

---

ICS 73.100.99

D 98

备案号

**MT**

# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T XXXX-2009

---

## 煤矿图像监视系统通用技术条件

General specification of the video surveillance

system in a coal mine

(送审稿)

2009-XX-XX 发布

2009-XX-XX 实施

---

国家安全生产监督管理总局 发布

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 产品分类.....	2
4.1 型号.....	2
4.2 分类.....	2
5 技术要求.....	3
5.1 一般要求.....	3
5.2 环境条件.....	3
5.3 供电电源.....	3
5.4 系统组成.....	3
5.5 设计要求.....	3
5.6 主要功能.....	3
5.7 主要技术指标.....	4
5.8 电源波动适应能力.....	5
5.9 工作稳定性.....	5
5.10 抗干扰性能.....	5
5.11 可靠性.....	5
5.12 防爆性能.....	5
5.13 矿用一般型性能.....	5
6 试验方法.....	5
6.1 环境条件.....	5
6.2 电源条件.....	5
6.3 试验仪器和设备.....	5
6.4 主要功能试验.....	6
6.5 主要技术指标试验.....	6
6.6 电源波动适应能力试验.....	7
6.7 工作稳定性试验.....	7
6.8 抗干扰性能试验.....	7
6.9 可靠性试验.....	7
6.10 防爆性能试验.....	7
6.11 矿用一般型性能试验.....	7
7 检验规则.....	7
7.1 检验分类.....	7
7.2 出厂检验.....	7
7.3 型式检验.....	8

## 前 言

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国矿业大学（北京）、煤炭科学研究总院常州自动化研究院、淮北矿业（集团）有限责任公司。

本标准起草人：孙继平、彭霞、李伟、田子建、伍云霞、刘晓阳、沙风华。

# 煤矿图像监视系统通用技术条件

## 1 范围

本标准规定了煤矿图像监视系统的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则。

本标准适用于煤矿使用的煤矿图像监视系统（以下简称系统）。

## 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 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集
- GB/T 2887 电子计算机场地通用规范
- GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求（GB 3836.1-2000，eqv IEC 60079-0:1998）
- GB 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”（GB 3836.2-2000，eqv IEC 60079-1:1990）
- GB 3836.3 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分：增安型“e”（GB 3836.3-2000，eqv IEC 60079-7:1990）
- GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分：本质安全型“i”（GB 3836.4-2000，eqv IEC 60079-11:1999）
- GB/T 5080.1-1986 设备可靠性试验 总要求（idt IEC 60605-1:1978）
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案（GB/T 5080.7-1986，idt IEC 60605-7:1978）
- GB/T 6996.1 透射式电视综合测试图
- GB/T 6996.12 透射式电视灰度测试图 A 型
- GB 8898 音频、视频及类似电子设备安全要求（GB 8898-2001，eqv IEC 60065:1998）
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 12173 矿用一般型电气设备
- GB/T 14858 黑白监视器通用技术条件
- GB/T 15412 应用电视摄像机云台通用技术条件
- GB/T 16697 黑白通用型应用电视摄像机通用技术条件
- GB/T 17626.3-2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验（IEC 61000-4-3:2002，IDT）
- GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（IEC 61000-4-4:2004，IDT）
- GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（IEC 61000-4-5:2005，IDT）
- GB 18030 信息技术 中文编码字符集
- MT/T 286 煤矿通信、自动化产品型号编制方法和管理办法

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**报警联动** action with alarm

报警事件发生时，引发报警设备以外的相关设备进行动作。

#### 3.2

**多波群信号** multiburst signal

由分布在行正程期间具有标准振幅而频率依次递增的数段正弦波组成，并带有消隐和同步信号。

#### 3.3

**视频丢失报警** video loss alarm

当接收到视频信号的峰峰值小于设定阈值时给出报警信息的功能。

### 4 产品分类

#### 4.1 型号

产品型号应符合 MT/T 286 的规定。

#### 4.2 分类

##### 4.2.1 按摄像机使用环境分：

- a) 矿用本质安全型；
- b) 矿用隔爆型；
- c) 矿用一般型；
- d) 地面普通型；
- e) 复合型；
- f) 其他。

##### 4.2.2 按摄像机输出信号类别分：

- a) 光信号；
- b) 电信号。

##### 4.2.3 按摄像机输出信号类型分：

- a) 模拟信号；
- b) 数字信号。

##### 4.2.4 按传输介质分：

- a) 光缆；
- b) 电缆；
- c) 其他。

##### 4.2.5 按光圈调节方式分：

- a) 自动光圈调节；
- b) 手动光圈调节；
- c) 其他。

##### 4.2.6 按聚焦调节方式分：

- a) 自动聚焦调节；
- b) 手动聚焦调节；

- c) 其他。
- 4.2.7 按云台分：
  - a) 带云台；
  - b) 无云台。
- 4.2.8 按摄像机输出图像色彩分：
  - a) 黑白；
  - b) 彩色（含低照度条件下彩转黑）。

