# 前　言

本标准等同采用国际标准 ISO 4414:1998《气压传动　与系统相关的一般规则》(英文版)。

本标准的内容与 ISO 4414:1998《气压传动　与系统相关的一般规则》基本一致,除编辑方面按国家标准规定做适当修改外,与 ISO 4414:1998 有以下几点差异:

——在"规范性引用文件"条款中,按 GB/T 1.1—2000 的要求编写。以对应的国家标准代替了 ISO 标准:"ISO 1219-1:1991"改为"GB/T 786.1"、"ISO 5598:1985"改为"GB/T 17446"、"IEC 204-1:1997"改为"GB/T 5226.1"、"IEC 529:1989"改为"GB 4208",并采用不注日期的引用方式;

——删除 ISO 4414:1998 的前言以及资料性的附录 C、附录 F 和索引;

——压力单位,国际标准为 kPa,本标准为 MPa。

本标准代替国家标准 GB/T 7932—1987《气动系统　通用技术条件》。本标准与 GB/T 7932—1987 相比,编排格式进行了重大调整,充实了许多内容,也删除了与气动系统无关的章节。其主要变化为:

——增加了 7 个引用标准和《术语和定义》一章;

——在安全性方面,本标准对设计、元件选择等多方面提出了具体要求,比原标准考虑更全面,内容更具体;

——对元件和管路的要求比原标准更规范,充实了许多新内容;

——增加了 4 个附录。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC3)归口。

本标准起草单位:无锡气动技术研究所。

本标准主要起草人:陈宁、沈德高、李企芳、杨燧然。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 7932—1987。

# 引　言

在气动系统中，动力是通过闭合回路中压缩空气或其他(中性)气体来传递和控制的。

气动系统的应用，要求供需双方之间有透彻的理解和准确的沟通。制定本标准的目的就是为了有助于这种理解和沟通。同时，也为气动系统的应用提供了许多有益的实践经验和资料。

本标准有助于：

a) 对气动系统和气动元件的要求的确认，并予以规定；

b) 对各自的责任范围的认定；

c) 使系统及其元件的设计符合规定的要求；

d) 对气动系统安全性要求的理解。

本标准所给出的通用技术条件，除已被纳入供需双方契约中的那些条款外，并不具有法律效力。同样，当供需双方起草合同协议条款时，也允许含有与本标准不一致的那些气动条款。必须注意供需双方在起草文件时，应符合国家或当地政府的法规和法律。

带有动词“应”的通用技术条件是来自于很好的工程实践的建议，普遍适用并很少例外。在文中用到“宜”的条款，并不是表示供选择，而是可能会由于某种过程、环境条件或设备的规格的特殊性而需适当地修正。

文中带有“*”标记的标题或内容部分，表示需要供需双方协商来确定要求和(或)责任的分条款，这些分条款也在附录 A 中列出。

# 气动系统通用技术条件

## 1 范围

本标准规定了在工业生产过程中使用的气动系统的通用技术条件。以此作为对供需双方的一种指导，来保证：

a) 安全性；

b) 系统的连续运行；

c) 维护容易和经济；

d) 系统的使用寿命长。

本标准不适用于工厂中的空气压缩机及与配气系统连接的典型装置。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而构成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 786.1 液压气动图形符号(neq ISO 1219-1)

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529)

GB 5226.1 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件(idt IEC 204-1)

GB/T 17446 流体传动系统及元件 术语(idt ISO 5598)

ISO 65:1981 符合 ISO 7-1 适用于车螺纹的碳钢管

ISO 1219-2 流体传动系统和元件 图形符号和回路图 第2部分：回路图

ISO 5782-1 气压传动 压缩空气过滤器 第1部分：商务文件和具体要求中应包含的主要特性

ISO 6301-1 气压传动 压缩空气油雾器 第1部分：供应商文件和产品标志要求中应包含的主要特性

ISO 6953-1 气压传动 压缩空气调压阀和带过滤器的调压阀 第1部分：商务文件中包含的主要特性及产品标识要求

ISO 8778 气压传动 标准参考大气

## 3 术语和定义

GB/T 17446 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

**执行元件 actuator**

把流体能量转换成机械能的元件(例如马达、气缸)。

3.2

**试运行 commissioning**

需方正式验收系统的程序。

3.3

**元件 component**

气压传动系统的一个功能部分，由一个或多个零件组成的独立单元(例如：气缸，马达、阀或过滤器等，但不包括管路系统)。

3.4

**控制机构　control mechanism**

给元件提供输入信号的装置(例如:操纵杆、电磁铁)。

3.5

**应急控制　emergency control**

把系统带入安全状态的控制功能。

3.6

**功能标牌　function plate**

包含描述手动操作装置的功能(如:开/关、上/下)或系统执行的功能状态(例如:夹紧,提升、前进)的信息的标识牌。

3.7

**中性气体　neutral gas**

这种气体与空气的特性类似,所不同的是它在压力和温度的作用下不起反应。

3.8

**操作装置　operating device**

给控制机构提供输入信号的装置(例如凸轮、电开关)。

3.9

**管路　piping**

管接头、卡箍和连接件与硬管或软管的任何组合,这种组合可使流体在元件之间流动。

3.10

**气动技术　pneumatics**

用空气或中性气体作为流体传动介质的科学和技术。

3.11

**需方　purchaser**

规定对机器、装置、系统或元件的要求,并评定产品是否满足这些要求的一方。

3.12

**供方　supplier**

承包提供满足需方要求的产品的一方。

3.13

**系统　system**

由相互连接的元件组成的传递和控制流体能量的装置。

## 4　要求

### 4.1　概述

在4.1.1至4.5中给出的要求,适用于本标准范围内的所有系统。

#### 4.1.1　说明书

气动系统应按系统供方提供的说明书和建议进行安装和使用。

#### 4.1.2　语言*

供需双方应商定用于机器标志和适用文件的语言。供方应负责保证译文与原文具有同样的含义。

### 4.2　危险*

供需双方商定时,应对附录B中所列危险进行评价。这种评价可以包括气动系统对机器的其他部分、系统或环境的影响。附录B中列出的标准可用于这类评价。

只要可行,就应通过设计消除所确认的那些危险。若做不到这一点,则设计应包含针对这些危险的

防范措施。

### 4.3 安全性要求

#### 4.3.1 设计方面的考虑

在设计气动系统时，应考虑到系统的全部动作要求和用途。

气动系统的设计以及元件的选择、使用、安装和调整应保证系统能不间断地工作、延长寿命和操作安全。

一旦出现故障，首要考虑人员的安全，并尽量减少对设备和环境的损害。另外，还应考虑到在预期的操作和使用中可能出现的故障模式。

#### 4.3.2 元件的选择

系统中的所有元件都应进行选择或指定，以确保其使用的安全性。当系统投入预期的使用时，元件应在其额定的极限范围内工作。应选择或指定元件以保证系统在预定运行中能可靠地工作。尤其应注意某些元件的故障模式，它们如果失灵或出现故障可能会使整个系统产生危险。

