

备案号: J2749—2019

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20711-2019

# 化工实验室化验室供暖通风与 空气调节设计规范

Design code for heating,ventilation and air conditioning of  
chemical laboratory and test cabinet

正版图书新  
伤标贴贴处

2019-08-02发布

2020-01-01实施



15571403

统一书号: 155714 · 03  
定价: 4800元

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

# 化工实验室化验室供暖通风与 空气调节设计规范

Design code for heating,ventilation and air conditioning of  
chemical laboratory and test cabinet

HG/T 20711-2019

主编单位：中国石油和化工勘察设计协会

北京戴纳实验科技有限公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2020年1月1日



北京甜学接花出版社

中华人民共和国化工行业标准  
**化工实验室化实验室供暖通风与空气调节设计规范**  
HG/T 20711—2019

北京科学技术出版社

网址: [www.bkydw.cn](http://www.bkydw.cn)

社址: 北京西直门南大街16号

邮政编码: 100035

电话传真: 0086-10-66135495(总编室)

0086-10-66113227(发行部) 0086-10-66161952(发行部传真)

北京科学技术出版社发行全国各地新华书店经销

三河市文阁印刷有限公司

---

开本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 4.25 字数: 65千

版次: 2020年1月第1版2020年1月第1次印刷

统一书号: 155714 · 03

定价: 48.00元



京科版图书, 版权所有, 侵权必究。

京科版图书, 印装差错, 负责退换。

# 中华人民共和国工业和信息化部

## 公告

2019年 第29号

工业和信息化部批准《铜锌合金粉》等436项行业标准(标准编号、名称、主要内容及实施日期见附件),其中化工行业标准29项、石化行业标准13项、冶金行业标准48项、有色金属行业标准115项、建材行业标准12项、稀土行业标准11项、机械行业标准78项、制药装备行业标准7项、汽车行业标准13项、船舶行业标准7项、轻工行业标准48项、包装行业标准1项、通信行业标准54项,现予公布。

以上化工行业标准由化工出版社出版,化工行业标准(工程建设类)及汽车行业标准由北京科学技术出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,冶金、有色金属及稀土行业标准由冶金工业出版社出版,有色金属行业标准(工程建设类)由中国计划出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,机械行业标准由机械工业出版社出版,制药装备、包装行业标准由中国标准出版社出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,通信行业标准由人民邮电出版社出版。

附件:2项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一九年八月二日

附件：

**2项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期**

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
139	HG/T 20277—2019	化工储罐施工及验收规范		2020-01-01
144	HG/T 20711—2019	化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范		2020-01-01

# 前 言

本标准是根据工业和信息化部《关于印发2015年第四批工业行业标准制修订计划的通知》(工信厅科〔2015〕165号)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会为主管部门,委托化工暖通设计技术委员会负责组织,主编单位为中国石油和化工勘察设计协会和北京戴纳实验科技有限公司,会同参编单位,共同编制完成。

本标准共分10章,其主要内容有:总则、术语、基本规定、供暖、通风、空气调节、专用实验室、防爆防腐、节能与通风排放、监测与控制等。

本标准在编制过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结并汲取了设计、设备制造、施工及科研院所的实践经验和事故教训,并参考了相关国内标准和国外先进标准,且广泛征求意见,最后经审查定稿。

本标准由工业和信息化部负责管理,由中国石油和化工勘察设计协会负责日常管理,由化工暖通设计技术委员会负责具体技术内容的解释。执行过程中若发现需要修改和补充之处,请各单位随时将意见和建议寄送化工暖通设计技术委员会(地址:广东省广州市天河区思成路1号2楼202室;邮政编码:510663;电话:020-85162443),供今后修订时参考。

本标准的主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:** 中国石油和化工勘察设计协会  
北京戴纳实验科技有限公司

**参 编 单 位:** 北京众联盛化工工程有限公司  
仲恺农业工程学院  
暨南大学  
中国天辰工程有限公司  
中石化宁波工程有限公司  
中石化上海工程有限公司  
赛鼎工程有限公司  
重庆化工设计研究院有限公司  
浙江省天正设计工程有限公司  
中国石油工程建设公司华东设计分公司  
惠生工程(中国)有限公司  
航天长征化学工程股份有限公司  
中国石油集团东北炼化工程有限公司吉林设计院  
同济大学  
江苏爵格工业设备有限公司

上海沪试实验室器材股份有限公司  
广东申菱环境系统股份有限公司  
科德宝·宝翎无纺布(苏州)有限公司  
南京天加空调设备有限公司  
北京小蚁节能技术有限公司  
上海震业机电有限公司

**主要起草人:** 刘毅军 迟海鹏 丁力行 傅江南 陈 滨 暴长玮 杨一心 李 强  
黄清华 李 雷 王玉虎 孙惠山 王青峰 熊文刚 刘 东 张京军  
雒津山 韦建树 赵贵喜 张学伟 于凯庆 吴小泉 赵 磊 何宝霞  
**主要审查人:** 刘 强 张 俊 阎宇宏 刘昆明 赵 侠 汪承志 付 勇 肖 鹏  
曹爱兵 李相仁 张志强

# 目 次

1	总 则.....	(1)
2	术 语.....	(2)
3	基本规定.....	(5)
3.1	实验室和化验室的分类.....	(5)
3.2	平面布置.....	(5)
3.3	设计参数.....	(5)
4	供 暖.....	(7)
4.1	一般规定.....	(7)
4.2	热负荷计算.....	(7)
4.3	供暖设备.....	(7)
4.4	供暖管道.....	(8)
5	通 风.....	(9)
5.1	一般规定.....	(9)
5.2	全面通风.....	(9)
5.3	局部通风.....	(10)
5.4	气流组织.....	(11)
5.5	通风设备.....	(11)
5.6	通风管道.....	(11)
6	空气调节.....	(13)
6.1	一般规定.....	(13)
6.2	冷(热)负荷计算.....	(13)
6.3	空气调节系统.....	(13)
6.4	空气调节冷(热)源.....	(14)
7	专用实验室.....	(15)
7.1	一般规定.....	(15)
7.2	爆炸危险性实验室.....	(15)
7.3	放射性实验室.....	(16)
7.4	核磁共振实验室.....	(16)
7.5	电镜实验室.....	(16)
7.6	高温老化实验室.....	(17)
7.7	二噁英实验室.....	(17)

7.8	汞实验室	(18)
7.9	高氯酸实验室	(18)
7.10	干酪根实验室	(18)
7.11	辛烷值、十六烷值实验室	(18)
8	防爆防腐	(20)
8.1	防爆	(20)
8.2	防腐	(21)
9	节能与通风排放	(22)
9.1	一般规定	(22)
9.2	节能要求	(22)
9.3	通风排放要求	(23)
10	监测与控制	(24)
10.1	供暖系统的监测与控制	(24)
10.2	通风空调系统的监测与控制	(24)
10.3	除尘与净化系统的监测与控制	(25)
	本标准用词说明	(26)
	引用标准名录	(27)
	附：条文说明	(29)

# Contents

1	General provisions .....	(1)
2	Terms .....	(2)
3	Basic requirements .....	(5)
3.1	Classification of laboratories and test cabinets .....	(5)
3.2	Plane layout .....	(5)
3.3	Design conditions parameters.....	(5)
4	Heating .....	(7)
4.1	General provisions .....	(7)
4.2	Calculation of thermal load .....	(7)
4.3	Heating equipment .....	(7)
4.4	Heating pipeline .....	(8)
5	Ventilation .....	(9)
5.1	General provisions .....	(9)
5.2	Overall ventilation .....	(9)
5.3	Local ventilation .....	(10)
5.4	Air distribution .....	(11)
5.5	Ventilation equipment .....	(11)
5.6	Ventilation pipeline .....	(11)
6	Air conditioning .....	(13)
6.1	General provisions .....	(13)
6.2	Calculation of cooling ( heating) load .....	(13)
6.3	Air conditioning system .....	(13)
6.4	Air conditioning cool ( heat) source .....	(14)
7	Special laboratory .....	(15)
7.1	General provisions .....	(15)
7.2	Explosion risk laboratory .....	(15)
7.3	Radioactive laboratory .....	(16)
7.4	NMR laboratory .....	(16)
7.5	Electron microscope laboratory .....	(16)
7.6	High temperature aging laboratory .....	(17)
7.7	Dioxin laboratory .....	(17)

7.8	Mercury laboratory .....	(18)
7.9	Perchloric acid laboratory .....	(18)
7.10	Kerogen laboratory .....	(18)
7.11	Octane number and cetane number laboratory .....	(18)
8	Explosion prevention and anticorrosion .....	(20)
8.1	Explosion prevention .....	(20)
8.2	Anticorrosion .....	(21)
9	Energy saving and ventilation discharge .....	(22)
9.1	General provisions .....	(22)
9.2	Energy conservation requirements .....	(22)
9.3	Ventilation and discharge requirements .....	(23)
10	Monitoring and control .....	(24)
10.1	Monitoring and control of heating system .....	(24)
10.2	Monitoring and control of ventilation and air conditioning system .....	(24)
10.3	Monitoring and control of dedusting and purification system .....	(25)
	Explanation of wording in this specification .....	(26)
	List of quoted standards .....	(27)
	Addition: Explanation of provisions .....	(29)

# 1 总 则

1.0.1 为保障化工实验室、化验室中操作人员的职业健康和人身安全，保证实验数据的准确性所需要的环境条件，并在供暖、通风与空气调节设计中采用先进技术，合理利用和节约能源，保护环境，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建的化工实验室、化验室的供暖、通风与空气调节设计。也可适用于相关的科研院所、高等院校、中等职业学校的实验室、化验室的供暖、通风与空气调节设计。

1.0.3 供暖、通风与空气调节设计方案应根据实验室、化验室的性质以及建筑物的特点、环境条件及能源状况，并会同相关专业通过综合技术经济比较后确定。在设计中宜采用新技术、新工艺、新设备和新材料。

1.0.4 供暖、通风与空气调节设计中，应明确施工及验收的要求以及应执行的相关施工及验收规范。当对施工及验收有特殊要求时，应在设计文件中加以说明。

1.0.5 化工实验室、化验室供暖通风与空气调节设计除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1

**室外计算参数** outdoor design condition parameters

按照设定的方法筛选或推算出的室外空气参数和太阳辐射照度等参数的统称。

### 2.0.2

**室内环境设计参数** indoor design condition parameters

按照温度、湿度等在空间分布的规律，以室内设计参数为基数，推算出的供围护结构热工计算、传热计算等使用的屋顶、外墙、地面等处的室内环境参数。

### 2.0.3

**实验室** laboratory

用于从事科学研究和实验工作的场所。

### 2.0.4

**化工实验室** chemical laboratory

化工、石油化工、医药等行业相关单位所属的实验室。

### 2.0.5

**专用实验室** special laboratory

有特定环境要求(如恒温、恒湿、洁净无菌、防振、防辐射、防电磁干扰等)或以精密大型特殊实验装置为主(如电子显微镜、高精度天平、色谱仪等)的实验室。

### 2.0.6

**化验室** test cabinet

用物理、化学或生物的方法检验物质的成分和性质的场所。

### 2.0.7

**车间化验室** workshop test cabinet

归属于车间管理的化验室。

### 2.0.8

**中心化验室** central test cabinet

全厂性化验室。

### 2.0.9

**装置化验室** plant test cabinet

在装置内设置的负责该装置中间产品质量控制分析的小型场所。

#### **2.0.10**

##### **分析房间 analyzer room**

进行化验分析的房间及与之紧密相关的样品处理、试剂配制等场所。

#### **2.0.11**

##### **辅助用房 assistance room**

为科学研究和实验工作提供服务的场所。

#### **2.0.12**

##### **公用设施用房 public service room**

为科学研究和实验工作提供所需环境及其他条件保证的场所。

#### **2.0.13**

##### **准备间 preparation room**

专用实验室的配套场所，供实验人员做实验前的准备工作。

#### **2.0.14**

##### **通风柜 fume hood**

三面围挡，一面敞开或装有操作拉门的柜式排风罩。

#### **2.0.15**

##### **响应时间 response time**

变风量通风柜拉门位置变化后，面风速重新稳定达到设定值时所需要的时间。

#### **2.0.16**

##### **通风柜前实验区 test zone of fume hood**

通风柜前1.5m及其两侧向外各1.0m与实验室高度所形成的实验室内的区域。

#### **2.0.17**

##### **通风柜面风速 face velocity of fume hood**

通风柜操作截面的平均风速。

#### **2.0.18**

##### **爆炸危险性实验室 explosion hazard properties laboratory**

在进行实验操作过程中，使用或产生具有爆炸危险性的物质，依照有关规范被划分为爆炸危险区域的工作环境。

#### **2.0.19**

##### **铁磁性材料 ferromagnetic material**

由过渡元素铁、钴、镍及其合金等能够直接或间接产生磁性的物质。

#### **2.0.20**

##### **失超 quench**

超导体的温度、磁场及电流中的任一参数超过临界值，使超导磁体发生相变，成为常导体的过程。

#### **2.0.21**

##### **可燃性粉尘 combustible dust**

在空气中能燃烧或无焰燃烧并在大气压和正常温湿度环境中能与空气形成爆炸性混合物的粉尘、纤维或飞絮。

#### **2.0.22**

##### **实验室应急通风 lab emergency ventilation**

用以控制某一实验房间或室内某一区域突发的化学品泄漏或非正规操作导致的大量污染物散发的通风模式。

#### **2.0.23**

##### **除尘柜 ducted filtration fume hood**

可以将实验过程中产生的粉尘自动收集、过滤的柜式设备。设备本身配置独立的风机、过滤装置和自动控制系统。

#### **2.0.24**

##### **干区实验室 dry laboratory**

指主要用于数据分析、计算机模拟、影像检测等实验的场所。

#### **2.0.25**

##### **湿区实验室 wet laboratory**

指在实验过程中使用溶液，并配置了工作台、水槽或通风柜的场所。

## 3 基本规定

### 3.1 实验室和化验室的分类

3.1.1 实验室包括研发实验室、常规实验室、装置实验室、车间实验室、专用实验室。

3.1.2 化验室包括常规化验室、中心化验室、装置化验室、车间化验室。

3.1.3 实验室、化验室除因工作性质不同而存在不同特有功能房间外，其他辅助用房、库房及公用设施用房均无区别。

### 3.2 平面布置

3.2.1 暖通空调专业应参与实验室、化验室建筑的区域总平面布置，其方位、朝向等应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160的相关规定。

