

济南裕兴化工有限责任公司搬迁改造 100kt/a

金红石型钛白粉工程

设计开工报告

工程代号：S0728K、G

设计阶段：初步设计、施工图

编制：

审核：

审定：

批准：

山东化工规划设计院

2007 年 10 月 12 日

1. 设计依据

- 1.1 工程设计合同（2006）鲁化设合字第 26 号及修改合同；
- 1.2 济南裕兴化工有限责任公司搬迁改造 100kt/a 金红石型钛白粉项目可行性研究报告；
- 1.3 济南裕兴化工有限责任公司搬迁改造 10 万 t/a 金红石型钛白粉项目环境影响报告书以及山东省环境保护局关于环境影响报告书的批复文件（鲁环审[2007]147 号）；
- 1.4 济南裕兴化工有限责任公司搬迁改造 100kt/a 金红石型钛白粉工程安全预评价报告以及济南市安全生产监督管理局的“危险化学品建设项目安全许可意见书”（济安监危化项目审字[2007]11 号）；
- 1.5 业主提供的工艺技术资料及设计基础资料；
- 1.6 项目相关会议纪要。

2. 项目概述

2.1 项目产品用途及建设意义

钛白粉是目前世界上性能最佳的白色颜料，被广泛应用于涂料、塑料、造纸、油墨、橡胶、化纤、搪瓷、电焊条等工业。由于其应用领域的进一步拓展，钛白粉已渗透到人们生活的各个角落，成为一种重要的无机化工产品，其销售值位于世界无机化工产品的第三位，仅次于合成氨和磷酸。

近年来，随着国际经济形势的发展，世界钛白粉工业的供求关系发生变化，开始进入平稳上升时期，与此同时，我国钛白粉工业也保持着持续、强劲的发展势头，钛白粉的需求和产能迅速增长，而且价格保持较高水平，钛白粉生产企业的经济效益普遍提高。随着房地产、汽车、交通、能源、通讯等产业高速发展，对高档建筑和工业涂料(油漆)、建筑塑钢门窗、塑料汽车部件、塑料通讯器材、家用电器、高级印刷和装饰纸张需求将高速增长，将相应大幅提升钛白粉在这些领域的使用量。

济南裕兴化工有限责任公司搬迁改造 100kt/a 金红石型钛白粉项目实施后，可以依托济南天桥区化工产业园区的公共设施，而且建

设地点地理位置优越，具有优越的交通、自然条件。另外项目原料供应有保障，通过采用先进的工艺生产技术，依托企业现有的技术力量和企业的管理优势，强化和发展钛白粉主导产品，实施产业技术创新战略，进一步降低生产成本，提升钛白粉产品市场竞争力，扩大国内外市场，为企业创造较大的经济效益，同时更重要的是保护和改善现有厂区周围的环境，为企业可持续性发展创造更有利的建设条件。

该搬迁项目的实施，达到经济、社会和环境效益最大统一，促进区域经济的发展。同时该搬迁项目的实施，对于职工队伍的稳定以及建设和谐社会也具有很强的现实意义。该项目建成投产后，不仅增加企业的经济效益，产品还可以替代进口，为国家节约大量的外汇。

2.2 项目的性质和特点：

本项目为济南裕兴化工有限责任公司的 100kt/a 金红石型钛白粉工程。

我国钛白粉生产现状，无论从生产规模、产品品种、产量等与我国经济发展、综合国力和人口数量不相适应，钛白粉国内生产量供不应求，每年要花费大量外汇进口钛白粉，随着国民经济的发展和人民生活水平的提高，高档次钛白粉产品进口呈递增的趋势。

目前我国金红石型钛白粉生产工艺主要是采用硫酸法技术，是以钛铁矿及高钛渣为原料，通过硫酸使钛铁矿和高钛渣分解，其中的二氧化钛分解成硫酸氧钛，过滤除去其中的不溶矿物质，然后通过结晶除去钛液中的硫酸亚铁。钛液经水解变成水合二氧化钛，洗涤除去其它矿物质生成的盐类，经煅烧除去水分并使其晶型转化制得。该方法为传统工艺，经过 80 多年的发展，技术已经成熟，设备也已基本定型。该法对原料品位要求不高，矿源丰富，价廉易得，但工艺流程长，“三废”排放较多。

本项目将采用企业具有自主知识产权的经过改造成熟的硫酸法钛白生产工艺，部分关键设备引进国外设备，建成国内技术一流的钛白粉生产工艺装置。硫酸生产采用国内技术和设备都比较成熟先进的硫磺制酸工艺技术。

