



中华人民共和国国家标准

GB/T 45686—2025

矿用智能筒式磨机 技术要求

Intelligent cylinder mill used in mining—Technical requirements

2025-05-30 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国矿山机械标准化技术委员会(SAC/TC 88)归口。

本文件起草单位：洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司、中信重工机械股份有限公司、铜陵有色兴铜机电制造有限公司、山西能源学院、河南科技大学、国创智能矿山装备研究院(洛阳)有限公司。

本文件主要起草人：刘俊、杜自彬、唐必亮、戴小兵、任晓霞、薛玉君、郭武刚、陶文嘉、周唯靓、郭迈迈、王晓。

矿用智能筒式磨机 技术要求

1 范围

本文件规定了矿用智能筒式磨机(以下简称“磨机”)的型式、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于湿法流程中粉磨各种硬度的矿石、岩石和其他适磨物料的球磨机、棒磨机、半自磨机、自磨机。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 3797—2016 电气控制设备

GB/T 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 25708 球磨机和棒磨机

GB/T 25709 自磨机和半自磨机

GB/T 26804.1—2011 工业控制计算机系统 功能模块模板 第1部分:处理器模板通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

矿用筒式磨机 **cylinder mill used in mining**

湿法工艺流程中粉磨各种硬度的矿石、岩石和其他适磨物料的球磨机、棒磨机、半自磨机、自磨机。

3.2

矿用智能筒式磨机 **intelligent cylinder mill used in mining**

配备智能控制系统的矿用筒式磨机。

3.3

智能控制系统 **intelligent control system**

通过把人类具有的直觉推理和试凑法等智能加以形式化或机器模拟,并用于控制系统的分析与设计中,使之在一定程度上实现控制系统的智能化,具有自适应、自组织、自学习和自协调能力的特点,无需人工干预就能够自主地驱动机器实现目标的自动控制系统。

3.4

可程序控制器 **programmable logic controller; PLC**

专门为在工业环境下应用而设计,采用可以编制程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、

顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令,并能通过数字式或模拟式的输入和输出,控制各种类型的机器或生产过程的数字运算操作的电子装置。

3.5

分布式控制系统 distributed control system; DCS

由过程控制级和过程监控级组成的以通信网络为纽带,综合了计算机、通信、显示和控制等 4C 技术,基本思想是分散控制、集中操作、分级管理、配置灵活以及组态方便的多级计算机系统。

3.6

自动化系统 automation system

工业自动化系统多级结构中的一个子层,是直接面对生产过程设备控制的,对不同的应用对象由不同的系统组成,其不同功能层次控制要求不完全一致,对磨机控制来说,自动化最少需要完成启停控制、顺序控制、数据给定及控制、状态监测与数据采集、故障及工艺连锁保护等功能,并且提供与更上一个层级的工业自动化系统或者智能控制系统的通信接口。

3.7

柜式 cabinet type

把控制系统作为一个独立的整体制成专用柜的方式。

3.8

嵌入式 embedded type

把计算机显示器用嵌入的方式安装到操作台上,主机箱放置在辅台内或桌内的方式。

4 型式

4.1 基本组成

矿用智能筒式磨机由矿用筒式磨机、自动化系统及智能控制系统组成。

4.2 矿用筒式磨机组成

矿用筒式磨机的组成应符合 GB/T 25708 和 GB/T 25709 的规定。

4.3 自动化系统组成

4.3.1 可编程序控制器系统由以下各部分组成:

- a) 硬件:电源模块、中央处理单元、存储器、输入输出接口模块、编程器、外部设备和通信电缆等;
- b) 软件:编程软件和应用程序。

4.3.2 操作面板由以下各部分组成:

- a) 硬件:操作面板型计算机一套,应与 4.3.1 a) 具有同等功能或者配合使用;
- b) 软件:编程软件和应用程序。

4.3.3 分布式控制系统由以下各部分组成:

- a) 硬件:计算机主机、显示器、键盘、鼠标、打印机、通信接口和配用电缆等;
- b) 软件:系统软件、编程软件和应用程序。

4.4 智能控制系统组成

4.4.1 工业控制计算机及控制软件:

- a) 硬件:计算机主机、显示器、键盘、鼠标、打印机、通信接口和配用电缆等;
- b) 软件:系统软件、智能控制系统软件。

4.4.2 智能检测仪表由以下组成。

- a) 矿石粒度分析仪:针对矿用自磨机或者半自磨机,宜增加进料矿石粒度分析仪。矿石粒度分析仪使用工业级高清相机采集皮带机上的运动矿石图像,利用机器视觉、图像处理技术及统计分析算法,对皮带上的矿石粒度组成情况进行实时统计测量。
- b) 衬板磨损在线检测仪:主要由智能螺栓、无线发射器、信号接收器三部分组成,可实时检测磨机衬板的磨损量和提升条剩余高度。
- c) 磨机声音在线分析仪:利用模式识别技术,对声音进行频谱分析,将钢对钢的冲击声音和钢对物料及物料对物料的冲击声音从频谱的特征区别出来,模拟有经验的磨机操作工来识别磨机内钢球的抛落情况来识别判断衬板情况。
- d) 矿浆粒度在线检测仪:主要由一次取样器、二次取样器、自动循环进样系统、激光测量系统、控制系统五部分硬件和光学测量算法软件组成。该仪器能够实现矿物加工过程中矿浆粒度在线实时检测,获取矿物加工装备最终产品的粒度分布情况,通过粒度变化趋势判定产品质量和优化生产工艺参数,有利于提高磨矿效率和选别指标。
- e) 磨机负荷分析系统:综合磨机声音、功率和油压等数据,并加入磨机衬板磨损、磨机转速等影响系数,通过专有模型预测磨机内的负荷。

5 技术要求

5.1 矿用筒式磨机技术要求

矿用筒式磨机的技术要求应符合 GB/T 25708 和 GB/T 25709 的规定。

5.2 自动化系统及智能控制系统使用条件

自动化系统及智能控制系统在下列条件下应可靠工作:

- a) 环境温度 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度 $20\%\sim 80\%$ ($40\text{ }^{\circ}\text{C}$),无凝露;
- c) 大气压力 $80\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$;
- d) 海拔不超过 $1\ 000\text{ m}$;
- e) 安装在无显著冲击和振动的地方;垂直安装的倾斜度不超过 50° 。

5.3 供电电源

5.3.1 采用独立的电源回路,且应符合以下要求:

- a) 电压 220 V AC ,电压误差范围 $\pm 5\%$;
- b) 频率 50 Hz ,频率误差范围 $\pm 2\%$;
- c) 相对谐波分量不超过 5% 。

5.3.2 电源的附加要求:

- a) 应具有过电压和防雷击的措施和保护;
- b) 应配置不间断电源,用于与电网隔离和断电时对数据进行存储保护,后备时间不小于 5 min ,可由矿用磨机电控系统提供;
- c) 当使用 24 V DC 供电的操作面板时,可由矿用磨机电控系统提供独立的直流电源,按交流进线电源指标考核。

5.4 保护接地

5.4.1 设备的外壳应可靠接地,连接导线截面积不应小于 2.5 mm^2 ,接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。

5.4.2 接地保护和连线应符合 GB/T 3797—2016 中 6.5.1.2.1.3 的规定。

5.5 自动化系统基本配置

5.5.1 PLC 系统所有硬件应是通过鉴定和定型的整机产品。可靠性、稳定性、电磁兼容性应满足所在项目环境条件的使用要求。

5.5.2 DCS 系统计算机主机宜选用工业控制计算机或操作面板。应满足控制软件的运行要求。基本配置和参数应是市售的工业计算机主流产品。微处理器(CPU)模板可靠性等级为 2 级,符合 GB/T 26804.1—2011 中 9.2 的规定;具有串口 RS485/422、232C、USB 标准通信接口和以太网 RJ45 网络接口,符合 GB/T 26804.1—2011 中 5.5.4 的规定;选用平板式或触摸式工业显示器,尺寸为 54.61 cm~68.58 cm(对角线长度),嵌入式宜选用 25.4 cm~38.1 cm(对角线长度)。

5.5.3 PLC 系统支持 RS485/422 串口通信协议或者 TCP/IP 以太网通信。DCS 系统支持 TCP/IP 通信,宜采用 RJ45 接口,DCS 组态软件支持对象链接与嵌入用于过程控制(Object linking and Embedding for Process Control, OPC)通信。

5.6 智能控制系统基本配置

5.6.1 磨机的智能控制系统硬件应符合以下要求:

- a) 能够运行 64 位操作系统的工业控制计算机;
- b) CPU:主频 1 000 MHz 以上的处理器;
- c) 主存贮器(RAM):8G 内存以上;
- d) 剩余硬盘空间:100 GB;
- e) 显示设备:支持 1 600×900 以上分辨率,32 bit 以上色彩深度;
- f) 双网卡;
- g) 带 USB 接口的主板。

5.6.2 磨机的智能控制系统软件应符合以下要求:

- a) 64 位及以上版本的操作系统;
- b) 操作系统支持输出 PDF 或者电子表格形式报表;
- c) 智能控制系统已经安装到工业控制计算机并且通信连接正常。

5.6.3 智能控制运行平台应选用原装工业计算机整机。其操作系统、数据库、组态软件等应是可靠性高、兼容性好、易于维护和安全、成熟的产品,应有详细的中文说明和操作指南,并提供:

- a) 人-机对话功能:进行通信、监视、控制与操作;
- b) 网络化接口功能:可实现与上一级系统的数据交换、远程监视和诊断;
- c) 新设计时,计算机主机选型应随着产品的升级而升级。

5.7 自动化系统要求

5.7.1 基础自动化性能及功能应符合下列要求。

- a) 对于磨机设备控制来说,实现对设备的启动和停止控制、顺序控制,数值给定及控制,状态检测与数据采集,故障报警及连锁停机等功能,同时还需要提供与上一层级如智能控制系统的数据接口。
- b) 在矿用磨机电控正常运行期间,实现对磨机系统的监控,如对运行状态实时显示,对事件、过程实时记录,对故障、产量实时报表等。在安装、调试和维护期间,可作为电控系统的编程设备(OP 系统不作此限制)进行编程、调试和操控。在矿用磨机电控发生故障时,实现故障记录和分析,并提供与智能控制系统的通信和接口功能。
- c) 本控制系统所要求的监控内容,适用于 PLC 和 DCS 系统。
- d) 自动化系统应完成对磨机主传动系统、润滑系统、磨矿工艺的控制,对温度、振动的监控、对系

统连锁的控制、运行状态的显示,并具备输出 PDF 或者电子表格形式报表功能。

5.7.2 自动化系统对主传动系统的控制应符合下列要求:

- a) 当主传动采用同步电动机配气动离合器时,保证电机为空载启动,即气动离合器处于脱开状态,且当励磁系统、电机测温系统等保护系统正常时,才可启动主电机;
- b) 当主传动采用异步电动机配减速机时,减速机润滑系统正常、磨机润滑系统正常,其他磨机辅助系统均正常时,才可启动主电机;
- c) 当主传动采用同步电动机配力矩限制联轴器时,电机润滑系统正常、磨机润滑系统正常,其他磨机辅助系统均正常时,才可启动主电机;
- d) 当主传动采用同步电动机配气动离合器时,由于磨机设备故障或者外部工艺故障时连锁停机时,首先脱开气动离合器,需要长时间停机时,停止主电机;
- e) 当主传动采用异步电动机配减速机时,由于磨机设备故障或者外部工艺故障时连锁停机时,停止主电机;
- f) 当主传动采用同步电动机配力矩限制联轴器时,由于磨机设备故障或者外部工艺故障时连锁停机时,停止主电机。

5.7.3 自动化系统对润滑系统的控制应符合下列要求:

- a) 当油压低于低报警值时,发出报警信号;当油压继续下降到低低报警值时,发出事故报警信号,主机停机;
- b) 当油流减少到低报警值时,发出报警信号;当油流减少到低低报警值时,停机;
- c) 当油箱油温低于下限设定值时,先加热至正常油温时才可启动油泵,油温高于加热上限设定温度值时,加热器停止工作;
- d) 当回油温度达到高报警值设定值时,发出高温报警信号,当回油温度达到上高报警值时,发出事故报警信号,主机停机;
- e) 当洁净侧油温达到高报警值时,发出高温报警信号,当洁净侧油温达到上高报警值时,发出事故报警信号,主机停机;
- f) 滤油器压差开关动作时,发出报警信号,提示手动切换滤芯。

5.7.4 自动化系统对磨矿工艺的控制应符合下列要求:

- a) 实现对设备运行情况的全面监控;
- b) 系统具有实时数据的存取、报警监视及自诊断功能;
- c) 人机界面清晰,状态显示和任务操作通过触摸屏完成;
- d) 控制系统应动作灵敏、准确、可靠,不应出现误动作;
- e) 系统可实现远程启停、转速、给料量调节等功能。

