气调节系统的能耗与许多因素有关,所以空气调节能耗的许多环节都有节能的潜力。假设空气调节室外计算参数为定值时,夏季空气调节室内空气计算温度和湿度越低,房间的计算冷负荷就越大,系统能耗也越大。因此,宜按照国家现行标准《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》GB/T 18049—2000,等同于国际标准 ISO 7730:1994 中的 PM V-D 指标,在不降低室内舒适度标准的前提下,通过合理组合室内空气设计参数,可以收到明显的节能效果。

3.1.5 新增条文。计算通风时工业建筑夏季工作地点的温度标准。本条是参照《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 有关条款,在工艺无特殊要求时,根据夏季通风室外计算温度与工作地点温度的允许温度差制定的。

3.1.6 新增条文。休息室的室温标准。

根据生产工艺特性,适当调整高温作业及中、重体力劳动工作人员的劳动休息制度,缩短持续劳动的时间,是恢复人员体力和调整生理机能的重要措施之一。从调整人体生理机能的要求出发,避免高温作业区与休息室的温差过大所引起的骤冷骤热,规定休息室的室温标准。

3.1.7 新增条文。采用系统式局部送风时,工作地点所应保持的温度和风速,与操作人员的劳动强度、工作地点周围的辐射照度等因素有关。

3.1.8 新增条文。通风室内的新风量应保证人员舒适与卫生需求。

3.2 室外空气计算参数

3.2.1 规定生产及辅助建筑采暖室外计算温度、冬季通风室外计算温度、夏季通风室外计算温度、夏季通风室外计算相对湿度、冬季空调室外计算温度、冬季空调室外计算相对湿度、夏季空调室外计算干球温度、夏季空调室外计算湿球温度、夏季空调室外计算日平均温度、夏季空调室外计算逐时温度等室外计算温度和计算相对湿度的取值方法,且应与国标规范一致。

3.2.2 新增条文。为了在特殊情况下保证全年达到既定的室内温、湿度参数,完全确保技术上的要

求,必须另行确定适宜的室外计算参数,直至采用累年极端最高或极端最低干、湿球温度。

3.2.3~3.2.6 均为新增条文。统计气象参数的确定方法。

3.2.7 新增条文。设计计算用采暖期的确定原则。

3.2.8 新增条文。条件缺乏时,气象参数的确定方法。

4 采 暖

4.1 一 般 规 定

4.1.1 沿用原规定,只将文字中采暖地区改为严寒地区或寒冷地区,以与有关国家标准规范一致。

4.1.2 每名操作人员占用建筑面积超过 100m^2 时,设置全面采暖较之在固定工作地点设置局部采暖是不经济的。而化工厂房,经常是每名工人占用面积较大,因此特引入此条。采用局部采暖或设取暖室,既保证了必要的劳动条件,又节约了投资和能源。

4.1.3 新增条文。工厂采暖热媒的选择,应视厂区的供热条件而定,不应强调采用哪一种热媒。利用余热和废热作为工厂采暖热源是一个原则。但必须考虑废热利用的可能性及相应增加的投资。因此该问题应做出方案,经技术经济比较确定。

考虑到有时采暖面积相对较小,另设一套热水系统也不尽合理,故条文规定有一定灵活性。

4.1.4 本条引自国标规范,强调设计中贯彻执行节能标准及措施。

4.2 热负荷计算

4.2.1 采暖热负荷计算在国标规范中作了详细阐述,可满足一般生产及辅助建筑物的采暖热负荷计算,本规范不再重复。

4.2.2 化工企业多层厂房因泄爆或吊装等原因,楼层间开有较大面积的孔洞,由于热压作用,出现底层冷上层热的现象。为此,可按表 4.2.2 根据耗热量加以修正,对楼层的耗热量分配作加、减调配,以纠正上热下冷现象。

4.3 散热器采暖

4.3.1 散热器的选择:

1 对放散粉尘的厂房和仓库选用的散热器,主要考虑灰尘积聚在散热器上不易清扫,影响散热效率;如为爆炸危险粉尘,聚集在散热器凹陷处是不安全的;

2 对具有腐蚀性气体,或相对湿度较大的厂房和仓库,散热器应选用铸铁制造,是考虑在上述情况下散热器应耐腐蚀;

3 钢制薄壁散热器耐腐蚀性能较差,蒸气采暖对钢制散热器的腐蚀性较大,故不宜采用;

4 薄壁型钢制散热器要求热媒含氧量不得大于 0.05mg/L ,热媒封闭循环,停暖时满水保养,其含氧量要求高于热网补水水质要求(溶解氧不大于 0.1mg/L),系统必需加除氧装置。

薄壁型的散热器也有内防腐的,钢制散热器也有管基型的,当然热媒封闭循环,停暖时满水保养是技术上要求的;铝最易于被碱性水腐蚀,集中供暖锅炉热水呈碱性,铝制散热器就不能直接使用,若为经热交换器后的二次加热中性水,则能使用;铝制散热器也应要求内防腐,故本条提出注意相关

防腐措施,满足产品对水质的要求。

4.3.2 本条来源于前苏联规范,界定了散热器采暖热媒温度与化学物质引燃温度的关系。从安全角度看,除煤粉引燃温度较低外,其他的常见化学品,如树脂、纤维等引燃温度均在 300℃ 以上,与常规采暖热媒温度没有矛盾。考虑卫生标准及某些化学物在温度过高时会引起添加剂分解,产生异味等的可能性,对于非燃烧、爆炸性物质生产厂房和仓库界定的热媒温度,以及放散可燃和爆炸危险物质的生产厂房和仓库界定的热媒温度均稍低,并与国标规范一致。

4.3.3 对化工生产中储存蒸气闪点较低的易燃易爆物质,为避免储罐直接受到附近散热器的影响,要求采取遮热措施。此条规定引自前苏联规范。

4.3.4 新增条文。为了避免工艺物料参数受散热器辐射热影响发生变化,甚至造成安全事故,特制定本条文。

4.4 辐射采暖及电采暖

4.4.1 对于厂房面积大,操作人数少的生产车间,推荐采用局部采暖。从技术上看应用辐射采暖作为局部采暖是可行的,既可节约能源,又可使操作人员直接接受辐射热。

4.4.2 辐射板无论水平或倾斜安装,在其顶部都容易聚集灰尘。故本条规定认为散发粉尘的生产厂房和仓库,不宜采用辐射板采暖。

4.4.3 吊顶辐射板采暖适用于高温热媒。适当地提高热媒温度,可保证辐射采暖的效率。

4.4.4 热敏感的设备吸收辐射热,可能影响设备的正常运行。

4.4.5 机械排风量大的生产厂房和仓库,从辐射板以上的空间送风,既利用了辐射板上部的热量,又防止吹风感。

4.4.6 新增条文。本条对燃气红外线辐射采暖严格限定。

4.4.7 新增条文。本条引自国标规范之强条。增加气体排放方面要求,希望从设备和燃气源的选择上以及整个设计过程中注重环保。

4.4.8 新增条文。本条备注在国标基础上,提出或按室温上下限、工作班次或不同工作区域等情形设置自动控制,以利于节能。

4.4.9、4.4.10 新增条文。引自国标规范,强调热媒温度和管材选择要求。

4.4.11、4.4.12 新增条文。强调电采暖的使用条件和安全性的重要性。我国的电热散热装置多为引进产品,施工队伍与技术尚有欠缺,从设计上更要严格把关。设计应注意采用温控器的最大允许控制功率和一个回路的最大功率限制,不同的温控器允许控制的最大功率范围不相同。

4.5 热风采暖

4.5.1 采用热风采暖的条件。

本条所列各款为化工生产常见的几种可采用热风采暖的情况(包括允许空气再循环和不允许再循环的情况)。

1 《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 中规定空气不应循环使用的场合:

(1)甲、乙类生产厂房以及未经处理的含有可燃或爆炸危险粉尘和纤维的丙类生产厂房;

(2)空气中含有病原微生物、具极难闻气味或其他有害气体的房间;

又规定下列厂房应采用不循环使用的热风采暖:① 生产过程中散发的可燃气体、可燃蒸气、可燃粉尘、可燃纤维与采暖管道、散热器表面接触能引起燃烧的厂房(例如:CS₂ 气体)。② 生产过程中散发的粉尘受到水、水蒸气的作用能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体的厂房(例如:生产钾、钠和电石等厂房)。

上述两类厂房不允许使用散热器采暖,应采用全新风热风采暖。

2 化工生产车间产生有害气体或爆炸危险气体,需设计排风。严寒、寒冷地区冬季为了保证室内温度,应补充排风造成的热损失。送风系统可设计为热风系统,补风补热兼采暖。热风采暖与机械送风合并是非常经济的。降低散热器采暖设施投资、节省钢材、安装维护简单、采暖效果好,便于调节,但应考虑到以下几个问题:

(1) 采暖地区特别是严寒地区冬季全面换气时,须做好通风空气平衡和热平衡。

(2) 作为稀释通风换气量越大,冬季新风加热后的送风温度越低,要比暖风机要求送风温度在35℃~50℃为宜之条件低得多,如车间设5℃散热器值班采暖时,热风采暖比送风温度更低,会出现“吹冷风”现象。为避免“吹冷风”感觉,应对送风道、多孔风道,空气分布器及送风方向采取有效措施。

(3) 对厂房密闭性较好的严寒地区要求负压通风做空气热平衡时,应按排风体积风量补入小于该风量作为送风补热进行热平衡计算,同时要换算由于进入车间前的冷风体积膨胀是否会出现负压通风加热后变成了正压通风。

3 对室内空气允许再循环的生产厂房,是否采用热风采暖,需要通过技术经济比较确定。

局部工作环境采用热风采暖易于适应不同采暖班次和不同供暖场所,且便于经常调节,既保持必要的劳动条件,又节约投资和能源。热风采暖系统划分应充分考虑不同采暖室内温度和送风参数调节问题。

4 在采暖室外计算温度较低的地区,车间建筑体积大,冬季围护结构耗热量也大。用散热器采暖,散热片过多很难布置,并且室温分布不均匀。设计热风采暖较容易满足室内温度及室温均匀的要求。

