

北京科普旅游 丛书

北京市科委科普专项经费资助项目

# 游京城，学科学 2

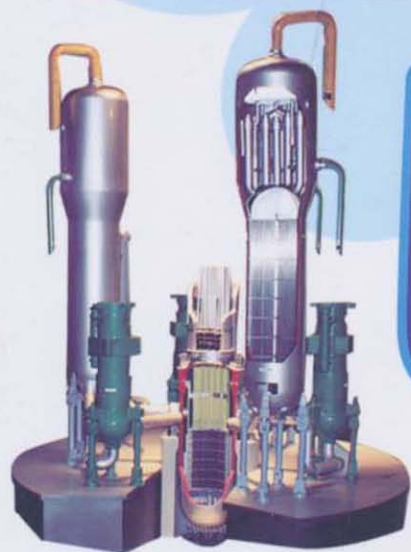
丛书主编：庞毅 林菁 汤东宁 卢祥之 侯晓丽 卢建亚 编著



我的第一本  
旅游知识书



# 蓝色 峥嵘



游中学，学中悟，  
走进科学殿堂

畅游高新工业园区、科技博物馆、现代企业，  
探秘现代工业文明



旅游教育出版社  
Tourism Education Press

北京科普旅游丛书（文图集）

游京城，学科学

2

# 蓝色峥嵘

侯晓丽 卢建亚 编著



旅游教育出版社

丛书策划：陈 霁 冉 颖 梁 爽

责任编辑：张瑞芳

图书在版编目（CIP）数据

蓝色峥嵘 / 侯晓丽，卢建亚编著. —北京：旅游教育出版社，2010.9  
（游京城，学科学）

ISBN 978-7-5637-2018-7

I.①蓝… II.①侯… ②卢… III.①科学知识—青少年读物 IV.①Z228.2

中国版本图书馆CIP数据核字（2010）第130754号

游京城，学科学

蓝色峥嵘

侯晓丽 卢建亚 编著

出版单位：旅游教育出版社

地 址：北京市朝阳区定福庄南里1号

邮 编：100024

发行电话：（010）65778403 65728372 65767462（传真）

本社网址：www.tepcb.com

E-mail：tepx@163.com

印刷单位：北京威远印刷厂

经销单位：新华书店

开 本：787×1092 1/16

印 张：6

字 数：80千字

版 次：2010年9月第1版

印 次：2010年9月第1次印刷

定 价：28.00元

（图书如有装订差错请与发行部联系）

北京市科委科普专项经费资助项目

## 北京科普旅游丛书

### 主编

庞 毅 北京工商大学商学院教授

林 菁 中国版协国际合作出版促进会研究中心主编、研究员

汤东宁 《科技日报》社副社长、编审

卢祥之 中国科学院编审、研究员

### 副主编

林 华 诸 平 卢晓玲 尤 娜 王 欢 刘 权

### 编委

侯晓丽 卢建亚 王 宁 张 俊 步雪琳 范江峰

卢紫晔 张东杰 林 宁 涂新榕 林 菁 王燕玲

金 辉 王 喆 吴 华 付 沛

### 绘图

李 爽 庄艳杰 于 静

### 摄影

林 菁 王 宁 张东杰

北京科普旅游丛书（文图集）

游京城，学科学

# PREFACE

## 前言

北京城是历史的，也是文化的。70万年前创造了灿烂的古人类文化的周口店北京猿人遗址在这里被发现。作为城市，北京的历史可以追溯到3000余年前。中国历史上的辽朝于会同元年起在北京地区建立了陪都；金朝皇帝海陵王完颜亮在北京建都，称为中都；元朝、明朝和清朝的都城均建立在北京。众多名胜古迹诉说着这块宝地数百年的兴衰。北京城又是现代的，科技发展充满活力，众多的博物馆、展览馆、图书馆、科普基地、科技馆、公园、旅游景点展现着北京的变迁、发展和繁荣。

北京旅游资源十分丰富，其中包含多领域的科学知识。在大力提高全民科学素质、弘扬科学精神的时代，科普旅游不仅成为旅游的热点，也成为科普的热点。为发展科普旅游事业，北京市至今共命名市级科普基地156家。有意识地将科学与京城旅游相结合，让小读者在“游”中“学”，在“游”中“悟”，是科学技术普及教育的新尝试。