#### 4.3.3 意外压力

系统的所有部件应在设计上或以其他保护措施，防止压力超过系统或系统任何部分的最高工作压力及各具体元件的额定压力。

系统的设计、制造和调整，应使冲击压力和增压压力减至最低。冲击压力和增压压力不应引起危险。

应考虑由于阻塞、压降或泄漏等原因影响元件安全工作的后果。

#### 4.3.4 机械运动

无论是预期的还是意外的机械运动(包括加速、减速或物体的提升/夹持)，都不应造成对人员有危险的状态。

#### 4.3.5 噪声

当排气造成的声压等级超过了适用的法规和标准的许可时，排气口应使用消声器。在排气口使用的消声器本身不应产生危险。消声器不宜产生有害的背压。

#### 4.3.6 泄漏

泄漏(内泄漏或外泄漏)不应引起危险。

#### 4.3.7 空气中的有害物质

系统的设计、制造和(或)配备，应使排气中的有害物质在空气中传播所引起的危害降低到最小。

### 4.4 系统要求*

供需双方应确定系统运行和功能的技术规范，其中包括：

a) 工作压力范围；

b) 工作温度范围；

c) 所用流体的类型；

d) 循环速率；

e) 负载循环特性；

f) 元件的使用寿命；

g) 动作顺序；

h) 润滑；

i) 起吊要求；

j) 应急和安全性的要求；

k) 油漆和防护性涂料的详细要求。

### 4.5 现场条件*

#### 4.5.1 技术要求*

供需双方应确定现场条件，系统设计时应考虑这些条件。

所需的资料例如：

a) 设备的环境温度范围；

b) 设备的环境湿度范围；

c) 可用的公共设施，例如：电、水及废物的处理；

d) 电网的详细资料，例如：电压及其波动范围、频率、可用的功率（如果受限制）等等；

e) 对电气线路的保护；

f) 安装位置超过海拔 1 000 米以上的高度；

g) 压缩空气的压力、流动能力，湿度和清洁度（如果气动系统中没有包括来自气源的上述条件的规定）；

h) 振动源；

i) 应急措施，例如发生起火、爆炸或其他意外事件的可能性，以及相应可行的应急措施；

j) 异常的环境条件；

k) 防护要求；

l) 法律因素，包括对环境的规定；

m) 其他安全性和特殊性要求。

#### 4.5.2 图样

供方应提供由供需双方共同商定的系统图样，它们包括：

a) 平面布置图，其中包括位置和安装尺寸；

b) 基础要求，其中包括地基的承载能力；

c) 供水要求；

d) 供电要求；

e) 管路布置（经商定，也可以使用照片表示）。

## 5 系统设计

### 5.1 回路图

供方应提供符合 ISO 1219-2 的回路图。该回路图反映系统设计，标识元件并满足条款 4 的要求。下列资料应包含在回路图中或附加文件中：

a) 所有装置的名称、目录编号、系列号或设计编号，以及制造商或供方名称的标识；

b) 硬管的口径、壁厚和技术条件及软管总成的通径和技术条件；

c) 各气缸的内径、活塞杆直径，行程长度、估算的预期工作所需的最大力和速度；

d) 各气马达预期工作所需的排气量、最大输出转矩、转速和旋转方向；

e) 压力控制阀的压力设定值；

f) 滤网、过滤器和替换滤芯的型号；

g) 当规定时，给出时间顺序图表，例如循环的时间范围和数据或文字，或二者兼有。该图表表示出执行的操作，包括相关的电控、机械控制和执行器的功能；

h) 气路块内各气路的清晰指示，为此，可以采用边界线或边框线，边界线内仅包括安装在气路块上或气路块内的元件的符号；

i) 各个执行元件沿各个方向的功能的清晰指示；

j) 所有元件或气路块的气口标识（与在元件或气路块上标明的一致）；

k) 所有电信号转换器的标识，与在电路图上标明的一致。

### 5.2 标识

#### 5.2.1 元件

供方应提供下列详细资料，如可能，应在所有元件上以永久和明显的形式表示出来：

a) 制造商或供方的名称和简要地址；

b) 制造商或供方的产品标识；

c) 额定压力；

d) 表 1 为各种元件提供所需的附加信息；

e) 符合 GB/T 786.1 的图形符号，包括全部气口的正确标记。

在可用空间不足，可能导致文字太小而看不清楚的场合，可将资料提供在补充材料上，如：说明/维修手册、目录活页或辅助标签上。

可以在元件上或补充材料中给出的供选择的信息见表 1。

**表 1 可以在元件上或补充材料中给出的附加信息**

| 元　件 | 必须的信息 | 可选择的信息 | 备　注 |
|---|---|---|---|
| 气马达 | 旋转方向 | 耗气量 | |
| 摆动马达 | 回转角度<br>排气量 | | |
| 气缸 | 缸内径<br>行程长度 | | |
| 电磁阀 | 电压<br>AC 频率或<br>DC 功率或 VA | 防护等级<br>(IP 额定值) | 符合 GB 4208 |
| 方向控制阀 | 工作压力范围<br>气口尺寸 | | 可用额定压力替代 |
| 压力开关 | 工作压力范围<br>压差范围<br>开关承受电压电流的能力 | 防护等级<br>(IP 额定值) | 可用额定压力替代<br><br>符合 GB 4208 |
| 过滤器 | 流动方向<br>过滤精度(μm)<br>气口尺寸 | | <br>见 ISO 5782-1 |
| 减压阀 | 流动方向<br>气口尺寸 | 压力调节范围 | 见 ISO 6953-1 |
| 油雾器 | 流动方向<br>气口尺寸 | 最小工作流量<br>喷油阀调节方向 | 见 ISO 6301-1 |
| 软管 | 生产日期(年/季) | 名义直径<br>(内径) | |
| 注：所有元件的额定温度可以任选。 | | | |

### 5.2.2 系统内的元件

应给气动系统中的每个元件一个唯一的元件号和(或)字母，此元件号应用在所有的原理图、清单和图样中标识该元件，并应清晰和永久地标注在元件的安装位置附近，而不是标注在该元件上。

集成安装元件(见图 1)，其顺序应清晰地标明在该集成件安装位置的附近，而不是标在集装元件上。

### 5.2.3 气口

所有气口都应有清晰明显的标识，该标识应与回路图上的资料一致。

当元件带有由供方提供的标准气口标识时，这些标识应以与回路图一致的标识进行增补(见 5.2.1 和 5.2.2)。

5.2.4 **阀的控制机构**

5.2.4.1 **非电的控制机构**

非电的阀控制机构及其功能应采用与回路图相同标识清晰和永久地标明。

5.2.4.2 **电的控制机构**

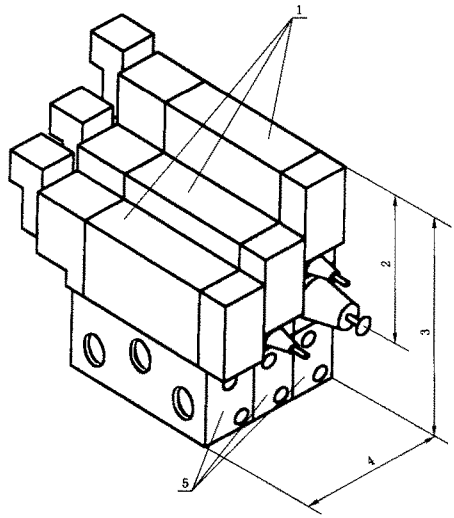
电的控制机构(电磁铁及其附带的插头或电缆)应采用相同的标识标明在电路图和气路图中。

5.2.5 **内部装置**

设置于集成气路板、安装板、底座或管接头内的阀和其他功能装置(如堵头和通道、梭阀、单向阀等)应在装入口处标上标识。如果装入口位于一个或几个元件之下时,则应在这个(些)元件附近设置标识,并标明"内装"字样。

