

中华人民共和国
工厂现代化计划跟踪调查
报告书
(总括建议·改善事例集)
化学

中华人民共和国
工厂现代化计划跟踪调查
报告书
(总括建议·改善事例集)
化学

1999年12月

JICA LIBRARY



J 1155316(1)

国际协力事业团

矿工业开发调查部

JICA
105
68
MPI
BRARY
1999

MPI
JR
99-224

中华人民共和国
工厂现代化计划跟踪调查
报告书
(总括建议·改善事例集)
化学

1999年12月

国际协力事业团
矿工业开发调查部



1155316(1)

1155316(1)

中华人民共和国
工厂现代化计划跟踪调查 报告书
(总括建议 改善事例集)

化学

目 录

1. 国外的生产/需求动向.....	1
1-1 纯碱工业(苛性钠·乙炔·聚氯乙烯).....	1
1-2 塑料(PE、PP、PVC、PET、苯酚树脂).....	4
1-3 肥料(磷酸肥料、氨).....	11
1-4 玻璃(板状玻璃、瓶·容器).....	13
1-5 水泥.....	14
1-6 窑工业产品(石膏、沉降性碳酸钙).....	16
1-7 轮胎.....	18
1-8 其他.....	20
2. 中国国内行业的动向.....	22
3. 东南亚的技术动向.....	27
3-1 苛性钠、乙炔、聚氯乙烯.....	27
3-2 聚烯(拉伸PP、拉伸PET).....	27
3-3 苯酚树脂.....	28
3-4 肥料.....	28
3-5 水泥.....	29
3-6 轮胎.....	29
3-7 其他.....	29
4. 关于生产工序的提议集.....	33
4-1 苛性钠、乙炔、聚氯乙烯.....	33
4-1-1 苛性钠.....	33
4-1-2 乙炔·氯化氢·聚氯乙烯单体.....	37
4-1-3 聚氯乙烯树脂.....	39
4-2 塑料.....	43
4-2-1 包装材料(薄膜、过塑、印刷)、工业材料(冲压成形、金属模).....	43
4-2-2 产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE管、PP管).....	47
4-2-3 绝缘材料(拉伸塑料).....	55
4-2-4 苯酚树脂.....	61

4-3 磷酸肥料、氨.....	72
4-3-1 磷酸肥料.....	72
4-3-2 氨.....	76
4-4 玻璃.....	82
4-4-1 板状玻璃（通用、工业用）.....	82
4-4-2 瓶、容器.....	92
4-5 水泥.....	101
4-5-1 普通水泥、高炉水泥.....	101
4-6 煅烧产品（石膏、沉淀性碳酸钙）.....	110
4-6-1 石膏.....	110
4-6-2 沉淀性碳酸钙.....	115
4-7 轮胎.....	121
4-7-1 斜交轮胎.....	121
4-8 啤酒.....	125
4-8-1 啤酒.....	125
4-9 其他化学产品（洗涤剂、间苯二酚、油墨）.....	128
4-9-1 洗涤剂.....	128
4-9-2 其他（间苯二酚等）.....	131
4-9-3 其他（圆珠笔油墨）.....	135
4-10 后记.....	139
5. 改善事例集.....	141
6. 总括建议·提案.....	159

1. 国外的生产/需求动向

1. 国外的生产/需求动向

1-1 纯碱工业 (苛性钠·乙炔·聚氯乙烯)

1) 日本与世界对氯及纯碱的中长期需求推定

(1) 世界的需求

- (a) 苛性钠的需求倾向继续保持上升。
1997年 4,280 万吨→2005年 4,990 万吨
- (b) 氯的需求倾向继续保持上升。
1997年 3,970 万吨→2005年 4,580 万吨
- (c) 如继续新建工厂, 苛性钠与氯将在 2001 年达到顶峰, 1999 年~2003 年的五年间将会供过于求。
- (d) 这个结果很可能使产品市场销售下跌, 作业率降低。
- (e) 如亚洲经济萧条长久性延续, 可预料随着市场销售下跌, 不得不对没有竞争能力的工厂采取减产或关闭等严厉措施。
- (f) 在进口氯、苛性钠的亚州地区及澳大利亚之中竞争会很激烈化。
- (g) 亚州地区中的氯 (包括用于聚氯乙烯) 呈进口增加倾向, 2005 年估为 286 万吨。

表 1-1-1 世界上苛性钠与氯的生产与需求

(单位: 100 万吨、NaOH100%换算)

		1997 年	1999 年	2001 年	2003 年	2005 年
苛性钠	生产	43.0	45.3	47.9	48.9	49.6
	需求	42.8	44.6	46.4	48.1	49.9
氯	生产	39.6	41.8	44.2	45.1	45.7
	需求	39.6	41.3	43.0	44.4	45.8

(日本政府资料·通产统计)

(2) 日本的供求动向

- (a) 苛性钠在国内的需求保持微增。
- (b) 氯在国内的需求短时期性的减少, 2000 年以后会微增, 但到 2005 年时也不会恢复到 1997 年的水平。
- (c) 苛性钠的生产以 1997 年这时间的水准而推移。
- (d) 苛性钠的出口今后会继续减少 (因为国内需求微增)。
- (e) 氯产品 EDC (聚氯乙烯单体原料) 的进口会短期性大幅度减少, 其后就那样推移。

表 1-1-2 日本的苛性钠与氯的生产与需求

(单位：1,000 万吨、NaOH97%换算)

	1997 年	1999 年	2001 年	2003 年	2005 年
苛性钠的国内需求	3,720	3,738	3,797	3,867	3,954
氯的国内需求	4,985	4,755	4,815	4,867	4,881
苛性钠的生产	4,391	4,290	4,344	4,388	4,397
苛性钠的出口	590	552	547	521	443
氯诱导品 (仅为 EDC) 的进口	594	465	474	479	484
不平衡	1,265	1,017	1,018	1,000	927

(注) 除 EDC 外的氯诱导品进口数量由于基本上固定, 故没算入。

(日本政府资料·通产统计)

2) 日本与东南亚的氯及纯碱产业的动向

(1) 日本苛性钠、氯的需求构造

- (a) 1996 年、1997 年苛性钠的生产情况很好。
- (b) 这是因为有如下背景：对澳洲出口的扩大，聚氯乙烯等氯的需求增长，氯的价格飞涨使 EDC 的生产增大，电解设备的增设等。
- (c) 氯的需求量也很为坚挺，以 509 万吨、522 万吨推移。
- (d) 1998 年的生产因受 97 年 7 月亚洲经济危机的影响，水准与上年比为 97~98%，这个下降倾向将更会继续下去。
- (e) 日本苛性钠与氯的生产及需求见表 1-1-3 及表 1-1-4。

表 1-1-3 日本苛性钠的生产及用途领域

(单位：1,000t、%、97%换算)

项目		96 年度	97 年度	上年比
生产		4,109	4,406	107.2
需求	化学纤维	109	99	90.8
	纸浆	393	415	105.6
	玻璃纸	19	18	94.7
	矾土	72	78	108.3
	染色·整理	78	88	112.8
	化学工业	1,993	2,178	109.3
	肥皂·洗涤剂	73	67	91.8
	染料·中间物	106	112	105.7
	无机药品	545	544	99.8
	电解苏打	80	82	102.5
	有机·石油化学	147	152	103.4
	其他	1,042	1,221	117.2
	调味料	37	40	108.1
	石油精炼	34	35	102.9
	其他	829	847	102.2
需求合计		3,564	3,798	106.6

(日本苏打工业会资料)

表 1-1-4 日本对氯的需求

(单位：1,000t、%)

项目	96 年度	97 年度	上年比
纸·浆	196	201	102.6
聚氯乙烯	1,951	1,930	98.9
调味料	28	29	103.6
氯系溶剂	197	189	95.9
氯基甲烷	329	318	96.7
PO	269	289	107.4
TDI·MDI	295	325	110.2
染料·中间物	185	214	115.7
无机药品	421	422	100.2
其他	1,226	1,307	106.6
需求合计	5,097	5,224	102.5

(日本苏打工业会资料)

(2) 氯的平衡变化

(a) 1997年7月亚州经济激烈变化时各国氯及纯碱产业的状况如下：

- ① 韩国：苛性钠与氯诱导品原都为进口国，但随着电解设备增大，EDC（二氯乙烯、VCM原料）与VCM（聚氯乙烯单体）虽有进口，苛性钠的供求则达到了平衡。
- ② 台湾：苛性钠与氯诱导品都为进口国，但石油综合新工厂正在建造之中，从1998年后起预定在本国生产。
- ③ 印度尼西亚：电解设备已完成，EDC仍在进口，苛性钠方面将马上转为进口国。
- ④ 泰国：与印度尼西亚情况相同。
- ⑤ 日本：电解设备还在继续高效率转动，受亚州各国生产自给的关系，对亚州的苏打出口减少，但对澳洲的出口急速增长起来。

(b) 亚州通货危机以后的状况

- ① 至今为止，氯在聚氯乙烯需求的支撑下情况良好，起到了各国电解设备作业的牵引作用。
- ② 随着聚氯乙烯需求的降低，氯的需求也下降，换上了苛性钠的需求支撑电解的作业率。
- ③ 各国本身货币贬值引起价格竞争力上升及要获取外汇、并从新设及维持电解设备的必要性出发，各国都积极地采取了出口政策。
- ④ 主要出口对象为，苛性钠是澳大利亚，聚氯乙烯是中国。
- ⑤ 从1998年后期开始，随着价格下降，对于乙炔法具有竞争力的VCM也开始向中国出口。

(3) 今后的动向

- ① 苛性钠的需求为肥皂、化学调味品、化学纤维等这些不太受市场景气变动而影响的物品，这些变成了东南亚各国的国内需求及用于世界性出口的生产据点产业很多。
- ② 为此，与亚州经济速度减慢相比，需求的减低小，通货贬值引起的价格竞争力有了提高，可期待出口的增长与原料需求的扩大，不过各国的状况并不乐观。
- ③ 氯的需求在于作为最大消费方面的聚氯乙烯需求及经济恢复对应的关系上，所以目前供过于求、价格下跌仍将继续下去。
- ④ 预计在东南亚各国中将会进行减产、企业协作、电解工厂合并或停产等，同时新技术的开发、成本降低、新生产法的开发将会开展。

1-2 塑料 (PE、PP、PVC、PET、苯酚树脂)

1) PE、PP方面世界十大企业打进亚州的动向

中国工厂现代化计划不是指生产塑料（树脂），而是指使用及加工塑料的成形工厂的现代化。但是，树脂厂商方面是供给动向，对出口市场价格产生影响，与成形工厂的原料价格及加工产

(注) PE：聚乙烯，PP：聚丙烯，PVC：聚氯乙烯树脂，PET：聚酯树脂

品的价格有关联。在市场经济中，因供给增加引起的原料下跌是有益的，但由于加工产品的出售竞争引起的价格下降对工厂来说是有损失的。

(1) 聚乙烯（低密度：LDPE，线状低密度：LLDPE）

总公司设在美国的 Dow 化工与 Exxon 化工已公布积极打进新加坡、泰国和中国的计划。

- (a) Dow 化工：与泰国合并（30 万吨/年，1999 年完成），与中国合并（天津 30 万吨/年，2003 年完成）
- (b) Exxon 化工：新加坡 45 万吨/年 LLDPE/HDPE 同时产，2000 年完成），与中国合并（福建省 45 万吨/年 LLDPE/HDPE 同时产）

(2) 聚乙烯（高密度 HDPE）

- (a) Exxon 化工：与前项 (b) 新加坡、中国相同
- (b) 飞利浦 (Philips)：与新加坡合并（38 万吨/年 HDPE 生产之中），与中国合并（兰州 54 万吨/年 计划生产 HDPE）

(3) 聚丙烯 (PP)

总公司设在欧洲的企业积极打进东南亚。

- (a) Montel (Shell)：新加坡（32 万吨/年，三家公司合并生产之中），中国（广东省惠州 24 万吨/年，预计在 2004 年）
- (b) TARUGOA (BASF)：菲律宾（16 万吨/年生产之中，6.5 万吨/年增设计划）
- (c) Amoco：印度尼西亚 (BP · SARIMU · 三家公司合并，20 万吨/年新设)
- (d) Exxon：中国（福建省 30 万吨/年 计划）
- (e) 其他：PORIARESU（马来西亚计划），住友化学（新加坡生产扩大计划）

2) 亚州各国的塑料需求

关于 PE (LDPE、HDPE)、PP、PVC、苯酚树脂，各国的供求如下：

(1) PE (LDPE、LLDPE) 的供求及需求推定

- (a) 世界上聚乙烯 (LDPE、LLDPE) 的消费 1998 年推定为 2,600 万吨。
- (b) 其中，亚州、欧洲及南北美洲占 80%。

(注) PE：聚乙烯，PP：聚丙烯，PVC：聚氯乙烯树脂，PET：聚酯树脂

(c) 各地区共消费的 60~80%以薄膜形状被消费的。

(d) 中国的需求增长显著, 农用薄膜领域很广。

表 1-2-1 世界上 PE 的生产能力与需求的推定

(单位: 1,000t. kg/人)

地区	1996 年 实绩	1998 年			2000 年推定	
		能力	实绩	每人	能力	需求
亚州	6,897	8,324	7,728	2	9,784	10,175
其中 日本	(1,635)	2,511	1,634	14	2,511	1,777
其中 中国	(2,568)	1,738	3,130	2	1,738	4,649
大洋洲	356	245	382	16	245	438
欧洲	6,479	8,118	6,740	18	8,118	7,586
中近东	452	1,955	547	4	3,235	801
北美	6,361	10,215	6,895	22	11,329	7,740
其中 合众国	(5,797)	8,681	6,285	22	9,094	7,055
中南美	1,841	1,929	2,112	4	3,524	2,802
其他	1,262	2,120	1,363	4	2,624	1,674

(通产统计, 石油化学工业协会)

表 1-2-2 世界上 PE 的消费领域

(单位: 1,000t)

领域	1997 年			1998 年		
	日本	美国	欧洲	日本	美国	欧洲
薄膜	826	3,163	4,769	640	2,447	3,745
加工纸张	266	439	459	230	350	340
电线包皮	92	151	232	75	168	186
冲压成形	95	402	289	90	327	310
管、中空成形	84	42	194	62	86	204

(Modern Plastic International)

(注) PE: 聚乙烯, PP: 聚丙烯, PVC: 聚氯乙烯树脂, PET: 聚酯树脂

(2) PE (HDPE) 的供求及需求推定

- (a) HDPE (高密度聚乙烯) 除了在商品袋、垃圾袋及产业包装材料上需求外, 塑料薄片、塑料管、冲压成形容器及外壳容器上其需求很稳定。
- (b) 1998 年除了日本外, 亚州的 HDPE 需求量推定为 399 万吨, 与上年比-1.7%。
- (c) 东盟各国的需求下降很大, 估计今后还需要 2~3 年的时间。
- (d) 虽然中国发展减慢, 可估计其增长还是很坚挺的。

表 1-2-3 亚州 HDPE 需求的推定

(单位: 1,000t)

地区	实绩		推定		
	1997 年	1998 年	1999 年	2000 年	2002 年
中国	1,280	1,382	1,520	1,672	1,987
韩国	673	653	684	727	817
台湾	356	370	385	400	433
泰国	379	298	344	384	441
印度尼西亚	290	189	189	227	297
马来西亚	199	181	186	201	240
印度	413	443	475	509	585
其他	467	476	525	569	661
合计	4,075	3,992	4,308	4,689	5,461

(日本某民间调查资料)

(e) 生产能力与转动率

1998~2000 年由于新增设的关系, 预料能力增加 130 万吨/年。受经济危机的影响, 有一部分计划被延迟了, 即使把其考虑进去, 供过于求还要持续 2~3 年。

- (f) 但是, 中国 98 年度的增长率也达到了 8%, 在计划经济之下, 正在进行完善的经济体制改革, 因此随着需求的增大, 预计 2000 年亚州全体的转动率将达到近 90%。

(3) PP 的供求及需求推定

工厂现代化的事例为用于包装及用于电气绝缘的 2 轴拉伸 PP 薄膜 (OPP 或 BOPP)。PP 的用途在日本国内占总需求约 21% 的是薄膜 (OPP 及 CPP: 无拉伸薄膜), 用于电气绝缘还未出现在统计中 (量少)。

(注) PE: 聚乙烯, PP: 聚丙烯, PVC: 聚氯乙烯树脂, PET: 聚酯树脂

表 1-2-4 亚州 PP 需求实绩

(单位：1,000t)

地区	需求实绩		生产能力	
	1997年	1998年	1998年	1999年
日本	2,509	2,416	2,920	2,920
亚州合计	6,037	6,310	7,230	7,520
韩国	921	754	2,345	2,395
台湾	523	527	495	495
中国	2,635	3,131	1,780	2,020
香港	115	118	-	-
其他	1,843	1,780	2,610	2,610
世界合计*	22,184	23,305	28,170	29,940

*不包括日本及亚州的世界合计

(某民间企业资料)

- (a) 1998年世界的需求量比上年增长5%，为2,300万吨。
- (b) 东南亚、日本及韩国等因需求不佳而下跌，但以中国为首，世界总体呈成长状态。
- (c) 北美地区的日用品及汽车零件等的冲压成形领域为+7%，纤维领域也增长了+7%。
- (d) 亚州各国都减少，韩国比上年-18%，泰国-13%，印度尼西亚-20%。
- (e) 中国是亚州最大的消费国，汽车产业上成形品等增长20%，情况良好。
- (f) 由于亚州经济萧条致使需求不佳，货币贬值，又因各国国内情况促进进出口等，产品价格达到了近十年来的最便宜值（1999年2月东南亚市况 440-450 \$/t）。
- (g) 世界性的产业界重新改组正在进展，在价格低潮的同时，新市场的发展将会加快步伐。
- (h) 日本的拉伸PP (OPP) 需求构造是，1998年食品包装用14.8万吨（比上年增长2.5%），纤维包装用为1.8万吨（比上年增长1.5%），包括其他总计为21.8万吨（比上年增长1%），实绩坚挺。

(4) PVC树脂的供求动向

- (a) 亚州各国的PVC树脂生产设备有新设和扩建现有设备，各国的生产能力都充分与国内需求成平衡体态。
- (b) 1998年亚州地区的生产量超过了地区的总需求量，如经济及各国的需求不恢复，今后亚州地区内的出口市场将会激烈化。
- (c) 亚州地区内供求不平衡（生产不足）的国家，香港中国地区1998年进口了120万吨。
- (d) 中国的需求构造由使用进口原料的华南地区向欧美再出口的国外市场（成形加工品）与使用国内PVC的国内市场组成。

(注) PE：聚乙烯，PP：聚丙烯，PVC：聚氯乙烯树脂，PET：聚酯树脂

- (e) 1999年以后的增长分为受美国经济良好支撑的华南地区再出口国外市场和满足中国国内需求的中国产品PVC(包括使用进口原料VCM的PVC)国内市场,但估计两个市场都将是很好的发展形势。

表 1-2-5 世界上 PVC 的需求量

(单位:1,000t)

地区	1996年	1997年	1998年	1999年(推定)
亚州	7,623	8,201	7,576	7,946
美国	5,623	5,836	6,103	6,444
欧洲	5,333	5,559	5,581	5,679
日本	2,004	2,028	1,725	1,715

(日本民间调查资料)

表 1-2-6 香港·中国的 PVC 供求

(单位:1,000t)

年度	1997年	1998年	1999年(增长率)	2000年(增长率)
生产能力	2,136	2,286	2,440	2,650
实际生产	1,563	1,700	1,850(9)	2,000(8)
进口	783	1,170	1,200(3)	1,250(4)
出口	10	13	15	20
总需求	2,336	2,857	3,035(6)	3,230(6)

1999年、2000年为推定值

(日本民间调查资料)

(5) 苯酚树脂的供求动向

工厂现代化的对象产品是粘合剂、苯酚树脂成形材料,在世界苯酚诱导产品中所占的比率为240万吨(42%)。考虑供求时,与双酚A(30%)一起,占据左右苯酚生产动向的比重很大。

- (a) 1998年亚州的苯酚总需求量为57.6万吨(比上年增1.0%),其中苯酚树脂需求量为47.9万吨(减2%)。
- (b) 中国是亚州最大的需求国,推定生产能力约为10万吨,而国内需求为23万吨(约增4%)。

(注) PE:聚乙烯, PP:聚丙烯, PVC:聚氯乙烯树脂, PET:聚酯树脂

表 1-2-7 日本及亚州的苯酚、苯酚树脂供求量

(单位：1,000t)

日本		1997 年	1998 年	1999 年 (推定)
需求	苯酚树脂	188	159	164
	其他诱导品	470	513	530
苯酚	生产量	842	845	885
	设备能力	890	890	890
亚州 (除去日本)		1997 年	1998 年	1999 年 (推定)
需求	苯酚树脂	488	479	499
	其他诱导品	82	97	182
苯酚	生产量	478	507	524
	设备能力	500	542	562

(日本民间调查资料)

(c) 欧美日本等先进工业国占据苯酚生产的双酚 A、苯胺、环乙烯等化学品用途很大，苯酚树脂的需求较低，但在亚州地区反而占极大的地位。

(6) PET 树脂 (聚酯树脂) 的供求动向

- (a) 聚酯树脂除了用于纤维素材 (长纤维及短纤维用) 外，还有瓶用、薄膜用 (2 轴拉伸薄膜：O-PET) 树脂 (片) 的用途。
- (b) 但是，聚酯树脂片不管在哪个国家一般都没有成形产业者出售的情况。PET 厂家本身消费或供给系统成形厂家这种情况为多，一般不出现在商品交易市场。
- (c) PET 的原料是高纯度对苯二甲酸 (PTA)，亚州全体供应它的能力从 1998 年起为 600 万吨多，在设备过剩情况下其价格下跌了。
- (d) 聚酯树脂片 (薄膜用、瓶用) 的价格与 1995 年时比，也减为 60~70% (1998 年为 600~650 \$/t)。

(注) PE：聚乙烯，PP：聚丙烯，PVC：聚氯乙烯树脂，PET：聚酯树脂

1-3 肥料（磷酸肥料、氨）

1) 日本与世界的磷酸肥料、氨的供求动向

化学合成肥料有磷酸系统、碳酸钾系统、尿素氨系统等多种，氨的比重较低，包括用于工业上的需求。

(1) 磷酸质肥料的动向

- (a) 磷酸质、碳酸钾质单肥伴随着 1997 年后资源垄断化的进行，高价持续稳定化。
- (b) 复合化肥受亚洲经济危机的影响需求减少，由于进口大国泰国、越南相继开动了大型国产设备工厂，亚洲市场开始了激烈性竞争。
- (c) 与东南亚相比，中国、印度、南美等大型市场的需求在 1998 年也是很坚挺地进展的。
- (d) 预计亚洲·大洋洲地区的肥料需求在今后几年内要超过世界肥料需求量的 50%。
- (e) 肥料的内容情况是，除了日本、韩国、泰国等三个国家外，化肥的普及率很低，依存单一肥料。

表 1-3-1 世界肥料消费量的推移

(单位：100 万吨)

氮+磷酸+钾肥	亚洲·大洋洲 (%)	其他 (%)	世界合计
1982 年	32 (28)	91 (72)	123
1993 年	53 (44)	67 (56)	120
1998 年	63 (47)	71 (53)	134

(International Fertilizer Assoc.)