设置有采暖或空气调节的实验室、化验室房间，在满足采光要求的前提下，应减少外窗面积。设置空气调节的房间外窗应有密闭性和隔热性。围护结构热工指标应满足现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245的要求。

3.2.2 暖通空调专业应结合通风、空调系统方案的合理性，协助工艺专业确定建筑物各房间的布置。

3.2.3 通风空调机房的位置应远离对振动、噪声要求高的房间，且布置位置应有利于减少管道长度。

3.2.4 实验室、化验室中，上下楼层布置有通风柜，且可以共用一个排风系统时，通风柜的竖向布置宜与风管和风机的布置相结合。

3.2.5 实验室、化验室应远离较强电磁场和有毒有害气体散发源。

### 3.3 设计参数

3.3.1 室外计算参数应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的有关规定执行。

3.3.2 实验室和化验室的所有设计参数应按工艺条件进行设计。

3.3.3 当化验工艺无特殊要求时，一般分析房间，如油品分析室、仪器分析室、色谱分析室、光谱分析室、天平室、微机室等，空气调节室内环境设计参数宜符合表3.3.3的规定；公共设施用房室内环境设计参数应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的相关规定。

**表3.3.3 空气调节室内环境设计参数**

参 数	冬 季	夏 季
温度/℃	18~24	25~28
相对湿度/%	>30	40~70

3.3.4 放散有害物质的实验室、化验室应保持负压，其相对于相邻走道的负压值宜为5Pa~15Pa。

## 4 供 暖

### 4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 严寒地区的化工实验室、化验室应设置集中供暖。
- 4.1.2 寒冷地区的化工实验室、化验室宜设置集中供暖。
- 4.1.3 当化工实验室、化验室设有空气调节系统，且利用空调系统供暖在经济上合理时，可不再设置集中供暖。
- 4.1.4 供暖热媒宜采用热水；严禁用明火取暖。
- 4.1.5 热力入口的设置，应与整个供热系统的能源管理和控制要求相适应。当采用独立供暖系统时，宜设置热量计量装置及流量(压力)调节装置。

### 4.2 热负荷计算

- 4.2.1 冬季供暖系统的热负荷应根据建筑物下列散失和获得的热量确定：
  - 1 围护结构的耗热量；
  - 2 加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气耗热量；
  - 3 通风耗热量；
  - 4 热管道等热表面的散热量；
  - 5 通过其他途径散失或获得的热量。
- 4.2.2 设有通风柜、排风罩的房间，应落实排风设备的使用情况，按房间风平衡、热平衡及以下要求计算热负荷：
  - 1 每班(8h)内累计工作时间不超过2h的排风设备，可不考虑排风耗热量；
  - 2 排风设备不连续使用或变风量运行时，耗热量按每班小时平均值计算；
  - 3 含有通风耗热量的房间，加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气耗热量不再重复计入。

### 4.3 供 暖 设 备

- 4.3.1 供暖设备的选型应满足对房间环境和热媒品质、压力等要求的同时，兼顾易于清洁和美观。
- 4.3.2 补热风设备的选型及设置应满足室内不同工况的需求，并且振动和噪声指标应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的相关规定。
- 4.3.3 选择空气加热器时，其供热量应留有20%~30%的裕量。
- 4.3.4 采用电采暖设备时，设备的电气防护等级应与电气专业相同。

#### 4.4 供暖管道

4.4.1 供暖管道应避免穿过钢瓶间、配电间等具有特殊用途的房间。

4.4.2 供暖系统阀门可用铜阀或铸钢阀门，不宜采用灰铸铁阀。

## 5 通 风

### 5.1 一 般 规 定

5.1.1 实验室、化验室的通风设计在进行工艺设计、建筑设计、区域总平面设计的基础上，应采取综合预防和治理污染物放散的措施。

5.1.2 通风系统的划分应根据实验或化验对象的危害程度、平面布置、运行操作等因素经技术经济比较后确定，并应采取防污染措施。

5.1.3 通风系统的方式应根据工艺要求、实验设备使用条件、室内空气质量标准、实验室、化验室规模、平面布置、运行操作等因素确定。

5.1.4 实验室、化验室通风设备在下列情况下应设置备用设备：

- 1 通风系统停止运行会造成安全事故，或仅允许设备短时间停止运行时；
- 2 通风系统停止运行会引起所负担区域的实验室、化验室工作异常，会造成较大经济损失时。

### 5.2 全 面 通 风

5.2.1 实验室、化验室应根据工艺要求设置通风，并应通过计算确定通风量。工艺无特殊要求时，通风量可按下列指标确定：

- 1 处于工作状态的有污染物产生的实验室、化验室，最小换气次数不应低于6次/h；
- 2 处于非工作状态的实验室、化验室，最小换气次数不宜低于4次/h。

5.2.2 全面通风量的确定应计及连续运行的局部通风量。实验室、化验室应采用局部通风、全面通风或二者结合的通风方式。

5.2.3 连续运行排风系统的实验室、化验室应进行风量平衡及热平衡计算，并宜设置机械送风系统。当室内卫生条件和生产工艺要求许可时，可采用自然补风补偿所排出的风量。

5.2.4 当实验室、化验室中存在的化学物质种类、数量和相应的操作要求等因素达到应急通风工况条件时，应根据工艺要求设置应急通风系统。

5.2.5 实验室、化验室各区域的压差应按照工艺要求确定。

5.2.6 实验室、化验室通风系统房间送风量应取下列三项中的最大值：

- 1 对于负压实验室、化验室，取房间的排风总量与维持室内负压所需的风量的差；对于正压实验室、化验室，取房间的排风总量与维持室内正压所需的风量的和；
- 2 保证室内温度、湿度及洁净度要求所需的送风量；
- 3 保证室内卫生条件的最小通风量。

5.2.7 实验室、化验室的机械送风系统宜设置空气过滤器。空气过滤器的配置方案应根据室内环境要求和室外空气环境确定。

- 5.2.8 气瓶存放间应设置通风设施。
- 5.2.9 实验室、化验室排风机房应有通风措施，换气次数不宜小于3次/h。
- 5.2.10 实验室、化验室排风系统通向室外的排风管道宜设防倒灌设施。
- 5.2.11 实验室、化验室排风中污染物的排放浓度和排放速率超标时，必须经过处理达标后方可向大气排放。处理方式和装置应根据污染物的理化特性确定。
- 5.2.12 实验室、化验室局部排风系统排出的气体宜排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外；排风口高度宜高于屋面3m，排风口最小风速不宜小于当地室外风速的1.5倍，并宜采取防雨措施。
- 5.2.13 经技术经济比较合理时，实验室、化验室通风系统可设置避免交叉污染的热回收装置。
- 5.2.14 在故障状态下，实验室、化验室排风管路上设置的控制阀门应保持开启状态。在发生火灾时，实验室、化验室排风风机及管路上的防火阀宜保持开启状态，直至防火阀熔断关闭。
- 5.2.15 实验室、化验室用变风量阀应满足下述要求：
- 1 末端风量调节要求；
  - 2 通风柜风量控制响应时间不应大于3s；
  - 3 系统风压变化时，风阀能够自动调整风量；
  - 4 实验室、化验室排风用变风量阀应有耐腐蚀能力。
- 5.2.16 变风量系统的变频风机变工况调节能力应满足通风系统最小与最大风量的要求。
- 5.2.17 变风量通风系统设备选型及通风主干管设计应根据工艺要求，综合计及下述要求确定：
- 1 末端同时使用系数；
  - 2 各房间同时出现应急通风工况的概率；
  - 3 系统后期发展能力。
- 5.2.18 对变风量通风系统，实验房间的送风量和排风量应联动调整。

### 5.3 局部通风

- 5.3.1 实验室、化验室操作过程中放散热量、异味、蒸汽、烟雾、有害气体等污染物时，宜设置局部排风。
- 5.3.2 实验室、化验室存放有毒有害物质的设施应设置连续排风，并应设置备用排风机。
- 5.3.3 从通风柜、排风罩等局部通风设备排出的空气不应循环利用。
- 5.3.4 局部排风必须接管道排出，严禁无组织收集。局部排风管道不应采用土建风道。局部排风管道在经过的实验室、化验室区域和办公区域内应为负压段。
- 5.3.5 有下列情况之一时，应单独设置排风系统：
- 1 散发高氯酸的房间和设备；
  - 2 不同的物质混合后能形成毒害更大的混合物、化合物，且混合形成的毒性物质在最大物质放散状态下排气浓度高于现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》GBZ 2.1规定的职业接触限值；
  - 3 不同的物质混合后能形成爆炸或可燃混合物、化合物，且混合形成的爆炸或可燃物在最大

物质放散状态下超过爆炸下限浓度50%；

- 4 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘时；
- 5 散发极度危害和高度危害物质的房间和设备。

5.3.6 变风量通风柜应设置面风速超限声光报警装置和应急排风按钮。

## 5.4 气流组织

5.4.1 实验室、化验室通风系统的设计应避免实验室、化验室内放散的污染物在实验室内再循环。

5.4.2 实验室、化验室的气流应从低污染区流向高污染区；存在压力梯度的房间之间宜设置气流监测装置，进行实时监控及失压报警。

5.4.3 通风柜应布置于远离人或物体频繁经过或移动的位置，且应避开从门窗流入的气流。

5.4.4 送风风口宜远离通风柜前实验区，空气流速不应干扰通风柜的排风气流。通风柜周围的干扰气流流速不宜大于通风柜操作面风速的1/2。

5.4.5 通风柜操作口的面风速应根据有害物种类、实验操作特点等工艺要求确定，宜采用0.4m/s~0.6m/s，无人操作时不应低于0.3m/s。

5.4.6 实验室、化验室通风系统的室外排风口和新风系统室外空气入口的布置应避免短路或交叉污染。

5.4.7 实验室、化验室通风系统风管和风口的风速应根据气流组织、风口类型、气流参数、安装高度、室内允许风速和噪声标准等因素确定。

## 5.5 通风设备

5.5.1 当排除、输送的气体介质中含有腐蚀性气体时，通风机应选用防腐型。

5.5.2 排风系统中如设有过滤装置，排风机应布置在过滤装置之后。

5.5.3 在下列任一情况下，通风机均采用防爆型：

- 1 直接布置在爆炸危险性区域内时；
- 2 排除、输送的气体介质中含有甲、乙类物质，其浓度为爆炸下限的10%及以上时；
- 3 排除、输送含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等物质，其含尘浓度为其爆炸下限的25%及以上时。

5.5.4 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。

5.5.5 实验室、化验室通风系统的设备供电负荷等级应根据工艺要求确定。

## 5.6 通风管道

5.6.1 风管材料除应满足风管使用条件等要求，尚应符合下列规定：

- 1 通风系统的风管，应采用不燃材料制作。对接触腐蚀性气体的风管及柔性接头，可采用难燃材料制作；
- 2 风管材料的防腐性能应能抵御所接触腐蚀性介质的危害；
- 3 需防静电的风管应采用金属材料制作。

