

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50603 - 2010

钢铁企业总图运输设计规范

# 钢铁企业总图运输设计规范

Code for design of general layout and transportation  
for iron & steel enterprise

2010 - 07 - 15 发布

2011 - 02 - 01 实施

中国计划出版社



统一书号:1580177·543

定 价:60.00 元

S/N:1580177·543



9 158017 754308 >

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

钢铁企业总图运输设计规范

Code for design of general layout and transportation  
for iron & steel enterprise

GB 50603 - 2010

主编部门：中国冶金建设协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2011年2月1日

中国计划出版社

2011 北京

中华人民共和国国家标准  
钢铁企业总图运输设计规范

GB 50603-2010

☆

中国冶金建设协会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 10.75 印张 274 千字

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—6000 册

☆

统一书号:1580177·543

定价:60.00 元

# 中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 675 号

## 关于发布国家标准 《钢铁企业总图运输设计规范》的公告

现批准《钢铁企业总图运输设计规范》为国家标准,编号为 GB 50603—2010,自 2011 年 2 月 1 日起实施。其中,第 3.0.14 (1、2、3、4、5、6、7、8、9)、4.7.5、4.7.6、4.7.7、5.9.6、7.1.6、7.2.13(2)、7.3.1(4、5、6)、7.3.3(2)、16.1.4(3)条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一〇年七月十五日

## 前 言

本规范根据原建设部《关于印发〈2006年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标[2006]136号)的要求,由中冶南方工程技术有限公司会同有关单位编制而成。

本规范在编制过程中,遵照国家有关法律、法规、基本建设方针及产业发展政策,全面总结了我国钢铁企业总图运输设计的经验及有关科研成果,组织了专题调研,参照了相关标准,广泛征求了有关设计、生产及高等院校等部门和单位的意见,经审查定稿。

本规范共16章和4个附录,主要内容包括总则,术语,厂址选择,总体布置,总平面布置,竖向布置,管线综合布置,绿化,运输方式选择,矿山铁路运输,钢铁厂准轨铁路运输,矿山道路运输,钢铁厂道路运输,水路运输,其他运输,排土场等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国冶金建设协会负责日常管理,中冶南方工程技术有限公司负责具体技术内容的解释。请各单位在执行本规范过程中,不断总结经验,积累资料,及时将意见及有关资料寄往中冶南方工程技术有限公司(地址:湖北省武汉市东湖新技术开发区大学园路33号,邮政编码:430223),供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:** 中冶南方工程技术有限公司

**参 编 单 位:** 中冶京诚工程技术有限公司

中冶赛迪工程技术股份有限公司

中冶东方工程技术有限公司

中冶华天工程股份有限公司

中冶焦耐工程技术有限公司  
 中冶北方工程技术有限公司  
 中冶长天国际工程有限责任公司  
 中冶秦皇岛黑色冶金矿山设计研究总院

主要起草人：项明武 潘国友 陈 凡 刘加祥 艾庆华  
 冯春明 储慕东 郝勇兵 李国模 张 雅  
 李林辉 何小玲 吴振雄 闫耀峰 黄晓红  
 疏义胜 孙立功 李慎虑 倪荣芳 丁 喆  
 刘家明 余 可 冯先德 车 群 王思和  
 陈 晶 梁 雪 叶 春 程慧芝 陈旭阳  
 潘守鸿 茅永刚 赵孝勇 任小梅  
 主要审查人：韩楚山 王崇汉 张天民 廖友娣 范昌梅  
 马小荣 王庆文 徐林浦 马 辉 瞿熙鼎  
 黄东艳 李苏莉 蒋顺和 卢春雪 陈永红

## 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	厂址选择 .....	( 7 )
4	总体布置 .....	(10)
4.1	一般规定 .....	(10)
4.2	卫生防护地带及安全防护距离 .....	(10)
4.3	交通运输 .....	(12)
4.4	矿山工业场地 .....	(13)
4.5	排土场及尾矿库 .....	(14)
4.6	爆破器材库及爆破器材工厂 .....	(15)
4.7	渣场及工业垃圾场 .....	(16)
4.8	水电设施 .....	(17)
4.9	居住区 .....	(17)
5	总平面布置 .....	(19)
5.1	一般规定 .....	(19)
5.2	采矿工业场地 .....	(24)
5.3	选矿工业场地 .....	(25)
5.4	烧结(球团)区 .....	(26)
5.5	焦化区 .....	(26)
5.6	耐火材料车间 .....	(28)
5.7	石灰车间 .....	(28)
5.8	炼铁区 .....	(28)
5.9	炼钢区 .....	(29)
5.10	轧钢区 .....	(30)

5.11	铁合金车间(厂)	(30)
5.12	修理设施	(30)
5.13	动力设施	(31)
5.14	给排水设施	(33)
5.15	运输设施	(35)
5.16	仓库及堆场	(36)
5.17	消防站	(37)
5.18	生产管理及生活设施	(37)
5.19	厂区出入口及围墙	(38)
6	竖向布置	(39)
6.1	一般规定	(39)
6.2	设计标高的确定	(39)
6.3	台阶式布置	(40)
6.4	土方工程	(43)
6.5	场地排水	(46)
7	管线综合布置	(49)
7.1	一般规定	(49)
7.2	地下管线	(50)
7.3	地上管线	(58)
8	绿化	(63)
8.1	一般规定	(63)
8.2	绿化布置	(63)
9	运输方式选择	(68)
9.1	一般规定	(68)
9.2	矿山运输方式选择	(68)
9.3	钢铁厂运输方式选择	(69)
10	矿山铁路运输	(71)
10.1	一般规定	(71)
10.2	运输组织及信号	(72)

10.3	线路主要技术标准	(74)
10.4	运输设备的选择及配备	(79)
10.5	运输能力的确定	(80)
11	钢铁厂准轨铁路运输	(82)
11.1	一般规定	(82)
11.2	运输组织	(83)
11.3	通信、信号及照明	(86)
11.4	接轨和交叉	(87)
11.5	运输系统与车站配置	(90)
11.6	线路有效长度及间距	(92)
11.7	线路技术标准	(96)
11.8	路基及排水	(100)
11.9	轨道	(102)
11.10	运输设备及附属设施	(108)
12	矿山道路运输	(110)
12.1	一般规定	(110)
12.2	道路技术标准	(111)
12.3	路面设计	(117)
12.4	生产运输设备	(118)
12.5	道路养护及辅助运输设备	(119)
13	钢铁厂道路运输	(121)
13.1	一般规定	(121)
13.2	车流组织	(122)
13.3	道路技术标准	(123)
13.4	道路型式及路面选择	(126)
13.5	道路运输设备	(127)
13.6	道路养护维修设备	(128)
14	水路运输	(130)
15	其他运输	(131)

15.1	一般规定	(131)
15.2	索道运输	(131)
15.3	带式输送机运输	(132)
15.4	卷扬运输	(133)
15.5	溜槽、溜井运输	(136)
15.6	管、槽水力运输	(137)
15.7	链带及辊道运输	(138)
16	排土场	(139)
16.1	一般规定	(139)
16.2	排土方式及设计要素	(139)
16.3	排土计划	(140)
16.4	排土场安全	(141)
附录 A	标准轨距铁路限界	(143)
附录 B	道路建筑限界	(146)
附录 C	有关计算	(147)
附录 D	货物运输(周转)量表	(168)
本规范用词说明		(170)
引用标准名录		(171)
附:条文说明		(173)

## Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms	( 2 )
3	Selection of plant location	( 7 )
4	General plan	(10)
4.1	General requirement	(10)
4.2	Sanitary protective zone and safety distance	(10)
4.3	Traffic and transportation	(12)
4.4	Mineral industrial yard	(13)
4.5	Dumping site and waste ore reserviors	(14)
4.6	Blasting gear storage and plant	(15)
4.7	Slag yard and industrial waste yard	(16)
4.8	Water and electricity facility	(17)
4.9	Residential district	(17)
5	General layout	(19)
5.1	General requirement	(19)
5.2	Mining industrial yard	(24)
5.3	Industrial yard for ore dressing	(25)
5.4	Sintering (pelletizing) area	(26)
5.5	Coking area	(26)
5.6	Refractory shop	(28)
5.7	Lime shop	(28)
5.8	Ironmaking area	(28)
5.9	Steelmaking area	(29)
5.10	Rolling area	(30)

5.11	Ferrous alloy shop (plant)	(30)
5.12	Repairing facilities	(30)
5.13	Power facilities	(31)
5.14	Water supply and drainage facilities	(33)
5.15	Transportation facilities	(35)
5.16	Storage and yard	(36)
5.17	Fire station	(37)
5.18	Production management and living facilities	(37)
5.19	Entrance, exit and enclosure wall of plant area	(38)
6	Vertical arrangement	(39)
6.1	General requirement	(39)
6.2	Determination of design elevation	(39)
6.3	Step type arrangement	(40)
6.4	Earthwork	(43)
6.5	Water drainage of site	(46)
7	Integrated arrangement of pipeline	(49)
7.1	General requirement	(49)
7.2	Underground pipeline	(50)
7.3	Pipeline above ground	(58)
8	Vegetation	(63)
8.1	General requirement	(63)
8.2	Vegetation arrangement	(63)
9	Selection of transportation mode	(68)
9.1	General requirement	(68)
9.2	Selection of transportation mode for mine	(68)
9.3	Selection of transportation mode for iron and steel plant	(69)
10	Railway transportation of mine	(71)
10.1	General requirement	(71)
10.2	Transportation organization and signal	(72)

10.3	Main technical standard of railway line	(74)
10.4	Selection and configuration of transportation equipment	(79)
10.5	Determination of transportation capacity	(80)
11	Transportation by standard-gauge railway in iron and steel plant	(82)
11.1	General requirement	(82)
11.2	Transportation organization	(83)
11.3	Communication, signal and lighting	(86)
11.4	Track joint and intercross	(87)
11.5	Configuration of transportation system and station	(90)
11.6	Effective length and pitch of railway lines	(92)
11.7	Technical standard of railway line	(96)
11.8	Subgrade and water drainage	(100)
11.9	Track	(102)
11.10	Transportation equipment and auxiliary facilities	(108)
12	Mine road transportation	(110)
12.1	General requirement	(110)
12.2	Technical standard of road	(111)
12.3	Pavement design	(117)
12.4	Selection of transportation equipment	(118)
12.5	Road maintenance and auxiliary transportation equipment	(119)
13	Road transportation of iron and steel plant	(121)
13.1	General requirement	(121)
13.2	Traffic flow organization	(122)
13.3	Technical standard of road	(123)
13.4	Road type and pavement selection	(126)
13.5	Road transportation equipment	(127)
13.6	Road maintenance equipment	(128)

14	Waterway transportation .....	(130)
15	Other transportation .....	(131)
15.1	General requirement .....	(131)
15.2	Cableway transport .....	(131)
15.3	Belt conveyor transportation .....	(132)
15.4	Winch transportation .....	(133)
15.5	Chute and gravity shaft transportation .....	(136)
15.6	Hydro-transport by pipe and channel .....	(137)
15.7	Chain conveyor and roller table transportation .....	(138)
16	Dumping site .....	(139)
16.1	General requirement .....	(139)
16.2	Dumping mode and design essence .....	(139)
16.3	Dumping plan .....	(140)
16.4	Safety of dumping site .....	(141)
Appendix A	Limit of railway with standard gauge .....	(143)
Appendix B	Limit of buildings for road .....	(146)
Appendix C	Pertinent calculation method .....	(147)
Appendix D	Transportation (turnover) table of freight traffic .....	(168)
	Explanation of wording in this code .....	(170)
	List of quoted standards .....	(171)
	Addition: Explanation of provisions .....	(173)

## 1 总 则

**1.0.1** 为在钢铁企业总图运输设计中贯彻执行国家方针政策和法律、法规,适应钢铁企业占地大、运输量大、运输种类多的特点,做出技术先进适用,资源利用合理,安全、卫生、节能、环保,社会效益、经济效益合理的设计,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、扩建、改建的钢铁企业总图运输设计。

**1.0.3** 钢铁企业总图运输设计必须遵循“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策,做到因地制宜、合理布置,提高土地利用效率。

**1.0.4** 钢铁企业总图运输设计除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

在地震、湿陷性黄土、膨胀土、软土或永冻土等自然条件地区的钢铁企业,尚应执行有关专项标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 钢铁企业 iron & steel enterprise

对黑色金属矿石进行开采、处理、冶炼或加工成材的工业企业。

### 2.0.2 总图运输设计 design of general layout and transportation

根据建厂(场)地区地理、自然和环境等条件,按照工艺要求、物料流程以及有关工程建设标准,正确选定厂址,合理处理场地和安排各设施的空间位置,系统地处理物流、人流、能源流和信息流的设计工作。

### 2.0.3 厂址选择 plant site selection

为拟建设的企业选择既能满足生产需要,又能获得最佳社会效益和经济效益的场所的工作。

### 2.0.4 总体布置 general plan

确定建设项目各场地的配置及各场地交通和能源综合连接的设计。

### 2.0.5 总平面布置 general layout

在总体布置的基础上,合理确定场地内各建筑物、构筑物和设施的最佳空间位置。

### 2.0.6 竖向布置 vertical arrangement

改造场地的自然地形,使之适应项目建设和生产的要求。

### 2.0.7 管线综合布置 integrated arrangement of pipeline

根据管线的技术要求及场地条件,统一安排各管线的走向及空间位置,布置合理的管网系统。

### 2.0.8 绿化布置 vegetation arrangement

根据企业不同场所的特点,在不影响安全的前提下,合理布置各种植物,以防止污染,美化环境。

### 2.0.9 运输设计 transportation design

根据生产过程中发生的物料运输量,设计与之能力相适应的运输系统。

### 2.0.10 运输组织设计 design of transportation organization

为满足生产工艺要求,提高运输效率而进行的优化各种运输资源的设计,又称运输工艺。包括运输方式选择,车(列)流计算和车(列)流图编制,运输能力计算及管理体制的确定等内容。

### 2.0.11 工业场地 industrial site

用于安置建设项目生产设施及其配套公共辅助设施、交通运输及综合利用设施等的各类场地。在矿山一般指采矿或选矿工业场地,在钢铁厂一般指厂区。

### 2.0.12 排土场 dumping site

集中堆放采矿剥离物的场所,也称废石场。

### 2.0.13 剥离物 stripping substances

矿山生产过程中剥离出的覆盖岩土,目前尚无利用价值的矿层及开采损失的矿石。

### 2.0.14 尾矿库(场) refused ore storage (yard)

堆放尾矿的场所,是指在选矿生产过程中分离出的暂不能利用矿物的堆弃场地。

### 2.0.15 露天开采境界 open pit boundary

由露天矿采场的底面和边帮限定的可采空间的边界。

### 2.0.16 塌落(错动)区地表界限 surface subsidence limitation

采空区以上直至地表一定范围内可能引起地表裂缝、沉陷的范围。

### 2.0.17 爆破危险区界限 boundary of blasting dangerous area

爆破产生的飞石、冲击波和地震波影响的范围。

**2.0.18 卫生防护地带** sanitary protective zone

钢铁企业与其他地区(如居住区等)相互间隔的地带。

**2.0.19 功能分区** functional division

将厂内各设施按不同功能和系统分区布置,构成一个相互联系的有机整体。

**2.0.20 通道** passageway

厂内用以集中通行道路、铁路及各种管线的地带。一般通行主、次干道的通道称为主、次通道。

**2.0.21 建筑物、构筑物** building and structure

有遮蔽空间,并供人们在内进行生产、生活或其他活动的人为建设物体称建筑物;无遮蔽空间,或无人在内经常活动的人为建设物体称构筑物。

**2.0.22 复垦** land recovery

对矿山生产过程中被破坏的土地进行处理、恢复和改造到可利用状态的工作。

**2.0.23 联合布置** combined arrangement of buildings

将数个相邻工序的厂房联合成一个建筑物。

**2.0.24 台阶式布置** step type arrangement

竖向布置中,将场地设计成数个不同标高的整平面,相邻整平面采用自然放坡或挡土墙等方式连接。

**2.0.25 设计水位** design water level

根据防护对象的重要程度确定防洪标准,并推算出该标准的最高水位为设计水位。设计水位加上壅水高度和浪高,即为计算水位。

**2.0.26 内涝水位** waterlogging level

在地势低洼处,由于区外径流汇入或暴雨期间雨水汇集无法及时排泄而造成的积水水位称为内涝水位。

**2.0.27 建筑限界** construction clearance

为保障铁路和道路运输安全,规定在铁路和道路一定宽度和高度范围内,不允许有任何建筑物、构筑物和设施侵入该空间。在铁路工程中称铁路建筑限界,在道路工程中称道路建筑限界。在桥梁和隧道路段,亦有专门的建筑限界。

**2.0.28 运输方式** transportation mode

物料运输所采用的运输工具,包括铁路、道路、水路、带式输送机等。

**2.0.29 外部运输** external transportation

装载点或卸载点在企业外部的一次运输作业,又称厂外运输。

**2.0.30 内部运输** internal transportation

装载点和卸载点均在企业内部的一次运输作业,又称厂内运输。

**2.0.31 运输不平衡系数** coefficient of transportation fluctuation

货物运输量最大月份平均日运输量与全年平均日运输量的比值。

**2.0.32 特种物料** special materials

钢铁(含铁合金)生产过程中产生的铁水、炽热的钢坯、烧结矿、铁、钢渣以及易燃、易爆、易腐蚀等化学特性的物料。

**2.0.33 铁路的厂外线和厂内线** External and internal railway lines

厂外线为由钢铁企业工厂编组站至国家铁路网接轨站或至原料基地之间的铁路线;厂内线为钢铁企业内部运输的铁路线。它们以钢铁厂工厂编组站作为分界点,工厂编组站划归为厂内车站范围。

**2.0.34 冶车线** metallurgical wagon track

用于冶金车辆走行、停放或进行各种技术作业的铁路线。

**2.0.35 接轨站** junction station

钢铁企业铁路与路网铁路连接的车站。

**2.0.36 工厂编组站** plant marshalling station

为进、出企业货物车辆进行接、发和编解作业的铁路车站。

**2.0.37 区域站** regional marshalling station

为一定区域范围内车间、仓库和堆场发生的车辆进行到发、编解、改编、调车、车辆取送等作业的铁路车站,又称厂内站。

**2.0.38 开拓运输** exploitation transportation

从地表至采掘工作面建立矿岩运输通道。

**2.0.39 (矿山)生产干线** trunk road for (mine) production

采矿场开采台阶通往卸矿点或排土场的共用道路。

**2.0.40 (矿山)生产支线** branch road for (mine) production

由开采台阶或排土场与生产干线相连接的道路或由一个开采台阶直接到卸矿点或排土场的道路。

**2.0.41 (矿山)联络线** (mine) linking road

与露天矿生产干线、支线及各工业场地相连接的道路。

**2.0.42 码头陆域** land section of wharf

用于布置码头装卸机械、仓库、堆场、铁路、道路以及修建各种配套设施所需要的用地范围,是港区总体布置的组成部分。

### 3 厂址选择

**3.0.1** 厂址选择应符合国家钢铁产业发展政策所规定的产业布局,并应按照国家规定的程序进行。

**3.0.2** 在厂址选择过程中,应对以下内容进行广泛深入的调查研究和多方案的技术经济比较:

- 1 拟建项目的原料、燃料和材料来源以及成品去向。
- 2 交通运输条件。
- 3 自然(包括地形、地质、水文、气象等)条件。
- 4 能源供应(包括水、电、风、气等)条件。
- 5 环境现状。
- 6 防洪排涝情况。
- 7 农田水利情况。
- 8 既有设施情况。
- 9 城市规划情况。
- 10 土地利用总体规划情况。
- 11 废料堆存及综合利用场地条件。
- 12 职工生活居住条件。
- 13 外部协作及建设费用。

**3.0.3** 厂址应有畅通、经济的交通运输条件;与厂外铁路、道路的连接应短捷、方便,工程量小。靠近江、河、海的厂址应尽量利用水运,厂址宜靠近相关港口。

**3.0.4** 厂址与原料、燃料供应地及主要销售地之间的运输距离、运输量、运输方式、运输条件以及运输费用应作为选择厂址的重要因素进行技术经济论证。

**3.0.5** 厂址选择应符合所在地区城市(镇)和工业区规划,并应充

分考虑与所在地区城市(镇)、工业区及有关企业相互依托、相互协作、协调发展的条件。

**3.0.6** 厂址选择应在所在地土地利用总体规划的指导下合理利用土地资源,充分利用建设用地,尽量不占或少占农用地。应节约用地,提高土地利用效率。钢铁企业的用地指标宜符合本规范第5.1.15条的规定。

**3.0.7** 厂址选择应考虑当地提供建筑材料的可能性。

**3.0.8** 厂址不宜占用村庄、铁路、公路、排水干渠和工程管线等既有设施位置。

**3.0.9** 厂址应尽量避免自然地形复杂、自然坡度大的地段,应避免将盆地、积水洼地、窝风地段作为厂址。

**3.0.10** 厂址应具有较好的工程地质条件和水文地质条件。

**3.0.11** 厂址应具有充足、可靠、符合生产要求且能满足发展需要的水源与电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷。

**3.0.12** 厂址应位于城市(镇)及居住区常年最小频率风向的上风侧,与生活居住区之间的卫生防护距离应符合本规范第4.2.1条的规定。

**3.0.13** 扩建、改建项目的选址应根据企业发展规划,遵循不影响企业发展的原则;并应尽量不影响既有生产,尽量利用既有设施。

**3.0.14** 厂址严禁选在下列地段或地区:

1 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区,以及海啸或潮涌危害的地区。

2 有泥石流、滑坡、流沙或溶洞等直接危害的地段。

3 爆破危险区界限内。

4 采矿塌落(错动)区地表界限内。

5 堤坝决溃时,不能确保安全的地段。

6 受洪水、潮水或内涝水淹没的区域。当不可避免时,必须采取可靠的防护措施。

7 国家规定划定的机场净空保护区域内。对雷达导航,对重

要的天文、气象、地震观察以及对军事设施有影响的范围内。

8 国务院、国务院有关主管部门、省、自治区或直辖市人民政府划定的或城市规划确定的生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。

9 生活饮用水水源的上游。

10 很严重的自重湿陷性黄土地段,厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。

11 具有开采价值的矿藏区。

## 4 总体布置

### 4.1 一般规定

4.1.1 钢铁企业厂址选定后,应围绕矿山采矿场或钢铁厂工业场地,对企业其他各工业场地及有关设施(包括卫生防护地带、交通运输设施、排土场、尾矿库、渣场、垃圾场、水电设施、居住区等)进行总体布置。

4.1.2 钢铁企业的总体布置应与所在地区城市(镇)规划和工业区规划相协调,应有利于与所在地城市(镇)、工业区及相邻单位统筹布局、相互依托、相互协作、协调发展。

4.1.3 钢铁企业分期建设的预留发展用地应与所在城市(镇)和工业区的发展规划相协调。

4.1.4 钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外相关设施之间的人流、物流应短捷、顺畅、不折返,人、货分流,并应避免与企业外交通干线平面交叉。

4.1.5 钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外各设施之间应避免交叉污染。

### 4.2 卫生防护地带及安全防护距离

4.2.1 钢铁企业与居住区之间应按以下规定的卫生防护距离设置卫生防护地带:

1 铁矿、黏土矿、锰矿、白云石矿、石灰石矿等露天采场、破碎筛分厂、选矿厂与居住区之间的防护距离为 300m~500m。

2 钢铁厂与居住区之间的卫生防护距离应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 卫生防护距离表(m)

距离(m) 风速(m/s)	企业类别			
	炼铁厂	焦化厂	烧结厂	石灰厂
<2	1400	1400	600	300
2~4	1200	1000	500	200
>4	1000	1000	400	100

注:1 卫生防护距离指产生有害因素部门(车间或工段)的边界至居住区边界的最小距离;

2 风速按企业所在地区近五年的平均风速选取。

4.2.2 卫生防护地带应尽量利用原有的绿地、水域、山冈或不建设的地带。

4.2.3 卫生防护地带应予利用和绿化,但不得布置永久性居住的房屋。

4.2.4 矿山各项工业设施的永久性和半永久性建筑物、构筑物应布置在露天采场爆破危险区界限以外,并应符合现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 中的有关规定。

当与采掘生产、运输密切相关的建筑物、构筑物必须布置在露天采场爆破危险区界限内时,该建筑物、构筑物与最近爆破作业地点的距离需经计算确定,并应对该建筑物、构筑物采取相应的防护措施。

4.2.5 地下开采时,地表建筑物、构筑物应位于塌陷(错动)区地表界限外,矿山采空塌陷(错动)区地表界限与建筑物、构筑物的安全防护距离应符合表 4.2.5 的规定,并应符合下列规定:

1 安全防护距离的计算,建筑物、构筑物应由最近边缘算起;铁路、道路应由最外侧工程设施算起;工业场地应由厂(场)区边缘或围墙中心线算起。

2 国务院明令保护的文物和纪念性建筑物的保护距离应符合国家有关法律、法规和标准的要求,并应经分析论证后,报有关

行政主管部门批准。

表 4.2.5 矿山采空塌陷(错动)区地表界限与建筑物、构筑物的安全防护距离

防护等级	主要建筑物、构筑物	安全防护距离(m)
I	一等火车站,发电厂主厂房,在同一跨度内有两台重型桥式吊车的大型厂房,水泥厂回转窑,球团厂链算机回转窑,大型选矿厂主厂房,尾矿库,大、中型矿山的主要通风机房,立井井塔,井架,提升设备,环状的地区变电所,动力厂的锅炉房,跨度大于20m桥梁的桥台,大河河床,水库,附有泄水设备的堤堰,110kV以上的高压输电线路,高速公路,机场,高层建筑,一级公路,铁路干线	20
II	高炉,焦炉,矿区总变电所,立交桥,跨度小于20m桥梁的桥台,钢筋混凝土框架结构的工业厂房,设有桥式吊车的工业厂房,铁路矿、燃料仓,总机修厂等重要的大型工业建筑物、构筑物,没有机械设备的通风井筒、斜井井筒,锅炉房,压力水柜,水塔,砖砌烟囱和钢筋混凝土烟囱,办公楼,医院,剧院,学校,百货大楼,二等火车站,长度大于20m的二层楼房,三层及以上的多层住宅楼,输水干管,架空索道,电视塔和转播塔	15
III	主要水道工程,天然水池,人造水池、河床,经常流水的山谷,斜通风井和辅助井,无吊车设备的砖木结构工业厂房,砖木、砖混结构平房和变形缝区段小于20m的二层楼房,三、四等火车站,公用的地方铁路,工矿企业专用铁路线,村庄砖瓦民房,小于110kV的高压输电线路杆塔等	10
IV	农村木排架结构房屋,简易仓库,临时性建筑物、构筑物等	5

注:凡未列入表中的建筑物、构筑物可依其重要性、用途等类比本表确定。

### 4.3 交通运输

4.3.1 钢铁企业外部交通运输应与所在城市(镇)或工业区的交通运输现状和发展相适应,并应为与相邻企业的协作创造条件。

改建、扩建项目应充分合理利用钢铁企业既有交通运输设施。

4.3.2 钢铁企业厂外铁路和道路的设计应执行现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 和《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定。

4.3.3 钢铁厂铁路接轨站应按下列要求设置:

1 接轨站数量应按下列主要因素经技术经济比较后确定:

- 1)路网铁路与钢铁厂厂址的配置情况。
- 2)钢铁厂总平面布置形式。
- 3)钢铁厂厂外铁路运输量及到、发物流向。
- 4)路网铁路到达钢铁厂和由钢铁厂发出车流的组织方式。

2 接轨站的能力应能满足钢铁企业近、远期的运输要求。

3 设置两个接轨站时,接轨站宜分别位于钢铁企业铁路运输人口和出口方向。

4 设置一个接轨站时,接轨站宜位于企业原料入口方向。

4.3.4 设水运码头的钢铁企业应根据企业近、远期规模,水运物料的品种和运输量,依照本规范第14章的有关规定,合理确定码头能力、码头与企业之间物料运输方式及企业水运物料出入口与码头的相对位置。

### 4.4 矿山工业场地

4.4.1 矿山工业场地各项设施,在符合安全、环保、卫生等要求的原則下,宜靠近露天采场或井(硐)口集中布置。

4.4.2 采矿工业场地宜集中布置。但对由多个采矿场组成的矿山,集中布置不经济时,宜分散布置。

露天采矿场范围广、高差大及地形条件复杂时,采矿工业场地可分散布置。

4.4.3 分期开采的露天采矿场及采矿工业场地,有条件时,宜分别布置在不同爆破危险界限外。

4.4.4 选矿工业场地应根据精矿流向和开拓运输方式,尽量靠近露天采矿场或矿石运输的井(硐)口布置;当有多个相距不远的采矿场时,宜靠近较大的采矿场集中布置,必要时,应经技术经济比较后确定。

#### 4.5 排土场及尾矿库

##### 4.5.1 排土场位置的选择应遵循以下原则:

- 1 应根据矿山开采工艺流程,使剥离物运输顺畅、短捷。
- 2 不宜设在工程地质或水文地质条件不良地带;若因地基不良而影响安全,应采取有效措施。
- 3 应保证排土场不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地、厂区、居民点、铁路、道路、输电网线、通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全。
- 4 应避免排土场成为矿山泥石流重大危险源,必要时,应采取有效控制措施。

5 应符合相应的环保要求,并应设在居民区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧和生活水源的下游。含有污染物的废石要按照现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 的要求进行堆放、处置。

4.5.2 不具有形成矿山泥石流条件,排水及整体稳定性、工程地质及水文地质条件良好的排土场的设计最终坡底线与其他设施、场地和居住区等的安全防护距离为:当设置防护工程措施时,应根据所采取工程措施的要求确定。当不设置防护工程措施时,应按表 4.5.2 的规定确定,并应符合下列规定:

1 安全防护距离的计算,航道应由设计水位的水位线算起;建筑物、构筑物应由最近边缘算起;铁路、道路应由最外侧工程设施算起;工业场地应由厂(场)区边缘或围墙中心线算起。

2 对于规模较大(0.10 万人以上)的矿山居住区、村镇及工业场地,安全防护距离应在表 4.5.2 中序号 4 规定的基础上适当加大。对于零星建筑物、构筑物及分散的个别农舍,安全防护距离可取表 4.5.2 中序号 4 规定的 75%。

3 当排土场采取分层堆置,且各层间留有宽 20m~30m 的安全平台时,表 4.5.2 中序号 1、2 规定的安全防护距离可减少

25%。

4 当排土场坡底线外地面坡度大于 1:2.5 时,排土场设计最终坡底线与国家铁路和公路干线、航道、高压输电线路铁塔等重要设施之间应根据需要设置防滚石危害措施。

表 4.5.2 排土场的设计最终坡底线与其他设施、场地和居住区等的安全防护距离(m)

序号	名称	安全防护距离
1	国家铁路和公路干线、航道、高压输电线路铁塔等重要设施	1H~1.5H
2	矿山铁路和道路干线(不包括露天采矿场内部生产道路)	不宜小于 0.75H
3	露天采矿场开采终了境界线	根据边坡稳定状况及坡底线外地面坡度确定,但应大于 30m
4	矿山居住区、村镇、工业场地等	≥2.0H

注:1 对于序号 1 的取值范围,当排土场坡底线外地面坡度不大于 1:5 时取下值;等于 1:2.5 时取上值;

2 表中 H 为排土场设计最终堆置高度。

4.5.3 尾矿库宜选择在靠近选矿厂及建坝条件好,对农田影响较小的荒山沟谷中,应合理利用地形,尽可能实现尾矿自流输送;若无自流条件时,应力求扬程最小。

4.5.4 尾矿库宜位于居住区和村镇常年最小频率风向的上风侧,并宜设置卫生防护地带或防护林带。

4.5.5 尾矿库应采取植被或其他覆盖措施防止扬尘。条件允许的尾矿库应结合表土排弃进行尾矿库的复垦。

#### 4.6 爆破器材库及爆破器材工厂

4.6.1 爆破器材库及爆破器材工厂的位置应在矿山总体布置时统一确定,并应报国家有关主管部门批准。

4.6.2 爆破器材库及爆破器材工厂与外部设施的安全距离应符合现行国家标准《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089、《爆破安全规程》GB 6722 和《地下及覆土火药炸药仓库设计安全

规范》GB 50154 的有关规定。

4.6.3 爆破器材库宜选择在山谷内工程地质好、地下水位低,不受泥石流和山洪威胁,沟谷纵深和谷口无建筑物的地段,并应尽量利用自然山丘作屏障。

4.6.4 爆破器材工厂应合理选择地形,并应布置在有自然屏障的地段。危险品生产区宜设在工厂适中位置,不应布置在山坡陡峻的狭窄沟谷中。危险品总仓库区和殉爆试验场、销毁场宜设在偏僻地带或边缘地带。

4.6.5 危险品生产区和危险品总仓库区内不应通过与其无关的人流和物流。危险品运输不宜通过生活区。

#### 4.7 渣场及工业垃圾场

4.7.1 钢铁厂的冶金渣及工业垃圾应经处理后综合利用。渣场和工业垃圾场应考虑综合利用设施及其辅助设施用地。

4.7.2 钢铁厂的冶金渣及工业垃圾宜集中场地分开堆存。

4.7.3 在不影响钢铁厂发展和用地合理的条件下,渣场应尽量靠近冶金渣排出地点。

4.7.4 液体渣处理场宜设置在厂区内。

4.7.5 渣场和工业垃圾场严禁设在省级以上人民政府划定的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内。

4.7.6 江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下滩地和岸坡等法律、法规规定禁止倾倒、堆放废弃物的地点严禁作为渣场和工业垃圾场。

4.7.7 渣场及工业垃圾场必须采取防扬散、防流失、防渗漏和其他防止污染的措施。

4.7.8 渣场和工业垃圾场应有较方便的外部运输条件。

4.7.9 渣场和工业垃圾场的堆存容量应根据所堆存物料的综合利用情况合理确定。对于暂不能利用的工业垃圾的堆存年限,初

期不宜少于 10 年。

4.7.10 渣场和工业垃圾场应尽量利用自然地形高差提高堆存容量,堆存高度不宜小于 10m。

#### 4.8 水电设施

4.8.1 水源地至钢铁企业供水设施之间的供水管、渠应结合自然地形,并应尽量短捷、顺畅。当采用明渠供水时,应统一考虑明渠两侧的交通联系。

4.8.2 钢铁企业在同一江、河取水和排水时,排水口的位置应在生活用水取水口的下游,与取水口的距离应符合国家有关法律、法规和标准的规定。

4.8.3 矿山选矿工业场地的取水水源应能满足生产和生活用水量的要求。

4.8.4 钢铁厂水源的水质需进行沉淀或有特殊要求时,在水源附近应充分利用低洼地或塘、泊等自然地形修建沉淀池或蓄水池。

4.8.5 钢铁企业排水终点集水井宜布置在厂区适中且靠近所排入水体的位置。排水管、渠应充分利用自然条件,力求短捷。

4.8.6 设置在厂(场)外的总降压变电所和主要为钢铁企业供电的地区总降压变电所宜布置在接近主要用户,进、出线方便,满足变电所对安全、环境的要求,不影响厂(场)区发展的地段。

4.8.7 总降压变电所至厂(场)区的供电线路应力求短捷。进入钢铁企业厂区及发展区供电线路的走向宜与厂区轴线正交。沿厂(场)区外围布置的架空线路距厂(场)区边缘的距离应满足安全供电要求和企业生产发展的需要。

#### 4.9 居住区

4.9.1 钢铁企业应尽量利用所在城市(镇)和工业区的居住和公共设施等社会资源解决企业职工的居住和生活问题。

4.9.2 主要为钢铁企业服务的居住区的位置应符合下列规定:

1 应位于钢铁企业生产区、渣场、垃圾场、尾矿场及排土场常年最小风向频率的下风侧,与钢铁企业的卫生防护距离应符合本规范第 4.2 节的要求。

2 在保持必要卫生防护距离的前提下,宜靠近企业厂区,并与厂区有较好的交通条件。

3 宜靠近城市(镇),并宜与城市(镇)、客运车站和码头等有较好的交通条件。

4 应便于合理组织上、下班人流,并应避免与企业主要货流平面交叉和混行,力求做到人、货分流。

4.9.3 居住区的规划设计应符合国家现行有关标准的规定。

## 5 总平面布置

### 5.1 一般规定

5.1.1 总平面布置应根据企业建设要求和工程建设标准,在总体布置的基础上,结合厂址的自然、环境、交通运输等条件,进行各设施的布置,经多方案技术经济比较后确定。

5.1.2 总平面布置应符合下列规定:

1 根据生产工艺流程,应使物流、介质流及人流短捷、顺畅、不折返;应尽量使人、货分流。并应避免特种物流与主要普通物流平面交叉或混行。

2 散发烟气、粉尘等污染物较大的生产区和设施应布置在散发烟气、粉尘等污染物相对较小的生产区和设施常年最小频率风向的上风侧。要求洁净的生产区和设施应布置在其他生产区和设施常年最小频率风向的下风侧。厂前区应布置在厂区常年最小频率风向的下风侧。

3 功能分区应明确。

5.1.3 分期建设的钢铁厂,近期项目宜集中布置;远期项目宜预留在近期项目用地的外侧,并宜尽量考虑将来进一步发展的可能。

5.1.4 随矿山开采的延伸而迁建的各种设施和运输线路的布置应与采掘工艺要求相协调。

5.1.5 扩建、改建项目应合理利用和改造既有设施,并应尽量减少对既有生产的影响。

5.1.6 在满足生产工艺及安全、卫生要求的条件下,应尽可能使建筑物、构筑物联合、多层布置。

5.1.7 厂区群体建筑的平面布置与空间造型应相协调,宜形成整洁优美的环境。

5.1.8 在山地和丘陵地区,主要建筑物、构筑物的长轴宜平行于地形等高线,应防止边坡深挖、高填可能引起的危害。基础荷载较大的建筑物、构筑物宜布置在土质均匀、地基承载力较大、地下水位较低的地段。

5.1.9 主要生产车间宜有良好的自然通风和采光条件。在炎热地区,生产车间的纵轴宜与夏季盛行风向成不小于45°交角。高温、热加工等车间和生活设施建筑物应尽量避免西晒。

5.1.10 钢铁企业建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置应执行国家现行有关标准的规定。

5.1.11 总平面布置的防振间距应符合下列规定:

1 防振间距应符合表5.1.11-1的规定。当采取防振措施时,防振间距可不受该表限制;当地质条件复杂或震源为表5.1.11-1中未纳入的其他大型振动设备时,防振间距应按现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040中的公式计算或按实测资料确定。

2 土壤波能量吸收系数及换算系数应按表5.1.11-2的规定选取。当各类土壤含水量和密度较低时,土壤换算系数取低值;反之,取高值。

3 精密仪器、设备在各种频率下相应的允许振幅应按表5.1.11-3的规定选取。

表 5.1.11-1 防振间距(m)

振源	量级		允许振动速度(mm/s)								
	单位	量值	0.05	0.10	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
锻锤	t	≤1	145	120	100	75	55	45	35	30	30
		2	215	195	175	150	135	125	115	110	105
		3	230	205	185	160	140	130	120	115	110
落锤	t·m	60	140	120	105	85	70	60	55	50	45
		120	145	130	115	90	80	70	60	60	55
		180	150	135	115	95	80	70	65	60	55

续表 5.1.11-1

振源	量级		允许振动速度(mm/s)										
	单位	量值	0.05	0.10	0.20	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00		
活塞式空气压缩机	m <sup>3</sup> /min	≤10	40	30	25	20	15	10	10	5	5		
		20~40	60	40	35	30	20	15	10	5	5		
		60~100	100	80	60	50	40	30	20	10	5		
透平式空气压缩机	10000m <sup>3</sup> /h制氧机	m <sup>3</sup> /h	55000	90	75	60	40	30	20	15	10		
	26000m <sup>3</sup> /h制氧机	m <sup>3</sup> /h	155000	145	125	105	80	60	50	45	35		
水爆清砂	t/件	2~5	130	110	85	60	45	35	30	25	20		
		20	210	185	160	130	105	95	85	80	75		
火车	路网铁路	km/h	50左右	140	120	95	70	50	35	30	25	20	
			普车	≤10	90	75	60	40	25	20	15	10	10
	20~30	95		80	60	45	30	20	15	15	10		
	厂内铁路	t	铁水车	65	150	125	105	80	60	50	40	35	30
				100	160	135	110	80	55	45	35	30	25
			320	165	145	125	95	80	65	60	55	50	
			铸锭车	80	105	90	70	50	35	30	25	20	15
	120	115		100	80	60	45	40	35	30	25		
				160	165	145	125	100	85	75	65	60	55
	汽车	沥青路面	km/h	15t载重汽车	≤10	55	40	30	15	10	5	5	5
20~30					80	60	45	25	15	10	5	5	
25t载重汽车				35	155	135	115	95	75	65	60	55	50
35t载重汽车				30	135	115	100	75	60	50	40	35	35
80t牵引汽车		12	145	125	105	80	60	50	45	40	35		
混凝土路面	15t载重汽车	km/h	≤10	65	50	35	20	10	5	5	5		
20~30			90	70	55	40	25	20	15	15	10		

注:表列数值系在波能量吸收系数为0.04/m的II类土壤上的防振间距,对于其他类土壤,应按其波能量吸收系数,将表列相应的防振间距值乘以土壤换算系数求得。

表 5.1.11-2 土壤波能量吸收系数及换算系数

土壤种类	土壤种类	土壤波能量吸收系数(1/m)	土壤换算系数
I	水饱和的细砂、粉砂、砂质亚黏土和砂质黏土	0.03~0.04	1.3~1.0
II	潮湿的中砂、粗砂、砂质亚黏土、砂质黏土和黏土	0.04~0.06	1.0~0.8
III	微湿和干燥的砂质亚黏土、砂质黏土和黏土	0.06~0.10	0.8~0.6

表 5.1.11-3 精密仪器、设备在各种频率下相应的允许振幅(μm)

精密仪器、设备允许振动速度(mm/s)	频率(Hz)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
0.05	1.60	0.80	0.53	0.40	0.32	0.27	0.23	0.20
0.10	3.18	1.59	1.06	0.80	0.64	0.54	0.46	0.40
0.20	6.37	3.18	2.16	1.60	1.28	1.08	0.92	0.80
0.50	16.00	8.00	5.30	4.00	3.20	2.70	2.30	2.00
1.00	32.00	16.00	10.60	8.00	6.40	5.40	4.60	3.98
1.50	47.75	23.87	15.90	11.90	9.60	7.96	6.82	5.97
2.00	63.66	31.83	21.20	16.00	12.70	10.60	9.10	7.96
2.50	79.58	39.79	26.53	16.90	15.90	13.30	11.40	9.95
3.00	95.50	47.75	31.83	23.90	19.10	15.90	13.60	11.94

5.1.12 总平面布置的防噪声间距应符合表 5.1.12 的规定。当噪声源与有防噪声要求的建筑物之间有隔声屏障时,可根据隔声屏障的衰减效能减少防噪声间距。

表 5.1.12 防噪声间距表(m)

车间内噪声源源强(dB)	80	85	90	95	100	105
环境标准噪声级(dB)	45	80	160	310	600	1170
	50	40	80	160	310	600
	55	20	40	80	160	310
	60	10	20	40	80	160
	65	10	10	20	40	160
	70	10	10	10	20	40

5.1.13 钢铁企业厂区通道宽度应符合下列规定:

- 1 钢铁厂厂区通道宽度应符合表 5.1.13 的规定。
- 2 矿山工业场地、铁合金厂以及单独的烧结厂、焦化厂、石灰厂、铁厂、钢厂和轧钢厂的通道宽度可按照表 5.1.13 的规定选用。
- 3 当场地条件受到严重制约,地下管线敷设采取综合管沟时,通道宽度可适当减小;当有特殊需要或大量管线集中布置在通道内时,通道宽度可根据实际布置确定。

表 5.1.13 钢铁厂厂区通道宽度

生产规模(万 t 钢/年)	主要通道宽度(m)	次要通道宽度(m)
>500	55~65	45~55
100~500	45~55	40~45

注:当通道内铁路、道路、管线较少或扩建、改建工程场地受限制时,可取低值;反之宜取高值。

5.1.14 钢铁企业用地投资强度和所需行政办公及生活服务设施用地面积应符合国家有关要求。

5.1.15 选矿厂、钢铁厂、钢厂和铁合金厂的厂区用地指标及建筑系数应符合表 5.1.15-1~表 5.1.15-4 的规定。改、扩建企业,如采取特殊措施仍不能达到该表所规定的数值时,应有专门的论述。

表 5.1.15-1 选矿厂厂区用地指标及建筑系数

生产规模(万 t 原矿/年)	用地指标(m <sup>2</sup> /t 原矿)	建筑系数(%)
>200	≤0.03~0.07	≥17
60~200	≤0.05~0.10	
<60	≤0.08~0.12	

表 5.1.15-2 钢铁厂厂区用地指标及建筑系数

生产规模(万 t 钢/年)	用地指标(m <sup>2</sup> /t 钢)	建筑系数(%)
>500	≤0.8~1.2	≥30
100~500	≤1.0~1.5	

表 5.1.15-3 钢厂厂区用地指标及建筑系数

生产规模(万 t 钢/年)	用地指标(m <sup>2</sup> /t 钢)	建筑系数(%)
≥50	≤1.0~2.0	≥30
<50	≤1.5~2.5	

表 5.1.15-4 铁合金厂厂区用地指标及建筑系数

生产规模(万 t 铁合金/年)	用地指标(m <sup>2</sup> /t 铁合金)	建筑系数(%)
≥10	≤2.0~3.0	≥30
<10	≤3.0~4.0	

## 5.2 采矿工业场地

5.2.1 采矿工业场地可按矿机修理、运输设备修理、动力设施、仓库、生产管理和生活设施等功能分区集中布置。当受场地条件限制须分散布置时,宜将与采矿生产直接有关的矿机修理、运输设备修理等布置在露天采场或井(硐)口附近。

5.2.2 井(硐)口的位置应设在采场采空塌陷(错动)地表界限以外,其安全防护距离应符合本规范第 4.2.5 条的要求,并宜设在矿体下盘低处,尽量靠近主矿体中心。

5.2.3 电铲、钻机修理间及锻、修钎间应根据工艺要求设置必要的露天检修和堆放场地。露天检修和堆放场地的面积,电铲、钻机修理间应为厂房建筑面积的 1 倍~2 倍;锻、修钎间应为厂房建筑面积的 1.2 倍。

5.2.4 机车、矿车修理设施的布置应与矿山生产运输系统相协调,并宜布置在车流集中的铁路车站或井(硐)口车场附近。

5.2.5 通风机房的位置应尽量靠近进、出风井口。抽出式通风机房应位于工业场地常年最小频率风向的上风侧;压入式通风机房(或进风井口)应位于矿石和废石装卸点、锅炉房以及散发烟尘有害气体车间常年最小频率风向的下风侧,且与这些设施的间距不宜小于 30m。

5.2.6 坑木加工间及木料堆场、锅炉房渣场应布置在距离进风井常年最小频率风向的上风侧 80m 以外的地点。坑木加工间及木料堆场与运输材料的井(硐)口应有方便的运输线相连。

5.2.7 采矿工业场地的总图布置,除满足上述规定外,还应符合现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 中的有关规定。

## 5.3 选矿工业场地

5.3.1 选矿厂应充分利用自然地形,按原矿、精矿的运输条件和选矿生产工艺流程沿山坡自上而下进行布置。

5.3.2 粗破碎车间的布置应符合下列规定:

1 应与原矿运输系统相协调。

2 粗破碎车间的受矿槽和卸矿平台处应有布置运输线路等设施所必需的场地。

3 粗破碎车间的地形坡度宜为 30%~50%。

5.3.3 选矿主厂房应布置在场地较开阔、地基承载力较高的地段,该地段的地形坡度应与选矿工艺流程要求相适应。

主厂房检修跨一侧应与厂区道路相连,并应设置必要的堆放场地。

5.3.4 焙烧磁选厂的主厂房、煤气发生站应布置在厂区常年最小频率风向的上风侧。

5.3.5 尾矿浓缩池及砂泵站等尾矿设施的布置应符合下列规定:

1 宜靠近并低于主厂房集中布置。

2 应力求矿浆自流,管路顺直、短捷。

3 浓缩池处地形坡度不宜大于 2%~10%。

5.3.6 精矿仓的布置应方便精矿运输线路的连接。当选矿厂与烧结(或球团)车间联合布置时,精矿仓应靠近烧结(或球团)配料室一侧布置。

5.3.7 选矿试验室、化验室、办公室、检修设施应布置在产生烟

尘多的破碎筛分厂房、焙烧炉、锅炉房等的常年最小频率风向的下风侧。化验室的防振要求应符合本规范第 5.1.11 条的规定。

#### 5.4 烧结(球团)区

5.4.1 矿区内的烧结(球团)车间应尽量布置在靠近选矿厂过滤间,且成品外运便捷、顺行的地段。

5.4.2 烧结(或球团)车间宜布置在同一标高的场地上。当受地形限制需分台阶布置时,主要生产设施应布置在同一标高的场地上。原料、燃料制备系统,成品系统,公共辅助配套设施可布置在不同标高的场地上。

5.4.3 烧结室的主轴方向宜与当地夏季主导风向垂直。

5.4.4 烧结室的主厂房、环冷机、主烟囱及球团厂的造球室、链算机、回转窑、环冷机、主烟囱等主要建筑物、构筑物宜布置在土质均匀且地基承载力较高的地段。

5.4.5 烧结车间主厂房和球团车间的链算机,回转窑的长轴方向沿检修跨一侧应有道路相通。检修跨外,环冷机周边应设置检修场地。

5.4.6 烧结室机尾及冷矿破碎、筛分、成品矿槽等的除尘设施处应有方便的运输条件。

5.4.7 煤气加压站应靠近环冷机布置。

#### 5.5 焦化区

5.5.1 焦化区应布置在居民区常年最小频率风向的上风侧。焦化区与居民区之间的卫生防护距离应符合本规范第 4.2.1 条的规定。

5.5.2 焦化区宜靠近炼铁区布置。

5.5.3 焦化区不应布置在窝风地带。

5.5.4 贮煤场、贮焦场宜与钢铁厂的综合料场联合布置。贮煤

场、贮焦场单独设置时,宜布置在焦化区常年最小频率风向的上风侧,且布置在运输方便,不影响贮煤场、贮焦场扩建和改建的地段。

5.5.5 焦炉炉组纵轴线宜与常年最大频率风向夹角最小。

5.5.6 焦炉应避免地下水水位较高的地段。

5.5.7 干熄焦装置宜布置在焦炉炉组的中部或焦炉端部,其配套设施宜靠近干熄焦装置。

5.5.8 煤处理、焦处理过程的除尘地面站宜就近布置在尘源点附近。

5.5.9 筛焦楼和贮焦槽的布置应使焦炭外运方便、短捷。

5.5.10 煤气净化区布置在焦炉的机侧或一端时,其建筑物、构筑物最外边缘距大型焦炉炉体边缘不应小于 40m,距中、小型焦炉不得小于 30m。

5.5.11 煤气净化区布置在焦炉的焦侧时,其建筑物、构筑物最外边缘距焦炉熄焦车外侧轨道不应小于 45m。当焦侧同时布置有干熄焦装置时,上述距离应为距干熄炉边缘。

5.5.12 煤气净化区内不应布置与煤气净化装置无关的设施及建筑物。

5.5.13 粗苯精制区不应布置在焦化区的中心地带。粗苯精制区所属建筑物与焦炉炉体之间的净距不应小于 50m。

5.5.14 粗苯精制区应设高度不小于 2.2m 的围墙,围墙的出入口不得少于 2 处,在正出入口处应设有人值守的门卫。

5.5.15 焦油加工区宜布置在焦化区常年最小频率风向的上风侧。沥青生产装置应布置在焦油蒸馏装置端部的边缘地带,并应与铁路、道路运输连接方便。

5.5.16 煤气净化区、粗苯精制区、焦油加工区的油库区宜集中布置在厂区边缘,且与铁路、道路连接方便的地带。

5.5.17 焦化区的总平面布置除执行本规范外,还应符合国家现行有关法规和标准的要求。

## 5.6 耐火材料车间

- 5.6.1 耐火材料车间宜布置在钢铁厂边缘地带,并宜位于烧结区和炼铁区常年最小频率风向的下风侧。
- 5.6.2 炉衬车间宜靠近炼钢区布置。
- 5.6.3 破粉碎装置、竖窑、回转窑、隧道窑等宜布置在耐火材料车间常年最小频率风向的上风侧。
- 5.6.4 原料仓库应集中布置在厂区边缘及运输方便的地段。
- 5.6.5 成品仓库的位置应根据生产工艺流程要求,布置在运输方便的地段。

## 5.7 石灰车间

- 5.7.1 石灰车间宜布置在靠近炼钢区或烧结区的厂区边缘。
- 5.7.2 破粉碎装置、竖窑、回转窑等宜布置在石灰车间常年最小频率风向的上风侧。
- 5.7.3 原料仓库应集中布置在石灰车间边缘且运输方便的地段。
- 5.7.4 石灰成品料仓宜布置在石灰车间常年最小频率风向的上风侧。

## 5.8 炼铁区

- 5.8.1 高炉宜采用半岛式或岛式布置。一组高炉的座数不宜多于4座。当一组高炉的座数需要超过4座时,应在核算铁水运输铁路咽喉通过能力后确定。
- 5.8.2 铁水预处理设施单独设置时,应布置在高炉通往炼钢的铁水运输线上。
- 5.8.3 贮矿槽、贮焦槽宜布置在烧结矿、焦炭的来料方向,并应满足向高炉炉顶供料方式的要求。
- 5.8.4 炼铁车间的高炉渣处理设施和干渣坑应紧邻高炉出铁场的出渣侧布置。水渣堆场应有方便的外运条件。

5.8.5 鼓风机站宜靠近热风炉布置。当采用汽动鼓风机时,供给汽源的锅炉房或热电站宜与鼓风机站联合布置。

5.8.6 煤气净化设施及煤气余压发电设施应布置在高炉煤气排出的方向。

5.8.7 煤粉喷吹设施的粉煤制备间和粉煤贮罐宜布置在炼铁区靠近高炉的边缘地带。

5.8.8 铸铁机及生铁块堆场的布置不应影响高炉至炼钢车间铁水运输距离和阻碍高炉发展。

5.8.9 铁水罐车修理设施的位置不应影响高炉至炼钢车间铁水运输的距离;当采用敞口罐时,宜与铸铁机联合布置。混铁车车体部分的修理宜与全厂铁路车辆修理设施统一考虑。

5.8.10 除尘设施宜布置在其服务对象(包括出铁场、贮矿槽和贮焦槽)附近。

5.8.11 碾泥机室宜布置在靠近高炉但不影响高炉发展的地段。

## 5.9 炼钢区

5.9.1 在满足铁水车列配罐、铁水预处理、排渣等生产流程要求和不影响发展的条件下,炼钢车间应靠近高炉布置。

5.9.2 转炉炼钢车间的辅助原料受料设施应布置在所受物料的来料方向。当石灰由石灰焙烧车间直接用带式输送机向炼钢车间供料时,宜与辅助原料受料设施共用带式输送机。

5.9.3 炼钢、连铸和接受连铸坯的轧钢车间应尽量联合布置。

5.9.4 电炉炼钢车间的废钢的贮存、加工和配料等工序应集中布置,并应紧邻炼钢车间电炉跨,尽可能与之联合布置。当电炉需兑入部分熔铁时,要避免铁水运输与废钢运输的相互干扰。

5.9.5 废钢切割间、落锤间及废钢堆场宜集中布置。

5.9.6 落锤间必须有可靠的防止废钢飞散的围护结构。废钢爆破装置应布置在人员稀少的厂区边缘安全区域。废钢爆破装置与其他建筑物之间的安全距离应大于150m,并应采取必要的安全

措施。

5.9.7 炼钢车间的钢渣处理设施宜布置在炼钢主厂房常年最小频率风向的上风侧,并应有方便的运输条件。

5.9.8 煤气除尘、净化和回收设施的鼓风机房、循环水系统和污泥处理等设施应按工艺流程布置在其服务对象的附近。

## 5.10 轧钢区

5.10.1 轧钢车间应有方便的成品外运条件。

5.10.2 以连铸坯为原料的轧钢车间应尽量与连铸车间联合布置。

5.10.3 各轧钢车间宜按供料关系有序集中、联合布置。轧钢车间之间半成品的运输宜设置不与铁路、道路平面交叉的专用通道。

5.10.4 冷轧硅钢片车间应布置在靠近热轧宽带钢车间且环境洁净的地段。

5.10.5 废酸处理设施宜布置在酸洗量大的酸洗装置附近,并应位于轧钢车间常年最小频率风向的上风侧。

## 5.11 铁合金车间(厂)

5.11.1 纯金属冶炼车间应布置在其他铁合金车间常年最小频率风向的下风侧。

5.11.2 原料堆场及处理设施应布置在原料进厂的一侧,并应位于主要生产车间常年最小频率风向的上风侧。

5.11.3 铁合金电炉的炉气净化和回收设施宜布置在电炉间附近。

5.11.4 铁合金炉渣处理设施宜布置在电炉间一端外侧或炉后侧。

## 5.12 修理设施

5.12.1 为全厂服务的机械修理设施应集中布置,为某一车间服

务的机械修理设施宜靠近其服务对象布置。

5.12.2 铸工、木模和铆焊等车间的附近应布置露天堆场和作业场地。

5.12.3 有防振要求的车间和设施与锻工车间的防振间距应按本规范第5.1.11条的规定确定,建筑物与铆焊车间的防噪声间距应按本规范第5.1.12条的规定确定。

5.12.4 电气和仪表等修理设施应布置在产生烟尘或水雾的车间常年最小频率风向的下风侧。电气修理间周围应有放置变压器的场地。

5.12.5 机车、车辆修理设施宜集中布置在机车和车辆数量较多,且出入库方便的作业区附近。进、出车库的线路应避免运输繁忙的咽喉区。

5.12.6 机车、车辆修理车间应根据工艺要求配置室外检修线、机车及车辆停放线。

5.12.7 汽车修理设施宜按下列规定布置:

1 汽车修理设施宜集中布置于靠近汽车较集中的作业区或主要停放场地的厂区边缘地段。

2 汽车修理区宜设置洗车台和加油站等设施。

3 除轮胎翻修作业外,汽车的拆卸、零件的修理和加工总成,以及发动机、电动机和仪表的检测等工序宜集中布置于一座建筑物内。

4 汽车修理设施区域内宜设有待修汽车停放场地和破损车斗、各种容器及废旧轮胎的堆置场地。

5.12.8 修理设施应尽量利用当地机械修理企业等社会资源。

## 5.13 动力设施

5.13.1 各种动力设施应靠近负荷中心或负荷较大的车间。

5.13.2 自备热电站应布置在靠近热电负荷中心,且燃料供应便捷的地段。

5.13.3 总降压变电所应布置在靠近负荷中心,且高压线进线便捷的厂区边缘。

5.13.4 总降压变电所及变、配电所不宜布置在有湿润生产过程、剧烈振动、散发有毒或腐蚀性气体或高噪声的车间附近。室外变压器和配电装置与冷却塔的间距应符合本规范第 5.14.2 条的规定。

5.13.5 牵引变电所一般应附设在变、配电所内。单独设置的牵引变电所宜布置在牵引网路适中、靠近电力机车作业频繁的地点。

5.13.6 氧气站应按下列规定布置:

1 氧气站宜布置在空气洁净的地段。空气分离设备的吸风口应位于乙炔站、电石渣堆和其他碳氢化合物车间常年最小频率风向的下风侧。空气分离设备的吸风口与乙炔站及电石渣堆等设施之间的最小水平间距应符合现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 中的有关规定。

2 氧气站与周期性产生机械振动振源的防振间距应符合本规范第 5.1.11 条的规定。

5.13.7 氢气站的布置应符合现行国家标准《氢气站设计规范》GB 50177 中的有关规定。

5.13.8 天然气配气站应布置在天然气总管进厂方向且至各用户支管短捷的地点,并应位于有明火生产车间和散发火花地点常年最小频率风向的下风侧。天然气配气站点火放空管的位置必须会同消防等有关部门联合选定。

5.13.9 煤气发生站的布置应符合下列规定:

1 宜布置在主要用户的常年最小频率风向的上风侧。

2 有条件时,贮煤场应设在全厂综合料场内。单独设置的贮煤场和灰渣堆场宜布置在站区常年最小频率风向的上风侧。

3 水处理设施和焦油池宜布置在站区地势较低处。

5.13.10 煤气加压混合站应在满足防火间距要求的前提下布置在煤气供应点或用户附近,并应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 中的有关规定。

5.13.11 乙炔站的布置应符合现行国家标准《乙炔站设计规范》GB 50031 中的有关规定。

5.13.12 压缩空气站应按下列规定布置:

1 压缩空气站的布置应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 中的有关规定。

2 压缩空气站的朝向应使站内有良好的通风和采光。贮气罐宜布置在站房的北面。

3 压缩空气站与精密生产设施的防振、防噪声间距应分别符合本规范第 5.1.11 条及第 5.1.12 条的规定。

5.13.13 锅炉房应按下列规定布置:

1 当锅炉房采取自流回收冷凝水时,宜布置在厂区标高较低且不窝风的地段。

2 燃煤锅炉房应有贮煤、堆灰场地和方便的运输条件。贮煤场及渣场宜布置在锅炉房常年最小频率风向的上风侧。

## 5.14 给排水设施

5.14.1 给水净化设施的布置应符合下列规定:

1 当设在厂(场)外时,宜靠近水源地;当水源分散时,宜设在水源输水管道的汇集处。

2 当设在厂(场)内时,应布置在外部给水总管进入方向,并至主要用户支管短捷的地点。

3 加药间应与药剂仓库联合布置,并宜靠近投药地点。

5.14.2 循环水系统应按下列规定布置:

1 应布置在所服务的生产设施附近。

2 沉淀池、集水池、循环水泵房宜布置在地势较低的地段。沉淀池附近应设置相应的堆场、排水设施和运输线路。

3 冷却设施宜位于建筑物、构筑物冬季最小频率风向的上风侧。冷却设施与建筑物、构筑物等设施的防护间距应符合表 5.14.2 的规定,并应符合以下要求:

表 5.14.2 冷却设施与建筑物、构筑物等设施的防护间距(m)

设施名称		自然通风 冷却塔	机械通风 冷却塔
建筑物		20	25
中央试(化)验室、生产控制室		30	40
露天生产装置		25	30
屋外变、 配电装置	在冷却塔冬季最小频率风向的下风侧时	25	40
	在冷却塔冬季最大频率风向的下风侧时	40	60
电石库	在冷却塔常年最小频率风向的下风侧时	30	50
	在冷却塔常年最大频率风向的下风侧时	60	100
危险品仓库		20	25
散发粉尘的原、燃料及材料堆场		25	40
铁路	厂外铁路中心线	25	35
	厂内铁路中心线	15	20
道路	厂外道路	25	35
	厂内道路	10	15
厂区围墙中心线		10	15

- 1)冷却设施与建筑物、构筑物等设施的防护间距,冷却塔应自塔外壁算起;建筑物应自最外边轴线算起;露天生产装置应自最外设备的外壁算起;屋外变、配电装置应自最外构架边缘算起;堆场应自堆场边缘算起;道路为城市型时,应自路面边缘算起;为公路型时,应自路肩边缘算起。
- 2)冬季采暖室外计算温度在 0℃ 以上的地区,冷却塔与屋外变、配电装置的间距可按表列数值减少 25%。冬季采暖室外计算温度在 -20℃ 以下的地区,冷却塔与相邻设施(不包括屋外变、配电装置和散发粉尘的原、燃料及材料堆场)的间距应按表列数值增加 25%,当设计中规定在寒冷季节冷却不使用风机时,该间距可不增加。
- 3)附属于车间或生产装置的屋外变、配电装置与冷却塔的间距可按表列数值减少 25%。
- 4)单个小型机械冷却塔与相邻设施的间距可适当减少。玻璃

钢冷却塔与相邻设施的间距可不受表 5.14.2 规定的限制。

- 5)在扩建、改建工程中,当受条件限制时,表列间距可适当减少,但减少值不得超过 25%。

5.14.3 当需设置排水泵站时,生活污水泵站及雨水排水泵站应分别布置在生活污水总排水管和雨水总排水管的出口附近。

## 5.15 运输设施

5.15.1 运输车间的办公室可布置在企业生产管理区或作业量较大的铁路车站、码头或汽车队附近。运输车间的生产管理、后勤和生活用房应尽量联合布置。

5.15.2 矿山铁路运输调度室和办公室宜布置在矿山总出入沟口、矿山主要车站内或附近。

5.15.3 矿山通信、信号、牵引网路维修间、材料库、办公室和工人休息室等用房宜集中布置在矿山主要车站附近。

5.15.4 排土场的办公室、工人休息室、移道机库、备品备件库、工具库、材料库和维修设施等宜集中布置在排土场车站附近。

5.15.5 铁路车站的站房宜布置在站场中部到发场外侧通视良好的地点。尽头式铁路车站的站房可布置在车站进站端道岔区一侧。

曲线车站站房应布置在曲线外侧有良好通视条件的地点。

5.15.6 有交接作业车站的驻厂(站)办公室应与站房合并设置。

5.15.7 作业区调度室应布置在其管辖区内便于作业联系和瞭望良好的地点。

5.15.8 信号楼的布置应符合下列规定:

- 1 信号楼应布置在车站中部或作业繁忙的道岔区一侧。分区作业的信号楼应布置在具有良好瞭望条件的作业中心附近。

- 2 信号楼与站房合建时,应各成系统、互不干扰,但应联系方便。

- 3 信号楼距线路的距离应符合本规范第 11.6.6 条的规定。

5.15.9 列车检查所宜布置在车站到发场外侧的站场中部,车站规模小时,宜与站房合并设置。有条件时,制动检查所宜与列车检

查所联合设置。

**5.15.10** 当车站采用计算机连锁系统或电气集中控制时,应在道岔集中区域适中地点设置道岔清扫房。

**5.15.11** 道口房宜三面开窗,房门应正对道路,室外地坪标高宜与道口标高一致。

**5.15.12** 工务段(车间)应布置在接轨方便的地点。段内根据线路维修量可配置工务修理设施、轨道车库、轨道吊库、材料库、工具库、备品备件库以及附属用房。当条件限制时,工务段(车间)的车库、库房亦可分散布置在段外条件合适的地点。

**5.15.13** 养路工房宜布置在所管辖路段的适中地点或作业集中的车站附近。

**5.15.14** 汽车库、保养间、停车场、洗车台、加油站和调度室等设施应按下列规定布置:

1 宜避开主要人流出入口,且靠近主要服务对象集中布置,并应力求减少空车行程。

2 汽车保养间及汽车库门前应有一定面积的回车场地。寒冷地区的汽车保养间及汽车库的大门朝向应避开冬季最大频率风向。

3 当单行(列)停放时,矿山汽车停车场面积一般不应小于停放汽车投影面积的3.5倍~4倍;当双行(列)或双行(列)以上停放时,停车场面积可比单行(列)停放时减少1/3~1/2。

4 停车场地坪宜采用沥青路面或水泥混凝土路面,路面排水坡度宜为1%~2%。

5 洗车装置应布置在汽车入口附近,并应便于排水除泥。

6 加油装置应布置在汽车主要出入口附近。

7 汽车加油站的防火间距应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156中的有关规定。

## 5.16 仓库及堆场

**5.16.1** 全厂性仓库及堆场宜集中布置在所贮物料出、入口附近

的厂区边缘地带,并宜靠近所服务的车间。

**5.16.2** 木材堆场应布置在明火生产及散发火花地点常年最小频率风向的下风侧。

**5.16.3** 燃油贮罐、贮气罐应按下列规定布置:

1 燃油贮罐宜布置在靠近主要用户的厂区边缘地势较低的地段。

2 贮气罐应布置在靠近气源且与用户管道联系便捷、通风良好的地段。

3 燃气及燃油贮罐的布置应符合现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222及《石油库设计规范》GB 50074中的相关规定,其周围应设有围墙及消防车道。

**5.16.4** 炸药库、炸药加工车间的布置应符合现行国家标准《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089及《爆破安全规程》GB 6722中的有关规定。

## 5.17 消防站

**5.17.1** 当企业单独设置消防站时,消防站的设计应符合国家现行有关法规和标准的规定。

**5.17.2** 企业消防站宜设在生产管理区或主要保护对象附近便于消防车迅速出动的地点。消防站的服务半径应以消防站接到出动指令后5分钟内消防车可到达辖区边缘为原则。

## 5.18 生产管理区及生活设施

**5.18.1** 生产管理区宜位于厂区常年最小频率风向的下风侧,并宜面向城市或较大居住区。

**5.18.2** 生产管理和生活设施的建筑物、道路、广场以及绿化、美化设施的布置,必须符合国家有关节约用地要求,还应做到有利管理、方便使用和美化厂容。

**5.18.3** 中心试验室、信息通讯等设施宜布置在生产管理区内,并宜

南北朝向。中心试验室、信息通讯等设施与振源、噪声源的防振间距和防噪声间距应分别符合本规范第 5.1.11 条及第 5.1.12 条的规定。

#### 5.18.4 生活设施应按下列规定布置:

1 宜布置在职工上下班人流的路径上,并应尽量避免烟尘污染及振动、噪声的影响。

2 应尽量合建在一个建筑物内或与生产厂房相连,但产生有害气体、生产危险性较大或有特殊要求的厂房除外。

3 生活设施建筑前宜有聚散人群的场地。

4 生活设施宜为南北朝向,设施附近宜重点进行绿化。

### 5.19 厂区出入口及围墙

#### 5.19.1 厂(场)区出入口的布置应符合下列规定:

1 应满足人流、物流、安全和消防要求。

2 主要人流出入口与物流出入口应分设。

3 人流出入口的设置应使职工上、下班路径便捷,并宜使人流适当分散。

4 主要物流出入口应使进出厂运输线路顺畅、短捷。

5.19.2 钢铁厂厂区应设置全厂性围墙。围墙至建筑物、构筑物及运输线路的最小距离应符合表 5.19.2 的规定。

表 5.19.2 围墙至建筑物、构筑物及运输线路的最小距离(m)

建筑物、构筑物及运输线路名称	最小距离
建筑物、构筑物外墙	5.0
厂房	5.0
城市型道路路面或公路型道路路肩边缘	1.0
准轨铁路中心线	见本规范第 11.6.6 条的规定
窄轨铁路中心线	3.5
排水明沟边缘	1.5

5.19.3 围墙的高度不宜低于 2.2m。

5.19.4 围墙的建筑形式应根据生产性质、保卫要求及景观要求等因素确定。

## 6 竖向布置

### 6.1 一般规定

6.1.1 钢铁企业竖向布置应与总平面布置统一考虑,并应符合分期建设要求。

6.1.2 竖向布置必须满足安全、生产、运输、装卸、场地防洪及排水的要求。

6.1.3 厂区竖向布置应与厂外有关的铁路、道路、排水系统、厂区周围及相邻企业场地标高相适应。

6.1.4 竖向布置应合理利用地形,应尽量减少土石方工程量,并使同一建设期土石方挖填量接近平衡。

6.1.5 竖向布置应尽量保护和利用天然排水系统及土地植被;当必须改变原排水系统时,应采取拦截、导流措施。

6.1.6 竖向布置台阶的设置应充分利用地形,并应为布置管线、高架栈桥,滑溜式高站台、低货位及协作货位等装卸设施创造有利条件。

### 6.2 设计标高的确定

6.2.1 场地设计标高应符合下列规定:

1 在江、河(包括江口、河口)、海滨沿岸的厂区场地设计标高应符合下列规定:

1) 当不设堤防时,场地设计标高必须高于计算水位(或潮位)0.5m 以上。

2) 当不设堤防,有条件且技术经济合理时,场地设计标高应使厂区主要排水口高于计算水位(或潮位)0.5m 以上。

3) 当设堤防时,场地设计标高必须高于历年最高内涝水位。

4) 当设堤防,有条件且技术经济合理时,场地设计标高应高于常年洪水位(或平均高潮位)。

2 平坦地区,场地设计标高宜略高于该处自然地形标高。

3 地下水位高的地区不宜挖方,必要时可适当填方。填方地区应尽量不增加或少增加建筑物的基础埋置深度。

6.2.2 建筑物室内地坪与室外场地高差宜为 0.15m~0.3m。当建筑物处在降雨量较大,排水不良的地段,或建筑物地基有可能沉降时,应根据具体情况适当加大建筑物室内地坪与室外场地的高差。有车间引道的建筑物的室内、外高差不宜大于 0.5m,有准轨铁路引入的建筑物的室内、外高差宜为 0.5m。

### 6.3 台阶式布置

6.3.1 在山坡地带建厂时,在满足生产、运输等要求的前提下,厂区宜采用台阶式布置。

6.3.2 台阶宜按生产区划分,台阶数量不宜过多。工厂宜按生产工艺流程,形成由高向低的竖向系统。当铁水采用铁路运输时,炼铁、炼钢生产区宜布置在一个台阶上;当炼钢、连铸、热轧生产车间联合布置时,宜布置在一个台阶上。

6.3.3 受条件限制时,进入车间内铁路的轨面标高可不与室内地坪同高。当铁路轨面低于室内地坪时,轨面与室内地坪高差不宜大于 1.1m;当高于室内地坪时,不应影响车间吊车作业。

6.3.4 台阶的宽度应满足建筑物、构筑物、管线和运输系统的布置要求。

6.3.5 台阶高度应根据自然地形横向坡度及台阶宽度,以及工程地质及水文地质条件确定,并应满足生产、运输要求以及建筑物、构筑物基础埋设深度要求。

6.3.6 台阶在以下地段宜设置挡土墙:

1 切坡后的陡土坎,或由于工程地质不良,需要采取支挡措施的地段。

2 建筑物、构筑物密集、用地紧张的区域。

3 易受水流冲刷而坍塌或滑动的边坡,当采用一般铺砌护坡不能满足防护要求时的地段。

6.3.7 台阶在以下地段应采用边坡防护措施:

1 土壤易于风化、流失的地段。

2 自然的悬崖、陡坡侵蚀较严重,需要防护的地段。

3 填土边坡受水流冲刷的地段。

6.3.8 当台阶采用自然放坡连接时,边坡坡率应符合下列规定:

1 当边坡高度不大于 20m 时,填方边坡坡率不宜陡于表 6.3.8-1 的规定。

表 6.3.8-1 填方边坡坡率表

填料类别	边坡坡率	
	上部高度( $H \leq 8m$ )	下部高度( $H \leq 12m$ )
细粒土	1:1.5	1:1.75
粗粒土	1:1.5	1:1.75
巨粒土	1:1.3	1:1.5

2 作为建筑物、构筑物地基的压实填土的边坡坡率应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 中的有关规定。

3 当边坡高度不大于 20m 时,挖方土质边坡坡率不宜陡于表 6.3.8-2 的规定。

表 6.3.8-2 挖方土质边坡坡率表

类别	边坡坡率	
黏土、粉质黏土、塑性指数大于 3 的粉土	1:1	
中密以上的中砂、粗砂、砾砂	1:1.5	
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1:0.75
	中密	1:1

注:黄土、红黏土、高液限土和膨胀土等特殊土质挖方边坡形式及坡率应按有关规定进行特殊设计。

4 当边坡高度不大于 30m,且无外倾软弱结构面时,依岩体

类型,挖方岩石边坡坡率可按表 6.3.8-3 的规定确定。

表 6.3.8-3 挖方岩石边坡坡率表

边坡岩体类型	风化程度	边坡坡率	
		$H < 15\text{m}$	$15\text{m} \leq H < 30\text{m}$
I类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.1~1:0.3
	弱风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
II类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
	弱风化	1:0.3~1:0.5	1:0.5~1:0.75
III类	未风化、微风化	1:0.3~1:0.5	—
	弱风化	1:0.5~1:0.75	—
IV类	弱风化	1:0.5~1:1	—
	强风化	1:0.75~1:1	—

注:1 有可靠的资料时,可不受本表限制;

2 IV类强风化岩体包括各类风化程度的极软岩。

5 厂内铁路、道路的路堤、路堑边坡坡率应分别按现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 和《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定执行。

6.3.9 台阶边坡坡顶与建筑物、构筑物的距离应符合下列规定:

1 应满足车间外附属设施、道路、铁路、管线和排水沟布置所需场地要求。

2 应满足施工和安装的要求。

3 应防止建筑物、构筑物基础侧压力对边坡的影响。

6.3.10 位于稳定土坡坡顶上的建筑物、构筑物,当垂直于坡顶边缘线的基础底面边长小于或等于 3m 时,基础底面外边缘线至坡顶的水平距离  $S$ (图 6.3.10)应按下列公式计算,并不得小于 2.5m:

$$\text{条形基础 } S \geq 3.5B - \frac{D}{\tan\alpha} \quad (6.3.10-1)$$

$$\text{矩形基础 } S \geq 2.5B - \frac{D}{\tan\alpha} \quad (6.3.10-2)$$

式中:  $B$ ——垂直于坡顶边缘的基础底面边长(m);

$D$ ——基础埋置深度(m);

$\alpha$ ——边坡坡角(度)。

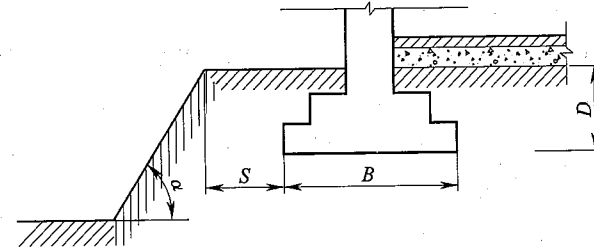


图 6.3.10 基础底面外边缘线至坡顶的水平距离

## 6.4 土方工程

6.4.1 设计在考虑土方工程挖填量的平衡问题时,应遵循以下原则:

1 除考虑场地平整的土方外,还应包括下列工程的土方量:

1) 建筑物、构筑物及设备基础、管线基槽(或地沟)、排水沟、道路及铁路等的土方工程量。

2) 挖方的松土量或湿陷性黄土的缺土量。

3) 稻田、水塘、沼泽地等的耕土和表土清除量与回填利用量。

2 当需在厂(场)外取土或弃土时,应考虑取土土源或弃土场地。

3 当厂(场)区附近取、弃土方便,且经济合理时,可不强求厂(场)区土方工程量的平衡。

4 在厂(场)区边缘和暂不使用的填方地区,可利用投产后适合于填筑场地的生产废料逐步填筑。

6.4.2 场地填方及基底的处理应符合下列规定:

1 碎块草皮和有机质含量大于 8% 的土,应仅用于无压实要求的填方。

2 土质较好的耕土和表土可作为填料。但当耕土或表土含水量过大,影响碾压密实时,不宜作为填料。

3 碎石类土、砂土(不宜用细砂、粉砂)和爆破石渣可用作表土层以下的填料。

4 填方基底位于耕地或松土上时,应将基底碾压密实或夯实后再行填土,压实密实度见表 6.4.3-1。填方基底位于水田或池塘上时,应根据具体情况采取适当的基底处理措施(如排水疏干、挖除淤泥、抛填片石或砾砂、矿渣等)。

5 基底上的树墩及主根应拔除,坑穴应清除积水、淤泥和杂物等,并应分层夯实。

6 在建筑物、构筑物下的填方地段和厚度小于 0.5m 的填方地段,应清除基底上的草皮和垃圾。

7 在土质较好,坡度不陡于 1:10 的平坦地上填方时,可不清除基底上的草皮,但应割除长草。

8 在稳定山坡上填土,当山坡坡度为 1:10~1:5 时,应清除基底上的草皮;当山坡坡度陡于 1:5 时,应将基底挖成台阶,台阶宽度不应小于 1m。

9 建筑物、构筑物基础地基的填料、压实及基底处理要求应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 中的有关规定。

#### 6.4.3 填方的最小压实度应符合以下规定:

1 场地填方最小压实度应符合表 6.4.3-1 的规定。

表 6.4.3-1 场地填方最小压实度

填土地点	最小压实度
建筑物地面下	0.90
近期不建的建筑物、构筑物地面下	0.85
管线基础下	0.90
一般场地	0.80~0.90

注:当进行大面积场地平整时,填土压实度可统一采用 0.90。

2 铁路路基最小压实度应符合表 6.4.3-2 的规定。

表 6.4.3-2 铁路路基最小压实度

序号	铁路等级	地基顶面下深度(cm)	最小压实度
1	I	0~50	0.95
		50~120	0.90
2	II、III	0~30	0.95
		30~120	0.90
3	I、II、III	>120(浸水部分)	0.90
		>120(不浸水部分)	0.85

注:序号 3 压实度在年降水量低于 400mm 的地区,可按表列数值减少 0.05。

3 道路路基最小压实度应符合表 6.4.3-3 的规定,并应符合以下要求:

表 6.4.3-3 道路路基最小压实度

填挖类别	深度(cm)	路基最小压实度		
		高级路面	次高级路面	中级路面
填方	0~80	0.95~0.93	0.93~0.91	0.93~0.91
	80~150	0.93~0.91	0.91~0.89	0.89~0.87
	>150	0.93~0.91	0.91~0.89	0.87~0.85
低填方、零填方及挖方	0~40	0.95~0.93	0.93~0.91	0.93~0.91

注:1 本表数值是按重型击实试验法求得最大干密度的压实度;

2 低填方是指低于 80cm 的填方;

3 低填方深度由原地面算起,其他深度均由路槽底算起。

1) 低填方应符合填方 0~80cm 深度的压实要求,还应符合由原地面算起 0~40cm 深度的压实要求。

2) 表 6.4.3-3 中路基最小压实度数值的采用:黏性土应采用下限,砂性土应采用上限。

3) 干旱地区(年降雨量小于 100mm 且地下水源稀少的地区)及潮湿地区(年降雨量大于 2500mm、年降雨天数大于 180d 且土的含水量超过最佳含水量 5% 以上的地区)

的路基最小压实度可按表 6.4.3-3 的数值减少 0.02~0.03。

## 6.5 场地排水

6.5.1 场地排水方式的选择应符合下列规定：

1 雨量少、土壤渗水性强的地区或厂区边缘设置雨水排水沟、管困难，且易于地面排水的地段可采用自然排水。

2 厂区边缘及不宜埋设暗管的地段宜采用明沟排水。多尘易堵塞下水管的中心生产区、人流密集区、铁路调车繁忙地区、装卸作业区及在沟上停留或行驶车辆地段应采用盖板沟。

3 场地平坦、建筑系数较高、道路为城市型、运输条件复杂或对卫生及美观要求较高等地区宜采用暗管排水方式。

4 缺水地区应尽量考虑雨水的收集利用。

6.5.2 场地排水坡度宜为 5‰~20‰；困难地区不宜小于 3‰；局部地段的最大坡度不宜超过 60‰。

6.5.3 排水明沟的布置应符合下列规定：

1 尽量使水流沿最短的途径排至雨水口或场地以外。

2 与铁路、道路边沟统一布置。

3 未经平整地段的明沟应尽量与原地形相适应。

4 明沟交汇处应防止水流逆行，并应根据土质情况进行铺砌。

5 无铺砌明沟不宜设在填方地段。无铺砌明沟沟边距建筑物、构筑物的基础边缘不宜小于 3m，距围墙不宜小于 1.5m。

6 跌水和急流槽不宜设在明沟转弯处。

7 铺砌明沟中心线的转弯半径不宜小于设计水面宽度的 2.5 倍。无铺砌明沟中心线的转弯半径不宜小于设计水面宽度的 5 倍。

6.5.4 明沟纵坡不宜小于 5‰；在地形平坦地带，不宜小于 2‰。

6.5.5 排水明沟宜采用矩形断面；在场地宽阔或厂区边缘区域可

采用梯形断面；在岩石地段、雨量少、汇水面积或流量较小地段可采用三角形断面。明沟起点深度不应小于 0.2m。矩形明沟沟底宽度不宜小于 0.4m，梯形明沟沟底宽度不宜小于 0.3m。明沟最大深度不宜大于 1.1m。

6.5.6 无铺砌明沟边坡坡度应按表 6.5.6 的规定取值。

表 6.5.6 无铺砌明沟边坡坡度取值

土石名称	边坡值
粉砂	1:3~1:3.5
松散的细砂、中砂或粗砂	1:2~1:2.5
密实的细砂、中砂、粗砂或黏质粉土	1:1.5~1:2
粉质黏土、黏土砾石或卵石	1:1.25~1:1.5
半岩性土	1:0.5~1:1
风化岩石	1:0.25~1:0.5
岩石	1:0.1~1:0.25

6.5.7 厂内道路边沟应进行铺砌。其他明沟有下列情况之一者应进行加固或铺砌：

1 明沟有荷载影响时。

2 受场地限制，必须减小明沟边坡时。

3 位于松软的土层及影响路基稳定的地段。

4 流速较大，可能引起冲刷的地段。

5 有集中水流进入明沟的地段。

6.5.8 雨水口间距宜为 25m~50m，连接管串联雨水口个数不宜超过 3 个，雨水口连接管长度不宜超过 25m。

平雨水口顶面标高应低于地面 3cm，四周坡向雨水口。

6.5.9 当道路纵坡大于 2% 时，雨水口的间距可大于 50m，数量和布置应根据具体情况和计算确定。当坡段较短时，可在最低点处集中收水，雨水口的数量应适当增加。

6.5.10 高架道路雨水口的间距宜为 20m~30m，并宜将每个雨

水口单独用立管引至地面排水系统。

**6.5.11** 雨水口不宜设在建筑物门口、道路曲线地段、分水点和地下管线的管顶上。

**6.5.12** 沿山坡布置的工厂,厂(场)区靠山坡侧应设置截洪沟或排洪沟。

**6.5.13** 场地雨水设计流量应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 中的有关规定进行计算。

## 7 管线综合布置

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 管线综合设计应与总平面布置、竖向设计、运输设计、绿化设计统一考虑,并使管线短捷、顺直。管线之间,管线与建筑物、构筑物之间应相互协调、紧凑、安全、经济合理并美化厂容。

**7.1.2** 管线的敷设方式应根据管线输送介质的性质,工艺要求,生产、安全、交通、施工、检修要求及自然、场地条件等因素,经技术经济比较确定。

**7.1.3** 各种管线在符合技术、安全要求的条件下,应尽量采用共架、共杆、共沟、同槽直埋以及管廊(架)下布置地下管沟或电缆隧道等多层布置方式。

**7.1.4** 甲、乙、丙类液体以及可燃、有毒气体管道应采用管廊(架)敷设;当采用管廊(架)敷设困难时,可埋地敷设。但发生炉煤气、水煤气、半水煤气、高炉煤气和转炉煤气等一氧化碳(CO)含量较高气体的管道不应埋地敷设。

**7.1.5** 管线综合设计宜将管线分类布置在道路的两侧,并宜与道路平行。干管宜布置在靠近主要用户或支管较多的一侧,并宜尽量避免从道路的一侧转到道路的另一侧。

**7.1.6** 管线输送的介质具有毒性、可燃、易燃、易爆性质时,严禁穿越与该管线无关的建筑物、构筑物、工艺装置、生产单元及贮罐区等。

**7.1.7** 永久性的地上、地下管线不宜穿越与该管线无关的工艺装置或生产单元,亦不宜穿越露天堆场、建筑物、构筑物及远期发展用地。

**7.1.8** 管线之间及管线与铁路、道路之间应尽量减少交叉;当必须交叉时,宜为垂直相交;当必须斜交时,交叉角度不宜小于 $45^{\circ}$ 。管线与铁路、道路交叉,有条件时应集中交叉。

7.1.9 相邻管线的附属构筑物应相互交错布置。架空管道的附属物宜尽量布置在管道或管廊的垂直投影范围内。地下管线的构筑物不宜布置在道路交叉范围内。

7.1.10 分期建设的钢铁企业,综合管线设计应全面规划、近期集中、近远结合,不得影响远期土地的使用。

7.1.11 在地形条件复杂的山区建厂,管线敷设应充分利用地形,并应避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。

7.1.12 改建、扩建工程的综合管线设计,新建管线不应影响原有管线的使用。当管线间距不能满足本规范要求时,在采取有效措施确保施工、检修和使用安全后,可适当减小。

7.1.13 综合布置各种管线产生矛盾需要处理时,在满足生产、安全条件下,应符合下列规定:

- 1 新设计的让已有的。
- 2 压力管让自流管。
- 3 管径小的让管径大的。
- 4 易弯曲的让不易弯曲的。
- 5 临时性的让永久性的。
- 6 工程量小的让工程量大的。
- 7 施工、检修方便的让施工、检修不方便的。

## 7.2 地下管线

7.2.1 类别相同、埋深相近的地下管线应合理集中布置,但不应重叠敷设。

7.2.2 地下管线、管沟不应布置在建筑物、构筑物基础侧压力影响范围内,并应避免管线、管沟在施工和检修开挖时对建筑物、构筑物基础的影响。

7.2.3 地下管线、管沟不应平行敷设在铁路下面,亦不宜平行敷设在主要道路下面。

7.2.4 地下管线、管沟不宜穿越铁路站场的咽喉区和作业频繁的

装卸场地。

7.2.5 地下管线之间的最小水平净距应符合下列规定:

1 不应小于表 7.2.5 中规定的距离;当相邻管线之间埋设高差大于 0.5m 时,还应按土壤性质对表列数值进行验算。

2 当给水管设在污水管侧下方时,给水管必须采用金属管材,并应根据土壤的渗水性及地下水位情况,在不小于表 7.2.5 中有关规定的前提下,妥善确定最小水平净距。

3 给水管与排水管共同埋设的土壤为砂土类,且给水管的材质为非金属或非合成塑料时,给水管与排水管之间的水平净距不应小于 1.5m。

4 氧气管与同一使用目的的乙炔管、煤气管在同一水平敷设时,管道间的最小水平净距可减少到 0.25m,但从沟底至管顶以上 300mm 范围内应用松散的土或砂填实后再回填土。

7.2.6 地下管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距不应小于表 7.2.6 中规定的距离,并应满足下列规定:

1 当铁路、道路为路堤或路堑时,给水管道至铁路路堤坡脚的净距不应小于 5.0m,至路堑坡顶的净距不应小于 10.0m;排水管道至铁路路堤坡脚和路堑坡顶的净距不应小于 5.0m。

2 液态液化石油气管至特殊建筑物、构筑物(包括军用设施、易燃易爆物品仓库、国家重点文物保护单位、飞机场、火车站和码头等)的水平净距不得小于 100.0m;至居住区、村镇、重要公共建筑的净距,当管道压力大于 4.0MPa 时,不得小于 50.0m;当管道压力在 1.6MPa~4.0MPa 之间时,不得小于 40.0m;当管道压力小于 1.6MPa 时,不得小于 25.0m。

3 管线至建筑物、构筑物基础边缘的最小水平净距,当管线埋设深度大于建筑物、构筑物基础底面的深度时,应根据土壤性质进行计算,但不得小于表 7.2.6 中规定的距离。

4 地下燃气管道与电杆(塔)基础的净距,还应满足现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028 中关于地下燃气管道与交流电力线接地体之间净距的规定。



表 7.2.6 地下管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距(m)

名 称	给水管管径 DN(mm)				排水管管径 DN(mm)					
					生产废水与雨水管			生产与生活污水管		
	DN<75	75≤ DN<200	200≤ DN≤400	DN >400	DN <800	800≤DN ≤1500	DN >1500	DN <400	400≤ DN≤600	DN >600
标准轨距铁路中心线	3.3	3.3	3.8	3.8	3.8	4.3	4.8	3.8	4.3	4.8
窄轨铁路 中心线	600mm 轨距	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	762mm、900mm 轨距	3.0	3.0	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
城市型道路路缘石 或公路型道路路肩边缘	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.0
建筑物、构筑物基础边缘	1.0	1.0	管径等于 200mm时为1.0m 管径大于 200mm时为3.0m	3.0	管道埋深浅于建筑物、构筑物基础时,为2.5m 管道埋深深于建筑物、构筑物基础时,按计算确定, 但不应小于3.0m					
管线支架基础边缘	0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	0.8	1.2	0.8	1.0	1.2
照明及通信杆柱中心	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
围墙基础外缘	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
高压线塔 (柱) 基础外缘	≤35kV	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	>35kV									
排水沟及铁路、道路边沟 边缘	0.8	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8	1.0
综合管沟基础边缘	1.0	1.0	管径等于 200mm时为1.0m 管径大于 200mm时为3.0m	3.0	管道埋深浅于综合管沟基础时,为2.5m 管道埋深深于综合管沟基础时,按计算确定,但不应 小于3.0m					

续表 7.2.6

名 称	煤气管、天然气管 压力 P(MPa)					液态液化石油气管 压力 P(MPa)			甲、乙、丙 类液体管	压缩 空气管
	P<0.01	0.01≤ P≤0.2	0.2< P≤0.4	0.4< P≤0.8	0.8< P≤1.6	P≤1.6	1.6< P≤4.0	P>4.0		
标准轨距铁路中心线	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	至国家铁路线为25.0m 至企业专用线为10.0m			3.85	3.35
窄轨铁路 中心线	600mm 轨距	4.5	4.5	4.5	5.5	10.0	10.0	10.0	3.4	2.9
	762mm、900mm 轨距								3.55	3.1
城市型道路路缘石 或公路型道路路肩边缘	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	至高速、I、II级公路、 城市快速路为10.0m 至其他道路为5.0m			1.0	0.8
建筑物、构筑物基础边缘	0.7	1.0	1.5	至建筑 物外墙面 (出地面 处)的距离 为5.0m	至建筑 物外墙面 (出地面 处)的距离 为13.5m	10.0	15.0	25.0	建筑物 有地下室 时为6.0m 建筑物 无地下室 时为4.0m	1.5
管线支架基础边缘	0.8	0.8	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.8
照明及通信杆柱中心	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.5	0.8
围墙基础外缘	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
高压线塔 (柱) 基础外缘	≤35kV	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2
	>35kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
排水沟及铁路、道路边沟 边缘	0.6	0.6	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8
综合管沟基础边缘	0.7	1.0	1.5	5.0	13.5	10.0	15.0	25.0	6.0	1.5

续表 7.2.6

名称	乙炔管	氧气管压力 P(MPa)		氢气管	热力管	电缆沟	电力 电缆	通信电缆	
		P≤1.6	P>1.6					直埋电缆	电缆管道
标准轨距铁路中心线	3.35	3.35		3.35	3.85	至直流电机车牵引铁路钢轨的净距为10.0m,至其他准轨铁路中心线的净距为3.85m 铁路信号电缆距最近钢轨轨底边缘的距离,见现行行业标准《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078中的有关规定			
窄轨铁路中心线	600mm 轨距	2.9	2.9	2.9	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	762mm、900mm 轨距	3.1	3.1	3.1	3.55	3.55	3.55	3.55	3.55
城市型道路路缘石或公路型道路路肩边缘	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	1.0	0.8	0.8
建筑物、构筑物基础边缘	至有地下室及生产火灾危险性为甲类的建筑物基础或通行沟道的外沿 2.5m 至无地下室的建筑物基础外沿为 1.5m	至有地下室的建筑物基础或通行沟道的外沿: P≤1.6MPa 时,为 2.0m; P>1.6MPa 时,为 3.0m 至无地下室的建筑物基础外沿: P≤1.6MPa 时,为 1.2m; P>1.6MPa 时,为 2.0m		至有地下室的建筑物基础外沿为 3.0m 至无地下室的建筑物基础外沿为 2.0m	1.5	1.5	0.6	0.5	1.2
管线支架基础边缘	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8	0.5	0.5	1.2
照明及通信杆柱中心	至照明电线 0.8m,至电力(220V、380V)通信线 1.5m 至高压电力通信线 1.9m			0.8	1.0	0.8	0.5	0.5	1.2
围墙基础外缘	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.2
高压线塔(柱)基础外缘	≤35kV	1.9		2.0	1.2	1.2	4.0	0.8	1.8
	>35kV	1.9		2.0	1.2	1.2	4.0	0.8	1.8
排水沟及铁路、道路边沟边缘	0.8	0.8		0.8	0.8	1.0	1.0	0.8	1.0
综合管沟基础边缘	2.5	2.0	3.0	3.0	1.5	1.5	0.6	0.5	1.2

注:表列数值除注明者外,管线均自管壁、沟壁、管道保温层外壁最外一根电缆外缘算起。

7.2.7 地下管线与存放或装卸腐蚀性物料场地边界的水平净距不应小于 2.0m。

7.2.8 地下管线必须布置在矿山采空塌陷(错动)区地表界限以外,且距离不应小于 15m。

7.2.9 地下管线、管沟,穿越铁路、道路时应符合下列规定:

1 管顶至铁路轨底的垂直净距不应小于 1.5m。

2 管顶至道路路面结构层底面的垂直净距不应小于 0.7m。

7.2.10 穿越铁路、道路的管线、管沟不能满足本规范第 7.2.9 条的规定时,应加防护套管。防护套管的长度应符合下列规定:

1 当铁路、道路的路基为路堤时,防护套管两端应伸出路堤坡脚以外不小于 1.0m。

2 当铁路、道路的路基不为路堤时,防护套管两端应伸出铁路路肩、公路型道路路肩或城市型道路路面以外不小于 1.0m。

3 当铁路、道路边没有排水边沟时,防护套管应伸出沟外 1.0m。

7.2.11 地下管线交叉处的布置应符合下列规定:

1 给水管道应布置在排水管道上面。

2 可燃气体管道应布置在其他管道上面(热力管道除外)。

3 热力管道应布置在可燃气体管道和给水管道上面。

4 电力电缆应布置在热力管道下面、其他管道上面。

5 氧气管道应布置在可燃气体管道下面、其他管道上面。

6 腐蚀性介质管道、酸性、碱性排水管道应布置在其他管道下面。

7.2.12 综合管沟布置应符合下列规定:

1 可通行的管沟可布置在绿化带下面,在困难条件下可布置在道路路肩或人行道下面。

2 管沟的出入口、通风口等附属构筑物应避开路面,并不得影响道路视距。

7.2.13 管线共沟敷设应符合下列规定:

- 1 热力管道不应与电力、通信电缆同沟敷设。
- 2 氧气管道不得与燃油管道、腐蚀性介质管道和电缆、电线同沟敷设。动力电缆不得与可燃、助燃气体和燃油管道同沟敷设。
- 3 排水管道应布置在沟底;当沟内有腐蚀性介质管道时,排水管道应位于腐蚀性介质管道的上面。
- 4 腐蚀性介质管道的标高应低于沟内其他管道标高。
- 5 凡有可能产生相互不良影响的管道不应共沟敷设。

### 7.3 地上管线

#### 7.3.1 地上管线布置应符合下列规定:

- 1 管线、管线附属设施、管线支架(墩)及支架(墩)基础的布置不应影响交通运输和消防安全。
- 2 不应包围工艺装置,独立的建筑物、构筑物和其他设施。
- 3 管线以及管线附属设施和管线支架不宜影响建筑物的自然采光和通风。
- 4 甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应穿过与该管道无生产联系的建筑物、生产装置及贮罐区。
- 5 甲、乙、丙类液体管道及燃气管道不应在存放易燃、易爆物品的堆场和仓库区内敷设,并应避免腐蚀性较强的生产、贮存和装卸设施。
- 6 架空电力线路严禁跨越爆炸性气体环境,严禁跨越火灾危险区域;不应跨越储存易燃、易爆物品的仓库区。

#### 7.3.2 地面式敷设管线应符合下列规定:

- 1 应布置在不妨碍交通运输、人流较少的厂区边缘地带,并应避免分割厂区。
- 2 沿山坡或高差较大的边坡布置管线时,不应影响边坡的稳定并应防止水流冲刷。
- 3 不应布置在地下管线敷设的范围内。

#### 7.3.3 建筑物、构筑物墙面支撑式敷设的管线应符合下列规定:

- 1 管径较小的管道及照明、电信、低压电力线路可沿对管线无腐蚀、无燃烧危险的建筑物门、窗范围以外的墙面支撑式敷设。

- 2 有火灾危险,有腐蚀或有毒介质的管道除使用该管道的建筑物外,不得沿建筑物墙面支撑敷设。

- 3 沿挡土墙、护砌边坡敷设管线时,不应影响挡土墙和斜坡的稳定。

#### 7.3.4 管廊(架)宜沿道路的同侧布置,并应尽量避免管廊(架)从道路的一侧转到道路的另一侧。

#### 7.3.5 电缆沿输送易燃气体的管道敷设时,电缆应配置在危险程度较低的一侧。易燃气体比空气重时,电缆宜在管道上方;易燃气体比空气轻时,电缆宜在管道下方。仪表及电气电缆与输送易燃气体的管道相邻敷设时,电缆与易燃气体的水平净距不应小于1.0m;仪表及电气电缆在下方敷设时,交叉垂直净距不应小于0.5m。

#### 7.3.6 架空管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距应符合表7.3.6中的规定,并应满足下列要求:

- 1 架空煤气和天然气管道至房屋建筑的最小水平净距,一般情况下应为5.0m,困难时可为3.0m。

- 2 架空煤气和天然气管道至道路路缘石或路肩边缘的最小净距应为1.5m,困难时可为0.5m。

- 3 架空煤气、天然气管道至架空电力线路最大计算风偏情况时边导线的最小水平净距,当电压低于1kV时,应为1.5m;当电压在1kV~30kV之间时,应为3.0m;当电压在35kV~110kV之间时,应为4.0m。

- 4 当车间建筑物耐火等级为一、二级时,与该车间生产或使用有关的氧气管、乙炔管可沿该车间外墙或屋顶上敷设。

- 5 道路照明电杆距道路路面边缘的最小水平净距可采用0.5m。

表 7.3.6 架空管线与建筑物、构筑物之间的最小水平净距(m)

名称	架空管道		架空电力线路(kV)				通信线路
	管廊宽度小于4m	管廊宽度大于或等于4m	3以下	3~10	35	66~110	
一般建筑物	至有门窗建筑物外墙	3.0	1.0	1.5	3.0	4.0	2.0
	至无门窗建筑物外墙	1.5					
易燃、可燃气体甲类生产厂房	至有门窗建筑物外墙	3	不应小于柱(塔)高度的1.5倍,并应大于30.0m				
	至无门窗建筑物外墙	1.5					
易燃、可燃物品库房,易燃材料堆场,可燃液体储罐,可燃气体储罐	甲类物品库房(棚)	7.5	杆(塔)高度的1.5倍				
	甲、乙类物品浮顶罐及丙类物品固定顶罐	5.0					
	甲、乙类物品固定顶罐	7.5					
	水槽式可燃气体储罐	5.0					
	干式可燃气体储罐	6.5					
	液化石油气储罐	10.0					
	乙、丙类物品库房(棚)	6.0					
标准轨铁路中心线	3.8	最高杆(塔)高加3.0m				距铁路最近钢轨的水平距离为电杆高度加1.0m	
窄轨铁路中心线	机车或车辆最大宽度的一半加1.0m,有调车作业时适当增加	最高杆(塔)高加3.0m					
铁路边沟边缘	1.0	—					
城市型道路路缘石或公路型道路路肩边缘	1.0	0.5	0.5	杆或塔外缘至路基边缘的水平净距为5.0m		0.5	
人行道面边缘	0.5	0.5	0.5	5.0		0.5	
厂区围墙(中心线)	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	
熔化金属、熔渣出口及其他火源	10.0(当采取隔热保护措施时,可适当减小)	10.0	10.0	10.0		10.0	
架空电力线路(kV)	3以下	1.5	2.5	2.5	5.0		2.0
	3~10	2.0	2.5	2.5	5.0		2.0
	35~110	4.0	5.0	5.0	5.0		3.0
架空通信线路(照明及通信柱、杆)	1.0	1.0	2.0	4.0		—	
架空管道	—	1.5	2.0	3.0		2.0	

注:表中净距除注明者外,架空管道、建筑物分别从管外壁、外墙面最突出部分算起;电力、通信线路从最大计算风偏情况时的边导线算起;电力、通信线路与道路、人行道、厂区围墙的净距从电杆基础外缘算起。

7.3.7 尾矿、精矿管(槽)与建筑物、构筑物之间的最小水平净距不应小于表 7.3.7 中规定的距离。尾矿、精矿管(槽)与有调车作业要求的窄轨铁路中心的水平净距应在表列数值基础上适当增加。

表 7.3.7 尾矿、精矿管(槽)与建筑物、构筑物之间的最小水平净距(m)

名称	水平净距	
建筑物、构筑物基础外缘	架空	可紧靠外墙
	埋地	
标准轨距铁路中心线	3.0~5.0	
窄轨铁路中心线	600mm 轨距	3.8
	762mm、900mm 轨距	2.8
道路路肩边缘	2.8	
地下管线外缘	3.4	
地上管线支架基础外缘	1.0	
排水沟外缘	1.5	
地下矿塌落(错动)区地表界限以外	1.0	
人行道路面外缘	15.0	
	0.5	

注:表中水平净距由尾矿、精矿管(槽)外壁算起。

7.3.8 架空管线至铁路、道路的最小垂直净距不应小于表 7.3.8 中规定的距离。

表 7.3.8 架空管线至铁路、道路的最小垂直净距(m)

名称	架空管道		架空通信线路
	一般管道	易燃、可燃气体和液体管道	
标准轨距铁路轨顶	5.5	6.0	7.0
窄轨铁路轨顶	762mm 轨距	4.4	5.5
	600mm、900mm 轨距	4.9	
道路路面(当车辆装载货物后的高度不超过4.0m时)	机车和车辆装载货物后的最大高度另加1.0m	机车和车辆装载货物后的最大高度另加1.5m	5.5
人行道路面	5.0		5.5
	2.5		4.5

注:1 表中垂直净距,架空管道自管道或管架的最低部分算起,架空通信线路由导线最大计算弧垂情况下算起;

2 本表不包括电力牵引铁路。

7.3.9 架空电力线路至地面及相交叉设施的最小垂直净距应符合下列规定:

- 1 不应小于表 7.3.9 中规定的距离。
- 2 架空电力线路至架空煤气管道最小垂直净距,当电压低于 1kV 时,应为 3.0m;当电压在 1kV~30kV 之间时,应为 3.5m;当电压在 35kV~110kV 之间时,应为 4.0m。

表 7.3.9 架空电力线路至地面及相交叉设施的最小垂直净距(m)

名 称	线路电压(kV)			
	<3	3~10	35	66~110
建筑物	2.5	3.0	4.0	5.0
标准轨距铁路轨顶	7.5	7.5	7.5	
窄轨铁路轨顶	6.0	6.0	7.5	
电力机车牵引铁路接触线或承力索	3.0	3.0	3.0	
道路路面(当车辆装载货物后的高度不超过 4.0m 时)	6.0	7.0	7.0	
居住区地面	6.0	6.5	7.0	
非居住区及耕地地面	5.0	5.5	6.0	
在架空管道上方	1.5	2.0	3.0	
在弱电线路上方	1.0	2.0	3.0	
步行可以到达的山坡	3.0	4.5	5.0	
步行不可以到达的山坡、陡峭的岩石	1.0	1.5	3.0	
电力线路 (电压高的在上方)(kV)	<3	1.0	2.0	3.0
	3~10	2.0	2.0	3.0
	35~110	3.0	3.0	3.0

注:表中垂直净距,由导线最大计算弧垂情况下算起。

7.3.10 燃气管道跨过经常停留铁水罐车或其他装载炽热物件车辆的运输线路时,应采取隔热措施。

## 8 绿 化

### 8.1 一般规定

8.1.1 钢铁企业绿化设计应贯彻因地制宜、有利生产、保障安全、节约用地、经济合理、美化环境的原则。

8.1.2 厂区绿化设计应根据总平面布置、生产性质、污染特点、土质及气候条件、植物习性等因素综合考虑,并应组成点、线、面相结合,单层、多层、垂直绿化相结合,功能明确,布置合理的绿化系统。

8.1.3 钢铁企业绿化用地率应符合下列规定:

1 新建钢铁企业绿化用地率宜控制在 20% 范围内,改建、扩建钢铁企业绿化用地率宜控制在 15% 范围内。

2 既有钢铁企业另行开辟的新区,可执行新建钢铁企业绿化用地率的规定。

3 矿山采矿场、排土场、尾矿场可根据采矿场开采进度、排土场及尾矿场使用情况进行绿化,但可不列入绿化计算指标内。

### 8.2 绿化布置

8.2.1 厂区绿化布置应符合下列规定:

1 应与总平面布置、竖向布置、管线综合相适应,并应与周围环境和建筑物、构筑物相协调。

2 不得妨碍道路、铁路行车安全。沿道路、铁路栽种的树木不应侵入行车视距范围,并应保证行车视距的通视性。

3 不得妨碍生产操作、水冷却设施的自然通风、物料运输、设备检修和消防作业。

4 应充分利用通道、零星空地、墙面、护坡及厂内预留地。

8.2.2 绿化植物的选择应符合下列规定:

1 在生产管理区、主干道路两侧、厂区出入口、重要车间出入口、生活设施附近以及人员活动较多的室外场所等重点绿化区,宜选择观赏价值较高的乔木、花乔木、花灌木、花卉及优良的草皮等。

2 行道树宜选择主干挺直、树型优美、不妨碍卫生及道路两侧管线、耐修剪的乔木,可根据道路性质、形式,结合场地景观要求,适当地配以花灌木、花卉、草坪等。

3 对散发有害气体的车间,应选用抗性和耐性强的树种,绿化布置不应妨碍有害气体的扩散。

4 对散发灰尘或有防尘要求的车间,应选择不散发大量花絮、枝叶茂密、叶面粗糙、叶片挺硬、滞尘力强的乔木、灌木以及草皮等。

5 有遮阴要求的车间及场地附近应选用树冠大、枝叶茂密的高大乔木。

6 在散发噪声或防噪声要求较高的车间或设施附近,应选用分枝低、枝叶茂密的常青树组成结构紧密的防噪声绿带。

7 有防火要求的车间、仓库等建筑物及设施,在防火间距内,应选择水分大、树脂少、有阻挡火灾蔓延作用的树种。

8 在水冷却设施附近,应选择喜温、耐水湿的树种。

9 浓缩池、沉淀池、敞开式调节池及吸水井周围不应种植落叶乔木、灌木。

10 挡土墙墙面、护坡坡面及适于垂直绿化的建筑物、构筑物外墙面可种植攀缘植物。

11 在排土终了的排土场顶部和斜坡上,宜种植抗干旱、耐污染的植物。

12 地下仓库、贮水池、地下管线区(热力管道、直埋电缆等有明确要求不宜绿化者除外)的覆土层为 20cm~50cm 时,可种植草皮、草花及浅根小灌木。

13 架空管线(包括架空电力线)和管廊的两侧应种植耐修剪、根系浅的矮小乔木及灌木,下方可种植花卉及草皮。

14 需要进行环境监测的区域可在适当地点栽培监测环境污

染的指示性植物。

15 应选用当地树种作为骨干树种。

16 宜按乔木与灌木、速生树与慢生树、常绿树与落叶树兼顾的要求搭配。

8.2.3 树木与建筑物、构筑物及管线的最小间距应符合下列规定:

1 树木与建筑物、构筑物的最小间距应符合表 8.2.3-1 的规定。

2 树木与地下管线或管沟外壁的最小间距应符合表 8.2.3-2 的规定。

3 行道树与 66kV 以下架空电力线导线间的最小间距应符合表 8.2.3-3 的规定。

4 行道树与 110kV~500kV 架空电力线导线间的最小间距应符合表 8.2.3-4 的规定。

5 树枝与架空通信电缆或明线间的最小间距应符合表 8.2.3-5 的规定。

表 8.2.3-1 树木与建筑物、构筑物的最小间距(m)

序号	名称	至乔木中心	至灌木中心
1	建筑物有窗外墙	3.0~5.0	1.5
2	建筑物无窗外墙	2.0	1.5
3	挡土墙顶部边缘或挡土墙脚	2.0	0.5
4	高 2m 或 2m 以上的围墙	2.0	1.0
5	高 2m 以下的围墙	1.0	0.75
6	有监视、瞭望要求的围墙	6.0	0.75
7	烟囱基础边缘	2.0	不限
8	栈桥和管架基础边缘及电杆中心	2.0	不限
9	厂内准轨铁路中心线	5.0	3.5
10	厂内窄轨铁路中心线	3.0	2.0
11	道路路面边缘	1.0	0.5

续表 8.2.3-1

序号	名称	至乔木中心	至灌木中心
12	人行道边缘	0.5	0.5
13	排水沟边缘	1.0	0.5
14	冷却塔边缘	1.5 倍塔高	不限
15	冷却水池边缘	40.0	不限

注:1 序号1中树冠直径不大于5m时,采用3m;大于5m时,采用5m。

2 表列序号2~10和14的数值适用于树冠直径不大于5m的树木,当树冠直径大于5m时,应相应增加。

表 8.2.3-2 树木与地下管线或管沟外壁的最小间距(m)

序号	管线名称	乔木中心	灌木中心
1	给水管、排水管	1.5	不限
2	煤气管	1.5	1.5
3	氧气管、乙炔管、压缩空气管	1.5	1.0
4	热力管(沟)	2.0	2.0
5	石油管、天然气管、液化石油气管	2.0	1.5
6	直埋电力电缆	1.5	0.5
7	照明、通信、仪表电缆	1.0	0.5
8	电缆沟、管沟外壁	1.5	0.5

表 8.2.3-3 行道树与 66kV 以下架空电力线导线间的最小间距(m)

线路电压(kV)	<3	3~10	35~66
最大风偏时的水平净距	1.0	2.0	3.5
最大弧垂下的垂直净距	1.0	1.5	3.0

表 8.2.3-4 行道树与 110kV~500kV 架空电力线导线间的最小间距(m)

线路电压(kV)	110	220	330	500
最大风偏时的水平净距	3.5	4.0	5.0	7.0
最大弧垂下的垂直净距	4.0	4.5	5.5	7.0

表 8.2.3-5 树枝与架空通信电缆和明线间的最小间距(m)

导线与树枝平行或交越状况	最小净距
最大风偏时的水平距离	1.3
最大弧垂下的垂直距离	1.0

## 9 运输方式选择

### 9.1 一般规定

9.1.1 运输方式应根据企业所在地区交通运输现状和规划、地形条件、生产年限及生产工艺要求、原料和燃料来源、成品销售地点、运输量、运输距离以及物料种类、性质等因素,经多方案比较确定,组成经济合理的运输结构。

9.1.2 扩建、改建的钢铁企业内外部运输应合理利用和改造已有的运输设施。

### 9.2 矿山运输方式选择

#### I 露天矿的矿、岩运输

9.2.1 矿体产状复杂,要求分采、分运或地形复杂的露天矿宜采用汽车运输。

9.2.2 地形较缓、采矿场较长、有布置铁路线群条件的大型山坡露天矿宜采用准轨铁路运输。但露天矿的山头部分剥离和新水平准备宜采用汽车运输配合。

9.2.3 地形复杂、山坡较陡、开采高度较大的山坡露天矿宜采用溜井(槽)、平硐运输。

9.2.4 大型深凹露天矿宜采用汽车-带式输送机联合运输。

9.2.5 采用铁路运输的露天矿从山坡转入深部开采时,应尽可能对现有铁路运输设施进行扩建、改建,为其继续或延长使用创造条件。随开采深度的增大,可采用汽车-铁路联合运输。

9.2.6 开采比高较大的露天矿,用其他运输方式不适宜的,可采用汽车、铁路与箕斗联合运输。

9.2.7 使用窄轨铁路运输的露天矿,有适于布置卷扬机道的地形

时,可采用斜坡卷扬与窄轨铁路联合运输。

#### II 地下矿的地表运输

9.2.8 当地下开采坑内采用窄轨铁路运输,且井下至地表采用罐笼提升时,地表应采用与坑内同规格的窄轨铁路运输。

9.2.9 当井下至地表采用箕斗提升时,地表可采用汽车、铁路或带式输送机等运输。井(硐)口矿仓到卸矿点之间地形较为复杂时,宜采用带式输送机运输。

9.2.10 当井下至井口的运输为铁路、汽车或带式输送机运输时,地表运输宜采用与其相同的运输方式。

9.2.11 当地形复杂、高差较大、跨越深谷、河流,且年运输量不大于150万t时,可采用架空索道运输。

#### III 原(精)矿的外部运输

9.2.12 原矿运输量大、运输距离远,且生产年限长的矿山,有条件时宜采用铁路运输。

9.2.13 原矿运输量大、品种单一,且地形条件有利时,宜采用带式输送机运输。

9.2.14 精矿外运运输方式的选择应进行技术经济比较,择优确定。

### 9.3 钢铁厂运输方式选择

9.3.1 靠近通航的江、河、海的钢铁厂的原料、燃料及成品等物料的厂外运输应尽量采用水路运输。

9.3.2 位于内陆钢铁厂,当原、燃料和成品的运输量较大,且运输距离较远时,宜采用铁路运输。

9.3.3 当钢铁厂靠近原、燃料基地,运输距离较近,经技术经济比较有利时,原、燃料可采用带式输送机或管道运输。

9.3.4 钢铁厂的辅助原料、材料、设备备品备件和副产品宜采用汽车运输。

9.3.5 当厂外运入的大宗原、燃料或发往厂外的产品采用铁路运

输时,宜使车辆直接进入装卸地点。

9.3.6 当厂外运入的大宗原、燃料或发往厂外的成品采用水路运输时,从码头至综合料场的原、燃料宜采用带式输送机运输;从轧钢车间成品跨或钢材仓库至码头的产品宜采用道路或铁路运输。

9.3.7 厂内各生产车间之间的大宗散状原、燃料和辅助原料以及烧结矿、焦炭等宜采用带式输送机运输。

9.3.8 铁水宜采用铁路运输或道路运输。

9.3.9 连铸与轧钢车间毗邻布置时,连铸坯、钢坯等半成品应采用辊道等方式运输。

9.3.10 粉状和液体物料宜采用管道或汽车运输。

## 10 矿山铁路运输

### 10.1 一般规定

10.1.1 同一矿山的铁路应力求轨距统一,同类设备型号应尽量一致。

10.1.2 矿山铁路等级应按表 10.1.2 的规定划分。

表 10.1.2 矿山铁路等级

线路类别	铁路等级	单线重车方向年运输量(万 t)			
		铁路轨距(mm)			
		1435	900	762	600
固定线或半固定线	I	≥600	>250	150~200	—
	II	600~300	250~150	150~50	50~30
	III	<300	<150	<50	<30
移动线及其他线		不分等级			

10.1.3 矿山铁路最高运行速度与制动距离应按表 10.1.3 的规定选取。

表 10.1.3 最高运行速度与制动距离

项 目	铁路轨距(mm)			
	1435	900	762	600
最高运行速度(km/h)	40	20	20	16
制动距离(m)	300	150	150	80

10.1.4 铁路接触网电杆与线路中心线的净距应符合下列规定:

1 准轨铁路接触网电杆至线路中心线的净距不应小于表 10.1.4 的规定。

2 当软横跨时,准轨铁路接触网电杆与线路中心线的净距,在架设有困难的地区可按表 10.1.4 中曲线内侧的标准执行。

3 窄轨铁路接触网电杆与机车及车辆边缘的净距不应小于

0.7m。

表 10.1.4 准轨铁路接触网电杆与线路中心线的净距(m)

曲线半径 (m)	200	300	400	500	600	1000	1500	>1500
曲线外侧	2.80	2.70	2.60	2.50	2.50	2.50	2.44	2.44
曲线内侧	3.10	3.00	2.80	2.60	2.60	2.60	2.50	2.44
软横跨时	3.10	3.00						

10.1.5 矿山铁路设计除执行本章的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。有路网机车进入的铁路应符合现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 中的有关规定。

## 10.2 运输组织及信号

10.2.1 车流组织应根据采掘计划、排土场及贮矿场堆置计划、选矿(或破碎)厂作业要求合理确定,并应尽量做到矿山铁路各站、段、线路的车流平衡。

10.2.2 列车组成应根据矿山铁路运输量、机车车辆类型及线路技术条件等因素,按表 10.2.2 规定的列车组成所需验算项目进行验算,并结合铁路区间、车站通过能力及采矿场、卸矿站、排土场的装卸作业能力等按装、运、卸(排)综合效率最优的原则合理确定。

表 10.2.2 列车组成所需验算项目

技术条件	验算项目
列车重载下坡、空载上坡	空列车在最大上坡道上以计算速度运行 重列车在移动线或车站上启动 空列车在最大上坡道上停车启动 重列车制动距离验算
列车重载上坡、空载下坡	重列车在最大坡道上以计算速度运行 重列车在最大坡道上停车启动 电动机发热验算
列车在采矿场内各水平作水平运输	重列车在移动线上启动

10.2.3 列车按运输性质应分为矿石重列车、岩石重列车、矿岩空列车、辅助列车和通勤列车。

辅助列车应包括移道机、轨道吊车、材料车等。

单机运行应按列车办理。

10.2.4 经计算确定的日(班)生产运输列车对数可根据实际需要另加辅助运输及通勤列车的对数。

10.2.5 矿山铁路系统应有单独的完善的行车调度通信设施。车站应根据需要配备列车调度电话、闭塞电话、行政电话。列车调度电话应通达与行车有关的基层站、段及其他有关单位。

10.2.6 列车在区间宜牵引运行,速度不得超过表 10.1.3 中规定的最高运行速度。推进运行时,准轨列车速度不得超过 25km/h,窄轨列车速度不得超过 15km/h。当列车进入采矿场、平硐装车线及排土场卸车线时,宜推进运行,此时准轨列车的速度应为 10km/h~15km/h,窄轨列车的速度不得超过 8km/h。

10.2.7 矿山铁路车站宜按作业性质分为:

- 1 矿山站。
- 2 卸矿站(破碎站)。
- 3 排土站。
- 4 倒装站。
- 5 交接站(接轨站)。
- 6 会让站。
- 7 工业场地站。

10.2.8 车站站线数量应根据对运输能力的要求经计算确定。

10.2.9 矿山铁路机车车辆的修理、整备设施,铁路运输系统的调度指挥中心应布置在矿山站站场附近。

10.2.10 铁路复线区间宜采用自动闭塞,单线区间宜采用半自动闭塞,运输不繁忙的小型矿山铁路可采用电话闭塞。

10.2.11 矿山站、卸矿站、排土站、交接站等作业繁忙的车站宜采用计算机控制系统,改造矿山可保留原有的电气集中联锁。

10.2.12 使用期限不满 5 年的铁路、移动铁路可不设置铁路信号。

### 10.3 线路主要技术标准

#### 10.3.1 准轨铁路机车、车辆类型应按下列要求划分：

1 当机车的固定轴距小于或等于 2.6m, 全轴距小于 11m, 且矿车的固定轴距小于或等于 1.8m, 全轴距小于 11m 时, 机车、车辆类型应划为一类。

2 当机车的固定轴距小于或等于 2.6m, 全轴距不小于 11m 但小于 16m, 且矿车的固定轴距小于或等于 1.8m, 全轴距小于 11m 时, 机车、车辆类型应划为二类。

3 改建、扩建矿山利用旧有机车, 当固定轴距大于 2.6m 但小于 3m, 且矿车的固定轴距小于或等于 1.8m, 全轴距小于 11m 时, 机车、车辆类型可按二类标准执行。

4 当矿车的固定轴距为 1.2m×2, 且全轴距小于 13m 时, 机车、车辆类型应划为三类。

#### 10.3.2 准轨铁路区间线路平面最小曲线半径应符合表 10.3.2 的规定。

表 10.3.2 准轨铁路区间线路平面最小曲线半径(m)

铁路等级和名称		机车、车辆类型					
		一类		二类		三类	
		一般地段	困难地段	一般地段	困难地段	一般地段	困难地段
固定线	I、II	180	150	200	180	250	200
	III	150	120	180	150	200	180
半固定线	I、II	150	120	180	150	200	180
	III	120	100	150	120	180	150
移动线	采矿场内	120	100 (80)	120	100	150	120
	向曲线外侧卸车的卸车线	200	150	200	150	250	200
	向曲线内侧卸车的卸车线	300	250	300	250	300	250

注: 括号内数值为采矿场内环形移动线允许采用值。

10.3.3 准轨铁路联络线的平面最小曲线半径可按表 10.3.2 中 III 级半固定线的标准执行。

10.3.4 准轨铁路在受地形限制地段的平面最小曲线半径可执行下列规定：

1 II、III 级固定线可降至相应等级的半固定线标准。

2 II 级半固定线可降至 III 级半固定线标准。

10.3.5 准轨铁路改造旧线或增建第二线时, 曲线半径可采用非整数。地形受限制地段, 平面最小曲线半径可与旧线线路条件比较后选取。

10.3.6 窄轨铁路平面最小曲线半径应符合下列规定：

1 应符合表 10.3.6 的规定。

表 10.3.6 窄轨铁路平面最小曲线半径(m)

铁路等级和名称		固定轴距 ≤ 2.0m		固定轴距 2.1m~3.2m
		铁路轨距(mm)		
		600	762, 900	762, 900
固定线	I	—	100	120
	II	50	80	100
	III	30	60	80
移动线	装车线	30	60	80
	向曲线外卸车的卸车线	30	60	80
	向曲线内卸车的卸车线	50	80	100
辅助线		不小于固定轴距 10 倍	不小于固定轴距 20 倍	不小于固定轴距 20 倍

2 窄轨铁路在条件特别困难地段的平面最小曲线半径可执行下列规定：

1) I、II 级铁路的平面最小曲线半径可在表 10.3.6 规定的基础上降低一级。

2) III 级铁路和移动线初始路基的最小曲线半径, 对于 600mm 轨距铁路, 不应小于固定轴距的 15 倍; 对于

762mm、900mm的轨距铁路,不应小于固定轴距的25倍。

10.3.7 准轨铁路区间线及联络线的最大坡度不应大于表10.3.7的规定。

表 10.3.7 准轨铁路区间线及联络线的最大坡度(%)

机车类型及运行条件	一般条件	困难条件
电力机车重车上坡	40	45
电力机车重车下坡	40	45
内燃机车重车上坡	30	30
内燃机车重车下坡	30	30

10.3.8 窄轨铁路的最大坡度不应大于表10.3.8的规定。

表 10.3.8 窄轨铁路的最大坡度(%)

牵引类型	矿车有自动制动装置	矿车无自动制动装置
电力、内燃机车	30	15

10.3.9 准轨铁路直线地段单线路基面宽度应符合下列规定:

1 应符合表10.3.9的规定。

表 10.3.9 准轨铁路直线地段单线路基面宽度(m)

铁路等级	非渗水土		岩石、渗水土		
	路堤	路堑	路堤	路堑	
固定线	I	5.8	5.6	5.3	5.1
	II	5.6	5.4	5.1	4.9
	III	5.2	5.2	4.7	4.7
半固定线、联络线和其他线		5.2	5.2	4.7	4.7

2 准轨铁路路堑线路中心沿轨枕底部水平至路堑边坡的距离,一边不应小于3.5m,另一边不应小于2.8m。

3 对运输量超过2Mt/年的Ⅲ级固定线,在非渗水土路基上的路基面宽度应在表10.3.9规定的基础上加宽10cm。

10.3.10 窄轨铁路固定线区间直线地段的单线路基面宽度应符

合表10.3.10的规定。

表 10.3.10 窄轨铁路固定线区间直线地段单线路基面宽度(m)

铁路等级	道床厚度(m)	铁路轨距(mm)					
		600		762		900	
		非渗水土	岩石、渗水土	非渗水土	岩石、渗水土	非渗水土	岩石、渗水土
I、II	0.25	—	—	3.9	—	4.1	—
	0.20	3.3	3.2	3.7	3.5	3.9	3.7
	0.15	3.1	3.0	—	3.3	—	3.5
III	0.25	—	—	—	—	4.0	—
	0.20	3.2	3.0	3.6	3.4	3.8	3.6
	0.15	3.0	2.8	3.4	3.2	3.6	3.4

10.3.11 准轨铁路轨道类型的选用,当机车、车辆轴重为25t或以下时,应符合下列规定:

1 准轨铁路区间线轨道类型可按表10.3.11的规定选用。

表 10.3.11 准轨铁路区间线轨道类型

项目	单位	固定线及半固定线等级			移动线	
		I	II	III		
运输量	万t/年	≥600	600~300	<300	不分级	
钢轨类型	kg/m	60或50	60或50	50	50	
轨枕根数	混凝土枕	根/km	1680	1600~1520	1520	—
	木枕	根/km	1760~1680	1680~1600	1600~1520	1760
道床厚度	非渗水土路基	cm	35	30	25	20
	岩石、渗水土路基	cm	30	25	25	15

2 联络线及站线的轨道类型可按表10.3.11中Ⅲ级线标准选用。

3 双线铁路空车运行线的钢轨宜与重车运行线一致,轨枕根数可在表10.3.11规定的基础上减少80根/km或160根/km,但

减少后的轨枕数量不应少于 1520 根/km。

4 当线路曲线半径,一类车小于 150m,二类车小于 180m,三类车小于 200m 时,曲线地段的轨枕数量应在表 10.3.11 规定的基础上增加 80 根/km,但增加后的轨枕数量不应超过 1760 根/km。

5 移动线道床应采用现场材料整平填实。道床厚度不得小于 15cm。

6 道岔范围内的道床厚度不应小于与该道岔连接线路的道床厚度。

7 对运输量超过 2Mt/年的Ⅲ级固定线,在非渗水土路基上的道床厚度应在表 10.3.11 规定的基础上增加 5cm。

8 当机车轴重为 28t 时,混凝土轨枕应为 1760 根/km 以上,道床厚度不应小于 35cm。

**10.3.12 窄轨铁路轨道类型**可按表 10.3.12 的规定选用,并应符合下列规定:

1 移动线的轨道类型,钢轨应按与该移动线连接的正线标准选取;木枕数量应在与该移动线连接的正线标准的基础上增加 80 根/km~100 根/km;不铺设道床时,应利用现场材料将路基填实整平。

2 除正线、站线及移动线以外,其他线的轨道类型均应按与该线连接的站线标准选用。

表 10.3.12 窄轨铁路轨道类型

轨距 (mm)	铁路 等级	线别	机车车 辆轴重 (t)	钢轨 类型 (kg/m)	轨枕类型	轨枕数量 (根/km)	道床厚度(cm)	
							非渗水 土路基	岩石、 渗水土 路基
600	I、 II	正线	5~3	22~15	混凝土枕或 I、II型木枕	1700~1600	20~15	15
		站线				1600~1500	15	15
762	I	正线	10	30	混凝土枕 或 I 型木枕	1800	25	20
		站线				1700	20	15

续表 10.3.12

轨距 (mm)	铁路 等级	线别	机车车 辆轴重 (t)	钢轨 类型 (kg/m)	轨枕类型	轨枕数量 (根/km)	道床厚度(cm)	
							非渗水 土路基	岩石、 渗水土 路基
762	II	正线	10~7	30~22	混凝土枕 或 I 型木枕	1800~1700	25	20
		站线				1700~1600	20	15
	III	正线	≤7	22	混凝土枕 或 II 型木枕	1700	20	15
		站线				1600	15	15
900	I	正线	≥10	≥30	混凝土枕或 I、II型木枕	1800~1600	25	20
		站线				1700~1520	20	15
	II	正线	10~7	30~22	混凝土枕 或 II 型木枕	1800~1700	25	20
		站线				1700~1600	20	15
	III	正线	≤7	22	混凝土枕或 II、III型木枕	1700~1600	25~20	20~15
		站线				1600~1500	20~15	15

