

厂用起重机能耗分析报告

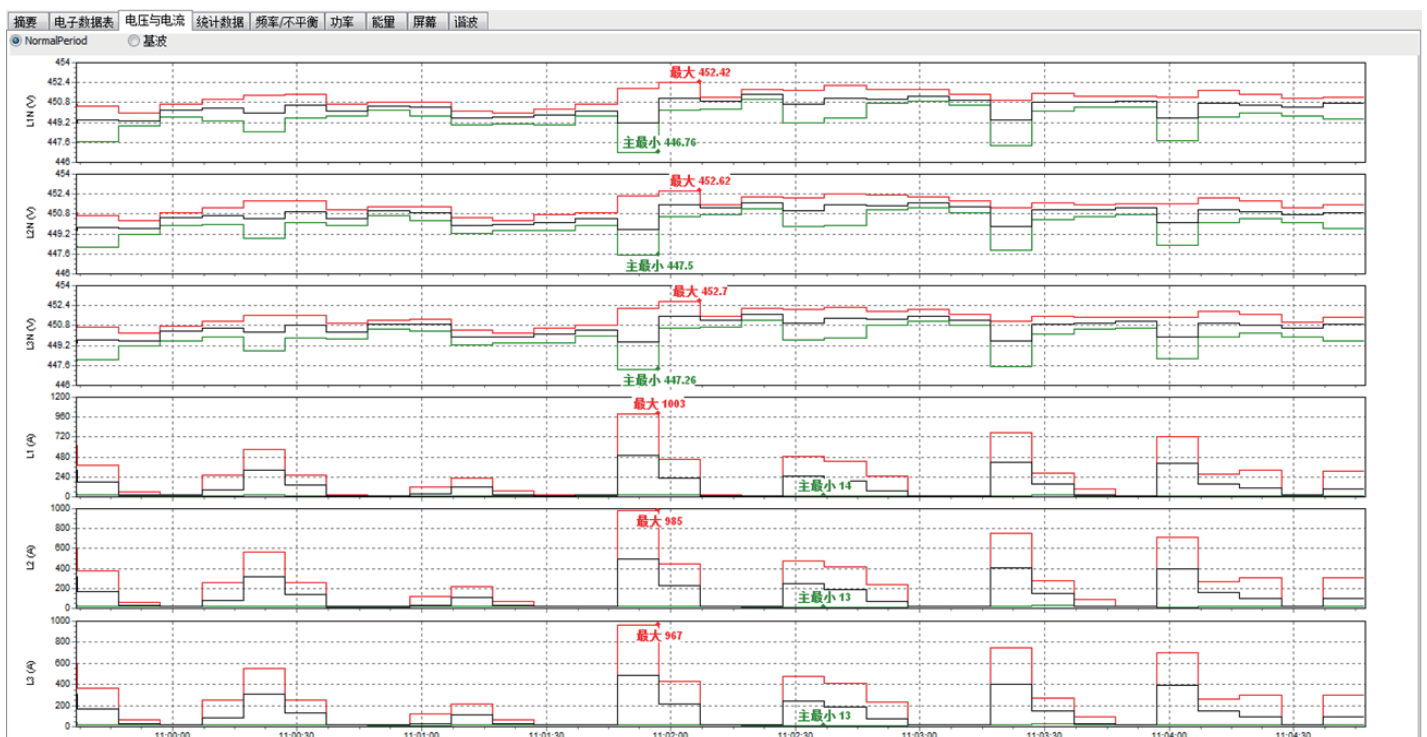
起重机(Crane)属于起重机械的一种，是一种作循环、间歇运动的机械。一个工作循环包括：取物装置从取物地把物品提起，然后水平移动到指定地点降下物品，接着进行反向运动，使取物装置返回原位，以便进行下一次循环。

起重机也是国民经济发展中必不可缺的物料搬运输送设备和工业安装设备。随着我国经济的快速发展，国内各类起重机的需求量也随之大大上升。按照起重机所使用的电能来源方式，可以将其分为采用公共供电网络供电和采用燃油发电机供电两类。前一类起重机械多为在固定的作业区域工作，不需要很高的机动性，如码头上的大型起重机械等；后一类设备多为机动性较高的起重机械，能够方便地移动到所需作业的场地，比如汽车起重机等。采用公共供电网络供电的起重机械大多是沿着固定的线路移动，电源可通过滑触线或电缆卷筒等装置向起重机提供。

