

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G05B 15/00 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04B 7/15 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03110390.1

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1277160C

[22] 申请日 2003.4.9 [21] 申请号 03110390.1

[30] 优先权

[32] 2002. 4. 9 [33] US [31] 10/119, 269

[71] 专利权人 费舍-柔斯芒特系统股份有限公司

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 M·J·尼克森 R·哈福寇斯特

K·毕欧格特

审查员 柯静洁

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

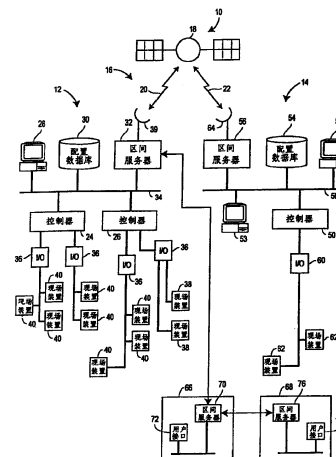
权利要求书 8 页 说明书 14 页 附图 2 页

[54] 发明名称

过程控制系统内的互连区

[57] 摘要

一种过程控制系统，它包括多个包含通信互连的过程控制网的区，以便交换监视系统并执行过程控制所必需的信息。各区包括一个区间服务器，可管理区之间通过通信链路的信息交换。除了管理区间的信息传递外，区间服务器还可对安全性监视、语言翻译与版本管理等交换的信息作附加处理。



1. 一种过程控制系统，其特征在于包括：

第一过程控制网，具有第一区间服务器和多个与所述第一区间服务器可操作连接的现场装置，其中所述现场装置实现过程控制功能并在所述第一过程控制网中发送过程控制消息；

第二过程控制网，具有第二区间服务器和多个与所述第二区间服务器可操作连接的现场装置，其中所述现场装置实现过程控制功能并在所述第二过程控制网中发送过程控制消息；

与第一和第二区间服务器通信耦接的第一通信链路；和

存储在所述第一和第二过程控制网的每一个中的通信子程序，运用第一通信链路把过程控制消息从第一过程控制网传给第二过程控制网和从第二过程控制网传给第一过程控制网，

其中所述过程控制消息包含对于过程控制消息被发送至的接收装置的地址信息，并且对于发送过程控制消息的现场装置所对应的过程控制网，其区间服务器的通信子程序使用所述过程控制消息的地址信息确定对于所述接收装置的过程控制网，并且响应于确定所述接收装置位于另一个过程控制网，通过所述第一通信链路将过程控制消息传送到另一个过程控制网。

2. 如权利要求1所述的过程控制系统，其特征在于还包括：

第三过程控制网，具有第三区间服务器和多个与所述第三区间服务器可操作连接的现场装置，其中所述现场装置实现过程控制功能并在所述第三过程控制网中发送过程控制消息，并且所属第三区间服务器具有通信子程序；和

将第三与第一区间服务器通信耦接的第二通信链路；

其中使用第二通信链路将从第三过程控制网中的现场装置发送到第二过程控制网中的接收装置的过程控制消息从第三过程控制网传送到第一控制网，并使用第二通信链路将该过程控制消息从第一过程控制网传送到第二过程控制网，其中所述接收装置所对应的过程控制网是由第三区间服务器的通信子程序根据过程控制消息中的地址信息所确定的。

3. 如权利要求1所述的的过程控制系统，其特征在于第一过程控制网配置成应用第一语言的过程控制消息，第二过程控制网配置成应用第二语言的过程控制消息，所述系统还包括一条语言翻译子程序，用于在将过程控制消息从第一过程控制

网传到第二过程控制网时,把第一语言的过程控制消息转换成第二语言的过程控制消息。

4. 如权利要求 1 所述的过程控制系统,其特征在于,第一过程控制网具有第一装置名称的第一装置并与第一区间服务器通信连接,第二过程控制网具有第二装置名称的第二装置并与第二区间服务器通信连接,第二装置把包含第一装置名称的过程控制消息传给第二区间服务器,所述系统还包括一条存储在第二区间服务器中的名称子程序,可用第二装置的过程控制消息里的第一装置名称,使通信子程序利用第一通信链路将含有第一装置名称的过程控制消息从第二过程控制网传给第一过程控制网。

5. 如权利要求 1 所述的过程控制系统,其特征在于过程控制消息包含核准信息,系统包括一条存储在第一和第二区间服务器的每个中的安全性子程序,用于判断过程控制消息是否已核准在第一与第二过程控制网之间传递,并使通信子程序在第一与第二过程控制网之间传递被判定获准传递的过程控制消息。

6. 如权利要求 5 所述的过程控制系统,其特征在于过程控制消息的核准信息是用户信息,而安全性子程序通过将该用户信息与获准在第一与第二过程控制网之间传递信息的用户清单作比较,判断过程控制消息是否被获准在第一与第二过程控制网之间传递。

7. 如权利要求 5 所述的过程控制系统,其特征在于在过程控制消息从第一与第二区间服务器中的一个传给另一个之后,安全性子程序判断该过程控制消息是否被获准在第一与第二过程控制网之间传递。

8. 如权利要求 1 所述的过程控制系统,其特征在于第一过程控制网以第一软件版本操作,第二过程控制网以第二软件版本操作,系统还包括一条版本管理子程序,在过程控制消息从第一过程控制网传给第二过程控制网时,把过程控制消息从与第一软件版本兼容的格式转换成与第二软件版本兼容的格式。

9. 如权利要求 1 所述的过程控制系统,其特征在于第一过程控制网以第一报警优先配置操作,第二过程控制网以第二报警优先配置操作,系统还包括一条报警子程序;当包含报警信息的过程控制消息从第一过程控制网传向第二过程控制网时,把过程控制消息里的报警信息从与第一报警优先配置兼容的格式转换成与第二报警优先配置兼容的格式。

10. 如权利要求 1 所述的过程控制系统,其特征在于过程控制消息是状态监视消息。

11. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是共享的局域网链路。

12. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是卫星通信链路。

13. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是蜂窝通信链路。

14. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是电话线通信链路。

15. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是便携式存储器通信链路。

16. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是无线通信链路。

17. 如权利要求 1 所述的过程控制系统, 其特征在于第一通信链路是广域网链路。

18. 具有多个用通信链路作通信互连的过程控制网的过程控制系统中的一种本地过程控制网, 诸过程控制网能通过通信链路相互传递过程控制消息, 其特征在于, 所述本地过程控制网包括:

控制器;

至少一个能执行过程控制功能的装置;

一条通信连接控制器和所述至少一个装置的总线, 从而控制器和所述至少一个装置在总线上发送过程控制消息; 和

接总线并有一条通信子程序的区间服务器, 可利用至少一条通信链路在过程控制网的控制器和至少一个装置与过程控制系统中远地过程控制网之间传递过程控制消息,

其中所述过程控制消息包含对于过程控制消息被发送至的接收装置的地址信息, 并且区间服务器的通信子程序使用所述过程控制消息的地址信息确定对于所述接收装置的过程控制网, 并且响应于确定所述接收装置位于远地过程控制网, 通过其中一条通信链路将过程控制消息传送到远地过程控制网。

19. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网, 其特征在于过程控制系统的每个远地过程控制网有一独特的名称, 控制器和至少一个装置发送含远地过程控制网的独特名称的过程控制消息, 具有名称子程序的区间服务器使用过程控制消息里的独

特名称,使通信子程序使用至少一条通信链路向相应的远地过程控制网传递含独特名称的过程控制消息。

20. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于过程控制消息包含核准信息,而具有安全性子程序的区间服务器判断是否核准将过程控制消息传给远地过程控制网,并使通信子程序向远地过程控制网传送被判定获准传递的过程控制消息。

