

ICS 73. 100. 99; 23. 140
D 98
备案号: 16774—2005



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 950—2005

煤矿井下空气压缩机安全技术检验规范

The inspecting specification on safety technique for
underground air compressors

2005-09-23 发布

2006-02-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 分类 1

4 安全技术要求 1

5 试验方法 5

6 检验规则 5

前 言

本标准的第 4 章、第 6 章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是以原《煤矿井下空气压缩机安全技术检验试行规范》(1988 年版)为基础起草编制。

本标准从实施之日起,代替原《煤矿井下空气压缩机安全技术检验试行规范》(1988 年版)。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院上海分院、济南压缩机厂有限公司、浙江衢州煤矿机械总厂有限公司、佛山市顺德区正力精密机械有限公司、河北省吴桥空压机厂有限责任公司。

本标准主要起草人:倪春明、王振林、孙景昌、傅海清、高林胜、刘伟。

煤矿井下空气压缩机安全技术检验规范

1 范围

本标准规定了煤矿井下空气压缩机的分类、安全技术要求、试验方法、检验规则和标志。

本标准适用于煤矿井下空气压缩机(以下简称空气压缩机)。

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 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079—0:1998)

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(eqv IEC 60079—1:1990)

GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(eqv IEC 60079—11:1999)

GB/T 3853—1998 容积式压缩机验收试验(eqv ISO 1217:1996)

GB/T 4980—2003 容积式压缩机噪声的测定

GB/T 13813—2001 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则

煤矿安全规程(2004年版)

压力容器安全技术监察规程(1999年版)

3 分类

3.1 按安装形式分为:

- a) 固定式空气压缩机:空气压缩机和储气罐分别固定安装在井下两个硐室内。分有基础式和无基础式。
- b) 移动式空气压缩机:空气压缩机组(空气压缩机、储气罐、电动机、电控设备等)安装在一台撬架或可沿轨道行走的车架上,无固定安装地点,随用气点的移动而定点移动。

3.2 按空气输送量大小分为:

- a) 小型空气压缩机:空气输送量小于或等于 $9 \text{ m}^3/\text{min}$ 的空气压缩机;
- b) 中型空气压缩机:空气输送量大于 $9 \text{ m}^3/\text{min}$ 而小于或等于 $20 \text{ m}^3/\text{min}$ 的空气压缩机;
- c) 大型空气压缩机:空气输送量大于 $20 \text{ m}^3/\text{min}$ 的空气压缩机。

3.3 按产品结构分为:

- a) 容积式。容积式又分为:
 - 1) 往复式空气压缩机(包括活塞式、自由活塞式、隔膜式);
 - 2) 回转式空气压缩机(包括滑片式、螺杆式、单螺杆式)。
- b) 动力式。

4 安全技术要求

4.1 轻合金材料和非金属材料

凡外部或在井下维修及运行状态下能受到撞击的零部件,一般不应使用轻合金制造。必要时,轻合金材料应按 GB 3836.1—2000 的规定,经国家指定检验机关检验合格。可采用抗拉强度不低于 120 MPa,且按 GB/T 13813—2001 规定的摩擦火花试验方法考核合格的轻合金制成;或按质量百分比,铝、

铁和镁的总含量不允许大于 15%，并且钛和镁的总含量不大于 6%。也可对轻合金部件采取防护措施，使之不直接受到撞击。如使用非金属材料，应为阻燃和抗静电的，并经国家指定检验机关检验合格。

4.2 空气滤清器

4.2.1 空气压缩机必须在进气口安装进气滤清器装置，使进入压缩机的空气尽可能地清洁。应选用效果好的滤清器，并按需要增大滤清器尺寸，以减少更换滤清元件的次数及增加每次清洗滤清元件的间隔时间。

