

中华人民共和国行业标准



HG/T 20673—2005

---

# 压缩机厂房建筑设计规定

Specification for structural design of compression house

2005—07—10 发布

2006—01—01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

中华人民共和国行业标准

## 压缩机厂房建筑设计规定

**Specification for structural design of compression house**

**HG/T 20673—2005**

主编单位：中 国 成 达 工 程 公 司

批准部门：中华人民共和国国家发展和改革委员会

实施日期：2 0 0 6 年 1 月 1 日

# 中华人民共和国国家发展和改革委员会

## 公 告

2005 年 第 35 号

国家发展改革委批准《食品添加剂 复合疏松剂》等 102 项化工行业标准(标准编号、名称及实施日期见附件),其中化工产品行业标准 67 项、工程行业标准 35 项,现予公布。以上标准自 2006 年 1 月 1 日起实施。

以上化工产品行业标准由化工出版社出版,化工工程行业标准由中国计划出版社出版。

附件: 35 项化工工程行业标准编号及名称

中华人民共和国国家发展和改革委员会

二〇〇五年七月十日

附件:

### 35 项化工工程行业标准编号及名称

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号
68	HG/T 20667—2005	化工建设项目环境保护设计规定	HG 20667—1986
69	HG/T 20672—2005	尿素造粒塔设计规定	HG/T 20672—1989
70	HG/T 20673—2005	压缩机厂房建筑设计规定	HG/T 20673—1989
71	HG/T 20674—2005	化工、石化建(构)筑物荷载设计规定	HG/T 20674—1989
72	HG/T 20681—2005	锅炉房、汽机房土建荷载设计条件 技术规定	HG/T 20681—1990
73	HG/T 21514—2005	钢制人孔和手孔的类型与技术条件	HG 21514—1995
74	HG/T 21515—2005	常压人孔	HG 21515—1995
75	HG/T 21516—2005	回转盖板式平焊法兰人孔	HG 21516—1995
76	HG/T 21517—2005	回转盖带颈平焊法兰人孔	HG 21517—1995
77	HG/T 21518—2005	回转盖带颈对焊法兰人孔	HG 21518—1995
78	HG/T 21519—2005	垂直吊盖板式平焊法兰人孔	HG 21519—1995
79	HG/T 21520—2005	垂直吊盖带颈平焊法兰人孔	HG 21520—1995
80	HG/T 21521—2005	垂直吊盖带颈对焊法兰人孔	HG 21521—1995
81	HG/T 21522—2005	水平吊盖板式平焊法兰人孔	HG 21522—1995
82	HG/T 21523—2005	水平吊盖带颈平焊法兰人孔	HG 21523—1995
83	HG/T 21524—2005	水平吊盖带颈对焊法兰人孔	HG 21524—1995
84	HG/T 21525—2005	常压旋柄快开人孔	HG 21525—1995
85	HG/T 21526—2005	椭圆形回转盖快开人孔	HG 21526—1995
86	HG/T 21527—2005	回转拱盖快开人孔	HG 21527—1995
87	HG/T 21528—2005	常压手孔	HG 21528—1995
88	HG/T 21529—2005	板式平焊法兰手孔	HG 21529—1995
89	HG/T 21530—2005	带颈平焊法兰手孔	HG 21530—1995
90	HG/T 21531—2005	带颈对焊法兰手孔	HG 21531—1995

序号	标准编号	标 准 名 称	被代替标准编号
91	HG/T 21532—2005	回转盖带颈对焊法兰手孔	HG 21532—1995
92	HG/T 21533—2005	常压快开手孔	HG 21533—1995
93	HG/T 21534—2005	旋柄快开手孔	HG 21534—1995
94	HG/T 21535—2005	回转盖快开手孔	HG 21535—1995
95	HG/T 20682—2005	化学工业炉燃料燃烧设计计算规定	HG/T 20682—1990
96	HG/T 20683—2005	化学工业炉耐火、隔热材料设计选用规定	HG/T 20683—1990
97	HG/T 20685—2005	化学工业炉名词术语统一规定	HG/T 20685—1990
98	HG/T 21510—2005	橡胶工厂初步设计文件内容深度规定	HG/T 21510—1992
99	HG/T 21624—2005	L47 型风机逆流式冷却塔通用图	HG/T 21624—1990
100	HG/T 21625—2005	L85 型风机逆流式冷却塔通用图 (单格)	HG/T 21625—1991
101	HG/T 21626—2005	L85 型风机逆流式冷却塔通用图 (双格)	HG/T 21626—1991
102	HG/T 21638—2005	树脂整体地面通用图	

# 前 言

化工行业标准《压缩机厂房建筑设计规定》(HG/T 20673—2005)是根据中国化工勘察设计协会中化勘设协字[2000]079号文的要求,在原标准《压缩机厂房建筑设计规定》(HG/T 20673—1989)基础上修编而成的。

本规定虽然主要针对压缩机厂房,但因此类厂房的结构型式是含操作平台、带有吊车的排架并附有生产和生活辅助建筑,属化工、石化装置中大量采用的结构型式;压缩机厂房又有防火、防爆、防噪声、防腐蚀等多方面的要求,还含有控制室的设计,所以该标准实施十多年来不仅对各类压缩机厂房的设计起到指导作用,而且还对类似排架结构、各类防火、防爆、防噪声、防腐蚀厂房均有借鉴作用。

本次规定的修订工作主要做了以下工作:

1. 与近年来新颁布实施的多项国家标准接轨,如与《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)、《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—1995)、《建筑设计防火规范》(GBJ 16—1987)(2001版)、《工业企业噪音控制设计规范》(GBJ 87—1985)、《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222—1995)进行接轨,与现行各项国家、行业标准协调一致。

2. 在防火、防爆、防腐蚀、防噪声、采光、照明、装修等方面做了大量细致的工作,在总结国内工程经验基础上做了更明确、更具体的规定,可指导设计人员合理设计,确保工程质量。

主编单位中国成达工程公司在大量收集资料、总结工程经验的基础上,完成“征求意见稿”后发至国内原部级、省级化工、石化

近十个设计单位征求意见,经主编单位进一步修改完善,与全国化工建筑设计技术中心站共同审核定稿。

本规定由全国化工建筑设计技术中心站提出。

本规定主编单位和主要起草人:

**主 编 单 位:**中国成达工程公司

**主要起草人:**严修伦 付锡年 陈仁森 马德彰 何进源  
杨文君

# 目 次

1 总则 .....	(1)
2 术语 .....	(2)
3 基本规定 .....	(3)
4 建筑设计 .....	(4)
4.1 建筑布置 .....	(4)
4.2 厂房的采光和通风 .....	(5)
4.3 厂房的防火和防爆 .....	(5)
4.4 厂房的噪声控制 .....	(8)
4.5 厂房的防腐蚀 .....	(9)
4.6 厂房地面和室内装修 .....	(10)
4.7 控制室 .....	(11)
5 结构设计 .....	(13)
5.1 结构布置 .....	(13)
5.2 结构选型 .....	(15)
5.3 结构计算 .....	(16)
5.4 构造要求 .....	(19)
附录 A 压缩机厂房火灾危险性分类举例 .....	(22)
附录 B 可燃气体的密度与爆炸极限 .....	(23)
附录 C 压缩机厂房腐蚀性介质类别举例 .....	(24)
附录 D 钢筋混凝土厂房柱的计算长度 $L_0$ .....	(25)
附录 E 6m 柱距可不作刚度计算的柱截面最小尺寸 .....	(26)
本规定用词说明 .....	(27)
附:条文说明 .....	(29)