5.6.2 定风量通风系统各环路的压力损失应进行水力平衡计算。各并联环路压力损失的相对差额不宜超过15%;当通过调整管径仍无法满足要求时,宜设置风量调节装置。变风量通风系统各环路及支路的资用压力应控制在变风量阀及定风量阀的调节能力范围内。

5.6.3 实验室、化验室排风系统风管内的风速应根据气体的污染物成分、温度、密度等因素确定,并应以实验室、化验室通风柜、排风罩等局部排风设备正常运行期间液体或可凝聚的固体在排风系统中的沉积最少为基本原则。

5.6.4 当排风管内可能产生凝结水或其他液体时,排风管应设置不小于0.005的坡度,并应在排风管的最低点和通风设备的底部设置排液装置,且排风管宜进行防结露保温。

5.6.5 当排除有氢气或其他比空气轻的可燃气体混合物时,排风系统的风管应沿气体流动方向具有上倾的坡度不小于0.005的坡度值。

## 6 空气调节

### 6.1 一般规定

符合下列条件之一时，应设置空气调节装置：

- 1 采用供暖通风方式达不到实验室、化验室工作环境的室内温度、湿度、洁净度等室内参数要求时；
- 2 有利于保护工作环境安全和操作人员身体健康时；
- 3 有利于提高劳动生产率、降低设备生命周期费用、增加经济效益时；
- 4 采用空气调节系统较采用供暖通风系统更经济合理时。

### 6.2 冷(热)负荷计算

6.2.1 空气调节区的冷负荷在方案设计或初步设计阶段可采用冷负荷指标法估算，在施工图设计阶段应进行逐项逐时计算。

6.2.2 空调冷源冷负荷计算应符合下列规定：

- 1 实验室、化验室冷负荷宜按各空调系统冷负荷的综合最大值确定，并应根据各系统运行时间计人同时使用系数；
- 2 当实验室、化验室冷负荷与新风负荷错峰出现时，夏季室内补风的新风冷负荷宜采用新风逐时焓值计算，与空气调节系统总冷负荷叠加时应采用综合最大值；
- 3 应计入供冷系统输冷损失。

### 6.3 空气调节系统

6.3.1 选择空气调节系统时，应根据实验室、化验室建筑物的构造形式、规模、使用特点、负荷变化情况与参数要求、所在地区气象条件与能源状况等，通过技术经济比较确定。

6.3.2 空气调节系统的设置应为实验室、化验室的改造和发展提供延展性。

6.3.3 以消除余热、余湿为主的全空气空调系统，宜可变新风比，且配备过渡季全新风运行的设施。

6.3.4 以补偿实验室、化验室通风柜可变排风的全新风(补风)系统，宜采用变风量全新风空调送风系统以满足实验室、化验室压力、温度和湿度等环境参数的要求。

6.3.5 空气中含有易燃易爆或有毒有害物质的空调区域，应独立设置空调通风系统。

6.3.6 化学实验室、化验室宜采用全新风空调系统。

6.3.7 室外空气计算湿球温度小于23℃的干燥地区，可采用蒸发冷却空调系统。

6.3.8 单元式空气调节系统设计应符合下列规定：

- 1 应符合现行国家标准《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576的相关规定；

- 2 利用热泵供暖经济合理时，宜选用热泵型机组；
  - 3 采用非标准设备时可根据需要配备机组功能段；
  - 4 宜按机电一体化要求配置机组。
- 6.3.9 多联式空调系统的设计应符合下列规定：
- 1 使用时间接近的空调区宜设计为同一空调系统；
  - 2 室内、室外机之间以及室内机之间的最大管长和最大高差应符合产品技术要求；
  - 3 夏热冬冷地区、夏热冬暖地区、温和地区需全年运行时，宜采用热泵式机组；
  - 4 在同一系统中需要同时供冷和供热时，可选用热回收式机组。
- 6.3.10 空气调节系统的最小新风量应取下列两项中的较大值：
- 1 每人不小于30m<sup>3</sup>/h的新风量；
  - 2 补偿排风和维持室内压力所需风量之和。
- 6.3.11 空气处理机组宜安装在空调机房内，空调机房宜临近所服务的空调区，并应留有维修通道和操作、检修空间。空气处理机组的设置应符合下列规定：
- 1 机组的风机应设置减振装置；
  - 2 表冷器集水盘的排水口应设置排水水封；
  - 3 工艺无特殊要求时，机组漏风率及噪声应符合现行国家标准《组合式空调机组》GB/T 14294的相关规定。
- 6.3.12 空调系统的新风应进行过滤处理，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。
- 6.3.13 需要连续、长期和稳定运行的空气调节系统，宜设置备用措施。
- 6.3.14 全新风空调系统入口风道处宜设置电动风阀，且宜与系统风机连锁启闭；同时新风系统应设置防冻措施。

#### 6.4 空气调节冷(热)源

- 6.4.1 空气调节用冷(热)源及其设备的选择，应根据实验室、化验室建筑物的空调规模、用途、使用特征，结合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。
- 6.4.2 空气调节热源宜采用厂区的余热或城市、区域供热。
- 6.4.3 当空气调节面积较小，采用集中供冷、供热系统不经济时，宜采用分散设置单元整体式或分体式空气调节系统。
- 6.4.4 变风量空调系统冷(热)源变工况调节能力应满足通风系统最小与最大冷(热)负荷调整的需求。

## 7 专用实验室

### 7.1 一般规定

7.1.1 具有以下特征的实验室房间应采用全新风系统：

- 1 具有爆炸危险性的实验室；
- 2 实验过程中使用或产生汞的实验室；
- 3 实验过程中使用或产生腐蚀性气体或蒸气的实验室；
- 4 有放射性污染的实验室。

7.1.2 实验室内使用或产生比空气轻的可燃气体、有毒有害气体时，应做无吊顶或开放式吊顶设计，并应在室内所有可能聚集可燃气体、有毒有害气体的空间做上排风口；上排风口距离顶面应小于100mm；聚集空间的换气次数不应小于6次/h。

7.1.3 在实验室内使用或产生比空气重的可燃气体、有毒有害气体时，应在释放源附近及所有可能聚集可燃气体、有毒有害气体的空间做下排风口，下排风口下缘距离地面应小于300mm；聚集空间的换气次数不应小于6次/h，或每平方米地板面积的排风量不应小于18m<sup>3</sup>/h。

7.1.4 在实验过程中，使用或产生比空气重的可燃气体、有毒有害气体的实验，在有效通风的落地式通风柜或通风房内进行时，可不在房间内另设下排风口。

### 7.2 爆炸危险性实验室

7.2.1 设集中采暖时，应采用易于消除灰尘的散热器。

7.2.2 存放氢气等危险气体的房间温度不应高于50℃，且不应低于10℃。

7.2.3 实验室的排风系统应配置防爆型排风机，排风机的防爆等级应根据可燃物质的性质确定；同时具有多种可燃物质时，应按危险等级较高的可燃物质确定。

7.2.4 排风管道应选用金属材质。通风设备和管道均应采取防静电接地措施。

7.2.5 实验室应与相邻房间或室外保持5Pa~10Pa 的负压差，并应在满足实验室排风量和负压差的前提下计算送风量。

7.2.6 气瓶间、试剂间、样品间和废弃物室，应保持24h 不间断通风，且应做独立的通风系统，并应设置备用排风机。排风机必须选用防爆型，防爆等级应按可燃气体的性质确定。

7.2.7 在实验过程中使用或产生可燃性粉尘的操作，应在专用的除尘柜或其他收尘设备中进行。

7.2.8 除尘柜的操作面风速应大于0.5m/s；除尘柜或其他收尘设备应符合现行国家标准《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》GB/T 17919的相关规定。

7.2.9 除尘柜宜采用自循环风形式；采用外排风的除尘柜时，不应与其他排风共用一个系统。

### 7.3 放射性实验室

7.3.1 使用具有放射性实验仪器、设备或物料的实验室，其清洁区、中间区及污染区之间应保持一定的压力梯度，其中清洁区应较常压保持不小于5Pa 的负压差，中间区较常区保持不小于20Pa 的负压差，污染区应较常压区保持35Pa的负压差，实验室的空气流向应为清洁区、中间区、污染区。

7.3.2 放射性实验室不应与其他实验室共用通风系统。

7.3.3 放射性实验室应配置专用的放射性通风柜。

7.3.4 放射性实验室的排风系统，应在实验室附近且容易进行操作的位置设专业的放射性气溶胶过滤设备，更换过滤材料应由经过培训的专业人员进行操作。

7.3.5 排风出口应设在高出建筑屋面3m 以上的位置。

### 7.4 核磁共振实验室

7.4.1 核磁共振实验室应进行温度、湿度控制。控制室的温度应控制在20℃~24℃范围内，相对湿度应控制在40%~70%范围内；扫描室的温度应控制在17℃~20℃，1h 温度变化幅度应小于2℃，相对湿度应控制在45%RH~65%RH 范围内，1h 湿度变化幅度应小于10%RH。

7.4.2 恒温恒湿空调设备应安装在扫描室外部，且应采用循环风的形式控制扫描室的温度和湿度；扫描室应设备用空调设备。

7.4.3 控制室及扫描室的补新风量应不小于30m<sup>3</sup>/h·人。

7.4.4 新风取风口的位置不宜与失超管排出口在建筑的同一侧，二者水平距离应不小于10m。

7.4.5 扫描室应设应急排风机，在应急排风状态下房间换气次数应不小于12次/h，并应采取风量平衡措施。当扫描室的排风机能保证12次/h 换气的应急排风时，可以不另设应急排风机。兼做应急排风的排风机宜采用双速风机或变频风机。

7.4.6 扫描室内应安装氧气浓度监测探头并与通风系统联动，当核磁设备发生失超事故造成氧气浓度过低时，通风系统自动以应急通风状态运行。

7.4.7 扫描室内在距磁体5高斯线范围以内严禁安装铁磁性的通风管道及阀件；在距磁体1高斯线范围内严禁安装250kg及以上的铁磁性设备。

7.4.8 在磁体上方以磁体为中心的半径1.5m 范围内，不应安装通风管道、风口及其他设备；室内空调的出风口不应正对磁体。

### 7.5 电镜实验室

7.5.1 电镜实验室的温度应控制在19℃~21℃，湿度控制在60%RH 以下，室内空气质量的其他指标应符合现行国家标准《室内空气质量标准》GB/T 18883的相关规定。

7.5.2 电镜实验室应与常压区维持10Pa正压差。

7.5.3 电镜实验室内的噪声应小于60dB。

7.5.4 在电镜设备上方以电镜设备为中心的半径1.5m 范围内不应安装送、排风口。

## 7.6 高温老化实验室

- 7.6.1 高温老化实验室应采用独立的循环风系统，不应与其他实验室共用通风系统。
- 7.6.2 高温老化实验室的通风系统应由循环、加热和超温排风三部分组成。
- 7.6.3 循环风机的耐受温度应不低于100℃，通风管道及配套阀件应采用金属材料制作。
- 7.6.4 在循环风系统的高压端引出超温排风管道至室外，在循环风系统的低压端引出补风管道。
- 7.6.5 高温老化实验室内的温度应控制均匀，宜采用微孔送风方式。

## 7.7 二噁英实验室

- 7.7.1 二噁英实验室应采用负压差控制，污染越严重的区域负压差绝对值越大；污染程度从高至低应为处理区、分析区、缓冲区。
- 7.7.2 二噁英实验室应做洁净控制，洁净度从高至低应为分析区、处理区、缓冲区。
- 7.7.3 二噁英实验室各区域污染程度、压差及洁净等级要求见表7.7.3。

**表7.7.3 二噁英实验室各区域污染程度、压差及洁净等级**

区域名称	污染程度	压差/Pa	洁净等级 (ISO)
主仪器室	低	-5	6
超纯室	低	-5	6
准备间	中	-15	7
样品间	中	-15	7
前处理室	高	-30	7
降解室	高	-35	7
洁净走廊	低	+5	7
气闸室	低	+10	7

注：表中压差值为实验室相对于无压差控制区域的空气压力差值。

7.7.4 处理区应采用独立的全新风系统，宜24h 不间断通风；其他区域可采用循环风系统，补新风量应不少于30m<sup>3</sup>/h·人。

7.7.5 洁净区的通风宜采用上送下排(回)形式，送风口不应设置于分析仪器的上方，宜设于人员活动区顶部，排(回)风口宜设于通风柜或污染物浓度相对较高区域的下部。

7.7.6 二噁英实验室不应与其他实验室共用通风系统，排风系统应加装空气过滤设备，空气过滤设备应安装在实验室附近方便检查和更换过滤材料的位置，并应安装在排风管道的负压段。在实验过程中实验仪器、设备产生的废气应由专门的排气管排出，不应接入实验室通风系统。所有实验室排出空气应做无害化处理，排入大气的空气中二噁英类污染物排放量不应大于0.1ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。