一. 厂用起重机节能监测分析

1. 电压电流

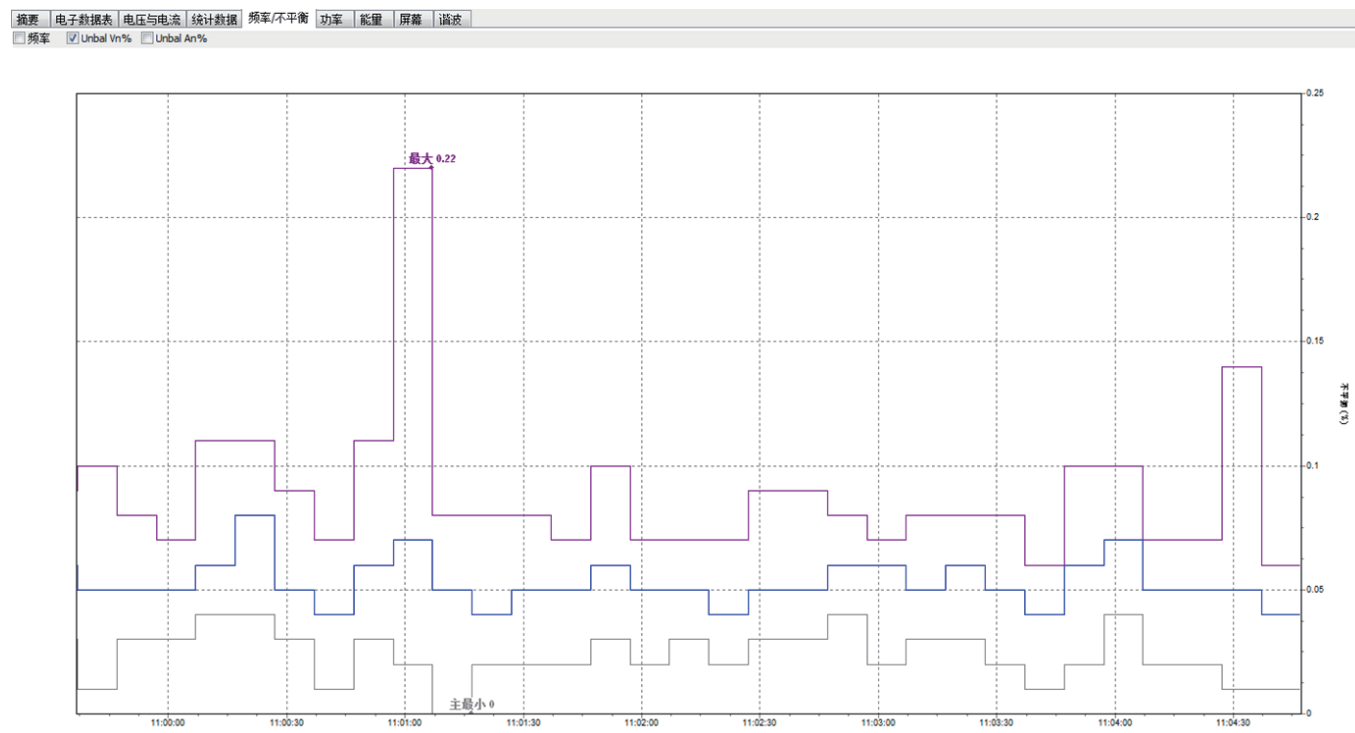
本次测试为5分10秒连续测量，截取的电压电流曲线及统计数据如下：



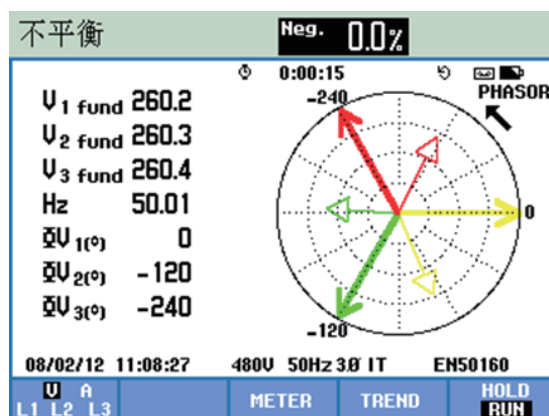
电压电流曲线图

根据《GB/T 12325-2008 电能质量 供电电压偏差》规定，供电电压偏差应该在-10%~+7%之间，按照额定线电压400V计算，最大电压为452.7V，最小电压为447.5V（取自 电压电流曲线图）。