

黄石沪士电子有限公司
年产 300 万平方米印刷电路板和相关生产废
料资源回收、加工及生产配套项目

可行性研究报告

中国轻工业武汉设计工程有限责任公司

黄石市工程咨询公司

二〇一二年三月

黄石沪士电子有限公司
年产 300 万平方米印刷电路板和相关生产废
料资源回收、加工及生产配套项目

可行性研究报告

咨 询 单 位：中国轻工业武汉设计工程有限责任公司

咨询证书等级：甲级

发 证 机 关：中华人民共和国国家发展和改革委员会

证 书 号：工咨甲 22120070029

咨 询 单 位：中国轻工业武汉设计工程有限责任公司

单 位 主 管：徐平佳

单位技术主管：杨晓臻

部 门 主 管：郭晓伟

项 目 负 责 人：刘 翔

参 加 人 员：

余远东	高级工程师
纪东成	工程师
江 舟	工程师
盛国辉	工程师
吴青娇	助理工程师
吴志强	高级经济师
李川源	经济师
王 欣	国家注册建筑师
黄 平	注册造价师
杨立新	机电设备工程师
黄敬君	土木工程师
余 俊	设备工程师

陈建华	造价师
徐 军	注册咨询师
丁 惠	注册咨询师
周 文	注册咨询师
刘裕卿	注册咨询师
杨华斌	注册咨询师

目 录

第一章 总论	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目背景及研究过程	1
1.3 项目建设内容、规模及产品方案	9
1.4 编制依据和研究范围	10
1.5 项目工期和项目定员	11
1.6 项目建设意义	11
1.7 项目投资与效益	13
1.8 研究结论及建议	14
第二章 市场预测	16
2.1 产品市场	16
2.2 市场状况	18
2.3 市场需求分析	19
2.4 SWOT 分析	33
2.5 目标市场	37
第三章 建设规模与产品方案	39
3.1 建设规模	39
3.2 产品方案	40
第四章 厂址选择	42

4.1 厂址选择	42
4.2 社会 and 经济发展概况	43
4.3 建设条件	45
第五章 技术方案、设备方案和工程方案	48
5.1 技术方案	48
5.2 主要设备方案	68
5.3 工程方案	79
第六章 主要原辅材料、燃料供应	114
6.1 主要原辅材料供应	114
6.2 燃料动力供应	126
第七章 节能、节水措施	128
7.1 节能分析原则	128
7.2 节能分析重点	129
7.3 用能标准及节能规范	129
7.4 项目用能概况	131
7.5 能源供应状况	132
7.6 项目建设方案节能评估	134
7.7 能源消耗和能效水平评估	135
7.8 节能措施和效果分析	141
7.9 节能分析结论	148
7.10 建议	149

第八章 环境影响评价	150
8.1 厂址环境条件	150
8.2 项目建设和生产对环境的影响	151
8.3 环境保护措施方案	155
第九章 劳动安全、工业卫生与消防	163
9.1 劳动安全与工业卫生	163
9.2 消防	165
第十章 组织机构与人力资源配置	170
10.1 组织机构	170
10.2 人力资源配置	170
10.3 人员培训方案	171
第十一章 项目实施进度	172
11.1 项目实施计划	172
11.2 项目建设管理	173
第十二章 工程建设招标投标	175
12.1 概述	175
12.2 发包方式	175
12.3 招标组织形式	176
12.4 招标方式	176
12.5 招标的组织和工作的	177
第十三章 投资估算及融资方案	179

13.1 投资估算	179
13.2 流动资金估算额	181
13.3 项目融资方案及总投资	181
13.4 投资估算指标	183
第十四章 财务评价	184
14.1 财务评价依据	184
14.2 财务基础数据与参数选取	184
14.3 产品成本估算	184
14.4 产品营业收入估算	185
14.5 利润估算	186
14.6 财务评价指标	186
14.7 不确定性分析	187
14.8 评价结论	188
第十五章 风险分析	189
15.1 投资风险分析	189
15.2 环境风险分析	193
第十六章 研究结论	206
16.1 研究结论	206
16.2 问题与建议	207

第一章 总论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

黄石沪士电子有限公司年产 300 万平方米印刷电路板和相关生产废料资源回收、加工及生产配套项目

1.1.2 建设性质

新建

1.1.3 建设地址

黄石经济技术开发区金山大道以北地段

1.1.4 建设单位

黄石沪士电子有限公司

1.1.5 法定代表人

吴传彬

1.1.6 可行性研究报告编制单位

1.1.6.1 中国轻工业武汉设计工程有限责任公司

资格证书编号：工咨甲 22120070029

ISO9000 质量体系认证证书编号：2499A004

地址：湖北省武汉市首义路 176 号

1.1.6.2 黄石市工程咨询公司

资格证书编号：工咨乙 1210080007

1.2 项目背景及研究过程

1.2.1 项目背景

1.2.1.1 建设单位概况

本项目建设单位为黄石沪士电子有限公司(以下简称:黄石沪士公司),黄石沪士电子有限公司是沪士电子股份有限公司在黄石市设立的全资子公司。

以下内容为投资方沪士电子股份有限公司简介(以下简称:沪士电子公司)。

(1) 企业沿革

沪士电子公司前身为昆山沪士电子有限公司(以下简称:昆山沪士公司),由碧景企业有限公司(香港)(以下简称:香港碧景)依照中国法律于 1992 年 4 月 14 日投资设立的外商独资有限责任公司。昆山沪士公司投资总额为 2900 万美元,注册资本为 2000 万美元,注册地址为江苏省昆山市黑龙江北路 55 号。公司长期从事印制电路板的生产、销售及售后服务,主要产品包括企业通讯市场板、汽车板、办公及工业设备板等。沪电股份前身为沪士电子(昆山)有限公司,公司于 2002 年 9 月整体变更为外商投资股份有限公司,于 2010 年 8 月 18 日在深交所上市。

(2) 股本结构的形成及变化情况

经江苏省昆山经济技术开发区管理委员会 1995 年 8 月 1 日昆经开资(95)字第 59 号《关于同意“昆山沪士电子有限公司”转股、变更法定名称的批复》批准,香港碧景将其持有的昆山沪士公司的全部股权转让给沪士集团控股有限公司(以下简称:沪士控股)。昆山沪士公司依法履行了外商投资企业变更登记和工商变更登记,公司名称正式变更为“沪士电子(昆山)有限公司”(以下简称:沪士有限)。

(3) 公司历次增资情况

1995 年至 2001 年,沪士控股先后对沪士有限进行了五次增资,具体情况如下表所示:

表 1.2-1 增资扩股情况表

时间	批准文号	注册资本 出资额 (万美元)	增资后注 册资本 (万美元)	投资总额 出资额 (万美元)	增资后投 资总额 (万美元)
1995 年 11 月	外经贸部外经贸资二函字第 664 号	1360	3360	3400	6300
1998 年 11 月	外经贸部外经贸资二函字第 729 号	620	3980	1550	7850
1999 年 12 月	外经贸部外经贸资二函字第 826 号	520	4500	1300	9150
2000 年 5 月	江苏省外经贸委苏经贸资字 第 560 号	600	5100	1500	10650
2001 年 4 月	江苏省外经贸委苏外经贸资 [2001]376 号	1650	6750	4950	15600

(4) 公司历次股权转让情况

2002 年 7 月，经原国家外经贸部外经贸资二函[2002]795 号文批准，沪士控股将其持有沪士有限的 55% 股权分别转让给 6 家企业法人，具体情况如下：

表 1.2-2 公司历次股权转让情况表

编号	股东	股东简称	受让 比例	受让后 持股比例
1	沪士集团控股有限公司	沪士控股	-55%	45%
2	碧景(英属维尔京群岛)控股有限公司	碧景控股	31%	31%
3	中新苏州工业园区创业投资有限公司	中新创投	15%	15%
4	合拍友联公司	合拍友联	3%	3%
5	杜昆电子材料(昆山)有限公司	杜昆电子	3%	3%
6	昆山经济技术开发区资产经营有限公司	昆山资产	2.6%	2.6%
7	苏州工业园区华玺科技投资有限公司	苏州华玺	0.4%	0.4%

上述股权转让完成后，沪士有限依法办理了外商投资企业变更登记及工商变更登记，沪士有限投资总额为 15600 万美元，注册资本为 6750 万美元，公司性质由外商独资企业变更为中外合资企业，股东由 1 名增加至 7 名。

(5) 整体变更为股份公司

2002 年 12 月 25 日,经原国家外经贸部外经贸资二函[2002]1458 号文批准,沪士有限以截至 2002 年 8 月 31 日经普华永道中天会计师事务所有限公司审计确定的净资产 61203.0326 万元人民币为基础,按 1:1 的比例折为总股本 61203.0326 万股,整体变更为外商投资股份公司,公司名称变更为“沪士电子股份有限公司”,公司股东及各股东股权比例均不变。

2002 年 12 月 27 日,公司在原国家外经贸部办理了变更登记,领取了变更后的《外商投资企业批准证书》;2003 年 1 月 7 日,公司召开了创立大会;2003 年 2 月 24 日,公司在国家工商行政管理总局办理了变更登记,领取了企股国字第 000971 号《企业法人营业执照》,公司注册资本为 61203.0326 万元。整体变更后,沪士电子公司的股权结构情况如下表。

表 1.2-3 公司股权结构情况表

序号	股东名称	股东简称	股份数 (万股)	持股比例
1	沪士集团控股有限公司	沪士控股	27541.3646	45%
2	碧景(英属维尔京群岛)控股有限公司	碧景控股	18972.9401	31%
3	中新苏州工业园区创业投资有限公司	中新创投	9180.4549	15%
4	合拍友联公司	合拍友联	1836.0910	3%
5	杜昆电子材料(昆山)有限公司	杜昆电子	1836.0910	3%
6	昆山经济技术开发区资产经营有限公司	昆山资产	1591.2789	2.6%
7	苏州工业园区华玺科技投资有限公司	苏州华玺	244.8121	0.4%
合 计			61203.0326	100%

(6) 2007 年股权转让

2007 年 1 月,经国家商务部[2006]2552 号文批准,沪士控股和碧景控股分别将其持有的沪士电子公司 2%、1%股权转让给合拍友联。转股后,公司股本总额仍为 61203.0326 万股,股权结构情况如下表。

表 1.2-4 股权转让后股权结构表

序号	股东名称	股东简称	股份数 (万股)	持股比例
1	沪士集团控股有限公司	沪士控股	26317.3040	43.0%
2	碧景(英属维尔京群岛)控股有限公司	碧景控股	18360.9097	30.0%
3	中新苏州工业园区创业投资有限公司	中新创投	9180.4549	15.0%
4	合拍友联公司	合拍友联	3672.1820	6.0%
5	杜昆电子材料(昆山)有限公司	杜昆电子	1836.0910	3.0%
6	昆山经济技术开发区资产经营有限公司	昆山资产	1591.2789	2.6%
7	苏州工业园区华玺科技投资有限公司	苏州华玺	244.8121	0.4%
合 计			61203.0326	100.0%

(7) 2008 年股权变更

沪士电子公司按照《中华人民共和国公司法》和《沪士电子股份有限公司章程》的规定，经沪士电子公司 2008 年度第一次临时股东大会表决通过，同意沪士集团控股有限公司向碧景(英属维尔京群岛)控股有限公司等九家公司转让其所持 97925460 股沪士电子股份有限公司股份，并同意公司据此修改公司章程中的相应条款。2008 年 9 月，股权变更由江苏省对外贸易经济合作厅批准，批准文号为苏外经资[2008]861 号。转股情况如下表。

表 1.2-5 股权转让后股权结构表

序号	股东名称	股东简称	股份数 (股)	持股比例 (%)
1	沪士集团控股有限公司	沪士控股	165247580	27.0000
2	碧景(英属维尔京群岛)控股有限公司	碧景控股	189729557	31.0000
3	中新苏州工业园区创业投资有限公司	中新创投	91804549	15.0000
4	合拍友联公司	合拍友联	36721820	6.0000
5	杜昆电子材料(昆山)有限公司	杜昆电子	18360910	3.0000
6	昆山经济技术开发区资产经营有限公	昆山资产	15912789	2.6000
7	苏州工业园区华玺科技投资有限公司	苏州华玺	2448121	0.4000
8	昆山市骏嘉控股有限公司	昆山骏嘉	3033484	0.4956

序号	股东名称	股东简称	股份数 (股)	持股比例(%)
9	苏州正信工程造价咨询事务所有限责	苏州正信	3700000	0.6045
10	昆山市恒达建设项目咨询服务有限公	昆山恒达	3770000	0.6160
11	昆山市爱派尔投资发展有限公司	爱派尔	5000000	0.8170
12	深圳中科汇商创业投资有限公司	中科汇商	18360910	3.0000
13	湖南中科岳麓创业投资有限公司	中科岳麓	10240606	1.6732
14	HDF CO. , LTD		39700000	6.4866
15	MULTI YIELD PLUS CO. , LTD		8000000	1.3071
	合计		612030326	100.0000

(8) 公司上市情况

①经中国证券监督管理委员会证监许可[2010]992号文核准，公司于2010年向社会公众发行人民币普通股（A股）8,000万股。2010年11月16日，公司办理完成首次公开发行后的工商变更登记手续，取得了江苏省工商行政管理局换发的《企业法人营业执照》。变更登记后，公司注册资本及实收资本由61,203.0326万元人民币变更为69,203.0326万元人民币；公司类型由股份有限公司(中外合资,未上市)变更为股份有限公司(中外合资,上市)。

②经2011年4月8日召开的公司2010年度股东大会审议同意，公司于2011年05月实施了以2010年末公司总股本692,030,326股为基数，以截止2010年12月31日母公司累积未分配利润的向全体股东每10股派发现金2元(含税)，以母公司资本公积金向全体股东每10股转2股的权益分派方案，公司总股本由69,203.0326万股增至83,043.6391万股。2011年06月30日，公司办理完成工商变更登记手续，取得了江苏省工商行政管理局换发的《企业法人营业执照》。变更登记后，公司注册资本及实收资本由69,203.0326万元人民币变更为83,043.6391万元人民币。

③ 公司上市后两次注册变更中，公司企业法人营业执照注册号、税务登记号码、组织机构代码均未发生变化。

1.2.1.2 企业经营状况

沪士电子公司的经营范围为生产单、双面及多层电路板、电路板组装产品、电子设备使用的连接线和连接器等产品，公司产品的售后维修及技术服务。

公司现有厂区位于昆山市黑龙江北路 55 号。迄今为止，厂区已完成四期建设，总生产能力达到年产印刷线路板 160 万平方米。

沪士电子公司还十分注重技术创新与客户价值，采用先进的信息化管理手段。为与国际标准接轨，公司通过严格的自我要求和上下一致的努力，分别获得了 ISO9002、ISO14001、QS9000、TS16949/AS9100 等国际认证。

2011 年底，沪士电子公司共有员工 6070 人，总资产为 423740.71 万元，资产负债率为 24.02%。公司近两年经营和资产负债状况见下表。

表 1.2-6 沪士电子公司经营情况表 单位：元

序号	项目	2010 年度	2011 年度
1	营业收入	2995100968	3,136,943,105
2	利润总额	384553614	392,423,600
3	净利润	326129752	327,892,834
4	归属于母公司股东的净利润	326129752	327,892,834

表 1.2-7 沪士电子公司资产负债情况表 单位：元

序号	指标名称	2010 年	2011 年
1	总资产	4010616849.	4237407106
2	总负债	980421243	1017724731
3	股东权益合计	3030195605	3219682375
4	归属于母公司股东权益合计	3030195605	3219682375
5	资产负债率(%)	24.45%	24.02%

1.2.1.2 项目背景

(1) 项目由来

印刷电路板(Printed Circuit Board, 以下简称: PCB)作为提供电子零组件安装与插接时主要的支撑体,是所有电子产品不可缺少的主要基础零件,其应用范围极广,从民用的一般消费性电子产品、信息通讯产品,到航天科技产品,均需用到印刷电路板。一般而言,电子产品功能越复杂、回路距离越长、接点脚数越多,PCB 所需层数亦越多,如高阶消费性电子、信息及通讯产品等。HDI (High Density Interconnection) 高密度连接电路板,具有体积小、速度快、频率高的优势,是个人计算机、可携式计算机、手机及个人数字助理的主要零组件,激光钻孔机为 HDI 高阶制程所必需的设备。

近年来信息、通讯以及消费性电子产品制造业已成为全球成长最快速的产业之一,电子产品日新月异,并朝着轻、薄、短、小、多功能化及高附加值方向不断发展;这对印刷电路板提出了更高的要求。20 世纪九十年代初期,日本、美国开创了高密度互连技术(High Density Interconnect Technology, HDI),该技术在传统的印刷电路板中引入了盲埋孔、精细线宽线距,能够制造传统印刷电路板技术无法实现的薄型、多层、稳定的 HDI 线路板,适应了电子产品向更轻、更小、更薄、可靠性更高的方向发展的要求,满足了新一代电子封装技术不断提高的封装密度的需要,因而在整个印刷电路板市场中的份量也迅速地提升。目前, HDI 线路板已成为印刷电路板业界竞相研发、最为关注的领域之一。

在过去几年里,沪士电子公司通过实施技术创新,不断提高产品质量,逐步完善和强化管理体系,已发展成为国内乃至全球著名的电子及通讯产品制造商。面对市场需求的变化以及客户对产品技术性能要求的不断提高,作为国内规模最大、技术实力最强的 PCB 制造商之一的沪士电子,近年来处于高速发展阶段,以优化调整产品结构,增加产品附加值,提高产品市场竞争力,促进企

业在前沿技术领域及成长性战略产业的发展，积极在内地寻找合适的地区新建工厂，并实施产业转移。早在 2007 年，黄石市政府便已开始就项目投资事宜与沪士电子接洽。2011 年春节过后，双方来往 30 余次进行谈判。2011 年 6 月，沪士集团董事长专程来黄石考察，黄石市为其“量身打造”了优惠政策。最终，黄石从全国 20 多个城市中脱颖而出，赢得了沪士的青睐。“十二五”期间，电子信息产业是黄石重点发展的六大战略新兴产业之一，黄石将打造成为中部地区重要的 PCB 产业基地。

2011 年 11 月 8 日，黄石经济技术开发区、沪士电子股份有限公司 PCB 项目举行了隆重的签约仪式，从而拉开了本项目建设的序幕。

1.2.2 项目研究过程

沪士电子公司很早就着手准备项目的前期工作，并于今年 2 月委托中国轻工业武汉设计工程有限责任公司和黄石市工程咨询公司联手开展本项目的前期研究工作。中国轻工业武汉设计工程有限责任公司和黄石市工程咨询公司在接受委托后组成联合咨询项目专班，数次委派技术人员前往沪士电子公司昆山生产厂区和黄金山工业新区项目拟选厂址进行考察和踏勘活动，收集了大量的项目基础资料。在可行性研究报告编制期间，项目组多次并与沪士电子公司相关技术人员沟通和技术交流。同时项目组成员还与黄石经济技术开发区及黄金山工业新区管委会等职能部门就项目办理的有关政策、建设要求等进行了有效的征询和沟通。通过对项目建设内容的认真分析和仔细研究，并在各单位的大力支持和共同努力下，本项目可行性研究报告于 2012 年 3 月底编制完成。

1.3 项目建设内容、规模及产品方案

1.3.1 项目建设内容、规模

本项目按一次规划，分步实施，项目建设总规模为年产 PCB 板 300 万平方米，其中一期规模为 144 万平方米/年，二期规模为 156 万平方米/年。本项目

主要设备配置为 1879 台（套），其中进口设备 1068 台（套），国产设备 811 台（套）。

本项目工业总用地面积 29.5ha，新建总建筑面积 296532.54 平方米，建设内容为生产工程、辅助生产工程、公用工程、仓储工程、环保工程、生活设施等，主要包括生产厂房、资源回收中心、办公楼、食堂、变配站、锅炉房、空压站、冷库、化学品仓库、给水工程、消防工程和废水处理厂等。本项目生活区总用地面积 12.2ha，新建总建筑面积 56977.54 平方米，主要建设内容员工宿舍、食堂等。

1.3.1 产品方案

本项目产品方案为 PCB 普通板、汽车板和 HDI 板。资源回收再利用：主要有边料板、报废板；含铜、镍、金、银、锡废液；少量有机废液及锡渣等。

1.4 编制依据和研究范围

1.4.1 编制依据

- (1) 《产业结构调整指导目录》（2011 年本）
- (2) 国家发展改革委、建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）
- (3) 《投资项目可行性研究指南（试用版）》
- (4) 《黄石市城市总体规划（2001—2020 年）》
- (5) 《湖北省企业投资项目备案证》
- (6) 《技术咨询合同》
- (7) 沪士电子公司提供的有关资料
- (8) 其它国内外相关行业统计和分析报告
- (9) 国家有关项目基本建设的有关法律、法规和标准

1.4.2 研究范围

- (1) 项目基本概况
- (2) 市场预测
- (3) 建设规模和产品方案
- (4) 厂址选择
- (5) 工程技术方案
- (6) 原、辅材料与燃料动力消耗
- (7) 节约能源
- (8) 环境保护
- (9) 职业安全与工业卫生
- (10) 组织机构和人力资源配置
- (11) 项目进度计划与工程招标投标
- (12) 投资估算及融资方案
- (13) 财务评价
- (14) 风险分析
- (15) 研究结论

1.5 项目工期和项目定员

1.5.1 项目建设工期

建设项目分两期建设，项目总工期 6 年，其中一期建设工期为 3 年，当一期建成投产后，立即续建二期工程，其工期为 3 年。

1.5.2 项目定员

本项目总定员为 6345 人，其中新增员工 6095 人。

1.6 项目的建设意义

本项目作为沪士电子公司提高市场竞争力和可持续发展的重要内容，有着非常优越的资源优势和条件。项目的建设意义主要集中体现在以下几方面：

1.6.1 本项目建设是满足我国印制电路板特别是 HDI 线路板巨大市场需求的需要

“十二五”期间，随着我国国民经济和社会信息化的进一步推进，以及 3G、数字电视和下一代互联网的推出，我国电子信息产品市场将继续保持较高的增长速度，年均增长率在 20%左右，2010 年我国电子信息产品市场规模为 7.8 万亿元，印制电路板主要分布在通讯、汽车电子、手机、数码(摄)相机、PDA、MP3、MP4 以及 IC 载板等产品类别中。而 HDI 线路板在上述产品中，扮演了一个举足轻重的角色。目前，HDI 线路板是印刷电路板行业中成长最快子行业，近几年我国国内 HDI 线路板市场成长速度达 60%以上。由此可见，我国有着巨大的 HDI 线路板市场，而本项目的建设正是迎合上述市场的需求。

1.6.2 本项目建设是沪士电子公司提高高端产品比重，提升核心竞争优势的需要

HDI 线路板是属于印刷电路板的高端产品。制造出高性能和高复杂度的 HDI 线路板需要各类资源，尤其是技术人才和制造工艺。迄今为止，沪士电子公司通过自主研发和技术引进，在现有厂区内已拥有了年产 225 万平方米印刷线路板的生产能力。然而面对 HDI 线路板市场需求的不断增长，沪士电子公司决定在昆山市吴淞江工业园内建设厂房、引进设备，形成年产 300 万平方米印制线路板生产能力其中包括 HDI 线路板。因此，本项目的实施是提高公司高端产品比重，提升核心竞争优势的需要。

1.6.3 本项目的建设是沪士电子公司满足自身发展、巩固和扩大市场占有率的需要

沪士电子公司为国内外众多知名电子企业提供单、双面及多层电路板，产品质量得到企业的广泛认可，是目前国内同类企业中技术力领先、产品规模较大的生产厂家之一。

然而随着印刷线路板市场竞争态势的不断加剧，企业的生存与发展不进则退，沪士电子公司为巩固和扩大市场，依靠领先的技术、卓越的品质和完善的售后服务在现有的基础上加速产品的技术更新、提高市场占有率，保持和扩大在国内外市场的技术优势和市场优势，及时地提出了本项目的建设。所以，建设本项目是满足公司自身发展、巩固和扩大市场占有率的需要。

1.6.3 项目的建设将进一步增加地方就业机会，促进地方经济发展

本项目建设规模大，需求人员多。因此，可为当地社会直接增加 6095 个就业机会。同时考虑到本项目的实施还将带动该产业上下游企业的发展，如通讯、汽车电子等相关行业。从而间接增加了大量的就业机会，有利于增加国家与地方财政收入，进一步带动了地方经济的发展。

综上所述，本项目的建设，是沪士电子公司提高市场竞争力和可持续发展的重大举措，项目的实施对于满足我国印制线路板的巨大市场需求、促进公司提高高端产品比重，提升核心竞争优势、巩固和扩大公司市场占有率、促进地方经济发展等，都具有十分重要的现实意义。

1.7 项目投资与效益

1.7.1 项目投资

本项目总投资为 330002.53 万元人民币，其中：建设投资 272260.42 万元，建设投资建设期利息为 10066.49 万元，流动资金 47675.62 万元。

项目融资方案为项目建设投资和流动资金均按 30% 自筹，70% 申请银行贷款解决。

1.7.2 项目经济效益

经估算，项目达产年营业收入为 465863.00 万元。项目总投资收益率 18.56%，年利润总额为 55029.00 万元。所得税后财务内部收益率为 16.35%，财务净现值 ($i=12\%$) 为 89566.00 万元。项目投资回收期(含建设期)为 9.04 年。

1.7.3 主要技术经济指标

表 1.7-1 主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	生产规模	万平方米/年	300	其中一期 144；二期 156
1	普通板	万平方米/年	108	一期生产
2	汽车板	万平方米/年	96	二期生产
3	HDI板	万平方米/年	96	其中一期 36；二期 60
二	年工作日	天	350	
三	主要能源及动力消耗			
1	水	万t/a	935.13	
2	电	万Kwh/a	40000	
3	天然气	万m ³ /a	900	
四	定员	人	6345	
五	工业规划用地面积	ha	29.5	
六	工业用地总建筑面积	m ²	296409.84	
七	项目总投资	万元	330002.53	人民币
1	其中：建设投资	万元	272260.42	
2	流动资金	万元	47675.62	
3	建设期利息	万元	10066.49	
八	资金筹措（建设投资）			
1	其中：企业自筹	万元	81678.13	
2	银行贷款	万元	190582.30	
九	年平均收入	万元	465863.00	
十	年平均总成本费用	万元	386384.00	
十一	年利润总额	万元	55029.00	
十二	总投资收益率	%	18.56	
十三	内部收益率	%	16.35	税后
十四	财务净现值	万元	51314.00	税后
十五	投资回收期(含建设	年	9.04	税后

1.8 研究结论及建议

1.8.1 研究结论

(1) 黄石沪士电子有限公司是沪士电子股份有限公司全资子公司，是专业从事生产单、双面及多层电路板、电路板组装产品、电子设备使用的连接线和连接器等产品的大型骨干企业，产品质量好，适用面广，市场前景看好。本项目建设对于满足我国印制电路板的巨大市场需求、促进沪士电子公司提高高端产品比重，提升核心竞争优势、巩固和扩大公司市场占有率、促进地方经济发展等都有着重要作用，项目建设十分必要。

(2) 本项目新建各类生产厂房及其辅助设施，同时新建配套废水处理厂 1 座，各项设施配套完备。

(3) 本项目生产规模为年产各类印制电路板 300 万平方米。

(4) 通过项目经济敏感性分析，本项目具有较强的抗风险能力。据测算，财务评价结果表明，项目投产后具有良好的经济效益。各项财务评价指标均比较理想，项目在经济上可行。

1.8.2 问题与建议

当前，全球正面临着一场严重金融危机。在全球一体化的背景下，其势必将对我国 PCB 产业发展造成影响：一是受金融危机影响海外订单将会减少，市场需求可能会疲软；二是 PCB 生产企业融资渠道和发展速度受影响。

为了适应全球经济危机的影响，本项目达产年可能适当延长。然而，在全球性金融危机及不确定因素增加的宏观经济形势下，项目产销计划调整变化的可能性仍较大。因此，建议建设单位根据实际市场需求适时调整产品方案及相应产量，合理安排生产计划，以确保项目预期收益的实现。

第二章 市场预测

2.1 产品市场

2.1.1 产品应用领域

PCB 是组装电子零件用的基板，是在通用基材上按预定设计形成点间连接及印制组件的印制板，其主要功能是使各种电子零组件形成预定电路的连接，起中继传输的作用，是电子产品的关键电子互连件，有“电子产品之母”之称。PCB 作为电子零件装载的基板和关键互连件，任何电子设备或产品均需配备，其下游产业涵盖范围相当广泛，涉及一般消费性电子产品、信息、通讯、医疗，甚至航天科技产品等领域。随着科学技术的发展，各类产品的电子信息化处理需求逐步增强，新兴电子产品不断涌现，使 PCB 的用途和市场不断扩展。新兴的 3G 手机、汽车电子、LCD、IPTV、数字电视、计算机的更新换代还将带来比现在传统市场更大的 PCB 市场。

HDI 线路板是一种高端 PCB 类型，其依结构可分为全层互连与基本型两大类，后者采用电镀为层与层的导电连接，虽然制程及设计自由度均不如前者，但由于材料成本较低，所以广为应用。

2.1.2 产品分类

从 PCB 的层数和发展方向来分，PCB 产业可分为单面板、压合板、多层板、刚性板、挠性板、HDI 线路板、Silicon Platforms 等细分产品。随着电子产品广泛朝着短、小、轻、薄趋势发展，适应这种趋势发展的 HDI 线路板的应用范围越来越广泛，其在 PCB 总产值的比重也越来越大，已成为 PCB 行业中成长最快子行业之一。

(1) PCB 产品结构

根据电路层数分类：分为单面板、双面板和多层板。常见的多层板一般为 4 层板或 6 层板，复杂的多层板可达几十层。PCB 板有以下三种主要的划分类型：

① 单面板 (Single-Sided Boards)

单面板在最基本的 PCB 上，零件集中在其中一面，导线则集中在另一面上。因为导线只出现在其中一面，所以这种 PCB 叫作单面板 (Single-sided)。因为单面板在设计线路上有许多严格的限制（因为只有一面，布线间不能交叉而必须绕独自的路径），所以只有早期的电路才使用这类的板子。

② 双面板 (Double-Sided Boards)

双面板这种电路板的两面都有布线，不过要用上两面的导线，必须要在两面间有适当的电路连接才行。这种电路间的“桥梁”叫做导孔 (via)。导孔是在 PCB 上，充满或涂上金属的小洞，它可以与两面的导线相连接。因为双面板的面积比单面板大了一倍，而且因为布线可以互相交错（可以绕到另一面），它更适合用在比单面板更复杂的电路上。

③ 多层板 (Multi-Layer Boards)

多层板为了增加可以布线的面积，多层板用上了更多单或双面的布线板。用一块双面作内层、二块单面作外层或二块双面作内层、二块单面作外层的印刷线路板，通过定位系统及绝缘粘结材料交替在一起且导电图形按设计要求进行互连的印刷线路板就成为四层、六层印刷电路板了，也称为多层印刷线路板。板子的层数并不代表有几层独立的布线层，在特殊情况下会加入空层来控制板厚，通常层数都是偶数，并且包含最外侧的两层。大部分的主机板都是 4 到 8 层的结构，不过技术上理论可以做到近 100 层的 PCB 板。大型的超级计算机大多使用相当多层的主机板，不过因为这类计算机已经可以用许多普通计算机的集群代替，超多层板已经渐渐不被使用了。因为 PCB 中的各层都紧密的结合，一般不太容易看出实际数目，不过如果仔细观察主机板，还是可以看出来。

(2) 按软硬进行分类

PCB 按软硬分类可分为普通电路板和柔性电路板、软硬结合板。

(3) HDI 产品结构

目前，HDI 线路板主要应用于装配密度高的电子产品，如短、小、轻、薄的消费电子产品，包括数据通信、汽车电子、手机、数码(摄)相机、手提电脑、超便携移动电脑以及 IC 载板等，一些对信号完整性要求高的高频产品也需要用到 HDI 线路板。2007 年，我国 HDI 线路板市场规模达到 23 亿美元，约占我国 PCB 总产值的六分之一，展望未来我国 HDI 线路板市场仍然保持高速增长。预计 2010 年至 2015 年间，中国将以近 10% 的复合年均增长率成为全球发展最快的 PCB 市场。至 2015 年，中国市场的 HDI 占 PCB 产出所占比重将由如今的 42% 提升为 50%。

2.2 市场状况

2.2.1 国际市场

全球 PC、手机、汽车等市场的走势良好，以及网络通信市场的逐步复苏，促使全球 PCB 产值逐年增加。根据 PCB 专业资讯公司 PrismaMark 的报告，2011 年全球 PCB 产值增速将达 7.0%，达到 546 亿美元。2011 年~2015 年期间，全球 PCB 将保持 6.5% 的速度稳定增长，在 2015 年整体规模将有望达到 698 亿美元。

亚洲、美洲和欧洲是全球最主要的 PCB 生产区域，其中亚洲占到全球产量的 80% 以上。更具体地来看，日本作为电子产业强国，前些年 PCB 产量在全球始终占据着超过 20% 的份额。

2.2.2 国内市场

在中国成为电子产品制造大国的同时，全球 PCB 产能也在向中国转移，据 CPCA 统计，不仅内资 PCB 制造企业加速扩大产能，外资企业也同时加速向中国转移、新增产能，国内 PCB 行业投资始终火热。从 2006 年开始，中国就超过日本成为全球第一大 PCB 制造基地，中国是全球 PCB 产值最大、增长最快的地区，并已成为

推动全球 PCB 行业发展的主要增长动力。根据 PrismaMark 的数据，2010 年中国大陆 PCB 产值达到 185 亿美元，占全球 PCB 总产值的 36.3%。2006 年~2010 年，中国 PCB 产值的年均复合增长率达到 9.6%，远高于全球 2.5% 的水平。2008 年下半年起，受全球金融危机的影响，国外市场需求下降，我国的 PCB 行业受到一定冲击。但随着近两年外围市场需求的回升和国内国家经济刺激增长政策的影响，中国的 PCB 市场在 2010 年强劲增长 29.8%，预计 2010 年至 2015 年间，中国将以近 10% 的复合年均增长率成为全球发展最快的 PCB 市场。至 2015 年，中国市场的 HDI PCB 产出所占比重将由如今的 42% 提升为 50%。中国大陆 PCB 总产值可达到 309 亿美元，占全球比例上升至 44.3%。

2.3 市场需求分析

沪士电子公司经过多年的积累，凭借自身雄厚的技术实力和产品的良好品质，在技术含量高、附加值高的高端通讯板、汽车板、办公及工业设备板等行业具有一定的知名度和美誉度。因此，针对本项目生产的印制线路板主要应用于数据通信、汽车电子和办公及工业设备的特点，本报告重点对数据通信市场、汽车电子市场和办公及工业设备市场进行需求分析。

2.3.1 数据通信市场分析

2.3.1.1 市场现状

通信网络建设技术服务市场的发展直接受益于运营商的大规模基础建设投资。根据工信部的数据，近年来中国的通信行业固定资产投资规模保持了较快增长，2009 年达到了 3,725 亿元。受 2009 年全球金融危机的影响，近两年国际上数据通信设备市场出现了较大幅度的波动，进入 2011 年，全球数据通信设备市场呈现了快速增长的势头，产业发展和技术发展均呈现出了一些新特征。近两年我国数据通信设备市场持续增长，全球注目，2011 年我国三网融合深入推进、IPv6

商用部署、国家智能电网与行业专网的规模建设，国家宽带战略呼之欲出，这些均为我国数据通信市场带来了利好消息。

ENH 中国行业咨询网_行业报告_行业分析_市场调研_第三方市场数据和调查报告据工信部电信研究院通信信息研究所透露：“十一五期间，我国电信业累计投资达 1.5 万亿元；而在十二五期间，预计电信业投资将达到 2 万亿元的规模，较十一五期间增长 36%。” 2011 年通讯主设备市场规模达到 2196 亿美元，其中移动(3G 及新兴国家移动业务普及)和传输网络建设将是带动通讯主设备需求增长的主要动力。

2.3.1.2 供给结构

电子计算机制造业和通信设备制造业的工业产值占了整个电子及通讯设备制造业工业总值的一半以上，成为拉动产业增长的主要力量。其次是电子组件制造和电子器件制造，分别占 19%和 13%，表明我国电子信息产业发展均衡，产业链衔接良好。

剩下的家用视听设备制造和广播电视设备制造加起来约占整个行业的 10%。广播电视设备制造业所占比率仅为 1%，表明我国广电设备制造业发展并不理想，但我国已经出台相关政策推动了广电设备制造行业的加速发展，以满足广电行业发展的市场需求，行业发展空间巨大，前景看好。

电子计算机和电子元器件作为我国信息化建设的发展重点，从 2004 年以来发展速度很快，并取得了很好的成绩，这将有力推动其它行业如家用视听设备、广电设备等的发展，2008 年以后在国家相关政策的大力支持下，相关行业保持比较好发展势头。

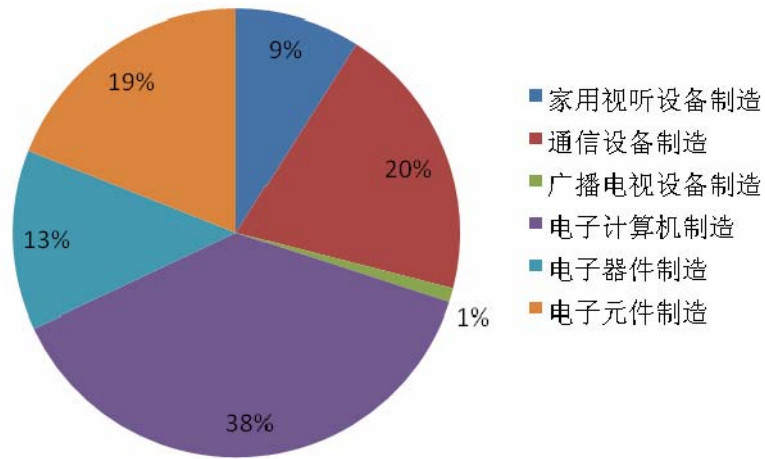


图 2-1 2007 年我国电子及通讯产品制造业供给结构分析图

2.3.1.3 行业主要产品

电子及通讯产品制造业的主要产品包括：移动通信基站设备，程控交换机，微型电子计算机，以及移动电话机等。2011 年 1~11 月这些主要产品产量大部分都有升高，中商情报网数据显示：2011 年 1-11 月，全国移动通信基站设备的产量达 6271 万信道，同比增长 10.32%；工信部数据微型电子计算机同比增长 28.9%，达到 2.9 万台；2011 年 1-12 月，全国手机的产量达 11.4 亿台，同比增长 17.62%，2011 年 1-11 月，全国程控交换机的产量达 2778.8 万线，同比增长 10.61%。

2.3.1.4 发展趋势

由于纯语音业务收入逐渐降低，2005 年起以发达地区为代表的运营商纷纷提出向“综合服务提供商”进行转型：一是固网运营商将语音与视频和其它数据业务打包，出现了 IPTV、VoIP 等业务；二是移动运营商为了提供更多的数据内容和应用，也在努力开拓移动视频和移动互联网等业务；三是具有固网和移动全牌照的运营商还将固网和移动业务进行融合，为用户提供一体化的业务。

为了满足用户更多的业务和带宽需求，运营商加大在移动网络及传输网和光纤缆方面的投资，为通讯设备厂商，尤其是通讯主系统设备和光纤缆厂商带来产业机遇，从而为高端 PCB 尤其是 HDI 线路板提供良好的发展空间。

(1) 移动网络投资出现结构性变化，2G 投资逐渐萎缩，同时 3G 逐渐向 3.5G 和 4G 升级。2G 网络中，由于部分主流运营商退出投资而呈下降趋势；而 3G 和 4G 网络如 WCDMA、TD-SCDM、TD-LTE 需求呈现快速增长，WiMax 网络建设也逐步展开，并且开始向 3.5G 和 4G 演进。而 4G 市场的快速增长必将直接带动全新的电信设备投资，届时互联网可视电话及其它新的增值业务也将带动传输及网络设备投资的增加。

(2) 随着高速光纤的铺设和光传输设备的普遍使用，近两年我国数据通信设备市场持续增长，全球注目，2011 年我国三网融合深入推进、IPv6 商用部署、国家智能电网与行业专网的规模建设，国家宽带战略呼之欲出，这些将增加运营商对传输设备的投资，对服务通讯及网络设备市场的 PCB 企业将带来更多订单。

2011 年 1-11 月电信固定资产投资额为 2655.7 亿元，同比增长 6.9%。

2.3.1.5 前景展望

在我国的通信市场中，数据通信近年来一直是增长最快速的领域之一，其业务收入增加也非常快。数据通信作为未来数年内电信投资的重点，其在整个电信市场投资中所占地比重将会越来越大。

我国“十一五”期间的重点工作之一就是大力发展信息产业及其核心基础产业。“十一五”时期，我国的集成电路、新型元器件等核心产业的规模达到翻两番的预期，“十二五”期间信息产业规模将进一步扩大，产业链将进一步向上游延伸，元器件、材料、专用设备国内配套能力将得到显著增强。

未来我国数据通信市场是异常巨大的，将是世界上最具诱惑力的数据通信市场，而 PCB 是数据通信产品的必备元器件。因此，本项目在数据通信市场前景十分看好。

2.3.2 汽车电子市场分析

2.3.2.1 全球汽车电子市场分析预测

(1) 市场规模

尽管近年来汽车产业和电子产业结合体的汽车电子领域的市场规模保持持续增长态势，随着电子产品成为汽车的主要组件，汽车电子半导体解决方案日益替代机械组件，未来几年市场对汽车的可靠性、安全性和重量以及废气排放控制和功率降低等方面的要求越来越严格，这些都将推动汽车电子市场的发展。

(2) 市场预测

① 市场规模预测

根据中国电子组件协会最新市场报告显示，全球汽车电子市场将持续健康增长，到 2013 年市场规模预计将达到 1737 亿美元，其中汽车消费电子类产品所占市场份额将从 2007 年的 27.8% 下降到 2013 年的 21%，车身电子及安全系统所占市场份额预计将上升。车身电子系统目前市场份额已超过 15%，预计将保持 7% 的复合增长率。

② 未来市场展望

汽车未来的发展，从功能上将是“四功能车室”，交通安全行车室、流动办公车室、休闲娱乐视听车室、学习提高车室；从技术上将是“四化车室”，电子化，即电子技术的比重大于机械技术比重；智能化，即系统的运行由控制器群自动控制；信息化，即控制群间的网络平台支持系统运行；集成模块化，即采用高效率的模块化设计。

上述“四功能车室”和“四化技术”的实现要靠汽车电子，因此，汽车电子信息技术是汽车发展的切入点与提升点，是汽车工业与信息产业发展的结合点。

虽然 2008 年金融危机对全球汽车电子产业造成了巨大的影响，但是全球每年 7 亿辆汽车的销售量为汽车电子产品提供了巨大的市场机会。汽车电子化被认为是汽车技术发展进程中的一次革命，汽车电子化的程度是衡量现代汽车水平的重要标志。中国汽车电子行业潜力巨大。据统计，汽车电子产品占整车价值的比例已由上世纪 80 年代末期的 5% 上升到目前的 25%，并且中高档轿车已占 30% 以上。有关的市场调查报告分析，这个比例还在不断增长，预计一些高档汽车中电子产品的价值含量很快将达 50%，未来有可能达到 60% 以上。在未来，全球汽车电子产业增长迅速、市场总量巨大。根据对全球汽车行业情况的研究估算和预测，到 2011 年全球汽车电子系统市场的规模达到约 2500 亿美元。从 2002 年到 2011 年，总体汽车电子系统市场的年平均增长率约为 7%，而这样高的增长率还有保持下去的趋势，汽车电子将成为电子产品市场中的主要分市场之一。

2.3.2.2 国内汽车电子市场分析及预测

(1) 市场现状

全球汽车市场发展迅猛，汽车电子市场也随之水涨船高。作为全球汽车市场最大的国家，2011 年我国汽车产业规模持续保持全球第一的销量，全年汽车产量为 1850.51 万辆，其中轿车在产业中主体地位日益明显。