4.5.2 新增条文。强调全新风采暖利用机械排风中热量的节能问题。防爆通风车间机械排风量很大,送风量由机械送风和自然进风(门窗渗透)来满足。所以防爆通风的冬季补风补热量也很大,尤其在寒冷和高寒地区通风耗热量随着采暖室外计算温度的降低增加更为明显,排风耗热量是围护结构耗热量的几倍甚至更多。回收排风中带走的部分或大部分热量用于防爆车间的补热及采暖是节约能源的一个重要途径。

目前《空气-气能量回收装置》GB/T 21087—2007 已发布实施。化工行业回收排风中热量的设备主要有热管换热器、铝铂翅片管热回收机组和转轮机组等。

4.5.3 在不设置散热器值班采暖的情况下,热风采暖系统或运行设备不宜少于2套,并保证在其中一个系统因故停止运行时,室内温度仍能满足工艺的最低要求,且保证用水设备及消防或给水管道不被冻坏,保障生产安全。

4.5.4 在经常开启的大门或工艺生产需要无法封闭孔洞上安装热空气幕,通常是保持室温稳定,减少采暖热负荷的有效措施。增加寒冷地区是为了与国标规范一致;严寒地区设置空气调节系统的公共建筑物的外门口处,考虑到是节能建筑,冷风侵入耗热量所占比重有所提高,为满足门厅设计参

数,故提出。

4.5.5 新增条文。热空气幕的送风方式。

4.5.6、4.5.7 新增条文。提出使热空气幕更节能有效的技术措施。

4.6 采 暖 管 道

4.6.1 化工生产厂房及辅助建筑的采暖管道,考虑经济、维修等原因,不宜暗装,尤其是具有燃烧和爆炸危险的生产厂房,为防止有害气体聚集,不应在地沟内敷设;如必须在地沟内敷设,地沟内应用砂填满。

4.6.2、4.6.3 从防火、防爆的角度提出,其基本出发点是避免不保温的采暖管道接触能引起燃烧或爆炸危险物质的情况。

4.6.4 散热器采暖及热风采暖管道如需分别控制时,应分设。只有对局部散热器不多,且不需要开关控制的才允许合设。

4.6.5 采暖系统,特别是热媒温度较高的采暖系统,因温度变化产生的热应力问题,应予以重视。设计时应进行计算,并尽量考虑自然补偿。

4.6.6 鉴于采暖系统常因排气阀设计安装位置不当造成系统不热,制定空气排除的规定。

4.6.7 鉴于设计中容易忽视采暖系统停运、检修时的排空问题,此次修订增加了这一内容的规定。

4.6.8 新增条文。某些行业(冶金)设计手册有此措施,化工行业从防漏、防腐考虑宜采用。

4.6.9 新增条文。散热器及其连接时应注意避免电化学腐蚀。

4.6.10、4.6.11 新增条文。采暖管道穿过变压器室和电气设备间等处的规定。

4.6.12、4.6.13 新增条文。采暖管道与管沟穿过建筑关键部位的规定。

4.6.14 新增条文。采暖地沟的布置要求。

4.6.15 新增条文。化工企业厂区室外采暖管道应尽量利用管架敷设,但近年来热力管道直埋敷设快速发展,有时直埋与管沟同时用,故须避免爆炸危险物质进入地下检查小室及管沟内形成危险。

4.6.16 新增条文。采暖管道的保温。

本条是基于使热媒保持一定参数,减少管内水的温降,确保室内的设计温度,且有利节能和采暖系统的安全运行。

5 通 风

5.1 一 般 规 定

5.1.1 考虑通风设计方案时,应首先考虑控制污染源的局部排风,防止有害物质扩散。如果厂房内的污染源布置分散,或其他原因不可能设计局部排风时,才考虑全面通风。

对放散有爆炸和火灾危险物质的生产车间,通风设计的首要任务是满足生产安全的要求。在这些场所设计良好的通风,降低危险物质的浓度,同时也相应降低了危险等级,从而使这些场所的电气设备等的防护要求相应降低,最终节省了工程费用。

5.1.2~5.1.4 提出了控制污染源和保持工作地带操作条件的基本要求。在工艺流程及布置合理的前提下,通风设计的任务是防止有害物的扩散,并顺利地排出。

5.1.5 经验证明,对工业企业有害物质和爆炸危险性物质的治理和控制,必须以预防为主,在总体规划中,从工艺着手,使之不产生或少产生,然后再采取综合的治理措施。

5.1.6 关于稀释通风通风量的确定问题,过去由于缺乏对生产厂房的有害物质泄漏情况的实测总结,故多采用传统的以换气次数来计算通风量的方法。目前,世界各国及我国的各大化工厂,已建立和开始建立空气中有害物质的监测工作制度,并积累了一些数据,为采用有害物泄漏量来计算通风量创造了条件。

本条规范稀释通风量按卫生标准规定的有害物质的最高容许浓度计算,同时提出按本规范附录 B 的方法计算。

本规范附录 B 的稀释通风量计算方法,是美国现行计算方法,亦为国际上所通用。

为便于应用,此处给出相应的计算公式和备注数据(见本规范附录 B 的说明)。

5.1.7 数种溶剂或刺激性气体同时存在时可产生相加作用。因此,在计算全面通风量时,应按各个物质分别稀释至最高容许浓度所需的空气量的总和来计算。这种情况在化工设计中较常遇到,故此次修订仍将其列入本规范。

5.1.8 新增条文。对放散有害物质的生产过程和设备,应采取密闭、隔离等操作,避免直接操作,以改善工人的工作条件,有条件的应尽量采用机械化、自动化。剧毒物质的生产应尽可能在负压下进行,当条件不具备时,应采取自动化或隔离操作,避免操作人员直接接触有害物质,从而改善劳动条件。

5.1.9 新增条文。对生产过程中不可避免放散的有害物质,在排放前必须予以净化,以满足现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002、《环境空气质量标准》GB 3095—1996 和《大气污染物综合排放标准》GB 16297—1996。

5.1.10 新增条文。由于《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 对防烟排烟系统的设计有比较详细的要求和叙述,因此化工厂的防烟排烟设计应严格执行该规范。

5.2 自然通风

5.2.1、5.2.2 排除生产余热,组织自然通风是比较有效的方法,由于风压变化较大,而热压一般比较稳定可靠,所以设计时可不计入风压,而把它作为实际使用中的安全因素。如要在冬季组织自然通风,应进行维持室内温度和热平衡计算,以防止室内温度降低。

5.2.3 本条规定是根据有害气体在空气中的比重效应,采用自然通风可将有害物质稀释到允许浓度时,首先考虑尽可能地利用自然通风。在有些情况下,自然通风会比机械通风收到更好的效果。

5.2.4 新增条文。组织自然通风,应综合利用现有条件。

5.2.5 新增条文。极毒物质对人的危害极大,其生产厂房一般都处于负压下隔离操作,故条文强调,放散极毒物质的生产厂房严禁采用自然通风。某些化工企业的生产厂房周围的空气被粉尘或其他有害物质严重污染时(当空气中有害物质的浓度大于《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 规定的厂房有害物质容许浓度的 30%),不应采用自然通风。

5.3 机械通风

5.3.1 从节省能源经济有效的角度考虑当自然通风不能满足要求时,则采用机械通风,这是设计机械通风的首要条件。

5.3.2 设计机械排风的生产车间,根据建厂地区的气象条件,可设计自然补风或机械补风。但冬季车间需维持一定室温而自然通风不能满足要求时,则应设计热风系统补风。在设置热风系统补风时应根据工艺生产特点,考虑生产车间放散有害物的性质及生产操作方式,进行热量、风量平衡与满足必要新风量的设计。

根据一些化验室、实验室的使用经验,本条文规定对每班运行不足 2h 的局部排风系统,可不用机械送风补偿所排出的风量。

5.3.3 本规定着重强调厂房内是否有余热可形成稳定的上升气流,确定是否从上部地带排风,而不过多强调有害气体的比重。

把吸(排)风口靠近有害物源,一是满足合理组织室内气流的要求;二是为提高全面排风系统的效率。

5.3.4 放散粉尘或比空气重的有害气体和蒸气,当不同时放散热量时,为使气流及温度分布均匀,粉尘不致扬起,采用上部地带送风是比较合适的。除上述情况外,送风送到作业地带,对保护操作人员不受污染是有益的。

5.3.5 新增条文。本条指出送风系统引入新风及设置新风净化装置的条件,至于净化装置的选型,应根据生产环境空气中有害物存在状况及工艺要求的空气洁净度确定。

5.3.6 新增条文。全面排风系统排出空气中的有害物浓度比局部排风小得多。一般都接近或略高于《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 规定的车间空气中有害物最大容许浓度,但远高于规定的进风容许浓度。为防止机械送风进风口受排风的污染,同时考虑到排风口受环境大气的污染,故对进风口与排风口的间距及排风口的设置做了规定。

5.3.7 新增条文。为保证排除含有极毒、剧毒物质的排风系统工作的可靠性,避免因排风系统供电故障而导致被排除物质的聚集超标故制定本条规定。

5.3.8 新增条文。置换通风的设置条件。

5.4 局部通风

5.4.1 为防止生产过程中产生的有害物扩散至其他空间,故局部排风应设置在有害物散发量较为集中部位,本条列举了生产过程中经常集中散发有害物质的地方应考虑设计局部排风。

5.4.2 为了保证局部排风的效果,局部排风罩应是与工艺设备联接在一起的密闭罩,在操作不允许时,再考虑设计其他形式的排气罩。

5.4.3 本条规定主要针对一些物质混合在一起时,会产生一种能够造成爆炸等事故的新物质,如电石粉尘遇水后会产生乙炔,在空气中达到一定浓度有爆炸危险,因此本规范附表 E 中列入了接触或混合后能引起燃烧或爆炸的一些物质。

5.4.4 新增条文。为防止某些物质混合在一起产生除本规范第 5.4.3 条规定以外的不良后果,要求单独设置排风系统。

5.4.5 新增条文。为了防止爆炸危险性物质通过风管扩散至非防爆房间,造成爆炸或火灾危险,并且防止毒性大的物质流到毒性小的房间,造成中毒事故,本条规定上述房间的排风系统均应分开设置。

5.4.6 为针对放散有害物质无法以密闭罩排除时建议采用可供给室外空气的局部送风(空气淋浴)。局部送风(空气淋浴)也不失为一种阻隔与稀释有害物质浓度的有效措施。当然,空气淋浴还可以用于高温作业操作岗位的局部降温通风。