本项目钛白粉在关键工艺技术上消化吸收了国内外硫酸法钛白粉的先进生产工艺，主要特点有：

(1) 采用大型酸解罐酸解工艺，确保酸解工序稳定操作并提高酸解工序收率。

(2) 采用外加晶种常压水解法，在设备大型化的同时，生成的偏钛酸颗粒粒度分布均匀，水洗性能好，产品质量高。

(3) 改进了煅烧窑系统，提高煅烧窑的控制水平，以确保产品质量。

(4) 采用国内比较先进成熟的旋转闪蒸干燥技术，有利于同隔膜压滤机配套使用，较好的适应了物料含水量降低后的状况。

(5) 采用钛铁矿、高钛渣作为原料，设备的产能增加（即各种消耗指标降低），减少了硫酸亚铁的产出量，产品质量能达到较高水平。

金红石型钛白粉工艺装置及硫酸生产装置设备总台数为 500 多台，其中非标设备约 200 多台；转动设备约 300 台。由于部分工序涉及的酸性介质腐蚀性较强，大部分设备材料为钢衬胶，管道多采用 FRP 或 PP 材料。

钛白粉装置部分单元与硫酸生产装置的生产类别为乙类，有爆炸危险，设备、仪表选型为防爆型，并设置了通风系统。

2.3 涉及的危险介质的特性等

本项目在生产过程中存在着腐蚀、易燃易爆、有毒有害的物料。

主要的易燃易爆物质是天然气，天然气火灾危险类别为甲类。天然气的主要成分为甲烷，甲烷在空气中的爆炸极限为 5.3~15%。甲烷易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧及其他强氧化剂接触剧烈反应。

另外本项目的有毒有害物质有硫酸、盐酸、氢氟酸、液碱、二氧化硫、三氧化硫、钛铁矿粉尘、铝粉、锌粉和石灰粉尘等。

纯品硫酸为无色透明液体，对大多数金属有强烈腐蚀作用。除了腐蚀许多金属外，浓硫酸是一种强氧化剂，当其接触有机物及硝酸

盐、碳化物、氯酸盐等物品时，会引起着火，并同水发生放热反应。

液碱溶液具有强腐蚀性，尤其是高温碱会造成皮肤灼伤，溅入眼内引起视力衰退，甚至失明，吸收碱沫或高浓度含碱蒸汽对气管和肺部有严重损伤。

氢氟酸为无色液体，有刺激臭。与空气接触能放出腐蚀性的烟雾。因气体比空气重，能沿地面扩散。遇金属形成可燃性氢气，对眼睛、皮肤和粘膜有强腐蚀性，吸入会造成肺水肿。

在硫酸生产过程中及钛白粉酸解和煅烧废气中含有 SO_2 和 SO_3 气体。 SO_2 为无色气体，具有窒息性臭味，为有毒气体。

SO_3 为无色有刺激性的气体，能助燃，具有强氧化性。其毒性与硫酸相同，对皮肤、粘膜等组织有强烈的腐蚀和刺激作用。

锌粉和铝粉都具有还原性，潮湿粉尘在空气中易自行发热燃烧，与酸类或强碱接触能放出易燃易爆的氢气，而引起燃烧或爆炸。

2.4 建设进度要求

本项目合同中对工程设计的进度要求规定如下：

初步设计阶段：业主提供的设计基础资料齐全后 90 天内完成；初步计划完成时间为 07 年 12 月 18 日。

施工图设计阶段：主要定型设备定货资料提供后 30 天向业主提供详勘布点图；

地质详勘报告、主要定型设备订货资料齐全后 45 天内提供土建基础图纸；

地质详勘报告、所有定型设备订货资料齐全后 90 天提供全部土建施工图；

施工图工艺设计方案厂方确认后 100 天内提供非标设备施工图；

DCS 订货资料齐全后 60 天完成自控专业施工图；

设计所需资料齐全后 180 天完成全部施工图。

本项目到目前为止业主还没有提供齐全初步设计基础资料以及主要设备订货资料，因此本项目设计进度是根据预计业主在 2007 年 9 月底前能够提供齐全上述资料的基础上来制定的设计条件协作表，

