



先进技术
源自德国

ODTEKS 能源优化控制系统

节约电费
提高效率
保护设备



上海欧地 (ODT) 信息技术有限公司
www.odt-gmbh.com.cn

关于我们

德国欧地信息技术有限公司 (ODT GmbH) 于 2002 年在上海成立 代表处 (原为德国欧迪上海代表处), 致力于为大工业用户 (例如炼钢厂、铸造厂、铝厂、水泥厂、玻璃厂、城市电力公司以及煤矿等) 提供电能优化控制方面的技术咨询并对中国的节能市场进行调查。上海欧地基于原来的代表处在上海成立公司, 业务范围从能源控制扩展为除电能优化控制系统之外的其它节能技术和工业数据采集监控系统的推广和技术服务工作。



IBK-EKS 能源优化控制系统已经在德国 200 多家企业实施。例如: ABB、Mannesmann、克虏伯、西门子、德国 BGH 钢铁集团等等, 为这些企业的节能降耗做出很大贡献。该系统引先后在

多个中国钢铁企业实施应用, 同收到了相当好的节约效果, 例如江苏苏钢集团、无锡锡兴钢铁、杭钢集团、宝钢集团、乔治费歇尔昆山公司、江苏一汽铸造、湖南益阳金沙重工、福建鼎信镍业等。我们可以采用不增加用户负担先免费提供设备, 取得节约效果之后, 按照节约电费的数量在合同期内按比例和用户进行利益分成 (合同能源管理模式)。我们这种 “与用户共同分享节约成果”, 而用户没有任何风险的做法, 深受全球用户的欢迎。



我们业务以上海为中心, 所需核心设备和软件直接由德国引进, 结合中国国内电费计量方式和国外的差异, 并相应进行改进且软件实现了汉化最终形成适合中国用户的 ODTEKS 能源优化控制系统, 由在德国进行了系统培训并有实际经验的中国工程师安装调试和技术支持, 必要时德国专家进行现场指导。我们凭借和德国公司的紧密技术联系, 拥有在德国培训的中国技术人员, 实现德国技术的本土化, 必将为用户提供高质量的技术产品和优质及时的技术咨询。为确保用户系统的正常运行, 我们在上海成立集中远程监控中心, 可以对用户系统故障进行远程监控诊断并远程维护, 减轻了用户的维护工作量, 最大限度的减少故障的发生、确保设备的安全。

关于最大需量 (MD)

● 目前国内电价的计量方式是怎样的？

答：居民生活，农业生产用电，实行单一制电度电价。工商业及其它用户中受电变压器容量在 100 千伏安或用电设备装接容量在 100 千伏安以上的用户，实行两部制电价。

两部制电价是由两部分构成的，电度电价和基本电价。也就是说采用两部制电价的用户缴纳电费中不仅有电度电费还包含基本电费（或叫容量电费）。

基本电费按照变压器容量或按照最大需量计量，其计量方式由用户自行选择。

按照变压器容量计量的用户：基本电费 = 变压器容量 × 基本电价（例如上海为 27 元/千伏安）

按照最大需量计量的用户：基本电费 = 最大需量 × 基本电价（例如如上海为 40.5 元/千瓦）

● 如何正确选择基本电费的计量方式？

答：首先要了解当地的两种计费方式的价格，计算出变压器容量计费单价除以最大需量计费单价，我们暂且称之为“容需比”，另外要了解自身正常生产工作时最大需量的数值（电表中可以读出），如果用户的最大需量低于变压器容量乘以“容需比”，则选择按照最大需量计费比较合算，反之应采用按变压器容量计量，部分省市的电价表及容需比见后面表格。

举例说明：如果是江苏用户，目前按照变压器容量计量为 30 元/千伏安，按照最大需量计量基本电费是 40 元/千瓦，计算出容需比 = 0.75，如果用户安装了 1 万千伏安的变压器，该用户的最大需量低于 $10000 \times 0.75 = 7500$ 千瓦，那么应该选最大需量计量基本电费，反之选变压器容量计量合算。

● 最大需量是如何计算出来的？

答：电表每隔一个时间求取固定时间段（一般为 15 分钟）的平均功率，一个月内所有平均功率的最大值即为最大需量。

● 如何降低最大需量？

答：用户合理安排设备的运行方式，尽量避免大功率设备同时启动或运行，而靠人为操作很难做到，因此利用能源优化控制系统随时监视企业的用电负荷变化，通过“趋势分析软件”判断某个时段的平均功率将要达到较大值时，按照预先设定的顺序短时间降低功率或断开设备，当然前提是不能影响生产的正常进行。

