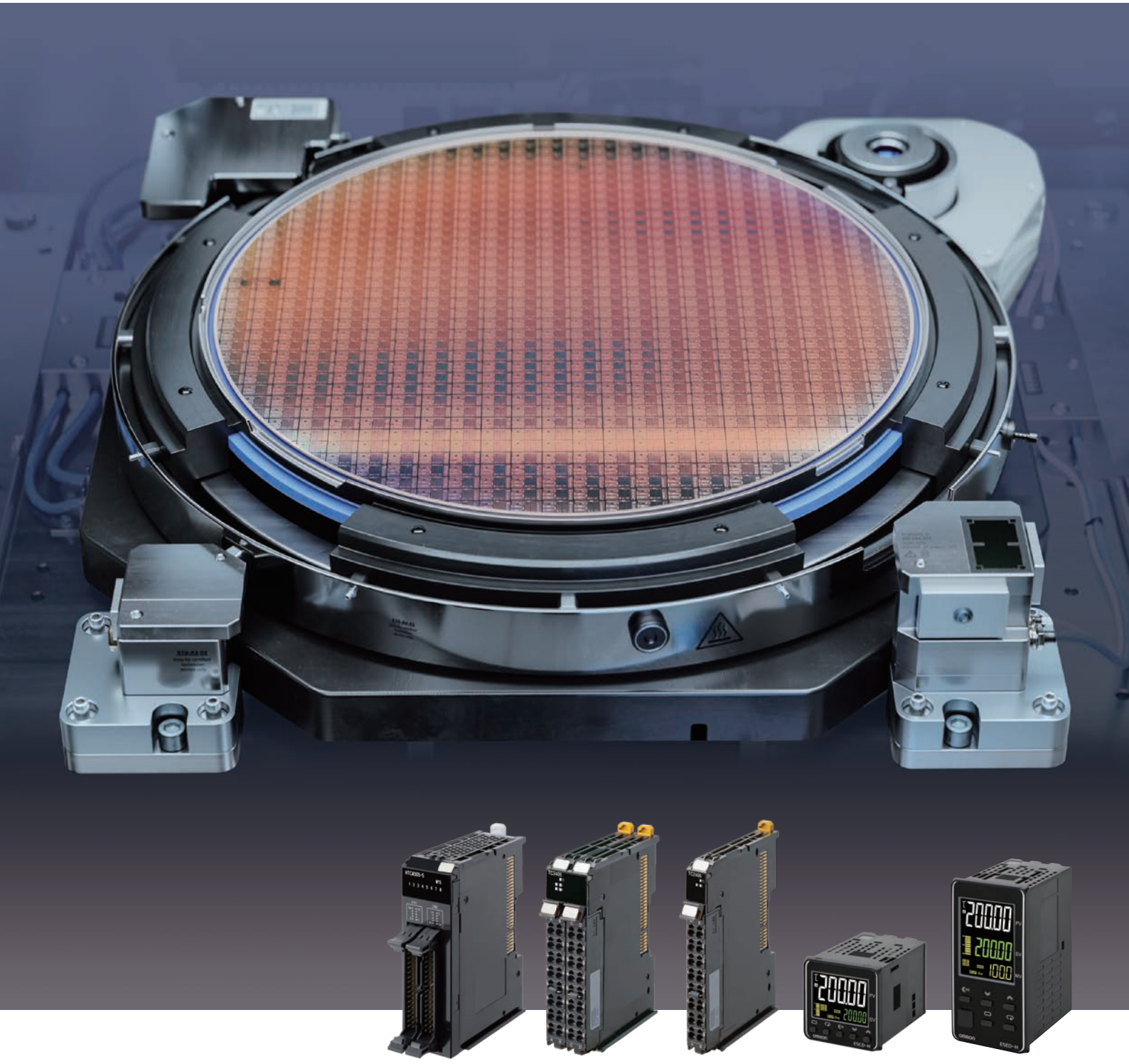
温控单元
NX-HTC/NX-TC/EJ1/E5DC-B/E5□D-H

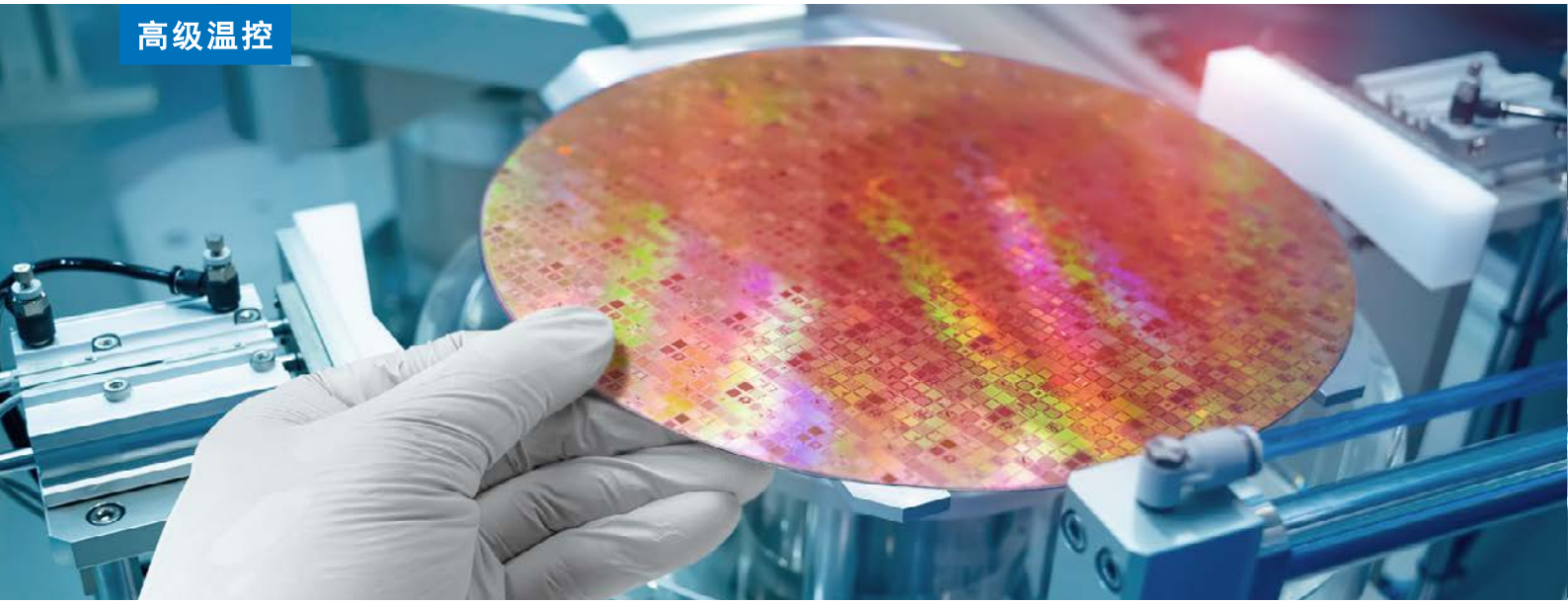
OMRON

# 先进的温控技术
# 实现可持续生产



# 先进的温控技术
# 助力日益复杂的制造业提升产品质量和生产效率

半导体、食品、汽车等行业的制造现场亟需实现无需人为干预的理想温控技术，以应对劳动力短缺和产品制造日渐复杂化的问题。除了能够实现高级温控的NX-HTC，欧姆龙还可根据客户的行业和课题提供多种温控技术和丰富的产品阵容，同时提升产品质量和生产效率。




