



# 节约用电

## 150 例

无锡市经委节能办公室  
无锡市科协科学普及部  
无锡市电机工程学会科普工作委员会  
无锡市纺织工程学会科学普及部

# 节约用电150例

无锡市电机工程学会科普工作委员会

无锡市纺织工程学会科普部

无锡市经委节能办公室

无锡市科协科普部

# 前 言

我国到二〇〇〇年国民经济发展工农业总产值将比一九八〇年全国工农业总产值翻两番。但是,能源建设和生产只能翻一番。因此,节约电力合理使用就成为当务之急了。为此,特汇编《节约用电150例》以实际事例提供通用与专业的节电方法,抛砖引玉供城、乡工矿企业、机关、学校、部队推广使用,以促进节电技术工作的发展。本书还介绍了采用单位,以便联系交流。并可作为节电培训参考教材。

本书参加编审人员有董宗祥、虞欣成、孙家翼、张新汉、祝铭新,并有庞本、吴亚林、夏志俭、黄玠、李玉、盛柏棠、吴振培、胡金海、王志森、俞春萱、殷忠兴等同志提出宝贵意见,并此表示感谢。

编 者

一九八七年三月

# 目 录

## 一、通用工业节电

### (一)改造设备

1. 搞好风机改造挖掘节电潜力…………… ( 1 )
2. 新型 4—85 节能风机…………… ( 1 )
3. 高效 LD 节能风机…………… ( 2 )
4. 空调风机串激调速节电…………… ( 2 )
5. 锅炉辅机改造和调速节电…………… ( 3 )
6. 空压机节电控制装置…………… ( 3 )
7. 节能恒压变压器…………… ( 3 )
8. 用硅整流电源代替直流发电机组…………… ( 4 )
9. 高频设备直流电源改用硅整流电源…………… ( 4 )
10. 电焊机采用起弧稳定损耗低的防电击节电器… ( 4 )
11. 煤气房电热炉改造节电…………… ( 5 )
12. 采用硅整流代替其它整流…………… ( 5 )
13. 输变电设备节电措施…………… ( 5 )
14. 关于老旧变压器的节能改造…………… ( 6 )
15. 氢气压缩机改造…………… ( 6 )
16. 加氢装置增设原料缓冲器…………… ( 7 )

### (二)采用新技术

17. 崭新的磁驱动电弧焊…………… ( 7 )
18. 硅技术在节能方面的应用…………… ( 8 )
19. 微波加热节约能源…………… ( 8 )

20. 以超轻质砖改造箱形电阻炉和盐浴炉…………… ( 9 )

### (三)改革工艺

21. 改革发酵工艺质量提高又节电…………… ( 10 )

22. 碳碱新工艺减少锅炉用电设备…………… ( 10 )

23. 工艺改革节电…………… ( 11 )

24. 双氧水生产改用阳离子膜…………… ( 11 )

25. 选用优势菌种增产又节电…………… ( 12 )

### (四)采用节电设备

26. SL<sub>7</sub>、SLZ<sub>7</sub>型低损耗中小型配电变压器…………… ( 12 )

27. 织布机用节电电动机…………… ( 13 )

28. Y系列三相异步电动机…………… ( 13 )

29. 罗茨真空泵…………… ( 14 )

30. 电机节能风扇、风罩…………… ( 14 )

31. 9—26型高压离心通风机系列…………… ( 14 )

32. XCZ系列电机节电器…………… ( 15 )

33. 节能电烙铁…………… ( 15 )

34. 新型马达节电器…………… ( 16 )

35. 盐浴炉快速启动升温…………… ( 16 )

36. 开方式炼胶机改装瞬时带电制动…………… ( 16 )

37. 高炉出铁场除尘风机采用液力偶合器…………… ( 17 )

38. 可控转矩电动机…………… ( 17 )

39. 电机负载跟随装置…………… ( 18 )

40. 异步电机同步化…………… ( 18 )

41. 节省电机空转耗电量…………… ( 19 )

### (五)挖掘无功潜力

42. 低损耗的并联电容器…………… ( 19 )

43. CBB聚丙烯电容器…………… ( 20 )

44. 功率因数自动补偿器..... (20)
45. 太湖造纸厂节电求增产..... (20)