注:表中轨枕数量计算所依据的每节钢轨长度,大于 24kg/m 的钢轨为 12.5m,其他钢轨为 10m。采用错接接头或铺设短于标准长度钢轨的线路,每千米轨枕根数可酌量增加。

## 10.4 运输设备的选择及配备

**10.4.1 矿山运输设备**应根据下列原则选用:

- 1 应先进实用,并应符合国情。
- 2 应综合考虑近、远期运输量以及列车和装卸设备的匹配关系。
- 3 机车、车辆型号不宜过多。
- 4 扩建、改建工程应充分利用原有设备。

**10.4.2 矿用机车**应选用电力机车,当条件受限时可选用内燃机车。

**10.4.3 生产使用的准轨车辆**宜采用自翻车,对于运输量较小的窄轨铁路,宜采用各式倾翻车。罐笼提升的井下矿车和选矿后运送精矿的车辆宜选用固定式矿车。

10.4.4 矿山铁路应配备一定数量的平板车、敞车、棚车、罐车及通勤车等辅助用车。

10.4.5 矿山铁路应适当配备养护与移道设备。

### 10.5 运输能力的确定

10.5.1 矿山铁路运输应根据需要,按本规范附录 C 中第 C.2 节的有关规定验算铁路区间通过能力、车站咽喉道岔利用率、到发线和牵出线的利用率和装车线及卸车线的能力。

10.5.2 矿山铁路运输不均衡系数、工作时间利用系数和机车车辆检修系数应分别按表 10.5.2-1、表 10.5.2-2 和表 10.5.2-3 的规定选取。

表 10.5.2-1 运输不均衡系数

运输方式	不均衡系数
准轨铁路	1.10~1.15
窄轨铁路	1.15~1.20
联合运输	1.15~1.20

表 10.5.2-2 工作时间利用系数

运输方式	三班制	二班制
准轨铁路	0.85	0.90
窄轨铁路	0.75~0.80	0.85

表 10.5.2-3 机车车辆检修系数

机车、车辆类型	检修系数
准轨电机车	0.15
窄轨电机车	0.17
窄轨内燃机车	0.25
载重 $\geq 20t$ 矿车	0.15
载重 $\leq 10t$ 矿车	0.20~0.25

注:如果设备需外委大修,可根据途中往返时间与检修周期,适当提高检修系数。

10.5.3 在计算线路通过能力时,线路最大利用率不宜大于表 10.5.3 的规定。

表 10.5.3 线路最大利用率(%)

线路区间	准轨铁路	窄轨铁路	
		600mm 轨距	762mm 及 900mm 轨距
单线区间	70	60	70
双线区间	80	70	80

## 11 钢铁厂准轨铁路运输

### 11.1 一般规定

11.1.1 本章规定适用于路网机车不通行的钢铁厂厂内准轨铁路运输设计。厂外线和有路网机车通行的厂内线的设计应执行现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12中的有关规定。

11.1.2 厂内线铁路等级应按表 11.1.2 的规定划分。

表 11.1.2 厂内线铁路等级

线路类别	线路等级		重车方向运输量 (万 t/年)	最大轴重(t)	
				机车	车辆
普车线	I	A	≥1000	—	≥30
		B	400~1000	>20	≥23
	II		150~400	>16	≥20
	III		<150	≤16	<20
冶车线	I	A	≥500	—	≥40
		B	200~500	—	30~40
	II		100~200	—	20~30
	III		<100	—	<20

注:铁路等级按运输量与轴重两项中较高者确定

11.1.3 厂内线最高设计速度不应大于表 11.1.3 的规定。

表 11.1.3 厂内线最高设计速度(km/h)

线路类别	线路和作业名称		速度	
普车线	正线		40	
	调车线	牵引运行	35	
		推进运行	25	
冶车线	液体金属及液体渣走行线		重车运行	10
			空车运行	15

11.1.4 铁路建筑限界应符合本规范附录 A 第 A.2 节的规定。

### 11.2 运输组织

11.2.1 厂外铁路货物运输量应根据本规范附录 D 表 D.0.1 规定的内容分别编制各种货物入厂运输量和出厂运输量。厂内铁路货物运输量应根据本规范附录 D 表 D.0.2 规定的内容分别编制厂内普车运输量和冶车运输量。运输不均衡系数可按本规范附录 C 表 C.4.1-1 中的规定选取。

11.2.2 普车重车流量的计算应符合下列规定:

1 厂内车和厂外车应分别计算,并根据车流性质、流向和车型编制车流组织。

2 厂内车的车辆标记载重应按设计采用车型的车辆标记载重确定,厂外车车辆标记载重可按车辆平均标记载重。

3 车辆载重利用系数可按本规范附录 C 表 C.4.2 的规定选取。

11.2.3 对多余或不足的普车空车应按下列原则进行调配:

1 应按照最短或最经济的路径调配空车。

2 应尽量组织空车直达或固定使用的循环车组。

3 当采用专用车型会造成不必要的空车对流时,应尽量就近采用可代用的车型。

11.2.4 冶金车流量应根据生产工艺对铁路运输的要求,按铁水车、钢渣车、保温车、料槽车等分别计算。

11.2.5 厂内列车种类应根据满足生产工艺要求,加速车辆周转,减少重复作业及充分发挥设备能力的原则按下列要求选择:

1 厂外到达的大宗原、燃料宜采用直达列车运输。

2 数量波动不大,流向固定且装卸地点固定的生产用料宜采用固定成组列车运输。

3 厂外非整列到达货物、运输量不大的站间交流货物或排出空车等宜组织在作业站有摘挂作业的小运转列车运输。

4 车站与货物装卸点之间的运输宜采用调车运输方式,对于

运输量小的用户可组织合并取送车辆。

5 铁水车、钢渣车应采用冶金列车运输。

11.2.6 列车的编成数应符合下列规定：

1 冶金列车的编成数应根据工艺生产要求确定。

2 普通列车的编成数应根据线路技术条件、机车型号、线路有效长度、装卸线货位数量、车流情况及生产要求等因素合理确定。

3 重列车编成数应使列车在区间限制坡道上能以计算速度等速运行，并应根据线路及设备条件进行下列验算，各种限制条件下计算的列车编成数应取其中最低值：

1) 列车在站内和最大上坡道上的起动验算。

2) 长大下坡道列车制动验算。

3) 电力机车或电传动内燃机车电动机升温验算。

4) 线路纵断面断钩点处车钩强度验算。

5) 小半径曲线机车粘着牵引力验算。

6) 机车通过隧道最低运行速度验算。

4 空列车编成数应按线路有效长度进行计算。

5 通过几个区间直达列车的列车编成数应采用统一标准。

11.2.7 钢铁厂铁路与路网铁路之间交接方式的选择应符合下列规定：

1 因运输与工艺生产联系紧密、调车作业复杂等原因使得路网机车不能直接进入厂内装卸点进行取送作业而需要企业自备机车进行厂内作业的厂宜采用车辆交接方式。

2 可由路网机车直接进入厂内装卸点进行取送作业的厂宜采用货物交接方式。

3 当部分车流可由路网机车直接到达装卸地点进行取送作业，而其他进出厂车流需自备机车进行厂内作业时，宜采用混合交接方式。

11.2.8 交接作业地点的选择应符合下列规定：

1 当实行货物交接时，宜在装卸地点进行交接。

2 当实行车辆交接时，可根据技术经济比较和路、厂协商，选择在接轨站、工厂编组站或单独设置的交接车场进行交接。当在接轨站交接时，宜在该站专设交接线，直达列车和大组车可在到发线上交接。当在工厂编组站交接时，宜在该站到发线上交接，必要时可专设交接线。

3 实行车辆交接时，设置联合编组站的钢铁厂宜在该站的到发线上进行交接。

11.2.9 取送作业应按调车作业方式办理，当具备下列条件时可按行车方式办理：

1 路网铁路与厂内铁路之间有供列车牵引运行的直接通路。

2 车流量较大，易于组织列车到发。

3 作业地点有满足接发列车作业需要的线路。

11.2.10 钢铁厂铁路调度系统的设置应符合下列规定：

1 当铁路运输量大，车站和作业分区多且作业繁忙时，钢铁厂铁路可采用三级调度系统。

2 当各车站站管范围内运输作业地点集中，作业分区少且作业简单时，钢铁厂铁路可采用二级调度系统。

3 当铁路运输量较小且车站不多于2个时，钢铁厂铁路可采用一级调度系统。

4 钢铁厂铁路应根据不同类型的调度系统，设置相应的调度台、调度指挥系统和组织机构。

11.2.11 站管范围和作业区的划分应符合下列规定：

1 应根据服务对象、作业方式、机车固定使用条件等因素确定，并应与调度指挥系统相协调。

2 直接同车站接轨的车间、仓库、堆场的线路和车场宜划为站管范围。

3 在站管范围内，线路较集中且运输量较大的作业地点和同生产工艺有密切联系的运输作业地点可设作业区。运输作业地点分散且车流量较大的车站可划分为若干个作业区。

### 11.3 通信、信号及照明

11.3.1 钢铁厂铁路运输系统通信设备的配置应符合下列规定:

1 应设置调度电话(包括行车、货运、站内、装卸、机务、车辆、工务及电务调度电话等)、闭塞电话、行政电话(即厂内自备交换台的电话)及直通电话。

2 作业繁忙的车站应设站场扩音、无线调度电话及会议电话,并应根据需要配置工业电视、管理计算机系统等。

11.3.2 铁路信号设备类型应根据钢铁厂规模、站场布置、线路特点、运输需要、电源质量和环境等条件合理确定,并应保证在故障情况下不危及行车安全。铁路信号可逐步向信号无线化方向发展。

11.3.3 联合编组站、工厂编组站以及厂内站(包括车场、线路所和运输较繁忙的作业区)应采用微机联锁。

11.3.4 具有行车作业的区间宜采用半自动闭塞,当区间长度小于列车制动距离时,可采用区间照查闭塞。

11.3.5 远离道岔集中区的道岔可采用手动操作道岔转辙器,并可视线路具体情况在设置必要的行车安全制度和措施的前提下设置车上转换道岔装置。

11.3.6 翻车机推送线应设翻车信号机。平面调车作业区可采用无线调车信号。

11.3.7 站场照明设备应按下列要求设置:

1 站场各处的光照度应符合下列规定:

- 1) 站场线路的光照度不得小于 1lx。
- 2) 道岔区的光照度不得小于 5lx。
- 3) 装卸场所的光照度不得小于 5lx。
- 4) 料场、渣场的光照度不得小于 0.5lx。

2 有大量作业的车站(场)宜采用灯桥照明,一般车站(场)及铁路线群宜采用投光灯照明,并应尽量减少阴影和眩光。

3 灯柱、灯塔、灯桥、电杆、架空导线的布置不应影响信号瞭

望、调车和装卸作业。

### 11.4 接轨和交叉

11.4.1 钢铁厂铁路接轨点的位置应协助路网铁路主管部门按下列要求确定:

1 应避免使车辆取送作业与路网铁路正线平面交叉。

2 当钢铁厂铁路运输量较大且有大宗车或整列车时,可在接轨站的到发线上接轨。运输量较小的钢铁厂铁路可在铁路调车线或不繁忙的牵出线上接轨。

11.4.2 厂内新建铁路岔线应符合下列规定:

1 厂内新建铁路岔线不宜设在区间和站内正线上。

2 当新建铁路岔线与站内无平行进路、隔开道岔及联锁装置的到发线接轨时,应铺设安全线。

3 当进站信号机外制动距离内的线路在进站方向为超过 6% 的下坡道时,应在正线或到发线的接车方向末端铺设安全线。

4 安全线有效长度应符合本规范第 11.6.4 条的规定。

11.4.3 铁路与道路平面交叉道口的设置应符合下列规定:

1 道口应尽量设置在瞭望条件良好的直线地段。厂内道口视距不应小于表 11.4.3 的规定。

表 11.4.3 厂内道口视距

列车限速(km/h)	机动车驾驶员对道口侧向视距(m)	机车车辆调乘人员对道口的视距(m)
40	160	400
35	140	300
30	120	230
25	100	170
20	80	120
15	60	90
10	40	60

注:侧向视距是指机动车驾驶员在距道口交叉点 20m 外能看到两侧向道口行驶列车时的视距。

2 当受地形、地物等条件的限制时,机动车驾驶员在道口外距最外股钢轨 5m 处停车后应能看到表 11.4.3 所规定的侧向视距以外的列车。当不符合要求时,道口应有人看守或设道口自动信号。

3 道口严禁设在道岔尖轨处,并不宜设在道岔区、场范围内以及调车作业繁忙的线路上。

4 道口应尽量正交,当必须斜交时,交叉角不宜小于 45°。厂内道路条件困难时,道口交叉角可适当减小。

5 当道口道路为厂内主干道或次干道时,从最外股钢轨外侧算起,两侧道路各应有长度不小于 16m(不包括竖曲线长度)的平道,当受地形等条件限制时,可采用纵坡不大于 2%的平缓路段。连接平道或平缓路段的道路的纵坡不宜大于 3%,困难地段不应大于 5%。

6 道口的铺面宽度应与相交道路的路基面同宽,设有人行道的道路,道口的铺面宽度应包括人行道的宽度。道口的铺面长度应延至钢轨外侧 0.5m~2.0m。

#### 11.4.4 厂内道口应按下列条件分级:

1 具有下列条件之一者应为一级道口:

- 1) 昼间 12h 内道口交通量大于或等于 18000 辆次。
- 2) 昼间 12h 内道口交通量大于或等于 6000 辆次但小于 18000 辆次,且道口视距达不到表 11.4.3 的要求。

2 具有下列条件之一者应为二级道口:

- 1) 昼间 12h 内道口交通量大于或等于 6000 辆次但小于 18000 辆次,且道口视距可达到表 11.4.3 的要求。
- 2) 昼间 12h 内道口交通量大于或等于 2000 辆次但小于 6000 辆次,且道口视距达不到表 11.4.3 的要求。
- 3) 运送液体金属、熔渣或其他高温物料(包括热锭、热坯等)以及易燃、易爆危险货物的铁路与厂区主干道平面交叉的道口。

4) 有通勤汽车通过的道口。

3 道口交通量低于二级道口,且瞭望条件达不到本规范第 11.4.3 条第 2 款 5m 停车侧向视距要求者应为三级道口。

4 一、二、三级以外的道口应为四级道口。

#### 11.4.5 厂内道口安全设施和看守的配备应符合下列规定:

1 一级道口应有人看守,并应设置道口自动信号、电动栏木(或自动栏木)、通信设备和遮断信号机。

2 二级道口当采用无人看守时,应配置道口自动信号和自动栏木;当采用有人看守时,应配置道口自动信号、电动栏木和通信设备,并应根据需要设置遮断信号机。

3 三级道口当采用无人看守时,应配置道口自动信号;当采用有人看守时,应配置道口信号机、电动栏木和通信设备。

4 四级道口可为无人看守,但应根据瞭望条件采取下列安全措施:

- 1) 视距可达到表 11.4.3 要求的道口应设置慢速瞭望让行标志及慢速瞭望让行标线。
- 2) 当道口视距达不到表 11.4.3 的要求,但能达到本规范第 11.4.3 条第 2 款 5m 停车侧向视距要求时,应设置停车瞭望让行标志及停车线。

11.4.6 新建厂铁路与道路交叉处具有下列情况之一者应设置立体交叉;既有厂铁路与道路交叉处具有下列情况之一者应逐步改造为立体交叉;当不能设置立体交叉时,应设置人行天桥或地道,并应附设引导栏杆。

1 当地形条件允许立体交叉,且采用平面交叉危及行车安全时。

2 当昼间 12h 双向换算标准载重汽车超过 1400 辆,昼间火车通过道口封闭时间超过 1h 且经技术经济比较合理时。

3 经常运送特种货物或有特殊要求时。

## 11.5 运输系统与车站配置

11.5.1 对于设有两个接轨站的钢铁厂,在与这两个接轨站相连的工厂编组站之间可根据运输需要单独设置联络线。

11.5.2 厂内普车和冶车运输线路应各成系统,避免交叉;必须交叉时,应有防护措施。

11.5.3 工厂编组站与接轨站是否联设应综合考虑下列要求,经技术经济比较后确定:

1 当钢铁厂靠近接轨站时,工厂编组站与接轨站宜联设。

2 当出入厂铁路运输量大或直达列车、大组车多时,工厂编组站与接轨站宜联设。

3 当接轨站兼负路网中转作业较多时,工厂编组站与接轨站不宜联设。

4 当工厂编组站设于厂区内时,工厂编组站与接轨站不宜联设。

5 当接轨站用地或发展受地形、地貌及城市规划限制时,工厂编组站与接轨站不宜联设。

11.5.4 工厂编组站的布置应符合下列规定:

1 工厂编组站宜采用横列式布置。但在站坪长度允许的条件下,规模较大、组成复杂的工厂编组站可采用纵列式或混合式布置。

2 作业量较小的工厂编组站宜设置一个调车场,当解编作业较多时,可分设调车场。

3 工厂编组站的牵出线宜布置在连接厂外线方向的一端。

11.5.5 区域站的布置应符合下列规定:

1 区域站宜靠近所服务的主要车间或装卸地点,但不应影响车间和区域站自身的发展。

2 区域站宜与所服务的主要车间呈串联布置。当受条件限制,或工艺要求从车间两端或从侧面向车间进线时,区域站可与所

服务的主要车间呈并联布置。

3 区域站宜采用横列式布置。当区域站所服务的主要作业区或车间位于铁路干线一侧时,到发场和调车场宜布置在干线同一侧。当区域站干线两侧均有作业量很大的作业区或车间,且车站两端均有列车到达时,宜在干线两侧均设到发场和调车场。

11.5.6 当高炉座数较多,出铁次数频繁时,宜在高炉和铁水用户之间靠近高炉处设置铁水小站。铁水称量轨道衡宜设在铁水小站。

11.5.7 原料站的布置应符合下列规定:

1 原料站宜设置在厂区边缘靠近大宗原、燃料的入口,并宜尽量靠近原料场和原煤堆场。

2 钢铁厂采用车辆交接方式时,原料站可作为联合编组站或工厂编组站的一个车场。

3 当原、燃料车流从原料站两端进入,或站坪长度受地形限制时,原料站宜采用横列式布置。当卸车作业量大,重车流从原料站一端进入,空车流从另一端排出,并有狭长地形条件时,原料站宜采用纵列式布置。

4 设有翻车机卸车场的原料站,当重、空车流从卸车场同一端进出,或场地长度受到限制时,宜采用设置空车移车台的折返式翻车机车场;当重车流从卸车场一端进入,空车流从另一端排出,且地形条件容许时,宜采用贯通式翻车机车场。

11.5.8 水路运输量较大且采用铁路转运物料的钢铁厂应在靠近码头处设置码头站。

11.5.9 厂内小型生产车间、辅助车间或装卸点附近的走行干线或联络线上宜根据需要设置普车小站。

11.5.10 站场内机车整备和车辆检修设施的布置应尽量减少机车、车辆出入对车站到发列车和调车作业的干扰,并应尽量减少机车、车辆在站(场)内走行距离。机车整备设施宜布置在到发场道岔区以外;车辆检修设施宜布置在调车场尾部外侧。

11.5.11 铁路通过能力、利用率及装卸能力计算及站场线路数量计算应分别符合本规范附录 C 第 C.2 节及第 C.3 节中的有关规定。车站通过能力应对车站各种设备分别计算,应以通过能力最低设备的通过能力作为车站的通过能力。

## 11.6 线路有效长度及间距

11.6.1 货物列车到发线的有效长度应根据运输能力、牵引定数、技术作业过程和地形条件等确定。有路网铁路直达列车到发或整列交接的钢铁厂车站应有部分到发线的有效长度与相邻路网铁路车站到发线的有效长度一致。

11.6.2 当车站解编作业量大时,牵出线的有效长度宜与到发线有效长度一致;当解编作业较少或受场地条件限制时,牵出线的有效长度可为到发线有效长度的一半,但不得短于机车与牵出作业车列长度之和再加 10m 安全距离。

11.6.3 货物装卸线的有效长度应按货物运输量、货物品种、作业性质、取送车方式及一次装卸车数量等条件确定。

11.6.4 安全线有效长度不应小于 50m。

11.6.5 调车线和其他线的有效长度应根据作业量和作业要求确定,并应符合下列规定:

1 区域站调车线的有效长度不宜小于它所服务的装卸线的有效长度。

2 当调车线或其他线为尽头线时,在线路终端车挡前应有 10m 附加长度;在困难条件下附加长度可小于 10m,但应采取安全措施。

11.6.6 厂内铁路中心线至建筑物、构筑物和设备的距离,除应满足本规范附录 A 第 A.2 节中规定的铁路建筑限界要求外,还应符合下列规定:

1 厂内线直线段中心线至建筑物、构筑物和设备的距离不得小于表 11.6.6 规定的距离。

2 立交桥和渡槽等的墩、台、柱的边缘至梯线和牵出线中心线经常有调车人员上下车作业一侧的距离不应小于 3500mm。

3 信号楼外墙突出部分边缘距站线中心线不应小于 5000mm,距正线、高温车通过线中心线不应小于 7000mm。

4 当铁路上通行的冶金车辆的外形尺寸超过本规范第 A.1.2 条规定的冶车车辆限界时,铁路中心线与建筑物、构筑物和设备边缘的最小距离应在本条以上各款规定的基础上相应增加。

5 铁路曲线段中心线与建筑物、构筑物和设备边缘的最小距离应在本条以上各款规定的基础上加上按本规范第 A.2.3 条规定计算的建筑限界加宽值。

表 11.6.6 厂内线直线段中心线至建筑物、构筑物和设备的距离(mm)

项目及说明		高出轨面的距离	至线路中心线的距离	
			普车线	冶车线
立交桥柱、天桥柱、带式输送机通廊支架立柱、管道支架立柱、桥式起重机立柱边缘		>1100	2440	2440
雨棚边缘(不包括雨棚立柱)	至正线和超限货车进入的线路	1100~3000	2440	2440
	至超限货车不进入的线路	1120~3850	2000	2000
高柱信号机边缘	至正线和超限货车进入的线路	>1100	2440	2440
	至超限货车不进入的线路	>1100	2150	2150
改建确有困难时的信号机边缘	至正线	>1100	2100	2300
	至站线	>1100	1950	2150
接触网、电力照明和通信等杆柱边缘	杆柱位于正线或其他线路的一侧(下列两种情况除外)	>1100	2440	2440
	杆柱位于站场线最外侧线路的外侧	>1100	3000	3000
	杆柱位于牵出线和梯线有调车人员作业一侧	>1100	3500	3500

续表 11.6.6

项目及说明			高出轨面的距离	至线路中心线的距离	
				普车线	冶车线
普通货物站台(台面高出轨面 1100 及以下)			≤1100	1750	—
车库门、转盘、洗车架、洗罐线、机车走行线上建筑物边缘			>1120	2000	2200
正对线路无出口的房屋和平行于线路围墙的凸出部分边缘	位于线路有调车人员作业的一侧	一般情况	≤3000	5000	5000
		困难情况	≤3000	3500	3500
	位于线路无调车人员作业的一侧		≤3000	3000	3000
正对线路有出口的房屋边缘	出口处有平行于线路的防护栅栏		≤3000	5000	5000
	出口处无平行于线路的防护栅栏		≤3000	6000	6000
调车线间的制动员室(正对线路无出口)的边缘			≤3000	2440	—
扳道房、道岔清扫房(正对线路无出口)的边缘			≤3000	3500	3500
铁路进入围墙和栅栏大门边缘			—	3200	3200
铁路进入工业厂房大门边缘(当有调车作业通过时)			—	2600	2800
跨线式装车仓库等建筑物、构筑物边缘	无调车作业一侧		<5000	2000	—
	有调车作业一侧		<5000	2440	—

6 与铁路有防火安全间距要求的建筑物、构筑物及管线至铁路中心线的距离除应满足本条规定外,还应符合本规范第 5.1.10 条及本规范第 7 章中的有关规定。

11.6.7 两相邻线路中心线间的距离应符合下列规定:

- 1 两相邻线路直线段中心线间的距离应符合表 11.6.7 的规定。
- 2 当两相邻线路上通行的冶金车辆的外形尺寸超过本规范

第 A.1.2 条规定的冶金车辆限界时,其直线段中心线间的距离应在表 11.6.7 规定的基础上相应增加。

3 两相邻线路中心线间的距离在曲线段应在本条以上各款规定的基础上按本规范第 A.2.4 条的规定加宽。

表 11.6.7 两相邻线路直线段中心线间的距离(m)

线路名称及说明		线路间距	
		普车线	冶车线
复线区间	一般条件	4.5	5.0
	困难条件	4.5	4.5
三线或四线区间设有高柱信号机		5.3	5.3
站内正线、到发线、调车线间及与其他相邻线间		5.0	5.0
梯线与相邻线间		5.0	5.0
相邻两线只有一条需通行超限货车的线间	线间设有高柱信号机	5.0	5.0
	线间设有水鹤	5.2	5.2
货物线与相邻线间	有卸货作业	>15.0	—
	无卸货作业	>6.5	—
站修线与相邻线间	一般条件	7.0	7.0
	困难条件	6.5	6.5
牵出线与相邻线间	有调车人员作业的一侧	6.5	6.5
	无调车人员作业的一侧	5.0	5.0
线间设有接触网塔式柱的线路间		6.5	6.5
相邻车场间或 6 条~8 条线路的相邻线群间		6.5	6.5

注:表中困难条件是指扩建、改建工程受场地条件限制不能按正常要求布置线路的情况。

11.6.8 尽头线的终端应设置车档和车档表示器。车档后部的安全距离在车间外不得小于 15m,在车间内不得小于 6m,在安全距离内严禁修建建筑物、构筑物和安装设备。

## 11.7 线路技术标准

### 11.7.1 厂内线曲线半径的选用应符合下列规定:

1 区间线和联络线的最小曲线半径应符合表 11.7.1 的规定。

表 11.7.1 区间线和联络线的最小曲线半径(m)

线路类别	线路等级	一般地段	困难地段
普车线	I、II	300	200
	III	200	180
冷车线	I、II	200	180
	III	180	150

2 车间引入线的最小曲线半径应符合下列规定:

1) 普车线的最小曲线半径不宜小于 150m; 使用机车固定轴距小于 3500mm 时, 可采用 120m。

2) 扩建、改建项目在困难地段, 冷车线在采取轨道加强和防护措施后可适当缩小曲线半径, 但不得小于机车、车辆的通过最小曲线半径。

3 站场线路的最小曲线半径应符合下列规定:

1) 车站正线和车场应设在直线上, 必须设在曲线上时, 曲线半径不宜小于 600m, 困难条件下不宜小于 400m。

2) 机车走行线、三角线及其他线(除正线、到发线、调车线、牵出线及机车走行线以外的线路)的曲线半径不应小于表 11.7.1 中规定的普车线 III 级标准; 扩建、改建工程在困难条件下, 且仅行驶固定轴距小于 4600mm 的机车时, 可采用不小于 150m 的曲线半径。

3) 装卸线应设置在直线上; 在困难条件下, 货物站台装卸线及装卸场内的装卸线可设在半径不小于 500m 的曲线上; 在特别困难条件下, 装卸场内的装卸线除易燃易爆危险品的装卸线外, 可设在半径不小于 300m 的曲

线上。

4) 牵出线应设在直线上; 在困难条件下, 办理解编作业的调车牵出线可设在半径不小于 600m 的曲线上; 特别困难时, 可设在半径不小于 500m 的曲线上; 仅供列车转线及取送作业的牵出线在困难条件下可设在半径不小于 200m 的曲线上。牵出线不得设在反向曲线上。

5) 道岔前、后连接线路的曲线半径不应小于道岔的导曲线半径。

11.7.2 厂内线一般可不设置缓和曲线; 但当有条件时, 正线和联络线宜设置长度为 30m 和 20m 的缓和曲线。

11.7.3 圆曲线长度不应小于 20m, 在困难地段允许减至 14m。

11.7.4 两相邻曲线间夹直线最小长度应符合下列规定:

1 区间线、联络线两相邻曲线间夹直线最小长度应符合表 11.7.4 的规定。

2 站线(包括到发线、调车线、牵出线及机车走行线)及连接线两相邻曲线间夹直线长度不应小于 10m。

3 在困难地段, 车间引入线两相邻曲线间夹直线长度不应小于 10m。

4 在扩建、改建工程特别困难的地段, 除正线外, 不设外轨超高的反向曲线间可不设夹直线。

表 11.7.4 区间线、联络线两相邻曲线间夹直线最小长度(m)

线路类别	线路等级	一般地段	困难地段
普车线	I	40	20
	II	30	15
	III	25	15
冷车线	I、II、III	20	15

11.7.5 进入建筑物、构筑物的线路在进入建筑物、构筑物前宜设置平直线段。建筑物、构筑物前平直线段长度不宜小于表 11.7.5

的规定。扩建、改建工程在特别困难条件下,曲线可进到建筑物内,但大门宽度应符合曲线上建筑限界加宽的规定。

表 11.7.5 建筑物、构筑物前平直线段长度(m)

建筑物、构筑物名称	一般条件	困难条件
车间、仓库	15	2
装卸场	15	2
机车修理库	机车长度	2
机车、车辆停放库	15	2
检查坑	6.5	6.5
转盘、移车台	6.5	6.5
轨道衡	根据设备技术要求确定	

### 11.7.6 厂内铁路的最大坡度应符合下列规定:

1 走行线的最大坡度应符合表 11.7.6-1 的规定。在特殊困难地段,普车线可根据牵引计算适当加大纵坡。当有可靠根据时,液体金属车走行线的最大坡度可大于 5%。

表 11.7.6-1 走行线的最大坡度(‰)

线路类别	铁路等级或名称	牵引种类	线路最大坡度	
			一般地段	困难地段
普车线	I	内燃、电力	20	25
	II、III	内燃、电力	25	30
冶车线	液体金属车走行线	内燃	2.5	5

注:表列普车线坡度包括各种坡度折减值。

2 有路网列车通过线路的最大坡度不得大于与该线路相连接的路网铁路的限制坡度。

3 站线、装卸线和渣线线路的最大坡度应符合表 11.7.6-2 的规定,并应保证列车在所有坡道线路上能起动。

表 11.7.6-2 站线、装卸线和渣线线路的最大坡度(‰)

序号	线路名称	一般地段	困难地段	
1	站线	0	1.5	
2	牵出线(面向调车场下坡)	2.5	2.5	
	坡度牵出线	按计算确定		
3	装卸线	0	1.5	
4	液体金属、冶金渣停车线	0	0	
5	翻渣作业停车线	摘机车	0	1.5
6		不摘机车	10	15
7	轨道衡线、转盘线	0	0	
8	检修线、机车车辆停车线	0	0	

注:对于表列序号 1、5 线路,当改建、扩建项目中原有铁路的坡度大于 1.5%时,可暂予保留。

### 11.7.7 厂内线坡段长度及相邻坡段的连接应符合下列规定:

1 厂内线最小坡段长度、设竖曲线的坡度代数差起始值及竖曲线半径应符合表 11.7.7 的规定。

2 在困难地段,厂内线最小坡段长度可在表 11.7.7 规定的基础上减少 20%。

3 相邻坡段的坡度代数差不得超过重车方向的限制坡度值。

表 11.7.7 厂内线最小坡段长度、设竖曲线的坡度代数差起始值及竖曲线半径

线路类别	线路等级	坡段长度(m)	设竖曲线的坡度代数差(‰)起始值	竖曲线半径(m)
普车线	I	列车长/2	4	5000
	II	100	5	3000
	III	75	6	2000
冶车线	I	100	5	2000
	II	80	5	2000
	III	50	5	2000

## 11.8 路基及排水

**11.8.1** 路基必须坚实、稳固且排水良好,应能抵抗一定程度的各种自然作用的破坏,并应便于线路的维修。

**11.8.2** 厂内线路基及路基挡土墙的力学稳定性检验应根据下列条件进行:

1 普车线应按“中-活载”计算,不考虑列车的冲击力、离心力、制动力和摇摆力。冶车线应按实际通行的最大活荷载计算。

2 活荷载分布在路基上的宽度应自轨枕底两端向下按  $45^\circ$  扩散角计算。

3 路基的稳定性系数不应小于 1.25,当有充分依据时,可减小到 1.15。

4 铁路路基最小压实度应符合本规范表 6.4.3-2 中的规定。

**11.8.3** 新建铁路的路肩宽度应符合下列规定:

1 当路基为路堤时, I、II 级线的路肩宽度应为 0.6m, III 级线的路肩宽度应为 0.4m。

2 当路基为路堑时, I、II、III 级线的路肩宽度均应为 0.4m。

3 路堤或路堑地段的一侧路肩外缘每隔一定距离应设置停放养路机械的平台。

**11.8.4** 厂内线直线段单线路基面宽度应符合下列规定:

1 应符合表 11.8.4 的规定。

2 路堑自线路中心沿轨枕底面水平至路堑边坡的距离,一侧(在曲线段是指曲线外侧)不应小于 3.5m,另一侧不应小于 2.8m。

**11.8.5** 厂内线曲线段单线路基面应按表 11.8.5 规定的曲线路基外侧加宽值加宽,并应在曲线外轨超高的递减范围内递减。

表 11.8.4 厂内线直线段单线路基面宽度(m)

线路类别	线路等级	非渗水土			岩石、渗水土		
		道床厚度 (cm)	路基面宽度		道床厚度 (cm)	路基面宽度	
			路堤	路堑		路堤	路堑
普车线	IA	35	6.0	5.7	30	5.6	5.2
	IB	30	5.9	5.5	25	5.4	5.0
	II	25	5.6	5.3	20	5.2	4.8
	III	25	5.3	5.3	20	4.8	4.8
冶车线	IA	45	6.3	6.0	30	5.6	5.2
	IB	35	6.0	5.7	30	5.6	5.2
	II	30	5.8	5.4	25	5.3	4.9
	III	25	5.3	5.3	20	4.8	4.8

表 11.8.5 曲线路基外侧加宽值(m)

线路类别	线路等级	曲线半径	加宽值
普车线	I	<200	0.3
		200~400	0.2
		401~1000	0.1
	II	$\leq 400$	0.2
	III	$\leq 400$	0.1
冶车线	I、II、III	$\leq 400$	0.1

**11.8.6** 站场外侧线路中心线至路基面边缘的距离不得小于 3.0m;当扩建、改建工程条件困难时,可保留原有的 2.8m。梯线、调车牵出线及装卸线中心线距经常有调车人员上、下车作业一侧的路基面边缘不应小于 3.5m。

**11.8.7** 对路基有危害的地面水和地下水应采取拦截、引导、排除、疏干和降低水位等措施。

11.8.8 厂内铁路的路基排水应与场地以及道路排水系统相配合。建筑物、构筑物排出的生活水、生产水不得排入铁路边沟。

11.8.9 站场内和下列线路应根据具体情况适当加强路基排水：

- 1 装卸带水物料(包括水渣、生铁块等)的线路及相邻线路。
- 2 高炉前后的冶车线。
- 3 设有轨道电路线路的咽喉区。
- 4 采用暗道床的线路。
- 5 立交桥下的线路。

## 11.9 轨 道

11.9.1 厂内线轨道类型的选用应符合下列规定：

- 1 厂内普车线轨道类型应按表 11.9.1-1 的规定选用。
- 2 厂内冶车线轨道类型应按表 11.9.1-2 的规定选用。
- 3 站场线路的轨道类型,除正线及到发线以外,可在表 11.9.1-1或表 11.9.1-2 规定的基础上降低一级采用,但不得低于Ⅲ级线标准。
- 4 厂内线轨枕数量在以下路段应在表 11.9.1-1 或表 11.9.1-2规定的基础上增加,但不得超过 2000 根/km。
  - 1)在平曲线半径等于或小于 400m 且大于 200m 的曲线地段,木枕根数应增加 80 根/km。
  - 2)在平曲线半径等于或小于 200m 地段的轨枕数量,当采用混凝土枕时,应增加 80 根/km,当采用木枕时,应增加 160 根/km。
  - 3)在平曲线半径大于 400m,但坡度大于 15‰的制动地段,木枕根数应增加 80 根/km。
- 5 冶车线 I<sub>A</sub>级铁路改建线路在非渗水土路基地段的道床

厚度可根据具体条件适当降低,但不得低于 35cm。

表 11.9.1-1 厂内普车线轨道类型

铁路等级		I <sub>A</sub>	I <sub>B</sub>	II	III
钢轨(kg/m)		60	60 或 50	50 或 43	50 或 43
轨枕数量 (根/km)	混凝土枕	1760	1680	1600	1440
	木枕	1840	1760	1680	1520
道床厚度 (cm)	非渗水土路基	35	30	25	25
	岩石、渗水土路基	30	25	20	20

注:本表中混凝土轨枕为 I、II 型。

表 11.9.1-2 厂内冶车线轨道类型

铁路等级		I <sub>A</sub>	I <sub>B</sub>	II	III
钢轨(kg/m)		60	60 或 50	50 或 43	50 或 43
轨枕数量 (根/km)	混凝土枕	1840	1760	1680	1520
	木枕	1920	1840	1760	1600
道床厚度 (cm)	非渗水土路基	45	35	30	25
	岩石、渗水土路基	30	30	25	20

注:本表中混凝土轨枕为 I、II 型。

11.9.2 厂内铁路应采用混凝土轨枕,但下列地段可铺设木枕：

- 1 半径为 150m 以下的曲线地段。
- 2 设置护轮轨的桥梁地段。
- 3 转盘、脱轨器及铁鞋制动地段。
- 4 无碴桥的桥台挡渣墙范围内及两端各 15 根轨枕的地段。
- 5 道岔(除混凝土岔枕的道岔外)及其前后各 15 根轨枕地段。
- 6 两段木枕路段间的长度短于 50m 时,亦应铺设木枕。
- 7 同种类的轨枕应连续铺设。当混凝土枕与木枕分界处有钢轨接头时,应保持木枕或混凝土枕延至钢轨接头外 5 根以上。

11.9.3 厂内线木枕类型的选用应符合表 11.9.3 的规定。在因

高温、易砸而需频繁更换轨枕的地段应采用素木枕,其他地段必须采用注油木枕,并应铺设垫板。

表 11.9.3 厂内线木枕类型的选用

线路类型	普车线			冶车线		
	I	II	III	I	II	III
线路等级	I	II	III	I	II	III
木枕类型	I	II	III	I	II	II
木枕断面	22×16	20×14.5	19×13.5	22×16	20×14.5	20×14.5

11.9.4 厂内线道床顶面宽度应符合表 11.9.4 的规定。

表 11.9.4 厂内线道床顶面宽度(m)

线路名称	铁路等级	直线或半径>400m的曲线段	半径≤400m曲线外侧加宽
正线、联络线、车间引入线	I	3.0	0.1
	II、III	2.9	
站线	到发线	2.9	不加宽(装卸线走行段除外)
	调车线、牵出线、其他线、装卸线	2.8	

11.9.5 厂内线道岔号数的选用应符合下列规定:

1 有路网机车通过的单开道岔不应小于 9 号,无路网机车通过的单开道岔不宜小于 7 号。

2 固定行驶某种机车和车辆的线路可根据机车和车辆容许通过的曲线半径,选用相应号数的道岔。

11.9.6 厂内线相邻两道岔间插入钢轨的长度应符合下列规定:

1 两对向单开道岔间插入钢轨的最小长度不应小于表 11.9.6-1 的规定。

2 当有固定轴距大于 2600mm 的机车或车辆从一道岔侧线进入另一道岔侧线时,两对向 6 号单开道岔间必须插入一节不小于 4.5m 的钢轨。

3 两顺向单开道岔间插入钢轨的最小长度不应小于表 11.9.6-2 的规定。

4 两顺向 6 号单开道岔间必须插入一节不小于 4.5m 的钢轨。

5 当道岔跟端后两分路各顺向连接一组单开道岔时,至少一个分路的两道岔间应插入一节不小于 4.5m 的钢轨。

表 11.9.6-1 两对向单开道岔间插入钢轨的最小长度 f(m)

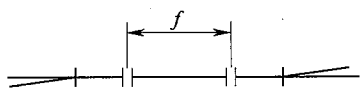
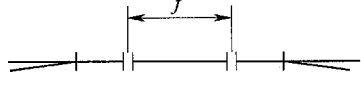
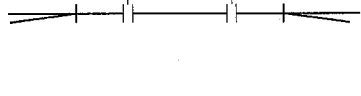
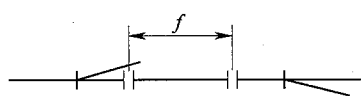
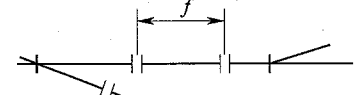

道岔布置	线路类型	铁路等级	有列车通过两侧线路时		无列车通过两侧线路时
			一般情况	困难情况	
	正线	I	12.5	6.25	6.25
		II、III	6.25	6.25	6.25
	到发线	I	6.25	6.25	0
		II、III	4.5	4.5	0
	调车线、牵出线、机车走行线及其他线	I、II、III	0	0	0

表 11.9.6-2 两顺向单开道岔间插入钢轨的最小长度 f(m)

道岔布置	线路类型	钢轨最小长度
	正线	6.25
	到发线	4.5
	调车线、牵出线、机车走行线、连接线及其他线	0
	到发线	4.5
	调车线、牵出线、机车走行线、连接线及其他线	0

11.9.7 道岔与曲线间插入的直线段长度不应小于按曲线轨距加宽递减率 3‰ 递减所需的长度;在困难条件下,当曲线轨距加宽大于 10mm 时,插入的直线段长度可为 3.5m;当曲线轨距加宽不大

于10mm时,可不插入直线段。

### 11.9.8 厂内线曲线地段应按下列规定安装轨距杆或轨撑:

1 铺设木枕的曲线地段的轨距杆或轨撑的安装数量应符合表11.9.8的规定。

2 铺设混凝土枕的曲线地段,当采用弹性扣件时,可不设置轨距杆和轨撑;当采用非弹性扣件时,在半径等于或小于200m的曲线地段应设置轨距杆,轨距杆的数量应按表11.9.8的规定加倍。

3 装有轨道电路的轨道应采用绝缘轨距杆。

4 普通轨距杆直径的选用应符合下列规定:

1)用于50kg/m钢轨的辊压轨距杆直径应为30mm,旋制轨距杆直径应为32mm。

2)用于60kg/m和75kg/m钢轨的辊压轨距杆直径应为36mm,旋制轨距杆直径应为38mm。

5 对于绝缘轨距杆,用于50kg/m和60kg/m钢轨的辊压轨距杆直径应为36mm,旋制轨距杆直径应为38mm。

表 11.9.8 轨距杆或轨撑的安装数量

圆曲线半径(m)	轨距杆(根/25m轨)	轨撑(对/25m轨)
150~300	8	10
≤150	10	12

11.9.9 厂内线除应按现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12中的有关规定铺设护轮轨外,在曲线半径等于或小于120m的路段应铺设护轮轨。

### 11.9.10 线路防爬设备的设置应符合下列规定:

1 正线、联络线当铺设木枕时,应设置防爬器。木枕轨道正线、联络线穿销式防爬器设置数量应符合表11.9.10-1的规定。

表 11.9.10-1 木枕轨道正线、联络线穿销式防爬器设置数量(对)

线路类型	线路特征	非制动地段		制动地段				
		25m轨	12.5m轨	25m轨		12.5m轨		
				制动方向	反方向	制动方向	反方向	
普车线	单线线路两方向运输量显著不同地段	重车方向	4	2	6	2	3	1
		轻车方向	2	1	4	4	2	2
	单线线路两方向运输量大致相同地段的两个方向	4	2	6	2	3	1	
冶车线	单线线路两方向运输量显著不同地段	重车方向	6	3	8	2	4	1
		轻车方向	2	1	6	4	3	2
	单线线路两方向运输量大致相同地段的两个方向	4	2	8	4	4	2	

2 到发线、调车线和牵出线等主要站线,当铺设木枕时,应设置防爬器;其他站线和车间引入线可不设置防爬器。主要站线防爬器安装数量应符合表11.9.10-2的规定。

表 11.9.10-2 主要站线防爬器安装数量(对/25m轨)

站线名称	防爬器对数	
	使用方向	另一方向
双方向使用的到发线、到达线、出发线、调车线、牵出线	4	4
单方向使用的到发线、到达线、出发线	6	2
单方向和主要为单方向使用的进站方向有长大下坡的到发线、到达线	8	2
轨道衡、翻车机、明桥面桥以及绝缘接头前后各25m的线路	8	4

3 轨道衡、翻车机、明桥面桥以及绝缘接头前后各25m的线路亦应按表11.9.10-2规定的数量设置防爬器。

4 采用混凝土枕轨道,当采用非弹性扣件时,在线路坡度大于6%的制动地段应设置防爬设备。混凝土枕轨道正线、联络线防爬器设置数量应符合表 11.9.10-3 的规定,其他线路可参照该表设置。

表 11.9.10-3 混凝土枕轨道正线、联络线防爬器设置数量(对/25m 轨)

轨枕根数 (根/km)	线路坡度 $i$ (%)		
	$6 < i \leq 15$	$15 < i \leq 20$	$20 < i \leq 30$
1840	2	2	4
1760	2	2	4
1680	2	2	4
1600	2	4	4
1520	2	4	4
1440	2	4	4

5 各类线路上的道岔当铺设木枕时,应按相应的规定设置防爬设备。

6 碎石道床每对防爬器应配 6 个防爬支撑,砂或卵石道床每对防爬器应配 8 个防爬支撑。在双方向锁定地段,每组防爬设备应由 2 对防爬器和 6 个或 8 个防爬支撑组成。

## 11.10 运输设备及附属设施

11.10.1 钢铁厂应配置自备机车和车辆。但铁路运输作业简单,能委托外单位机车承担全部运输作业的厂,可不配置自备机车和车辆。

11.10.2 配有机车的钢铁厂应在机车车辆库或主要车站内集中设置机车整备和检修设施。

11.10.3 钢铁厂配备的机车型号应根据运输量、线路条件及作业性质选择,不宜过多。

11.10.4 轨道衡的设置应符合下列规定:

1 轨道衡的型号及设置位置应根据所计量货物车辆的特征、工艺要求及线路布置情况,本着尽量减少被称量车列的走行距离和称量时间的原则确定。

2 轨道衡线宜为专用的贯通线。

3 设置在车站上的轨道衡线不得影响车站的发展。

11.10.5 钢铁厂机车和普通车数量计算应符合本规范附录 C 第 C.4 节中的有关规定。

## 12 矿山道路运输

### 12.1 一般规定

**12.1.1** 本章规定适用于露天矿道路和地下矿地面道路运输设计。选矿工业场地内部道路运输设计应执行本规范第13章的有关规定。矿山外部道路运输设计应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22中的有关规定执行。

**12.1.2** 露天矿山生产使用的道路宜分为生产干线、生产支线、联络线和辅助线。道路等级应按表12.1.2的规定划分。

表 12.1.2 道路等级

道路等级	单向交通量(辆/h)	适用条件
一	>85	生产干线
二	85~25(15)	生产干线、支线
三	<25	生产干线、支线、联络线和辅助线

注:括号内数值适用于运输量较小的矿山。

**12.1.3** 露天矿山道路的计算行车速度应按表12.1.3的规定选用。

表 12.1.3 计算行车速度

道路等级	一	二	三
计算行车速度(km/h)	40	30	20

**12.1.4** 露天矿山道路布置应符合下列规定:

- 1 应满足生产工艺、开采程序及道路技术标准的要求。
- 2 应全面考虑道路和其他运输线路、矿山总平面及竖向布置的相互协调关系。
- 3 应充分利用地形,并应力求线路短捷和减少车辆运输交叉。
- 4 应尽量采用挖方路基。

- 5 应尽量减少土石方、排水和防护设施等工程的工程量。
- 12.1.5** 露天矿山道路建筑限界应符合本规范附录B的规定。

### 12.2 道路技术标准

**12.2.1** 露天矿山道路路面及路肩宽度宜符合表12.2.1的规定,并应符合下列要求:

1 当双车道中部需设阻车堤或路肩上需设置墙式护栏或挡车堆等构筑物时,路面或路肩的宽度应在表12.2.1规定的基础上结合所设构筑物的要求予以增加。

2 辅助线的路面宽度,在工程艰巨或交通量较小的路段可在表12.2.1规定的基础上减少0.50m。

3 挖方路段道路路肩宽度应符合下列规定:

- 1) 单车道路肩宽度不得小于1.00m。
- 2) 双车道外侧无堑壁的路肩宽度不得小于1.00m。
- 3) 当挖方路基外侧无堑壁,且原地面横坡陡于 $25^\circ$ 时,路肩宽度应在以上两项规定的基础上按车型大小再增加0.25m~1.00m。

4 当填方路基的填土高度大于1.00m时,路肩宽度应按车型大小在表12.2.1规定的基础上增加0.25m~1.00m。

表 12.2.1 露天矿山道路路面及路肩宽度(m)

车宽类别	一	二	三	四	五	六	七	八	九	
计算车宽(m)	2.30	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	
双车道路面宽度	一级	7.00	7.50	9.50	11.00	13.00	15.50	19.00	22.50	25.50
	二级	6.50	7.00	9.00	10.50	12.00	14.50	18.00	21.50	24.50
	三级	6.00	6.50	8.00	9.50	11.00	13.50	17.00	20.00	23.00
单车道路面宽度	一、二级	4.00	4.50	5.00	6.00	7.00	8.50	10.50	12.00	13.50
	三级	3.50	4.00	4.50	5.50	6.00	7.50	9.50	11.00	12.00
路肩宽度	挖方	0.50	0.50	0.50	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	填方	1.00	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50	2.50	2.50

注:当实际车宽与表列计算车宽的差值大于0.15m时,应按内插法计算并以0.50m的整倍数调整路面的设计宽度。

**12.2.2 露天矿山道路**的平曲线设计应符合下列规定:

1 露天矿山道路的最小圆曲线半径不应小于表 12.2.2 的规定。当车宽类别为六、七、八、九类时,各级露天矿山道路的最小圆曲线半径应在该表规定的基础上增加一个相应的计算车宽度。

2 当采用表 12.2.2 的规定有困难时,服务年限较短的线路或在地形复杂地段的线路的最小圆曲线半径可按下列规定减小,但应设置限制速度标志。专供抢险或运输易燃、易爆危险品的辅助线不得降低标准。

1)一、二级露天矿道路的最小圆曲线半径可适当减小,但分别不得小于二、三级露天矿山道路的最小圆曲线半径。

2)交通量较小且无发展远景的三级露天矿山道路的最小圆曲线半径,当车宽类型在一类至五类之间时,可减小到汽车最小转弯半径的 1.3 倍,但不得小于 12m;当车宽类型在六类至九类之间时,可减小到汽车最小转弯半径的 1.5 倍,但不得小于 18m。

3 在平坡或下坡长直线段的尽头处,不应采用小半径的圆曲线;当受地形或其他条件限制需要采用小半径的圆曲线时,应设置限速标志,并应在弯道外侧设置挡车堆等安全设施。

4 半径等于或小于回头曲线主曲线半径,且转角大于 150°的圆曲线可按回头曲线处理。

表 12.2.2 最小圆曲线半径(m)

道路等级	一	二	三
最小圆曲线半径	45	25	15
不设超高的最小圆曲线半径	250	150	100

**12.2.3 露天矿山道路**在平面转弯和纵断面变坡处的视距应符合下列规定:

1 视距不应小于表 12.2.3 的规定。

表 12.2.3 视距(m)

道路等级	一	二	三
停车视距	40	30	20
会车视距	80	60	40

2 在工程艰巨或受地形条件限制的路段可采用停车视距,但必须设置分道行驶设施或其他设施。

3 平面转弯处横净距以内的障碍物,除对视线妨碍不大的稀疏树木和单个管线支架、电杆、灯柱等可保留外,其余均应予以清除。

4 在寒冷冰冻或积雪地区纵坡较大的路段,视距可根据具体情况适当加长。

**12.2.4 露天矿山道路回头曲线**设计应符合下列规定:

1 回头曲线主要技术指标应符合表 12.2.4 的规定。

2 当采用的车宽类别在六类至九类之间时,各级露天矿道路的最小主曲线半径应在表 12.2.4 规定的基础上增加一个相应的计算车宽值。

3 应采取设置限速标志和在曲线外侧设置挡车堆等安全设施。

表 12.2.4 回头曲线主要技术指标

技术指标名称	单位	道路等级		
		一	二	三
计算行车速度	km/h	25	20	15
最小主曲线半径	m	20	15	15
超高横坡	%	6	6	6
停车视距	m	25	20	15
会车视距	m	50	40	30
最大纵坡	%	3.5	4.0	4.5

**12.2.5 露天矿山道路**的最大纵坡应符合下列规定:

1 不应大于表 12.2.5-1 的规定。

2 当工程艰巨或受开采条件限制时,露天矿山道路的最大纵坡可在表 12.2.5-1 规定的基础上按下列要求增加,但在海拔 2000m 以上地区不应增加。

1) 对于重车上坡的二、三级露天矿山道路,生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。

2) 深凹露天矿开采底部的较短路段的最大纵坡可增加 2%。

3) 山坡露天矿开采山头的较短路段的最大纵坡可增加 1%。

4) 联络线、辅助线的最大纵坡可增加 2%。

3 在寒冷冰冻、积雪或多雾地区的二、三级露天矿山道路及专供抢险或运输易燃、易爆危险品的辅助线的最大纵坡不应大于 8%。

4 在海拔 3000m 以上的地区,露天矿山道路的最大纵坡应按表 12.2.5-2 规定的纵坡折减值折减;当折减后的最大纵坡小于 4.5% 时,仍采用 4.5%。

5 当有足够依据时,行驶电传动汽车的生产干线、支线的最大纵坡可不受本条规定的限制。

表 12.2.5-1 最大纵坡

道路等级	一	二	三
最大纵坡(%)	7	8	9

表 12.2.5-2 纵坡折减值

海拔高度(m)	纵坡折减值(%)
3000~4000	1
4000~5000	2
>5000	3

12.2.6 露天矿山道路的纵坡长度应符合下列规定:

1 露天矿山道路的纵坡长度不得大于表 12.2.6-1 规定的纵坡限制坡长,但不宜小于 50m。

2 当露天矿山道路纵坡连续大于 4% 时,应在不大于表 12.2.6-1 规定的纵坡限制坡长范围内设置缓和坡段。缓和坡段最小长度不应小于表 12.2.6-2 的规定,坡度不应大于 3%。

3 生产干线、支线任意连续 1km 路段的平均坡度,一、二、三级露天矿山道路,分别不宜大于 5.5%、6.0%、6.5%。

表 12.2.6-1 纵坡限制坡长

纵坡 $i$ (%)	道路等级		
	一	二	三
$4 < i \leq 5$	700	—	—
$5 < i \leq 6$	500	600	—
$6 < i \leq 7$	300	400	500
$7 < i \leq 8$	—	250(300)	350
$8 < i \leq 9$	—	150(170)	200
$9 < i \leq 11$	—	—	100(150)

注:当受地形条件限制或需要适应采矿台阶高度时,限制坡长可采用括号内的数值。

表 12.2.6-2 缓和坡段最小长度(m)

道路等级		三		
		一、二	生产干线、支线	联络线、辅助线
缓和坡段 最小长度	地形条件一般	100	80	60
	地形条件困难	80	60	50

注:地形条件困难的缓和坡段最小长度不得连续使用。

12.2.7 露天矿山道路在设置超高的圆曲线上,超高横坡与纵坡的合成坡度值应符合下列规定:

1 不宜大于表 12.2.7 规定的最大合成坡度值。

2 当工程艰巨或开采条件限制时,二、三级露天矿道路的最大合成纵坡值可在表 12.2.7 规定的基础上分别增加 1.0% 和

2.0%。

3 寒冷冰冻或积雪地区露天矿道路的合成坡度值不应大于8.0%。

表 12.2.7 最大合成坡度值

道路等级	一	二	三
最大合成坡度值	8.0	8.5	9.5

12.2.8 当露天矿道路纵坡变更处的坡度代数差大于2%时,应设置竖曲线。竖曲线最小半径和长度不应小于表 12.2.8 的规定。

表 12.2.8 竖曲线最小半径和长度(m)

道路等级	一	二	三
竖曲线最小半径	700	400	200
竖曲线最小长度	35	25	20

12.2.9 露天矿山道路分岔的形式应根据运输流向、交通量大小、道路服务年限和地形等条件确定,应符合下列规定:

- 1 由主线同一分岔点所分出的岔线不宜超过2条。
- 2 分岔的主线和岔线应尽量采用直线及较大的分岔角。
- 3 分岔点宜设在纵坡不大于2%的平缓路段,紧接平缓路段的道路纵坡不宜大于5%。当受地形条件限制时,在采取安全措施的前提下,分岔点可设在下列路段:

1)一级露天矿山道路纵坡不大于7%的路段。

2)二、三级露天矿山道路纵坡不大于8%的路段。

4 分岔的岔线与主线坡向相同时,岔线纵坡应与主线一致;岔线与主线的坡向不同时,岔线应设一段与主线纵坡相同的过渡段。在地形条件困难地段,当分岔角小于或等于30°时,岔线与主线的纵坡差可采用1%;当分岔角大于30°时,可采用2%。

12.2.10 夜间运输的生产道路应设置良好的照明设施。排土作业区应设置完好的、照明角度符合要求的照明系统。

## 12.3 路面设计

12.3.1 露天矿山道路路面设计应综合考虑下列因素:

- 1 道路性质。
- 2 使用要求。
- 3 交通量及交通组成。
- 4 自然条件。
- 5 材料供应。
- 6 施工能力。
- 7 养护条件。
- 8 路基情况。
- 9 当地道路使用经验。

12.3.2 路面等级及面层类型的选择应符合下列规定:

- 1 路面等级选择应符合表 12.3.2 的规定。

表 12.3.2 路面等级

道路条件			路面等级
使用年限	类别	等级	
>10	生产干线	一、二	高级、次高级、中级
5~10	生产干线和支线	一、二、三	次高级、中级
3~5	生产支线和联络线	二、三	次高级、中级
<3	生产支线和辅助线	三	中级、低级

2 宜选用抑尘良好的路面。

3 埋有地下管线,并经常开挖检修的路段应选用水泥混凝土预制块路面或块石路面。

4 经常行驶履带车的道路应选用块石路面或低级路面。

12.3.3 露天矿山道路柔性路面设计应采用路面典型结构与弯沉计算相结合的方法,并应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22及现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTGD50中的有关规定。

12.3.4 露天矿山道路柔性路面典型结构组合形式宜按表12.3.4

的规定选用。

表 12.3.4 柔性路面典型结构组合形式

路面等级	结构形式	路面结构形式
高级路面	面层	热拌沥青碎石
	联结层	贯入式沥青碎石
	基层	水泥稳定碎石、泥灰结碎石或工业废渣
	底基层	石灰稳定土、泥灰结碎石或混铺块(碎石)
次高级路面	面层	贯入式沥青碎石
	基层	水泥稳定碎石、泥灰结碎石或工业废渣
	底基层	石灰稳定土或混铺块(碎石)
	面层	沥青表面处治
	基层	泥灰结碎石
	底基层	石灰稳定土、工业废渣或混铺块(碎石)
中级路面	面层	泥灰结碎石、级配或天然砂砾
	基层	工业废渣或混铺块(碎石)
	底基层	

12.3.5 露天矿山道路水泥混凝土路面设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 及现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 中的有关规定。

#### 12.4 生产运输设备

12.4.1 露天矿山生产汽车的选型应根据下列要求及矿山的具体条件,通过技术经济比较确定:

- 1 应考虑矿岩的物理力学性质、装车设备类型及装车设备与汽车的合理匹配。
- 2 应满足露天矿山生产工艺要求。
- 3 应考虑配件供应能力及技术服务水平。
- 4 应根据汽车的技术特性参数,选用总成使用寿命长、可靠及维修方便的设备。

5 应尽量选用同一型号汽车。

12.4.2 露天矿山生产汽车数量的计算应符合本规范附录 C 第 C.5 节中的有关规定。

#### 12.5 道路养护及辅助运输设备

12.5.1 矿山应建立完善的道路养护组织。养路设备可按表 12.5.1 规定的养路设备一般配备标准配备。

表 12.5.1 养路设备一般配备标准

设备及作业名称	露天矿采剥总量(万 t/年)				
	>3000	3000~1000	1000~300	<300	
	汽车载重量(t)				
	200~108	108~55	55~20	<20	
路面修筑及养护所需石料破碎	根据矿山实际需要确定设置破碎设施				
电铲装车处道路平整	由铲位推土机承担				
排土场排土点道路平整	由排土场推土机承担				
养路用推土机 (包括轮胎式)	功率 (kW)	≥235 (≥320HP)	235~132 (320HP~ 180HP)	132~102 (180HP~ 140HP)	102 (140HP)
	台数	2~1	2~1	1	1~0
压路机	规格	18t~15t	18t~15t	15t~12t	15t~12t
	台数	2~1	1	1~0	1~0
平路机	规格	≥160HP	≥140HP	≥120HP	≥120HP
	台数	1	1	1~0	1~0
前装机	规格	≥5m³	5m³~3m³	3m³~2m³	3m³~2m³
	台数	2~1	1	1	1~0
洒水车	规格	≥60m³	60m³~40m³	40m³	20m³
	台数	2	2~1	2~1	1
撒砂石车、运石料自卸车	利用矿山生产车辆				

注:本表仅适用于露天矿碎石路面道路。

12.5.2 专用辅助运输设备数量宜符合表 12.5.2 的规定,并应符合

合下列要求:

1 当矿山偏僻且无医疗点时,救护车可在表 12.5.2 规定的基础上增加一辆。

2 消防车的配置应与当地消防部门协商确定。

表 12.5.2 专用辅助运输设备数量(辆)

设备名称	露天矿山年采剥总量(万 t/年)		
	3000 以上	1000~3000	<1000
大客车	1~2	1	1
小客车	2~4	1~2	1
小汽车	3~4	2~3	1~2
救护车	1	1	1
油罐车	1~2	1	1
汽车起重机(10t 以上)	2	1~2	1
汽车起重机(10t 以下)	1	1	0

注:表列大客车不包括通勤客车。

12.5.3 通用辅助运输设备(普通载重汽车)应尽量利用社会车辆,必要时也可自备。通用辅助运输设备车型及数量可按下列规定确定:

1 通用辅助运输设备的载重总吨位可用算法确定。采用汽车运输的露天矿山,原材料、备品备件的年消耗指标可按每万吨采剥量 24t~28t 计算。

2 通用辅助运输设备的车型及数量应以通用辅助运输设备的载重总吨位为基础,根据矿山生产规模、地区条件及设备用途确定。各种载重吨位的汽车数量可按下列比例确定:

- 1) 载重 1t~5t 的汽车数量宜占汽车总数的 10%~20%。
- 2) 载重 8t~15t 的汽车数量宜占汽车总数的 50%~70%。
- 3) 载重 15t~20t 的汽车数量宜占汽车总数的 10%~20%。

## 13 钢铁厂道路运输

### 13.1 一般规定

13.1.1 本章规定适用于钢铁厂厂内道路运输设计。厂外道路设计应按现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定执行。

13.1.2 厂内道路运输设计应符合下列基本要求:

- 1 应满足生产工艺要求。
- 2 应符合道路技术标准。
- 3 应使道路通过能力满足交通量的要求。
- 4 应使运输流程合理、顺畅、短捷。
- 5 应合理分流货流与人流,并应尽量避免道路与运输繁忙的铁路,特别是与冶车线平面交叉。
- 6 应与厂区总平面及竖向布置相协调,并应有利于场地及道路雨水的排除。
- 7 应有利于功能分区的划分。
- 8 应使道路尽量平行或垂直于主要建筑物、构筑物。
- 9 应满足消防要求。
- 10 永久性道路应尽量与施工用道路相结合。

13.1.3 车间、库房、堆场等装卸点的货位及内部通道应满足汽车装卸及通行要求。

13.1.4 道路边缘至相邻建筑物、构筑物及铁路的最小净距应符合表 13.1.4 的规定,并应符合下列要求:

1 当建筑物、构筑物面向道路一侧有汽车出入口时,道路边缘至该建筑物、构筑物的最小净距应根据通过该出入口汽车的有关技术参数计算确定,但不应小于表 13.1.4 中的规定。当场地紧张,且根据汽车技术参数计算的结果容许时,道路边缘至该建筑

物、构筑物的最小净距可采用 6m。

2 与道路有防火安全间距要求的建筑物、构筑物及管线至道路边缘的防火安全间距应符合本规范第 5.1.10 条及本规范第 7 章中的有关规定。

表 13.1.4 道路边缘至相邻建筑物、构筑物及铁路的最小净距(m)

序号	相邻建筑物、构筑物名称	最小净距
1	建筑物、构筑物外墙面:	
	当建筑物面向道路一侧无出入口时	1.5
	当建筑物面向道路一侧有不通行汽车的出入口时	3.0
	当建筑物面向道路一侧有汽车出入口时	9
2	管线支架(跨越公路型道路单个管线支架至路面边缘)	1.0
3	标准轨距铁路中心线	3.75

注:表列最小净距除注明者外,城市型道路自路面边缘算起,公路型道路自路肩边缘算起。

13.1.5 汽车衡的布置应满足下列要求:

1 汽车衡应布置在大宗原料堆场、成品仓库或厂区货物出入口附近,且应位于称重汽车主要行驶方向的右侧。

2 紧靠汽车衡两端的引道应有不小于一个车长的平直段,连接此平直段的引道应符合下列规定:

- 1) 应为向外下坡,且坡度不应大于 5%。
- 2) 路面内侧转弯半径不应小于 12m,在困难条件下不应小于 9m。

13.1.6 钢铁厂道路建筑限界应符合本规范附录 B 的规定。

## 13.2 车流组织

13.2.1 钢铁厂道路运输车流量的编制应符合下列规定:

1 应分别对不同货物按品名、数量及流程编制货物运输量,并按本规范第 13.5 节的规定确定车型。

2 应根据物料装卸条件、运输距离及行车速度计算周转时间,并应在本规范附录 C 表 C.6.2-3 中选用车辆载重利用系数。

3 应按本规范附录 D 表 D.0.3 的要求分车型计算厂内(或厂外)道路货物运输(周转)量及车辆数量。

13.2.2 车流路径应按下列要求确定:

- 1 应力求缩短运行距离,减少运行时间。
- 2 固定车流经过道路的技术条件必须满足该车型的运行要求。
- 3 大量货流与大量人流应尽量分流。
- 4 应尽量避免车流、人流大的铁路道口。
- 5 自卸汽车及装载粉状物料的无盖汽车不应经过生产管理区。
- 6 应优先确定固定车流的路径,再按车流大小依次确定其他车流的路径。

13.2.3 当车流量大、车种较多且路径复杂时,应按下列要求编制车流图:

1 应安装、卸货物地点及选择的重车路径统计出每个路段的重车次数。

2 应安装、卸货物地点及选择的空车路径统计出每个路段的空车次数。

3 应按每个路段的重车、空车次数,结合厂区总平面布置图编制车流图。

## 13.3 道路技术标准

13.3.1 厂内道路类型宜按表 13.3.1 的规定划分。

表 13.3.1 厂内道路类型

道路类型	适用条件
主干道	连接厂区主要出入口的道路或交通运输繁忙的全厂性主要道路,供参观的景观道路
次干道	连接厂区次要出入口的道路或厂内车间、仓库、码头之间交通运输较繁忙的道路
支道	车辆和行人都较少的道路或专供消防的道路等
车间引道	连接车间、仓库等出入口与主、次干道或支道的道路
人行道	通行行人的道路

13.3.2 厂内主、次干道的计算行车速度不宜大于 20km/h。

13.3.3 厂内道路路面宽度应按表 13.3.3 的规定选用。通行铁水罐车、渣罐车及其他特种运输车辆的道路,路面宽度应根据计算确定。

表 13.3.3 厂内道路路面宽度(m)

道路类型	钢铁厂生产规模(万 t/年)		
	>500	100~500	<100
主干道	15.00~20.00	11.50~15.00	8.00~11.50
次干道	11.50~15.00	8.00~11.50	4.50~8.00
支道	3.50~4.50		
车间引道	与车间大门宽度相适应		
人行道	0.75~2.50		

13.3.4 厂内道路的平曲线设计应符合下列规定:

- 1 厂内道路最小圆曲线半径不应小于 30m,极限值不得小于 15m。
- 2 在平坡或下坡的长直线段的尽头处不得采用小圆曲线半径;当受场地条件限制需要采用小圆曲线半径时,应设置限制速度标志等安全设施。
- 3 厂内道路在平曲线路段可不设超高和加宽。
- 4 厂内道路交叉口路面内边缘转弯半径应符合表 13.3.4 的规定,并应符合下列要求:
  - 1)当车流量不大时,除陡坡处外,对于车间引道和受场地条件限制的主、次干道和支道,交叉口路面内边缘最小转弯半径可在表 13.3.4 规定的基础上减小 3m。
  - 2)表 13.3.4 中以外其他车辆行驶时,交叉口路面内边缘最小转弯半径应根据车型计算确定。

表 13.3.4 交叉口路面内边缘最小转弯半径

行驶车辆类型	最小转弯半径(m)
载重 4t~8t 单辆汽车	9
载重 10t~15t 单辆汽车	12
载重 4t~8t 汽车带一辆 2t~3t 拖车	12
载重 15t~25t 平板挂车	15
载重 40t 以上平板挂车、铁水罐车、渣罐车	18

13.3.5 厂内道路在平面转弯处和纵断面变坡处的视距应符合下列规定:

- 1 不应小于表 13.3.5 的规定。
- 2 当受场地条件限制采用会车视距困难时,可采用停车视距,但须设置分车道行驶的设施或其他设施。
- 3 当受场地条件限制时,交叉口停车视距可采用 15m。
- 4 有铁水运输车通过的交叉路口除应满足停车视距要求外,还应设置报警和停车色灯信号。

表 13.3.5 视距

视距类别	视距(m)
停车视距	20
会车视距	40
交叉口停车视距	25

13.3.6 厂内道路最大纵坡应符合表 13.3.6 的规定,并应符合下列要求:

- 1 在海拔 3000m 以上地区,厂内道路最大纵坡值的折减应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定。
- 2 当受场地条件限制时,除在海拔 2000m 以上的地区外,厂内道路最大纵坡可在表 13.3.6 规定的基础上按下列要求增加:
  - 1)次干道的最大纵坡可增加 1%。
  - 2)主干道、支道、车间引道的最大纵坡可增加 2%。
  - 3)铁水车道及运输繁忙车间引道的最大纵坡不宜增加。
- 3 在寒冷冰冻或积雪地区,道路最大纵坡不应大于 8%。
- 4 经常运输易燃、易爆危险品专用道路的最大纵坡不应大于 6%。
- 5 上出铁场高架道路最大纵坡可按次干道标准。

表 13.3.6 厂内道路最大纵坡

道路类别	主干道	次干道	支道、车间引道	铁水车道
最大纵坡(%)	6	8	9	3

13.3.7 当主、次干道或支道在纵坡变更处的坡度代数差大于2%时,应设置竖曲线。竖曲线半径不应小于100m,长度不应小于15m。

13.3.8 经常通行大量自行车的厂区道路纵坡不应大于3.5%。当道路纵坡为2.5%~3.5%时,自行车道纵坡限制坡长应符合表13.3.8的规定;扩建、改建工程有困难时可适当加大,但应采取安全措施。

表 13.3.8 自行车道纵坡限制坡长

纵坡(%)	2.50	3.00	3.50
限制坡长(m)	300	200	150

13.3.9 厂内道路横坡宜为1%~2%。

13.3.10 厂内道路路基压实度应符合本规范第6章的有关规定。

13.3.11 厂内道路应根据交通量和行车速度设置交通标志。交通标志的形式、尺寸、图案、颜色以及设置位置等必须符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768的规定。

#### 13.4 道路型式及路面选择

13.4.1 下列道路宜采用城市型:

- 1 厂区中心地带行人较多的道路。
- 2 生产管理区及对环境有较高要求的生活设施和车间附近的道路。
- 3 宽度较窄且管线较多的通道内的道路。
- 4 地下水位较高,明沟铺砌有困难地段的道路。
- 5 附近有下水道可利用的道路。

13.4.2 下列道路宜选用公路型:

- 1 厂区边缘或傍山地带的道路。
- 2 与铁路连续平交的道路。
- 3 短期内拟扩建的道路。
- 4 其他不适合采用城市型的道路。

13.4.3 道路路面等级应与道路类型相适应。厂内主干道和次干道可选用高级或次高级路面,支道可选用中级、低级或次高级路面,车间引道可选用与该引道相接道路相同的路面。

13.4.4 道路路面类型应结合当地气候、路基状况、材料供应以及施工条件按下列要求确定:

1 在防尘、防振及防噪声要求较高的生产区(或车间)附近的道路宜选用沥青混凝土、沥青碎石、沥青贯入式或沥青表面处治等类路面。

2 对沥青有侵蚀、熔解作用或有防火要求的场所不应选用沥青类路面。

3 在埋有地下管线并经常开挖检修的路段应选用水泥混凝土预制块或块石路面。

4 所选定的路面面层类型不宜过多。

#### 13.5 道路运输设备

13.5.1 道路运输设备的选择应符合下列规定:

- 1 应与工艺生产设备和装卸设备合理匹配。
- 2 应适应物料特性的要求,运输不同物料的车辆可按表13.5.1的要求选型。
- 3 应尽量减少车型种类。
- 4 应便于维修。
- 5 应有利于加快周转时间。
- 6 应尽量避免环境污染。
- 7 应结合具体条件尽量选用重载、专用、自装(卸)的大型汽车。

表 13.5.1 运输不同物料的车辆

物料种类	适宜选用车型
焦炭、煤等大宗轻型散状物料	大容积自卸汽车
废钢、铁矿石等大宗重型散状物料	重型自卸汽车
石灰、水泥等粉状物料	吸引压送式槽(罐)车或类似车
设备、钢锭、钢坯等笨重物料	重型平板汽车或重型载重汽车
热钢渣、热生铁块等高温物料	厚壁钢板车厢重型自卸汽车、翻斗车或罐车
长钢管等超长物料	活络平板 7m 以上半挂或全挂车
油、酸类液体物料	槽(罐)车
淤泥、废油水、酚水	后倾式自动吸入排出真空罐车
铁水、液态金属渣	铁水罐专用汽车、渣罐专用汽车
热轧、冷轧切头、切尾等	吊斗车
冷、热轧板卷运输量大时	框架车

13.5.2 钢铁厂汽车数量计算应符合本规范附录 C 第 C.6 节中的有关规定。

### 13.6 道路养护维修设备

13.6.1 钢铁厂道路的养护维修工作宜委托给社会道路养护部门完成,委托后厂内不应再配置养护设备。

13.6.2 对于自行完成道路养护维修工作的钢铁厂,道路养护维修设备的配备可按表 13.6.2 的规定配备。

表 13.6.2 道路养护维修设备的配备

路面类型	需配备的设备类别和设备名称
水泥混凝土	搬运设备、压夯设备(其中打夯机,仅当填方或软弱地基地段较多,且压路机滚压不能达到压实度要求时予以配备)、破碎及搅拌(拌和)设备(其中碎石机仅当较多石料、渣料不能符合规格要求时予以配备)、移动式空压机、扫雪机(配备于寒冷地区)、洒水车等

续表 13.6.2

路面类型	需配备的设备类别和设备名称
沥青混凝土	除一般不配备搅拌(拌和)设备外,其余同水泥混凝土路面所配的设备,必要时可配备洒布(油)设备
热拌及冷拌沥青混合料、沥青贯入碎(砾)石、沥青或灰土表面处治	除需配备洒布(油)设备外,其余均同沥青混凝土路面配备的设备
整齐块石、半整齐块石	除破碎、搅拌(拌和)设备、洒布(油)设备不配备外,其余均同水泥混凝土路面
泥结及级配碎(砾)石、工业炉渣及其他改善土	除搅拌(拌和)设备、洒布(油)设备一般不配备外,其余均同水泥混凝土路面

## 14 水路运输

14.0.1 对需要建设专用港区的钢铁企业,在厂址选择时,应同时进行港址选择。

14.0.2 港口的能力应满足钢铁企业的需要。分期建设的港口应以近期为主,远近结合,尽快形成综合生产能力。扩建、改建工程应充分、合理地利用已有设施。

14.0.3 港口布置应避免多占和早占土地,有条件时,可结合码头工程建设的需要进行吹填造地、填海造地。

14.0.4 港口布置应充分注意保护环境,防止污染。矿石(粉)、煤及材料等对环境影响较大的码头宜布置在厂区和居住区常年最小频率风向的上风侧。

14.0.5 港址应具备良好的地质条件。在不良地质条件的地区建港应进行技术论证。

14.0.6 钢铁企业专用码头及码头陆域的总图运输设计应与钢铁企业的总图运输设计相协调。

14.0.7 钢铁厂的原、燃料和辅助材料等散状料采用水运时,所运物料的堆场应根据码头工艺与钢铁厂总图运输的要求布置在码头附近或靠近主要用户的厂区边缘地带。

14.0.8 钢铁厂成品采用水运时,成品仓库宜靠近成品码头布置,并使装卸、运输设备有方便的作业条件。

14.0.9 港址选择及港口的设计应符合国家现行有关标准的规定。

## 15 其他运输

### 15.1 一般规定

15.1.1 运输线路设计应充分利用地形,并应力求使线路短捷、顺直。

15.1.2 运输线路应避免穿越城镇居住区,并应尽量减少与河流、铁路和道路交叉;必须交叉时,交角宜为直角或大于 $60^\circ$ 角。

15.1.3 当需新建跨越河流的管桥时,通航或流筏河流的航行水位和桥下净空要求应与有关部门商定。跨越不通航和不流筏河流的管桥下净空高度应符合表 15.1.3 的规定。

表 15.1.3 管桥下净空高度(m)

管桥的部位	高出计算水位	高出最高流水面
梁底	0.50	0.75
支承垫石顶面	0.25	0.50
拱脚	0.25	0.25

注:无绞拱桥的拱脚可被计算水位淹没,但不宜超过拱圈矢高的 $2/3$ ,拱顶底面至计算水位的净高不得小于 $1.0\text{m}$ 。

15.1.4 沿索道、带式输送机 and 管、槽运输线路应设置供维修及检查所需的道路,各转运站及转角点处应有道路相通。

### 15.2 索道运输

15.2.1 索道的运输能力应按每小时单方向运输量计算。

15.2.2 货箱装料宽度与运输物料最大块度之比应符合下列规定:

- 1 当采用回转式装料机时不应小于 8。
- 2 当采用重力装载闸门或其他非振动给料设备时不应小于 4。

3 当采用振动式装载设备时不应小于 2.5。

15.2.3 索道纵断面应力求平顺。索道的最大爬坡能力应根据计算确定,并不宜超过下列标准:

- 1 四连杆式单线索道的最大爬坡能力不宜大于 70%。
- 2 鞍座式单线索道的最大爬坡能力不宜大于 40%。
- 3 水平牵引式双线索道的最大爬坡能力不宜大于 50%。
- 4 下部牵引式双线索道的最大爬坡能力不宜大于 45%。

15.2.4 索道装载站和卸载站位置的选择应符合下列规定:

- 1 应有利于其他运输方式在索道前后衔接。
- 2 应使索道具有合理的平面和纵断面。
- 3 站房及其周围地形宜平坦,且有良好的工程地质条件。
- 4 应使供电、供水、交通、施工及维修条件方便。
- 5 客运索道站房应设在人流集散方便处。

15.2.5 索道跨越地面设施及与架空电力线等管线立交时的安全间距应符合现行国家标准《货运架空索道安全规范》GB 12141 和《客运架空索道安全规范》GB 12352 中的有关规定。

### 15.3 带式输送机运输

15.3.1 运输量大且运输距离长的运输宜采用钢绳芯带带式输送机。厂内相邻车间之间的短距离运输可采用钢绳或普通胶带带式输送机。

15.3.2 带式输送机的提升角度应根据所运物料品种、块度等条件选取。

15.3.3 厂内的带式输送机运输线路宜沿道路两侧或平行于主要建筑物轴线布置,并应避免横穿场地。

15.3.4 采矿场内的带式输送机的布置必须与开采工艺相协调,并应符合下列规定:

1 宜布置在非工作帮或端帮;当经技术经济比较有利时,亦可布置在临时非工作帮。

2 宜优先布置在露天边帮上;当经技术经济比较有利时,亦可布置在斜井内。

3 露天矿台阶之间带式输送机的布置宜符合下列规定:

- 1) 当台阶边坡角不大于带式输送机允许最大提升角时,带式输送机的提升角宜与露天矿边坡角一致,平面轴线宜与台阶正交布置。
- 2) 当台阶边坡角大于带式输送机允许最大提升角时,带式输送机可以最大提升角与台阶呈斜交布置或折线布置。

4 带式输送机的布置应与破碎站的位置统一考虑。

### 15.4 卷扬运输

15.4.1 当具备下列条件时,可选用重力卷扬运输:

- 1 采矿场工作面单一,卷扬上、下车场较固定。
- 2 年运输量在 30 万 t 以内,矿车容积不大于 1.2m<sup>3</sup>,且需重车下放。
- 3 有可利用的“上陡下缓”的地形坡度,可取 25°~6°。

15.4.2 动力卷扬运输的牵引方式可按表 15.4.2 所列的动力卷扬运输的牵引方式选取条件选取。

表 15.4.2 动力卷扬运输的牵引方式选取条件

牵引方式	选取条件			
	允许连接工作面数(个)	巷道纵坡(°)	巷道平面	轨距(mm)
单钩	多个	见表 15.4.3	直线	不限
双钩	一个	见表 15.4.3	直线	不限
无极绳	多个	下绳式<15 上绳式<22	R>40m $\alpha>60^\circ$	600

注:表中 R、 $\alpha$  分别表示无极绳卷道的最小平曲线半径和最小偏角。

15.4.3 动力卷扬运输提升容器可按表 15.4.3 所列的各种提升容器的适用条件选取。

表 15.4.3 各种提升容器的适用条件

提升容器	卷道最大纵坡(°)	矿石块度(mm)
串车	25(28)	<350
台车	30(45)	<350
箕斗	30(45)	<1200

注:困难时,可选用括号内数字。

15.4.4 双钩卷道两线路中心间距不得小于提升容器的最大宽度加 0.7m。

15.4.5 除箕斗的卸载仓外,在斜坡卷道的下部延长线上不应设置其他建筑物、构筑物;必须设置时,应有安全保护措施。

15.4.6 串车甩车场的布置应符合下列规定:

1 站线的纵坡应有利于摘挂车辆自溜,并不宜小于 10‰。

2 摘、挂钩处之间的高差不宜超过 1m。

3 甩车道与主斜坡道的衔接道岔宜选用 4 号或 5 号,甩车道的分车道岔宜选用 4 号。

4 甩车道的圆曲线及竖曲线半径应符合表 15.4.6 的规定,并应大于矿车轴距的 10 倍。

表 15.4.6 甩车道圆曲线、竖曲线半径(m)

曲线类别	适用条件	半 径
圆曲线	一般运输线路	12~15
	主要运输线路	15~20
竖曲线	一般运输线路	15~20
	主要运输线路	20~30

15.4.7 卷道各车场的停车线(不包括溜行线段)的有效长度,机车取送车辆时,不得小于一个列车长加一台机车长的长度;其他方式取送车辆时,不得小于卷扬三次提升的车辆长度之和。

15.4.8 箕斗和向箕斗装载的定量漏斗的容量应与汽车或列车装载量互成整数倍数。

15.4.9 汽车卸矿栈桥的宽度应与生产干线行车道的宽度相等。

栈桥两侧非卸矿处应设置护栏。汽车的调车场地宜布置在栈桥的一端或两端。

列车卸矿栈桥的设置可按本规范第 15.5 节的有关规定执行。

15.4.10 直接与采矿各工作水平连接的卸矿栈桥桥台以下的结构宜为可拆移式。

15.4.11 卷道轨道类型应符合表 15.4.11 的规定,并应符合下列要求:

表 15.4.11 卷道轨道类型

名称	单位	行驶车辆的轴重(t)							
		1	2	5	10	15	20	25	30
钢轨	kg/m	11	15	18	24	33	38	43	50
轨枕	根/km	1440				1600			

注:33kg/m、38kg/m 钢轨缺乏时,可用 43kg/m 钢轨代替。

1 行驶车辆的轴重大于 30t 时,应通过轨道应力验算确定轨道类型。

2 轨枕断面尺寸可按现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 或现行国家标准《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB 50501 中的有关规定确定。

3 运人卷道、小型卷道和临时性卷道宜选用木质轨枕,服务年限长的卷道宜采用钢筋混凝土轨枕。

4 道床厚度应根据路基渗水状况确定,一般宜取 15cm~25cm。

5 轨道应采取必要措施防止爬行,一般宜采用固定钢轨法防止爬行。

6 纵坡大于 30°卷道的轨道类型应特殊设计。

15.4.12 卷道道床和路基的横断面可按现行国家标准《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB 50512 或现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定执行,并应满足下列要求:

- 1 路肩宜做成与轨面等高的台阶,台阶宽度不得小于0.7m。
- 2 当单线卷道位于路堑中时,路堑一侧应留有抽换轨枕的宽度。
- 3 沿卷道设置的排水侧沟应铺砌加固。
- 4 在有人员上、下车线路的两侧必须设置站台,每侧站台的宽度不得小于1.2m,长度应等于载人车辆总长加2m。

### 15.5 溜槽、溜井运输

15.5.1 采矿场内采用汽车运输时,溜槽、溜井的位置宜设置在采矿场内接近矿(岩)石重心的位置。

15.5.2 溜槽、溜井的倾角宜符合下列规定:

- 1 溜槽斜倾角宜为 $45^{\circ}\sim 48^{\circ}$ 。
- 2 竖溜井倾角应为 $90^{\circ}$ ,斜溜井倾角宜为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

15.5.3 溜槽、溜井的下口标高和平面位置应根据以下原则经比较确定:

- 1 应有利于下段运输方式的合理衔接。
- 2 应使平硐和斜井的开拓工程量小。
- 3 应有利于平硐通风、排水和硐口防洪。

15.5.4 位于采矿场外的溜槽、溜井应设置永久性卸载平台,位于采矿场内的溜槽、溜井宜设置临时性卸载平台。

15.5.5 汽车卸载平台的设置应符合下列规定:

1 供汽车用永久性卸载平台的外形尺寸应保证车辆能方便调车和对位,有条件时,宜考虑一定数量的待卸车辆和事故车辆的停放位置。

2 溜口的卸载能力应通过验算确定。

3 永久性卸载平台应采用钢筋混凝土或钢结构车挡,临时性卸载平台可采用矿岩堆筑的车挡。

4 车挡断面尺寸应根据所采用最大载重汽车的轮胎及车厢卸载高度确定。车挡的高度不得低于轮胎直径的 $2/5$ ,顶宽宜为

0.5m~1.0m。

15.5.6 列车卸载设施的布置应满足下列规定:

1 列车卸载平台溜口前、后线路卸车段的有效长度应各不小于列车的长度。卸车段宜设在平直线段上,并应铺设双侧护轮轨。

2 采用卸矿栈桥向溜槽卸矿时,应保证桥身、桥台不受矿石的冲击和磨损。桥面的宽度应满足卸载作业和人员通行的需要。桥面两侧非卸矿处应设置护栏。

3 同一溜槽上有两座以上同时作业的卸矿栈桥时,应确保下部栈桥不受上部飞石的危害。

15.5.7 各种溜口均应采取防水和排水措施。

15.5.8 在溜槽、溜井下部同一装车平硐(或装车平硐的支线)内应只设置一组(或一个)放矿口,每组放矿口可设置一个或数个放矿闸门。当闸门多于一个时,闸门之间的间距应与所装载的车辆长度成整倍数。

当装载曲轨侧卸式矿车时,应避免闸门的开向直冲卸载侧的车帮;当采用板式给矿机放矿时,应避免侧向装车。

15.5.9 平硐内的装车线宜设在平直段上;以放矿闸门为中心,两侧装车段的长度应各不小于列车长度。当有两个以上闸门时,装车段的长度应不小于两倍列车长度加两个最外侧闸门之间的距离。

### 15.6 管、槽水力运输

15.6.1 管、槽水力运输所运物料粒径的上限值应根据管、槽的管径、坡度、矿浆浓度和各种颗粒组成比例等因素确定,并应小于100mm。

15.6.2 冰冻期较长的地区不宜采用管、槽水力运输。

15.6.3 从铁路、道路下穿过的管、槽的设计应符合本规范第7.2.9条和第7.2.10条的规定。

## 15.7 链带及辊道运输

15.7.1 链带及辊道运输机应避免与地下管线、沟渠交叉;当必须交叉时,应采取措施保证相关管线的正常使用和检修要求。

15.7.2 穿越铁路、道路的链带和辊道运输机不应影响铁路、道路必需的技术标准、结构要求和使用条件。

## 16 排 土 场

### 16.1 一般规定

16.1.1 排土场设计应与矿山总体布置协调一致,应充分利用地形条件,并应力求排土运输流向合理,运输短捷。

16.1.2 排土场堆置场地宜一次规划,分期购地。排土场总容量应满足矿山在设计生产年限内能排弃全部岩土,并应考虑2%~5%的富余量。

16.1.3 排土场应进行专门的地质勘查工作。

16.1.4 剥离物排弃程序应符合下列规定:

1 剥离的表土、次生土应分运并分排堆放。

2 有综合利用价值的矿物和暂时不能利用的低品位矿物应按有利于今后回收的要求进行分排、分堆。

3 含有酸性、酚类以及微量放射性物质的剥离物应根据现行国家有关法规的规定采取特殊的排弃、处理措施。

16.1.5 排土场应根据所在地区的具体条件和排土计划因地制宜进行复垦。复垦工程应全面规划,一次设计,分期实施。

### 16.2 排土方式及设计要素

16.2.1 排土方式应根据矿山开拓运输方式、转排设备、岩土性质、运输量和运输距离,并结合排土场地形、地质、气象等因素比较后确定。各种排土方式的主要技术条件应符合表16.2.1的要求。

表 16.2.1 各种排土方式的主要技术条件

序号	排土方式	主要技术条件
1	准轨铁路— 电铲(推土犁) 排土	所排岩土水稳定性好 排土段高:电铲≤50m,推土犁≤30m 排土线有效长度≥3倍列车长度

续表 16.2.1

序号	排土方式	主要技术条件
2	准轨铁路—— 装载机排土	所排岩土水稳性较差 排土线有效长度一般为1倍~3倍列车长度
3	窄轨铁路—— 推土机排土	排土宽度 $\leq 25\text{m}$ 块度大于0.5m的岩石不超过1/3 排土线有效长度,一般为1倍~3倍列车长度
4	汽车——推土机 排土	岩土受水后能确保汽车安全作业或影响作业时间较短
5	带式输送机—— 排土机排土	排土场基底稳定,地形坡度不宜太大 所排岩土水稳性好 排土机下分台阶的段高小于排土机排料臂长 排土线有效长度宜为1000m~2000m
6	铲运机排土	被剥离的岩土质松层厚,含水量小于20% 铲斗容积为 $2.5\text{m}^3\sim 40\text{m}^3$ ,运距在100m~2000m 工作坡度:重车下坡 $\leq 7^\circ$ ,重车上坡 $\leq 5^\circ$
7	水力排土	采矿场采用水力剥离 有适当的水力排土场

注:1 水力排土场的技术条件同尾矿库;

2 序号1、2排土方式的主要技术条件亦适用于窄轨铁路。

**16.2.2** 多台阶同时作业排土场的下部排土台阶应与上部排土台阶保持足够的超前堆置宽度。排土场各台阶的终了安全平台宽度应根据排土场段高和岩石性质计算确定。

**16.2.3** 铁路排土线应设备用线,备用排土线的数量应为生产线数量的20%。当排土场为两处及以上时,每处排土场最少应有一条备用排土线。

### 16.3 排土计划

**16.3.1** 排土计划应根据露天开采的岩土总量、逐年剥离量、选定的排土方式、运排设备能力以及各排土场的有效容积进行编制。

应根据矿山采剥进度计划,结合各排土场及各排土台阶的容

积合理地分配堆置地点,并应编制年度排土进度计划。

**16.3.2** 编制排土计划应符合下列规定:

1 应按岩土性质合理安排堆排顺序,有条件时宜采用线性规划的方法进行岩土调运。

2 应均衡安排岩土运输量,避免出现短期高峰,并应减少反向运输和重车上坡运输。

3 应充分利用排土场空间扩大堆置容积;应少占、缓占土地,并应为尽早复垦创造条件。

**16.3.3** 应绘制矿山排土终了平面图。对于多台阶同时作业、地形复杂的排土场,必要时应绘制所需年份年末堆置平面图。

**16.3.4** 应根据各排土台阶最终结束时间编制土地复垦规划。

### 16.4 排土场安全

**16.4.1** 排土场设计应根据排土方式要求,结合场址的地形、地质、水文、气象等自然条件及岩土性质综合分析可能产生的病害(包括滑坡、坍塌、泥石流等),并应提出有效的安全防护措施。

**16.4.2** 在可能发生滑坡、坍塌的排土场,应根据场址地基岩土物理力学性质、地面水和地下水的状况以及排土设备的使用要求等因素选用下列安全措施:

1 应根据工程地质和水文勘察资料验算排土地基承载力,并根据验算结果合理处理排土地地基。依山而建的排土场,当山坡坡度大于1:5时,最终境界100m内的植被和第四系软弱层应全部清除,并应将基底削成阶梯状。

2 应合理安排排土顺序。

3 应防止并消除水患。

4 应合理确定台阶高度和最终堆置高度。

**16.4.3** 排土场排水设计应符合下列规定:

1 排土场靠山坡侧边界外5m~10m处,应根据需要设置截水沟。

2 排土场内地面水应有组织地排至场外。场内平台应设计成 2%~3% 的反向坡度,防止地面水冲刷边坡。

3 沟谷处排土场一般应利用大块岩石填筑成 5m~10m 厚的渗水层。必要时可修建涵、管等排水设施。

4 当地下水位高或有泉水涌流时,应根据涌水量大小设置暗沟或涵、管等排水设施。

5 排土场内不得排放尾矿、泥浆、废水和设置洗车设施,并不得铺设生产、生活设施的给、排水管(已经停止生产的排土场除外)。

16.4.4 排土场设计应根据使用年限,可能产生病害条件、设备类型及规模等因素配备必要的监测设备和仪器,建立监测系统。

## 附录 A 标准轨距铁路限界

### A.1 机车车辆限界

A.1.1 钢铁厂铁路普通车机车车辆限界应符合现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1 中的有关规定。

A.1.2 钢铁厂铁路冶车车辆限界应符合图 A.1.2 的规定。

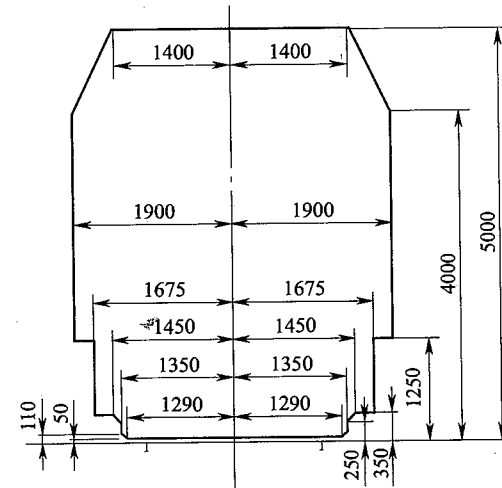


图 A.1.2 冶车车辆限界(mm)

### A.2 建筑限界

A.2.1 钢铁厂铁路普车线建筑限界应符合现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 中的有关规定。

A.2.2 钢铁厂冶车线建筑限界应符合图 A.2.2 的规定,当铁路通行的冶金车辆的外形尺寸超过本规范第 A.1.2 条规定的冶

车车辆限界时,应根据该冶金车辆的实际尺寸计算确定。

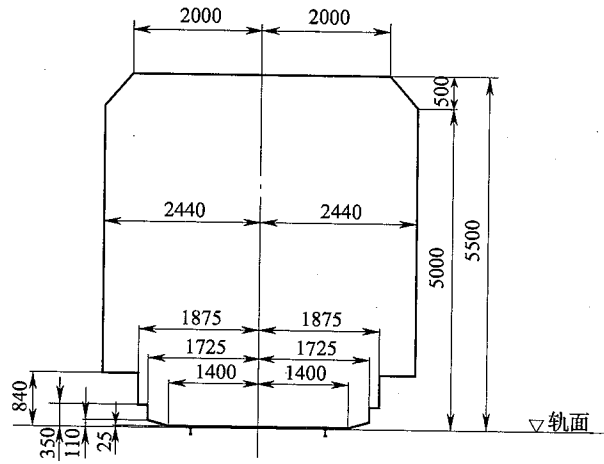


图 A. 2. 2 冶车线建筑限界(mm)

A. 2. 3 曲线上建筑限界加宽应按下列公式计算:

1 曲线内侧加宽应按下列公式计算:

$$W_1 = \frac{40500}{R} + \frac{H}{1500} \cdot h \quad (\text{A. 2. 3-1})$$

2 曲线外侧加宽应按下列公式计算:

$$W_2 = \frac{44000}{R} \quad (\text{A. 2. 3-2})$$

3 曲线内外侧加宽应按下列公式计算:

$$W = W_1 + W_2 = \frac{84500}{R} + \frac{H}{1500} \cdot h \quad (\text{A. 2. 3-3})$$

4  $\frac{H}{1500} \cdot h$  值可用内侧轨顶为轴,将有关限界旋转  $\theta$  角( $\theta =$

$\tan^{-1} \frac{h}{1500}$ )求得。

式中:  $R$ ——曲线半径(m);

$H$ ——计算点自轨面算起的高度(mm);

$h$ ——外轨超高(mm)。

A. 2. 4 相邻线路中心线在曲线段的距离应按下列公式计算(mm):

1 当外线超高于内线超高时,应按下列公式计算:

$$S = S_1 + \frac{84500}{R} + \frac{H}{1500} \cdot h_{\text{差}} \quad (\text{A. 2. 4-1})$$

2 当外线超高等于或小于内线超高时,应按下列公式计算:

$$S = S_1 + \frac{84500}{R_{\text{差}}} \quad (\text{A. 2. 4-2})$$

式中:  $S_1$ ——线路直线段线间距(mm);

$h_{\text{差}}$ ——两线路超高差(mm);

$R_{\text{差}}$ ——两线路曲线半径差(m)。

## 附录 B 道路建筑限界

### B.0.1 道路建筑限界应符合下列规定:

#### 1 应符合图 B.0.1 的规定。

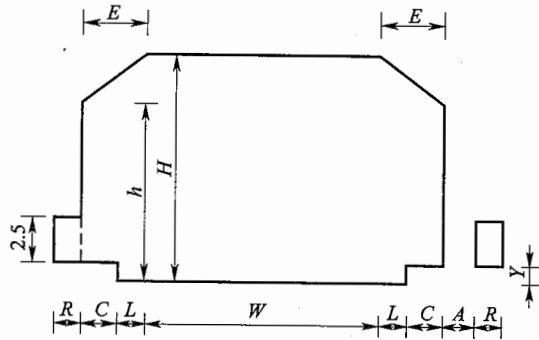


图 B.0.1 道路建筑限界

$W$ —行车道宽度(m),不含曲线段路面加宽; $R$ —人行道宽度,可根据需要两侧同时设置,一侧设置或两侧均不设置; $H$ —行车道净空高度(m),取值见本条第3款规定; $h$ —净空侧高(m),取净空高度减1m; $E$ —净空顶角宽度(m),路面宽度小于4.5m,在4.5m~9m之间,大于9m时,分别取0.5m,0.75m,1.5m;  
 $Y$ —路缘高度(m),取0.25m; $A$ —设置分隔设施(包括下承式桥梁结构、绿化带)所需要的宽度(m),可根据需要确定; $C$ —路缘宽度(m),取0.25m;  
 $L$ —侧向宽度(m),取0.25m~0.50m。(当场地紧张时可不设置)

2 单车道桥头引道、隧道引线的行车道宽度不得小于3.5m。桥上路面净宽、隧道内道路净宽不得小于4.5m。

3 行车道净空高度应按行驶车辆装载物料后的最大高度另加0.5m~1.0m的安全间距,并不得小于5m。当有足够依据能确保安全通行时,净空高度可小于5m,但不得小于4.5m。安全间距的取值范围应根据行驶车辆的悬挂装置确定。

## 附录 C 有关计算

### C.1 技术经济指标计算

C.1.1 总图运输设计矿山主要技术经济指标宜符合表 C.1.1-1 规定的内容,钢铁厂主要技术经济指标宜符合表 C.1.1-2 规定的内容。设计中应按设计阶段选取相应的指标作为分析和论证方案技术经济合理性的依据。

表 C.1.1-1 矿山主要技术经济指标

序号	指标类别	单位	数量	备注
1	用地面积	hm <sup>2</sup>		必要时分类列出
2	单位产量用地面积	m <sup>2</sup> /t		
3	建筑物、构筑物及堆场面积	万 m <sup>2</sup>		
4	建筑系数	%		必要时分类列出
5	土石方工程量	万 m <sup>3</sup>		分别列出土方、石方及挖方、填方数量
6	单位面积土石方工程量	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
7	铁路长度	km		
	厂外铁路长度	km		
	厂内铁路长度	km		
8	道路长度	km		
	厂外道路长度	km		
	厂内道路长度	km		
9	铁路运输量	万 t/年		
	外部到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
	内部运输	万 t/年		

续表 C. 1. 1-1

序号	指标类别	单位	数量	备注
10	水路运输量	万 t/年		
	外部到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
11	道路运输量	万 t/年		
	外部到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
12	内部运输	万 t/年		
	铁路运输设备			
	机车	台		注明类型及规格
13	车辆	辆		注明类型及规格
	道路运输设备			
	载重汽车	辆		注明类型及规格
14	装卸机械	辆		注明类型及规格
	机车综合效率	t/(台·年)		或万 t·km/(台·年)
15	汽车综合效率	t/(台·年)		或万 t·km/(台·年)
16	排土设备效率	m <sup>3</sup> /(台·年)		万 m <sup>3</sup> /(台·年)
17	场地绿化			
	绿化用地面积	万 m <sup>2</sup>		
	绿化用地率或绿化覆盖率	%		
18	运输、排土、绿化、警卫、消防人员	人		分别列出

表 C. 1. 1-2 钢铁厂主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	用地面积	万 m <sup>2</sup>		列出总量及分项数量
2	单位产量用地面积	m <sup>2</sup> /t 钢		
3	建筑物、构筑物及堆场面积	万 m <sup>2</sup>		
4	建筑系数	%		

续表 C. 1. 1-2

序号	指标名称	单位	数量	备注
5	土石方工程量	万 m <sup>3</sup>		分别列出土方、石方及挖方、填方数量
6	单位面积土石方工程量	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		
7	铁路长度	km		
	厂外铁路长度	km		
	厂内铁路长度	km		
8	道路长度	km		
	厂外道路长度	km		
	厂内道路长度	km		
9	铁路运输量	万 t/年		
	厂外到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
	厂内运输	万 t/年		
10	水路运输量	万 t/年		
	厂外到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
11	道路运输量	万 t/年		
	厂外到达	万 t/年		
	发往厂外	万 t/年		
12	厂内运输	万 t/年		
	铁路运输设备			
	机车	台		注明类型及规格
13	车辆	辆		注明类型及规格
	道路运输设备			
	载重汽车	辆		注明类型及规格
14	装卸设备	辆		注明类型及规格
	场地绿化			
15	绿化用地面积	万 m <sup>2</sup>		
	绿化用地率或绿化覆盖率	%		
16	运输、绿化、警卫、消防人员	人		分别列出
16	总图运输建设费用	万元		

C.1.2 分期建设钢铁企业的总图运输设计应分别列出初期工程及以后各期工程的主要技术经济指标。扩建、改建工程还应分别列出企业扩建、改建前和扩建、改建后的技术经济指标。

C.1.3 矿山用地面积的计算应包括采矿设计确定的有用矿物赋存地区的面积及工业场地、运输线路等所用的国有矿产地和补征的土地面积。

C.1.4 厂区用地面积应以厂区实际用地范围线或厂区围墙中心线为界进行计算。

C.1.5 建筑物、构筑物用地面积的计算应符合下列规定：

1 设计建筑物、构筑物的用地面积应以建筑物、构筑物的外围行列线为界进行计算。既有建筑物、构筑物的用地面积可以建筑物、构筑物外墙的外壁为界进行计算。

2 密集布置的热风炉区、煤气净化区、高炉煤气余压透平发电(TRT)工艺装置区等区域的建筑物、构筑物用地面积可以区域外围线为界进行计算。

3 未标注行列线尺寸的设计水池类构筑物的用地面积可以构筑物外墙的内壁为界进行计算。

4 固定堆场和露天作业场地的用地面积应按实际使用的堆场和作业场地面积计算。

C.1.6 建筑系数应按下列公式计算：

$$\text{建筑系数} = \frac{\text{建筑物、构筑物用地面积} + \text{固定堆场用地面积} + \text{露天作业场地面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.1.6})$$

C.1.7 土石方工程量应包括整平场地的土方和石方工程量。

C.1.8 绿化用地面积应包括用于栽植树木、草坪、绿篱、厂内苗圃以及建造花坛、花架、水池等建筑小品的用地面积的总和，但不应包括防护林带用地面积。

C.1.9 绿化覆盖面积的计算应包括树木、草坪、绿篱、苗圃等植

物的树冠在垂直方向的投影面积，建筑物、构筑物屋顶绿化面积，攀缘植物在水平方向的投影面积以及建筑小品面积的总和。

C.1.10 绿化用地率应按下列公式计算：

$$\text{绿化用地率} = \frac{\text{绿化用地面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.1.10})$$

C.1.11 绿化覆盖率应按下列公式计算：

$$\text{绿化覆盖率} = \frac{\text{绿化覆盖面积}}{\text{厂区用地面积}} \times 100\% \quad (\text{C.1.11})$$

## C.2 铁路通过能力、利用率及装卸能力计算

C.2.1 双线区间通过能力应按下列公式计算：

1 当采用电话或半自动闭塞时，应按下列公式计算：

$$N = \frac{1440}{t_{\text{行}} + \tau} \quad (\text{C.2.1-1})$$

2 当采用自动闭塞时，应按下列公式计算：

$$N = \frac{1440}{t_{\text{区}}} \quad (\text{C.2.1-2})$$

式中：N——区间通过能力(对/d)；

$\tau$ ——准备进路及开通信号时间(min)。当采用电气集中时取0.3min，当采用人工扳道时取2.0min；

$t_{\text{行}}$ ——列车在区间运行时间(min)；

$t_{\text{区}}$ ——自动闭塞区段列车间隔时间(min)。

C.2.2 单线区间通过能力应按下列公式计算：

1 当两站均为直通会让站时，应按下列公式计算：

$$N = \frac{1440}{t_1 + t_2 + \tau_1 + \tau_2} \quad (\text{C.2.2-1})$$

2 当两站均为无平行进路的尽头式折返站时，应按下列公式计算：

$$N = \frac{1440}{t_1 + t_2 + 2\tau_1 + \tau_2 + \tau_3} \quad (\text{C.2.2-2})$$

3 当两站均为有平行进路的尽头式折返站时,应按下式计算:

$$N = \frac{1440}{t_1 + t_2 + 2\tau_1 + \tau_2} \quad (\text{C. 2. 2-3})$$

式中:  $t_1$ 、 $t_2$ ——上、下行列车在区间的运行时间(min);

$\tau_1$ ——会车间隔时间(min);

$\tau_2$ ——不同时发车间隔时间(min);

$\tau_3$ ——不同时接车间隔时间(min)。

C. 2. 3 车站咽喉道岔的总占用时间及利用率应按以下公式计算。咽喉道岔利用率不应大于1,当计算的咽喉道岔利用率大于1时,应改善作业条件或车站咽喉布置,并应符合下列规定:

1 咽喉道岔的总占用时间应按下式计算:

$$T = n_{\text{接}} t_{\text{接}} + n_{\text{发}} t_{\text{发}} + n_{\text{机}} t_{\text{机}} + \sum t_{\text{调}} + \sum t_{\text{妨}} + \sum t_{\text{固}} \quad (\text{C. 2. 3-1})$$

式中:  $T$ ——咽喉道岔的总占用时间(min);

$n_{\text{接}}$ 、 $n_{\text{发}}$ 、 $n_{\text{机}}$ ——分别为到达列车、发出列车、单机运行占用咽喉道岔次数(次);

$t_{\text{接}}$ 、 $t_{\text{发}}$ 、 $t_{\text{机}}$ ——分别为到达列车、发出列车、单机运行平均一次占用咽喉道岔的时间(min);

$\sum t_{\text{调}}$ ——调车作业占用咽喉道岔的总时间(不包括固定作业中的调车作业)(min);

$\sum t_{\text{妨}}$ ——由于列车、调车车列或机车占用与咽喉道岔相敌对进路上的其他道岔,而必须完全停止使用该咽喉道岔的总时间(min);

$\sum t_{\text{固}}$ ——固定作业占用咽喉道岔的总时间(min)。

2 车站咽喉道岔利用率应按下式计算:

$$K_{\text{咽}} = \frac{T - \sum T_{\text{固}}}{1440k_{\text{固}} - \sum T_{\text{固}}} \quad (\text{C. 2. 3-2})$$

式中:  $K_{\text{咽}}$ ——咽喉道岔利用率(%);

$T$ ——咽喉道岔的总占用时间(min);

$\sum T_{\text{固}}$ ——固定作业占用咽喉道岔的总时间(min);

$k_{\text{咽}}$ ——咽喉道岔最大利用率,作业复杂的车站可采用0.60~0.70,作业单纯的车站可采用0.75。

C. 2. 4 到发线利用率应按下式计算:

$$K_{\text{到发}} = \frac{\sum N \cdot t}{1440m \cdot k_{\text{到发}} - \sum T_{\text{固}}} \quad (\text{C. 2. 4})$$

式中:  $K_{\text{到发}}$ ——到发线利用率(%);

$N$ ——到发线办理某种列车或单机作业的次数(次);

$t$ ——办理一次某种列车或单机作业占用到发线的时间(min);

$m$ ——到发线数量(一般不包括正线及走行线,当正线兼列车到发时,方计入内)(股);

$\sum T_{\text{固}}$ ——办理与列车基本作业无关的固定作业占用到发线的总时间(min);

$k_{\text{到发}}$ ——到发线最大利用率,新建厂一般取0.75;改建、扩建厂取0.85。

C. 2. 5 牵出线利用率应按下式计算:

$$K_{\text{牵}} = \frac{T - \sum t_{\text{固}}}{1440k_{\text{牵}} - \sum t_{\text{固}}} \quad (\text{C. 2. 5})$$

式中:  $K_{\text{牵}}$ ——牵出线利用率(%);

$T$ ——牵出线作业实际总占用的时间(包括由于其他作业而必须停止占用牵出线的总时间)(min);

$\sum t_{\text{固}}$ ——固定作业占用牵出线的总时间(min);

$k_{\text{牵}}$ ——牵出线最大利用率,一般取0.80~0.85。

C. 2. 6 卸车线能力应按下式计算:

$$Q_{\text{班}} = \frac{60T \cdot K}{nt_{\text{卸}} + t_{\text{调}} + t_{\text{等}}} nG \quad (\text{C. 2. 6})$$

式中:  $Q_{\text{班}}$ ——卸车线能力(t/班);  
 $T$ ——卸车线班有效工作时间(h/班);  
 $K$ ——卸车线工作系数,一般取 0.7~0.9;  
 $n$ ——列车牵引的矿车数(辆);  
 $G$ ——矿车有效载重量(t);  
 $t_{\text{卸}}$ ——每辆矿车的卸车时间(min);  
 $t_{\text{调}}$ ——列车调车时间(min);  
 $t_{\text{等}}$ ——列车等待时间(min),一般取 3min。

C.2.7 电铲装车线能力应按下式计算:

$$Q_{\text{班}} = \frac{60T \cdot K}{nt_{\text{装}} + t_{\text{移}} + t_{\text{入}} + t_{\text{等}}} nG \quad (\text{C. 2. 7})$$

式中:  $Q_{\text{班}}$ ——电铲装车线能力(t/班);  
 $T$ ——装车线班工作时间(h/班);  
 $K$ ——装车线班时间利用系数,一般取 0.6~0.8;  
 $n$ ——列车牵引的矿车数(辆);  
 $G$ ——矿车有效载重量(t);  
 $t_{\text{装}}$ ——每辆矿车的装车时间(min);  
 $t_{\text{移}}$ ——装车移位时间(min);  
 $t_{\text{入}}$ ——列车入换时间(min);  
 $t_{\text{等}}$ ——列车的等待时间(min)。

C.2.8 矿仓或溜井装车线能力应按下式计算:

$$Q_{\text{班}} = \frac{60T \cdot K}{\frac{n}{m}t_{\text{装}} + (\frac{n}{m} - 1)t_{\text{移}} + t_{\text{入}}} nG \quad (\text{C. 2. 8})$$

式中:  $Q_{\text{班}}$ ——矿仓或溜井装车线能力(t/班);  
 $T$ ——溜口装车班工作时间(h/班);  
 $K$ ——溜口装车工作系数,一般取 0.7~0.9;  
 $n$ ——列车牵引的矿车数(辆);

$m$ ——同时使用的闸门数(个);  
 $t_{\text{装}}$ ——一个闸门装一个车的时间(min);  
 $t_{\text{移}}$ ——移位时间(min);  
 $t_{\text{入}}$ ——列车入换时间(min)。

### C.3 站场线路数量计算

C.3.1 到发线数量应按下列公式计算:

1 到达无改编列车、到达解体列车、编组出发列车每列占用到发线的时间(min)应分别按下列公式计算:

$$t_{\text{无改}} = t_{\text{接}} + t_{\text{停}} + t_{\text{发}} \quad (\text{C. 3. 1-1})$$

$$t_{\text{解体}} = t_{\text{接}} + t'_{\text{停}} + t_{\text{转}} \quad (\text{C. 3. 1-2})$$

$$t_{\text{编发}} = t'_{\text{转}} + t''_{\text{停}} + t_{\text{发}} \quad (\text{C. 3. 1-3})$$

式中:  $t_{\text{接}}$ ——接车作业占用到发线的时间(min),自开始准备接车进路时起,至列车进入到发线警冲标内方停车时止;

$t_{\text{发}}$ ——发车作业占用到发线的时间(min),自准备发车进路时起,至列车离去该到发线时止;

$t_{\text{转}}$ ——解体转线作业占用到发线的时间(min),到达解体列车自准备向牵出线转线进路时起(当调车进路事先准备时,可自到发线向牵出线转线启动时起),至列车调到牵出线时止;

$t'_{\text{转}}$ ——编组转线作业占用到发线的时间(min),编组出发列车自准备由牵出线向到发线的转线进路时起,至整个列车在到发线警冲标内方停车时止;

$t_{\text{停}}, t'_{\text{停}}, t''_{\text{停}}$ ——分别为根据技术作业过程中规定的到达无改编列车、到达解体列车、编组出发列车在到发线上各自的停留时间(min)。

2 到发线数量应按下式计算:

$$m_{\text{到发}} = \frac{\sum N_t}{1440a} + (1\sim 2)$$

$$= \frac{N_{\text{无改}} t_{\text{无改}} + N_{\text{解体}} t_{\text{解体}} + \dots + N_{\text{编发}} t_{\text{编发}}}{1440a} + (1\sim 2)$$

(C. 3. 1-4)

式中:  $m_{\text{到发}}$ ——到发线数量(股);  
 $N_{\text{无改}}$ 、 $N_{\text{解体}}$ 、 $N_{\text{编发}}$ ——分别为昼夜到达无改编列车、到达解体列车、编组出发列车的列车数(列);  
 $a$ ——时间有效利用系数,一般取 0.70~0.75;  
(1~2)——正线及走行线数量(股),大型编组站到发场取 2 股,正线、走行线各 1 股;一般车站取 1 股,正线兼走行线;  
 $t_{\text{无改}}$ 、 $t_{\text{解体}}$ 、 $t_{\text{编发}}$ ——分别为到达无改编列车、到达解体列车、编组出发列车每列占用到发线的时间(min)。

### C. 3. 2 调车场股道数量应按下列公式计算:

1 编组一列出发列车平均占用调车线的时间应按下列公式计算:

$$t_{\text{调}} = t_{\text{集}} + t_{\text{技}} + t_{\text{发}} \quad (\text{C. 3. 2-1})$$

式中:  $t_{\text{调}}$ ——编组一列出发列车平均占用调车线的时间(min);  
 $t_{\text{集}}$ ——平均集结一列出发列车的时间(min);  
 $t_{\text{技}}$ ——编组出发列车技术作业时间(min);  
 $t_{\text{发}}$ ——发车作业时间(min)。

2 一个方向调车线数量应按下列公式计算:

$$m_{\text{调}} = \frac{N_{\text{调}} t_{\text{调}}}{1440a} \quad (\text{C. 3. 2-2})$$

式中:  $m_{\text{调}}$ ——一个方向调车线数量(股);  
 $a$ ——时间有效利用系数,一般取 0.6~0.7;  
 $N_{\text{调}}$ ——一个方向编组出发列车数(列);  
 $t_{\text{调}}$ ——编组一列出发列车平均占用调车线的时间(min)。

3 调车场股道总数量应按下列公式计算:

$$M_{\text{调}} = \sum m_{\text{调}} + (1\sim 2) \quad (\text{C. 3. 2-3})$$

式中:  $M_{\text{调}}$ ——调车场股道总数量(股);  
 $m_{\text{调}}$ ——一个方向调车线数量(股);  
(1~2)——走行线数量(股),一般调车场取 1 股,大型调车场取 2 股。

C. 3. 3 牵出线数量应按下列公式计算:

$$M_{\text{牵}} = \frac{\sum N_{\text{牵}} t_{\text{牵}}}{1440k_{\text{牵}} - \sum T_{\text{固}}} \quad (\text{C. 3. 3})$$

式中:  $M_{\text{牵}}$ ——牵出线数量(股);  
 $N_{\text{牵}}$ ——各种作业占用牵出线次数(次);  
 $t_{\text{牵}}$ ——一次作业占用牵出线的作业时间(min);  
 $k_{\text{牵}}$ ——牵出线时间利用系数,一般取 0.80~0.85;  
 $\sum T_{\text{固}}$ ——机车整备及交接班等固定作业时间(min),一般一台机车作业时,取 180min。

### C. 4 钢铁厂机车和普通车数量计算

C. 4. 1 钢铁厂机车数量应按下列要求计算:

1 建设前期工作阶段计算机车数量可按以下概略计算公式计算:

$$N_{\text{机}} = \frac{Q_{\text{年}} \times 10^4 \cdot a}{365q_{\text{台}}} \times (1+K) \quad (\text{C. 4. 1-1})$$

式中:  $N_{\text{机}}$ ——在籍机车数量(台);  
 $a$ ——运输不平衡系数,按表 C. 4. 1-1 选取;  
 $K$ ——机车检修备用系数,一般取 0.20~0.25;  
 $Q_{\text{年}}$ ——厂内铁路总运输量(万 t/年);  
 $q_{\text{台}}$ ——机车台日牵引量[t/(台·d)],按表 C. 4. 1-2 选取。

表 C.4.1-1 运输不平衡系数

生产规模(万 t 钢/年)	厂内运输	厂外运输
>500	1.10~1.15	1.15~1.20
100~500	1.10~1.15	1.15~1.25
<100	1.10~1.20	1.15~1.30

表 C.4.1-2 机车台日牵引量

总运输量(Q <sub>年</sub> )(万 t/年)	机车台日牵引量(q <sub>台</sub> )[t/(台·d)]
<500	1500~2200
500~1500	2200~2700
1500~3500	2700~3100
>3500	3100~3500

2 初步设计阶段计算机车数量应按以下直接计算公式计算:

1) 普车调车作业机车数量应按下列式计算:

$$N_{\text{调}} = \frac{\sum T_{\text{调}} + t_{\text{停}}}{1440a - T_{\text{固}} - T_{\text{妨}}} \quad (\text{C.4.1-2})$$

式中:  $N_{\text{调}}$ ——普车调车作业机车数量(台);

$\sum T_{\text{调}}$ ——车站或作业区内总的调车作业时间(min);

$t_{\text{停}}$ ——机车在车站或作业区外的停留时间(min);

$a$ ——时间利用系数,一般取 0.80;

$T_{\text{固}}$ ——机车整备和交接班等固定作业时间(min),一般取 180min;

$T_{\text{妨}}$ ——机车因敌对进路而影响调车的作业时间(min)。

2) 小运转,渣及铁水运输作业机车数量应按下列式计算:

$$N_{\text{运}} = \frac{\sum t}{1440a - T_{\text{固}}} \quad (\text{C.4.1-3})$$

式中:  $N_{\text{运}}$ ——小运转,渣及铁水运输作业机车数量(台);

$\sum t$ ——小运转,渣及铁水运输作业时间(包括渣及铁水运输倒调和等待作业时间)(min);

$a$ ——时间利用系数,一般取 0.80;

$T_{\text{固}}$ ——机车整备和交接班等固定作业时间(min),一般取 180min。

3) 全厂在籍机车数量应按下列式计算:

$$N_{\text{机}} = (N_{\text{调}} + N_{\text{运}} + N_{\text{固}})(1 + K_{\text{机}}) \quad (\text{C.4.1-4})$$

式中:  $N_{\text{机}}$ ——全厂在籍机车数量(台);

$N_{\text{调}}$ ——普车调车作业机车数量(台);

$N_{\text{运}}$ ——小运转,渣及铁水运输作业机车数量(台);

$N_{\text{固}}$ ——全厂固定使用机车台数量(包括生产过程专用机车及推峰机车等)(台);

$K_{\text{机}}$ ——机车检修备用系数,一般取 0.20~0.25。

C.4.2 钢铁厂普通车辆数量应按下列要求计算:

1 建设前期工作阶段计算普通车辆数量可按以下概略计算公式计算:

$$N_{\text{车}} = \frac{Q_{\text{普}} \times 10^4 \cdot a T_{\text{周}}}{365 q_{\text{净}}} \times (1 + K_{\text{车}}) \quad (\text{C.4.2-1})$$

式中:  $N_{\text{车}}$ ——在籍普通车辆数量(辆);

$Q_{\text{普}}$ ——厂内普通车总运输量(万 t/年);

$a$ ——运输不平衡系数,按本规范表 C.4.1-1 选取;

$T_{\text{周}}$ ——车辆周转时间,为车辆在厂内作业周转时间的平均值(d);

$q_{\text{净}}$ ——厂内普通车辆净载重,取全厂普通车辆的平均净载重(t);

$K_{\text{车}}$ ——普通车辆检修备用系数,一般取 0.15~0.20。

2 初步设计阶段计算普通车辆数量应按以下直接计算公式计算:

1) 某一货物的每日运输量应按下列式计算:

$$Q_{\text{日}} = \frac{Q_{\text{普}} \times 10^4 \cdot a}{365} \quad (\text{C.4.2-2})$$

2) 车辆净载重应按下式计算:

$$q_{\text{净}} = \beta \cdot q_{\text{标}} \quad (\text{C. 4. 2-3})$$

3) 车辆周转时间可通过对该种货物运输线路和各环节的具体情况分析选取经验指标;亦可按下式计算:

$$T_{\text{周}} = t_{\text{装调}} + t_{\text{装}} + t_{\text{磅}} + t_{\text{卸调}} + t_{\text{卸}} + t_{\text{走}} + t_{\text{站}} \quad (\text{C. 4. 2-4})$$

4) 某一货物运输所需普通车辆数量应按下式计算:

$$n = \frac{Q_{\text{日}}}{q_{\text{净}}} T_{\text{周}} \quad (\text{C. 4. 2-5})$$

5) 在籍普通车辆数量应按下式计算:

$$N_{\text{车}} = \sum n(1 + K_{\text{车}}) \quad (\text{C. 4. 2-6})$$

式中:  $Q_{\text{日}}$ ——某一货物的每日运输量(t/d);

$q_{\text{净}}$ ——车辆净载重(t);

$T_{\text{周}}$ ——车辆周转时间(d);

$n$ ——某一货物运输所需普通车辆数量(辆);

$N_{\text{车}}$ ——在籍普通车辆数量(辆);

$Q_{\text{普}}$ ——某一货物厂内普通车总运输量(万 t/年);

$a$ ——运输不平衡系数,按本规范表 C. 4. 1-1 选取;

$\beta$ ——车辆载重利用系数,按表 C. 4. 2 选取;

$q_{\text{标}}$ ——普通车标记载重量(t);

$t_{\text{装调}}$ ——送去空车时的调车时间和装车后的待调及调车时间(d);

$t_{\text{装}}$ ——装车时间(d);

$t_{\text{磅}}$ ——过磅时间(d);

$t_{\text{卸调}}$ ——送去重车时的调车时间和卸车后的待调及调车时间(d);

$t_{\text{卸}}$ ——卸车时间(d);

$t_{\text{走}}$ ——走行时间(d);

$t_{\text{站}}$ ——在站(包括装车站、卸车站)作业和通过车站的时间(d)。

表 C. 4. 2 车辆载重利用系数

货物种类	车辆类型					
	平车	敞车	自翻车	棚车	罐车	底开门车
煤	—	1.0	—	—	—	0.9
矿石、冷烧结矿	—	1.0	1.0 <sup>②</sup>	—	—	1.0
石灰石	—	1.0	0.7	—	—	1.0
焦炭	—	0.6	—	—	—	0.6
耐火材料	0.7 <sup>①</sup>	—	—	1.0	—	—
钢锭、废钢、钢材	1.0	1.0	—	—	—	—
生铁块	1.0 <sup>①</sup>	1.0	—	—	—	—
液体货物	—	—	—	—	0.9	—
工业垃圾、冶金渣	—	1.0	0.7	—	—	—
水渣	—	0.7	—	—	—	—
均热炉渣、煤气灰、铁皮	—	1.0	0.8 <sup>③</sup>	—	—	1.0 <sup>⑤</sup>
精矿粉	—	1.0	0.8	—	—	—
萤石、矾土、镁砂	—	1.0	—	0.9	—	—
石灰	—	0.8	—	0.9 <sup>④</sup>	—	—
铁合金	—	1.0	—	—	—	—

注:① 为集装箱运输时的利用系数;

② 指矿石类货物;

③ 装运铁皮时为 1.0;

④ 是指石灰棚车运输;

⑤ 是指装运煤气灰。

## C. 5 矿山道路运输有关计算

C. 5. 1 矿山道路双车道单向通过能力应按下式计算:

1 同一方向上前、后汽车之间的安全距离应按下式计算:

$$S_{\text{停}} = \frac{Vt}{3.6} + \frac{KV^2}{254(\phi_{\text{摩}} + W_{\text{阻}} \pm i)} + L_{\text{停}} \quad (\text{C. 5. 1-1})$$

2 双车道单向通过能力应按下式计算:

$$N = \frac{1000V \cdot K_1 \cdot K_2}{S_{停}} \quad (\text{C. 5. 1-2})$$

式中:  $S_{停}$ ——同一方向上前、后汽车之间的安全距离(m);

$N$ ——双车道单向通过能力(辆/h);

$V$ ——汽车运行速度(km/h);

$t$ ——司机观察反应时间(s),采用 1.5s~2.0s;

$K$ ——制动使用系数,采用 1.3~1.4;

$\phi_{摩}$ ——车轮与路面间的纵向摩擦系数;

$W_{阻}$ ——滚动阻力系数;

$i$ ——道路纵坡度,上坡为正值,下坡为负值;

$L_{停}$ ——停车安全距离(m),一般采用 5m;

$K_1$ ——行车不均衡系数,按表 C. 5. 1 选取;

$K_2$ ——考虑会车、交叉口等因素的折减系数,采用 0.34~0.38。

表 C. 5. 1 行车不均衡系数

电铲数量 (台)	1	2	3	5	7	10	15
$K_1$	1.00	0.75	0.67	0.60	0.58	0.55	0.52

C. 5. 2 汽车台班运输能力应按下式计算:

1 汽车周转时间应按下式计算:

$$T = t_{装} + t_{运} + t_{卸} + t_{调停} \quad (\text{C. 5. 2-1})$$

式中:  $T$ ——汽车周转时间(min);

$t_{装}$ ——电铲装载一辆汽车的时间(min);

$t_{运}$ ——汽车往返运行时间(min);

$t_{卸}$ ——汽车卸车时间(min);

$t_{调停}$ ——汽车调头及停留时间(min)。

2 汽车台班运输能力应按下式计算:

$$A = \frac{480Q_{效}K_{时}}{T} \quad (\text{C. 5. 2-2})$$

式中:  $A$ ——汽车台班运输能力(t/台班);

$T$ ——汽车周转时间(min);

$Q_{效}$ ——汽车有效装载量(t);

$K_{时}$ ——工作时间利用系数,按表 C. 5. 2 选取。

表 C. 5. 2 工作时间利用系数

每日工作班数	一班	二班	三班
$K_{时}$	0.90	0.85	0.75

C. 5. 3 汽车有效载重量、装载有效容积及汽车箱斗额定容积应按下列公式计算:

1 汽车有效载重量应按下式计算:

$$Q_{效} = \frac{N \cdot E \cdot \gamma \cdot K_{满}}{K_{松}} \quad (\text{C. 5. 3-1})$$

2 汽车装载有效容积应按下式计算:

$$V_{效} = \frac{Q_{效} K_{松}}{\gamma} \quad (\text{C. 5. 3-2})$$

3 汽车箱斗额定容积应按下式确定:

$$V \geq V_{效} \quad (\text{C. 5. 3-3})$$

式中:  $Q_{效}$ ——汽车有效载重量(t);

$V_{效}$ ——汽车装载有效容积( $\text{m}^3$ );

$V$ ——汽车箱斗额定容积( $\text{m}^3$ );

$N$ ——装载铲斗数(斗),允许以 0.5 为单位计算;

$E$ ——电铲铲斗标准容积( $\text{m}^3$ );

$\gamma$ ——矿岩单位体积质量( $\text{t}/\text{m}^3$ );

$K_{满}$ ——电铲铲斗装满系数,一般采用 0.85;

$K_{松}$ ——矿岩松散系数。

C. 5. 4 汽车平均运行速度应按下式计算:

$$V_{均} = \frac{V_{重} V_{空}}{V_{重} + \beta(V_{空} - V_{重})} \quad (\text{C. 5. 4})$$

式中:  $V_{均}$ ——汽车平均运行速度(km/h);

$V_{重}$ ——汽车重车方向运行速度(km/h);

$V_{空}$ ——汽车空车方向运行速度(km/h);

