

IBM 智慧电力解决方案一览（发电部分）

| | |
|---------------------------|----|
| 智慧推动转型，绿色点亮未来..... | 2 |
| 智慧电力解决方案..... | 3 |
| 发电行业 ERP 解决方案 | 3 |
| 发电企业资产管理解决方案..... | 5 |
| 智能化的核电厂全生命周期生产与建设管理 | 6 |
| 绿色电力解决方案..... | 8 |
| Green Cert..... | 8 |
| 高精度清洁能源发电预测解决方案..... | 9 |
| 电力基础平台解决方案..... | 10 |
| 云计算解决方案..... | 10 |
| 绿色数据中心解决方案..... | 11 |
| IT 资源优化解决方案..... | 13 |

智慧推动转型，绿色点亮未来

在风风雨雨中，IBM 就要迎来它的百岁生日。回首我们成长的历程，我们发现 IBM 的百年历史就是不断适应挑战，不断成功转型的历史。

IBM 从一家生产打卡机的公司转型为 IT 设备生产商，又转型为 IT 服务公司，一次次凤凰浴火重生般的转变，最终造就了今日的蓝色巨人。在不断的转型与发展过程中，IBM 始终坚信科技与智慧可以推动企业的发展，造福人类社会。

- 1952 年 12 月研制出第一台存储程序计算机 IBM 701，也是通常意义上的电脑。这是 IT 历史上一个重要的里程碑。人类从繁重的统计工作中解放出来；
- 1964 年 4 月 7 日，发布世界上第一台大型机 System 360。它帮助银行业、保险业和其它众多行业，迈向了一个更加现代化的阶段；
- 1971 年，IBM 公司生产的计算机引导“阿波罗 14 号”和“阿波罗 15 号”宇宙飞船成功登月。人类进入太空时代；
- 1981 年，IBM PC 诞生。由此引发了互联网上的电子商务和网上购物的网络时代……

同样的，中国电力企业面对环境污染、资源约束、新经济增长方式的种种挑战，也需要积极的利用科技手段来转型，在提高资产回报率，开发清洁能源，推动经济持续发展的同时，做到人与自然的和谐共生。

作为全球领先的电力行业解决方案提供商，IBM 早在 2006 年就提出了智慧电力的概念。IBM 积极地参与行业国际组织，如 GridWise® Alliance, Gridwise Architecture Council, 中国电力科学研究院 (CEPRI) 的智能电网项目和世界能源委员会(World Energy Council) 的运作，参与制定了许多行业标准。IBM 做的这些基础性贡献，有力地推动了整个电力行业向智能化迈进，也影响了全球电力工业的发展内涵。

IBM 智慧电力解决方案在中国已有很多成功实践。如 IBM Maximo 资产管理解决方案，成功的帮助许多发电厂管理从设备缺陷、点检定修到备件物资等的各项业务。有效的提高了设备可靠性，延长了设备使用寿命。再比如，某全国性发电集团公司通过使用 IBM 的 SOA 架构，不但有效的融合了已有的应用资源，还为未来的新应用提供了强大的平台。企业因此可以更灵活的面对市场的变化，促进部门间的协作，还增强了集团的管控能力。类似的例子还发生另一家位居行业翘楚地位的全国性发电集团。在 IBM 的帮助下，该企业整合了 ERP 平台上的人力资源、财务等业务模块，从而达到推进集团集约化管理，提升企业管理水平的目的。

在中国，我们利用全球实验室的科技力量，针对中国电力企业在建模，分析与优化等方面的需要，开发出了一系列解决方案，如针对风电、光伏发电并网时会电网造成冲击的难题，IBM “高精度清洁能源发电预测解决方案”可以帮助发电企业准确预测发电量，有效提高电网接入的稳定性和可靠性。

不仅如此，IBM 的专业咨询和技术支持团队还能够从规划、设计到实施、维护，为企业提供“一站式”服务。让先进的理念真正在中国落地开花。

本书将为大家详细介绍 IBM “智慧电力”解决方案。希望能够为中国电力企业向更智能、更绿色的方向转型贡献绵薄之力。

智慧电力解决方案

发电行业 ERP 解决方案

企业面临的挑战

发电企业通过一系列的能源转换设备将某种能源转移为电能并提供给电网最终输送到终端客户使用，是能源的转换行业。当前发电能源主要分为传统的火力发电、水力发电，以及新能源，如核电、风电、太阳能等。在中国经济迅猛发展的今天，发电企业面临着各种压力：

1. 火电企业，面临着煤炭供应的压力。中国电力所需的煤炭供应市场还是一个未成熟、比较混乱的市场。煤炭开采、煤炭运输、煤炭价格的极度不确定性和较大的波动性，在近几年已经严重影响了火力发电企业的发电安全性；另一方面，煤炭占火力发电成本的 70%，并有继续攀高的趋势。如何有效降低煤炭采购成本，提高煤炭燃烧效率，是火力发电企业精细化管理、形成成本优势的关键。
2. 降低管理成本的压力。水电、风电、太阳能发电等生产自动化程度较高，管理现场距离中心城市较远等特点，如何在保证安全生产的前提下，降低管理成本、提高管理效率，是很多发电企业面临的问题。
3. 资产全生命周期管理。发电企业是典型的重资产行业，对于重要的资产如何评估资产全生命周期内的价值、如何降低维护成本、如何保证安全运行、如何保证资产效率，是全生命周期管理的重点和难点。
4. 安全运行管理。发电企业安全管理是第一要求。如何将发电企业特有的安全管理融入到管理流程之中，是落实安全管理的重点。
5. 检修管理。中国发电企业一直在摸索设备的最佳检修模式，很多企业在组织模式上、重点设备特定检修模式上进行了摸索。比如组建检修公司、采取检修外包，点检定修规范等。但更多的企业仍然徘徊在经验基础上的模式，如何在经验基础上凝练提高，在保证运行安全的前提下提高检修效率、降低设备故障、减少停机时间，是检修管理的难点。
6. 供应链管理。对于生产运行和设备检修所需要的物料、备品备件的供应链管理，是降低成本、减少资金占压、提高检修效率的企业关注重点。很多发电企业尝试组建物资公司、建立寻源管理等方式加大采购环节的管理，同时也尝试联储、代储、物资超市等存储管理的应用。但总体上，这些管理措施都没有达到预期的目标，或是在实施过程中难以推动。
7. 集团管控。目前中国的发电企业基本呈现集团化组织模式。一个母公司下辖多个发电厂，而很少有独立一个电厂没有母公司的组织模式。作为发电集团，或母公司，如何管控所属基层发电厂是当前母公司面临的挑战。

