

ICS 29.120

K 31

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13691—2019

母线槽智能测控系统

Intelligent measurement and control system for busways

2019-08-02 发布

2020-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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 使用条件 | 2 |
| 5 技术要求 | 2 |
| 5.1 测控系统组成 | 2 |
| 5.2 一般要求 | 2 |
| 5.3 功能要求 | 3 |
| 5.4 电磁兼容 (EMC) | 3 |
| 6 产品资料 | 4 |
| 7 试验方法 | 4 |
| 7.1 试验条件 | 4 |
| 7.2 智能母线接头装置、智能母线插接箱装置、智能数据采集控制器试验 | 4 |
| 7.3 功能试验 | 5 |
| 7.4 电磁兼容性试验 | 5 |
| 7.5 母线槽性能试验 | 7 |
| 8 检验规则 | 7 |
| 8.1 例行检验 | 7 |
| 8.2 试验验证 | 7 |
| 9 包装、运输、贮存 | 8 |
| 9.1 包装 | 8 |
| 9.2 运输 | 8 |
| 9.3 贮存 | 8 |
| 附录 A (资料性附录) 测控系统组结构示意图 | 9 |
| 图 A.1 无线传输方案 | 9 |
| 图 A.2 电力载波传输方案 | 10 |
| 图 A.3 现场总线传输方案 | 11 |
| 表 1 静电放电抗扰度试验 | 5 |
| 表 2 射频电磁场辐射抗扰度试验 | 5 |
| 表 3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 | 6 |
| 表 4 浪涌 (冲击) 抗扰度试验 | 6 |
| 表 5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 | 6 |
| 表 6 工频磁场抗扰度试验 | 6 |
| 表 7 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验 | 7 |
| 表 8 例行检验项目 | 7 |
| 表 9 试验验证项目 | 8 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国低压成套开关设备和控制设备标准化技术委员会（SAC/TC 266）归口。

本标准起草单位：华彤电气集团有限公司、天津电气科学研究院有限公司、扬中市产品质量监督检验所、天津天传电控配电有限公司、镇江市美盛母线有限公司、镇江西门子母线有限公司、天津天传电控设备检测有限公司（国家电控配电设备质量监督检验中心）、苏州电器科学研究院股份有限公司、上海振大电器成套有限公司、川开电气有限公司、浙江临高电气实业有限公司、施耐德（广州）母线有限公司、湖南电器科学研究院有限公司、波瑞电气有限公司、珠海光乐电力母线槽有限公司、江苏向荣电气有限公司、镇江昊美电子科技有限公司、深圳市欧亚特电器设备有限公司、深圳市中电电力技术股份有限公司。

本标准主要起草人：赵义平、何晶、朱世锋、王阳、戴中怀、杨威、韩东明、张金荣、李飞、戴罡、张广跃、胡德霖、肖琪、姬广辉、凌斯、冯成华、胡琳瑶、游坤奇、叶爱琴、郑光乐、万超建、郭健、欧阳立斌、曾幼松、陈沙。

本标准首次发布。

母线槽智能测控系统

1 范围

本标准规定了母线槽智能测控系统的术语和定义、使用条件、技术要求、产品资料、试验方法、检验规则、包装、运输、贮存。

本标准适用于具有遥控、遥调、遥测、遥信等智能控制功能，用于额定电压交流不超过 1 000V、直流不超过 1 500V 的母线槽用母线槽智能测控系统（以下简称测控系统）。

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/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
 GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
 GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
 GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
 GB/T 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
 GB/T 7251.6—2015 低压成套开关设备和控制设备 第 6 部分：母线干线系统（母线槽）
 GB/T 7251.8—2005 低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求
 GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
 GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
 GB/T 17626.3—2016 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—2018 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—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
 GB/T 17626.6—2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
 GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
 GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

3 术语和定义

GB/T 7251.1—2013、GB/T 7251.6—2015 和 GB/T 7251.8—2005 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

母线槽智能测控系统 intelligent measurement and control system for busways

由母线槽、智能母线接头装置、智能母线插接箱装置、智能数据采集控制器构成，可与远程监测预警管理平台交换数据，以实现对其运行情况进行遥调、遥测、遥控、遥信等一项或多项功能的智能测控系统。