$\beta$ ——行程利用系数。

**C.5.5** 汽车数量应按下列公式计算,当计算结果的小数位大于0.3时可取整为一台汽车;当小于0.3台时可舍去,但应调整作业参数:

1 汽车出车率应按下列公式计算:

$$K_{出} = \frac{L_{大}}{L_{大} + C_{班} \cdot L_{班} \cdot B} \quad (C.5.5-1)$$

式中:  $K_{出}$ ——汽车出车率;

$L_{大}$ ——汽车大修里程(km);

$L_{班}$ ——汽车每班平均走行里程(km);

$C_{班}$ ——每日工作班数(班);

$B$ ——大修周期中汽车保修工日及其他停驶工作日之和(d)。

2 汽车数量应按下列公式计算:

$$N = \frac{QK_{均}}{C_{日} \cdot C_{班} \cdot A \cdot K_{出}} \quad (C.5.5-2)$$

式中:  $N$ ——汽车数量(台);

$Q$ ——露天矿矿岩年运输量(t/年);

$K_{均}$ ——运输不均衡系数,一般取1.02~1.10(生产规模大、运输条件好时取下限,反之取上限);

$C_{日}$ ——年工作日数(d);

$C_{班}$ ——日工作班数(班);

$A$ ——汽车台班运输能力(t/台班);

$K_{出}$ ——汽车出车率。

**C.5.6** 露天矿山道路运输距离的计算,建设前期宜采用矿(岩)体重心加权平均法,初步设计宜采用逐年加权平均法。

## C.6 钢铁厂汽车数量计算

**C.6.1** 建设前期工作阶段计算汽车数量可在按下列概略计算公式计算出在册汽车载重总车吨位后,再根据所配车型的载重量计算出所需的汽车数量:

1 当已知平均车吨产量指标时,应按下列公式计算:

$$A = \frac{Q_a L}{q} \quad (C.6.1-1)$$

式中:  $A$ ——在册汽车载重总车吨位(车吨);

$Q_a$ ——汽车年运输量(t/年);

$L$ ——装卸点间平均运输距离(km);

$q$ ——平均车吨产量指标[t·km/(车吨·年)],当厂区汽车运输为一班制作业时,取10000 t·km/(车吨·年)~15000 t·km/(车吨·年)。

2 当已知平均车吨运输量指标时,应按下列公式计算:

$$A = \frac{Q_a}{q'} \quad (C.6.1-2)$$

式中:  $Q_a$ ——汽车年运输量(t/年);

$q'$ ——平均车吨运输量指标[t/(车吨·年)]。当厂区汽车平均运输距离5km左右,且采用一班制作业时,取2000 t/(车吨·年)~3000 t/(车吨·年)。

**C.6.2** 初步设计阶段计算汽车数量应按以下直接计算公式计算:

1 汽车周转时间应按下列公式计算:

$$T_{周} = \frac{2L}{V} + \frac{t_1 + t_2 + t_3}{60} \quad (C.6.2-1)$$

式中:  $T_{周}$ ——汽车周转时间(h);

$L$ ——装卸点间平均运输距离(km);

$V$ ——汽车平均运行速度(km/h),按表C.6.2-1选取;

$t_1$ ——装车时间(min);

$t_2$ ——卸车时间(min);

$t_3$ ——调车(包括等待和转头)及称量时间(min),一般取10min~20min。

表 C. 6. 2-1 汽车平均运行速度(km/h)

厂外公路										厂内道路			
高速公路			一级公路			二级公路		三级公路	四级公路	主干道	次干道、支道		
120	100	80	100	80	60	80	60	40	40	30	20	20	15~20

2 每辆汽车日周转次数应按下式计算:

$$n = \frac{m \cdot T \cdot K_5}{T_{周}} \quad (C. 6. 2-2)$$

式中:  $n$ ——每辆汽车日周转次数(次);

$m$ ——工作班制(班),一般为一班,直接为主体车间运输原、燃料及成品的有两班或三班;

$T$ ——台班工作时间(h),一般为8h;

$T_{周}$ ——车辆周转时间(h);

$K_5$ ——台班时间利用系数,按表 C. 6. 2-2 选取。

表 C. 6. 2-2 台班时间利用系数

每日工作班制	台班时间利用系数( $K_5$ )	班实际工作时间(h)
一	0.88	7.0
二	0.86	6.8
三	0.84	6.6

注:吃饭休息1h,交接班每次0.2h。

3 在册汽车数量应按下式计算:

$$N = \frac{Q_a \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{358P \cdot K_4 \cdot n} \quad (C. 6. 2-3)$$

式中:  $N$ ——在册汽车数量(辆);

$Q_a$ ——年运输量(t);

$K_1$ ——运输不平衡系数,一般为1.1~1.2。铁水(或液体金属渣)运输不平衡系数  $K_1 = \text{一次最大出铁水量(或液体金属渣量)} / \text{平均一次出铁水量(或液体金属出渣量)}$ ;

$K_2$ ——车辆备用系数,一般为1.1~1.2;

$K_3$ ——车辆检修系数,汽油车为1.10,柴油车为1.15;

$K_4$ ——车辆载重利用系数,按表 C. 6. 2-3 选取;

358——采用二班制时的车年工作天数。当采用三班、一班制作业时,车年工作天数分别为365天、306天;

$P$ ——汽车载重量(t),按选用车型确定;

$n$ ——每辆汽车日周转次数(次)。

表 C. 6. 2-3 车辆载重利用系数

物料名称	车辆载重利用系数 $K_4$
煤	1.0~0.9
矿石、石灰石、冷烧结矿	1.0
焦炭、圆木	0.6
耐火材料、水渣、木板材	0.7
工业垃圾、冶金渣、高炉煤气灰	0.9~1.0
钢锭、废钢、生铁块、钢渣、钢材	1.0

## 附录 D 货物运输(周转)量表

**D.0.1** 在初步设计阶段,厂外铁路货物运输量宜按表 D.0.1 规定的内容编制。入厂运输和出厂运输应分别编制。

表 D.0.1 厂外铁路货物运输量表

序号	货物名称	装货地点	卸货地点	运行线路 或经由	列车种类	货物运输量	
						t/年	t/d(含运输 不均衡系数)
序号	车辆类型	每日车辆 数量	每列车车辆 数量	每日运入(或 运出)列车数量	每日往货场 送车次数	备注	

**D.0.2** 在初步设计阶段,厂内铁路货物运输量宜按表 D.0.2 规定的内容编制。

表 D.0.2 厂内铁路货物运输量表

序号	货物名称	装货地点	卸货地点	运行线路 或经由	列车种类	货物运输量	
						t/年	t/d(含运输 不均衡系数)
序号	车辆类型	每日车辆 数量	每次送车 数量	每日送车 次数	车辆周转 时间(d)	需要车辆 数量	备注

**D.0.3** 在初步设计阶段,厂内(或厂外)道路货物运输(周转)量及车辆数量宜按表 D.0.3 规定的内容编制。厂内运输和场外运

输应分别制表。

表 D.0.3 厂内(或厂外)道路货物运输(周转)量及车辆数量表

序号	货物名称	装货地点	卸货地点	货物运输(周转)量(Q)		运行 线路或 经由	往返运 输距离 (km)	周转时间(min)		
				万 t/年	t/d(含运输 不均衡系数)			行车	装车	卸车
序号	周转时间 (min)		周 转 次 数	车 种	汽 车 载 重 量 (t)	计 算 车 辆 数 量	载 重 利 用 系 数 (%)	备 用 系 数 (%)	检 修 系 数 (%)	在 册 车 辆 数 量 (辆)
	调车及 称量	合 计								

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

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:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1
- 《货运架空索道安全规范》GB 12141
- 《客运架空索道安全规范》GB 12352
- 《金属非金属矿山安全规程》GB 16423
- 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599
- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《氧气站设计规范》GB 50030
- 《乙炔站设计规范》GB 50031
- 《动力机器基础设计规范》GB 50040
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089
- 《地下及覆土火药炸药仓库设计安全规范》GB 50154
- 《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156
- 《氢气站设计规范》GB 50177
- 《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB 50512
- 《道路交通标志和标线》GB 5768
- 《工业企业煤气安全规程》GB 6222
- 《爆破安全规程》GB 6722
- 《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22

《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40  
《公路沥青路面设计规范》JTG D50  
《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065  
《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078

中华人民共和国国家标准

## 钢铁企业总图运输设计规范

GB 50603 - 2010

条文说明

## 制定说明

《钢铁企业总图运输设计规范》GB 50603—2010,经住房和城乡建设部 2010 年 7 月 15 日以第 675 号公告批准发布。

为便于广大设计及有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《钢铁企业总图运输设计规范》编写组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由做了解释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	总 则 .....	(181)
3	厂址选择 .....	(182)
4	总体布置 .....	(186)
4.1	一般规定 .....	(186)
4.2	卫生防护地带及安全防护距离 .....	(186)
4.3	交通运输 .....	(188)
4.4	矿山工业场地 .....	(189)
4.5	排土场及尾矿库 .....	(190)
4.6	爆破器材库及爆破器材工厂 .....	(194)
4.7	渣场及工业垃圾场 .....	(196)
4.8	水电设施 .....	(197)
4.9	居住区 .....	(198)
5	总平面布置 .....	(199)
5.1	一般规定 .....	(199)
5.2	采矿工业场地 .....	(209)
5.3	选矿工业场地 .....	(209)
5.4	烧结(球团)区 .....	(210)
5.5	焦化区 .....	(211)
5.6	耐火材料车间 .....	(212)
5.7	石灰车间 .....	(213)
5.8	炼铁区 .....	(213)
5.9	炼钢区 .....	(214)
5.10	轧钢区 .....	(216)
5.11	铁合金车间(厂) .....	(216)

5.12	修理设施	(217)
5.13	动力设施	(217)
5.14	给排水设施	(220)
5.15	运输设施	(220)
5.16	仓库及堆场	(222)
5.17	消防站	(222)
5.18	生产管理 & 生活设施	(222)
5.19	厂区出入口及围墙	(223)
6	竖向布置	(225)
6.1	一般规定	(225)
6.2	设计标高的确定	(225)
6.3	台阶式布置	(226)
6.4	土方工程	(232)
6.5	场地排水	(234)
7	管线综合布置	(235)
7.1	一般规定	(235)
7.2	地下管线	(238)
7.3	地上管线	(240)
8	绿化	(243)
8.1	一般规定	(243)
8.2	绿化布置	(244)
9	运输方式选择	(245)
9.1	一般规定	(245)
9.2	矿山运输方式选择	(246)
9.3	钢铁厂运输方式选择	(248)
10	矿山铁路运输	(250)
10.1	一般规定	(250)
10.2	运输组织及信号	(252)
10.3	线路主要技术标准	(254)

10.4	运输设备的选择及配备	(258)
10.5	运输能力的确定	(259)
11	钢铁厂准轨铁路运输	(260)
11.1	一般规定	(260)
11.2	运输组织	(262)
11.3	通信、信号及照明	(267)
11.4	接轨和交叉	(268)
11.5	运输系统与车站配置	(269)
11.6	线路有效长度及间距	(273)
11.7	线路技术标准	(275)
11.8	路基及排水	(281)
11.9	轨道	(286)
11.10	运输设备及附属设施	(292)
12	矿山道路运输	(293)
12.1	一般规定	(293)
12.2	道路技术标准	(294)
12.3	路面设计	(298)
12.4	生产运输设备	(299)
12.5	道路养护及辅助运输设备	(300)
13	钢铁厂道路运输	(302)
13.1	一般规定	(302)
13.2	车流组织	(302)
13.3	道路技术标准	(302)
13.4	道路型式及路面选择	(303)
13.5	道路运输设备	(304)
13.6	道路养护维修设备	(304)
14	水路运输	(305)
15	其他运输	(306)
15.1	一般规定	(306)

15.2	索道运输 .....	(306)
15.3	带式输送机运输 .....	(307)
15.4	卷扬运输 .....	(310)
15.5	溜槽、溜井运输 .....	(312)
15.6	管、槽水力运输 .....	(313)
15.7	链带及辊道运输 .....	(314)
16	排土场 .....	(315)
16.1	一般规定 .....	(315)
16.2	排土方式及设计要素 .....	(316)
16.3	排土计划 .....	(320)
16.4	排土场安全 .....	(321)
附录 A	标准轨距铁路限界 .....	(325)

## 1 总 则

**1.0.1** 本条说明了编制本规范的理由、基本要求和目的。

基本要求——正确贯彻执行国家方针政策和法律法规；

理由——适应钢铁企业占地大、运输量大、运输种类多的特点；

目的——做出技术先进适用，资源利用合理，安全、卫生、节能、环保，社会效益、经济效益合理的设计。

**1.0.2** 本条规定了本规范的适用范围。

在既有厂区内改建、扩建(含技术改造)项目一般用地紧张，因此本规范中的一些规定对此类项目有所放宽。对于既有厂区周边扩建项目，因系新区，则应按新建项目规定执行。

**1.0.3** 本条规定了本规范的共性要求。节约和合理利用土地资源是贯穿整个规范的基本原则，在总平面设计、竖向设计、运输系统设计、绿化以及管线等设计中均应遵循。

**1.0.4** 钢铁企业总图运输设计，涉及国家颁发的防火、安全、卫生、环保、交通运输、城市规划、节能等标准。本规范根据钢铁企业总图运输设计的特点，选择引用了其中常用的有关规定。对于本规范未规定的内容，应执行上述标准的有关要求。

本规范未包含地震、湿陷性黄土、膨胀土、软土或永冻土等特殊自然条件地区的内容，此类地区钢铁企业的总图运输设计，应执行有关专项标准的规定。

### 3 厂址选择

**3.0.1** 本条中国家钢铁产业发展政策及国家现行规定是指:国家发改委 2005 年 7 月公布的《钢铁产业发展政策》;原建设部 1991 年 8 月发布的《建设项目选址规划管理办法》;原建设部 2006 年 4 月发布的《关于加强区域重大建设项目选址工作,严格实施房屋建筑和市政工程施工许可制度的意见》(建市[2006]81 号)等。

**3.0.3** 与国家铁路、道路等有较好的连接条件,可节省厂外专用铁路、道路的建设费用和用地,节省投产后的运输费用。

由于我国水运运费相对较低,采用水路运输可减少运输费用和减少对国家铁路等运输的压力,故有水运条件的企业应尽量采用。

**3.0.4** 钢铁企业厂外运输量大、费用高,是确定厂址的重要因素之一。因此在厂址选择时,要根据其原料、燃料及成品运输量,厂址至原料、燃料供应地及成品销售地的运输距离、运输条件及运输方式,估算运输费用总和,作为进行厂址方案比较的一项重要因素。

**3.0.5** 钢铁企业需要消耗和利用所在地大量生产、生活等资源,同时可能为所在地提供部分资源和就业机会,促进相关企业和公共、生活设施的建设与发展。故钢铁企业选址时应根据所在地城市(镇)、工业区现状和规划,考虑与城市(镇)、工业区相互依托、相互协作、协调发展,使企业部分辅助生产设施和公共、生活设施实现社会化。

**3.0.6** 本条根据《中华人民共和国土地管理法》中的规定而制定:“……十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地是我国的基本国策。……国家编制土地利用总体规划,规定土地用途,将土地分

为农用地、建设用地和未利用地。严格限制农用地转为建设用地,控制建设用地总量,对耕地实行特殊保护。”

**3.0.8** 厂址占用村庄等既有设施将涉及各有关产权和使用部门,增加建设投资,延长建设周期,影响居民生活,处理不当,甚至容易造成社会问题,故宜避免。当不可避免时,应协助建设方与有关方面协商解决。

**3.0.9** 自然地形复杂、自然坡度大将使得场地竖向处理土(石)方工程量、边坡处理等工程量加大,建筑物、构筑物基础埋深加大,增加建设投资。避免将盆地、积水洼地、窝风地段作为厂址是为了有利于排水,避免烟尘集聚。

**3.0.10** 厂址工程地质和水文地质条件是进行厂址选择的重要因素之一,条件越好,则采用的基础形式、地基处理方法越简单,建设投资越省。因此,厂址选择时,应调查分析每个厂址的地基承载力、地下水位等工程地质和水文地质情况,作为厂址选择和比较的依据。

**3.0.11** 钢铁企业用水量、用电量均很大,故应具有充足、可靠、符合生产要求,且能满足发展需要的水源与电源。

《钢铁产业发展政策》中规定:“钢铁企业必须发展余热、余能回收发电,500 万 t 以上规模的钢铁联合企业,要努力做到电力自供有余,实现外供”。但钢铁企业的余热、余能发电必须与国家电网联网。

**3.0.12** 本条根据 1987 年 3 月国家计划委员会与国务院环保委员会发布的《建设项目环境保护设计规定》第十二条和第十四条规定及现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 第 4.1.3 条及 4.1.7 条的规定制定。钢铁企业属排放有害气体,粉尘、烟雾、噪声企业。

**3.0.13** 既有企业改扩建项目的选址,如果不根据企业总体发展规划统筹考虑,容易成为企业发展改造的“钉子”,影响企业发展改造。选址中考虑尽量利用既有设施,尽量不影响既有生产,是为了

减少建设投资和对企业既有经济效益的影响。

**3.0.14** 本条规定了一些地区(段)不应作为钢铁企业的厂址。由于第1款~第9款所指地区(段)建设钢铁企业将直接影响人员生命财产安全、人身健康、环境保护及公共利益,故作为强制性条款,应严格执行。

1 钢铁企业中许多建筑物、构筑物属抗震设防乙类建筑物,按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001第3.1.3条规定,应符合本地区抗震设防烈度提高一度的要求。现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001中第1.0.3条规定:“本规范适用于抗震设防烈度为6、7、8和9度地区建筑工程的抗震设计及隔震、消能减震设计。抗震设防烈度大于9度地区的建筑和行业有特殊要求的工业建筑,其抗震设计应按有关专门规定执行。”如果钢铁企业建在9度及9度以上地区,则超出了该规范的适用范围,解决抗震加固问题的难度将非常大。故为确保安全,规定不应在9度以上地区建厂。

2 泥石流、滑坡直接威胁人员的生命安全和企业的财产安全,故规定不应将厂址选在有泥石流、滑坡等直接危害地段。

3 现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722和《民用爆破器材工程设计安全规范》GB 50089中对爆破危险范围(安全允许距离)做了规定,厂址不得进入。

4 采矿塌落(错动)区地表界限内建厂,将直接造成企业财产的损失并威胁人员的生命安全,故不得在该区域内建厂。

5 当堤坝决溃时,洪水直接威胁水库下游人员的生命安全和企业的财产安全,故规定不得在受其威胁且不能确保安全的地区建厂。

6 本款中受洪水和内涝水危害地区是指自然标高低于计算洪水位的区域。此处建厂必须采取措施[填土使场地标高按规定高于计算水位标高或采用江(河)堤防护等]。

7 本款根据《中华人民共和国民用航空法》第五十八条中有

关规定制定。

8 本款根据《中华人民共和国环境保护法》第十八条和《建设项目环境保护设计规定》中的有关规定制定。

9 本款根据《建设项目环境保护设计规定》第十二条规定及现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002第4.1.5条的规定制定。钢铁企业属排放工业废水企业。

10 本款根据现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025—2004第5.2.1条第5款的规定制定:“避免将重要建设项目布置在很严重的自重湿陷性黄土场地或厚度大的新近堆积黄土和高压缩性的饱和黄土等地段”。

11 本款根据《中华人民共和国矿产资源法(修正)》第三十三条制定:“在建设铁路、工厂、水库、输油管道、输电线路和各种大型建筑物或者建筑群之前,建设单位必须向所在省、自治区、直辖市地质矿产主管部门了解拟建工程所在地区的矿产资源分布和开采情况。非经国务院授权的部门批准,不得压覆重要矿床。”

## 4 总体布置

### 4.1 一般规定

4.1.3 钢铁企业分期建设的预留发展用地布置在工厂边缘有利于分期购地。为避免城市(镇)建设影响钢铁企业的发展和钢铁企业预留用地造成城市(镇)土地近期的闲置浪费,企业的预留发展用地应与其所在城市(镇)或工业区的发展规划相协调。

4.1.4 钢铁企业各场地、设施之间及其与企业外相关设施之间的物流、人流量大,在总体布置时,应根据生产工艺流程所确定的各场地、设施之间的物流、人流关系,合理确定它们之间的相对位置与出入口位置,使工厂物流顺畅、短捷、不折返,人、货分流,以减少建设与运营费用,避免安全隐患。企业物流、人流避免与企业外交通干线平面交叉是为了避免企业物流与社会交通的相互干扰。

4.1.5 现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002 第 4.1.8 条规定:“在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时,应避免不同职业危害因素(物理、化学、生物等)产生交叉污染。”钢铁企业各工业场地和企业外设施(工厂等)具有不同的卫生特征,如钢铁厂厂区、渣场,垃圾场,采矿场、选矿厂,尾矿库及排土场等,在生产过程中不同程度地散发有害气体和灰尘,而变电所、居住区等对环境洁净、安静也有不同要求。本条规定是为了避免它们之间的交叉污染。

### 4.2 卫生防护地带及安全防护距离

4.2.1 本条第 1 款规定是参照《黑色金属矿山企业总图运输设计资料汇编》中防护、卫生、安全要求而制定。设计可根据建设项目与居住区之间的风向关系,有无天然屏障(如山体、林地屏障)等情

况选取防护距离的上、下限值,若建设项目位于居住区常年最小频率风向的上风侧,且有天然屏障时,防护距离取下限,反之取上限。破碎筛分厂、选矿厂与居住区之间的防护距离,除尘效果好的为 300m,差的为 500m。

第 2 款中表 4.2.1 是参照现行国家标准《炼铁厂卫生防护距离标准》GB 11660、《焦化厂卫生防护距离标准》GB 11661、《烧结厂卫生防护距离标准》GB 11662、《石灰厂卫生防护距离标准》GB 18076 及《以噪声污染为主的工业企业卫生防护距离标准》GB 18083 中的有关规定制定的。

4.2.3 卫生防护地带不得布置永久性居住的房屋,主要是为了保证居民的人身健康。

4.2.4 露天矿采场是经常进行爆破作业的场所,应根据采场不同的爆破作业法(硐室、深孔、浅孔、齐发、微差、秒差等)以及一次最大起爆药量(或最大一段起爆药量)所产生的不同爆破效应(地震波、冲击波、个别飞散物等),确定爆破作业地点与被保护对象(人员、设备、建筑物和构筑物)之间的安全防护距离。一般情况下,矿山建设的永久性 & 半永久性建筑物、构筑物,均应布置在爆破危险区界限外,以确保生产及人身安全。

与采掘生产、运输密切相关的建筑物、构筑物是指固定式、半固定式、移动式破碎设施,半固定式、移动式带式输送系统,临时性炸药分发库等,当因生产工艺需要,不得将这些建筑物、构筑物布置在常规爆破作业危害区界限内时,应采取必要的安全防护与抗震加固措施。上述设施和建筑物、构筑物离开具体爆破作业地点的距离,应根据所采取的爆破作业方法、起爆药量等经计算后确定。当计算结果不能满足生产工艺及布置上的要求时,则应通过改变爆破方法或减少单段药量以确保生产和人员安全。

4.2.5 本条参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(国家煤炭工业局煤行管字[2000]第 81 号颁发)(以下简称《规程》)中的有关内容制定。金属矿山多为火成岩接触变质

形成,岩石性质坚脆,采区错动后常突然崩塌,塌陷区表面因张力而开裂,裂缝外侧的岩移范围较少,而煤矿多系水成岩沉积变质形成,错动后地表塌陷范围呈盆状,其边界范围并不明显,但较金属矿波及范围大。另外,煤矿的煤井通常较金属矿井深,采深越大,倾角偏差值就越大,反映到地表,其所应保留的安全防护范围也要加大,金属矿因较煤层采深小,其影响也相应减少。本条参照《规程》,结合《采矿手册》(中国建筑工业出版社 1987 年版),将安全防护距离分四级,分别为 20m、15m、10m、5m。

### 4.3 交通运输

**4.3.1** 由于钢铁企业的外部运输量很大,对所在城市(镇),工业区的交通运输系统往往会产生很大影响,使其为满足钢铁企业的运输要求进行发展改造。另外,企业外部交通运输设施的布置,也与城市(镇)及其交通运输系统规划密切相关。因此,企业应与当地规划、交通部门密切协作,相互协调,使钢铁企业的运输系统与当地运输系统相互适应,协调发展。

钢铁企业运输系统比较完备,往往具备兼顾相邻企业的能力和条件。相互协作不仅可减少建设投资和用地,还可使双方互惠互利。因此,设计钢铁企业的运输系统时应注意创造与相邻企业协作的条件。

**4.3.3** 本条规定了钢铁厂铁路接轨站设置的基本要求。

1 接轨站数量和钢铁厂的总平面布置、铁路运输组织有着直接关系,并对铁路建设费用和运输成本有很大影响。

一般来说,增设接轨站可以减少运距,加速车辆周转,节省运营费用,但要增加联络线和站线,增加建设投资。因此,钢铁厂接轨站的合理数量应综合考虑以下因素,经技术经济比较确定。

1)路网铁路与钢铁厂厂址的配置形式是多种多样的,归纳起来,一般有三种情况:厂址的一侧有路网铁路,且与厂址长边平行;厂址相邻两侧有路网铁路;厂址相对两侧有路网铁路。

在符合货流方向的条件下,第二种情况增设接轨站比第一种情况的经济效益好,而第三种情况比前两种情况更好。

2)当钢铁厂总平面布置采用串联布置时,厂区长度可达 3km~5km。只设一个接轨站时,最远运距长达 5km~7km;增设接轨站后,厂外车流可选择较近的接轨站进出厂,运输距离可缩短很多,从而可节省大量运输费用。

3)当钢铁厂厂外铁路运输量大,各种原、燃料和辅助用料的产地多,到达钢铁厂和由钢铁厂发出的货物方向也多时,为适应货流方向,可考虑设两个接轨站,使进、出厂的车流可以选择较为方便的路径,经相应的接轨站进、出厂。如北京某钢铁厂原来只有一个接轨站,大量货物需要绕行,增设第二接轨站后,可经第二接轨站入厂,每年可节省几亿吨千米的运费。

4)当钢铁厂直达列车比重较大时,增设接轨站可避免大量的迂回、折角运输,减少改编作业,加速车辆周转。

2 本款是对接轨站的基本要求。

3 设置两个接轨站时,接轨站分别位于钢铁企业铁路运输入口和出口方向,有利于合理组织货流,如北京、辽宁、湖北、内蒙古等地钢铁厂均如此。

4 原、燃料进厂运输量占钢铁厂厂外运输量的 70%以上,接轨站位于企业原料场方向可使原、燃料进厂运输短捷,节省运输费用。据统计的 31 个采用一个接轨站的钢铁厂中,有 29 个厂的接轨站位于厂区一端,且绝大多数位于原料主要用户一端。

**4.3.4** 码头与企业之间物料运输方式有带式输送机运输、汽车运输、火车运输等。企业水运物料出入口与码头的对应关系的合理确定(如原料码头设于工厂原料场方向,成品码头设于工厂成品库方向),能节省建设投资,并使进出厂物料运输短捷、顺畅。

### 4.4 矿山工业场地

**4.4.1** 矿山生产从采剥、运输直到破碎和选矿,是一项从物料采、

装、运到加工的连续生产工艺过程。因此,矿山工业场地在条件允许时,一般应靠近采场或井(硐)口集中布置,这不仅可缩短物料运距,缩短工程管线的长度,降低成本,方便管理,节约用地,还有利于就近进行设备维修保养,兼顾使用检修设施,减少空驶行程。

4.4.2 采矿工业场地直接为采矿、剥离、排土运输等生产工艺服务,为便于采、装、运输设备的维护与检修,通常宜靠近采场和运输系统交汇处或终端适当位置(如铁路的矿山站、汽车运输矿岩线路交汇集中点、卸矿平台等)集中建设,以便于协作和集中管理。

当矿点较多,各矿点分布较远或山坡露天矿开采比高较大时,综合考虑生产、管理、成本等因素后,采矿工业场地也可分散布置。

4.4.3 根据我国矿山建设发展状况,不宜强调把工业场地布置在最终爆破危险界限以外,应根据不同时期不同的开采境界线,按照工业场地的用途及构成,并考虑不同建筑物、构筑物的不同设计使用年限,分别布置在相应的爆破危险界限外。

4.4.4 由于我国矿山以贫矿为主,选矿量比较大,原矿运输量大,故选矿场应尽量靠近露天采矿场或矿石运输的井(硐)口布置。

#### 4.5 排土场及尾矿库

4.5.1 本条中安全、环保要求参照现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 中有关规定制定。

4.5.2 排土场不具有形成矿山泥石流的条件,在不可能发生整体失稳的前提下,分析其产生危及其他设施及建筑物、构筑物 and 厂区安全的因素,主要有二:一是因排土场局部失去稳定之后引起的滑移;二是在排土场作业时,大块岩石沿边坡滚落或滑落。

##### 1 关于排土场局部失稳,边坡局部失稳而产生的滑移。

1)产生的主要原因有:排土场堆置高度超过岩土边坡稳定高度,岩、土混排后形成软弱面,边坡渗透水的动水压力的影响,地表雨水冲刷与浸泡破坏坡脚。

2)根据《露天矿排土场技术调查总结报告》提供的实例:辽宁某铁矿黄泥岗排土场老龙沟地段,1979 年发生一次滑坡,下滑体由坡脚算起,滑移几十米远(平均堆置高度为 50m),滑移距离为最终堆置高度的 1 倍;辽宁某铁矿排土场,因原地面有几米厚的淤泥层,受排土场土体荷载堆积作用后产生底鼓,土体被推出 40m 远(排土场最终堆置高度为 40m,平均堆置高度为 30m),滑移距离为最终堆置高度的 75%~100%,淤积隆起高达 3.5m;辽宁某露天煤矿,1982 年 7 月在排土场西南部边缘产生滑坡后,坡脚滑移最大距离近 50m(每层段高 12m~20m,最终堆置高度 60m~80m),为最终堆置高度的 60%~80%;1983 年辽宁某铁矿二道沟排土场,由于地基下卧软弱层面受土体荷载后,基底压缩变形,产生底鼓滑移,使设计的最终坡底线滑移约 200m(段高 52m),滑移距离为最终堆置高度的 4 倍。

上述几例,除辽宁某铁矿(例 4)系 10 多次累计滑移值大于最终堆置高度 1 倍以外,其他多数实例均在 1 倍范围之内。

##### 2 关于大块滚石的滚动距离。

1)现行国家标准《煤炭工业露天矿设计规范》GB 50197—2005 中关于大块岩石滚动距离的实测记录见表 1。

表 1 大块岩石滚动距离(m)

矿名	排土台阶高度(m)	大块滚石距离(m)	位置	备注
阜新海州露天矿	16	9.13	▽ 220—1	1969 年事故记录
	18	8.45	▽ 200—4	—
	20	8.95	▽ 220—1	—
	21	10.70	▽ 240—1	—
	23	23.80	▽ 260—3	1971 年事故记录
	27	15.30	▽ 260—4	—
抚顺西露天矿	14	20.00	—	1969 年事故记录,其地面为顺坡
霍林河露天矿	15	14.50	—	1980 年实测
		16.70	—	1980 年实测

辽宁省某露天煤矿张家沟采矿场 245m 平台进行实测的结果,大块(0.3m~1.5m)滚石的滚动距离见表 2。

表 2 大块(0.3m~1.5m)滚石的滚动距离

序号	滚动距离(m)	大块滚石数量	大于 1m 大块滚石数量(个)	大块滚石量比例(%)	大块滚石累计比例(%)
1	0~4	3770	20	84.5	84.5
2	4~8	385	7	8.7	93.2
3	8~10	95	4	2.2	95.4
4	10~12	80	2	1.8	97.2
5	12~14	55	4	1.2	98.4
6	14~16	33	3	0.7	99.1
7	16~18	27	1	0.6	99.7
8	18~20	15	1	0.3	100.0

## 2) 两个实测结果的分析:

煤炭系统实测资料结果表明:排土场堆置高度  $H \leq 20\text{m}$  时,大块岩石的滚动距离  $L_{滚} = (1 \sim 1.5)H(\text{m})$ ; 当  $20\text{m} < H \leq 40\text{m}$  时,  $L_{滚} = (1 \sim 0.7)H(\text{m})$ ; 当堆置高度  $H$  值超过 20m,坡脚处地面平台坡度小(一般  $\alpha \leq 20^\circ$ )时,大块岩石滚动距离与堆置高度呈线性变化规律,滚动距离呈逐渐减小的趋势。

张家沟采矿场实测资料结果表明:大块滚石从高度 55m~100m 处沿坡面滚落,落在 10m 以内的约占 95.4%,在 14m 以内的约占 98.4%,在 16m 以内的约占 99.1%,在 16m~20m 范围内仅为 0.9%。可见大部分滚石在 14m~16m 范围内均可以停止滚动(测定时坡脚外系采矿场自然状态下的开采平台)。

以上虽是在采矿场边坡上进行实际测定的结果,但同样可以反映排土场边坡滚石运动的一般规律,即滚石的滚动距离与边坡高度(即堆置高度)呈线性变化规律,随堆高的加大,滚石距离值呈减小的趋势。

从两矿实测结果可以看出,排土场边坡的滚石距离与堆置高度之比均未超出 0.75。

考虑到边坡失稳、大块滚石的运动与变化规律远非人们观察、测定、计算所能完全概括的,为安全起见,本条规定根据防护对象的重要性,考虑了  $K=1$  倍~3 倍的安全系数,规定安全防护距离值为最终堆置高度的 0.75 倍~2.00 倍。

## 3 关于表 4.5.2 中序号 2 的规定。

矿山铁路干线(露天采矿场内部线路除外)的重要性较国家交通干线小,可适当减小其安全防护距离,故本条规定不宜小于 0.75 倍的最终堆置高度。

人口相当于城市居住组团级(1000 人~3000 人、300 户~700 户)的矿山居住区、村镇及工业场地等,因有大量人群从事经常性生产及生活,安全防护距离应适当加大。

## 4 关于分层堆置的排土场。

分层堆置的排土场在排土作业过程中各台阶间均按有关操作规程留有 20m~30m 的安全平台,一般可以认为大块滚石不再越过各自台阶滚下危及下面设施的安全,安全防护距离可根据最下层台阶高度计算即可。但考虑到多层排土场最终形成的安全平台经多年变化,大都变成一个综合坡面角的坡面,故安全防护距离仍以最终堆置高度为基础进行计算,但对表 4.5.2 中序号 1、2 中的设施,可取表列规定值的 75%。

考虑到排土场坡脚外地面坡度值对滚石滚动距离的影响,当地面坡度不大于 1:5 时,取下限值;坡度等于 1:2.5 时,取上限值。

调查资料及计算结果显示,当坡度线外地面坡度大于 1:2.5 时,滚动距离值明显加大,为了安全起见,此时应根据需要设置防滚石危害的措施。

4.5.4、4.5.5 尾矿库的尾矿经沉淀后,最终裸露部分是一层没有任何粘结力的极细砂粒,大风一刮粉尘弥漫,随风扩散到数千米以外,造成对大气的污染,影响人身健康及农林等植物的正常生长,牲畜也深受其害。1982 年 7 月 2 日,某单位在辽宁省某铁矿前峪

(东鞍山)尾矿库北 100m~300m 处对空气的含尘浓度进行了实测,前峪尾矿库北空气含尘浓度测定结果(见表 3)为刮南风时的测定结果。测得的空气含尘浓度表明:风速越大,扬起的粉尘量越大。

表 3 前峪尾矿库北空气含尘浓度测定结果

风速(m/s)	6~7	4~5	4	备注
含尘浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	66.9	16.4	12.24	气象预报南风 4 级~5 级

该矿后来采用植被法治理尾矿库已取得明显效果。山东某金矿采取了在尾矿库细砂层上覆盖 0.3m~0.4m 厚表土的措施以防止扬尘。

有条件的矿山如果结合表土排弃工艺边排弃边进行尾矿场的复垦,经济效果将更为明显。

#### 4.6 爆破器材库及爆破器材工厂

4.6.1 根据现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 的规定,爆破器材库及爆破器材工厂的位置应报主管部门批准,并经当地县(市)公安机关审查同意后,方可建设。

4.6.2、4.6.3 爆破器材库属危险品仓库,不仅应满足安全防护距离要求,而且对工程地质、水文地质有一定要求,以防因不良工程地质引发灾害。现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722 规定,当库房布置在不同比高、不同山体坡度的山脚时,与山背后建筑物之间的距离,与平坦地形相比可适当减小,但与库房所在山谷纵深和谷口的建筑物的距离需适当增加。

现行国家标准《爆破安全规程》GB 6722—2003 规定的地面爆破器材库或药堆至村庄(100 户~200 户)边缘的安全允许距离见表 4,各种保护对象的防护等级系数见表 5。

表 4 地面爆破器材库或药堆至村庄(100 户~200 户)

边缘的安全允许距离(m)

存药量 (t)	≤200 >150	≤150 >100	≤100 >50	≤50 >30	≤30 >20	≤20 >10	≤10 >5	≤5
安全允许 距离(m)	1000	900	800	700	600	500	400	300

表中安全允许距离适用于平坦地形,遇下列几种特定地形时,其数值可适当增减:  
 1. 当危险建筑物紧靠 20m~30m 高的山脚下布置,山的坡度为 10°~25°,爆破器材库与山背后建筑物之间的距离与平坦地形相比可适当减小 10%~30%;  
 2. 当危险建筑物紧靠 30m~80m 高的山脚下布置,山的坡度为 25°~35°,爆破器材库与山背后建筑物之间的距离与平坦地形相比可适当减小 30%~50%;  
 3. 在一个山沟中,一侧山高为 30m~60m,坡度为 10°~25°,另一侧山高为 30m~80m,坡度为 25°~30°,沟宽 100m 左右,沟两侧山坡脚下爆破器材库与直对布置的建筑物之间的距离与平坦地形相比应增加 10%~50%;  
 4. 在一个山沟中,一侧山高为 30m~60m,坡度为 10°~25°,另一侧山高为 30m~80m,坡度为 25°~30°,沟宽 40m,沟的纵坡 4%~10%,爆破器材库与沿沟纵深和沟的出口方向建筑物之间的距离与平坦地形相比应适当增加 10%~40%

表 5 各种保护对象的防护等级系数

被保护对象	防护等级系数
≤10 户的零散住户	0.5
10 户~50 户的零散住户	0.6
50 户~100 户的村庄	0.8
100 户~200 户的村庄,小型工矿企业的围墙	1.0
乡、镇的规划边缘	1.2
县城规划边缘,大、中型工矿企业的围墙	2.0
大于 10 万人的城市规划边缘	3.0
I 级铁路	0.8
II 级铁路	0.6
III 级铁路	0.5
高速公路	0.8
I 级公路	0.6
II、III 级公路	0.5
IV 级公路	0.4
通航船舶的河流航道	0.5
高压输电线路:	
35kV 输电线路	0.4
110kV 输电线路	0.5
220kV 输电线路	1.8
330kV 输电线路	1.9
500kV 输电线路	2.0
油库	0.6

**4.6.4** 危险品生产区是工厂的主要部分,它与各区都有密切的联系,将它布置在工厂的适中位置有助于合理组织生产和方便生活。从试验和事故教训中得知,在山坡陡峭的峡谷中,山体对爆炸空气冲击波的反射影响要比开阔地形大很多,一旦发生爆炸事故,将会增大危害程度,另外,此种地形也不利于人员的安全疏散和有害气体扩散,因此危险品生产区不应布置在山坡陡峭的狭窄沟谷中。

危险品总仓库区是工厂集中存放危险品的地方,从安全和保卫上考虑,宜设在有自然屏障遮挡或其他有利于安全的地带。殉爆试验场和销毁场,为满足国家噪声的有关标准要求以及从安全角度考虑,宜设在工厂偏僻地带或边缘地带。

#### 4.7 渣场及工业垃圾场

**4.7.1** 保护环境,节能降耗,最大限度地提高废气、废水、废物的综合利用水平,力争实现“零排放”,建立循环型钢铁工厂,是国家重要的产业发展政策。因此,渣场和工业垃圾场的总图布置应考虑综合利用设施及其辅助设施的用地。

**4.7.2** 钢铁厂的冶金渣及工业垃圾采用集中场地分开堆存不仅有利于减少环境污染,统一管理,减少定员,减少建设费用,而且当冶金渣和工业垃圾的综合利用水平不一致时,在土地上可相互调剂,节约用地。

**4.7.4** 随着钢铁生产工艺技术的发展,高炉已无液体渣外运,液体钢渣主要采用渣罐汽车(抱罐车)运输。液体钢渣温度高,进入厂外道路将造成不安全因素。据了解,目前国内渣罐车渣场均设在厂区内。

**4.7.5** 本条根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二十二条制定。因直接涉及人身健康及环境保护,故为强制性条文,应严格执行。

**4.7.6、4.7.7** 这两条根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第十七条制定。因直接涉及环境保护,故为强制性条文,应

严格执行。

**4.7.8** 由于渣和工业垃圾的运输量较大,故应有较方便的外部运输条件。

**4.7.9** 随着技术的不断进步,冶金渣和工业垃圾的综合利用水平在不断提高。渣场和工业垃圾场的堆存容量应根据各企业对渣和垃圾的综合利用水平确定。对于暂不能利用的工业垃圾的堆存年限,本着节约用地,避免过早占地但留有余地的原则,定为初期不宜少于10年。

**4.7.10** 当容量相同时,堆存高度越高,则用地越省。因此,渣场和工业垃圾场应尽量利用自然地形高差提高堆存高度以节约用地。据调查,现有一些钢铁厂的渣场和工业垃圾场的堆存高度均在10m以上。

#### 4.8 水电设施

**4.8.3** 矿山选矿工业场地用水量大,故对选矿工业场地的水源,应特别注意其水量应能满足生产要求。

**4.8.4** 有些江、河水含有较多的泥沙,需先行沉淀方可使用。例如将长江作为水源的湖北A厂就在取水点附近利用既有6万m<sup>3</sup>低洼地作为沉淀池,并采用挖泥船将沉淀的泥沙抽至堤岸旁填地造林。

**4.8.5** 钢铁企业的排水终点集水井布置在厂区适中的位置可减少企业排水管长度和埋深,抬高排水点标高,有利于排水,节约投资。

**4.8.6** 变电所对安全、环境的要求见现行国家标准《35~110kV变电所设计规范》GB 50059中的有关规定。

**4.8.7** 进入厂区及发展区的供电线路走向与厂区轴线正交,可减少影响工厂的总图布置,节约用地。

当总降压变电所有多个用户,沿厂(场)区外围布置的架空线路距厂(场)区边缘的距离除满足安全供电要求外,特别注意不要

影响企业的发展。

## 4.9 居住区

**4.9.1** 充分利用社会资源是大势所趋,钢铁企业应尽量利用所在城市(镇)或工业区的居住和公共设施等社会资源解决企业职工的生活和生活问题,以减少企业投资,减轻企业负担,提高职工及家属的生活质量。

**4.9.2** 由于钢铁企业规模大,货运量大,上、下班人流量大,企业生产有一定污染,故本条对居住区的位置提出了几条要求。在确定居住区位置时,对于第1款和第4款要求应严格执行,对于第2款和第3款要求应根据实际情况综合考虑,选择最佳方案。

1 本款根据《建设项目环境保护设计规定》及现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1中的有关规定制定。

2 本款规定是为了方便企业职工上、下班。

3 本款规定是为了方便企业职工及家属生活出行。

4 本款规定是为了避免企业职工上、下班人流与货流相互影响,造成安全隐患。

**4.9.3** 本条中国家有关标准是指现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180等。

## 5 总平面布置

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 总体布置的工作就绪后,方可进行企业的总平面设计。

自然条件是指地形、地质、地震、水文、气象等自然存在的条件。

环境条件是指当地的工农业生产、交通运输、城镇建设和环境污染等情况。

企业建设要求是指企业的建设规模、设施组成、生产流程、建设程序和今后发展的可能性等。

工程建设标准是指国家、地方、行业、企业制定的有关防火、安全、卫生、环保、节能、生产、运输等标准。

**5.1.2** 本条规定了总平面布置的基本要求。当受场地等自然条件限制,同时满足本条中第1款和第2款要求困难时,应根据具体情况,抓住主要矛盾,经过比较论证,做出最佳方案。

现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1—2002第4.1.8条规定:“在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时,应避免不同职业危害因素(物理、化学、生物等)产生交叉污染。”钢铁企业内不同的生产设施具有不同的卫生特征,如钢铁厂的焦化、烧结、炼铁、炼钢等车间,在生产过程中不同程度地散发有害气体和烟尘,而冷轧薄板车间、精密加工车间、中心实验室、研究所、电话站、能源中心以及生产管理区等,对环境洁净、安静的要求也有所不同。本条第2款的规定,是为了避免钢铁企业内各设施之间的交叉污染。

**5.1.3** 分期建设钢铁厂的近期工程集中布置形成完整的生产系统,远期工程预留在近期工程的外侧,可以避免多占或早占土地。

如日本福山钢铁厂分五期建设,每一期基本形成完整生产能力,以后建设的工程预留在厂区一侧,分期依次建设。生产总是不断发展的,总平面布置在满足设计任务要求的前提下,还应考虑将来有发展的可能。

**5.1.4** 对于限期使用的或随矿山开采的延伸而逐步迁建的矿山各种设施和运输线路,要按采、剥进度计划的要求统一安排它们的建、拆或移设,并与采掘工艺要求相协调。

**5.1.6** 建筑物、构筑物联合和多层布置是当前总图布置的发展趋势,有利于节约用地,节约能源。

**5.1.7** 为了提供良好的工作环境,改善劳动条件,激发劳动热情,提高劳动生产率,群体建筑的布置应使工厂在整体上达到协调美观。

**5.1.8** 在山区和丘陵地区按地形布置建筑物、构筑物,不仅可以减少土石方工程,而且可以避免基础不均匀沉降,减少地基处理费用。“防止边坡的深挖、高填可能引起的危害”是指防止可能引起边坡的坍塌或滑动。

**5.1.9** 钢铁厂的生产多为冶炼和热加工,产生高温和大量烟尘。因此,在布置主要生产车间时要考虑有自然通风的条件,故规定车间长轴的朝向宜与夏季盛行风向成不小于45°交角。

高温热加工车间避免西晒,这在南方地区尤为重要。如安徽某轮箍厂的主厂房由于受西晒影响,车间温度很高,不得不将厂房朝西的墙壁做成大面积的百叶窗,增加了投资,效果仍较南北向布置的车间差。

**5.1.10** 现行国家有关标准是指《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414、《建筑设计防火规范》GB 50016、《工业企业煤气安全规程》GB 6222、《焦化安全规程》GB 12710、《汽车加油加气站设计与施工规范》GB 50156等。

**5.1.11** 本条规定是根据中国科学院武汉岩土力学研究所于1987年3月在武汉地区的测量成果,以及1987年11月~12月

在上海、武汉、鄂州等地区对部分项目进行复测及补测的成果,并通过理论计算及参考其他有关资料,经综合分析后制定的。

**5.1.12** 本条规定系参照现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87、《工业企业厂界噪声标准》GB 12348、《工业企业设计卫生标准》GBZ 1等有关规定制定的。表6、表7为钢铁企业噪声源源强参考值及厂区内各类地点噪声限值。

隔声屏障是指建筑物、林带、山丘等。

表6 噪声源源强参考值

噪声源源强(dB)	噪声源名称
80	炼钢浇铸车间,转炉车间,金工车间
85	铁合金车间,铸造车间,混铁炉间,化铁炉间
90	烧结一、二次混合机室,烧结机室,焦化配煤车间及胶带机转运站,焦化风机房,耐火成型车间,平炉车间,热轧钢板车间,线材车间,锅炉房,压缩空气站
95	选矿焙烧车间,烧结原料破碎及筛分间,焦化回收车间及风机房,焦化水泵房,高炉出铁场,炼钢原料系统及风机房,电炉车间,大型轧钢车间,初轧车间,中小型轧钢车间,钢管车间,氧气站,水泵房
100	选矿原料破碎,筛分车间及球磨车间,烧结风机房,耐火干,湿碾车间,炼铁原料破碎筛分工段,高炉鼓风机房,锻钢车间,电锯车间,热风厂(站),动力鼓风机房(室),煤气厂(站)
105	冷轧车间,冷拔车间,轧钢风机房,耐火原料粉磨车间及管磨机房



表 8 钢铁厂通道宽度预测表 (m)

规模 (万 t/年)	干道 类型	道路 (m)			动力管线 (m)			电力管线 (m)		给排水管线 (m)		铁路 用地 (m)	管线 至 厂房 (m)		通道宽度 (m)	
		车行道	人行道	绿化带 总计	集中共架 种类	基础宽	热地 地沟	隧道	照明	种类	预留		无 铁路	有 铁路		
>500	主 干道	15	2×1.52×1.0	20	6	2.5	4	2×1	2×2	2×3	10	2×3	54~55	64~65		
	次 干道	12	2×1.52×1.0	17	5	2.0	3	2×1	生活和消防 给水、生产 给水、净循 环水、生产 环水、生活 和生活污水 管等	2×1	8	2×3	45.5~ 45	53.5~ 55		
100~ 500	主 干道	12	2×1.52×1.0	17	5	2.0	3	2×1	煤、 蒸汽、 氧气、 压缩 空气等	2×1	8	2×3	45.5~ 45	53.5~ 55		
	次 干道	9	2×1.52×1.0	14	4	1.5	2	2×1		2×1	8	2×3	40~40	48~45		

注: 当有特殊需要, 大量管线集中布置在通道内时, 其宽度根据实际布置确定。

5.1.14、5.1.15 节约用地, 是我国的重大国策。2008 年 1 月 31 日, 国土资源部颁布了《工业项目建设用地控制指标》, 对钢铁企业用地投资强度、所需行政办公及生活服务设施用地面积、厂区建筑系数和容积率做了规定。

随着我国钢铁生产工艺和设备的发展, 运输技术的进步以及总图运输理论的完善, 钢铁企业的土地利用有了进一步提高。

本规范在搜集和研究几家有关设计院提供的近 10 年钢铁企业实际和规划资料的基础上, 制定了选矿厂、钢铁厂、钢厂及铁合金厂厂区用地指标和建筑系数标准。

### 1 关于选矿厂用地指标及建筑系数。

选矿厂大多位于矿山, 由于选矿工艺流程需要地形有一定坡度, 采用台阶式布置, 使得场地填、挖方边坡以及截排水设施占用了部分土地。另外, 各车间之间较大的高差也造成厂内道路用地面积的增加。本规范通过对四川 A 铁矿选矿厂、四川 B 铁矿选矿厂、云南 A 铁矿选矿厂、福建 A 铁矿选矿厂的用地及建筑面积的统计分析, 归纳出选矿厂厂区用地指标和建筑系数。

### 2 关于钢铁厂用地指标及建筑系数。

本规范将钢铁厂按规模分成两级: 年产量大于 500 万 t 钢和年产 100 万 t 钢~500 万 t 钢。

#### 1) 年产量大于 500 万 t 钢的钢铁厂。

根据收集的 16 座年产量大于 500 万 t 钢的钢铁厂用地指标 (见表 9), 单位钢产量用地在 2.0m<sup>2</sup>/t 以上的仅有湖北 A 厂现状; 超过 1.0m<sup>2</sup>/t 有湖北 A 厂规划 (扩建)、广西 A 厂、安徽 A 厂老区 (扩建)、河北 A 厂 (一期) 等 5 座; 略低于 1.0m<sup>2</sup>/t 有上海 A 厂分公司规划、福建 A 厂、广东 A 厂、安徽 A 厂新区等 10 座; 也有在 0.7m<sup>2</sup>/t 以下的, 原因或是车间组成不全, 或是采取了特殊工程措施, 或是处于设计前期的方案阶段, 或是刚建成没有经过一定时间的考验。因此, 本规范规定年产量大于 500 万 t 钢的钢铁厂用地

指标为  $0.8\text{m}^2/\text{t}\sim 1.2\text{m}^2/\text{t}$ 。

钢铁厂建筑系数的资料较少,收集到资料的 3 座钢铁厂的建筑系数均大于 30%,本规范按《工业项目建设用地控制指标》的要求,确定为不小于 30%。

表 9 年产量大于 500 万 t 钢的钢铁厂用地指标表

序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 ( $\text{m}^2/\text{t}$ )	建筑 系数 (%)	序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 ( $\text{m}^2/\text{t}$ )	建筑 系数 (%)
1	上海 A 厂 (扩建、规划)	1893.6	0.94	—	9	河南 A 厂 (扩建、规划)	677	0.66	—
2	湖北 A 厂 (扩建、规划)	1790	1.18	—	10	江苏 A 厂 (扩建、规划)	650	0.66	—
3	福建 A 厂 (新建、申报)	1085	0.97	—	11	安徽 A 厂新区 (新建、施工图)	600	0.61	—
4	湖北 A 厂 (扩建、申报)	1030	2.05	—	12	浙江 B 厂 (新建、施工图)	600	0.61	31.36
5	广东 A 厂 (新建、规划)	1000	0.90	—	13	浙江 A 厂 (新建、施工图)	600	0.38	46.30
6	广西 A 厂 (新建、申报)	918.4	1.18	—	14	重庆 A 厂 (新建、施工图)	591.7	0.93	—
7	安徽 A 厂 (扩建、现状)	823	1.25	—	15	四川 A 厂 (新建、施工图)	521	1.04	—
8	河北 A 厂 (新建、初设)	800	1.23	37.02	16	山西 B 厂 (扩建、施工图)	520	0.71	—

2) 年产量 100 万 t~500 万 t 钢的钢铁厂。

收集到资料的 9 座年产量 100 万 t~500 万 t 钢的钢铁厂用地指标见表 10,这些厂多半是扩建企业,新建企业则车间组成不全。这些厂单位钢产量用地虽低于  $1.0\text{m}^2/\text{t}$ ,但不能反映实际情况,按理论分析,规模越小的钢铁厂,一般选用的设备较多,用地指标一般会高于规模大的钢铁厂。因此,本规范规定年产量 100 万 t~500 万 t 钢的钢铁厂用地指标为  $1.0\text{m}^2/\text{t}\sim$

$1.5\text{m}^2/\text{t}$ 。

关于建筑系数,收集到资料的 5 座钢铁厂的建筑系数均大于 30%,本规范按《工业项目建设用地控制指标》的要求,确定为不小于 30%。

表 10 年产量 100 万 t~500 万 t 钢的钢铁厂用地指标表

序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 ( $\text{m}^2/\text{t}$ )	建筑 系数 (%)	序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 ( $\text{m}^2/\text{t}$ )	建筑 系数 (%)
1	河北 B 厂新区 (新建、施工图)	500	0.54	39.58	6	湖北 B 厂 (扩建、现状)	250	0.84	—
2	湖南 A 厂 (扩建、现状)	430	0.98	—	7	黑龙江 B 厂 (新建、施工图)	200	0.80	—
3	天津 B 厂 (新建、施工图)	400	0.60	43.85	8	江西 A 厂 (施工图)	180	0.84	46.00
4	山东 B 厂 (新建、方案)	400	0.98	38.40	9	福建 B 厂 (施工图)	100	0.69	—
5	辽宁 D 厂 (扩建、施工图)	300	0.75	37.02					

3 关于钢厂用地指标及建筑系数。

20 世纪 80 年代,我国建设了一批以一座超高功率电炉、一台连铸机和一套轧机组成的“三位一体”短流程钢厂,如江苏 B 厂和江苏 A 厂等。本规范将钢厂按规模定为两级,钢产量 50 万 t 以上(含 50 万 t)和钢产量 50 万 t 以下。

在收集到的 20 世纪 80 年代新建和扩建的短流程钢厂用地指标(见表 11)中,超过  $2.0\text{m}^2/\text{t}$  的有江苏 C 厂,该厂在厂区内留有较多的土地;小于  $1.0\text{m}^2/\text{t}$  的有四川 B 厂、上海 C 厂等,这些指标只反映了全厂中一小部分电炉生产的指标,不能作为代表;大部分在  $1.0\text{m}^2/\text{t}\sim 1.5\text{m}^2/\text{t}$  之间。需要说明的是,当前为了解决废钢的来源、质量和价格问题,一些钢厂建设高炉,需要另增加一些用地。

表 11 钢厂用地指标表

序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 (m <sup>2</sup> /t)	建筑 系数 (%)	序号	厂名	规模 (万 t /年)	用地 指标 (m <sup>2</sup> /t)	建筑 系数 (%)
1	江苏 B 厂 (新建)	57	0.61	36.80	4	四川 B 厂 (扩建)	50.0	0.80	35.10
2	江苏 A 厂 (新建)	43	1.26	22.70	5	江苏 D 厂 (新建)	31.8	1.05	30.00
3	江苏 C 厂 (新建)	50/60	2.81/ 2.34	23.80	6	上海 C 厂 (规划)	100	1.91	33.50

关于建筑系数,收集的资料在 23%~37%之间,本规范按《工业项目建设用地控制指标》要求确定为不小于 30%。

#### 4 关于铁合金厂用地指标及建筑系数。

近年很少建新的铁合金厂,本规范根据以往的铁合金厂用地指标资料(见表 12),以及今后不再兴建小容量的矿热电炉等情况,将铁合金厂按生产规模分为两级:铁合金产量 10 万 t/年以上(含 10 万 t/年)和铁合金产量 10 万 t/年以下。产量 10 万 t/年以上的铁合金厂用地指标定为 2.0m<sup>2</sup>/t~3.0m<sup>2</sup>/t;产量 10 万 t/年以下的铁合金厂用地指标定为 3.0m<sup>2</sup>/t~4.0m<sup>2</sup>/t;建筑系数定为不小于 30%。

表 12 铁合金厂用地指标表

序号	厂名	规模(万 t/年)	用地指标(m <sup>2</sup> /t)	建筑系数(%)
1	山西 A 厂(新建)	10	1.44	—
2	山西 B 厂(新建)	1	2.70	32.50
3	内蒙古 A 厂(新建)	1(一期) 2(二期)	4.54 2.98	—

#### 5 关于容积率。

自新中国成立以来,我国冶金工业一直未进行容积率计算,目前还未建立统一的计算标准。虽然建筑行业已制定了《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353—2005,但由于钢铁企业建筑物少(其中单层厂房居多),构筑物多,堆场多,按该规范计算出的容

积率往往偏低。因此,本规范未纳入容积率的规定。建议根据钢铁企业特点,制定专门的容积率计算标准。

## 5.2 采矿工业场地

5.2.1 采矿工业场地按功能分区集中布置是为了便于车间之间的相互联系,缩短管线长度,减少用地及建设投资。当分散布置时,将与采矿生产直接有关的矿机修理、运输设备修理等布置在露天采场或井(硐)口附近是为了有利于设备检修和节省运输费用。

5.2.2 井(硐)口是矿岩运输的咽喉,井(硐)口的位置应确保不受采空塌陷(错动)的影响。

5.2.3 电铲、钻机修理间的检修场通常为露天和室内相结合,并考虑适当的堆放场地。室外检修和堆放场地面积,以露天检修为主时取上限值,反之,取下限值。

5.2.4 机车、矿车修理设施的布置与矿山铁路车站及车流有密切的关系,为便于机车、矿车进库修理,缩短机车行走距离,减少铁路工程量,一般宜布置在矿山车流最大的矿山站、破碎站、岩石站或井(硐)口车场附近。

5.2.5 通风机房的位置靠近进、出风井口布置是为了使风道短直,减少风量损失。抽出式通风机房位于工业场地常年最小频率风向的上风侧可防止污浊空气对工业场地的污染。压入式通风机房位于产生烟尘车间常年最小频率风向的下风侧可防止风源被污染。

5.2.6 本条参照现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 中的有关规定制定。

## 5.3 选矿工业场地

5.3.1 选矿厂多位于矿山,按原矿、精矿的运输条件和选矿生产工艺流程沿山坡自上而下进行布置可充分利用重力运输,减少运输能耗。

5.3.2 粗破碎车间的布置与原矿运输系统相协调是指二者在平

面和竖向上协调,以尽量缩短原矿运输距离,尽量使运输线路在重车方向呈下坡。当原矿采用铁路运输时,受矿槽卸矿平台处需布置铁路站场,通常称破碎站。破碎站一般配置有卸车线、空车停放线、机车走行线及轨道衡线等,要求有较开阔的场地。当原矿采用汽车运输时,受矿槽卸车平台处需布置汽车卸矿及回车场地。

粗破碎车间的地形坡度为 30%~50%是为了减少土石方工程量。

**5.3.3** 选矿主厂房包括磨矿和选别两个工段,设备重,要求地基承载力高。

为使矿浆自流,不同的选矿工艺对地形的坡度有不同的要求,故要求地形坡度应与选矿工艺流程的要求相适应。

**5.3.4** 焙烧磁选厂的主厂房、煤气发生站产生烟尘和有害气体,应布置在厂区最小风频的上风侧以减少对其他车间的污染。

**5.3.5** 尾矿浓缩池及砂泵站等尾矿设施靠近并低于主厂房集中布置是为了缩短主厂房排尾矿的距离,减少管网长度,并使矿浆自流,节省输送能耗。

浓缩池半径大,占地大,地形相对平缓可节省土石方工程量和挡护工程量。

**5.3.6** 当选矿厂与烧结厂联合布置时,为便于胶带输送机输送精矿,缩短运距,精矿仓应靠近烧结配料室一侧布置。

**5.3.7** 化验室仪器需防振、防电磁场,应避免厂内产生振源的车间和设施及产生电磁场设施的影响。

#### 5.4 烧结(球团)区

**5.4.1** 设在矿区内的烧结(球团)厂靠近主要原料(精矿粉)输出地,可缩短精矿运送距离,节省运输费用和建设投资。

设在矿区内的烧结(球团)厂成品矿需外运,选择外运货流方向便捷、顺行的地段,是为了避免反向运输,缩短成品的运输距离。

**5.4.2** 烧结(球团)厂内部的物料运输多采用胶带运输,布置在同

一标高场地上便于带式输送机的衔接和厂区道路的布置。

**5.4.3** 烧结室热辐射较强、空气温度高,要有较好的自然通风条件。另外,为避免灰尘从机尾吹到机头,污染操作环境,也要求烧结室的主轴方向与当地夏季主导风向垂直布置。

**5.4.4** 本条所指建筑物、构筑物的特点是跨度大、体量大、基础埋置深度大,因此宜布置在土质均匀与地基承载力较高的地段。

**5.4.6** 烧结室机尾及冷矿破碎、筛分、成品矿槽等是烧结车间产生污染的主要尘源,配备有除尘设备。除尘设备回收的粉尘运输多采用汽车运输,因此,在粉尘装车点要考虑装车条件及汽车回转场地。

**5.4.7** 煤气加压站应靠近环冷机布置是为了缩短煤气管线。

#### 5.5 焦化区

**5.5.1** 本条依据现行国家标准《焦化厂卫生防护距离标准》GB 11661、《焦化行业准入条件》[国家发展和改革委员会公告(2004年第76号)]中的有关规定制定。

**5.5.2** 焦化区靠近炼铁区布置可缩短送往炼铁区焦炭的输送距离,减少焦炭的转运次数及焦炭输送过程中产生粉焦的数量。

**5.5.3** 焦化区在生产过程中会散发粉尘及有害气体,为了减轻污染物积聚,有利于烟气扩散,不应布置在窝风地带。

**5.5.4** 钢铁厂统一规划综合料场,有利于物料储运的机械化、自动化,便于集中管理,并可节约用地、节省投资和降低成本。因此,宜将焦化区的贮煤场、贮焦场与钢铁厂的综合料场联合布置。

**5.5.5** 本条规定是为了减小风对焦炉炉体的损坏及便于生产操作。

**5.5.6** 本条规定是为了保证焦炉基础的稳定及焦炉地下室的安全。

**5.5.7** 为了使出炉红焦快速进入干熄炉及排出的冷焦顺利进入筛、贮焦系统,并使输送距离最短,干熄焦装置布置在焦炉炉组中部为宜。

**5.5.8** 本条规定是为了便于焦炉装煤、出焦过程中烟尘的收集,缩短烟尘收集管道的长度。

5.5.9 筛焦楼和贮焦槽位置的确定与焦炭采用的运输方式相关,如采用铁路运输方式,应与铁路线路布置同时考虑,并应满足铁路运输条件的要求;如采用汽车运输方式,应根据车流量确定合理的路面宽度及回车场。

5.5.10、5.5.11 本条参照现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222,《焦化安全规程》GB 12710 及《建筑设计防火规范》GB 50016 中的有关规定制定。

5.5.12 本条参照现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 中的有关规定制定。

5.5.13 由于粗苯精制区在生产过程中散发可燃、有毒气体及可燃蒸气,且厂房附近有易燃、可燃气体(或液体)的室外设备及易燃、可燃液体贮罐,火灾危险性较大,所以应远离焦炉,并不应布置在厂区中心地带。

本条参照现行国家标准《焦化安全规程》GB 12710 中的有关规定制定。

5.5.14 本条参照现行国家标准《焦化安全规程》GB 12710 中的有关规定制定。

5.5.15 为减轻焦油加工区在生产过程中产生的沥青烟等对厂区的污染,宜将焦油加工区布置在焦化区常年最小频率风向的上风侧。

5.5.16 油库区贮存易燃、可燃液体,火灾危险性较大,一旦发生事故,危害较大;布置在厂区边缘地带,可减小事故造成的危害和损失。

5.5.17 国家现行的有关法规和标准是指《焦化行业准入条件》[国家发展和改革委员会公告(2004年第76号)]及《工业企业煤气安全规程》GB 6222 和《焦化安全规程》GB 12710 等。

