

新建年产 12 万吨硫铁矿制酸项目可行性研究报告

1 总 论

1.1 概述

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目名称：贺州市宏鑫化工有限公司新建 12 万吨/年硫铁矿制酸项目

1.1.1.2 项目建设性质

本项目属新建工程，项目建设资金构成为全部自筹。公司性质为：有限公司。经营体制及管理机制采用现代企业机制，按公司制进行经营和管理

1.1.1.3 项目建设地点：广西壮族自治区贺州市

1.1.2 建设单位基本情况

1.1.2.1 建设单位名称、法人代表

建设单位：贺州市宏鑫化工有限公司

法人代表：杨孝柱

1.1.2.2 建设单位概况

广西壮族自治区贺州市宏鑫化工有限公司位于贺州市望高镇鲤鱼村，是以硫铁矿制酸为主的企业。是具有独立企业法人资格的有限公司。

1.2 编制单位、编制依据和原则

可行性研究报告编制单位：包头市明天化学工程有限公司（包头市化工设计研究所）

地址：包头市昆区林隐路 6 号 电话（FAX）：0472-2127796

1.2.1 编制依据

1.2.1.1 贺州市宏鑫化工有限公司提供的 12 万吨/年硫铁矿制酸技改项目基础资料

1.2.1.2 贺州市宏鑫化工有限公司与包头明天化学工程有限公司签定的技术转让合同。

1.2.1.3 《化工建设项目可行性研究报告内容和深度的规定》（修订本），原化学工业部化计发(1997)427 号文。

1.2.2 编制原则

1.2.2.1 力求全面、客观地反映情况

本报告是供项目法人及其上级主管部门决策、审批使用，因此在编制过程中按照国家、行业 and 地区的发展规划，以及国家的产业政策、技术政策的要求，对本项目的建设条件、技术路线、经济效益、工程建设、生产管理以及对环境的影响等各个方面，力求全面地、客观地反映实际情况，多方面地分析对比，为项目法人及其上级主管部门决策提供依据。

1.2.2.2 采用先进适用的技术

本项目是国产化硫铁矿制酸生产装置，生产装置及配套的公用工程、辅助设施，都充分注意技术的先进性。技术的先进性不但体现在工艺流程、技术装备和控制水平上，而且同样体现在环境保护和安全工业卫生等各个方面。

在注意技术先进性的同时，还充分关注技术的适用性。即根据我国目前的经济能力、配套能力和管理水平等国情，选取适用的先进技术。

1.2.2.3 要以经济效益为中心

经济效益是企业生存的命脉。因此，本报告编制过程中特别注意合理布局、节省投资、选用先进适用可靠的技术，降低定额消耗和减少人员投入以提高企业的经济效益。

1.2.2.4 在可靠的前提下，尽可能提高国产化的程度

近年来，包头明天化学工程有限公司设计了多套 10~20 万吨/年硫铁矿制酸装置和硫磺制酸装置，均获得成功。在这些装置的设计、建设和生产过程中，我们已经积累了成熟的技术和丰富的经验。因此，本项目在技术上先进、合理、可靠的前提下，采用国产化技术和装备，有利于降低项目投资，也有利于促进国内硫酸工业的发展。

1.2.2.5 严格执行国家及地区环保法规、“三废”治理达标后排放，控制对环境的污染，建设清洁生产装置。工程建设严格按照国家“三同时”的规定执行。

1.2.2.6 设计认真贯彻国家产业政策、国家和行业的节能设计标准。

1.2.2.7 贯彻“安全第一，预防为主”的方针，遵循现行的防火、安全卫生和劳动保护等有关规范，确保本项目投产后能安全稳定生产，符合职工安全卫生的要求，保障劳动者在劳动过程中的安全和健康。

1.3 项目背景

1.3.1 项目简介

广西壮族自治区贺州市宏鑫化工有限公司 12 万吨/年硫铁矿制酸项目是由贺州市宏鑫化工有限公司投资兴建。该公司是以硫铁矿制酸为主的企业。是具有独立企业法人资格的有限公司。该项目的建设可以充分利用当地丰富的硫铁矿资源，更好地发挥公司的区域资源优势和市场优势，该项目的建设将使资源及能源优势转化为产业优势。

1.3.2 项目建设的必要性和投资意义

近年来，随着中国现代化建设的需要，各行业对硫酸的需求量均呈上升趋势。国内硫酸产量增长也较快，但它是随着耗酸大户——磷复肥工业大幅度增长而增长的，近年来硫酸产品的短缺局面虽已有所缓解，但整体的不平衡仍相当严重，我国硫酸的市场缺口依然存在。硫酸是重要的基本化工原料，是世界上生产量最大的化工产品，广泛应用于各行各业。主要用于磷肥、复肥行业，占硫酸总需求量的 70

%左右；其次用于有色冶炼、石油化工、纺织印染、国防军工以及农药、医药、制革、炼焦、钢铁等工业部门，用途极为广泛。

目前，广西壮族自治区贺州市及周边地区硫酸市场紧俏，缺口很大，价格上涨。贺州周边酸用户有钛白粉厂和锰矿厂，每年硫酸用量在 20 万吨以上。硫酸是重要的工业原料之一，随着贺州及周边地区工业的发展，为了更好地发挥公司的区域资源优势和市场优势，投资建设 12 万吨/年硫酸项目是十分必要的，完全符合国家的发展规划，有着重大的意义。

1.4 研究范围

- 1.4.1 原料工段
- 1.4.2 焙烧工段
- 1.4.3 净化工段
- 1.4.4 转化工段
- 1.4.5 干吸及成品工段
- 1.4.6 循环水站
- 1.4.7 配电所和控制室
- 1.4.8 公用工程及辅助设施

1.5 研究结论

1.5.1 研究的简要结论

1.5.1.1 本项目的产品方案符合国家产业政策和市场需求，生产规模适中，达到了经济生产规模。装置采用工艺技术适度先进，技术成熟可靠，工艺技术路线合理可行。投资回收期较短、经济效益显著。

1.5.1.2 本项目在环境保护、劳动安全和工业卫生方面治理措施有效，可以达到国家规定的要求。

1.5.1.3 该项目投产后，可带动本地区相关配套企业的发展，为社会提供更多的就业机会。

综上所述，该项目生产工艺成熟，产品市场前景看好，经济效益显著，同时具有明显的环境效益和社会效益，在技术上和经济上都是可行的，因此本项目可行。

附：主要技术经济指标

主要技术经济指标

表 1-1

序号	项目名称	单 位	数 量	备 注
一	装置生产规模			
	生产规模	Kt/a	120	以 100% H_2SO_4 计
二	产品方案			
1	98% H_2SO_4	Kt/a	124.4	
2	电	Kkwh/a	21000	
3	铁精砂	Kt/a	103	
三	年操作时间			
	年操作日	天	333.3	
	年操作小时	h	8000	
四	主要原材料、燃料用量			
1	硫铁矿 S:32% (干基)	kt/a	129	
2	催化剂	t/a	11	
3	轻柴油	t/a	78	
五	公用动力消耗量			
1	供水 (新鲜水)	m ³ /h	105	正常
2	供电			
	设备总容量	Kw	5560	
	计算负荷	Kw	2175	
	年耗电量	Kwh	1.74x10 ⁷	
六	三废排放量			
1	废 气	Nm ³ /h	28712	SO ₂ 含量:702mg/Nm ³
2	废 渣	kt/a	无	付产品铁精砂
3	稀硫酸 (5% H_2SO_4)	t/a	20000	中和处理
七	运输量			
1	运入量	kt / a	129	
2	运出量	kt / a	239	
八	装置定员	人	87	
九	装置占地面积	公顷	2.69	

