

中粮
COFCO
自然之源 重器国际



交通运输部水运科学研究院
China Waterborne Transport Research Institute

工程咨询单位甲级资信证书
91410108MA40YG2R7X-18ZYJ

18

工程咨询单位甲级资信证书
121000004000019181-18ZYJ

18

广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

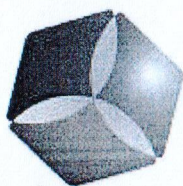
可行性研究报告

编制单位：郑州中粮科研设计院有限公司

交通运输部水运科学研究所

2021年4月





中粮
COFCO
自然之道 重塑自我



交通运输部水运科学研究院
China Waterborne Transport Research Institute

工程咨询单位甲级资信证书
91410108MA40YG2R7X-18ZYJ

18

工程咨询单位甲级资信证书
121000004000019181-18ZYJ

18

广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

可行性研究报告

编制单位：郑州中粮科研设计院有限公司
交通运输部水运科学研究所

2021年4月



工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 郑州中粮科研设计院有限公司

住 所： 郑州市高新区莲花街52号

统一社会信用代码： 91410108MA40YG2R7X

法定代表人： 唐学军 技术负责人： 许志锋

证书编号： 91410108MA40YG2R7X-18ZYJ18

业 务： 其他（商物粮） ， 建筑



发证单位： 中国工程咨询协会

2018年09月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

可行性研究报
告

郑州中粮科研设计院有限公司

院 长：唐学军

技术总负责人：李坤由

项目负责人：王大宏

主要编制人员：

郑州中粮科研设计院有限公司主要编制人员：

专业	参与人员姓名	资格职称
总图 建筑	岳佳超	一级注册建筑师 高级工程师
	张扬	一级注册建筑师 高级工程师
	田保华	工程师
结构	刘广轩	一级注册结构工程师 高级工程师
	王 准	高级工程师
工艺	王大宏	高级工程师
	秦彦霞	高级工程师
	吴琼洁	高级工程师
	郭诗慧	工程师
环保	吴琼洁	高级工程师
给排水	王志法	高级工程师 注册公用设备工程师（给水排水）
暖通	申好武	高级工程师 注册公用设备工程师（暖通空调）
消防	王志法	高级工程师 注册公用设备工程师（给水排水）
经济分析	许志锋	注册造价工程师
	李 娟	工程师

交通运输部水运科学研究所主要编制人员：

专业	参与人员姓名	资格职称
工艺	马彦敏	教授级高工
	韦树宝	高级工程师
	张建波	高级工程师
	赵宪花	高级工程师
供电照明	苏曼丽	高级工程师
	刘庆国	高级工程师
	尹丽君	高级工程师
自动控制	季英业	高级工程师
	杨林昌	高级工程师
信息管理	张钊	高级工程师
	徐鲁宁	高级工程师
通信监控	季英业	高级工程师
	任勤雷	高级工程师



目 录

第一章 总论	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 建设单位概况.....	2
1.3 编制依据和原则.....	3
1.4 主要研究结论和建议.....	3
第二章 项目背景和必要性	6
2.1 项目提出的背景.....	6
2.2 项目建设的必要性.....	17
第三章 物流量预测	20
3.1 港口发展状况.....	20
3.2 粮食物流量预测.....	27
3.3 船型预测.....	43
第四章 建设条件与场址选择	47
4.1 建设条件.....	47
4.2 场址选择.....	48
第五章 工程技术方案	49
5.1 总平面布置.....	49
5.2 工艺.....	54
5.3 建筑和结构.....	89
5.4 电气与自控.....	97
5.5 给排水.....	103
第六章 环境保护、节能与消防	105
6.1 环境保护.....	105
6.2 节能.....	107
6.3 消防.....	108
第七章 劳动安全卫生	110
7.1 设计依据.....	110
7.2 主要职业危险、危害因素的分析.....	110
7.3 职业安全卫生对策.....	111
第八章 企业组织和劳动定员	113
8.1 企业组织形式.....	113
8.2 劳动定员和人员培训.....	114
第九章 项目招投标及实施进度安排	116
9.1 招投标方式.....	116
9.2 项目实施进度建议.....	117
第十章 投资估算与资金筹措	119
10.1 投资估算.....	119

10.2 资金筹措方案.....	120
10.3 建设投资使用计划.....	120
第十一章 财务评价.....	121
11.1 评价依据.....	121
11.2 基础数据.....	121
11.3 财务效益与费用估算.....	121
11.4 财务评价.....	122
11.5 盈亏平衡分析.....	123
11.6 敏感性分析.....	123
11.7 财务评价结论.....	124
第十二章 国民经济评价和社会评价.....	125
12.1 国民经济评价.....	125
12.2 社会评价.....	125
第十三章 风险分析.....	126
13.1 主要风险因素识别.....	126
13.2 风险程度分析与评价.....	126
13.3 风险防范和降低风险对策.....	127
第十四章 可行性研究结论与建议.....	128
14.1 可行性研究结论.....	128
14.2 存在的问题与建议.....	128
附表和附图.....	129

第一章 总论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称及性质

1、项目名称：广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

2、项目性质：扩建

1.1.2 项目承办单位

项目承办单位：广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司

承办单位负责人：孙吉栋

地址：广州市南沙区万顷沙龙穴岛广州港南沙港区

1.1.3 项目建设单位

项目建设单位：广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司

1.1.4 项目拟建地点

建设地点：广州港南沙港区粮食码头预留地

1.1.5 建设内容概述

本项目三期工程计划建设29.2万t立筒仓，34.6万t大直径筒仓，及配套的提升塔、转接塔、栈桥等设施。

到2025年南沙港区粮食及通用码头粮食总吞吐量将达2100万吨，到2030年粮食总吞吐量将达到2571万吨，其中，2025年卸船量为1280万吨，2030年卸船量为1600万吨。2025年装船量为820万吨，2030年装船量为961万吨。

设备作业能力：

接收设备作业能力：4×2000t/h。

发放设备作业能力：6×1000t/h。

1.1.6 项目可行性研究工作编制单位

- 单位名称：郑州中粮科研设计院有限公司

（原国家粮食储备局郑州科学研究设计院）

资格证书：工咨甲 91410108MA40YG2R7X-18ZYJ18

法人代表：唐学军

单位地址：郑州市高新区莲花街52号

邮政编码：450053

，单位名称：交通运输部水运科学研究所

资格证书：工咨甲 121000004000019181-18ZYJ18

法人代表：费维军

单位地址：北京市海淀区西土城路 8 号

邮政编码：100088

1.2 建设单位概况

广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司于 2010 年 1 月 8 日挂牌成立，是广州港股份下属全资分公司。码头项目于 2009 年 2 月 25 日破土动工，投资规模约 30 亿人民币，总占地 119.2 平方米，已建成 4 个通用泊位和 2 个粮食专用泊位，设计年通过能力为 2330 万吨，主体码头岸线长度为 1618 米，驳船码头岸线长 587 米，码头纵深 650 米。南沙粮食通用码头位于广州市东南部、珠江出海口、南沙深水港区，东与东莞隔海相望，西连中山、顺德，处于珠江三角洲的地理及几何中心上，地处广州市南沙区万顷沙龙穴岛，位于南沙集装箱码头和中船龙穴造船厂之间，是珠江西岸唯一的深水散杂货码头，主要从事粮食、钢材、通用杂货等内外贸货物的港口装卸作业和相关物流业务。

1.2.1 粮食物流设施状况

南沙港粮食通用码头已建成 3 个 5 万吨级、1 个 7 万吨级散杂货泊位，1 个 7 万吨级、1 个 10 万吨级粮食专用泊位，其中 1 个 10 万吨级粮食专用泊位按照 15 万吨级水工结构设计，其余 5 个泊位按 10 万吨级水工结构设计。码头配套建设 5 个 2 千吨级的粮食专用驳船泊位，其中 250 米水工结构按 3.5 万吨级散货船型设计，其余水工结构按 1.0 万吨级散货船型设计，同时，预留多个驳船装船泊位。

1.2.2 经营状况

南沙粮食码头的粮食中转业务在此之前，主要是市场培育。自 2013 年以来，每一年均有较大幅度的增长，其中 2020 年较 2019 年增长 77.69%，纵看未来仍然有较大的发展空间。

2013-2020 年粮食卸货情况

单位：万吨

年份	卸货量	小麦	大豆	高粱	玉米	豌豆	粕类	大麦	原糖	木薯	麦麸
2013	125.12	1.59	87.83	0	33.73	0	0.4	1.57	0	0	0
2014	185.07	4.63	62.77	24.8	76.56	0	0	16.3	0	0	0

年份	卸货量	小麦	大豆	高粱	玉米	豌豆	粕类	大麦	原糖	木薯	麦麸
2015	307.66	7.59	73.94	119.6	20.41	2.2	13.9	68.2	0	1.8	0
2016	269.8	26.1	117.8	63.2	11.1	0	35.4	16.2	0	0	0
2017	378	24.4	101.7	52.4	134.5	0	14.2	48.5	2.3	0	0
2018	372.8	13.2	51.3	86	183.8	0	7.3	18.3	12.3	0.6	0
2019	381	36.8	33.4	17.9	216.4	14.4	25.4	14.7	21.1	0	0.7
2020	677	50.5	68.4	167.6	185.9	45.2	41.8	63.5	33.6	0	0.6

1.3 编制依据和原则

1.3.1 编制依据

- 1、《粮食行业“十三五”发展规划纲要》国家发改委、国家粮食局 2016 年；
- 2、国务院文件《国务院关于进一步深化粮食流通体制改革的意见》（国发[2004]17 号）；
- 3、《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020 年）》；
- 4、《粮食流通管理条例》（国务院令 407 号）；
- 5、《粮食工程可行性研究报告编制深度规定》 LS/T 8006-2010；
- 6、《国家发展改革委、建设部关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》（发改投资[2006]1325 号）；
- 7、《广州港集团“十四五”发展规划》；
- 8、我国现行的有关标准、规范等；
- 9、库址所在地的水文、地质、气象、地理位置、交通、粮食供需条件及流量等资料；

1.3.2 编制原则

- 1、以技术先进、经济合理、安全适用，符合国情、着眼发展、节能环保、智能高效为原则。
- 2、加强项目论证、防范投资风险；强化设施建设中与前期项目的有效衔接，充分利用已有生产、生活配套设施，通过改建，完善不足、提升功能，整体提升物流中转能力，使投资效益进一步提高。

1.4 主要研究结论和建议

1.4.1 主要结论概述

1、通过分析论证，广州港南沙港区未来仍有一定的发展空间，现有的粮食物流设施已经成为散粮中转能力发展的瓶颈，需要通过扩产升级来提升其能力。

2、本设计土建、工艺、电气等，均采用了当前成熟先进的生产技术，工程技术方案是可行的。

1.4.2 主要技术经济指标

项目总投资 150523.12 万元，其中建设投资 144035.07 万元，建设期利息 6488.05 万元。项目建设投资 144035.07 万元，其中 70% 由银行贷款，30% 由企业自筹资金。

主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	项目总投资	万元	150523.12	
	其中：建设投资	万元	144035.07	
	其中：建设期利息	万元	6488.05	
2	营业收入	万元	25149.76	经营年平均
3	增值税金及附加	万元	458.19	经营年平均
4	总成本费用	万元	14413.92	经营年平均
	其中：可变成本	万元	1941.58	经营年平均
	其中：固定成本	万元	12472.34	经营年平均
5	利润总额	万元	10277.66	经营年平均
6	所得税	万元	2569.41	经营年平均
7	净利润	万元	7136.37	经营年平均
8	投资利润率	%	6.83	经营年平均
9	投资利税率	%	7.13	经营年平均
10	项目投资财务内部收益率	%	7.78	所得税后
11	项目投资财务净现值($i_c=5\%$)	万元	34239.57	所得税后
12	项目投资回收期	年	11.35	含建设期
13	建设借款偿还期	年	11.60	含建设期

14	项目资本金财务内部收益率	%	12.93	
15	盈亏平衡点	%	54.82	经营年平均

1.4.3 问题和建议

1、按照本次的物流量预测，到 2030 年，整个南沙粮食码头将达到 1600 万吨的散粮接卸能力。由于南沙粮食码头基础设施好，在市场中处于强势地位，可以争夺一些别人的市场份额，因此也不排除总的中转量更进一步加大。

我们认为未来，5#、6#两个专用散粮泊位，接卸散粮作业时，可能会出现偏紧的状态，甚至在某些集中来船的高峰时段，完全应付不过来。如果出现这种情况，建议 4#泊位增加散粮输送线，以增加总的接卸散粮的能力。当然 4#泊位也可以兼做其它件杂货。

2、目前南沙粮食码头已有部分平仓，现有的进出仓作业方式为汽车转运，效率较低。建议后期如果新建平仓增加连续式的机械化进出仓作业，以提高作业效率。

第二章 项目背景和必要性

2.1 项目提出的背景

2.1.1 国家、行业、公司的发展规划

1、国家《“十四五”规划纲要》对粮食安全作出系统谋划和全面部署。

2021年初,中共中央在关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划的纲要中把增强粮食综合生产能力作为约束性指标,对粮食安全作出系统谋划和全面部署。把实施国家粮食安全战略在强化国家经济安全保障专章作了专节规定,并从粮食的产、购、储、加、销体系的各个环节提出总体安排。强化流通安全,畅通粮食产购储加销各个环节;强化产业支撑,提升粮食整体产业上的质量效益和竞争力;强化设施建设,夯实粮食安全保障基础。

2、粤港澳大湾区发展规划对区域粮食供应提出更高要求:

2019年2月,中共中央、国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》,大湾区总面积5.6万平方公里,总人口数量超过7000万人,是我国开放程度最高、经济活力最强的区域之一,在国家发展大局中具有重要战略地位。

规划纲要要求发挥粤港澳大湾区辐射引领作用,统筹珠三角九市与粤东西北地区生产力布局,带动周边地区加快发展。构建以粤港澳大湾区为龙头,以珠江—西江经济带为腹地,带动中南、西南地区发展,辐射东南亚、南亚的重要经济支撑带。南沙港是关键物流节点上的关键港口,可辐射珠江三角洲及广东省其他地区以及中南、西南、赣南、闽南等地区,对保证区域粮食供应及粮食安全起到关键作用。

3、《粮食现代物流发展规划》(2007.8)中提出:

为实现粮食现代物流的发展目标和任务,初步建成全国主要散粮物流通道和散粮物流节点,形成物流网络,基本实现主要跨省粮食物流通道的散储、散运、散装、散卸和整个流通环节的供应链管理,形成现代化的粮食物流体系要重点加强主要物流通道和节点的粮食设施建设。规划期内的主要建设内容包括:

1)建设和改造部分粮食中转库

在主要粮食物流节点,新建部分粮食中转设施。在关内内陆主要粮食物流节点,建设和改造一批适应散装散卸的立筒仓、浅圆仓和粮食集装箱中转站等粮食中转设施,增加铁路粮食发运和接卸能力。在浙江、福建、广东等南方主销区的

沿海港口城市物流节点，建设一批粮食中转库及配套设施，提高华东、华南沿海地区港口的粮食接卸能力。

2) 增加粮食接收发放设施

在主要粮食物流节点，依托大型粮库、大型粮油加工企业、码头和批发市场建设与粮食车辆配套的卸粮坑、提升输送系统，提高粮食接卸能力。

4、广东省政策和规划

《广东省粮食安全保障“十三五”规划》（2016.12）指出：广东是全国第一粮食销区，粮食消费总人口超过1亿，粮食自给率仅为30%左右，每年粮食产需缺口超过3000万吨。

5、“十三五”时期要搞活流通保障粮食供需平衡，优化粮食流入通道。水路运输通道方面，配合国家“北粮南运”物流通道建设，着力完善中东西三条连接我省与省外产区的跨省水运主干通道。以广州、深圳、珠海、汕头、东莞和湛江沿海（江）港口为重点，加强粮食码头建设和改造，适当增加中转仓库仓容，配套先进散粮接收、发放、转运、检测、运输等设施设备，提高港口散粮储存和中转运输能力。

6、《广州港集团“十四五”发展规划》中提出：

立足集团港口核心优势，以市场需求为导向，以强化港口业务和发展全程物流为主线，加快补齐设施能力短板，努力提升港口枢纽地位，大力推进港口物流网络建设，积极拓展物流链相关增值服务，有序推进港口合资合作，夯实邮轮业务，打造覆盖泛珠三角区域的“港口枢纽+多式联运通道+内陆港”的发展格局，构建辐射泛珠三角区域的港口物流服务体系。

十四五规划中明确指出集团十四五期间重点是补齐设施短板，夯实基础保障，大力提升散杂货运输保障能力，积极推进南沙物流及配套设施建设，加快集团临港物流仓储设施开发建设，形成以南沙港区为重点，周边港口、港区协同发展的物流设施体系，有力保障区域门户枢纽和国际航运枢纽建设的物流设施供给。加快完成南沙国际物流中心、南沙粮食及通用码头筒仓二期等项目建设，积极推进南沙港区物流仓储项目、南沙粮食及通用码头筒仓三期工程等新项目规划建设，争取在“十四五”期尽快形成能力。努力提升场站等港口配套设施水平，着力破解多式联运末端瓶颈制约，建成广州南沙港铁路，加快海铁联运枢纽、南沙港铁路配套站场及仓储设施建设。加快南沙港区三期自动化堆场等配套设施建

设。加快生产性锚地等水域资源的开发和共享，统筹推进南沙港区南沙作业区公共水域资源的布置优化和浚深工作。

7、广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司五年规划报告中提出：

在十四五发展期间，进一步提升粮食业务的港口地位，巩固华南最大粮食物流基地，保证市场份额逐步提升，基本形成港口物流服务网络，港口物流集聚配置能力显著增强。

目前，公司取得广州海关关于“优化船运进境散装粮食检疫审批流程”创新举措的落地实施，正在充分发挥保税业务及口岸环境优势和深水港竞争条件，赢得广东俊杰市场份额，并逐步稳定托福外贸高粱、路易达孚外贸大豆到港，同时引进中粮贸小麦及多个品种，实现外贸粮食到货量大幅增长。

2.1.2 国家粮食发展与需求现状

农业是国民经济的基础，粮食则是基础中的基础。把粮食安全放在现代农业的首位是首要原则。目前，政府已经将粮食安全上升为国家战略。尽管在耕地保护、粮种优化等方面进行了策略性规划，但因对粮食消费量的巨大增长需求，我国依然面临着严峻的粮食问题，粮食安全风险仍然比较大。特别是在粮油加工、饲料加工等产业对大豆、玉米、小麦、大麦、高粱等粮食货种的缺口尤为明显。2020年我国粮食累计进口1.4亿吨，同比增加3118.1万吨，增幅27.97%。更显示出对粮食缺口的巨大需求，积极扩大进口仍然是目前解决中国粮食安全问题的重要途径之一。

我国大豆每年消费量高达1亿多吨，大豆产需缺口巨大，但种植土地有限，大豆产量远远不能满足国内需求，超过80%的大豆依赖进口，近10年大豆进口量每年平均增加约12%。2020年我国大豆产量达到1960万吨，但缺口更大，全年累计进口大豆10033万吨，首次超过1亿吨，刷新进口量纪录，进口量也达到消费量的83.6%。未来5-10年，大豆高度依赖进口局面还将继续，进口量将继续增长，预测2025年全国大豆进口量将达到1.2亿吨左右。

我国是玉米生产大国，长期以来，玉米消费以国内供应为主，少量进口补充。2016年我国取消了玉米临储补贴政策，开启中国农业供给侧改革，玉米供需逐步交给市场调节。按照国务院印发的《全国农业现代化规划（2016-2020）》要求，至2020年玉米种植面积由3800万公顷调整为3333.3万公顷，减少玉米种植的政策导向性明显，国内玉米供应将进一步下降，与此同时，我国玉米市场消

费增长明显。2017年以来，我国玉米进口需求持续上升，2018年，中国玉米进口总量为352万吨，同比上升24.4%。2019年，中国玉米进口总量为479.3万吨，同比增长36.2%。2020年，我国玉米进口量达1130万吨，首次超过全年关税税率配额720万吨，比2019年提高135.7%。

同时，我国对小麦、大麦、高粱等粮食货种需求也保持明显增加。2020年，我国小麦进口达838万吨，进口量相当于全年配额964万吨的87%，比2019年320万吨年提高140.2%；大麦进口达到808万吨，同比提高36.3%；高粱进口量高达481万吨，同比提高478.6%。



图2.1 2014-2020年我国粮食进口量

2.1.3 广东省物流体系现状

2.1.3.1 广东粮食物流通道

流入广东的粮食，主要有以下几个来源地：稻谷从湖南、江西、湖北、广西等省流入；小麦主要来自河南、山东、江苏、安徽等省，少部分从美国、加拿大、澳大利亚等国进口；玉米主要从吉林、辽宁等省流入，少部分从美国进口；大豆则主要来自美国、阿根廷和巴西，少量从东北流入。

广东省大陆岸线长3368.1公里，居国内首位，港口码头众多，采购运输粮食以海运为主，铁路其次，公路较少。统计数据显示，从省外购入的粮食约有四分之三通过海运方式进入省内，其中国内流入约占68%，海外进口约占32%。铁路运输约占15%左右，公路运输占10%左右。其中，外购小麦中，海运占60%左右，铁路及公路运输各占20%左右；外购稻谷中，海运占30%左右，铁路运输占45%左右，公路运输占25%左右；外购玉米、大豆及其他品种粮食，海运均占95%以上。

(1) 广东省粮食水路运输通道

广东省外购海运的粮食基本从有较大规模的粮食接卸码头的广州、深圳、东莞、佛山、汕头、湛江、阳江等地流入。如图2.2所示，玉米、小麦等从东北、江苏、浙江、安徽、山东等地经海路航线运输到广东省各大沿海港口，大豆等原粮从海外进口到这些沿海大港口，再从各个港口经内河、省内高速公路（少量通过省内铁路）分配到省内其它地市，实现水水转运、公水联运、铁海联运和公铁水联运的衔接。



图2.2 广东省粮食水路运输通道

(2) 广东省粮食铁路运输通道

如图2.3所示，小麦、稻谷等原粮和大米等成品粮，从河南、湖北、湖南及安徽、江西、江苏、浙江等地运出，经京广、京九铁路和其它省际铁路线运输至广东省内韶关、广州、佛山等地，再经由三茂、广深、广梅汕、梅坎铁路或省内高速公路运至其它各市，实现公铁联运的衔接。



图2.3 广东省粮食铁路运输通道

3) 广东省粮食公路运输通道

如图2.4所示，稻谷等原粮和大米等成品粮，从湖南、江西、福建等地运出，经国道和省际公路运输至广东省内韶关、广州、河源、梅州、云浮等地，少量再经省内高速公路运至其它各市。



图2.4 广东省粮食公路运输通道

2.1.3.2 广东现有粮食物流设施

广东省有得天独厚的海港及省内发达的珠江水系，自古以来水路运输发达，近几年变化不大；公路通车里程在逐年提高，增势迅猛，载货汽车数量大幅提高，公路运输的作用越来越重要；广东省铁路覆盖全省面积不足，铁路专用线少，对粮食的集散作用相对不明显。

广东全省大陆海岸线长 4314 千米，居全国首位。通航河流 998 条，通航里程 14213 公里。全省共有港口 109 个，其中沿海港口 36 个、内河港口 73 个，生产用码头泊位 3078 个，码头长度 18.1 万米。广东省主要的港口有广州港、湛江港、汕头港、深圳港。广东省的各大粮食集散港口，在打通国内与国外的粮食通道，衔接国内沿海省市的水路运输与广东省发达的内河水路运输，实现水水转运的无缝化作业衔接上起着至关重要的作用。

广东省有 66 家粮食企业拥有专用码头，泊位数 135 个，码头总吨位 115.92 万吨。具备粮食接收能力 31933 吨/小时，粮食发放能力 25479 吨/小时。

广东省有 15 个重要的粮食码头，主要分布在广州、东莞、深圳、湛江、阳江、珠海、江门、潮州、茂名、惠州、汕头、顺德和中山等市。其中最大的粮食码头是“广州港南沙粮食及通用码头”，有 7 个粮食装、卸专用泊位，年卸船能力 980 万吨，年装船能力为 580 万吨。

表 2.1 广东省主要粮食码头泊位能力统计表

港口	码头泊位名称	主要用途	泊位数 (个)	靠泊吨级 (DWT)	年通过能力 (万吨)	备注
广州	南沙港区南沙粮食通用码头	粮食	1	70000	980	建成
			1	100000		建成
			5	2000	580	建成 装船泊位
			2	2000	200	在建 装船泊位
	黄埔港区新港 1#泊位	粮食	1	35000	128	建成
	新沙港区 6#泊位	粮食	1	35000	150	建成
	新沙港区 11#、12#泊位	粮食	2	70000	560	在建
	新沙港区 13#泊位	粮食	1	70000	400	在建
东莞	广东省储备粮东莞直属库	粮食	1	50000	230	建成
			1	2000	70	建成
	东莞市国际食品产业园开发有限公司粮油专用码头	粮食	1	5000	140	建成

港口	码头泊位名称	主要用途	泊位数(个)	靠泊吨级(DWT)	年通过能力(万吨)	备注
	麻涌港区国丰粮食现代物流项目配套码头	粮食	2	5000	185	建成
	麻涌港区新沙南作业区 2#、3#泊位(深赤湾一期)	散杂货	2	50000	310	建成
	麻涌港区新沙南作业区 4#、4a#、5#泊位(深赤湾二期)	散杂货	2	70000	400	建成
1			50000			
深圳	赤湾港航务 6#泊位	粮食	1	35000	100	建成
	蛇口招商港务突堤 8#泊位	粮食	1	35000	113	建成
	蛇口招商港务突堤 9#泊位	粮食	1	75000	170	建成
湛江	湛江港股份有限公司 404#泊位	粮食	1	35000	280	建成
阳江	阳江港粮食专用码头	粮食	1	30000	180	建成
汕头	珠池港区	散杂货	2	15000	240	建成
惠州	通用泊位	散杂货	2	30000	120	建成
中山	公共港口货运码头	散杂货	1	5000	100	建成
江门	主城港区中储粮江门直属库中央储粮码头 2#散装粮食泊位	粮食	1	3000	80	建成
	新会港区新粮码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	1000	60	建成
	新会港区睦洲饲料厂码头 1#、2#散装粮食泊位	粮食	2	500	50	建成
	新会港区普惠饲料厂码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	1000	80	建成
	新会港区新环饲料厂码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	500	50	建成
	开平港区鸿宝饲料厂码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	500	40	建成
	开平港区市粮食局直属仓库临时码头 1#泊位	粮食	1	300	30	建成
	开平港区开兰面粉码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	1200	80	建成
	开平港区温氏畜牧码头 1#散装粮食泊位	粮食	1	500	50	建成
茂名	水东港区综合码头	散杂货	1	10000	120	建成
	茂名博贺港	散杂货	1	70000	180	建成
		散杂货	1	35000		建成
潮州	多功能货运码头	散杂货	2	5000	90	建成
	亚太通用码头	散杂货	1	50000	440	建成
		散杂货	1	30000		建成
顺德	广东省储备粮顺德库专用码头	粮食	2	1000	70	建成

港口	码头泊位名称	主要用途	泊位数(个)	靠泊吨级(DWT)	年通过能力(万吨)	备注
珠海	高栏港区多用途码头	散杂货	1	5000	120	建成
	粮油储运公司码头	粮食	2	500	20	建成

就仓容而言, 20万吨以上的港口有广州港南沙粮食及通用码头、广州港新港港务分公司、广州港南沙港务有限公司、东莞深赤湾麻涌港码头、湛江港股份有限公司、中央储备粮南沙港直属库、广东省储备粮珠海库码头、广东省储备粮东莞直属库码头等。

表 2.2 广东省港口 20 万吨以上仓容统计表

公司名称	仓型	仓容(万吨)	合计(万吨)	备注
广州港南沙粮食及通用码头	筒仓(一期)	45	169.7	建成
	筒仓(二期)	40.9		在建
	筒仓(三期)	63.8		拟建
	平房仓	20		建成
广州港新港港务分公司	筒仓	14	65	建成
	平房仓	26		建成
	筒仓	25		拟建
广州港南沙港务有限公司	堆场	2	137	建成
	平房仓	30		建成
	筒仓	28		在建
	机械化平仓	15		在建
	筒仓	62		拟建
东莞深赤湾麻涌港码头	筒仓	36.5	92	建成
	筒仓	42		在建
	平房仓	13.5		建成
湛江港股份有限公司	筒仓	18.4	32.6	建成
	筒仓	7.2		在建
	平房仓	7		建成
中央储备粮南沙港直属库	筒仓	50	50	建成
中粮贸易(广东)有限公司	筒仓	22	46	建成
	筒仓	24		在建
广东省储备粮珠海直属库码头	筒仓	7.5	32.5	建成
	筒仓	25		拟建

公司名称	仓型	仓容（万吨）	合计（万吨）	备注
广东省储备粮东莞直属库码头	筒仓	42	63	建成
	油库	1		建成
	筒仓	20		在建

2.1.3.3 广东省物流体系存在的问题

（1）粮食接发设施欠缺，粮食交通基础设施亟待完善。

目前广东粮食运输以水路为主，主要靠广州港、深圳港、珠海港、汕头港、湛江港这五大港口流入。2018年全国主要港口粮食吞吐量为21138万吨，其中进港量为14048万吨。广东粮食从省外年流入量达到约4100万吨，港口接卸粮食约3300万吨，五大港口接收的粮食量达到了2650万吨，成为接卸全省粮食流入量的主力港口群。其中，广州港接卸粮食货类累计1760.5万吨，占全省接卸量的近五成，为华南地区居民粮食供应发挥了至关重要的作用。并且呈逐年上升趋势。2018年广州港吞吐粮食2701.2万吨。但是，其它的港口目前粮食的接卸能力、仓储配套能力不足，难以进行大规模的粮食集散、中转和分运。现有的内河、铁路、公路与这些重要港口的对接联运还不完善，不能保证广东省粮食流通的发展需求。因此，要提高粮食物流效率、降低粮食运输成本、保质减损、实现各种联运方式的无缝连接，铁路专用线、沿海沿江港口等物流基础设施还亟待完善。

（2）粮食“四散化”作业发展缓慢，技术、管理水平有待进一步增强。

广东省现有粮食物流设施机械化和自动化程度较高，目前共有库点1060个，现有储备仓容750.54万吨，省级直属单位有效仓容93.2万吨。但由于粮食运输设施耗电量大、粮食破碎率高、设计不完善以及没有维修的专业队伍等原因，自建成以来，利用率不高，造成了粮源和生产能力配置的严重不合理；目前广东省全省散粮、包粮运输比例大约为8.85:1，从东北和海外流入的粮食基本上是散粮运输，其余通道流入的粮食及省内的粮食调运、集散都基本上是包粮流通。储备方面，众多的库点中，苏式仓、土圆仓、普通平房仓仍占有较大的比重，包粮储备还占有一部分比例。大部分粮食包装流通和长期储备机制，耗费的资材数量大，粮食在流通中的损失较重；粮食中转主要在广州新港、南沙、深圳港、珠江、湛江、汕头等粮食码头，与总外运量不匹配；非沿线收纳库与沿线中转库物流链条连接不上，粮食的快速发、运、接、卸能力不足，发运效率低，整体功能较差；

过于分散的粮食仓储系统，一方面造成运输成本高、效率低，另一方面具有现代粮食运输设施的粮食企业又得不到充分利用；基础设施建设的落后，车站、码头的装卸环节机械化、自动化程度比较低，必要的粮食计量设备缺乏，使“四散”流通作业还具有相当的难度；除此之外，粮食物流中的装卸、包装等仍停留在手工、半手工状态，科技含量不高，技术、管理水平有待进一步增强。

(3) 粮食市场体系发展滞后，不适应粮食大流通的需要。

广东粮食市场交易的经营现状主要是现货交易，市场经营业态层次低，粮食批发市场交易量小，市场形成价格能力和主导能力低。全省县以上粮食批发市场约 150 个，粮油等商品年成交量为 434 万吨，交易量占全省年粮食消费量的比例不足 20%。除华南粮食交易中心和常平、樟木头等几个市场具有较大规模外，其余的粮食市场规模多数占地不超 5000 平方米，注册资金不足 500 万元，年交易量不足 1 万吨。市场只能提供营业铺位租赁，缺乏先进的仓储、质检、信息、包装、环卫、运输和金融服务等配套设施。交易方式也以小宗买卖和现金交易为主。从全省粮食交易情况看，虽然市场活跃，但粮食市场交易规模偏小，难以发挥粮食市场在组织粮食流通、保障市场供应和稳定市场粮价的作用，缺少具有较强辐射能力的区域性批发市场。粮食行业的市场集中度过低，给政府的监管与调控带来很大困难，也难以保证粮食质量和价格的稳定。

2.1.4 项目发起缘由

1、项目发起单位

项目发起单位：广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司

2、项目提出

广州港股份有限公司南沙粮食通用码头分公司本着“世界大港、服务世界”的企业理念和“实干创新、强港奉献”的企业精神，以较小的投入，扩大现有资产的产能，实现南沙港区粮食吞吐量有一个较大的提升。根据南沙港区目前的仓储设施以及现有设备生产能力的实际情况，提出在南沙港区进行改扩建性质的三期工程。

本工程主要通过新建粮食筒仓，解决目前粮食系统仓储能力不足的问题；通过增加仓储仓容能力缩短筒仓中转期，以提高卸船效率，提升粮食泊位通过能力，缩短船舶待港时间；通过提升泊位通过能力，增加粮食吞吐量，提高分流港区腹地范围内在建及拟建粮食业务专用码头的竞争力。

本工程主要功能是提高大豆、玉米、高粱、大麦等主要粮食货种的仓储仓容能力，主要服务对象为临港粮油加工企业和经济腹地内的粮食深加工生产企业；提高对不同货种需要的不同仓储量及不同中转周作业的灵活适应能力。

3、提出缘由

1) 服务客户：广东俊杰、路易达孚（临港）、中粮小麦、中粮玉米、托福国际、广东华糖等六家单位为主十余家企业已成为码头的主要业务量客户。其中广东俊杰到货量已近 260 万吨，前六家客户到货量总量可达 560 万吨。相比于前几年较低的业务量，在市场培育日渐成熟的情况下，迅速增长的客户对仓储及周转的需求增长迅速且巨大。

2) 解决目前粮食系统仓储能力不足的问题，通过增加仓储能力缩短筒仓中转期，提高自身装卸效率，提升粮食泊位通过能力，提高码头的经济效益。在目前二期工程在建的过程中，南沙粮食码头粮食中转业务持续增长，现有筒仓及仓库能力明显不足，粮食的堆存巨大压力已导致公司极力寻找露天场地堆存部分粮食的现象。按照预测吞吐量增长趋势，二期筒仓扩建仓容在十四五期间也将出现不能满足粮食业务迅速发展对仓容巨大需求的不足，进一步提升仓储能力已成为紧急任务。

3) 提高市场竞争力的需求：增加粮食吞吐量，提高分流港区腹地范围内在建及拟建粮食业务专用码头的竞争力，赢得腹地及临港企业周转的竞争力。

2.2 项目建设的必要性

2.2.1 大趋势的需要

近年来广东省粮食消费量逐步增长，2020 年全省粮食调入量已超过 4300 万吨，外购进口量更是大幅增加创新高。其中，经广东省口岸进口粮食 2963 万吨，比 2019 年提高 60.6%，增长迅猛。从进口供应看，广东作为远离国内玉米、大豆产区的最大粮食主销区，进口粮食将维持高位。从省内消费来看，饲料用粮也将延续增长态势，全年粮食消费量增幅将高于上年。进入 2021 年 1 月份，广东省内已累计成交 1225.3 万吨小麦及 226.3 万吨稻谷，分别是上年同期的 65.3 倍及 24.7 倍。从国内市场看，粮食供求继续保持紧平衡的稳步增长态势。粮食的需求和调入量在整体趋势上都是大幅增长，对省内主要进口粮食通道，特别是水路接卸条件提出了更高的要求。

因此从广东省粮食的安全供给的宏观需求上来说，必须保证充足的供给。而

南沙粮食码头是广东省非常重要的粮食物流节点，南沙粮食码头接卸量不足，足以影响到广东省乃至珠三角的粮食供应安全。

2.2.2 南沙港区粮食中转业务发展的需要

随着南沙港区吞吐量的迅猛增长，粮食运输量亦迅猛增加，预计 2030 年港区散粮接卸量将达到 1600 万吨。届时，现有一期及在建二期的粮食筒仓系统均无法满足生产作业的要求，而且差距很大。目前已显示仓容明显不足的矛盾会持续出现，因到港货物无足够筒仓储存，导致部分粮食堆存在散货堆场以及船舶积压在锚地无法卸船的现象仍会出现。此种仓储能力不能满足南沙港区粮食吞吐量快速增长的需要，制约了南沙港区粮食业务的发展，因此继续对粮食储运系统进行扩建迫在眉睫。

2.2.3 提升竞争力的需要

1、完善物流仓储功能、提升竞争力

南沙港区粮食码头自投产以来，粮食接卸能力得到大幅度提升。目前的设施能力已经达到超饱和状态。随着公司华南地区及珠三角地区粮饲客户业务规模日益庞大集中，仅仅依靠南沙港区内现有的粮食设施难以支撑和满足粮食业务需求，受制于仓储能力的局限，在很大程度上制约了业务的发展。同时，公司与周边港口业务竞争日益激烈，为抢占市场先机，充分发挥多泊位的优势，形成系统化、机械化、自动化、人工少、环境佳、商业盈利模式好的运营体系，刻不容缓，扩建筒仓十分必要且迫切。

2、充分发挥码头潜能，提升更大的利润空间

南沙粮食码头有珠三角地区最好的粮食接卸与装驳泊位资源，如果只有一、二期的筒仓与其配套，由于仓体本身的中转效率以及货主存放周期的影响，一、二期的总仓容的中转能力达到最大时，只能通过平仓和堆场进行中转。平仓和堆场的作业方式决定了其中转能力，中转时卸船设备只能卸卸停停。同时平仓及堆场只能通过移动式输送设备或散粮汽车作业，无法使用固定式输送线，这就导致其作业效率低下，进而影响中转次数及中转量，影响企业利润。

因此没有足够的仓储，就根本不能发挥专用码头最大的能力，对码头资源是一种浪费。

3、筒仓三期建设利于提高针对客户适应能力。

南沙粮食及通用码头目前比较稳定的腹地用户为广东俊杰、路易达孚（临

港)、中粮小麦、中粮玉米、托福国际、广东华糖、厦门明穗、厦门建发、深圳华联、肇庆福加德、厦门象屿、上海浦耀、锦州盛鼎、九三粮油、广东海大、广东双胞胎集团等。目前,路易达孚饲料蛋白有限公司南沙加工厂作为临港客户正在建设新的生产线,年加工能力将达约 200 万吨。2021 年初,南沙综合保税区已批复 4 家粮油、饲料企业建设申请,其达产年加工能力将达 300 万吨。这些都为南沙港区粮食业务的稳定和发展提供了客观支持。

南沙粮食及通用码头主要粮食装卸货种为玉米、高粱、大豆、大麦、小麦、葵花籽粕及豌豆等。客户数量多,货类品种也多,通过本工程新建不同仓储能力的筒仓,可以满足不同客户不同货种以及不同储运量的需求,提高码头业务的灵活适应能力。

