UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 50029—2003

压缩空气站设计规范

Code for design of compressed air station

2003－04－15 发布　　2003－06－01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中华人民共和国建设部　联合发布

中华人民共和国国家标准

压缩空气站设计规范

Code for design of compressed air station

GB 50029—2003

主编部门：中国机械工业联合会
批准部门：中华人民共和国建设部
施行日期：2003年6月1日

中华人民共和国建设部公告

第 139 号

建设部关于发布国家标准《压缩空气站设计规范》的公告

现批准《压缩空气站设计规范》为国家标准，编号为GB 50029—2003，自 2003 年 6 月 1 日起实施。其中，第 3.0.6、3.0.11、3.0.12、3.0.14、4.0.7(2)(4)、4.0.12、6.0.3、6.0.8、6.0.9 条(款)为强制性条文，必须严格执行。原《压缩空气站设计规范》GBJ 29—90 同时废止。

本规范由建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇三年四月十五日

前　言

本规范是根据建设部建标[1997]108号文的要求，由中机国际工程设计研究院（原机械工业部第八设计研究院）会同有关单位对国家标准《压缩空气站设计规范》GBJ 29—90修订而成。

在修订过程中，规范组进行了广泛的调查研究，认真总结了原规范执行以来在设计和使用方面的经验，参考了国内外有关资料并进行了必要的测试工作。经审查定稿，建设部以第139号公告发布执行。

本规范共分九章和六个附录。这次修订的主要内容是：新增了离心空气压缩机的条文，并对螺杆压缩机、压缩空气干燥、净化及有关环保、节能、安全生产、劳动保护等方面的内容进行了修改和补充。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，中机国际工程设计研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中，请各单位结合工程实践，认真总结经验，如发现需要修改或补充之处，请将意见和建议寄中机国际工程设计研究院（地址：长沙市韶山中路18号，邮政编码：410007，传真：0731—5551914），以供修订时参考。

本规范组织单位、主编单位、副主编单位、参编单位、协编单位和主要起草人：

组 织 单 位：中国机械工业勘察设计协会

主 编 单 位：中机国际工程设计研究院

（原机械工业部第八设计研究院）

副主编单位：无锡压缩机股份有限公司

参 编 单 位：湖南省冶金规划设计院
机械工业部第三设计研究院
机械工业部第四设计研究院
中机国际工程咨询设计总院
中国航空工业规划设计研究院
国家电力公司中南电力设计院
协 编 单 位：广东肇庆环球净化设备有限公司
西安联合超滤净化设备有限公司
复盛实业(上海)有限公司
杭州汉业气源净化设备有限公司
杭州嘉美净化设备有限公司
主要起草人：王选和　彭　恒　李红梅　徐　辉　李德斌
邱宝安　田鸿斌　杨　凯　王　栋　牛豫人
韩嘉龙　胡多闻

1 总　　则

1.0.1 为了使压缩空气站设计能够保证安全生产、保护环境、节约能源、改善劳动条件，做到技术先进和经济合理，制订本规范。

1.0.2 本规范适用于装有电力传动，工作压力小于或等于表压为1.25MPa的活塞空气压缩机、螺杆空气压缩机和单机排气量小于等于500m^3/min的离心空气压缩机的新建、改建、扩建的压缩空气站和压缩空气管道的设计。

本规范不适用于井下、洞内等特殊场所的压缩空气站和压缩空气管道的设计。

1.0.3 压缩空气站的生产火灾危险性类别，除全部由气缸无油润滑活塞空气压缩机或不喷油的螺杆空气压缩机组成的压缩空气站应为戊类外，其他均应为丁类。

1.0.4 对改建、扩建的压缩空气站和压缩空气管道的设计，应充分利用原有的建筑物、构筑物、设备和管道。

1.0.5 压缩空气站和压缩空气管道的设计，除应按本规范执行外，尚应符合国家现行的有关强制性标准的规定。

2 压缩空气站的布置

2.0.1 压缩空气站在厂(矿)内的布置,应根据下列因素,经技术经济比较后确定:

1 靠近用气负荷中心;

2 供电、供水合理;

3 有扩建的可能性;

4 避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒气体以及粉尘等有害物的场所,并位于上述场所全年风向最小频率的下风侧;

5 压缩空气站与有噪声、振动防护要求场所的间距,应符合国家现行的有关标准规范的规定。

2.0.2 压缩空气站的朝向,宜使机器间有良好的自然通风,并宜减少西晒。

2.0.3 装有活塞空气压缩机或离心空气压缩机,或单机额定排气量大于等于 $20m^3/min$ 螺杆空气压缩机的压缩空气站宜为独立建筑物。

压缩空气站与其他建筑物毗连或设在其内时,宜用墙隔开,空气压缩机宜靠外墙布置。设在多层建筑内的空气压缩机,宜布置在底层。

3 工艺系统

3.0.1 空气压缩机的型号、台数和不同空气品质、压力的供气系统，应根据供气要求、压缩空气负荷，经技术经济比较后确定。

压缩空气站内，活塞空气压缩机或螺杆空气压缩机的台数宜为3～6台。对同一品质、压力的供气系统，空气压缩机的型号不宜超过两种。离心空气压缩机的台数宜为2～5台，并宜采用同一型号。

3.0.2 压缩空气站备用容量的确定，应符合下列要求：

1 当最大机组检修时，除通过调配措施可允许减少供气外，其余机组应保证全厂（矿）生产的需气量；

2 当经调配仍不能保证生产所需气量时，可增设备用机组；

3 具有联通管网的分散压缩空气站，其备用容量，应统一设置。

3.0.3 空气压缩机的吸气系统，应设置空气过滤器或空气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置空气过滤器或空气过滤装置。

3.0.4 空气压缩机吸气系统的吸气口，宜装设在室外，并应有防雨措施。夏热冬暖地区，螺杆空气压缩机和排气量小于或等于$10m^3/min$的活塞空气压缩机的吸气口可设在室内。

3.0.5 风冷螺杆空气压缩机组和离心空气压缩机组的空气冷却排风宜排至室外。

3.0.6 活塞空气压缩机的排气口与储气罐之间应设后冷却器。各空气压缩机不应共用后冷却器和储气罐。离心空气压缩机后冷却器和储气罐的配置，应根据用户的需要确定。

3.0.7 空气干燥装置的选择，应根据供气系统和用户对空气干燥

度及需干燥空气量的要求，经技术经济比较后确定。

当用户要求干燥压缩空气不能中断时，应选用不少于两套空气干燥装置，其中一套为备用。

3.0.8 当压缩空气需干燥处理时，在进入干燥装置前，其含油量应符合干燥装置的要求。

3.0.9 根据用户对压缩空气质置等级的要求，应在空气干燥装置前、后和用气设备处设置相应精度的压缩空气过滤器。除要求不能中断供气的用户外，可不设备用压缩空气过滤器。

3.0.10 装有活塞空气压缩机的压缩空气站，其空气干燥装置应设在储气罐之后。进入吸附式空气干燥装置的压缩空气温度，不得超过 40℃。进入冷冻式空气干燥装置的压缩空气温度，应根据装置的要求确定。

3.0.11 活塞空气压缩机与储气罐之间，应装止回阀。在压缩机与止回阀之间，应设放空管。放空管上应设消声器。

活塞空气压缩机与储气罐之间，不应装切断阀。当需装设时，在压缩机与切断阀之间，必须装设安全阀。

离心空气压缩机的排气管上，应装止回阀和切断阀。压缩机与止回阀之间，必须设置放空管。放空管上应装防喘振调节阀和消声器。

离心空气压缩机与吸气过滤装置之间，应设可调节进气量的装置。

3.0.12 离心空气压缩机应设置高位油箱和其他能够保证可靠供油的设施。

3.0.13 离心空气压缩机宜对应设置润滑油供油装置，出口的供油总管上应设置止回阀。

3.0.14 储气罐上必须装设安全阀。安全阀的选择，应符合国家现行的《压力容器安全技术监察规程》的有关规定。

储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

3.0.15 空气干燥装置和过滤器的出口，宜设分析取样阀。

3.0.16 空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，应减少管道振动对建筑物的影响。其管道上设置的阀门，应方便操作和维修。

活塞空气压缩机至后冷却器之间的管道，应方便拆卸，清除积炭。

排气管道应设热补偿。

在寒冷地区，室外地面上的排油水管道，应采取防冻措施。

3.0.17 压缩空气站宜设置隔声值班室。

在空气压缩机组、管道及其建筑物上，应采取隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。

压缩空气站的噪声控制值，应符合《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87)和《城市区域环境噪声标准》(GB 3096)等现行国家标准的规定。

3.0.18 压缩空气站应设置废油收集装置。

废水的排放，应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

4 压缩空气站的组成和设备布置

4.0.1 压缩空气站除机器间外，宜设置辅助间，其组成和面积应根据压缩空气站的规模、空气压缩机的型式、机修体制、操作管理及企业内部协作条件等综合因素确定。

4.0.2 机器间内设备和辅助间的布置，以及与机器间毗连的其他建筑物的布置，不宜影响机器间的自然通风和采光。

4.0.3 离心空气压缩机的吸气过滤装置宜独立布置，与压缩机的连接管道力求短、直。

严寒地区，油浸式吸气过滤器布置在室外或单独房间内时，应有防冻防寒措施。

4.0.4 压缩空气储气罐应布置在室外，并宜位于机器间的北面。立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风。对压缩空气中含油量不大于 $1mg/m^3$ 的储气罐，在室外布置有困难时，可布置在室内。

4.0.5 夏热冬冷和夏热冬暖地区压缩空气站机器间内，宜对设备和管道采取减少热量散发的措施。

4.0.6 螺杆空气压缩机组及活塞空气压缩机组，宜单排布置。机器间通道的宽度，应根据设备操作、拆装和运输的需要确定，其净距不宜小于表4.0.6的规定。

表4.0.6 机器间通道的净距(m)

名称		空气压缩机排气量 $Q(m^3/min)$		
		$Q<10$	$10\leqslant Q<40$	$Q\geqslant 40$
机器间的主要通道	单排布置	1.5		2.0
	双排布置	1.5	2.0	

续表 4.0.6

名　称	空气压缩机排气量 Q(m^3/min)		
	$Q<10$	$10\leqslant Q<40$	$Q\geqslant 40$
空气压缩机组之间或空气压缩机与辅助设备之间的通道	1.0	1.5	2.0
空气压缩机组与墙之间的通道	0.8	1.2	1.5

注：1　当必须在空气压缩机组与墙之间的通道上拆装空气压缩机的活塞杆与十字头连接的螺母零部件时，表中 1.5 的数值应适当放大；

2　设备布置时，除保证检修时能抽出气缸中的活塞部件、冷却器中的芯子和电动机转子或定子外，并宜有不小于 0.5m 的余量；如表 4.0.6 中所列的间距值不能满足要求时，应加大；

3　干燥装置操作维护用通道不宜小于 1.5m。

4.0.7　离心空气压缩机组的设备布置，可采用单层或双层布置。

采用双层布置时，应符合下列要求：

1　宜采用满铺运行层型式，底层宜布置辅助设备，运行层机组旁可作检修场；

2　润滑油供油装置应布置在底层。底盘与主油泵入口高差应符合主油泵吸油高度要求；

3　机器间底层和运行层应有贯穿整个机器间的纵向通道，其净宽不应小于 1.2m，机组旁通道净距应符合压缩机、电动机、冷却器等主要设备的拆装、起重设备的起吊范围、设备基础与建筑物基础的间距等要求；

4　各层机器间的出入口不应少于 2 个，运行层应有通向室外地面的安全梯；

5　在机器间的扩建端，运行层应留出安装检修吊装孔，当底层设备需采用行车吊装时，其设备上方的运行层亦应留有相应的吊装孔。

单层布置时，机器间的出入口亦不应少于 2 个。

4.0.8 离心空气压缩机组的高位油箱底部距机组水平中心线的高度不应小于5m。

4.0.9 当空气干燥净化装置设在压缩空气站内时，宜布置在靠辅助间的一端。当用户要求压缩空气压力露点低于 −40℃，或含尘粒径小于1μm时，空气干燥净化装置宜设在用户处。

4.0.10 压缩空气站内，当需设置专门检修场地时，其面积不宜大于一台最大空气压缩机组占地和运行所需的面积。

4.0.11 单台排气量等于或大于20m³/min，且总安装容量等于或大于60m³/min的压缩空气站，宜设检修用起重设备，其起重能力应按空气压缩机组的最重部件确定。

4.0.12 **空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分，必须装设安全防护设施。**

4.0.13 当空气压缩机的立式气缸盖高出地面3m时，应设置移动的或可拆卸的维修平台和扶梯。

吸气过滤器，应装在便于维修之处。必要时，应设置平台和扶梯。

平台、扶梯、地坑及吊装孔周围均应设置防护栏杆。栏杆的下部应设防护网或板。

压缩空气站内的地沟应能排除积水，并应铺设盖板。

5 土　　建

5.0.1　压缩空气站机器间屋架下弦或梁底的高度，应符合设备拆装起吊和通风的要求，其净高不宜小于4m。

夏热冬冷和夏热冬暖地区，机器间跨度大于9m时，宜设天窗。

5.0.2　机器间通向室外的门，应保证安全疏散、便于设备出入和操作管理。

5.0.3　机器间宜采用水磨石地面，墙的内表面应抹灰刷白。

5.0.4　隔声值班室或控制室应设观察窗，其窗台标高不宜高于0.8m。

5.0.5　空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施。双层布置的离心空气压缩机的基础应与运行层脱开。

