

第一篇

小水电管理



第一章 小水电基本情况

第一节 全国小水电的基本情况

我国水力资源十分丰富，全国理论蕴藏量 6.8 亿 kW，可开发量 3.6 亿 kW，居世界第一位。其中小水电资源理论蕴藏量 1.8 亿 kW，可开发的资源为 7600 万 kW，年发电能力为 2500 亿 ~ 3000 亿 kWh。全国 2300 多个县（市）中有 1104 个县的小水电可开发资源超过 1 万 kW。

建国初期全国小水电仅有 33 处，装机 3634kW，到目前已有 4300 多座，装机达 2300 多万 kW，年发电量近 720 亿 kWh，尤其是从 1979 年到现在的 20 多年内，小水电装机增长 3 倍之多。但这还不到可开发资源的 30%。近年来，我国加快了小水电的开发步伐，每年用于小水电的投资规模都在 130 亿元以上，小水电新装机在 100 万 kW 以上。

全国 1/3 的县（市）、36% 的乡镇主要靠小水电供电，小水电供电区约占全国国土面积的 48%，人口约 3 亿人。

80 年代初，我国政府决定建设具有中国特色的农村初级电气化县，“七五”期间建设 100 个试点县。“八五”期间建设 200 个县，“九五”期间建设第三批 300 个县，到 2005 年将新建 400 个水电电气化县，到 2010 年将再建 400 个水电电气化县。届时，这些电气化县的人均年用电量将达到 400 ~ 600kWh。

第二节 京津唐电网小水电基本情况

北京、天津和河北省北部的唐山、秦皇岛、张家口、承德、廊坊地区形成的电网（称京津唐电网），供电面积 13.2 万 km²。

供电人口 4200 万，年售电量 763 亿 kWh，销售收入 265 亿元。京津唐电网处于祖国北方，属温带半干旱、半湿润性季风气候地区，全年降水量较小，境内无较大河流，属于水电资源较缺地区。天津、廊坊地区基本属于冀东平原，境内无较大的水电资源。北京、承德、张家口、唐山、秦皇岛山区较多，水电资源相对比较丰富，可开发容量分别为北京 9 万 kW、承德 59 万 kW、张家口 7.5 万 kW、唐山 18.95 万 kW、秦皇岛 4.28 万 kW。

京津唐电网目前已建成的小水电站 117 座，装机容量 18.01 万 kW，具体情况见表 1-1。

表 1-1 京津唐电网内小水电站分类表

地 区	座 数			机 组 台 数			容 量 (万 kW)			前三年平均上网电量 (万 kWh)		
	合计	水库	径流	合计	水库	径流	合计	水库	径流	合计	水库	径流
北 京	71	3	68	170	6	164	5.01	0.37	4.64	6000	135	5865
天 津	1		1	4		4	0.5		0.5	1000		1000
唐 山	6	1	5	11	5	6	5.39	2.16	3.23	12000	3000	9000
秦 皇 岛	3	3		7	7		2.26	2.26		550	550	
张 家 口	10	1	9	25	3	22	1.30	0.12	1.18	2130	130	2000
承 德	24	8	16	55	18	37	3.55	2.40	1.20	3000	1500	1500
合 计	117	18	99	272	39	233	18.01	7.31	10.75	24680	5315	19365

从以上数据可以看出：因近几年北方干旱少雨，前三年小水电平均上网利用小时较低，只有 1537h，大大低于原设计平均 3000h 的水平；②径流电站较多，占电站总数的 84.61%，水库电站只占 15.38%；目前京津唐电网内的可开发水电资源北京的利用率较高（可开发水电资源 9 万 kW，已建成 5.01 万 kW，利用率为 56%），承德的利用率最低（可开发水电资源 59 万 kW，已建成 3.55 万 kW，利用率为 5.9%）。下面把这两个地区小水电的基本情况作一较详细的介绍。