十	项目总投资	万元	6265.21	
1	固定资产投资			
(1)	建设投资	万元	4813.25	
	其中资本金	万元	4813.25	
(2)	建设期利息	万元	0.00	
2	流动资金	万元	1451.96	
	其中 30%铺底流动资金	万元	422.33	
十一	报批项目总投资	万元	5248.83	
十二	年销售收入	万元	13469.28	正常年份
十三	平均总成本费用	万元	8254.21	
十四	平均利润总额	万元	4392.74	
十五	平均销售税金	万元	552.94	
十六	财务评价指标			
1	投资利润率	%	70.11	
2	投资利税率	%	78.94	
3	投资回收期			
	所得税前	年	2.5	含建设期
	所得税后	年	2.12	含建设期
4	财务内部收益率			
	所得税前	%	78.89	
	所得税后	%	60.15	
5	财务净现值			
	所得税前	万元	34201.70	i=9%
	所得税后	万元	24923.87	i=9%
6	盈亏平衡点	%	27.36	

2 市场预测

2.1 国内、外市场情况预测

2.1.1 产品现状及用途

硫酸是重要的基本化工原料，是世界上生产量最大的化工产品，广泛应用于各行各业。主要用于磷肥、复肥行业，占硫酸总需求量的 70%左右；其次用于有色冶炼、石油化工、纺织印染、国防军工以及农药、医药、制革、炼焦、钢铁等工业部门，用途极为广泛。

硫酸的生产原料主要有硫磺、硫铁矿、天然石膏、磷石膏以及含 SO_2 的冶炼烟气。世界上硫酸生产原料主要以硫磺为主。以 2000 年世界硫酸生产为例，当年世界硫酸总产量 15877.9 万吨，其中，硫磺制酸占 64.7%；冶炼烟气制酸等占 26.3%；硫铁矿制酸占 9.0%。由于硫铁矿包括有色金属伴生副产的硫精砂是我国的主要硫资源，我国的硫酸生产原料原来一直以硫铁矿为主。1995 年以后，我国硫酸生产的原料结构发生了很大的变化。硫铁矿制酸比例逐年下降，由 1995 年的 81.6%，下降到 2002 年的 39.5%。但是由于国际市场硫磺供应偏紧，价格居高不下，进入 2007 年以来国内已出现将硫磺制酸改造为硫铁矿制酸的现象。

2.1.2 国内外硫酸市场供需情况

2005 年全国硫酸表观消费量 3231.83 万吨，其中化肥用酸量 2323.9 万吨，占硫酸总消费量的 71.9%，比 2004 年增长 16.95%，磷复肥用酸量 2045.2 万吨，占硫酸总消费量的 63.28%，比 2004 年增长 11.59%。“九五”期间高浓度磷复肥迅速发展促进了硫酸消费量的增长。

2007 年，我国硫酸装置的总生产能力（产能）约 6800 万吨，生产量 5700 万吨，占全球产量的 25.7%，居全球硫酸产量的首位，而且在进入 21 世纪的 7 年中，全球硫酸产量共增加了 2930.7 万吨，中国就增加了 2589 万吨，占增加量的 88.34%。就是说全球产量的增加，中国起了决定作用。在 2007 年，我国硫磺制酸的产量 2655 万吨（占全国总产量 46.6%）、冶炼烟气制酸的产量 1315 万吨（占全国总产量 23.1%）、硫铁矿制酸的产量 1678 万吨（占全国总产量 29.4%）、其它原料制酸的产量 52 万吨（占全国总产量 0.9%）。

由以上数据可以看出，近年来，随着中国现代化建设的需要，各行业对硫酸的需求量均呈上升趋势。国内硫酸产量增长也较快，但它是随着耗酸大户——

磷复肥工业大幅度增长而增长的，近年来硫酸产品的短缺局面虽已有所缓解，但整体的不平衡仍相当严重，我国硫酸的市场缺口依然存在。

2.2 产品价格分析

硫酸产品价格随市场需求和原料供应情况有所波动，前几年硫酸市场价格比较低迷。近两年由于国内对硫酸的需求量不断增加，加上硫磺价格的上扬引起制酸成本的增加，硫酸价格也在不断上涨。2006 年份国内硫铁矿制酸生产厂硫酸平均制造成本为 229.89 元/吨，硫磺制酸生产厂硫酸平均制造成本为 353.35 元/吨，硫铁矿制酸生产厂硫酸平均出厂价在 321.2 元/吨。2007 年以来，硫酸市场价格在不断上涨，近期达到 1450 元/吨。因此，根据国内硫酸的市场发展情况，结合贺州市宏鑫化工有限公司自有原料矿的实际情况，取硫酸出厂价按 2007 年均价 1100 元/吨作为本项目经济评价的价格基础，与近几年国内硫酸市场价格相比较，该价格定位是比较适中的，具有较强的抗风险能力。同时，根据贺州及周边地区对铁精砂的市场需求情况，结合自身产品质量(本项目烧渣为优质铁精砂原料)，确定付产物烧渣出厂价 150 元/吨作为本项目经济评价的价格基础。

3 产品方案及生产规模

3.1 产品方案

贺州市宏鑫化工有限公司硫铁矿制酸建设规模为年产 12.24 万吨工业硫酸（以 100% H_2SO_4 计）。

3.2 产品的品种、规格及质量指标

本项目产品为 98%工业硫酸。具体如下：

主产品：98%工业硫酸， 12.24 万吨/年。

副产品：铁精砂 11.5 万吨/年

副产品：10%稀硫酸： 800kg/h

技术 指 标

表 3-1

98%工业硫酸产品符合国标 GB534—2002 中一等品的指标：	
项 目	98%工业硫酸指标
H_2SO_4	$\geq 98\%$
灰分	$\leq 0.03\%$
Fe	$\leq 0.01\%$
As	$\leq 0.005\%$
透明度	$\geq 50mm$
色 度	$\leq 2.0ml$
Hg	$\leq 0.01\%$
Sb	$\leq 0.02\%$

3.3 装置组成

年产 12 万吨硫酸装置主要由原料工段、焙烧工段、净化工段、转化工段、干吸及成品工段等组成，配套的公用工程由循环水站、配电所和控制室等组成。

3.4 生产规模及装置规模

3.3.1 设计年操作日：333.3 天。

3.3.2 生产制度：管理人员为白班制；生产岗位为四班三运转制。

3.3.3 生产装置：12.24 万吨/年硫酸。

4 工艺技术初步方案

4.1 工艺技术方案的選擇

4.1.1 原料路线的确定原则及依据

我国是一个硫铁矿资源丰富的国家，探明储量在 22 亿吨以上（折标矿计），产地达 470 多处，占全国含硫资源的 55%，但矿石平均品位仅在 18%左右。品位大于 35%的硫铁矿仅有 2.2 亿吨，且主要集中在广东、安徽两省。我国另一部分硫铁矿属伴生硫铁矿——与有色金属共存——选矿后即為硫精砂，其储量在 2 亿吨左右，主要集中在四川、山西、内蒙、云南、安徽、江西及贵州等省的大量矿山。