5.0.6　有发展可能的压缩空气站，其机器间的扩建端，应便于接建。

6 电气、热工测量仪表和保护装置

6.0.1 压缩空气站的用电负荷等级，应根据压缩空气用户用气重要程度，按国家现行的《供配电系统设计规范》(GB 50052)的负荷分级规定执行。除中断压缩空气会造成较大损失者外，宜为三级负荷。

6.0.2 空气压缩机电动机的控制和保护，应按国家现行的《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055)的有关要求执行。

6.0.3 压缩空气站内使用的手提灯，其电压不应超过36V；在储气罐内或在空气压缩机的金属平台上使用的手提灯，其电压不得超过12V。

6.0.4 压缩空气站的机器间内，应设置380V和220V的专用检修电源。

6.0.5 压缩空气站宜设置集中控制室，集中控制室应符合下列要求：

1 宜位于压缩空气站固定端或适中位置；

2 室内设备布置应整齐、协调、统一。盘前运行区应满足运行人员工作需要，盘后应满足设备的维护、检修、调试及通行要求；

3 应有良好的通风和照明，并采取隔声、防火、防尘、防水、防振等措施。

6.0.6 压缩空气站的隔声值班室或集中控制室内应装设电话。

6.0.7 压缩空气站的热工测量仪表，应按附录A、附录B、附录C的规定装设。设有集中控制室时，附录中“应”装的测量仪表应接入集中控制室。

6.0.8 压缩空气站的热工报警信号和自动保护控制，应按附录D、附录E、附录F的规定装设。设有集中控制室时，附录中“应”

装的热工报警信号应接入集中控制室。

在控制室和机器旁均应设置空气压缩机紧急停车按钮。设有备用空气压缩机的压缩空气站，可根据工艺要求设置自投备用的联锁。

6.0.9 离心空气压缩机应设下列控制系统：

1 进气调节控制系统；

2 机组防喘振控制系统；

3 排气气压恒压控制系统。

6.0.10 压缩空气站可采用计算机控制系统。

6.0.11 当空气压缩机采用计算机控制时，应配置互为冗余的电源装置。

6.0.12 压缩空气站对供气的干燥度有严格要求时，宜配备露点仪。

6.0.13 室外布置的热工测量仪表、控制设备和测量管路应采取防水、防冻等措施。

7 给水和排水

7.0.1 压缩空气站的生产用水，除中断压缩空气供气会造成较大损失外，宜采用一路供水。

7.0.2 压缩空气站的冷却水应循环使用。循环水系统宜采用单泵冷却系统。

7.0.3 空气压缩机入口处冷却水压力（表压），应符合下列规定：

1 活塞空气压缩机不得大于 0.4MPa，并不宜小于 0.1MPa；

注：适用于按《一般用固定式往复活塞空气压缩机技术条件》(GB/T 13279—91)制造的活塞空气压缩机。

2 螺杆空气压缩机不得大于 0.4MPa，并不宜小于 0.15MPa；

3 离心空气压缩机不得大于 0.52MPa，并不宜小于 0.15MPa。

7.0.4 空气压缩机及其冷却器的冷却水的水质标准，应符合现行国家标准《工业循环冷却水处理设计规范》(GB 50050)的规定。当企业内部有软化水可以利用，且系统又经济合理时，系统内的循环水可采用软化水。

7.0.5 空气压缩机及其冷却器的冷却水，采用直流系统供水时，应根据冷却水的碳酸盐硬度控制排水温度，且不宜超过表 7.0.5 的规定。超过表 7.0.5 规定值时，应对冷却水进行软化处理。

表 7.0.5 碳酸盐硬度与排水温度的关系

碳酸盐硬度（以 CaO 计，mg/L）	排水温度（℃）
≤140	45
168	40
196	35
280	30

7.0.6 空气压缩机的排水管上，必须装设水流观察装置或流量控制器。

7.0.7 压缩空气站的给水和排水管道，应设放尽存水的设施。

8 采暖和通风

8.0.1 压缩空气站机器间的采暖温度不宜低于15℃，非工作时间机器间的温度不得低于5℃。

8.0.2 整个机器间地面以上2m内空间的夏季空气温度，应符合国家现行标准《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)中关于车间内工作地点的要求。

隔声值班室或控制室内应设通风或降温装置。

8.0.3 安装有螺杆空气压缩机的站房，当压缩机吸气口或机组冷却风吸风口设于室内时，其机器间内环境温度不应大于40℃。

8.0.4 空气压缩机室内吸气时，压缩空气站机器间的外墙应设置进风口，其通流面积应满足空气压缩机吸气和设备冷却的要求。

8.0.5 压缩空气站内设备通风管道的阻力损失超过设备自带风扇压头时，应设置通风机。

通风管道内的风速不采用通风机时，宜按3～5m/s；采用通风机时，宜按6～10m/s。

8.0.6 冬季需采暖的地区，冷却螺杆压缩机组及离心压缩机组产生的热风，宜用于提高站房温度。

9 压缩空气管道

9.0.1 压缩空气管道应满足用户对压缩空气流量、压力及品质的要求。并应考虑近期发展的需要。

9.0.2 厂（矿）区压缩空气管道的敷设方式，应根据气象、水文、地质、地形等条件和施工、运行、维修方便等综合因素确定。

夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和温和地区的压缩空气管道，宜采用架空敷设。

寒冷地区和严寒地区的压缩空气管道架空敷设时，应采取防冻措施。

严寒地区的厂（矿）区压缩空气管道，宜与热力管道共沟或埋地敷设。

9.0.3 输送饱和压缩空气的管道，应设置能排放管道系统内积存油水的装置。设有坡度的管道，其坡度不宜小于0.002。

9.0.4 压缩空气管道材料选用，应符合下列规定：

1 无干燥净化要求的压缩空气管道，可采用碳钢管；

2 压力露点低于等于10℃，高于－20℃或含尘粒径小于等于40μm大于5μm的干燥和净化压缩空气管道，可采用经钝化处理或热镀锌的碳钢管；

3 压力露点低于等于－20℃，高于等于－40℃或含尘粒径小于等于5μm，大于等于1μm的干燥和净化压缩空气管道，宜采用不锈钢管或铜管；

4 压力露点低于－40℃或含尘粒径小于1μm的干燥和净化压缩空气管道，应采用不锈钢管或铜管。

9.0.5 干燥和净化压缩空气管道的阀门和附件，其密封、耐磨、抗

腐蚀性能应与管材相匹配。

9.0.6 压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。干燥和净化压缩空气的管道连接，应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》(GB 50073)的规定。

9.0.7 干燥和净化压缩空气管道的内壁、阀门和附件，在安装前应进行清洗、脱脂或钝化等处理。

9.0.8 厂(矿)区架空压缩空气管道应设热补偿。

9.0.9 压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。对输送饱和压缩空气的管道，应设置油水分离器。

9.0.10 对压缩空气负荷波动或要求供气压力稳定的用户，宜就近设置储气罐或其他稳压装置。

9.0.11 压缩空气管道需防雷接地时，应符合现行的国家标准《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定。

9.0.12 埋地敷设的压缩空气管道，应根据土壤的腐蚀性做相应的防腐处理。厂(矿)区输送饱和压缩空气的埋地管道，应敷设在冰冻线以下。

9.0.13 埋地压缩空气管道穿越铁路、道路时，应符合下列要求：

1 管顶至铁路轨底的净距，不应小于 1.2m；

2 管顶至道路路面结构底层的垂直净距，不应小于 0.5m。

当不能满足上述要求时，应加防护套管(或管沟)，其两端应伸出铁路路肩或路堤坡脚以外，且不得小于 1.0m；当铁路路基或路边有排水沟时，其套管应伸出排水沟沟边 1.0m。

9.0.14 厂(矿)区敷设的压缩空气管道与其他管线及建筑物、构筑物之间的最小水平间距，应符合现行的国家标准《工业企业总平面设计规范》(GB 50187)的规定。

9.0.15 车间架空压缩空气管道与其他架空管线的净距，不宜小于表 9.0.15 的规定。

表 9.0.15　车间架空压缩空气管道与其他架空管线的净距(m)

名　　称	水平净距	交叉净距
给水与排水管	0.15	0.10
非燃气体管	0.15	0.10
热力管	0.15	0.10
燃气管	0.25	0.10
氧气管	0.25	0.10
乙炔管	0.25	0.25
穿有导线的电线管	0.10	0.10
电缆	0.50	0.50
裸导线或滑触线	1.00	0.50

注：1　电缆在交叉处有防止机械损伤的保护措施时，其交叉净距可缩小到 0.1m；
2　当与裸导线或滑触线交叉的压缩空气管道需经常维修时，其净距应为 1m。

附录 A　活塞空气压缩机站热工测量仪表的装设

表 A　活塞空气压缩机站热工测量仪表的装设

序号	测　点　名　称	装设
一、温度		
1	一级气缸排气温度	应
2	二级气缸排气温度	应
3	后冷却器排气温度	应
4	冷却水进水总管水温	应
5	空气压缩机组冷却水排水温度	应
6	空气压缩机传动机构润滑油温度	应
7	空气干燥器装置进气温度	应
8	空气干燥器装置排气温度	应
9	加热再生吸附式空气干燥装置加热器温度	应
10	加热再生吸附式空气干燥装置再生气进气温度	应
11	加热再生吸附式空气干燥装置再生气排气温度	应
12	冷冻式空气干燥装置蒸发温度	应
二、压力		
1	压缩机空气站供气母管压力	应
2	一级气缸排气压力	应
3	二级气缸排气压力	应
4	储气罐气压	应
5	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力	应
6	空气压缩机组传动机构润滑油压力	应
7	空气干燥装置压差	应
8	空气过滤器压差	应
三、流量		
1	空气压缩机组出口流量	宜
2	压缩空气站供气母管流量	应

附录 B　螺杆空气压缩机站热工测量仪表的装设

表 B　螺杆空气压缩机站热工测量仪表的装设

序号	测　点　名　称	装设
一、温度		
1	各段排气温度	应
2	各段吸气温度	宜
3	油冷却器出油温度	宜
4	轴承温度	宜
5	冷却水进水总管水温	应
6	机组出水温度	应
7	后冷却器出水温度	应
二、压力		
1	压缩空气站供气母管压力	应
2	空气压缩机排气压力	应
3	空气压缩机组冷却水进水(阀后)压力	应
4	润滑油压力(近润滑点)	应
三、流量		
1	空气压缩机组出口流量	宜
2	压缩空气站供气母管流量	应
注：空气干燥净化装置测量仪表的装设同表 A。		

附录C　离心空气压缩机站热工测量仪表的装设

表C　离心空气压缩机站热工测量仪表的装设

序号	测　点　名　称	装设
一、温度		
1	各段进气温度	应
2	各段排气温度	应
3	润滑油冷却器进口油温度	应
4	润滑油冷却器出口油温度	应
5	润滑油箱油温	应
6	润滑油冷却器排水温度	应
7	各级冷却器排水温度	应
8	冷却水进水总管水温	应
9	增速箱轴承温度	应
10	压缩机轴承润滑油油温	应
11	压缩机电动机轴承润滑油油温	应
12	压缩机和电动机支承推力轴承温度	应
13	压缩机电动机支承轴承温度	应
14	压缩机电动机定子温度	应
二、压力		
1	各段气缸进气压力	应
2	各段气缸排气压力	应
3	后冷却器出口气压	应
4	空气压缩机冷却水进水(阀后)压力	应
5	压缩空气站供气母管压力	应
6	润滑油泵出口母管油压	应

续表 C

序号	测 点 名 称	装设
三、流量		
1	空气压缩机组出口流量	宜
2	压缩空气站供气母管流量	应
四、机械量		
1	压缩机轴振动	应
2	压缩机轴位移	应
3	增速箱轴振动	应
注：空气干燥净化装置测量项目同表 A。		

附录D　活塞空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

表D　活塞空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

序号	测　点　名　称	热工报警信号	自动保护
一、温度			
1	机组气缸排气温度高	应	自动停机
2	加热再生吸附式空气干燥装置加热器超温	应	自动停机
3	加热再生吸附式空气干燥装置再生气进气超温	应	自动停机
4	冷冻式空气干燥装置蒸发温度低	应	自动停机
二、压力			
1	二级气缸排气压力高	应	—
2	空气压缩机传动机构润滑油压低	应	自动停机
3	空气压缩机组冷却水流量(阀后)低或压力低	应	自动停机
4	压缩空气站给水总管压力高	应	—
5	压缩空气站供气总管压力高	应	—
6	压缩空气站供气总管压力低	应	—
三、其他			
1	空气干燥器装置程序控制器故障	宜	—
2	空气压缩机组控制电源故障	应	—
注：报警装置参数异常时应报警，报警参数值仍继续越限时自动停机。			