2.2.4 粮食中转安全的需要

目前南沙粮食码头由于仓容的不足,大量的采用室外堆场进行作业,这样不仅作业劳动强度非常大,而且粮食安全存在很大隐患。广东地区湿热多雨,夏季多台风,粮食室外堆放,一旦遇到恶劣天气,临时靠人工完全无法处理。而一旦粮食进水(甚至海水倒灌后泡水),极易产生霉变,客户利益就会产生很大损失。

现代粮食筒仓均配备温度检测、干燥通风、除尘等储存辅助系统,可随时监测筒仓内温度,自动启动干燥通风设备,使粮食处于适宜的环境下,利于储存。同时,粮食直接进仓,减少与其它货物的接触混杂,从而减少粮食杂质的含量,既能降低物料的货损和破碎,又能够降低生产环节的粮食污染,因此从粮食安全储存方面考虑,应及时对粮食系统的仓容进行扩容。

综上所述,从解决仓储能力不足,提高泊位通过能力,实现粮食系统专业化生产,延伸经济腹地,为客户提供优质服务,提高港口竞争力等角度分析,建设本工程是十分必要的。

第三章 物流量预测

3.1 港口发展状况

3.1.1 港区地理位置

广州港南沙港区南沙作业区（龙穴岛）位于珠江口伶仃洋喇叭湾湾顶、龙穴南水道以东，其上游为川鼻水道，下游为通向外海的伶仃水道，港址地理坐标为113°40'E、22°40'N 附近。本工程位于规划龙穴岛围垦区东侧岸线的中、下段，介于中船龙穴修船基地与规划中部挖入式港池北侧口门之间的岸线上，其西邻已建南沙港区一期工程，南邻在建二期扩建工程。



图 3.1 南沙粮食通用码头三期工程平面位置图

3.1.2 港口设施状况

广州港地处我国外向型经济最活跃的珠江三角洲地区中心，是华南地区综合性主枢纽港，港区主要分布在广州、东莞等市的珠江沿岸或水域。主要从事石油、煤炭、粮食、化肥、钢材、矿石、集装箱等货物的装卸、仓储、保税以及运输等业务。在腹地经济持续快速发展的推动下，广州港货物吞吐量持续增长。1999 年全港货物吞吐量突破 1 亿吨，成为中国大陆第二个跨入世界亿吨大港的港口。之后，港口发展一年一大步，到 2020 年吞吐量达到 6.36 亿吨，港口货物吞吐量居全球第 4，其中内贸 4.9 亿吨，全国第 1。随着腹地经济的发展和广州港出海航道的建设，广州港将发展成为以能源、原材料等大宗散货中转和集装箱干线运输为主，具有装卸仓储、中转换装、运输组织、多式联运、临港工业、保税

加工、口岸商贸、现代物流、通信信息、综合服务等多功能、综合性的现代化港口。

目前，广州港拥有各类码头泊位 807 个（其中万吨级以上泊位 76 个），码头总长度 69040m，其中生产用泊位 686 个，码头总长度 57586m，泊位年综合通过能力 3.43 亿吨；非生产用泊位 177 个，码头总长度 11454m。

广州港航道现状为：珠江口至南沙港区的航道（南沙港区出海航道）通航宽度为 243m，底标高-17.0m，满足 100000 吨级集装箱船不乘潮单向通航、50000 吨级集装箱船不乘潮双向通航、兼顾 120000 吨级散货船乘潮单向通航的要求；南沙港区以北至西基调头区航段的航道底宽为 160m，底标高为-13.0m（莲花山东航道底标高为-13.2m），为 50000 吨级单向航道。

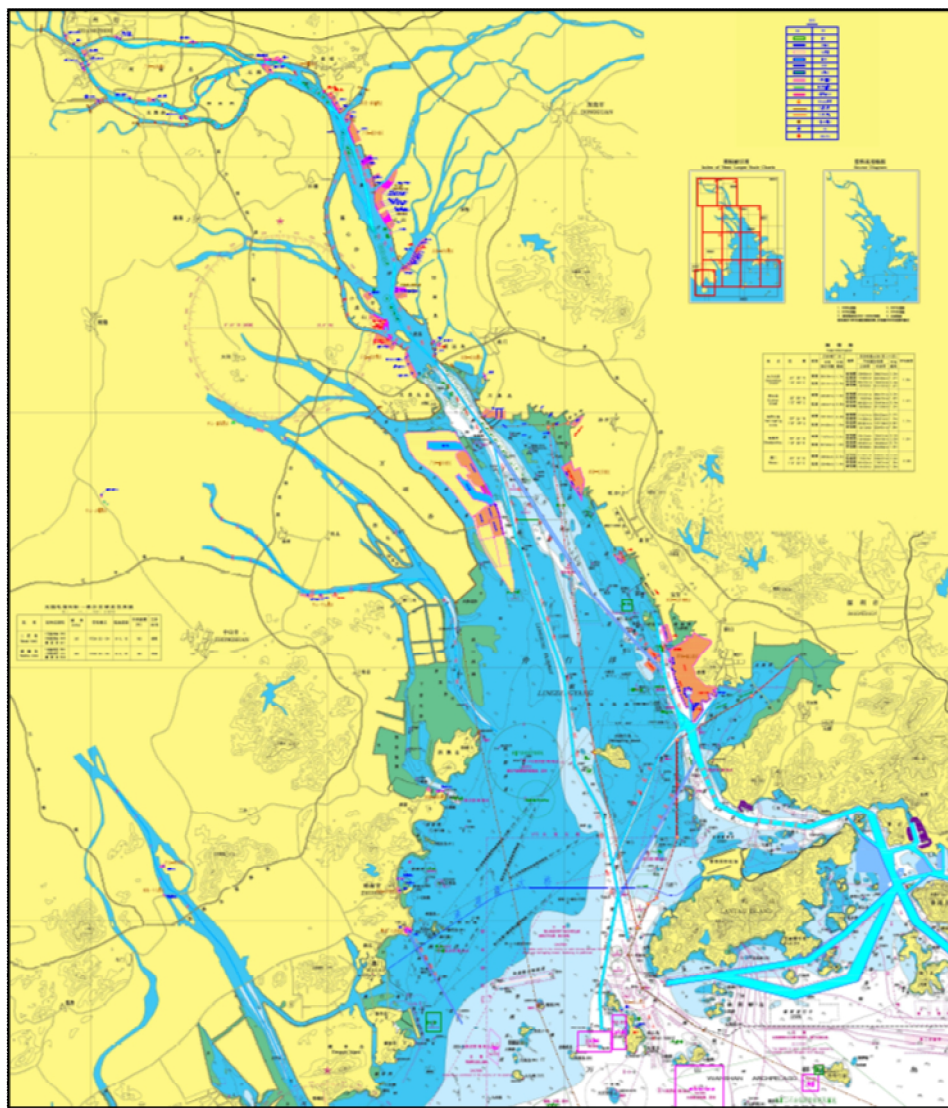


图 3.2 广州港出海航道示意图

广州港南沙粮食及通用码头一期工程于 2011 年完工并投入运营使用。其主码头现有粮食卸船泊位 2 个及通用泊位 4 个。其中粮食卸船泊位岸线长 570m，从中港池口门处由南往北依次布置 1 个 10 万吨级粮食卸船泊位，1 个 7 万吨级粮食卸船泊位；从粮食卸船泊位往北依次布置通 1 个 7 万吨级泊位 3 个 5 万吨级泊位。驳船码头为粮食装船泊位，岸线长 587.2m，从东往西依次布置 5 个 2 千吨级粮食装船泊位。一期工程粮食卸船泊位年通过能力为 980 万吨；粮食装船泊位年通过能力为 580 万吨；通用泊位年通过能力为 781 万吨。（注：参照粤交基[2014]94 号文件中一期工程竣工验收鉴定书内容。）

码头陆域南侧为粮食码头区，主要布置有筒仓群及平房仓。现有一期已建仓容为 45 万吨的筒仓群，其中浅圆仓 32 个，仓容为 32 万吨；立筒仓 45 个，仓容为 13 万吨；以及 2014 年~2019 年陆续建成的 4#、5#、6#、9#等四座 5 万吨平房仓。目前，粮食码头区存储仓容共有 65 万吨。

广州港南沙粮食及通用码头现有 2 条 2000t/h 卸船进仓输送线，4 条 1000t/h 出仓装船输送线。汽车散发作业采用汽车发放站、浅圆仓和立筒仓侧壁发放、卸船机船车直取等发放形式，年发放粮食量为 150 万吨。

广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓二期工程于 2019 年开始建设，预计 2021 年中建成投产。在建二期工程仓容为 40.9 万吨筒仓群，其中大直径筒仓 14 个，仓容 15.1 万吨；立筒仓 48 个，仓容 25.8 万吨。二期工程建成后，粮食码头区存储仓容共 100.9 万吨。

3.1.3 港口生产运营状况

3.1.3.1 港区吞吐量现状

随着腹地经济的快速发展，近年来广州港货物吞吐量增长迅速。广州港 2019 年吞吐量达到 6.25 亿吨，与 2011 年相比，总量净增长约 1.94 亿吨。2020 年，虽然受到新冠肺炎疫情影响，货物吞吐量仍然再创新高，完成 6.36 亿吨。2011 至 2020 年间，广州港货物吞吐量呈平稳快速增长趋势。

2011~2020 年广州港货物吞吐量和变化趋势见图 3.3。

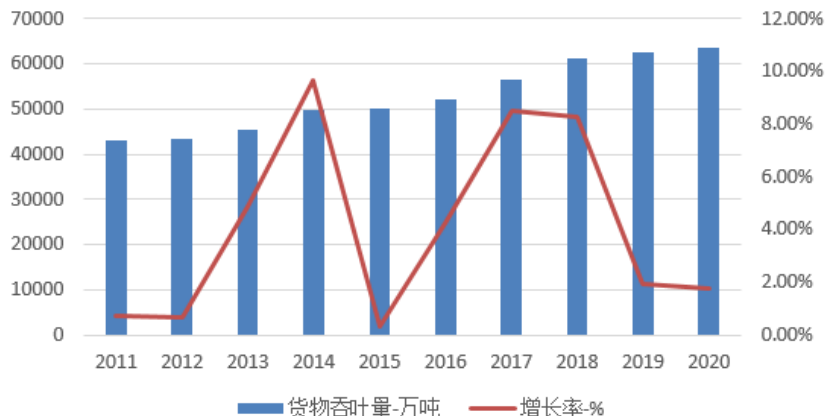


图 3.3 2011~2020 年广州港货物吞吐量变化趋势图

广州港南沙粮食及通用码头的主要货源散货为石油焦、水渣粉、粮食，件杂货为钢材、木材、整体设备等。2011 年码头货物吞吐量为 398.23 万吨，至 2020 年快速增长至 4428.70 万吨（不包括集装箱、滚装船汽车数），10 年的增长率达到 1012.5%。

2011~2020 年南沙粮食通用码头货物吞吐量和变化趋势见图 3.4。

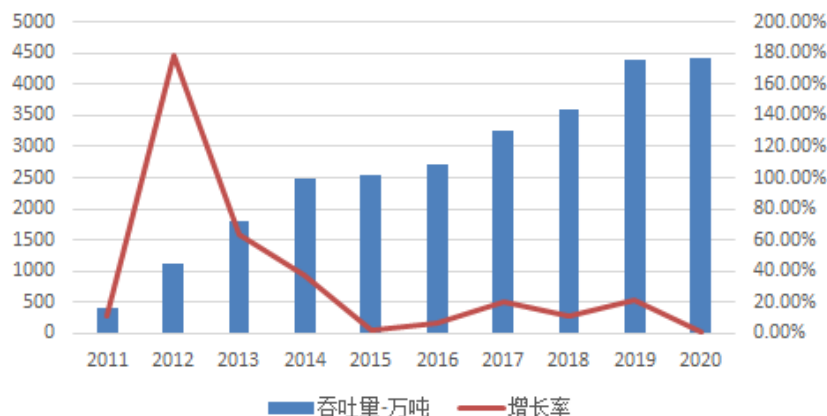


图 3.4 2011~2020 年广州港南沙粮食及通用码头货物吞吐量变化趋势图

在粮食装卸储运方面，广州港的粮食吞吐量也快速增长。2011 年广州港粮食吞吐量为 1104 万吨，至 2020 年增长至约 2650 万吨，近 10 年的增长率达到 140%。

特别是在 2020 年受到全球新冠肺炎疫情影响前提下，广州港货物吞吐量同比明显下降，但粮食货种仍然逆势增长，显现出了粮食业务对该港口储运能力的更高要求。

2010~2020 年广州港粮食吞吐量和变化趋势见图 3.5。

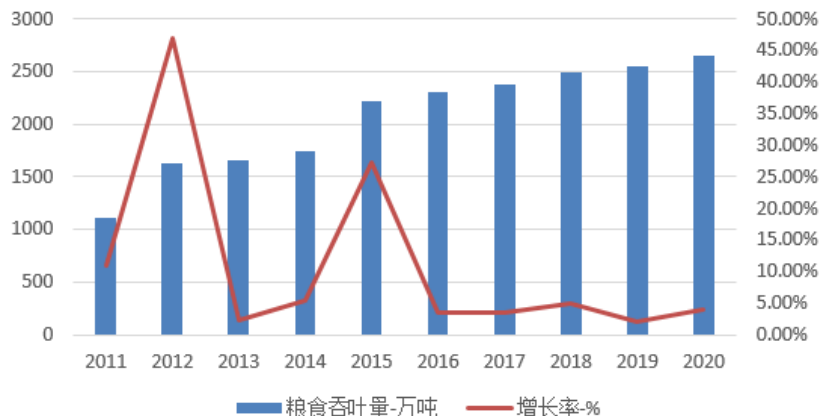


图 3.5 2011~2020 年广州港粮食吞吐量变化趋势图

广州港南沙粮食及通用码头一期工程自投产以来，粮食业务明显稳步提升，粮食吞吐量也得到快速增长。2020 年吞吐量达到 1127.85 万吨，较 2013 年增长超过 800%。特别是在 2017-2018 年三年中相对稳定且略有下降的形势下，体现出粮食业务的迅猛势头。

图 3.6 为南沙粮食及通用码头 2013~2020 年的粮食吞吐量和变化趋势；图 3.7 为南沙港区 2013~2020 年的粮食接卸量和变化趋势。

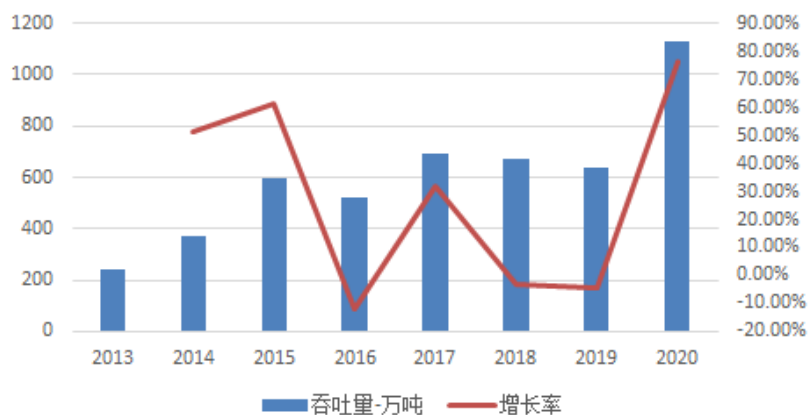


图 3.6 2013~2020 年南沙粮食及通用码头粮食接卸量变化趋势图

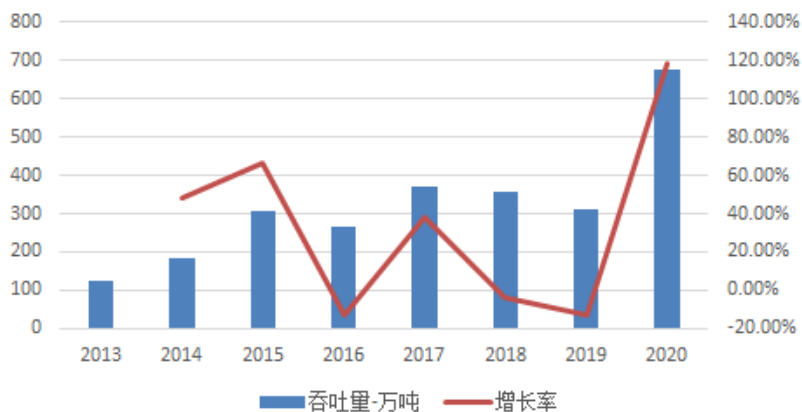


图 3.7 2013~2020 年南沙粮食及通用码头粮食接卸量变化趋势图

3.1.3.2 主要货类构成

南沙粮食及通用码头 2020 年粮食接卸量总计 677.1 万吨。粮食货类主要为：玉米、高粱、大豆、大麦、小麦、葵花籽粕、豌豆等，其中玉米、高粱及大豆为近年来主要接卸货类。图 3.8 为南沙粮食及通用码头 2020 年的接卸货类分布图。

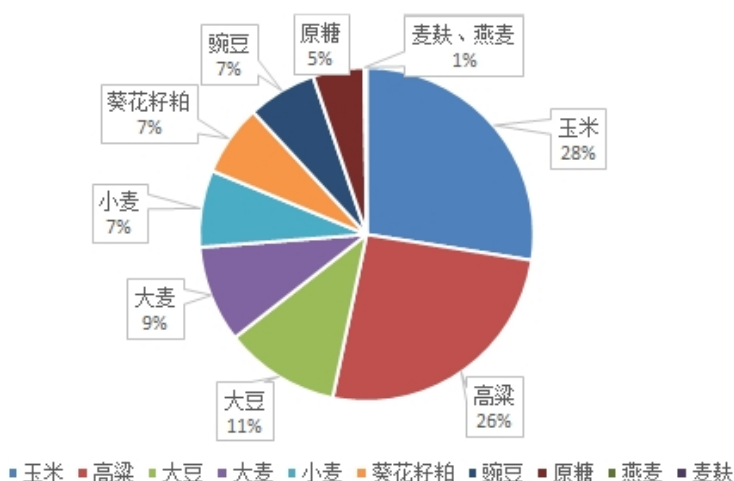


图 3.8 南沙粮食及通用码头 2020 年的接卸货类分布图

3.1.3.3 南沙港区主要腹地用户分布

广州港南沙粮食通用码头现有目前比较稳定的腹地用户为广东俊杰、路易达孚（临港）、中粮小麦、中粮玉米、托福国际、广东华糖、厦门明穗、厦门建发、深圳华联、肇庆福加德、厦门象屿、上海浦耀、锦州盛鼎、九三粮油、广东海大、广东双胞胎集团等。其中，前六位客户到货量占总到货量 83% 以上。

另外，公司服务于已建或在建的临港企业，到货量增长明显。其中，路易达孚饲料蛋白有限公司南沙加工厂正在扩建，建成后将有 360 万吨/年的到货量。2021 年初，南沙综合保税区已批复 4 家粮油、饲料企业建设申请，其达产年加

工能力将达 300 万吨。这些客户对南沙港区的接卸、储存能力的要求非常大，也给港区提出更好的储运要求。

3.1.4 现状评价

广州港地处我国外向型经济最活跃的珠江三角洲地区中心，是华南地区综合性主枢纽港。目前，广州港吞吐量高居世界第四位。改革开放以来，社会经济飞速发展使广州港发展成为国家综合运输体系的重要枢纽和华南地区对外贸易的重要口岸。2015 年 4 月 8 日，国务院印发了《中国（广东）自由贸易试验区总体方案》，支持广州形成国际航运中心、物流中心、贸易中心和金融服务体系融合发展格局。包括出台《2015-2017 年航运中心建设三年行动计划》、启动航运物流集聚区规划建设、建设南沙邮轮母港、南沙港铁路、试点“启运港”退税、推进跨境电子商务试点、建设国际大宗商品交易中心、试点汽车平行进口等 23 项工作。诸多利好为广州港带来了又一次跨越发展的新机遇。

广州港南沙粮食及通用码头一期工程投产以来，各项业务迅猛发展，特别是作广州港南沙港区的粮食专用泊位及仓储区，粮食卸船泊位设计年通过能力为 980 万吨，粮食装船泊位设计年通过能力为 580 万吨，浅圆仓、立筒仓及平房仓储存仓容总计 60 万吨；目前在建的二期工程于 2021 年中投产以后，浅圆仓、立筒仓及平房仓储存仓容总计 100.9 万吨，已成为广州港粮食集疏运的主要力量。根据近两年的统计数据，该码头已出现仓容严重不足的现象，导致泊位始终无法充分发挥设计能力。特别是近期，仓容不足已经严重制约了港口粮食业务的发展。为缩短船舶待港时间，公司有时不得以将部分粮食通过堆场转存的方式堆存在散货堆场，既增加了装卸成本、造成货物破碎率提高，影响了环保作业要求，又存在粮食的二次污染和变质等潜在危险，这在一定程度上影响了港口的竞争力，降低了港口进一步开拓市场的能力。伴随着广州港南沙港区临港工业和腹地经济不断发展，粮食卸船吞吐量不断攀升，现有的粮食仓储系统已经无法满足粮食卸船增长的要求，严重制约了粮食装卸业务的可持续发展，亟需进行粮食仓储扩容。

统计数据显示，2020 年南沙粮食码头公司进港粮食量为 677.1 万吨；出港粮食量为 648.54 万吨（装船 534.96 万吨，汽运 113.58 万吨）。2020 年筒仓中转 483.5 万吨，平房仓中转 106 万吨，堆场露天堆存约 59.04 万吨。

表 3.1 为该公司生产现状及现有生产设施供需能力分析。可以看出，以 2020

年的作业量来衡量，结合筒仓因客户提货周期较长导致储量下降的实际情况，仓储能力已明显不足。越来越多的粮食采用露天堆存的方式进行装卸作业，对中转粮食的质量和港口设施的使用率来说都不是良性因素，也严重制约了公司储运业务的健康发展。

表 3.1 南沙粮食及通用码头 2020 年生产设施现状（万吨）

		一期工程 设计能力	2020 年 实际作业量	备 注	
卸船泊位年通过能力		980	677.1		
装船泊位年通过能力		580	534.96		
仓 储 能 力	立筒仓及 浅圆仓	仓容	45	(45)	设计中转次数为 11 次，因客户提货周期较长致实际储量降低。
		年仓储量	495	483.5	
	平房仓	仓容	20	(20)	设计中转次数为 8 次，因客户提货周期较长致实际储量降低。
		年仓储量	163.2	106	
露天堆存		/	59.04	因筒仓和平房仓的仓容出现不足，部分粮食存放于主码头前沿与 1 期筒仓群之间的露天堆场内。	

3.2 粮食物流量预测

3.2.1 项目目标及定位

本工程主要通过新建粮食筒仓，解决目前粮食系统仓储能力不足的问题，满足吞吐量快速增长的需求，并提高对多客户、多货种的灵活适应能力；通过优化码头卸船工艺，以提高卸船效率，提升粮食泊位通过能力，缩短船舶待港时间。

本项目的最终目标是：打造珠三角（乃至全国）**顶尖的散粮物流结点**，服务大湾区粮食安全的需求，促进经济社会健康稳定发展。

3.2.2 腹地经济社会及交通发展

3.2.2.1 腹地经济社会现状

广州港经济腹地辽阔，以广东为主，并以广州市为主要依托，历来主要为广东省特别是珠江三角洲地区货物运输服务。广州港的直接腹地珠江三角洲，间接腹地为广东省其他地区以及中南、西南、赣南、闽南等地区。

南沙港区是广州港的深水港区，主要服务对象是广州市，珠江三角洲西部的佛山、中山、江门、东莞北部地区等地。随着内地经济发展带动货运量的增长及交通运输系统的完善，腹地范围将会进一步扩大。

(1) 广东省经济发展现状

2020年广东省实现地区生产总值(GDP)达110760.94亿元,同比增长2.3%。其中,第一产业增加值为4769.99亿元,同比增长3.8%;第二产业增加值为43450.17亿元,同比增长1.8%;第三产业增加值为62540.78亿元,同比增长2.5%,对地区生产总值增长的贡献率为59.9%。三次产业结构比重为4.3:39.2:56.5。2019年,广东人均GDP达到96138元,按平均汇率折算为13938美元。

分区域看,珠三角核心区地区生产总值占全省比重为80.8%,东翼、西翼、北部生态发展区分别占6.4%、7.0%、5.8%。

(2) 珠江三角洲地区经济发展现状和规划

珠江三角洲包括广州、深圳、珠海、佛山、江门、东莞、中山、惠州、肇庆九市。全区面积共5.47万平方公里,占全省的30.5%。

1) 现状

珠江三角洲是广东经济发展的“龙头”。改革开放至今,珠三角进入了工业化中后期,呈现出工业化、城市化、信息化和国际化互动共进的良好格局,是国内最具生机活力、经济增长最快的地区之一。2020年,珠三角完成国内生产总值93245.18亿元,增长率7.3%,占全省GDP的84.18%。珠三角地区生产总值与固定资产投资额近5年统计见表3.2。

表3.2 珠三角地区生产总值与固定资产投资额增速表

指标	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
地区生产总值 (亿元)	67905.33	75809.75	81048.50	86899.05	93245.18
全社会固定资产投资额 增速(%)	11.3	13.7	10.9	12.3	10.7

2) 规划

根据珠江三角洲地区改革发展规划纲要(2008-2020年),珠三角在2008~2020年间的主要发展目标为:2020年率先基本实现现代化,基本建立完善的社会主义市场经济体制,形成以现代服务业和先进制造业为主的产业结构,形成具有世界先进水平的科技创新能力,形成全体人民和谐相处的局面,形成粤港澳三地分工合作、优势互补、全球最具核心竞争力的大都市圈之一。人均地区生产总值达到135000元,服务业增加值比重达到60%;城乡居民收入水平比2012年翻一番,合理有序的收入分配格局基本形成;城镇化水平达到85%左右,单位生产

总值能耗和环境质量达到或接近世界先进水平。

规划要求加快发展先进制造业，充分利用现有基础和港口条件，重点发展资金技术密集、关联度高、带动性强的现代装备、汽车、钢铁、石化、船舶制造等产业，坚持走新型工业化道路。加快发展装备制造业，在核电设备、风电设备、输变电重大装备、数控机床及系统、海洋工程设备 5 个关键领域实现突破，形成世界级重大成套和技术装备制造产业基地。加快发展以自主品牌和自主技术为主的汽车产业集群，打造 2-3 家产值超千亿元的特大型汽车制造企业，建设国际汽车制造基地。发展大功率中低速柴油机等船舶关键配套装备，打造产能千万吨级的世界级大型修造船基地和具有现代化技术水平的海洋工程装备制造基地。以宝钢重组韶钢、广钢为契机，建设现代化的千万吨级湛江钢铁基地。集约发展石化产业，集中力量在深水港口条件好、环境承载能力相对较大的沿海地区，依托条件较好的现有企业，高标准建设 2-3 个千万吨级炼油、百万吨级乙烯炼化一体化工程，力争形成世界先进水平的特大型石油化工产业基地。支持发展通用飞机制造产业，壮大新能源汽车产业。大力培育精细化工、医药等产业，提升规模和水平，形成新的经济增长点。到 2020 年，先进制造业增加值占工业增加值的比重超过 50%。近期，要适度控制新增产能，加快结构调整，为长远发展奠定基础。规划要求建设开放的现代综合交通运输体系，大力推进交通基础设施建设，形成网络完善、布局合理、运行高效、与港澳及环珠江三角洲地区紧密相连的一体化综合交通运输体系，使珠江三角洲地区成为亚太地区最开放、最便捷、最高效、最安全的客流和物流中心。到 2020 年，轨道交通运营里程达 2200 公里，港口货物吞吐能力达 14 亿吨，集装箱吞吐能力达 7200 万标箱，民航机场吞吐能力达 1.5 亿人次。

（3）广州经济发展现状

2020 年，广州地区实现地区生产总值（GDP）25019.11 亿元，同比增长 2.7%，首次突破 2.5 万亿元。其中，第一产业增加值为 288.08 亿元，同比增长 9.8%；第二产业增加值为 6590.39 亿元，同比增长 3.3%；第三产业增加值为 18140.64 亿元，同比增长 2.3%。产业结构不断优化，三次产业比重为 1.15：26.34：72.51。

可以看出，随着（广东）自由贸易试验区的开发和建设，广州港腹地的经济水平、资源开发利用和对外开放程度将进一步大幅度提高，通过广州港转运的内外贸货物也将再次快速增长。

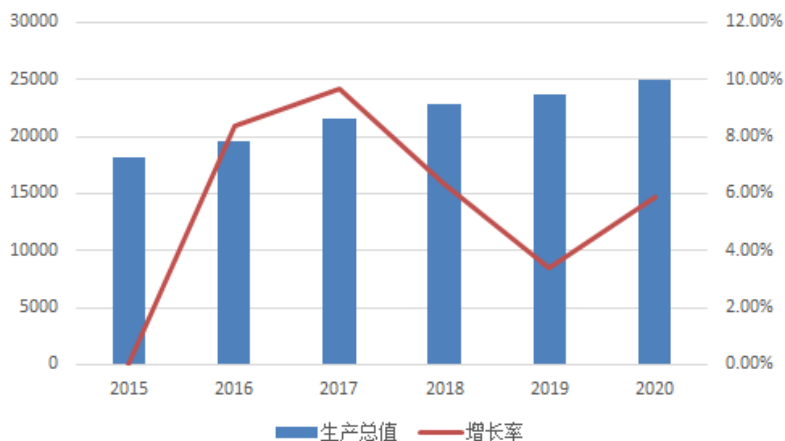


图 3.9 2015~2020 年广州地区生产总值及增长速度

3.2.2.2 腹地经济交通发展

广东省大陆岸线长 3368.1 公里，居国内首位。按照近年数据统计，广东省所缺粮食主要从国内其他省份和国外调入，其中外省购入约占 1/3，进口约占 2/3。广东省港口码头众多，粮食调入主要通过港口和铁路，少量跨界粮食运输以公路为主。近年来水路调入量的比例不断提高流入广东的粮食，主要有以下几个来源地：稻谷从湖南、江西、湖北、广西等省流入；小麦主要来自从美国、加拿大、澳大利亚等国进口，近两年进口量增长趋势明显；玉米主要从东北地区流入，增势明显的进口玉米主要从美国、乌克兰进口；大豆则主要来自美国、巴西和阿根廷，少量从东北流入。

2019 年水路调入量约占总数的 77%，主要从广州、深圳、东莞等港口流入；铁路主要从坪石、定南、茂名、瓊市口流入。广东省粮食主要品种调入区域及主要流向见表 3.3。

表 3.3 广东省粮食主要品种调入区域及主要流向情况

粮食品种	主要调入区域	主要流向
玉米	吉林、黑龙江；美国、乌克兰等	珠三角
高粱	美国、加拿大等	珠三角
大豆	东北地区；美国、巴西、阿根廷等	珠三角、粤西，临港
大麦	乌克兰、加拿大等	珠三角
小麦	美国、加拿大等	珠三角、粤东、粤西
稻谷（大米）	湖南、江西、湖北、江苏、安徽等	全省

本工程所在的南沙港区上游为中船龙穴修造船基地，基地通过已建成的中港大道西、龙穴大道、海港大道、进港大道与新龙特大桥和鳧洲特大桥相连，实现区内外联系。根据《广州市南沙龙穴岛分区市政基础设施控制性规划》，中船龙穴修造船基地后方规划有万龙路和中港大道东连接中港大道西和粮食码头港区，同时也规划了港口专用铁路与作业区内分区车场相连。

3.2.2.3 腹地港口运输需求分析

随着腹地经济发展过程中，港口运输需求呈不断增长态势。结合本工程主要货种实际情况，对粮食方面的港口运输需求进行分析。

(1) 广东省粮食供需市场分析

广东省是国内粮食第一大销区，但并非粮食主产区。由于大量农田改种经济作物或转为建设用地用于城市发展，广东 2018 年粮食作物播种面积 3226.56 万亩，比上年下降 0.9%。全年粮食产量 1193.49 万吨，比上年下降 1.3%，省粮食作物播种面积及粮食产量呈现逐年下降的趋势。根据广东省统计年鉴，2000—2018 年，广东省粮食作物播种面积由 4649.8 万亩下降到 3226.56 万亩，减少量为 1423.24 万亩，减幅达到 30.6%。同时，随着播种面积的减少，广东省粮食总产量也在不断下降，2000—2018 年，广东省粮食总产量由 1822.33 万吨下降到 1193.49 万吨，下降了 628.84 万吨，降幅 34.5%。

2020 年广东省全年粮食产量为 1267.6 万吨，比 2019 年增长 2.2%，虽然近三年有较为稳定的增长量，但因消费量增长更明显，粮食需求量居高不下。2020 年，广东省粮食消费量约 5300 万吨，粮食自给率仅为 24%，全省净调入粮食量超过 4050 万吨，比 2019 年增长 10.8%。粮食自产增长率远低于调入量需求，缺口不断加大。

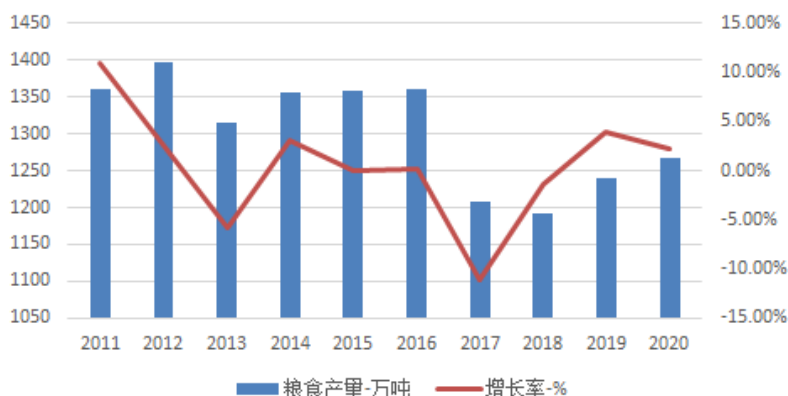


图 3.10 2014~2020 年广东省粮食产量及增长速度

(数据来源：2019 年广东省国民经济和社会发展统计公报)

受土地等种植资源有限以及城市化进程的持续推进等因素制约，全省粮食增产空间有限。但考虑到保护耕地政策的持续推行以及技术进步可能对粮食单产的提升等的因素，根据近年广东省粮食产量的统计数据，**预测广东省粮食产量 2025 年可达到 1320 万吨，2030 年可达到 1380 万吨。**

根据广东省粮食局的统计，全省粮食消费量呈现平稳且略升的趋势。数据显示，2016-2019 年间广东省粮食消费量总体上升。2016 年全省粮食消费量约为 4490 万吨，2019 年粮食消费量大幅上涨至约 5125 万吨，与相同年份广东省粮食自产量相对比，广东省粮食消费量增速快于粮食产量增速，广东省粮食自给率近年来为三成左右。

广东省粮食需求主要包括三部分，一部分是本地人口口粮，第二部分是外来人口口粮；第三部分是粮油、饲料、工业等加工用粮。

近年广东省人口自然增长率保持在 6%-7%。，每年自然增长约 60-90 万人；由于广东经济发展较快，劳动力需求量大，受户籍人口基数较大以及规模庞大的外来人口影响，广东常住人口总量在未来一段时间内仍将保持增长态势。随着本地和外来人口不断攀升，广东省人口增长带来的粮食消费刚性需求是巨大的。

由于人口的增长，人们对于肉食和水产品的需求也出现迅速增长。下表中列出了珠三角九个主要城市的粮食、蔬菜、肉类以及水产品的增长情况，其中肉类、水产品增长幅度非常大，从而也带动了饲料用粮的快速增长。广东省是全国最大的饲料加工省份。年产量 10 万吨以上的企业超过 80 家，30~100 万吨以上有 13 家（大北农、金新农、正大康地、金钱、澳华、加大、恒兴、得宝、通威、星星天天、粤海、汇海），100 万吨以上有 4 家（温氏、南宝、海大、双胞胎）。

表 3.4 2019 年珠三角粮食、蔬菜、肉类和水产品的产量及增速

	粮食产量 (万吨)	增速	蔬菜产量 (万吨)	增速	肉类总产量 (万吨)	增速	水产品产量 (万吨)	增速
肇庆市	118.29	4.30%	280.99	7.30%	36.95 [1]	-22.10%	51.13	10.60%
江门市	93.22	5.00%	162.38	7.80%	28.89	3.00%	79.20	3.40%
惠州市	58.61	4.50%	315.95	5.00%	16.33	-9.50%	15.81	0.10%
广州市	13.20	1.50%	385.32	4.50%	11.48	-15.10%	46.52	2.40%
佛山市	4.39	2.60%	84.63	1.70%	19.17	-0.20%	69.81	3.40%
中山市	4.02	-2.00%	33.47	-6.50%	1.25	-42.10%	/	/
珠海市	2.5510	7.90%	14.1828	-14.90%	2.0544	-56.40%	32.2735	2.90%
东莞市	0.59	0.10%	41.55	3.80%	/	/	4.69	2.00%
深圳市	/	/	15.71	-1.00%	/	/	8.44	7.50%

数据来源：珠三角九市2019年国民经济和社会发展统计公报。
备注：[1]猪牛羊禽肉产量。

广东省所缺粮食主要从国内其他省份调入和国外进口，其中外省购入约占 35%，进口约占 65%。进口粮全部为水运调入，外省购入粮有大致 1/3 到一半的量是水运调入。



图 3.10 近 5 年广东省粮食进口量（数据来源：广东省粮食和物资储备局）

上图中，2018、2019 两个年度进口额明显减少，主要是因为贸易战的影响，减少的部分主要以国内贸易粮替代了。2020 年基本达到恢复性的增长，但广东省总的粮食调入量保持稳定增长。

表 3.5 近三年广东省粮食需求及调入情况

序号	年份	产量	调入	总需求量	备注
1	2018	1193	3600	4793	
2	2019	1240.8	3800	5040.8	
3	2020	1267.6	4050	5317.6	

(数据来源: 广东省粮食和物资储备局)

上表显示的粮食调入量基本以每年 200~250 万吨的数量增长。参考《广东省粮食加工业发展规划(2009-2020 年)》对广东省粮食行业的展望,结合广东省本地人口和外来人口发展趋势,参考粮油加工企业产能规划,按照增长需求,预测广东省粮食消费需求量年均增长率将基本维持在 6%左右,预测广东省粮食的消费需求量 2025 年将达到 7240 万吨,2030 年将达到 8130 万吨。**2025 年、2030 年的粮食缺口分别为 5920 万吨、6750 万吨。**

(2) 广东省粮食调入现状及趋势

广东省粮食调入主要通过港口和铁路,少量跨界粮食运输以公路为主。近年来水路调入量的比例不断提高,占比已经超过 70%。随着进口粮食比重继续稳定增长,未来粮食的水运接卸比例还将不断提高,预计 2025 年水运比例达到 76%、2030 水运比例将上升到约 80%。按照 2025 年、2030 年的粮食缺口分别为 5920 万吨、6750 万吨进行计算,如此得出的 2025 年、2030 年广东省水运接卸量量分别达到 4500 万吨和 5400 万吨左右。

上述数据是基于广东省粮食产销缺口计算出的总的水运接卸量,如果再考虑到西江以及陆路对广西贵州云南等地区的辐射作用增长情况,大致可以增加 500~1000 吨的接卸量。也就是未来的珠三角地区 **2025 年、2030 年的水运接卸量将达到 5000 万吨和 6400 万吨。**

3.2.3 港口粮食物流量预测

3.2.3.1 预测依据、思路及方法

(1) 预测水平年

预测水平年为 2025 年和 2030 年。

(2) 预测依据

- 2 广东省沿海港口布局规划
- 2 广州港总体规划
- 2 广州港吞吐量统计资料
- 2 南沙粮食码头提供近年吞吐量资料
- 2 南沙粮食码头提供客户资料及腹地需求
- 2 南沙粮食码头现场交流信息

