



中华人民共和国粮食行业标准

LS/T 8011—2017

散粮接收发放设施设计技术规程

Technical specification for design of bulk grain handling facility

2017-03-10 发布

2017-06-01 实施

国家粮食局 发布

目 次

前言	III
1 总则	1
2 术语	1
3 基本规定	2
4 船舶散粮接收发放设施	2
4.1 一般规定	2
4.2 装船设备和卸船设备	3
4.3 生产能力及泊位通过能力	3
5 火车散粮接收发放设施	5
5.1 一般规定	5
5.2 火车卸车站	5
5.3 火车装车站	6
5.4 火车散粮接收发放设施建设规模	6
6 汽车散粮接收发放设施	7
6.1 一般规定	7
6.2 汽车卸车站	8
6.3 汽车装车站	9
6.4 汽车散粮装卸设施生产能力	9
7 散粮接收发放输送线及配套仓容	11
7.1 一般规定	11
7.2 散粮接收发放输送线	11
7.3 散粮溜管	12
7.4 配套仓容	13
8 粉尘控制系统	13
8.1 一般规定	13
8.2 设计原则和参数	13
8.3 除尘器	14
8.4 风机	14
8.5 风管	14
9 电气控制	15
9.1 一般规定	15
9.2 电气线路	15
9.3 电气控制系统	15
附录 A 常用铁路散粮车皮参数表	17
附录 B 常用散粮集装箱参数表	18
本标准用词和用语说明	19
引用标准名录	20
条文说明	21

Contents

Foreword	III
1 General provisions	1
2 Terms	1
3 Basic requirement	2
4 Ship bulk grain handling facility	2
4.1 General requirement	2
4.2 Shiploading equipment and unloading equipment	3
4.3 Handling capacity and berth capacity	3
5 Train bulk grain handling facility	5
5.1 General requirement	5
5.2 Wagon unloading station	5
5.3 Wagon loading station	6
5.4 Scale of construction	6
6 Truck bulk grain handling facility	7
6.1 General requirement	7
6.2 Truck unloading station	8
6.3 Truck loading station	9
6.4 Handling capacity	9
7 Bulk grain operating line and supporting warehouse capacity	11
7.1 General requirement	11
7.2 Bulk grain processing line	11
7.3 Chute for bulk grain	12
7.4 Supporting warehouse capacity	13
8 Dust control system	13
8.1 General requirement	13
8.2 Design principle and parameter	13
8.3 Dust collector	14
8.4 Fan	14
8.5 Pipe	14
9 Electrical control	15
9.1 General requirement	15
9.2 Electrical circuit	15
9.3 Electrical control system	15
Appendix A List of train wagon dimensions	17
Appendix B List of container dimensions	18
Explanation of wording in this code	19
List of normative standard	20
Additional explanation	21

前 言

根据国家粮食局办公室《关于下达〈粮食仓房维修改造技术规程〉等 5 项粮食工程建设标准编制任务的通知》(国粮办展[2006]142)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考国内相关标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容为:总则、术语、基本规定、船舶散粮接收发放设施、火车散粮接收发放设施、汽车散粮接收发放设施、散粮接收发放输送线及配套仓容、粉尘控制系统、电气控制。

本标准由国家粮食局负责管理,由河南工大设计研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送至河南工大设计研究院(河南省郑州市高新技术开发区莲花街 100 号河南工业大学 32 号楼,邮编 450001,电话 0371-67789202)。

本标准主编单位:河南工大设计研究院。

参编单位:河南工业大学、国贸工程设计院、中国华粮物流集团北良有限公司、中央储备粮广东新沙港直属库、广东江门振达机电工程成套有限公司、江苏牧羊集团有限公司。

本标准主要起草人员:侯业茂、徐芸、张虎、姚文冠、吴建章、马志强、张娟、袁娇丽、杜连鹏、闫圣翰、于浩达、谭华业、江列克、梁彩虹、付中华、于志杰、黄银平、李新刚、吴庆锋、郑坤、刘强、王绍文、冯攀屹。

本标准主要审查人员:王莉蓉、朱之光、王殿轩、唐学军、王振清、邵建东、王仁振、袁海龙、张明学、韩德明、郑沫利、俞霄霖、杨松山、徐锋、古明新、关志远、赵庆和、叶涛。

1 总 则

1.0.1 为统一散粮接收发放设施设计技术要求,规范项目建设工艺系统设计及设备选用,提高设施作业效率及机械化自动化水平,降低粮食流通成本,适应散粮物流发展需要,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建的粮食仓储、物流项目的散粮接收发放设施的工艺、电气及自动控制系统设计,相应建(构)筑物应按国家及行业现行有关标准规范的要求设计。

1.0.3 散粮接收发放设施设计应因地制宜、节约土地、保护环境、节能高效、安全生产、经济适用。改建与扩建工程应充分利用原有设施及其他资源,避免或减少对原有设施功能的影响。

1.0.4 散粮接收发放设施设计除应执行本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1

散粮 **bulk grain**

在粮食流通过程的装卸、运输和储存等作业中,以散装形式出现的颗粒状原粮。

2.0.2

散粮接收发放设施 **bulk grain handling facility**

完成散粮接收发放作业的工艺系统、电气及自动控制系统和相应建(构)筑物的总称。

2.0.3

设计船型 **design vessel**

设计时所采用的某种尺度和吨位的船型。

2.0.4

设计车型 **truck model or train wagon model**

设计时所采用的某种尺度和载重量的散粮汽车车型或散粮火车车皮类型。

2.0.5

卸车站 **unloading station**

用于卸载火车车皮或汽车散粮的固定设施,通常由卸粮坑、工艺系统、电气及自动控制系统和相应的建(构)筑物组成。

2.0.6

装车站 **loading station**

用于装载火车车皮或汽车散粮的固定设施,通常由装车仓、工艺系统、电气及自动控制系统和相应的建(构)物组成。

2.0.7

散粮专用码头 **grain terminal**

采用散粮工艺系统专供散装粮食装卸作业的码头。

2.0.8

船时效率 **vessel productivity**

船舶装、卸货物总量与装卸时间比值。

2.0.9

泊位通过能力 **berth capacity**

一个泊位在一定时间内能装卸船舶所载货物的额定数量。

2.0.10

车列 train wagon group

由若干节火车车皮所组成的火车车皮编组。

2.0.11

卸车组 train wagon group for bulk grain unloading

火车卸车时,若干节在同一股道上,同时进行卸车作业的散粮火车车皮组。

2.0.12

装车组 train wagon group for bulk grain loading

火车装车时,若干节在同一股道上,同时进行装车作业的散粮火车车皮组。

3 基本规定

3.0.1 散粮接收发放设施设计应符合项目的总体规划要求。

3.0.2 散粮接收发放设施设计内容包括散粮物流量分析、车流分析、作业能力分析、工艺流程、电气控制、设备选型及布置、投资概算编制等。

3.0.3 散粮接收发放设施主要工艺作业环节包括散粮装卸、输送、磁选、取样、清理、计量、粉尘控制、暂存等。

3.0.4 散粮接收发放设施实现的主要作业功能分为船舶散粮装卸作业、火车散粮装卸作业和汽车散粮装卸作业。

3.0.5 散粮接收发放设施设计应符合以下原则:

1 散粮接收发放设施应满足项目作业功能要求。

2 与建设单位协商确认散粮接收发放装卸作业量、时间、运输方式等。铁路和船舶作业时间应由建设单位与相关职能部门协商确定。

3 根据调研分析选定设计船型、设计车型参数条件。

4 在保证工艺系统应有功能的前提下,应简化系统流程,减少转运环节。相同功能设备宜共用,减少设备数量。

5 工艺及电气控制系统能力和功能配置宜考虑总体规划、分期实施的因素。

6 散粮接收发放输送线应配置流量控制装置。

7 工艺流程图中设备应按功能、顺序等分类编号。

3.0.6 设备选型应符合下列要求:

1 采用技术先进、质量可靠的定型设备;

2 优先选用运行稳定、能耗低、操作维护简便、安全环保的设备;

3 优先选用对粮食破碎率影响小的设备。

3.0.7 散粮接收发放设施设计应符合安全、节能、环保、消防、防爆等国家及行业现行有关标准的规定。

4 船舶散粮接收发放设施

4.1 一般规定

4.1.1 船舶散粮接收发放设施工艺设计应进行方案比较,满足散粮的码头周转、各环节生产能力匹配和降低营运成本的要求。

4.1.2 船舶散粮运量稳定,并具有一定规模时,可按散粮专用码头设计。粮食码头的设计应符合现行标准《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港工程总体设计规范》(JTJ 212)的规定。粮食码头作业区布

置,应符合《粮食物流园区总平面设计规范》(LS/T 8009)的规定。

4.1.3 船舶散粮接收发放设施基本作业应包括散粮卸船、装船、码头栈桥或通廊输送等。根据使用要求,还可设置船舶直取、车船直取作业功能。

4.1.4 码头散粮装卸设备应根据装卸工艺要求配置,保证作业安全顺畅。

4.1.5 船舶散粮接收发放设施的布置,应符合下列要求:

1 轨道式装船设备和卸船设备与顺岸输送栈桥的间距,应保持装卸设备在操作和维修时互不妨碍;

2 装船设备和卸船设备及顺岸输送栈桥的下部空间,若有车辆通过要求时,其净空高度不应小于5.0 m;

3 当船舶散粮采用车辆直接转运时,进出码头的通道不应少于2车道,每车道宽度不宜小于4.5 m。

4.1.6 大型移动式装卸机械设置的检修和防风抗台装置应符合《海港总体设计规范》(JTS 165)的相关规定。

4.2 装船设备和卸船设备

4.2.1 装船设备和卸船设备的选型应根据装卸作业量、设计船型、水位、码头工艺布置等因素比较确定,并应综合考虑技术先进、经济合理、安全可靠、节能环保等要求。

4.2.2 卸船设备的选型应满足下列要求:

1 散粮专用码头,散粮卸船宜采用机械式连续卸船机或气力式连续卸船机;

2 通用或多用途码头,散粮卸船宜采用带斗门座起重机或门座起重机;