#### (六)推广远红外干燥加热技术

46. 电动机浸漆烘干..... (21)
47. 矽钢片烘干..... (21)
48. 变压器烘干..... (21)
49. 烘烤胶布..... (22)
50. 薄膜加热..... (22)
51. 人造革烘燥..... (22)
52. 烘燥塑料滕皮..... (23)
53. 泡沫鞋定型加热..... (23)
54. 注塑加热..... (23)
55. 砂芯烘干..... (23)
56. 细砂芯烘干..... (24)
57. 泥芯烘干..... (24)
58. 砂纸烘干..... (24)
59. 火柴涂磷烘干..... (25)
60. 帽衬拖浆烘干..... (25)
61. 汽车车箱涂漆烘干..... (25)
62. 药剂烘干..... (25)
63. 新颖高效埋入式陶瓷远红外..... (26)
64. 石英远红外在热定型机上应用..... (26)
65. 灯状远红外辐射器..... (26)
66. 显像管烧膜炉采用远红外..... (27)
67. 辐射率高的碳化硅元件..... (27)
68. 电视机常温老炼烘房采用远红外节电..... (28)
69. 采用远红外改造 L Z  $\times$  02 磷皂化线..... (28)

## **(七) 采用优质保温材料**

- 70. 改造电阻炉..... ( 28 )
- 71. 电热圈外包硅酸铝纤维..... ( 30 )
- 72. 改造箱式电炉..... ( 30 )
- 73. 轻质耐火绝缘砖..... ( 31 )
- 74. 高温高辐射涂层..... ( 31 )
- 75. 采用新的耐火绝热材料..... ( 31 )

## **(八) 加强管理**

- 76. 小厂作出大贡献..... ( 32 )
- 77. 抓措施落实电耗年年低..... ( 32 )
- 78. 加强单位产品耗电定额的考核..... ( 33 )
- 79. 企业节电实行考评情况..... ( 33 )
- 80. 全市热处理生产实行考核..... ( 34 )

# **二、专 业 节 电**

## **(一) 纺织工业**

- 81. 织机节电—工艺挖潜力..... ( 35 )
- 82. 织机节电—轴承化..... ( 35 )
- 83. 织机投梭部分节电措施..... ( 36 )
- 84. 织机传动及电动部份节电..... ( 37 )
- 85. G 146 B—200浆纱机..... ( 38 )
- 86. 细纱涂胶锭带..... ( 39 )
- 87. 细纱欠切纱薄型锭带..... ( 40 )
- 88. 细纱大锭改小锭..... ( 40 )
- 89. Z Z<sub>2</sub>—70型锭带张力盘..... ( 40 )
- 90. 细纱吸棉风机加装关闭门起动装置..... ( 40 )

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 91. 节电润滑剂—乙基硅油·····         | ( 41 ) |
| 92. 节电尼龙平胶带·····            | ( 41 ) |
| 93. A 035A 型混开棉机 改 造·····   | ( 42 ) |
| 94. 纺织空调风机采用多速电机·····       | ( 42 ) |
| 95. 大型空调风机采用可控硅串激调速·····    | ( 43 ) |
| 96. 空调风机采用调速型液力偶合器·····     | ( 43 ) |
| 97. 自整角机触发可控硅桥式调速装置·····    | ( 43 ) |
| 98. F Z 40—11系列纺织轴流风机·····  | ( 44 ) |
| 99. 防腐高效离心风机·····           | ( 44 ) |
| 100. 应用新型纺织空调喷嘴调整水泵型号·····  | ( 44 ) |
| 101. 1 G 30、42、58型单螺杆泵····· | ( 45 ) |
| <b>(二) 机械工业</b>             |        |
| 102. 行车滑车线指示灯串接二极管节电·····   | ( 45 ) |
| 103. 单相制动电磁铁改用电量液压推动器·····  | ( 46 ) |
| 104. 高频炉改用可控硅调压节电装置·····    | ( 47 ) |
| 105. 节电双台阶端铣刀·····          | ( 47 ) |
| 106. 高工效的加工电源·····          | ( 47 ) |
| 107. 机床节电器·····             | ( 48 ) |
| 108. 轧钢节电警报器·····           | ( 48 ) |
| 109. 新工艺常温发黑剂·····          | ( 49 ) |
| 110. 可控硅供电传动装置·····         | ( 49 ) |
| <b>(三) 建筑行业</b>             |        |
| 111. 同步电动机采用可控硅励磁·····      | ( 50 ) |
| 112. 旋转再生式热交换器·····         | ( 50 ) |