因此电压偏差为11.9%-13.18%，超出了标准规定。

2. 不平衡



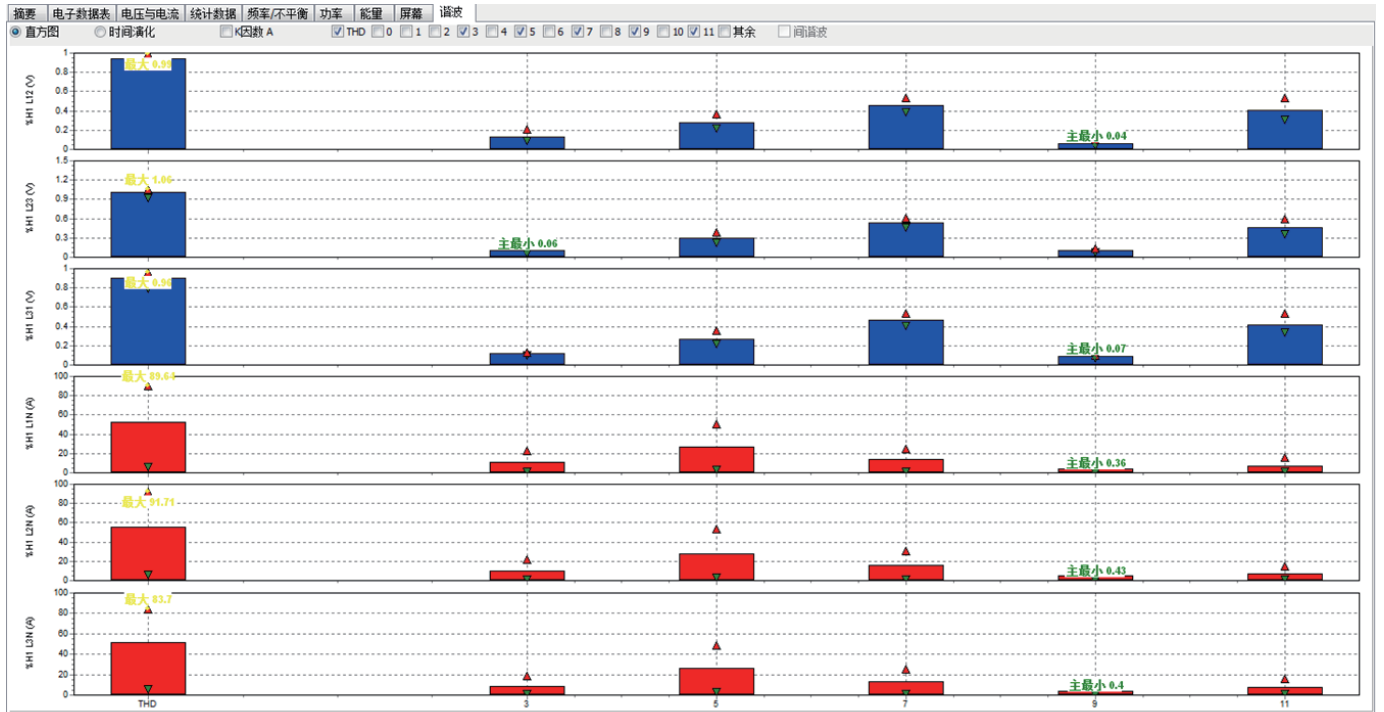
电压负序不平衡度曲线图



电压矢量及不平衡图

电压不平衡度在国标《GB/T 15543-2008 电能质量 三相电压不平衡》限值范围内。各相电压电流之间的夹角较大，大约为60度，无功较大，功率因数较低，无功造成的电能量损失较大。

