

# NB

## 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 51044—2015

---

### 煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标 检测检验规范

Inspecting-testing specification of main technical indexes for  
coal mine using gas drainage system

2015-10-27 发布

2016-03-01 实施

---

国家能源局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检测检验的主要项目和技术要求 .....	3
5 检测检验用仪器设备和环境条件 .....	5
6 检测检验方法 .....	6
7 检测检验结果的判定 .....	8
8 检测检验周期 .....	8
附录 A(规范性附录) 泵站的装机能力核算和管网阻力的测定 .....	9
附录 B(规范性附录) 设备设施装置的检查和证件资料的审查 .....	11
附录 C(规范性附录) 泵性能曲线图的绘制 .....	12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家能源局提出。

本标准由煤矿瓦斯治理国家工程研究中心归口。

本标准起草单位：淮北佳平工矿装备技术服务有限公司、煤矿瓦斯治理国家工程研究中心、淮北矿业(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人：胡振波、周军营、黄立伟、吴志坚、马和平、马玉平、何世久、张明、罗慧琳、李源、王显军、葛婷婷、张楼生、欧风华、金学玉。

# 煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标 检测检验规范

## 1 范围

本标准规定了煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标检测检验的术语和定义、检测检验的主要项目和技术要求、检测检验的仪器设备和环境条件、检测检验方法、检测检验结果的判定及检测检验周期。

本标准适用于以水环真空泵(以下简称泵)为抽采设备的煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标的检测检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 13929—2010 水环真空泵和水环压缩机试验方法

GB/T 13930—2010 水环真空泵和水环压缩机气量测定方法

GB 50050—2007 工业循环冷却水处理设计规范

GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范

GB 50471—2008 煤矿瓦斯抽采工程设计规范

AQ 1027—2006 煤矿瓦斯抽放规范

AQ 1076—2009 煤矿低浓度瓦斯管道输送安全保障系统设计规范

JB/T 7255—2007 水环真空泵和水环压缩机

JB/T 8097—1999 泵的振动测量与评价方法

JB/T 8098—1999 泵的噪声测量与评价方法

《煤矿安全规程》(国家安全生产监督管理总局 国家煤矿安全监察局)

《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》(安监总煤装〔2011〕163号)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 规定条件 stated conditions

泵性能试验及验收测量时规定具备的条件,该条件为:

- 入口气体为环境空气;
- 环境大气压力为 1 013.25 hPa,温度为 20℃;
- 环境空气相对湿度为 70%;
- 进水温度为 15℃;
- 泵转速为额定转速,单位为转每分钟(r/min)。



性能试验及验收测量的条件与规定条件不相符时,按规定条件对结果进行换算。其中 a)、b)、c)3 项条件,称为规定进气条件。

### 3.2

#### **流量 suction capacity**

在工况条件下,单位时间内通过泵入口处或管路某一截面处的气体体积,单位为立方米每分钟( $\text{m}^3/\text{min}$ )。在 GB/T 13929—2010、GB/T 13930—2010 中称为气量。

