

电力信息化丛书



解读信息时代的电力变革

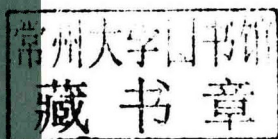
EP《电世力》编辑委员会 组编

中国物资出版社



解读信息时代的电力变革

EP《电世力》编辑委员会 组编



中国物资出版社

图书在版编目(CIP)数据

解读信息时代的电力变革/EP《电世力》编辑委员会组编. —北京: 中国物资出版社, 2012. 3
(电力信息化丛书)
ISBN 978-7-5047-4162-2

I. ①解… II. ①E… III. ①电力工业—经济发展 IV. ①F407. 61

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第023781号

策划编辑	朱琳	责任印制	何崇杭
责任编辑	朱琳	责任校对	孙会香 梁凡
出版发行	中国物资出版社		
社址	北京市丰台区南四环西路188号5区20楼	邮政编码	100070
电话	010-52227568(发行部) 010-68589540(读者服务部)		010-52227588转307(总编部) 010-52227588转305(质检部)
网址	http://www.clph.cn		
经销	新华书店		
印刷	河北廊坊市金虹宇印务有限公司		
书号	ISBN 978-7-5047-4162-2/F·1689		
开本	880mm×1230mm 1/16	版次	2012年3月第1版
印张	4	印次	2012年3月第1次印刷
字数	138千字	定价	30.00元

《电力信息化丛书》

编委会

总编辑：艾小洋

编委会成员：

副主任委员（按姓氏笔画排序）

毛凤福 王英男 方翎 叶志强 吴建高 张学东 李继宝 邹庆 周兴东 周原
林小村 苑奇 林广银 赵后昌 赵丽萍 廉建华 靳昆玉

常务委员（按姓氏笔画排序）

尹志强 王吉庆 任双义 许国强 陈坚标 何茺蔚 余永忠 李卫兵 李志强 杨敏
陈卫中 陈友琼 李克勤 洪洲 赵晓燕 宿旭 黄卫民 程伯儒 靳恩祥 魏远
戴新胜

委员（按姓氏笔画排序）

王华 王亮 王凯 冯伟忠 江裕雄 任永平 刘士宏 向进 吉德志 吕力行
许忠厚 严君国 李方吉 李光辉 杨斌 陈承林 吴建国 金迪 段守立 赵淑珍
胡金 郝金玉 夏文波 席斌 徐斌 高新华 高龙 曾勋 郑志国 熊少学

专家顾问（按姓氏笔画排序）

丁涛 王官珺 王建 王温阳 王聪生 孔令嘉 史新 石庆松 吕华辉 宋怡强
李辉 苏发 邱世明 陈利民 陈春霖 季平 宋雪枫 范云滩 林明喜 林树顺
侯鑫 商威 曾伟胜 潘明惠 戴诗勤

EP《电世力》编辑委员会

主 编 李 东

执行主编 王 博

市场总监 贾 萍

责任编辑 继 昌 昭 侠

记 者 苑雯华 杨 梅

读者服务部 罗 燕 张 萱 王 欣

设 计 部 易琴莉

数据中心 王晓清 韩雪红

联系方式

编 辑 部：010—63413254

市 场 部：010—63414913

读者服务部：010—63413221

传 真：010—52695202

网 址：<http://www.cpite.cn>

电子邮件：editor@cpite.cn



电力信息化专业协作委员会

ELECTRIC POWER INFORMATIZATION ALLIANCE

主任委员 (排名不分先后)

-  国家电网公司
-  中国南方电网有限责任公司
-  中国华能集团公司
-  中国大唐集团公司
-  中国国电集团公司
-  中国华电集团公司
-  中国电力投资集团公司

副主任委员 (排名不分先后)

- 广东电网公司深圳供电局
- 广东电网公司广州供电局
- 北方联合电力有限责任公司
- 贵州电网公司
- 中国电力顾问集团西北电力设计院
- 中国电力顾问集团西南电力设计院
- 中国南方电网有限责任公司调峰调频发电公司
- 东北电网有限公司
- 沈阳电业局
- 广西电网公司
- 中国广东核电集团有限公司
- 北京电力设备总厂
- 华润电力控股有限公司
- 广东省粤电集团有限公司
- 云南电网公司技术中心
- 上海久隆电力(集团)有限公司
- 贵州电网公司贵阳供电局

常务委员 (排名不分先后)

- 申能股份有限公司
- 中国长江电力股份有限公司
- 广东电网公司汕头供电局
- 大唐华银电力股份有限公司
- 广东电网公司佛山供电局
- 上海核工程研究设计院
- 广东电网公司茂名供电局
- 安徽淮南平圩发电有限责任公司
- 浙江国华浙能发电有限公司
- 神华神东电力有限责任公司
- 桐庐县供电局
- 临安市供电局
- 宁波市鄞州供电局
- 重庆市电力公司江北供电局
- 毕节供电局
- 深圳供电规划设计院有限公司
- 广东电网公司惠州供电局
- 大唐淮南洛河发电厂
- 广东电网公司东莞供电局
- 秦皇岛发电有限责任公司
- 广东省粤电集团有限公司珠海发电厂
- 广东电网公司河源供电局

