

## 中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 6201—2019  
代替 AQ 6201—2006

---

### 煤矿安全监控系统通用技术要求

General technical requirements of coal mine safety supervision

2019-08-12 发布

2020-02-01 实施

中华人民共和国应急管理部 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 产品型号、分类 .....	5
5 技术要求 .....	6

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性条款。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 AQ 6201—2006《煤矿安全监控系统通用技术要求》。与 AQ 6201—2006 相比主要技术变化如下：

- 删除了甲烷断电仪、风电闭锁装置、甲烷风电闭锁装置的术语和定义(见 2006 年版的 2.17、2.18、2.19)；
- 增加了风向传感器、线缆、异地控制、工作方式、甲烷浓度升高的术语和定义(见 3.45、3.46、3.47、3.48、3.49)；
- 增加了按传输介质分类(见 4.2.5)；
- 增加了多网、多系统融合的系统设计要求(见 5.4.4)；
- 增加了掘进工作面煤与瓦斯突出报警和断电闭锁功能(见 5.5.2.3)；
- 增加了采煤工作面煤与瓦斯突出报警和断电闭锁功能(见 5.5.2.4)；
- 增加了与应急广播、通信、人员定位等系统应急联动功能(见 5.5.2.7)；
- 增加了数据加密存储功能(见 5.5.4.2)；
- 增加了数据应用分析功能(见 5.5.17)；
- 增加了分级报警功能(见 5.6.12.3)；
- 增加了逻辑报警功能(见 5.6.12.4)；
- 增加了无线传感器蓄电池连续工作时间(见 5.7.16)；
- 修改了传输功能(见 5.8)；
- 修改了抗干扰性能评价等级(见 5.11)；
- 删除了可靠性(见 2006 年版的 4.12)；
- 删除了矿用一般型性能(见 2006 年版的 4.14)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会煤矿安全分技术委员会(SAC/TC 288/SC 1)归口。

本标准起草单位：中国矿业大学(北京)、江苏三恒科技股份有限公司、中国煤炭科工集团常州研究院有限公司、中煤科工集团重庆研究院有限公司、北斗天地股份有限公司。

本标准主要起草人：孙继平、刘坤、蒋玉华、钱晓红、梁宏、樊荣、伍云霞、刘晓阳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- AQ 6201—2006。

# 煤矿安全监控系统通用技术要求

## 1 范围

本标准规定了煤矿安全监控系统的产品分类和技术要求。  
本标准适用于煤矿使用的煤矿安全监控系统(以下简称系统)。

## 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 3836 爆炸性环境(所有部分)  
GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验  
GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验  
GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验  
GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验  
MT/T 286 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法  
MT/T 899 煤矿用信息传输装置  
MT/T 1116 煤矿安全生产监控系统联网技术要求  
MT/T 1130 矿用现场总线  
MT/T 1131 矿用以太网

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**煤矿安全监控系统 supervision system of coal mine safety**

具有模拟量、开关量、累计量采集、传输、存储、处理、显示、打印、声光报警、控制等功能。用来监测甲烷浓度、一氧化碳浓度、二氧化碳浓度、氧气浓度、风速、风压、温度、烟雾、馈电状态、风门状态、风窗状态、风筒状态、局部通风机开停、主要通风机开停等,并实现甲烷超限声光报警、断电和甲烷风电闭锁控制等。

### 3.2

**传感器 transducer**

将被测物理量转换为电信号输出的装置。

### 3.3

**甲烷传感器 methane transducer**

连续监测矿井环境气体中甲烷浓度的装置,一般具有显示及声光报警功能。

### 3.4

**风速传感器 air velocity transducer**

连续监测矿井通风井巷中风速大小的装置。

3.5

**风压传感器 wind pressure transducer**

连续监测矿井通风机、密闭巷道、通风巷道等地通风压力的装置。

3.6

**一氧化碳传感器 carbon monoxide transducer**

连续监测矿井中一氧化碳浓度的装置。

3.7

**温度传感器 temperature transducer**

连续监测矿井环境温度的装置。

3.8

**二氧化碳传感器 carbon dioxide transducer**

连续监测矿井环境气体中二氧化碳浓度的装置。

3.9

**氧气传感器 oxygen transducer**

连续监测矿井环境气体中氧气浓度的装置。

3.10

**烟雾传感器 smoke transducer**

连续监测矿井中带式输送机输送带等着火时产生的烟雾浓度的装置。

3.11

**风筒开关传感器 air pipe switch transducer**

连续监测局部通风机风筒“有风”或“无风”状态的装置。

3.12

**风门开关传感器 air door switch transducer**

连续监测矿井中风门“开”或“关”状态的装置。

3.13

**馈电传感器 feed transducer**

连续监测矿井中馈电开关或电磁起动器负荷侧有无电压的装置。

3.14

**执行器(含声光报警器及断电控制器) actuator**

将控制信号转换为被控物理量的装置。

3.15

**声光报警器 acousto-optic alarm**

能发出声光报警的装置。

3.16

**断电控制器 switching off controller**

控制电磁起动器和馈电开关等的装置。

3.17

**分站 substation**

接收来自传感器的信号,并按预先约定的复用方式远距离传送给传输接口,同时,接收来自传输接口多路复用信号。分站还具有线性校正、超限判别、逻辑运算等简单的数据处理能力、对传感器输入的信号和传输接口传输来的信号进行处理的能力,控制执行器工作。

## 3.18

**电源箱 power supply chassis**

将交流电网电源转换为系统所需的本质安全型直流电源,并具有维持电网停电后正常供电不小于4 h的蓄电池。

## 3.19

**传输接口 transmission interface**

接收分站远距离发送的信号,并送主机处理;接收主机信号,并送相应分站。传输接口还具有控制分站的发送与接收、多路复用信号的调制与解调、系统自检等功能。

## 3.20

**主机 host**

一般选用工控微型计算机或服务器,双机备份。主机主要用来接收监测信号、校正、报警判别、数据统计、存储、显示、声光报警、人机对话、输出控制、控制打印输出、与管理网络连接等。

