

钢铁厂机械化搬运
设计参考资料

冶金工业出版社

钢铁厂机械化搬运 设计参考资料

《钢铁厂机械化搬运设计参考资料》编写组

冶金工业出版社

内 容 提 要

本《资料》内容包括“钢铁厂机械化搬运设施工艺设计”和“设备选择、计算”两个部分。工艺设计部分着重介绍：机械化供料设施工艺流程选择和计算；钢铁厂用大宗散状原燃料的卸车、堆存、破碎筛分、混匀、洗矿及往各生产车间运送方式的选择等。“设备选择和计算”部分着重介绍起重、运输、卸车、堆取料、破碎筛分和辅助等设备的性能、特点、技术规格及选用计算等。《资料》中还收集了部分生产实例，供在设计工作中借鉴。

本《资料》主要供机械化搬运设计人员参考，也可供从事机械化搬运工作的技术人员、工人和干部参考。

钢铁厂机械化搬运设计参考资料

《钢铁厂机械化搬运设计参考资料》编写组

(限国内发行)

*

冶金工业出版社出版

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 54 1/2 插页 1 字数 1,310 千字

1978 年 9 月第一版 1978 年 9 月第一次印刷

印数 00,001~9,500 册

统一书号：15062·3321 定价（科三）4.80 元

前 言

为了适应钢铁工业的发展，我们在深入生产现场，进行调查研究，召开“三结合”调查会，广泛听取工人、干部、工程技术人员的意见的基础上，初步总结了二十多年来在设计、生产和科学实验方面取得的实践经验，编写了这本《钢铁厂机械化搬运设计参考资料》。

本《资料》主要供机械化搬运专业人员做初步设计和施工图方案时使用；也可供从事机械化搬运工作的工人、干部和工程技术人员参考。

《资料》的编写工作由冶金工业部北京钢铁设计院负责。参加编写的单位有：武汉钢铁设计院、重庆钢铁设计院、鞍山钢铁公司设计院、包头钢铁公司设计院、马鞍山钢铁公司设计院。在编写过程中，曾得到全国许多厂矿、学校以及科研和设计等单位的帮助，在此表示感谢。

由于水平所限，本《资料》可能有不少缺点和错误，希望广大读者批评指正。

《钢铁厂机械化搬运设计参考资料》编写组

1976年12月

目 录

第一篇 工 艺 设 计

第一章 工艺计算和布置要求	2	七、带式输送机直通高炉炉顶上料方 式	54
第一节 机械化搬运系统生产能力的确 定	2	第二节 生产实例	54
一、工作制度及设备运转小时数	2	一、供料工艺流程实例	54
二、机械化搬运系统小时生产能力的 计算	2	二、技术经济指标实例	61
第二节 高架铁路卸车线的设置和卸车 线长度的确定	4	三、工艺平剖面图	62
一、高架铁路卸车线的设置	4	第四章 氧气顶吹转炉供料设施	72
二、卸车线长度的确定	6	第一节 工艺流程的选择	72
第三节 贮料场面积的确定	7	一、选择的一般原则	72
一、散状料贮存天数	7	二、专用贮料场	72
二、贮料场堆存要求	7	三、受料方式	72
三、贮料场地坪	7	四、上料方式	73
四、贮料场面积的计算	8	五、炉顶运料方式	73
第四节 工艺布置一般要求	9	六、流程组合	73
第二章 集中供料设施	11	第二节 生产实例	74
第一节 工艺流程的选择	11	一、供料工艺流程实例	74
一、选择的一般原则	11	二、技术经济指标实例	77
二、卸车方式的选择	12	三、工艺平剖面图	79
三、贮料场型式及堆取料方式的选择	13	第五章 锅炉供煤设施	87
四、由贮料场往各车间贮料仓运料方 式的选择	14	第一节 工艺流程的选择	87
五、流程组合	15	一、选择的一般原则	87
第二节 生产实例	15	二、卸煤方式的选择	88
一、供料工艺流程实例	15	三、贮煤场型式及堆取煤方式的选择	89
二、技术经济指标实例	24	四、上煤方式的选择	90
三、工艺平剖面图	25	五、流程组合	91
第三章 高炉供料设施	47	第二节 生产实例	92
第一节 工艺流程的选择	47	一、供煤工艺流程实例	92
一、选择的一般原则	47	二、技术经济指标实例	105
二、卸车方式的选择	47	三、工艺平剖面图	109
三、贮料场型式及堆取料方式的选择	47	第六章 破碎筛分设施	121
四、往高炉贮矿槽运料方式的选择	49	第一节 破碎筛分设施的设置和选择原 则	121
五、车间之间运输方式的选择	51	第二节 破碎筛分流程的选择	121
六、流程组合	54	第三节 破碎筛分流程的计算	123
		一、破碎筛分流程基本组合类型及计 算公式	123