5.2.6 **功能标牌**

每个控制台(站)都应在便于观察的位置上安装一个功能标牌。功能标牌上的信息应恰当易懂,并应提供所控制的各个系统功能的明确标识。




1——单个阀;

2——叠加组件;

3——组;

4——集成组件;

5——单个的集成底板。

注:该图表示一个三组的完整集成组件,其中二组是在集成底板上装有叠加组件,另一组是在集成底板上装有单个阀。

**图 1 集成组件**

5.3 **安装、使用和维修**

应按照供方提供的说明书和建议选择、使用和安装元件及管路。

宜选择按照认可的国家标准或国际标准制造的元件。

供方应为需方提供详细的安装和使用方法,包括对完成这些工作的人员进行必要的专门培训。

5.3.1 元件更换

元件在安装时应考虑到如何在不拆卸其他机件的情况下方便地进行更换。

5.3.2 维修要求

系统中的元件,包括配管,应易于接近,并且其设置的位置应不妨碍系统的调整和维修。应考虑定期维修,并且维修工作不应要求拆卸其相邻的部件。供方应为需方提供进行定期维修和规定的检修或更换元件应遵守的详细程序,包括对完成这些工作的人员进行必要的专门培训。

5.3.3 起吊设施

质量超过 15 kg 的所有元件或部件应有起吊设施。

5.4 标准件的使用

为便于维修和更换,系统供方提供的元件宜使用市场上通用的零件(键、轴承、填料,密封件、垫圈、插头、紧固件等)和零件连接尺寸(轴和花键的规格、气口的尺寸、底板、安装面或插装孔等),它们应符合相应的国家标准规定,并带有统一编号。

5.5 密封件和密封装置

a) 不应受空气、水汽、温度和所使用的流体或润滑油脂的不利影响;
b) 应能与邻近接触的材料相容;
c) 应是当发生磨损后仍能保证无泄漏密封的型式;
d) 在确定使用之前,宜进行尽可能接近实际使用条件的试验;
e) 应按照供方的建议储存;
f) 应在其自身寿命限期内使用。

5.6 维修和操作资料

系统供方应为需方提供所有气动设备的维修和操作资料。它们应包括:

a) 说明起动和停机的步骤;
b) 给出要求减压的规程,并且标出系统中靠通常排气装置不能减压的那些部分;
c) 说明调整的步骤;
d) 指出外部的润滑点,要求的润滑剂类型和遵守的润滑周期;
e) 标明需要定期维护的排水口、过滤器、测试点等位置;
f) 说明特殊组件的维修程序;
g) 进一步给出市场能买到的或按国家标准统一编号制造的气动元件内零件的标识;该标识应是元件制造商的零件号或是由采用的国家标准所规定的编号;
h) 列出推荐的备件。

5.7 操作和维修手册

系统供方应提供系统操作与维修的手册,其中包括在 5.6 中描述的要求以及关于元件和管路的说明和(或)维修资料。

## 6 能量转换元件

### 6.1 气马达和摆动马达

6.1.1 保护措施

气马达和摆动马达应安装在对可预见损害有防护的地方,或安装适当的防护装置。

应对旋转轴和联轴器采取适当保护,以防止人员遭受危险。

6.1.2 安装

气马达和摆动马达安装在驱动组件上,应具有足够的刚性,以确保其始终同轴和适应负载转矩。应考虑防止来自末端和侧向的力所造成的意外损害。

6.1.2.1 **侧向负载**

气马达、摆动马达和驱动装置的侧向负载应限制在供方推荐的极限范围之内。

6.1.2.2 **驱动联轴器**

驱动联轴器采用的类型，应是经供方同意的，适合安装和符合同轴度公差要求的类型。

联轴器的选择和安装应符合气马达或摆动马达的供方规定的安装方式和同轴度公差要求。

6.1.3 **负载和速度**

起动和停止的转矩，负载变化的影响，以及动负载的动能，是气马达和摆动马达应用中应当考虑的。

6.2 **气缸**

注：许多气缸是为特定的工业应用类型设计的，其中包括旋转的、回转的、无杆的、绳索的、焊接的、铸铁的、气囊式等等。

6.2.1 **适用性**

气缸应按下列特性设计和(或)选择。

6.2.1.1 **抗纵弯性**

应注意气缸的行程长度、负载及气缸的安装，以避免气缸的活塞杆在任一位置产生弯曲或纵弯曲。

6.2.1.2 **负载和超载**

在遇到超载或持续负载的应用场合，应有足够的结构强度和(或)压力支承强度。

6.2.1.3 **安装额定值**

应按要求的负载选择安装附件。

附件的尺寸、安装和强度的设计应能承受全行程范围内的任何一个限定位置上的最大负载。

注：气缸的额定压力仅能反映缸体的耐压能力，未考虑安装附件的力传递能力。供方或制造商宜核算安装附件的额定值。

6.2.1.4 **结构负载**

当气缸用作限位装置时，气缸的尺寸及其安装应按机械部件被限制时产生的最大负载来选择，因为这种负载与通常的工作负载相比会超出很多。

6.2.1.5 **抗冲击和振动**

安装或连接在气缸上的任何元件都应采取防松措施，以防由冲击和振动而引起的松动。

6.2.2 **安装和找正**

安装时，气缸应找正使负载力作用在其中心轴线上。不应使任何侧向或径向负载作用于气缸，除非采取相应的措施补偿这类负载。

非刚性安装的气缸应按照供方提供的技术规范使用。

6.2.2.1 **安装布置**

安装面不应造成气缸扭曲，并应留有热膨胀余量。气缸的安装应易于接近，便于维修、调整缓冲装置和气缸的整体更换。

6.2.2.2 **安装紧固件**

安装气缸及其附件用的紧固件的设计和安装，应能承受所有可预见的力。宜尽量避免紧固件承受剪切力。脚架式安装的气缸宜具有承受剪切载荷的措施，胜于仅仅依靠紧固件。安装的紧固件应有足够的抗倾覆力矩的能力。

