

上海宝山钢铁总厂一号高炉
热风炉燃烧控制模型





目 录

1、绪 言

2、热风炉燃烧控制模型

2.1 概 要

2.1.1 : 处理功能与其特征

2.1.2 : 概略的模型结构

2.1.3 : 气体流量计算模型的概况

2.1.4 : 拱顶温度控制模型的概况

2.1.5 : 废气温度控制模型的概况

2.2 : 气体流量计算模型

2.2.1 : 气体流量计算模型的结构

2.2.2 : 蓄热量计算模型

2.2.3 : 高炉煤气支管流量计算模型

2.2.4 : 焦炉煤气支管流量计算模型

2.2.5 : 空气支管流量计算模型

2.3 : 拱顶温度控制模型

2.3.1 : 拱顶温度控制模型的结构

2.3.2 : 拱顶温度控制模型 1

2.3.3 : 拱顶温度控制模型 2

2 · 3 · 4 : 拱顶温度控制模型 3

2 · 4 : 废气温度控制模型

2 · 4 · 1 : 废气温度控制模型的结构

2 · 4 · 2 : 废气温度控制模型 1

2 · 4 · 3 : 废气温度控制模型 2

1、绪 言

本模型说明书是上海宝山钢铁厂第1高炉控制计算机的热风炉燃烧用流量设定功能的数学模型（称为热风炉燃烧控制模型或热风炉燃烧用流量设定模型）的说明。

2、热风炉燃烧控制模型

2.1 概 要

2.1.1：处理功能及其特征

(1) 模型的背景及目的

以前，热风炉的自动控制一直是通过仪表设备和电气设备的逻辑控制、顺序控制实行拱顶的温度控制、流量设定、换炉等部份的控制。本模型是通过控制计算机实行称为拱顶部的温度控制，炉篦子的温度控制的设备管理；为了蓄藏在下次送风所需要的恰当的热量的燃烧流量计算控制的燃烧管理，作为想实现稳定的热风炉操作的一种尝试。

但是计算机不可能判断全部的操作状况、条件，所以为了提高本模型的适用性需要与操作者的判断有机的结合。

(2) 模型的组成

本模型由下面的子模型组成。

(a) 煤气流量计算模型：本模型是计算经过燃烧期间向仪表设备设定的①BFG支管流量，②COG支管流量/BFG支管流

量，③对于BFG支管流量的空燃比；④对于COG支管流量的空燃比的计算模型。

(b) 拱顶温度控制模型：本模型是使4个拱顶温度中最高的拱顶温度达到目标拱顶温度，求COG混合比的模型。

(c) 废气温度控制模型：本模型是在废气温度管理期（废气温度或炉篦子温度分别超过其管理开始温度后到燃烧结束的期间），逐步减少BFG支管流量，使废气温度或炉篦子温度在燃烧结束时均不超过其上限温度的模型。