### 3.3

#### **真空度和负压 degree of vacuum and negative pressure**

泵入口处或管路某一截面处在真空状态下气体的稀薄程度,用气体的绝对压力表示,单位为帕(Pa)。

负压为真空度与该处环境大气压力的差值,单位为帕(Pa)。

### 3.4

#### **极限真空 ultimate pressure**

泵入口处流量为零时的真空度,单位为帕(Pa)。

### 3.5

#### **最大流量 maximum flow**

泵流量性能曲线上的最大值,单位为立方米每分钟( $\text{m}^3/\text{min}$ )。

### 3.6

#### **轴功率 shaft power**

泵实际消耗的功率,单位为千瓦(kW)。

### 3.7

#### **等温压缩功率 isothermal compress power**

气体温度不变,泵将气体由一定真空度压缩到一定排气压力理论上所需功率,单位为千瓦(kW)。

### 3.8

#### **等温压缩效率 isothermal compress efficiency**

等温压缩功率与轴功率之比,用百分数(%)表示。

### 3.9

#### **瓦斯抽采量 the amount of drainage gas recovery**

矿井抽出瓦斯气体中标准状态下的甲烷纯量,单位为标况立方米( $\text{Nm}^3$ )。

### 3.10

#### **低浓度瓦斯 low concentration gas**

甲烷体积浓度 $<30\%$ 的瓦斯。

### 3.11

#### **瓦斯抽采系统 gas drainage system**

实现瓦斯抽采功能的设备、设施和装置的总称,包括抽采泵站、抽采设备、抽采管路和监测监控等,通常分为地面永久瓦斯抽采系统、井下移动或固定瓦斯抽采系统。

### 3.12

#### **主要技术指标 main technical indexes**

用仪器设备(包括标准物质)检测检验瓦斯抽采系统功能实现的指标,指流量、真空度、瓦斯浓度、转速、轴功率、等温压缩效率、温度、泵站装机能力、管网阻力、供水流量和供水压力等。

## 4 检测检验的主要项目和技术要求

### 4.1 抽采泵站

#### 4.1.1 抽采泵站安全装置的要求：

- a) 地面永久抽采泵站的防爆炸(包括泄爆、抑爆)、防回火、防回水、防回气(风)和放空管等安全装置应符合 GB 50471—2008、AQ 1027—2006、AQ 1076—2009 和《煤矿安全规程》第 148 条要求,井下抽采泵站的抑爆装置应符合 AQ 1076—2009 要求;
- b) 防爆炸(包括泄爆、抑爆)、防回火、防回水和防回气(风)等安全装置应有出厂检测检验合格证明等相关资料。

4.1.2 地面永久抽采泵站的防雷电、防火灾、防洪涝和防冻等设施应符合 GB 50471—2008、AQ 1027—2006、AQ 1076—2009 和 GB 50057—2010 要求,井下抽采泵站的防火灾设施应符合 GB 50471—2008 要求。

#### 4.1.3 抽采泵站设备冷却供水的要求：

- a) 地面永久抽采泵站应有冷却供水系统;
- b) 水温宜 $\leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 地面永久抽采泵站设备冷却供水应采用循环供水,对水质硬度较大的应进行软化处理以符合 GB 50050—2007 的规定;
- d) 井下抽采泵站设备冷却供水可采用循环供水,也可采用静压供水,对水质硬度较大的应设置软化水装置。

4.1.4 地面永久抽采泵站距进风井口、主要建筑物和居住区不应小于 50 m,并用栅栏或围墙保护,泵房和泵房周围 20 m 内不应有堆积易燃物和明火;井下固定抽采泵站与主要巷道及硐室的安全距离应符合 GB 50471—2008 中 7.2.2 的要求;井下移动抽采泵站的设置应符合 GB 50471—2008 中 7.3.1 的要求。

4.1.5 地面永久抽采泵站附近管道上应设置压力、流量和浓度测量装置及采样孔、阀门等附属装置。

4.1.6 应有瓦斯抽采系统图、泵站平面与管网(包括阀门、安全装置、监测监控仪表、放水器等)布置图、泵站供电系统图、泵操作规程、抽采参数测定记录和泵房值班记录等。

### 4.2 抽采设备

4.2.1 运行泵的装机能力和备用泵的能力应满足《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》第 15 条的要求。

4.2.2 备用泵及附属设备应符合 AQ 1027—2006 中 5.5.2 的规定。

#### 4.2.3 泵的工作状态及性能参数要求：

- a) 供水中断或供水量小于安全运行所需水量时,应报警、断电停泵,其反应时间 $\leq 30\text{ s}$ ;
- b) 泵与电机的同轴度、水平度和轴向间隙以及泵的供水量、供水压力应符合泵技术文件的规定;
- c) 泵轴承的工作温度,应不高于环境温度  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,并且最高温度应不高于  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- d) 泵的振动应符合 JB/T 7255—2007 中 5.6 的规定;
- e) 泵的噪声应符合 JB/T 7255—2007 中 5.7 的规定;
- f) 气水分离装置应使气水分离,水由下面排水管路排出,气由上面排气管路排出;
- g) 实测性能曲线上最大流量与泵的出厂设计最大流量的偏差,应不超过 $\pm 10\%$ ;单级泵、两级泵在真空度分别为 400 hPa、80 hPa 时的实测流量,应分别不小于泵出厂设计最大流量的 90%、80%;
- h) 轴功率的实测值应不超过出厂设计最大轴功率的 10%,且不超过配用电机的额定功率;