各专业按照设计条件协作表中的时间控制好设计进度，若业主提供资料时间延迟，将及时调整修正的设计进度要求。

为了保证项目的最终目标时间，本项目设立了关键里程碑时间，对设计阶段中一些重要里程碑时间要求见会议纪要。

3 厂址概况：

3.1 建厂地区概况：

本工程建设场地位于济南天桥区化工产业园区内。

天桥区位于济南市区北部，跨黄河两岸，是济南市工业较集中地区，为铁路、公路、水路运输重要的交通枢纽，地理位置优越。

济南化工产业园区与主城区隔黄河相望，西距齐河县城 9 公里，东北距济阳县城 20 公里，距济南国际机场 35 公里。紧靠 308 国道和济南二环西路北部延长线，周边有国道 309、104、220 穿过，可通过济南黄河大桥、洛口浮桥、济南西外环浮桥与济南老城区相通，东距济青高速零点、西距京福高速立交道口以及济聊高速立交道口都只有 10 公里。西有京沪高速铁路，南有济邯铁路，距济邯铁路货运编组站仅 2 公里，地理位置十分优越，交通运输非常便利。

项目所在区域为冲积扇形平原地质结构，地形基本平坦。项目区场地地形平坦，无不良地质，为稳定场地。

3.2 公用工程协作条件

该工程给水水源为化工产业园区内自来水和鹊山水库水。本项目生活用水来自产业园区内自来水管网；生产用一次水由鹊山水库供水管网。生活、生产用一次水由天桥产业园区负责铺设厂外管网至本项目界区接口点，可以满足项目的生产用水要求。

项目用电可由公司自备电厂及当地电网双回路供电，供 10KV 用电至本项目工厂界区。

本工程水蒸汽由建设在产业园区内的济南明湖热电厂供应；分别供应 2.5MPa、1.0 MPa 的饱和水蒸汽至界区接口点。

本项目供电拟从产业园区 110kV 变电站 10kV 侧引接两路专用电缆线路至本工程新建 10kV 开关站。

项目用生产、消防一次水、循环水、脱盐水、压缩空气及仪表空气由本项目新建的生产及消防一次水系统、循环冷却水系统、脱盐水处理站、空压站自供。

4. 产品方案和建设规模

4.1 产品名称、主要规格及年产量、商品量

(1) 产品名称：金红石型钛白粉、硫酸

(2) 产品规格：

金红石钛白粉满足以下产品质量指标

序号	项 目	要 求				
		A 型		R 型		
		A1	A2	R1	R2	R3
1	TiO ₂ 含量% (mm) ≥	98	92	97	90	80
2	105℃挥发物 % (mm) ≤	0.5	0.8	0.5	商定	商定
3	水溶物% (mm) ≤	0.6	0.5	0.6	0.5	0.7
4	筛余物(45 μ m), % (mm) ≤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

硫酸满足以下产品质量指标

序号	项 目	指 标
1	硫酸 (H ₂ SO ₄) 含量, %	≥98
2	灰分, %	≤0.02
3	铁 (Fe), %	≤0.005
4	砷 (As), %	≤0.005 (0.001)
5	透明度, mm	≥50 (80)
6	色度, Ml	≤2.0
7	汞 (Hg), %	≤0.01 (0.001)

(3) 年产量：

金红石型钛白粉：100000t/a

硫酸：300000t/a

(4) 商品量：

金红石型钛白粉：100000t/a

硫酸：30000t/a

副产品硫酸亚铁：150000 t/a

(5) 建设规模（公称）：

金红石型钛白粉 10 万吨/年。建设 3 条生产线，每条线公称能力为 3.5 万吨/年。

硫酸 30 万吨/年。建设一条生产线。

年操作日 330 天，年生产小时 8000h。

4.2 总投资控制及工厂占地面积

本项目计划总投资约 164244 万元人民币，预计工厂占地面积为 780000m²即 78 公顷。

5、原料、燃料、动力用量及供应来源

5.1 主要原料的品种、规格、年需要量、来源及运输条件

序号	名称	规格	单位	年消耗量	来源	运输方式
1	钛铁矿	TiO ₂ ≥47%	吨	80000	四川攀枝花矿	汽车运输
2	高钛渣	TiO ₂ ≥78%	吨	110000	云南或进口	汽车运输
3	硫磺	S ≥99.5%	吨	99300	国内或加拿大	汽车运输