- (f) 日本的化肥氮、磷酸、钾三种 1996 年的总生产量是 118 万吨，总需求量是 156 万吨（国内需求与出口量），因此都比上年减少 1.3%、4.9%，1997 年以后也是减少的倾向。
- (g) 内需减少，但氮肥增了 18%，磷酸肥料增了 11%。
- (h) 磷酸化肥方面，由约旦开发了进口，与此相应韩国的进口减少了。

表 1-3-2 日本化肥的生产与需求

(单位：万吨)

年度	1994 年	1995 年	1996 年
高效化肥 (N.P.K)	183.0	170.1	162.4
普通化肥	46.1	43.1	43.2
氮肥 生产	89.1	86.9	88.4
需求	58.0	52.8	51.2
硫酸肥料 生产	33.6	30.7	27.9
需求	70.4	63.1	61.0

(日本政府统计)

(2) 氨的动向

- (a) 世界上 1997 年氨的需求量在欧洲、原苏联地区减少了，亚洲、北美增加了。
- (b) 其结果需求量是与上年相等，合计 1.2 亿吨。
- (c) 预计 2002 年亚洲的需求将增加，原苏联地区的需求会恢复等，世界的需求量是 1.4 亿吨。
- (d) 生产能力方面，由于中南美、中东、亚洲、非洲等的新设备开动，推测从 1997 年的 1.5 亿吨发展到 2002 年的 1.75 亿吨，供过于求，出口市场有竞争。

表 1-3-3 世界上氨的平衡关系

(单位：100 万 NH₃ 吨)

年度	1998 年	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年
生产能力	156.0	160.3	164.4	170.2	174.7
可供量 (开机)	133.9	137.1	140.2	145.0	149.9
工业用需求	16.6	16.8	17.5	17.7	17.7
可用肥料量	109.3	112.0	114.3	118.5	122.8
肥料用需求	101.3	103.9	106.0	119.7	110.8
过与不足 (+超过)	+8.0	+8.1	+8.3	+8.8	+12.0

(日本氨协会)

- (e) 1997 年日本氨的生产量约 179 万吨 (比上年减 2.4%)，其中，合成氨 173 万吨，其余是副生氨。用于肥料的氨的需求每年在减少之中。
- (f) 工业用氨的消费有增加，这是因为中国、东南亚的需求量顺利推进 (硝酸、亚硝酸钠、氨水等用途方面)。

表 1-3-4 日本氨的生产与需求

(单位：万吨，%)

年度	1995 年	1996 年	1997 年	与上年比
氨生产量	182.1	183.2	178.9	-2.4
工业用消费量	174.8	178.6	177.9	-0.4
回收氨、肥料氨水	34.7	34.7	33.7	-3.0
工业用消费量	140.1	143.9	144.2	+0.2

1-4 玻璃（板状玻璃、瓶·容器）

1) 板状玻璃、工业用玻璃

(1) 日本的板状玻璃、工业用玻璃

- (a) 板状玻璃的需求由建筑用、汽车用构成。
- (b) 需求量受建筑需求与汽车生产量的影响，但它已是一种成熟的商品，由大公司垄断市场。
- (c) 1995年国内的生产量是2,654万换算箱磨板玻璃（比上年-0.4%），玻璃产品的总生产量为339万吨（比上年-4.5%）。
- (d) 亚州地区中电视需求有增加的倾向，加上日本、美国等用于电子设备的磁性基盘光掩模玻璃等这些高性能玻璃，其需求很坚挺。

表 1-4-1 日本板状玻璃的供求关系

(单位：万换算箱)

	生产	需求		
		国内	出口	合计
普通板 94年	517	493	5	498
(特殊板) 95年	469	488	3	491
磨板 94年	2,666	2,587	208	2,795
(整平板) 95年	2,654	2,542	231	2,773
合计 94年	3,183	3,081	213	3,294
95年	3,123	3,029	234	3,263

换算箱的换算标准是：厚 2mm×2.29m²

(日本政府统计)

表 1-4-2 玻璃产品的供求

(单位：万吨)

年度	生产 (与上年比%)	需求 (与上年比%)
1994	355.6 (+6.3)	384.4 (+6.5)
1995	339.6 (-4.5)	369.3 (-4.0)

- (e) 玻璃产品包括产业用玻璃产品（容器、光学镜头、电子管用等）与生活用玻璃产品（食品用、玻璃杯、花瓶等），1995年统计的需求量下降了4%。

1-5 水泥

1) 欧美水泥企业与亚洲的水泥厂家

- (a) 以 1997 年夏以后经济变动, 市场萧条为机会, 欧美的大型水泥厂家 (法国: Rafange, 墨西哥: SEMEKUSU, 瑞士: "Holderbank" Financière Glaris Ltd., 其他) 把资本投进东南亚各国的水泥厂家很为明显。
- (b) Rafange 取得了菲律宾第二位水泥集团 ARANETA 下属的 SEACEM 公司的一部份股份。
- (c) 英国 Blue Circle Industries PLC 购买了 ARANETA 下属的 Republic 水泥公司的股份。
- (d) Rafange 在 1994 年已获得了印度尼西亚的 SEMENANDARASU 公司的股份。
- (e) 墨西哥 SEMEKUSU 在 1997 年获得了菲律宾二家水泥公司的股份, 1997 年后, 获得了印度尼西亚的 SEMENGURESIKU 公司的 14% 股份。

表 1-5-1 打进东南亚的欧美水泥大公司

国名	当地企业名	该市企业名 (国名)	资本比率 (%)	熟料生产能力 (万吨)
泰国	SAIAMU 都市水泥	Holderbank (瑞士)	股份 25.0	112
	JARAPURATAN 水泥	水泥 Francis (意大利)	股份 49.0	138
	TPI PORIN	SEMEKUSU, 其他 (墨西哥)	股份 ?	?
马来西亚	TASEKU 水泥	新加坡水泥 (马来西亚)	股份 18.2	150
	APMC	Blue Circle Industries PLC (英国)	股份 29.0	285
	TENGARA 水泥	Holderbank (瑞士)	股份 70.0	110
印度尼西亚	SEMENDARASU	Rafange (法国)	股份 55.7	105
	SEMENGURESIKU	SEMEKUSU (墨西哥)	股份 14.0	1,700
中国	北京中国 FOJI	Rafange (法国)	股份 51.0	20
	中国新庄纪	Heidelberg (瑞士)	股份 30.0	260
	吴县本读水泥	Holderbank (瑞士)	股份 50.0	170
	大宇水泥	大宇水泥 (韩国)	出资 100.0	230
菲律宾	IRIGAN, ARUSONZU, Union	Holderbank (瑞士)	股份 23~40	3 家 596
	RISARU, MESODO 等二家	SEMEKUSU (墨西哥)	股份 各 30	2 家 217
	SWCC, RIPABURIKU, 其他二家	Blue Circle Industries PLC (英国)	股份 20~99	4 家 400
	SEACEM, Continental	Rafange (法国)	股份 16 其他	2 家 >100
越南	Morning Star	Holderbank (瑞士)	股份 ?	140
柬埔寨	NAGA 水泥	Holderbank (瑞士)	股份 65.0	15

(日本水泥协会, 其他)

2) 日本与亚州主要国家的水泥供求

(1) 世界水泥生产量

- (a) 1996 年世界的水泥生产量是 14 亿 5,600 万吨, 比上年增长 4%。
- (b) 这主要是亚州地区需求增加的结果, 到第六位为止的排位除了美国 (第三位) 外, 全被亚州的五个国家占了。
- (c) 1995 年不同地区的水泥生产是, 亚州 8 亿 6,000 万吨 (比率为 61%), 欧洲 2 亿 5,000 万吨 (18%), 美国 1 亿 8,000 万吨 (13%)。
- (d) 主要国家的水泥生产量 (1996 年) 中, 中国最多为 4 亿 9,000 万吨, 前十位中包括亚州五个国家 (中国、日本、印度、韩国、泰国)。
- (e) 包括世界各地有关公司的水泥销售量第一位是瑞士的 Holderbank, 瑞士国内的销售量只有 238 万吨, 但世界上 30 个国家有关企业的全体销售量达到 6,229 万吨 (1996 年)。
- (f) 世界第二位是 1998 年 10 月合并后新起家的日本太平洋水泥公司, 其规模包括日本及国外的六个工厂合计 4,300 万吨。

(2) 日本与亚州主要国家的水泥生产量

- (a) 除了日本和中国外, 东亚二个国家一个地区 (韩国、台湾、香港) 和东盟六个国家 (菲律宾、泰国、印度尼西亚、马来西亚、新加坡、越南) 共八个国家一个地区的水泥供求是

 内需合计 (96 年) 1 亿 9,000 万吨

 生产能力 (96 年) 1 亿 6,900 万吨

- (b) 1990 年至 1996 年各国、地区因经济成长, 需求超过了生产, 但因 1997 年后期开始的经济危机, 1997 年至 1998 年需求减少, 呈供过于求的状态, 预料多余 2,200 万吨。
- (c) 预定在 1999 年 10 月召开日本、中国、台湾等亚州 11 个国家 12 个地区有关人员参加的亚州水泥研讨会, 该会议将发表调整各国水泥的供求与生产。
- (d) 印度尼西亚 1997 年的需求量是 2,700 万吨, 1998 年以后的需求减少, 估计要恢复到 2,700 万吨水平需要 4 至 5 年时间。
- (e) 各国供给有多的产品可以出口, 但东南亚各国没有可以吸收 2,200 万吨剩余产品的市场。
- (f) 为此, 预测各国将推进生产调整、停止效率差的工厂或合并工作。

表 1-5-2 日本与亚州主要国家的水泥供求

(单位：万吨)

国名		日本	韩国	台湾	泰国	印度尼西亚
窑能力	96年	9,703	5,689	2,219	3,515	2,500
	97年	9,595	5,871	2,480	3,980	3,362
生产水泥	96年	9,957	5,881	2,152	4,052	2,465
	97年	9,581	6,036	2,151	4,156	2,751
国内出售	96年	8,175	5,648	1,960	3,744	2,403
	97年	7,818	5,876	1,906	3,605	2,745
出口量	96年	1,278	233	184	340	32
	97年	1,209	119	244	551	77
国内+出口 合计	96年	9,453	5,881	2,144	4,084	2,435
	97年	9,027	5,995	2,150	4,156	2,822
国内消费	96年	8,227	6,012	2,186	3,744	2,537
	97年	7,861	6,175	2,091	3,605	2,740

(注) 国内消费=国内出售+进口

(日本水泥协会、其他)

1-6 窑工业产品 (石膏、沉降性碳酸钙)

1) 日本的石膏资源 (天然产品与副产品石膏)

(1) 石膏的需求

- (a) 石膏是硫酸钙，世界各地都产天然产品。
- (b) 在中国，用煅烧天然产品的方法制成石膏。
- (c) 日本不产天然石膏，副产品石膏较多，一部分石膏是从国外进口的。
- (d) 副产石膏中最多的是排烟脱硫石膏，它是燃烧重油时把硫除去这一技术的生成物。
- (e) 其他被使用的是在磷酸生产过程中生成的磷酸石膏、氧化钛生产过程中生成的钛石膏等。

表 1-6-1 日本的石膏供求

(单位: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 万吨)

	1993	1994	1995
供应			
磷酸石膏	131	123	124
排烟脱硫石膏	225	245	245
其他	144	163	182
化学石膏合计	505	531	551
进口			
天然石膏	401	385	359
化学石膏	2	6	3
供应合计	908	922	913
需求			
水泥	310	320	318
石膏板	457	481	497
其他	91	99	95
需求合计	858	890	910

(日本业界统计)

(2) 石膏进口

- (a) 日本化学石膏不够的部分从国外进口。
- (b) 主要进口国是泰国、墨西哥。从澳大利亚、摩洛哥等也有若干量的进口。
- (c) 为了补足国内化学石膏产品, 从菲律宾等进口若干量的磷酸石膏进口。

表 1-6-2 石膏进口国

(单位: 万吨)

	1993	1994	1995
天然石膏			
泰国	322	304	284
墨西哥	76	77	76
澳大利亚	1	2	-
摩洛哥	1	3	2
合计	401	386	362
化学石膏			
菲律宾	2	2	3
韩国	-	4	-
合计	2	6	3

2) 碳酸钙

(a) 日本生产碳酸钙的厂家共 16 家, 合计约生产 39 万吨 (1994 年)。

(b) 生产与进出口:

普通碳酸钙	17.1 万吨
胶质碳酸钙	22.3 万吨
出口	4.7 万吨
进口	0.2 万吨

(c) 主要用途是作为添加物用于橡胶、塑料、造纸、涂料、牙粉、化妆品、医药品等。

1-7 轮胎

1) 世界上汽车轮胎的生产动向

(1) 世界主要国家汽车轮胎的生产

(a) 1995 年总生产量 9 亿 8,400 万个

轿车用 7 亿 1,400 万个

商用车用 2 亿 7,000 万个

(b) 各国家中美国最多总生产量为 2.55 亿个, 其次是日本为 1.50 亿个, 下面的排位是中国为 8,300 万个, 法国为 5,900 万个。

(c) 占总生产量的轿车与商用车的比例是, 美国为 82%:18%, 日本为 70%:30%, 中国为 41%:59%。中国的轿车比率还很低, 用于大客车、卡车的轮胎约占 60%。

表 1-7-1 世界不同地区的生产动向

(单位: 100 万个)

年度 种类	1994 年			1995 年		
	轿车	商用车 ¹⁾	合计	轿车	商用车 ¹⁾	合计
北美	221	49	270	231	52	283
中南美	37	20	57	37	20	57
欧洲	196	29	225	204	33	237
非洲	8	4	12	8	4	12
亚州·大洋洲	173	83	256	191	91	282
原共产圈 ²⁾	39	61	100	43	70	113
合计	674	246	920	714	270	984

(注) 1) 商用车: 用于大客车、卡车、小型卡车

(日本汽车轮胎协会)

2) 原共产圈: 指苏联、中国、东欧

表 1-7-2 世界主要国家的生产动向

(单位：100万个)

年度 种类	1995年			构成		
	轿车	商用车 ¹⁾	合计	轿车	商用车 ¹⁾	合计
美国	210	45	255	82	17	100
英国	29	3	32	90	10	100
法国	53	6	59	90	10	100
德国	42	6	48	88	15	100
中国	34	49	83	41	59	100
日本	105	45	150	70	30	100

(注) 1) 商用车：用于大客车、卡车、小型卡车 (日本汽车轮胎协会)

(2) 日本汽车轮胎的品种与生产量、辐射层轮胎化率

- (a) 1996年轮胎的生产量为1亿6,700万个，消费了107.6万吨橡胶。出口到中近东的斜线轮胎量增加，情况很好。
- (b) 其中辐射层轮胎的生产量为1亿3,980万个，占总生产个数的辐射层轮胎化率是，轿车用93.9%，卡车、大客车用83.9%，小型卡车用79.2%。

表 1-7-3 日本不同轮胎品种生产(出售)实绩

(单位：万个)

品种	1995年			1996年		
	生产	(新车用、 出口用)		生产	(新车用、 出口用)	
卡车、大客车用	1,108	(96、 547)		1,111	(591、 79)	
小型卡车用	3,342	(929、 681)		3,359	(661、 941)	
轿车用	10,494	(3,084、 2,976)		11,050	(2,972、 3,157)	
特殊车用	258	(136、 63)		261	(65、 134)	
摩托车用	792	(411、 161)		819	(217、 410)	
搬运车用	109	(71、 26)		112	(37、 64)	
合计	10,103	(4,727、 4,454)		16,712	(4,543、 4,785)	

- (c) 出口实绩是，到北美地区最多为1,300万个(约30%)，其次是欧洲为1,260万个(27%)，再其次是东南亚为800万个(18%)(1996年)。
- (d) 另外，日本进口方面的实绩是(1986年以后进口税取消)，美国为628万个，台湾为210万个，韩国与法国都为100万个多，合计为1,450万个(1996年)。

1-8 其他

1) 啤酒

- (a) 日本的啤酒大厂家有四个（麒麟、朝日、札幌、三得利），占全国销售额的96%。
 (b) 排位在前的二家（麒麟、朝日）占72%。

表 1-8-1 日本啤酒的销售额与市场占有率

销售推移	销售额 (亿日元)	与上年比 (%)
1993 年	26,974	98.0
1994 年	31,032	115.0
1995 年	29,226	94.0
1995 年市场占有率	销售额 (亿日元)	市场占有率 (%)
麒麟啤酒	13,384	45.5
朝日啤酒	7,660	26.2
札幌啤酒	5,209	17.8
三得利啤酒	1,855	6.3
其他	1,118	3.9
合计	29,226	100.0

(日本政府化学统计)

2) 液体洗涤剂

- (a) 日本的家庭用洗涤剂中，作为液体洗涤剂的统计是，洗涤用合成洗涤剂（液体）5.3 万吨 238 亿日元，厨房用合成洗涤剂（液体）为 27.9 万吨 634 亿日元，合计为 870 亿日元的市场。（1995 年）。
 (b) 随着制造物责任法（PL 法）的普及，家庭用洗涤剂也使用植物油脂为基础的低刺激性、环境污染负荷小的活性分解性洗涤剂等，质量方面达到高效化多样化。
 (c) 主要厂家是花王、雄狮、P&G、日本 Liver 等，这些大厂家正在向垄断方面发展。

表 1-8-2 厨房洗涤剂的销售额与市场占有率

销售推移	销售额 (亿日元)	与上年比 (%)
1993 年	608.9	96.9
1994 年	623.0	102.3
1995 年	634.2	101.8
1995 年市场占有率	销售额 (亿日元)	市场占有率 (%)
雄狮	233.0	37.4
花王	193.0	31.0
其他	197.0	31.6

(日本政府化学统计)

表 1-8-3 衣料用液体洗涤剂的销售额与市场占有率

销售推移	销售额 (亿日元)	与上年比 (%)
1993 年	176.3	115.2
1994 年	189.4	107.5
1995 年	237.8	125.5
1995 年市场占有率	销售额 (亿日元)	市场占有率 (%)
P&G	120.0	63.4
雄狮	30.0	15.8
花王	15.0	7.9
其他	24.4	12.9

(日本政府化学统计)

3) 贵重化学品 (间苯二酚、 β -萘酚) 等

- (a) 日本的生产厂家是住友化学与三井化学二家公司, 生产量不清楚。
- (b) 目前使用的方法是, 以 m-二异丙苯为原料的氧化精制法以及碱溶解苯介二磺酸法。
- (c) β -萘酚由三井化学与三菱化学二家生产, 1994 年的产量是 1,600 吨 (推测)。
- (d) 生产过程是把萘原料磺化, 再碱焙烧升华精制。

2. 中国国内行业的动向

2. 中国国内行业的动向

1) 苛性钠、氯

- (a) 中国电解工业苛性钠的生产能力约为 520 万吨 (1996 年)。
- (b) 中国最大的厂家是上海氯纯碱公司, 其生产能力是 35 万吨/年 (集团公司总体为 45 万吨/年), 该集团计划到 1999 年前生产能力扩大到 65 万吨/年。
- (c) 中国全国计划在 2000 年前生产能力增至 60 万吨/年。
- (d) 推定中国全国有 200 以上的苛性钠工厂, 年产可达 5 万吨以上的大型工厂有十多家。
- (e) 生产法推测为, 隔膜法占 86%, 离子交换膜法占 7%, 汞法占 3%。
- (f) 国内需求

苛性钠:	纸浆用	37%
	化工用	27%
	纤维工业用	14%
	其他	22%
氯:	液体氯	30%
	盐酸	30%
	聚氯乙烯	20%
	其他	20%
- (g) 苛性钠每年出口 10 万吨, 氯由于聚氯乙烯的需求而呈不够状态 (进口)。
- (h) 1998 年因通货危机东南亚地区聚氯乙烯的需求减少以及具有价格竞争能力, PVC、VCM、EDC 从东南亚出口到世界各国。

表 2-1-1 中国苛性钠的供求

(单位: 万吨)

	1994 年	1995 年	1996 年
生产能力	480	480	520
生产量	460	470	520
需求量	450	460	495
出口量	10	10	25

(资料: 民间贸易商社)

- (i) 这氯的多余在 PVC 的需求恢复之前一直要持续下去。
- (j) 另外, 一方面由于人民币不贬值的经济效果, 另一方面由于周围其他国家通货汇率下跌出口竞争力上升, 国外的价格比国内的乙炔法聚氯乙烯单体要便宜, 从而扩大了进口国外聚氯乙烯单体产品。
- (k) 如以此情况推移, 中国国内的乙炔法聚氯乙烯单体生产企业可能会很快地失去价格竞争能力。

(注) PVC: 聚氯乙烯树脂, VCM: 聚氯乙烯单体, EDC: 氯化乙烯 (VCM 的原料)

2) 塑料 (PE、PP、PVC、PET)

