



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20819.2—2015/IEC 60546-2:2010  
代替 GB/T 20819.2—2007

## 工业过程控制系统用模拟信号调节器 第2部分：检查和例行试验导则

Controllers with analogue signals for use in industrial-process control system—  
Part 2: Guidance for inspection and routine testing

(IEC 60546-2:2010, IDT)

2015-02-04 发布

2015-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义与符号 .....	1
4 试验的抽样 .....	1
5 性能测试 .....	2
5.1 概述 .....	2
5.2 控制作用试验 .....	2
5.3 供源变化 .....	7
5.4 手动/自动切换 .....	7
5.5 设定值发生器 .....	7
5.6 手操输出器 .....	7
参考文献 .....	8



## 前 言

GB/T 20819《工业过程控制系统用模拟信号调节器》分为如下两部分：

- 第1部分：性能评定方法；
- 第2部分：检查和例行试验导则。

本部分为 GB/T 20819 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 和 GB/T 20000.2—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 20819.2—2007《工业过程控制系统用模拟信号控制器 第2部分：检查和例行试验导则》，本部分与 GB/T 20819.2—2007 相比，主要进行了编辑性修改。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60546-2:2010《工业过程控制系统用模拟信号调节器 第2部分：检查和例行试验导则》(英文版)。

本部分做了下列编辑性修改：

- a) 删除了 IEC 60546-2:2010 的前言和序言；
- b) 补充了规范性引用文件内容(根据正文)；
- c) 对部分符号按照中文进行转换。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分起草单位：杭州盘古自动化系统有限公司、厦门宇电自动化科技有限公司、安徽蓝润自动化仪表有限公司、西南大学、北京金立石仪表科技有限公司、北京维盛新仪科技有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、重庆电力高等专科学校、福州福光百特自动化设备有限公司、南京优倍电气有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、厦门安东电子有限公司、中山市东崎电气有限公司、开封开仪自动化仪表有限公司、河南汉威电子股份有限公司、福建上润精密仪器有限公司、西安邮电大学。

本部分主要起草人：郭豪杰、徐志华、周宇、王在旗、陈万林、黄巧莉、宫晓东、朱爱松、倪敏、张波、周宏明、董健、陈志扬、肖国专、周松明、王家成、赵金领、戈剑、李彩琴、赵富兰、周雪莲、何强。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 4730—1984；
- GB/T 20819.2—2007。



# 工业过程控制系统用模拟信号调节器

## 第2部分：检查和例行试验导则

### 1 范围

GB/T 20819 的本部分适用于具有符合 GB/T 3369.1 和 GB/T 3369.2 的模拟信号的气动和电动工业过程调节器。GB/T 20819 的本部分规定的试验原则上也适合于具有其他连续信号的调节器。

本部分适用于调节器的检查和例行试验,例如验收试验和修理后的试验,提供技术指导。对于全性能试验,应采用 GB/T 20819.1—2015 的规定。验收的性能的定量要求应由制造商和用户协商后确定。本部分的要求在征得制造商和用户同意后即生效。

### 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 20819.1—2015 工业过程控制系统用模拟信号调节器 第1部分:性能评定方法 (IEC 60546-1:2010, IDT)

### 3 术语、定义与符号

GB/T 20819.1—2015 界定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 本标准使用的符号

- $t$  时间;
- $y$  输出值(见图1);
- $y_0$  在  $t=0$  时的输出值;
- $x$  被测量值(见图1);
- $w$  设定值(见图1);
- $X_P$  比例带;
- $T_I$  积分时间;
- $T_D$  微分时间;
- $K_P$  比例作用因子;
- $K_I$  积分作用因子;
- $K_D$  微分作用因子。