## 3.21

**故障闭锁功能 fault interlocking function**

当与闭锁控制有关的设备未投入正常运行或故障时,应切断该监控设备所控制区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁。

## 3.22

**馈电异常 abnormal feed**

被控设备的馈电状态与系统发出的断电命令/复电命令不一致。

## 3.23

**模拟量输入传输处理误差 analog input transmission error**

传感器输出值(显示值)与主机显示值之间的误差。

## 3.24

**模拟量输出传输处理误差 analog output transmission error**

主机输入值与执行器输入值之间的误差。

## 3.25

**最大巡检周期 cycle of maximum loop check**

系统在满容量条件下,传感器输出变化到主机显示所需要的最大时间。

## 3.26

**监测值 monitoring value**

系统实时监测到的模拟量数值。

## 3.27

**平均值 average value**

对单位时间内多次监测值取平均值。其时间间隔一般为5 min(或10 min)、1 h、8 h、24 h、10 d、30 d(1个月)、3个月、6个月和12个月。若单位时间内对模拟量 $x$ 采样次数为 $N$ 、每次监测值为 $x_i$  ( $i=1,2,3,\dots,N$ ),则模拟量 $x$ 的平均值应满足下列关系:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} \dots\dots\dots (1)$$

## 3.28

**最大值 maximum value**

对单位时间内多次监测值取最大值。

## 3.29

**最小值 minimum value**

对单位时间内多次监测值取最小值。

3.30

**实时显示 real-time display**

在任何显示方式下,将报警、断电、馈电异常等重要信息实时自动显示。

3.31

**调用显示 selection display**

根据需要进行选择的模拟量(或开关量)显示。

3.32

**报警显示 alarm display**

当模拟量大于或等于报警浓度(或开关量为报警状态)时,自动将超限时刻及当前数值(或状态)等在屏幕上列表显示。

3.33

**报警记录查询显示 inquiry display of alarm recording**

根据需要进行某一时间内报警模拟量(或开关量)的报警时刻和解除报警时刻、累计报警次数、累计报警时间、报警期间最大值和每次报警期间最大值等记录调出显示。

3.34

**断电显示 switching off display**

当模拟量大于或等于断电浓度(或开关量为断电状态)时,自动将当前模拟量数值(或开关状态)、断电命令及时刻、断电区域、馈电状态等在屏幕上列表显示。

3.35

**断电记录查询显示 inquiry display of switching off recording**

根据需要进行某一时间内断电和复电命令及时刻、断电区域、馈电状态及时刻、累计断电次数、累计断电时间、断电期间最大值和每次断电期间最大值等调出显示。

3.36

**统计值记录查询显示 inquiry display of statistical data recording**

根据需要进行某一段时间内模拟量的平均值、最大值等调出,并列表显示。

3.37

**馈电异常显示 abnormal feed display**

当断电命令与馈电状态不一致时,自动显示地点、名称、断电或复电命令时刻、断电区域、馈电异常时刻等。

3.38

**馈电异常查询显示 inquiry display of abnormal feed**

某一段时间内的断电命令与馈电状态不符记录次数、累计时间、每次起止时间等调出并显示。

3.39

**状态变动显示 state alteration display**

将当前状态变化的开关量(由“开”变“停”或由“停”变“开”)的状态变动时刻和状态变动状况(由“开”变“停”或由“停”变“开”)等显示。

3.40

**状态变动记录查询显示 inquiry display of state alteration recording**

根据需要进行某一段时间内开关量状态变动次数、变动时刻和变动状态等调出,并列表显示。

3.41

**曲线显示 curve display**

将模拟量监测值和统计值随时间变化的状况用带坐标和门限值的曲线等直观地显示出来。



## 3.42

**状态图显示 state diagram display**

将开关量状态随时间变化状况用带时间坐标的直线表示。

## 3.43

**柱状图显示 cylindrical diagram display**

将开关量单位时间内的开机效率(单位时间内开机时间)用直方图直观显示。

## 3.44

**模拟图显示 mimic diagram display**

在具有说明巷道、设备布置等背景图上,将实时监测到的开关量状态,用相应的图样在相应的位置模拟显示,同时将实时监测到的模拟量数值在相应位置显示。

## 3.45

**风向传感器 transducer of the direction of wind**

连续监测风向的装置。

## 3.46

**线缆 signal cable**

用于传输监控等信号的电缆或光缆。

## 3.47

**异地控制 off-site control**

触发控制条件的传感器与被控设备不属同一分站。

## 3.48

**工作方式 operation mode**

分站等传输节点对传输信道的占用方式。主从工作方式是指由一个传输节点控制系统中其他所有传输节点收发信息。多主是指由两个及两个以上传输节点控制系统中其他所有传输节点收发信息。无主是指系统中所有传输节点收发信息不受其他节点控制。

## 3.49

**甲烷浓度迅速升高 methane concentration rise rapidly**

$\Delta\text{CH}_4/\Delta t$  达到或超过设定值。

## 4 产品型号、分类

## 4.1 型号

产品型号应符合 MT/T 286 的规定。

## 4.2 分类

## 4.2.1 按复用方式分类

- a) 时分制系统;
- b) 频分制系统;
- c) 码分制系统;
- d) 复合复用方式(同时采用频分制、时分制、码分制中两种或两种以上)系统。

## 4.2.2 按网络结构分类

- a) 树形;

- b) 环形;
- c) 星形;
- d) 总线形;
- e) 复合形(同时采用星形、环形、树形、总线形中两种或两种以上)。

#### 4.2.3 按调制方式分类

- a) 基带;
- b) 调幅;
- c) 调频;
- d) 调相;
- e) 其他。

#### 4.2.4 按工作方式分类

- a) 主从;
- b) 多主;
- c) 无主。

#### 4.2.5 按传输介质分类

- a) 电缆;
- b) 光缆;
- c) 无线;
- d) 复合型(电缆、光缆、无线中两种或两种以上)。

### 5 技术要求

#### 5.1 一般要求

系统应符合本标准的规定,系统中的设备应符合有关标准的规定,并按照经规定程序批准的图样及文件制造和成套。

#### 5.2 环境条件

5.2.1 系统中用于机房、调度室的设备,应能在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:15℃~30℃;
- b) 相对湿度:40%~70%;
- c) 温度变化率:小于10℃/h,且不得结露;
- d) 大气压力:80kPa~106kPa;
- e) GB/T 2887规定的尘埃、照明、噪声、电磁场干扰和接地条件。