(1) 生产与进口

- (a) 中国的塑料 (PE、PP、PVC) 非常供应不上。
- (b) 1998 年 PE 的推测生产量是 240 万吨, 不足量是 211 万吨, 约进口 200 万吨。PP 的生产量约是 170 万吨, 不足量是 144 万吨。PVC 的生产量是 170 万吨, 不足量是 116 万吨。
- (c) PE、PP 等聚烯的 1998 年生产量比上年增加了 20%, 但不足量为 350 万吨, 故进口量是很大的。
- (d) 塑料产品的生产量年率约增长 8%, 1997 年的生产实绩是 1,535 万吨, 其中出口 389 万吨 42 亿美元 (比上年+31%), 进口 160 万吨 31 亿美元 (比上年+6%)。

表 2-2-1 中国三大塑料的生产与需求

(单位: 万吨、%)

		1996 年	1997 年	1998 年	与上年比
PE ¹⁾	生产	(推定) 170	(推定) 200	(推定) 240	20
	需求	373	390	451	16
	不足	>203	190	>211	
PP	生产	126	140	169	20
	需求	239	264	313	19
	不足	113	124	144	
PVC ²⁾	生产	140	156	170	9
	需求	198	234	286	22
	不足	58	78	116	

1) LDPE+HDPE 2) 香港+中国

(根据民间资料汇总)

- (c) 数量上出口超过 229 万吨, 但从金额上判断, 与进口产品相比, 出口产品的附加价值很低。
- (f) 产品附加价值低, 这可预测潜伏在质量上、成形加工技术上的问题很大。

(2) 中国成形加工行业的课题

- (a) 根据统计, 中国的塑料成形加工企业有 21,240 个, 大厂家有 10 个, 其生产金额占 6%。
- (b) 显示出不存在在区域上具有很大市场占有率及高水平拥有国际竞争能力的成形加工厂家。
- (c) 沿海地区与内地的地区差依然很大, 西北、西南各省的 1998 年生产量平均增长率是 (与 1995 年比) 1.6 倍。
- (d) 对此, 广东、山东、浙江、江苏、上海等沿海地区 4 年间增长了 7 倍。

表 2-2-2 中国塑料成形加工企业数 (1996 年)

产品种类	企业数	产品种类	企业数
绳索、织物制造	4,300	日用品制造	1,186
板、管制造	2,552	包装箱、容器	697
薄膜产品	2,240	其他产品	8,397
泡沫塑料、塑料皮革	1,896	合计	21,240

(Asia Market Review, April, '99)

- (c) 面临很多问题：原料的供求、质量、成形加工业的生产性、地区差、技术能力、经营管理能力等。

3) 肥料

(1) 磷酸肥料

- (a) 中国是世界上为数不多的肥料消费国、肥料进口国。
 (b) 肥料工业发展很快，但跟不上需求的增长，进口量因年而异。
 (c) 1995 年氮、磷酸、钾肥的合计生产量为 2,550 万吨。

表 2-3-1 中国化肥的生产实绩

(单位：万吨)

	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年
氮肥	1,526	1,737	1,859	2,135
磷酸肥	419	504	670	651
钾肥	12	32	26	23
合计	1,957	2,273	2,555	2,809

(中国化工部资料、其他)

- (d) 化肥工厂的数量是 1,700 个，总体上规模小，效率低、质量差、资金不足、技术力量不足，这些都成为负担。
 (e) 水准处于溶性磷酸肥，磷酸复合化及磷氨肥料化是当务之急。
 (f) 中国湿式磷酸设备的工厂有 7 个，合计换算 P_2O_5 只不过是 43.5 万吨。
 (g) 国内磷酸肥料的 86% 是低品位 (SSP) 及溶性苔土磷酸肥。
 (h) 增加高品位磷酸肥料 (DAP) 生产是国家的方针，今后 5 年内要完成的设备能力是 100 万吨。
 (i) 现在的 DAP 进口量是 400 万吨/年 (换算 P_2O_5 为 120 万吨)，目前依靠进口的情况将持续下去。

(2) 氮肥

- (a) 使硫酸铵生产减少，生产重点正在向高品位的氮肥转移。
- (b) 中国的氮生产能力 1997 年为 3,012 万吨，到 2002 年前计划增加到 3,900 万吨的生产能力。
- (c) 亚洲、大洋洲地区的生产能力是 7,200 万吨 (2002 年)，算入开机率，亚洲还缺 600 万吨。
- (d) 不够部分在肥料领域则通过进口尿素、DAP 等弥补。

表 2-3-2 中国氮的生产推移

(单位：万吨)

年度	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年	1997 年
合成氨	2,193	2,437	2,766	2,978	3,012

(中国统计年鉴 98 年)

4) 其他各种工业产品生产量的推移

- (a) 中国的玻璃板、水泥、轮胎、啤酒、合成洗涤剂等的最近生产量如表 2-4-1 所示。

表 2-4-1 其他各种工业产品的生产量

	1993 年	1994 年	1995 年	1996 年
玻璃板 (万箱)	11,086	11,925	15,732	15,078
水泥 (万吨)	36,788	42,118	47,561	47,095
轮胎 (万个)	6,391	9,302	7,945	8,585
啤酒 (万吨)	1,192	1,415	1,569	1,682
合成洗涤剂 (万吨)	188	217	300	262

(中国统计年鉴 98 年)

- (b) 中国的水泥产业 90% 是老式的小规模竖式窑，面临环境污染、质量问题、难以拥有国际竞争力等各种课题。
- (c) 方针是，在 2000 年为止的第九次五年计划期内，确立生产 5 亿 5,000 万吨水泥的体制，集中小规模工厂，以图从量到质的转变。
- (d) 水泥工厂集团化也正在开展，河北省 Bushai 集团冀东工厂要把现在的 250 万吨/年产量提高到 400 万吨/年，正在推进增设三座 4,000 吨/日窑的计划。
安徽省以铜陵 (131 万吨/年) 为中心，正在把宁国 (196 万吨/年) 白马山 (63 万吨/年) 改编为集团公司。
- (e) 轮胎生产与中国的汽车产业开展并行，正在迅速地由原来的斜线轮胎向辐射层轮胎化方面进展。
- (f) 中国最大的轮胎厂家是上海轮胎厂，轿车轮胎的 70% 以上已被辐射层轮胎化，大客车及卡车用的轮胎也正在向辐射层轮胎化方面进展。

- (g) 中国国内的道路网正在整修之中，城市间的高速公路化率迅猛高涨，伴随着这种情况，辐射层轮胎的需求将迅速增大起来。
- (h) 因此，斜线轮胎工厂在 5~10 年内将会被迫快速地缩小生产，并将被限制在大型卡车及大客车用。

3. 东南亚的技术动向

3. 东南亚的技术动向

3-1 苛性钠、乙炔、聚氯乙烯

1) 苛性钠及氯的生产

- (a) 电解法方面, 从生产性、成本、质量、环境污染上看, 在最近的将来, 将不得不把目前的隔膜法转换成离子交换膜法。
- (b) 通货变动及东南亚各国经济停滞引起的出口压力等这些周围国家的因素, 很可能因得到价格便宜而使得制造法提早得以转换。

2) 乙炔法聚氯乙烯单体的经济性

- (a) 中国从 1997 年后期开始已进口通过乙炔法生产的廉价聚氯乙烯单体 (VCM), 聚氯乙烯的生产正在进展之中。
- (b) 预计这种情况在 2000 年以后仍被延续下去, 其结果是, 被暂时停产的 VCM 生产设备由于设备腐蚀而不能再次转动, 故乙炔法将被逐渐地淘汰。

3) 聚氯乙烯 (PVC) 树脂

- (a) 包括欧美, PVC 树脂的成本、性能正在被重新认识, 但从保护木材资源的方面看, 预计中国的需求将永远继续下去。
- (b) PVC 的生产技术在生产性、质量、防止公害措施、PVC 树脂成形技术、废弃物对策等上有许多方面必须对应解决的。应该引进日本及欧美的技术作为参考, 并期望能引进技术尽快使其现代化。
- (c) PVC 聚合法的悬浮聚合法是世界的主流, 聚合釜的大小、聚合法等规模大合理。

3-2 聚烯 (拉伸 PP、拉伸 PET)

1) 拉伸 PP

- (a) 电气绝缘用拉伸聚丙烯薄膜为 10~15 μm , 生产该薄膜的 PP 原料质量必须很好。
- (b) 原料厂家有限, 中国几乎都依靠进口。
- (c) 薄膜生产设备有很多是从欧美进口的, 能 24 小时稳定生产的中国造生产设备处于开发阶段中, 还未完成, 期望尽快地完成。
- (d) 但是, 如果薄膜质量好, 并能稳定生产的话, 销售市场不仅仅是中国国内, 还有欧美、日本及东南亚各国市场, 使用进口生产设备, 其投资是很合算的。

2) 拉伸聚酯薄膜 (PET)

- (a) 电气绝缘用 PET 受原料片价格的影响很大, 所以必须努力降低生产成本。
- (b) 生产过程的损失、回收次品后的再利用, 保持稳定质量的运转技术、质量管理的实践等以及现代化计划调查报告内容的实践, 这些是很重要的。
- (c) PET 薄膜除了用于电气绝缘外, 其用途很广, 从普通产业用到工业用, 开拓其用途的余地很大。

3-3 苯酚树脂

- (a) 作为热固性树脂, 苯酚树脂成形材料在处于经济成长过程中的中国, 可期待有更大的增长。
- (b) 但是, 此材料具有反应性, 在交货给成形加工业者 (顾客) 之前, 必须低温保存, 低温运输。
- (c) 重要的是要考虑到这是种需要如此特别对待的材料及开拓市场、获取客户。
- (d) 可应用于电气电子零件材料、仪表测量控制仪器、汽车、铁路车辆机器、厂内配电盘材料等。
- (e) 苯酚树脂成形材料厂家必须理解掌握好树脂成形技术, 在本厂内培养出能够指导顾客的技术人员。

3-4 肥料

1) 磷酸肥料

- (a) 作为磷酸肥原料的磷矿石在世界上的分布不均匀, 世界上的三分之一分布在美国。
- (b) 世界上正从磷酸、氨这些单一肥料转向高效化学合成肥料, 附加价值高的复合化肥, 其方向在于保存磷矿石资源。
- (c) 中国也处于同样的方向, 期望把磷氨肥料的生产更加扩大。
- (d) 磷氨肥料处于少数大企业的垄断状态下, 作为出口市场, 东南亚也在其支配下。中国磷矿石资源丰富, 通过扩大生产, 很可能从其影响的范围中冲出来。

2) 氨

- (a) 利用二步法 PSA 技术从合成氨气中回收氢 (H_2) 气, 提高一氧化碳 (CO) 的纯度。
- (b) 对氨工艺的应用方面, 已在 1981 年上海 2 个肥料工厂从 $1,000m^3/hr$ 合成氨气里回收氨生产程序中得到了实用化。
- (c) 中国在氨设备工厂以外的应用方面, 1993 年通过中国国产技术的二步法 PSA 技术在浙江省二甲替甲酰胺 (DMF) 工艺中得到了实用化。

- (d) 之后, 该方法被广泛地应用到生产食品级 CO_2 , 净化天然气, 空气分离法氧气制造, 从煤矿气体中浓缩甲烷气等。
- (e) 最新的应用例是, 1996 年山东省一家工厂 $1,500\text{m}^3/\text{hr}$ 的 CO 高纯度化 PSA 设备运用到了甲酸的生产之中。

3-5 水泥

- (a) 中国政府的方针是集中地方上中小水泥工厂及竖窑法工厂, 建造现代化干式大型水泥工厂, 由于资金及确保就业的问题, 进展缓慢。
- (b) 但从保护环境、提高生产效率、国外市场价廉质优水泥流入的对策等上看, 必须加快现代化的步伐。
- (c) 以省能源、提高生产性为目标的最新水泥生产设备性能是

燃料消费	700 kcal/kg-熟料
劳动力	19,800 t/人
烧固炉	干式旋转窑 (NSP 方式)
- (d) 由国家建材局、市建材局指导下, 以 30~100 万吨/年生产规模的最新水泥工厂为中心的集团化设想必须尽快构思。
- (e) 集中后的中小水泥工厂、竖窑工厂作为水泥 2 次产品的制造工厂 (道路、港湾、公共设施、建筑物材料), 承担集团公司水泥消费工厂的作用。

3-6 轮胎

- (a) 轮胎构造迅速地从斜线轮胎向辐射层轮胎方面转移。
- (b) 现有的斜线轮胎耐久性差, 质量上急需改进。
- (c) 在生产轮胎过程中, 注意不要给轮胎胎体带来扭曲, 使轮胎胎体的角度比原来的角度大 2~3 度, 这样可以改进耐久性。
- (d) 但不能说只是轮胎胎体角度就可提高耐久性, 碳黑的材料质量、分散状态、加硫的均一性及最佳加硫等, 需要很多性能达到最佳化。
- (e) 卡车、大客车等大型车目前还是使用斜线轮胎, 这种情况下, 必须改进与解决上述 (d) 项斜线轮胎的耐久性问题。

3-7 其他

(1) 啤酒

- (a) 质量、口味、嗜好与地区性 (气候、风土) 有关系, 需要慎重实施试验样品的市场调查。
- (b) 碳酸气浓度不可有高有低, 为此要引进均等化设备。
- (c) 要下功夫降低作为支配口味成份的双乙酰基含有量。

(d) 要彻底维修管理啤酒充填程序的设备，杜绝经常短停车是提高生产性的最佳捷径。

(2) 液体洗涤剂

- (a) 配料是生命线，必须注意原料计量的精度、混合作业的效率化（均匀化、有效搅拌）、有效洗涤釜等。
- (b) 液体洗涤剂要对应环境污染性（自然分解性）、无损于皮肤、洗涤能力等市场要求，作出改进。
- (c) 对技术能力、洗涤剂知识、国外的有关流行都要经常注意关心。
- (d) 提高生产性与降低成本的重点是，产品充填程序要能 24 小时稳定地自动进行。为此，要彻底维修管理充填程序设备，要保证设备保持在最高状态中。

中国工厂现代化后续跟踪调查全化学々总结表

大分类	中分类	小分类行业	No	现代化对象产品	原料		设备全部		反应机操作				终饰操作		包装	质量设计			
					计量精度	收受检查	省能	陈旧性	压出混捏	反应釜	仪器管理	基础知识	质量知识	工序检查	到手作业	考虑市场	技术能力	质量管理	
工业	化学工业	氯碱 乙炔 PVC树脂	1	苛性钠 PVC单体	○	△	×	△			×	△	○	△		×	△	△	
			2	PVC树脂	△	△	△	×		△	×	×	△	△		×	△	△	
			3	苛性钠 氯化PE	△	△	×	△			×	△	△	△	△	×	△	△	
			4	PVC树脂	△	△	△	△		△	×	△	×	△	△	×	△	△	
		塑料 (PE PVC 苯酚 树脂)	5	薄膜 冲压成形	△	△		×	×			×	×	△	×	△	×	△	×
			6	PVC薄膜薄片	△	×		×	△			×	×	×	△	△	×	×	△
			7	苯酚树脂 同上成形材料	×	△	×	△	×	△	×	△	×	×	△	×	△	△	×
			8	2轴拉伸 (OPP 20 μm)	○	△	△	△	×			△	×	×	△	×	△	×	×
			9	2轴拉伸 (OPP 20 μm)	○	○	△	×	△	△	△	×	△	△	△	△	△	△	×
			10	甲醛水 苯酚树脂	×	△	△	△	△	△	×	×	×	△	△	×	×	△	×
		肥料	11	钙镁磷肥	△	△	×	△			△	×	×	△	△	△	×	△	△
			12	氮	△	△	×	×			△	△	△	△	△	△	△	△	△
		玻璃	13	普通玻璃 工业用玻璃	△	×	×	×			△	×	×	×	△	△	×	×	×
			14	瓶、容器	×	×	×	△			△	×	×	×	×	×	×	△	×
		水泥	15	水泥	×	×	×	×			×	×	×	△	△	×	×	△	×
		窑业	16	石膏	×	△	×	×			×	×	×	×	△	×	×	△	×
			17	沉降性碳酸钙	△	△	△	△				×	×	△	×	×	△	×	×
		合成橡胶	18	轮胎	×	△	×	△	△			×	×	×	△	△	×	×	×
	食品工业	酿造	22	啤酒	△	△	△				△	△	×	×	×	△	×	×	
	化学工业	其他	19	液体洗涤剂	×	×	△	×			×	△	×	×	×	△	×	×	×
			20	间苯二酚	×	△	×	△			△	△	×	×	×	△	△	×	×
21			圆珠笔油墨	△	△	×	△			△	△	×	△	×	○	×	△	×	

○基本上没问题 △有问题 ×要立即改进

4. 关于生产工序的提议集

4. 关于生产工序的提议集

4-1 苛性钠、乙炔、聚氯乙烯

4-1-1 苛性钠

化学4-1-1 苛性钠 1/4

1. JICA 报告 No	1. 3. 4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	苛性钠 (用途: 电解氯→聚氯乙烯单体)	
6. 现有生产设备与能力		
<p>● 苛性钠</p> <p>① K 工厂: 汞法电解设备+隔膜法电解设备 合计能力 8.5 万吨/年 电解设备: 汞阳极电解槽 38 槽, 竖式挂钩 H22 隔膜电解槽 138 槽 通用设备: 原盐溶解槽, 盐水精制, 氯气干燥, 氢气精制 现代化计划…计划引进离子交换膜法设备 4.0 万吨/年 特征: 汞法、隔膜法的通用系统是盐水系统、精制系统、产品系统, 要尽快废止汞法, 为集中隔膜法作好通用系统分离的准备</p> <p>② T 工厂: 隔膜法电解设备、生产能力合计 1.5 万吨/年 电解槽: 竖式挂钩 8 (8000A) (A 系列 140/B 系列 64) 合计 204 槽 浓缩设备: 4 罐双重效用 2 系列 (蒸发面积 75m²/罐) · 1.5 万吨/年可对应 其他: 固形苛性钠, 盐水、氯气干燥、液体氯、各设备 特征: 石墨阳极电解槽, 定期更新隔膜与阳极</p> <p>③ U 工厂: 91 年 2 万吨+97 年 1 万吨=合计 3 万吨/年的离子交换膜法电解设备 再有 1 万吨/年的增设计划, 4 万吨/年的氯平衡事业扩大正在计划中。但是, 离子交换膜法不属于现代化调查对象, 详情不明</p>		
7. 现状与问题		
<p>● 汞法电解设备…汞污染严重, 该设备要立即废止转换 汞法在 1970 年代因汞污染环境而广被注目, 1980 年代被逐渐转换, 现在几乎所有的主要工厂都已转换成了离子交换膜法 (基本上为封闭式系统, 防止汞逸散并对其回收)</p> <p>① 逸散汞…汞法电解工厂内氢冷却设备附近的汞 ② 含汞、汞排水…工厂内排水系统、氢冷却系统、电解液受槽附近较多 ③ 含汞污泥…泥浆被排放在河流里 ④ 苛性钠…氯气中含有汞 ⑤ 与隔膜法并设的工厂…a) 原盐溶解、b) 盐水精制 (除去 Mg²⁺离子)、c) 蒸发设备等, 这些原水系统~精制系统的通用例较多 (需要分离措施)</p> <p>● 隔膜法电解设备…隔膜法是 1960 年代的设备, 生产性差, 转换它只是时间问题</p> <p>① 电解设备…因石墨电极电力单耗大, 隔膜寿命短 (竖形 30-III A)、电槽电压大, 电流效率低, 电解槽陈旧, 运转停止次数多 ② 盐水设备 (95 年造)…补助剂苛性钠的使用量多, 压滤机脱水不好, 中和反应 PH 计不工作 ③ 苛性钠浓缩…3.0 万吨/年设备, 蒸汽单耗很大, 回收盐中的残留苛性钠多, 电解液储槽的液面高, 无上溢水配管 ④ 氯干燥… 3.0 万吨/年设备: 氯气中的水份多, 压力调整为手动, 气冷却装置是间接冷却效率差, 备用机器的保养差 ⑤ 液体氯… 1.0 万吨/年设备: 因其故障造成的电解系统停工次数多</p> <p>● 离子交换膜法电解设备…不属于现代化调查对象, 详情不明</p>		

1. JICA 报告 No	1. 3. 4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	苛性钠 (用途: 电解氯→聚氯乙烯单体)	
8. 对改进、现代化的提议 1/3		
<p>● 苛性钠…从汞法向隔膜法、离子交换膜法转换</p> <p>步骤 I : 汞法电解设备环境污染对策与准备停止电解设备</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 汞回收设备与组织, 电解工厂内氢冷却器等汞要尽快地长期地回收 ② 应急措施: 把现有水道、氢冷却、电解液受槽的排水集中到一处 ③ 转动设备要尽快实行封闭式 (汞用量的追踪掌握、防止逸散) ④ 不把接触汞的排水排到系统外。汞泥固体化 (防止排入河流), 减少泥浆中汞含量措施 (现有汞提取釜→采用压滤机) ⑤ 苛性钠、氢气中的汞用活性炭、螯合剂吸附后除去 ⑥ 汞蒸汽回收: 把电解槽周围、汞泵开放部的空气抽去送往除氯塔 ⑦ 提高盐水精制度设备 (除去 Mg^{2+}、Ca^{2+} 离子) (安装盐水过滤器、逆洗盐水槽、滤液槽、送液泵等) ⑧ 提高氯气干燥度 (更新干燥塔、清洗孔板, 把水分量控制在 500ppm 以下) <p>步骤 II : 从隔膜法向离子交换膜法转换的准备</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 新设盐水冷却塔: 把接触汞的水全部回收至盐水系统, 用冷却塔蒸发浓缩。但在中和工序中设置盐水加热器进行再加热, 防止电解电压的上升 ② 新设隔膜法专用的原盐溶解槽 (与汞法分离), 添加次氯酸钠把汞法盐水中的 Cl^{-} 离子增至 50mg/l, 防止汞转移到泥浆中。 ③ 提高盐水精制度 (除去 Mg^{2+}、Ca^{2+} 离子), 设置用于精制的药液计量泵 ④ 改进氯气洗涤·冷却·干燥器, 整修电解槽压力控制自动化装置 <p>步骤 III : 引进离子交换膜法、新设设备</p> <p>因在步骤 I、II 中已把设备完成, 因此主要新设离子交换膜电解槽</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 设置 2 次盐水精制设备 ② 设置隔膜法电解槽 (包括整流器) ③ 设置淡盐水除氯设备 ④ 设置苛性钠浓缩设备 <p>(注) 通过步骤 I、II、III 的对策实施, 可期望的苛性钠单耗为</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 电解用电消费 2,200kWh/t ② 蒸汽 0.45t/t ③ 1 次精制盐水 10m³/t ④ 去离子水 0.95t/t ⑤ 苛性钠中的 NaCl 含量 50ppm 		