# 1 总 则

**1.0.1** 为适应化工和石油化工行业的发展,在工程设计中贯彻国家的技术经济政策,做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量,特制定本规定。

**1.0.2** 本规定适用于新建和扩建的活塞式和旋转式压缩机厂房的建筑、结构设计。

**1.0.3** 压缩机基础的设计,应符合现行国家标准《动力机器基础设计规范》(GB 50040)、行业标准《活塞式压缩机基础设计规定》(HG 20554)和《离心式压缩机基础设计规定》(HG 20555)等的规定。

**1.0.4** 压缩机厂房的生产辅助用房,如:维修室、工具室、控制室、配电室、办公室和生活用房等,应按生产要求和有关标准、规范进行设计。

**1.0.5** 当厂房位于湿陷性黄土、膨胀土、岩溶、冻土、冲填土、围海填方和软弱地基时,应按相关规范并采取相应措施,防止由于厂房和压缩机基础的地基变形而影响安全生产。

**1.0.6** 压缩机厂房设计除应遵守本规定外,尚应符合现行国家和行业有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 低频压缩机 low-frequency compressor

工作转数小于 300r/min 的活塞式压缩机。

### 2.0.2 敞开式厂房 opened factory building

有屋盖,但无墙体围护的建筑物。

### 2.0.3 半敞开式厂房 semi-opened factory building

有屋盖,且有部分墙体围护的建筑物。

### 2.0.4 封闭式厂房 closed factory building

全部用屋盖和墙体围护的建筑物。

### 2.0.5 有爆炸危险的厂房 bulding of explosion hazard

按《建筑设计防火规范》火灾危险性属于甲、乙类并可能产生气体爆炸的厂房。

### 2.0.6 有腐蚀的厂房 building of potential corrosion

按《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—1995),具有腐蚀性等级为强、中、弱腐蚀性介质的厂房。

### 2.0.7 厂房排气设施 exhaust device of building

厂房内设置的排气天窗、通风帽、屋顶通风器、轴流排风机等采用自然或机械排气的设施。

### 2.0.8 冲填土 alluvial soil

由水力冲填泥砂形成的填土。

### 3 基本规定

**3.0.1** 压缩机厂房在厂区的位置,在符合工艺要求的前提下,宜布置在化工大气和粉尘污染较少的部位。

**3.0.2** 在装置的布置方面,除应满足《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160—1992)的表 4.2.1 要求外,还应考虑压缩工艺系统的噪声和振动等对周围建筑物、构筑物、人和生产设施的影响(如共振)。对防噪声或防振动等要求较高的建筑物(如集中控制室、办公楼、化验室等),在满足生产要求的前提下,应与压缩机厂房保持适当距离,或采取相应的隔振措施。

**3.0.3** 在设计过程中,各专业应相互配合。对振源和噪声源应采取治本为主、治标为辅的综合措施,降低生产过程中的噪声、振动以及可能散发的有害气体对厂房和生产操作人员的影响。

**3.0.4** 在满足生产、方便维修和符合环境保护的条件下,压缩机厂房推荐设计成敞开或半敞开式(半敞开式可设计成操作平台以下敞开,平台以上封闭或部分封闭的方案)。设计敞开或半敞开式厂房,应结合当地气象条件采取相应措施,根据生产的需要,可在厂房内为操作人员设置合适的值班室。

可燃气体压缩机的布置还应满足《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160—1992)中 4.2.24 的要求。

**3.0.5** 厂房跨度应为 3m 的倍数;柱列的间距和压缩机操作平台的高度,应根据压缩机组的技术要求合理确定;除特殊要求外,一般应符合现行国家标准《建筑模数协调统一标准》(GBJ 2)和《厂房建筑模数协调标准》(GBJ 6)的规定。

**3.0.6** 当条件允许时,厂房的建筑和结构宜采用轻型方案。

## 4 建筑设计

### 4.1 建筑布置

4.1.1 压缩机厂房宜设计成复式单层(含操作平台)、单跨建筑,必要时亦可设计成单层双跨建筑。

4.1.2 压缩机厂房的生产和生活辅助建筑,宜布置在厂房的山墙一侧。当生产要求必须沿厂房纵向布置时,宜集中毗连在一侧,且长度不宜超过厂房长度的  $1/3$ 。

4.1.3 压缩系统的集中控制室应位于非防爆区内,其平面位置应根据工艺生产要求,并应考虑室外噪声和振动所引起的影响。

4.1.4 面积大于或等于  $300\text{m}^2$  的操作平台,应设置不少于两个操作楼梯。楼梯的间距不宜大于  $30\text{m}$ ,可采用钢梯,净宽不应小于  $800\text{mm}$ ,坡度不应大于  $45^\circ$ 。

4.1.5 厂房内应合理布置压缩机的安装检修位置。大面积操作平台中应预留吊装孔或吊装跨间。厂房大门和操作平台的楼梯应靠近安装检修位置。

4.1.6 压缩机操作平台的设计,应根据使用要求确定,可设大面积平台,也可设局部平台。平台设计应符合以下要求:

1 仪表盘和检修位置,宜设置在钢筋混凝土或劲性钢筋混凝土的平台上;

2 供操作通行并要求可拆卸或通风的部位,宜设置钢平台,铺钢格板。

4.1.7 氯气压缩机厂房应设隔离操作室。操作室应设有直接通往室外的安全出口,观察窗应采用固定的密闭窗。

4.1.8 压缩机厂房的变配电室应布置在装置总变配电室内。如压缩机厂房须设变配电室时,可参照《石油化工生产建筑设计规

范》(SH 3017—1999)中 2.5 节。

## 4.2 厂房的采光和通风

4.2.1 压缩机厂房应充分利用天然采光。天然采光不能满足的部位,应辅以人工照明。厂房内工作面的采光应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 压缩机厂房采光系数标准值

工作场所	采光等级	室内天然光临界照度(lx)	采光系数最低值 $C_{min}$ (%)	窗、地面积比
压缩机房	V	25	0.5	1/10
仪表控制盘 屏前垂直面	Ⅲ	100	2	1/4

4.2.2 压缩机厂房的设计,应组织良好的自然通风,减少窝风死角。具有下列条件之一的厂房,应设置排气天窗、屋顶通风器或其他排气设施:

- 1 厂房内可能散发氯、氧化氮等有毒气体;
- 2 厂房内可能散发有爆炸危险性的气体;
- 3 封闭式厂房或操作平台以上为封闭的厂房,且跨度大于或等于 18m;

4 封闭式厂房内机组每小时的发热量,炎热地区超过  $83.7\text{kJ/m}^3$ ,其他地区超过  $125.6\text{kJ/m}^3$ 。

4.2.3 散发有毒气体的封闭式厂房,应根据有关卫生标准的规定进行室内换气次数的计算。位于采暖地区的上述厂房,在冬季不能保证自然通风时,可增设机械通风。

厂房空气中有毒物质的浓度,不得超过现行国家标准《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)的规定。

## 4.3 厂房的防火和防爆

4.3.1 压缩机厂房的火灾危险类别,应根据现行国家标准《建筑

设计防火规范》(GBJ 16—1987)(2001 版)的规定,按厂房内气体的性质进行划分。混合气的类别,应按混合气体中火灾危险类别较高的气体确定。

压缩机厂房火灾危险性分类举例见本规定附录 A。

**4.3.2** 压缩机厂房的耐火等级不应低于二级。

**4.3.3** 有爆炸危险的压缩机厂房,宜设计成敞开或半敞开式。因生产需要必须采用封闭式厂房时,应设置必要的泄压设施,并应符合下列要求:

1 泄压设施宜采用易于脱落的轻质屋盖作为泄压面积,易于泄压的门、窗及轻质墙体(如彩色钢板、轻质墙板等)也可作为泄压面积。

作为泄压面积的轻质屋盖和轻质墙体的自重不宜超过  $1.2 \text{ kN/m}^2$ ;