### 4 试验的抽样

如果制造商和用户协商在一样品批次上进行试验,建议选用 IEC 60410 提出的抽样方法。抽样时可由用户的检验员选定被试调节器。

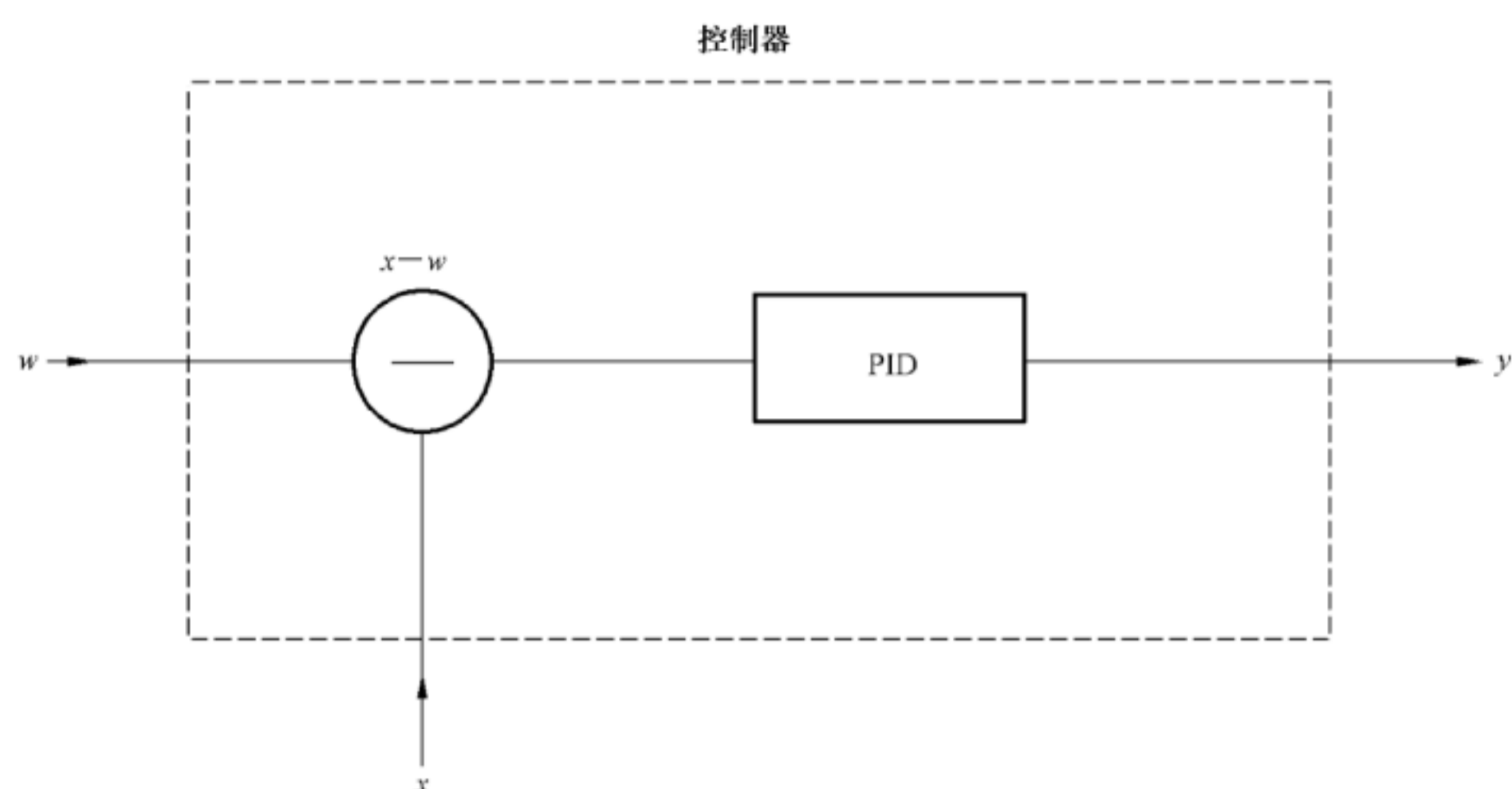


图 1 理想调节器基本输入/输出信号

## 5 性能测试

### 5.1 概述

应记录试验场所的环境条件。见 GB/T 20819.1—2015 中 5.1.1 推荐的环境条件。应进行下列试验：

### 5.2 控制作用试验

仅需考虑试验样品提供的功能。

#### 5.2.1 静差

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中第 6 章。

本试验仅应用于具有积分作用的调节器。

##### a) 初始条件

按图 2 进行试验配置,开关置于位置 B,闭环连接,反作用。

$X_P$ ——100%,比例带;