附录 E　螺杆空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

表 E　螺杆空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

序号	测点名称	无油螺杆		喷油螺杆	
		热工报警信号	自动保护	热工报警信号	自动保护
一、温度					
1	排气温度高	应	自动停机	应	自动停机
2	排气温度低	—	—	宜	—
3	润滑油温度高	宜	—	宜	—
4	冷却水回水温度高	宜	—	宜	—
二、压力					
1	压缩空气站供气总管压力低	应	—	应	—
2	压缩空气站供气总管压力高	应	—	应	—
3	冷却水流量低或压力低	应	自动停机	应	自动停机
4	吸入空气压力低	宜	—	—	—
5	油气分离器滤芯压差大	—	—	应	—
6	油过滤器压差大	应	—	应	—
7	润滑油压力低	应	自动停机	应	自动停机
三、液位					
1	润滑油箱油位低	应	—	应	—
2	润滑油箱油位高	—	—	应	—
四、其他					
1	空气压缩机组控制电源故障	应	—	应	—

注：1　报警装置参数异常时应报警，报警值仍继续越限时应自动停机；
2　空气干燥净化装置热工报警信号、自动停机装置的装设同表 D。

附录 F　离心空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

表 F　离心空气压缩机站热工报警信号、自动保护控制的装设

序号	测　点　名　称	热工报警信号	自动保护
	一、温度		
1	各段排气温度高	应	自动停机
2	压缩机轴承温度高	应	自动停机
3	润滑油箱温度高、低	应	自动停机
4	压缩机电动机定子温度高	应	—
	二、压力		
1	各段气缸排气压力高	应	—
2	空气滤清器压差大	应	—
3	润滑油油压低	—	自动停机
4	油过滤器压差大	应	—
5	空气压缩机冷却水进口(阀后)压力高、低	应	—
6	压缩空气站供气总管压力低	应	—
	三、流量		
1	空气压缩机冷却水进口(阀后)流量低	应	—
	四、液位		
1	润滑油箱油位低	应	—
	五、机械量		
1	压缩机轴振动大	应	自动停机
2	压缩机轴位移大	应	自动停机
3	压缩机喘振	应	紧急放空
	六、其他		
1	空气压缩机组控制电源故障	应	—

注：1　报警装置参数异常时应报警，报警值仍继续越限时应自动紧急放空或停机；
2　空气干燥净化装置热工报警、自动停机装置的装设同表 D。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国国家标准

压缩空气站设计规范

GB 50029—2003

条文说明

1 总　　则

1.0.1　本条为本规范的编制目的。

1.0.2　本条是原规范第 1.0.2 条的修订条文。

现代工业的迅速发展，对压缩空气的质量和压力等级提出了许多新的要求。一方面干燥、净化设备被普遍采用，供气系统压力损失增加；另一方面，应用较高压力的压缩空气的场所和设备也日益增多，原规范仅适用于工作压力小于等于 0.8MPa(表压)的压缩空气站已难以满足用户对供气压力的需要，因此，本次规范修订，根据绝大多数的压缩空气用户其工作压力均不超过 1.25MPa 的客观情况，将本规范适用的空气压缩机的工作压力提高到1.25 MPa。

离心空气压缩机近几年在我国的石化、制药、钢铁等行业应用日渐广泛。在调查中发现，实践中供动力用的电动离心空气压缩机绝大多数单机排气量均在 500m³/min 以下，因此，本规范增加这部分内容。

1.0.3　本条是原规范第 1.0.4 条的原条文。

活塞空气压缩机或螺杆空气压缩机在对空气进行压缩时，为了润滑、密封和冷却而向气缸或机壳内注入闪点 215℃以上的润滑油(或 163℃的定子油)。油在高温作用下会氧化而形成积炭，积炭是易燃物质，有可能引起燃爆事故。离心空气压缩机润滑油闪点一般为 185～195℃。根据现行《建筑设计防火规范》(GBJ 16)对生产火灾危险性的分类，压缩空气站生产过程中均使用闪点大于 60℃的油品，符合丙类生产火灾危险性的规定(即“闪点大于 60℃可燃液体”的规定)。但考虑到一方面空气压缩机所用油品的闪点较高，另一方面，活塞空气压缩机和螺杆空气压缩机

的用油量都比较少；离心空气压缩机用油量虽较多，但油只用来冷却和润滑轴承，并不直接与灼热的压缩空气接触，引发燃爆事故的可能性很小，实际应用中，离心空气压缩机燃爆事故发生率低于活塞或螺杆空气压缩机。根据现行的《火力发电厂与变电所设计防火规范》(GB 50229)，其汽轮机房的用油量及润滑方式与离心压缩机站房类似，亦定为丁类。因此，由这几种空气压缩机组成的压缩空气站的火灾危险性类别定为丙类似乎偏高，定为丁类较为合适。

全部由气缸无油润滑活塞空气压缩机或不喷油的螺杆空气压缩机组成的压缩空气站，因其气缸或转子压缩腔内均不直接注油，油只用于其他动力部件的润滑，所以，压缩空气中的含油量极低，形成积炭而引发燃爆事故的可能性就更低。布置在独立建筑物中的干燥、净化站(或间)因压缩空气一般都已被冷却到 50℃以下，基本上属于常温作业，因此，上述三种情况均规定为戊类生产。

1.0.4 本条是原规范第 1.0.2 条中的一节，因内容相对独立故自成一条。

新建、改建、扩建的压缩空气站和管道的设计，对安全生产、技术先进和经济合理等方面的要求，原则上是一致的。但改、扩建设计，则应考虑历史情况和现实条件，不能片面强调技术先进和合理。故作了“对改建、扩建的压缩空气站和压缩空气管道的设计，应充分利用原有建筑物、构筑物、设备和管道”的规定。

2 压缩空气站的布置

2.0.1 本条是原规范第 2.0.1 条的修订条文。

压缩空气站在厂(矿)内的布置,一般涉及因素较多,主要矛盾也因地而异,所以提出应根据下列诸因素,经技术经济比较后确定,现将各因素分述如下:

1 靠近用气负荷中心,可节省管道,减少压力损失,减少耗电,保证供气压力;

2 压缩空气站是全厂(矿)用水、用电负荷较大者之一,要考虑供电、供水的合理性;

3 从调查中看,站的扩建已成普遍现象。由于生产的发展和以压缩空气为动力的新工艺、新技术的推广,用气量一般都会增加。过去,有些厂由于在设计时未考虑扩建而造成技术和经济方面的不合理,因此,在确定站的位置时,应留有扩建的可能性;

4 空气压缩机是直接从大气吸气,为了减少机器的磨损、腐蚀,防止发生爆炸事故,确保空气压缩机吸入气体的质量,故要求站与散发爆炸性、腐蚀性、有毒气体和粉尘等场所有一定距离。但由于其散发量难以作定量规定,且有害物对空气压缩机的影响与其浓度等关系缺乏科学数据,因此,不便对两者之间的距离作具体规定,而只规定避免靠近这些场所。

在大气中,传播有害物质起主导作用的是风。在总图布置中,为减少有害物对站的影响,过去习惯将站布置在"主导风向"的上风侧,其实,这样考虑是不全面的,因为我国许多地区冬季盛行偏北风,夏季盛行偏南风,两者风向相反,如把压缩空气站放在有害源的某个风频稍大的上风侧,随着季节变更,盛行风向相反,上风侧就变成了下风侧,站房就不可避免地受到有害物的影响。调查

中许多实例也充分证明这一点。如将站房置于有害物散发源的当地全年风向最小频率的下风侧，则站房受到有害物的影响为最少。因为全年风向最小频率的下风侧一年中风吹来的次数是最少的，故采用这种较科学的新提法。

5 空气压缩机运转时发出较大的噪声，活塞空气压缩机为80～110dB(A)，螺杆空气压缩机为65～85dB(A)，离心空气压缩机为80～130dB(A)，故应根据各种场所的噪声允许标准、压缩空气站的噪声级、传播途中的隔声障(建筑物、构筑物和林带等)等条件综合考虑，其防护间距应符合现行国家标准规范的有关规定。

各类场所的噪声允许标准应按现行的《城市区域环境噪声标准》(GB 3096)、《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87)等确定。压缩空气站内噪声级可经实测参照类似站的噪声级或经计算确定。

活塞空气压缩机在运转中的振动较大，螺杆和离心空气压缩机的振动要小一些，空气压缩机在运转中的振动，不仅影响本站和防振要求较高的邻近建筑物、构筑物，而且影响精密仪器和高性能设备的正常工作。因此，应根据空气压缩机的类型，精密仪器、设备的允许振动要求，以及地质、地形等条件综合考虑。其防振间距应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》(GB 50187)的规定。

2.0.2 本条是原规范第2.0.2条的修订条文。

压缩空气站的朝向，对站内通风降温有很大关系。普遍反映站内由于机组大量散热，夏季机器间内气温很高，一般在40℃左右，有的站内温度竟高达45℃以上。充分利用自然通风是效果显著又最经济易行的降温措施。据某些厂反映，自然通风的效果甚至比设天窗或装风扇都好。例如：某厂压缩空气站的机器间全长54m，约有34m被电气间所挡，据夏季测定：有自然通风部分比无自然通风部分温度低5℃。该站后来自行在被电气间所挡部分加设天窗，结果温度较前只降低1℃，故本条文强调站的朝向，以利

于夏季有自然通风的形成。

2.0.3 本条是原规范第 2.0.3 条的修订条文。

压缩空气站有下列特点：设备工作时散发热量大，应有良好的通风；吸气要求洁净，需远离有害物散发源；为适应生产发展，要留有扩建场地；用电和用水量较大，要考虑供电和供水的经济合理；有噪声和振动向外传播，应远离对噪声和振动要求较高的场所等。对于活塞空气压缩机和离心空气压缩机，上述特点更为突出。因此，站房为独立建筑较容易满足上述要求。

通过对 150 多个站的调查统计，有 32%的站是与其他建筑物毗连或设在其内，除少数由于布置不合理互相有一定干扰外，大多数都能正常生产。特别是与某些生产工艺类似的站（如冷冻机站、氧气站和泵房等）以及作为生产工艺附属部分的站，毗连在主建筑物侧或设在其内，如在布置上处理较好，能合理地共用供电、供水设施等，则能节省投资、节省用地。

近年来，由于螺杆空气压缩机制造技术的进步，其噪声和效率问题得到了解决，噪声比活塞空气压缩机要低，效率接近活塞空气压缩机，同时，由于其集约化程度高、结构紧凑、基础简单、减震效果好、自动化程度高，因此，得到了广泛的采用，也为装有这种机型的站房与其他建筑物毗连或设在其内提供了有利条件。

据对 63 个压缩空气站的函调及现场了解，与其他建筑物毗连的站中，44%安装了活塞空气压缩机，56%安装了螺杆空气压缩机。设在其他建筑物内的站，全部安装了螺杆空气压缩机。

基于以上情况，本次规范修订提出“装有活塞空气压缩机或离心空气压缩机，或单机额定排气量大于等于 $20m^3/min$ 螺杆空气压缩机的压缩空气站宜为独立建筑”。至于安装排气量小于 $20m^3/min$ 螺杆空气压缩机的压缩空气站，可为独立建筑，也可与其他建筑物毗连或设在其内。据对 40 个螺杆空气压缩机站房的调查，50%为独立建筑，25%与其他建筑物毗连，25%设在

其内。

考虑空气压缩机吸气、通风和散热的要求，以及噪声和振动等对建筑物、设备和环境的影响，故规定当“与其他建筑物毗连或设在其内时，宜用墙隔开，空气压缩机宜靠外墙布置。设在多层建筑内的空气压缩机，宜布置在底层。”

3 工艺系统

3.0.1 本条是原规范第3.0.1条的修订条文。

目前，动力用不同压力等级的空气压缩机以及不同容量、压力的无油润滑空气压缩机都已生产，为压缩空气站不同品质、压力的供气系统的设备选型提供了条件。若单纯为简化供气系统而采用减压方式供应耗气量较大的低压压缩空气用户是不经济的，如排气量40m³/min，排气压力0.7MPa的空气压缩机比功率为5.1kW/(m³·min)，而排气压力为0.3MPa时比功率为3.17kW/(m³·min)，两者电功率消耗相差1.93kW/(m³·min)。当然，压力系统的增加会引起建筑面积、设备和管道的增加，正确的设计应通过经济比较后确定压力系统。

新建压缩空气站，活塞空气压缩机和螺杆空气压缩机的台数以3～6台为宜，如站内只安装1～2台机组时，对确保供气、适应负荷变化以及备用容量等方面都较为不利，故下限推荐为3台。但空气压缩机台数过多，维护管理不便，建筑面积也增加。因此，当供气量大时，应采用大型机组。考虑到站房扩建的可能，新建站房初次装设机组上限推荐为6台。

离心空气压缩机组的台数以2～5台为宜。据对国内离心空气压缩机站的调研，多数站为2～5台，既能确保供气，也能适应负荷变化，维修管理较为方便。

空气压缩机的机组型号规定不宜超过两种，是从方便维护管理、减少备品备件品种和检修等方面考虑的。

对离心空气压缩机站最好选用同型号机组，这是因为同型号机组不仅工艺布置比较简洁，维修管理比较方便，而且，其技术特性基本相同，联合工作的稳定工况区域相对较大，从而提高站房的

整体适应能力。

3.0.2 本条是原规范第3.0.2条的修订条文。

压缩空气站内的空气压缩机组需定期轮换停机进行检修，在运行中也可能发生故障需临时停机。当不能通过负荷调配来保证全厂(矿)生产用气时，就必须考虑设置备用容量。

备用容量如何确定？这与各行业所使用的压缩空气的负荷特点有关。据调查，各行业负荷情况大致如表1所示。从表中可知，前二类行业的压缩空气站，当最大机组检修时，其余机组的排气量应保证全厂(矿)生产所需用气量；后一类行业的生产用气有调配的可能性，例如短期内将某些在第一、二班生产的用气户，调配在第二、三班工作，以此来平衡气量的供求；又如对某些间歇性的生产用气，可以调配用气负荷以满足空气压缩机检修要求。