青少年不仅具有爱玩好动的特点，更有对科学知识的渴求。许多家长都很

注重利用闲暇时间引导孩子走出家门参观、旅游，期望扩大孩子的知识面，但苦于自己的知识积累不足，不能应付孩子日益增长的求知欲，结果孩子游山玩水多，走马观花多，学到的知识少。本套丛书分为三册，以“三色”命名，即《金色辉煌》、《蓝色峥嵘》、《绿色脉动》，力求结合青少年特点，结合北京市的科普资源、旅游资源和生态环境资源，分别向中学生介绍北京的景观、名胜，经济产业，生态环境，等等，并通过介绍其中的科学原理、技术特点、环保理念等与节约型社会相关的内容，充实科普旅游的内涵。

本课题在启动初期，作者们走访了多处北京科普教育基地，发现政府投入了大量资金和人力、物力，但很多学生和家长对这些场馆却知之甚少，学校组织参观的机会也很有限。这些场馆大多免费参观，即便收费也很低，十分有必要进行宣传。在本套丛书中，我们对于如何把科普知识的传播贯穿于旅游线路之中做了初步的尝试，希望对促进北京市科普旅游事业的发展，引导更多的家长和青少年在旅游中学习科普知识能有所帮助。

《游京城，学科学》为《北京科普旅游》丛书中的一个系列。《北京科普旅游》丛书是北京市科委科普专项课题之一，获得北京市科委的大力支持和专项资助，同时也受到有关机构的关注和指导。这里谨表衷心感谢！

2010年7月于北京

北京科普旅游丛书（文图集）

游京城，学科学

2

《蓝色峥嵘》

# CONTENTS

## 目录



### 1 传统重工业向现代生态产业的变迁——首都钢铁公司 / 7

钢和铁的区别与特性 / 7  
钢铁冶炼的基本流程 / 8  
钢铁的种类和用途 / 9  
首钢为什么要搬家? / 9  
首钢生态工业旅游 / 11



### 2 神奇的电——国家电力科技展示中心 / 13

无所不能的电 / 13  
电是怎样产生的? / 13  
现代社会对电能质量的要求 / 14  
国家电力科技展示中心 / 16



### 3 水，生命之源——北京自来水博物馆 / 18

生命和水 / 18  
“可怜”的水资源 / 19  
北京自来水产业的发展 / 20  
北京自来水博物馆 / 21



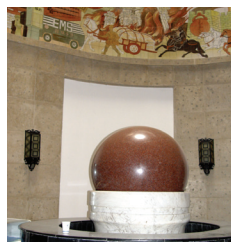
### 4 伟大的发明印刷术——中国印刷博物馆 / 25

伟大的发明——印刷术 / 25  
北京的印刷业 / 26  
中国印刷博物馆 / 27



### 5 城市的“静脉”——北京排水科普展览馆 / 32

大雨时的“堵城” / 32  
“排水”不如“渗水”——水源的健康循环 / 33  
为什么要利用“再生水”? / 34  
北京排水科普展览馆 / 35



### 6 信息的传递——中国电信博物馆 / 38

中国古代的通信方式 / 38  
中国电信博物馆 / 41



## 7 历史与现实、工业与艺术的完美结合——798艺术区 / 44

798艺术区的来历 / 44  
798的今天 / 45  
798艺术之旅 / 46



## 9 可口可乐之旅——北京可口可乐饮料有限公司 / 55

可口可乐属于碳酸饮料 / 55  
碳酸饮料是怎么发明的? / 56  
碳酸饮料的生产流程 / 56  
北京可口可乐之旅 / 57



## 8 营养美味果蔬汁——北京汇源饮料食品集团有限公司 / 49

什么是果蔬汁? / 49  
果蔬汁的营养价值与产品特点 / 49  
果蔬汁有哪些类别? / 50  
果蔬汁是怎么生产出来的? / 51  
觅汇源果汁, 品健康饮料 / 52



## 10 百年牛栏山——北京牛栏山酒厂 / 60

“酒”是何时出现的? / 60  
酒的分类 / 61  
白酒是怎么酿造出来的? / 62  
百年牛栏山 / 63



## 11 瑰丽的景泰蓝艺术——北京市珐琅厂 / 65

什么是景泰蓝? / 65  
景泰蓝是怎么制作的? / 65  
景泰蓝工艺的起源与发展 / 67  
现代景泰蓝工艺的特点 / 69  
北京市珐琅厂景泰蓝艺术之旅 / 70