北京处于海河流域，从东到西分布有蓟运河、潮白河、北运

河、永定河和大清河五大水系。除北运河发源于北京市外，其他四条水系均发源于境外的河北、山西和内蒙古。

北京市的小水电主要分布在密云、怀柔、平谷、延庆、门头沟及房山的边远山区。全市 1996 年底小水电统计数为 113 座，总装机容量 6 万 kW，但是随着进入 80 年代，北京地区出现连续干旱，造成河道水源干涸或严重不足，致使部分机组不能发电，因多年不发电，厂房及机电设备无人看管，设备严重失损。到目前能维持发电的小水电站为 71 座，装机容量为 5.01 万 kW。

承德市位于河北省东北部，处于坝上高原东部和冀北山区，属燕山山脉与内蒙古高原结合地带。地势西北高东北低，海拔 400~1600m，为丘陵地区。

承德地区水利资源比较丰富，全区有较大出境河流 13 条，有滦河、潮河等四大水系，其干流、主要支流共 16 条，总长 1755km。其中滦河水系贯穿全境，流域面积 33700km²，径流量丰富，为全市最大河流，仅滦河和潮河水利蕴藏量就达 56 万 kW。承德的水电资源丰富，约占全省水电资源的 1/3，水电发展前景广阔。但因承德属经济欠发达地区，受资金和电网的限制，目前已开发的容量较小，仅占可开发容量的 5.9% 左右，低于河北省全省水电开发率 15% 的平均水平。

承德市小水电的建设，经历了国民经济恢复期和“一五”时期为解决县城无电和偏远山村村民照明问题而因地制宜进行微型电站建设阶段；经历了 60 年代大搞水轮泵建设阶段；得到较快发展的是在 70 年代末期至 80 年代初期。在这一时期因国家电网还没有全部覆盖承德市的广大农村，农村的经济发展又急需电力，再次出现了小水电建设高潮。至 1982 年底，全市运行电站 142 处，装机 181 台，容量 13067kW，年发电量 1393 万 kW。成为承德地区历史上运行电站数量最多的一年。这些水电站的建成，对缓解当时电网电力严重不足起到了一定作用。

80 年代以后国家电网发展迅猛，电网覆盖面积不断增加，小水电进行了规划调整，核减了一批无能源保证，且性能、质量

差的农村微型电站，解决了一些电站的并入国家电网问题，使水电站的建设进入稳定发展状态。经过规划调整，到目前全市共有运行电站 24 座，机组 55 台，装机容量 35500kW，年发电量 3100 万 kWh。

目前承德市境内宽城县大桑园 2640kW 水电站正在建设中，丰宁水电站的三级电站（装机 2 万 kW）计划于 2002 年底开工，丰宁 320 万 kW 的抽水蓄能电站正在进行前期工作。另外水利部在“十五”期间确定了承德市的隆化、宽城、滦平三个县为水电农村电气化试点县，按水电部农村电气化县的标准，这些电气化县的人均年用电量将达到 400~600kWh。承德市“十五”期间水电总投资 12.9302 亿元，计划装机 14.8545 万 kW，年发电量要达到 45969 万 kWh。

第三节 小水电的作用

(1) 加快了边远贫困山区、少数民族地区的经济发展，增加了农民收入，加快了农民脱贫致富步伐。农村水电及电气化建设，已成为贫困山区、少数民族地区经济发展的重要支柱，地方财政收入的重要来源，农民增收的有效手段，农民脱贫致富的重要途径。

(2) 以电气化带动工业化和城镇化，促进了经济结构调整。电气化建设带动了关联产业的发展，全国累计有 2000 多万农业剩余劳动力转移到第二、三产业，加快了城镇化进程。电气化县建设带动工业化、城镇化，促进经济结构的升级转换，有利于从根本上解决制约边远贫困山区、少数民族地区发展的深层次问题。