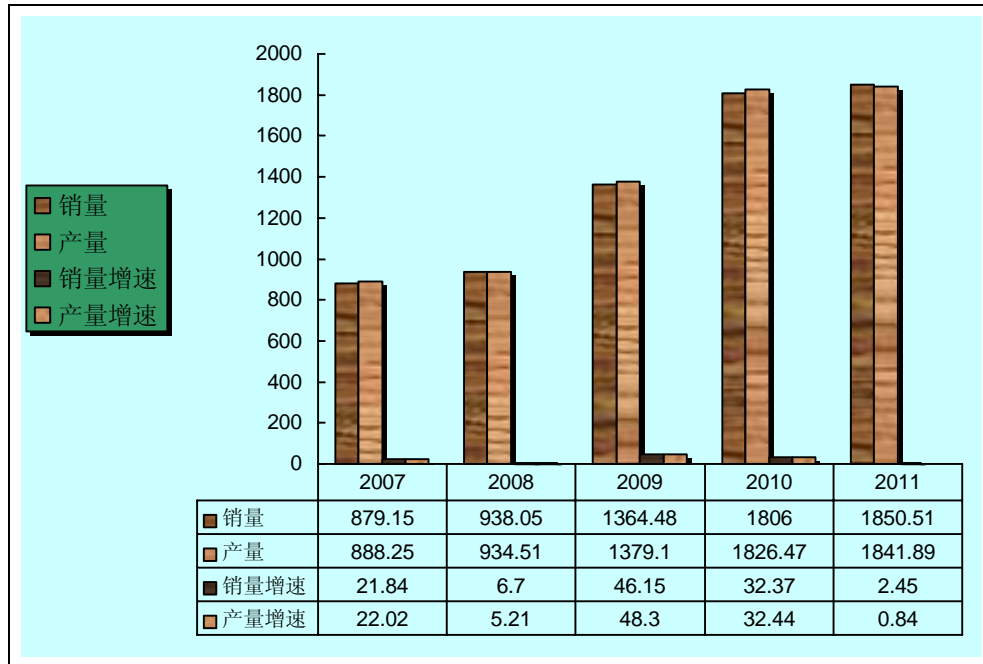


图 2-2 2007~2011 年我国汽车销量增长变化图

我国汽车产业发展迅猛，特别是轿车产业，中国巨大的市场潜力吸引了全球众多知名汽车厂商的目光，这些企业纷纷来华投资，凭借这些跨国企业提供的技术、硬件，以及产能上的保障，我国在短短几年时间内成为全球第一的汽车产销国。快速发展的汽车产业为汽车电子产品提供了广阔的应用市场，我国汽车电子市场随着我国汽车产业一起进入快速发展时期。

据 IHSiSuppli 公司的中国研究报告，2011 年中国汽车电子市场销售额达到 192 亿美元，比去年的 175 亿美元增长 9.7%。销售额增长率接近两位数，显示出中国汽车电子市场充满活力。在中国市场，电子系统目前在普通汽车中占总体成本的 40%。此外，中国有越来越多的汽车开始采用更复杂的电子系统。总体来看，2015 年中国市场的汽车电子销售额预计达到 299 亿美元。

从应用结构来看，在 2006 年我国汽车电子市场中，动力控制、底盘控制与安全系统产品分别占据了 28.5% 和 29.2% 的市场份额。2006 年，EMS 在国产汽车中的普及基本完成，产品需求量增速放缓，相比之下，底盘控制系统的产品升级进展

迅速，其市场份额也首次超过了动力控制系统。此外，车载电子市场份额有所提升，这主要是因为车载音响等产品升级和一些新型车载电子产品的应用。

2011 年我国汽车电子市场依旧保持较高增长速度，增长率达 9.7%，该速度高于汽车产量增速。其中，车载信息系统成了汽车电子市场增长的引擎，也是今后的热点。此外，随着消费者对安全性的关注日益提高，EPS、TPMS、雷达测距等一系列安全技术将得到广泛的应用。

(2) 发展趋势

汽车用 PCB 涉及的 PCB 技术不仅类型广泛，而且要求异常苛刻。目前汽车有五部分对 PCB 的需求非常热，一是动力控制系统，二是底盘控制系统，三是人性化车身电子产品，四是车载音响，五是前装车载 GPS。每个类型下又有多种子类型，而且不同类型对技术性能要求不尽相同。

(3) 市场预测

预计在未来几年内，我国汽车电子产品市场将在汽车产业发展的保障下稳步发展，各类汽车电子产品在汽车中的普及率将持续提高，预计到 2015 年中国市场的汽车电子销售额达到 299 亿美元。随着我国未来汽车市场的快速发展和汽车电子的价值含量迅速提高，我国汽车电子产业将形成巨大经济规模效应，汽车电子产品占汽车的成本将进一步提高。未来的汽车电子产品中，围绕安全、节能、环保、舒适和娱乐等方面的元器件及其周边产品将发展最快。目前，我国消费者对车辆需求的增加、网络在车辆中的高速发展、安全与防盗需求的增加、机械系统与电子系统之间的转换以及动力性能的提高，都进一步推动了我国汽车电子产品市场的发展。

2.3.2.3 市场准入条件

为了协调国际汽车质量系统规范，由世界上主要的汽车制造商及协会于 1996 年成立了一个专门机构，称为国际汽车工作组 International Automotive Task

Force (IATF)。IATF 的成员包括了国际标准化组织质量管理与质量保证技术委员会 (ISO/TC176)。2002 年 3 月 1 日, ISO 与 IATF 公布了国际汽车质量的技术规范 TS16949:2002, 这项技术规范适用于整个汽车产业生产零部件与服务件的供应链, 2002 年版的 TS16949 已经生效, 并展开认证工作。在 2002 年 4 月 24 日, 福特、通用和克莱斯勒三大汽车制造商在美国密歇根州底特律市召开了新闻发布会, 宣布对供应厂商要采取的统一的一个质量体系规范, 这个规范就是 TS16949。供应厂商如没有得到 TS16949 的认证, 也将意味着失去作为一个供应商的资格。

TS16949 是国际汽车行业的一个技术规范, 其针对性和适用性非常明确, 此规范只适用于汽车整车厂和其直接的零备件制造商。这些厂家必须是直接与生产汽车有关的, 能开展加工制造活动, 并通过这种活动使产品能够增值。对所认证的公司厂家资格, 有着严格的限定。那些只具备支持功能的单位, 如设计中心, 公司总部和配送中心等, 不能独立获得 TS16949: 2002 的认证。对那些为整车厂家或汽车零备件厂家制造设备和工具的厂家, 也不能获得 TS16949: 2002 的认证。TS16949 特别注重厂家的完成品及实现这个完成品的质量系统能力。它认为这是整个制造过程活动的基础。另一个特点是, 它特别注重一个机构的质量管理系统的有效性。TS16949: 2002 的审核, 由从单一的要素的审核转变成一个过程的审核。一个过程的审核将把重点放在以用户为中心。它是根据用户的要求来评估厂家的活动, 围绕用户的满意度来衡量厂家的表现。

要求获得 TS16949: 2002 认证注册的公司, 必须具备有至少 12 个月的生产 and 质量管理记录, 包括内部评审和管理层评审的完整记录。对于一个新设立的加工场所, 如没有 12 个月的记录, 也可进行评审。经评审符合质量系统规范要求的, 认证公司可签发一封符合规范要求的信件。当具备了 12 个月的记录后, 再进行认证审核注册。经认证获颁证书的机构, 如不能继续保持质量体系的正常运转和产

品质量的一致性，将有被吊销证书的风险，获得 TS16949：2002 认证注册是十分困难的。

沪士电子公司不断完善管理体系，努力提高产品质量，已经获得了 TS16949：2002 认证注册，是合格的汽车电子供应商。

2.3.2.4 前景展望

汽车电子是继电脑、通信之后 PCB 的第三大应用领域。随着汽车从传统意义上的机械产品，逐步演化、发展为机电一体化、智能化、信息化的高技术产品，电子技术在汽车上的应用已十分广泛，无论是发动机系统，还是底盘系统、操纵系统、安全系统、信息系统、车内环境系统等都采用了电子技术。由于 PCB 是电子元器件的载体，在所有涉及过程控制的电子设备中都必须使用。而汽车电子的迅速发展，自然也带动了汽车用 PCB 的需求增加。

据 IHS iSuppli 公司的中国研究报告，2011 年中国汽车电子市场销售额预计将达到 192 亿美元，比去年的 175 亿美元增长 9.7%。总体来看，2015 年中国市场的汽车电子销售额预计达到 299 亿美元。销售额增长率接近两位数，显示出中国汽车电子市场充满活力。在中国市场，电子系统目前在普通汽车中占总体成本的 40%。此外，中国有越来越多的汽车开始采用更复杂的电子系统，目前中国占全球汽车电子市场的 20.6%。

总之，巨大的应用空间使得汽车电子产业未来几年依旧能保持快速发展。而汽车用 PCB 目前正处于大量应用领域，必将成为我国 PCB 市场的进一步增长点。

2.3.3 办公及工业设备市场分析

由于办公及工业设备涵盖范围较广，根据沪士电子公司目前客户的需求分布，本报告以打印机市场和工控机市场为主要代表作介绍。

2.3.3.1 打印机市场概述

(1) 全球打印机市场概况

全球打印机市场从 2002 年起，开始逐步回升，预计在未来的一段时间内仍将保持缓慢上升势头。根据 Gartner 公司的统计数据显示，到 2009 年全球打印机销量将达到 1 亿 4000 万台。其中，针式打印机在新兴市场上仍大有作为，即使在欧美等发达国家市场上，也依然在某些行业和部门中独具优势，因此，市场份额不会出现大幅下滑的迹象。在喷墨打印机市场上，近年来，多功能复合一体机和数码照片打印机的迅速发展开辟了喷墨打印新的发展领域。特别是随着其价格的逐步降低，市场销量有望在 2009 年达到 1 亿 550 万台。其中，欧美市场对符合多功能一体机的需求将迅速扩大，到 2009 年其市场销量可望达到 6330 万台。发达国家激光打印机市场将逐步萎缩，但以中国为代表的新兴市场需求的的增长可望弥补这一市场份额。2007 年以后，单色激光打印机市场销售情况将逐步下滑，商务彩色化和彩色复印需求的增长将使彩色打印机市场表现出良好的发展态势，激光打印复合一体机也表现出良好的前景。

(2) 国内打印机市场概况

① 总体发展状况

打印机是重要的计算机外设产品，其产量约占计算机外设的 20%。目前，我国已成为世界打印机产品的重要生产国。2009 年中国打印外设整体市场实现小幅上涨，出货量约为 988 万台，与 2008 年相比上涨 2.0%。2010 年上半年，整体经济环境的复苏对于中国打印外设市场需求的恢复带来了很大的推动，打印机市场上的渠道销售和行业销售与 2009 年相比，都呈现出大幅的反弹趋势。各大厂商也在 2010 年投入了更多的精力和资金来推动销售，因此 2010 年中国打印外设市场增势迅猛。据某市场研究机构统计的数据显示，2010 年中国打印外设市场整体出货量约为 1,306 万台，同比 2009 年，整体出货量增长了 31.7%，销售额同比增长 26.8%。从细分产品表现看，喷墨打印机在经过了几年井喷增长之后，目前已经显现出增长乏力的疲态，今年前三季度的销售状况与 2006 年同期基本持平，但

商用喷墨打印机的异军突起成为了喷打市场的亮点；在喷墨打印机市场增长乏力时，激光打印机则继续着快速增长的势头，IDC 统计数据显示，2007 年前三季度中国市场共销售激光打印机 130.95 万台，同比增长 13.6%，价格下降、产品性价比的提高是推动用户购买的主要动力；针式打印机在经过几年的下降之后，今年表现出了止跌反弹的迹象，前三季度针式打印机的销量同比增长了 30%，达到 61.64 万台。

② 发展趋势

综合我国打印机目前的市场现状和发展特点，预计未来我国打印机的市场发展趋势主要表现在以下几个方面：

A、网络化是激光打印机产品的发展趋势

随着网络打印市场的发展和网络打印机产品价格的下调，以往被网络打印机高高的价格门槛阻挡在外的中小办公用户也开始准备采购自己的网络打印机了，以此来降低办公打印成本，提高办公效率，可以预见网络化将是激光打印机未来发展的必然趋势。

B、用户需求多元化将推动打印机市场新一轮细分化运动来临

彩色激光打印机、照片打印机的快速发展，商用喷墨打印机的异军突起，喷蜡打印机的悄然面世，预示着打印机市场新一轮细分化运动正在来临，而用户需求的多元化也必将推动这一趋势向更快、更深入的方向发展。

C、企业日常打印负荷增加将促使产品更新换代速度加快

尽管打印机也是一种耐用产品，但随着企业办公打印需求增长，其打印机的日常打印负荷也在不断增加，打印负荷的增加必然会使产品的淘汰速度加快，从而间接带动打印机新产品的销售，促进打印机市场的发展。

D、市场细分将引导服务分布向多层次性方向发展

未来我国打印机市场上，一方面，行业市场与家用市场的需求会走向不同的发展方向，从而带动服务的需求逐渐分化，另一方面，各个区域不同层级市场的服务需求也将逐渐分化。

行业用户更需要厂商提供针对性、增值性的服务，家庭用户则更看重的是服务的规范性、便利性。在地域方面，对于一级城市和发达地区，厂商的服务网络、服务管理都较为成熟，用户更需要的是加强服务的规范性、针对性、专业性、增值性、主动性，而在二三级城市以及不发达地区，服务的方便性、及时性、可靠性占据了用户需求的重心。

③ 市场预测

根据 IDC 预测，经过多年的高速增长后，由于针式打印机市场的逐渐萎缩，快速的激光打印机产品以及共享及网络打印等打印方式的成熟与普及，我国打印机整体市场已基本趋向成熟，总体市场出货量增长平稳。局部市场如喷墨照片打印机市场以及彩色激光打印机市场，由于特殊需求或属于新兴产品，将在未来几年中有快速的增长。根据 IDC 数据，2011 年我国彩色激光打印机出货量有望达到 31 万台。随着厂商在激光打印机市场上的更多培育与投入，网络应用、无线应用以及更低的价格，将成为未来这一市场的新亮点。

可见，随着打印机总体市场的稳步发展和激光打印机市场的快速增长，打印机用 PCB 的需求量也相应增加。本项目在打印机市场乃至办公设备市场前景可观。

2.3.3.2 工控机市场概述

(1) 市场规模

工业控制计算机即工控机，是一种采用总线结构，对生产过程及其机电设备、工艺装备进行检测与控制的工具总称，是工业控制系统或工业自动化的重要组成部分。工控机具有重要的计算机属性和特征，如具有计算机 CPU、硬盘、内存、

外设及接口、并有实时的操作系统，控制网络和协议，计算能力，友好的人机界面。

近年来工控机产业的市场发展，在应用面的迅速拓展下，呈现一片欣欣向荣的景象。根据市场研究公司 IMS Research 的研究报告，2011 年全球工控市场的销售收入将突破 200 亿美元，并以每年 10%~15% 的速度增长，其中嵌入式工业电脑将发挥主要作用。

改革开放以来，工业计算机与控制系统为我国工业自动化、信息产业和国防建设的发展提供了一条低成本的自动化技术方案，促进了国民经济的发展，同时工业计算机与控制系统技术自身也得到了迅速发展。根据赛迪顾问有关数据，2010 年我国工控市场的规模 350 百亿元人民币。

(2) 发展趋势

我国工控机技术的发展经历了 80 年代的第一代 STD 总线工控机，90 年代的第二代 IPC 工控机，现在进入了第三代 CompactPCI 总线工控机时期，而每个时期大约要持续 15 年左右的时间。STD 总线工控机解决了当时工控机的有无问题；IPC 工控机解决了低成本和 PC 兼容性问题；CompactPCI 总线工控机解决的是可靠性和可维护性问题。作为新一代工控机技术，CompactPCI 总线工控机将不可阻挡地占据生产过程的自动化层，IPC 将逐渐由生产过程自动化层向管理信息化层移动，而 STD 总线工控机必将退出历史舞台，这是技术发展的必然结果。同时，新一代工控机技术也是下一代网络 (NGN) 技术设备的基础。因此，覆盖 CompactPCI 总线、PXI 总线以及 AdvancedTCA 技术的新一代工控机技术具有巨大的市场潜力和广阔的应用前景。

目前，工业控制自动化技术正在向智能化、网络化和集成化方向发展。随着电力、冶金、石化、环保、交通、建筑等领域的迅速发展，工控机的市场需求将

会越来越大。工控机广阔的市场前景必将带动对工控机用 PCB 的需求。因此，本项目在工控机市场具有较大潜力。

2.4 SWOT 分析

2.4.1 发展机遇

(1) 产业政策

根据《产业结构调整指导目录》(2011 年本)，本项目属于该目录中鼓励类第二十八信息产业：第 21 条“新型电子元器件（片式元器件在、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电组件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造”。因此，本项目的建设符合国家相关产业政策。

(2) 政府支持

由工业和信息化部领导、中国印制电路行业协会参与的中国电子基础领域“十二五”规划为中国印制电路产业提出明确的发展目标。规划提出，中过“十二五”规划时期是中国印制电路产业迈向强盛重要时机。通过抓住全球电子信息产业新一轮发展的机遇，围绕产业结构调整的核心，通过大力推动自主创新实现审国印制电路产业的平稳、持续发展尊口转型。到“十二五”规划末，计划目标实现销售额 2300 亿元，产量 2.6 亿平方米，出口额 180 亿美元，实现产业产品结构和技术升级，在重点产品和领域如高密度互连(HDI)板（高阶积层板、IC 基板、埋置组件板等）、特种印制板(高频板、金属基板和厚铜箔板)、LED(发光二极管)用印制板、印制电字形成具有竞争力的批量生产能力；通过自主创新形成完整的高端材料、设备、仪器和服务产业配套；通过改革传统工艺，推行节能减排、清洁生产 and 循环经济实现印制电路行业向低碳型产业发展；制定出在行业世界上认可和广泛使用的产业标准；实现产业更合理、均衡的布局，推动电子电路产业园的发展，培养出产业的发展的多层次、多类型急需人才为行业的持续发站奠定牢固

的基础。到“十二五”期末，中过印制电路产数不仅产业规模保持世界第一，而且产业技术水平和自主研发能力也将跻身世界先进行列。

我国国民经济和社会发展“十二五”规划纲要提出，要提升电子信息制造业，根据数字化、网络化、智能化总体趋势，大力发展集成电路、软件和新型元器件等核心产业。根据我国信息产业部《信息产业科技发展“十二五”规划和 2020 年中长期规划纲要》，印刷电路板(特别是多层、柔性、柔刚结合和绿色环保印刷线路板技术)是我国电子信息产业未来 5~15 年重点发展的 15 个领域之一。

2.4.2 需求强劲

多层印制线路板是全球未来 PCB 产品技术的发展重点。根据对本项目印制线路板的主要应用领域——数据通信市场、汽车电子市场和办公及工业设备市场分析可知，从长期来看，我国数据通信市场、汽车电子市场和办公及工业设备市场仍将保持较快增长态势，从而促进了市场上对以精细线路、可控尺寸、高密度和简单线路图形为特点的多层特别是 HDI 线路板的需求不断增长。

2.4.2.1 面临挑战

(1) 欧美债危机、日本地震的影响

2011 年是中国“十二五”规划实施第一年，中国 PCB 企业将调整发展模式时期，由于国际经济环境受欧美债务危机、日本地震影响，市场需求低迷，2011 年 1 月-6 月中国印制电路产业进入了低速增长的运行态势，可比企业产量、销售额和出口额同比分别仅增长 3.50%，10.04%和 11.61%，与 2010 年增长相比速度明显放缓，鉴于我国 PCB 产业对出口的依赖，其将不可避免地受到全球经济下滑的冲击。因此，沪士电子公司应把技术升级和市场战略结合起来，通过增加产品附加值，深入挖掘国内市场需求，来积极应对金融危机的挑战。

(2) 市场竞争的加剧

目前，我国 PCB 产业正处于高速发展阶段，市场竞争激烈，市场面临分割的局面。行业 2011 年把调整产品结构、规划发展战略作为最重要的内容，如何利用有限的资源产出最大的销售和利润成为许多的重点企业产品普遍向高附加值、精细结构、特种工艺方面发展。许多大型企业如 AT&S、健鼎、瀚宇博德、展华、精成、志超等加紧中西部产业布局，沪士电子公司应抓住时机，充分利用既有技术优势和市场优势，加紧布局扩大高端 PCB 量产能力，面对激烈的市场竞争变化。

(3) 原材料和能源价格的上涨

印制线路板生产所需的主要原料包括覆铜板、铜箔、半固化片、化学药水、阳极铜/锡/镍、干膜、油墨等，此外还需要消耗电力、蒸汽等能源。

由于经济形势不明朗，对主要原材料和能源价格走势的判断比较困难，使生产企业对于成本控制难度加大。然而，随着经济危机影响效果的逐渐减退，且基于石油及有色金属的不可再生性，其价格止跌上涨的可能性较大，将给生产企业带来一定的成本压力。

(4) 下游产业的价格压力

目前我国印制线路板行业的市场竞争程度较高，单个厂商的规模不大，定价能力有限。而随着下游产业产能的扩张和竞争的加剧，下游产业中的价格竞争日益激烈，控制产品成本是众多厂商关注的重点。

在这种情况下，下游产业的成本压力可能部分传递到 HDI 线路板行业。

2.4.2.2 竞争优势

(1) 雄厚的技术实力

印制线路板的制造难点主要包括激光钻孔、去钻污和塞电镀孔以及多层板压合，需要工艺技术的积累，必须有一定的人员和技术储备。几年来，沪士电子公司通过引进各种新技术，不断探索与实践，积累了丰富的印刷电路板制造经验，生产的各类印刷电路板能够满足各级客户的需求，产品被广泛采用，得到了国内

外电子厂商的认可。尤其是公司在生产中使用先进的激光成像系统、镭射钻孔机等技术，结合 ERP 等高效率生产管理系统，使公司印制线路板制造技术、生产工艺、效率与可靠度在国内同行业中居于先进水平。

(2) 专业化的人才队伍

沪士电子公司拥有一大批优秀的科技、管理和生产方面人才。公司广纳业内贤才，经过几年来的储备与培养，已拥有一支经验丰富的技术及管理团队。公司以人为本，重技术、更重人才，吸引了包括国内著名高校的本科生、研究生在内的大量拔尖人才。这批人员专业基础扎实，实践经验丰富，学术思想活跃，具有独立创新精神。这样的技术队伍是公司可持续发展的保证，也为公司在同行业中保持竞争优势提供了重要保障。

(3) 良好的商业信誉

沪士电子公司拥有广阔的市场和良好的信誉。公司始终把产品品质和公司信誉放在首位。公司经过几年来的发展，产品销售范围广及美国、日本、俄罗斯、欧洲等国家和地区，形成了巨大的市场网络，产品质量和公司信誉得到了市场广泛的肯定。目前，公司已拥有一批稳定的客户，构筑了坚实的市场基础。

2.4.2.3 竞争劣势

沪士电子公司的竞争劣势主要体现在产品结构不合理。目前沪士电子公司生产的产品主要为单、双面及多层电路板，特别是印刷电路板的高端——数据通信和汽车电子用 HDI 生产规模偏小，不能很好适应市场需求的变化。黄石沪士电子有限公司在黄石经济技术开发区投资建设印制电路板，对印刷电路板的高端 HDI 线路板增加生产线。就是公司提高高端产品比重的重大举措，它能实现公司资源的合理配置，增加产品附加值，提高企业核心竞争力。

综上所述，随着我国产业政策对印制线路板特别是 HDI 线路板的大力扶持以及市场需求的不断释放，沪士电子公司正面临前所未有的发展机遇。同时，经过

多年的发展和积累，公司已具备雄厚的技术实力、专业化的人才队伍和良好的商业信誉，如果黄石经济技术开发区投资建设印制电路板（PCB）项目顺利投产，将有利于公司的长远发展。

2.5 目标市场

沪士电子股份有限公司现已建立了良好的销售网络，利用国内本土生产及海内外销售网络，更加接近国内外市场，能够更快、更好的了解国内外客户需求。在已开拓市场中，沪士电子股份有限公司与客户建立起了良好的合作关系，拥有众多下游客户，为本项目的产品顺利投入市场打下了坚实的基础。

本项目生产的印制线路板目标市场客户主要为 Delphi、Continental、爱立信、华为科技等国内外知名电子大厂，新增市场份额客户分布如下图：

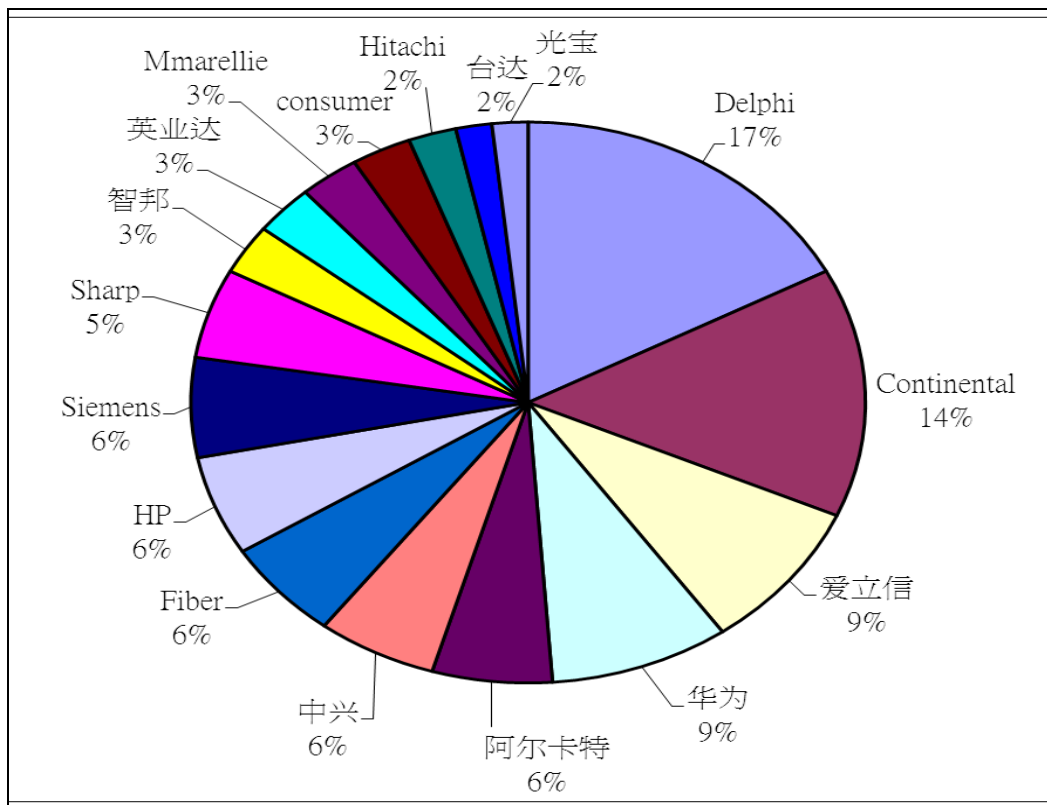


图 2-3 新增市场份额客户分布图

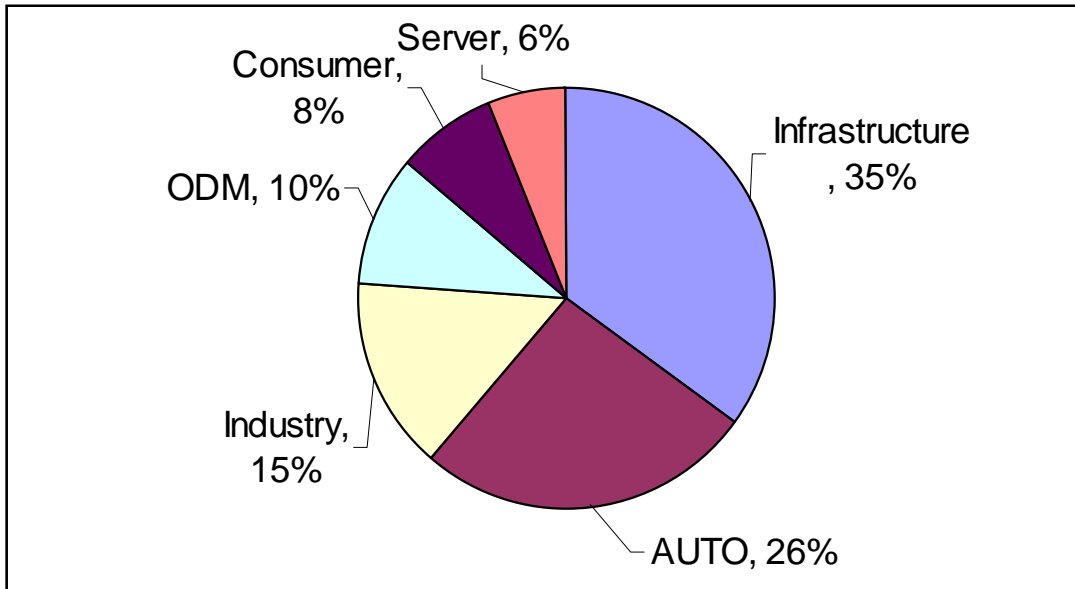


图 2-4 基础设施、汽车、工业类产品主要分布

第三章 建设规模与产品方案

3.1 建设规模

3.1.1 确定建设规模宜考虑的因素

(1) 合理经济规模

在一定技术经济条件下，可使项目投入产出比、资源和资金的利用、经济效益等都较好的建设规模即是合理经济规模。

(2) 市场容量、目标市场、可能占有的市场份额对建设规模的制约。

(3) 项目需要而又有可能获得的自然环境条件对建设规模的制约。

(4) 资金、原辅材料、主要外部协作条件等对建设规模的制约。

3.1.2 建设规模方案

根据上一章节市场规模、容量及预测，PCB 板市场需求还要进一步提升，特别是 HDI 产品我国 HDI 线路板市场仍然保持高速增长。预计 2010 年至 2015 年间，中国将有 10%的复合年均增长率。中国市场的 HDI 占 PCB 产出所占比重将由目前的 42%提升到 50%。

根据市场容量和需求状况，项目建设规模考虑按二期建设的实施方案。总体建设规模拟定为 300 万平方米/年。

本项目选址在黄石市黄金山工业新区，是沪市电子股份有限公司首次进入大陆腹地建厂，考虑到项目建设规模比较大，一次投资建设在项目建设资金、项目所在地基础设施配套条件、项目人员招聘、外部社会环境和当地自然资源条件等方面存在不可预计的变化因素。所以，本项目建设按规模 300 万平方米/年一次规划，分步实施的原则，整体按二期建设完成，其中：一期工程拟定的生产能力为 144 万平方米/年。一期工程将完成总规模大部分土建工程，并采购

和安装相应生产能力的设备；二期工程主要是采购和安装生产设备，并建设少量的土建工程及与之配套的其它设施，二期拟定的生产能力为 156 万平方米/年。使一期、二期工程能够有效衔接。

3.2 产品方案

3.2.1 确定产品方案考虑的因素

(1) 市场需求

现阶段市场需求主要以普通板的单面板、双面板、多层板为主。但随着电子产品的高智能化和我国汽车工业的持续发展，市场将逐步对汽车板和 HDI 高密度互联板有较大幅度的提升。因此，本项目的产品纲领主要依据市场变化决定，项目产品方案初步定位为 PCB 普通板、汽车板和 HDI 板。

(2) 产业政策

拟定的产品方案符合国家产业政策中的“鼓励类”，并具有较强的市场竞争力和较高的技术含量。

(3) 专业化协作

电子产业是专业化程度较高的行业，其主要特点是产业链长，上下游产业带动力强，需求旺盛。PCB 板是电子产品的基础元器件，可以带动原材料覆铜板、化工原材料、基板、下游电子产品应用等，涉及电子信息、工业自动化控制、汽车产业等，应用十分广泛。因此，产品方案有利于专业化协作及上下游产品链的衔接。

(4) 资源综合利用

考虑资源的综合利用，本项目采取废料资源回收的生产方案。

(5) 环境条件

项目选址于黄石市黄金山工业新区，当地已为本项目的实施配套建设相关市政基础设施，特别是建设工业区污水处理厂已提到建设日程。本项目建设相

应的环保设施。根据确定产品方案，能够达到国家相关清洁生产标准、当地主管环保部门的要求。

(6) 技术装备条件

本项目生产设备拟采用以引进国外或地区先进设备为主的方案，能够适应和保持现阶段以致今后相当一段时间的技术先进性，能获得的技术装备水平相适应手段和方法。

(7) 投资效益

通过对项目的投资、产品销售和财务分析，项目拟定的多产品能够获得较好的投资效益和社会效益。

3.2.2 产品生产纲领

本项目的拟定的产品方案如下表。

表 3.2-1. **产品方案组合表**

序号	产品	单位	产量	备注
一	主导产品	万 m ² /年	300	
1	普通板	万 m ² /年	108	其中一期年生产 108 万平方米
2	汽车板	万 m ² /年	96	其中二期年生产 96 万平方米
3	HDI 板	万 m ² /年	96	其中一期年生产 36 万平方米；二期年生产 60 万平方米
二	资源回收产品			
1	金属			金属回收率：95%-98%
2	电解铜或铜化合物晶体			含铜废液的回收、加工、再利用
3	铜粉			边料板、报废板
4	镍			废镍液的回收
5	锡			退锡废液的回收
6	金			金回收
7	溶剂			废溶剂回收
8	银			银回收
9	焊锡			锡渣回收

第四章 厂址选择

4.1 厂址选择

4.1.1 选址原则

- (1) 项目建设厂址的选择，应符合当地工业布局和城市规划的要求。
- (2) 项目建设厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地。并应有方便、经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路、港口的连接，应短捷，且工程量小。
- (3) 项目建设厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。
- (4) 项目建设厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件，有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、修理、综合利用和生活设施等方面的协作。

4.1.2 项目地理位置

黄石位于中国的中部地跨东经 114 度 31 分至 115 度 30 分，北纬 29 度 30 分至 30 度 15 分之间，地处吴头楚尾，东接长三角，南接珠三角，鄂赣皖三省交通枢纽，公路、铁路、航空、水路交通承东启西、联接南北、通江达海，交通十分发达便利。

根据黄石经济技术开发区管理委员会与沪士电子股份有限公司投资建设印制电路板（PCB）项目协议，本项目厂址拟选于黄石市黄金山工业新区内。地块两侧分别为金山大道和大广高速连接线，周边公用配套完善，拥有得天独厚的区位和交通优势，符合本项目选址建设要求。

项目地理位置图详见附图 1。

4.1.3 土地用地面积

本项目所在地块总用地面积约 408204 平方米(合 612 亩)。建设项项目选址详见附图 3。

4.1.4 厂址及周边概况

本项目用地性质为工业用地。场地建设条件较好，建设用地内无需拆迁居民和企业，不占用耕地，拟建厂址地下无矿床和文物。该地块距离河道较远，对防洪排涝及通航无影响。在此建设本项目，符合当地土地利用总体规划，详见附图 2 黄金山工业新区规划图。

目前建设地块周边的市政道路已经建成，给水、排水、供电、通信等配套基础设施条件较为完善，且项目所在的黄石市黄金山工业新区电子信息产业发展良好，项目建设具有良好的产业集群优势。

4.2 社会 and 经济发展概况

4.2.1 经济发展

黄石市是近代早期开发的工业城市，有闻名中外的大冶铁矿资源，并有“青铜故里”、“钢铁摇篮”、“水泥故乡”和“服装新城”之称。全市已形成冶金、建材、纺织等 14 个主导产业，共有 5 家公司在沪、深两市挂牌上市，拥有东贝机电（东贝太阳能、压缩机）、中国劲酒、华新水泥、美尔雅西装、美岛服装、湖北新冶钢等一批中国名牌和中国驰名商标。作为长江经济带的重要支点、武汉城市圈的副中心城市和鄂东区域经济龙头，黄石市正步入发展的快车道。据有关统计，全年国内生产总值（GDP）687 亿元，按可比价格计算同比增长 15.5%；规模以上工业增加值 343.7 亿元，增长 22%；全社会固定资产投资 468 亿元，增长 36.4%；财政总收入 71.5 亿元，增长 19.5%，地方一般预算收入 34.1 亿元，增长 31%；社会消费品零售总额突破 300 亿元，增长 20.6%。

大型企业主要有新水泥、美尔雅西服、美岛服装、大冶特钢、中国劲酒、东贝集团、湖北新冶钢、三丰智能、三环锻压、大冶钢厂、大冶有色金属公司、中铝华中铜业、武钢大冶铁矿、金山店铁矿、灵乡铁矿、黄石发电股份有限公司、陈贵矿业、湖北三鑫金铜股份有限公司等。

4.2.2 城市发展目标

(1) 可持续发展的城市

城市可持续发展要求城市土地资源的集约化尤其是工业用地的高效使用，要求市域在合理的产业布局前提下一体发展，不可满足眼前利益，避免环境恶化及重复建设。

(2) 适宜居住的城市

城市建设考虑宜人的空间尺度，均衡布置城市各级公共服务设施，充分考虑为外来流动人员提供不同层次的居住条件，为高素质人才提供良好的生活条件。

(3) 绿色生态城市

黄石市是典型的江南水乡，通过城市设计的引导将其景观与主要人流集中节点串连起来，形成视觉通廊。“点、线、面”构成有机的网络状绿地系统，大大提高城市品质。

(4) 集约高效的城市

发展现代交通系统，建设现代城市基础设施，健全城市功能，确立现代城市形象，由工业主导型城市向现代综合城市转变。

4.2.3 黄金山工业新区概况

为有效解决市区及其南部各镇工业小区分散、发展用地不足、基础设施浪费、不良竞争突显、集聚效应弱等问题，优化产业布局，实现资源集约利用和基础设施共享，黄石市适时开展工业园片区规划。黄金山工业新区是黄石城市总体规划中规划的新城区，区域面积 150 平方公里，是黄石经济技术开发区一大部分。黄金山工业新区在功能定位上将以工业开发为主，同时发展商贸、金融、文化、体育、房地产和休闲娱乐等为工业提供配套的服务业，着力打造成为生态型、科技型、环保型的工业示范区和城市功能完善的新城区。

目前，黄金山工业新区 20 平方公里起步区 14 条道路和供水、供电、排污和综合管网设施相继完工，50 万平方米标准厂房也已落成。初步构建了成套技术装备制造、纺织服装、保健食品、电子信息、生物医药、光伏发电等六大支柱产业。

4.3 建设条件

4.3.1 自然条件

黄石地处中纬度，太阳辐射季节性差别大，远离海洋，陆面多为矿山群，春夏季下垫面粗糙且增湿快，对流强，加之受东亚季风环流影响，其气候特征冬冷夏热、四季分明，光照充足，热能丰富，雨量充沛，为典型的亚热带东亚大陆性气候。

主导风向：全年主导向为东南风。

气温：年平均气温 17℃，最热月(7 月)平均 29.2℃，最冷月(1 月)平均 3.9℃。

降雨量：年平均降水量 1382.6 毫米，年平均降雨日 132 天左右

室外平均风速：2.17 米/秒

黄石地质条件较好，地耐力一般较高，除个别软土层低于 10t/m² 以上，一般在 15-20t/m² 之间。地下水含量丰富，工程地质性质良好，一般 15-16 米见岩层；最深 19-20 米见岩层。抗震设防烈度为 6 度。

本项目所在地的自然条件良好，有利于本项目的建设。

4.3.2 建设的有利条件

4.3.2.1 交通运输条件

本项目所在区域交通网络十分发达，公路、航空、水运等运输条件非常优越。

(1) 公路运输

黄石区位优势明显，交通物流便捷，距省会城市武汉仅 60 公里。拥有湖北省第一条全封闭的武黄高速，武九动车组贯穿整个市域，沪蓉高速、京珠高速和 106 国道以及规划建设的大广高速和杭瑞高速，咸黄高速穿城而过。黄石长江大桥和

鄂东长江大桥使黄石与我国中部东西轴线区域的各个城市都形成了顺畅的连接，沿高速公路至上海8小时、南京6小时、合肥4小时、九江2小时、武汉1小时、长沙4小时。

(2) 航空运输

武汉天河机场距离：约1小时30分钟车程，该机场具有直飞国内各大城市班机，并且已开通直飞香港、澳门航班。武汉天河机场已在黄石设立了中部城市首个候机楼。黄石机场在“十二五”规划中得到确认，预计定在境内阳新县黄颡口镇

(3) 水路运输

长江黄金水道，拥有国家一类水运口岸，海关、商检、边检等口岸关服务设施完善配套，5000吨级远洋货轮可长年自由进出，引进深圳盐田港参与棋盘洲新港区 and 物流园区建设。

(4) 铁路运输

联接京广铁路、京九铁路并通全国铁路网的武九铁路从黄石开发区附近经过，新建的黄石火车站是武九铁路线的一级站。黄石距离武汉高铁车站仅40分钟车程。到2012年，通过武黄城际铁路，黄石将融入武汉半小时生活圈。

4.3.2.2 完善的配套设施

本项目区域内供水、供电、供气、通信等配套设施完善。黄石市自来水厂日供水能力100万立方米，水源取自长江，达到国家饮用水标准。黄金山工业新区拟建的污水日处理能力50000吨。湖北是中国的电力大省。黄石由华中电网供电，供电设施齐全，电力供应充裕，属电力富集区，不仅不对企业拉闸限电，而且电价低于沿海地区。黄石开发区建有500KV变电站一座、220KV变电站两座、110KV变电站三座。

4.3.2.3 施工条件

本项目施工现场用水用电、道路交通、通讯设施、各类管线等均有条件通至施工现场，能满足现场施工建设需要。

项目施工的技术队伍来源丰富，湖北省是建筑施工队伍大省，有着众多的大型建筑施工集团企业，其资质均在壹级以上，技术力量雄厚，拥有先进的施工技术和先进的施工装备，通过项目的招投标，完全能找到有能力承担本项目的施工企业。

项目现场施工用的主要建筑材料(砂、石、水泥、钢材等)均可在就近或当地解决。

综上所述，本项目所在区域交通便捷、配套设施完善、施工条件良好，各项建设条件均能较好保障项目预期目标的实现。

第五章 技术方案、设备方案和工程方案

5.1 技术方案

5.1.1 采用的生产和技术标准

本项目拟采用的生产和技术标准见下表

表 5.1-1 采用的有关标准

标准名称
001 印制电路网格 GB/T 1360- idt IEC97-91 已修
002 印制电路术语和定义 GB/T2036-94 eqv IEC 194-88
003 印制电路用覆铜箔层压板通用规则 GB/T4721-92
004 印制电路用覆铜箔层压板试验方法 GB/T4722-92 eqv IEC249-1-85 部分
005 印制电路用覆铜箔酚醛纸层压板 GB/T4723-92 neq IEC249-2 .
006 印制电路用覆铜箔环氧纸层压板 GB/T4724-92 neq IEC249-2 .
007 印制电路用覆铜箔环氧玻璃布层压板 GB/T4725-92 neq IEC249-2 .
008 一般用途的薄覆铜箔环氧玻璃布层压板 GB/T12630-90 neq IEC 249-2-11 .
009 限定了燃烧的薄覆铜箔环氧玻璃布层压板 GB/T12629-90 neq IEC 249-2-12
010 覆铜箔聚四氟乙烯玻璃布层压板
011 多层印制板用薄覆铜箔聚酰亚胺玻璃布层压板 GB/T16315-1996 eqv IEC249-2-16
012 印制电路用覆铜箔聚酰亚胺玻璃布层压板 GB/T16317-1996 eqv IEC249-2-16
013 印制电路用挠性覆铜箔聚酰亚胺玻璃薄膜 GB/T 13555-92 eqv IEC249-2-11,-15
014 印制电路用挠性覆铜箔聚酯薄膜 GB/T 13556-92 eqv IEC249-2-8
015 印制电路用挠性覆铜箔材料试验方法 GB/T 13557-92 eqv IEC249-1 部分
016 挠性印制电路用涂胶聚酰亚胺薄膜 GB/T 14708-93 eqv BS4584
017 挠性印制电路用涂胶聚酯薄膜 GB/T 14709-93 eqv BS4584
018 印制电路用铜箔电解铜箔 GB 5230-85,95 neq IEC249-3A 已修订
019 制造多层印制板黏结用预浸材料 GB 10243-88 neq IEC249-3-1
020 印制板用阻焊剂 GB/T 10309-92 neq ANSI/IPC-SM-840B-88
021 印制板表层绝缘电阻测试方法 GB4677,1-84 eqv IEC 326-2 部分
022 印制板金属化孔镀层厚度测试方法—微电阻 GB4677,2-84 eqvIP-TM-650 部分已修订。
023 印制板拉脱强度测试方法 GB4677,3-84 eqv IEC 326-2 部分已修订。
024 印制板抗剥强度测试方法 GB4677,4-84 eqv IEC 326-2 部分已修订。
025 印制板翘曲度测试方法 GB4677,5-84 eqv IPC-D-300 已修订。
026 金属和氧化覆盖层厚度测试方法 GB4677,6-84 eqv ISO1463-78 已修订。
027 印制板镀层覆着力测试方法 GB4677,7-84 eqv IPC-A-600B 部分 已修订。
028 印制板镀层厚度测试方法-β 反向散法 GB4677,8-84 eqv ASTM-B-567 已修订。
029 印制板镀层孔隙率测试方法-电图像法 GB4677,9-84 eqv IEC 326-2 部分 已修订。
030 印制板可焊性测试方法 GB4677,10-84 eqv IEC 326-2 部分 已修订。
031 印制板耐热冲测试方法 GB4677,11-84 eqv IEC 326-2 部分 已修订。
032 印制板互连孔电阻测试方法 GB4677,12-84 eqv IEC 326-2 部分 已修订。
033 印制板金化孔电阻变测试方法-热循环法 GB4677,13-84 eqv IEC 326-2 部分已修订。
034 印制板蒸汽-氧气加速老化测试方法 GB4677,14-84 eqv IEC 326-2 部分 已修订。
035 印制板绝缘涂层耐溶剂和焊剂性测试方法 GB4677,15-84 eqv IEC 326-2 部分已修订。