## 12 汽车的魅力——北京现代汽车有限公司 / 72

汽车对人类社会的影响 / 72  
汽车的发展历程 / 73  
汽车由几部分组成? / 74  
探秘北京现代汽车的制造 / 75



## 13 清爽怡人的啤酒——北京燕京啤酒 / 77

“液体面包”——啤酒 / 77  
啤酒的种类有哪些? / 78  
啤酒之最 / 79  
啤酒是怎么生产出来的? / 80  
游燕京啤酒集团, 看啤酒生产全过程 / 81



## 14 中国的“硅谷”——中关村高新技术园区 / 83

什么是高新技术园区? / 83  
中国的“硅谷”——  
中关村 / 84  
走进中关村西区, 体验高科技商贸文化 / 86



## 15 走进计算机世界——北京联想集团 / 89

计算机及其作用 / 89  
个人计算机(微机)的产生发展 / 90  
个人计算机(微机)的组成结构 / 91  
走进联想, 走进微机世界 / 92

# 传统重工业向现代生态产业的变迁

## ① 生态产业的变迁

### ——首都钢铁公司

随着科技的发展，钢材在我们的日常生活中已经非常常见了。从已经成为城市生活必需品的汽车、电脑、电视、空调、冰箱、洗衣机、微波炉到我们做饭用的锅、写字的钢笔，哪一样都离不开钢材。那么你想知道钢铁是怎样炼成的吗？这么多的钢材到底是怎么生产出来的呢？钢和铁有何区别？钢材的种类都有哪些？它们可以用在哪些领域呢？首钢总公司生态工业旅游项目可以帮助我们解决这些问题。

#### 钢和铁的区别与特性

我们经常提到“钢铁”一词，那么“钢”和“铁”到底有何区别呢？要想搞清楚二者的区别，首先要说说铁元素。铁（Fe）元素占地壳元素总量的5.5%，自然界中自然铁极少，大部分是通过和氧结合成铁矿石的形式存在。纯铁呈灰白色，强度不是很大，故用处不大。通常我们所说的铁或钢，其实是一种合金，这种合金的主要成分为纯铁，同时还含有锰、铬、钨等金属元素及碳、硅、硫、磷等非金属元素，其中碳所扮演的角色最为重要，它决定铁是否有延展性，是不是很脆，是否易熔化。将铁矿石加入高炉还原而得的“熔铁”（熔融生铁）含碳2%~7.5%。将熔铁浇注到模中得到一定的形状，称为铸铁。铸铁（或生铁）无法锻造、轧制或压制，也就是说，它不能做任何形式的机械变形。

磷与硫对铁来说，是很令人讨厌的元素，虽然磷可使铁的流动性变佳，但也使得铁变脆。至于硫呢，如果铁中含硫过多，则有热脆现象发生，即铁在高温加工的操作下脆裂。而如果加入某些特定的合金元素——锰、铬、镍、钼等，就可以增加钢铁的延展性、抗拉强度、硬度，改进其铸造性质，增加其对腐蚀与热的抵抗力。经过热处理（将钢料加热至某一

预定高温，再以各种速率使其冷却），可以改变钢料的机械性质和物理性质。再者，钢铁容易施以机械加工而得到所需要的尺寸和形状。钢铁因为具有这些特性，所以广泛地用来制造各种机械设备及建筑楼房。

炼钢和炼铁的反应原理不同。炼钢的主要反应原理是在高温下，使用氧化剂（如氧气或铁的氧化物）将生铁中所含过量的碳及其杂质变成气体或炉渣除去；而炼铁的主要反应原理是在高温下用还原剂（如一氧化碳）将铁从它的氧化物中还原出来。铁矿石经过高温冶炼后，去除其中的碳，从大体的意义上讲，剩余的大部分是铁的成分，还有一些杂质，其中含碳量最小的是铁，最大的是铸铁，其余的就是钢。我们一般将含碳量高于2%的铸铁或铸铁称为铁，而将含量少于2%的称为钢。

## 钢铁冶炼的基本流程

钢铁冶炼基本包括炼铁、炼钢、浇铸、一次成型、制造加工和精整等过程。

铁矿石、焦炭和石灰是炼铁用的原料，这些原料被装入高炉以生产铁水。铁水中含4%~4.5%的碳和其他杂质，因而很脆，不适合许多工程应用。而炼钢是一个通过氧化反应脱碳、升温、合金化的过程。它的主要任务是脱碳、脱氧、升温、去除气体和非金属杂质、合金化。主要包括造渣、出渣、熔池搅拌、电炉底吹、熔化期、氧化期和脱炭期、精炼期、还原期、炉外精炼、钢液搅拌、钢包喂丝、钢包处理、钢包精炼、惰性气体处理、预合金化、成分控制、增硅、终点控制、出钢等过程。

