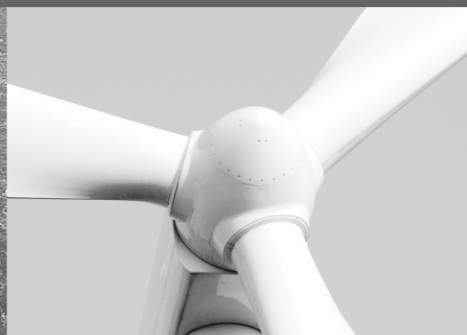




-power in control



DELOMATIC 400 GAS 应用说明



基于 **Delomatic 400 (DM 400)** 的 燃气发动机和热电联产 (CHP) 控制管理系统

- 解决方案描述
- 功能描述



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

文件号: 4189341194A
软件版本 4.6x.x 或更高版本

目录	1
目录	1
1. 警告和法律信息	3
法律信息和责任	3
静电放电注意事项	3
安全问题	3
免责声明	3
定义	3
2. 应用 – 燃气发动机和 CHP 控制	4
2.1 功能	5
2.2 供货范围	6
2.3 报价所需信息	6
3. 发动机解决方案描述	8
3.1 DM 400 GAS – 主控制器	9
3.2 空气/燃油混合器	10
3.3 节流阀和执行器	10
3.4 数字式点火控制系统	11
3.5 防爆震控制系统	12
4. 系统改造解决方案描述	13
5. CHP 解决方案描述	14
5.1 可用的组合式控制	14
5.2 用户界面	15

1. 警告和法律信息

本章包括关于如何处理 DEIF 产品的一般法律问题的重要信息。另外，本文还将介绍并建议一些总体安全预防措施。最后，我们还将介绍在本手册中通篇使用的突出显示的注意和警告。

法律信息和责任

DEIF 不负责发电机组的安装或操作。若对单元控制的发电机组的安装或操作方面有任何疑问，请务必与负责发电机组安装或操作的公司联系。

未经授权，不得打开此装置。否则，保修将失效。

静电放电注意事项

安装期间，务必足够小心预防以避免端子静电放电损坏设备。单元安装并连接完毕，即可撤销这些预防措施。

安全问题

单元安装过程中涉及到危险电流和电压。因此，只应当由经过授权且了解带电操作危险的专业人员来安装。



当心存在通电电流和电压危险。请勿触碰任何交流测量输入端，否则可能导致人员伤亡。

免责声明

DEIF A/S 保留更改本文件内容的权利，且无需另行通知。

本文档的英文版本始终涵盖最近以及最新的产品信息。DEIF 不承担涉及译文准确性的相关责任，并且译文可能不与英文文档同步更新。如有差异，以英文版本为准。

定义

整篇文档存在大量的注意和警告提示。这些信息在文中以突出方式显示以区别于普通文本，以引起读者的注意。

备注



注意符号提供用户需要牢记的信息。

警告



警告符号指示若不遵从特定指导原则，可能出现致伤、致死或损坏设备的危险情形。

2. 应用 – 燃气发动机和 CHP 控制

本文档描述燃气发动机解决方案的功能和应用，该方案由 DEIF 针对燃气发动机驱动型发电机的要求所提供。

此解决方案作为一个全面的一站式供应解决方案，旨在高效控制与操作燃气发动机驱动型电站或热电联产型电站 (CHP)。

DEIF Delomatic 400 (DM 400) 燃气发动机控制解决方案将灵活性与扩展能力集于一体，适用于需要与制造商共同研发的新兴应用，以及需要针对现有系统进行逆向工程与改进的控制系统升级。