### 三、农 业 节 电 措 施

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 113. 加强农业排灌用电管理····· | ( 54 ) |
|----------------------|--------|



|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 114. 电力排灌站的节电技术措施.....     | ( 51 ) |
| 115. 合理选用变压器.....          | ( 51 ) |
| 116. 合理选用电动机与配套机械.....     | ( 51 ) |
| 117. 农村照明节电做到“五不”.....     | ( 51 ) |
| 118. 农村用电节能其它措施.....       | ( 51 ) |
| 119. 在乡、镇企业中推广远红外.....     | ( 52 ) |
| 120. 江苏省在县办企业中采用的节电措施..... | ( 52 ) |
| 121. 开发农村能源代替电网供电.....     | ( 52 ) |

## 四、照 明、生 活 节 电

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 122. BW型温白色荧光灯.....        | ( 54 ) |
| 123. U型15瓦高效节能荧光灯.....     | ( 54 ) |
| 124. 铁路编组站及货场应用新光源.....    | ( 54 ) |
| 125. 汞灯采用谐波整流器.....        | ( 55 ) |
| 126. Y S D印晒灯.....         | ( 55 ) |
| 127. 高压钠灯及其在厂区路灯照明的应用..... | ( 56 ) |
| 128. 高效快速晒版灯.....          | ( 56 ) |
| 129. 照明电压稳定装置.....         | ( 57 ) |
| 130. 走道公用灯定时开关.....        | ( 57 ) |
| 131. 路灯光电自动控制.....         | ( 57 ) |
| 132. 路灯自动控制装置.....         | ( 57 ) |
| 133. DK J型自动控制路灯开关.....    | ( 57 ) |
| 134. 电容节电灯.....            | ( 58 ) |
| 135. 节电荧光灯.....            | ( 59 ) |
| 136. 减少灯泡耗电量的途径.....       | ( 59 ) |
| 137. 灯泡省电耐用器.....          | ( 59 ) |

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 138. “机停灯熄” 自动控制器..... | ( 60 ) |
| 139. 可控硅聚光灯代替白炽灯.....  | ( 60 ) |
| 140. 无电源变压器技术.....     | ( 60 ) |
| 141. 远红外加热的锅巴菜机.....   | ( 61 ) |
| 142. 不耗一度电发光二十年.....   | ( 61 ) |
| 143. 明亮而省电的指示灯泡.....   | ( 61 ) |
| 144. 省电灯泡.....         | ( 62 ) |
| 145. 荧光灯的新式点亮方法.....   | ( 62 ) |
| 146. 照明控制器.....        | ( 63 ) |
| 147. 彩色电视机的节电问题.....   | ( 63 ) |
| 148. 节电冰箱.....         | ( 63 ) |
| 149. 太阳能冰箱.....        | ( 64 ) |
| 150. 新型日光灯镇流器.....     | ( 64 ) |
| 附录 多种电源.....           | ( 64 ) |

# 一、通用工业节电

## (一)改造设备

### 1. 搞好风机改造挖掘节电潜力

无锡市三电办公室对全市1873台风机的使用效率进行了现场测试，并对608台风机进行改造。在完成改造的500台风机的统计分析，其平均使用效率由原来的46.23%，上升到74.48%。年节电量可达904.61万度。同时还可净增大风量716.57万立方米/小时，主要措施是：

(1) 更换205台应淘汰及自制风机。

(2) 改造28个空调室的不合理布局。

(3) 73台轴流风机进行调角调速措施，能在高效区范围内运行。

(4) 采取技术措施以减少内阻，提高效率。如71台轴流风机加添集风圈和整流罩。27台轴流风机径向间隙过大，进行合理调整，18台扁担式装置的轴流风机改造为机座式。

(5) 离心风机按照压力、风量、合理改造了210个进、出风管路系统，改造风管长度达1145米。

### 2. 新型4—85型节能风机

新型4—85型离心通风机是按气垫船用动力风机模型设计而成，与我国目前转速最大的离心通风机相比，它具有效率高、噪音低、性能曲线平坦，高效区宽等优点。本体设计合理，结构紧凑，其强烈后向机翼型叶片，采用曲线合理，效率

高出 4—72 型同类风机。性能参数如下:

| 型 号                         | 4—72     | 4—85      | 4—72      | 4—85      |
|-----------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 机 号                         | 3.24     | 3.154     | 3.61      | 3.554     |
| 全 压<br>m、m、H <sub>2</sub> O | 32—20    | 32—20     | 41—28     | 39—27     |
| 流量 M <sup>3</sup> /h        | 991—1900 | 1120—2176 | 1470—1710 | 1610—3110 |
| 转速 P、P、M                    | 1450     | 1450      | 1450      | 1450      |
| 功率 K、W                      | 1.1      | 0.6       | 1.1       | 0.6       |