6.2.2.3 **找正**

安装面的设计应防止在安装时气缸出现变形。气缸的安装应可避免在工作期间受到意外的横向负载。

6.2.3 **缓冲装置和减速装置**

气缸运行终点在端盖处时，应装缓冲装置或提供一个外部能量吸收装置，将有害的机械冲击力降低到最小。

6.2.4 行程终端限位器

当行程长度由外部的行程终端限位器确定时，应提供一个装置来锁定该可调终端限位器。在使用终端限位器的场合，所用的缓冲器都应始终有效。

6.2.5 活塞行程

活塞的行程应始终大于或等于其标称行程。

6.2.6 活塞杆

活塞杆宜受到保护，以防可能出现的凹痕、刮痕、腐蚀等损伤。

为了便于装配，带外螺纹或内螺纹的活塞杆端部应有适合标准扳手的扁平面。当活塞杆太细无法设置扁平面的情况下，可以省去。

6.2.7 维修

活塞杆上的密封件、密封组件及其他易损件应易于更换。

6.2.8 单作用气缸

单作用气缸宜有可防止任何液体或外部物体侵入的排气口。单作用气缸的排气口的设计和/或定位应避免流体排放时对人员造成伤害。

6.3 储气罐和其他辅助设备

系统(工厂动力系统除外)配备储气罐或其他辅助设备时，应考虑如下要求：

a) 有足够的容量以保持所需压力的稳定；

b) 按照可适用规则进行设计、制造和贴标签；

c) 必要时，提供合适的压力测量装置；

d) 设计有排水口，并保证在回收冷却水的地方不造成冰冻；

e) 在气源关闭时，能排气或与气动系统隔离。隔离开的储气罐上应配有手动排气阀，并应安装适当的、永久性的维修警告标牌。

## 7 阀

7.1 阀的选择

阀的类型选择应考虑其正确的功能、密封性及抗御可预见的机械和环境影响的能力。

7.2 阀的安装

阀体不宜依靠管路来支撑。装拆时，宜尽量不扰动管路。阀在安装时宜考虑以下几点：

a) 容易靠近、便于装拆、维修和调整；

b) 重力、冲击和振动对阀的影响，尽量减小可能由此引起的偏离；

c) 留有足够的空间，以便安放螺栓和(或)使用扳手以及连接电气线路；

d) 确保阀不致错误地安装在基座上的措施，例如：安装螺栓的图示、气口标识和其他的标识；

e) 流量控制阀宜安装在气缸的气口上或者附近；

f) 带有机械操作控制机构(阀的控制器)的阀安装时，其操作装置的部位不能被损坏。

7.3 集成气路板

当三个或更多的阀紧靠在一起，使用同一进气口时，宜采用集成气路板。

7.3.1 表面平面度和表面粗糙度

集成气路板表面的平面度和粗糙度应符合阀供方的推荐值。

7.3.2 变形

集成气路板在正常的工作压力和工作温度条件下，不应产生引起元件故障的变形。

7.3.3 安装

集成气路板的安装应牢固、可靠。

7.3.4 内部通道

内部通道，包括型芯孔和钻削孔，应无有害的杂质，如氧化皮、毛刺、切屑等。这些杂质会使管路限流或被气流冲出引起任何元件，包括密封件和密封装置的故障和(或)损坏。

7.4 电控阀

7.4.1 电气连接

阀与电源的连接应符合相应的标准，例如：GB 5226.1。对于有危险性的工作场合，应采用适当的防护等级(例如：防爆、防水)。

7.4.2 接线盒

在阀需要配备接线盒时，接线盒的制作应符合下列要求：

a) 按 GB 4208 选定相应的防护等级；

b) 为固定的接线端子和端子的连线(包括连线的附加长度)留有足够的空间；

c) 为电气罩盖配有防松紧固件，例如在螺栓上加装弹簧垫圈；

d) 为电气罩盖加装合适的保险装置，例如金属链；

e) 连接的电缆线不应该绷得太紧。

7.4.3 电磁铁

应选择电磁铁(如：工作频率、额定温度)，保证在标称电压变化±10%的范围内能正常工作，还包括按照 GB 4208 的规定选定防护等级。

7.4.4 手动越权控制

当不能使用电气控制时，如果为了安全和其他的原因需要操作电控阀，那么宜备有手动越权控制装置。该装置的设计或选择应能保证其不发生意外的误操作，并当手动控制解除时应自动复位，除非另有规定。

7.5 阀功能的一致性

在阀体上标明图形符号时，该符号的方向应与阀总成的实际功能方向一致。

7.6 安全阀

气路内的压力随时有可能超出元件或管路的额定压力，因此在其附近应安装安全阀。

7.7 快排阀

快排阀的安装应保证排出的气体不会造成对人员的伤害。

## 8 气源处理元件

注：气源处理元件的选择与使用取决于使用场所的流量和压力要求，以及可供系统用的流量和压力，还取决于气源处理元件所处的环境条件(见 4.4)。

8.1 过滤

8.1.1 过滤器和分离器

为了去除系统中压缩空气的有害物质，应提供过滤装置。

8.1.2 过滤精度

过滤精度应与元件要求和环境条件一致。

8.1.3 过滤器压力

8.1.3.1 压降

如果过滤器的性能变差会导致危险时，应明确指出这种恶化作用。在供方的技术规范中应限定通过过滤元件的最大压降。

8.1.3.2 波动

过滤器不宜安装在压力波动可能会影响其过滤效率的回路中。

8.1.4 **维护保养措施**

过滤器和分离器应能在不影响管路的情况下进行清洗和排水。因此,应采用可拆装或可更换滤芯的空气过滤器。如果过滤器滤芯的额定值有一种以上,应标明其额定值。

8.1.5 **安装位置**

过滤器和分离器尽可能安装在离被保护设备最近的地方。既要靠近,又应留有足够的空间,以便更换过滤器滤芯。

8.1.6 **排水装置**

宜采用排水装置排除过滤器和分离器析出的水分,最好采用自动排水型。必要时,应有防冻措施,以免冻坏。

8.2 **压力调节**

系统的压力应控制在其安全压力范围内,例如:使用调压阀来控制时,宜为自动调节型。

防止系统超压的最好方法是安装一个或多个压力溢流阀来控制系统各部分的压力,压力损失或临界压降应不会使人员受到伤害。

减压阀并不能用作安全的降压装置,即使它具有足够的降压能力,也决不应该是防止超压的唯一装置。

应依据调压范围和空气流量来选用调压阀(见 ISO 6953-1)。

8.3 **润滑**

8.3.1 **润滑液**

8.3.1.1 **相容性**

必要时,宜为系统推荐合适的润滑液。这种润滑液应与系统中所有的元件、合成橡胶、塑料管和软管相容。

润滑液不应注入任何不需润滑的元件之中,除非供方有特殊规定。

8.3.1.2 **处理的预防措施**

供方宜提供特定润滑液的危害性的详细资料(4.2 中规定)。这类信息宜包括:

a) 保健方面的要求;

b) 毒性;

c) 一旦起火,出现窒息的危险性;

d) 生物降解能力;

e) 处理的方法。

8.3.2 油雾器

8.3.2.1 **油雾器的使用**

需要时,应使用油雾器向系统提供润滑。

8.3.2.2 **油雾器的安装位置**

气路上的油雾器(除再循环型和喷射型外)应安装在需要润滑部件的上游。在那些需要润滑而又无法安装普通油雾器的情况下,宜使用再循环型或喷射型油雾器。油雾器宜安装在既靠近需要润滑的部件,又便于维修的地方。

8.3.3 **油雾器的注油**

油雾器应设计成能在工作地面上加注润滑油,并不需挪动管路。高度难以接近的油雾器应使用一根加长的注油管,以便能站在地面上注油。

8.4 **防护罩**

8.4.1 **气源处理装置上的非金属杯**

为防止过滤器、分离器、过滤减压阀和油雾器上的非金属杯损坏对人员造成伤害,当它的额定压力(以 MPa 或 bar 为单位)与空杯容积(单位为 L)的乘积大于 0.1 MPa * L(1 bar * L)时,杯子外部宜加