2 泄压面积与厂房体积的比值( $\text{m}^2/\text{m}^3$ ),宜采用  $0.05 \sim 0.22$ ;生产类别为甲类时,不宜小于  $0.08$ 。对气体的爆炸下限较低或爆炸介质威力较强或爆炸压力上升速度较快的厂房,应尽量加大比值;

3 泄压面积的设置应均匀分布,宜靠近爆炸危险源,并避开主要道路和人员集中部位。

注:计算带有格栅板平台或一、二层局部相通的封闭厂房的泄压面积时,其体积应按上下两层厂房体积之和计算。

**4.3.4** 散发较空气轻的可燃气体的甲类厂房,宜采用全部或局部轻质屋盖为泄压设施。厂房上部空间应通风良好,避免死角,屋面宜设排气天窗、屋顶通风器等排气设施。

**4.3.5** 氯气压缩机和氢气压缩机不得布置在同一厂房内。

**4.3.6** 甲、乙类压缩机厂房内不应布置办公室、休息室和化验室等。如必须贴邻本厂房时,应采用一、二级耐火等级建筑,并用耐火极限不低于  $3\text{h}$  的非燃烧体防护墙隔开,通过走廊或门斗与厂房相通,并设置直通室外或疏散楼梯的安全出口。

**4.3.7** 高位油槽应尽量布置在室外钢支架上,不得布置在厂房的屋架部位。

**4.3.8** 有爆炸危险的压缩机厂房的操作平台,应铺设钢格板,以利通风。

**4.3.9** 压缩机厂房的安全出口不应少于两个,并应设在方便通行的位置,安全出口的门一律向疏散方向开启。

**4.3.10** 有爆炸危险的甲、乙类厂房内不应布置变电室、配电室,如必须设置,可用防火墙与厂房毗连设置,其要求同本规定 4.3.6 条。当厂房附近散发密度大于 0.7 的可燃气体时,变电室、配电室的地面与室外标高差应大于或等于 0.6m。

**4.3.11** 压缩机厂房各层的安全出口不应少于两个。但满足以下要求者可设一个:

1 甲类厂房操作平台面积不超过  $100\text{m}^2$ ,且同一时间的生产人数不超过 5 人;

2 其它类别厂房操作平台面积不超过  $150\text{m}^2$ ,且同一时间的生产人数不超过 10 人。

其中一个楼梯间应为封闭式。敞开式疏散楼梯净宽不应小于 800mm,坡度不应大于  $45^\circ$ 。

**4.3.12** 厂房内最远工作岗位至楼梯口或安全出口的距离,甲类厂房不应大于 25m,乙类厂房不应大于 50m。

**4.3.13** 有爆炸危险的压缩机厂房内,当设有桥式吊车,且厂房长度大于 54m 时,宜设置两个吊车梯。

**4.3.14** 甲、乙类压缩机厂房内的管线和电缆,宜架空敷设。如必须设管沟和电缆沟时,应采取防止可燃气体沉积在沟内的措施。通往变电间、配电室和控制室的管沟或电缆沟的出口处,沟内及穿墙孔洞均应用不燃材料填塞密封。室外管沟和电缆沟与压缩机厂房相通时,从厂房外墙面算起,在 1m 长的范围内用砂子填塞。

**4.3.15** 压缩机厂房采用钢结构时,其承重钢柱宜外包细石混凝土防火层,钢梁以及屋顶等承重构件可采取防火涂料保护,其具体

要求见《建筑设计防火规范》(GBJ 16—1987)(2001 版)、《石油化工企业设计防火规范》(GB 50160)、《钢结构防火涂料应用技术规范》(CECS 24)及《化工建筑涂装设计规定》(HG/T 20587)有关规定。

#### 4.4 厂房的噪声控制

4.4.1 压缩机厂房的噪声控制,应符合《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87)有关规定,各工作地点的噪声级不应超过表 4.4.1 的限制值。

表 4.4.1 压缩机厂房及其辅助用房噪声标准

地 点 类 别		噪声限制值(dB)
压缩机厂房操作层	工人每天连续接触噪声 8h	90
	工人每天连续接触噪声不超过 2h	96
集中控制室		60
车间办公室、厂房内值班室、观察室(有电话通讯要求的)		70
休息室、更衣室		75

4.4.2 压缩机厂房的噪声控制应以工艺、设备和管道专业为主,在土建专业配合下,对噪声源采取消声和隔声等综合治理。土建专业可采取以下措施:

1 对于压缩机进出口气流造成的端振噪声,在符合生产检修的条件下,可采用消声地沟、地坑,或在噪声源周围设置隔声墙;

2 当工人必须在厂房内操作,而经过治理后操作岗位的噪声级仍不符合表 4.4.1 规定时,可在厂房内设置隔声值班室,其要求同本规定第 4.3.6 条;

3 对于高噪声的螺杆式压缩机,如果在采取措施后仍然对周围环境产生严重危害时,则可采取将厂房封闭的隔声措施。

4.4.3 消声地坑、地沟的要求:

1 消声地坑、地沟亦适用于同时设置管道;

2 坑壁和沟壁应采用密实性好的材料,以防止外部水浸或



潮湿；

3 地坑和地沟的消声构造应根据声频的高低进行设计。

#### 4.4.4 隔声墙的要求：

1 隔声墙一般用于操作平台以下发生噪声部位的隔声，墙体宜采用实心砖砌体，砌至平台底，墙与平台梁板的连接处应填塞弹性材料密封；

2 隔声墙内应采取有效的自然通风或机械通风；

3 隔声墙的出入口和管道穿孔等部位，均应采取隔声措施。

#### 4.4.5 隔声室的要求：

1 所有围护结构均应考虑隔声要求；

2 门窗的隔声能力应与围护结构的隔声能力相协调，两者相差不宜大于 15dB；

3 观察窗宜采用固定密闭窗，当墙的总隔声能力小于 30dB 时，可采用单层密闭窗，等于或大于 30dB 时，宜采用双层玻璃密闭窗；

4 门宜采用带门缝压紧垫的隔声门；

5 通风窗或窗式空调器应背向噪声源设置，其构造设计均应采取消声措施。

### 4.5 厂房的防腐蚀

4.5.1 有腐蚀的压缩机厂房设计，应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046)的规定。

4.5.2 压缩机生产部位腐蚀性介质的类别应按生产条件确定，并可按本规定附录 C 确定。

4.5.3 合成氨生产、尿素生产过程中的氨循环压缩机、冰机和二氧化碳压缩机生产部位所散发的腐蚀性气体浓度均低于规范要求防护的下限值，其地面、墙面和混凝土构件表面均可不采取防腐蚀措施。