DEIF 拥有经验丰富的应用及设计工程师，在解决方案的合理选取与设计两方面都能提供帮助。



图 1：DEIF 全集成燃气发动机和 CHP 控制系统

DEIF 控制系统拥有先进的通信平台，能够实现电站远程操作与监控。

总而言之，DEIF 提供了一个高级、先进的控制系统，能够满足当前以及未来的电站需求。

2.1 功能

DEIF 燃气发动机解决方案主要提供以下功能：

- 速度控制和负载控制
 - 节流阀控制
 - 集成调速器
 - 涡轮旁通阀控制
 - 减载功能
- 空气/燃油混合控制
 - 氧气控制
 - p/T 控制
 - 燃烧室温度控制
- 自动同步
- 发电机控制
 - 频率控制
 - 有功功率控制
 - 无功功率控制
- 发电机保护 – 参见产品样本中的保护列表
- 主电网故障保护 – 参见产品样本中的保护列表
- 监测监管，包括但不限于：
 - 润滑油压力
 - 冷却水温度
 - 燃气管道压力与温度
 - 燃气泄漏检查
 - 涡轮增压器排气温度
 - 排气背压监测
 - 冷却水水位监测器、应急冷却器和加热回路
 - 气门片运行时间
 - 排气旁通阀运行时间
 - 起动机密切监测
 - 外部润滑油箱油位监测（新油最低，废油最高）
- 燃气发动机全自动起/停功能（本地或远程）
- 发动机冷却回路、应急冷却回路控制
- 加热回路控制 (CHP)
- 排气涡轮旁通阀/废气门控制
- 室内温度控制
- 气门片控制
- 发动机停滞加热
- 怠速运行加热控制
- 发动机后运行
- 运行模式
 - 调峰
 - 孤岛运行
 - 负载分配
 - 与电网并联运行
 - 受热量控制的操作（受热需求控制的功率输出）
 - 受 CH₄ 值控制的操作
 - 受燃气位或燃气压控制的操作

- 压缩机需求信号
- 可选择第二种燃气类型
- Modbus 读/写 (TCP/IP)

2.2 供货范围

供货范围包括：

- DM 400 控制器
- HMI
- 节流阀驱动器
- 混合器驱动器
- AVR 驱动器

可选项：

- 节流阀
- 带有以下部件的致动器/扭矩电机
 - 电缆线束
 - 适配器法兰和外部控制杆
- 燃气混合器
- 带电缆的无源速度传感器（曲轴）
- 带电缆的进气歧管压力传感器
- 带电缆的进气歧管温度传感器
- 带有以下部件的点火控制器
 - 电缆线束
 - 带适配器和高压导线的点火线圈
 - 点火导轨
 - 带电缆的感性触发传感器（凸轮轴）
 - 凸轮轴触发盘
- 带有以下部件的 AKR-3 爆震控制模块
 - 电缆线束（电源供应和 CAN 总线）
 - 爆震传感器
 - 爆震传感器电缆线束
- DVC 310 AVR
 - 励磁输出最高为 6 A
 - PMG 或分流器（AC 电源）

2.3 报价所需信息

在燃气发动机控制系统解决方案的准备阶段，我们需要了解现场和发动机的详细信息，以便提供技术贸易报价。至少需要以下详细信息：

- 发动机型号和模型
- 发电机技术数据
- AVR 厂家和型号
- 运行原理
- 加热回路和冷却回路的 P&I 图
- 燃气构成

如果是改造项目，除上述信息外还需要：

- 现有控制系统详细信息
 - 点火系统厂家和型号
 - 节流阀厂家和型号
 - 涡轮旁通阀厂家和型号（若已安装）
 - 燃气混合器/燃气控制阀厂家和型号
 - 防爆震系统厂家和型号（若已安装）

应尽可能多地收集现有发动机的详细信息（包括但不限于上述信息）。

3. 发动机解决方案描述

本节概述燃气发动机控制系统的架构和功能原理。

DEIF 燃气发动机控制系统中包含 DM 400 Gas，它是燃气发动机和发电机的主要集成控制器。DM 400 控制器能够测量、控制其他关键系统（如点火系统、防爆震系统等）并接收反馈，从而为发动机提供安全可靠的控制系统。