036 印制板一般检验方法 GB4677,16-84 eqv IEC 326-2 部分
037 多层印制板内层绝缘电阻测试方法 GB4677,17-84 eqv IEC 326-2 部分
038 多层印制板间绝缘电阻测试方法 GB4677,18-84 eqv IEC 326-2 部分
039 印制板电路完善性测试方法 GB4677,19-84 eqv IEC 326-2 部分
040 印制板镀层附着性测试方法-磨擦法 GB4677,20-84 eqv IEC 326-2 部分
041 印制板镀层孔隙率测试方法-气体暴露法 GB4677,21-84 eqv IEC 326-2 部分
042 印制板表面离子污染测试方法 GB4677,22-84 eqv IEC 326-2 部分
043 印制板导线电阻测试方法 GB4677,23-91 eqv IEC 326-2 部分
044 印制板阻燃性能测试方法 GB4677,24-84 eqv IEC 326-2 部分
045 印制板导线局部放电测试方法 GB4825,1-84 eqv IEC 3512-2
046 印制板导线载流量测试方法 GB4825,2-84 eqv ANSIC83.69
047 印制板导线耐电流试验方法 GB7613,1-84 eqv IEC 326-2 部分
048 印制板表层耐电压试验方法 GB7613,2-84 eqv IEC 326-2 部分
049 印制板金属化孔耐电流试验方法 GB7613.3-84 neq IEC 326-2 部分 已修订.
050 印制电路板的设计和使用 GB4588.3-88 neq IEC 326-3
051 印制板制图 GB 5489-85
052 印制板外形尺寸系列 GB9315-88
053 印制插头技术条件 SJ2431-83
054 印制板通用技术条件和试验方法 SJ202-81
055 印制板的包装、运输和保管 SJ/T10389-93
056 印制电路用照相底图图形系列 GB/T12559-90
057 印制板总规范（可供能力批准用） GB/T.16261.1-1996 idt IECQ/PQC88-90
058 无金属化孔单双面印刷板分规范 GB/T.4588.1-1996 idt IEC 326-4
059 无金属化孔单双面印刷板能力详细规范 SJ/T10715-96 idt IECQ/PQC-94
060 有金属化孔单双面印制板能力详细规范 GB/T.4588.2-1996 idt IEC 326-5
061 有金属化孔单双面印制板能力详细规范 SJ/T10716-96 idt IECQ/PQC96-90
062 多层印制板分规范 GB/T.4588.4-1996 idt IEC 326-6
063 多层印制板能力详细规范 SJ/T10717-96 idt IECQ/PQC-96
064 无贯穿连接单双面挠性印制板技术条件 GB/T14516-93 eqv IEC 326-7
065 有贯穿连接钢挠双面挠性印制板技术条件 GB/T14515-93 eqv IECQ/PQC98
066 有贯穿连接钢挠双面挠性印制板规范 GB/T4588.10-1995 eqv IEC326-11-91
067 挠性多层印制板规范 GB/T IEC326-9-91
068 彩色电视广播接收机印制板制图 SJ/J 10330-92 -- IEC326-12-91
069 预制内层层压板规范（半制成多层印制板） GB/T4588.12-2000
070 无金属化孔单双面碳膜印制板规范 SJ.2 11171-98 neq IEC1249
071 电视广播接收机用印制板规范 GB 10244-88
072 印制板的返工、修理和修改 SJ/T 10329-92 neq IEC321-2-87 IPC-A-700
073 印制电路用照相底版 SJ/T10723-96 neq IEC321-3-90
074 印制板的数据描述 SJ/T 10723-96 neq IEC 1182-1
075 光板的电测试描述 SJ/T 10723-96 neq IEC 1182-7
076 印制板安装用元器件的设计和使用指南 SJ/T10188-91 neq IEC321-1-75IPC-CM-770
077 印制线路板（安全标准） SJ/T 9130-87 neq UL796-85
078 单面纸质印制线路板的安全要求 SJ 3275-90 强制性 (GB8898-88)
079 电视广播接收机用印制板质量分等标准 SJ/T 9544-92
080 有金属化孔单双面印制板质量分等标准 SJ/T 9545-92
081 无金属化孔单双面印制板质量分等标准 SJ/T 9546-92
082 多层印制板质量分等标准 SJ/T 9547-92
083 军用印制板及基材系列型谱-印制电路覆箔基材 GJB/T 50.1-93 neq MIL-P-13949G

084 军用印制板及基材系列型谱-印制板 GJB/T 50.2-93 neq MIL-P-50884C-84
085 刚性印制板总规范 GJB 362A-96 eqv MIL-P-55110F-92 已有 97 版
086 印制线路板用覆金属箔层压板试验方法 GJB 1651-93 eqv IEC249-1 部分
087 印制线路板用覆金属箔层压板总规范 GJB 2142-94 eqv
088 印制线路板用耐热阻燃型覆铜少环氧玻璃布层压板详细规范 GJB2142/1-95 eqv MIL-P-13949G/5
089 挠性和刚性挠印制板设计要求 GJB 2830-97 eqv MIL-P-28870A
090 印制线路板用阻燃型覆铜箔环氧玻璃布层压板详细规范 SJ 20224-92 eqv MIL-P-13949G/4
091 导电热条印制板的锁紧装置 SJ 20382-92
092 印制底板组装件设计要求 SJ 20439-94 eqv MIL-P
093 印制底板组装件通用规范 SJ 20532-95 eqv MIL-P
094 挠性和刚挠印制板总规范 SJ 20204-96 eqv MIL-P-50884C-84
095 印制板组 装件总规范 SJ20632-97 neq IEC321-3-90
096 印制板组装件震动冲击技术要求和试验方法 SJ20137-92
097 印制板组装件涂覆用电绝缘化合物 SJ20671-1998
098 表面组装用组件焊点的评定 SJ/T10666-95
099 表面组装用技术术语 SJ/T10668-95
100 表面组装用元器件可焊性试验 SJ/T10669-95
101 表面组装用技术要求 SJ/T10670-95
102 锡焊用液态焊剂（松香基） GB9491-88
103 锡铅膏状焊料通用规范 SJ/T11186-98
104 表面组装用胶粘剂通用规范 SJ/T11187-98
105 免清洗焊锡丝 SJ/T11168-98
106 热固性绝缘塑料层压板总规范 SJ20747-1999
107 刚性印制板和刚性印制板组装件设计标准 SJ20748-1999
108 有贯穿连接的挠性多层印制板规范 GB/T18334-2001
109 有贯穿连接的刚挠多层印制板规范 GB/T18335-2001
110 热固性绝缘塑料层压板试验方法 SJ20779-2000
111 阻燃型铝基覆铜箔层压板详细规范 SJ
112 热固性绝缘层压棒管通用规范 SJ
113 印制板用漂白木浆纸 GB/T1913.2-2002
114 阻燃型覆铜箔聚四氟乙烯玻璃布层压详细规范 SJ20749-1999
115 印制板组件涂覆用电绝缘化合物 SJ20671-1998

5.1.2 生产方法

5.1.2.1 生产方法的选择因素

PCB 制造方法选择主要考虑如下多种因素：

- (1) 先进性、可靠性；
- (2) 对原、辅材料的适应性；
- (3) 所采用的技术获得的难易程度及费用；
- (4) 自动化控制水平恰当，符合节能、节水、降低物耗和清洁生产要求等；

(5) 在材料、层次、制程上的多样化以适合不同的电子产品及其特殊需求。

5.1.2.2 生产方法分类

目前 PCB 的制造方法主要有减成法、加成法（又可分半加成与全加成法）等。目前还有其它因应 IC 封装的变革延伸而出的一些先进制程。

(1) 减成法：即在敷铜板上，通过光化学法，网印图形转移或电镀图形抗蚀层，然后蚀刻掉非图形部分的铜箔或采用机械方式去除不需要部分而制成印制电路板PCB，现在大多PCB数线路板厂的PCB制造方法都为PCB减成法。减成法又分为蚀刻法和雕刻法。蚀刻法就是采用化学腐蚀方法减去不需要的铜箔，这是目前最主要的PCB制造方法；雕刻法：用机械加工方法除去不需要的铜箔，在单件试制或业余条件下可快速制出印制电路板PCB。

(2) 加成法：在未敷铜箔的基材上，有选择地沉积导电材料而形成导电图形的印制板PCB。有丝印电镀法，粘贴法等。目前国内这种PCB制造方法应用较少。

5.1.2.2 生产方法选择

根据沪士电子股份有限公司掌握的成熟制造工艺和方法，本项目生产方法采用减成法。

5.1.3 工艺流程的比选原则

- (1) 产品质量的执行标准及对产品质量（含试验检测手段）的保证程度；
- (2) 工艺流程的合理性（流程通畅简捷、衔接合理等）；
- (3) 主要工艺参数合适，物耗定额合理；
- (4) 工艺流程的柔性：既能保证工序生产的稳定性，又能使生产产品在品种规格上保持一定的灵活性。

5.1.3 主要工艺流程

本项目建成后主要生产普通 PCB 板、汽车板和 HDI 板。根据沪士电子所掌握的行业先进技术和生产方法。其项目的主要产品普通 PCB 板、汽车板和 HDI 板典型流程分别见图 5-1、图 5-2、图 5-3。

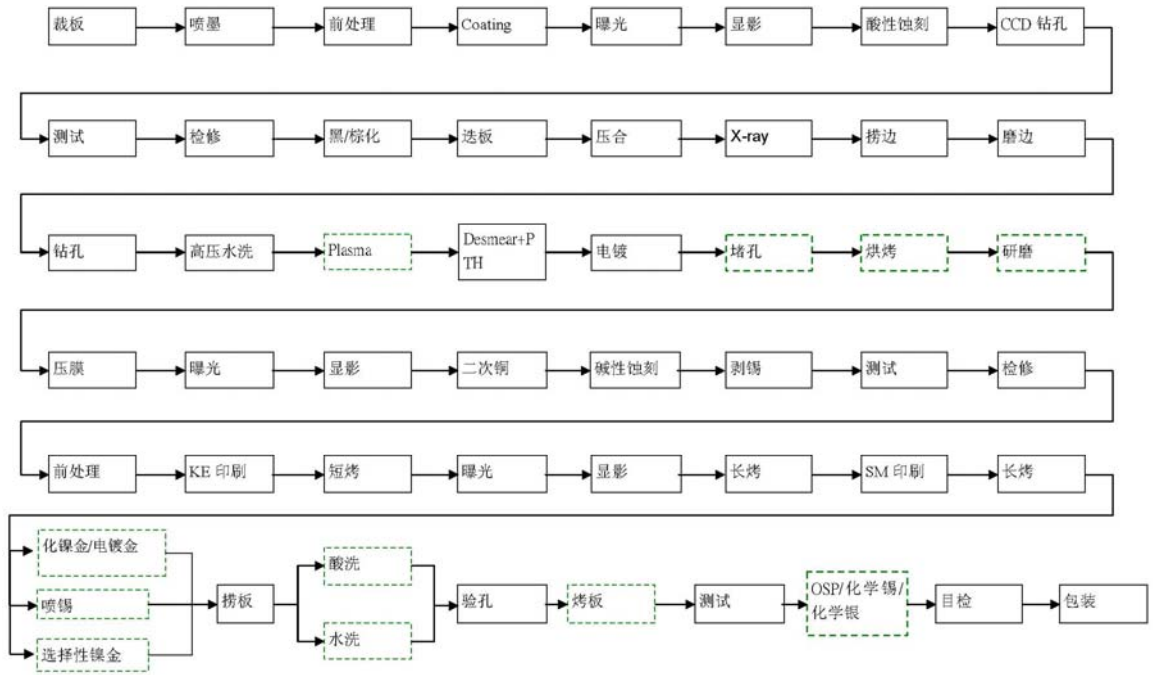


图 5-1 普通板生产典型流程图

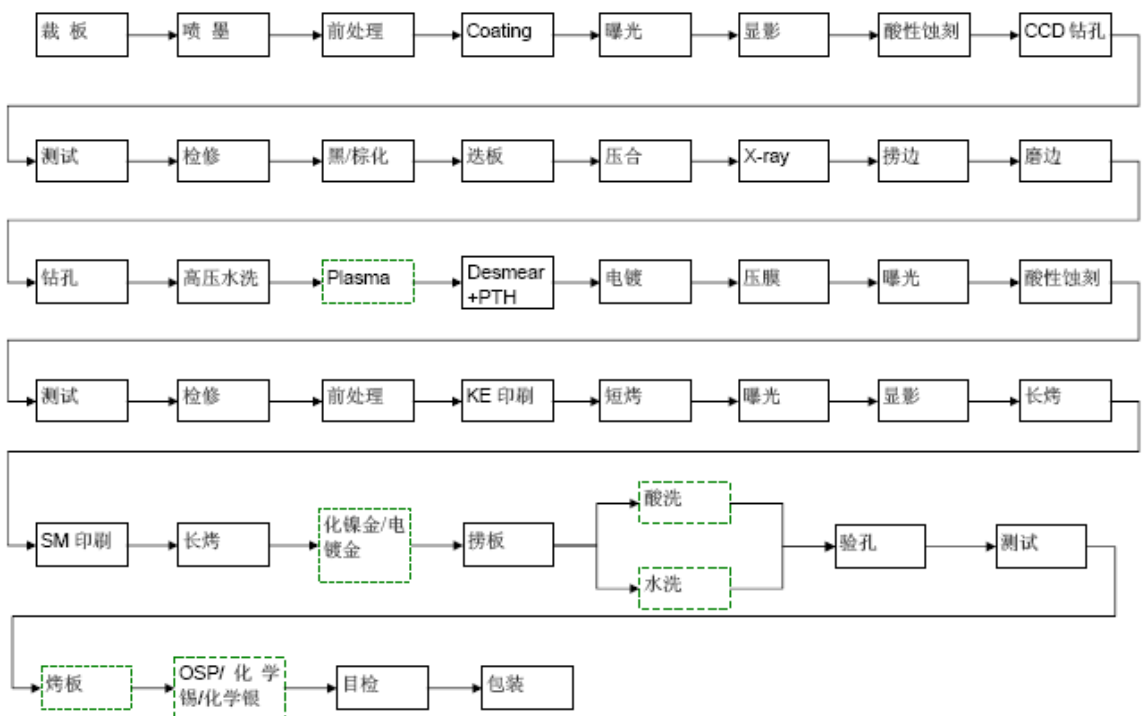


图 5-2 汽车板生产典型流程图



图 5-3 HDI 板生产典型流程图

5.1.4 主要生产工序说明

(1) 曝光

将贴好干膜或涂好湿膜的基板送入紫外线曝光机中曝光，干膜或湿膜在底片透光区域(线路部分)受紫外线照射后会产生聚合反应(该区域的干膜或湿膜在稍后的显影、蚀铜步骤中将被保留下来当作蚀刻阻剂)，而将底片上的线路影像移转到板面干膜或湿膜上。

(2) 显影

是一种湿式的制程，利用碳酸钠(纯碱)、消泡剂，控制温度，将线路以外未感光硬(固)化的干膜或湿膜溶解去除。

(3) 酸性蚀刻

内层线路蚀刻用铜面蚀剂将铜箔基板上未覆盖蚀刻阻剂的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬(固)化的干膜或湿膜保护的线路铜。外层线路蚀刻大体上与内层线路蚀刻相同，不同的是除了用干膜做蚀刻阻剂的流程外，还有用如上图形电镀中所镀上的纯锡作为蚀刻阻剂的流程。干膜蚀刻阻剂的 PCB 用酸性蚀刻，然后将干膜剥除；纯锡蚀刻阻剂的 PCB 用碱性蚀刻，然后将纯锡剥除。

(4) 棕氧化

目的是使内层线路板面上形成一层高抗撕裂强度的棕色氧化铜绒晶，以增加内层板与胶片在压合后的结合能力。

(5) 压板和钻孔

将经过黑氧化/棕氧化处理后的基板两侧加上半固化胶片，并在最外层的半固化片外铺上铜箔作外层。胶片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，在压合过程中可熔化，具有粘性和绝缘性，在压合最终结束冷却后会彻底固化，起到连接各层线路的目的。

压合后形成的多层线路板再进行钻孔处理，一方面将内外层的导电层连通，作为电子元器件的插孔，另一方面可作为内导电层的散热孔。钻孔时在线路板上覆盖一层铝板，最下层有下垫板(酚醛树脂)保证钻孔面平整及孔壁的品质。

(6) 除胶渣(Desmear)

除胶渣在某种意义上也是电镀前处理。钻孔时产生的高温可使玻纤布等半固化片有机物的键断开氧化，胶渣(即氧化物)流淌在叠层内的导电层表面，必须去除，其原理是胶渣可溶于高锰酸钾。除胶渣包括膨松、氧化、还原三个步骤。另外还有干法的除胶渣流程，即电浆蚀刻(Plasma)，主要原理是在已抽真空的密闭容器中冲入 CF_4 ， O_2 ， N_2 等气体，外加射频(RF)线高电压对气体分子进行电离(Ionized)得到活性很强的自由基(Free Radicals)，对内层连接的导电层上的胶渣进行攻击，使之生成气体逸出而达到清除胶渣的目的。

(7) 化学铜和电镀铜

将导体化处理后的 PCB 浸置于化学铜槽液中进行铜镜反应，槽液中的二价铜离子(1.0~1.8 克/升)即被还原成金属铜，并沉积于基板通孔及表面，为后续的电镀铜提供导电的必要条件。因化学铜的厚度仅约 0.6~1.2 微米，需要在化学铜流程后利用电镀铜(药液主要成分为 CuSO_4)把孔壁铜增厚以满足客户需求(一般达到 0.6~2.0 密耳，即 15~50 微米)。

(8) 图形电镀

目的是主要使用纯锡作为金属抗蚀层，保护线路蚀刻。槽液主要由硫酸亚锡(35~45 克/升)、硫酸(90~100 毫升/升)和添加剂组成。

(9) 阻焊油墨印刷和文字印刷

外层线路蚀刻后的 PCB，整板面不管是否需要组装或测试用的铜面都暴露在空气中，容易氧化，且需要焊接的图形之间没有阻隔，在下游客户的组装过程中容易发生短路等问题，所以需要进行一个阻焊(又叫拒焊，防焊等)油墨(通常为绿色，所以又叫绿漆；也有蓝色或红色等阻焊油墨)的印刷流程，该工艺完成后，需要组装或测试的铜面没有油墨覆盖，后面将经表面处理流程镀上不同的镀层(如喷锡，化学沉锡，化学沉银，化学镍金，电镀金手指，电镀硬金，电镀厚金，有机防焊膜 OSP，以及这些表面处理的组合等)；不需组装及测试的铜面或线路将被油墨覆盖，达到阻焊和防止氧化的保护目的。在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以网板印刷的方式印在板面上。网板印刷也叫丝网印刷，是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨，将要转移的图案转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成。再以紫外线照射的方式曝光在板面上。

(10) 成品成型、电气测试/成品检查

① 成型切割:将电路板以 CNC 成型机或模具冲床切割成客户所需要的外型尺寸,切割时用插梢透过先前钻出的定位孔,将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路板还有可能用到 V-CUT,做折断线以方便客户插件后分割拆解,最后再将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节清洗干净。

② 电气测试/成品检查:检出 OPEN/SHORT 不良品,确保成品功能性正常;成品外观检查,修补制程中造成的外观损伤。

5.1.5 产品性能及技术参数

本项目主要产品为 HDI 线路板,其执行的主要技术性能及参数见下表。

表 5.1-1 产品性能及技术参数表

序号	参数	性能指标
1	最小线宽/间距	0.05mm/0.05mm; 少量 0.05mm 以下
2	微小孔	0.075mm
3	微孔密度	0.25mm
4	最大拼板尺寸	533×610mm
5	内层最薄板	0.1mm
6	外层最薄板	0.45mm
7	板厚	0.45~3.3mm
8	层数	4~16 层

5.1.6 产品检验及检测技术

5.1.6.1 PCB 检测技术

目前,细导线化、窄间距化的印制电路板制造技术的发展方向,而国外在这方面的技术上要比国内先进。国外普遍采用 CAD/CAM 系统,从设计提供的数据通过制造系统转换成生产用的资料;在原材料方面采用薄铜箔和薄干膜光刻胶;由于窄间距要求印制电路板表面具有光面平坦的铜表面,以便制作微型焊盘和具有

细线及其窄间距的电路图形；所使用的基材应具有较高的热冲击能力，以使印制电路板在电装过程中经过多次也不会产生气泡、分层及焊盘鼓起等缺陷，确保表面安装组件的高可靠性；并采用高粘度铜箔和改性环氧树脂确保在焊接温度下保持其足够的粘合强度、并还应具有高的尺寸稳定性，确保制作过程精细电路图形定位的一致性和准确性的要求。

检测技术是确保工艺实施的重要手段。根据电装技术由引脚插装技术向表面封装技术（裸芯片直接安装技术和精细间距技术），多芯片模块（MCM）技术或多芯片封装技术发展，使多层印制电路板电路图形检测更加困难。为此，国内外都在开发和利用高精度、高稳定的检测设备。目前检测设备有两种即接触式和非接触式。

① 接触式检测技术与设备

对印制电路板的检测方法，主要采用在线测试仪又称静态功能测试。目前型号有多种，先进设备能快速的对因制造过程的失误而导致产生的质量缺陷（包括开路、短路）。有通用式的通断路测试仪、专用通断测试仪和飞针式的移动通断测试仪。后一种适合小批量高密度、高精度双面和多层印制电路板的电性能测试。

② 非接触式检测技术

检测技术是印制电路板物理与化学性能数据提供的重手段。随着印制图形的精度和密度的变化，过去相当长的时间内采用人工视觉方法已不适应高速发展的高科技需要，检测技术和设备得到了飞速的发展，从使用功能上逐渐取代了人工目测来判断产品质量，它从对电路图形的外观检测向内层电路图形的检测，从而把单纯的检测推向工序间质量的监控和缺陷的修补相结合的方向发展。其主要特点是：使用和应用计算机软硬件技术、高速图象处理与模式识别技术、高速处理硬件、自动控制、精密机械及光学技术、是综合多种高技术的产物。对检测部件不接触、不破坏、无损伤，能检测接触式检测不到的地方。其中设备有以下几种：

A、裸板外观检测技术与设备

即 AOI（光学测试仪）。主要采用设计规范检查法测试二维数字化图形，随着表面安装技术用和三维模压印制电路板出现，设计规范检查法将具有完全不同的内涵。它不但能检测导线和线间距宽度，还能检测导线的高度。所以三维布局的存在，必然要更先进的传感器和成像技术。非接触式 AOI 测试技术是集 X-射线、红外技术、与其它检测技术于一身产品。

B、X-光内层透视检测技术

早期使用的 X 光因焦距大至 300 μm 的程度，其检测精度只能达到 0.05mm。目前焦距已达到微米级，已能进精度为 10 微米的测量。与图象处理并用，能对多层印制电路板的内层电路图形进行高分辨率的透视和检测。

5.1.6.2 关键工艺技术发展动向

(1) 底片制作及图形转移工艺

底片制作及图形转移质量，直接影响制作精细电路图形的品质。所以，在制作底片时普遍采用计算机辅助设计系统（CAD），进行电路设计并与计算机辅助制造系统（CAM）接口通过数据转换制作出高精度、高分辨率的光绘底片。由于导线密度高，导线宽度与间距 0.10-0.05mm，为保证底片导线图形的精度和准确度，以及电路图形成像质量，要求工作间的洁净度较高，通常采用万级或千级，才能确保底片成像的高质量。

在图形转移工艺方面，成像采用的材料具有高解像度的薄光敏抗蚀剂、CD（电泳法）及阻焊采用液体光敏阻焊剂。其中电泳法涂布的光致抗蚀层，厚度 5-30 微米，可控，其分辨率达到 0.05-0.03mm。对提高精细电路图形和阻焊图形的精确度和一致性起到了很大的作用。

在电路图形转移过程中，除了严格控制工艺参数外，同样对工作间的洁净程度要求也非常高，达到了万级标准或更小些。为确保图形转移的高质量，还要保

证室内工作条件，如控制室内温度在 $21 \pm 1^\circ\text{C}$ 、相对湿度 55-60%。对所制作的底片和图形转移成像的半成品，都必须 100%的进行检查。

(2) 钻孔工艺技术

钻孔质量首先要保证电镀通孔的高可靠性和高质量，就必须严格控制钻孔质量。在这方面国内外都十分重视。特别是表面封装多层印制电路板的板厚与孔径比较高，因此电镀通孔的质量成了提高表面封装印制电路板合格率的关键。目前国外在通孔孔径尺寸选择上，采用直径 0.25-0.30mm。通孔的小径化的关键是高精度、高稳定性数控钻床的开发和使用，近年来国外已开发和能钻直径为 0.10mm 孔的 CNC 钻床和专用工具。在钻孔方面，在研究基材的物理和化学性能的基础上，正确地选择钻孔工艺参数是非常重要的。同时还要正确的选择所采用的辅助材料及相配套的工夹具（如：上下垫板、定位方法、钻头等）。为适应微孔径还采用激光打孔技术。

(3) 孔金属化技术

在孔金属化技术方面，为了确保孔金属化质量的高可靠性，在钻孔后的预处理采用新型的凹蚀与去沾污的工艺方法即低碱性高锰酸钾法，提供非常优异的孔壁表面，消除了楔形槽和裂缝缺陷。并采用先进的直接电镀工艺、真空金属化工工艺和其它工艺方法，适应多种类型印制电路板的小孔、微孔、盲孔和埋孔孔金属化需要。

(4) 真空层压工艺

特别是制造多层压印制电路板，国外普遍采用真空多层压机。这是由于表面安装多层印制电路板内部图形有特性阻抗（Z0）要求。因为特性阻抗与介质层的厚度及导线宽度有关（见下列公式）：

$$Z_0 = 60 \sqrt{\epsilon} \cdot \ln \frac{4H}{D_0}$$

注： ϵ 为材料的介质常数 H 介质材料的厚度 D0 为导线的实际宽度

其中介质常数和导线实际宽度已知，所以介质材料的厚度，就成为特性阻抗的关键因素。采用真空层压设备和计算机控制，使层压质量有着显著的提高。因为真空层压前多层印制电路板层与层之间已经真空排气，除去低分子挥发物，使层压压力有极为明显的降低，仅是常规多层印制电路板层压压力 $1/4-1/2$ ，从而使多层印制电路板导线图形层之间的介质材料厚度均匀、精度高、公差小，保证特性阻抗 Z_0 在设计要求的范围以内的技术指标。同时，采用真空层压工艺，对提高多层印制电路板的表面平整度、减少多层印制电路板质量缺陷。

5.1.7 资源回收方案

5.1.7.1 边框料、报废板、钻孔粉尘的回收（金属回收率：95%~98%）

(1) 回收方案一

技术工艺流程

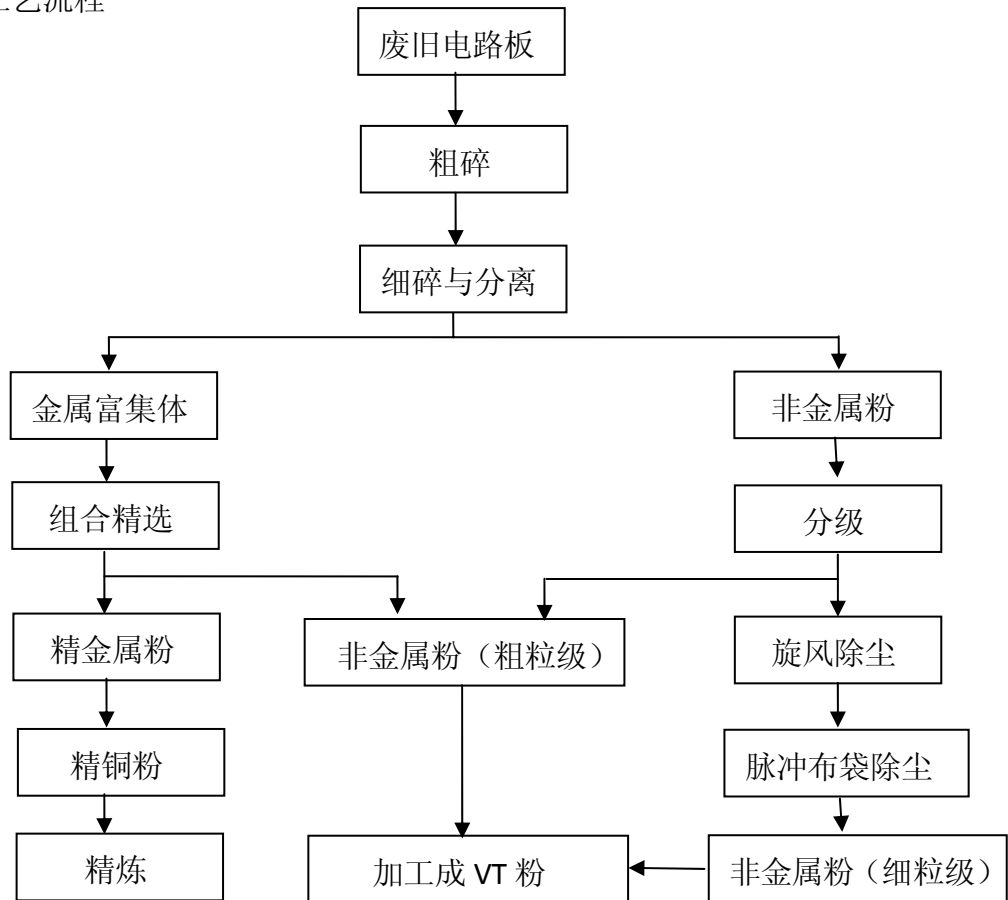


图 5-4 废板回收流程图

(2) 回收方案二

等离子熔解裂解处理分离

利用等离子弧将边框料、报废板熔融裂解处理。其原理是利用热等离子体的高温，在无氧的环境中将固体废物中的有机物分解成富氢气体以及少量的酸性气体；废物中的金属熔化，排出炉体可回收利用；无机物熔化后排出炉体冷却成为类熔岩玻璃体。火炬中心温度 3000℃至 10000℃左右。设备为成套生产线，带有尾气处理装置，最后排出为干净无害气体。

特点：

①安全和不可逆地处理，并将其转换为有价值的铜粉。

②可达到更高的环保要求，实现“零”排放。

③300:1 的超高减容度。

④用地面积小，操作维修简单。

⑤等离子体裂解炉可以减少处理成本和环保责任。

⑥等离子体发生器替代中空石墨电极发生器，避免了石墨材料在工作时因消耗而造成操作繁琐及热能损耗大，导致有毒有害气体溢出，对车间造成二次污染等残缺，保证了整个系统在运作中的安全性与可靠性。

⑦炉体采用特殊超高温耐火材料砌筑而成，进料采用特殊的密封方式，保证炉膛呈负压还原性气氛彻底熔融裂解有机无机有毒有害废弃物，急冷，酸碱中和脱酸。除尘。吸附净化系统安全排空，玻璃体和金属熔体分别从各自通道拍出炉体。

⑧净化系统及飞灰回收装置，将反应后的气体进一步处理，有效地避免了有毒有害气体和飞灰污染环境。

⑨炉顶采用内窥式高温工业电视对炉膛内部采取实时监控，随时了解炉膛内部的反应过程，如炉膛上涨等现象，相比过去，减少操作人员因盲目操作造成的损耗，增强了工作效率。

5.1.7.2 微蚀液的电解回收

(1) 应用范围

PCB 生产过程中产生的微蚀废液（SPS）、棕化线、内层前处理、蚀薄铜、水平线、OSP、剥骨架废水等工序产生的含铜换缸液或换缸清洗水，平均含铜量约 5-45g/L。

(2) 技术工艺流程图

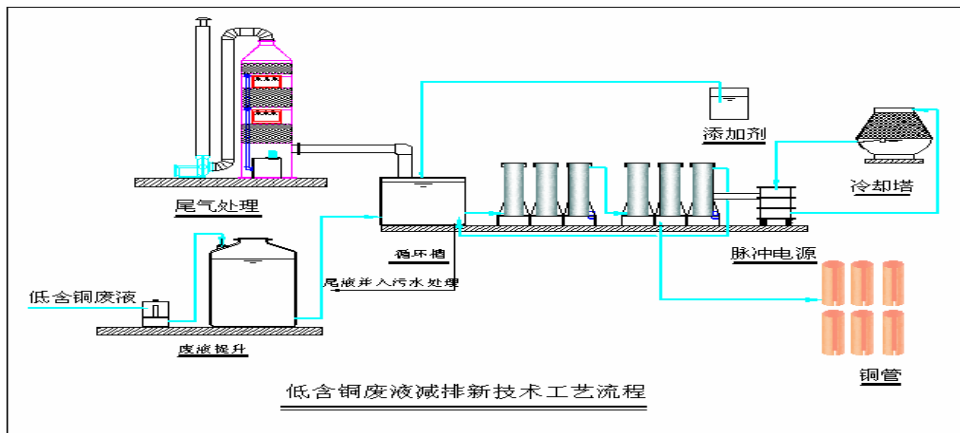


图 5-5 微蚀回收流程图

5.1.7.3 碱性蚀刻液回收与再生

(1) 设备组成系统：

循环系统；电积槽系统；再生子液调配系统；自控系统；检测系统；循环系统；电积槽系统；再生子液调配系统

(2) 工艺流程

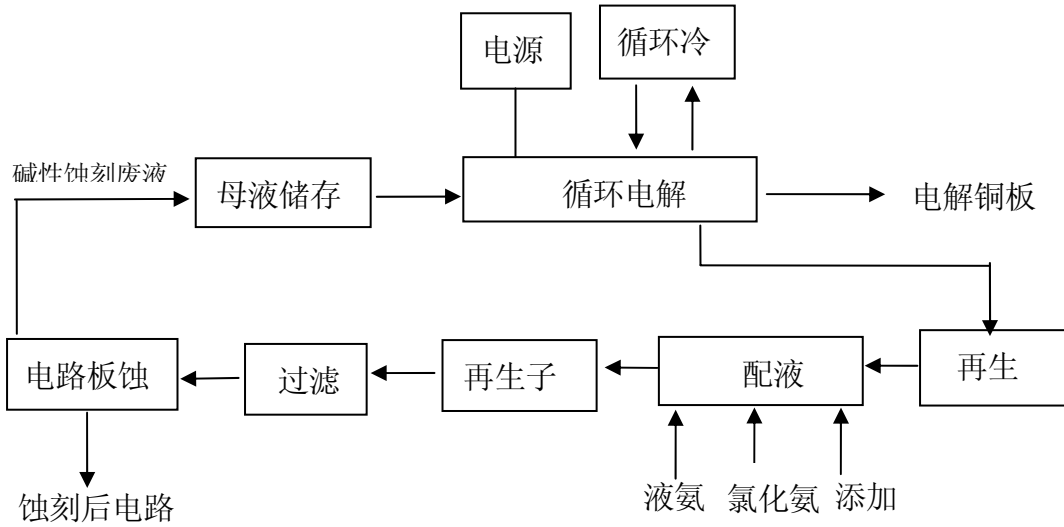


图 5-6 碱性蚀刻液回收流程图

5.1.7.4 酸性蚀刻液回收

(1) 回收方案一

蚀刻液中回收铜工艺及说明

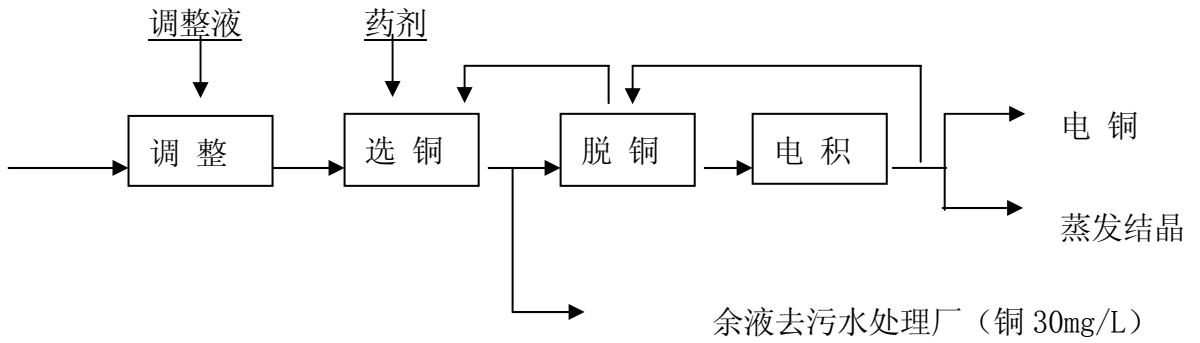


图 5-7 酸性蚀刻液回收流程图 1

(2) 回收方案二

① 回收流程

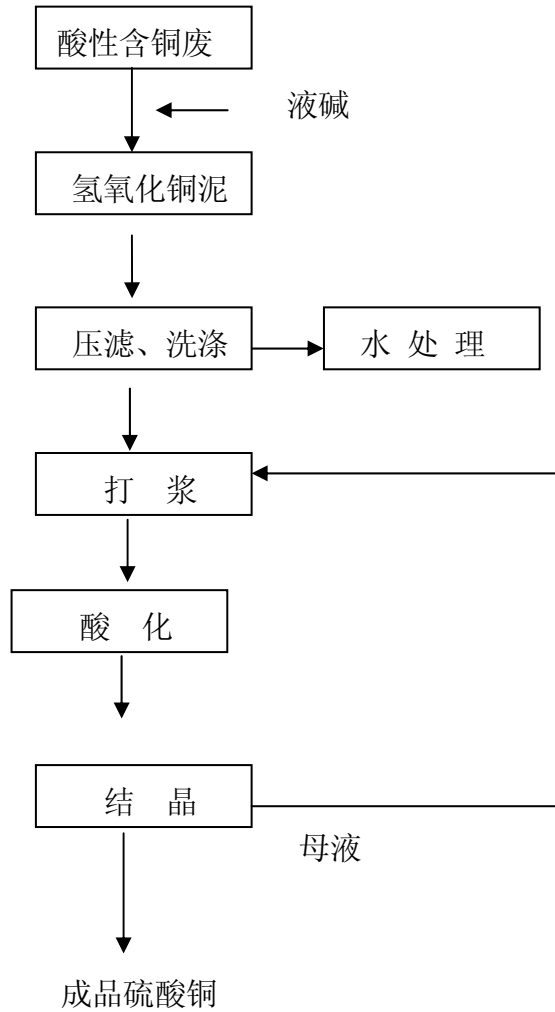


图 5-8 酸性蚀刻液回收流程图 2

②工艺说明

将收集回的酸性含铜废液与液碱进行中和反应，调节其 pH 值在 5.0 左右，生成氢氧化铜泥。通过压滤将氢氧化铜泥固化，用自来水进行打浆洗涤，压滤水及洗涤水全部进入废水处理系统。洗涤后的氢氧化铜泥加入一定量的水均匀混合后打入反应罐中，加入硫酸进行酸化，反应生成硫酸铜饱和溶液，通过冷却结晶生成硫酸铜和母液，结晶硫酸铜经离心后包装出售，其中母液作为酸性含铜废液又进入中和工序

5.1.7.5 废镍液的回收

回收工艺

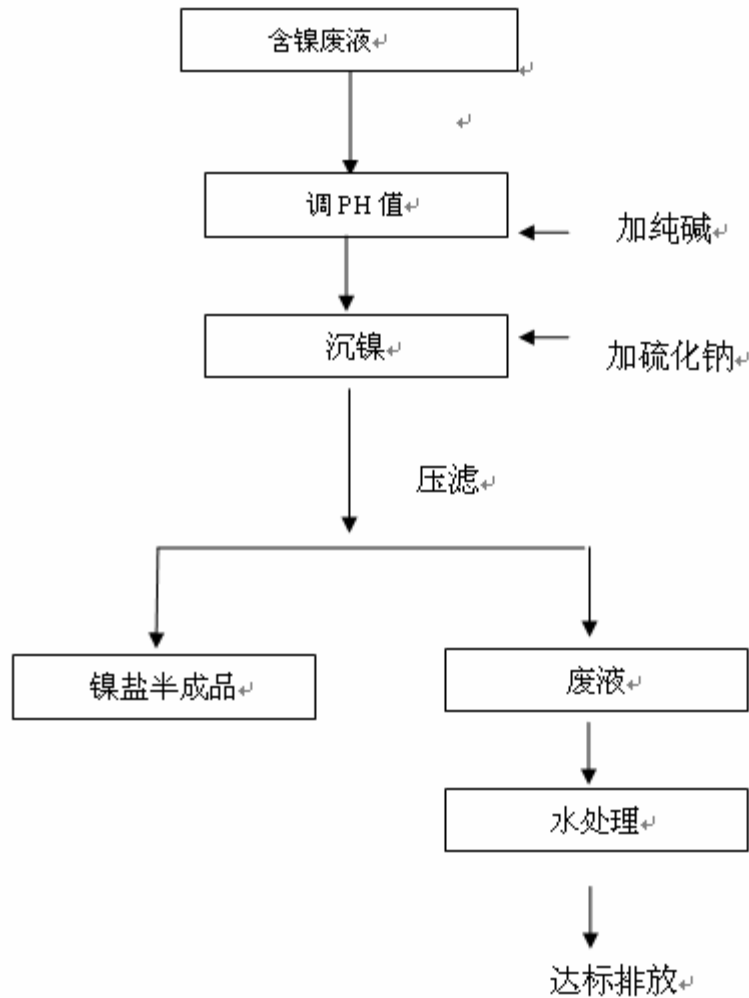


图 5-9 废镍液回收流程图

5.1.7.6 退锡废液的回收

回收工艺：退锡废液采用化学沉淀法回收处理，锡的回收率达 98%。

(1) 将退锡或锡铅废液进行减压蒸馏，回收硝酸，蒸馏至原液的三分之二体积，温度 70-80℃，压力 $(0.4-0.5) \times 1.03 \times 10^5 \text{Pa}$ ；