二、原矿和破碎产品粒度的特性曲线.....	123	一、翻车机室.....	168
三、破碎筛分流程计算实例.....	130	二、受料槽.....	169
第四节 生产实例.....	133	三、高架铁路卸车线.....	171
一、破碎筛分设施流程实例.....	133	四、料场地坪.....	171
二、破碎筛分设施工艺配置参考图.....	137	五、门式起重机、装卸桥及堆取料机 轨道基础.....	171
第七章 洗矿设施	144	六、单层厂房及露天栈桥.....	172
第一节 设置洗矿设施的条件和作用.....	144	七、高炉贮矿槽.....	173
第二节 洗矿方式的选择.....	144	八、料仓及贮料场.....	174
一、槽式洗矿机.....	144	九、破碎筛分间.....	174
二、圆筒洗矿机.....	145	十、转运站.....	175
三、洗矿筛.....	145	十一、带式输送机通廊.....	175
第三节 生产实例.....	145	第四节 运输带价格及非标准设备估价 指标.....	175
一、洗矿工艺流程实例.....	145	一、运输带价格.....	175
二、技术经济指标实例.....	149	二、非标准设备估价指标.....	175
第八章 设备检修	151	第五节 经营费计算.....	176
第一节 检修用起重机.....	151	一、经营费构成.....	176
一、选择及配置的一般原则.....	151	二、各项费用内容及计算.....	176
二、检修用起重机的选择.....	151	第十章 有关专业设计参考资料	179
三、检修场地面积的确定.....	152	第一节 主要用料专业.....	179
第二节 检修时间及检修范围.....	153	一、烧结.....	179
一、起重设备检修时间及检修范围.....	153	二、焦化.....	180
二、带式输送机检修时间、范围及输 送带的连接.....	154	三、炼铁.....	181
三、卸堆取设备检修时间及检修范围.....	159	四、炼钢.....	182
四、破碎筛分设备检修时间及检修范围.....	159	第二节 热力专业.....	183
第九章 技术经济指标	161	一、热力专业设计参考资料.....	183
第一节 机械化供料设施投资指标.....	161	二、委托热力设计参考资料.....	183
一、集中供料设施投资指标.....	161	第三节 水道专业.....	183
二、高炉供料设施投资指标.....	162	第四节 采暖通风专业.....	183
三、氧气顶吹转炉供料设施投资指标.....	162	一、通风专业设计参考资料.....	183
四、锅炉供煤设施投资指标.....	163	二、委托采暖通风设计参考资料.....	185
五、机械化供料设施的机械化程度指 标.....	163	第五节 电力、电讯专业.....	185
第二节 运输经济指标.....	163	一、设备连锁.....	185
一、带式输送机及供料设施运营费.....	163	二、操作方式.....	185
二、钢绳牵引胶带输送机.....	165	三、安全设施.....	186
三、架空索道.....	166	四、电讯设施.....	186
四、铁路.....	167	五、电气照明.....	186
五、公路.....	167	六、需提供电力、电讯资料项目.....	186
六、水运.....	167	第六节 土建专业.....	186
七、装卸费.....	168	一、土建专业设计参考资料.....	186
第三节 建筑经济指标.....	168	二、委托土建设计参考资料.....	191

