

洪喆子 编著

追逐 梦想

Achieving the Dream

和利时公司核电站 数字化仪控系统发展纪事



研发中国自主知识产权的分布式控制系统，振兴中国的民族工业，是和利时的梦想。在追逐梦想的过程中，科技工作者的奉献与事迹，他们的喜怒哀乐，他们的人生感悟。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



洪喆子 编著

追逐 梦想

Achieving the Dream

和利时公司核电站 数字化仪控系统发展纪事

○

研发中国自主知识产权的分布式控制系统，振兴中国的民族工业，是和利时的梦想。在追逐梦想的过程中，科技工作者的奉献与事迹，他们的喜 感悟。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书叙述和利时公司核心竞争力的发展历程,主要包括和利时公司的核心产品 DCS 系统从 HSI000、HS2000、MACS 到 HOLLiAS 的发展历程;和利时公司核电站数字化仪控系统,从巴基斯坦 300 MW 核电站 HS—DAS—5000 系统、秦山二期 600 MW 核电站 HS2000CAS 系统到红沿河 1000 MW 核电站 HOLLiAS—N 系统的发展历程,以及和利时公司核电站数字化仪控系统研发队伍从无到有、从小到大的成长历程。核电站数字化仪控系统的国产化是核电业主、设计院和供货商以及所有从事核电事业的国人共同的梦想,在追逐梦想的过程中,和利时公司广大的科技工作者与他们并肩战斗,同甘共苦作出了自己的贡献。本书真实地记录下这些人和事,以及他们的工作、学习和生活,他们的喜怒哀乐,他们的人生感悟和追逐梦想的艰辛历程。

图书在版编目(CIP)数据

追逐梦想:和利时公司核电站数字化仪控系统发展
纪事/洪喆子编著. —北京:机械工业出版社,2011.4
ISBN 978-7-111-34154-3

I. ①追… II. ①洪… III. ①高技术企业—企业管理
—研究—北京市 IV. ①F279.244.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 064657 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
策划编辑:张丰收 王奇峰 责任编辑:陈大立 朱历
版式设计:闫鹏 责任校对:唐海燕
封面设计:闫鹏 责任印制:王书来

北京兴华昌盛印刷有限公司印刷
2011 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
169mm×239mm·25 印张·529 千字
0001-4000 册
标准书号:ISBN 978-7-111-34154-3
定价:42.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

序

光阴荏苒,转眼间我们的核电站数字化仪控系统业务与和利时公司一样,经历了17个年头。17年来我们不断创新,踏实进取,取得了显著的进步。这期间发生了许多可歌可泣的故事。和利时公司核电业务的发展过程突出体现了公司最基本的文化和精神。

和利时公司是一家立足创新发展的公司。在核电业务发展过程中,经历了多次跨越式的发展过程。在巴基斯坦恰希玛项目中,我们开发了300 MW核电站的HS—DAS—5000系统(数据采集系统)并成功地应用到项目中。在秦山二期600 MW核电站控制系统合同签订之时,和利时公司还只能完成200 MW和300 MW火电项目,而600 MW核电控制系统规模之大,性能和质量要求之高,都大大超过了当时公司已有系统的能力。和利时公司又在合同要求的工期之内,成功地开发公司第三代DCS(分布式控制系统)的原型HS2000CAS综合自动化系统。为了能让国产DCS系统入围红沿河1000 MW核电站,我们又在和利时公司第四代DCS产品HOLLiAS的基础上,成功地开发出1000 MW核电站DCS系统HOLLiAS—N和MACS VI系统。

核电业务的发展也例证了公司在技术创新方面以我为主、博采众长的方针。我们坚持自主创新,但并不闭门造车。我们也积极吸纳国际先进技术,为我们更高层次的创新提供营养。我们在开发百万千瓦级核电数字控制系统之前,与法国阿海珐公司和德国西门子公司合作承担广东核电岭澳二期工程DCS系统,然后才真正开始了完全的自主开发过程。同时,我们在经营体制和商业模式方面也进行了大胆创新,我们和中广核集团共同组建合资公司,形成利益共同体,这样就大大缩短了国产百万千瓦级核电站数字化仪控系统进入市场并走向成熟的时间。