(3) 模型的应用方法

(a) 本模型能够适用的设备条件 and 操作条件

A、燃烧方式是使用三孔式燃烧器的燃烧器混合方式。

B、燃烧煤气是COG与BFG，是通过COG混合比的加减控制拱顶温度的热风炉。所以不能适用使COG支管流量一定的操作，和COG支管流量在满量程的10%以下的操作。

C、在蓄热量的计算中由于使用与蓄热室平均温度的回归式，所以其回归式应是正常的。

D、在本模型中用有大量的温度测量值、流量测量值、煤气成份测量值，而这些测量值必须是全部正常的。

E、在休风后送风、减压、减风等操作后，必须经过所定的时间。

F、其他的热风炉的设备条件必须不违反合同附件的内容。

(b) 应用方法：

计算机不是万能的，不可能判断全部的操作条件、操作状况，为了提高本模型的适用性，必须与操作者的判断有机的结合。

还有，本模型是通过从CRT设定的大量的参数来开动的，所以操作者必须适当的设定这些参数。

另外，把控制方式从本机切换到SPC(CPU)时，必须予以细心的注意进行。

2·1·2：概略的模型结构：

加以下的附图说明热风炉燃烧用流量设定模型的模型结构。

图2·1·1：热风炉燃烧用流量设定模型的功能关系图。

图2·1·2：热风炉燃烧用流量设定的操作流程。

图2·1·3：在热风炉操作中电气、仪表、计算机和操作者的功能分担。

图2·1·4：热风炉燃烧用流量设定流程。

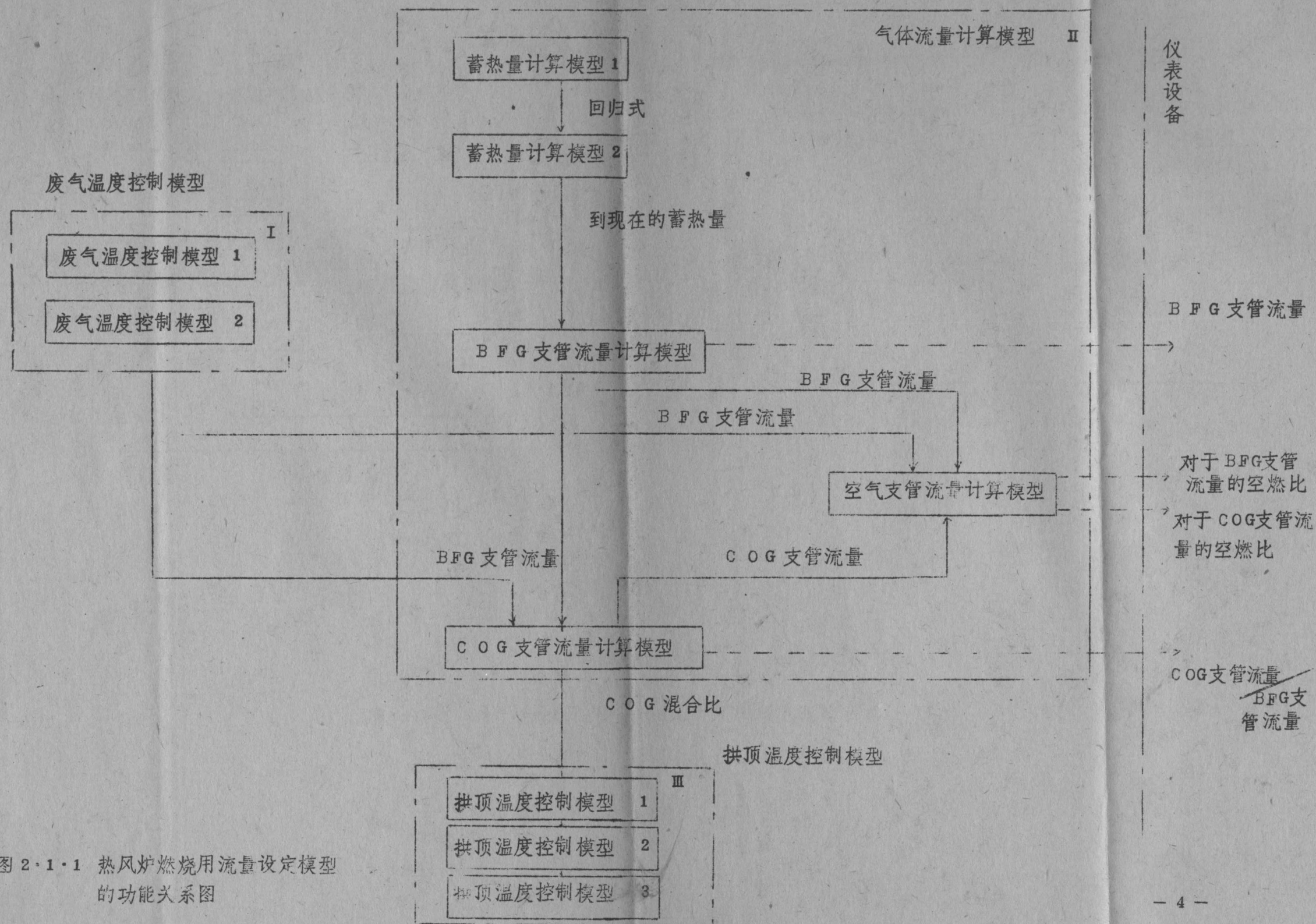


图 2·1·1 热风炉燃烧用流量设定模型的功能关系图