5.2 辅助原料的品种、规格、年需要量、来源及运输条件

序号	名称	规格	单位	年消耗量	来源	运输方式
1	42%液碱	折 100%	吨	28035	山东省内	汽车运输
2	氢氧化铝	含氧化铝 65%	吨	3700	山东省内	汽车运输
3	硫酸铝	含氧化铝 15%	吨	9000	山东省内	汽车运输
4	硅酸钠	折 100%SiO ₂	吨	1100	山东省内	汽车运输
5	盐酸	≥31%	吨	8904	山东省内	汽车运输
6	氧化锌	≥99%	吨	1100	山东省内	汽车运输
7	其它原料		吨	3430	山东省内	汽车运输
8	木粉	灰份<1%	吨	3500	山东省内	汽车运输

9	铁屑	无非铁组份	吨	10000	山东省内	汽车运输
10	包装袋	25 千克/袋	只	4000000	山东省内	汽车运输
11	包装袋	50 千克/袋	只	3000000	山东省内	汽车运输
12	钒催化剂		吨	16.2	山东省内	汽车运输
13	生石灰		吨	108800	山东省内	汽车运输

5.3 燃料消耗量及来源

序号	名称	规格	单位	小时用量		备注
				正常	最大	
1	天然气	32395KJ/Nm ³	Nm ³	4000	4400	济南市煤气公司供应

5.4 公用工程耗量及来源

序号	名称	规格	单位	小时用量		备注
				正常	最大	
1	一次水	t: 18℃	t	990	1137	厂内自供
2	循环水	t: 32℃ p:	t	11375	15050	厂内循环水系统自供
3	脱盐水	t: 30℃	t	235	350	厂内脱盐水处理站自供
4	电	380v 3相	Kw	24579		产业园区区变电所供
5	蒸汽	2.2MPa, 过热	t	40	45	济南明湖热电厂供
6	蒸汽	0.8MPa, 饱和	t	121.5	130	济南明湖热电厂供
7	压缩空气	0.35MPa, 常温	Nm ³	21000	36000	厂内空压站自供
8	压缩空气	0.6MPa, 常温	Nm ³	12000	18000	厂内空压站自供
9	仪表空气	0.6MPa, 压力露点-40℃	Nm ³	900	1200	厂内空压站自供

6、各专业设计原则和主要技术内容

6.1 总图运输

(1) 总平面布置应遵守国家有关规范、标准、符合国家有关规定。建、构筑物的布置严格遵守防火、防爆及卫生要求等安全间距。

(2) 满足工艺流程要求，物流顺畅，总体布置力求合理、紧凑，人货分流。

(3) 节约用地、压缩基建投资，充分利用及依托现有交通设施（包括产业园区区已建道路）。

(4) 功能分区明确，管线短捷，空间处理协调，界区整齐美观。

(5) 本项目原料及产品采用汽车运输。本项目不考虑配置消防车辆。

6.2 工艺：

本工程将采用企业具有自主知识产权的经过改造成熟的硫酸法钛白粉生产工艺，部分关键设备（包括雷蒙磨、砂磨机、汽粉机）引进国外设备，建成国内技术一流的钛白粉生产工艺装置。采用钛铁矿和高钛渣混合酸解，少产绿矾，废酸浓缩后回用，外加晶种水解技术，闪蒸干燥，气流粉碎技术等。金红石钛白粉生产工艺流程主要包括以下几个步骤：

钛矿的处理、钛液的制备、钛液的净化、钛液的水解、水洗、漂白与盐处理、偏钛酸的煅烧与粉碎、钛白粉的后处理。

金红石型钛白粉生产装置从黑区到白区至后处理装置均为三条生产线，每条生产线的生产能力均为 3.5 万吨/年。每个生产工序的工艺要求详见厂院双方的会议纪要。

硫酸生产采用硫酸制酸工艺，生产工艺流程为：

采用纯度为 99.5% 以上的固体硫磺为原料。用带搅拌器的快速熔硫槽，粗硫经过滤器过滤，液体硫磺用泵加压机械雾化，空气焚硫，“3+2”两转两吸工艺。在焚硫炉出口设置废热锅炉，在转化器第一段出口设置高温过热器，在转化器第四段之后设置低温过热器和省煤器，在进第一次吸收塔前加省煤器，回收这些废热均用于产 3.82MPa、450℃ 的中压蒸汽，送至硫酸装置界区外用于发电。

本工程硫酸装置干吸塔除雾器，国内在制造质量上无法保证，需要引进。在催化剂选用上，国内催化剂在活性、强度、起燃温度、使用寿命上仍与国外催化剂性能有差距，为提高转化率，保护环境，也需引进催化剂。