21. 如权利要求 20 所述的本地过程控制网,其特征在于过程控制消息的核准消息是用户信息,而安全性子程序通过把用户信息与获准向远地过程控制网传递信息的用户清单作比较,判断过程控制消息是否获准向远地过程控制网传递。

22. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于远地过程控制网通过通信链路向至少一个装置发送含核准信息的过程控制消息,区间服务器的安全性子程序判断是否获准从远地过程控制网接收该过程控制消息,并使通信子程序将已被确定获准接收的过程控制消息通过总线传给至少一个装置。

23. 如权利要求 22 所述的本地过程控制网,其特征在于过程控制消息的核准信息是用户信息,而安全性子程序通过把用户信息与获准接收来自远地过程控制网的过程控制消息的用户清单作比较,判断是否获准从远地过程控制网接收该过程控制消息。

24. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于控制器与至少一个装置以第一软件版本操作,而远地过程控制网之一以第二软件版本操作,当将过程控制消息传给以第二软件版本操作的远地网之一时,区间服务器的版本管理子程序就将过程控制消息从与第一软件版本兼容的格式转换成与第二软件版本兼容的格式。

25. 如权利要求 24 所述的本地过程控制网,其特征在于远地过程控制网之一通过通信链路向至少一个装置发送格式与第二软件版本兼容的过程控制消息,当从以第二软件版本操作的远地网之一接收过程控制消息时,版本管理子程序把过程控制消息从与第二软件版本兼容的格式转换成与第一软件版本兼容的格式。

26. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于控制器与至少一个装置以第一报警优先配置操作,而远地过程控制网之一以第二报警优先配置操作,当含报警信息的过程控制消息从本地过程控制网传给远地过程控制网之一时,区间服务器的报警子程序就将过程控制消息里的报警信息从与第一报警优先配置兼容的格式转换成与第二报警优先配置兼容的格式。

27. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于控制器与至少一个装

置配置成使用第一语言的过程控制消息,而远地过程控制网之一配置成使用第二语言的过程控制消息,当向远地过程控制网之一传送过程控制消息时,区间服务器的语言翻译子程序就将第一语言的过程控制消息转换成第二语言的过程控制消息。

28. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于控制器与至少一个装置配置成使用第一语言的过程控制消息,而远地过程控制网之一配置成使用第二语言的过程控制消息,并通过通信链路之一向本地过程控制网传递第二语言的过程控制消息,当从远地过程控制网之一接收过程控制消息时,区间服务器的语言翻译子程序则将第二语言的过程控制消息转换成第一语言的过程控制消息。

29. 如权利要求 18 所述的本地过程控制网,其特征在于过程控制消息是状态监视消息。

30. 在其控制器用总线与至少一个能执行过程控制功能的装置通信耦接的本地过程控制网中的一种区间服务器,过程控制网是具有多个远地过程控制网经通信链路通信互连的过程控制系统的一部分,这些远地过程控制网能相互并与本地过程控制网通过通信链路传递过程控制消息,其特征在于,所述区间服务器包括:

第一通信链路,用于将区间服务器通信耦接到本地过程控制网,以传递与接收过程控制消息;

第二通信链路,用于将区间服务器通信耦接到远地过程控制网之一,以传递与接收过程控制消息;和

通信子程序,用于利用第一与第二通信链路在本地过程控制网与远地过程控制网之一之间传递过程控制消息,

其中所述过程控制消息包含对于过程控制消息被发送至的接收装置的地址信息,并且区间服务器的通信子程序使用所述过程控制消息的地址信息确定对于所述接收装置的过程控制网,并且响应于确定所述接收装置位于远地过程控制网,通过所述第二通信链路将过程控制消息传送到远地过程控制网。

31. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于一个远地过程控制网有一独特名称,而控制器和至少一个装置发送含有远地过程控制网之一的独特名称的过程控制消息,所述区间服务器还包括一条名称子程序,该名称子程序利用过程控制消息里的该独特名称,使通信子程序运用第二通信链路向远地过程控制网之一传递含该独特名称的过程控制消息。

32. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于过程控制消息包含核准信息,所述区间服务器还包括一条安全性子程序,判断在控制器与至少一个装置和远

地过程控制网之一之间是否核准了过程控制消息,并且使通信子程序传递已判定获准传递的过程控制消息。

33. 如权利要求 32 所述的区间服务器,其特征在于过程控制消息的核准信息是用户信息,而安全性子程序通过将该用户信息与获准在控制器与至少一个装置和远地过程控制网之一之间传递过程控制消息的用户清单作比较,判断过程控制消息是否获准传递。

34. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于控制器与至少一个装置以第一软件版本操作,远地过程控制网之一以第二软件版本操作,所述区间服务器还包括一条版本管理子程序,在向远地过程控制网之一传递过程控制消息时,将过程控制消息从与第一软件版本兼容的格式转换成与第二软件版本兼容的格式。

35. 如权利要求 34 所述的区间服务器,其特征在于远地过程控制网之一通过第二通信链路向至少一个装置发送与第二软件版本兼容的格式的过程控制消息,在从远地过程控制网之一接收过程控制消息时,版本管理子程序将过程控制消息从与第二软件版本兼容的格式转换成与第一软件版本兼容的格式。

36. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于控制器与至少一个装置以第一报警优先配置操作,而远地过程控制网之一以第二报警优先配置操作,区间服务器还包括一条报警子程序,当含报警信息的过程控制消息从本地过程控制网传向远地过程控制网之一时,将过程控制消息中的报警信息从与第一报警优先配置兼容的格式转换成与第二报警优先配置兼容的格式。

37. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于控制器与至少一个装置配置成使用第一语言的过程控制消息,而远地过程控制网之一配置成使用第二语言的过程控制消息,所述区间服务器还包括一条语言翻译子程序,在向远地过程控制网之一传送过程控制消息时,把第一语言过程控制消息转换成第二语言过程控制消息。

38. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于控制器与至少一个装置配置成使用第一语言的过程控制消息,而远地过程控制网之一配置成使用第二语言的过程控制消息,所述区间服务器还包括一条语言翻译子程序,在从远地过程控制网之一接收过程控制消息时,把第二语言过程控制消息转换成第一语言过程控制消息。

39. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于还包括第三通信链路,用于将区间服务器通信耦接至第二个远地过程控制网以传送与接收过程控制消息,其

中所述通信子程序利用第一和第三通信链路在本地过程控制网与第二个远地过程控制网之间传递过程控制消息,而第二和第三通信链路用于在远地过程控制网之一与第二远地过程控制网之间传递过程控制消息。

40. 如权利要求 30 所述的区间服务器,其特征在于过程控制消息是状态监视消息。

41. 一种在过程控制系统中传递数据的方法,所述系统的第一过程控制网具有第一区间服务器,第二过程控制网具有第二区间服务器,其特征在于,所述方法包括步骤:

在第一过程控制网中使过程控制消息格式化,其中所述过程控制消息包含对于过程控制消息被发送至的接收装置的地址信息;

将第一过程控制网内的过程控制消息传给第一区间服务器;

在第一过程控制网,根据所述过程控制消息中的地址信息确定所述接收装置所位于的过程控制网;

响应于确定所述接收装置位于第二过程控制网,从第一区间服务器将过程控制消息通过第一通信链路传给第二区间服务器;和

从第二区间服务器将过程控制消息传给第二过程控制网。

42. 如权利要求 41 所述的方法,其特征在于过程控制系统具有带第三区间服务器的第三过程控制网,所述方法还包括步骤:

在第三过程控制网中使过程控制消息格式化,其中所述过程控制消息包含对于过程控制消息被发送至的接收装置的地址信息;

在第三过程控制网内将过程控制消息传给第三区间服务器;

在第三过程控制网,根据所述过程控制消息中的地址信息确定所述接收装置所位于的过程控制网;响应于确定所述接收装置位于第二过程控制网,从第三区间服务器将过程控制消息通过第二通信链路传给第一过程控制网;

响应于确定所述接收装置位于第二过程控制网,从第一过程控制网将过程控制消息经第一通信链路传给第二区间服务器;和

从第二区间服务器将过程控制消息传给第二过程控制网。

43. 如权利要求 41 所述的方法,其特征在于第一过程控制网具有第一独特名称,第二过程控制网具有第二独特名称,格式化步骤包括用第二独特名称使过程控制消息格式化的步骤,所述方法还包括步骤:根据过程控制消息里的第二独特名称,决定在第一区间服务器将过程控制消息传给第二区间服务器。

44. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于格式化步骤包括用核准信息使过程控制消息格式化的步骤, 所述方法还包括步骤:

在第一区间服务器判断在第一区间服务器收到的过程控制消息是否获准传送给第二过程控制网; 和

在判定过程控制消息已获准传给第二过程控制网后, 从第一区间服务器将过程控制消息传给第二区间服务器。

45. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于格式化步骤包括用核准信息使过程控制消息格式化的步骤, 所述方法还包括步骤:

在第二区间服务器判断第二区间服务器收到的过程控制消息是否获准被第二过程控制网接收; 和

在判定过程控制消息已获准被第二过程控制网接收后, 从第二区间服务器将过程控制消息传给第二过程控制网。

46. 如权利要求 45 所述的方法, 其特征在于过程控制消息的核准信息是用户信息, 判断步骤包括步骤: 评估用户信息, 判断第二区间服务器收到的过程控制消息是否获准被第二过程控制网接收。

47. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于第一过程控制网以第一软件版本操作, 第二过程控制网以第二软件版本操作, 所述方法还包括步骤: 把过程控制消息从与第一软件版本兼容的格式转换成与第二软件版本兼容的格式。

48. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于第一过程控制网以第一报警优先配置操作, 第二过程控制网以第二报警优先配置操作, 所述方法还包括步骤: 将过程控制消息里的报警信息从与第一报警优先配置兼容的格式转换成与第二报警优先配置兼容的格式。

49. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于第一过程控制网配置成使用第一语言过程控制消息, 第二过程控制网配置成使用第二语言过程控制消息, 所述方法还包括将第一语言过程控制消息翻译成第二语言过程控制消息的步骤。

50. 如权利要求 41 所述的方法, 其特征在于过程控制消息是状态监视消息。

过程控制系统内的互连区

本申请是 2000 年 4 月 28 日提出的共同未决美国申请连续号 09/560,361 的连续组成部分,该申请基于 1999 年 10 月 18 日提出的题为“Accessing and Updating a Configuration Database From Distributed Physical Locations Within a Process Control System”的临时申请连续号 60/160,104 的正式提交的申请,两者通过引用包括在这里。

技术领域

本发明一般涉及过程控制系统,尤其涉及由多个能交换数据的通信互连过程控制网组成的过程控制网。

背景技术

像化工、石油或其他过程所应用的过程控制系统,通常包括至少一个通过模拟和/或数字总线或其他通信线路或信道通信耦接至少一个主控装置或操作员工作台和一个或多个现场装置的过程控制器。例如,现场装置可以是阀、阀定位器、开关、发送器(如温度、压力和流速传感器)等,在过程内执行开闭阀和测量过程参数等功能。在过程运行期间,过程控制器通过输入输出(I/O)装置接收指示现场装置所作的过程测量的信号或其他有关现场装置的信息,运用该信息执行控制程序,再产生通过输入输出装置在总线或其他通信信道上发送给现场装置的控制信号,以控制过程操作。在运行期间,一般可从现场装置和控制器获得操作员工作台执行的一种或多种应用程序的信息,让操作员能对过程执行任何期望的功能,如察看当前过程状态。另外,在主控装置、工作台、笔记本电脑等用户接口上执行的配置应用程序,可用于修正过程操作,配置过程,观察过程配置,证明过程配置等。

过去,利用 Ethernet 总线等专用总线把某些过程控制系统用户接口、配置数据库和控制器通信连接在一起,形成局域网(LAN)。由于专用 Ethernet 总线具有大的带宽,而且通过 Ethernet 总线发送的任何特定信号或数据请求在 LAN 内不一定传播极远的距离,所以在这些系统中,用户接口、控制器和装置之间的通信相当直接而迅速。因此,例如在用户每次指示或请求有关过程控制系统配置的信息时,

在用户接口中执行的配置显示程序通常就从配置数据库里查索配置信息,然后通过 Ethernet 总线发出该检索的信息,并在用户接口上显示给用户。由于各过程控制网实质上是其自身的独立环境,过程控制网内的信息有同一性,对其查询相对直接。除了某些例外以外,用户接口、控制器、装置等都以同一版本的过程控制网软件操作,按同一格式交换信息,并使用同种语言。由于在过程控制网内发送的消息保持在网内,所以可对过程控制网中的各节点指定一独特的名称,以在诸节点之间传送消息。而且,诸过程控制网具有相称的原有安保过程,用于同意或拒绝查询过程控制网内的信息。还有,在处理报警、事件、性能信息等方面,整个过程控制网一般都实施统一的策略。

但近来,有些过程控制系统的规模增大了,希望对散布于更大或分离地域的过程控制网信息进行汇集。例如,有些用户希望把与不同过程地点相关的配置数据组合起来,而这些过程地点可能位于不同的县、州或甚至不同的国家,从而让第一地点的操作员查审第二地点的配置信息,甚至可能执行第一地点影响第二地点的配置活动。在另一例中,用户可能希望将位于海洋许多英里的平台上的一口油井,同在陆地上的各种控制器、用户接口等的炼油过程控制系统汇集成一体。此时,希望让炼油点的用户能重新配置油井平台上的装置或操纵油井平台上的装置的配置,而不必像现在通常地那样必须飞到平台上,将用户接口接至油井平台上的某一终端而再配置油井控制器。还有,由于汇集了多个过程控制地点,用来同时查询这些地点的配置数据库的用户接口,数量明显增多了。

除了交换和维护配置数据外,这种汇集还要求交换信息。虽然诸过程控制网在地域上分开,但在运行或累积时,希望或要求共享信息。例如,诸过程控制网可能涉及到上游与下游过程,一个过程的输出被用作另一过程的输入。在此类过程中,一个过程的报警或状态变化会影响另一过程的过程控制与配置。还希望有一个中央控制器或操作员观察和管理两个过程。过程控制网可能涉及维护平行操作所必需的平行过程。对这种过程,平行过程之一的处理、控制或监视的变化要求另一过程有相应的变化,以对第一过程反映出变化或补偿第一过程。

除了地域分离,还有两个或多个过程控制网工作于同一地点的情况,希望或要求这些网共享信息。如在大型系统中,希望向多个自主用户分配配置责任,而且/或者在分布的工作台上配置数据。作为另一例子,希望某特定过程拥有一个执行过程控制的过程控制网和对该过程执行管理功能的第二过程控制网。在对管理目的存贮的数据必须保持不被大多数被拒绝的用户所侵犯与查询的场合,尤其希望用这