- i) 极限真空的实测值与泵出厂设计值的偏差,应不超过 10%;
- j) 转速的实测值与额定值的偏差,应不超过 $\pm 3\%$ ;
- k) 实测泵的性能曲线,与泵技术文件中提供的性能曲线应趋势一致;
- l) 泵的排气压力,正压管网输送时 $\leq 20$  kPa,井下排空时 $\leq 3$  kPa;
- m) 等温压缩效率的计算值应不低于泵出厂设计值的 85%。

4.2.4 抽采泵站设备应有煤矿矿用产品安全标志和防爆电气设备检验合格证。

4.2.5 抽采泵站和低浓度瓦斯管道输送系统中所选用的电气设备、照明、其他电气和监(检)测监控仪器仪表,均采用矿用防爆型。非防爆的设备、仪器仪表,应集中安设到专门的仪表间或配电间,并采取相应的隔离措施、消防措施。

4.2.6 电机的绝缘电阻,地面:380 V 时 $\geq 0.5$  M $\Omega$ ,潮湿环境中 $\geq 0.25$  M $\Omega$ ;6 000 V 时 $\geq 6$  M $\Omega$ 。井下:127 V 时 $\geq 0.5$  M $\Omega$ ,380 V 时 $\geq 1$  M $\Omega$ ,660 V 时 $\geq 2$  M $\Omega$ 。电机、电控设备的接地电阻,地面 $\leq 4$   $\Omega$ ,井下 $\leq 2$   $\Omega$ 。

#### 4.3 抽采管路

4.3.1 管网能力应满足瓦斯抽采达标的要求。预抽瓦斯钻孔的孔口负压 $\geq 13$  kPa,卸压瓦斯抽采钻孔的孔口负压 $\geq 5$  kPa。

4.3.2 管路宜平直敷设,转弯时角度不应大于 $50^\circ$ 。

4.3.3 管路应采取以下安全防护措施:

- a) 防带电、防静电和防雷电措施,通往井下的管路防止雷电和杂散电流导通管路的隔离措施;
- b) 防冻、防腐蚀、防撞击和防漏气措施。

4.3.4 地面管路采用架空敷设的,在管道进、出建筑物 100 m 范围内,应每隔 25 m 接地一次,接地电阻 $\leq 20$   $\Omega$ 。

4.3.5 非金属管路的管材应具有阻燃、抗静电性能,并应设接地极,其间隔距离 $\leq 300$  m。金属管路与非金属管路接头处、非金属管路与非金属管路接头处应安装导电带。

4.3.6 管路应符合 AQ 1027—2006 中 5.4.6 要求的瓦斯计量、除渣、测压、放水和控制阀门等装置。

#### 4.4 监测监控

4.4.1 抽采泵站应设置自动监控系统,实时监测抽采管路瓦斯浓度、流量、负压、温度、抽采量、一氧化碳浓度、设备开停状态和泵房内瓦斯等参数。

4.4.2 抽采泵站的自动监控系统应并入矿井安全监测监控系统。

4.4.3 泵运转时,应对泵的排气压力、轴承温度、供水量和供水水温等参数进行监测监控。

4.4.4 相关位置应设置相应的传感器,其报警浓度、断电浓度、复电浓度和断电范围要求:

- a) 抽采泵站输出管路中,高浓度瓦斯利用系统瓦斯浓度 $\leq 30\%$ 时,甲烷传感器应报警(低浓度瓦斯利用时的管道安全输送不受此限);
- b) 有自然发火煤层瓦斯抽采管路中,一氧化碳浓度 $\geq 50$  ppm 时,一氧化碳传感器应报警;
- c) 地面永久抽采泵站泵房内,瓦斯浓度 $\geq 0.5\%$ 时甲烷传感器应报警;井下抽采泵站泵房内,瓦斯浓度 $\geq 0.5\%$ 时甲烷传感器应报警、切断抽采泵站电源,瓦斯浓度 $< 0.5\%$ 时甲烷传感器应复电;
- d) 井下抽采泵站排放瓦斯管路出口下风侧栅栏外 1 m 内,瓦斯浓度超过《煤矿安全规程》要求的该排放地点允许值时甲烷传感器应报警、切断抽采泵电源,瓦斯浓度小于《煤矿安全规程》要求的该排放地点允许值时甲烷传感器应复电。