本项目选用贺州市宏鑫化工有限公司所属的硫铁矿，含硫量达 32%、铁 51%，品质好，发展规划年总产量达 15 万吨以上，储量丰富，供应可靠。经过焙烧后，矿渣可成为优质铁精砂原料，在贺州及周边地区也有良好的市场需求。

4.1.2 国内外工艺技术概况

目前世界硫酸生产技术基本上都是采用接触法工艺即是以含硫原料制取二氧化硫气体，二氧化硫气体在催化剂的催化作用下氧化成为三氧化硫，再将三氧化硫吸收而生成硫酸。当今硫酸生产技术的主要特点如下：

4.1.2.1 生产装置向大型化发展

由于单体设备生产效率的不断提高，为装置的大型化创造了条件，其结果是提高了劳动生产率、降低了单位产品的投资和生产成本。国外所建的硫酸装置，六十年代最大单系列硫酸装置生产能力为日产 600 吨，七十年代则增至日产 2000 吨，八十年代达到日产 3000 吨。目前，以硫磺为原料的单系列硫酸装置，最大生产能力为日产 4400 吨硫酸。以铜冶炼烟气为原料，目前世界最大的单系列生产能力为日产 3600 吨硫酸。显然，大型化有利于节省投资和经营费用，而且随着磷复肥装置的大型化，也要求与之配套的硫酸装置的大型化。

在国内因受资金来源、原料供应、产品及原料运输、设备制造、生产管理等因素的影响，生产规模以中小型为主。近十多年来，随着大型磷复肥工程建设的需要，大型硫铁矿资源的开采，硫酸新技术、新装备的引进及消化吸收，大型硫酸装置的投产运行和陆续兴建，使我国硫酸工业技术和装备都有了较大进步。自 1988 年我国第一套大型硫酸——年产 20 万吨硫酸装置在南化集团公司磷肥厂投入运行以来，又有年产 56 万吨（两系列）和 28 万吨硫酸装置在湖北大峪口荆襄磷工业基地和黄麦岭化工厂建成投产；广西鹿寨化肥总厂年产 40 万吨、贵州瓮福 80 万吨（两系列）硫酸装置，再加上近几年十多套国产化硫磺制酸装置的设计和运行，如苏州精细化工集团有限公司和山东鲁西化工集团公司的 30 万吨/

年硫磺制酸装置、山东红日集团 40 万吨/年硫磺制酸装置等，我国硫酸装置的大型化已取得长足的发展。

4.1.2.2 提高总转化率，严格控制尾气 SO₂排放量。

为了降低原料消耗和减轻尾气对环境的污染，国内外已普遍采用两次转化、两次吸收制酸工艺，使二氧化硫的转化率达到 99.7%以上，放空尾气中二氧化硫含量控制在 330PPm 以下。国外有的装置甚至能使二氧化硫的总转化率高达 99.9%，放空尾气中二氧化硫含量在 100PPm 以下。提高总转化率的方法，国外主要是使用了起燃温度低、低温活性高的催化剂。如含铯催化剂便是如此，它能使二氧化硫转化的起燃温度降低 30~40℃，使各段的分段转化率均有较大提高，从而提高总转化率。

我国六十年代以来开发的两转两吸技术，采用国产催化剂，能使总转化率达到 99.5%，排放尾气中 SO₂浓度小于 500PPm，基本满足环保的要求。近年来开发的“3+2”两次转化技术，可使总转化率达到 99.7%以上，排放尾气中 SO₂浓度小于 300PPm，达到我国目前新的环保要求。

4.1.2.3 技术和装备水平不断提高

硫酸工业作为基础工业行业，加之它所处理介质的高温、强腐蚀性等特点，被科技界、工业界广泛关注。在国际上，硫酸工业的技术和装备水平已处在较高水准上，新技术、新材料的运用层出不穷。如低温余热回收工艺的不断更新，SX 材料不带阳极保护的管壳式浓酸冷却器、管式分酸器的采用等。

就总体而言，我国硫酸工业的技术和装备与国际水平相比仍有一定的差距。但近十年来，国内硫酸技术已有很大的提高，随着引进的几套硫酸装置，通过技术考察、购买基础设计、参加中间试验、设计返包、购买关键设备或关键部件等形式，以及“八五”国家重大技术装备科技攻关项目一年产 20 万吨硫酸装置攻关课题的进行，使我国的硫酸工业技术和装备水平都有了长足的发展，大型硫酸的国产化水平不断提高。国产的浓酸泵的性能已经达到国际先进水平，带阳极保护的浓酸冷却器已在国内广泛使用。

4.1.3 工艺技术方案的选择

4.1.3.1 工艺技术选择原则

- (1) 充分体现和代表本行业的先进性、可靠性；
- (2) 降低工程投资，减少环境污染。

4.1.3.2 工艺方案及选择理由

该装置工艺技术方案的选择是在包头明天化学工程

有限公司多年从事硫酸工程设计的基础上，结合国内近年来投产运行硫酸装置的实际运行经验，在稳妥可靠的前提下进行改进和提高，技术和装备全部立足国产化。充分考虑到原料杂质多、氟含量高的特点，认真研究国内硫酸装置在设计与运行中的成功经验和失败的教训，力争使该装置技术先进稳妥、性能可靠、操作方便，并控制建设投资。采用的技术方案为：沸腾炉氧化焙烧、封闭酸洗净化、“3+2”两转两吸、余热回收发电等工艺。主要特点如下：

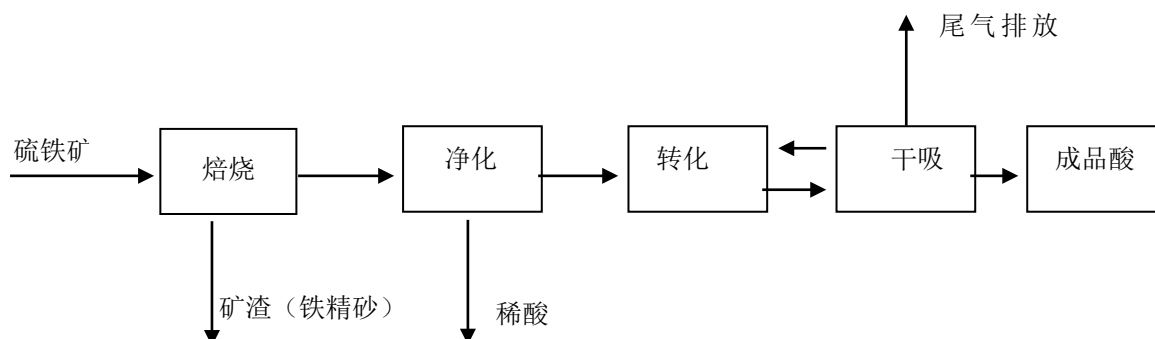
- (1) 采用沸腾炉氧化焙烧技术，提高硫的烧出率。
- (2) 采用封闭酸洗净化，以减少稀酸产出。
- (3) 采用“3+2”五段转化，使 SO_2 总转化率大于 99.7%。
- (4) 采用 93% 酸干燥炉气，98% 酸吸收 SO_3 。

4.2 工艺流程及消耗定额

4.2.1 工艺流程

12 万吨/年硫铁矿制酸项目工艺部分由以下五个工段组成：原料工段、焙烧工段、净化工段、转化工段、干吸及成品工段。

装置工艺流程方框图如下：



工艺流程详见附图 LHS15—1。

4.2.1.1 原料工段

根据当地的运输条件和装置布置要求及气候条件，硫精矿库的面积按 $30 \times 60\text{m}^2$ 设置，仓库采用半封闭型仓库，库内分成两个区：原料块矿区和成品矿区。

