

3270

发供电设备管理现代化



西南电力企业管理协会

1984·9

前 言

设备管理是电力工业保证安全生产,提高经济效益,提高企业素质的一项内容。为了适应四化建设发展,要管好用好现有设备,就必须应用现代化管理方法,开创设备管理的新局面。根据中国设备管理协会的精神,九月十日至十四日,中国水利电力企业管理协会在成都召开了设备管理座谈会,会议贯彻改革与提高经济效益的精神,提出不少设备管理论文,交流了经验,最后形成了几个专题技术文件。主要有:检修经济责任制与承包方式;设备综合工程学的试点成果;集中检修与专业检修,诊断技术与设备管理应用计算机等。还有一些发电厂、供电局的关于检修专题论文。为了使这些文件能及时和电力工业有关单位见面,我会受中国水利电力企业管理协会的委托,将此次会议文件汇编成册,供有关单位参考。由于编辑水平有限,不妥之处望指正。

西南电力企业管理协会

一九八四年九月二十日

发供电设备管理现代化

目 录

前言

- 1、检修经济责任制和承包方式的意见…………… (1)
- 2、推行设备综合工程学的意见…………… (9)
- 3、集中检修专业检修是体制改革一项重要
内容…………… (16)
- 4、开展设备诊断技术与计算机应用于设备
管理…………… (25)
- 5、关于电力工业设备管理现代化探讨
季智…………… (32)
- 6、浅议维修工程学的应用
梁汝霖…………… (39)
- 7、设备维修中讲求技术进步是长期安全和
节约资源的主要途径
王兆森…………… (48)
- 8、陕甘青电网发电设备检修管理的现状和
今后检修管理改革的设想
西北电力企业管理协会…………… (59)
- 9、浅谈大连发电总厂集中检修
大连发电总厂…………… (70)
- 10、电力变压器的集中检修工作总结
大连电业局…………… (83)
- 11、山东电网集中检修的组织和形式

山东省电力企业管理协会·····	(92)
12、浅谈发电设备集中检修改革	
天津市电力工业局·····	(102)
13、集中检修是电力生产企业体制发展的必然趋势	
北京石景山发电总厂企业管理协会	
王凤山 郑洪翔·····	(114)
14、不断完善运行、检修分设机构, 进一步	
加强电厂生产设备的管理	
辽宁发电厂·····	(122)
15、实行包工奖励, 提高检修质量	
成都热电厂·····	(129)
16、关于发电企业的经济责任制	
成都热电厂·····	(134)
17、大机组检修管理改革的概况	
望亭发电厂·····	(144)
18、我们是在机组大修中试行“两包两保”	
经济责任制的	
陡河电厂·····	(150)
附、检修处关于*1号发电机组大修完善单项工	
程承包责任制的意见·····	(158)
19、机组大修实行经济承包责任制取得的效益	
马头发电厂企业管理协会·····	(165)
20、加强检修管理, 提高设备可用率	
山东济宁发电厂·····	(174)
21、设备综合工程学试运行情况汇报	
成都热电厂·····	(184)

附一：试行“设备综合工程学”实施计划	
成都热电厂.....	(211)
附二：运用“设备综合工程学”实施办法	
成都热电厂.....	(219)
附三：六号汽轮发电机组实物经济分析指标及曲线图	
成都热电厂.....	(228)
22、试行“设备综合工程学”搞好设备管理	
阜新发电厂企业管理协会.....	(235)
附件：机、炉设备综合工程学分析曲线图表	
阜新发电厂.....	(245)
23、关于汽轮机组经济寿命的初步探讨	
石景山发电总厂企业管理协会	
颜威廉 刘 坚.....	(253)
24、关于发电设备的使用寿命探讨	
马头发电厂.....	(268)
25、关于高井电厂设备可靠性应用试点	
石景山发电总厂企业管理协会.....	(277)
26、论发供电的可靠性管理	
云南电力试验研究所.....	(310)
27、设备诊断技术及其在电力工业中的应用	
华北电力试验研究所.....	(327)
28、XJD—I型局部放电仪性能及特点简介	
华北电力试验研究所邵长顺.....	(340)
29、应用红外热成像技术促进设备管理技术进步	
华北电力试验研究所张维力.....	(353)