IBM 解决方案

IBM 公司针对发电企业上述管理挑战，提出了全面的发电企业 ERP 管理解决方案。该解决方案涵盖了集团管控方案、燃料管理方案、资产管理方案、运行管理方案、检修管理方案、供应链管理方案，人力资源管理方案、财务核算管理方案以及与知识管理、OA 等集成方案。

1. 集团管控方案：通过财务管控、人力资源管控、绩效管理，以及多维分析系统等应

用系统的整合，形成集团到基层发电企业的整体方案。其业务涵盖战略管理、计划管理、全面预算管理、组织管理、绩效管理，以及全面的业务分析等。

2. 燃料管理方案：通过燃料管理、供应链管理，以及多维分析系统等整合，构成集团、基层单位以及燃料公司的业务整合应用系统。其业务涵盖了需求计划、采购计划、采购合同、入场管理、采制化管理、煤场管理、掺烧管理、入炉管理、燃料分析，以及全面的经济分析和考核分析等业务。
3. 资产管理方案：通过资产管理系统、物资管理系统、财务管理系统、内容管理系统集成，实现资产结构管理、分类管理、KKS 编码管理、图纸管理、相关规程管理、成本管理，以及所有与资产相关的信息管理，构成资产全面的信息台帐。
4. 运行管理方案：通过生产运行管理、地理信息系统、燃料管理系统等集成，实现生产经济指标管理、生产概况展示，以及现场运行所需要的两票管理、运行日志管理、安全管理、班组管理、钥匙管理等。
5. 检修管理方案：通过资产管理系统、项目管理系统、物资管理系统、财务管理系统等集成，实现检修过程管理，以及检修分析管理。
6. 供应链管理方案：通过资产管理系统、供应链管理系统、财务管理系统的集成，实现采购的寻源管理、供应商管理、物料管理、备品备件管理、存储管理，以及成本分析等业务管理需求。
7. 人力资源管理方案：实现人力资源的招、用、育、留的系统管理，并根据企业发展状况，实现适应企业管理需要的、不同侧重点的应用解决方案。
8. 财务管理方案：实现预算控制管理、资产价值评估及转固、资产检修费用管理、检修项目核算、基建项目核算、技改项目核算、资金管理、成本管理，以及收入、其他成本的管理等业务需求。
9. 与知识管理、OA 等集成方案：将内容管理、OA 管理与各业务应用系统集成，实现企业级知识管理、审批管理、登录统一管理、消息管理、邮件管理、短信服务等面向最终用户的一体化平台

企业获得的价值

通过 ERP 全面解决方案的实施，可以适应包括火电、水电、核电、风电、太阳能发电等各种不同类型的发电企业及其所属集团的管控要求，实现企业核心业务价值链管理，以及支持价值链管理的全面整合。IBM 的解决方案提供安全稳定的运行生产支持、全面降低成本的支持、精细化管理的支持，以及全面分析的支持，并最终帮助实现企业效益最大化、股东回报最大化的目标。其中最核心的提升包括：

1. 集团管控的实现。集团公司可规划战略发展目标、下达责任指标、及时分析现状、滚动预测，实现完整、有效的管控体系。
2. 资金成本降低、风险降低。实现集团资金集中、降低财务费用、提高资金流动效率。
3. 全面的资产生命周期管理。实现资产从计划、设计、建设，到移交、运营、维护、改造等全过程的资产架构、信息管理，以及提供检修策略的支持和备品备件策略的支持。
4. 灵活的供应链管理。实现采购优化、存储效率优化，占压成本降低，最终可实现最低的资金占压、最低最可靠的库存、最优的采购服务。
5. 适应未来全面市场化的燃料管理。提高燃料可计划性、合同规范性、入场自动化、结算规范性，以及对不同煤种的掺配燃烧适应性的管理。
6. 适应最终用户个性化操作。实现专业用户使用方便、一般用户使用简单、管理业务单一处理等功能。

发电企业资产管理解决方案

企业面临的挑战

发电企业资产按机组工作，按专业进行设备分类管理。企业日常设备管理工作量大，设备维护成本在火电企业发电成本占到 30%左右，对设备可靠性要求非常高。各类发电企业都需要准确跟踪设备资产的状况、控制维修成本。同时，如何将资产维修信息与 DCS、SIS 系统获得的设备状态信息集成，合理组织设备维护维修，对于发电企业资产提升资产管理水平也很重要。

IBM 解决方案

IBM Maximo Asset Management (Maximo 资产管理解决方案) 长期应用于包括火电、水电、风电、核电、抽水蓄能等各类发电企业，有效管理从设备缺陷、点检定修到备件物资等的各项业务。在过去的 10 年中，Maximo 在国内管理超过 100 家以上的发电企业，既包括单个电厂，也包括发电集团。