5.2.2 除有关标准另有规定外,系统中用于煤矿井下的设备应在下列条件下正常工作:

- a) 环境温度:0℃~40℃;
- b) 平均相对湿度:不大于95%(+25℃);
- c) 大气压力:80kPa~106kPa;
- d) 有爆炸性气体混合物,但无显著振动和冲击、无破坏绝缘的腐蚀性气体。

### 5.3 供电电源

#### 5.3.1 地面设备交流电源

- a) 额定电压:380 V/220 V,允许偏差±10%;
- b) 谐波:不大于5%;
- c) 频率:50 Hz,允许偏差±5%。

#### 5.3.2 井下设备交流电源

- a) 额定电压:127 V/380 V/660 V/1 140 V(去掉了36 V档),允许偏差:
  - 专用于井底车场、主运输巷:±10%;
  - 其他井下产品:±25%。
- b) 谐波:10%。
- c) 频率:50 Hz,允许偏差±5%。

### 5.4 系统设计要求

#### 5.4.1 系统组成

系统一般由主机、传输接口、网络交换机、分站、传感器、执行器(含断电控制器、声光报警器)、电源箱、线缆、接线盒、避雷器和其他必要设备组成。

#### 5.4.2 硬件

5.4.2.1 中心站硬件一般包括传输接口、主机、打印机、不间断电源、投影仪或电视墙、网络交换机、服务器和配套设备等。中心站均应采用当时主流技术的通用产品,并满足可靠性、可维护性、开放性和可扩展性等要求。

5.4.2.2 传感器的稳定性应不小于15 d,采掘工作面气体类传感器防护等级不低于IP65,其余不低于IP54。

5.4.2.3 由外部本安电源供电的设备一般应能在9 V~24 V范围内正常工作。

#### 5.4.3 软件

操作系统、数据库、编程语言等应为可靠性高、开放性好、易操作、易维护、安全、成熟的主流产品。软件应有详细的汉字说明和汉字操作指南。

#### 5.4.4 多网、多系统融合

系统应有机融合井下有线和无线传输网络;宜与GIS技术有机融合;宜与人员位置监测、应急广播、移动通信、供电监控、视频监控、运输监控、工作面监控等系统有机融合。

### 5.5 基本功能

#### 5.5.1 数据采集

5.5.1.1 系统应具有甲烷浓度、风速、风压、一氧化碳浓度、温度、粉尘等模拟量采集、显示及报警功能。

5.5.1.2 系统应具有馈电状态、风机开停、风筒状态、风门开关、风向、烟雾等开关量采集、显示及报警功能。

5.5.1.3 系统应具有瓦斯抽采(放)量监测、显示功能。

## 5.5.2 控制

5.5.2.1 系统应由现场设备完成甲烷浓度超限声光报警和断电/复电控制功能：

- a) 甲烷浓度达到或超过报警浓度时,声光报警。
- b) 甲烷浓度达到或超过断电浓度时,切断被控设备电源并闭锁;甲烷浓度低于复电浓度时,自动解锁。
- c) 与闭锁控制有关的设备(含甲烷传感器、分站、电源、断电控制器等)未投入正常运行或故障时,切断该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当与闭锁控制有关的设备工作正常并稳定运行后,自动解锁。

5.5.2.2 系统应由现场设备完成甲烷风电闭锁功能：

- a) 掘进工作面甲烷浓度达到或超过 1.0%时,声光报警;掘进工作面甲烷浓度达到或超过 1.5%时,切断掘进巷道内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当掘进工作面甲烷浓度低于 1.0%时,自动解锁。
- b) 掘进工作面回风流中的甲烷浓度达到或超过 1.0%时,声光报警、切断掘进巷道内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当掘进工作面回风流中的甲烷浓度低于 1.0%时,自动解锁。
- c) 被串掘进工作面入风流中甲烷浓度达到或超过 0.5%时,声光报警、切断被串掘进巷道内全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当被串掘进工作面入风流中甲烷浓度低于 0.5%时,自动解锁。
- d) 局部通风机停止运转或风筒风量低于规定值时,声光报警、切断供风区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;当局部通风机且风筒恢复正常工作时,自动解锁。
- e) 局部通风机停止运转,掘进工作面或回风流中甲烷浓度大于 3.0%时,对局部通风机进行闭锁使之不能启动,只有通过密码操作软件或使用专用工具方可人工解锁;当掘进工作面或回风流中甲烷浓度低于 1.5%时,自动解锁。
- f) 与闭锁控制有关的设备(含分站、甲烷传感器、设备开停传感器、电源、断电控制器等)故障或断电时,声光报警、切断该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源并闭锁;与闭锁控制有关的设备接通电源 1 min 内,继续闭锁该设备所监控区域的全部非本质安全型电气设备的电源;当与闭锁控制有关的设备工作正常并稳定运行后,自动解锁。不得对局部通风机进行故障闭锁控制。

5.5.2.3 系统应具有掘进工作面煤与瓦斯突出报警和断电闭锁功能：

掘进工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进巷道回风流甲烷传感器监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进巷道回风流风速传感器监测到的风速不低于正常值,发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(掘进工作面甲烷浓度迅速升高且风速不低于正常值)。

- a) 掘进工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进巷道回风流甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进工作面分风口风向传感器监测到风流逆转,发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(掘进工作面甲烷浓度迅速升高且风流逆转);
- b) 掘进工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进巷道回风流甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),掘进工作面进风分风口甲烷传感器监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(0.5%CH<sub>4</sub>),发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(掘进工作面甲烷浓度迅速升高且回风、进风甲烷浓度均迅速升高)。