4 使用条件

GB/T 7251.6—2015 中第 7 章适用。

5 技术要求

5.1 测控系统组成

测控系统由母线槽、智能母线接头装置、智能母线插接箱装置、智能数据采集控制器构成。测控系统组构示意图参见附录 A。

5.2 一般要求

5.2.1 母线槽性能

母线槽性能应满足 GB/T 7251.6—2015 的要求。进行短时耐受电流试验时应使测控系统中的熔断器处于断开状态。

5.2.2 元器件选择

应按照现场配电及相关技术要求的规定选择合适的元器件，并通过控制网络使单个单元或元器件连成整个测控系统。测控系统应提供开放式接口与各类外接设备连接。

5.2.3 智能母线接头装置、智能母线插接箱装置、智能数据采集控制器

5.2.3.1 电气间隙和爬电距离

各装置不同极性的裸露带电导体之间以及裸露带电导体与外壳之间的电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 7251.6—2015 中 8.3.2、8.3.3 的要求。

5.2.3.2 外壳防护等级

外壳防护等级应与母线干线系统外壳防护等级相一致。

5.2.3.3 绝缘电阻

每个采集端子与外壳之间、采集端子之间的绝缘电阻应 $\geq 20\text{ M}\Omega$ 。

5.2.3.4 耐电压试验

每个采集端子与外壳之间、每个采集端子与非采集点不同电位导体之间应能承受 GB/T 7251.1—2013 中 10.9.2 规定的电压值，并维持 5 s。试验后各装置应能正常地采集与发送数据。

5.2.3.5 高温试验

经 7.2.5 试验后，结构零件应无明显变化，测控系统功能单元应能正确地采集与发送数据。

5.2.3.6 低温试验

经 7.2.6 试验后，结构零件应无明显变化，测控系统功能单元应能正确地采集与发送数据。

5.2.3.7 恒定湿热试验

经 7.2.7 试验后，每个采集端子与外壳之间的绝缘电阻应 $\geq 5\text{ M}\Omega$ 。结构零件应无明显变化，测控系

统功能单元应能正确地采集与发送数据。

5.2.3.8 正常使用环境温度下性能试验

在 40℃ 及 -5℃ 时，测控系统功能单元应能正确地采集与发送数据。

5.3 功能要求

5.3.1 遥调功能

测控系统可通过通信方式远程调节各系统功能单元设定值、特征曲线等，如对某一回路断路器进行参数设定等。

5.3.2 遥测功能

测控系统可不间断地监测母线接头单元、分接单元的结点母线导体温度、电气特性参数，并对历史监测数据记录进行保存、分析和导出。具体监测参数要求由供需双方商定，典型参数可选：

- a) 温度：测量范围为 0~150℃，允许误差不超出±1℃；
- b) 温度响应时间：≤1 s，允许误差不超出±0.5 s；
- c) 电压：测量范围为 0~1 500 V，允许误差不超出±0.5%；
- d) 电流：测量范围为 0~6 300 A，允许误差不超出±0.5%；
- e) 功率：测量范围为 0~3 000 kW，允许误差不超出±1%；
- f) 功率因数：测量范围为 0~1，允许误差不超出±1%；
- g) 相对湿度：测量范围为 0~100%，允许误差不超出±1%；
- h) 谐波：测量范围为 2~15 次，允许误差不超出±0.001%；
- i) 频率：测量范围为 45 Hz~65 Hz，允许误差不超出±0.02 Hz。

5.3.3 遥控功能

测控系统应根据输入信号实现以下控制功能：

- a) 根据输入信号应能指令任意具备在线电动操作功能的机构在线带动智能母线插接箱内断路器分、合闸操作；
- b) 根据输入信号应能对智能母线插接箱内具备在线操作功能的断路器进行在线脱扣、复位和自检操作。

5.3.4 遥信功能

测控系统可输出信号对以下各种信息资源及其操作进行记录、存储、打印输出等：

- a) 通信状态、开关状态、报警/故障标识；
- b) 各类信息资源查询、记录、日记报表等。

5.3.5 地图显示

测控系统可按区域、楼层、房间、机柜按从顶向下分层分组动态显示监测数据以及报警信息。

5.3.6 实时控制功能

测控系统应根据输入信号对特定的控制对象进行自动控制，满足控制对象对可靠性和足够短响应时间的要求。

5.4 电磁兼容 (EMC)

测控系统应能保证在静电放电抗扰度试验，电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，浪涌（冲击）抗扰

度试验, 射频电磁场辐射抗扰度试验, 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验, 工频磁场抗扰度试验, 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验影响下不损坏和不受实质影响, 设备通信正常, 数据采集正常。