检修经济责任制和承包方式的意见

检修管理各发、供电企业已基本上建立了比较完整的经济责任制，建立了目标管理、质量管理等现代化管理方法，提高了维修管理水平。

根据马头、陡河、望亭和华莹山等电厂的执行情况，各电厂机组检修承包方式虽然不尽相同，但各有可取之处，承包方式概括起来可分为“两包两保”，“三包三保”，有的已发展为“六包六保”（具体内容见附件一），这些电厂的经验介绍中有一个共同特点：发电机实行大修承包可以保证检修质量，保证检修工期、保证安全、保证经济效益，实践证明，承包以后，多数电厂效益显著。这些电厂在安全生产上都作出了显著的成绩。根据一些电厂的经验，进行了讨论和分析，提出以下建议：

一、承包方式：一般应当六包六保，具体内容如下：

包安全：保检修时不出设备损破和人身事故。

包质量：保检修达到规定质量标准 and 修后一次启动成功，在检修保证期内不发生责任临修。

包工期：保按期完工，标准项目工期不超过检修规程规定标准。

包项目：保计划项目全部完成。

包管理：保基础资料完整和文明整洁。

包工时和费用：保不浪费人力和材料，不超过定额工时和费用。

承包内容各管理局可以根据不同情况作出具体规定，对包、保内容应有具体考核办法。考核要严格，办法要科学，赏罚要严明。

二、要体现经济政策

实行经济责任制，采取检修发承包的办法，从附表可以看出，经济效果显著。实行多劳多得的原则，本着国家得大头，企业得中头，个人得小头的原则。节约工时费用，提前完成检修工期，多发电，贡献大的多奖，小的少奖，完不成任务的不奖。要改变现在多劳只能得加班费的奖金额，工人不愿包的状况；改变提前完成检修一天平均每人只拿一元钱。干部工人都不愿提前完成工期，因此检修工期长，国家、个人都不受益的状况。

三、实行设备现代化管理，检修经济责任制的贯彻落实，检修发承包的效果好坏，取决于现代化管理应用及推广，各电厂供电局的领导，必须认真对待，在组织设备检修时，必须采用行之有效的现代化管理方法，如网络技术（C、P、M），制定统筹图，组织指挥设备大小修，合理安排检修项目和工序，按制定的检修综合工程进行检修。

推行质量管理，并设置相应的管理机构，按质量管理工程学PDCA循环解决检修质量问题，使设备达到安全经济，可靠高效，故障停用少，检修间隔长，工期短，费用低。

逐步推行设备综合工程学和可靠性统计分析，根据试点的经验，各基层企业大型机组都作好试点的准备工作。

完善检修工艺规程：各地区主管局应作好组织工作，同型电厂可以互相协作，修编检修工艺规程。

四、建立检修经济效益分析指标。

为了搞好检修评价，各单位组织检修指标的综合分析，除全年对设备的完好率、可调小时指标外，对检修后的评价，提出下列分析指标，供有关单位参考，但不作为各电厂检修的考核指标。

$$1. \text{工期完成率} = \frac{\text{实际完成日期}}{\text{计划完成日期}} \times 100\%$$

$$2. \text{计划超标准天数} = \text{计划实际天数} - \text{检修规程规定天数(天)}$$

$$3. \text{项目完成率} = \frac{\text{实际完成项目}}{\text{计划项目}} \times 100\%$$

4. 检修质量指标；

(1) 一次水压成功，一次点火成功，一次并网成功；

(2) 半年内临修次数时间（或可用率）

(3) 检修间隔；

$$5. \text{劳动效率} = \text{每万KW检修维护用人工数/年} \times 100\%$$

$$6. \text{机组可调小时} = \text{运行小时} + \text{备用小时}$$

7. 检修间隔时间

$$8. \text{维修费用额} = \text{设备小修费} + \text{维修费}$$

$$9. \text{每万KW改造费用} = \frac{\text{改造工程费}}{\text{每万KW}}$$

五、提高人员素质：首先应加强班组建设，现有班组的_{管理内容}，还是五十年代的一套办法，不能适应现代化管理要求，应加强班组长的培训，熟悉现代化设备管理方法，并逐步作好班组现代化建设和标准化工作，建立健全现代化基础资料的积累工作，这样才能巩固检修承包的成果。

