

环保法规变化对电力工业发展的影响

景长勇 高艳玲 霍保全

(中国环境管理干部学院 河北秦皇岛 066004)

摘 要 从电力需求、发电能源结构、发电能源布局、电力成本及发电技术等方面阐述了环保法规的变化和环境标准的制定对电力工业发展的影响,指出了研究环境保护法规和环境标准趋势的重要性和必要性。

关键词 电力工业 环保法规 环境标准 可持续发展

The Effects of the Change of the Laws and Regulations of Environmental Protection on the Development of Power Industry

JING Chang-yong GAO Yan-ling HUO Bao-quan

(Environmental Management College of China Qinhuangdao, Hebei 066004)

Abstract The effects of the change of the laws and regulations of environmental protection and the making of environmental standards on the development of power industry are described in these aspects such as the demand of power, the structure and layout of power energy, cost of power, technology, and so on, pointing out the significances and necessities to conduct studies on the tendency of laws and regulations of environmental protection and environmental standards.

Keywords power industry the laws and regulations of environmental protection environmental standards sustainable development

电力工业是国民经济的基础产业,对国民经济的可持续发展起着重要的支撑作用,电力工业的可持续发展是中国可持续发展的重要内容。电力工业可持续发展的目标就是生产和提供清洁的电能,最大限度减少污染物排放,降低电力部门对环境的影响,提高煤炭等化石燃料转换为电能的转换率,实现经济、社会、环境之间的协调发展^[1]。而环保法规直接影响着电力工业的发展,环境标准的提高将迫使电力工业发展洁净煤技术,发展可再生能源发电技术,发展核电和 low 污染燃料发电技术,使电力工业走上可持续发展之路^[2]。

1 对电力需求的影响

环保法规的严格与否对电力需求影响不大,电力需求主要受经济发展速度的影响较大。从经济发展预测结果看,我国在 2020 年人均 GDP 将达到 2 506—3 022 美元,基本达到目前中等收入国家(人均 GDP 为 2 990 美元)的水平。根据经济发展的要求,提出今后 30 年需电量的预测指标,从预测数据(表 1)来看,需电量 30 年平均增长速度不低于 5%,年人均用电量水平增加 3 倍^[3]。

表 1 我国未来 30 年电量预测

时间	需电量/ (总量亿 kW·h)	人均用电量/ [(kW·h)·人 ⁻¹]	电力弹性系数
2005 年	18 020	1 355	0.857
2010 年	23 660	1 690	0.848
2015 年	29 630	2 043	0.767
2020 年	35 700	2 380	0.760
2030 年	47 520	3 106	0.806

2 对发电能源结构的影响

越来越严格的环保法规及排放标准影响着电力结构的调整。发展水电、核电与新能源发电,对保护大气环境、减排

SO₂、NO_x 和烟尘等大气污染物以及温室气体 CO₂ 具有积极意义。

2.1 开发水电资源有助于改善我国发电能源结构

我国水能资源主要集中在西部地区,占 3/4 以上,开发率仅为 8%,今后水电开发的任务主要在西部地区。开发西部地区的水能资源,既可以满足当地经济发展对电力的需求,又可以将大量电力外送东部经济发达地区,缓解环境污染,符合国家长远利益和整体利益。

全国水电资源开发率(以装机容量计)2000 年、2010 年、2020 年及 2030 年分别为 20%、32.64%、55.64%和 68.72%^[4]。全国水电装机容量 2000 年、2010 年、2020 年及 2030 年分别相应达到 7 935.22 万 kW、1.23 亿 kW、2.1 亿 kW 和 2.6 亿 kW^[5]。水电装机占全国电源总装机的比例保持在 25% 左右。

我国的水电占全国能源消费总量的比例大约为:2000 年、2010 年、2020 年及 2030 年分别达到 5.6%、7.4%、8.3% 和 9.7%。

2.2 利用天然气发电减少环境污染

天然气是优质清洁能源,发电产生的 CO₂ 排放量仅为燃煤电厂的 42%,NO_x 排放量不到燃煤电厂的 20%,不产生灰渣,占地面积小,能够较好地解决我国日趋严重的环境污染问题。

预计我国 2010 年、2020 年及 2030 年发电天然气占天然气消费总量的 30%、40%、50%;在电源结构中的比例分别为 6.1%、10.38%和 10.5%。

2.3 核电比重将会上升

在环保政策日益严格,酸雨严重的情况下,发展核电已

成为规划部门的共识。由于核电投资和国产化设备等因素,目前只能适度发展,逐步扩大。预计在2020年以后,可逐渐大力发展,核电将成为我国电源构成的主要电源之一。核电在全国电源结构中的比重,2000年、2010年、2020年及2030年分别为0.66%、2.61%、3.36%和3.89%。

2.4 努力增加新能源和可再生能源的开发

主要包括太阳能、风能、地热能、潮汐能、生物质能的开发利用。2000年此部分实际装机40万kW,预计在2005年、2010年、2015年、2020年、2030年将分别达到120万kW、200万kW、300万kW、500—1000万kW。由于全国装机基数大,此部分装机所占比例仍在1%以下。

3 对发电能源布局的影响

“十五”计划中规定除以热定电的热电厂外,在大中城市的城区及近郊区不再新建燃煤电厂;其他地区的火电厂,也要按照国家环保法规和标准,采取切实可行的环境保护措施。这就促使调整东西部电源建设的布局,进一步扩大西电东送规模。在加快西部地区电力资源开发的同时,合理控制东部地区常规燃煤电厂的建设,为西电东送提供市场空间。

4 对电力成本的影响

国家及地方政府颁布新的、更为严格的环保法规,要求电力公司支付额外的环保费用或增加环保技改投入,增加电力经营成本。

4.1 减排措施的费用分析

为实现2005年内,电力工业所产生的SO₂排放总量降低到684万t/a以内,并实现到2030年间零增长这一目标,未来30年间要考虑约2.9亿kW新装燃煤火电机组(已扣除洁净煤机组)的80%直接安装脱硫装置,总投资约需1120亿元;未来30年为替代退役机组,1.9亿kW新装燃煤火电机组(已扣除洁净煤机组)的80%直接安装脱硫装置,总投资约需750亿元;上网电价增加约3分/(kW·h)^[9]。

未来30年间约2.9亿kW新装燃煤火电机组(已扣除洁净煤机组)的20%直接安装脱硝装置,总投资约需230亿元;未来30年为替代退役机组,1.9亿kW新装燃煤火电机组(已扣除洁净煤机组)的20%直接安装脱硝装置,总投资约需150亿元;上网电价增加约1分/(kW·h)^[7]。

新建机组烟尘排放控制指标由200mg/m³降低到100mg/m³以内,电除尘器设备价格将提高1/4。未来30年间新增燃煤火电机组中,约3.1亿kW因排放标准的提高而增加的除尘设备费用约31亿元;未来30年为替代退役机组新装机2.3亿kW,扣除IGCC后增加的除尘设备费用约20亿元^[8]。

4.2 预测未来30年平均电价趋势

2001—2010年期间,为达到环保节能要求,小机组集中关停,全国综合上网电价会有所上升,涨幅在10%以内。

2010年到2020年期间,20世纪90年代建设的大量燃煤火电机组开始逐步进入超期服役期,电价大幅度下降,使得全国火电机组的综合上网电价基本可以维持不上升,2015年较2010年略有下降。

2020年到2030年期间,随着电网中IGCC和GTCC机组

比例增加,火电机组的综合上网电价将再次有所上升。但IGCC、GTCC优越的环保和节能经济和社会效益未计入。

2030年电价比2000年上升3.7分/(kW·h),比2020年上升仅1.2分/(kW·h)。而在30年间,由于关停小机组,增加环保措施和采用新技术,火电组总体的环保、节能、经济性的提高,带来的社会效益是不可估量的。

5 对发电技术的影响

5.1 火电新技术的发展

为了适应更高环保政策法规的要求,实现高效无污染发电,发达国家在第2代PBFC、第3代IGCC、9H级燃机、间接燃烧空气轮机联合循环(EBCC)、高性能发电技术(HIPPS)、部分气化空气预热燃煤联合循环(PGACC),燃料电池和燃料电池+燃气轮机组成的联合循环等更先进的发电技术研究上的投入逐步加大,现在的工作成果也预示其发展前景光明。

5.2 积极发展煤的洁净燃烧技术

超临界机组效率比亚临界机组约提高2个百分点。超超临界机组效率可比超临界机组再提高约4个百分点,目前发展势头较快,技术、材料等均已成熟,在日本、丹麦、德国已有多台机组投产。经过预测分析,国产化后的超超临界加FGD,同比上网电价要低于亚临界机组加FGD,因此该型机组无论是以经济指标还是环保指标都是目前极具竞争力的实用发电技术。

大型循环流化床(CFB)锅炉具有广泛的煤种适应性,可以实现炉内燃烧过程中脱硫、脱氮,脱硫效率可达90%以上,NO_x可控制在250mg/m³。我国具备100MW级以下容量CFB锅炉的设计制造能力,目前已有30台以上的100MW及135MW的CFB电站在设计、安装之中。

增压流化床联合循环(PFBC)煤种适应性广,可以燃烧劣质煤;有效地解决了环境污染问题,脱硫率在90%以上,NO_x排放控制在165×10⁻⁶以内,且已进入了商业化阶段。一般来讲PFBC的发电效率比同参数的常规蒸汽循环机组约高3个百分点,对于蒸汽循环部分采用超高温超临界参数时,整体循环效率有望达到41%^[8]。因此,采用新的技术手段,提高燃气轮机进口温度,进一步提高循环效率就成了努力的目标。

整体煤气化联合循环(IGCC)是将固体煤气化、净化与燃气—蒸汽联合循环发电相结合的一种洁净煤发电技术。IGCC技术是多学科、跨行业的综合发电技术,在各自的领域内已证明是成熟的技术。IGCC热效率可超过40%,主要排放指标和耗水指标为常规燃煤机组的10%和50%,IGCC可实现热、电、合成气、甲醇等多联产的特点及优越的环保性能,说明是符合可持续发展的、非常具有竞争力的洁净煤发电技术。以煤气化为核心的多联产系统,将是可持续发展能源系统的重要组成部分。

6 结束语

为不断适应电力工业可持续发展的要求,环境管理部门必须了解电力工业发展情况和环境保护现状,对电力工业制定适当的环境保护法规。电力企业也必须加强治理环境污染的工作,配备高效的环境保护设施和管理体系,减少对环

层次分析法在自然保护区生态评价中的应用

杨晶 王文勇

(西南交通大学环境科学与工程学院 成都 610031)

摘 要 对自然保护区的多样性、代表性、稀有性等诸项指标进行分析,以太白山自然保护区为例,运用层次分析法针对自然保护区综合评价之一的生态评价建立层次结构模型,构造各项评价指标的判断矩阵并计算权重,从而得出生态现状评价结果。

关键词 AHP 方法 生态现状评价 自然保护区

Application of Analytic Hierarchy Process in Ecological Assessment on Natural Reserves

YANG Jing WANG Wen-yong

(School of Environmental Sciences and Engineering, Southwest Jiaotong University Chengdu 610031)

Abstract Analyses are conducted on some indexes such as varieties, representativeness and rare characteristics. Taking Taibai Mountain Natural Area as the example, analytic hierarchy process is applied to construct analytic structure model on ecological assessment, the judgment matrix of assessment indexes is constructed and the weight is calculated and so the results of assessment on ecological status are found out.

Keywords analytic hierarchy process assessment on ecological status natural reserves

到 2004 年底,我国已建立了 2 194 个不同类型、不同级别的自然保护区。自然保护区事业的发展,对自然保护区的规划、建设和管理提出了更高的要求,而自然保护区的规划、建设和管理,迫切需要一套科学而完整的评价体系。20 世纪 80 年代以来,这方面的研究有较大进展,一般是根据实际情况,针对不同类型的保护区建立相应的评价体系。

自然保护区的综合评价由生态评价、社会经济评价和有效管理评价 3 部分组成。生态评价是综合评价的主体,它不仅评价保护区目前的保护状况及效能,同时又预警未来保护区自然环境的变化,对实现自然保护区的有效管理和持续发展具有重要意义。

自然保护区生态评价一般是通过多样性、稀有性、代表性、自然性、面积适宜性、人类干扰、稳定性等指标来进行的。对于不同的自然保护区,上述各个指标的选取及其相对重要性各不相同。因此,在统一的原则基础上,对不同区域尺度的自然保护区,科学合理因地制宜地确定体系中各指标的相对重要性并使之量化,是正确评价自然保护区的关键。

1 自然保护区的生态评价指标

1.1 多样性

多样性是生态评价中使用频率最高的指标之一,是评价自然保护区生态价值的最重要指标,又可细分为物种多样性、生境多样性和结构多样性。目前国际上对多样性指标普遍采用粗略的等级法,精确程度较低,而采用定量与定性相结合的方法,精确度较高,因此能定量的应尽量使用定量指标。

1.2 稀有性

稀有性是自然保护区生态评价中常用的直观概念,可划分为物种稀有性、生境稀有性和群落稀有性等。保护对象的稀有程度越高,保护价值越大。在评价物种稀有性时,应尽量同时兼顾考虑地理分布状况与不同地理范围的稀有程度。

1.3 代表性

它有一定的空间范围,分布范围越大,代表性越强。代表性的保护区全方位展现了整个保护区系统的自然特征,表现了生物区系状况,其中包含了普通物种或典型物种,也可能包含稀有物种。

1.4 自然性

自然性是自然保护区的基本属性,自然性越高,保护价

境的污染。

参考文献

- [1] 中国电力百科全书(综合卷).北京:中国电力出版社,1995.
- [2] 国家环境保护总局.中国环境状况公报(2002).中国环境报,2003—6—7.
- [3] 胡兆光.我国电力供需形势分析.中国电力报,2003—4—1.
- [4] 《中国环境年鉴》编辑委员会.中国环境年鉴(1992—1998).
- [5] 中国电力年鉴(1996—1997).北京:中国电力出版社.
- [6] 王金南,杨金田,马中,等.二氧化硫排放交易——美国的经验与

中国的前景.北京:中国环境科学出版社,2000.

- [7] 吴报中,等.排污许可证制度在环境管理中发挥重要作用.环境科学研究,1995,8(2).
- [8] 朱法华,王志轩.经济手段在火电厂二氧化硫污染控制中的应用.电力环境保护,2001,17(2):18—23.

作者简介 景长勇,1980 年生,男,河北秦皇岛人,硕士研究生,中国环境管理干部学院讲师。

(收稿日期:2006—08—22)