

1、概述

基于 WinCC/B.Data 的综合能源管理系统，是西门子公司集成于 TIA 全集成自动化 & TIP 全集成能源自动化的一体化产品，通过这一强有力的工具，对从 SCADA 层中得到的数据，采用成熟高效的综合能源分析方式，覆盖能源采购，能源调度，确保能源的高效使用和良好的成本控制。

采用 B.Data 进行能源系统的分析及管理，最终实现：

- 技术数据和商务数据处理系统的整合
- 基于历史负荷数据和生产计划的负荷预测
- 气体和废水排放预测
- 增加发电和输配电的效率
- 通过生产相关的负荷预测提高规划可靠性
- 采购能源时，为采购部门提供成本优化支持
- 履行法律义务，监测报表温室气体排放
- 建立能源和原料帐目的公司级透明度
- 基于 costs-by-cause 原则，进行能源成本分配，易与财务系统关联 (如 SAP)

相应的分析结果，通过报表系统合理展示。

2、B.Data 报表系统的三要素

B.Data 中的报表，采用模板、模块、查询范围三要素。在模板中，用户定义报表界面（包括图形分析、宏功能处理等）；模块中通过 Mevas 计算提供的各种数据组合（消耗分析，KPI 分析、能源比较、预测等）；查询范围中根据需要定义数据分析时间段。灵活组合，快速简捷地生成用户需要的报表。

下面图 1 为利用 B.Data 实现的一个报表实例

- **Template:** 模板，个性化设计报表格式（图形、文字等）；
- **Module:** 模块，特定功能报表计算；
- **QueryType:** 查询类型（月、日报表、一定时间段查询定义）；
- 报表能够自动邮件发送、自动打印等功能。

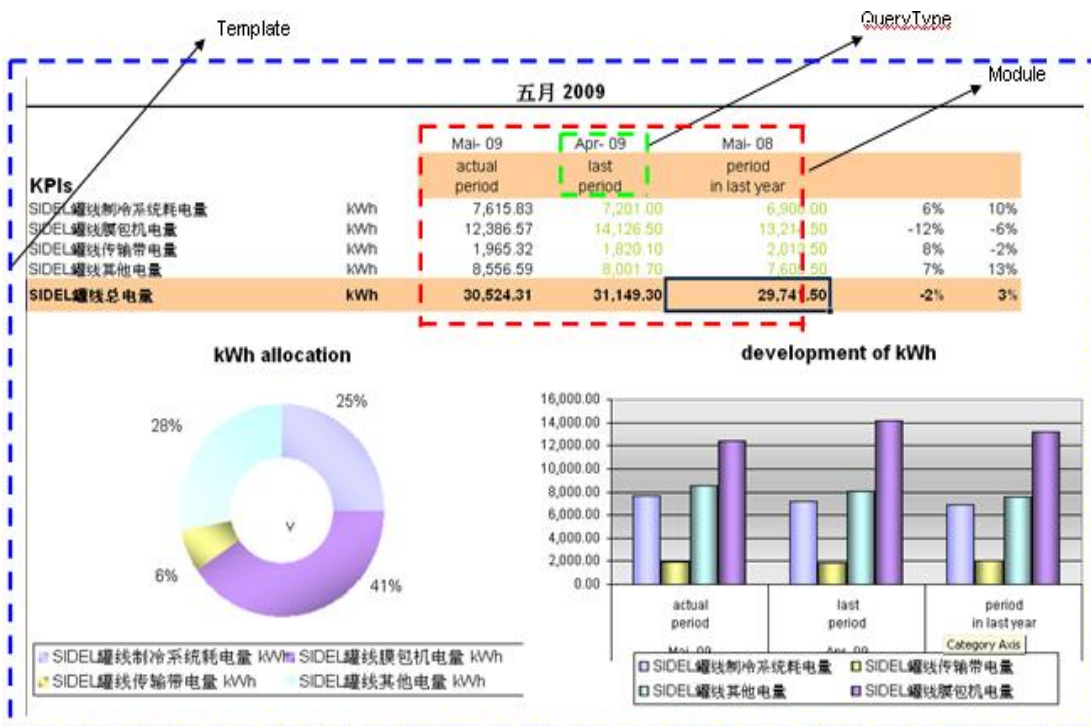


图 1 B.Data 报表的三要素

Report 129463

Name: efficiency

Description:

Texttype: Description

Module:

Name	Description	A	F
efficiency_mBALA		Y	N
efficiency_wBALA		N	N
efficiency_yBALA		Y	N

QueryType:

Name	Description	S	D
efficiency_AdHoc		N	N
efficiency_SBM		N	N
efficiency_SNY		N	N
efficiency_Week		Y	N

Buttons: Open..., Generate Names..., Import..., New..., Edit..., Delete, OK, Apply, Cancel

图 2 B.Data 报表的创建

2.1 模块-Template

从现场系统中采集数据，在报表中进行分析，在 **B.Data** 中提供了大量数据表现形式，定义为模板，常用的模块有 **Query**、**Protocol**、**Balance** 三种类型。图 3 中选择的是 **Query** 的方式。

- **Query**: 直接将一定时间段内数据在 **report** 中显示出来；
- **Protocol**: 分析一个自定义周期，需要附加参数，例如月报表中数据按周计算；
- **Balance**: 特性数值显示。