和利时公司是一家敢于拼搏进取的公司。和利时公司的核电业务总是在努力完成近乎不可能完成的任务,因此我们的干部员工也付出了最艰辛的努力。我们的封闭开发模式就是核电业务首创的。公司在签订合同或者自己的开发项目立项之后,由于工期紧,任务重,开发人员通常选择封闭开发,即课题组成员封闭到山上某基地几个月,直到攻坚完成才下山。这期间涌现出无数令人难忘的事迹。

和利时公司是一家重视经营理念的公司。和利时公司的核电业务发展过程也是和利时公司发展的一个缩影。我们一直坚持“真诚地为用户设想”的经营理念。我们的需求从

用户中来,我们一直努力通过不断改进产品的质量和提高服务的水平来满足用户越来越高的要求。由于公司稚嫩,积累不足,我们也曾给用户带来了不少麻烦和担忧。但是,我们广大的核电客户与其他行业的用户给予我们最大的宽容、严格的要求和有利的指导。其实,这才是驱动和利时公司不断克服困难和阻力,努力创新、快速成长的最大动力。

和利时公司一直有梦,这就是中国的自动化事业、中国的 DCS 系统、中国的核电站数字化仪控系统。和利时公司在追逐梦想的道路并不孤单,始终有伴。我们在核电站数字化仪控系统上取得的每一次创新发展和每一项成果都是与核电业主、设计院和专家教授团结合作、共同奋斗的结晶。

我们没有记日记的习惯,所以很多核电业务发展过程中的工作细节甚至人物都已经模糊。感谢洪总仔细记录了我们核电业务发展的所有详细工作内容,她在退休之后又编著了这本纪事。我怀着敬重和怀旧的心情一口气读完洪总的书稿。阅读中,很多次由于眼泪模糊视线不得不停下来。阅读之后我很久时间激动不已。无数激动人心的场面,许多人物又一次涌入脑海,久久不能忘怀。我一直由衷地感谢洪总。洪总是我回国到六所工作时的第一任党支部书记,也是我们职工的贴心大姐。创建和利时公司之时,我们第一位请来的领导就是洪总。洪总从来不计较个人名利,为我们青年人树立了榜样。同时,洪总是我们“真诚地为用户设想”理念落实的典范。在洪总的亲自领导下,我们的核电业务才有今天的辉煌。

读着洪总的书稿,我看到许多从大学或研究生毕业后就到和利时公司工作并参与不同阶段核电业务的小伙子和姑娘们现都成长为公司的骨干和领军人物。感谢核电业务使我们的人才得到成长。同时,我也看到许多曾经在和利时公司工作并奋斗过的员工现已离开和利时公司,心情难以平静。不知这些人现在怎样。不管当初出于怎样的原因离开和利时公司,我们今天的和利时人衷心感谢你们,感谢你们为和利时所作的贡献,并祝你们在各自的岗位上取得更好的成就,生活更幸福。欢迎你们有空时回家看看。

祝愿洪总健康幸福。祝愿所有和利时公司离退休人员健康幸福。祝愿所有支持过和利时公司的领导、用户和专家们健康幸福。



北京和利时系统工程有限责任公司董事长
2010年6月13日

前言

北京和利时系统工程有限公司成立 17 周年了。从和利时公司创业的那一天算起,我在和利时公司工作了整整 16 年。作为和利时公司创立、成长、发展的参与者,我见证了和利时公司许多重要的事件;作为分管核电业务的副总裁,我更是参与和见证了和利时公司核电站数字化仪控系统的发展过程。

为了感谢和利时公司给了我工作的机会,感谢员工们对我的信任和支持,感谢政府各级部门的领导,感谢核电的业主,感谢设计院,感谢专家教授,感谢一切支持核电站数字化仪控系统国产化的朋友们,我斗胆编著了这本书,期望这本书能真实地记录和利时公司核电站数字化仪控系统发展过程中的人和事,期望这本书能够表达我的感激之情。

我之所以说“编著”,是因为我的工作主要是编辑,而不是创作。这是根据我收集的上千万字的文字资料、数不清的电子文档、一百多期公司内刊《和利时之声》以及我自己的 28 本工作日记编撰而成的。我在书中大量引用了原始资料,包括会议纪要、技术文档、往来函电、工作总结、访谈记录,还包括和利时公司员工们发表过或未发表的文章。