种结构。再者，诸过程控制网可被分开更新而执行新推出的过程控制软件而不必更新软件管理过程控制网，从而避免既费钱又费时的管理网重新确认。必须或希望有两个或多个通信连接过程控制网的其他应用，包括在不同时间获得、交付使用或证明过程控制网和与不同赢利中心相关的过程控制网的情况。

把两个或多个过程控制网接入过程控制系统，会造成超出系统之间移动数据的额外汇集问题。尽管节点或装置名称在某个过程控制网内一般是独特的，但在过程控制系统内，同一名称可能在两个或多个过程控制网内同时使用，造成不明确，例如在含有消息所指装置名称的过程控制网中发送的该消息，并不规定其内留驻该特定装置的过程控制网。各种过程控制网可在不同的软件版本下操作，使用不同语言的字符与数据，或不同地处理报警或事件，但为使诸过程控制网相互独立地起作用，它们必须能解释在诸过程控制网之间传送的消息。另外，为保证诸过程控制网之间传送的信息和传送该信息的用户被授权这样做必须维护诸过程控制网之间的安全性。

因此，为在诸过程控制网之间实施信息的连接与交换，要求将两个或多个过程控制网通信连接在一起以利这种信息交换。

发明内容

过程控制系统由多个通信互连区组成，各区有一过程控制网，诸区交换监视本系统并执行过程控制所必需的信息。各区包括一个经通信链路连接其他远程区中一个或多个区间服务器的区间服务器而利于交换消息，以便监视和/或控制互连的诸过程控制网。除了控制区间信息传播外，区间服务器还对交换的信息作附加处理，如安全性监视、语言翻译与版本管理等。

根据本发明第一方面，过程控制系统包括多个过程控制网，各网的区间服务器通过通信链路通信耦接一个或多个其他区间服务器。该过程控制系统还包括一条通信程序，利用通信链路在过程控制网之间传递过程控制消息。本区的区间服务器把消息传给通过通信链路具有直接连接的远区的区间服务器，还可把接收自一远区的消息再传给对其不直接连接第一远区的另一远区。区间服务器可以利用包含在本区装置发送的过程控制消息里的信息，确定对其传送过程控制消息的远区和远程装置。区间服务器可以利用本区发送或收到的过程控制消息中的其他信息，确认该区、用户或装置有权发送或接收该过程控制消息，或确认该消息搜索的查询程度已被批准，转换或重定过程控制消息的格式以确认本区和远区可以操作的不同软件版本，

转换或重定报警消息的格式以在本区或远区造成一期望的通知或报警,翻译过程控制消息的语言等。

附图说明

图 1 是通过通信链路而拥有多个通信连接区的过程控制系统的框图; 和
图 2 是将本区的过程控制网通信互连到多个远区的区间服务器的框图。

具体实施方式

参照图 1, 过程控制系统 10 包括通过卫星 18 形成的卫星通信链路 16 通信连接的地域上分开的区或地点 12 与 14, 卫星 18 的第一和第二上/下行信道 20 与 22 可以是双向信道。这里指本区或主区 12 的第一区 12 有一过程控制网, 包括通过专用局域网总线 34 接至用户接口 28、配置数据库 30 和区间服务器 32 的两个过程控制器 24 与 26, 总线 34 可以是例如 Ethernet 或任何其他期望的总线或通信线路。用户接口 28 可以是任一类期望的主控工作台或计算机, 如任一类个人计算机、笔记本计算机等, 而配置数据库 30 可以是独立的数据库装置或集成入任何其他装置, 如用户接口 28 或区间服务器 32。区间服务器 32 包括天线 39, 被区间服务器 32 用于通过慢或低的带宽通信链路 16 与这里指远区 14 的第二过程控制区 14 通信。

控制器 24 和 26 各自接一个或多个输入输出 (I/O) 装置 36, 后者又接可以是任一类期望的现场装置, 如普通 4~20 毫安装置 38, 或接任一种智能现场装置 40, 如 HART®、PROFIBUS®、驱动传感器接口 (AS-接口)、WORLDVIEW®、Device-Net®、CAN、FOUNDATION™ 现场总线 (下称现场总线) 等装置。当然, 装置 38 和 40 是任一类期望的装置, 如传感器、发送器、阀、风扇、混合器、定位器等, 可在过程控制系统 10 内执行任何控制、测量或其他功能。应用任一类已知或期望的 I/O 装置 36 和通信协议, 如与任一类上面标识的装置相关的协议, 控制器 24 和 26 能与现场装置 38 和 40 通信。一般而言, 举例来说, 可能是 Fisher-Rosemount 系统公司出售的 DeltaV™ 控制器的控制器 24 和 26, 各自包括一处理器和用于存贮对本区 12 的过程 10 实施控制的数据、程序与控制程序 (如过程控制模块) 的存储器。一般而言, 控制器 24 和 26 接收来自现场装置 38 与 40 的信号, 执行过程控制程序, 并向装置 38 和 40 提供控制信号, 据此控制过程 10。

同样地, 远区 14 也有一过程控制网, 包括通过可以是例如 Ethernet 或任何其他期望的总线或通信线路的专用局域网总线 58, 接至用户接口 52 与 53、配置数

数据库 54 和区间服务器 56 的过程控制器 50。控制器 50 图示成通过 I/O 装置 60 接两个智能现场装置 62，但也可接任何其他数量或类型的现场装置。数据服务器 56 利用天线 64 通过慢或低带宽链路 16 与数据服务器 32 通信，从而实现本区 12 与远区 14 间的通信。远区 14 内的装置与本区 12 内的对应装置相同或相似，在远区 14 执行过程控制与报告操作。同样应该理解，可在任一或两个区 12 和 14 内连接其他装置或其他数量的装置，以任一期望的方式执行过程控制与配置工作。其实希望的话，区之一如远区 14，可以是单一装置，如用户接口。

将会理解，区间服务器 32 和 56 操作时在两条总线 34 与 58 之间提供通信连接，从而在本区 12 和远区 14 内的装置之间能通信。虽然通信链路 16 被图示成卫星链路，但是可使用任何其他通信链路，例如包括蜂窝链路、调制解调器或电话线链路、因特网链路或任何其他无线或广域或共享局域网链路。当然，通信链路 16 内可用任何期望的通信策略通过链路 16 提供数据通信，因而可使用 IP 或 TCP 或 UDP 等任何通信协议和任何调制、误差编码等技术通过链路 16 实现通信，包括例如扩展谱技术。在出现噪声或其他干扰时，为确保安全可靠的通信，最好在通信链路 16 中采用某种数据确认方案。希望的话，可以使用美国专利申请连续号 09/418,747 所描述的数据确认方案或技术以通过通信链路 16 实现通信。该申请于 1999 年 10 月 15 日提交，题为“Deferred Acknowledgment Communications and Alarm Management”，已转让给本发明受让人，通过引用包括在这里。一般而言，利用通信链路 16 能使在地域上分离的诸过程控制地点或系统汇集在一起而形成单个过程控制系统，其中一个区内的装置可同另一区的装置通信，执行控制与配置活动。

除了地域上分离的区 12 和 14，过程控制系统 10 还可包括在地域上接近本区 12 或许在同一结构或建筑物内的附加区 66 与 68，它们各自包括自己的与区 12 和 14 的网相关的过程控制网，因而希望或要求在诸区之间交换信息。区 66 包括区间服务器 70 和用户接口 72，前者通过通信链路 74 接至本区 12 的区间服务器 32。通信链路 74 可以是 Ethernet 总线、租用线路、TCP/IP 上的虚拟专用网，或任何其他类专用或断续的通信连接。当然，例如若运行期间过程控制数据在区 12 与 66 之间传送而在一个或两个区 12 和 66 中执行过程控制，很可能最好是通信链路 74 为专用连接。