$T_I$ ——最小积分时间;

$T_D$ ——切除或设置为最小微分时间。

##### b) 试验步骤

在不同的测量设备上测量和记录设定值  $w=50\%$  的静差。记录  $x$  和  $w$  的指示值,如果存在刻度指示,检查相应的刻度指示值。在  $w=10\%$ 、然后  $w=90\%$  时重复本测量。

#### 5.2.2 比例作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.2。

使用图 2 中的开环配置图,将开关打到位置 A。

##### a) 初始条件

按图 2 进行试验配置,开关置于位置 A,开环连接。

$X_P$ ——100%,比例带;



使输出值  $y$  稳定在 50%；

$T_1$ ——稳定后，切除或设置为最大积分时间；

$T_D$ ——切除或设置为最小微分时间；

$x = \omega = 50\%$ 。

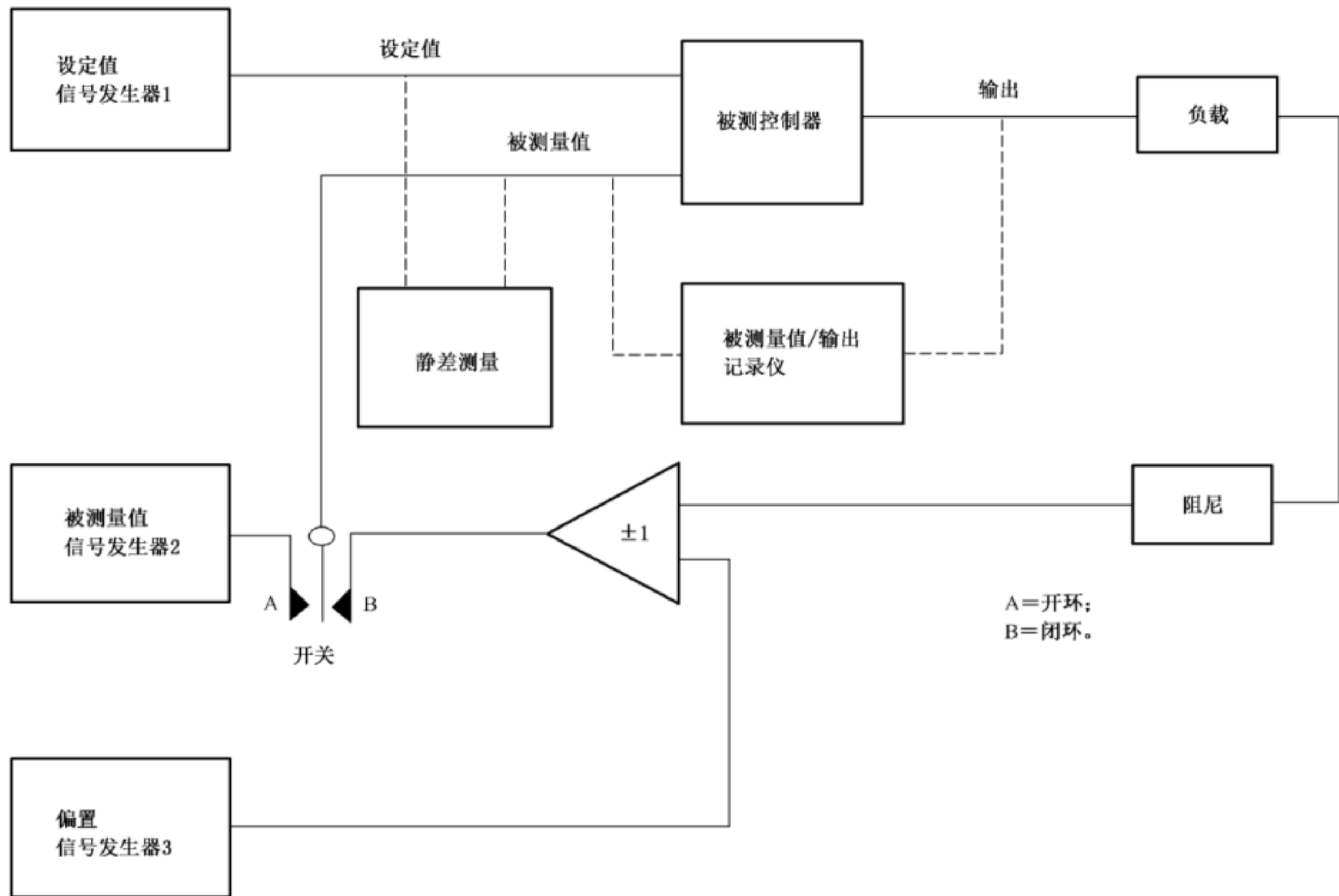
b) 试验步骤

通过信号发生器 2 引进阶跃变化 20% 的输入信号。

记录相应输出值  $y$  的变化量 ( $\Delta y\%$ )。

$$X_P = \left( \frac{\Delta x \%}{\Delta y \%} \right) 100 = \left( \frac{\Delta x}{\text{被测值量程}} / \frac{\Delta y}{\text{输出量程}} \right) 100$$