5.7.5 自动化系统对温度的监控应符合下列要求:

- a) 磨机各温度点具体数值根据设备制造商说明书规定;
- b) 磨机主轴承温度、小齿轮轴承温度、减速器轴承温度、小齿轮齿面温度和齿面温度偏差高于报警值,应发出报警信号,高于停机值应停机;
- c) 主电机轴承温度、主电机定子绕组温度高于报警值,发出报警信号,高于停机值应停机。

5.7.6 自动化系统对振动的监控应符合下列要求:

- a) 磨机各振动点具体数值根据设备制造商说明书规定;
- b) 小齿轮轴承振动、减速器轴承振动高于报警值,发出报警信号,高于停机值应停机;
- c) 主电机轴承振动高于报警值,发出报警信号,高于停机值应停机。

5.7.7 自动化系统对系统的连锁控制应符合下列要求:

- a) 当慢驱未运行,慢驱离合器完全脱开后,慢驱就地操作箱选择“允许主机启动”,才可主电机启动;

- b) 油压、油流、温度信号检测正常,润滑系统油泵正常工作,才可主电机启动;
- c) 气动离合器气囊无残压,供气压力高于设定值时,才可主电机启动;
- d) 触发紧急停机时,气动离合器应脱开,停主电机,不停润滑系统;
- e) 当主电机和润滑系统未出现故障报警,有故障信号发生时,只脱开气动离合器,不停主电机和润滑系统;
- f) 当主电机出现故障报警时,停主电机同时脱开气动离合器,不停润滑系统;
- g) 当润滑系统出现故障报警时,脱开气动离合器,停润滑系统,不停主电机。

5.7.8 当主传动采用异步电机配减速器时,磨机各设备点之间的联锁符合下列要求:

- a) 当慢驱未运行,慢驱离合器完全脱开后,慢驱就地操作箱选择“允许主机启动”,才可主电机启动;
- b) 油压、油流、温度信号检测正常,润滑系统油泵正常工作,才可启动主电机;
- c) 触发紧急停机时,停主电机,不停润滑系统;
- d) 当润滑系统未发生故障报警时,有故障信号发生时,只停主电机;
- e) 当润滑系统发生故障时,停主电机和润滑系统。

5.7.9 自动化系统的运行状态显示符合下列要求:

- a) 磨机主轴承温度、小齿轮轴承温度、主电机轴承温度、主电机定子绕组温度、减速机轴承温度应实时显示,并能显示趋势图,温度报警值和停机值的参数应能设定;
- b) 磨机润滑系统的高压油压、高压油流、低压油压、小齿轮油流和油温应实时显示,并能显示趋势图,报警和停机值的参数应能够设定;
- c) 气动离合器的气压有显示,当气压过低或过高时,有报警说明;
- d) 系统所有报警、跳闸信息应做报警记录,保存期限大于 1 个月,并有报警说明;
- e) 系统联锁信号有联锁指示;
- f) 润滑站油箱温度实时显示,温度下限、上限、上上限的参数应能够设定。

5.7.10 自动化系统应根据用户的需要输出 PDF 或者电子表格形式报表,报表应包含如下内容:

- a) 生产报表;
- b) 报警信息列表;
- c) 历史趋势图等其他数据。

5.8 智能控制系统要求

5.8.1 智能控制系统应符合以下要求:

- a) 可用实时曲线展示矿石粒度组成情况的变化趋势;
- b) 具备分析测量粒度组成情况的存储和传输功能;
- c) 为相关的破碎和磨矿系统的自动及优化控制提供数据基础;
- d) 与磨机基础自动化控制系统建立通信,采集磨机运行相关参数;
- e) 可发送磨矿浓度调节值、磨机转速调节值和给料调节值给基础自动化控制系统执行;
- f) 矿石硬度、粒度多变,磨机高效稳定运行;
- g) 准确控制磨机工作状态,自动调节,实现磨机无人运行;
- h) 使磨机工作在合理的充填率范围,避免涨肚,提高磨机作业率,可远程了解设备运行状态;
- i) 保持合理的磨机料位和与其相匹配的磨机转速;
- j) 减少钢球对衬板的冲击,保护衬板,延长衬板使用寿命;
- k) 准确判断衬板使用寿命,合理安排衬板库存以及设备停机检修等相关设备维护计划。