● 采用能源优化控制系统应满足什么条件？

答：能源优化控制系统并不适合所有的用电大户，满足以下条件可以获得较大的节约效益：

1.您的企业实行两部制电价，且按照最大需量或者和供电公司签订契约容量（申请 MD）计量基本电费的。

2.您的企业用电负荷较大，一般在几千千瓦以上且波动较大。

3.您的企业有可供调节的负荷，例如电炉等加热设备，中央空调等。

部分省市基本电价及容需比例（2011 年 12 月实施）

省份	需量	容量	容需比	省份	需量	容量	容需比
辽宁	33	22	66.7%	福建	39	26	66.7%
吉林	33	22	66.7%	湖北	42	28	66.7%
黑龙江	33	22	66.7%	湖南	30	20	66.7%
内蒙古	28	19	67.9%	陕西	31	24	77.4%
北京	42	28	66.7%	甘肃	33	22	66.7%
天津	25.5	17	66.7%	宁夏	38	30	78.9%
河北	35	23.3	66.7%	青海	28.5	19	66.7%
山西	37.5	25	66.7%	四川	39	26	66.7%
山东	38	28	73.7%	重庆	40	26	65%
河南	28	20	71.4%	江西	42	28	66.7%
江苏	40	30	75%	广东	32	23	71.9%
安徽	40	30	75%	云南	37	27	73%
上海	40.5	27	66.7%	贵州	45	30	66.7%
浙江	40	30	75%	新疆	33	26	78.8%

ODTEKS 能源优化控制系统介绍

ODTEKS 能源优化控制系统针对用电设备复杂，负荷波动剧烈，高耗电的大工业用户，通过优化用电负荷的分布，在微观上进行“移峰填谷”，在完全不影响正常生产的前提下最终达到使整个企业负荷峰值明显降低，减轻了电网的压力延长了线路设备的使用寿命，特别是降低了最大需量，节约了基本电费（容量电费）。由于大工业用户一般负荷容量都特别大，用户每月支出的巨额基本电费，采用 ODTEKS 负荷控制系统基本电费可以节约 5% - 20%（其节约的比例根据用户负荷波动的剧烈程度和可控制负荷大小而定），产生的经济效益非常可观。

该能源优化系统已经在德国三百多家企业里得到成功的应用，例如：ABB、Mannesmann、克虏伯、西门子、德国 BGH 钢铁集团等等。我公司自 2002 年从德国引进能源优化控制系统并进行推广工作。2003 年上海欧地和无锡市能源研究所、无锡市能源技术开发服务部、无锡市节约能源监测站合作，被江苏省和无锡市选定为推广的节能新技术和节能产品。该能源优化系统已经在国内多家企业里得到成功的应用，例如：苏州钢铁集团特钢厂、无锡锡兴钢铁有限公司、无锡新三洲钢铁有限公司、江阴德力钢铁有限公司、杭钢集团、宝钢集团、上海福盛钢铁制品有限公司等。为这些企业的节能降耗做出很大贡献。

大工业用户的电费包括基本电费、电度电费、力率调整费用，上海的基本电费是采用按月申报，并基于最大需量的计量方式；国际上通用的最大需量是采用 15 分钟的平均功率，取当月 15 分钟平均功率的最大值（MD）作为计算基本电费的依据。钢铁冶金行业由于设备复杂且功耗较大，因此负荷波动比较剧烈，不仅对电网和用电设备造成冲击，并给用户的基本电费造成浪费。所以有必要对整个企业的用电进行监控，合理调节设备的功率，当负荷存在叠加时适当的降低某些对生产不造成影响和设备功率，例如电弧炉，达到平抑负荷减少基本电费支出的目的。

1. 能源优化原理：

能源优化的意思是通过科学的分析计算以便合理的分配电量的使用，有效的利用现有负荷，削峰填谷，降低最大需量。

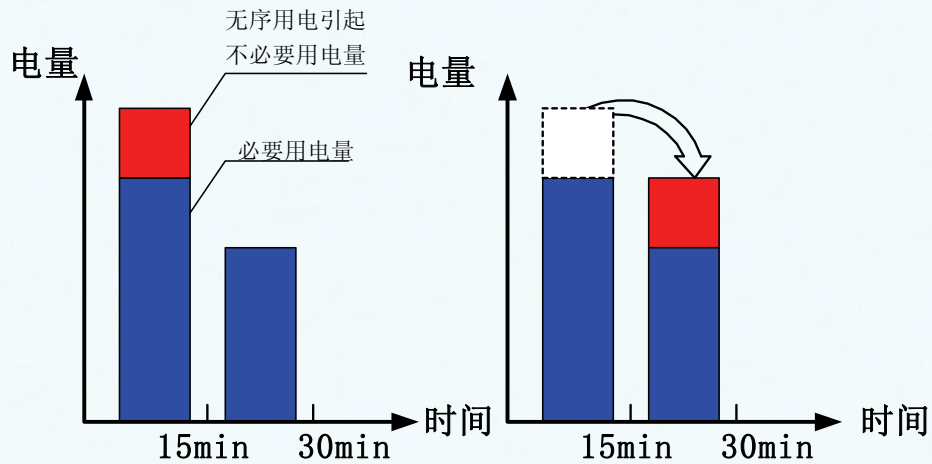


图 1：能源优化示意图

通过上面的示意图可以看出，能源优化就是将某一个测量周期内的由于无序用电引起的负荷叠加转移到下一个测量周期内，达到用电相对平稳的一个过程，从而降低的最大需量，节约了基本电费。

