



浅谈企业供配电系统电能质量的测试与评估

邱丽琴

(济南钢铁股份有限公司 装备部, 山东 济南 250101)

摘要:介绍了企业供配电系统存在的电能质量问题和危害。通过测试评估,建立配电系统运行参数基础资料,依据国家规定的测试评估标准,对电能质量、安全运行、经济运行等方面作出评估,保证了企业安全、经济、高效用电。

关键词:供配电系统;电能质量;测试;评估

中图分类号:TM711

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2008)06-0078-02

电能质量的研究不仅关注用电的安全可靠及用电效率,还关注用电设备的事故、寿命以及生产产品的质量和合格率等。电能质量在一定程度上已影响到企业的安全生产和经济效益。电能质量研究表明,企业在对外供电质量有高要求的同时,自身设备的运行也会影响外供电的质量和企业内部供配电系统的电能质量。因此,必须对企业内部电能质量进行测试评估,进而提出系统合理的解决措施,保证企业安全、经济、高效用电。

1 电能质量问题对企业的影响及危害

传统的企业生产的产品粗糙,质量要求不高,生产规模小,生产设备单一,对电能质量的要求主要是频率、额定电压和供电的可靠性。随着企业生产规模不断扩大和产品品种质量不断提高,设备呈多样性,大功率设备、非线性设备、生产自动化控制系统、精密仪器仪表设备、计算机系统等设备对供电质量和可靠性的要求越来越高。电能质量的要求不仅是电压、频率,还包括电压波动和闪动、电压暂降、短时中断和三相电压不平衡、谐波以及暂态和瞬态过电压等动态电能质量问题。电能品质不好,会影响到企业的安全生产,严重时会导致生产中断和设备损坏。有关研究资料表明,企业出现的电能质量问题中,内部原因占70%~80%,外部原因占20%~30%。近年,由国际铜业协会(中国)的一次“中国电能质量行业现状与用户行为调研报告”中调查了32个行业中的92个企业,其中有49个企业因电能质量问题损失2.5~3.5亿元人民币(有4家年损失1000万元以上)^[1]。

2 企业电能质量测试与评估

企业配电系统是最复杂的非线性系统之一。随

着工业规模迅速扩大和电力电子新技术的应用,大量非线性、冲击性、不对称负荷产生的谐波电流、冲击无功、负序电流注入电网使其谐波电压、电压波动与闪变、三相电压不平衡波动日趋严重,影响了企业电力的安全经济运行。为了构建安全可靠、优质高效的供配电系统,必须对配电系统的电能质量进行测试评估,并针对评估结果,采取相应的改进措施。

2.1 测试评估内容

1)公共供电点的电压质量测试。企业配电系统中电源总进线的电压质量是首要测试点之一,测试的主要参数有电压频率、电压偏差、电压波动和闪变、三相电压不平衡度、谐波电压共6项。2)配电系统中电力用户及设备的干扰水平测试。对接于同一供电母线上的用户及电力设备(全部及单个),测试其对公共供电点电压质量的干扰水平是否在允许范围内,主要测试评估的参数有谐波电流、无功波动等。3)企业内部敏感负荷供电电源测试。造纸、自动化精密加工、半导体等生产厂家的电源负荷中带有敏感负荷。因该部分负荷对供电电压的稳定性要求甚高,在对其供电电源进行背景测试时,要对电源的峰、谷、平3个阶段进行连续测试,并全面分析各项电能质量标准。

2.2 测试评估要点

1)建立配电系统运行参数基础资料。通过测试评估,建立完善的供配电系统运行参数基础资料,包括变电站各段供电母线最大和最小的短路容量;变电站供电系统电能质量限值;标准工况下系统频率变化趋势及统计报表,主要供电线路基波电压、电流、功率和谐波电压、谐波电流等参数变化趋势及统计报表,各供电母线电压偏差、三相电压不平衡度、电压变动及闪变等供电电压质量参数变化趋势及统计报表;电压凹陷敏感负荷的供电母线电压凹陷事件统计报表及典型事件波形。