区 68 包括区间服务器 76 和用户接口 78，后者经通信链路 80 接区 66 的区间服务器 70。通信链路 80 与区间服务器 32 和 66 之间的通信链路 74 同类型，或由

于区 66 与 68 之间交换数据的要求而是一种不同的类型。尽管区 66 和 68 在地域上靠近本区 12，但为了便于讨论过程控制系统 10 中本区 12 与其他区之间的通信，在文中仍称为远区 66 和 68。

虽然远区 66 和 68 分别仅示出区间服务器 70 与 76 及用户接口 72 与 78，但是远区 66 和 68 可以包含在区内构建过程控制网所必需的任意组合的用户接口、操作员工作台、控制器、I/O 装置和现场装置。反之，一个或两个远区 66 和 68 可以包括起到该区的区间服务器和用户接口双重作用的单个用户接口或操作员工作台。举个例说，过程控制系统 10 可在区 12 和 14 分别拥有上下游过程，交换过程控制信息以便于在下游过程的设施中处理上游过程的输出。同时，区 66 包括一过程控制网，收集上游过程在本区 12 出现的管理数据。另外，远区 68 可以是过程控制系统 10 的操作中心，包括一个或多个操作员工作台，操作员监视着过程控制系统 10 的性能并对该系统作出改变，经通信链路 16，74 和 80 传播到区 12，14 和 66。

如上所述，这仅是一例通过本发明方法和设备构建的互连区系统。虽然远区 68 被示为只与远区 66 直接连接，但是它可以拥有直接从区间服务器 76 到区 12 和 14 的区间服务器 32 与 56 的附加通信链路，其类型受地理距离、数据交换要求和其他因素支配。再者，为实施构建过程控制系统 10 的企业的全面过程控制策略，过程控制系统 10 可以包括一个或多个用通信链路连接的附加区。

区 12，14，66 和 68 之间的数据分别通过区间服务器 32，56，70 和 76 连接和交换。为便于互连过程控制网利用信息，区间服务器 32，56，70 和 76 控制信息流入与流出各自的区，并可操作交换的数据。以本区 12 的区间服务器 32 作为参照，从本区 12 的过程控制网诸元件向远区诸元件输出的消息在总线 34 上发送，并由区间服务器 32 检测。每条消息包含向区间服务器 32 指示用于某远区消息的信息，并且让区间服务器 32 确定要传播该消息的远区。根据过程控制系统 10 的配置，可将区间服务器 32 配置成在将消息发送给指定的远区之前，先对该消息中的信息进行处理，如作安全性检查以保证消息内搜索的查询类型（读查询、读/写查询）已授权给发送该消息的本区 12 或用户、把消息译成远区使用的语言、把消息转换成新或老软件版本等。

一旦识别了远区并对消息作了任何必要的处理，区间服务器 32 就在合适的通信链路 16 或 74 上向该远区发送消息。对远区 14 中过程控制网诸元件的消息，经慢通信链路 16 发给区间服务器 56。对用户接口 72 等远区 66 诸元件的消息，经通信链路 74 发给区间服务器 70。尽管本区 12 并无与远区 68 的直接通信链路，但可

将对远区 68 诸元件的消息经通信链路 74 发给远区 66，再由后者把该消息发给区间服务器 76。消息传播路线可在区间服务器内排定，或根据过程控制网与过程控制系统的配置，在处理区间通信的其他元件中排定。虽然图 1 的区 12，14，66 与 68 图示成直线互连而在每对区之间只有单条通信路径，但是应该理解，应用本发明的方法与设备可在过程控制系统中实现更复杂的多区配置，从而在指定的一对区之间有一条以上的通信路径。在这类更复杂的系统中，利用预定的路径或确定在没有直接通信链路的区之间作直接消息交换的最佳路径的能力，可以实施各种消息传播策略。

区间服务器 32 还接收远区 14，66 与 68 分别通过通信链路 16 与 74 发送的输入消息。运用输出消息，可将 32 区间服务器配置成对输入消息中的信息作处理，如上述讨论过的安全性检查、翻译、版本管理等。输入消息包含的信息可识别本区 12 中对其传播输入消息的元件。对输入消息作了任何必要的处理后，区间服务器就通过总线 34 向本区 12 的元件发送该输入消息。

参照图 2，其中用同样的标号表示图 1 中同样的元件，区间服务器 32 是本发明区间服务器的另一示例配置，如上所述，本区 12 的其他节点或装置依靠区间服务器 32 与远区 14、66 和 68 的诸节点与装置通信。区间服务器 32 包括通信模块 82，它控制消息流过区间服务器 32，然后流入和流出本区 12。通信模块 82 通过总线 34 与本区 12 的过程控制网 83 的诸元件作消息收发，还分别通过通信链路 16 与 74 分别接至远区 14 和 66 中区间服务器 56 与 70 里的同类通信模块。

为使通信模块 82 将输出消息传到正确远区中的正确节点，它必须查询识别远区和/或节点的参考或路径信息。例如，该参考信息可以取“//Nme Name/Node Name/…，”的形式或任何其他期望的形式。应该理解，为了无冲突地区别任何区间参考，区名在过程控制系统 10 内必须是独特的。在各区内，诸节点有一名称空间，而配置系统在区内实施独特的标记，因而在过程控制系统 10 内，区名与节点名的指定组合应是独特的。当然还应理解，尤其在集中了控制与配置操作的系统中，可实行某种取名策略，每一节点无论位于哪一区，都有一独特的名称，不会造成区间取名矛盾。

为将消息传给远区的有关装置，该消息必须包含传播消息必需的独特信息。如在将某装置配置成向远区的装置发消息时，可将远区名和装置名存贮在该装置里，使本区 12 的该装置包括将消息传给远区装置的整条路径。区间服务器 32 收到消息后，通信模块 82 就运用消息中的路径信息，把该消息传给有关远区 14，66

或 68 中的装置。即使本区装置一般不存贮远区装置的整个路径，在本区装置根据远区装置的请求正在发消息时，如果原始请求消息含有提出请求的远区装置的路径信息，则该装置也能向通信模块 82 提供整个路径。

或者，区间服务器 32 可以包括名称模块 84，利用它存贮的远区装置的路径信息，可将本区 12 的装置配置和/或授权成通信。来自本区装置的消息含有识别对其传送该消息的远区装置的信息。收到该消息后，通信模块 82 就查询名称模块 84，检索远区装置的路径信息，并根据名称模块 84 所检索的信息把消息传给有关远区 14、66 或 68。名称模块 84 提供的信息可以存入例如本区 12 的配置数据库 30。或者，名称模块 84 可以查询只存贮有关区间通信信息的独立数据库。在将某一装置配置成向远区装置发消息时，这种数据库可以装入作为配置过程一部分的路由选择信息。或者在对过程控制系统 10 增添新区时，名称模块 84 可通过通信模块 82 向新的远区请求识别该远区中诸装置的信息。该请求可以传给远区的配置数据库，或者是一种主动提供的广播消息，要求远区装置作出响应并识别它们的存在。