装防护罩。

8.4.2 气源处理装置上的金属杯

为防止在某些环境里使用塑料杯可能损坏，或无法加装防护罩的场合，宜使用金属杯。

8.5 空气干燥器

在需要减少水汽含量的场合，应使用干燥器。使用干燥器的类型取决于环境和系统的要求，它们可以在下述四种主要类型中选择：

a) 冷冻型；

b) 干燥剂型；

c) 薄膜型；

d) 吸湿型。

干燥器类型的选择应按空气的流量和干燥度要求来确定。

干燥器宜在工作地面上能进行维修。

## 9 管路

### 9.1 一般要求

用于系统的管路应符合相应的国家标准。

管材的设计和选择应考虑现场条件。

为减少空气损耗和提供最佳的响应时间，宜将执行元件与方向控制阀之间的容积减到最小。

9.1.1 流量

通过管路的额定流量：

a) 不应产生过分的温度变化或压力降；

b) 不宜超过表 2 所推荐的最大流量。

宜避免管内径的突然变化而引起的流量的变化。

表 2 用于气动系统管路中的最大推荐流量

| 工作压力 | | 管路内径/mm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 9 | 13 | 16 | 22 | 28 | 36 | 43 | 50 |
| MPa | (bar) | 最大推荐流量/(L/s) (ANR[a]) | | | | | | | | |
| 0.020 | (0.2) | 0.18 | 0.41 | 0.91 | 1.7 | 2.5 | 4.8 | 9.8 | 15 | 28 |
| 0.040 | (0.4) | 0.28 | 0.62 | 1.4 | 2.6 | 3.9 | 7.3 | 15 | 22 | 43 |
| 0.063 | (0.63) | 0.38 | 0.85 | 1.9 | 3.5 | 5.2 | 9.9 | 20 | 30 | 59 |
| 0.080 | (0.8) | 0.44 | 1.0 | 2.2 | 4.1 | 6.2 | 12 | 24 | 36 | 70 |
| 0.100 | (1.0) | 0.52 | 1.2 | 2.6 | 4.9 | 7.3 | 14 | 28 | 42 | 82 |
| 0.125 | (1.25) | 0.62 | 1.4 | 3.1 | 5.8 | 8.6 | 16 | 33 | 50 | 97 |
| 0.160 | (1.6) | 0.75 | 1.7 | 3.8 | 7.0 | 10 | 20 | 40 | 61 | 120 |
| 0.200 | (2.0) | 0.91 | 2.0 | 4.5 | 8.4 | 13 | 24 | 48 | 74 | 140 |
| 0.250 | (2.5) | 1.1 | 2.5 | 5.5 | 10 | 15 | 29 | 58 | 89 | 170 |
| 0.315 | (3.15) | 1.3 | 3.0 | 6.7 | 12 | 19 | 35 | 71 | 110 | 210 |
| 0.400 | (4.0) | 1.6 | 3.7 | 8.3 | 15 | 23 | 43 | 88 | 130 | 260 |
| 0.500 | (5.0) | 2.0 | 4.6 | 10 | 19 | 28 | 53 | 110 | 160 | 320 |
| 0.630 | (6.3) | 2.5 | 5.6 | 13 | 23 | 35 | 66 | 130 | 200 | 390 |

表 2(续)

| 工作压力 | | 管路内径/mm | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 | 9 | 13 | 16 | 22 | 28 | 36 | 43 | 50 |
| MPa | (bar) | 最大推荐流量/(L/s) (ANR[a]) | | | | | | | | |
| 0.800 | (8.0) | 3.1 | 7.0 | 16 | 29 | 44 | 82 | 170 | 250 | 490 |
| 1.000 | (10.0) | 3.9 | 8.7 | 19 | 36 | 54 | 100 | 210 | 310 | 610 |
| 1.250 | (12.5) | 4.8 | 10 | 24 | 45 | 67 | 130 | 260 | 390 | 750 |
| 1.600 | (16.0) | 6.1 | 13 | 31 | 57 | 85 | 160 | 330 | 490 | 950 |

注：这些流量是根据在 20℃，通过长 30 m 的 ISO 65 规定的精制钢管时，在下列压降下确定的：
当内径是 6、9、13 和 16(mm)时，压降为 10%；
当内径为 22、28、36、43 和 50(mm)时，压降为 5%。

[a] 符合 ISO 8778 规定。

**9.1.2 管接头和连接器的使用**

在系统中宜尽量减少管接头和连接器的使用数量。

**9.1.3 布局设计**

管路布局宜避免它被当做踏板或梯子使用。外部负载不宜加在管路上。

管路不应用来支承元件，造成过度的负载施加在管路上。这种负载可能由元件的质量、冲击、振动和冲击压力引起。

管路上的每个连接件都应易于拧紧而不影响其邻近的管路和装置，尤其是在有柔性管和(或)软管汇集处的管接头。

**9.1.4 管路的安装**

管路标识或安装宜采用这样的方式，即不致产生接错而引起故障或危险。

为了防止可预见的损坏，无论是刚性还是柔性管路，安装时应尽可能消除安装应力，并易于靠近，便于元件的调整、维修、更换或生产作业。

**9.1.5 跨越通道的管路**

跨越通道的管路应不影响通道的正常使用。可根据现场实情，埋在地下或安装在离地面 2.2 m 的高度以上。这类管路应易于靠近，有牢固的支承。必要时，还应有防止外部损坏的措施。

**9.2 管路和管子的要求**

材料、弯曲半径、弯曲性能等宜符合国家相关标准。

选用的塑料管应不受系统中任何流体的有害影响。若不适合或不容许用塑料管时，需方应详细说明。

**9.3 管路的支承**

**9.3.1 支承间隔**

任何材质的管路应在其两端或沿其长度方向相隔一定的距离，用合适的支承件牢固地支承。表 3 给出了管路支承件之间最大距离的推荐值。

**表 3 管路支承件之间的最大距离**

| 管道类型 | 标称管外径/mm | 支承件之间的最大距离/m |
|---|---|---|
| 1/8～1/4 | ≤10 | 1 |
| 3/8～3/4 | >10 和≤25 | 1.5 |
| 1～2 | >25 和≤50 | 2 |
| >2 | >50 | 3 |

9.3.2 安装

支承件应不损害管件或降低流量。

9.3.3 组件间的管路

当设备是由若干互不相联的组件构成时，宜使用刚性安装的隔壁式终端接头或终端多歧接头支承和连接组件之间的管路。

9.4 杂质

管路，包括型芯孔和钻削孔，应排除如氧化皮、毛刺和切屑等杂质，因为它们会使管路限流或被气流冲出引起包括密封件和密封填料的任何元件发生故障和(或)损坏。

9.5 软管总成

9.5.1 要求

软管总成应：

a) 用未经装配使用过的软管，并符合相关国家标准中规定的各项性能要求；

b) 标明软管的生产日期(年份和季度)；

c) 提供由软管制造商推荐的最长储存期限；

d) 提供由系统供方推荐的使用寿命；

e) 在软管制造商推荐的额定压力范围内使用；

f) 不承受超出制造商推荐的冲击或冲击压力。

9.5.2 软管的安装

软管的弯曲半径不宜小于制造商推荐的最小值。

软管总成的安装应：

a) 具有必要的最小长度，以避免在元件工作期间软管产生急剧地折曲和拉紧；

b) 在安装和使用期间，尽量减小其扭曲度。例如，旋转管接头被卡住的情况；

c) 被布置或保护，使软管外皮的摩擦损伤减至最少；

d) 加以支承，如果软管总成的重量可能引起过度变形时采用。

9.5.3 失效的保护措施

如果软管总成或塑料管的失效会构成击打的危险，应将其固定或遮挡。

如果软管总成或塑料管的失效会造成流体喷射危险，应将其遮护。

9.6 快换接头

选用的快换接头，在其连接和拆卸时应满足：

a) 快换接头不应以危险方式施力将其分开；

b) 压缩空气的排放不会产生危险；

c) 在可能存在危险的地方，应设置一个可控制的压力释放系统。

9.7 管路的拆卸

管路的拆卸宜不影响非管路上安装的元件和不使用特殊工具。

## 10 控制系统

10.1 无指令动作

控制系统的设计应能在整个工作循环周期内，包括启动、关闭、空转、设定及气源故障时，防止出现无指令动作和气动执行元件不正确的动作顺序，尤其是在进行垂直方向和倾斜方向动作时。