整个控制系统可能还包含空气燃油混合器和节流阀等机械部件，从而缩短调试时间，并防止各供应商之间出现合作分歧。

安装后，系统基本构造如图所示：

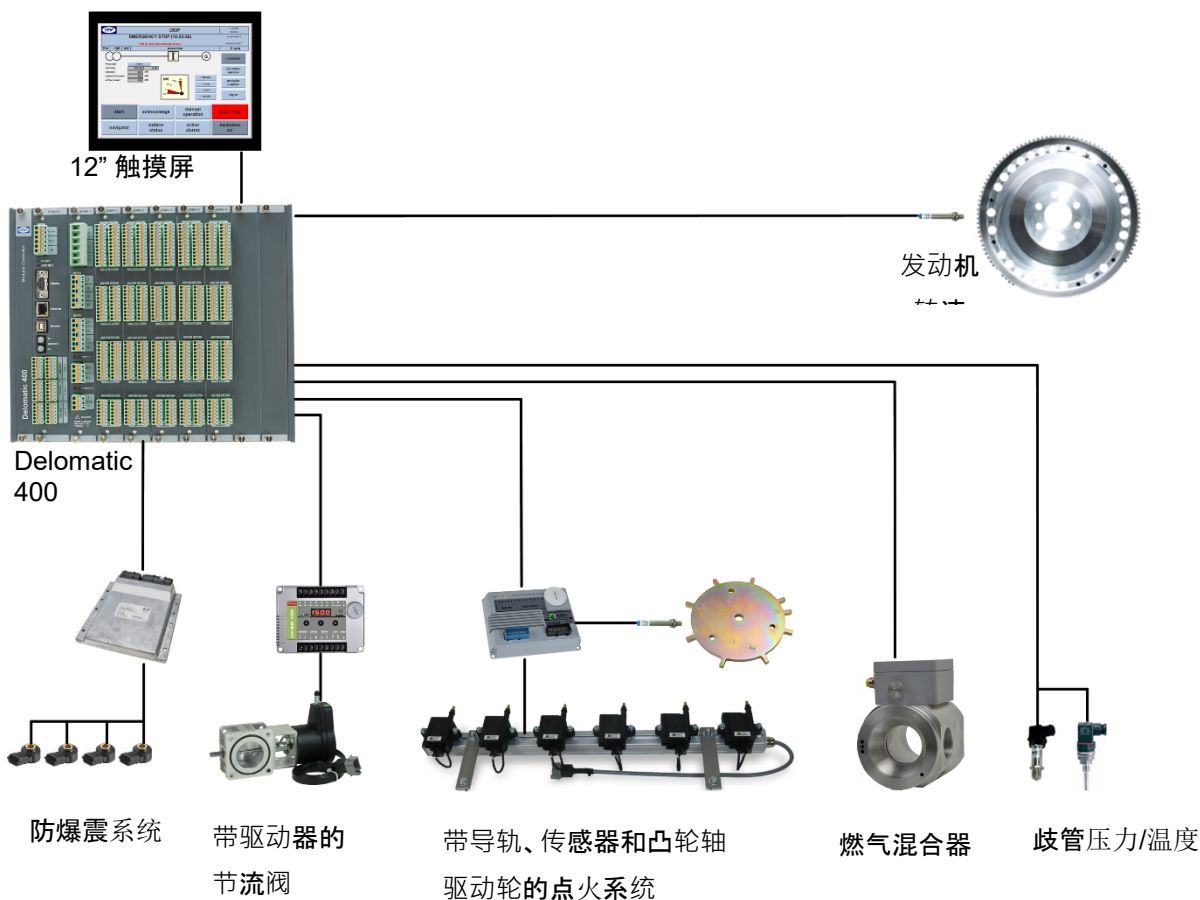


图 2



上图所示的节流阀驱动器适用于 55 mm 及以下的节流阀。对于更大的节流阀，需要使用其他驱动器

3.1 DM 400 Gas – 主控制器

DM 400 控制器设计为模块化的过程控制器。该控制器能够以最优的方式满足燃气发动机驱动型发电机/CHP 系统在可靠性、稳定性、灵活性和远程访问等方面的特殊需求。

该控制系统采用全自动无人操作设计。用户界面提供了全面的信息，方便用户在本地及远程实现高效诊断并快速恢复运行。

Delomatic 400 可与点火系统、防爆震系统和燃气混合控制系统等外部设备进行通信：

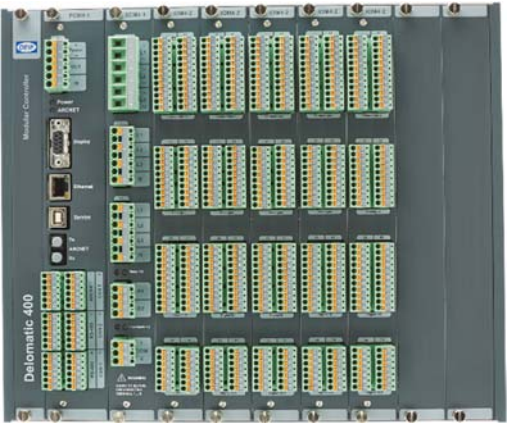


图 3 : DM 400 控制器

- 点火系统：使用硬件或通过 CAN 总线/RS485
- 防爆震控制系统 AKR 3：通过 CAN 总线
- 燃气混合器：直接控制步进电机或 0(4)-20 mA
- 节流阀：模拟信号，可使用功率放大器（若有需要）