- 方翎
- 廉建华
- 赵丽萍
- 邹庆
- 靳昆玉
- 苑奇
- 李继宝
- 张学东
- 王英男
- 林小村
- 叶志强
- 毛凤福
- 赵后昌
- 林广银
- 周兴东
- 吴建高
- 周原

委员单位 (排名不分先后)

- 北京送变电公司
- 华北电网有限公司北京超高压公司
- 黄河万家寨水利枢纽有限公司
- 广东粤电靖海发电有限公司
- 淮浙煤电有限责任公司凤台发电分公司
- 大唐七台河发电有限责任公司
- 安徽省电力公司巢湖供电公司
- 大唐双鸭山热电有限公司
- 广东电网公司电力科学研究院
- 四川省电力公司成都双流供电局
- 永城市供电有限责任公司
- 中核集团三门核电有限公司
- 上海外高桥第三发电有限责任公司
- 广西电网南宁供电局
- 四川省电力公司成都新都供电局
- 天津市武清供电有限公司
- 浙川县电业局
- 广西电网公司河池供电局
- 华能国际电力股份有限公司玉环电厂
- 福建大唐国际宁德发电有限责任公司
- 广东省电力设计研究院
- 辽宁电力勘测设计院
- 云南电网公司红河供电局
- 华东电网有限公司新安江水力发电厂
- 韶关发电厂
- 广西电网公司电力科学研究院
- 国投甘肃小三峡发电有限公司
- 中广核风力发电有限公司
- 凯里供电局
- 国电大渡河流域水电开发有限公司
- 河北国华定州发电有限责任公司

- 任永平
- 赵淑珍
- 李光辉
- 李方吉
- 吕力行
- 郝金玉
- 徐斌
- 刘士宏
- 高新华
- 段守立
- 王亮
- 曾勋
- 冯伟忠
- 陈承林
- 王华
- 郑志国
- 严君国
- 江裕雄
- 金迪
- 席斌
- 夏文波
- 许忠厚
- 刘云涛
- 杨斌
- 高云峰
- 王凯
- 胡金
- 高龙
- 吴建国
- 向进

电力信息化专业协作委员会(EPIA)自成立以来,吸引和集结了一批关心电力或置身电力的意见领袖与观点制造者,以及众多来自中国电力各系统领域的技术主义者与管理先锋。思想碰撞源于思索,智慧管理源于需求,实践与真知常常如影相随。电力信息化专业协作委员会(EPIA),业已成为中国电力信息化建设领域集资讯、资源、互动与商务机会于一体的最靠近真实的电力信息化观点平台。加入我们,共同倾听信息化的落地有声与大象无形!

支持单位



国际商用机器全国服务
(中国)有限公司
www.ibm.com/cn/zh



SAP
www.sap.com/china



戴尔(中国)有限公司
www.dell.com.cn



凯捷咨询(中国)有限公司
www.capgemini.com.cn



远光软件股份有限公司
www.ygsoft.com



用友软件股份有限公司
www.ufida.com.cn



迈普通信技术股份有限公司
www.maipu.com.cn



艾默生网络能源有限公司
www.avocent.com.cn



北京宏景世纪软件有限公司
www.hrp2000.com



E-mail: nox-lee@mediaglorv.cn

重标原点

EP《电世力》编辑委员会 主编 李东

“2011年，我国全社会用电量较快增长；发电装机容量继续增加，结构调整加快，装备技术水平进一步提高，节能减排取得新进展。一批国家重点电源、电网建设项目按期投产，这对电力工业的合理布局、优化配置和转型发展起到了重要作用。”这是中电联发布的统计结论。对绝大多数人而言，知晓类似结论已经足够了。更详细的数字，得益于部署在电力投资、基建、生产、技术乃至重点建设项目等中的那些信息系统，佐证某种论点似乎用处更大。

苹果 iPad 最大贡献在于用户体验便捷易用。美国空军购买它，为减轻飞行机组的载重负荷，大幅度减轻飞行员和领航员的负担，因为目前他们都必须携带一套重达40磅的飞行背包，其中包括操作手册、导航图等相关资料。许多集团都拟将它用于ERP或者生产过程，也可能基于同样的考虑。类似的软硬件为信息化提供了很多选择，让思想呈现更容易些，让标准化精细化之类的管理更落实些。一个混沌的信息化新世界正在形成。问题在于思考的原点在哪里。