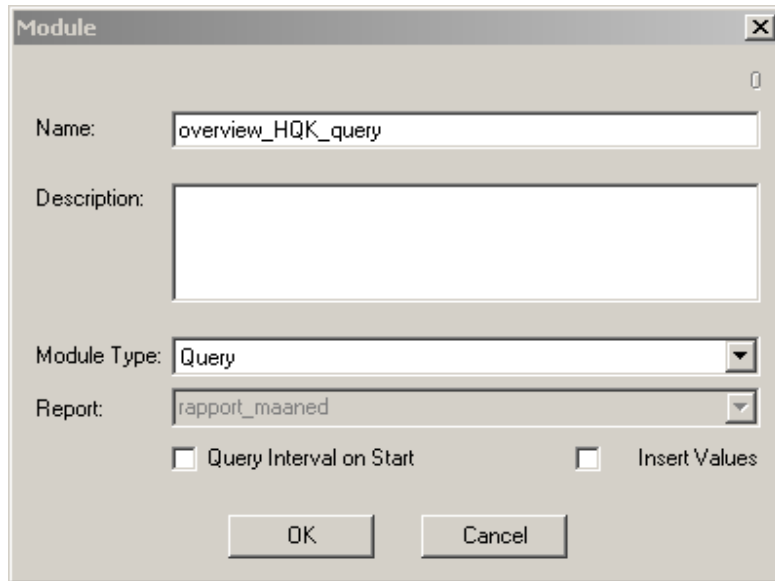


图 3 报表中创建 Query 模块

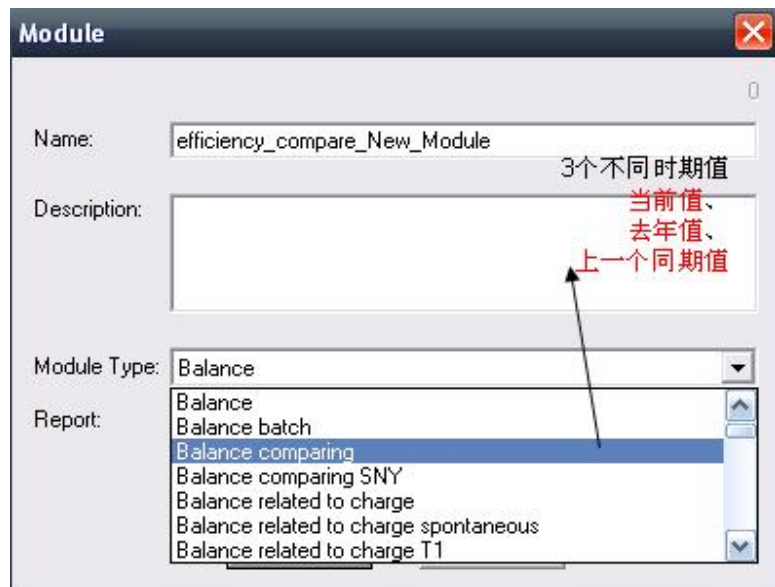


图 4 报表中创建 Balance 模块



图 5 报表中创建 Protocol 模块

2.1.1 三种模块比较

根据不同的需求，在报表设计时，使用不同的模块，其中如图 5，表示了这三种模块的区别：

Query-module		Protocol-module		Balance-module		
	e_test_E2_DP1	Zeit	m_test_E2_avg1	m_test_E2_avg1	kWh	105
01.07.2002 00:15	10	01.07.2002 01:00	13			
01.07.2002 00:30	12	01.07.2002 02:00	21			
01.07.2002 00:45	14	01.07.2002 03:00	29			
01.07.2002 01:00	16	01.07.2002 04:00	37			
01.07.2002 01:15	18	01.07.2002 05:00	45			
01.07.2002 01:30	20	01.07.2002 06:00	53			
01.07.2002 01:45	22					
01.07.2002 02:00	24					
01.07.2002 02:15	26					

图 5 三种模块

采集数据进数据库后（15 分钟时间间隔），查询（Query）模块可以显示数据库中数据，Protocol 模块根据数据库中原始数据基于 1 个小时时间间隔（1 小时内 4 个数据）进行分析，Balance 模块则对数据库中所有的原始数据进行分析。

2.1.2 其余模块

在 B.Data 中，还包括了其余一些模块，更多的模块种类可以从用户手册上进行查询。

2.2 查询范围-QueryType

设计一张报表时，需要时间间隔的设定，简单的应用例如所谓的日报表、月报表、周报表、年报表等，在一些特殊应用中，还有一天某一段时间，一周某一段时间等等，在上述设定时间段内分析数据，得到报表。B.Data 中提供了大量定义好的时间查询范围，报表设计中直接选择就可以使用。

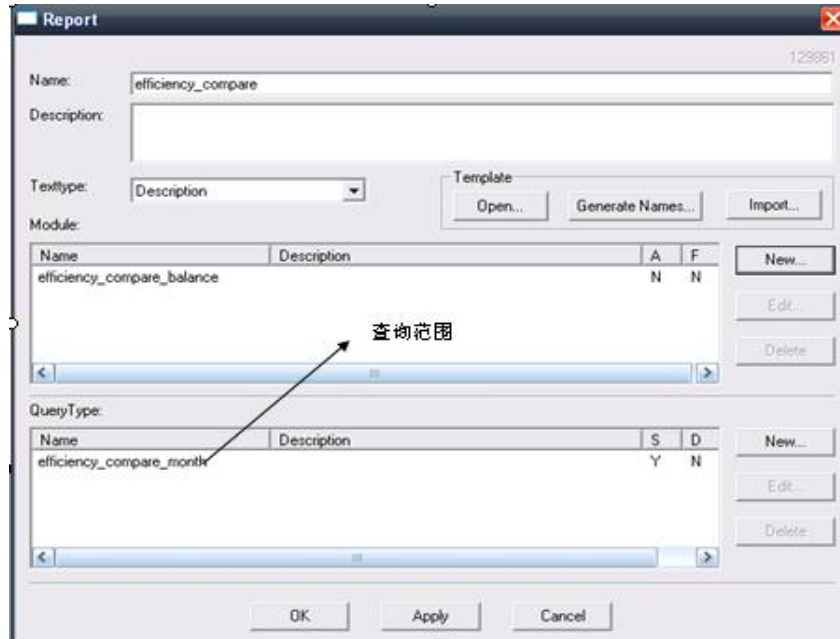


图 6 查询范围定义

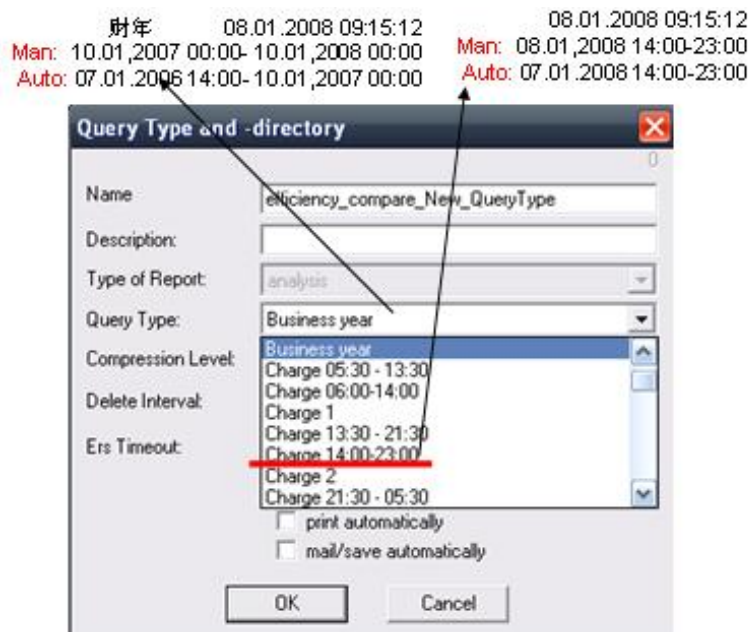


图 7 查询范围选择

如图 6 中，可以选择定义好的查询范围，例如按照财年查询，按照时间段（14:00-23:00）查询，但在手动与自动查询情况，查询范围有不同的定义范围，需要注意。

2.3 模板-Template

设计一张报表时，我们一般会有相应的要求，例如：

- 表头：如图 8 不同的能源分析报告需要不同的表头；
- Excel 计算：进入 Excel 的数据可以根据特定的公式进行相应的计算，Excel 中的大量数学、统计等公式都可以使用；
- 图表功能：可以利用 Chart 功能图形化数据，增加报表的可读性。