第七节 总图运输专业.....	192	二、委托总图运输设计参考资料.....	195
一、总图运输专业设计参考资料.....	192	第八节 机修专业.....	195

第二篇 设备选择和计算

第一章 起重设备	196	二、设计要求.....	298
第一节 基本参数和工作类型.....	196	三、设计计算.....	299
第二节 起重机的选择.....	197	第三节 深槽带式输送机	301
一、桥式起重机.....	197	一、特点.....	301
二、门式起重机和装卸桥.....	197	二、槽角的确定.....	302
第三节 布置要求.....	198	三、部件的选用.....	302
一、桥式起重机.....	198	四、设计计算.....	304
二、门式起重机和装卸桥.....	199	五、生产实例.....	305
第四节 生产能力及需要台数的计算.....	199	第四节 夹钢绳芯带式输送机	305
一、生产能力.....	199	一、特点.....	305
二、需要台数.....	202	二、部件选用.....	307
第五节 装卸桥配置参考图.....	203	三、参数计算.....	310
第六节 设备性能表.....	205	四、生产实例.....	311
一、千斤顶.....	205	第五节 长距离输送机大功率驱动装置	
二、手动单轨小车.....	206	的选择和计算.....	311
三、环链手拉葫芦.....	207	一、驱动型式分类及特点.....	311
四、电动葫芦及电动单轨抓斗起重机.....	208	二、多滚筒驱动的计算.....	314
五、手动梁式起重机.....	215	第六节 带式输送机性能表	317
六、电动梁式起重机.....	218	一、移动式胶带输送机.....	317
七、箱形桥式起重机.....	222	二、电动滚筒.....	319
八、门式起重机.....	246	第三章 GD型钢绳牵引胶带输送	
九、装卸桥.....	255	机	325
十、港口起重机.....	258	第一节 特点及适用范围	325
十一、汽车起重机.....	261	第二节 布置形式	325
十二、轮胎起重机.....	262	第三节 部件选择	325
十三、准轨蒸汽轨道起重机.....	263	一、驱动机构.....	325
十四、卷扬机.....	263	二、卸料与供料装置.....	336
第二章 带式输送机	265	三、支承与分绳装置.....	337
第一节 TD75型通用固定带式输送机	265	四、拉紧装置.....	340
一、适用范围.....	265	五、胶带与牵引钢绳.....	343
二、带式输送机布置形式.....	265	六、机械保护装置.....	344
三、部件的选用.....	266	第四节 输送机的水平弯曲	344
四、设计计算.....	274	一、连续弯曲.....	344
五、布置要求.....	293	二、搭接弯曲.....	344
六、凸凹弧段几何尺寸计算.....	294	第五节 设计计算	345
七、通廊尺寸.....	296	一、原始数据及工作条件.....	345
第二节 下行带式输送机	298	二、带宽和输送能力计算.....	345
一、特点.....	298	三、钢绳张力及驱动功率计算.....	348