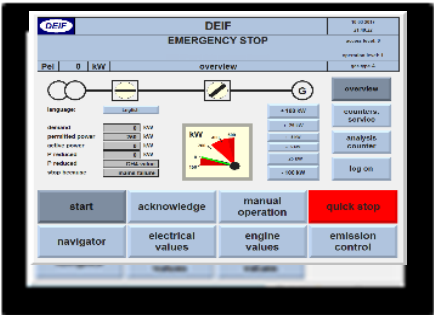


图 4 : HMI 显示屏

- 多种输入，无需使用外部放大器：
- 4-20 mA
 - Pt100（3 线程）
 - NiCrNi（K 型热电偶）
 - 24 V 直流数字量输入
 - 高速（最高 8 kHz）
 - 标配

- 多种输出：
- +/- 20 mA
 - 数字量输出（晶体管）

如果使用 AKR 3 和支持 CAN 通信的点火系统，则可通过 DM 400 进行基于爆震感应的单缸点火延迟控制。

3.2 空气/燃油混合器



图 5：混合器

DEIF 可提供多种类型的混合器，适用于各类燃气（如沼气或天然气）。

混合器采取成熟的技术设计，能够接收控制器发出的需求信号，从而对空气/燃油混合物实现高效精准的控制。

我们可提供多种类型的混合器，用于小型发动机的、带有集成节流体的紧凑型混合器（适用于狭小空间），或是用于基于环形切口技术的大容量气缸发动机的混合器。

混合器应与必要的驱动布局相结合，例如通过 0(4)-20 mA 从控制器或步进电机控制接收需求信号的步进电机或执行器，（取决于使用的混合器）。

混合器的选取取决于多种参数，如发动机型号和模型、燃气类型、空气和燃油消耗需求以及管道设计等。

3.3 节流阀和执行器

节流阀和执行器可作为一个整体单元提供，并适配于相关发动机。在我们提供的综合列表中，可查看每个节流阀与发动机的适配信息。

DM 400 是设计精密的控制器，无需使用外部调速器。因此，可使用 DM 400（通过节流阀驱动器）直接控制节流阀执行器。



图 6：带执行器的节流阀

3.4 数字式点火控制系统

需要在合适的时机点火气缸中的标准空气燃油混合物，从而使功率最大化、排放最小化。因此引入了点火系统，以确保在合适的时机对各个气缸点火。

点火系统通过安装在凸轮轴上的传感器确定活塞位置，以确保在合适的时机点火。系统会使用点火线圈，以提供适当的点火能量来点火气缸中的燃油混合物。



图 7：点火导轨

DEIF 使用智能数字式点火系统，通过可调节的能量级别实现精确的点火时机。

将合适的点火系统和点火线圈结合使用，可确保发动机性能最优化。

点火系统能够与 DM 400 控制器进行通信，且有可能接收到必要的命令，要求调节点火提前角以防发生爆震（需安装 AKR 3）。



图 8：点火系统

3.5 防爆震控制系统

DEIF 的 AKR-3 是一款基于单缸监测的、技术领先的爆震控制模块。

为了获取正确的爆震传感数据，AKR-3 使用数字化的 FFT（快速傅里叶变换）把振动数据分解成频率值和强度值。

使用 FFT 能够使 AKR-3 创建一个发动机“图像”，代表正常发动机状态下的振动频率值和强度值，包括齿轮振动、轴承振动、正常燃烧振动和阀门振动等。



图 9 : AKR-3

精确分析“图像”频率能够突出爆震频率，并以此作为下一步判断和执行的依据。

与 DM-400 Gas 和点火系统通讯组合使用，AKR-3 能够控制每个单缸的点火角度，最大程度上保证发电机的输出，防止爆震发生。

“图像”：

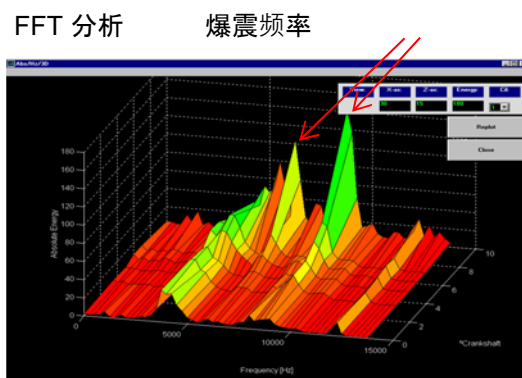


图 10 : FFT 图形

4. 系统改造解决方案描述

DEIF 发动机控制系统解决方案可用于改造现有的控制系统，这会移除原有的系统，并安装 DM 400 系统作为替代。

此方法属于 1:1 转换方法。

这意味着 DM 400 可连接发动机上剩余的系统部件，如点火系统、燃气混合器或油量阀，以及爆震检测系统。（若爆震检测系统也被移除，则连接爆震传感器，此时需安装 AKR 3）。