5.5.2.4 系统应具有采煤工作面煤与瓦斯突出报警和断电闭锁功能：

采煤工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风隅角甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风巷甲烷传感器监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风巷风速传感器监测到的风速不低于正常值,发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(采煤工作面甲烷浓度迅速升高且风速不低于正常值)。

- a) 采煤工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风隅角甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风巷甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),进风巷(靠近工作面)甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(0.5%CH<sub>4</sub>),进风巷风向传感器监测到风流逆转,发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(采煤工作面甲烷浓度迅速升高且风流逆转);
  - b) 采煤工作面甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风隅角甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),回风巷甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(1.0%CH<sub>4</sub>),进风巷(靠近工作面)甲烷传感器故障或监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(0.5%CH<sub>4</sub>),进风巷(靠近分风口)甲烷传感器监测到的甲烷浓度迅速升高或达到报警值(0.5%CH<sub>4</sub>),发出煤与瓦斯突出报警和断电闭锁信号,切断相关区域全部非本质安全型电气设备电源(采煤工作面甲烷浓度迅速升高且回风、进风甲烷浓度迅速升高)。
- 5.5.2.5 系统应具有地面中心站手动遥控断电/复电功能,并具有操作权限管理和操作记录功能。
- 5.5.2.6 系统应具有异地断电/复电功能。
- 5.5.2.7 系统应具有与应急广播、通信、人员位置监测等系统应急联动功能。

### 5.5.3 调节

系统宜具有自动、手动、就地、远程和异地调节功能。

### 5.5.4 存储和查询

5.5.4.1 系统应具有以地点和名称为索引的存储和查询功能:

- a) 甲烷浓度、风速、负压、一氧化碳浓度等重要测点模拟量的实时监测值;
- b) 模拟量统计值(最大值、平均值、最小值);
- c) 报警及解除报警时刻及状态;
- d) 断电/复电时刻及状态;
- e) 馈电异常报警时刻及状态;
- f) 局部通风机、风筒、主要通风机、风门、风向等状态及变化时刻;
- g) 瓦斯抽采(放)量等累计量值;
- h) 设备故障/恢复正常工作时刻及状态等。

5.5.4.2 采掘工作面瓦斯超限报警、断电、馈电异常,局部通风机停风等数据应进行加密存储,宜采用RSA加密算法对数据进行加密。

### 5.5.5 显示

5.5.5.1 系统应具有列表显示功能:

- a) 模拟量及相关显示内容包括:①地点;②名称;③单位;④报警门限;⑤断电门限;⑥复电门限;⑦监测值;⑧最大值;⑨最小值;⑩平均值;⑪断电/复电命令;⑫馈电状态;⑬超限报警;⑭馈电异常报警;⑮传感器工作状态等。

b) 开关量显示内容包括:①地点;②名称;③开/停时刻;④状态;⑤工作时间;⑥开停次数;⑦传感器工作状态;⑧报警及解除报警状态及时刻等。

c) 累计量显示内容包括:①地点;②名称;③单位;④累计量值等。

5.5.5.2 系统应能在同一时间坐标上,同时显示模拟量曲线和开关状态图等。

5.5.5.3 系统应具有模拟量实时曲线和历史曲线显示功能。在同一坐标上用不同颜色显示最大值、平均值、最小值等曲线。

5.5.5.4 系统应具有开关量状态图及柱状图显示功能。

5.5.5.5 系统应具有模拟动画显示功能。显示内容包括:①通风系统模拟图;②相应设备开停状态;③相应模拟量数值等。应具有漫游、总图加局部放大、分页显示等方式。

5.5.5.6 系统应具有系统设备布置图显示功能。显示内容包括:①传感器;②分站;③电源箱;④断电控制器;⑤传输接口和线缆等设备的设备名称;⑥相对位置和运行状态等。若系统庞大一屏容纳不下,可漫游、分页或总图加局部放大。

#### 5.5.6 打印

系统应具有报表、曲线、柱状图、状态图、模拟图、初始化参数等召唤打印功能(定时打印功能可选)。报表包括:①模拟量日(班)报表;②模拟量报警日(班)报表;③模拟量断电日(班)报表;④模拟量馈电异常日(班)报表;⑤开关量报警及断电日(班)报表;⑥开关量馈电异常日(班)报表;⑦开关量状态变动日(班)报表;⑧监控设备故障日(班)报表;⑨模拟量统计值历史记录查询报表等。

#### 5.5.7 人机对话

系统应具有人机对话功能,以便于系统生成、参数修改、功能调用、控制命令输入等。

#### 5.5.8 自诊断

系统应具有自诊断功能。当系统中传感器、分站、传输接口、电源、断电控制器等设备发生故障时,报警并记录故障时间和故障设备,以供查询及打印。自诊断包括:①传感器、控制器的设置及定义;②模拟量传感器维护、定期未标校提醒;③模拟量传感器、控制器、电源箱等设备及通信网络的工作状态;④双机热备、数据库存储、软件模块通信等。

#### 5.5.9 双机切换

系统应具有双机切换功能。系统主机应双机热备份。当工作主机发生故障时,备份主机自动投入工作(2006年版为手动切换)。

#### 5.5.10 备用电源

系统应具有备用电源。当电网停电后,保证对甲烷浓度、风速、风压、一氧化碳浓度、主要通风机、局部通风机开停、风向、风筒状态等主要监控量继续监控。

#### 5.5.11 数据备份

系统应具有数据备份功能。

#### 5.5.12 模拟报警和断电

系统应具有通过现场传感器模拟测试报警和断电功能。

#### 5.5.13 防雷

系统应具有防雷功能。分别在传输接口、入井口、电源等处采取防雷措施。

#### 5.5.14 联网

系统应具有网络通信功能。

#### 5.5.15 软件自监视和容错

系统应具有软件自监视和容错功能。

#### 5.5.16 实时多任务

系统应具有实时多任务功能,能实时传输、处理、存储和显示信息,并根据要求实时控制,能周期地循环运行而不中断。

#### 5.5.17 数据应用分析

系统应具有伪数据标注、异常数据分析、瓦斯涌出、火灾预测预警等大数据应用分析功能,可与煤矿安全监控系统检查分析工具对接数据。

### 5.6 软件功能

#### 5.6.1 操作管理

软件应具有操作权限管理功能,对参数设置、控制等应使用密码操作,并具有操作记录。

#### 5.6.2 主菜单

在各种显示模式下都应有主菜单显示,主菜单包括:参数设置、页面编辑、控制、列表显示、曲线显示、状态图及柱状图显示、模拟图显示、打印、查询、帮助、其他等。

在主菜单下应设置以下子菜单:

- a) 参数设置:系统参数、模拟量、开关量、累计量、其他;
- b) 页面编辑:列表、曲线、模拟图、其他;
- c) 控制:控制逻辑、操作、其他;
- d) 列表显示:报警(模拟量、开关量)、断电控制(模拟量、开关量)、馈电异常(模拟量、开关量)、调用(模拟量、开关量)、设备故障、其他;
- e) 曲线显示:报警、断电控制、馈电异常、调用、其他;
- f) 状态图与柱状图显示:状态图、柱状图、其他;
- g) 模拟图显示:通风系统、瓦斯抽采(放)、系统自检、其他;
- h) 打印:编辑、报警(模拟量、开关量)、断电控制(模拟量、开关量)、馈电异常(模拟量、开关量)、调用(模拟量、开关量)、设备故障、其他;
- i) 查询:报警(模拟量、开关量)、断电控制(模拟量、开关量)、馈电异常(模拟量、开关量)、调用(模拟量、开关量)、设备故障、其他;
- j) 帮助:参数设置、页面编辑、控制、列表显示、曲线显示、状态图与柱状图显示、模拟图显示、打印、查询、其他。

#### 5.6.3 分类查询

软件应具有报警、断电、馈电异常、调用等分类查询功能。

- a) 报警查询:根据输入的查询时间,将查询期间内的全部报警的模拟量和开关量显示或打印;
- b) 断电查询:根据输入的查询时间,将查询期间内的全部断电的模拟量和开关量列表显示或

打印;

- c) 馈电异常查询:根据输入的查询时间,将查询期间内的全部馈电异常的开关量和模拟量显示或打印;
- d) 调用查询:根据输入的被查询量和查询时间,将查询期间内被查询量显示或打印。

#### 5.6.4 快捷方式

在任何显示模式下,均可直接进入所选监控量的列表显示、曲线显示或状态图及柱状图显示、模拟图显示、打印、参数设置、页面编辑、查询等方式。

#### 5.6.5 中文显示与打印

软件应具有汉字显示、汉字打印和汉字提示功能。

#### 5.6.6 更改存储内容

软件应具有防止修改实时数据和历史数据等存储内容(参数设置及页面编辑除外)功能。

#### 5.6.7 模拟量数据表格显示

##### 5.6.7.1 显示内容

模拟量数据表格显示包括如下内容:①传感器设置地点;②传感器所测物理量;③单位(可缺省);④报警门限(除用于监察外,可缺省);⑤断电门限(除用于监察外,可缺省);⑥复电门限(除用于监察外,可缺省);⑦断电范围(除用于监察外,可缺省);⑧监测值;⑨平均值;⑩最大值;⑪最小值;⑫报警/解除报警状态及时刻;⑬断电/复电命令及时刻;⑭馈电状态及时刻;⑮实时时钟等。

##### 5.6.7.2 实时显示

模拟量报警、模拟量断电、馈电异常应实时显示。

##### 5.6.7.3 调用显示

根据所选择的模拟量显示其相应内容:①地点;②名称;③单位(可缺省)、④报警门限(可缺省);⑤断电门限(可缺省);⑥复电门限(可缺省);⑦监测值;⑧最近一次统计的最大值;⑨平均值;⑩最后一次报警或解除报警时刻;⑪最后一次断电或复电时刻等。

##### 5.6.7.4 报警显示

当模拟量大于或等于报警门限时,自动显示超限时刻等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④报警门限(可缺省);⑤断电门限(可缺省);⑥复电门限(可缺省);⑦监测值;⑧最近一次统计的最大值(可缺省);⑨平均值(可缺省);⑩报警时刻;⑪最后一次断电/复电时刻;⑫断电区域(可缺省);⑬馈电状态、时刻及措施(报警后所采取的安全措施,其中所采用的安全措施为人工录入,采用措施时间自动生成,以下同)等。

##### 5.6.7.5 断电显示

当模拟量大于或等于断电门限时,自动显示断电命令及时刻等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④报警门限(可缺省);⑤断电门限(可缺省);⑥复电门限(可缺省);⑦监测值;⑧报警及时刻;⑨断电及时刻;⑩断电区域(可缺省);⑪馈电状态及时刻、安全措施等。



#### 5.6.7.6 馈电异常显示

当模拟量断电命令与馈电状态不一致时,自动显示馈电异常时刻等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④报警门限(可缺省);⑤断电门限(可缺省);⑥复电门限(可缺省);⑦监测值;⑧报警及时刻;⑨断电及时刻;⑩断电区域(可缺省);⑪馈电状态及时刻;⑫安全措施等。

#### 5.6.7.7 报警记录查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内的累计报警次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④报警浓度(可缺省);⑤累计报警次数;⑥累计报警时间;⑦报警期间最大值及时刻;⑧每次报警期间最大值及时刻;⑨每次报警时间;⑩每次报警起止时刻;⑪每次报警措施;⑫查询起止时刻等。

#### 5.6.7.8 断电记录查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内的累计断电次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④断电门限(可缺省);⑤复电门限(可缺省);⑥累计断电次数;⑦累计断电时间;⑧查询期间最大值及时刻;⑨每次断电最大值及时刻;⑩每次断电时间;⑪每次断电命令及起止时刻;⑫断电区域(可缺省);⑬馈电状态及时刻;⑭安全措施;⑮查询起止时刻等。