ODTEKS 电能优化控制系统以企业总表的计量脉冲作为输入信号，监视整个企业的用电情况，根据特定的算法，预测在当前测试周期内的平均功率，如果有可能超过最大需量设定值，控制器将会按 5-20 秒的间隔（可以自行设置）的优先级断开或转换到较低的负荷等级，功率峰值过后，将恢复正常负荷运行，通过这种方式将负荷的峰值移至谷时，使企业的用电尽量稳定。ODTEKS 电能优化系统在微观上实现“削峰填谷”的功能。

2. 控制信号对企业生产的影响：

已知最大需量测量的是 15 分钟的平均功率，在测量时段开始时就要根据当前功率预测整个测量周期内的平均功率，为减少降低功率的次数和时间，所有受控设备的额定值、荷的重要性、允许控制的时间或者断开时间都必须作为预测的重要参考。ODTEKS 能源优化控制系统会根据已经使用的电量、当前的实时功率、该测量周期的剩余时间做出预测，预测该时段的最大需量是否会超过预先设定值，若超出即根据负荷的优先等级发出控制信号，以调节负荷。

ODTEKS 能源优化控制系统对企业的影响决定于输出控制信号的频率和时间长短。当然，控制信号的频率和时间根据不同企业负荷情况有所不同，我们的成功案例显示，一个月中控制电炉的时间平均每天大约 4 分钟，平均每天控制 3-10 次。ODTEKS 系统最成功之处就是把控制影响降到最小，同时把控制效果调整到最好。

因此，ODTEKS 系统在实际运行中，由于对生产设备的控制时间很短，生产工人根本没有感觉。这一年节约了上百万的费用，在市场竞争十分激烈的形势下，对企业来说是非常必

要的。另外，由于能源控制装置是独立的系统，即使关闭控制系统或者控制器故障，系统会自动脱离控制，对现有正常生产没有任何影响。

3. ODTEKS 装置优点：

- 1) 采用最新的趋势分析软件,使得能够实现在节约基本电费和减少控制的时间和次数上达到最优的平衡点。
- 2) 主要控制器采用德国技术的最新 ODTEKS 能源优化控制器,结合国内的实际情况加入滑差的概念,增加外围的判断软硬件,防止因为滑差而错失控制的时机。
- 3) 数据服务器和控制器保持实时通讯,有功功率、最大需量、功率因数、用电量等数据实时显示,并且方便查询数据和控制参数的修改。当天控制次数,昨天控制次数直接显示出来,历史控制情况生成报表供查询。
- 4) 应用 GPRS/GSM 无线模块可以通过手机等无线终端进行短信通知报警或远程调试及查询数据。
- 5) 能源优化控制系统安装调试简单方便,无需断电,不影响生产,不改变用户供配电室的布局。
- 6) 能源优化系统完全独立于用户的供电和用电系统,如果系统故障或失效完全不会影响用户的正常生产。

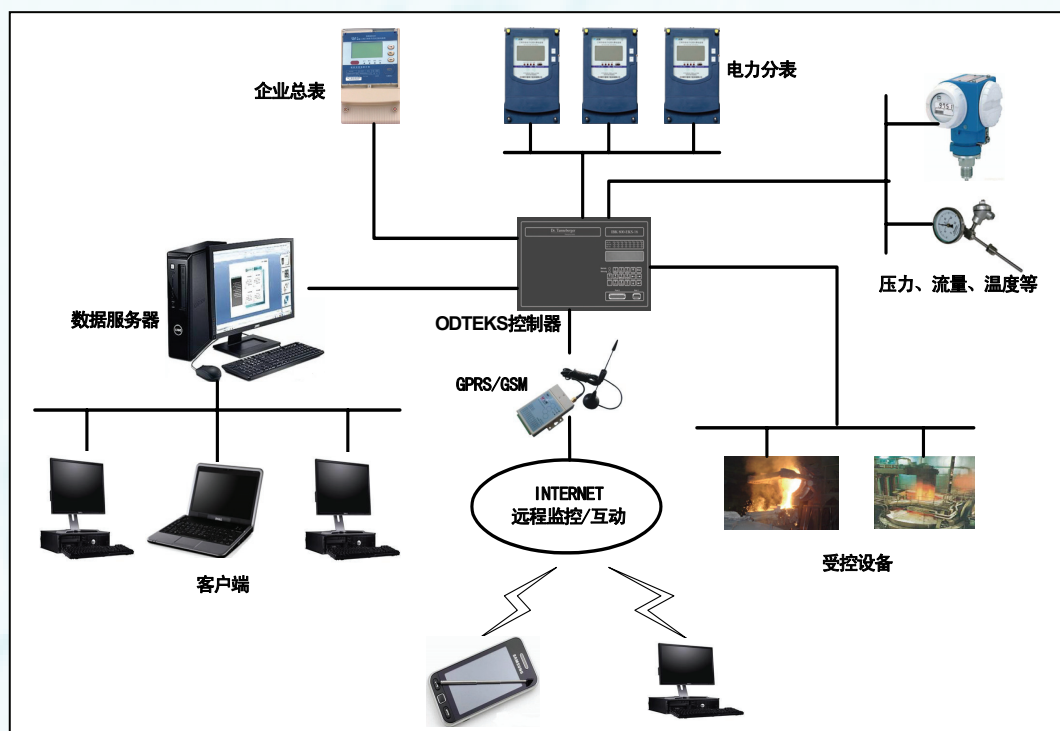


图 2：能源优化控制系统结构图

4. 最大需量控制效果:

能源优化控制系统给用户带来的直接经济回报就是减少基本电费的支出,通过有限次数和时间的调控受控设备达到降低最大需量的目的。

下面图 3 表示某工厂在安装能源优化控制系前的最大需量在 12 万千瓦以上(图中曲线是通过计算得出的最大需量值,非实时功率,实时功率最大可以达到 13 万千瓦以上),通过监测最大需量的波动情况看,大部分的需量值都在 114000 千瓦以下,也就是说通过能源优化控制系统完全可以把最大需量降低至少 6000 千瓦。

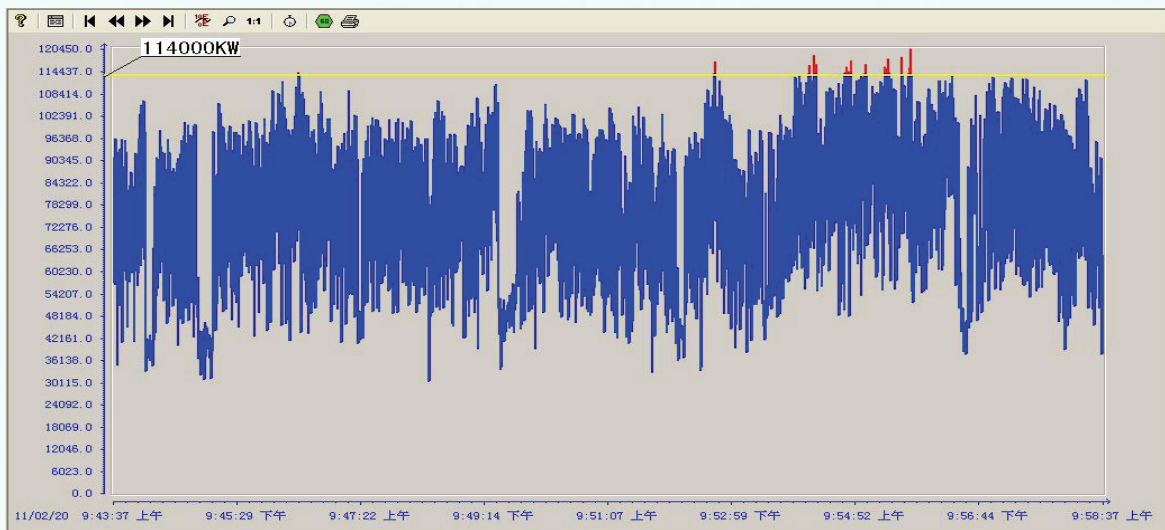


图 3: 最大需量(非实时功率)曲线图

图 4 代表某工厂能源优化控制最大需量曲线,前一个月最大需量夜间不控制的话,当月最大需量达到 23000 千瓦,白天控制在 19000 千瓦,通过测试发现白天控制次数较多,实际投入使用建议白天夜间都控制且控制量改为 20000 千瓦,发现控制次数可以接受,需量控制准确。