5.4.7 新增条文。排除极毒物质的局部排风系统,排出的空气中所含极毒物质具有较高的浓度,为了保护生产和生活环境,国内外对含有极毒物质的空气排放都作了严格的规定。根据化工企业生产的特点,本条规定要经过技术经济论证,根据论证结果,再决定采用净化处理或高排气筒排放。

5.4.8 新增条文。生产和使用极毒物质的厂房的局部排风和全面排风系统以及排除剧毒物质的局部排风系统,当排风机发生故障停止运行时,泄漏的极毒物质和剧毒物质可能扩散至操作房间或操作地带,会造成人身事故和严重的后果,故规定上述排风系统要设置自动切换的备用风机,在人员岗位处设风机运行信号,便于监视。

5.5 防爆通风

5.5.1 新增条文。输送或处理甲、乙类物质的设备、阀门、法兰等容易泄漏可燃或爆炸危险性物质,会形成有爆炸危险的气体混合物,随着时间的增长,火灾危险性也越来越大。许多火灾事例说明,含甲、乙类物质的空气再循环使用,尽管可减少一定能耗,但不仅卫生上不许可,而且火灾危险性增大。因此,含甲、乙类物质的厂房应有良好的通风换气,室内空气应及时排至室外,不应循环使用。

含丙类物质的房间内的空气以及含有有害物质、容易起火或有爆炸危险物质的粉尘、纤维的房间内的空气,应在通风机前设过滤器,对空气进行净化,使空气中的粉尘、纤维含量低于其爆炸下限的 25%,不再有燃烧爆炸的危险并符合现行的《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 才能循环使用。

空气中可燃粉尘的含量控制在 25% 以下,一般认为是可防止可燃粉尘形成局部高浓度、满足安全要求的公认数值。美国消防协会(NFPA)《防火手册》指出:可燃蒸气和气体的警告响应浓度最好

为其爆炸下限的 20%，当浓度达到其爆炸下限的 50% 时，需要停止操作并进行惰化。国内大部分文献和标准均以物质爆炸下限的 25% 为警告值。

5.5.2 对于具有爆炸危险的生产车间，必须采取通风措施，以确保这些场所具有良好的通风。《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058—1992 中第 2.2.4 条规定，通风量应能很快地把爆炸性气体浓度稀释到爆炸下限的 25% 以下。

5.5.3 本条规定指出，对于爆炸危险场所在合适的条件下，应首先考虑组织自然通风，以便节约能源，个别爆炸危险气体如氢气，设计自然通风，效果优于机械通风。自然通风如果不能达到要求，则应采用机械通风，以保证车间的安全生产。

5.5.4 本条强调爆炸危险区域不要因通风系统的设置而扩大，并要求机械通风所达到的效果，应满足本规范第 5.5.2 条的要求，即空气量应能很快地将爆炸危险气体稀释到爆炸下限的 25% 以下。在按泄漏量计算出排风量后，应校核换气次数是否低于 6 次。在电气爆炸危险区内，6 次换气被认为是通风良好的一个指标。

5.5.5 新增条文。风机停机时易使空气从风管倒流到风机。当空气中含有易燃或易爆物质且风机未做防爆处理时，这些物质将随之被带到风机内，从而可能因风机发生火花而引起燃烧爆炸。因此，为防止风机发生火花引起燃烧爆炸事故，应采用防爆型的通风设备。电动机的防爆等级应根据所排气体的危险等级选型。

若在送风干管上设有止回阀（即顺气流方向开启的单向阀，能防止危险物质倒流到风机内），且送风机和止回阀设在非防爆区（电动机不需要防爆，且能够防止危险物质通过风管不严密处进入风管至风机），可采用普通的通风设备。

5.5.6 新增条文。有燃烧或爆炸危险的气体、蒸气和粉尘的排风系统，根据事故分析，如不设导除静电接地装置，易形成燃烧或爆炸事故。

5.5.7 新增条文。本条规定了对排除含有燃烧和爆炸危险粉尘和碎屑的排风系统的要求。

1 根据爆炸起火事故，有爆炸危险粉尘的排风机、除尘器采取分区、分组布置是必要的。如某厂十几台除尘器集中布置，而且相互连通（包括地沟），加上厂房本身结构未考虑防爆问题，导致严重损失和伤亡爆炸事故。而采用分区分组布置的，爆炸时均收到了减少损失的实效。

2 一个系统对应一种粉尘，便于粉尘回收；不同性质的粉尘在一个系统中，有引起化学反应的可能。如硫磺与过氧化铅、氯酸盐混合物能发生爆炸；碳黑混入氧化剂自燃点会降低到 100℃。因此，本条强调在有条件时应按单一粉尘分组布置。

3 遇湿易形成爆炸混合物的粉尘，禁止采用湿式除尘设备。

4 为防止除尘器工作过程中产生火花引起粉尘、碎屑燃烧或爆炸事故，排风系统中应采用不产生火花的除尘器。

5 试验和爆炸事故分析均表明，用于排除有爆炸危险的粉尘、碎屑的除尘器、过滤器和管道，如果设有泄压装置，对于减轻爆炸时的破坏力较为有效。泄压面积大小应根据有爆炸危险的粉尘、纤维的危险程度，经计算确定。本条有关泄压装置的具体设计可参见现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160—1999（1999 年局部修订版）中第 4.4.10 条的相应规定。

6 为尽量缩短含尘管道的长度，减少管道内的积尘，避免干式除尘器布置在系统的正压段上漏风而引起事故，要求除尘器和过滤器应布置在负压段上。

5.5.8 新增条文。从国内一些用于净化有爆炸危险粉尘的干式除尘器和过滤器发生爆炸的危害情况看,这些设备如果条件允许布置在厂房之外的独立建筑内,且与所属厂房保持一定的防火安全间距,对于防止爆炸发生和减少爆炸后的损失十分有利。

5.5.9 设置在爆炸危险场所的非防爆电控设备、专用建筑(例如在线分析室中的非防爆型仪表间),需维持一定的正压,避免室外易燃易爆气体侵入室内,形成爆炸的可能性,本条规定了设计正压通风的条件。

5.5.10 据现场实际运行总结,如正压值规定较大,会造成许多不便,而正压值较低,则会形成因操作人员进出开门时,正压值不能保证,不安全,甚至是频繁报警。因此,将正压室的正压规定为30Pa~50Pa。

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058—1992 规定,对于正压型电气设备的通风系统正压值规定不低于50Pa。

为防止爆炸危险气体扩散到与其毗邻的有产生电气火花可能的非危险区而引发事故,要求非危险区建筑应有10Pa以上的正压。

5.5.11 送入正压室的新风量应是保证正压的有效通风量,同时应满足正压室内工作人员对新风的卫生要求。关于正压通风风量的计算,已有专题资料,故本规范未列入计算公式。

5.5.12 为保证正压室及通风系统的安全运行,按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058—1992 的要求,规定采气口应在爆炸危险区以外。

5.5.13 本条规定,是考虑一旦正压室送风机发生故障,备用风机可保证正常运行;同时对正压送风设备电源的可靠性要求不低于其所服务的工艺设备。

5.5.14 为保证正压室的压力恒定,对建筑物内有可能导致压力泄漏的部分,如门窗做了限制或规定。经验证明,室内的缝隙管沟,都会导致室内压力下降。故本条要求,正压室不设计可开启的采光窗,要设计有开关联锁的双层外门。

5.5.15 新增条文。本条是为保证毗邻爆炸危险区域的非爆炸危险区域的安全,避免爆炸危险区域内的危险气体和粉尘向安全区泄露。

5.5.16 新增条文。本条规定供电与通风系统的开停车的程序。

5.5.17 新增条文。正压室内设置余压排风口,能可靠、稳定地控制设计正压值和合理地进行室内气流组织及空气置换。正压控制设备有多种,诸如压差式电动风量控制阀,压差式电动余压阀,机械余压阀。前两种灵敏度、可靠性好。机械式余压阀结构简单,安装方便,投资较省,但要求较好的保养和维护。正压指示仪表,可随时指出室内的正压值,从而了解正压通风系统的运转情况。

在正压室的失压处理上,本条规定失压1min后报警和备用通风机自动投入,主要是考虑开门造成的失压,允许1min内恢复,防止报警频繁。条文没有规定自动切断室内电源,这主要考虑到正压室内的电气、仪表设备大多与生产装置直接关连,切断正压室内的电源,将导致生产装置停车。众所周知,化工装置多为连续生产,最忌突然停电、停车,因此,在考虑正压室安全的同时,还要保证生产稳定,非不得已,不采取停电、停车的步骤。如果备用通风机投入后仍继续失压,由现场操作人员根据具体情况作紧急处理,直至停电、停车。

5.5.18 新增条文。本条规定通风系统设计时的防爆措施:

1 为了保证安全,对确定系统风量的规定;

2 通风设备及管道的防静电接地等要求。当静电积聚到一定程度时,就会产生静电放电,使可燃或爆炸危险物质有引起燃烧或爆炸的可能;管内沉积不易导电的物质会妨碍静电导出接地,有在管内产生火花的可能。防止静电引起灾害的最有效办法是防止其积聚、采用导电性能良好的材料接地和法兰跨接等。法兰跨接指风管法兰连接时,法兰之间须用金属线搭接。

5.5.19 新增条文。火灾危险性较大的甲、乙、丙类厂房内的送排风管要尽量考虑分层设置。当进入生产车间的水平或垂直风管设有防火阀,能阻止火灾从起火层向相邻层蔓延时,各层的水平或垂直送风管可以共用一个系统。

5.5.20 新增条文。有爆炸危险的厂房、车间发生事故后,火灾容易通过通风管道蔓延扩大到建筑的其他部分,因此,其排风管道严禁穿过防火墙和有爆炸危险的车间的隔墙等防火分隔物。

5.5.21 新增条文。为便于检查维修,本条规定排除含有爆炸、燃烧危险的气体、粉尘的排风管应明装,不应暗设。排气口应设在室外安全地点,并应尽量远离明火和人员通过或停留的地方。采用金属管道有利于导除静电,消除静电危害。

5.6 事故通风

5.6.1 本条阐明了设计事故排(通)风的条件。

5.6.2 规定吸风口的位置,目的是为了有效排除室内的有害气体。对由于建筑结构原因导致可能使爆炸危险气体产生积聚的死角,在建筑结构允许的情况下,可以通过在梁上设计连通管等措施加以解决。