4.2.2 滤清器的结构和安装应便于拆卸及更换元件。

4.2.3 如果选用油浴式滤清器，应使用与空气压缩机相同牌号的润滑油作为滤清器油。

4.2.4 在大型空气压缩机的进气系统上，应安装压差显示仪表或其他有效的滤清器污染指示装置，以测量空气滤清器的空气流动阻力，指示出该处的清洁程度，便于及时清洗。

4.3 储气罐

4.3.1 固定式空气压缩机允许有两台或多台压缩机共用一只储气罐。其他类型的空气压缩机，每一台必须具有单独的储气罐。

4.3.2 储气罐应按《压力容器安全技术监察规程》(1999 年版)的规定，进行制造和检验。检修后的储气罐还应用 1.5 倍空气压缩机工作压力做水压试验。

4.3.3 储气罐的容积：固定式空气压缩机一般为额定排气量的 10% 左右；对于用来驱动某些锚喷装置的活塞式空气压缩机和回转式空气压缩机可使用较小容积的储气罐。

4.3.4 储气罐必须安装安全阀，在其出口处应安装关闭阀。对于移动式空气压缩机或回转式空气压缩机的安全阀可以安装在管系内，但在安全阀和储气罐之间不允许安装其他阀门。

4.3.5 每一储气罐必须装设能正确计量的压力表。对于移动式空气压缩机，压力表可安装在管系内，但在压力表与储气罐之间不允许安装其他阀门。

4.3.6 每一储气罐底部应设有一合适的放水阀，能保证排液畅通且无剩液。

4.3.7 储气罐应具有一个便于进行清洗和检查的检查孔。

4.4 压力表

4.4.1 空气压力表：

除储气罐及大型空气压缩机进气系统应安装压力表外，各类空气压缩机也应在合适位置安装压力表：

- a) 大型二级活塞式空气压缩机应在每一压缩级后安装压力表。
- b) 中型二级活塞式空气压缩机应在末级压缩机后安装压力表。但初级压缩后需安装一只管接头，可在需要时装设压力表。
- c) 回转式空气压缩机及小型活塞式空气压缩机只需在末级安装一只压力表。

4.4.2 润滑油压力表：

对于压力供油润滑系统内，应在合适的位置上安装指示润滑油压力的压力表。

4.5 温度计

4.5.1 空气压缩机应在下列位置装设读数温度计或其他温度测量或记录装置：

- a) 每一压缩级出口处(尽可能接近排气阀)；
- b) 后冷却器出口处；
- c) 每一冷却水回路进出口处；
- d) 活塞式空气压缩机曲轴箱润滑油油池；
- e) 大型空气压缩机进口处；
- f) 其他有测温要求处。

4.5.2 指示式温度计内使用的气体或液体应是无毒的和非易燃易爆的。温度计应具有最小的热滞后。

4.6 安全阀

4.6.1 空气压缩机应安装安全阀。安全阀和压力调节器应动作可靠，安全阀动作压力不得超过额定压

力的 1.1 倍。在储气罐出口管路上应加装释压阀,释压阀的口径不得小于出风管的直径,释放压力应为空气压缩机最高工作压力的 1.25~1.4 倍。

4.6.2 除在储气罐上应装设安全阀和释压阀外,在各类空气压缩机末级出口处也应安装一只安全阀。大型二级活塞式空气压缩机应在第一级之后装设一只安全阀。小型空气压缩机及回转式空气压缩机,如果空气出口是直接和储气罐相连接,则只需在储气罐上安装一只安全阀。

4.7 冷却系统

4.7.1 活塞式空气压缩机的气缸体和气缸头应有足够的冷却水进行冷却,并应避免液体流动的死角。

4.7.2 冷却水应保持清洁,无污染。为避免冷却系统内产生大量水垢,如在供水水源中带有大量杂质的矿井,宜采用闭式循环冷却系统。

4.7.3 大型空气压缩机应使用后冷却器冷却空气压缩机输出的空气,使温度低于 120℃;并在后冷却器之后安置油水分离器,以分离压缩空气内的油雾,改善输出空气的质量。后冷却器制造及检验,应满足《压力容器安全技术监察规程》(1999 年版)的规定。压缩腔不用油而喷水的移动回转式压缩机可不设后冷却器。