四、各种参数的选择和计算	355	八、计算例题	472
五、计算例题	363	九、生产实例	475
第六节 部件选型表	371	第三节 刮板输送机	477
一、驱动轮装置	371	一、特点和适用范围	477
二、主传动装置	371	二、主要参数的选用	477
三、副传动装置	379	三、设计计算	478
四、机架	381	四、刮板输送机性能表	483
五、卸料装置	382	第四节 可弯曲输送机	483
六、供料装置	382	一、可弯曲带式输送机	483
七、托轮组	382	二、可弯曲板式输送机	488
八、托架	386	第五章 振动输送机	491
九、分绳装置	387	第一节 工作原理、特点和适用范围	491
十、分绳轮组	388	一、工作原理、分类和结构型式简介	491
十一、胶带张紧车	388	二、特点和适用范围	492
十二、钢绳张紧车	388	第二节 设计计算	492
十三、张紧绞车	389	一、设计原始资料	492
十四、导绳轮	389	二、输送机工作参数的选择和计算	493
十五、锤铤	389	三、承载构件断面积和输送能力的计算	495
十六、重锤块	390	四、输送机结构参数及驱动功率的计算	496
十七、胶带	390	五、支承距离的计算	500
十八、胶带连接钢条	391	六、弹性元件计算	500
十九、牵引钢绳	391	七、计算例题	507
二十、重锤防护架	391	第三节 生产实例	509
二十一、机械保护装置	391	第六章 螺旋输送机与斗式提升机	511
第七节 生产实例	392	第一节 GX型螺旋输送机	511
第四章 链式牵引输送机	393	一、特点及适用范围	511
第一节 板式输送机	393	二、结构特征及总体布置	511
一、特点和适用范围	393	三、选型计算	512
二、布置形式	393	四、部件选型表	515
三、部件的选择	393	五、计算例题	528
四、设计计算	394	第二节 斗式提升机	530
五、各种参数的选择和计算	408	一、特点及适用范围	530
六、计算例题	409	二、分类和装载、卸载方法	530
七、生产实例	414	三、选型计算	532
第二节 埋刮板输送机	414	四、技术性能及设备选型表	535
一、输送机原理、特点及适用范围	414	第七章 钢丝绳输送设备	559
二、机型与布置形式	416	第一节 调度绞车	559
三、主要参数和部件的选择	420	一、特点和适用范围	559
四、选型及布置要求	423	二、布置形式	559
五、设计计算	423	三、设计计算	560
六、技术性能及设备选型表	428		
七、驱动装置的选择	461		

第二节 斜坡卷扬	562	六、站房设计的一般要求	630
一、特点和适用范围	562	七、站内机械化	633
二、分类	562	第四节 单线索道	636
三、设计计算	563	一、基本参数的选取和计算	636
四、主要部件的选择	568	二、牵引索的选择	637
五、布置要求	571	三、牵引计算及驱动机的选择	638
六、生产实例	574	四、线路设计	646
第三节 料车提升机	574	五、站房设计	651
一、特点和适用范围	574	第九章 卸堆取设备	656
二、布置形式	574	第一节 翻车机	656
三、料车设计	574	一、翻车机的选择	656
四、料车走行轨道的设计	579	二、生产能力及需要台数的计算	660
五、运行速度及生产能力	581	三、翻车机的辅助设备	661
六、斜桥静力分析和料车拉杆连接点 处的钢丝绳静张力计算	583	四、翻车机室布置要求	662
七、料车卷扬机卷筒上圆周力的计算	588	五、生产实例	664
八、电动机功率及制动力矩的计算	593	六、设备配置参考图	664
九、钢丝绳和绳轮的选择	594	第二节 链斗卸车机	682
十、斜桥走梯及平台	595	一、链斗卸车机的选择	682
十一、生产实例	595	二、布置要求	682
第四节 料车输送机	598	三、生产能力和需要台数的计算	682
一、特点和适用范围	598	四、生产实例	683
二、型式及选择	598	第三节 螺旋卸车机	683
三、生产能力的计算	600	一、螺旋卸车机的选择	683
四、生产实例	601	二、布置要求	685
第五节 电耙	602	三、生产能力和需要台数的计算	685
一、特点和适用范围	602	四、生产实例	685
二、设计计算	602	第四节 堆料机	685
三、耙矿绞车性能表	604	一、堆料机的选择	685
第八章 架空索道	605	二、选择计算	688
第一节 特点、适用范围和设计原始数 据	605	三、堆料机臂长与料堆宽度的关系	690
一、特点和适用范围	605	四、生产实例	690
二、单、双线索道的比较	605	五、堆料机配置参考图	692
三、设计原始数据	605	第五节 斗轮堆取料机	693
第二节 选择线路的原则	606	一、斗轮堆取料机的选择	693
第三节 双线索道	607	二、布置要求	694
一、基本参数的选取和计算	607	三、需要台数的计算	694
二、承载索及其有关设备的选择和计 算	609	四、生产实例	695
三、牵引索的选择	612	五、斗轮堆取料机配置参考图	696
四、牵引计算及驱动机的选择	614	第六节 挖掘机	696
五、线路设计	622	一、挖掘机的选择	696
		二、生产能力及需要台数的计算	697
		三、生产实例	698
		第七节 前端装载机	696