(3) 预测思路及方法

国民经济各部门之间是相互关联相互制约的整体,各经济部门和各类产品的生产、消费之间,存在着复杂的联系。一个部门的产品生产过程,就包含着对其他部门产品的消费过程,各部门的生产、消费是密切相关的,它们的发展存在一定的数量关系。而本项目的粮食运输和粮食生产、消费是存在一定数量关系的,因此本次预测采用产、供、销发展趋势及运输协调分配的原则与数学模型预测结果综合测算。即根据广州港腹地内生产加工企业的发展和对港口的需求,把腹地内粮食的产销数量指标相互联系起来,进行分析和比较,参照广州港往年的粮食流量流向,结合实际情况,以合理流向为原则,充分考虑港口分流的作用来预测广州港粮食的吞吐量。

本工程物流量预测主要采用平均发展速度法、趋势外推法、类推预测法等方法进行吞吐量定量定性预测,并结合港口临港工业的生产规划及改扩建计划对预测数据进行相关货类的能力平衡分析,预测 2025 年、2030 年物流量。

3.2.3.2 广州港粮食物流量预测

目前,广东省散粮中转主要由广州港、深圳港、虎门港、湛江港四港完成,占全省总量的 90% 以上。深圳港和广州港接卸的粮食除满足本地口粮和粮油加工企业需要外,还承担着向珠三角内河水网地区中转的任务。深圳港由于深圳市总体规划定位的原因,已经在逐步退出散粮中转业务。目前原有的深赤湾散粮中转业务主体已经移到东莞麻涌。

截至 2021 年初,散粮的主要中转单位包括广州港(南沙粮食码头、南沙港、广州新港)、深赤湾虎门港南沙南作业区、省储备粮总公司一个 5 万吨泊位、湛江港、珠海高栏港、茂名港、潮州港等。湛江港、珠海高栏港、茂名港、潮州港等辐射范围主要为其后方加工厂,这几个港口总的散粮中转量乐观估计为

600~1000 万吨。省储备粮总公司已储备为主，年中转几十万吨粮食。因此珠三角的粮食中转市场主要是广州港与深赤湾虎门港新沙南作业区的竞争。

深赤湾虎门港新沙南作业区 2019、2020 年的粮食中转量大致为 750 万吨。随着该作业区三期工程的建设完成，将形成“二专一通”散粮泊位（2 个 5 万吨的散粮专用泊位、1 个散粮和杂货的通用泊位）和 100 万吨仓容的中转设施，预计将达到 1000~1200 万吨的年中转能力。

2015 年广州港粮食卸船量 1478 万吨，占广东省沿海港口的 40.9%；2018 年广州港粮食卸船量 1760.5 万吨，占广东省沿海港口的 53.3%。根据前面的分析，珠三角除广州港外的其它竞争对手的总中转量约为 2000~2300 万吨左右。按照珠三角水运总中转 5500 万吨计算，2025 年广州港水运中转量将达到 3200 万吨左右，占全部水运调入量的 58%，预计到 2030 年将达到 60%。

近年来，广州港粮食进港量占吞吐量的比例在 60%左右。结合广州港疏港泊位及铁路的综合规划布局，预计广州港 2025 年、2030 年进港量占吞吐量比例可达 62%左右。

表 3.4 广州港粮食 2025 年、2030 年吞吐量（单位：万吨）

	2025 年（预测）	2030 年（预测）
广东省粮食调入卸船量	5000	6400
广州港粮食调入卸船比例	58%左右	60%左右
广州港粮食吞吐卸船比例	60%左右	62%左右
广州港粮食调入卸船量	2900	3840
广州港粮食装船比例	38%左右	38%左右
广州港粮食吞吐装船量	1102	1459
广州港粮食吞吐量	4002	5299

根据表 3.4 对广东省 2025 年、2030 年粮食调运情况预测：2025 年广东省粮食水路调入量预测为 5000 万吨，2025 年广州港粮食卸船量预测为 2900 万吨，装船量预测为 1102 万吨。2030 年广东省粮食水路调入量预测为 6400 万吨，2030 年广州港粮食卸船量预测为 3840 万吨，装船量预测为 1459 万吨。

3.2.3.3 南沙粮食通用码头粮食吞吐量预测

1、竞争对手分析

目前南沙粮食码头散粮中转的主要竞争对手为：深赤湾虎门港新沙南作业区、新沙港（含中粮贸易的一个泊位）、广州新港、省储备粮总公司、东莞深粮、

东莞国丰、中粮贸东莞及深圳港、潮州港、茂名港等，下面专门就各单位的运行情况及竞争优势进行分析。

1) 深赤湾虎门港新沙南作业区

这是一个非常强劲的对手，前期凭借其后方强大的粮食加工能力作为支撑，获得了迅速的发展。目前其正在建设三期工程，建成后将形成“二专一通”散粮泊位（2个5万吨的散粮专用泊位、1个散粮和杂货的通用泊位）和100万吨仓容的中转设施，按照中转效率年中转11~12次计算，预计其未来最大的年中转能力1200万吨。

相对于南沙粮食码头，其最大的优势是后方粮食加工企业众多，且加工能力巨大，为短途陆路中转提供了便利和中转成本的优势。但其水路中转是非常大的软肋：它没有专用的装驳泊位，装驳时船只只能停在接卸泊位上，极大的影响了总体的接卸和装驳效率；而且，其目前的泊位均是5万吨的泊位，随着7万吨和10万吨的散粮船的增多，将会极大的影响货主对其泊位停靠的选择。

2) 新沙港

因为共同面临外部竞争的压力，虽然处于同一集团，新沙港也和南沙粮食码头之间也存在竞争关系。前些年新沙港由于专用粮食泊位少，而且全部都是平仓或者堆场进行中转，中转效率很低。而其它的竞争对手趁机抢占大量的市场份额，而且中转设施越来越完备。在这种情况下，新沙港码头二期及筒仓二期工程应运而生。

新沙筒仓二期工程拟建于11#、12#接卸泊位陆域预留地，地块面积约7.2万平方米，地块位于整个场地的东侧，临进港道路，西北侧为专用的内港码头，内含5个2000吨泊位，4个3000吨泊位，西南侧为2个7万吨散货船泊位。新沙筒仓二期共规划筒仓仓容约62万吨，加上码头二期43万吨高效中转仓容，以及原有的32万吨的平仓及堆场。整个中转能力非常强劲。

由于其接卸码头前沿也是设计了4条2000t/h的生产线，也都可以同时作业，因此建成后与目前南沙粮食码头的接卸能力是一样的。

和深赤湾虎门港新沙南作业区一样，同处于麻涌，后方加工企业和它的距离比赤湾麻涌港区更近，散粮中转方面更具优势。

新沙港的缺陷是只设计了4个3000吨装驳泊位，在水运过驳方面相比于南沙

粮食码头有一定的差距。

因此我们预计其粮食中转设施全部建成后，可以全部满产运行。经计算其年中转能力将达到1000~1200万吨。

新沙港后方的中储粮储备库每年轮换的量大致就几十万吨，基本可以忽略。

新沙港的合计年最大总中转量为1200万吨。

3) 广州新港

广州港新港港务分公司现有1个35000DWT的散粮接收泊位(2014年对该泊位改造后，70000DWT的散粮船可以减载后靠泊作业)，4个2000DWT的散粮发放泊位，有铁路专用线直通港内，邻近的公路交通也非常发达。

新港港区现有各类散粮中转仓容40万t，其中钢筋混凝土筒仓、钢板仓（包括4、5、6、7、8排）14万t，平房仓26万t。另外，还有较多的堆场可以用作粮食中转。其近几年的散粮中转量基本维持在300多万不到400万吨。

近期新港正在做新的粮食物流规划，初步预计大致新建建设20~30万吨散粮筒仓，由于其码头接卸能力的制约，预计未来粮食接卸量大致600万吨，其中粮食专用泊位年接卸400万吨，其它通用泊位200万吨。

4) 省储备粮东莞直属库

该库拥有1个5万吨的专用泊位和百万吨的储备仓容，以及规划还尚未建设的1个2000吨级3个1000吨级的装船泊位。

虽然其粮食码头有300万吨的年通过能力，但是由于他们主要已储备为主，而储备要求的期限为2~3的中转期，每一年的轮换量也就几十万吨，这个量也就是其中转量。但由于东莞深粮物流公司正在接洽通过固定输送线接入到省储备粮东莞库内，因此其总的接卸量仍然按照300万吨计算。

5) 东莞市深粮物流有限公司

东莞市深粮物流有限公司现有三个1万吨级的内河接卸泊位，总仓容量83.6万吨，年中转次数3次左右，年中转量约230万吨。

深粮物流虽然有80余万吨仓容，但其中转次数较少，三个泊位均为1万吨级泊位，泊位较小，外部来粮（主要为国内珠三角区域以外的来粮）的年接卸量约100万吨。

6) 东莞市国丰粮油有限公司

东莞市国丰粮油有限公司现有三个1万吨级泊位，总仓容量115万吨，由于其仓容用作加工原料仓和地方储备粮的储备用仓，其中转率并不高。2020年中转量约320万吨左右。

由于国丰粮油码头泊位较小，粮食很多是从其他港口转运而来，其码头外部来粮（主要为国内珠三角区域以外的来粮）年接卸量约100万吨。

7) 中粮贸（广东）有限公司

中粮贸易(广东)有限公司占用南沙港一个5万吨级的卸船专用泊位，该泊位位于东莞市广州港南沙港区13号泊位，中粮贸东莞规划有46万吨筒仓（一期22万吨，二期在建24万吨）。

中粮贸东莞13#码头主要为其后方加工车间供料，目前加工厂布置有油脂、面粉、大米等加工车间，其中已建油脂加工车间加工能力120万吨/年，二期预留加工能力180万吨/年；面粉加工车间加工能力60万吨/年，大米加工车间加工能力15万吨/年。

受限于码头接收能力，中粮贸易(广东)有限公司在满足后方加工能力后，几乎没有中转余量，而且其没有转船泊位，水路装驳及水路发放收到极大限制。因此中粮贸13#泊年接卸量约为200万吨。

8) 深圳港

目前散粮作业已经基本退出深圳港了，但是仍然有部分集装箱粮食和成品包装粮食在作业，预计约50万吨。

9) 潮州港

潮州港主要为其临港产业园加工企业服务，其中规模性加工企业为益海嘉里粮油加工潮州基地，潮州益海占地面积417亩，包括食品工业、油脂工业、饲料蛋白等三个板块。其中大豆压榨加工能力为120万吨/年，面粉加工车间加工能力为45万吨/年，大米加工车间加工能力为18万吨/年，饲料加工车间加工能力为16万吨/年，因此益海原粮需求量约200万吨/年。

加上其他100万吨/年自营业量，潮州港年接卸量约为300万吨。

10) 茂名港

茂名港后方主要加工企业为茂名益海和道道全粮油股份有限公司，其年加工能力分别为180万吨和80万吨，再加上其他100万吨/年自营业量，茂名港年接

卸量约为360万吨。

2、南沙粮食码头竞争力分析

1)、粮食码头现状

本工程主要为南沙地区临港粮食加工业进口粮食服务，为珠江三角洲中西部地区饲料加工业增加粮食进口量运输服务，以及适应广州港现有粮食码头能力结构调整服务。目前在南沙粮食及通用码头开展粮食装卸的粮油企业主要有肇庆福加德面粉有限公司、东凌粮油股份有限公司、厦门建发农产品有限公司、深圳福加德谷物有限公司、广州麦芽有限公司、中粮饲料广东分公司、广州市粮食集团、广东华糖实业有限公司等以及临港企业客户广州植之元油脂实业有限公司厂区、东莞路易达孚饲料蛋白有限公司南沙加工厂等。

南沙粮食通用码头2016年的粮食总接卸量为267.52万吨，吞吐量为523.78万吨，占广州港的比例为22.77%；2018年的粮食总接卸量为355.63万吨，吞吐量为670.16万吨，占广州港的比例为26.84%；2020年粮食总接卸量为677.10万吨，吞吐量为1127.85万吨，占广州港的比例为37.35%。

2)南沙粮食码头竞争优势

(1)区位优势

南沙港区地处珠三角中心，作为广州市南拓战略前哨，具有丰富的货源支撑，与货源生成地的加权平均经济距离最小，运输费用占有极大优势。南沙粮食及通用码头区位优势显著，广州港南沙港区南沙作业区（龙穴岛）位于珠江口伶仃洋喇叭湾湾顶、龙穴南水道以东，其上游为川鼻水道，下游为通向外海的伶仃水道，大船转小船后可服务西江中游区域乃至贵州省，服务西江沿线众多饲料客户。

(2) 港口优势

南沙粮食及通用码头是广州港集团的深水港区，最大可停泊 10 万吨级大船。目前拥有 5、6#泊位 2 个散粮专用泊位，和 1 个 1 万吨级、和 5 个 2000 吨级（其中 2 个正在建设）的装驳泊位，并预留有 3 个 3000 吨级的装驳泊位，因此具有临近码头不可比拟的优势，具有最高中转效率。

(3) 仓容优势

三期建成后筒仓区域总仓容可达 150 万吨（其中一期 45 万吨、二期 40 万吨、三期 64 万吨），另外有 20 万吨已经建成的散粮平仓。这些中转仓容，无论从规模，还是中转效率上面，都由于珠三角区域的任何一个港口，可极大的满足客户

中转的需求。

（4）效率优势

与邻近码头相比，南沙粮食及通用码头装、卸船作业能力更大，二期建成后码头卸船能力为 8000t/h(4 条 2000t/h 卸船作业线)，装船能力为 6000t/h（6 条 1000t/h 装船作业线），大产量生产线可实现粮食的快进快出，大大缩短船舶停靠时间，更能为客户选择和认可。

（5）政策优势

根据政策要求，未满足“进境粮食指定口岸技术条件要求”、未获得许可的口岸将不得从事进境粮食业务。而广州港作为国家质检总局指定的进境粮食口岸之一，具有不可比拟的优势，这都会极大地加强公司在进境粮食领域的市场竞争力，更能够带动本公司在其他粮油物流行业业务的发展。

3) 南沙粮食码头竞争劣势

相比于深赤湾麻涌港区、新沙港、广州新港等虎门港区的企业，南沙粮食码头后方的加工企业少很多。目前龙穴岛上的加工企业基本没有，后方万顷沙地块上较大型的加工企业有东凌粮油和广州粮食集团岭南穗粮谷物。东凌粮油目前的发展状况不理想，而岭南穗粮谷物从粮食码头中转的量很少。因此南沙粮食码头的中转主要靠西江的驳船中转，向较远的地区辐射为主。

随着路易达孚龙穴岛富凌项目的建设，这种状况有所改观。路易达孚龙穴岛富凌项目将建设 2 条日处理 6000 吨的大豆油脂生产线，届时其每年将从南沙粮食码头输送 360 万吨的大豆。2021 年初，南沙综合保税区已批复 4 家粮油、饲料企业建设申请，其达产年加工能力将达 300 万吨。这些客户对南沙港区的接卸、储存能力的要求非常大，也给港区提出更好的中转服务需求。

3、粮食物流量预测

在前面的分析中，我们已经将各个港口现有状况和未来的发展空间都做了比较详尽的论述，下面我们将各码头未来的接卸量汇总，并结合前述对珠三角地区未来总的水运接卸量，可以得出除南沙粮食码头以外的各港口2025年、2030年的中转量的预测：

表 3.5 各散粮码头年接卸量预测表

序号	港口名称	接卸量（万吨）		潜力	备注
		2025 年	2030 年	万吨	
1	赤湾虎门港新沙南作业区	800	1000	200	
2	省储备粮东莞库	100	300	100	考虑 200 万吨的中转，含东莞深粮的量
3	新沙港	800	1200	200	
4	广州港新港	400	600		
5	东莞国丰	100	100		
6	东莞深粮	100	100		
7	中粮贸东莞	200	200		
8	深圳港	50	50		包装粮
9	潮州港	300	300		
10	茂名港	350	350		
11	其它（湛江、珠海等）	300	500	100	
12	合计	3500	4700	600	
13	本省缺口由水运调入量	4500	5400		
14	辐射外省的量	500	1000		
15	预测卸船量（13+14）	5000	6400		
16	余额（=15-12）	1500	1700		即为南沙可能的中转量

上表综合考虑了其它竞争对手未来的发展状况与综合实力，也分别给出了对应的可能的接卸能力，考虑一定余量，最终确定未来南沙粮食码头可能的接卸量为**1600万吨**。

表中也可以看出，其它散粮接卸码头潜在的中转能力有600万吨，这600万吨的量由各接卸码头的竞争能力决定最终的归属。换言之，如果南沙粮食码头在竞争中处于优势，则可以保证其接卸量；反之，则有可能会达不到1600万吨。

按照本次工可的方案，三期项目建成后，接卸能力将达到1600万吨。然而由于建设周期的影响，2025年可能还不能完全达产。码头吞吐量见下表。

表 3.6 南沙粮食通用码头 2025 年粮食吞吐量预测（万吨）

	进港量			出港量				吞吐量
	卸船	卸汽车	小计	装船	装汽车	输送线	小计	
省内主要客户	950	12	962	550	212	200	962	1500

	进港量			出港量				吞吐量
	卸船	卸汽车	小计	装船	装汽车	输送线	小计	
省内其他客户	95	8	103	50	53		103	145
省外其他客户	235	0	235	220	15		235	455
合计	1280	20	1300	820	280	200	1300	2100

到 2030 年，南沙粮食及专用码头的散粮接卸设施基本达到了完善，市场培育与竞争也体现出其固有的优势，则其吞吐量状况见下表。

表 3.7 南沙粮食通用码头 2030 年粮食吞吐量预测（万吨）

	进港量			出港量				吞吐量
	卸船	卸汽车	小计	装船	装汽车	输送线	小计	
省内主要客户	1220	10	1230	680	245	360	1285	1900
省内其他客户	110	5	115	100	20		120	220
省外其他客户	270	0	270	181	29		210	451
合计	1600	15	1615	961	294	360	1615	2571

综上所述，按表 3.6、表 3.7 所列南沙粮食通用码头粮食吞吐量预测：

2025 年粮食吞吐量为 2100 万吨，其中，卸船量为 1280 万吨，装船量为 820 万吨；

2030 年粮食吞吐量为 2571 万吨，其中，卸船量为 1600 万吨，装船量为 961 万吨。

3.3 船型预测

3.3.1 到港船舶状况

目前，南沙港区是广州港主要的粮食装卸港区，南沙港区内只有粮食码头从事粮食装卸。从粮食码头 2012~2020 年到港船型统计可知，外贸大船主要是 50000 吨级和 70000 吨级，最大曾靠泊 100000 吨级的粮食船。内贸粮食大船、海船、驳船都有，以 2000 吨级船型为主，最大曾装驳过 5000 吨的海船。总体来看，船型逐步趋于大型化。

3.3.2 国内外运输船舶发展状况及趋势

本工程船型主要为散货船，因此，仅对这种船型现状进行分析。

（1）世界散货船队发展现状

截至 2019 年 6 月，世界万吨级以上散货船共有 11437 艘，总载重吨 9.19 亿

DWT，平均吨位为 8.04 万 DWT，从船型上来看，干散货船队运力集中在 6.5~10 万吨级和 10 吨级以上船型，两类船舶数量占船队总艘数的 37.6%，载重吨站占船队总数的 64.4%。其中 10 万吨级以上的散货船有 1740 艘，平均载重吨高达 195345 吨。

散货船可分为 1~4 万吨级小灵便型、4~6.5 万吨级大灵便型、6.5~10 万吨级巴拿马型、10 万吨级以上海峡型四大类。4 万吨级以下小灵便型散货船适于沿海短途散货运输；4~6.5 万吨级大灵便型散货船运营灵活、用途广泛，可以满载进出大多数港口，主要用于煤炭、矿石、散粮、矿建等短途运输；6.5~10 万吨级巴拿马型为沟通太平洋与大西洋的最佳船型是代表性的散货船，广泛应用于煤炭、粮食、矿石、化肥的海上运输；10 万吨级以上海峡型主要承担远途的煤炭、矿石运输，近年来随着船舶大型化的发展趋势，逐步发展成为承担散货运量最大的远洋运输主力船型。截至目前，世界干散货船队的最大船型已达 40 万吨，共 22 艘，大多于 2013 年左右建成。

从发展趋势来看，截至 2019 年 6 月，全球干散货船 2019 年订单交付量为 925 艘、9450 万载重吨，平均吨位为 102162 载重吨，其中艘次最多的区同为 6.5~10 万吨级的巴拿马型，共计 274 艘，10 吨级及以上有 22 艘，平均吨位为 224775 载重吨。预计今后散货船队的平均吨位仍将日益提高，大吨位散货船比重将逐步增加。

2020 年，全球散货船运力增长约 2.3%，低于需求增长的 3.2%，供小于求。

（2）我国散货船队发展现状

随着我国干散货运输需求的快速增长，近年来，中外运长航、招商局、河北远洋等国内航运企业开始大力打造国内沿海及远洋干散货运输船队。截至 2020 年 6 月 30 日，沿海省际运输干散货船（万吨以上，不含重大件船、多用途船等普通货船，下同）共计 1835 艘、6445.90 万载重吨，较 2019 年底增加 83 艘、198.39 万载重吨，吨位增幅 3.18%。2020 年上半年新增沿海省际运输干散货船运力 144 艘、348.83 万载重吨，提前退出运输市场 61 艘、147.44 万载重吨（部分船舶经检验后变更了载重吨，总计核减 3.00 万载重吨），无强制报废船舶。从运力结构上，50000 吨级散货船所占数目最多，运力最大。其中，5 万吨级以下（按国内海港规范划分）海运散货船共计 332 艘，总计运力 1772.2 万吨级，

分别占船舶总数和总计运力的 30.9%和 30.7%；70000 吨级海运散货船共计 209 艘，总计运力 1534.9 万吨级，分别占船舶总数和总计运力的 19.5%和 26.6%；100000 吨级海运散货船共计 30 艘，总计运力 280.6 万吨级，分别占船舶总数和总计运力的 2.8%和 4.9%。

(3) 发展趋势

据世界各船公司手持订单统计情况，世界干散货船仍然主要承运矿石、煤炭、粮食等大宗干散货。在未来的粮食运输中，5-10 万吨级的散货船型将成为海运主流船型。

3.3.3 珠江流域运输船舶现状

珠江流域是一个复合型的流域，由西江、北江、东江和珠江三角洲河网四部分组成。西、北、东江分别在广东三水及东莞市石龙进入珠江三角洲，由虎门、蕉门、洪奇门、横门、磨刀门、鸡啼门、虎跳门及崖门等八大口门注入南海，构成了“诸河汇集，八口分流”的水系特征。

(1) 珠江三角洲

船型主要为深水大型船舶。受香港对内河船舶长度要求的限制，为提高载重吨，船型只有不断增加船宽和吃水。目前珠三角地区千吨级以内船舶吃水以 1.9~2.6 米之间为主，1000~2000 吨级船舶吃水多为 2.6~3.8 米；船宽以 10~12.8 米居多，新建造的 1000~2000 吨级多用途集装箱船船宽则以 12.8~15.6 米为主流。内河集装箱船发展迅速。随着珠江三角洲内河集装箱运输的快速发展，专业化的集装箱船大幅增长，目前已初步形成 16TEU、24TEU、36TEU、48TEU、65TEU 和 80TEU 等系列集装箱专用船。

自卸砂船发展较快。自卸砂船是一种具有自卸（或自吸）功能的载运散装矿建砂石的专业运输船，是珠江三角洲水上运输的主力军之一。船型从 200 吨级到 2000 吨级不等，较杂乱，其中 200~500 吨级以珠江三角洲内区间运输为主，1000 吨级以上则以港澳航线为主。

(2) 北江

北江运输船舶全为自航货船，以 100~200 吨级为主，代表船型为 150 吨变吃水货船，丰水期可通航 300 吨级船舶。船型一般为机动半舱货船，部分长途运输采用机动多用途集装箱船。船舶吃水浅、长宽比、宽吃水比较大，船型瘦削。

(3) 东江

东江运输船舶全为钢质自航船，中上游运输船舶以 100~300 吨船为主，下游普通货船以 300~500 吨级船舶为主、集装箱船以 900 吨多用途船型为主。其中，自卸砂船以 1000 吨级船为主力船型，个别长途砂船为 2000 吨级、3000 吨级船。

(4) 西江水系船舶

西江干线广东段已达三级航道标准，可通航千吨级分节驳顶船队。西江干流上的件杂货、集装箱运输以自航驳运输为主，主力船型为 300 吨~500 吨机动驳，干散货运输以拖驳船队为主，船队拖带量为 1000 吨~1500 吨，驳船为 120 吨、250 吨、300 吨、500 吨、750 吨。广东省多采用机驳顶推运输，船型为 100 吨顶 400 吨驳船。

3.3.4 船型预测

结合近年船型发展趋势及设计文件、业主提供的资料，预测本项目船型如下。

表 3.8 粮食码头预留装船泊位设计船型

船舶吨级 (DWT)	设计船型尺度 (m)				备注
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
2000 DWT 自卸砂船	69	15	/	3.8	主设计船型
2000 DWT 杂货船	86	13.5	7.0	4.9	主设计船型
5000 DWT 杂货船	124	18.4	10.3	7.4	兼顾设计船型
2000 DWT 散货船	78	14.3	6.2	5.0	主设计船型
5000 DWT 散货船	115	18.8	9.0	7.0	兼顾设计船型
10000 DWT 散货船	135	20.5	11.4	8.5	结构设计船型

表 3.9 粮食码头扩建卸船泊位设计船型

船舶吨级 (DWT)	设计船型尺度 (m)				备注
	总长 L	型宽 B	型深 H	满载吃水 T	
5 万 DWT 散货船	223	32.3	17.9	12.8	主设计船型
7 万 DWT 散货船	228	32.3	19.6	14.2	主设计船型
10 万 DWT 散货船	250	43	20.3	14.5	主设计船型
15 万 DWT 散货船	289	45	24.3	17.9	结构设计船型

第四章 建设条件与场址选择

4.1 建设条件

1、地形地貌

南沙港区位于广州市番禺区龙穴岛围垦区，该围垦区位于珠江口伶仃洋喇叭湾湾顶、伶仃水道西侧，东莞虎门与沙角的正南方，往西北为鳧洲水道以及相隔的番禺南沙街，往西南为蕉门水道—龙穴水道以及相隔的番禺万顷沙—新垦。围垦区大致呈西北—东南走向，形状近梯形，面积约40多平方公里，围垦区四周采用土堤围筑，外砌块石，区内多为养殖鱼塘，部分已填为陆地。广州港南沙港整体外形似一人工岛，广州港南沙港区一期工程位于该围垦区南段东侧围堤及其东边水域、西边围垦区。一期工程已于2004年9月份完工，本工程距一期工程的北端约900m，地形平坦，主要为鱼塘，原地貌单元属滨海滩涂，经填海围垦，原地貌已改变。

本区在大地貌单元上为剥蚀海蚀堆积地形—三角洲平原，伶仃洋演变实质为三角洲推进淤填河口湾，呈喇叭形，湾口（澳门至大濠岛）宽约30km，湾口至湾顶长约72km，湾顶宽约4km，水域面积约2100km²，内伶仃岛以北的水域面积约1000km²。水道动力特征主要受潮流作用控制。珠江水道自虎门水道出口后，在龙穴岛东分两汉，东称东槽或矾石水道，西称西槽或伶仃水道，在地貌上形成“三滩”、“两槽”大势，即西部浅滩（西滩）、中部浅滩（矾石浅滩或称中滩）和东滩，东槽和西槽。滩地以淤积为主。

东滩指伶仃洋东部边滩，宽1~4km，与西滩相比，东滩处于相对冲淤平衡状态，中滩指矾石浅滩，标高为-2~-5m，其中大部分为-3~-5m，处于东槽和西槽之间，由此至南长40多km，分三段，北段为伶仃拦江沙，中段为矾石浅滩，南段为铜鼓浅滩；西滩指伶仃洋西部浅滩，占伶仃洋面积的一半，有一半面积为标高大于0m湿地，其余水域标高为0~-5m，大部分标高为0~-3m；西槽受西部口门来水来沙的威胁较大，淤积作用较强；东槽受高盐海水影响较大，淤积作用较弱。

2、气象条件

广州地处亚热带沿海，北回归线从中南部穿过，属海洋性亚热带季风气候，以温暖多雨、光热充足、夏季长、霜期短为特征。本工程所在地南沙港区全年平

均气温22℃，一年中最热的月份是7月，月平均气温达28.2℃，最冷月为1月份，月平均气温为13.4℃。多年平均相对湿度80%，市区年降雨量约为1774.1mm。全年水热同期，雨量充沛。

3、交通运输条件：

工程所在的南沙港区位于珠江口伶仃洋喇叭湾湾顶，广州市龙穴岛围垦区东南部，龙穴南水道以东，其上游为川鼻水道，下游为通向外海的伶仃水道。水路距广州港南沙港区40公里，距广州市区70公里，距桂山岛锚地65公里，距香港66公里，距深圳西部港区40公里。公路距广州市中心70公里。本工程上游为中船龙穴修造船基地，基地通过已建成的中港大道西、龙穴大道、海港大道、进港大道与新龙特大桥和鳧洲特大桥相连，实现区内外联系。根据《广州市南沙龙穴岛分区市政基础设施控制性规划》，中船龙穴修造船基地后方规划有万龙路和中港大道东连接中港大道西和粮食码头港区，同时也规划了港口专用铁路与作业区内分区车场相连。

4、施工条件：

本工程属扩建项目，施工场地，用电，用水，通信等均能满足施工需要。

4.2 场址选择

本期项目为扩建工程，场址位于广州南沙港港区内，交通方便，水源充足，场地地形平坦，厂区周围道路都已硬化，厂区周围无污染源。

第五章 工程技术方案

5.1 总平面布置

5.1.1 布置原则和特点

根据总体设计要求及本项目确定的方案设计理念，总体规划遵循以下原则：

1、根据统一规划、分期实施的建设思路，三期工程遵循南沙港库总体规划方案，以一期、二期工程为基础，滚动发展，逐步形成一个完整的粮食仓储、接运体系，发挥出广东省粮食行业龙头港区地理及区域辐射优势。

2、建设遵循国家经济建设方针，以技术先进、经济适用、符合国情、着眼发展为原则，充分考虑生产设施以及辅助和服务设施完善配套，选择功能灵活、投资节省的建筑形式，尽量做到形式与功能的完美统一，实现生产设施现代化、标准化、系统化，争取较好的经济效益和社会效益。符合环保、消防、工艺作业等要求，为企业动态发展创造拓展空间。

3、因地制宜、统筹兼顾，考虑港区后续发展。形成科学的布局结构，合理紧凑，充分利用现有的地形、地质，科学地规划，将港区设计完整地融入整个项目中，提高土地的综合价值。功能分区和用地预留有弹性和兼容性，有利于实现可持续发展。

4、充分考虑建筑物之间的工艺作业空间及防火间距的要求，注重空间组织，通过有效的规划布置，用成熟先进的技术和材料进行总体布局及单体建筑的设计，塑造具有鲜明特色的企业形象，体现现代文明的工作环境和人文环境。将使用功能相近的建筑合并设计，设施资源尽量共享，降低能耗，同时保护生态、美化环境。科学合理组织原料及产品接发系统、辅助生产系统、交通运输系统，办公管理系统，使各子项有机融合。

5、规划坚持高起点、高标准，符合现代化粮食物流企业的要求。规划设计遵循国家及粮食行业经济建设的方针政策，满足当地交通、规划部门有关要求。设计时注意采用新技术、新工艺、新设备，本着“优质、高效、灵活、节省”的原则，从技术方案提出讨论到技术方案的确定，注重采用成熟的技术方案。

5.1.2 港区现状

已建的一期、二期工程，分为码头作业区和陆域中转区。

码头前沿作业地带包括主码头前沿作业地带和驳船码头前沿作业地带两部

分，其中主码头前沿作业地带宽度为41.9m，布置有卸船设备、码头转接平台、1#变电站和顺岸输送栈桥、前方道路等；驳船码头前沿作业地带布置有装船设备、码头转接塔、5#变电所和顺岸输送栈桥等。

陆域中转区中，一期建设时尽量将筒仓中转作业区远离主码头（卸船码头），将预留区布置在主码头前沿。筒仓中转作业区主要包括钢筋混凝土浅圆仓、钢筋混凝土立筒仓、汽车发放站、计量塔、2#变电站及总控制室、3#变电站、进仓转接塔（含4#变电站）、出仓转接塔、进粮栈桥、出粮栈桥等生产设施。

一期钢筋混凝土浅圆仓共32座，8×4排列，仓容32万吨，布置在卸船码头中部的后方，平行于卸船码头。在浅圆仓西边布置钢筋混凝土立筒仓，仓容13万吨。计量塔位于装船码头中部位置，是整个中转作业区的中转中枢。粮食通过卸船码头进粮栈桥进入计量塔，再经过进仓转接塔将粮食输送进浅圆仓或立筒仓；出仓时，通过出仓转接塔和出粮栈桥进入计量塔，并由此实现向装船码头发放、向汽车发放站装车发放。

港区道路纵横布置自成一体，构成环行系统，纵向道路宽15~18m，横向道路宽为4~8m。已建闸口按进出合一布置，闸口宽24m，进出方向各设一台地磅、地磅房和门卫。

5.1.3 总平面布置

本项目工程技术方案根据进仓的路径不同，可分为方案一和方案二两个，对应的总平面布置也有两个。

5.1.3.1 方案一

总平面主要分为二个主要功能分区：立筒仓中转区和大直径筒仓中转区。合计总仓容63.8万吨。立筒仓中转区包括钢筋混凝土立筒仓、提升塔、出仓输送栈桥等。大直径筒仓中转区包括钢筋混凝土大直径筒仓、转接塔、出仓输送栈桥（由立筒仓区域一直延续至大直径筒仓区域）等。

1、立筒仓中转区

布置立筒仓、提升塔以及输送栈桥等。立筒仓区共56个圆仓，30个星仓，总仓容29.2万吨。仓外径均为15m，檐口高度49.8m。卸船码头上的粮食经接收栈桥和二期的工作塔计量后，提升，输送进立筒仓，完成进仓作业，同时也可以通过一期进仓转接塔到达仓顶，实现粮食卸船通过一期输送线进仓。立筒仓的粮食经提升塔和发放栈桥后可通过三期出仓线至发放码头，也可以经提升塔、二期转接

塔和发放栈桥后输送至发放码头，完成出粮作业。

2、大直径筒仓中转区

大直径筒仓群位于新建立筒仓西边，位于二期已建的立筒仓、大直径筒仓等的北边。大直径筒仓共32座，单仓仓容1.08万吨，总仓容约34.6万吨。仓内径25m，檐口高度38.5m。分4排布置，每排8座仓。

按工艺要求，大直径筒仓仓顶设置栈桥，与其南边转接塔以及西边一期栈桥相连，完成进仓作业。大直径筒仓通过三期出仓作业线及二期大直径筒仓出仓线，完成出仓作业。

5.1.3.2 方案二

方案二和方案一主要区别在于由6#泊位的来粮进三期筒仓的方式不一样。方案一进三期筒仓是从一期进仓工作塔直接搭接到三期大直径筒仓中部，并一直向海侧延伸立筒仓海侧边。粮食由此栈桥上的皮带机落入仓顶纵长的入仓皮带机进仓；

方案二在筒仓端部的出仓输送栈桥上设置一个从大直径筒仓到立筒仓海侧边的大分配栈桥，由该栈桥上的皮带机对仓上的皮带机分配进仓。由一期进仓转接塔到大分配栈桥之间需要两段短栈桥转接。（详见方案二总图）。

两个总图方案的比较：

方案一的优点：

- 1、进仓路线简洁美观，路径上没有折返，因此运行能耗低；
- 2、不需要另做回绕栈桥和大的分配栈桥支架，利用仓体本身做栈桥的支撑，因此投资较省，工程直接投资约节省2000万元；

3、本方案预留出了未来4#泊位做散粮线的可能。按照测算的5、6#泊位的通过能力，两个泊位达到合理的通过能力700万吨的情况下，筒仓区域的中转效率是9次/年，尚有1~2次/年的潜力。如要实现10~11次/年的中转效率，可能需要4#泊位接入输送线。方案二占用了4#泊位接入输送线的空间，在未来缺少发展的可能性。

方案一的缺点：

6#泊位的来粮从一期进仓路线进入三期筒仓只能进到一部分仓，靠二期这一侧一半的仓是不能进的。如果6#泊位的来粮一定要进三期筒仓另一半，则必须走二期的路线。

对于方案一存在的缺陷,可以通过下列方法加以处理: 5#泊位负责二期仓和三期仓的靠近二期仓的一半(当然也可以进全部的三期仓), 6#泊位负责一期仓和三期仓离二期仓较远的另一半, 这样两个泊位进仓的总仓容就大致相当了。

方案二的优点:

最大的优点是: 6#泊位的来粮通过一期的输送线, 可以方便的进入三期所有的仓, 在实际生产运营时, 仓体调配管理会很方便。

方案二的缺点:

1、投资较大;

2、方案二存在粮物流路线折返、路径重复的问题, 不符合物流路线简洁高效的原则。

3、如果未来的散粮业务发展超出预期, 5#、6#两个专用泊位不能满足接卸的需求, 需要考虑增加4#泊位的散粮输送线, 由于方案二的分配栈桥已经占用了相应的空间, 则4#泊位作业线就没有方便的接入路径了。

综上所述, 从综合性价比和未来发展的角度来考虑, 我们推荐方案一。

5.1.4 竖向布置及交通组织

经过一期、二期工程建设, 本期新建建筑所在的场地已经整平, 高程在6.43m~5.8m之间。周围道路也已完善。本次竖向设计室内外高差保持在15cm以上。道路标高采用平坡式。路边设雨水口, 经雨水排水系统和一期雨水排水系统相接。本次在立筒仓周围和大直径筒仓周围均将道路设计为环状, 转弯半径不小于9m。相互贯通, 与已建道路衔接。

5.1.5 环保

本次建设场地内生产作业设备均采用国内先进技术, 作业过程中的粉尘排放浓度和噪声均达到国家标准的要求, 加工区远离研发服务区, 故粉尘噪声对研发服务区及邻近其它区域影响较小。