“他们在哪里呢？”费米之问让预测外星人存在与否瞬间变得扑朔迷离。同样，两化融合十数年来成果斐然，移植嫁接基因重组，相互渗透借鉴，人们希望两个空间合二为一彼此不分，考评两化融合在技术、应用等方面的价值，思考、探索的起点愈发显得重要。企业越来越不愿意自己管理信息技术，外包渐成趋势，他们只关心信息化所能提供的高质量服务。当企业蛋糕越做越大时，信息化量级如增长缓慢意味着份额减少，力单势危更位卑言轻，做得越多打回原形越快。作为企业信息化从业人员是时候深审事业的原点了。

中电联预测，2012年中国电力将稳中求进适度超前，信息化理应相辅相成。让信息化具备业务思考方式或者让业务彻底信息化，成功者寥寥无几，基本未跳出技术范畴。纯粹技术融合终将导致思想融合的渐行渐远。安全、对标、赢利、竞争、协同、资本各方面考虑的原点绝非信息化技术。原因何在？国外软件与国产软件，A集团管理与B集团管理，业务甲与业务乙等，彼此原点或出发点不同，想从不同能级管理中获益，单凭“节能降耗”恐有难度。当技术不能突破思想的苑囿，何不回到思想的原点？

过去，信息部门帮助很多业务部门提供分析活动所需数据，但优先考虑信息技术，而非业务问题。2012年将会发生变化，业务分析的原点将标定在偏向业务导向的思想上，以解决业务真正关心的问题。信息化技术将像豪斯医生的白板一样，因地制宜地过滤企业巨大数据集成，为业务提供各种可能性，更多关联性，符合业务思维的各种逻辑推理，甚至不同的推论，让业务从数据分析中收益，让信息从获取、处理到展现的全生命周期都充满用户完美体验。以此为原点构建信息化能级方能融合于业务能级，对于像电力这样的传统行业，思想原点似乎更适合发展。



07 以人为本的电建财务 ERP

目 录



观察异见

- 01 “公转”不停 “自转”不息
- 03 运行管理2.0
- 05 对症下药
- 07 以人为本的电建财务ERP
- 09 辅助隔离系统必将产品化
- 11 虚拟服务实时迁移
- 12 非典型项目的典型管理

故事轨迹

- 14 百炼成钢绕指柔

现场直击

- 18 供电企业网络信息安全应用
- 21 实用至上的物流MIS



12 非典型项目的典型管理



47 从独裁到服务

知行视界

- 24 毕节有片绿色云
- 29 资产全寿命周期的管理支点
- 31 自主开发用户权限管理
- 34 四位一体的基建MIS
- 36 ERP建设与深化应用

IT纵横

- 39 堵塞漏洞 挽回损失
- 41 工程数据转移之道
- 44 备份容灾 统一存储
- 46 开拓企业文化新疆界
- 47 从独裁到服务
- 49 数据挖掘效能
- 52 汛限水位一指禅
- 54 优化降耗模型
- 56 执行机构比较

“步调一致才能得胜利”这句红歌，同样适用于一体化或一致化的信息化大统一趋势。嘉兴电力局提出的“公转”不停“自转”不息生产信息管理思路，既达成了国网公司的整体战略目标，又创新出本企业的战略特色，从而让信息化建设“既开花又结果”。

“公转”不停 “自转”不息

嘉兴电力局 王强



王强

在国网“大一统”的前提下，为加快推进“两个转变”，落实“四化”要求，提高生产效率和效益，嘉兴电力局信息化建设按照省公司统一部署，按照“变革组织架构、转变管理模式、再造业务流程”的要求，以确保电网安全稳定运行为基础，以业务整合、方式优化、过程管控、资源集约为工作重点，做好生产信息管理的本地化工作，优化生产管理体系，实现了生产管理结构扁平化、资源配置集约化、业务环节专业化、安全生产信息管理标准化和生产管理精益化，提高生产效率和效益等“公转”目标，特别如配电检修计划智能化功能、CAD与GIS集成、输电线路智能监控管理平台等成为生产信息化的亮点。

一体化集体型企业级信息系统是以实现覆盖电网全过程和全业务信息化为战略目标，以电力企业的核心价值链为核心，抓住企业管理在管理模式和核心业务方面的主要特征，采用纵向贯通、横向互联的业务一体化思想，实现资源共享、数据共享、规则集中和业务协同，保证数据跨职能、跨组织的全域识别和共享以及业务跨职能、跨组织的全域协同的具有一致性的一体化平台。

由于信息化是一个不断改进、逐步提高的过程，在信息化建设之前必须以生产实际业务为出发点，统一规划分步实施。在整个过程中，首先要坚持先进适用性原则，即信息化建设应要结合生产业务实际，根据电力企业的发展需要，选择符合实际的开发方法和策略，构造适合电网生产管理需要的信息系统；其次，要坚持经济性原则，不仅包括信息化建设过程的经济性，还包括系统实现和维护的