(2) 在退锡或锡铅废液中加碱中和，使废液 PH 值在 6~10 范围；

(3) 将上述中和废液过滤，得到滤饼；

(4) 所得滤饼加碱并加热到 100℃-300℃ 温度，至完全溶解；

(5) 将碱溶解液进行热浸，且热浸时间为 2-5 小时、热浸温度为 70~100℃，所用碱的浓度 150-250g/L，水与滤饼重量份液固比为 4-8；

(6) 热浸后的浸出液过滤，所得滤液中加入相应量 Na₂S 除杂；

(7) 除杂后溶液进行蒸发结晶，至所述结晶物相对密度为 1.2-1.3g/cm³或溶液碱浓度为 230-250g/L；

(8) 将结晶物冷却至常温进行离心分离，即得锡酸盐；

上述中和、碱溶、热浸所用碱为 KOH、NaOH、Na₂CO₃、K₂SO₄。

5.1.7.7 金回收

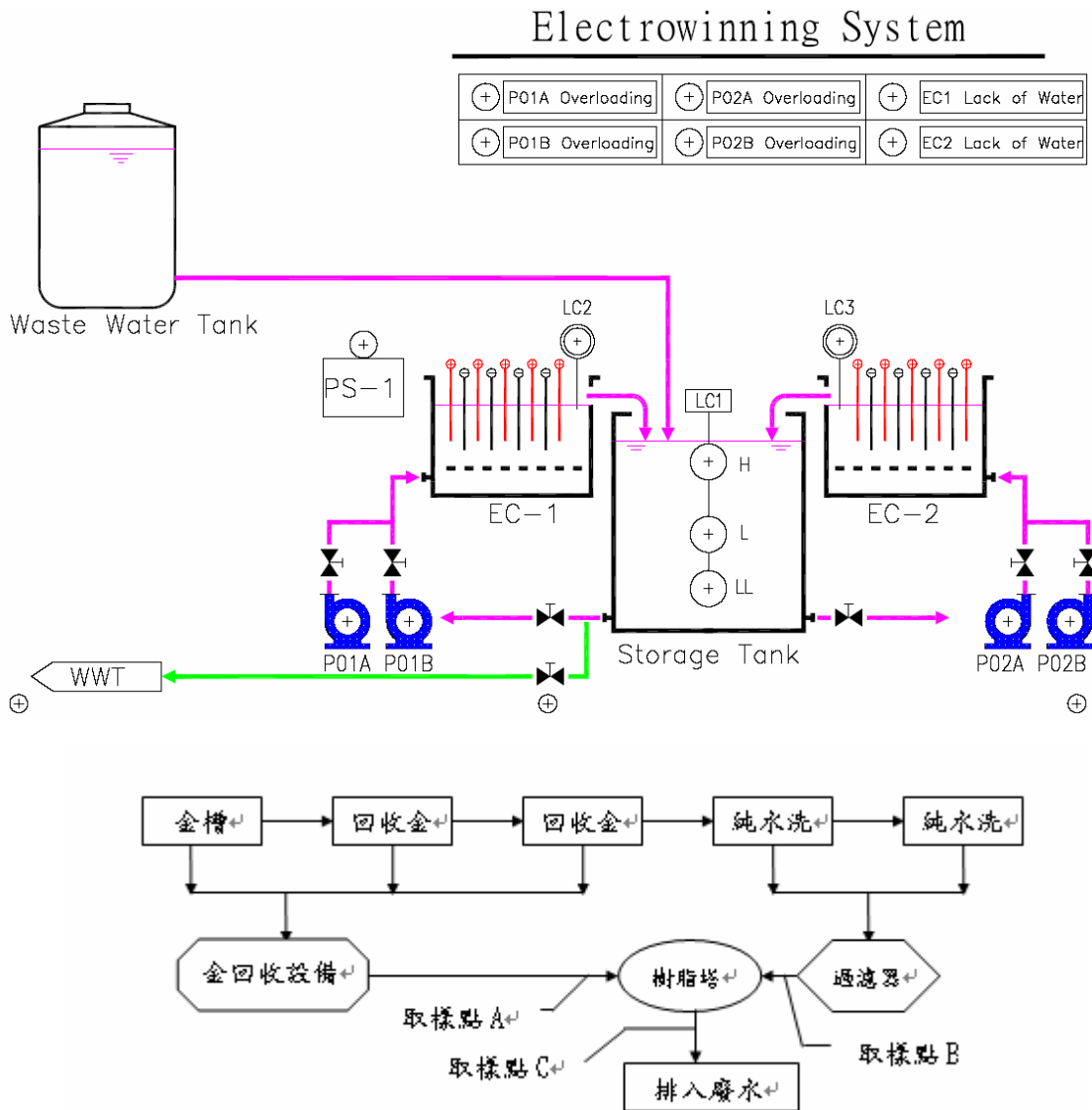


图 5-10 退锡废液回收流程图

5.1.7.8 溶劑回收

溶劑回收工藝流程詳見下圖

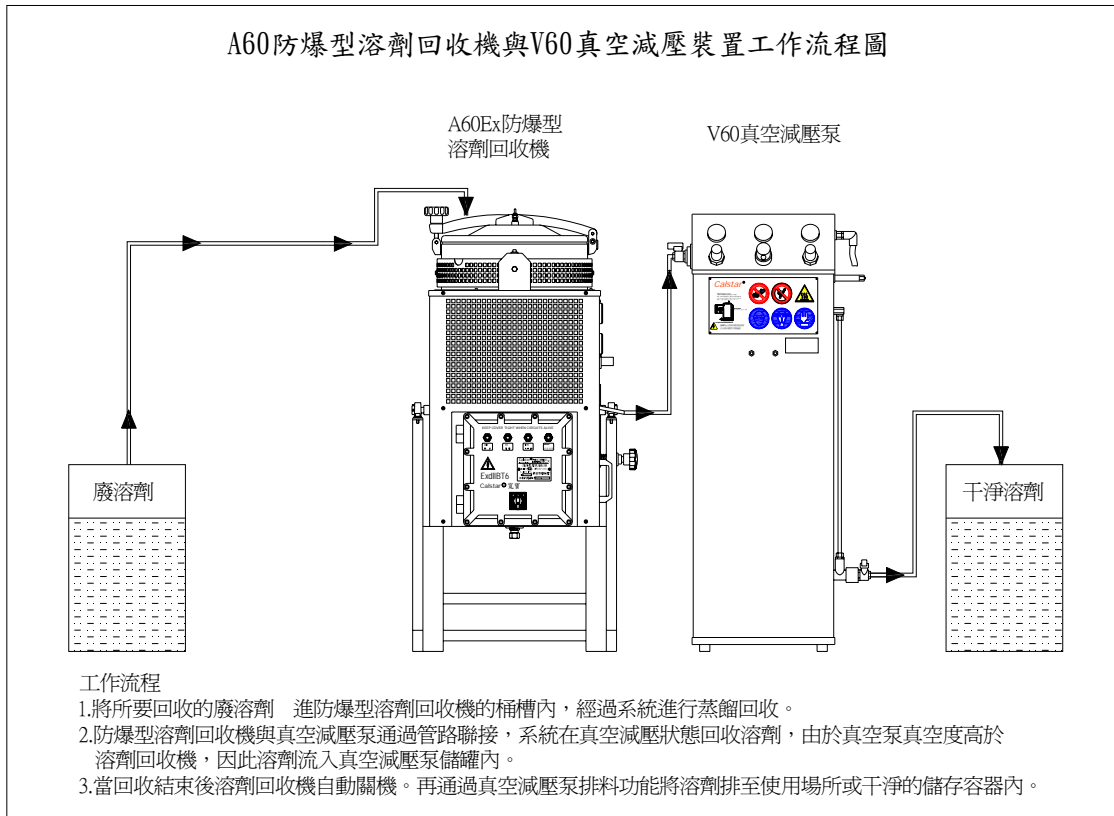


圖 5-11 溶劑回收流程圖

5.1.7.9 銀回收

採用电解方法回收。

技術參數：

電源：220V 50Hz

消耗功率：<200W

藥液處理量：50 升/次

提銀速度：125-150 克/小時

處理效率：定影和漂定液回用率大於 90%。

時間設置範圍：0~12 小時

5.1.7.10 锡渣回收

热熔回收：

主要是将锡炉产出焊锡氧化物再加热、熔解，将焊锡氧化物（锡渣）和焊锡进行分离，使焊锡得到再利用。

5.2 主要设备方案

5.2.1 主要设备方案比选原则

- (1) 对建设规模、产品方案和技术方案的满足程度；
- (2) 主要设备的能力配套程度，对产品质量和生产工艺要求的保证程度；
- (3) 设备性能符合有关部门的技术标准，质量可靠、使用寿命较长；
- (4) 设备的能耗、水耗、物耗少，环保指标符合要求；
- (5) 设备的安装、维护要求；
- (6) 投资比较。

5.2.2 推荐主要设备方案

考虑到本项目建设起点高，设备选择要求适应今后一定时期内满足生产工艺的先进性。本研究推荐主要设备方案为主要关键设备拟从发达国家和地区进行进口采购，其它采取选购国产优质设备。

在设备配置方案上，为了提高公司产品的产量和技术含量，满足产品增产和更新升级的需求，本项目在关键工序上拟引进国外设备，并配套部分国产设备，从而形成较完善的项目产品生产结构，提高生产效率、技术含量和产品精度，满足客户需求，提高企业产品市场竞争力。

5.2.3 设备配置方案概述

设备的选购主要从先进性、工艺性、环保性及节能性出发，综合考虑设备性能、设备的设计水平和制造工艺水平、设备生产厂家管理水平和售后服务能力等

因素，同时结合沪士电子公司成熟的工艺设备技术及设备市场供应情况，确保所选设备为高档次、高效率、环保、节能型生产设备。

本项目设备购置计划以进口设备为主，按项目建设周期分二期投入。生产及配套设备（含管线及安装工程）总计购置 1879 台（套），其中国产设备共计 811 台（套），进口设备共计 1068 台（套）。一期设备购置 1028 台（套）；二期设备购置 851 台（套）。根据前后处理线、曝光、蚀刻、测试、钻孔、印刷、防焊等关键工艺需要，拟从美国、日本、以色列及台湾等达 11 个国家或地区购置进口设备。项目中所需的其它设备根据产品所制定的技术条件，在国内选购技术性能指标优良的国产设备，在满足生产的条件下减少设备采购费用。

本采购设备市场供应充足，可靠性强，能满足项目需要。为保证设备运转性能，所购设备均由设备供货商进行安装调试。

5.2.4 设备选择

建设项目国产设备配置详见表 5.2-1；拟进口的设备详见表 5.2-2。

表 5.2-1 项目国产设备配置表

序号	工艺或工序	生产设备及技术名称	单位	数量	国家或地区	备注
1	发料	喷墨印刷机	台（套）	1		一期
2	内层	前处理线	台（套）	7		一期
3		蚀刻线	台（套）	7		一期
4	压合	PP 钻孔机	台（套）	1		一期
5		水平棕化线	台（套）	7		一期
6		laser 直接黑化线	台（套）	1		一期
7		捞边机	台（套）	6		一期
8		薄化线	台（套）	2		一期
9	钻孔	钉板机	台（套）	3		一期
10	电镀	高压水洗线	台（套）	3		一期
11	外层	前处理线	台（套）	2		一期
12		蚀刻线	台（套）	3		一期
13	二铜	前处理线	台（套）	2		一期

14		显影机	台(套)	2		一期
15		碱性蚀刻线	台(套)	2		一期
16	PH	前处理线	台(套)	1		一期
17		烤箱	台(套)	2		一期
18	防焊	前处理线	台(套)	3		一期
19		隧道式烤箱短烤	台(套)	2		一期
20		显影机	台(套)	3		一期
21		隧道式长烤	台(套)	4		一期
22		箱式长烤箱	台(套)	2		一期
23	PNL 表面处理	前处理线(pumice)	台(套)	2		一期
24		后处理线	台(套)	2		一期
25		压胶机	台(套)	1		一期
26		laser 切割机	台(套)	1		一期
27		喷锡前后处理	台(套)	1		一期
28	电测	酸洗线	台(套)	2		一期
29		水洗线	台(套)	2		一期
30		板翘反直机	台(套)	4		一期
31		飞针测试机	台(套)	7		一期
32	PCS 表面处理	水平化学锡线	台(套)	1		一期
33		OSP 线	台(套)	3		一期
34		化学银	台(套)	1		一期
35	包装	真空包装机	台(套)	2		一期
36		热封包装机	台(套)	1		一期
37		打包机	台(套)	1		一期
38	其它	Load/Unload	台(套)	160		一期
39	IPQC	CMI 测铜厚仪	台(套)	6		一期
40	LAB	切片取样机	台(套)	2		一期
41		研磨机	台(套)	4		一期
42		抛光机	台(套)	2		一期
43		小烤箱	台(套)	2		一期
44		CVS	台(套)	5		一期
45		锡炉	台(套)	3		一期
46		分析天平	台(套)	1		一期
47	工程制版	底片压膜机	台(套)	3		一期

48		棕片 Copy 机	台(套)	1		
49		棕片显影机	台(套)	1		一期
50		张网机	台(套)	2		一期
51		曝光机	台(套)	1		一期
52		烤箱	台(套)	2		一期
53		MDP-10 研磨机	台(套)	14		一期
54		MDP-5 研磨机	台(套)	3		一期
55		PC	台(套)	50		一期
56		UPS	台(套)	4		一期
57		SWITCH	台(套)	2		一期
58	杂项	台车/挂架等杂项				一期
59		办公计算机/办公桌				一期
60	公用设备	集尘机 22KW(水平裁板)	台(套)	2		一期
61		集尘机 22KW(磨边机)	台(套)	2		一期
62		集尘机 7.5KW(PP 裁切)	台(套)	1		一期
63		集尘机 3.7kw(PP 钻孔)	台(套)	1		一期
64		集尘机 22KW(X-RAY 打孔)	台(套)	1		一期
65		60HP 集尘机 1 拖 15(激光打孔)	台(套)	1		一期
66		75HP 集尘机 1 拖 20(钻孔机)	台(套)	7		一期
67		75HP 集尘机 1 拖 21(捞边机)	台(套)	1		一期
68		集尘管路	式	1		一期
69		热煤油锅炉(天然气)	台(套)	2		一期
70		热煤油泵及管路系统	式	2		一期
71		冷却塔及冷却水管道	式	2		一期
72		蒸汽锅炉	台(套)	1		一期
73		锅炉附属设备	式	1		一期
74		蒸汽管道(8"主管)	式	1		一期
75		热水系统及管路(12")	式	2		一期
76		空压机热回收系统	式	4		一期
77		水源热泵	台(套)	4		一期
78		空压机 ZR355-50M^3	台(套)	6		一期
79		高压离心空压机(128M^3)		2		一期
80		空压机 ZR315VSD(带变频)	台(套)	1		一期
81	空压机冷却塔及冷却水管路	式	2		一期	

82		空压管路配套 (含冷干机,8")	式	2		一期
83		冰水泵及管路系统	式	2		一期
84		冷却塔	式	2		一期
85		冷却水管道工程	式	2		一期
86		舒适性空调系统	式	2		一期
87		1 万级	M2	5600		一期
88		10 万级	M2	6400		一期
89		干净室 (含空调系统)	M2	6400		一期
90		110KV 变电设备	式	1		一期
91		10KV 变电设备	式	2		一期
92		厂内低压缆线工程	式	2		一期
93		地坪工程(Epoxy+其它材质)	M ²	30000		一期
94		厂内吊顶工程	M ²	6000		一期
95		厂内隔间工程	M ²	12000		一期
96		厂内二次消防工程	M ²	54000		一期
97		监控、广播、电话、网络	式	2		一期
98		自来水输送设备	式	1		一期
99		纯水、软水设备	式	1		一期
100		废水处理理设备	式	1		一期
101		空污处理设备	式	1		一期
102		电梯	式	1		一期
103		网络设备/硬件软件				一期
104	发料	喷墨印刷机	台 (套)	1		二期
105	内层	前处理线	台 (套)	5		二期
106		蚀刻线	台 (套)	5		二期
107	压合	PP 钻孔机	台 (套)	1		二期
108		水平棕化线	台 (套)	5		二期
109		捞边机	台 (套)	6		二期
110		薄化线	台 (套)	1		二期
111	钻孔	钉板机	台 (套)	2		二期
112	电镀	高压水洗线	台 (套)	4		二期
113		电镀后烘干		3		二期
114	外层	前处理线	台 (套)	5		二期
115		蚀刻线	台 (套)	6		二期

116	PH	前处理线	台(套)	1		二期
117		烤箱	台(套)	4		二期
118	防焊	前处理线	台(套)	3		二期
119		隧道式烤箱短烤	台(套)	2		二期
120		显影机	台(套)	3		二期
121		隧道式长烤	台(套)	4		二期
122		箱式长烤箱	台(套)	2		二期
123	PNL 表面处理	前处理线 (pumice)	台(套)	1		二期
124		后处理线	台(套)	1		二期
125	电测	酸洗线	台(套)	1		二期
126		水洗线	台(套)	1		二期
127		板翘反直机	台(套)	5		二期
128		飞针测试机	台(套)	6		二期
129	PCS 表面处理	水平化学锡线	台(套)	2		二期
130		OSP 线	台(套)	1		二期
131	包装	真空包装机	台(套)	2		二期
132		热封包装机	台(套)	1		二期
133		打包机	台(套)	1		二期
134	其它	Load/Unload	台(套)	150		二期
135	IPQC	CMI 测铜厚仪	台(套)	6		二期
136	LAB	切片取样机	台(套)	2		二期
137		研磨机	台(套)	4		二期
138		抛光机	台(套)	2		二期
139		小烤箱	台(套)	2		二期
140		CVS	台(套)	5		二期
141		锡炉	台(套)	3		二期
142		分析天平	台(套)	1		二期
143		工程制版	底片压膜机	台(套)	3	
144	棕片 Copy 机		台(套)	3		二期
145	棕片显影机		台(套)	3		二期
146	张网机		台(套)	3		二期
147	曝光机		台(套)	3		二期
148	烤箱		台(套)	3		二期
149	MDP-10 研磨机		台(套)	14		二期

150		MDP-5 研磨机	台(套)	3		二期
151	杂项	台车/挂架等杂项				二期
152		办公计算机/办公桌				二期
153	公用设备	集尘机 22KW(水平裁板)	台(套)	1		二期
154		集尘机 22KW(磨边机)	台(套)	2		二期
155		集尘机 3.7KW(PP 裁切)	台(套)	1		二期
156		集尘机 3.7kw(PP 钻孔)	台(套)	1		二期
157		集尘机 22KW(X-RAY 打孔)	台(套)	1		二期
158		60HP 集尘机 1 拖 20(激光打 孔)	台(套)	1		二期
159		75HP 集尘机 1 拖 20(钻孔机)	台(套)	7		二期
160		75HP 集尘机 1 拖 20(捞边机)	台(套)	1		二期
161		集尘管路	式	1		二期
162		热煤油锅炉(天然气)	台(套)	2		二期
163		热煤油泵及管路系统	式	2		二期
164		冷却塔及冷却水管道	式	2		二期
165		蒸汽管道(8"主管)	式	1		二期
166		热水系统及管路(12")	式	2		二期
167		空压机热回收系统	式	4		二期
168		水源热泵	台(套)	4		二期
169		高压离心空压机(128M ³)		2		二期
170		空压机 ZR355-50M ³	台(套)	6		二期
171		空压机 ZR315VSD(带变频)	台(套)	1		二期
172		空压机冷却塔及冷却水管路	式	2		二期
173		空压管路配套(含冷干机,8")	式	2		二期
174		冰水泵及管路系统	式	2		二期
175		冷却塔	式	2		二期
176	冷却水管道工程	式	2		二期	
177	舒适性空调系统	式	2		二期	
178	1 万级	M2	5600		二期	
179	10 万级	M2	6400		二期	
180	干净室(含空调系统)	M2	6400		二期	
181	10KV 变电设备	式	2		二期	
182	厂内低压缆线工程	式	2		二期	
183	地坪工程(Epoxy+其它材质)	M ²	30000		二期	

184		厂内吊项工程	M ²	6000		二期
185		厂内隔间工程	M ²	12000		二期
186		厂内二次消防工程	M ²	54000		二期
187		监控、广播、电话、网络	式	2		二期
188		自来水输送设备	式	1		二期
189		纯水、软水设备	式	1		二期
190		废水处理理设备	式	1		二期
191		空污处理设备	式	1		二期
192		电梯	式	1		二期
193		网络设备/硬件软件				二期

表 5.2-2

项目进口设备配置表

序号	工艺或工序	生产设备名称	单位	数量	国家或地区	备注
1	发料	水平裁切机	台(套)	2	台湾	一期
2	内层	Coating	台(套)	5	台湾	一期
3		压膜机	台(套)	4	台湾	一期
4		LDI	台(套)	4	以色列/台湾/日本/瑞士/香港	一期
5		半自动曝光机	台(套)	16	台湾	一期
6		全自动曝光机	台(套)	4	台湾	一期
7		全自动 CCD 打孔机	台(套)	10	台湾	一期
8		内层 AOI	自动光学检查机	台(套)	26	以色列/台湾/日本/瑞士/香港
9	检修机		台(套)	26	以色列/台湾/日本/瑞士/香港	一期
10	压合	PP 裁切机	台(套)	2	台湾	一期
11		双轴手动铆合机	台(套)	4	台湾	一期
12		自动迭合线	台(套)	2	台湾	一期
13		钢板清洗机	台(套)	2	台湾	一期
14		压合机	台(套)	1	德国, 日本, 台湾	一期
15		压合机	台(套)	1	德国, 日本, 台湾	一期
16		X-Ray 打孔机	台(套)	3	台湾, 日本	一期
17		磨边机	台(套)	2	台湾	一期
18		板厚测试仪	台(套)	2	台湾	一期
19		钻孔	X-ray 检测机	台(套)	2	日本
20	激光钻孔机		台(套)	15	台湾/日本	一期
21	钻孔机		台(套)	140	台湾	一期

22	电镀	Desmear & PTH 联线	台(套)	2	台湾	一期
23		电镀线	台(套)	2	台湾	一期
24		电镀线	台(套)	4	台湾	一期
25	外层	压膜机	台(套)	4	台湾	一期
26		半自动曝光机	台(套)	6	台湾	一期
27	二铜	压膜机	台(套)	4	台湾	一期
28		半自动曝光机	台(套)	6	台湾	一期
29		二铜线	台(套)	5	台湾	一期
30	外层 AOI	自动光学检查机	台(套)	11	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	一期
31		检修机	台(套)	16	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	一期
32	PH	印刷机	台(套)	6	台湾	一期
33		树脂研磨机	台(套)	1	台湾, 韩国, 日本	一期
34	防焊	Spray coater		1	台湾	一期
35		印刷机	台(套)	15	台湾	一期
36		半自动曝光机	台(套)	11	台湾	一期
37		印刷机	台(套)	6	台湾	一期
38		UV 机	台(套)	2	台湾	一期
39	PNL 表面处理	镍金线	台(套)	2	台湾	一期
40		喷锡	台(套)	1	台湾	一期
41		TAB (金手指)	台(套)	1	台湾	一期
42	成型	V-CUT	台(套)	1	台湾	一期
43		磨斜边机	台(套)	1	台湾	一期
44		成型机	台(套)	36	台湾	一期
45	电测	验孔机	台(套)	3	台湾	一期
46		泛用型 ET 测试机	台(套)	26	台湾	一期
47	IPQC	2D	台(套)	1	德国/美国/台湾	一期
48		3D	台(套)	1	德国/美国/台湾	一期
49		穴位机	台(套)	1	台湾/日本	一期
50		阻抗量测仪器	台(套)	3	美国/台湾/德国	一期
51		线宽仪	台(套)	6	台湾	一期
52		X-RAY 测厚仪	台(套)	2	美国, 台湾	一期
53	LAB	显微镜	台(套)	4	日本/香港	一期
54		UV 可见光分光光度计	台(套)	1	美国/台湾	一期
55		AA 原子吸收光谱仪	台(套)	1	日本	一期

56		离子测试 ion te 台 (套)	台 (套)	1	美国/台湾	一期
57		冷热冲击柜	台 (套)	1	美国/台湾	一期
58		拉力计	台 (套)	1	台湾	一期
59		耐高压测试机	台 (套)	1	台湾	一期
60		电子显微镜 SEM&能谱仪 EDX	台 (套)	1	美国, 德国, 日本, 台湾, 瑞士	一期
61		DSC	台 (套)	1	美国/日本	一期
62		环境试验箱&绝缘电阻测量系统	台 (套)	1	台湾	一期
63	工程制版	光绘机	台 (套)	4	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	一期
64		冲片机	台 (套)	4	日本/香港/丹麦	一期
65		2D	台 (套)	2	德国/美国/台湾	一期
66		底片检查机	台 (套)	2	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	一期
67		涂布机	台 (套)	2	台湾	一期
68		上套环&检验一体机	台 (套)	3	台湾	一期
69		大钻头加深机	台 (套)	2	台湾	一期
70		2 钻 1 捞单轴钻孔机	台 (套)	2	日本/台湾/德国	一期
71		INCAM	台 (套)	32	台湾/以色列	一期
72		Inplan	台 (套)	20	台湾/以色列	一期
73		Polar	台 (套)	3	台湾/以色列	一期
74		工作站	台 (套)	20	台湾/以色列	一期
75		服务器	台 (套)	6	台湾/以色列	一期
76		公用设备	冰水机 (1200RT)	台 (套)	2	美国
77	冰水机(800RT)		台 (套)	6	美国	一期
78	冰水机(600RT)		台 (套)	1	美国	一期
79	发料	水平裁切机	台 (套)	1	台湾	二期
80	内层	Coating	台 (套)	3	台湾	二期
81		压膜机	台 (套)	4	台湾	二期
82		LDI	台 (套)	3	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
83		半自动曝光机	台 (套)	10	台湾	二期
84		全自动曝光机		3	台湾	二期
85		全自动 CCD 打孔机	台 (套)	5	台湾	二期
86	内层 AOI	自动光学检查机	台 (套)	17	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
87		检修机	台 (套)	17	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
88	压合	PP 裁切机	台 (套)	1	台湾	二期
89		双轴手动铆合机	台 (套)	4	台湾	二期

90		自动迭合线	台(套)	2	台湾	二期
91		钢板清洗机	台(套)	2	台湾	二期
92		压合机	台(套)	1	德国, 日本, 台湾	二期
93		压合机	台(套)	1	德国, 日本, 台湾	二期
94		X-Ray 打孔机	台(套)	4	台湾, 日本	二期
95		磨边机	台(套)	2	台湾	二期
96		板厚测试仪	台(套)	2	台湾	二期
97	钻孔	X-ray 检测机	台(套)	2	日本	二期
98		激光钻孔机	台(套)	17	台湾/日本	二期
99		钻孔机	台(套)	135	台湾	二期
100	电镀	Desmear & PTH 连线	台(套)	3	台湾	二期
101		电镀线	台(套)	9	台湾	二期
102	外层层	压膜机	台(套)	10	台湾	二期
103		半自动曝光机	台(套)	15	台湾	二期
104	外层 AOI	自动光学检查机	台(套)	16	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
105		检修机	台(套)	24	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
106	PH	印刷机	台(套)	6	台湾	二期
107		树脂研磨机	台(套)	2	意大利, 台湾, 德国, 韩 国, 日本	二期
108	防焊	KE 印刷机	台(套)	24	台湾	二期
109		半自动曝光机	台(套)	11	台湾	二期
110		SM 印刷机	台(套)	4	台湾	二期
111		UV 机	台(套)	2	台湾	二期
112	PNL 表面处理	镍金线	台(套)	2	台湾	二期
113	成型	V-CUT	台(套)	1	台湾	二期
114		成型机	台(套)	39	台湾	二期
115	电测	验孔机	台(套)	3	台湾	二期
116		泛用型 ET 测试机	台(套)	24	台湾	二期
117	IPQC	2D	台(套)	1	德国/美国/台湾	二期
118		3D	台(套)	1	德国/美国/台湾	二期
119		穴位机	台(套)	1	台湾/日本	二期
120		阻抗量测仪器	台(套)	3	美国/台湾/德国	二期
121		线宽仪	台(套)	6	台湾	二期
122		X-RAY 测厚仪	台(套)	2	美国, 台湾	二期
123	LAB	显微镜	台(套)	4	日本/香港	二期

124		离子测试 ion te 台 (套)	台 (套)	1	美国/台湾	二期
125		冷热冲击柜	台 (套)	1	美国/台湾	二期
126		拉力计	台 (套)	1	台湾	二期
127		耐高压测试机	台 (套)	1	台湾	二期
128	工程制版	光绘机	台 (套)	4	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
129		冲片机	台 (套)	3	日本/香港/丹麦	二期
130		2D	台 (套)	2	德国/美国/台湾	二期
131		底片检查机	台 (套)	3	以色列/台湾/日本/瑞士/ 香港	二期
132		涂布机	台 (套)	3	台湾	二期
133		上套环&检验一体机	台 (套)	3	台湾	二期
134		大钻头加深机	台 (套)	2	台湾	二期
135		2 钻 1 捞单轴钻孔机	台 (套)	2	日本/台湾/德国	二期
136	公用设备	冰水机	台 (套)	2	美国	二期
137		冰水机	台 (套)	5	美国	二期
138		冰水机	台 (套)	2	美国	二期

5.3 工程方案

5.3.1 项目组成

建设项目主要由主要生产工程、辅助生产工程、公用工程、仓储工程、环保工程、生活设施等组成。

表 5.3-1 项目组成表

分类	名称	建设内容	备注
主要生产工程	1#厂房 (2 层, 局部 3 层)	占地面积 16758.44m ² , 建筑面积: 41194.32m ² 。框架结构。	一期
	2#厂房 (2 层, 局部 3 层)	占地面积 33188.04m ² , 建筑面积: 79472.12m ² 。框架结构。预留二期设备安装位置。	一期
	3#厂房 (2 层, 局部 3 层)	占地面积 33188.04m ² , 建筑面积: 79472.12m ² 。框架结构。	二期
	4#厂房 (2 层, 局部 3 层)	占地面积 33188.04m ² , 建筑面积: 79472.12m ² 。框架结构。	二期

辅助生产工程	资源回收中心	资源回收房(1层)	占地面积: 1728.00m ² , 建筑面积: 1728.00m ² , 框架结构。	土建工程一期建成
		废料堆放区	占地面积: 480.00m ² , 建筑面积: 480.00m ² 。	
	纯水制备	纯水、软水设备间	分别设置于各生产厂房 3 层公用工程纯水设备房内。	分期建设
	化验室	生产化验室	设置于各生产厂房内。	地面防腐、防渗处理
		废水化验室	设置于废水处理区内。	地面防腐、防渗处理
	称量系统	地磅 (1 座)	5×9m。设置于用地北面次出入口旁。	土建部分
	维修	维修间	设置于每栋生产厂房内。	分期建设
公用工程	给排水工程	给水工程	供水泵房及消防设施等: 设置于用地西侧紧邻生产厂房。占地面积 2556m ² 。主要有自来水池、消防水池及泵房等。	土建工程一期建成
		排水工程	厂区排水进行雨污分流, 生活污水进化粪池; 生产污水分类处理, 达到开发区工业废水厂接管标准后排入配套工业污水处理厂。	
	供电设施	变电站	建设 1 座 110kv 变电站。布置于用地西北边。占地面积 1000m ² , 建筑面积: 2000m ² 。内设变压器室、控制室等。并预留二期设备安装位置。	土建工程一期建成
		变配电间	共设变配电间 5 个, 分别设置于各生产厂房 3 层公用工程设备房, 其中 1#生产厂房设 2 间。设备分期安装。	分期建设
	锅炉	蒸汽锅炉	建设锅炉房 1 座, 占地面积: 384.00m ² , 建筑面积: 384.00m ² 。框架结构。内设 Q=6t/h 燃气锅炉 2 台。其中一期安装 1 台。	土建工程一期建成
		油槽	1 座, 占地面积 2556m ² 。油罐体设置围堰, 钢筋混凝土结构。	土建工程一期建成
		热媒油炉	设热媒油锅炉 6 台(套), 分别设置于各生产厂房 3 层公用工程设备房内。其中一期 1 台(套)。	
	制冷及空调系统	水源热泵机组	低温储藏室、生产厂房及洁净区等。	设备分期采购安装
		冰水机		
		空调系统		
		冷却塔	设置于各生产厂房 2 层屋顶室外。	设备分期采购安装
	空压站	空压机房	分别设置于各生产厂房 3 层公用工程空压机设备房内。	设备分期采购安装
		冷却塔	设置于各生产厂房 2 层屋顶室外。	
仓储工程	原料仓库	各类原辅材料库房分别按工序设置于各生产厂房的一层和二层生产区旁。		

	化学品及药品库	液体药罐设置于各生产厂房的局部三层东侧。罐体设置围堰，基础为钢筋混凝土结构。		
	成品仓库	产品仓库设置于各生产厂房的一层。		
	危险品库房（1层）	占地面积 576.00m ² ，建筑面积：576.00m ² 。框架结构。		
环保工程	污水处理工程	厂房废水收集区（4个）	总占地面积 5595.00m ² 。	每栋厂房设置一个，地下式；构筑物防渗处理
		废水处理区（1个）	占地面积 1994.39m ² 。废水处理能力 20000m ³ /d。	物化处理；构筑物防渗处理
		废水生物处理区（1个）	占地面积 3718.98m ² 。	预留
		污泥脱水机房（1个）	占地面积 666.00m ² ，建筑面积：1998.00m ² 。框架结构。	
		污泥堆场	占地面积 777.00m ² ，设轻钢雨篷。	地面进行防渗处理
		生活废水处理设施	2座食堂旁各设隔油、格栅废水预处理设施。	
	生产废液区	废液储存罐	占地面积 768.00m ² ，罐体设置围堰，基础为钢筋混凝土结构。	
	废气处理系统	生产废气抽排设施	设置于各生产厂房 2 层屋顶室外。	分期实施
		食堂油烟处理设施	食堂厨房设油烟净化设施及排气筒。	分期实施
服务性工程	厂区	办公楼（4层）	占地面积 1387.00m ² ，建筑面积：5548.00m ² 。框架结构。内设办公室、会议室、资料室、研发室及多功能用房。框架结构。	
		停车场	停车位小车 294 个，货车位 33 个。	
		门房	门房 2 座。每座门房占地面积 42.58m ² 。框架结构。	
		围墙	1994.00 m	
生活设施	厂区、生活区	食堂	共设员工食堂 2 座。其中 1#食堂置于生产厂区内，2 层，占地面积：20000.00m ² ；建筑面积：4000.00m ² 。2#食堂设于生活区内，2 层，占地面积：3000.00m ² ；建筑面积 6000.00m ² 。	一期建 1#食堂；二期建 2#食堂
	生活区	倒班宿舍楼	倒班宿舍共计 6 栋，每栋占地面积：1440.00m ² 。每栋建筑面积：8640.00m ² 。	一期建设 3 栋
其它	道路及广场	占地面积：46863.50m ² 。	厂区	
	绿地率	17.60%。	厂区	

5.3.2 总图运输及建筑

5.3.2.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国城市规划法》（1989.12）
- (2) 《中华人民共和国工程建设标准强制性条文·城乡部分》
- (3) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-93）；
- (4) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）；
- (5) 《厂房建筑模数协调标准》（GBJ6-86）；
- (6) 《民用建筑设计通则》（GB50352-2005）；
- (7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）；
- (8) 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》（JGJ 50-2001）；
- (9) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB 50067-97）；
- (10) 《洁净厂房设计规范》（GB50073-2001）
- (11) 规划部门提供的 1:500 地形图（电子版地形图）；
- (12) 黄石沪士电子有限公司的设计要求及相关文件；
- (13) 国家现行工业产业规划设计和国家强制性规范。

5.3.2.2 布置原则

根据项目建设内容、厂址条件进行总图布置，布置原则是：

(1) 总平面规划设计应符合黄石市黄金山开发区的规划原则和规划控制指标要求，做到布局紧凑合理，功能分区明确，工艺流程顺畅。

(2) 符合防火、安全、卫生、环保等规范的要求。

(3) 合理组织厂内的交通流线，避免重复运输。

(4) 选择恰当的竖向布置形式，提高土地资源有效利用率，各类管线布置应顺而短，减少损失，节省能源。

(5) 总平面布置要注意建筑形体与群体建筑的协调和整洁，满足产品生产的环境要求。

(6) 兼顾分期实施的可能性；

5.3.2.3 总平面的总体功能及分区要求

根据工业电子产品生产的特点，总平面包含以下功能：

(1) 生产区：生产厂房。

(2) 配套设施区：主要包括给水及消防设施、废水处理设施、变电站等供电设施、锅炉房等热力设施、废料回收及垃圾存放等。

(3) 行政办公及生活服务设施。包括办公楼、食堂、宿舍楼、门房等。

5.3.2.4 总平面方案

(1) 项目概况

本项目位于黄石市黄金山开发区 PCB 产业园起步区内，用地北临“大广高速连接线”，南临“金山大道”，呈东西走向分为两个地块，西向为沪士电子工业项目地块，东向为沪士电子商住项目地块，两地块之间为开发区统一规划的城市中央景观带。工业项目地块西临 A13 路，东临 A14 路，总用地面积 29.5ha，其中实际用地 24.7ha，代征城市道路用地 4.8ha，用地红线南北长约 678.2m，东西长约 434.6m；商住项目地块西面为 A15 路，东面为 A16 路，分成南北两部分：北向部分总用地面积 12.2ha，其中实际用地 9.9ha，代征城市道路用地 2.3ha；南向部分总用地面积 13.8ha，其中实际用地 11.3ha，代征城市道路用地 2.5ha。

项目选址图详见附件 3。

(2) 高程设计

本项目场地由开发区统一按 38.0m 标高平整，并保证“七通一平”，属于“熟地”。

(3) 总平面布置

① 按照用地性质及规划要求，将宿舍楼布置在商住项目地块（一）的北向地块的西面部分，紧靠城市中央景观带，形成员工住宿区。拟新建 6 栋员工宿舍，并配套新建 1 栋食堂（2#食堂），主要为本项目的员工提供一个住宿和生活的场所。6 栋宿舍呈南北向依次分布，并保证日照间距，每栋宿舍 6 层，总建筑面积 8640.00 平方米，共有 204 间宿舍。按 4 人/间设计，每栋宿舍可容纳 816 人住宿。6 栋宿舍总共可满足 4896 人住宿。员工住宿区与该地块的剩余区域通过一条 30 米宽的南北走向的景观带隔离开，成为一个独立的居住组团。组团内部道路呈环状布置，满足消防要求。员工住宿区商住项目地块的其余用地为企业将来开发用地。

② 工业项目地块布局如下：

A、出入口设置。

地块南向和北向各设一个出入口：南向出入口以工作人员进出为主；北向出入口以原辅料、成品、废水处理、热力、废料、废液及垃圾进出为主，并在此出入口设有地磅；另在场地的东向靠北段设有一个临时出入口，供宿舍员工就近出入，紧上下班时间段开启。

B、功能分区

根据出入口的设置方式，将本地块分成 3 个区域：

厂前区：靠近南向出入口，布置办公楼及 1#食堂，并配套布置停车位及景观设施，形成厂前区。通过办公楼与该出入口组成的导向轴线，进行人员分流，形成有效的交通组织和景观节点，体现出企业的形象与高效；食堂则布置在厂前区的东南角，与办公楼相隔一定距离，相对隐蔽。办公楼与 1#厂房合建在一起，保证管理上的便捷，并与食堂一起，形成金山大道上的沿街立面。

生产区：生产区是本地块的主体部分，布置在本地块的中央。以办公楼为轴线，由南向北，依次布置 1#、2#、3#、4# 厂房，最终与北向出入口衔接。厂房之间留有 26 米宽的间距，并通过底层架空连廊相连，厂房四周均设有通道。

配套设施区：通过以上两个区域的划分，本地块剩余用地则主要集中在了地块东侧，紧临城市次干道 A14 路，与城市中央景观带仅一路之隔，南北向呈带状布置废水处理设施、锅炉房、废料回收及垃圾存放、生产废液存放、地下废水收集等设施，形成配套设施区。该区与生产厂房之间留有足够宽的距离，通过绿篱进行分隔，以减少对生产的干扰，并将废水处理设施、废料、废液等布置在下风向。根据地块的规划控制条件，地块西侧仅临 A13 路留有 50 米宽的防护绿地，将该绿地北向的一小部分靠近厂房布置给水及消防设施、变电站等设施是比较合适的，并不影响绿地的防护功能，同时配套布置停车位。

C、交通流线组织

结合出入口的设置及功能分区，将厂内道路设计成环状，保证厂房四周及其余各功能区四周均有环形车道，在保证物流运输通畅的同时满足消防要求。道路宽度根据使用的重要性不同而设计，以 10 米、7 米、4 米为主，转弯半径为 6~10 米。总平面布置见附图 4。

5.3.2.5 总平面布置主要技术经济指标见下表：

表 5.3-2

总平面布置主要技术经济指标

工业项目地块				
序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	公顷	29.5	
其中	代征道路用地面积	公顷	4.8	
	厂区实际用地面积	公顷	24.7	
2	地上总建筑面积	平方米	296409.84	
3	建筑物占地面积	平方米	124628.72	

4	构筑物、堆场、道路等占地面积		平方米	62592.87	
5	容积率			1.20	
6	建筑密度		%	50.46	
7	绿地率		%	17.60	
8	土地利用系数		%	75.80	
9	停车位	货车	个	33	
		小车	个	294	
商业项目地块（一）（部分北向地块）					
序号	项目名称		单位	数量	备注
1	总用地面积		公顷	12.2	
其中	代征道路用地面积		公顷	2.3	
	厂区实际用地面积		公顷	9.9	
2	地上总建筑面积		平方米	57840.00	
3	建筑物占地面积		平方米	11640.00	
4	道路、广场、停车场占地面积		平方米	13988.20	

5.3.2.6 建筑工程

本项目按照全面、多功能、节省投资、节约土地的原则，并根据市场发展要求、结合项目实际进行建设。其中，工业项目地块的主要建筑物包括：厂房、资源回收、危险品库房、锅炉房、废水处理厂、变电站、自来水池、消防水池、办公楼、1#食堂及门房等；商住项目地块的主要建筑物包括：1#~6#宿舍楼、2#食堂。见附图 4。

(1) 工业项目地块

① 厂房

本地块新建生产厂房 4 栋，每栋厂房主体 3 层，层高 7 米，车间办公、空调机房、循环水冷冻机房、原辅料仓库和成品仓库等辅助用房与生产厂房合建。采用钢筋混凝土框架结构，柱网 9 米×9 米。产品生产火灾危险性分类为丙类，

建筑物耐火等级为二级。厂房内部的结构与承重按生产设备的要求进行设计。厂房内部吊顶处理，为减少外界环境的影响，采用密闭性能较好的铝合金门窗。

为满足生产要求，还需在生产厂房内建设部分洁净区，洁净区按《洁净厂房设计规范》(GB50073-2001)的规定，要求恒温恒湿，设中央空调系统，安装超净化设备，室内按生产要求达到 10 万级的净化室水准。生产厂房内的主要生产人员通过换鞋、更衣、盥洗、淋浴、风淋等辅助用房再进入生产区。

② 资源回收及废料、危险品库房

本地块新建资源回收及废料、危险品库房 1 栋，单层钢筋混凝土框架结构，柱网 9 米×9 米。火灾危险性分类为丙类，建筑物耐火等级为二级。

③ 锅炉房

本地块新建锅炉房 1 栋，单层钢筋混凝土框架结构，柱网 8 米×6 米。火灾危险性分类为丁类，建筑物耐火等级为二级。

④ 废水处理厂

本地块将根据自身工艺特点、废水水质及水量，新建 1 座废水处理厂，处理规模为 20000 立方米/日。工程建、构筑物主要有：酸化反应池、pH 调整池、混凝池、胶凝池、沉淀槽、水解酸化池、活性污泥池、沉淀池等。

⑤ 变电站

本地块新建变电站建筑 1 栋，共 2 层。采用钢筋混凝土框架结构。占地面积 1000.00 平方米，建筑面积 2000.00 平方米，由电力部门配合设计。

⑥ 自来水池及消防水池

本地块自来水池及消防水池合建，占地面积 2556.00 平方米，钢筋混凝土结构。

⑦ 办公楼

本地块新建办公楼 1 栋，主体 4 层，层高 3.6 米，采用钢筋混凝土框架结构，柱网 9 米×9 米。铝合金节能门窗。防火设计的建筑分类为多层公共建筑，建筑物耐火等级为二级。

⑧ 1#食堂

本地块新建 1 栋 1#食堂，主体 2 层，层高 4.5 米，采用钢筋混凝土框架结构，柱网 9 米×9 米。铝合金节能门窗。防火设计的建筑分类为多层公共建筑，建筑物耐火等级为二级。

⑨ 门房

本地块新建门房 1 栋，主体 1 层，层高 3.3 米，采用钢筋混凝土框架结构，基础拟采用柱下独立基础。防火设计的建筑分类为单层公共建筑建筑物耐火等级为二级。

(2) 商业项目地块（一）（部分北向地块）

① 员工宿舍

本地块新建员工宿舍 6 栋。每栋主体 6 层，下部架空设自行车库，层高为 3.6 米；采用钢筋混凝土框架结构，柱网 8 米×8 米。铝合金节能门窗。防火设计的建筑分类为多层公共建筑, 建筑物耐火等级为二级。

每栋宿舍 6 层，总建筑面积 8640.00 平方米，共有 204 间宿舍。按 4 人/间设计，每栋宿舍可容纳 816 人住宿。6 栋宿舍总共可满足 4896 人同时住宿。采用内走廊布局，房间内配备床、柜、椅、电话及有线电视。

② 2#食堂

本地块新建 1 栋 2#食堂，主体 2 层，层高 4.5 米，采用钢筋混凝土框架结构，柱网 9 米×9 米，铝合金节能门窗。防火设计的建筑分类为多层公共建筑，建筑物耐火等级为二级。

(3) 主要建筑工程内容

本项目主要建筑工程内容汇总一览表见下表。

表 5.3-3 主要建筑工程内容

工业项目地块						
序号	名称	数量	层数	用地面积(平方米)	建筑面积(平方米)	结构形式
1	1#~4#厂房	4 栋	3	116322.56	279610.68	框架
2	资源回收及废料、危险品库房	1 栋	1	2784.00	2784.00	框架
3	锅炉房	1 栋	1	384.00	384.00	框架
4	废水处理厂(含生物处理与废水收集)	1 项		11308.28	1647	钢筋砼
	污泥脱水机房	1 栋	3	666.00	1998.00	框架
5	变电站	1 栋	2	1000.00	2000.00	框架
6	自来水池及消防水池	1 项		2556		钢筋砼
7	办公楼	1 栋	4	1387	5548	框架
8	1#食堂	1 栋	2	2000.00	4000.00	框架
9	门房	2 栋	1	85.16	85.16	框架
10	堆场(含废液、油槽、污泥)	1 项		1865.00		
11	道路、广场、停车场	1 项		46863.50		
商业项目地块(一)(部分北向地块)						
1	员工宿舍	6 栋	6	8640.00	51840.00	框架
2	2#食堂	1 栋	2	3000.00	6000.00	框架
3	道路、广场、停车场	1 项		13988.20		

(3) 配套室外土建工程

本项目配套室外土建工程主要为室外道路与广场、停车场、地磅、围墙与大门、绿化。其中：室外道路与广场、停车场占地面积约 60851.70 平方米，包括主要建筑物四周的消防通道、建筑物之间的连接道路、地磅、公共广场以及室外停车场地；绿地占地面积 43472.00 平方米（不含员工住宿区的绿地面积）；围墙（不含员工住宿区的围墙）长度约 1994.00 米。

① 道路与广场、停车场

道路拟采用城市型双向坡混凝土道路，道路路缘石高为 15 厘米，路面利用道路横坡和锯齿形边沟排除路面雨水。道路宽度以 10 米、7 米、4 米为主，转弯半径为 6~10 米。人行道采用多种铺面材料。

② 地磅

拟在北向主出入口附近设置 1 处地磅，用地面积 45 平方米，适用载重车辆称重。称体放置在平整的水泥地面上，称重显示器具有自动置零、存储车辆皮重、超载报警等功能，外接打印机，称重后可打印日期、车号、货号、毛重、净重等数据。

③ 围墙与大门

拟在场地四周设置砖柱+铁艺透空围墙。围墙长度约 1994.00 米，高 2.4 米，围墙的色彩与建筑绿化景观相协调。

拟在主出入口处设置大门 2 座，大门为钢质伸缩门，可开启的有效宽度为 15 米。

④ 绿化工程

本项目配套绿地占地面积约 43472.00 平方米（不含员工住宿区的绿地面积）。绿化以草坪、花卉、灌木、乔木为主，草坪上同时种植一些桂花、玉兰、女贞和棕榈等树木，在大片绿化场所设置自动喷灌系统。依据自然性和生态性