5.1.6 消防

本期新建的立筒仓、大直径筒仓、工作塔、提升塔、转接塔等有工艺作业联系, 通过接收栈桥和发放栈桥相连, 为一个完整的工艺单元, 根据规范要求, 其防火间距可不限。

5.1.7 方案一建、构筑物子项一览表

本期（三期）建、构筑物子项一览表

编号	子项名称		占地面积 (m ²)	建筑面 积 (m ²)	备注
III-1	立筒仓		12265.1	24530.2	外径 15m, 筒仓单仓 4600 吨, 星仓单仓 1150 吨, 总仓容 29.2 万吨
III-2	大直径筒仓		18833.67	37667.34	内径 25m, 单仓仓容 1.08 万吨, 总仓容 34.56 万吨
III-3	提升塔	3a	430	1290	含地下基坑面积 215 m ²
		3b			
		3c			
		3d			
	进仓转接塔	3e	1568.46	5863.35	11 层 (部分 6 层, 1 层), 含汽车发放、变电所等功能
		3f			9 层 (部分 3 层, 1 层), 含低压 MCC 室
		3g			10 层 (部分 6 层, 1 层), 含汽车发放、制氮机房等功能
		3h			9 层 (局部 1 层)
III-4	进仓栈桥	4a	-	-	宽 4.5m, 总长度 15.95m
		4b	-	-	宽 4.5m, 总长度 12m
		4c	-	-	宽 4.5m, 总长度 13.86m
		4d	-	-	宽 4.5m, 总长度 15.95m
		4e	-	-	宽 4.5m, 总长度 30.1m
		4f	-	-	宽 4.5m, 总长度 33.28m
		4g	-	-	宽 4.5m, 总长度 33.28m
		4h	-	-	宽 4.5m, 总长度 30.1m
		4i	-	-	宽 4.5m, 总长度 16.95m
		4j	-	-	宽 4.5m, 总长度 16.95m
		4k	-	-	宽 4.5m, 总长度 16.95m
		4l	-	-	宽 4.5m, 总长度 16.95m
		4m	-	-	宽 4.5m, 总长度 21.88m
		4n	-	-	宽 4.5m, 总长度 31.68m
		4p	-	-	宽 4.5m, 总长度 21.75m
		4q	-	-	宽 4.5m, 总长度 21.88m
4r	-	-	宽 8m, 总长度 207.5m		
III-5	出仓栈桥	5a	-	-	宽 3.5m, 总长度 30.1m
		5b	-	-	宽 3.5m, 总长度 33.28m
		5c	-	-	宽 3.5m, 总长度 33.28m
		5d	-	-	宽 3.5m, 总长度 30.1m
		5e	-	-	宽 4.5m, 总长度 31.68m
		5f	-	-	宽 6.5m, 总长度 19m
		5g	-	-	宽 6.5m, 总长度 19m
		5h	-	-	宽 6.5m, 总长度 18.6m

编号	子项名称	占地面积 (m ²)	建筑面 积 (m ²)	备注
		5i		宽 6.5m, 总长度 25.6m
		5j		宽 6.5m, 总长度 5.25m
III-5	出仓 栈桥	5k	-	宽 6.5m, 总长度 3.75m
		5l	-	宽 6.5m, 总长度 2.5m
		5m	-	宽 6.5m, 总长度 26.4m
		5n	-	宽 6.5m, 总长度 21.88m
		5p	-	宽 6.5m, 总长度 31.68m
		5q	-	宽 6.5m, 总长度 21.88m

5.2 工艺

5.2.1 设计依据

1. 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235-2010;
2. 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB50184-2011;
3. 《食品安全国家标准 粮食》 GB 2715-2016;
4. 《声环境质量标准》 GB3096-2008;
5. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008;
6. 《社会生活环境噪声排放标准》 GB22337-2008;
7. 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》 GB 17440-2008;
8. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T 12801-2008;
9. 《粮食仓库建设标准》 建标 172-2016;
10. 《粮食立筒库设计规范》 LS 8001-2007;
11. 《粮食工程设计文件编制深度规定》 LS/T8002-2007;
12. 《粮食工程可行性研究报告编制深度规定》 LS/T8006-2010;
13. 《储粮机械通风技术规程》 LS/T1202-2002;
14. 《粮食仓库安全操作规程》 LS1206-2005;

其它有关的设计标准、规范、规程、工程设计手册等。

5.2.2 工艺技术方案

5.2.2.1 主要设计参数

- 1、粮食品种：小麦、玉米、大豆、高粱等，仓容按 0.75t/m³ 计算；
- 2、粮食存放方式：散存；
- 3、建设规模：

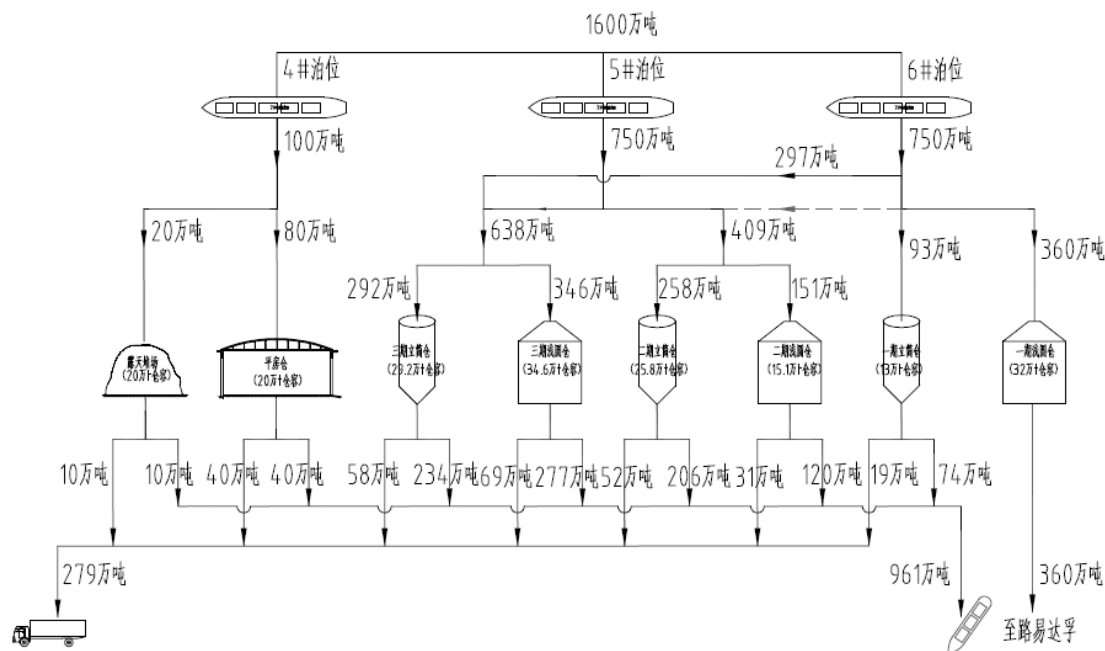
本期仓储设施拟中转 580 万吨粮食，按照年中转 9 次计算，约需 64 万吨仓

容。

根据三期地块情况，本期规划扩建 63.8 万吨仓容，其中立筒仓 29.2 万 t，大直径筒仓 34.6 万 t，另外再配套一台 1200t/h 连续式卸船机，以及相关的进出仓配套设施等等。

4、粮食物流规划

本项目是粮食码头的三期工程，全部建完以后，粮食码头所有的粮食中转设施将构成一个统一的有机整体，无论是接卸与装船泊位、中转仓体还是作业线等等都必须协调运作，才能发挥其应有的效率。因此对整个粮食码头的物流做一个统一的规划，无论是对粮食码头的总体运营管理、还是梳理筒仓三期的设计思路，都有很好的作用。



南沙粮食码头物流路线图

从图中可以看出：

1）、卸船

南沙粮食及通用码头筒仓三期工程建成后，整个港区散粮接卸量为 1600 万吨，其中 5、6#散粮专用泊位各接卸 750 万吨，4#泊位主要以接卸其它杂货为主，利用间歇时间，也接卸部分散粮。由于其缺乏顺岸皮带机，只能通过汽车短倒，因此，4#泊位每年 100 万吨的接卸量。

2）、发放

发放分为三个途径：第一个途径是通过装驳水运发放，目前已经建成的有 5 个 2000 吨装船泊位，正在建设的 2 个装船泊位，通过水运发放的总量 961 万吨，占总发放量的比例为 60.1%；第二个途径是汽车发放，发放总量为 279 万吨，占总发放的比例 17.4%；第三个途径是通过固定的输送线，接驳输送到路易达孚的厂区，这个量是根据路易达孚的产能确定的，总量是 360 万吨，占总发放的比例 22.5%。

3)、中转仓的使用

由于路易达孚需求总量是 360 万吨，所以把一期 32 万吨浅圆仓全部给其使用，中转 11 次/年基本可以满足要求。一期的立筒仓只安排了 93 万吨，中转效率为 8 次/年。

二期、三期筒仓均按照 10 次/年的年中转率进行使用。

已建平房仓和堆场的中转是随机使用，总量不大，一年 100 万吨，而且 4# 泊位的粮食，全部通过这种方式中转。

5.2.2.2 码头装卸工艺

1、接卸码头的通过能力

根据《海港总平面设计规范》，年泊位通过能力按下式计算：

$$P_t = \frac{TG}{\frac{t_z}{t_d - \sum t} + \frac{t_f}{t_d}} r$$

$$t_z = \frac{G}{P}$$

式中：

P_t —泊位通过能力；

T —一年日历天数，取 365；

G —设计船型的实际载货量（t）；详见下表

t_z —装卸一艘设计船型所需时间（h）；

P —设计船时效率（t/h，）；

t_d —昼夜小时数，取 24h；

$\sum t$ —昼夜非生产时间之和，取 3h；注：规范提供的参数：昼夜非生产时间

之和（2~4h）

ρ —泊位利用率（%）

tf—船舶的装卸辅助作业、技术作业时间以及船舶靠离泊时间之和（h），卸船泊位取 7h，装船泊位取 1h。

根据规划，5、6#两个专用散粮接卸泊位每个泊位将配备 1200t/h 的连续式卸船机 2 台，带斗门机 5 台。目前码头上已有 2 台连续式埋刮板卸船机在运行，另有一台已经订购。本项目（三期工程）也配置一台。

每个泊位 2 台连续式卸船机+5 台门机的作业方式对应的船时效率：

卸船机效率系数表

设备名称	普通门机	带斗门机	桥式抓斗卸船机	夹皮带卸船机	埋刮板卸船机	波纹挡边卸船机	螺旋卸船机	吸粮机
效率系数	0.45~0.5	0.5~0.55	0.5~0.6	0.7~0.75	0.55~0.65	0.7~0.75	0.55~0.7	0.75~0.8

设计卸船船时效率 = $1200 \times 2 \times 0.6 + 300 \times 5 \times 0.5 = 2190 \text{t/h}$ ，据此计算出的码头通过能力为：

项次	参数	单位	量值	参数备注
1	Pt	万吨	887.30	一个泊位年通过能力
2	G	t/艘	63640	设计船型的实际载货量
3	T	d	365	装卸散货年日历天数
4	tz	h	29.06	装卸一艘设计船型所需时间 $tz=G/P$
5	P	t/h	2190	设计船时效率
6	td	h	24	昼夜小时数
7	Σt	h	3	昼夜非生产时间之和 2~4
8	ρ		0.64	泊位利用率
9	tf	h	7	船舶装卸辅助时间

即 5、6#两个散粮专用泊位年总通过能力 **1760 万吨**。

这是根据《海港总平面设计规范》计算出的理论值，之前南沙粮食码头验收通过的 5、6#泊位的年总通过能力为 **980 万吨**，两者存在较大的差异。我们看一下二者的计算参数取值：（验收时每个泊位 490 万吨的计算参数见下表）

项次	参数	单位	量值	参数备注
1	Pt	万吨	492.45	一个泊位年通过能力
2	G	t/艘	70000	设计船型的实际载货量
3	T	d	365	装卸散货年日历天数
4	tz	h	53.8	装卸一艘设计船型所需时间
5	P	t/h	1300	设计船时效率
6	td	h	24	昼夜小时数

项次	参数	单位	量值	参数备注
7	Σt	h	3	昼夜非生产时间之和
8	ρ		0.55	泊位利用率
9	tf	h	7	船舶装卸辅助时间

我们对照二者的参数，最主要的差别在于实际船时效率和泊位利用系数。很明显后表的设计船时效率很低，这可能与当时尚无采用这么大吨位的散粮码头作业的工程经验有关，当时可能以非常保守的数据，以确保设计能力能够达到。

首先是泊位利用系数，下表摘自《海港总平面设计规范》：

7.10.3 泊位利用率 ρ 应根据运量、到港船型、泊位装卸效率、泊位数、船舶在港费用和港口投资及营运费用等港口实际情况和各类因素综合考虑,并应以港航整体经济效益为目标确定。资料缺乏时可采用表7.10.3中的数值。

货类分泊位的泊位利用率取值范围

表 7.10.3

泊位利用率(%) 流向	煤 炭			件 杂 货			散 粮		
	1	2-3	≥ 4	1	2-3	≥ 4	1	2-3	≥ 4
进口	0.56 ~ 0.60	0.57 ~ 0.70	0.60 ~ 0.75	0.57 ~ 0.65	0.60 ~ 0.70	0.64 ~ 0.75	0.47 ~ 0.50	0.64 ~ 0.70	0.65 ~ 0.70
出口	0.58 ~ 0.63	0.60 ~ 0.65	0.65 ~ 0.75	—	—	—	—	—	—

注:①装卸效率高和同类泊位数多时,泊位利用率取较高值;

②泊位年营运天受自然条件影响较大时,泊位利用率取较低值。

表中散粮栏里 2~3 泊位 ρ 值的取值范围为 0.64~0.70，而验收通过的计算取值为 0.55，是处于 1 个泊位和 2~3 泊位之间一个数据。

至于设计船时效率我们通过实际运用情况来进行计算。目前南沙粮食码头由于只有一期的 45 万吨筒仓可用，因此常常会出现卸船时筒仓已经全部装满，只能通过汽车短倒，卸到堆场和平房仓里，这大大的影响了船时效率。但即便是在此种情况下，据粮食码头散粮作业部提供的数据，卸完 1 艘船的平均时间是 39h（最短的卸船时间是 29.5 小时，最长的卸船时间是 53h）。我们以平均的 39 小时计算的船时效率： $70000/39=1795$ ，也远远大于验收的船时效率。

随着二期、三期筒仓的建设，5、6#泊位卸船时再也不会出现“无仓可进”的局面了，自然其船时效率也会有大幅提高。以上我们假定的船型为 7 万吨，在未来相当长的时间内，可能仍然会有一部分内贸粮 5 万吨的船型（也不排除 3.5 万吨的船型的可能）在南沙粮食码头停靠接卸。出现这种情况时，当然也会影响到码头的作业效率，因此在码头通过能力计算时，选取的参数应该选取较小的值。

当然在生产管理上，也可以尽量把小型船停靠在 4#泊位作业，以提高专用散粮泊位的生产效率。

其它影响接卸效率的因素还有：同一条船上多货主、多货种等情况，当其中的一票货卸完清仓时，其他货票则不能开始卸船作业，否则就会混货，这种情况下作业效率的影响就会很大。

目前的内贸粮的北粮南调已经基本达到了一个平衡状态，未来也不会有太大增长。而饲料用粮大幅增长是珠三角来粮增长的主要因素，饲料用粮以进口粮居多，因此未来散粮接卸的增长应该主要来自于外贸粮。外贸粮的特点就是单货主单批次量很大，因此作业时，卸船效率也会大幅提升。

综上所述，我们建立以下的计算模型：

我们就按照目前平均 39 小时卸完一艘 7 万吨的船，其船时效率为 1795t/h；而且我们取泊位利用系数 $\rho=0.64$ （这个值取小值主要考虑来船的不均匀性、以及雨天的影响等因素），计算出的结果是：

项次	参数	单位	量值	参数备注
1	Pt	万吨	761.03	一个泊位年通过能力
2	G	t/艘	70000	设计船型的实际载货量
3	T	d	365	装卸散货年日历天数
4	tz	h	39	装卸一艘设计船型所需时间
5	P	t/h	1795	设计船时效率
6	td	h	24	昼夜小时数
7	Σt	h	3	昼夜非生产时间之和
8	ρ		0.64	泊位利用率
9	tf	h	7	船舶装卸辅助时间

注：设计船型的实际载货量在装散粮时一般要大于 7 万吨，本表中只取了 7 万吨计算。

上表可以看出，未来单个 7 万吨的散粮泊位的年通过能力可以达到 760 万吨，南沙粮食码头 5、6#两个泊位总通过能力的可以达到 1520 万吨，根据前节中的粮食码头物流路线图，可以满足未来卸船 1500 万吨的要求。

2、装船码头的通过能力

前面已经验收通过的 5 个装船泊位的验收年通过能力为 580 万吨，目前正在建设的 2 个装船泊位设计的通过能力为 224 万吨，7 个装船泊位总的通过能力为 804 万吨，而本项目规划的年装船量为 961 万吨，存在一定的差距。

同样我们计算的数值也跟验收的数值有一定的差距，参见下表：

项次	参数	单位	量值	参数备注
1	Pt	万吨	151.63	一个泊位年通过能力
2	G	t/艘	2000	设计船型的实际载货量
3	T	d	365	装卸散货年日历天数
4	tz	h	2.50	装卸一艘设计船型所需时间
5	P	t/h	800	设计船时效率
6	td	h	24	昼夜小时数
7	Σt	h	3	昼夜非生产时间之和
8	ρ		0.68	泊位利用率
9	tf	h	5	船舶装卸辅助时间

如果按照这个数值，年通过能力可以达到 1050 万吨，满足规划设计的年装船 961 万吨要求。

5.2.2.3 仓型选择

1、仓型大类的选择

1) 从仓型材质上分，有钢板仓和钢筋混凝土仓两大类

(1) 钢板仓

优点：造价较低，防雨防尘效果好，使用寿命长，外形美观，装配简单，施工周期短。选用平底钢板仓，配备通风系统、测温系统、料位计和清仓设备。

缺点：目前使用的钢板仓大多为装配式钢板仓，所用的装配螺栓在反复的加载和卸载的过程中，容易疲劳断裂，存在安全隐患；不太方便在侧壁上开孔做侧壁发放；仓容不能太大，否则安全性大大降低；但在海边盐雾地区容易受腐蚀，使用寿命较钢筋混凝土仓短很多，整体造价高。

(2) 钢筋混凝土仓

优点：耐火性好，运营中维护工作量少使用寿命长，约 50~70 年；保温性能好，粮食结露少，适合储存和中转；刚性和稳定性好，在反复装载和卸载的复杂受力环境下适应性强；可在筒仓侧壁开孔，直接装汽车发放；相对于同容量的钢板仓群布置可节约 30~40% 的土地。

缺点：造价高；施工比较复杂，结构自重大，建设周期长。

由于本项目是大型粮食物流项目，粮食中转量大而且非常频繁，对仓体的结构力学特性和安全性要求很高，因此选择钢筋混凝土仓更能满足本项目的功能需求。

2) 从仓型结构上分，有立筒仓、浅圆仓两大类

在以往观念中，浅圆仓由于需要清仓等一些作业，其中转效率要低于立筒

仓。但随着浅圆仓新仓型的开发，浅圆仓全部靠自流出仓已经可以很方便的实现了，因此浅圆仓的中转效率一点也不比立筒仓差。

南沙粮食码头是一个大型的中转码头，来粮船型均是 5 万吨以上的仓型，因此来粮的单品种的量都相对较大，因此，选用单仓容量较大的浅圆仓是必须的；但根据一期运行的情况来看，单品种批量较小的货物也会经常遇到，因此三期仓型的搭配中，一定也要选择单仓容量相对较小的立筒仓。

由于场地的限制，其它的仓型不予考虑。

2、单仓仓容的选择

立筒仓：由于来粮都是大船，单舱口的量也都不会太小，因此立筒仓单仓容量也应选择较大一点的仓比较好。立筒仓单仓容量较大也可以有效的降低立筒仓的吨粮造价，因为在同样的总仓容的情况下，大容量筒仓所需要的筒仓数量就会少，用于构建仓壁的钢筋混凝土数量就会大大减少，其仓下的桩基的数量可能也会降低。

方案一立筒仓正交排列，共分为 4 组，仓外径 15m，单仓仓容 4600 吨，仓容适中，此仓容量对于大批量和小批量的适应性都很强。本次根据拟建场地共布置了 56 个筒仓，其间形成了 30 个星仓，共计 86 个独立仓体，对多品种的适应性很强。为避免星仓仓容小造成进仓过程中设备频繁启停，本设计星仓不设置单独进料口，改为筒仓仓壁开设洞口。

方案二选用直径 13.5m 的立筒仓，且筒仓采用斜交 60 度排列，并在每组仓群中抽去 4 座筒仓，共形成 12 个梅花仓，梅花仓单仓仓容大，约为筒仓单仓仓容的 1.3 倍，也避免了因仓容小装仓设备频繁切换影响系统运行的连续性。本方案筒仓单仓仓容 3800 吨，梅花仓单仓仓容 4800 吨。本方案共布置了 63 个筒仓，其间形成了 12 个梅花仓，共计 75 个独立仓体，对多品种的适应性强。

方案二每组仓群中抽掉 4 个筒仓形成梅花仓，相比相同直径正交排布的筒仓造价低，但方案一仓直径更大，相同仓容条件下直径大的仓比直径小的仓造价低，综合考虑，两个方案造价相差不大，但本次设计方案一星仓没有设置单独的进料口，而是通过贴临的筒仓仓壁上开设洞口实现粮食进仓，多点卸料犁数量少，故本设计筒仓选用方案一。

大直径筒仓：本期大直径筒仓与一期浅圆仓类似，选用比较经典的单仓 1.08 万吨仓型，这种容量的仓型对于 3 万吨以上的船型均有较好的适应性。

3、大直径筒仓出仓形式的选择

目前的大直径筒仓出仓方式很多，但能完全靠自流出仓的仓型不多。一期采用的4锥斗5出口的仓型，是一种比较好的仓型。但其造价高，施工复杂，使其在实际应用中受到很大的影响。

另一种仓型是三机道11出口（也可以做更多出口）的仓型，它是在架空底板上做出口填坡，出口分为三排，中间一排为主出口，两边为辅助出口。对应底板下有三条出仓皮带机，分别是1条1000t/h和2条500t/h的皮带机。此种仓型相对于前种仓型，其施工难度小很多，但填坡量太大，填坡材料也较难找，是它一大缺点；另外它仓下出仓皮带机数量较多，设备的投资额相对较大。

第三种仓型是架空底板加清仓机的出仓模式，在以往的港口中转仓（以及一部分钢板仓）应用也比较多，它最大的问题是仓内粮食不能完全自流，不能自流的部分要靠清仓机清仓。由于清仓机的产量相对较小，清仓所需的时间长，因此中转效率较低；另一个问题是设备清仓时常常会出一些安全性的问题，这也是选用这种仓型的最大忌讳。

总的来讲，第一种仓型综合性价比较高，因此，本报告推荐选用第一种仓型。

5.2.2.3 主要工艺设施（以方案一为例）

1. 出仓转接塔

出仓转接塔位于二、三期筒仓之间、三期通仓端部的一系列塔或者塔架，主要功能为支撑三期出仓汇集皮带机的栈桥，并最终提升跨路转接至一期出仓皮带机上进行出仓。

3a、3b、3c、3d位于立筒仓南侧，主要功能为进仓皮带机的转接及立筒仓出仓粮食的提升，实现三期筒仓粮食的发放或倒仓功能。

立筒仓内粮食经过仓底皮带机后经提升机提升，然后通过4条发放栈桥和二期筒仓出仓系统及二期大直径筒仓仓底出仓（或倒仓）系统相连，可实现通过二期筒仓出仓线或二期大直径筒仓出仓线进行出仓或倒仓作业，同时提升后的粮食也可进入本期筒仓及大直径筒仓出仓双向皮带机，实现通过一期立筒仓或浅圆仓出仓线出仓及通过4#泊位南侧移动式设备搭接装船的功能。

3e~3g转接塔均设置有两台出仓提升机，大直径筒仓内粮食可通过提升到达出仓栈桥上的两条皮带机上，再通过3h转接塔内的二次提升，通过皮带机到达一期筒仓和浅圆仓出仓皮带机上，3h转接塔则直接通过提升机接力的形式直接

到达出仓皮带机，通过一期筒仓和浅圆仓出仓线出仓，同时四排大直径筒仓也可以通过 3h 转接塔到达二期大直径筒仓出仓及倒仓系统，利用二期出仓线出仓或者倒仓，本方案大直径筒仓出仓皮带设计为双向皮带，大直径筒仓内粮食可通过皮带机输送至筒仓 3a 提升塔，通过移动式设备搭接实现 4#泊位南侧装船的功能。

2. 输送栈桥

1) 仓顶分配栈桥

一期进仓皮带机，在进仓转接塔通过转接皮带机直接上到大直径筒仓第五列上部，并一直延伸到立筒仓海侧进仓皮带机栈桥上，然后再转接到各排仓顶的进仓皮带机上，最终实现 6#泊位来粮通过一期输送栈桥到达一期进仓转接塔，然后通过皮带机搭接等进三期大直径筒仓及立筒仓。

2) 发放栈桥

5a~5d 用于连接三期筒仓提升塔与二期筒仓进仓转接塔及二期大直径筒仓出仓（倒仓）栈桥，可以实现三期筒仓粮食的出仓和倒仓功能；发放栈桥 5e 用于连接三期大直径筒仓进仓转接塔 3h 与二期进仓转接塔，可以实现三期大直径筒仓内粮食利用二期出仓（倒仓）线出仓（或倒仓）的功能；发放栈桥 5f~5m 为三期立筒仓及大直径筒仓出仓发放栈桥，该栈桥上皮带机为双向皮带机，可实现三期粮食通过一期筒仓、浅圆仓发放线发放以及通过移动式设备搭接实现 4#泊位南侧装船的功能。

3. 立筒仓

本期拟建立筒仓共 86 栋（含 30 个星仓），分 4 组，仓直径 15m，檐口标高 48.0m，圆仓单仓仓容 4600t，梅花仓单仓仓容 1150t，总仓容 29.2 万 t。

本立筒仓区总计形成了 56 个筒仓、30 个星仓，总计 56 个储存单元（每 1 个星仓和邻近的筒仓合成一个单元），对于中转多品种、小批量的货物尤其具有优越性。

4. 大直径筒仓

本期拟建大直径筒仓共 32 栋，共 4 排，呈 4×8 排列，单仓直径 25.0m，檐口标高 33.15m，单仓仓容 1.08 万 t，总仓容 34.6 万 t。

出仓形式采用架空三机道多锥斗仓，此仓最大优点是基本上可以全部自动出仓，缺点是输送设备需要量大，锥斗填坡量大，换品种时仍需要人进去清扫仓底，有一定的危险性。

比选结论：方案一更符合南沙粮食码头的生产实际，生产作业灵活性更强，因此本报告推荐方案一。

5.2.3 设备作业能力

5.2.3.1 卸船接收作业能力

本项目是扩建项目，项目充分考虑与前期项目的对接，本期利用一、二期码头接收系统，能够接收 5#及 6#泊位的粮食，原有的码头接收设备的作业能力均为 $2 \times 2000\text{t/h}$ ，根据物流量预测，到 2030 年卸船量为 1600 万吨，其中通过自动输送系统的量为 1500 万吨，根据总卸船量计算设备计算能力。

设备卸船接收能力按下式计算：

$$Q_j = \frac{W_j \times K}{D_j \times H \times h}$$

式中：

QJ：设备生产能力(t/h)

WJ：水路年集运量(t)：1500 万 t（详见表 5.1）

DJ：年入仓作业天数：年总作业天数取 300 天。

K：来粮不均匀系数(取 1.3)

H：日作业时间：24-7(非生产时间之和)=17h

η ：设备利用系数 0.87

$$Q_j = \frac{15000000 \times 1.3}{300 \times 17 \times 0.87} = 4394.86\text{t/h}$$

由计算得知，所需接收设备作业能力 4394.86t/h。现卸船接收作业能力可达到 8000t/h（一二期码头卸船线为 $4 \times 2000\text{t/h}$ 作业线），完全满足卸船接收的要求。通过 5.2.2.2 节分析可知，在 2 台连续式卸船机加 5 台门机同时作业的情况下，5#、6#泊位的通过能力可达到 1500 万吨，因此到 2030 年卸船量达到 1600 万吨时，建议 5#、6#泊位除已经订购的 1 台连续式卸船机外，三期再配置 1 台，同时充分利用 4#泊位空闲时间卸船，充分利用泊位，增加码头卸船能力。

5.2.3.2 装船发放作业能力

一期已建 4 条 1000t/h 装船作业线，二期增加 2 条 1000t/h 出仓线，这 2 条作业线经立筒仓东侧新建栈桥输送至一期备载仓，最后并入一期装船线完成发放作业，同时一期预留的 2 条 1000t/h 装船作业线已经完成，目前港区发放转船作

业能力为 6000t/h，根据物流量预测，到 2030 年装船量为 961 万吨。

装船能力按下式计算：

$$Q_c = \frac{W_c \times K}{D_c \times H \times h}$$

式中：

QC：设备生产能力(t/h)

WC：水路年疏运量：961 万 t（详见表 5.1）

DC：年装船作业天数：365×0.65=237 天

K：来粮不均匀系数(取 1.3)

H：日作业时间:24-8(非生产时间之和)=16 小时

η：设备利用系数 0.87

$$Q_c = \frac{9610000 \times 1.3}{237 \times 16 \times 0.87} = 3786.86t/h$$

由计算得知，所需发放设备作业能力 3786.86t/h。现装船作业能力可达到 6000t/h，完全满足装船发放的要求。

5.2.3.3 汽车发放能力确定

汽车发放能力按下式计算：

$$Q_c = \frac{W_c \times K}{D_c \times H \times h}$$

式中：

QC：设备生产能力(t/h)

WC：汽车年发放量：279 万 t（详见粮食物流规划），其中通过露天堆场及平房仓发放 50 万吨，通过侧壁发放溜管发放约 114.5 万 t，通过输送线发放约 114.5 万 t

DC：汽车发放作业天数：60 天

η：设备利用系数 0.87

$$Q_c = \frac{1145000 \times 1.3}{60 \times 8 \times 0.87} = 3564.42t/h$$

由计算得知，所需发放设备的作业能力 3564.42t/h。本项目发放设备输送

能力可达 4300t/h（一期汽车发放站 4*500t/h，一期 11c 出仓转接塔 500t/h，二期筒仓 2*300t/h，二期大直径筒仓 2*300t/h，三期大直径筒仓 2*300t/h），可以满足汽车发放的要求。

5.2.3.4 工艺流程

筒仓三期工程建成后，整个粮食码头的散粮系统将形成一个有机整体，所有的进仓线、出仓线需要统一调配，因此有必要将筒仓一期、筒仓二期工程的工艺流程在此做进一步描述。

1、筒仓一期进出仓工艺流程

1) 进仓工艺流程

5、6#泊位来粮卸船→顺岸皮带机→一期码头转接塔→B103、203 皮带机→计量塔计量→B108、208 皮带机→进仓转接塔→B109、209 回抛式分配皮带机→浅圆仓、立筒仓仓顶皮带机→进仓

2) 立筒仓出仓工艺流程

仓下皮带机 B406~410→立筒仓出仓汇集皮带机 B414、415→转接 B701、801→计量塔计量→B703、803→码头转接塔→顺岸装驳皮带机装船

3) 浅圆仓出仓工艺流程

仓下皮带机 B309~316→浅圆仓出仓汇集皮带机 B317、318→转接 B501、601→计量塔计量→B503、603→码头转接塔→顺岸装驳皮带机装船

2、筒仓二期进出仓工艺流程

1) 进仓工艺流程

(1) 5#泊位来粮进仓

5#泊位顺岸皮带机→码头转接塔→刮板输送机 C2-101~104→进仓工作塔斗提机 E2-111~114→计量→斗提机 E2-141~144→多点犁式分配皮带机(B2-201、202、301、302)→立筒仓、浅圆仓仓顶皮带机→进仓

(2) 6#泊位来粮进仓

6#泊位顺岸皮带机→一期码头转接塔→B103、203 皮带机中间卸料→B2-271、272→斗提机 E2-281~284→5#泊位顺岸皮带机→接 5#泊位进仓线

2) 出仓工艺流程

(1) 立筒仓出仓发放

仓下皮带机 B2-221~224→出仓汇集皮带机 B2-231,232→出仓计量塔斗提机 E2-241,242→散粮秤 W2-251,252→B2-261,162→顺岸装船皮带机装船发放

(2) 浅圆仓出仓发放

仓下皮带机 B2-321~328→斗提机 E2-331~338→出仓汇集皮带机 B2-251,252→11D 转接塔斗提机 E2-401,402→B2-411,412→一期计量塔计量→装船码头转接塔→顺岸装船皮带机装船发放

3、筒仓三期进出仓工艺流程

1) 立筒仓进仓工艺

(1) 码头卸船→二期码头接收系统→二期进仓皮带机 (B2-201 或 B2-202)→三期筒仓仓顶多点卸料皮带机→入立筒仓。

(2) 码头卸船→一期码头接收系统→一期进仓皮带机→一期进仓转接塔→皮带机转接→三期进仓分配皮带→三期筒仓仓顶多点卸料皮带机→入立筒仓。

2) 大直径筒仓进仓工艺:

(1) 码头卸船→二期码头接收系统→二期进仓皮带机→三期大直径筒仓仓顶多点卸料皮带机→入大直径筒仓。

(2) 码头卸船→一期码头接收系统→一期进仓皮带机→进仓转接塔→三期进仓分配皮带→三期大直径筒仓仓顶多点卸料皮带机→入大直径筒仓。

1、立筒仓出仓装船工艺:

1) 立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→三期双向皮带机→提升机→三通阀门→皮带机→一期筒仓、浅圆仓出仓皮带机→码头发放。

2) 立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→皮带机→三通阀门→二期大直径筒仓出仓皮带机→二期大直径筒仓出仓系统(双向皮带机 B2-351 或 B2-352)→码头发放。

3) 立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→皮带机→三通阀门→二期仓底出仓皮带机→二期立筒仓出仓系统→码头发放。

4) 立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→三期双向皮带机→移动式输送设备搭接→4#泊位北侧装船。

2、立筒仓出仓装汽车工艺:

立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→皮带机→三通阀门→二期立筒仓底出仓皮带机→提升机→散粮秤→三通阀门→装汽车→汽车发放。

3、大直径筒仓出仓装船工艺：

1) 大直径筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→（三期双向皮带机）→提升机→三通阀门→皮带机→一期筒仓或浅圆仓出仓皮带机→码头发放。

2) 大直径筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→（三期双向皮带机）→提升机→三通阀门→皮带机→二期大直径筒仓出仓皮带机→二期大直径筒仓出仓系统→码头发放。

3) 大直径筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→三期双向皮带机→移动式输送设备搭接→4#泊位北侧装船。

4、大直径筒仓出仓装汽车工艺：

大直径筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→三通阀门→散粮秤→装汽车→汽车发放。

5、侧壁发放装汽车工艺：

立筒仓（大直径筒仓）→侧壁发放溜管→汽车发放。

6、倒仓工艺

出现下列情况时需要倒仓：

（1）当仓内粮食出现发热，需要紧急处理时；

（2）当同一货种同一货主在多个仓内的粮食量都较少，需要集并时。

立筒仓：立筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→皮带机→三通阀门→二期大直径筒仓出仓双向皮带机→二期工作塔提升机→二期进仓皮带机→三期筒仓仓顶多点卸料皮带机→入立筒仓，完成立筒仓倒仓作业。

大直径筒仓：大直径筒仓内粮食→仓底出仓皮带机→提升机→（皮带机）→提升机→三通阀门→皮带机→二期大直径筒仓出仓双向皮带机→二期工作塔提升机→二期进仓皮带机→三期大直径筒仓仓顶多点卸料皮带机→入大直径筒仓，完成大直径筒仓倒仓作业。

5.2.4 仓储工艺

1、储藏原则

本工程设计采用了先进节能的“三合一系统”。“三合一系统”是指每仓配备的通风口、通风地上笼、环流管道系统，不仅适用于现代仓储技术中的机械通风作业，而且适用于氮气（或磷化氢）杀虫作业以及谷物冷却作业。这样不仅保证了储粮的安全性和可靠度，而且节约了投资、降低了运营成本，符合节约型

社会发展的方向。

2、储备粮储存、保管的具体措施

(1) 控制入库粮的含水量，对入库粮食进行取样检测，保证粮食含水量在安全水份以下。

(2) 清理粮食中的杂质。对入库粮食，严格控制粮食的含杂量，保证粮食含杂量在控制标准以内。

(3) 粮食储备期间应根据粮情测控系统测定的结果及储粮的具体情况，适时采取措施，对储粮进行通风或富氮环流气调处理。

对储粮品质进行定期和不定期检测。

3、通风储粮

为保证储粮安全，每座仓均设置有完善的通风装置。配置如下：

(1) 在仓底设置了地上笼通风系统，通风均匀性良好，通风阻力较小，死角少，地坪不需开沟挖槽。当发生粮情时，采用移动式离心风机通风的方式，以快速降低仓内粮温，保证储粮安全。

(2) 仓顶设置有屋顶型轴流风机，粮面积温可在夜间温度稍低时，通过屋顶型轴流风机进行强制性降温，以加快粮堆上部空气与外界空气的对流交换，有效去除粮堆积热，保证储粮安全。

(3) 仓顶还设计了自然通风孔，粮面积温可在夜间温度稍低时，通过自然通风孔进行自然降温，经济节能。

4、降温储粮技术

降温储粮技术是指外界空气经过冷却机降温处理后，得到一定温度、湿度的空气，在穿过粮堆时与粮食进行热湿交换，降低粮食温度，并能一定程度地控制仓内粮食水分，从而达到安全储粮的目的。

针对本地的气候条件和通风时机较少的情况，在正常通风无法达到安全储粮条件时，适当配备谷物冷却机进行降温，保证储粮安全和粮食品质，谷冷机通过仓底通风口向仓内鼓入冷风。

降温储粮技术具有保持水分冷却通风和降低水分冷却通风两种功能：

(1)保持水分冷却通风

通过合理调控入仓冷却空气的温度和湿度，降低粮温，保持水分，防止粮食发热和预防虫、霉危害，抑制储粮的呼吸作用，保持粮食品质；处理发热粮食

和高温粮食，能有效解决成品粮食安全度夏问题；平衡粮食的温度、湿度，防止水分转移及结露。

(2)降低水分冷却通风

将入仓空气的相对湿度调节到低于被冷却粮食水分的平衡相对湿度，在降低粮温的同时，降低粮食水分，实现安全储粮

5、绿色富氮气调储粮作业

本设计采用先进环保的绿色富氮气调储粮技术，气调储粮系统主要是由制氮设备、环流装置以及浓度监测装置等几部分组成。制氮设备产生高纯度氮气，与仓底地上笼通风口相接，经地上笼风道在仓内扩散，环流风机及环流管道促使氮气在仓内分布均匀，使氮气浓度达到98%以上，维持一段时间，破坏害虫及霉菌的生存环境，从而达到杀虫目的。

此杀虫方式具有改善粮食的储藏品质和保鲜作用，有利于增加储粮经济价值，减少轮换次数，节省轮换费用；被处理的粮食中无残毒；对工作人员、环境安全；降低害虫产生抗性的风险。气调系统与通风系统共用仓底通风管道，此套系统也可用于环流熏蒸。

5.2.5 粮食检化验

为保证粮食长期安全储备品质，入库粮食必须遵照国家粮食行业有关标准，严格控制入库粮食质量，确保粮食品质。

1、粮食常规检化验

对进出库区粮食采取现场检验和库内粮食轮换检验，通过化验员现场采样进行原粮检验，主要包括水分、容重、杂质、不完善粒等常见指标的检测。

对于储粮的质量检验，以国家标准、行业标准等为依据，常规检验主要包括水分、色泽、气味、脂肪酸值、大豆的粗脂肪含量或粗蛋白质含量等指标。

2、检化验设备

(1) 样品扦取、制备设备包括但不限于：粮食扦样器、取样容器、分样器、谷物分选筛、电动筛选器、样品粉碎机、电动粉筛等。

(2) 理化检验设备包括但不限于：容重器、电热烘箱、电子天平、水份测定仪等。

(3) 粮食品质分析设备包括但不限于：往复式震荡器、脂肪酸值测定仪、脂肪测定仪、蛋白质测定仪、电磁炉等。

粮食进出库必须按规范要求进行检测，以确保进、出库粮食的品质质量。

5.2.6 主要设备选型

为降低粮库运营成本，减轻工人劳动强度，提高生产作业机械化和自动化程度，本项目设计中设备选择充分遵循了“安全可靠、技术先进、高效低耗、绿色环保”的原则。

1、水平、倾斜输送设备的分析选择

气垫带式输送机的优点是设备密封性较好，节约能耗，维修量少，不足之处是设备价格较高；托辊带式输送机优点是设备成熟可靠，设备产量大，价格较低，不足之处是托辊的维修量稍大，设备密封性稍差；单托棍皮带机设备密封性好，维修方便，不足之处是设备价格稍高；刮板机的优点是能实现多点卸料，分配灵活，设备完全封闭，而且可双向输送。