(3) 加快了中小河流的综合治理和开发，促进了水资源的合理利用，改善了农业生产条件和农民生活条件，促进了农村经济的发展。农村水电促进了江河治理开发。农村水电及电气化建设坚持治水办电相结合，建设了一批综合利用水利枢纽工程，累计

增加库容约 500 亿 m^3 ，数千条中、小河流得到治理开发，提高了防洪能力。农村水电及电气化建设形成了“以水发电、以电养水”的水利发展格局，发展了以农村水电为龙头的山区水利，提高了防洪抗旱、旱涝保收能力，促进了农业增产、农民增收和农村经济的发展。

(4) 促进了退耕还林、生态建设、环境保护和可持续发展。2000 年，全国小水电发电量达 720 亿 kWh ，与火力发电相比，相当于少烧 3000 万 t 标准煤，少排放大量二氧化碳和其他有害气体，减少了大气污染。初级电气化县的森林覆盖率 15 年平均增长了 9.88 个百分点，比全国高 5.4 个百分点，减少了森林砍伐，促进和巩固了退耕还林和天然林保护。全国许多中小水电站及库区都成为当地的生态旅游景点，保护了生态，美化了环境。

(5) 扩大了小水电的对外交流，开辟了国际合作的新途径。由于中国小水电在国际上的广泛影响，由 60 多个国家和地区，150 多个政府和国际组织组成的国际小水电组织的总部设在中国杭州，2000 年 12 月联合国工发组织在中国杭州设立了联合国工发组织国际小水电中心，这是联合国在我国境内设立的第一个联合国法律框架下的组织。这是我国改革开放的一项重要成果，也是实施“走出去”战略的具体体现。

第四节 小水电发展面临的形势

(1) 我国制定的“优先发展水电，优化发展火电，适度发展核电”的电力发展战略和国家建设具有中国特色的农村初级电气化县的战略措施，必定会促进我国小水电建设的飞速发展。

(2) 国家实施可持续发展战略，为农村水电发展提供了新的动力。小水电作为清洁可再生绿色能源，越来越广泛地得到全世界的肯定。发展小水电既可以减少有限的矿物燃料消耗，减少二氧化碳的排放，减少环境污染，还可以解决农民的烧柴和农村能源问题，有利于促进农村能源结构的调整，有利于促进退耕还

林、封山绿化、植树造林和改善生态环境，有利于人口、资源、环境的协调发展，有利于水资源和水能资源的可持续利用。

(3) 国家实施西部大开发战略，为农村水电发展开辟了广阔的前景。党的十五届五中全会提出，力争用 5~10 年时间，使西部地区基础设施和生态环境建设有突破性进展。我国西部的小水电资源占 67%，现在开发程度不足 20%，农民人均年用电量不足全国的 30%。小水电在西部大开发中具有明显的资源优势和 market 潜力。西部大开发战略，为小水电发展开辟了广阔前景。

(4) 国家新时期扶贫开发计划，为农村水电发展提出了新的目标任务。新时期《中国农村扶贫开发纲要》指出，要尽快解决极少数贫困人口温饱问题，进一步改善贫困地区的基本生产生活条件，巩固温饱成果，提高贫困人口的生活质量和综合素质，加强贫困乡村的基础设施建设，改善生态环境，逐步改善贫困地区社会、经济、文化的落后状态，为达到小康水平创造条件。农村水电及电气化作为农民增收的有效手段，脱贫致富的重要途径，新时期的扶贫开发计划，为其发展提出了新的目标任务。

第五节 国家对小水电的方针和政策

长期以来，党中央、国务院为鼓励地方自力更生办小水电制定了一系列的优惠政策。于 60 年代初出台的“自建、自管、自用”的“三自”方针，在 1991 年部署第二批电气化县建设时又进一步得到明确。具体实行了以下一些政策措施：

(1) 实行行政首长负责制。对电气化建设、农村电网改造等重要工作，由有关省、自治区、直辖市主要领导挂帅成立的电气化或农村电网改造领导小组，并相应设立办公室。各电气化县、农村电网改造县都相应成立以县长为组长的电气化建设或农村电网改造领导小组，对建设方案、资金筹措等多方面的问题进行研究和决策。