一、天然铁矿石.....	841	附录五 固体的物理参数.....	846
二、烧结矿、球团矿及烧结原料.....	841	一、物理性能.....	846
三、锰矿石.....	842	二、材料比重.....	847
四、石灰石、白云石、石灰.....	842	三、摩擦系数.....	849
五、萤石.....	843	附录六 常用钢丝绳.....	850
六、焦炭及炼焦煤.....	843	一、规格和用途.....	850
附录四 散状料的物理参数.....	844	二、光面钢丝绳出厂价格.....	860

第一篇 工 艺 设 计

钢铁厂机械化搬运设施包括各种机械化供料、原料准备及各车间之间的机械化运输三个部分。机械化供料设施一般由卸车、堆料、取料和往车间运料等四个工序组成。原料准备设施包括破碎、筛分、混匀和洗矿等工序，设计应根据工程具体情况设置。车间之间的机械化运输设施，可根据工艺要求确定工序和布置。

机械化供料设施分集中供料与专用供料两大类。集中供料设施又分为全厂集中与部分集中两种，集中供料设施均为钢铁厂的独立车间。

全厂集中供料设施是把厂内各用户（车间）所用的大宗散状料集中在一个原料区内统一进行卸、堆、取、运作业。其用户一般包括炼铁、烧结、焦化、炼钢、锅炉房（或自备电站）等，当选矿车间设在厂内时，还包括选矿车间。

部分集中供料设施是把厂内两个以上用户（车间）所用的大宗散状料集中在一个原料区内统一进行卸、堆、取、运作业。其用户多数是炼铁和烧结车间。

专用供料设施是专门为某一个车间所设置，一般为该车间的组成部分，由该车间统一管理。钢铁厂的专用供料设施主要有：高炉供料设施；氧气顶吹转炉供料设施和锅炉供煤设施等。

根据供料量[●]的不同，供料设施的规模可分为大型、中型和小型。不同种类的供料设施，划分大、中、小的界限亦不同。设计时，应根据不同情况确定不同的装备水平。

● 供料量，是指各类型供料设施按年或日向各用户（车间）供料的总量。一般年供料量等于各用户（车间）的年消耗量；对于设有破碎筛分设施的高炉供料设施，供料量大于消耗量。

第一章 工艺计算和布置要求

第一节 机械化搬运系统生产能力的确定

一、工作制度及设备运转小时数

(一) 工作制度

机械化搬运设施，一般均采用三班工作制，每班 8 小时。对于供料量较小的锅炉供煤设施，可根据炉顶煤仓贮量等具体情况，采用一班或二班工作制。为了和铁路运输部门相配合，卸堆系统可考虑大三班工作制，每班 12 小时。但在设计计算时，为了统一，均按每班 8 小时及相应的数据计算。