表1 各行业负荷特点及备用容量要求

负荷特点	行业类别示例	主要生产班制	最大机组停机时要求保证全厂用气量(%)
生产和仪表要求连续供气	电力、石油、化工、轻工、农林、冶金冶炼部分、核工业的部分用气、兵器的火化工部分、航天的化工部分等	三班制	100
生产要求供气可靠，否则会造成较大损失	掘进工业(煤炭、冶金等)、核工业的部分用气	三班制	100
批量生产、间歇性生产、生产用气非连续性，部分连续性生产	机械、电子、航空、兵器、造船、航天、铁道、交通等	一、二班制或三班制	75～100

从统计和计算可得出，安装的机组数量小于等于5台的站房，以其中1台作为备用，大多数情况下均能满足生产和机组轮换检

修的需要。

离心空气压缩机根据其自身结构的特点，易损件少，事故率低，能可靠连续运行 100d 以上，当企业的生产计划和设备大修组织得当时，可不设备用机组。

3.0.3 本条是原规范第 3.0.3 条的修订条文。

据调查反映，空气中含尘量多少，对活塞空气压缩机的使用寿命和维修周期影响很大。例如某压缩空气站，受锻工车间烟囱、平炉烟囱、锅炉房烟囱、3 条铁路和铸造车间的粉尘影响，由于吸气过滤器是普通网格式的，没有采取特殊除尘措施，因此，进入空气压缩机的尘量很大，使得气缸拉毛 50～60μm，气阀经常结焦 3～5mm 厚，每两个月必须停车清洗一次，否则，各气阀就有全部焦成一体的危险。站址选择在环境洁净处或采取拉大压缩空气站与散发粉尘场所的距离是一种办法，但往往受到工厂占地面积或总图布置的限制，而以提高吸气过滤器效率来降低吸气空气含尘量则是积极措施。如某公司将部分机组的吸气过滤器改为油浴式吸气过滤器，即 2 台 $40m^3/min$ 机组和 5 台（同时运行 4 台）$20m^3/min$ 机组分别合用一个油浴式吸气过滤器，经运行 650h 后，对相同型号的机组的对比测定结果是：用普通钢刨花网格式吸气过滤器的机组，一个阀体上积灰 46.3g；用油浴式吸气过滤器的机组，一个阀体上积灰仅 9.1g，约为前者的 1/5。各台空气压缩机改为油浴式吸气过滤后，检修周期普遍延长一倍以上。经验证明，提高吸气过滤器效率，减少尘埃对空气压缩机的影响，是一项行之有效的措施。

空气中的灰尘对离心压缩机的使用寿命和检修周期影响极大，尘埃易使叶片拉毛，降低运行效率及使用寿命；严重时，使压缩机转子失去动平衡。故规范明确提出空气压缩机的吸气系统，应设置相应有效的过滤器或过滤装置。

本条增加了在离心压缩机的驱动电机风冷系统的进口处，宜设置过滤器或过滤装置的规定，这是由于空气中的尘埃对被冷却

的大型电动机的使用寿命和检修周期也有极大影响。

3.0.4 本条是原规范第3.0.4条的原条文。

室内吸气将使室内温度降低，影响采暖；活塞空气压缩机气流有脉动，使操作人员感到不舒服；吸气口虽加消声器，但噪声仍在82～85dB(A)左右。由于以上原因，吸气口宜装在室外。世界上许多空气压缩机制造厂也是这样推荐的，在夏热冬暖地区，室内吸气在夏季时可把热量排走，对降温有好处。但只有低噪声和气流脉动对站内环境影响不明显的螺杆空气压缩机和小型活塞空气压缩机方可放在室内。据调查，将不大于$10m^3/min$的空气压缩机吸气口设在室内，操作人员无不适感觉。螺杆空气压缩机吸气口放在室内，一般无不适应感觉，但对大型空气压缩机应着重考虑吸气对降低室内温度的影响。

3.0.5 本条为新增条文。

风冷螺杆空气压缩机组和离心空气压缩机组在工作中所散发的热量如排在室内会严重恶化室内环境，甚至影响机组的正常工作，故其冷却排风宜排至室外。

3.0.6 本条为原规范第3.0.5条的修订条文。

从压缩空气站的事故来看，除超压、水击或机械事故外，凡燃烧爆炸无不与油有关，油是燃烧爆炸的内因；排气温度过高，空气中含粉尘、静电感应等是外因。装设后冷却器既能清除部分油水，又能降低压缩空气的温度，对减少油垢和油在高温下形成积炭都有好处。因此，装设后冷却器对减少压缩空气系统发生燃爆事故的可能性，是一种积极的、较为有效的措施，从国内外一些燃爆事故来看，大都发生在未装后冷却器的压缩空气系统内，由此也说明了后冷却器在这方面具有较大的作用。《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》(GB 10892)中有关条文也强调应装后冷却器。鉴于近几年来的一些事故，为了保证安全，规范规定活塞空气压缩机都应装设后冷却器。

气体经冷却可析出相当部分的油水，若后冷却器带有油水分

离器结构，可减少管路、储气缸的油水聚积，有利于安全。目前，制造厂配套的后冷却器都带有此结构，因此，装设后冷却器后不必再设油水分离器。

关于离心空气压缩机是否配置后冷却器和储气罐，应根据用户的需要确定，有的用户要求压缩空气保持一定的温度，有的用户将其与空气压缩机组成一个工艺流程，是否配置以上设备需根据情况来考虑。一般情况下，因为离心空气压缩机末端排气温度达200℃以上，为了保证安全，降低室内温度和除去部分水分，在机组末端应装后冷却器。

据对150多个压缩空气站的调查，机组与供气总管之间，绝大多数采用单独的排气系统，即各机组之间不共用后冷却器和储气罐。普遍反映这种系统简单、管理方便、不会误操作。有个别站空气压缩机合用或轮用储气罐或后冷却器，从而使管道系统复杂化，带来误操作及管道振动等不良后果。

3.0.7 本条是原规范第3.0.6条的原条文。

常用的压缩空气干燥装置有冷冻式、无热再生吸附式和加热再生吸附式，三种方式各具特点和一定的使用范围。在工程设计中究竟选用哪一种？主要是根据用户对压缩空气干燥度的要求及处理空气量的多少，经技术经济比较后确定。

空气干燥装置系静置设备，操作维护得当，可连续长期运转，一般可不设备用。当用户有要求不能中断供气时，为防装置的温度控制或自动操作系统突然失灵，设置备用空气干燥装置是必要的。所以，本规范规定“当用户要求干燥压缩空气不能中断时，应选用不少于两套空气干燥装置，其中一套为备用”。

3.0.8 本条是原规范第3.0.7条的修订条文。

压缩空气中含有油将影响空气干燥装置的正常运行，导致吸附式干燥装置的吸附剂失效或冷冻式干燥装置的换热器效率下降。因此，选用有油润滑的空气压缩机时，对压缩空气必须有效地除油后方可进入空气干燥装置，通常可采用机械分离、超细纤维为

主体滤材的高效除油装置。

3.0.9 本条是原规范第3.0.8条的修订条文。

压缩空气中的含尘量随所在地区的环境、空气压缩机型式不同而变化，据测定，压缩空气中大于0.5μm的尘粒含量达每升几万到几十万粒，因此，应根据各行业的用气设备对压缩空气中的尘粒粒径和尘粒含量的要求，设置不同精度等级的过滤器。压缩空气用过滤器有初效、中效、高效三种。

粗过滤(初效)的过滤材料一般为焦炭、瓷环、毛毡、泡沫塑料、脱脂棉、金属丝网等，一般可将10μm以上粒径的尘粒去除。

中效过滤的过滤材料一般为合成纤维滤芯、多孔陶瓷、多孔玻璃、普通多孔金属、普通滤膜和滤纸等，通常可将2μm以上粒径的尘粒去除。

高效(高精度)过滤的过滤材料一般为微孔金属膜、高效滤纸和滤膜等，通常可将粒径大于或等于0.5μm的尘粒去除。目前已能生产去除大于或等于0.1μm的尘粒的过滤材料。

压缩空气输送管路及附件对已经由高精度过滤器过滤后的空气会有污染，据测定一只不锈钢阀门启闭时，可产生大于或等于0.5μm的尘粒几个、几十个甚至更多。所以，为避免压缩空气输送管路的影响，应在用气设备处设置相应精度的过滤器，以确保用气质量。压缩空气站内一般仅设初、中效过滤器。

根据调查，压缩空气中的含油量和尘粒，对吸附剂的使用年限和吸附容量有着重大影响。当空气中或管路中的尘粒进入吸附剂内，在吸附剂再生时，部分尘粒残留在吸附剂内而不能排出，日积月累将会缩短吸附剂的使用年限。对于冷冻干燥装置，压缩空气中的尘粒沉积在换热器中易结垢，影响换热器效率。因此，增加了应在干燥装置前设置空气过滤器的条文。

过滤器为静置设备，一般可利用用户短暂停气时间进行过滤器反吹或更换滤芯。所以规定，除用户要求不能中断供气外，一般不设备用。

3.0.10 本条是原规范第 3.0.10 条的修订条文。

空气干燥装置设置在空气压缩机的储气罐之后，主要是为了去除压缩空气夹带的水滴，减轻空气干燥装置的负荷，以确保空气干燥装置的正常运行和降低能源消耗。

进入冷冻空气干燥装置的压缩空气温度，应根据装置的要求确定。根据调查，各冷冻干燥装置生产厂家要求的空气进口温度不尽相同，大约在 40～50℃之间，当空气进口温度发生变化，即空气实际进口温度超过设备要求的最高进口温度时，对额定处理气量有影响。鉴于上述情况，尚不宜对进入冷冻干燥器的压缩空气温度作出统一规定，可根据装置的要求确定进入装置的压缩空气温度，或根据压缩空气温度选择设备并复核实际处理的空气量。

3.0.11 本条是原规范第 3.0.11 条的修订条文。

为了使空气压缩机能在无背压情况下启动，以减小电动机的启动电流，在空气压缩机与储气罐（或排气母管）之间必须装设止回阀。

在无背压情况下，空气压缩机可以采用不同方式做到卸载启动。

对活塞空气压缩机，可以采用：(1)关闭减荷阀；(2)顶开吸气阀进行气量调节；(3)打开放空管。

对螺杆空气压缩机，可以采用：(1)关闭减荷阀；(2)一些用滑阀进行气量调节的空气压缩机，可将流量调至最小；(3)打开放空管。

对电动离心空气压缩机，可打开放空管实施卸载启动。

在以上启动方式中，以打开放空管的方式操作最简便，且空载负荷最小，在空气压缩机达到额定转速对机组加载时，此方法最平缓有效。故本规范规定：在空气压缩机与止回阀之间，应设放空管。

空气压缩机与储气罐之间装切断阀易发生误操作事故，因而，不应装设此阀门。如某厂由于检修时将储气罐与后冷却器之间闸

阀关闭，试车前又忘记将此闸阀打开，以致启动空气压缩机后，压力很快升高，引起后冷却器的水路汇通造成铸铁盖板炸碎（后冷却器上无安全阀，后冷却器的芯子因泄漏已拿掉，致使该铸铁盖板由受水压变为受气压），造成严重人身伤亡和设备损坏事故。但也有的单位认为：目前一般使用的旋启式或升降式止回阀，在使用中有撞击声并易损坏，不如用闸阀方便，或在止回阀后再装闸阀以利于检修，但是，这些做法在安全上都存在隐患。因此，如果要装设切断阀，则在空气压缩机与切断阀门之间必须装安全阀，以保证安全运行。

离心空气压缩机因自身设计要求，其转子轴承只允许一个方向旋转，且轴承的润滑油进口有方向要求，即只允许一个方向进油。因此，条文中规定：离心空气压缩机与储气罐之间，应装止回阀和切断阀，以防止空气倒流。

离心空气压缩机和相应的管路构成了进、排气系统。离心空气压缩机在运转过程中，当流量不断减少并达到某一数值时，供气系统将会产生周期性的气流振荡现象，这种现象称为“喘振”。喘振现象对压缩机的运行十分有害。发生喘振时，噪声加剧，整个机组发生强烈振动，并可能损坏轴承、密封，进而造成严重事故。为了避免空气压缩机在运转中发生喘振现象，除设备本体设计时采取一系列必要措施外，管网及选型设计也要十分重视。因此，条文中作出了相应规定，即在排气管上必须设置放空管，放空管上应装调节阀门。放空管上设调节阀的作用是：在空气压缩机运转过程中，当用户的用气量发生变化，流量逐渐减少，将接近机组设定的最小流量值时，或压缩机与储气罐之间的切断阀门因误操作而未开启时，放空管上的调节阀门将自行开启，将压缩空气排向大气，避免该处管内压力升高，超出设计允许值，并确保空气压缩机在喘振流量以上运行，防止发生喘振现象。