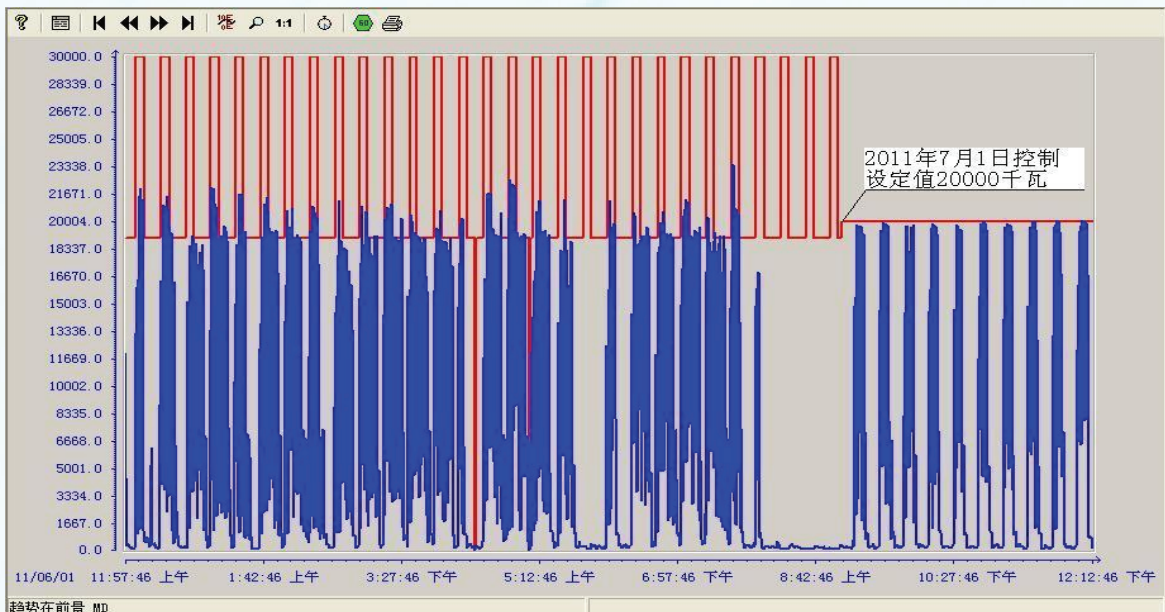


图 4: 最大需量(非实时功率)曲线图

ODTEKS 能源优化控制系统部分案例

★ 上海福盛钢铁制品有限公司

实施概况：受控设备为 5 台中频炉，由于该厂向当地申请的契约容量为 8000 千瓦，而新增容量由于电力紧张不能通过审批，因此降低最大需量减少超契约罚款成为节省基本电费的唯一途径。

月份	能源控制系统实施前最大需量 (单位：千瓦)	月份	能源控制系统实施后最大需量 (单位：千瓦)
2002.10	9570	2003.4	8658
2002.11	9800	2003.5	8764
2002.12	9300	2003.6	8788
2003.1	9490	2003.7	8682
2003.2	9604	2003.8	8657
2003.3	9348	2003.9	8690
		2003.10	8707
		2003.11	8633
		2003.12	8527
		2004.1	8446
		2004.2	8592
平均值	9518	平均值	8649

实施能源控制系统后该厂最大需量降低了 9%，由于该厂的契约容量只有 8000 千瓦，超出部分 60 元/千瓦，实施能源控制系统后每月节约基本电费 5 万元，则每年可以节约 60 万元。

★ 苏钢集团特钢厂

实施概况：该厂实施能源控制项目之前采用按照变压器大小计算基本电费，该厂变压器为 15 万千伏安，江苏省基本电价为 20 元/千伏安，故该厂每月需缴付基本电费 300 万元。江苏省基本电费按照最大需量计算电价为 30 元/千瓦。经过考察测试该厂的最大需量，认为按照最大需量计算基本电费，同时实施能源优化控制系统，可以大大节省基本电费的支出，故建议该厂向供电局申请更改计量方式。

能源控制系统实施前	月份	建议用户改为按照最大需量计量并实施能源控制系统后，最大需量 (单位:千瓦)
按照变压器计算基本电费， 变压器容量为 15 万千伏安， 每月缴付基本电费 300 万元	2005.6	91872
	2005.7	91080
	2005.8	91080
	2005.9	90816
	月平均最大需量	91212
	月平均基本电费	$91212 \times 30 \text{ 元} = 2736360 \text{ 元}$

实施能源控制系统后该厂每月减少基本电费约 27 万元，则每年可以节约 320 万元。

★ 江阴德力钢铁有限公司

实施概况：受控设备为六台中频炉。由于变电站是电力公司建设租借给用户使用，企业总表无法接出脉冲信号，最终采用六台中频炉分表计量，然后累加计算出最大需量。虽然未考虑其它照明动力等负荷以及变压器损耗的因素，依然取得了很好的控制效果。

能源控制系统实施前平均最大需量 (单位：千瓦)		月份	能源控制系统实施后最大需量 (单位：千瓦)
28560		2005. 5	26752
		2005. 6	26400
		2005. 7	24666
		2005. 8	25872
		2005. 9	26400
		2005. 10	25872
		平均值	25923
月平均 基本电费	$28560 \times 30 \text{ 元} = 856,800 \text{ 元}$	月平均 基本电费	$25994 \times 30 \text{ 元} = 779,820 \text{ 元}$