(2) 建立农村水电建设基金。在农村水电供电地区内每千瓦

时用电量征收 2 分钱，作为农村水电发展基金。

(3) 实行“以电养电”政策。小水电站及其配套的地方电网的经营利润不上缴国库，地方财政也不得使用，全部留在企业用于滚动小水电的发展。

(4) 实行优惠的电价、税收政策。国家明确小水电的电量属计划外电量，可参与市场调节，电价按成本加税金加适当利润的原则由地方物价行政主管部门确定；税收方面，在 1994 年国家税制改革前，小水电仅征收电站收入的 5% 为产品营业税，1994 年起实行 6% 优惠增值税率；所得税按规定收取利润的 33%，一些地方则将征收的所得税全部或部分返还企业用于“以电养电”。

(5) 对小水电建设实施优惠的贴息贷款政策。向金融机构贷款是地方水电建设资金的主要来源，农业银行、建设银行作为农村水电专门设立专项贷款，增列小水电信贷规模，延长还贷期，实行低息或财政贴息贷款。从中央到地方各级政府，每年都安排大量资金用于小水电的建设。

(6) 鼓励多家办电。实行“谁投资、谁所有、谁收益”的政策，采用多渠道、多层次、多模式集资办电，股份制或股份合作制融资办电、“以电养电”及群众自筹等多种办法筹措建设资金。

“十五”期间国家对水电也给予了相当高的重视，国家计委“十五”能源发展专项规划中指出：“从总量上看，到 2005 年，全国一次能源生产量达到 13.2 亿标准煤，年均增长 3.87%；其中，天然气年均增长 13.19%；水电年均增长 8.33%；核电等年均增长 29.67%。全国发电装机达到 3.7 亿 kW，发电量 17300 亿 kWh，年均增长速度分别为 3.2% 和 5.08%。”

国家计委正在制定的可再生能源“十五”发展计划，把装机 2.5 万千瓦以下的小水电列入了受国家政策重点扶持可再生能源名单。可再生能源配额制基本含义是在地区电力建设中，可再生能源发电需保持或占有一定比例。其精髓是与配额比例相当的可再生能源电量可在各地区间交易，以解决地区可再生能源资源的差异。该政策的特点是对可再生能源由以往的政府直接补贴向市

场自行调节转变的支持。实施可再生能源配额制，是对小水电的建设与运营在政策、税收、投资与补贴等方面给予进一步的优惠，是鼓励小水电发展的又一新的举措。

第六节 华北电力集团公司 对小水电的管理现状

1995 年以前，华北电力集团公司没有专门管理地方电厂的机构，有关地方电厂的管理工作由各职能部门分别进行管理。到 1995 年时，考虑地方电厂的装机容量已占到京津唐电网装机容量的 1/10，并且这些电厂不参与电网的管理，想发就发，想停就停，从不参与电网的调峰，有的电厂甚至峰段不发，谷段多发，给电网的运行带来了很大的隐患，同时也严重的影响了电网的经济效益。在这种形势下，华北电力集团公司设立了专门机构对地方电厂进行管理，同时在各所属的供电（电力）公司也设立了专职人员，使地方电厂的管理工作走向了正轨。

水电在京津唐电网所占比例较少，且单机容量较小，因此对水电的管理未能得到足够的重视，也没有对水电的管理进行过专门的研究，基本上由当地的供电公司进行自行管理。各地供电公司基本上参照当时集团公司下达的营部 [1995] 5 号《关于加强地方电厂和企业自备电厂管理的通知》和 1997 年出台的《关于小型独立发电厂和企业自备电厂管理的补充规定》对水电站进行管理，因为以上两个文件是专门对火电厂下达的，没有考虑水电站的特殊性，所以执行起来也遇到了不少问题。