王常力说过:“我确实有一个梦,就是做一个世界级的自动化公司,我觉得这个梦是推动我们发展的最重要的源泉。”

王常力的梦想是研发有自主知识产权的 DCS 系统,创办一个世界知名的自动化公司,振兴中国的民族工业。

王常力的梦想早就成了和利时公司全体员工共同的梦想。

王常力之梦,和利时之梦。这就是贯穿本书的主线,这就是把所有原始资料串联起来的主线。

和利时公司创立、成长和发展的过程,就是王常力带领我们不断追逐梦想的过程。

和利时公司核电站数字化仪控系统是和利时之梦的一个重要组成部分。和利时公司核电站数字化仪控系统的发展是随着和利时公司的发展而发展的,也是王常力带领我们不断追逐梦想的过程。

在这本书中,我试图反映和利时公司核心竞争力的发展历程,主要是和利时公司的核心产品 DCS 系统从 HS1000、HS2000、MACS 到 HOLLiAS 的发展历程;试图反映和利时公司核电站数字化仪控系统的发展历程,从巴基斯坦 300 MW 核电站 HS—DAS—5000 系统、秦山二期 600 MW 核电站 HS2000CAS 系统到红沿河 1000 MW 核电站 HOLLiAS—N 系统的发展历程;试图反映和利时公司核电站数字化仪控研发队伍从无到有、从小到大的成长历程。一句话,我力求反映和利时人追逐梦想的艰辛历程。

在这里我还要特别强调指出,在国产的核电站数字化仪控系统的发展过程中,核电的业主(包括中国核工业集团公司、中国广东核电集团有限公司、中核集团秦山核电有限公

司、中核集团核电泰山联营有限公司、中核集团泰山第三核电有限公司、江苏核电有限公司、中核集团三门核电有限公司、国家环境保护总局、清华大学核能技术设计研究院、中国原子能科学研究院等)和设计院(包括中国核动力研究设计院、核工业第二研究设计院、上海核工程研究设计院、华东电力设计院等)起到了关键作用。每一个国产的核电站数字化仪控系统都是他们和我们共同研发的成果。核电站数字化仪控系统的国产化是核电业主、设计院和供货商以及所有从事核电事业的国人共同的梦想。我也试图反映他们和我们并肩战斗、同甘共苦,走过的一段又一段艰辛的历程。

我不是在编写国产的核电站数字化仪控系统发展史,而是从我个人的视角出发,记录了国产的核电站数字化仪控系统发展过程中的人和事。

我特别注重人的因素,因为人是技术的载体。我不厌其烦地引用了员工们的文章,就是想反映我们这些IT精英们的梦想和追求,他们的工作、学习和生活,他们的喜怒哀乐,他们的人生感悟。

因为我的水平不高,视角狭窄,本书存在着很大局限性,既不全面,也不完整。由于掌握的资料不足,遗漏了若干重要事件和关键人物,对有些人和事的记载也可能存在失误之处,还请大家予以谅解。

在本书编撰过程中,许多同事给我提供了资料、文章以及其他宝贵的帮助,在此表示衷心的感谢!

洪朝华

2010年4月10日

目录

CONTENTS

序

前言

第一章·意高志远

电子六所——电子信息技术底蕴丰厚	2
博士海归——研发中国自己的分布式控制系统 HS1000	6
南口精神——阳逻电厂数据采集系统（DAS）开发成功	9
初创事业——放飞梦想的“宇航中心”	13
盛情难却——辅佐博士追逐梦想	17
开拓市场——技术人员的痛苦转型	19
华药工程——国产 DCS 系统的突破口	22
长山精神——国产 DCS 首次进军电力系统	24
技术创新——我们的第二代系统 HS2000	26
现代企业——和利时公司应运而生	29

第二章·巴核工程

天赐良机——和利时核电站数字化仪控系统从此起步	46
远见卓识——稳住中国第一支核电仪控系统的研发队伍	48
刻苦攻关——研发一个高性能的核电站计算机系统	51

寂寞无悔——核电仪控系统研发团队在困难中成长	58
成果不凡——创造了两个“中国第一”	60
五赴巴核——良好的现场技术服务	67
技术回访——深入的技术交流和技术支持	71