### 3. 高效 LD 节能风机

无锡市利民瓷厂、酶制剂厂、部粮机厂等单位使用新的 LD—200/250—12 系列高压高效节能风机, 代替了二台 8—18 串联风机, 其效率可达 75%—84%。利民瓷厂窑炉设备上共使用五台 LD 风机, 其平均效率由原来二台 8—18 型的 49、82%, 上升到 76.74% 每年可节电 22.369 万度。

### 4. 空调风机串激调速节电

无锡针织内衣厂生产经编化纤织物, 其温度湿度必须严格控制。经编车间的空调系统有二台十万大卡的氨冷冻机, 原配有 14' 高压离心风机一台, 靠阀门调节风量, 常有浪费。温度、湿度波动也较大, 影响产品质量, 在采用风机本身串激调速后, 取得了明显节电效果, 每年可节电 1000 万度左右。并对保证产品质量产生良好效果。

## 5. 锅炉辅机改造和调速节电

无锡市国棉三厂装用一台16吨锅炉，除夏季开蒸喷时负荷达12吨/时外，平时用气量只有5—7吨/时，随着季节变化而用气量有很大的差异。

16吨锅炉的引风机、送风机、给水泵等辅助设备装机容量达115千瓦，日用电量达1900度。现将引风机、送风机改为串激调速后，在低负荷需要蒸汽量较小时，就将电机动转速调小，减少电动机功率，以节约用电。由于转速与功率成立方正比，速度越低，用电越少。同时将水泵由8级改为5级，以减少电动机输出功率，共可节电达48%，年节电量在10万度以上。

## 6. 空压机节电控制装置

无锡水泥厂一台75千瓦的空压机，用于4°水泥磨的水泥输送，它的开停取决于管道中的气压值。当其低于2公斤/厘米<sup>2</sup>时开车，高于6公斤/厘米<sup>2</sup>时停车。

在空压机上加装一个控制器，当仓泵进满后，料位变送器发出一个信号至空压机间，空压机开车送汽，2分钟后即可达到送出水泥的气压要求。同时控制器内送出另一个信号，打开电磁器汽阀送水泥，再由接点压力计送出信号至控制器使空压机空载时停车，年节电9.3万度。

## 7. 节能恒压变压器

新型的电子器件恒压器用于电视机。由于在其铁芯磁路上增设磁分路，次级绕组加接了电容器，因而初级电压在较大范围内变化（170~250伏），次级线圈的磁通始终趋于饱和状态，保持了次级电压的稳定。这种特性对14"电视机来说，其耗

电功率为21—20瓦，比普通变压器的耗电功率（30瓦）减少8—9瓦，按年产6万只计算，可节电48万度。

### 8. 用硅整流电源代替直流发电机组

江宁机械厂原用一台35千瓦的直流发电机组供产品试验，全年使用1000小时，需用电35,000度。由于该机组的转换效率低，容量又不配套，总的电能利用效率只有30%左右。该厂在1983年6月自制成功一套硅整流装置，其容量只有原直流发电机组的十分之一，投运1040小时，仅耗电3120度。减少耗电量33280度、该硅整流装置的电能利用率达80%以上。

无锡全市仅在1982年及1983两年中，用硅整流代替直流发电机组共有11台，总容量为387千瓦，年节电可达28万度左右。

### 9. 高频设备直流电源改用硅整流电源

无锡电炉厂专门设计制造了可控硅交流调压装置用于高频设备。由于这种装置激发功率大、保护动作灵敏、迅速、调压范围宽，高频设备的加热则以封锁可控硅来实现，减少了空载损耗，革掉了闸流管需要的一大套庞大的专用灯丝加热设备，（包括六台灯丝变压器，一台调压器，二台电子稳压器，一台三相移相器，一台三相变压器，一台封锁变压器等），效率还提高10%。每台高频设备改用硅整流，每年节电量可达3万度。

### 10. 电焊机采用起弧稳定损耗低的防电击节电器

FDJJD—2A型防电击节电器，由于采用低电压（ $\leq 25$ 伏）微电流（9mA）的开关电路，可以在任何环境中工作，直接稳

定起弧。另一方面其控制开关采用直流低压运行，本身消耗低，经测定，可节约电焊机空载有功能耗99.5%，适用于直流电焊机的空载自停装置AXJ—2A型的技术性能与交流电焊机自停装置相同。