注：如果积分作用不能被忽略时，那么  $\Delta y$  由图 3 确定。



说明：

信号发生器 1——提供稳定的直流或压力输入信号；

信号发生器 2——为比例和积分作用试验提供阶跃信号；

信号发生器 3——为闭环试验提供的固定的直流或压力偏置信号。

图 2 开环和闭环试验配置图

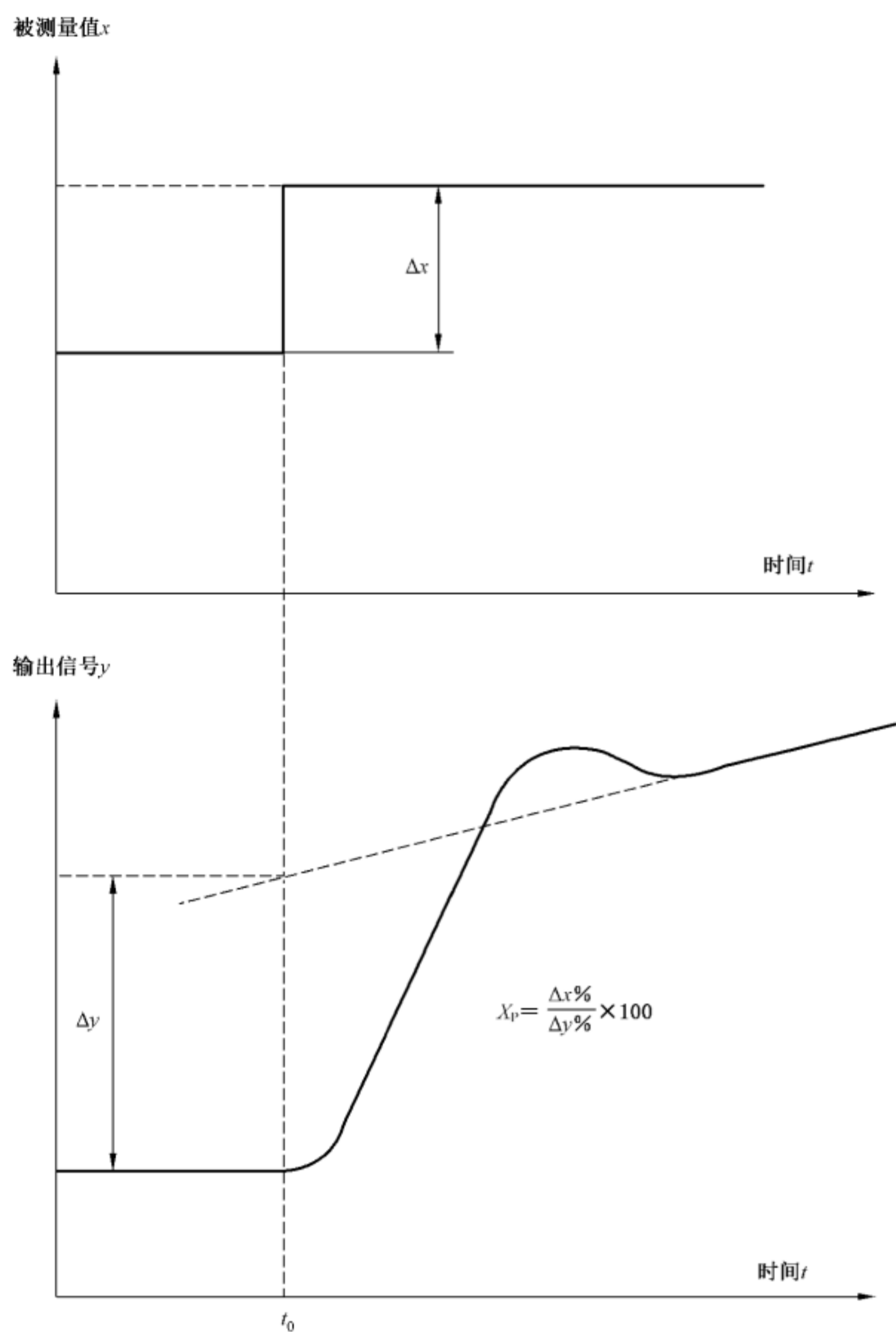


图 3 比例作用记录特性