6.3 设备

本项目金红石型钛白粉装置大部分设备为非标设备，由于存储介质大部分具有腐蚀性，设备材质大部分为钢衬胶。新设计的非标设备原则上参照业主提供的基础资料中要求的设备材质及设备结构，管道法兰按照欧洲体系，部分储罐需要根据业主的物料储存要求来确定规格。

本项目各装置的机泵在施工图设计阶段应编制机泵数据表，由各专业负责编制本主项内的机泵数据表。

6.4 自动控制

自动控制依下列原则确定：

对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设调节；

对需要经常了解其变化趋势的参数设记录；

对工艺过程影响不大，但需经常监视的参数设指示；

对可能影响生产及安全的参数设报警或报警及连锁，并进行报警打印；

对要求计量或经济核算的参数设积算；

对生产过程设班报、日报及月报等报表打印；

对生产过程中机泵等运转设备设状态显示。

根据工艺装置的规模和流程特点，硫磺制酸装置采用 DCS 进行控制；钛白粉黑区磨矿单元设就地控制室，采用盘装仪表，其它单元采用 DCS 控制；钛白粉白区采用 DCS 和 PLC 相结合的集中控制方式。钛白粉后处理及公用工程采用就地盘装仪表控制。

部分大型定型设备供货商随机提供独立的控制监测系统，要考虑机组监控系统的主要参数可在 DCS 系统上显示和报警，机组监控系统有通讯接口与 DCS 系统保持通讯。

本项目公用工程设施、辅助设施的仪表选型按照国内项目的选型原则。

6.5 给排水

本工程给水水源为化工产业园区内自来水和鹤山水库水。

本工程生活用水量约 20m³/h，水质应符合《生活饮用水卫生标准》，

由产业园区内自来水管网供给。生活用水管网在厂区内成枝状布置，供水到各用水点使用。

本工程生产用水根据工艺各生产装置的不同水质要求分为两套生产用水系统，即 1#生产用水系统及 2#生产用水系统。

(1) 1#生产用水系统

1#生产用水系统主要包括钛白粉黑区生产装置、综合污水处理站及循环水系统补充用水，黑区生产装置最大小时用水量约 153m³/h，供水压力 0.5MPa。

来自鹊山水库的水进入厂区内原水池，容积约 2400m³，变频调速生产给水泵从原水池吸水加压供水，满足 1#生产用水系统的生产用水要求。

(2) 2#生产用水系统

2#生产用水系统主要供给钛白粉白区及后处理生产装置、脱盐车站、硫酸生产装置、废酸浓缩等工艺装置生产用水，最大小时用水量约 782m³/h，供水压力 0.5MPa。来自鹊山水库的水经过滤器过滤后，进入一级水池，给水泵从一级水池吸水加压供水，供给脱盐车站、硫酸生产装置、废酸浓缩等工艺装置生产用水，再经过精密过滤器处理的水，加压后供给钛白粉白区装置生产使用。

(3) 消防给水

本工程厂区内设有原水池，保证满足要求的消防蓄水量。

厂区内消防用水管网与 1#生产用水管网合并，在消防管网上按消防用水量及消火栓保护半径要求设置室外地上式消火栓。

厂区排水根据清污分流的原则和不同处置要求，采用分流制，厂区排水划分为雨水、生活污水、生产废水、生产污水排水系统。

6.6 热工

本工程硫酸装置余热利用拟新上 B3-3.43/0.98 背压式汽轮发电机一台，废热锅炉产生的蒸汽进入汽轮机做功后，外排汽经过减温减压后，排汽供 0.8MPa 及以下的用户用汽。本项目生产需要 2.5MPa 和 1.0MPa 的饱和水蒸汽，由位于产业园区内的明湖热电厂供给，通过

外管道输送至本工厂界区接口。

项目工艺生产需要脱盐水，由厂内自建脱盐水处理站供给，满足工艺生产要求。

6.7 供电

本项目根据生产要求需要设两路电源。供电电源采用两回路10kV线路，电源引自化工园区110kV变电站10kV侧不同母线段，两路电源互为备用，当其中一回路中断供电时，另一路能满足全部一级负荷及二级负荷。本项目需要建设10KV开关站和变电站。