机械化搬运设施的年工作日，一般为 365 天，设计时可根据工程的具体情况确定。

(二) 设备运转小时数

设备运转小时数应不大于表 1-1-1 中数值。

表 1-1-1 设备运转小时数

设备名称	运转小时数		
	一班工作	两班工作	三班工作
翻车机	—	—	15
链斗卸车机和螺旋卸车机	—	—	16
堆料机	—	—	18
斗轮堆取料机	—	—	18
抓斗桥式起重机	7	14	20
门式起重机和装卸桥	6.5	13	18
单轨抓斗起重机和电葫芦	5	10	14
挖掘机	5	10	15
前端装载机	5	10	15
推土机	5	10	15
带式输送机	7	14	20
钢绳胶带输送机	6	12	17
链式牵引输送机	6	12	17
振动输送机	6	12	18
螺旋输送机与斗式提升机	6	12	17
钢绳输送设备	6.5	13	18
架空索道	7	14	19.5
破碎筛分设备	6	12	18

二、机械化搬运系统小时生产能力的计算

机械化搬运系统一般分卸堆系统和上料系统两段计算。卸堆系统系指由卸车到贮料场堆料的一段，上料系统系指由贮料场取料到生产车间贮料仓的一段。

(一) 卸堆系统

$$Q_z = \frac{K_1 K_2 Q}{t_s} \quad (1-1-1)$$

式中 Q_z ——卸堆系统生产能力, 吨/时;

K_1 ——来料不平衡系数, 铁路运输: 1.3~1.5; 水路运输: 水运为1.4~1.8; 大厂取小值, 小厂取大值;

K_2 ——操作系数, 一般 $K_2=1.15\sim 1.3$;

Q ——各种散状料的总消耗量 (各生产车间达到最大生产能力时), 吨/日; 当运送二种以上堆比重不同的散状料时, Q 值是按某种物料堆比重计算的折算量, 按下式换算:

$$Q = Q_1 + \frac{\gamma_1}{\gamma_2} Q_2 + \frac{\gamma_1}{\gamma_3} Q_3 + \dots \quad (1-1-2)$$

Q_1, Q_2, Q_3 ——不同堆比重散状料的最大消耗量, 吨/日;

$\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ ——分别是消耗量为 Q_1, Q_2, Q_3 散状料的堆比重, 吨/米³;

t_s ——设备运转小时数, 见表1-1-1; 由多种设备组成的系统, 应按系统中单机作业设备运转小时数的最小值选取; 如为双线运输系统时, 设备运转小时数应具体分析确定。

按公式 (1-1-1) 求出的卸堆系统生产能力必须按下式进行验算。

$$Q_z \geq \frac{n_v q_c}{t_v - n_D t_D} \quad (1-1-3)$$

式中 n_v ——一次到厂车辆数, 路厂有协议时, 按协议规定选取; 无协议时, 可参照表1-1-2选取;

q_c ——车辆平均载重量, 一般按46.4吨计算;

t_v ——卸车允许的最大时间, 路厂有协议时, 按协议规定选取; 无协议时, 取4~6小时, 大厂取小值, 小厂取大值;

n_D ——调车次数, 一般按一次到厂车辆数和卸车线长度或货位长度确定;

t_D ——从原料站至卸车地点, 每送一次车所需时间, 应根据送车距离、行车速度等因素确定; 行车速度可同有关专业协商选取, 或按20~25公里/时计算。

(二) 上料系统

$$Q_s = \frac{K_3 K_4 K_5 Q}{t_s} \quad (1-1-4)$$

式中 Q_s ——上料系统生产能力, 吨/时;

K_3 ——上料不均衡系数, 一般 $K_3=1.1\sim 1.2$;

K_4 ——换料时间系数, 当为二种料以下时, $K_4=1.0$; 当为三种料以上的单线运输系统时, 可参照表1-1-3选取; 当料种较多或上料系统较复杂时, K_4 值可按公式 (1-1-5) 计算;

K_5 ——耗料量波动系数, 集中供料设施和高炉供料设施 $K_5=1.2$, 氧气顶吹转炉供料设施 $K_5=1.3$, 锅炉供煤设施 $K_5=1.2$; 其他符号同前式。