7.7.7 二噁英实验室的温度宜控制在20℃~24℃，1h 温度变化幅度应小于2℃；湿度宜控制在45%RH~65%RH,1h 湿度变化幅度应小于20%RH。

7.7.8 二噁英实验室的生物安全柜宜采用变风量型，操作时生物安全柜的面风速宜控制在 $(0.5\pm 0.1)\text{m/s}$ 。

7.7.9 二噁英实验室应设置自动控制系统，可根据需要自动调整。

## 7.8 汞实验室

7.8.1 汞实验室应维持10Pa以上负压差。

7.8.2 汞实验室应采用上送下回的通风方式，在室内可能集聚汞蒸气的位置应设置下排风，排风口底边至地面的距离不宜大于100mm。

7.8.3 汞实验室的排风应进行无害化处理，达到大气污染排放标准后排入大气。

## 7.9 高氯酸实验室

7.9.1 高氯酸实验应配置独立的排风系统；排风机和排风管道应采用耐腐蚀、不燃或难燃材料制作，排风机的马达应为外置式。

7.9.2 排风机宜放在建筑屋面，应有防静电接地和防雷措施。排风机与管道连接应易于拆卸，方便定期对排风机进行检查和清理。

7.9.3 排风管道要求内壁光滑、连接严密、耐冲洗，宜采用成品圆形管道，应预留检查口。排风管道安装时宜减少弯管，管道应坡向通风柜，管道中任何位置不得存水；管道中不应安装调节阀。

7.9.4 排风管道内壁应能冲洗，水喷头应以耐酸腐蚀的材料制作，禁止在水平管道底部安装水喷头。

7.9.5 高氯酸实验排风系统的废气处理宜采用水淋洗的方式。

## 7.10 干酪根实验室

7.10.1 干酪根实验室应采用独立的通风系统。

7.10.2 用于干酪根实验的通风柜应为防腐型，排风系统的排风机、排风管道和阀件，以及管道连接的密封材料等也应采用耐腐蚀的材料制作。

7.10.3 在实验室内排风系统连接末端排风设备的支管道上应安装酸性气体过滤设备，其滤材应方便更换。

7.10.4 排风出口应位于建筑屋面3m以上，与其他设备之间的距离应不小于5m。

## 7.11 辛烷值、十六烷值实验室

7.11.1 辛烷值、十六烷值实验室应设置独立的排风系统。

7.11.2 排风系统应选用防爆型排风机，排风管道应选用金属材料制作；排风机和排风管道应做防静电接地。

7.11.3 实验室应设应急排风机，其排风量不应小于12次/h换气；当工作风机的最大排风量可以达到12次/h换气时可以不另设应急排风机，但应保证在应急情况下排风机可以自动进入最大排风量运行状态。

7.11.4 当实验室内的汽油蒸气浓度超过规定值时，排风可自动进入紧急排风状态，或当工作人员

按下实验室内的紧急排风按钮时，排风应即刻进入紧急排风状态。

**7.11.5** 实验产生的废气应由专门的废气排风系统排出，并进行无害化处理，达到大气污染排放标准后排入大气。

**7.11.6** 实验室排风出口及废气排风出口应设置在建筑屋面，排风出口高度宜高于屋面3m 以上，并应有防雷措施。

## 8 防爆防腐

### 8.1 防 爆

- 8.1.1 位于防爆区内房间的供暖管道和设备的绝热材料应采用不燃材料。
- 8.1.2 供暖管道不应穿过放散和与之接触能引起燃烧或爆炸危险物质的房间。必须穿过时，供暖管道应采用不燃材料隔热。
- 8.1.3 房间中有燃烧或爆炸危险物质时，供暖管道不宜采用地沟敷设；当必须采用地沟敷设时，应在地沟内填满细沙。
- 8.1.4 供暖管道与可燃物之间应符合下列要求：
- 1 当供暖管道的表面温度大于100℃时，其间距不应小于100mm或采用不燃材料隔热；
  - 2 当供暖管道的表面温度小于100℃时，其间距不应小于50mm或采用不燃材料隔热。
- 8.1.5 房间位于防爆区内，严禁采用电热散热器供暖。
- 8.1.6 房间中有可燃气体、蒸气或粉尘存在时，局部排风系统风管中可燃和爆炸危险性物质的浓度应不大于爆炸下限的50%。
- 8.1.7 排除或输送有燃烧或爆炸危险性物质的通风设备和风管均应采取防静电接地措施，当风管法兰密封垫料或螺栓垫圈采用非金属材料时，还应采取法兰跨接的措施。
- 8.1.8 防爆区内的通风、空调风管应采用明装金属风管，风管上的阀门、风口等活动部件应符合防爆场合应用的要求。
- 8.1.9 房间中设有可燃气体报警器时，房间中的通风机应与可燃气体报警器连锁。
- 8.1.10 处于爆炸危险区域内的本身没有可燃和爆炸危险性物质产生的房间，可采用防爆分体空调、防爆风机盘管等防爆空调机组。
- 8.1.11 房间中有可燃气体、蒸气或粉尘存在时，房间中的散热器供暖系统的热媒温度不应高于上述物质引燃温度的80%，且热水不应超过130℃，蒸气不应超过110℃。当供暖系统的热媒温度不符合上述规定时，应采用直流式热风供暖。
- 8.1.12 房间中散发的可燃气体、蒸气、粉尘或纤维遇水能引起自燃、爆炸或产生爆炸性气体时，应采用直流式热风供暖。
- 8.1.13 建筑物内设有储存易燃易爆物质的单独房间或有防火防爆要求的单独房间，应设置独立的排风系统，且其空气不应循环使用。
- 8.1.14 对于化验、试验中散发容易燃烧或爆炸危险性物质的房间，其机械通风系统宜采用局部通风方式。
- 8.1.15 易挥发溶剂宜使用通风柜等局部通风设备排风。

## 8.2 防 腐

8.2.1 房间中有腐蚀性气体存在时，风管及其阀门、风口等配件应采用能抵御所接触腐蚀性介质危害的材料制作。

8.2.2 除不锈钢管、镀锌钢管、非金属管道外，其他使用无缝钢管、焊接钢管的水管应涂防腐漆。

8.2.3 散发腐蚀性介质的房间，供暖、通风、空调设施应采取防腐措施，房间通风系统中使用的风机、通风柜、净化塔等设备应采用防腐型。

## 9 节能与通风排放

### 9.1 一般规定

- 9.1.1 实验室、化验室应按照工作状态、非工作状态两种工况控制环境温度、湿度、换气次数等参数。
- 9.1.2 实验室、化验室的围护结构应满足运行、值班状态气密性要求，运行、值班状态排风不应采用自然通风。
- 9.1.3 除临时应急工况外，有毒、有害气体的实验室、化验室的排风不宜采用活性炭进行单一无害化处理。
- 9.1.4 实验室、化验室废气排放量和主要污染物的最高允许排放浓度，应按现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297执行。
- 9.1.5 实验室、化验室运行过程中产生有毒、有害气体，应设计对污染物采取无害化处理的措施，使其向大气排放的有害物含量，除符合现行国家综合排放标准外，还应满足所在地有关大气污染物排放标准的相关规定，不应二次污染和污染物转移。

### 9.2 节能要求

- 9.2.1 实验室、化验室应根据不同使用要求分别设置干区和湿区，并根据不同需求设置不同的换气次数。
- 9.2.2 实验室、化验室的温度、湿度调节应与通风、换气相匹配。有特殊温度、湿度要求的宜设置单独的空调系统。
- 9.2.3 严寒地区设计热回收装置时，应对热回收装置的排风侧是否出现结霜或结露现象进行核算。当出现结霜或结露现象时，应采取预热等保温防冻措施。
- 9.2.4 当办公区域与实验区域相邻设置时，宜利用办公区空气作为补风。
- 9.2.5 当实验室、化验室通风系统使用时间较长且运行状态(风量、风压)频繁变化时，通风机宜采用变频风机，且通风系统应设计为变风量系统。
- 9.2.6 实验室、化验室应按照工作状态、非工作状态两种工况分别计算通风量。换气次数应以控制有害气体残留量为目标确定。
- 9.2.7 在条件允许的情况下，北方地区实验室、化验室宜采用散热器作为基础采暖设备。
- 9.2.8 实验室、化验室应选用高效、低能耗的空调机组，提高机组能效比。
- 9.2.9 在经济技术合理时，冷媒温度可高于常用设计温度，热媒温度可低于常用设计温度。
- 9.2.10 集中供暖、供冷系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变频调节控制。
- 9.2.11 空调水系统的布置和管径的选择，应减少并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。

- 9.2.12 采用换热器加热或冷却的二次空调水系统的循环水泵宜采用变频调节。
- 9.2.13 设计变风量全空气空气调节系统时，应采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中标明每个变风量末端装置的风量范围。
- 9.2.14 空气调节冷却水系统设计应符合下列规定：
- 1 应具有过滤、缓蚀、阻垢、杀菌、灭藻等水处理功能；
  - 2 冷却塔应设置在空气流通条件好的场所；
  - 3 冷却塔补水总管上应设置水流量计量装置；
  - 4 **当室内设置冷却水集水箱时，冷却塔布水器与集水箱设计水位之间的高差不应超过8m。**
- 9.2.15 空气调节系统送风温差应根据焓湿图表示的空气处理过程计算确定。空气调节系统采用上送风气流组织形式时，宜加大夏季设计送风温差，并应符合下列规定：
- 1 送风高度低于或等于5m 时，送风温差不宜小于5℃；
  - 2 送风高度高于5m 时，送风温差不宜小于10℃。

### 9.3 通风排放要求

- 9.3.1 排风系统宜按楼层或有相近功能类别实验室、化验室为单元进行分区，并且各功能区局部所产生的污染物应在局部无害化处理后才能排入全面排风系统。
- 9.3.2 实验室、化验室排风系统的排风机应与送风机连锁，有负压要求的，排风机应先于送风机开启，后于送风机关闭；有正压要求的，送风机应先于排风机开启，后于排风机关闭。
- 9.3.3 需要与设备连锁控制时，净化设备应先启动、滞后停止。
- 9.3.4 实验室、化验室排风宜高排。排风口和新风口应隔离；排风口高度应满足环境影响评价要求，当排风口高度不满足环境影响评价要求时，排风口射流速度应 $\geq 15.30\text{m/s}$ 。不应使用伞形排风口。
- 9.3.5 实验室、化验室的排风量应按全面通风与局部通风同时工作的最大排风量以及间歇工作的排风点漏风量之和计算。各间歇工作的排风点上应设置与设备联动的阀门，阀门关闭时的漏风量应取正常排风量的15%~20%。
- 9.3.6 实验室、化验室全面通风系统排出的空气除应符合现行国家标准《石油化学工业污染物排放标准》GB 31571的相关规定外，还应符合现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095的相关规定。
- 9.3.7 化学污染空气处理方法可根据实际需求确定，但北方寒冷地区宜采用干式处理方法，并根据污染空气中的不同成分有针对性地进行无害化方法处理。
- 9.3.8 实验室、化验室内废气排放应采取各种无害化处理措施。
- 9.3.9 有害气体排放量小、毒性不大、年排放时间短的实验室、化验室，可采用直接高空排放的方式。排气口的高度不仅应满足设计计算结果，而且应高出周围50m 范围内最高建筑物屋脊3m。
- 9.3.10 供暖、通风空调设备噪音应满足现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348的相关要求。

## 10 监测与控制

### 10.1 供暖系统的监测与控制

10.1.1 供暖系统宜对以下参数进行监测：

- 1 供暖典型房间干球温度；
- 2 热水供暖系统热力入口处的供水和回水干管中的热媒温度、压力及过滤器前后压差；
- 3 蒸汽供暖系统热力入口处减压阀前后的压力值及阀后温度值；
- 4 热风供暖系统的室外温度和送风温度，空气过滤器前后压差。

10.1.2 供暖系统技术经济比较可行时，可根据监测数据进行供暖调节。

10.1.3 实验、化验建筑按能源管理要求应设置热量计量装置。

10.1.4 供暖热力入口主管道上宜设置就地式检测仪表。

### 10.2 通风空调系统的监测与控制

10.2.1 通风系统宜对以下参数进行监测：

- 1 通风场所的有毒有害或爆炸危险物质的浓度；
- 2 变风量通风柜的操作口面风速并应配置面风速超限声光报警装置；
- 3 对于符合环保卫生要求监测的重点废气排放口应监测各项废气参数；
- 4 变风量系统中风道或风管内的静压；
- 5 变风量系统的补风系统的风阀开度宜与排风系统连锁；
- 6 通风机的状态；
- 7 洁净区与邻近空间的压差；
- 8 送风量或排风量根据实验工艺需求不断变化的实验室、化验室与邻近空间的压差；
- 9 通风空调系统的阀门调节执行机构，宜设置运行状态的集中或就地显示仪表。