的原则，配置多种绿化植物，形成以树为主，灌木、乔木、花卉等相结合的地景观。

5.3.3 土建工程

5.3.3.1 设计依据

- (1) 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2001）（2006 年版）；
- (2) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- (3) 《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2001）；
- (4) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- (5) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；
- (6) 《砌体结构设计规范》（GB50003-2001）；
- (7) 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- (8) 《冷扎带肋钢筋混凝土结构技术规程》（JGJ95-2003）；
- (9) 《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- (10) 《建筑地基基础技术规范》（DB42/242-2003）（湖北省地方标准）；
- (11) 《建筑地基基础检测技术规范》（DB42/269-2003）（湖北省地方标准）；
- (12) 《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2008）；
- (13) 《钢结构设计规范》（GB50017-2003）。

5.3.3.2 自然条件

基本风压： 0.35kN/m²，地面粗糙度：B 类；

基本雪压： 0.35kN/m²

地震基本烈度： 6 度

5.3.3.3 设计要求

- (1) 建筑物重要性类别：丙类
- (2) 建筑结构安全等级：二级；结构重要性系数：1.0

(3) 设计地震分组为第一组；设计基本地震加速度值为 0.05g

(4) 结构设计使用年限 50 年。

5.3.3.4 设计荷载

楼、屋面活荷载标准值

房间部位	荷载标准值 (kN/m ²)
办公室、会议室	2.0
公共卫生间（带隔墙、填料的蹲厕）	8.0
多功能会议室	4.0
生产厂房楼面	6.0
走廊、楼梯	3.5
不上人屋面	0.5
上人屋面	2.0

5.3.3.5 结构选型

根据建筑高度和建筑对空间、平面的使用要求，以及规范规定的各结构类型的适用范围，本着安全、经济、方便施工的原则进行选型。

(1) 1#~4#厂房：三层钢筋混凝土框架结构，厂房内不设置行车，框架抗震等级为四级。

(2) 办公楼：四层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(3) 1#食堂：二层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(4) 2#食堂：二层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(5) 资源回收房和危险品库房：单层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(6) 锅炉房：单层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(7) 污泥脱水机房：三层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(8) 宿舍楼：六层钢筋混凝土框架结构，框架抗震等级为四级。

(9) 门房：单层砌体结构。

(10) 污水处理构筑物：钢筋混凝土结构，抗震等级为四级。

5.3.3.6 建筑材料

(1) 混凝土

根据不同建筑的要求，分别采用 C20~C30 混凝土。

(2) 钢筋

板受力钢筋：一类环境采用冷轧带肋钢筋或 HRB400 级热轧钢筋；二 a 类环境采用 HPB300 或 HRB400 级热轧钢筋；梁、柱箍筋采用 $d \leq 12$ 的 HPB300 级钢筋；梁、柱、基础的受力钢筋采用 $d \geq 12$ 的 HRB400 级钢筋。

(3) 型钢、钢板、钢管

主钢结构：Q345；附属及围护结构：Q235；

(4) 焊条

HPB300 级钢筋和 Q235 钢采用 E43 系列；HRB400 级钢筋和 Q345 钢采用 E50 系列；不同强度的钢材连接时，采用与低强度钢材相适应的焊接材料。

5.3.3.7 其它

本项目现处于前期研究阶段，未有开展厂址地质勘察，因此，工程地质报告尚未提交，地质条件不详，本次方设计暂不考虑基础设计方案。

5.3.4 给水、排水工程

5.3.4.1 研究范围、研究原则和采用规范

(1) 研究范围

① 厂区范围内给水和排水系统设计；

② 给水排水系统设计包括生活给水排水系统、生产给水排水系统、消防给水排水系统、给水净化系统、污水处理及回用系统、循环冷却水及水质处理系统等。

(2) 研究原则

① 采用先进和适用的节水技术、工艺和设备，加强用水计量，减少水资源的消耗；

② 应用串联用水系统和循环用水系统，提高水的重复利用率；

③ 采用先进的技术、工艺和设备，对生产过程中产生的废水进行再生利用；

④ 对于厂区产生的废水采用清污分流、分质分流、分别收集、分类处理的原则，减少排污，保护环境；

⑤ 严格执行国家、地方及行业制定的环保、职业安全卫生和消防等设计规范、标准和规定。

(3) 采用标准及规范

- 1) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)
- 2) 《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003) (2009 年版)
- 3) 《室外给水设计规范》(GB50013-2006)
- 4) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)
- 5) 《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-1995)
- 6) 《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2001) (2005 年版)
- 7) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- 8) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- 9) 《中国电子行业超纯水国家标准》(GB/T11446.1-1997)
- 10) 《工业锅炉水质》(GB/T1576-2008)
- 11) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
- 12) 《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010)
- 13) 建设项目基础资料

5.3.4.2 给水

(1) 项目用水量

本项目投产后用水量见表 5.3-4。

表 5.3-4

项目用水量估算表

序号	用水部门	水质	用水量 (m ³)			备注
			小时最大	小时平均	日新鲜用水量	
1	生活区食堂	自来水	16.2	13.5	216	
2	生产区食堂	自来水	10.8	9.0	144	
3	宿舍楼	自来水	112.5	37.5	900	
4	办公、车间生活用水	自来水	20.0	10.0	240	
5	生产制程用水	过滤水	416	320	7680	重复利用率 >55%
6	生产用纯水	纯水	565.5	435	10440	
7	锅炉用水	软化水	12.0	12.0	288	
8	循环冷却水补充水	软化水	324	270	6480	
9	污水处理站	自来水	25	10	240	
10	车间清洁用水	自来水	1.5	0.5	12	
11	绿化浇灌用水	自来水	6.0	2.0	48	
12	路面浇洒用水	自来水	3.75	1.25	30	
合计					26718	

注：本表未包含消防用水量。

(2) 水源、水压及水质净化设施

① 水源

黄石市目前有凉亭山水厂、王家里水厂、青龙山水厂、花湖水厂四座水厂，拥有下陆、青龙山、铁山三个加压站，全市日供水能力达 100 万吨，可充分保证工业及生活用水。黄金山工业新区近期由大冶自来水公司港湖加压站供水，远期在李家坊隧道二期工程中由团城山地区的青龙山加压站供水，两处加压站均由开发区内的花湖水厂供水，花湖水厂有 60 万吨/日的供水能力，完全可以满足黄金山新区发展的需要。本项目水源来源于黄石黄金山新区城市供水管网，黄

石经济技术开发区管理委员会已与建设单位签订相关供水协议，为满足本工程给水需要，黄石经济技术开发区管理委员负责将自来水接通至本项目地块红线边缘，自来水管直径不小于 DN500，接入设计容量不小于 1000m³/h。

② 水压

城市供水管网供水水压保证不小于 0.3mPa，本工程低区由黄金山新区城市给水管网水压直接供水，高区采用变频加压供水。

③ 水质

生活用水水质应满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)相关要求；
生产过程中工艺用超纯水水质满足《中国电子行业超纯水国家标准》(GB/T11446.1-1997)相关要求；

锅炉用水水质应满足《工业锅炉水质》(GB/T1576-2008)相关要求。

④ 给水处理工艺

本项目生活用水直接取用城市自来水。

生产用水分为一般冲洗水、软水和纯水。

一般冲洗水取自城市自来水，通过处理后供至制程用水，基本的处理工艺流程为：

原水→砂过滤→活性炭过滤→楼顶水箱→精密过滤器→制程生产用水；

软水主要用于公用设备的循环冷却用水补充水和锅炉用水，原水取自黄金山新区城市自来水，制水设备 1 套，基本的处理工艺流程为：

原水→砂过滤→活性炭过滤→楼顶水箱→钠离子交换设备软化→公用设备用水；

纯水原水亦取自城市自来水，制水设备 4 套，主要采用反渗透水处理设备和离子交换搭配的方式，工艺流程为：

原水→砂过滤→活性炭过滤→楼顶水箱→精密过滤→超滤→反渗透→阳离子树脂交换塔→阴离子树脂交换塔→混床离子树脂交换塔→纯水箱→紫外线杀菌器→用水点。

消防给水等有关内容详见第九章消防篇章。

5.3.4.3 排水

(1) 雨水排水系统

① 项目所在地暴雨强度公式

本项目采用黄石市的暴雨强度公式，即：

$$q = \frac{2417(1 + 0.79 \lg p)}{(t + 7)^{0.7655}} \quad (\text{L/S} \cdot \text{ha})$$

雨水量 $Q = q \Psi F$ (L/s)

取重现期 $P = 3$ 年

取径流系数 $\Psi = 0.7$

取地面集水时间为 10min，降雨历时 30min。经计算得知该场地的暴雨强度为 210L/s · ha。

本项目生产区和生活区陆域面积分别为 24.7ha 和 21.2ha。经计算得本项目生产区和生活区雨水排水量分别为 3631L/S 和 3116L/S。

② 雨水排放方式

屋面雨水为有组织排水，经屋面雨水天沟、雨水斗收集后，沿雨水落水管排下，排入市政雨水系统。室外道路边适当位置设置平篦式雨水口，收集道路、人行道及屋面雨水，收集后排入市政雨水系统。

根据规范要求，本项目共设雨水检查井 168 座，雨水口 386 个。

本工程范围内雨水管生产区和生活区各设一根 D1800 雨水排出总管，排入金山工业新区市政雨水系统。

(2) 项目排水量及污水水质情况

印刷线路板制造工艺流程复杂，其废水所产生的污染物多样，主要含有铜、镍等重金属离子、高分子有机物、络合剂等，线路板废水种类繁多，污染成份复杂。根据建设单位提供的已有工程生产废水排放的基础资料，结合本项目的建设规模及生产内容，经核算，本项目建成后全厂排水水质、水量见表 5.3-5。

表 5.3-5 排水量及污水水质情况

序号	废水种类	产生量 (m ³ /d)	主要污染物及浓度 (mg/L)					处理方式
			COD _{Cr}	SS	Cu	pH		
1	低浓清洗废水	8150	COD _{Cr}	SS	Cu	pH		经中和、混凝、沉淀后排放
			100	100	40	3-5		
2	一般有机废水	980	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	BOD ₅	经破络、置换、混凝沉淀后进入厌氧、好氧生化处理
			2000	1000	10	10	800	
3	磨板废水	1350	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	铜粉	回收铜粉后排放
			100	100	10	7.5		
4	去膜显影废水	1350	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	BOD ₅	经酸析后与有机废水合并处理
			20000	1000	0.5	10	3000	
5	络合铜及高铜废水	1080	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	NH ₃ -N	经置换、混凝沉淀后与有机废水合并处理
			500	100	500	10	100	
6	含镍废水	600	Ni	pH				经中和、混凝、沉淀、离子交换后排放
			20	3-5				
7	含银废水	600	Ag	pH				经离子交换回收银后与清洗废水合并处理
			15	3-5				
8	金氰废水	400	Au	CN ⁻				采用离子交换置换出 Au(CN) ₂ ⁻ 后排放
			5	0.5				
9	生活污水	1275	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	pH	NH ₃ -N	经化粪池或隔油池预处理后直接排放
			300	150	200	10	30	
10	其它各类废液	1800	包括高锰酸钾废液、蓬松剂废液、定影液、化银废液、钯液、微蚀废液、剥锡铅废液、硫酸铜废液、氯化铜废液、碱性蚀刻废液、化学铜废液、废镍液。					分类资源回收处理，无法回收的委托有相应资质专业厂家进行处理
合计		17585						

(3) 生产、生活污水总排出口位置及排出方式的说明。

根据湖北省环保厅《湖北省排污口设置及规范化整治管理办法》，建设项目厂区的排水体制实施“雨污分流、清污分流、分质分流”制度。全厂设一个生产废水总排放口，一类污染物在车间处理设施排放口处达标，生产废水经污水处理站处理后达到黄金山工业新区污水处理厂接管标准，黄金山工业新区污水处理厂主要是为本项目及黄金山工业新区进驻企业配套的市政设施，目前，黄金山工业新区污水处理工程已经启动。本项目投产后，生产废水排污口处应设置明显排口标志及装备污水流量计、COD、Cu 等在线监测仪，便于采样和监测。生产区和生活区各设置一个生活污水排放口，生活污水经化粪池或隔油池预处理后直接排放。

(4) 其它

废物（液）回收见本章第一节内容；污水处理方案等内容详见第八章环境保护。

5.3.4.4 主要给水设备的选择

表 5.3-6 主要给水设备一览表

序号	所属系统	设备名称	型号、规格	单位	数量	备注
1	生活给水系统	生活水箱	V=30m ³	台	1	
2		生活变频给水泵	Q=60m ³ /h, H=50m	台	2	1用1备
3	生产给水系统	纯水制备系统	Q=120m ³ /h	套	4	
4		软化水制备系统	Q=75m ³ /h	套	4	
5		水质净化系统	Q=100m ³ /h	套	4	
6	循环冷却水系统	冷却塔	Q=1200m ³ /h	台	15	
7		循环冷却水泵	Q=1200m ³ /h, H=30m	台	21	15用6备
8		循环水加药装置	适用系统水量范围 Q=360-3600m ³ /h	套	5	

5.3.4.5 建设项目水平衡

建设项目建成投产后全公司水量平衡见下图：

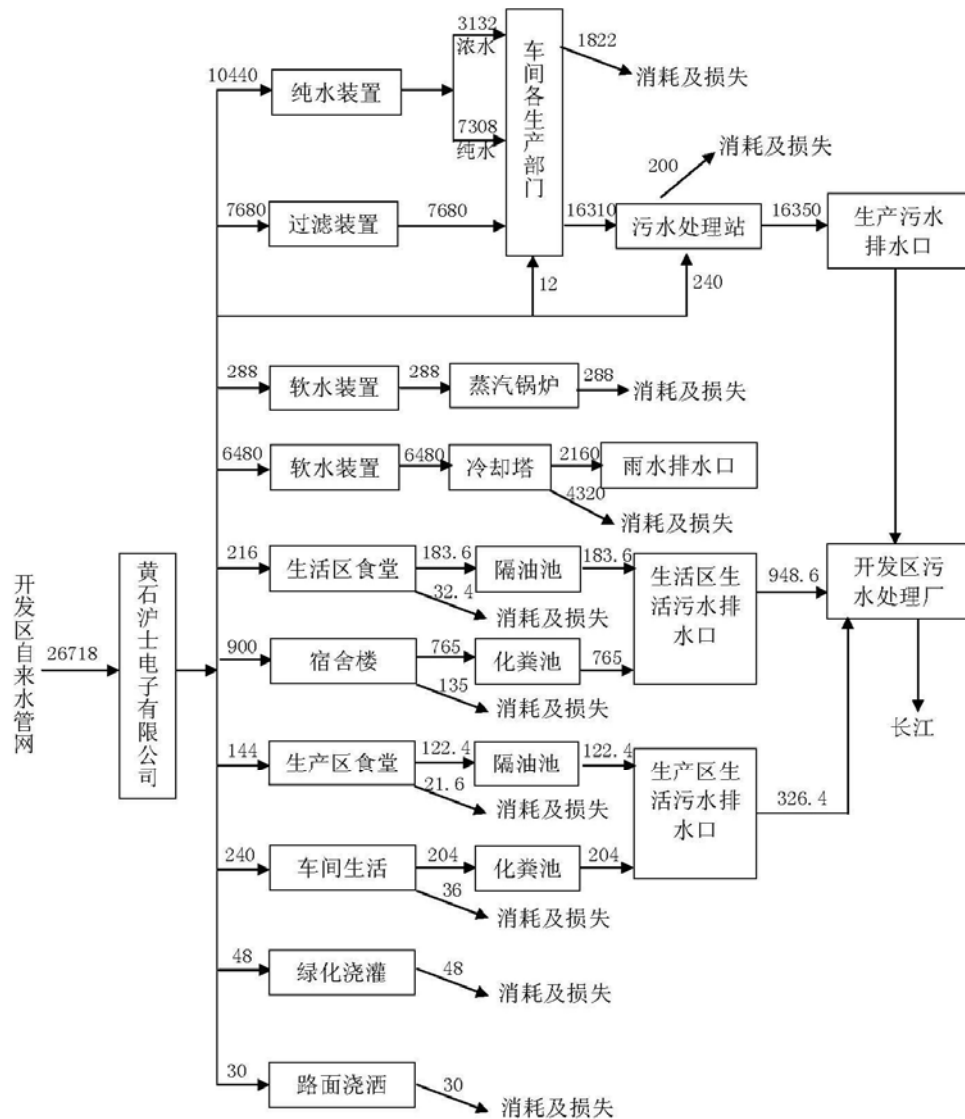


图 5-12 建设项目水平衡图 (单位: m³/d)

5.3.5 供电工程

5.3.5.1 设计依据及范围

(1) 设计依据

- ① 建设单位提供的有关基础材料;
- ② 本项目其它专业提供的基础资料及《工程建设标准强制性条文》;
- ③ 《10kv 及以下变电所设计规范》(GB50054-94) (2008 年版)

- ④ 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- ⑤ 《低压配电设计规范》 (GB50054-95)
- ⑥ 《民用建筑电气设计规范》 (JGJ16-2008)
- ⑦ 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2006)
- ⑧ 《建筑照明设计标准》 (GB50034-2004)
- ⑨ 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- ⑩ 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-93)

(2) 设计范围

项目用地范围内的低压供配电系统、照明系统、防雷与接地系统设计。但 110KV 变电站需业主委托城市供电部门进行专项设计。

5.3.5.2 负荷等级

根据项目建设规模和产品方案,年工作时间按 8400 小时计算,项目全部建成投产后年用电量为 4 亿千瓦时。按规范要求主要建筑物内的应急照明、火灾自动报警及消防联动系统以及配电间用电等均按二级负荷考虑供电;一般照明、动力、空调暂按三级负荷考虑供电。

表 5.3-7 电力负荷计算表

序号	项目	设备容量 (kVA)	有功功率 (kW)	无功功率 (kVar)	视在功率 (kVA)
1	生产设备	33000	29700	14520	
2	公用设备	20000	18000	8800	
3	照明及其它未预见系统	3000	2700	1100	
5	最大负荷同时系数		0.90		
6	考虑同时系数后负荷		50400	23200	55500
8	年平均有功、无功负荷系数		0.9	0.44	
9	年平均有功功率、无功功率		47880	23400	

5.3.5.3 供电电源

根据协议，供电电源由黄石经济技术开发区负责将市政电网引入两路电源供电，两路电源电压等级分别为 10KV、110KV，其中 110KV 电源为主电源，容量约为 60000KVA，10KV 电源为备用电源，备用电源容量为 6000KVA。

5.3.5.4 供配电系统

新建 110KV 变电站 1 座，分二期建成，一、二期装机容量为 33000KVA，变电所主接线采用分段单母线方式，10KV 侧装设备用电源联络开关。其它各厂房内设置 10KV 变配电室，总共装设 20 台 3150KVA 变压器，及其相应配电装置。

5.3.5.5 照明设计

一般室内照明采用日光灯，大门口照明和道路照明采用 LED 照明。除一般照明外，在设备管理间及生产区内设置应急照明灯，在主要出入口、疏散走廊设置应急标志灯。照明、插座分别由不同的支路供电，除注明外照明支路导线为 BV-3×2.5 穿 JDG20 管敷设；插座支路导线为 BV-3×2.5 穿 JDG20 管敷设；所有插座支路均设剩余电流保护器；应急照明支路导线为 ZB-BV-3×2.5m 穿 JDG20 管敷设。办公室、实验室选用三基色节能荧光灯光源，照度为 150lx；生产车间采用高效金属卤化物混光灯，照度为 200lx；走廊及其它公共设施选用节能型荧光灯，照度为 50lx。

室外照明线路采用 YJV22-3×4 电缆穿 SC40 管敷设，室外灯具采用就地作等电位联接，由室内控制室统一控制。厂区道路照明选用单侧式高杆弯灯，选用路灯控制器，无需人工操作，根据自然照度自动控制。厂区广场采用混光照明，灯具选用节能高效块板灯或投光灯，局部照明选用弯灯。

5.3.5.6 防雷接地

全厂建筑物均按第三类防雷建筑物考虑防雷设计，在建筑物屋顶设避雷带作防直击雷保护。低压系统采用 TN-C-S 接地系统，电气设备接地与防雷接地共享

接地装置，组成共享接地系统，要求接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。所有电气设备金属外壳均需作可靠接地保护。所有建、构筑物屋内金属管线及金属门窗等均作等电位连接。

5.3.6 弱电工程

5.3.6.1 设计依据

- (1) 《民用建筑电气设计规范》 (JGJ16-2008)
- (2) 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》 (GB50198-1994)
- (3) 《有线电视系统工程技术规范》 (GB50200-1994)
- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》 (GB50116-1998)
- (5) 《建筑物电子信息系统防雷设计规范》 (GB50343-2004)
- (6) 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》 (GB50311-2007)

5.3.6.2 设计范围

本项目弱电设计范围包括：通信网络系统、有线电视系统、火灾自动报警等。

5.3.6.3 通讯

本项目电话、网络布线采用综合布线。本项目拟设置 1 台 800 门的小型电话程控交换机，开通 8 条中继线，以满足生产、管理的通讯要求，同时在区内部设置局域网，局域网容量要有适度宽余，传输信道性能要匹配；计算机局域网络工作站约 1000 个，用于进度、质量及成本等方面的管理。

5.3.6.4 有线电视系统

有线电视系统采用 860 兆赫邻频传输，区内的所有电视插座要求用户电平 64 ± 4 分贝，图像清晰度不低于四级。所有室内有线电视系统管线均采用穿管暗敷。

5.3.6.5 火灾报警及联动控制系统

(1) 火灾报警系统采用集中报警系统，在办公楼底层设有消防集中控制室，内设有火灾集中管理微机显示系统、火灾报警控制器、消防联动控制柜及消防广播通讯柜等设备；报警及联动控制设备接入报警控制器的总线回路中，各总线回

路均配有一路外控电源供给水流指示器及防排烟、声光报警器等消防监控对象使用。

火灾自动报警按二级保护对象要求采用总体保护方式，根据场所不同选用相应的探测器，在需要办公楼，车间，库房等处设有烟感；主要出入口、走道等人员密集场所设有手动报警按钮；通过输入模块系统还可接受、消火栓报警按钮防火阀等设备的报警信号，并可监视消防设备的状态信号及供电电源的工作状态。

(2) 消防联动控制

① 消防广播控制——火灾报警后，对着火区进行警戒广播；火灾确认后，对着火区及邻近区进行疏散广播并同时开启着火区的声光报警器。

② 电源控制——火灾报警后关断着火区的空调电源；火灾确认后，关断着火区的非消防电源。

③ 消防控制室对所有消防联动控制对象均具有紧急控制功能，并能显示它们的工作状态信号；对于重要消防设备如消防水泵等还采取了硬线控制措施。

④ 消防控制室内设有消防专用电话总机及可直接报警的外线电话，各重要设备间（如变配电室、消防泵房等）设有火警电话分机，保证火灾时的消防通讯。

5.3.6.6 应急广播系统

为配合火灾报警及联动控制系统，区内设置应急广播系统。广播系统采用普通广播及应急广播合用，系统由声源设备、扬声器等组成。应急广播设备设在门卫、辅房火警控制柜内，平时进行普通广播，火灾时自动切换到应急广播，供疏散人群和组织救火使用。

5.3.6.7 监控系统

(1) 系统要求

CATV 监控系统兼有工艺设备监视和厂区安全保卫两种功能，该系统采用计算机多媒体技术，组成一个全方位、全天候实时监视、控制系统，CATV 系统与计算

机自动控制系统有机结合，以便管理人员及时掌握现场情况，实现科学、安全、高效的生产调度及管理系统。

(2) 系统功能

CATV 系统建成后能满足以下功能要求：

① 每个监控点将图像信号、声音信号和报警信号准确无误地传送到中心控制室。

② 中心控制室对所有监控点的设备进行控制和操作。

③ 中心控制室可对每个摄像机的图像进行存储和回放。

④ CATV 系统中传输通道选用有线双工光缆传输模式，同时在系统设置时充分考虑系统的可靠性、适用性、先进性、可扩容性和经济性。

5.3.7 供热

5.3.7.1 设计依据

- | | |
|---------------------|----------------|
| (1) 锅炉房设计规范 | (GB50041-2008) |
| (2) 蒸汽锅炉安全技术监察规程 | |
| (3) 采暖通风与空气调节设计规范 | (GB50019-2003) |
| (4) 城镇供热管网设计规范 | (CJJ34-2010) |
| (5) 城市供热管网施工及验收规范 | (CJJ28-2004) |
| (6) 锅炉大气污染物排放标准 | (GB13271-2001) |
| (7) 工业金属管道工程施工及验收规范 | (GB50235-2010) |
| (8) 城镇燃气设计规范 | (GB50028-2006) |
| (9) 城镇燃气技术规范 | (GB50494-2009) |
| (10) 环境空气质量标准 | (GB3095-1996) |
| (11) 《工业锅炉水质》 | (GB1576-2001) |
| (12) 建筑设计防火规范 | (GB50016-2006) |

(13) 建设方提供的有关文件资料及其它有关规范、规程

5.3.7.2 项目供热负荷及供热要求

表 5.3-8

供汽负荷表

序号	用汽部门	用汽						备注
		表压力 (MPa)	温度 (°C)	用汽量 (t/h)				
				冬季 (t/h)		夏季 (t/h)		
				最大	平均	最大	平均	
1	制程供热	0.7	170	-	2.62	-	2.62	
2	空调除湿	0.7	170	-	9.38	-	9.38	
	合计			-	12.0	-	12.0	

表 5.3-9

供热负荷表

序号	用热部门	用热量 (kw)	备注
1	压合	640	由压合线热媒油炉燃烧天然气供热
	合计	640	

5.3.7.3 供热方案

(1) 热源选择

① 本项目初期，由于黄金山工业新区市政蒸汽管网未接至厂区，在市政蒸汽配套供应之前项目用汽需由自购蒸汽锅炉提供，供气量为 12T/h，需自购 6T 天然气蒸汽锅炉 2 台。后期用汽由市政蒸汽管网供应。

② 设置压合线热热媒油锅炉满足生产工艺供热要求。

项目供热主要设备见下表

表 5.3-10

供热主要设备表

序号	名称	型号规格及技术数据	数量	备注
1	天然气蒸汽锅炉	Q=6t/h (锅炉本体自带燃烧器和补水泵) 压力 0.7MPa	2 套	
2	生水加压水泵	Q=20m ³ /h 扬程: 38m	1 台	
3	微电脑自控离子交换器	Q=20m ³ /h 工作压力 0.2~0.35MPa	1 套	
4	闭式除氧箱	30m ³	1 套	
5	连续式常温过虑除氧器	处理水量: 20m ³ /h	1 套	
6	定期排污扩容器	直径: 1.2m 容积 6m ³	1 台	
7	压合线热媒油锅炉	热功率: 110kw	6 台	
8	热煤油泵及管路系统		6 套	

(2) 供热设备燃料供应

表 5.3-11

供热设备燃料供应表

序号	设备	燃料消耗量 (万立方米/年)	备注
1	蒸汽锅炉	840	
2	压合线热媒油锅炉	60	
合计		900	

5.3.8 通风、制冷工程

5.3.8.1 设计依据

- (1) 中华人民共和国工程建设标准强制性条文
- (2) 《建筑设计防火规范》 (GB50016-2006)
- (3) 《采暖通风与空气调节设计规范》 (GB50019-2003)
- (4) 《通风与空调工程施工质量验收规范》 (GB50243-2002)
- (5) 《全国民用建筑工程设计技术措施》 (暖通空调·动力) (2009 年版)

- (6) 《公用建筑节能设计标准》 (GB50189-2005)
- (7) 《洁净厂房设计规范》 (GB50073-2001)
- (8) 《洁净室施工及验收规范》 (GB50071-2001)
- (9) 《压缩空气站设计规范》 (GB50029-2003)
- (10) 《输气管道工程设计规范》 (GB50251-2003)
- (11) 《工业金属管道设计规范》 (GB50136-2000)
- (12) 《冷库设计规范》 (GB50072-2001)
- (13) 建设方提供的有关文件资料及其它有关规范、规程

5.3.8.2 设计范围

- (1) 生产厂房、仓库、更衣室、公共卫生间、设备用房、配电房通风及防排烟系统设计；
- (2) 生产厂房中央空调系统设计；
- (3) 净化车间的洁净空调系统设计；
- (4) 宿舍设置分体空调系统，建筑专业已预留室外机位置及室内管孔，电气专业已预留用电负荷，给排水专业已预留凝结水管；
- (5) 压缩空气系统设计；
- (6) 存放化学药品的低温储藏室设计。

5.3.8.3 设计参数

(1) 室外气象设计参数

大气压力：夏季 99.967kPa 冬季 102.477kPa

夏季空气调节室外计算干球温度： 35.3℃

夏季空气调节室外计算湿球温度： 28.4℃

夏季通风室外计算温度： 32.0℃

夏季室外计算相对湿度： 63%

冬季空气调节室外计算干球温度:	-2.4℃
冬季通风室外计算温度:	0.1℃
冬季室外计算相对湿度:	72%
冬季平均室外风速	2.6m/s
夏季平均室外风速	2.0m/s

(2) 室内设计参数

表 5.3-12

室内设计参数

建筑类别	夏季		冬季		新风量 m ³ /h.p
	温度℃	相对湿度%	温度℃	相对湿度%	
生产厂房	26~28	45~65	18~20	-	20
洁净厂房	24~26	45~65	20~22	-	60
低温储藏室	-20	-	-20	-	-

(3) 通风设计参数

- ① 更衣间设置机械排风，换气次数为 3~4 次/h；
- ② 卫生间设置机械排风，换气次数为 8~10 次/h；
- ③ 厂房设置机械送、排风，换气次数按不小于 6 次/h 计算；
- ④ 设备用房根据内置设备的工艺要求及发热量设置排风系统；
- ⑤ 对生产线有废热气或灰尘产生的工位采用局部排风；
- ⑥ 锅炉房设置事故机械排风，换气次数不小于 12 次/h。

5.3.8.4 系统选择

(1) 通风、防排烟系统

- ① 生产厂房、仓库设置通风系统，兼作消防排烟系统；
- ② 办公楼、宿舍采取可开启的外窗进行自然排风、排烟。

(2) 空调系统

① 空调区域：生产厂房；

② 为了提高能源效率，部分供冷设备采用水源热泵机组，以实现冷、热联供，具体形式为：

A、水源热泵机组（供冰水+供热水）

B、冰水机组（供冰水）

末端模式：采用风机盘管+中央新风模式。

③ 空调系统的冷热源

空调热水由水源热泵、蒸汽热交换器、空压机余热三部份组成，可根据需要分别独立供应或联合供应。

空调系统冷水主要由冰水机组提供，水源热泵辅供。

④ 空调水系统

空调水系统采用变流量双管制同程闭式机械循环。空调循环水泵，膨胀水箱设在厂房局部三楼楼顶。

⑤ 空调风系统

生产厂房采用风机盘管加独立的新风系统，通过散流器顶送风。新风采用有组织的机械新风系统，过度季节，采用新风系统给室内降温，降低空调负荷。

⑥ 空调除湿

采用蒸汽除湿。

⑦ 空调系统自动控制

空调系统设置自动控制和分区调控，按需供冷供热，末端设空调自控。水循环系统采用 PLC 和变频器结合自控系统按需调节流量。

(3) 空调净化系统

① 净化等级

根据本项目工艺生产的特点，净化车间要求净化级别为 1 万~10 万级。

② 气流组织形式

根据净化车间的净化级别，合理划分净化空调系统。气流流型应满足空气洁净度等级的要求，空气洁净度等级要求为 1 万~10 万级，应采用垂直单向流，回风口布置在洁净室下部。

③ 空气的净化处理

净化车间空气经初效、中效、高效过滤器三级过滤后送入室内，使各房间具有清洁的环境。

表 5.3-13

空调主要设备表

序号	名称	型号规格及技术数据	总数	备注
1	水源热泵机组	制冷量：360kw	6 套	
2	舒适性空调系统		2 套	
3	1 万级洁净空调		2 套	
4	10 万级洁净空调		2 套	
5	干净室（含空调系统）		2 套	
6	冰水机	制冷量：4250kw	3 套	
7	冰水机	制冷量：2820kw	8 套	
8	冰水机	制冷量：2120kw	3 套	
9	冰水泵及管路系统		3 套	

5.3.8.5 压缩空气系统

根据生产工艺要求，压缩空气的工作压力 0.8MPa，压缩机为无油离心机。应充分利用空压机的余热，设置空压机热回收系统而达到节能效果。

表 5.3-14

压缩空气主要设备表

序号	名称	型号规格及技术数据	总数	备注
1	空压机	无油离心机:55 立方米/分 压力: 0.8MPa	10 台	
2	空压机	无油离心机:55 立方米/分 压力: 0.8MPa	1 台	带变频
3	空压机热回收系统		6 套	

5.3.9 辅助生产设施

5.3.9.1 维修

本项目设置维修间，分布在每座生产厂房内负责对本项目生产设备和辅助设施的必要维修，具体分工为设备小修和中修由维修间承担，维修间内配置必要的维修工具，并设有备品备件室，供应日常保养维修的零配件。复杂的设备修理及超过维修间能力的修理，可委托外单位协作解决。

本项目配备常用的电气修理工具进行小型电气设备的故障检修，较为复杂的电修工作利用外协方式解决。

5.3.9.2 仓储

本项目设置多个原辅材料库和产成品库，大部分在每座生产厂房内；化学危险品设置单独的库房。

5.3.9.3 计量、检验

本项目生产部门和辅助生产部门生产工艺及每道工序中均设置独立的计量、检验部门，并配备必要的计量检验设备。负责产成品的质量和各项内容的计量。

本项目水、电等采用相应的仪表计量，便于生产管理与成本核算。主要设备有电度表、水表、流量计、电子磅等仪器。选择的检测设备符合《用能单位能源计量器具配备与管理通则》（GB17167-2006）的要求。

企业应建立项目相适应的节能量监测体系、检测方法和计量统计的档案管理制度，以确保企业在工作过程中，可以持续性地获取所有必要数据，且相关的数

据计量统计能够被核查。企业采用的监测方法应符合（GB/T15316-2009）《节能监测技术通则》的要求。

5.3.9.4 服务设施

本项目为劳动密集型产业，人员相对多。因此，企业要留住人才和提升企业凝聚力必须加强员工的生活服务保障建设，解除员工的后顾之忧。本项目拟建设员工宿舍楼、食堂等必要的生活服务设施。其它方面可依托项目所在地的社会服务及开发区配套设施。

第六章 主要原辅材料、燃料供应

6.1 主要原辅材料供应

6.1.1 主要原辅材料品种、质量与年需要量

根据对建设项目产品方案和技术方案的研究，提出项目所需各种主要原辅材料的品种、规格及质量性能指标。根据工艺生产要求，建设性原辅料消耗品种 300 多种。依据项目建设规模和物料消耗定额，核算出各种主要原辅材料的年需要量，同时考虑周期生产对原辅材料需求，统计出各类物料的最高储备量作为物流方案的依据。

本项目生产规模为年产 PCB 单面板、双面板、多层板及 HDI 中高端板总计为 300 万平方米，对应产品生产规模，达产年所需的主要原辅材料年需要量见表 6.1-1。

表 6.1-1 主要原辅材料年需要量表

序号	物料名称	重要组成、规格、指标	单位	年消耗量	工段
1	铜箔基板	铜、环氧树脂	SF	34,575,261	裁板
2	基材	环氧树脂	SF	98,456,114	压合
3	LX	铝、树脂	公斤	85	钻孔
4	PP 一体成型滤芯		个	654	钻孔
5	电木板		张	4,416	钻孔
6	电木板		张	5,478	捞板
7	钻头		个	576	捞板
8	化学沉金开缸剂	EDTA 二钠盐 5-7%，	升	61,279	表面处理
9	化学沉金补充剂	EDTA 二钠盐 12.5-15%	升	2,665	表面处理
10	化学沉金酸液	磷酸 25-40%	升	195	表面处理
11	化学沉镍 88M	铵盐 10-12.5%，钠盐 5-7%，	升	87,464	表面处理

12	化学沉镍补充剂 88S	氢氧化铵 3-5%，钠盐 1.0-2.5%， 有机盐 1.0-2.5%	升	161,077	表面处理
13	化学沉镍补充剂 R	硫酸镍 20-25%	升	122,170	表面处理
14	丙酮	99%	公斤	1,167	表面处理
15	甲醇	98%	公斤	467	表面处理
16	再生补充剂 CSN7004-2 V3	硫酸、对甲基苯磺酸、水	升	973	表面处理
17	冰醋酸	99%	公斤	21,010	表面处理
18	后清洁 RAD7000C	一乙醇胺、二乙醇单丁醚	升	17,314	表面处理
19	回收锡	锡	公斤	3,307	表面处理
20	吸锡线		卷	5,291	表面处理
21	抗氧化剂 RPT7000C	丙二醇、磷酸、水	升	4,669	表面处理
22	沉锡主剂 1 CSN7004-1	硫尿、硫酸、水、柠檬酸	升	298,227	表面处理
23	沉锡主剂 1 CSN7004-2	、硫酸、水、苯磺酸	升	32,196	表面处理
24	抗氧化添加剂	蚁酸、氯苯并咪唑、水	升	2,059	表面处理
25	抗氧化浓缩补充剂	甲酸、庚酸、水	升	956	表面处理
26	金盐		公斤	1,730	表面处理
27	红色防静电胶膜		卷	66	表面处理
28	气泡布		公斤	741	表面处理
29	氨水	27%	升	53,838	表面处理
30	纯锡球	锡	公斤	195	表面处理
31	密胺垫板		张	1,945	表面处理
32	氢氧化钠	99%	公斤	195	表面处理
33	液碱 >=32%	32%	公斤	3,197,969	表面处理
34	清洗剂 SD631		升	82,795	表面处理
35	硫尿 CSN7004-R2V3	柠檬酸、硫尿、水	升	58,750	表面处理
36	硫酸 化学纯>=96%	96%	升	720,646	表面处理
37	硫酸 H2SO4>=50% CP 级	50%	公斤	499,865	表面处理
38	普通 PE 袋	PE	个	241,616	表面处理
39	无硫纸		包	311	表面处理
40	发泡棉		个		表面处理

				25,212	
41	硝酸 >=45% 工业级	45%	公斤	3,121,165	表面处理
42	开缸液	EDTA 二钠盐 5-7%	升	16,808	表面处理
43	催化剂 CF	化学混合物 100%	升	7,198	表面处理
44	微蚀盐		公斤	38,713	表面处理
45	补充剂 A		升	8,093	表面处理
46	过硫酸钠 SPS	98%	公斤	955,959	表面处理
47	电木板		张	117	表面处理
48	预浸剂 OMP7001R V3	硫尿、硫酸、水	升	53,498	表面处理
49	预浸剂 PC1030	异丙醇、异丙醇胺、水	升	515	表面处理
50	酸性清洁剂 LP-200	有机盐 3-5%, 纯水 95-97%	升	5,933	表面处理
51	喷锡助焊剂		加伦	52,642	表面处理
52	捞针		个	4,902	表面处理
53	铝板	铝	公斤	3,113	表面处理
54	浓缩液		升	5,136	表面处理
55	锡添加剂 CSN7004-R1 V3	硫酸锡、硫酸、水、柠檬酸	升	159,716	表面处理
56	锡铅条		公斤	225,567	表面处理
57	碱性清洁剂 PC7086	单乙醇胺、氢氧化钠、水	升	23,442	表面处理
58	盐酸 >=31%	31%	公斤	8,171	表面处理
59	盐酸 35%	35%	升	3,113	表面处理
60	乙二胺四乙酸	EDTA 二钠盐 80-95%	公斤	5,642	镀铜
61	七水合硫酸亚铁		公斤	778	镀铜
62	中和剂 216-5	硫酸 15-20%, 羟基硫酸盐 7-10%	升	37,974	镀铜
63	化学沉铜 880A	氯化铜 25-40%	升	133,531	镀铜
64	化学沉铜 880C	乙二胺四乙酸四钠盐 25-40%	升	4,202	镀铜
65	化学沉铜 880E	乙二胺四乙酸四钠盐 25-40%	升	111,587	镀铜
66	化学沉铜稳定剂 1120SR	胺化合物 0.25-0.5%	升	1,167	镀铜
67	除油剂 AFR-2	硫酸 25%-40%, 甲酸 2.5%-10%	公斤	352,269	镀铜
68	高锰酸钾	99%	公斤	78,982	镀铜

69	氢氧化钠	99%	公斤	179,753	镀铜
70	清洁调整剂 231	乙醇胺 10-12.5%, 非离子表面活性剂 3-5%	升	56,961	镀铜
71	硫酸 化学纯≥96%	96%	升	4,506,897	镀铜
72	硫酸铜	99%	公斤	69,645	镀铜
73	硝酸 ≥45% 工业级	45%	公斤	2,469,852	镀铜
74	催化剂 44	氯化亚锡 15-20%	升	21,944	镀铜
75	补充剂 Y	甲醛 20-25%, 甲醇 0.6-1.0%	升	291,962	镀铜
76	补充剂 Z	氢氧化钠 20-25%	升	419,735	镀铜
77	过硫酸钠 SPS	98%	公斤	2,697,656	镀铜
78	预浸剂 404	硫酸氢钠 12.5-15%, 尿素 5-7%	公斤	198,895	镀铜
79	酸铜光亮剂 BL	硫酸 2%, 硫酸铜	公斤	1,132,988	镀铜
80	酸铜光亮剂(浓缩液) 6X	硫酸 2%, 硫酸铜	公斤	389	镀铜
81	酸铜校正剂 HLF	硫酸, 甲醛	公斤	89,098	镀铜
82	酸铜整平剂 HG51	硫酸 1%-2.5%, 甲醛	公斤	486	镀铜
83	铜球	铜	公斤	6,486,242	镀铜
84	调整剂 211	二甘醇一丁醚 40-60%	升	155,008	镀铜
85	整平剂 HG 50 LEVELLER	硫酸 1%-2.5%, 甲醛	公斤	208,545	镀铜
86	锡添加剂 449	氯化亚锡 25-40%	升	78	镀铜
87	双氧水 CP ≥35%	35%	公斤	1,394,058	镀铜
88	盐酸 35%	35%	升	105,206	镀铜
89	干膜		公斤	1,075,094	外层
90	甲醇	98%	公斤	17,742	外层
91	抗氧化剂 T-309		升	1,790	外层
92	底片清洁液		升	142,013	外层
93	消泡剂		公斤	6,513	外层
94	消泡剂		升	31,982	外层
95	液碱 ≥32%	32%	公斤	4,596,147	外层
96	清槽液 BTH-2351		升	192,982	外层
97	硫酸 H2SO4≥50% CP 级	50%	公斤		外层

				1,732,457	
98	氯化铜蚀刻再生剂		公斤	13,195,887	外层
99	过硫酸钠 SPS	98%	公斤	2,061,031	外层
100	盐酸 >=31%	31%	公斤	57,586,395	外层
101	甲醇	98%	公斤	20,543	内层
102	底片清洁液		升	187,924	内层
103	油墨		公斤	266,112	内层
104	消泡剂		升	27,080	内层
105	液碱 >=32%	32%	公斤	3,037,008	内层
106	清槽液 BTH-2351		升	25,679	内层
107	硫酸 H2SO4 >=50% CP 级	50%	公斤	1,033,871	内层
108	氯化铜蚀刻再生剂		公斤	959,461	内层
109	稀释剂 PMA		公斤	10,116	内层
110	过硫酸钠 SPS	98%	公斤	665,222	内层
111	盐酸 >=31%	31%	公斤	5,265,945	内层
112	内层键合活化剂	火碱 25%-50%	公斤	5,350	内层及压合
113	内层键合清洁剂	氢氧化钠	公斤	33,149	内层及压合
114	内层键合剂 A	苯并三唑 1%-5%	公斤	427,439	内层及压合
115	牛皮纸	纸	公斤	361,354	内层及压合
116	甲醇	98%	公斤	21,944	内层及压合
117	底片清洁液		升	183,021	内层及压合
118	油墨		公斤	270,610	内层及压合
119	消泡剂		升	9,104	内层及压合
120	氢氧化钠	99%	公斤	195	内层及压合
121	液碱 >=32%	32%	公斤	1,491,078	内层及压合
122	清槽液 BTH-2351		升	64,587	内层及压合
123	硫酸 H2SO4 >=50% CP 级	50%	公斤	1,199,326	内层及压合
124	氯化铜蚀刻再生剂		公斤	1,504,871	内层及压合
125	稀释剂 PMA		公斤	7,782	内层及压合

126	过硫酸钠 SPS	98%	公斤	678, 159	内层及压合
127	电木板		张	140	内层及压合
128	铜箔	铜	公斤	1, 049, 532	内层及压合
129	双氧水 CP $\geq 35\%$	35%	公斤	333, 438	内层及压合
130	盐酸 $\geq 31\%$	31%	公斤	10, 004, 260	内层及压合
131	KE 印刷刮胶		根	848	印刷
132	底片清洁液		升	8, 171	印刷
133	油墨		公斤	841, 293	印刷
134	油墨稀释剂		公斤	53, 226	印刷
135	氢氧化钠	99%	公斤	7, 003	印刷
136	硫酸 H ₂ SO ₄ $\geq 50\%$ CP 级	50%	公斤	19, 259	印刷
137	稀释剂 BCS		公斤	52, 105	印刷
138	超级粗化开缸液		升	35, 795	印刷
139	超级粗化微蚀液		升	1, 825, 154	印刷
140	碳酸钠		公斤	584	印刷
141	盐酸 $\geq 31\%$	31%	公斤	1, 902, 658	印刷
142	KE 印刷刮胶		根	366	印刷
143	乳剂		公斤	27	印刷
144	底片清洁液		升	1, 089	印刷
145	油墨		公斤	292, 513	印刷
146	油墨稀释剂		公斤	122, 714	印刷
147	重氮系列耐溶剂感光胶		公斤	6, 863	印刷
148	剥膜粉		公斤	31	印刷
149	氧化铝		公斤	2, 724	印刷
150	消泡剂 A-815		升	389	印刷
151	强力胶		公斤	6, 361	印刷
152	液碱 $\geq 32\%$	32%	公斤	967, 670	印刷
153	硫酸 化学纯 $\geq 96\%$	96%	升	3, 268	印刷
154	硫酸 H ₂ SO ₄ $\geq 50\%$ CP 级	50%	公斤		印刷