### 11. 煤气房电热炉改造节电

无锡市惠山农药厂将生产煤气过程中硅胶干燥用的4×6千瓦箱式电热炉，改为管式电炉，由于结构合理，炉体密封性能好，加上保温装置，因而耗电量大幅度下降。其热容量为24×0.75千瓦，年节电可达8万度以上。

### 12. 采用硅整流代替其它整流

某化工二厂用硅整流器代替水银整流器，电耗降低95%，同时根除了汞害，减少了运行维护人员，月节电达21万度。

某市电车公司用硅整流器代替汞弧整流器电耗大大下降。

某市银光电镀厂用硅整流代替直流发电机组，一年可节电约40万度。

### 13. 输变电设备节电措施

无锡市测绘仪器厂在改造设备中获得较好节能效果。

(1)根据产品特点和用电负荷变化大(一般250千瓦，最高500千瓦，低谷仅有100千瓦)的情况，将原来损耗较高的320千伏安变压器，换为低损耗的315千伏安及200千伏安各一台，以315千伏安换掉320千伏安的效益如下表：

(2)将原来75平方毫米架空线改为120平方毫米和150平方毫米电缆。使电能损耗由2%降为0.327%，按年用电量45000度计，全年可节电752.8度。

|      | 容量千伏安 | 铁损(瓦) | 铜损(瓦) | 50%负载时总耗<br>(瓦) | 年节电(度) |
|------|-------|-------|-------|-----------------|--------|
| 旧变压器 | 320   | 1600  | 6270  | 3167            |        |
| 新变压器 | 315   | 990   | 5340  | 2325            | 7072   |

(3)调整变压器运行方式。当负荷在320千瓦时,用一台315千伏安的损耗为6.5千瓦,而用315千伏安与200千伏安同时运行时则为5.16千瓦,可降低损耗1.34千瓦。在非生产时间的16小时及公休假日仅30千瓦负荷时,则停用315千伏安,可减少其空载损耗1千瓦。

#### 14. 关于老旧变压器的节能改造

江阴标准件厂将3台10千伏15千伏安单相变压器采用冷轧优质矽钢片替换了原来的热轧矽钢片,其它部件仍旧,其铜损相近,而铁损则由120—140下降到45—58瓦,空载电流也由3.55安—5.4安下降到1.5—1.9安,改造费用也可在3—4年内从节电效益中全部回收。

#### 15. 氢气压缩机改造

抚顺石油二厂重整催化剂改变以后,氢油比相应变小。为了满足生产需要,重整车间将氢气压缩机(0.3KB)缸经由 $\phi 220$ 毫米改为 $\phi 200$ 毫米。投用后循环氢量由30782标立方米/时降到26782标立方米/时;系统差压下降0.5公斤/平方厘米;6000伏电机工作电流由原来60安下降为52安,脱戊烷油芳烃含量由39.9%增高至43%。压缩机改造后,每小时节电79度,每



年可节电约63万度。

## 16. 加氢装置增设原料缓冲器

抚顺石油二厂加氢装置自处理焦化柴油以来，由于原料在罐内贮存时间长、生的氧化胶质不断增加，生产一直不正常。主要表现在开工不久原料泵电流很快达到225安，超过额定电流200安，被迫降量甚至停工，同时给压缩系统也带来严重后果。后在原料罐区增设一台36立方米原料缓冲器，甩掉原来的原料罐、实现装置处理新鲜原料的目的，自投用以来，取得了显著效益。原料泵电流由225安降到180—190安，运转时间延长到九个月以上，处理量提高到20.02立方米/时，按照计算这项节能措施每年节电可达30万度左右，装置处理能力提高了17.6%。

## (二) 采用新技术

### 17. 崭新的磁驱动电弧焊

磁驱动电弧焊又名旋转电弧焊，是近年来发展起来的一种新的焊接方法。磁驱动电弧焊利用电弧在磁场中会发生偏吹的现象，使电弧在一个特殊安排的磁场控制下沿着待焊接头飞速旋转，电弧件端面加热，当达到熔化状态时，迅速加压顶接，形成接头。

无锡锅炉厂自行设计试制 $\phi 50-60$ 磁驱动焊机一台，取得了较佳效果，以 $\phi 51 \times 3$ 管子对接一个头为例，磁驱动电弧焊的节电效益如下表：