10.2.2 空调系统宜对以下参数进行监测，视具体情况设置下列参数的遥测仪表：

- 1 室内、室外温度和相对湿度；
- 2 空气调节送风温度；
- 3 冷、热水系统的供回水温度；
- 4 空气过滤器前后压差并应超限报警；
- 5 风机、加湿器等设备状态；
- 6 空气热回收器两股气流进出口的温度和相对湿度；
- 7 对实验房间风速有严格要求的送风口风速；
- 8 空气调节区域与邻近空间的压差；

9 露点温度控制时的机器露点温度。

10.2.3 应急通风系统的通风机应与有害气体泄漏、事故等探测器连锁开启，并宜在工作地点且设应急报警按钮，设有声、光报警设备。

10.2.4 排出有毒或爆炸危险物质的排风系统与事故通风系统的报警信号及通风机状态宜引入集中监控系统。

10.2.5 防火与排烟系统的监测与控制应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的相关规定。

10.2.6 处于冬季有冻结可能性的地区的新风机组或空气处理机组，应对加热盘管加设防冻保护控制。

10.2.7 空调系统及电加热热风供暖系统的电加热器应与送风机连锁，并应设置无风断电、超温断电保护装置；电加热器必须采取接地及剩余电流保护措施。

10.2.8 实验室、化验室有负压控制要求时，排风机宜与新风机组联动，其排风机宜早于新风机组启动，迟于新风机组停止。

10.2.9 实验室、化验室内的暖通空调设备连锁情况复杂时，宜设置专用的集成控制柜。该控制柜应包含自动启动、运行控制、监测、重复装置的转换、安全关闭和相应的暖通空调系统所有组成部分的功能显示等逻辑及顺序要求。

### 10.3 除尘与净化系统的监测与控制

10.3.1 除尘系统的监测应包含下列参数或状态：

- 1 除尘设备状态，设备的开停与相关的工艺设备之间应设置自动连锁；
- 2 过滤式除尘装置进、出口压差；
- 3 脉冲喷吹除尘器清灰用气体压力；
- 4 吸尘口的风速；
- 5 排除有毒物质或爆炸危险物质除尘柜操作孔面风速并宜具有报警设施；
- 6 净化有爆炸危险粉尘的除尘器，输灰系统出现故障时应报警；
- 7 环保卫生要求监测的重点废气排放口的各项参数。

10.3.2 有害气体净化系统的监测应包括下列参数或状态：

- 1 净化设备状态，与相关工艺设备连锁启停；
- 2 净化系统需控制的温度、压力、液位和酸碱度工艺参数；
- 3 净化系统进、出的浓度，排放浓度超限应报警；
- 4 过滤器进、出口静压差并应超限报警；
- 5 环保卫生要求监测的重点废气排放口的各项参数。

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于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”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行时的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- [1] 《环境空气质量标准》 GB 3095
  - [2] 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
  - [3] 《大气污染物综合排放标准》 GB 16297
  - [4] 《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》 GB/T 17919
  - [5] 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
  - [6] 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》 GB 19576
  - [7] 《石油化学工业污染物排放标准》 GB31571
  - [8] 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
  - [9] 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
  - [10] 《石油化工企业设计防火标准》 GB 50160
  - [11] 《工业建筑节能设计统一标准》 GB51245
  - [12] 《组合式空调机组》 GB/T 14294
  - [13] 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1
  - [14] 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》 GBZ2.1
-



中华人民共和国化工行业标准

# 化工实验室化验室供暖通风与 空气调节设计规范

HG/T 20711—2019

条文说明

# 目 次

制订说明 .....	(32)
1 总 则.....	(33)
2 术 语.....	(34)
3 基本规定.....	(35)
3.1 实验室和化验室的分类.....	(35)
3.2 平面布置 .....	(40)
3.3 设计参数 .....	(40)
4 供 暖.....	(41)
4.1 一般规定 .....	(41)
4.2 热负荷计算.....	(41)
4.3 供暖设备 .....	(41)
4.4 供暖管道 .....	(41)
5 通 风.....	(42)
5.1 一般规定 .....	(42)
5.2 全面通风.....	(42)
5.3 局部通风 .....	(44)
5.4 气流组织 .....	(45)
5.5 通风设备 .....	(46)
5.6 通风管道 .....	(46)
6 空气调节.....	(47)
6.1 一般规定 .....	(47)
6.2 冷(热)负荷计算 .....	(47)
6.3 空气调节系统 .....	(47)
6.4 空气调节冷(热)源 .....	(48)
7 专用实验室.....	(49)
7.1 一般规定 .....	(49)
7.2 爆炸危险性实验室 .....	(49)
7.3 放射性实验室 .....	(49)
7.4 核磁共振实验室 .....	(50)
7.7 二噁英实验室 .....	(50)

7.8	汞实验室 .....	(50)
7.9	高氯酸实验室 .....	(50)
8	防爆防腐 .....	(51)
8.1	防爆 .....	(51)
8.2	防腐 .....	(51)
9	节能与通风排放 .....	(52)
9.1	一般规定 .....	(52)
9.2	节能要求 .....	(52)
9.3	通风排放要求 .....	(53)
10	监测与控制 .....	(54)
10.1	供暖系统的监测与控制 .....	(54)
10.2	通风空调系统的监测与控制 .....	(54)
10.3	除尘与净化系统的监测与控制 .....	(55)

## 制 订 说 明

《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》HG/T 20711—2019是根据工业和信息化部《关于印发2015年第四批工业行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2015〕165号）的要求，组织编制。

本标准制定过程中，编制组经过广泛的调查研究，调研国内化工实验室、化验室的现状，查阅国内外实验室、化验室方面的规范及技术论文。经过调研和对比后，并对标准中涉及的主要问题进行了充分讨论和广泛吸收有关方面建议，通过反复斟酌、研讨、修改和完善，最后经审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、高校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，本标准编制组按照章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 1 总 则

1.0.1 编制《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》(以下简称“本标准”)的目的是规范化工实验室、化验室的设计,采取供暖、通风与空气调节设计的措施,保证在化工实验室、化验室的科研、生产活动中室内的环境要求及室外环境的排放要求,并突出强调节能与保护意识。

1.0.2 说明本标准的适用范围。

1.0.3 本条阐述了本标准暖通空调设计方案确定的基本原则。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,并强调要进行综合性的技术经济比较,确保暖通空调设计方案达到整体上技术先进、设计合理的要求。

1.0.4 本条说明了本标准同施工验收规范的衔接。为保证设计和施工质量,要求暖通空调设计的施工图内容应与现行国家相关的施工质量验收规范等标准保持一致。有特殊要求及现行国家相关的施工质量验收规范中没有涉及的内容,在施工图文件中必须有详尽说明,以利于施工、监理工作的顺利进行。

1.0.5 本条说明了本标准同其他相关标准规范的衔接。本条强调在设计中除执行本标准外,还应执行与设计内容相关的安全、环保、节能、卫生等方面的国家现行的相关标准的规定。

## 2 术 语

- 2.0.1 实验室的单位建筑面积用能强度是办公室的4倍~6倍，而其中通风空调系统的能耗是最主要的部分。大部分实验室是全新风运行，因此室外空气计算参数是影响实验室能耗的重要因素。
- 2.0.2 室内环境设计参数是通风空调负荷计算的基础，可以用来确定空调冷热负荷并决定通风空调的能耗。
- 2.0.3 界定实验室的使用属性。
- 2.0.4 说明化工实验室涉及的范围包括化工、石油化工、医药等行业及相关单位。
- 2.0.5 专用实验室的室内环境首先需要满足工艺的要求，通风空调系统的设置以此为依据。
- 2.0.6 化验室中主要进行检测性工作，以重复性检验工作为主。
- 2.0.9 装置化验室包括物理化验室(如仪器分析化验室)、化学化验室和高污染化验室等。
- 2.0.11 辅助用房包括洗涤室、洗油室、高温室、纯水间、数据处理室、学术活动室、图书资料室、实验动物房、温室、标本室、附属加工厂器材库等。
- 2.0.12 公用设施用房包括供暖、通风、空气调节、制冷、给水、排水、软化水、燃气、特殊气体、压缩空气、真空、照明、供配电、电信等设施的用房。
- 2.0.13 准备间作为实验室用房的组成部分，为满足工艺的要求，邻近主实验室。
- 2.0.14 通风柜包含定风量通风柜、变风量通风柜、补风型通风柜、无风管自净型通风柜等。其中补风型通风柜是指设有补充室外空气送风装置的通风柜。变风量通风柜是指安装变风量调节装置的标准型通风柜，当通风柜拉门移动后，能保持设定的面风速。无风管自净型通风柜是指自身带有风机并对实验过程中产生的空气污染物进行过滤和吸附处理的通风柜，用于把空气污染物浓度降低到安全范围内，从而允许排出气流在室内循环，包括操作型和储存型两类。
- 2.0.15** 严格意义上响应时间有两种，一种是拉门向上移动，达到设定的高度(一般是500mm)时，排风柜面风速稳定时所需要的时间；另一种是当操作门向下移动，风量变小，风速达到稳定时所需要的时间。一般是指前一种情况。
- 2.0.16** 通风柜前的这个区域是需要进行风速控制的重要区域，直接影响通风柜对空气污染物控制的性能，对于此区域的空气流速和气流组织需要进行有效控制。
- 2.0.17 操作面的风速是评价排风柜性能的基本指标。
- 2.0.23** 除尘柜本质是一个除尘系统，能够实现对粉尘的捕集和处理功能，使得排出的气体达到排放标准要求。
- 2.0.24** 干区实验室具有不使用或少量使用给排水、通风量和配电量小、较少安装管道系统的特点。
- 2.0.25** 湿区实验室一般配备有给水、排水、通风及供气管道系统，动力配电系统和网络系统；具有使用给排水、通风量和配电量较大等特点。

## 3 基本规定

### 3.1 实验室和化验室的分类

3.1.1 化工实验室的种类可按表3.1.1划分。

表3.1.1 化工实验室分类

1级	2级	3级	4级	5级
研发实验室				
常规实验室				
专用实验室				
装置实验室	物理实验室 (包括仪器分析 实验室)	X射线实验室	X射线衍射实验室	
			X射线荧光光谱实验室	
			X射线电子能谱实验室	
		CT实验室		
		核磁实验室		
		伽马射线实验室		
		电镜实验室	扫描电子显微镜实验室	
			透射电子显微镜实验室	
			投射电子显微镜实验室	
		物性检验实验室	强度性能评价	
			磨耗实验室	
			耐刺扎性能评价	
			耐久性能评价	
			热分析实验室	
			物理机械性能实验室	
			空隙测定实验室	
			粒度实验室	
			润湿性测试室	
			压缩性测试室	
压汞实验室				

表3.1.1(续)

1级	2级	3级	4级	5级
装置实验室	物理实验室 (包括仪器分析实验室)	色谱质谱实验室	离子色谱实验室	
			凝胶渗透色谱实验室	
			气相色谱质谱实验室	
			液相色谱质谱实验室	
			PVT色谱室	
			ICP-MS	
		光谱实验室	红外光谱实验室	
			光学性能检测实验室	
			拉曼光谱实验室	
			原子吸收实验室	
			ICP-光谱分析仪	
		物理模拟实验室	三维模拟实验室	
			仿真实验室	
		高温高压实验室	高温高压反应釜实验室	
		化学实验室	化学合成分析实验室	硫化实验室
	溴化实验室			
	酸化实验室			酸蚀导流实验室
				酸岩反应实验室
				酸液破乳评价实验室
	有机合成实验室			
	表面活性剂实验室			表面活性剂合成及性能评价室
				表面活性剂结构表征室
	催化剂实验室			催化剂制备
				催化剂检测、表征
	(气、液、离子、凝胶)色谱分析室			
	物性检测室			
	光谱室(分光光度计室)			
	原子吸收分光光度计室			
	样品制样间			
	水质分析室			

表3.1.1(续)

1级	2级	3级	4级	5级
装置实验室	高污染实验室	实沸点蒸馏实验室		
		稠油实验室		
	生物实验室	生物分析实验室		
专用实验室	放射性实验室			
	核磁共振实验室			
	电镜实验室			
	高温老化实验室			
	二噁英实验室			
	汞实验室			
	高氯酸实验室			
	干酪根实验室			
	辛烷值、十六烷值实验室			
	爆炸危险性实验室			

3.1.2 化工化验室的种类可按表3.1.2划分。

表3.1.2 化工化验室分类

1级	2级	3级	4级	5级
常规化验室				
装置化验室	物理化验室 (包括仪器分析化验室)	物性检验化验室	强度性能评价	
			磨耗化验室	
			耐刺扎性能评价	
			耐久性能评价	
			热分析化验室	
			物理机械性能化验室	
			空隙测定化验室	
			粒度化验室	
			润湿性测试室	
			压缩性测试室	
			维卡热变形化验室	
			热计量室	
压汞化验室				