				403,569	
155	脱脂剂		升	3,895	印刷
156	稀释剂 BCS		公斤	49,210	印刷
157	稀释剂 26#		公斤	2,685	印刷
158	超级粗化开缸液		升	10,894	印刷
159	超级粗化微蚀液		升	649,756	印刷
160	填框胶		公斤	1,027	印刷
161	碳酸钠		公斤	584	印刷
162	绿漆剥除剂		升	19,143	印刷
163	树脂硬化剂		公斤	790	印刷
164	静电喷涂挂具清洁剂		升	90,499	印刷
165	盐酸 ≥31%	31%	公斤	1,749,868	印刷
166	除尘滚轮黏纸		张	7,782	光学检查
167	丙酮	99%	公斤	700	裁板
168	以色列垫板		张	15,563	裁板
169	PP 一体成型滤芯		个	864	电测
170	丙酮	99%	公斤	467	电测
171	纸箱	纸	个	78	电测
172	硫酸 化学纯≥96%	96%	升	571,941	电测
173	普通 PE 袋	PE	个	31,126	电测
174	无硫纸		包	1,004	电测
175	吸锡线		卷	545	品保
176	金盐		公斤	0	品保
177	水砂纸	纸	张	86,375	实验室
178	金盐		公斤	0	实验室
179	普通 PE 袋	PE	个	60,696	实验室
180	黄铜片	黄铜	片	13,610	实验室
181	锡铅条		公斤	2,140	实验室
182	OPP 胶带		卷	8,404	压合

183	黄铜片	黄铜	片	8	品管
184	丙酮	99%	公斤	156	成品检查
185	吸锡线		卷	311	成品检查
186	锡铜线		卷	47	成品检查
187	OPP 胶带		卷	292,974	仓库
188	PE 尼龙袋	PE 尼龙	个	2,486,583	仓库
189	防静电袋		个	117	仓库
190	红色防静电胶膜		卷	3,159	仓库
191	气泡布		公斤	30,946	仓库
192	纸栈板		个	18,053	仓库
193	纸箱	纸	个	883,326	仓库
194	干燥剂		公斤	20,866	仓库
195	复合栈板		个	29,939	仓库
196	普通 PE 袋	PE	个	5,177,041	仓库
197	发泡棉		个	6,470,795	仓库
198	发泡护角		个	239,126	仓库
199	铝箔袋		个	96,102	仓库
200	丙酮	99%	公斤	1,868	成品检查
201	吸锡线		卷	467	成品检查
202	金盐		公斤	5	成品检查
203	OPP 胶带		卷	9,221	仓库
204	WIRE		米	252,510	制版
205	牛角接头		个	7,003	制版
206	测试针		个	423,703	制版
207	电木板		张	47	制版
208	铝板	铝	公斤	875	制版
209	树脂板		张	28,247	制版
210	液碱 $\geq 32\%$	32%	公斤	107,295,634	环保课
211	硫化钠		公斤		环保课

				243,172	
212	硫酸 >=50% 工业级	50%	公斤	1,851,222	环保课
213	硫酸 化学纯>=96%	96%	升	6,536	环保课
214	阴离子型高分子絮凝剂		公斤	34,433	环保课
215	复合聚铁 >=11%	11%	公斤	11,674,605	环保课
216	聚合氯化铝		公斤	23,345	环保课
217	盐酸 >=31%	31%	公斤	3,011,952	环保课
218	内层黑氧化 B-122		升	23,695	压合
219	内层黑氧化 B-123		升	96,063	压合
220	牛皮纸	纸	公斤	119,598	压合
221	甲醇	98%	公斤	2,801	压合
222	安定剂 E296		升	4,319	压合
223	抗氧化剂 P127		升	8,404	压合
224	氢氧化钠	99%	公斤	24,512	压合
225	清洁液 K717		升	44,238	压合
226	硫酸 H2SO4>=50% CP 级	50%	公斤	743,232	压合
227	粘尘布		卷	86	压合
228	铆钉		个	5,447,060	压合
229	电木板		张	93	压合
230	铜箔	铜	公斤	195,235	压合
231	还原安定剂 R130		升	5,486	压合
232	还原剂 P125		升	26,146	压合
233	双氧水 CP >=35%	35%	公斤	77,426	压合
234	盐酸 35%	35%	升	311	压合
235	乙二胺四乙酸	EDTA 二钠盐 80-95%	公斤	8,949	图形电镀
236	七水合硫酸亚铁		公斤	623	图形电镀
237	干膜		公斤	570,994	图形电镀
238	中和剂 216-5	硫酸 15-20%，羟基硫酸盐 7-10%	升	33,305	图形电镀
239	化学沉铜 880A	氯化铜 25-40%	升	137,422	图形电镀

240	化学沉铜 880C	乙二胺四乙酸四钠盐 25-40%	升	12, 139	图形电镀
241	化学沉铜 880E	乙二胺四乙酸四钠盐 25-40%	升	162, 167	图形电镀
242	化学沉铜稳定剂 1120SR	胺化合物 0. 25-0. 5%	升	1, 167	图形电镀
243	水砂纸	纸	张	545	图形电镀
244	甲基磺酸	甲基磺酸 60%-70%,	公斤	41, 320	图形电镀
245	甲基磺酸锡	甲基磺酸锡 52%, 甲基磺酸<10%,	公斤	2, 568	图形电镀
246	甲醇	98%	公斤	4, 669	图形电镀
247	安定剂 E-300		升	19, 609	图形电镀
248	底片清洁液		升	52, 292	图形电镀
249	活性炭素		公斤	13, 695	图形电镀
250	氨水	27%	升	1, 459	图形电镀
251	纯锡球	锡	公斤	104, 292	图形电镀
252	除油剂 AFR-2	硫酸 25%-40%， 甲酸 2. 5%-10 %	公斤	191, 659	图形电镀
253	除尘滚轮黏纸		张	264, 571	图形电镀
254	高锰酸钾		公斤	66, 921	图形电镀
255	氢氧化钠	99%	公斤	543, 928	图形电镀
256	液碱 >=32%	32%	公斤	2, 019, 089	图形电镀
257	清槽液 BTH-2351		升	242, 783	图形电镀
258	清洁调整剂 231	乙醇胺 10-12. 5%, 非离子表面活性剂 3-5%	升	64, 431	图形电镀
259	硫尿		公斤	9, 824	图形电镀
260	硫酸 化学纯>=96%	96%	升	4, 878, 659	图形电镀
261	硫酸 H2SO4>=50% CP 级	50%	公斤	1, 665, 049	图形电镀
262	硫酸铜	99%	公斤	58, 750	图形电镀
263	单液型剥锡液		公斤	1, 033, 871	图形电镀
264	硝酸 >=45% 工业级	45%	公斤	4, 679, 024	图形电镀
265	催化剂 44	氯化亚锡 15-20%	升	19, 181	图形电镀
266	补充剂 Y	甲醛 20-25%， 甲醇 0. 6-1. 0%	升	620, 809	图形电镀
267	补充剂 Z	氢氧化钠 20-25%	升	642, 597	图形电镀
268	过硫酸钠 SPS	98%	公斤		图形电镀

				2, 131, 162	
269	预浸剂 404	硫酸氢钠 12.5-15%，尿素 5-7%	公斤	240, 138	图形电镀
270	碳酸钠		公斤	2, 067, 159	图形电镀
271	酸铜光亮剂 BL	硫酸 2%，硫酸铜	公斤	72, 174	图形电镀
272	酸铜光亮剂 TP	硫酸 1%-2.5%，硫酸铜	公斤	112, 054	图形电镀
273	酸铜校正剂 LCD	硫酸及三氧化硫 2%	公斤	125, 671	图形电镀
274	铜球	铜	公斤	2, 308, 230	图形电镀
275	调整剂 211	二甘醇一丁醚 40-60%	升	120, 613	图形电镀
276	整平剂 HG 50 LEVELLER	硫酸 1%-2.5%，甲醛	公斤	40, 775	图形电镀
277	整平剂 TP LEVELLER	硫酸铜(II) 0.1%-1%	公斤	26, 263	图形电镀
278	整平剂 TP1 LEVELLER	硫酸 2%，硫酸铜(II)	公斤	42, 312	图形电镀
279	锡添加剂 449	氯化亚锡 25-40%	升	311	图形电镀
280	锡添加剂 22	甲醇 95%，乙氧黄酮 5%	公斤	2, 101	图形电镀
281	锡添加剂 23-1	聚乙二醇葵醚 25%，邻苯二酚 7%	公斤	4, 572	图形电镀
282	双氧水 CP >=35%	35%	公斤	1, 511, 948	图形电镀
283	碱性蚀刻液 ES480A		公斤	2, 677, 813	图形电镀
284	盐酸 35%	35%	升	74, 703	图形电镀
285	干燥剂		公斤	140	工务
286	PE 尼龙袋	PE 尼龙	个	2, 334	工程
287	冲片机清洁剂		升	2, 587	工程
288	定影液		升	50, 035	工程
289	底片		公斤	139, 049	工程
290	底片清洁液		升	156	工程
291	油墨		公斤	840	工程
292	保护膜		卷	1, 517	工程
293	氨水	27%	升	584	工程
294	捞针		个	241, 344	工程
295	显影液		升	55, 560	工程
296	钻头		个	27	工程

297	纯锡球	锡	公斤	8	生技
298	铜球	铜	公斤	39	生技
299	底片清洁液		升	47,934	制版
300	氨水	27%	升	54,130	制版
301	无尘布		包	1,615	制版
302	捞针		个	122,325	制版
303	黏性无尘布		张	7,003	制版
304	黏纸卷		卷	109	制版
305	后清洁 RAD7000C	一乙醇胺、二乙醇单丁醚	升	973	资材
306	抗氧化剂 RPT7000C	丙二醇、磷酸、水	升	389	资材
307	抗氧化添加剂	蚁酸、氯苯并咪唑、水	升	147	资材
308	油墨		公斤	400	资材
309	硫尿 CSN7004-R2V3	柠檬酸、硫尿、水	升	778	资材
310	锡添加剂 CSN7004-R1 V3	硫酸锡、硫酸、水、柠檬酸	升	2,334	资材

6.1.2 主要原辅材料的来源与运输方式

6.1.2.1 主要原辅材料的来源

建设项目主要原辅材料为铜箔基板、胶片、铜箔、防焊油墨、文字油墨及化学品等，原辅材料选取主要根据本项目的产品种类、规格、质量等方面来决定原辅材料的生产厂及进货渠道。在原辅料采购市场方面，沪士电子公司有较为成熟的原辅材料供应渠道保障供给，所需原辅材料从国内外市场选购，原辅料供应商均有良好的产品质量保障及市场信誉，相关原辅材料的采购按国家规定办理有关手续。在公司原材料供应管理上，由于原辅料品种多、年消耗量大，原辅料的采购成为确保正常生产的重要因素。

本项目原辅材料主要供应方式是通过市场采购，大部分原辅材料来源于国内市场供应，少量原材料通过进口解决。目前，市场上的原辅材料供应条件及

能力能够满足项目需求。项目投产后，应建立健全原材料采购高效管理机制，并配备管理与业务精干人员，确保生产原材料供应。

6.1.2.2 主要原辅材料的运输方式

本项目的原辅材料运输主要根据物料的形态、运距、包装方式、仓储要求、运费等因素确定。其运输方式有公路运输、铁路运输和水路运输等。主要原辅材料的外部运输工具主要依托社会运力，部分危险化学品原辅材料运输将依靠有相应运输危险化学品资质的有关单位承担。

根据项目所在地黄石市的地理交通位置，来自国外市场的原、辅材料可采用海上运输、长江航道运输、铁路运输和公路运输相结合的方式；对于国内市场供应的原、辅材料则采用铁路和公路运输，其中液态药剂或废液部分采用槽车运输。

本项目设计了原物料储存区，主要有液体药品储存区、油墨冷藏区、垫板放置区、铜箔暂存区、原板库房、及化学危险品仓库等，能够满足生产原辅料的储存需求，各类库房的储存能力可保证 1~7 天的生产用量。原、辅材料运到厂内后，分类存放于原料仓库内。

6.2 燃料动力供应

6.2.1 燃料品种、质量与年需要量

燃料的需求主要根据项目生产能力、生产工艺要求、燃料消耗定额和运输条件确定。本项目生产过程主要消耗水、电、蒸汽、天然气等能源和资源，根据沪士电子公司现有企业生产实际运行消耗分析，本项目达产年燃料动力需要量见表 6.2-1。

表 6.2-1

主要燃料及动力年需要量表

序号	燃料动力	单位	达产年消耗量	备注
1	水	万立方米	935.13	市政供水 26718
2	电	万千瓦时	40000	供电公司提供
3	天然气	万立方米	900	前期开发区不提供蒸汽，需自购蒸汽锅炉，锅炉燃料为天然气，耗量为 840 万。油媒炉用天然气 60 万立方米。
3	蒸汽	吨	100800	后期由市政直接供蒸汽；市政供蒸汽后蒸汽锅炉停用。

6.2.2 燃料供应来源与运输方式

根据黄石市黄金山开发区基础公用设施现状、规划，在供水方面，黄金山工业新区近期由大冶自来水公司港湖加压站供水，远期在李家坊隧道二期工程中由团城山地区的青龙山加压站供水，两处加压站均由开发区内的花湖水厂供水，花湖水厂有 60 万吨/日的供水能力，完全可以满足黄金山新区发展的需要。在供电方面，黄金山工业新区东部正在建设的西塞电厂总装机容量 256 万千瓦，该地区现有一座 220KV 变电站，并建有 500KV 与 220KV 合用高压走廊，目前正在建设一座连接省线的 500KV 的变电站，完全可以满足黄金山工业新区的电力供应。在燃气供应方面，黄石正在实施“川气入黄”工程，天然气门站即将在开发区内建设，黄金山工业新区将采用高、中压二级天然气管网系统，其管径一般在 DN100—300 之间，可以满足黄金山工业新区工业用气、商业用气和生活用气的需要。

根据建设单位与黄石经济技术开发区管理委员会签订的相关协议，本项目投产后，本项目所需的水、电、天然气均可保证供应，2015 年后开发区能够提供蒸汽供应。

第七章 节能、节水措施

为贯彻落实《国务院关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28号）和国家发展改革委《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资[2006]2787号）精神，做好固定资产投资项目的能耗分析工作，同时按照《湖北省固定资产投资项目节能评估和审查实施办法》（2011）的要求，本报告根据相关法律法规、产业和技术政策、标准和设计规范对本项目能源消耗和节能措施进行分析论述，对能源利用是否科学合理进行分析评价，提出提高能源利用效率、降低能源消耗的对策和措施，为项目决策提供科学依据。

7.1 节能分析原则

7.1.1 政策性原则

贯彻“科学发展观，节约能源，建设资源节约型社会”的原则，做好工程分析，最大限度地节约能源消耗，根据国家对能源管理要求的相关规定，贯彻能耗指标及控制要求的原则。

7.1.2 时效性、代表性原则

根据项目建设采用的设备特性和充分利用已有的和相关的资料数据，对其进行认真筛选分析，尽可能保证资料的时效性、代表性和分析结论的准确性。

7.1.3 独立性原则

根据本项目耗能现状独立进行分析归纳，分析过程与结论不受外部因素影响，

7.1.4 客观性原则

从实际出发，认真进行分析、计算和研究，采用符合实际的数据和方法，得出合理、公正、可信的评估结论。

7.1.5 科学性原则

根据项目特点，依据合适的标准和规范，采用科学的评估方法，保证项目的可靠性、合理性，提高能源利用效率。

7.1.6 实用性原则

通过能源评价为项目的能源管理提供决策依据，为项目实施节能措施提供指导性意见。

7.2 节能分析重点

本项目属于通信设备、计算机及其它电子设备制造业，其能耗特点主要为设备能耗和工序能耗，能耗水平的高低主要取决于产品生产所采用的工艺技术和设备配置情况，先进的技术、流畅的工艺流程和高自动化水平及高效率的生产设备是节能降耗的关键。结合项目特征确定以项目能源消耗及能效水平评估、节能措施评估为重点，并通过能耗折算进行能耗指标分析。

7.3 用能标准及节能规范

7.3.1 相关法律法规文件

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》(2008)
- (2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2003)
- (3) 《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28号)
- (4) 《湖北省人民政府关于加强节能工作的意见》(鄂政发[2006]57号)
- (5) 《湖北省实施〈中华人民共和国节约能源法〉办法》(2011)

7.3.2 相关政策

- (1) 《中国节能技术政策大纲》(2006)
- (2) 《中国节水技术政策大纲》(国家发展和改革委员会公告，2005年第17号)
- (3) 《节能中长期专项规划》(国家发展和改革委员会发布，2004年12月)

(4) 《关于印发千家企业节能行动实施方案的通知》(国家发展和改革委员会等五部委发布, 2006 年 4 月)

(5) 《湖北省固定资产投资项目节能评估和审查实施办法》(2011)

(6) 《省人民政府关于印发湖北省节能中长期专项规划和“十一五”行动计划的通知》(鄂政发[2008]13 号)

(7) 《省人民政府关于印发武汉城市圈资源节约型和环境友好型社会建设综合配套改革试验总体方案的通知》(鄂政发[2008]58 号)

(8) 《湖北省人民政府关于发展低碳经济的若干意见》(鄂政发[2009]51 号)

7.3.3 节能管理与设计标准与规范

(1) 《重点用能单位节能管理办法》(国家经济贸易委员会令第 7 号)

(2) 《工业企业能源管理导则》(GB/T 15587-1995)

(3) 《节约用电管理办法》(国经贸资源[2000]1256 号)

(4) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB 50264-1997)

(5) 《设备及管道保温保冷设计导则》(GB/T 15586-1995)

(6) 《采暖通风与空气调节设计规范》(GB 50019-2003)

7.3.4 建筑节能标准与规范

(1) 《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2005)

(2) 《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JCJ 26-95)

(3) 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》(JCJ 134-2001)

(4) 《建筑照明设计标准》(GB 50034-2004)

(5) 《工业企业采光设计标准》(GB 50033-2001)

(6) 《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378-2006)

(7) 《绿色建筑技术导则》(建科[2005]199 号)

(8) 《外墙外保温工程技术规程》(JGJ 144-2004)

7.3.5 节能分析评价标准和规范

- (1) 《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2008)
- (2) 《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资[2006]2787 号)
- (3) 《固定资产投资项目节能评估和审查指南(2010)》(国家发展和改革委员会)
- (4) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2006)
- (5) 《评价企业合理用电技术导则》(GB/T 3485-1998)
- (6) 《评价企业合理用热技术导则》(GB/T 3486-1993)
- (7) 《用能单位节能量计算方法》(GB/T 13234-1991)
- (8) 《企业能量平衡通则》(GB/T 3484-1993)
- (9) 《设备热效率计算通则》(GB/T 2588-2000)
- (10) 《设备及管道保冷技术通则》(GB/T 11790-1996)
- (11) 《设备及管道保温设计导则》(GB/T 8175-87)
- (12) 《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008)

7.4 项目用能概况

根据生产过程中需消耗的能源种类进行统计，本项目所需要能源种类主要有水、电、蒸汽及天然气。项目各种能源使用分布及供能系统选择如下。

7.4.1 水

本项目水能源使用分为工业用水和生活用水，总用水量 26718 立方米/日，年用水量约为 935.13 万立方米（按 350 天计），其中生活用水直接取用黄金山东工业新区市政自来水管网。工业用水为一般冲洗水、软水和纯水。

7.4.2 电

本项目电力使用分布为生产设备、公用设备、照明及其它未预见系统，项目建成后年用电量 4 亿千瓦时。

7.4.3 蒸汽

本项目蒸汽主要用于维持生产车间的温度及清洁度，所需的蒸汽量约 100800 吨/年，年工作时间按 8400 小时计算。初期由自购蒸汽锅炉提供，后期由市政蒸汽管网供应。

7.4.4 天然气

本项目天然气使用设备主要为热媒油锅炉，热媒油锅炉天然气年使用量为 60 万立方米。另需自购 6T/h 天然气蒸汽锅炉各 2 台，蒸汽锅炉年耗天然气 840 万立方米。

7.5 能源供应状况

本项目建设地点位于黄石市黄金山工业新区内，黄石市为湖北省第二大工业城市，供水、供电、供汽等配套设施完善，项目能源供应有保障。

7.5.1 能源供应条件分析

(1) 供水

黄石市水资源十分丰富，长江流经黄石市东北边境，境内河港、湖泊纵横，水库星罗棋布，全市水资源总量 42 亿立方米，其中地下水资源量 8 亿立方米。黄石拥有凉亭山水厂、王家里水厂、青龙山水厂、花湖水厂等四座水厂；拥有下陆、青龙山、铁山三个加压站，黄金山加压站项目目前正在规划设计中；全市日供水能力达 100 万吨，可充分保证工业及生活用水。2011 年，黄石市自来水公司完成售水量达 6889.27 万吨。

(2) 供电

黄石电网西接武汉，北连黄冈、东送江西，是鄂东南电网的枢纽。黄石处于电力富集区，由华中电网供电，不仅不对企业拉闸限电，而且电价低于沿海

地区。拥有火力发电厂 4 家，其中：大型发电厂 2 家，全市发电装机总容量为 95 万千瓦。拥有 500 千伏变电站 1 座，容量 150 万千伏安；220 千伏变电站 8 座，容量 258 万千伏安；35~110 千伏变电站 75 座，容量 399.47 万千伏安；35~220 千伏输电线路 1500 公里，6~10 千伏配电线路 5773 公里。年售电量逾 80 亿千瓦时，其中 2011 年黄石电网供电量达 95.04 亿千瓦时。

(3) 蒸汽

供汽由华电湖北发电有限公司黄石热电厂集中供应，现有供汽能力可达 172 吨/小时，蒸汽出口温度 360℃，蒸汽压力 1.2 兆帕。据悉，黄石黄金山开发区拟新建华电湖北发电有限公司黄石热电厂黄金山燃机集中供热工程，项目占地 130 亩，主要服务于黄金山工业新区，目前该项目已纳入开发区发展规划，计划 2013 年底完成一期工程，供汽能力达 140 吨/小时；2015 年完成全部项目，供汽能力达 200 吨/小时。

(4) 天然气

西气东输工程经过黄石，黄石天然气利用工程已全面铺开，目前已形成了较为完善的天然气管网输配系统。建成了以磁湖为中心“一环四支”的主管网，管线铺设覆盖了黄石港区、西塞山区、下陆区、开发区等大多数地区，并已全部通气运行，日均供气量可达 45 万标方。至 2010 年底，全市天然气居民用户近 5 万户、商服用户 80 余户、工业用户 31 户、CNG 加气站 5 座，年用气规模超过 1 亿立方米。

7.5.2 本项目能源消费对黄石能源消费影响

本项目对主要资源的需求均可从黄石市黄金山开发区内得到充分的供应，其中项目用水量仅占黄石日水用量的 2.7%，项目用电量占黄石年总用电量的 3.2%，项目用汽量占黄金山开发区的 5%。因此，项目占用的燃料及动力资源不会影响黄石地区的国计民生和地方经济的可持续发展。

7.6 项目建设方案节能评估

7.6.1 项目选址、总平面布置对能源消费的影响

本项目选址位于黄石黄金山开发区中心区域，厂区四周均紧靠交通要道，物流运输优势巨大。黄金山工业新区是黄石城市总体规划中规划的新城区，区域面积 150 平方公里，是黄石经济技术开发区一大部分。黄金山工业新区在功能定位上将以工业开发为主，同时发展商贸、金融、文化、体育、房地产和休闲娱乐等为工业提供配套的服务业，着力打造成为生态型、科技型、环保型的工业示范区和城市功能完善的新城区。

黄石经济技术开发区基础设施依托于黄石总体资源，建有 500KV 变电站一座、220KV 变电站两座、110KV 变电站三座。目前，黄金山工业新区 20 平方公里起步区 14 条道路和供水、供电、排污和综合管网设施相继完工，拟新建黄金山燃机集中供热工程，110KV 电网距离厂区红线 5 公里以内。因此本项目选址符合行业及当地总体规划，基础设施完全可以满足项目建设和运营对能源的需求。

总平面布置从节电的角度出发，力求工艺流程顺畅紧凑，尽量减少生产环节，极力避免物料往返运输，最大限度地缩短生产过程中物料运距与高差，从而也节省大量的物料输送能耗。加强计量、提高效率、减少原燃料及产品损耗，最大限度地减少无组织排放，既保护了周边环境、减少污染，又降低了原燃料及产品的生产损耗，相应也节省了消耗与生产成本。

7.6.2 项目工艺流程、技术方案对能源消费的影响

本项目产品为单双面、多层及 HDI 中高端印制电路板，工艺比较复杂，其生产过程可分为内层线路板制作和外层线路板制作两部分。项目产品生产为流水线作业，生产线设计具有国际先进和国内一流水平的工艺技术，大大减少

了过程产品暂储及搬运的人力、物力消耗。整个工序连接紧密，既节约能源消耗，更为产品质量提供了可靠保证。

7.6.3 设备配置对能源消费的影响

本项目主要生产设备均采购自国内外知名设备制造厂商，设备自动化水平、性能参数和稳定性均达到了行业先进水平。同时投资方沪士电子股份有限公司通过自身多年生产经验和工艺技术积累，已掌握了大规模生产的工艺和设备配置要求，并根据自身的技术特点与设备制造商进行技术交流及设备配置方案的讨论，确保本项目设备配置与产品生产的完好匹配，为减少能源消耗奠定了基础。

7.7 能源消耗和能效水平评估

7.7.1 能耗种类和数量

本项目利用的能源介质主要是电、水、天然气、蒸汽。

(1) 电量消耗

本项目生产设备及配套设施总年耗电量约为 40000 万千瓦时。

(2) 水量消耗

根据生产工艺流程及附属配套设施，本项目总用水量为 26718 立方米/日。

(3) 蒸汽消耗

本项目蒸汽主要用于维持生产车间的温度及清洁度，预计年耗蒸汽 100800 吨。

(4) 天然气消耗

根据工艺特点，本项目年热媒油锅炉年使用量 60 万立方米，初期蒸汽锅炉年使用天然气 840 万立方米。

7.7.2 能耗消耗平衡

(1) 电力流向平衡

本项目年耗电 40000 万千瓦时，电耗主要为生产设备、空调和公用动力设备，电力消耗流向平衡情况见下图。

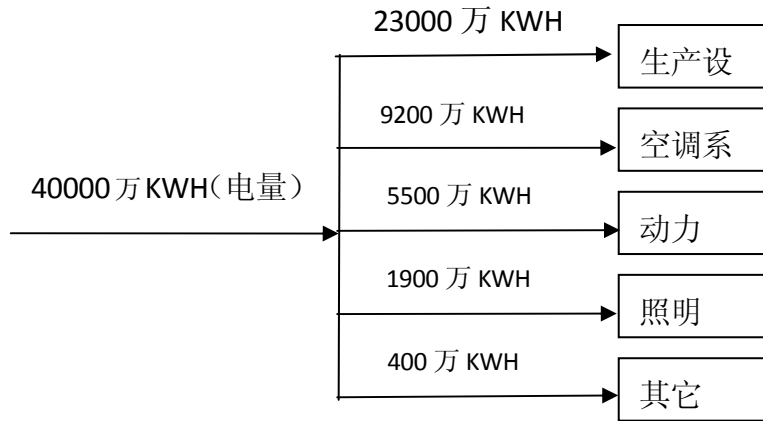


图 7-1 电力流向平衡图

(2) 用水流向平衡

项目总用水量为 26718 立方米/日，用水系统为工艺设备、纯水系统、地面清洗、绿化用水、冷却循环系统、废气洗涤塔系统、生活用水等。水平衡情况详见第五章给排水工程中水量平衡图。

(3) 蒸汽流向平衡

本项目蒸汽流向情况见下图。

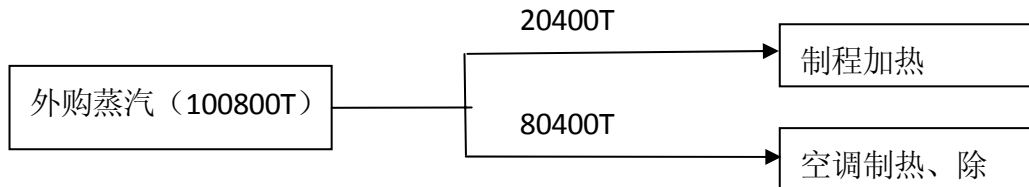


图 7-2 蒸汽流向平衡图(单位: 吨/年)

(4) 天然气流向平衡

本项目天然气主要用于压机热媒炉及蒸汽锅炉，流向情况见下图。

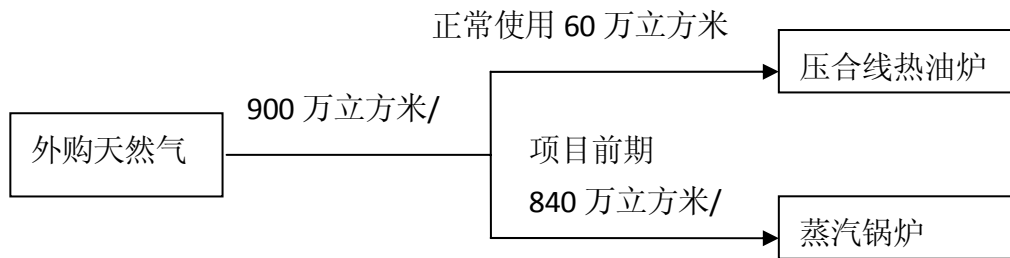


图 7-3 天然气流向平衡图(单位：立方米/年)

7.7.3 能源消耗换算及能源平衡

(1) 能源消耗换算

本项目生产主要消耗水、电、蒸汽、天然气能源，各种能源都有一种共同的属性，即含有能量，且在一定条件下都可以转化为热。为了便于对各种能源进行计算、对比和分析，需要选定某种标准燃料作为计算依据，然后用各种能源实际含热值与标准燃料热值之比，即能源折算系数，计算出各种能源折算成标准燃料的数量。根据《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2008)规定，本次能耗折算采用标准煤作综合换算指标。

本项目能源消耗折算统计见下表。

表 7.7-1 能源消耗折算统计表

序号	能源名称	单位	达产年消耗	折算系数 (吨标煤)	折合标准煤 (吨/年)
1	水	万立方米	935.13	0.0857×10^{-3}	801
2	电	万千瓦时	40000	0.1229×10^{-3}	49160
3	蒸汽	吨	100800	0.1286	12963
4	天然气	万立方米	60	1.2143	728
合计					63652

备注：①本表折算系数来源于《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2008)；

②蒸汽锅炉用天然气因系前期短暂使用，未计入本表，以外购蒸汽计入；压缩空气暂未统计表内。

(2) 能源消费结构

本项目年消耗各种能源共计 63652 吨标煤，项目能源消费结构见下图。

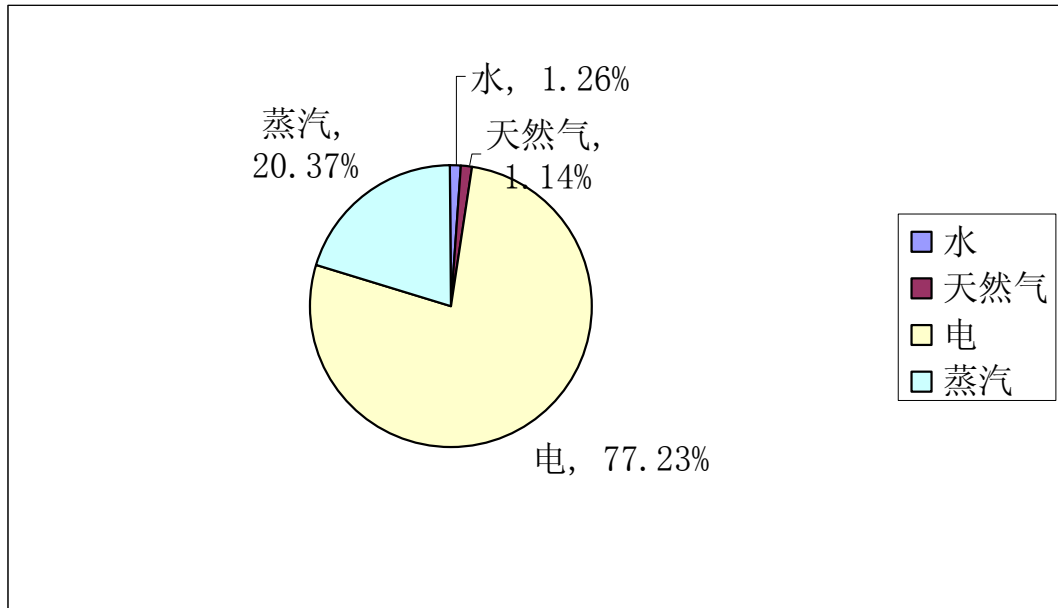


图 7-4 能源消费结构图

由上图可见本项目主要能源消费为电能和蒸汽，消费量约占项目总能源消费的 77.23% 和 20.37%，占总能源消费 97.6%，其次为水、天然气，约占项目总能源消费的 2.4%，水 1.26%，天然气 1.14%

(3) 能源消耗指标分析

本项目消耗的各种能源统一折算为标准煤后进行综合能耗分析，经综合能耗指标分析得出项目综合能耗水平，其中综合能耗分为六种，即：企业综合能耗、企业单位产值(净产值)综合能耗、产品单位产量综合能耗、产品产量直接综合能耗、产品产量间接综合能耗和产品可比单位综合能耗。根据项目特征，

本次以企业综合能耗、产品单位产量综合能耗、产品单位产值综合能耗分析如下。

① 企业综合能耗

企业综合能耗是在统计报告期内企业的主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗总和。通过表 7.7-1 能源消耗折算，可知本项目企业综合能耗为 63652 吨标煤/年。

② 产品单位产量综合能耗

本项目达产年产单双面、多层及 HDI 中高端印制电路板 300 万平方米，单位产品消耗标煤为 212.17 吨标煤/万平方米。据统计资料，2008 年江苏昆山地区的同类企业产品综合能耗为 533.9 吨标煤/万平方米，本项目产品综合能耗指标低于该指标。本项目采用的工艺技术和设备在国内上处于先进水平，在严格实施节能措施的情况下，可界定本项目产品单位产量综合能耗处于行业较好水平。

根据环境保护部发布的《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），HDI 板资源能源利用指标对照情况见表 7.7-2：

表 7.7-2 项目单项能耗与标准对比表

项目		耗电量	耗水量
指标单位		千瓦时/平方米	立方米/平方米
HDI 标准指标	一级	$\leq (60+40n)$	$\leq (0.6+0.5n)$
	二级	$\leq (85+50n)$	$\leq (1.0+0.6n)$
	三级	$\leq (105+60n)$	$\leq (1.3+0.8n)$
本项目		133.33	3.12

从上表可知，本项目电、水能耗数据符合国家 HDI 板单位产量耗电量清洁生产标准规定，达到一级标准；单位产量耗水量也在国家清洁生产标准范围内。

③ 产品单位产值综合能耗

本项目年达产工业总产值约 443400 万元，单位产值电耗为 902 千瓦时/万元，单位产值水耗为 16.95 立方米/万元，单位产值综合能耗为 0.144 吨标煤/万元，产品单位产值综合能耗情况见下表。

表 7.7-3 项目单位产值能耗表

项目	单位	本项目
单位产值电耗	千瓦时/万元	902
单位产值水耗	立方米/万元	16.95
单位产值综合能耗	吨标煤/万元	0.144

(3) 电、水能耗与同类生产企业类比

根据相关数据统计，本项目电、水能耗与投资方沪士电子股份有限公司 2009 年度和 2010 年度电、水消耗比较情况见下表。

表 7.7-4 与同类企业能耗比较表

能源名称	计量单位	沪士电子同类企业		本项目
		2009 年	2010 年	
电力	万千瓦时	16498	16117	40000
用水量	立方米	3603471	2918033	9351300
产量	平方米	889746	737705	3000000
工业总产值	万元	207100	250000	443400
单位产量电耗	千瓦时/平方米	185.42	218.47	133.33
单位产量水耗	立方米/平方米	4.05	3.96	3.12
单位产值电耗	千瓦时/万元	796.62	644.68	902
单位产值水耗	立方米/万元	17.40	11.00	16.95

从上表可知，本项目电单位产品产量能耗指标、水消耗指标等低于或接近沪士电子股份有限公司相关能耗水平。而本项目用水量还统计包含了不在生产区内的生活用水量。

7.8 节能措施和效果分析

7.8.1 节能措施

节能对缓解能源供需矛盾，提高经济增长质量和效益，减少环境污染，保障国民经济持续、快速、健康发展发挥了重要作用。采用新技术和科学管理方法提高能源利用率，克服生产中耗能过多的弊病，是每个企业的重要任务。目前，我国的能源供应仍处于不足状态，制约了我国国民经济的飞速发展，节约能源是缓和当今能源供应紧张状况的必要措施。

本项目将认真贯彻国家的能源政策，主要采取以下节能降耗措施：

7.8.1.1 主要设备节能

空调、净化系统：

(1) 生产车间中央空调及办公、生活用空调设施拟采用螺杆式冷水机组。空调系统自动控制和分区调控，按需供冷供热，末端设空调自控，极大节省空调能耗且方便空调的管理维护；过渡季节利用外气换气降温，降低空调负荷。采用 PLC 和变频器结合自控系统，水泵能耗只有定水量系统水泵能耗的 12.5%，节能效果非常明显。局部热源就地排除，在发热量比较大的局部热源附近设置局部排风，将设备散热量直接排出室外，防止热量散发到室内，以减少夏季的冷负荷。冬夏季利用全热交换器回收冷热量，节能效果较为明显。

(2) 系统末端设再热器的温度控制方式，使每个房间可以单独控制，便于管理。

(3) 每个高效送风口上游的电动风阀具有机械定风量的功能，可以保证最小 10 次/小时的换气次数，并且与自控连锁，可以根据室内负荷及压力的变化调节送风量，不但确保了对换气次数的要求，而且兼顾了负荷及压力的要求。

(4) 设置空气净化通风洁净控制系统，使房间、机组和各个阀门的所有参数(如房间压力状态、房间内温度、送排风阀门开度，机组运行频率等)都在电脑屏幕上显示，便于管理。

(5) 采用备用机组保证了系统运转的可靠性。

空压机：

(1) 本项目选用的空压机是阿特拉斯水冷螺杆无油空压机，阿特拉斯是国际品牌，高效低噪，而无油螺杆压缩机是新一代产品，可靠的密封性使空气 100% 无油，完全符合环保要求。

(2) 在运行中配一台变频器，这可以使空压机的运行更科学更合理，空压机平稳运行，大大减少了因压力波动引起的启动、停车带来的额外电能损耗。

选用节能型变压器：

(1) 变压器是企业必备的用电设备，其效率较高，通常在 97%以上。由于变压器通常除了必须的检修之外，其余时间是全年全日运行。故单台设备极小的节能量一年累计下来也是数量可观，对于一个地区、对于全社会而言，更是不容忽视的数字。因此，国家对于变压器更新一直持续进行中。上世纪 90 年代中期推广的低损耗节能型变压器系统中的 S7 系列现在已属于淘汰类。本项目根据节电原则选用节能型变压器。SCB10 与 S7 型变压器相比(假定负载率为 0.675)，其节电效果如下：

表 7.8-1

SCB₁₀型变压器节电效果表

型号	空载损耗 ΔP_0 (kW)	短路损耗 ΔP_d (kW)	负载率 (%)	运行小时数 (h)	变压器年损 耗(kWh)	节约量 (kWh)
S _r -800/10	1.80	11.60	67.50	7200	51014	
SCB ₁₀ -800/10	1.647	6.22	67.50	7200	32263	18751
S _r -2500/10	3.10	19.80	67.50	7200	87274	
SCB ₁₀ -2500/10	2.579	11.08	67.50	7200	54917	32357

采用变频装置，优化运行系统以节能：

变频器可以根据负荷情况，根据设置参数自行调节，从而避免大马拉小车，引起的运行效率低下，挡板调速造成的巨大节流损失以及负荷(流量或压力)变化导致的频繁启动因而产生的开关电能损失。为此，在本项目中，所有冷却水泵、空压泵等都采用 n+1 运行模式。即运行的泵中有 1 台泵采用变频控制来调节负载。

设备选择及使用：

(1) 选择高效节能的生产设备。合理布置车间设备，理顺工艺流程、区别生产区域，使物流便捷；厂内运输与厂外运输相衔接，减少物流周转量，降低物流成本，有效降低生产中不必要的能耗和费用。

(2) 保持生产均衡和正常的设备维修，使设备处在最佳工作状态下，不仅节约直接能耗，也减少间接能耗。

7.8.1.2 建筑节能

总图：

(1) 车间设计为联跨结构，可提高土地使用率，节约土地资源，并可减少制作部件周转，节约运输能源。

(2) 变配电所的位置紧邻生产厂房，以减少线耗；提高功率因数，采用电容补偿，减少电能损失。

建筑：

(1) 本项目建筑严格实施建筑节能设计标准。做好建筑、采暖、通风、空调及采光照明系统的节能设计；完善建筑节能设计标准，建立建筑节能评价体系。

(2) 本项目厂房围护结构采用浅色外表面，可反射夏季太阳辐射热，减少壁面得热。对围护结构外墙采取中保温(空心墙空气层中填充保温材料)和外保温(外墙铺设保温材料及饰面层)两大保温方法，控制体形系数，没有过多凸凹面。增加外墙保温隔热效能，提高热阻，高效保温隔热材料设于主体结构外侧，可减缓热量进入墙体，墙内设置空气间层也有良好的保温隔热效果。外墙隔热层及通风设备的设置，可使建筑物热能消耗减少 10%到 15%。

(3) 天花板沿屋面铺设保温材料，外窗采用双层中空 LOW-E 低辐射玻璃，以提高建筑物外围护结构的保温隔热性能，可实现节约空调及照明负荷约 10%。

(4) 利用太阳能热水器的分体技术，设计以太阳能真空管为组件的屋顶和外挂墙壁，进行热水供应。

(5) 采用节能窗技术，控制窗墙面积比，改善窗户的传热系数和遮阳系数。采用中空玻璃，严格窗框与窗扇、窗框与墙体间的密封。推广窗户遮阳。

(6) 生产车间建筑强化自然通风，车间屋顶设有气窗或无动力风帽，车间四周设有高位气窗，尽量减少机械通风排气装置。

(7) 建筑强化自然采光设计，屋顶设有条形采光带，维护墙体上采用高、低双层采光窗，节约电能。

(8) 门窗的保温隔热性能(传热系数)和空气渗透性能(气密性)指标要达到或高于国家及所在地区的相关标准。

照明：

(1) 采用绿色照明产品。推广高光效、长寿命、显色性好的光源、灯具和镇流器，推广稀土节能灯等高效荧光灯类产品。车间内部照明选用合理照度，一般采用紧凑型荧光灯或小功率高显钠灯，高大联合生产厂房内采用高压钠灯、金属卤化物灯。减少普通白炽灯，提高高效节能荧光灯使用比例。实施照明产品能效标准。

(2) 车间照明控制形式采用分段制，根据生产时实际情况开启，以利节约用电。在保证高效操作的前提下，不同操作场合采用合理的照度标准，选用合适的照明灯具。照明控制开关设置灵活，不需要部分可随时关闭。

(3) 道路照明、户外装置照明，采用 LED 照明、光电开关自动控制或集中管理控制。楼梯照明宜用节能声控开关控制。

7.8.1.3 节水

生活节水：

(1) 大力采用节水技术，推行节水用水器，不使用国家明令淘汰的用水器具，安装使用节水型设施或器具。部分废水经处理后，可用于绿化、道路洒水，大大减少用水量。

(2) 厂区内全部采用节水型卫生洁具，其中喷水珠式节水龙头可节水 61%，免冲洗小便斗节水 100%，手按式节水莲蓬头节水 45%。

生产节水：

在生产节水方面，本项目建设循环水装置，尽最大可能将水进行循环利用，可最大限度降低生产过程对水的绝对消耗。

(1) 坚持“开源与节流并重、节流优先、治污为本、科学开源、综合利用”的原则，合理配置水资源。做到用水计划到位，节水目标到位，节水措施到位，管水制度到位。

(2) 每条生产线上装水表

在每条用水生产线的主供水管道上装水表，操作员每天记录水表读数。生产工程师每天审阅水耗，发现问题及时解决。

(3) 关键生产模块上装水表

在生产线用水生产模块上装水耗监测系统，完善水耗控制，所有信号都传送到计算机自动编辑，如果用水量超出或不足于设定值时，系统就会发出警报。

(4) 关键生产模块上装有流量控制仪

关键生产模块上的流量控制仪装在视线水平上，以方便监控，任何偏差都会发出警报。

(5) 上板位上装电路板感应器

上板位上装电路板感应器，一旦感应到生产线上没有上板，超过事先设定的时间，机器会自动停止，以省水省电。

(6) 实时监控化学药剂用量

每条生产线上的化学药剂用量通过电子流量计来紧密监控，任何偏差于设定值的情况都会发出警报，以监控化学药剂用量及节省用水量。

(7) 纯水清洗工段进行水回收

使用纯水进行精密清洗的工段，对后段较清洁的清洗水进行回收，回收水进入厂内反渗透装置处理后回用于工艺。

(8) 制纯水工段产生的次级水进行回用

制纯水工段产生的次级水，分别用于厂区的地面清洗用水和原水过滤工段的反冲洗用水，实现充分回用。

7.8.1.4 节能管理制度

本项目投资建成后，黄石沪士电子有限公司将坚持以节能降耗、减排少污的概念，秉承对环境保护和资源、能源节约的原则，不断追求经济发展和节能环保有机协调发展，切实做到可持续发展，使公司的经济效益和社会效益双赢。