实施能源控制系统后该厂每月减少基本电费约 8 万元，则每年可以节约 96 万元。



客户工程师查看系统运行情况

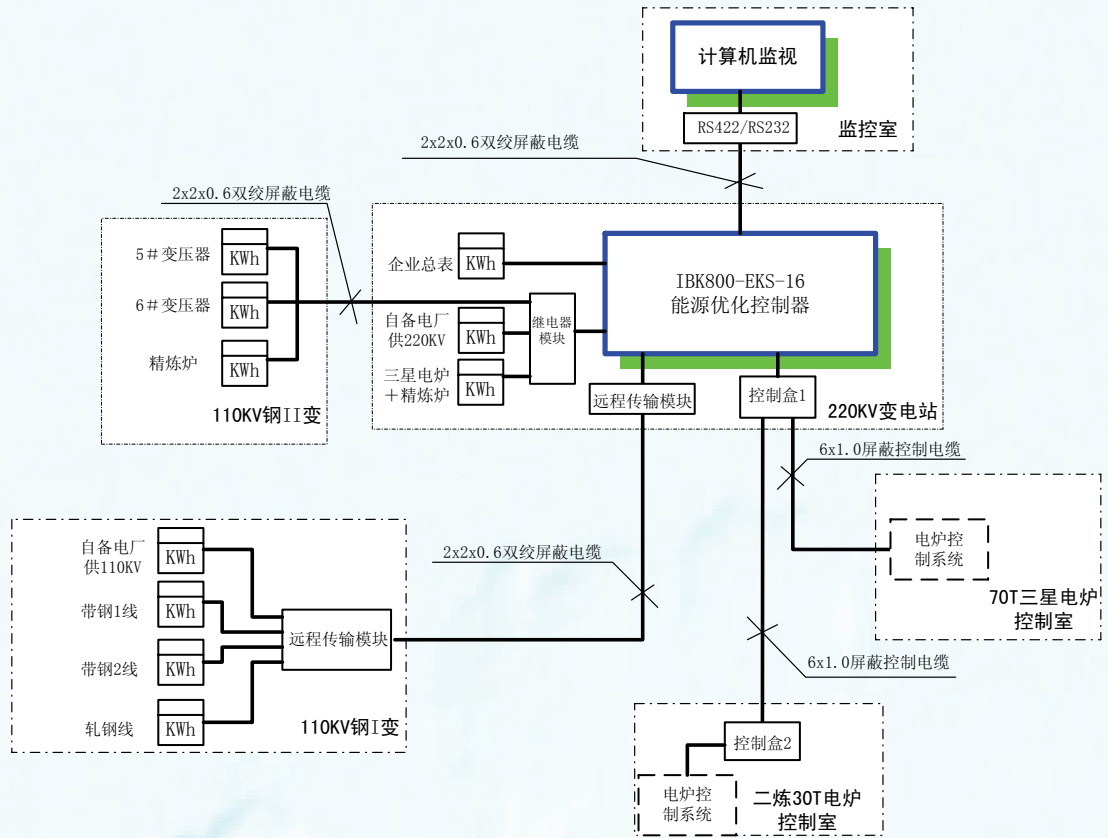
★ 沙钢集团锡兴钢铁有限公司

实施概况：锡兴钢铁有限公司用该系统进行最大需量控制功能，降低基本电费支出，受控设备分别为 70 吨三星电炉和 30 吨电弧炉。除此以外该系统还采集了全厂 10 个计量点的数据（例如带钢线、轧钢线、精炼炉等）纳入该能源优化控制系统以便在公司技术人员在调度室实时查看、分析、统计各主要线路的用电状况，给公司的生产调度和故障查询提供了便捷可靠的依据。

能源控制系统实施前平均最大需量 (单位：千瓦)		月份	能源控制系统实施后最大需量 (单位：千瓦)
104500		2005. 8	99000
		2005. 9	98736
		2005. 10	98472
		2005. 11	95832

		平均值	98010
月平均基本电费	$104500 \times 30 \text{元} = 3135000 \text{元}$	月平均基本电费	$98010 \times 30 \text{元} = 2940300$

实施能源控制系统后该厂每月减少基本电费约 19.5 万元，则每年可以节约 234 万元。



锡兴能源优化控制系统结构图



工程师在调试软件

★ 无锡新三洲钢业有限公司

实施概况：无锡新三洲钢业有限公司主要负荷为一台电弧炉一台精炼炉，且按照最大需量计量基本电费，所以采用先进的负荷控制系统通过调节电弧炉和精炼炉，可以有效降低最大需量，从而减少基本电费的支出。实施负荷控制系统前平均最大需量为 31000 千瓦。

负荷控制系统实施前平均最大需量	负荷控制系统实施后	
	月份	负荷控制后最大需量（千瓦）
31000 千瓦	2007. 2	28424
	2007. 3	29040
	2007. 4	28512
	2007. 5	27984
	2007. 6	28688
	2007. 7	27808
	月平均最大需量	28409
实施前月基本电费：102.3 万元	月平均基本电费	约 93.7 万元