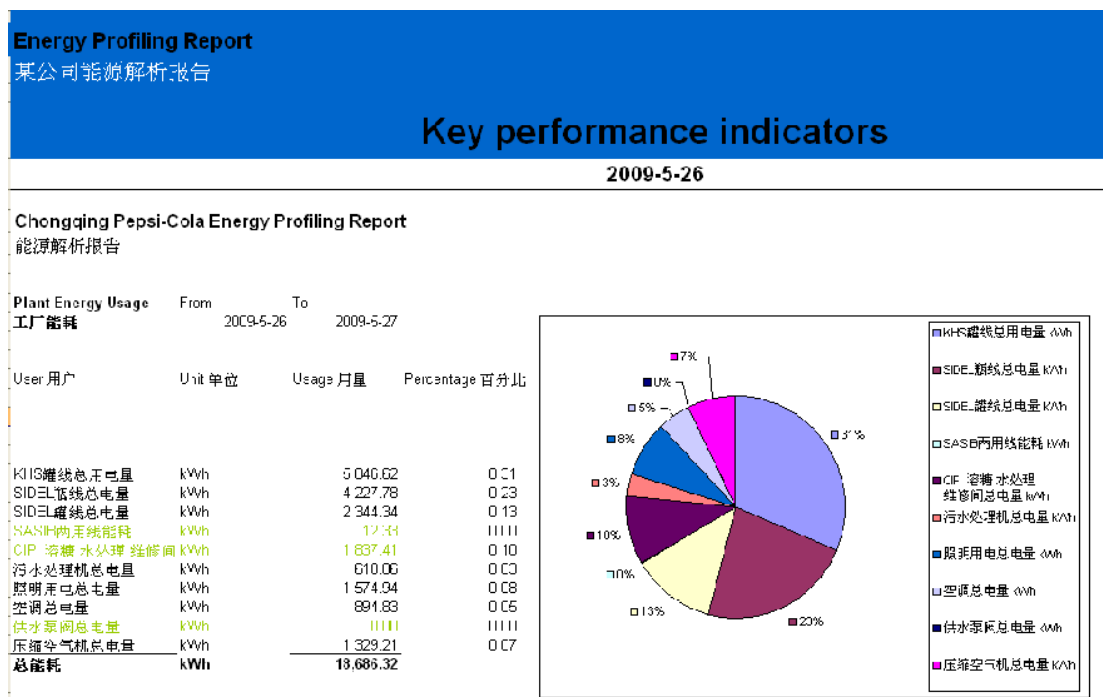


图 8 某公司能源分析报告

2.3.1 模板的生成及修改

如图 9，在 Report 对话框中，在 Template 选择框中编辑、修改对话框。

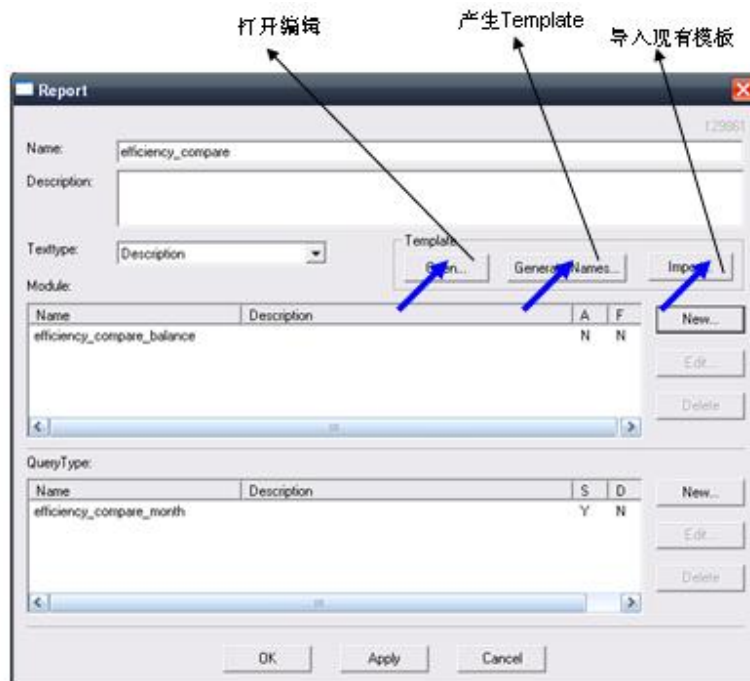


图 9 报表模板的新建、编辑、导入

如果采用新建模板的方式，点击 **Generate Names** 按钮，所有的 **Module** 都会在 Excel 显示在 1 列中，根据自己的需要调整位置就可以了。

	A	B
Date		
Description		
efficiency_mBALA		
efficiency_wBALA		
efficiency_yBALA	ALA	Date
From		
Keep		
Model_Date	ALA	From
Name		
Query_Type		
State	ALA	To
To		
User		User
Version_Date		
5 Query Type		Query Type
6 Name		Name
7 Description		Description

图 10 在 Excel 中根据模块功能调整

利用 **Import** 按钮可以将已有的模板加载到报表中，从而实现模板复用。

利用 **Open** 按钮可以打开模板进行相应的修改。

2.4 报表自动邮件发送及自动打印

B.Data 提供了报表自动邮件发送及打印功能，在工作调度服务中启用自动报表功能，实现相应功能。邮件地址及关联打印机需要相应配置在报表模板中。

2.4.1 报表自动打印



图 11 添加打印机

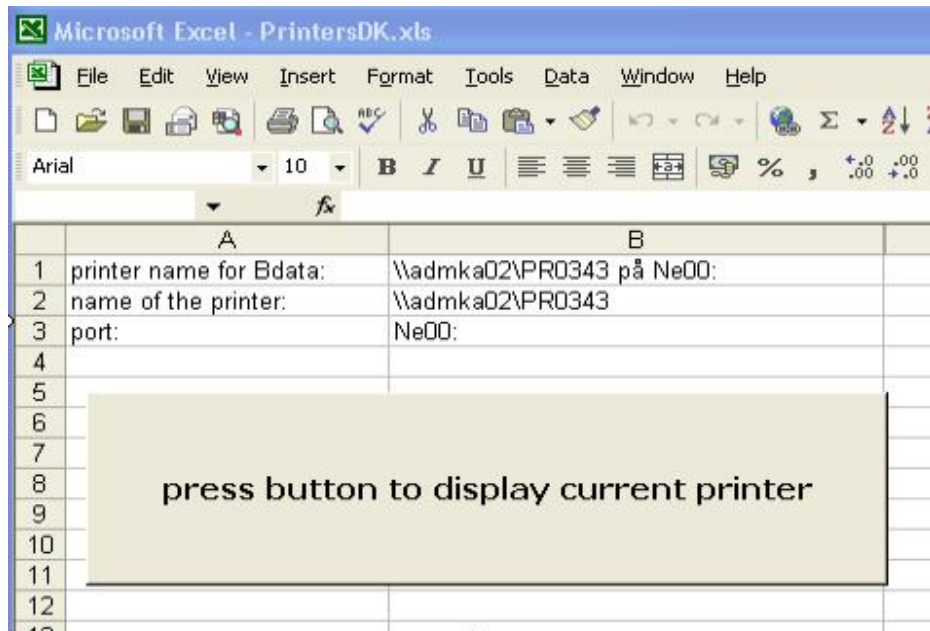


图 12 打印机配置文件

在 B.Data 的安装目录下，可以找到 PrintersDK.xls 文件，在其里面可以进行修改，要保证打印机名称与图 11 中的配置一致。

2.4.2 邮件发送



图 13 添加邮件

如上图 13，在 Email 位置添加相应的 Email 地址。

2.5 B.Data 中报表结构

- 自动打印、发邮件等功能



图 14 报表结构

3、B.Data 的能源预测功能

能源管理中，一个很重要的需求就是能够根据过去的生产消耗，结合能源种类、生产计划预测出能源的消耗，从而在能源采购、能源调度等方面对生产起到指导作用。B.Data 中通过下面两个方面实现了能源消耗的预测功能：