10.2 系统保护

10.2.1 气源截止阀

10.2.1.1 所有的气动系统的主气路应备有卸压功能的截止阀。该阀平时应锁定在“关”的位置上，并且能安全地卸去所有系统压力，非控制的测量回路中 0.16 MPa(1.6 bar)或更低的压力除外。

10.2.1.2 如果截止阀的快速打开会使执行机构运动失控，应增加一只软启动(慢启动)阀。

**10.2.2 控制或动力源的失效**

无论使用何种类型的控制或动力源(如电的、气动的等)开关来控制能源的“开”或“关”，能源下降、能源的切断或恢复(意外的或故意的)，应不致产生危险。

**10.2.3 外部负载**

当较强的外部负载作用于执行元件上时，应采取措施防止产生其无法接受的压力。

**10.3 元件**

**10.3.1 可调整的控制机构**

压力和流量的控制元件在其额定值范围内应是可调的。这种调整可以超出其额定值，其额定值不是最大可调节极限。可调节控制机构应保持在规定范围内的设定点，直到重新设定。

**10.3.2 稳定性**

应选择适当的压力和流量控制阀，以保证在工作压力、工作温度和负载变化时不会引起故障和危险。

为了控制系统的稳定性，宜同样考虑与系统特性相关的一些条件。

**10.3.3 抗干扰性**

在压力或流量未经许可的变动可能引起故障和危险的场合，压力和流量控制机构或其外壳应具有特定的抗干扰装置。

**10.3.4 手动操纵杆**

手动操纵杆的运动方向不能混淆。例如：操纵杆向上时，被控设备就不应向下运动。

**10.3.5 系统设定控制**

对于系统设定，提供的任何手动控制都不应引起危险或损坏。

**10.3.6 双手控制**

双手控制装置不应作为保护操作者的唯一措施。

如果需要用双手控制装置时，它们应：

a) 在整个设备运行周期内使每个控制保持动作状态，或者保持到运行周期中危险终止为止；

b) 在整个操作过程中务必同时使用双手，这样可以保护双手，以免被夹住；

c) 设计时应做到，在每一控制点上，不用双手控制，设备就不会运转。只有在两个操作周期之间才能松手。

**10.3.7 带有偏置弹簧或定位器的阀**

有些执行元件要求能保持一定的状态或在选定的位置，为了安全起见，万一控制系统失效，应靠一个带有偏置弹簧或定位器的阀控制，使它到达安全位置。

**10.4 带有伺服阀或比例阀的控制系统**

在用伺服阀或比例阀控制执行元件的地方，控制系统的故障会使执行元件引起危险，这时应提供能保持或恢复控制这些执行元件的措施或方法。

由伺服阀或比例阀进行速度控制的执行元件，如其发生意外运动而造成危险时，应提供一种能保持或促使该执行元件运动到安全位置的方法或措施。

**10.5 其他设计考虑**

**10.5.1 系统参数的监控**

在系统中，运行参数的变化可能产生危险时，应对系统运行参数，例如：温度、压力，提供明确的指示。

**10.5.2 测试点**

在系统中宜提供易于接近的测试口。

当有几路压力需要测试时，应考虑设立一个共用的测试台。

10.5.3 背压

在用组合阀、集成阀或其他共用排气管路的地方，系统设计时宜特别考虑如何避免背压的干扰，因为它会影响系统功能和安全性。

10.5.4 关联装置的控制

当一个系统中具有一个以上的内部相互联系的自动和(或)手动控制装置，并且这些装置中的任何一个发生故障都可能造成危险时，就应提供联锁或其他保护性措施。如有可能，这种联锁宜能中断所有的操作，并且应确保这类中断本身不会引起危险和损害。

