

## 成功案例

电气化学工业株式会社  
青海工厂

# Exapilot

## Exapilot在水泥工厂中的运用

### 以本公司自有矿山中开采的丰富石灰石为原料，提供高品质水泥

电气化学工业株式会社（以下称为“电化”）于1915年创立，经营电石与石灰氮（化学肥料）的生产及销售，作为电石化学的先驱者，电化在日本国内拥有6个生产基地，在海外拥有4个生产基地，同时电化还是从事有机原材料、无机原材料、电子材料、功能及加工产品的开发和生产的综合性化学品企业。

日本青海工厂作为电化最大的生产基地于1921年成立，该基地构建了日后成为电石及石灰氮的领军生产商的基础，并持续支持化学工业的发展。1954年青海工厂内建成了水泥工厂，现已成为日本沿海地区规模最大的水泥工厂。

电化以帮助构建循环社会为目标，在引进最新的节能型技术的同时，回收公司内部及外部的工业废弃物运用在燃料及原料中，积极开展电化的“水泥原料的资源循环利用事业”。

## DENKA 電気化学工業株式会社

### Company Profile

公司总部： 邮编103-8338 东京都中央区日本桥室町二丁目1番1号

地址： 邮编949-0393 新潟县糸鱼川市大字青海2209

设立： 1915年(大正4年)5月1日

注册资金： 369亿9843万日元(2011年3月31日现在)

经营范围： 有机材料，无机材料，电子材料，功能·加工产品

URL: <http://www.denka.co.jp/>



### 引进Exapilot的背景

水泥工厂的运作大致可分为原料、烧结、精加工3个工序。

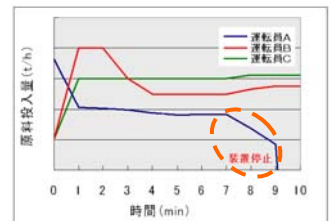
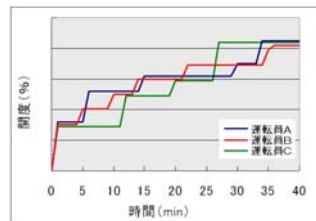
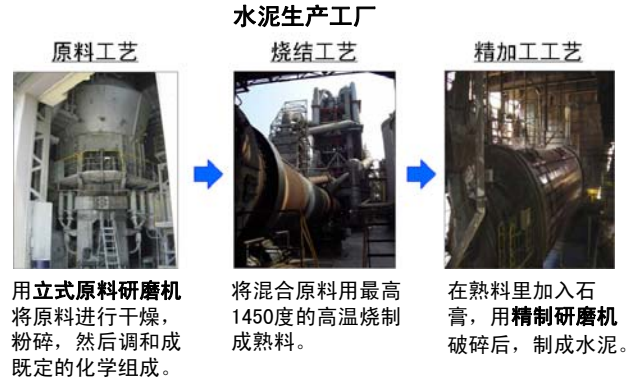
工厂的运行由2~3名操作员24小时操作并监控多达1500台机器。其中研磨机的启动是通过手动方式在DCS操作画面上进行操作的，细微的操作失误也会导致研磨机的异常停止，因此“操作标准化”、“减轻作业负担”、“防止操作失误”成为了必须解决的课题。

原料工序中使用的立式原料磨粉机在启动时进行的众多手动操作中，操作步骤上的个人差异及操作延迟等都会导致振动偏大继而引起异常停止，这种问题的发生概率高达20%。此外，振动偏大会增加机器负担，不但会增加修理费用，恢复也需要花费大量时间，并且操作带有一定危险性，给操作员的操作带来很大困难。

对于精加工工序中使用的精磨机，由于对操作时间进行监控所花费的时间较长，对于同时要要进行多项操作的操作员来说，很有可能忘记部分操作。

对这些运行顺序进行自动化改良时，需要在工厂操作中重复进行程序变更，从而编制最适合的运行步骤程序，但从稳定、安全的操作角度考虑，DCS的自动化是无法实现的。

此外，将经验丰富的操作员的技术诀窍继承给新手的“技术传承”也为人们所期待。



Bulletin 36J34A18-01C

[www.yokogawa.com](http://www.yokogawa.com)