转炉使用铁水和回收的废钢作为原料，并在转炉内通过吹氧，使碳含量降低到0%~1.5%，以生产钢水。另外，电炉通过熔化废钢和生铁来生产钢水。随后，使用二次精炼工艺来对钢液的成分、温度和清洁度进行细微的调整。炼钢炉炼出的钢水被铸成钢坯、钢锭，经压力加工成钢材（钢铁产品）。

此后，钢液被连铸成板坯、大方坯或者小方坯。目前，连铸已经基本取代了模铸。之后，一次成形操作，如热轧被用于连铸的板坯、大方坯和小方坯（也包括传统的钢锭）。其主要目的是获得大的形状变化，而不是发展钢的性能，但在此过程中，钢的性能也会发生很大的改变。最后，使用各种各样的“二次”成形工艺来获得钢材的最终形状和性能。这些工艺可以进一步细分为：成形（例如冷轧）、加工（例如钻孔）、连接（例如焊接）、涂镀（例如镀锌）、热处理（例如回火）、表面处理（例如渗碳）。

## 钢铁的种类和用途

世界上的金属总产量中钢铁占99.5%，而钢铁的种类又非常多。根据断面形状的不同，钢材一般分为型材、板材、管材和金属制品四大类。为了便于组织钢材的生产、订货供应和搞好经营管理工作，又分为重轨、轻轨、大型型钢、中型型钢、小型型钢、钢材冷弯型钢、优质型钢、线材、中厚钢板、薄钢板、电工用硅钢片、带钢、无缝钢管、焊接钢管、金属制品等品种；依照它的提炼方法可分为转炉钢、碱性转炉钢、平炉钢、电炉钢等；依所含成分则可分为碳钢、低合金钢、高合金钢等。为了特殊目的，而加入各种合金元素可得特殊合金钢。

钢材应用的领域非常广泛，主要包括建筑工程、机械、轻工、汽车、煤炭、船舶、集装箱、石油、铁道装备与建设等方面。钢在国民经济中占有极其重要的地位，是社会发展的主要支柱产业，人们常把钢、钢材的产量、品种及其质量作为衡量一个国家工业、农业、国防和科学技术发展水平的重要标志。

不同的钢材，其用途大大不同。高温钢在500℃~600℃的温度下连续使用，仍能保持其机械特性，因此常常用于制造锅炉。其中铜是高温钢的主要合金元素。在钢中加入铬、镍和硅，即产生了耐热钢，它能耐1300℃的高温，因此，这种钢通常用于制造工业用炉及电阻丝等。不锈钢是我们日常生活中最为常见的钢材之一，如果在钢中加入少量铜可延缓钢在空气中的腐蚀率，加12%以上的铬则可避免钢之腐蚀，若再加入镍则防腐性更好，且提高钢的韧性。因此，在目前食品工业及化学工业中正广泛地使用不锈钢，厨房用具、餐具和外科用具也用不锈钢制造。工具钢的含碳量高于结构用钢，通常用于制锯条、钻头等。另外还有一些特殊钢则加入铬、钨、钼、钒等合金元素，并经过适当的热处理。

## 首钢为什么要搬家？

一提到炼钢，大家是否立刻就会想到高耸的烟筒、散发着热浪的铁水、汗流浹背的工人、大量生产的垃圾呢？的确，在传统工业中，生产活动是由“资源—产品—废物”所构成的物质单向流动的生产过程，这种线性经济发展模式，是以高物耗、高污染、低效率为特征的，是一种不可持续的发展模式。除了浪费了大量的资源，厂区周边的居民也常常因居住环境受到尘渣、废气、废水的污染而苦不堪言。

北京沿长安街向西走，尽头便是首钢。20世纪80年代到90年代，首钢产量由100万吨猛增至800万吨，在中国钢铁企业中排第一位。但随着生产规模的急剧扩大，对大气的污染也越来

越严重。在20世纪90年代初最为严重的时期，石景山区86平方公里范围内，首钢的粉尘排放量达到平均每年每平方公里34吨。在传统发展模式下，不可持续的发展方式给首钢周边的环境质量造成了很不好的影响。“在中央电视台上，向西望去，一片白烟”是过去北京西部城区的写照。而十几年前，卢沟桥以南的地方因粉尘降落太多，村里的小伙子当兵体检肺部胸透常不合格。