半导体行业（前道工序）

## 满足因半导体微型化和层叠化而日益严苛的温控要求


节省空间
维持占地面积，实现多点控制 >P4

提升温控性能
实现精密加工 >P5

支持全量程多输入
也可支持非接触式温度传感器输入 >P5

检测工件、设备、环境变化导致的
温度曲线的细微变化，从而减少浪费 >P6

将日常干扰造成的温度波动降到更低，
更大限度提升产品质量和生产能力 >P8


高性能温控单元
NX-HTC

高性能温控单元
NX-HTC
温控单元
NX-TC
温控器
E5□D-H

食品、汽车行业

## 应对生产环境的变化
## 支持环保材料的变更

即使工件、环境、设备发生变化
也能持续生产合格产品 >P10

即使包装材料变更
也能保障质量稳定 >P12

减少由冷却水波动等因素引发的温度
波动，更大限度地提高生产能力 >P13

温控单元
NX-TC

半导体行业（后道工序）、汽车行业（炉）

## 轻松设定多品种生产

使用触摸屏轻松实现统一设定和操作 >P14

模块型温控器
EJ1
温控器
E5DC-B
温控器
E5□D-H

# 满足因半导体微型化和层叠化而日益严苛的温控要求

为实现高度数字化的社会，半导体日益微型化、层叠化，温度对产品质量的影响也随之增大。
NX-HTC通过节省空间和可视化特征量，助力满足严苛的温控要求，进而提高产品质量和生产效率。

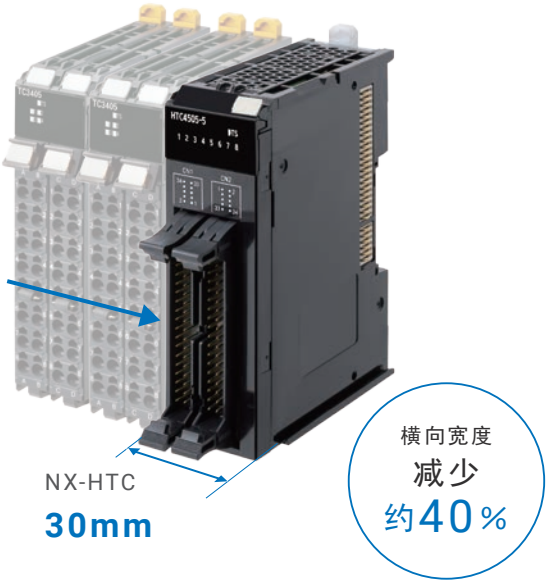
## 节省空间，维持占地面积，实现多点控制

**课题** 为了更准确地测量温度，需要增加温控点数，这会增加设备数量，难以维持现有占地面积

### 维持占地面积，实现多点控制

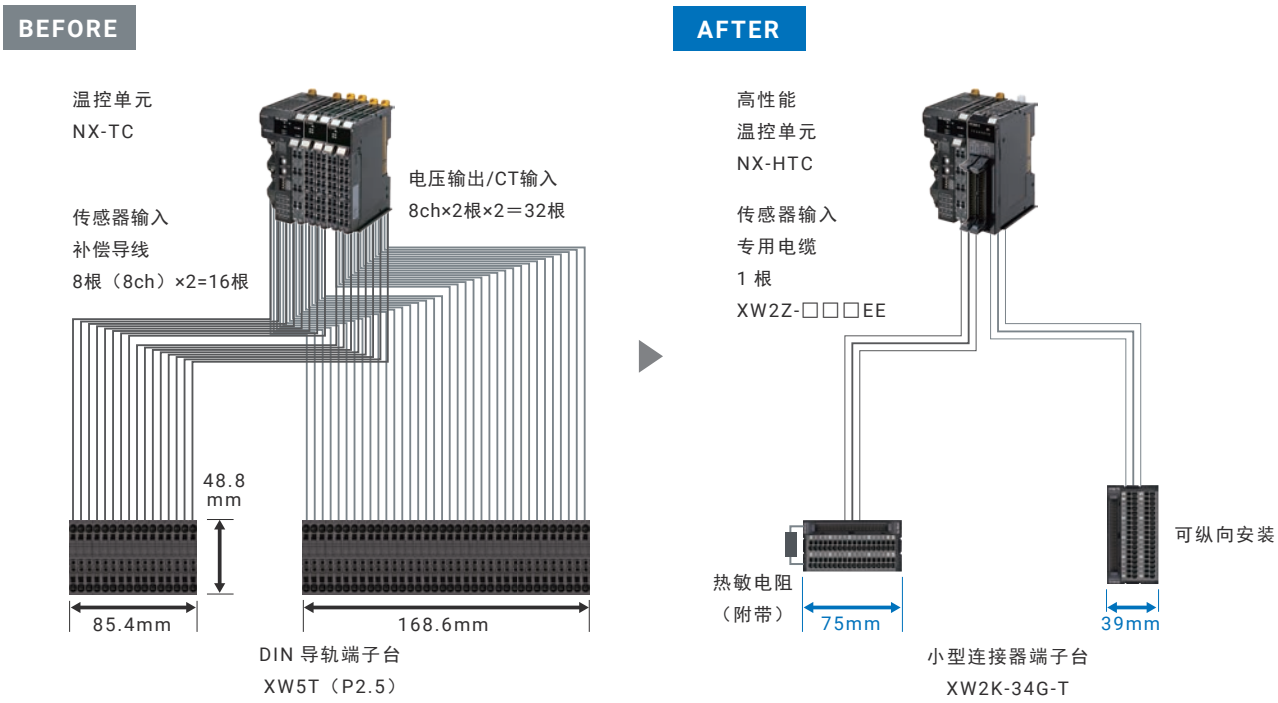
每台单元支持8Ch控制*1。
与使用两台传统产品NX-TC 4Ch相比，
在宽度方面节省了约40%的空间。