在实施全局取名策略的过程控制系统中，系统里的每个装置有一独特名称，名称模块 84 只查找对应于装置名称的单条路径。但在不实施全局取名策略的设施中，名称模块 84 要对对应于每个使用装置名称的本区或远区的该指定装置名称检索多条路径。不明确的装置名称可根据系统配置与过程要求来区分，例如该系统可以实施诸装置在不同区执行同一功能的取名策略，因而对同一装置给予不同的名称空间，可同时向所有的装置发送单一消息。在该策略中，通信模块 82 向每个名称模块 84 对其检索路径的远区发消息。若不会实施这种策略而偶然出现重复的装置名称，则可实施其他冲突装置名称分辨策略，例如若在本区 12 使用了该装置名称，通信模块 82 可以不理睬该消息，因为本区装置将在总线 34 上检测到该消息。如果本区 12 中未发现该装置名称，通信模块 82 就根据远区 14、66 和 68 预定的层次传播消息，即向本区 12 的操作员工作台或用户接口发出报警或其他消息，通知用户可分辨的取名冲突。

在某些过程控制系统中，必须采取限制区间查询和区间操作的安全措施。安全措施通常存在于每个独立区 12、14、66 与 68 的过程控制网内，这种安全管理可查询和更新区内的信息。区间服务器 32 的安全模块 86 可将区内安全性扩展到区间通信。安全模块 86 存贮了有关核准与本区 12 收发消息的各个用户或成组用户的信息。区间服务器 32 一收到消息，包括来自远区 14、66 与 68 的输入消息和来自本区 12 诸装置的输出消息，通信模块 82 就用从该消息得到的用户标识信息查询安全

模块 86, 后者判断该用户是否已核准查询目标区, 而且判断查出的查询类别是否是对该用户核准的类别(如授权只读、授权读/写等)。通信模块 82 发送核准的消息, 但拒绝查询未获核准的消息, 而安全模块则会使通信模块向发消息的用户、本区和/或远区的系统管理。或受过程控制系统 10 的要求支配的其他地点、用户或装置发送通知或报警消息。

本区 12 的系统管理员控制着授予远区 14, 66 与 68 中用户的安全性特权。在区内, 系统管理员控制着过程控制网 83 的哪些厂区可让远区 14, 66 与 68 查询, 以及对授权用户允许的查询类别。系统管理员授与的核准由过程控制系统 10 的安全政策决定。在最高级, 拒绝来自特定远区如区 68 的用户查询本区 12, 此时不管请求的查询类别, 安全模块 86 将一概拒收来自远区 68 用户的消息。若区间的通信链路不可靠, 或者远区有问题而不能保证其数据完整性, 这类安全策略是必需的。

在其他实施方法中, 本区 12 可依靠远区的安全性配置评估消息的审核。本区 12 的安全模块 86 可配置成允许查询来自远区的所有消息。如果核准了区级安全性, 则在远区安全模块中建立一代理用户以代表该远区里的所有用户是有用的, 这样就不必在本区 12 内对核准远区中的每个用户建立安全分布。如果远区操作员操作本区时, 全区核准法尤其有利。

在最低级, 向来自远区的各别用户都授权在本区 12 中的特定查询类别。此时安全模块 86 评估来自该用户的每条输入消息, 确保该消息与远区用户在本区 12 已获核准的查询类别相配。如前所述, 通信模块 82 发送核准的消息, 而对未经核准的消息则发出通知和/或报警消息。

还会出现这样的情况, 即通常在本区 12 工作的核准的用户正在远区 14 工作, 并不直接查询本区 12 的过程控制网。例如, 为维护某个现场装置 62, 该用户可能已跑到远区 14, 要求存贮在本区 12 里的信息, 如该特定现场装置 62 的配置数据。为查询本区 12 中过程控制网里的该信息, 照料远区 14 过程控制网的操作员可以允许该用户应用在远区 14 的过程控制网上运行的各种应用程序。为了让用户向本区 12 的过程控制网发消息, 远区 14 的应用程序可让用户对他从远区 14 发向本区 12 的消息输入用户识别信息与鉴定信息。区间服务器 32 收到后, 安全模块 86 就把消息里的用户安全信息与本区 12 被识别用户的安全信息作比较, 判断该用户是否核准消息所搜索的查询级。如果核准用户与消息, 通信模块 82 在过程控制网 83 的总线 34 上发消息。通过某人与该用户正在工作的用户标识、建立于远区 14 中供其他区用户使用的共同的用户标识、远区 14 中以有限鉴别建立的临时用户标识或任何

其他策略，可以让本区 12 的该用户查询远区 14 中的过程控制网，这样为了向用户获准查询的某区发消息，可同意其他区的用户作有限查询。

如前所述，当希望在构成过程控制系统 10 一部分的一个区里作软件升降级而无须改变诸如留驻管理过程控制网的区之类该系统其它部分中的软件时，可将多个区互连起来。在本区与远区在不同软件版本下操作的实例中，为了维护过程控制网软件版本之间的相互可操作性，必须转换区间发送的消息。为此，区间服务器 32 还包括版本管理模块 88，经编程，可识别软件版本不兼容的区之间的消息，并且作任何必要的消息转换，使接收装置可处理该消息。

在有些实施方法中，用在较新软件版本下操作的区间服务器的版本管理模块 88 管理任何必要的消息转换是有利的。例如，本区 12 可相对远区 14 在较新的软件版本下操作。当通信模块 82 接收从本区 12 的装置传给远区 14 的装置的消息时，它就查询版本管理模块 88，判断是否要把该消息转换成合适的远区 14 操作的老软件版本的格式。若要转换，版本管理模块 88 就转换该消息，而通信模块 82 向远区 14 发送转换的消息。本区 12 的装置收到来自远区 14 的消息后，通信模块 88 就判断是否必须转换该消息而被本区 12 的装置使用。根据软件，本区 12 的装置可与老式软件版本作向下兼容，因而能接收来自远区 14 的消息而无须版本管理模块 88 作转换。若软件不与老版本作向下兼容，则版本管理模块 88 作必要的转换，通信模块 82 经总线 34 向本区 12 的装置发送转换的消息。应该理解，提供版本管理模块 88 的升级，在老式软件版本下操作的远区 14 的版本管理模块 88 可以实现部分或全部版本管理功能，无需升级远区 14 过程控制网诸功能部分的软件。

在按本发明方法与设备实施的互连区中，希望在区间传递报警与事件消息。例如，本区 12 的操作员或过程控制网能处理远区 14，66 与 68 发出的报警。而且，远区 14，66 与 68 出现的报警与事件要求在本区 12 内有响应，该响应以过程控制网自动作出或由操作员人工作出。然而，同类报警会在不同区中引起不同的响应。为此，来自远区的报警或事件消息应在本区 12 引起合适的响应，诸如显示优先文字、喇叭发声和显示报警标志等，这些应在报警优先配置下由本区 12 内出现的同类报警或事件消息引起。

为了传递报警与事件消息，把远区的装置配置成以前述的方式向本区 12 的装置发消息。来自远区装置的报警或事件消息，在远区与本区 12 之间通过各自的区间服务器传向本区装置，后者可以是例如操作员工作台或其他用户接口。使来自远区的报警或事件消息在本区中造成被识别响应的另一种方法，是实施一种均一的报

警或事件优先策略，从而对过程控制系统 10 中出现的同类报警或事件，所有的区都指定同样的代码。例如，编码策略可以是一种整个过程控制系统 10 都使用的数字优先级码。应用统一的编码系统，各区可对报警与事件的显示与通知拥有独特的报警优先配置。在远区出现报警或事件时，报警或事件消息对正出现的报警或事件的类别包含标准的代码。在本区装置接收该消息时，根据本区 12 的报警优先配置，标准报警或事件代码就会使该装置作出响应。