第三章 · 秦山二期

首次突破——中标秦山核电二期工程电站计算机系统	76
国家支持——落实“九五”攻关专题项目	86
再接再厉——中标秦山核电二期工程常规岛 DCS 系统	88
CAS 系统——和利时第三代系统 MACS 的原型	98
四方合作——KIT/KPS 和 CIC 的应用开发	106
初见成效——1 号机组 KIT/KPS 系统和 CIC 系统投入运行	117
技术鉴定——攻关项目完成既定任务	124
队伍成长——员工们的感受和体会	127
现场磨炼——国产化系统的必由之路	135
填补空白——中国核电站采用的第一套国产 DCS 系统	145
多多益善——九个功能不同的系统在秦山二期成功应用	148
友情链接——火电：锐意进取，屡获突破	151

第四章 · 广东核电

艰难介入——大亚湾核电站 KIT 上网	156
迂回前进——岭澳核电站试验系统 KDO/KME	188
巩固阵地——大亚湾核电站 KRG 在线试验台	206

梦想延伸——扩大合作和技术交流	211
友情链接——城铁：脚踏实地，稳步前进	216

第五章·蓄势待发

重在学习——清华大学高温气冷堆 DCS 系统	220
围墙之外——田湾核电站 EG 楼应急指挥系统	222
辛苦耕耘——秦山一期核电站计算机系统更新	226
适者生存——中国先进研究堆（CARR）监控系统	233
再获良机——中国实验快堆（CEFR）数字化安全监测装置	235
脚踏实地——核安全中心软件和数据库开发	243
实事求是——2000 年至 2003 年四年工作总结	246
友情链接——高铁：勇于创新，不断跨越	260

第六章·扬帆起航

国际合作——岭澳二期工程仪控系统分包合同	265
再续前缘——恰希玛核电站 2 号机组电站计算机系统	298
顺势而为——秦山三期 RCW 系统母管压力回路控制系统	305
扩大影响——三门核电预处理水厂仪控系统	307

第七章·征途坎坷

战略联盟——中国第一家核电站数字化仪控系统专业公司	310
遭遇挫折——秦山二期扩建工程仪控系统丢标	317
积极参与——第三代核电站的招标工作	323

携手共进——大亚湾核电站 KIT/KPS 系统更新	326
---------------------------------	-----

第八章·任重道远

重大突破——CPR1000 扩建工程 DCS 系统	338
---------------------------------	-----

攀登高峰——研发核电站安全级数字化仪控系统	377
-----------------------------	-----

意高志远

第一章

意高志远

“也许有人会怀疑我的目标，也许有人会怀疑我们的能力，我在此引用美国火箭发明家 Goddard 的一句名言以做共勉：‘There is nothing impossible in the world, the dream of yesterday is the hope of today, and the reality of tomorrow.’ 世上无事不可能，昨日的梦想就是今天的希望和明天的现实。”

——王常力：《千里之行，始于足下》

和利时公司自 1993 年创立到现在，始终有梦，我们梦想着“通过稳定和持续的发展，创建最有价值的自动化公司”。

——王常力：《差距与思考》

“洪总：合同今天上午已经正式签署，737 起航了！”这是北京广利核系统工程有限公司总经理郝志坚发给我的短信，时间是 2007 年 7 月 4 日下午。短信中所说的合同是指广利核公司和日本三菱组成的联队拿到了 CPR1000 扩建工程（辽宁红沿河核电站和福建宁德核电站）6 台机组 DCS 系统的供货合同。737 起航了！这标志着一支奋斗在国产核电站数字化仪控系统战线上的团队也正式起航了！十几年来，我和这个团队休戚与共、摸爬滚打，为了追逐核电站数字化仪控系统国产化的梦想，矢志不渝，顽强拼搏，其间，经历过多少成功的喜悦和挫折的苦恼，跨越了多少人为的障碍和技术的难关，现在看到他们向着宏伟的目标起航腾飞，我不禁思绪万千……

电子六所——电子信息技术底蕴丰厚

北京广利核系统工程有限公司（以下简称广利核公司）是中国广东核电集团有限公司（以下简称中广核集团）与北京和利时系统工程有限公司（以下简称和利时公司）的合资公司，我曾经是和利时公司的副总裁、广利核公司的董事。和利时公司的前身是电子工业部电子第六研究所（以下简称六所）的自动化工程事业部，而自动化工程事业部则是六所专门从事计算机在工业控制领域应用的部门。