1. JICA 报告 No	1. 3. 4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	苛性钠 (用途: 电解氯→聚氯乙烯单体)	
8. 对改进、现代化的提议 2/3	<p>● 隔膜法苛性钠生产设备的现代化…生产能力从 1.5 万吨/年扩大到 3.0 万吨/年。 引进离子交换膜法是比较理想的, 由于资金不够打算整修扩大隔膜法。 重点是, 符合副生氯的需求量 (消费计划, 氯平衡) 是前提。</p> <p>步骤 I : 不大幅度变更现有设备, 降低电力单耗, 确立稳定安全的运转</p> <p>1) 降低现有设备中电解电力的单耗措施…电解槽电压与电流效率</p> <p>① 电解槽电压…把碳电极改成金属电极, 以降低电解槽电压</p> <p>② 电流效率…电解槽的液面管理 苛性钠浓度管理、隔膜状态管理 电解槽的液面管理 (供给同一盐水量、保持一定的阳极液面高度、液温度) 苛性钠浓度管理 (防止浓度有高有低, 盐浓度, 苛性钠浓度) 隔膜状态管理 (堵塞、厚度均匀、科学性物理性的变化、开动率及寿命) 新设电解槽 (电解槽液面基准点要对齐, 基础高度、平面位置的施工管理)</p> <p>③ 隔膜安装管理: 合适化、使膜保持安装时的状态 压力记录 (沉积时的真空度与时间, 干燥时间) 泥浆层液面 (泥浆吸量与时间) 石棉粘附量分布 (沉积前后的泥浆浓度、粘度) 浓度分布 (沉积层的苛性钠、食盐浓度、温度等)</p> <p>2) 降低蒸汽单耗: 即使采用 3 层效用罐, 改进单耗的余地也很大, 可达 5.4t 以下, 因受蒸发水量影响, 要把进入系统内的水在无妨碍的范围内彻底减少</p> <p>① 蒸发罐·回收盐等的洗涤水 ② 泵的密封水 ③ 清洗孔板、过滤器、盐槽类的洗涤水 ④ 机器修理洗涤水 ⑤ ①~④ 实况调查与各项目的次数, 掌握合适量 (消减的难易度、方法、试验) ⑥ 决定标准用水量</p> <p>3) 确保稳定运转</p> <p>① 盐水工序中和反应的连续性 (带有搅拌机的中和槽、PH 调节机器、AB 槽隔墙) ② 压滤机脱水效率改进对策 (整修过滤框漏, 过滤后的排风) ③ 干燥系统备用机的整修 (设置备用干燥塔进口阀)</p> <p>4) 环境安全对策</p> <p>① 电解系统 (氯气总管, 把来自水封器的除氯害配管延伸到次氯酸工序) ② 浓缩系统 (设置各种槽的上溢水配管) ③ 来自液体氯计量槽、储槽安全阀的除氯害配管 (延伸至次氯酸工序)</p> <p>步骤 II : 1.5 万吨→2.2 万吨/年 (计划最终→3.0 万吨/年) 增强能力/新设设备</p> <p>1) 增强电解能力, 新设附带设备</p> <p>① 增设电解槽 44 槽 (电流 45kA, 电流效率 94%) 对应氯平衡 ② 新设液体氯 1.4 万吨/年 1 个系列 (现有 1.0 万吨陈旧化→3.0 万吨/年对应更新) ③ 新设盐酸 1.1 万吨/年 1 个系列 (现有 0.6 万吨陈旧化→3.0 万吨/年对应更新)</p>	

1. JICA 报告 No	1. 3. 4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	苛性钠 (用途: 电解氯→聚氯乙烯单体)	
8. 对改进、现代化的提议 3/3		
<p>① 次氯酸钠 (串行 2 段填充塔式) 1.2 万吨/年的设备新设 (除氯气·完全吸收排放的氯气、新设氯工序对应氯平衡)</p> <p>2) 确保稳定运转: 最终→3.0 万吨/年的生产对应 盐水: 溶解槽·精制反应槽的连续运转化…设置搅拌机、反应补助剂流量计 ① 盐水: 浓度的稳定化…设置盐水温度调节器 ② 浓缩: 通过离心分离器使分离回收析出盐稳定化…设置离心分离器供给泵、设置泥浆槽的刮泥器、设置送往泥浆上清水蒸发罐的输送泵</p> <p>3) 环境安全对策 ① 电解: 交换电解槽时短路作业的安全…设置短路开关 ② 电解: 改进电解槽搬运方法…设置起重机 ③ 浓缩: 回收苛性钠浓缩液 (排泄) ④ 干燥: 紧急除害塔的安全…设置苛性钠高水位槽, 供给自动阀 ⑤ 干燥: 加强排气处理…补设排气洗涤装置</p> <p>步骤 III. 现代化最终→3.0 万吨/年的生产体制完成时的稳定运转对应项目</p> <p>1) 降低电力单耗…电解工序 ① 电解层: 液面管理 (设置供给盐水流量计) ② 同上 : 同上 (设置电解槽出口高度调节设备)</p> <p>2) 确保稳定运转…盐水、浓缩系统 ① 盐水: 污泥浆质均匀化…设置污泥混合槽 ② 盐水: 砂滤器高负荷对策…设置逆洗用泵及配管 ③ 盐水: 反应补助剂添加量管理…设置盐水流量计 ④ 浓缩: 冷凝器运转开始时的运转稳定化…设置蒸汽喷射器 ⑤ 浓缩: 蒸汽罐的运转连续性…把开关阀改成调节阀 ⑥ 浓缩: 改进浓缩液的冷却方式…在槽内设置冷却盘管 ⑦ 浓缩: 析出盐的连续分离对策…设置沉淀槽及终饰过滤器 ⑧ 浓缩: 离心分离器回收析出盐的稳定溶解…设置专用溶解槽、使用蒸汽冷凝水</p> <p>3) 环境安全对策…电解工序 ① 电解工序: 除氯排气处理设备方面的配管 ② 同上 : 氯气总管冷凝水的处理、除氯、除气害处理设备方面的配管</p> <p>(参考) 到步骤 III 结束时的总投资额/1997 年月中旬 现状 (一部分改造中) →2.2 万吨/年 (步骤 I、II、III) 合计 3,854 万元 追加投资 2.2 万吨/年→3.0 万吨/年 能力增大 3,511 万元 总合计 7,365 万元</p>		

1. JICA 报告 No	2	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	乙炔·氯化氢·聚氯乙烯单体	
6. 现有生产设备与能力		
<p>G 工厂 (1987 年工厂诊断) …工厂设备状况如下, 7 中记载着有关存在的问题。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 乙炔产生/精制设备…1.2 万吨/年 (聚氯乙烯树脂换算对应) 在湿式产生器里投入碳化钙, 在洗净工序里使用次氯酸钠及苛性钠洗除。设备能力每 1.2 万吨/年有 2 台产生器并列运转 ● 氯化氢设备能力…1.5 万吨/年 (聚氯乙烯树脂换算对应) 燃烧来自电解工厂的氢与氯, 使其吸收到水中, 作为浓盐酸在散放塔加热, 取出氯化氢。氯化氢在 -12~-14℃ 冷却脱水 ● 聚氯乙烯单体设备…1.5 万吨/年 (聚氯乙烯树脂换算对应) 催化剂, 含有活性碳+氯化汞 (8~11%) 固定床…4.5m³×4=串联 2 套 反应温度/冷却水温…反应 120~180℃, 热水循环冷却 (手动) 90~95℃ 催化剂单耗…1.2~1.3kg/t-PVC, 寿命…4,000~6,000 小时 失去活性催化剂处理…装入油桶保管在废矿山内坑道 		
7. 现状与问题		
<p>此是 1987 年的工厂诊断信息, 乙炔法聚氯乙炔单体与聚氯乙烯树脂设备在 12 年后的今天仍在很多中国工厂内使用, 供参考。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 乙炔、氯化氢、聚氯乙烯单体生产设备与技术的改进课题 <ol style="list-style-type: none"> 1) 乙炔 <ol style="list-style-type: none"> ① 湿式产生器 (CaC₂+水) 的温度、下料量、管理等不充分 ② 因为是手动供水, 所以不能追踪碳化钙量的变动, 产生器温度不能维持 85±5℃ ③ 乙炔损失多: 溶解于水相造成的损失 2) 氯化氢 <ol style="list-style-type: none"> ① 氯化氢合成塔的腐蚀大 (燃烧器 15 天, 塔体约 1 年) ② 氢中的水分多, 氯气中氧气浓度不稳定 ③ 生成盐酸中铁分多 (例: 300ppm), 生成盐酸浓度低 (31~33%) 3) 聚氯乙烯单体 <ol style="list-style-type: none"> ① 液化聚氯乙烯单体的质量差…脱水不充分 ② 蒸馏塔内自然聚合堵塞, 在低沸塔、高沸塔的层段聚合, 每 2 个月拆卸清扫 ③ 精制单体中含有乙炔气体 (聚合速度降低) ④ 合成器腐蚀大 (原料气体中水分多, 新催化剂中的水管理不善、干燥不够) ⑤ 催化剂寿命短 (活性碳质量, 存在催化剂毒、氯化氢、磷化氢, 反应温度) 4) 其他问题 <ol style="list-style-type: none"> ① 碳化钙残渣处理对策 ② 精制聚氯乙烯单体的液面计是玻璃管式, 破损时很危险 ③ 中和塔的排液处理对策不充分, 水洗塔排液中单体溶解损失大 		

1. JICA 报告 No	2	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	乙炔·氯化氢·聚氯乙烯单体	
8. 对改进、现代化的提议	<p>● 乙炔·氯化氢·聚氯乙烯单体等原料方面</p> <p>现有的聚氯乙烯树脂生产能力是 1.5 万吨/年, 以提高质量、生产性为现代化的目标, 进而改造更新设备对应 2.0 万吨/年。</p> <p>步骤 I : 对现有设备的小改造、改进</p> <p>1) 乙炔: 碳化钙法乙炔产生器的稳定作业、提高效率</p> <p>① 产生器内温度的稳定化…设置碳化钙量、供水量的定量供应设备</p> <p>② 减低乙炔损失…设定温度 $85 \pm 5^\circ\text{C}$ → 提高到 $90 \pm 5^\circ\text{C}$</p> <p>为了防止溶解于水相造成的损失, 控制使用新水, 作为循环水, 排出高温水。运转时把产生器的温度提高也是有效的, 但需要提高碳化钙进料的弹性橡胶的耐热性</p> <p>③ 提高乙炔产生效率 (改造产生器内部结构), 设置漏气报警器</p> <p>2) 氯化氢: 主要是减少合成设备腐蚀的对策</p> <p>① 氢: 氯摩尔比的稳定性 (设置自动流量计), 以求减少氢中的水分</p> <p>② 改进合成塔燃烧条件…燃烧器构造, 氢、氯混合比率的合适性</p> <p>③ 加强对为提高生成盐酸浓度的冷却…新设冷却塔, 管理盐酸浓度</p> <p>3) 聚氯乙烯单体</p> <p>① 单体蒸馏塔的稳定运转…乙炔、氯化氢中的过多水分去除设备</p> <p>② 乙炔、氯化氢的供应流量·比率…设置自动控制装置</p> <p>③ 加强聚氯乙烯单体脱水…通过水洗塔、中和塔、冷却设备 ($8 \sim 12^\circ\text{C}$) 除湿</p> <p>④ 设置单体蒸馏塔的自动控制设备, 设置氧气、水分、单体的分析仪器</p> <p>步骤 II : 基本上是以步骤 I 的技术改造、设备改造、运转熟练来对应通过现有 4 个 13.5m^3 聚合罐也能继续生产聚氯乙烯树脂</p> <p>① 脱聚氯乙烯单体及干燥设备能力对应步骤 III 中的 2.0 万吨/年</p> <p>② 回收聚氯乙烯单体用容器…新设 $1,500\text{m}^3 \times 1$ 个</p> <p>步骤 III : 乙炔·氯化氢·聚氯乙烯单体设备的更新</p> <p>1) 乙炔产生·清洗净化设备…增设</p> <p>2) 氯化氢 … ① 新设合成塔 (腐蚀对策) /材料石墨产品 30 吨/天 $\times 3$ 座</p> <p>… ② 更新散放塔 (腐蚀对策) /材料石墨产品 30 吨/天 $\times 3$ 座</p> <p>3) 聚氯乙烯单体 … ① 把合成器改成加压热水方式</p> <p>… ② 新设合成气体洗涤水中的盐酸回收设备</p>	

1. JICA 报告 No	1, 2, 4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	聚氯乙烯树脂	
6. 现有生产设备与能力		
<p>K 工厂</p> <p>① 聚氯乙烯树脂: 1.4 万吨/年 悬浮聚合法 PVC 生产设备 聚合釜 13.5m³×6 (1958 年西德造 SS 产品×3 罐, 1984 年自制钢产品×3 罐) 泥浆槽 18m³×3 (已陈旧·1985, 预定 6 年更新 3 罐) …1.4 万吨/年</p> <p>② 聚合釜尺寸: 纵长 (1.6m φ×7.0 ml), 担心搅拌效果不好</p> <p>G 工厂</p> <p>从该工厂的原料乙炔生产到聚氯乙烯树脂产品的整个工序为现代化调查对象。在上页中归纳概括了从乙炔到聚氯乙烯单体。</p> <p>① 聚氯乙烯树脂生产…悬浮聚合法 1.5 万吨/年略多 聚合釜 14m³×4 搪瓷, 13.5m³×4 SS 钢 (自制)</p> <p>② 聚合釜尺寸: 纵长 L/D=3.75 (搅拌效果不好, 分散剂使用量过多) 聚合釜 14m³、13.5m³、各釜的搅拌机转数不同 (质量不统一)</p> <p>U 工厂</p> <p>该工厂是氯化学品工厂, 以离子交换法苛性钠 (3.0 万吨/年)、碳化钙 (2.0 万吨/年)、聚氯乙烯树脂 (1.7 万吨/年) 为主。</p> <p>① 聚氯乙烯树脂生产…悬浮聚合法 1.7 万吨/年→2.2 万吨/年 (2000 年改造增产) 聚合釜 13.5m³×6 (97 年已有) 1.2 万吨/年+0.5 万吨/年 13.5m³×2 (98 年 6 月)</p> <p>② 聚合釜尺寸: 纵长 (1.6 φ×7.0 L), 搅拌叶片转数 206rpm 固定 (不能变更)</p> <p>③ 2000 年改造增产方针是通过提高反应器生产性来达到</p>		
7. 现状与问题	1/2	
<p>此是 1987 年的工厂诊断信息, 乙炔法聚氯乙烯树脂设备在 12 年后的今天仍在很多中国工厂内使用, 供参考。</p> <p>● 聚氯乙烯树脂生产工序与技术…整个工序中损耗多。(原材料单耗差)</p> <p>1) 原材料、补助剂、下料工序</p> <p>① 原材料反应剂等下料作业问题使计量精度差、下料过多</p> <p>② 聚氯乙烯单体下料量的管理: 位头投入会混入氧气产生危险, 定量管理困难</p> <p>③ 悬浮聚合分散剂的浓度管理, 为了对应单体量, 投入比有变动不安定 (溶解浓度·溶解时间不定, 溶解判断困难, 指示浓度不核实, 纯水下料管里残留分散剂, 开始剂·纯水·分散剂通过同一下料管投入, 纯水的压力因氧气混入减低开始剂效果, 配管复杂操作容易出错)</p> <p>④ 混合比 181% (脱离子水/聚氯乙烯单体比) 大, 普通是 100~130%</p> <p>⑤ 反应罐内壁粘附膜 (结垢) 防止剂的使用方法异常</p> <p>⑥ 白色度改善剂不合适</p> <p>⑦ 操作顺序不好…事先搅拌作业不做, 悬浮聚合分散剂的均一溶解性差</p>		

1. JICA 报告 No	1、2、4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	聚氯乙烯树脂	
7. 现状与问题	2/2	
<p>2) 聚合反应工序…生产故障多</p> <p>基本上问题的起因多发生在补助剂、聚合开始剂下料工序方面</p> <p>① 聚合罐加热控制：因蒸汽喷射器引起的振动，罐套破损</p> <p>② 蒸汽控制阀的开关精度不好，有漏</p> <p>③ 聚合罐内压管理等（没有聚合反应异常时对策）有问题</p> <p>④ 聚合罐内温控制不良、蒸汽操作不良、摆动多</p> <p>⑤ 聚合罐洗涤不良、批量之间因树脂混入污染（透明杂物=产生缩孔）</p> <p>⑥ 聚合罐搅拌效果不良：形状、搅拌叶、反应处方上有问题</p> <p>⑦ 每聚合罐容积的生产性差（150 吨/m³年→中国平均 200 吨/m³年）</p> <p>⑧ 每批尺寸小（3.4 吨/一批），悬浮稳定性差</p> <p>⑨ 反应时间长（5~6.5 小时→7~9 小时）…反应罐冷却水压力变动引起</p> <p>⑩ 聚合反应前残存氧去除的不充分</p> <p>⑪ 聚合反应处方不好…粒子形状没定形，多孔质粒子少</p> <p>⑫ 反应停止后的抽泥浆、往单体回收线输送的工序设备不良</p> <p>3) 聚氯乙烯单体回收/去除工序，单耗高</p> <p>① 泥浆槽加热搅拌法回收不充分，需要专用的去除设备</p> <p>② 泥浆槽内起泡很差，采用起泡少的分散剂</p> <p>③ 配管堵塞多，泥浆泵没设置</p> <p>④ 脱单体塔没起作用（残留单体极多）</p> <p>⑤ 2 段式干燥设备（气流+流动热）内的流动垫式没起作用</p> <p>4) 聚氯乙烯树脂干燥工序</p> <p>① 离心脱水工序设备与操作不良，效率差，开式洗涤，批量式滤布树脂逸散，单体散发（劳动环境差），泥浆闭塞，运转温度变动</p> <p>② 没有树脂干燥空气过滤引起的杂物混入对策（外气里悬浮尘多）</p> <p>③ 取气过滤器小</p> <p>④ 内热式气流干燥机的蒸汽单耗差</p> <p>⑤ 筛工序：对挥发部分%筛部分工序处理能力理解不够</p> <p>5) 质量差…超出规格的保证多（返回品、无偿发货、降级折价）</p> <p>① 凝胶、缩孔多</p> <p>② 表密度大，粒度分布宽，热稳定性差</p> <p>③ 可塑化时间大，平均聚合度的范围大（不统一）</p> <p>④ 批量之间的质量很不一致，挥发部分、残留聚氯乙烯单体等多</p> <p>⑤ 黑黄色杂物（烧焦、焦结）多，白色度差</p> <p>6) 其他</p> <p>① 一年的运转时间少（6,000 小时→标准 8,000 小时）</p>		

1. JICA 报告 No	1, 2, 4		
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)	
5. 对象产品	聚氯乙烯树脂		
8. 对改进、现代化的提议 1/2			

● 聚氯乙烯树脂生产
整体上设有下述这些对应行动。PVC 树脂质量设计, ①用途/对应市场要求的质量生产、②国家标准的理解以及要使工厂质量水平达到超过国家标准、③质量设计部门的权限与组织、重视与人才等市场经济对应的顾客相接触。

A 工厂
现有聚氯乙烯树脂的生产能力是 1.5 万吨/年, 以提高质量、提高生产性为现代化目标, 并且要改进更新可对应新设的 3.0 万吨/年生产能力聚合设备的附带设备 (13.5m^3 罐 $\times 6=1.5$ 万吨/年 $\rightarrow 40\text{m}^3$ 罐 $\times 3=3.0$ 万吨/年)。

B 工厂
现有能力 13.5m^3 罐 $\times 4$ 、 14m^3 罐 $\times 4=1.5$ 万吨/年以上 (最终 $\rightarrow 2.0$ 万吨/年)
新设 30m^3 罐 $\times 2$ 、或 60m^3 罐 $\times 1$, 最终达到 2.0 万吨/年的目标。

C 工厂
从现有聚氯乙烯树脂生产能力 1.7 万吨/年, 通过提高开机时间, 降低单耗等措施, 阶段性地提高到 1.83 万吨/年 $\rightarrow 2.2$ 万吨/年。同时推行工序改进、处方改革等措施, 达到具有竞争能力的质量改进。

步骤 I : 现有设备的改进…准备质量、产量上一等级

1) 聚合反应技术、设备改进

- ① 悬浮聚合分散剂的浓度管理…分开计量槽、溶解槽, 使下料计量工作彻底化
- ② 防止操作差错…配管、阀门类要以不同颜色标记, 明确表明反应釜编号
- ③ 聚合发热反应大乱的对策…设置加热蒸汽紧急切断阀, 设置釜内表示·报警设备
- ④ 聚合条件、聚合处方的改进…引进技术的必要性很大
- ⑤ 聚合处方的改进: 运转条件基础 (混合比=水·单体比, 聚合开始剂添加时期, 悬浮剂种类、量的最合理化, 升温前事先搅拌效果, 抗氧化剂种类、量)
- ⑥ 聚合补助剂: 对于 PVA 悬浮剂, 为防止釜壁粘附添加碱引起的坏影响很大, 色相改良上添加抗氧化剂较好 (脂肪酸锌使质量降低)
缩孔改良上使用反应控制剂较有效
聚合反应釜内残存的氧置换不是氮, 要聚氯乙烯单体
- ⑦ 聚合釜水洗设备 : 把聚合后残留的树脂全部去除, 防止批量间混合、提高质量
 : 改进设备, 关于新设问题参照步骤 III
- ⑧ 聚合温度稳定性: 设置自动控制装置 \rightarrow 先对实验釜进行实施
- ⑨ 脱单体回收设备不良: 脱气塔未使用 \rightarrow 设备改进、探讨操作顺序
- ⑩ 设置聚氯乙烯树脂干燥气入口过滤器…产品质量、防止杂物混入
- ⑪ 探讨干燥机稳定运转、省能化
- ⑫ 干燥系统开口部, 密封化防止飞散, 设置旋风分离干燥器
- ⑬ 每个反应罐容积要提高生产性, 150 吨/ m^3 年 $\rightarrow 200$ 吨/ m^3 年 (2.2 万吨/年)
- ⑭ 设置试验用聚合釜: 改进聚合处方, 改进质量、提高生产性的措施