#### 5.6.7.9 馈电异常记录查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内累计馈电异常次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③断电区域(可缺省);④馈电异常累计时间;⑤累计次数;⑥每次馈电异常时间;⑦起止时刻;⑧措施;⑨查询起止时刻等。

#### 5.6.7.10 统计值记录查询显示

根据所选择的模拟量及查询时间,显示查询时间内模拟量的平均值、最大值等,显示内容包括:①地点;②名称;③单位(可缺省);④报警门限(可缺省);⑤断电门限(可缺省);⑥复电门限(可缺省);⑦查询期间最大值及时刻;⑧平均值;⑨每次统计起止时刻;⑩最大值;⑪平均值;⑫最小值等。

### 5.6.8 开关量状态表格显示

#### 5.6.8.1 显示内容

开关量状态表格显示包括以下内容:①所监测设备地点;②所监测设备名称;③报警状态(除用于监察外,可缺省);④断电状态(除用于监察外,可缺省);⑤断电范围(除用于监察外,可缺省);⑥当前状态;⑦状态变动时刻;⑧报警/解除报警时刻;⑨断电/复电时刻;⑩馈电状态及时刻等。

#### 5.6.8.2 调用显示

根据所选择的开关量显示其相关内容:①地点;②名称;③报警及断电状态(可缺省);④设备状态及时刻;⑤报警/断电及时刻;⑥断电区域(可缺省);⑦馈电状态及时刻;⑧措施及时刻等。

#### 5.6.8.3 报警与断电显示

当开关量为报警/断电状态时,自动显示报警与断电时刻和状态等,显示内容包括:①地点;②名称;③报警/断电状态(可缺省);④设备状态及时刻;⑤断电/报警及时刻;⑥断电区域(可缺省);⑦馈电状态及时刻;⑧措施及时刻等。

#### 5.6.8.4 馈电异常显示

当开关量断电命令与馈电状态不符时,自动显示馈电异常状态及时刻等,显示内容包括:①地点;②名称;③报警/断电状态(可缺省);④设备状态及时刻;⑤断电/报警及时刻;⑥断电区域(可缺省);⑦馈电状态及时刻;⑧措施及时刻等。

#### 5.6.8.5 状态变动显示

当开关量状态发生变化时,显示当前状态变化的开关量的状态变动时刻和状态变动状况等,一般保持5 min或10 min。显示内容包括:①地点;②名称;③报警及断电状态(可缺省);④设备状态及时刻;⑤断电/报警及时刻;⑥断电区域(可缺省);⑦馈电状态及时刻等。

#### 5.6.8.6 报警及断电记录查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内开关量累计报警次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③报警/断电状态(可缺省);④累计报警及断电次数;⑤累计报警及断电时间;⑥每次报警及断电时间;⑦起止时刻;⑧措施及采取措施时刻;⑨查询起止时刻等。

#### 5.6.8.7 馈电异常查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内的开关量断电命令与馈电状态不符次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③断电区域(可缺省);④馈电异常累计时间;⑤累次次数;⑥每次时间;⑦起止时刻;⑧措施及采取措施时刻等。

#### 5.6.8.8 状态变动记录查询显示

根据所选择的查询时间,显示查询时间内开关量状态变动次数等,显示内容包括:①地点;②名称;③报警及断电状态(可缺省);④累计报警/断电时间;⑤累计动作次数;⑥每次动作状态及时刻等。

#### 5.6.9 模拟量曲线显示

将模拟量监测值和统计值随时间变化的状况用带坐标和门限值的曲线直观地显示出来,并可无极放大或弹出放大窗。坐标的竖轴为监测值和统计值,横轴为时间。用平行于横轴的黄色虚线给出报警浓度,用平行于横轴的红色虚线给出断电浓度,用平行于横轴的蓝色虚线给出复电浓度。实时监测值、最大值、平均值、最小值等用不同颜色表示。在屏幕上方标明传感器设置地点、所测物理量名称、起始/终止日期和时间、断电门限(可缺省)、复电门限(可缺省)、报警门限(可缺省)、断电范围(可缺省)、监测值、最大值、平均值、最小值等曲线的颜色等。为便于读值,应设置游标,游标所到之处应标出对应点的时刻、监测值、最大值、平均值、最小值、断电起止时刻及累计时间、报警起止时刻及累计时间、馈电异常起止时刻及累计时间、措施及采取措施时刻等。并随着游标的移动,标出起始/终止日期和时间变化。

#### 5.6.10 开关量状态图与柱状图显示

##### 5.6.10.1 开关量状态图显示

将开关量状态随时间变化的状态用直线显示。在屏幕上方标明传感器的设置地点、所测物理量名称、起始/终止日期和时间、报警状态(可缺省)。为便于读值,应设置游标,游标所到之处应标出对应区间的起止时刻、报警及断电状态、馈电状态、措施等。

### 5.6.10.2 开关量柱状图显示

将开关量单位时间内的开机效率(单位时间内开机时间)用直方图直观显示。坐标竖轴为开机效率,横轴为时间。在屏幕上方标明传感器设置地点、所测物理量名称、起始/终止日期和时间、报警状态(可缺省)。为便于读值,应设置游标,游标所到之处应标出对应区间的开机效率、开机时间、开停次数等。

### 5.6.11 模拟图显示

5.6.11.1 在具有说明巷道、设备布置等背景图上,将实时监测到的开关量状态,用相应的图样在相应的位置模拟显示;将实时监测到的模拟量数值在相应位置显示。同时用红色等标注报警、断电及馈电异常。点击设备模拟图或模拟量显示值,可以弹出相关信息的选择菜单,供进一步查询。对于较复杂的系统,模拟图可以分为总图及局部详图,并具有漫游、弹出详图等功能。采用 GIS 技术的模拟图显示还具有地理位置显示等功能。

5.6.11.2 通风系统模拟图显示包括如下内容:

- a) 能够说明通风系统网络及设备配置的模拟图;
- b) 根据实时监测到的开关量状态,实时显示通风网络风流、设备工况(如主要通风机、局部通风机、风门、风窗等);
- c) 在相应位置实时数字显示甲烷浓度、风速(或风量)、风压、一氧化碳浓度、温度等。