区间报警或事件消息还可用区间服务器 32 的报警/事件模块 90 来处理。模块 90 可对本区 12 实行报警优先配置，根据消息里的报警优先代码，在本区作出正确的响应。或者，各区的独特报警优先配置带独特的报警与事件消息，每区的报警/事件模块 90 存贮一张报警与事件消息互参或转换表，所含的信息用于把来自远区的报警与事件消息转换成符合本区报警优先配置的报警与事件消息。

还有，需要的话，不同区可以使用不同的语言，如在诸公司跨区使用多种不同语言的欧洲，这是有利的。此时，可在区间把计数值传送为诸数值或与数值一起显示的局部数据串（如字），该数值常常出现于不同语言的同一单词或短语的过程控制系统中。这样，用户可用其对应的数字识别计数值、指令等，便于语言转换。在任何事件中，浏览使用一种不同语言的数据库，要求在浏览机或区内安装相关的字体。在一实施例中，以远区的语言配置区间参考，整个系统都使用 Unicode 串，以便使用 Unicode 支持的任何语言检测或转换任何字符。此时，区间服务器 32 可以包括一语言模块 92，其数据库可以处理多种语言的存贮串，以 Unicode 格式交换数据库输出文件。换言之，把来自不同本区的文件输入应用 Unicode 格式的每个数据库。

过程控制网通常包含显示管理功能，可让网操作员建立显示，以在用户接口上审视过程控制网的参数。这种显示由操作员在用户接口上建立，并存入已知的文件系统指南，供操作员以后检索。在由多个互连过程控制网组成的过程控制系统中，可能希望使建立在一个区中的显示能被其他区用于显示参数，并能构成涉及多个区参数的单一显示。

为构建能被其他区使用的显示，本区 12 的用户接口 28 可以查询显示管理程序，让操作员建立一种审视本区 12 过程控制网诸参数的显示。建成后，显示管理程序可将该显示存入本区 12 文件系统的一已知目录供将来使用。若该显示适用于同本区 12 通信的远区，显示管理程序可将显示连同区名或其他区标识信息保存到显示参数的路径信息里，从而把请求参数值的远区的消息传回本区 12。建成后，

在总线 34 上把共享的显示发送给区间服务器 32，以向与本区 12 通信的远区公布。

区间服务器 32 收到共享显示时，显示模块 94 把共享显示分配给与本区 12 通信的远区。接收了共享显示后，显示模块 94 可以用本区 12 的配置规则确定与本区 12 通行的远区。确定后，显示模块 94 使通信模块 82 向识别的远区的区间服务器发消息。显示模块 94 还可在被公布显示的数据库里保存共享显示的副本，对其可比较修正的显示，以确定向远区发消息，表明已对先前公布的显示作了更改。公布的显示数据库还便于向在初次公布显示后建立通信的远区再次公布原有的共享显示。或者，可将显示管理程序配置成发送更改原有共享显示的消息，显示模块 94 将更改消息传送给诸远区。

在远区接收公开的显示时，远区区间服务器的显示模块 94 向远区过程控制网中被配置成查阅公布显示的装置和应用程序发送显示消息。显示模块 94 可以存贮一张查阅装置与应用程序的清单，或者查询远区的配置数据库，以识别查阅装置与应用程序。显示模块 94 使通信模块 82 在过程控制网总线上向查阅装置和应用程序发送公布的显示，而应用程序可将公布的显示与其他本地和公布的显示一起存入文件系统的目录里。

存贮后，远区的显示管理程序可在远区的用户接口检索和显示公布的显示。显示管理程序利用传播信息，包括参数所在区的本区标识信息，将请求显示参数值的消息格式化后发送。除了显示分布的显示外，显示管理程序还可把公布的显示与本区显示和其他公布的显示组合成过程控制系统的或过程控制系统相关部分的单一信息显示。通过在过程控制系统的区间公布显示，在用户想利用原来建立的显示在第二区的工作台上审视一个区的参数时，可尽量减少显示配置工作。

原有的配置应用程序通常提供浏览服务，可为特定配置数据段的地点浏览与过程控制网相关的配置数据库。浏览服务用于对共享目标建立预约和配置区间基准。例如，可在各配置数据库设置浏览器或探测（sniffing）应用程序，让本区 12 数据库 30 浏览远区 14 数据库 54 或其他数据库，查出任何特定配置数据段在过程控制系统 10 的分布配置系统内的位置。尤其在用户请求时，可向远区服务器询问浏览信息并在本地贮存。通过对网作探测或应用任何其他期望的或已知的浏览技术，可在检测出浏览字根。被检测或配置的浏览字根资料持久不变，可通过通电循环保存。存在的这些配置目标字根，能使用户浏览到与字根相关的其他信息，查出该信息在过程控制系统 10 的分布配置层次内的位置或路径。

在已为区间通信配置的区之间，可作区间参数浏览。原有的参数浏览服务可以扩展，让用户用区名选择另一个区。在浏览服务地点，可存贮从该区的区间服务器得到的远区名称。一旦选择了远区，用户可按浏览本区的技术来浏览远区内的参数。然而，浏览顺序建立的最终路经导向远区的配置数据库，并通过区间服务器把浏览的消息导向该远区。

过程控制网中配备的其他应用程序，将在过程控制系统中跨接互连区时应用。例如，状态监视应用程序，诸如回路监视、装置监视与设备监视应用程序等，可自动地收集和存贮有关过程控制网内的装置与回路的不同功能块的数据。2001年10月2日颁布的题为“Diagnostics in a Process Control System”的美国专利NO.6,298,454，描述了一例状态监视应用程序，该专利已转让给本发明受让人，通过引用包括在这里。该诊断工具处理数据，确定哪个功能块、装置或回路存在会导致降低过程控制系统性能的问题，再建议用其他更专用的诊断工具进一步分析与纠正问题。

在拥有互连区的过程控制系统中，可对位于诸分离区的装置构成过程控制回路，而且一个区的操作员负有管理远区的回路、装置或设备的责任。在这些场合中，要求诊断工具等状态监视应用程序捕获远区的数据。此时，可将状态监视应用程序配置成用有关被监视参数所在区的信息建立监视与诊断程序。这样建立的监视与诊断子程序，通过用远区的位置信息将请求消息格式化，以让区间服务器将消息传到有关的区，就能获得远区的信息。

应该理解，这里被描述成由服务器和客户建立或执行的诸目的和其他元件与步骤，可用任何期望的编程技术或语言实施，而且这些程序可以存贮在存储器里，并以任何方法在处理器上执行在这里描述的客户、服务器与数据库内。再者，虽然这里描述的数据查询技术较佳地以软件实施，但也可用硬件、固件等实施，并用与过程控制系统10相关的任何处理器实施。因此，该技术可在普通多用途CPU中实施，或希望的话，在专门设计的硬件或固件上实施。用软件实施时，可将软件程序存入磁盘、激光盘、光盘等任何计算机可读存储器，或其他存贮媒体、计算机或处理器的RAM或ROM里。同样地，该软件可通过任何已知或期望的提供方法提供给用户或过程控制系统，例如包括在计算机可读盘或其他可运输计算机存贮机制上，或通过电话线、因特网等通信信道（这被认为与通过可存贮媒体提供这种软件一样或