3 中小型河港码头,散粮卸船宜采用气力卸船设备或固定式码头起重机。

4.2.3 对年卸船作业量大、卸船设备完好性要求高的大型散粮专用泊位宜设两台连续卸船机,可与两条码头接收输送线配合作业。

4.2.4 卸船设备的主要参数应根据设计船型载重量、卸船作业时间、设计水位要求等因素确定,其工作幅度应满足卸船作业要求。

4.2.5 卸船设备宜设置起吊设施,满足清舱机械进出船舱要求。码头条件允许,可配置门座起重机。

4.2.6 装船设备的选型应满足下列要求:

1 散粮装船宜采用轨道式装船机或固定式装船设备;

2 对河港码头3 000吨级以下船舶,散粮装船宜采用固定式装船溜管或移动式装船设备。

4.2.7 专业化装船泊位宜采用配置装船机台数少,效率高的工艺。装船系统设计宜对装船机在换舱移机过程中引起的作业中断采取措施。

4.2.8 装船设备的主要参数应满足船舶装舱的要求,臂架至船舷边的净空,宜1.5 m~2 m。

4.2.9 固定式装船溜管应具有旋转、俯仰和伸缩功能,并能装满设计船型。

4.2.10 装船设备和卸船设备应采取防尘抑尘措施,配置粉尘控制系统。

4.2.11 装船设备和卸船设备行走轨道,有效长度应满足散粮船舶首尾舱装船卸船作业要求,并考虑设备和卸船设备检修位置。

4.2.12 装船设备和卸船设备行走轨道,海(河)侧轨中心线至码头前沿线的距离,应满足下列要求:

1 对海港码头的卸船设备,取2.5 m~3 m;

2 对海港码头的装船设备,不宜小于2 m;

3 江(河)码头,不宜小于2 m。

4.3 生产能力及泊位通过能力

4.3.1 设计船时效率应根据散粮船舶年运量、船型、设备能力、作业线数和运营管理等因素综合考虑,

若已知装卸一艘设计船型所需的时间,可按照下式计算:

$$p = \frac{G}{t_z} \dots\dots\dots (4.3.1)$$

式中:

- p ——设计船时效率(t/h);
- G ——设计船型的散粮装载量(t);
- t_z ——装/卸一艘满载散粮的设计船型所需的时间(h)。

4.3.2 泊位设计通过能力应根据泊位性质和设计船型,按下式计算:

$$P_t = \frac{T\rho G}{\frac{t_z}{t_d - \sum t} + \frac{t_f}{t_d}} \dots\dots\dots (4.3.2)$$

式中:

- P_t ——泊位设计通过能力(t/a);
- T ——年日历天数(d),取 365 d;
- ρ ——泊位利用率(%);
- G ——设计船型的散粮装载量(t);
- t_z ——装/卸一艘满载散粮的设计船型所需的时间(h);
- t_d ——昼夜的小时数(h),取 24 h;
- $\sum t$ ——昼夜的非工作时间之和,包括工间休息、用餐及交接班时间,应根据各港实际情况确定,海港码头可取 2 h~4 h;河港码头三班作业可取 4.5 h~6 h;
- t_f ——船舶的装卸辅助作业、技术作业以及船舶靠离泊时间等各单项作业时间之和(h)。当无统计资料时,海港码头单项作业可采用表 4.3.2 中的数值。河港码头内河船 t_f 可取 0.75 h~2.5 h,进江海船可取 2.5 h~4 h。

表 4.3.2 海港部分单项作业时间

项目	靠泊时间	离泊时间	开工准备	结束	公估	联检
时间/h	0.50~2.00	0.50~1.00	0.20~1.00	0.20~1.00	1.50~2.00	1.00~2.00

4.3.3 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的确定。资料缺乏时可采用表 4.3.3 中的数据。

表 4.3.3 货种分泊位的泊位利用率取值

货种		散粮			件杂货		
		1	2~3	≥4	1	2~3	≥4
流向	进口	0.47~0.50	0.64~0.70	0.65~0.70	0.57~0.65	0.60~0.70	0.64~0.75
	出口	0.50~0.65					

- 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。

4.3.4 确定泊位利用率因条件限制有困难时,泊位设计通过能力可用下式计算:

$$P_t = \frac{T_y}{\frac{t_z}{t_d - \sum t} + \frac{t_f}{t_d}} \times \frac{G}{K_B} \dots\dots\dots (4.3.4)$$

式中：

T_y ——泊位年可营运天数；

K_B ——港口生产不平衡系数。受港口规模、货源组织、自然条件及生产管理等因素影响，根据码头的型式，分别按《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港工程总体设计规范》(JTJ 212)的规定进行计算或取值。

4.3.5 泊位年通过能力可按式估算：

$$P_t = T p t_g \rho \dots\dots\dots (4.3.5)$$

式中：

t_g ——昼夜装卸作业小时数(h)，海港码头可取 20 h~22 h；河港码头三班作业可取 15 h~18 h。

4.3.6 泊位数应根据码头年作业量、泊位性质和船型等因素按下式计算：

$$N = \frac{Q}{P_t} \dots\dots\dots (4.3.6)$$

式中：

N ——泊位数；

Q ——码头年作业量(t)，指通过码头卸装散粮货物量；

P_t ——一个泊位设计通过能力(t/a)。

5 火车散粮接收发放设施

5.1 一般规定

5.1.1 新建火车散粮接收发放设施应位于粮食物流通道及线路节点上，设计中转量不宜小于 30 万吨/年。

铁路专用线接收发放作业产量不宜低于 300 t/h。

5.1.2 火车散粮接收发放设施设计方案，应根据散粮流通的品种、流向、数量和铁路线的性质(即粮食铁路专用线或散杂货铁路专用线)等因素综合确定。

5.1.3 铁路专用线在项目总平面中的位置，应满足如下条件：

- 1 专用线的有效长度(通常为直线区段)应满足铁路装卸作业要求；
- 2 对粮食仓储物流项目的交通组织影响最小；
- 3 有利于与铁路干线的接轨；
- 4 有利于粮食仓储物流项目的功能分区。

5.1.4 火车散粮接收发放设施应设置铁路罩棚，罩棚至轨道面的净高不应小于 5.5 m，或满足当地铁路部门的相关要求。

5.1.5 铁路运输优先采用散粮专用车皮或集装箱，火车接收发放设施应满足设计车型的装卸要求。火车散粮车皮和通用集装箱的容量和尺度见附录 A 和附录 B。

5.1.6 火车散粮接收设施主要有移动式、固定式两类。移动式主要通过移动接料机、移动皮带机等设备组合作业；固定式由火车卸粮坑及固定输送设备等构成。

5.1.7 火车散粮发放设施主要有移动式、固定式两类。移动式主要通过移动皮带机搭接作业，直接装火车；固定式由装车仓、装车栈桥、固定输送设备、装车装置等构成。

5.1.8 接收发放火车散粮集装箱为主的站场宜合理配置起重设备、集装箱装粮设备和卸粮设备等专用机械设备。

5.2 火车卸车站

5.2.1 火车卸车站的位置宜靠近清理、计量作业区及仓储存放区。

5.2.2 确定火车卸粮坑在铁路专用线上的位置时应综合考虑各种因素,应使同一批调入的车皮数量最多,且卸车工序顺畅。

5.2.3 单个卸车工位火车卸粮坑的尺寸应满足一节不同类型散粮车皮的接卸要求,其长度应不少于L70车两端挂钩中心距。

5.2.4 火车卸车站所需的卸车工位数量由散粮日接收量、卸车时间、调车时间及卸粮坑下输送线生产能力等因素确定。

5.2.5 接卸一节车皮的火车卸粮坑容积不宜小于1.1~1.2倍的散粮专用车皮的容积,卸粮坑上表面应设置格栅,格栅下宜设置活页蔽尘装置。

5.2.6 卸粮坑下部的出料口应设置流量控制装置。

5.2.7 火车卸车站应配置粉尘控制系统,通常沿卸粮坑壁开设吸风口,沿卸粮坑两侧设置吸风管道。卸车区域宜配置真空清扫系统。

5.2.8 装/卸车车皮组在站场内的调车,宜采用牵引机车、公铁两用车、牵引绞盘等。

5.2.9 火车卸粮坑宽度不宜小于3.8m,轨道内侧、外侧均应分布卸粮格栅。卸粮坑应设置人孔,净尺寸不应小于700mm×700mm。卸粮坑下方应设通廊,通廊尺寸宽度不宜小于3.5m,过人通道净空高度不应小于2.2m。通廊空间应具有通风、除尘、防结露措施。

5.3 火车装车站

5.3.1 清理、计量作业区及仓储存放区的位置应尽可能地靠近火车装车站。

5.3.2 确定装车站铁路专用线上的位置应综合考虑各种因素,应使同一批调入的车皮数量最多,且装车工序顺畅。

5.3.3 火车装车站所需装车工位数量由每天的最大散粮发放量、装车时间和调车时间等因素确定。

5.3.4 发放输送线宜垂直于装车线布置,宜在相邻的铁路上对称布置。设置装车平台,应满足操作和维修要求。

5.3.5 备载仓有效容积不宜小于1.5倍的车皮容积。当使用装车溜管时,装车溜管在收缩状态时的出口到轨面的净空高度应不小于5.5m或铁路部分规定的高度。

5.3.6 对于装车量大的装车站宜采用大型料斗秤计量,对于装车量小的装车站宜采用工作塔内的自动累加料斗秤计量或静态轨道衡进行计量。

5.3.7 火车伸缩装载管的间距、火车装车溜管摆动角度及高度应满足装载设计车型的要求。

5.3.8 装车站应配备粉尘控制系统,以保证装车站有良好的环境。

5.3.9 火车装车站可配置真空清扫系统。

5.4 火车散粮接收发放设施建设规模

5.4.1 火车卸车站建设规模应保证一个散粮车列的卸车时间小于铁路部门商定卸车时间:

$$t_x > (t_{h1} + t_{h2} + t_{h3}) \frac{M}{N_{hx}} \dots\dots\dots (5.4.1)$$

式中:

t_x ——需与铁路部门商定的一个散粮车列的卸车时间(min);

t_{h1} ——每组车皮从开底门到散粮卸完的时间(min);

t_{h2} ——关底门和清理轨道、格栅的时间(min);

t_{h3} ——每一个卸车组的调车时间(min);