3. 谐波



电压电流谐波柱状图

参数	A 相					B 相					C 相					限值
	最大值	平均值	最小值	95%值	结论	最大值	平均值	最小值	95%值	结论	最大值	平均值	最小值	95%值	结论	
基波电流(A)	1002.0000	123.8750	10.0000	416.0000	—	984.0000	120.8750	8.0000	408.0000	—	968.0000	119.2500	8.0000	400.0000	—	
2	32.2404	7.3652	1.7808	27.8460	合格	32.5050	7.9930	1.6350	29.0496	合格	33.2516	7.7045	1.9248	28.3866	合格	
3	30.9920	6.9959	1.5744	28.3410	合格	24.2704	6.0425	1.1710	22.6032	合格	23.1600	5.4269	1.3260	20.4088	合格	
4	19.5372	3.8844	0.9048	15.5232	合格	21.4730	4.7853	1.0960	17.3430	合格	24.9096	5.3334	1.4064	21.1508	合格	
5	76.0986	17.5255	4.3908	66.3768	不合格	75.4510	17.3840	3.8680	69.4458	不合格	70.5772	16.1674	4.2648	60.5000	合格	
6	15.3966	3.4108	0.9072	12.9528	合格	18.3210	3.9906	0.9090	14.7354	合格	11.4072	2.4247	0.6420	9.1960	合格	
7	37.7748	8.7187	2.2704	36.6222	合格	43.8864	9.6097	2.5350	41.4094	合格	34.8722	8.1888	2.2092	32.0800	合格	
8	8.8352	2.2803	0.5724	8.3616	合格	10.4796	2.6759	0.5960	10.2408	合格	8.6912	2.2618	0.6072	8.4700	合格	
9	11.9394	2.4540	0.6300	9.2484	合格	13.2384	2.7774	0.7140	11.5374	合格	9.8164	2.3750	0.6780	9.3412	合格	
10	7.4772	1.7869	0.4044	6.8272	合格	6.9864	1.7035	0.3180	6.7768	合格	7.1632	1.7513	0.3876	6.5960	合格	
11	23.3562	4.9578	0.9948	20.4672	合格	22.4580	4.7303	0.9460	19.2168	合格	23.2024	5.0252	1.1592	20.2400	合格	
12	8.4018	1.7304	0.4260	6.4764	合格	10.9138	1.9313	0.3990	7.2216	合格	7.9152	1.5694	0.3768	6.0984	合格	
13	49.5666	9.8018	2.2116	40.6016	不合格	49.0530	9.1900	2.1660	37.7808	不合格	52.3412	9.5858	2.1876	39.6800	不合格	
14	13.4568	2.5922	0.6216	11.0952	不合格	14.8830	3.1321	0.6220	13.5930	不合格	12.6488	2.6387	0.6144	12.0032	不合格	
15	13.5828	2.9717	0.7404	12.5826	不合格	16.6050	3.6970	0.8270	16.4298	不合格	15.3648	3.0016	0.8064	13.1890	不合格	
16	8.2008	1.7339	0.4332	7.1820	合格	8.3134	1.8810	0.4200	7.9950	合格	7.1780	1.6152	0.4416	6.7518	合格	
17	11.1354	2.2982	0.5760	8.7948	合格	11.8988	2.2846	0.4890	9.3726	合格	9.4284	1.9567	0.5028	7.4778	合格	
18	10.8934	2.2778	0.5124	7.9872	合格	11.1192	2.3384	0.4640	8.1952	合格	11.6644	2.3898	0.5484	7.9600	合格	
19	10.1706	2.1138	0.4116	6.8796	合格	9.5348	2.2007	0.4760	7.5768	合格	8.3032	2.0359	0.4392	6.6792	合格	
20	16.4154	3.7831	0.9024	13.3866	不合格	14.8584	3.5781	0.7590	12.8838	不合格	16.4560	3.8203	0.9924	13.2400	不合格	
21	18.5724	3.5919	1.0152	13.7592	不合格	23.6794	4.1705	0.9780	16.8264	不合格	18.8180	3.5846	1.0656	14.6168	不合格	
22	8.0802	1.6783	0.4632	6.5016	合格	8.1164	1.8183	0.4620	7.5030	不合格	6.8288	1.5850	0.4560	6.1710	合格	
23	6.2310	1.2078	0.2700	4.7424	合格	7.4072	1.3218	0.2960	5.1408	合格	5.1992	1.1576	0.2892	4.3200	合格	