还需要对 DM 400 输入/输出布局进行改造，以确保所有现有传感器都能重新投入使用。

若有需要，可提供安装于面板中的完整系统。这种情况下将沿用原有的连线设计（端子排或连接器插座），以简化安装过程。

示例：

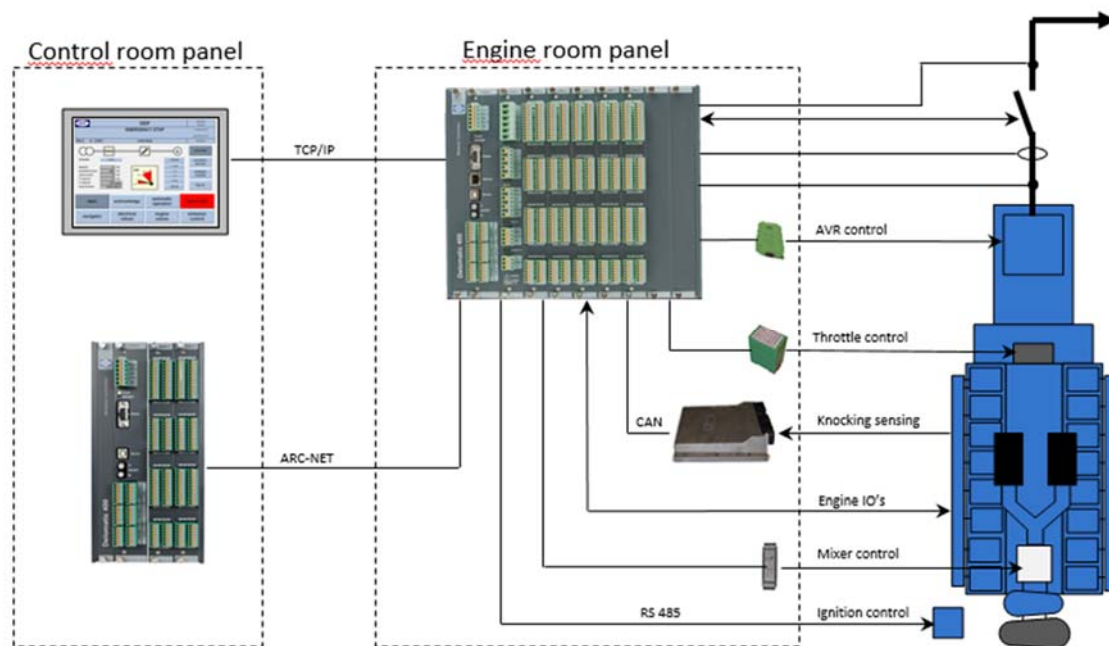


图 11 : DM 400 系统改造

DEIF 已成功改造多种类别与型号的燃气发电机组。有关详情请联系 DEIF。

5. CHP 解决方案描述

DM 400 控制器内置了用于控制整个 CHP 系统的平台。集成发电机/发动机控制和保护简化了 DEIF 系统的安装与操作。

5.1 可用的组合式控制

- 加热回路
 - 3 通阀门控制
 - 热交换前后的温度监测
 - 加热水流监测
 - 电能表
- 应急冷却回路（当加热回路无法完全消耗可用的冷却能量时，使用此回路）