硫酸装置余热利用设自备电站，发电机组容量：3MW，发电机出口电压10kV。本电站是以热定电的自备电站，其电力自行消纳。

本项目电讯应设置行政和调度电话总机站和火灾报警系统。

6.8 暖通

本项目根据生产要求需要采暖，采暖热媒为热水。

本项目生产装置的通风设计以自然通风为主，自然通风不能满足要求的设局部通风或全面机械通风。分析化验室设局部通风，DCS室等对温度、湿度等要求较高的环境可设空调系统。

6.9 建筑、结构

依据国家的基本建设方针，结合各生产装置的布置、使用要求，结合当地的实际情况，遵循设计合理、实用可靠、经济节约的原则确定土建工程的设计方案。

贯彻露天化原则，同时满足防火、防爆要求。并确保建、构筑物的质量和安全。主要生产装置结构选型以钢筋混凝土结构为主，部分为轻型钢结构。设计中严格执行现行国家标准规范、行业标准规范及强制性标准条文。

本项目生产过程中主要原料或中间产品具有腐蚀性，应做好建构筑物的防腐处理，对工艺生产装置及罐区的地下结构也应进行防腐、防渗处理。

6.10 环保

本工程的三废排放应达到国家排放标准，并符合环评要求。本工

程需新建污水处理站。

6.11 外管

本工程的外管道敷设原则采用架空敷设，架空高度按照相应规范要求，所有厂内外供给与排放的外管道连接点均在厂界外 1m 处。

6.12 全厂贮运

本项目的生产原料大部分为固体原料，主要有钛铁矿、高钛渣、硫磺与生石灰。

钛铁矿与高钛渣合建一个大的矿库，储存时间均不能少于两个月，钛铁矿与高钛渣分区储存。高钛渣、钛铁矿原料全部靠汽车运入厂区内，车辆进厂经汽车衡检后直接运到钛铁矿库，由人工卸车。库内采用抓斗机和铲车堆料。

硫磺储存在硫磺库内，储存时间不少于 1 个月。硫磺汽车运入厂区内，车辆进厂经汽车衡检后直接运入硫磺仓库堆存，袋装硫磺经人工拆包后用胶带输送机送入快速熔硫槽内，

生石灰原料是用于工程污水处理，中和酸性废水。生石灰由汽车运至本厂，车辆进厂经汽车衡检验后直接运到生石灰库。采用封闭的生石灰库，储存时间不少于 7 天。

本工程产品硫酸及钛白粉部分酸、碱原料等为液体物料，设储罐储存，集中布置在罐区内。98%的硫酸设有 2 台 3000m³ 贮罐。

本工程金红石钛白粉设有两个成品库，产品为袋装固体，包装的产品储存于成品仓库内，汽车外运销售。

6.13 机修

本项目设有全厂综合维修车间，包括机修、电修和仪修，承担全厂生产装置的中、小修服务以及正常操作运转中机械、管道、阀门的日常维护、保养和事故处理及电气、工业自动化仪表及系统的维护、检修和调试，大修可依托社会力量解决。本项目主要维修设备可利用老厂搬迁设备。

6.14 其他

本项目设中央化验室，主要负责金红石型钛白粉生产中原料、成

品的质量检测以及金红石型钛白粉生产过程的中间产品分析化验。

本工程各专业设计中要采取合理可行的节能措施，选用节能设备，充分利用二次能源。

本项目生产过程中存在易燃易爆、有毒、腐蚀性等危害介质，在各专业的安全、卫生设计过程中要采取防护措施，预防火灾、爆炸、中毒、腐蚀、高温、噪声等的危害。设计过程中严格按照国家相关标准规范。

7 工程设计范围及分工

7.1 工厂组成

(1) 金红石型钛白粉工艺生产装置

1) 黑区工艺生产装置 (1)

磨矿工序 (11)、酸解工序 (12)、洗渣工序 (13)、沉降工序 (14)、结晶工序 (15)、分离工序 (16)、精滤工序 (17)、浓缩工序 (18)。

该装置为联合生产厂房。

2) 白区工艺生产装置 (1)

水解工序 (19)、一次水洗工序 (21)、漂白工序 (22)、二次水洗工序 (23)、盐处理工序 (24)、煅烧工序 (25)、粗钛白贮存工序 (26)、粗钛白粉碎工序 (27)、润湿工序 (31)。

该装置为联合生产厂房 (包括 41 金红石晶种制备工序、42 硫酸氧钛制备工序)。

3) 后处理工艺生产装置 (1)