IBM Maximo Asset Management (Maximo 资产管理解决方案) 可为发电企业提供包括：

1. **资产管理。**建立发电设备层次结构，按专业分类管理资产。可记录设备缺陷、设备评级等各类信息。通过 Maximo 管理的发电设备数据，可有效归集和分摊维修成本，记录设备运行状态。
2. **点检定修管理。**在 Maximo 系统中可设定点检路线，安排点检工单，并根据点检发现的缺陷安排消缺。系统可对设备缺陷进行分析，从而合理安排设备维护计划。
3. **检修管理。**Maximo 可有效管理电厂 A、B、C、D 级检修，可建立检修标准体系，以提升电厂检修的标准化。系统可按项目进行管理，于财务系统集成，实现从预算到检修的全过程控制。Maximo 可将工单管理和工作票结合，在流程中实现安全控制，确保安全工作落到实处。
4. **物资管理。**Maximo 可全面管理设备备件和其他物资，可将备件需求与检修计划管理，提升采购计划的合理性。
5. **与财务系统集成。**Maximo 可与 SAP、Oracle 等 ERP 系统集成，实现从预算计划、项目管理到实际检修成本跟踪等全面管理，确保成本指标跟踪的准确性。
6. **与其他应用系统集成。**Maximo 可与其他应用系统集成，如与 SIS 系统集成、获得设备状态信息，并根据设备状态安排消缺。系统还提供移动解决方案，使用户通过掌上电脑 PDA 下载和记录点检等数据。

企业获得的价值

发电企业通过 Maximo 建立设备管理平台，可合理组织设备维护维修，控制设备成本，收获实实在在的收益：

1. 减少设备停机时间
2. 提高设备可靠性
3. 提高维修效率
4. 降低库存成本
5. 延长设备生命周期

智能化的核电厂全生命周期生产与建设管理

企业面临的挑战

1. 在核电建设期,如何确保工程高质量推进的同时,为运营维护做好充分的交接准备,避免未来安全风险。
2. 在长达 40 年的生产运营期内,如何高效地吸纳分享来自全国乃至全球的运维经验,确保运维知识技能不断丰富发展,运维质量不断提升。
3. 核安全文化的贯彻、积累与传承在核电站建设密集期面临严峻挑战。
4. 核电企业缺乏统一的文档和资产管理标准规范。
5. 内部缺乏统一的标准流程
6. 独立的应用太多(孤岛应用)缺乏统一设计,统一平台
7. 资产缺乏全生命周期的档案资料(此处档案不是 Record 的意思,相当于中国公民的个人档案的意思,大意是从资产的购买,建设阶段的相关文档,维修文档,维修记录,服役记录,退役记录,归档记录等)

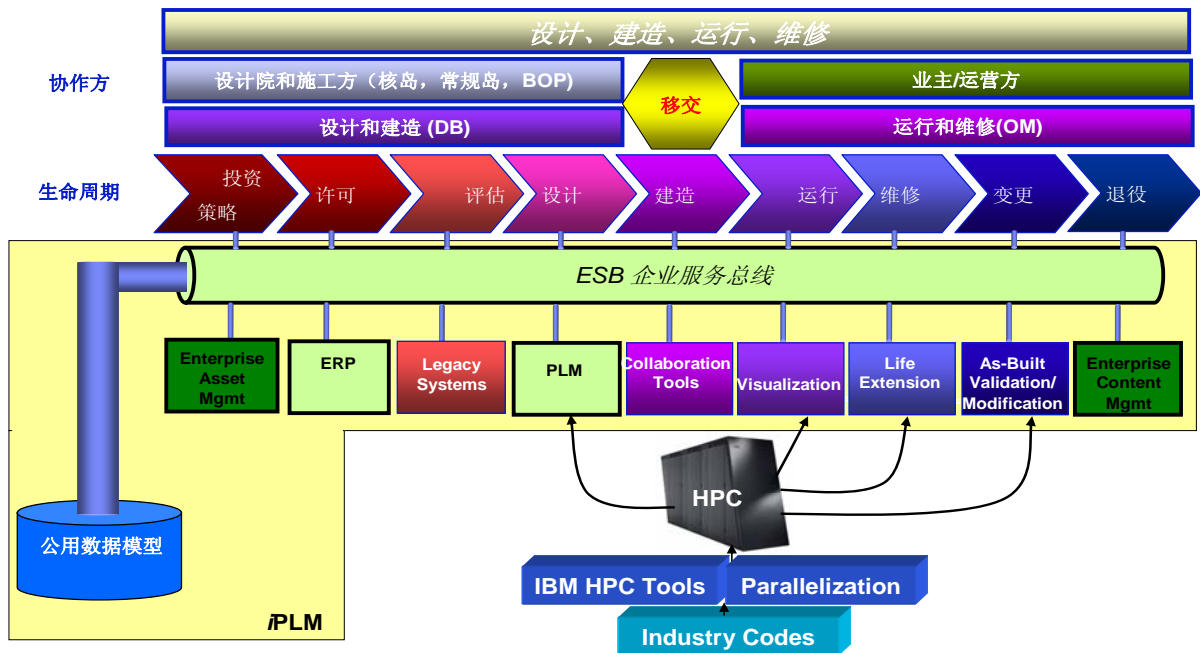
IBM 解决方案

IBM 针对核电企业面临的以上挑战,推出了智能化的核电厂全生命周期生产与建设管理 (intelligent Plant Lifecycle Management, 智慧核电) 解决方案,其次是以核安全为导向的核电运行及管理理念,固化到核电运维的方方面面,并通过全球专家知识的传承与积累,不断提升核安全保障能力及运营维护管理水平。

智慧核电建立的架构如下图所示:

1. 建立在 IBM 企业总线平台上的企业级应用的有机整体
2. 实现从建设到运维的资产与数据移交,为资产建立全生命周期的档案资料。
3. 满足不同生命周期的核电业务需求
4. 无缝整合 ERP, EAM, ECM 和设计系统(如 intergraph 等),使之成为有机整体。
ERP 可以即时获取 EAM 中的信息, EAM 可以便捷获取 ECM 中资产相关文档,设计建设期系统可以获取 ECM 中资产的文档并可以获取 EAM 系统的资产信息。

iPLM: 核电企业的IT方案架构



在核电设计建造期，智慧核电是以质量和安全管理为前提、以投融资、概预算管理为基础、以计划和进度管理为手段，同时实现设计管理、采购管理、建造管理等活动管理，并最终实现设备的建造、集成、测试、移交等全过程的管理

在核电运营维护期，智慧核电秉承核安全为导向的核电运行及管理理念，固化到核电运维的方方面面，并通过全球专家知识的传承与积累，不断提升核电运行安全及运营维护管理水平

企业获得的价值

通过实施智慧核电解决方案，核电企业可以在以下方面获得显著提高：

1. 遵循 SNPM 核电设备管理国际规范，全面提升核电厂的安全性平台，有效地避免长期的生产安全隐患。
2. 遵循 NIRMA 核电文档管理规范，使核电内容和知识管理建立在统一的企业平台上，有效的加强保密性和提高使用率
3. 通过遵循 SNPM 和 NIRMA 规范使企业的资产管理流程和文档管理流程规范化。
4. 将运维期的设备管理，文档管理，资源管理，项目管理，产品管理结合为有机的整体，有效的提高核电企业的生产能力。

绿色电力解决方案

Green Cert

企业面临的挑战

对于火力发电企业来说，节能减排不仅仅是在响应政府号召，还是履行企业公民的责任，更是降低成本，获取更高收益和竞争优势的必由之路。根据世界银行的报告，全球碳排放交易市场的规模已从 2006 年的 300 亿美元增长到 2008 年的 1,250 亿美元。尽管投入了如此巨大的投资，但该市场依然受到法规的不确定性、技术复杂性、业务模型不规范等因素的困扰。

1. 现有对于废气排放定量的软件解决方案，主要是依赖一般性的模式来计算其实际绩效，或者依靠摘要性数据、查表对号入座的方法来满足每个行业、工业部门和/或地区的需要。由于这种运作过程中所包含的大量不确定因素，将很难获取科学的可以令人信服的文档资料，从而无法准确及清晰的反映某一个企业的碳排放情况。
2. 通过温室气体 (GHG) 的减排、清除和避免排放的查证与验证来进行碳抵减 (Carbon Offset) 的程序，一直是一件费钱、费时、费工的事。面对超额排放可能导致的重罚，企业需要一套技术上可信的解决方案。GreenCert™ 正好提供了能够帮助他们解决此问题的完整软硬件结合的解决方案。

IBM 解决方案

GreenCert™ 是一套建立在 IBM 硬件和软件的解决方案，它是基于 SOA 架构的解决方案，它将各个系统的独立运作的服务紧密的整合在一起。基于 GreenCert 方案的部署，发电企业有能力对生产的各个环节的碳排放给出精确的数据及文档；同时 GreenCert 将根据企业的实际数据与最佳模型的比对，指出应该在哪里改善，及如何改善。GreenCert 有能力提供各种经得起科学的方法论证与推敲的评估报告，从而帮助企业在碳交易中获益。

由于 GreenCert™ 的应用，发电企业可以将其各个生产环节的二氧化碳的排放量统计出来，同时 GreenCert 将根据企业的实际数据与最佳模型的比对，进而给出降低排放量的优化建议。此方案将把信息储存于一个安全保密的资源库中，同时对所有碳排放纪录的信息进行全生命周期的管理。而且，此软件解决方案还可以适应相关法律的修正，轻易的进行配置调整以符合新的法律规范，不论其使用的标准是依据碳税的征收规定，还是依循总量管制与碳排放交易 (cap-and-trade) 系统。

C-Lock 验证碳减排量 (CCERs) 的数据既可以由终端用户直接提供的信息、也可以通过终端用户厂(场)址的传感器所获取的信息来测定。此软件解决方案的设计目的在于：在向外部注册登录平台或全球性碳交易市场提交经过验证的碳减排量 (VERs) 之前，协助第三方验证机构高效的查证碳减排量，并对第三方验证机构的工作进行审核。

企业获得的价值

GreenCert™ 软件解决方案提供了准确与可靠的测量和管理温室气体排放的工具。它是以科学分析为依据的工具，因而能提供的证明文档具有更高的透明度、适应性、准确性、精确度、可证明性和可测量性。从而，发电企业可以准确的管理自己的碳排放，监管机构和第三方验证机构也可以准确地获得碳排放数据。