3.0.12 本条是新增条文。

设置高位油箱或其他能够保证可靠供油的设施的目的，是为

了保证在事故断电情况下，离心空气压缩机组能得到充分的润滑油，以免烧坏轴承，引发事故。

3.0.13 本条是新增条文。

润滑油系统是保证离心空气压缩机组安全运行的必备措施，为了确保安全，不至于因润滑油系统事故而影响整个站房的运行，故每台离心空气压缩机组宜相应配置润滑油站。

在停电事故时，为了保证高位油箱的油不经离心空气压缩机组直接返回润滑油站的油箱，要求在油站的出口总管上装设止回阀。

3.0.14 本条是原规范第 3.0.11 条最后两段原条文。

储气罐上装设安全阀，是为了当储气罐内压力超过额定值时泄压，防止爆炸。

储气罐与供气总管之间装设切断阀，是为了当机组停用检修时切断与总管系统的联系。

3.0.15 本条是原规范第 3.0.13 的修订条文。

对空气干燥度的检测，应根据不同生产工艺、各行业的不同要求，定期或连续检测空气干燥装置出口空气中的水蒸气量，除特殊要求外一般均采用定期检测，故宜设置分析取样阀，以便取样检测。若要求连续检测时，则宜设置连续指示或记录的微水分析仪或露点测定仪。上述要求也同样适用于空气含尘量的检测。鉴于目前干燥净化装置自动化程度和稳定性较以前有了很大提高，一些取样阀可省略不装，故将原条文中“应装”改为“宜装”。

3.0.16 本条是原规范第 3.0.14 条的修订条文。

吸排气管道支承在建筑物上可能对建筑物产生不良影响，因此，吸、排气管应尽量使用独立支架。若该管道要在建筑物上支承时，则应采取隔振套管、弹簧支、吊架或在管道与支承连接处加橡皮衬垫或弹簧等隔振元件。

离心空气压缩机及其他大型空气压缩机的排气放空管道管径较大，排气推力较大，使管道产生较大振动，为此，放空管道的布置

应减少管道振动对建筑物的影响。

空气压缩机至后冷却器之间的管道，温度高容易积炭，有的站房因此管不易或不能拆卸，积炭增多而造成管路燃爆，因此，设计时，此段管路应考虑方便拆卸。例如某些压缩空气站为检修清除积炭，在这段管路上用法兰联接使拆卸方便。

3.0.17 本条是原规范第3.0.15条的修订条文。

据对水冷活塞空气压缩机组噪声的测定统计，一般在机组旁0.5m处为83.0～99.8dB(A)，1.0m处为82.4～98.5dB(A)，吸气口无吸气消声器时为93.0～110dB(A)。无隔声罩螺杆空气压缩机旁1.0m处为92.0～104.0dB(A)，机旁0.5m处为92.0～106.0dB(A)，站中间为88.2～99.5dB(A)。加隔声罩距设备1.0m、高1.2m处四个方向测定平均75.0～85.0dB(A)。总之，压缩空气站是高噪声场所，其噪声控制设计和治理应符合现行的《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87)、《城市区域环境噪声标准》(GB 3096)等要求。

目前，国内活塞空气压缩机及离心空气压缩机已普遍装设吸气口消声器，有的采用吸气消声坑，有的在放散管上装设消声器，有的在储气罐内装设消声器或吸音材料，还有的在建筑上采取吸声处理等。螺杆空气压缩机加罩隔声、吸声后，其噪声可降到85dB(A)以下。以上措施对降低压缩空气站内噪声声级、减少站内噪声对环境的影响，都取得了一定效果。

压缩空气站设置隔声值班室是普遍采用的措施。隔声室一般设置二层玻璃的观察窗和隔声门，其噪声级一般在70dB(A)以下。

至于需连续长时间在机器间内工作的检修工人，则可使用防护棉、耳罩、耳塞等保护用品来防止噪声危害。

3.0.18 本条是原规范第3.0.16条的原条文。

4 压缩空气站的组成和设备布置

4.0.1 本条是原规范第 4.0.1 条的修订条文。

压缩空气站内宜设置辅助间，这是因为：

1 不论站的规模大小，均宜有专门房间作存放工具、备品备件、值班、开会或打电话等用；

2 压缩空气站机器间的特点是“一吵二热”。据实测，目前，国内装有活塞空气压缩机的机器间噪声级为 79.8～94.5dB(A)，根据我国《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ 87)的规定，大多数都已超标。又据实测，用普通木质门、双层玻璃窗和砖墙作隔声的值班室，其噪声级可降至 65.0～79.5dB(A)，能起到防止噪声危害的作用。另外，站内机组又是大量散发热量的设备，机器间夏季室温很高，大多在 38～45℃，维护操作人员巡回检查机组的运行工况后，也需要有一个停歇房间，以减少噪声和高温对人体健康的危害；

3 目前，我国多数压缩空气站均设有辅助间，没有辅助间的后来也专门设了隔声值班室，这说明辅助间是需要的。

鉴于确定辅助间的具体内容涉及因素较多，如站的规模、厂(矿)机修协作体制、备品、备件和油料来源等均直接影响到生产用辅助间的设置，值班室、休息室、更衣室以及厕所等的设置，又与厂(矿)的建设标准、生活区的布置和生活习惯等因素有关，且各行各业均有其各自的特点，因此，条文中只推荐设置，而不作具体规定。

空气压缩机的型式对压缩空气站辅助间的组成及面积亦有一定影响。螺杆空气压缩机易损件少，备品备件较少，机组自带控制设备，其站房辅助间可简单一些；离心空气压缩机站房除设置一般压缩空气站所需辅助间外，还可设置储存间、机修间、吸气消声室

及生活间等，其组成要复杂一些，面积相应也要大一些。

另外，关于辅助间所需面积，经对 90 多个压缩空气站进行统计和分析，得出辅助间面积约占机器间面积的 15%～20%为宜。但考虑各行各业及各地区要求的水平不一致，规范中也未作具体规定。

4.0.2 本条是原规范第 4.0.2 条的条文。

机器间的设备、辅助间以及与机器间毗连的其他建筑物的布置对于机器间通风和采光影响极大。

大型压缩空气站及离心空气压缩机站房，由于辅助间组成复杂，建筑面积大，往往出现机器间的主要迎风面布置有辅助间，这不利于机器间的通风，应尽量避免。将辅助间布置在机器间的一端，尤其是固定端则比较有利。

4.0.3 本条为新增条文。

离心空气压缩机吸气过滤器的布置主要有以下两种方式：

1 布置在附设于机器间的过滤室内；

2 独立布置在室外或布置在室内的单独房间内。

前者因妨碍机器间的通风采光，目前新设计的站房已较少采用。后者既不影响通风采光，又便于安装检修，目前已普遍采用，但在冬季严寒地区，对油浸式吸气过滤器，应采取防冻防寒措施。

4.0.4 本条是原规范第 4.0.3 条的修订条文。

储气罐具有燃爆可能性，不少厂、矿都曾发生过爆炸事故。储气罐布置在室外，主要是从安全角度考虑，其次也可减少站内的散热量并节约站房的建筑面积，储气罐若能布置在北面，可减少日晒，也可减少其爆炸的外因。

储存含油量不大于 $1mg/m^3$ 的压缩空气的储气罐，虽不易产生积炭，燃爆可能性小，但仍有超压爆炸的可能，所以，正常情况下，仍应装在室外，布置有困难时才允许布置在室内。含油量不大于 $1mg/m^3$ 的标准，是根据国内除油装置性能及实际调查后确定的。

储气罐与墙之间净距的确定原则是不影响通风和采光。其下

限净距 1.0m 是基于储气罐与墙基础不应相互干扰且按安装、检修需要最小距离而确定的。

4.0.5 本条是原规范第 4.0.4 条的修订条文。

空气压缩机组的散热量很大，据实测，其发出的热量约等于电机安装容量的 15%折合成的热量。降低机器间室温的积极办法是减少这些热量散发在站房内。如：将二级排气管加隔热层至后冷却器或将后冷却器布置在室外，均能起到一定的降温效果。

4.0.6 本条是原规范第 4.0.5 条的修订条文。

修订后保留了条文内容，但将适用范围限定于活塞空气压缩机组及螺杆空气压缩机组。

布置机组及其他设备时，在其周围必须留有一定的通道，以便对设备进行日常的操作，并保证设备安装检修时零部件拆装及运输的需要。而通道的宽度以后者要求为最大，因此，各种通道净距的确定，就以不同机组拆装后的最大零件运输所要求的“极限宽度”为基础，并能满足拆装空气压缩机的活塞杆与十字头连接的螺母的特殊需要。

各机组最大横向尺寸的零件和“极限宽度”见表 2，机器间内各种运输方式及其所需的最小通道宽度见表 3。分析归纳表 2 和表 3，确定了条文中表 4.0.6 中机器间的主要通道的净距。

表 2 各机组的最大横向尺寸的零件和“极限宽度”

机组型号	零件名称	横向尺寸(mm)	移动线上所需通道的“极限宽度”(mm)	加 500mm 余量后的通道宽度(mm)
7L-100/8	一级缸	1380×1380	1380	1880
L8-60/7	一级缸	1100×1100	1100	1600
5L-40/8	一级缸	1000×1000	1000	1500
4L-20/8	一级缸	800×720	720	1220
3L-10/8	一级缸	600×600	600	1100

表 3　机器间内的几种运输方式及其所需通道的最小宽度

运　输　方　式	载重量(t)	通道最小宽度(mm)	备　　注
滚　杠	不限	“极限宽度”	
起重设备	起重设备吨位	“极限宽度”	
2DT 型挂车(平板车)	2	1250	
2DB 型蓄电池搬运车(电瓶车)	2	1250	
电瓶平衡重式叉式装卸车(铲车)	1～2	1200	最小转弯半径 $R=2300$mm
内燃机平衡重式装卸车(铲车)	0.5～5	1100	最小转弯半径 $R=1800$mm

小于 $10m^3/min$ 的机组，据实测其零部件最大横向尺寸都不大于 0.7m。因此考虑适当余量，将机组与墙之间的净距确定为0.8m。对机组之间和机组与辅助设备之间的通道，为了避免一台机组检修时影响邻近机组的工作，此净距适当加大为不小于1.0m，考虑运输工具的通过，机器间的主要通道净宽仍定为不大于 1.5m。

螺杆空气压缩机组的结构紧凑，主机和辅机集中在一个组装箱内。其布置方式可灵活随意，但最理想的方式仍为单排布置，其通道尺寸按活塞空气压缩机组要求虽略显宽裕，但仍在合理范围之内。

4.0.7　本条为新增条文。

关于离心空气压缩机组单层布置或双层布置问题，从调查的一些离心压缩机站房来看，两种布置方式都有，影响机组布置的主要因素在于机器的结构和安装现场的条件。就其结构而言，进气口下接，冷却分段级数多，冷却器独立布置者，宜双层布置；进气口侧接，冷却器与机组组合成一体者宜单层布置。安装现场条件对设备布置的影响主要是指扩建站房，一般原有机组为何种布置形式，扩建机组亦采用同样布置形式。扩建站房时，设备制造厂可根据业主提出的要求提供适合的机组或改进机组设计，以符合安装现场条

件要求。新建站房则可根据设备自身的要求进行设备布置。

目前有的组装式离心空气压缩机组，其压缩机、电动机、冷却器、润滑油系统及吸气过滤器等均组合在一个底盘上，这种机组既可室内单层布置，也可露天布置。

由于离心空气压缩机组结构型式众多，安装现场条件各异，很难推荐出一种合理的布置形式，只能根据情况经技术经济比较后确定。

双层布置时，主要从以下几个方面考虑：

1 机器间运行层采用何种结构形式，对设备的运行和检修影响很大。从调查情况看，小型机组作双层布置时多数采用满铺运行层，其设备维护和检修都方便，因站房跨度不大，对底层采光影响亦不大。

一般动力用离心空气压缩机较少采用岛式布置形式。

目前还有一种小型机组，机旁附有钢制运行平台，应该说这种布置还是属于单层布置形式。

满铺运行层必将给设备安装、检修、起吊带来不便，故一般在机器间发展端留有吊物孔，其尺寸按最大起吊件包装箱的最大尺寸考虑，如站房只有一台压缩机，也可不留安装吊物孔，大型设备可从外墙孔吊入。

2 润滑油系统的布置是离心空气压缩机站设计的又一主要内容，润滑油系统的设计及设备供货均由主机制造厂提供，站房设计时主要考虑以下几个问题：

1)润滑油供油装置主要包括油泵、油过滤器及油冷却器等，一般组装在一个底盘上，既可布置在两机组之间，也可布置在毗邻屋内，机组双层布置时润滑油供油装置一般布置在底层；

2)有的机组主油泵由机组主轴带动，和机组布置在同一标高，此时，油箱与主油泵的高差应满足主油泵的吸油高度的要求。

3 装有多台离心空气压缩机组机器间的运行平台，应有贯穿整个机器间的纵向通道以便于各台机组之间相互联系，其宽度是

比照小型火电厂汽机间要求确定的。

确定离心空气压缩机站的通道净距是一个比较复杂的问题，它不同于活塞空气压缩机及螺杆空气压缩机站房，能列表给出推荐值，而必须综合多种因素考虑。影响机器间通道净距的主要因素有：