1. JICA 报告 No	1、2、4	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	聚氯乙烯树脂	
8. 对改进、现代化的提议 2/2		

步骤II：稳定的作业

- ① 设置单体、反应用纯水计量下料用定量泵，聚合反应稳定化
- ② 聚合釜大型化的作业性、生产性：
 - 引进 40m³×3 釜 (3.0 万吨/年)、引进 30m³×2 釜 (2.0 万吨/年)
 - 聚合批量尺寸、量的扩大，根据新处方 (3.4 吨/一批→3.7 吨/一批)
 - 反应循环缩短：一批平均缩短 1 小时 参照 9.41→10.46 小时 (中国工厂水准)
 - 加强聚合釜冷却能力…反应釜处设置夹套泵，有效地使升温冷却
- ③ 设置反应后抽泥浆循环泵，提高生产性，釜内洗涤作业改进措施
 - 例：新设不锈钢釜→内部磨光修饰
- ④ 泥浆槽大型化：18m³×3 槽→100m³×2 槽
- ⑤ 聚氯乙烯单体回收、改进精馏塔，除去残留单体：设置 4 吨/hr 洗提器
 - 例：螺旋沉降式离心脱水机 (对应旋风分离干燥器)
- ⑥ 密封式连续离心分离器：防止单体气挥发，减少产品损失，生产性
- ⑦ 提高能效：引进连续内热式流动干燥机 (能力 4 吨/hr)
 - ：减少蒸汽单耗 50% 0.8 吨/吨-PVC→0.4 吨/吨-PVC
- ⑧ 产品袋装，增强仓库设备 对应 14,000→30,000 吨/年
- ⑨ 聚合设备停机次数多措施：改进设备减少停机时间，改进分批管理的时间
 - 内部工序原因 (设备修理调整时间损失，下料时间损失，起因于干燥设备的损失)
 - 原料、辅助能源原因 (氯化氢、聚氯乙烯单体、辅助能源供应不稳定)
- ⑩ 新设 35 吨/hr、3,000kW 双发动发电设备 (蒸汽及用电的稳定性)

步骤III：设备自动化、提高生产效率，完成现代化

- ① 自动计量下料
 - 单体：防止人工引起的下料过多或不够
 - 纯水：与悬浮聚合分散剂联动下料，聚合范应稳定化
 - 分散剂：多种类的分散剂，纯水联动下料
- ② 聚合开始剂，辅助剂进料：增设泵下料 4 系统
 - 例：聚合条件，聚合处方技术的引进 (聚合反应选择，多品种生产自由)
- ③ 聚合釜水洗设备：把聚合后残留的树脂全部去除，防止批量间混合，提高质量
 - 例：设置喷射清洗器
 - 调换品种时加强内部清扫
 - 聚合釜下部搅拌方式的引进
 - 不锈钢包层钢产品，内部电解磨光修饰
- ④ 车间内紧急排气设备：事故、反应异常时释放可燃性气体，通过排气确保安全
- ⑤ 聚氯乙烯配料处方，成形加工试验等顾客业务追踪评价设备与人员 (加工设备)

4-2 塑料

4-2-1 包装材料(薄膜、过塑、印刷)、工业材料(冲压成形、金属模)

4-2-1 包装材料 1/4

1. JICA 报告 No	5		
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)	
5. 对象产品	包装材料(薄膜、过塑等)、工业材料(冲压成形、金属模)		
6. 现有生产设备与能力	<p>● 包装材料(薄膜、过塑、印刷)</p> <p>1) 材料</p> <p>① 塑料薄膜(PE、PET、OPP、玻璃纸、Al 箔、纸、其他)</p> <p>2) 印刷: 现有凹版印刷机 1 台+新设 8 台, 轮转印刷机 16 台</p> <p>① 老式挠性轮转印刷机、组合式凹版印刷机、手动圆版印刷机</p> <p>② PE、PP 为主, 包括两面印刷及单面销售额占 80%, 颜色数量, 4 种 PE、PP 印刷中袋制加工很多, 复合加工品无印刷, 滚筒式出厂</p> <p>③ 印刷版: 传统方式, 因是铜管筒较重(作业性差)</p> <p>3) 薄膜成形: 现有 16 套</p> <p>① 小型水平式印模机, 模型 30、35、40、45、60 φ 5 种 挤压机筒尺寸 45 φ, 螺旋形(L/D=20) …小型设备</p> <p>4) 复合加工…现有挤压上胶机(单式 1 台、纵列式 1 台), 干燥过塑机 1 台</p> <p>① 单式熔融挤压上胶加工, OPP/印刷/PE (=OPP/印刷+PE) 纸/PE 加工宽度 250mm~350mm, 挤压机螺杆转数最高 30rpm(次/分) 上胶厚度 20~30 μm, 加工速度 30~35m/分</p> <p>② 纵列式熔融挤压…复合连续加工, 构成, PE/EVA/PE、PP/EVA/PE 纸/PE 加工宽度 250mm~400mm, 挤压机螺杆转数最高 40rpm 厚度 20~30 微米(μ), 加工速度 30~35m/分</p> <p>③ 干式复合加工…薄膜面涂粘胶液, 按照其他材料张贴, 积层加工 构成: PET/AL/CPP、OPP/AL/CPP、PET/CPP、Ny/CPP, 厚度 20~30 μm 粘胶液上胶机/过塑机, 粘胶液的选定、配料、涂刷管理、积层管理等方面需要极高水平的技术知识、运转技术与管理以及熟练程度</p> <p>● 工业材料(冲压成形、金属模)</p> <p>1) 冲压成形机…大小各种共 15 台</p> <p>① 直压式 6 台(大型 5, 小型 1) …容器、电视机壳等成型</p> <p>② 肘杆式 8 台(小型), 立式 1 台…尼龙铁路用品, 其他</p> <p>2) 金属模制工作机…小型机用金属膜自制, 大型金属模发他公司制作</p> <p>① 车床 5 台, 平式铣床 3 台, 球磨床 2 台, 磨光机 1 台, 平面磨光机 1 台 成型磨光机 1 台, 铁床 3 台, 放电加工机 2 台</p> <p>② 挤压成形机 筒尺寸 φ 30~φ 150…12 台(但不属于现代化对象)</p>		
(注) 简略语 PE: 聚乙烯, PP: 聚丙烯, PET: 聚酯, Ny: 尼龙, Al: 铝箔, OPP: 2 轴拉伸聚丙烯, 过塑(积层贴台)			

1. JICA 报告 No	5	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	包装材料(薄膜、过塑等)、工业材料(冲压成形、金属模)	
7. 现状与问题	<p>● 包装材料(薄膜、过塑、印刷)</p> <p>1) 印刷</p> <p>① 因为是金属铜筒, 份量重, 作业效率差(制版能力 3 筒/天)</p> <p>② 宽幅制版困难, 版完工精度差, 没有版深度测定机, 管理困难</p> <p>2) 薄膜成型</p> <p>① 薄膜材料、加工技术、加工机械方面的基础知识不够</p> <p>② 生产管理方面的问题多, 挤压机性能不合适, 模的维修管理不好</p> <p>3) 复合薄膜加工: 全部设备老式陈旧</p> <p>① 加工技术、机械、粘胶剂方面的知识不够</p> <p>② 生产管理方面的问题多。(原纸、薄膜管理、保管收发等)</p> <p>③ 原薄膜·片拉出的拉力调整, 停车处理很差</p> <p>● 工业材料(冲压成形、金属模)</p> <p>1) 冲压成形</p> <p>① 原料事先干燥后的原料保管状态: 不充分(电力原因、干燥机台数) ABS…用 6 台箱式干燥机干燥 6 小时以上, 三班制, 1,100kg/天处理量 尼龙、用聚碳酸酯热风干燥机干燥后, 由 3 台保温干燥机保管</p> <p>② 原料的着色剂分散状态: 检查法不合适, 混合机(机型、处理能力)不够</p> <p>③ 成型作业: 成型技术的对应力差(成型外观、尺寸、材料特性与成型条件)</p> <p>④ 成形机附属机器的使用不充分, 设备机器的运用不够</p> <p>⑤ 冲压压力计、油压线温度、用于 2 次压力设定的定时器等有故障</p> <p>2) 金属模制作</p> <p>① 设计…浇口、冷却方法、底切等处理不够, 金属模材料质量的知识不够</p> <p>② 制作…没有设计图→现场金属模制作顺序、制作工序混乱, 对精度等影响很大</p> <p>③ 金属模…检查标准, 检查机器的整修, 成形方面的基本构造等不充分了解</p>	
8. 对改进、现代化的提议 1/3	<p>● 包装材料(薄膜、过塑、印刷)</p> <p>步骤 I: 现有设备技术的改造改进</p> <p>1) 印刷: 改进轮转印刷机(9 台)、组合式凹版印刷机(16 台)</p> <p>① 提高干燥能力(充入印刷线气嘴的位置与形状要改进) (印刷后的干燥空气、卷绕前远红外线加热器及新鲜空气充入等方面要改进)</p> <p>② 组合式凹版印刷机高速印刷的可能性 (使用光电管式自动化, 拉出部粉末停车与拉力调节装置)</p> <p>③ 制版: 钢管镀铜筒份量轻, 减少驱动系统的负荷</p>	

1. JICA 报告 No	5	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	包装材料(薄膜、过塑等)、工业材料(冲压成形、金属模)	
8. 对改进、现代化的提议 2/3		

2) 印模薄膜成型设备:

- ① 交换挤压机螺杆 (PE 用 45 ϕ), 设置计数器
- ② 设置表面处理机 改善印刷性→提高表面处理度 (要达到 40 达因以上)

3) 复合薄膜加工: 已全部陈旧, 有很大的必要更新全生产线

- ① 挤压过塑加工
 - 交换挤压机螺杆, 加大挤压量 (L/D20→25~28)
 - 交换筒、模的温度调节计, 提高性能 (为 max300℃→400℃)
 - 交换熔融树脂上胶模 (调节边幅, 引进迪开尔式)
 - 提高冷却卷筒的性能 (采用冷却水装置, 增加水量, 探讨冷却卷筒内部)
 - 设置生产线速度计、卷绕计数器、EPC 拉力调节器等
 - 改造复合界面粘胶加速剂 (AC 剂) 的涂抹装置、干燥部等
- ② 干燥过塑加工
 - 设置拉出停车/拉伸调节机, 设置表面处理机
 - 设置粘胶剂套·防爆型搅拌机
 - 设置干燥工序热风产生器, 设置温度计及速度计
- ③ 剪切机: 设置线条板装置、拉出停车及其他

步骤 II: 第一次增设, 第二次增设…增设新设、更新

1) 印刷

- ① 新制版设备一套, 最大宽度 1,200mm, 最大直径 350mm…生产量试算 4,500 根/年
照相制版一套、筒电镀设备一套、网点照相凹板雕刻晒图一套
- ② 6 种颜色照相凹板印刷机…增设 5 台合计生产量试算 1 亿 m²/年
第一次进口机 1 台, 第二次 4 台 (合计增设 5 台)

2) 薄膜成型

- ① 3 层印模薄膜成型装置…增设 3 台合计生产量试算 510 吨/年
挤压机 (ϕ 55+ ϕ 55+ ϕ 50)、厚度 100 μ m、折径 300mm、加工速度 10m/分
第一次进口机 1 台, 第二次 2 台 (合计增设 3 台)
- ② 铸造薄膜成型机, 复合用高精度薄膜、挤压机筒 ϕ 90、
(挤压能力 150kg/hr、模宽 1,600mm、速度 120m/分 (max) 螺杆 L/D=29)、
第一次进口 1 台

3) 复合薄膜加工

- ① 纵列复合薄膜加工设备 挤压机 ϕ 65 (65kg/hr)+ ϕ 90 (90kg/hr)
现有 2 台, 第一次进口 1 台, 第二次 2 台 合计 5 台 合计生产量试算…3,320 吨/年
- ② 干式复合薄膜加工设备 (干式过塑) 合计生产量试算…2,280 吨/年
现有 1 台, 第一次进口 1 台, 第二次 3 台

1. JICA 报告 No	5	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	包装材料(薄膜、过塑等)、工业材料(冲压成形、金属模)	
8. 对改进、现代化的提议 3/3		
<p>4) 其他…有关薄膜加工设备的附属设备</p> <p>① 切剪机 第一次进口机 1 台, 第二次 4 台 合计增设 5 台 合计生产量试算…1.2 亿 m²/年</p> <p>② 制袋机第一次进口机 1 台+3 台, 第二次 1 台+10 台 合计…9 万 m²/年</p> <p>● 工业材料(冲压成形、金属模)</p> <p>步骤 I: 现有设备及技术的改进</p> <p>1) 冲压成形</p> <p>① 原材料着色: 推荐干式着色(不适合用液体着色)</p> <p>② 大型热风干燥机→大型连续式、箱型干燥机→庖斗干燥</p> <p>③ 着色后搬运原料→推荐使用 500kg 油桶、100kg 油桶 使用庖斗装料吸气式</p> <p>④ 冲压筒嘴阀: 根据使用材料、机种选择最合适种类 滑动头式、滚针开关式、断路式等</p> <p>⑤ 采用防逆流环: 冲压过程防止逆流</p> <p>⑥ 其他: 金属膜冷却用水进口、成型品离型用压缩空气线路、其他机械修理 冲压 2 次压定时器、冲压压力计、尼龙成形机用庖斗、线路漏油</p> <p>步骤 II: 新设(对应 20 型各种容器 1,500 吨/年生产计划)</p> <p>1) 冲压成形机…以现有 ZS-ZY-3000 型 3 台+新设 1 台对应</p> <p>① 新冲压成形机 IS-800(合模力 800 吨) 1 台 附属设备: 油压组件、空压机、冷冻机、温水器、金属模温调机、 庖斗装料、木制冷却型(20 型)、其他设备</p> <p>② 进口金属模…国内制作有困难的则进口(啤酒用、饮料用、食用醋用、其他等)</p> <p>③ 现有金属模的改进…金属模冷却孔个数、滑动芯动作方式等</p> <p>2) 金属模制作机械…向外订货的金属模由内部来制作</p> <p>① 轴镗铣床</p> <p>② 横镗铣床</p> <p>③ 摇臂钻床等</p> <p>3) 检查机器与附属试验室设备(低温、恒温恒湿室)</p> <p>① 万能拉伸压缩试验机、落球冲击试验机、老化测试器、色差计、 拉伸试验机、摆锤式冲击试验机、各种特别订购试验机等</p>		

4-2 塑料

4-2-2 产业材料 (聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE管、PP管)

4-2-2 产业材料 1/8

1. JICA 报告 No	5. 6	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	产业材料 (聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE管、PP管)	
6. 现有生产设备与能力	1/2	
<p>● 聚氯乙烯压延薄膜</p> <p>生产工序：聚氯乙烯原料-配料-混合-混炼-压延机压延-冷却-印刷</p> <p>生产薄膜 (0.1~0.2mm) 与厚膜 (0.23~0.35mm)，70%农用，盐田用及工业用各 10%。</p> <p>印刷薄膜为台布，贴合品以家具、建材，调度品对象 (开发之中)。</p> <p>1) 新老薄膜工厂生产设备 (老工厂) (新工厂)</p> <p>① 强力混合机：容积 500L 混合叶转数 500rpm 容积 500L~2 台</p> <p>② 密闭式混炼机：容积 50L 转数 35rpm 容积 50L、35rpm</p> <p>③ 混料碾机：No.1 22"×60"×32m/分 No.1 22"×60"×32m/分 No.2 18"×48"×27m/分</p> <p>④ 压延机：竖型 3 根压延辊式 20"×68" 竖型 3 根压延辊式 20"×68"</p> <p>⑤ 冷却碾辊机：500mm×1,600mm×2 根 700mm×1,700mm×6 根</p> <p>⑥ 印刷机：新工厂生产通用、老工厂生产贴合用压延薄膜。 新工厂为 4 色印刷机 8~12m/分/1 台、 老工厂为单色印刷机 12~36m/分/1 台 (印刷薄膜贴合品正在开发中)</p> <p>● 聚氯乙烯薄片 (压延薄片、硬质积层板)</p> <p>生产工序：聚氯乙烯原料-配料-混合-混炼-压延机压延片 ：压延机压延片-硬质积层板成型-冷却-切断</p> <p>硬质积层板用于药品槽的内衬板、药液泵的零件、耐腐蚀管道等。</p> <p>1) 压延机压延片</p> <p>① 搅拌机：亨舍尔混合机 容积 500L、混合叶转数 333rpm、55kw</p> <p>② 密闭式混炼器：容积 75L、转数 30/35rpm、附有冷暖套</p> <p>③ 混料碾机 2 根碾辊：独立驱动型 22"×61"×转数 750rpm 比 1:1.28</p> <p>④ 加热碾辊：φ 450mm(18")×1,200mmL(48")×2 根</p> <p>⑤ 压延机：(20"~70") 竖型 3 根压延辊式 500mm×1,730mm 2 根 圆周速度 20m/分 (max)</p> <p>⑥ 冷却碾辊机：横 V 型 3 根碾辊 700mm×1,600mm、28kW 可变速式</p> <p>⑦ 其他：接续碾辊 (31~32m/分、7kW)、剪断机 (1,200mm、厚度 0.4~0.8mm)</p> <p>2) 薄片积层成型 (压力机工序)：热床 1,050×1,850×50</p> <p>① 压力机装料机：装卸料机 18 段、12 吨</p> <p>② 压力机：竖型 4 根柱 18 段 2,000 吨 1 台薄物用、9 段 500 吨 2 台厚物用</p> <p>③ 切断机：移动台式圆锯、37kW×1,500rpm、厚度 30mm (max) ：剪切最大宽度 2,000mm、厚度 6.3mm (max)</p>		

1. JICA 报告 No	5. 6																																				
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)																																			
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE管、PP管)																																				
6. 现有生产设备与能力	2/2																																				
<p>● 聚氯乙烯管、PE管、PP管</p> <p>制造设备概要…挤压成形机 30台、冲压成形机 11台、混合机及破碎机及切断机等 28台、各种工作机械 22台、其他及锅炉及变压器等 13台。</p> <p>管成形品…PE管、ϕ 3~350 12种、PP管、ϕ 40~100 5种</p> <p>聚氯乙烯管、软质/ϕ 1~38 22种、硬质/ϕ 50、75、100 3种</p> <p>1) 挤压成形机</p> <p>① PE管：筒径 ϕ 45mm×1、ϕ 65mm×2、ϕ 90mm×5</p> <p>② PP管：筒径 ϕ 65mm×1、ϕ 80mm×1、ϕ 90mm×3</p> <p>③ 聚氯乙烯管：(软质) 筒径 ϕ 50mm×3、ϕ 60mm×5、ϕ 65mm×1、ϕ 90mm×1</p> <p>④ 聚氯乙烯管：(硬质) 筒径 ϕ 120mm×1、ϕ 150mm×1</p> <p>⑤ 造粒用：(PP) 筒径 ϕ 80mm×1、(聚氯乙烯) 筒径 ϕ 65mm×4</p> <p>2) 配合设备</p> <p>① 聚氯乙烯管：(软质) 高速混合机容量 200L×3</p> <p>② 聚氯乙烯管：(硬质) 高速混合机容量 150L×1</p> <p>● 冲压成形品…硬质聚氯乙烯管接头</p> <p>有大小 11台冲压成形机。其中 2台停机中，9台可产量=680吨/年</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>合模力 t</th> <th>螺杆 mm ϕ</th> <th>冲压量 g</th> <th>合模方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① XS-2Y-300 :</td> <td>630</td> <td>120</td> <td>3,000</td> <td>直压</td> </tr> <tr> <td>② XS-2Y-2000×3 :</td> <td>630</td> <td>100</td> <td>2,000</td> <td>d·固定</td> </tr> <tr> <td>③ XS-2Y-1000A :</td> <td>450</td> <td>85</td> <td>1,000</td> <td>直压</td> </tr> <tr> <td>④ XS-2Y-500×3 :</td> <td>350</td> <td>65</td> <td>500</td> <td>扭力臂</td> </tr> <tr> <td>⑤ SSA-125 :</td> <td>90</td> <td>42</td> <td>125</td> <td>扭力臂</td> </tr> <tr> <td>⑥ XS-2-65×2 (停机中) :</td> <td>50</td> <td>38</td> <td>60</td> <td>扭力臂</td> </tr> </tbody> </table> <p>9台可产量(产品效率 87.5×80%开动率×①~⑤)合计 972吨/年=680吨/年)</p>				合模力 t	螺杆 mm ϕ	冲压量 g	合模方式	① XS-2Y-300 :	630	120	3,000	直压	② XS-2Y-2000×3 :	630	100	2,000	d·固定	③ XS-2Y-1000A :	450	85	1,000	直压	④ XS-2Y-500×3 :	350	65	500	扭力臂	⑤ SSA-125 :	90	42	125	扭力臂	⑥ XS-2-65×2 (停机中) :	50	38	60	扭力臂
	合模力 t	螺杆 mm ϕ	冲压量 g	合模方式																																	
① XS-2Y-300 :	630	120	3,000	直压																																	
② XS-2Y-2000×3 :	630	100	2,000	d·固定																																	
③ XS-2Y-1000A :	450	85	1,000	直压																																	
④ XS-2Y-500×3 :	350	65	500	扭力臂																																	
⑤ SSA-125 :	90	42	125	扭力臂																																	
⑥ XS-2-65×2 (停机中) :	50	38	60	扭力臂																																	
7. 现状与问题	1/4																																				
<p>● 聚氯乙烯压延薄膜</p> <p>本压延薄膜生产设备是用于压延橡胶的(1976年造)，不适合用于生产优质聚氯乙烯薄膜(3根碾辊的圆周速度不均等)。</p> <p>1) 压延工序</p> <p>① 配料：由于缺乏配料方面的基础知识，在解决问题上态度消极可塑剂、稳定剂、着色剂不要事先混合(工序多)</p> <p>② 混合及混炼：强力混合机、密闭式混炼器、混料碾机</p> <p>强力混合机的整修不妥(混合叶的高低速操作故障、修理运用)</p> <p>密闭式混炼器与混料碾机的适量不一致(混练程度不均匀)</p> <p>清扫混合机及混炼机(粘附在机壁上的焦结物、油渣及杂物是降低质量的原因所在处)</p>																																					