4.5.4 氯压缩机采用硫酸为液环时，压缩机基础地坪以上部分宜

采用整体花岗石制作,其设备基础周围的地面应设置挡水,挡水范围内的地面宜采用水玻璃砂浆砌花岗石或水玻璃胶泥砌耐酸砖面层。

**4.5.5** 当压缩机与其他有腐蚀的生产部位水平或垂直相邻布置时,应采取隔断措施。如确实无法完全隔断时,应考虑相应的腐蚀防护。

## **4.6 厂房地面和室内装修**

**4.6.1** 压缩机厂房地面与室外自然地坪的高差不应小于 150mm。

**4.6.2** 压缩机的操作层应采用耐油、不起尘和易于清洁的面层,其材料可采用水磨石、聚合物水泥砂浆、水泥石屑、素面陶瓷地板砖、或其他易清洁耐磨损的新型材料。操作平台以下宜采用细石混凝土或其他耐磨损地面。

**4.6.3** 压缩机基础突出地面或平台的面层材料,宜与附近地面的面层材料一致,也可采用耐油好、易于清洁的陶瓷板或涂料面层。

**4.6.4** 当有爆炸危险的甲、乙类压缩机厂房中,爆炸性气体的密度接近或超过空气密度时,其地面或平台应采用不发火花的面层材料。

**4.6.5** 楼梯孔、吊装孔以及平台等部位的边缘,均应设置带踢脚板的钢栏杆。

**4.6.6** 操作平台上要求在安装和检修时限定放置重型部件的部位,应用颜色表示出永久性的明显标记。

**4.6.7** 压缩机厂房的内墙面应采取抹灰粉刷。顶棚和混凝土构件的表面,均应刷白。

**4.6.8** 压缩机厂房地面与压缩机基础交接处,可设置 20cm 防震缝隙,缝内嵌沥青麻丝板类材料,以减少基础振动对地面的破坏;也可采用地面与压缩机基础之间不设缝的做法。

**4.6.9** 有防腐蚀要求的地面,应根据腐蚀性介质的作用情况,合

理选用防腐材料面层。

## 4.7 控制室

**4.7.1** 压缩系统的控制室应尽量布置在装置主控制室内,如必须贴邻压缩机厂房时,应按 4.3.6 条规定执行。

**4.7.2** 控制室的建筑耐火等级不应低于二级。

**4.7.3** 控制室内部装修应符合《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222)有关规定。

**4.7.4** 控制室内噪声限制值为 60dB。当生产要求控制室靠近压缩机厂房,又必须设置观察窗的特殊情况下,连续噪声级不宜超过 65dB。

**4.7.5** 当控制室以自然通风为主时,室内净高应大于或等于 3.3m;设有空调装置时,室内净高宜为 3.0~3.6m。

**4.7.6** 控制室一般应有两个出口,其中有一个为安全出口。控制室不得与厂房或其他辅助用室直接相通,其间应设有前室或门斗。

**4.7.7** 位于爆炸危险区域内的控制室,应采取正压机械送风。

**4.7.8** 以自然通风为主的控制室,窗的位置应避免布置在甲乙类火灾危险生产区域内,亦不应朝向高噪声源。窗的型式应为带纱平开窗。

采取集中空调的控制室,宜采用部分开启的密闭窗。

采光侧窗上部应设置窗帘轨。

**4.7.9** 控制室的采光应以人工照明为主,灯具的型式与位置应保证光线均匀柔和,无眩光,并有足够的照度。

仪表盘屏前垂直面的天然采光等级不宜低于Ⅱ级,天然照度应大于或等于 150lx,采光系数应大于或等于 3%。

**4.7.10** 控制室应考虑仪表盘的安装,当利用门洞兼作安装孔时,门的尺寸和位置应能满足安装要求。

**4.7.11** 由于控制室内装有贵重仪表、仪器等,其顶棚和墙面应采用 A 级装修材料;地面及其他部位应采用不低于 B<sub>1</sub> 级的装修

材料。

**4.7.12** 控制室应采用不起尘和不产生静电的地面；当地下电缆较多时，应采用抗静电架空活动地板。

**4.7.13** 内墙面装修应采用不起尘、不积灰、不反光的面层，其颜色宜选用色彩柔和的浅色，并与仪表屏的颜色相协调。

**4.7.14** 控制室的吊天棚，应符合以下要求：

- 1 吊顶龙骨宜采用轻钢或铝合金等非燃烧体材料制作；
- 2 天棚面层和保温材料宜采用非燃烧体材料；
- 3 天棚内设有通风管道时，应考虑方便检修的措施。

**4.7.15** 控制室内的电气、照明、采暖、通风等设施均应采取暗设，并选用易于清洁的类型。

## 5 结构设计

### 5.1 结构布置

**5.1.1** 厂房结构设计,应根据工艺布置的要求、压缩机的动力特性和工程地质条件等原始资料采用技术先进、经济合理、安全适用的结构设计方案。

**5.1.2** 厂房柱高的确定:吊车轨顶标高按工艺布置的要求确定。为使支承吊车梁的牛腿顶面标高符合 300mm 的倍数,轨顶的构造高度与标志高度之间允许有 $\pm 200\text{mm}$ 的差值。

吊车顶部与柱顶的净距,需考虑下列因素:

- 1 屋架(屋面梁)可能产生的超值挠度;
- 2 屋架(屋面梁)下面的悬挂件高度(如灯具等);
- 3 为调整轨顶标高的预留尺寸;
- 4 当柱顶设有支承屋架(屋面梁)的牛腿时,该处需考虑的净空尺寸;
- 5 施工允许的标高误差等;
- 6 采光窗的高度。

吊车顶部与柱顶的净距宜大于或等于 250mm;当生产工艺有特殊要求时,该净距应适当增加,且柱顶标高宜取 50mm 的倍数。

**5.1.3** 厂房柱间支撑的设置,应符合下列要求:一般情况应在厂房单元中部设置上下柱间支撑,有吊车或抗震设防烈度为 8 度和 9 度时,尚宜在厂房单元两端增设上柱支撑。当柱子被足够强度和良好的稳定性的墙体嵌固(单层钢结构除外)、具有可靠的整体作用,且吊车起重量小于 5t 时,可以不设柱间支撑。

**5.1.4** 厂房屋面支撑体系,应根据厂房跨度、高度、屋架(屋面梁)形式、吊车工作制和起重量、有无悬挂式吊车、有无天窗及抗震设

防烈度等具体情况,进行综合考虑和合理设置。

对有泄压要求或振动较大的厂房,除应加强上、下弦水平支撑外,尚应适当增强屋架之间的垂直支撑,从而提高厂房的空间刚度和整体稳定性。

**5.1.5** 当厂房内根据生产要求需要设置操作平台时,可布置成下列形式:

1 厂房内两侧为钢筋混凝土平台,中部有可拆卸或因通风要求的局部钢平台(铺钢格板);

2 钢结构平台。

**5.1.6** 山墙柱的布置,应根据厂房跨度和屋架(屋面梁)形式,使山墙柱与端部屋架(屋面梁)连接可靠、传力明确。柱距一般采用6m或4.5m。

**5.1.7** 压缩机组的布置,应尽量考虑将其主要扰力方向(如活塞运动方向)布置在平行于建筑物刚度较大的方向。

**5.1.8** 厂房伸缩缝的设置,可按表5.1.8规定采用。

表 5.1.8 伸缩缝最大间距

项次	结 构 类 别		最大间距(m)	备 注
1	砖混结构	无檩体系	75(60)	层高小于 5m 者用括号内值
		有檩体系	95(75)	
2	钢筋混凝土	柱高 $H < 8\text{m}$	80	
	排架结构	柱高 $H = 8 \sim 20\text{m}$	100	
3	钢排架结构		见 GB 50017—2003 中 8.1.5	