表3.1.2(续)

1级	2级	3级	4级	5级
装置化实验室	物理化实验室 (包括仪器分析化实验室)	色谱质谱化实验室	离子色谱化实验室	
			凝胶渗透色谱化实验室	
			气相色谱质谱化实验室	
			液相色谱质谱化实验室	
			气相色谱仪化实验室	
			PVT色谱室	
			ICP-MS	
		光谱化实验室	红外光谱化实验室	
			光学性能检测化实验室	
			拉曼光谱化实验室	
			原子吸收化实验室	
			分光光度计室	
			X射线荧光仪室	
			ICP-光谱分析仪	
		物理模拟化实验室	三维模拟化实验室	
			仿真化实验室	
		高温高压化实验室	高温高压反应釜化实验室	
		煤制样间		
		天平室		
	加热室			
	化学化实验室	化学合成分析化实验室	硫化化实验室	
			溴化化实验室	
			酸化化实验室	酸蚀导流化实验室
				酸岩反应化实验室
				酸液破乳评价化实验室
			有机合成化实验室	
			表面活性剂化实验室	表面活性剂合成及性能评价室
				表面活性剂结构表征室
			催化剂化实验室	催化剂制备
				催化剂检测、表征
		油品分析室		
		样品制样间		
		水质分析室		
	高污染化实验室	实沸点蒸馏化实验室		
		稠油化实验室		
	生物化实验室	生物分析化实验室		

3.1.3 化工实验室、化验室辅助房间的种类可按表3.1.3划分。

表3.1.3 化工实验室、化验室辅助房间分类

1级	2级	3级
辅助用房	洗涤室	
	洗油室	
	天平室	
	高温室	
	纯水间	
	数据处理	
库房	暂存室	废弃物暂存室
		样品暂存室
		试剂暂存室
	药品储藏室	
	毒品库	
	易制毒品库	
	冷库	
	岩心库	岩心前处理
岩心存库		
油品库		
公用设施用房	供暖、通风机房	供暖机房
		通风机房
	空调、制冷机房	空调机房
		制冷机房
	给水、排水机房	
	照明、供配电机房	
燃气、压缩空气机房		
其他	气瓶间	常规气瓶间
		危险气体气瓶间
	气体管井	
	机房	
	VAV控制室	
	交接班室	
办公室		

## 3.2 平面布置

3.2.1 主要是因为实验室、化验室的通风、空调系统复杂且较多，加上变风量系统的普及，暖通空调专业的参与有利于建筑节能、防火防爆，做到设计本质安全等。

引用《石油化工企业设计防火标准》GB50160 相关规定的目的，在于让暖通空调设计人员对化工实验室和化验室的布置有一个明确的了解。

大量的调查和测试表明，太阳辐射热通过窗户直接进入室内的热量是造成夏季室内过热的主要原因，而夏季太阳辐射在西(东)为最强。为保证供暖、空调时房间的换气次数得以控制，要求外窗应具有良好的密闭性和隔热性。且围护结构热工指标应满足《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的要求。

3.2.2 暖通空调专业应协助工艺专业确定实验室、化验室各房间的布置，主要是因为实验室、化验室的通风、空调系统复杂且较多，加上变风量系统的普及，暖通空调专业适时参与其中有利于建筑节能、系统合理、风管布置合理等。

3.2.3 避免由于通风空调机房布置位置不合理，而使通风空调系统的振动设备影响实验、化验房间的功能。

3.2.4 当上下房间都需要布置通风柜时，通风柜的布置应考虑风管和风机布置的合理性；通风柜通风系统可根据需要在楼顶设置风机室，风机也可露天布置。风机应有减振降噪措施。

3.2.5 避免实验室、化验室受到较强电磁场和有毒有害气体等各种不利因素的干扰。

## 3.3 设计参数

3.3.1 现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019给出了完整的室外空气计算参数的取值方法和规定，设计者可以直接引用。

3.3.2 一般来讲，对温度、湿度有严格要求的化验分析房间，如物性测定室、热值分析室等，根据具体仪器设备对室内温度、湿度的要求由主导专业提出。相关专业也可根据相应的国家规范提出。例如《塑料试样状态调节和试验的标准环境》GB/T 2918—1998中，就有对相应的环境和温度、湿度的要求。

3.3.3 对于没有特殊工艺要求的房间，一般按舒适性空气调节的室内参数进行设计。

3.3.4 一般来讲，实验室、化验室大多放散有有害气体，为防止有害气体串入其他房间，这里给出负压的要求。

空气调节系统内正压值不宜过小，也不宜过大，研究及大量工程实践证明，室内正压值一般宜为 5Pa~15Pa，室内正压值太大时，不仅会影响人体舒适感，而且会增大新风能耗，同时会造成开门困难。

## 4 供 暖

### 4.1 一 般 规 定

4.1.1~4.1.3 规定了化工实验室、化验室设置集中供暖的条件，这里的供暖是专指以散热器为主导的供暖系统以区别于用空调系统供暖的狭义概念，考虑投资，夏季设空调系统的化工实验室、化验室，冬季用空调采暖。

4.1.4 本条规定了供暖热媒的选择。由于热水供暖比蒸汽供暖具有明显的技术经济效益，另从舒适和安全的角度考虑，也推荐采用热水作为热媒。严禁用明火取暖也是从安全角度考虑。

4.1.5 供暖调节是供暖系统最基本的要求；供暖调节与供暖计量又是供暖节能的基本要求。

### 4.2 热负荷计算

4.2.1 本条给出了确定热负荷的因素，例如仪器分析室或对温、湿度要求严格的物性检验室、天平室等房间必要时须考虑扣除管道等热表面散热量。

4.2.2 本条强调了热负荷计算与工艺设备实际运转工况的符合性。

### 4.3 供 暖 设 备

4.3.1 本条是关于供暖设备的选择原则。

4.3.2 本条强调热风采暖变工况运行的节能性及对动力设备振动和噪声控制的重视。

4.3.3 本条规定了空气加热器选型的安全裕量。

4.3.4 本条是对电采暖设备适用性、安全性的规定。

### 4.4 供 暖 管 道

4.4.1 本条基于以下考虑：供暖管道应避免穿过钢瓶间、配电间是从安全角度考虑的，而对温、湿度要求严格的房间要考虑供暖管道散热的影响。

4.4.2 本条是关于供暖系统阀门的选择。灰铸铁阀门有漏水等高故障率，且在寒冷地区易发冻裂事故，建议用品质好、返修率低的铜阀或铸钢阀门。

## 5 通 风

### 5.1 一 般 规 定

5.1.1 本条规定了保障操作和环境卫生条件的综合预防和治理措施。

化工实验室和化验室存在的化学物质及相应的操作等会放散出热、蒸气、烟尘、粉尘及有害气体等，如果不采取治理措施，不但会直接危害操作人员的身体健康，还会污染周围的自然环境。经验证明，对污染物的治理和控制，必须以预防为主。应强调在总体规划中，从工艺着手，使之不放散或少放散污染物，然后采取综合的治理措施，才能收到较好的效果。因此，条文中规定工艺、建筑、总图和通风等相关专业应密切配合，采取有效的综合预防和治理措施。

5.1.2 本条规定了通风系统的划分应考虑的因素。

5.1.3 本条规定了通风系统方式的确定应考虑的因素。

通风系统的方式，可以为定风量系统、变风量系统；可以为全面通风、局部通风；可以为机械补风、自然补风等。

5.1.4 本条规定了通风设备备用原则。

实验室、化验室的某些场所，其存放或使用的药品及实验操作必须依赖连续不断的通风来稀释或控制放散的污染物。通常，工艺要求通风设备不能停止运行或者允许停止运行的时间较短，否则会造成安全事故或损失、危害较大，这种情况下通风设备应设备用。当一个通风系统负担多个局部排风点或多个实验化验房间时，即使通风设备的故障没有造成上述后果，也会造成大范围实验工作无法进行，此时，排风机宜设置备用。

### 5.2 全 面 通 风

5.2.1、5.2.2 规定了实验室、化验室通风的设置原则和通风量的确定原则。

为使室内污染物浓度不会达到危险程度，化工实验室和化验室应设置通风，可采用局部通风、全面通风或二者结合的通风方式。

通风量应根据工艺条件通过计算确定。按照工艺条件计算的通风量偏小时，应采用最小换气次数进行设计。条文中的工作状态，是指实验室、化验室内有人工作或有操作进行的状态；非工作状态，是指实验室、化验室内有化学品储存，没有工作人员且无操作进行的状态，例如夜间和周末等。

本条规定结合国内外情况，规定了最小换气次数。

负压实验室、化验室的排风量和正压实验室、化验室的送风量应满足通风量的要求。

通风系统尚应根据工艺要求考虑应急通风工况、工作工况和非工作工况(值班通风工况)，并分别计算通风量。

5.2.4 本条规定了应急通风工况的设置原则。

实验室、化验室主要用于做科研实验和化验分析，通常情况下的操作涉及的化学物质种类繁多，数量不大，且多数在局部通风环境中进行，大量散发的可能性很小，一般不需要按《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的规定设置事故通风。本标准针对实验室、化验室不构成事故通风级别的突发情况，引入应急通风工况，应急通风工况应与房间报警装置连锁。

**5.2.5 本条规定了实验室、化验室压差设计的原则。**

化工实验室和化验室是一个相对污染的环境，应根据工艺要求进行各区域压差设计，控制污染物，使其不至于扩散至相邻区域。通常，实验房间的压力相对于走廊、建筑物内实验区域的压力相对于非实验区域应为负压，有洁净度等要求的正压实验区域应采取与相邻区域的隔离的措施。

**5.2.6 本条规定了实验室、化验室通风系统房间送风量的确定原则。**

实验室、化验室通风系统的房间送风设计，是保证风量平衡、热平衡、房间相对压力、空气洁净度、排风效果、操作人员卫生需求、各种通风工况等的重要内容，送风量的确定应综合上述要求进行详细计算，不应采用估算。对于维持房间压差所需的风量，应考虑房间维护结构(如门窗等)的密闭性和工艺要求的压差值等。

**5.2.7 本条规定了实验室、化验室机械送风系统设置空气过滤器的确定原则。**

依据现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095,我国环境空气功能区分为二类。化工企业通常建于二类地区，且实验室和化验室距离生产装置相对较近，所以一方面合理布置区域总平面和通风系统室外新风口位置，另一方面合理设置空气过滤器，必要时设置除沙过滤器和空气净化处理设备，以满足室内工艺要求和卫生洁净要求。此处的过滤器配置方案包括空气过滤器选用等级、过滤级数和在系统中的布置位置等。

**5.2.8 本条规定了实验室、化验室气瓶存放间的通风要求。**

为了防止气体泄漏造成气瓶存放间内气体累积，气瓶存放间应设置必要的通风设施。自然通风不能满足换气要求时，应设置机械通风。《科学实验建筑设计规范》JGJ91-1993 中对氢气和氮气的气瓶存放间要求应有不小于3次/h的换气；《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T 20698—2009中对释放有氢气房间要求换气次数不低于6次/h。所以，气瓶存放间的通风设计应根据存放气体的爆炸危险性、窒息性、有毒有害性等确定。

**5.2.9 本条规定了实验室、化验室排风机房的通风要求。**

出于安全考虑，实验室、化验室排风机房应设有通风措施，可以采用自然通风或机械通风，防止局部泄漏造成排风机房内污染物质累积。

**5.2.10 本条规定了实验室、化验室排风系统通向室外的排风管道宜设防倒灌设施。**

出于安全考虑，实验室、化验室排风系统通向室外的排风管道宜设防倒灌设施。通常可以在风机出口设置止回阀，或者与排风机同开同关的电动阀。

**5.2.11 本条是关于实验室、化验室污染物向室外排放量和排放浓度的规定以及处理要求。**

排放进入大气的含尘气体、有害气体应符合国家现行排放标准的要求，不满足要求时，应采取净化处理。排放浓度及排放总量是我国污染排放控制的两项指标，均不能违反。其中排放总量对应的控制参数是排放速率。

有害气体的净化方法很多，需从工程情况、净化工艺的技术经济性出发，根据废气的理化特性，选择适用的净化工艺。净化过程中，应避免二次污染：避免污染物向水系统转移，避免生成大量的固体废物。

5.2.12 本条规定了实验室、化验室局部排风的排放要求。

本条目是使实验室、化验室局部排风系统的污染物得以顺利排出并在大气中扩散稀释，以免降落到建筑物的空气动力阴影区和正压区内，污染周围空气或导致向房间内倒流。同时，根据《化工采暖通风与空气调节设计规范》HG/T 20698相关条文给出了排风口高度和最小风速的要求。当局部排风系统风量变化较大时，室外排风口尚应考虑补风或者诱导气流措施，以保证排风口最小风速。