*1. 标准控制情况下




### 搭配小型连接器端子台XW2K，进一步节省空间

可使用尺寸超小的小型连接器端子台和专用电缆简化配线，进一步减少柜内占用面积。

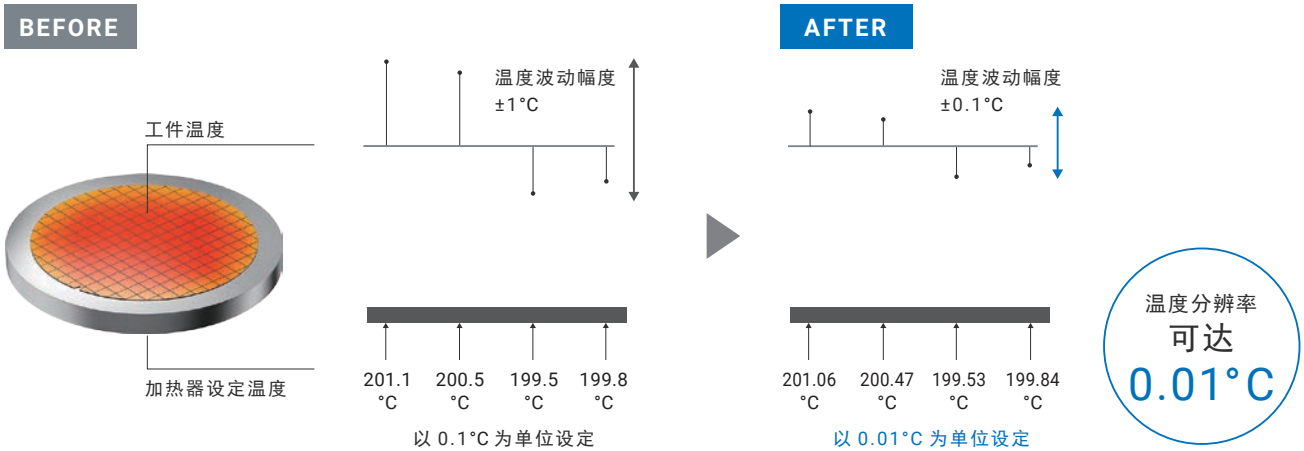


# 提升温控性能，实现精密加工

**课题** 所需的加工精度日渐精密，为了提升生产质量，必须减小温控波动幅度

## 实现广范围高分辨率温控

在广阔的温度范围内具备0.01°C的高分辨率，有助于在高温条件下实现高精度温控。




# 支持全量程多输入，也可支持非接触式温度传感器输入

**课题** 所需的加工精度日渐精密，设备结构的温度会影响质量
需要对管道和阀门等各种位置进行温度测量

可使用非接触式温度传感器进行温控并监视设备结构的温度。

非接触式温度传感器
ES1-N

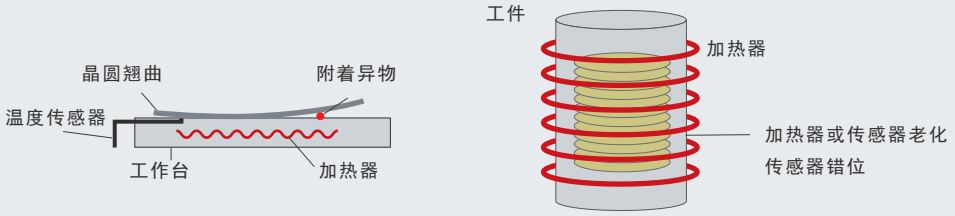
- 测量温度为-50～500°C、-50～1,000°C
- 重复性为±0.5°C、响应速度为0.14秒（95%）的高精度高速测量。
- 可使用专用软件ES1-TOOLS（可从网站免费下载）监视温度或变更辐射率、移动平均功能和输出范围。

# 检测工件、设备、环境变化导致的温度曲线的细微变化，从而减少浪费

**课题**

- 不可预测的外部干扰引发晶圆翘曲等工件变形现象和加热器或传感器错位或老化等设备变化导致合格率降低
- 出现缺陷时，需要花时间调查发生异常的范围和原因

**工件、设备、环境变化示例**

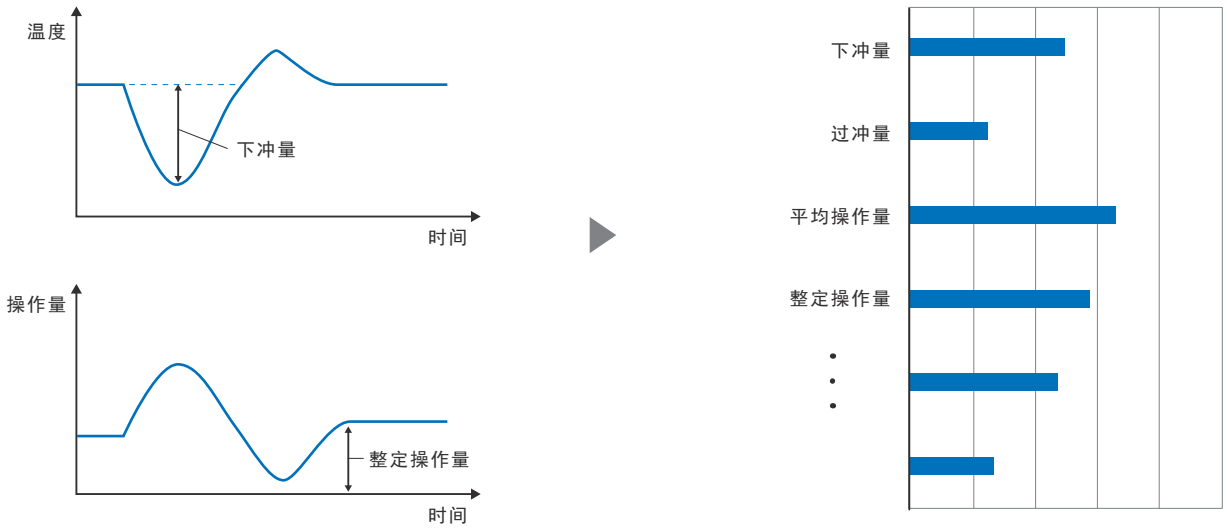



晶圆翘曲或附着异物　　隔热材料或炉壁老化

## 特征量可视化功能

特征量可视化功能可根据生产期间的温度波形和操作量波形自动计算并量化温控指标（源自多年温控知识和经验的指标），可以清晰揭示工件、环境和设备的变化。
通过监视特征量可以检测工件、环境和设备的细微变化。