6 产品资料

应提供测控系统使用的特殊条件和安装、使用、现场布置要求的说明书; 还应提供智能元器件的说明书以及使用中的有关信息和标准。

7 试验方法

7.1 试验条件

若无特殊规定, 试验条件应符合 GB/T 7251.1—2013 中 7.1 的规定。

7.2 智能母线接头装置、智能母线插接箱装置、智能数据采集控制器试验

7.2.1 电气间隙和爬电距离验证

可用专用量具或通用量具测量。

7.2.2 外壳防护等级验证

按 GB/T 4208 的规定进行试验。

7.2.3 绝缘电阻验证

用电压等级不低于 500 V 的绝缘电阻表在每个采集端子与外壳之间测量绝缘电阻。

7.2.4 耐电压试验

用耐电压测试仪进行测试。每个采集端子与外壳之间承受 GB/T 7251.1—2013 中 10.9.2 规定的电压值, 并维持 5 s, 试验后进行功能检查。

7.2.5 高温试验

根据 GB/T 2423.2—2008 中试验 Bb 的规定进行试验:

a) 试验温度: $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;

b) 持续时间: 2 h。

装置通电工作, 在高温试验的最后 1 h 内及恢复至室温后 (恢复时间为 1 h), 分别进行功能检查。

7.2.6 低温试验

根据 GB/T 2423.1—2008 中试验 Ab 的规定进行试验:

a) 试验温度: $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;

b) 持续时间: 2 h。

装置通电工作, 在低温试验的最后 1 h 内及恢复至室温后 (恢复时间为 1 h), 分别进行功能检查。

7.2.7 恒定湿热试验

根据 GB/T 2423.3 的规定进行试验:

- a) 试验温度: $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $93\% \pm 3\%$;
- c) 持续时间: 96 h。

装置通电工作, 在恒定湿热试验的最后 1 h 内及恢复至室温后 (恢复时间为 1 h), 分别进行功能检查。试验结束后测量受试样品绝缘电阻, 进行功能检查。

7.2.8 正常使用环境温度下性能试验

在 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 及 $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 时, 分别进行功能检查。

7.3 功能试验

7.3.1 一般检查

按 5.4 的要求, 检查测控系统中所有选用的元器件、通信器件应满足各自的电磁兼容性试验, 并有相关试验报告。

7.3.2 功能测试

一般情况下, 在母线槽温升试验中或使用参数模式装置进行测控系统功能测试。

首先连接好测控系统的所有控制设备。在试验之前以及进行之中通过上位机进行测控系统操作。参数到达设定值并稳定之后, 按 5.3 的要求测试测控系统的功能。

7.4 电磁兼容性试验

7.4.1 静电放电抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.2—2018 中第 5 章的要求, 试验方法按 GB/T 17626.2—2018 中第 8 章的规定, 具体要求按本标准表 1 执行。

表1 静电放电抗扰度试验

| 试验条件 | 试验要求 |
|-------------------------|-------------------|
| $\pm 4\text{kV}$, 接触放电 | 试验后设备通信正常, 数据采集正常 |
| $\pm 8\text{kV}$, 空气放电 | |

7.4.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.3—2016 第 5 章中 3 级的要求, 试验方法按 GB/T 17626.3—2016 中第 8 章的规定, 具体要求按本标准表 2 执行。

表2 射频电磁场辐射抗扰度试验

| 试验条件 | 试验要求 |
|--|-------------------|
| 频率范围: 80 MHz~1 000 MHz 试验等级: 10 V/m 测试距离: 3 m 极化方向: 垂直、水平 驻留时间: $\geq 0.5\text{s}$ 频率步长: $\leq 1\%$ | 试验后设备通信正常, 数据采集正常 |

7.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.4—2018 第 5 章中 3 级的要求，试验方法按 GB/T 17626.4—2018 中第 8 章的规定，具体要求按本标准表 3 执行。

表3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

| 试验条件 | | | | 试验要求 |
|------------------|----------|------------------------|----------|------------------|
| 在供电电源端口，保护接地（PE） | | 在 I/O（输入/输出）信号、数据和控制端口 | | |
| 电压峰值 kV | 重复频率 kHz | 电压峰值 kV | 重复频率 kHz | |
| 2 | 5、100 | 1 | 5、100 | 试验后设备通信正常，数据采集正常 |