### 5.2.3 积分作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.3。

使用图 2 中的开环配置图,将开关打到位置 A。

#### a) 初始条件

按图 2 进行试验配置,开关置于位置 A,开环连接。

$X_p$ ——100%,比例带;

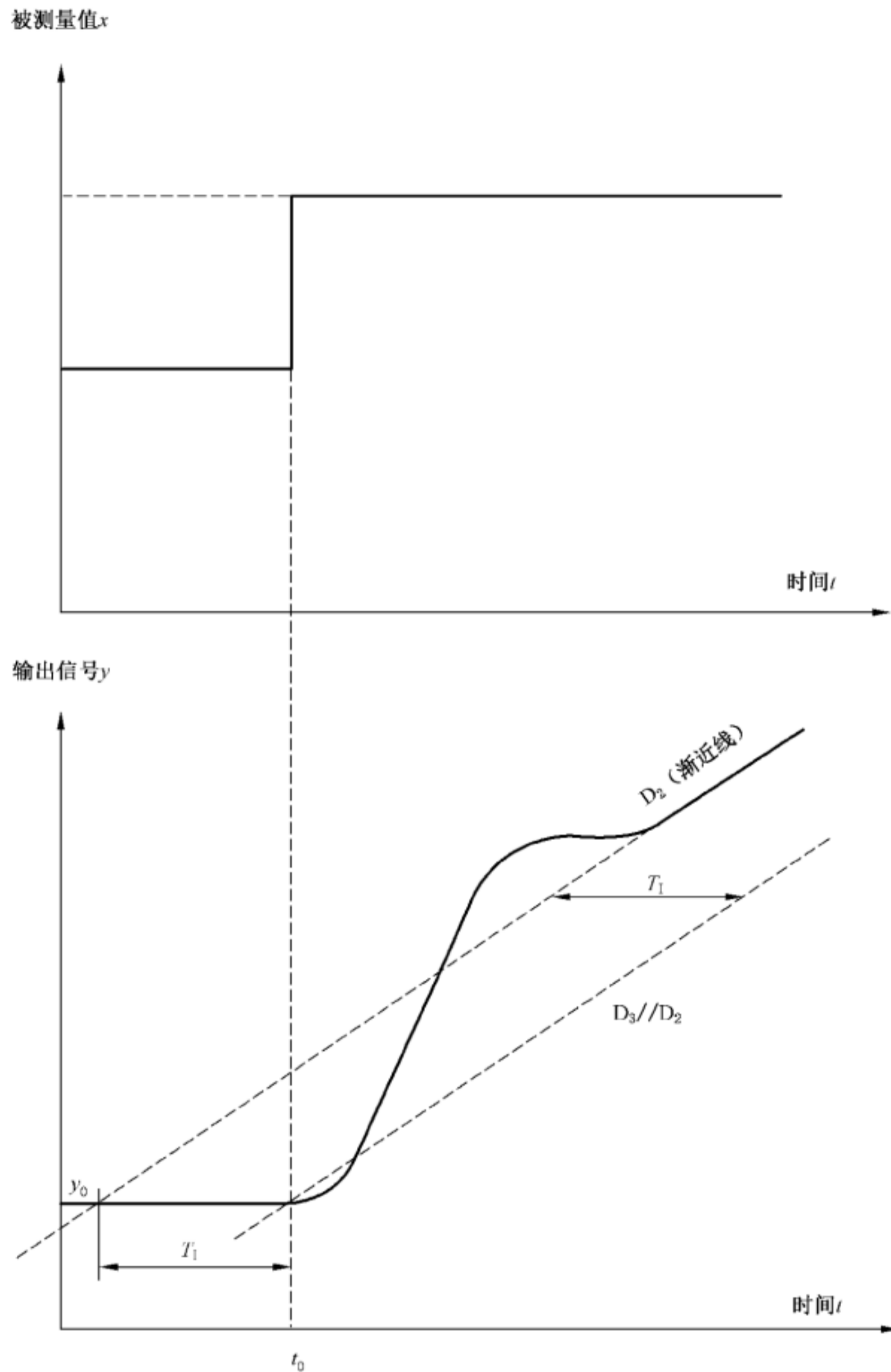
$T_D$ ——切除或设置为最小微分时间;