经济性。还要坚持效益性原则，即一切以系统的目标为中心，一切信息系统的结构和机理都是为实现系统的目标而服务。在充分考虑企业发展需求的基础上，实施每一个信息化项目都力求取得良好的经济和社会效益。

信息化不仅仅是先进的信息技术和科学的管理手段，更重要的是管理创新。通过技术创新来推动管理创新和管理模式的转变，提升管理效率。推进信息化建设，要从强化基础数据管理这一源头抓起。同时要加强标准化管理，确保各项标准的先进性和科学性。按照信息化建设“三分建设，七分管理”的特点，加强管理，制订管理措施，落实管理责任；依靠管理机制、规章制度来进行约束，加大规章制度的执行力度，并和业绩考核挂钩，促进信息化的健康良性发展，从根本上确保应用工作的顺利进行。

应用是信息化的生命力之所在，而员工是企业信息化的根本，员工作为电力企业和知识的主人，直接决定着企业创新、生存与发展的能力。要建立激励机制，健全责任制，提高信息系统应用的积极性，同时加强对员工的信息化培训，才能发挥生产信息化的最大效益。

其中，培训内容应主要包括信息化知识、信息化技能和信息化态度三部分。要通过内部培训、进修学习等手段，增长员工的信息理论知识，提高创新意识，使信息化建设具体实施的团队具有全新的信息化理念和新型的知识结构，让一批既懂现代信息技术，又具有先进管理理念的复合型人才脱颖而出，从而确保信息化建设的成功。

通过及时做好总结，提升经验变成理论来指导实践，形成一套完善的系统知识，将生产信息管理水平推向更高层次，成为省公司或者国网的典型经验，同时将有关生产信息管理制度或标准上升为省公司级或更高一级的企业制度和标准，来影响或引导其他单位的生产信息管

理。由于信息化建设是不断探索的过程，必须要有创新意识，“自转”不息，才能在企业发展中抢占先机，夺取制高点。

输变电设备在线监测系统

通过安装在现场变压器、容性设备、避雷器等变电设备上的在线监测装置，以及线路测温、绝缘子污秽、远程视频图像等输电线路在线监测装置，采集输变电设备的各项状态数据，分别通过现场数字总线、上位机、以太网或GPRS传输，反映设备健康状况，实现输变电设备状态的在线监测，同时采用独有的专家分析系统进行科学的诊断和分析，从而及时发现设备运行中的异常征兆，发出报警，避免发生设备事故。

生产管理应用系统（大生产）

对建设成果评估，结合新需求继续完善提升，建成国内领先、国际先进，以资产全生命周期管理和能量全过程管理为核心，具有信息化、自动化、互动化等坚强智能电网基本技术特征的大安全生产管理系统，促进智能电网应用体系的健全和生产管控水平的提升，有力支撑智能电网各大环节的规划和应用。

综合辅助分析与决策

在各大应用领域的辅助分析与决策的基础上，完善建设成为集成综合的辅助分析与决策系统，综合集成企业经营各个方面所关心的关键数据，建立综合分析，并辅助领导层决策。

一体化信息展现

通过长期积淀，不断完善，形成一套标准的数据展现标准，对整个企业的业务信息进行一体化信息展示。既保证企业信息展示的完整性，同时保证企业信息展现的一致性。

企业资源计划系统（SG-ERP）

在SG186工程基础上，基于企业供应链分析，深化和完善公司能量全过程管理、资产全寿命管理、全部客户关系管理、全面企业风险管理信息化建设，扩展和完善一体化企业级信息集成平台建设，融合和共享电力流、信息流、业务流等全部企业信息，支撑公司业务分析，辅助我局战略管理。

输电GIS平台

结合PMS现有的地理信息平台，开展深化开发输电GIS平台，实现输电线路台账、基础地理信息、输电线路专题图、输电线路交跨管理、输电线路规划设计等功能，

初步开展对三维仿真、雷击仿真计算分析等高级应用的研究。

地县一体化智能电网调度技术支持系统

建成地县一体化智能电网调度技术支持系统，形成省地一体的电网安全稳定智能预警与协调控制体系，实现大电网连锁事件条件下的在线智能分析、预警、决策，各类新型发电技术设备的高效调控和特高压交直流混合电网的精益化控制，实现驾驭大电网能力和大范围资源优化配置能力的飞跃，全面实现调度系统的智能化。

加强配电信息化系统建设

完善和拓展配电有关应用功能，消除信息孤岛，促进配电各应用系统之间的有效整合以及配电环节与调度、用电等其他环节的双向互动将变得更为重要。

成功的信息化建设和应用必将成为推动供电企业管理变革的契机，从而促进管理的优化。在树立“公转”意识的同时也强化“自转”意识，保证“公转”不停“自转”不息，促使信息化深化应用“既开花又结果”。