2)电能质量评估。确定企业用户总进线的供电质量是否合格,配电系统的冲击负荷、非线性负荷和

收稿日期:2008-07-18

作者简介:邱丽琴,女,1965年生,1988年毕业于山东工业大学电气专业。现为济钢装备部高级工程师,从事电气设备管理工作。

不对称负荷对总进线的干扰是否在允许范围之内,再进行整改优化。

3)安全运行评估。考核电力用户配电系统的供电质量和负荷干扰是否在电磁兼容规划水平及相关电能质量标准规定的范围内,再进行整改优化。

4)经济运行评估。分析电压系统供电电压、无功潮流分布、功率因数、变压器负荷率对电能损耗的影响,提出相应整改措施,实现配电系统经济运行。

2.3 测试评估依据的标准

1)公共供电(总进线)电压质量测试评估依据标准:GB/T15945-1995《电能质量电力系统频率允许偏差》;GB12325-2003《电能质量电力系统供电电压允许偏差》;GB12326-2000《电能质量电力系统电压波动和闪变允许偏差》;GB/T15543-1995《电能质量电力系统三相电压不平衡度允许偏差》;GB/T14549-93《电能质量电力系统公用电网谐波允许偏差》。

2)电力用户对公共供电点电能质量干扰水平评估依据标准:GB/T14549-93《电能质量公用电网谐波》;GB12326-2000《电能质量电压波动和闪变》。

3)电力设备对公共供电点电能质量干扰水平评估依据标准:谐波电流发射限制(设备每相输入电流 ≤ 16 A, GB17625.1-2003eqv IEC61000-3-2.2001);对额定电流不大于16 A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪变限值(GB17625.2-1999 idt IEC 61000-3-3:1994);对额定电流大于16 A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪变限值

(上接第77页)第2次爆炸后平均硬度为HRC 63.6。铲齿表面硬度提高64.3%。

3 爆炸硬化铲齿的应用情况

爆炸硬化后的铲齿在尖锐状态下作业时间相对延长,挖掘机铲装时铲斗插勺省力,减少了挖矿循环时间,降低了柴油消耗,提高了铲装效益,同时可挖掉爆堆下部松散度较差的硬根,有利于台阶平整和正规采掘。爆炸硬化的铲齿安装到挖掘机上进行生产试验,2次生产试验共生产矿岩134 730 t,硬化铲齿平均每副生产矿岩36 480 t,比未爆炸硬化铲齿多挖岩石12 480 t。

采用爆炸硬化技术处理高锰钢铲齿,经工业生产试验铲齿寿命延长50%以上。按年采剥总量600 000 t计算,可节约铲齿50多个,仅此一项年节约成本15 000余元,除去爆炸硬化所需板状黑索金炸药成本2 098元,实际年总节约成本12 902元。

(GB/Z17625.3-2000 idt IEC 61000-3-5:1994);中高压电力系统中畸变负荷发射限值(GB17625.4-2000 idt IEC 61000-3-6:1996);中高压电力系统中波动负荷发射限值(GB/Z17625.5-2000 idt IEC 61000-3-7:1996)。

4)因敏感负荷对电压暂降造成电压凹陷和短时间中断,虽然持续时间可能只有几个周波,但足以造成重大损失。目前对此类电能质量国内尚无统一的评估标准(IEEE标准中推荐CBEMA曲线),也无国标可考核。如有必要可安装DVR(动态电压恢复器)或者加装SSCB(固态断路器)组成快速切换开关来满足敏感负荷的要求。

3 结 语

电能质量问题在现代化大中型企业内普遍存在,对生产安全、产品质量、经济效益有直接影响。关注企业内部电能质量,应加大宣传引进先进的系统科学观点,加强领导建立电能质量管理的长效机制,提高企业供电管理人员、技术人员对电能质量的认知度,提高用电单位对电能质量的认知度,对企业内部各供电系统进行供电质量测试、评估和普查,最终做出系统的治理方案,以保证企业安全、经济、高效用电。

参考文献:

- [1] 姚金坤.关注企业内部电能质量治理[J].电能质量信息快递, 2007,2:2.

4 结 语

1)挖掘机铲齿进行爆炸硬化处理后,提高了铲齿的耐磨性能,使用寿命延长了50%~70%,爆炸硬化工艺简单,成本低廉。2)铲齿的铸造质量如金属表面的粗糙程度、表层内的杂物、缩孔、微裂纹等都会影响爆炸硬化的效果,同时铲齿经过水韧处理后的表面脱碳层和炸药质量对硬化效果也有较大影响。3)由于个别铲齿铸造质量不好,爆炸硬化时,在炸药强大冲击波作用下,局部脱落,影响了硬化效果,故应保证高锰钢铲齿符合出厂技术标准。4)2次爆炸硬化后,铲齿硬度增加幅度最大,3次以上效果甚微,因而应尽量确保1次和2次爆炸硬化效果。5)爆炸硬化技术适于所有高锰钢铸件,在铲运车铲刀、磨矿机衬板、破碎机衬板等方面都可使用。

参考文献:

- [1] 于亚伦.工程爆破理论与技术[M].北京:冶金工业出版社, 2004.