- Profiles: Rates、Typical Days、Special Days、Profiles、Master Profiles;
- Production Plan: Consumption Type、Product Type、Production Plan;

3.1 Profiles 概念

Profiles 是以周的概念进行定义的，设想将生产按照不同类型的生产日进行分类，例如：正常生产日（三班生产）、维修日（一班生产）、节假日（车间停产），等等多种，不同生产日有不同的能源消耗。在一周内按照包含的不同种类生产日组合为一个 Profile，一段时间内（例如半年）包含多个 Profile。

下图 15、16 是标准日和节假日，以每个小时为间隔，这个间隔时可以根据实际要求进行自动设置。

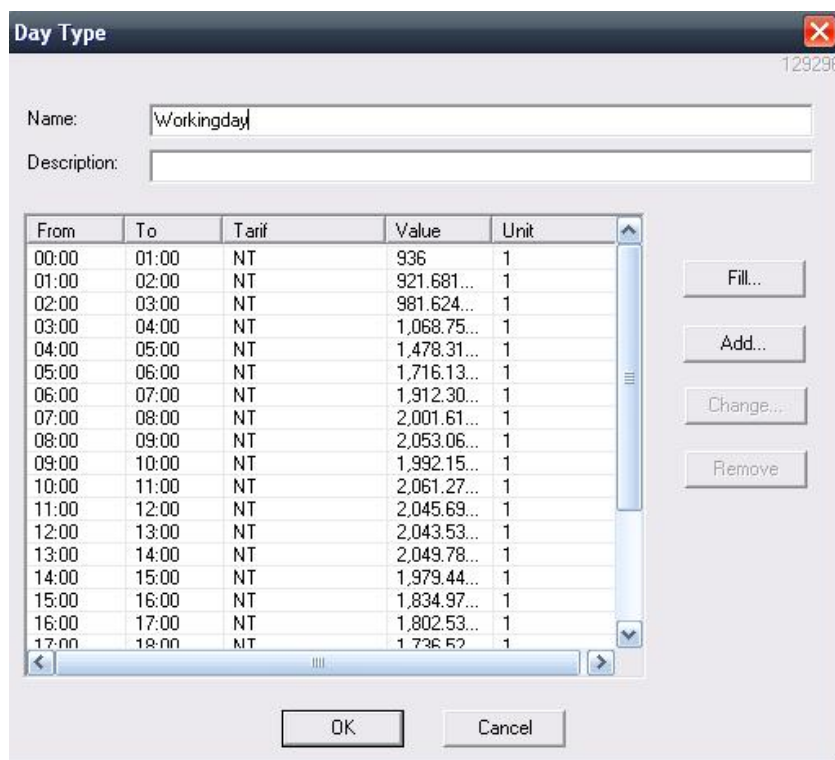


图 15 标准生产日

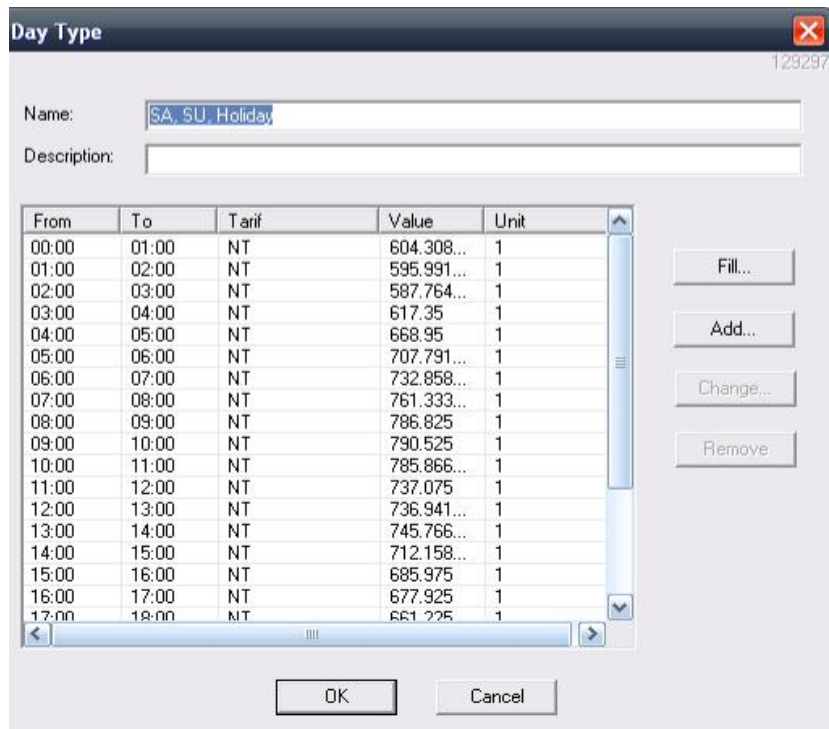


图 16 特殊生产日

在图 17 中，可以定义时间段内哪些时间为特殊生产日。

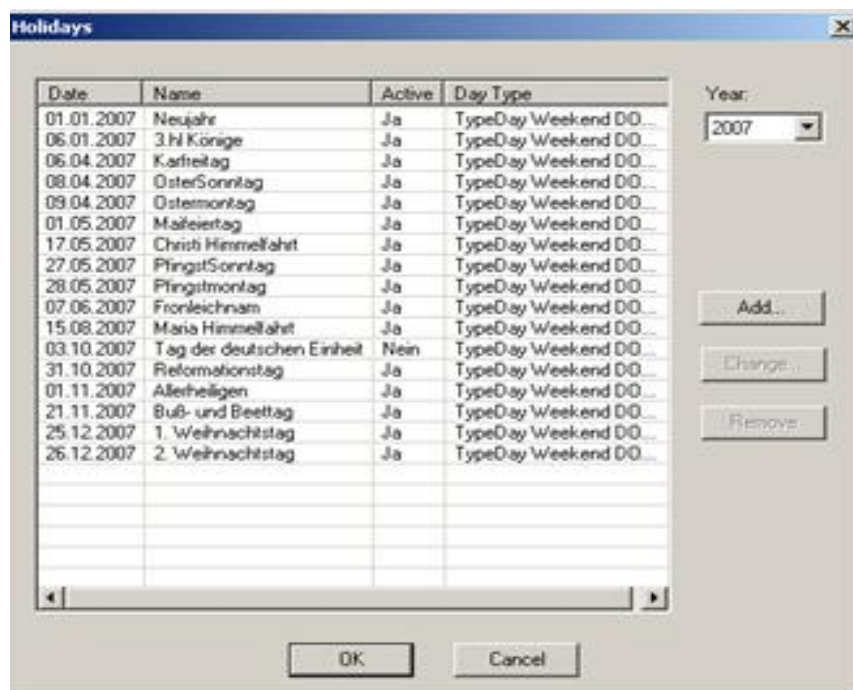


图 17 定义特殊日范围

在图 18 中，定义 Profile，这是一个一周的概念。

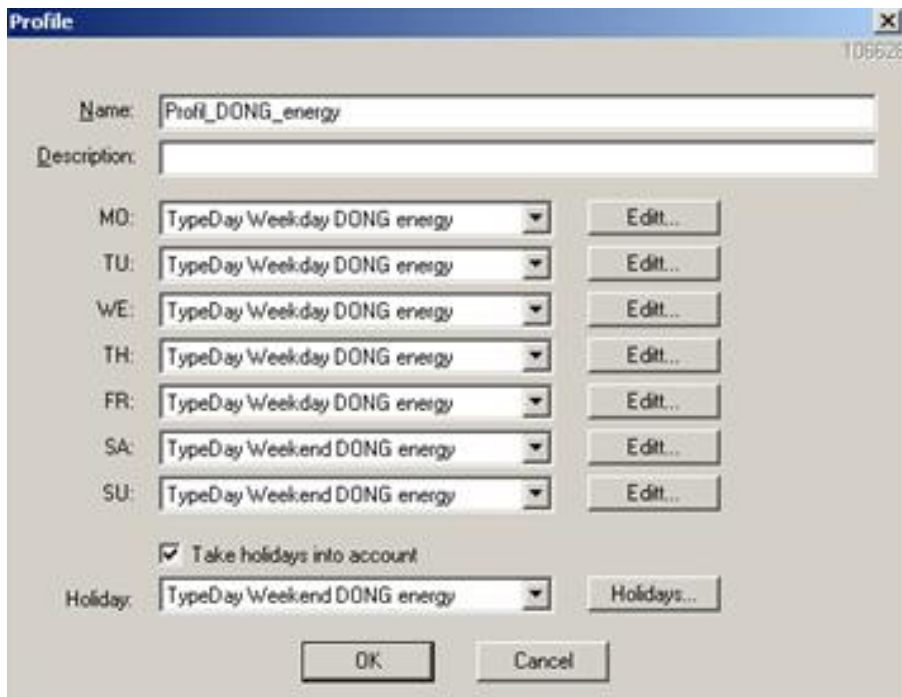


图 18 Profile 定义

在图 19 中定义了 Master Profiles

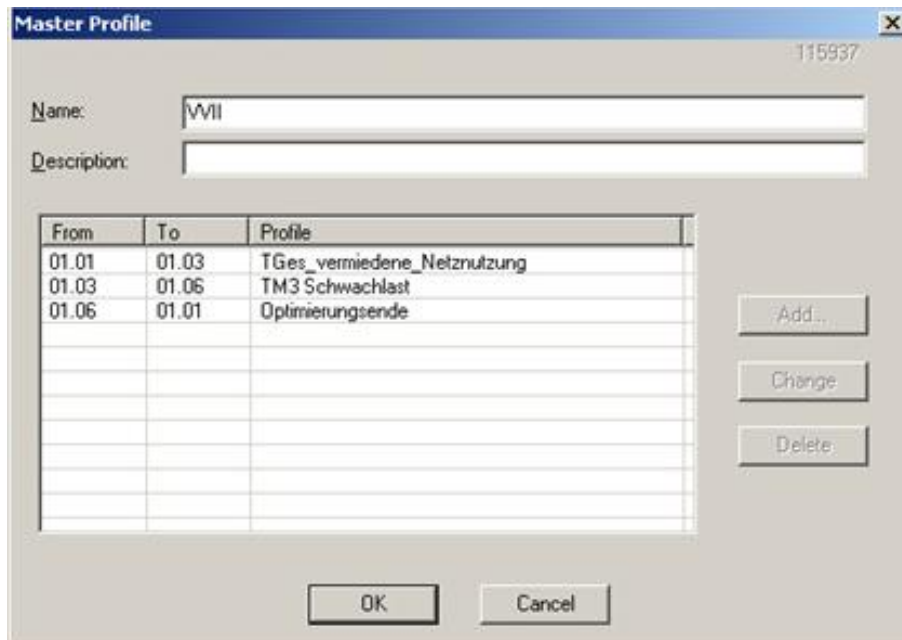


图 19 Master Profiles

根据一定时间段的生产数据，利用 Meva 及报表中的 Module，结合 Master Profiles，就可以预测出相应的能源消耗。

3.2 Production Plan

对于一个车间的能源消耗，对能源消耗起关键作用往往是某些特定设备的生产运行。例如，车间在不生产产品时，能源的消耗可能主要是车间正常维护用电、空调用电等，当生产计划被执行时，能源消耗大大提高，所以对于能源的预测要与生产计划、关键耗能设备运行关联起来。而生产计划不同生产产品对不同种类的能源的消耗也是不一样的。