5.6.3 关于事故排风的风量确定问题,应根据工艺在事故时可能突然散发的有害物量,经计算确定。但工艺往往不能提出准确的有害物散发量,按照前苏联标准规定事故排风按 8 次~12 次设计,而欧美及日本等国,事故排风换气次数都比较多,有的达到 30 次,美国有的资料中,规定事故通风量为正常通风量的 2 倍,其道理是要在短时间内,将有害或爆炸危险气体迅速排出。

此次修订依据国标规范,即规定事故通风换气次数按不低于 12 次计算,上限不作规定:

(1)对放散有害气体及爆炸危险气体的泵房及压缩机房,另外设置事故通风的目的是突出此类泵房及压缩机房的危险性,并参照相关规范、规定,对换气次数进行规定;

(2)以换气次数确定排风量时的通风量计算,按国标规范规定。

5.6.4 本条规定主要从安全出发,为防止事故排出的有害气体危及人身安全和由于气流短路被送风系统吸入,造成车间的再次污染。

5.6.5 在外墙上安装事故通风机,是有条件限制的,即应符合本规范第 5.6.4 条的前提下,方可这样做。

5.6.6 送风式事故通风系统适用于有风帽或天窗的厂房,且事故时放散出的有害气体或蒸气的密度小于空气的密度,较轻的有害气体或蒸气可自风帽或天窗排出。

5.6.7 事故排风量是由经常使用的排风系统和事故排风系统共同保证的。当正常通风量可满足事故通风量时,为保证事故发生时,应保证至少有一个系统能运行,不致因正常通风机出现故障而影响操作。

5.6.8 新增条文。事故通风系统宜与可燃或有害气体检测、报警装置联锁,主要是为了保证事故通风系统能及时启动,这是一种保证安全的较为理想可靠的措施。

- 5.6.9 新增条文。事故通风的电源应保证可靠,开关方便,以确保事故发生时及时启动。
- 5.6.10 新增条文。设置事故通风的其他方法。
- 5.6.11 新增条文。极毒物质对人体危害极大,微量就可能致人死亡,其车间都是隔离操作,一般不设事故通风。当必须设置时,应按本规范第 5.4.6 条执行。严禁在外墙上设置轴流风机向外排放。
- 5.6.12 新增条文。全淹没气体灭火系统发生动作后,由于灭火浓度高,灭火人员不能马上进入室内,为使人员尽快进入室内,恢复工作,故应设事故排风系统。吸风口应布置在房间下部。换气次数应按照排风系统启动到进入时室内达到安全浓度计算;由于灭火剂喷放会使室内有较高正压,为防止灭火剂通过排风设备或管道外泄,故需设阀门,与排风机同开同关。
- 5.6.13 新增条文。为保证无窗房间事故排风效果,应设补风系统。

5.7 除尘与有害气体净化

- 5.7.1 对于放散粉尘的工艺设备,应要求密闭,避免暴露生产,尽可能地防止粉尘溢出,至于如何密闭,应考虑操作、维修等因素,与工艺专业共同研究解决。
- 5.7.2 新增条文。为保证除尘系统的除尘效果和便于生产操作,对于一般除尘系统,设备能力应按其所连接的全部吸风点同时工作计算,而不考虑个别吸风口的间歇工作。当一个除尘系统的非同时工作吸风点的排风量较大时,为节省除尘设施的投资和运行费用,则该系统的排风量可按同时工作的吸风点的排风量加上各非同时工作的吸风点的排风量的 15%~20% 的总合计算。后者的 15%~20% 的风量为由于阀门关闭不严的漏风量。
- 5.7.3 新增条文。除尘管道内的风速设计值偏大,则除尘系统的阻力就大,造成除尘系统主风机的电机功率偏大,不利于节能,某些场合还可能引起风管和风机的磨损加剧;但风速太小,会造成粉尘在风管中沉降、聚积甚至堵塞风管。
- 5.7.4 密闭罩吸风口速度选取不宜过大,以免将物料带走,在综合考虑粉尘密度、粒径等特性基础上,推荐了不同粒径粉尘的吸风速度。
- 5.7.5 从便于除尘设备的运行维护和集中管理、便于除尘系统排尘的收集和二次处理等角度考虑,工厂内各装置的除尘系统宜集中设置。除尘系统的吸风点如设计过多,会影响系统运行的灵活性,甚至影响使用效果,因为吸风点不一定是同时使用的。风管支路上设置阀门是为了平衡系统风量和阻力,选用的阀门应耐磨损并能关闭严实。
- 5.7.6 为避免含粉尘的废水处理,应尽量选择干式除尘器。如必须选用湿法除尘,其排水应达到国家规定的排放标准,水循环使用是为了达到节水和减少排污之目的。
- 5.7.7 在选择除尘设备时,应根据粉尘性质结合除尘设备设计的原理及特性等因素综合考虑。
- 5.7.8 新增条文。本条的出发点是保障除尘系统的正常运行,便于维护管理,减少扬尘,保护环境和提高经济效益。
- 5.7.9 除尘系统设计中也存在防爆方面的考虑。
- 5.7.10 除尘设计时,要考虑热物料在空气中的凝结等问题,采取保温或排水措施,并应设置清扫口。
- 5.7.11 新增条文。从防止粉尘扩散、减少系统主风机磨损的角度出发,除尘器前的尘气管路应在负压状态下运行。正压式除尘系统的主风机应选择耐磨性好一些、专门用于排尘的风机,以免频繁

更换风机叶片。

5.7.12 新增条文。袋式除尘器入口含尘浓度的限值。当采用二级除尘时,第一级可采用低阻干式旋风除尘器或大颗粒收集器。

5.7.13 新增条文。袋式除尘器对气体温度的限制。

5.7.14 除尘风管以垂直或宜为倾斜敷设,与水平面的夹角越大越好。规定与水平面的夹角应大于 45° ,是为了减少积尘。本条强调应尽量缩短小坡度或水平敷设的管段。

5.7.15 新增条文。除尘系统排气烟囱的高度和位置的设置要有利于污染物的扩散,特别是中、大型除尘系统,即使在除尘系统合格达标的情况下,除尘后的大气污染物仍对周围的环境有一定的影响。

5.7.16 新增条文。凡是向大气排放不符合卫生标准和三废标准的气体,均应采取净化措施。

5.7.17 新增条文。液体吸收法净化的净化要求,防止运行过程中使系统失效。采取的防粘结措施主要有防止废气冷凝而采取的管道加热和保温;管道和设备上开清扫孔,设吹扫设施等。

5.8 通风设备与风管

5.8.1~5.8.6 新增条文。条文是根据输送的介质和所在的环境,为选择通风设备的条件。条文均是从安全角度和通风设备具备的功能所制定的。

5.8.7 新增条文。甲、乙类厂房在生产过程中需要送入新鲜空气,但其排风设备在通风机房内存在泄漏可燃气体的可能。为防止空气中的可燃气体再被送入甲、乙类厂房内,要求设计将甲、乙类厂房的送风设备和排风设备分别布置在不同通风机房内。此外,设计时还应防止将可燃气体送到其他生产类别的厂房内,以免引起火灾事故。故本条规定要求为甲、乙类厂房服务的排风机房不应与为其其他用途房间服务的送、排风设备布置在同一机房内。

5.8.8~5.8.10 新增条文。均为通风设备布置的方法与要求。

5.8.11 新增条文。规定本条的目的,是为了送、排风系统风管材料在化工装置中适用于不同的环境和输送各种介质而选用不同的材质,风管材料含传统材料和各类环保、节能的新材料。

5.8.12 新增条文。规定本条的目的,是为了使设计中选用的风管截面尺寸标准,为风管及零部件加工制作工厂化创造条件,也为施工、安装和维护管理提供方便。

5.8.13 新增条文。有爆炸危险物质和含有剧毒的排风系统正压管道设置要求。

对排除剧毒物质排风系统正压管段长度加以限制,并规定该系统的正压管段不得穿越其他房间,目的为了防止因剧毒物质漏出而污染其他房间和毒害人体。

5.8.14 新增条文。排除有爆炸危险物质的负压排风系统设置要求。

通过式风管穿过建筑物的墙、隔断和楼板处应用防火材料密封,是为了保证被穿越的围护结构具有规定的耐火极限。排除有爆炸危险物质的排风管各支管节点处不应设置调节阀,以免在间歇使用时关闭阀门处聚集有爆炸危险的气体浓度达到爆炸浓度,一旦开机运行时可能引起爆炸。

5.8.15 新增条文。风管敷设安全事宜。

可燃气体、可燃液体、电缆电线等,由于存在引起火灾事故的因素,为防止火势通过风管蔓延,本条规定这类管道及电缆电线不得在风管内穿过,也不得沿风管外壁敷设。

5.8.16 新增条文。为防止比空气轻的可燃气体混合物在风管内局部积存,使浓度增高发生危险,

因此本条规定水平风管应顺气流方向有一定的向上坡度。

5.8.17 新增条文。其目的是为保证正压通风系统的安全运行。

5.8.18 新增条文。为了防止外表面温度超过 80℃ 的风管,由于辐射热及对流热的作用导致输送有燃烧或爆炸物质的风管及管道表面温度升高而发生事故,本条规定两者外表面之间应保持一定的安全距离,互为上下布置时,表面温度较高者应布置在上面。

6 空气调节

6.1 一般规定

6.1.1 本条系指工艺对室内温、湿度等参数有要求的生产及辅助建筑物设置空气调节的基本条件,以及随着社会的发展和人民生活水平的提高,设置空气调节后能保证人体舒适性要求、提高工作效率。

6.1.2 新增条文。对空气调节区的面积、散热、散湿设备和设置全室性空气调节的要求。

本条是从减少空气调节区的面积,以节约投资和运行费用为目的。对工艺性空气调节,宜采取经济有效的局部工艺措施或局部区域空气调节代替全室性空气调节,达到节能降耗的目的。

空气调节区的散热、散湿设备越少越容易达到温、湿度的要求,同时也比较经济,因此,本条规定宜减少空气调节区的散热散湿设备。

6.1.3 新增条文。空气调节区的压差要求。保持正压,能防止室外空气渗入,有利于保证房间清洁度和室内参数少受外界干扰。

空气调节区域的正压或负压不宜过小或过大。当室内正压超过 50 Pa 时,人会感到不舒服,需加大新风量,增加能耗,开门也不方便。

6.1.4 新增条文。化工企业的环境条件相对较差,而需要空气调节的房间一般要求比较高,应选择环境条件相对比较好的场所,否则,消除这些不利因素既增加费用,又难以达到理想的效果。