M ——一个车列的车皮数量(辆), M 应根据铁路专用线的有效长度确定;

N_{hx} ——卸车工位数。

5.4.2 卸粮坑下接收输送线能力 C_t 可用下式确定：

$$C_t = \frac{60N_{hx}q_h}{k_t(t_{h1} + t_{h2} + t_{h3})} \dots\dots\dots(5.4.2)$$

式中：

- C_t ——接收输送线能力(t/h)；
- q_h ——每节车皮装载的散粮量(t)；
- k_t ——输送线效率,可取 $k_t = 0.70 \sim 0.85$ 。

5.4.3 火车卸车站的年接收能力 Q_y 可用下式计算：

$$Q_y = At_yG_h \dots\dots\dots(5.4.3-1)$$

$$G_h = Mq_h \dots\dots\dots(5.4.3-2)$$

式中：

- Q_y ——年接收能力(t)；
- A ——每天接卸的车列数；
- G_h ——每次接卸的车列装载的散粮量(t)，
- t_y ——年工作天数。

5.4.4 火车装车站建设规模应保证一个散粮车列的装车时间小于铁路部门商定装车时间：

$$t_{hz} > (t_1 + t_2 + t_3 + t_4) \frac{M}{N_{hz}} \dots\dots\dots(5.4.4)$$

式中：

- t_{hz} ——需与铁路部门商定的一个散粮车列的装车时间(min)；
- t_1 ——散粮装满一个车皮的时间(min)；
- t_2 ——关进料口盖板、清扫车顶的时间(min)；
- t_3 ——每一个装车组的调车时间；
- t_4 ——一个车皮装载管伸缩时间(min)；
- N_{hz} ——装车工位数量。

5.4.5 装车仓上发放输送线能力 C_t 可用下式确定：

$$C_t = \frac{60N_{hz}q_h}{k_t(t_1 + t_2 + t_3 + t_4)} \dots\dots\dots(5.4.5)$$

式中：

- N_{hz} ——同一股道上的装车工位数量。

5.4.6 火车装车站的年装车能力 Q_y 可用下式确定：

$$Q_y = At_yG_f \dots\dots\dots(5.4.6-1)$$

$$G_f = Mq_h \dots\dots\dots(5.4.6-2)$$

式中：

- A ——每天装车发放的车列数；
- t_y ——年工作天数；
- G_f ——每次发放的车列装载的散粮量(t)。

6 汽车散粮接收发放设施

6.1 一般规定

6.1.1 汽车散粮接收发放设施设计方案,应根据当地的散粮流通品种、汽车货运量、车型、作业要求等

因素确定。

6.1.2 汽车散粮装卸车站在项目总平面中的位置,应符合下列要求:

- 1 与其他设施作业协调,且线路简捷;
- 2 有利于交通物流组织;
- 3 有足够的停车场作为车辆等候区。

6.1.3 汽车散粮接收发放设施主要有移动和固定两种类型。固定式汽车散粮接收设施宜包括汽车卸粮坑、辅助卸车装置、固定输送线、粉尘控制系统、作业罩棚等。固定汽车散粮发放设施宜包括装车仓、装车装置、作业罩棚等构成。移动式汽车接收发放设施可由移动式输送线及移动装卸车设备组合构成。

6.1.4 当汽车散粮接收发放设施采用移动设施时,应满足下列要求:

- 1 汽车散粮装卸移动设施宜布置在仓储区附近。
- 2 移动式设备生产能力,应根据接卸作业量及作业时间等条件综合确定。输送线能力不宜小于100 t/h。
- 3 作业线连贯,设备产量应匹配,移动方便。

6.1.5 汽车运输宜优先采用散粮专用车或自卸车或散粮集装箱专用车辆。

6.1.6 汽车散粮接收发放采用汽车衡计量时,布置应满足下列要求:

- 1 宜设在货物出入口附近;
- 2 宜建在易于重车过磅行进方向的一侧;
- 3 汽车衡进、出车端的直段路面长度不宜少于秤台长度。

6.1.7 若安装固定式汽车散粮取样设施,宜布置在汽车衡进车端。

6.2 汽车卸车站

6.2.1 汽车卸车站应满足本地区主要散粮车型卸车作业要求。汽车卸车站作业能力不小于200 t/h时,宜设置卸粮坑。有集装箱作业的汽车卸车站应配置集装箱卸车装置。

6.2.2 汽车卸车站所需的卸车工位数量由散粮日接收量、作业品种、设计车型及载重量、卸车时间等因素确定。

6.2.3 汽车卸车站应满足下列要求:

- 1 卸车区的长度应满足项目设计车型作业要求。
- 2 卸车区的宽度应满足车辆通行作业和辅助卸车装置作业要求。
- 3 单个车辆通道的汽车卸车站通道宽度不宜小于4.5 m。双车通道不宜小于8 m。
- 4 汽车卸粮坑的宽度不宜小于3.5 m。有侧卸汽车作业要求的卸粮坑长度不宜小于车厢长度。且保证粮食卸载在格栅上。
- 5 卸粮坑上表面应设置格栅。格栅应保证承受允许通过的最大满载车辆重量。钢格栅板设计应满足《钢格栅板及配套件》YB/T 4001.1的要求。
- 6 卸粮坑的格栅下应装有蔽尘装置,装置应灵活,并配备粉尘控制系统。
- 7 卸粮坑料斗斜面与水平面夹角不应小于粮食的休止角加 5° 。斗容满足系统暂存物料的工艺要求,一般不宜少于单车容量一半。
- 8 卸粮坑下部的出料口应设置流量控制装置。

6.2.4 卸粮坑下通廊宽度不宜小于3.0 m。过人通道净空高度不宜少于2.2 m。

6.2.5 汽车卸车站宜配置真空清扫系统。

6.2.6 汽车卸车站宜配防雨作业罩棚。罩棚长度、高度及宽度应满足汽车卸车作业要求。

6.2.7 集装箱散粮卸车作业宜满足下列要求:

- 1 非集装箱散粮自卸车的卸车站,应设置辅助卸车装置;
- 2 集装箱的起吊宜采用集装箱专用吊具,保证作业安全和快速作业;
- 3 采用两台起重机联合作业方案时,单个起吊设备的能力不应小于整件满载重量;
- 4 宜设置便于观察的操作室。

6.2.8 采用液压翻板辅助卸车装置时,卸车站的设计应满足液压翻板作业要求。

6.3 汽车装车站

6.3.1 汽车装车站应能适应本地区主要散粮汽车车型装车作业要求。有集装箱作业的汽车装粮站应考虑集装箱装车辅助装置。

6.3.2 汽车装车站所需装车工位数量由散粮日发放量、车辆数量、装车方式、装车时间和调车时间等因素确定。

6.3.3 汽车装车备载仓的容量由散粮日发放量、汽车单车装载量、发放输送线的能力和分配给汽车装车作业的供料时间确定。装车备载仓最小容量不宜小于设计车型额定载重量的 2 倍。

6.3.4 单个装车工位净宽度不宜小于 4 m。净空高度不宜小于 4.5 m。

6.3.5 装车仓出口位置应使装载管完全收缩的管口底端面到地面的净高度不宜小于 4.5 m。

6.3.6 汽车装车站宜设便于观察的操作室。

6.3.7 固定集装箱散粮装车站一般由装车仓、计量秤、装车装置、集装箱翻转装置、粉尘控制系统构成。设计应满足下列要求:

- 1 单个装车仓容量不宜少于 2 个集装箱容量。
- 2 采用料斗计量秤的斗容应满足装集装箱计量要求。
- 3 采用连续累加计量秤的计量装置应设置空气平衡管。
- 4 集装箱装车站通道宽度根据集装箱翻转装置的要求确定,不宜少于 5 m。高度净空满足集装箱装车要求。
- 5 宜设置便于观察的操作室。

6.4 汽车散粮装卸设施生产能力

6.4.1 汽车散粮装卸车日作业量,按照下式计算:

$$Q_d = \frac{K_{Bq} Q_y}{t_y} \dots\dots\dots (6.4.1)$$

式中:

Q_d ——汽车散粮站的散粮日作业量(t);

K_{Bq} ——汽车运输散粮接收发放的不平衡系数;一般取值为 1.1~1.3;

Q_y ——每年(或区间时间段)由汽车运输的散粮作业量(t);

t_y ——每年的工作天数(d),一般取值为 300 d。集中作业区间时间作业天数由物流分析确定。

6.4.2 汽车散粮日车辆数按下式计算:

$$N_q = \frac{Q_d}{q_q} \dots\dots\dots (6.4.2)$$

式中:

N_q ——车辆数;

Q_d ——对于设计车型的散粮日作业量(t);

q_q ——设计车型的载重量(t)。

6.4.3 单个汽车卸粮工位接收输送线能力 C_t ,可用下式计算:

$$C_t = \frac{60q_q}{k_t(t_{qx1} + t_{qx2} + t_{qx3})} \dots\dots\dots(6.4.3)$$

式中：

- k_t —— 输送线综合效率,可取 $k_t = 0.70 \sim 0.85$;
- t_{qx1} —— 从车厢卸料门开启始,到车厢内的散粮全部卸完的时间(min);
- t_{qx2} —— 从车厢内的散粮卸完始,到粮食通过格栅全部进入料斗的时间(min);
- t_{qx3} —— 从粮食通过格栅全部进入料斗始,到后继车辆到工位并开启车厢卸料门的时间(min)。

6.4.4 同时作业的汽车散粮卸车工位数量可用下式确定：

$$N_{qx} \geq \frac{Q_d(t_{qx1} + t_{qx2} + t_{qx3})}{60q_q t_{qd}} \dots\dots\dots(6.4.4)$$

式中：

- N_{qx} —— 汽车卸粮坑数量；
- t_{qd} —— 每天的工作小时数(h);单班工作取 8 h,二班工作取 16 h。

6.4.5 汽车散粮卸车站年通过能力,可用下式计算：

$$Q_{yx} = \frac{N_{qx}q_q}{t_{qx1} + t_{qx2} + t_{qx3}} 60t_y t_{qd} \dots\dots\dots(6.4.5)$$