与传统工业相比，现代生态工业则是把若干工业生产活动按照自然生态系统的模式，组织成一个“资源—产品—再生资源—再生产品”的物质循环利用生产过程，这是一种循环经济发展模式。在这种经济发展模式中，没有了废物的概念，上一个生产过程产生的废物，变成下一生产过程的原料，所有的物质都得到了循环往复的利用。这种模式是可持续发展模式。钢铁行业是能源、资源消耗大，污染严重的行业，因此，研究在钢铁行业发展循环经济成为该行业可持续发展的必然。

自1995年始，首钢每年从生产利润中拿出30%来治理污染。2002年，首钢的环保投入达到2.41亿元人民币，几乎相当于首钢当年利润的50%。2001年7月，北京申奥成功，为了使首都的环境更加优美，蓝天更多，国务院批复实施首钢整体搬迁、结构调整和环境治理，

#### ▼ 烟尘污染



按照循环经济和绿色制造模式，在曹妃甸建设一个具有当今国际先进水平的节能、环保、生态、高效型钢铁精品基地，并批准曹妃甸工业园区列为国家循环经济第一批试点单位。

2005年4月28日，新首钢《曹妃甸钢铁厂建设大纲》设计完成，并上报国家发改委专家咨询委员会。2005年7月2日，首钢集团新型150万吨冷轧薄板生产线在北京市顺义区奠基。2005年8月11日，曹妃甸钢铁新基地围海造地一期工程的围海工程基本结束；10月21日，首钢京唐钢铁联合有限责任公司在曹妃甸挂牌。2006年9月，首钢搬迁以及新首钢曹妃甸项目环评通过国家环保总局审批。这个有着近百年悠久历史的特大型企业开始酝酿“搬家”。

而首钢的新址之一曹妃甸位于塘沽新港和秦皇岛港之间，甸头向前延伸500米，水深即达25米，甸前深槽水深36米，是渤海最深点，天然海沟直通渤海海峡，具有很高的地理研究价值。“首钢—曹妃甸旅游观光线”是集工业游、风光游为一体的综合项目，游客除了可以领略到被誉为“海上钢城”的曹妃甸新首钢建设风采外，还将欣赏到“钻石级”海港，看到吹沙造地的奇观，欣赏附近滨海湿地的野趣。

## 首钢生态工业旅游

首钢工业园区位于北京市长安街西端的石景山区，距北京市中心约20公里。首钢为北京的经济发展作出了特殊的贡献，也为我国钢铁产业的发展提供了强有力的支撑。在人类对环境要求越来越高的时期，首钢的搬迁虽然对石景山区的经济带来了一定影响，但日益优化的生态环境以及随之而生的一系列新产品也为其发展注入了新的活力。首钢搬迁后，工业区旧址的功能已初步定位为“城市西部综合服务中心”和“后工业文化创意产业区”，随着首钢的搬迁，新的旅游观光产品也随之产生。

目前的首钢工业园区是全国工业旅游示范点，它以“钢铁是这样炼成的”为主题，以科技首钢、绿色首钢、人文首钢为内容，全面展示现代化钢铁生产过程和首钢环境治理绿化美化的成果。在这里，你可以观看“首钢的昨天、今天和明天”大型展览，了解这个为中国钢铁产业作出巨大贡献的大型企业的历史发展；可以乘坐原本用来运送炼钢原料和钢材的小火车环游整个厂区；还能近距离接触厂区内林立的大型现代化炼铁高炉、转炉、冷却塔、烟囱以及“鱼雷罐”、轧机、控制室与其他大量外界难得一见的工业建筑和设施，体验现代化大型钢铁企业的宏伟壮观；以钢铁生产工艺流程为主线，通过对目前生产技术、过程的现场观摩，你能亲眼看到现代化钢铁生产的全过程，身临其境感受钢铁生产的壮观场面和现代化工业大企业的风貌。在进行工业旅游的同时，你还可游览坐落在首钢工业园区内的石景山古遗址群，以及占地面积约10万平方米，由牌楼、亭、榭、廊、桥相连而成的群明湖——一座经过