4.8 润滑系统

4.8.1 活塞式空气压缩机气缸润滑系统的设计应是合理、安全、可靠的。气缸与曲轴箱均应使用同一种压缩机油进行润滑,能避免超量的润滑油进入气缸。

4.8.2 在规定工况下,活塞式空气压缩机曲轴箱内润滑油温度(包括干式系统剩油)不得高于 70℃。

4.8.3 空气压缩机应使用闪点不低于 215℃的压缩机油。制造厂应在使用说明书上规定润滑油牌号。

4.9 自动保护装置

4.9.1 总则:

空气、温度、油温、油压、水温、水压(或流量)等自动保护装置要有信号显示,其电气部分应是本质安全型。

4.9.2 压缩空气:

空气压缩机应具有下列保护:

- a) 在正常工作运转时,活塞式空气压缩机任一压缩级的排气温度不得高于 160℃,回转式空气压缩机任一级的排气温度不得高于 120℃。当排气温度超过上述规定时,保护装置应自动地停止空气压缩机工作。压缩空气热保护装置的热敏元件应尽可能接近空气排气阀。
- b) 空气压缩机储气罐内的空气温度不得高于 120℃,当超过上述规定温度时,保护装置应自动地停止空气压缩机工作并报警。
- c) 空气压缩机应设置有效的排气压力自动控制系统,确保排气压力不因用气量降低而超压。

4.9.3 冷却水:

中型和大型各类空气压缩机冷却水回路自动保护装置,可在下述两种装置中任选一种:

a) 温度控制装置。

串联式冷却水回路出口,或并联式每一冷却水回路出口,均应装设温度保护装置。当温度超过整定值时(最高整定值为 40℃),应立即停止压缩机工作。

闭式循环冷却系统,应在散热水箱的上盖处装设温度保护装置,当温度超过整定值时,应立即停止压缩机工作。最高整定值不得超过 70℃,空气压缩机冷却水进出口的温度差不得大于 18℃。

b) 流量或压力控制装置。

串联式冷却水回路的进口,或并联式每一冷却水回路的进口,均应装设相应的流量或压力传感元件。当流量或压力低于整定值时,应立即停止空气压缩机工作。

当采用流量或压力控制系统时,如果出口温度超过规定值时,应停止空气压缩机工作。

4.9.4 压力润滑:

空气压缩机采用润滑油保护有如下规定:

- a) 中型和大型的各类空气压缩机应装设润滑油压力保护装置,当润滑油压力低于制造厂规定的压力时,压力保护装置应动作,立即停止空气压缩机工作。
- b) 中型和大型活塞式空气压缩机应在曲轴箱内装设润滑油温度控制装置。如果曲轴箱内润滑油(包括干式润滑系统曲轴箱内余油)的温度超过 70℃或超过制造厂规定的更低温度时,保护装置应动作。

注:本条款只适用于压力润滑类型的空气压缩机。

4.9.5 保护元件及结构:

空气压缩机保护元件及结构应符合以下规定:

- a) 温度保护装置不得使用可熔性金属片或塞子的结构。
- b) 保护装置的调节及定标机构应是内藏式或密封式的结构,并有醒目的标牌或符号表示。
- c) 保护装置内所加注的任何液体必须是非可燃性的和无毒的。

4.10 噪声

在规定工况下,作业场所空气压缩机组噪声声功率级应符合:

- a) 往复式空气压缩机应控制在 104 dB(A)以内;
- b) 回转式空气压缩机应控制在 118 dB(A)内。

如大于规定值时应在使用说明书中注明,并在使用时配备操作人员防护用品,或采取降低作业场所噪声的措施。

4.11 安装与布置

4.11.1 总则:

正确地选择安装地点和布置空气管道是空气压缩机安全运行必不可少的条件之一。因此在选择煤矿井下空气压缩机的安装地点时,应满足《煤矿安全规程》(2004 年版)的要求。

4.11.2 硐室及安全要求:

4.11.2.1 空气压缩机应安装在远离热源和空气清洁的场所,并应注意减少进入空气压缩机内空气的烟雾、潮气及尘埃。如果在较热的或有尘埃的环境内安装空气压缩机,则应通过导气管将空气压缩机的进气口尽可能地布置在无尘和低温区域。为了维护和拆卸的需要,空气压缩机周围应有一定的空间。