## 5.6 耐火材料车间

5.6.1 耐火材料车间布置在烧结区和炼铁区常年最小频率风向的下风侧,是为了减轻含铁粉尘等杂质对耐火材料制品的污染。

5.6.3 破粉碎装置、竖窑、回砖窑、隧道窑等在生产过程中会产生粉尘和烟雾,为了减轻对周围环境的污染,宜布置在耐火材料车间常年最小频率风向的上风侧。

## 5.7 石灰车间

5.7.1 石灰车间靠近炼钢区或烧结区布置可缩短输送石灰的距离,减轻环境污染,避免石灰水化。

5.7.2 破粉碎装置、竖窑、回砖窑等在生产过程中会产生粉尘和烟雾,为了减轻对周围环境的污染,宜布置在车间常年最小频率风向的上风侧。

5.7.4 石灰成品料仓在装料过程中产生粉尘,造成对周围环境的污染,因此宜布置在常年最小频率风向的上风侧。

## 5.8 炼铁区

5.8.1 高炉布置形式有一列式、半岛式和岛式三种。

岛式和半岛式布置适用于出铁频率高,出铁量大,连续出铁,有较多铁水装车线的高炉。该布置形式能减少各高炉铁水运输作业的相互干扰,使高炉检修不影响相邻高炉的运输作业。

一组高炉的座数不宜多于4座,主要是由于铁水运输铁路线能力的限制。

5.8.3 贮矿槽、贮焦槽位于烧结矿、焦炭来料的方向是为了使运输顺畅、短捷、不折返。贮矿槽、贮焦槽向高炉炉顶的供料方式有斜桥卷扬供料和带式输送机供料,当采用斜桥卷扬方式时,要求高炉贮矿槽、贮焦槽靠近高炉布置;当采用带式输送机方式时,要求贮矿槽、贮焦槽与高炉的距离满足带式输送机的坡度要求。

5.8.5 鼓风机站靠近热风炉,可减少风管长度,降低风损。

高炉鼓风机有电力鼓风机和汽轮鼓风机两种。汽轮鼓风机站需有锅炉房或热电站供给高压蒸汽,鼓风机与锅炉房或热电站联合布置可节省用地,缩短蒸汽管长度。

5.8.7 粉煤喷吹设施的粉煤制备间和粉煤贮罐靠近高炉可缩短喷煤管长度。粉煤喷吹设施有爆炸危险,故也宜布置在炼铁区边缘。

5.8.8 铸铁机及生铁块堆场的布置不影响高炉至炼钢车间铁水运输距离和阻碍高炉发展是一项基本要求,设计时应根据高炉、炼钢车间的总平面布置及铁水线路的布置情况,尽量满足这个要求。

如上海 A 厂建设时,由于钢铁厂不再生产商品铸铁块外销,生产铸铁块只是作为当炼铁与炼钢生产不平衡时(如炼铁设备检修时)临时解决铁水供应问题的一项措施,且高炉至炼钢的铁水运输线路呈“直线”,如果将铸铁机布置在高炉与炼钢车间之间将增大铁水的运输距离,因此,将铸铁机改在另一侧,既不影响高炉的发展,又紧凑了炼铁与炼钢的距离。

5.8.9 敞口罐罐体修理与铸铁机联合布置,可节约用地。鱼雷型罐车车体部分的修理与全厂铁路车辆修理设施统一考虑可节约人力与设备资源。

5.8.10 由于炼铁生产扬尘点较多,且较分散(如高炉出铁场、贮矿槽、贮焦槽及带式输送机转运站等),故通风除尘设施宜分散布置在各尘源附近。

5.8.11 碾泥机室的布置主要考虑钢铁厂分期建设时不影响后期高炉的建设。因此,碾泥机室宜布置在不影响高炉发展的地段。

## 5.9 炼 钢 区

5.9.1 炼钢和炼铁是两道联系紧密的生产工序,应靠近布置以缩短铁水运输距离。但应考虑以下几个因素:

1 炼铁站。为组织铁水罐车送空、取重、称量等调车作业,一般需设铁路车站,我国许多钢铁厂都在炼铁、炼钢车间之间设有炼铁站。

2 铁水预处理设施。如湖北 A 厂由于新建热轧、冷轧钢板厂及硅钢片厂,为了提高铁水质量,增设了脱硫间。又如上海 A

厂在炼铁与炼钢车间之间单独设置了铁水预处理设施。

3 排渣间。运送铁水的混铁车经过几次运转以后需要清理铁渣,一般自炼钢车间返回高炉的空混铁车需进入排渣间清理后,再回高炉继续运铁水。按此过程,排渣间需设在炼铁与炼钢车间之间。

5.9.2 转炉炼钢所需的辅助原料,石灰、萤石、富矿石和铁合金等,需经辅助原料受料设施(地下受料槽和带式输送机)向炼钢炉顶料仓供料。为了使辅助原料运输顺畅、短捷,不折返,受料设施应布置在所受物料的来料方向。当石灰由石灰焙烧车间直接用带式输送机向炼钢车间供料时,与辅助原料受料设施共用带式输送机可节省投资。上海 A 厂即为此种形式,效果较好。

5.9.3 炼钢、连铸和热轧车间的联合布置给钢铁厂总平面布置带来了根本性的变化,世界上已经有很多钢铁厂采用了这种布置。钢水直接供给连铸机,连铸坯用辊道送至轧钢车间热装轧制,这使得连铸坯运输成为车间内部运输,缩短了运输距离,提高了生产效率,节约了用地。因此本规范规定炼钢、连铸和接受连铸坯的轧钢车间应尽量联合布置。

5.9.5 本条是关于废钢落锤装置安全防护距离的问题。废钢落锤装置历史上曾发生过废钢碎片飞出防护结构范围以外的事故。调查事故发生的原因,一是防护结构不够严实,二是落锤车间的大门未关闭,三是未按操作规程作业。

20 世纪 70 年代建设的上海 A 钢铁厂,由于加强了防范措施,将落锤间布置于炼钢区内,落锤间与相邻设施没有考虑安全防护距离,与废钢的堆存、分拣、加工和配料设施集中靠近用户布置。

根据日本及上海等一些钢铁厂近年废钢处理生产的实践经验,不宜再根据历史上发生的事故情况来做出安全防护距离的规定。废钢切割间、落锤间及废钢堆场集中布置,只要加强防护措施,严格按操作规程作业,可以防止事故的发生。

5.9.6 废钢爆破装置只有少数钢铁厂设置,均为地坑爆破。据调

查,一些废钢爆破装置安全防护距离的规定为:湖北 A 厂为 100m~150m,辽宁某厂为 200m,四川 A 厂为 80m,《炼钢安全规程》AQ 2001—2004 规定为 150m。本条规定是根据上述调查制定的。由于本条规定直接涉及人身财产安全,故为强制性条文,应严格执行。

**5.9.7** 钢渣处理在作业过程中产生很多烟尘,污染环境,故制定本条规定。

### 5.10 轧钢区

**5.10.1** 轧钢车间产出的成品钢材外运量大,故要求轧钢车间要有方便的成品外运条件。

**5.10.3** 轧钢生产一般由若干轧钢车间组成,有的以连铸坯为原料,有的是对钢材进行二次加工。有供料关系的轧钢车间集中联合布置在一起,便于采用辊道或电动平车等运输工具,缩短坯料运输距离,节约用地,减少坯料的温降,节约能耗,提高运输生产效率。如湖北 A 厂的热轧板车间为冷轧车间供坯料,这两个车间相邻布置,热轧钢卷由地下链带送至冷轧车间,效果良好。

**5.10.4** 冷轧硅钢片车间的原料由热轧宽带钢车间供应,这两个车间靠近可缩短硅钢片车间原料的运输距离。

硅钢片车间生产要求环境洁净,不允许有粉尘污染。因此,硅钢片车间的布置应远离生产粉尘的设施。如湖北 A 厂的硅钢片厂就是布置在远离烧结、焦化、炼铁和炼钢区,环境比较洁净的地段。

**5.10.5** 废酸处理设施布置在轧钢区常年最小频率风向的上风侧,是为了避免散发出来的酸气影响轧钢车间的设备寿命和工人操作条件。

### 5.11 铁合金车间(厂)

**5.11.1** 纯金属冶炼车间,如电解锰、金属铬等,要求环境洁净,受

烟尘污染会影响产品质量,故应布置在其他铁合金车间常年最小频率风向的下风侧。

**5.11.2** 铁合金车间(厂)的原料堆场及破碎加工、配料等处理设施易产生粉尘,故要求位于主要生产区常年最小频率风向的上风侧。

**5.11.3** 铁合金电炉的煤气净化回收设施靠近电炉间可缩短管道长度。

**5.11.4** 铁合金炉渣的处理方法有两种,一种是水淬处理,如锰铁渣和硅铁渣的水淬渣,可用作水泥原料;另一种是热泼处理,如铬铁渣,热泼冷却后至渣场堆置。水淬处理设施和热泼渣场布置在电炉间一端外侧或炉后侧便于电炉排渣和处理。

### 5.12 修理设施

**5.12.1** 机械修理分为为全厂服务和为车间服务两级。为全厂服务的机械修理设施集中布置可合理利用人力及设备资源,便于管理。为某个车间服务的机械修理设施靠近其服务对象,可密切与工艺生产的联系,减少修理件的运输距离。

**5.12.2** 铸工车间需要有堆置生铁块、废钢、焦炭和型砂等原材料的堆场,木模车间需要有木材堆场,铆焊车间需要有露天作业场地,因此在布置这类车间时,应考虑所需的堆场和作业场地。

**5.12.4** 电气、仪表修理设施布置在产生烟尘或水雾车间常年最小频率风向的下风侧,是为了避免受到烟尘或水雾的污染,保证电气和仪表的质量。

**5.12.5** 本条规定是为了使机车、车辆修理设施的供水、供电和供气管线短,投资省,取送机车、车辆方便,不增加运输繁忙咽喉道岔的负荷,有利生产及生活管理。目前,国内各企业的机车、车辆修理设施一般设在矿山工业场地或钢铁厂主要车站的一侧。

### 5.13 动力设施

**5.13.1** 动力设施靠近负荷中心或负荷较大的车间是为了缩短管

线长度,减少能耗。

**5.13.2** 热电站供热、供电的对象不同,其位置也不同。如上海 A 厂的热电站以供电、供热为主,故布置在轧钢和原料场附近;又如山西 A 厂的热电站以向高炉鼓风机站供汽为主,故靠近鼓风机站布置。热电站产生的蒸汽和电力大部分供应高炉鼓风机站,所以布置在邻近高炉区的居多。此外,热电站需消耗燃料(燃气或动力煤),布置时应使燃料供应便捷。

**5.13.3** 总降压变电所除应位于用电负荷中心以外,还要考虑便于进线。高压架空线路需有一定的通廊宽度,如果深入厂区,将占用一定的厂区面积,故要求总降压变电所布置在厂区边缘。

### 5.13.6

**1** 现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030 中对空气分离装置吸风口与乙炔站(厂)、电石渣堆等之间的最小水平间距的规定见表 13。

表 13 空气分离装置吸风口与乙炔站(厂)、电石渣堆等之间的最小水平间距(m)

乙炔站(厂)及电石渣堆等杂质散发源		最小水平间距(m)	
乙炔发生器形式	乙炔站(厂)安装容量(m <sup>3</sup> /h)	空气分离装置内具有液空吸附净化装置	空气分离装置前具有分子筛吸附净化装置
水入电石式	≤10	100	50
	10~30	200	
	≥30	300	
电石入水式	≤30	100	50
	30~90	200	
	≥90	300	
电石、炼焦、炼油、液化石油气生产		500	100
合成氨、硝酸、硫化物生产		300	300
炼铁、炼钢、轧钢、铸钢生产		200	50
大批量金属切割、焊接场所(如金属结构车间)		200	50

注:水平间距应按吸风口与乙炔站(厂)、电石渣堆等相邻面外壁或边缘的最近距离计算。

**2** 氧气站的压缩空气机自身有很大振动,靠近周期性产生机械振动的振源时,会产生共振,影响氧气站的生产。如湖北 A 厂氧气站原考虑的位置距已有的爆破间较近,爆破的强振将影响氧气站的生产。后经过实测,设计根据制氧机允许的振幅修改了氧气站的位置,满足了氧气站的防振要求。

**5.13.8** 天然气配气站与煤气加压混合站的性质相似,但为了缩短管线长度,天然气配气站应布置在天然气总管进厂的方向且至各用户支管短捷的地点。

天然气配气站有点火放空管,当厂内天然气不用时需点火放空。放空管与周围建筑物的防火间距要求较严,因此其位置必须会同消防部门共同选定。

**5.13.9** 煤气发生站容易散发煤气和煤灰等有害物,故宜布置在主要用户常年最小频率风向的上风侧。

煤气站单独设置贮煤场和灰渣堆场时,将它们布置在站区常年最小频率风向的上风侧是为了尽量减少煤灰对站区的污染。

将煤气发生站的煤气清洗、水处理设施、循环水池、沉淀池和焦油池等布置在站区地势较低处是为了便于水处理系统自流循环和防止焦油流失污染环境。

**5.13.10** 煤气加压混合站中的焦炉煤气为甲类生产,高炉煤气为乙类生产,它们是有爆炸危险的车间,布置时除应靠近供气点和用户外,还应注意符合防火间距的规定。

**5.13.12** 压缩空气站贮气罐布置在站房的北面,主要是为了使气罐避免阳光曝晒,增大气压。

压缩空气站有较大的振动和噪声,布置时必须考虑对相邻生产设施的影响,应考虑防振和防噪声间距。

**5.13.13** 锅炉房采取自流回收冷凝水时,布置在厂区较低处是为了便于冷凝水自流。在山区建厂,由于锅炉房排放的烟气污染较大,要避免布置在窝风的地方。

## 5.14 给排水设施

**5.14.1** 给水净化设施的位置有两种可能:一是在厂(场)外水源地,当水源(特别是地下水水源)不是一处时,净化设施可布置在水源汇集处;二是在厂(场)区内,给水净化设施靠近外部给水总管进厂方向和主要用户可缩短管线长度,节约能耗;如上海 A 厂的给水净化设施就是设在厂区中部,接近炼铁、炼钢、轧钢区的地段。

**5.14.2** 钢铁厂的循环水设施较多,如高炉、转炉冷却水,煤气清洗水处理,炼钢连铸和轧钢冷却水等循环水系统,将它们布置在所服务的生产车间附近,可减少管线长度,节约能源。

为了节约能源,水处理设施应尽量做到回水自流或减小扬程。因此,沉淀池、集水池、循环水泵房等宜布置在地势较低的地段。

冷却设施的水雾对邻近的建筑物、铁路、道路有影响,尤以冬季冰冻季节更为严重。因此,本条规定冷却设施位于建筑物、构筑物冬季最小频率风向的上风侧。表 5.14.2 是参照现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187,并结合鞍山地区实测资料制定的。

## 5.15 运输设施

**5.15.2** 矿山铁路运输调度室和办公室是矿山铁路运输的管理中枢,设在矿山主要车站内或附近,是为了便于直接与各生产车间联系。

**5.15.3** 矿山电务工房设在主要车站附近,有以下优点:

- 1 维护管理方便。
- 2 可集中、合并设置。
- 3 有利于电务人员通勤和材料、设备运送。

**5.15.4** 本条规定是为了有利于材料运送和工人上、下班。

**5.15.5** 厂内车站形式有贯通式和尽头式。为了方便车站调度人员作业,无论车站是哪种形式,站房的位置都宜位于车站中部到发

线群外侧,并且有良好的通视条件的地点,以便调度人员接发列车。尽头式站房的位置也可设在进站端道岔一侧。

**5.15.6** 本条规定是为了方便路厂双方工作联系,并节约用地。

**5.15.8** 当车站一端电气集中道岔较多,作业繁忙时,信号楼布置在该道岔区的一侧,有利于对现场的瞭望,缩短信号楼引出电缆的长度。

**5.15.9** 本条是参照现行行业标准《黑色冶金露天矿电力机车牵引准轨铁路设计规范》YB 9068 中的有关规定制定的。

**5.15.11** 为了方便瞭望,道口看守房宜三面开窗。要求门正对道路且室外地坪标高与道口标高一致,是考虑使道口看守员出入房屋作业方便,有利于安全。

**5.15.12** 工务段(车间)在一般情况下,主要设施需根据线路维修量配置。由于工务段(车间)一般配有轨道车、轨道吊车及铁路车辆用以运送铁道维修配件等材料,故应将其布置在接轨方便的地点。这些设施最好能集中一处布置,对节约建设费用、方便管理和职工生活都有利;但如受场地或接轨等条件限制,也可以将其中的车库或库房在段外合适地点分散布置。

**5.15.13** 为方便养路工人对所属路段的维护保养作业,一般将养路工房设在各自分管路段的适中地点。矿山铁路区间短,线路迂回折返,作业地点比较集中,养路工房可设在作业集中的车站附近。靠近车站的养路工房宜与工务段用房合并,可节约用地,方便使用。

**5.15.14** 汽车库、保养间、停车场、洗车台、加油站和调度室等设施集中布置并靠近主要服务对象是为了减少汽车空车行程,降低运输成本。如四川 A 厂的主要汽车库和停车场布置在离厂区内主要用户 10km 以外的地点,每天约 180 辆汽车从停车场至厂内往返至少两次,极大地增加了运行时间和空车行驶,增加了汽车运输成本。而上海 A 厂的汽车运输车间布置在厂内主要料场和用户附近,因路径短捷,汽车运输成本较低。可见钢铁厂汽车运输车

间的位置是否合适,对运输费用影响很大。

另外,汽车运输车间进出汽车较多,布置时要避免对厂区主要出入口人流的干扰。

加油装置布置在汽车主要出入口附近便于顺路加油,减少空车行程。洗车装置布置在汽车库、停车场入口附近便于车辆进库(场)前进行清洗作业。

## 5.16 仓库及堆场

**5.16.1** 全厂性仓库及堆场是指工厂综合料场(含原、燃料准备车间)、成品仓库、总杂仓库、设备备件仓库、润滑油库和化学品库等,为了使进、出厂运输及其与所服务对象之间的运输短捷、管理方便,宜选择在接近物流进、出口和主要服务对象的厂区边缘地带集中布置。

## 5.17 消防站

**5.17.1** 国家现行的法规和标准是指《城市消防站建设标准(修订)》(建标[2006]42号)等。

**5.17.2** 生产管理区一般位置适中,交通方便,环境安静,消防站设在该区出警方便,且训练条件好。消防站设在主要保护对象附近可使消防站的任务更有针对性。如焦化厂化学回收车间的火灾危险性属甲类生产,有的企业为此设置了专门的消防站。

## 5.18 生产管理及生活设施

**5.18.1** 生产管理区(即厂前区)一般包括行政及生产管理部门、中心实验室、研究所、电话站等辅助生产设施以及医疗、食堂等生活设施。这些设施要求环境清洁安静,故宜位于厂区常年最小频率风向的下风侧。生产管理区是钢铁企业对外联系的枢纽,应面向城市和较大的居住区,以便于主要人流出入和对外联系。

**5.18.2** 国家有关节约用地要求是指国土资源部2008年1月31

日发布的《工业项目建设用地控制指标》(国土资发[2008]24号)中,对行政办公及生活服务设施用地所做的规定。

**5.18.3** 中心试验室、信息通讯等设施敏感度较高,防振、防噪声要求较严,应符合本规范第5.1.11条及第5.1.12条的规定。如某厂原中央试验室距初轧车间56m,由于受大型轧钢机、耙式吊车和汽车的振动影响,许多精密仪器被损坏,有些分析试验工作因振动影响不能进行。后该厂结合扩大规模的要求,在厂外新建了一座实验大楼。

## 5.19 厂区出入口及围墙

**5.19.1** 本条规定了钢铁企业出入口布置的基本原则:

2 主要人流出入口与物流出入口应分开设置,以减少相互干扰,保证行车安全。如上海A厂一号门为人流出入口,二号门为物流出入口。

3 厂区人流出入口的位置应使职工进出厂方便,使职工能从居住区以较短的路径进厂到达工作地点,并使人流适当分散。如湖北A厂的出入口,考虑居住区的分布情况,在厂区南侧设置了5个人流出入口,使职工上下班比较方便。

4 物流出入口应与外部运输线路有合理的连接,以节省投资,减少运距。

**5.19.2** 为了划定厂界以及使厂区的材料、物品不致散失,便于保卫,钢铁厂一般应设置全厂性围墙。采矿工业场地及其他单独的工业场地应根据需要设置围墙。围墙与建筑物、构筑物及运输线路的最小距离,是参照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12、《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065中的有关规定制定的。

**5.19.3** 对35个企业的调查结果显示,2.2m以上高度的围墙人不能直接翻越,能满足安全的要求;2.2m以下的围墙难以起保卫

作用。

5.19.4 围墙的建筑形式应按钢铁企业的生产性质和保卫要求确定。如热电站、氧气站、煤气站、危险品及燃油仓库区等由于保卫要求较严,为防止发生事故,应采用实体围墙。生产管理区或沿城市街道的厂区围墙的景观要求较高,可采用格栅等通透式围墙。

## 6 竖向布置

### 6.1 一般规定

6.1.1 竖向布置与总平面布置是厂区总图设计中两个不可分割的有机体,必须统一考虑,才能使两者相互协调,使总图设计技术上可行、经济上合理。

6.1.3 厂区竖向布置应与厂外有关设施及场地标高相适应,否则会产生不良后果。如云南 A 厂,在进行机修、轧钢区的竖向布置时忽视了密切相关的厂外铁路线,致使该厂厂外线坡度达 20%以上。这不仅大大降低了牵引定数,增加运输成本,也不利于行车安全。后经修改,才使该厂外线技术条件满足了生产、运输要求。

6.1.5 天然排水系统有它形成的自然规律,植被对防止水土流失有利。因此,不应轻易改变天然排水系统和破坏植被,而应充分利用和保护它。当必须改变原排水系统时,应对排水系统进行充分调查研究,选择宜于导流或拦截的地段,使水流顺畅地引出厂外。如四川 A 厂就是如此处理的。

### 6.2 设计标高的确定

6.2.1 本条规定是依据相关规范及设计经验制定,其中:

1 本款是根据现行国家标准《防洪标准》GB 50201—94 的第 4.0.1 条,参考《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版)第 3.6.1.2 条及国内部分钢铁厂的实际经验分析制定:

1) 本项规定中,计算水位=设计洪水(潮)位+壅水高度+浪高。

2) 本项规定是为了使洪水不能倒灌进入排水管而制定的。

3)、4) 设堤防时,厂区场地设计标高必须高于历年最高内涝水位。当常年洪水位(平均高潮位)高于历年最高内涝水位时,若按

高者考虑设计标高,可能增加土石方回填工程量;按低者考虑设计标高,将增加排水泵数量或延长排洪时间,应经技术经济比较确定。

2 钢铁厂基槽、地沟等余土量较大,平坦地区的场地设计标高略高于自然地形标高,可减少挖填平衡后的余土,减少余土外运。

6.2.2 建筑物周围排水条件是确定该建筑物室内、外高差的一个重要因素。本条对在降雨量较大,排水不良的地段适当加大室内、外高差的规定是根据对四川、上海、北京等钢铁厂的实际经验分析制定的。另外,有的厂处于地基沉降量大的地区,确定建筑物室内、外高差时,必须考虑该沉降量的影响。有车间引道建筑物的室内、外高差不宜大于0.5m的规定,是考虑当车间引道很短时,室内、外高差太大将造成引道坡度太大,对行车安全不利。有准轨铁路引入建筑物的室内、外高差宜为0.5m的规定,是考虑有铁路引入的建筑物一般有道路引入,将室内、外高差定为0.5m既可满足车间引道纵坡要求,又有利于铁路路基排水。

### 6.3 台阶式布置

6.3.2 台阶按生产区划分是因为生产区内车间联系密切,布置在一个台阶上有利于该区内车间之间生产、运输的联系及管线布置。西南山坡地带新建及改建、扩建的钢铁厂都尽量按生产区划分台阶。铁水运输要求线路坡度小,故炼铁、炼钢生产区宜布置在一个台阶上,四川山坡地带所建的某厂就是如此布置的。

6.3.3 根据实践经验,山坡地带建厂,常常由于车间外铁路轨面与车间内地坪高差较大,使车间外铁路与车间内铁路之间的连接难以满足纵坡要求。这时,可通过抬高或降低车间内铁路标高来满足铁路纵坡要求和减少土方工程量。因车厢地板一般高出轨顶1.1m,故当铁路轨顶低于室内地坪时,高差不宜大于1.1m。

6.3.6 设置挡土墙虽将增加投资,有时还会延长工期,但可节约用地。在本条所列地段的台阶如不设置挡土墙往往会带来更大的

不良后果,所付出的代价常超出挡土墙的费用。例如西南某特钢工厂编组站建在弃土场地上,由于未及时设置挡土墙,一场大雨使大量弃土下滑,后加做了挡土墙,才得以稳定。当初如及时设置挡土墙,既可事半功倍,又可少占土地。

6.3.7 台阶边坡的防护对山区建厂很重要,防护不好,往往会造成水土流失或陡坡崩塌,带来不应有的损失。因此,我国西南地区钢铁厂大都进行了边坡防护,例如四川A厂及某钢铁厂对易风化流失的土壤、自然悬崖、陡坡等均根据不同情况采用三合土、四合土、水泥砂浆、水泥石灰砂浆等进行了防护。

6.3.8 本条所规定的自然放坡边坡坡率适用于地质良好、地质勘察部门的建议坡率值在表列值范围内的地段。当地质条件差,高度超过边坡坡率表列数值或地质勘察部门建议坡率值在表列值以外时,应依具体情况进行个别设计。

表6.3.8-1中的巨粒土、粗粒土分类详见表14,细粒土填料分类见表15。挖方地段岩石边坡坡率表中的岩体分类详见表16,  $R_c$  与定性划分的岩石坚硬程度的对应关系见表17,  $K_v$  与定性划分的岩体完整程度的对应关系见表18。

表14 巨粒土、粗粒土分类表

一级定名				二级定名		
类别	名称	说明	细粒含量	颗粒级配	名称	
巨粒土	碎石类土	硬块石土 粒径大于200mm,颗粒质量超过总质量的50%(不易风化,尖棱状为主)	—	—	硬块石	
						块石类土
	$R_c \leq 15\text{MPa}$ 的不易风化软块石					
						易风化软块石
					风化软块石	

续表 14

一级定名				二级定名			
类别	名称	说明	细粒含量	颗粒级配	名称		
巨粒土	块石类	漂石土 粒径大于200mm, 颗粒质量超过总质量的50%(浑圆或圆棱状为主)	<5%	良好	级配好的漂石		
				不良	级配不好的漂石		
			5%~15%	良好	级配好的含土漂石		
				不良	级配不好的含土漂石		
			15%~30%	—	土质漂石		
				—			
			>30%	—	土质漂石		
				—			
			卵石类	卵石土 粒径大于60mm, 颗粒质量超过总质量的50%(浑圆或圆棱状为主)	<5%	良好	级配好的卵石
						不良	级配不好的卵石
					5%~15%	良好	级配好的含土卵石
						不良	级配不好的含土卵石
	15%~30%	—			土质卵石		
		—					
	>30%	—			土质卵石		
		—					
	碎石类	碎石土 粒径大于60mm, 颗粒质量超过总质量的50%(尖棱状为主)			<5%	良好	级配好的碎石
						不良	级配不好的碎石
					5%~15%	良好	级配好的含土碎石
						不良	级配不好的含土碎石
			15%~30%	—	土质碎石		
				—			
			>30%	—	土质碎石		
				—			
粗粒土			砾石类	粗圆砾土 粗圆砾土 粒径大于20mm, 颗粒质量超过总质量的50%(浑圆或圆棱状为主)	<5%	良好	级配好的粗圆砾
						不良	级配不好的粗圆砾
					5%~15%	良好	级配好的含土粗圆砾
						不良	级配不好的含土粗圆砾
	15%~30%	—			土质粗圆砾		
		—					
	>30%	—			土质粗圆砾		
		—					

续表 14

一级定名				二级定名			
类别	名称	说明	细粒含量	颗粒级配	名称		
粗粒土	粗砾土类	粗角砾土 粗角砾土 粒径大于20mm, 颗粒质量超过总质量的50%(尖棱状为主)	<5%	良好	级配好的粗角砾		
				不良	级配不好的粗角砾		
			5%~15%	良好	级配好的含土粗角砾		
				不良	级配不好的含土粗角砾		
			15%~30%	—	土质粗角砾		
				—			
			>30%	—	土质粗角砾		
				—			
			细砾土类	细圆砾土 细圆砾土 粒径大于2mm, 颗粒质量超过总质量的50%(浑圆或圆棱状为主)	<5%	良好	级配好的细圆砾
						不良	级配不好的细圆砾
					5%~15%	良好	级配好的含土细圆砾
						不良	级配不好的含土细圆砾
	15%~30%	—			土质细圆砾		
		—					
	>30%	—			土质细圆砾		
		—					
	粗角砾土类	粗角砾土 粗角砾土 粒径大于2mm, 颗粒质量超过总质量的50%(尖棱状为主)			<5%	良好	级配好的粗角砾
						不良	级配不好的粗角砾
					5%~15%	良好	级配好的含土粗角砾
						不良	级配不好的含土粗角砾
			15%~30%	—	土质粗角砾		
				—			
			>30%	—	土质粗角砾		
				—			

续表 14

一级定名			二级定名		
类别	名称	说明	细粒含量	颗粒级配	名称
粗粒土	砂类土	砾砂 粒径大于 2mm, 颗粒质量占总质量的 25%~50%	<5%	良好	级配好的砾砂
				不良	级配不好的砾砂
			5%~15%	良好	级配好的含土砾砂
				不良	级配不好的含土砾砂
			>15%	—	土质砾砂
			粗砂 粒径大于 0.5mm, 颗粒质量超过总质量的 50%	<5%	良好
		不良			级配不好的粗砂
		5%~15%		良好	级配好的含土粗砂
				不良	级配不好的含土粗砂
		>15%		—	土质粗砂
		中砂 粒径大于 0.25mm, 颗粒质量超过总质量的 50%		<5%	良好
			不良		级配不好的中砂
	5%~15%		良好	级配好的含土中砂	
			不良	级配不好的含土中砂	
	>15%		—	土质中砂	
	细砂 粒径大于 0.075mm, 颗粒质量超过总质量的 85%		<5%	良好	级配好的细砂
		不良	级配不好的细砂		
	5%~15%	—	含土细砂		
	粉砂 粒径大于 0.075mm, 颗粒质量超过总质量的 50%	—	—	粉砂	

注:1 颗粒级配分为良好( $C_u \geq 5$ , 并且  $C_c = 1 \sim 3$ )和不良( $C_u < 5$ , 并且  $C_c \neq 1 \sim 3$ ), 其中不均匀系数  $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$ , 曲率系数  $C_c = \frac{d_{30}^2}{d_{10} \times d_{60}}$ ,  $d_{10}$ 、 $d_{30}$ 、 $d_{60}$  分别为颗粒级配曲线上相应于 10%、30%、60% 含量的颗粒;  
2 硬块石的单轴饱和抗压强度  $R_c > 30\text{MPa}$ ;  
3 细粒含量指细粒( $d \leq 0.075\text{mm}$ )的质量占总质量的百分数。

表 15 细粒土填料分类表

一级定名			二级定名		
			液限含水率	名称	
细粒土	粉土	$I_p \leq 10$ , 且粒径大于 0.075mm 颗粒的质量不超过全部质量 50% 的土	$w_L < 40\%$	低液限粉土	
			$w_L \geq 40\%$	高液限粉土	
	黏性土	粉质黏土	$10 < I_p \leq 17$	$w_L < 40\%$	低液限粉质黏土
				$w_L \geq 40\%$	高液限粉质黏土
	黏土	黏土	$I_p > 17$	$w_L < 40\%$	低液限黏土
				$w_L \geq 40\%$	高液限黏土
有机土			有机质含量大于 5%		

注:液限含水率试验采用圆锥仪法,圆锥仪总质量为 76g,入土深度为 10mm。

表 16 岩体基本质量分级

基本质量级别	岩体基本质量的定性特征	岩体基本质量指标 (BQ)
I	坚硬岩, 岩体完整	>550
II	坚硬岩, 岩体较完整; 较坚硬岩, 岩体完整	550~450
III	坚硬岩, 岩体较破碎; 较坚硬岩或软硬岩互层, 岩体较完整; 较软岩, 岩体完整	450~350
IV	坚硬岩, 岩体破碎; 较坚硬岩, 岩体较破碎~破碎; 较软岩或软硬岩互层, 且以软岩为主, 岩体较完整~较破碎; 软岩, 岩体完整~较完整	350~250
V	较软岩, 岩体破碎; 软岩, 岩体较破碎~破碎; 全部极软岩及全部极破碎岩	<250

表 17  $R_c$  与定性划分的岩石坚硬程度的对应关系

$R_c$ (MPa)	>60	60~30	30~15	15~5	<5
坚硬程度	坚硬岩	较坚硬岩	较软岩	软岩	极软岩

表 18  $K_v$  与定性划分的岩体完整程度的对应关系

$K_v$ (MPa)	>0.75	0.75~0.55	0.55~0.35	0.35~0.15	<0.15
完整程度	完整	较完整	较破碎	破碎	极破碎

注:岩体基本质量的定性特征,应由表 17 和表 18 所确定的岩石坚硬程度和岩体完整程度组合确定。

岩体基本质量指标(BQ)应根据分级因素的定量指标  $R_c$  的兆帕数值和  $K_v$ ,按下式计算: $BQ=90+3R_c+250K_v$ 。

当使用该公式时,应遵循下列限制条件:

当  $R_c > 90K_v + 30$  时,应以  $R_c = 90K_v + 30$  和  $K_v$  代入该公式计算 BQ 值。

当  $K_v > 0.04R_c + 0.4$  时,应以  $K_v = 0.04R_c + 0.4$  和  $R_c$  代入该公式计算 BQ 值。

6.3.9、6.3.10 这两条是根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 中的有关规定及设计经验制定的。

## 6.4 土方工程

6.4.1 实践证明,土方工程量的平衡除应考虑场地整平的土方外,还应包括本条规定中所列出的建筑物、构筑物基槽余土等其他土方工程量。否则,就会造成土方搬运工作量的浪费。如辽宁某厂扩建时,由于对上述其他土方量考虑不周,造成了先从厂外运土进厂,后又将土从厂内外运的现象。据有关资料分析,其他土方工程量是相当大的,约占厂区平土总土方量的 10%~15%。如湖南某厂仅建筑物、设备、管线基槽等余土就占该厂区平土总土方量的 10%左右。

进行土方工程量平衡时不同种类的土石松散系数可参照表 19 中的数值选取。

表 19 土石松散系数

土石		土石名称	松散系数	
等级	类别		最初	最后
I	松土	砂、亚黏土、泥炭	1.08~1.17	1.01~1.03
		植物性土壤	1.20~1.30	1.03~1.04
		轻型的及黄土质砂黏土,潮湿的及松散的黄土,软的重、轻盐土,小于 15mm 的中、小圆砾,密实的含草根的种植土,含直径小于 30mm 树根的泥炭及种植土,夹有砂、卵石及碎石片的砂及种植土,混有碎、卵石及工程废料的杂填土等	1.14~1.28	1.02~1.05
II	普通土	轻质的黏土、重砂黏土、粒径 15mm~40mm 的大圆砾、干燥黄土、含圆砾或卵石的天然含水量的黄土、含直径不小于 30mm 的树根的泥炭及种植土等	1.24~1.30	1.04~1.07
III	硬土	除泥炭石、软石灰石以外的各种硬土	1.26~1.32	1.06~1.09
		泥灰石、软石灰石	1.33~1.37	1.11~1.15
IV	软石	泥岩、泥质砾岩、泥质页岩、泥质砂岩、云母片岩、煤、千枚岩等	1.30~1.45	1.10~1.20
V	次坚石	砂岩、白云岩、石灰岩、片岩、片麻岩、花岗岩、软玄武岩等	1.45~1.50	1.20~1.30
VI	坚石	硬玄武岩、大理岩、石英岩、闪长岩、细粒花岗岩、正长岩等	1.45~1.50	1.20~1.30

注:第 I 至 VI 级土壤,挖方转化为虚方时,乘以最初松散系数;挖方转化为填方时,乘以最后松散系数。

6.4.2 本条是参照《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版)中的有关内容,并结合设计经验制定的。

6.4.3 本条是参照《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版),现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12,《厂矿道路设计规范》GBJ 22 及现行行业标准《公路工程技术标准》

JTG B01 中的有关规定制定的。

## 6.5 场地排水

6.5.1 本条是根据设计、生产实践经验制定的。

1 本款根据辽宁、四川、云南等厂的实际经验制定。

2 在多尘地区采用盖板明沟既易排水又少占地,且有利于明沟清理。铁路调车繁忙地区采用盖板明沟有利于安全。

3 钢铁厂一般建筑密度较高,场地平坦的炼钢区、轧钢及生产管理区采用城市型道路及暗管排水方式,20世纪70年代后投产的钢铁厂更是如此,实践证明效果较好。

4 近年来,在缺水地区,雨水的收集利用得到了重视,并收到了良好的效果。

6.5.2 场地排水坡度的确定除应考虑保证雨水能及时排出外,还应考虑不冲刷场地和不影响交通。坡度越大,越能迅速排出雨水,但越容易对场地造成冲刷,坡度大到一定程度还会影响交通。因此,本规范规定了场地排水坡度的取值范围。

6.5.5 矩形明沟的底宽不宜小于0.4m,梯形断面底宽不宜小于0.3m,沟深不宜大于1.1m的规定是为了方便施工和清理。

6.5.6 本条是参照现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013中的有关规定制定的。

6.5.8~6.5.10 这几条是参照现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013中的有关规定制定的。

## 7 管线综合布置

### 7.1 一般规定

7.1.1 管线综合设计是总图运输设计的组成部分,在优化总平面设计中起着重要作用。管线综合设计是一项多专业密切配合协作的工作,是各管线自身合理性与管线综合总体合理性的有机结合,要依据相关的法律、法规、标准和技术要求,进行总体、综合考虑,做出经济合理、布置紧凑,有利于施工、检修和安全生产的设计。

7.1.2 管线的敷设方式可分为地上式及地下式两大类,地上式主要有管廊式,管架式,低架式,沿地面敷设式,建筑物,构筑物墙面支撑式;地下式有直埋式、管沟式及共沟式。在选择敷设方式时,应根据本条规定所列的各种因素进行技术经济比较。

管线输送介质的性质可分为一般性质和危险性两大类。一般性介质分压力和自流两种,前者如蒸汽,压缩空气,氮气,高、低压消防水等,压力一般在0.4MPa~1.5MPa,一旦发生事故,以介质性质来说危害不大,但由于是压力管,故仍有一定危害。危害性介质主要指易燃、易爆、有毒、有腐蚀性及助燃性的物质,如煤气、天然气、液化气、乙炔、氢酸、液碱、氯、氧等,这类物质大多为压力输送,一旦发生安全事故会产生较大的危害。对于发生事故后会产生危害的管道,如果敷设方式不当,会增加发生安全事故的几率或增大事故的危害程度。如危险性介质管线不应选择建筑物支撑式,以避免一旦发生安全事故将影响建筑物的安全。

在选择管线敷设方式时,还应考虑场地自然条件及交通运输、生产安全、施工检修和厂区绿化等条件。如在汽车运输量较大的厂区,不宜采用低支架或沿地面敷设的方式。

7.1.3 采用共架、共杆、共沟及多层布置方式是管线综合设计中

节约用地的有效途径,共架、共沟比单架、直埋在节约用地方面效果明显。

管廊(架)下布置地下直埋管线、管沟及电缆隧道可节约管线用地。

关于有煤气管道的管廊(架)下布置电缆隧道(电力电缆)的问题,本次调研了内蒙古 A 厂、上海 A 厂、湖北 A 厂等厂,它们均有采用这种方式的实例,至今均未发生安全事故。以下为调研报告:

1 内蒙古 A 厂薄板坯连铸连轧工程,管廊(架)下布置 2.6m 宽电缆隧道,全长约 350m,电缆隧道通风口设在管廊(架)正下方,管廊(架)上有混合煤气管、焦炉煤气管、转炉煤气管、蒸汽管、采暖热水和压缩空气管等,2001 年建成使用。

2 上海 A 厂 3<sup>F</sup> 高炉工程,纬二西路南侧、铸铁机室北侧的管廊(架)下布置有电缆隧道,全长约 140m,有通风口 2 个,未做偏移处理。

3 上海 A 厂厚板连铸工程管廊(架)下布置有电缆隧道,全长约 360m,有通风口 8 个,其中吸风口偏移中心避开了煤气管廊(架),出风口在煤气管廊(架)下。

4 湖北 A 厂三炼钢中二路南侧、中三路东侧、东路易侧的管廊(架)下布置有电缆隧道,全长约 1300m;管廊(架)上有高炉煤气管、焦炉煤气管及转炉煤气管等,电缆隧道有进风口 11 个,出风口 11 个,1995 年建成使用。

5 湖北 A 厂炼铁路管廊(架)下布置有电缆隧道,全长约 552m,有进风口 3 个,出风口 3 个,1976 年建成使用。

6 湖北 A 厂炼铁路管廊(架)下布置有电缆隧道,全长约 300m,有进风口 2 个,出风口 2 个,1958 年建成使用。

**7.1.4** 生产和储存物品的火灾危险性分类应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中的有关规定。

本条所列几种管道,无论是气体或液体,在长期生产运行过程中难免会出现介质的泄漏,一旦泄漏,易酿成火灾或爆炸危险。因

此,这些管线的敷设应有利于及时发现介质的泄漏,避免泄露介质的集聚,方便修复。而采用地下敷设方式既不易发现介质泄露,也不易修复,而且还容易造成泄露气体的集聚,酿成更大危险。故根据现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222 第 6.2.1.1 条的规定,本条规定几种管道不应埋地敷设。

**7.1.5** 管线布置在道路两侧且与道路平行是合理利用土地的有效方法,且有利于设计、施工、检修及管理。

干管布置在靠近主要用户或支管较多的一侧是为了减少与道路的交叉,缩短管线长度。管线与道路交叉会使管线的检修、施工不便,增加管线投资及介质输送能耗,且有碍交通运输。减少管线与道路交叉是管线综合设计的重要原则。

**7.1.6** 有毒、可燃、易燃、易爆介质管线严禁穿越与该管线无关的建筑物、构筑物、工艺装置、生产单元及贮罐区等是为了减少事故发生的几率和危害。本条直接涉及人身安全,故定为强制性条文,应严格执行。

**7.1.7** 本条规定是为了避免永久性管线和与其无关的工艺装置或生产单元、露天堆场、建筑物、构筑物的相互影响。

**7.1.8** 管线之间及管线与铁路、道路交叉将给施工、检修带来不便,因此要求尽量减少交叉。为了减少交叉的影响范围,管线之间及管线与铁路、道路的交叉宜垂直相交,必须斜交时,交叉角度不宜小于 45°。

管线集中跨越(或穿越)铁路、道路可以减少交叉点,便于集中采取加固措施。如地上管线跨越铁路、道路处可采取桥架,地下管线穿越铁路、道路处可采取综合管沟或涵洞等措施。

**7.1.9** 各类管线的附属构筑物是指地下管线的阀门井、检查井、消防栓及架空热力管道的膨胀圈等,将它们相互交错布置可节约用地。

道路交叉口一般交通量较大,地下管线附属构筑物容易遭到破坏而影响生产;地下管线附属构筑物维修时也会影响交通运输,

堵塞消防通道。另外,道路交叉口是地上、地下管线相互交叉部位,各类附属构筑物集中此地会造成相互干扰,易发生事故。因此,地下管线应尽量避免在此部位设置附属构筑物。

**7.1.10** 本条明确了管线分期建设的原则及近期建设应注意的问题,以避免出现分期建设管线布置混乱,浪费土地,影响安全生产及环境卫生等情况。

**7.1.12** 本条参照《石油化工企业厂区管线综合设计规范》SH 3054 第 2.0.11 条的规定,适用于改建、扩建工程。改建、扩建工程与新建工程不同,受限制条件多、难度大,在不能满足本规范规定的管线间最小水平间距值时,结合具体情况,可适当减小间距,但应采取有效措施确保施工、检修和使用安全。

**7.1.13** 解决好各种各样的问题是管线综合设计的重要内容。本条是以有利于生产、保证安全、方便施工、减少工程量、节省投资为出发点,根据多年管线设计及施工经验,总结归纳出的主要问题及其解决原则。

## 7.2 地下管线

**7.2.1** 类别相同、埋深相近的管线合理集中布置有利于管线施工一次开挖,同槽敷设,有利于节约用地,减少土方工程量,节省投资。

**7.2.3** 地下管线或管沟敷设在铁路下面易受破坏,一旦管线断裂,不仅影响生产,也影响铁路的正常运行。敷设在主要道路下面的管线在检修或事故处理时,会影响交通运输。

**7.2.4** 铁路站场咽喉区运输作业繁忙,车流量较大,管线、管沟易受损。一旦管线断裂,对管线的抢修工作会影响站场的正常调车作业及货场的装卸作业。

**7.2.5、7.2.6** 这两条是参照现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013、《室外排水设计规范》GB 50014、《城镇燃气设计规范》GB 50028、《工业金属管道设计规范》GB 50316、《压缩空气站设计

规范》GB 50029、《乙炔站设计规范》GB 50031、《氧气站设计规范》GB 50030、《氢气站设计规范》GB 50177、《锅炉房设计规范》GB 50041、《工业企业总平面设计规范》GB 50187、《低压配电设计规范》GB 50054、《35~110kV 变电所设计规范》GB 50059、《电力工程电缆设计规范》GB 50217、《工业企业通信设计规范》GBJ 42 及《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版)中的有关规定制定的。

**7.2.7** 本条规定是为了防止地下管线受腐蚀性物质的侵蚀损坏,参照现行行业标准《石油化工企业厂区管线综合设计规范》SH 3054—1993 第 3.0.8 条制定。

**7.2.8** 本条规定参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(国家煤炭工业局煤行管字〔2000〕第 81 号)的有关规定制定。

**7.2.9** 当管线从铁路、道路下穿过时,管线处于线路上活荷载的作用范围之内,为使管线不受损坏,管线与轨道和路面结构层间应留有合适的距离。由于近年来铁路机车、车辆向大型化发展,机车、车辆的自重、载重均相应提高,线路上活荷载作用范围加大,故本条规定参照现行行业标准《石油化工企业厂区管线综合设计规范》SH 3054—1993 第 3.0.7.1 条的规定,将管顶距钢轨底垂直距离由过去的 1.2m 修改为 1.5m。

管顶至道路路面结构层的垂直距离要求是为了使管道顶面与道路路面结构层底面之间有一定厚度的土壤层,以缓解道路对管道的压力。参照现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 第 4.3.7 条的规定,管顶至道路路面结构层底面的垂直距离由过去采用的 0.5m 修改为 0.7m。

**7.2.11** 为了避免管线之间的不利影响,满足安全、卫生、防火要求,本条规定了地下管线交叉布置的基本要求。规定给水管道布置在污水管道上面,可以防止给水管道被污染;可燃气体管道布置在其他管道上面,可使可燃气体管道一旦发生事故时不至于在短时间内危害下面的管道;电缆布置在热力管道下面,以防电缆受

热,绝缘体老化,影响载流量;热力管道布置在可燃气体管道、给水管道上面,可以减少这些管道的受热影响;受热后易造成体积膨胀的介质管道、腐蚀性介质管道及含酸、碱的污水管道布置在其他管道下面,可使这类管道一旦介质泄漏不至于影响其他管道。

**7.2.13** 本条规定是为了满足共沟敷设管线的防火、防爆、安全和卫生要求及避免管线之间相互的不利影响,参照现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187—93 第 7.2.8 条、《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414—2007 第 4.3.4 条制定。

**1** 热力管道指蒸汽管、热水管等。这类管道周围环境温度较高,如与电缆共沟敷设,会加快电缆外包绝缘材料的老化,影响电缆的使用寿命,同时由于环境温度越高,电缆载流量越低,电缆的使用也将受到影响。

**2** 由于油质管道泄漏时油品渗到氧气管道上有可能会引发火灾,电缆线本身也有可能发生火灾,故严禁氧气管道与油管、电缆等同沟敷设。本款涉及人身财产安全,故为强制性条款,应严格执行。

**3** 排水管道包括污染严重的生产污水、生活污水及污染较轻的雨水排水管道,由于管道接口常会出现泄漏现象,因此均有程度不同的污染。为了缩小污染范围,应将排水管道设置在沟底。

**4** 为防止腐蚀性介质管道一旦发生事故时,管道介质泄漏损害其他管线,故应将其敷设在其他管线下面。

### 7.3 地上管线

**7.3.1** 本条第 1 款~第 3 款参照现行行业标准《石油化工企业厂区管线综合设计规范》SH 3054—1993 第 4.0.1.1~第 4.0.1.3 条制定;第 4 款参照现行国家标准《钢铁冶金企业设计防火规范》GB 50414—2007 第 4.3.2 条制定;第 5 款参照现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222—2005 第 6.2.1.2 条制定;第 6 款参照现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB

50058—92 第 2.5.14 条、第 4.3.8 条制定。本条第 4 款~第 6 款规定直接涉及人身财产安全,故定为强制性条款,应严格执行。

**7.3.3** 本条第 2 款规定是为了防止管道内危险性介质一旦发生事故泄漏对与其无关的建筑物产生危害;同时也为了防止上述建筑物或内部设备发生事故对有危险性介质的管道造成损坏,产生严重的后果而制定。本款直接涉及人身及财产安全,故定为强制性条款,应严格执行。

**7.3.4** 管廊(架)沿道路同侧布置,可减少与道路的交叉。

**7.3.5** 本条规定依据现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217—94 第 5.1.10.2 条、《工业金属管道设计规范》GB 50316—2000 第 8.1.27 条制定。

**7.3.6** 本条根据现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316、《工业企业煤气安全规程》GB 6222、《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061、《工业企业通信设计规范》GBJ 42,并参照《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版)制定的。220kV 及以上的架空电力线路,因钢铁企业内较少,表中未列出相应数据,需要时可参照《110~500kV 架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092 中的有关规定。

架空电力线路边导线最大计算风偏值见表 20。

表 20 边导线最大计算风偏值(m)

电压	杆、塔间距	杆、塔高度	最大风偏值
35kV 单回路	200	15~19	3
35kV 双回路	200	15~19	3
110kV 单回路	250	19~21	5
110kV 双回路	250	15~21	5

**7.3.7** 尾矿、精矿管(槽)的敷设有架空与埋地两种方式。当架空尾矿、精矿管(槽)沿工业厂房或构筑物平行敷设时,可紧靠建筑物、构筑物外墙敷设。如鞍钢东鞍山烧结厂一选车间尾矿流槽,本钢南芬三选尾矿流槽,本钢南芬球团精矿管线均沿厂房外墙敷设。

尾矿、精矿管(槽)与地上管线支架基础外缘的水平净距离规定为1.0m,是考虑到埋地尾矿、精矿管(槽)的埋设深度一般小于管线支架基础的埋设深度;为防止管(槽)被磨穿而影响支架基础,可在厂内全线或局部采用耐磨材料。

长度超过10km的厂外浆体输送管线与输电线路、通信线路、公路、铁路以及其他用途管线的间距可参照现行行业标准《浆体长距离管道输送工程设计规程》CECS 98中的有关规定。

**7.3.8** 本条依据现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316、《工业企业通信设计规范》GBJ 42,并参照《钢铁厂总图运输设计手册》(1996年版)的规定制定。

**7.3.9** 本条是依据现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061、《城镇燃气设计规范》GB 50028,并参照《110~500kV架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092中的有关规定及《钢铁厂总图运输设计手册》(1996年版)中的有关内容制定的。对于220kV及以上的架空电力线路,因钢铁企业内较少,表7.3.9中未列出相应数据,需要时可参照现行行业标准《110~500kV架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092中的有关规定。

**7.3.10** 本条依据现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222—2005第6.2.1.2条的规定制定。

## 8 绿 化

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 布置合理的绿化系统是指在全厂进行合理、全面的绿化布置,而不是仅在生产管理区及个别主干道绿化。

**8.1.3** 本条根据国土资源部2008年1月31日发布的《工业项目建设用地控制指标》的有关规定,结合历年对钢铁企业绿化用地率的调查制定。绿化植物用地及覆盖面积见表21。

表21 绿化植物用地及覆盖面积(m<sup>2</sup>)

绿化种类	用地面积	覆盖面积
单株大乔木	2.25	16.0
单株中乔木	2.25	10.0
单株小乔木	2.25	6.0
单行乔木或行道树	1.5×长度	4.0×长度 (株距3.0m~6.0m)
多行乔木	(1.5+行距总宽度)×长度	(4.0+行距总宽度)×长度
单株大灌木	1.0	4.0
单株小灌木	0.25	1.0
单行大灌木	1.0×长度	2.0×长度(株距1.0~3.0)
单行小灌木	0.5×长度	1.0×长度(株距0.5~1.0)
单行绿篱	0.5×长度	0.8×长度
多行绿篱	(0.5+行距总宽度)×长度	(0.8+行距总宽度)×长度
垂直绿化	不计	按实际面积
草坪、苗圃、小游园、水面绿化、花坛	按实际面积计算	按实际面积计算

注:表列植物用栏杆、边饰划分成树池或绿化区时,其用地面积按栏杆或边饰所围范围内面积计算。

## 8.2 绿化布置

8.2.1 现实生活中,由于沿道路、铁路以及在道路、铁路的转弯处、平交道口处栽种乔木或绿篱时没有留出应有的视距或视距的通透性不足而引发交通事故的例子很多,因此本条第2款规定沿道路、铁路栽种的树木不应侵入行车视距范围。

8.2.2 本条第2款中不妨碍卫生是指不招惹虫蝇、不散发大量絮毛、不产生臭味及成熟时不易脱落浆果的植物。第9款规定是为了防止落叶影响浓缩池溢水孔的畅通。

8.2.3 表8.2.3-1是参照现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187中的有关规定及《环保工作者使用手册》(1984年版)中的有关内容制定的。

表8.2.3-2中序号2是参照现行国家标准《工业企业煤气安全规程》GB 6222中的有关要求制定的。序号3是参照现行国家标准《氧气站设计规范》GB 50030、《乙炔站设计规范》GB 50031、《压缩空气站设计规范》GBJ 29中的有关规定制定的。序号4参照现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041中的有关规定制定。序号6参照现行国家标准《城市电力规划规范》GB 50293中的有关规定制定。其余参照《石油化工厂区绿化设计规范》SH 3008制定。

表8.2.3-3参照现行国家标准《66kV及以下架空电力线路设计规范》GB 50061中的有关规定制定。

表8.2.3-4参照现行国家标准《110~500kV架空送电线路设计技术规程》DL/T 5092中的有关规定制定。

表8.2.3-5参照现行国家标准《工业企业通信设计规范》GBJ 42中的有关规定制定。

## 9 运输方式选择

### 9.1 一般规定

9.1.1 选择运输方式应考虑下列因素:

1 地区已有的交通状况。如已有交通线路的运输能力和交通远景规划,接轨条件和码头的位置,企业与国家铁路、公路、通航河流的距离等。

2 原、燃料来源,成品去向及运输距离。钢铁厂需要的原、燃料和产出的产品数量很大,一个年产钢1000万t的钢铁厂的年厂外运输量达5000万t。因此,原、燃料供应和成品销售地点,运输距离,都是选择厂外运输方式时进行比较的重要因素。如上海A厂大宗原料来自国外,煤和石灰石等辅助原料来自长江沿岸,这决定了该厂厂外原、燃料运输主要采用水路运输方式。四川A厂离矿山较近,还修建了专用铁路,这决定了该厂原料运输必须采用铁路运输方式。

3 生产工艺要求及物料的特征。选择厂内运输方式应符合生产工艺要求,并要适应物料的特征。如高温的铁水等物料,在目前的技术条件下多采用铁路运输方式。

4 自然地形条件。选择矿山运输方式,除应考虑以上各项因素以外,还应考虑自然地形条件。因为矿山地形复杂,矿山运输方式常随地形的变化而改变。

5 生产年限。选择矿山运输方式还应考虑矿山的生产年限,各种运输方式的投资,成本和技术水平都必须与矿山的生产年限相适应。

9.1.2 合理利用既有设施,不仅是简单的利用,更需要进行改造。利用和改造的目的是要提高综合经济效益,满足生产要求。如湖

北 A 厂连铸、热轧、冷轧带钢、硅钢片车间之间半成品的运输就是通过改造铁路信号系统,采用大型平板车、保温车等设备提高了运输效率,满足了生产要求。辽宁的许多使用准轨铁路运输的矿山在扩建、改建中,利用汽车配合电铲掘沟,提高了铁路运输能力。辽宁某大型铁矿为提高运输效率,减少非作业时间,提高铁路信号装配水平,采取了配备无线通讯设施进行无线调度,安装工业电视等措施。

## 9.2 矿山运输方式选择

### I 露天矿的矿、岩运输

9.2.1 对于矿体产状复杂的露天矿,为减少开采过程中的废石混入造成矿石贫化,采用灵活性较强的汽车运输能满足分采、分运要求,而且可加快采掘速度,提高电铲效率。

对于地形复杂,沟谷较多,起伏较大的露天矿,铁路布线困难,且工程量大,而汽车爬坡能力大,并能通过较小曲线半径,因此,地形复杂的露天矿宜采用汽车运输。

9.2.2 地形较缓是指铁路折返布线的地形坡度在  $25^\circ$  以下。

采矿场较长,主要指采矿场的长度能保证在矿体上盘或下盘满足铁路折返布线要求。用单线区间一个折返计算,两端站坪长,包括咽喉区和竖曲线在内约为  $265\text{m} \times 2 = 530\text{m}$ ,加上区间爬坡,按段高  $15\text{m}$ ,平均坡度  $37\%$ (国内陡坡铁路)计算,需区间长度  $l = 15/0.037 \approx 405\text{m}$ ,共计  $935\text{m}$ 。当采矿场一端水平,曲线半径为  $200\text{m}$  时,总共  $1135\text{m}$ ,取  $1.2\text{km}$ ,当采矿场两端水平时,则为  $1.4\text{km}$ 。因此,本条所谓采矿场较长,系指有  $1.2\text{km} \sim 1.4\text{km}$  的长度(指露天上部采矿场,而不是封闭口);如果设计双线折返还要大于  $1.4\text{km}$ 。当采矿场两端有布线条件时,采矿场长度不受此限制。

采用准轨铁路运输的山坡露天矿的山头部分往往铁路线布置不开,深凹露天矿的新水平铁路掘沟、装车也有困难。为加快山头

剥离和新水平下降速度,宜采用汽车运输配合。目前,国内几个准轨铁路运输的大型露天矿,一般多使用中型吨位汽车与铁路配合。

9.2.3 溜井(槽)、平硐具有利用重力运输的优点,可以节约能源,节约土地,因此具备条件的矿山应尽量采用。

9.2.4 带式输送机爬坡能力大,运输量大,效率高,成本低,是较先进的运输方式,国内外不少矿山已经广泛采用。采矿场内使用汽车运输,能使产量增加,强化水平下降速度,有利于组合台阶陡帮开采。目前,国内已经有多个大型露天矿采用汽车-带式输送机运输,效果很好,如鞍钢齐大山铁矿。

9.2.5 我国 20 世纪 50 年代兴建的不少大型山坡露天铁矿采用了单一铁路运输方式。这些矿山目前基本上已转为深凹露天开采,并大都改造成了汽车-铁路联合运输系统。汽车可以在采场内工作面作短距离运输,而铁路可以作长距离运输,设计可以充分利用这两种运输方式的优点。

### II 地下矿的地表运输

9.2.9 当井下至地表采用箕斗提升时,井(硐)口一般要设置矿仓,因此地表可采用汽车、铁路、带式输送机等运输方式。当矿仓到卸车点之间地形较为复杂,布置铁路或道路困难时,采用带式输送机运输可克服高差。

9.2.11 架空索道适用于在地形比较复杂的中、小型矿山运输矿石(或粉矿)、岩石等物料。架空索道的爬坡能力大,对自然地形适应较强,一般可直接跨越陡坡、深谷或河流;可不占或少占农田,减少土石方及建筑工程量;可克服较大高差,使运距短捷。

### III 原(精)矿的外部运输

9.2.12 铁路运输能力大、运输费用低,有条件的宜尽量采用铁路运输。

9.2.13 带式输送机有钢芯、钢绳和普通胶带三种,前两种适用于运输量大的长距离运输,后一种仅适用于车间之间短距离运输。带式输送机适用于在地形复杂(平均坡度  $12^\circ \sim 20^\circ$ )地段,运输品

种单一、方向单一、物料粒度小于 350mm、不易冻结且运输量大于 100 万 t/年的矿石等物料。

### 9.3 钢铁厂运输方式选择

**9.3.4** 钢铁厂的耐火材料、熔剂、废钢、各种设备的备品备件等物料的数量相对较小,但种类、形状、重量各异,且运送的地点分散,宜采用汽车(包括特种汽车)运输。如上海 A 厂采用 15t、25t 翻斗车,11t、20t 吊斗车等特种汽车运输不同物料,节省了劳力,效果良好。

**9.3.5** 当从厂外运入的大宗原、燃料和发往厂外的成品采用铁路运输时,铁路直达厂内装卸地点可使厂内、外运输形成连续的运输系统,减少中间装卸,提高运输效率,我国许多钢铁厂就是如此。而上海 A 厂从厂外铁路运进的部分辅助材料须先在装卸站卸下,再用汽车运至仓库或车间;由铁路外运的成品须先用汽车从成品跨运至钢材仓库,再从钢材仓库装火车外运,这种运输方式须增加一次装卸作业,造成运输成本的提高。

**9.3.6** 各车间成品跨或钢材仓库至码头的成品运输选择铁路还是道路需经技术经济比较确定。日本的福山、大分、扇岛等钢铁厂厂外运输为水路运输,各厂轧钢车间成品跨均紧靠成品码头仓库,钢材均用电动平车、叉车、过跨车或汽车等从轧钢车间成品跨运至码头直接装船或进入码头仓库。上海 A 厂的热轧、冷轧带钢车间距码头 2.7km,无缝钢管车间距码头 1.6km,成品采用 60t 全挂汽车运至码头;该运输若采用铁路,运输费可能比汽车运输便宜,但要多占地,这就需要全面比较。法国福斯钢铁厂的钢材成品有部分由水路外运,由于轧钢车间和成品仓库距码头较远,故成品采用铁路运至码头。

**9.3.7** 带式输送机运输效率高,运输能力大,且便于实现自动化控制。焦化、烧结、炼铁车间的带式输送机连成一体,可减少中间仓库和装卸作业,形成连续化的运输系统。国内、外钢铁厂散状料

已广泛采用带式输送机运输。

**9.3.8** 钢铁厂铁水运输应满足以下几点要求:

1 铁水温度高,运输与生产联系紧密,要求运输安全、可靠。

2 高炉铁水的温度在 1300℃左右,转炉炼钢的铁水温度不低于 1200℃,要求在运输过程中尽量减少铁水热量的散失。

3 大型高炉每次出铁量较大,4000m<sup>3</sup> 的高炉,每次出铁 600t~900t,需要采用大容量的运输设备。

4 根据炼钢对铁水质量的要求,铁水在运输过程中还需有脱硫等作业。

铁路运输均能较好地满足上述要求。

当前,国内外钢铁厂铁水运输普遍采用铁路运输方式。也有钢铁厂采用专用汽车运输铁水。

**9.3.9** 连铸与轧钢车间毗邻布置时,采用辊道等方式以直线的路由和最短的距离运送连铸坯可以减少装卸工序,提高运输效率。如日本大分钢铁厂的连铸间与厚板轧钢车间的钢坯仓库毗邻,连铸坯由辊道直接运至钢坯仓库;上海 A 厂的连铸间与热轧带钢车间相邻,连铸坯也由辊道运至热轧带钢车间。

**9.3.10** 钢铁厂各种粉状和液体物料的运输方式一般采用汽车或管道。

如高炉煤气灰,法国敦刻尔克厂采用管道风力输送;上海 A 厂则采用 25t 翻斗车运输。高炉、转炉煤气洗涤的含尘污水、热电站的粉煤灰、炼钢的生石灰、白云石粉料一般宜采用管道输送。燃油、酸液等液体多采用管道或罐车运输。

## 10 矿山铁路运输

### 10.1 一般规定

10.1.1 采用统一的轨距是为了减少运输环节,避免倒装;采用型号一致的设备是为了方便备品备件的供应,便于设备检修,简化机修设施与修理项目。

10.1.2 铁路线路等级划分根据不同铁路类型(准轨和窄轨)采用不同的划分原则:

准轨铁路线路等级划分:

1 采用准轨铁路运输的矿山,铁路年运输量大都在1000万t以上。根据线路承担的年运输量、使用年限,大致可分为以下三种情况:

位于矿山站至排土站(或排土场入口)、受矿点(或破碎站)及深凹露天矿总出入沟的线路区间为矿山运输系统的主要区间,运输量大、存在年限长,在确定线路技术条件及轨道类型时,应采用等级较高的标准。

进入采场、排土场的支线存在年限短、运输量小,线路标准及轨道类型可用较低标准。

承担几个水平支线的生产干线的运输量、存在年限处于上述两者之间,线路标准及轨道类型一般属中等标准。

2 按设备配备及能力分析。目前配备载重60t矿车的装载设备主要为 $4\text{m}^3$ 、 $4.6\text{m}^3$ 电铲,台年效率一般为120万t左右。