6.1.5 新增条文。围护结构的传热系数、热惰性指标、外墙、外墙朝向及所在层次要求、外窗设置、工艺性空气调节区的门和门斗的设置,国标规范以及国家现行有关节能设计标准作了详细阐述,本规范不再重复。

6.2 负荷计算

6.2.1 新增条文。引用国标规范。

6.2.2 新增条文。空气调节区的夏季冷负荷计算原理。

6.2.3 新增条文。生产厂房的空气调节区地面传热形成的冷负荷计算要求。

6.3 空气调节系统

6.3.1 新增条文。选择空气调节系统的原则。

本条是选择空气调节系统的总原则,其目的是为了在满足使用要求的前提下,尽量做到一次投资省、系统运行经济、减少能耗。

6.3.2 新增条文。空气调节风系统的划分。

1 强调了对空气中含有易燃易爆物质的空气调节区要求。

2 医药行业中对于交叉污染有严格的控制,空调系统的设置应符合《医药工业洁净厂房设计规范》GB 50457—2008 的要求。

3 强调了空气调节风系统不应跨越防火分区。

6.3.3 新增条文。目前,定风量系统多采用改变冷热水水量控制送风温度,而不常采用变动一、二次回风比的复杂控制系统,且变动一、二次回风比会影响室内相对湿度的稳定,也不适用于散湿量大、湿温度要求严格的空气调节区;因此,在不使用再热的前提下,一般工程推荐系统简单、易于控制的一次回风系统。

二次回风系统可节省再热的能量,但易造成湿度的波动,且在控制上比一次回风系统要复杂,因此应注意其适用的场合。采用下送风方式的空气调节风系统以及洁净室的空气调节风系统(按洁净要求确定的风量,往往大于以负荷和允许送风温差计算的风量),其允许送风温差都较小,为避免再热量的损失,也可以使用二次回风系统。

6.3.4 新增条文。变风量空气调节系统的选择。

(1)变风量空气调节系统具有控制灵活、卫生、节约电能等特点,在国外已得到广泛的应用,近年来在我国研制和使用也有所发展,因此,本规范对其适用条件和要求作出了规定。尤其是常年需送冷的内区,由于没有多变的建筑围护结构负荷,靠送风量的变化,以相对恒定的送风温度,基本上可满足其负荷变化;而空气调节外区房间就较复杂,一些季节为满足各房间和各区域的不同要求,常送入较低温度的一次风,需要供热空气调节区靠末端装置上的再热盘管加热,当送入的冷空气靠制冷机冷却时,再热盘管将形成冷热抵消。因此,需全年送冷的区内更适宜变风量系统。

(2)变风量系统比其他空气调节系统造价高,比风机盘管加新风系统占据空间大,是采用的限制条件。

(3)由于变风量系统的风量变化范围有一定的限制,且湿度不易控制,因此,规定不宜用在温湿度精度要求高的工艺性空气调节区。变风量系统末端装置由于控制等需要较高的风速风压,末端阀门的节流及设小风机等,都会产生较高噪声,因此,不适用于噪声要求严格的空气调节区。

(4)按洁净要求确定的风量,往往大于以负荷和允许送风温差计算出风量,采用变风量系统往往难以保证按洁净要求确定的风量,并且易造成洁净室的正压(或负压)的波动。因此,在有洁净要求的场合,不推荐采用变风量系统。

6.3.5 新增条文。风机盘管加新风系统的选择设计,由于风机盘管对空气进行循环处理,一般不做特殊的过滤,所以不应安装在厨房等油烟较多的空气调节区,否则会增加盘管风阻力及影响传热。

(1)风机盘系统具有各空气调节区可单独调节、比全空气调节系统节省空间、比带冷源的分散设置的空气调节器和变风量系统造价低廉等优点,目前在宾馆客房、办公室等建筑中大量采用。

(2)“加新风系统”是指新风需要经过处理,达到一定的参数要求,有组织地送入室内。如果新风与风机盘管吸入口相接或只送到风机盘管的回风吊顶处,将减少室内的通风量,当风机盘管风机停止运行时,新风有可能从带有过滤器的回风口吹出,不利于室内卫生;新风和风机盘管的送风混合后再送入室内的情况,送风和新风的压力难以平衡,有可能影响新风量的送入;因此,推荐新风直接送入室内。

(3)风机盘管加新风系统存在着不能严格控制室内温度、湿度,常年使用时,冷却盘管外部因冷凝水而滋生微生物和病菌,恶化室内空气等缺点。因此,对空气质量和温、湿度等要求较高的空气调

节区限制使用。

(4) 风机盘管加新风系统无法实现多级过滤,并且难以实现洁净区要求的气流组织形式,因此,在有洁净要求的空调区不应采用风机盘管加新风系统。

(5) 风机盘管对空气进行循环处理,一般不做特殊的过滤,所以不应安装在厨房等油烟较多的空气调节区,否则会增加盘管风阻力及影响传热。

6.3.6 新增条文。有冰蓄冷等低温冷源时空调系统的设计。

冰蓄冷技术和大温差低温供水、低温送风技术相结合,能充分利用电力峰谷差价和蓄冰能力,同时降低了蓄冰空调初投资和运行费用,是值得推广的技术。但低温送风空气调节区相对湿度较低,送风量较小,因此,要求湿度较高及送风量较大的空气调节区不宜采用。

6.3.7 新增条文。直流式即全新风系统的选择。

直流系统不包括已设置回风,但过渡季可通过阀门转换,采用全新风直流运行的全空气系统。此条是考虑节能、卫生、安全而规定的,一般全空气空气调节系统不宜采用冬夏季能耗较大的直流式(全新风)空气调节系统,而宜采用有回风的混风系统(除空气不允许循环使用的情况外)。

6.3.8 新增条文。空调新风口。

对于可变新风量的系统,如冬夏季控制最小新风量,过渡季利用新风作为热源或冷源的全空气系统,新风口的面积应满足系统需要的最大新风量。装设能严密关闭的阀门的目的是防止空调系统不运行时,室外的空气通过新风管路进入室内。使室内有夏季发生结露,冬季发生冻结的危险。如果是洁净室,室外空气的进入还会使洁净环境恶化。

6.3.9 新增条文。空气调节系统的排风出路和风量平衡。

考虑空气调节系统的排风出路(包括机械排风和自然排风)及进行空气调节系统的风量平衡计算,是为了使室内正压不要过大,造成新风无法正常送入。

机械排风设施可采用设回风机的双风机系统或设置专用排风机;排风量还应随新风量变化,例如采取控制双风机系统各风阀的开度或排风机与新风机连锁控制风量等自控措施。

化工行业中,工艺对于许多场所或区域会有排风的要求,此时,应首先满足工艺的要求。

人员集中或过渡季节使用大量新风的空气调节区,系统的新风量是变化的,设置机械排风设施有利于系统的稳定运行,其排风量应满足新风量的变化。

6.3.10 新增条文。空气调节系统风管的风速。

空气调节区大都有一定的消声要求,本条对风管的风速作了规定。

6.3.11 新增条文。空调系统的新风和回风的过滤处理。

空气调节区一般都有一定的清洁要求,因此,送入室内的空气应通过必要的过滤处理。对于清洁度没有要求的空气调节区,设置一道初效过滤器即可。初效过滤器主要用于过滤 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 的灰尘,当要求空气中含尘粒度不大于 $10\mu\text{m}$ 时,可增加一道中效过滤器,中效过滤器可过滤 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的灰尘。过滤器的阻力会随着积尘量的增大而增大,为防止因系统阻力增大而风量减少,过滤器的阻力应按过滤器的终阻力计算。

6.3.12 新增条文。特殊场所空调系统的新风净化处理。

对室外环境较差、室内空气品质要求较高的场所(例如 DCS 控制室、变配电间等),除了对灰尘过滤的要求提高外,还要求消除空气中的有害化学物质(例如 H_2S 、 SO_2 、 NO_x 、 Cl_2 等),一般可采用

空气过滤机组。前置过滤段一般配置进风初效过滤器或中效过滤器,化学过滤段一般指经过浸渍处理过的活性炭吸附器,后置过滤段可根据要求配置中效过滤器或高效过滤器。

滤料具有吸附、催化和一定的化学反应性能,同时又具有物理、化学的相对稳定性,广泛应用于空气净化领域。滤料的种类很多,根据原料来源、制造方法、外观形状及粒径大小的不同,其适用场合也不同。滤料中孔隙的大小对吸附气体有选择吸附的作用,在选用滤料时要求所需滤料的种类、厚度和孔径分布等与所吸附的有害物性质、浓度、分子大小等相匹配,以达到有效消除有害气体的目的。

6.4 气流组织

6.4.1 新增条文。空气调节区的气流组织。

本条强调了进行空气调节系统末端装置的选择和布置时,应与建筑装修相协调,注意风口的选型与布置对内部装修美观的影响问题。同时应考虑室内空气质量等的要求。有洁净要求的区域,其气流组织有严格的规定,此时应首先满足工艺的要求,兼顾美观。

6.4.2 新增条文。空气调节区的送回风方式的选择及送风口、回风口的选型。

选择合理的送回风方式和合适的送风口、回风口对于气流组织的实现至关重要。各种送风口、回风口具有各自的特点,应根据其特点综合考虑。

6.4.3 新增条文。分层空气调节的气流组织。

在高大厂房中,分层空气调节具有较好的节能效果。利用合理的气流组织方式,实现空气调节区和非空气调节区的分层,并减少非空气调节区向空气调节区的热转移,是设计此类空气调节的要点。

6.4.4 新增条文。空气调节系统上送风方式的夏季送风温差。

空气调节系统在保证既定的技术要求的前提下,加大送风温差可有效地降低运行费用并节省初投资。正确地决定送风温差是一个相当重要的问题,表 6.4.4 中所列的数值,适用于贴附送、散流器平送和孔板送风等方式。

6.4.5 新增条文。空气调节区的换气次数。

换气次数和送风温差之间有一定的关系。对于空气调节区来说,送风温差加大,换气次数即随之减少,本条所规定的换气次数是和本规范第 6.4.4 条所规定的送风温差相适应的。