进厂的硫铁矿，可堆放在仓库内，用装载机进行搬运。

库内的硫铁矿由装载机运到破碎设备进行破碎和筛分，筛下 $<3\text{mm}$ 的合格硫铁矿由带式输送机焙烧加料斗。

4.2.1.2 焙烧工段

含硫 32%、含水 7%的硫铁矿由焙烧炉的加料斗，通过皮带给料机连续均匀地送至沸腾炉，采用氧表控制沸腾炉出口氧含量，根据其氧含量对沸腾炉的加矿量进行自调。

沸腾炉出口炉气 SO_2 浓度~10.5%，温度约 950°C 。该炉气经余热锅炉后，温度降至~ 400°C ，余热锅炉产生的中压过热蒸汽，供抽凝汽式汽轮发电机组发电。从余热锅炉出来的炉气进旋风除尘器、电除尘器进一步除尘，出电除尘器的炉气温度~ 350°C ，含尘量 $<0.2\text{g}/\text{Nm}^3$ ，然后进入净化工段。

焙烧排渣系统：本设计中拟采用冷却滚筒（浸没式）+埋刮板输送机+带式输送机的排渣方案。该方案的最大优点：冷却效果显著，冷却滚筒附的增湿器除可进一步降温外，还可抑制渣尘飞扬，保持良好的操作环境。来自沸腾炉的高温矿渣会同来自余热锅炉、旋风除尘器、电除尘器的高温矿尘分别通过卸灰阀进入埋刮板输送机，再进入冷却滚筒降温，冷却后的矿渣通过带式输送机送至渣仓，直接通过汽车倒运至铁精砂堆场。

主要设备选择：浸没式冷却滚筒。在排渣工艺的设备选型中，其设备能力主要不体现在矿渣的输送能力，而是体现在移走矿渣热量的能力，经过热平衡计算，排渣我们选用 $\Phi 900\text{mm}$ 的浸没式冷却滚筒一台，该设备的特点是分高温段和低温段，高温段密闭冷却，低温段喷淋冷却。设备参数：体内径： $\Phi 900\text{mm}$ ，筒体长度： 12000mm 。

4.2.1.3 净化工段

由电除尘器来的炉气，温度约 350°C ，进入第一文氏管，用浓度约 10% 的稀硫酸除去一部分矿尘，然后进入洗涤塔，进一步除去矿尘、砷、氟等有害物质。气体温度降至 38°C 以下，再经电除雾器除去酸雾，出口气体中酸雾含量 $<0.005\text{g}/\text{Nm}^3$ 。经净化后的气体进入干吸工段，在干燥塔前设有安全封。

文氏管采用绝热蒸发，循环酸系统不设冷却器，热量由后面的洗涤塔稀酸冷却器带走。文氏管淋洒酸经斜管沉降器沉降，清液回文氏管的循环槽，进入文氏管循环系统循环使用，一部分循环液通过文氏管循环泵打入脱气塔，经脱吸后的清液通过脱气塔循环泵送入稀酸贮槽，作为稀酸副产品外卖或用石灰中和处理。斜管沉降器沉降下来的污泥，排入酸沟，可用石灰中和处理。

洗涤塔为塔、槽一体结构，淋洒酸从洗涤塔塔底循环槽流出，通过冷却塔循环泵打入冷却塔循环使用。增多的循环酸串入文氏管循环系统，整个净化系统热量由稀酸板式冷却器带走。

在生产中，考虑到因突然停电造成高温炉气影响净化设备，本项目设计中在文氏管上方设置了高位水箱，通过文氏管出口气温与文氏管高位水箱出水阀连锁来保护下游设备和管道。

4.2.1.4 干吸工段

自净化工段来的含 SO_2 炉气，补充一定量空气，控制 SO_2 浓度为~7.5%进入干燥塔。气体经干燥后含水份 $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ 以下，吸入二氧化硫鼓风机。

干燥塔系填料塔，塔顶装有金属丝网除雾器。塔内用 93%硫酸淋洒，吸水稀释后自塔底流入干燥塔循环槽，槽内配入由吸收塔酸冷却器出口串来的 98%硫酸，以维持循环酸的浓度。然后经干燥塔循环泵打入干燥塔酸冷却器冷却后，进入干燥塔循环使用。增多的 93%酸全部通过干燥塔循环泵串入一吸塔。

经一次转化后的气体，温度大约为 180°C ，进入一吸塔，吸收其中的 SO_3 ，经塔顶的金属丝网除雾器除雾后，返回转化系统进行二次转化。

经二次转化的转化气，温度大约为 156°C ，进入二吸塔，吸收其中的 SO_3 ，经塔顶的金属丝网除雾器除雾后，通过 60m 烟囱达标排放。

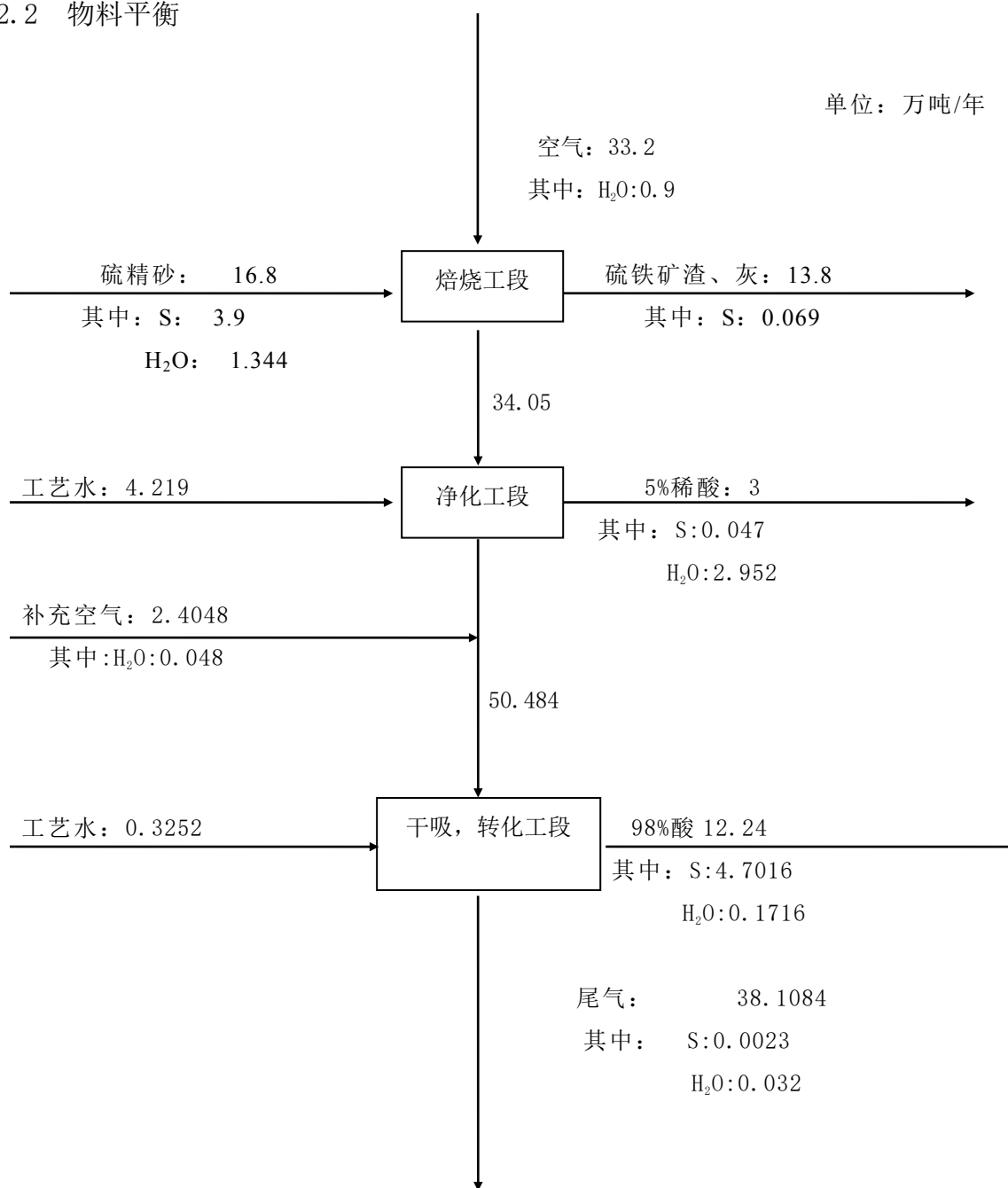
第一吸收塔和第二吸收塔均为填料塔，第一吸收塔和第二吸收塔淋洒酸浓度为 98%，吸收 SO_3 后的酸自塔底流入吸收塔循环槽混合，加水调节酸浓至 98%，然后经吸收塔循环泵打入吸收塔酸冷却器冷却后，进入吸收塔循环使用。增多的 98%硫酸，一部分串入干燥塔循环槽，一部分作为成品酸经过成品酸冷却器冷却后直接输入成品酸贮罐。