通过以上分析，本次设计仓下水平输送设备选用单托辊带式输送机，其它水平输送设备选用气垫式输送机。

2、提升设备分析选择

1) 斗式提升机提升方式

斗式提升机的主要优点是占地少，便于布置；不足之处是设备维修量大，斗提机增碎明显，发生粉尘爆炸的几率较高。

2) 斜皮带提升方式

斜皮带提升方式的主要优点是设备安全性较高，运行平稳可靠，维修量小，不足之处是占地面积较大，需要有足够的水平空间。

3) 比选结论

本方案提升塔及转接塔距离仓较近，斜皮带方案满足不了物料提升高度的要求，因此本方案出仓物料垂直方向的爬升采用提升机。

3、仓顶输送设备的分析选择

1) 带卸料小车皮带机

将带移动小车输送机用在输送栈桥上，成功地解决了多点卸料的问题，该技术使用较为成熟，操作方便。但由于皮带机上敞开的，栈桥必须封闭才能解决防雨问题；若使用移动小车，栈桥的高度必须在 6m 以上，且移动小车的重量较重，对栈桥的负荷要求也更大；另外，敞开的皮带机在卸料时会产生大量粉尘，不仅污染环境，且有粉尘爆炸的危险。

2) 气垫皮带机搭接

气垫输送机使用成熟，配置动力小，设备可完全封闭，栈桥敞开，设备的维护较少。缺点是为满足进粮要求，气垫皮带机必须一个塔接一个，电动机数量较多，需要多次的提升、落下，造成能耗增加；另一方面土建设计上需要增加二次栈桥，土建费用增加。

3) 刮板输送机

刮板机的优点是能够实现多点卸料，分配灵活，设备完全达到自封闭的要求，可双向输送。但刮板输送机能耗大，维修不方便，且易造成物料的破碎。对于2000t/h的刮板机而言，目前使用不多，其运行的稳定性也需要考虑。

4) 多点卸料皮带机

多点卸料皮带机封闭好、增碎少、运行稳定。但目前每个中间卸料点的价格均较高，设备总体投资较高。

多点卸料皮带机分为两种：一种是使用双犁式卸料器，另一种是回抛式卸料器。前者整体结构较小，安装使用方便，但目前2000t/h双犁式多点卸料皮带机应用不多，采用后也有使用稳定性的担忧；后者是本项目一期使用过的机型，其最大的特点是运行较为稳定，但其外形较大，物料需要反复的提升、降落，每条皮带机上的中间卸料点最好不超过4个，对于单排仓不超过5个的浅圆仓，比较适用，对于卸料点繁多的立筒仓就不合适了。

因此，立筒仓仓顶的进仓设备可以考虑双犁式多点卸料皮带机，也可以考虑刮板输送机，我们建议使用双犁式多点卸料皮带机。大直径筒仓进仓设备可以考虑双犁式多点卸料皮带机、也可以考虑回抛式皮带机，为和筒仓一致，我们建议使用双犁式多点卸料皮带机。

5.2.7 工艺设备清单

工艺设备明细表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
一	立筒仓						
A	进出仓设备						
1	QV3-201.1~4	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角 54°			B2-201 卸料犁出料口下

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
2	QV3-202.1~4	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角 54°			B2-202 卸料 犁出料口下
3	B3-211、B3-213、B3-214	多点卸料皮带机	3	Q=2000t/h, L=272.95m, H=5.82m, 24 个卸料点, 2 个喂料点	400+7.5*5+(1.1+0.55)*24	1431.30	仓顶进仓
4	B3-212	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=272.95m, H=5.82m, 14 个卸料点, 2 个喂料点	400+7.5*5+(1.1+0.55)*14	460.60	仓顶进仓
5		仓顶皮带机跨梯	36				包含栏杆、 爬梯等设施
6	B3-333、B3-334	多点卸料皮带机	2	Q=2000t/h, L=84.55m, H=5.82m, 3 个卸料点, 1 个喂料点	185+7.5*2+(1.1+0.55)*3	409.90	仓顶进仓
7	QV3-211~214	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角 54°			B3-333、 B3-334 出料 口下
8	B3-221、B3-222、B3-223	单托辊皮带输送机	3	Q=1000t/h, L=222.9m, H=1.1m, 24 个进料口	160+5.5*5	562.50	仓底出仓
9	B3-224	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L=222.9m, H=1.1m, 14 个进料口	160+5.5*5	187.50	仓底出仓
10		B3-221~B3-224 跨梯	36				包含栏杆、 爬梯等设施
11	E3-231、E3-234	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=39.8m	250+5.5	511.00	
12	E3-232、E3-233	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=38.12m	250+5.5	511.00	
13	QV3-231.1、 QV3-231.2~QV3-234.1、 QV3-234.2、QV3-241.1、 QV3-241.2~QV3-244.1、	气动双闸板三通阀门	16	Q=1000t/h, 750*750, 夹 角 54 度			

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
	QV3-244.2						
14	B3-241~B3-244	单托辊皮带输送机	4	Q=1000t/h, H=34.7m	37+4*1	164.00	
15	B2-222~B2-223	单托辊皮带机机尾改造	2	Q=1000t/h, 机尾延长 13.6m, 加 1 个进料口			
16	B2-351、B2-352	皮带机喂料口改造	8	B2-351、 B2-352 改造, 加喂料口, 共 加 8 个喂料口			
17	TC3-101-MZ1.1~TC3-714-MZ1.1	手动气密闸门	86	1000×1000			筒仓及星仓 仓顶进料口
18	TC3-101-QZ1.1~TC3-714-QZ1.1	气动闸门	86	1000×1000			筒仓及星仓 仓顶进料口
19	TC3-101-MZ2.1~TC3-714-MZ2.1	手动气密闸门	86	750×750			仓底出料口
20	TC3-101-QZ2.1~TC3-714-QZ2.1	气动闸门	86	750×750			仓底出料口
21	TC3-101-MZ3.1~TC3-114-MZ3.1、 TC3-701-MZ3.1~TC3-714-MZ3.1、 TC3-301-MZ3.1、 TC3-314-MZ3.1、 TC3-501-MZ3.1、 TC3-514-MZ3.1	手动气密闸门	32	400×400			侧发
22	TC3-101-QZ3.1~TC3-114-QZ3.1、 TC3-701-QZ3.1~TC3-714-QZ3.1、 TC3-301-QZ3.1、 TC3-314-QZ3.1、 TC3-501-QZ3.1、 TC3-514-QZ3.1	气动闸门	32	400×400			侧发
23	WD3-101~114,WD3-701~714,WD3-301,WD3-314、 WD3-501、WD3-514	计量抑尘料斗	32	300t/h			侧发
24	EH3-201	电动葫芦	4	5t, 60m	15.00	60.00	筒仓仓顶

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
25	QB3-201.1~QB3-202.4	气动气密蝶阀	8	D=280mm			仓顶风网, 改造, 仓顶皮带机进料口处
26	M3-211、M3-221、M3-231、M3-241	除尘器	4	Q=10500m ³ /h, S=92.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.40	仓顶风网
27		除尘器检修爬梯、平台	4				
28	F3-211、F3-221、F3-231、F3-241	风机	4	Q=14713m ³ /h, H=4109Pa	18.50	74.00	仓顶风网
29		消音器支架	4				
30		风网管道	4				仓顶风网
31	M3-212、213; M3-222、223; M3-232、233; M3-242、243	除尘器	8	Q=3500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm	1.1+1.5	20.80	仓顶风网
32		除尘器检修爬梯、平台	8				
33	F3-212、F3-222、F3-232、F3-242	风机	8	Q=4493m ³ /h H=4604Pa	7.50	60.00	仓顶风网
34		消音器支架	8				
35		风网管道	8				仓顶风网
36	M3-214、M3-224、M3-234、M3-244	除尘器	4	Q=7000m ³ /h, S=69.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.40	仓顶风网
37		除尘器检修爬梯、平台	4				
38	F3-213、F3-223、F3-233、F3-243	风机	4	Q=8058m ³ /h, H=2751Pa	7.50	30.00	仓顶风网
39		消音器支架	4				
40		风网管道	4				仓顶风网
41	QB3-211.1~24~QB3-244.1~24、QB2-201.1~QB2-202.8、QB3-333.1~QB3-334.8	气动气密蝶阀	102	D=280mm			仓顶风网
42	QB3-211~214、QB3-221~224、QB3-231~234、	气动气密蝶阀	8	D=280mm			仓顶风网, 除尘风机处

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
	QB3-241~244						
43	QB3-211、QB3-221、 QB3-231、QB3-241	气动气密蝶阀	4	D=480mm			仓顶风网， 除尘风机处
44	QB3-214、QB3-224、 QB3-234、QB3-244	气动气密蝶阀	4	D=390mm			仓顶风网， 除尘风机处
45		手动蝶阀	196				仓顶风网
46	M3-251~254、M3-261~264	除尘器	8	Q=3500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm	1.1+1.5	20.80	仓底风网
47		M3-251~254、 M3-261~264 检修 爬梯、平台	8				
48	F3-251~254、F3-261~264	风机	8	Q=4493m ³ /h H=4604Pa	7.50	60.00	仓底风网
49		消音器支架	8				
50		风网管道	8				仓底风网
51	M3-271~274	除尘器	4	Q=15000m ³ /h , S=138.5m ² , L=2400mm	1.5+2.2	14.80	仓底风网
52		M3-271~274 检修 爬梯、平台	4				
53	F3-271~274	风机	4	Q=16857m ³ /h H=3485Pa	22.00	88.00	仓底风网
54		消音器支架	4				
55		风网管道	4				仓底风网
56	QB3-251.1~12~QB3-264.1~ 7	气动气密蝶阀	76	D=280mm			仓底风网， 仓底进料口 处
57	QB3-251~254、 QB3-261~264	气动气密蝶阀	8	D=280mm			仓底风网， 除尘风机处
58	QB3-271.1~QB3-274.10	气动气密蝶阀	40	D=240mm			仓底风网
59	QB3-271~274	气动气密蝶阀	4	D=580mm			仓底风网， 除尘风机处
60		手动蝶阀	132				仓底风网

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
61	QL3-02、03	旋风分离器	2	下旋 55-Φ1100, 配备关风器	1.50	3.00	用于真空清扫
62		QL3-02、03 检修爬梯、平台	2				
63	QF3-02、03	多级离心风机	2	Q=26.6m³/min; 真空度:-39.2kPa	45.00	90.00	用于真空清扫
64	QM3-02、03	真空清扫除尘器	2	Q=1500m³/h, S=34.6m², L=2400mm	1.1+1.5	5.20	用于真空清扫
65		QM3-02、03 检修爬梯、平台	2				
66	QB3-02、03	气动气密蝶阀	2				用于真空清扫
67	QLC3-02、03	收集灰仓	2	3.25m×4.25m, 直段长 2m, 锥斗段长 4.5m, 斗容 48m³			
68	QZ3-02、03	气动闸门	2	550×550			灰仓下
69	HZ3-02、03	手动闸门	2	550×550			灰仓下
70		清扫管道	2				
71		清扫阀门及工具	2				
72		溜管洞孔改造	8				B2-201、B2-202 进三期仓顶皮带机溜管洞需扩孔 (53m 标高洞), 每个洞孔扩 0.51m
73		溜管及支架	1				
74		其他非标	1				
B	通风熏蒸设备						
1		地上笼通风口保温密封门	142	每个筒仓 2 个, 星仓 1 个,			

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
				D=650mm			
2		筒仓通风管	142	D=650mm、560mm			
3		筒仓通风地笼	56	倒“U”字形，D=700mm，高 440mm，冷轧钢板制作，板材厚度不小于 2mm			
4		星仓通风地笼	30	倒“U”字形，D=700mm，高 440mm，冷轧钢板制作，板材厚度不小于 2mm			
5	YF	移动式离心风机	36	Q=14713m ³ /h H=4109Pa	18.50	666.00	
6	TC3-101-WF4.1~TC3-515-WF4.2	仓顶轴流风机	142	每个筒仓 2 台，星仓 1 台，Q=20722m ³ /h H=261.4Pa	3.00	426.00	仓顶机械通风
7		手动气密压盖门	142	每个筒仓 2 个，星仓 1 个			仓顶机械通风孔
8		仓顶通风风帽	142				
9		环流熏蒸及检测系统	86	环流风机：防腐防爆，Q=750m ³ /h；H=1000Pa；环流管道采用 304 不锈钢管	0.75	64.50	包括环流风机及环流管道、检测管道、管件等
10		气体检测箱、施药箱	86	500×500×300 (mm)，1.2mm 的 304 不锈钢制作			
11		磷化氢报警仪	4	测量范围：0~20×10 ⁻⁶ mL/m ³ ，最小显示值：≦ 0.1×10 ⁻⁶ mL/			可利用库区原有设施

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
				m ³ ; 响应时间: ≤30s; 测量误差: ±5%			
12		磷化氢检测仪	4				可利用库区原有设施
13		安全防护装置	6	含防护口罩、眼镜、手套等			可利用库区原有设施
14		风速测定仪	2				可利用库区原有设施
C	智能化设施						
1		分机仓房温度传感器	344				预留
2		智能自动阀门开关装置	172		0.05	8.60	预留
3		智能自动通风口控制装置	172		0.05	8.60	预留
4		外接智能通风控制箱	33				预留
5		智能通风口、风机快捷开关器	172				预留
6		风机正反转控制器	86				预留
7		线缆及辅材	86				预留
8		智能控制系统服务器及软件	1				预留, 库区公用
9		风雨感传感器	1				预留, 库区公用
10		库区主温湿度传感器	1				预留, 库区公用
二	大直径筒仓						
A	进出仓设备						
1	QV3-201、QV3-202	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角 54°			二期到三期转接
2	QV3-301.1~3、QV3-302.1~3	气动双闸板三通阀门	6	1000×1000, 三通夹角 54°			二期到三期转接
3	B3-311	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	二期到三期转接皮带

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
4	B3-312	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	二期到三期 转接皮带
5	B3-313	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	二期到三期 转接皮带
6	B3-314	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.38m, H=12.137m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	二期到三期 转接皮带
7	QV3-311~314	气动三闸板四通阀门	4	1000×1000, 三通夹角 54°			B3-311~314 出料口
8	B3-321	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6 个 中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	仓顶进粮
9	B3-322	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6 个 中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	仓顶进粮
10	B3-323	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6 个 中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	仓顶进粮
11	B3-324	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6 个 中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	仓顶进粮
12	QV3-331、332	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角 54°			一期到三期 转接
13	B3-331、332	多点卸料皮带机	2	Q=2000t/h, L=134m, H=18m, 3 个 中间卸料点	185+7.5+0.75+1.5	389.50	仓顶分配皮 带机
14	QV3-333、334	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角 54°			B3-331、332 出料口
15	QC3-101~107-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			仓顶进粮
16	QC3-201~207-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			仓顶进粮
17	QC3-301~307-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			仓顶进粮

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
18	QC3-401~407-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			仓顶进粮
19	QC108、208、308、408-QZ1.1	气动闸门	4	1000×1000			仓顶进粮
20	QC3-101~107-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			仓顶进粮
21	QC3-201~207-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			仓顶进粮
22	QC3-301~307-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			仓顶进粮
23	QC3-401~407-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			仓顶进粮
24	QC108、208、308、408-MZ1.1	手动气密闸门	4	1000×1000			仓顶进粮
25	B3-341~342	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24 个进料口	185+5.5*3+1.5+0.7 5	407.50	仓底出粮
26	B3-343~344	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24 个进料口	185+5.5*3+1.5+0.7 5	407.50	仓底出粮
27	B3-345~346	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24 个进料口	185+5.5*3+1.5+0.7 5	407.50	仓底出粮
28	B3-347~348	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24 个进料口	185+5.5*3+1.5+0.7 5	407.50	仓底出粮
29	QC3-101~108-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			仓底出粮
30	QC3-101~108-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			仓底出粮
31	QC3-101~108-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角 度 108°			仓底中心出 粮
32	QC3-201~208-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			仓底出粮
33	QC3-201~208-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			仓底出粮
34	QC3-201~208-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角 度 108°			仓底中心出 粮
35	QC3-301~308-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			仓底出粮
36	QC3-301~308-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			仓底出粮

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
37	QC3-301~308-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角度 108°			仓底中心出粮
38	QC3-401~408-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			仓底出粮
39	QC3-401~408-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			仓底出粮
40	QC3-401~408-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角度 108°			仓底中心出粮
41	E3-351、352、355、356	斗式提升机	4	Q=1000t/h, H=32.2m	200+4	822	斗提机分料, 缓冲仓、两皮带
42	E3-353、354	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=18.2m	132+4	275	斗提机分料、两皮带
43	E3-357、358	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=18.2m	132+4	275	出仓提升
44	QV3-351.1~3、 QV3-352.1~3、 QV3-355.1~3、 QV3-356.1~3、	气动双闸板阀门	12	750×750, 角度 54°			斗提机分料到两皮带
45	QV3-353.1~2、QV3-354.1~2	气动双闸板阀门	4	750×750, 角度 54°			斗提机分料到两皮带
46	QV3-357.1~2、QV3-358.1~2	气动双闸板阀门	4	750×750, 角度 54°			斗提机分料到两斗提
47	W3-361~362	散粮秤	2	300t/h, 精度 0.2%			
48	LC3-361~362	秤下斗	2	4000×4000× (800+1900)			汽车发放
49	QZ3-361~362	气动闸门	2	400×400			汽车发放
50	HZ3-361~362	手动闸门	2	400×400			汽车发放
51	WD3-361~362	计量抑尘料斗	2	300t/h			
52	B3-371	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L=181m, H=0m, 11 个 进料口, 两个 机头	132+5.5*4	154.00	双向运行
53	B3-372	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L181m, H=0m, 11 个 进料口, 两个 机头	132+5.5*4	154.00	双向运行

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
54	E3-381、382	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=52.8m	280+5.5	571	出仓提升
55	QV3-381、382	气动双闸板阀门	2	750×750, 角 度 108°			
56	B3-391~398	单托辊皮带输送机	8	Q=1000t/h, L=35.7m, H=0, 1 个中 间卸料口	37+5.5+1.5+0.75	358.00	进二期 B2-351、352
57	B4-411	多点卸料皮带机	1	Q=1000t/h, L=32.5m, H=0m, 1 个 中间卸料点	37+5.5+1.5+0.75+(1.5+1.5)	47.75	进一期 B601、B801
58	B4-412	多点卸料皮带机	1	Q=1000t/h, L=35.7m, H=0m, 1 个 中间卸料点	37+5.5+1.5+0.75+(1.5+1.5)	47.75	进一期 B501、B701
59	QC3-101~108-MZ3.1	手动气密闸门	8	400×400			侧发
60	QC3-101~108-QZ3.1	气动闸门	8	400×400			侧发
61	QC3-401~408-MZ3.1	手动气密闸门	8	400×400			侧发
62	QC3-401~408-QZ3.1	气动闸门	8	400×400			侧发
63	QC3-101~108、 QC3-401~408-WD3.1	计量抑尘料斗	16	300t/h			侧发
64	QC3-208、308-MZ3.1	手动气密闸门	2	400×400			侧发
65	QC3-208、308-QZ3.1	气动闸门	2	400×400			侧发
66	QC3-208、308-WD3.1	计量抑尘料斗	2	300t/h			侧发
67		电动葫芦	4	5t, 60m	15.00	60.00	
68	M3-311~314	除尘器	4	Q=10500m ³ /h , S=92.1 m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.4	仓顶转接皮 带机风网
69		M3-311~314 检修 爬梯、平台	4				
70	F3-311~314	风机	4	Q=12895m ³ /h , H=4090Pa	18.5	74	
71		消音器支架	4				
72	QB3-311~314	气动蝶阀	4	D=490			

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
73	QB3-311~314.1~2	气动蝶阀	8	D=280			二期已有
74		手动蝶阀	16	D=280			仓顶风网
75		风网管道	4				仓顶风网
76	M3-321~324	除尘器	4	Q=7000m ³ /h, S=69.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.4	仓顶风网
77		M3-321~324 检修爬梯、平台	4				
78	F3-321~324	风机	4	Q=8100m ³ /h, H=4162Pa	15	60	仓顶风网
79		消音器支架	4				
80	QB3-321~324	气动蝶阀	4	D=390			仓顶风网
81	QB3-321~324.1~7	气动蝶阀	28	D=280			仓顶风网
82		手动蝶阀	32	D=280			仓顶风网
83		风网管道	4	详见风网轴侧图			仓顶风网
84	M3-331~332	除尘器	2	Q=7000m ³ /h, S=69.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	5.2	仓顶风网
85		M3-331~332 检修爬梯、平台	2				
86	F3-331~332	风机	2	Q=8100m ³ /h, H=4162Pa	15	30	仓顶风网
87		消音器支架	2				
88	QB3-331~332	气动蝶阀	4	D=390			仓顶风网
89	QB3-331~332.1~4	气动蝶阀	8	D=280			仓顶风网
90		手动蝶阀	10	D=280			仓顶风网
91		风网管道	2	详见风网轴侧图			仓顶风网
92	M3-351、352、355、356	除尘器	4	Q=14000m ³ /h, S=92.1m ² , L=2400mm	1.1+1.1	8.8	仓底出仓装车发放风网
93		M3-351、352、355、356 检修爬梯、平台	4				

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
94	F3-351、352、355、356	风机	4	Q=16142m ³ / h, H=3842Pa	18.5	74	
95		消音器支架	4				
96		气动蝶阀	4	D=600			风机进风口
97		气动气密蝶阀	36	D=260			
98		气动气密蝶阀	4	D=140			
99		手动蝶阀	36	D=260			
100		手动蝶阀	4	D=140			
101		手动蝶阀	4	D=280			
102		风网管道	4	详见风网轴 侧图			
103	M3-353、354、357、358	除尘器	4	Q=12000m ³ /h , S=92.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.4	仓底出仓发 放风网
104		M3-353、354、357、 358 检修爬梯、平 台	4				
105	F3-353、354、357、358	风机	4	Q=14612m ³ / h, H=3305Pa	15	60	
106		消音器支架	4				
107		气动蝶阀	4	D=520			风机进风口
108		气动气密蝶阀	36	D=260			
109		手动蝶阀	36	D=260			
110		手动蝶阀	4	D=280			
111		风网管道	4	详见风网轴 侧图			
112	M3-381、382	除尘器	2	Q=9000m ³ /h, S=69.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	5.2	仓底出仓发 放风网
113		M3-381、382 检修 爬梯、平台	2				
114	F3-381、382	风机	2	Q=11054m ³ / h, H=3396Pa	15	30	
115		消音器支架	2				

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
116		气动蝶阀	2	D=400			风机进风口
117		气动气密蝶阀	4	D=280			
118		气动气密蝶阀	4	D=260			
119		手动蝶阀	2	D=280			
120		手动蝶阀	4	D=260			
121		手动蝶阀	4	D=200			
122		手动蝶阀	2	D=250			
123		风网管道	4	详见风网轴侧图			
124	M3-341~348	除尘器	8	Q=3000m ³ /h, S=25.7m ² , L=1800mm	1.1+1.5	20.8	仓底风网
125		M3-341~348 检修爬梯、平台	8				
126	F3-341~348	风机	8	Q=3572m ³ /h, H=3629Pa	5.5	60	仓底出仓皮带机风网
127		消音器支架	8				
128	QB3-341~348	气动蝶阀	8	D=260			风机进风口
129	QB3-341~348.1~.18	气动蝶阀	144	D=260			
130		手动蝶阀	144	D=260			
131		风网管道	8	详见风网轴侧图			
132		扫描检测系统	1				
133	QS3-03、04	旋风分离器	2	下旋 55-D=1100, 配备关风器	1.5	3	
134	QF3-03、04	多级离心风机	2	Q=26.6m ³ /min, 真空度: -39.2KPa	45	90	
135	QM3-03、04	真空清扫除尘器	2	Q=1500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm	1.1+1.5	5.2	用于真空清扫
136	QLC3-03、04	收集灰箱	2	2500× (1300+1860)			

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
137	QZ3-03、04	气动闸门	2	400×400			
138	HZ3-03、04	手动闸门	2	400×400			
139		清扫管道	2	508m			
140		清扫阀门及工具	2	35 个头, 同时 最大 5 个点作 业			
141		溜管及支架	1				
142		闸阀门、支架及其他非标	1				
B	通风气调设备						
1		仓底通风风道	32	每仓通风道 长度约 260 米 长			仓内底部
2		仓底环形通风管	128	每套约 35 米			
3		通风口保温密封门	128	每仓 4 个			
4	YF	移动式离心风机	32	Q=11054m ³ /h , H=3396Pa	15	210	与筒仓共用
5		谷物冷却机	8	制冷量 135kw	50	400	
6		回风管	64				浅圆仓顶
7		手动气密压盖门	128	D=720, 每仓 4 个			浅圆仓顶
8		手动气密压盖门	128	D=720, 每仓 4 个			浅圆仓顶
9		仓顶通风风帽	128				
10	QC3-101~QC3-408-WF4.1~ 4.4	屋顶轴流风机	128	每仓 4 个, Q=17426m ³ /h H=260.7Pa	2.2	123.2	
11		环流系统	64	带环流风机	0.75	21	
12		气调控制箱	64	内有阀门、环 流管、检测管 等			
13		固定式制氮机组	4	360Nm ³ /h	132+12+0.3	144.3	
14		排热风机	6	Q=14447m ³ / h	1.5	3	

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		备注
					单机	总计	
				H=205.8Pa			
15		氮气管道	1	1044.6			
C	智能化设施						
1		分机仓房温度传感器	128	每仓 4 个			预留
2		智能自动阀门开关装置	256	控制仓顶通风口	0.05	12.8	预留
3		智能通风口控制装置	128	每仓 4 个	0.05	6.4	预留
4		外接智能通风控制箱	32				预留
5		智能通风口、风机快捷开关器	128				预留
6		风机正反转控制器	32				预留
7		线缆及辅材	32				预留
8		智能气调设备材料费	32	每仓 1 套			预留
9		制氮机组智能控制模块	1				预留
10		智能控制系统服务器及软件	1				预留
三	空压系统						
1		螺杆式空气压缩机	3	气量: 21.0m ³ /min, 压力: 0.7MPa	75	225	
2		冷干机	3	处理量: 23m ³ /min,	3	9	
3		常规保护过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			
4		精密过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			
5		活性炭过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			
6		储气罐	8	容积: 2m ³ 压力: 0.7MPa			
7		管道、阀门、支架、调节罐	1				

5.3 建筑和结构

5.3.1 建筑

1、立筒仓

立筒仓区共56个单仓,30个星仓,立筒仓单仓容量4600吨,星仓单仓容量1150吨。总仓容29.2万吨。仓外径15m,檐口高度49.8m。敞开式仓上层。

立筒仓耐火等级为二级,储存物品为丙类,建筑耐久年限为50年。

2、大直径筒仓

大直径筒仓共32座,分为4排,每排8座仓。仓内径均为25m,单仓容量均为1.08万吨,总仓容约34.6万吨(小麦计)。

大直径筒仓为钢筋混凝土结构,耐火等级为二级,储存物品为丙类,设计使用年限为50年,有组织排水,仓顶屋面防水等级为I级。檐口标高38.5m。

大直径筒仓采用架空多出口式,仓壁设侧壁发放溜管。仓底板采用多孔卸料,架空仓下层。大直径筒仓仓壁上设出仓大门。

大直径筒仓仓顶设进粮口和输送栈桥。从转接塔输送来的粮食经仓顶输送栈桥输送设备和进粮口进入仓内,完成进仓作业。

3、出仓转接塔

本次三期工程设8座转接塔,均为钢筋混凝土框架结构,开敞式。塔内或塔顶与输送栈桥连通,完成工艺作业。

4、输送栈桥

输送栈桥分为接收栈桥和发放栈桥。其中接收栈桥17条,发放栈桥9条。栈桥连接工作塔、立筒仓、大直径筒仓、提升塔、转接塔等各个子项,完成工艺作业。栈桥为钢框架结构或钢筋混凝土框架,宽度3.5m~6.5m。均为开敞式。

5.3.2 结构

5.3.2.1、设计要求

1) 建筑物结构选型,根据建(构)筑物的使用功能及建筑特点,满足设计使用年限、环境、抗震、风荷载、生产荷载要求,力争设计安全、合理、经济。

2) 按现行国家规范进行结构设计,保证结构有足够的强度、稳定性和耐久性。进行方案比较,优先选用结构传力明确、构件简单的结构形式。

3) 基础设计应考虑当地地基的特殊要求,保证仓房其具有足够承载能力及稳

定性，结合当地施工条件，选择经济合理的基础型式。

4) 在保证适用和坚固的原则下，力求经济合理，方便施工，注意节约结构的经常维修费用。

5) 结构布置和构造处理，有利于结构构件的标准化、定型化、通用化。

6) 根据需求和可能，积极合理地采用成熟可靠的新结构、新材料和新技术。

5.3.2.2、采用的主要标准、规范、规定

- 1) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- 2) 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016年版）
- 3) 《建筑地基基础设计规范》GB50007-2011
- 4) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010（2015年版）
- 5) 《钢筋混凝土筒仓设计标准》(GB50077-2017)
- 6) 《钢结构设计标准》GB50017-2017
- 7) 《砌体结构设计规范》GB50003-2011
- 8) 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》GB51022-2015
- 9) 《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2020
- 10) 《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008
- 11) 《钢筋混凝土筒仓施工与质量验收规范》GB50669-2011
- 12) 《构筑物抗震设计规范》GB 50191-2012
- 13) 其他国家有关规范标准及当地有关标准、图集。

5.3.2.3 主体结构安全、抗震等技术标准评价

1、建筑物安全等级及结构使用年限

根据国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068-2018及《工程结构可靠度统一标准》GB50153-2008，拟建场区内一般的工业与民用建筑物安全等级为二级，结构使用年限均为50年，其余次要建筑物(如围墙等)安全等级为三级。

2、抗震设防和建筑抗震设防类别

按国家《建筑抗震设计规范》GB50011-2010有关抗震设防划分，建设场区建筑工程抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度为0.10g，设计地震分组为第一组。场地为Ⅲ类建筑场地。建筑抗震设防类别均为丙类建筑。

5.3.2.4 建、构筑物单体结构设计综述

1、设计条件取值

- 1) 抗震设防烈度为 7 度；
- 2) 设计基本地震加速度为 0.10g；
- 3) 场地土类型为中硬，场地类别为 III 类；
- 4) 基本风压:0.70kN/m²；地面粗糙度按 A 类考虑；
- 5) 地基基础设计等级：立筒仓、大直径筒仓及 7 层以上建（构）筑物为乙级，其它均为丙级；
- 6) 设计使用年限 50 年；

2、仓库物料重力密度

根据国家粮食仓库规范，主要物料重力密度设计指标如下：

小麦 $\gamma=8.0\text{kN/m}^3$ ，内摩擦角 $\varphi=25$ 度。

1、其余生产及生活建筑屋面及楼面均布活荷载标准值

类 别		活荷载标准值(kN/m ²)
屋面	不上人屋面	0.5
	上人屋面	2.0
楼 面	提升塔	4.0
	楼梯	2.0
	消防疏散楼梯	3.5

4、道路

按现行场区道路规范及库区生产运输要求，道路按考虑通过 Q-50t 级设计。

5、工程地质条件

根据二期工程岩土勘察报告，场地岩土层情况如下：

1 填筑土(1-1)：呈灰白、青灰色，主要成分为碎石，粒径约 2-4cm，间隙充填黏性土及砂粒为路基的垫层，顶部为约 35cm 砟层。

2 粗砂(1-2)：灰黄色、灰色，饱和，中密状。含少量贝壳碎，局部为细砂或砾砂，偶夹薄层淤泥。场内除在钻孔 ZK34 及 ZK44 缺失外，其余各孔均有揭到。

3 块石(1-3)：呈青灰、灰白色，饱和，中密~密实；级配好，次棱角状，一般粒径 2~7cm，个别粒径约 10cm 左右。含量约 60%，间隙充填泥质及粗砂粒。

4 中砂(2-1)：褐灰绿，灰褐色，主要成分为石英质，局部含少量砾砂分选性

差，级配一般，饱和，松散~稍密。

5 淤泥质土(2-2)：呈深灰色、灰黑色，饱和，流塑~软塑；味臭，土质不均，含有机质，断续夹薄层砂，局部为泥砂互层或淤泥质砂，为高压缩性土。

6 粘土(2-3)：灰黑、浅灰色等，湿，可塑，黏性一般，韧性中等，无摇振反应，由粘粒及少量砂粒组成。

7 粉砂夹淤泥(2-4)：呈灰黑、灰褐色等，饱和，松散；砂成分多为石英、分选性好，级配较差，含泥质，多呈淤泥质粉砂状。

8 粉土(3)：呈灰黄色，花斑色等，稍湿~湿，松散~稍密。摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。

9 淤泥质土(4)：呈深灰色，饱和，软塑；味臭，土质不均，含有机质，为高压缩性土。

10 中粗砂(5-1)：灰黄色，浅灰色，饱和，稍密~中密，局部含较多黏性土。

11 粉土(5-2)：呈灰黄色，杂色，稍湿~湿，密实，摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。

12 粉质粘土(5-3)：灰黄色，灰白色，浅灰色，湿，可塑，局部含较多中细砂。

13 淤泥质土(6-1)：灰色，饱和，软塑，味臭，局部含较多中粗砂，为高压缩性土。

14 粉质粘土(6-2)：灰色，主要成分为粘粒，不均匀含少量粉砂及砂粒，干强度及韧性中等，很湿，可塑。

15 粉砂(6-3)：灰色，饱和，稍密~中密，分选性好，级配差。

16 中砂(6-4)：呈浅灰色，灰黄色等，饱和，稍密~中密；级配一般，分选一般，砂成分多为石英，次棱角状。

17 粉质粘土(7-1)：浅灰色，灰黄色，湿，可塑，混较多中粗砂。

18 粉细砂(7-2)：浅灰色，灰黄色，灰色，饱和，稍密~中密，局部含少量粘粒。

19 中粗砂(7-3)：呈浅灰色，灰黄色等，饱和，稍密~中密；级配较好，分选性一般，砂成分多为石英，次棱角状，局部含少量粘粒。

20 粉质粘土(8)：呈灰~浅灰色，可塑，味臭，土质均匀，含少量有机质

及砂粒，黏性较好，韧性高~中等。

21 粉质粘土（9-1）：浅灰色，灰黄色，棕红色，湿，可塑，局部硬塑，局部混较多中粗砂。

22 中粗砂（9-2）：浅灰色，灰黄色，饱和，中密，砂成分为石英，次棱角状，局部含较多黏性土。

23 粉细砂（9-3）：灰白色，灰黄色，饱和，中密~密实，分选性好，级配差，含少量粘粒，局部含较多黏性土。

24 圆砾（9-4）：灰白色，灰黄色，饱和，中密~密实，以 2~4cm 卵石为主，填充较多粗砂。

25 黏土（9-5）：呈灰~浅灰色，可塑，味臭，土质均匀，含少量有机质及砂粒，黏性较好，韧性高~中等。

26 全风化变粒岩（10-1）：灰白色、灰黄色，灰绿色，风化完全，矿物多风化为砂粒状，母岩结构可辨认，岩芯呈坚硬土状或密实砂状，遇水软化，属于极软岩，岩体基本质量等级为 V 级。

27 强风化变粒岩（10-2）：灰白色，灰绿色，黄褐色，母岩结构已大部分破坏，风化裂隙发育，岩芯呈半岩半土状-碎石块状，碎块大部分可用手折断，遇水易软化。属软岩，岩体基本质量等级为 V 级。

28 中风化花岗岩（10-3）：灰白色，灰绿色，粗粒结构，片麻状构造-块状构造，裂隙发育，沿裂面偶见铁锰渲染痕迹；岩芯短柱状为主，局部为块状，锤击声脆。

6 地下水条件

各勘探孔均遇地下水，勘察期间测得其混合稳定水位埋深为 3.07-3.84 米，标高 2.01-2.98 米，本场地地下水主要赋存于第四系地层中的潜水，受大气降水和地表水补给，水位受季节及潮汐影响较大。第四系各地层多处于饱水状态，填土中有少量上层滞水，风化岩赋存裂隙水，为承压水，场地地形平坦，地下水补给、径流和排泄条件一般。补给以大气降水、地表水的渗入和侧向径流为主，排泄以蒸发和侧向径流至邻区域河涌。场地不存在对地下水和地表水的污染源，地下水未受污染。场地没对工程有影响的地表水。地下水季节变化幅度为 1.00m。

根据环境类型，地层渗透性和有无干湿交替作用评价：地下水对混凝土结构为微腐蚀性，无干湿交替作用时地下水对混凝土结构中的钢筋为微腐蚀性，有

干湿交替时地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋为中等腐蚀。

5.3.2.5 主要建（构）筑物结构设计

1、立筒仓

总图规划 4 组筒仓，各组独立布置，筒仓外径均为 15m，檐口高度 49.8m，散装储存粮食品种均按照小麦计，筒仓单仓容量 4600t，星仓单仓 1150t，4 组仓总容量 29.2 万 t。

地上主体结构为钢筋混凝土筒仓结构，仓壁厚度 250mm 厚，仓壁裂缝按照不大于 0.2mm 控制。

仓底支撑结构采用带扶壁柱的落地筒壁结构，仓底内部设置扶壁柱、仓底钢筋砼环梁及现浇仓底锥斗共同构成仓底粮食承重结构系统。

仓顶采用钢筋砼现浇梁板结构，筒仓测温电缆悬挂在梁底。

筒仓基础设计等级：乙级。基础采用桩筏结构，桩基础采用直径 500 高强预应力混凝土管桩，桩长约 35m，基础持力层选用为强风化变粒岩带，桩端进入持力层不小于 1.0m，单桩竖向承载力特征值 $R_a=2200\text{kN}$ ；设计通过控制总体沉降不大于 60mm，可减少后期沉降压仓时间，快速投入正常使用。

筒仓筒壁及仓壁要求采用滑升模板施工，施工速度快，缩短工期，易保证筒仓整体质量，滑模施工应从桩基承台开始组模，滑升至仓顶。为减少施工工期，方案采用筒壁加扶壁柱可分开施工施工设计，一次组模即可滑升至仓顶，解决了常规立筒仓两次组模施工时间长的问题。

结构计算

由于本构筑物为特种结构，结构计算采用人工计算，在整体计算时，由专用程序有限元程序进行抗震复核算。

筒仓仓壁设计主要控制参数：按《钢筋混凝土筒仓设计规范》GB50077-2003 要求控制，仓壁最大裂缝宽度 $w_{\max}=0.20\text{mm}$ 。

仓壁荷载计算：
$$P_h = Ch \gamma \rho (1 - e^{-\mu K S i / \rho}) / \mu \quad (\text{kN/m}^2)$$

γ —粮食重力密度

裂缝计算：
$$w = a c r^* \psi * \sigma_{s s} * (1.9 c + 0.08 d e q / \rho t e) / E S \quad (\text{mm})$$
。