5.2.13 本条规定了实验室、化验室通风系统设置热回收装置的原则。

通常情况下实验室、化验室采用全直流通风系统，从能量回收角度讲，在技术经济比较合理时，宜进行热回收，达到变废为宝、节约资源和能耗的目的。但由于排风中有害气体的存在，在热回收装置设置时，应避免交叉污染的发生。

5.2.14 本条规定了实验室、化验室排风管路上阀门的状态要求。

本条出于对人员安全的考虑，主要参考了NFPA45 和 ANSIZ9.5 相关要求和国内一些实际工程。NFPA45 要求：在控制系统失效状态下，实验室、化验室排风的控制阀门应保持开启状态；实验室、化验室排风管路不应设置自动防火阀； ANSIZ 9.5要求：在火灾情况下，房间排风开启最大，并关闭补风系统。因此，按照GB 50016要求必须设置防火阀的场合，规定在排风管路设置的防火阀宜保持开启状态，但可以熔断关闭，可为自熔断式防火阀。

5.2.15 本条规定了实验室、化验室用变风量阀的选型原则。

5.2.16 本条是关于变风量系统的变频风机调节能力的规定。

在变风量系统的实际应用中，变频风机和空调冷热源设备的变工况调节能力直接影响系统的运行效果，因此，在设计过程中对系统设计、设备选型等方面应予以关注。

5.2.17 本条是关于变风量通风系统设备选型及通风主管设计的规定。

5.2.18 本条是关于变风量通风系统末端风量联动要求。

为了维持室内稳定的温湿度、压力状态和风量平衡，变风量通风系统实验室、化验室房间的送、排风量应联动调整。

## 5.3 局部通风

5.3.1 本条规定了局部排风设置原则。

在污染源头，通过局部通风设备对污染物第一时间捕捉收集，是最有效的通风措施；全面通风不能替代局部通风措施。

5.3.2 本条规定了存放有毒有害物质的设施的连续排风要求。

为了防止有毒有害物质可能对室内造成的污染，存放这些物质的空间应设置连续排风设备，并备用排风机。

5.3.3 本条规定了局部排风不能循环利用的要求。

实验室、化验室的局部排风通常含有多种污染物，为了循环利用排风空气采用空气净化处理，按照标准设置设备和系统的备用、监测、检测等，将带来高投资和高运营成本，因此，对于大多数实验室、化验室，不推荐排风空气循环利用。

**5.3.4** 本条规定了局部排风管道的布置要求。

局部排风的意义在于在第一时间和地点收集污染物，防止污染物扩散到整个空间，所以局部排风系统不允许利用吊顶或其他土建空间作无组织气流收集空间或气流通道，从局部排风设备到末端排放口，应该全程设置风管。为了防止污染物泄漏，排风机应该设置在系统末端，保证穿越办公区域的排风管为负压。

**5.3.5** 本条规定了实验室、化验室排风是否可以合并的原则。

高氯酸具有强氧化性，禁止与其他物质合并排风。含有放射性物质的排风和生物通风柜一般禁止与其他排风合并，但这不属于本标准讨论的范围，因此不做规定性描述。第2、3款是原则性描述，实际必须考虑下列情况：

- 1) 集中(合并)排风系统相比较分散(独立)排风系统，具有更多优点，应优先考虑可行性。
- 2) 大多数实验室、化验室排风含有多种不同有害物，单纯考虑有害物种类，有可能合并生成更高危险有害物或者爆炸可燃化合物。如果仅从此角度出发，则大多数化验排风不能合并。故执行本条中第2、3款内容时，应同时考虑实际排风中有害物质的量的因素。
- 3) “最大物质放散状态下”是针对各种状态，包括事故状态和应急状态，系统设计时应采取措施应对各种状态。

**5.3.6** 本条对变风量通风柜的相关设置提出了要求。

通风柜是人员直接操作的设备，其通风效果能否保证直接关系到人员健康安全，从此角度出发，通风柜应设置面风速超限声光报警装置；同时化验室操作过程可能会有非常规操作导致的大量污染物散发的情况，目前国内的多数变风量通风柜设置了应急排风按钮，允许操作人员将该排风管阀门开度调节至最大，短小时内排除有害气体，将有害物对人员和室内环境的影响降至最低。

## 5.4 气流组织

**5.4.1** 本条规定了实验室、化验室通风系统气流组织设计的基本原则。

实验室、化验室通风系统应通过合理的气流组织，将实验室、化验室内产生的污染物直接排至室外安全区域，避免在室内造成二次污染。

**5.4.2** 本条规定了气流组织流向设计的基本原则。

本条主要为避免不同污染程度的实验区域产生交叉污染。

**5.4.3** 本条规定了通风柜的布置原则。

通风柜的布置应尽量避免由其他因素造成的气流干扰。

**5.4.4** 本条规定了实验室、化验室通风柜前送风口的布置原则及风速要求。

通风柜前的扰动气流流速应尽可能低，通过实验测得气流速度应不大于通风柜操作面风速的1/2，最好是面风速的1/5。但如果按面风速是扰动气流的5倍来考虑，则将造成通风柜面风速过大，

或使吊顶送风口难以布局。

5.4.5 本条规定了通风柜面风速的确定原则。

过高的通风柜面风速会浪费能源，并且造成的涡流使站在通风柜前面的操作人员的防护功能更差。如果通风柜的位置和实验室、化验室的气流组织等均满足要求，且操作活动执行管理规定，0.4m/s~0.6m/s 的面风速可以使大多数通风柜有效运行。

5.4.6 本条规定了室外排风口和新风室外空气入口的布置原则。

设计时，排风口与新风口的布置必须保证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。

5.4.7 本条规定了设计实验室、化验室通风系统风管和风口的风速时的影响因素。

## 5.5 通风设备

5.5.4 本条是关于危险管道不得穿越通风机室的规定。

5.5.5 本条对通风设备供电负荷等级进行了规定。

## 5.6 通风管道

5.6.1 本条规定了实验室、化验室风管材料的选择原则。

选择何种风管材料，应根据风管所接触的空气所含成分来决定，当空气中含有腐蚀性气体时，更要根据腐蚀性气体的不同种类和含量来选择风管材料，同一种耐腐蚀材料在面对不同的腐蚀性气体时，可能会有完全不同的表现。

5.6.2 本条规定了实验室、化验室通风系统水力计算的要求。

实验室、化验室的变风量通风系统在末端设有风量控制阀，可以通过设定或控制信号在一定的压力范围内控制末端风量，如果超过阀门的适用范围，则末端风量将失控。

5.6.4 本条规定了通风系统排除会产生凝液的气体的措施。

排风系统排除实验过程中产生的含水蒸汽气体、含油气体或其他含酸碱蒸气气体时，在通风管道和设备内会因其温度低于露点温度而产生凝液，如果管道设置不合理，凝液就会积聚到系统的最低点，甚至可能回流到排风口。因此，对于此种情况，通风管道应采取保温措施，减少凝液在管道内的产生量，同时考虑凝液的排除措施，必要时排除措施需设有水封。

5.6.5 本条规定了排除可燃气体混合物的风管坡度要求。

## 6 空气调节

### 6.1 一般规定

6.1.1 化工实验室、化验室包含各类化学实验室、物理实验室及一些专用实验室等，不同类型的实验室、化验室对其实验、化验环境的温湿度、洁净度、压力梯度等环境参数要求不尽相同，若不能对其有效控制，将可能导致潜在环境风险，因此当无法用供暖和通风的方式满足实验室、化验室的环境参数要求时，应设置空气调节系统，这也有益于实验人员的身体健康。例如，实验仪器、设备、药剂储存对室内环境有特殊要求时，实验或化验过程对室内环境有特殊要求时，或建设方对实验、化验室室内环境有高标准要求时，可考虑采用空气调节的方式。

### 6.2 冷(热)负荷计算

6.2.2 夏季室外新风的焓值随时间变化而不同，非固定值。且化学实验室、化验室的新风量一般较大，采用新风逐时焓值和室内焓值的差值进行冷负荷计算，与空调区域其他各项逐时冷负荷计算形成一致逐时叠加方式，使空调系统总冷负荷叠加后的综合最大值数据更科学节能。

### 6.3 空气调节系统

6.3.2 近年来我国科学实验室、化验室技术水平在不断引进和吸收国际技术的基础上得以迅速提升。实验尾气排放介质的多变性、通风柜形式和数量变化的多样性、实验室与化验室操作人员和环境安全防护措施的重要性等都要求HVAC系统组合灵活、运行可靠、控制准确，为实验室、化验室改造和拓展提供可延展性。

6.3.3 此条针对实验室、化验室中部分以余热、余湿为主的物理实验室、辅助用房等，主要考虑改善该区域室内空气品质和服务于该区域空调系统的运行节能。全年以热湿为主要负荷时，当室外空气焓值低于空调区域室内焓值时，空调系统可实现加大新风量直至全新风运行模式，从而实现减少主机运行时间和数量，使系统运行节能。当然系统设计时需要采用相应的技术措施和调节控制设备。

6.3.4 从化学实验室、化验室内排出的满足排放要求的气体不能循环利用，因此，除非化学实验室、化验室也有洁净要求，否则均需保持其相对于相邻区域为负压。化学实验室、化验室的通风柜可采用定风量或变风量控制系统，对于可变风量的排风系统，则需要与之匹配的变风量室外补(送)风空调系统，来满足实验室、化验室室内空间所需要的温度、湿度和负压值等环境参数要求。

由于通风柜的补风系统通常风量较大且与室内空气的焓差值也较大，对实验室、化验室室内负荷影响颇广，因此对室外补风进行必要的热湿处理后，可有效改善湿度较高季节(或地区)实验室、化验室内部湿冷和结露现象，提高人体舒适度和保证工作环境参数。对于全新风补风系统，建议采

用水系统进行空气的冷热处理，以便灵活调节和对室内环境参数的有效控制。

6.3.6 是否选择100%全新风空调系统，应作为实验室、化验室危险评估的一个重要部分。

6.3.7 蒸发冷却空调系统是利用室外空气中的干、湿球温度差的天然冷却能力，通过水与空气之间的热湿交换，对被处理的空气或水进行降温处理。通常夏季湿球温度低于23℃，如新疆、甘肃、云南等部分干热地区，采用蒸发冷却空调系统，降温幅度较大。

6.3.13 某些化学实验室、化验室或其他专用实验室、化验室需要排风连续运行以消除潜在的环境污染风险，根据不同实验室、化验室室内实验环境参数要求和室外气候等因数，需要相应的空调系统连续运行。空调系统的风机故障、皮带老化、突发停电等因素均会导致空调系统停止运转。

6.3.14 室外补风系统的风量大，且室内外环境参数相差甚大，当新风系统停运时关闭新风人口处的电动阀门，可以减少室外空气对室内空气品质的影响，也是新风空调机组内盘管防冻保护措施之一。此外，在严寒和寒冷地区不建议采用蒸汽作为单极加热盘管的热媒，除非设有有效的防冻措施；对于通风柜需要连续排风的实验室或化验室，当采用补风系统的加热盘管后设置低于5℃停机保护的防冻方式时，需预先对实验室、化验室的空气品质作出风险分析评估后，再行决定是否适用。

#### 6.4 空气调节冷(热)源

6.4.2 在经济合理的前提下，实验室、化验室空气调节冷(热)源应优先采用城市、区域集中供冷(热)；企业内部建设的实验(化验)室，可优先利用厂余热和全厂集中冷(热)源；对建筑规模为大中型的实验室、化验室，在符合建设地节能政策的前提下，可考虑蓄冷(热)等措施。

6.4.4 排风系统引起的空调送风负荷可以达到实验室、化验室总空调负荷的30%~90%，且对应通风柜变风量空调系统的负荷变化率相对宽泛，一般在25%~100%，更有时超出，所以空调系统冷(热)源选择和配置时需考虑不同工况下设备的调节能力，保持设备在高效运行范围内。

## 7 专用实验室

### 7.1 一般规定

7.1.2、7.1.3 为防止房间内可燃气体、有毒有害气体的聚集，并尽快将之排出室外，特此规定比空气轻的可燃气体、有毒有害气体，房间应设上排风口；比空气重的可燃气体、有毒有害气体，房间应设下排风口。

1) 上排风口距离聚集区的最高点(通常为梁窝中的楼板)距离不大于100mm。

2) 可燃气体聚集空间：指比空气轻的可燃气体泄漏后自然上升，使其聚集和停留的空间(如楼板与梁形成的梁窝)，其特点是在没有通风系统的干预时，聚集区域内的可燃气体不会自动散开或消失。