$T_I$ ——1 min 或最接近它的标度值;

$x = \omega = 50\%$ 。

#### b) 试验步骤

稳态输出  $y$  在 50%，然后通过信号发生器 2 引进阶跃变化  $\pm 20\%$  的输入信号。记录相应的输出变化量  $\Delta y$ 。通过图 4 确定积分时间  $T_I$ 。



说明：

$T_I = D_2$  与  $D_3$  之间时间间隔

图 4 积分作用记录特性

#### 5.2.4 微分作用

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 7.4。

适用于对  $x-w$  具有微分作用的调节器，而不适用于只对  $x$  具有微分作用的调节器。

a) 初始条件

按图 2 进行试验配置，开关置于位置 B，闭环连接。

$X_P$ ——100%，比例带；

使输出值  $y$  稳定在 50%；

$T_1$ ——稳定后，切除或设置为最大积分时间；

$T_D$ ——1 min；

$w = 50\%$ 。

b) 试验步骤

通过信号发生器 1 引进设定值量程的 10% 到 20% 的阶跃设定信号。

记录相应的输出信号变化量。通过图 5 确定微分时间  $T_D$ 。

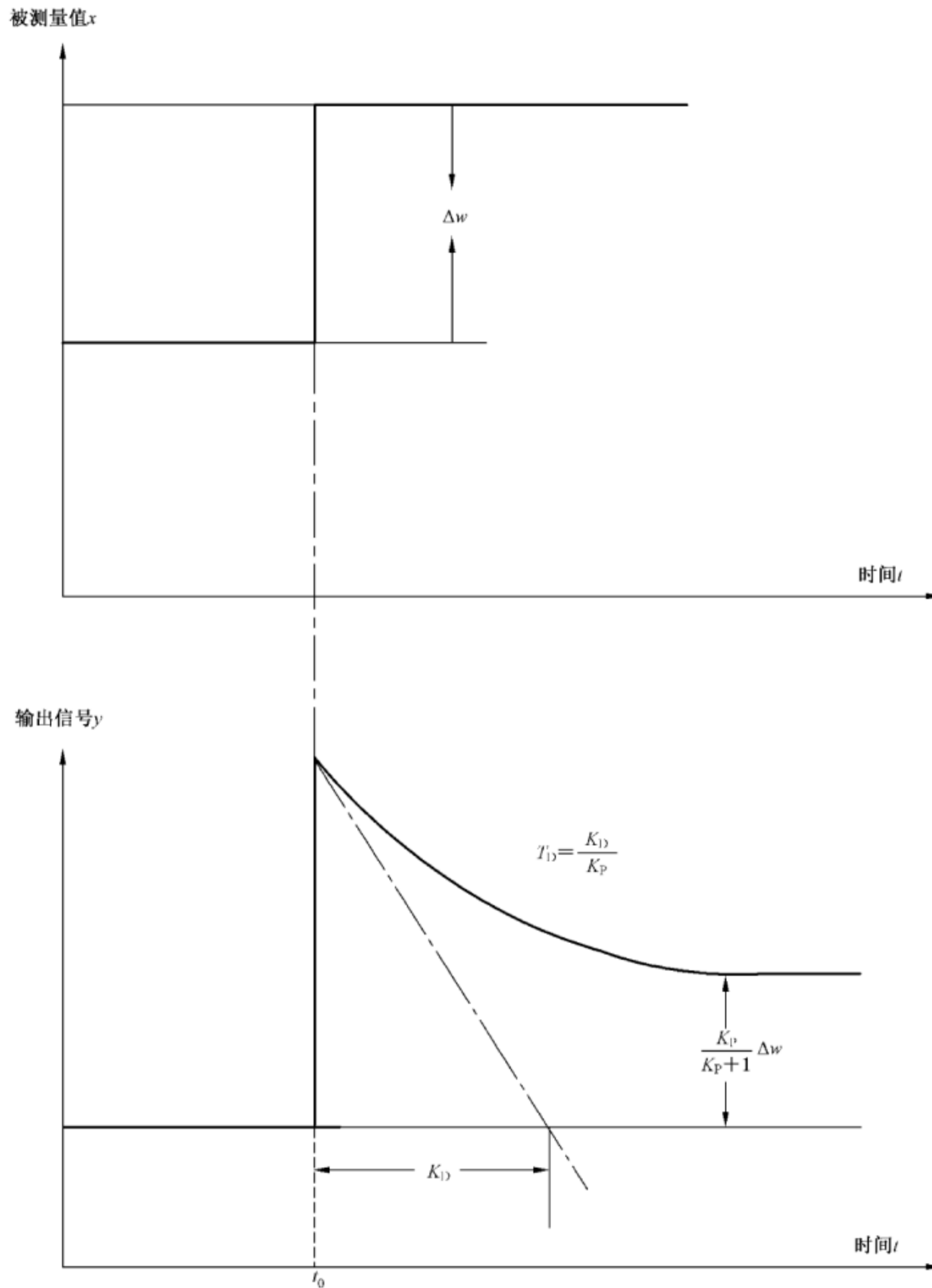


图 5 微分作用记录特性