2、大直径筒仓

总图规划 32 个大直径筒仓，各仓独立布置，筒仓内径均为 25m，檐口高度 33.15m，散装储存粮食品种均按照小麦计，筒仓单仓容量 1.08 万 t，总容量 34.6

万 t。

地上主体结构为钢筋混凝土筒仓结构，仓壁厚度 270mm 厚，仓壁裂缝按照不大于 0.2mm 控制。

仓底支撑结构采用外围落地仓壁结构，仓底内部设置柱、仓底钢筋砼环梁及现浇无梁楼盖共同构成仓底粮食承重结构系统。

仓顶采用钢筋砼现浇薄板结构，测温电缆悬挂在梁底。

筒仓基础设计等级：乙级。基础采用桩筏结构，桩基础采用直径 500 高强预应力混凝土管桩，桩长约 35m，基础持力层选用为强风化变粒岩带，桩端进入持力层不小于 1.0m，单桩竖向承载力特征值 $R_a=2200\text{kN}$ ；设计通过控制总体沉降不大于 60mm，可减少后期沉降压仓时间，快速投入正常使用。

结构计算

由于本构筑物为特种结构，结构计算采用人工计算，在整体计算时，由专用程序有限元程序进行抗震复核算。

筒仓仓壁设计主要控制参数：按《钢筋混凝土筒仓设计规范》GB50077-2003 要求控制，仓壁最大裂缝宽度 $w_{\max}=0.20\text{mm}$ 。

仓壁荷载计算： $P_h=Ch \gamma \rho (1-e^{-\mu KSi/\rho})/\mu$ (kN/m²)

γ —粮食重力密度

裂缝计算： $w=acr * \psi * \sigma_{SS} * (1.9c+0.08deq/\rho te)/ES$ (mm)。

3、提升塔、转接塔

提升塔为钢筋混凝土框架剪力墙结构。结构安全等级二级；混凝土框架抗震等级为二级。基础设计等级为乙级。

基础采用桩筏结构，桩基础采用直径 500 高强预应力混凝土管桩，桩长约 35m，基础持力层选用为强风化变粒岩带，桩端进入持力层不小于 1.0m，单桩竖向承载力特征值 $R_a=2200\text{kN}$ 。

4、输送栈桥

输送栈桥分为接收栈桥和发放栈桥，栈桥均采用钢结构，廊道形式采用钢桁架结构，廊道面满铺钢格栅。

结构材料：

①钢筋：HRB400（III 级钢筋， $f_y=360\text{N/mm}^2$ ）。

钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

纵向受力普通钢筋应符合下列要求：钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；钢筋最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。

②混凝土：基础垫层采用 C20，其余混凝土构件采用 C30 级以上。

③砌体材料： ± 0.000 以下采用 MU20 烧结普通砖（非粘土），M10 水泥砂浆； ± 0.000 以上采用承重砖 MU10 烧结多孔砖（非粘土），M7.5 混合砂浆，框架填充墙采用当地空心混凝土砌块或轻型加气混凝土砌块。

④钢材采用 Q235B，Q345B。钢材应满足现行结构用钢材国家标准的规定，必须具备出厂证明书和钢材化验单。

5.3.2.6 保证建（构）筑结构强度、稳定性和耐久性评析

1、结构计算

1) 优先选用结构传力明确、构件简单的结构形式；结构采用中国建研院 PKPM（2010）程序计算，并按现行国家抗震规范要求对结构进行必要的抗震计算。重要建筑物采用两种以上结构计算程序对比设计。

2) 结构计算按结构承载能力极限状态计算，满足材料强度要求，按正常使用极限状态计算，满足结构构件及建筑物裂缝、及变形要求。

2、结构措施

1) 所有受力构件均按照国家规范进行抗震构造，如设置仓房支撑体系；
2) 所有门窗洞口、非受力构件均按要求进行必要的加强及抗震构造；
3) 根据不同结构体系及建筑物尺寸设置温度伸缩缝，现浇屋面均采用必要的贯通筋及混凝土补偿措施满足混凝土收缩要求。

3、耐久性控制要求

1) 混凝土的耐久性： 0.000 以上均按室内一类环境及室外三 b 类环境设计； 0.000 以下基础混凝土环境类别为五类设计。

2) 钢结构必须采取防锈措施（除锈后涂以油漆或金属镀层等），钢结构的防锈及防腐蚀采用的涂料、钢材表面的防锈等级以及防腐蚀对钢结构的构造要求等，均应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）和《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》（GB/T8923）的规定；轻钢结构薄壁型钢檩条及墙梁均要求热镀锌。

5.3.2.7 结构形式的评价

1、主要建筑物结构特点

结构传力明确、构件简单，设计使用年限、结构分类均按国家相应规范设计。详见前述。

2、结构的适应性

结构选型及地基基础根据当地气候特点、抗震设防要求、场地地基情况综合考虑，满足生产生活荷载、结构变形、结构耐久性要求。

3、结构施工的可行性

所有结构选型及施工均要求成熟的施工方法，当地施工企业可满足施工技术的要求。

5.3.2.8 结构布置、构造应有利于构件的标准化、定型化、通用化

- 1、建筑材料采用国家或地方标准，有利于质量控制；
- 2、尽可能采用国家或行业标准构件或图集、如砌体、桩基础；
- 3、结构布置采用国家标准模数，减少非标做法，有利于标准化施工，提高施工效率。

5.4 电气与自控

5.4.1 供电与配电

1、设计依据

1) 国家及行业现行的有关标准及规范；

《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《20kV及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）

《建筑照明设计规范》（GB50034-2013）；

《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》（GB17440-2008）；

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）；

《港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程》（GB17918-2008）；

2) 工艺、建筑、结构、给排水等相关专业提供的技术条件；

3) 库区现有条件；

4) 业主对本期工程提出的设计要求。

2、设计范围

项目设计范围：本项目变配电所高低压配电系统设计及所有子项的动力配电系统、照明及防雷接地系统。

3、负荷等级

根据《供配电系统设计规范》GB50052 和码头及筒库区生产设施和后方辅助区内信息中心、通信等设施的负荷重要性，本项目按照二级负荷供电设计。

4、供电电源及变（配）电所布置

1) 供电电源：

广州港南沙粮食及通用码头散粮二期工程，所需10kV电源引自南沙粮食及通用码头公司的高压房10kV母线，双回路电源同时供电，互为备用；

2) 变（配）电所的布置总述

根据本工程总体规划及用电设备分布特点，新建变（配）电所二座、新建变电所位于立筒仓进仓转接塔和大直径筒仓进仓转接塔附近。改造利用一期工程

3) 负荷情况

本工程生产用电主要负荷有：回抛式卸料皮带机、气垫带式输送机、刮板机、斗提机；散粮秤；除尘器；通风机；空压机以及新增的装船设备；供电监控；作业区室内外照明、维修设施、辅助生产建筑，控制、生产安防监控、广播。

用电设备的电压采用0.38 kV /0.22kV。负荷计算采用需要系数法。用电设备总装机功率13676.95kW。

新建立筒仓变电所低压计算功率约为3025kW，计算负荷约为3184 kVA（功率因数补偿至0.95后）。

新建大直径筒仓变电所低压计算功率约为4537kW，计算负荷约为4776 kVA（功率因数补偿至0.95后）。

5、供电系统

供电系统由高压系统和低压系统组成，其中本工程0kV变（配）10kV主接采用单母线分段形式，两路电源互为备用，每路进线电源容量按变电所容量的100%考虑。

高压系统由高压配电柜和无功自动补偿柜组成。高压系统与变压器采用YJV22-10KV型高压电缆连接。

低压系统由低压配电柜和有源无功补偿柜组成。低压供电采用放射式与树干式相结合的供电方式，外网高、低压供电系统采用ZR-YJV22型电力电缆沿电

缆沟或穿管埋地方式敷设至各用电设备，室内或皮带机栈桥采用ZR-YJV22电力电缆沿电缆桥架敷设。动力与照明分开供电。

根据(GB17440-2008)的规定，立筒仓内、大直径筒仓内、密闭输送廊道等属于粉尘爆炸危险场所20区；工作塔、仓上下层、栈桥机头及机尾等属于粉尘爆炸危险场所21区；栈桥其余部位属粉尘爆炸危险22区。位于粉尘爆炸危险区的的设备必须选择粉尘防爆产品(防爆标志为DIPA20/21/22 TAT3)，且该区域内设备及管线的安装必须严格按规范执行。

户外配电设备需达到IP65防护等级。现场控制箱应选择安装在宜于操作且粉尘较少处。

所有低压电动设备（除独立控制的设备外）皆由MCC柜供电及控制启停，37KW及以下的电机采用直接启动，45KW及以上的电机采用软启动方式启动。

6、功率因数及无功补偿

功率因数补偿靠设置在变配电所低压系统的低压补偿柜自动完成，它可根据负荷的变化自动控制投切电容器组数，使高低压系统运行在最佳状态。低压可将平均功率因数补偿到0.95以上，满足供电部门及港口企业自身的要求。

7、继电保护及计量

高压系统采用电流速断保护、过负荷保护、单相接地过电流保护、过电压保护等；低压系统采用短路保护，过载保护，低压供电系统为TN-S。供电计费采用高供高记，计量柜装有记费用有功电度表、无功电度表；同时为便于计量和考核，低压系统出线柜装有低压电度表。

8、照明系统

为提高照明质量，各主要建筑物照明电源由变配电所低压柜单独回路引出，照明电压为220V。

根据《建筑照明设计标准》GB 50034和《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》GB17440要求，以及各子项的工作条件及节能要求，工作塔、栈桥等采用粉尘防爆灯，均按规范设计各作业区照度。变配电所及中控室等处设置应急照明。

9、维修设施

在筒仓区设置动力接电箱供维修设备用电，皮带机廊道每隔70米设维修箱。

10、防雷与接地

根据当地雷电活动情况及建筑物重要性，工作塔、栈桥等均按二类防雷建筑物设防。建筑物顶部设置避雷带和避雷网，筒仓明敷引下线，工作塔利用建筑物结构柱子内的主筋作引下线，利用结构基础内钢筋网作接地装置。防雷接地、变压器中性点接地及电气设备、信息系统等接地共享统一的接地装置，要求接地电阻不大于其中要求最小值，否则应在室外增设人工接地体。由室外引入或由室内引至室外的电力线路、信号线路、控制线路、信息线路等在其入口处的配电箱、控制箱、前端箱等的引入处应装设SPD。

所有进出建筑物的金属管道就近与接地系统做等电位连接。

凡是能够产生和积累静电的设备外壳、各种工艺管道等均设可靠的防静电接地措施。

用电设备外壳、穿线钢管，配电箱外壳及敷设线缆所用钢支架、接线盒、灯具外壳正常不带电金属外壳均直接与总接地干线连接做接地保护。

5.4.2 自动控制系統

1、设计范围

本工程范围内散粮装卸工艺设备、除尘设备的控制、粮情监测、3D物位检测、自动装车、智能通风、智能照明、能源管理、流程开关和信息管理等系统除尘压差与温感集中集中告警等。

2、控制方式

本控制系统采用集中管理，分散控制的控制方式，提供两种操作模式：现场手动控制和中控室自动控制两种方式。

1) 现场手动

通过现场控制按钮（旋钮）在机侧对单台电机进行控制，主要用于设备检修、调试。

2) 自动控制

在现场控制箱选择开关至遥控位置，中控操作系统可以选择遥控单机起停操作，对于正常作业时的操作方式，操作员设定流程后，流程根据操作员的启动或停止命令，在PLC的控制下自动的依次启动或停止流程中的设备。流程运行时，出现设备故障后自动停机。

3、控制系统组成

本控制系统在两个变电站内各设置一套控制远程站，网络采用工业以太网，

传输协议采用TCP/IP，控制中心为一期码头中央控制室，本期的控制系统无缝集成于一期控制系统，形成完整统一的，开放兼容的控制平台。本控制远程站设置控制柜、电源柜、继电器柜、UPS以及网络交换机。

4、控制系统功能

本部分控制系统通过各个PLC远程站输入模块完成受控信号采集，并将采集的信号通过网络传输至中央控制室，通过CPU综合信息处理，根据流程要求将控制命令传输至各远程站，再由相关的输出模块执行该命令，完成相关设备启停操作。

5、粮情检测系统组成

粮情监控系统在一期基础上进行相应扩容，于每个仓装设温度、湿度传感器，粮情监测电缆及其测控单元各一套。通过该系统可以：

实时检测粮温、仓内空气温度、湿度，并在检测终端上动态显示；

设置超限报警功能；

自动记录历史数据，生成趋势图

报表输出并能将数据上传。

6、计算机管理系统

本工程的计算机管理系统在一期基础上作软件功能扩展，因为工艺流程数量增加，所以需要适当扩展操作终端，通过模块化的组合设计，实现计算机管理的灵活性和整体性，其中软件功能包括本期设备的流程管理、运转管理、报表生成以及作业查询等。

7、3D物位检测系统

3D物位检测系统应能实现将密闭筒仓里粮食的体积、质量等物位信息，通过三维立体扫描成像技术，精确地立体呈现在检测终端，三维立体体积的测量偏差 $\leq 5\%$ 。

8、自动装车系统

满足中央控制系统对自动装车全过程监控数据要求，并可远程启动、停止自动装车。自动装车控制系统在具备中控自动控制的同时，现场也应具备自动控制功能，如人工装载功能，手动输入车牌、车辆装载吨数，使自动装车系统得以运行。

9、智能照明系统

室外智能照明集中监控系统可对高杆灯、中杆灯及路灯的使用进行智能化管理，系统能大幅度的提高照明系统的管理效率，有效降低能耗，提高设备的使用寿命。

10、能源管理

实现对新建工程的用电量实时采集监控和分析处理，优化能源使用效率，和原有的能源管理系统实现对接。

11、流程开关

为实现正常的流程作业提供必要的保护信息，包括拉绳、跑偏、到位等。

12、控制系统电缆及其敷设

本工程控制系统控制电缆采用聚氯乙烯金属铠装屏蔽的阻燃控制电缆，通信光缆采用户外型金属铠装多型号，控制电缆主要沿皮带机侧桥架敷设，部分穿管或沿电气专业电缆沟敷设。

13、控制系统防雷接地

本专业的接地系统由电气专业统一设计，控制室内的防雷、接地采用成套装置，接地电阻不大于1欧姆，控制系统信号采用防雷串扰的防雷保护模块，使系统与线路隔离。

5.4.3 工业电视监控系统

为了港区安全作业远程监控需要，设置监控系统，监控范围为新建筒仓区、码头作业区和主要道路。

本期工业电视监控系统与二期共用同一控制中心，系统新增前端摄像设备、传输设备、存储设备及控制设备等。

系统前端由粉尘防爆摄像机组成，摄像机为适用于工业环境，防尘、高分辨率、电动控制变倍、变焦、控制手柄可全方位自由调节，并且体积小、重量轻、安装方便、控制可靠。摄像机主要设于筒仓上下层、工作塔、转接塔、计量塔等各层。

视频监控系统要与现有监控系统无缝兼容，实现对粮食筒仓及关键物流节点全覆盖，视频信号通过频磁盘阵列集中存储，图像保持时间不少于90天。考虑到供电可靠性及发展需要，摄像机的供电统一由监控中心提供。

通过计算机和操作键盘可以切换前端摄像设备信号，以及切换电视监视器显示的内容。

5.4.4 流程语音广播系统

广播系统需要具备实用性、可靠性、先进性、兼容性、开放性，音质优美，广播系统要求以 TCP/IP 协议为传输基础，利用 ADSL、LAN、WAN、INTERNET 等网络，音频和控制信号全数字化编码处理，不受传输空间限制，不受传输距离限制，全数字双向网络广播系统，在生产区域配置室外的壁挂式防爆工业扬声器。

5.4.5 无线通信系统

建设完善的先进可靠的无线通信系统，包括完善提升数字集群核心网系统；网管系统；调度系统基站系统等，新增数字集群终端。

5.4.6 有线通信系统

在新建的变电所重要节点及候工楼等处设置有线电话，建设完善的有线通信网络。

5.5 给排水

5.5.1 设计依据

- 1) 国家及行业现行的有关标准及规范。
- 2) 相关专业提供的有关资料。
- 3) 建设单位提供的相关材料。

2、设计范围

新建区域室外给排水工程，新建子项室内给排水工程。

5.5.2 给水

- 1、水源：港区现有自来水系统作为本工程生活给水水源。
- 2、自来水系统：本期工程无新增生产生活用水。
- 3、消防给水系统
 - 1) 水源：港区现有消防给水系统作为本工程消防水源，现有消防水池有效容量 710t。
 - 2) 消防用水量：本期工程消火栓消防用水量 65L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量 702t。
 - 3) 消防系统
 - ① 消防泵房

本工程消防给水系统利用港区已有消防泵及消防水池供水，消防泵水量、水压能够满足本期消防用水的需要。

② 室外消防管网

本工程周围现有室外消防管网设为环状消防管网，根据建筑物消防用水量布置室外地上式消火栓，消火栓间距小于 120m。现有室外消防给水系统由消防水池、消防泵、室外消防管网、室外消火栓组成，满足本工程消防要求。

③ 室内消防管网

新建立筒仓仓下层、大直径筒仓仓下层室内设置环状消火栓消防给水管网，由现有室外消防管网直接供水。

5.5.3 排水设计

1、排水制度、污水、废水及雨水的排放出路

本工程无新增生活污水排水；新建工程周围已有完善的雨水排水管网，本期工程仅对受新建建筑影响部分管道进行改造。

建筑屋面雨水经雨水斗、落水管排至室外雨水系统。

5.5.4 灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 在各建筑子项内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器

第六章 环境保护、节能与消防

6.1 环境保护

6.1.1 建设地区的主要环境状况

本期项目为扩建工程，场址位于广州南沙港区南沙作业区，气候冷暖适中，雨量适中光源充足，周边没有大的风景游览区、名胜古迹。

6.1.2 项目主要污染源和污染物

1、主要污染源

粮食运输设备及辅助生产设备的机械噪声是噪音的主要污染源；粮食输送机进出仓会产生部分粉尘，但由于选择的设备均为密闭设备，又有除尘装置，粉尘污染较小。

2、主要污染物

1) 施工过程中有噪声、扬尘、渣土等排放。

2) 项目运营过程中：

粮食进仓、出仓和输送过程中产生的粉尘；

噪声产生于粮食运输设备的机械噪声和粮仓中通风机运行时产生的噪声。

6.1.3 项目拟采用的环境保护标准

1、环境质量标准

1) 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》GB17440-2008；

2) 《环境空气质量标准》GB3095-2012；

3) 《工业企业厂界噪声排放标准》GB12348-2008；

4) 《声环境质量标准》GB3096-2008

2、污染物排放标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级（二级标准年平均浓度限值为SO₂：60μg/m³，NO₂：40μg/m³）。

《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类（3类标准为昼间65分贝，夜间55分贝）

6.1.4 治理环境的技术方案

1、粉尘治理技术方案

在施工阶段，平整路面、挖土、铺浇路面、材料运输、装卸和混凝土搅拌等

过程都存在粉尘污染或影响。根据有关文献资料，施工工地的扬尘 50% 以上是汽车运输材料（渣土）引起的道路扬尘。扬尘对道路的影响范围在自然风作用下通常可达 100m 左右，在大风时可达数百米，会对附近空气环境够成明显污染。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。对项目周围大气环境不会造成大的影响。

在生产阶段本工程在各个可能产生粉尘的地方家有粉尘控制系统，在产生粉尘较大的地方采用二级粉尘控制方案，在一般粉尘点采用一级粉尘控制方案。使其控制在国家标准《工业企业设计卫生标准》允许范围之内。

2、噪声治理技术方案

施工作业时，各种施工机械（包括挖掘机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、振动棒、升降机等）会产生较大的噪声。因施工方式不同，使用机器设备不同，噪声具有不规则、不连续、高强度等，故本项目在施工期间产生的噪声对外环境影响不显著。

生产过程中噪声主要来自设备的机械噪声和通风机的气动噪声等。噪声的防治措施是：

要求尽可能选用低噪声设备；将主要噪声源摆放在远离厂界地方；精心操作，减少设备空载运转减少噪声对外环境的影响。

选用噪声低、震动小的设备，要求所有作业设备的噪声都低于 85 分贝。对震动大、噪声高的设备（如风机），采取特殊的处理措施，在支架下面安装橡胶减震器，风机进出口采用软连接，以减少风管振动，在风机表面喷涂吸音材料等，以降低设备噪音。

3、污水及废水治理技术方案

现场施工时建筑排水（包括雨水冲刷工地形成的废水）和施工人员产生的生活污水是建设期的主要水污染物，建筑排水排放前应设置沉淀池进行沉淀处理。施工单位建好临时的化粪池，生活废水经化粪池处理排出，通过临时管网排入市政管网中。

本期工程无新增污水排放。

4、各生产操作环节的卫生措施

1) 采购、储存、外运的粮食均应符合国家粮食卫生标准和国家粮食质量标

准，包装、运输、贮存设备和工具专品专用。

2) 运输工具、储藏场所干燥、洁净，有毒物品及对粮食有污染的物品与粮食隔离存放、分开运输。

3) 粮食包装、运输及储存的设备或工具应专品专用，不得将有毒有害和有污染的包装品用于粮食包装。

5、绿化设计

绿化可起到阻滞粉尘、净化空气、降低噪声、美化环境的作用。

在干道两侧种植槐树、黄杨、雪松、龙柏等树木，辅建区主要建筑物前植树种花种草，并以绿篱做隔断划分不同功能区。

6.1.5 环境影响评估

本项目的在建设期及建成以后对当地和周边都不会产生影响，从环境保护角度看是可行的。

6.2 节能

6.2.1 工艺节能措施

1、在满足工艺作业的前提下，尽可能以最短的工艺线路，完成较多的工艺作业功能。

2、在满足作业产量的情况下，选用性能稳定、可靠，操作、维修、保养简便，耗能低的先进设备，设备的装机容量配备合理，避免“大马拉小车”。设计中尽可能将水平输送设备选用气垫带式输送机。

3、空气压缩机的余压尽可能综合利用。

4、除尘风网及仓储通风的风量、风压设计计算合理。

5、工艺设备开启及停止采用优化控制逻辑程序与人工操作相结合，尽可能减少设备空载运转。

6.2.2 电气节能措施

1、供配电系统的节能

1) 合理选择变配电方案，考虑负荷、距离、用电设备等因素，合理设计供配电系统和选择供电电压，变电所位置的选择尽可能的靠近负荷中心，利于缩短配电半径，减少线路损失。

2) 选择高效节能的新型变压器，降低变压器的损耗；

3) 提高供配电系统的功率因数，能够减少输电线路的无功损耗，提高用电

设备的工作效率，从而达到节能的目的。

- 4) 大于 45kW 的电动机采用软启，以降低启动电流。
- 5) 优化控制逻辑程序，避免工艺设备无效运行或低效率运行。
- 6) 选择合理材料，减少线路上的电能损耗。

2、照明节能

在建筑中，需要根据区域和场所的不同，设置不同形式的照明，考虑照明的节能，根据工程的性质，使用的场所，人员的视觉要求等，选择不同的光源；照明灯具及其附件的选择应控光效果好，效率高的灯具，根据照度标准选择灯具的数量；根据建筑物的建筑特点、建筑功能、建筑标准及使用要求等具体情况，对照明系统进行分散、集中和手动控制。手动控制时，可增加照明开关点以达到灯具分区控制的目的。

6.2.3 土建节能措施

- 1、在满足功能要求与结构安全的前提下，尽可能选用节能、环保新材料。
- 2、采用新型保温隔热材料，仓房设置通风隔热风道，处理好隔热、通风等技术问题，减少机械通风降温等动耗。
- 3、采用密闭保温隔热门、窗，地面、墙体、屋面采取密封处理，确保粮食低温及熏蒸效果，减少能源损失。

6.2.4 节水

- 1、用水采用计量设施。
- 2、室内生活用水设备及卫生设备应选用节水型，以达到合理节约用水之目的。
- 3、水池、水箱等储水设施的装设可靠的水位控制装置。
- 4、与管网连接的设备、管件、阀门等质量应安全可靠，以避免有跑、冒、滴、漏现象。

6.3 消防

6.3.1 编制依据

- 1、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）
- 2、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014
- 3、《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005
- 5、建设单位提供的相关材料。

6.3.2 总平面与建筑消防措施

根据“预防为主，防消结合”的方针，在总图设计中严格遵照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014(2018年版))的要求，主要建筑周围均布置环形消防车道，各建筑物之间间距符合消防间距要求。

6.3.3 给水消防

1、水源：港区已建消防水池，有效容量 710t。

2、消防用水量：本期工程消火栓消防用水量 65L/S，火灾延续时间 3h，一次消防用水量 702t。

3、消防系统

消防泵房：本工程消火栓消防给水系统利用港区已有消防泵及消防水池供水，消防泵水量、水压能够满足本期消防用水的需要。

室外消防给水系统：本工程周围现有室外消防管网设为环状消防管网，根据建筑物消防用水量布置室外地上式消火栓，消火栓间距小于 120m。室外消防给水系统由消防水池、消防泵、室外消防管网、室外消火栓组成，满足本工程消防要求。

室内消防给水系统：新建立筒仓仓下层、大直径筒仓仓下层室内设置环状消火栓消防给水管网，由现有室外消防管网直接供水，现有工作塔屋顶设有 18t 高位消防水箱。

4、灭火器配置

根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 在各建筑子项内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

第七章 劳动安全卫生

7.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》 中华人民共和国主席令第 70 号，2002 年 6 月 29 日；
- (2) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》原劳动部第 3 号令，1996 年 10 月；
- (3) 《建设项目（工程）劳动安全卫生预评价管理方法》劳动部 1998 年第 10 号令；
- (4) 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》（GB17440-2008）；
- (5) 《港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程》（GB19718-2008）；
- (6) 《港口连续装卸设备安全规程—散粮筒仓系统》（GB13561.1-92）；
- (7) 《粉尘爆炸泄压指南》（GB/T15605-2008）；
- (8) 《建筑设计防火规范》（GBJ50016-2014）（2018 年版）；
- (9) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ.1-2010）；
- (10) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
- (11) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

7.2 主要职业危险、危害因素的分析

(1) 粮食储运系统粉尘爆炸危险

本工程粮食筒仓在装贮、输进、输出散粮作业的过程中，各种装卸、转运机械的落差点即成为散发粉尘的主要尘源。当可燃粉尘与空气的混合物达到一定的浓度时，就易发生粉尘爆炸。

(2) 其它运输和装卸过程中的安全生产问题

如因工人工作不慎或误操作，可能产生触电、工伤事故等。

(3) 室内噪声危害

运输设备及装卸设备产生的噪音（噪声级 85-95dB），将对工人产生危害。

(4) 高温作业危害

码头及港区每年有一定高温期，其高温危害等级为：船舱内作业人员和汽车装卸为Ⅲ级，仓库作业人员及各类机械司机为Ⅱ级，船甲板、堆场、码头前沿的

露天作业也属高温作业范畴。

7.3 职业安全卫生对策

7.3.1 防止粉尘爆炸事故

(1) 选用运行平稳，封闭性能较好的设备，连续卸船机、输送廊道、筒仓、计量塔及汽车散装站等按规定采取泄爆措施。

(2) 粮食储运系统的生产作业设置符合工艺作业要求、保障安全生产的电气连锁。

(3) 转接房内皮带机转接点、转接塔、提升塔等容易产生粉尘的位置设置除尘装置。

(4) 做好防雷、接地、防静电保护设计。所有电气设备外壳接地，部分开关加漏电开关，室内线路采用阻燃型，手提电器采用 36 伏以下安全电压，电气房内配置避电灭火器，各类装卸机械输送设备所用胶带宜采用抗静电难燃烧体胶带，进入筒仓等密闭容器的人员应穿防静电工作服、防静电鞋等。

(4) 加强管理 制定具体可行的安全操作规程，做好操作现场管理及设备的维护和管理。

7.3.2 其它运输和装卸过程中的安全生产问题

(1) 在装卸区等危险作业场所的操作人员必须持证上岗。

(2) 加强用电安全管理，严格按照相关操作程序进行操作。

7.3.3 防噪声

对司机长期接触噪声的工人配备防噪声耳塞。

7.3.4 防暑降温

港区设冷饮站、高温休息室，配备防暑降温通风设备。

7.3.5 安全管理

港内设置安全卫生监督 and 职业安全宣传人员，负责全港职工安全卫生工作。

港区、码头应制定严格的行货安全措施，加强消防工作，实行“预防为主、消防结合”。

必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，树立保障职工在生产劳动过程中的安全和健康的理念；建立领导安全检查制度。建立对职工的安全生产教育制度，使各岗位人员熟练掌握本岗位的业务技术、操作技能和安全生产知识，出现异常情况时能及时采取相应的处理措施，避免和减少损失。

建立安全生产检查制度：经常检查散粮系统的消防管道、动力管道，防止跑、冒、滴、漏等现象；加强点火源的控制；定期检查系统接地电阻是否满足要求；定期检查电线电缆的接头是否牢固可靠；加强对焊接、切割等动火作业的控制。严格监控明火、火花。

严格按照国家的防火设计规范要求，有较完善的消防给水系统，有足够数量的各类消防器材。建立健全的防火组织制度，切实落实各种灭火措施。

第八章 企业组织和劳动定员

8.1 企业组织形式

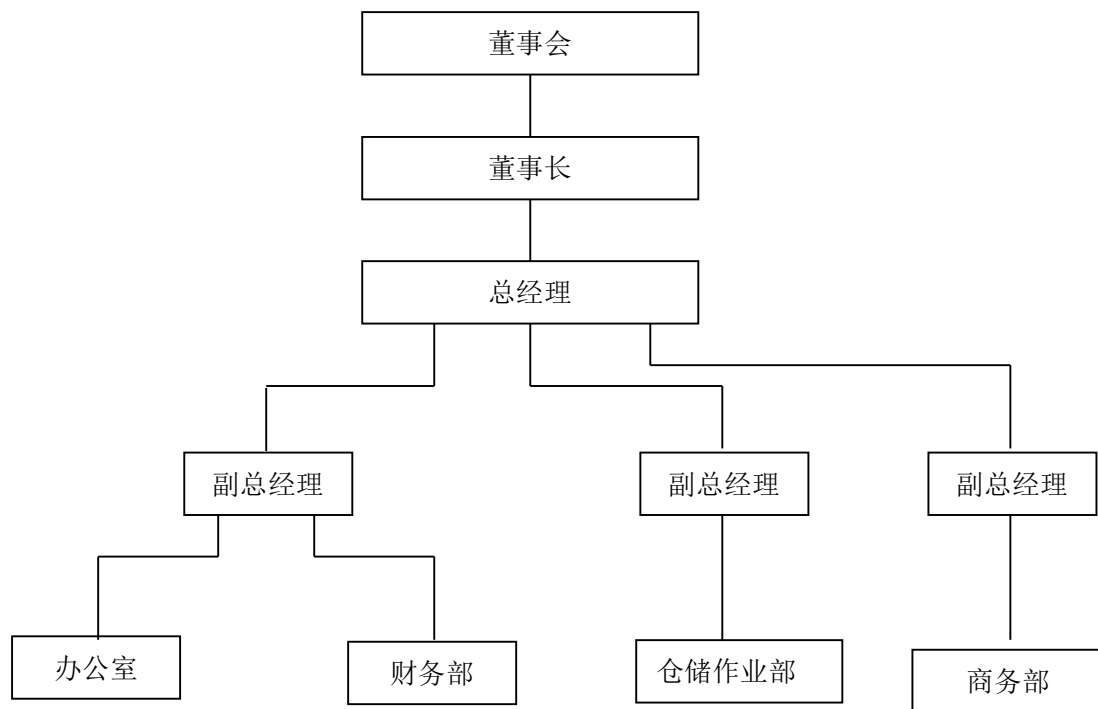
8.1.1 组织管理的基本原则

- (1) 适应于港区任务和营运目标，企业组织要因事设人，明确岗位责任。
- (2) 管理工作必须合理分工，按职能、任务、服务对象来划分，以提高管理工作的质量和效率，并实行系统管理，把职能相近或相关的部门归类。
- (3) 实行经理全权制，强调正职领导副职，逐级负责管理。
- (4) 一方面要统一领导，又要实行分级管理，以利于上层管理者摆脱日常事务，集中精力处理重大问题和利于下级部门主动性、积极性的发挥。
- (5) 企业内部各部门、各单位和人员的职务责任、权力三者相对应，并将责任制的贯彻与经济利益结合起来，以调动积极性。

8.1.2 组织管理形式

选择港口组织管理形式，必须从实际出发，根据本港的性质、特点、规模、货种等因素寻求科学的合理的组织形式，而且随着港口企业的发展，适时进行机构改革，以适应形势发展的需要。

8.1.3 机构设置



各部门职责：

办公室：招工、培训、人事管理、生活福利、对外接待、库内治安等；

仓储作业部：原料接收、产品发放、储运调运、仓储保管、粮情检测、机械设备维修、保养、零配件计划保管、技术改造及安全操作管理等；

财务部：帐目、支出、收入、统计报表；

商务部：计划、销售、采购、服务；

由于设备的自动化程度高，设备操作维修及检测人员不仅要有良好的技术素质，而且要求有足够的责任心，防止设备出现不必要的故障，或出现故障时不至于束手无策。因此，由分管技术副总经理协调各技术管理部门之间的工作，保证库内各项技术设施的正常运转。

8.2 劳动定员和人员培训

8.2.1 劳动定员

项目一期运行中，已经设置了管理人员、仓储保管人员、技术操作人员（机械、电气、计算机、控制等）、设备维修人员（机械、电气、计算机、控制等）及其他管理人员（辅助生活、后勤、门卫、绿化等）。本期项目是在一、二期基础上的扩建工程，扩建工程主要是仓储中转设施设施，本期需要新增的人员主要是一线的作业工人，新增的作业工人数为 42 人（其中劳务工人 27 人）。

新增劳动定员一览表

序号	岗位名称	班制	管理人员	技术/业务人员	小计
1	班子成员		0		0
2	办公室		0	0	0
3	仓储作业部		0	15	15
4	仓储作业部 (劳务工)		0	27	27
5	财务部		0	0	0
6	商务部		0	0	0
	合计		0	42	42

8.2.2 人员培训

1、派往国内类似仓储物流企业，通过实习培训生产、维修和管理人员，部分生产维修人员可参加本项目施工现场的施工、设备安装、调试、运转。对于引进国外新工艺、

新技术、新设备，必要时派往国外生产现场和设备供应厂实习培训，参观学习，开拓视野，拓展思维。

2、与高等院校联合或利用内部骨干力量，举办各种类型的培训班，按照生产和业务工作的具体内容，分专业、分工种进行培训；根据工作需要可将管理骨干人员送相关机构进行全脱产或半脱产的培训。

3、组织人员就工作中的难点、焦点、典型案例进行剖析，让员工掌握好管理服务的原则性和灵活性。

第九章 项目招投标及实施进度安排

9.1 招投标方式

9.1.1 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》
- 2、《中华人民共和国建筑法》
- 3、《工程建设项目招标范围和规模标准规定》
- 4、《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会令第9号）

9.1.2 招标原则

- 1、坚持“以最低的综合采购成本，确保供应”的原则。
- 2、坚持“公开、公平、公正和诚实信用”的原则。
- 3、坚持“确保资金安全，提高资金使用效益”的原则。
- 4、坚持“同质比价、同价比质、同质同价比服务”的原则
- 5、对所有投标人采用相同的资格审查和评标标准。
- 6、招标人、招标代理机构、投标人、评标委员会等所有参与招投标活动的单位和个人均应接受招投标纪律的约束。

9.1.3 施工招标

1、招标范围

- 1) 立筒仓、大直径筒仓、提升塔、进仓转接塔及输送栈桥等施工。
- 2) 主要机电设备采购及安装（含输送设备、计量设备等）。
- 3) 总图工程施工。

2、标段划分

本工程可划分为2个标段。

- 1) 立筒仓、大直径筒仓、提升塔、进仓转接塔及输送栈桥等施工。
- 2) 机电设备采购及安装（含输送设备、计量设备等）

3、信息发布方式

招标单位公开发布信息。

4、招标方式

公开招标。

5、投标人主要条件要求

建议投标人应有总承包资质的商物粮行业甲级**设计**单位，分包单位是一级及以上建筑资质。

9.1.4 监理招标

1、招标范围

库区所有工程监理

2、标段划分

本工程划分为一个标段

3、信息发布方式

招标单位公开发布信息。

4、招标方式

公开招标。

9.1.5 评标委员会

1、评标委员会的组成

评标委员会由招标人代表和有关技术、经济专家，共 5 人以上单数组成，其中专家评委应占评委总数的 2/3 以上，从有关政府部门确定的专家名册或者招标代理机构的专家库内的相关专业的专家名单中确定。确定专家成员一般应当采取随机抽取的方式。

2、评标委员会的工作

评标委员会负责评标工作。评标委员会成员具有评标确定候选中标单位的投票表决权，评标委员会按照评标文件确定的评标标准和方法对投标文件进行评审和比较，推荐中标候选人或根据领导小组授权直接决定中标人。

9.2 项目实施进度建议

项目进度安排是一件很复杂的工作，项目单位的技术装备、工程难度、当地条件以及材料、设备都对它有影响。由于客观原因较多，许多工程量还有待进一步计算研究，所以项目进度只能采用常规条件下可行的工期考虑。

本项目建设周期为 3.5 年。

项目实施进度：

- 1、建筑工程招标 2 个月；
- 2、建筑工程施工 24 个月；
- 3、设备招标、采购 2.5 个月；

- 4、设备制造安装 16 个月；
- 5、设备试运转 2.5 个月
- 6、验收 0.5 个月

其中，设备招标、采购可以在建筑工程施工末期同时进行。见下表。

工程实施进度安排表 表 9-1

序号	项目名称	时间（月）														
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	
3	建筑工程招标	—														
4	建筑工程施工		—	—	—	—	—	—	—	—	—					
5	设备招标、采购							—								
6	设备安装															
7	试运转													—		
8	验收														—	

第十章 投资估算与资金筹措

10.1 投资估算

项目总投资 150523.12 万元，其中建设投资 144035.07 万元，建设期利息 6488.05 万元。

10.1.1 建设投资估算

1、编制范围

建设投资估算的范围包括立筒仓、大直径筒仓、提升塔、进仓转接塔、进仓栈桥 4a~4r、出仓栈桥 5a~5l、道路、硬化地面、配套机电设备，以及工程建设其他费用和预备费用。

2、编制依据及说明

(1)本工程设计方案的图纸和说明。

(2)《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额》（2018）、《广东省通用安装工程综合定额》（2018）、《广东省市政工程综合定额》（2018）。

(3)类似工程的概（预）算指标。

(4)国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125 号）。

(5)财政部《基本建设项目建设成本管理规定》的通知(财建[2016]504 号)。

(6)国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10 号)。

(7)广东省建设厅《关于执行建筑工程施工图技术审查中介服务收费标准的通知》（粤建设函[2004]353 号）。

(8)国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670 号）。

(9)国家计委《招标代理服务收费管理暂行办法》([计价格[2002]1980 号])。

(10)水利部水土保持司《关于开发建设项目水保咨询服务费计列的指导意见》（水保监[2005]22 号）。

(11)广东省物价局、广州市建设委员会《关于调低城市基础设施配套费标准的通知》（粤价[2003]160 号）。

(12)国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知（发改办投资[2013]428 号）。

(13) 广东省发展改革委重大项目社会稳定风险评估暂行办法（粤发改重点（2012）1095号）。

(14) 国家计委、国家粮食局《关于合理安排粮库建设投资、做好初步设计工作的通知》（计综合[2000]615号）国家粮食局《关于上报初步设计情况统计表等资料的通知》（国粮管[2000]101号）。