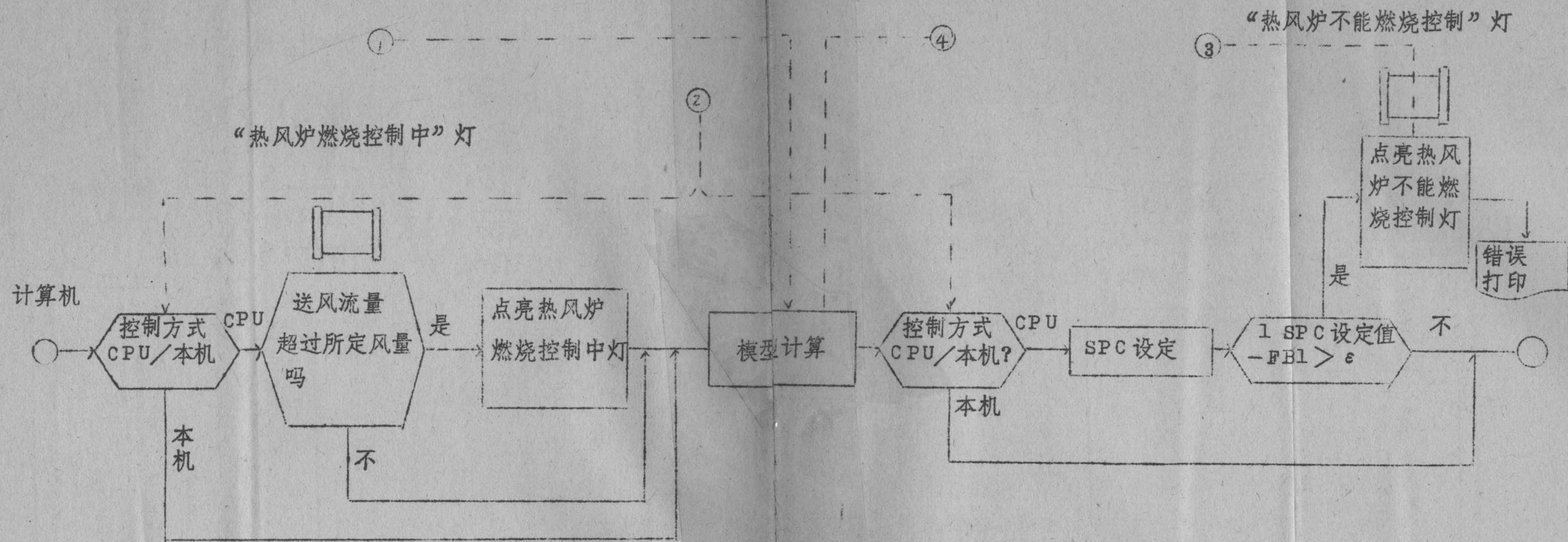


图 2 · 1 · 2 热风炉燃烧用流量设定的操作流程

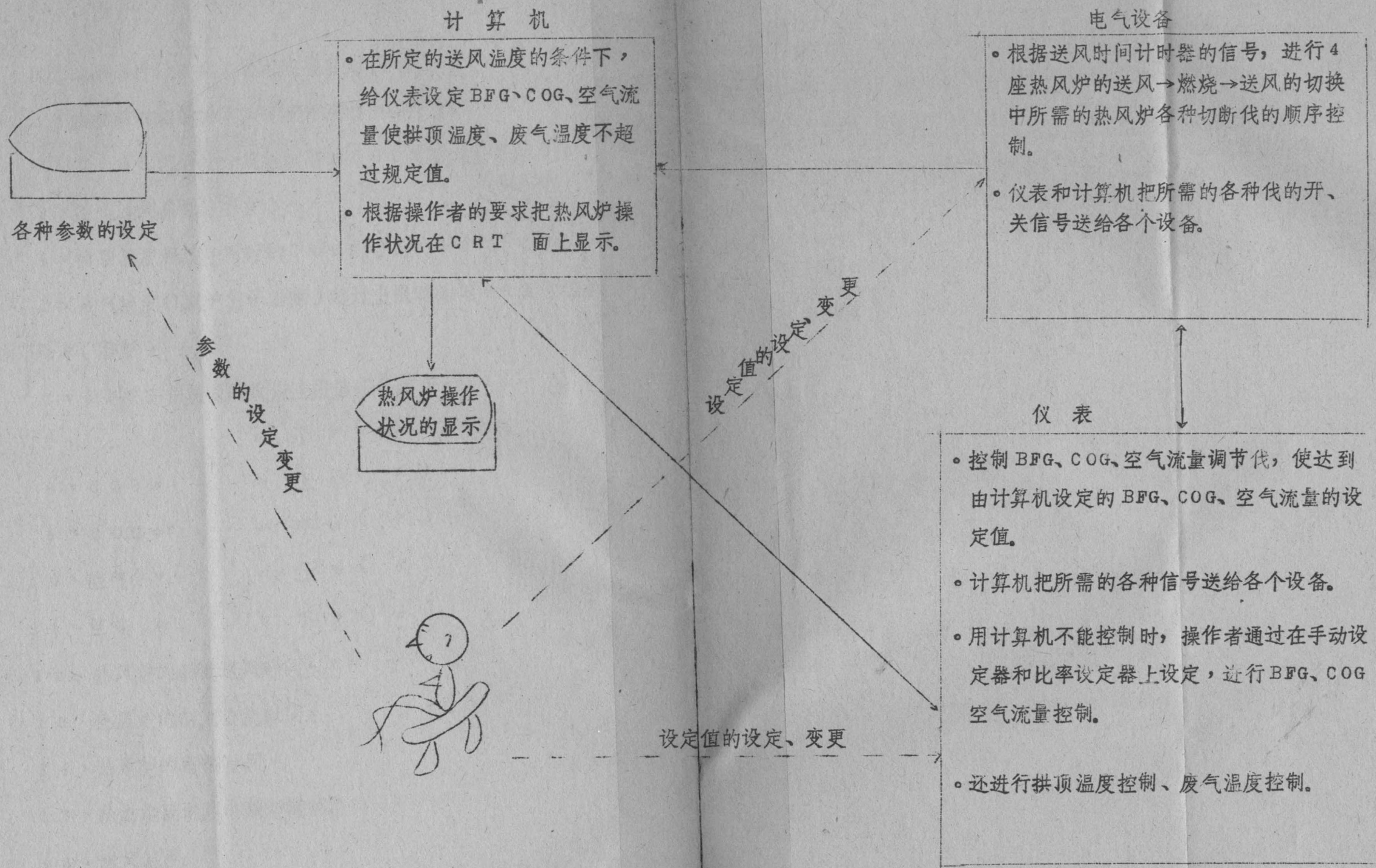


图 2 · 1 · 3 热风炉操作中电气、仪表、计算机和操作者的功能分担

操作者必须通过 C R T 设定的项目如下。

- 1、在初期燃烧期的 B F G 支管流量(各炉)
- 2、在 C O G 混合比一定燃烧期的 C O G 混合比(各炉)。
- 3、空气过剩系数(各炉)。
- 4、拱顶温度超过上限时的 C O G 混合比的下降率(各炉)。
- 5、废气温度(或炉篦子温度)超过上限时的 B F G 支管流量的下降率(各炉)。