6.4.6 汽车散粮装车站工位数量 N 可用下式确定：

$$N_{qz} \geq \frac{Q_d(t_{qz1} + t_{qz2} + t_{qz3})}{60q_q t_{qd}} \dots\dots\dots(6.4.6-1)$$

$$Q_d = \frac{K_{Bq}Q_y}{t_y} \dots\dots\dots(6.4.6-2)$$

式中：

- N_{qz} —— 汽车装车站的工位数量；
- Q_d —— 汽车装车站散粮日发放量(t)；
- t_{qz1} —— 从装管到位始至设计车型装满散粮止的时间(min)；
- t_{qz2} —— 设计车型装满散粮始至后一辆车到达装车工位止的时间(min)；
- t_{qz3} —— 装管伸缩时间(min)；
- q_q —— 设计车型的载重量(t)；
- t_{qd} —— 每天的工作小时数(h)；
- K_{Bq} —— 汽车运输散粮发放的不平衡系数；
- Q_y —— 汽车装车站每年散粮发放量(t)；
- t_y —— 每年的工作日(d)。

6.4.7 装管最小能力不应小于 300 t/h, C_L 可用下式计算：

$$C_L = \frac{60q_q}{t_{qz1}} \dots\dots\dots(6.4.7)$$

6.4.8 汽车发放输送线能力应与整个系统能力相协调,最小发放输送线能力 C_t 可用下式计算：

$$C_t = \frac{60q_q}{k_t(t_{qz1} + t_{qz2} + t_{qz3})} \dots\dots\dots(6.4.8)$$

式中：

- k_t —— 输送线效率,可取 0.70~0.85。

6.4.9 汽车散粮装车站年发放通过能力,可用下式计算：

$$Q_{yf} = \frac{N_{qz}q_q}{t_{qz1} + t_{qz2} + t_{qz3}} 60t_y t_{qd} \dots\dots\dots(6.4.9)$$

7 散粮接收发放输送线及配套仓容

7.1 一般规定

- 7.1.1 散粮接收发放设施输送工艺包括输送、取样、计量、清理和磁选等基本功能。
- 7.1.2 散粮接收发放输送工艺方案应根据使用要求、气候条件、输送物料特性、输送量、技术先进性、经济合理性等因素,比较后确定。
- 7.1.3 散粮接收发放设施工艺设计和设备选型应根据输送物料特性、输送量、破碎率、清理效果、计量精度、工艺布置、工作环境、给料方式、卸料方式等确定。
- 7.1.4 用于散粮接收发放的仓储及中转的配套仓房宜采用立筒仓和浅圆仓,也可采用平房仓。

7.2 散粮接收发放输送线

- 7.2.1 散粮接收发放输送设备选型应考虑降低能耗、提高稳定性、减少粮食破碎,优先选用带式输送机。
- 7.2.2 提升输送设备选用应根据输送散粮品种、输送能力、运距、工作场地条件以及进料、卸料要求等因素比较确定。在平面布置许可的条件下,宜采用倾斜带式输送机;受平面布置限制时,可采用斗式提升机。
- 7.2.3 倾斜布置的带式输送机的倾角不宜大于 10° 。若因地域限制不能满足条件时,应采取技术措施保证设备输送能力。
- 7.2.4 船舶散粮接收输送线的输送能力应与卸船设备最大的卸船能力相匹配,接收输送线能力不宜小于卸船设备额定能力的1.2倍。发放输送线的能力宜与装船设备额定能力相等。
- 7.2.5 当采用连续卸船机时,顺岸栈桥散粮接收输送线可采用能连续进料的盖带输送机,亦可采用间隔料斗接料的带式输送机,各接料斗的间距应根据船舶舱口尺寸、卸船机的水平臂长度和工作时的水平旋转角度确定,以保证卸船机在任一舱口作业时,能保证粮食卸入接料斗内。
- 7.2.6 当采用门座起重机卸船时,顺岸栈桥带式输送机可采用在轨道上移动的接料斗进料,亦可采用间隔料斗进料。
- 7.2.7 采用轨道式装船机时,顺岸发放输送线宜采用有盖带的托辊式带式输送机;采用固定式溜管装船机时,顺岸发放输送线宜采用气垫带式输送机。
- 7.2.8 位于一条火车卸车线上的卸粮坑应采用一条接收输送线。火车接收输送线的能力应由相应卸车线上的卸粮工位数量、卸车时间和车皮卸车组的调车时间综合确定。
- 7.2.9 装火车发放输送线的能力应根据装车工位的数量、装车作业方式、火车装车时间和车皮装车组的调车时间综合确定。
- 7.2.10 汽车接收输送线的能力应根据设计车型、卸车时间和汽车调车时间综合确定。
- 7.2.11 卸粮坑下的接收输送机机型宜采用托辊带式输送机或带有防堵措施的埋刮板输送机。
- 7.2.12 栈桥及通廊尺度应满足设备布置、安装检修、运行维护和清扫的要求。

- 1 非采暖地区栈桥及通廊尺度宜采用表 7.2.12-1 的数值。

表 7.2.12-1 非采暖地区栈桥及通廊尺度

栈桥类型	主通道		次通道(检修)		通道高度/m
	数量/个	宽度/mm	数量/个	宽度/mm	
单机栈桥	1	$\geq 1\ 000$	1	≥ 600	不小于 2 200 mm
双机栈桥	1	$\geq 1\ 000$	2	≥ 600	
三机栈桥	2	$\geq 1\ 000$	2	≥ 600	

- 2 采暖地区栈桥及通廊尺度宜采用表 7.2.12-2 的数值。

表 7.2.12-2 采暖地区栈桥及通廊尺度

栈桥类型	主通道		次通道		通道高度/m
	数量/个	宽度/mm	数量/个	宽度/mm	
单机栈桥	1	≥1 200	1	≥800	不小于 2 200 mm
双机栈桥	1	≥1 200	2	≥800	
三机栈桥	2	≥1 200	2	≥800	

7.2.13 散粮接收发放输送线可根据需要设置非连续累计自动料斗秤,输送线可设置旁通溜管。

7.2.14 散粮汽车发放宜采用汽车衡计量,散粮打包发放可采用包装计量秤计量。

7.2.15 散粮接收输送线应具备散粮初清功能。根据不同的使用要求进行清理设备的选型。

7.2.16 散粮接收发放输送线宜在适当位置,设置在线取样装置,满足检验及检疫等需要。

7.2.17 散粮接收发放输送线应配备粉尘控制系统。

7.2.18 带式输送机应配备皮带失速开关、跑偏开关、拉绳开关、张紧开关、防堵开关等安全保护装置。气垫带式输送机还应设置空气压力传感器,以监测气室压力。

7.2.19 斗式提升机应设有跑偏开关、失速开关、张紧开关、防堵开关、温度开关等安全监测装置。斗式提升机应设置泄爆口,泄爆要求应符合《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605)的有关规定。

7.2.20 埋刮板输送机应设有断链开关、张紧限位开关、防堵开关等安全监测装置。埋刮板输送机头部应设置合适的泄爆口。

7.2.21 当输送物料为易破碎散粮,斗式提升机设备带速不宜大于 2.5 m/s。埋刮板输送机的刮板链条最大速度不宜大于 0.6 m/s。

7.3 散粮溜管

7.3.1 本节条款适用于具有安全水分、杂质符合标准的散粮钢制溜管设计。

7.3.2 钢制溜管倾角设计,应符合下列要求:

- 1 小麦、玉米及大豆的溜管倾角不应小于 36°;
- 2 稻谷的溜管倾角不应小于 45°;
- 3 豆粕的溜管倾角不应小于 50°;
- 4 灰尘和杂质的溜管倾角不应小于 60°;
- 5 其他粮食品种,溜管倾角视物料品种确定。

7.3.3 溜管有效截面尺寸,根据流量计算确定,可参照表 7.3.3 数值选取(以小麦容重 0.75 t/m³计)。

表 7.3.3 溜管的流量和净截面尺寸

流量/(t/h)	50	100	200	300	400	500	600
矩形截面/mm	200×200	250×250	350×350	400×400	450×450	500×500	550×550
流量/(t/h)	800	1 000	1 200	1 500	2 000		
矩形截面/mm	600×600	700×700	800×800	900×900	1 000×1 000		

注:圆截面溜管可按相等截面参照使用。

7.3.4 溜管的材料和结构:

- 1 溜管壁应采用钢板制造,钢板厚度宜符合下列要求:
700×700 以上溜管,钢板厚度不宜小于 6 mm;
400×400~700×700 溜管,钢板厚度不宜小于 4 mm;
350×350 以下溜管,钢板厚度宜等于 3 mm。
- 2 溜管宜采用法兰连接,并有密封垫,每节长度不宜超过 2.0 m。
- 3 溜管垂直段应每隔 3 m~6 m 宜设置缓冲装置。

4 溜管内壁受到粮流冲击的表面应加设可拆换的耐磨衬板。钢耐磨衬板的厚度不应小于 6 mm，高分子聚合物耐磨衬板的厚度不应小于 10 mm。

5 斜溜管和垂直溜管的转弯处宜设置观察检查门。

6 所有溜管应采取防静电的措施。

7.4 配套仓容

7.4.1 配套仓容可按照下式计算：

$$E_z = \frac{Q_y K_r K_B}{n K_K} \dots\dots\dots (7.4.1)$$

式中：

E_z —— 配套仓容(t)；

Q_y —— 散粮年中转量(t)；

K_r —— 散粮入仓系数，可取 0.8~0.9；

K_B —— 来粮不平衡系数，可根据统计数据取值；无统计数据时，可取 1.10~1.35；

n —— 配套仓年中转次数，港口筒仓可取 10~20 次；内陆中转筒仓可取 4~10 次；粮油加工厂筒仓可取 15~40 次；平房仓取值不宜大于 4 次；

K_K —— 配套仓利用系数，可取 0.7~0.9。

7.4.2 根据需要，配套仓房可配置通风、熏蒸、粮情测控等系统。

8 粉尘控制系统

8.1 一般规定

8.1.1 散粮接收发放设施应配置完善的粉尘控制系统。

8.1.2 散粮接收发放设施应以“密闭为主、吸风为辅”的原则进行粉尘控制系统设计。

8.1.3 根据散粮接收发放设施生产工艺特性设置相对独立的粉尘控制系统。

8.1.4 粉尘控制系统中，除尘器所收集的粉尘可返回所运行作业的粮流。积尘清扫收集的粉尘不应返回到任何工艺设备内。

8.1.5 粉尘控制系统排放的废气不应排入室内，且应满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)、《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2)和《大气污染物综合排放标准》(GB 16297)等的要求。