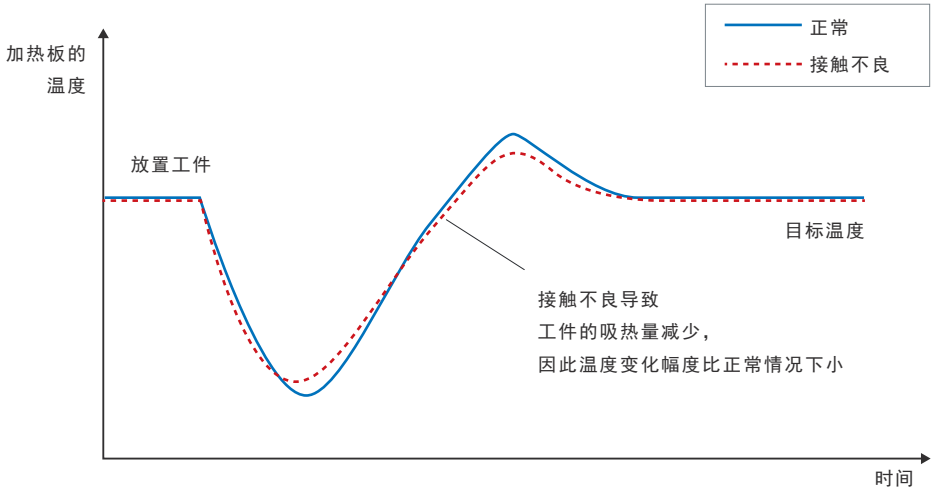
将生产期间和温度上升期间的温度波形变化自动转化为特征量



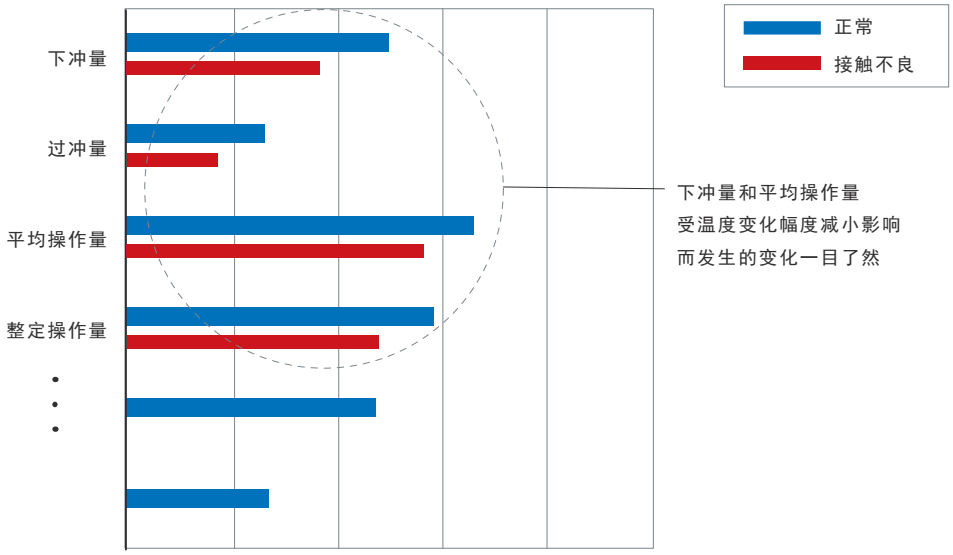
## 通过监视特征量数据的趋势，检测工件、设备和环境的变化

将温控期间的波形转化为特征量，量化管理设备状态。由此及早发现设备状态异常，助力减少缺陷产品。

**BEFORE** 仅靠监视温度波形，难以捕捉细微变化




**AFTER** 通过监视特征量，得以检测细微变化



# 将日常干扰造成的温度波动降到更低，更大限度地提高产品质量和生产能力

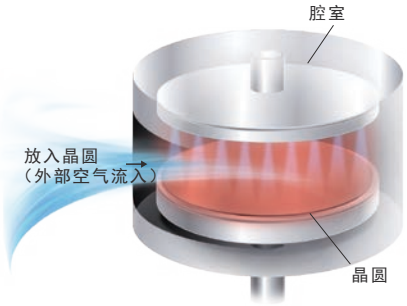
**课题**

- 温控要求因半导体微型化和层叠化而日益严苛，常规外部干扰引起的温度变化会影响品质
- 常规外部干扰导致的温度变化需要等待一定时间才能达到稳定状态，生产能力无法提升