## 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相关标准的规定，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：80 kPa~106 kPa；
- 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：80 kPa~106 kPa；
- 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%~+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，允许偏差：
  - 专用于井底车场、主运输巷：-20%~+10%；
  - 其他井下产品：-25%~+10%；
- b) 谐波：不大于 10%；
- c) 频率：50 Hz，允许偏差±5%。

### 5.4 系统组成

系统一般由前端、传输、控制、显示及存储等部分组成。前端部分包括摄像机以及与之配套的镜头、云台、防护罩等；传输部分包括电缆或光缆，以及可能的信号调制解调设备等；控制、显示及存储部分主要包括视频切换器、云台镜头控制器、各类控制通信接口、控制台、视频服务器、显示器、电视墙、磁盘、音响设备等。

### 5.5 设计要求

系统设备应符合现场环境和功能使用要求，同时应符合 GB 8898、GB/T 14858、GB/T 15412、GB/T 16697 及现行国家标准和行业等有关技术要求。

### 5.6 主要功能

5.6.1 系统应具有煤矿井下及地面图像采集、传输和显示等功能，并保持图像信息的原始完整性和实时性，即无论中间过程信息如何传输和处理，应使最后显示的图像与原始场景保持一致，达到表1规定的四级（含四级）以上图像质量等级，对于井下环境特别恶劣的现场，其图像质量应不低于表1规定的三级。

表1 五级损伤制图像评价标准

主观评价	图像质量等级
观察不出图像损伤	五（优）
可察觉出图像损伤，但令人可以接受	四（良）
明显察觉出图像损伤，令人较难以接受	三（中）
图像损伤较严重，令人难以接受	二（差）
图像损伤极严重，不能观看	一（劣）

5.6.2 系统应具有手动录像、定时录像、报警录像和动态检测录像等功能，同时记录时间，并保持图像信息的原始完整性和实时性，即无论中间过程信息如何传输和处理，应使最后记录/回放的图像与原始场景保持一致，达到表1规定的四级（含四级）以上图像质量等级，对于井下环境特别恶劣的现场，其图像质量应不低于表1规定的三级。

5.6.3 系统应具有时间检索、事件检索、快进快退、倍速、播放、到头到尾、逐帧播放、播放暂停、打印等功能。

5.6.4 系统录像设备应具有记录、回放全双工功能，在所有视（音）频通道处于满负荷记录的状态下，进行检索及回放操作时，应均能正常运行，且不丢帧。

5.6.5 系统应具有显示器和电视墙1路或多路显示功能。

5.6.6 系统应具有TCP/IP网络接口、支持网络播放和查询。

5.6.7 系统应具有视频丢失报警功能。

5.6.8 系统应具有存储功能，系统断电或关机后，所有系统数据、用户设置信息、操作日志应保持至少7d不丢失，重新通电后应恢复失电或关机前的状态。

5.6.9 系统应具有报警联动功能。设备应具有报警联动的接口，能支持无源的开路和/或闭路信号接入，能实时响应并启动记录和输出联动信号。其报警响应时间、记录启动延时等应在相关标准中明确规定，并在产品的技术文件中明示。

5.6.10 系统应具有与音频同步记录的能力。

5.6.11 系统应具有操作权限管理功能、运行日志功能。

5.6.12 系统宜具有双向对讲功能，语音失真度等应在相关标准中明确规定。

5.6.13 系统宜具有显示及录像画面叠加时间、汉字等功能，字符采用GB 2312规定的字符，GB 2312中没有规定的字符则采用GB 18030规定的字符。

5.6.14 系统宜具有云台和镜头控制功能。

## 5.7 主要技术指标

5.7.1 摄像机主要技术指标如下：

- a) 水平分辨率： $\geq 400$  线；
- b) 最低照度： $\leq 0.005$  lux；
- c) 灰度等级： $\geq 7$ 。

5.7.2 显示设备主要技术指标如下：

- a) 分辨率应不低于摄像机的分辨率，宜高出摄像机水平分辨率100线；
- b) 一般显示器的屏幕尺寸应不小于31cm，主显示器的屏幕尺寸应不小于43cm，多画面视频处理器的屏幕尺寸应不小于54cm；
- c) 回放水平分辨率应不小于300线。