嘉兴电力局办公楼

天津国华盘山发电有限责任公司将节能管理与信息管理相结合，研发的运行指标精细化管理信息系统，以过程控制为手段，以量化管理为核心，以实时数据为基础，对运行人员的日常工作质量、数量、时间进行量化，客观公正地考核、评价、激励了运行人员，保证了监盘、操控、调整的质量，全面提高了机组运行的安全性和经济性。

运行管理2.0

天津国华盘山发电有限责任公司 孙宝华 赵锦霞 王树怀 宗仨



孙宝华

运行指标管理和指标竞赛是发电厂传统的节能管理工作之一。传统的运行指标管理存在以下几方面弊端：

一是事后对指标进行分析和统计。由于需要处理的数据量较大，出结果的滞后时间较长，一旦发现问题也只能进行事后分析，解决问题并不及时。

二是指标管理的计算方法存在缺陷。一般取平均值，以主汽温度为例，假如在前半段统计间隔内是低温，而运行人员为了获得一个较好统计结果，有意识让它在后半段统计周期内超温运行。显然前半段时间内经济性差、后半段时间内安全性差，由于取的是一段时间间隔内的平均值，结果却是好的。

三是不能充分调动值班员的积极性。由于计分方法不科学、数据统计准确性差、人际关系等因素都影响了公正性，指标竞赛的结果不被值班员认可。

四是指标竞赛存在“大锅饭”的现象。构成指标竞赛的分项指标不能落实责任制，竞赛奖金往往按照岗级高低进行分配，成为“第二奖金”，不能调动值班员的积极性。

为充分调动值班员调整参数的积极性，提高机组运行参数的控制水平，最大限度地提高机组运行经济性，提升指标控制与管理水平，国华盘电公司依托信息管理平台，研发了运行指标精细化管理信息系统。国华盘电公司将节能管理思路通过计算机技术固化到软件系统中，为提高公司的指标精细化管理水平提供了一个指标考核的科学平台，解决了制约指标管理的瓶颈问题。通过该

系统对运行指标进行实时考评，取得了良好的效果。该系统2008年6月开始研发，2008年12月正式投入运行。

国华盘电公司运行指标精细化管理平台发挥强化管理的作用，以过程控制为手段、以量化管理思想为核心、以实时数据为基础，对火电厂运行人员的日常工作质量、数量、时间进行量化，再客观地进行考核、评价，以此来激励运行人员，保证监盘、操控、调整的质量，全面提高机组运行的安全性和经济性。主要体现在以下几个方面：

起到经济杠杆作用

以经济杠杆为手段，将运行人员监盘、操控、调整的质量和数量与个人收入紧密实时关联，最大限度地调动运行人员监盘调整的积极性，使机组的可控参数尽可能调整到最佳状态。

贯彻管理思路

精选了机组经济指标、安全指标共37项；燃化除指标4项，共计41项指标纳入指标竞赛体系。如果某可控参数调整中存在问题，可在绩效考评系统中加大该指标的考评权重来引起运行人员的重视，从而达到解决问题的目的。实时考核，每一项指标以每分钟为单位进行考核，考核方法为每分钟的指标值与当前工况下的最优值进行比较，优于最优值得分，低于最优值不得分。指标的控制值完成的越好，系统的计分越多，成绩越好。考评过程中实时读取DCS数据、实时计算绩效得分，每分钟进行绩效考评、实时产生考评结果，客观、公平。

达到操作指导和培训的目的

绩效考评系统能够实时地根据负荷率或其他参数（如循环水温度）的变化计算出当前工况下各可控参数的目标值，并显示到用户界面上，以提示运行人员调整，久



运行人员工作能力和工作业绩可以通过该平台非常直观地得以体现

而久之运行人员的监盘、操控、调整的能力在潜移默化中得到提高。

搭建运行人员公平竞争平台

由于结果是由计算机实时地进行分析 and 统计，从指标竞赛得分自动统计到自动形成值班员奖金报表没有任何人为干预，系统考虑了值班员替班和换班奖金的自动计算、机组启停机因素等边界条件，运行人员工作能力和工作业绩可以通过该平台非常直观地得以体现。运行人员要想能够表现出自己在工作中的个人价值，只有通过提高自身能力和努力劳动来获得，除此之外别无他法。

管理人员可以通过设置功能设置需要考核的指标、目标值及其最优区间值的算法，设置对指标值的考评算法，再通过后台程序进行计算得到指标实时最优区间值和绩效考评实时得分值。包括权重设置、机组参数设置、实时参数设置、考核周期设置、工作时间设置、岗位设置、运行人员设置等，全方位实现指标管理。

运行人员最关心的信息都在实时界面上显示，此界面的信息每分钟刷新一次。主要信息有运行可控指标的实际运行曲线与最优值曲线对比、机组各经济指标和安全指标的最优区间值、机组各经济指标和安全指标的实时值、当班最近一分钟的得分值、当月当年的累计得分值、收入情况等。