表 1-1-2 一次到厂车辆数

类	别	一次到厂车辆数 n_v
大	型 厂	30~60
中	型 厂	20~30
小	型 厂	10~15

表 1-1-3 K_4 值

运 距 (米)		100 以下	101~200	201~300	301~400	401~500
K_4	三 种 料	1.05	1.06	1.07	1.09	1.10
	五 种 料	1.09	1.11	1.13	1.15	1.17
	七 种 料	1.13	1.16	1.19	1.22	1.26
	十 种 料	1.19	1.24	1.29	1.35	1.41

注：表中数值是按下列条件计算的：

每天向各车间送三次料，输送机运料速度为 1.6 米/秒，卸料车平均走行距离为 30 米，卸料车走行速度为 0.3 米/秒。

$$K_4 \approx \frac{t_s}{t_s - \frac{n_s m t_h}{3600 a}} \quad (1-1-5)$$

式中 n_s ——散状料品种数；

m ——每天向各车间送料次数；

a ——运输线数，单线运输时， $a=1$ ；双线或起双线作用的上料系统， $a=2$ ；三线或起三线作用的上料系统， $a=3$ ；

t_h ——换一次料所需的时间，秒，按下式计算：

$$t_h = \frac{L}{v_s} + \frac{l}{v_c} + t_f \quad (1-1-6)$$

L ——上料系统平均运距，米；

v_s ——上料系统输送机速度，米/秒；

l ——卸料车平均走行距离，米；

v_c ——卸料车走行速度，米/秒；

t_f ——换料操作辅助时间，一般 $t_f=120\sim 180$ 秒；

其他符号同前式。

经计算和选型后，卸堆系统生产能力，应等于或大于最后选定的卸车设备能力。一般情况下，卸堆系统生产能力大于上料系统生产能力。当有部分散状料卸车后不经过贮料场直接运往生产车间贮料仓时（即直拨料），上料系统或系统中部分运输线生产能力等于卸堆系统生产能力。

第二节 高架铁路卸车线的设置和卸车线长度的确定

一、高架铁路卸车线的设置

(一) 设置型式及布置要求

高架铁路卸车线根据具体条件和工艺要求的不同，其基本型式参见图1-1-1。

高架铁路卸车线顶部宽度，一般为2~2.4米；当采用自卸式底开门车时，顶部宽度应不大于2.2米。

高架铁路卸车线的侧壁倾角，为便于设备操作，一般宜采用90°，最小亦不宜小于75°。

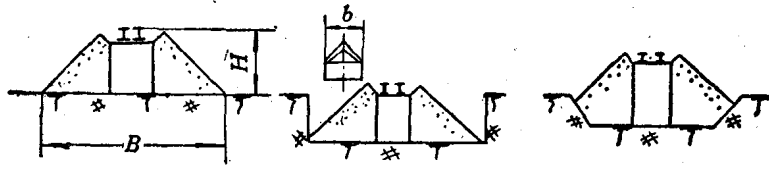


图1-1-1 高架铁路卸车线设置型式

对于设有地沟的高架铁路卸车线，沟底宽度应为抓斗宽度的2.5倍以上。

高架铁路卸车线的两侧地面或地沟，应铺砌块石或混凝土地坪，地面铺砌宽度应比两侧料堆底宽大1米。

(二) 高度的确定

两面卸料高架铁路卸车线的高度可按下式计算：

$$H \approx \sqrt{\frac{n_z q}{\gamma} \operatorname{tg} \alpha} - 0.5 \quad (1-1-7)$$

