

现代动力工程技术 是现代城市规划与建设的基础和依据

(南昌有色冶金设计研究院冶化分院) 涂俊杰

[摘要] 从论述现代动力工程技术在国民经济和社会发展的地位着手,确立了现代动力工程技术在现代城市规划与建设中的基础地位;并提请城市规划与建设者要以此为依据,从城市可持续发展的角度,很好地去研究,科学合理地部署城市物资建设的空间布局、能源结构及其分配布局,以文化创造的高度来多、快、好省地进行城市规划与建设工作。

关键词 现代动力工程技术 现代城市规划与建设

中图分类号 X321 TK019

1 “兰州问题”引发的思考

1.1 兰州成为“烟雾之都”的现状及其造成原因

据报道^[1]由于市内厂矿企业 500 多个高达百米的大烟囱和城市居民生活小区 3000 多个生活取暖烟囱(尤其是冬天)喷吐的浓烟和各类汽车每年排放多达 6 万吨的尾气致使地处河谷盆地、四面环山、本来自然排烟雾就困难的大工业城市——兰州,被污染成了“烟雾之都”:失去蓝天十余年,昼如夜日似月,人鼻黑如烟窗,且多次从美国卫星照片上消失

1.2 “蓝天计划”的实施及其效果浅析

兰州人的梦——拥有明净的蓝天。为此,在 80 年代初,兰州市政府制订了一个旨在用 15 年时间根治该市大气污染的宏伟工程——“蓝天计划”:包括热化、气化、型煤、阳光、绿化五大工程。该计划在实施中困难重重,尽管已投资 14 亿元,实施了 12 年,效果不大;譬如为了消除 400 多台旧锅炉喷烟污染,建成了兰州第二热电厂,以便在市区形成供热连网,因管道铺设路线过长,投资大,工程被迫中断,供热面积连原设计面积 540 万平方米的 1/5 都不到。又譬如为了减少生活用煤炉灶造成的烟雾污染,建成了兰州煤气厂,也因管道铺设路线过长,投资大,工程半途而废,供气覆盖面积也仅仅为原计划面积的 1/5,用户不足 10 万户;更有甚者,由于煤气炉开炉太少,原设计中的废气处理装置未用,废气冲天形成新的污染源。

1.3 “兰州问题”引发的思考

“兰州问题”的实质,在于制订城市发展规划与建设中,没有确立以现代动力工程技术为基础,以其论证的结论为依据,从城市可持续发展的角度,结合兰州市的地理位置特点,认真、科学地研究合理周密地部署城市物资建设空间布局、能源结构及其分配布局;对工业网点的多少和布局,没有从对能源的需求,废气的排放方面来分析,切实解决好集中供热、供气、旧锅炉改造等问题,而是走了“先污染,后治理”之路。试想一下,兰州市的“蓝天计划”如果早在 70 年代初(或更早些时间)就出台了,其投资效果会怎样呢?兰州还会成为“烟雾之都”吗?因此,“兰州问题”是一个典型、严峻且在全国又具有普遍性的问题,全国有不少城市,在城市规划发展建设中,正在重蹈兰州的覆辙,应该好好吸取这个教训。

2 现代动力工程技术在国民经济和社会发展中的地位

自然界存在的各种一次能源,都需转换为不同形式的二次能源才能成为实用的能源。按历史发展顺序,最早成功地被利用的一次能源是水力,随后是煤、油和天然气,60 年代后期开始利用核能,70 年代后,又开发各种废气、余热和新能源的利用。当这些一次能源转换成电能以后,才能大规模地用于改造世界和改善人类的物质文明。现代动力工程技术的主要任务,就是籍助于各种动力设备:譬如锅炉、汽轮机、燃气轮机、内燃机、水轮机、核反应堆……,把一次能源高效地、可靠地、稳定地、无污染或少污染地转换为电能、热能、机械能或其他动力。有了现代动力工程技术的先进技术,才能推动现代电力工业的高速蓬勃发展,人们才能高效、可靠、稳定、无污染或少污染地掌握并充分应用一次能源转换为二次能源,为工农业生产、国防建设、交通运输、人民生活服

务。所以动力工程技术与国民经济的发展和社会发
展休戚相关,它的发展水平,乃是衡量一个现代工业
发达国家和地区的重要标志之一,是衡量一个国家、
一个地区文化创造、文明建设的重要标志

3 现代动力工程技术是现代城市发展规划 与建设的基础和依据

人们期盼建造的“绿色城市”、“绿色建筑”的基
础是什么呢?“兰州问题”引发的思考的答案正醒目
地告诫人们,在未来的城市发展规划与建设中,务必
要从文化创造发展的高度,以现代动力工程技术
的发展为基础,以其研究成果作为“规划”可行性的
论证依据,从城市可持续发展的角度,认真地去研究
城市物资建设的空间布局,包括工业网点,人居网
点的合理布局,能源结构,能源分配布局……等。
切实妥善解决好在城市发展中所面临的能源结构
与分配,热化、气化、节能、型煤、污染……等问
题。笔者现仅仅从城市电力发展;热电联产和集中
供热;高层建筑的热、电、冷联供;城市煤气化;
城市能源结构转变和工业锅炉的改造六个方面来
论述现代动力工程技术在城市发展规划与建设中的
基础作用。

3.1 关于城市电力的发展 3.1.1 关于大火电与小火电的发展

盲目、无序发展小火电,导致了电源结构的
不合理。能耗高、环境污染严重,电价管理混乱,
是当今城市发展规划与建设中突出的问题,尤其以
河南、广东、浙江、江苏四省更为严重,表1列出
以上四省大小火电发展比较

表 1 广东、河南、江苏、浙江四省大小火电发展比较

项 目		广东	河南	江苏	浙江
火电机组平均单机容量	万千瓦	2.68	2.88	2.85	1.5
已投产火电	小火电总容量,万千瓦	1006	445.5	405	213
机组容量	占火电总装机比率,%	64%	42.5%	30%	32%
在建情况	在建小火电容量,万千瓦	87.6	136	88.8	101
	1997年投产小火电容量,万千瓦	57.2	44.8	34.8	90
平均供电耗煤	小火电,克/(千瓦·时)	411	506	505	571
	大火电,克/(千瓦·时)	381	380	363	367
机组年平均	小火电,小时	2634	6289	5140	4229
利用小时	大火电,小时	6523	5700	5937	5965

就全国而言,截止到1996年底,占全国装机容量
75%的火电机组中,30万千瓦以下高耗能的火电
机组占72%。全国10万千瓦以下小火电机组装机
容量达7570.2万千瓦,占全国火电装机容量的
43.3%,占全国总装机容量32%,小火电机组发电
量3429.9亿千瓦时,占全国总发电量的31.8%。因此,

无论是装机容量,还是发电量来言,小火电都达1/3
的规模。

小火电造成能源严重浪费:我国20万千瓦机组
平均供电耗煤比30万千瓦机组要高70克~80克以
上;仅1996年我国火电机组发电量为8781亿千瓦
时,以此计算,同样的发电量,我国就要比发达国家
多消耗标煤约8千万吨。

小火电造成了严重的环境污染:目前我国小火
电普遍存在“三废”治理水平低,除尘效率低于
80%,全国每年向大气多排放700多万吨烟尘;由于
小火电单位电能二氧化硫排放量一般要比大火电高
出60%,最高达100%,导致酸雨。广东酸雨严重,
其原因就在于此。为此,在《国民经济和社会发
展“九五”计划和2010年远景目标纲要》中明确
提出:加强电源结构调整,限制小火电发展。从
“九五”开始,新建火电站一般都要使用单机容量
在30万千瓦以上的高参数、高效率机组。

大火电和大电厂是我国电网运行的主力,装
机容量百万千瓦以上的大厂至今已有48座。

3.1.2 关于水电的发展

我国水力资源丰富,理论蕴藏量为676000
MW,可开发装机容量为378000MW,相当于年发
电量1.92万亿千瓦时,故优先发展水电是我国长
期的能源方针。据统计,我国水电装机容量只开
发了27540MW,仅占可开发容量的7.3%,其中,
在中、小型水电开发方面,已取得巨大成就,在
全国2300个县城,大约有一半县城建有水电站,
总计7万台以上,年发电量在243.4亿千瓦时,
因此,在有水利资源的地区,应该优先考虑发展
水电。

3.1.3 关于核电发展

浙江秦山核电站和广东大亚湾核电站相继
建成并投入商业化运行,从而结束了我国无核
电的历史,现已有四个核电项目约600万千瓦
已经立项,相继开工,核电工业的发展定会迈
上一个新台阶。

3.1.4 关于风力、地热、潮汐、太阳能发电,从
现代动力工程技术的发展来看尚属试产阶段;
各地区则是根据各自的自然资源为条件;因地
制宜酌情考虑。

3.2 关于热电联产集中供热问题

我国一次能源消耗以煤为主,约占75%,剖
析原煤消耗结构可看出电力、冶金、合成氨、
交通、煤矿、建材等消耗占50%,其他工业
和民用消耗占50%,而这50%煤炭主要消耗
在小型工业锅炉上。热电联产在“六五”期
间全国装机容量999kW,“八五”期间到1995
年底新增装机容量724kW,这样每年就为国
家节约标煤2410万吨以上,减少CO₂排放量
1588万吨,减少SO₂排放量36.2万吨。

上海市集中供热,热电联产方面起步早,
发展规模较大,从1957年建成并投入运行的
吴泾区热网之

后,相继建设并投入运行的集中供热有杨浦、高化、金山、南区、宝钢热网,至 1995 年集中供热能力已达 5988 吨蒸汽每小时(约合 460 万千瓦);浦东新区集中供热(供冷)专业规则也列入新区总体规划,相继成立金桥、外高桥、张江、胜康热力公司。而在东北、西北、华北,目前集中供热热化率只有 20% 左右。根据建设部的规划总目标是:到 2000 年,全国城市集中供热热化率达 15% ,“三北”地区城市达到 25% ~ 30% ,经济发达和开放城市要达到 45% ~ 50% ,要实现这个目标,就要积极发展工业用汽和集中供热用户,积极发展热制冷,分区分片集中供热。

3.3 关于城市煤气化的问题

煤炭是我国的主要能源,其在能源的生产机构或消耗结构中都占 70% 以上。然而煤烟型污染已成为我国城市大气污染的普遍问题。环保部门曾调查过 25 个省市自治区,其中有 21 个省市出现酸雨,酸雨区已占我国面积的 1/4。因此,推行城市煤气化,有利于环保,改善人民生活,工业上易于实现自动控制,综合效益显著。目前,在我国 317 个城市中,有 133 个城市使用了煤气,但城市人口用煤气普及率仅 22.4% ,而在我国能源规划中,要求到本世纪末提高到 70% ,所以煤气化在城市规划与建设中要重点抓。

3.4 关于高层建筑的热、电、冷联供问题

据统计,全国高层建筑在 20 层以上的已有八千座,在城市规划与建设时,必须解决其热、电、冷的制备、供应问题。当前,供热均采用燃油锅炉,譬如上海的波特曼大酒店就安装了三台 9 t/h 燃油锅炉;燃油锅炉运行成本很高,约为集中供热的三倍,不仅不符合我国能源政策,且加剧燃料油供需矛盾。应该采取集中供热,使用溴化锂制冷工程设备,充分利用余热作为联供技术的热能,也可采用“蓄冰空调”技术,推广冰蓄冷技术。

3.5 关于城市用能源结构转变的问题

在城市发展规划与建设中,对于城市用能源结构转变,应持慎重态度,应遵守国家能源政策和集中供热法规。北京,一直采取以燃煤为主,搞大型集中锅炉房供热,不搞或少搞热电联产;今年,引陕北天然气 3 亿米³ 进京,以提高清洁能源在能源结构中的比重,着手搞热电联产。杭州,为了提高能源利用率,减少烟尘和 SO₂ 的排放,对市区内 450 座燃煤锅炉改为各式油炉。北京、杭州两个例子是典型的,且是有条件的。如果全国的燃煤锅炉都改烧气或油,势必改变了我国的能源结构,加剧燃料油气供需矛盾,是不可取的。

3.6 关于工业锅炉改造问题

工业锅炉是量大面广的热能动力设备,据统计,我国现用的工业锅炉约 107.5 万蒸吨,43 万台,年耗

原煤约 4.3 亿吨。总的发展趋势是采用集中供热,在 35 t/h 以上的燃煤锅炉其热效率才可达 85% 以上,为了提高小锅炉(10 t/h)锅炉热效率,减少污染,不少地区盲目改造锅炉以油代煤,这就违反了能源政策,加剧了燃料油供求矛盾。可行的办法是开发、生产、推广采用大蒸吨的循环硫化床锅炉,开发流化床燃烧发电,燃煤联合循环发电技术及发展燃气、热、电三联产工艺。

4 结束语

综上所述,城市发展规划与建设实际上是人居环境。人们所期盼的是地区经济的腾飞,城市的发展,人居环境的改善,而不应去重蹈“兰州”覆辙。在制订城市发展规划与建设时,尽管所涉及的问题是多方面的,笔者认为最重要、最根本的问题是能源规划;应该像上海浦东新区那样把能源专业规划列入城市总体规划,而其基础和依据就是现代动力工程技术。只有这样才能取得巨大综合经济效益和社会效益。

参考文献

- 1 花费 9800 万元炸平大青山,能引进东风?中国青年报,1997-04-24
- 2 张家驹.热电汽联供节电又节能.中国电机工程学会热电专业委员会武汉热冷学术会论文集,1994 年
- 3 钟史明.实事求是评价江苏小热电.热电技术,1997(3).
- 4 周凤珍,刘映禄.循环硫化床燃烧技术的应用与发展.热能动力工程设计简讯,1995(3).
- 5 冯向华.八五“节能回顾”.中国能源,1996(9).
- 6 怀田力,陈文七.中国热电联产功能多元化发展的现状与前景.中国能源,1997,(1).
- 7 陆延昌.中国电力工业的发展.热电技术,1994(1).
- 8 国务院(1996)36 号文《国务院批转国家经贸委等部门关于进一步开展资源综合利用意见的通知》。
- 9 国家计委,经贸委,中国人民银行,机械部,电力部.计机经(1995)2372 号文《关于严格控制小火电设备生产建设的通知》。

(复 编)

作者简介 涂俊杰,男,1968 年生,工程师,1989 年毕业于上海交通大学热能动力工程专业;参加工作以来,先后承担了贵溪有色冶炼厂第二期技改工程、伊朗哈通阿巴德铜冶炼厂和铜陵铜矿冶炼厂等重大工程的设计,并先后在湘、鲁、皖、赣、闽五省锻压学术年会、“锻压机械”、“节能技术”、“有色冶金设计与研究”等杂志上发表过论著。联系地址:330002 南昌市八一大道 1 号