4.2.1.5 转化工段

经干燥塔金属丝网除沫器除沫后， SO_2 浓度为~7.5%的炉气进入二氧化硫鼓风机升压后，经第III换热器和第I换热器换热至~ 430°C ，进入转化器。第一次转化分别经一、二、三段催化剂层反应和I、II、III换热器换热，转化率达到 92%，反应换热后的炉气降温至 180°C ，进入第一吸收塔吸收 SO_3 后，再分别经过第V、第IV和第II换热器换热后，进入转化器四和五段进行第二次转化，总转化率达到 99.7%以上，二次转化气经第V换热器换热后，温度降至 156°C 进入第二吸收塔吸收 SO_3 。

为了调节各段催化剂层的进口温度，设置了必要的副线和阀门。为了系统的升温预热方便，在转化器一段和四段进口设置了两台电炉。

4.2.2 物料平衡



4.2.3 原材料、辅助材料和燃料、动力消耗定额

原材料、辅助材料和燃料、动力消耗定额

表 4-1

(年操作时间 8000 小时)						
序号	名称及规格	单位	消耗定额 以每吨 100% H_2SO_4 计	消耗量		备注
				每小时	每年	
一	消耗物					
1.	硫铁矿(干基) (含 S:32%)	吨	1.07	16.05	1.284×10^5	矿山自产
2.	电	度	145	2175	1.74×10^7	
3.	循环水	吨	136.7	2040	1.632×10^7	装置自供
4.	直流水	吨	7	105	8.4×10^5	
5.	脱盐水	吨	1.096	13.7	1.1×10^5	装置自供
6.	钒催化剂	公斤	0.11		1.32×10^4	
7.	轻柴油	公斤	0.65		7.8×10^4	开车用
8.	石灰(CaO>70%)	公斤	6.67	100	8.0×10^5	
二	付产物					
1.	铁精砂	吨	0.858	12.875	1.03×10^5	干基
2.	稀硫酸	吨	0.1185	1.481	1.185×10^4	
3.	电	度	175	2188	1.75×10^7	
三	主产品					
1.	98%硫酸	吨	1.0204	15.306	12.245×10^4	

4.3 自控技术方案

4.3.1 自控水平和主要控制方案

本设计为 12 万吨/年硫铁矿制酸装置，包括原料工段、焙烧工段、净化工段、转化工段、干吸及成品工段、余热回收系统、循环水站、余热发电以及脱盐水的自控设计。工艺物料主要为硫铁矿、高温炉气、硫酸、蒸汽以及水。整个装置均为非防爆区。

以集中控制为主，整个生产过程的操作及主要动设备的状态显示、停止操作均可在控制室内完成。对不重要的或不经常监视的工艺参数采用就地仪表指示。

根据工艺操作需要，在焙烧工段设置一个操作室，面积约为 30 平方米；在发电厂房内设置一个操作室，面积约为 30

平方米。原料工段、脱盐车站、循环水站均单独设置常规仪表操作室，面积均为 24 平方米。

4.3.2 主要关键仪表选择

温度仪表：需要集中检测的工艺参数的温度传感器主要使用 RTD. Pt100 热电阻和 K 分度号的热电偶。就地指示的温度选用双金属温度计。

压力仪表：硫酸等腐蚀性介质的压力测量，就地指示采用隔膜压力表，集中指示采用隔膜压力变送器。一般介质采用不锈钢压力表或普通压力变送器进行测量。

流量仪表：气体流量的测量采用托巴管流量计或阿纽巴流量计。水流量的测量采用威力巴流量计。蒸汽流量的测量采用阿纽巴流量计。成品酸的计量选用质量流量计。

物位仪表：硫酸的液位测量采用雷达液位变送器。锅炉汽包液位采用差压变送器进行测量。

分析仪表：酸浓检测采用电导式酸浓分析仪。气相在线分析仪表为引进产品，供应商提供全套的采样和预处理装置。

4.3.4 仪表电源的要求和用量

仪表电源：来自电气专业，通过不间断电源提供仪表所需的 220VAC 电源。供控制系统、分析仪表及其它仪表用电设备使用。

交流输入：380VAC \pm 10%；频率：50Hz \pm 5%

交流输出：380VAC \pm 2%；频率：50Hz \pm 0.2Hz

220VAC \pm 2%；频率：50Hz \pm 0.2Hz

交流输出：24VDC \pm 1%

用电量：51KVA。

4.4 主要设备的选择

4.4.1 概述

12 万吨/年硫铁矿制酸装置非标设备的设计，将在该公司已设计投产的多套硫铁矿制酸装置的基础上，吸收国内外硫铁矿制酸的先进技术，立足于国产化，根据国内的制造条件和标准，在稳妥可靠的前提下进行改进和提高，优化设备设计。