1. JICA 报告 No	5, 6	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)	
7. 现状与问题	2/4	

③ 压延：竖型 3 根压延辊…本来逆 1A 根压延辊为好
 投料及贮料的均一性差(因为会成为横向贮料)(贮料器的温度不均一)
 对压延辊扭曲没有对策(中压延辊隆起、辊交叉)
 使用压花辊(橡胶辊+金属辊)的方式没有透明性

④ 冷却：6 根辊的通水方向同一使冷却效率差及冷却不均匀
 因为驱动系是 1 台，所以没有顾及到收缩的问题

⑤ 卷绕：卷绕量以重量来管理的，但应该以长度来管理(顾客为上)

2) 印刷干燥工序…压延薄膜-印刷-干燥-卷绕

① 4 色印刷机…转用布用印刷机，对聚氯乙烯的印刷不适合，因为从一色到二色的距离短，干燥差、印刷速度上不去、成为单色低速印刷

② 单色印刷机…本来是用于 2 色的，不应该单色专用，应整修用于 2 色

③ 版体的刮刀是固定式(产生刮刀的刀道)，本来应使其摇动

④ 布用印刷机的精度差，2 种颜色以上就难以对色

⑤ 印刷作业的记录不够(油墨使用量、残留量、溶剂投放量、担当者姓名等)
 贴合加工…技术开发之中，需要优质压延薄膜

⑥ 干燥…干燥温度调节仅靠蒸汽压力不够，整修干燥风道

⑦ 卷绕机…无拉力调整，上卷辊的皱纹多，拉幅机的位置不好

● 聚氯乙烯片(压延片)

1) 配料：硬质聚氯乙烯调配

① 氧化钛的运用不充分：对其的有效性理解不够，难以搞到手

② 硬质聚氯乙烯调配的基本知识缺乏(各种稳定剂、滑剂的组合)

③ 聚氯乙烯聚合度(P)与产品选择(薄板，P1,000、厚板，P800)方面不充分

④ 计(秤)量作业：作业方法、顺序、秤的整修、核定及正确称量方面的意识薄弱

2) 混合：亨舍尔混合机~密闭式混炼器

① 亨舍尔混合机
 整修该机用其高速转动(缩短时间、提高升温会使下一工序的混炼效果提高)
 需要与下工序的密闭式混炼器对应。(可增大下料量)
 保持在同一配合辊内的下料量、混合时间等相同条件

② 密闭式混炼器(751 滑动门型有利有弊)
 防尘圈部分强制供油有引起朝混炼器内部方向油混入的危险(检查)
 防尘圈部分的间隙里容易产生及混入烧焦物(检查)
 滑动门部分原料漏油量如变动，混炼度就不稳定(漏油检查)

③ 混料碾机~加热碾辊
 加热蒸汽压有变动(6.5~9.0kg/cm²)，混炼温度有变动
 从密闭式混炼器来的下料量多，混料碾机贮料过多
 碾轴承部的二硫化钼黄油注入太多，会混入

1. JICA 报告 No	5. 6	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)	
7. 现状与问题	3/4	
<p>④ 冷却—取出—切断—终饰—检查 冷却罐 3 个 (V 字排列) 中的辊无冷却或冷却不足, 薄片外观起波状, 上下—对取片辊只有单侧驱动等, 表面状态差</p> <p>● 薄片积层成型 (硬质积层板压紧工序)</p> <p>1) 接受原料片、编排</p> <p>① 原料片的管理不好 (无生产履历记录、脏、粉尘污染、脚踩上)</p> <p>② 生产片的厚度不均匀 (现场厚度检查效率低、作业性降低)</p> <p>③ 不锈钢压力抛光板的表面伤痕多</p> <p>2) 积层成型</p> <p>① 热能源不够、蒸汽压力在 $9\text{kg}/\text{cm}^2$ 时积层内部粘结温度达不到 173°C</p> <p>② 每段压片的厚度过厚 (500 吨压力机不适合厚物成形)</p> <p>3) 取出与终饰</p> <p>① 从压力机中取出, 热盘剥离乱, 不注意成品的外观保护</p> <p>② 没有现场质量检查体制 (工序现场质量检查的必要性)</p> <p>③ 有必要对剪断及圆锯剪断的作业精度、圆锯维修保养等方面全面再次探讨</p> <p>● 聚氯乙烯管</p> <p>1) 聚氯乙烯管、配料造粒</p> <p>① 聚氯乙烯原料中混有杂物, 要用筛分开 (小石头、木片、纸、线头)、原料不好</p> <p>② 混合: 150L 高速混合机的盖打开着, 将来高速混合时要密闭</p> <p>③ 造粒: 使用 $\phi 65\text{mm}$ 挤压机、硬质调配的运转条件最差, 有必要全面再次研讨 (筒发热的冷却设备没有, 变更螺杆形状及挤压机尺寸)</p> <p>2) 挤压成形</p> <p>① 软质管: 使用 $\phi 90\text{mm}$ 挤压机, 螺杆转数 14rpm 很低, 增产余地大, 但在增产前需要研讨外观上粗糙、有气泡痕迹及原料面造粒面的问题</p> <p>② 硬质管: 设备是用于软质或 PE 故不适合, 成品尺寸、外观及物性差</p> <p>③ 挤压成形设备排列效率低, 应改为一个方向的成品流动线</p> <p>④ 金属模: 挤压机的安装及拆卸方法差, 要备齐装拆手册、熟练掌握</p> <p>3) 精压与取出: 冷却、精压的技术及管理差</p> <p>① 软质管: 无精压板, 在塑膜出口处就浇水冷却, 随后水面取出, 因冷却平衡差, 剖面壁压不一致, 应规定精压板的使用外径</p> <p>② 硬质管: 虽然有精压板与内压的外径规定, 但无内压效果, 剖面不好, 精压部冷却不充分, 水量不足, 精压板里面脏, 生锈、电镀脱落</p> <p>③ 取出: 软质管的设备好, 硬质管设备有用于管径 $\phi 150\sim 450$ 的, 但不能用于 $\phi 50$、$\phi 75$、$\phi 100$ 手工作业</p>		

1. JICA 报告 No	5. 6					
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)				
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)					
7. 现状与问题	4/4					
<p>● PE 管、PP 管</p> <p>1) 原料</p> <p>① 高位料斗人工投料→有混入杂物的可能。应改成自动装料</p> <p>2) 挤压成形、精压</p> <p>① 挤压成形机使用的是 $\phi 65$、$\phi 90$ PE 及 PP 的挤压量约为 25kg/Hr</p> <p>② 精压规定外径。浮动塞法内压式：内压保持不稳定 精压材质上生锈、有伤：要硬质电镀终饰</p> <p>3) 取出与切断</p> <p>① 管取出是 2 点支撑环形带式。速度 (0.15~1.5m/分) 太慢</p> <p>② 切断方面其长度及剖面形状都不好。要全面改进</p> <p>● 冲压成形品…硬质聚氯乙烯管接头</p> <p>1) 原料、调配、混合、造粒</p> <p>① 该工序管及充压成形用都在同一地方进行。会互相混入污染 调配变更及作业调换：前后污染质量差、成形性不统一</p> <p>② 聚氯乙烯原料的筛选：要电动式、筛选作业要稳定</p> <p>③ 人工操作。在堵塞时。因人而异。杂物挑选的效果降低一半</p> <p>④ 混料：使用 150L 容量高速混合机。作业时混合机盖上盖</p> <p>⑤ 造粒：使用 65mm 挤压机。筒温度调节手工操作。作业毛糙。管理不充分 得到的造粒成品不统一。因冷却不够有粒子粘附</p> <p>2) 充压成型</p> <p>① 业务开始才半年左右。不够熟练。事先对基础技术知识的学习及运转准备预习不够</p> <p>② 运转条件指示条、生产计划书、作业日报等未准备</p> <p>3) 终饰、检查</p> <p>① 产品取出：短管道切断在产品冷却前实施 因难以切断。故在产品冷却前切。这是造成产品变形的原因。不合适</p> <p>② 检查。检查标准、试验法、机器的使用及指定等需要重新研讨→彻底管理好质量</p>						
8. 对改进、现代化的提议 1/4						
<p>● 聚氯乙烯压延薄膜</p> <p>生产计划：以 1984 年为目标年的各种(各种薄膜产品)产量</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>压延薄膜产品</td> <td>3,000 吨</td> </tr> <tr> <td>贴合产品</td> <td>1,000 吨</td> </tr> </table> <p>1) 现代化的基本视点</p> <p>目标数量以现有设备可以达到。但为提高质量、实现稳定化。现有的竖型 3 根辊式压延机是不合适的。需要 4 根辊式压延机</p>			压延薄膜产品	3,000 吨	贴合产品	1,000 吨
压延薄膜产品	3,000 吨					
贴合产品	1,000 吨					

1. JICA 报告 No	5. 6	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)	
8. 对改进、现代化的提议 2/4		

步骤 I : 改进现有设备

1) 设置新压延机

- ① 交换压延机齿轮(变更中辊圆周速度比)、安装冷却辊无级变速器
- ② 取出辊: 变更压延机方面接近移动与驱动的方式、安装计数器、透明薄膜用电镀辊、气缸方式
- ③ 压延机辊: 与回转接头交换、温风喷吹装置

2) 旧压延机设备…新压延机设备改进后, 用于生产贴合产品

- ① 固定薄膜坯抽出部、压延机~卷绕的定心
- ② 交换压延机齿轮(变更中辊圆周速度比)
- ③ 压接辊、取出辊改成气缸式
- ④ 取出辊驱动方式变更, 设置计数器

3) 印刷

- ① 新设 4 色印刷机线路
- ② 单色印刷机: 设置抽出制动器、驱动刮刀
卷绕部转矩牵引马达单独驱动式

步骤 II : 新增设

- ① 新设逆 L4 根辊式压延机 22"×72" 1 台
- ② 新设 4 色照相凹版印刷机 厚度 100~120 μm、宽 1,400mm、5~30m/分
- ③ 新设锅炉 8 吨/hr、蒸汽压力 15kg/cm²
- ④ 设置放射线厚度计 常时监视薄膜厚度、可早期发现厚度变化
- ⑤ 去除油雾装置(去除蒸发可塑剂、排空)

● 聚氯乙烯片(压延片)

步骤 I : 现有设备的改进点(关于压延片产品、积层成型板)

1) 压延片工序

- ① 改变料斗尺寸: 容量 0.5m³ 设定 200kg (max)、精度 1/200
- ② 500L 混合机: 改造气缸的开关式
- ③ 混合设备: 容量 3 吨、6m³ 铁制圆型、附带螺旋输送机
- ④ 减压阀 13kg/cm²→减压、耐压 16kg/cm²
- ⑤ 混料碾机原料投放减震器: 附带气缸, 内经 φ 150

2) 压力工序

- ① 产品温度记录计: 6 点式 250℃ (max) IC 热电对使用型
- ② 金属模制作: SUN304 厚度调整用框 4 个尺寸

1. JICA 报告 No	5. 6													
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)												
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)													
8. 对改进、现代化的提议 3/4														
<p>步骤 II：新设压延片设备</p> <p>1) 新设逆 I A 根压延设备 24"×72"、30m/分 (max)</p> <p>① 顶辊的贮料量要固定, 以求压延软片的稳定</p> <p>② 增加辊间隙的通过次数使软片层质均匀化</p> <p>③ 采用压延辊交叉构造: 以防辊翘</p> <p>2) 新设压力机</p> <p>① 热床尺寸 标准 1,200mm×2,200mm、40mm、21 张</p> <p>② 功率 1,600 吨、面压力 80kg/cm²</p> <p>③ 热循环: 20 分、热~冷、温度 180℃ (max)</p> <p>④ 附属设备: 设置装卸装置、回流输送机</p> <p>● 聚氯乙烯、PE 管、PP 管</p> <p>生产计划: 以 1985 年为目标年的各种 (管产品) 生产量</p> <table border="1"> <tr> <td>聚乙烯 (PE) 管</td> <td>年生产量</td> <td>1500 吨</td> </tr> <tr> <td>聚丙烯 (PP) 管</td> <td>年生产量</td> <td>500 吨</td> </tr> <tr> <td>软质聚氯乙烯管</td> <td>年生产量</td> <td>250 吨</td> </tr> <tr> <td>硬质聚氯乙烯管</td> <td>年生产量</td> <td>650 吨</td> </tr> </table> <p>1) 现代化的基本视点</p> <p>① 通过改善设备提高质量、生产稳定及增产</p> <p>② 使配料合适化</p> <p>③ 改进作业性、确立管理体制</p> <p>步骤 I：现有设备的改进点 (关于管产品)</p> <p>1) 配料及造粒 (聚氯乙烯管)</p> <p>① 更新筛选机</p> <p>② 设置聚氯乙烯原料用计量器 (根据料斗尺寸安装)</p> <p>③ 设置聚氯乙烯稳定剂用计量器</p> <p>④ 造粒机: 交换温度调节器、变更喷嘴形状</p> <p>2) 成型工序</p> <p>① 挤压机方面的原料供给自动化 (设置小型贮罐与自动装载机)</p> <p>② 安装干燥机 (料斗干燥机)</p> <p>③ 挤压机: 变更筒头形状 (金属模安装部)、安装动力电流计 安装挤压机与金属模加热器、安装温度调节器、新制螺杆</p> <p>④ 决定管径校准方法、制板、变更内压插头</p> <p>⑤ 设置移动式水槽、设置喷淋式冷却器</p> <p>⑥ 设置高速取拉机、管子自动切断机 (引进标尺切割机)</p>			聚乙烯 (PE) 管	年生产量	1500 吨	聚丙烯 (PP) 管	年生产量	500 吨	软质聚氯乙烯管	年生产量	250 吨	硬质聚氯乙烯管	年生产量	650 吨
聚乙烯 (PE) 管	年生产量	1500 吨												
聚丙烯 (PP) 管	年生产量	500 吨												
软质聚氯乙烯管	年生产量	250 吨												
硬质聚氯乙烯管	年生产量	650 吨												

1. JICA 报告 No	5、6	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	产业材料(聚氯乙烯、薄膜、薄片、管)、(PE 管、PP 管)	
8. 对改进、现代化的提议 4/4		

步骤 II：新增设

1) 配料

① 安装聚氯乙烯投放料斗、取出过筛机、设置输送设置

② 引进高速混合机(附冷却机套)

③ 混合粉：设置临时贮槽、输送、筛选、贮藏槽、料斗进料机

2) 聚氯乙烯管挤压成形

① 引进二轴挤压机、新制挤压金属模、移动式水槽

② 其他设备：拉管装置、自动切断机、管印刷机、取管机、打包桌架

3) 其他附属设备：金属模交换用葫芦吊、通风设备、真空设备

● 冲压成型品…硬质聚氯乙烯管接头

生产计划：以 1985 年为目标年的生产量

硬质聚氯乙烯管接头	年生产量	650 吨	合计 650 吨
-----------	------	-------	----------

1) 现代面. 配料的化的基本视点

① 通过设备改善来提高质量、生产稳定、降低成本、增产

② 管理合适化、改进作业性、确立管理体制

步骤 I：现有设备的改进点(关于管接头冲压成型品)

1) 配料

① 改良筛子性能

② 安装计量料斗盖、改良原料投放口

③ 改良配料的搬运输送法、安装集尘机、排气通道

④ 设置造粒设备、设置干燥设备、设置输送设备及贮藏设备

2) 冲压成型

① 原料移送设备

② 改良挤压机及螺杆、改良喷嘴

③ 改良流量调整阀

④ 改良粉碎机、改良终饰机械

步骤 II：新增设

1) 冲压成形机 1 台

① 合模力 315 吨、挤压机螺杆 ϕ 70mm

2) 成形工厂内原料输送设备

① 输送推车 1 台、自动装载机 1 台、成形机冷却用通风设备 1 套

4-2 塑料

4-2-3 绝缘材料 (拉伸塑料)

4-2-3 绝缘材料 (O-PET, O-PP) 1/6

1. JICA 报告 No	8. 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
6. 现有生产设备与能力	<p>● 拉伸聚丙烯薄膜绝缘材料 生产能力: 1,000 吨/年 (84 年以后 出售 0 吨/年, 因为质量差) 生产工序: 挤压式生产线 1 个系统 PP→挤压机→熔融过滤→塑模 (软片) →纵向拉伸→横向拉伸→ 熟化 (热稳定化) →卷绕*→保温熟化→剪切**→检查→包装 * 边损 (两边剪切) →破碎→分离**→挤压机 (回收) ** 分离→再生挤压机→压粒→造粒→再生 PP</p> <p>① 挤压机: 6200×30 型、挤压能力 500kg/hr、320kW ② T 型模: 美国造、宽 60cm ③ 拉伸比: 纵向拉伸 0~10 倍、横向拉伸 8.7 倍、切条机, 日本造 2 台</p> <p>● 拉伸聚酯薄膜绝缘材料 生产能力: 600 吨/年 生产工序: 有 2 个系统 ① 釜反应线、② 挤压式线 ① 釜反应线…PET 聚合釜-铸件成形-拉伸-冷却-O-PET 膜薄 ② 挤压式线…购进原料成为 PET。其他相同。但设备还可以 挤压式线 原料 PET→挤压机→熔融过滤→塑模 (软片) →纵向拉伸→横向拉伸→ 熟化 (热稳定化) →卷绕*→保温熟化→剪切**→检查→包装 *、** : 分离、切边等工序碎片没有再生使用 (日本则再使用)</p> <p>① 挤压机: 第一为 φ 120、L/D=30、第二为 φ 120、L/D=17、T 型模, 宽 500mm ② 拉伸比: 纵向拉伸 3.15~3.3 倍、横向拉伸 3.04~3.12 倍、制膜速度 17~40m/分 ③ 切条机: 1,000mm 门幅用 1 台、马达绝缘率幅用 1 台</p>	
7. 现状与问题	1/2	
<p>● 拉伸聚丙烯薄膜绝缘材料 生产二种薄膜, 电容器用薄膜与一般包装用薄膜</p> <p>1) 材料 ① PP 原料不是用于拉伸 PP 薄膜, 而是用于一般薄膜, 故不合适 ② PP 原料的 MFR (熔融流动指数) 稍为大了点, 厚度均匀性差</p> <p>2) 生产设备 ① 无 PP 原料的干燥 ② 添加剂的混合法不合适 (静电防止剂、滑剂、防结块剂) ③ 挤压机: 螺杆转数 17rpm 太低 (稳定转数范围的下限) 因筒冷却系的故障温度控制困难 筒温度指示与温度调节计不一致</p>		

1. JICA 报告 No	8. 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
7. 现状与问题	2/2	
<p>④ 运转状况…无晚班作业是产生挤压机及塑模的升温次数多, 系统内材料受烤、杂物产生的原因, 而且升温能耗损失多</p> <p>⑤ 过滤机 (2 段式) 的构造、交换次数、作业繁杂性等不合适、不好</p> <p>⑥ 塑模: 口部开度调整技术不成熟, 厚度计故障及塑模口部自动调整不灵</p> <p>⑦ 薄膜坯冷却辊: 转数不匀、冷却水及辊表面脏、温度控制不好 (辊面、冷却水温)、薄膜坯面及辊面的去水不够</p> <p>⑧ 横向拉伸: 拉伸最高速度 80m/分与其他机器 100m/相比, 速度不够</p> <p>⑨ 烘干: 温度设定值、指示值、操作盘温度计这三方面不一致、不好 β 线厚度计故障→塑模口部调整困难→厚度不稳定→难以稳定生产</p> <p>⑩ 修边: 修边后无拉伸/展平辊, 薄膜上产生松弛、粗糙, 外观不好, 拉伸控制困难问题产生</p> <p>⑪ 卷绕: 自动续卷不起作用, 拉力探测与松紧调节辊不合适</p> <p>3) 再生薄膜工序</p> <p>① 再生薄膜粉碎机与修边粉碎机兼用, 担心会污染 O-PP 薄膜</p> <p>② 分离料斗容量小</p> <p>● 拉伸聚酯薄膜绝缘材料</p> <p>1) 原料贮藏干燥</p> <p>① 对聚酯原料容易吸潮这点处理不够</p> <p>② 干燥机 (转数减压式) 温度没有足够上升 (耐压不够、供给蒸汽不够)</p> <p>2) 挤压工序</p> <p>① 普通挤压量 500~550kg/hr, 干燥能力 450 kg/hr, 不平衡</p> <p>② 因含水率的关系, 原料的特性粘度 ($[\eta]$) 起变化</p> <p>③ 挤压机功率变动引起长周期厚度变化, 塑模口部伤及脏引起竖线痕</p> <p>④ 铸件滚筒转数变动及冷却不够引起剥膜性差, 横纹</p> <p>⑤ 塑模只有 1 个种类, 厚薄膜 (200 μ m 以上) 的收率不好</p> <p>3) 纵横拉伸</p> <p>① 横向拉伸机的夹钳活动稳定性差, 通风量不够引起门幅方向外观不匀</p> <p>② 生产线停止时拉伸炉内的薄膜熔融粘附对策不好</p> <p>③ 拉伸后门幅方向厚度无测量, 对塑模厚薄调整的作用没有</p> <p>4) 拉取、剪切</p> <p>① 卷完后的作业是人工的关系, 产生皱及卷绕的情况不好</p> <p>② 卷取辊比较重, 人工操作不安全</p>		