6、B F G 支管流量的设定上限值(各炉)。

7、" " 下 "(")

8、C O G " " 上 "(")

9、C O G " " 下 "(")

10、空气 " " 上 "(")

11、空气 " " 下 "(")

12、热风炉的基准送风时间。

13、热风炉的初期燃烧时间。

14、热风炉的富裕时间。

15、从燃烧到送风的换炉时间。

16、送风温度。

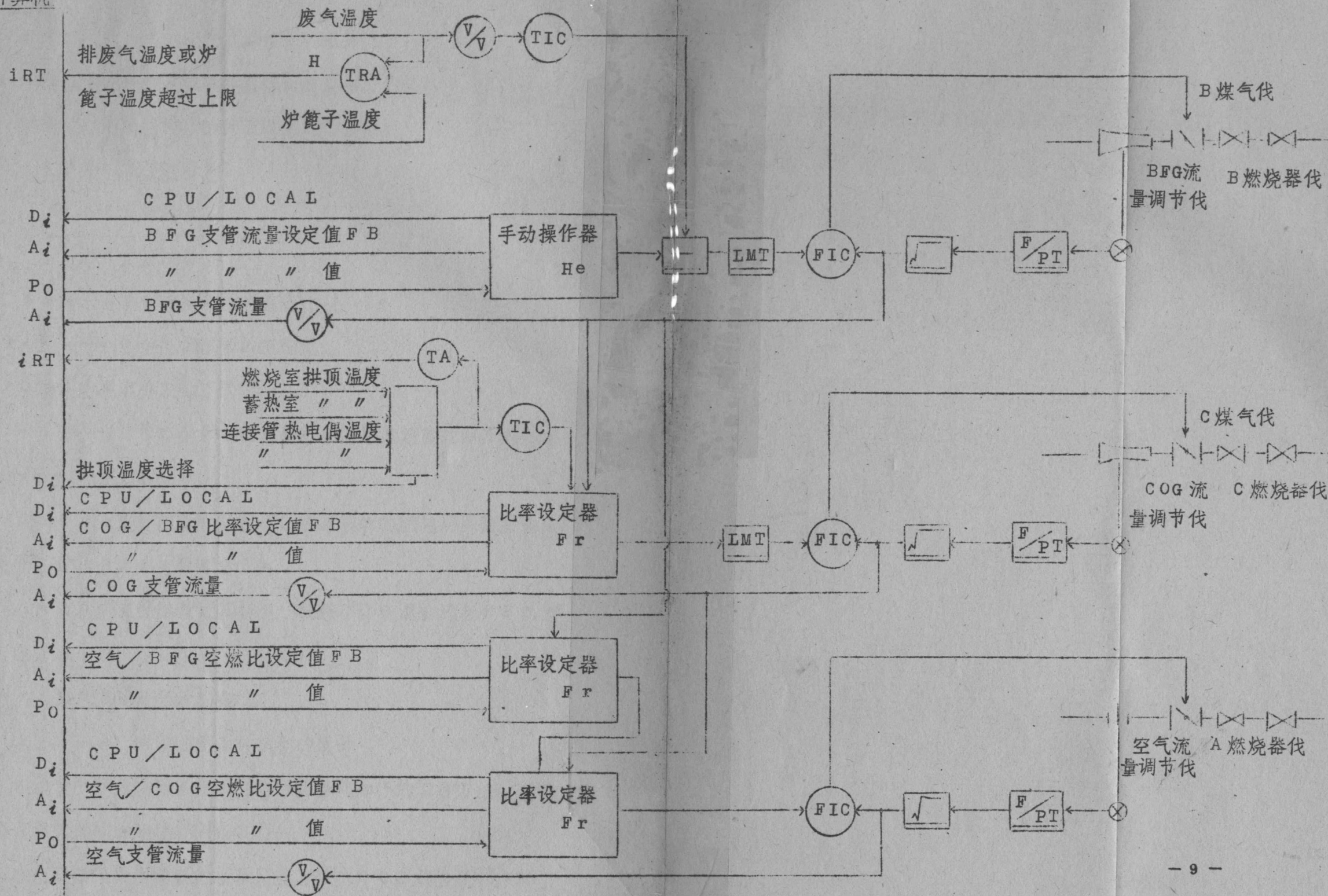
17、送风流量。

18、B F G 支管流量补充率(各炉)。

- 1 9、对于下次送风所需热量的补正系数(各炉) = β
- 2 0、B F G 支管流量计算式中的补正系数(各炉) = α
- 2 1、现在火焰温度的上限值(各炉)
- 2 2、拱顶温度的上限值(各炉)
- 2 3、硅格子砖表面温度的上限值(各炉)
- 2 4、炉篦子温度的上限值(各炉)
- 2 5、废气温度的上限值(各炉)
- 2 6、目标拱顶温度(各炉)
- 2 7、拱顶温度管理开始温度(各炉)
- 2 8、炉篦子温度管理开始温度(各炉)
- 2 9、废气温度管理开始温度(各炉)
- 3 0、四点拱顶温度计的选择信号

图 2 · 1 · 4 热风炉燃烧用流量设定流程

计算机



2 · 1 · 3 气体流量计算模型的概要

本模型看成是热风炉燃烧用流量设定模型的核心。