10.5.5 顺序控制

10.5.5.1 位置顺序控制

在用压力顺序控制或时间顺序控制出现故障，而其本身又可能产生危险或损坏的场合，应使用位置传感器作顺序控制。只要有可能，通常都应使用位置顺序控制。

10.5.5.2 位置传感器的安装位置

如果位置传感器的位置在完成一次动作顺序或一个循环时间后发生了变化，就应将它恢复到原来的位置上。否则，就应对动作顺序或循环时间作重新调整。

10.6 控制装置的布置

10.6.1 保护

所有控制装置的位置和固定都应有适当的防护措施，以防止：

a) 故障和可预见的损坏；

b) 高温；

c) 腐蚀性气体。

10.6.2 易接近

为了方便调整和维修，控制装置应便于接近。

自动控制装置的定位和安装应易于接近，以便于维修。并且它离工作地面的高度最低不得低于0.6米，最高不高于1.8米，除非其尺寸、功能或管路安装方式要求它们改变位置。

10.6.3 手动控制装置

手动控制装置的定位和安装应：

a) 将控制装置安置在操作人员通常工作位置能到达的范围内；

b) 不得要求操作者越过正在转动或运动的设备后才能操纵控制装置；

c) 不得妨碍操作者进行所需的正常作业；

d) 使其设计、选择和安装都不致让操作人员面临人身危险。

10.6.4 外壳和箱体

10.6.4.1 材料

自动控制装置的外壳、罩盖和门的材料，应使用金属板材或获得批准的代用材料。

10.6.4.2 门和罩盖的型式

外壳和箱体的门或罩盖应：

a) 在打开后，保持束缚状态，以防丢失；

b) 在打开时，不得露出带电的电气端子和接点；

c) 为了密封起见，建议使用有定位的紧固件或紧固机构；

d) 当需方有特殊要求时，配有锁紧装置；

e) 便于开关。

10.6.4.3 维修空间

控制装置的箱体、外壳、门、罩盖的尺寸及内部安排，应考虑留有足够的维修空间。

### 10.7 紧急控制装置

每个系统都应有一个紧急停止或紧急控制装置，以保证系统的最大安全。

#### 10.7.1 紧急控制装置的要求

当气动系统使用紧急停止或紧急复位控制装置时，它们应：

a) 易被识别；

b) 安置在每个操作人员的工作位置旁，并且在任何工作条件下都能很快地接近和操作它。为实现这一要求，可能需要附加的控制；

c) 直接操作；

d) 独立并且不受其他控制或节流调整的影响；

e) 所有的紧急控制功能不需要一个以上手动控制的操作；

f) 不产生额外的危险；

g) 任何控制机构不需另配能源。

#### 10.7.2 系统的重新启动

在紧急停止或复位后，需重新启动系统不应引起危险或损坏。

## 11 诊断和监控

### 11.1 压力测量

压力测量装置应按系统的最大工作压力值选择。

测量装置的测量范围应是：若压力稳定，最大工作压力不得超过最大刻度值的 75%；压力周期变化不得超过最大刻度值的 65%。

压力测量装置作为系统的永久性装置时，它们应得到保护，不受压力快速升降的影响。

### 11.2 电气指示器

电气设备宜装有指示器，它能显示出各个元件上的电信号。

## 12 清洗和涂漆

在设备作外部清洗和涂漆时，敏感材料应予以保护，避免接触不相容的液体。

在涂漆时，所有铭牌、数据标记和不宜涂漆的地方（如：活塞杆、指示灯等）应遮盖住，待涂漆后再将其移去。

## 13 运输的准备工作

### 13.1 管路的标识

当系统结构需要分段运输时，卸下的管路和其相应端口和（或）连接件应作上标识。

### 13.2 包装

所有设备都应包装完好，保证在运输途中不被损坏、变形、沾染污垢、腐蚀，并应保护好设备上的标识。

### 13.3 外露部分的保护

在运输途中，暴露在外的孔口、外螺纹应得到保护。这些保护只有在安装之前才能卸去。

## 14 试运行

### 14.1 检验试验*

应进行充分的性能试验，以确定其是否符合合同的规定。这些试验可包括模拟操作或子系统和元件的分别试验。供需双方应商定进行这类试验的地点。

### 14.2 噪声

安装完毕的气动系统和元件在工作时产生的噪声等级应按国家标准或其他相应的标准测量，并控制在规定的范围内。

### 14.3 流体的泄漏*

除正常的空气消耗外，不应有任何可听得到的泄漏声。进一步的要求，应由供需双方协商同意。

气动系统中的泄漏应在安装过程中妥善解决。泄漏常由易被忽视的螺纹配合引起。同时也应重视诸如插入式接头一类的连接技术，因为气动系统常使用能随着组件一起运动的软管。

### 14.4 应提供的最终资料

需方应获得一套完整的关于系统交付验收的资料。该资料应包括下列信息：

a) 气动系统的技术规格表(见附录 D)；

b) 符合 ISO 1219-2 的最终回路图(见 5.1)；

c) 零部件明细表(见附录 C)；

d) 顺序说明；

e) 功能图表；

f) 安装图(见 4.5.2)；

g) 维修和操作资料及手册(见 5.6 和 5.7)；

h) 性能试验报告；

i) 流体条件要求；

以上各项都应与系统最后验收相一致。

### 14.5 更改*

每当供方做出给需方带来影响的更改时，都应记录这些更改并通知需方。

经供、需双方约定，对现存数据资料进行修改或取消时，需方应提出一份修改后的气动系统技术规格表或类似的文件，文件上详细说明气动系统的修改内容和生效日期。供方在收到和接受该修改过的文件后应予以确认。

## 15 标注说明(引用本标准)

当遵守本标准时，在供、需双方的合同中和验收资料中，以及适当时在产品目录、销售文件和报价单中，可使用下列说明：

“本气动系统符合 GB/T 7932—2003《气动系统通用技术条件》，包括供、需双方间的附加协议。”

# 附 录 A
## （资料性附录）
## 需要供方与需方商定的项目

以下所列是需要供、需双方商定要求和(或)责任的条款和分条款，在正文中用星号(*)标出。

| 条款或分条款编号 | 标题 |
|---|---|
| 4.1.2 | 语言 |
| 4.2 | 危险 |
| 4.4 | 系统要求 |
| 4.5 | 现场条件 |
| 4.5.1 | 技术要求 |
| 4.5.2 | 图样 |
| 9.2 | 管路和管子的要求 |
| 10.6.4.2 d) | 门和罩盖的型式(锁定方法) |
| 14.1 | 试运行—检验试验 |
| 14.3 | 试运行—流体的泄漏 |
| 14.5 | 试运行—更改 |

# 附 录 B
## （资料性附录）
## 危险情况一览表

表 B.1 列出了使用气动系统时可能产生的危险。

**表 B.1 危险情况一览表**

| 危险类型 | 有关条款 | | | 本标准的相关条款或其他相关标准 |
|---|---|---|---|---|
| | ISO/TR 12100-1:1992 | ISO/TR 12100-2:1992 | ISO/TR 12100-2:1992 附录 A | |
| 机械类危险<br>—形状；<br>—相对位置；<br>—质量和稳定性（元件的势能）；<br>—质量和速度（元件的动能）；<br>—机械强度不足；<br>—势能由下列方式聚积：<br>—弹性元件（弹簧）；<br>—液压、气压；<br>—真空；<br>—泄漏 | 4.2 | | 1.3,1.4,1.3.7 | 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4,4.3.6,4.5.1, 5.2.1,5.3.1,5.3.2, 5.6, 6.1.1, 6.2, 7, 8.2, 8.4.1, 9.1.3, 9.1.4,9.1.5,9.1.6, 9.2, 9.5.1, 9.5.2, 9.6,9.3,9.4,13 |
| 电气类危险 | | | | 4.3.5, 4.5.1, 7.4.1,GB/T 5226.1 |
| 由于人员可能的接触，火焰、爆炸以及热辐射引起烧伤和烫伤的危险 | | | | 4.5.1,14.2 |
| 噪声产生的危险 | | | | 4.3.5,14.2 |
| 电磁场引起的危险，尤其是无指令的动作 | | 3.7.11 | 1.5.10,1.5.11 | EN 50081-1, EN 50082-1 |
| 由机械加工使用和耗损的材料和物体所产生的危险 | | | 1.5.13 | |
| 接触或吸入有害的液体、气体、烟雾和灰尘而造成的危险 | | | | 4.3.7,6.2.8,14.4 |
| 燃烧或爆炸的危险 | | | | 4.5.1 |
| 由能源不足，机械零件损坏和其他功能失控造成的危险 | 5.2.2 | 3 | 1.2 | |

表 B.1(续)

| 危险类型 | 有关条款 | | | 本标准的相关条款或其他相关标准 |
|---|---|---|---|---|
| | ISO/TR 12100-1:1992 | ISO/TR 12100-2:1992 | ISO/TR 12100-2:1992 附录 A | |
| 能源不足(能量和/或控制回路的)<br>—能源变化;<br>—意外起动;<br>—因指令下达过早而停车的故障;<br>—机器的运动部件或由机械夹持的零件坠落或甩出;<br>—阻碍自动或手动停止;<br>—防护装置不可靠 | 3.1.6 | 3.7 | 1.2.6 | 4.5.1, 7.4.3, 7.4.4,10.2.2 |
| 机器零部件或流体意外的弹出或喷射 | 4.2.1 | 3.8,4 | 1.3.2,1.3.3 | 4.5.1,9.5.3 |
| 控制系统故障或失灵(意外起动或超负荷) | 3.15,3.16,3.17 | 3.7 | 1.2.7,1.6.3 | 8.2, 10.1, 10.2.2, 10.2.3,10.3.1,10.3.2, 10.3.3, 10.3.7, 10.4, 10.5.4,10.5.5.1, EN 954-1 |
| 装配错误 | | | 1.5.4 | 4.5.1,5.2,7.1, 7.2,9.1.3,9.1.4, 9.1.5,9.2,9.5.2, 9.6,9.3,13 |
| 由安全措施和/或暂时失灵或错误定位引起的危险,如:<br>—起动和停止装置;<br>—安全标志和记号;<br>—各种类型的警报装置和信息;<br>—电源通断装置;<br>—应急装置;<br>—为了安全调节和维护保养所用的必要设备及附件 | 3.3,3.11 | 4<br>3.7<br>3.6.7,5.2,5.3,5.4<br>5.4<br>6.2.2<br>6.1<br>3.12,6.2.1,6.2.3, 6.2.6 | 1.2.3,1.2.4<br>1.7.0,1.7.1<br>1.6.3<br>1.6.3<br>1.1.2 f),1.1.5 | 10.2.2<br>5.6<br>5.2,8.1.3.1,10.5.1<br>5.6<br>EN418<br>5.3.2,6.1.1, 6.2.4,8.4.1, 9.5.3,10.3.1, 10.3.3 |