注:1 当有充分依据或有可靠措施时,表中数值可予以增减。

2 当屋面无保温或无隔热措施时,表中数值应适当减小。

3 位于气候干燥地区或夏季炎热且暴雨频繁地区时,可按照多年使用经验适当减小。

4 如受施工条件的影响,室内结构施工外露时间较长时,宜适当减小。

5 伸缩缝应符合防震缝要求。

6 当采用敞开或半敞开时,表中数值应折减0.7。

**5.1.9** 结构布置时,应使厂房承重结构与压缩机基础、集中控制室或变配电室等辅助用房脱开。

## **5.2 结构选型**

**5.2.1** 结构选型应结合使用特点,力求受力明确、外形简单、造型美观,同时考虑施工和材料供应方便等情况。同一厂房内的构件规格、材料型号不宜过多,并应尽量采用标准构件。

**5.2.2** 厂房结构型式:宜用装配式或现浇钢筋混凝土排架结构及钢结构(钢柱钢屋架结构或门式钢架轻型房屋钢结构)。有爆炸危险的厂房及不满足《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)9.3.1的厂房不应采用砖混结构。有腐蚀厂房的结构选型应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—1995)中第4章的有关规定。

**5.2.3** 厂房屋面结构可按下列情况选用:

1 当跨度  $L$  小于或等于 15m 时,宜采用工字形薄腹屋面梁、预应力钢筋混凝土屋面梁、钢筋混凝土组合屋架;

2 当跨度为 18m 时,宜采用预应力钢筋混凝土屋面梁、钢筋混凝土折线形屋架或钢屋架等;

3 当跨度为 21m 或 24m 时,宜采用预应力钢筋混凝土折线形屋架或钢屋架等,特殊情况下亦可采用轻型钢屋架;

4 当跨度  $L$  大于或等于 27m 时宜采用钢屋架;

5 有爆炸危险的厂房,可采用钢屋架;

6 经技术经济比较或经业主同意后也可采用无梁无檩体系。

**5.2.4** 厂房内吊车工作级别可按 A1~A3 考虑。吊车梁可采用预应力钢筋混凝土吊车梁或钢与混凝土组合的吊车梁。当起重量  $Q$  小于或等于 15t 时,也可采用普通钢筋混凝土吊车梁、型钢混凝土吊车梁或钢吊车梁。

**5.2.5** 钢筋混凝土操作平台宜采用装配整体式或现浇钢筋混凝土结构。平台标高应与压缩机基础顶面标高一致。

**5.2.6** 钢结构操作平台的钢梁布置应规整,并便于吊装或检修下

层设备。为防止可燃气体的积聚和利于通风要求,平台铺板应采用钢格板,局部可采用花纹钢板。

### 5.2.7 厂房屋盖宜采用大型屋面板或压型钢板等。

厂房山墙柱宜采用预制或现浇的钢筋混凝土柱,当有扩建要求时,宜采用与基础连接成铰接的钢柱。

5.2.8 柱间支撑宜采用交叉式支撑,斜杆与水平面夹角取  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 。当下柱截面高度  $h$  大于或等于 700mm 时,下柱支撑应采用双肢的,且两肢之间应用缀条连接;上柱支撑一般采用单肢支撑。由于交通或设备管道布置不宜采用交叉式支撑时,可采用门架式、人字式支撑,以避免与管道相碰。

5.2.9 厂房围护结构根据需要可采用钢筋混凝土大型墙板或压型钢板等。当围护墙为砌体时,沿厂房高每 4m 宜设置一道圈梁。

5.2.10 压缩机基础应采用混凝土结构,其选型应满足下列要求:

- 1 对于高速旋转式压缩机,可采用构架式基础;
- 2 对于螺杆式压缩机,可根据实际情况采用构架式、墙式或大块式基础;
- 3 对于活塞式压缩机,可采用大块式或墙式基础。

## 5.3 结构计算

### 5.3.1 荷载取值。

1 永久荷载:各种构件的自重、操作平台重及长期使用的设备重(包括物料重);

2 吊车荷载:按对排架柱可能出现的最不利时的轮压确定;

竖向荷载:每榀排架可按一台吊车荷载考虑;

横向水平荷载:每榀排架按一台吊车的横向水平制动力考虑;

纵向水平荷载:对任一柱列按一台吊车的纵向水平制动力考虑。

- 1) 桥式(梁式)吊车的轮压按吊车资料采用。当无资料时,可按下列公式确定:



$$P_{\max} = (G - g) / n + (Q + g)(L_k - L_i) / (0.5nL_k) \quad (5.3.1-1)$$

$$P_{\min} = (G + Q) / (0.5n) - P_{\max} \quad (5.3.1-2)$$

式中  $P_{\max}$  —— 吊车最大轮压(kN);

$P_{\min}$  —— 吊车最小轮压(kN);

$Q$  —— 吊车起重量(kN);

$G$  —— 吊车总重量(kN);

$g$  —— 吊车卷扬小车重量(kN);

$L_k$  —— 吊车跨度(m);

$L_i$  —— 吊钩至吊车轨道中心的最小极限距离(m);

$n$  —— 吊车两端总轮数。

- 2) 电动桥式(梁式)吊车的横向和纵向水平荷载标准值按国家现行标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)有关规定取值。

3 风荷载:作用于厂房表面的风荷载应按国家现行标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)有关规定取值,也可利用当地气象台(站)提供的有关资料确定;

沿厂房高度的风荷载按矩形分布考虑,风压高度变化系数  $\mu_z$  按下列原则确定:

- 1) 柱顶以上风荷载:无天窗时,按厂房檐口或女儿墙顶标高取值;有天窗时,按天窗檐口标高取值。
- 2) 柱顶以下风荷载:按柱顶标高取值。

柱顶以上风荷载以集中水平荷载的形式作用于柱顶。

风压高度变化系数  $\mu_z$  和厂房的风荷载体型系数  $\mu_s$  按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)有关规定取值。

当厂房两侧设有挡雨板的敞开式或半敞开式建筑时,仍按封闭式建筑考虑。

当厂房两侧完全敞开,并在使用过程中不可能增设围护结构时,可按敞开式建筑考虑。

4 雪荷载:作用于厂房屋面水平投影面上的雪荷载,按国家

现行标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)规定采用。或按当地气象资料确定,不考虑积雪的不均匀分布;

5 操作平台活荷载:由工艺专业提供或参照《化工、石化建(构)筑物荷载设计规定》(HG/T 20674)采用。特重零部件的安装和检修,应限定区域放置,并在平台上示出颜色标记,其荷载值可按等效均布荷载换算确定;

6 屋面活荷载:按现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009)采用;

7 地震作用:抗震设防烈度按《中国地震动参数区划图》确定或按《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)附录 A 取值。抗震设防分类见《化工建、构筑物抗震设防分类标准》(HG/T 20665)。计算地震作用时,其建筑的重力荷载代表值按《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)中 5.1.3 采用;

8 荷载组合:根据生产实际使用情况,确定可能出现的各种组合,取最不利组合的荷载进行计算。

### 5.3.2 厂房内力分析。

1 宜用计算机进行计算,使用程序必须采用通过国家鉴定的有效程序;

2 在排架横向平面内,宜取受力较大的排架进行计算。当进行厂房的横向抗震计算时应采用《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)9.1.7 中的方法进行计算。当进行厂房的纵向抗震计算时应采用《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2001)9.1.8 中的方法进行计算;

3 柱与屋架(屋面梁)连接按铰接,柱与柱基础连接按固接,钢结构视具体情况而定。跨度按厂房纵向轴线的跨度考虑,高度取基础顶面至柱顶的距离;

4 内力分析宜按平面排架计算,当结构不属排架时应取其相应模式计算。钢结构(如门式钢架)的计算应满足《钢结构设计规范》(GB 50017)或《门式钢架轻型房屋钢结构技术规程》(CECS