首先定义消费类型，按照能源种类划分，例如有油、蒸汽、天然气、煤、蒸汽等。

对于生产特定产品，与其消耗能源关联起来，如下图中：

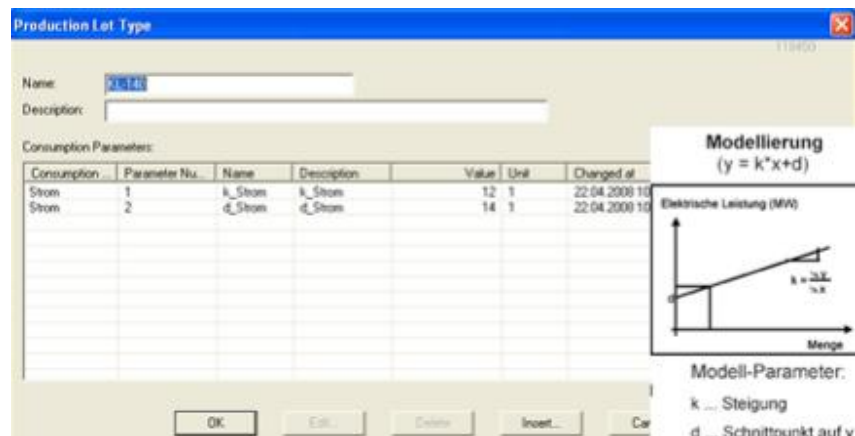


图 20 产品类型

不同产品生产可能需要多种能源的消耗，对于能源消耗数量由一定系数进行定义。

下面图 21 是产品生产计划：

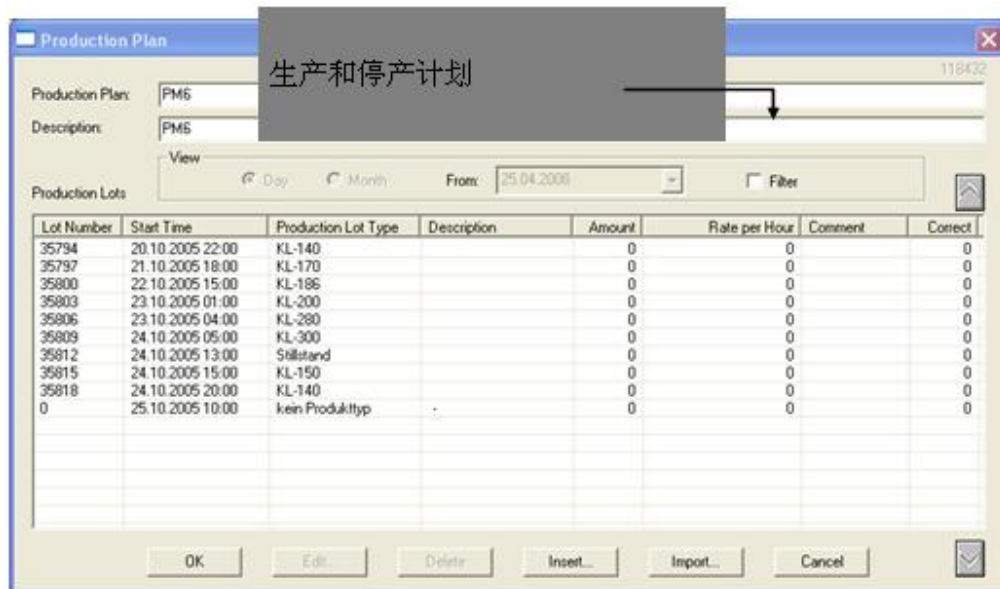


图 21 产品生产计划

结合产品生产计划，结合相应的 Meva 及报表中特定模板，将能源的消耗与产品的生产计划有机地组合起来。

3.3 能源总量预测

对于能源消耗的整体预测，应该包括下列几部分：

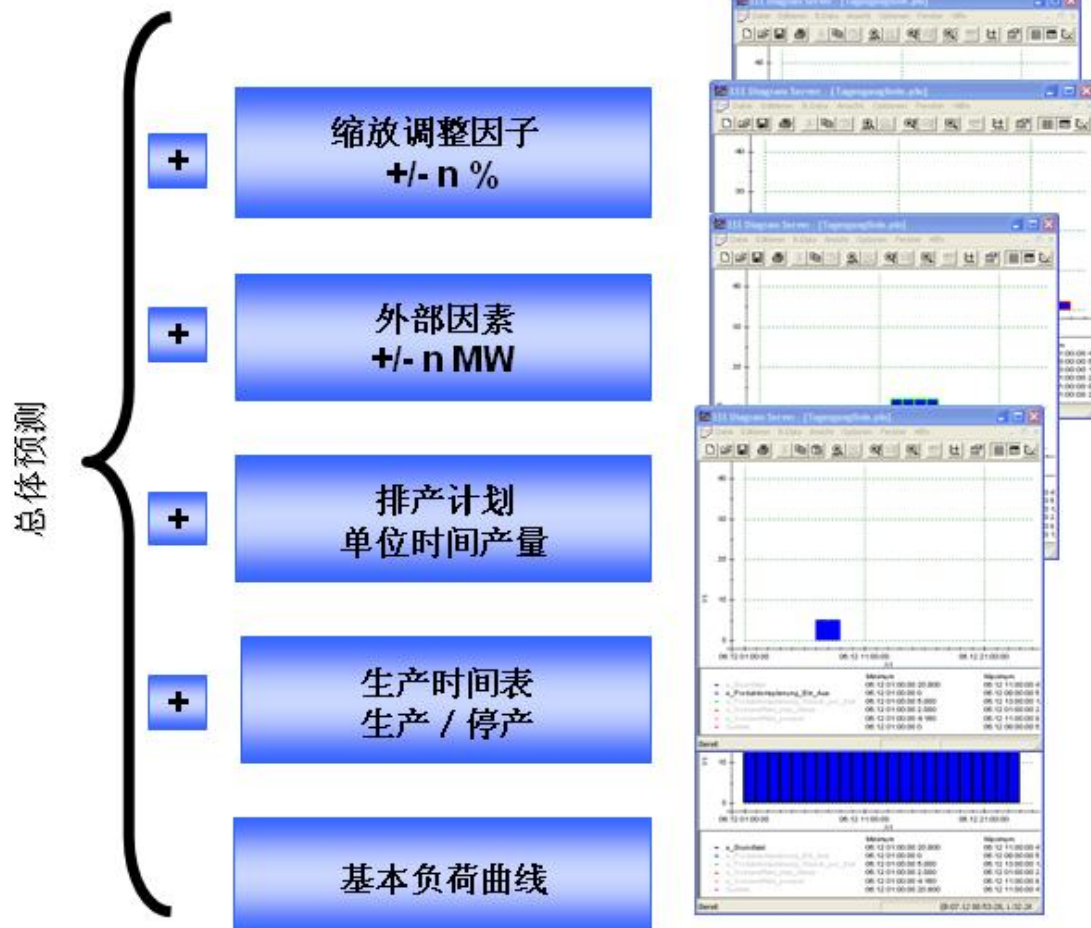


图 22 能源预测结果

从图 22 可以看到：

- 基本负荷曲线：不考虑生产、基于 Master Profiles 的一个基本预测；
- 生产时间表生产/停产：考虑产品的生产及停产；
- 排产计划（单位时间产量）：考虑产品生产快慢；
- 外部因素：有一个固定能源增长（譬如固定增长一定数量）；
- 缩放调整因子：增长一个固定百分比；

4、B.Data 的报表实例--Wort Kettle 系统

4.1 系统概述

系统是一个 Wort Kettle 的生产过程：

- 包括电能，压空，蒸汽消耗；
- 包括 4 台压缩机组运行、吹瓶工作，分别消耗上述能源；
- 能源变量每 15 分钟统计一个能源累计消耗值，存入数据库中。

B.Data 中数据采集变量：

- 成品数量：D_IntNoBrews、D_IntTotliters；
- 电能消耗变量
 - D_S7_Program_WinCC_si_oReEnergRef1-4，压缩机耗电电能；
 - D_S7_Program_WinCC_si_oReEnergBLMolder，吹瓶耗电电能；
 - D_S7_Program_WinCC_si_oReEnergSPLY，工厂总耗电消耗；