5.7.3 传输距离： $\geq 15$  km。

5.7.4 存储每路最近图像时间： $\geq 7$  d。

#### 5.8 电源波动适应能力

供电电压在规定的电压波动范围内变化时，系统的主要功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

#### 5.9 工作稳定性

系统应进行工作稳定性试验，通电试验时间应不小于7 d，其主要功能和主要技术指标不得低于本标准的要求。

#### 5.10 抗干扰性能

5.10.1 系统应能通过GB/T 17626.3-2006规定的、试验等级不低于1级的射频电磁场辐射抗扰度试验，系统应能正常工作。

5.10.2 系统应能通过GB/T 17626.4-2008规定的、试验等级不低于1级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，系统应能正常工作。

5.10.3 系统应能通过GB/T 17626.5-2008规定的、试验等级不低于1级的浪涌（冲击）抗扰度试验，系统应能正常工作。

#### 5.11 可靠性

系统平均无故障工作时间（MTBF）应不小于800 h。

#### 5.12 防爆性能

防爆型设备应符合GB 3836.1~3836.4的规定。

#### 5.13 矿用一般型性能

矿用一般型设备应符合GB/T 12173的规定。

### 6 试验方法

#### 6.1 环境条件

除环境试验或有关标准中另有规定外，试验应在下列环境条件中进行：

- a) 环境温度： $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $40\% \sim 70\%$ ；
- c) 大气压力： $80 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$ 。

#### 6.2 电源条件

除非有关标准另有规定，测试用电源应符合以下要求：

- a) 交流供电电源：
  - 1) 电压：误差应不大于2%；
  - 2) 频率：50 Hz，其误差应不大于1%；
  - 3) 谐波失真系数：应不大于5%；
- b) 直流供电电源：
  - 1) 电压：误差应不大于2%；
  - 2) 周期与随机偏移： $\Delta U^1 / U_0^{2)}$  应不大于0.1%。

#### 6.3 试验仪器和设备

6.3.1 试验仪器和设备的准确度应符合所测性能对准确度的要求，其自身准确度应不大于被测参数1/3倍的允许误差。

6.3.2 试验仪器和设备的性能应符合所测性能的特点。

6.3.3 试验仪器和设备应按照计量法的相关规定进行计量，并检定或校准合格。

6.3.4 试验仪器和设备的配置应不影响测量结果。

<sup>1)</sup>  $\Delta U$  为周期与随机偏移的峰到峰值。

<sup>2)</sup>  $U_0$  为直流供电电压的额定值。



## 6.4 主要功能试验

6.4.1 按制造厂产品使用说明进行操作，检查系统主显示器是否显示摄像机采集的图像，图像显示采用主观评测的方法，评测组组长不得少于六人，观测三次图像显示，每次连续显示不小于1 h，三分之二以上评测组成员认为图像质量达到表1规定的四级（含四级）以上，则判定符合5.6.1的要求。

6.4.2 按制造厂产品使用说明操作，进行图像录制和回放功能测试，检查系统图像录制功能是否符合5.6.2的要求。图像回放采用主观评测的方法，评测组组长不得少于六人，随机选择六次回放图像进行观测，每次图像回放不小于30 min，三分之二以上评测组成员认为回放图像质量达到表1规定的四级（含四级）以上，则判定符合5.6.2的要求。

6.4.3 按制造厂产品使用说明操作，进行图像检索、播放和打印功能测试，检查系统是否符合5.6.3的要求。

6.4.4 按制造厂产品使用说明操作，进行系统录像设备全双工功能测试，在所有视（音）频道处于满负荷记录的状态下，先对某通道已记录的信息进行检索及回放操作，并记准该次检索及回放过程的时间段。然后再对该通道该时间段记录的信息进行检索及回放操作；同时观察正常速度、快进快退、慢进慢退、单帧进和/或退、暂停、单路全屏等回放功能。

6.4.5 按制造厂产品使用说明操作，进行显示器和电视墙显示测试，检查系统是否符合5.6.5的要求。

6.4.6 按制造厂产品使用说明书提供或提示的视频播放软件，检查通过异地计算机是否能够播放和查询监视图像。

6.4.7 关闭或断开被测系统中的任一路视频信号，检查是否产生报警。

6.4.8 按制造厂产品使用说明操作，进行系统存储功能测试，检查系统是否符合5.6.8的要求。

6.4.9 在报警联动的接口处输入一开路或闭路触发信号，检查系统是否符合相关标准有关报警联动的性能指标要求。

6.4.10 使所有视音频通道同时处于记录状态，连续工作大于等于4 h。随机选择某一文件中至少5个时间点位（包括该文件开头和结尾在内）视音频进行回放。主观评价视频监控和回放的同步效果。