化学处理工序 (32)、三次水洗工序 (33)、干燥工序 (34)、汽粉工序 (35)、包装和码垛 (36)、金红石晶种制备工序 (41)、硫酸氧钛制备工序 (42)、铝酸钠制备工序 (43)、各种盐制备工序 (44)、硫酸铝制备工序 (45)、硅酸钠制备工序 (46)、絮凝剂制备工序 (47)。

该装置为联合生产厂房 (不包括 41 金红石晶种制备工序、42 硫酸氧钛制备工序)。

4) 废酸浓缩装置

5) 罐区

设 98%硫酸储罐、93%硫酸储罐、浓废酸储罐、稀废酸储罐、盐酸储罐、液碱储罐等。包括储罐区、装卸泵、装卸台。

(2) 硫酸工艺生产装置 (2)

1) 硫酸主装置 (01)

2) 余热发电装置 (02)

(3) 公用工程及辅助生产设施 (3)

1) 空压站 (01、02)

这是一套新设计和新建的设施来提供新装置所需工艺空气和仪表空气。

2) 脱盐水处理站 (03)

这是一套新设计和新建的设施来提供新装置所需脱盐水。

3) 循环冷却水装置 (04)

这是一套新设计和新建的设施来提供新装置所需的循环冷却水。

4) 工业水装置 (05)

这是一套新设计和新建的设施来提供新装置所需的一次水。

5) 10KV 变配电所 (06、07)

包括 10KV 开关站、变电站和 MCC 室。

10KV 开关站、变电站是一套新设计和新建的设施，其用来把 10KV 的电压变压至 0.4KV 并供给新装置。

MCC 将是新设计、新制造、新安装的电气设备，其用于新装置的电气控制。

6) 换热站 (08)

为各装置提供采暖热媒。

7) 污水处理站 (09)

这是一套新设计和新建的设施，用来处理新装置的生产废水。

8) 钛铁矿库 (10) (含输送栈桥及转角楼)

这是新设计和新建的仓库，为钛白粉工艺生产装置提供钛铁矿和高钛渣生产原料。

9) 钛白粉成品仓库 (11)

这是新设计和新建的仓库用来储存钛白粉最终产品。

10) 绿矾仓库 (12)

这是新设计和新建的仓库用来储存钛白粉生产的副产品绿矾，布置在黑区联合生产厂房内。

11) 硫磺库 (13)

这是新设计和新建的仓库，为硫酸工艺生产装置提供硫磺生产原料。

12) 事故池 (14)

这是新设计和新建的设施用于操作事故及初期污染雨水收集。

13) 生石灰库 (15)

这是新设计和新建的库房，为污水处理装置提供生石灰原料。

(4) 服务性工程 (4)

1) 地磅房 (01)

这是新设计和新建的设施用来称量原材料或产品。

2) 电控楼 (02)

这是新设计和新建的设施用于 DCS 和变配电。

3) 行政办公及中央化验楼 (03)

这是新设计和新建的设施用于行政办公及样品分析化验。

4) 综合仓库 (04)

这是新设计和新建的仓库用来储存桶装或袋装的化工原料。

5) 综合维修厂房 (05)

这是新设计和新建的厂房，用来对新工厂的电气、仪表、设备、管件等进行中小修。

6) 备品备件库 (06)

这是新设计和新建的仓库用来储存生产装置用的备品备件。

7) 生产调度中心 (07)

用于全厂生产总调度。

8) 餐厅及浴室 (08)

用于全厂职工的就餐和洗浴。

9) 公寓楼 (09)

用于全厂职工倒班休息。

10) 门及警卫室 (10)