4.4.5 监(检)测监控的仪器仪表应符合相关标准的要求,且在检定的有效周期内。

## 5 检测检验用仪器设备和环境条件

检测检验用仪器设备及其准确度、测量范围见表1,并在检定的有效周期内。非防爆的检测检验用仪器设备使用时应有安全措施。检测检验地点的环境瓦斯浓度应小于1%、有害气体浓度应符合《煤矿安全规程》的要求。

表1 检测检验用仪器设备

仪器仪表名称		准确度	测量范围	用途
压力测试仪或流量测试仪		压差 $\pm 1.5\%$ ;流量 $\pm 2.5\%$	(0~1 000)hPa	测流量(通过压差计算流量)
真空表或压力测试仪		$\pm 2.5\%$	(0~1 000)hPa	测泵进气口真空度或负压
压力表或压力测试仪		$\pm 2.5\%$	(0~500)hPa	测泵排气口压力
压力表		$\pm 2.5\%$	(0~1.0)MPa	测泵的供水压力
转速表		$\pm 1.4\%$	(50~3 000)rpm	测转速
仪器仪表名称		准确度	测量范围	用途
电能测试仪		$\pm 2.0\%$	(0~2 500)kW	测电机功率
测温仪		$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	(0~100) $^{\circ}\text{C}$	测温度
瓦斯浓度测试仪		(0~50)% $\pm 3\%$ (50~80)% $\pm 5\%$ (80~90)% $\pm 10\%$	(0~100)%	测瓦斯浓度
秒表		最小分度值为0.5 s	(0~100)s	断水保护检验
声级计		$\pm 1.5\text{ dB}$	(35~130)dB	测噪声
钢卷尺		最小分度值1 mm	(0~5 000)mm	测距离
振动测量仪		1.0级	(0.1~99.9)mm/s	测振动
气压计		$\pm 1\text{ hPa}$	(500~1 350)hPa	测环境大气压力
温湿度 测量仪	湿度	$\pm 5.0\%\text{ RH}$	(40~98)%RH	测进气温湿度、环境温湿度
	温度	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$	(-10~40) $^{\circ}\text{C}$	
兆欧表	高压	(10.0~20.0)级	(0~2 500)M $\Omega$	测绝缘电阻
	低压	(5.0~10.0)级	(0~500)M $\Omega$	
接地电阻测试仪		最小分度值0.01 $\Omega$	(0~1 000) $\Omega$	测接地电阻
超声波流量计		$\pm 2.5\%$	(0~3)m <sup>3</sup> /min	测泵的供水量
百分表		最小分度值0.01 mm	(0~10)mm	测同轴度
钢直尺		最小分度值1 mm	(0~150)mm	
框式水平仪		(0.02~0.05)mm/m	(0~300)mm	测水平度
塞尺		0.1 mm	(0~30)mm	测轴向间隙、同轴度

## 6 检测检验方法

### 6.1 流量

#### 6.1.1 孔板测量法

方法参照 GB/T 13930—2010 中 4.2, 泵稳定工作 3 min~10 min 后, 用压力测试仪测量孔板节流装置的压差、用温湿度测量仪测量进气的温湿度。测量 3 次, 取平均值。孔板节流装置的流量按 GB/T 13930—2010 中 5.1 计算, 泵的流量按 GB/T 13930—2010 中 6.1、6.3 计算。规定条件下泵的流量  $Q$ , 按 GB/T 13929—2010 中 6.2.1 换算。

#### 6.1.2 流量测试仪测量法

泵稳定工作 3 min~10 min 后, 在进气侧用流量测试仪测得泵在测定条件下的流量值  $Q_x$  或规定进气条件下的流量值  $Q_{x20}$ 。测量 3 次, 取平均值。规定条件下泵的流量  $Q$ , 按 GB/T 13929—2010 中 6.2.1 换算。

### 6.2 真空度、极限真空、孔口负压和排气压力

#### 6.2.1 真空度

泵稳定工作 3 min~10 min 后, 用真空表或压力测试仪测量泵入口处或进气管路测量孔处的压力。测量 3 次, 取平均值。真空度为该处环境大气压力与测得压力的差值。