六所成立于 1965 年 1 月 19 日，当时的代号叫第四机械工业部第六研究所，据说当初的名称是“无线电技术应用发展综合设计研究所”，而我们所熟悉的名称是“电子技术推广应用研究所”。

六所是一个响亮的名字，它有辉煌的历史，它在微型计算机开发、数据处理和工业控制三大领域都有骄人的业绩。

微型计算机开发领域

1974 年～1977 年，六所与清华大学、安徽无线电厂联合研制成功我国第一台微型

计算机 DJS—050 机，开创了我国微型计算机发展的历史。

1980 年，六所研制成功我国第一台工业用微型计算机系统 DJS—054 机，这是我国最早投入使用的工业用微型计算机。

1983 年 12 月，六所开发成功我国第一台个人计算机——长城 0520 微型计算机，并配有中国第一个汉字操作系统 CCDOS。与此同时，六所开发的汉字数据库、汉字字处理软件包等一批汉化软件包也相继问世。由于长城 0520 微型计算机与 IBM—PC 兼容且配有汉字系统，既可享用国际上广泛流行而又丰富的软件资源，又能实现汉字处理，很快就成为国内微型计算机的主流产品，它将计算机技术与汉字处理技术有机地结合起来，不仅大大促进了计算机在我国国民经济各个领域的推广应用，而且对中国的计算机产业和信息服务业产生了极其深远的影响。

1985 年，六所开发成功 0600 系列 VME16 位、32 位工业用微型计算机系统。

1988 年，六所开发成功我国华胜 3000 系列超级微型计算机工作站。华胜工作站与国际主流产品 SUN 工作站兼容。

1989 年，六所开发成功华胜 4000 系列（RISC）工作站。

数据处理领域

1975 年 12 月，六所承接了农业机械化科学研究院大型水泵实验室数据处理系统，这是六所第一个交付使用的、软件与硬件比较齐全的计算机应用系统。

1980 年 3 月，六所承接了西安通信器材计算机管理系统，这是一个由 5 个子系统组成的以批处理为主、联机处理为辅的准网络形态的管理信息系统。

1983 年，六所在全国率先为煤炭工业部、化学工业部设计了部级管理信息系统，并为厦门市设计了城市级管理信息系统，为无锡 742 厂等设计了企业级管理信息系统。

1987 年，六所开发了饭店管理系统，系统功能齐全、成熟实用、稳定可靠，在北京饭店、五洲大酒店等十几家大、中型饭店得到广泛应用。

工业控制领域

六所在工业控制领域应用计算机具有奠基性意义的工作始于 1977 年。

1977 年 6 月，六所承接了“大庆石油化工总厂油品储运计算机监控系统”工程，这个项目被国家科委列为全国重大科研攻关计划。这是六所第一次承接如此重大的工程项目，所领导和所党委极为重视，召开专门会议，研究确定从各研究室抽调技术人员组成课题小组，并多次组织所里技术骨干进行技术方案论证。课题组在国产小型机 DJS—130 的基础上，采用双机全双工的总体方案，自主研制了 SSK—100 双机双工控制设备，将 DJS—130 原配置的系统软件 RTOS 改造成双机实时操作系统 DRTOS，开发了大量的应用软件，实现了对油品储运系统全部生产流程的监测、油品调和的闭环控制和大屏幕彩色工况显示等功能。该系统于 1981 年 9 月成功投入运行。1985 年，该项目获电子工业科技成果一等奖，同时获得当年的国家科学技术进步二等奖，这是六所历史上所获得的最高奖项。

1981年,六所开始在电力工业推广应用计算机系统。当年六所承担了陡河20万kW火电机组微型计算机监控系统研制项目,系统采用六所开发的SBC单板机系列,组成多微机系统,配备了汉字系统。1983年底投入5号机组运行。这是我国第一个大型火力发电机组微型计算机监控系统。该项目1986年获电子工业科技成果一等奖。