# 附 录 C
## （资料性附录）
## 零部件明细表示例

| 序　号 | 名　称 | 数　量 | 供方和型号 | 回路图依据[a] | 提交需方验收的证明 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[a] ISO 1219-2 指出了引用的方法。

# 附 录 D
## （资料性附录）
## 气动系统资料格式示例

□原文　　□修正

修正编号：_____　修正日期：_____

| | | |
|---|---|---|
| 需方查询<br>编号：_____ | 需方订货单<br>编号：_____ | 发货日期：<br>_____ |
| 设备概述 | _____<br>_____ | |
| 交　付 | 地　址：_____<br>日　期：_____ | |
| 使　用 | 公　司：_____<br>部　门：_____ | |
| 行政管理和/或<br>技术部门的通讯处 | 姓　名：_____<br>_____<br>电话号码：_____<br>地　址：_____<br>_____<br>邮政编码：_____ | |

附录 D(续)

| | |
|---|---|
| 1 | 气动设备<br>☐ GB/T 7932《气动系统通用技术条件》<br>☐ 附上的补充协议<br>☐ _____公司气动标准<br>☐ 工厂或部门补充要求_____<br>☐ 其他标准或法规_____ |
| 2 | 流体特性<br>空气<br>最大供给压力_____ MPa， 最小_____ MPa<br>工作压力_____ MPa，如果不是 0.4 MPa 时<br>最大流量_____ L/s 在 0.4 MPa 时 ☐ 用已有气源<br>☐ 提供气源<br>压缩机润滑的方式_____<br>质量等级(ISO 8573-1)：供给的_____要求的_____<br>最高露点温度：要求_____℃ |
| 3 | 环境<br>海拔_____ m 气候 ☐潮湿 ☐适中 ☐干燥 ☐湿度范围_____<br>环境温度_____℃到_____℃<br>安置地点 噪声等级_____ dB<br>地面 ☐木板 ☐钢筋混凝土 ☐_____ |
| 4 | 可利用资源<br>蒸汽☐_____ kPa 温度_____℃<br>水 ☐_____ kPa _____ L/min ☐纯净的 ☐未处理的 ☐有限供给的<br>电源_____ V _____相_____ Hz ☐A. C. ☐D. C.<br>控制_____ V _____相_____ Hz ☐A. C. ☐D. C.<br>其他_____ ☐A. C. ☐D. C.<br>废物处理_____ |
| 5 | 其他的场地条件<br>振动_____<br>解决事故的方法_____<br>法定要求_____<br>保护要求：☐围绕机器的警戒网(栅栏)<br>☐箱柜的锁定<br>☐控制元件的锁定<br>☐其他_____ |

附录 D(续)

<table>
<tr><td rowspan="11">6</td><td colspan="5">图样资料<br>应提供下列资料：</td></tr>
<tr><td colspan="2">准备工作认可采用的</td><td>说　　明</td><td colspan="2">设备最终交付日</td></tr>
<tr><td>原　　稿</td><td>复制件</td><td></td><td>原　　稿</td><td>复制件</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>气动系统<br>图示说明</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>电气简图</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>气动备件表</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>操作顺序</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>顺序/时间表</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>管路布置</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>水源</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>平面布置</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>☐_____</td><td>☐_____</td><td>基础图</td><td>☐_____</td><td>☐_____</td></tr>
<tr><td>6A</td><td colspan="5">原始图样应在订货单完成生效时提交给：<br>_____<br>☐ 图样包括改动的地方<br>图样是：☐卷状　☐文件夹　☐CAD 磁盘</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="5">需方指定的图样号：_____</td></tr>
<tr><td>7A</td><td colspan="5">与需方有关的设备的图样号：_____</td></tr>
<tr><td>8<br>需要<br>时，<br>附上<br>系统<br>图表</td><td colspan="5">一般要求(循环速率、负载循环特性、预期寿命)<br>_____<br>_____<br>_____</td></tr>
</table>

附录 D(续)

<table>
<tr><td>9<br>如需要<br>另附图表</td><td colspan="6">特殊要求(包括非常的环境,如腐蚀、爆炸、清洁度等)<br>_____<br>_____</td></tr>
<tr><td>9A</td><td colspan="6">气动设备　制造商的名称和(或)产品型号<br>_____<br>_____<br>注:需方最好填满下列空格,这样有利于按清单来选用、采购元件和(或)设备的维修。</td></tr>
<tr><td>9B</td><td colspan="6">备用空气压缩机应是下列之一:<br>_____<br>_____</td></tr>
<tr><td rowspan="5">9C</td><td colspan="6">过滤器应是下列之一:□手动排污　□自动/半自动排污</td></tr>
<tr><td colspan="2">(悬浮)微粒</td><td colspan="2">凝　聚</td><td colspan="2">水汽分离</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">9D</td><td colspan="6">油雾器应是下列之一:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">9E</td><td colspan="6">调压阀　□带压力表　□不带压力表应是下列之一:</td></tr>
<tr><td colspan="2">溢流型</td><td colspan="2">非溢流型</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9F</td><td colspan="6">过滤调压阀<br>□组合式　□分列式</td></tr>
</table>

附录 D(续)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 方向控制阀应是下列之一： | | | | | |
| | 电　　控 | | | | 气　　控 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 机　　控 | | 手　　控 | | 单 向 阀 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 梭　　阀 | | 其　　他 | | 其　　他 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 10A | 快速排气阀应是下列之一： | | | | | |
| | | | | | | |
| 10B | 其他阀应是下列之一： | | | | | |
| | 流量控制阀 | | | | | |
| | 截止阀 | | | | | |
| | 双联制动 | | | | | |
| | 联锁阀 | | | | | |
| | 溢流阀 | | | | | |
| | 顺序阀 | | | | | |
| | 延时阀 | | | | | |
| | 慢启动/<br>软启动 | | | | | |

附录 D(续)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10C | 转动结构装置应是下列之一： | | | | | |
| | 气动工具 | | 气马达 | | 其　他 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 10D | 摆动马达应是下列之一： | | | | | |
| | | | | | | |
| 10E | 气缸应是下列之一： | | | | | |
| | 双作用 | | 单作用 | | 其　他 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 10F | 辅助设备应是下列之一： | | | | | |
| | 储气罐（按压力容器有关法规） | | | | | |
| | 消声器 | | | | | |
| | 压力开关 | | | | | |
| | 测试仪器 | | | | | |
| | 快换接头 | | | | | |
| | 旋转接头 | | | | | |
| | | | | | | |
| 10G | 塑料管路　□不允许<br>□允许_____ MPa(_____ bar)以下 | | | | | |
| | 塑料管 | | | | | |
| | 塑料管接头 | | | | | |
| | 塑料管支承 | | | | | |
| | | | | | | |

附录 D(续)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10H | 固定管路　　工作压力:0～7 MPa(70 bar) | | | | | | |
| | 钢管 | | | | | | |
| | 管接头 | | | | | | |
| | 管支承 | | | | | | |
| | 软管和管接头 | | | | | | |
| | 旋转接头 | | | | | | |
| | 阀安装集成块 | | | | | | |
| | 回路集成块 | | | | | | |
| | 铜管 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 10I | 柔性管路 | | | | | | |
| | 软管 | | | | | | |
| | 软管配件 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 10J | 注:需方对平常在气动系统中较少使用而又重要的元件(如流量分配器等),可填入下列空格 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |