

# 对水电发电量计划编制方法的探讨

吴 迁

(西南电业管理局)

长期以来,对水电发电量计划的编制方法颇有争论。争论集中在:1.能不能采用水文预报值编制发电量计划;2.为什么计划工作者总要留有相当大的余地,这个余地是一个什么样的概念;3.为什么水电站的实际发电一般地都和设计的多年平均发电量有差异;4.为什么要加快计划指标体系的改革步伐。以下拟简单地阐述,以供参考。

## 一、

### 能不能采用水文预报值编制发电量计划

现行的调度图或优化调度中都基本上不考虑预测值这一类因素。这里指的是基本上不考虑,不是完全不参照。

许多同志对此不理解,并提出了疑问。对此,只要把水文预测值和实际值作一对照就一目了然了。以下举四川省四个水电站的例子说明之(表1):

表1 1982年各月来水量的预测和实际值对照表 (单位:米<sup>3</sup>/秒)

厂站	项 目	月 份												年平均
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	
狮子滩	预 测 值	5	5	10	26	60	72	56	32	49	37	22	10	32
	实 际 值	6.57	3.89	7.97	30.7	52.6	90.4	414	87.5	88.1	117.5	49.4	33.8	82.69
	相对误差率	23.9	-28.5	-25.5	15.3	-14.1	20.4	86.5	63.4	44.4	68.5	55.5	70.4	
映秀湾	预 测 值	115	105	110	190	420	700	700	390	400	430	425	155	345
	实 际 值	119	105	105	132	303	721	882	431	695	480	247	157	365
	相对误差率	3.4	0	-4.8	-43.9	-38.6	2.9	20.6	9.5	42.4	10.4	-72.1	1.3	
渔子溪	预 测 值	16.1	14.3	15.0	25.0	60	90	110	100	70	60	36	23.5	51.7
	实 际 值	16.6	14.2	14.2	20.0	49.7	81.4	109	67.8	92.5	58	36	20.5	48.3
	相对误差率	3.3	-0.7	-5.6	-23.8	-20.7	-10.6	-0.9	-47.5	24.3	3.4	0	-14.6	
龚咀	预 测 值	293	360	410	500	1100	2200	3500	3200	2400	1700	840	580	1424
	实 际 值	435	388	378	523	849	2177	3277	1846	2816	1583	966	583	1361
	相对误差率	32.6	7.2	8.5	4.4	-29.6	-1.1	7.3	-43	14.8	-7.4	13.0	0.5	

注: 相对误差率 =  $\frac{\text{实际值} - \text{预测值}}{\text{实际值}} \times 100(\%)$

由于预测值和实际值的差别太大,无论是年平均还是年内各月的分布,其偏差都大到难以用预测值作为编制发电量的基础。例如,上表所列的龙溪河梯级水电站(狮子滩是

该梯级的龙头水库),1982年预测年平均来水量为32米<sup>3</sup>/秒,实际来水量为82.69米<sup>3</sup>/秒,从而使计划年发电量从3亿度增加到6.9亿度,比该梯级水电站的多年平均发电量4.6亿度还多得多。这种情况,在具有多年调节或年调节性能的电站中,特别是仅具有年调节性能的电站中表现得较为突出。因为这类电站的发电量主要取决于年来水总量,以及水能的有效利用程度。对于具有多年调节性能的电站,水文资料对它们的发电量多少的影响也很大。但,在计划执行中,表现得不突出。主要原因是水库调节使之钝化了。即:或者是动用库存以弥补其不足,或者是超计划储能留作以后年度动用。

但是,对于径流水电站来说,水电发电量和年来水量的关系就不那么密切了(不是说完全没有关系)。根据四川省映秀湾、渔子溪和龚咀等三个水电站的资料,它们各自的10%、30%、50%、70%和95%保证率年份的年发电量的差别就不太大,其幅度一般在10%左右。具体情况如表2:

表2 龚咀等电站各保证率年分发电量表

电站名称	保证率年份				
	10%	30%	50%	70%	95%
龚咀水电站	33.88	33.52	33.28	33.16	33.00
映秀湾水电站	7.4	7.2	7.2	7.2	6.9
渔子溪水电站	9.2	9.0	8.8	8.7	8.2

出现以上情况主要是由于径流水电站无水库调节,电站的设计引用流量又大大小于丰水期的来水量。因此,超过引用流量的那部分多余来水量,实际上无法引用。只要丰水期的长短没有太大的变化,丰水期间的丰水量大小和年发电量间的关系并不大。

当然,这里引用的是大江大河上的径流电站的情况。对于中小河流,特别是小型河流上的径流电站,它们又另有特点。同时,对于大江大河上的低水头径流电站,由于尾水位受洪水水位抬高的影响,它们也另有各自的特点。综上所述可以看出,我们不是一般地反对以水文预报资料为基础编制水电发电量计划。问题是现在的预测水平尚不能提高到能满足准确编制水电发电量计划的程度。

但是,作为一种方法,现在要进一步地去研究。为了积累资料,现在要加强水文预报工作,目的是为提高预测水平创造条件。在实际工作中,利用预报(主要是利用枯水期预报)指导计划和生产,以及利用短期的丰水预报校核坝体水工建筑物的安全已有可喜的成效。但是,就目前的预测水平来说,设想以年的预测水文资料作为编制水电发电量的基础,尚为过早。

为什么计划工作者总要留相当大的余地,这个余地是一个什么样的概念?

就计划工作来说,水电发电量计划预测得越接近实际,他们的工作也越主动。

计划指标是一个体系,任何一个主要指标的变动都可能导致相当复杂的连锁反应。因此,就计划工作者来说,他们并不主张留有相当大的余地,以致导致实际和计划差别太大的后果。

水电计划必须留有余地是由水电发电量在供电中的实际需要所决定的。从表面上看,电量是一种产品。但是,只要我们深入地剖析一下,就能发现负荷和电量(包括有功和无功)是电力作为商品属性的两个互有联系但性质又不相同的使用特征。电量表达的是能量的集结,而负荷表达的是某一时段内需用能量的密度。在生产过程中,电量平衡主要表现为在各个不同时段内能量密度的供需能否平衡。这后者是由电量作为数量概念所没有概括在内的流程特点。

负荷流程,即需用电能的密度特征在年内、季内、月内、日内,甚至在瞬间的变化是系统内各用户组织生产所反映出来的动态过程,是客观的。它虽然不是一成不变,但确非可以任意地加以修正,并且每一修正常常以获得或损失一定的社会效益为代价。

而水文流程资料,也是客观的。计划平衡中不仅要考虑这两个流程的衔接,还要考虑在预测水文资料可信程度较低的情况下的应变措施。因为任何影响负荷流程的后果,也总是以损失社会的经济效益为代价的。

正由于此,国外将水电发电量分为可靠电量,次等电量和剩余电量三类。

结合我国实际,现行计划中采用按75%保证率年份的编制方法,实际上只是把那一部分比较可靠地承担负荷所需要的电量列入计划。系统中在安排这部份电量时,一般不会出现由于来水不足而影响用户的用电。这部份发电量小于中水年,更小于丰水年的实际发电量。计划中所留有的相当大的余地就是其差额。

对于这部份差额电量,实际上可以分为两类。其中一部份是:如果来水多时,它表现为增发的水电发电量,如果来水枯时,它表现为火电机组中的富裕容量所发的火电发电量。它就在计划中反映出了这种两栖特性。这类电量在现行的指令性指标体系的情况下,实际上并不宜于列入计划指标之中,最多作为一个高限的幅度值予以列入。尽管如此,作为发电量来说,它还不失为可以实现的那一部份能量概念。

另一部份电量,它实际上是系统在正常情况下难以容纳的电量,国外通常把这部份多余出力转售给其它电力系统以替代该地区的火电机组,称之为剩余出力。我国现行的体制是统一电网,统一调度,就电网来说这部份电量的获得通常是抓住战机,采取非常的担风险手段去获得的。相对于正常情况而言,这部分电量是剩余出力,相对于风险情况而言,这部分电量是次等出力。很明显,这部份电量更不宜于列入指令性或指导性计划。因此无论对水电发电量的划分采用可靠出力,次等出力,剩余出力的划分方法,或采用保证电量,调整电量,风险电量的方法,其含义都表明了不能把水电发电量这一概念凝固化,这是由水电发电量在供电中的实际需要所决定的。

我认为,不能认为凡是列入国家计划的,基层单位就不会去争取了。实践表明,把挖掘这部分发电潜力的权责下放给基层去处理是利大于弊的。这就是流行中的那种认为计划工作者总想留较大余地的实质所在。

应当指出,就一个水电站,一个电网来说,采用75%的保证率年份是较为主动的。但对全国来说,实际上是不可能出现所有的水电站都同时出现偏枯年的情况的。这就需要研究“不均匀系数”等经验数据来具体处理。这是计划编制中的另一重大课题,需要作专门的研究。

至于个别单位的那种人为地把保证电量压低以谋取局部的利益的作法,这当然不

对, 可另作别论。

### 三、

为什么水电站的实际发电量一般地都和设计的多年平均发电量有差异?

其原因是多方面的。根据西南三省的情况看, 主要有以下几方面的原因:

其一是, 设计时采用的水文资料是设计之前所掌握的水文资料。随着水文系列的发展, 实际上有一个不断补充和修正的问题。如云南省81, 82年连续干旱, 根据历史记载, 应为八十三年来的最枯年份, 把这两组数字并入水文系列以后, 则应对原有值进行修正。其二是由于施工的原因, 水工建筑物的实际情况和设计值有出入。如引水过流断面, 泄洪能力等水工建筑物的变化所引起的对水能利用的影响。以及下游开挖或清理未达到要求, 造成水头减少, 影响水能利用程度。

其三是由于运行过程中, 大坝渗漏、水库淤积, 库区滑坡等影响了水能利用。

其四是水轮机组的设计效率和实际效率不符。

其五是电站在系统中所处的位置的影响, 以及设计中采用的计算值和实际值出入较大, 诸如: 典型负荷曲线的特征值, 火电最小技术出力, 系统潮流的预测以及电站在电力系统中运行方式的改变等, 这些都影响水能利用。

其六是水库利用的原则发生了变化。

以上均说明了随着生产的进展, 实际上需要不断调整设计计算值, 特别是水电站的设计, 它更有必要随着时间的推移根据新的情况不断地修正原设计资料。在这一方面, 我们无论在工作安排和体制分工上都存在着不足。现状是: 电站投入以后, 设计单位不再根据变化了的情况不断修正原有的系列, 运行单位一般地又不进行这方面的工作。以致许多该修改的设计值没有能及时得到修正, 许多改扩建的电站没有能及时提出改扩建方案。

需要强调的是: 这种修改并不意味着设计的不周或不当。因为根据发展了的情况, 不断地总结新经验, 研究新问题, 是任何事物发展中的普遍要求。而这种修改, 可能是改大了原设计的平均发电量值, 也可能是改小了。这要根据实际情况来决定。

就不断提高水电运行的经济效益出发, 我以为有必要把设计、运行单位组织在一起, 定期地, 例如每五年一次, 对每个投入的水电站进行一次技术经济评价。这个评价不仅要包括对设计指标的修正, 还要包括对运行中提出的各种问题的处理措施, 使得每个电站不仅在设计施工中是精心的。即使在投产以后, 仍然将根据发展了的情况, 作尽可能的进一步安排, 并将其中确有实效的措施列入实施计划。这样做, 不仅对生产, 而且对设计水平的提高都是有益的。我国是社会主义国家, 我们应当比任何资本主义国家更能做到这一点。现在出现的那种设计和运行各执一词的现象, 很重要的原因还在于这种协调工作做得不充分, 不深入所造成的。

### 四、

为什么要提出加快改革计划指标体系步伐的问题?

以上是就现有计划指标管理体制而言的。问题在于要不要对水电发电量这个本来就

不容易掌握准确的指标采用指令性指标的办法。我认为国家计划完全不必要这样做。

提出这个问题，不是要削弱基层企业的计划工作。相反地，应该大大地加强。就企业计划来说，需要进一步做深做细。

这首先还在于电力生产计划是电力工业各项技术经济活动的基础，发电量计划又是电力生产计划的各项技术经济指标中起主导作用的重要指标。编好发电量计划指标不仅对组织好企业的生产活动、提高企业的管理水平、节约能源、降低消耗、增加效益都有着重要意义，而且对组织实现国民经济的协调发展、提高社会效益也有着重要的意义。

其次，编制水电发电量计划的过程就是研究如何最大限度地利用水能（特别是争取多发丰水期电量），最大限度地保证供电稳定性和可靠性（特别是枯水期的工作出力，就多年调节水库来说，还有枯水年的工作出力）。抓好这项工作，在许多情况下都能获得较大的经济效益。因为对已投入生产的水电站来说，无论它发不发电，发多发少，其固定费用一般是不变的。水电发电量的增加都能反映出成本下降，利润上升的经济效果，因此，不能忽视水电发电量计划编制的现实意义。

虽然水文资料预测可信程度较差，但它不是完全不可知的。困难的只是在年度计划编制时很难获得可靠的资料，即使获得也很难有把握认定这些资料的可信性。但如授权调度人员或调度部门根据具体情况作相机的处理。尽可能地更充分地利用水能资源是完全可能办到的。这就是不宜于把水电发电量计划列为指令性指标的原因之一。

更为要者还在于现行的计划制度实行的是多目标体系。各项指标的责任又由上级确定下达，其调整权又在上级部门，而这些指标又分别归各个不同基层单位来承担，它束缚了相机调整水电的积极性。因为多发水电通常要采取火电作热备用或在不经经济的出力区运行，这就不能不对煤耗带来影响。同时，水火电站距离负荷中心的位置各不相同，水电发电量的变化不能不对系统网络中各主干线上的有功无功的分配发生影响，从而影响线路损失的升降。这就提出了应该配套地调整计划的必要性。很难设想在现行制度下，这一切能运转自如。

特别是现在正在进行奖金包括工资和经济效益挂钩的经济责任制，指标考核体系，奖励制度都在改革。把水电发电量以及与其有关的某些指标改指令性为指导性指标，工作可能顺当得多，改革的结果将会进一步提高计划工作的水平。

不能认为只有列为指令性指标才能加强计划性。计划的协调表现在正确地，至少是尽可能地反映了客观运动的内在联系。要害在于加强对经济运动的内部规律的研究，以及向基层单位提供使之能适应情况变化的决策权力。我以为这才是提高计划性的实质性的内容。