3) 释放源：实验仪器、设备可能发生可燃气体泄漏的位置。

4) 可燃气体聚集空间的换气次数不小于6次/h，是指安装在可燃气体聚集区域内的排风口每小时排风量应为可能聚集可燃气体的区域容积的6倍。

5) 应执行《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015中6.3.9的规定。

### 7.2 爆炸危险性实验室

7.2.3 可燃物质的性质：在《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014中附录C“可燃性气体或蒸汽爆炸性混合物分级、分组”列表中列出的可燃物质、特性和分级、分组。

危险等级较高的物质：两种或多种可燃物质在同一空间内同时使用，其中一种物质在《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058—2014中附录C“可燃性气体或蒸汽爆炸性混合物分级、分组”列表中显示危险程度相对较高的物质。

7.2.9 介绍了目前常用的两种形式的除尘柜。

自循环风形式：除尘设备在室内通过自循环空气过滤粉尘的方法，空气不必排到室外。

外排风形式：除尘设备过滤粉尘后的空气通过排风系统排到室外的方法。

### 7.3 放射性实验室

7.3.1 常压区：没有进行压力控制的区域。

清洁区：不存放放射性核素和进行放射性操作的区域，如办公室、资料室、休息室等。

中间区：又名控制区，处于污染区与清洁区之间，有被污染的可能性，要控制可能的污染，如更衣室、扫描室、测量室等。

污染区：又名活性区，包括放射性核素储存室，开瓶分装室，高低活性室。

7.3.4 放射性气溶胶：悬浮在空气或其他气体中含有放射性核素的固体或液体微粒。

## 7.4 核磁共振实验室

7.4.1 扫描室：安装核磁共振扫描设备的房间。

控制室：用于控制核磁共振设备计算机的房间。

7.4.4 失超：超导体温度、磁场及电流中的任一参数超过临界值，超导磁体都会发生相变，成为常导体，此过程称为失超。

失超管：失超过程释放出的磁体能量将使磁体局部温度迅速升高，从而引起液氦瞬间气化，将气化的氦气排到室外的管道称为失超管。

7.4.7 磁体：磁体系统是核磁共振设备产生成像所必需的静磁场的关键部件。

铁磁性物质：具有自发性的磁化现象的物质(比如铁)。

## 7.7 二噁英实验室

7.7.1 二噁英污染程度从高到低应为处理区、分析区、缓冲区。

1)处理区：主要从事污染程度相对较高操作的区域，包括降解室、前处理室、样品室、准备室等。

2)分析区：主要从事污染程度相对较低操作的区域，包括超纯室、主仪器室等。

3)缓冲区：为保证洁净区域不被污染而设置的过渡区域，包括洁净走廊、缓冲室、气闸室等。

7.7.5 洁净区：对洁净程度有要求的区域。

7.7.6 空气过滤设备：这里特指可以吸附和过滤二噁英的设备。

## 7.8 汞实验室

7.8.3 汞实验室的排风应进行无害化处理，通常采用硫化钠等吸附剂来处理。

## 7.9 高氯酸实验室

7.9.3 应预留检查口：高氯酸排风管道内壁的结晶积存物可能引起爆炸；预留检查口方便使用管道内窥镜定期对管道内部清洁情况进行检查，当发现管道内壁有结晶物积存时，应立即冲洗或清理。

## 8 防爆防腐

### 8.1 防 爆

- 8.1.1 不燃材料指在空气中受到火焰或高温作用时不燃烧的材料，使用不燃材料可防止火势沿着供暖管道和设备的绝热材料蔓延到相邻房间或整个防火区域。
- 8.1.2 为防止供暖管道接触到能引起燃烧或爆炸的危险物质。
- 8.1.3 有燃烧或爆炸危险的物质在地沟内易聚集，地沟内填满细沙时已无聚集有燃烧或爆炸危险物质的空间。
- 8.1.4 为防止供暖管道引燃可燃物，需采取必要的隔热防火措施。
- 8.1.5 电热散热器与甲、乙类物质接触极易引起燃烧或爆炸。
- 8.1.6 规定了有爆炸危险的局部排风系统的最小排风量。
- 8.1.7 当静电积聚到一定程度时，就会产生静电火花。
- 8.1.8 阀门、风口等活动部件应采用不产生火花的金属材料制作。
- 8.1.9 有甲类物质存在时，应保证通风系统能及时启动。
- 8.1.10 防爆设备的防爆等级应由电气专业根据可燃物质的性质确定，同时有多种可燃物质时，按危险等级高的可燃物质确定。
- 8.1.11 为防止某些可燃物质同热表面接触引起自燃起火及爆炸事故。
- 8.1.12 由于安全原因，必须采用全新风热风供暖。
- 8.1.13 为避免将这些容易着火或爆炸的物质通过通风系统送入其他房间。
- 8.1.14 局部通风设在散发容易燃烧或爆炸危险性物质混合物浓度高的地方，能及时排除有爆炸危险的物质，应优先采用。
- 8.1.15 为防止挥发性气体在房间内扩散，宜优先采用局部通风。

### 8.2 防 腐

- 8.2.1 所接触的腐蚀性介质包括内部输送的介质与外部环境接触的介质。
- 8.2.2 明装管道应涂一道防锈底漆，再涂两道调和面漆。暗装、埋地、保温管道，应涂两道防锈底漆。
- 8.2.3 设备采购时，应注明房间中散发的腐蚀性介质。

## 9 节能与通风排放

### 9.1 一般规定

9.1.1 规定了实验室、化验室的运行工况，分为工作状态与非工作状态两种工况。并根据两种工况下所要求的控制环境温度、湿度、换气次数等参数的不同，来达到节能的目的。

9.1.2 实际设计建造以及使用过程中一些实验室、化验室的围护结构的气密性对通风效果影响很大，因此提出了运行、值班状态下确保通风及排放效果应该满足的条件。

9.1.3 鉴于《中华人民共和国环境保护法》对空气质量要求不断提高，应采用各种对策，有针对性地无害化处理实验室、化验室排放的污染空气，简单地采用单一活性炭法应禁止使用。

9.1.4 依照《中华人民共和国环境保护法》第三十六条、第四十条、第四十二条、第四十八条的有关规定，防止实验室、化验室污染环境。

9.1.5 依照《中华人民共和国环境保护法》第十六条，除符合国家污染物排放标准外，还应严格执行地方污染物排放标准。

### 9.2 节能要求

9.2.1 根据实验室、化验室用途和规模以及不同的特点，对室内环境的要求不同，因此应根据不同需求设置相应合适的换气次数，以达到节能的目的。

9.2.2 强调应对有特殊要求的实验室、化验室采用局部处理的方法，以达到节能的目的。

9.2.4 对于办公区与实验室、化验室相邻设置时，为了充分确保污染不可能从实验区泄漏到办公区，保证办公区人员的安全和实验操作人员的安全，必须建立稳定的压力梯度。

9.2.5 参照《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015中4.3.2,当通风系统使用时间较长且运行工况(风量、风压)有较大变化时，通风机宜采用双速或变速风机以实现节能减排的目的。

9.2.6 根据实验室、化验室的运行工况，减少非工作状态下的换气次数，在满足人员健康和环境要求的前提下，达到节能的目的。

9.2.7 北方地区温度低，采用散热器作为基础采暖设备，不仅保证了实验室、化验室内环境的舒适性，还能达到节能目的。

9.2.9 提倡低温供暖，一是提高冷热源效率，二是为充分利用天然冷热源和低品位热源提供设计依据。低温供暖，高温供冷的重要前提是系统设计的技术经济分析，需要考虑投资和节能的综合效益。在方案阶段通过技术经济分析确定适当的热媒温度是十分必要的。

9.2.10 参考《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015中4.3.4,集中供暖系统采用变流量水系统时，循环水泵宜采用变速调节控制。

9.2.11 参考GB 50189—2015《公共建筑节能设计标准》中4.3.6,空调水系统布置和管径的选择，

应减少并联环路之间压力损失的相对差额。当设计工况下并联环路之间压力损失的相对差额超过15%时，应采取水力平衡措施。

9.2.12 参考GB 50189—2015《公共建筑节能设计标准》中4.3.7,采用换热器加热或冷却的二次空调水系统的循环水泵宜采用变速调节。

9.2.13 参考GB 50189-2005《公共建筑节能设计标准》中5.3.5,设计变风量全空气空气调节系统时，宜采用变频自动调节风机转速的方式，并应在设计文件中标明每个变风量末端装置的最小送风量。

9.2.14 参考GB 50189—2015《公共建筑节能设计标准》中4.3.19。

### 9.3 通风排放要求

9.3.1 根据实验室、化验室使用功能特点，局部排放并经过无害化处理，防止污染实验室、化验室内和周围的环境。

9.3.2 参考GB 50447—2008《实验动物设施建筑技术规范》中5.3.1和5.3.2。

9.3.3 参考GB 50019—2015《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》中7.1.2,需要与工艺设备连锁控制时，除尘及有害气体净化设备应比工艺设备提前启动、滞后停止。

9.3.4 对于排出有害气体或含有粉尘的通风系统的排风口，宜设置在顶端并采用旁通型，目的是把这些有害物质排入高空，以避免其返回工作面，利于稀释。

9.3.5 参考GB 50019—2015《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》中7.1.5,除尘系统的排风量应按同时工作的最大排风量以及间歇工作的排风点漏风量之和计算。在各间歇工作的排风点上应装设与工艺设备联动的阀门，阀门关闭时的漏风量应取正常排风量的15%~20%。

9.3.8 为了规范实验室、化验室的室内污染物排放的无害化处理，鼓励采用先进的处理方法，本条款规范了处理方法种类；GB 50019—2015《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》中7.3.1,有害气体净化应根据有害气体的物理及化学性质，并应经技术经济比较，选择各类有效方法，废气无害化处理的最终产物应以生成无害化物质为处理目标。应采用下述方法(但不限于)：

- 1)物理方法：如无极光解法、水洗法、冷凝法、吸附法、电子束照射法等。
- 2)化学方法：如化学过滤法、化学吸附法、化学淋洗法、燃烧法、氧化法、覆盖法等。
- 3)生物方法：植物气体覆盖法、植物吸收法和植物分解法等。

9.3.9 为了鼓励节能减排效果，针对排放量小、毒性不大、年排放时间短的实验室、化验室，可采用直接高空排放的方式。

## 10 监测与控制

### 10.1 供暖系统的监测与控制

10.1.1 本条规定了供暖系统的监测要求。

为防止供暖场所出现过冷或过热的情形，对本条数据进行监测，以便于运行管理及调节。

### 10.2 通风空调系统的监测与控制

10.2.1 本条规定了通风系统的监测要求，设计时应根据系统设置加以确定。

2 通风柜根据实验情况、地域及海拔高度选择不同的操作口面风速，为了保证安全，要求面风速必须保持在规定的范围的，才能有效地控制污染，保护实验室、化验室人员。

4 通过检测风道或风管内的静压变化，连锁进行送/排风机的变频控制。

6 通风机的状态包括运行、停止及故障状态。

7 当某些房间有正/负压的要求，且送/排放量变化时，其与邻近空间的压差保持不变。

10.2.2 本条规定了采用集中监测的空气调节系统需要监测的参数，设计时应根据系统所具有的设备配置具体确定。

4 通过测量空气过滤器进、出口静压差可以反应空气过滤器的过滤效果，针对危险性较大的物质，应在过滤效果欠佳时进行报警。

8 对于不放散有害物质的实验室、化验室应保持正压，对于放散有害物质的实验室、化验室应保持微负压，其相邻的走道宜维持相对正压。

10.2.3 本规定要求应急系统的排风机与事故探测器进行连锁，一旦发生紧急事故，可自动进行排风机开启，同时在工作地点发出警示和风机状态显示。

10.2.4 被划分为有毒或爆炸危险区域的实验室、化验室应设置自动监测及报警装置，并宜引入集中监控系统。

10.2.6 位于冬季有冻结可能性的地区的新风或空气调节机组，应防止因某种原因导致热水盘管或其局部水流断流而造成冰冻的可能。

10.2.7 本条规定了电加热器的连锁与保护。要求电加热器与送风机连锁，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可靠，还要求设无风断电、超温断电保护措施，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连锁等方式，来保证电加热器的安全运行。电加热器采取接地及剩余电流保护，可避免因漏电造成触电类的事故。

10.2.9 集成控制柜/上位机是指实验室、化验室监测与控制的中央管理系统，包括计算机、管理软件、控制程序、打印机、与控制单元之间的通信设备等。

### 10.3 除尘与净化系统的监测与控制

10.3.1 本条规定了除尘系统监测的要求。

1~6 监测及控制的目的是保障运行、方便运行管理。

7 实施之前，均会进行环境影响评价，重点污染源参数要求监测，并执行相关的国家标准。相关的政策及措施包括《污染源自动监控管理办法》《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157、《污染源统一监测分析方法》(废气部分)等。

10.3.2 本条规定了有害气体净化系统监测的要求。

1~4 监测的目的是控制废气净化工艺，保障运行，方便运行管理。