在通过燃烧期间计算给仪表设定的下述项目

1、B F G 支管流量

C O G 支管流量

2、

B F G 支管流量

3、对于 B F G 支管流量的空燃比

4、对于 C O G 支管流量的空燃比

从功能的观点分成如下的模型

1、蓄热量计算模型(根据对于蓄热室平均温度的回归式,求燃烧开始到现在的蓄热量)。

2、B F G 支管流量计算模型(求在剩余的燃烧期间需要蓄藏的热量,计算 B F G 支管流量)。

3、C O G 支管流量计算模型(根据 C O G 混合比与 B F G 支管流量来求)。

4、空气支管流量计算模型。

2 · 1 · 4 拱顶温度控制模型的概要

本模型中作为拱顶温度控制的方法备有如下的二种方法,它的选择是根据操作者的综合判断实行的。

在新日铁采用用测量的拱顶温度直接求 C O G 混合比的方式

(方式1)没有实行方式2,所以推荐操作者采用方式1。

1、根据4个拱顶温度中最高的拱顶温度与目标拱顶温度的差,求出COG混合比($COG / (COG + BFG)$),直接控制该拱顶温度,使其达到目标拱顶温度(控制值)。

2、计算对应目标拱顶温度的控制火焰温度(控制值),求出达到该控制火焰温度的COG混合比($COG / (COG + BFG)$),间接控制4个拱顶温度中最高的拱顶温度,使其达到目标拱顶温度(最终值)。