### 5.3 供源变化

完整的试验见 GB/T 20819.1—2015 中 8.5.1。

供源变化的例行试验可以按照下面进行。

a) 初始条件

调节器按照 5.1.1 整定,且连接最大额定负载。

b) 试验步骤

测量电源发生下列变化(如果此值较小,可采用制造商规定的限值)对静差的影响:

电压变化:公称交流或直流电压的+10%和-15%;

空气压力变化:公称压力的+10%和-10%。

### 5.4 手动/自动切换

手动/自动切换功能的性能评定方法应由制造商和用户协商解决。

### 5.5 设定值发生器

注:信号发生器达不到调节器所要求的设定值时,合适的试验步骤应由制造商和用户协商一致。

试验步骤:

确定  $\omega$  至少能达到 0%和 100%,如果可能将其值与标度值进行比较。

### 5.6 手操输出器

试验手操输出器以确定  $y$  至少能达到 0%和 100%。如果可能,检查相应的标度值。

注:如果不适合进行手操功能试验,等效试验应由制造商和用户协商一致。

参 考 文 献

- [1] GB/T 3369.1 过程控制系统用模拟信号 第1部分:直流电流信号
  - [2] GB/T 3369.2 过程控制系统用模拟信号 第2部分:直流电压信号
  - [3] IEC 60410, Sampling plans and procedures for inspection by attributes
-