谐波报表

电压谐波总畸变率在1.0%左右，小于国标限定值（5%）；电流谐波总畸变率在90% 之间。各次电压谐波分量不高，但电流谐波分量较高，由电流谐波造成的电能量损失较大；其中5次、13次、15次和21次电流谐波分量较高，超过国标限值（GB/T 14549）。

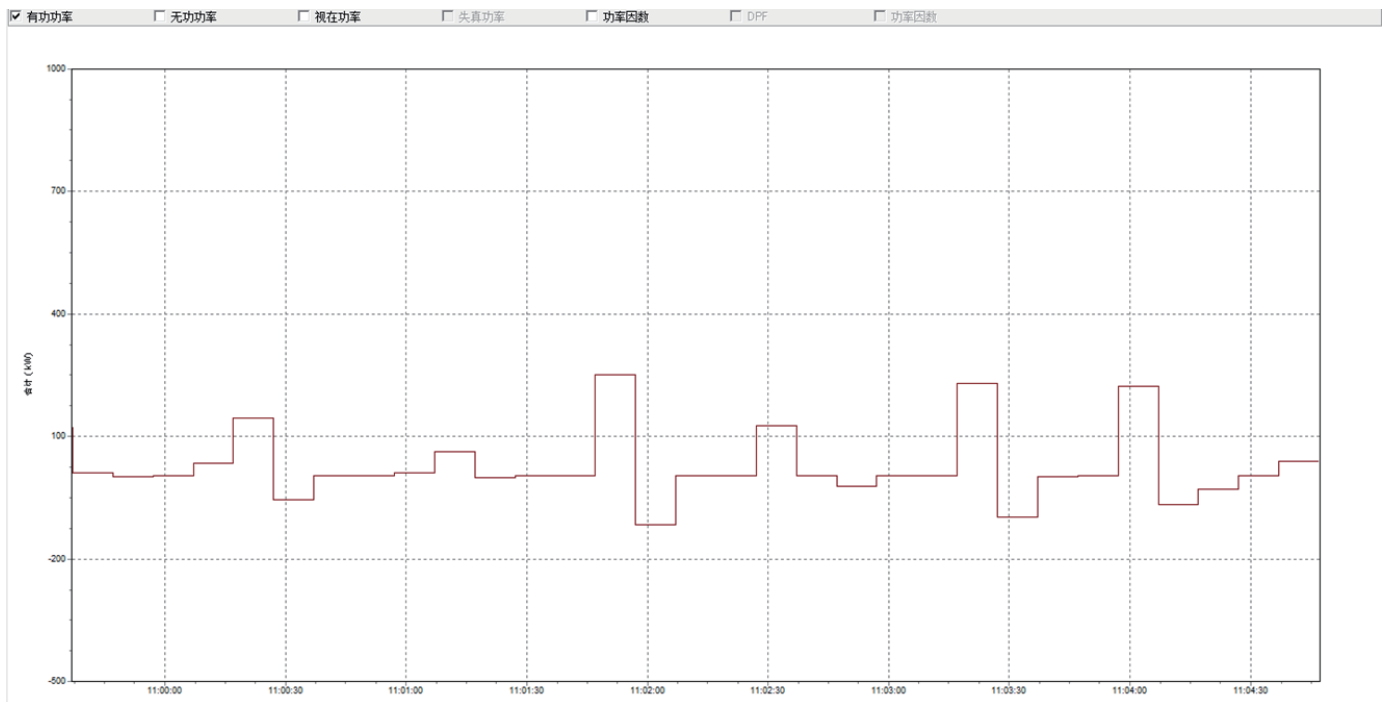
4. 功率和能量

摘要 电子数据表 电压与电流 统计数据 谐波 频率/不平衡 功率 屏幕 能量														
☑ 持续时 ☑ L12 ☑ L23 ☑ L31 ☐ N ☑ 合计														
日期	功能	持续时	L12 主最小	L12 平均	L12 最大	L23 主最小	L23 平均	L23 最大	L31 主最小	L31 平均	L31 最大	合计 主最小	合计 平均	合计 最大
2012/8/2 11:00:07 41ms	频率		49.974 Hz	49.975 Hz	49.978 Hz									
2012/8/2 11:00:07 41ms	基波电压		449.6 V	450 V	450.2 V	449.9 V	450.4 V	450.6 V	449.7 V	450.2 V	450.4 V			
2012/8/2 11:00:07 41ms	基波电流		0.01 kA	0.012 kA	0.014 kA	10 A	10 A	12 A	10 A	12 A	14 A			
2012/8/2 11:00:07 41ms	有功功率											3.6 kW	4.4 kW	5.1 kW
2012/8/2 11:00:07 41ms	视在功率											8.2 kVA	8.8 kVA	9.7 kVA
2012/8/2 11:00:07 41ms	无功功率											7.2 kVAR	7.7 kVAR	8.3 kVAR
2012/8/2 11:00:07 41ms	功率因数											0.27	0.3	0.33
2012/8/2 11:00:07 41ms	有功能量											0.00 Wh	0.00 Wh	0.00 Wh
2012/8/2 11:00:07 41ms	视在能量											1000.00 VAh	1000.00 VAh	1000.00 VAh
2012/8/2 11:00:07 41ms	无功能量											0.00 VARh	0.00 VARh	0.00 VARh
2012/8/2 11:00:07 41ms	THD V		0.81%	0.88%	0.96%	0.88%	0.95%	1%	0.79%	0.83%	0.88%			
2012/8/2 11:00:07 41ms	THD A		72.82%	83.39%	97.7%	79.81%	88.05%	97.98%	65.92%	81.45%	100.78%			
2012/8/2 11:00:07 41ms	K因数 A		164.49	191.44	203.33	167.71	194.7	207.49	145.64	178.62	203.45			
2012/8/2 11:00:07 41ms	不平衡 Vn											0.03%	0.05%	0.07%
2012/8/2 11:00:07 41ms	不平衡 An											2.52%	7.13%	14.91%
2012/8/2 11:00:17 41ms	电压		449.36 V	450.32 V	451.04 V	449.98 V	450.7 V	451.3 V	449.86 V	450.56 V	451.18 V			
2012/8/2 11:00:17 41ms	电流		0.017 kA	0.084 kA	0.265 kA	16 A	82 A	258 A	16 A	81 A	255 A			
2012/8/2 11:00:17 41ms	频率		49.974 Hz	49.976 Hz	49.98 Hz									