以上二种方法都是通过操作比BFG燃烧发热量高的COG混合比,改变混合煤气($BFG + COG$)的燃烧热量,控制拱顶温度的方法。

换言之,本模型是求COG混合比的模型。

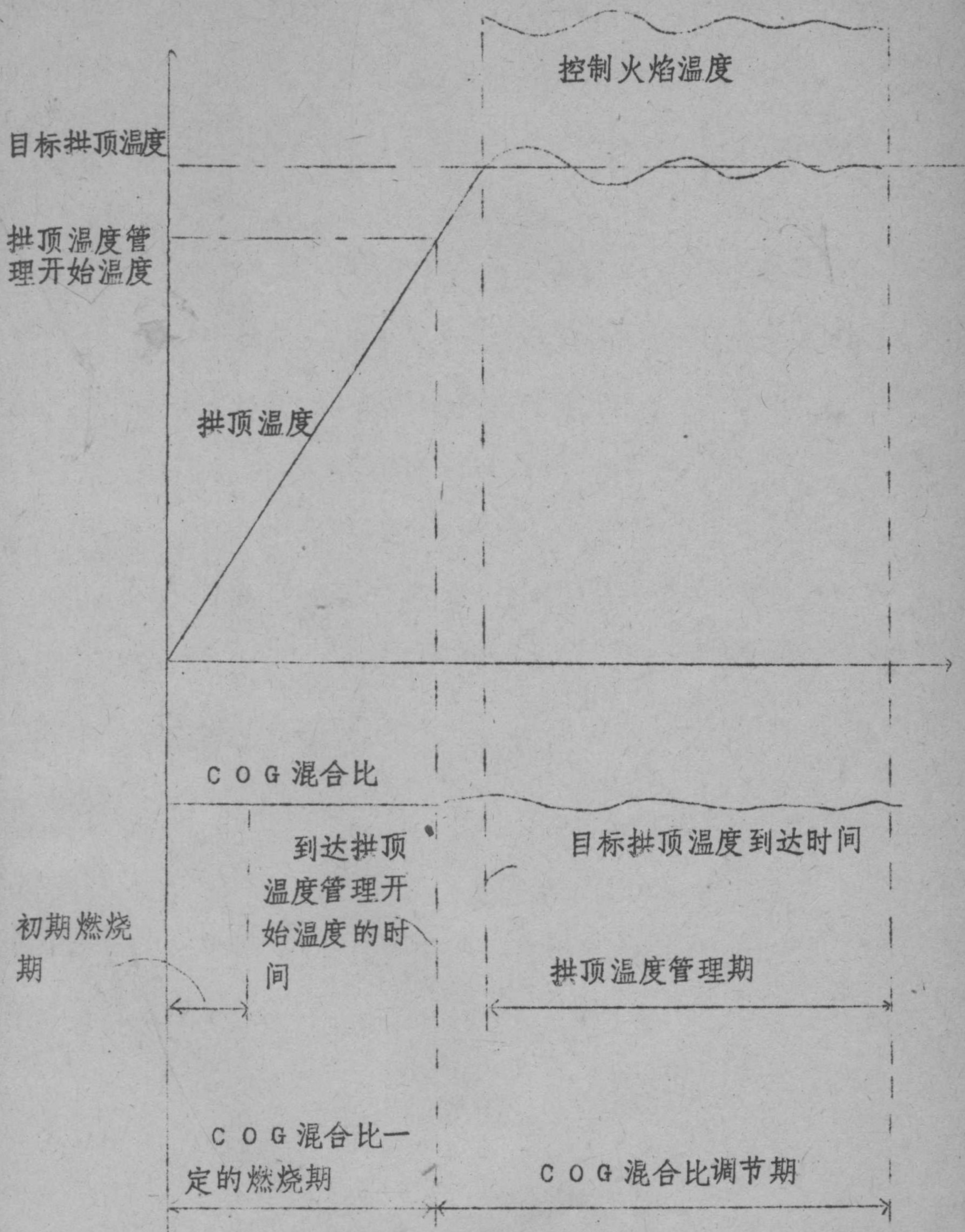


图 2·1·5 拱顶温度控制概念图

2 · 1 · 5 废气温度控制模型的概要

本模型是在废气温度管理期逐步减少 B F G 支管流量(随之 C O G 支管流量、空气支管流量也减少),使废气温度或炉篦子温度在燃烧结束时不超过各自的上限温度。