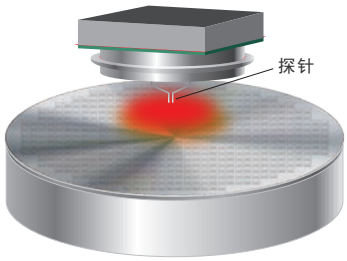
## 自动抑制常规外部干扰导致的温度变化

稳定自动控制可预测的温度波动，如腔室门开闭导致的外部空气流入等。通过提升质量、缩短温度达到稳定状态所需的等待时间，助力提升生产能力。

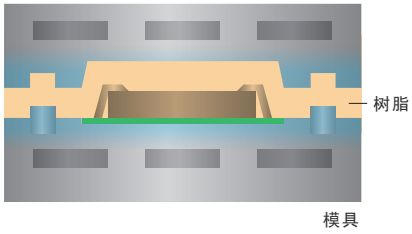
**薄膜沉积设备**
门开闭时或注入气体时
腔室温度下降




**探针台**
施加电流时晶圆发热导致
工作台温度上升



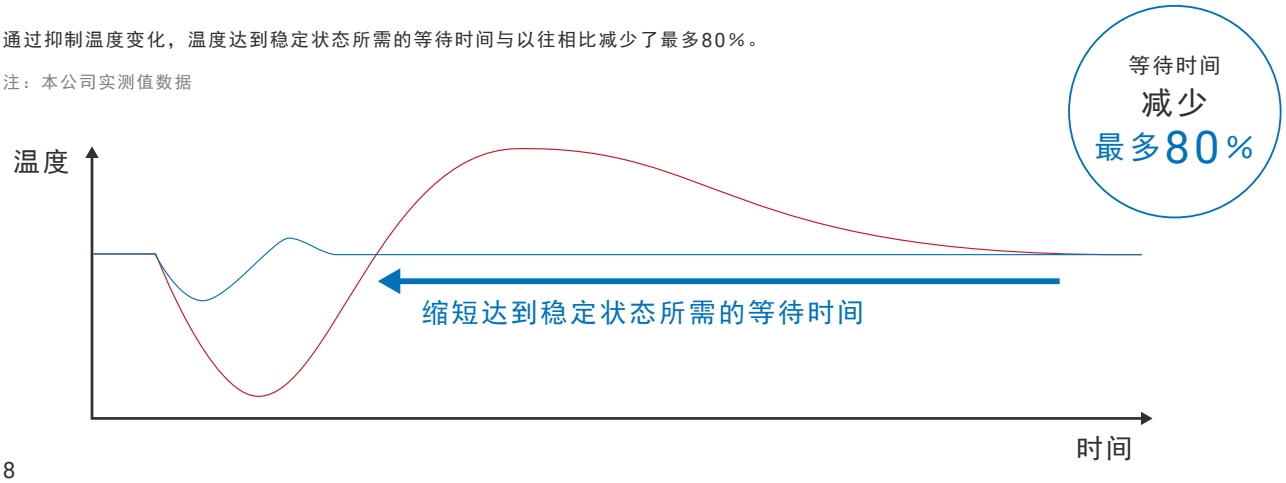

**压铸设备**
注入树脂时模具温度下降




**助力提升生产能力**

通过抑制温度变化，温度达到稳定状态所需的等待时间与以往相比减少了最多80%。

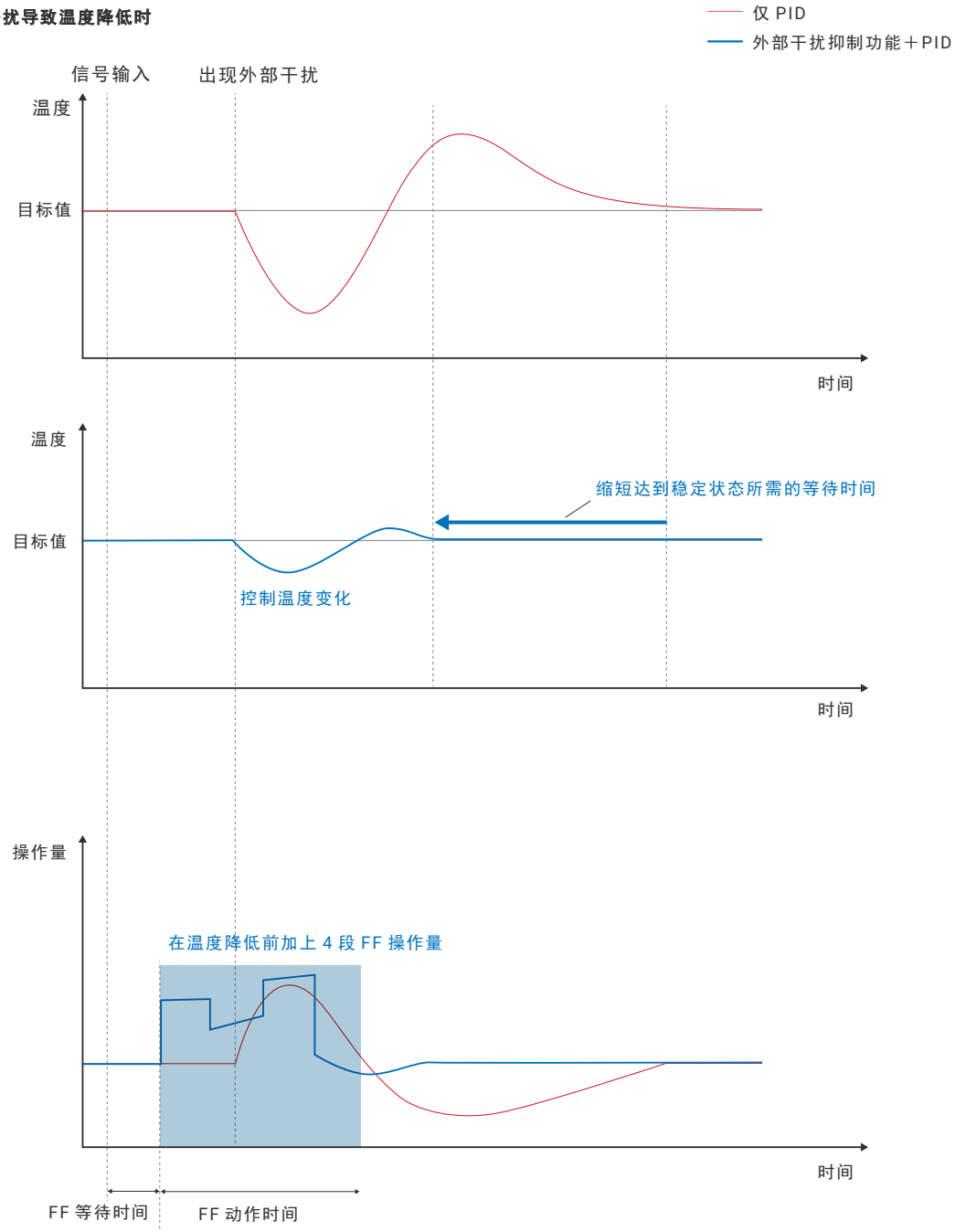
注：本公司实测值数据



## 使用外部干扰抑制功能将温度变化控制在更低限度

外部干扰抑制功能是一项控制功能，能够针对可预测的外部干扰预先抑制温度变化。可通过在外部干扰出现前向温控器单元输入信号启动本功能以增减操作量。通过外部干扰自动调谐功能，自动调整FF（前馈）操作量、FF动作时间和FF等待时间。

**常规外部干扰导致温度降低时**



# 应对生产环境和材料的变化

使用以往的温控器，在启动设定和变化调整期间，如果缺乏经验和直觉，就难以做出理想的调整，从而影响质量。而使用NX-TC，即可像熟练工一样捕捉影响质量的状态变化，自动控制温度，使其保持在理想状态。

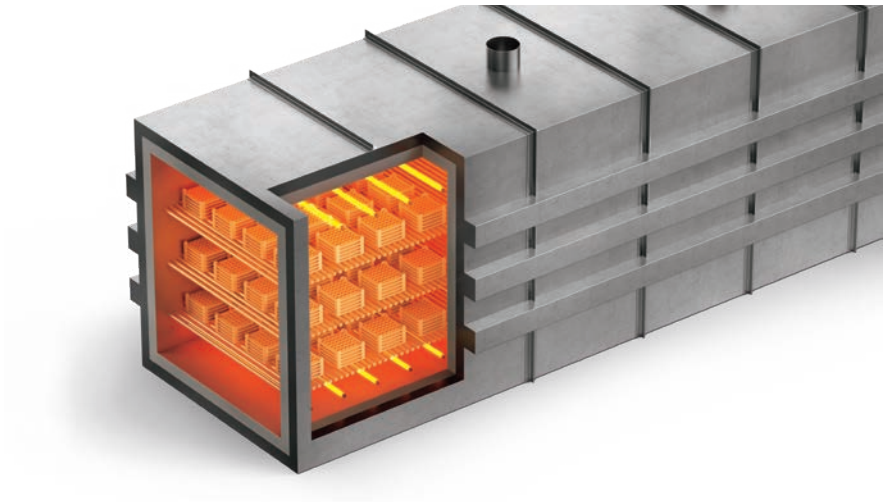
## 即使工件、环境、设备发生变化也能持续生产合格产品

**课题**

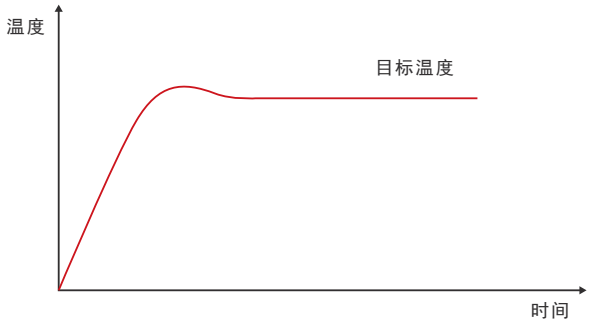
- 由于设备发货目的地的环境不同，必须在当地重新调整 PID
- 必须针对每种工件调整 PID，换产耗时

### 启动时自动调整PID，有效削减繁琐调整的工时

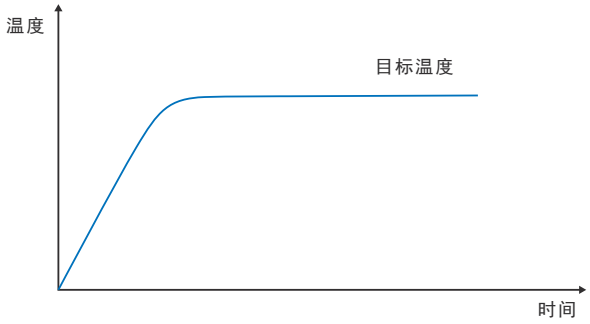
可自动调整PID，让多数人都能像熟练工一样捕捉影响质量的状态变化，控制温度以使其保持理想状态，借此将现场从费时费力的启动和调整中解放出来。



设备发货目的地的加热器电源电压不同
升温时发生过冲




根据加热器电源电压的差异
自动调整PID，实现理想升温

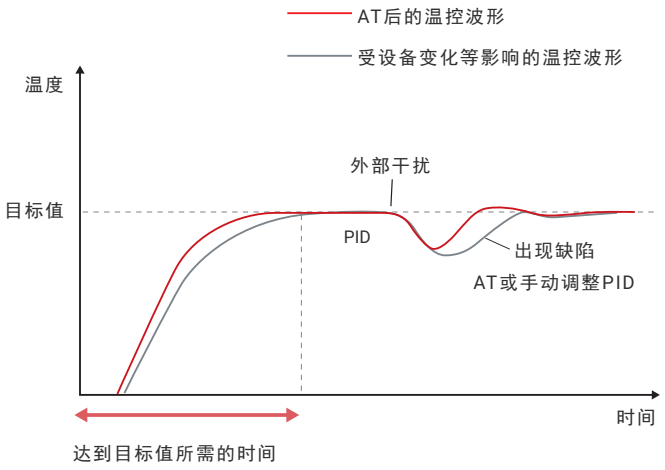


## 利用“适应控制技术”自动调节 PID

NX-TC具备“适应控制”功能，能够自动计算启动时和温度稳定时的理想PID值。此外，还可监视设备的温控状态，根据工件或设备的变化等自动调节PID值，以实现理想温控。