5.8.2 矿石粒度分析仪应具备以下功能:

- a) 实时采集、显示、分析矿石粒度图像;

- b) 实时展示矿石中大、中、小块矿石的占比情况;
 - c) 实时展示矿石粒度图像的分割效果;
 - d) 用图表显示矿石粒度组成情况。
- 5.8.3 衬板磨损在线检测仪应符合以下要求:
- a) 供电电源要求为 220 V AC、1 A,或 24 V DC、10 A,用于信号接收器;
 - b) 通信接口要求支持以太网,采用 RJ45 接口;
 - c) 测量精度不小于 5 mm;
 - d) 数据刷新周期不大于 60 min;
 - e) 信号发射距离不小于 50 m。
- 5.8.4 磨机声音在线分析仪应符合以下要求:
- a) 具有良好的稳定性和可靠性,适用于工业现场,外壳防护等级不低于 IP54;
 - b) 低频声音采集下限不大于 20 Hz;
 - c) 高频声音采集上限不小于 10 kHz。
- 5.8.5 矿浆粒度在线检测仪应符合以下要求。
- a) 测量结果为全粒级。
 - b) 原矿浓度检测范围 0%~70%。
 - c) 取样时间和取样量可自由调节。
 - d) 适应环境恶劣的体系,如强酸强碱体系、腐蚀性浆料、高压反应釜、外恶劣环境等;能受强外力冲击(如洪水、暴雨、狂风等);能受高温及温度的强烈变化,能在外恶劣的条件下长期工作。
 - e) 可及时将测试结果反馈给智能控制系统。
 - f) 带气泡修正功能,根据矿浆中气泡和固体颗粒与超声波作用时的衰特性不同,在计算时直接将气泡的衰减信号扣除掉。
- 5.8.6 磨机负荷分析系统应符合以下要求:
- a) 实时定量显示磨机的运行充填率,指导磨机操作;
 - b) 实现磨机高负荷(涨肚)趋势预警以避免磨机涨肚;
 - c) 实现磨机低负荷趋势(砸衬板)预警以保护衬板;
 - d) 实时检测磨机钢球以及物料在磨机内部的运行状态。
- 5.8.7 智能控制软件应符合以下要求:
- a) 准确控制磨机工作状态,自动调节,实现磨机无人运行;
 - b) 安全稳定生产,避免涨肚,提高磨机作业率,可远程了解设备运行状态;
 - c) 保持合理的磨机料位和与其相匹配的磨机转速,使得磨矿效率提高,单位电耗降低;
 - d) 减少钢球对衬板的冲击,保护衬板,延长衬板使用寿命;准确判断衬板使用寿命,合理安排衬板库存以及设备停机检修等相关设备维护计划;
 - e) 提高磨机台效 3%~8%。

6 试验方法

6.1 开机通电试验和检验

仔细阅读产品使用说明书,对控制系统设备做一般性检查后进行联机,按计算机正常启动顺序进行通电开机试验和检验,各部件显示应正常、完整,无异味、无异常噪声,开机试验正常为通过。

6.2 信号传输试验和检验

和 PLC 设备相连,从 PLC 上输入信号,送入控制系统,在显示屏上能够显示和读出。用模拟方式

进行试验,信号传输结果正确为通过。按以下几种情况进行。

- a) 从 PLC 强制输入开关变量(DI/DO),在显示屏上看到相应的状态变化。
- b) 从 PLC 强制改变模拟量(AI/AO)数值,在显示屏上看到相应的实时趋势显示和变化,应与 PLC 数值一致。当开机一段时间后,应能调出该趋势的历史存档。
- c) 从 PLC 强制输出报警信号,在显示屏上相应的报警窗口弹出并显示相应的故障记录,当开机一段时间后,应能调出历史报警记录。

6.3 远程通信试验

6.3.1 根据不同的实现方案设计相应的试验方法。应能实现监控画面的远程访问。

6.3.2 本文件所述远程通信试验是指通过以太网实现的异地远程通信。试验方法如下:

连接远程通信设备和电缆,开通互联网权限,控制系统和矿用磨机电控系统 PLC 组态后接入网络线一端(模拟当地),用另一台电脑接入另一网络线端(模拟异地),通过口令联通控制系统。在电脑上打开 PLC 程序和运行监控。出厂检验以模拟的方式进行,通信试验正常为通过。