系统还特别定制开发了以下模块：

运行人员得奖设置

针对国华盘电公司的实际情况，设定竞赛基准平均得分，低于基准平均得分不得奖。此模块是根据各个机组值班上班的得分排名情况对各个值别进行奖金分配。每位值班员的竞赛得分之和为值（班组）得分。公司设定竞赛得分最优值，低于最优值的运行值不得奖励，每月高于最优值的值按照每个值得分多少进行排序，将该分数记入当班班次账户，按照排名顺序分配竞赛奖金，实现对集体和个人的全方位评价、考核。客观、公正地对薪酬额度进行展示。

汽温超限

将绩效考评系统的实时数据采集时间与 PI 实时数据库时间同步，从而能更精确采集到金属壁温的超温状况。此模块可对要进行监测的壁温点动态添加，并统计出壁温的超限状况。同时也对主、再热器的超温状况进行统计。

辅机启停

此模块可对所有辅机的启停状况进行监测，可动态配置对应的辅机测点。

负压统计

对锅炉负压的正向最大值、负向最大值分别做统计，并对其正向值的时间做累计。

生活用水用电

对生活用水状况及用电状况进行统计，并将其与额定值进行比较。

机组启动节油管理

对机组启动时的用油状况进行统计管理，并可进行查询。

燃化除指标管理

提供输煤，化学酸耗的录入，并对燃化除的指标进行计算与统计，电厂人员可通过计算出的指标值进行排名，从而进行奖金分配。

运行指标精细化管理平台不需要改变现有业务流程，不影响现有的任何系统，运行环境搭建简便，使用维护简便、灵活，考评指标任意添加，目标值区间按需设置，绩效考评方式调整机动。以实时考核为主，但同时为了兼顾没有实时测点而无法进行实时考核的参数提供了事后考核手段。以 2008 年重要管控指标“事故减温水”为例，通过事故减温水量的管理，事故减温水总量由 2006 年的 20 吨/小时降低到 5 吨/小时，供电煤耗降低 0.68 克/千瓦时。

对症下药

A black and white portrait of a man with dark hair and glasses, wearing a dark turtleneck sweater. He is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is plain and light-colored.

05

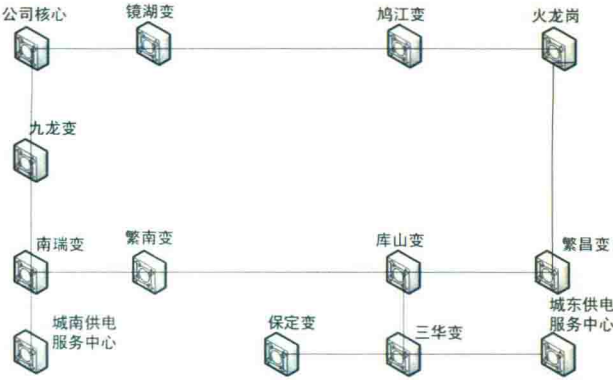


图 2 芜湖公司部分光纤通道示意图

经过以上技术改造后的芜湖公司信息广域网结构如图 3 所示，网络通道结构更符合实际光纤通道走势，更加安全稳定，避免了资源浪费。

OSPF 区域及 IP 地址规划

芜湖公司信息广域网采用 OSPF 协议作为其 IGP 协议，以产生网络全局路由。众所周知，OSPF 协议是一种基于链路状态的路由协议，其链路状态路由算法执行过程包括：发现网络邻居；学习全网拓扑结构，建立邻接关系；运行 SPF 算法，计算路由，产生路由表。随着芜湖公司广域网规模的进一步扩大，这种基于全网络链路状态路由算法必然存在网络动荡、收敛速度下降、路由表膨胀等缺陷。

为加快网络收敛过程、降低网络结构改变影响范围以及减小路由表大小，可进行合适的区域划分和 IP 规划，将网络划分成合适大小的区域，每一个区域运行一个基本的链路状态路由算法拷贝，区域内 IP 地址范围相邻，不同区域 IP 地址空间尽量不要重叠；在区域边界路由器上进行路由聚合，减少网络动荡，减小路由表大小。

关键节点加固

从图 3 可见，改造后的网络中，虽然网络备用环路增多，安全性和稳定性进一步增强，但部分节点的重要性明显增强——这些节点所牵涉的网络环路和其他站点较多，任何节点故障均会对网络整体结构和安全性产生重要影响，我们称之为关键节点，这是进行通道改造后网络稳定性和安全性的软肋，需要我们特别关注图 3 中，鸠江变和繁南变两个站点相比其他站点对网络稳定性影响更大，符合关键节点定义，我们在改造中对其进行加固，采用增加备用交换机，并在主、备交换机上建立 VRRP 提高其站点可靠性，使网络整体稳定性大大增强。