1982年6月,六所承担了锦西石油五厂常减压装置微型计算机控制系统工程,实现闭环控制系统的突破。1984年10月系统投入运行。

1984年1月开始,六所引进、消化、吸收了美国SCI公司的PCS—16系统数据采集和监测技术,在系统中增加了汉字功能,并开发了适用于国内用户的数据采集和监控工具软件包。六所在对系统进行国产化的同时,将其软件移植于VME微型计算机系统,又进一步向VAX—II 32位机升级,构成电网调度的系列产品。

1985年,六所推出第一套纸张定量水分检测控制计算机系统。

1986年~1988年,六所的计算机应用系统工程得到迅速发展。20万kW火电机组的16位微型计算机控制系统,省、地级电网调度系统,纸张定量水分检测控制计算机系统,石油化工的微型计算机控制系统等在全国各地得到广泛应用。

1989年,六所又将PCS—16等国外的先进设计思想和技术移植到0604系列32位微型计算机上,并成功地应用到天津炼油厂油品储运计算机监控系统项目和核工业部核55号工程两级微型计算机控制系统中。我参加了这两个项目的研制。

1989年,六所承接的上海金山石化总厂常减压装置计算机监控系统工程投入运行。

1990年,六所承接的锦西炼油厂常减压装置计算机监控系统工程和天津炼油厂催化裂化装置计算机监控系统工程相继投入运行。

1991年,天津炼油厂常减压装置计算机监控系统工程投入运行。

1991年底,六所承接了葛洲坝二江泄水闸弧门计算机自动控制系统工程。

1992年8月,葛洲坝二江泄水闸弧门计算机自动控制系统通过了现场验收考核。这个系统具有很重要的经济效益和航运安全的社会效益,是中国水电站泄水闸自动化控制第一个成功的系统。有无数的文章介绍过计算机在工业控制领域的应用所产生的巨大效益,我还是选用自己的一篇小文章《0.4与20亿数字魔方》的几段文字来介绍了这项工程的经济效益,因为这是我的同事们的科研成果,也是我亲眼所见的事实。

0.4与20亿数字魔方

洪喆子

不管你相信不相信,0.4会变成20亿,但这是个事实,是一群敬业的工程人员写下的事实。

水力发电有句行话叫做“低坝重水头,高坝重流量”。按设计规定,葛洲坝上游库水位应控制在60m高程,其正负偏差只允许在0.4m范围之内。每提高0.1m水头,全厂可增加出力2.2万kW,相当于一个中型水电站。从1981年到1991年,葛洲坝电厂

便在上下限水位上大做文章，精心调度，频繁调节泄水闸门开度，二江 27 孔泄水闸安全操作闸门 102 513 孔次，紧紧盯住了这 0.4m 水头，仅此一项就累计增加发电量近 20 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 。这就是 0.4m 与 20 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ 的数字魔方！这就是葛洲坝人心血汗水凝成的丰碑。

1991 年底，葛洲坝电厂与六所签订了“二江泄水闸弧门计算机自动控制系统”合同，为我们六所提供了大鹏展翅的舞台。由贾凌武、康茂轩、岳石玲和冯伟等人开发的计算机自动控制系统，抢在汛期之前，在现场调试成功，经受住了 1992 年的洪水考验。

二江泄水闸共计 27 个控制闸门，分布在坝长 500m 的范围内，每个闸门有一个篮球场那么大。机控室离水调中心 2 500m。6kV 变电站与左右导配电室承担闸门升降机的供电。葛洲坝二江泄水闸弧门计算机自动控制系统分主站和从站两部分，主站利用的是工业 PC386 双机，各从站共 31 台，均采用高性能的 8044 单片机，外加相应接口电路，完成各自特定功能，可以在从站现场手动操作，也可以由主站发键盘命令遥控操作。主站与从站利用屏蔽双绞线连接，采用 BITBUS 分布式技术异步通信来传递数据或命令。主站在实时多任务环境下，定时查巡各个从站状况，各从站随时检测闸门、变电站工作情况，并根据主站发来的命令信息决定闸门是升还是降，升多少，降多少。两个主站，一个在水调中心，一个在集控室，随时可切换一个为主控制站，另一个为监视主站。从站控制单元直接放在控制现场，与现场 380V 交流接触器放在同一个柜子内。附近就是五十多千瓦的交流异步电动机，环境非常恶劣，汛期期间将面临 45°C 高温潮湿的考验。我们的系统从 1992 年投运至今，一直安全可靠运行，为充分利用上限水位、精心调度提供了极大方便。1995 年 11 月，在枯水季节，我们记录到水调中心控制水位的指标，报警上限 66.45m，报警下限 66m，当前水位 66.42m。离报警上限只差 0.03m，这是何等的精确！“不尽长江滚滚流，流的都是煤和油”。1995 年一年计算机安全操作泄水闸门达 18 000 次。这 0.03 精度对应了多少亿度的电，我们现在不得而知，但我们能知道我们的计算机自控系统为这样精确的水位控制提供了工具、手段和可靠性，为水调中心控制人员提供了胆略，为多发电作出了贡献。