1)设备拆装距离。主要是指压缩机、电动机抽出转子、冷却器抽出芯子所需距离；

2)起重设备的起吊范围。起吊范围外，不宜布置大型设备、大型阀门及需拆卸的管道附件；

3)设备基础及建筑物基础之间所需的间距；

4)小型离心空气压缩机组的检修工作多数在机器近旁进行，因此必须考虑检修时零部件拆装、堆放、修理等工作所需面积。

从调查情况看，多数离心空气压缩机站机组之间的净距都比较大，超出表 4.0.6 所列数据甚多。

4 为了保证离心空气压缩机站房工作人员的出入或紧急状况时便于人员迅速离开现场，对机器间的出入口及安全梯作出了规定，其主要依据是《建筑设计防火规范》(GBJ 16)，压缩空气站的生产火灾危险性为丁、戊类。该规范规定，当每层建筑面积不超过 400m^2 且同一时间生产人员不超过 30 人时，可只设一个出入口，考虑到压缩空气站一般长度比较长，室内、外联系比较多，参照《锅炉房设计规范》(GB 50041)及《小型火力发电厂设计规范》(GB 50049)，规定其出入口不应少于两个。

4.0.8 本条为新增文。

高位油箱的作用是保证断电时机组能得到润滑油，以保证主机转子惯性转动时的安全，故有一定高度要求，一般箱底与机组中心线的高差不小于 5m。

4.0.9 本条是原规范第 4.0.6 条的修订条文。

对空气净化装置设置分两种情况作出了规定。

多数情况下，压缩空气干燥、净化装置设在压缩空气站内，一

般为集中设置，为便于压缩空气站的发展，设计时宜将空气干燥、净化装置布置在压缩空气站靠辅助间的一端，并应注意不影响隔声值班室对空气压缩机及其辅助设备运行状况的观察。

当用户要求压缩空气压力露点低于－40℃或含尘粒径小于1μm时，空气净化装置宜设在用户处，因为这种程度的净化压缩空气，在输送过程中易受到管道的污染，故干燥净化装置宜设在用户处，而其他空气干燥净化装置可设在压缩空气站内。

将压缩空气干燥净化装置按净化程度分别设置还可节约设备投资及运行费用，因为多数压缩空气用户只要求一般干燥净化即可，如将整个压缩空气系统按用户最高要求设置干燥净化设备必将造成浪费。

4.0.10 本条是原规范第4.0.7条的原条文。

经对活塞空气压缩机的检修面积进行调查，国产活塞空气压缩机（主要指L型机组）在站内的台位面积（即占地面积加上其运行所需的面积）、解体占地面积和检修占地面积见表4。

表4 L型机组的解体、检修和台位面积

面积名称	机型					备注
	3L-10/8	4L-20/8	5L-40/8	L8-60/7	7L-100/8	
机组解体占地面积(m^2)	9.35	19.93	24.95	29.25	34.4	实测或从设备图计算出来的
机组检修占地面积(m^2)	18.7	36	50	58.5	68.8	按解体面积两倍考虑
台位面积(m^2)	36	36	45	60	70	根据《压缩空气站设计手册》实例所列站房尺寸

从表4看出，机组检修占地面积与一台机组在站内的台位面积较接近，且在检修时邻近运行机组的通道仍可通行，故检修的场地留一台机组的台位面积已足够了。

螺杆空气压缩机所需检修的部件少于活塞空气压缩机，留一台机组的台位面积作检修场地亦足够。

离心空气压缩机组多数在机组旁检修，设备布置时应留有充分面积。

4.0.11 本条是原规范第 4.0.8 条的条文。

压缩空气站在什么情况下设置检修起重设备是一个标准问题。现根据调查情况剖析如下：

从表 5 中可以看出：由 $10m^3/min$ 机组所组成的站，3L-10/8 型机组的机顶高度仅 1.77m，一级缸气阀的位置不高，重量也较轻，人站在地面上可以安全地进行拆装，且空气压缩机的最大部件也较轻(315kg)，因此，不设起重设备在检修时采取临时措施是可行的。至于 $3\sim6m^3/min$ 的机组就更容易解决。从表 6 的调查统计看，单机排气量等于或小于 $10m^3/min$ 机组的站，设起重设备的甚少，仅占 12%，在调查中也未反映有多少问题，据此，上述机组所组成的站可不设起重设备。

表 5 L 型机组检修起重统计数据

机型 / 数据名称	3L-10/8	4L-20/8	5L-40/8	L8-60/7	7L-100/8
机顶高度(m)	1.77	2.20	2.33	2.40	3.475
各级气阀个数(个)	8	8	8	12	12
一级气阀直径(mm)	162	200	300	260	240
立式气缸活塞起吊吊钩最低高度(m)	3.00	3.10	≈3.50	≈4.00	≈4.00
空气压缩机最大件重量(kg)	315	≈510	1000	1300	2300
电机最大部件重量(kg)	680～1100	1620	1370	≈2000	2000

表 6　由不同排气量机组组成的装设起重设备情况统计(共 154 个站)

最大单机排气量 (m^3/min)	总站数(个)	有起重设备		无起重设备	
		站数(个)	所占比例(%)	站数(个)	所占比例(%)
3	0	0	0	0	0
6	2	0	0	2	100
10	8	1	12	7	88
20	52	22	42	30	58
40	52	35	67	17	33
60	7	6	86	1	14
100	33	30	91	3	9

单机排气量等于或大于 20m^3/min 的空气压缩机组成的总安装容量等于或大于 60m^3/min 的站,有以下特点:

1　机组外型较大、较高,最大部件也较重(见表 5),检修时起重难度相对要大些,因此,更需要起重设备;

2　从调查统计看(见表 7),总安装容量等于或大于 60m^3/min 的 130 个站中装有起重设备的为 90 个站,占总数的 69%。装设 3 台以上单机排气量大于等于 20m^3/min 机组的 119 个站中装有起重设备的就有 86 个站,占总数的 72%(见表 8)。

表 7　不同总安装容量的站装设起重设备情况统计(共 165 个站)

站的总安装容量 (m^3/min)	总站数(个)	有起重设备		无起重设备	
		站数(个)	所占比例(%)	站数(个)	所占比例(%)
＜40	17	1	6	16	94
40～59	18	5	23	13	72
60～79	17	8	47	9	53
80～100	28	20	71	8	29
＞100	85	62	73	23	27

表 8　3 台 20m³/min 以上及以下机组的站装设起重设备情况(共 154 个站)

站内机组台数及单机排气量	总站数(个)	有起重设备		无起重设备	
		站数(个)	所占比例(%)	站数(个)	所占比例(%)
3 台 20m³/min 及以上机组	119	86	72	33	28
3 台 20m³/min 以下机组	35	9	26	26	74

根据设备检修时起重难度大小,起重设备利用率高低,并结合过去已达到的设置水平,对单机排气量等于或大于 20m³/min 的空压机,总安装容量等于或大于 60m³/min 的站推荐设置起重设备。

4.0.12　本条是原规范第 4.0.9 条的条文。

空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分装设安全防护设施,是为了避免机组高速转动部分外露,防止事故。

4.0.13　本条是原规范第 4.0.10 条的条文。

有些空气压缩机的立式气缸(一级缸)位置较高,日常维护和清洗气阀不方便,需设置维修平台。各机组维修平台设置现状见表 9。

表 9　各机组维修平台设置现状

机组型号	一级缸盖离地面高度(m)	维修平台设置现状
7L-100/8	3.39	一般都设置可拆卸平台
L8-60/7	2.40	除个别站设置移动式平台外,一般不设
5L-40/8	2.33	一般不设置平台
4L-20/8	2.20	一般不设置平台
3L-10/8	1.77	一般不设置平台

由表 9 可知,一级缸盖离地高度大于 3m 的机组一般都设置维修平台。

另外,为避免地沟内的电缆和管道等被水淹没及改善站中卫生条件,故要求地沟能排除积水。

5 土　建

5.0.1 本条是原规范第5.0.1条的修订条文。

据调查，国内绝大多数压缩空气站的屋架下弦或梁底的高度大于等于4m(在调查的195个站中占179个)。站内夏季室温很高，屋架下弦或梁底高度低于4m不利于通风散热。

据调查反映，天窗能降低站内温度1.5～4.0℃，实测数据显示，天窗能保持站内外温差1.73～2.45℃。在目前压缩空气站所采用的多种通风降温措施中，天窗通风是效果较好且经济的一种，鉴于没有小跨度的天窗屋架标准图，故规定跨度等于或大于9m的机器间宜设天窗。

原条文对压缩空气站机器间高度的规定不够明确，故在修改条文中加上“屋架下弦或梁底”，以明确其高度的位置，即机器间地坪至屋架下弦或梁底的最小高度不宜小于4m。

“炎热地区”一词不是规范用词，故建筑热工设计分区按《民用建筑热工设计规范》(GB 50176)的规定，改为“夏热冬冷和夏热冬暖地区”。

5.0.3 本条是原规范第5.0.3条的修订条文。

混凝土地面粘上油污后不易彻底清除，而水磨石地面则容易保持清洁，有利于文明生产和安全运行。故将原条文“机器间宜采用混凝土地面”改为“机器间宜采用水磨石地面”。

5.0.4 本条是原规范第5.0.5条的修订条文。

隔声值班室或控制室内操作工人因坐着进行监视，故规定窗台高度不大于0.8m。

5.0.5 本条是新增的条文。

空气压缩机在运转中有一定的振动，特别是活塞空气压缩机

振动较大，不仅影响本站和防振要求较高的建筑物、构筑物，而且影响对防振要求较高的精密仪器和设备的正常工作。故规定“空气压缩机的基础应根据环境要求采取隔振或减振措施”。

离心空气压缩机双层布置时，由于机组较重，安装后其基础有一定的沉降，如基础不与运行平台脱开，将会造成运行平台与基础相互影响，故规定“离心空气压缩机的基础应与运行层脱开”。

5.0.6 本条是原规范第5.0.4条的修订条文。

有发展可能的压缩空气站，其机器间的扩建端，在建筑结构上采取一些便于接建的措施，以便扩建后的新旧机器间能共用值班室、控制室和起重设备，以达到占地少、投资省、操作维护方便的目的。在这些措施中普遍采用的是在扩建端预先设置屋架，必要时也可设置双柱基础。

6 电气、热工测量仪表和保护装置

6.0.1 本条是原规范第6.0.1条的修订条文。

现行的《供配电系统设计规范》(GB 50052)规定，电力负荷根据其重要性和中断供电在政治、经济上所造成的损失或影响的程度分为三级。

一般压缩空气站若中断供电不致于造成一、二级负荷所出现的情况，故宜属三级负荷。个别压缩空气站在工业企业中所占地位十分显要，如中断供应压缩空气将造成与中断一、二级用电负荷供电相同的后果，则这类压缩空气站的供电负荷等级相应为一级或二级。

6.0.2 本条是新增条文。

现行《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055)明确规定了不同电压等级及不同容量电动机的控制和保护配置方式，空气压缩机组应以此规范中相关条文为依据，设计相应的控制和保护回路。

6.0.3 本条是原规范第6.0.2条的条文。

压缩空气站的设备检修时一般使用的手提灯的安全电压为36V。根据现行的《工业企业照明设计标准》(GB 50034)及《机械工厂电力设计规范》(JBJ 6)的规定，在储气罐内和金属平台上使用的手提灯，其电压不得超过12V。

6.0.4 本条是新增条文。

为满足压缩空气站检修的需要，应设置交流380V和220V专用检修电源，供电焊机或其他机具使用。

6.0.5 本条是新增条文。

压缩空气站根据其规模有分散就地控制、设隔音值班室方式，

也有设集中控制室方式。

压缩空气站选择哪种控制方式是设计首先要确定的原则。为使压缩机安全可靠，有利于运行管理，改善劳动条件，提高自动化水平，由控制室集中控制是完善和提高控制水平的必然趋势。

控制室集中控制一般是指在压缩空气站内的集中控制。有的企业管理和自动化要求都高，也可由全厂中央控制室集中控制。

对供气可靠性要求不高，或受其他条件限制的压缩空气站，空气压缩机可采用就地分散控制方式。

控制室是压缩空气站的控制中心，故本条文规定了控制室位置及有关环境的设计要求，以保证控制室内配备的仪表和控制设备安全可靠运行，同时改善值班员的劳动条件。

6.0.6 本条是原规范第 6.0.3 条的修订条文。

鉴于目前电话装设较为方便且费用较低，故要求压缩空气站采用电话作为联系调度方式。

6.0.7 本条是新增条文。

本条文规定压缩空气站热工测量仪表的设置范围，以使值班员能及时了解压缩空气站运行工况，显示站内设备启、停和正常运行、异常事故时的各种参数。为便于压缩空气站设计时了解和确定不同机型空气压缩机所需的热工测量仪表，本规范在附录中作出具体规定。

6.0.8 本条是新增条文。

本条文规定了热工报警和自动保护控制装置的设置范围，以便当压缩空气站内的设备的某些参数偏离规定值或出现某些异常情况时，发出灯光和音响，引起值班员注意，从而及时采取相应的处理措施。当报警值仍继续越限时应自动紧急放空或停机。热工报警系统应具有闪光、重复音响、人工确认、试灯和试音等功能。为便于压缩空气站设计时了解和确定不同机型空气压缩机所需的热工报警和自动保护控制，本规范在附录中作出具体规定。

本条文所列热工报警和自动保护控制项目均取自空气压缩机

及干燥净化装置制造厂。

6.0.9 本条是新增条文。

本条文所列控制项目都取自离心压缩机制造厂。一般情况下，制造厂配供相应的控制设备。

离心压缩机存在着特有的喘振问题。喘振是一种危险现象，会损坏压缩机的各部件，乃至产生轴向窜动，使压缩机遭受破坏。对于固定转速的离心压缩机，常见的控制方案是按流量来调节出口放空阀（或旁路阀）防止产生喘振，因为在一定转速下，产生喘振的流量临界值是一定的。同时喘振控制系统又和压缩机出口气压的恒压控制组成一个调节回路。