 - 3 通阀门控制（基于温度）
 - 阀门可放置于应急冷却器前方或后方
 - 最多控制 3 个冷却步骤（基于 3 向阀门位置依序启动风扇）
 - 冷却回路压力监测
- 中冷器回路
 - 3 通阀门控制
 - 基于空气/燃气混合温度或冷却温度的控制
 - 最多控制 3 个冷却步骤
- 发动机冷却回路
 - 3 通阀门控制
 - 基于冷却水流入温度的控制（根据发电机发电量确定设定点）
 - 发动机流入/流出温度监测
 - 电动冷却水泵后运行
- 独立调节器
 - 4 个独立 PID 调节器，全部可配置

5.2 用户界面

DM 400 内置了图形显示功能，可组合显示加热回路和冷却回路的 P&I 图。

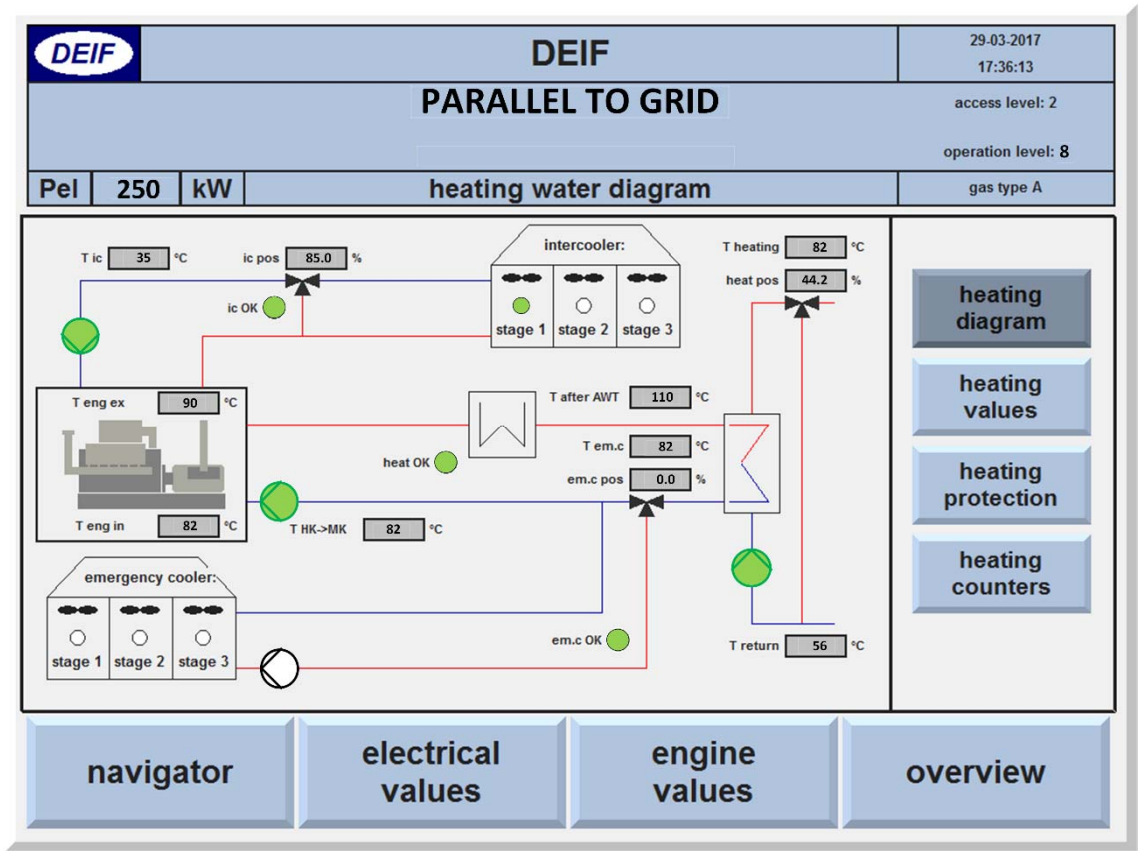


图 12 : CHP 显示面板

上图显示了所有冷却步骤。针对步骤较少的系统，显示图会自动修改。