高精度清洁能源发电预测解决方案

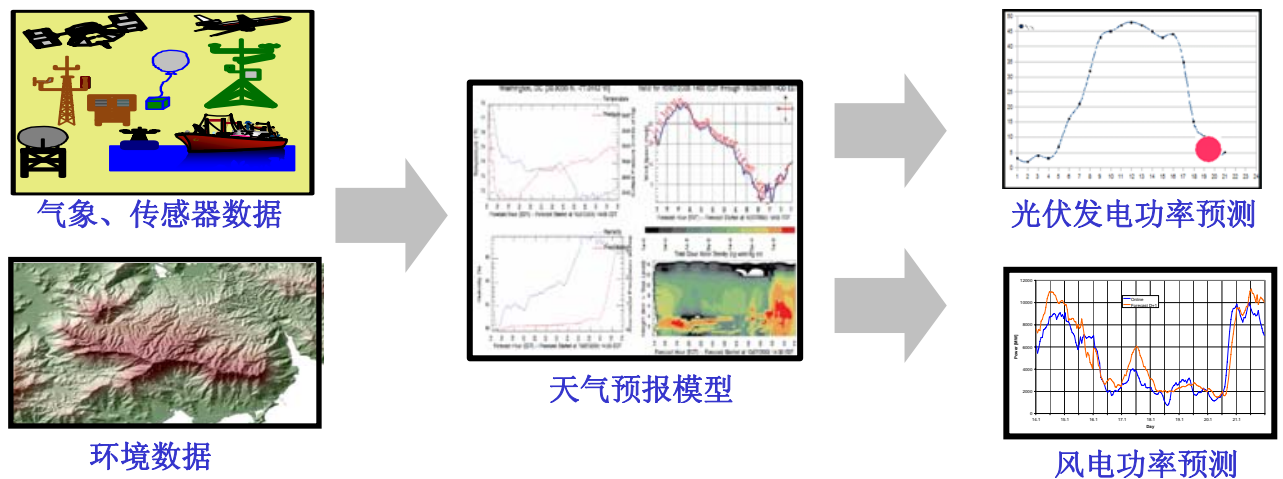
企业面临的挑战

以风电和光伏发电为代表的新能源装机比例不断增加，但其受天气等因素的影响很大，出力不稳定，预测不精确，并网运行时会对电网造成很大冲击。这些问题极大的制约了新能源的发展。

IBM 解决方案

IBM 的“高精度清洁能源发电预测解决方案”可以帮助电力企业解决以上难题。它具有以下四个功能：

1. 基于 IBM 研发的 Deep Thunder 高精度天气预测模型，对微观区域内云层、降雨量、风速、风向、气压、温度等快速和准确预报；
2. 针对风能发电功率预测，解决关键性的风速和风向预测问题，并结合功率曲线给出高精度发电功率预测；
3. 基于天气预测结果，结合光伏电池组特性和历史数据，实时预测光伏发电功率；
4. 分析预测值与实际观测值的差异，在系统运行过程中对模型参数进行动态校正，进一步提高预测精度；



企业获得的价值

这套解决方案使用了 IBM 的高性能计算机，复杂模型的求解速度大大加快，预测范围和精度大幅度增加。预测精度可达到 1km 以内，运算速度十倍于实际时间。应用这套解决方案后，企业可以在以下方面获得收益：

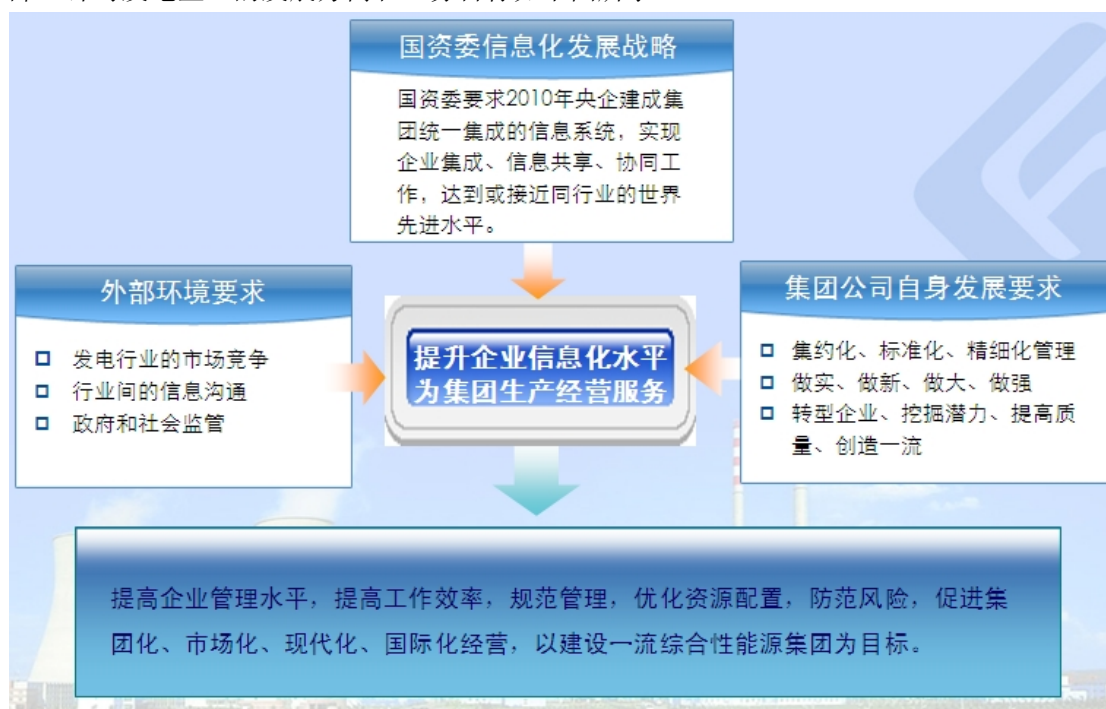
1. 电力企业可以在事前采取主动性措施，避免损失，而不是等事后再被动地采取防御手段。
2. 风力、太阳能发电企业可以预测发电量，提升了企业的核心竞争力。
3. 电网公司可以此作为电网调度、风能整合等的基础，从而提高了风力发电量的可靠度。
4. 高精度的天气预报和发电功率预测可以提高电厂规划建设的科学性、电网接入的稳定可靠性和机组的合理利用。
5. 电网企业还可以在此解决方案基础上进行停电预测、电力需求预测。为稳定供电提供保障。