2012/8/2 11:00:17 41ms	基波电压		450 V	450.3 V	450.5 V	450.4 V	450.7 V	451 V	450.3 V	450.5 V	450.8 V			
2012/8/2 11:00:17 41ms	基波电流		0.01 kA	0.082 kA	0.264 kA	10 A	80 A	258 A	10 A	80 A	254 A			
2012/8/2 11:00:17 41ms	有功功率											3.8 kW	34.1 kW	201.2 kW
2012/8/2 11:00:17 41ms	视在功率											8.2 kVA	37.3 kVA	201.7 kVA
2012/8/2 11:00:17 41ms	无功功率											0.6 kVAR	6.8 kVAR	9.4 kVAR
2012/8/2 11:00:17 41ms	功率因数											0.27	0.51	1
2012/8/2 11:00:17 41ms	有功能量											0.00 Wh	0.00 Wh	0.00 Wh
2012/8/2 11:00:17 41ms	视在能量											1000.00 VAh	1000.00 VAh	1000.00 VAh
2012/8/2 11:00:17 41ms	无功能量											0.00 VARh	0.00 VARh	0.00 VARh
2012/8/2 11:00:17 41ms	THD V		0.84%	0.91%	0.98%	0.93%	0.99%	1.04%	0.78%	0.84%	0.9%			
2012/8/2 11:00:17 41ms	THD A		3.43%	63.15%	111.86%	3.81%	67.3%	100.09%	3.59%	58.53%	87.23%			
2012/8/2 11:00:17 41ms	K因数 A		3.08	132.94	187.99	2.96	137.04	190.25	2.93	122.34	176.52			
2012/8/2 11:00:17 41ms	不平衡 Vn											0.04%	0.06%	0.11%
2012/8/2 11:00:17 41ms	不平衡 An											0.21%	6.11%	18.41%
2012/8/2 11:00:27 41ms	电压		448.42 V	449.94 V	451.4 V	448.86 V	450.46 V	451.86 V	448.8 V	450.26 V	451.6 V			
2012/8/2 11:00:27 41ms	电流		0.019 kA	0.324 kA	0.576 kA	18 A	317 A	565 A	18 A	312 A	555 A			
2012/8/2 11:00:27 41ms	频率		49.98 Hz	49.988 Hz	49.996 Hz									
2012/8/2 11:00:27 41ms	基波电压		448.9 V	449.8 V	450.8 V	449.6 V	450.4 V	451.3 V	449.3 V	450.1 V	451 V			
2012/8/2 11:00:27 41ms	基波电流		0.014 kA	0.324 kA	0.576 kA	12 A	318 A	566 A	14 A	312 A	556 A			
2012/8/2 11:00:27 41ms	有功功率											-122.2 kW	144.5 kW	438.1 kW
2012/8/2 11:00:27 41ms	视在功率											10.3 kVA	202.3 kVA	439.5 kVA
2012/8/2 11:00:27 41ms	无功功率											-13.1 kVAR	1.1 kVAR	12.5 kVAR
2012/8/2 11:00:27 41ms	功率因数											-0.99	0.3	1
2012/8/2 11:00:27 41ms	有功能量											1000.00 Wh	1000.00 Wh	1000.00 Wh