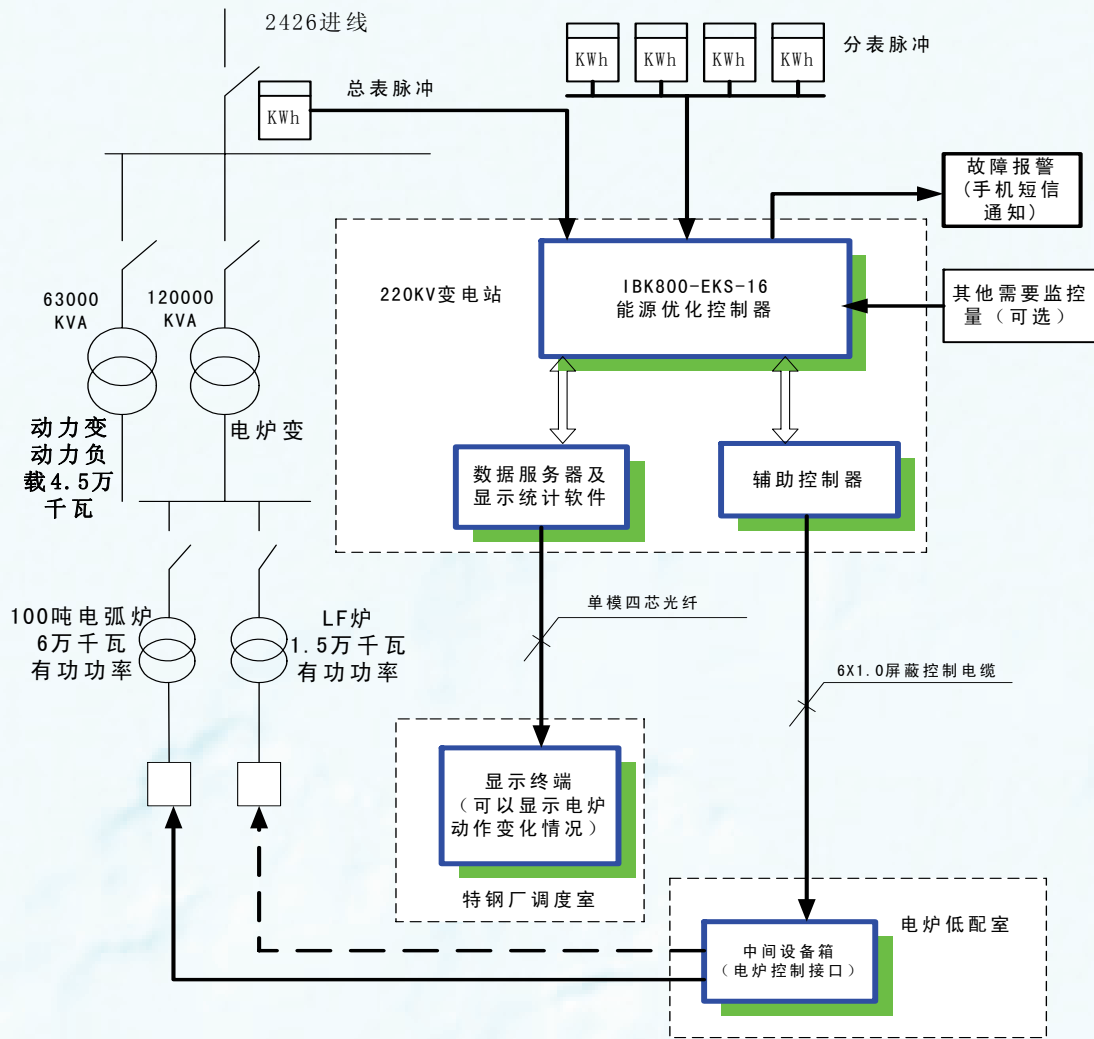
实施负荷控制系统后每月可以减少基本电费支出约 8.6 万人民币，则每年可以节约基本电费 103.2 万元。

★ 杭钢集团

实施概况：在实施项目前，集团公司特钢厂由一条线路供电，总装机容量为 18.3 万千伏安，采用最大需量计量基本电费，最大需量值在 12 万千瓦左右，主要负荷为一台 100 吨的超高功率直流电弧炉和 100 吨精炼炉。为了降低最大需量企业自身也曾经采用电话调度方式要求特钢厂人工降低电炉功率，以减少基本电费支出，但是工作量大效果不明显。

负荷控制系统实施前平均最大需量	负荷控制系统实施后	
	月份	负荷控制后最大需量（千瓦）
120000 千瓦	20011. 9	113850
	20011. 10	113190
	20011. 11	113520
	20012. 12	112200
	20012. 1	115315
	月平均最大需量	113615
	实施前月基本电费：480 万元	月平均基本电费