(15) 国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算“价差预备费”管理有关问题的通知》（计投资[1999]1340号）。

(16) 国家和地方其他有关文件和规定。

3、建设投资估算

项目建设投资估算为144035.07万元，其分项投资构成及占投资的百分比见下表：

序号	项目名称	投资金额(万元)	占建设投资比例(%)
	建设投资合计	144035.07	100.00
1	工程费用	134179.87	93.16
1.1	生产设施	133631.04	92.78
1.2	室外工程	548.83	0.38
2	工程建设其他费用	5660.00	3.93
3	预备费	4195.20	2.91

建设投资估算详见附表1，工艺设备投资估算详见附表2，电气设备投资估算详见附表3。

10.2 资金筹措方案

银行贷款部分由母公司广州港股份与银行签订的授信合同解决；自筹资金部分，预计2022-2025年每年产生经营净现金流入约3亿元，足以满足项目建设的自有资金需求。

10.3 建设投资使用计划

项目建设期为3年。

建设投资：144035.07万元，计划第一年完成全部建设投资的40%，即57614.03万元，第二年完成全部建设投资的40%，即57614.03万元，第三年完成全部建设投资的20%，即28807.01万元。项目建设投资由银行贷款100824.55万元，约占建设投资的70%；由企业自筹资金43210.52万元，约占建设投资的30%。

项目总投资使用计划与资金筹措详见附表4。

第十一章 财务评价

11.1 评价依据

《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)

《投资项目可行性研究指南》(试用版)

《建设项目经济评价方法与参数参考资料》

《新财会制度问答》

11.2 基础数据

计算期：包括建设期和生产经营期，根据项目实施计划，建设期为3年，投产期1年，达到设计能力经营期13年，项目计算期17年。

生产计划：投产当年达到设计生产能力的50%，投产第2年达到设计生产能力的80%，投产第3年及以后为100%。

工资及福利：根据项目人力资源需要、当地收入水平等，计算全年工资及福利总额。项目正常经营后，需配备人员42人（劳务人员27人），人均月工资7000元，福利费按工资总额的14%计算，年工资及福利费为402.19万元。

评价参数：该项目按目前银行最高借款利率（5年以上银行借款年利率为4.65%），并考虑一定风险因素取定企业基准收益率为 $ic=5\%$ 。

11.3 财务效益与费用估算

11.3.1 总成本费用估算

本项目的总成本费用估算办法采用生产要素法。总成本费用估算详见附表7。

外购燃料及动力费：正常生产年份，年用电量约为1118.00万度，平均电价0.9元/度。年外购燃料、动力费为1006.20万元，估算详见附表5。

折旧费：固定资产投资折旧办法采用年限平均法，工艺及电气设备折旧年限按10年，其他固定资产折旧年限按30年，残值率为3%，计算期末回收固定资产余值。年固定资产折旧费为8620.74万元。估算详见附表6。

修理费：房屋、建(构)筑物按其固定资产原值的1.5%，设备按其固定资产原值的3%计算。达到设计生产能力经营年份，年固定资产修理费为2883.43万元。

其他管理费用包括公司经费、工会经费、职工教育经费、劳动保险费、待业保险费、董事会费、业务招待费、研究与开发费、车船使用税、土地使用税等，按工资及福利费的100%计算，年费用为402.19万元。

其他营业费用指企业在粮食中转过程中发生的各项费用，按营业收入的1%计算。年费用为267.97万元。

经营成本为外购原材料费、燃料及动力费、工资及福利费、修理费、其他费用之和。

经计算，达到设计生产能力第1年(计算期第6年)，年总成本费用为18623.70万元，年经营成本为5469.13万元。

11.3.2 营业收入、增值税金及附加估算

项目的主要收益为粮食中转费收入，详述如下：

粮食中转费收入：年中转量为638万吨，其中内贸占35%，中转费35元/吨·次，年内贸中转费收入7815.50万元。外贸占65%，中转费45元/吨·次，年外贸中转费收入18661.50万元。

超期保存费收入：超期保存费按每年120万元估算。

项目建设用地目前为堆场，堆场年中转利润约为119.1万元，由于新项目的实施，该部分收益将不再产生，从而成为项目的机会成本。

营业收入、增值税金及附加估算详见附表8。

11.3.3 利润总额及分配估算

各年利润总额及分配估算见附表9，还清借款年份(计算期第13年)，年利润总额为12391.22万元，年上缴企业所得税3097.80万元，净利润9293.41万元。

企业法定盈余公积金按净利润的10%计算。

11.4 财务评价

11.4.1 财务盈利能力分析

(1) 融资前分析

融资前盈利能力分析指标详见附表 10。

所得税后，项目投资财务内部收益率为 7.78%，大于设定的财务基准收益率 5%；项目投资财务净现值 34239.57 万元，大于零；项目投资回收期 11.35 年，且含 3 年建设期，较短。因此，本项目的财务盈利能力可满足要求。

(2) 融资后分析

项目融资后盈利能力分析指标详见附表 11，项目资本金财务内部收益率为 12.93%，大于设定的财务基准收益率 5%，因此，本项目的财务盈利能力可满足投资方要求。

11.4.2 偿债能力分析

借款还本付息计划情况详见附表12。项目投资借款100824.55万元，建设期借款利息6488.05万元，建设借款偿还期11.60年（含建设期3年）。还款方式采用最大能力方式，资金来源于未分配利润、折旧费、摊销费。

各年资产负债情况详见附表13。计算期内资产负债率最高为73.59%，随着经营期的增加而逐年下降，经营期末达到0，负债率低，清偿债务能力强。

11.4.3 财务生存能力分析

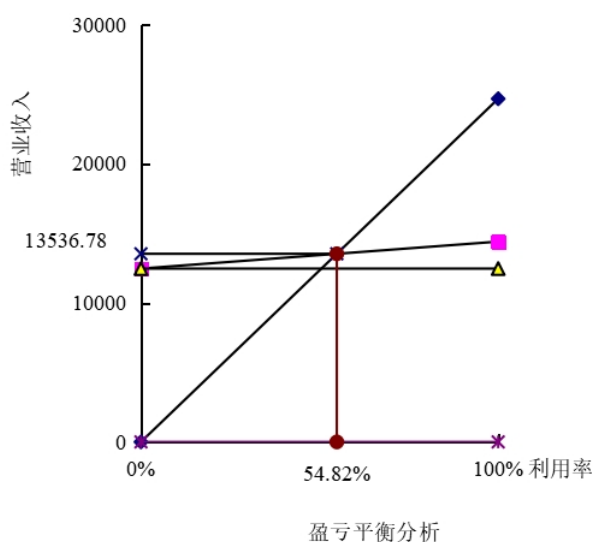
由财务计划现金流量表(附表14)可以看出，项目计算期内各年的现金流入始终大于现金流出，各年的净现金流量及累计盈余资金均为正值，各年均有足够的净现金流量维持项目的正常运营，可以保证项目财务的可持续性，企业具有较强的财务生存能力。

11.5 盈亏平衡分析

本项目以生产能力利用率表示的盈亏平衡点为：

$$BEP = \frac{\text{固定总成本}}{\text{年营业收入} - \text{可变总成本} - \text{年增值税金及附加}} \times 100\% = 54.82\%$$

项目盈亏平衡点 54.82%，表示项目粮食中转任务到达 54.82%时，就能保本。盈亏平衡图如下：



11.6 敏感性分析

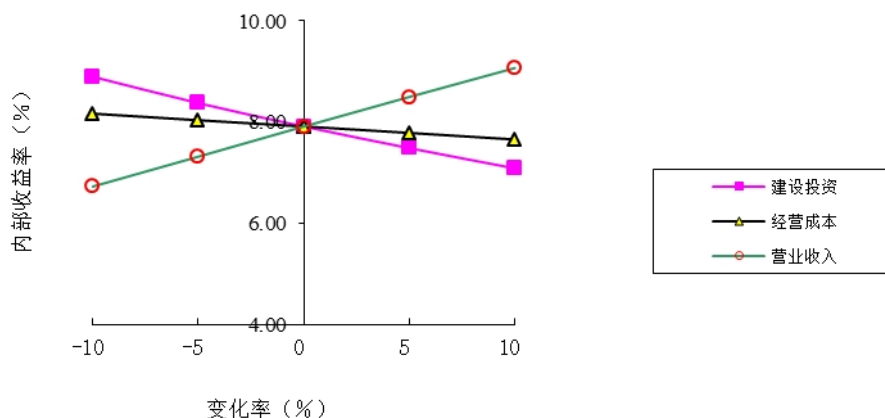
建设投资、经营成本、营业收入等数据来源于预测，存在变化的可能，具有一定的不确定性，其变化对所得税后项目投资财务内部收益率的影响程度不同，本项目从这三

个方面进行单因素分析，从而分析其敏感性程度。

项目投资财务内部收益率敏感性分析表

序号	变化因素	变化幅度(%)				
		-10	-5	0	5	10
1	建设投资	8.90	8.38	7.78	7.49	7.09
2	经营成本	8.17	8.04	7.78	7.79	7.66
3	营业收入	6.73	7.32	7.78	8.50	9.07

敏感性分析的结果表明：本项目对不同的因素变化其反映是不同的，即营业收入的增减变化对项目影响程度较大，建设投资的变化影响程度次之，经营成本的增减变化影响程度最小。见敏感性分析图。



因此，在方案设计阶段，要做好方案的比选，选择先进、适用、经济合理的技术方案；在施工招标阶段，规范施工招标行为，选择实力强、信誉好施工企业和监理单位，加强施工阶段的投资控制和管理，减少设计变更。从而节约投资，减少投资增加带来的风险。在项目经营期，要积极开拓市场，增加项目收入，加强成本管理和成本核算，降低成本，减少项目经营风险。

11.7 财务评价结论

项目投资财务内部收益率为 7.78%、高于 5% 的财务基准收益率，项目具有较好的盈利能力。以生产能力利用率表示的盈亏平衡点为 54.82%，项目具有较强的抗风险能力。

因此，项目具有较好的财务效益，项目财务评价都是可行的。

第十二章 国民经济评价和社会评价

12.1 国民经济评价

1、本项目的建设促进了国民经济发展，在一定程度上带动了投资需求和消费需求的增长，促进了建材业、建筑业、电子工业、机械制造业、工程咨询业等诸多产业的发展。

2、仓储物流项目的建设，符合国家及地区投资政策和要求，将进一步完善粮油储备的基础设施，为解决该地区粮库仓容不足的矛盾，增强粮食储备能力，提高技术管理水平，降低管理费用，增强企业市场竞争力注入了新的活力。对贯彻国家粮食流通体制改革精神，搞活粮食流通，带动农民增收和当地经济发展，增强国家对粮食的宏观调控能力，保证军需民食等，都将起到积极和重要的作用，具有良好的社会效益。

12.2 社会评价

1、本项目从经济效益角度看，效益较好，且社会效益十分明显。

南沙港区粮食码头自投产以来，粮食接卸能力得到大幅度提升。目前的设施能力已经达到超饱和状态。现有粮食储运系统不能满足南沙港区粮食吞吐量快速增长的需要，不仅制约卸货效率，也会严重影响客户的忠诚度，阻碍南沙港区粮食业务的发展，口岸的优势也将受到发展的制约，因此，必须要强化自身的硬件条件，加快落实和推进原粮储运系统扩建工程。

通过本工程新建不同仓储能力的筒仓，可以满足不同客户不同货种以及不同储运量的需求，提高码头业务的灵活适应能力。加强粮食仓储物流设施建设，增强政府对储备粮的管理和宏观调控，确保粮食总量平衡，是各级政府和粮食部门当前的首要任务；本项目粮食储备流通设施完备，机械化程度高，粮食调运方便，能缓解仓容不足的矛盾，对保障本地区粮食安全、促进经济发展与社会稳定具有重要的意义。

2、有利于和谐社会建设

广州市人口密集，是商品粮的重点销区，本项目建设不仅可减缓该地区粮食仓容不足的压力，平衡该地区粮食供需矛盾，而且可提高该地区粮食储存和流通水平，适应粮食流通发展的需求，保障社会稳定，促进当地经济和社会发展。

第十三章 风险分析

13.1 主要风险因素识别

项目的风险分析贯穿于项目建设和生产运营的全过程。可能潜在的主要风险因素一般包括市场风险、技术风险、工程风险、资源风险、资金风险、政策风险、外部协作条件风险、社会风险、其他风险。

13.2 风险程度分析与评价

风险等级按风险因素对投资项目影响程度和风险发生的可能性大小进行划分，分为一般风险、较大风险、严重风险和灾难性风险。通过分析研究，本项目的各项风险因素均较小，级别为一般风险。

1、 市场风险一般来自三个方面：一是市场供需实际情况与预测值发生偏差。二是竞争对手情况发生重大变化。三是项目产品和主要原材料的实际价格与预测价格发生较大偏离。该项目的任务是进行散粮中转，市场风险等级为一般风险。

2、 技术风险是项目采用技术的先进性、可靠性、适用性和可得性与预测方案发生重大变化，导致生产能力利用率降低，生产成本增加，产品质量达不到预期要求等带来的风险。项目选择的设计方案在设计、施工以及运营阶段等，均成熟、可靠、适用，且已成功地在多个大型粮食企业运用，技术风险等级为一般风险。

3、 工程风险指工程地质条件、水文地质条件技术标准、工程方案、施工和工期与预测发生重大变化，导致工程量增加、投资增加、工期拖长等带来的风险。该项目建设性质为扩建，工程风险等级为一般风险。

4、 环境影响方面的风险主要指工程建设对周边环境产生的负面影响，致使项目不能顺利实施或需要增加大量投资进行治理等。本项目为粮食储备流通项目，在施工及运营过程中注重环境保护，对环境没有影响。

5、 组织结构方面的风险主要指项目组织设置方案不适于本项目的建设或运营，项目法人代表、企业管理不能胜任项目的组织与管理等。本项目为改扩建项目，机构合理，监督机制健全，不存在不适应的因素。

6、 投资估算的风险主要来自工程方案变化、工程量增加、工期延长、人工、材料、机械台班费、各种费率、利率、汇率、通货膨胀的提高，以及征地及拆迁增加和单价的提高。本项目为扩建项目，前期已做了大量的工作，风险一般。但目前市场材料价格不稳定，若在通货膨胀情况下存在涨价带来的不确定因素。

7、 融资风险

项目一般投资大、资本金所占比例高，因此，融资方面的风险表现为资本金比重低或资本金及债务资金不落实，造成项目不能顺利实施。该项目投资全部由企业自有资金解决，不存在融资风险。

8、 财务方面的风险一是来自市场预测、价格标准的不确定性；二是投资或运营成本费用的增加等，使项目盈利水平达不到预期目标。粮食为国家宏观调控产品，也是生活必需品，因此市场是稳定的。通过有效地控制运行成本，因此风险为一般风险。

9、 经济政策风险

粮食是关系国计民生和国家安全等特殊商品，粮食流通连接农业生产和居民消费。粮食物流设施是农产品流通基础设施的重要组成部分，因此风险为一般风险。

10、 社会风险指项目与所在地互适程度可能出现的问题，对社会各利益群体、当地组织机构及当地技术、文化环境带来的负面影响，项目可能承担的风险。无论社会条件、社会环境发生怎样的变化，粮食的储备与流通是必需的，项目的长期运营不会受到影响，不存在社会风险。

11、 外部协作条件风险是指项目本身以外的配套设施、协作条件以及服务对象等对项目有重大影响的因素发生变化而项目本身无法控制的风险。发改、粮食、规划、国土、环保、消防及当地政府等有关部门无论在项目的建设阶段，还是在项目的运营阶段都给予大力支持，不存在外部协作条件风险。

13.3 风险防范和降低风险对策

严格执行招标采购程序，安全措施到位，加强生产管理。

引进市场专业人才和团队，增强经营管理科学性。

项目运营阶段，应严格控制人员数量，避免人员盲目膨胀。加强技术管理，保好粮、储好粮，运好粮，做到粮食的品质不降低、数量不减少。

做好设备的维护和保养，减少设备运行耗能和维修费用，降低储粮成本和运营成本。

第十四章 可行性研究结论与建议

14.1 可行性研究结论

- 1、通过对广州南沙港及周边地区粮食物流及配套条件的研究，项目是可行的。
- 2、经过财务测算和分析，项目投资财务内部收益率为 7.78%、高于 5% 的财务基准收益率，项目具有较好的盈利能力。项目具有较好的财务效益，财务评价是可行的。
- 3、本项目具有较大的社会效益，对保证大湾区粮食总量平衡、稳定地方粮食供应、促进地方经济发展、节约粮食流通费用等都有重要意义。

14.2 存在的问题与建议

由于美国 3 万亿美元经济刺激的影响，目前全球正处于新一轮涨价周期。由于本项目工程量较大，实施时间较长，涨价因素对未来的实际投资影响较大，建议项目预备金应该相对宽裕。

附表和附图

附表

- 附表 1 建设投资估算表
- 附表 2 工艺设备投资估算表
- 附表 3 电气设备投资估算表
- 附表 4 流动资金估算表
- 附表 5 项目总投资使用计划与资金筹措表
- 附表 6 外购燃料和动力费估算表
- 附表 7 固定资产折旧费估算表
- 附表 8 总成本费用估算表
- 附表 9 营业收入、增值税金及附加估算表
- 附表 10 利润与利润分配表
- 附表 11 项目投资现金流量表
- 附表 12 项目资本金现金流量表
- 附表 13 借款还本付息计划表
- 附表 14 资产负债表
- 附表 15 财务计划现金流量表

附图

- 1、方案一总平面图
- 2、方案二总平面图

附表1 建设投资估算表

序号	项目或费用名称	单位	数量	估算金额(人民币:万元)							占建设投资比例 (%)	单位造价		备注	
				建筑工程费			设备购置及安装费		其他费用	合计		元/m ² (元/t)	其中土建元/m ² (元/t)		
				土建	水暖	照明	工艺	电气							动力
1	工程费用			75028.15	22.80	1080.00	39288.92	18760.00			134179.87	93.16			
1.1	生产设施			74502.12		1080.00	39288.92	18760.00			133631.04	92.78			
1.1.1	立筒仓	t	292000	33696.80			15727.69				49424.49		1693	1154	外径15m,筒仓单仓容量4600t, 星仓单仓1150t
1.1.2	大直径筒仓	t	345600	36426.24			18580.65				55006.89		1592	1054	直径25m,单仓容量1.08万t
1.1.3	提升塔	m ²	1290.00	586.00							586.00		4543	4543	含地下室抗面积215m ²
1.1.4	进仓转接塔	m ²	5863.35	2346.81							2346.81		4003	4003	
1.1.5	进仓栈桥4a-4q	m	349.51	455.50							455.50		13033	13033	宽度4.5m
1.1.6	进仓栈桥4r	m	207.50	448.20							448.20		21600	21600	宽度8.0m
1.1.7	出仓栈桥5a-5d	m	126.76	131.76							131.76		10394	10394	宽度3.5m
1.1.8	出仓栈桥5e-5i、5m-5q	m	215.72	388.72							388.72		18020	18020	宽度6.5m
1.1.9	出仓栈桥5j-5l	m	11.50	22.09							22.09		19209	19209	宽度7m
1.1.10	空压系统						380.58				380.58				
1.1.11	照明防雷系统					1080.00					1080.00				
1.1.12	供电系统							9810.00			9810.00				
1.1.13	自控及监视系统							8950.00			8950.00				
1.1.14	自动卸船机						4600.00				4600.00				
1.2	室外工程			526.03	22.80						548.83	0.38			

项目名称: 广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

建设性质: 扩建

附表1 建设投资估算表

序号	项目或费用名称	单位	数量	估算金额(人民币:万元)							占建设投资比例 (%)	单位造价		备注	
				建筑工程费			设备购置及安装费			其他费用		合计	元/m ² (元/t)		其中土建元/m ² (元/t)
				土建	水暖	照明	工艺	电气	动力						
1.2.1	道路	m ²	12742	484.2								380	330		
1.2.2	硬化地面	m ²	1195	41.83								350	280		
1.2.3	库区雨水管道改造				22.8										
2	工程建设其他费用														
2.1	基本费用项目														
2.1.1	前期工作咨询费														
	可行性研究报告编制费								48.00						
2.1.2	环境影响评价费								20.00					计价格[2002]125号 发改价格[2011]534号	
2.1.3	工程勘察费								240.00					工程费用的0.5%	
2.1.4	基本设计费								1720.00					计价格[2002]110号	
2.1.5	施工图技术审查费								35.00					粤建设函[2004]33号 发改价格[2011]534号	
2.1.6	工程监理费								1410.00					发改价格[2007]670号	
2.1.7	工程造价咨询费								260.00						
2.1.8	招标代理服务费用								135.00					计价格[2002]1980号	
2.1.9	检验检测费								680.00						
2.1.10	工程保险费								402.00					工程费用的0.3%	
2.2	通用费用项目														

项目名称: 广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

建设性质: 扩建

附表1 建设投资估算表

序号	项目或费用名称	单位	数量	估算金额(人民币:万元)							占建设投资比例 (%)	单位造价		备注		
				建筑工程费			设备购置及安装费			其他费用		合计	元/m ² (元/t)		其中土建 元/m ² (元/t)	
				土建	水暖	照明	工艺	电气	动力							
2.2.1	职业卫生评价费									30.00						
2.2.2	配套设施建设费															
	城市基础配套设施费	m ²	99584								430.00					粤价[2003]160号
2.2.3	工程安全评价费									60.00						工程费用的0.04%
2.3	与生产经营有关费用项目															
2.3.1	联合试运转费															
3	预备费															
3.1	基本预备费															
3.2	涨价预备费															
	建设投资合计(1+2+3)					75028.15	22.80	1080.00	39288.92	18760.00	9855.20	4195.20	4195.20	144035.07	100.00	

建设性质: 扩建

项目名称: 广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
一	立筒仓								
A	进出仓设备								
1	QV3-201.1~4	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角54°			4.80	19.20	B2-201卸料犁出料口下
2	QV3-202.1~4	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角54°			4.80	19.20	B2-202卸料犁出料口下
3	B3-211、B3-213、B3-214	多点卸料皮带机	3	Q=2000t/h, L=272.95m, H=5.82m, 24个卸料点, 2个喂料点	400+7.5*5 +(1.1+0.55) *24	1431.3	1236	3708.00	仓顶进仓
4	B3-212	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=272.95m, H=5.82m, 14个卸料点, 2个喂料点	400+7.5*5 +(1.1+0.55) *14	460.6	1224	1224.00	仓顶进仓
5		仓顶皮带机跨梯	36				2.00	72.00	包含栏杆、爬梯等设施
6	B3-333、B3-334	多点卸料皮带机	2	Q=2000t/h, L=84.55m, H=5.82m, 3个卸料点, 1个喂料点	185+7.5*2 +(1.1+0.55) *3	409.9	300	600.00	仓顶进仓
7	QV3-211~214	气动三通翻板阀	4	1000×1000, 三通夹角54°			5	20.00	B3-333、B3-334出料口下
8	B3-221、B3-222、B3-223	单托辊皮带输送机	3	Q=1000t/h, L=222.9m, H=1.1m, 24个进料口	160+5.5*5	562.5	265	795.00	仓底出仓
9	B3-224	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L=222.9m, H=1.1m, 14个进料口	160+5.5*5	187.5	261	261.00	仓底出仓
10		B3-221~B3-224跨梯	36				2.00	72.00	包含栏杆、爬梯等设施

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
11	E3-231、E3-234	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=39.8m	250+5.5	511.00	180.00	360.00	
12	E3-232、E3-233	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=38.12m	250+5.5	511.00	179.50	359.00	
13	QV3-231.1、QV3-231.2~QV3-234.1、QV3-234.2、QV3-241.1、QV3-241.2~QV3-244.1、QV3-244.2	气动双闸板三通阀门	16	Q=1000t/h, 750*750, 夹角54度			3	48.00	
14	B3-241~B3-244	单托辊皮带输送机	4	Q=1000t/h, H=34.7m	37+4*1	164.00	65.00	260.00	
15	B2-222~B2-223	单托辊皮带机机尾改造	2	Q=1000t/h, 机尾延长13.6m, 加1个进料口			18	36.00	
16	B2-351、B2-352	皮带机喂料口改造	8	B2-351、B2-352改造, 加喂料口, 共加8个喂料口			1	8.00	
17	TC3-101-MZ1.1~TC3-714-MZ1.1	手动气密闸门	86	1000×1000			1.2	103.20	筒仓及星仓仓顶进料口
18	TC3-101-QZ1.1~TC3-714-QZ1.1	气动闸门	86	1000×1000			1.5	129.00	筒仓及星仓仓顶进料口
19	TC3-101-MZ2.1~TC3-714-MZ2.1	手动气密闸门	86	750×750			0.67	57.62	仓底出料口
20	TC3-101-QZ2.1~TC3-714-QZ2.1	气动闸门	86	750×750			1.14	98.04	仓底出料口

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
21	TC3-101-MZ3.1~TC3-114-MZ3.1、TC3-701-MZ3.1~TC3-714-MZ3.1、TC3-301-MZ3.1、TC3-314-MZ3.1、TC3-501-MZ3.1、TC3-514-MZ3.1	手动气密闸门	32	400×400			0.35	11.20	侧发
22	TC3-101-QZ3.1~TC3-114-QZ3.1、TC3-701-QZ3.1~TC3-714-QZ3.1、TC3-301-QZ3.1、TC3-314-QZ3.1、TC3-501-QZ3.1、TC3-514-QZ3.1	气动闸门	32	400×400			0.65	20.80	侧发
23	WD3-101~114、WD3-701~714、WD3-301、WD3-314、WD3-501、WD3-514	计量抑尘料斗	32	300t/h			28	896.00	侧发
24	EH3-201	电动葫芦	4	5t, 60m	15	60	12	48.00	筒仓仓顶
25	QB3-201.1~QB3-202.4	气动气密蝶阀	8	D=280mm			0.42	3.36	仓顶风网, 改造, 仓顶皮带机进料口处

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
26	M3-211、M3-221、M3-231、M3-241	除尘器	4	Q=10500m ³ /h, S=92.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.4	12.8	51.20	仓顶风网
27		除尘器检修爬梯、平台	4				2	8.00	
28	F3-211、F3-221、F3-231、F3-241	风机	4	Q=14713m ³ /h, H=4109Pa	18.5	74	2.1	8.40	仓顶风网
29		消音器支架	4				0.50	2.00	
30		风网管道	4				6.80	27.20	仓顶风网
31	M3-212、213; M3-222、223; M3-232、233; M3-242、243	除尘器	8	Q=3500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm	1.1+1.5	20.8	7.8	62.40	仓顶风网
32		除尘器检修爬梯、平台	8				2.00	16.00	
33	F3-212、F3-222、F3-232、F3-242	风机	8	Q=4493m ³ /h H=4604Pa	7.5	60	1	8.00	仓顶风网
34		消音器支架	8				0.50	4.00	
35		风网管道	8				6.80	54.40	仓顶风网
36	M3-214、M3-224、M3-234、M3-244	除尘器	4	Q=7000m ³ /h, S=69.1m ² , L=2400mm	1.1+1.5	10.4	10.8	43.20	仓顶风网
37		除尘器检修爬梯、平台	4				2.00	8.00	
38	F3-213、F3-223、F3-233、F3-243	风机	4	Q=8058m ³ /h, H=2751Pa	7.5	30	1.1	4.40	仓顶风网
39		消音器支架	4				0.50	2.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
40		风网管道	4				6.80	27.20	仓顶风网
41	QB3-211.1~24~QB3-244.1~24、QB2-201.1~QB2-202.8、QB3-333.1~QB3-334.8	气动气密蝶阀	102	D=280mm			0.42	42.84	仓顶风网
42	QB3-211~214、QB3-221~224、QB3-231~234、QB3-241~244	气动气密蝶阀	8	D=280mm			0.42	3.36	仓顶风网，除尘风机处
43	QB3-211、QB3-221、QB3-231、QB3-	气动气密蝶阀	4	D=480mm			0.588	2.35	仓顶风网，除尘风机处
44	QB3-214、QB3-224、QB3-234、QB3-	气动气密蝶阀	4	D=390mm			0.564	2.26	仓顶风网，除尘风机处
45		手动蝶阀	196				0.15	29.40	仓顶风网
46	M3-251~254、M3-261~264	除尘器	8	Q=3500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm		1.1+1.5	7.8	62.40	仓底风网
47		M3-251~254、M3-261~264检修爬梯、平台	8				2	16.00	
48	F3-251~254、F3-261~264	风机	8	Q=4493m ³ /h H=4604Pa		7.5	1	8.00	仓底风网
49		消音器支架	8				0.50	4.00	
50		风网管道	8				4.20	33.60	仓底风网

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
51	M3-271~274	除尘器	4	Q=15000m ³ /h, S=138.5m ² , L=2400mm	1.5+2.2	14.8	16.8	67.20	仓底风网
52		M3-271~274检修爬梯、平台	4				2	8.00	
53	F3-271~274	风机	4	Q=16857m ³ /h H=3485Pa	22.00	88.00	2.10	8.40	仓底风网
54		消音器支架	4				0.50	2.00	
55		风网管道	4				8.00	32.00	仓底风网
56	QB3-251.1~12~QB3-264.1~7	气动气密蝶阀	76	D=280mm			0.42	31.92	仓底风网, 仓底进料口处
57	QB3-251~254, QB3-261~264	气动气密蝶阀	8	D=280mm			0.42	3.36	仓底风网, 除尘风机处
58	QB3-271.1~QB3-274.10	气动气密蝶阀	40	D=240mm			0.42	16.80	仓底风网
59	QB3-271~274	气动气密蝶阀	4	D=580mm			0.65	2.60	仓底风网, 除尘风机处
60		手动蝶阀	132				0.15	19.80	仓底风网
61	QL3-02、03	旋风分离器	2	下旋55-Φ1100, 配备关风器	1.50	3.00	4.50	9.00	用于真空清扫
62		QL3-02、03检修爬梯、平台	2				2	4.00	
63	QF3-02、03	多级离心风机	2	Q=26.6m ³ /min; 真空度:-39.2kPa	45.00	90.00	20.00	40.00	用于真空清扫
64	QM3-02、03	真空清扫除尘器	2	Q=1500m ³ /h, S=34.6m ² , L=2400mm	1.1+1.5	5.20	7.80	15.60	用于真空清扫
65		QM3-02、03检修爬梯、平台	2				2	4.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
66	QB3-02、03	气动气密蝶阀	2				0.42	0.84	用于真空清扫
67	QLC3-02、03	收集灰仓	2	3.25m×4.25m,直段长2m,锥斗段长4.5m,斗容48m ³			7.5	15.00	
68	QZ3-02、03	气动闸门	2	550×550			0.78	1.56	灰仓下
69	HZ3-02、03	手动闸门	2	550×550			0.32	0.64	灰仓下
70		清扫管道	2				21.00	42.00	
71		清扫阀门及工具	2				5.00	10.00	
72		溜管洞孔改造	8				0.6	4.80	B2-201、B2-202进三期仓顶皮带机溜管洞需扩孔(53m标高洞),每个洞孔扩0.51m
73		溜管及支架	1				550.00	550.00	
74		其他非标	1				350.00	350.00	
B	通风熏蒸设备								
1		地上笼通风口保温密封门	142	每个筒仓2个,星仓1个, D=650mm			0.45	63.90	
2		筒仓通风管	142	D=650mm、560mm			2.20	312.40	
3		筒仓通风地笼	56	倒“U”字形, D=700mm,高440mm,冷轧钢板制作,板材厚度不小于2mm			5	280.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
4		星仓通风地笼	30	倒“U”字形, D=700mm, 高440mm, 冷轧钢板制作, 板材厚度不小于2mm			2.5	75.00	
5	YF	移动式离心风机	36	Q=14713m ³ /h H=4109Pa	18.50	666.00	2.10	75.60	
6	TC3-101-WF4.1-TC3-515-WF4.2	仓顶轴流风机	142	每个筒仓2台, 星仓1台, Q=20722m ³ /h H=261.4Pa	3	426	0.85	120.70	仓顶机械通风
7		手动气密压盖门	142	每个筒仓2个, 星仓1个			1.30	184.60	仓顶机械通风孔
8		仓顶通风风帽	142				0.50	71.00	
9		环流熏蒸及检测系统	86	环流风机: 防腐防爆, Q=750m ³ /h; H=1000Pa; 环流管道采用304不锈钢管	0.75	64.5	7.5	645.00	包括环流风机及环流管道、检测管道、管件等
10		气体检测箱、施药箱	86	500×500×300(mm), 1.2mm的304不锈钢制作			0.5	43.00	
11		磷化氢报警仪	4	测量范围: 0-20×10 ⁻⁶ mL/m ³ , 最小显示值: ≤0.1×10 ⁻⁶ mL/m ³ ; 响应时间: ≤30s; 测量误差: ±5%			0.35	1.40	可利用库区原有设施
12		磷化氢检测仪	4				0.35	1.40	可利用库区原有设施
13		安全防护装置	6	含防护口罩、眼镜、手套等			0.18	1.08	可利用库区原有设施
14		风速测定仪	2				0.15	0.30	可利用库区原有设施
C	智能化设施								
1		分机仓房温度传感器	344						预留

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
2		智能自动阀门开关装置	172		0.05	8.60			预留
3		智能自动通风风口控制装置	172		0.05	8.60			预留
4		外接智能通风控制箱	33						预留
5		智能通风口、风机快捷开关器	172						预留
6		风机正反转控制器	86						预留
7		线缆及辅材	86						预留
8		智能控制系统服务器及软件	1						预留, 库区公用
9		风雨传感器	1						预留, 库区公用
10		库区主温湿度传感器	1						预留, 库区公用
		小计				5958.90		12874.13	
		备品备件费						150.00	
		运保费						643.71	
		安装调试费						2059.86	
		合计				5958.90		15727.69	
二	大直径筒仓								
A	进出仓设备								
1	QV3-201、QV3-202	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角54°			4.8	9.60	二期到三期转接

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
2	QV3-301.1~3、QV3-302.1~3	气动双闸板三通阀门	6	1000×1000, 三通夹角54°			4.8	28.80	二期到三期转接
3	B3-311	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	148.68	148.68	二期到三期转接皮带
4	B3-312	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	148.68	148.68	二期到三期转接皮带
5	B3-313	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.98m, H=12.234m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	148.68	148.68	二期到三期转接皮带
6	B3-314	单托辊皮带输送机	1	Q=2000t/h, L=73.38m, H=12.137m	185+7.5+1.5+0.75	194.75	148.68	148.68	二期到三期转接皮带
7	QV3-311~314	气动三闸板四通阀门	4	1000×1000, 三通夹角54°			7.2	28.80	B3-311~314出料口
8	B3-321	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6个中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	527.94	527.94	仓顶进粮
9	B3-322	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6个中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	527.94	527.94	仓顶进粮
10	B3-323	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6个中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	527.94	527.94	仓顶进粮
11	B3-324	多点卸料皮带机	1	Q=2000t/h, L=196m, H=0m, 6个中间卸料点	200+7.5*3+0.75+1.5+(1.5+1.5)*6	242.75	527.94	527.94	仓顶进粮

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
12	QV3-331、332	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角54°			4.8	9.60	一期到三期转接
13	B3-331、332	多点卸料皮带机	2	Q=2000t/h, L=134m, H=18m, 3个中间卸料点	185+7.5+0.75+1.5	389.5	412.5	825.00	仓顶分配皮带机
14	QV3-333、334	气动双闸板三通阀门	2	1000×1000, 三通夹角54°			4.8	9.60	B3-331、332出料口
15	QC3-101~107-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			1.14	15.96	仓顶进粮
16	QC3-201~207-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			1.14	15.96	仓顶进粮
17	QC3-301~307-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			1.14	15.96	仓顶进粮
18	QC3-401~407-QZ1.1~1.2	气动闸门	14	750×750			1.14	15.96	仓顶进粮
19	QC108、208、308、408-QZ1.1	气动闸门	4	1000×1000			1.5	6.00	仓顶进粮
20	QC3-101~107-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			0.67	9.38	仓顶进粮
21	QC3-201~207-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			0.67	9.38	仓顶进粮
22	QC3-301~307-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			0.67	9.38	仓顶进粮
23	QC3-401~407-MZ1.1~1.2	手动气密闸门	14	750×750			0.67	9.38	仓顶进粮
24	QC108、208、308、408-MZ1.1	手动气密闸门	4	1000×1000			1.2	4.80	仓顶进粮

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
25	B3-341~342	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24个进料口	185+5.5*3 +1.5+0.75	407.5	261	522.00	仓底出粮
26	B3-343~344	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24个进料口	185+5.5*3 +1.5+0.75	407.5	261	522.00	仓底出粮
27	B3-345~346	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24个进料口	185+5.5*3 +1.5+0.75	407.5	261	522.00	仓底出粮
28	B3-347~348	单托辊皮带输送机	2	Q=1000t/h, L=225.95m, H=5.8m, 24个进料口	185+5.5*3 +1.5+0.75	407.5	261	522.00	仓底出粮
29	QC3-101~108-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			0.67	26.80	仓底出粮
30	QC3-101~108-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			1.14	36.48	仓底出粮
31	QC3-101~108-QV2-2.5	气动双闸板闸门	8	750×750, 角度108°			3	24.00	仓底中心出粮
32	QC3-201~208-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			0.67	26.80	仓底出粮
33	QC3-201~208-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			1.14	36.48	仓底出粮
34	QC3-201~208-QV2-2.5	气动双闸板闸门	8	750×750, 角度108°			3	24.00	仓底中心出粮
35	QC3-301~308-MZ2.1~2.5	手动气密闸门	40	750×750			0.67	26.80	仓底出粮
36	QC3-301~308-QZ2.1~2.4	气动闸门	32	750×750			1.14	36.48	仓底出粮

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
37	QC3-301~308-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角度108°			3	24.00	仓底中心出粮
38	QC3-401~408-MZ2.1~2.5	手动气密阀门	40	750×750			0.67	26.80	仓底出粮
39	QC3-401~408-QZ2.1~2.4	气动阀门	32	750×750			1.14	36.48	仓底出粮
40	QC3-401~408-QV2-2.5	气动双闸板阀门	8	750×750, 角度108°			3	24.00	仓底中心出粮
41	E3-351、352、355、356	斗式提升机	4	Q=1000t/h, H=32.2m	200+4	822	160.5	642.00	斗提机分料, 缓冲仓、两皮带
42	E3-353、354	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=18.2m	132+4	275	115.5	231.00	斗提机分料、两皮带
43	E3-357、358	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=18.2m	132+4	275	115.5	231.00	出仓提升
44	QV3-351.1~3、QV3-352.1~3、QV3-355.1~3、QV3-356.1~3、	气动双闸板阀门	12	750×750, 角度54°			3	36.00	斗提机分料到两皮带
45	QV3-353.1~2、QV3-354.1~2	气动双闸板阀门	4	750×750, 角度54°			3	12.00	斗提机分料到两皮带
46	QV3-357.1~2、QV3-358.1~2	气动双闸板阀门	4	750×750, 角度54°			3	12.00	斗提机分料到两斗提
47	W3-361~362	散粮秤	2	300t/h, 精度0.2%			58	116.00	
48	LC3-361~362	秤下斗	2	4000×4000×(800+1900)			27.6	55.20	汽车发放
49	QZ3-361~362	气动阀门	2	400×400			0.65	1.30	汽车发放