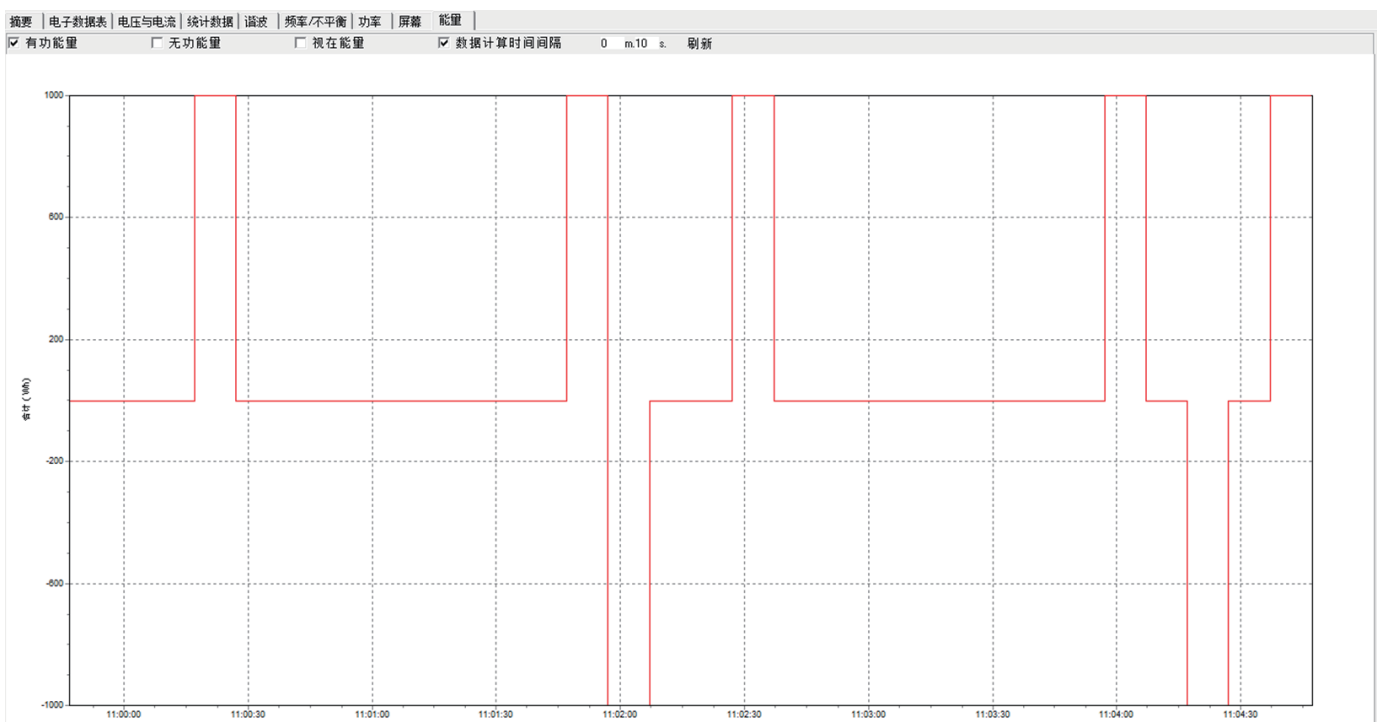
电参量电子数据表

	A	B	D	G	J	L
1	日期	时间	有功功率 合计 平均	无功功率 合计 平均	视在功率 合计 平均	
2	02/08/201	10:59:37 4	122400	1700	211800	
3	02/08/201	10:59:47 4	10700	6400	102900	
4	02/08/201	10:59:57 4	800	7900	13300	
5	02/08/201	11:00:07 4	4400	7700	8800	
6	02/08/201	11:00:17 4	34100	6800	37300	
7	02/08/201	11:00:27 4	144500	1100	202300	
8	02/08/201	11:00:37 4	-54600	7900	84700	
9	02/08/201	11:00:47 4	4200	7900	9000	
10	02/08/201	11:00:57 4	4400	7700	8800	
11	02/08/201	11:01:07 4	11400	7800	15300	
12	02/08/201	11:01:17 4	62000	5000	70500	
13	02/08/201	11:01:27 4	-1000	7900	13500	
14	02/08/201	11:01:37 4	4700	7800	9000	
15	02/08/201	11:01:47 4	4500	7800	9000	
16	02/08/201	11:01:57 4	250400	-1900	282300	
17	02/08/201	11:02:07 4	-117200	10400	121400	
18	02/08/201	11:02:17 4	5100	8200	9500	
19	02/08/201	11:02:27 4	4800	8000	9200	