当采场长在1km左右时,一般配备1台~2台电铲,进入该采场的支线所承担的运量在120万t~240万t,属Ⅲ级线标准。

当采场面积较大,一个水平配备3台电铲或一条干线承担两个水平的运量(360万t~480万t)时,属Ⅱ级线标准。

一个大型矿山总出入口线路及主要生产干线的运量一般达600万t以上,属Ⅰ级线标准。

3 按区间通过能力分析。矿山实际使用的列车组成一般为7辆~9辆载重60t矿车,当单线区间长为1km时,年运量可达800多万t;区间长1.5km时,年运量可达600多万t。矿山运输区间长度,大都在1.0km~1.5km范围内,为此确定Ⅰ级线的年运量为大于或等于600万t。

4 移动线由于使用年限较短,经常随着采场、排土场的装、卸作业而移设,且移动线运量相差不大(采场内一条移动线,按配备两台电铲计算,所承担的运量一般为240万t左右,排土场排土犁作业的移动线年完成量为150万t左右,电铲转排作业的移动线年完成量为270万t左右),一般均在300万t以下,因此,移动线不划分等线。

5 联络线、其他线使用年限较长,但运量甚少,如矿山站与工业场地间的联络线的昼夜通过对数一般约在10对以下,因此,不划分等级。

半固定线使用年限虽较短,但当所承担的运量能达到与固定线相同时,按使用年限与固定线加以区别;确定轨道类型时与固定线标准相同。因此,半固定线与固定线合并为同一类别。

窄轨铁路划分是按现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065中的有关规定制定的。

表10.1.2是根据理论计算与我国黑色冶金矿山的生产实践经验综合制定的,它较科学地规定了四种轨距铁路的使用范围。它们之间的运输量划分比较明确,但也有交叉或互相衔接,这就要求设计人员在选择轨距时应进行必要的技术经济比较。

10.1.3 铁路最高运行速度的确定:

1 准轨铁路最高运行速度的确定:

1)由于开拓要求,铁路两站间运距一般较短,约为0.6km~1.2km,提高区间运行速度效果不显著,据生产矿山反映,铁路运

行速度一般在 30km/h 以下。

2) 在矿山列车周转时间中,装、卸、停时间所占比例为 70%左右,而运行时间仅占 30%左右,故再提高运行速度效益不大。

3) 矿山实际最高车速在 35km/h 左右,为保证轨道有相应的强度及运行平顺安全,设计行车速度应高于实际行车速度。

4) 考虑到固定线、半固定线的线路技术条件及轨道标准基本属同一类别,所以固定线、半固定线采用相同的设计行车速度。

## 2 窄轨铁路最高运行速度的确定:

本条所规定的具体数据是根据计算与国内各矿山的生产经验,并参考国外的资料制定的。

窄轨铁路中的 900mm 与 762mm 轨距铁路,由于目前所生产的运输设备对两种轨距是通用的,故现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中将它们按同一标准考虑。

600mm 轨距铁路,因其设备明显小于以上两种窄轨铁路,且矿车都不带自动制动装置,故不允许列车以较高的速度运行。此外,矿山内部铁路的区间长度一般在 1km 左右,也限制了列车运行速度的提升,因此,对于 600mm 轨距铁路所规定的标准较低。

**10.1.4** 本条是参照现行国家标准《矿山电力设计规范》GB 50070 中的有关规定制定的。

## 10.2 运输组织及信号

**10.2.1** 矿山铁路运输基本上是从采矿场到矿石受矿点或排土场的固定流向、固定装卸地点的生产运输,因此,列车组成基本上是固定成组运输。设计时,在各种场地的选择及线路的布置上要使运输短捷、顺畅,使矿山铁路各站、段、线路均匀配置,使车流尽量平衡,列车停站时间最短,以提高列车周转率,充分发挥装、运、卸的综合效率。

**10.2.2** 列车组成是关系矿山采、运、排综合生产能力能否发挥,矿山铁路各运输环节是否协调的关键技术指标,因此,在设计中应

综合各种因素认真比选,以取得最佳效益的列车组成。

表 10.2.2 中所列的在不同技术条件下要求验算的项目是国内外经验证明确定列车组成时必须验算的内容,其中贯彻了两条原则:

1 符合铁路技术要求。如在大坡道上运行,在各种条件下的启动验算等。

2 保证列车安全运行。如制动验算、电动机发热验算等。

**10.2.3** 将矿山列车按作业性质进行分类是为了使列车调度人员能随时掌握各类列车的动态、作业性质、矿岩运输情况等,以便及时调度。

单机虽未完全具备列车条件,但都需占用区间、办理闭塞手续,影响线路通过能力,故按列车办理。

**10.2.4** 在计算通过能力时,除计算生产运输列车对数外,还应计算辅助运输与通勤列车对数。辅助运输是指矿、岩以外的其他运输,如运送材料、设备和通行救援吊车等。通勤列车既可是单一的运送职工上、下班的客运列车,也可是客、货连挂的混合列车。

上述运输作业量应视矿山规模、场地布置情况以及是否有道路运输设备等因素而定。因此,本条没有做具体规定。

**10.2.5** 通信设备应能保证迅速、正确地指挥行车,组织运输作业以及其他各种业务联系,以确保行车安全。因此,应根据需要采用下列专用通信设施,不能相互代替或兼用:

1 列车调度电话。它是列车调度员指挥或调整列车运行的专用通信电话。

2 闭塞电话。它是相邻两车站值班员联系有关行车事宜的专用电话,也称站间行车电话。

3 行政电话。它是为运输服务的日常行政事务等联系的电话。

因列车调度电话为列车调度员与各站车站值班员之间调整列车运行的专用电话,故应通达与行车有关的各基层站、段及单位,

如各种车站、电务段、机车车辆修理间、养路段等。

**10.2.6** 本条是根据《冶金矿山安全规程》中的有关规定制定的。

**10.2.7** 矿山铁路车站按作业性质一般分为矿山站、卸矿站(或破碎站)、排土站、倒装站、交接站(接轨站)、会让站、工业场地站等。

1 矿山站是指矿石运输的主要作业站,是铁路运输系统的调度指挥中心。站内线路除办理列车会让外,通常还进行机车整备及检查作业、车辆临修及待修、移道机及轨道吊车的停放等,车站建筑物、构筑物可集中或合并布置。

2 卸矿站(或破碎站)和工业场地站是指布置在破碎厂和工业场地附近的车站。

3 排土站为专供废石列车会让和停放用,一般布置在排土场前废石运输集中的地点。

### 10.3 线路主要技术标准

**10.3.1~10.3.5** 准轨铁路最小平面曲线半径是铁路的主要技术标准之一,它与线路等级、地形条件、工程投资、养护维修以及运输设备等关系密切。

规范中规定的最小曲线半径除根据列车运行和生产要求外,还考虑了以下两点因素:

1 小曲线半径上钢轨的磨损程度。当采用 120m 及以下的曲线半径时,钢轨使用年限在 1 年左右;当采用半径为 200m~300m 时,钢轨使用年限可达 4 年~5 年。因此规定行驶一类车型的固定线一般地段Ⅲ级线的曲线半径不小于 150m。

2 线路养护的要求。矿山工务部门普遍反映养护跟不上,主要原因之一是曲线地段采用小半径多,造成钢轨磨损快,需频繁更换,轨距需经常调整,增加了养护工作量。一般认为采用 200m 以上的曲线半径会使线路状况有很大改善。因此规定常用二类车型的Ⅰ、Ⅱ级固定线的曲线半径一般不小于 200m。

采场内环形移动线的曲线半径允许采用括号内数值,是在满

足列车运行安全的前提下(列车一般以 5km/h 的低速通过曲线地段),为尽可能加快采场的掘进速度而采取的一种临时措施,在一次扩帮后,环形线的半径即可加大。近年深凹露天矿的新水平准备基本上采用了汽车运输,因此将行驶一、二类车型的采场移动线所允许的最小半径适当加大。

为了避免盲目采用最小的曲线半径,在采用本条规定时应比较选取,并尽可能采用大半径。

特别困难地段指不降低标准无法布线或经技术经济比较后证明降低标准有利时,允许在局部地段采用,一般不推荐使用。

改建、扩建项目应结合现有线路现状经比较确定最小的曲线半径。在小曲线半径多的现有矿山线路改造中执行本规范标准将引起大的工程量或严重干扰现有生产运营时,亦可保留现有曲线。

**10.3.6** 本条是参照现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定制定的。

**10.3.7** 准轨铁路最大坡度的确定:

重车上坡的最大坡度在一般条件及特殊条件下分别为 40% 及 45%。理由如下:

1 陡坡铁路运输系统研究情况:

从 2002 年 8 月至 2003 年 1 月,在朱家包包铁矿先后进行了 224t 电机车在固定线铁路的运行试验;150t 电机车牵引 6 辆~8 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验;150t 电机车双机车牵引 9 辆~12 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验;224t 电机车双机车牵引 9 辆~12 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验。各试验的试验情况简介如下:

1)224t 电机车在朱矿固定线铁路的运行试验:由于湘潭电机厂生产的 224t 电机车的轴重达到 28t,大于规范的 25t,因此进行了此项试验。当时项目确立时只考虑在朱矿固定线和采场中运行,所以未做排土场运行试验。从试验结果来看,224t 电机车在朱矿采用 P50 及以上钢轨的固定线和采场移动线上运行安全可

靠,轨道结构强度能满足 224t 电机车运行要求;但因未做排土场运行试验,对轻散路基上的铁路移动线能否满足 224t 电机车运行要求还不能确定。朱矿已经申报了“224t 电机车直通土场”的科研课题。

2) 150t 电机车牵引 6 辆~8 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验:150t 电机车牵引 6 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 726t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡;150t 电机车牵引 7 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 822t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡,有空转情况出现;150t 电机车牵引 8 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 918t)需利用动能闯坡。

3) 150t 电机车双机车(分别独立,一推一拉)牵引 9 辆~12 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验:150t 电机车双机车牵引 9 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1164t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡;150t 电机车双机车牵引 10 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1260t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡,有空转情况出现;150t 电机车双机车牵引 11 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1356t)能上坡,不能在坡段上启动上坡;150t 电机车双机车牵引 12 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1452t)需利用动能闯坡。

4) 224t 电机车牵引 9 辆~12 辆 KF-60 型自翻车重车上坡试验:224t 电机车牵引 9 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1164t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡;224t 电机车牵引 10 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1260t)能轻松上坡,并能在坡段上启动上坡,有空转情况出现;224t 电机车牵引 11 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1356t)能上坡,不能在坡段上启动上坡;224t 电机车牵引 12 辆 KF-60 型自翻车重车(牵引质量 1452t)需利用动能闯坡。比 150t 电机车双机车(分别独立,一推一拉)牵引 9 辆~12 辆 KF-60 型自翻车重车上坡能力略强。

## 2 “陡坡铁路运输系统研究”技术鉴定:

2003 年 11 月 29 日,四川省科技厅在攀枝花市组织召开了

“陡坡铁路运输系统研究”技术鉴定会。鉴定委员会听取了课题研究、查新报告和用户意见等。专家组认为课题组所提供的鉴定资料完整、齐全,数据可靠,鉴定意见如下:

1) 在我国露天铁矿首次建成的 40%~45%陡坡铁路线路,参数选取合理,技术先进,安全、可靠。

2) 用 150t 和 224t 电机车牵引重矿列车在 40%~45%陡坡路段进行了运行试验,对陡坡铁路结构参数、电机车参数、接触网和变电所供电参数等进行了测试,测试数据真实可靠,结论正确。

3) “陡坡铁路运输系统研究”项目所提出的“柔性可调节式抗爬理念”新颖独特,设计的“柔性可调节式防爬桩装置”结构合理,实用性强,技术创新,达到了国际领先水平。

4) 研究并使用的供电再分配技术有效地解决了陡坡铁路运输供电问题。

## 3 生产情况:

朱矿第一条陡坡铁路从 2003 年 2 月开始投入正常生产,用 224t 电机车牵引 12 台 KF-60 型矿用自翻车,到 2005 年 4 月由于采场推进被拆除,共运行 2 年多,运输量达 320 万 t。经过两年的运行,铁路状况仍然良好,轨道几何尺寸符合规范要求,无爬行、窜轨现象,钢轨平均总磨耗为 2.5mm,与坡度为 20%的 P50 钢轨相当。

2005 年 12 月至 2006 年 2 月,朱矿因生产需要,在 1300m 水平至 1285m 水平之间重新铺设陡坡铁路。该铁路最大坡度为 45%,并将原来每 25m 轨安设 3 组防爬桩减少为 2 组防爬桩,已使用至今。

4 表 10.3.7 中对一般条件的规定是主要运输干线选坡时不宜超过的数值;对困难条件的规定是在山坡露天矿的山顶部分或深凹露天矿的深底部分选坡时不宜超过的数值。山坡露天矿的山顶部分和深凹露天矿深底部分的特点是工程艰巨、生产时间较短、运量小,因此在不影响运营的前提下,应力争减少基建工程量。矿

山铁路可根据矿山运量、展线条件、机车性能、已生产条件下的牵引定数(车站有效长)等条件确定限制坡度,但所采用的限制坡度不得超过最大坡度。

重车下坡制动是根据制动距离验算确定的。

内燃机车限制坡度是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 中的有关规定制定的。

**10.3.8** 本条是参照现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定制定的。

**10.3.9、10.3.10** 这两条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 与《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定制定的。

**10.3.11、10.3.12** 铁路轨道的作用是支承机车、车辆车轮,引导列车前进,并传递荷载至路基。为了保证列车安全运行,不间断地完成矿山运输任务,轨道结构必须具有足够的强度和稳定性。

轨道类型的选定,钢轨是主要部分,实践证明,钢轨的破坏主要表现为疲劳损伤,影响因素除轨道结构类型、材质及养护状态外,还与机车、车辆的轴重、轴距、行车速度、年运量等有关。

#### 1 准轨铁路的钢轨的确定:

矿山线路运行速度低,但轴重大,曲线半径小,钢轨磨耗严重,因此钢轨类型主要取决于运输量。本规范考虑到矿山线路维护条件差,需留有一定的富余量,故采用了较重的轨型,每吨轴重所需钢轨重为 1.8kg/m~2.1kg/m,按强度验算,其应力仅达到容许应力的 60%左右。

**2** 窄轨铁路的轨道类型标准是参照现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定制定的。

### 10.4 运输设备的选择及配备

**10.4.2** 电力机车与内燃机车相比在牵引效率、节能、环保、操作、维修等方面均有明显的优势,因此矿山铁路应优先选用电力机车,

只有在经济比较合理时,才考虑内燃机车。

**10.4.3** 矿山铁路运输具有鲜明的工艺特点,矿岩体重大、运输量大、运输周期短、装卸工作频繁。为了减少卸车时间,提高运输效率,准轨铁路宜选用自翻车,窄轨铁路宜选用倾翻车或曲轨侧卸式矿车。

罐笼提升的井下矿车和选矿后运送精矿的车辆选用固定式车辆,是为防止车辆作业过程中倾覆或漏损矿粉。

**10.4.4** 矿山铁路除运输矿岩外,尚担负一定的材料、设备、人员的运输任务,故必须相应地配置一些杂用的机车、车辆。

**10.4.5** 为使矿山铁路的固定线、半固定线和移动线经常处于完好状态,使列车按规定的速度安全、平稳和正常地运行,以满足采、运、排各工艺环节的要求,延长运输设备的使用寿命,必须加强线路养护维修。

### 10.5 运输能力的确定

**10.5.1** 矿山铁路运输贯穿矿山生产工艺采(装)、运输、排(卸)的全过程,并与矿山生产互为制约,因此在考虑矿山铁路运输能力时不仅要验算车站咽喉和区间的通过能力,还应使装、卸等各环节与之协调。

**10.5.2** 本条所列各种系数是经过多年矿山生产实践总结出来的。对于运输不均衡系数,当矿山运输量大、机械化程度高、运输环节少时取下限,反之取上限。

**10.5.3** 由于各生产环节存在相互联系与制约,加之交接班、线路养护、停电、组织管理水平以及气候等因素的影响,线路通过能力不能充分利用,因此设计应为生产留有余地,考虑线路利用率。

## 11 钢铁厂准轨铁路运输

### 11.1 一般规定

11.1.2 钢铁厂厂内线按运输物料性质不同分为普通货物运输线(简称普车线)和特种货物运输线(简称冶车线),这两类线路不同之处为:普车运输的运行速度高于冶车运输;普车列车长度一般要比冶车列车长度长;轮荷载分布在钢轨上的长度,平均起来冶车线要比普车线短;冶车线轨道所承受的轴荷重要比普车线大,普车线大多数在 25t 以下,而冶车线则在 25t 以上,最大达 46t;因受车间生产环境的影响,冶车线常年会处于水泡、尘埋、热烤、烧损等恶劣条件下,对线路非常不利。

本规范根据两类线路特点,对轨道结构和线路制定了不同的标准。冶车线轨道结构标准高于普车线,以达到行车安全,有利于保产,减少线路维修量的目的;但冶车线线路平面技术条件则低于普车线,以节约用地。

钢铁厂各类厂内线,除分为普车线和冶车线两类外,还分为若干等级。确定线路等级主要依据两个要素——运输量和机车、车辆的轴重,现分别说明如下:

#### 1 普车线线路等级的划分:

普车线线路以单向通行运输量的大小来划分线路等级。

本条用于划分铁路等级的运输量的数量界限是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 和《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的标准制定的,其主要理由为:

1) 本条所含的线路和现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 所指的线路同属普通货车运行的线路,虽然在运行速度上,厂内线路低于现行国家标准《工业企业标准轨距铁路

设计规范》GBJ 12 所规定的速度,但在机车、车辆设备及线路设施方面,厂内线(尤其是通行厂外货物的线路)都和现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 所规定的条件相似,故将现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 划分线路等级的运输量标准,作为划分钢铁厂厂内铁路普车线等级的依据,但线路技术标准则根据钢铁厂厂内线所具有的特点制定,不同于《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 的相应标准。

2) 《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)一直在钢铁厂厂内运输部门和设计单位使用,因此本条采用与《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)相同的等级划分标准。由于《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的特重级和 I 级线路技术标准相同,仅轨道类型有异,为列表简明,并与钢铁厂厂内铁路等级划分标准相适应,故将特重级和 I 级,在本规范中同列为 I 级,并下分两个档次,即 I<sub>A</sub> 和 I<sub>B</sub>。

#### 2 冶车线等级的划分:

冶车线线路等级的划分是以通过线路的最大冶车轴重为主,辅以通过的运输量作为参考。

冶车线的特点是重载、低速、轮对密集,且长期处于高温、多尘的恶劣环境中。冶车线线路技术标准的多数指标低于普车线,唯有轨道类型由于冶车线的特殊性而高于普车线。因此,冶车线等级的划分以通行的冶金车辆轴重为主要依据。

由于冶车车辆(此处指铁水罐车等)自重较大,且冶车列车的编成数较少,通过的单机数相应增加,使得同样货物运输量,冶车线通过的总重量要比普车线多(约多 50%)。因此,冶车线的货物运输量比同等级普车线的货物运输量相应要少。

11.1.3 本条是参照《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)第 239 条及现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387—94 表 3 中的有关规定制定的。

## 11.2 运输组织

11.2.1 日计算运输量按下式计算:

$$q_{\text{日}} = \frac{\alpha \times Q_{\text{年}} \times 10^4}{365} \quad (1)$$

式中:  $q_{\text{日}}$ ——日计算运输量(t/d);

$Q_{\text{年}}$ ——年运输量(万 t);

$\alpha$ ——铁路运输不均衡系数。

11.2.2、11.2.3 在进行普通车车流计算时,应与第 11.2.5 条结合起来考虑。

大宗原、燃料和固定流向、固定装卸地点的物料等应分别计算以便尽量组织直达列车运输和固定成组列车运输。

性质相同,可以使用同种车型的小运量货物可归并计算。

普通车重车流量按下式计算:

厂内车:

$$N_1 = \frac{q_{\text{日}}}{\beta \times q_{\text{标}}} \quad (2)$$

厂外车:

$$N_2 = \frac{q_{\text{日}}}{\beta \times q_{\text{均标}}} \quad (3)$$

式中:  $N_1$ ——厂内重车流量(辆);

$N_2$ ——厂外重车流量(辆);

$q_{\text{日}}$ ——日计算运输量(t/d);

$q_{\text{标}}$ ——车辆标记载重量(t),按设计采用的厂内车车型的車輛标记载重确定;

$q_{\text{均标}}$ ——厂外车平均标记载重量(t),根据现行的路网车车型比例,按货车平均标记载重确定;

$\beta$ ——车辆载重利用系数。

空车一般按车型不同分别计算。空车流组织应充分考虑利用卸后空车装车以缩短运输距离,尽量组织空车直达或固定使用的循环车组是为了减少不必要的编组作业。

多余或不足空车是指车站或装卸地点,按不同车型计算的排出或接入空车。

11.2.5 直达列车是指由厂外到达或发往厂外,在厂内车站中转无解编作业的列车。

固定成组列车是往返行驶于既定的装车和卸车地点之间,车列编成固定,运行过程中不经改编的列车。

小运转列车是指在厂内各站间运行的有摘挂作业或直达的列车。

特种货物有其特殊性质和要求,应单独编组成冷车列车运输。

11.2.6 冷车列车与生产工艺有着密切的关系,它在固定区间线路上往返运行,其编成数根据工艺生产要求确定,一般是固定的。

普通列车的编成数与线路技术条件、线路有效长度、装卸线货位数量、车流情况、生产要求等因素有关,设计应按上述因素进行计算,合理确定列车编成数。重列车编成数应满足列车在区间限制坡道上以计算速度作等速运行。列车编成数按下式确定。

满载时:

$$m_{\text{车}} = \frac{Q}{q_{\text{载}} + q_{\text{自}}} \quad (4)$$

由于各种因素不能满载时:

$$m_{\text{车}} = \frac{(1-\epsilon)Q}{q_{\text{载}} + q_{\text{自}}} \quad (5)$$

式中:  $m_{\text{车}}$ ——列车编成数;

$Q$ ——列车牵引重量(t);

$\epsilon$ ——欠吨系数;

$q_{\text{载}}$ ——车辆载重量(t);

$q_{\text{自}}$ ——车辆自重(t)。

按上述公式计算列车编成数后,尚应按本条规定的不同限制条件进行验算,以各种限制条件中最少编成数作为设计的列车编成数,以保证在任何情况下列车均能正常运行。

空列车由于单位长度重量较轻,列车长度主要受线路有效长度限制,因此,空列车编成数应按下式根据线路有效长度进行验算:

$$m_{\text{车}} = \frac{L_{\text{效}} - L_{\text{机}} - L_{\text{附}}}{L_{\text{车均}}} \quad (6)$$

式中:  $m_{\text{车}}$ ——列车编成数;

$L_{\text{效}}$ ——线路有效长度(m);

$L_{\text{机}}$ ——机车长度(m);

$L_{\text{附}}$ ——列车停车附加距离(m),一般取 20m;

$L_{\text{车均}}$ ——每辆货车平均长度,可根据铁道部现行规定取值(如 079 铁基字 1417 号规定该值为 14m)。

受装卸线货位限制时,列车编成数按下式计算:

$$m_{\text{车}} = n_{\text{货}} \times P \quad (7)$$

式中:  $m_{\text{车}}$ ——列车编成数;

$n_{\text{货}}$ ——装卸线货位数(辆);

$P$ ——配车批数。

配车批数按以下公式计算,取两个公式计算结果中的大值。

$$P = \frac{N \times L_{\text{车均}}}{n_{\text{取送}} \times L_{\text{线}}} \quad (8)$$

$$P = \frac{q_{\text{日}} \times t}{P_{\text{堆}} \times d \times L_{\text{货}}} \quad (9)$$

式中:  $P$ ——配车批数;

$L_{\text{线}}$ ——装卸线线路长度(m);

$L_{\text{货}}$ ——存放货物需要的场地长度(m);

$L_{\text{车均}}$ ——车辆平均长度(m);

$P_{\text{堆}}$ ——每平方米平均堆放货位的吨数( $\text{t}/\text{m}^2$ );

$N$ ——每昼夜装车或卸车数量(辆);

$n_{\text{取送}}$ ——每昼夜取送次数(次);

$t$ ——货位周转时间(d);

$d$ ——装卸线一侧或两侧设计货位总宽度(m);

$q_{\text{日}}$ ——日计算装卸量( $\text{t}/\text{d}$ )。

小运转列车编成数应根据站间交流车数、沿途车站摘挂作业量、区间牵引定数合理确定。

同生产工艺有关系的列车,其编成数应按工艺要求确定。

**11.2.7 钢铁厂铁路运输有车辆交接和货物交接两种基本交接方式。**

生产规模大、生产程序多而复杂的厂为完成厂内繁重、复杂的运输任务,需修建几十甚至几百千米铁路,配置几个至十几个厂内车站,配备几十台机车,几百辆普车和冷车,并需设有机车整备设施和机车、车辆的检修设施、线路维修设施以及相应的运输组织机构,这使得厂内铁路运输组织亦十分复杂。这种厂铁路运输的交接方式宜采用车辆交接方式。

沿海建厂,虽然由于厂外运输中的原、燃料采用水路运输,生产技术的发展进步等原因使得厂内铁路大大减少,运输作业的复杂程度大为简化,但需要通过路网铁路运输的零星物料以及输出成品的数量仍比较大。这类钢铁厂的铁路运输的交接方式仍以车辆交接方式为宜。

如果生产对铁路运送货物的品种、数量和时间有严格要求,运输与生产必须紧密结合,运输必须保证生产,这类钢铁厂应采用车辆交接方式。

有些厂,厂内运输主要采用带式输送机或汽车等运输方式,进厂直达列车比重较大,其中固定成组循环直达列车又占相当比重,这部分车流如能由路网机车直接送达装卸地点,可采用货物交接方式。但其他车流采用车辆交接方式,使卸后空车有条件就近装车外运。此种交接方式,亦称混合交接方式。

如果钢铁厂或独立的炼铁厂、炼钢厂、轧钢厂铁路装卸量小,或虽装卸量大但调车作业简单,钢铁厂自备机车利用率甚低,从提高经济效益考虑,宜采用货物交接方式。

**11.2.8 本条根据现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规**

范》GBJ 12 中的有关规定制定。

设置联合编组站的钢铁厂为了减少转线作业,节省建设投资,一般不单独设置交接场(线),而在到发场(线)上进行车辆交接。

#### 11.2.9 调车作业方式与行车方式主要区别在于:

1 行车方式要求列车牵引运行,而调车作业方式不受此限制。

2 行车方式的列车是按照列车编组计划和有关编组列车的技术规定编组的,一般有编成数的要求,而调车作业方式没有严格的编组计划和编成数要求。

3 行车方式的运行速度一般较高,且需办理闭塞手续,而调车作业速度较低,只需办理联系手续。

4 行车方式要求作业地点有办理列车接发作业的设备条件。

厂内站和作业地点尽头式线路较多,不便于机车牵引;厂内作业地点分散,作业不均衡,不易组织固定的列车编组计划和规定列车编成数;受区间长度和设站条件限制,列车的速度不宜提高;因此除大规模钢铁厂的厂内站外,很多作业地点目前尚不具备接发列车的条件。而调车作业方式限制条件少,编组、运行灵活,适合于取送作业。因此,本条规定取送作业一般按调车作业方式办理。

当具备本条规定的行车方式条件时,可按行车方式办理。

#### 11.2.10 钢铁厂铁路的调度系统有三种:

三级调度系统(部调、站调和区调)。

二级调度系统(部调和站调)。

一级调度系统(部调)。

调度是铁路运输作业的中枢,是组织运输的指挥部,为了便于调度工作的实施,调度系统应实行分级管理。

铁路运输量大的钢铁厂的车站和作业分区多,作业繁忙,一般采用三级调度系统。以铁路运输为主的现有钢铁厂的调度系统实际上也是这样设置的。近年新建的钢铁厂由于采用多种运输方式,铁路运输比重下降,铁路车站和作业区相应减少,货物作业地

点亦趋于集中,大大简化了铁路运输作业,这样的钢铁厂可以采用二级调度系统。当铁路运输量较小,车站不多于2个,主要作业集中于工厂编组站时,可采用一级调度系统,由运输部或车站统一进行全厂的铁路运输调度。

11.2.11 站管范围和作业区的划分直接影响着车流组织、运输作业以及运输设备和调度系统的设置。

直接同车站接轨的车间、仓库、堆场的线路或车场因在运输作业上与车站有密切关系,宜划为站管范围。在站管范围内运输工作量较大,线路较集中的作业地点,或同生产工艺有密切联系的运输作业地点可设车站作业区。车流量较大,运输作业地点较多的车站,根据各作业地点车流量情况,与生产的密切程度,按照就近划区的原则,作业量较大的作业地点可单独设区,也可将几个作业量小的作业地点合为一个作业区。

### 11.3 通信、信号及照明

11.3.1 为了满足列车安全运行、组织运输作业、进行设备检修及各种业务联系的需要,钢铁厂铁路运输系统应有完善的通信设施,设计中可结合项目的具体情况合理地选用通信设备。

11.3.2 铁路信号设备有站内信号、区间信号、机车信号、道口信号和翻车机信号等,每种信号设备又分成不同的类型。钢铁厂的规模、运输量、线路特点、站场布置、行车及调车作业情况、牵引类型和设备现状以及远期发展规划等因素与铁路信号类型选择都有直接关系。

铁路行车是靠信号指挥的,因此,铁路一方面要求信号设备本身动作的可靠性和准确性,另一方面要求当选用的信号设备发生故障时,能用其他方式代替,确保行车安全。

11.3.3 本条是参照《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078 中的有关规定制定的。

11.3.4 为了保证行车安全和区间通过能力,钢铁厂内的单线和

复线区间一般采用半自动闭塞。

不论单线或复线区间,当区间长度小于列车制动距离时,接车站进站信号机的接近区段要从发车站开始算起,有的出站信号机在开放前要检查对方站进站信号机的开放状态,这些要求半自动闭塞是不能完成的,故规定可采用区间照查闭塞。

**11.3.5** 本条是参照《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078 中的有关规定制定的。

上海 A 厂冶车运输采用了车上转换道岔装置。该厂冶车运输作业复杂,仅在二炼钢作业区就有 4 台机车同时作业,但由于制定了严格的规章制度,保证了安全,使得冶车运输作业情况良好。该装置现已在国内钢铁企业推广使用。应强调的是,设置车上转换道岔装置的作业区域必须制定安全制度,以确保运输安全。

**11.3.6** 本条是参照《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078 中的有关规定制定的。

**11.3.7** 本条第 1 款是参照现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 第 4.1.16 的规定制定的。

#### 11.4 接轨和交叉

**11.4.1** 钢铁厂铁路运输量大,取送车辆作业频繁,如果与路网正线交叉,将使钢铁厂运输作业甚为被动,往往影响生产。例如,上海某冶金公司厂区铁路与宁芜线上建宁站接轨点的位置在该站路网正线的另一侧,取送车辆要与该站中路网正线交叉,因受路网正线行车繁忙的限制,往往压车等待 2h~3h。内蒙古 A 厂厂区在接轨站的东侧,而洗煤厂在接轨站的西侧,该厂到洗煤厂取送车辆作业须与路网正线交叉,因受到路网正线行车等限制,取送作业很困难。本条第 1 款借鉴以上两厂教训,做了“应避免车辆取送作业与路网正线交叉”的规定。

钢铁厂铁路货运量较大,当有大组车或整列车时,可在接轨站的到发线上接轨,即接入道岔咽喉区,并与到发线有直接进路,这

样便于大组车和整列车进入钢铁厂。货运量较小的钢铁厂一般均需进行解编作业,为了不影响到发线能力,钢铁厂铁路可在调车线或不繁忙的牵出线上接轨。

**11.4.2** 本条是参照现行国家标准《铁路车站及枢纽设计规范》GB 50091 第 3.1.9 条的规定制定的。

**11.4.3~11.4.5** 这几条是参照现行国家标准《工业企业铁路道口安全标准》GB 6389 和《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 中的有关规定制定的。

**11.4.6** 本条是参照现行国家标准《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB 4387 中的有关规定制定的。

#### 11.5 运输系统与车站配置

**11.5.1** 设有两个接轨站的钢铁厂,在与这两个接轨站相连的工厂编组站之间单独设置联络线的主要目的有三:其一,便于组织接轨站间小运转列车,避免局车在厂内迂回运行,加速车辆周转;其二,便于与厂内各站的运输联系,当某一接轨站车站能力受限时,可改在另一接轨站作业;其三,便于空车调整。

**11.5.2** 厂内普车和冶车运输线路应各成系统,避免交叉的规定系基于保产和安全考虑。冶车运输(如铁水运输)与生产工艺密切相关,为确保连续生产,要求冶车线铁路设计成独立运输系统。冶金车辆一般没有制动装置,容易发生事故,因此,对冶车线线路技术条件的要求也不同于普车线;此外,两种运输作业过程也不相同。为了保证运输安全,合理地确定线路技术标准以及便于使用管理,两种运输线路应各成系统,并应尽量避免交叉,必须交叉时,在交叉处应有防护措施。

**11.5.3** 工厂编组站与接轨站联设还是分设,应根据下列主要条件综合比较确定:

1 钢铁厂至接轨站的距离:当钢铁厂邻近接轨站时,工厂编组站宜和接轨站联设。

2 当出入厂铁路运输量大,直达列车,大组车多时,这些车流一般在接轨站到发线上办理交接作业。当工厂编组站与接轨站联设时,交接作业和列车到发的技检作业可以同时进行,同时也可避免不必要的转线,从而可加速车辆周转。

3 兼负路网较多中转作业的接轨站,由于出入钢铁厂车流和路网中转车流作业性质不同,在接轨站会出现交叉干扰。若工厂编组站与接轨站联设,这些交叉干扰会更突出。因此,兼负路网较多中转作业的接轨站,一般不宜和工厂编组站联设。

4 工厂编组站设于厂区内,肩负着向厂内有关车站、作业区或车间的取送作业,为了避免路厂间取送作业与厂内取送作业的交叉干扰,工厂编组站不宜和接轨站联设。

5 工厂编组站和接轨站联设时,需占用较宽、较长的场地。当城市规划中已考虑设置接轨站的条件,接轨站附近地域比较开阔,不受占地限制时,可采用联设布置;当接轨站位于城镇边缘或邻近其他企业,用地紧张,或受地形条件限制,不能满足联设需要时,可采用分设布置。

**11.5.4** 工厂编组站采用横列式布置,有以下优点:车场集中,布置紧凑,联系方便,作业灵活,指挥管理条件好,有利加速车辆周转;节省车站定员;站坪短、用地省、工程量小,工程费用低;便于近、远期结合,分期发展条件好。

缺点是改编列车走行距离长。为了提高改编能力,减少改编车辆的调车作业,可组织自编列车从编组场直接发车,以弥补横列式布置的不足。

鉴于上述优点,工厂编组站一般采用横列式布置。纵列式和混合式布置与横列式布置相比,具有作业流程顺、改编列车不需折角调车、作业能力大的优点,但最大缺点是站坪长度太长,往往由于地形难以满足纵列式或混合式布置所需站坪长度要求,限制了纵列式和混合式布置形式的采用。因此,本条规定强调“当站坪长度允许的条件下”可选用纵列式或混合式布置。

**11.5.5** 区域站靠近所服务的主要车间可使运输作业方便,但如果靠得太近则影响彼此发展。

区域站与所服务的主要车间呈串联布置可使车辆取送作业顺畅,车间和车站发展条件好。根据区域站与所服务的主要车间相互位置的不同,可分为直线串联布置和斜角串联布置。

区域站与所服务的主要车间呈并联布置时,向车间取送车辆须折返运行。由于受场地和进线要求的限制,区域站一般靠车间较近,使得车间在设站一侧的发展受到限制。该布置形式适用于受场地等条件限制,或工艺要求从车间两端或从侧面向车间进线的情况。

由于厂区用地条件限制和作业区(车间)分散,为节省用地,便于向车间进线,区域站一般采用横列式布置。

当区域站所服务的主要对象位于干线一侧时,到发场和调车场宜布置在干线同一侧,调车场靠近车间。这样可减少区域站各种作业(到发场的到发作业,到发场与调车场之间的调车作业及调车场与服务对象之间的取送车作业等)之间的干扰及对干线的干扰。

当区域站干线两侧均有取送作业量很大的作业区或车间,车站两端均有列车到发,且调车量很大时,在干线两侧均设置到发场和调车场,调车场设在到发场外侧。这样,干线两侧车场各成系统,到发场可按线路分别使用。该布置形式车站作业能力大,取送车辆方便,但站场设备多,股道使用灵活性小。

**11.5.6** 冷车站布置地点,主要考虑应使列车运行顺畅,减少走行距离。

**11.5.7** 关于原料站布置要求的说明:

1 原料站设置在厂边缘靠近大宗原、燃料进厂入口处可以减少空、重车流在厂内的运行距离,加速车辆周转,减少进出厂车流交叉,减轻进出厂咽喉道岔负荷,提高区间的通过能力。

原料站主要服务于原料场和原煤堆场,原料站靠近原料场和

原煤堆场,可使原料的转运流程短捷,总平面和运输系统布置合理。

2 当钢铁厂采用车辆交接方式时,原料站作为联合编组站或工厂编组站的一个车场,可以使在联合编组站或工厂编组站到发线或交接线上办理车辆交接作业后的本站到达车流直接进入原料车场;原料车场发送车流(主要是调整后的多余空车),可直接送往联合编组站或工厂编组站的到发线或交接线办理车辆交接作业。这样便于管理,减少转场(线)和重复作业,加速车辆周转,节省建设投资和运营费用。

3 原料站的布置形式分为横列式和纵列式。

横列式原料站为到发场(或调车场)与卸车场成并列布置。横列式原料站布置一般适用于原、燃料车流从两个方向进入车站,或站坪长度受地形或建筑物、构筑物限制的条件。

纵列式原料站为到发场(或调车场)与卸车场串联布置。纵列式原料站布置适用于卸车作业量大,重车流从车站一端进入,空车流从另一端排出,并有狭长地形的条件。纵列式布置的优点为作业方便,流程顺畅,车辆在站运行距离短。

4 翻车机卸车场的重车推送线与空车集结线的布置有贯通式和折返式。

贯通式翻车机车场是指重车推送线与空车溜放、集结线成纵列式布置。当重车流从卸车场一端进入,空车流从另一端排出时,宜采用贯通式翻车机车场。

折返式翻车机车场是指重车推送线与空车溜放、集结线成横列式布置。折返式翻车机车场又分为设置空车移车台的折返式车场和空车利用溜放功能自行折返集结的折返式车场。当重、空车流从卸车场同一端进出,或场地长度受到限制需采用折返式车场时,从安全角度和车辆不受碰损考虑,宜优先采用设置空车移车台的折返式翻车机车场。当采用空车利用溜放功能自行折返集结的折返式翻车机车场时,应有可靠的制动措施(目前效果较好的为减

速顶)以减缓车辆间的碰撞,保证安全。

11.5.9 小规模生产车间、辅助车间或装卸点一般运输量较小,作业简单。在这些作业地点附近的走行干线或联络线上可根据需要设置普车小站,就近办理空、重车辆的集结、停放、倒调货位和机车转头等作业,以避免机车、车辆的远距离走行和对干线或联络线通过能力的影响。该小站在调度作业上隶属邻近的某站或作业区管辖,列车的到发和解编作业可在隶属的车站进行,以简化该小站的作业。

11.5.10 本条是根据现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 7.1.6 条的规定制定的。

## 11.6 线路有效长度及间距

11.6.1 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 中的有关规定制定的。

11.6.2~11.6.5 这几条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12 中的有关规定制定的。

区域站调车线的有效长度不小于其服务的装卸线的有效长度是为了避免不必要的车列解编作业。

11.6.6 表 11.6.6 是根据国家铁路有关规定、建筑限界以及作业需要制定的,现按普车线和冶车线分别说明如下:

普车线:除铁路进入工业厂房大门边缘的距离为 2600mm 是根据《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)第 22 条的规定外,其余各项是根据现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 7.1.12 条的规定制定的。

冶车线:由于冶金车辆限界半宽为 1900mm,比普车宽 200mm,因此,改建确有困难的信号机边缘至正线中心线的距离定为 2300mm,至站线中心线距离为 2150mm,比距普车线正线和站线的距离大 200mm。冶车线中心至车库门边缘的距离定为 2200mm,比对普车线的要求宽 200mm。冶车线中心至工业厂房大门边缘(有调车作业通过的)的距离为 2800mm 是根据《冶金企

业铁路技术管理规程》(2004年版)第22条的规定。除上述几项外,其余各项均采用普车线标准。

信号楼外墙突出部分边缘距站线中心线的距离规定是参照《钢铁企业铁路信号设计规范》YB 9078中的有关规定制定的。

对于有超出机车车辆限界的冶金车辆行驶的线路,铁路中心线与建筑物、构筑物或设备最小距离的增加值,可参照本规范第A.2.2条条文说明中所给方法计算。

**11.6.7** 表11.6.7中所列两相邻线路直线段中心线的距离是根据机车车辆限界半宽为1700mm,列车信号接近线路限界半宽为1800mm,冶金车辆限界半宽为1900mm,建筑限界半宽为2440mm,信号机(宽为380mm)的建筑限界半宽为2150mm,最大级超限货限半宽为2225mm,接触网塔或柱宽为1200mm等要求制定的。由于冶车线也有运行普车的可能,故规定的冶车线线间距均不小于普车线的标准。具体说明如下:

复线区间线路间距,一般条件时,普车线为4.5m,冶车线5.0m的规定是根据《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)第23条的规定制定的;困难条件时,冶车线为4.5m,组成因素是: $1900 \times 2(\text{冶车车限宽}) + 700(\text{安全余量}) = 4500\text{mm}$ ,安全余量较一般条件小500mm是可以满足要求的。

站内正线、到发线、调车线的线间距及与相邻其他线路的间距是根据《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)第23条和现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87第7.1.13条制定的。

普车线相邻两线只有一条线通行超限货车时的线间距,货物线与相邻线的线间距,站修线与相邻线的线间距,牵出线与相邻线的线间距,线间设有接触网塔式柱的线路间距以及相邻车场或6条~8条线路的相邻线群之间的线间距,均是根据现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87第7.1.13条的规定制定的。冶车线的线间距,其组成因素及数值均未超过普车线

的要求,故与普车线采用同一标准。

当两相邻线路上通行的冶金车辆的外形尺寸超过本规范第A.1.2条规定的冶车车辆限界时,其直线段中心线间距离的增加值可参照下式计算:

$$\text{“增加值”} = 2 \times (\text{冶金车最大半宽} - 1900\text{mm})$$

## 11.7 线路技术标准

**11.7.1** 本条主要根据《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)第42条、第45条和现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87第2.2.1条、第2.2.3条~第2.2.5条和第2.2.7条的有关规定,并经过计算分析制定。

1 厂内列车通过曲线允许的最高运行速度为:

$$V_{\max} = 4\sqrt{R} \quad (10)$$

而厂内线最高设计速度,普车线和冶车线分别为40km/h和15km/h,将 $V_{\max} = 40\text{km/h}$ 、 $15\text{km/h}$ 分别代入上式,得出相应的曲线半径 $R$ 值分别为100m、15m,即满足厂内普车线和冶车线最高运行速度要求的线路最小平曲线半径的限制值仅分别为100m和15m。

2 曲线内、外钢轨的均匀磨耗。根据磨耗均衡原理,使内、外轨磨耗均不偏高的计算公式为:

$$R_{\min} \geq \frac{11.8(V_{\max}^2 - V_{\min}^2)}{h_{\text{欠}} + h_{\text{过}}} \quad (11)$$

计算取值: $V_{\max} = 40\text{km/h}$ ;  $V_{\min} = 15\text{km/h}$ ,根据《冶金工厂工务检修规程》的规定, $h_{\text{欠}}$ 和 $h_{\text{过}}$ 一般均为60mm~70mm。特殊情况为90mm。本验算中取65mm。

$$R_{\min} \geq \frac{11.8 \times (40^2 - 15^2)}{65 + 65} = 125(\text{mm})$$

可见,从曲线内、外轨磨耗均匀考虑,本条所规定最小曲线半径皆能满足要求。

3 对于“扩建、改建项目在困难地段,冶车线在采取轨道加强

和防护措施后可适当缩小曲线半径,但不得小于机车、车辆的通过最小曲线半径”的说明如下:

1) 由于冶金线运行速度慢,根据上述计算,最小曲线半径还有减少余地。

2) 在青岛钢厂、西宁钢厂、唐山国丰钢铁公司和包钢等企业的铁水线上已经采用半径为 60m、65m、100m 的曲线。

3) 采用轨道加强措施中的双侧护轮轨必须满足的轮缘槽宽度,从轮轨间的内接条件考虑,不至于出现车轮卡在内、外护轮轨工作面之间,也不至于卡在轮缘槽内,也不能使车轮从轨头上掉下。当然,内、外护轮轨的设置也应该做到尽量减少外轨的磨损程度。

**11.7.2** 厂内线运行速度低,因此一般不设置缓和曲线。但区间正线、联络线上列车运行速度可达 40km/h,有条件时可在该线的曲线两端设置缓和曲线。缓和曲线长度的规定是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 2.1.3 条的规定制定的。

**11.7.3** 关于圆曲线的最小长度的规定:

1 货车的全轴距一般为 12m,为使车辆平稳通过,圆曲线不宜太短,故规定按 20m 考虑。

2 从线路养护维修上考虑,为保证曲线圆顺,圆曲线上至少有两个正矢桩以便绳正曲线,故圆曲线长度在一般地段不应小于 20m;在困难地段允许减至 14m,此值仍大于全轴距。

**11.7.4** 本条是参照《黑色冶金露天矿电力机车牵引准轨铁路设计规范》YB 9068—1995 第 2.1.5 条的条文说明内容,结合钢铁厂厂内线路具体情况,综合考虑下列因素制定的:

1 线路养护维修条件。为了保持两曲线间的直线段顺直,至少应有一节钢轨的长度在直线上,以利于线路的养护维修。

2 列车运行平顺的要求。列车在曲线上运行,为使车辆的两转向架不同时跨在两个曲线上,并使车辆在直线段内恢复平顺,相

邻两曲线间需插入长度不宜短于两个车辆长度,在困难情况下不短于一个车辆长度的直线段。

3 列车的运行速度和振动。列车运行速度越高,需要夹直线长度越长。为了使在曲线上运行的车辆不产生振动叠加或共振,夹直线最小长度按下式计算:

$$l \geq \frac{T \cdot V}{3.6} + l_0 \quad (12)$$

式中:  $l$ ——夹直线最小长度(m);

$V$ ——最高运行速度(km/h);

$T$ ——车辆弹簧振动消失时间,取 1.5s;

$l_0$ ——缓冲距离,一般为 30m;困难情况下,可以不考虑。

按上述三个因素综合考虑的夹直线长度见表 22。

表 22 夹直线长度(m)

线路类型	铁路等级	一般地段				困难地段			
		养护条件	通过平顺	速度影响	取值	养护条件	通过平顺	速度影响	取值
普车线	I	25	28	36.7	40	12.5	14	16.7	20
	II	25	28	32.5	30	12.5	14	12.5	15
	III	25	14	28.3	25	12.5	14	8.3	15
冶金线	I	25	20	—	20	12.5	10	—	15
	II	25	20	—	20	12.5	10	—	15
	III	25	20	—	20	12.5	10	—	15

**11.7.5** 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 2.2.3 条的有关规定,并结合钢铁厂厂内线路具体情况制定的。

1 车间引入线、仓库线等在建筑物前留一辆车长度的直线段是为了保持车辆呈垂直建筑物的状态通过大门。

2 机车修理库,在大门前留有一台机车长度的直线段是为了机车在库内进行作业后,有时需移动到门前线路上继续进行其他

作业,如位于曲线上则不利于作业。

3 转盘、移车台、检查坑的前、后线路各设不小于 6.5m 的直线段可以使机车或车辆在进入上述设施之前,各固定轴距的车轮均能位于直线上,以利作业。

4 轨道衡应在其前、后留有一个车辆的长度,以避免过磅车辆的称量精度受曲线上车辆横向力的影响。

当曲线进入建筑物、构筑物大门内时,机车车辆在大门处是以曲线的内弦状态进入,从而产生内、外偏移量,故建筑物、构筑物大门应按曲线建筑限界加宽办法予以加宽。

11.7.6 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 2.1.7 条和第 2.2.11 条~第 2.2.13 条、《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)第 41 条和第 43 条,并参考《钢铁厂总图运输设计参考资料》制定的。

11.7.7 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 2.1.7 条和第 2.2.15 条的有关规定,并结合钢铁厂厂内线路具体情况,为改善运行条件、保证行车安全制定的。

#### 1 坡段长度:

列车经过变坡点时,要产生附加力和附加加速度。从行车平稳要求出发,要求坡段长度不短于列车长度。然而,在厂区竖向布置中,又要求以较短的坡段适应地形的变化。

I 级普车线是厂内的主要干线,运输量大、速度较高,为尽量减少列车通过变坡点附加力的叠加影响,纵断面坡段长应大于 1/2 列车长,以使整个列车下的变坡点不超过 2 个。

其他各级铁路的列车长度较短,运行速度较低,为了更好地适应地形条件,在保证相邻两竖曲线不互相重叠、列车运行平稳的条件下,采用了较短的坡段长度。其计算如下:

按各级铁路的最大坡度代数差(II 级铁路为 25‰,III 级铁路为 30‰)和相应规定的竖曲线半径(II 级铁路为 3000m,III 级铁路

为 2000m)进行相邻变坡点间设置竖曲线长度的计算(即满足竖曲线不重叠的要求):

$$L = 2 \frac{R_s}{2000} \Delta i \quad (13)$$

式中:  $R_s$ ——竖曲线半径;

$\Delta i$ ——坡度代数差。

$$L_{II} = 2T = 2 \times \frac{3000}{2000} \times 25 = 75(\text{m})$$

$$L_{III} = 2T = 2 \times \frac{2000}{2000} \times 30 = 60(\text{m})$$

为使竖曲线既不重叠又相隔一定距离以利维修,将 II、III 级铁路的坡段长度,分别定为 100m 和 75m。

冶金车的坡度较小,运行速度很低,可采用较短的坡段长度标准,I、II、III 级线的坡段长度分别为 100m、80m 和 50m。

#### 2 竖曲线半径和设置竖曲线的坡度代数差:

竖曲线半径和设置竖曲线的坡度代数差的确定,是从运行安全和工程技术两个方面的要求考虑的。

##### 1) 列车通过变坡点不脱轨的要求:

因相邻坡段成折线连接时,在机车重心未过变坡点前,机车前轮呈悬空状态,要求其最大悬空值不得超过轮缘高度。

##### 2) 工程技术方面的要求:

当竖曲线在纵距( $y$ )为 10mm 左右时,即使施工时不按竖曲线要求铺筑,实际上在变坡点处轨道也能自然形成纵向圆滑曲线。因此,以纵距( $y$ )=10mm 作为设置界限。

$$y = \frac{\left(\frac{R_s}{2000}\right)^2 \Delta i^2}{2R_s} = \frac{R_s}{8000000} \Delta i^2$$

因  $y=10\text{mm}$ ,则  $\Delta i = \sqrt{\frac{80000}{R_s}}$

代入竖曲线半径( $R_s$ )5000、3000、2000 得下列数据:



整理为  $X_1 = m \cdot n \cdot Y_1 / (n - m)$

则  $C = \frac{B}{2} - \frac{A}{2} - X_1$

假设一个  $B$  值试算, 如所得  $C$  值符合要求, 则  $B$  值即为采用的路基宽度。

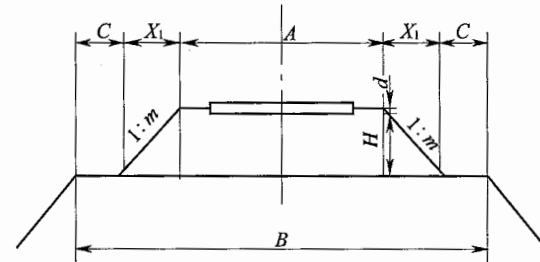
厂内线单线直线段非渗水土路基面宽度核算如表 23 所示。

表 23 厂内线单线直线段非渗水土路基宽度核算表

线路类别	路基类别	铁路等级	B	n	A	X <sub>2</sub>	H	H'	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	C	B 取值	
普车线	路堤	I	A	6.0	13.03	3.0	0.45	0.35	0.50	0.54	0.91	0.60	6.00
			B	5.9	12.67	3.0	0.45	0.30	0.45	0.49	0.83	0.62	5.90
		II	5.6	11.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.43	0.75	0.60	5.60	
	III	5.3	10.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.44	0.76	0.44	5.30		
	路堑	I	A	5.7	12.00	3.0	0.45	0.35	0.50	0.54	0.92	0.43	5.70
			B	5.5	11.33	3.0	0.45	0.30	0.45	0.49	0.85	0.40	5.50
II		5.3	10.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.44	0.70	0.44	5.30		
III	5.3	10.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.44	0.76	0.44	5.30			
冶车线	路堤	I	A	6.3	14.00	3.0	0.45	0.45	0.60	0.63	1.06	0.59	6.30
			B	6.0	13.03	3.0	0.45	0.35	0.50	0.54	0.91	0.60	6.00
		II	5.8	12.33	2.9	0.40	0.30	0.45	0.48	0.82	0.63	5.80	
	III	5.3	10.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.44	0.76	0.44	5.30		
	路堑	I	A	6.0	13.00	3.0	0.45	0.45	0.60	0.64	1.08	0.42	6.00
			B	5.7	12.00	3.0	0.45	0.35	0.50	0.54	0.92	0.43	5.70
		II	5.4	11.00	2.9	0.40	0.30	0.45	0.49	0.85	0.41	5.40	
		III	5.3	10.67	2.9	0.40	0.25	0.40	0.44	0.76	0.44	5.30	

注: 本表内数值是按混凝土枕线路,  $d=0.15\text{m}$ , 道床边坡为  $1:1.5$  计算的。

2 单线岩石、渗水土路基宽度计算见图 3 及表 24:



$$B = 2[(H + d) \cdot m + C] + A$$

图 3 单线岩石、渗水土路基宽度

表 24 单线岩石、渗水土路基宽度计算表 (m)

线路类别	路基类别	铁路等级	A	H	d	m	C	B	B 取值	
普车线	路堤	I	A	3.0	0.30	0.15	1.5	0.6	5.55	5.60
			B	3.0	0.25	0.15	1.5	0.6	5.40	5.40
		II	2.9	0.20	0.15	1.5	0.6	5.15	5.20	
	III	2.9	0.20	0.15	1.5	0.4	4.75	4.80		
	路堑	I	A	3.0	0.30	0.15	1.5	0.4	5.15	5.20
			B	3.0	0.25	0.15	1.5	0.4	5.00	5.00
II		2.9	0.20	0.15	1.5	0.4	4.75	4.80		
冶车线	路堤	I	A	3.0	0.30	0.15	1.5	0.6	5.55	5.60
			B	3.0	0.30	0.15	1.5	0.6	5.55	5.60
		II	2.9	0.25	0.15	1.5	0.6	5.30	5.30	
	III	2.9	0.20	0.15	1.5	0.4	4.75	4.80		
	路堑	I	A	3.0	0.30	0.15	1.5	0.4	5.15	5.20
			B	3.0	0.30	0.15	1.5	0.4	5.15	5.20
		II	2.9	0.25	0.15	1.5	0.4	4.90	4.90	
		III	2.9	0.20	0.15	1.5	0.4	4.75	4.80	

3 双线地段路基宽度为单线路基宽度加线路间距值,此方法对非渗水土和渗水土以及岩石路基皆适用。

4 路堑自线路中心沿轨枕底面水平路堑边坡的距离一侧不应小于 3.5m 的规定是考虑抽换轨枕工作的需要。

11.8.5 曲线地段路基加宽值按图 4 及下列公式计算,其加宽值核算结果见表 25。

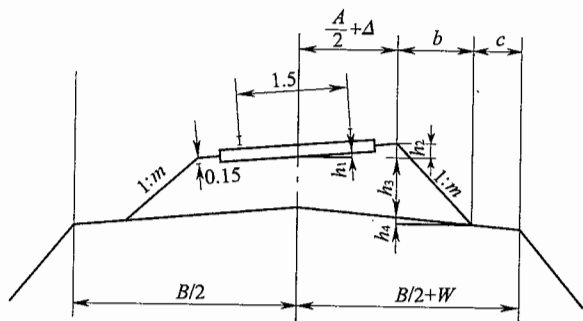


图 4 曲线地段路基加宽值

$$h_1 = \frac{7.6V_{\text{最大}}^2}{R}$$

$$h_2 = (A/2 + \Delta + 0.75)h_1 / (1.5 + 0.15)$$

$$h_3 = \text{道床厚度}$$

$$h_4 = 0.15(B/2 + W - C - 1.05) / (B/2 + W - 1.05)$$

采用近似值  $h_4 = 0.11 \sim 0.12$

$$H = h_2 + h_3 + h_4$$

$$b = MH$$

$$W = A/2 + \Delta + b + c - B/2$$

11.8.6 本条系根据现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 3.2.3 条的有关规定制定的。站场路基宽度应按配线数目及线路间距等因素确定。站线外侧的线路因受路基横坡较长的影响使道碴厚度增加,故线路中心线至路基边缘距离不应小于 3.0m。

表 25 曲线地段路基加宽核算表(m)

线路类别	计算参数	R	$h_1$	$h_2$	H	b	$\Delta$	W	采用值
普 车 线	I级铁路按I <sub>B</sub> 级计, V=40, A=30, B=5.9, C=0.6, h <sub>3</sub> =0.3, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.027	0.191	0.601	0.902	0	0.052	0.1
		400	0.030	0.197	0.607	0.911	0.1	0.161	0.2
		250	0.048	0.225	0.635	0.953	0.1	0.203	0.2
		200	0.061	0.246	0.656	0.984	0.1	0.234	0.2
		180	0.068	0.257	0.667	1.001	0.1	0.251	0.3
		140	0.087	0.286	0.696	1.044	0.1	0.294	0.3
	125	0.097	0.302	0.712	1.068	0.1	0.318	0.3	
	II级铁路 V=30, A=2.9, B=5.6, C=0.6, h <sub>3</sub> =0.25, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.015	0.172	0.532	0.798	0.1	0.048	0
		400	0.017	0.176	0.536	0.804	0.1	0.154	0.2
		125	0.055	0.234	0.594	0.891	0.1	0.241	0.2
	III级铁路 V=20, A=2.9, B=5.3, C=0.4, h <sub>3</sub> =0.25, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.007	0.160	0.520	0.780	0	-0.02	0
		400	0.008	0.162	0.522	0.783	0.1	0.083	0.1
125		0.024	0.187	0.547	0.821	0.1	0.121	0.1	
冶 车 线	I级铁路按I <sub>B</sub> 级计, V=10, A=3.0, B=6.0, C=0.6, h <sub>3</sub> =0.35, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.002	0.153	0.613	0.920	0	0.020	0
		400	0.002	0.153	0.613	0.920	0.1	0.120	0.1
		125	0.006	0.159	0.619	0.929	0.1	0.129	0.1
	II级铁路 V=10, A=2.9, B=5.8, C=0.6, h <sub>3</sub> =0.3, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.002	0.153	0.563	0.845	0	-0.005	0
		400	0.002	0.153	0.563	0.845	0.1	0.095	0.1
		125	0.006	0.159	0.569	0.854	0.1	0.104	0.1
	III级铁路 V=10, A=2.9, B=5.3, C=0.4, h <sub>3</sub> =0.25, h <sub>4</sub> =0.11	450	0.002	0.153	0.513	0.770	0	-0.030	0
		400	0.002	0.153	0.513	0.770	0.1	0.070	0.1
		125	0.006	0.159	0.519	0.779	0.1	0.079	0.1

11.8.8 路基边沟排除路基和附近场地雨水,起到保护路基稳定的作用。建筑物、构筑物排出的水,即使有的水量不大,但由于是常年排出,尤其在冬季排入路基边沟常易发生冻害,对路基非常不利,故不允许这部分水排入路基边沟。

**11.8.9** 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87 第 3.5.8 条的有关规定,并结合钢铁厂厂内线具体情况制定的。

1 装水渣的车辆常带有很多水分滴落在铁轨线上,流向路基;铸铁机的生铁块装车线,因用水喷洒冷却,有大量水流到线路上,这些线路及相邻线路的路基要加强排水。

2 在高炉前后的冷车线,由于路基常受到各种管道跑冒滴漏出的水的浸泡,且该处场地狭窄、粉尘大,水不易排除,故设计中应对其加强排水。

3 设有轨道电路的道岔咽喉区和其他地点,如果路基排水不良,将影响设备的正常操作和信号的准确显示。

4 暗道床低于两侧地面,易被尘土及工业垃圾淤塞,地表水也容易汇流于道床内,如不加强排水则容易积水,产生病害,影响路基稳定。

5 立交桥下线路的路基一般多位于凹形断面的最低处或路堑内,应加强排水。

## 11.9 轨道

**11.9.1** 本条是参照《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)第 58 条,并综合参考有关文献、调查资料而制定的。此外,还对照参考了“铁路轨道强度计算法”(铁道部科学研究院铁建所)对冷车线轨道强度检算的结果。

普车线和冷车线分别采用不同的组合类型。

轨道类型的选择主要取决于机车及车辆的轴重、运输量和运行速度三个主要因素。但厂内线运行速度较低,尤其是冷车线的运行速度更低。因此,厂内线轨道类型的选择主要考虑运输量和轴重。

本规范对轨道类型的选择基本上采用《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的标准。其中普车线中 I<sub>A</sub> 级和 I<sub>B</sub> 级分别

为《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的特重级和 I 级;II 级和 III 级同于《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的 II、III 级标准。轨枕数量选取《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)所规定的上限,以加强轨道的整体强度。冷车线轨道类型是在《冶金企业铁路技术管理规程》(2004 年版)的基础上,参照上海 A 厂冷车线的结构标准,湖北 A 厂冷车线上所做试验的成果,以及现场人员对轨道结构提出的意见,并考虑了轨道结构的重型化和能力储备,部件的使用寿命和安全生产,轨道养护维修工作量和费用等因素制定。

1 钢轨:为确保厂内铁路行车安全和工厂的正常生产,应强化轨道结构,而提高钢轨等级则是强化轨道结构的有效措施之一。提高钢轨等级不仅可增大钢轨本身的强度,还由于钢轨稳定性和刚度的提高,使得传到道床上的压力减轻,可改善道床的工作条件,提高轨道整体强度。

由于 60kg/m 轨比 50kg/m 轨强度高且养护工作量少,在有条件的工厂可适当提高钢轨等级,冷车线 I<sub>B</sub> 等级的线路可采用 60kg/m 轨。

上海 A 钢铁厂和包头 A 钢铁厂的一些厂内线虽然按运输量定为 I<sub>B</sub> 级,但实际上采用了 60kg/m 钢轨。

2 轨枕:冷车线轨枕配置标准比同级普车线轨枕配置标准高一级。

混凝土轨枕无虫蛀、腐朽问题,坚固耐用,失效极少,采用混凝土轨枕不仅能节约大量木材,还能提高轨道的强度和稳定性。混凝土枕道床的基础弹性模量较木枕道床要高,因此,混凝土轨枕配置根数皆比木枕少 80 根。

线路在小半径曲线处不仅钢轨磨耗严重,且轨距、水平、方向均难以维持,线路养护维修困难,有必要适当加强。在陡于 15‰ 的下坡道制动地段,为了增加轨道的抗爬力,亦需加密轨枕根数。线路加强方法之一是增加轨枕根数,轨枕根数增加的标准根据《冶

金企业铁路技术管理规程》(2004年版)第58条的规定制定。为防止轨枕根数过密对线路养护维修中的捣固作业带来困难,根据《冶金企业铁路工务检修规程》的规定,每千米铺设的最高轨枕数量为2000根。

3 道床:道床是轨枕的基础,应具有足够的厚度,以保证路基面不发生永久变形和保持轨道稳定。冶金企业的道床采用较厚的厚度可使自轨枕传来的压力传布于较大的路基面上,以减低路基顶面的动压应力。但加大道床厚度将使路肩与轨面高差加大,对厂区竖向布置不利,尤其在改建工程中会引起很大的工程量(土方量增大,路基面加宽)。考虑到改建前既有线路经过多年运营,路基已稳定,故本条规定:冶金企业Ⅰ<sub>A</sub>级铁路在非渗水土路基地段的道床厚度,改建线路可根据具体条件适当降低,但不得低于35cm。

11.9.2 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12—87第4.3.2条和《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)第58条的有关规定,并结合钢铁厂厂内线具体情况制定的。采用混凝土枕不仅可以节约木材,还可以提高轨道的强度和稳定性。但由于混凝土枕在结构上以及与道岔、护轨的联接上还有问题,故在某些地段仍暂铺设木枕。

1 本款是根据多年来各钢铁厂厂内铁路的建设和使用经验制定的。

当现场可以得到带护轮轨的混凝土枕时,仍应采用混凝土枕。实际上上海A钢铁集团厂内线曲线地段均使用了混凝土枕,即带有护轮轨结构的宝Ⅱ型轨枕。该轨枕适应范围是半径为150m~300m的曲线路段,也可在半径为120m的路段上使用。

2 设护轮轨的桥或线路可铺设木枕,主要是由于护轮轨与混凝土枕连接问题尚未完全解决。

3 转盘、轨道衡、脱轨器及铁鞋制动等地段,因受设备结构和使用条件限制,可暂铺设木枕。

4 无渣桥的桥台挡渣墙范围内及其两端各15根轨枕可暂

铺设木枕是为了维持在这段线路范围内的弹性一致。

5 使用木枕的道岔前、后两端各15根轨枕暂不使用混凝土枕的目的主要是为了使木枕与混凝土枕的过渡地段离开道岔,以保证道岔范围内轨道稳定。道岔辙叉跟后一般均铺有若干木枕,这些岔枕应包括在15根轨枕的数目内。