(1) 健全能源管理机构。建议健全以总经理为组长的能源领导小组和管理网络，根据项目情况完善能源科，配备专职能源管理干部，负责本项目的能源管理工作，实时监督检查能源设施的运行情况和能源考核制度的执行情况，及时收集掌握行业节能的先进技术并予以推广应用，不断提高项目的能源管理水平。

(2) 建立能源监控机制。能源领导小组及成员应明确其职责和工作程序，应制定全厂的能源管理和生产制度章程，定期听取能源科的工作汇报，对重大能源问题进行研究决策，对生产线各能耗设备进行实时计量监控，发现问题及时解决，完善能源监控机制。

(3) 生产车间建立节能管理制度，水、电计量器具要配齐，项目建成后正式生产时，按工序对产品进行能耗(水、电)标定，制定出合理的能耗指标，建立消耗台帐，有专人负责，建立奖惩制度，加强能源核算，强化节能意识，减少能源消耗。

(4) 对员工开展节能知识教育，组织有关人员参加节能培训，未经节能教育、培训人员不得在耗能设备操作岗位上工作。

(5) 研究、实施并推广对三废的回收再利用。

7.8.2 效果分析

(1) 本项目遵循节能管理与设计的标准和规范，采用先进的工艺技术和先进的节能环保的设备，采用先进的计算机控制技术为项目节能打下了良好的基础。

(2) 工艺上采用先进的节能工艺与设备，采用废水深度处理回用等技术，有效降低能耗和污染。

(3) 总图布置在遵守防火防爆间距要求的前提下，顺应工艺流程，进行合理布局，尽可能提高土地使用率，节约土地资源。动力设施尽量布置在厂区负荷中心，以尽量减少线耗。

(4) 建筑上采用节能建材，做好建筑、采暖、通风、空调及采光照明系统的节能设计。选用节能灯具，采用多路集中控制系统。

(5) 安装使用节水型设施或器具，不使用国家明令淘汰的用水器具，采取各项措施节约用水。

通过以上各个环节节能措施的采用，并完善工厂能源管理体系，健全落实各种节能规章制度，本项目各项能耗指标可以达到较高的水平。

7.9 节能分析结论

7.9.1 能源消耗合理性

本项目主要能源消费为电能和蒸汽，分别占项目全部用能的 79.9% 和 17.6%。项目企业综合能耗为 61491 吨标煤/年；单位产品能耗为 204.97 吨标煤/万平方米；单位产值电耗为 725 千瓦时/万元；单位产值水耗为 16.95 立方米/万元；单位产值综合能耗为 0.111 吨标煤/万元。对照国家环境保护部《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450-2008) 以及同行业企业产品综合能耗，初步认定本项目产品综合能耗处于较好水平，能源消耗在合理范围之内，单位产量能耗指标符合国家相关规定。

7.9.2 节能措施的合理性和有效性

本项目大批引进国内外先进设备和工艺技术，自动化程度较高，工艺过程中大部分设备采用计算机控制，提高了劳动生产率、产品质量和产量，降低了次品率和废品率，大大降低了单位产品原辅材料消耗。

项目生产工艺钻孔机采用 CNC 智能化控制系统和节能的湿工艺、采用激光定位的电镀线装置、采用最新连塞带印、油墨可回收装置的喷涂设备、采用全自动新式曝光机等，项目的生产工艺和设备体现了减少污染、清洁生产、节约能源、循环利用资源、提高产品质量、提高工作效率的先进性。

项目在总图布置、建筑节能、工艺节能、照明节能、节水等方面均采取了行之有效的措施，将实现较好的节能效果。

本项目工艺技术和设备配置方面在同行业中具有较大的优势，但仍应加强管理，加强生产调度指挥，加强设备维护保养，提高设备利用率。生产过程严格按工艺技术要求操作，不断挖掘节能潜力，寻找节能关键环节点，降低能源消耗和生产成本，提高企业经济效益。

7.10 建议

按照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 6 号《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》，本项目节能应按要求单独编制固定资产投资项目节能评估报告。本项目下一阶段的设计将严格按照批复的固定资产投资项目节能评估报告内容进行补充、完善和修改设计。

第八章 环境影响评价

8.1 厂址环境条件

8.1.1 自然环境

黄石沪士电子有限公司年产 300 万平方米印刷电路板和相关生产废料资源回收、加工及生产配套项目位于黄石市黄金山开发区内。黄金山开发区内现状主要为林地、农耕地和部分农村居民点，区域内主要地势北高南低，地形标高从 28.1m 到 53.6m，沟壑相邻，起伏较大，自然环境现状良好。

根据相关环境监测数据，黄金山开发区内环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及修改单中二级标准的要求；本项目黄金山工业新区污水处理厂处理后最终排放去向为长江，长江黄石段目前水质现状满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求；开发区昼间、夜间等效声级值均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，满足区域环境功能区划要求。

8.1.2 社会环境

黄金山工业新区是黄石城市总体规划中规划的新城区，区域面积 150 平方公里，是黄石经济技术开发区一大部分。黄金山工业新区在功能定位上将以工业开发为主，同时发展商贸、金融、文化、体育、房地产和休闲娱乐等为工业提供配套的服务业，着力打造成为生态型、科技型、环保型的工业示范区和城市功能完善的新城区。

8.1.3 本项目采用的环境保护标准

本项目设计采用的主要环境保护标准如下：

- (1) 《环境空气质量标准》 (GB3095-1996)
- (2) 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)

- (3) 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)
- (4) 《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)
- (5) 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)
- (7) 《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2001)
- (8) 《危险固体废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)

8.2 项目建设和生产对环境的影响

本项目生产过程中主要产生废气、废水、固体废弃物和噪声等污染源。

8.2.1 废气

本项目所产生的工艺废气主要有含尘废气、酸碱废气、有机废气、锅炉烟气，另外食堂烹饪过程中还会产生油烟废气。其中粉尘主要来自线路板的切割、钻孔、成型等工序，主要为铜箔基板的碎屑；酸碱废气主要源自电镀、蚀刻等工序，有硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NH₃、NO_x、甲醛废气、含锡废气，有机废气主要来自防焊、文字印刷、烘烤等工序，主要污染物为二甲苯。各类废气的排放量见表 8.2-1。

表 8.2-1 废气排放一览表

序号	污染源名称	产生量 (m ³ /h)	排放量 (m ³ /h)	废气组成及特性数据				排放高度 (m)	排放方式	
				主要成份名称	数量					
					kg/h		mg/m ³			
					产生	排放	产生			排放
1	含尘废气	800000	800000	TSP	40	0.4	50	0.5	30	排气筒排放
2	酸碱废气	2400000	2400000	硫酸雾	18	1.0	7.5	0.4	30	排气筒排放
				氯化氢	36	1.2	15	0.5		
				NH ₃	2.4	0.24	1.0	0.1		
				氰化氢	微量	微量				
				NO _x	微量	微量				
甲醛	微量	微量								

				锡烟	微量	微量				
3	有机废气	400000	400000	二甲苯	80	2.0	200	5.0	30	排气筒排放
4	锅炉烟气	12000	12000	烟尘	0.318	0.318	26.5	26.5	15	排气筒排放
				SO ₂	0.664	0.664	55.3	55.3		
				NO _x	1.940	1.940	161.7	161.7		
5	油烟废气	4000	4000	油烟	0.024	0.005	6.0	1.2	15	排气筒排放

8.2.2 废水

印刷线路板制造工艺流程复杂，其所产生的生产废水种类复杂，污染物种类多样，主要有一般清洗废水、磨板废水、电镀废水、一般有机废水、去膜显影有机废水、络合铜及高铜废水、含镍废水、含银废水、金氰废水等。

一般清洗废水来自于绝大部分生产线，一般含较少量的络合物、有机物，金属主要含铜；磨板废水来自机械磨板机和刷光机酸洗后水洗废水（逆洗常流排放水），除含有大量的机械性磨料及铜粉外，还含有很少量的溶解性 Cu²⁺，基本不含有机物，不含 NH₃-N、Ni 等污染物，可以进行回收循环利用；电镀废水来自于板面电镀、图形电镀线的电镀缸后水洗水，不含络合物，重金属主要含 Cu²⁺，有机物含量低；低浓度有机废水是某些较高有机物浓度的缸后水洗水，如显影缸后水洗水、退膜缸后水洗水、酸性、碱性除油缸后水洗水等；去膜显影废水属高浓度有机废水，主要是各种油墨产生的浓液；络合铜及高铜废水来自化铜水洗水、碱性蚀刻水洗废水等，主要含有 EDTA、NH₃ 和甲醛等络合物；含镍废水来自化学镀金、板面电镀金、金手指和各相对应生产线的退镀液工序的废缸液和缸后水洗水；金氰废水主要来自板面电镀金、金手指、退镀液、化学镀金等工序，主要含金的络合物 Au(CN)²⁻；含银废水主要来自化银后段清洗水；印刷线路板生产过程中产生的其它废水包括高锰酸钾废液、蓬松剂废液、定影液、化银废液、钯液、微蚀废液、硫酸铜废液、剥锡铅废液、硫酸铜废液、氯化铜废液、碱性蚀刻废液、化学铜废液、废镍液等，本项目建设有资源回收中心，

经回收后资源得到再利用，部分废液经处理后返回生产工序循环使用。无法资源回收利用的和利用后的废水，其水量较小，但单组份的含量还是较高，一般单独预处理后再混入综合废水中一起处理，无法自行处理的则委托具有专业资质的机构进行处理。

项目建成后全厂废水排放情况见表 8.2-2。

表 8.2-2 项目排水量及污水水质情况

序号	废水种类	产生量 (m ³ /d)	主要污染物及浓度 (mg/L)					处理方式
			COD _{Cr}	SS	Cu	pH		
1	低浓清洗废水	8150	COD _{Cr}	SS	Cu	pH		经中和、混凝、沉淀后排放
			100	100	40	3-5		
2	一般有机废水	980	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	BOD ₅	经破络、置换、混凝沉淀后进入厌氧、好氧生化处理
			2000	1000	10	10	800	
3	磨板废水	1350	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	铜粉	回收铜粉后排放
			100	100	10	7.5		
4	去膜显影废水	1350	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	BOD ₅	经酸析后与有机废水合并处理
			20000	1000	0.5	10	3000	
5	络合铜及高铜废水	1080	COD _{Cr}	SS	Cu	pH	NH ₃ -N	经置换、混凝沉淀后与有机废水合并处理
			500	100	500	10	100	
6	含镍废水	600	Ni	pH				经中和、混凝、沉淀、离子交换后排放
			20	3-5				
7	含银废水	600	Ag	pH				经离子交换回收银后与清洗废水合并处理
			15	3-5				
8	金氰废水	400	Au	CN ⁻				采用离子交换置换出 Au(CN) ₂ ⁻ 后排放
			5	0.5				
9	生活污水	1275	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	pH	NH ₃ -N	经化粪池或隔油池预处理后直接排放
			300	150	200	10	30	
10	其它各类废液	1800	包括高锰酸钾废液、蓬松剂废液、定影液、化银废液、钯液、微蚀废液、剥锡铅废液、硫酸铜废液、氯化铜废液、碱性蚀刻废液、化学铜废液、废镍液。					分类资源回收处理，无法回收的委托有相应资质专业厂家进行处理
合计		17585						

根据全厂废水量预测，项目投产后总废水量为 17585m³/d，其中生产废水量为 16310m³/d，考虑到生产中废水排放量的变化、不均匀性和冲击负荷，厂区生产废水处理厂处理能力按 20000m³/d 设计。

8.2.3 固体废弃物

本项目产生的固体废弃物可分为一般固体废弃物和危险废物两类。

一般固体废弃物包括生产过程中产生的各种废包装材料，基板经裁剪、冲制而产生的边角料、报废板，钻孔产生的废垫板和孔屑，厂区内办公和生活设施产生的生活垃圾。

危险废物主要为 PCB 生产过程中产生的各类废液：微蚀废液、碱性蚀刻废液、酸性蚀刻废液、高锰酸钾废液、蓬松剂废液、定影液、化银废液、钯液、剥锡铅废液、硫酸铜废液、氯化铜废液、化学铜废液、废镍液等；生产过程中产生的各类废渣：锡渣、废油墨、废胶片等；废气处理过程中产生的废活性炭；废水处理过程中产生的各类污泥、饱和的离子交换树脂。

按规定本项目拟建各类固体废弃物临时存放处，并根据固体废弃物的不同性质进行分别存放和处置。拟建项目固体废弃物产生情况详见表 8.2-3。

表 8.2-3 固体废弃物排放一览表

序号	固体废弃物名称	产生数量 (t/a)	固体废弃物组成及特性	固体废弃物处理方式	排放数量 (t/a)
1	各类废液	630000	微蚀废液、碱性蚀刻废液、酸性蚀刻废液、高锰酸钾废液、蓬松剂废液、定影液、化银废液、钯液、硫酸铜废液、剥锡铅废液、氯化铜废液、化学铜废液、废镍液等	分类收集，可以处理后循环利用者回收利用；经加工后提高附加值者进行加工处理；厂内无法处理者委托专业厂家进行处理	0
2	边料板、报废板	5000	铜、玻璃纤维	厂内加工处理，余料委托专业厂家进行处理	0
3	各类废渣	2000	锡渣、废油墨、废胶片等	分类回收或委托专业厂家进行处	0

				理	
4	废活性炭、树脂	800	废活性炭、树脂吸附有机物、贵金属	委托专业厂家处理	0
5	污泥	10000	含铜污泥（含水率约为70-80%）	分类回收或委托专业厂家进行处理	0
6	生活垃圾	1050	生活垃圾	环卫部门进行定点分类收集，统一清运	0
7	一般工业固体废物	1000	废包装材料等	废品回收站回收	0

8.2.4 噪声

本项目主要噪声源包括生产车间内的裁板机、钻孔机、压合机、磨边机等；动力系统的空压机等；废水处理站的鼓风机、水泵；废气处理的洗涤塔风机；给排水系统的冷却塔、循环水泵。拟建项目主要噪声源源强产生情况详见表 8.2-4。

表 8.2-4

噪声源一览表

序号	噪声源位置	噪声源名称	设备台数	噪声特征	噪声源强 dB(A)
1	生产车间内	裁板机	16	间断	85
2	生产车间内	钻孔机	12	间断	85
3	生产车间内	压合机	4	间断	75
4	生产车间内	磨边机	4	间断	80
5	空压机房	空压机	15	连续	75
6	废水处理站	鼓风机	3	连续	95
7	废水处理站	水泵	15	连续	70
8	生产车间屋面	洗涤塔风机	74	连续	75
9	生产车间屋面	冷却塔	15	连续	70
10	生产车间屋面	循环水泵	21	连续	80

8.3 环境保护措施方案

8.3.1 采用环境保护措施的依据

根据黄石经济技术开发区管理委员会已与沪士电子股份有限公司签订相关协议，本项目生产废水在厂内处理达到污水处理厂接管标准： COD_{Cr} 不高于 350mg/L、

SS 不高于 250mg/L、铜不高于 0.5mg/L、pH6~9；一类污染物在车间处理设施排放口达标；镍不高于 0.5mg/L、银不高于 0.5mg/L、铅不高于 1.0mg/L；其它指标达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级排放标准后可直接排入污水收集管道。

本项目车间废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新建污染源大气污染物排放二级标准限值要求；锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2001）中二类区 II 时段的排放标准限值要求；食堂油烟排放满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）相关要求。

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

危险废物临时贮存执行《危险固体废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相关要求。

8.3.2 废气污染治理措施

(1) 含尘废气

含尘废气通过袋式除尘器进行处理。含尘废气经集气罩、风机收集（收集率达 98%以上）后利用袋式除尘器进行除尘。袋式除尘器的滤布用棉、毛、有机纤维、无机纤维织成，滤袋的捕尘主要是通过筛滤机制完成的，在粉尘粒径大于滤料纤维孔径时，会被滤料拦截，从气流中筛选出来，特别是粉尘在滤料上沉积到一定厚度后，形成所谓的“粉尘初层”，这种筛滤作用更为显着。袋式除尘器广泛应用于各种工业废气除尘中，它的除尘效率高，可大于 99%，适应范围广，对细颗粒粉尘也有很强的捕集作用，同时可回收干料。

(2) 有机废气

有机废气通过活性炭吸附进行处理。将防焊、文字印刷、烘烤工序所产生的有机废气通过集气罩（收集率达 98%以上）、风管、风机等输送至活性炭吸附塔，

利用活性炭的表面吸附能力，将废气中的 VOC 经过活性炭吸附处理，净化后的废气通过排气筒高空排入大气。活性炭对有机物去除率高，可吸附的种类多，目前是有机废气净化最常用的方法之一。由于对线路板烘烤的温度要求不能太高，在 70℃ 以下，废气经风管导入吸附塔后温度有所降低，不会导致活性炭失效，其处理效率可达 80%。

(3) 酸碱废气

酸碱废气主要通过洗涤液洗涤处理。酸碱废气主要源自电镀、蚀刻等工序，有硫酸雾、氯化氢、氰化氢、NH₃、NO_x、甲醛废气、含锡废气，通过集气系统进行收集，收集率可达 98% 以上，再由抽风机通过集气罩、风管将其抽至废气洗涤塔，用洗涤液进行喷淋吸收处理，对不同的废气污染物采用不同的洗涤液，净化后的废气通过排气筒直接进入大气，所产生的废气洗涤水进入废气洗涤循环水箱，该水箱中的排污水进入废水处理系统进行处理，废气经处理达标后经排气筒达标排放。洗涤塔采用微分接触逆流操作，塔内填充特拉瑞填料，其材质为 PP 新料，作为气液接触的基本构件。废气由塔底进入塔体，由下而上穿过填料层，最后从塔顶排出，吸收剂由塔上部进入塔体，通过液体分布装置均匀地喷淋到填料层中沿着填料层表面向下流动，直至塔底经水泵再作循环使用。由于上升气流和下降吸收剂在填料层中不断接触，所以上升气流中溶质的浓度越来越低，到塔顶时达到洗涤要求排出塔外。根据类比，碱式洗涤塔处理装置对废气的去除率可达 80% 以上，废气经处理后可达标高空排放。

(4) 锅炉废气

锅炉废气主要来源于蒸汽锅炉和导热油炉，蒸汽锅炉和导热油炉均采用天然气作为燃料，天然气属于洁净能源，所产生的锅炉烟气能满足排放标准的要求，可直接经排气筒高空排放。

(5) 油烟废气

本项目职工食堂厨房产生的烹饪油烟应安装油烟净化设备，净化效率须达 60%以上，并采取排气筒空中排放，同时满足《饮食业油烟排放标准》GB18483-2001（试行）中 $2\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的要求。

8.3.3 废水污染治理措施

(1) 一般清洗废水、

一般清洗废水水量较大，有机物浓度较低，含有一定量的铜离子，进入综合废水调节池，经中和、混凝、沉淀后可达标排放。

(2) 一般有机废水

一般有机废水首先经破络反应将络合态重金属置换出来，然后混凝沉淀去除重金属，再进入生化系统去除 COD。水中的有机物多是高分子化学物等较难生化有机物，故将该股水进行厌氧处理，经过池中厌氧菌作用，大分子、难降解有机物分解成小分子、易生化的有机物，提高其可生化性，以利于后续好氧处理。

(3) 去膜显影有机废水

去膜显影有机废水 COD 浓度很高，达到 $20000\text{mg}/\text{L}$ 以上，该类废水首先进行酸析，在酸性条件下，废水中的显影除胶液固化形成胶体状物质悬浮于水中及水面，亦有部分沉渣，投加少量的混凝剂，并不断搅拌下反应 $20\sim 30\text{min}$ 后，调整 PH 值后投加 PAM 絮凝剂，使浮渣全部沉淀下来，上清液进入有机废水池。经酸析处理后有机废液 COD 可以降到 $1000\text{mg}/\text{L}$ 左右，可与一般有机废水合并处理。

(4) 络合铜及高铜废水

化铜水洗车、碱性蚀刻水洗废水主要含有 EDTA、 NH_3 和甲醛等络合物，通过投加亚铁盐，利用亚铁与络合剂形成更稳定的络合物，将铜离子置换出来，再通过混凝沉淀去除重金属。由于该废水含有约 $250\text{mg}/\text{L}$ 的 COD 和较高浓度的氨氮，单纯物化预处理难以去除。将混凝沉淀去除重金属后的碱性蚀刻废水与油墨、有机废水一起进入生化系统，通过生化处理去除 COD 和氨氮。

(5) 含镍废水

镍为第一类污染物，需单独收集后进行处理。该部分水量较小，单独收集后进行中和、混凝、沉淀，达标排放。因镍离子浓度排放要求执行较高的标准，混凝沉淀不能稳定达标，因此增加离子交换作为保障措施。当镍离子浓度不达标时进入离子交换进行处理后再排放。

(6) 含银清洗废水

化银后段清洗废水通过选择性离子交换树脂回收银后，排入综合废水进行重金属的去除。

(7) 金氰废水

金氰废水主要来自于镀金工序的水洗水，氰化物与金是同时存在的。金是贵金属，有较高回收价值，故将金氰废水单独收集，通过离子交换塔置换出 $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ ，待树脂塔内填料饱和后，含金的饱和离子交换树脂交由有专业资质的单位回收其中的金。

8.3.4 固体废弃物污染治理措施

项目产生的固体废物和危险废物能回收利用的在厂内进行循环利用，厂内不能循环利用的或循环利用后的废物、生产副产品全部委托有资质的单位妥善处理，实现固体废物零排放。具体应做好以下措施：

(1) 生产过程中产生的各种废包装材料，基板经裁剪、冲制而产生的边角料、报废板，钻孔产生的废垫板和孔屑等一般固体废物由本项目资源回收设施回收循环利用，无法回收利用的由供应厂家或废品回收机构进行回收，厂区内办公和生活设施产生的生活垃圾，全部由环卫部门进行定点分类收集，统一清运处理。

(2) 可回收利用的进行回收利用，其中微蚀废液中含铜量较高，可通过电解回收其中的铜；碱性蚀刻废液通过电解进行再生循环利用；酸性蚀刻废液可通过投加碱液调整 pH 回收其中的铜；废镍液可通过投加纯碱和硫化钠生成回收镍

盐；高锰酸钾废液可排入有机废水中氧化有机物；蓬松剂废液可进入有机废水中合并处理；锡渣通过再加热、熔解，将焊锡氧化物和焊锡进行分离，可使焊锡得到再利用。、剥锡铅废液、硫酸铜废液、氯化铜废液、化学铜废液通过本项目资源回收设施回收利用。

(3) 无法进行回收利用的固体废物如：生产过程中产生的废油墨、废胶片、定影液、化银废液、钯液、污水处理站产生的各类污泥等，废气处理过程中产生的废活性炭，离子交换饱和后的离子交换树脂等则交由持有危险废物运输、储存、处理资质的单位进行单独处置。

(4) 按规定本项目拟建各类固体废物临时存放处，并根据固体废物的不同性质进行分别存放和处置。同时，企业在临时堆存固体废物时，首先应进行分类，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，做好临时贮存的各项防治措施，如建设防雨棚、存放装置、地面进行防渗处理等，并及时向有关部门办理临时储存危险废物和危险化学品的相关资质文件。

(5) 对盛装危险废物容器的种类及材质应满足相应的强度要求，且容器必须完好无损。容器清洗最好的办法是外送有资质和条件的单位进行清洗，不得自行清洗。破损和废弃的容器不得随意丢弃，应送持有危险废物处理资质的协议单位进行处置。

(6) 每次固体废物进出堆场应有详细记录，注明堆存固体废物性质、数量、出场时间及最终去向，并进行存档备查。

(7) 根据固体废物性质，要进行严格分类，并按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）的要求设置环境保护图形和标志。

(8) 危险废物储存场地应有防水和防渗措施，并远离热源，通风条件良好，相关措施应达到国家规范要求。

8.3.5 噪声污染治理措施

本项目主要噪声源包括生产车间内的裁板机、钻孔机、压合机、磨边机、成型机等；动力系统的空压机等；废水处理站的鼓风机、水泵；废气处理的洗涤塔风机；给排水系统的冷却塔、循环水泵。在设备选择上优先考虑低噪设备，对所用的高噪设备进行防震基础安装和减震措施，车间采用吸声材料，厂区加强绿化，重点在动力设备上进行降噪隔声处理。主要噪声防治措施如下：

(1) 对于裁板机、钻孔机和成型机等生产设备，集中于室内摆放，加强隔音门窗，采取防振、减振措施，尽可能降低噪声影响。

(2) 动力系统的空压机、废水处理站的鼓风机、废气处理的涤气风机、空调和通风系统的风机等。选择低噪声的空气压缩机和风机，吸声侧设置消声器，设备基础加装减振系统，动力站房内加装吸音材料，门窗隔音。

(3) 给排水系统的主要噪声源为水泵、冷却塔等，选择低转速、低噪声水泵，水泵进出口安装曲扰橡胶接头，水泵基础采用减振措施，选用噪声指标低于 75 分贝的冷却塔，水泵集中于带隔声措施的水泵房内。

(4) 合理进行平面布置，从根本上减少重点噪声源对厂界的影响。

(5) 完善和设置生产厂区绿化隔离带，厂房四周及厂界围墙边大面积绿化，总绿化率达到 20%，尽可能多采用高大乔木，提高绿化的降噪作用。

8.3.6 环境风险防范措施

拟建项目生产中采用的部分原料为危险化学品，其中主要危险化学品有浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、双氧水、氨水等。因此，必须加强危险化学品风险事故防范措施。根据危险化学品的性质，企业按照操作规程分类进行运输、储存和使用。危险化学品风险事故防范应按如下措施进行：

(1) 化学品在运输过程中应贴“腐蚀”标签，并有专人押运，保证对化学品的储存、使用整个过程进行全面的监督、管理。

(2) 实行化学危险物品登记注册制度。

(3) 化学危险物品的储存，应分类隔离贮存，酸性物质不能与还原剂共同贮存，存放于阴凉、干燥、通风处，严禁烟火，对腐蚀性物品应选用耐腐蚀性材料作架子。照明设备应采用隔离，封闭，防爆型。要配有固定的符合安全环保要求具有防盗功能的储存场所，并配备完善的消防安全措施。

(4) 建立严格的出入库登记制度；经常检查危险品贮藏情况，及时消除事故隐患。

(5) 贮运时，应远离热源，操作人员须穿防护用具；应配备好消防器材，各级人员必须具备防火灭火知识。

(6) 废弃、过期的化学危险物品必须妥善保管，不得随意丢弃，应依照危险废物的处置标准和要求，由持有处置危险废物资质的单位进行处置。

(7) 万一发生泄露事故时，应立即采取措施，减少易燃气体挥发；不得将泄露物排入雨水管网。对泄漏物处理须戴好防毒面具和手套。

(8) 建设单位应建立完善的应急处理机制，并责任到人，搞好应急预案，按要求向环保部门提供企业应急预案文件。发生事故，应立即向有关部门报告，并积极配合有关部门进行事后处理。

8.4 环境影响评价

本项目应按照国家有关建设项目环境保护的规定进行环境影响评价。项目下一阶段的环保设计将依据批复的环境影响报告进行充实和完善。

第九章 劳动安全、工业卫生与消防

9.1 劳动安全与工业卫生

9.1.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》
- (2) 《建筑安全生产监督管理规定》
- (3) 《中华人民共和国劳动法》
- (4) 《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》
- (5) 《中华人民共和国职业病防治法》
- (6) 《劳动防护用品监督管理规定》
- (7) 《职业病诊断与鉴定管理办法》
- (8) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-1993)
- (9) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (10) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)
- (11) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)
- (12) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB20058-92)
- (13) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (14) 《工业企业噪声控制设计规范》(GBJ87-85)。

9.1.2 建设期安全措施

为贯彻“安全第一、预防为主”的方针，确保项目施工符合职业安全的要求，保障劳动者在劳动过程中的安全和健康，提高生产率，本项目建立健全的安全生产责任制度和群防群治制度，并采取以下防范措施：

- (1) 建筑施工企业安全生产管理实行企业安全资格审查制度。在建筑工程开工前应当到建筑安全生产监督机构申办安全条件认证。

(2) 对施工现场的安全管理人员、特种作业人员及其它施工作业人员进行安全生产培训。

(3) 建筑施工企业在编制施工组织设计时，应当根据建筑工程的特点制定相应的安全技术措施；对专业性较强的部分工程内容，应当编制专项安全施工组织设计，并采取安全技术措施。专项安全施工组织设计，必须经企业上级管理部门批准后实施，并报市建筑安全生产监督机构备案。

(4) 施工现场使用的安全防护用品、电器产品、安全设施、架设器具及机械设备等，必须符合规定的安全技术指标，达到安全性能要求。建筑安全生产监督机构应当对其进行检查，不符合安全标准的，不得投入使用。

(5) 建筑安全生产监督机构对施工现场的安全监督管理，实行以抽查为主的监督检查方式，检查结果应当定期公布，并列入企业年度安全考核，作为企业资质管理和现场综合考评的依据。

9.1.3 运营期安全措施

(1) 企业需设专门的机构负责安全生产，制订安全规程，分级管理，各负其责，责任到人；按国家规范要求制订安全技术手册，定期组织安全技术学习和应急措施训练，纳入考核；制订安全教育制度，对新招的人员进行三级安全教育，对在岗工人的安全教育做到经常化，加强全员安全意识；制定严格的安全生产操作规程，并加强预防性检测，防患于未然。

(2) 厂房按消防安全规范设置安全疏散通道、安全门，并设置应急照明和疏散标志。

(3) 机械传动部位设防护罩，以免机械伤人；作业平台设置必要的护拦。

(4) 生产设备电气线路须绝缘良好，保护接地或接零要可靠。

(5) 根据各岗位所接触物料的特性，配备必要的安全劳动保护用品，如工作服、个人防护用品等。

(6) 实施必要的防暑降温措施，创造良好的劳动生产环境。

(7) 对在噪声较大区域作业的工作人员配备耳塞、耳罩等安全卫生用品。

(8) 组织好现场管理应急措施

组织制定项目预防灾害性事故的管理制度和技术措施，明确应急处理要求；组织训练本单位的灾害性事故应急救援队伍，配备必要的防护、救援器材和设备；明确项目应急处理现场指挥机构及其相关系统，明确责任，确保指挥到位和畅通；保证通讯，及时上报和联系。

(9) 制定好救援预案

一旦发生事故，则需要根据具体情况采取应急措施，首先要切断、堵塞、消灭泄漏源，启动报警，动用备用的防毒、防爆、防火设备、器材、药品，控制蔓延，疏散无关人员到上风方向，远离现场，“三防”人员要立即到岗赴现场，指导和组织现场自救，隔离污染区，控制好危害源，控制好现场，严防事故扩大，遏制泄漏物因扩散、流失而进入环境。

应迅速准确地报警，迅速报告，根据实际情况，请求应急救援。由现场指挥部集中统一指挥，如有需要，则要向社会救援中心请求派员参救。

9.2 消防

9.2.1 消防方式、设施及对消防水量、水压的要求

(1) 消防方式

本项目设置室内外消火栓给水系统和自动喷水灭火系统，消防水源为市政给水，市政给水压力为 0.3mPa，从市政给水管道上两个不同方向各接入一根 DN200 进水管道。本项目室外设消火栓给水管网和自动喷水给水管网两套消防给水管网，均在厂区内连成环状，形成双向供水，由消防水池供水。

(2) 消防设施

① 消防水池：消防水池贮水量为 700m^3 ，分成两格，消防水池供室内外消火栓用水量和自动喷水灭火系统用水量。由消防加压水泵从中抽取向室内外消防管网供水。

② 高位消防水箱：全厂设置 1 个高位消防水箱，总容积 18m^3 ，设置在全厂最高处的屋顶上，贮存火灾前期 10 分钟消防用水量。

③ 室外消火栓：室外消火栓采用 DN100 地上式室外消火栓，每个室外消火栓保护半径 150 米，消火栓的距离不大于 120 米。室外消防管道布置成环状，并用阀门分成若干独立管段。

④ 室内消火栓：根据建筑平面，在室内合理设置消火栓箱，以保证室内任何部位都有两股水柱同时到达；并在生产车间屋顶设置装有压力显示装置的试验消火栓。每个消火栓栓口直径为 65 毫米，水枪喷嘴口径 19 毫米，水龙带长度 25 米；试验消火栓的水龙带长度为 15m。消火栓箱内设有报警按钮和直接启动消火栓泵的按钮。

⑤ 自动喷水灭火系统：生产车间内设置自动喷水灭火系统，按“中 II”级标准设置。自动喷水灭火系统由喷头、水流指示器、湿式报警阀、压力开关、水力警铃、水泵接合器、消防水泵、高位水箱及管道系统等组成。

⑥ 消防水泵接合器：每个车间室外地面、室内消火栓系统和自动喷水灭火系统各设置 2 套流量为 $10\sim 15\text{L/S}$ 的 DN100 消防水泵接合器，以供市政消防车向室内供水。

⑦ 建筑灭火器：在厂区各建筑物内各层的走道、房间、电梯前室等部位设置相应灭火级别的磷酸铵盐干粉灭火器。

⑧ 消防加压设备：消火栓给水泵：采用消防泵二台，一用一备，互为备用；喷淋给水泵：采用消防泵二台，一用一备，互为备用。控制方式：自动启动：消火栓启用，高位水箱水流指示器发出信号，消防控制中心收到信号后直接启动主

泵；远距离启动：由设在消火栓箱内按钮启动水泵；手动启动：由泵房或消防控制中心直接启动主泵。

(3) 消防水量及水压

本项目生产车间火灾危险性类别为丙类，消防用水量见表 9.2-1。

表 9.2-1 消防用水量表

序号	消防系统名称	消防用水量标准 (L/S)	火灾延续时间 (h)	一次灭火用水量 (m ³)	最不利点水压 (mPa)	备注
1	室外消火栓系统	40	3h	432	0.1	
2	室内消火栓系统	10	3h	108	0.1	
3	自动喷水灭火系统	30	1h	108	0.16	
4	合计	56		648		

(4) 主要消防设备配置

表 9.2-2 主要消防设备一览表

序号	所属系统	设备名称	型号、规格	单位	数量	备注
1	消防给水系统	消火栓给水泵	Q=50L/S, P=0.6mPa	台	2	1用1备
2		喷淋给水泵	Q=30L/S, P=0.8mPa	台	2	1用1备
3		消防水箱	V=18m ³	个	1	
4		消防稳压设备	Q=3m ³ /h	套	1	
5		室内消火栓		套	244	
6		室外消火栓		套	24	
7		自动喷水灭火		套	8	
8		水泵接合器		套	26	

9.2.2 消防措施

本项目将从总图布置、电气、通信、信息等方面采取防火措施，确保消防安全，具体措施如下：

(1) 总图布置

本项目消防设施按《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的规定设置，总平面布置符合防火规范要求，厂区道路形成环状，并留有消防安全通道；各建筑物的间距符合防火间距要求，建筑物室内外按规定设有消火栓和消防器材。

本项目消防给水系统与生产用水同步建设，既保证达到消防要求，又可减少投资。为保证人员和设备安全，生产车间内设置火灾报警系统，可自动启动厂区消防水泵。防火阀与风机联锁，当防火阀关闭时，风机停转。保温材料采用非燃性材料。

(2) 消防电源和配电

对消防设备、防排烟设备、火灾报警设备以及与生命保安相关的设备，采用两路电源，设双电源转换开关。

(3) 火灾报警和消防联动系统

报警控制系统采用总线控制系统，离子感烟器，在每层吊顶上吸顶安装，保护范围根据国家有关规范及产品特点确定。吊顶内采用光束式感烟探测器安装在梁底。每层输入输出信号采用相应中继器接入总线，如消火栓按钮、水流指示器、排烟防火阀、电源切断等。

(3) 广播系统

广播系统增加应急广播，其启停可由火警系统自动控制，也可人工控制，火警时，组织人员疏散指挥消防灭火。

(4) 火灾应急照明和疏散指示灯

厂房内装有的备用照明采用应急照明灯，在疏散走道、楼梯间均设疏散标志灯。

(5) 消防机构设置

消防工作由行政处保安部门负责，公司应设一名副总经理分管消防工作。消防值班室是消防控制和管理中心，有通宵值班人员。加强消防设施的维护保养工

作，每半年启动和检查一次消防设施和应急消防演练，确保设备时刻处于正常状态。项目投产后，充分利用当地的消防力量，企业应积极加强与当地消防部门联系，形成联动机制，当发生火灾时进行及时自救的同时，通过 119 电话进行火灾报警，积极寻求消防部门的支持。

第十章 组织机构与人力资源配置

10.1 组织机构

为了本项目建设，沪士电子股份有限公司在黄石市注册了独立的全资子公司——黄石沪士电子有限公司。公司实行董事会领导下的总经理负责制，设有完善的法人管理结构，本项目实施后，企业的组织机构图如下：

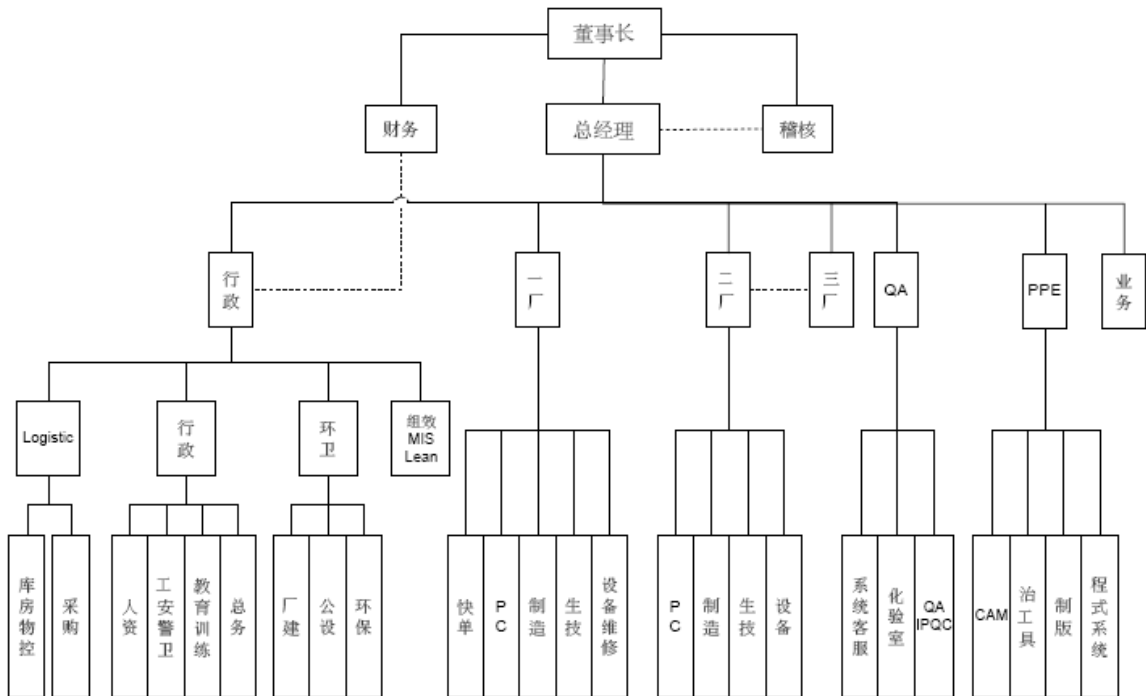


图 10-1 企业组织机构图

10.2 人力资源配置

根据印刷电路板企业岗位设置以及本项目的建设规模，本项目达产后定员 6345 人，其中从母公司内部调配人员 250 人，新增员工 6095 人，新增人员全部采取对外公开招聘，新增员工一般须具有高中及以上文化水平，择优录用。本项目人力资源具体配置见下表。

表 10.2-1

人力资源配置方案表

序号	岗 位	每班定员数(人)	班次(班/天)	小计(人)
1	生产操作	1845	3	5535
2	品质检验	52	3	157
3	设备维护	49	3	146
4	辅助生产	30	3	89
5	工程技术	125	2	250
6	管理人员	168	1	168
	合 计	2269		6345

10.3 人员培训方案

人员培训是产品技术得以提高和产品质量得以保证的手段，包括对新员工的规章制度培训、劳动安全培训、技术技能培训，通过培训提高员工的职业素质和质量、安全意识；对技术人员进行新技术、新工艺的学习培训和交流，并提高管理者的管理水平和效率。

对生产工人、管理人员和技术人员要通过上岗培训，经考试合格后才能上岗。新增设备的使用与维护由供应商负责培训，主要采取国内培训或现场培训方式。新招聘的员工可派出到沪士电子股份有限公司昆山厂区进行培训。

第十一章 项目实施进度

11.1 项目实施计划

11.1.1 项目实施计划编制原则

(1) 根据项目批准及项目资金落实情况，合理安排各单项工程开工及相互衔接时间。

(2) 按照先重点后一般的原则，安排各单项工程分期分段开工，合理穿插实施，防止开工面过大，出现人力、物力、财力不足，或开工面过小，造成窝工现象，影响工期，保证项目进展均衡发展。

(3) 土建工程及设备安装工程等主要项目，必须由相应的专业施工单位承担，以保证工程质量和建设进度。

(4) 设备安装与调试应由设计、施工、设备制造厂家及建设单位的专业技术人员参加，以便在建设过程中及时发现和协调解决出现的问题，确保建设周期和顺利投产。

11.1.2 项目实施进度计划建议

沪士电子股份有限公司为本项目做了大量前期准备工作，对工程建设、设备采购、安装调试、人员培训和试运转等方面都作好了周密安排，力争项目实施进度快、投资省、效益好。项目进度计划中厂房建设、设备定货与安装调试、人员培训、试生产等几条线是有机联系的几个方面。而设备定货与安装调试为主线，是计划协调的中心轴线。

本项目预计建设期为 6 年，分两期建设，一期项目建设按 3 年完成。建设项目总工期具体实施进度计划见表 11-1-1。

表 11.1-1 项目实施进度计划

序号	时间 工作内容	建设期(月)																		
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	
1	工程设计及 审查	■																		
2	设备采购定 货	■										■■■								
3	土建工程		■									■■■								
4	建筑安装及 装修工程				■									■■■						
5	生产设备安 装、调试					■								■■■						
6	人员培训			■								■■■								
7	试生产									■								■■■		
8	投产验收									■									■■■	
备注		■ 为一期工程进度计划； ■■■ 为二期工程进度计划。																		

11.2 项目建设管理

11.2.1 项目组织管理

公司应成立项目管理专班，由项目单位负责人挂帅，并委派专业施工监督人员配合施工单位进行质量管理，对项目实施“全面、全员、全过程”管理，避免出现任何工程质量事故。

11.2.2 工程监理

本项目建设工程量庞大，因此，本项目建设应实行工程监理，委托有相应资质的监理公司对项目实施全方位和全过程的管理，使工程建设符合国家有关法律、法规和建筑、结构、设备安装等规范要求。

11.2.3 工程质量监督

应委托工程质量监督管理部门对工程进行监督验收，确保工程质量符合设计要求。

11.2.4 建设资金管理

严格执行财务管理制度，保证建设资金按工程实施进度要求及时到位，切实管好用好各项建设资金。

第十二章 工程建设招标投标

12.1 概述

按照国家及湖北省有关工程建设方面的相关政策和规定，为确保建设项目工程建设质量、工期以及尽可能减少建设的成本，本报告建议项目在勘察、设计、监理、建筑、安装以及重要设备、材料等采购活动中执行有关招标程序。

在工程项目建设的执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照市场化条件进行工程建设的一种有效方式。通过项目法人与承包方签订明确双方利益与义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入法制化管理。

12.2 发包方式

招标的工作范围即指招标文件中约定承包完成的工作内容，工作内容可由一个承包方完成，包括可行性研究、勘察设计、施工、投运等全部工程内容，也可以由不同的承包方完成其中的某一项或几项工程内容。前者称为工程项目的建设全过程总承包或“交钥匙工程承包”，简称总承包；后者称为单项工作内容承包。

总承包一般通过招标选择总承包方，再由其去组织各阶段的实施工作。一般来说，由于总承包方限于专业特点、实施能力等条件限制，合同履行过程中不可避免地要采用分包方式实施。因此，承包价格要比单项工程内容招标所花费的投资要高。这种发包方式通常适用于建设单位对项目建设过程中的管理能力较弱的中小型工程项目，建设单位基本不参与建设过程中的管理，只是对项目的建设过程进行宏观监督和控制。