关于检修人员，工艺水平的培训，应作到经常化、制度化，有的单位试行终身培训的方法也是值得借鉴的。



一些电厂大修承包办法

单位	承包内容	计 奖 及 发 放 办 法	效 益					备 注
			生产	例	机 组 包 工 计 划 实 际 平 均 第 一 次			
			生 产	例	机 组 包 工 计 划 实 际 平 均 第 一 次	机 组 包 工 计 划 实 际 平 均 第 一 次	机 组 包 工 计 划 实 际 平 均 第 一 次	机 组 包 工 计 划 实 际 平 均 第 一 次
华 东 电 网	一、①、优质、优质、优质、安全、低耗完成检修任务，做好技术管理工作。 ②、优质、优质、优质、安全、低耗完成检修任务，做好技术管理工作。 ③、④、⑤、⑥、⑦、⑧、⑨、⑩、⑪、⑫、⑬、⑭、⑮、⑯、⑰、⑱、⑲、⑳、㉑、㉒、㉓、㉔、㉕、㉖、㉗、㉘、㉙、㉚、㉛、㉜、㉝、㉞、㉟、㊱、㊲、㊳、㊴、㊵、㊶、㊷、㊸、㊹、㊺、㊻、㊼、㊽、㊾、㊿、 二、①、标准项目定额，局审批，小于标准定额95%。 ②、非标准项目定额，局审批，小于总工日5—10%。 ③、管理工日，加10%。 三、工期：按检修规程规定，局审定非标准项目工期。	一、优质：（合每工1.50元）中期（服役后7天）=包工总数×0.6元+节约工日×基本工资。 中役（7天—30天）=包工总数×0.4元。 注：烧油改下油。 二、减产：按提产发电量：每发电3.8度计（考虑期内设备可用小时及网峰等因素）。 一期（7天后）30% 二期（150—180天）30% 三期（检修年末）40% 三、节约工费奖（第一期发完），（计划工日—实际工日）×2.9元	1.2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,220,221,222,223,224,225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258,259,260,261,262,263,264,265,266,267,268,269,270,271,272,273,274,275,276,277,278,279,280,281,282,283,284,285,286,287,288,289,290,291,292,293,294,295,296,297,298,299,300,301,302,303,304,305,306,307,308,309,310,311,312,313,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330,331,332,333,334,335,336,337,338,339,340,341,342,343,344,345,346,347,348,349,350,351,352,353,354,355,356,357,358,359,360,361,362,363,364,365,366,367,368,369,370,371,372,373,374,375,376,377,378,379,380,381,382,383,384,385,386,387,388,389,390,391,392,393,394,395,396,397,398,399,400,401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,435,436,437,438,439,440,441,442,443,444,445,446,447,448,449,450,451,452,453,454,455,456,457,458,459,460,461,462,463,464,465,466,467,468,469,470,471,472,473,474,475,476,477,478,479,480,481,482,483,484,485,486,487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513,514,515,516,517,518,519,520,521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532,533,534,535,536,537,538,539,540,541,542,543,544,545,546,547,548,549,550,551,552,553,554,555,556,557,558,559,560,561,562,563,564,565,566,567,568,569,570,571,572,573,574,575,576,577,578,579,580,581,582,583,584,585,586,587,588,589,590,591,592,593,594,595,596,597,598,599,600,601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613,614,615,616,617,618,619,620,621,622,623,624,625,626,627,628,629,630,631,632,633,634,635,636,637,638,639,640,641,642,643,644,645,646,647,648,649,650,651,652,653,654,655,656,657,658,659,660,661,662,663,664,665,666,667,668,669,670,671,672,673,674,675,676,677,678,679,680,681,682,683,684,685,686,687,688,689,690,691,692,693,694,695,696,697,698,699,700,701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713,714,715,716,717,718,719,720,721,722,723,724,725,726,727,728,729,730,731,732,733,734,735,736,737,738,739,740,741,742,743,744,745,746,747,748,749,750,751,752,753,754,755,756,757,758,759,760,761,762,763,764,765,766,767,768,769,770,771,772,773,774,775,776,777,778,779,780,781,782,783,784,785,786,787,788,789,790,791,792,793,794,795,796,797,798,799,800,801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813,814,815,816,817,818,819,820,821,822,823,824,825,826,827,828,					