6.4 对 PLC 的编程和调试试验

6.4.1 连接控制系统和 PLC,进入编程模式,可编制一段测试程序输入到 PLC。

6.4.2 用调试程序或最终的用户程序对 PLC 进行通信和调试。有选择地进行功能调试试验,如正反向运行信号,开车方式(手动、自动、检查)选择信号,以不少于 2 项为宜。功能(信号显示)正常为通过。

6.5 EMC(电磁兼容性)试验和常规电气检验

6.5.1 当使用的计算机设备为采购的原装计算机整机产品并具有其相关 EMC 认证依据的,可视为通过 EMC 试验,按 GB/T 7251.1—2023 中 J.10.12 的规定执行。常规的电击防护和保护电路完整性试验等,有依据给出的,可视为通过检验。

6.5.2 组成控制系统的自制部件,其电击防护和保护电路完整性试验按 GB/T 7251.1—2023 中 10.5 的规则执行。

6.5.3 EMC 低频干扰和高频干扰试验应按 GB/T 7251.1—2023 中 J.9.4.2 和 J.10.12 的规定执行。

6.6 智能控制系统试验

6.6.1 磨机智能控制系统与磨机基础自动系统建立通信及操作入口,通过 OPC 通信方式采集磨机运行相关设备和工艺参数。

6.6.2 通信测试且建立心跳信号实时检测通信状态,基础自动系统增加“磨机智能控制系统”单独操作界面,同时主界面设置“投入”及“切除”按钮。

6.6.3 通信正常以后,进入智能控制系统数据采集和模型校验阶段,智能控制系统与人工操作同时在线,智能控制系统自动记录并且根据人工操作的过程值优化控制模型控制指标值,这个阶段人工操作为辅,智能控制系统给出操作数作为参考值。

6.6.4 经过不少于 1 个月的人工操作与智能控制系统并行工作验证,专业工程师评估后认为智能控制系统工作稳定可靠以后,智能控制系统投入运行。

6.6.5 智能控制系统工作过程中,操作工可以随时选择“退出”并且切换到人工操作模式。

7 检验规则

7.1 检验分类

磨机的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 矿用智能半自磨机出厂检验应符合 5.4.2、5.8.2~5.8.6 中的要求。

7.2.2 矿用智能球磨机出厂检验应符合 5.4.2、5.8.4~5.8.6 中的要求。

7.3 型式检验

7.3.1 下列情况之一时,磨机应进行型式检验:

- a) 新产品试制或老产品转厂生产;
- b) 正式生产后,产品结构、材料或工艺有较大改变,可能影响产品性能;
- c) 停产一年以上,恢复生产;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异;
- e) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求。

7.3.2 型式检验应包括本文件的全部要求。

7.3.3 型式检验应从出厂检验合格的产品中随机抽取一台进行,如检验不合格应加倍抽检,如仍不合格则判定该批产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

应在醒目位置安装产品标牌,标牌的型式与尺寸应符合 GB/T 13306 的要求。标牌内容包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 主要技术参数;
- c) 产品执行标准编号;
- d) 制造厂名称和地址;
- e) 制造日期和出厂编号。

8.2 包装

8.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定,且满足陆路、水路的运输要求。出口产品的包装应满足出国运输的要求。

8.2.2 产品应附带随机技术文件。随机技术文件应用塑料袋封装好装入工具箱,并在该箱上写明“文件在此箱内”的字样。随机技术文件包括:

- a) 产品质量合格证明文件;
- b) 产品使用说明书;
- c) 成套发货表和装箱清单;
- d) 产品外供图、安装示意图、电气原理图;
- e) 供用户选订备件的目录。

8.3 运输

包装后的产品应能以任何交通工具,运往任何地点,在长途运输时不应装在敞开的船舱和车厢,中途转运时不应存放在露天仓库中,在运输过程中不应和易燃、易爆、易腐蚀的物品同时运输装运,且不应经受雨、雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

8.4 贮存

产品贮存时应存放在原包装箱内,存放产品的仓库环境温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $30\%\sim 85\%$ 。仓库内不应有各种有害气体,易燃、易爆的产品及有腐蚀性的化学物品,并且应无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱离地面不应少于 10 cm ,距墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口不应少于 50 cm 。若无其他规定时,贮存期一般不应超过 6 个月,若在生产厂存放超过 6 个月时,应重新进行交收检验。