#### 6.2.2 极限真空

将泵进气口阀门完全关闭且稳定工作 3 min~10 min 后, 用真空表或压力测试仪测量泵入口处或进气管路测量孔处的压力, 测量 3 次, 取平均值。该处环境大气压力与测得压力的差值即为测定条件下的极限真空, 按 GB/T 13929—2010 中 6.2.2 换算成规定条件下的极限真空。

#### 6.2.3 孔口负压

泵正常工作状态下, 用真空表或压力测试仪测量预抽瓦斯钻孔孔口或卸压瓦斯抽采钻孔孔口的压力, 测得的压力即为预抽瓦斯钻孔或卸压瓦斯抽采钻孔的孔口负压。测量 3 次, 取平均值。

#### 6.2.4 排气压力

泵稳定工作 3 min~10 min 后, 用压力表或压力测试仪测量泵的出口法兰附近处或气水分离器出口法兰附近处的压力。该处环境大气压力与测得压力之和即为绝对排气压力。测量 3 次, 取平均值。

### 6.3 抽采管路瓦斯浓度

泵正常工作状态下, 用瓦斯浓度测试仪测量泵入口处或进气管路测量孔处的瓦斯浓度。测量 3 次, 取平均值。

### 6.4 振动和噪声

用振动测量仪测量泵的振动, 用声级计测量泵的噪声。泵的振动测量应按 JB/T 8097—1999 的规定, 泵的噪声测量应按 JB/T 8098—1999 的规定。

## 6.5 转速

用转速表测量泵的转速。测量 3 次,取平均值。

## 6.6 轴功率和等温压缩效率

### 6.6.1 轴功率

用电能测试仪测量电动机的效率和输入功率。轴功率按 GB/T 13929—2010 中 5.5.3.3 计算,按 GB/T 13929—2010 中 6.2.3 换算成规定条件下的轴功率。

### 6.6.2 等温压缩效率

等温压缩效率按 GB/T 13929—2010 中 5.5.4 计算。

## 6.7 冷却供水

### 6.7.1 供水量

用超声波流量计在泵的进水管路上测量泵的供水量。测量 3 次,取平均值。

### 6.7.2 供水压力

用压力表在泵的进水管路上测量泵的供水压力。测量 3 次,取平均值。

### 6.7.3 断水保护

完全关闭泵的进水管路阀门,观察是否报警、断电停泵,并用秒表计时断电反应时间。

### 6.7.4 供水温度

用测温仪测量泵的进水温度、出水温度。

## 6.8 泵轴承温度

用测温仪测量泵的轴承温度。

## 6.9 环境大气压力和温湿度

用气压计测量环境大气压力,用温湿度测量仪测量环境温湿度。

## 6.10 绝缘电阻和接地电阻

电机的绝缘电阻用兆欧表进行测定,500 V 及以下的设备用 500 V 兆欧表,500 V~3 000 V 的设备用 1 000 V 兆欧表,3 000 V 以上的设备用 2 500 V 兆欧表。接地电阻(包括防雷接地)用接地电阻测试仪进行测量。

## 6.11 泵与电机的同轴度、水平度和轴向间隙

用百分表或钢直尺、塞尺在泵与电机的联轴节处上下左右 4 个方向上测量联轴节的径向偏差和轴向偏差,以确定同轴度;用框式水平仪测量水平度,用塞尺测量轴向间隙。

## 6.12 泵站的装机能力和管网阻力

泵站的装机能力核算和管网阻力的测定,见附录 A。

### 6.13 设备设施装置和证件资料

对条款 4.1~4.4 所涉及的设备设施装置的检查和证件资料的审查,见附录 B。

### 6.14 泵性能曲线图

泵性能曲线图的绘制,见附录 C。

## 7 检测检验结果的判定

7.1 对地面永久瓦斯抽采系统、井下固定瓦斯抽采系统和井下移动瓦斯抽采系统应分别进行判定。若只对条款 4.1~4.4 中的部分项目进行检测检验时,只做单项判定。

7.2 条款 4.1.1.a)、4.1.2、4.1.3.a)、4.1.4、4.2.1、4.2.2、4.2.3.a)、4.2.4、4.2.5、4.3.1、4.3.3.a)、4.3.4、4.3.5、4.4.1、4.4.2、4.4.4.c)、4.4.4.d)中有一项不合格,该瓦斯抽采系统判定为不合格。