8.1.6 宜配置真空清扫装置进行积尘清扫，禁止使用气流喷吹等清扫方式。

8.1.7 粉尘控制系统的设置应符合《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)、《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605)、《港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程》(GB 17918)和《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)等的要求。

8.2 设计原则和参数

8.2.1 在散粮接收发放设施中的下列位置应设置吸风口：

- 1 输送设备的进料点和卸料点；
- 2 装卸设备的进料点和卸料点；
- 3 清理设备；
- 4 散粮仓；
- 5 卸粮坑、接料斗和备载仓等；
- 6 其他扬尘较高部位或需要吸风的地方。

8.2.2 除尘风网的组合应符合下列要求：

- 1 同一作业流程中同时运行的设备宜组合成集中风网。集中风网的处理风量较大时，可分成两组

或多组。若作业流程较长、设备相距较远,可设置为独立风网。

2 距离较近、吸出物品品质相近,但不同时作业的设备的吸风点可组合成集中风网,但吸风管道上应配置控制阀门。

3 吸风量大且要求准确的吸风点宜设计成独立风网。

4 吸风口位置较远或水平风管较长的吸风口,可采用插入式除尘器除尘。

8.2.3 除尘风网中的所有吸风口都应设置吸风罩,吸风罩靠近扬尘点布置。吸风罩罩口风速应为 3 m/s~5 m/s。

8.2.4 除尘风网中含尘管道的风速应为 12 m/s~25 m/s;水平管道的风速不宜低于 16 m/s;除尘器净化后的排气管道风速不超过 14 m/s。

8.3 除尘器

8.3.1 除尘器的选择和使用应满足以下要求。

1 满足含尘气体处理量和废气排放标准的要求;

2 进口含尘浓度高于 15 g/m³时,过滤式除尘器之前宜设置离心除尘器或惯性除尘器等净化装置进行除尘;

3 过滤式除尘器的过滤风速不宜超过 3 m/min(即单位负荷不超过 180 m³/m²·h);

4 除尘器停止运行后内部无积尘。

8.3.2 除尘风网中,除尘器宜安装在风机负压端。

8.3.3 当选用插入式除尘器进行粉尘控制时,风机排放的废气应通过导管排至室外。

8.3.4 除尘器的设置应满足《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》(GB/T 17919)和《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605)的规定。

8.4 风 机

8.4.1 风机的选择和使用应满足以下要求。

1 满足管网系统运行时风量和阻力的要求;

2 风机的工作点应在高效区。

8.4.2 风机叶轮、机壳内不应积尘。风机外壳宜开设用于叶轮清理的检修口。

8.4.3 应优先选用符合国家噪声标准的风机。高噪声风机应采取减震、消音、隔声等降噪措施。

8.4.4 宜优先选用电机直联式离心风机;风机与配套组件的选用和设置应满足《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)和《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)的规定。

8.5 风 管

8.5.1 风管宜采用圆形截面,局部构件应采用渐变式。

8.5.2 除尘风网的各吸风管均应装设风量调节阀。

8.5.3 除尘风网的水平风管末端宜配置补风阀,水平风管上宜每隔 5 m~8 m 设置积尘清扫口 1 个。

8.5.4 除尘风网中,风机的进风管或出风管道上应装设调节阀。

8.5.5 除尘风管(含管件)宜采用钢板制作,风管壁厚见表 8.5.5-1,弯头曲率半径见表 8.5.5-2。

表 8.5.5-1 风管壁厚

风管内径 D /mm	$D \leq 300$	$300 < D \leq 630$	$630 < D \leq 1\ 000$
钢板厚度/mm	1.0~2.0	1.5~2.5	2.5~3.5

表 8.5.5-2 弯头曲率半径

风管内径 D /mm	$D \leq 250$	$250 < D \leq 400$	$D > 400$
曲率半径 R /mm	$R = (1.5 \sim 3)D$	$R = 1.5D$	$R = D$

8.5.6 积尘真空清扫系统管道宜采用无缝钢管。

8.5.7 风管的连接应密闭、不漏气,风管与具有振动特性的设备如风机等连接时应有软连接措施,室外风管应做防水处理。

8.5.8 管网设计应采取防静电措施,且满足《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)和《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)的规定。

9 电气控制

9.1 一般规定

9.1.1 散粮接收发放设施电力负荷等级宜为三级,位于重要交通枢纽、港口二类及以上粮库的电力负荷等级宜为二级。

9.1.2 散粮接收发放设施供配电系统及设备选型均应符合《供配电系统设计规范》(GB 50052)、《低压配电设计规范》(GB 50054)和《建筑物防雷设计规范》(GB 50057)的规定。

9.1.3 散粮接收发放设施粉尘爆炸性危险区域划分、电气设备选择、配电线路防护要求均应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)和《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)等规定。粉尘爆炸性危险区域电气设计应严格遵守防止粉尘爆炸的技术要求。

9.1.4 电气设备、电气线路宜在非爆炸危险区或爆炸危险性较小的环境设置和敷设,且应采取防尘、防鼠害及安全防护等措施。

9.2 电气线路

9.2.1 电气线路的选择应符合下列要求:

1 固定设备电气线路应选用铜芯电缆或铜芯绝缘导线,其额定电压不应低于线路的工作电压,且导线不应低于 0.45/0.75 kV,电缆不应低于 0.6/1 kV;

2 非粉尘爆炸性危险区域电气线路的最小截面:电力、照明线路不小于 1.5 mm²,控制线路不小于 1.0 mm²;

3 粉尘爆炸性危险区域电气线路的选择和最小截面应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)规定;

4 采用电缆桥架敷设时宜采用阻燃铠装电缆,移动式 and 携带式电气设备线路应采用 YC 或 YCW 橡胶电缆。

9.2.2 电气线路的保护应符合下列要求:

1 应根据具体工程要求装设短路保护、过负荷保护、接地故障保护、过电压及欠电压保护,作用于切断供电电源或发出报警信号;

2 上下级保护电器,其动作应具有选择性,各级之间应能协调配合;

3 对电动机、电梯等用电设备的配电线路的保护,除应符合本章要求外,尚应符合现行国家标准《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055)的规定。

9.2.3 电气线路可采用下列敷设方式:

1 电缆宜采用电缆桥架敷设;

2 穿管敷设时,保护管应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管;

3 电气线路在穿越不同防爆或防火分区之间的墙体及楼板时,应采用非可燃性填料严密堵塞。

9.3 电气控制系统

9.3.1 散粮接收发放设施应根据工艺功能需要设置电气控制系统。

9.3.2 电气控制系统应根据作业特点确定技术方案及设备选型,做到安全适用、技术先进、经济合理。

9.3.3 电气控制系统应具备以下功能:

- 1 满足工艺作业要求；
- 2 对用电设备和工艺设备提供安全运行监测及保护；
- 3 用电设备及生产作业线的联锁；
- 4 生产作业设备故障时的安全停车及报警；
- 5 工艺流程、设备运行状态及运行参数显示；
- 6 现场手动操作。

9.3.4 当电气控制系统采用自动控制时,应符合下列要求:

1 系统应设置控制室。控制室宜靠近接收发放设施设置,并宜与配电室合并建设。控制室不宜设在振动及噪声大的场所。

2 散粮接收发放设施关键部位可根据工艺作业要求设置工业电视监控系统。系统信号应接入控制室。

3 系统应设置启动预告信号功能。

4 对于装卸船机、散料秤、空气压缩机、真空清扫装置等具备独立控制的机电一体化设备,宜纳入散粮接发设施控制系统集中监控。

9.3.5 粮食筒仓、浅圆仓及备载仓应设料位传感器。工艺设备应根据工艺要求及安全运行需要设安全检测传感器件。

9.3.6 粮食筒仓和浅圆仓根据需要可设置粮情测控系统。

9.3.7 大中型中转库和产量较大的港口库宜设置生产信息管理系统。系统应具备下列功能:

1 作业计划的编制、下达；

2 生产信息采集,主要包括流程及设备的作业量、运行时间、故障报警记录、耗电量等；

3 数据统计并按需要生成管理报表,主要包括年、月、日、班作业量、设备和流程的总运行时间、总耗电量、吨粮耗电量、故障统计、维护保养信息等。

附录 A 常用铁路散粮车皮参数表

表 A.1 常用铁路散粮车皮参数表

车型	载重/t	容积/m ³	长/mm	高/mm	宽/mm	装货口尺寸 (长×宽)/mm	卸货口尺寸 (长×宽)/mm
L17	60	80	13 938	4 195	3 560	1 200×600	200×200
L18	60	85	14 468	4 195	3 360	11 000×600	800×350
L70	69	98	16 466	4 195	3 344	12 620×600	800×400
C50 敞车	50	—	13 100	2 940	3 140	—	—
C60 敞车	60	67.4	15 500	4 547	3 338	—	—
C70 敞车	70	77	13 976	3 147	3 242	—	—

附录 B 常用散粮集装箱参数表

表 B.1 常用散粮集装箱参数表

尺寸/箱型	外尺寸			内尺寸			
	长/m	宽/m	高/m	长/m	宽/m	高/m	内容积/m ³
20GP	6.058	2.438	2.591	5.898	2.352	2.385	33.1
40GP	12.192	2.438	2.591	12.032	2.352	2.385	67.5

本标准用词和用语说明

- 一 为便于在执行本建设标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:
 - 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。
 - 2 表示严格,在正常情况均应这样做的用词:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。
 - 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。
- 二 本标准中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1 《粉尘防爆安全规程》 | GB 15577 |
| 2 《粉尘爆炸泄压指南》 | GB/T 15605 |
| 3 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》 | GB 17440 |
| 4 《港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程》 | GB 17918 |
| 5 《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》 | GB 17919 |
| 7 《供配电系统设计规范》 | GB 50052 |
| 8 《低压配电设计规范》 | GB 50054 |
| 6 《通用用电设备配电设计规范》 | GB 50055 |
| 9 《建筑物防雷设计规范》 | GB 50057 |
| 10 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 | GB 50058 |
| 11 《粮食立筒库设计规范》 | LS 8001 |
| 12 《粮食物流园区总平面设计规范》 | LS/T 8009 |
| 13 《海港总体设计规范》 | JTS 165 |
| 14 《河港工程总体设计规范》 | JTJ 212 |