报表种类：

- 能耗统计分析-Efficiency Report
- 消耗预测-Forecast Report
- 利用统计-Utilization Report

4.2 能耗统计分析报表-Efficiency Report

4.2.1 能源消耗报表—Efficiency

基于采集的能源消耗变量，进行不同设备、不同范围的消耗：

- 压缩机组 1-4 电能消耗
- 吹瓶机组电能消耗
- 车间总电能消耗
- 生产成品数量
- 单个产品消耗电能

下图 23 为 B.Data 中生成的报表。

KPI's in a brewery

From: 2008-10-6
To: 2008-10-13

		Week	Month	Year
Number of brewings		31	50	1266
Number of totally brewed litres	l	21080	34000	860880
Brewing Loss	%	9	9	9
Electricity Brewery	kWh	400396	645800	16351656
Consumed Energy of refrigerator 1	kWh	31248	50400	1276128
Consumed Energy of refrigerator 2	kWh	28748	33767	854999
Consumed Energy of refrigerator 3	kWh	20936	41329	1046451
Consumed Energy of refrigerator 4	kWh	25624	3300	83656
Energy consumption Blowmolder	kWh	2046	48367	1174031
Energy per Brewed Hectolitres	kWh/hl	19	19	19

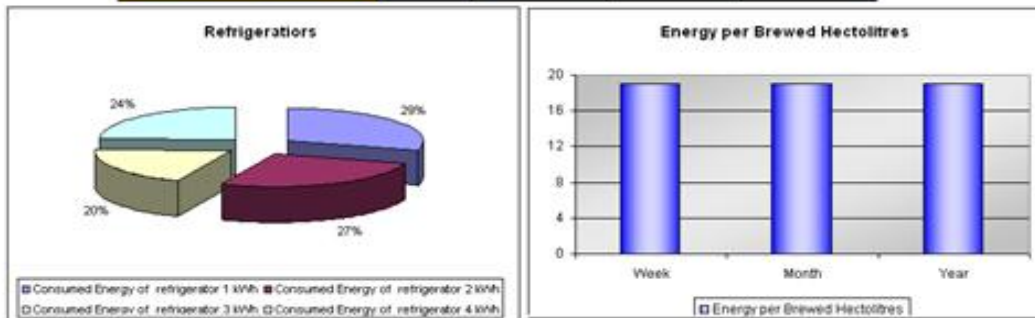


图 23 生产消耗报表

4.2.2 电能消耗比较- Efficiency Compare

- 压缩机 1-4 组消耗电能比较
- 单个压缩机组比较（例如比较 4 月份、上年 4 月份、3 月份）
- 采用 Balance-Comparing 模板自动生成