7.4.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.5—2008 第 5 章中 3 级的要求，试验方法按 GB/T 17626.5—2008 中第 8 章的规定，具体要求按本标准表 4 执行。

表4 浪涌（冲击）抗扰度试验

| 试验条件 | 试验要求 |
|-----------------------|------------------|
| 开路试验电压：2.0 (1±10%) kV | 试验后设备通信正常，数据采集正常 |

7.4.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.6—2017 第 5 章中 3 级的要求，试验方法按 GB/T 17626.6—2017 中第 8 章的规定，具体要求按本标准表 5 执行。

表5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

| 试验条件 | 试验要求 |
|--|------------------|
| 频率范围：0.15 MHz~80 MHz 试验等级：10 V/m 驻留时间：≥0.5 s 频率步长：≤1% 注入部位：电源线 | 试验后设备通信正常，数据采集正常 |

7.4.6 工频磁场抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.8—2006 第 5 章中 5 级的要求，试验方法按 GB/T 17626.8—2006 中第 8 章的规定，具体要求按本标准表 6 执行。

表6 工频磁场抗扰度试验

| 试验条件 | 试验要求 |
|--|------------------|
| 试验方式：浸入式 稳定持续磁场，磁场强度：85 A/m 试验频率：50 Hz 磁场方向：X、Y、Z 三极化方向 | 试验中设备通信正常，数据采集正常 |

7.4.7 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

试验等级按 GB/T 17626.11—2008 第 5 章中 3 类的要求，试验方法按 GB/T 17626.11—2008 中第 8 章的规定，具体要求按本标准表 7 执行。

表7 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

| 试验名称 | 试验条件 | 试验要求 |
|------------------|--|-----------------------|
| 电压暂降 | 试验角度：0°、180° 试验等级（% U_T ）：40，持续时间（周期）为 10 s 试验等级（% U_T ）：70，持续时间（周期）为 25 s 试验等级（% U_T ）：80，持续时间（周期）为 250 s 间隔时间：≥5 s | 试验中设备内开关不误动作，监控系统工作正常 |
| 电压短时中断 | 试验角度：0°、180° 试验等级（% U_T ）：0，持续时间（周期）为 0.5 s 试验角度：0°、180° 试验等级（% U_T ）：0，持续时间（周期）为 1 s 间隔时间：≥5 s | |
| 注： U_T ——基准电压。 | | |

7.5 母线槽性能试验

按 GB/T 7251.6—2015 中 10.1 的规定执行。进行短时耐受电流试验时应使测控系统中的熔断器处于断开状态。

8 检验规则

8.1 例行检验

8.1.1 例行检验用来检查材料、工艺的缺陷和确认制造完成的测控系统的性能。每一套测控系统都应进行例行检验。测控系统制造商应确定例行检验在制作过程中和/或制造后进行。

8.1.2 根据测控系统配置的要求，检查元器件以及通信器件是否符合数据通信的要求。

在设备不带负载或用模拟负载情况下进行试验，检验项目见表 8。

表8 例行检验项目

| 序号 | 项目 | 要求 | 试验方法 |
|----|-------------|---------|-------|
| 1 | 验证电气间隙和爬电距离 | 5.2.3.1 | 7.2.1 |
| 2 | 验证绝缘电阻 | 5.2.3.3 | 7.2.3 |
| 3 | 耐电压试验 | 5.2.3.4 | 7.2.4 |
| 4 | 测控系统功能试验 | 5.3 | 7.3 |

8.2 试验验证

8.2.1 有下列情况之一时，应进行试验验证：

- a) 新产品鉴定；
- b) 产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；

- c) 产品停产一年后，恢复生产；
- d) 国家质量监督机构提出进行试验验证的要求。

8.2.2 试验验证项目见表 9。若结果有一项不符合要求，则判定试验验证不合格。

表9 试验验证项目

| 序号 | 项目 | 要求 | 试验方法 |
|----|---------------|---------|-------|
| 1 | 母线槽性能试验 | 5.2.1 | 7.5 |
| 2 | 验证电气间隙和爬电距离 | 5.2.3.1 | 7.2.1 |
| 3 | 验证外壳防护等级 | 5.2.3.2 | 7.2.2 |
| 4 | 验证绝缘电阻 | 5.2.3.3 | 7.2.3 |
| 5 | 耐电压试验 | 5.2.3.4 | 7.2.4 |
| 6 | 高温试验 | 5.2.3.5 | 7.2.5 |
| 7 | 低温试验 | 5.2.3.6 | 7.2.6 |
| 8 | 恒定湿热试验 | 5.2.3.7 | 7.2.7 |
| 9 | 正常使用环境温度下性能试验 | 5.2.3.8 | 7.2.8 |
| 10 | 测控系统功能试验 | 5.3 | 7.3 |
| 11 | 电磁兼容性试验 | 5.4 | 7.4 |