可以互换)。

这样，已参照诸特定实例描述了本发明，这些实例仅用于示例，并非限制本发明。本领域的技术人员将明白，可对揭示的诸实施例作出各种变更和增删而不违背本发明的精神与范围。

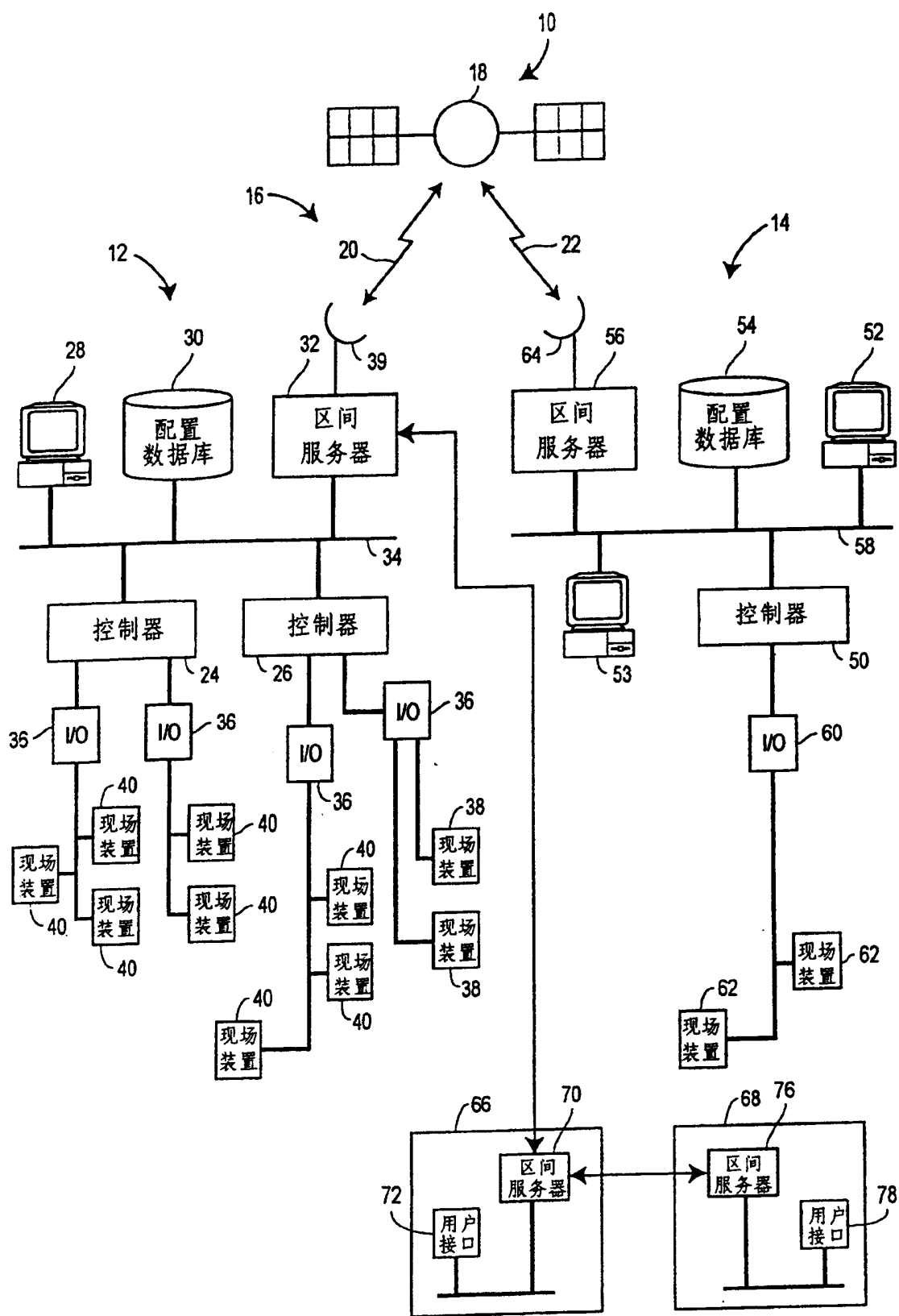


图 1

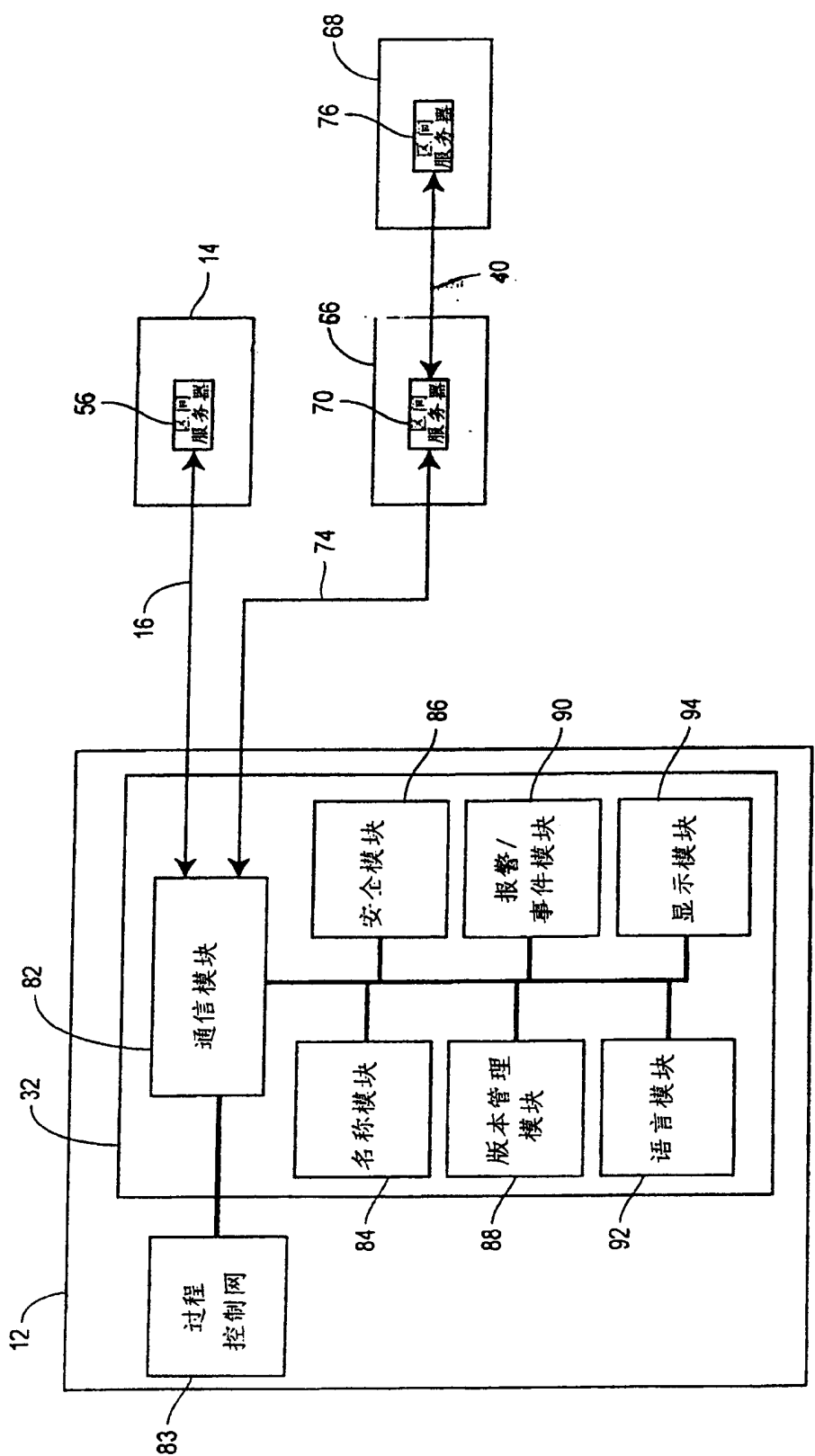


图 2