这是新设计和新建的厂门，一个为人员出入，另一个为运输而用。

11) 外管及外线、一次水管网系统和消防水管网系统

12) 道路及照明

7.2 设计范围

本项目设计范围为上述装置的以下各专业的设计工作

总图-----整个新工厂

工艺系统-----整个新工厂

管道、管材-----整个新工厂

管机-----整个新工厂

设备和机械-----整个新工厂

粉体-----整个新工厂

自控-----整个新工厂

电气-----整个新工厂

电讯-----整个新工厂

土建，结构和建筑---整个新工厂

给排水----整个新工厂

暖通-----整个新工厂

蒸汽供给（热工）-----整个新工厂

外管和管架-----整个新工厂

分析化验-----整个新工厂

消防专篇-----整个新工厂（包括初步设计）

环保专篇-----整个新工厂（只负责初步设计）

安全设施设计专篇---整个新工厂（只负责初步设计）

职业卫生专篇及节能专篇----整个新工厂（只负责初步设计）

概算-----整个新工厂（只负责初步设计）

技术经济-----整个新工厂（只负责初步设计）

本项目中设计阶段的范围如下：

施工图设计、初步设计

7.3 项目大项工作分解结构（见附表）

7.4 各专业设计分工

各专业负责其相应装置各主项的设计工作，每个装置的设计界区范围为装置外 1 米。

8 设计基础资料

8.1 工程地质资料、地形图、水文气象资料等

(1) 工程地质勘察报告：提供初步勘探报告。

(2) 地形测量图：地形测量图已提供。

(3) 业主提供的各专业设计技术资料：已提供了部分资料，见电子版资料。

(4) 水文气象资料：

济南市位于山东省的中西部，属于暖温带季风大陆性气候。冬季寒冷、雨雪稀少；春季回暖快，多风，雨水较少；夏季雨热同季、降水集中；秋季日照充足、多晴好天气。该地区气温常年平均值为 14.4℃。极端最低气温-16.7℃，出现在 1967 年 1 月 15 日；极端最高气温 40.5℃，出现在 1966 年 6 月 22 日。年降水量常年平均为 674.1mm，主要集中在 6、7、8、9 四个月份。常年主导风向为南南西 (SSW) 风，年出现频率为 17%；常年平均风速为 3.0m/s，以 4 月份最大为 4.0m/s。

其它各项气象要素值见下表。

济南市常年各月及年各气象要素一览表(资料年代:1961~1990 年)

月份 项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气压 (hPa)	1020.5	1018.9	1014.2	1008.2	1003.2	998.6	996.5	1000.0	1007.8	1014.0	1018.3	1020.2	1010.0
气温 (℃)	-1.0	1.3	8.0	15.6	22.0	26.4	27.4	26.3	21.7	16.0	8.2	1.4	14.4
降水 量 (mm)	6.5	9.5	14.8	35.2	38.3	73.7	211.9	157.8	64.7	36.2	18.2	7.5	674.1
蒸发	64.6	87.5	186.3	286.3	357.1	360.8	244.0	206.4	187.5	164.8	109.5	76.1	2331.0

量 (mm)													
相对湿度 (%)	52	52	48	47	49	54	73	75	66	60	57	54	57
平均 风速 (m/s)	2.8	3.2	3.6	4.0	3.7	3.3	2.5	2.2	2.3	2.7	2.9	2.8	3.0
最多 风向 频率	ENE C 17, 19	ENE 18	SSW 19	SSW 21	SSW 24	SSW 21	SSW C 15, 19	ENE C 15, 22	SSW C 13, 20	SSW C 19, 20	SSW 18	SSW C 17, 18	SSW 17
日照 时数 (h)	182.8	179.9	226.1	242.7	284.0	276.0	230.6	234.4	223.5	220.7	186.9	181.6	2669.2
大风 日数 (天)	1.7	2.6	4.5	6.5	5.4	2.9	2.3	1.2	0.8	1.5	2.4	1.9	33.6
降水 日数 (天)	2.7	3.6	4.1	5.8	6.2	7.9	14.0	11.8	7.6	5.1	4.0	3.0	75.8
雾日 数 (天)	2.3	1.6	0.6	0.7	0.4	0.3	1.5	2.1	1.1	2.0	2.6	2.9	18.1
雷暴 日数 (天)	0.0	0.0	0.0	1.4	2.3	4.8	8.5	6.5	1.6	0.5	0.0	0.0	25.6

该区域静风出现频率相对较低，全年为 7.7%，秋季最高为 9.9%，其中以 9 月份为最高为 11.11%。春季最小为 5.42%，其中以 4 月份最小为 4.44%。除静风天气外，该区域盛行风向较为集中，全年以东北 (NE) 风出现频率最高为 13.56%，其次分别为西南 (SW) 和南南西 (SSW) 风。东南东~南南东方位 (ESE~SSE) 风出现频率最小，其次是北北西 (NNW) 风。春、夏季以西南 (SW) 风出现频率为最高，秋、冬季以东北 (NE) 风出现频率为最高。

该区域全年平均以东北~东 (NE~E) 和南~西南 (S~SW) 风向下的风速较大，其中以东北 (NE) 风向下 3.6m/s 为最大；东南东~南南东 (ESE~SSE) 风向下风速相对较小，其中以东南东 (ESE) 风向下 1.7m/s 为最小。

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/576044055031011002>