中华人民共和国粮食行业标准

散粮接收发放设施设计技术规程

LS/T 8011—2017

条 文 说 明

1 总 则

1.0.1 随着散粮物流蓬勃发展,特别是近年来国家多批粮库工程建设,散粮接收发放设施已成为粮食仓储及物流项目的关键组成部分。工程实际中,对散粮接收发放设施的生产能力要求日益提高,系统功能丰富多样;既有船舶散粮的接收和发放,又有火车散粮的接卸和装车发放,同时还有汽车散粮接收发放。散粮接收发放设施呈现大型化和复杂化的趋势,编制组在总结粮食行业多年来散粮接收发放设施设计经验的基础上,编制了本技术规程,其目的是统一散粮接收发放设施设计技术要求,提高设施作业效率,提升行业设计水平。

1.0.2 筒仓、浅圆仓、平房仓、装车站及卸粮坑等相应建(构)筑物的土建设计应按照国家及行业相关标准规范执行,不包含在本技术规程范围内。

3 基本规定

3.0.3 清理作业可根据粮食品质和项目功能要求灵活设置一道或多道。

3.0.4 在项目设计中,应结合项目的具体运输工具、作业要求等确定详细的作业功能。为减少作业环节,降低运营成本,也可设置直取作业功能。

3.0.5-1 在确定散粮接收发放设施作业功能时,应认真分析当地市场需求及国家、地区粮食物流发展规划,并与建设单位充分沟通后确认。

3.0.5-2 散粮船舶和火车的作业时间是散粮接收发放设施设计的重要前提条件,关系到工艺系统生产能力和项目的建设规模、总平面布置、投资概算及运营管理等多方面,需要建设单位与相关职能部门协商确定后给设计单位提供明确的设计条件。

3.0.5-3 受市场、建设单位管理运营方式等因素影响,实际运营的船舶、火车、汽车的规格型号多种多样,在设计中应调研分析选择具有代表性的设计船型及设计车型,作为设施设计的基本参数,对与设计船型和车型相差较大的船舶和汽车,装卸作业可采取特殊措施。

3.0.5-5 对总体规划、分期实施的项目,在系统设计上核心部分设备宜一次实施配置,做好接口配置衔接,减少后期改造工程量及对现有设施正常运营的影响。

3.0.5-6 流量控制装置的设置是保证系统运行稳定的必要条件,包括流量控制闸门、定量喂料装置和计量秤等。

3.0.5-7 设备编号与自动控制系统及企业信息系统相关联,一般包含设备类型、作业功能流程及顺序等相关信息,设备编号不应重复。

3.0.6-3 从设备类型和设备参数两个方面考虑对粮食破碎率的影响。

4 船舶散粮接收发放设施

4.1 一般规定

4.1.1 船舶散粮接收发放设施设计,特别是码头装卸工艺设计通常需要进行多方案技术经济性比较。

因船舶散粮接收发放是系统作业,各环节生产能力是指码头装卸、后方输送能力等。工艺系统中各环节的能力需要协调适应,保证码头通过能力的充分发挥。

4.1.3 船舶散粮接收发放设施的直取作业是指货物直接运进港内装船或从船上卸下装运出港而不在码头或堆场暂存仓存放的作业过程。

4.1.5 布置码头通道、装卸船设备、输送栈桥时,尚需考虑消防应急相关要求。有车辆通行要求的设施下部空间净空高度,还需满足汽车吊通行的需要。

4.1.6 从安全生产和设施安全的角度提出本条款。《海港总体设计规范》(JTS 165)和《河港工程总体

设计规范》(JTJ 212)均为强制性条文。在交通部令《港口大型机械防阵风防台风管理规定》(2003年第3号)中有详细规定。

4.2 装船设备和卸船设备

4.2.2、4.2.3 目前常见散粮卸船设备有埋刮板式卸船机、夹带式卸船机、波纹挡边带式卸船机、螺旋式卸船机、气力式卸船机、门座起重机(或带斗门座起重机)等。根据调研情况,目前大型散粮专用泊位卸船作业多采用两台卸船机配两条输送线的技术方案,其优点是保证码头快速接卸作业,作业方式灵活、效率高。也有卸船机与带斗门座起重机的组合配机方案。条件允许情况下,配置一定数量门座起重机,辅助清舱作业,提高综合卸船效率。在特殊条件下,还有采用装卸一体机的方案。

4.2.4 卸船设备功能和结构参数设计时,综合考虑设计船型、码头布置、水位差等因素,使其工作幅度满足卸船作业要求,清舱作业量小。

4.2.6 从调研情况看,散粮装船设备以轨道移动式装船机较为多见。轨道移动式装船机的悬臂一般具有伸缩、俯仰功能,部分机型还具有回转功能。悬臂具有回转功能的装船机适合大型船舶装船作业,不能回转的机型适合相对较小船型装船作业。河港码头小型船舶装船作业有采用固定式装船溜管的工程实例。也有利用移动设备进行装船作业的情况。

4.2.12 装卸起重设备海(江)侧轨道至码头前沿线之间一般设有系船柱、电缆接线箱与电缆沟、人行爬梯护栏等设施,故该距离需满足装船设备和卸船设备顺利通过的要求,并保证设备旋转时不碰撞船体。装船设备和卸船设备在非作业状态下,要求所有设备部位均在码头前沿线以内。

4.3 生产能力及泊位通过能力

4.3.1 设计船时效率与码头装卸设备配机(设备能力、机型、数量)及作业组织有关,也是确定码头接收输送线数量及生产能力的重要条件。船时效率需要考虑所有装卸配机对作业效率的贡献,且存在港口差异。若采用门座起重机卸船作业,接卸能力取决于船舶舱位布置和舱口尺寸、起重机性能和抓斗尺寸、清舱作业效率、接收输送线的类型、能力和衔接以及管理等因素,从多艘散粮船的卸船作业记录数据的分析中获得。无统计数据时,单台设备卸船能力也可参考表 4.3.1 数值。

表 4.3.1 起重机的综合卸船能力和最大卸船能力(t/h)

船舶吨位/t	>500~3 000	>3 000~10 000	>10 000~50 000	最大卸船能力
10 t 门机	—	—	100	150
16 t 门机	—	—	160~170	270
20 t 门机	—	—	170~180	300
25 t 门机	—	—	200	330
40 t 门机	—	—	300	500
16 t 带斗门机	—	—	300	500

4.3.2 泊位设计通过能力计算时,公式中参数的取值应根据各项目实际情况确定。若取值不够合理,将会影响计算结果的准确性。例如符号 G 是指设计船型的散粮装载量,如果接卸的主要是减载船,则 G 应按减载后实际装载量取值。港务部门对船舶靠离泊的附加限制,也会对泊位利用率产生影响,进而影响泊位通过能力。

4.3.3 泊位利用率为一年中船舶实际占用泊位的天数与年日历天数之比。泊位利用率以日历天数为基数,没有反映出各港口受自然条件影响与泊位的营运天的差异,为弥补这一缺陷,选用时需要有所考虑。

4.3.4 港口生产不平衡系数,是指港口月最大货运量与月平均货运量之比,它反映港口生产营运中的

不平衡情况。表 4.3.4-1 中河港港口生产不平衡系数摘自《河港工程总体设计规范》(JTJ 212—2006)。

表 4.3.4-1 河港港口生产不平衡系数

货种	年吞吐量		
	<100 kt	100 kt~200 kt	200 kt~300 kt
粮食	1.80~1.70	1.70~1.60	1.60~1.50
综合货种	1.60~1.50	1.50~1.40	1.40~1.30

近年港口生产不平衡系数统计表明,同一货种的港口不平衡系数在不同港口相差很大,并且数值随货物吞吐量变化的规律性差。表 4.3.4-2 为粮食货种 2010 年部分港口生产不平衡系数统计,数据摘自《海港总体设计规范》(JTS 165—2013)。

表 4.3.4-2 2010 年部分港口生产不平衡系数

货种	港口	年吞吐量/10 ⁴ t	不平衡系数
粮食	大连	1 892.16	1.31
	深圳	1 644.98	1.26
	连云港	650.61	1.61
	锦州	483.06	1.58
	防城港	451.64	1.18
	厦门	408.26	1.22
	秦皇岛	217.06	1.67
	湛江	208.10	1.63
	福州	189.05	1.68
	上海	161.96	1.58

5 火车散粮接收发放设施

5.1 一般规定

5.1.1 火车散粮接收发放设施设计应结合本地区中远期规划确定。根据目前国家现有粮食物流通道及线路节点实施文件规定,明确新建铁路专用线建设条件近期到、发运量不少于 30 万吨。本规定考虑铁路散粮接收发放设施使用效率及作业成本,提出了铁路散粮接收发放设施年中转量不少于 30 万吨。

5.1.3 针对不同的项目,配套的编组站情况及当地铁路部门的要求有所不同,需要事先与相关部门进行沟通协调。

5.1.4 为保证粮食安全,减少雨天作业影响,火车散粮接收发放设施应设置全天候作业罩棚,其净空高度满足火车通行和作业要求,一般不低于 5.5 m。

5.1.5 铁路运输采用标准化专用运输车辆,可提高火车散粮接收发放设施的使用效率和现代化水平。

5.1.8 近年来散粮集装箱火车运输量正在逐步增长,以往粮食流通企业建设多数未考虑集装箱装卸的要求,出现了集装箱到门以后,装卸手段落后,无法与现有输送系统无缝衔接的问题。因此在火车散粮接收发放设施设计时,应对集装箱装卸的专用机械设备统一考虑,根据需要选用。此类设备包括门式起重机、双梁式起重机、集装箱翻转机、正面吊及集装箱桥式起重机等。