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 测控系统的包装应符合 GB/T 13384 的规定。测控系统可采用塑料袋包装，再放入木箱中，且有固定措施。

9.1.2 功能单元与计算机硬件用纸箱包装，并应采取防振、防潮措施。

9.1.3 其他包装方式可由供需双方商定。

9.2 运输

功能单元与计算机硬件部分在运输过程中应单独存放；产品运输时，应轻装轻卸，严禁抛掷，严防撞击和重压，避免雨淋。

除非另有规定，运输过程中的温度可在 $-25^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 范围内。

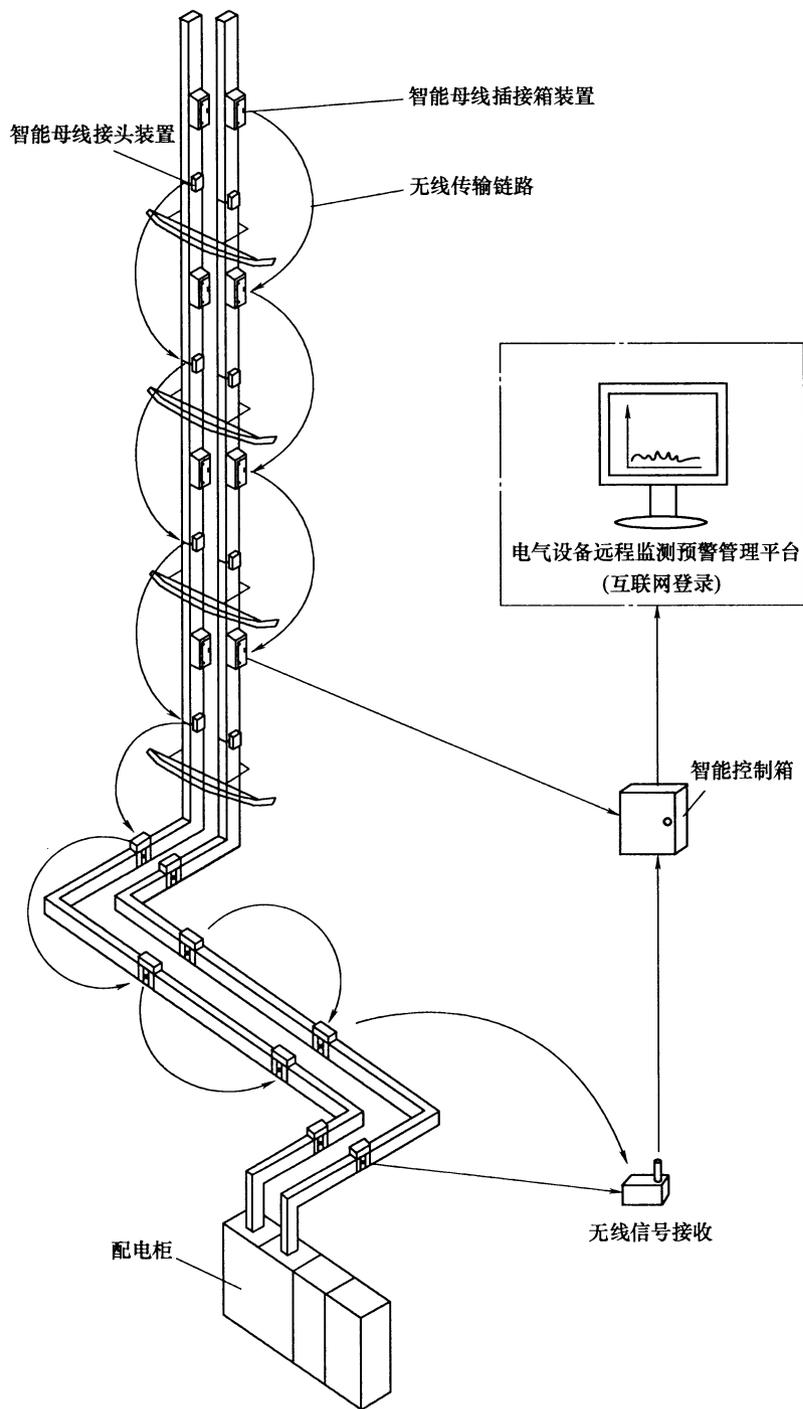
9.3 贮存

产品应存放在通风干燥、无腐蚀性介质的库房内；存放期超过六个月时应检查一次，发现问题及时处理。

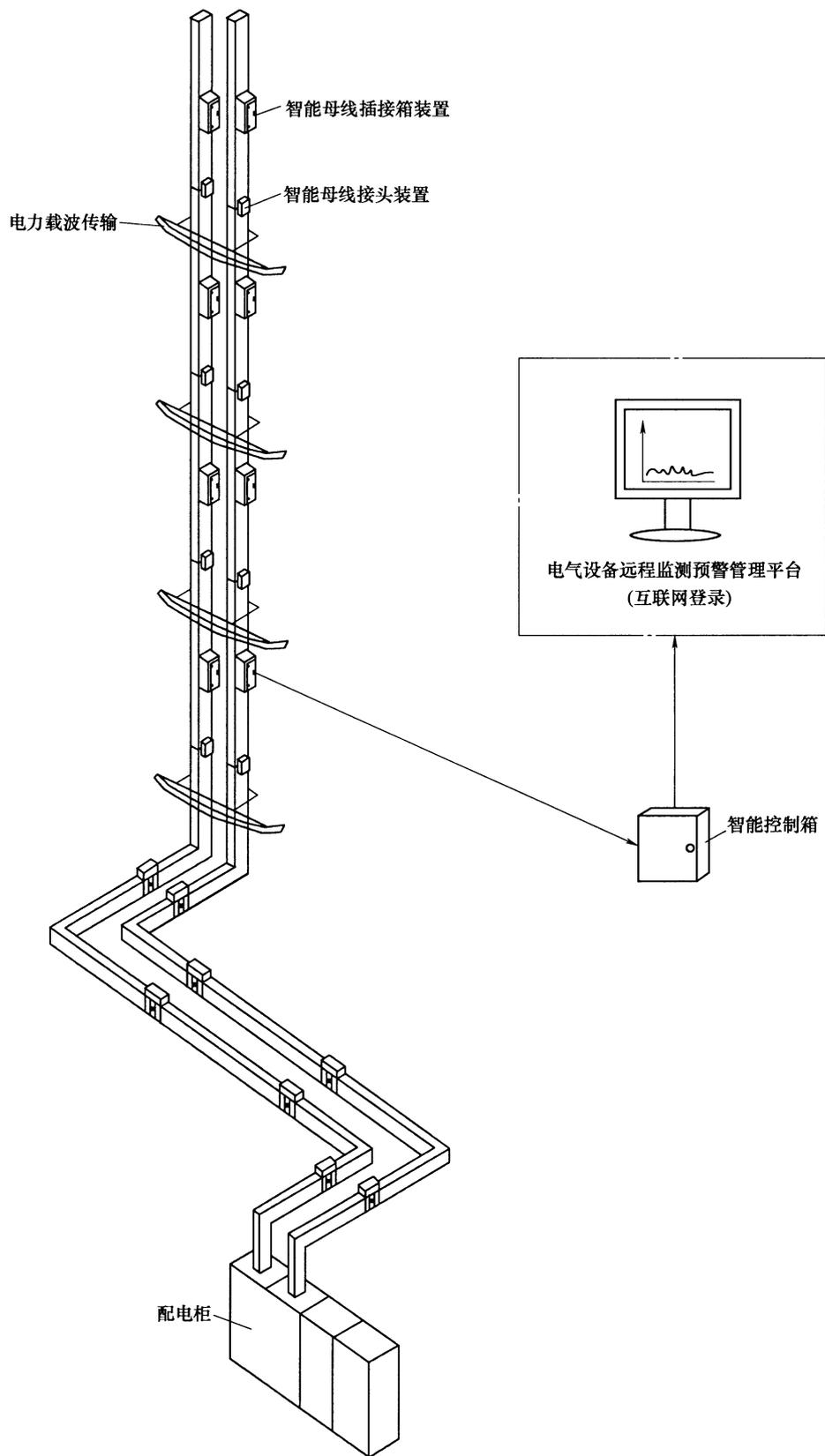
除非另有规定，贮存过程中的温度可在 $-25^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 范围内，在短时间内（不超过 24 h）温度可达到 70°C 。