6.4.11 以不同权限操作相同功能，查看是否具备权限管理功能。每次权限分别输入3次错误口令，检查是否提示错误信息、并发出报警信号。

6.4.12 调用系统对讲功能，检查是否能够双向通话，主观评测语音清晰度是否符合相关标准的规定。

6.4.13 按制造厂产品使用说明书调用画面叠加时间和汉字等功能，检查是否符合5.6.13的要求。

6.4.14 操作云台和镜头，观察云台和镜头是否正常执行操作。

## 6.5 主要技术指标试验

### 6.5.1 摄像机技术指标测试

#### 6.5.1.1 水平分辨率

摄像机摄取GB/T 6996.1的测试图，用目视法观察显示器上图像可分辨的最大线数，检查是否符合5.7.1a)的要求。

#### 6.5.1.2 最低照度

镜头光圈处于最大位置，摄像机摄取GB/T 6992.12的灰度测试图，调节光源照度，用示波器监视输出端之视频信号幅度，当其有用信号电平幅度降至70 mV时，用照度计测出测试图上之照度值，检查是否符合5.7.1b)的要求。

#### 6.5.1.3 灰度等级

摄像机摄取GB/T 6996.12的灰度测试图，在显示器上用目视法测量可分辨的最大亮度鉴别等级，检查是否符合5.7.1c)的要求。

### 6.5.2 显示设备技术指标测试

#### 6.5.2.1 分辨率及尺寸

显示设备分辨率及尺寸参照产品说明书或采用量具进行测量。

#### 6.5.2.2 回放水平分辨率

在所有视频通道处于记录的状态下，将标准视频信号发生器的多波群信号逐一与各通道连接，目测各通道被记录的多波群信号回放图像在显示设备上水平方向可分辨的最大线数，检查是否符合5.7.2c)的要求。

### 6.5.3 传输距离测试

摄像机输出信号与最大传输距离光缆（或光衰减器）相连后，检查系统是否仍能正常显示。

### 6.5.4 存储最近图像时间测试

系统连续工作并存储，查询存储最近图像时间，检查是否符合5.7.4要求。

### 6.6 电源波动适应能力试验

按MT/T 772-1998中第11章的有关规定进行。

### 6.7 工作稳定性试验

按MT/T 772-1998中第10章的有关规定进行，试验中的测量时间间隔应不大于24 h。

### 6.8 抗干扰性能试验

按GB/T 17626.3-2006、GB/T 17626.4-2008和GB/T 17626.5-2008的规定进行，功能正常或功能暂时丧失，但能自动恢复。

### 6.9 可靠性试验

按GB/T 5080.7的有关规定进行。若无其他标准另行规定，采用定时截尾试验方案。失效判定应符合GB/T 5080.1-1986中9.2的有关规定。

### 6.10 防爆性能试验

按GB 3836.1~3836.4的有关规定进行。

### 6.11 矿用一般型性能试验

按GB/T 12173的有关规定进行。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验一般分出厂检验与型式检验两类。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 每套系统均需进行出厂检验，合格产品应给予合格证。

7.2.2 出厂检验一般由制造厂质检部门负责进行，必要时用户可提出参加。

7.2.3 检验项目应符合表2中出厂检验项目的规定。

表2 检验项目

检 验 项 目	质量特征类别	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
主要功能	A	5.6	6.4	○	○
主要技术指标	A	5.7	6.5	○	○
电源波动适应能力	B	5.8	6.6	—	○
工作稳定性	B	5.9	6.7	○	○
抗干扰性能	B	5.10	6.8	—	○

表 2 检验项目 (续)

可靠性	B	5.11	6.9	—	△
防爆性能	A	5.12	6.10	—	○
矿用一般型性能	A	5.13	6.11	—	○
注：○表示需要进行检验的项目。 △表示根据具体情况选择确定的项目。					

7.2.4 出厂检验的各项性能和指标应符合本标准和相关标准的规定, 否则按不合格处理。

### 7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时, 应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂定型时;
- b) 正式生产后, 系统中设备或系统组成有较大变化, 可能影响系统性能时;
- c) 正常生产时每三年一次;
- d) 停产一年恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家有关部门提出进行型式检验时。

7.3.2 检验项目应符合表 2 中的型式检验项目的规定。

7.3.3 按照 GB/T 10111 规定的方法, 在出厂检验合格的产品中抽取受试系统的各组成设备。样品数量应符合试验要求。

7.3.4 型式检验的各项性能和指标应符合本标准和相关标准的规定; 对 A 类项目, 有一项不合格则判该批不合格; 对 B 类项目, 有一项不合格应加倍抽样检验, 若仍不合格则判该批为不合格。