第二章 小水电发展中 存在的问题

小水电的快速发展也给电网带来了一些不利的影响，主要表现在以下几点：

(1) 现行小水电上网电价高于大电厂的上网电价，影响电网的利润。

(2) 水电受来水的限制，除了每年的丰、枯水期外，还有丰、枯水年的限制，年发电量和月度发电计划都很不好确定，给电网安全运行带来了一定的隐患。

(3) 小水电站的建设高度分散，而且多为径流式电站，可利用性差。此种水电站按照河道多年平均流量及所可能获得的水头进行装机容量选择，无调峰能力，有水则发，无水则停，全年不能满负荷运行，一般仅有 180 天左右正常运行；枯水期发电量急剧下降，小于 50%，有时甚至发不出电；丰水期又有大量的弃水，也给电网调峰带来了极大的困难。

(4) 大多数联网的小水电站，由于受经济利益的驱动，不遵守调度安排，不履行上网协议。特别是有部分供电区的电站，高峰时容量不够吸收电网的容量，低谷时又送出大量的电力，把电网当成了“蓄电池”，给电网造成了较大的冲击，也增加了电网的难度。

(5) 小水电坚持“自建、自管、自用”的方针，同大电网争夺营业区，造成双方矛盾较大。

(6) 无功功率不能就地平衡，大多数小水电容量较小，并且在农电线路上网，多年的运行经验表明，小水电一发电就造成上网农电线路线损的显著升高，不发电时上网农电线路的线损又恢复到正常水平，小水电发电是农电线损率不稳定的主要原因。

(7) 电网对小水电的管理手段落后，不能进行有效的管理。

综上所述，小水电在其发展的过程中，在加快贫困山区、少数民族地区的经济发展；加快农民脱贫致富步伐；促进经济结构调整；加快中小河流的综合治理和开发，促进水资源的合理利用；改善农业生产条件和农民生活条件，促进农村经济的发展；促进退耕还林、生态建设、环境保护和可持续发展；扩大小水电的对外交流，开辟了国际合作的新途径等方面起到了很大的作用。但还有许多矛盾需要解决，特别是电站与电网的矛盾，这些矛盾能否正确处理好关系到小水电能否健康的发展，关系到电网的权益是否要进一步丧失。在当前市场经济条件下，电网和小水电都是市场的主体，都有各自的经济利益，让任何一方做出让步都是对本身利益的损害。那么应如何解决这些矛盾，将双方的损失降低到最低程度取得“双赢”呢？

任何企业和个人都必须在宪法和法律的范围内活动，国家拥有的资源是我们每个公民的共同财富，“公开、公平、公正”是市场经济下处理不同市场主体之间利益冲突的原则。所以我们认为，解决电网和小水电之间的矛盾冲突也应遵循在法律允许的范围内、从保护国家资源的立场出发、按“三公”的原则正确处理电网和小水电的矛盾，努力做到“双赢”。

第三章 解决问题的措施

第一节 制定合理的上网电价

一、现行水电上网电价对电网效益的影响

近年来各地多次提高小水电电价，河北省全省就统一提价了 3 次，由原来的 0.05 元/kWh 提到了一个较高的水平。

目前京津唐电网内各供电公司执行的小水电站上网电价见表 3-1。

表 3-1 京津唐电网内各供电公司执行小水电站上网电价

地 区	上网电价 (元/MWh)	地 区	上网电价 (元/MWh)
北 京	300	秦 皇 岛	280
天 津	277	张 家 口	270
唐 山	270	承 德	300
唐 山	363	承 德	950
唐 山	352	平 均	304.4
秦 皇 岛	335		

从表 3-1 可以看出，小水电站的平均上网电价高出目前火电新机组倒推平均上网电价 262.4 元/MWh 的 16%，假定小水电的电价与火电的电价相等，京津唐电网年可节约购电费 1449.6 万元。