附件 2

关于检修经济责任制，承包和考核方法的具体建议。

一、关于标准项目，目前掌握不一。由于定额不健全，争工期的现象严重，上下关系紧张，也影响承包效果。对重大特殊项目如换叶片，予热器，线圈铜管等，要有统一工人工期的规定。

二、由部和各管理局统一组织同型机的工时、材料定额的制订，便于基层企业参照执行，解决目前松紧不一，也直接影响分配。在考核时超过达到和未达到定额的得益应是不一样的，现在各自定标准，实际仍有吃“大锅饭”的情况。

三、目前各电厂对优质部分的包工计件办法基本相同，奖金分配有很大悬殊，一次大修不出事故有得20元左右，有得70元不等，对经济收益分配建议水电部统一各地口径。

(一) 优质计件工资单价，按机组大小不同可定为每工1.2~1.5元，分配比例按4:3:3，考核仍按三期分配，即修后七天75天(烧煤机)或90天(烧油机)，和150天(烧煤机)或180天(烧油机)。具体考核期的长短，各地主管局可根据不同机组具体情况适当调整。

(二) 节约工时发给基本工资(即2元)，但不超过计划工时的30%。

(三) 提前工期发给超额工资，建议烧煤机10万KW机组每提前一天发1500元，20万KW机组每提前一天发2000元，30万KW机组每提前一天发3000元，其它不同类型机组可参照上述标准适当调整奖励金额。另一办法每标准工发给四元钱。以上两种计奖办法请水电部审定。

(四) 在健全材料和费用定额基础上，对检修中节约的原材料费用，建议水电部在制定管理办法时，明确按国家节约原材料提奖规定提成发奖。

(五) 延长检修间隔，也应给奖励，延长时间多发电量应给提成。

推行设备综合工程学的意见

一九八四年九月十日至十四日，中国水利电力设备管理协会和水电部生产司在成都召开了设备管理座谈会，会议听取了成都、阜新等发电厂的汇报，代表们认真阅读了会议资料进行了充分的讨论，对成都、阜新等发电厂在试行设备综合工程学中进行探索，作了大量工作，表示满意。

这次会议对于提高我国电力企业设备现代化管理水平，将起着推动作用，经讨论认为：

一、设备综合工程学追求技术经济的统一

设备综合工程学是世界各国都在应用受到重视的一门科学，差不多每年都召开世界会议，讨论有关设备检修学术问题。我们传统的设备管理往往是重技术轻管理，重安全轻经济，设计与生产脱离，制造与使用脱离是开环的割裂的，仅以造出、修好、安全运行作为目的。设备综合工程学是技术经济统一的，有机的全方面、全过程综合性的管理，不仅保证质量、安全，而且以追求最佳经济效益作为目的，显然后者比前者更能反映事物和本质联系比过去传统的方法先进、科学。

以成都热电厂 * 6 汽轮发电机组为例。近年来共进行了十余项合理的技术改造，不单是论证了技术上的可行性，同时还论证了经济上的合理性，然后付诸实施，使汽轮机效率从一九六六年的33.28%提高到现在34%，热耗从 2574大卡/度下降到2534大卡/度，可用率八〇年以后均在90%以上，

八三年达96.27%，投产十九年共花大修、更改费33.5万元，盈利3842.7万元，经济效益也是显著的。

设备综合工程学的观点认为，过分强调技术而忽视经济的作法，是不对的，应该强调统一，这也是企业从生产型转变为生产经营型的一项重要内容。用科学的方法为企业获取最大的效益，应当改变传统的观念，牢固树立技术经济统一的观点。