▲ 北京首钢集团

治理后的高炉循环水池，充分体验轰轰烈烈的现代化钢铁生产场面与生态良好、环境优美的湖光山色，通过“现代钢铁文化之旅”体会人与自然的和谐一致。

**地址：**北京市石景山区石景山路68号

**门票：**20元

**开放时间：**10:00—16:00

**乘车路线：**乘337、747路公交车至厂东门下车即到，或乘1号地铁至古城路站下车即到

## 2

# 神奇的电—— 国家电力科技展示中心

## 无所不能的电

人们对电现象的初步认识很早就有记载。早在公元前585年，古希腊哲学家塞利斯，已经发现了摩擦过的琥珀能吸引碎草等轻小物体。我国西汉末年，就有“玳瑁吸（细小物体之意）”的记载以及公元3年“矛端生火”（金属制矛尖端放电）的记载。东汉时期的王充在《论衡》一书中提到“顿牟掇芥”等问题。所谓顿牟就是琥珀，掇芥即吸引籽菜之意，就是说摩擦琥珀能吸引轻小物体。晋朝（公元3世纪）还有关于摩擦起电引起放电现象的记载：“今人梳头，解著衣，有随梳解结，有光者，亦有声。”

现代社会，电能已成为一种使用最为广泛的能源，其应用程度是一个国家发展水平的重要标志之一。随着现代化程度的提高，人们的生活已经越来越离不开电了。电灯、电脑、电视机、电冰箱、电烤箱、电磁炉、空调、电动车……如今，电已经无处不在。无法想象，如果没有电，我们的生活会变成什么样子。没有电，夜晚漆黑一片，电视、电脑无法使用；没有电，许多以电为能源的交通工具无法运行，城市交通面临严峻考验；没有电，许多工厂的机器设备无法运转。总之，已经习惯了有“电”生活的现代人，一旦离开了神奇的电能，生活肯定是一团混乱。

## 电是怎样产生的？

那么，电是怎样产生的呢？这个问题的答案可以有多种。闭合导线切割磁力线会产生电。最基本的要求是，磁铁以及产生电的线圈。磁铁具有吸引铁等金属的磁力，这个力所及





▲ 发电厂模型

的范围，就称为磁场。在这个磁场中移动线圈，线圈就会产生电。但是，在强大的磁场中，如果不能够移动线圈（磁力不发生变化），就无法产生电。这个原理称为电磁感应，而产生的电流，就称为感应电流。根据电磁感应原理，人类发明了发电机。物体之间摩擦会产生电，如自然界的静电、闪电。化学能转换也会产生电——由此发明了干电池。而光照射半导体也会产生电，并由此发明了光电池，等等。

现代社会的发电方式也很多。水力发电是利用水的位势能，推动水轮机带动发电机而发电。火力发电或核能发电，首先是将热能转换成动能，然后再将动能转换成电能，即利用锅炉或原子炉产生高温蒸汽，推动涡轮旋转带动发电机，产生电力。此外还有风力发电、生物质能发电、潮汐发电、太阳能发电等，而风力发电、生物质能发电、太阳能发电，已经成为未来社会电能发展的重要方向。

## 现代社会对电能质量的要求

过去，发电技术落后，电力供应不足，经常出现限时供电、突然断电等情况，不

仅给人们生活带来不便，也影响电气设备的质量和使用寿命。随着计算机、电力电子和信息技术等新产业和国民经济的发展，对电能的需要量日益增加，同时对供电可靠性和电能质量提出了更高的要求。过去电力企业不甚关注电能质量的一些指标，如电网中电压暂降和短时断电（时间小于1分钟），就是一个突出问题。据欧美电力部门近年来统计，由于电压暂降引起的用户投诉占整个电能质量问题的80%以上。一个计算中心电压暂降2秒，就可能破坏几十个小时的数据处理结果或者损失几十万美元的产值。而现代社会一些精密仪器生产线、某些高新技术产业对电能质量都十分敏感，甚至几分之一秒的电压暂降就可能使生产停顿、设备损坏或出次品，在工厂内部造成混乱，由此带来极大的经济损失。据美国电力专家估计，当今和电能质量相关的问题在美国每年造成的损失高达260亿美元。

从20世纪80年代初开始，我国就制定了国家电能质量标准，至2001年底，已颁布六个标准，即供电电压偏差、电力系统频率偏差、公用电网谐波、电压波动和闪变、三相电压不平衡度以及暂时过电压和瞬态过电压。上述标准从不同角度反映了供电电压的一些基本特性。1995年，欧洲共同体在英国标准的基础上，颁布了一个电能质量标准，称为《公用

#### ▼ 发电设备