6.0.10 本条是新增条文。

随着自动化技术的发展，选用技术先进的自动化设备和评估其价值已成为设计工作中的重要问题。

本次初步调研了近 10 个压缩空气站，已有两个站采用了计算机控制系统，这说明计算机的应用是发展趋势。

计算机控制系统能实现数据采集和处理、热工控制和保护，提高压缩空气站的控制水平和管理水平。保证压缩机安全和经济运行是企业管理需要考虑的。同时，计算机的应用在各行各业中已趋成熟，技术上是完全可行的。据此，本条文作了相应的规定。

6.0.11 本条是新增条文。

当压缩空气站是独立的计算机控制系统，且企业不能提供不停电电源时，条文规定应配置互为冗余的电源以防止丢失计算机的检测数据。

6.0.12 本条是新增条文。

对空气干燥后的成品气干燥度（露点）的监测，是保证供气品质的重要检测项目。

本条文规定，对供气的干燥度有严格要求时宜配露点仪，露点仪配置可采用手动和在线分析检测两种方式。前者工艺方面已留有接口，定期由工人取样检测成品气干燥度，此方法简单可靠；后

者则采用在线露点仪来检测成品干燥度。当工艺有此要求时，可选用在线露点仪。国内一些企业已能配套供应进口或国产的露点控制仪。

在空气干燥装置上配用露点控制仪并参与程度控制器的实时控制，能根据露点自动调整干燥器工作和再生的交替时间，减少再生气损耗，达到节能效果，并避免因管理不善或操作不当而使供气质量不符合工艺使用要求。

6.0.13 本条是新增条文。

条文规定压缩空气系统室外布置的热工测量仪表、控制设备和测量管路均应根据实际需要采取防水防冻措施，防止因此而造成事故。

7 给水和排水

7.0.1 本条是原规范第 7.0.1 条。

压缩空气站的生产供水，除中断供气会造成较大损失者（例如冶金、炼油企业）外，一般要求不高，故采用一路供水。

7.0.2 本条是原规范第 7.0.2 条的修订条文。

根据国家节约用水政策和城市供水日趋紧张的现状，许多地区都对压缩空气站采用直流水进行了限制。尤其北方地区，如北京市已明文禁止。目前，除靠近江、河、湖、海等水源丰富的部分工厂用直流水外，大多数工厂（矿）的压缩空气站冷却水都采用循环水。

采用循环水后，不仅节省了水利资源，工矿企业也节省了开支，循环水系统投资回收年限一般为 1～2 年。因此，除当地水资源丰富、允许采用直流水系统外，都不得采用直流水。

目前，国内循环水系统一般采用单泵循环系统或开式高位冷却塔循环系统，见图 1 和图 2。

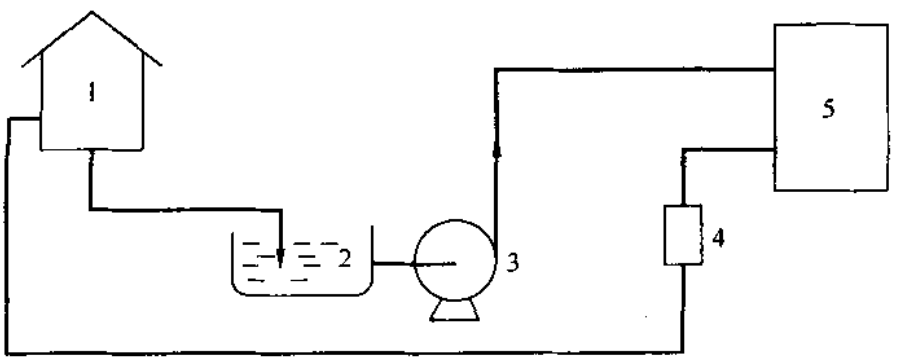


图 1 单泵循环系统

1—冷却塔；2—水池；3—水泵；4—水流观察器；5—空气压缩机

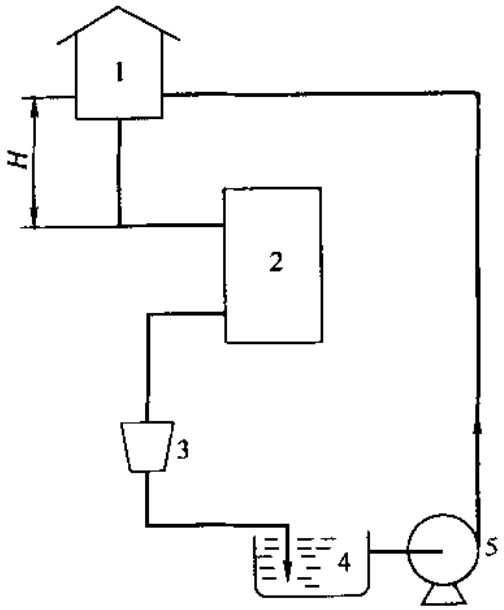


图 2　开式高位冷却塔循环系统

1—冷却塔；2—空气压缩机；3—排水漏斗；4—水池；5—水泵

采用开式高位冷却塔循环系统时，冷却塔与空气压缩机的高差 H 应满足空气压缩机冷却水最低压力要求。

7.0.3　本条是原规范第 7.0.3 条的修订条文。

空气压缩机冷却水入口处的压力上限，对于活塞空气压缩机，根据国标《一般用固定式往复活塞空气压缩机技术条件》(GB/T 13279—91)规定，供水压力不得大于 0.4MPa，但目前有一些老式空气压缩机是按原部标 JB 770—85 的“技术条件”(该标准已作废)制造的，要求供水压力不得大于 0.3MPa，因此，在确定空气压缩机供水压力时，应把按新老标准制造的空气压缩机区别对待，这点在对老压缩空气站进行改造或在利用旧空气压缩机时要特别注意。

螺杆空气压缩机冷却水的供水压力，根据国标《一般用螺杆空气压缩机技术条件》(GB/T 13278—91)规定及工厂压缩空气站机组实行运行情况，其供水压力均不大于 0.4MPa。

离心空气压缩机冷却水的供水压力，按标准《离心压缩机》

(JB/T 6443—92)的规定及对几个离心压缩机站实际运行情况的调查了解，均不大于 0.5MPa，一般为 0.4MPa。

至于空气压缩机冷却水的供水压力下限，应以保证机组所需冷却水能畅流来确定，除克服水路系统的阻力外，还应有一定的裕量。根据调查了解，活塞空气压缩机、螺杆空气压缩机及离心空气压缩机冷却水供水压力下限为 0.10～0.15MPa。

冷却水给、排水温差小于 10℃时，所需水量增大，流速增高，水路系统阻力也相应增大，因此，下限水压应适当加大。同样，采用单泵循环系统时，除克服机组阻力外，还应考虑水提升到冷却塔的扬程，下限供水压力也应加大。

7.0.4 本条是原规范第 7.0.4 条的修订条文。

鉴于《工业循环冷却水处理设计规范》(GB 50050)对循环冷却水水质标准已有详细规定，且根据调查测定和收集到的资料，符合该标准有关参数的水质均适用于压缩空气站，故水质标准按该规范规定执行。

目前，在水源紧张、水质硬度较高的地区，有些工厂压缩站的循环冷却水已采用了软化处理。由于软水设备较贵，有的工厂内部有软水设备时，压缩空气站的软水就由其供应，收到了很好的效果。如某厂压缩空气站，采用锅炉房的软化水冷却空气压缩机后，再送入锅炉使用，既提高了给水温度，充分回收了热量，又解决了空气压缩机的结垢问题，收到了节能和降低成本的效果。

7.0.5 本条是原规范第 7.0.5 条的修订条文。

采用直流系统供水时，水的碳酸盐硬度要求说明如下：

在水质稳定性研究中，一般主要研究下列化学反应式中重碳酸钙、碳酸钙和二氧化碳三者的平衡关系：

$$Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

为便于实际运用，可进一步找出水结垢与水的碳酸盐硬度和水温三者的关系，见图 3。

从国内压缩空气站冷却水使用情况来看，如北京某厂老站，先

后投产的 7 台 L-20/8 型空气压缩机使用碳酸盐硬度为 224mg/L 的直流冷却水，夏季排水温度 35℃左右，使用 15 年，空气压缩机气缸中间冷却器未清洗过。又如洛阳某厂一个站（原为循环水，后因结垢严重改为直流水），水的碳酸盐硬度约为 148mg/L，夏季排水温度多在 45℃左右，半年清洗设备一次，未发现结垢。再如洛阳某厂压缩空气站，水的碳酸盐硬度约 132～137mg/L，夏季排水温度 26～45℃（多数时间为 45℃），未发现结垢。又如北京某厂采用碳酸盐硬度 165mg/L 的井水，中间冷却器排水温度 34～43℃，气缸排水温度 30℃左右，多年运行未见结垢。这些实践经验与图 3 中曲线 2 基本相符。

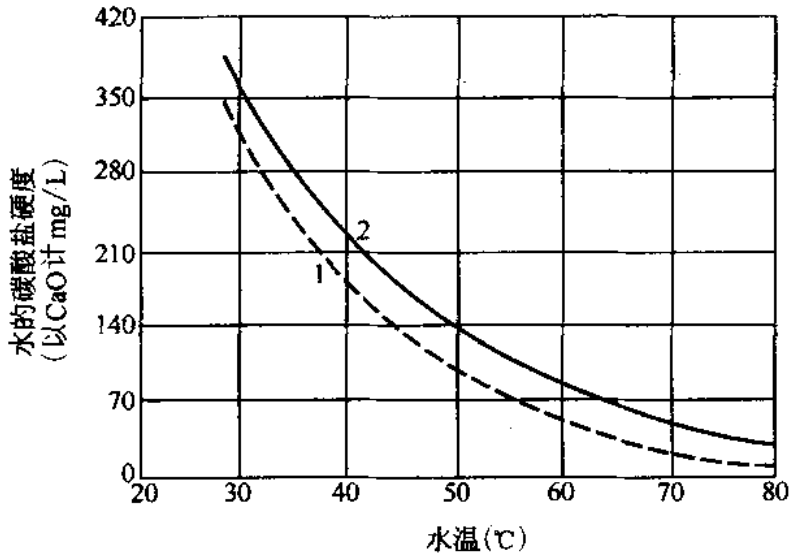


图 3　直流系统时，在不形成水垢的要求下水的允许加热温度

1—水在设备中停留 2～3min；2—水在盘管和管道中停留 1min

就冷却水化学变化而言，水在设备中受热升温后将发生碳酸盐分解，但其分解速度缓慢。国内空气压缩机组水路系统设计流速均大于 0.2m/s，而据实测及推算，亦都超过 0.2m/s，有的甚至超过 2m/s，即水在机组内停留时间远小于图 3 中曲线 2 的停留时间。因此，在直流系统中，水受热后，其重碳酸盐刚开始分解甚至尚未分解，水已流出机组，而不至于在机组内形成严重的结

垢。也就是说，为防止直流系统产生水垢，可根据水的碳酸盐硬度按图 3 中曲线 2 来控制排水温度。规范中表 7.0.5 排水上限温度的确定，考虑到安全和可靠，留有一定的裕量，略低于图 3 的相应数值。

水的碳酸盐硬度范围的确定：根据国内江、河水和地下水的水质资料，水的碳酸盐硬度绝大多数在 280mg/L 以下，故以此来确定其上限值。

排水上限温度的确定：国内、外文献对空气压缩机组进、排水温度要求不尽相同，排水温度要求在 35～50℃范围内，而大多数在 40℃左右。排水温度升高对机器性能的影响，主要是降低中间冷却器的冷却效果，使二级进气及排气温度升高，我们就提高排水温度可能造成的影响进行了测试，情况如下：

4L-20/8 型空气压缩机，当中间冷却器的排水温度由 25℃升至 45℃，即升高 20℃时，二级进气由 38.5℃升至 48℃，升高 9.5℃。当中间冷却器排水温度为 25℃时，空气进口 115℃，出口 38.5℃，温差 76.5℃；当排水温度为 45℃时，空气进口 122℃，出口 48℃，温差 74℃。后者比前者减少了 2.5℃。

5L-40/8 型机组，排水温度由 35℃升至 50℃，即升高 15℃时，二级进气温度升高 5.8℃(42℃－36.2℃)，中间冷却器进、出口气温差先为 90℃(126℃－36℃)，后为 90℃(132℃－42℃)，两者没有变化。

7L-100/8 型机组，排水温度由 25℃升至 45℃，即提高了 20℃，二级进气温度仅升高 7℃(39℃－32℃)，中间冷却器进、排气温差先后仅减少 4℃。

实测中发现：提高排水温度与二级进气温度的升高有一定规律，即排水每升高 5℃，二级进气温度约升高 2℃。

由此可见，在一定范围内提高排水温度对机器冷却效果虽有影响但不显著。

在同一工况下，提高排水温度时，电动机的功耗变化见表 10。

表 10　排水温度对功耗的影响

排水温度（℃）	功率表各组读数中最大值（kW）	功率表各组读数中最小值（kW）
35	227.5	225
40	220.5	220.5
45	229.5	222.7
50	229.5	220.5