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
50	HZ3-361~362	手动闸门	2	400×400			0.27	0.54	汽车发放
51	WD3-361~362	计量抑尘料斗	2	300t/h			28	56.00	
52	B3-371	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L=181m, H=0m, 11个进料口, 两个机头	132+5.5*4	154	242	242.00	双向运行
53	B3-372	单托辊皮带输送机	1	Q=1000t/h, L=181m, H=0m, 11个进料口, 两个机头	132+5.5*4	154	242	242.00	双向运行
54	E3-381、382	斗式提升机	2	Q=1000t/h, H=52.8m	280+5.5	571	228	456.00	出仓提升
55	QV3-381、382	气动双闸板阀门	2	750×750, 角度108°			3	6.00	
56	B3-391~398	单托辊皮带输送机	8	Q=1000t/h, L=35.7m, H=0, 1个中间卸料口	37+5.5+1.5+0.75	358	75	600.00	进二期B2-351、352
57	B4-411	多点卸料皮带机	1	Q=1000t/h, L=32.5m, H=0m, 1个中间卸料点	37+5.5+1.5+0.75+(1.5+1.5)	47.75	70	70.00	进一期B601、B801
58	B4-412	多点卸料皮带机	1	Q=1000t/h, L=35.7m, H=0m, 1个中间卸料点	37+5.5+1.5+0.75+(1.5+1.5)	47.75	75	75.00	进一期B501、B701
59	QC3-101~108-MZ3.1	手动气密闸门	8	400×400			0.35	2.80	侧发
60	QC3-101~108-QZ3.1	气动闸门	8	400×400			0.65	5.20	侧发
61	QC3-401~408-MZ3.1	手动气密闸门	8	400×400			0.35	2.80	侧发
62	QC3-401~408-QZ3.1	气动闸门	8	400×400			0.65	5.20	侧发

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
63	QC3-101~108、QC3-401~408-WD3.1	计量抑尘料斗	16	300t/h			28	448.00	侧发
64	QC3-208、308-MZ3.1	手动气密闸门	2	400×400			0.35	0.70	侧发
65	QC3-208、308-QZ3.1	气动闸门	2	400×400			0.65	1.30	侧发
66	QC3-208、308-WD3.1	计量抑尘料斗	2	300t/h			28	56.00	侧发
67		电动葫芦	4	5t, 60m	15.00	60.00	12.00	48.00	
68	M3-311~314	除尘器	4	Q=10500m³/h, S=92.1m², L=2400mm	1.1+1.5	10.4	12.8	51.20	仓顶转接皮带机风网
69		M3-311~314检修爬梯、平台	4				2	8.00	
70	F3-311~314	风机	4	Q=12895m³/h, H=4090Pa	18.5	74	2.1	8.40	
71		消音器支架	4				0.5	2.00	
72	QB3-311~314	气动蝶阀	4	D=490			0.6	2.40	
73	QB3-311~314.1~2	气动蝶阀	8	D=280					二期已有
74		手动蝶阀	16	D=280			0.15	2.40	仓顶风网
75		风网管道	4				6.8	27.20	仓顶风网
76	M3-321~324	除尘器	4	Q=7000m³/h, S=69.1m², L=2400mm	1.1+1.5	10.4	10.8	43.20	仓顶风网
77		M3-321~324检修爬梯、平台	4				2	8.00	
78	F3-321~324	风机	4	Q=8100m³/h, H=4162Pa	15	60	1.8	7.20	仓顶风网
79		消音器支架	4				0.5	2.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
80	QB3-321~324	气动蝶阀	4	D=390			0.45	1.80	仓顶风网
81	QB3-321~324.1~7	气动蝶阀	28	D=280			0.42	11.76	仓顶风网
82		手动蝶阀	32	D=280			0.15	4.80	仓顶风网
83		风网管道	4	详见风网轴侧图			4.5	18.00	仓顶风网
84	M3-331~332	除尘器	2	Q=7000m³/h, S=69.1m², L=2400mm	1.1+1.5	5.2	10.8	21.60	仓顶风网
85		M3-331~332检修爬梯、平台	2				2	4.00	
86	F3-331~332	风机	2	Q=8100m³/h, H=4162Pa	15	30	1.8	3.60	仓顶风网
87		消音器支架	2				0.5	1.00	
88	QB3-331~332	气动蝶阀	4	D=390			0.45	1.80	仓顶风网
89	QB3-331~332.1~4	气动蝶阀	8	D=280			0.42	3.36	仓顶风网
90		手动蝶阀	10	D=280			0.15	1.50	仓顶风网
91		风网管道	2	详见风网轴侧图			4.5	9.00	仓顶风网
92	M3-351、352、355、356	除尘器	4	Q=14000m³/h, S=92.1m², L=2400mm	1.1+1.1	8.8	15.8	63.20	仓底出仓装车发放风网
93		M3-351、352、355、356检修爬梯、平台	4				2	8.00	
94	F3-351、352、355、356	风机	4	Q=16142m³/h, H=3842Pa	18.5	74	2.1	8.40	
95		消音器支架	4				0.5	2.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
96		气动蝶阀	4	D=600			0.5	2.00	风机进风口
97		气动气密蝶阀	36	D=260			0.42	15.12	
98		气动气密蝶阀	4	D=140			0.42	1.68	
99		手动蝶阀	36	D=260			0.15	5.40	
100		手动蝶阀	4	D=140			0.15	0.60	
101		手动蝶阀	4	D=280			0.15	0.60	
102		风网管道	4	详见风网轴侧图			7.5	30.00	
103	M3-353、354、357、358	除尘器	4	Q=12000m³/h, S=92.1m², L=2400mm	1.1+1.5	10.4	13.8	55.20	仓底出仓发放风网
104		M3-353、354、357、358 检修爬梯、平台	4				2	8.00	
105	F3-353、354、357、358	风机	4	Q=14612m³/h, H=3305Pa	15	60	2.1	8.40	
106		消音器支架	4				0.5	2.00	
107		气动蝶阀	4	D=520			0.5	2.00	风机进风口
108		气动气密蝶阀	36	D=260			0.42	15.12	
109		手动蝶阀	36	D=260			0.15	5.40	
110		手动蝶阀	4	D=280			0.15	0.60	
111		风网管道	4	详见风网轴侧图			7.5	30.00	
112	M3-381、382	除尘器	2	Q=9000m³/h, S=69.1m², L=2400mm	1.1+1.5	5.2	11.5	23.00	仓底出仓发放风网

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
113		M3-381、382检修爬梯、平台	2				2	4.00	
114	F3-381、382	风机	2	Q=11054m ³ /h, H=3396Pa	15	30	2.1	4.20	
115		消音器支架	2				0.5	1.00	
116		气动蝶阀	2	D=400			0.5	1.00	风机进风口
117		气动气密蝶阀	4	D=280			0.42	1.68	
118		气动气密蝶阀	4	D=260			0.42	1.68	
119		手动蝶阀	2	D=280			0.15	0.30	
120		手动蝶阀	4	D=260			0.15	0.60	
121		手动蝶阀	4	D=200			0.15	0.60	
122		手动蝶阀	2	D=250			0.15	0.30	
123		风网管道	4	详见风网轴侧图			7.5	30.00	
124	M3-341~348	除尘器	8	Q=3000m ³ /h, S=25.7m ² , L=1800mm	1.1+1.5	20.8	7.8	62.40	仓底风网
125		M3-341~348检修爬梯、平台	8				2	16.00	
126	F3-341~348	风机	8	Q=3572m ³ /h, H=3629Pa	5.5	60	1	8.00	仓底出仓皮带机风网
127		消音器支架	8				0.5	4.00	
128	QB3-341~348	气动蝶阀	8	D=260			0.42	3.36	风机进风口
129	QB3-341~348.1~.18	气动蝶阀	144	D=260			0.42	60.48	
130		手动蝶阀	144	D=260			0.15	21.60	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
131		风网管道	8	详见风网轴侧图			3.6	28.80	
132		扫描检测系统	1				3.5	3.50	
133	QS3-03、04	旋风分离器	2	下旋55-D=1100, 配备关风器	1.5	3	4.5	9.00	
134	QF3-03、04	多级离心风机	2	Q=26.6m³/min, 真空度: -39.2KPa	45	90	20	40.00	
135	QM3-03、04	真空清扫除尘器	2	Q=1500m³/h, S=34.6m², L=2400mm	1.1+1.5	5.2	7.8	15.60	用于真空清扫
136	QLC3-03、04	收集灰箱	2	2500×(1300+1860)			4	8.00	
137	QZ3-03、04	气动闸门	2	400×400			0.65	1.30	
138	HZ3-03、04	手动闸门	2	400×400			0.3	0.60	
139		清扫管道	2	508m			21	42.00	
140		清扫阀门及工具	2	35个头, 同时最大5个点作业			5	10.00	
141		溜管及支架	1				550	550.00	
142		闸阀门、支架及其他非标	1				350	350.00	
B	通风气调设备								
1		仓底通风风道	32	每仓通风道长度约260米长			26	832.00	仓内底部
2		仓底环形通风管	128	每套约35米			2.8	358.40	
3		通风口保温密封门	128	每仓4个			0.45	57.60	
4	YF	移动式离心风机	32	Q=11054m³/h, H=3396Pa	15	210	1.5	48.00	与筒仓共用
5		谷物冷却机	8	制冷量135kw	50	400	45	360.00	
6		回风管	64				7	448.00	浅圆仓顶

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
7		手动气密压盖门	128	D=720, 每仓4个			1.3	166.40	浅圆仓顶
8		手动气密压盖门	128	D=720, 每仓4个			1.3	166.40	浅圆仓顶
9		仓顶通风风帽	128				0.50	64.00	
10	QC3-101-QC3-408-WF4.1~4.4	屋顶轴流风机	128	每仓4个, Q=17426m ³ /h H=260.7Pa	2.2	123.2	0.65	83.20	
11		环流系统	64	带环流风机	0.75	21	8	512.00	
12		气调控制箱	64	内有阀门、环流管、检测管等			3	192.00	
13		固定式制氮机组	4	360Nm ³ /h	132+12+0.3	144.3	65	260.00	
14		排热风机	6	Q=14447m ³ /h H=205.8Pa	1.5	3	0.3	1.80	
15		氮气管道	1	1044.6			50	50.00	
C	智能化设施								
1		分机仓房温度传感器	128	每仓4个					预留
2		智能自动阀门开关装置	256	控制仓顶通风口	0.05	12.8			预留
3		智能通风口控制装置	128	每仓4个	0.05	6.4			预留
4		外接智能通风控制箱	32						预留
5		智能通风口、风机快捷开关器	128						预留
6		风机正反转控制器	32						预留
7		线缆及辅材	32						预留

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
8		智能气调设备材料费	32	每仓1套					预留
9		制氮机组智能控制模块	1						预留
10		智能控制系统服务器及软件	1						预留
		小计				8012.1		15231.94	
		备品备件费						150.00	
		运费						761.60	
		安装调试费						2437.11	
		合计				8012.1		18580.65	
三		空压系统							
1		螺杆式空气压缩机	3	气量: 21.0m ³ /min, 压力: 0.7MPa	75	225	70	210.00	
2		冷干机	3	处理量: 23m ³ /min,	3	9	5.6	16.80	
3		常规保护过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			2	6.00	
4		精密过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			2	6.00	
5		活性炭过滤器	3	处理量: 23m ³ /min,			2	6.00	
6		储气罐	8	容积: 2m ³ 压力: 0.7MPa			3.2	25.60	
7		管道、阀门、支架、调节罐	1				40	40.00	
		小计				234		310.40	
		备品备件费						5.00	

附表2 工艺设备投资估算表

序号	设备编号	型号规格及名称	数量	技术参数	功率 (kW)		价格 (万元)		备注
					单机	总计	单价	总价	
		运保费						15.52	
		安装调试费						49.66	
		合计				234.00		380.58	
		总计				14205.00		34688.93	

附表3 电气设备投资估算表

序号	名称	规格说明	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	照明防雷系统					
1	照明灯具及箱体	粉尘防爆	项	1	4000000	4000000
2	照明缆线系统含配套管材	交联聚乙烯阻燃	项	1	3000000	3000000
3	配套管材	国标	项	1	1200000	1200000
4	接地防雷		项	1	800000	800000
5	安装调试		项	1	1800000	1800000
	小计					10800000
二	供电系统					
1	变配电装置	高压柜、高压电缆、变压器、MCC、0.4kV配电、低压进出线柜、密集母线槽、动力箱、维修箱等	项	1	56000000	56000000
2	动力电缆	交联聚乙烯阻燃	项	1	22000000	22000000
3	桥架及管材		项	1	4100000	4100000
4	安装调试		项	1	16000000	16000000
	小计					98100000
三	自控及通信系统					
1	PLC系统	控制模块、中控配套、软件开发	项	1	9500000	9500000
2	现场设备材料	控制箱柜、线缆、桥架及管材等	项	1	19600000	19600000
3	管理系统	生产业务管理系统软硬件整合升级	项	1	2500000	2500000
4	粮情检测及智能通风		项	1	7500000	7500000
5	3D物位检测系统		项	1	13200000	13200000
6	通信系统	视频监控、语音广播、无线及有线通信等	项	1	13500000	13500000
7	检测开关	流程开关、高低料位、粉尘浓度检测开关、声光报警装置等	项	1	6000000	6000000
8	智能照明		项	1	1200000	1200000
9	自动装车		项	1	3000000	3000000
10	能源管理		项	1	3500000	3500000
11	安装调试		项	1	10000000	10000000
	小计					89500000
	总计					198400000

附表4 项目总投资使用计划与资金筹措表

单位：万元

序号	项 目	合计	计 算 期					
			1	2	3	4	5	6
	生产负荷 (%)					50%	80%	100%
1	总投资	150523.12	57948.91	59638.89	32935.32			
1.1	建设投资	144035.07	57614.03	57614.03	28807.01			
1.2	建设期利息	6488.05	334.88	2024.86	4128.31			
1.3	流动资金							
2	资金筹措	150523.12	57948.91	59638.89	32935.32			
2.1	项目资本金	43210.52	43210.52					
2.1.1	用于建设投资	43210.52	43210.52					
2.1.2	用于建设期利息							
2.1.3	用于流动资金							
2.2	债务资金	107312.60	14738.39	59638.89	32935.32			
2.2.1	用于建设投资	100824.55	14403.51	57614.03	28807.01			
2.2.2	用于建设期利息	6488.05	334.88	2024.86	4128.31			
2.2.3	用于流动资金							
2.3	其他资金来源							
2.3.1	用于建设投资							
2.3.2	用于建设期利息							
2.3.3	用于流动资金							

附表5 外购燃料和动力费估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	计 算 期																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	燃料费																		
2	动力费	13382.46		503.10	804.96	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20
2.1	电	13382.46		503.10	804.96	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20
	单价（元/度）			0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	数量（万度）	14869.40		559.00	894.40	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00	1118.00
	进项税额（13%）	1739.72		65.40	104.64	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81
3	外购燃料及动力费合计	13382.46		503.10	804.96	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20
4	外购燃料及动力进项税额合计	1739.72		65.40	104.64	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81	130.81

附表6 固定资产折旧费估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	计 算 期																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	房屋、建筑物	30																	
	原值		92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20	92474.20
	当期折旧费	41859.99	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00	2990.00
	净值		89484.20	86494.20	83504.20	80514.20	77524.20	74534.21	71544.21	68554.21	65564.21	62574.21	59584.21	56594.21	53604.21	50614.21			
2	机器设备	10																	
	原值		58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92	58048.92
	当期折旧费	56307.45	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75	5630.75
	净值		52418.17	46787.43	41156.68	35525.94	29895.19	24264.45	18633.70	13002.96	7372.21	1741.47	1741.47	1741.47	1741.47	1741.47	1741.47	1741.47	1741.47
3	合计																		
	原值		150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12	150523.12
	当期折旧费	98167.44	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74
	净值		141902.38	133281.63	124660.89	116040.14	107419.40	98798.65	90177.91	81557.17	72956.42	64315.68	61325.68	58335.68	55345.68	52355.68			

附表7 总成本费用估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	计 算 期																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	外购原材料费																		
2	外购燃料及动力费	13382.46			804.96	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20	1006.20
3	工资及福利费	5630.69			402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19
4	修理费	40368.05			2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43	2883.43
5	其他费用	16251.66			1041.13	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11	1174.11
5.1	其他制造费用	7100.00			507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14	507.14
5.2	其他管理费用	5630.69			402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19	402.19
5.3	其他营业费用	3520.97			131.79	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78	264.78
6	经营成本	75632.85			4829.85	5211.74	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94
7	折旧费	98167.44			8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74	8620.74
8	摊销费																		
9	利息支出	27994.59			4990.04	4833.82	4560.60	4000.11	3335.87	2650.78	1944.19	1215.42	463.77						
10	总成本费用合计	201794.88			18440.63	18666.31	18647.28	18086.79	17422.55	16737.46	16030.87	15302.10	14550.45	14086.68	14086.68	14086.68	14086.68	14086.68	14086.68
	其中：可变成本	27182.08			1488.79	1790.65	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89	1991.89
	固定成本	174612.80			16951.85	16875.66	16655.39	16094.91	15430.66	14745.58	14038.98	13310.21	12558.57	12094.79	12094.79	12094.79	12094.79	12094.79	12094.79
	计算指标：																		
	盈亏平衡点(%)				145.00	87.02	68.02	65.73	63.02	60.22	57.33	54.36	51.29	49.39	49.39	49.39	49.39	49.39	49.39

附表8 营业收入、增值税金及附加估算表

单位: 万元

序号	项 目	合计	计算期																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	生产负荷					50%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入	352096.70				13179.40	21182.50	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90
1.1	中转费收入(内贸)	103946.15				3907.75	6252.40	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50	7815.50
	单价(元/吨·次)					35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
	数量(万吨)	2969.89				111.65	178.64	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30	223.30
	销项税额					234.47	375.14	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93	468.93
1.2	中转费收入(外贸)	248197.95				9330.75	14929.20	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50	18661.50
	单价(元/吨·次)					45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
	数量(万吨)	5515.51				207.35	331.76	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70	414.70
	销项税额					559.85	895.75	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69	1119.69
1.3	超期保存费收入	1620.00				60.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
	销项税额					3.60	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20
1.4	堆场机会成本	-1667.40				-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10	-119.10
	销项税额					-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15	-7.15
2	增值税金及附加	6414.62																	
2.1	增值税	5831.47																	
2.1.1	销项税额	21125.80				790.76	1270.95	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67
2.1.2	进项税额	15294.33				790.76	1270.95	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67	1588.67

附表8 营业收入、增值税金及附加估算表

单位：万元

序号	项 目	合计	计算期																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
	生产负荷					50%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		
2.2	城市维护建设税	408.20														102.05	102.05	102.05	102.05	102.05	102.05	
2.3	教育费附加	174.94														43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74	43.74

附表9 利润与利润分配表

单位: 万元

序号	项 目	合计	计 算 期																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	营业收入	352096.70				13179.40	21182.50	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90
2	增值税金及附加	6414.62														1603.65	1603.65	1603.65	1603.65
3	总成本费用	201794.88				18440.63	18666.31	18647.28	18086.79	17422.55	16737.46	16030.87	15302.10	14550.45	14086.68	8455.94	8455.94	8455.94	8455.94
4	补贴收入																		
5	利润总额	143887.20				-5261.23	2516.19	7830.62	8391.11	9055.35	9740.44	10447.03	11175.80	11927.45	12391.22	16418.31	16418.31	16418.31	16418.31
6	弥补以前年度亏损						-5261.23	-2745.04											
7	应纳税所得额	143887.20						5085.58	8391.11	9055.35	9740.44	10447.03	11175.80	11927.45	12391.22	16418.31	16418.31	16418.31	16418.31
8	所得税	35971.80						1271.39	2097.78	2263.84	2435.11	2611.76	2793.95	2981.86	3097.80	4104.58	4104.58	4104.58	4104.58
9	净利润	99909.13				-5261.23	-2745.04	3814.18	6293.33	6791.51	7305.33	7835.27	8381.85	8945.58	9293.41	12313.73	12313.73	12313.73	12313.73
10	期末未分配利润																		
11	可供分配的利润	99909.13				-5261.23	-2745.04	3814.18	6293.33	6791.51	7305.33	7835.27	8381.85	8945.58	9293.41	12313.73	12313.73	12313.73	12313.73
12	提取法定盈余公积金	10791.54						381.42	629.33	679.15	730.53	783.53	838.19	894.56	929.34	1231.37	1231.37	1231.37	1231.37
13	可供投资者分配的利润	89117.59				-5261.23	-2745.04	3432.77	5664.00	6112.36	6574.80	7051.75	7543.67	8051.03	8364.07	11082.36	11082.36	11082.36	11082.36
14	应付优先股股利																		
15	提取任意盈余公积金																		
16	应付普通股股利																		
17	各投资方利润分配																		
18	未分配利润	89117.59				-5261.23	-2745.04	3432.77	5664.00	6112.36	6574.80	7051.75	7543.67	8051.03	8364.07	11082.36	11082.36	11082.36	11082.36
19	息税前利润	171881.79				-271.20	7350.01	12391.22	12391.22	12391.22	12391.22	12391.22	12391.22	12391.22	12391.22	16418.31	16418.31	16418.31	16418.31
20	息税折旧摊销前利润	270049.23				8349.55	15970.76	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	19408.31	19408.31	19408.31	19408.31

附表10 项目投资现金流量表

单位：万元

序号	项目	计算期																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	合计																	
1	现金流入	406193.85																
1.1	营业收入	352096.70	13179.40	21182.50	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90	26477.90
1.2	补贴收入																	
1.3	回收固定资产余值	54097.15																
1.4	回收流动资金																	52355.68
2	现金流出	226082.54	57614.03	28807.01	4829.85	5211.74	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	7069.59
2.1	建设投资	144035.07	57614.03	28807.01														
2.2	流动资金																	
2.3	经营成本	75632.85			4829.85	5211.74	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94	5465.94
2.4	附加税金	6414.62													1603.65	1603.65	1603.65	1603.65
2.5	维持运营投资																	
3	所得税前净现金流量(1-2)	180111.31	-57614.03	-28807.01	8349.55	15970.76	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	21011.96	71763.99
4	累计所得税前净现金流量		-57614.03	-115228.06	-144035.07	-135685.52	-119714.77	-98702.80	-77690.84	-56678.88	-35666.92	-14654.95	6357.01	27368.97	50122.40	69530.71	88939.01	108347.32
5	调整所得税	35971.80						1271.39	2097.78	2263.84	2435.11	2611.76	2793.95	2981.86	3097.80	4104.58	4104.58	4104.58
6	所得税后净现金流量(3-5)	144139.51	-57614.03	-28807.01	8349.55	15970.76	19740.57	18914.19	18748.13	18576.85	18400.20	18218.01	18030.10	19655.63	15303.73	15303.73	15303.73	67659.41
7	累计所得税后净现金流量		-57614.03	-115228.06	-144035.07	-135685.52	-119714.77	-99974.20	-81060.01	-62311.89	-43735.04	-25334.83	-7116.82	10913.28	30568.91	45872.64	61176.37	144139.51
计算指标:																		
项目投资财务内部收益率(IRR):		9.15%							所得税前							所得税后		
项目投资财务净现值(FNPV)(ic=5%):		54039.93 万元							7.78%							34239.57 万元		
项目投资回收期: T=		10.70 年							11.35 年									

附表13 资产负债表

单位: 万元

序号	项 目	计 算 期																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	资 产	57948.91	117587.80	150523.12	141902.38	133281.63	125042.31	117050.89	109109.30	101219.09	93381.87	85599.31	84571.31	93864.72	106178.46	118492.19	130805.92	143119.65
1.1	流动资产总额						381.42	1010.75	1689.90	2420.44	3203.96	4042.15	11634.89	29549.05	44852.78	60156.51	75460.24	90763.97
1.1.1	货币资金						381.42	1010.75	1689.90	2420.44	3203.96	4042.15	11634.89	29549.05	44852.78	60156.51	75460.24	90763.97
1.1.2	应收帐款																	
1.1.3	预付帐款																	
1.1.4	存货																	
1.1.5	其他																	
1.2	在建工程	57948.91	117587.80	150523.12														
1.3	固定资产净值				141902.38	133281.63	124660.89	116040.14	107419.40	98798.65	90177.91	81557.17	72936.42	64315.68	61325.68	58335.68	55345.68	52355.68
1.4	无形资产及其他资产净值																	
2	负债及所有者权益	57948.91	117587.80	150523.12	141902.38	133281.63	125042.31	117050.89	109109.30	101219.09	93381.87	85599.31	84571.31	93864.72	106178.46	118492.19	130805.92	143119.65
2.1	流动负债总额																	
2.1.1	短期借款																	
2.1.2	应付帐款																	
2.1.3	预收帐款																	
2.2	建设投资借款	14738.39	74377.28	107312.60	103953.09	98077.38	86023.87	71739.13	57006.03	41810.49	26138.00	9973.59						
2.3	流动资金借款																	
2.4	负债小计	14738.39	74377.28	107312.60	103953.09	98077.38	86023.87	71739.13	57006.03	41810.49	26138.00	9973.59						
2.5	所有者权益	43210.52	43210.52	43210.52	37949.29	35204.25	39018.43	45311.76	52103.27	59408.60	67243.88	75625.73	84571.31	93864.72	106178.46	118492.19	130805.92	143119.65
2.5.1	资本金	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52	43210.52
2.5.2	资本公积																	
2.5.3	累计盈余公积金						381.42	1010.75	1689.90	2420.44	3203.96	4042.15	4936.71	5866.05	7097.42	8328.79	9560.17	10791.54
2.5.4	累计未分配利润				-5261.23	-8006.27	-4573.51	1090.49	7202.85	13777.65	20829.39	28373.06	36424.08	44788.16	55870.51	66952.87	78035.23	89117.59
	计算指标:																	
	资产负债率 (%)	25.43	63.25	71.29	73.26	73.59	68.80	61.29	52.25	41.31	27.99	11.65						

附表14 财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	经营活动净现金流量	226071.16																	
1.1	现金流入																		
1.1.1	销售收入																		
1.1.2	增值税销项税额																		
1.1.3	补贴收入																		
1.1.4	其他收入																		
1.2	现金流出																		
1.2.1	经营成本																		
1.2.2	增值税进项税额																		
1.2.3	附加税金																		
1.2.4	增值税																		
1.2.5	所得税																		
1.2.6	其他流出																		
2	投资活动净现金流量	-150523.12	-57948.91	-59638.89	-32935.32														
2.1	现金流入																		
2.2	现金流出																		
2.2.1	建设投资																		
2.2.2	维持运营投资																		
2.2.3	流动资金																		

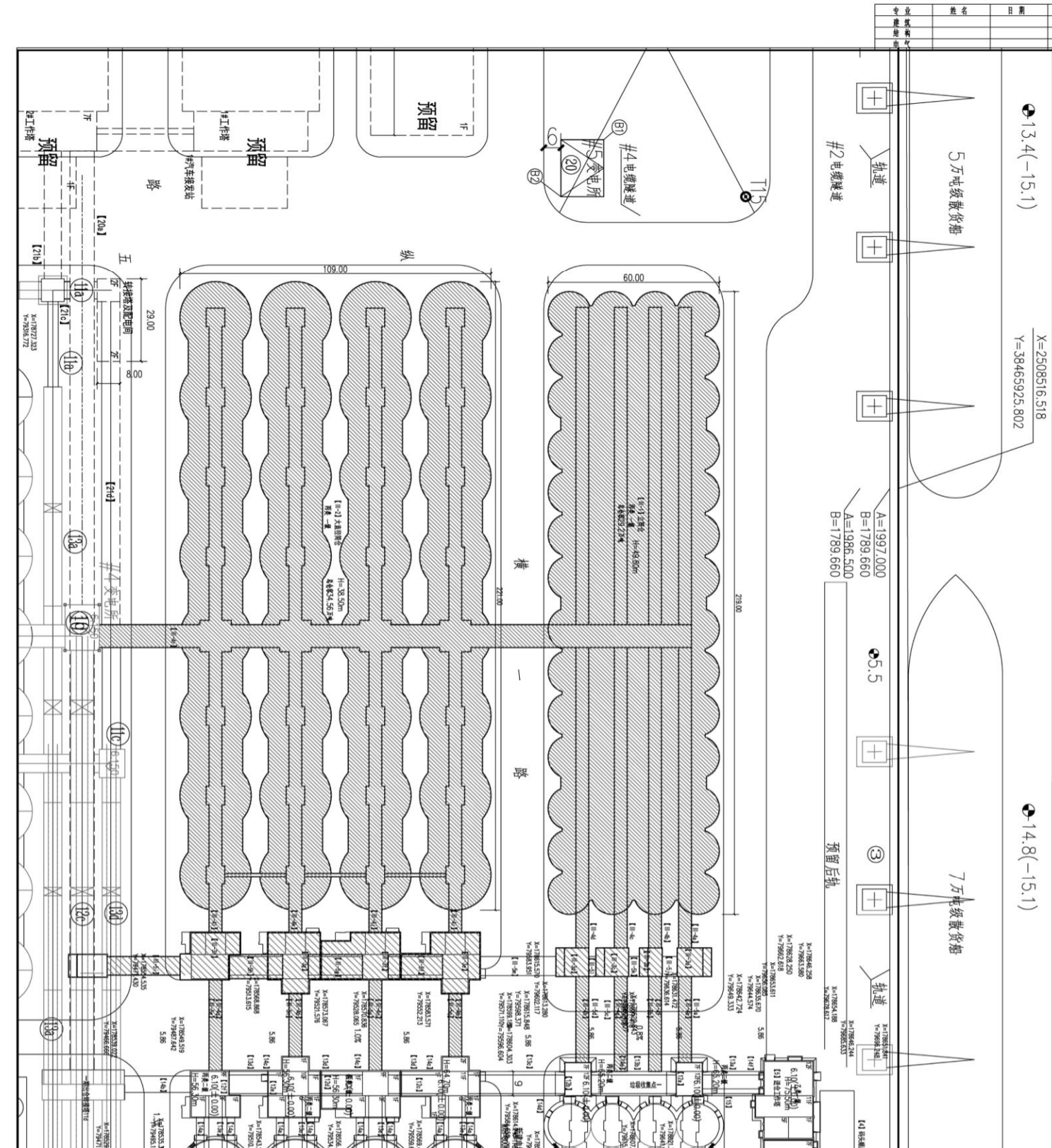
附表14 财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项 目	计 算 期																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	合计																	
2.2.4	其他流出																	
3	筹资活动净现金流量	15215.93	57948.91	59638.89	32935.32	-8349.55	-10709.52	-16614.11	-18284.85	-18068.97	-17846.32	-17616.68	-17379.83	-10437.36				
3.1	现金流入	150523.12	57948.91	59638.89	32935.32													
3.1.1	项目资本金投入	43210.52	43210.52															
3.1.2	建设投资借款	107312.60	14738.39	59638.89	32935.32													
3.1.3	流动资金借款																	
3.1.4	短期借款																	
3.1.5	其他流入																	
3.2	现金流出	135307.19				8349.55	10709.52	16614.11	18284.85	18068.97	17846.32	17616.68	17379.83	10437.36				
3.2.1	各种利息支出	27994.59				4990.04	4833.82	4560.60	4000.11	3335.87	2650.78	1944.19	1215.42	463.77				
3.2.2	偿还债务本金	107312.60				3359.51	5875.70	12053.51	14284.74	14733.10	15195.54	15672.49	16164.41	9973.59				
3.2.3	应付利润(股利分配)																	
3.2.4	其他流出																	
4	净现金流量(1+2+3)	90763.97				381.42	629.33	679.15	730.53	783.53	838.19	7592.74	17914.16	15303.73	15303.73	15303.73	15303.73	15303.73
5	累计盈余资金					381.42	1010.75	1689.90	2420.44	3203.96	4042.15	11634.89	29549.05	44852.78	60156.51	75460.24	90763.97	

广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程--总平面布置图

专业	姓名	日期	专业	姓名	日期
给排水			给排水		
暖通			暖通		
电气			电气		



Φ13.4(-15.1)

X=2508516.518
Y=38465925.802

Φ14.8(-15.1)

A=1997.000
B=1789.660
A=1986.500
B=1789.660

Φ5.5

预留后轨

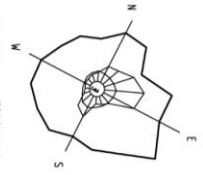
轨道

图例:

- 新建、构筑物
- 地下构筑物
- 预留、构筑物
- 道路

说明:

1. 本图根据现状条件及周围环境条件编制完成;
2. 图例采用黄线及白线, 白线采用实线或虚线, 实线用于确定边界, 虚线用于道路中间线, 虚线长2m, 空白段长4m, 宽10cm;
3. 图例标注材料采用角钢(有效寿命可达20~30个月, 反光性好) 或加格牌(有效寿命可达15个月, 反光性好), 图例标注材料的技术要求符合JT/T280的规定。



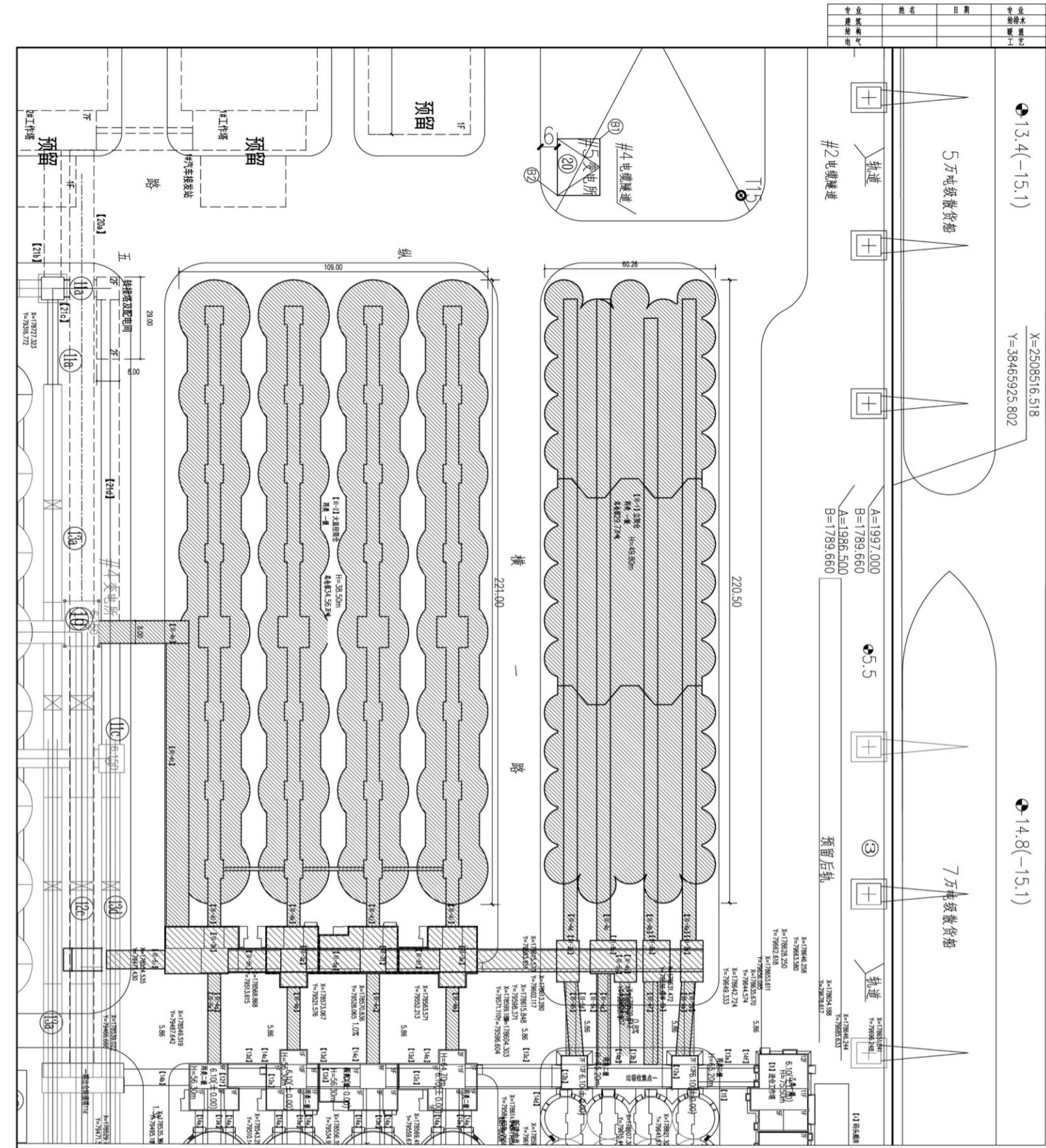
序号	子项名称	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	备注
1-1	立筒仓	17204.1	24530.2	筒仓单位4000m³, 筒仓单位11500m³, 筒仓单位27万m³
		18833.67	37467.14	筒仓单位10000m³, 筒仓单位10000m³, 筒仓单位10000m³
1-2	大圆筒仓	30	430	
		30	430	
1-3	连斗筒仓	30	1290	含地下埋设筒仓15m
		30	1290	
1-4	连斗筒仓	30	1564.45	
		30	1564.45	
1-5	连斗筒仓	30	1564.45	
		30	1564.45	

序号	子项名称	单位	数量
1	总建筑面积	m²	22097.23
2	占地面积	m²	49203.89
3	容积率		0.45
4	建筑密度	%	27.92
5	绿地率	%	19.85

设计单位: 广州中粮科研设计有限公司
 工程名称: 广州港南沙港区粮食及通用码头三期工程
 项目负责人: 王立宏
 设计人: 田保华
 日期: 2021.04

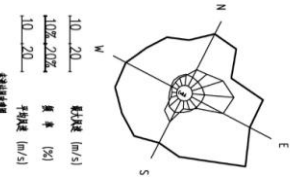
广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程——总平面布置图

姓名	日期	专业
姓名	日期	专业
姓名	日期	专业
姓名	日期	专业



说明:

1. 本图根据设计条件及周围环境条件绘制完成;
2. 道路采用黄线及白线, 白线采用实线或虚线两种, 实线用于靠近路边缘道路线, 虚线用于道路中间道路线, 虚线线长2m, 空白段长4m, 宽15cm; 黄线也采用实线, 线长4m, 空白段长4m, 宽15cm;
3. 路面材料采用碎石或卵石(有效寿命可达30个月, 反光性好) 或加铺碎石(有效寿命可达15个月, 反光性好), 路面材料的技术要求符合JT/T200的规定。



新建构筑物一览表

序号	子项名称	占地面积 (m²)	建筑面积 (m²)	备注
1	新建、构筑物	2100.00	2100.00	新建、构筑物
2	地下构筑物	200.00	200.00	地下构筑物
3	预留、构筑物	600.00	600.00	预留、构筑物
4	道路	1716.41	1716.41	道路
5	其他构筑物	-	-	其他构筑物

主要经济技术指标表

序号	子项名称	单位	数量
1	新建、构筑物占地面积	m²	2020.50
2	新建、构筑物建筑面积	m²	2020.50
3	地下构筑物占地面积	m²	200.00
4	地下构筑物建筑面积	m²	200.00
5	道路占地面积	m²	1716.41

设计单位: 广州港股份有限公司
 建设单位: 广州港南沙港区粮食及通用码头筒仓三期工程
 设计日期: 2021.04
 设计阶段: 可研 阶段 1 图号 Z1-01

项目负责人: 王大明
 项目负责人: 任伟超
 设计: 田保华