4.11.2.2 固定式空气压缩机应布置在通风良好的硐室内,同一硐室内不允许多于 3 台。单台无基础活塞式空气压缩机可安装在巷道扩帮的硐子内,采用不燃性支护材料,应对空气压缩机采取防护措施,位置应在井下进风巷道内。为了达到最好的冷却效果,空气压缩机的冷却表面应面对通风气流,通过空气压缩机后的通风空气,其温度的上升不应高于 10℃。

4.11.2.3 移动式空气压缩机应安装在一台撬架或可沿轨道行走的车架上,应采取防护措施。布置区域应是清洁的和无污染的,并应有足够的冷却空气,位置应在进风巷道中,空气压缩机附近应由不燃性材料支护。

4.11.2.4 空气压缩机安装地点 5 m 范围内应安置适当数量的便携式灭火器。

4.11.2.5 空气压缩机工作地点,应符合《煤矿安全规程》(2004 年版)有关条款的规定,安设照明灯具,移动式空气压缩机可用矿灯照明。

4.11.3 管系布置:

4.11.3.1 空气压缩机系统所有的空气管路,应具有合适的直径,以减少空气流动摩擦损失,并应避免急剧的转角,尽可能使用大半径弯管或弯头来改变空气流动的方向。

4.11.3.2 当使用软管连接时,机器与软管的连接处应有可靠的连接装置,以防止管子脱离机器时发生危险。

4.11.3.3 空气管路的布置应使空气内的凝结水和油流到若干固定位置,在这些位置应安装放液设施。空气压缩机和储气罐之间输气管道应向储气罐倾斜。

4.11.3.4 空气压缩机装置管路连接件的密封圈和衬垫材料应采用国家指定机关试验合格的阻燃

材料。

4.12 电气性能

空气压缩机电气控制系统的电气性能,应有国家指定的检验机构提供的性能试验报告。防爆电气设备,应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000、GB 3836.4—2000 的要求,应有《防爆合格证》和煤矿矿用产品安全标志证书。

5 试验方法

5.1 本标准 4.1、4.2、4.4、4.5、4.7、4.11 和 4.12 各项用目测检测。

5.2 空气压缩机各项自动保护装置,在实样上或在制造人为故障的条件下,分别试验排气超压及超温、冷却水断水及超温、润滑油超温及压力下降等项目动作的可靠性及灵敏性。温度测试按 4.8、4.9 的规定进行试验。

5.3 储气罐应按 4.3 的规定进行试验,凡在工作时承受压力的零部件(例如气缸)及自制管道,均应在精加工后以 1.5 倍额定工作压力进行水压试验,历时 30 min,应无渗漏和连续滴水(滴水间隔大于 10 s 视为不连续滴水)。

5.4 安全阀及释压阀应以 4.6 的规定进行试验。

5.5 噪声测试应以 4.10 的规定,按 GB/T 4980—2003 的要求进行试验。

5.6 空气压缩机应按 GB/T 3853—1998 所规定的要求进行全部性能试验,并取得合格证明。

6 检验规则

6.1 空气压缩机应在国家煤矿安全监察机构指定的检验单位按本标准逐项进行检验。

6.2 判定规则:空气压缩机符合本标准第 4 章的规定,应判定产品合格;如不符合本标准第 4 章的规定,应判定产品不合格。

7 标志

7.1 每台产品应在其明显而平坦的部位固定铭牌和煤矿矿用产品安全标志“MA”标志牌。铭牌和标志牌的材质应采用耐化学腐蚀的材料,如青铜、黄铜或不锈钢。

铭牌应标示下列内容:

- a) 产品名称和产品型号;
- b) 商标;
- c) 矿用合格证号;
- d) 安全标志编号;
- e) 主参数(公称容积流量、额定排气压力、轴功率、转速、外形尺寸、机重);
- f) 生产日期或编号;
- g) 制造厂名及地址。

7.2 储气罐应有独立的铭牌,其上至少应标示下列内容:

- a) 容器名称和类别;
- b) 创造单位名称及许可证号;
- c) 主参数(设计压力、设计温度、容积、试验压力和允许最高工作压力、容器质量等);
- d) 容器检验部门监检标记;
- e) 制造日期及编号。