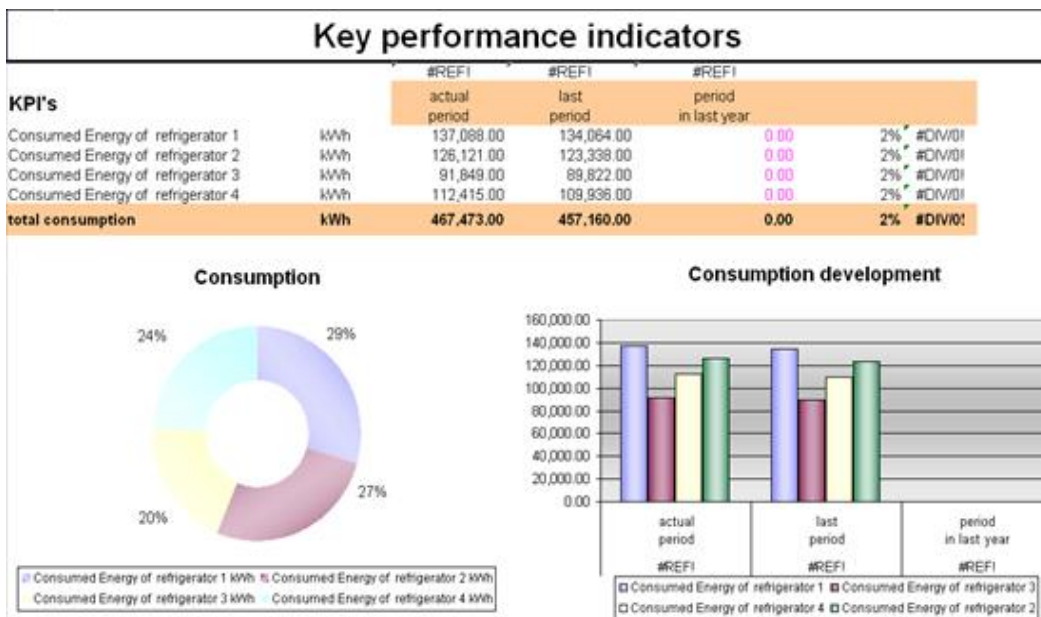


图 24 电能消耗比较

4.3 能耗预测报表- ForCast Report

4.3.1 能源分析报表— Analysis

基于能源消耗数据，分析得到 Profile。

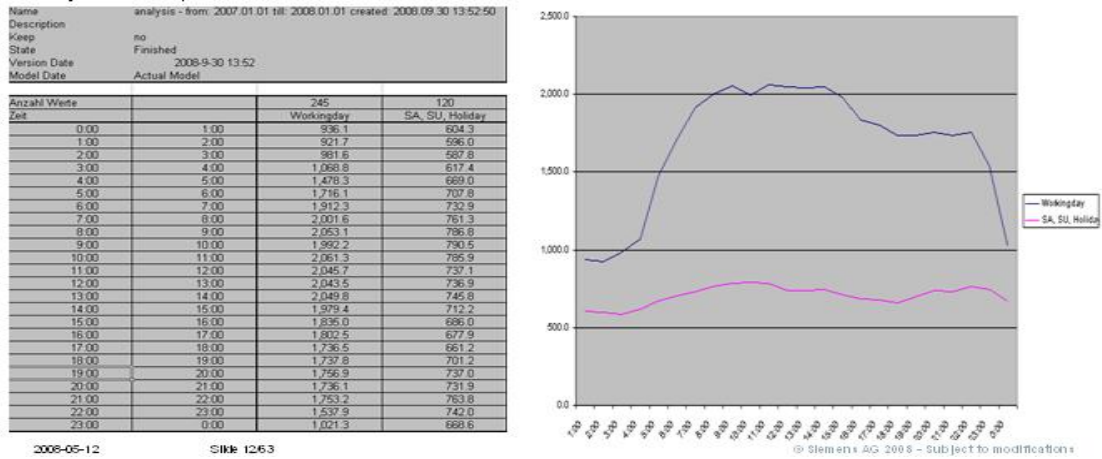


图 25 分析得到 Profiles

4.3.2 消耗预测报表— ForeCast

基于 Profile，预测消耗：

- 根据分析到的 Profile 预测本年消耗
- 固定能源增长
- 固定百分比增长
- 生产计划影响

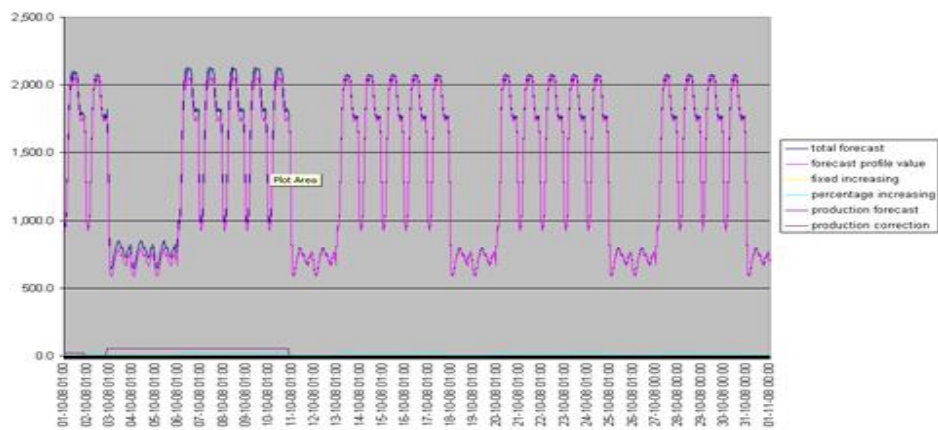


图 26 能源预测

4.3.3 预测与实际消耗比较报表— Controlling