实施负荷控制系统后每月可以减少基本电费支出约 25.5 万人民币，则每年可以节约基本电费 300 万元。



杭钢能源优化控制系统结构图



主控制柜内部

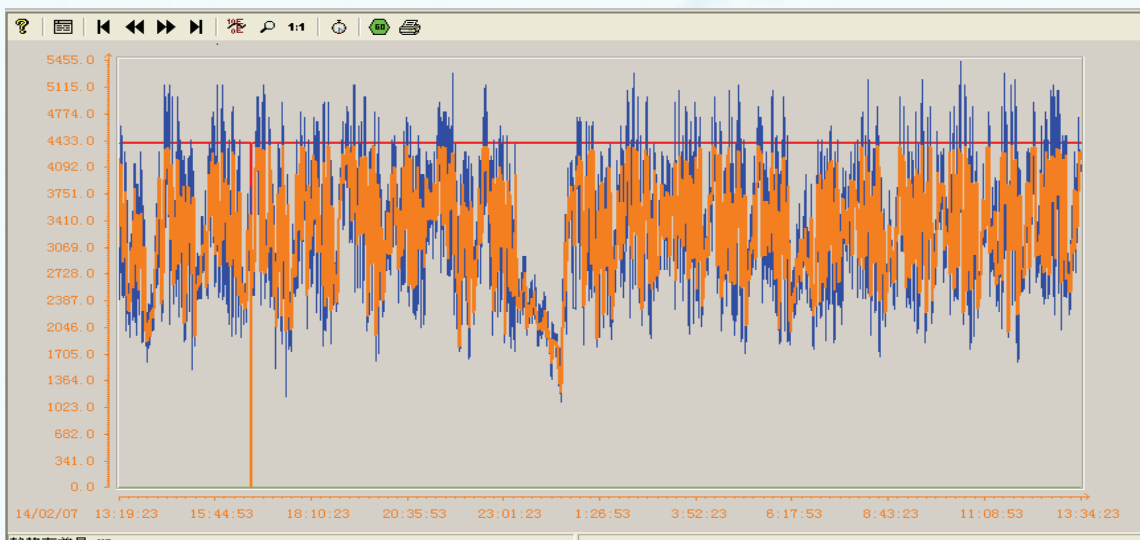


工程师在安装调试

★ 铸造行业（乔治费歇尔、江苏一汽铸造）

乔治费歇尔汽车产品有限公司为瑞士跨国集团在江苏昆山投资建立的汽车零部件生产厂，其熔炼设备是两套一拖二的美国应达中频感应电炉，每套电炉功率 7000 千瓦左右。实施能源优化控制系统之前最大需量 2 万千瓦左右。江苏一汽铸造专门从事风电关键零部件技术研发和生产，采用冲天炉-电炉双联熔炼工艺，电炉采用中频感应电炉，三套中频感应电炉，每套功率 1000 千瓦左右，在实施能源优化控制系统之前最大需量 5000 千瓦左右。两个用户都是采用最大需量计量基本电费，且都有可以配合调节负荷的大功率用电设备-电炉，电炉作为电加热设备，温度本身有滞后性，也就是说在金属熔液在达到一定的温度时，不会因为短时间功率降低温度会产生明显的下降，因此电炉功率高加上温度的滞后效应，是非常理想的受控设备，可以通过实施能源优化控制系统，降低最大需量从而节约基本电费的支出。

乔治费歇尔从 2013 年 7 月系统投入使用，江苏一汽 2014 年 1 月底正式投入使用，实施后均能够节约基本电费 10% 左右，深受用户好评，我们和公司按照能源合同化管理模式合作，终身为用户提供技术支持和服务。



2014 年 2 月份一汽铸造实施控制后的功率和最大需量曲线

（红色：设定值；蓝色：实时功率；橙色：最大需量）

★ 福建鼎信镍业

福建鼎信镍业有限公司是青山钢铁董事局下辖的专业从事镍合金冶炼及深加工配套精炼产品的大型不锈钢企业，是世界上首批采用镍铁和不锈钢冶炼一体化技术的公司之一，属福建省级重点项目。

该公司采用 24 万千伏安主变，主要负荷为 3 台电弧炉、3 台精炼炉、两套中频炉。2014 年 8 月实施的能源优化控制系统，在用电高峰时段有可能超出变压器的容量，为了保护变压器安全，同时最大程度的保障生产的不中断，同时为以后有可能改用最大需量计量基本电费做准备。

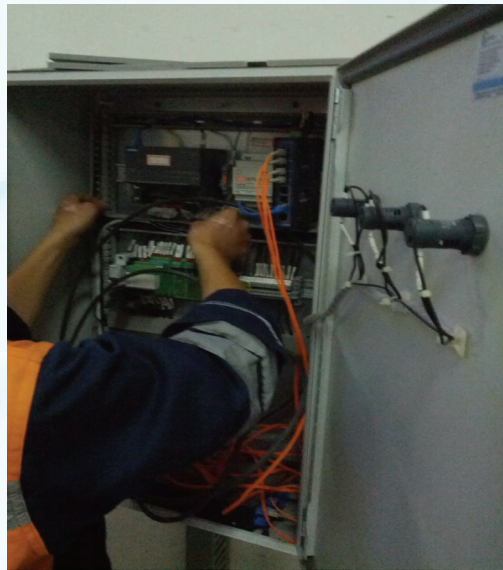
2014 年 8 月系统正式投入使用。



主控柜



服务器



电炉控制柜

我们期待您的加入.....



上海欧地信息技术有限公司

地 址：上海市浦东新区浙桥路 277 号 3 幢 1703 室
电 话：021-5415 3557 传真：021-6469 3117
技术咨询：137 9529 7698(彭)136 2169 6968(徐)
www.odt-gmbh.com.cn

德国欧地信息技术有限公司 ODT GmbH Germany

Add: Jungenthalerstr. 91 D-57518 Betzdorf
Tel: +49 2741 970015
Fax: +49 2741 970016