4.4.2 设计原则和一般技术规定

(1) 设计原则

a、工程设计应以设计合同为依据进行优化设计，技术上应稳妥、性能上应可靠、操作方便、投资节省。

b、设备设计条件在工艺数据表和结构简图中已有明确规定的，必须以设计条件的内容为准。

c、容器及封头的公称直径应尽量选用标准系列。

d、设备法兰按设计条件选用靠近压力等级或高一等级标准法兰；无标准直接选用时，才允许进行设计；对既能选用板材也能使用锻件加工时，优先选用板材加工。

e、设备上使用的人孔、手孔、检查孔、吊耳、支座、视镜等，应尽量按标准或选用标准图；螺栓、螺母应按相应标准匹配使用，并尽量使用商品等级。

(2) 一般技术规定

a、自然条件参数：按业主提供的数据。

b、设计压力：设备设计压力在工艺数据表有明确规定时，以数据表规定为准；当工艺数据表没有明确规定时，必须考虑在工作情况下可能遇到的工作压力和对应的工作温度两者组合中的各种工况，并以最苛刻工况下的工作压力来确定设计压力。

c、设计温度：设备设计温度在工艺数据表有明确规定时，以数据表规定为准；当工艺数据表没有明确规定时，必须考虑在工作过程中可能遇到的工作温度和相应工作压力两者结合中各种苛刻条件下的最高工作温度。

d、焊接接头系数：焊接接头系数应根据元件的焊接接头型式及无损检测的长度比例确定。

e、腐蚀裕量：容器的腐蚀裕量在工艺数据表有明确规定时，以数据表规定为准；当工艺数据表没有明确规定时，按以下规定选取：

碳钢容器：取 $C_2=3\text{mm}$ (当采取内部防腐措施时取 $C_2=1\text{mm}$)

不锈钢容器：取 $C_2=0\text{mm}$

f、材料许用应力：材料的许用应力按 JB/T4735 确定和选取。

4.4.3 主要设备说明

(1) 沸腾炉：沸腾炉炉体为钢壳圆筒（上部扩大）内衬保温砖和耐火砖结构。炉子的最下部是风室，设有空气进口管，其上部是空气分布板，空气分布板上是耐火浇注料炉床，炉床上埋设有许多侧向开小孔风帽。炉膛中部为向上扩大的截头锥体，上部炉膛的截面积比沸腾层的截面积大，以降低炉气的上升速度，减少固体粒子的带出。沸腾床中装有冷却管束，以移走沸腾床的余热，它们与锅炉汽包联结，是余热锅炉蒸发受热面的一部分。此外，沸腾炉上还设置有加料口、矿渣溢流管（口）、炉气出口、点火孔等接管。为防止 SO_3 露点腐蚀，沸腾炉壳体外部设有外保温。

(2) 文氏管：文氏管是作为净化工段第一级洗涤设备使用的，其工况条件的特点是温度高、腐蚀性强、气体带尘较多，如采用填料塔有堵塞的危险，所以采用内喷文氏管。其优点是便于大型化、气体压降小、操作弹性大、性能稳定、可靠性较高。

(3) 洗涤塔：洗涤塔为净化工段第三级洗涤设备，采用整体钢衬 PE 制作，喷淋酸由塔顶的分酸器分布到填料上面。喷淋<5%的稀酸。

填料高度一般为~4m 范围内，一般采用聚丙烯制大尺寸（如 $\phi 76$ ）的低阻力、抗污堵及具有自清洗性能的填料，如异鞍环、阶梯环等。

(4) 干吸塔：干吸塔是指干燥塔、第一吸收塔和第二吸收塔。

净化炉气中因含有水分，如不及时去除就会与 SO_3 反应生成硫酸，从而腐蚀后续转化换热系统中的钢制设备，损坏催化剂，增加系统的阻力，为除去这些水分，设置了干燥塔。吸收塔的作用是将转化器内产生的 SO_3 气体用浓硫酸吸收产出成品酸。

干吸塔的主要结构基本上是相似的，塔体为立式圆筒形内衬耐酸砖。在保证大开孔率的前提下，塔内填料支承既可采用高铝瓷条梁，也可采用耐酸瓷球拱。上面乱堆 3” 阶梯环耐酸瓷主填料。填料上部为分酸装置。主填料及分酸管上乱堆高度为 500mm 的 $\phi 38$ 阶梯环耐酸瓷填料，设备上部设有除沫装置，以收集气体中的酸沫。壳侧设有人孔和视镜，以便除沫器的安装、检修和观察。

分酸装置采用铸铁管式酸分布器，它是由一根分酸主管和多根分酸支管组成，酸液由酸泵送入分酸主管，由分酸主管分配至各分酸支管，再由各分酸支管上开设的分酸孔喷淋至填料表面。具有结构简单，重量轻，制造、安装及维修较方便等优点，单位面积分酸点数达 20-27/ m^2 。铸铁管式分酸器的材料有低铬铸铁和合金铸铁两种可供选择。

(5) 转化器： SO_2 转化器的作用是将经过换热后达到转化器内催化剂的反应温度的气体在催化剂的催化作用下与氧气发生反应生成 SO_3 气体。

SO_2 转化器为直立圆筒形结构，全碳钢壳体衬容重较大的硅酸铝纤维砖，硅酸铝纤维砖外表面涂刷耐高温防腐涂料。隔板为不锈钢，隔板上铺硅酸铝纤维砖以保证每段间相互隔热。篦子板、立柱采用耐热铸铁，篦子板上铺不锈钢丝网，不锈钢丝网上铺放瓷球和催化剂，每层催化剂上面均再铺一层瓷球，以便于气体分布。转化器壳体外表面、顶盖及底座下面设有外保温。

4.4.4 主要设备一览表

主要设备一览表

表 4-2

序号	名称	规格	主要技术参数	备注
1	震动筛	$\Phi 1250 \times 2500$	硫铁矿生产量： 17t/h	1 台
2	浸没式冷却滚筒	$\Phi 900 \times 12000$		1 台
3	胶带输送机	B=650, P=7.5kW	硫铁矿输送量：15 t/h	1 台
4	沸腾炉	$\Phi_{内} 5000$, H=19000	沸腾层面积：20m ² 焙烧强度：15t/d.m ² 风帽风速：55m/s	1 台，钢衬耐火砖
5	电除尘器	28 m ²		1 台，钢
6	文氏管	$\Phi_{内} 600$	喉管风速：50m/s	1 台
7	洗涤塔	$\Phi_{内} 3600$	填料塔，主填料高 度：5m 空塔风速：1.16m/s	玻璃钢
8	稀酸冷却器	换热面积：200m ²	材质：SMO	1 台
9	电除雾器	270 管	一级电雾	1 台
10	干吸塔	$\Phi_{内} 3500$ H=19000	填料塔，主填料高 度：4m 干燥塔	3 台，钢衬耐酸砖。 空塔风速如下：
11	干燥塔酸循环槽	$\Phi_{内} 4800$		1 台，钢衬耐酸砖
12	吸收塔循环槽	$\Phi_{内} 4800$		2 台，钢衬耐酸砖
13	转化器	$\Phi_{内} 6000$ H=18500	催化剂量：63m ³ 截面风速：0.352Nm/s	1 台，钢衬耐火砖
14	空气鼓风机	D500, N=280kW	Q=500m ³ /min, $\Delta P=2000\text{mmH}_2\text{O}$	1 台，离心式 转速：2970r/min
15	SO ₂ 鼓风机	D800, N=700kW	Q=800m ³ /min $\Delta P=3200\text{mmH}_2\text{O}$	1 台，离心式 转速：2970r/min
16	第 I 换热器	S=390m ²		
17	第 II 换热器	S=420m ²		
18	第 III 换热器	S=1650 m ²		
19	第 IV 换热器	S=55m ²		
20	第 V 换热器	S=1830m ²		