近几年来，网局内的小水电容量以较高的速度增长，小水电的电价问题应引起注意，防止因其电价较高影响电网的效益。为此对以下两种定价方式进行一下探讨。

二、两种定价方式的探讨

1. 按水电站的实际成本定价

价值规律是商品生产的经济规律，在当前社会主义市场经济条件下，价值规律也就必然存在并发生作用。价格是价值的货币表现，价格必须以价值为基础，如果离开这个基础，就会使价格失去科学的根据。如果价格客观地反映了价值，价值规律的作用，就会促使企业不断发展。如果价格不能客观地反映价值，商品的价格过低，低于社会必要劳动消耗，就会造成长期的全行业亏损；商品的价格过高，高于社会必要劳动消耗，就会造成长期盈利过多。这种价格过低或过高，都是违反价值规律要求的，不利于企业改善经营管理，不利于调动企业劳动者的积极性。电也是一种商品，电价的制定也应遵守一般商品的定价模式。

按一般商品的定价模式，制定电价的基本模式为：

$$\text{电价} = \text{电力成本} + \text{赢利额} + \text{税金}$$

水电产品成本结构，是根据水电工业企业生产经营的特点、内容及用途相结合的原则设立的，共分八项，即：购入电力费、水费、材料、工资、提取职工的福利基金、基本折旧费用、提取的大修理费和其他费用。

(1) 购入电力费：指向站外单位购入的有功电量的电费。

(2) 水费：水力发电，蓄能机组发电水费以及调相机冷却用水的水费。非生产用水费不包括在此项内。

(3) 材料：指生产运行、维修和事故处理等耗用的材料和事故备品，其中包括：生产耗用但不属于固定资产的工具、器具、仪表等；机组试验、生产技术培训，劳动安全保护措施，小型技术革新用的材料；船舶、运输机械所耗用的燃料；分场通风、照明、消防和清洁卫生用料；机组小修耗用材料等。

(4) 工资 指人员工资 记入工资总额的奖金、工资性津贴。

(5) 提取的职工福利基金：按规定工资总额的一定比例提取的职工福利基金。

(6) 基本折旧：是按照企业应计提折旧的固定资产总值，按照规定的分类比例，提取固定资产的折旧费。

(7) 提取的大修理费：指按上项应计提折旧的固定资产总值，按规定比例提取的大修理费。

(8) 其他费用：指不属于以上各项，而应计入产品成本的其他费用。

以上八项构成水电产品的总成本。

在以上八项成本中又分为固定成本与变动成本。

把成本分为固定成本与变动成本，是按照成本对产量的依存性（即成本的形态）而决定的。

1) 固定成本的主要特点是，其成本的发生额不直接受产量变动的影响，产量在一定的范围内变动，其总额仍能保持不变。从产品的单位固定成本看，则恰恰相反，随着产量增加，每单位产品分摊的份额将相应的减少。如以 Q 表示产量， TFC 表示固定成本总额，则 $AFC = TFC/Q$ 表示单位固定成本。

2) 变动成本是指其总额随产量的变动而变动的成本，如水电企业中的水费与电量是直接相联系的，其总额随电量的增加而增加，或随电量的减少而减少。但从产品的单位变动成本看，它将不受电量的变动影响：如以 Q 表示产量， TVC 表示变动成本，则单位变动成本 $AVC = TVC/Q$ 。

按固定成本和变动成本对水电成本进行分类可将电价的公式改写为

$$\begin{aligned} \text{电价} &= \text{电力成本} + \text{赢利额} + \text{税金} \\ &= \text{固定成本} + \text{变动成本} + \text{赢利额} + \text{税金} \end{aligned}$$

在实际生产中，发电厂需要一定的厂用电，厂用电量和发电量的比率称为厂用电率，发电量减去厂用电量等于供电量；如直接上网，供电量就等于上网电量，若通过一定的线路送到上网点，则上网电量等于供电量减该段线路的线损。这里只有水费符合水电厂变动成本的条件，固定成本的开支又是以会计年度为时间进行计算的，所以水电的年成本可改写为