5.2 火车卸车站

5.2.1 火车卸车站通常是通过地下通廊或栈桥与仓储区的工作塔相衔接,合理的布置火车卸车站既有

利于控制投资,也便于管理。

5.2.2 火车卸粮坑在铁路专用线上的位置有两种方案可参考,若卸车前后的重车和轻车停放在同一股道时,卸粮坑可布置在卸车线有效长度的中部。若卸车前后的重车和轻车停放在两股道时,卸粮坑可位于停放重车股道靠近叉道的位置。

5.2.6 卸粮坑下若采用托辊带式输送机接收散粮,其出粮口应装流量控制闸门,闸门类型可选择叶轮式或闸板式。

5.3 火车装车站

5.3.2 火车装车站在铁路专用线上的位置有两种方案可参考,若装车前后的重车和轻车停放在同一股道时,装车站可布置在装车线有效长度的中部。若装车前后的重车和轻车停放在两股道时,装车站可位于停放重车股道靠近叉道的位置。

5.3.4 火车装车栈桥通常跨铁路上布置,既要考虑方便装不同车型,又要留出必要的检修通道。

5.3.5 装车仓的装载管在收缩状态时的出口到轨面的高度不应小于 5.5 m,满足《工业企业标准轨距铁路设计规范》(GBJ 12—1987)的要求。

5.3.6 装车计量方式可根据项目实际情况进行合理设计。

5.4 火车散粮接收发放设施建设规模

5.4.1、5.4.4 送车及调车作业各地因编组站等情况差异性很大,因此将与当地铁路部门商定装卸车时间作为基本设计参数。

卸车工位是指一次同时能够卸车皮的数量, $(t_{h1} + t_{h2} + t_{h3})$ 为每组车皮卸车作业时间之和。

装车工位是指一次同时能够装车皮的数量, $(t_1 + t_2 + t_3 + t_4)$ 为每组车皮卸车作业时间之和。

5.4.2、5.4.5 设置火车接收发放固定输送线可提高火车装卸的作业效率,减少人工劳动强度及作业人员数量。如果接收发放输送线能力太小,综合优势不明显,因此提出输送线能力的最低要求。输送线效率主要是考虑卸粮过程中设备暂停、积粮清理,后路切换仓等不确定因素。

5.4.3、5.4.6 设置火车卸车站及装车站的粮食仓储及物流项目,年工作天一般为 300 d,有些粮食产区及销区,粮食接收发放作业非常集中,甚至集中在两三个月内,因此应通过调研方式了解项目运营模式后合理确定年作业天数。

6 汽车散粮接收发放设施

6.1 一般规定

6.1.1 随着散粮专用车辆的普及以及大型移动输送设备及装卸设备成熟应用,汽车散粮运输在中短距离运输优势更加明显,其接收发放作业方式多种多样,可采用移动和固定以及移动和固定结合的各种不同方案,达到技术先进、经济合理的目的。在设计时也可借用火车卸粮坑实现汽车接收作业功能。

6.1.2-3 根据调查,汽车散粮运输作业受到道路交通管制以及运营费用等因素影响,通常车辆在夜间行驶,白天装卸作业,库区需设定车辆等待场地,等待区域大小结合项目当地车辆停车要求确定。

6.1.4 根据国内目前现状,为加快汽车的装卸车作业,特提出作业设备能力不宜低于 100 t/h。

6.1.5 散粮运输工具采用散粮汽车专用车或散粮集装箱专用车辆,利于散粮作业运输过程中粮食安全管理,通过定型散粮作业车辆,可提高汽车接收发放设施的专业化程度和作业效率。

6.1.6 汽车散粮接收和发放的计量一般采用汽车衡,在此提出汽车衡布置要求。

6.1.7 汽车散粮自动取样设施广泛应用,通常库区作业先取样检验后计量。

6.2 汽车卸车站

6.2.1 对于作业车辆数量多、作业量大的汽车散粮接收设施,为便于管理,保障作业环境,提高卸车效

率,宜采用卸粮坑方案。结合目前汽车作业情况,提出了汽车卸车站作业能力不小于 200 t/h。

6.2.3 本条款提出的技术要求适用于通过式汽车卸粮坑的方案,对于其他形式的卸粮坑可参照执行。

6.2.3-5 有汽车车辆通过的卸粮坑,其格栅应满足重载车辆的承载力要求并考虑动荷载。格栅设计和制作满足 YB/T 4001.1 中的相关条款要求,格栅间距不宜大于 25 mm。

6.2.4 根据设计经验,200 t/h 带式输送机中间段宽度约 1.0 m,通廊一侧通道宽度 0.8 m,另一侧按照 1.0 m,外加管道布置等因素,通道总宽度不宜小于 3.0 m。

6.2.6 为满足汽车散粮接收作业不受天气影响,有利于粉尘控制,建议设置封闭防雨罩棚。

6.2.7 本规定在目前集装箱散粮卸车作业方式调研基础上提出固定装箱设施设计的基本要求,对于采用辅助卸车装置的系统,应根据箱体尺寸荷载以及辅助翻转平台的技术要求进行设计,保证作业顺畅和安全。对于采用起吊装置的集装箱卸车设施,考虑起吊设备安全,单台起吊设备能力不应小于整件重量。

6.2.8 汽车卸车作业辅助液压翻板装置有正卸和侧卸两种,可根据不同设计车型及作业模式确定。

6.3 汽车装车站

6.3.1 汽车装车发放在粮物流园有多种形式,有固定设施的,有移动设备和固定设施结合的,本章节主要针对由固定发放备载仓、装车溜管系统、除尘系统的装车站提出设计的技术要求。在粮物流园工程设计也有普遍采用粮仓就地装车方案,如仓房侧壁发放装车作业,仓房移动设备装车作业方案等。

6.3.3 考虑汽车装车作业为间歇工作,为保证作业系统连续工作,提出备载仓容量不宜少于车辆装载量 2 倍。

6.3.6 为改善操作工人的工作环境提出设置现场操作室的要求。

6.3.7 集装箱装箱作业有移动设备装车和固定设施装车,本标准按照固定料斗秤装箱作业方式提出的技术要求。

6.4 汽车散粮装卸设备生产能力

6.4.1 粮物流作业受到粮食市场季节性因素和国家粮食政策影响,其散粮作业不均衡性较大,对全年均衡作业的工作日按 300 d 考虑,进出粮作业时间集中时,作业时间应依据实际情况确定。

6.4.2 车型尽量选用设计车型,对于两种及以上设计车型应按照作业量和车辆规格分别计算分析。

6.4.3 实际卸车时,公式中三个时间作业时可能有重叠,设计时可具体分析确定总和时间。考虑输送线的设备效率、日汽车调度不均衡性及管理水平等因素,作业量大输送线效率取高值,作业量小取低值。

6.4.6 汽车散粮装车工位计算公式中参数没有明确时可按照下列选取:

年工作天一般为 300 d;

每日工作时间单班为 8 h,双班 16 h;

汽车发放不平衡系数按照 1.1~1.3 取值;

对于采用伸缩溜管装车时间按照公式中三个时间统计,采用无尘溜管用两个时间进行计算。

6.4.7 单个装车工位装车溜管能力和车辆装卸时间、车辆载重规格有关,为提高作业效率减少等待时间,一般能力不少于 300 t/h。在计算中应按照每日最大车辆数和作业时间计算出一个车次允许的时间,扣除辅助时间。

6.4.8 若汽车发放作业需与项目其他作业相协调,则应考虑系统作业时间的合理分配。

7 散粮接收发放输送线及配套仓容

7.1 一般规定

7.1.4 散粮接收发放设施的配套仓房,一般要求中转为,兼顾仓储,在仓型选择上宜采用机械化程度

高仓型。

7.2 散粮接收发放输送线

7.2.3 倾斜输送线设备布置角度按照理论计算,其输送倾斜角度增加,输送设备能力适当下降,当大于 10° 时设备能力下降,且物料输送设备采用一定技术措施增加带宽或采用特殊带等。

7.2.11 考虑卸载粮食的供料不均衡,卸粮坑下的输送设备需配置均匀供料流量控制装置,故建议选用托辊带式输送机和埋刮板输送机。

7.2.12 参照国内外行业规定,结合本行业规范以及应用实际情况,制定行业内的栈桥及通廊尺度。

7.2.13 在工艺设计中,由于功能要求不同,在料斗秤设置旁通溜管,可增加工艺灵活性。

7.2.15 散粮接收发放输送线初清功能主要用于对粮食中影响安全生产的杂质进行彻底清理,其他杂质的清理可根据粮食质量要求进行清理工艺设计,满足清杂效率指标。

7.2.18~7.2.20 斗式提升机、埋刮板输送机及带式输送机等设备是安全生产的监控对象,特此提出各种安全措施要求。

7.2.21 为减少粮食破碎,结合市场调查制定斗式提升机以及埋刮板输送机相应参数要求。

7.3 散粮溜管

7.3.2 本条款给出钢制溜管在布置上的倾斜角度要求。对于非钢制材料溜管角度可采用经验数据,无经验数据应进行实验确定参数。

7.3.3 正文表 7.3.3 溜管截面为矩形,表中数据来源于《粮食立筒库设计规范》(LS 8001),实际工程中也有圆管,半圆管道以及变截面形式等。

7.3.4 参照目前国内常规做法给出了溜管制作的一般技术参数要求,对于大型溜管,实际工程也有采用分片组装结构形式。

7.4 配套仓容

7.4.1 本条计算主要针对完成散粮中转量所需要的总仓容,公式中散粮中转量为实际入仓的粮食数量,如有直取作业应扣除该部分的作业量。作业量大,来粮不平衡系数取小值,作业量少取大值。设计时年中转次数结合当地或类似项目统计确定,无统计数据可参照参数范围选取。

7.4.2 为保证粮食储存安全,中转仓应配置通风、测温等系统。对于储备仓房还应满足储备保粮要求配置熏蒸、气调、谷物冷却等措施。各种措施技术要求应符合国家及行业现行有关标准的规定。