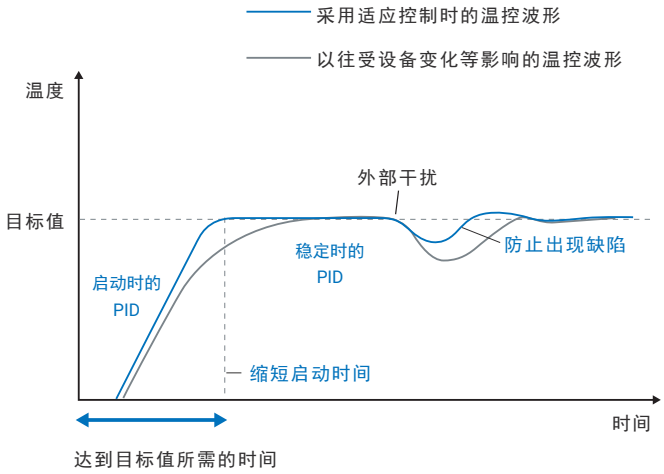
**BEFORE** PID仅有一种，设备变化等导致缺陷出现后通过AT或手动方式调整PID

以往的温控波形示意图




**AFTER** 借助PID高速启动，并根据设备变化等自动调整PID值，保持理想温控状态

采用适应控制时的温控波形示意图



## 包装机

# 即使包装材料变更也能保障质量稳定

**课题**

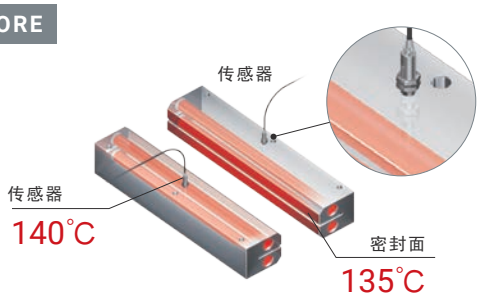
- 为减少塑料使用量，需要转而使用可持续包装材料并减少包装材料的厚度，温控范围随之缩小，缺陷出现率因此增加
- 在设备启动时和出现缺陷时调整温度需要耗费大量时间

## 通过测量密封面温度和波动特性实现稳定自动控制

### 用于测量密封面温度的“包装机用温度传感器”

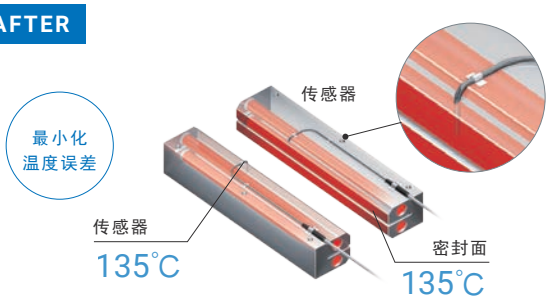
不受包装机速度和包装材料变化等温度波动因素影响，可准确测量加热棒表面的温度。

**BEFORE**




以往密封面与温度传感器相距过远，密封面的温度和实际控制的温度间存在误差。温差和缺陷出现率与包装速度成正比。

**AFTER**

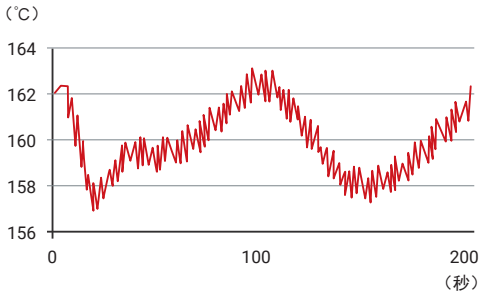



通过将包装机用温度传感器安装在更靠近密封面的位置，使其温度更接近密封面的温度，借此将包装材料表面温度波动带来的影响控制在更低限度。

### 可在测量表面温度时抑制波动的“自动过滤调整功能”

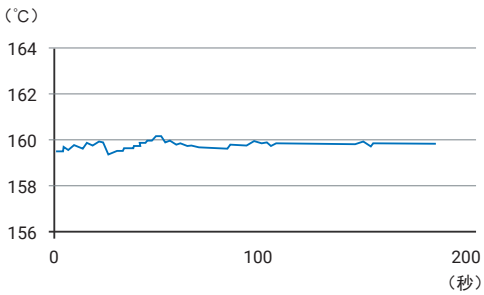
通过使用包装机用温度传感器和自动过滤调整功能，可在根据密封温度管理质量的同时，仅靠温控器抑制温度波动，无需人为调整。

**BEFORE**




使用包装机用温度传感器时，包装材料本身的温度会造成显著影响，温度可能会周期性波动。

**AFTER**




使用NX-TC的自动过滤调整功能，可自动抑制这种周期性温度波动，实现稳定温控。

注：本公司对立式枕式包装机进行实测获得的数据

成型机

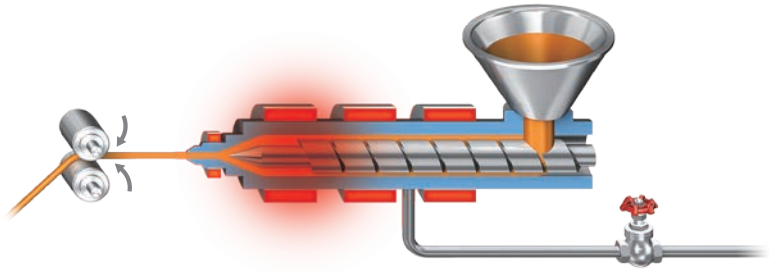
# 减少由冷却水波动等因素引发的温度波动，更大限度地提高生产能力

**课题**

- 随着新兴国家经济发展、生产据点迁移至海外，与基础设施相关的需求激增，生产效率亟待提高
- 在高速化背景下，必须现场调整材料混合和冷却水等因素导致的温度波动
- 难以在保障质量的同时高速生产

## 抑制生产速度和设备状态变化导致的温度波动，无需现场调整

对于高速运转的水冷式挤出机，很多因素都会引发温度波动，为了稳定质量，必须在现场反复调整阀门。使用NX-TC的水冷输出调整功能，可将温度波动控制在更低限度，在维持质量不变的同时提高生产能力。