附录 A
(资料性附录)
测控系统组构示意图

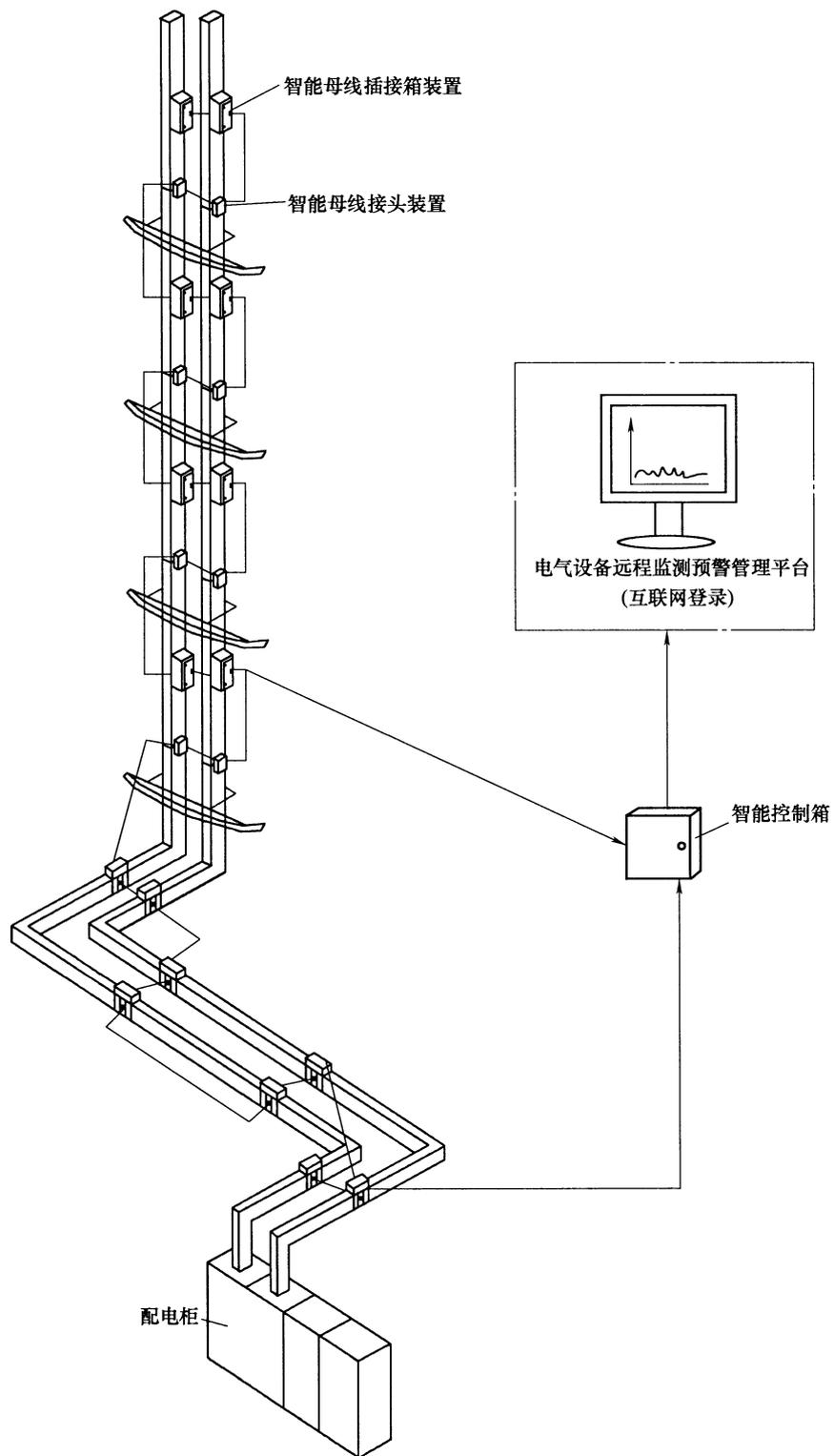
测控系统无线传输方案、电力载波传输方案、现场总线传输方案分别如图 A.1、图 A.2、图 A.3 所示。



图A.1 无线传输方案



图A.2 电力载波传输方案



图A.3 现场总线传输方案