20	02/08/201	11:02:37 4	126600	3300	129000	
21	02/08/201	11:02:47 4	4100	5800	113400	
22	02/08/201	11:02:57 4	-21400	8100	32100	
23	02/08/201	11:03:07 4	4500	7700	8800	
24	02/08/201	11:03:17 4	4500	7800	8900	
25	02/08/201	11:03:27 4	230400	-600	232100	
26	02/08/201	11:03:37 4	-96200	8500	98800	
27	02/08/201	11:03:47 4	1000	7900	12000	
28	02/08/201	11:03:57 4	4400	7700	8900	
29	02/08/201	11:04:07 4	222900	-300	225000	
30	02/08/201	11:04:17 4	-66400	7800	104100	
31	02/08/201	11:04:27 4	-28500	8400	39200	

功率数据表



功率曲线图



电能量曲线图

从以上曲线图和数据表中能够发现，厂用起重机耗能存在正功和负功（反馈电能），其中反馈电能由于电压、频率与电网不匹配，既对于电量的计量产生影响，也会使电网电能质量变差，如产生谐波、电压稳定度变差等。

总结:

由于起重机在工作过程中有大量的势能和电能的相互转换过程，因此，回收利用从势能转换的电能，并通过起重机的供电装置向公共供电网络回送，可达到节能的目的。它是从交流变频器的直流母线上将势能转换的电能通过一个直流—交流逆变器回馈到供电网络。

Fluke. *Keeping your world
up and running.®*

福禄克测试仪器（上海）有限公司
客服热线: 400-810-3435
官方网址: www.fluke.com.cn