电力基础平台解决方案

云计算解决方案

企业面临的挑战

当前，各大发电企业都已建立了自己的数据中心。一方面，IT 的地位越来越重要，企业数据中心规模越来越大、拥有的服务器数量也越来越多；另一方面，人们发现以传统的针对具体应用需求进行硬软件资源配置的模式建立起来的 IT 基础设施和数据中心存在着一系列缺点：如资源利用效率很低，据权威机构统计当前企业数据中心服务器资源平均利用效率只有 20—40%；IT 基础设施结构越来越复杂、规模越来越大运行和管理费用日益昂贵，也缺乏快速适应业务变化的灵活性；服务器系统需要通过大量人工操作来管理，很容易出错，不能实现整个数据中心的高可用性和连续服务、企业业务和关键数据安全也得不到可靠保障。针对发电企业的发展方向和业务目标如下图所示：



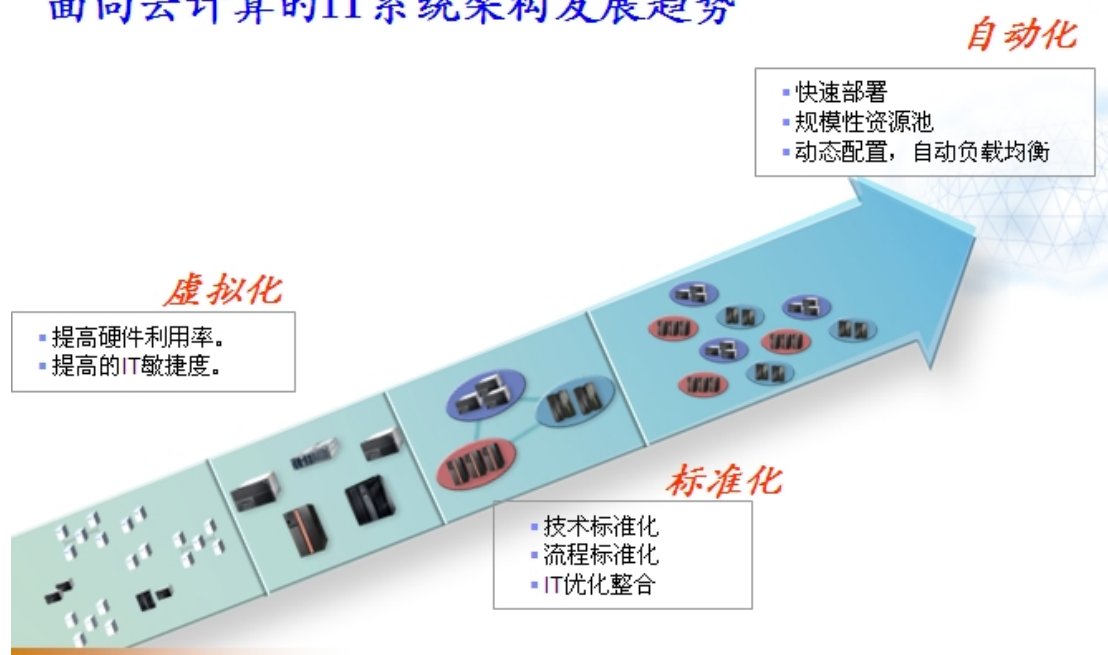
其企业数据中心的主要问题及面临的挑战主要体现在：

1. 对现有 IT 资源的使用情况没有有效的监控和管理工具
2. 对 IT 基础架构资源中的中间件、数据库、服务器、存储等的使用没有相应的平台支持和自动化的配套管理手段
3. 对上述资源的使用，管理及运维方式，多采用人工方式，费时费力且效率不高

IBM 解决方案

通过对企业当前数据中心的调研，分析与评估，结合 IBM 在云计算领域的方法论（DI: Dynamic Infrastructure），为企业制定采用云计算的最佳实践。从“标准化”，“虚拟化”及“自动化”入手，帮助企业构建整体的虚拟化 IT 资源池，并对这些资源提供统一的运用管理平台。实现真正的 IT 资源“智能”使用。

面向云计算的IT系统架构发展趋势



企业获得的价值

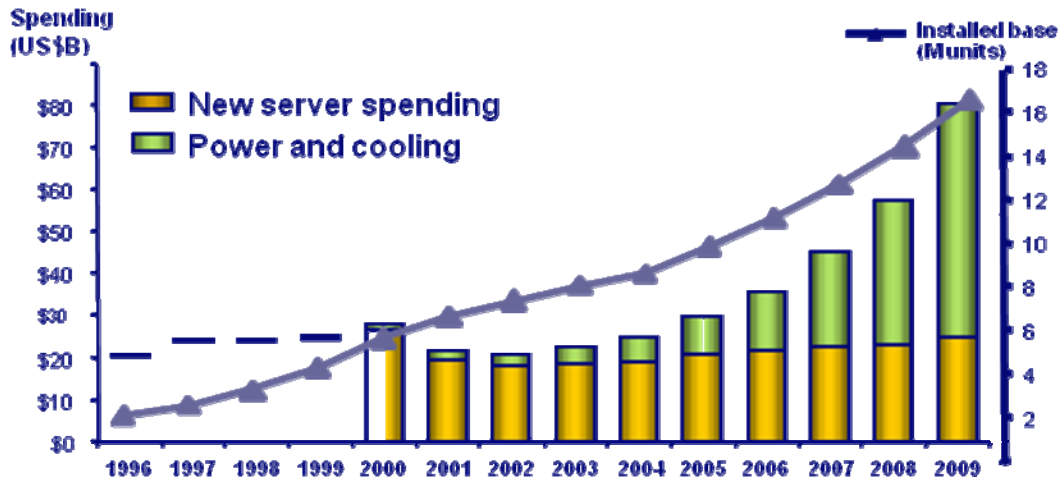
1. 提高利用率：对 IT 资源的使用及回收体现计划性，提高利用率和周转率
2. 可视化及管控：实时的掌握资源的使用及分配情况，对关键的指标进行监控
3. 自动化供应：结合对 IT 基础架构的使用特点（功能测试，压力测试），实现灵活的资源配置（CPU, Mem, OS）
4. 改善服务质量：对资源的管理体现全周期的支持，减少人工干预，降低错误率及实施复杂度