但是,这个时候废气温度和炉篦子温度需要分别由管理开始温度的 C R T 画面和 B F G 支管流量下降率的 C R T 画面进行适当的设定。

即,由图 2 · 1 · 6 所示,假若废气温度、炉篦子温度任一超过其管理开始温度,就进入废气温度管理期,本模型就是求该期间的 B F G 支管流量。

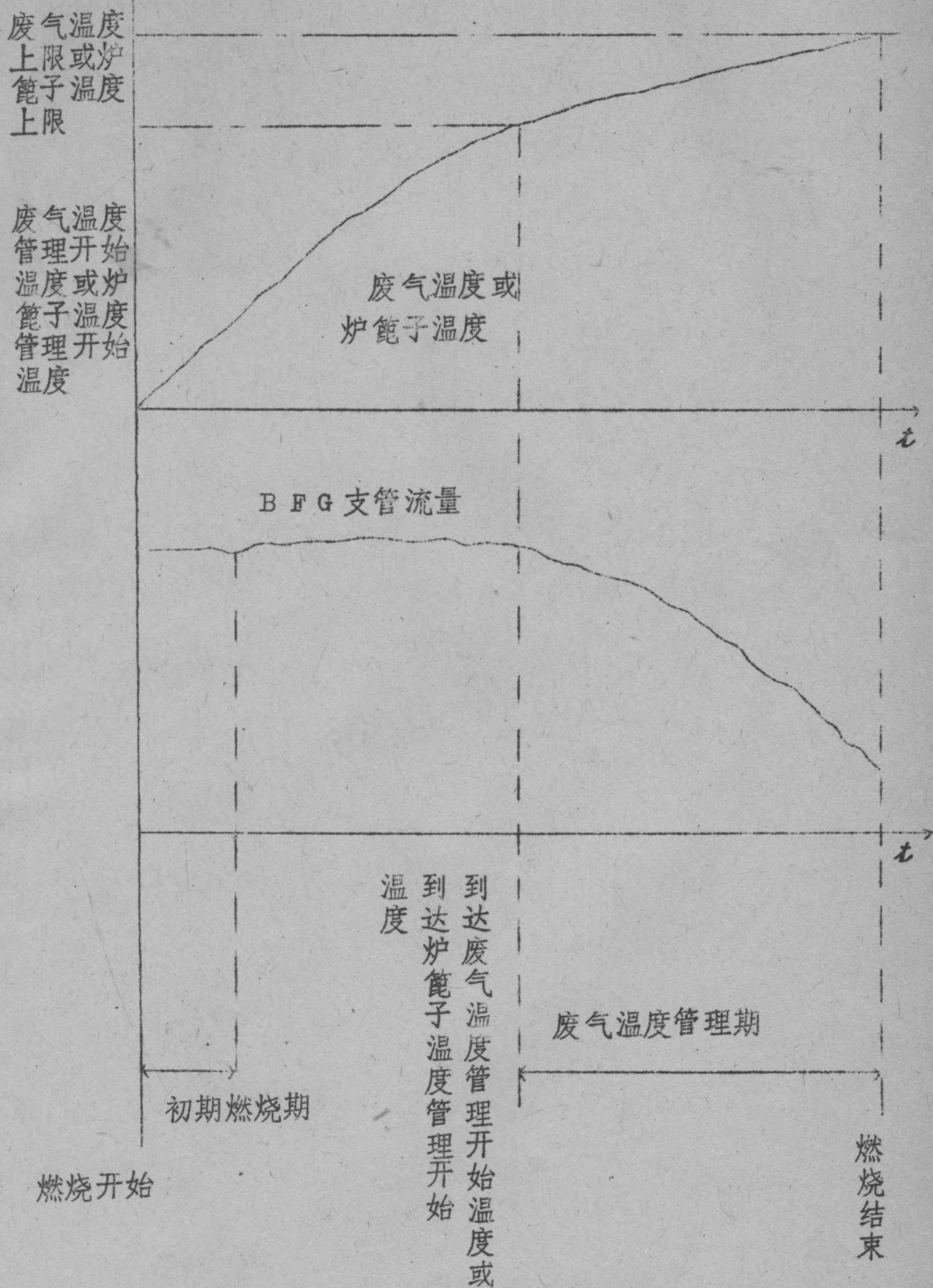


图 2.1.6 废气温度控制概念图