1. JICA 报告 No	8. 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
8. 对改进、现代化的提议 1/4	<p>● 拉伸聚丙烯薄膜绝缘材料</p> <p>基本方针：厚度 15~20 μm、门幅 4,000mm 绝缘用及一般拉伸薄膜 生产量 1,000 吨/年…达到目标 1995 年 (完成 1993 年末) 为三个阶段。小改进 (步骤 I)、中改进 (步骤 II)、更新</p> <p>步骤 I：小改进内容…主要是接受原料~未拉伸薄膜坯制造</p> <p>1) 原料接受</p> <p>① 一般包装用添加剂 (滑剂、防止静电、防结块) 母体混合物的使用 ② 回收压粒投放线：新设。目的是降低一般包装用薄膜的成本 ③ 混合机、干燥机：新设。未使用压粒/母体混合物混合用</p> <p>2) 挤压工序薄膜坯成形</p> <p>① 挤压料斗：新设 (附带干燥机)、附带 6 张圆筒形过滤片 ② 新设挤压机：挤压量 400kg/hr (max500)、熔融树脂温度 290℃、 螺杆直径 ϕ 175mm 及 ϕ 33mm、100rpm (挤溶式)</p> <p>3) 薄膜坯成形…铸件滚筒</p> <p>① 滚筒形状：ϕ 600mm\times800。套式构造冷却辊 3 根及附带设备 ② 熔融树脂温度：290℃对应、机械速度 3~30m/分</p> <p>4) 其他…未拉伸薄膜坯、β线薄膜厚度计补修</p> <p>5) 现有设备应用</p> <p>① 纵横拉伸工序：温度调节计的改进、其他照现状使用 ② 后处理工序：β线薄膜厚度计补修 ③ 卷绕工序：引进拉伸控制设备、其他照现状使用</p> <p>步骤 II：中改进的内容…主要是小改进后提高薄膜精度的措施</p> <p>1) 薄膜坯成形：新设塑模…把厚度计信号反馈到塑模口部开度调节上</p> <p>① T型塑模、套顶盘型、可塑口部、功率 500kg/hr ② 对应薄膜/薄膜坯厚度 15~50 μm/0.8~2.8mm ③ 对应熔融树脂温度 260℃~290℃、塑模门幅 600mm</p> <p>2) 未拉伸薄膜坯厚度计：β线</p> <p>① 测定门幅 1,000mm、厚度 100~5,000 μm、线源 铟 90 ② 控制机构：使用电脑、继动控制器、操作盘、塑模调整装置、显示器、键盘、最后开关塑模口部</p>	

1. JICA 报告 No	8. 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
8. 对改进、现代化的提议 2/4		
<p>3) 厚处理薄膜坯厚度计: β 线</p> <p>① 测量门幅 1,000mm、厚度 100~5,000 μ m、线源 钨 90</p> <p>② 控制机构: 同上</p> <p>4) 卷绕工序: 新设规格</p> <p>① 机械速度: 10~100m/分、薄膜厚度 15~50 μ m、门幅 4,200mm</p> <p>② 终饰辊面长及终饰辊尺寸...4,600mm、800mm ϕ</p> <p>5) 现有设备应用</p> <p>① 原料接受工序、挤压机、附带设备</p> <p>② 薄膜坯成形工序、纵横拉伸工序、后处理工序</p> <p>步骤 III: 设备更新计划 (全部新设)</p> <p>引进用于一般用途 O-PP 薄膜生产装置的情况下</p> <p>1) 设备规模</p> <p>① 生产能力: 3,900 吨/年 (O-PP 薄膜 20 μ m)</p> <p>② 碾辊机生产能力: 4,750 吨/年</p> <p>③ 薄膜门幅、厚度: 4,200mm、12~50 μ m</p> <p>④ 机械速度、挤压速度: 16.5~165m/分、840kg/hr</p> <p>2) 机器规格... (基本上与步骤 I、II 相同)</p> <p>① 薄膜坯成形: 挤压机 纵列型、螺杆 ϕ 90/ϕ 115、L/D=17/1、20/1</p> <p>② 塑模: 套顶盘型、门幅 660mm、口部开度及自动式 β 线测定机对应</p> <p>③ 铸件辊: 辊的直径及长度=600mm ϕ/800L、3 根辊</p> <p>④ β 线厚度测定机:</p> <p>薄膜坯...660mm 门幅扫描、100~5,000 μ m、线源 钨 90</p> <p>终饰...4,200mm 门幅扫描、5~100 μ m、线源 钨 147</p> <p>⑤ 纵向拉伸: 包括一段拉伸、薄膜坯卷绕机</p> <p>预热辊: 600mm ϕ ~800mmL、冷却辊: 600mm ϕ ~800mmL</p> <p>⑥ 横向拉伸机: 水平转动式链条驱动、钢轨及夹头</p> <p>烘干机: 温度调节 8 挡、上下充气、热风喷嘴充气式</p> <p>⑦ 修整: 辊长 4,600mm、电晕放电表面处理机 (改进印刷性)</p> <p>卷绕机: 薄膜门幅 4,200mm、卷绕直径 800mm ϕ (max)、拉伸控制</p> <p>⑧ 线拉力: 直拉伸控制、斜拉伸控制</p> <p>⑨ 整体形状: 长度 65m\times宽 10m\times高 3.5mH</p>		

1. JICA 报告 No	8, 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
8. 对改进、现代化的提议 3/4		
<p>● 拉伸聚酯薄膜 (O-PET) 绝缘材料</p> <p>基本方针: 国际水平质量的绝缘用薄膜, 达到目标 1998 年 (完成 1997 年末)</p> <p>步骤 I (改造)、II (更新) 的二个方案</p> <p>步骤 I: 现有设备改造的目标生产量 2,000 吨/年, 质量未达到国际水平、厚度 75~250 μ m, 门幅 1,000mm, 厚度公差 \pm5% 以下</p> <p>步骤 II: 更新 (一个系统) 目标生产量 4,000 吨/年, 国际水平质量、厚度 25~300 μ m, 门幅 2,000mm, 厚度公差 \pm3% 以下</p> <p>步骤 I: 现有设备改造...通过改进质量提高销售产品比例及收入</p> <p>1) 原料工序</p> <p>① 干燥工序水分率: 正确地测定原料、干燥品的水分 通过水分率及特性粘度可缩短干燥时间 (接近现有挤压处理能力)</p> <p>② 变更干燥釜 \rightarrow 容量为相同的尺寸, 作为高温用干燥釜 (设置空间有限)</p> <p>2) 未拉伸工序</p> <p>① 新设塑模: 极厚薄膜用 440mm 门幅塑模 200~250 μ m 薄膜生产, 现有 500mm 塑模门幅合格率差</p> <p>② 铸件辊驱动系统的调查与改进, 齿隙转动对策 解决齿隙 \rightarrow 冷却滚筒的圆滑转动 \rightarrow 解决薄膜纹 变更驱动系统减速比 \rightarrow 根据未压延薄膜成形速度 (5.5~13m/分)</p> <p>3) 拉伸工序: 薄膜预热 (6 段拉伸辊) \rightarrow 纵向拉伸 \rightarrow 横向拉伸</p> <p>① 薄膜预热: 6 段辊不合适 (预热过多) \rightarrow 改成红外线 1 段加热式</p> <p>② β 线厚度计故障 \rightarrow 修理或新设, 把厚度变化反馈到塑模口部</p> <p>4) 卷绕拉机、终饰剪切机:</p> <p>① 卷绕拉机: 变更成 2 轴心轴方式 (现有设备有故障, 用 1 轴方式在使用, 产品薄膜的损失大)</p> <p>② 终饰剪切机: 新设卷绕设备速度 200m/分 (对应改造, 增加剪切机处理能力)</p> <p>5) 回收工序: 新设设备...可节约未处理原料的 10~20% (因为与质量对应)</p> <p>① 整修薄膜 \rightarrow 切线 \rightarrow 粉碎 \rightarrow 分离 \rightarrow 原料料斗</p> <p>② 次品 \rightarrow 粉碎 \rightarrow 造粒机 (压粒机) \rightarrow 原料料斗</p> <p>步骤 II: 更新, 基本规格与上项 O-PP 没有什么大差距</p> <p>1) 原料工序, 对象原料 (未处理的 2 种, 再生产品 3, 添加剂母体混合物 1 种)</p> <p>① 原料接受装置, 接受能力 10 吨/hr 6 台</p> <p>② 原料切出装置 2 个系统 原料切出能力, 为处理的 2 吨/hr, 再生产品 2 吨/hr, 母体混合物 1 吨/hr</p>		

1. JICA 报告 No	8. 9	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 05)
5. 对象产品	绝缘材料 (拉伸塑料, O-PP, O-PET)	
8. 对改进、现代化的提议 4/4		
③ 原料计量装置, 测力传感器、累计控制、精度±1%		4 台
① 结晶化及干燥装置 结晶化能力 1 吨/hr、干燥机能力 1 吨/hr、180℃ (max)、目标水分 50ppm		1 台
2) 未拉伸工序		
① 挤压机 筒φ 175mm、螺杆 L/D=29、转数 7.5~75rpm、250kW		1 台
② 齿轮泵 功率 600cc/rpm、3 齿轮 1 段、转数 3~30rpm、15kW 变频器		1 台
③ 过滤器 (叶片式) 过滤面积 18.2m ² 、不锈钢		1 套
④ 塑模 T 型套顶盘、长 870mm 可塑口部、口部自动调整		2 套
⑤ 铸件 圆周速度 2.5~50m/分、滚筒 2,000mm φ~1,200mm 宽、静电紧贴鼓风剥离		1 台
⑥ 未压延薄膜用厚度计、β 线氦 85、扫描宽 900mm		1 套
3) 拉伸工序		
① 纵向拉伸机 低速 2.5~50m/分、高速 7.5~150m/分、1 段拉伸 1. 1~1. 6、温度 60~95℃ 辊/低速 10 根、高速 4 根 (300mm φ~1,200mm)、拉伸部低高速 1 对 200mm φ		1 台
② 横向拉伸机 拉幅机入口 500~800mm、出口 1,500~2,350mm、薄膜厚度 25~300 μ m 紧夹轴承式、全长 37m (入口~出口共 7 间)		1 台
③ 卷绕拉出机 1 台 2 轴转台式附带标尺自卷 150m/分 (max)、夹钳 230mm φ~400mm 测定产品厚度、β 线式线原钨 137、扫描 2,150mm (max)		
④ 工艺控制装置 (包括用于产品薄膜控制装置) 集中操作、监视、全系统速度控制、温度控制、厚度控制等各系统		1 套
4) 终饰工序		
① 剪切机 卷出薄膜 25~300 μ m、最大卷直径 800mm φ、无柱 1 轴底座式 卷绕薄膜门幅 400~1,500mm、最大卷直径 600mm φ、速度 200m/分 (max)		1 套
5) 回收工序		
① 边料回收用粉碎机、能力 300kg/hr、边幅 150mm (max)		1 台
② 规格外废弃薄膜回收用粉碎机、能力 300kg/hr、动力 30kW		1 台
③ 造粒装置、挤压机 135mm φ、L/D=35、2 段出口式		1 套
④ 其他、分离贮藏用筒仓 1 个、再生压粒贮藏筒仓系统		1 套

4-2 塑料

4-2-4 苯酚树脂

4-2-4 苯酚树脂 1/11

1. JICA 报告 No	7. 10														
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)													
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料														
6. 现有生产设备与能力	1/2														
<p>● 甲醛水、苯酚树脂及树脂成形材料</p> <p>现代化调查对象产品生产能力 (吨/年)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>生产品种</th> <th>甲醛水</th> <th>苯酚树脂</th> <th>树脂成形材料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>J 工厂</td> <td>(对象外)</td> <td>1,500</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>T 工厂</td> <td>15,000</td> <td>5,000</td> <td>4,800</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 甲醛水生产工序 银催化法工序…苯酚原料及出售用。实际标准生产能力 11,000 吨/年 甲醇→高位槽→蒸发器→<空气+甲醛水>混合气→加热器+水蒸汽→反应器 (银催化垫) →废热锅炉 (骤冷)→<甲醛+水>→第一、第二吸收塔→甲醛水…T 工厂苯酚树脂原料</p> <p>2) 苯酚树脂, 生产工序 盐酸催化法工序…主要商品有 12 种线型酚醛树脂。实际标准生产能力 4,000 吨/年 <原料①苯酚+原料②甲醛水>→反应器 (盐酸催化)→苯酚树脂 苯酚树脂→冷却→产品①线型酚醛树脂 (粉体) →产品②线型酚醛树脂 (薄片) 苯酚树脂→未冷却→产品③甲阶酚醛树脂 (液状)</p> <p>对应苯酚树脂 5,000 吨反应罐。 2.0m³罐 9 个…5 罐为线型酚醛树脂专用、1 罐为尿素树脂用、1 罐为排液处理用 1.5m³罐 1 个…甲阶酚醛树脂专用</p> <p>对应苯酚树脂 1,500 吨反应罐。 2.0m³罐 3 个…2 罐为线型酚醛树脂专用、1 罐为甲阶酚醛树脂专用 1.0m³罐 4 个…固体甲阶酚醛树脂专用。钢铁制空心拉罐</p> <p>3) 树脂成形材料及生产工序 二段法成形材料…压缩成形材料的用途 (黑色物专用)。设计生产能力 4,000 吨/年 <原料苯酚树脂 (粉体)+主要基本材料+硬化剂>→一次及二次混合机 (任意结合型线型酚醛树脂) (木粉) (乌洛托品) →辊压机混碾→冷却→粗粉碎→细粉碎→产品混合 (均一化) →产品</p> <p>对应于计算设备能力 4,000 吨/年 (实际生产 2,600 吨/年) 的生产设备 原料混合机 4 台: U 字型箱式 3m³ (2,500L~1,200W) 辊轧混炼机: 550 φ×1,500L 1 台、前 560 φ后 510 φ×1,530L 1 台、中型 1 台 万能粉碎机: 冲击式固定刀刃直径 457mm 集尘机 10 台: 袋滤式 (再生法/脉冲式气动量仪、反充气)</p>				生产品种	甲醛水	苯酚树脂	树脂成形材料	J 工厂	(对象外)	1,500	3,000	T 工厂	15,000	5,000	4,800
生产品种	甲醛水	苯酚树脂	树脂成形材料												
J 工厂	(对象外)	1,500	3,000												
T 工厂	15,000	5,000	4,800												

1. JICA 报告 No	7. 10		
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)	
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料		
6. 现有生产设备与能力	1/2		
<p>对应于计算设备能力 4,000 吨/年 (实际生产 3,000 吨/年) 的生产设备</p> <p>原料混合机 4 台: 1m³ 螺条式混合机 (2,600L×1,600W)</p> <p>辊扎混炼机: 400 φ×1,118L 3 台、摩擦比 1.125</p> <p>粉碎机: 冲击式 4 台 (500kg/hr)、锤式粉碎机 1 台 (800kg/hr)</p> <p>集尘机 5 台: 袋滤式 3 台、脉冲式 1 台、棉布式 1 台</p>			
7. 现状与问题	1/4		
<p>● 甲醛水生产工序</p> <p>银催化法制造工艺同日本的先进工艺相比较, 设备的安全性、生产性、质量等多方面上有差异。下面是以比较为前提的记述。</p> <p>尤其是, 催化剂寿命极短, 主要机器能力在设计上有不平衡的问题。</p> <p>1) 从稳定、安全运转方面看</p> <p>① 设备停止情况多…银催化层温度降低引起催化性能降低, 达不到生产量</p> <p>停止原因: 第一位 42% 为其他车间的设备不好, 第二位 22% 为原料不足、产品贮槽能力不够, 第三位 18% 为工厂外的原因 (停电、假日)</p> <p>② 已陈旧的不良仪器的整修…指令不灵、不能工作的仪器多、引起火灾的危险大</p> <p>2) 生产能力</p> <p>① 甲醇蒸发器: 含有催化毒的甲醇雾从上部进入催化层</p> <p>使得到原料混合气前的工序里的甲醇、空气、蒸汽用于独立的蒸发器、加热器</p> <p>② 反应器的偏流…反应器的构造及催化垫的形成是设备的核心部位, 各公司都极保密</p> <p>原料混合气从催化垫中漏出来, 如氧气混入生成的气体里, 担心会使形成反应塔下部构造的骤冷方面管板破损</p> <p>③ 反应生成气骤冷部的构造…直接连接在现有反应器的废热锅炉结构使生成气骤冷具有效果, 但发生异常时则不够充分。需要研讨</p> <p>④ 反应器: 直径 1,000mm 属于小型, 达到计划值 15,000 吨/年是有困难</p> <p>反应器的改造、更新、大型化…根据所采用的催化 (铁或银), 有不同的选择</p> <p>⑤ 第一、第二吸收塔的流程</p> <p>第一吸收塔: 入口气体中醛占 41.8%, 塔底液为 36.8%, 比日本约低 20%</p> <p>第二吸收塔: 充填层吸收效率不佳, 国产塑料充填剂有问题</p> <p>第一、第二吸收塔…检查充填材料, 交换不佳品, 把第一吸收塔的泡罩段送往第二塔顶</p> <p>⑥ 吸收塔冷却器的冷却效果不佳…粘附水垢, 清洗无效果, 需要彻底的措施</p> <p>⑦ 原料甲醇产品的甲醛水贮藏能力不够…作业停止的次数多</p> <p>需从现有能力 2.5 天量→7 天量的贮槽 (顾客取货推迟、春节后需要等)</p> <p>3) 关系催化剂寿命、混入催化毒</p> <p>① 甲醇原料地下贮槽式接受口: 改造贮槽接口, 防止铁锈混入</p> <p>② 甲醇原料槽里面检查清扫: 防止地下贮槽底部铁锈积蓄</p> <p>③ 甲醇、空气、蒸汽系统的独立化: 防催化毒对策、长期稳定地生产</p>			

1. JICA 报告 No	7、10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
7. 现状与问题	2/4	
<p>④ 甲醇高位槽、蒸发器底部催化毒，设置底部排水抽去设备</p> <p>⑤ 甲醇过滤器、空气过滤器、混合气方面的检查 甲醇原料中是否进有催化毒的检查，装有氨酯垫的空气过滤器，蒸汽系统的催化毒对策（设置疏水器及检查排水）</p> <p>⑥ 甲醇原料水蒸汽用陶瓷过滤器…去除最后生产线路的催化毒</p> <p>⑦ 用于甲醇蒸汽产生的水的质量不佳…脱离子水、软水化</p> <p>⑧ 甲醇银催化再生能力、质量…需要加强电解能力（质、量） 使用完后催化银的电解加工品…纯度分析技术、银催化寿命延长措施等不够充分</p> <p>4) 质量问题</p> <p>① 高质量甲醇原料…对银催化的催化毒自由原料到手的接受检查不够</p> <p>② 产品甲醛水的质量、脱氧装置…不能对应将来顾客水准提高的要求 要把混入的甲酸成份降低到标准以下，为稳定工作需要离子交换树脂设备</p> <p>③ 甲醛水产品的高浓度化…经常的变化/多聚甲醛生成方面的预防措施没有</p> <p>④ 技术研讨目的的分析处的测量仪器…所需地方的仪器、测量器很多有故障没修理</p> <p>● 苯酚树脂及生产工序 与日本的生产工序有以下三点不同。</p> <p>* 线型酚醛树脂的反应催化是盐酸单独或并用型</p> <p>* 反应罐的大小为 2m³ (小型)</p> <p>* 减压脱水真空泵是往复式</p> <p>1) 关于原料下料、反应、催化剂</p> <p>① 苯酚、甲醛水槽、配管的保温不够</p> <p>② 苯酚、甲醛水槽外围没有防油堤（这有扩大漏泄灾害的危险）</p> <p>③ 苯酚、甲醛水槽类计量台秤的精度不够（考虑连接配管材料）</p> <p>④ 为了耐腐蚀性反应罐是搪瓷，热传导性差 因是线型酚醛树脂，冷却不足引起程序异常的故障</p> <p>⑤ 反应罐里面脏…用人力来消除，其工作性差</p> <p>⑥ 与冷凝器里面连接的配管是钢的，没有耐久的寿命（使用酸催化的对策）</p> <p>⑦ 反应中（冷却不够）高温沸腾容易引起的反应控制困难</p> <p>⑧ 反应罐底部排出口的开关机构不合适，闸阀→密封性不佳、漏液</p> <p>2) 关于真空系统</p> <p>① 真空有漏、脱水作业不充分（7 罐并列中连接往复大型 1 台、中型 3 台） 苯酚系统反应罐 6 个，不能同时并行地进行脱水作业，故效率差</p> <p>② 真空泵的排气未处理，排空引起周围臭气严重</p> <p>③ 冷凝槽前没有冷凝汽瓣，冷凝液被真空泵吸入</p> <p>④ 除了 2 个罐外，因反应罐釜底排出阀构造不好，造成真空有漏、反应液有漏</p>		

1. JICA 报告 No	7、10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
7. 现状与问题	3/4	
<p>3) 有关仪表仪器</p> <p>① 反应温度的检测使用的是目视形 200℃ 汞温度计, 但其反应慢, 已落后于时代</p> <p>② 没有温度、压力的检测及自行记录设备, 科学性管理及反应操作不充分</p> <p>4) 其他</p> <p>① 主要原料甲醇的热水溶解法无热效率、污染水质, 大量处理困难 从滚筒罐口混入热水引起浓度变化、不纯净, 从有伤的滚筒漏出的苯酚引起水槽污染, 从滚筒下料作业时发生火伤事故等</p> <p>② 去反应罐的苯酚甲醛水的下料方法有问题, 兼用配管输送线, 需要清扫干净 (有污染), 改进及讲究方法</p> <p>③ 反应罐的容量小 (2m³ 在经济性方面差)</p> <p>④ 树脂的过滤操作不够</p> <p>⑤ 片状树脂的制造设备不够, 生产性差 在车间的地板上工作, 装袋, 没制定防止杂物混进对策</p> <p>⑥ 线型酚醛树脂粉碎设备中的粉尘对策 (集尘机能力小) 及杂物混进对策不够充分</p> <p>⑦ 反应废液处理, 增产时第三次处理能力小</p> <p>⑧ 壳模树脂、增强树脂用的冷却输送机没有发挥作用, 因冷却时间差使质量稳定性差 (S 形、送滑动、表面凹凸)</p> <p>● 树脂成形材料及生产工序</p> <p>几乎都是黑色物成形材料的生产, 黑色物用混炼装置虽大型但有色物少 硬化剂是使用乌洛托品的 2 段法成形材料 没有把高附加价值的甲阶酚醛树脂作为基块树脂的 1 段法成形材料 对应顾客的成形加工法的压缩成形用成形材料生产里有特别化的工厂</p> <p>1) 生产性、作业卫生环境…对粉尘产生的合理性措施没有</p> <p>① 1 号原料混合机下料口 (粉体原料的计量、投放) 的防尘产生措施没有</p> <p>② 1 号原料混合机下料口搅拌中的粉尘产生防止: 集尘措施没有</p> <p>③ 加强碾辊混炼机的集尘罩机能: 没有开启空间的密闭化</p> <p>④ 碾辊片冷却输送机的集尘机能没有: 敞开式, 臭气、粉尘大</p> <p>⑤ 3 号袋滤集尘机再生机能老化: 反充气再生效果没有</p> <p>⑥ 1、2 号集尘机再生机能老化: 脉冲式气动再生效果没有</p> <p>2) 生产效率…人工作业多, 需要作出对应于生产量增大的改进</p> <p>① 碾辊混炼机的再投放作业省力化: 下料量多, 人工作业效率差</p> <p>② 碾辊片搬出与粗碎机的投放方法: 人工作业效率差, 管理不稳定 冷却输送机的操作, 冷却时间, 风扇引起的粉尘上扬, 夏天冷却不足等</p> <p>③ 把混合机作成大型封闭式, 减轻计量、投放作业量</p>		