绿色数据中心解决方案

企业面临的挑战

在当今的社会，能源对于我们，不论是从环境保护，还是可持续性发展，或者我们的企业运营成本来说，都是至关重要的。所面临的挑战包括：

1. 在大型数据中心背后，电力和冷却硬件基础设施的能耗很可能在十年内持续增长
2. 在过去十年中，售出的服务器数量提高了 6 倍，存储系统提高了 69 倍
3. 数据中心的每年每平方英尺的能耗是一般办公室建筑的 10 至 30 倍
4. 在过去 5 年中，数据中心使用的能源翻了一番
5. 商用电力成本在不断的提高
6. 数据中心能源消耗 60%流向电力供应、冷却系统
7. 需要解决数据中心内存在的散热、电力不足、场地空间不足的问题

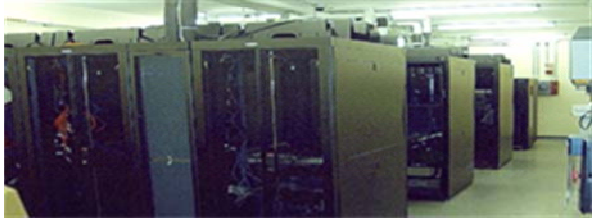


IBM 解决方案

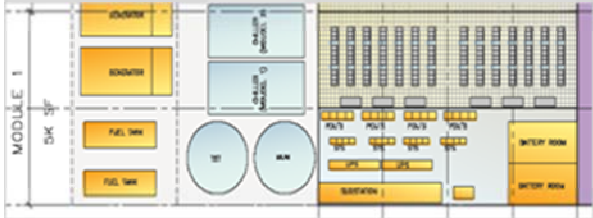
IBM 在绿色数据中心咨询、设计、实施、运维方面具有丰富的经验，建设和运维着遍布全球的世界顶级的环保、高效、灵活、安全的数据中心和容灾中心。IBM 可以提供模块化的绿色数据中心解决方案包括：

1. 数据中心能效评估：利用 IBM 移动评估技术 (MMT)，可帮助面积在 4,000-85,000 平方英尺的数据中心将 IT 电费降低 12%或将冷却成本降低 23%
2. 可扩展模块化数据中心 (SMDC)：面向 500-2,500 平方英尺数据中心的一揽子解决方案；比传统数据中心少 20%成本；能源效率提升 15-30%
3. 企业级模块化数据中心 (EMDC)：标准化设计适用于 5000 平方英尺到 20000 平方英尺的数据中心；高可用性设计；领先的能源效率 – 66% DCiE；交付速度比定制方式快 25%；涉及到领先供应商的开放架构
4. 便携式模块化数据中心 (PMDC)：全功能数据中心，提供多厂商支持；可移植 – 临时和远程数据中心；可在 12-14 周内快速实施；设计用于提供高可用性；领先的能源效率：77% DCiE
5. 高密度解决方案：“即插即用”的基础设施可在现有数据中心中支持高密度服务器；无中断实施；比翻新现有的数据中心少 35%的成本

可扩展模块化数据中心



企业级模块化数据中心



便携式模块化数据中心



高密度分区



企业获得的价值

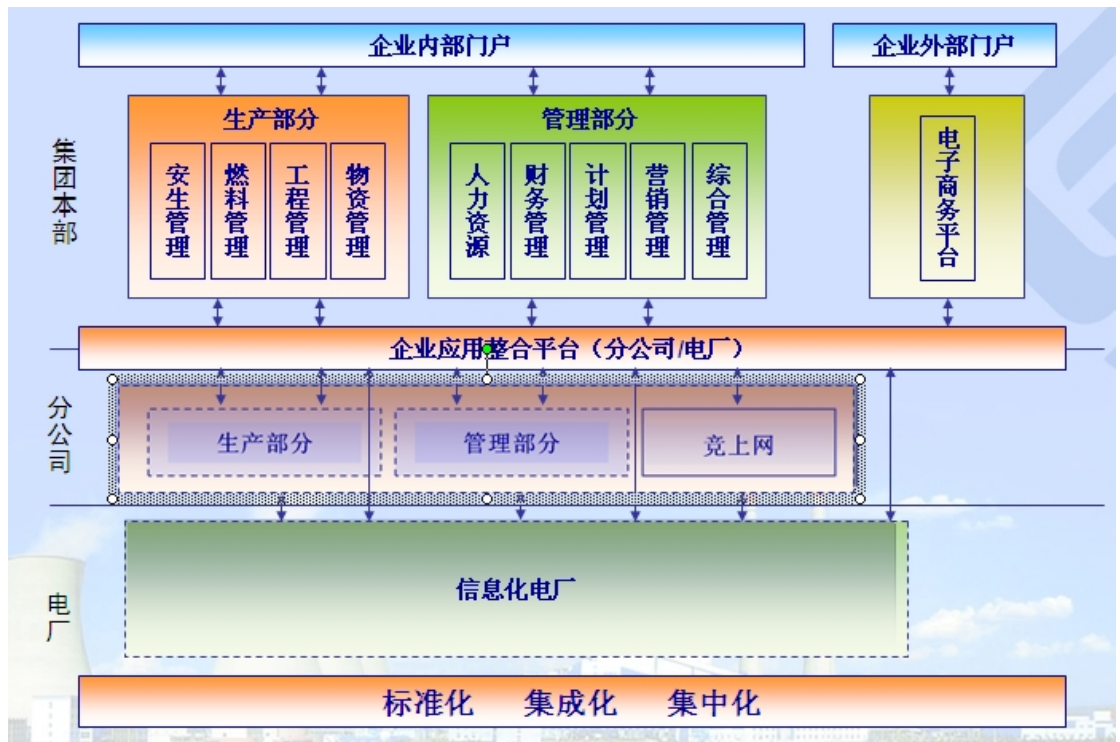
- 1. 平均可节省能源 > 40 %
- 2. 平均投资回报周期 < 两年
- 3. 平均使用率增加 2 - 4 倍
- 4. 实现企业对社会、环境的承诺和贡献