**BEFORE** 即使查明了温度波动的原因，也无法加以抑制

**水冷的非线性特性**

对于利用汽化热的冷却方式，由于冷却性能为非线性，会出现温度波动。

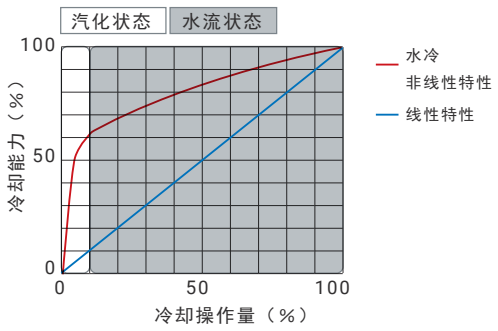
**冷却水的变化**

针对冷却水系统的变化，以往产品的自动调谐无法应对运行期间的状态变化，因此会出现温度波动。

**可同时抑制温度波动的诱因，保持性能稳定的“水冷输出调整功能”**

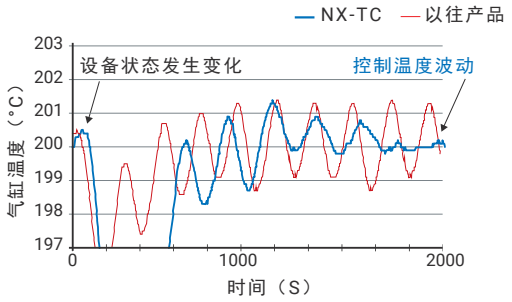
**AFTER** 自动调谐（水冷）

在放入材料前，可通过自动调谐（水冷）掌握冷却特性，以此抑制由冷却输出引发的温度波动。




外部干扰抑制功能（水冷）

在放入材料后的生产过程中，可借助水冷输出调整功能持续掌握温度变化，自动调整比例带（冷却）以抑制温度波动。




注：本公司对水冷 2 轴挤出成型机进行实测获得的数据

# 轻松设定多品种生产

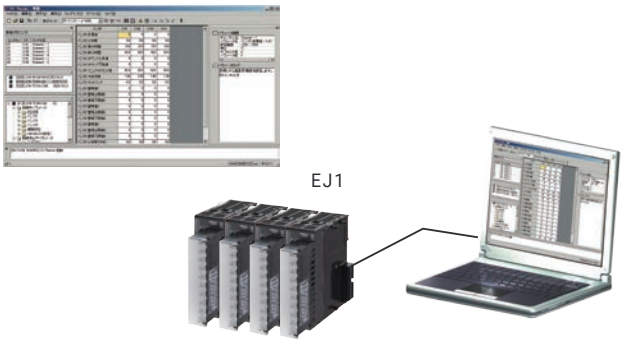
多品种化亟需设定变更操作。即使采用面板配方，设定和操作仍然很复杂。但使用EJ1和E5DC-B就可以轻松地对本体进行统一设定，还能轻松连接可编程终端。

**课题**

- 在多品种化的背景下，配方管理需求日益旺盛有必要使用可编程终端统一操作
- 希望迁移至可编程终端，但难以创建温控设定程序和用于连接可编程终端的程序

## 可使用工具轻松对本体进行设定

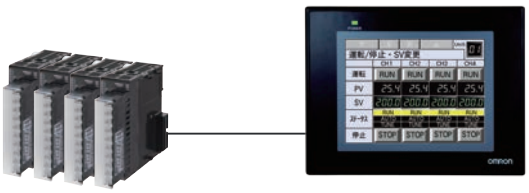
**EJ1**
可使用专用设定工具CX-Thermo
统一设定多个通道




**E5DC-B/E5□D-H**
可使用专用设定工具CX-Thermo设定
即使未连接电源，也可由PC通过专用电缆供电

## 可直接连接可编程终端

**EJ1**
可连接可编程终端，
备有示例程序




注：图片仅供参考。

**E5DC-B/E5□D-H**
可连接可编程终端

注：图片仅供参考。

# 产品阵容

## NX-HTC 本体

| 型号 | NX-HTC3510-5 | NX-HTC4505-5 |
|---|---|---|
| 尺寸（mm） | 正面：30×100 厚度：71 | 正面：30×100 厚度：71 |
| 传感器输入 | 热电偶、铂测温电阻体、模拟输入 | |
| 标准精度 | 请参见《NX-HTC □□□□ NX 系列 高机能温度控制单元 用户手册》（手册编号 H238）。 | |
| 输入采样周期 | 50ms | |
| 控制输出 | 电压输出（SSR 驱动）（加热）、线性电流输出（冷却） | 电压输出（SSR 驱动） |
| 端子形状 | ML 连接器 | |
| 符合标准 | cULus、CE、RCM、KC、UKCA | |

## NX-TC 本体

| 型号 | NX-TC24 □□ Value Design for Panel | NX-TC34 □□ Value Design for Panel |
|---|---|---|
| 尺寸（mm） | 正面：12×100 厚度：71 | 正面：24×100 厚度：71 |
| 传感器输入 | 热电偶、铂测温电阻体 | |
| 标准精度 | 请参见《NX-TC □□□□ NX 系列 温度控制单元 用户手册》（手册编号 H228）。 | |
| 输入采样周期 | 50ms | |
| 控制输出 | 电压输出（SSR 驱动）、线性电流输出 | |
| 端子形状 | Push-in Plus 端子台（无螺钉紧固端子台） | |
| 符合标准 | cULus、CE、RCM、KC、NK、LR、BV、DNV-GL | |

## E5CD-H　E5ED-H 本体

| 型号 | E5CD-H Value Design for Panel | E5ED-H Value Design for Panel |
|---|---|---|
| 尺寸（mm） | 正面：48×48 厚度：66 | 正面：48×96 厚度：66 |
| 指示精度 | 热电偶、铂测温电阻体、非接触温度传感器（ES1B）、模拟输入（电压、电流） | |
| 标准精度 | 请参见《E5□D-H Digital Temperature Controllers User's Manual》（手册编号H239）。 | |
| 输入采样周期 | 50ms | |
| 控制输出 | 继电器输出、电压输出（SSR 驱动）、线性电流输出 | |
| 端子形状 | Push-In Plus 端子台 | |
| 取得标准认证 | cULus、KC、RCM、CE | |

## 包装机用温度传感器

| 型号 | E52-CA□A□S□ |
|---|---|
| 类型 | 带导线型 |
| 元件种类 | K |
| 温度范围（套管部温度范围） | 0 ～ 650°C（0 ～ 260°C） |
| 保护管长度（mm） | 60/120 |
| 保护管直径（mm） | φ1 |
| 补偿导线规格 | 7 芯 /30 芯 |
| 测温触点 | 接地型 |
| 端子形状 | Y（Y 端子）、F（棒状端子） |

## EJ1

| 型号 | 基本单元 *1 | | | | | | 末端单元 *1 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | EJ1N-TC2A-QNHB | EJ1N-TC2B-QNHB | EJ1N-TC4A-QQ | EJ1N-TC4B-QQ | EJ1N-TC2A-CNB | EJ1N-TC2B-CNB | EJ1N-EDUA-NFLK | EJ1C-EDUC-NFLK |
| 尺寸（mm） | 正面：31×90<br>厚度：109 | 正面：31×90<br>厚度：104.85 | 正面：31×90<br>厚度：109 | 正面：31×90<br>厚度：104.85 | 正面：31×90<br>厚度：109 | 正面：31×90<br>厚度：104.85 | 正面：15.7×90<br>厚度：76.2 | 正面：15.7×90<br>厚度：79.7 |
| 传感器输入 | 各通道可分别从热电偶、铂测温电阻体、模拟电压、模拟电流中选择 | | | | | | — | |
| 指示精度 | 热电偶输入：（指示值的 ±0.3%和 ±1°C 中的较大值）±1 位以下<br>铂测温电阻体输入：（指示值的 ±0.2%和 ±0.8°C 中的较大值）±1 位以下<br>模拟输入：（±0.2% FS）±1 位以下<br>CT 输入：（±5% FS）±1 位以下 | | | | | | — | |
| 输入采样周期 | 250ms | | | | | | — | |
| 控制输出 | 电压输出（SSR 驱动）、晶体管输出 | | 电压输出（SSR 驱动） | | 电流输出、晶体管输出 | | — | |
| 端子形状 | M3 端子 | 无螺钉紧固端子 | M3 端子 | 无螺钉紧固端子 | M3 端子 | 无螺钉紧固端子 | M3 端子 | 连接器端子 |
| 符合标准 | cURus、KC、RCM、UKCA、CE | | | | | | | |