从表中实测数据看出，提高排水温度对机组的功耗影响不大。

综上所述，在不影响空气压缩机安全运行的情况下，适当提高排水温度，可以节省冷却水量，经济上是合理的。

但当压缩空气站内装有空气干燥装置时，因为进入空气干燥装置的压缩空气温度不得超过 40℃，所以，此时要求较低的冷却水温度。

7.0.7　本条为原规范第 7.0.7 条的修订条文。

为防止空压机组停用时冻结及便于检修，要求冷水排水管道内存水能够放尽，通常在各个最低点装设放水阀。

8 采暖和通风

8.0.1 本条是原规范第 8.0.1 条的条文。

机器间的采暖温度不低于 15℃，是根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)的规定；值班采暖不低于 5℃是防止冬季非工作时水冻结及空气压缩机因润滑油粘度过大而无法启动。

8.0.2 本条是原规范第 8.0.2 条的条文。

《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)规定机器间地面以上 2m 内的空间为作业地带；此外又规定：工作地点系指工人为观察和管理生产过程而经常或定时停留的地点，如生产操作在车间内许多不同地点进行，则整个车间均视为工作地点。结合压缩空气站运行特点，操作工人需定期巡回检查并记录各机组的运行工况，操作范围绝大多数都在整个机器间地面以上 2m 内的空间，因此，明确规定整个机器间的作业地带就是工作地点。

8.0.3 本条是新增条文。

螺杆空气压缩机吸气温度或机组冷却风吸气温度过高，将影响机器的正常运行，有关产品制造标准及一些制造厂产品资料均要求不得高于 40℃，故设此条。

8.0.4 本条是新增条文。

空气压缩机在室内吸气时，如果机器间门窗紧闭，室内将出现负压，使工作人员产生不适感觉并影响空气压缩机的性能。所以，必须在机器间外墙设置通风口，其通流面积应满足压缩机吸气和设备冷却的要求。

8.0.5 本条是新增条文。

根据一些制造厂的资料，螺杆压缩机组自带冷却风扇允许通风系统静压降一般为 30Pa 左右，当通风系统压降大于 30Pa 时，

须设置通风机才能保证机组正常通风。

一般生产厂房的机械通风系统中钢板通风管的风速，干管宜为 6～14m/s，支管宜为 2～8m/s；一些制造厂推荐流速为3～5m/s（无通风机时）及 6～10m/s（有通风机时），考虑到压缩空气站的具体情况，以后者较妥。

8.0.6 本条是新增条文。

许多站房冷却螺杆压缩机组或离心压缩机组后的热风均采用通风管道排放，只需在排风管上装一个切换阀即可实现冬季采暖，从节能角度考虑，推荐采用。

9 压缩空气管道

9.0.1 本条是原规范第9.0.1条前段的修订条文。

为避免重复建设和节约投资，压缩空气管道考虑近期发展的需要是必要的。近期发展应包括对流量、压力及品质的要求。

9.0.2 本条是原规范第9.0.1条后段的修订条文。

压缩空气管道系统有辐射状、树枝状和环状三种形式。其中，厂(矿区)管道一般采用辐射状和树枝状系统，车间采用树枝状和环状系统。辐射状系统便于集中调节用气量，压力和泄漏损失小，但一次性投资大，管网较复杂；树枝状系统的优缺点则与辐射状系统相反；环状系统的主要特点是供气可靠，压力稳定。由于各有优缺点，并且在不同的使用条件下均能获得较好的效益，所以，笼统地推荐一种系统是不合适的，特别是近年来，许多厂(矿)已经采用了树枝与辐射混合型的管网系统，其效益也是明显的。在设计管道系统时，可以根据当地的实际情况，因地制宜地选择合适的管道系统。

管道的三种敷设方式：架空、管沟和埋地，各有其特点和使用条件。架空管道安装、维修方便、直观，也便于以后改造。这种敷设方式被夏热冬暖地区、温和地区、夏热冬冷地区和寒冷地区的大多数厂(矿)采用。管沟敷设如能与热力管道同沟，将是经济合理的。直接埋地敷设在寒冷地区及总平面布置不希望有架空管线的厂(矿)采用较多。

寒冷地区和严寒地区的饱和压缩空气管道架空敷设时，冻结的可能性比较大，尤其是严寒地区需采取严格的防冻措施。

9.0.3 本条是原规范第9.0.2条的修订条文。

管道设坡度有利于排放油水，但也有许多单位在管道设计时

均不设坡度。多年来的使用证明，只要设有排除油水的装置，一般是没有问题的，尤其在不冻结地区，并且还有设计和施工方便的优点，因此，本条文对坡度设置问题未作规定，仅规定了管道应设置可排放油水的装置。如有坡度敷设时，推荐不小于 0.002。

条文中提到的“饱和压缩空气”是指未经干燥处理或干燥处理后其露点温度仍然高于当地极端环境最低温度的压缩空气，这样的压缩空气在架空管道中会析出水分，所以，架空敷设时需考虑防冻措施。

9.0.4 本条文是原规范第 9.0.3 条的修订条文。

干燥、净化压缩空气管道的管材和附件的选择，对于确保供应用气设备符合要求的干燥、净化压缩空气十分重要。若管材和附件选择不当，常会使已经干燥、净化的压缩空气受到污染。根据对各行业企业的调查，将压缩空气按干燥净化程度分为四档，分别推荐使用不同的管材，这样既节约了成本，又保证了压缩空气的品质。

对于近年来出现的 PVC 塑料管、铝塑管、不锈钢复合管等新材料，由于尚无使用的成熟经验，故这里未予列出。

9.0.5 本条是原规范第 9.0.4 的修订条文。

现在用于干燥和净化压缩空气管道的阀门和附件品种及材质较多，凡在强度、密封、抗腐蚀性方面满足要求者均可采用。

9.0.6 本条是原规范第 9.0.5 条的修订条文。

管道连接采用焊接，已有多年成熟的经验。焊接比法兰或螺纹连接更具有省料、施工快和严密性好等优点，故推荐采用。

干燥和净化压缩空气管道的焊接方式与一般压缩空气管道的焊接方式有所不同，这在《洁净厂房设计规范》(GB 50073)中已有明确的规定，因此，本条文要求遵照执行。

9.0.7 本条为新增条文。

为减少干燥和净化压缩空气在输送过程中受到管道、阀门和附件的污染，降低输送气体的干燥度和洁净度，故在安装前必须对

管道、阀门、附件进行清洗、脱脂或钝化处理。系统投入运行前，还需进行彻底吹洗，并进行露点和洁净度的检测。根据对空气的质量要求，吹洗介质可为所输送的空气或氮气。

9.0.9 本条是原规范第 9.0.7 条的条文。

压缩空气管道在建筑物入口处装设油水分离器可以减少压缩空气中的油水含量，提高气体品质，对用气设备正常工作有积极作用。

根据现行国家标准《企业能源计量器具配备和管理通则》(GB/T 17167)的有关要求，各用气车间应装设流量计，故本条文作相应的规定。

9.0.13 本条为原规范第 9.0.12 及第 9.0.13 条的合并修改条文。

管道埋深是根据载重车辆驶过时传到管顶上的压力不会损坏管道来确定的，本条文将距离路面不宜小于 0.7m 改为距路面结构底层净距不应小于 0.5m 更为科学，这是因路面结构种类较多，厚度相关较大之故。

加防护套管，一是为了减少管道承压，二是便于检修。

附　录

本规范的表格比较多，采用附录的方式放在规范条文后。

附录中分别列出了活塞空气压缩机站房、螺杆空气压缩机站房及离心空气压缩机站房的热工测量仪表、热工报警信号及自动保护控制的装设。

现以活塞空气压缩机站房为例，将测量仪表、热工报警及自动保护各项设置的意义分别说明如下：

1　温度测量。一、二级缸排气和二级缸进气的温度测量是监视空气压缩机运行是否正常和监视中间冷却器效果所必需的，故都应装设。测量后冷却器排气温度可控制冷却后的空气温度，监察后冷却器的冷却效果，还可以据此调节后冷却器的水量，其必要性虽不如一、二级缸排气温度测量重要，但仍“应装”。

冷却水进水温度的高低，直接影响各级压缩空气的排气温度，在总进水管上装一个温度计可了解进水温度，调节机组冷却水量和检查冷却设施的运行效果，装设也方便，故为“应装”。

如一、二级缸水套和中间冷却器的冷却效果不良，会使一级排气和二级进、排气温度升高，从而对机组的排气量、比功率、润滑油安全性等产生不良影响。此外，为防止冷却水结垢也需要控制排水温度，故机组冷却水排水温度计为“应装”。

传动机构润滑油的工况，关系到空气压缩机的安全运行，油温过高会引起运动部件烧毁，《一般用固定式往复活塞空气压缩机技术条件》(GB/T 13279—91)规定：空气压缩机机身或曲轴箱内润滑油温度不应超过70℃，因此，“应”装设油温计。

空气干燥装置进气、排气的温度计是为监视装置运行是否正常或能否达到预期效果所必需的，所以规定为“应装”。

加热再生空气干燥装置加热器的温度计是监视加热器运行是否正常，以便调节或切断热源所必需的，对于电加热器还是确保其安全的手段，因此定为“应装”。

加热再生空气干燥装置再生进气温度测量是监视吸附器是否正常进行再生加热，并使吸附剂在规定温度下进行再生的手段，因此定为“应装”。

加热再生空气干燥装置再生气出气温度测量是监视吸附剂是否再生完全，确定停止再生加热的时刻，所以定为“应装”。

冷冻空气干燥装置蒸发器排气温度是判断其冷却效果及是否冻结的重要参数，故该温度测量“应装”。

2 压力测量。压缩空气站供气母管上的压力计是用以测量其是否达到设计要求的供气压力，故“应装”。

一、二级气缸排气压力表与润滑油压力表一般都随机组带来，都应装设，但飞溅式润滑系统不装油压表。

储气罐的气压牵涉到压缩空气站的安全运行，同时也为了监察对用户的供气压力，故应装压力表并将该表引到站内。

为了方便每台机组的冷却水能调到允许的压力范围之内运行，在机组冷却水进水管的阀门之后（按流动方向）应装水压表。

空气吸附干燥装置进气、排气的压力表，是用以监视吸附器的正常运行状况和了解吸附剂层的阻力情况。冷冻干燥装置进气、排气压力表，是用以监视装置的正常运行状况和了解装置内热交换器的阻力情况。

各类过滤器的进气、排气的压力表，是用以监视过滤器的正常运行状况和了解过滤装置的失效情况，亦即阻力损失情况。

3 流量测量。空气压缩机组出口流量测量是观察其是否达到设计要求的流量参数。由于以前流量测量装置较复杂，许多机组均未安装，由于流量测量技术的进步，安装已不成问题，但还有一个认识过程，故为“宜装”。

压缩空气站供气母管流量是反映其产气能力的重要参数，故

该流量计“应装”。

4 热工报警、自动停机。经过综合分析后，提出几项最低要求的报警项目。这对减少空气压缩机组和干燥装置在油、水、气路方面可能发生的事故，提高运行的安全性是有利的，而且，这些报警装置所需的自控元件质量较稳定可靠，投资也不多。

1)机组气缸排气温度高。由于气缸或中间冷却器冷却效果变坏或排气阀出现泄漏等原因，都会引起一级或二级缸排气温度过高，致使润滑油性能恶化和氧化增快，加快积炭的形成，甚至产生燃烧爆炸。设此报警信号能使操作人员及时进行处理。

2)二级气缸排气压力高。二级气缸排气压力高有可能发生超压爆炸事故，故应设置报警信号及自动停车。

3)空气压缩机传动机构润滑油压力低。润滑油也是保护机组安全运行的重要条件之一，润滑油供应不足，会立即发生事故，应给予保护。油压过低或油温过高都会使润滑系统工作恶化，通常情况下，油温过高会使粘度下降，也必然反映到油压降低，油泵故障和油路系统泄漏也反映到油压降低。因此，规定设置油压过低声光信号并停车。

4)空气压缩机组冷却水流量低。冷却水是保证机组安全运行的条件之一，如果机组冷却水量减少到一定程度或断水，则空气压缩机的油温、气温和机温都将迅速升高，引起一系列事故。因此，应设自动报警信号并停车。

5)压缩空气站给水总管压力高。给水总管压力高，超过机组的允许供水压力，则可能导致气缸或中间冷却器破裂而渗水，发生气缸水击爆炸事故。因此，应设报警信号。

6)压缩空气站供气总管压力高、低。供气总管压力直接关系到用气点的压力是否满足要求，同时反映压缩空气站系统中减荷阀、安全阀是否正常。故应设压力过高、过低报警信号。

7)加热再生吸附式干燥装置的电加热器设超温报警信号，并设切断热源的保护系统，是为了防止当再生气量过小时，电加热器

温度急剧上升，以致超温烧坏加热器。

8）加热再生吸附式干燥装置进气温度超温切断电源的保护系统，也是用以保护吸附剂不会由于进气温度超温过热以致烧损。控制温度随吸附剂种类而定，通常情况下，采用硅胶吸附剂时为200～250℃；分子筛为300～350℃；活性氧化铝为200℃左右。

9）当采用冷冻式空气干燥装置时，为防止冷冻干燥装置冻结，应设冷冻干燥装置蒸发器蒸发温度过低报警信号，并应设自动停止冷冻机工作的保护系统。