102)的要求。

**5.3.3** 当厂房一侧或两侧为钢筋混凝土操作平台时,应考虑平台柱与厂房柱的共同工作,将平台作为排架的组成部分,应按复式排架进行内力分析。

**5.3.4** 钢筋混凝土柱的计算长度可按本规定附录 D 采用。

**5.3.5** 钢筋混凝土柱截面必须满足强度和刚度要求,当截面最小尺寸符合附录 E 的规定时,可不进行刚度验算。

**5.3.6** 钢筋混凝土柱截面的强度应按国家现行标准《混凝土结构设计规范》(GB 50010)进行计算;宜采用对称配筋,并按偏心受压构件进行计算。

**5.3.7** 钢筋混凝土预制柱必须进行吊装验算。

**5.3.8** 当厂房内设有中、低转速的往复式压缩机时,应考虑厂房结构及部分构件(如平台柱、悬臂梁、屋面构件等)以及压缩机基础的自振频率与压缩机的扰力频率避开 $\pm 25\%$ ,以防止发生共振。

**5.3.9** 除《动力机器基础设计规范》(GB 50040—1996)中 4.5.1 和 6.3.1 规定可不作动力计算外,其余均应作动力计算,推荐使用中国寰球工程公司编制的《大块式机器基础动力计算程序》和中国成达工程公司(化工部第八设计院)与重庆建筑大学建工学院联合开发的《空间构架式动力机器基础结构动静力计算与施工图绘制软件》。

**5.3.10** 厂房处于高压缩性地基或地基土层极不均匀时,必须进行地基变形验算,以防止厂房基础及压缩机基础产生有害的沉降。

**5.3.11** 地基变形允许值按《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)5.3.4 的表 5.3.4 规定采用。压缩机基础倾斜限值应小于 1/1000,每组基础之间的沉降差应小于 10mm。

## **5.4 构造要求**

**5.4.1** 压缩机厂房采用排架结构时,应保证排架纵横两个方向都具有可靠的稳定性和足够的空间刚度。构件的构造连接,必须具

有可靠的锚固措施,以确保排架体系的整体性。

**5.4.2** 屋面采用大型屋面板时,每块大型屋面板与屋架(屋面梁)的连接应切实满足三点焊接,以形成刚性屋盖体系。

**5.4.3** 钢筋混凝土排架柱截面形式按下列规定:

- 1 当截面长边尺寸  $h \leq 600\text{mm}$  时,采用矩形柱;
- 2 当截面长边尺寸为  $600\text{mm} < h < 1000\text{mm}$  时,采用矩形柱或工字形柱;
- 3 当截面尺寸  $h > 1000\text{mm}$  时,采用工字形柱;
- 4 当截面长边尺寸  $h > 1400\text{mm}$  时,可采用双肢柱;
- 5 采用工字形柱时,翼缘厚度不小于  $120\text{mm}$ ,腹板厚度不小于  $80\text{mm}$ 。

**5.4.4** 预制钢筋混凝土柱插入杯形基础的深度可按《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)表 8.2.5-1 要求选用,并应满足《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2002)8.2.3 钢筋锚固长度的要求和安装时柱的稳定性(即不小于吊装时柱长的 0.05 倍)。

**5.4.5** 预制钢筋混凝土柱的混凝土强度等级不应低于 C30。

**5.4.6** 钢筋混凝土柱的配筋应符合下列要求:

- 1 纵向受力钢筋应采用 HPB235 和 HRB335 级钢筋,直径不应小于  $16\text{mm}$ ,保护层厚度不小于  $40\text{mm}$ ;
- 2 柱中钢箍采用封闭式箍筋,钢筋采用 HPB235 级钢筋,直径不小于  $6\text{mm}$ ;
- 3 柱长边尺寸  $h$  大于  $600\text{mm}$  时,柱侧面应设置直径为  $16\text{mm}$  的纵向构造钢筋。

**5.4.7** 动力机器基础应与厂房基础脱开,间距大于或等于  $100\text{mm}$ ,动力机器基础底标高与厂房基础宜在同一标高。当场地为高压缩性软弱地基且设计需要时,高转速离心式压缩机基础可与厂房基础共同设置在刚性底盘的整体筏式基础底板上。

**5.4.8** 压缩机基础与厂房的操作平台应脱开,若钢操作平台的钢梁或钢铺板必须搁置在压缩机基础上时,则钢梁应设计成沿梁纵

向可滑动的支座,而钢铺板应自由地放置在压缩机基础上。

**5.4.9** 压缩机基础的混凝土应一次连续浇注完成,否则只允许在压缩机基础底板的顶面留一道施工缝。并应采取有效措施保证施工缝上下混凝土的可靠连接。

**5.4.10** 厂房柱不宜兼作室外管廊或管架的支柱。

**5.4.11** 穿越厂房的蒸汽管道和压力管道,应架设在独立的管道支架上,不得直接支撑在梁、柱或墙体上。

**5.4.12** 蒸汽管道和压力管道与厂房墙体结构接触处,除应考虑管道保温厚度外,尚应留有不小于 50mm 的空隙。

**5.4.13** 地震区厂房除应符合本规定外,还应满足结构抗震设计和构造的各项要求。

**5.4.14** 有腐蚀介质作用的结构构件的材料和构造要求应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046)中的有关规定。

## 附录 A 压缩机厂房火灾危险性分类举例

表 A 压缩机厂房火灾危险性分类举例

序号	工艺过程名称		压缩气体主要成分	生产类别	爆炸危险性
1	空气压缩		空 气	戊	无
2	氧气压缩		氧	乙	无
3	氢气压缩		氢	甲	有
4	氮气压缩		氮	戊	无
5	冷冻(氨吸收法)		氨	乙	有
6	天然气加压		甲 烷	甲	有
7	天然气液化		甲 烷	甲	有
8	合成氨:水煤气压缩		一氧化碳、氢	甲	有
	合成气压缩		氢氮混合气	甲	有
9	甲醇:合成气压缩		一氧化碳、氢	甲	有
10	尿素:压缩		二氧化碳	戊	无
11	稀硝酸:加压吸收和 尾气处理		氮氧化物	戊	无
12	烧碱:氯气干燥		氯	乙	无
13	纯碱:压缩		二氧化碳	戊	无
14	石油液化气压缩		丙烷、丁烷	甲	有
15	乙炔提浓:压缩		乙 炔	甲	有
16	乙 烯	裂解气压缩	乙 烯	甲	有
		乙烯、丙烯制冷	乙烯、丙烯	甲	有
17	异丁烯:压缩		丁 烯	甲	有
18	丁二烯:反应气体压缩		丁二烯	甲	有
19	氯乙烯(乙烯法): 乙烯循环气压缩		乙 烯	甲	有
20	丁辛醇:合成气压缩		一氧化碳、氢、丙烯	甲	有
21	环氧氯丙烷:丙烯气压缩		丙 烯	甲	有
22	乙二醇	循环乙烯气压缩	乙 烯	甲	有
		加氧的循环乙烯 气压缩	乙烯、氧	甲	有