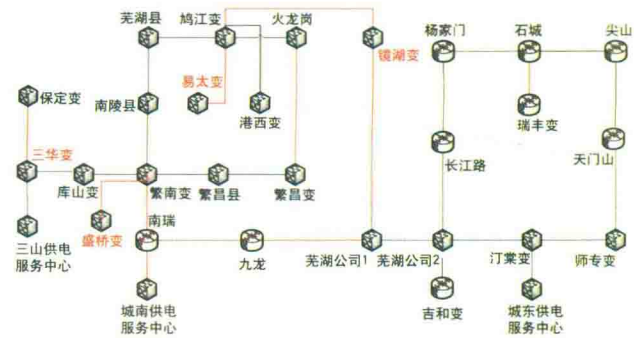


图 3 改造后的广域网结构示意图

网络监控及预警

广域网分布范围很广，尤其是很大一部分站点处于无人值守变电站，在人工巡视高成本、低效率的前提下，进行有效的网络监控和预警机制对于及时发现和排除网络故障、消除安全隐患十分重要。

芜湖公司网络系统监控拥有省公司统一推广的北塔网管系统，采用 SNMP 协议，利用 MIB 信息报告网络和服务设备运行状况，如网络设备端口状态、链路状况、内存和 CPU 使用情况等。但该系统一直未引起足够重视，使用率较低。我们把整个广域网系统引入监控中来，建立合适的告警策略，并利用短信平台二次开发接口进行短信告警，形成了一套完整的监控和预警系统。目前该系统运行状况良好，发现并告警了许多网络故障和网络安全隐患，为我们及时排除故障及消除隐患起到了重要作用。

安全管控

做好安全管控工作，是保障公司信息安全的重要环节。广域网系统由于站点多、分布广，其网络信息安全责任更加繁重；并且广域网系统采用三层通信方式，各业务 vlan 建立在站点交换机上，难以统一在公司核心交换机上进行 IP 地址、数据流量等的管控，信息安全隐患增加。为此，我们在重要站点上加强了安全管控，如建立静态 ARP 表、访问控制列表及 QoS 等，对非法接入、违规网络使用及病毒攻击起到很好的防范作用。

总之，信息广域网系统是芜湖公司基础网络架构，承载了大量的信息化业务应用，确保其安全、高效和稳定运行是网络建设与管理的关键所在。芜湖公司针对广域网系统现有不足，以及网络信息安全本身要求，进行了一系列技术改造工作，并取得了良好的效果，为公司信息化及其深化应用打下了坚实基础。

电建企业作为工程建筑领域的一员，具有点多、面广、分散性强的特点，面对竞争日益激烈的电力建筑市场，电建企业以 ERP 的思想实现对企业的集约化、精细化和信息化管理，能否解决企业综合管理问题？

以人为本的电建财务ERP

山西省电建四公司 张呈翔

在电建企业中，项目管理模式以及企业内复杂的多经产业使其财务管理问题趋于复杂，尽管所有电建企业都在不断采取各种手段提升财务管理水平，但还是不可避免地存在着以下问题。

首先，没有形成企业资金集中管理模式

电建企业本部与各分公司之间对财务集权与分权无法达成共识。很多分公司对资金安排失当致使部分资金闲置，同时企业无法对分公司资金监管导致资金使用缺少统一计划安排，财务信息、资金结算、投资管理不能集中，让企业决策者难以快速全面地掌握各分公司经营全过程的信息，造成资金无法应付经营急需而陷入财务困境。

其次，企业对各项目部财务信息收集滞后

一般来说，电建企业对项目部采取财务控制和经营控制相结合的管理模式，然而各项目部纷繁复杂的内部制度让企业的财务控制很难执行到位，依旧存在的各自为政局面使得各项目部的会计信息不能充分反映其实际经营状况。

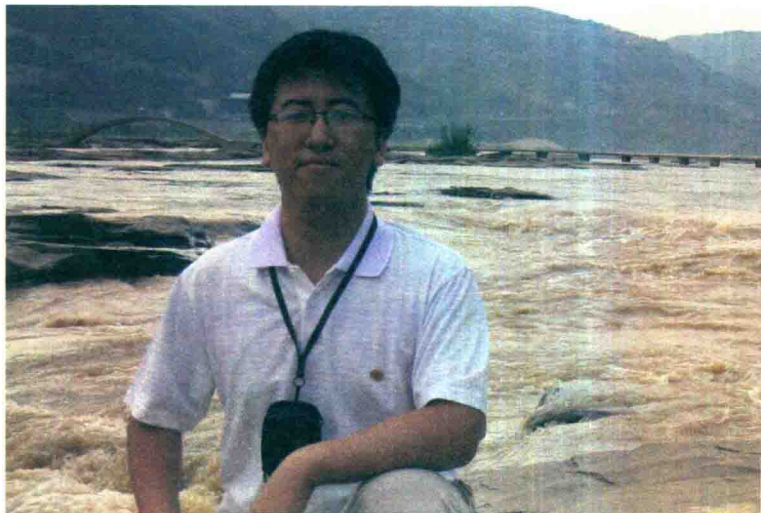
最后，集团预算管理体系无法实行全面预算管理

企业总部和各项目部的预算焦点不同。企业的预算是基于整体的、全面的，而各项目部的预算具体的、有针对性的，而且依靠人治的预算控制办法，随意性太大，难以使管理全面化。由于电建企业缺乏统一的财务管理，整体预算的粗放式管理实际上等同于预算的失效，全面预算管理成为空谈。