从 1992 年到 1995 年，系统迎接了 4 个汛期，经受住了严峻的考验。

总而言之，六所几十年来一直致力于计算机在工业控制领域的推广应用，在石油、化工、电力、造纸、制药、农机、水利等各行各业的几百个工程项目中，成功地研究开发了各种各样的计算机应用系统，为我国传统工业的技术改造和技术革命作出了重要的贡献，并获得国家、部委颁发的无数奖项。在工程实践中，六所不断跟踪、消化、吸收世界先进的技术，结合中国的国情，发展自己的技术，在改革开放和商品经济的大潮中，在和外商的残酷竞争中，站稳了脚跟，丰富了底蕴，锻炼了队伍，积累了经验。

博士海归——研发中国自己的分布式控制系统 HS1000

北京和利时系统工程有限公司的创始人是王常力博士。

王常力，河北文安人。1980 年以全县第一的成绩考入天津大学自动化系，1984 年毕业，又以全县第一的成绩考取了英国直读博士研究生的资格。1985 年 10 月，王常力公派赴英国 Lancaster 大学攻读博士学位，专业是控制理论，他的导师彼得·杨（P·Young）是在国际自动化领域颇有影响的人物，曾担任国际联合自动化学术会议（IFAC）的主席。攻读博士的第一年，王常力就和导师共同完成了长篇论文《多变量控制系统建模》，第二年他又陆续发表了 7 篇论文。求学期间，他两次在国际联合自动化学术会议（IFAC）上宣读自己的论文，这在国际上也是凤毛麟角，足见他在控制理论方面的功底。1988 年 7 月，他提前两年获得博士学位，与此同时，他也在英国加入了中国共产党。导师彼得·杨非常希望王常力继续攻读博士后。王常力没有忘记自己是农民的儿子，没有忘记祖国和人民的培养，他深感自己有责任、有义务报效祖国、报效人民。他说：“我从一个农民子弟成为一名博士，完全是靠党和国家的培养。特别是在国外学习期间，国家花了大量的外汇，我不能只考虑个人的私利，有责任也有义务为国家出力，努力工作。”于是，他婉言谢绝了导师的挽留，回到了祖国。他发誓，要在中国的工业自动化领域干出一番事业，为中华民族争口气。

回到了祖国，到哪个单位去工作？王常力知道搞自动控制必须和计算机相结合，这是他在牛津大学一次学术报告会上所得到的启示。王常力也知道在英国的自动控制界，有学院派和应用派的分野，他认为仅有扎实的理论基础还不够，能在应用中搞出名堂来才算真本事。当他了解到六所致力于计算机在工业控制领域的推广应用并在国内享有盛誉时，毫不犹豫地来到了六所。

1988 年 8 月，王常力到六所工作，分配到我们第二研究室，参加了上海金山石化总厂常减压装置计算机控制系统项目的研究开发工作。后来，他又担任了天津炼油厂催化-裂化装置计算机控制系统项目的课题组长。他非常珍惜这种理论与实践相结合的机会，踏踏实实，从基础工作做起。他和课题组一起下现场，不怕苦，不怕累，一干就是几个月。妻子怀孕了，他也顾不上。直到妻子临产了，他才从现场回到北京。就这样，他很快就进入了“角色”，逐渐掌握了计算机应用系统工程的知识和技术。在他的带领下，课题组顺利地完成了任务。王常力不但业务好，而且平易近人，没有丝毫“洋博士”的架子。更为重要的是他有号召力，能团结人，同事们有问题总去请教他，他从