**vigilantplant.**  
The clear path to operational excellence

**YOKOGAWA**

## 选择要点

在引进“Exapilot”时，以下几点为关键因素。

- “操作自动化”及“运行步骤可视化”能够同时进行的产品。
- 即使没有专业知识也能够方便地进行程序的编制及变更。
- 通过与DCS不同的系统，在运行步骤程序应用于操作的同时能够重复修正，方便地编制最好的运行步骤程序的产品。

此外，使用的DCS是横河电机生产的CENTUM CS 3000，因此可以方便地进行连接，同时在CENTUM画面中显示Exapilot画面，运行操作简单易懂，广受好评。

## 引进的效果

### 通过手动操作自动化及操作标准化，在减轻作业负担的同时亦可实现技术传承

#### ■手动操作自动化

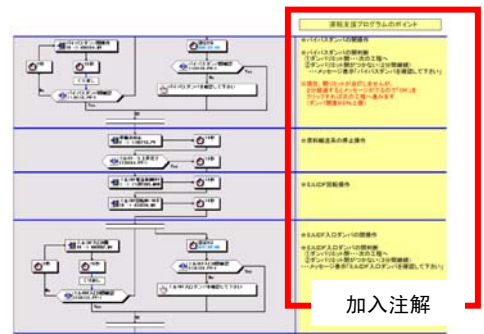
立式原料磨粉机的启动中，可以通过Exapilot将手动操作步骤制作成可视的流程图，操作员在DCS中设定的部分操作经过自动化改良后，不仅减轻了操作员的负担，同时也解决了由于操作步骤上的个人差异及操作延迟引发振动偏大导致装置异常停止的问题。此外，通过对装置设定值进行重新设定，可以减轻装置的负担，同时可以延长装置的定期检查周期。

精磨机在启动时，可通过Exapilot实现自动启动，解决了忘记操作等影响产品质量的操作失误。同时，还可以缩短20%的精磨机启动时所需的操作时间，减轻了操作员的负担。

此外，因为夜间的电费价格低廉而进行的夜间运行能够应对大幅增加的启动及停止操作，帮助提高了夜间运行效率。

#### ■操作的标准化及实现技术传承

将不同操作方法进行标准化可以优化运行。同时，通过在Exapilot的流程图中记入批注的方式制作操作说明书，成为名副其实的“操作可视化”。此外，通过将运行步骤制作成流程图的可视化形式，无论是经验丰富的操作员还是新手操作员都可以从不同的角度进行反复审查及修正，有效地保证了最优化操作方法的技术传承。



对Exapilot的流程图加入注解，制作操作说明书

## 客户反馈



电气化学工业株式会社  
左：松澤氏 中央：地引氏 右：大津氏

近几年使用Exapilot来辅助运行的重要性得到了全公司的肯定，进行DCS更新时，也逐渐开始引进Exapilot。由于通过该工具能够掌握成套设备的整体运行情况，同时可以共享运行技术诀窍，操作员也开始自发地使用Exapilot。虽然我们对操作员进行了良好的培训，即使不依靠Exapilot也能够完成运行，但Exapilot作为技术传承的培训工具还是起到了很大的作用。

**vigilantplant.®**

The clear path to operational excellence

SEE  
CLEARLY

KNOW  
IN ADVANCE

ACT  
WITH AGILITY

VigilantPlant is Yokogawa's automation concept for safe, reliable, and profitable plant operations. VigilantPlant aims to enable an ongoing state of Operational Excellence where plant personnel are watchful and attentive, well-informed, and ready to take actions that optimize plant and business performance.

横河电机(中国)有限公司

邮编100005 北京市东城区金宝街89号金宝大厦9层

<http://www.yokogawa.com/cn/>

Trademarks

All brand or product names of Yokogawa Electric Corporation in this bulletin are trademarks or registered trademarks of Yokogawa Electric Corporation. All other company brand or product names in this bulletin are trademarks or registered trademarks of their respective holders.