7.3 条款 4.1.1.b)、4.1.5、4.2.3.b)~4.2.3.k)、4.3.3.b)、4.3.6、4.4.3、4.4.4.b)、4.4.5 中有四项不合格,该瓦斯抽采系统判定为不合格。

7.4 条款 4.1.3.b)~4.1.3.d)、4.1.6、4.2.3.l)~4.2.3.m)、4.2.6、4.3.2、4.4.4.a)中有七项不合格,该瓦斯抽采系统判定为不合格。

7.5 条款 7.3 和 7.4 中合计有八项不合格,该瓦斯抽采系统判定为不合格。

## 8 检测检验周期

8.1 瓦斯抽采系统检验周期一般不超过 3 年。

8.2 有下列情形之一时应及时进行检测检验:

- a) 新建瓦斯抽采系统使用前;
- b) 新水平瓦斯抽采管网并网使用前;
- c) 泵站经过改(扩)建使用前。

## 附 录 A

## (规范性附录)

## 泵站的装机能力核算和管网阻力的测定

## A.1 泵站的装机能力核算

## A.1.1 运行泵的装机能力核算

运行泵的装机能力按式(A.1)核算:

$$Q_x \geq 2 \times 100 \times 101\,325 Q_{db} / [X(p_b - h)] \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$Q_x$ ——测定条件下泵的流量,见 6.1,单位为立方米每分钟( $\text{m}^3/\text{min}$ );

$Q_{db}$ ——抽采达标时抽采量,单位为标况立方米( $\text{Nm}^3$ );

$X$ ——抽采瓦斯浓度,为体积百分比(%);

$p_b$ ——环境大气压力,单位为帕(Pa);

$h$ ——泵运行负压,即泵入口处的负压,单位为帕(Pa)。

## A.1.2 备用泵的能力核算

实测的备用泵的能力,不得小于运行泵中最大 1 台单泵的能力。

## A.2 管网阻力的测定

## A.2.1 管路阻力的测定

## A.2.1.1 管路阻力的构成

管路阻力包括摩擦阻力、局部阻力;摩擦阻力用低负压瓦斯管路阻力公式计算;局部阻力用估算法计算,一般取摩擦阻力的 10%~20%。管路系统长、复杂或主管管径较小的,可按上限取值,反之按下限取值。

A.2.1.2 直管段摩擦阻力  $h_{zm}$  的测定

把抽采管路分解成若干个不同直径的直管段,在每个直管段上按 6.1 的规定进行测定,得到该直管段内的瓦斯流量  $Q'_x$ ,再按式(A.2)计算该直管段的摩擦阻力:

$$h_{zm} = 9.8 \times 10^{-7} L \rho Q_x'^2 / (36 k_0 D^5) \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

$h_{zm}$ ——测定条件下直管段内的摩擦阻力,单位为帕(Pa);

$Q'_x$ ——测定条件下直管段内的瓦斯流量,单位为立方米每分钟( $\text{m}^3/\text{min}$ );

$L$ ——管道长度,单位为米(m);

$D$ ——管道内径,单位为毫米(mm);

$k_0$ ——与管径有关的系数,见 AQ 1027—2006 中表 D.1;

$\rho$ ——混合气体对空气的相对密度,见 AQ 1027—2006 中表 D.2。



A. 2. 1. 3 管段阻力  $h$  的计算

对该管段内所有直管段的摩擦阻力求和即得到该管段的摩擦阻力  $h_m$ , 按 A. 2. 1. 1 的规定计算该管段的局部阻力  $h_j$ 。该管段的摩擦阻力  $h_m$  和局部阻力  $h_j$  之和, 即为该管段的阻力  $h$ 。

A. 2. 2 管网阻力的计算

根据 A. 2. 1 和以下原则, 计算管网阻力。

- a) 管路串联时, 阻力具有相加性;
- b) 并联管路时, 该并联管段的阻力与并联各支管的阻力相等;
- c) 分支管路时, 该分支管段的阻力  $h_f$  按式(A. 3)计算:

$$h_f = \frac{\sum h_{fi} Q'_{si}}{\sum Q'_{si}} \dots\dots\dots (A. 3)$$

式中:

- $h_f$  ——测定条件下分支管段的阻力, 单位为帕(Pa);
- $h_{fi}$  ——测定条件下各分支管路的阻力, 单位为帕(Pa);
- $Q'_{si}$  ——测定条件下各分支管路的瓦斯流量, 单位为立方米每分钟( $m^3/min$ )。

A. 2. 3 管网风阻的计算

A. 2. 3. 1 泵的压力  $H$  即泵运行时应产生的负压, 与管网阻力有关, 按 AQ 1027—2006 中 D. 3. 2 计算。

A. 2. 3. 2 系统运行时, 可直接测得泵的压力  $H$  和流量  $Q_x$ , 通过式(A. 4)计算管网风阻  $R$ 。管网风阻  $R$  反映了系统运行阻力的真实状况, 直接影响泵轴功率和抽采效率。不同的管网或工况, 管网风阻  $R$  是不同的。

$$H = RQ_x^2 \dots\dots\dots (A. 4)$$

式中:

- $H$  ——泵的工况压力, 单位为帕(Pa);
- $Q_x$  ——泵的工况流量, 单位为立方米每分钟( $m^3/min$ );
- $R$  ——管网风阻, 单位为千克每七次方米( $kg/m^7$ )。

## 附 录 B

(规范性附录)

## 设备设施装置的检查 and 证件资料的审查

## B.1 设备设施装置的检查

检查下列设备设施装置是否符合要求：

- 防爆炸(包括泄爆、抑爆)、防回火、防回水、防回气(风)和放空管等安全装置；
- 防雷电、防火灾、防洪涝和防冻等设施(包括接地装置、导电带)；
- 供水系统及软化水装置；
- 抽采泵站的安全距离等；
- 压力、流量和浓度测量装置及采样孔、阀门等附属装置；
- 相关图纸、操作规程和记录；
- 备用泵及附属设备；
- 气水分离器、进气管路阀门、泵体；
- 防爆型设备和仪器仪表；非防爆型设备、仪器仪表的隔离措施、消防措施；
- 管路敷设；
- 管路的防带电、防静电、防雷电、防冻、防腐蚀、防撞击、防漏气和隔离措施；
- 瓦斯计量、除渣、测压、放水和控制阀门等装置；
- 监测监控系统及监测监控参数；
- 相关位置的传感器；
- 监(检)测监控仪器仪表的准确度和有效检定周期。

## B.2 证件资料的审查

审查下列证件资料是否符合要求：

- 防爆炸(包括泄爆、抑爆)、防回火、防回水和防回气(风)等安全装置的出厂检测检验合格证明等相关资料；
- 水质化验资料；
- 煤矿矿用产品安全标志和防爆电气设备检验合格证；
- 防雷设施及接地装置的接地电阻等资料；
- 非金属管路管材的阻燃、抗静电性能证明资料；
- 一氧化碳传感器和甲烷传感器的调校资料；
- 监(检)测监控仪器仪表的检定资料。

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**泵性能曲线图的绘制**

**C.1 工况点调节**

C.1.1 泵排气侧保持畅通,调节泵进气口阀门开度使真空度发生变化,测量不同真空度下对应的流量、轴功率、等温压缩效率和供水量。

C.1.2 工况调节时,测点数目应符合 GB/T 13929—2010 中 4.7.2 的要求。

C.1.3 将测定条件下流量和轴功率的数值换算成规定条件下的数值。

**C.2 性能曲线图的绘制**

以真空度为横坐标,流量、轴功率、等温压缩效率和供水量为纵坐标,分别绘制真空度—流量曲线、真空度—轴功率曲线、真空度—等温压缩效率曲线和真空度—供水量曲线。

---

NB/T 51044—2015

中华人民共和国能源  
行 业 标 准  
煤矿在用瓦斯抽采系统主要技术指标  
检测检验规范  
NB/T 51044—2015

煤炭工业出版社 出版  
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)  
网址: [www.cciph.com.cn](http://www.cciph.com.cn)  
北京玥实印刷有限公司 印刷  
全国新华书店 经销

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 1/4  
字数 23 千字  
2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷  
15 5020·839

社内编号 8136 定价 20.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换