二、对设备全面、系统的进行科学分析

事物是很复杂的，要正确反映它的规律，必须对他的各个方面加以分析、综合、研究，从中导出必要的结论，寻求正确的解决办法，按照设备综合工程学的观点，应以六个方面着手分析、研究。

1. 工程技术不是目的，而是为了获取最大的经济效益的手段，要将设备综合工程学一整套理论、思想、方法，贯穿到设备管理的始终，要用经济效益这根线串起来，形成一个有机的闭环，首先要加强基础工作，要从原始数据采集开始就按系统、全面综合的观点统计、分析、处理，经营管理要下到第一线去，这样才能提供可靠的数据，日积月累，必然能够得出适合我国国情的设备管理办法来。

2. 经营管理要和生产技术相结合，材料、劳动、财务部门要参与设备的技术经济分析、论证，凡事都要进行可行性研究，要算帐要使企业技术改造有利可图，投资少、见效快。要将有限的资金获得最大的经济效益。

3. 在中国电力现在情况下，对设备不断进行改造，不但可以保持原效率和安全而且可以提高效率和安全，一些电

厂都是重视了技术经济的统一花费的改造费不多，收到了不小的效益。成都热电厂#6机经过改造，现有效率比投入期提高了0.74%，可见本着以内涵为主的精神改造设备潜力是很大的。

4. 现代化设备本身是社会化程度很高的协作产品，依靠各自单独进行管理，客观上是很难凑效的，必须要用设备综合工程学的观点，对设备的全过程进行管理，克服各管一段互不相干的思想，要立足全局，要将每个环节的工作与全过程即设备试验、研究、设计、制造、检修、安装、运行、维护、改造、报废联系起来研究，追求全局的最佳经济效益。

5. 要重视管理人员在应用现代化管理中的作用，发挥他们的专长，肯定他们的创造性劳动成果，因为推广现代化设备管理，没有他们的创造性劳动是搞不起来的。

6. 领导要组织有关人员都来参加，共同分析，例如成都热电厂成立“厂设备综合工程学领导小组”由厂长任组长，经营付厂长，总工程师任付组长，厂办、生技科、财务科、供应科、劳动工资科和有关车间负责人为成员，具体工作由工作小组负责，工作小组由有关科室、车间的管理和技术人员组成，他们都是热心改革和推行现代化管理的骨干。要广为宣传和培训，要深刻了解推行设备综合工程学的重要意义，要有改革创新精神，坚持到底把设备管理提高到新水平。

三、追求设备寿命周期——生费用最优化

设备综合工程学认为，要用一切办法，不论是工程技术的更新改造和经营管理的措施，只要能提高设备的技术性

能,和经济效益都是可取的,电力工业可以在设备的后半生获得最大的效益。

尽量减少过剩检修,逐步、科学地延长检修间隔是符合费用最优化原则的、对那些不适应设备综合工程学需要的规章制度也要进行改革。这样,我们电力工业在现有企业规模情况下,将能为国家创造出更多的财富。

四、发电设备寿命周期规律

电力工业是技术密集型、资金密集型企业,发电设备的初投资是很高的。因此它的主要设备、主要部件设计寿命是很长的。技术先进、性能优秀、较长时间使用后,作某些局部更换和修理后,即可继续使用。但总的趋势仍然是随使用时间增加,性能逐渐变劣,但也与设备的设计、制造、安装运行维护、更改情况不同而呈现较大的差异。有的发电设备寿命周期,事故频率呈典型的盆式规律。而有的发电设备,使用多年,事故频率并未上升。如成都热电厂*6机使用十九年,设备事故频率不断下降,有L型发展的趋势,而现代化高质量的发电设备,投产初期也不发生设备事故,呈现一字型发展趋势,这说明技术进步,不断对设备进行改造,保持高好效益,对设备寿命的影响是很大的。

五、发电设备的经济使用年限

根据三个电厂对设备经济寿命的计算,高井电厂*2机为十八年接近衰老期,成都厂*6机运行十九年仍保持安全经济运行。看来发电设备有趋于三十年左右仍可能保持经济使用寿命。决定使用年限的条件有三个。