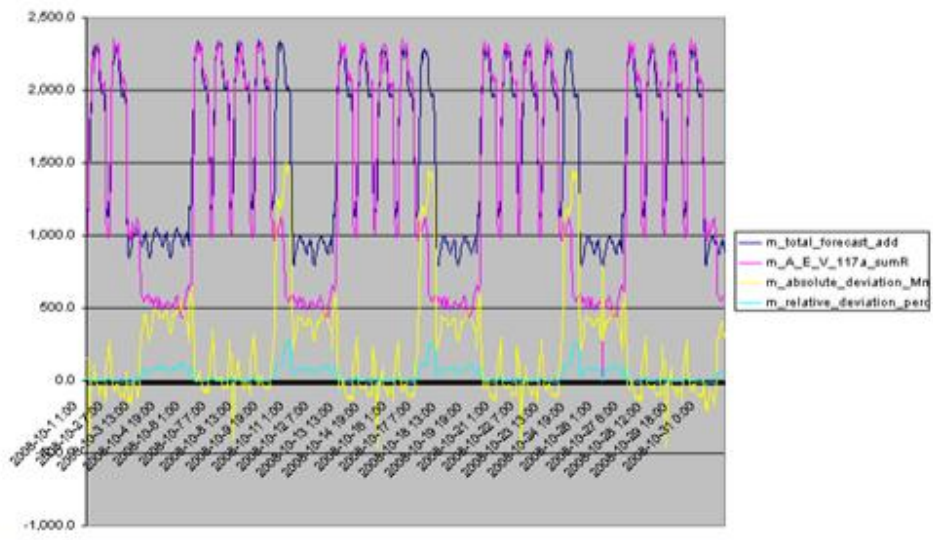


图 27 比较报表

4.4 能耗利用报表- Utilization

- 峰值比例统计基于 Hour distribution 模板
- 得到某查询段内消耗曲线，基于 Duration Curve 模板

4.4.1 时间分布报表— Hour Distribution

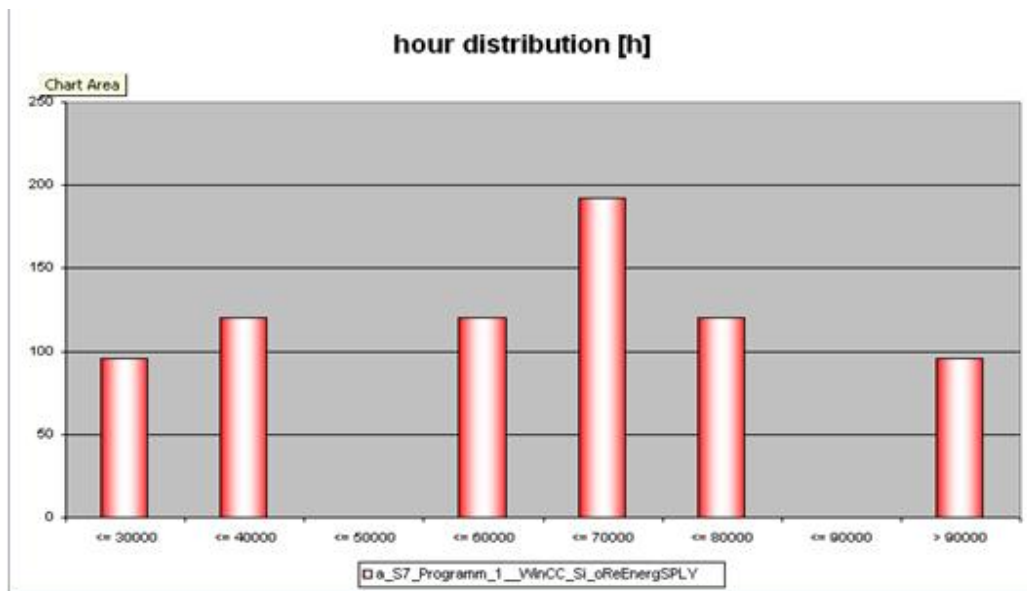


图 28 峰值比例统计报表（电能消耗统计）

4.4.2 查询段内消耗曲线— sorted load Curve

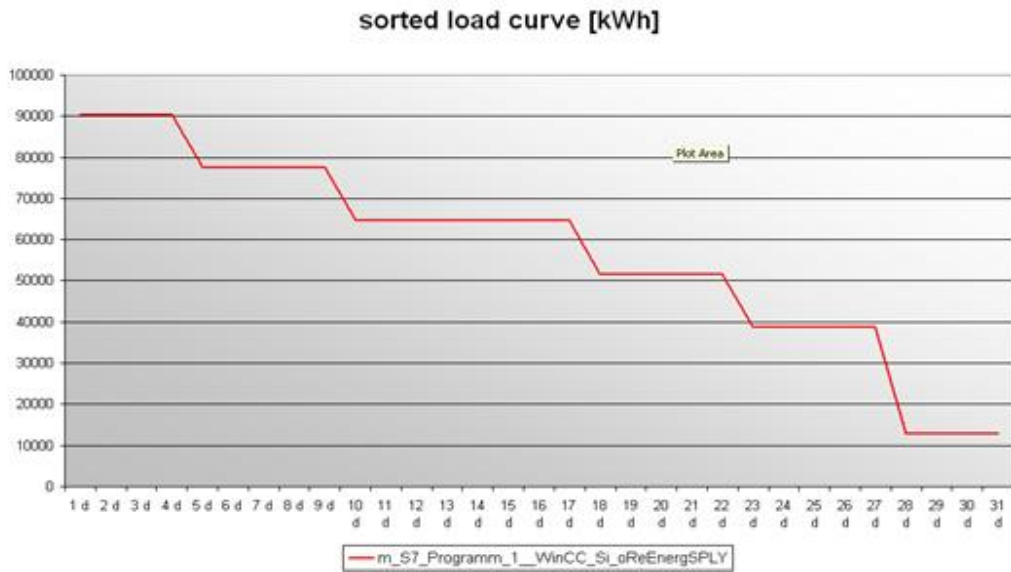


图 29 一定时间段内的消耗统计

5、小结

B.Data 具有强大的报表功能，利用提供的多用模块、查询类型，结合 Excel 中的宏计算等功能，可以方便、快捷生成各种各样的报表。