就电建企业而言，只有彻底解决集而不团的财务管理问题，才能增强企业在市场的竞争力。而实施 ERP 系统有助于解决上述问题。

ERP 系统能够实现财务数据集中化管理

ERP 系统实行集中的数据库管理模式，无论是企业



张呈翔：无论系统如何升级或改变，其实施的中心过程依旧不变，它仍然需要依靠人的能动性，仍然需要依靠企业高管的决策能力。“以人为本”的思想依旧是主导。

总部的财务数据还是各项目部以及各公司，甚至多经单位的财务数据，都将存储在企业本部的 ERP 服务器内，同时将其他各业务子系统也集成在同一个 ERP 平台上。

ERP 系统有助于加强企业内部会计控制

在 ERP 系统环境中，企业内部控制所需要的数据由系统自动收集而来，能够在一定程度上保证数据的准确性，系统本身拥有的一套严格管理控制体系以及完善的现代企业财务业务流程，尤其是对财务岗位权限的设置系统，能够从根本上杜绝不相容岗位权限的交叉，这对于提高企业的抗风险能力有莫大的好处。

ERP 系统能够从根本上优化电建企业管理流程

企业管理流程的优化，包含两个方面的内容：一是流程的精简化，二是流程的合理化。对企业流程的精简化能够提高企业运作的敏捷度，提升企业内各部门的协同力，而对流程的合理化，则能够从真正意义上改变企



山西电建四公司参与的山西京玉发电有限责任公司山西右玉一期工程

业多年积淀的陈旧管理方式，达到创新的目的。

在电建企业实施 ERP 系统，所涉及的部门和单位很多，势必是一个周期长、涉及面广的项目工程，它不仅涉及财务管理部门的各个业务环节，更涉及企业其他业务的人员；对这个项目来说，要想能够比较顺利的进行实施，必须对整个项目予以统一的规划和安排，并把握好以下重点或难点。

制度是建设 ERP 系统成败的关键

ERP 系统的建设必须有相应的规章制度作为实施保障，并不是随心所欲的个人或团队行为，只有这样，才能从根本上保证 ERP 财务信息系统逐步趋于规范化和标准化。首先是制订企业信息化管理办法，作为今后企业进行信息化建设的行为准则；其次是建立基于 ERP 项目的实施制度，主要是从整体上对项目的整个过程进行规划和指导，明确在实施过程中需要注意并把握的关键点；最后是建立 ERP 系统标准化考核制度，在财务信息系统实施及应用过程中，如果能够建立比较完善的考核体系，并结合考评结果予以奖惩，可以大幅度提高操作人员的积极性，有助于项目实施成功。

ERP 与企业财务流程完美契合

在电建企业进行 ERP 系统实施的过程中，势必会因为全新财务理念的进入而影响传统财务管理方式和流程，当两者产生矛盾时，必须达到某种程度的完美契合，才

能保证 ERP 系统畅通无阻地运行。企业流程需要先进行优化或重构，重点修正流程的冗余性以及复杂性，业务流程应向刚性流程靠拢，将企业的整个主要业务进行统一协调，使集团从采购到库存，从薪资到福利都能完整体现在 ERP 系统中，方便快速提取和加工应用各类数据。

培训必须贯穿实施 ERP 系统的整个过程

电建企业的 ERP 财务信息系统实施成功与否，员工的能动性非常关键。如何让全新的 ERP 管理理念深入人心，让员工积极主动地去接受新规则，改变旧观念，这一切都得从培训工作入手。首先应确立培训总体目标，向员工灌输 ERP 财务信息系统的理解与认知，规范集团员工的行为方式，强化决策层对信息化的重视意识；其次是构建分层次培训体系，针对不同层次、不同部门的人员在不同实施阶段进行多次长期的培训。所有培训分前、中、后三个阶段进行，贯穿整个 ERP 系统实施的生命周期，目的是让企业内所有的人员能够完全掌握自身的角色与职能，做到各司其职，通过 ERP 系统熟练地进行业务操作和数据维护。

电建行业的 ERP 系统必将为企业带来越来越广阔的发展空间。但无论系统如何升级或改变，其实施的中心过程依旧不变，它仍然需要依靠人的能动性，仍然需要依靠企业高管的决策能力。“以人为本”的思想依旧是主导。