IT 资源优化解决方案

企业面临的挑战

目前各大发电企业的数据中心依然采取传统的方式使用和部署服务器资源,其模式基本上可以被概括为:独立部署、独立使用、独立管理的竖井(silo)式服务器架构。这种架构具有一定的特点,例如初始投入低、初期实施难度低等,比较适合企业信息化的初始阶段。

面向信息化建设的总体框架,如下图所示:



现有 IT 系统面临着很大的挑战：

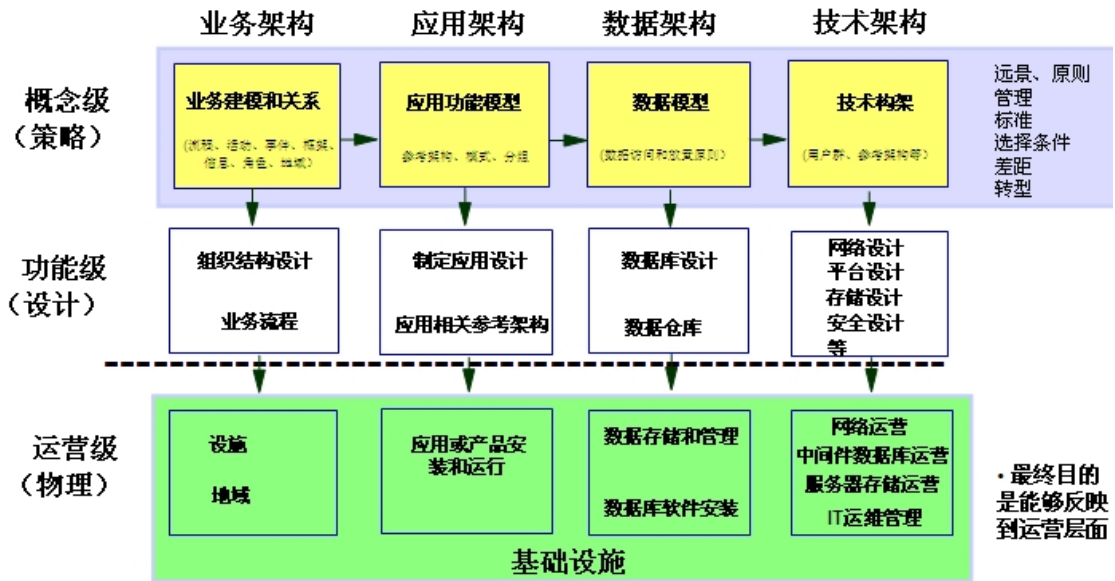
1. 每个现有系统和正在开发的系统，都具有典型的系统设计，每个系统都是独立部署、独立使用、独立管理的竖井(silo)式架构；
2. 系统不断的增加提高了系统的复杂程度，对系统的维护提出了空前的挑战，维护部门处于被动救火的局面，没有精力投入到更有价值的架构设计、规划等方面的工作；
3. 硬件系统的整体使用效率不高，许多系统资源处于闲置或者利用率极低的状态。

这些挑战对信息化建设提出了 IT 转型需求：

1. 要求信息系统能够根据业务和应用需要而变化；
2. 要求 IT 基础设施的管理与使用能够跟得上业务和应用的变化，变被动应对为主动推动。

IBM 解决方案

IBM 采用企业架构（EA, Enterprise Architecture）的设计方法论。企业架构的设计包括以下几个部分：业务架构，应用架构，数据架构以及技术架构。如下图所示：



业务架构、应用架构、数据架构和技术架构是从上到下的关系，上层架构决定了下一层架构的需求，下一层架构用于实现上一层架构的目标。

针对以往电力行业企业信息化的建设中主要考虑业务架构，应用架构和数据架构，缺乏对技术架构的统一的规划，因此产生了系统独立建设，资源利用率低的问题。因此我们提出 IT 软硬件资源整合，对技术架构（IT 基础架构）进行统一的规划设计，解决目前 IT 基础架构存在的问题，并为未来的信息化建设提供参考。

企业获得的价值

1. 节约 IT 采购、维护和支持费用：实现资源优化和共享。带来了服务器，软件 license 等购置及维护成本的节约。
2. 建立了整体 IT 目标架构蓝图，为未来发展奠定坚实的基础：为企业构建了整体的 IT 目标架构蓝图和实施路线图。改变以往的应用与 IT 基础设施孤立建设，相对固化的建设方式，为未来 IT 架构的发展奠定了坚实的基础和方向。
3. IT 运维灵活性和服务能力提高：保证 IT 基础架构的各个层面在水平及竖直的扩展能力。使运维灵活性大大提高。
4. 提高 IT 资源利用率和响应时间：使原本按“竖井”模式构建的系统，能够有效资源共享，统一部署模式。变资源“独占式”为资源“共享式”。在保证各应用系统使用的基础上，充分提高了资源利用率。