5.6.11.3 瓦斯抽采(放)系统模拟图显示包括如下内容:

- a) 能够说明瓦斯抽采(放)系统管路和设备配置的模拟图等;
- b) 根据实时监测到的开关量状态,实时显示相关设备工况(如抽放泵、阀门等);
- c) 在相关位置实时数字显示甲烷浓度、温度、风压、流量等。

5.6.11.4 监控系统自检模拟图包括如下内容:

- a) 能够说明监控系统设备(传输接口、分站、传感器等)布置和线缆敷设的模拟图形等;
- b) 根据系统自检情况,将具有故障的设备用不同颜色显示(如正常时为蓝色,故障时为红色)等。

### 5.6.12 报警

#### 5.6.12.1 声音报警

当模拟量监测值超限(需要报警或断电)、馈电异常(断电命令与馈电状态不符)或开关量状态为报警状态时,报警喇叭或蜂鸣器应发出声响或语音提示,点击后关闭。

#### 5.6.12.2 光报警

在表格显示方式中,当模拟量监测值超限(需要报警或断电),馈电异常(断电命令与馈电状态不符)或开关量状态为报警状态时,有关该模拟量或开关量的文字、数值和图符等用红色显示,或用红色显示加闪烁。

在模拟量模拟曲线显示和图形显示方式中,当模拟量监测值超限(需要报警或断电)、馈电异常(断电命令与馈电状态不符)或开关量状态为报警状态时,相应的曲线和图样应变为红色,数值变为红色,或红色显示加闪烁。

#### 5.6.12.3 分级报警

系统应具有分级报警功能,根据瓦斯浓度大小及变化率、瓦斯超限持续时间、瓦斯超限范围等,设置不同的报警级别,实施分级响应。分级报警根据实际情况进行设置。

#### 5.6.12.4 逻辑报警

系统应具有逻辑报警功能,根据巷道布置及瓦斯涌出等的内在逻辑关系,实施逻辑报警。逻辑关系根据实际情况进行设置。

#### 5.6.13 存储记录

##### 5.6.13.1 统计值记录

定时将模拟量平均值、最大值、最小值等记录在存储介质上。

##### 5.6.13.2 模拟量报警记录

当模拟量报警、解除报警、填写备注时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.3 模拟量断电记录

当模拟量断电、复电、填写备注时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.4 模拟量馈电异常记录

当馈电状态由正常变为异常或由异常变为正常、填写备注时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.5 开关量状态变动记录

当开关量状态发生变动时,计算机自动将该开关量的状态变动状况和变动时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.6 开关量报警及断电记录

当开关量由非报警及断电状态变为报警及断电状态,或由报警及断电状态变为非报警及断电状态,或填写备注时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.7 开关量馈电异常记录

当馈电异常变为正常、正常变为异常、填写备注时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

##### 5.6.13.8 监控设备故障记录

当监控设备(分站、传感器等)故障、恢复正常、填写措施时,自动将相关内容及时刻记录在存储介质上。

#### 5.6.14 打印

##### 5.6.14.1 模拟量日(班)报表

模拟量日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③传感器设置地点;④所测物理量名称;⑤单位(可缺省);⑥报警门限(可缺省);⑦断电门限(可缺省);⑧复电门限(可缺省);⑨平均值(本日或本班平均值);⑩最大值及时刻(本日或本班最大值);⑪报警次数(本日或本班累计报警次数);⑫累计报警时间(本日或本班累计报警时间);⑬断电次数(本日或本班累计断电次数);⑭累计断电时间(本日或本班累计断电时间);⑮馈电异常次数(本日或本班断电命令与馈电状态不符累计次数);⑯馈电异常累计时间(本日或本班断电命令与断电状态不符累计时间)等。

#### 5.6.14.2 模拟量报警日(班)报表

模拟量报警日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③传感器设置地点;④所测物理量名称;⑤单位(可缺省);⑥报警门限(可缺省);⑦报警次数(本日或本班累计报警次数);⑧累计报警时间(本日或本班累计报警时间);⑨最大值及时刻(本日或本班报警期间最大值);⑩平均值(本日或本班报警期间平均值);⑪每次报警时刻及解除报警时刻;⑫每次报警时间;⑬每次报警期间平均值和最大值及时刻等;⑭每次措施及采取措施时刻。

#### 5.6.14.3 模拟量断电日(班)报表

模拟量断电日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③传感器设置地点;④所测物理量名称;⑤单位(可缺省);⑥断电门限(可缺省);⑦复电门限(可缺省);⑧断电范围(可缺省);⑨断电次数(本日或本班累计断电次数);⑩累计断电时间(本日或本班累计断电时间);⑪最大值及时刻(本日或本班断电期间最大值);⑫平均值(本日或本班断电期间平均值);⑬每次断电累计时间、断电时刻及复电时刻;⑭每次断电期间平均值和最大值及时刻;⑮断电区域;⑯馈电状态及其时刻、累计时间;⑰措施及采取措施时刻。

#### 5.6.14.4 模拟量馈电异常日(班)报表

模拟量馈电异常日(班)报表包括下列内容:①表头;②打印日期和时间;③地点;④名称;⑤断电区域(可缺省);⑥累计次数(本日或本班模拟量断电命令与馈电状态不符累计次数);⑦累计时间(本日或本班模拟量断电命令与馈电状态不符累计时间);⑧每次馈电状态累计时间及起止时刻;⑨措施及采取措施时刻等。

#### 5.6.14.5 开关量报警及断电日(班)报表

开关量报警及断电日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③所监测设备地点;④所监测设备名称;⑤报警及断电(可缺省);⑥累计时间(本日或本班累计报警及断电时间);⑦累计次数(本日或本班累计报警及断电次数);⑧每次累计时间及起止时刻等;⑨断电区域(可缺省);⑩馈电状态及起止时刻、累计时间;⑪措施及采取措施时刻。