5 原材料、辅助材料及燃料和动力的供应

5.1 原材料及燃料和动力的供应

5.1.1 原料的成分

本项目所用硫铁矿均为贺州地区所属矿山所产的硫铁矿，具体成分如下：

生产原料为硫铁矿，粒度 ≤ 120 目，主要成份为：

锌硫精砂 S 32%、Fe51%、F $\leq 0.05\%$ 、As $\leq 0.05\%$ 、H₂O 12%

5.1.2 硫铁矿年消耗量

本硫酸装置的公称规模为12万吨/年硫酸（以100%H₂SO₄计），按实际硫酸产量360吨/天（以100%H₂SO₄计）进行物料平衡计算，本装置实物硫精矿的年消耗总量为12.88万吨（干基，含硫32%）。

5.1.3 硫铁矿的来源及运输情况

本装置所需原料均为贺州市当地的硫精矿，发展规划达年总产量20万吨以上，储量丰富，供应可靠，可直接用汽车运输，能满足生产要求。

5.2 辅助材料供应

本项目所需主要辅助材料为国产钒催化剂。

本项目转化器内钒催化剂总装填量为108m³，以堆密度0.6t/m³计共64.8吨，每年消耗11吨。

5.3 燃料供应

本项目所需燃料为轻柴油，用于硫酸生产的开车，本装置年总用量为78吨。

20#轻柴油的规格和性质如下：

粘度	1.15~1.67 (° E) (20℃)
密度	840kg/m ³
闪点	>65℃
热值	46055kJ/kg (11000kcal/kg)

燃料油年用量不多，在当地即可采购。

6 建厂条件和厂址方案

6.1 建厂条件

6.1.1 厂址的地理位置

贺州市宏鑫化工有限公司位于贺州市望高镇鲤鱼村,距市区 25 公里,距火车站 4 公里,交通便利。

6.1.2 气象条件

气象条件:厂址所在地属中亚热带季风气候,冬短夏长,干湿明显,春季及初夏多阴雨,秋冬多晴天。昼夜温差大,年平均气温 20.6℃,年极端最高温度 39.4℃,年极端最低温度 -7.1℃,1 月平均气温 9℃,7 月平均气温 28.5℃。年降水日 174 天,年平均降雨量 1742.3mm,最大降雨量 2200 mm,常年主导风向为东风,夏季主导风向为东南风,静风频率为 60%,平均风速 1.2m/s,最大风速 12m/s。年平均相对湿度 82%,年平均雾日 12.3 天,无霜期 270--300 天。地震烈度 6 度。

6.1.3 原料、动力等供应情况

原料硫铁矿全部来自当地矿区,来源稳定可靠。

新建厂址区域水源充足,水质良好,符合新项目生产补水、循环用水。

供电可利用现有厂区内的变电所等设施及线路,外围工程费用低。

6.2 厂址方案

本工程场地约占 30 亩,原料、成品、设备进出道路畅通,计量方便。

7 公用工程和辅助设施方案

7.1 总图运输

7.1.1 总平面布置

总平面布置原则：该项目为新建工程，所以在设计过程中考虑在工艺流程合理的基础上，使厂区总体布置更加符合现代企业要求，做到人流、物流合理，生产区与辅助区功能分区明确。结合开发区总体规划要求，节约用地，充分考虑到工厂的远期发展。

总图布置：本设计为 12 万吨/年硫铁矿制酸装置，包括以下几个主要工段：

- (1) 原料工段：包括原料库及加料房。
- (2) 焙烧工段：包括沸腾炉、余热锅炉、旋风除尘、电除尘和排渣系统等。
- (3) 净化工段：包括文氏管、电除雾器、脱吸塔、冷却塔、稀酸板式换热器等。
- (4) 转化工段：包括转化器、换热器及鼓风机房等。
- (5) 干吸及成品工段：干燥塔、吸收塔、循环槽、浓酸板式冷却器、烟囱及成品罐。
- (6) 辅助设施：包括发电厂房、脱盐水处理站、循环水站、综合楼及污水处理站等。

根据各装置间的物料供应和生产关系的紧密性及环境等综合因素，将厂区划分为三个界区。由北向南依此为：原料运输区；主装置区；包括焙烧、净化、转化、干吸及成品工段；辅助装置区：包括污水处理站、发电厂房、脱盐水处理站、循环水站及综合楼。

（详见总平面布置图 S125—2）

本平面设计充分考虑了各装置之间的物料互供，缩短了管线和栈桥，装置间生产联系紧密。工艺流程合理，节约用地。

总图主要技术经济指标表

表 7-1

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	装置占地面积	公顷	2.6942	
2	建构筑物占地面积	平方米	6628	
3	道路地坪面积	平方米	5620	
4	管架及地下管线占地面积	平方米	1200	
5	建筑系数	%	24.60	
6	利用系数	%	49.91	
7	绿化系数	%	30	

7.1.2 竖向布置

该场地排水采用暗管排水，清污分流，清洁下水排入厂区排水管网，污水经集中处理达标后排放。

7.1.3 装置运输

单位:吨 主要年运输量表位 表 7-2

序号	物料名称	运 量	状 态	运输方式	来源或去向
一	运 入				
1	硫铁矿	12.88 万	固	汽车	内部调拨
2	石灰	600	固	汽车	外购
3	轻柴油	78	固	汽车	外购
4	催化剂	13.2	固	汽车	外购
二	运 出				
1	98%硫酸	12.2 万	液体	槽车	外运
2	矿渣(铁精粉)	10.3 万	固	汽车	倒运至选场
3	稀硫酸	2.5 万	液体	槽车	综合利用

本装置年运输量约 38.58 万吨左右，其中运入 13 万吨/年左右，运出约 25 万吨/年左右。由公司现有运输情况可知，厂外运输工具以汽车为主，大部分物料需依靠汽车运输。根据目前公司拥有的汽车数辆，尚不能满足运输需要，不足部分可依托当地的社会运输力量，不再另购运输设备。汽车载重计量设备利用公司原有设备。

本装置区设计道路采用城市型道路，暗管排水，装置区内道路宽度为 4.0 米，道路面层结构为水泥混凝土。

7.1.4 绿化

为减少生产对环境的影响，自身净化空气，美化厂区，装置四周沿道路栽种绿化树种，减少污染。

7.2 给排水

7.2.1 概述

贺州市宏鑫化工有限公司的 12 万吨/年硫铁矿制酸项目，拟建于公司发展用地。生产用水为地表水源，并建有与取水相配套的蓄水池，和较完善的供水设施及供水系统，由给水管网向本系统供生产（消防）用水。生活饮用水由原有自来水公司给水管网提供。

7.2.2 设计依据：

根据工艺、热工、环保等专业的用水及排水条件表和有关设计规范及文件进行设计。

7.2.3 设计范围：

本设计为 12 万吨/年硫酸工程的配套给排水工程设计，其内容为：（1

) 装置界区给排水管网 (2) 室内给排水工程 (3) 与硫酸工艺装置、发电工艺装置相配套的循环水站设计。

7.2.4 给水设计:

7.2.4.1 生产给水系统:

拟建的 12 万吨/年硫酸生产装置所需的生产用水最大量为 200m³/h, 正常用水量为 105m³/h, 生产用水主要服务于硫酸装置的工艺用水、脱盐水处理站用水、排渣系统用水、污水处理站用水、各工段地坪冲洗用水及循环水站补充水等; 生活用水主要服务于装置各化工车间的卫生洗涤、生活饮用、化验分析等, 水质要求符合现行的国家《生活饮用水卫生标准》(GB50020-95), 水压要求不小于 0.35MPa; 生产给水来自公司内部的给水管网, 生活饮用水由贺州市自来水公司提供; 装置界区给水管材为: 焊接钢管, 采用焊接或法兰连接; 室内给水管材采用镀锌钢管, 丝扣连接。