6.4.6 新增条文。回风口的布置方式。

按照射流理论,送风射流引射着大量的室内空气与之混合,使射流流量随着射程的增加而不断增大。而回风量小于(最多等于)送风量,同时回风口的速度场图形呈半球状,其速度与作用半径的平方成反比,吸风气流速度的衰减很快,空气调节区内的气流流型主要取决于送风射流,而回风口的位置对室内气流流型及温度、速度的均匀性影响均很小。设计时,应考虑尽量避免射流短路和产生“死区”等现象。采用侧送时,把回风口布置在送风口同侧,效果会更好。关于走廊回风,其横断面风速不宜过大,以免引起扬尘和造成不舒适感。有洁净要求的区域,回风口的位置对于洁净室的污染控制非常重要,其布置原则可执行《洁净厂房设计规范》GB 50073—2001 中的相关规定。

6.5 空气调节冷热源

6.5.1 新增条文。空调冷热源的选择一直是空气调节设计的重要环节。而冷热源设备所耗能源的多样化(通常有电、燃油、燃气、蒸气等),使得冷热源设备的选择又与国家的能源政策、经济水平和环保要求等诸多因素有关,因此,必须全面客观地对冷热源设备进行分析比较后确定。有条件的地区,应考虑天然冷热源的利用。

6.5.2 新增条文。化工行业余热资源较为丰富,充分有效地将这部分余热利用起来,符合国家的节能政策。城市和区域供热在北方已比较普遍和成熟,夏热冬冷地区的部分城市也在逐步实施中。

6.5.3 新增条文。列出化工行业空调冷源系统设计的常用方式,冷源的设计选择还要符合国家的能源政策、经济水平和环保要求等。

6.5.4 新增条文。变制冷剂流量分体式空气调节系统的选择。

(1)由于该空气调节方式没有空气调节水系统和冷却水系统,系统简单、不需机房面积,管理灵活,可以热回收,且自动化程度较高,近年已在国内一些工程中采用。本条中的中小型空气调节系统,是指中小型建筑物采用集中空气调节方式或较大型的建筑物由于管理等方面的要求,需要按建筑物用途分成若干中小型集中空气调节系统等情况。

(2)该系统一次投资较高,空气净化、加湿,以及大量使用新风等比较困难;因此,应经过技术经济比较后采用。制冷剂管道长度、室内外机位置有一定限制等,是采用该系统的限制条件。由于制冷剂直接进入空气调节区,且室内有电子控制设备,当用于有振动、有油污蒸气、有产生电磁波或高频波设备的场所时,易引起制冷剂泄漏、设备损坏、控制器失灵等事故,不宜采用该系统。

(3)近年来,国外一些生产厂新推出了能同时进行制冷和制热的热回收机组。室外机为双压缩机和双换热器,并增加了一根制冷剂连通管道;当同时需供冷和供热时,需供冷区域蒸发器吸收的热量,通过制冷剂向需供热区域的冷凝器借热,达到了全热回收的目的;室外机的两个换热器、需供冷区域室内机和需供热区域室内机换热器,根据负荷的变化,按不同的组合作为蒸发器或冷凝器使用,系统控制灵活,供热供冷一体化,符合节能的原则,所以推荐采用这种热回收式机组。

(4)与风机盘管系统类似,因此,在有洁净要求的空调区不应采用。

6.5.5 新增条文。制冷和供热机房靠近空气调节负荷中心设置,可以避免管道的热损失增大,易于管道阻力平衡,使供冷供热量均匀,达到设计要求。应根据工程大小以及化工行业空调负荷运行特点及规律,经济合理地确定机组台数。通常不少于2台,便于灵活使用和维护管理。也不宜过多。小型工程选用1台机组时应选用调节性能好的多机头机组。

6.5.6 新增条文。机房内电机发热量较大,故应采取有效的通风措施,改善机房环境,使设备正常运行;为防止氨的泄漏对环境和人员造成危害,故氨制冷机房必须设事故排风装置;直燃机房的设计与一般机房设计不同之处在于还包括燃烧系统以及配套设施,机房的安全和环保问题更为突出,设计中涉及的规范也较多,故要综合考虑。

6.5.7 新增条文。化工行业中有些原料及成品的生产和储存需要在一定的温度控制范围内进行,过高的温度环境有使其发生爆炸的危险,这种情况下空调冷热源应考虑备用。其备用量应根据工艺需要,保证在最不利条件时,室内温度满足安全要求。

6.5.8 新增条文。满足机房日常操作和维护要求的最小间距。

6.6 空调节能

6.6.1 新增条文。我国能源紧缺的矛盾日益突出,而空调能耗是建筑能耗中的大户,节能潜力很大,目前我国已把节能提高到一个重要的战略位置。在设计阶段应采取切实可行的节能措施,采用高效率、低能耗的空调设备,满足国家有关节能标准。

6.6.2 新增条文。用天然冷源作为空气冷却处理的冷源,自然冷却方式节能、环保,在有条件的地方应优先采用,也与目前国家节能政策同步。

6.6.3 新增条文。天然冷源使用的限制条件,强调对自然资源的利用和保护的关系。首先天然冷源的水质必须符合卫生要求,否则影响室内空气品质和空气处理设备的处理效果和使用寿命;其次江水、湖水等地表水作为天然冷源时强调回水的再利用,有利于自然资源的保护;地下水也不得随意使用,需全部回灌以防止地面下沉。

6.6.4 新增条文。在化工行业中,直流式空调用得较多,回收部分空调排风的能量具有较明显的经济利益和节能效益。提出新风与排风温度差大于或等于 8°C 、新风量大于或等于 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 的要求,是基于此时设置热回收性价比较高,使用者更能体会出使用热回收后的价值。目前市场上质量较好的热回收装置其额定热回收效率均高于 60%。

6.6.5 新增条文。低温送风空调系统的送风温度和冷水温度都较低,且温升大,有利于减小系统风量和水量,减小设备容量,降低输配系统的能耗,减小初投资。总之,是一种节能型的方式,有条件的宜采用。洁净区不宜采用。

6.6.6 新增条文。最大限度地利用新风不仅可以节省大量的空气处理能耗,还可以提高空调区域的空气品质,这是一种简单易行的节能方式,应大力提倡。此时新风口和新风管应按最大新风量考虑,并设调节装置;要计算风量平衡,设计合理的排风系统,排风系统的风量变化还要适应新风量的变化,否则新风无法正常送入,达不到设计效果。

6.6.7 新增条文。对于高大生产车间空调区域来说,人和设备大都在房间下部,采用这种仅对下部空间进行空调、上部空间不空调的分层空调方式,既能满足生产工艺的要求,又能节省能量。这种方式在夏季有较显著的节能效果,特别适用于南方和夏热冬冷地区。

6.6.8 新增条文。在同一个空气处理系统中,使用冷热相互抵消的过程极不经济,也不符合国家的节能政策,所以在设计中应尽量避免(特殊工艺条件除外)。

6.6.9 新增条文。闭式循环系统与开式系统相比具有初投资低、水系统无外界污染和水泵输送能耗低等优点,因此推荐优先采用。

6.6.10 新增条文。冷水机组的供、回水设计温差一般为 5°C 。但实际工程中有的已用到 $6^{\circ}\text{C}\sim 9^{\circ}\text{C}$ 温差,运行效果良好,体现出节能效益。加大冷水供、回水设计温差,可减小输送系统能耗和管网管径,具有节能效益。由于采用大温差设计,通常样本上的参数不能作为设计依据,要根据温差的大小、特别是供水温度的大小,根据生产厂家给出设计条件下的运行参数值,并对数据进行分析比较后确定经济合理的冷水温差及供水温度。

6.6.11 新增条文。本条摘自《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005。目的是体现管路系统设计的合理性、降低输配能耗。

6.6.12 新增条文。目的是要求合理选择冷水机组、降低能耗。

6.7 防爆空调

6.7.1、6.7.2 新增条文。化工行(企)业的原料和产品大都易燃易爆,生产类别为甲、乙类,由于设备及配件内外的空气中均含有燃烧或爆炸危险性物质,遇火花即可能引起燃烧或爆炸事故,所以规定应选用防爆型。一般可根据安全性能、使用环境、工程造价等具体要求选择防爆空调系统。

6.7.3 新增条文。当空调设备安装在爆炸危险区域外,且为直流式空调系统时,可选用非防爆型设备,但必须在送风干管上设止回阀,防止爆炸危险性气体通过风管倒流。

6.7.4 新增条文。对于处于爆炸危险区域内面积比较小的本身没有易燃易爆物产生的房间,例如操作室、休息室等,可采用防爆空调机组。根据面积大小、安装形式等选用不同种类的防爆空调机组,形式有防爆窗式空调器、防爆分体壁挂式、立柜式、吊顶式、风管式等。

7 化工常设车间

7.1 控制室

- 7.1.1 控制室内温湿度对设备及仪表的准确程度和使用寿命都有影响,一般都需要设空调。
- 7.1.2 新增条文。控制室内空气温度、湿度、洁净度应满足工艺生产装置、控制仪表设备、分析检验仪器及卫生要求。
- 7.1.3 新增条文。对没有特殊要求的控制室,室内空气设计参数及有害物质浓度是参照近年来石油化工控制室实际计算确定的。
- 7.1.4 新增条文。新风量取值的下限原则。
- 7.1.5 控制室的正压要求,参照《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2003 中第 6.1.3 条。
- 7.1.6 控制室是全厂的“神经中枢”,应保证任何情况下都能正常运行。而对为其服务的空调系统,也提出了较高的要求。
- 7.1.7 控制室的空调系统的气流组织设置要求。
- 7.1.8 新增条文。严寒地区,为保证空调系统进风温度,送风口应设置空气预热器。
- 7.1.9 新增条文。控制室主机房设置采暖散热器的限制条件。
- 7.1.10 为了防止空调机室因为振动和噪声干扰,与之相邻的职能房间要求考虑消声、减振措施。
- 7.1.11 本条规定是为防止一旦出现火灾,不致因空调系统使火灾蔓延,以符合防火规范要求。