*1. 基本单元的连接中必备末端单元。此外，基本单元无法单独与外部通信。

## E5DC-B

| 型号 | E5DC-B |
|---|---|
| 尺寸（mm） | 正面：22.5×90 厚度：86 |
| 传感器输入 | 热电偶、铂测温电阻体、非接触式温度传感器（ES1B）、模拟输入（电压、电流） |
| 传感器输入 指示精度（环境温度 23°C） | 热电偶：（指示值的 ±0.3%和 ±1°C 中的较大值）±1 位以下、<br>铂测温电阻体：（指示值的 ±0.2%和 ±0.8°C 中的较大值）±1 位以下、<br>模拟输入：±0.2% FS±1 位以下、CT 输入：±5% FS±1 位以下 |
| 输入采样周期 | 50ms |
| 控制输出 | 继电器输出、电压输出（SSR 驱动）、线性电流输出 |
| 端子形状 | Push-in Plus 端子台 |
| 符合标准 | cULus、KC、RCM、CE |

Value Design for Panel 是欧姆龙针对控制柜内的产品规格采用的共通理念，组合使用基于该理念的产品，可为客户的控制柜赋予全新的价值。

屏幕截图的使用已获得微软的许可。
使用的图片已获得 Shutterstock.com 的许可。

购买欧姆龙产品的客户须知

## 承诺事项

承蒙对欧姆龙株式会社（以下简称“本公司”）产品的一贯厚爱和支持，藉此机会再次深表谢意。
如果未特别约定，无论贵司从何处购买的产品，都将适用本承诺事项中记载的事项。
请在充分了解这些注意事项基础上订购。

### 1. 定义

本承诺事项中的术语定义如下。

(1)“本公司产品”：是指“本公司”的FA系统机器、通用控制器、传感器、电子/结构部件。

(2)“产品目录等”：是指与“本公司产品”有关的欧姆龙综合产品目录、FA系统设备综合产品目录、安全组件综合产品目录、电子/机构部件综合产品目录以及其他产品目录、规格书、使用说明书、操作指南等，包括以电子数据方式提供的资料。

(3)“使用条件等”：是指在“产品目录等”资料中记载的“本公司产品”的使用条件、额定值、性能、运行环境、操作使用方法、使用时的注意事项、禁止事项以及其他事项。

(4)“客户用途”：是指客户使用“本公司产品”的方法，包括将“本公司产品”组装或运用到客户生产的部件、电子电路板、机器、设备或系统等产品中。

(5)“适用性等”：是指在“客户用途”中“本公司产品”的(a)适用性、(b)动作、(c)不侵害第三方知识产权、(d)法规法令的遵守以及(e)满足各种规格标准。

### 2. 关于记载事项的注意事项

对“产品目录等”中的记载内容，请理解如下要点。

(1) 额定值及性能值是在单项试验中分别在各条件下获得的值，并不构成对各额定值及性能值的综合条件下获得值的承诺。

(2) 提供的参考数据仅作为参考，并非可在该范围内一直正常运行的保证。

(3) 应用示例仅作参考，不构成对“适用性等”的保证。

(4) 如果因技术改进等原因，“本公司”可能会停止“本公司产品”的生产或变更“本公司产品”的规格。

### 3. 使用时的注意事项

选用及使用本公司产品时请理解如下要点。

(1) 除了额定值、性能指标外，使用时还必须遵守“使用条件等”。

(2) 客户应事先确认“适用性等”，进而再判断是否选用“本公司产品”。“本公司”对“适用性等”不做任何保证。

(3) 对于“本公司产品”在客户的整个系统中的设计用途，客户应负责事先确认是否已进行了适当配电、安装等事项。

(4) 使用“本公司产品”时，客户必须采取如下措施：(i)相对额定值及性能指标，必须在留有余量的前提下使用“本公司产品”，并采用冗余设计等安全设计(ii)所采用的安全设计必须确保即使“本公司产品”发生故障时也可将“客户用途”中的危险降到最小程度、(iii)构建随时提示使用者危险的完整安全体系、(iv)针对“本公司产品”及“客户用途”定期实施各项维护保养。

(5) 因DDoS攻击（分布式DoS攻击）、计算机病毒以及其他技术性有害程序、非法侵入，即使导致“本公司产品”、所安装软件、或者所有的计算机器材、计算机程序、网络、数据库受到感染，对于由此而引起的直接或间接损失、损害以及其他费用，“本公司”将不承担任何责任。
对于(i)杀毒保护、(ii)数据输入输出、(iii)丢失数据的恢复、(iv)防止“本公司产品”或者所安装软件感染计算机病毒、(v)防止对“本公司产品”的非法侵入，请客户自行负责采取充分措施。

(6)“本公司产品”是作为应用于一般工业产品的通用产品而设计生产的。如果客户将“本公司产品”用于以下所列用途，则本公司对产品不作任何保证。但“本公司”已表明可用于特殊用途，或已与客户有特殊约定时，另行处理。
(a) 必须具备很高安全性的用途（例：核能控制设备、燃烧设备、航空/宇宙设备、铁路设备、升降设备、娱乐设备、医疗设备、安全装置、其他可能危及生命及人身安全的用途）
(b) 必须具备很高可靠性的用途（例：燃气、自来水、电力等供应系统、24小时连续运行系统、结算系统、以及其他处理权利、财产的用途等）
(c) 具有苛刻条件或严酷环境的用途（例：安装在室外的设备、会受到化学污染的设备、会受到电磁波影响的设备、会受到振动或冲击的设备等）
(d)“产品目录等”资料中未记载的条件或环境下的用途

(7) 除了不适用于上述3.(6)(a)至(d)中记载的用途外，“本产品目录等资料中记载的产品”也不适用于汽车（含二轮车，以下同）。请勿配置到汽车上使用。关于汽车配置用产品，请咨询本公司销售人员。

### 4. 保修条件

“本公司产品”的保修条件如下。

(1) 保修期限　自购买之日起1年。（但是，“产品目录等”资料中有明确说明时除外。）

(2) 保修内容　对于发生故障的“本公司产品”，由“本公司”判断并可选择以下其中之一方式进行保修。
(a) 在本公司的维修保养服务点对发生故障的“本公司产品”进行免费修理（但是对于电子、结构部件不提供修理服务。）
(b) 对发生故障的“本公司产品”免费提供同等数量的替代品

(3) 当故障因以下任何一种情形引起时，不属于保修的范围。
(a) 将“本公司产品”用于原本设计用途以外的用途
(b) 超过“使用条件等”范围的使用
(c) 违反本注意事项“3.使用时的注意事项”的使用
(d) 非因“本公司”进行的改装、修理导致故障时
(e) 非因“本公司”出品的软件导致故障时
(f)“本公司”生产时的科学、技术水平无法预见的原因
(g) 除上述情形外的其它原因，如“本公司”或“本公司产品”以外的原因（包括天灾等不可抗力）

### 5. 责任限制

本承诺事项中记载的保修是关于“本公司产品”的全部保证。对于因“本公司产品”而发生的其他损害，“本公司”及“本公司产品”的经销商不负任何责任。

### 6. 出口管理

客户若将“本公司产品”或技术资料出口或向境外提供时，请遵守中国及各国关于安全保障进出口管理方面的法律、法规。否则，“本公司”有权不予提供“本公司产品”或技术资料。

IC320GC-zh
202504

注：规格如有变更，恕不另行通知。请以最新产品说明书为准。

欧姆龙自动化（中国）有限公司
**http://www.fa.omron.com.cn**　　咨询热线：**400-820-4535**

Cat. No. SGTD-CN5-088D

欧姆龙自动化（中国）有限公司　版权所有　2025