8 粉尘控制系统

8.1 一般规定

8.1.1 要求所有散粮接收、发放设施必须配置完善的粉尘控制系统,防止粉尘污染和粉尘爆炸。粉尘控制系统包括通风、除尘和积尘清扫等内容。

8.1.2 散粮接收发放设施设计时,遵循“密闭为主、吸风为辅”的原则进行工艺设计、设备选型和料仓、溜管的制造、安装,以及粉尘控制系统的设计。

8.1.3 目的是保持粉尘控制系统与生产工艺的区域性和独立性,减少粉尘爆炸发生时由于管道连接而形成的传播途径。

8.1.4 对于港口码头等以中转为目的的散粮接收发放设施,其通风除尘系统收集的粉尘可回到原工艺流程中,以减少粮食的损耗、保持粮食质量不变,但也鼓励对收集的粉尘单独处理。对于积尘清扫系统收集的地面等环境粉尘,应单独处理不应回到工艺流程中。

8.1.5 粉尘控制系统排放的废气不应排入室内,以减少室内空气污染和粉尘沉积。粉尘控制的效果应

满足《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)、《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2)和《大气污染物综合排放标准》(GB 16297)等的要求。

8.1.6 积尘清扫时,为减少粉尘的再次飞扬,宜采用无二次扬尘的清扫方式如真空吸尘器,不宜采用有扬尘作用的气流喷吹等方式。

8.1.7 《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)、《粉尘防爆安全规程》(GB 15577)、《港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程》(GB 17918)和《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605)等中已对粉尘爆炸危险场所的粉尘防爆、泄爆等进行了详细的要求,本设计规程同样要执行。

8.2 设计原则和参数

8.2.1 要求散粮接收、发放设施的任何扬尘部位、产生废湿、废热的部位都要设置吸风口,进行污染捕捉和控制。如传统设计不太关注的地下通廊等密闭性环境要进行环境除湿、除尘通风,气垫式带式输送机排放的废气要进行净化处理等。

8.2.2 给出了通风除尘系统的组合原则。通风除尘系统可组合成集中风网、独立风网或者选用插入式除尘器等类型。

8.2.3 要求除尘风网中的所有吸风口都应设置吸风罩,不宜将风管直接连到设备上。而且吸风罩要靠近扬尘点布置。吸风罩罩口风速应为 3 m/s~5 m/s。

8.2.4 除尘风网设计时,除尘器前的含尘管道的风速应在 12 m/s~25 m/s 范围内选取。通风管道短、污染物浓度低时取低值,通风管道长、污染物浓度高时往上限取值;由于水平通风管道内粉尘受自身重力作用始终有向下沉降的趋势,因此,风速应不低于 16 m/s。而经除尘器净化后的排气管道内净化空气的风速不超过 14 m/s。

8.3 除尘器

8.3.1 选择除尘器时,首先应满足处理风量和排放标准的要求。其次,若现场粉尘浓度较高,而又选用过滤式除尘器,宜在其前增加一级除尘以减轻过滤式除尘器的负荷。最后,所选取的过滤式除尘器过滤风速不宜太大,因为此为散粮接收、发放施工工艺,属于原粮的输送,而原粮中粉尘含量一般都比较高,为了使过滤式除尘器之滤袋清灰效果良好,因此过滤式除尘器过滤风速不宜太大。粮食粉尘主要成分属于有机物,为减少发霉、生虫以及结块等,除尘器运每次行结束后内部应干净、不集尘。

8.3.2 设计除尘风网时,风机应设置在除尘器之后,通过风机的空气为净化空气。

8.3.3 选用插入式除尘器进行粉尘控制时,因为风机安装在除尘器上,风机的出风口上应设置导管将废气排至室外。

8.3.4 除尘器内部粉尘浓度最高,属于易爆炸设备,而《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》(GB/T 17919)和《粉尘爆炸泄压指南》(GB/T 15605)中已对除尘器粉尘防爆、泄爆进行了详细的规范,在此也应执行。

8.4 风 机

8.4.1 选择粉尘控制系统的风机时,风机的风量和全压应满足管网系统的风量和阻力,这是选择风机依据之一;其次,风机的效率高即节能。

8.4.2 要求所选择的风机运行时,叶轮、机壳内不应积尘,以减少风机的磨损、振动和噪声。

8.4.3 要求优先选择满足相关国标噪声标准的风机。噪声较高的风机应配置消声装置进行噪声控制。

8.4.4 要求作为有高速运转部件的风机,必须满足 GB 15577《粉尘防爆安全规程》和 GB 17440《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》的粉尘防爆规定。

8.5 风 管

8.5.1 圆形风管强度高、不变形、不易积尘等特点,粉尘控制系统的风管宜采用圆形。对于风网中的局

部构件如方变圆、圆变方、变径管等,不宜采用突变式而采用渐变式。

8.5.2 要求除尘风网的各吸风管均应装设风量调节阀,以便于运行时的现场风量调节。

8.5.3 要求进行除尘风网设计时,为减少水平风管内粉尘的沉积,应尽量减少水平风管的布置。水平风管较长时,宜在粉尘沉积部位开设粉尘清扫口。

8.5.4 要求除尘风网中,风机的进风管或出风管道上应装设调节阀门。

8.5.5 除尘风管的材料应优先选择钢管,并对钢板制风管的壁厚、弯头的曲率半径等做了规定。

8.5.6 由于积尘真空清扫系统真空度高、气密性要求高等原因,其管道宜采用无缝钢管。

8.5.7 粉尘控制系统中风管的连接应采取合适的方式做到密闭、不漏气;其次风管与具有振动特性的设备如风机等连接时应有软连接措施,以避免设备振动引起风管振动产生的管道破裂漏风现象。

8.5.8 管网设计应采取防静电措施,且满足 GB 15577 和 GB 17440 的规定。

9 电气控制

9.1 一般规定

9.1.1 散粮接收发放设施供电负荷等级与其重要性和使用要求有关,一般为三级。对于位于重要交通枢纽、港口二类及以上粮库,由于中转任务繁重,或其作用比较重要,可按二级负荷设计,以保证生产,以减少压船、压港时间,并与《粮食仓库建设标准》(建标 172—2016)规定一致。

9.1.2 本章内容只涉及有关散粮接收发放设施电气设计中主要内容。对于诸如负荷计算、高低压配电系统、变配电所平面布置、照明、防雷、通讯等本标准没有涉及到的内容,应按国家及行业现行有关标准、规范执行。

9.1.3 按《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)、《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)、GB 12476.1~10 的要求,除筒仓、浅圆仓、料仓、封闭式设备内部等属 20 区外,其余均属 21 和 22 区或非危险区。电气线路的设计、电气设备选择,要根据具体情况考虑粉尘防爆要求,并按相应的施工规范施工。

9.1.4 散粮接收发放设施一般属多尘环境,且易发生鼠害。电气设备及线路应有防尘、防鼠害的保护措施。配电箱、开关等电气设备及线路应尽量在非粉尘爆炸危险区设置和敷设,有困难时,对设置在粉尘爆炸危险区电气设备及线路应根据所在区域的危险等级来选型。

9.2 电气线路

9.2.1 散粮接收发放设施一般属多尘环境,甚至为粉尘爆炸危险区域,电气线路选用铜芯导线或电缆,在机械强度上比铝芯高,不易造成断线,减少产生火花的可能性;在电火花的点燃能力上铜芯较铝芯低。故从安全角度出发,电气线路采用铜芯导线或电缆是合适的。另外,从可靠方面来讲,也是必要的。根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058)、《粮食加工、储运系统粉尘防爆安全规程》(GB 17440)的规定,室内铜芯导线及电缆的最小截面可为 1.5 mm^2 ,但对于粉尘爆炸危险 20 区,电缆和绝缘导线的截面不应小于 2.5 mm^2 。电气线路敷设推荐采用电缆桥架敷设及明敷,方便施工和检修,便于管理和维护,并要求短捷、顺畅、美观,尽量减少重叠交叉。

9.2.2 电气线路采用的上下级保护电器应具有选择性动作,确保系统安全运行且便于检修,另外,随着我国保护电器的性能不断提高,实现保护电器的上下级动作配合已具备条件。供给电动机、电梯等用电设备线路,除符合一般要求外,尚有用电设备的特殊保护要求,应符合《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055)的规定。

9.3 电气控制系统

9.3.1、9.3.2 自动控制系统的具体组成要根据散粮接收发放设施的使用性质、规模、投资、技术要求等

因素综合考虑确定。中转量大或较大规模的作业系统,应设自动控制系统。自动控制系统一般由 PLC、上位机和现场检测装置组成。当作业系统中转量或规模较少时,应以实用性和可靠性设计控制系统,可采用集中手动控制方式,满足主要输送设备间连锁的基本控制要求。

9.3.4 采用自动控制的项目,接收发放设施一般规模较大,作业较复杂,一般应设置独立控制室,另外,为便于控制室人员了解现场作业情况,可在散粮接收发放现场设置工业监控摄像机。

9.3.5 料位器设置可参考表 9.3.5-1,对于重要工艺设备的安全检测传感器的设置,可参考表 9.3.5-2 选择。

表 9.3.5-1 料位器设置表

名称	数量	安装位置	备注
高料位器	1	进料口附近(且便于检修处)	
低料位器	1	出料口附近	

注:对于备载仓还应设置中料位开关。

表 9.3.5-2 重要工艺设备安全检测传感器配置一览表

设备名称	跑偏开关	失速开关	拉绳开关	防堵开关	压力开关	断链开关	张紧开关	急停开关
斗式提升机	√	√	—	√	—	—	√	√
埋刮板输送机	—	—	—	√	—	√	√	—
气垫输送机	√	√	√	√	√	—	√	—
带式输送机	√	√	√	√	—	—	√	—
备注	—	—	40 m 以上	出料口	—	—	—	—

注:传感器设置要求并应符合本标准 7.2 相关要求。

9.3.6 可根据当地全年的温湿度变化情况决定是否设置粮情测控系统。

9.3.7 生产信息管理系统为新型工业信息系统工程解决方案。它能有效集成相关生产信息,形成安全可靠的实时数据库,可完成企业经营管理系统和控制系统之间的信息交流,并实现了企业网络环境下的实时数据采集、流程查看、趋势浏览、报警记录与查看、报表数据存贮、历史趋势存贮与查看、生产过程报表生成、生产统计报表生成等功能,使管理层能够及时、准确地了解生产情况,发现生产中的问题,并为控制软件提供应用支持。它使得办公室和生产现场的信息沟通变得方便快捷,是企业信息化建设中不可缺少的组成部分。