7.2.4.2 循环冷却水系统:

为了节约水资源, 提高二次用水率, 降低产品成本, 保证硫酸生产装置及发电生产装置的安全运行, 根据工艺和业主要求, 硫酸装置、发电装置的循环水站应分别设置:

(1) 硫酸装置循环水站

硫酸装置的循环水站主要服务于硫酸装置净化工段及干吸工段的酸冷却器的循环冷却, 正常用水量为: 1050m³/h, 最大用水量为: 1250m³/h, 有压回水, 余压上塔。循环水站建、构筑物为: 工业组合逆流式混凝土结构冷却塔, 集水池, 控制操作间, 加药间, 加氯间等; 主要设备为: 工业组合型混凝土结构逆流式冷却塔一座, 单塔流量 Q=1000m³/h, 配风机直径 ϕ 6000, 附电机功率 N=45kW, V=380V; 循环水泵采用两台单级离心泵, 型号为: 300S-44A (一用一备), 流量 Q=1000m³/h, 扬程 H=33m, 配电机型号为 Y315L₁-4, 电机要求为户外防腐型, 其功率 N=160kW, V=380V; 旁滤设备采用 OWLA-40 型钢制无阀过滤器一座, 旁滤量 Q=40m³/h; 加药设备采用 WJ-1 型自动加药装置 (一用一备), 加药量 Q=40L/h; 加氯采用 ZJ-2 型转子加氯机, 加氯量 Q=2~10kg/h, 在加氯间设手动单轨小车 (SG-1) 和环链手拉葫芦 (HS-1) 各一套, 并设置移动式台称一台, 型号为: TGT-1000。循环水管采用焊接钢管, 焊接或法兰连接, 埋地管段采用 GF-84 型加强级绝缘防腐胶带防腐, 为控制循环水的菌藻生长, 采用加氯及其它氧化性杀菌剂杀菌灭藻。

(2) 发电装置循环水站

发电装置的循环水站与硫酸装置的循环水站呈“一”字型布置 (冷水池连接处设置分隔墙), 主要服务于发电装置冷凝器的循环水冷却, 正常用水量为: 800m³/h, 最大用水量为: 800m³/h

，有压回水，余压上塔。循环水站建、构筑物为：工业组合型混凝土结构逆流式冷却塔，集水池；控制操作间，加药间，加氯间等与硫酸装置的循环水站的控制操作间，加药间，加氯间等共用；主要设备为：工业组合型混凝土结构逆流式冷却塔一座，单塔流量 $Q=800\text{m}^3/\text{h}$ ，配风机直径 $\phi 6000$ ，附电机功率 $N=45\text{kW}$ ， $V=380\text{V}$ ；循环水泵采用两台单级离心泵，型号为：300S-44A(一用一备)，流量 $Q=816\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=36\text{m}$ ，配电机型号为Y315L₁-4，电机要求为户外防腐型，其功率 $N=160\text{kW}$ ， $V=380\text{V}$ ；旁滤设备采用OWLA-40型钢制无阀过滤器一座，旁滤量 $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ；循环水管也采用焊接钢管，焊接或法兰连接，埋地管段采用GF-84加强级绝缘防腐胶带防腐，为控制循环水的菌藻生长，采用加氯及其它氧化性杀菌剂杀菌灭藻。

7.2.5 排水设计

本设计排水体制采用清、污分流制，装置界区的生产污水用管线送至本装置污水处理站处理，处理合格后排放；生产清净下水、雨水就近直排现有的雨水、清净下水合流排水管网。设计正常排水量为： $61.0\text{m}^3/\text{h}$ ，最大排水量为： $73.0\text{m}^3/\text{h}$ （不包括装置界区的雨水），本设计结合排水现状，排水系统采用暗管排放，管材采用钢筋混凝土排水管，水泥砂浆抹带接口。

7.2.6 消防

本设计根据《建筑设计防火规范》GB50016-2006的有关要求可知，本装置界区的消防管网因地制宜地采用生产、消防合一的环状低压消防制，与原有消防系统统一并设有地上式消防栓数座；各生产装置的火灾危险性大部分为丁、戊类，建筑物耐火等级为一、二级；同一时间内火灾次数按一次计算，水消防为主，化学消防为辅；装置界区消防水量为室内、外消防水量之和构成；根据类似工程，消防水量暂按 $126\text{m}^3/\text{h}$ 计，消防水压要求不小于 0.35MPa ，为了及时扑灭初期火灾，保护国家财产和人民生命安全，根据防火规范的有关要求，在各生产工段和建筑物内均配备一定数量的手提式小型灭火器。机动消防可依托贺州市消防中队，共同灭火。

消防专项投资自估15万元，已纳入总概算。

7.3 供电

7.3.1 设计范围

(1) 12万吨/年硫铁矿制酸装置(原料、焙烧、净化、干吸及成品、转化、热回收工段、发电厂房)动力、照明、防雷及接地；

(2) 12万吨/年硫铁矿制酸装置配套的公用工程（循环水站、脱盐水处理站等）动力、照明、防雷及接地；

(3) 发电厂房 10kV 配电所。

7.3.2 引用标准

- (1) 《3~110kV 高压配电装置设计规范》 GB 50060-1992;
- (2) 《10kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-1994;
- (3) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》 GB 50062-1992;
- (4) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-1995;
- (5) 《低压配电设计规范》 GB 50054-1995;
- (6) 《通用用电设备配电设计规范》 GB 50055-1993;
- (7) 《电力工程电缆设计规范》 GB 50217-1994;
- (8) 《石油化工企业设计防火规范》 GB 50160-1992;
- (9) 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057-1994;
- (10) 《小型火力发电厂设计规范》 GB 50049-1994 适用于 0.75~6MW 机组;
- (11) 《化工企业照明设计技术规定》 HG/T 20586-1996。

7.3.3 供电概述

7.3.3.1 电源状况

本装置单回路 10kV 电源进线引自公司内部 110/10kV 变电所，其供电裕量能满足本装置用电要求。

7.3.3.2 用电负荷及负荷等级

(1) 用电负荷

12 万吨/年硫铁矿制酸装置总装机容量 5560kW，其中备用容量 1764kW，装置以 100%的设计能力运行时，需要容量为 2138kW。年耗电量约 $1740 \times 10^4 \text{kW}\cdot\text{h}$ 。

拟建装置设有一台 3000kW 发电机，电压等级为 10.5kV。该发电机组经变压后在 10kV 系统母线并网运行。根据热工专业的计算，发电机组正常发电能力为 2250kW。按年平均运行小时数 8000 小时计，全年可发电 $1800 \times 10^4 \text{kW}\cdot\text{h}$ 。

(2) 负荷等级

根据国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052-1995)中有关负荷分级规定，界区内除热水循环泵、锅炉给水泵为一级负荷外，其余负荷均为二级负荷。

(3) 用电负荷谐波及其防治设想

拟建的 12 万吨/年硫铁矿制酸装置高、低压用电设备大部分为三相对称线性负荷，预计所有用电设备投运后所产生的高次谐波最大允许值符合《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549-1993)中有关规定的要求，不需要采取防治高次谐波污染电网的措施。

7.3.4 发电装置运行方式

余热发电与拟建 12 万吨/年

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/598027120017006074>