

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

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

☆

化工暖通设计技术委员会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

880×1230 毫米 1/16 6.25 印张 156 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—3000 册

☆

统一书号:1580177·321

定价:65.00 元

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°C 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 100m² 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连锁。

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1/4~1/3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 15000m³/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 30Pa~50Pa。

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 30m³/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 5Pa~10Pa,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(℃)
> ±1.0	≤ 15
±1.0	6~9
±0.5	3~6
±0.1~±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	—
±0.1~±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/m³)	0.2
H ₂ S(mg/m³)	0.015
SO ₂ (mg/m³)	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连锁,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连锁。
- 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 对有大量装卸设备进、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:

$$L = \frac{24.45 \times W \times K \times 10^6}{M \times (TLV)}$$

(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 车间空气中有害物质容许浓度

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
氯代甲烷	Methyl chloride	51
甲乙酮	Methyl ethyl ketone	72
甲酸甲酯	Methyl formate	60
碘代甲烷	Methyl iodide	142
异氰酸甲酯	Methyl isocyanate	102
甲硫醇	Methyl mercaptan	48
二氯甲烷	Methylene chloride	85
奈	Naphthalene	128
羟基镍	Nickel carbonyl	171
硝酸	Nitric acid	63
氧化氮	Nitric oxide	30
硝基苯	Nitrobenzene	123
硝基乙烷	Nitroethane	75
二氧化氮	Nitrogen dioxide	46
硝基甲烷	Nitromethane	61
硝基甲苯	Nitrotoluene	137
辛烷	Octane	114
臭氧	Ozone	48
全氯乙烯	Perchloroethylene	166
戊硼烷	Pentaborane	63
酚	Phenol	94
光气	Phosgene	99
磷酸	Phosphoric acid	98
2,4,6-三硝基苯酚	Picric acid	229
n-乙酸丙酯	n-Propyl acetate	102
正丙醇	n-Propyl alcohol	60
氧化丙烯	Propylene oxide	58
	Prydine	79
苯乙烯	Styrene	104
二氧化硫	Sulfur dioxide	64
硫酸	Sulfuric acid	98
甲苯	Toluene	92
三氯乙烯	Trichlorlthylene	131
1,2,3-三氯丙烷	1,2,3-Trichloropropane	147
松脂	Turpentine	136
二甲苯	Xylene	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	酯酸甲酯	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、氯乙烷、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、氯化氮及氯化氮化合
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 = (W × K × 10^6) / (LEL × 293) × T (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(mg/m³) = 0.416 × 10³ × M × LEL (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/m³)	
				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	乙醚	2.70	-4	5.00	19.0	157	620
7	乙炔	0.90		2.30	100.0	24	1092
8	乙醚	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	烯丙基氯	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-丁烯羧酸丙醇	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/m³)	
				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/m³)	
				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/m³)	
				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	1,4-二甲基呋喃	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/m³)	
				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/m³)	
				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-甲基乙醇-2	3.03	18	1.40	10.2	50	374
194	3-甲基乙醇-1	3.03	42	1.30	10.5	47	385
195	2-甲基乙醇-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/m³)	
				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-乙炔吡啶	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/m³)	
				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/m³)	
				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、次硫酸氢钠甲酯、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”。