7.2 自动分析器室

- 7.2.1 新增条文。本条文对原条文作了修改。自动分析器可能布置在各种场合,应根据使用条件设置通风系统或者正压送风系统。自动分析器对环境温、湿度有要求以及经常有人停留的自动分析器室应设计空调系统。
- 7.2.2 新增条文。自动分析器室一般体积不大,可燃、可爆和危险物料的稀释比较困难,为了保证安全,应采用全新风空调系统。
- 7.2.3 新增条文。为了保证自动分析器的安全,通风、空调系统的进风口应在爆炸危险区域以外。同时应注意进风口与排风口的相对位置,当有害气体的比重比空气轻时,进风口可以在排风口的下部,反之,进风口应在排风口的上部;进风口最好能在常年主导风向的上风向。
- 7.2.4 新增条文。非爆炸危险场所的自动分析器的通风系统主要是稀释有害物质,当泄漏的有害物质有多种时,应针对各种有害物质分别进行稀释风量的计算,取大值作为设计机械通风系统的依据,同时机械通风系统风量不能小于 6 次/h 换气。
- 7.2.5 新增条文。由于自动分析器本身的仪表和电气设备满足防爆的要求,排风系统的作用与本规范第 7.2.4 条相同。

7.2.6 新增条文。本条文明确了爆炸危险场所的自动分析器室正压通风系统设计的几个主要问题:

- (1) 风量应同时满足本条中 1、2 项的要求;
- (2) 采用不低于 30Pa 的正压,主要依据如下:
 - ① 根据国内的经验,室内的正压值一般在 20Pa~50Pa 之间就可以保证安全;
 - ② 有引进装置的自动分析器室要求正压值为 30Pa~100Pa;
 - ③ 国际电工委员会 IEC 79-13(1982)标准中第 6.2 条规定“……在门和窗都关闭时,相对外部大气应保持有 30Pa 的过压”,这种正压可以阻止风速大约 3.5m/s 以下的外部空气的进入;
- (3) 计算通过门洞的风速时,应取同时开启的最大的孔洞作为计算条件;
- (4) 为保证安全,布置在爆炸危险场所的通风设备的防爆等级与根据工艺生产情况划分的等级一致;
- (5) 考虑化工厂一般为连续生产,正压送风系统必须能连续的可靠运行,风机是正压送风系统容易出现故障的运动部件,因此要求备用;
- (6) 根据《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058—1992 和《供配电系统设计规范》GB 50052—1995 的相关要求,1 区的生产条件,可能形成爆炸性气体混合物,正常的供电系统故障,生产设备停止运行,爆炸性气体混合物不能立即排除,正压通风系统必须继续运行,否则,可能发生事故。因此,要求通风机等动力设备接事故电源。

7.3 变 配 电 室

7.3.1 新增条文。本条文主要从节能的原则考虑,根据工程的经验,采用以进出风百页窗加机械排风,共同完成变压器室的通风任务。夏季和变压器负荷较满时,排风机需投入运行。进风温度为 25℃ 及以下或变压器油面温度 90℃ 及以下时,排风机均可停止运行。

7.3.2 新增条文。本条文对原条文作了修改。根据目前工程实际,高压配电室不再设有油断路器,因而删除了设置事故通风的内容。

7.3.3 本条文主要从节能的原则考虑。

7.3.4、7.3.5 变、配电室的通风管道材料,以及通风窗的做法,此前一些工程中,发现有不符合要求的情况,这里列出以便统一。

7.3.6 总变电的主控室或配电室,配有变频控制或计算机控制,在近年的工程设计中屡有所见,大部分设计空调,满足这些房间的工艺要求。

7.3.7 严寒地区的配电室设置值班采暖系统及其室温要求。

7.3.8 配电室和主控室不允许有水,因此采暖设备应采取防止漏水的有效措施。

7.4 压 缩 机 室

7.4.1 本条文对原条文作了修改。本条规定了压缩机室设置自然通风的条件,由于热空气和比空气轻的气体大多集中在厂房的上部,因此强调应在上部设计自然通风。

7.4.2 本条文对原条文作了修改。由于与空气密度比大于 0.7 的气体大多集聚在厂房的下部,为了有效排除有害气体,避免气体集聚,强调排风口应布置在车间的下部。

7.4.3 本条文对原条文作了修改。国标规范要求事故通风换气次数应大于或者等于 12 次/h 换气,本条文将原条文 8 次/h 换气作了修改。

7.4.4 本条文对原条文作了修改,主要考虑将冷却送风与正压送风分开表述比较清楚。

7.4.5 新增条文。通常采用非隔爆型电动机的压缩机的正压送风机由压缩机配套供应,设计需要根据现场条件校核能否满足正压值的要求,如果压缩机是采用风冷式电动机,则需要计算冷却风量和正压送风量,取大值作为设计风量。本条文中的“局部正压……”即指需要保护的区域的正压。

7.5 化 验 室

7.5.1 本条列举与化实验室采暖有关的诸因素。在选择化实验室采暖方式时,必须综合考虑。一般选择散热器采暖或热风采暖为宜。

7.5.2 采暖热负荷应考虑通风柜及房间排风的损失。当通风柜不连续使用时,排风耗热量按每小时平均值计算。

7.5.3 本规范中通风柜的排风量计算及通风柜吸风面风速的选取,参照美国《工业通风》一书,计算风量小于原规定。目前在设计中柜内有害物质为气体状的吸风面风速取 0.5m/s ,柜内有害物质为颗粒状的吸风面风速取 1m/s 。吸风面速度误差范围一般在 20% 。

7.5.4 新增条文。常用的通风柜有以下几种:

- (1) 标准型:通风柜的吸风面速度随操作门的启闭而变化,但排风量几乎恒定;
- (2) 旁通型:通风柜的吸风面速度和排风量几乎恒定;
- (3) 变风量型:通风柜的吸风面速度是恒定,排风量随操作门的开启关闭而变化;
- (4) 补风型:通风柜的吸风面速度不稳定。

标准型通风柜的操作门可以垂直或水平移动,也可以同时包括垂直和水平移动;旁通型通风柜在操作门上方或下方设置进风百叶,通风柜的操作门只能垂直移动,通过操作门的开启大小来修正进风百叶的进风量;变风量型通风柜实际上与标准型通风柜差别不大,但要求排风系统是根据通风柜操作门不同开启度时的风量而变化的变风量系统;补风型通风柜柜面上部设有进风静压箱,通过静压箱向柜内或柜外补入部分经空调处理或未处理的室外新风,这种型式的通风柜由于能通过补风系统补入一部分室外新风从而减少了室内的排风量及空调负荷。

上述四种通风柜是在化实验室内使用最多的几种型式,其中变风量型和补风型比较节能。但补风型通风柜有几个缺陷:

(1) 补风型通风柜的补偿风会影响通风柜的吸风面速度,出现柜面气流紊乱,甚至造成柜内气体倒流室内的问题。

(2) 为了避免室外冷热补偿风进入柜内直接接触做实验的操作人员,必须进行加热或冷却。

(3) 增加了风管系统,占用更多的空间。在美国不鼓励使用这种型式的通风柜(美国工业卫生协会 AIHA 标准 Z9.5)。

7.5.5 新增条文。化实验室是一个相对污染的环境,采取室内负压可控制污染范围不至于扩散至相邻区域。为使化实验室内有害气体浓度不会达到危险程度,美国国家健康协会(NIH 1996a 1996b)推荐化实验室的最少换气次数为 6次/h ,而德国标准推荐至少应达到 $25\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ 。根据我国化实验室的做法,本条文中规定的 $6\text{次/h}\sim 8\text{次/h}$ 。

7.5.6 新增条文。保证化学品柜排风的连续稳定运行。

7.5.7 通风柜排风系统设计:

标准型、旁通型、补风型通风柜适用于定风量排风系统,变风量型通风柜适用于变风量排风系统。化验室内通风柜数量较少,可采用定风量排风系统;化验室内通风柜数量较多,且污染物危险程度不高,宜采用集中式变风量(VAV)排风系统。

目前国内化学实验室使用 VAV 变风量排风系统也日趋普及,由于化学实验室采用的是全空气送排风系统,集中式变风量送排风系统是节能降耗较为有效的方法。保证集中式送排风系统能在一台风机故障时可切换使用,维持系统正常运行,将室内有害物质有效排出。

7.5.8 化验室的总补风量应扣除为保证室内负压而出现的差压风量。

7.5.9 化验室送风口速度多大造成对通风柜排风气流的干扰,引起湍流等情况,在美国的 ASHRAE《工业通风》等文献上都有论述。送风口可采用散流器或孔板送风形式。

通风柜前的扰动气流速度应尽可能的低,通过试验得出气流速度应不大于柜面风速的 1/2,最好其速度是柜面风速的 1/5,但如果按柜面风速是扰动气流 5 倍考虑,则将造成通风柜吸风面风速过大的后果,使得吊顶送风口难以布局,因此一般按通风柜吸风面风速是扰动气流 1 倍考虑。

7.5.10 新增条文。在设计时,排风口与新风口的布置必须满足排出的有害气体能够经过周围空气稀释而不被新风口吸入。可利用增加排风口气流速度来降低排风的有效高度,表 1 所列为美国 ACGIH 推荐的排风管最小流速范围。

表 1 美国 ACGIH 推荐的排风管最小流速范围

污染物种类	举例	设计速度 m/s
水蒸气、气体、烟	所有的水蒸气、气体、烟	5.1~10.2
(浓烈或难闻的)烟、气体	焊接时	10.2~12.7
非常轻的尘埃	棉绒、木粉、石粉	12.7~15.3
干尘、粉状	磨砂粉、酚醛粉尘、绵麻纤维、刨花	15.3~20.4

德国 VDI 实验室通风规范规定:排风速度在任何情况下不得低于 7m/s。

7.5.11 新增条文。化学实验室的送风一般为室外新风,可采用镀锌薄钢板。排风宜根据风管内的介质状况,选择风管的材质。表 2 所列材质供备注。

表 2 风管的材质

材料	酸		碱		溶媒	防火能力
	弱	强	弱	强		
铝	N	N	N	N	N	G
沥青涂层钢板	Y	Y	Y	Y	N	G
环氧涂层钢板	Y	Y	Y	Y	Y	G
镀锌、钢板	N	N	N	N	Y	G
环氧玻璃纤维	Y	Y	Y	N	Y	SL
聚酯玻璃纤维	Y	Y	Y	N	Y	SL
聚乙烯氯化物	Y	Y	Y	Y	N	SE
316 不锈钢	Y	Y	Y	Y	Y	G
304 不锈钢	Y	N	Y	N	Y	G