## 附录 B 可燃气体的密度与爆炸极限

表 B 可燃气体的密度与爆炸极限

气体名称	分子式	密 度	爆炸极限范围(%)
甲 烷	$\text{CH}_4$	0.554	5.3~14
乙 烷	$\text{C}_2\text{H}_6$	1.04	3.2~12.5
丙 烷	$\text{C}_3\text{H}_8$	1.56	2.4~9.5
丁 烷	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	0.551~0.573	1.6~8.5
乙 炔	$\text{C}_2\text{H}_2$	0.91	2.55~80
乙 烯	$\text{C}_2\text{H}_4$	0.975	3~29
丙 烯	$\text{C}_3\text{H}_6$	1.46	2~11
氯乙烯	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	0.912	3.6~26.4
丁二烯	$\text{C}_4\text{H}_6$	0.621	2.16~11.47
丁烯、异丁烯	$\text{C}_4\text{H}_8$	0.59~0.62	1.7~9
氢	$\text{H}_2$	0.07	4.1~75
氨	$\text{NH}_3$	0.597	15.7~27.4
一氧化碳	$\text{CO}$		12.5~75
天然气		0.52~1.50	4~16

## 附录 C 压缩机厂房腐蚀性介质类别举例

压缩机生产部位腐蚀性介质类别,可按表 C 确定。

表 C 压缩机厂房腐蚀性介质类别举例

装置名称	生产部位	气相介质		液相介质		备 注
		介质名称	腐蚀类别	介质名称	腐蚀类别	
氯碱	氯气压缩	氯	Q2	硫酸(浓度大于或等于 98%)	Y1	硫酸及硫酸酸雾仅存在于压缩机以硫酸为液环时
		硫酸酸雾	Q13			
硝酸	氮氧压缩	氮氧化物	Q6			

注:表中腐蚀介质的类别系按《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046—1995)中表 3.1.4 和表 3.1.6 规定分类。



## 附录 D 钢筋混凝土厂房柱的计算长度 $L_0$

表 D-1 排架柱计算长度  $L_0$

柱 类 别		排架方向	垂直排架方向	
			有柱间支撑	无柱间支撑
无吊车厂房柱	单 跨	$1.5H$	$1.0H$	$1.2H$
	双、多跨	$1.25H$	$1.0H$	$1.2H$
两阶柱	上 柱	$2.0H_0$	$1.25H_0$	$1.5H_0$
	下柱	考虑吊车	$1.0H_1$	$1.0H_1$
		不考虑吊车	$1.5H$	$1.0H_1$

注:  $H$ ——基础顶面至柱顶的高度。

$H_0$ ——上柱长度(吊车梁牛腿顶面至柱顶的高度)。

$H_1$ ——下柱长度(基础顶面至吊车梁牛腿顶面的高度)。

钢结构厂房柱的计算长度  $L_0$  见《钢结构设计规范》(GB 50017)5.3.4。

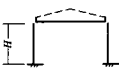
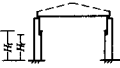

表 D-2 山墙柱计算长度  $L_0$

下柱与基础固结	上 柱	下 柱
上柱与屋架上下弦同时铰结	$1.5H_0$	$0.8H_1$
上柱与屋架上弦铰结	$2.0H_0$	$1.1H_1$
上柱与屋架下弦铰结	$2.2H_0$	$0.9H_1$

注:当檩条屋面刚度较差时,表 D-1 和 D-2 中,柱的计算长度  $L_0$  应适当加大。

# 附录 E 6m 柱距可不作刚度计算的 柱截面最小尺寸

表 E 6m 柱距可不作刚度计算的柱截面最小尺寸

项目	简图	适用条件		截面高度 $h$	截面宽度 $b$
无吊车厂房		单跨		$H/18$	$H/30$ 或 300mm
		多跨		$H/20$	$H/30$ 或 300mm
有吊车厂房		$Q \leq 10t$		$H_1/14$	$H_1/20$ 或 400mm
		$Q = 15 \sim 20t$	$H_1 \leq 10m$	$H_1/11$	$H_1/20$ 或 400mm
			$H_1 \geq 12m$	$H_1/13$	$H_1/20$ 或 400mm
		$Q = 30t$	$H_1 \leq 10m$	$H_1/10$	$H_1/20$ 或 400mm
			$H_1 \geq 12m$	$H_1/12$	$H_1/20$ 或 400mm
		$Q = 50t$	$H_1 \leq 11m$	$H_1/9$	$H_1/20$ 或 400mm
			$H_1 \geq 13m$	$H_1/11$	$H_1/20$ 或 400mm
山墙柱				$H_1/25$ 或 600mm	$H_1/35$ 或 350mm

注:1 表中数值适用于厂房柱距为 6m。

2 当柱截面为双肢柱时,柱截面高度( $h$ )可乘以系数 1.1。

## 本规定用词说明

**1** 为便于在执行本规定条文时区别对待,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** 本规定中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国行业标准

压缩机厂房建筑设计规定

**HG/T 20673—2005**

条文说明

# 目 次

3	基本规定 .....	(33)
4	建筑设计 .....	(34)
4.3	厂房的防火和防爆 .....	(34)
4.4	厂房的噪声控制 .....	(35)
4.5	厂房的防腐蚀 .....	(37)
4.6	厂房地面和室内装修 .....	(37)
4.7	控制室 .....	(37)
5	结构设计 .....	(39)
5.4	构造要求 .....	(39)

### 3 基本规定

**3.0.4** 压缩机厂房在国外大量采取敞开或半敞开式。从 20 世纪 70 年代开始,国内位于南方地区新建的大型化肥厂的压缩机厂房,已全部采用敞开和半敞开式,其他石油化工、烧碱、联碱等化工厂的压缩机厂房也有部分采取敞开式。厂房敞开的条件是:地区自然条件符合厂房内的设备、仪表和生产要求,且厂房内无固定的操作岗位。

压缩机厂房敞开的主要优越性是:通风良好,可降低厂房内有害气体的浓度,减少爆炸和工人中毒的危险性,且节约投资。存在的问题是:在不良气候(寒冷、风沙和暴雨)的条件下,工人的操作和检修环境较差,而且扩大了厂房内噪声对周围环境的污染。

实践经验证明,严寒地区或经常有风沙的地区,不宜将厂房敞开。而气候适中,操作自动化水平较高的装置,适宜敞开。为改善工人操作条件和保持厂房内清洁,可以采用操作平台以上封闭,平台以下敞开的形式,还可以在厂房内设置工人值班室,在值班室考虑保温和隔声措施。

## 4 建筑设计

### 4.3 厂房的防火和防爆

**4.3.3** 化工厂大部分压缩机厂房都有爆炸危险性,压缩机及其辅助设备与其相连的管道都是在一定压力甚至高压下工作的,阀门和连接部位都是薄弱环节。厂房内除了有气体爆炸危险外,设备和阀门等也可能发生爆炸。自国内有生产事故记载以来,压缩机厂房发生过不少爆炸事故,但多数属于局部爆炸。由于厂房采取了泄压措施,因此没有发生厂房整体破坏的例子。

某化工厂合成氨压缩机厂房设备爆炸兼气体爆炸,设备碎片轧断了钢屋架下弦组合杆件中的一根角钢,在爆炸源的正上方,气浪将一块大型屋面板掀起,预埋件被拉断。经验算,厂房的泄压面积与体积之比仅为 0.03 强。可见,保证足够的泄压面积,对保护结构安全是非常必要的。

现行《建筑设计防火规范》将厂房的泄压面积与厂房体积比值定为 0.05~0.22,但未明确火灾危险类别的区别。经调查,化工厂乙类爆炸性气体较少,也很少发生爆炸。因此,我们将乙类厂房火灾类别的泄压比下限值保持在 0.05,而甲类厂房的泄压比值提高到 0.08 以上,一方面是为了增加厂房结构的安全度,同时也考虑了厂房大多敞开,国内轻质围护结构材料的生产也不断发展等有利条件。经核算,在单跨压缩机厂房中,完全用开窗面积泄压,也能达到 0.08 的泄压比值。