式中 H ——高架铁路线轨面至地面（或沟底）的高度，米；

q ——沿卸车线方向单位长度一次卸料量，吨/米，各种敞车单位长度卸车量见表1-1-4；

n_z ——卸车次数；

γ ——散状料堆比重，吨/米³；

α ——散状料动堆积角，度。

表 1-1-4 敞车单位长度卸料量

项 目	车 型						
	C_1	C_6	C_{60}	C_{60}	M_{11}	C_{62}	
载重量 (吨)	30	40	50	60	60	65	
自重 (吨)	13.5	16.5	17.8	17.1	19.1	18.6	
容积 (米 ³)	35.6	47.8	57.3	67.4	69.8	68.8	
钩舌内侧车长 (米)	11.298	11.302	14.008	13.908	13.488	13.442	
车箱内长 (米)	10.270	10.270	13.020	12.920	12.072	12.500	
车辆有门部分长度 (米)	7.320	6.900	9.800	11.100	12.072	11.500	
q (吨/米)	通过车门时最大卸料量	4.1	5.8	5.1	5.4	4.97	5.65
	按车箱长度平均卸料量	2.92	3.89	3.84	4.65	4.97	5.20
	按钩舌内侧车长平均卸料量	2.66	3.53	3.57	4.32	4.45	4.83

注：采用螺旋卸车机卸车时，由于只能通过车门卸料，单位长度一次卸料量（按 C_1 型占 20%， C_{60} 型占 80%） $q = 4.9$ 吨/米；采用链斗卸车机卸车时，可沿车箱长度均匀分布；采用抓斗起重机卸车时，可沿卸车线长度均匀分布。

二、卸车线长度的确定

对于配备螺旋卸车机、链斗卸车机、抓斗桥式起重机等卸车设备的卸车线应有必要的长度，以满足昼夜卸车量和散状料品种所需货位的要求。卸车线长度可参照同类型厂的实践经验确定，也可按公式(1-1-8)计算，但每种散状料所占卸车线长度，一般不小于2个货位。

卸车线长度计算公式如下：

$$L = (n_{c1} + n_{c2} + n_{c3} + \dots) L_c + l_k \quad (1-1-8)$$

式中

L ——卸车线长度，米；

n_{c1} 、 n_{c2} 、 n_{c3} ——各种散状料每次送至卸车线的平均车辆数；

L_c ——一个车辆按车钩中心距计算的车长，一般 $L_c = 13.55$ 米；

l_k ——卸车机械检修占用的长度，参照表1-1-5选取。

表 1-1-5 卸车机械检修占用的长度

卸车设备名称	数 (台)	设备检修占用的长度 l_k (米)
抓斗桥式起重机	2~3	20
链斗卸车机	2~3	24
门型螺旋卸车机	2~3	22
桥式螺旋卸车机	2~3	18
抓斗门式起重机	2~3	32
装卸桥(跨度40米)	2	30

卸车线长度实例(表1-1-6、表1-1-7)

表 1-1-6 受料槽长度实例

车间名称	卸料量 (万吨/年)	散状料名称	受料槽		可停车辆数	卸车方式	卸车能力 (吨/时)
			长度 (米)	有效容量 (吨)			
全厂集中供料设施	900	铁矿石、石灰石	42×2	4200	以5公里/时速度 边走边卸	95吨边走边卸自 卸车	4000
破碎车间	17	铁矿石(原矿)	48	~340	米轨8辆，准轨 4辆	米轨自卸车，准 轨人工卸车	
30吨转炉供料设施	17.4	铁矿石、石灰、萤 石、铁皮	48	366	4辆	自卸汽车	
30吨转炉供料设施	14.3	铁矿石、石灰、萤石	48×2	1576	4辆×2	自卸车或人工卸 车	
焦化贮煤场	90	焦煤	72		6辆	桥式螺旋卸车机 (二台)	~700
焦化贮煤场	90	焦煤	84×2		6辆×2	桥式螺旋卸车机 (二台)	
焦化贮煤场	90	焦煤	56	300	4辆	桥式螺旋卸车机 (一台)	360~450
烧结厂	90	石灰石、无烟煤	60×2		4辆×2	门式螺旋卸车机 (一台)	220~310