年发电电力成本 = 固定成本 + (年计划发电量 × 单位水费)

水电的单位发电单价为

$$\text{发电单价} = [\text{固定成本} + (\text{年计划发电量} \times \text{单位水费}) + \text{赢利} + \text{税金}] \div \text{年计划发电量}$$

这里的年计划发电量也称年计划发电测价电量，供电单价和上网单价的测定只要把上式中的年计划发电量换为供电电量或上网电量即可测出，同理这两种电量也可称为供电测价电量或上网测价电量。

2. 按电网的平均电价定价

电网收购电价原则上应按大电网的平均售电单价扣除供电成本、各项税金和线损电量的费用以及电网应得的微利后确定电价，计算公式为

$$T = A - B_1 - C_1 - AD - FK$$

式中 T ——大电网收购电价（或小水电上网电价）；

A ——大电网平均售电单价；

B_1 ——大电网单位供电成本；

C_1 ——大电网单位供电税金，即平均售电单价乘以税率；

D ——大电网平均线损率，%；

F ——小水电与大电网送、受电单位利润；

K ——大电网转售小水电的微利系数。

用文字加以表述，即

$$\begin{aligned} \text{电网收购电价} = & \text{电网单位售电单价} - \text{电网单位供电成本} \\ & - \text{电网单位供电税金} - \text{电网平均售电单价} \\ & \times \text{电网平均线损率} - \text{送受电单位利润} \times K \text{ 值} \end{aligned}$$

三、两种定价方式效益分析及存在的问题

（一）两种定价方式的计算实例

1. 按成本计算上网电价

某电站总投资 3000 万元，建设期 3 年，经济使用期 30 年，总装机容量 2630kW，经 35kV 线路 10km 与系统并网，设计年发

电利用小时 3194h，设计年发电量 840 万 kWh，前 3 年平均年发电利用小时 2000h，年发电量 526 万 kWh，厂用电率为 1%，输电线路损率为 2%，该地区水费按现行标准每千瓦时 0.06 元，小水电平均上网赢利每千瓦时 0.03 元，小水电增值税金加城市建设及公用事业附加为 6.57%，求设计利用小时和按前 3 年平均利用小时的小水电上网电价？

(1) 电量计算

1) 按设计利用小时计算

$$\text{年供电量 } 840 \times (1 - 1\%) = 831.6 \quad \text{万 kWh}$$

$$\text{年上网电量 } 831.6 \times (1 - 2\%) = 815 \quad \text{万 kWh}$$

2) 按前 3 年平均利用小时计算

$$\text{年供电量 } 526 \times (1 - 1\%) = 520.74 \quad \text{万 kWh}$$

$$\text{年上网电量 } 520.74 \times (1 - 2\%) = 510.33 \quad \text{万 kWh}$$

(2) 成本计算

1) 工资及福利：本站职工定编 49 人，职工人均年工资为 6000 元，福利费为人均工资的 15%。则电站职工的工资总额为 29.4 万元，职工福利费为 4.41 万元。

2) 材料费及其他费用：依据《小水电建设项目经济评估暂行规定》中材料费定额为 5.0 元/kW，其他费用定额为 9.8 元/kW，该电站每年的材料费与其他费用总额为 3.89 万元。

3) 基本折旧费的计算

施工期利息为 120 万元

$$\text{固定资产原值} = (3000 - 120) \times 0.9 + 120 = 2712 \quad \text{万元}$$

依据河北省规定，综合折旧费取固定资产原值的 3.2%，则大修理费 = 86.78 × 30% = 26.05 万元

该电站年成本费用计算结果如表 3-2 所示。

表 3-2 电站年成本费用计算表 (万元)

项目	年运行费				年折旧费	发电固定成本
	工资及福利	材料费	大修理费	小计		
金额	33.81	3.89	26.05	63.75	86.78	150.53