按现行《建筑设计防火规范》,作为泄压面积的轻质屋盖和轻质墙体的每平方米自重不宜超过 1200N。原吉林化工区的防爆厂房均采用大波石棉瓦加保温层、找平层及防水层的屋面,自重不大于 1200N,结果几次压缩机厂房爆炸,玻璃全部脱落,屋面却纹丝

不动,其原因为整体性太好。故设计中应注意采用易于泄压(易于脱落)的轻质围护材料。现化工厂广泛采用的压型钢板轻质屋面,其自重已大大减少,对防爆厂房的泄压无疑是十分有利的。

另根据国外(如美国、日本等)按爆炸介质的强弱规定的泄压面积比值,对含氢、乙炔等压缩气体的甲级厂房泄压比值要求尽可能大,或大于 0.2 的有关规定,本规定强调有爆炸危险的压缩机厂房应设计为敞开或半敞开式,对降低厂房爆炸危险性和泄爆都是十分有利的。

**4.3.7** 油是可燃物质,将高位油槽布置在屋架部位,从防火防爆的安全角度出发,一旦厂房内发生燃烧或爆炸,点燃油槽,屋架将受到威胁。在二级耐火等级的建筑中,屋盖耐火极限只要求 0.50h,而钢屋架在无保护条件下耐火极限只有 0.25h。屋架在持续高温作用下会失稳而下落,对厂房结构和安全生产的破坏极大。某厂一酒精车间的乙烯压缩机厂房,曾因爆炸而点燃了位于屋架部位的高位油槽,虽然及时抢救未酿成更大事故,但油槽已烧得变形。我国引进的大化肥装置,高位油槽均设在室外单独支架上,这对厂房的安全无疑是有利的。

**4.3.15** 厂房钢柱采用外包细石混凝土防火层,比涂料经济。因防火涂料价格贵,年限仅 5 年,代价较高。但钢柱外包细石混凝土施工复杂,建设设计混凝土柱、钢梁,解决防火问题比较合理。

## **4.4 厂房的噪声控制**

压缩机厂房的噪声主要来自压缩机本体振动波的噪声、电动机噪声、气体出入口噪声和事故排气放空口的噪声等。

压缩机的噪声,对于往复式压缩机是由于活塞往复的机械运动所引起的气流脉动造成的,以低频声为主。离心式压缩机所发生的主要是湍流噪声,是由叶片转动所产生的串气声及旋涡流所产生的宽频噪声,也存在联轴节、变速器等由于制造或安装原因所产生的机械噪声,以高频声为主。螺杆压缩机的噪声是气体动力



噪声加上机械运动所造成的结构噪声,综合噪声特别大。往复式压缩机噪声一般可控制不超过 85dB,离心式压缩机声强都在 90dB 以上,螺杆压缩机最高时可达 130dB。压缩机的噪声随着其功率及相应转速的增加而增大,所以,压缩机厂房普遍存在噪声的问题。

噪声控制标准主要是按照《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87—1985)的要求,将压缩机厂房及其辅助用室的声控进行分类(见表 4.4.1)。

压缩机厂房的噪声应采取综合治理,以设备、系统和管道专业为主,建筑专业为辅。例如,机器本体振动波的噪声,除了改进设备以外,还可采用隔声罩的办法,但隔声罩构造比较复杂,价格也昂贵,使用不太方便。除对排空管和气体的进出口主要安装消声器外,还可采取隔声和吸声的措施。隔声墙在化工厂的压缩机厂房应用实例如:某化工厂在空气压缩机平台下(基础部位)空气管道进出口的气体振动噪声十分巨大,设计在压缩机基础周围采用砖砌实心墙体隔声,墙体砌至混凝土平台底,墙体内部的通风采用隔声的百页窗,效果良好。

结合我国国情,在厂房内为工人设置隔声的值班室,使工人免受长时间噪声的干扰,是多数生产单位通常采用的办法。在开敞式厂房中尤为需要。隔声室的处理,着重在门窗和墙的隔声效果上,其总隔声能力取决于三者的隔声能力。实践证明,单层门的隔声能力最低( $<23\text{dB}$ ),改进的办法是加门缝压紧垫。单层玻璃窗加压紧垫的隔声能力一般也不超过 30dB。所以墙、窗和门的隔声能力要相适应,单独提高墙的隔声能力,即使超过门或窗的隔声能力 15dB 以上,也不会改善围护结构的总隔声能力。现在已广泛采用的塑钢门窗无疑是一种提高门窗隔声能力的好材料,其单框中空双层玻璃的结构既经济又能有效提高门窗的隔声能力,应多加采用。

## 4.5 厂房的防腐蚀

压缩机厂房中有腐蚀性介质的不多,其中主要有硝酸生产过程中的氧化氮压缩机产生的氮氧化物,氯压缩机产生的氯气。此外,由于非透平氯压缩机通常采用浓硫酸为液环,所以,压缩机基础周围浓硫酸的腐蚀比较严重。通过实际调查,设备基础采用整体花岗岩的效果最好,其周围宜做局部防腐蚀地面,周边用浅沟或挡水与其他地面分界。

合成氨、尿素生产过程中的氨循环压缩机、冰机和二氧化碳压缩机中所产生的腐蚀性气体浓度均低于规范要求防护的下限值,这是根据实际调查证实的。

本规定未详细列出压缩机厂房有腐蚀部位建筑结构的防护要求,设计时应符合现行《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046)中的有关规定。

## 4.6 厂房地面和室内装修

**4.6.8** 工程中常将地面与压缩机基础连接一体,地面对基础起到嵌固作用,这样地基刚度和阻尼比增大,基础自频提高,振幅一般都会降低。

## 4.7 控制室

控制室是操作人员连续工作、仪表集中的重要部位,而且面积不大,宜采用较高的建筑标准。这对于保护仪表、保证生产和改善工人生产环境都是合理的。

目前存在的矛盾是控制室的合理位置问题。按照控制室的性质和生产要求,它应与厂房尽量靠近,特别是国内生产的现实条件,不能完全依赖控制室的仪表进行操作,要求在控制室可以直接监视压缩机的工作情况。按照这样的要求,多数情况下控制室只有与厂房平行,毗连布置。这样给控制室带来一系列防噪声、防振

和防爆方面的难题。按照电气的防爆要求,当控制室位于爆炸危险区域内时,室内要求采取正压送风,防止爆炸性气体的掺入。显然,在我国目前的经济和技术条件下,这样做是有困难的。而且大面积的观察窗,若要完全符合防火防爆要求,也是难以做到的。目前本规定中的要求是在承认现状下,尽可能地注意安全。

目前国内引进的大型化工企业总控制室与厂房已分开设置,操作人员完全在主控室内就仪表进行操作。随着工业的发展,控制室与厂房完全分开的要求是能够达到的。

## 5 结构设计

### 5.4 构造要求

**5.4.10** 由于机器平衡性能渐好,基础设计水平提高,目前压缩机基础振动已较小,加之压缩机基础与厂房完全脱开,这样厂房柱受振动的影响就很小。本条对厂房柱兼作管架柱未做强制性规定,由设计人员根据实际情况确定。

## 更 正

本标准由中国石油和化学工业协会提出并归口。文中有关内容，以此提法为准。

## **郑 重 声 明**

本书已授权“全国律师知识产权保护协作网”对专有出版权在全国范围予以保护,盗版必究。

举报盗版电话: 63906404