注:N 不宜用;Y 可用;G 防火性能好;SL 燃烧较慢;SE 自熄型。

7.5.12 新增条文。化验室的补风系统的空气处理方法。

7.5.13 新增条文。化验室室内的噪声控制要求。

7.6 泵 房

7.6.1 本条文对原条文作了修改。将泵房归为输送有害或易燃易爆介质的泵房和水泵房两大类,一并提出通风的要求。

7.6.2 输送有害或易燃易爆的介质的泵房,由于泵轴的填函部分处于转动状态,经常有有害气体或易燃易爆气体或蒸气漏出,泵房应考虑通风措施。

7.6.3 带液封的双机械密封泵,因封闭严密,正常运行时可设计自然通风。但考虑检修和事故时,有害物或易燃易爆气液体会漏出,故需设计事故通风。

7.6.4 本条是为了节约能源而制定。

7.6.5 泵房属要求换气量大的房间,应考虑机械通风设备故障情况下自然通风的可能性。

7.6.6 水泵房(非防火、防爆泵房)通风的主要任务是夏季排除余热或余湿,地下或半地下泵房排湿问题较大,故通风量应计算。而冬季电动机发热往往不能维持室内正常温度,因此应对设备散热量具体核算。

7.6.7 新增条文。严寒地区设置采暖系统的泵房的安全要求。

7.7 仓 库

7.7.1 新增条文。本条文对原条文作了修改。由于近年来冷藏仓库的建成,增加了仓库设置制冷系统的内容。

7.7.2 一般仓库面积大,在仓库工艺无温度要求,只需在工作人员休息室或办公室设计采暖。

7.7.3 储存化工易燃易爆产品时,为考虑安全,根据其闪点,在本规范附录 F 中规定了夏季储存温度,如一般通风不能满足室温要求,必要时应考虑降低室内温度的措施。

7.7.4 因化工厂的原料和成品仓库形式较多,必须结合仓库的工艺特点来确定通风方案。

7.7.5 新增条文。有工程实例证明,采用常规的室外设计参数计算空调负荷的空调系统,在极端的气象条件下保证不了仓库的安全。为了确保化学危险品仓库的安全,有必要按照最不利的极端天气室外参数进行空调设计计算。同时明确低温化学品仓库冷负荷的计算方法。

7.7.6 新增条文。

1 工程实例证明,在夏季当室温小于 15℃ 时,围护结构有可能会出现结露现象,此时应采取防结露的围护结构设计。

2 当室温小于 15℃ 时,仓库的围护结构和制冷系统是按照冷库的设计要求进行的设计,此时的仓库实际就是一个冷库,因此在满足《建筑设计防火规范》GB 50016—2006 的要求外,也必须满足《冷库设计规范》GB 50072—2001 的要求。

3 对室温小于 15℃ 的仓库,首先应在制冷系统和设备上考虑制冷系统的可靠性,保证室内设计温度,满足物料的储存要求,避免可能发生的安全事故;其次操作工在操作时要严格按照操作规程进行工作。不当的通风会影响室内的温度,为物料的储存带来隐患。

4 对有叉车等装卸设备进、出的仓库,由于外门的尺寸较大,平开门或自动侧开门的密封性较

差,极易在门或门框上形成结露和结霜,造成冷量损耗,不利于节能;自动门的频繁开启,也会影响室内温度。设置限位开关和报警装置是防止外门在不当的操作下,外门未关闭而影响室内温度,造成安全事故。

5 室温小于15℃的仓库,温度低,人员在室内工作时间较长时,易形成不适感,如外门在不当的操作情况下无法开启,此时会危害人的生命,设置紧急手动按钮报警,目的是保证人的安全。手动按钮报警可设置在仓库内通向室外的外门附近。目前也有专业厂家生产的冷库门带有内部脱锁脱险装置,可从内部打开被锁闭的门,以便脱险。

6 目的是更准确地了解室内温度。如需要,可把就地温度指示传输到中控室,在中控室集中监控。

7 在低温下,喷淋后的水要及时排除,防止结冰。对喷淋后造成污染的水源不能直接排至工厂内的排水系统,要考虑二次处理。

7.7.7 新增条文。从安全考虑,化学危险品仓库应设置备用空调机组和制冷机。

7.7.8 新增条文。化学危险品仓库应设置有害气体的检测和报警装置是出于安全的考虑。

8 监测与控制

8.1 一般规定

8.1.1 新增条文。应设置的监测和控制的内容。

本次修订将本章标题“自动控制”改为“监测与控制”，内涵不变，只是为了便于理解。目前国内外有关标准、规范，两种提法都有，意义上无太大差别。

8.1.2 新增条文。采用就地控制系统的条件。

本条主要是指不适合集中监控系统的小型采暖、通风和空气调节系统。

1 工艺或使用条件有一定要求的采暖、通风和空气调节系统，采用手动控制尽管可以满足运行要求，但维护管理困难，而采用就地控制不仅提高了运行质量，也给维护管理带来了很大方便，因此本条规定应设就地控制。

2 防止事故保证安全的自动控制，主要是指系统和设备的各类保护控制，如通风和空气调节系统中电加热器与通风机的联锁和无风断电保护等。

3 采用就地控制系统能根据室内外条件实时投入节能控制方式，因而有利于节能。

8.1.3 新增条文。设置就地检测仪表的目的，是通过仪表随时向操作人员提供各工况点和室内控制点的情况，以便进行必要的操作，因而应设在便于观察的位置。另一方面集中监控系统基于实现监控等目的所设置的遥测仪表当具有就地显示环节时，则不必再设就地检测仪表。

8.1.4 对工艺生产的安全和正常运行有重要影响的暖通空调参数显示，宜与工艺控制系统合设，以便于生产管理。

8.1.5 本条系指对生产安全有影响的参数，如正压室失压报警、有害或爆炸危险气体气体分析仪超过允许浓度报警等。

8.1.6 在系统安装完毕试车时，需检测系统各参数是否正常，并利用检测配合系统调试工作，故需设有检测仪表。

8.1.7 新增条文。与防火和防排烟有关的监控内容。

规定本条是为了采暖、通风与空气调节设计能够符合防火规范以及向消防监控设计提出正确的监控要求，使系统能正常运行。

与防排烟合用的空气调节通风系统（例如送风机兼作排烟补风机用，利用平时风道作为排烟风道时阀门的转换，火灾时气体灭火房间通风管道的隔绝等），平时风机运行一般由楼宇自控监控，火灾时设备、风阀等应立即转入火灾控制状态，由消防控制室监控。

要求风道上防火阀带位置反馈可用来监视防火阀工作状态，防止防火阀平时运行的非正常关闭及了解火灾时的阀位情况，以便及时准确地复位，以免影响空气调节通风系统的正常工作。通风系统干管上的防火阀如处于关闭状态，对通风系统影响较大且不易判断部位，因此一定要求监控防火

阀的工作状态;当干管上的防火阀只影响个别房间时,例如宾馆客房的竖井排风或新风管道,垂直立管与水平支管交接处的防火阀只影响一个房间,是否设防火阀工作状态监视,则不做强行规定。防火阀工作状态首先在消防控制室显示,如有必要也可在楼宇中央控制室显示。

8.2 采暖、通风系统的监测与控制

8.2.1 新增条文。本条给出了应设置的采暖、通风系统监测点,设计时应根据系统设置加以确定。

8.2.2 新增条文。暖风机热风采暖系统控制。

对于间歇供热的暖风机热风采暖系统,当停止供热或热媒温度、压力过低时,暖风机不停会使送风温度过低即出现吹冷风现象,此时应关闭暖风机。当再次供热,并且热媒的温度达到给定值,暖风机应接通。一般做法是采用位式控制。对于蒸气式控制入口压力,高于压力整定值时控制触点闭合,低于压力整定值时控制触点断开。对于热水,在供水侧设控制触点,用供水温度和给定值比较来控制暖风机的启停。

8.2.3 新增条文。本条文中所指的这一类排风系统,其通风机通常设在远离工作地点处,为了在工作地点处能监督通风机运行,防止由于停机导致工作地点产生剧毒或爆炸危险物质超过允许浓度,发生火灾或爆炸及其他人身事故,应在工作地点设通风机运行状态显示信号,以确保工作现场及人身的安全。

8.2.4 事故通风机经常处于系统停开状态,发生事故时启动。安装有害气体分析器,才能及时启动事故通风。规定有害气体浓度超过正常值(对有害气体为最高允许浓度;对危险气体为爆炸下限的25%)一定程度才能启动事故通风,是为了保证经常通风的正常运行,防止在正常浓度值时,频繁开停事故通风机。

8.2.5 工艺设备的局部排风,是保证生产安全及人身安全的技术措施,应当视为生产操作的一个环节,局部排风应先于工艺生产装置启动。

8.2.6 湿式除尘器断水情况下,不能操作。这时如果启动排风系统,势必造成排气超标,污染环境,这是不能容许的。

8.2.7 正压室依靠没有危险气体的送风保障室内安全。正压室还靠维持正压,以保持没有危险的室内空气。一旦失去正压,周围危险气体将可能侵入,形成爆炸危险。因此,正压室一定要保持正压,一旦失压应及时启动备用风机。为保持恒定的正压,门斗的两道门应设不同时启闭的联锁装置。

8.2.8 严寒地区空气加热器冻坏的事故偶有发生,参照国标规范中的有关内容加以强调。

8.3 空气调节及冷热源系统的监测与控制

8.3.1 新增条文。电加热器的联锁与保护。要求电加热器与送风机联锁,是一种保护控制,可避免系统中因无风电加热器单独工作导致的火灾。为了进一步提高安全性,还要求设无风断电、超温断电保护措施,例如,用监视风机运行的风压差开关信号及在电加热器后面设超温断电信号与风机启停联锁等方式,来保证电加热器的安全运行。

8.3.2 新增条文。冷水机组水系统的联锁。规定本条的目的是为了保护制冷机安全运行,由于制冷机运行时,一定要保证它的蒸发器和冷凝器有足够的水量流过。为达到这一目的,制冷机水系统中其他设备,包括电动水阀、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机等应先于制冷机开机运行,停机则应按

相反顺序进行。通常通过水流开关检测与制冷机相联锁的水泵状态,即确定水流开关接通后才允许制冷机启动。

8.3.3 新增条文。集中监控系统与冷水机组控制器之间的通信要求。

冷水机组控制器通信接口的设立,可使集中监控系统的中央主机系统能够监控冷水机组的运行参数以及使冷水系统能量管理更加合理。