我国已研制试铺了一些使用混凝土岔枕的道岔。这些道岔及与道岔连接的线路应连续铺设混凝土枕。

6 本款规定主要是为了方便施工及维修养护工作。

11.9.3 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12及《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)的有关规定制定的。不同类型木枕的承载能力及与钢轨、道碴间的接触面积不同,各级铁路的配置应有所区别。线路等级越高,不仅枕木排列应越密,而且木枕类型也应相应提高,以保证轨道的稳定及必要的轨道强度。

除在高温、易损坏而需频繁更换的地段采用素木枕外,其他地段必须采用经过注油防腐的木枕,以延长使用年限。

为了施工和养护的方便,同类轨枕应连续铺设。

钢轨接头处是造成列车运行中产生冲击和剧烈振动的地方。如果两钢轨在接头处处在不同弹性的轨枕上,更会加剧列车的冲击和振动。为了改善这种状态,规定混凝土枕与木枕分界处如遇有钢轨接头,应保持木枕或混凝土枕延至钢轨接头外5根以上。

11.9.4 道床顶面宽度在构成轨道整体强度上占有一定的地位。道床肩应有足够的宽度,以提高轨道横向阻力,增强轨道横向稳定性,并阻止道渣自轨枕端部下面挤出以致渣肩塌落。

正线、车间引入线及装卸线的走行段在半径为400m及以下的曲线外侧加宽0.1m是为了加强曲线地段轨道的横向稳定性。

11.9.5 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12和《冶金企业铁路技术管理规程》(2004年版)中的有关规定制定的。

道岔号数的选择除根据线路布置形式外,主要根据运行的机车型号和速度确定。通过计算(计算公式为 $V=3.6\sqrt{a_0R}$ ,其中 $R$ 为道岔导曲线半径, $a_0$ 为未被平衡离心加速度参数,一般可采用0.5),9号和7号(曲尖轨)单开道岔的侧向容许通过速度皆为30km/h。有路网机车进入的线路,为了与路网标准相适应,规定道岔不小于9号。无路网机车进入的道岔一般采用7号道岔;亦可根据具体情况或特定要求,采用小于7号的道岔,以节约用地。

**11.9.6** 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12中的有关规定制定的。相邻两道岔间插入钢轨的长度,主要是为了减少列车或机车车辆通过道岔时的冲撞和摇摆。

两对向布置的6号单开道岔间,当有固定轴距大于2600mm的机车通过时应插入一节短轨,主要是因为当两对向道岔直接连接时,尖轨尖端的间距只有2.4m~2.6m(尖轨尖端至基本轨道前端接缝距离一般为1.2m~1.3m),当固定轴距大于2600mm的机车侧向通过时,轮对内接条件差,对尖轨挤压磨损严重。

两顺向布置的6号单开道岔间必须插入一节不小于4.5m的钢轨,主要是因为当两顺向道岔直接连接时,后一组道岔的转辙器只能铺在前一组道岔辙叉跟后的长岔枕木上,为了安装转辙器基本轨上的轨撑,要求这些长岔枕垂直于后一组道岔直股中心线。这使得长岔枕与前组道岔另一分路中心线形成一个等于6号辙叉角的角度,使岔枕方向调整困难。同时,与前一组道岔的辙叉跟连接的两钢轨轨底的外侧边缘与后一组道岔尖轨尖端距离过小,以致不能同时设置滑床垫板和相邻钢轨的普通垫板。当插入一节短轨后,则可以改善上述道岔结构上存在的问题。

道岔跟端后面两分路各顺向连接一组单开道岔时,由于道岔结构及岔枕布置的需要,应至少有一个分路在两道岔间插入一节短轨,其长度应根据轨枕布置和道岔结构的需要而定,但不应短于4.5m。

**11.9.7** 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计

规范》GBJ 12中的有关规定制定的。

**11.9.8** 本条是参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12第4.6.1条规定,并结合钢铁厂厂内线具体情况制定的。

车轮作用在钢轨上的横向水平力有:车辆通过曲线时的离心力和转向力,车辆在直线地段由于蛇行运动产生的水平力,由于轮缘急剧冲击钢轨而产生的水平冲击力。其中,以转向水平力最大,通常约为轮重的35%。为保证轨道在横向水平力作用下的稳定和行车安全,需设置轨距杆或轨撑予以加强。

**11.9.9** 本条是根据辽宁、内蒙古、湖北、山西等厂实际经验制定的。这样可防止外轨的侧面磨损,避免外轨被推动,有利于行车安全和线路的维护。当冶车线曲线半径为60m~100m时,应设置双侧护轮轨,以加强该段线路的整体强度及运行安全。

**11.9.10** 列车运行时,因各种原因产生的纵向力使轨道纵向移动,称之为轨道爬行。爬行量的大小与下列因素相关:

1 轨道爬行与列车速度、机车和车辆的轴重有关。速度越高,轴重越大,爬行量越大。

2 轨道爬行与列车的制动方式及坡道的大小、长度有关。电力机车采用电阻制动的地段比内燃机车的爬行量大。

3 轨道爬行与轨枕采用的扣件类型及其安装间隔有关。扣件的爬行阻力和安装密度大,则轨道爬行量小。

4 双线地段,单方向行车轨道的爬行方向与列车运行方向相同,列车运行方向为下坡时,轨道下坡道方向爬行量较大。

5 单线区间发生双方向爬行,在运输量不等的情况下,重车方向的爬行量大,特别在重车下坡的方向爬行量更大。

本条根据上述诸因素,并参照现行国家标准《工业企业标准轨距铁路设计规范》GBJ 12和《冶金企业铁路工务检修规程》中的有关规定制定。

表11.9.10-1中,普车线参照现行国家标准《工业企业标准轨

距铁路设计规范》GBJ 12 中的标准,冶车线参照《冶金企业铁路工务检修规程》中的标准;但在单线两方向运输量显著不同地段的轻车方向的防爬标准,是比照普车线同样地段的增减方法制定的。

表 11.9.10-2 参照《冶金企业铁路工务检修规程》的标准制定。

混凝土枕质量较大,本身就具有较强的防爬能力,当采用弹性扣件时,钢轨与轨枕联接性能好,扣件阻力较大,可不安装防爬设备。当采用非弹性扣件时,钢轨与轨枕联接性能不如采用弹性扣件好,如果线路坡度不大(6‰及其以下时),也可不安装防爬设备。

目前,绝大部分道岔下铺设木枕,它又是轨道的薄弱环节。为了保证道岔、桥梁和有关设备(如轨道衡、翻车机等)前、后的线路有足够的防爬能力和绝缘接头的可靠性,道岔,轨道衡,翻车机,明桥面桥以及绝缘接头前、后各 25m 的线路应安装防爬设备。

### 11.10 运输设备及附属设施

**11.10.1** 钢铁厂铁路运输具有运输量大、作业复杂、与生产工艺流程密切相关的特点,因此,非自备机车、车辆不能适应生产需要。生产单一产品的铁厂、钢厂或铁合金厂等,如果运输作业简单,并有与路网铁路连接的厂内装卸线及场地,有条件外委路局或其他企业机车担负本厂的铁路运输任务,可不必自备机车、车辆。

**11.10.2** 当厂内自备机车、车辆时,应配置机车整备和检修及辅助设施,以保证设备的完好状态和铁路运输的正常作业。

**11.10.3** 限制机车型号是为了便于机车的运用保养和检修,以节省建设投资和运营费用。

## 12 矿山道路运输

### 12.1 一般规定

**12.1.2** 露天矿道路等级按单向交通量(辆/h)及年运输量(万 t/年)划分。参照国外露天矿山道路分级标准,考虑到我国目前矿用自卸汽车吨位相差悬殊,中、小吨位车型居多,难以按年运输量划分道路等级,本条规定以单向交通量为基本指标划分道路等级。

道路等级划分是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87 第 2.4.2 条的规定制定的。道路等级的确定有一定的灵活性,除考虑交通量指标外,还应从实际情况出发,根据道路性质、使用要求、服务年限、车型以及开采、地形条件等因素综合考虑,可适当提高或降低道路等级。

**12.1.3** 计算行车速度是指由一般水平的驾驶员驾驶,在天气良好,路面干燥,交通秩序正常且无任何干扰的情况下,汽车在道路受限制部分行驶时所能保持的理论最大安全速度,不可误认为是计算运输设备的平均运行速度。

根据 19 个露天矿山汽车行车速度调查资料(见表 26),并考虑到矿山自卸汽车构造速度一般都在 50km/h 以上,本条规定将计算行车速度上限提高到 40km/h(约为构造速度的 80%)。

表 26 露天矿山汽车行车速度调查资料(km/h)

项 目	重车下坡	空车上坡	重车上坡	空车下坡
最大车速	50	35~40	40	—
一般车速	20~30	20~30	15~40	15~40
最小车速	10	14	7~9	15

当设计中在困难条件下需要降低局部路段的个别技术指标时,必须注意到计算车速也应相应降低,并采取措施保证行车

安全。

**12.1.4** 露天矿山道路布置包括拟定线路系统、方案比选及确定线位三部分内容。拟定线路系统主要是按矿山具体情况,根据开拓运输方案的要求拟定线路形式、走向,解决好线路平面和高程的总体关系;方案比选包括各种方案的比较,如路由方案、纵坡及曲线半径方案、回头曲线方案等;确定线位是在平面、竖向上安排线路具体位置。上述工作都必须遵循本条规定的原则和要求,做出技术先进、经济合理、安全适用的道路设计。

## 12.2 道路技术标准

**12.2.1** 本条关于各级露天矿山道路路面宽度的规定是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87 条文说明中《矿山公路路面宽度研究》专题报告所提出的会车间距( $x$  值),通用实验公式和后轮外侧至路面边缘距离( $y$  值)与  $x$  值的关系式计算而得。

近年来,露天矿山汽车运输设备逐渐向大型化发展,一些矿山采用的生产汽车载重吨位已达到 170t 以上,超出了八类车宽标准。为满足需要,本规范将道路路面宽度中车宽类别增加了第九类,计算车宽 8.00m,该车宽基本包括了目前载重在 150t 至 200t 之间的自卸汽车。

**12.2.2** 本规范计算最小圆曲线半径采用的横向力系数  $\mu$  值,是参考《公路工程技术标准》JTG B01 并结合矿山自卸汽车运输的特点(如行车速度低、基本上是矿岩运输)确定的。一般情况下,最大值采用  $\mu=0.22$ 。

露天矿山道路的圆曲线宜采用较大半径,尽量少用表列的最小圆曲线半径,以提高道路使用质量。当需要采用小半径时,建议一、二、三级露天矿山道路的圆曲线半径分别不小于 60m、40m、25m。

由于六至九类车宽的双车道道路较宽,若采用表列最小圆曲线半径,路面内边缘半径( $R_{\min}-b/2$ ,  $b$  为路面宽度)则更小。为使

规定的最小圆曲线半径能满足六至九类车宽在道路内侧车道安全行驶的要求,各级露天矿山道路的最小圆曲线半径应增加一个相应的计算车宽度。

道路服务年限较短是指道路使用时间在 3 年以内。这类道路在地形复杂地段可以适当减小最小圆曲线半径,但要相应降低计算车速。当采用六至九类车时,减小后的圆曲线半径仍应增加一个相应的计算车宽值。当三级露天矿山道路减小圆曲线半径时,内侧车行道中心半径不应小于汽车最小转弯半径。各种自卸汽车的最小转弯半径归纳为:一至五类车宽汽车的最小转弯半径取 9m,六至九类取 12m。由此得知:三级露天矿山道路圆曲线半径减小为 1.3 倍汽车最小转弯半径(一至五类车宽)和 1.5 倍汽车最小转弯半径(六至九类车宽),均能满足上述条件,但应设置限制速度标志。减小后的半径均进位取整。

道路的平坡或下坡长直线段容易成为汽车行驶的加速段,行驶在该路段上汽车的车速往往超过计算行车速度,如突遇小半径圆曲线容易造成事故。因此,设计道路时在平坡或下坡长直线段尽头处,应尽量采用等于或大于所建议的小半径圆曲线,或在长直线段与小半径圆曲线之间插入一个缓和坡段,其长度应符合本规范第 12.2.6 条的规定。

**12.2.3** 经调查和分析,确定视线横距按 1/4 双车道路面宽度(加宽前的三级露天矿山道路路面宽度)计算;视线高按汽车高度的 75% 确定。

同时行驶几种自卸汽车的路段,视线高应按小值确定。

本条第 2 款中所说的其他设施是指反光镜、限制速度标志、鸣笛标志等。

**12.2.4** 回头曲线可根据地形采用不同的形状。当回头曲线前、后有圆曲线连接时,这两个曲线的连接应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定,并尽可能加长曲线间的直线段。

双车道路面加宽值应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中有关规定。

**12.2.5** 道路最大纵坡是为了使汽车按一定的速度在该坡道上行駛的设计控制值,是一般情况下的极限值。设计时往往由于选择的纵坡与其他技术指标组合不当而使得汽车不能在一定速度范围内行驶。因此在满足开采工艺和工程量增加不大的情况下,最大纵坡应尽量少用或不连续使用。

一级露天矿山道路往往是交通量集中的生产干线,要求道路的平面、纵坡均应有较好的技术条件,故规定最大纵坡值不大于7%。

二、三级露天矿山道路交通量相对较小,一般情况下,纵坡值不应大于表 12.2.5-1 的规定,但在地形条件困难的情况下,纵坡值可适当放宽。

在寒冷冰冻、积雪地区,特别是冰冻和积雪时间较长的地区,由于路面与轮胎之间的附着系数较一般干燥状态低,致使汽车的驾驶和制动困难。因此,为了行车安全,设计在条件允许时应尽量采用较小纵坡值,三级露天矿山道路的最大纵坡值也不应大于8%。

电传动自卸汽车与机械传动自卸汽车的动力特性不同,对道路最大纵坡值与限制坡长的要求也不同。鉴于目前缺乏足够的数据,在设计时,如有足够依据时,可不受本条规定限制。

**12.2.6** 表 12.2.6-1 是分别根据一级露天矿山道路减速范围为 22km/h~13km/h,二级露天矿山道路为 20km/h~12km/h,三级露天矿山道路 18km/h~10km/h 来确定它们各种坡值下的减速理论行程,再结合露天矿山道路实际情况及重车下坡安全等因素,对理论值作了适当修改而得出的。

缓和坡段对下坡车辆起减速安全作用,对上坡车辆起加速作用。根据理论分析,若要起到以上作用,缓和坡段的坡度不得大于3%,长度不宜小于 100m,故表 12.2.6-2 中,一、二级露天矿山道

路缓和坡段最小长度定为一般条件下为 100m。考虑到露天矿山道路的特点,本规定将三级及一、二级道路在地形条件困难路段的缓和坡段长度要求做了适当降低。

任意相邻两个缓和坡段之间,如果是由几个不同纵坡值的坡段组合而成时,应对其中任意两点间的纵坡或纵坡加权平均值及其相应的长度进行检查,看其是否符合限制坡长的规定,而不能仅检查各变坡点之间的纵坡或纵坡加权平均值及其相应的长度。

当露天矿岩运输道路由几段不同等级的路段组成时,应按不同等级分段计算平均坡度。

**12.2.7** 合成坡度是指道路的纵坡与圆曲线的超高横坡(或不设超高的道路横向坡度)组成的坡度(即流水方向的坡度)。合成坡度计算公式如下:

$$S = \sqrt{i_h^2 + i_z^2} \quad (15)$$

式中: S——合成坡度(%);

$i_h$ ——超高横坡或横向坡度(%);

$i_z$ ——纵向坡度(%).

详见现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87 中第 2.2.16 条的条文说明。

**12.2.8** 各级露天矿山道路竖曲线采用理论准确、计算简单的二次抛物线,主要要素的计算公式如下:

$$L = RW \quad (16)$$

$$T = \frac{1}{2}L \quad (17)$$

$$E = \frac{1}{4}TW = \frac{T^2}{2R} \quad (18)$$

$$h = \frac{l^2}{2R} \quad (19)$$

式中: L——竖曲线曲线半径(m);

$R$ ——二次抛物线参数(相当于抛物线内切圆半径),一般称作竖曲线半径;

$W$ ——相邻两个坡度代数差(%);

$T$ ——竖曲线切线长(m);

$E$ ——竖曲线外距(m);

$h$ ——曲线上任意的竖距(m);

$l$ ——曲线上任意点至竖曲线起点的距离(m)。

为保证视距,缓和汽车行驶的冲击,按 3s 行程规定了竖曲线最小长度。当坡度差较小时,应以竖曲线最小长度确定竖曲线半径值。

**12.2.9** 本条对道路分岔布置及由主线分出的岔线条数做了规定。从同一分岔点分出的岔线太多会使车流交织点增加,使行人和行人交通复杂化,不利于安全。

分岔点路段的纵坡不大于 2% 是为了方便行车,保障安全。由于露天矿较多路段是在困难条件下建设的,很难做到所有的分岔都设在不大于 2% 的平缓路段,根据对 14 个厂矿的 52 个道路分岔的调查,有 20 个分岔是设在纵坡超过 5% 的陡坡道路上的。这些陡坡分岔在生产中虽然未发生过恶性行车事故,但汽车启动、制动困难,司机情绪紧张,劳动条件较差,故本规范对道路分岔的纵坡做出切合实际的规定,也提出需要采取安全措施的要求。

分岔点主线与岔线相同纵坡的最短距离及分岔点纵坡差的限制规定是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中的有关规定制定的。

**12.2.10** 本条是依据现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 中的有关规定制定的。

### 12.3 路面设计

**12.3.1** 路面设计,包括路面结构设计、路面厚度计算和路面材料

设计。路面结构设计应根据露天矿道路等级、使用要求、交通量及其组成情况,全面考虑当地自然条件、路基干湿类型、材料供应情况、施工力量、养护条件以及使用经验和当地经验等确定与之相适应的结构形式。路面厚度计算是在路面结构设计的基础上,计算各结构层厚度。路面材料设计是对使用材料的级配、质量和结合料规格、用量等提出要求。

**12.3.2** 露天矿山道路路面等级的确定应从道路服务年限、道路类别、生产特点、各种路面结构适用条件等方面综合考虑。一般来讲,道路服务年限较长的生产干线宜采用较高等级路面,反之应采用较低等级路面。有经常行驶履带车的道路,由于履带对高级路面有破坏作用,因此不宜选择高级路面。

**12.3.3** 柔性路面典型结构与弯沉计算相结合的方法是指在设计时先确定典型路面结构,然后根据弯沉计算确定路面厚度。

**12.3.4** 本条参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 和现行行业标准《公路沥青路面设计规范》JTG D50,并根据现有露天矿道路的设计和使用经验制定。在制定过程中,既尊重现实状况和使用经验,又考虑到将来的发展与提高。当表 12.3.4 中所列路面典型结构形式不适宜时,可根据实际条件另行拟定。

在岩石路基上,一般无需设置基层和底基层,但需要设置调平层,调平层与基岩表面应有良好的衔接。

### 12.4 生产运输设备

**12.4.1** 汽车是露天矿运输的关键设备,选型工作至关重要。目前,国内外车型、品种甚多,性能差异较大,因此,在露天矿道路运输设计中必须结合露天矿具体条件进行多方案比较,全面考虑,合理选定车型。

1 铲车容积比值是汽车选型的主要参数之一。该参数研究成果较多,综合国内外有关资料,其合理比值范围波动在 1:8~1:10 之间,运距长则比值高,反之则低。另外,研究表明,车型大

比值稍高,反之则较低,不同装车条件推荐的合理比值见表 27。

表 27 不同装车条件推荐的合理比值

汽车载重(t)	7	20	27~32	68	100	154
汽车容积(m <sup>3</sup> )	4.5	10.7	15~16	33.6	50	75.7
铲斗容积(m <sup>3</sup> )	1	2~4	4~4.6	8~10	10~12	16~20
合理比值	3~4	3~5	3~5	4~6	5~7	6~8

考虑到目前矿山汽车运距超过 5km 者极少,大多在 1.5km~3.0km 之间,所以铲车容积合理比值一般可按 3~8 选取。

2 露天矿年运输量是生产汽车选型的直接因素。从大量资料可以看出,汽车适用年运输量波动范围较大。美、日等国生产的车型较大,而我国则偏小,这主要是与各国汽车制造业水平有关。

根据我国露天矿实际生产情况推荐汽车适宜年运输量见表 28。

表 28 推荐汽车适宜年运输量

汽车载重量(t)	20	30	45	70	100	154 及以上
适宜运输量(万 t/年)	50~350	170~850	260~1250	450~1800	750~3000	1000~5000

## 12.5 道路养护及辅助运输设备

12.5.1 养路设备配备标准是参照《黑色冶金矿山露天矿养路设备配套及定员设计参考资料》制定的,使用中应注意以下事项:

1 养路工作内容包括:道路的日常养护,临时道路及路面的修筑和整平。

2 寒冷地区、多雨地区和工程地质不良地段,养路设备的配备视具体情况予以调整。

3 养路机械数量在有条件的情况下均应按计算确定,使设备配备合理。

12.5.2 专用辅助运输设备是露天矿山运输设备的必要组成部分。通过对国内 61 个矿山的调查分析,可按设计规模(露天矿山年采剥总量)配备,有特殊需要者可另适当考虑。

12.5.3 矿山备品备件及材料运输采用通用辅助运输设备完成,当地有运输条件时,应尽量利用社会车辆。若矿山自备,可按指标法计算其载重总吨位,根据载重总吨位按用途及设备型号进行选型配套。

在计算通用辅助运输设备载重总吨位时,运输量是用汽车运输的各种材料及备品备件等的年用量的总和,但应扣除专用辅助运输设备的运输量(包括燃油、水)。运输量原则上按有关专业提供的数量为依据,但考虑到实际情况;也可按原材料、备品备件年消耗指标计算。

根据载重总吨位确定车型及数量,一般以载重 8t~15t 的汽车为基本车型,配备少量小吨位载重汽车用在矿山内部或短距离运送生活物质,并按散状货物的特征适当考虑部分载重为 5t 以下的自卸汽车。对于载重 15t 以上的汽车亦少量配备,以适应运输大件、大宗物品的需要。

## 13 钢铁厂道路运输

### 13.1 一般规定

**13.1.2** 本条是从对四川、上海、辽宁等厂的调查资料及设计经验中归纳、总结出的道路运输设计基本要求,道路运输设计时应遵守。第4、5款是着眼于交通安全与顺畅;第7、8款规定是为了节约用地,并有利于管线布置与功能分区;第9款是指满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016中有关消防车道的要求;第10款是根据四川与上海A厂的实践经验制定的,主要为了节约投资、加快进度,提高道路质量。

**13.1.4** 本条主要是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22中的有关规定制定的。第1款规定是为了使汽车能顺利出入建筑物、构筑物,不影响或少影响道路交通。

**13.1.5** 第2款规定是为了有利于排水、易于汽车起动与安全制动;“转弯半径不应小于12m”的规定是对一般汽车而言,未包括牵引15t以上的挂车在内。

### 13.2 车流组织

**13.2.1** 本条主要根据新中国成立以来的设计经验,特别是依据上海A厂的设计经验制定的。

**13.2.2** 本条第5款主要是考虑这类汽车有一定污染,应尽量不经过办公人员集中的生产管理区。

**13.2.3** 编制车流图主要是为了确定道路行车道数量、路面宽度及为了确定道路交叉方式(平交或立交)提供定量依据。

### 13.3 道路技术标准

**13.3.1~13.3.3** 这几条规定是参照现行国家标准《厂矿道路设

计规范》GBJ 22、《公路工程技术标准》JTG B01及近年来钢铁厂设计及改造经验制定的。

我国生产的有关特种汽车外形尺寸见表29。从表29中看出,特种车宽度一般比普通汽车宽出较多,故规定特种车道路路面宽度应计算确定。

表29 特种汽车外形尺寸

型号	长×宽×高(mm)	用途
TSB80	12827×3000×3634	铁水、钢水
TSB145	16500×3850×3634	铁水、钢水
PT110	13000×4200×3215	铁水、钢水、废钢料蓝、钢卷等
PT180	15750×4650×3600	铁水、钢水、废钢料蓝、钢卷等
BGC45	12100×4420×3800	铁渣、钢渣
BGC50	11700×5400×4750	铁渣、钢渣
BGC60	10450×4210×4150	铁渣、钢渣
SKC11	8742×3200×3890	氧化铁皮、热切头、废钢等
SKC20	9100×3200×4050	氧化铁皮、热切头、废钢等

注:本表依据长沙凯瑞重工机械有限公司提供的车型,具体设计应依据订货特种车确定。

**13.3.4~13.3.7** 这几条规定是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22、《公路工程技术标准》JTG B01中的有关规定及设计经验制定的。第13.3.5条第2款中所说的其他设施是指反光镜、限制速度标志、鸣笛标志等。

**13.3.8** 本条是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22中的有关规定制定的,其中补充了“扩建、改建工程有困难时,可适当加大,但应采取安全措施”的内容,因老厂区往往建筑物、构筑物密集,受既有条件的限制,扩建、改建时要满足表13.3.8规定的要求往往困难较大。

### 13.4 道路型式及路面选择

**13.4.1、13.4.2** 这两条是根据钢铁企业厂内道路的设计与使用经验制定的。第13.4.1条第1、2款的规定主要是为了美化生产

管理区、生活区及厂区中心地带的的环境,并有利于行人安全。第13.4.2条第1款是根据目前国内多数钢铁厂特别是西南山区钢铁厂的经验制定的,第2款是为了当道路与铁路连续平交时,易于处理道路纵断面与排水,并方便行人走行。

**13.4.4** 本条是参照现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22,并结合设计、生产实践经验制定的。沥青路面较水泥混凝土路面或块石类路面有利于防尘、防振、防噪声,但防火差。而水泥混凝土、块石类路面不易于受到有侵蚀、溶解作用物质(如硫酸、盐酸、硝酸等)的破坏。

### 13.5 道路运输设备

**13.5.1** 本条根据钢铁企业道路运输设备的使用经验制定。

### 13.6 道路养护维修设备

**13.6.2** 道路养护维修设备一般分为搬运设备、压夯设备、破碎及搅拌(拌和)设备、洒布(油)设备及其他设备五类。养护维修设备类别及用途按表30划分。

表30 养护维修设备类别及用途

设备类别	设备名称	用途
搬运设备	载重汽车、自卸汽车、翻斗车、三轮卡车	运输砂石等材料
	推土机	路基施工推土,现场推集砂、石料等
	装载机	装载、倒运堆集砂、石等材料,装运土方及清理现场等
压夯设备	压路机	路基及路面压实
	打夯机(夯土机)	路基夯实
破碎及搅拌(拌和)设备	碎石机	破碎石(渣)料
	搅拌(拌和)机	用于搅拌机站及施工现场混凝土搅拌(拌和)
洒布(油)设备	洒油车(机)	洒布沥青
其他设备	移动式空压机	破坏需养护维修的旧路面
	洒水车	路面洒水防尘
	除雪机	寒冷地区扫雪

## 14 水路运输

**14.0.1** 在厂址选择时,如不同时进行港址选择,往往易造成港区布置不合理甚至无法建设港口,使得优良资源无法利用。

**14.0.3** 我国地少人多,节约用地是基本国策,港口的设计也必须贯彻这一方针,避免多占或早占土地。结合码头建设要求,填海造地在国外已是屡见不鲜,吹填造地在国内也有先例,但必须慎重对待,只有在确保航行和泄洪不受影响且确有必要时,经有关主管部门同意批准后方可进行。

**14.0.5** 因地质条件不良造成事故的实例不少,故港址应避免岸坡、场地不稳定的地区。若确需在上述地带建港,则应经技术经济论证确定。

**14.0.6~14.0.8** 钢铁厂原、燃料和辅助材料等散状料码头的陆域堆场,起着物料的贮存、混匀、供料等作用,本身是钢铁厂一个生产车间(厂)。因此,陆域料场的布置既要考虑码头的工艺要求,又要考虑钢铁厂厂区的总图布置。它的位置视地域等条件,可布置在码头附近(如湖北A厂及安徽A厂的江边料场),也可布置在靠近主要用户的厂区边缘(如上海A厂布置在厂区西北边缘,靠近焦化和烧结车间。)

为了保证成品的及时装船外发,缩短转运时间,保证装船作业的连续性和加快船舶周转,成品码头的钢材库、水渣堆场等宜靠近码头布置,并要求四周有较为宽阔的场地,以满足装卸运输机具必要的作业条件。

**14.0.9** 我国现行有关标准是指《海港总平面设计规范》JTJ 211、现行国家标准《河港工程设计规范》GB 50192及《内河通航标准》GB 50139等。

## 15 其他运输

### 15.1 一般规定

15.1.1、15.1.2 这两条规定了对各种运输线路定线的共性要求,目的在于降低工程造价,节约运营费用,并最大限度地减少与外界的相互干扰,以确保运输线路的施工和生产能顺利进行。

15.1.3 本条是参照《选厂尾矿设施设计规范》ZBJ 1 及现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 中有关规定制定的。

15.1.4 本条是根据以下原则制定:

- 1 满足施工、生产中大量材料、设备运输的需要。
- 2 方便维修和事故抢修,以避免或减少因停止运输而造成的损失。

### 15.2 索道运输

15.2.1 索道运输能力的表示方法过去没有统一规定。

在单位时间上有每小时与每日两种表示方法。由于每日运输量相差可达 2.6 倍,因此采用每日运输量的表示方法是不合理的。

在运输方向上有单方向与双方向两种表示方法。由于索道的客流量或货流量不可能在双方向完全一致,因此采用双方向的表示方法也是不合理的。

本条规定索道运输能力应以每小时单方向运输量表示,以便于开展索道工程设计工作、核定索道运输能力和比较各条索道的单位投资及单位成本。

15.2.2 为了保证货车在装载过程中不撒料,应保证货箱上料口宽度与物料最大块度保持一定的比例关系。

15.2.3 本条的数据参考中国矿业大学出版社出版的《新编矿山采矿设计手册》“矿山机械卷”第二篇第二章的有关技术标准。

15.2.4 装载站和卸载站是索道的主要控制点,必须全面考虑,认真比较。本条规定中所考虑的诸因素是我国几十年设计工作主要经验的概括。

站房周围的地形是否平坦和有无一定的建站面积关系到站房乃至整条索道工程造价的高低,并对建设施工和生产管理产生一定的影响。

有良好的工程地质条件的地段是指具有一定地耐力、没有溶洞等有害地质现象,且不受滑坡、雪崩、沼泽、泥石流及采矿崩落等影响的地段。

### 15.3 带式输送机运输

15.3.1 目前设计中常选用的带式输送机的输送带带有钢绳芯、钢绳和普通胶带三种。钢绳芯胶带内含钢绳芯,所承受的拉力可达 40kN/cm 以上,能适应长距离、大运输量的运输。

15.3.2 带式输送机的提升角度,根据物料品种、块度、湿度等条件选取。

1 参照《钢铁厂总图运输设计手册》(1996 年版),带式输送机最大提升角度和普通胶带带式输送机最大提升角度在设计中可按表 31、表 32 选取。

2 参照冶金工业出版社出版的《带式输送机设计手册》第 2.1 节中的有关内容,带式输送机运行角选择见表 33。

近年来国内在港口等行业已经使用了大倾角带式输送机,角度可达  $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 。国外已研制成功一批专门爬陡坡的特别胶带,如压带式输送机提升角可达  $60^{\circ}$ ,可使矿岩在爬坡时不致滚落,效果良好。为此带式输送机的角度需与有关专业协同确定。

表 31 带式输送机最大提升角度表

胶带种类	普通胶带	钢绳胶带	钢芯胶带
物料密度(t/m <sup>3</sup> )	0.4~2.5	≤1.6	0.8~2.5
物料块度	各种块状粒料等散状物料	<350mm	<250mm
最大提升角度	见表 32	18°	18°

注:1 下运胶带机的最大倾角一般比提升角小 2°~4°;

2 有特殊措施时,胶带机的提升角或倾角可不受本表最大提升角的限制。

表 32 普通胶带带式输送机最大提升角度表

物料名称	提升角度(°)	物料名称	提升角度(°)	物料名称	提升角度(°)
块煤	18	20mm~40mm 油母页岩	20	湿砂	23
原煤	20	0~20mm 油母页岩	22	盐	20
粉煤水洗后产品	21	干松泥土	20	型砂	24
筛分后的焦炭	17	湿土	20~23	废砂	20
0~25mm 焦炭	18	湿精矿(含水 12%)	20	未筛分的块石	18
0~3mm 焦炭	20	干精矿	18	水泥	20
0~350mm 矿石	16	筛分后石灰石	12	块状干黏土	15~18
0~120mm 矿石	18	干砂	15	粉状干黏土	22
0~60mm 矿石	20	混有砾石的砂	18~20		
40mm~80mm 油母页岩	18	采石场的砂	20		

表 33 带式输送机运行角选择表

序号	物料名称	堆积密度 $\rho$ (10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> )	输送机允许 最大倾角 $\delta$ (°)	静堆积角 $\alpha$ (°)
1	烟煤(原煤)	0.85~1.0	20	45
2	烟煤(粉煤)	0.8~0.85	20~22	45
3	炼焦煤(中精尾)	0.85	20~22	45
4	无烟煤(块)	0.9~1.0	15~16	27
5	无烟煤(屑)	1.0	18	27
6	焦炭	0.45~0.5	17~18	40
7	碎焦、焦丁	0.4~0.45	20	40
8	铁矿石	1.9~2.7	16~18	37
9	铁粉矿	1.8~2.2	18	40

续表 33

序号	物料名称	堆积密度 $\rho$ (10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> )	输送机允许 最大倾角 $\delta$ (°)	静堆积角 $\alpha$ (°)
10	铁精矿	2.0~2.4	20	40
11	球团矿(铁)	2.0~2.2	12	30
12	烧结矿(铁)	1.7~2.0	16~18	40
13	烧结矿粉(铁)	1.5~1.6	18~20	40
14	石灰石、白云石(块)	1.6~1.8	16~18	40
15	石灰石、白云石(粉)	1.4~1.5	18~20	40
16	活性石灰	0.8~1.0	16~18	40
17	轻烧白云石	1.5~1.7	14~16	35
18	干砂	1.3~1.4	16	30
19	湿砂	1.4~1.8	20~24	45
20	废旧型砂	1.2~1.3	20	40
21	干松黏土	1.2~1.4	20	35
22	湿黏土	1.7~2.0	20~23	45
23	油母页岩	1.4	18~20	40
24	高炉渣(块)	1.3	18	35
25	高炉渣(水渣)	1.0	20~22	35
26	钢渣(块)	—	18	35
27	原盐	0.8~1.3	18~20	25
28	谷物	0.7~0.85	16	24
29	化肥	0.9~1.2	12~15	18

注:物料的堆积密度、静堆积角和运输机允许最大角等随物料的水分、粒度、带速等的不同而变化,应以实测值为准。表列运行堆积角是根据对煤、石灰石和河砂的运转实验值推算的,仅供参考。

15.3.3 本条根据厂区总平面设计的经验制定,是为了合理利用土地,方便施工及维护检修,并减少与建筑物、构筑物之间的干扰。

15.3.4 本条第 1 款~第 3 款,是带式输送机布置应遵循的一般

原则。第4款考虑破碎站为带式输送机的起点,不仅本身建站工程量大,还因连接道路系统需要较大面积的卸车场地,常常影响露天矿山边帮大量扩帮。再者,破碎站的位置适当与否还直接关系到采矿场内汽车运距的长短,对运输成本的影响很大。故在布置带式输送机时,不能只从带式输送机一方面考虑,而应与破碎站的位置统一考虑。

## 15.4 卷扬运输

### 15.4.1~15.4.3 卷扬运输按下列方法分类:

按动力类别分为重力卷扬和动力卷扬;

按牵引方式分为单钩、双钩和无极绳;

按提升容器分为串车、台车和箕斗。

重力卷扬运输是小型矿山常用的一种最节约的下放运输方式,但由于它的制动机全是人工操作,制动力有限,且上、下车场一般都采用人工推送车辆,故矿车不宜选用过大,据现有资料,一般不超过 $1.2\text{m}^3$ 。

重力卷扬运输线的“上陡”有利于重车起动加速,“下缓”有利于重车制动减速,以保证重力运输的安全。地形坡度取 $25^\circ\sim 6^\circ$ ,是根据有关设计手册推荐值和一些矿山实际情况制定的。

表15.4.2和表15.4.3中所列各种条件均是设备性能所要求。

无极绳卷道纵坡,下绳式小于 $15^\circ$ ,是一般资料所公认的数据;而对于上绳式,有关资料标准不一,有的取小于 $25^\circ$ ,多数取小于 $22^\circ$ ,为慎重起见,本条规定取小于 $22^\circ$ 。

箕斗所允许装卸的最大矿岩块度小于 $1200\text{mm}$ 是根据我国目前的技术状况制定的,原因如下:

1 矿石过大(即大于 $1200\text{mm}$ ),则装运设备必然相应加大(电铲将大于 $8\text{m}^3$ ),而装运设备加大,则目前的箕斗容积(最大载重 $50\text{t}$ ,容积 $30\text{m}^3$ )难以胜任。

2 箕斗难于承受大块矿岩的直接冲击。

3 如果特制更大型的箕斗,则绞车的型号也难适应(目前最大绞车直径为 $6\text{m}$ )。鉴于箕斗运输规模似已接近极限(因是间断运输,提升周期长,生产能力有限),故不宜再加大型号。

15.4.4 本条所规定的卷道间距是参照现行国家标准《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB 50501及行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065中的有关规定,并综合一些矿山实践经验制定的。

15.4.5 由于种种原因,几乎所有矿山的卷道都程度不同地发生过断绳、断钩、脱轨、飞车等恶性事故,对卷道下部有人员作业的建筑、构筑物等威胁很大,故制定本条文,以保证安全。

### 15.4.6

1 本款是根据现场经验制定。车辆的等阻坡度通常已达 $8\%$ 左右,为了便于滑行,本款规定用车场纵坡不宜小于 $10\%$ 。

2 本款是为了使摘挂钩工人上、下车作业方便和安全。

3 4号和5号道岔,经矿山实践证明是既经济又安全的道岔。

4 表15.4.6是参照《水泥矿山设计手册》等有关资料及各单位多年经验制定的。

15.4.7 其他方式取送车辆(包括推车器和人力推车取送车辆)时,停车线的有效长度不得小于卷扬三次提升的车辆长度之和,主要是为保证卷扬提升不致间断。

15.4.8 本条规定是为了便于定量漏斗向箕斗计量装载(漏斗与箕斗的容量一般是相等的)。所谓“互成倍数”,可以是定量漏斗为汽车的倍数,也可以是列车为漏斗的倍数关系。

15.4.9 汽车卸矿栈桥宽度与行车道宽度相等是为了保证汽车行车安全及卸料的准确性。

15.4.10 直接与采矿各水平连接的卸矿栈桥往往使用时间较短,数量较多,若按永久性固定式结构设计则建设费用很大。故有可

能时,宜做成可拆移式的,即除基础工程外,其余尽可能设计为可拆移的。

**15.4.11** 本条表 15.4.11 是参照《水泥矿山设计手册》有关数据制定的,这也是各单位多年来普遍选用的数据,实践证明是可行的。

对纵坡大于  $30^\circ$  的巷道进行特殊设计,一般是指设计整体道床,以提高轨道的稳定性。

**15.4.12** 本条是参照现行国家标准《冶金露天矿准轨铁路设计规范》GB 50501 及现行行业标准《冶金矿山地面窄轨铁路设计规范》YB 9065 中的有关规定,并结合矿山实践经验制定的。

### 15.5 溜槽、溜井运输

**15.5.1** 制定本条规定的目的是为了尽量减少汽车运输距离,当采矿场采用汽车运输时,只要地质条件许可,是比较容易做到的。

**15.5.2** 本条是参考《黑色金属矿山企业总图运输设计资料汇编》第十一篇第五章中的有关数据制定的。

1 溜槽斜倾角与所溜放的矿石及溜槽本身岩层的物理性质有关,一般为  $42^\circ\sim 55^\circ$ ,常用  $45^\circ\sim 48^\circ$ ,为此本条规定为  $45^\circ\sim 48^\circ$ 。

2 溜井分竖溜井和斜溜井,竖溜井的倾斜角为  $90^\circ$ ,斜溜井的倾斜角为  $55^\circ\sim 90^\circ$ ,常用  $60^\circ\sim 70^\circ$ ;因此本规范选用  $60^\circ\sim 70^\circ$ 。

**15.5.3** 溜槽、溜井的下口标高和平面位置,是矿山开拓运输系统和总平面布置中的一个重要控制点,也是对施工、生产有决定意义的重要部位,因此应综合各种因素,认真进行比较选择。本条中所列各比较因素,是对各矿历史经验的概括。

**15.5.4** 采矿场外的溜槽、溜井卸载平台,由于其控制的采掘水平较多,且不常被砍截,因此应做成永久性的;而采矿场内则与之相反,宜做成临时性的。

**15.5.5** 本条规定了对汽车永久性卸载平台的外形尺寸要求。而临时性卸载平台,因生产量较少,存在时间不长,故未作严格规定,

由生产单位在生产中因时、因地设置。

本条所规定的车档高度是参照《冶金矿山安全规程》(露天部分)中的有关规定制定的。

**15.5.6** 本条规定是为了保证列车所有矿车的物料均可卸到溜口中,同时保证人员的安全。

**15.5.8** 本条对同一装车平硐(或装车平硐支线)内放矿口及放矿闸门数量的规定是根据各矿多年生产经验制定的,以避免同一装车平硐内有两组(或两个)以上的放矿口多处装车。同一装车平硐内有两组(或两个)以上的放矿口往往容易使靠硐口一端的溜井发生跑溜事故,将靠硐内一端的其他溜井堵死,迫使全矿停产。有时甚至能将硐内正装载的列车或在溜口装车人员关在里面,非常危险。再者,同一硐内多处设置溜井将使通风问题复杂化,容易中间短路,影响末端的通风效果。

曲轨侧卸式矿车一般只能一侧卸车,若卸载一侧的车帮变形,车帮就难于启开与复位,故规定装载曲轨侧卸式矿车时,“应避免闸门的开向直冲卸载侧的车帮”。

“采用板式给矿机放矿时,应避免侧向装车。”意即应采用顺向装车,其原因是侧向装车有以下缺点:

- 1 容易使被矿石冲击的车帮变形。
- 2 容易使列车偏载。
- 3 容易将矿石洒落在铁路上。
- 4 板式给矿机下部需设接受粉矿的胶带,结构复杂,难于维修。

**15.5.9** 本条规定是为了保证列车的所有矿车都可以装满矿。将装车部位设置在直线上是为了对位准确和减少漏矿。

### 15.6 管、槽水力运输

**15.6.1** 管、槽水力运输一般不允许所运物料的颗粒过大,以避免堵塞管、槽以及减少对管壁、沟槽的磨损。根据我国采用水力开采

的各矿的经验数据,固体物料粒径的上限均小于100mm。

**15.6.2** 冰冻期较长的地区由于受气温影响,年工作时间大大缩短,不宜选用水力运输。

### 15.7 链带及辊道运输

**15.7.1** 链带及辊道运输机与地下管线、沟渠交叉必将加深其一的埋设深度,这不仅增加建设费用,也给生产、维修、使用带来不利,故宜避免。当受条件限制必须交叉时,应在满足运输工艺要求的前提下采取适当措施,兼顾有关管线的正常使用和检修的要求。

**15.7.2** 上海某厂由炼钢车间至轧钢车间板坯库的连铸坯运输辊道从一条9m宽的道路下面穿过。由于道路先于辊道建设,两者未能统筹考虑,造成通廊净高只有1.3m,顶部钢盖还兼作道路路面。这使得检修十分不便,且由于热钢坯严重烘烤,该路段道路运输和行人条件很差。借鉴于此,故做本条规定。

## 16 排土场

### 16.1 一般规定

**16.1.1** 我国露天铁矿生产剥采比较高,一般为3t/t~6t/t,岩土外排平均运距一般比矿石运距长,岩土运输费用在整个矿山开采成本中占有较大的比例。因此,在排土场设计中应着重考虑岩土的运输流向合理,运输短捷,尽量减少近期岩土的运输距离,以取得最佳的经济效益。

**16.1.2** 排土场留2%~5%富余量主要是考虑到地质和设计计算的误差以及排土场可能的失稳滑坡对容积的影响而留一定的余地。考虑到我国人均耕地面积较少的实际情况,排土场用地能缓占尽量缓占,但排土用地应一次规划,按排土进度计划分期购地。

**16.1.3** 本条是参照现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423中的有关规定制定的。

**16.1.4** 本条是参照现行国家标准《煤炭工业露天矿设计规范》GB 50197中的有关规定制定的。

《中华人民共和国矿产资源法》要求,对暂不利用的低品位矿物、建筑材料,应单独存放。在露天铁矿开采中,除铁矿石外,在矿体中还含有其他有用矿物,尚待条件成熟时加以利用;有的矿山对采出的部分贫矿或赤矿暂不入选,需要堆存;有的矿山对岩土拟回收利用。如内蒙古某铁矿是一个以铁稀土和铌组成的多金属元素的矿床,含有综合利用价值的26种元素,在该矿的近矿围岩中,稀土、稀有金属含量也极为丰富,但在近几年内暂不能利用。因此,要求设计对稀土,稀有金属矿石分采、分堆。设计中设置了数个排土场,按白云岩、铌矿、混合岩和废石分别堆置。

对于需要用地表覆土造田,用剥离的岩石用作建筑或筑路材料的矿山,剥离的地表土和岩石不能随便排弃,要有计划的贮存。

本条第3款中所提的含有酸性、酚类以及微量放射性物质的剥离物,如不采取特殊的排弃、处理措施,将污染环境,毒害或损害人身健康,故定为强制性条款,应严格执行。现行国家有关法规和标准是指《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等。

**16.1.5** 《土地复垦规定》第四条规定:土地复垦,实行“谁破坏、谁复垦”的原则;第六条规定:“土地复垦工作,任何部门、单位和个人不得阻挠”。在露天矿开采中,破坏土地最多的是排土场,因此,矿山排土场应根据所在地区情况尽快进行复垦。复垦工程应本着“因地制宜”的方针,宜农则农,宜林则林,宜建设则建设,通过复垦使被破坏了的土地重新得到有效利用。种植农作物、造林或种草植被能稳定土壤、防止水土流失和减少尘埃,改善环境。

排土场复垦必须与矿山开采工艺相协调,统一规划,降低复垦成本。在几个排土场接替作业时,可以边排边复垦,充分使用排运设备,使复垦工程分期实施。如湖北某铁矿,用十多年的时间,有计划地在274万 $m^3$ 的排土场上植树造林,创造了亚洲最大的硬岩复垦林奇观,不仅保护环境,还提高了边坡的稳定性。

## 16.2 排土方式及设计要素

**16.2.1** 排土方式根据不同的开拓运输方式和转排方式确定,但在某些特定条件下,还取决于不同的岩土剥离方式(如水力排土,铲运机排土)、地形、地质、气象等条件。因此,排土方式实际上是由多方面因素综合比较后确定的。

排土方式的确定有一定的灵活性,对某一特定的排土场,可能有几种方式可供选择。但某一具体的排土方式对岩土和排土场的技术条件却有一定的严格要求。因此,在设计中必须充分注意,以

使排土方式合理。

现将表16.2.1中所列的若干主要技术条件扼要说明如下:

### 1 准轨铁路-电铲排土:

电铲转排移道步距较大,如 $4m^3$ 电铲宽度可达23m左右,有利于排土线路的安全。但因电铲本身行动迟缓,避险能力差,故对相应的技术条件要求比较严格。

1)岩土在受水后大量吸水,透水性不好的岩土过水后会崩解、摩擦力大幅度降低,容易在局部滑坡和大量下沉。如广东某铜矿、辽宁某铁矿都出现过这类问题,故要求岩土水稳定性要好。

2)冶金矿山一般岩土物理性质较好,排土段高常在40m~60m之间,如河北某铁矿投产以来,段高一直采用40m,实践证明是安全的,故本规范规定电铲排土段高不大于50m。但需说明,50m段高的界限是按 $4m^3$ 电铲排土的条件规定的,多台阶排土时,最下层台阶的个别线段可能超过50m段高,此时应注意采取适当的安全措施。

3)电铲转排需定点卸车,排土线要有2倍的列车长度才能保证卸车作业顺利进行。再者,电铲转排后移道步距达20余米,移道周期长。因此,排土线短将使线路移道频繁,作业率大幅度下降,电铲排土的高工效优点难以发挥。根据一些矿山的经验,排土线以不小于3倍列车长度较为合适。

### 2 准轨铁路-装载机排土:

装载机装运轻便灵活,转排宽度大,可不定点卸车,对排土场的自然条件和岩土的物理力学性质适应性较强。这种排土方式的排土线的有效长度可较短,排土段高不受严格限制,这在海南某铁矿的排土实践中得到证明;但成本高,轮胎消耗大,设备维修量大。因此,这种排土方式只能在特定条件下采用。

### 3 窄轨铁路-推土机排土:

此排土方式与准轨铁路-装载机排土有许多共同点,但推土机

在灵活性和转排宽度上不如装载机,故未对自然技术条件提出严格要求;根据一些矿山使用推土机的经验,仅对岩石块度和排土宽度加以规定。

排土线以选用3倍列车长度为宜。当排土场地形坡度过陡时,宜选用1倍列车长度,以便当排土线失稳时,推土机能及时撤出,列车能迅速避险。

#### 4 汽车-推土机排土:

汽车-推土机排土是露天矿广泛采用的一种排土方式。但在岩土风化强烈、饱水后会产生严重泥泞,致使汽车轮胎陷入排土场无法作业的矿山,则不能采用。

#### 5 带式输送机-排土机排土:

排土机与带式输送机配合排土的主要特点是运输连续作业,生产效率高、成本低。目前在水厂铁矿、大孤山铁矿、齐大山铁矿等一些矿山使用。

排土机是露天矿剥离物连续化作业的重要设备,按其结构形式分为延伸式排土机、回转式排土机和悬臂式排土机,目前国内使用的排土机为悬臂式排土机。

##### 1) 悬臂式排土机选用时应考虑下列因素:

排土机走行时的坡度不超过5% (1:20),工作坡度为3%~5% (1:20~1:33);

排土机一般可在气温-25℃~+35℃,风速20m/s条件下正常作业。

排土机对地耐力的要求大于工作场地的地耐力。

##### 2) 关于排土机下分阶段高:

由于排土机单机重量大(如ps-3000型排土机重量约800t),价格高,通常一座大型露天矿山排土场只有1台~2台排土机。因此,为保证排土过程中排土机的安全和排土场边坡稳定,排土机作业时应将排料臂延伸到接近排土场坡底后再进行排土。因此提出排土机下分阶段的段高小于排土机排料臂长。

##### 3) 关于排土线有效长度:

排土机排土线长度短,则每个移设周期内排土量少,排土工作面带式输送机年移设次数多,降低了破碎机一带式输送机—排土机系统的排土能力;排土线长度过长,则造成带式输送机空载运行部分比例增大,并且导致投资增加。根据国内外排土机使用情况,排土机排土线长度宜为1000m~2000m。

#### 6 铲运机排土:

此排土方式只适用于露天采矿场表土的剥离,剥离厚度1.0m以上,含水量小于20%的松软岩土。据《工程机械使用手册》资料,铲运机合理的平均运距应在100m~2000m范围内。一般铲斗容量小则运距短,斗容量大则运距长。

16.2.2 大、中型露天矿排土场一般为多台阶排土。在排土过程中,为保证作业安全,下部排土台阶应有足够的超前宽度。超前工作平台宽度与排土方式、排土设备及台阶高度有关,一般由计算确定。

排土场工作平台宽度(图5)可按下列公式计算:

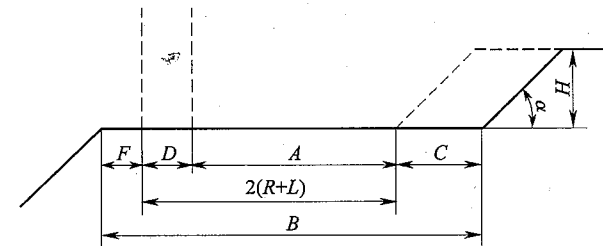


图5 排土场工作平台宽度

$$1 \text{ 采用铁路运输时: } B = A + C + D + F \quad (20)$$

$$2 \text{ 采用汽车运输时: } B = C + 2(R + L) + F \quad (21)$$

式中: B——排土场工作平台宽度;

A——上台阶坡底至铁路中心线距离,一般大于大块石滚动距离加摩电线杆至铁路中心线距离(m);

- C——超前堆置宽度(m);  
 D——线间距离(m);  
 F——外侧铁路中心线至台阶边坡顶最小距离(m);  
 R——汽车转弯半径(m);  
 L——汽车长度(m)。

为满足上、下两相邻堆置台阶互不影响的要求,排土场工作平台宽度的参考值见表 34。

表 34 排土场工作平台宽度参考值(m)

排土方式	排土段高		
	<15	15~25	30~50
准轨铁路-电铲	40~50	45~55	50~65
准轨铁路-装载机	35~45	45~55	55~70
汽车铁路-推土机	45~60	50~65	55~75
窄轨铁路-推土机	20~25	25~30	30~45

16.2.3 铁路运输的排土线随着排土宽度的增加需停产移设;平时线路需要垫道、换枕、维修,也妨碍行车和排土;有时还要处理掉道、扣斗、挂弓等事故。因此,除生产线路外,还应有一定数量的备用线才能保证排土场的正常生产。根据一些矿山的经验,备用线的数量以取生产线的 20%为宜。当排土场为两处以上时,20%的备用线难以分散配置,因此,本条规定每处排土场最少应有一条备用排土线,以保证每个排土场都能正常生产。

### 16.3 排土计划

16.3.1 排土计划编制的主要依据是:

- 1 各开采水平的岩土总量和逐年剥离量。
- 2 各排土台阶的有效容积和排土场总容积。
- 3 选用的排土方式、排土设备及其能力。
- 4 当采用铁路运输时,铁路区间和站场通过能力及排土线的接受能力。

排土设计是矿山开采设计的一项重要内容,而排土计划又是排土设计的重要组成部分。合理地编制排土计划,对充分利用排土场空间、节约用地、减少运距、提高排土效率、降低排土成本都具有重要意义。

16.3.2 本条主要提出编制排土计划时一般应遵守的原则。

1 应按岩土性质“合理安排堆排顺序”是指在开采过程中,在不同年度和开采部位,有时是剥离表土,有时是剥离岩石,可根据岩土要求不同堆置台阶高度,将岩土分运分排。当采用单台阶排弃时,可根据地形条件分别堆置;当采用多台阶时,可采用下部排岩、上部排土的覆盖式,或先排土后排岩的压坡角式;当采用岩土混合排岩时,应避免在堆体中形成软弱带的堆积体不稳定因素;排弃岩石时,排土台阶高些,排弃土时就要低些,这些都是从排土场的稳定性考虑的。“有条件时”是指当同时使用数个排土场、数个不同的排土标高进行排土时,排土计划宜按照排土、运输过程中的约束条件,采用线性规划的方法进行,从而达到减少岩土运距,降低运输成本的目的。

2 “均衡安排岩土运输量,避免出现短期高峰”主要是使道路通过能力适中。“减少反向运输和重车上坡运输”主要是为了缩短运距,减少燃料消耗,降低运输成本。

16.3.3 对于各种类型、规模的矿山,一般都应编制排土进度计划,并绘制矿山排土终了平面图。规定“必要时应绘制所需年份年末堆置平面图”是指可根据矿山的实际情况,一般间隔 3 年~5 年绘制一张年末堆置平面图,把制表与绘图结合起来,进而达到平衡需要和可能的排弃能力,使不同水平岩土量合理地排弃到相应的排土台阶上。铁路排土的矿山一般都应这样做。

### 16.4 排土场安全

16.4.1 本条明确了在排土场设计中的安全预防方针及要求,强调必须综合各种因素全面考虑,以保证排土场安全生产。据了解,

我国排土场病害及环境污染均比较严重,因此必须重视病害预防及安全防护设计,为排土场安全生产提供良好条件。

16.4.2 滑坡是排土场的主要病害。矿山排土场大多位于山谷、丘陵地区,地形、地质条件复杂,滑坡现象时有发生。表 35 为部分露天矿排土场滑坡资料。

表 35 部分露天矿山排土场滑坡资料

矿山名称	滑坡位置	滑坡形式	滑坡量	原因	危害
辽宁某铁矿(一)	120m会让路基,段高 52m	路基下沉开裂,边坡腰折滑落(1982年)	—	段高 25m,太高	影响生产
	二道沟筒子,段高 52m	1983年5月,坡底线向外滑移 10次,滑 200 多米远	长 100m, 3.5 万 m <sup>3</sup>	地基沉积物 3.5m~4m 厚,沟底渗水,地基土饱水后,底鼓滑动	
	93m 排土线,段高 38m	排土时边坡下滑,坡底线移动 30 多米,有大的响声	长 400m, 宽 20m,下沉 15m	尾矿池渗水管在土线下通过,淤积尾砂 3m~5m 厚,产生底鼓	影响生产
	山南 85m 线,段高 30m	1976年10月,电铲作业时发生响声,边坡滑动,电铲倾倒 90°	长 110m, 宽 20m,下沉 15m	软弱地基滑动,原是小水库,淤积尾砂 10m 深,基底为尾砂底鼓	影响生产
辽宁某铁矿(二)	永久排土场,段高 60m	1979年列车行驶发现裂隙后开走。电铲来不及离开,随滑体下落 40m,电铲倾倒,坡底滑出几十米	长 50m,宽 20m,下沉 40m,10 万 t	雨后山坡积水渗到排土场下部,下部岩石松软、风化	—
四川某铁矿	尖山排土场,1510 台阶	排土场内部滑坡,冲垮平硐 50m,开裂 104m(1979年12月)	200 万 m <sup>3</sup> 长 300m,宽 214m,下沉 30m	岩、土混排,造成软弱面地形较陡(40°以上)	停产半年,损失 222.7 万元
	肖家湾排土场,1615 台阶	1982年7月排土场滑坡	15 万 m <sup>3</sup> 长 37m,宽 150m,下沉 5m	排弃的风化土形成软弱层,雨水渗透	—

续表 35

矿山名称	滑坡位置	滑坡形式	滑坡量	原因	危害
河北某铁矿	西排土场	1983年春,废石含泥量大,不透水,使地基小河床的水和雨水不能顺畅排泄	滑坡量较大	坡角地基土层底鼓 2m~3m	—
	东排土场	1983年雨季,段高 70m 岩土顺山坡向下滑出	—	地基陡坡(18°),边坡角 37°~39°,地基土层鼓起	—
安徽某铁矿	排土场	雨季排土线路基,局部塌方	沉陷、局部滑坡	雨水冲刷,地基坡度大于 30°,地基软弱(有水塘等)	—
山西某铁矿	1900 排土场	1974年7月雨季时,产生滑坡,下滑部分形成台阶或错动	7 万 m~8 万 m	地基为绿泥片岩,遇水变软产生受压滑动	—
海南某铁矿	排土场	1993年8月,滑坡几十万立方米	长 158m,宽 18m,下沉 15m	连续两天大雨之后	—

从表 35 中滑坡原因分析中可以看出:

1 场址基底不良造成滑坡实例最多,有些基底下卧软弱层,如辽宁某铁矿;有些基底坡度太大,如河北、山西某铁矿;有的基底潮湿含水,如安徽、山西某铁矿等。

2 岩、土混排形成软弱层面,是滑坡的另一原因,如四川某铁矿等。

3 水是滑坡的天敌,几乎所有滑坡都与水害有关,如辽宁、海南某铁矿,均因最终堆置高度过大而引起滑坡。

4 排土场高度与排土场稳定有直接关系,如辽宁、海南某铁矿,均因最终堆置高度过大而引起滑坡。

16.4.3 水是促使滑坡发生和发展的主要因素,据了解,因水文条

件而酿成排土场滑坡事故的占总数的 50%，故设计时应采取措施消除和减轻地表水和地下水对排土场的危害。本条所列的五点设计要求，是根据多年来设计及实践经验制定的。

16.4.4 排土场许多病害的产生都有一个由渐变到突变的发展过程，就沉降压缩变形而言，往往持续多年，随着排土而沉降，在下部产生孔隙压力，伴随着孔隙压力的扩散和消失，排土场的沉降将逐渐减弱和稳定下来。由于松散体的压实和水分渗出，排土场出现下沉和裂缝。如一个 50m 高的排土场，其绝对下沉量可达 6m~10m。在不断下沉的排土场上保持正常作业，需要经常垫道整平，并保持一定的反坡。

目前，我国排土场监测工作开展不多，往往采用经验观察法，缺乏必要的设备、仪器进行科学的管理来指导排土场安全生产。

本条依据现行国家标准《金属非金属矿山安全规程》GB 16423 中的有关要求，提出了应根据有关因素，“配备必要的监测设备和仪器，建立监测系统”的规定，其监测主要内容有：

- 1 排土场边坡的变形、位移量。
- 2 平台沉降和裂缝。
- 3 地下水位变化和流向、流速及地表水水质分析。
- 4 大气粉尘含量和小区气候变化。
- 5 岩体内部应力和物理力学性质。

## 附录 A 标准轨距铁路限界

### A.1 机车车辆限界

A.1.1 图 6 为现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1—83 中规定的钢铁企业标准轨距铁路普车线设计中最常用的机车车辆上部限界，设计中还应根据所采用机车车辆的具体情况按现行国家标准《标准轨距铁路机车车辆限界》GB 146.1 中其他相应规定审核机车车辆的尺寸。

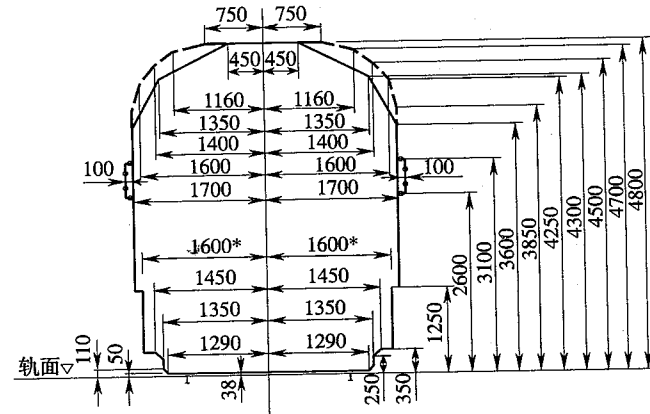


图 6 机车车辆上部限界 (mm)

- 注：
- 机车车辆限界基本轮廓
  - - - 电气化铁路干线上运用的电力机车
  - 列车信号装置限界轮廓
  - \* 电力机车在距轨面高 350mm~1250mm 范围内为 1675mm.

## A.2 建筑限界

**A.2.1** 图7为现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2—83中规定的钢铁企业标准轨距铁路普车线设计中最常用的基本建筑限界(建限-1),设计中还应根据线路具体情况执行现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2—83中的其他相关规定。

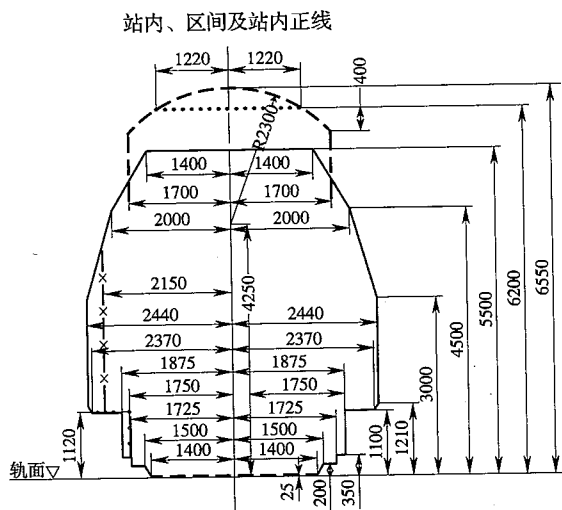


图7 基本建筑限界(mm)(建限-1)

- 注: —x—x—x—x— 信号机、水鹤的建筑接近限界(正线不适用);  
 —○—○—○— 站台建筑接近限界(正线不适用);  
 ———— 各种建筑物的基本接近限界;  
 - - - - 适用于电力机车牵引的线路跨线桥、天桥及雨棚等建筑物;  
 ..... 电力机车牵引的线路的跨线桥在困难条件下的最小高度

**A.2.2** 冶车线建筑限界最大半宽 2440mm 的组成因素是:

1900mm(冶车车辆限界半宽)+100mm(罐体一侧挂渣厚)+150mm(罐体不复零位倾斜量)+250mm(车辆走行横向摆动偏移量)+40mm(安全余量)=2440mm。

冶车线建筑限界最大高度 5500mm 的组成因素是:

5000mm(冶车车辆限界高度)+500mm(防辐射热、顶部挂渣厚和安全余量)=5500mm。

当设计铁路通行的冶金车辆外形尺寸超过本规范第 A.1.2 条规定的冶车车辆限界时,可参照如下方法计算该铁路建筑限界:

1 建筑限界半宽,即“限界半宽”可参照下式计算:

“限界半宽”=(冶金车最大半宽-1900mm)+2440mm。

2 建筑限界高度可参照下式计算:

“限界高度”=冶金车的实际高度+700mm(防辐射热、顶部挂渣厚和安全余量)。