1. JICA 报告 No	7. 10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
7. 现状与问题	4/4	
<p>3) 提高质量、省能</p> <p>① 去 1 次原料混合机的原料投放量无核实方法： 木粉的水分补充量不精确，吸引式输气的粉尘失量回收投放</p> <p>② 去碾辊混炼机的混合粉投放量的定量化：30~35kg/一批，以目测下料</p> <p>③ 防止去碾辊片的生混合粉粘附对策：散开辊式的缺点</p> <p>④ 1 次原料混合机下料口金属异物混入的检测：地板上的烘干机未使用</p> <p>⑤ 没有支承辊温度定温化的调压阀（保持 4.5kg/cm² 135℃ 以上有困难）</p> <p>4) 其他</p> <p>① 冲压成形用材料的生产对应、粉碎线：为现代化要从头开始对应</p> <p>② 碾辊混炼机润滑方法</p> <p>③ 防止粉碎机金属的混进：混进冲击式粉碎机的金属片有引起粉尘爆炸的很大危险</p>		
8. 对改进、现代化的提议 1/7		
<p>● 甲醛水工厂</p> <p>工厂简历与现代化的步骤…1975 年建造、1987 年大改造、1989 年与 1994 年更新吸收塔</p> <p>步骤 I：恢复生产设备的基本性机能，现有能力 1.1 万吨/年+1,000 吨增产</p> <p>步骤 II：使用进口催化剂，实现连续 4 个月运转，新设产品贮藏槽，+2,000 吨增加</p> <p>步骤 III：建造新设备，3.0 万吨/年，目标标准为可连续运转 2 年</p> <p>步骤 I：恢复生产设备的基本性机能，实现年产 1.2 万吨/年</p> <p>1) 更新不好的或老化的仪器：不要自己修理，要去专门的厂家修理</p> <p>最新式机器高度复杂，修理上化时间，修理不充分但就使用</p> <p>① 蒸汽系统：1 件，充入蒸汽流量调节用记录计/交换记录计</p> <p>② 甲醇系统：3 件，原料累计流量计、流量指示调节计、热水排出温度计</p> <p>③ 空气系统：5 件，空气槽压力指示调节计、鼓风机出口温度指示计、原料气加热用温度指示调节计、新设/空气加热器用温度指示调节计</p> <p>④ 反应系统：3 件，反应器旁通管压力指示计、反应器废热锅炉液面调节计、反应器废热锅炉压力调节计</p> <p>⑤ 吸收系统：4 件，第一及第二吸收塔塔顶及塔底/温度指示计、压力指示计</p> <p>⑥ 辅助系统：2 件，软水排气锅炉/软水反应器头流量调节计</p> <p>2) 改造甲醇蒸发器及设置空气加热器</p> <p>① 新设空气加热器/多管式热交换器，传热面积 3.5m²，材料为不锈钢</p> <p>3) 伴随第一、第二吸收塔的顺序交换的流程变更</p> <p>① 第一吸收塔的塔顶泡罩段运用对策及移设泡罩段使配管变更成本便宜</p> <p>② 移设去第二吸收塔塔顶的注水线</p> <p>4) 改造甲醇高位槽…对催化毒积蓄的措施，新设排水抽去阀</p>		

1. JICA 报告 No	7. 10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
8. 对改进、现代化的提议 2/7	<p>5) 现有原料空气过滤器及混合气过滤器方面的改进</p> <p>① 催化毒去反应器的转移预防、交换现有过滤器的过滤材料</p> <p>6) 设置原料水蒸汽的陶瓷过滤器…设置 2 台, 交替再生连续运转</p> <p>7) 蒸汽产生用软水质量的改进…软水入口 SS 过滤器, 交换离子交换树脂</p> <p>8) 确保电解再生银催化剂…因为寿命短, 交换次数多, 延长再生作业时间</p> <p>步骤 II: 使用进口催化剂, 实现连续 4 个月运转, 年产达 1.4 万吨/年</p> <p>1) 产品贮藏能力的增加…新设贮藏槽 100m³ 2 个 (现有 1 个, 共 3 个应用) 把现有贮藏能力 3 天量扩大到约 7 天量。由此可避开因贮槽不够引起生产停止, 销售部要努力把销售实现标准化, 超过原有的水平。</p> <p>2) 催化剂寿命…确保电解银、确保质量</p> <p>① 即使是新设的电解银设备, 与日本相比, 质量差, 寿命 1 个月</p> <p>② 日本专门的厂家生产的电解银催化剂寿命为 4 个月</p> <p>③ 但是, 如在步骤 I 中不彻底进行排除催化毒的措施, 不能保持 4 个月的寿命</p> <p>④ 即使新设电解银设备, 也不可能简单地达到生产高质量、长寿命的催化剂 日本很多甲醇厂家都委托专门的企业生产</p> <p>步骤 III: 新建造设备, 3.0 万吨/年, 可连续运转 2 年</p> <p>工艺技术比较→银催化法与铁催化法, 从这二种方法中选择</p> <p>① 银催化法…沿用现有技术, 技术已熟练, 建造费用便宜</p> <p>② 铁催化法…催化剂寿命长, 可得到高浓度产品, 可对应高浓度产品需求扩大</p> <p>从上述背景, 把②铁催化法作为步骤 III。</p> <p>37%甲醛水 100 吨/天, 一年 300 天作业, 运转人员, 普通 1 人</p> <p><工艺概要></p> <p>1) 原料气处理工序</p> <p>甲醇蒸发器/39m³、空气预热器/14.8m³、盘管式散热片式</p> <p>① 甲醇原料是液体, 以规定的量被送往蒸发器</p> <p>② 蒸发的甲醇气在混合器中与空气混合, 成为原料混合气</p> <p>③ 该空气事先用滤布滤去灰尘, 把一部分吸收塔排气作为循环气收进 (为调整空气中氧气的浓度) 混合, 再送往混合器</p> <p>2) 反应工序</p> <p>反应器/3,400 φ×1,050L、热介质冷凝器/75m³多管式、气体冷却器/240m³</p> <p>① 混合器的原料混合气被送往反应器</p> <p>② 反应器是管内充填着催化剂的外部冷却型多管式热交换器</p> <p>③ 甲醇氧化后成为甲醛</p>	

1. JICA 报告 No	7. 10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
8. 对改进、现代化的提议 3/7	<p>④ 为把发热反应的热保持在最合适的反应温度，通过热介质去除反应温度</p> <p>⑤ 热介质油在反应器中吸热后蒸发，在废热锅炉中放热后返回反应器</p> <p>⑥ 从废热锅炉产生水蒸汽，可在设备系统外加以利用</p> <p>⑦ 反应生成气在第二废热锅炉中再被吸热，而后送回吸收塔</p> <p>⑧ 由热回收产生的水蒸汽量超过本设备内的消费量，所以作为多余水蒸汽送到系统外部</p> <p>3) 吸收工序</p> <p>吸收塔/上部架段层 1,800 ϕ \times 26,500H. 下部充填层 1,800 ϕ \times 7,500H</p> <p>吸收塔、第一冷却器/60m³ 板式，第二冷却器/75m³ 板式</p> <p>甲醇贮藏槽/200m³ 2 个，6,770 ϕ \times 6,125L</p> <p>甲醛水贮藏槽 500m³ 3 个，8,710 ϕ \times 9,155L</p> <p>① 吸收塔为 1 个，由上部架段层，中下部充填层构成</p> <p>② 从第二废热锅炉出来的反应生成气由吸收塔下部进入，流向上部</p> <p>③ 此时循环在塔内的甲醛水液与工序水对流接触</p> <p>④ 气体中的有效成份被水相吸收，作为甲醛水留于塔底</p> <p>⑤ 一部分气体作为循环气被送往原料空气系统，一部分气体由塔顶被排出设备系统外</p> <p>⑥ 吸收塔底部浓度被调整的粗甲醛水送往产品贮槽</p> <p>● 苯酚树脂</p> <p>步骤 I：尊重现有生产设备，以相同规模的反应罐及冷凝器改变其材料质量，以及把盐酸催化变更为草酸催化，新引进粒状树脂生产设备</p> <p>步骤 II：生产能力为 5,000 吨/年，新设具有经济性的生产设备，但以今后树脂销售量会大幅度增长为前提</p> <p>步骤 I：年产 3,600 吨/年，盐酸催化对策的实施，改进真空系统、整修必需的仪器设备、引进粒状化设备，提高质量</p> <p>1) 反应罐</p> <p>反应罐容量 1,350 ϕ \sim 1740H SUS316. 附带混合机 7.5/5.5kW. 罩式</p> <p>① 材料质量，对现有的搪瓷钢罐要一边考虑其更新的时期，一边逐渐更新不锈钢制反应罐（已有 3 个罐到更新期）</p> <p>② 容量，与现状相同，为 2m³</p> <p>③ 更新对象，线型酚醛树脂用 5 个罐，其他罐按现状使用</p> <p>2) 冷凝器，配合更新，把现状的铜制内部配管材料改为不锈钢</p> <p>5 台，横形多管式，传热面积 25m²，材料管内部 SUS 316</p> <p>3) 反应催化：</p> <p>① 盐酸催化剂 3 种商品生产中，配合新反应罐的采用，把其变更为草酸催化剂</p> <p>② 草酸催化剂的反应时间延长，用调整催化剂剂量来对应产额降低</p> <p>4) 真空系统，从现状的往复式改为水封式，各个反应罐要能够单独减压</p>	

1. JICA 报告 No	7. 10													
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)												
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料													
8. 对改进、现代化的提议 4/7														
<p>5) 线型酚醛树脂销售对策, 造粒机、钢制输送带 SUS 304</p> <p>① 粒状品: 以生产量的 1/2 作为销售用, 使粒状化。中国没有合适的粒状化设备, 定为进口机</p> <p>② 粉末品: 以树脂生产量的 1/2 作为自家用, 用现有机器使其成为粉末</p> <p>6) 反应废液的处理, 现状 3 阶段处理因增产在 3 次处理能力上不够, 根据工厂全部的排水水质另外进行研讨</p> <p>7) 仪器控制的准备, 现状完全无该控制, 在工艺所需的最小范围内实施</p> <p>① 12 点式温度记录计 1 个</p> <p>② 现场形温度计 (刻度盘式) 15 个</p> <p>③ 现场形 (真空) 压力计 15 个</p> <p>④ 记录计用仪器盘 1 套</p> <p>步骤 II: 生产能力为 5,000 吨/年, 新设具有经济性的生产设备。 主力产品线型酚醛树脂反应罐容量提高到 5m³, 作为发展第一案后的新工厂。但只生产线型酚醛树脂。新工厂产生的反应废液以焚烧处理, 回收热能。</p> <p>1) 反应罐</p> <p>① 材料质量: 不锈制 SUS 316 立型罩式 5m³×3 罐</p> <p>② 形状: 1,800 φ×2,000 (直罐体部) H, 附带混合机 15/10kW、SUS 316</p> <p>2) 冷凝器:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">冷凝器 No.1</th> <th style="text-align: center;">冷凝器 No.2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 材料质量, 不锈制</td> <td style="text-align: center;">罐体 CS 管内 SUS 316</td> <td style="text-align: center;">罐体 CS 管内 SUS 304</td> </tr> <tr> <td>② 形状, 横形, 多管式</td> <td style="text-align: center;">传热面积 25m²</td> <td style="text-align: center;">传热面积 15m²</td> </tr> <tr> <td>③ 台数</td> <td style="text-align: center;">3 台</td> <td style="text-align: center;">3 台</td> </tr> </tbody> </table> <p>3) 原料贮藏槽</p> <p>① 苯酚, 30m³ 1 个, 材质 SUS 304, 锥顶式 附有内部保温盘管</p> <p>② 甲醛水, 30m³ 1 个, 材质 SUS 304, 锥顶式 附有内部保温盘管</p> <p>4) 造粒装置</p> <p>① 型式: 钢制输送带式, 输送带材质 SUS 304</p> <p>② 能力: 2 吨/hr (对应球形、薄片两种形式)</p> <p>5) 废液与排气的燃烧装置…把从反应罐产生的废水及设备各处产生的有害气体用本设备来焚烧处理/分</p> <p>① 能力, 废液/500kg/hr、排气/120m³/分</p> <p>② 使用燃料, 燃料油 300 l/hr</p> <p>③ 产生蒸汽, 2,500 kg/hr、压力 10 kg/cm²</p>				冷凝器 No.1	冷凝器 No.2	① 材料质量, 不锈制	罐体 CS 管内 SUS 316	罐体 CS 管内 SUS 304	② 形状, 横形, 多管式	传热面积 25m ²	传热面积 15m ²	③ 台数	3 台	3 台
	冷凝器 No.1	冷凝器 No.2												
① 材料质量, 不锈制	罐体 CS 管内 SUS 316	罐体 CS 管内 SUS 304												
② 形状, 横形, 多管式	传热面积 25m ²	传热面积 15m ²												
③ 台数	3 台	3 台												

1. JICA 报告 No	7. 10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
8. 对改进、现代化的提议 5/7	<p>● 苯酚成形材料</p> <p>现有生产设备能力：现有第一、第二工厂/黑色物 4,000 吨/年 现有第三工厂/有色物 1,000 吨/年</p> <p>步骤 I：定为不变化现有设备能力，把改进作业环境、省力化（碾辊混炼工序）、省能化作为现代化的重点课题</p> <p>步骤 II：留下现有的第一、第二工厂，把有色物的第三工厂作为新设备工厂 新设备生厂对象，玻璃基材苯酚树脂成形材料 该材料是汽车零件成形用，对应压缩成形用及冲压成形用的生产 生产能力 1,000 吨/年，24 小时作业，300 天/年</p> <p>步骤 I：现有第一、第二工厂/黑色物 4,000 吨/年的工厂现代化</p> <p>1) 改进作业卫生环境：主要是粉尘对策/产生源对策及集尘设备 在第一、第二工厂更新及新设各 3 台集尘机，使不同工序的集尘对策成为可能 集尘机：袋滤自动再生式、能力 50、200、70m³/分 在混料、碾辊混炼、粉碎等各工序里更新 2 台、新设 2 台…合计 12 台</p> <p>第一、第二工厂</p> <p>① No.1 集尘机更新/粉碎粉的空气输送排气处理（第二工厂/2 处） ② No.2 集尘机更新/粉碎粉的空气输送排气处理 ③ No.3 集尘机更新/碾辊机集尘罩 ④ 新设集尘机 1/原料计量 台秤的局部集尘、从混合机主体集尘 ⑤ 新设集尘机 2/碾辊片冷却输送机的集尘 ⑥ 新设集尘机 3/粉碎室集尘、混合器落口集尘、包装机集尘（第二工厂/2 处）</p> <p>2) 改善作业劳动环境</p> <p>① 碾辊混炼机的碾辊片再投放作业的省力化 ② 碾辊片搬出及粗碎机投放方法的半自动化 ①②的对应策：引进使用 4 台带式输送机的碾辊片反切装置</p> <p>3) 提高质量</p> <p>混料工序：磁力格栅 矩型 2 段式 2 台 粉碎工序：板式磁电机 2 台</p> <p>① 防止生混合粉碾附到碾辊片上…与上述 2) 碾辊机下输送机改进相同 ② 附加防止原料混合器下料口的金属异物混入机能 …把下料口格栅改成管子磁力格栅 ③ 防止金属片混入粉碎机对策的实施…粗粉碎滑槽装上强力磁铁板</p> <p>4) 省能</p> <p>① 使支承辊的温度保持一定</p> <ul style="list-style-type: none"> * 工厂的蒸汽压力为 4.5kg/cm² 以上 * 设置去碾辊机的蒸汽供给压力调整阀，4.5kg/cm² 保持一定 * 变更碾辊机内部蒸汽配管，构造为排出碾辊机内部的冷凝水 * 碾辊机内部蒸汽配管上设置蒸汽回水弯管，使蒸汽损失降到最小 	

1. JICA 报告 No	7. 10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
8. 对改进、现代化的提议 6/7	<p>② 使前辊的温度保持一定 望把现有的镗孔辊改为钻孔辊。在新工厂采用 * 整修配管、泵, 确保冷却水的循环水路 * 设置第一工厂、第二工厂的温水循环设备(温度调节范围 30~90℃) 但在启动碾辊机时, 把 1 kg/cm² 左右的低压蒸汽直接供给碾辊机</p> <p>③ 节减电力…碾辊机日夜连续运转有效率, 这里不把此作为对象</p> <p>步骤 II: 留下现有的第一、第二工厂, 把有色物的第三工厂作为新设备工厂 因为主要基本材料是玻璃纤维, 设备要考虑到能耐磨耗 混练设备为 2 轴连续捏合机, 与现有碾辊机设备完全不同 产品用途为汽车零件, 要求高质量(耐热性、尺寸稳定性) 玻璃纤维调配率 41%, 产品合格率 96%, 300 天/年, 24 小时运转</p> <p>1) 原料混合粉制造工序</p> <p>① 原料混合机…锥型容量 4m³, 2,820 φ~5,200 H, 2 台交替运转, 连续生产 ② 磁力格栅…2 个, 矩形 2 段式 ③ 集尘机…2 台, 袋滤自动再生式, 能力 10m³/分 ④ 去混合机的原料混合粉下料量 2 吨…混合工序 42 批量 ⑤ 混合工序所需的时间…相当 10 小时的量(1 批所要时间为 1 小时)</p> <p>2) 混合粉制造工序…玻璃纤维、表面处理药剂、调配剂等, 以半熔融状做成疏粒状 高速流动混合器…容量 500L, 动力 75kW, 1 台、高速低速 2 挡切换式 混合粉容器…容量 1,000W~1,100L~350H, 80 个 混合粉容器保管室空调设备…温度 25℃ 以下、湿度 50% 以下、动力 30kW 粗碎机…锤式磨机、动力 25kW、带振动进料 计算生产能力…1,770 吨/年</p> <p>① 把料下到高速流动混合器, 通过调整搅拌速度及罩温使线型酚醛树脂成为半熔融状 ② 正确地秤出玻璃纤维表面处理剂后投放…有提高强度、耐热性的效果 ③ 疏粒状混合粉在带式冷却装置中受到空气冷却, 再放入保存容器 ④ 即使在保存容器中, 仍有若干缩合反应进行, 放进恒温室内贮藏 ⑤ 保管混合粉在粗碎装置中粗碎后, 经过缓冲贮槽, 通过气送送到带有测力传感计量器的混合粉贮槽</p> <p>3) 炼合工序</p> <p>2 轴连续捏合机…螺杆 100 φ×720L, 动力 37kW, 推测 224kg/hr 冷机设备…水冷式、冷水温度出口 5℃ 压延碾辊机…温水循环式、7.5kW 2 轴连续捏合机放气装置…纳希液封式真空泵、10kW 计算生产能力: 压缩成形用 1,239 吨/年 : 冲压成形用 1,053 吨/年(分级合格率为 85%)</p>	

1. JICA 报告 No	7、10	
2. 大分类/工业(代码 11)	3. 中分类/化学工业(代码 02)	4. 小分类·行业/(代码 11)
5. 对象产品	甲醛水、苯酚树脂、苯酚树脂成形材料	
8. 对改进、现代化的提议 7/7	<p>① 通过 2 轴连续混炼机 (捏合机), 在精密的运转条件管理下捏合</p> <p>② 控制混炼机的罩温、螺杆转数、粗碎混合粉供给量</p> <p>③ 混炼后成粗棒状出来, 立即用压延机压延骤冷成薄片状</p> <p>④ 再用切断机切断, 在多段式冷却输送机中薄片被冷却后送往粗碎工序</p> <p>4) 产品粗碎、粉碎工序</p> <p>粗碎装置…粗碎粒机、能力 300kg/hr、动力 7.5kW</p> <p>粗碎粒冷却装置…振动式螺旋输送机、能力 300kg/hr、动力 7.5kW</p> <p>粉碎装置…破碎式造粒装置、能力 400kg/hr、动力 7.5kW</p> <p>中间产品贮槽…容量 2.5m³、附带测力传感器</p> <p>细粉贮槽…容量 2.5m³</p> <p>① 被粗碎的产品进一步被冷却, 通过磁力装置后进入粉碎机</p> <p>② 用带有宽幅圆筒状筛的多段切断刀式粉碎机把其变成粒度一致的疏粒</p> <p>③ 用分级机除去细粉, 只把质地均匀的疏粒送进产品贮槽</p> <p>④ 用于冲压成形的把细粉再次返回混合工序, 用于压缩成形的可把细粉作为产品</p> <p>5) 产品包装</p> <p>① 使用产品混合器使每批均一化 (1 批为 2 吨/约 40 分)</p> <p>② 经过金属排除机 (金属检测机) 后包装</p> <p>③ 金属检测机还要能对应非磁性金属</p> <p>④ 每批生产所需时间 (计算值) 9.3 小时</p>	