#### 5.6.14.6 开关量馈电异常日(班)报表

开关量馈电异常日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③被监测设备地点与名称;④断电区域(可缺省);⑤累计时间(本日或本班馈电异常累计时间);⑥累计次数(本日或本班馈电异常累计次数);⑦每次馈电状态;⑧每次累计时间及起止时刻;⑨措施及采取措施时刻等。

#### 5.6.14.7 开关量状态变动日(班)报表

开关量状态变动日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③所监测设备地点;④所监测设备名称;⑤累计运行时间(本日或本班累计运行时间);⑥累计变动次数(本日或本班累计变动次数);⑦状态变动状况及时刻等。

#### 5.6.14.8 监控设备故障日(班)报表

监控设备故障日(班)报表包括如下内容:①表头;②打印日期和时间;③故障设备(传感器或分站)设置地点、编号、名称、所测物理量;④累计时间(本日或本班累计故障时间);⑤累计次数(本日或本班累计故障次数);⑥每次累计时间及起止时刻;⑦措施及时刻;⑧在有传输电缆故障监测的系统中,还应包括电缆故障位置内容等。

#### 5.6.14.9 模拟量统计值历史记录查询报表

统计值记录查询报表包括如下内容：①表头；②查询起始日期、时间和终止日期、时间；③取平均值、最大值、最小值的时间间隔及每一时间间隔的起止时刻；④传感器设置地点；⑤所测物理量名称；⑥单位（可缺省）；⑦报警门限（可缺省）；⑧断电门限（可缺省）；⑨复电门限（可缺省）；⑩平均值和最大值及时刻（查询期间内平均值和最大值）；⑪每段时间内平均值和最大值等。

### 5.7 主要技术指标

#### 5.7.1 模拟量输入传输处理误差

模拟量输入传输处理误差应不大于 0.5%。

#### 5.7.2 模拟量输出传输处理误差

模拟量输出传输处理误差应不大于 0.5%。

#### 5.7.3 累计量输入传输处理误差

累计量输入传输处理误差应不大于 0.5%。

#### 5.7.4 最大巡检周期

系统最大巡检周期应不大于 20 s, 并应满足监控要求。

#### 5.7.5 控制执行时间

地面远程控制执行时间应不大于系统最大巡检周期。异地控制时间应不大于 2 倍的系统最大巡检周期。就地控制执行时间应不大于 2 s。

#### 5.7.6 调节执行时间

调节执行时间应不大于系统最大巡检周期。

#### 5.7.7 存储时间

甲烷浓度、温度、风速、负压、一氧化碳浓度等重要测点的实时监测值存盘记录应保存 3 个月以上。模拟量统计值、报警/解除报警时刻及状态、断电/复电时刻及状态、馈电异常报警时刻及状态、局部通风机、风筒、主要通风机、风向、风门等状态及变化时刻、瓦斯抽采(放)量等累计量值、设备故障/恢复正常工作时刻及状态等记录应保存 2 年以上。当系统发生故障时, 丢失上述信息的时间长度应不大于 60 s。

#### 5.7.8 画面响应时间

调出整幅画面 85% 的响应时间应不大于 2 s, 其余画面应不大于 5 s。

#### 5.7.9 误码率

误码率应不大于  $10^{-9}$ 。

#### 5.7.10 最大传输距离

传感器及执行器至分站之间的传输距离应不小于 2 km, 大于 2 km 时按整数递增。分站至传输接

口最大传输距离应不小于 10 km。无主系统的分站至分站之间最大传输距离应不小于 10 km。无线传感器最大无线传输距离应不小于 100 m。

#### 5.7.11 最大监控容量

系统允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128、256 中选取,其中被中继器等设备分隔成多段的系统,每段允许接入的分站数量宜在 8、16、32、64、128 中选取。分站所能接入传感器、执行器的数量宜在 2、4、8、16、32、64、128 中选取。

#### 5.7.12 双机切换时间

从工作主机故障到备用主机投入正常工作时间应不大于 60 s。

#### 5.7.13 备用电源工作时间

在电网停电后,备用电源应能保证系统连续监控时间不小于 4 h。

#### 5.7.14 统计值时间

模拟量统计值应是 5 min 的统计值。

#### 5.7.15 本安供电距离

向传感器及执行器远程本安供电距离应不小于 2 km,大于 2 km 时按整数递增。

#### 5.7.16 无线传感器蓄电池连续工作时间

无线传感器蓄电池连续工作时间应不小于 24 h。

### 5.8 传输性能

系统的信息传输性能应符合 MT/T 899、MT/T 1116、MT/T 1130、MT/T 1131 等有关要求。系统主干网应采用工业以太网。分站至主干网之间宜采用工业以太网,也可采用 RS485、CAN、LonWorks、PROFIBUS。模拟量传感器至分站的有线传输宜采用工业以太网、RS485、CAN;无线传输宜采用 WaveMesh、ZigBee、Wi-Fi、RFID。

### 5.9 电源波动适应能力

供电电压在产品标准规定的允许电压波动范围内,系统的电气性能应符合各自企业产品标准的规定。

### 5.10 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验,通电试验时间不小于 7 d,其性能应符合各自企业产品标准的规定。

### 5.11 抗干扰性能

5.11.1 设于地面的设备应能通过 GB/T 17626.2 规定的严酷等级为 3 级的静电放电抗扰度试验,评价等级为 A。

5.11.2 系统应能通过 GB/T 17626.3 规定的严酷等级为 2 级的射频电磁场辐射抗扰度试验,评价等级为 A。

5.11.3 系统应能通过 GB/T 17626.4 规定的严酷等级为 2 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验,评价等级为 A。

5.11.4 系统交流电源端口应能通过 GB/T 17626.5 规定的严酷等级为 3 级的浪涌(冲击)抗扰度试验,评价等级为 B。系统直流电源端口和信号端口应能通过 GB/T 17626.5 规定的严酷等级为 2 级的浪涌(冲击)抗扰度试验,评价等级为 B。

#### 5.12 防爆性能

防爆型设备应符合 GB 3836 的规定。

---