单项工作内容承包一般适用于工程规模较大或工作内容比较复杂的工程建设项目，建设单位将需要实施的全部工作内容按照不同阶段的工作、单位工程量或不同专业工程的工作内容进行分别招标，分别发包给不同性质的承包商。由于工作内容的单一化，可以吸引更多有资格的投标人参加投标，有助于建设单位取得

有竞争性价格的合同而节约投资，另外，建设单位直接参与各个施工阶段的实施管理，可以保障项目建设顺利实施。当然，这也要求建设单位有较强的项目管理能力。

何种发包方式最适合项目的目标，取决于项目的性质和复杂程度、投资来源、建设单位的技术和管理能力。由于本项目为大型电子工业项目，工程质量要求高，部分专业性较强，因此，建议采用单项工作内容发包方式较为合适。

12.3 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件和标底，组织开标、评标的能力可以自行招标；不具备招标能力条件的应当委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构招标。鉴于本项目为的重要性，建议建设单位委托有招标资格和实力强的招标投标代理机构进行招标。

12.4 招标方式

招标方式可分为公开招标、邀请招标两种类型。

12.4.1 公开招标

公开招标又称无限竞争招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可申请投标。

这种招标方式的优点是，建设单位可以在较广的范围内选择承包实施单位，投标竞争激烈，因此，有利于将工程项目的建设任务交予可靠的承包商实施，并取得有竞争性的报价。但其缺点是，由于申请投标人的数量多，一般要设置资格预审程序，而且评标的工作量也较大，所以招标时间长，费用高。所以通常大型工程项目的施工采用公开招标方式选择实施单位，尤其是使用国家资金建设的工程项目，都必须按照规定通过公开招标的方式选择承包商。

12.4.2 邀请招标

邀请招标又称有限竞争性招标，是指建设单位向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的施工单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，请投标单位参加投标竞争，被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解，信任其有能力完成所委托任务的单位。为了鼓励投标的竞争性，邀请对象的数目以不少于 3 家为宜。与公开招标比较，邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可节约招标费用和缩短招标时间。而且由于对投标人以往的业绩和履约能力比较了解，减少了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序，为了体现投标人在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料，作为评标时的评审内容之一。邀请招标的缺点是，投标竞争的激烈程度相对较差，有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除了某些在技术或报价上有竞争力的实施单位。

鉴于本项目的投资和建设内容等方面的重要性，建议建设单位采用公开招标方式。

12.5 招标的组织和工作

招标委员会的组成和招标工作的程序，必须遵循公平、公正、科学、择优的原则，必须严格遵守《中华人民共和国招标投标法》、《评标委员会和评标方法暂行规定》、《机电设备招标投标管理办法》及其它相关的法规和规定。

表 12.1-1

招标基本情况表

建设项目名称：黄石沪士电子有限公司年产 300 万平方米印刷电路板和相关生产废料资源回收、加工及生产配套项

项 目	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估 算金额 (万元)	备 注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标			
勘察设计	√			√	√				
建筑工程	√			√	√				
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√				
设备	√			√	√				
其它	√			√	√				
建设单位盖章 年 月									

第十三章 投资估算及融资方案

13.1 投资估算

13.1.1 投资估算的编制依据

- (1) 国家对基本建设项目的有关文件规定
- (2) 湖北省及黄石市现行的有关取费标准
- (3) 黄石地区类似工程技术、经济指标
- (4) 沪士电子公司提供的基础数据

13.1.2 建设投资估算的范围

(1) 建（构）筑工程

包括生产厂房、员工宿舍、资源回收房、废料堆放区、危险品库房、生产废液区、锅炉房、油槽、废水处理区、污泥脱水机房、污泥堆场、110kv 变电站、自来水池、消防水池、办公楼、食堂、道路与广场、地磅房、绿化、围墙、门卫房及门楼等。

(2) 公用工程

公用工程包括：给排水及消防、暖通、电气、冷却循环水系统、供热、超纯水制备、压缩空气、弱电等。

(3) 设备购置

各类进口及国产设备的采购与安装。

按照有关规定，进口设备关税及增值税暂不计列。进口设备到岸价由企业与国际国外供应商初步谈判后提供，并按规定计算进口设备外贸手续费、银行财务费、国内运杂费等从属费用。设备安装费按设备原价的 3% 计。

国产生产设备和附属公用设施国产设备原价按厂商报价和市场价估算，并含国内运杂费在内，设备安装费按设备原价的 10%计。

(4) 其它工程及费用

- ① 建设单位管理费按工程费的 0.2%估算。
- ② 项目占地 612 亩，土地使用权费暂按 9.6 万元/亩估列。
- ③ 前期工作费按工程费按 100 万元估算。
- ④ 勘察及设计费分别按不含购置生产设备工程费用的 0.4%和 2%估算。
- ⑤ 招投标费用按工程费的 0.1%估算。
- ⑥ 工程监理费按不含生产设备工程费用的 1%估算。
- ⑦ 工程保险费按工程费的 0.26%估算。
- ⑧ 联合试运转费暂按设备费的 1%估算。
- ⑨ 办公生活家具购置费暂按新增职工人均 537 元估算，职工培训费暂以职工定员的 80%为基数，每人 700 元估算。
- ⑩ 基本预备费（按 4%估算）。

该项目分两期建设，建设期分别为 3 年，一期建成投产后续建第二期。除 3#、4#生产厂房、4-6#员工宿舍、2#食堂、废水生物处理区等放在二期建设外，其它所有工程均在二期建设。

13.1.3 建设投资估算

项目建设投资额为 272260.42 万元。其中建筑工程费用为 57851.15 万元，设备及安装费用为 181123.01 万元，其他费用为 13118.83 万元，预备费用为 20167.44 万元，详见附表 13-1。

其中：

一期

建设内容为包括 1-2#厂房、1-3#员工宿舍、资源回收房、废料堆放区、危险品库房、生产废液区、锅炉房、油槽、废水处理区、污泥脱水机房、污泥堆场、变电站、地下废水收集区、办公楼、1#食堂、地磅及总图工程等设施及费用。建设投资额为 140677.01 万元。其中建筑工程费用为 27730.35 万元，设备及安装费用为 93022.06 万元，其他费用为 9504.07 万元，预备费用为 10420.52 万元，详见附表 13-1-1。

二期

建设内容为包括 3-4#厂房、4-6#员工宿舍、水机房、污泥堆场、自来水池、消防水池、2#食堂及总图工程等设施及费用；建设投资额为 131583.42 万元。其中建筑工程费用为 30120.80 万元，设备及安装费用为 88100.95 万元，其他费用为 3614.76 万元，预备费用为 9746.92 万元，详见附表 13-1-2。

该项目建设期为 6 年，建设投资分年使用情况如下：

表 13.1-1 **建设投资分年使用计划表** 单位：（人民币）万元

年份	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	合计
投资额	42203	49237	49237	39475	46054	46054	272260
投资比例 (%)	15.50	18.08	18.08	14.50	16.92	16.92	100

建设投资分年使用计划详见附表 13-3。

13.2 流动资金估算额

流动资金采用分项估算法，经测算，流动资金需 47675.62 万元，详见附表 13-2。

13.3 项目融资方案及总投资

13.3.1 项目拟融资方案：

建设投资和流动资金均 30%自筹，70%申请银行贷款解决。

即：

建设投资 272260.42 万元，其中企业自筹资金 81678.13 万元，向银行贷款 190582.30 万元，贷款利率按 7.05% 估算。

流动资金 47683.71 万元，其中企业自筹 14305.11 万元，向银行贷款 33378.60 万元，流动资金贷款利率为 6.56%。

建设期利息（一期）为 10066.49 万元（利息计算见附表 14-10）。

注：为简化计算，一期建设投资建设期利息计入总投资，二期建设投资建设期利息计入当期成本并当期支付。13.3.2 建设期利息

银行贷款按年利率 7.05% 计算，建设期利息（一期）为 9111 万元（利息计算见附表 14-8）。

注：为简化计算，一期建设投资建设期利息计入总投资，二期建设投资建设期利息计入当期成本并当期支付。

13.3.3 投资构成

项目总投资 330002.53 万元，其中建设投资 272260.42 万元，建设期利息 10066.49 万元，流动资金 47675.62 万元，总投资构成如下表：

表 13.3-1 **建设投资构成表** 单位：（人民币）万元

序号	费用名称	金额	所占比例(%)
	总投资	330002.53	100
1	建设投资	272260.42	82.50
(1)	建筑工程费	57851.15	17.53
(2)	设备购置费	172511.20	52.28
(3)	安装工程费	8611.81	2.61
(4)	工程建设其它费用	13118.83	3.98
	其中：土地使用权费	5875.2	1.78
(5)	基本预备费	20167.44	6.11
2	银行贷款建设期利息（一期）	10066.49	3.05
3	流动资金	47675.62	14.45

13.4 投资估算指标

百元营业收入占用建设投资： 58.44 元。

百元营业收入占用总投资： 70.84 元。

附表：

- (1) 建设投资估算表(附表 13-1)
- (2) 一期建设投资估算表(附表 13-1-1)
- (3) 二期建设投资估算表(附表 13-1-2)
- (4) 建筑工程费估算表(附表 13-1-a)
- (5) 一期设备一览表(附表 13-1-b)
- (6) 二期设备一览表(附表 13-1-c)
- (7) 一期进口设备一览表(附表 13-1-d)
- (8) 二期进口设备一览表(附表 13-1-e)
- (9) 安装工程费估算表(附表 13-1-f)
- (10) 工程建设其它费用估算表(附表 13-1-g)
- (11) 流动资金估算表(附表 13-2)
- (12) 项目总投资使用计划与资金筹措表(附表 13-3)

第十四章 财务评价

14.1 财务评价依据

该项目财务评价遵循的主要经济法规和规定

(1) 国家计委、建设部《建设项目经济评价方法与参数》(第三版);

(2) 财政部发布的《企业财务制度》、《企业会计制度》和近年会计制度改革的相关规定;

(3) 沪士电子公司提供的基础数据。

14.2 财务基础数据与参数选取

项目计算期为 13 年,其中:第 1~3 年为一期工程建设期,第四年开始一期工程竣工投产,同时进行二期工程建设。二期工程建设期为 3 年,于第 6 年建成投产。

增值税税率为 17%。

城市建设维护税、教育费附加及地方教育费附加分别为 7%、3%、2%。

企业所得税税率为 25%。

项目基准部分收益率为 12%。

14.3 产品成本估算

14.3.1 估算依据

14.3.1.1 原辅材料以及燃料、动力消耗定额主要根据产品工艺要求计算,价格根据市场情况估算。

14.3.1.2 工资

根据当地的工资水平,平均每人年工资及津贴按 4.00 万元估算,该项目需员工 6345 人。

14.3.1.3 折旧及摊销

固定资产折旧采用分类折旧(详见附表 14-2),建筑类固定资产折旧年限为 30 年,设备类固定资产折旧年限为 12 年。无形资产及其他资产分别按 50 和 5 年摊销完毕(详见附表 14-2),年综合折旧率为 6.77%,年折旧额为 18689 元。

14.3.1.4 其他费用

制造费用、管理费用及营业费用参照同类企业及该厂实际情况估算。

14.3.2 总成本费用

生产期年平均总成本: 386384.00 万元(见附表 14-3)。

14.4 产品营业收入估算

项目生产规模为综合能力 300 万平方米,其中:普通板 108 万平方米;汽车板 96 万平方米;HDI 板 96 万平方米。项目计算期内分年生产规模和产销计划见下表:

表 14.4-1 项目产品分年产量预测表 单位:万平方米/年

产品名称	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	...
普通板	87	108	108	108	108	
汽车板	0	0	0	76	96	
HDI 板	13.5	36	36	66	96	
备注	表中:第 4 年,即项目一期建成投产的第 1 年;第 7 年,即项目二期建成投产的第 1 年					

根据项目产品目前市场销售状况并考虑未来一定时期内可能发生的变化确定的产品销售价格为:普通板 1450 元/平方米,汽车板 1050 元/平方米,HDI 板 3050 元/平方米。

生产期年平均收入为 465863.00 万元,详见附表 14-4。

14.5 利润估算

生产期年平均利润总额为 55029.00 万元（详见附表 14-5）；营业税金及附加为 2620 万元；增值税为 21830 万元；所得税为 13757 元；所得税后利润为 41272 万元。

14.6 财务评价指标

14.6.1 项目盈利能力分析：

14.6.1.1 总投资收益率： 18.56%

14.6.1.2 资本金净利润率： 38.92%

14.6.1.3 现金流量分析

a、现金流量(项目投资, 详见附表 14-6)所得税前：

财务内部收益率： 20.61%

财务净现值(i=12%) 106258 万元

投资回收期(含建设期) 8.23 年

所得税后：

财务内部收益率： 16.35%

财务净现值(i=12%) 51314.00 万元

投资回收期(含建设期) 9.04 年

b、现金流量(项目资本金, 详见附表 14-7)分析：

财务内部收益率： 25.06%

财务净现值(i=12%) 89566.00 万元

14.6.2 项目偿债能力分析（详见附表 14-8-10）：

项目投产后, 以所得税后利润的 70%及每年计提的折旧费、摊销费作为偿还长期借款的资金来源, 借款偿还期为 8.49 年。

14.6.2.1 利息备付率： 1.25

14.6.2.2 偿债备付率：1.02

14.6.2.3 资产负债率：0.66

分析结果表明，利息备付率及偿债备付率都大于 1，且高于行业建设项目水平，该项目偿付债务本息的保障程度高、支付能力强。

14.7 不确定性分析

14.7.1 盈亏平衡分析

以生产能力表示的盈亏平衡点如下：

$$\begin{aligned} \text{盈亏平衡点 (BEP)} &= \frac{\text{年固定成本}}{\text{年营业收入} - \text{年可变成本} - \text{年营业税金及附加}} \times 100\% \\ &= 51.58\% \end{aligned}$$

表明项目的产量达到设计能力的 51.58%时，企业即可保本。

14.7.2 敏感性分析

针对影响经济效益的三个主要因素作敏感性分析。

表 14.7-1 敏感性分析表

序号	敏感因素	变化幅度 (%)	项目财务分析指标	
			财务内部收益率 (%)	投资回收期 (年)
		基本方案	20.61	8.23
1	建设投资	+10	18.70	8.52
2	经营成本	+5	15.42	9.27
3	销售价格	-5	13.86	9.69

以上敏感性分析表明，建设投资、经营成本及销售价格的变动对经济效益均有一定影响。但变动后的各项经济指标仍比较理想，该项目有较强的抗风险能力。

14.8 评价结论

财务评价结果表明，项目投产后具有良好的经济效益。各项财务评价指标均比较理想，项目在经济上可行。

附表：

- (1) 综合指标总表(附表 14-1)
- (2) 固定资产折旧、无形资产及其他资产摊销估算表(附表 14-2)
- (3) 总成本费用估算表(附表 14-3)
- (4) 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表(附表 14-4)
- (5) 利润与利润分配表(附表 14-5)
- (6) 项目投资现金流量表(附表 14-6)
- (7) 项目资本金现金流量表(附表 14-7)
- (8) 财务计划现金流量表 (附表 14-8)
- (9) 资产负债表 (附表 14-9)
- (10) 借款还本付息计划表 (附表 14-10)

第十五章 风险分析

15.1 投资风险分析

投资项目的风险是指由于一些不确定因素的存在，导致项目实施后偏离预期结果而造成损失的可能性。项目风险分析旨在识别拟建项目建设和生产经营中潜在的风险因素，分析风险程度，提出控制风险的对策，以达到降低风险损失的目的，为投资决策服务。

15.1.1 风险因素分析

15.1.1.1 项目面临的主要风险

本项目的风险分析贯穿于项目开发建设和项目建成后维护运营的全过程，综合归纳风险因素有 7 种：市场风险、技术风险、管理风险、资金风险、工程风险、外部协作条件风险、政策风险。

(1) 市场风险

随着全球经济一体化进程的加剧，市场竞争炙热化趋势将更为明显。国外同类企业利用其技术优势和资金优势进一步抢滩国内外市场，将给公司构成较大的威胁和挑战。本项目面临的市场风险主要有四方面：一是需求预测与实际供求的偏差；二是产品缺乏市场竞争力；三是预测的产品价和市场价发生较大偏离；四是原材料价格的上涨；五是人工工资的上涨。

(2) 技术风险

本项目技术风险可能来自以下几个方面：

① 技术研发方向与行业发展主流发生矛盾，导致不能按开发计划投入商品化和产业化。

② 选择生产的设备不能顺利安装，导致不能按时投入运行。另外，如果公司掌握的工艺在大规模生产和应用中不稳定、不成熟，将无法达到募集资金投资项目的预期效果，因此存在一定的技术风险。

(3) 管理风险

沪士电子公司经过多年的生产管理积累了宝贵的管理经验。采用先进的信息化管理手段，大大的提高了绩效。为与国际标准接轨，通过严格的自我要求和公司上下一致的努力，分别取得了 ISO9002、ISO14001、QS9000 等国际认证。这些生产、经营方面的经验为本项目的顺利实施和生产、经营管理等奠定了基础，有利于确定项目实施方案、有利于项目的组织与管理等，从而可大大降低项目的管理风险。但是在黄石地区新招募的员工存在人员素质、观念意识、劳动技能上的差异，也面临一定的管理风险。

(4) 资金风险

本项目资金风险主要表现为以下几个方面：

① 资金供应风险。资金供应不足或者来源中断导致项目工期拖延甚至被迫终止。

② 汇率风险。公司的外汇收支主要涉及原料和生产设备的境外采购及少量出口，涉及币种包括美元等，公司的外汇收支不平衡将产生一定的汇率风险。

(5) 工程风险

本项目的工程风险主要为：气候、水利条件异常等自然灾害，导致施工不能按计划进行；工程地质条件、水文地质条件、勘察资料和工程设计发生重大偏离，导致工期延长、工程量及投资增加。

(6) 外部协作条件风险

外部配套设施中交通运输条件、供水、供电、通讯等主要外部协作配套条件发生重大变化，给项目建设和运营带来困难。

(7) 政策风险

由于沪士电子公司为台资占主导地位的外商投资企业，而台海关系尚存在一定的不确定性，台湾当局对台商赴大陆投资与技术转移政策也有可能发生一定的变化。根据台湾省当局制定的《在大陆地区从事投资或技术合作许可办法》及具体细则，除了“基于国际公约、国防、国家安全需要、重大基础建设及产业发展”需慎重考虑的项目外，均属允许范围。公司从事的一般印刷电路板生产业为台湾当局所允许的产业范围。近年来，台资企业在大陆发展较快，帮助台湾当地企业扩大了市场，对台湾经济也起到了促进作用。因此，一般情况下，台湾对大陆的投资及技术合作政策不会发生大的变动。尽管如此，并不能绝对排除未来台湾当局可能会对台湾在大陆的投资及技术合作采取更加严格的限制措施，从而对公司经营带来不利影响。

15.1.1.2 风险程度分析

本项目将风险程度按灾难性风险、严重风险、较大风险、一般风险分类，编制成项目风险因素和风险程度分析表，如表 15.1-1 所示。

表 15.1-1 项目风险因素和风险程度分析表

序号	风险因素名称	风险程度				说明
		灾难性	严重	较大	一般	
1	市场风险					
1.1	用户需求				√	
1.2	同行竞争			√		
1.3	价格			√		
2	技术风险					
2.1	研发方向错误				√	
2.2	技术产业化				√	
2.3	技术人员流失			√		
3	管理风险				√	
4	资金风险			√		
4.1	资金供应风险				√	

序号	风险因素名称	风险程度				说明
		灾难性	严重	较大	一般	
4.2	汇率风险			√		
5	工程风险				√	
6	外部协作条件风险				√	
7	政策风险				√	

从以上分析可知，本项目主要在同行竞争、价格、技术人员流失、股市以及汇率方面存在较大风险，其余风险程度均表现为一般。

15.1.2 防范和降低风险措施

为了进一步规避风险，降低风险损失，本项目风险防范对策主要包括：

(1) 抓住我国 HDI 市场发展快的良好时机与全球知名企业的稳定供求关系，加快本项目的建设，扩大产能，并按开发计划迅速实现规模效应，降低产品成本，形成价格优势。同时，要根据产品的市场情况，采取灵活的销售策略和手段。

(2) 在市场竞争加剧时，在价格可承受范围内，采用灵活的定价策略，以达到产销率最大化的目标。

(3) 进一步加强研发投入与产出的管理和考核，努力减少产品的技术开发投入，以积极的创新体制，提高研发效率和产品竞争力。

(4) 公司要想在全球化的市场中进一步增强竞争力，必须不断地进行技术创新和新产品开发。一方面加强前沿技术和基础技术领域的研究，跟踪国际先进技术，促进科技进步，提高研究开发能力，培养和造就一批优秀的研究开发人才；另一方面要开发出更多更好的高新技术产品并快速实现产业化，提高产品的档次和竞争力，以适应当前国内外激烈的市场竞争，稳定和巩固沪士电子公司在行业内的地位。

(5) 要及时掌握国内外技术发展动态，与国内外先进的研发机构建立联系和加强业务合作，保证始终处在产业的风尖浪头，争取成为产业的倡导者，而不是跟随者。

(6) 要积极引进高级专业人才，加强研发激励制度的研究和落实，重视技术创新的贡献与价值，利用企业逐年加大的技术开发费，使技术人员的价值在高新技术产品开发中得到充分体现，同时注意采取法律手段保护技术秘密，重视知识产权的保护工作。

(7) 针对外汇风险，公司将加大对国产设备替代性的研究，逐步提高所用设备的国产化率，减少因汇率波动而引起的采购价格的影响。对于耗用量大的原材料，公司实施科学的管理方法，减少生产过程中的浪费现象，从而降低原材料价格上涨对公司运营成本的影响。

(8) 加强项目实施过程中的工程管理和财务管理，严格控制建设投资。编制详细的资金使用计划，既保证工程进度支付，又降低财务费用。加强工程设计、概预算控制和决算审计等管理工作，降低工程投资。加强地质、自然灾害的预防、预测工作，使工程施工的未预见投资降至最低。

(9) 通过贯彻决策民主化、科学化、制度化的原则，依靠增强自身实力来降低政策变化带来的风险。本项目应在充分研究论证的基础上，广泛听取社会各界的意见和建议。

(10) 在人事管理上采取人性化管理，在规范规章制度前提下尽可能提高职工的福利待遇，降低用工荒的风险。

15.2 环境风险分析

环境风险分析及评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发事件（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆、放射性等物质泄

漏所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，并提出防范、应急与减缓措施。

一般地说，环境风险可分为三大类：

(1) 化学性风险，指有毒、易燃、易爆材料引起的风险。

(2) 物理性风险，指在极端状况下引发的风险，如交通事故，大型机械设置倒塌等引起立即伤害的各种事故。

(3) 自然灾害风险，指地震、洪水等灾害引起的上述化学性和物理性风险。

通过对建设项目的建设内容及生产分析，拟建工程环境风险分析的范围主要包括：

(1) 精细表面处理(电镀)阶段；

(2) 危险化学品运输及贮存阶段；

(3) 污水处理站处理阶段；

(4) 处理后尾水运输及排放阶段。

15.2.1 风险识别与分析

危险因素是指能对人造成伤害或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。各危险、有害因素尽管有各种各样的表现形式，但从本质上讲，之所以能造成有害的后果，都可归结为存在能量、有害物质以及能量、有害物质失去控制两方面因素的综合作用，并导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发的结果。

15.2.1.1 表面处理阶段

(1) 操作不当造成含剧毒物质或含重金属的废水或电镀槽液进入下水管，造成环境污染。

(2) 镀件清洗造成酸雾

在对金属镀件进行酸洗或退镀过程中，酸不仅能溶解铁锈，而且能对基体金属反应放出氢。大量逸出的氢气将槽液中的氯化氢或退镀时硝酸雾带出，与潮湿空气会形成具有强烈的刺激性和腐蚀性的盐酸雾。当它进入呼吸道危害人体，能引起慢性和急性中毒，浓度超过 $3.4\sim 21\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，接触人员中的大部分有粘膜刺激及牙酸蚀发生，并腐蚀设备。

15.2.1.2 危险化学品运输贮存阶段

运输车辆发生翻车性事故，大量危险化学品泄露，废物进入土壤和水体，造成污染。

根据建设项目生产及物料储存分析可知，本项目所采用的主要有毒有害物质主要有氰化物、硫酸、盐酸、硝酸等，主要有毒有害物质的性质如下：

(1) 氰化金钾

溶解性：可溶于水及有机溶剂（如醇类、乙醚、丙酮等），红外吸收 2189cm^{-1} 。

金含量 53.6%

质量指标(%) 银 (Ag)、铜 (Cu)、镍 (Ni)、铁 (Fe)、铅 (Pb)、锌 (Zn) 分别为 0.001 0.0005 0.0005 0.0005 0.0005 0.0005。

主要用途：

氰化金钾 $\text{KAu}(\text{CN})_4$ 是一种镀金用试剂，主要用作酸性范围镀金和金合金的镀金。装饰性镀金品上使用广泛。

安全与贮存：剧毒应防潮、避光密封保存。

它是一种剧毒物质，成人致死量 0.02mg 。

性质：纯金与王水反应经过滤、浓缩后，加浓盐酸除氮氧化物，再与氰化钾反应，然后结晶而得成品。无色或微黄色结晶。有毒。易溶于水，微溶于醇，几乎不溶于醚，其溶液可溶解金。用途同氯金酸。

(2) 盐酸

别名：氢氯酸

分子式：HCL

理化性质：无色液体，有刺激性臭味。

用途：用作分析试剂、腐蚀剂。用于氯化物的合成。

安全与贮存：本品对皮肤、眼及呼吸粘膜有较强的刺激作用。长期接触可造成支气管炎、肠胃功能障碍以及牙齿损害。浓盐酸应贮存于优良磨口瓶或封闭的塑料瓶中。不得使用橡皮塞。应置于阴凉处。

(3) 硫酸（腐蚀性液体）

理化性质：硫酸纯品为透明、无色、无臭的油状液体，有杂质颜色变深，甚至发黑。分子式 H_2SO_4 。分子量 98.08。其相对密度及凝固点也随其含量变化而不同。相对密度及凝固点也随含量变化而不同。相对密度 1.841（96~98%）。凝固点 $10.35^{\circ}C$ （100%）、 $3^{\circ}C$ （93%）、 $-32^{\circ}C$ （93%）、 $-38^{\circ}C$ （78%）、 $-44^{\circ}C$ （74%）、 $-64^{\circ}C$ （65%）。沸点 $290^{\circ}C$ 。蒸汽压 $0.13kPa$ （ $145.8^{\circ}C$ ）。对水有很大的亲和力。从空气和有机物中吸收水分。与水、醇混合产生大量热，体积缩小。用水稀释时因把酸加到稀释水中，以免酸飞溅。加热到 $340^{\circ}C$ 分解成三氧化硫和水。稀酸能与许多金属反应，放出氢气。浓酸对铅和低碳钢无腐蚀，是一种很强的酸性氧化剂。与许多物质接触能燃烧甚至爆炸，能与氧化剂或还原剂反应。

健康危害：车间最高容许浓度： $2mg/m^3$ 。浸入途径：可经呼吸道、消化道及皮肤迅速吸收。毒性：大鼠经口 LD_{50} ： $2140mg/kg$ ；吸入 LC_{50} ： $510mg/m^3/2h$ 。小鼠吸入 LC_{50} ： $320mg/m^3/2h$ 。腐蚀性：硫酸液体对皮肤、粘膜有刺激和腐蚀作用。雾对粘膜的刺激作用较二氧化硫强，主要使组织脱水。蛋白质凝固，可造成局部坏死。对呼吸道的毒作用部位因吸入浓度和雾滴大小而不同。人的嗅觉阈为 $1mg/m^3$ 。 $2mg/m^3$ 浓度可引起鼻、咽部刺激症状， $6\sim 8 mg/m^3$ 引起剧烈咳嗽。口服 $1ml$ 可致死。三氧化硫易溶于水生成硫酸，其毒作用与硫酸相同。豚鼠吸入 6 小

时的 MLC30 mg/m³。临床表现：急性吸入中毒：吸入酸雾后可引起明显的呼吸道刺激症状及支器官炎，重者可迅速发生化学性肺炎或肺水肿。急性口服中毒：可引起消化道灼伤。立即出现口、咽部、胸骨后及腹部剧烈灼痛，唇、口腔、咽部糜烂、溃疡，声音嘶哑，吞咽困难，呕血，呕吐物中可有食道和胃粘膜碎片，便血；严重可发生喉水肿或肠胃道穿孔，肾脏损害。皮肤灼伤：皮肤接触浓硫酸后局部刺痛，未作处理者可由潮红转为暗褐色，继而可发生溃疡，界限清楚，周围微肿，疼痛剧烈。眼灼伤：溅入眼内可引起结膜炎、结膜水肿、角膜溃疡以至穿孔。

消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服及其用品，防止灼伤。

泄漏处理：泄漏物处理必须戴好防毒面具与手套，污染地面洒上碳酸钠，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。

15.2.1.3 污水处理阶段

(1) 操作不当及污水处理控制系统失效

污水处理厂由于操作不当及污水处理控制系统失效，会造成未达标废水未经处理直接外排，造成事故污染。

操作事故主要原因为操作人员素质欠佳(如技术不熟练、发生失误操作)，责任心不强，违反操作规程等。

控制系统失效原因：一是仪表故障或操作系统失灵所致；二是电力故障，新建的污水处理厂均有完备的中央控制室，中央控制室的报警系统在发生常规小事故时会自动报警，控制室人员即可立即切换上备用设备，并通过有关人员对故障设备进行维修排除故障。因此，虽然小事故发生的概率大，但排除故障的反应也很及时，对污水处理效果不会造成太大的影响；而较大事故出现的概率很小，污水处理厂处理系统一般几年都不发生大的事故，并且调节池可以起到对中等事故的缓冲作用，减轻事故排水对环境的影响。

(2) 暴雨径流

因暴雨径流而使临时储存的污水处理站泥渣冲散，进而进入排水管网，造成污染。

(3) 管网破裂

在污水处理厂的收集、输送及处理过程中需要大量的管道，污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，也会造成大量废水外溢，污染地表水和地下水。

15.2.2 环境影响分析

本项目生产中若有剧毒物质或含重金属的废水或电镀槽液泄露，由于化学危险品用量少，且电镀工序的废水均有单独的排水系统接入污水处理厂处理。氰化物质的运输按国家有关要求，属专控商品，由具有相应资质的单位专人专车运输。本项目可能发生的主要风险事故有：废水没有经过任何处理或不达标直接外排造成污染事件；废水及电镀污泥及废渣对地下水的污染。

15.2.3 环境风险防范措施

本项目建成投产后，企业在生产过程中运输、使用、存放时必须严格按照国家对于化学危险品和易燃易爆品的规范进行操作，以降低事故性排放发生的可能性。

为使环境风险减少到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低该项目环境风险事故发生的概率。可以从人、物、环境和管理四个方面寻找影响事故的原因，制定完备、有效的安全防范措施，尽可能降低本项目环境风险事故发生的概率，减少事故的损失和危害。

15.2.3.1 运输过程中的事故防范措施

(1) 危险化学品在运输过程中应特别小心谨慎、确保安全。危险化学品的装运应做到定车、定人。定车应是要把装运危险物品的车辆、工具相对固定，专车

专用，包括汽车槽（罐）车不得用来盛装其它物品。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险物品的运输任务始终是由有专业知识的专业人员来担负，从人员上保障危险物品运输过程中的安全。

(2) 担负长途运输爆炸物品的车辆，途中不得停车住宿，如果运输途中因气候恶劣、运输工具严重故障等原因不能按《爆炸物品运输证》准许时间内到达目的地时，必须在准运时间内向途中所在地县（市、区）公安机关报告，由公安机关指定临时停靠点或暂存库。

(3) 被装运的危险化学品必须在其外包装的明显部位按规定粘贴（GB190-85）《危险货物包装标志》规定的危险化学品标志，包装标志的粘贴要正确、定固。同时具有易燃、有毒等多种危险特性时，则应根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几种包装标志，以便一旦发生问题时，可以进行多种防护。

(4) 在危险物品的运输过程中，一旦发生意外事故，驾驶员和押运人员应在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失减至最小范围。如在运输过程中发现泄露，应积极主动采取措施处理，防止事态进一步扩大，在切断漏源后应将情况及时向当地公安机关和环保等有关部门报告，如处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门请求支援。

(5) 运输有毒和腐蚀性物品车辆的驾驶员和押运人员，出车前必须检查防毒、防护用品和检查工具是否携带齐全有效。对用来破氰用的氯化物等有毒和腐蚀性物品的车辆和驾驶员，应按照《道路交通安全法》的要求，并配合公安交管部门定期进行车辆和驾驶员的年检工作，严禁无证人员从事有毒和腐蚀性物品的运输工作，运输车辆应配备专职押运人员。

15.2.3.2 危险化学品使用过程中的安全防范措施

(1) 剧毒化学品，如氰化物等要有单独的仓库保管，仓库实行双人双锁制度，严禁单人接触；

(2) 使用危化品的反应槽罐要加盖，防止失误接触毒物，储存化学危险品储罐应建设基础围堰；

(3) 危险化学品应贴名标签，使用多少取用多少，严格控制仓库存贮量；

(4) 仓库及厂房车间地面采取防渗措施，防止含有危化品的废液渗漏进入土壤。

15.2.3.3 污水处理厂的防范措施

污水处理厂的防范措施具体见第 8 章环境保护篇章。

15.2.4 应急预案

拟建项目的生产必然伴随着潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果有毒有害物泄漏到环境，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案。应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

15.2.4.1 工程项目应急措施

项目的建设，要求设计、建造和运行要科学规划、合理布置、严格执行防火安全设计规范，保证工程质量，严格安全生产制度、严格日常管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

一旦发生事故，则要根据具体情况采取应急措施，切断泄漏源、火源，控制事故扩大；立即报警；采取遏制泄漏物进入环境的紧急措施。

15.2.4.2 风险事故处置程序

风险事故处置的核心是及时报警，正确决策，迅速扑救。各部门充分配合、协调行动，事故处理程序见图 15-1。

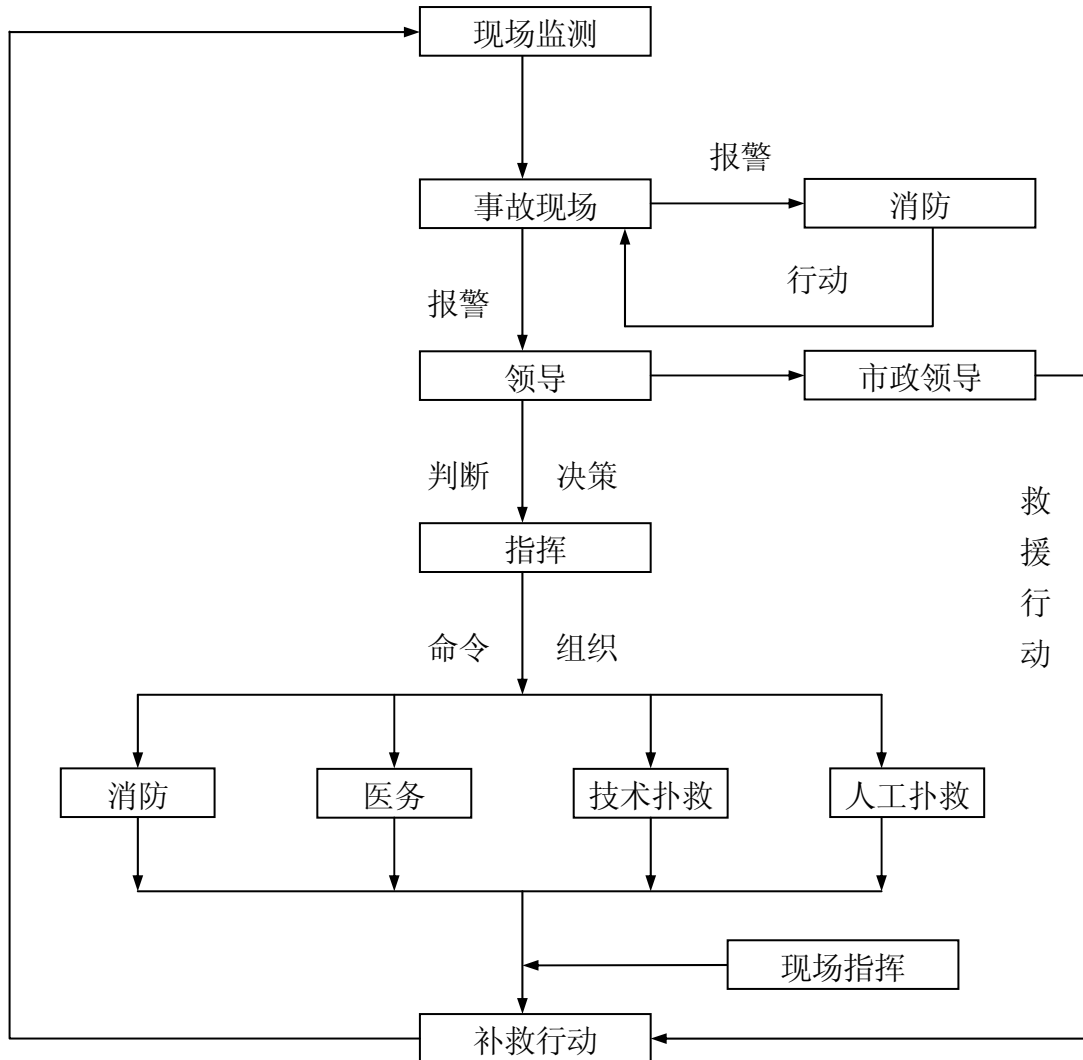


图 15-1 事故处置程序示意图

15.2.4.3 化学危险品应急预案

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

企业应建立完善的化学事故应急预案机制。本项目的化学事故应急预案的主要内容：

(1) 化学危险品的数量、性质及存贮地点及主要使用场合

(2) 指挥机构设置和职责

实行总经理领导的部门负责人制度

总经理职责：

建立健全公司安全生产责任制，指定各部门安全生产责任人；组织制定公司各项规章制度，审核部门安全操作规程；保证必要的安全生产投入，并实施有效；督促各部门安全生产措施落实到位；组织制定应急救援预案；及时、如实报送事故。

安全责任人职责：

负责领导本部门对职工安全教育、生产环境、设备运行情况和消防工作监理，执行上级有关安全生产工作的指示规定；制定安全生产操作规程，并组织学习，提高员工安全生产意识和技能；建立部门应急小组，并定期培训，演习救援预案；负责组织有关人员本部门的特种设备、消防器材、保养、检查，定期如实向有关部门和领导汇报；发生安全事故，积极组织扑救，尽可能减少人、财、物损失，并如实报告事故情况。

事故救援领导小组：

成立由总经理、负责安全生产的副总、安全管理员、厂保卫课长、厂护理医生组成的安全救援领导小组；

现场人员分工：A、安全管理员协助指挥做好事故报警，及时分析事故状态和事故扩大的可能性，并做好情况通报工作。B、保卫课长指挥灭火、警戒、疏散人员，判断火情发展情况，随时准备联系消防专业队伍来现场灭火救援。C、生产主管组织应急小组成员参与扑救工作，联系事故区域停止送电，并组织工程抢修、恢复生产。D、负责生产的副总，负责事故处理的生产联系，指挥与事故有关联的

工段，停止生产，调度事故现场，保证人员和救援物质供应。E、总经理全盘指挥、调度、协调各部门工作，并负责与有关媒体及上级部门通知工作。

事故报警与接警：

夜间发生事故后当班人员先拨打安全主管电话 110 以及 119，如无手机则直接到厂值班室报告事故经过，由保卫课通告急救人员赶赴现场，快速实施援救，控制事故发展；白天发生事故后，厂领导先到现场查看，并通知有关部门同时组织应急小组成员救援。

(3) 剧毒化学品对人体的危害

随着化学品的应用增加，对健康的影响从轻微皮疹到一些急、慢性伤害，因此，公司从安全生产的现场管理入手，主要有以下措施。

① 加强危险化学品管理，从职工的上岗进行岗前岗后安全知识教育，认识危化品在不同工艺生产中的用途和产品辨识。

物进入人体的途径和危害：

毒物可经呼吸、消化道、皮肤进入人体内，针对以上三种途径，告之操作人员，注意个人卫生习惯，饮水饮食会造成不良后果，接触药水一定要用劳保用品实行自我保护，那么现场上，根据公司依据国家宣传教育知识材料，从眼睛、皮肤、呼吸系统，过敏反应等进行防范，宣传由点到面。

(4) 预防事故与措施

在生产和使用种，如何预防和控制作业场所中化学品的危害，防止火灾、爆炸、中毒和职业病的发生，应从以下几个方面进行控制：

操作控制：

采取开放式电镀工艺，变更为封闭式电镀工艺，加设了隔离危化品药水的装置，由局部排风和全面通风相结合，安全生产与安全教育相同意，作业场所安全与个人卫生习惯相配合。

管理措施:

按照国家法律和标准建立有效的机制，着重以危化品操作人员对危害品识别安全标签，安全技术说明书、安全贮存、安全传达、安全处理与使用，废物处理、接触鉴别、培训教育、进行正确使用和了解、从而达到安全使用化学品的目的，防患于未然。

制定的应急预案内容:

各项措施的的实施还需人来操作，企业要落实制定的各项规章制度，严格按照制定的应急预案内容实施，执行计量标准准确性。

企业应根据国家的相关要求，完善和落实环境风险应急预案内容，应急预案主要内容见表 15.2-1。

表 15.2-1 应急预案主要内容

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标：原料贮存区、厂车间电镀工序
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员（与当地政府部门协调）
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

15.2.5 环境风险分析结论

建设单位应制订详细的危险化学品事故预防措施及紧急应变事故处置方案，并根据安全评价的要求进一步完善企业使用和运输危险化学品的预防措施。能真正做到将环境风险降低到最低程度，即使发生事故也可将危害降到可以接受的程度。

第十六章 研究结论

16.1 研究结论

(1) 本项目的成功建设将积极促进我国印刷电路板产业掌握核心技术，提高产品的核心技术比例和盈利能力，从而对我国整个印刷电路板产业链的成熟孕育带来积极的推动作用。印刷电路板作为发展速度快，使用广泛的一种基础产品，其高端市场即 HDI 线路板市场却长期由国外控制。而本项目的建设，将在我国催生一批具有国际竞争力的 HDI 产品的出现，提升我国电路板厂商的话语权和自主创新能力，打破国外企业垄断 HDI 线路板市场的格局，对我国印刷电路板产业的发展具有深远的意义。

(2) 本项目地处电子信息产业发达的湖北省武汉市城市圈，项目实施后将有力地带动周边 IC 载板、汽车电子等行业的发展，促使黄石市电子厂商整体核心竞争力的提高，提升黄石市电子信息产业链和价值链的地位。

(3) 本项目建成后，沪士电子公司将进行资源回收利用，并进行节水和水回用工作，制程中较清洁的水洗水都回用到生产线中。水质较差的清洗水也采用超滤、反渗透处理工艺回收，能达到国家的规定的清洁生产标准和环保要求。

(4) 本项目的实施有力将带动该产业上下游企业的发展，如通讯、汽车电子等相关行业。从而间接增加了大量的就业机会，增加当地居民收入。有利于增加国家与地方财政收入，进一步带动了地方经济的发展。

(5) 本项目生产的印刷电路高密度板，属于《产业结构调整指导目录》(2011 年本)中鼓励类产业。同时，本项目所在的黄石经济技术开发区黄金山工业新区内，产业导向为鼓励发展微电子、计算机硬件、软件科技、网络与通讯设备、信息服务。本项目生产的产品属于电子信息产业，符合黄石经济技术开发区黄金山工业新区内工业园规划。

(6) 本项目是适应黄石市市的产业发展重点,项目的成功实施对提升黄石市在印刷电路板产业链地位、提高企业自主创新能力和效益升级都将发挥积极作用。因此,项目的开发建设能得到各级领导及有关部门的支持。

(7) 本项目将“清洁生产”、“总量控制”和“双达标”作为环境保护的基本原则,采用成熟可靠的生产设备和先进的工艺路线,对生产废水进行回收再利用,保证项目所在区域环境质量的良好状态,从而使当地居民在环境保护上能接受此项目。

(8) 建设单位具有丰富的运营管理经验,对本项目的建设及运营具有足够的的能力,能够满足项目的开发与运营的需要。

(9) 本项目所在区域具有完善的交通、供电、通讯、供水、燃气等基础设施条件,并创造了商业、餐饮、住宿、文化教育等生活供应条件和社会福利保障条件,为本项目的持续发展提供了重要保证。

(10) 通过项目的经济敏感性分析,本项目具有较强的抗风险能力。据测算,财务评价结果表明,项目投产后具有良好的经济效益。各项财务评价指标均比较理想,项目在经济上可行。

16.2 问题与建议

(1) 在全球性金融危机及不确定因素增加的宏观经济形势下,项目产销计划调整变化的可能性仍较大。因此,建议建设单位根据实际市场需求适时调整产品及相应产量,合理安排生产计划,以确保项目预期收益的实现。

(2) 尽快将项目的建设付诸实施,抓紧开展项目的前期工作及工程设计,落实工程资金,早建成早投产,早日创造经济效益。

(3) 项目建成投产后,企业积极筹备进行 GB/T19001-2008, IS09001:2008《质量管理体系 要求》GB/T24001-2004, IS014001:2004《环境管理体系 要求及使用指南》认证建设工作。