

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标函〔2015〕274 号)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际和国内先进标准,并广泛征求意见,在《煤矿矿井建筑结构设计规范》GB 50592—2010 和《选煤厂建筑结构设计规范》GB 50583—2010 的基础上合并修订了本标准。

本标准的主要技术内容是:总则、建筑设计、结构设计基本规定、荷载、地基基础、提升系统建(构)筑物、运输系统建(构)筑物、储煤系统建(构)筑物、洗选系统建(构)筑物、煤泥水系统建(构)筑物、露天矿破碎站等。

本次修订的主要技术内容是:

1. 将《煤矿矿井建筑结构设计规范》GB 50592—2010 和《选煤厂建筑结构设计规范》GB 50583—2010 的内容合并。

2. 建筑设计方面,修改了灯房浴室联合建筑、储煤场等建筑的设计规定和行政及公共建筑面积指标;补充了山区坡地建筑防火设计内容;增加了有关绿色建筑设计内容。

3. 荷载方面,补充了大直径提升机楼面活荷载的取值。

4. 地基基础部分,对采空区和湿陷性黄土地基部分的条文做了较多修改。

5. 运输系统部分,增加了 H 型钢空心球承载力计算方法。

6. 储煤系统,增加了鼓励采用铝合金、索膜等新结构的内容。

7. 补充了露天矿破碎站的有关规定。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解

释,由中国煤炭建设协会负责日常管理工作,由煤炭工业太原设计研究院集团有限公司、中煤科工集团北京华宇工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送煤炭工业太原设计研究院集团有限公司(地址:山西省太原市青年路18号,邮编:030001)。

本标准主编单位:煤炭工业太原设计研究院集团有限公司
中煤科工集团北京华宇工程有限公司

本标准参编单位:中煤西安设计工程有限责任公司
天津大学
兰州理工大学
中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司
中国矿业大学
建研科工(北京)建筑材料有限公司
湖北建科国际工程有限公司
兰州煤矿设计研究院

本标准主要起草人员:董继斌 李 丁 王志杰 陈志华
关家祥 徐忠和 耿建平 刘晓勇
王步云 崔 红 董完毛 陈春元
李照亮 张燕萍 杨 巍 孙建斌
叶海燕 陆清彦 贾冠华 李玉昌
李玉兰 孙 晶 邹冰川 李胜利
郑 雷 牛丽娜 闫翔宇 刘红波
王秀丽 曲传凯 夏军武 常鸿飞
万 宇 仲朝明 邬毛志 任卫良
本标准主要审查人员:王宗祥 刁心钦 陆桂玖 马中成
刘红叶

目 次

1	总 则	(1)
2	建筑设计	(4)
2.1	一般规定	(4)
2.2	建筑防火设计	(5)
2.3	建筑安全设计	(9)
2.4	建筑环保、卫生设计	(11)
2.5	建筑绿色、节能设计	(11)
2.6	建筑构造	(12)
2.7	主要工业建(构)筑物	(13)
2.8	行政及公共建筑	(18)
3	结构设计基本规定	(22)
3.1	一般规定	(22)
3.2	结构布置	(22)
3.3	结构静力分析	(23)
3.4	结构动力分析	(24)
3.5	构造要求	(28)
4	荷 载	(30)
4.1	荷载分类与组合	(30)
4.2	永久荷载	(32)
4.3	楼(地)面活荷载	(33)
4.4	吊车荷载	(37)
4.5	风、雪荷载	(38)
4.6	堆料荷载	(39)
5	地基基础	(41)

5.1	一般规定	(41)
5.2	地基计算	(42)
5.3	采空区	(46)
5.4	山区地基	(48)
5.5	软弱地基	(50)
5.6	湿陷性黄土地基	(55)
5.7	基础	(57)
6	提升系统建(构)筑物	(61)
6.1	结构布置	(61)
6.2	结构计算	(62)
6.3	构造要求	(66)
7	运输系统建(构)筑物	(68)
7.1	结构布置	(68)
7.2	结构计算	(69)
7.3	构造要求	(77)
8	储煤系统建(构)筑物	(80)
8.1	结构布置	(80)
8.2	结构计算	(82)
8.3	构造要求	(86)
9	洗选系统建(构)筑物	(89)
9.1	结构布置	(89)
9.2	结构计算	(90)
9.3	构造要求	(91)
10	煤泥水系统建(构)筑物	(93)
10.1	结构布置	(93)
10.2	结构计算	(94)
10.3	构造要求	(97)
11	露天矿破碎站	(101)
11.1	结构布置	(101)

11.2 结构计算	(102)
11.3 构造要求	(102)
附录 A 煤矿行政和公共建筑分项设施及面积指标	(104)
附录 B 自振频率系数	(109)
附录 C 集中质量换算系数	(110)
附录 D 柔性胶腔式桩端后注浆法钻孔灌注桩	(112)
本标准用词说明	(114)
引用标准名录	(115)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Architectural design	(4)
2.1	General requirements	(4)
2.2	Fire protection design of buildings	(5)
2.3	Safety design of buildings	(9)
2.4	Environmental and hygienic design of buildings	(11)
2.5	Green and energy-saving design of buildings	(11)
2.6	Building construction	(12)
2.7	Main industrial buildings and structures	(13)
2.8	Office and public buildings	(18)
3	Basic requirements of structural design	(22)
3.1	General requirements	(22)
3.2	Structural layout	(22)
3.3	Structural static analysis	(23)
3.4	Structural dynamic analysis	(24)
3.5	Construction requirements	(28)
4	Load	(30)
4.1	Classification and combination of load	(30)
4.2	Permanent load	(32)
4.3	Live load on floors and roofs	(33)
4.4	Crane load	(37)
4.5	Wind and snow load	(38)
4.6	Stockpile load	(39)
5	Ground and foundation	(41)

5.1	General requirements	(41)
5.2	Calculation of ground	(42)
5.3	Goaf	(46)
5.4	Ground in mountaineous region	(48)
5.5	Feeble ground	(50)
5.6	Ground in collapsible loess regions	(55)
5.7	Foundation	(57)
6	The structures of the hoisted system	(61)
6.1	Structural layout	(61)
6.2	Structural calculation	(62)
6.3	Construction requirements	(66)
7	The structures of the transportation system	(68)
7.1	Structural layout	(68)
7.2	Structural calculation	(69)
7.3	Construction requirements	(77)
8	The structures of the coal storage system	(80)
8.1	Structural layout	(80)
8.2	Structural calculation	(82)
8.3	Construction requirements	(86)
9	The structures of the coal cleaning system	(89)
9.1	Structural layout	(89)
9.2	Structural calculation	(90)
9.3	Construction requirements	(91)
10	The structures of the coal, slurry and water system	(93)
10.1	Structural layout	(93)
10.2	Structural calculation	(94)
10.3	Construction requirements	(97)
11	Crusher station of opencast mine	(101)
11.1	Structural layout	(101)

11.2	Structural calculation	(102)
11.3	Construction requirements	(102)
Appendix A	Coal mine administration and public building facilities and area indicators	(104)
Appendix B	Coefficient of the natural frequency	(109)
Appendix C	Coefficient of lumped mass conversion	(110)
Appendix D	Base grouting of cast-in-situ bored piles with flexible box	(112)
	Explanation of wording in this standard	(114)
	List of quoted standards	(115)

1 总 则

1.0.1 为在煤炭工业地面建(构)筑物设计中贯彻执行国家的技术经济政策,做到节约能源、保护环境、技术先进、安全适用、经济合理,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建及扩建的煤炭工业地面建(构)筑物的建筑和结构设计。

1.0.3 建筑和结构设计应根据煤炭工业建(构)筑物的特点,采用有可靠保证的建筑材料与结构型式。

1.0.4 新建煤炭工业主要建(构)筑物的结构设计使用年限应分别与矿井和选煤厂设计服务年限相适应。当矿井和选煤厂设计服务年限不满 50 年时,其主要建(构)筑物的设计使用年限应按 50 年设计。煤炭工业建(构)筑物的结构安全等级和抗震设防类别应符合下列规定:

1 煤炭工业主要建(构)筑物的结构安全等级和抗震设防类别应按表 1.0.4 的规定采用。

表 1.0.4 煤炭工业主要建(构)筑物的结构安全等级和抗震设防类别

序号	工艺系统	主要建(构)筑物名称	结构安全等级	抗震设防类别
1	提升系统	井架、井塔、提升机房、井口房、天轮架	一级	乙类
2	运输系统	输送机地道、栈桥、转载站、装车站(仓)	二级	丙类
3	储煤系统	筒仓、储煤场、半地下煤仓、挡煤墙、受煤坑、翻车机房、爬车机房、地磅房、地磅沟、推土机房	二级	丙类

续表 1.0.4

序号	工艺系统	主要建(构)筑物名称	结构安全等级	抗震设防类别
4	洗选系统	主厂房、原煤准备车间、选矸楼、压滤车间、干燥车间、介质制备车间、浮选药剂库、集控楼	二级	丙类
5	煤泥水系统	浓缩车间、沉淀塔、生产水池及泵房、集中水池及泵房、煤泥沉淀池(有吊车)	二级	丙类
		煤泥沉淀池(无吊车)	三级	丁类
6	通风系统	井下通风系统的风井井口房、通风机房、瓦斯抽采泵房	一级	乙类
		井上通风系统的通风机房	二级	丙类
7	给排水系统	井下给排水系统的水池、水塔、泵房	一级	乙类
		井上给排水系统的水池、水塔、泵房	二级	丙类
8	供配电系统	为井下供电的地面变电所、配电室或为其他生命线工程供电的地面变电所、配电室	一级	乙类
		井上供配电系统的地面变电所、配电室	二级	丙类
9	矿井通信系统	通信楼、调度中心	一级	乙类
10	供气供热系统	压缩空气站(空压机房)、空气加热室、锅炉房、烟囱	二级	丙类
11	辅助厂房、仓库	机修车间、锻铆车间、木材加工房、煤样室、化验室、爆炸材料库、设备库、材料库、材料棚、油脂库、汽车库、汽修间、电(内燃)机车库、危废库	二级	丙类
		临时材料棚、设备棚	三级	丁类

续表 1.0.4

序号	工艺系统	主要建(构)筑物名称	结构安全等级	抗震设防类别
12	行政公共 居住设施	矿灯房、浴室、任务交待室、办公楼、食堂、职工住宅、文化体育培训设施、单身宿舍	二级	丙类
13	矿山救护及 消防设施	救护队车库、仪器库、装备库、值班用房、通信楼、救灾指挥部、保健急救室、消防站、日用消防水池及泵房、救灾系统压缩空气站	一级	乙类
		井下防火灌浆站、制氮站	二级	丙类

2 煤炭工业建(构)筑物各类结构构件使用期间的安全等级,不应低于整个结构的安全等级,所有构件的安全等级在各阶段均不得低于三级。

3 当采用联合建筑,建筑各区段的重要性有显著不同时,应按区段划分抗震设防类别。下部区段的抗震类别不应低于上部区段。

1.0.5 改建及扩建的煤炭工业地面建(构)筑物,加固改造后的设计使用年限应与改建、扩建后煤矿矿井和选煤厂的剩余设计服务年限相适应。

1.0.6 煤炭工业的地面建(构)筑物设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 建筑设计

2.1 一般规定

2.1.1 建筑设计应贯彻适用、安全、经济、绿色、美观的原则,场区建筑应因地制宜,合理布局。

2.1.2 建(构)筑物在建筑全寿命期内,应满足使用功能和防火、防爆、安全、卫生等建筑基本要求,并满足节能、节地、节水、节材、保护环境等绿色设计的要求。

2.1.3 建筑设计应具备地震、气象、近期实测地形图和相应阶段的工程地质、水文地质及井下水侵蚀性分析等原始资料。

2.1.4 矿井地面建筑宜设计为以主井、副井为中心的联合建筑和多(高)层建筑。

2.1.5 建(构)筑物的平面布置和空间组合应满足使用功能和生产工艺的要求,并应符合结构概念设计的要求。

2.1.6 建(构)筑物立面造型及外装修材料、色彩的选择应与周围环境相协调。

2.1.7 建筑材料宜采用国家鼓励发展的节能环保材料。

2.1.8 建(构)筑物采光设计除应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 机修车间、综采设备库、提升机房、井塔提升大厅、一般控制室的采光等级不应低于Ⅲ级;

2 锻铆车间、木材加工房、变电所的采光等级不应低于Ⅳ级;

3 选煤厂厂房、空气压缩站、通风机房、电(内燃)机车库、井口房、选矸楼、水泵房、各类库房、输送机栈桥、转载站、储煤场的采光等级不应低于Ⅴ级;

4 自然采光不足部分,应采用人工照明补充。

2.2 建筑防火设计

2.2.1 建(构)筑物的火灾危险性分类与耐火等级不应低于表 2.2.1 的规定。

表 2.2.1 建(构)筑物火灾危险性分类与耐火等级

生产或 储存物品 火灾危险 性类别	建(构)筑物名称	耐火 等级	适用条件
甲	瓦斯抽采泵房、煤气站	二	—
乙	氧气充填室	二	—
丙	通风机房、主副井口房或井架、井塔、翻车机房、选矸楼、筛分楼、矸石仓、油脂库、原煤输送机地道、受煤坑、原煤储存仓及原煤装车仓、原煤准备车间、原煤输送机栈桥、原煤卸煤输送机栈桥、原煤转载点、原煤半地下煤仓、原煤储煤场、干燥车间、浮选药剂库、采用油浸式变压器时的蓄电池充电间	二	—
	木材加工房、器材库、棚(综合材料)	三	—
丁	燃煤锅炉房、铸工车间、锻工车间、铆焊车间、蓄电池充电间、消防车库、消防材料库、露天矿卡车保养车间、露天矿卡车防寒车库	二	铸工、锻工、铆焊车间面积 $<1000\text{m}^2$, 可为三级
	煤样室、化验室、内燃机车库、无轨胶轮车库、综采设备库、选煤厂材料库	三	—
戊	主、副井提升机房	二	—
	矿井修理车间、压缩空气站(空压机房)、制氮站、矿灯房、空气加热室、消防水泵房、主厂房、压滤车间、浓缩车间、选后产品输送机栈桥、选后产品仓(场)、介质制备车间、选后矸石仓	二	当采用风选或其他干选工艺时,选后产品输送机栈桥、选后产品仓(场)的火灾危险性分类应为丙类
	电机车库、水源及水处理建筑物、水塔、防火灌浆站、岩粉库、沉淀塔、人行栈桥、生产生活水泵房	三	—

2.2.2 建(构)筑物安全出口的设置应符合下列规定：

1 一般建筑物安全出口的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定；

2 生产系统厂房安全出口的数目，不应少于 2 个；

3 当生产系统厂房每层建筑面积不超过 400m^2 ，且同一时间的生产人数不超过 15 人、总生产作业人数不超过 30 人时，可设置 1 个安全出口，楼梯间可不封闭；

4 生产系统的井塔、转载站、落煤筒、煤仓，当每层生产作业人数不超过 3 人，且总生产作业人数不超过 10 人时，可用宽度不小于 800mm、坡度不大于 60° 的金属工作梯兼作疏散梯；

5 栈桥和地道内，操作点与安全出口的距离不应大于 75m。

2.2.3 封闭式储煤场的防火设计应符合下列规定：

1 封闭式储煤场的每个防火分区的最大允许建筑面积应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中丙类厂房的有关规定；

2 封闭式储煤场的屋顶承重构件距煤堆的距离不宜小于 5m；

3 封闭式储煤场内应设置自动灭火系统；采用消防炮时，消防炮宜设置在挡煤墙顶部，挡煤墙外侧应设置爬梯，每段挡煤墙上的爬梯不宜少于 2 个，爬梯间距不宜大于 150m；当消防炮设置于屋盖结构上时，还应布置通往消防炮检修平台的马道；

4 当封闭式储煤场屋盖结构采用钢结构时，距煤堆表面 5m 范围内的屋盖钢结构承重构件应采取防火保护措施，其耐火极限不应小于 1.0h。

2.2.4 封闭栈桥与厂房、煤仓、转载站等建(构)筑物的连接处宜设置防火水幕或其他保护设施。

2.2.5 封闭栈桥设置自动灭火系统时，其钢结构可不采取防火保护措施。

2.2.6 浮选药剂库(站)的安全距离、防火间距等应符合现行国家

标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 的有关规定。

2.2.7 浮选药剂库(站)应设置高度不低于 2.2m 的封闭的非燃烧体实体围墙。

2.2.8 浮选药剂库(站)内的值班室应采用耐火极限大于 2.50h 非燃烧体墙体和耐火极限大于 1.00h 的楼板分隔,其出口应直通室外或疏散通道。

2.2.9 油脂库门窗应采取安全防护措施。

2.2.10 建(构)筑物内部装修的防火设计应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定。

2.2.11 坡地建筑的防火设计应符合以下规定:

1 坡地建筑其防火设计高度应按上、下段建筑高度分段进行设计。

2 当坡地建筑上、下段使用性质相同时,分段界面为坡顶层的楼板。当坡地建筑上、下段使用性质不同时(图 2.2.11-1、图 2.2.11-2),分段界面为区分不同使用性质楼层的楼板,且分段界面处的楼板耐火极限不应低于 2.00h;作为分段界面的楼板不应设置任何上、下连通的开口。

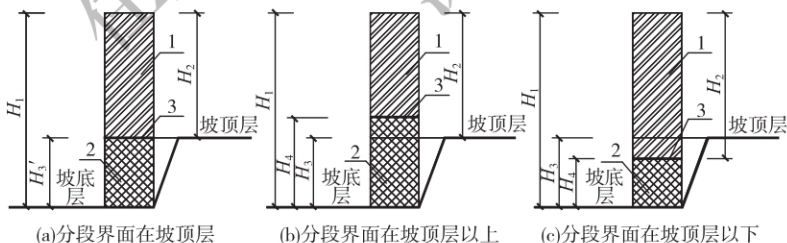


图 2.2.11-1 直立式坡地建筑上、下段使用性质不同时高度分段示意
1—上段建筑;2—下段建筑;3—分段界面; H_1 —建筑总高度; H_2 —上段建筑高度(防火设计高度); H_3 —吊层建筑高度; H_3' —吊层建筑高度、下段建筑高度(防火设计高度); H_4 —下段建筑高度(防火设计高度)

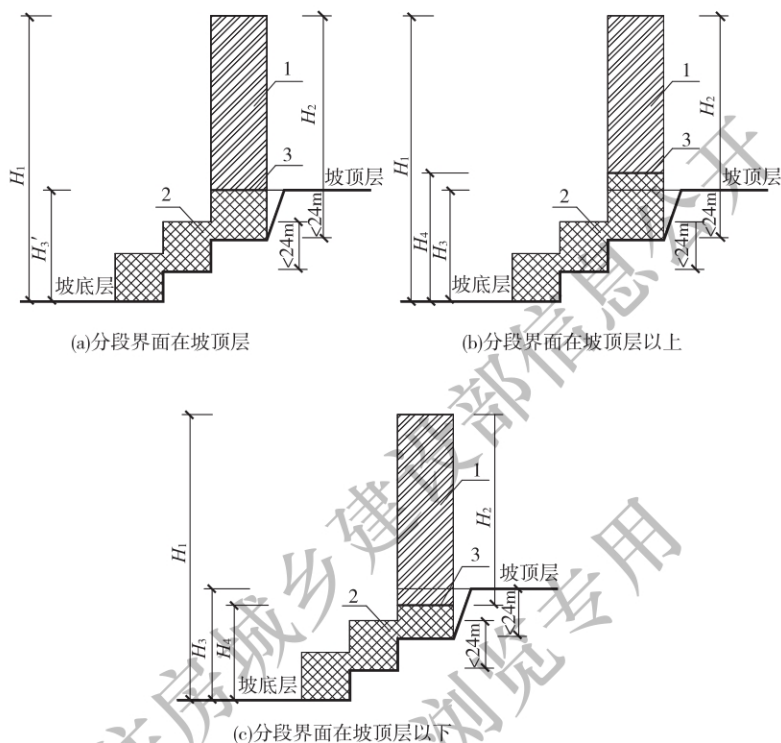


图 2.2.11-2 退台式坡地建筑上、下段使用性质不同时高度分段示意
 1—上段建筑；2—下段建筑；3—分段界面； H_1 —建筑总高度； H_2 —上段建筑高度
 （防火设计高度）； H_3 —吊层建筑高度； H_3' —吊层建筑高度、下段建筑高度
 （防火设计高度）； H_4 —下段建筑高度（防火设计高度）

3 上、下段使用性质相同的坡地建筑，可共用疏散楼梯间。疏散楼梯间形式应按该建筑的总高度确定，当在坡顶处设置防火分隔措施时，上下段的疏散楼梯间形式可分别按各自的建筑高度确定。

4 上、下段使用性质不同的坡地建筑，疏散楼梯间应分别独立设置，上下段的疏散楼梯间形式可分别按各自的建筑高度确定，上、下段建筑的安全出口应各自独立。

5 退台式坡地建筑的疏散楼梯间可采用位于屋面的室外楼梯,但应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中室外疏散楼梯的规定。

2.2.12 煤炭工业建(构)筑物的防火设计除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

2.3 建筑安全设计

2.3.1 提升孔洞口、预留设备洞口及安装洞口周边,应设活动栏杆或采用活动盖板封闭。设备洞口周边与设备之间间隙大于150mm时,应采取有效措施进行封堵。

2.3.2 厂房内栏杆及室外楼梯平台高度小于24m时,栏杆高度不得低于1050mm,且不得超过1200mm。室外楼梯平台高度大于24m时,栏杆高度不得低于1100mm,且不得超过1200mm。

2.3.3 建筑物内部的水平及垂直交通应布置合理、顺畅贯通。工业建(构)筑物室内通道净宽不应小于表2.3.3的规定。

表 2.3.3 工业建(构)筑物室内通道宽度(m)

建(构)筑物名称	检修道宽度	人行道宽度		适用条件
		距设备运转部分	距设备固定部分	
原煤准备车间及煤仓、选矸楼、井塔、井架、主厂房、压滤车间	0.7	1.0	0.7	—
输送机栈桥	0.5	—	1.0	双输送机栈桥中间人行道宽度 ≥ 1.0
输送机地道	0.5	—	1.0	
矿车、箕斗栈桥、受煤坑或储煤场地道	0.7	1.2	—	—
主、副井提升机房	—	1.5	1.2	—

续表 2.3.3

建(构)筑物名称	检修道宽度	人行道宽度		适用条件	
		距设备运转部分	距设备固定部分		
主、副井口房	—	1.2	0.7	—	
压缩空气站(单排布置)	0.8	—	1.5	空气压缩	<10
	1.2	—	1.5	机排气量	10~40
	1.5	—	2.0	(m ³ /min)	>40
通风机房	0.8	1.5	1.5	—	

注:设备运转部分与设备固定部分均为设备的外缘。

2.3.4 煤泥沉淀池和露天受煤坑吊车梁外侧,全长应设置不小于500mm净宽的走道板,并应沿走道板外侧设栏杆;浓缩池周边设置走道板时净宽不应小于1000mm,并应设栏杆,且高度不应低于1050mm。

2.3.5 当翻车机房、受煤坑地面部分围护时,应设置防爆、泄爆等设施;原煤系统的煤仓、落煤筒应设置防爆、泄爆、防雷电等设施。

2.3.6 浮选药剂库(站)应采取安全保护措施,库房内不应设置办公室、休息室。

2.3.7 输送机栈桥中的拉紧装置洞孔周边应采取安全防护措施。

2.3.8 煤炭工业地面建(构)筑物宜采用自然通风,地下部分应设置通风道或竖井。当自然通风不能满足要求时,可采用机械通风。输送机栈桥、转载站、煤仓、储煤场等瓦斯易于聚集及粉尘较大的部位,应设置通风装置。

2.3.9 原煤准备车间、主厂房原煤筛分及浮选部分、干燥车间宜设置机械除尘和机械通风。

2.3.10 当翻车机房、受煤坑地面部分围护时,应设置通风、除尘设施。

2.3.11 浮选药剂库(站)应采取良好的通风隔热措施。

2.3.12 油脂库应采取良好的通风隔热措施。

2.4 建筑环保、卫生设计

2.4.1 建(构)筑物噪声控制设计应符合下列规定：

1 建(构)筑物内部主要工作和生活场所应避开强噪声源；对设有强噪声设备的厂房，宜对设备采用消声设施，必要时尚应采取吸声和隔声措施；

2 作业场所的噪声限制值不得超过 85dB；厂房内部值班室、一般控制室的噪声限制值不应超过 70dB；

3 噪声控制设计，除应满足本条第 1 款和第 2 款的要求外，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 的有关规定。

2.4.2 厂房内的鼓风机、空气压缩机、离心机、振动筛等高噪声设备周边设有值班室时，应采取隔声降噪措施，值班室内噪声限制值不应超过 70dB。

2.4.3 集控室应根据使用要求采取必要的通风、防尘、防噪声措施，并应符合下列规定：

1 门不宜朝向噪声源，若朝向噪声源时宜增设隔声门斗，门应采用隔声门；

2 集控室面向操作场地的观察窗应采用双层固定窗，窗应加密封条；

3 集控室不宜设在振动设备附近及振动设备同跨的上下层；有条件时，宜将集控室在厂房周围单独设置。

2.4.4 经常有人员操作的主要建(构)筑物内宜设置卫生间。

2.4.5 封闭的输送机栈桥宜设置清扫水系统。

2.5 建筑绿色、节能设计

2.5.1 工业建筑的绿色设计宜符合现行国家标准《绿色工业建筑评价标准》GB/T 50878 的有关规定。

2.5.2 行政、公共建筑的绿色设计应符合国家现行标准《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229 和《绿色建筑评价标准》GB/T 50378 的有关规定。

2.5.3 建筑节能设计应根据当地的气候条件,在保证室内环境参数条件下,改善围护结构保温隔热性能。

2.5.4 严寒及寒冷地区,井塔、井架、驱动机房、空气加热室、筒仓等使用功能有特殊要求的煤炭工业建(构)筑物,应采取保温、防冻措施。其他煤炭工业建(构)筑物的节能设计应符合现行国家标准《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245 的有关规定。

2.5.5 行政及公共建筑的节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的有关规定。

2.6 建筑构造

2.6.1 煤炭工业建(构)筑物屋面防水设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定,井塔、变配电室、集控室的防水等级宜为Ⅰ级,其他建(构)筑物的防水等级宜为Ⅱ级。

2.6.2 檐口高度大于 8.0m 或高低屋面落差超过 4.0m 的建(构)筑物以及严寒地区的建(构)筑物,宜采用有组织排水,在严寒地区与寒冷地区宜采用内排水。当采用外排水时,排水管应采用钢管,或采取防止冰雪融化下坠的措施。其余建(构)筑物可采用无组织排水,屋面挑檐宽度不宜小于 0.6m。

2.6.3 建(构)筑物檐口高度大于 8.0m 时,应设置屋面检修孔或外墙爬梯,爬梯应采取安全防护措施。

2.6.4 厂房内部各层楼面的孔洞周围应设置挡水台,挡水台的台高不宜小于 100mm。

2.6.5 钢结构构件宜采用封闭截面,并应采取有效防腐蚀措施,对易积灰及不易维护的部位宜采用长效防腐蚀材料和建立清灰制度。

2.6.6 设置清扫水系统的厂房,各层楼面应设不小于 5‰的排水

坡,厂房地面应设不小于 10‰的排水坡,坡向应朝地漏或水沟。排水沟宜采用钢筋混凝土结构。

2.6.7 厂房内的变压器、配电室、集控室及煤质化验室宜选择北朝向,应避免阳光直射。

2.6.8 工业建(构)筑物在主要设备附近应留有检修空间;在室外落地检修时,应在室外留有检修场地。

2.6.9 建(构)筑物室内装修标准应根据使用功能和生产工艺特性确定,在生产中易受到油污、煤尘和煤泥污染的建(构)筑物,其室内墙面、地面及顶棚应使用易清洗的装修材料。

2.6.10 控制室等经常有人操作的建(构)筑物,内部装修时的室内环境污染控制应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

2.7 主要工业建(构)筑物

2.7.1 井口房设计应符合下列规定:

1 井口房不得兼作消防材料库;

2 立井井口周围应设置高度不低于 1200mm 的钢栏杆,栏杆下部应设置高度不低于 150mm 的挡板;进出口处应设置栅栏门;

3 井口房附近 20m 内,不得有烟火或用火炉采暖;

4 当采用压入式通风或箕斗井回风时,井口房应根据工艺专业要求采取密闭措施。

2.7.2 提升机房设计应符合下列规定:

1 室内应有良好的采光,开窗时不应产生面对提升司机的眩光;

2 出绳孔应采取防护措施,墙面出绳孔的下边缘处宜设置简易滚轴;出绳孔下部及周侧的墙面应便于清洗;室外出绳孔下部应设验绳平台和检查钢梯;

3 楼、地面与提升机基础间宜设置变形缝;

4 吊车轨道方向应与提升机主轴方向垂直,轨面标高应满足安装、检修的要求,吊车应避免与提升机钢丝绳相碰;

5 提升机房内应设置隔音控制室,控制室内宜设置单独的空气调节装置。

2.7.3 提升机房内的配电室设计应符合下列规定:

1 当配电装置室设置在楼上时,应设置安装孔或吊装设备的吊装孔或吊装平台;

2 不小于 6kV 高压配电室和电容器室,宜设置固定窗,窗下沿距室外地面高度不宜小于 1.8m;临道路的一面不宜开窗;

3 变压器室、配电装置室、电容器室的门应向外开;装有电器设备的相邻房间之间有门时,应能双向开启或向低压方向开启;

4 高、低压配电室与提升机大厅间不应开窗,确需开窗时应采用乙级防火窗,连通的门应采用乙级防火门;

5 变压器室、配电装置室、电容器室的门、窗、电缆沟应采取防止雨、雪、风沙、尘埃和小动物进入的措施;

6 配电装置室、电容器室和各辅助房间内墙表面均应抹灰刷白;

7 长度大于 8.0m 的配电装置室应设置 2 个出口,并宜布置在配电室的两端,其中 1 个出口应直接通往室外。

2.7.4 栈桥与地道设计应符合下列规定:

1 栈桥可根据气候条件和使用要求选择封闭式或敞开式;严寒地区的封闭栈桥,包括桥面在内的栈桥围护结构应采取保温措施,寒冷地区的封闭栈桥,宜采取保温措施;

2 栈桥、地道垂直于斜面的净高不应小于 2.2m,当地道为拱形结构时,拱脚高度不应小于 1.8m;

3 人行道和检修道的坡度大于 5° 时,应设置防滑条;坡度为 8° 以上时,应设置踏步,踏步高度不宜大于 150mm;箕斗栈桥的人行道,靠近箕斗一侧应增设栏杆;敞开式栈桥两侧应设置栏杆,栏杆高度不应低于 1200mm,栏杆下部应设置高度不小于 150mm 的挡板;

4 栈桥钢筋混凝土屋面应设置人字型分水条,间距不宜大于15.0m;

5 栈桥有冲洗要求时,侧墙、地面宜采取防水措施,在栈桥中部或低端处可设置横向截水沟、集水漏斗等排水设施;

6 地道应设置排水沟和集水坑;排水沟应设置盖板,集水坑的容积应满足机械排水的要求。

2.7.5 储煤场设计应符合下列规定:

1 永久性储煤场应采用封闭式;

2 封闭式储煤场的底部和顶部应设置通风窗,自然通风不足要求时,顶部还应设置有害气体监测和强制排风装置;

3 封闭式储煤场应设置喷雾或其他抑尘装置;

4 封闭式储煤场的屋顶宜设置采光带;

5 受煤坑(受煤槽)、落煤筒的返煤地道应设置安装孔、通风孔;安装孔、通风孔和安全出口可合并设置;

6 返煤地道安全出口不应少于2个,间距不应大于150m,应至少有1个出口直通室外地面;

7 当临时性储煤场采用敞开式时,敞开式储煤场应设置雾炮等喷雾抑尘装置,周边应设置防尘墙、防尘网等防尘设施。

2.7.6 通风机房设计应符合下列规定:

1 应符合通风散热要求,当门窗通风不能满足要求时,可设置天窗或采用机械通风;

2 通风机房应采取有效的消音措施,并应设置隔音值班室;

3 风道内表面面层应平整光滑,面层材料应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046的有关规定;

4 风道与井筒联结处应设置防坠格栅及测风平台,风道向井筒的方向的坡度不应小于5‰;

5 通风机房周围20m以内,不得有烟火或用火炉取暖。

2.7.7 压缩空气站设计应符合下列规定:

1 应符合通风散热要求;在夏热冬暖地区宜设置天窗;

2 压缩空气站应采取有效的消音措施,并应设置隔音值班室;

3 储气罐宜布置于机器间的北面,必要时可设置遮阳棚;立式储气罐与机器间外墙的净距,不应影响通风,且不宜小于1m;

4 压缩空气站机器间的高度,应符合设备安装检修起吊和通风的要求;

5 压缩空气站机器间通道的净距应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定;

6 压缩空气站机器间宜采用混凝土地面,其表面应抹平压光;

7 压缩空气站机器间通向室外的门,应保证安全疏散、便于设备出入和操作管理。

2.7.8 选煤厂厂房设计应符合下列规定:

1 选煤厂厂房应设疏散楼梯间;设计生产能力大于或等于1.5Mt/a的选煤厂主厂房,宜设置客、货两用电梯;

2 主厂房、浮选、干燥、压滤、原煤准备车间等经常有工人操作的主要楼层宜设置卫生间;

3 干燥车间与其他车间联合建筑时,应设防火隔断;

4 浮选药剂库(站)地面及管沟应采用抗油侵蚀的混凝土结构或采取其他防护措施;

5 介质制备车间(介质库)、机修车间应设置供机动车辆通行的水平运输通道;

6 介质制备车间(介质库)中的介质添加池宜和主体结构分开,添加池宜采用混凝土结构;介质添加池表面应粘贴耐磨内衬,地面应采用耐磨混凝土,其表面应抹平压光,厚度应能满足通行车辆的碾压。

2.7.9 矿井库房设计应符合下列规定:

1 矿井器材库、器材棚、消防材料库、岩粉库、油脂库的建筑面积不宜小于表 2.7.9 的规定。

表 2.7.9 矿井地面库房建筑面积

矿井设计 生产能力 (Mt/a)	器材库 (m ²)	器材棚 (m ²)	消防材料库 (m ²)	岩粉库 (m ²)	油脂库	
					面积 (m ²)	储存量 (t)
≤0.45	330	110	40	40	60	3~5
0.60	390	180	60	40	60	8~10
0.90	450	250	60	50	80	8~10
1.20	510	320	70	50	80	13~15
1.50	570	380	70	60	100	13~15
1.80	630	420	80	60	100	18~20
2.40	720	480	80	70	120	18~20
3.00	810	540	100	80	120	22~25
4.00	900	600	100	120	160	25~35
5.00	1000	680	110	140	180	35~40
≥6.00	1100	760	110	160	200	40~45

注:1 无煤尘爆炸危险和不采用岩粉作为防爆隔爆措施的矿井可不设置岩粉库;

2 器材库面积应包括办公室、收发室、生产用水泥库和设备库,矿井的库、棚可作为临时存放以上物品的周转库。

2 油脂库内不应设置办公室。

3 无轨胶轮车库建筑面积可按矿井配备车辆的类型、进库数量、检修检测要求等实际情况确定。

4 建有选煤厂的矿井,选煤厂库房可与矿井共建,其增加的面积指标应按选煤厂设计有关规定确定。

2.7.10 井塔、井架等建(构)筑物建筑设计应符合现行国家标准《矿山井架设计标准》GB 50385、《矿山提升井塔设计规范》GB 51184 的有关规定。

2.8 行政及公共建筑

2.8.1 煤矿行政及公共建筑面积应结合矿井劳动定员和煤矿生产运营管理方式综合确定,其分项设施及建筑面积指标宜按本标准附录 A 的规定选用。

2.8.2 矿井办公楼、任务交待室、井口浴室及矿灯房和自救器室宜组成联合建筑。联合建筑的设计应符合下列规定:

1 联合建筑中各建筑物应明确功能分区,交通流线顺畅;

2 联合建筑的平面设计应根据使用功能和作业流程合理布置,并应避免人流过于集中和交叉;

3 任务交待室应根据生产规模和生产组织形式布置,每区队宜设办公室 1 间~2 间,技术资料 and 值班室 1 间,小型工具材料库 2 间~3 间,并应设可容纳该区队人员的会议室 1 间。

2.8.3 井口浴室的设计应符合下列规定:

1 井口浴室应由洗浴间、更衣室和辅助用房组成,女职工入浴人数可按总入浴人数的 5%~10% 计算;

2 更衣室内存放衣物可采用更衣柜或电动吊篮的方式;当采用更衣柜方式时,其数量应按原煤生产在籍人员计算,井下工人的更衣柜宜为 2 个/人,地面工人的更衣柜宜为 1 个/人;可按家庭服与工作服同室分开存放或分室存放设计;衣柜应存放方便并设置通气孔,家庭服存衣柜应为闭锁式;当采用电动更衣吊篮时,其数量应按原煤生产在籍人员计算,宜为 1 个/人;更衣室设计应预留衣柜或吊篮总数的 30% 作为备用;

3 入浴方式应根据各地生活习惯确定,可采用淋浴和池浴;男浴室采用淋浴的比例不应小于 50%,女浴室应全部采用淋浴;

4 浴池净面积可按池浴人数 $0.2\text{m}^2/\text{人}$ 计算,浴池数量可按 20 人/个计算,且不应少于 2 个;淋浴器数量可按淋浴人数 3 人/个计算;

5 男浴室内的盥洗器具可按入浴人数 30 人/个设置,女浴室

内的盥洗器具可按入浴人数 15 人/个设置;男、女浴室应设置便池,男浴室宜增设小便槽;

6 井口浴室内应设置太阳灯室;

7 浴室宜有自然采光和自然通风,严寒及寒冷地区宜设置自然通风道;当自然通风不能满足通风换气要求时,应采用机械通风;

8 浴室的楼(地)面应低于相邻房间和走道 20mm,浴室应采用防滑地面,并应设置不小于 5‰的坡度坡向地漏或排水沟;

9 更衣室及浴室的上、下水管和浴室顶棚应采取防结露和滴水的措施,浴室热水管道应采取隔热措施;

10 浴室的楼(地)面、内墙及顶棚的面层应采用不吸水、不吸污、耐腐蚀、易清洗的材料;

11 楼(地)面、楼(地)面沟槽、管道穿越楼板及楼板与墙面连接处应采取防水和防渗漏措施;

12 更衣室及浴室布置在建筑底层时,窗台高度距室外地面不应小于 1.8m,距室内地面不应小于 1.5m;

13 辅助用房应包括太阳灯室、洗衣房、衣物交领空间、强淋走廊、饮水室、管理室、储藏室、卫生间和联系厅廊等;洗衣房宜布置在一层,当更衣室位于二层及以上时,洗衣房旁宜设有通往工服更衣室的楼梯;在二层及以上工服更衣室内应设有联通洗衣房的衣物投放设施或提升设施。

2.8.4 矿灯房和自救器室的设计应符合下列规定:

1 矿灯和自救器的收发可采用自助方式或集中管理方式;矿灯房采用集中管理方式时,收发窗口可按 300 盏/个~400 盏/个灯设置;

2 存灯、自救器室应按设计矿灯总盏数的 30%预留备用位置;

3 矿灯收发窗口的窗台及墙裙应采用耐磨和抗撞击的材料。

2.8.5 职工食堂的设计应符合下列规定:

1 职工食堂应由餐厅、厨房和辅助用房组成；供餐方式可采用自助方式或集中售卖方式；

2 用餐区域每座使用面积不宜小于 1.00 m^2 ；

3 餐厅与厨房(包括辅助部分)的面积比宜为 $1:0.80$ ；

4 当采用集中售卖方式时，餐厅的售饭口的数量可按 50 人/个设置，售饭口的间距不宜小于 1.10m ，台面宽度不宜小于 0.50m ，并应采用光滑、不渗水和易清洁的材料，且不应留有沟槽；

5 食堂应设置餐具洗涤消毒间；

6 厨房宜分别设置主食制作间和副食制作间，并应采取良好的通风、采光、排烟、排气和排水设施；

7 厨房应在操作间之外分区设置存放蔬菜、肉食的备料间和储存米、面等的食品库；寒冷地区和高原缺菜区，宜设置菜窖，300 人以上的井口食堂可设置冷藏间；

8 采用煤为燃料时，应设置堆煤设施；采用瓶装液化气或甲醇等为燃料时，其使用与存放应满足防火、防爆的要求；

9 食堂还应设置办公室、管理服务窗口、卫生间、炊事人员使用的淋浴间和更衣室以及小型超市等辅助用房；小型食品超市可提供班中餐和应急餐；

10 集中就餐的餐厅与厨房的主副食制作间的室内净高不应低于 3m ，集中就餐的餐厅的自然通风开口面积不应小于该厅地面面积的 $1/16$ ；

11 少数民族职工较多的地区，应单独设置少数民族专用食堂；

12 职工食堂的建筑设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《饮食建筑设计标准》JGJ 64 的有关规定。

2.8.6 调度中心的设计应符合下列规定：

1 调度中心应设置调度室、调度会议室、设备间、网络机房，宜设置值班室、夜宵间等；

2 调度室、设备间净空高度宜为 $3.3\text{m}\sim 3.9\text{m}$ ，吊顶以上的

空间应满足结构、空调、电气、消防等各专业的需要；

3 调度室的室内装修应结合工艺专业要求合理布置，并满足防火、防尘、吸声等要求；吊顶应采用燃烧性能不低于 A 级的轻质吊顶；

4 调度室、集控室、网络机房、设备间应采用防静电活动地板，地板下空间只作为电缆布线使用时，其架空高度不宜小于 250mm；地板下空间同时兼做空调静压箱时，其架空高度不宜小于 500mm。

2.8.7 单身宿舍的设计应符合下列规定：

1 单身宿舍宜布置在厂区内较为安静且无各种污染源的地区，并接近场内各项生活设施；职工单眷比宜按实际情况确定；

2 单身宿舍应设置管理室和公共卫生间，储物间与无障碍居室可根据实际情况设置；

3 单身宿舍的建筑设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《宿舍建筑设计规范》JGJ 36 的有关规定。

3 结构设计基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 煤炭工业的建筑物结构应能承受在建造期间和使用期间可能发生的各种作用和环境影响。在结构设计使用年限内,结构和构件应满足安全性、适用性和耐久性要求。

3.1.2 煤炭工业的地面建筑物结构型式应根据材料供应、自然条件、施工条件、维护便利和建设进度等因素经综合技术经济比较后确定。

3.1.3 改建、扩建矿井和选煤厂的建筑物结构在加固改造前,应根据建筑类型,分别按现行国家标准《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144 和《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292 的有关规定进行可靠性鉴定。当与抗震加固结合进行时,尚应按现行国家标准《建筑抗震鉴定标准》GB 50023 和《构筑物抗震鉴定标准》GB 50117 的有关规定进行抗震能力鉴定。

3.1.4 既有厂房结构的加固设计,应按现行国家标准《混凝土结构加固设计规范》GB 50367 和钢结构加固的有关规定执行。

3.1.5 对直接承受动荷载的结构宜进行结构动力分析。结构设计宜使结构或构件的自振频率远离设备的正常工作振动频率。当结构或构件的自振频率与设备振动频率接近时,可调整结构或构件的刚度、质量。

3.2 结构布置

3.2.1 煤炭工业地面建(构)筑物结构布置应满足工艺要求,并结合地形、岩土工程环境和结构合理性等条件,经技术经济比较后确定。

3.2.2 煤炭工业地面建筑结构的布置应做到受力明确、简单合理。同一结构单元内跨度、柱距、层高宜采用同一建筑模数。当厂房内部设置吊车时,厂房柱距宜采用 6m、7.5m、9m 或 12m。

3.2.3 对大空间的屋面结构,可采用桁架或钢网架,屋面桁架或钢网架的支座中心宜与支承构件(梁、柱)中心重合。屋面板宜采用轻质保温隔热板材。

3.2.4 楼面结构的布置,除应满足结构整体受力的要求外,尚应符合下列规定:

1 动力设备下应布置梁,当设备设置在单根梁上时,应避免梁受扭;当设备由两根梁共同承担时,梁的轴线宜与设备和机座的总质心对称,两根梁的动力特性宜相近;

2 当单个设备荷载小于 2.5kN,或单个设备荷载大于 2.5kN 且单位面积折算荷载不大于楼面活荷载的 0.8 倍时,可将设备直接布置在楼板上;

3 当单个设备荷载不小于 2.5kN 且单位面积折算荷载大于楼面活荷载的 0.8 倍时,应设置局部加厚混凝土板带或次梁;

4 当单个集中荷载不小于 15kN 时,应布置次梁;

5 当宽度为 200mm 的板带上设备总荷载不小于 20kN 时,应设置次梁。

3.3 结构静力分析

3.3.1 煤炭工业地面建筑结构宜采用空间结构体系进行计算,也可简化为纵、横两向平面结构体系进行内力分析,分析结果应进行组合处理后再用于构件设计。

3.3.2 结构的计算模型和基本假定应符合实际结构以及连接的性能。

3.3.3 利用建筑结构计算程序整体分析煤炭工业地面建筑结构时,应对计算结果进行分析和判断,并应在确认计算结果合理、有效后再用于工程设计。对经简化处理的结构,整体计算后尚应对

其局部进行补充计算分析。

3.3.4 屋面桁架或网架结构宜与下部结构整体分析。当无法整体分析时,应计入下部结构的实际支承刚度,并应将下部结构传来的水平荷载施加到桁架或网架上。

3.3.5 在内力与位移计算中,楼板一般可假定在其自身平面内为刚度无限大。当楼面有较大的开洞或缺口、楼面宽度狭窄,或者楼面的整体性较差时,应对采用刚性楼面假定的计算结果进行修正,或采用楼板面内为弹性的计算方法。

3.3.6 进行结构计算时,动力设备荷载的计算应按本标准有关规定进行;直接承受设备荷载的构件,有经验时也可用设备荷载(自重+物料)乘以动力系数计算承载力和稳定性,动力系数应由设备制造厂商提供。进行正常使用极限状态验算时,动力设备荷载应取标准值。

3.3.7 按动力系数法计算结构内力时,在主梁计算中,作用在次梁上的设备荷载和直接作用在主梁上的设备荷载均应计入,在柱与基础计算中则可不予计入。

3.4 结构动力分析

3.4.1 煤炭工业的主要动力设备可根据其转速划分为低频、中频和高频三类,转速小于 400r/min 为低频设备,转速大于 2000r/min 为高频设备,其余为中频设备。

3.4.2 振动筛动力计算应符合下列规定:

1 计算振幅或振动速度时,应采用振动荷载与振动荷载效应的标准组合。

2 计算振动内力时,应采用振动荷载与振动荷载效应的基本组合。

3 旋转设备和振动筛的振动荷载计算值可按下式计算:

$$F_c = K_d F \quad (3.4.2)$$

式中: F_c ——设备的振动荷载计算值(kN);

F ——设备的振动荷载标准值(kN),该值应由设备厂家提供;

K_d ——设备动力超载系数,可按表 3.4.2 采用。

表 3.4.2 设备动力超载系数(K_d)

激发周期荷载的机器特性	设备名称	K_d
构造不均匀	筛分机,颚式及锥形破碎机,摇床及类似曲柄、连杆机构	1.3
构造均匀	旋转式机器,公称均衡式筛分机,锤式破碎机	4.0

4 对于钢筋混凝土结构构件,中频和高频设备的振动荷载计算值尚应分别计入长期动力作用的疲劳影响系数 1.5 与 2.0。

3.4.3 当设备操作人员在 8h 内间歇地受同强度的稳态振动时,操作区的最大振动速度应按下式计算:

$$v \leq \alpha_t [v] \quad (3.4.3)$$

式中: v ——计算最大振动速度(mm/s);

α_t ——允许速度修正系数,可根据每班累计受振时间 t ,按图 3.4.3 确定,若有经验时可适当提高;

$[v]$ ——每班连续 8h 受稳态振动的操作区的允许振动速度(mm/s),可按表 3.4.3 采用。

表 3.4.3 操作区的允许振动速度

振动方向	设备的扰力频率 f_0 (Hz)	允许振动速度 $[v]$ (mm/s)
垂直	8~100	3.2
	1~8	$25.6/f_0$
水平	1~100	6.4

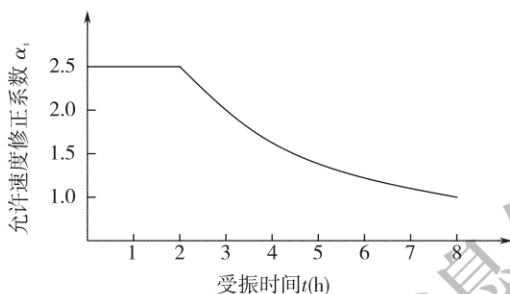


图 3.4.3 允许速度修正系数

3.4.4 每班在操作区内的累计受振时间 t , 应按下式计算:

$$t = \sum_{i=1}^n t_i \quad (3.4.4)$$

式中: t ——累计受振时间(h);

t_i ——第 i 次受振时间(h);

n ——每班内在操作区停留的次数。

3.4.5 承重结构的动力计算应按下列顺序进行:

- 1 确定在不同工作状态下由设备产生的动力荷载;
- 2 选择结构构件的计算简图;
- 3 计算结构的自振频率并确定结构的振型;
- 4 计算结构的振动速度和位移;
- 5 确定结构内力的幅值(弯矩、剪力), 并进行构件承载力计算。

3.4.6 计算结构的强迫振动时, 钢筋混凝土结构的阻尼比 ζ 可取 0.05, 钢结构的阻尼比 ζ 可取 0.03。

3.4.7 钢筋混凝土肋形梁的截面(弯曲)刚度, 可按下式计算:

$$B = E_c I \quad (3.4.7)$$

式中: B ——梁的刚度($N \cdot m^2$);

E_c ——梁的混凝土弹性模量(N/m^2);

I ——梁的截面惯性矩(m^4)。

3.4.8 现浇钢筋混凝土肋形楼盖中的梁截面惯性矩, 宜按 T 形截面计算, 其翼缘宽度可取梁的间距, 但不应大于梁跨度的三分之一。

3.4.9 动力设备基座与梁有可靠连接时,宜计入设备基座对梁刚度的影响。

3.4.10 计算结构的自振频率时,楼盖和楼盖上的质量应按下列规定采用:

1 取结构和设备自身的全部质量;

2 楼盖上的临时质量和设备上的物料质量应按实际情况采用。

3.4.11 梁的自振频率,应按下列公式计算:

$$f_{il} = \varphi_{il} \sqrt{\frac{B}{\bar{m}l_0^4}} \quad (3.4.11-1)$$

$$f_{ih} = \varphi_{ih} \sqrt{\frac{B}{\bar{m}l_0^4}} \quad (3.4.11-2)$$

式中: i ——频率密集区的顺序, $i=1,2,\dots$;

f_{il} ——梁第 i 频率密集区内最低自振频率(Hz);

f_{ih} ——梁第 i 频率密集区内最高自振频率(Hz);

$\bar{m}$ ——梁上单位长度的均布质量(kg/m),当有集中质量时,应按本标准第 3.4.13 条的规定计算;

l_0 ——梁的计算跨度(m);

$\varphi_{il}, \varphi_{ih}$ ——钢筋混凝土结构第 i 频率密集区的自振频率系数。对于两端铰支的单跨和等跨连续梁,其第一、二频率密集区的自振频率系数可按本标准附录 B 确定。

3.4.12 计算梁的竖向振动时,其自振频率计算值应按下列公式计算:

$$f_{il}^c = 0.7 f_{il} \quad (3.4.12-1)$$

$$f_{ih}^c = 1.3 f_{ih} \quad (3.4.12-2)$$

式中: f_{il}^c ——梁第 i 频率密集区内最低自振频率计算值(Hz);

f_{ih}^c ——梁第 i 频率密集区内最高自振频率计算值(Hz)。

3.4.13 当梁上有均布质量和集中质量时,应将集中质量换算成均布质量。对于单跨梁和各跨刚度相同的等跨连续梁,均布质量可按下列公式计算:

$$\bar{m} = m_u + \frac{1}{nl_0} \sum_{j=1}^n k_j m_j \quad (3.4.13)$$

式中: m_u ——梁上单位长度的均布质量(kg/m);

m_j ——梁上的集中质量(kg);

j ——集中质量数, $j=1, 2, \dots, n$;

n ——集中质量总个数;

k_j ——集中质量换算系数,可按本标准附录C采用。

3.4.14 计算结构的水平振动时,宜采用空间结构分析程序进行计算分析;当条件不具备时,亦可按单榀框架进行计算分析,计算简图可按下列规定选取:

- 1 可将厂房结构按框架划分为若干个彼此独立的计算单元;
- 2 可以采用与楼盖和屋盖数目相应的自由度体系。

3.4.15 梁的垂直振动位移和速度及建筑物结构的水平振动,可按有关规范、规程进行计算,计算时可不计入两者之间的相互影响。

3.4.16 对承受动力荷载的结构,当其自振频率或振动位移(计算振幅)满足下述条件时,可不进行动内力计算,但应按动力系数法对结构进行静力计算:

- 1 梁第一频率密集区内最低自振频率计算值大于设备的振动频率;
- 2 梁与柱的最大振动位移扣除支座位移后不超过自身长度的 $1/40000$ 。

3.5 构造要求

3.5.1 钢筋混凝土结构厂房宜采用砌体围护,钢结构厂房宜采用轻钢檩条轻质保温材料围护。

3.5.2 厂房的伸缩缝、沉降缝、防震缝应根据建筑体型、地基条件、荷载差异和地震烈度综合确定。在抗震设防区伸缩缝与沉降缝的宽度应满足防震缝的要求。当防震缝不作为沉降缝时,防震

缝应在地面以上沿全高设置,基础可不断开。

3.5.3 楼板上预留的孔洞短边尺寸(或直径)大于 300mm,且孔洞周边有集中荷载或孔洞宽度(或直径)大于 1000mm 时,应在孔洞边加设边梁。

3.5.4 振动设备较集中的楼面,楼板跨度不宜大于 2.0m,厚度宜采用板跨度的 $1/18 \sim 1/15$,且不宜小于 120mm。

3.5.5 当楼板上设置小型设备基础时,设备基础宜与楼板同时浇筑。当设备振动较大时,设备基础与楼板之间应配置连接钢筋。

3.5.6 当混凝土横梁埋入煤堆时,混凝土横梁构造应符合下列规定:

1 梁端节点处宜采用上下加腋,加腋长度不宜小于 300mm,与水平面夹角可为 $30^\circ \sim 45^\circ$,并应设置斜向附加钢筋;

2 斜向钢筋不应少于上下各 4 根,钢筋直径不应小于 14mm,伸过腋角的长度不应小于钢筋的锚固长度;

3 梁内钢筋应符合弯剪扭构件配筋构造要求。

4 荷 载

4.1 荷载分类与组合

4.1.1 煤炭工业地面建筑结构上的荷载,可按下列要求分类:

1 结构自重、土压力、预应力、固定设备的自重、地基变形、焊接变形等永久荷载;

2 楼地面活荷载、屋面活荷载、积灰荷载、吊车荷载、车辆荷载、风荷载、雪荷载、冰荷载、堆料荷载、设备安装检修荷载、设备运行产生的动荷载及设备中的物料荷载、管道荷载、水压力、设备拉力、温度作用等可变荷载;

3 火灾、爆炸力、撞击力、断绳等生产事故产生的偶然荷载;

4 地震作用。

4.1.2 煤炭工业地面建筑结构应根据使用期间和检修过程中可能同时出现的荷载作用,并按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行效应组合,同时应取各自最不利的效应组合进行设计。

4.1.3 煤炭工业地面建筑结构设计时,应根据持久设计状况、短暂设计状况、偶然设计状况、地震设计状况等分别进行下列极限状态设计:

1 持久设计状况、短暂设计状况、偶然设计状况、地震设计状况,均应进行承载能力极限状态设计;

2 持久设计状况,尚应进行正常使用极限状态设计;

3 短暂设计状况和地震设计状况,可根据需要进行正常使用极限状态设计;

4 偶然设计状况,可不进行正常使用极限状态设计。

4.1.4 进行承载能力极限状态设计时,应根据不同的设计状况分

别采用基本组合、偶然组合或地震组合。

4.1.5 进行正常使用极限状态设计时,应根据不同的设计要求分别采用标准组合、频遇组合或准永久组合。

4.1.6 煤炭工业地面建筑结构荷载效应组合除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191、《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077 的有关规定。

4.1.7 煤炭工业地面建筑结构的重要性系数应根据结构安全等级按表 4.1.7 的规定采用。

表 4.1.7 建筑结构的重要性系数

结构安全等级	结构的重要性系数
一级	不小于 1.10
二级	不小于 1.00
三级	不小于 0.90

注:1 地基基础设计时,结构重要性系数不应小于 1.0;

2 偶然设计状况和地震设计状况,结构重要性系数可取 1.0。

4.1.8 煤炭工业地面建筑结构的荷载调整系数应根据使用年限按表 4.1.8 的规定采用。

表 4.1.8 建筑结构考虑设计使用年限的荷载调整系数

设计使用年限(年)	荷载调整系数
5	0.9
50	1.0
100	1.1

注:1 设计使用年限为 25 年时,荷载调整系数应按各种材料结构设计标准的规定采用;

2 当设计使用年限超过 50 年且不大于 100 年时,荷载调整系数应按插入法确定。

4.1.9 结构整体稳定、倾覆和滑移应分别按基本组合和偶然组合进行验算。

4.1.10 基本组合的荷载分项系数,应符合下列规定:

1 永久荷载的分项系数应符合下列规定:

- 1) 当永久荷载效应对结构不利时,永久荷载分项系数应取 1.3;
- 2) 当永久荷载效应对结构有利时,正常情况下永久荷载分项系数应取 1.0;结构的倾覆、滑移或漂浮验算,永久荷载分项系数应取 0.9;抗浮验算时,地下水浮力荷载分项系数取 1.0。

2 可变荷载的分项系数,应符合下列规定:

- 1) 正常情况下可变荷载的分项系数应取 1.5;
- 2) 标准值大于 4kN/m^2 的屋、楼面的活荷载,可变荷载的分项系数应取 1.4;
- 3) 设备中物料的可变荷载的分项系数应取 1.5;
- 4) 堆(储)料荷载的分项系数应取 1.4;
- 5) 静水压力荷载的分项系数应取 1.3,动水压力荷载的分项系数应取 1.4;
- 6) 温度作用荷载的分项系数应取 1.0;
- 7) 安装检修荷载的分项系数应取 1.4;
- 8) 设备拉力荷载的分项系数应取 1.4;
- 9) 断绳荷载的分项系数应取 1.0。

4.1.11 本标准未予明确的可变荷载的组合值系数,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定取值。

4.2 永久荷载

4.2.1 自重荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定计算,当自重荷载对结构受力有利时,应按较轻的材料容重并扣除建筑面层进行验算。

4.2.2 当建筑围护材料的使用年限低于结构使用年限时,宜计入更换围护材料造成的荷载增加。

4.2.3 土压力应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定计算。

4.3 楼(地)面活荷载

4.3.1 煤炭工业地面建(构)筑物的一般楼面活荷载应按表 4.3.1 选用。

表 4.3.1 煤炭工业地面建(构)筑物的一般楼面活荷载

项次	建(构)筑物名称			标准值 (kN/m ²)	组合值 系数	频遇值 系数	准永久 值系数	适用条件	
1	多绳摩擦式提升机井塔	提升机大厅	提升机直径≤2.25m	10.0	1.0	0.95	0.85	提升机 安装检修 区的平均 值,当有 2 台及以上 时,按较大 的 1 台取。 括号中数 值用于检 修区域	
			提升机直径 2.8m、 3.25m	15.0	1.0	0.95	0.85		
			提升机直径 3.5m、 4.0m	20.0	1.0	0.95	0.85		
			提升机直径 4.5m	30.0 (60.0)	1.0	0.95	0.85		
			提升机直径 5.0m	35.0 (70.0)	1.0	0.95	0.85		
			提升机直径>5.0m	40.0 (80.0)	1.0	0.95	0.85		
		导向轮及有设备的楼层			6.0	0.9	0.90	0.80	有较重 设备或部 件时
		其他楼层			4.0	0.7	0.70	0.60	—
		2	井口房楼层			10.0	1.0	0.95	0.85

续表 4.3.1

项次	建(构)筑物名称		标准值 (kN/m ²)	组合值 系数	频遇值 系数	准永久值 系数	适用条件
3	井架天轮平台、检修平台		5.0	0.8	0.80	0.70	—
4	单层缠绕 式提升 机房	直径 $\leq 3.5\text{m}$	10.0	1.0	0.95	0.85	提升机 安装检修 区的平均 值
		直径 4.0m	15.0	1.0	0.95	0.85	
		直径 4.5m	30.0	1.0	0.95	0.85	
		直径 5.0m	35.0	1.0	0.95	0.85	
		直径 $> 5.0\text{m}$	40.0	1.0	0.95	0.85	
5	标准轨距 翻车机房	± 0.000 楼面	10.0	1.0	1.00	0.85	—
		翻车机楼面	10.0	1.0	1.00	0.85	
		其他部分楼面	5.0	1.0	0.70	0.70	
6	窄轨翻车机房楼层		5.0	1.0	0.95	0.85	—
7	矿车栈桥、斜井箕斗栈桥		5.0	1.0	0.90	0.80	—
8	输送机栈 桥、卸煤 栈桥	胶带宽 $\leq 1000\text{mm}$	2.5	1.0	0.90	0.80	包括输 送机设备 及煤重,不 含头尾轮 转动装置 及拉紧装 置重量
		胶带宽 $> 1000\text{mm}$	3.0	1.0	0.90	0.80	
9	强力带式 输送机 栈桥	胶带宽 $\leq 1000\text{mm}$	3.0	0.9	0.90	0.85	包括输 送机设备 及煤重,不 含头尾轮 转动装置 及拉紧装 置重量
		$1000\text{mm} < \text{胶带宽} \leq 1400\text{mm}$	4.0	0.9	0.90	0.85	
		$1400\text{mm} < \text{胶带宽} \leq 2000\text{mm}$	5.0	0.9	0.90	0.85	
10	标准轨距 受煤坑	± 0.000 楼面	10.0	1.0	1.00	0.85	—
		其他部分楼面	4.0	1.0	0.70	0.70	—

续表 4.3.1

项次	建(构)筑物名称		标准值 (kN/m ²)	组合值 系数	频遇值 系数	准永久值 系数	适用条件
11	选矸楼、筛分楼及煤仓、装车 站、转载站		4.0	0.9	0.90	0.80	—
12	装车添煤平台		4.5	1.0	1.00	1.00	—
13	原煤准备车间(筛分车间)		4.5	0.9	0.90	0.80	—
14	选煤厂主厂房		5.0	0.9	0.90	0.80	—
15	浮选车间、压滤车间		5.0	0.9	0.90	0.80	压滤机 附近楼面 按 10k/m ²
16	干燥车间		4.0	0.9	0.90	0.80	—
17	介质制备车间		5.0	1.0	0.70	0.70	—
18	变配电(所)室		4.0	0.8	0.80	0.70	或按实 际采用
19	化验室		2.5	0.8	0.90	0.80	—
20	浓缩车间		4.0	0.8	0.70	0.80	—
21	泵房		4.0	1.0	0.80	0.80	—
22	装车操作平台、无设备的操作 平台、钢梯及其他休息平台		2.0	0.7	0.70	0.60	无设备
23	安装和检修场地		10.0	0.7	0.80	0.00	或按实 际采用
24	楼梯		3.5	0.6	0.60	0.50	不含钢 梯
25	锅炉房	锅炉平台	8.0	1.0	0.95	0.80	或按实 际采用
		附属间	4.0	0.8	0.80	0.70	
		浴室、休息室	2.5	0.7	0.70	0.60	

续表 4.3.1

项次	建(构)筑物名称	标准值 (kN/m ²)	组合值 系数	频遇值 系数	准永久值 系数	适用条件
26	更衣室、洗浴室、任务交待室	3.0	0.7	0.70	0.60	包括走廊、门厅、厕所,大浴池按实际采用
		4.0	0.9	0.90	0.85	用于库房
27	矿灯房	3.0	1.0	0.95	0.85	—
28	器材库	5.0	1.0	0.95	0.85	劳保用品、仪表
		12.0	1.0	0.95	0.85	其他存放较重物品(或按实际采用)

注:1 当按事故荷载计算提升机大厅的提升机支承梁时,无设备区域的楼面均布活荷载可取 2.0kN/m^2 ;

- 2 强力带式输送机的头部传动装置处的楼面活荷载标准值可取 10.0kN/m^2 ;
- 3 带式输送机栈桥中的垂直拉紧装置间应按实际发生荷载计算,链板机栈桥楼面活荷载可参照带式输送机栈桥楼面活荷载;
- 4 车间中的客货电梯前室活荷载可按实际情况下的荷载计算;
- 5 安装孔周围的梁,应按本层最大起重量作用在跨中进行计算,框架计算时可不计;
- 6 本表未列入的建(构)筑物的楼面活荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定选用;
- 7 本表所列各项活荷载适用于一般条件,当使用荷载较大或情况特殊时,应按实际情况采用。

4.3.2 煤炭工业地面建(构)筑物的一般地面活荷载可按表 4.3.2 选用。

表 4.3.2 煤炭工业地面建(构)筑物的一般地面活荷载

建(构)筑物名称		标准值 (kN/m ²)	适用条件
提升机房、压缩空气站、通风机房、器材库、配件库		20.0~30.0	—
变电所、水泵房、木材加工房、汽车库、蓄电池机车库、油脂库、爆破材料库		15.0~20.0	载重在 3t 以下的蓄电池机车、5t 以下的汽车地面荷载采用 30.0kN/m ²
冷加工 车间	5t 以下加工件,起重量 10t 以下桥式电动吊车	20.0	—
	5t 以上检修设备,起重量 10t~20t 桥式电动吊车	50.0	
铸工车间、锻工车间		30.0	—
设备库		30.0~50.0	—
金属器 材库	吊车起重量 5t	30.0~50.0	—
	吊车起重量 10t	50.0~100.0	—

注:本表未列入的重载地面均布活荷载应按实际计算确定。

4.3.3 屋面局部有设备时,该部分均布活荷载取值应按同车间楼面活荷载采用,在此情况下可不另计屋面活荷载或雪荷载。

4.3.4 厂房内煤泥水管道直径大于或等于 250mm 时,介质管道直径大于或等于 150mm 时,应计算其荷载,其他可不计入。厂区内管道支架上的管道荷载应按实际情况计算。

4.3.5 各生产厂房进出车辆荷载应按实际情况计算。

4.4 吊车荷载

4.4.1 煤炭工业地面建筑中的吊车起重量及工作级别应由工艺提供。受煤坑的卸煤机、介质准备车间的吊车及煤泥沉淀池中的抓斗应为 A4 级,其余可取 A1 级~A3 级。检修吊车的起重量应

根据设备可拆卸零件的最大重量确定。

4.4.2 吊车荷载应根据吊车制造厂家提供的基本参数,并应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定计算。

4.5 风、雪荷载

4.5.1 一般煤炭工业地面建(构)筑物的风、雪荷载可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定计算。

4.5.2 位于山区的煤炭工业地面建(构)筑物,基本风压可根据当地年最大风速资料确定,基本雪压可根据当地年最大雪压或雪深资料,并应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定统计分析确定。

4.5.3 储煤场和栈桥风荷载体型系数(图 4.5.3-1、图 4.5.3-2)可按表 4.5.3 的规定选用。

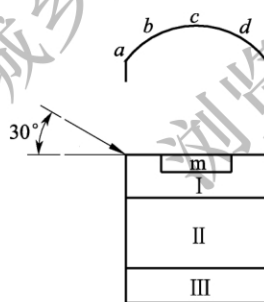


图 4.5.3-1 储煤场风载体型系数

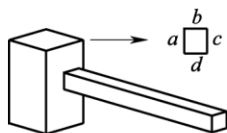


图 4.5.3-2 栈桥风载体型系数

表 4.5.3 储煤场和栈桥风荷载体型系数

项次	类别	体型系数 μ_s						
		风向	区域	a	b	c	d	e
1	两端开口	0°	I	+0.8	+0.3	-0.8	-0.5	-0.4
			II					
			III					
	柱面 储煤场	30°	I	+1.4	+0.8	-0.8	-1.4	-1.3
			m	—	—	-2.5	—	—
			II	+1.0	+0.5	-0.7	-1.0	-1.0
			III	+0.6	+0.4	-0.4	-0.4	-0.3
2	封闭栈桥	—	—	+1.0	-0.8	-0.7	-1.0	—

4.6 堆料荷载

4.6.1 堆料荷载的计算应符合下列规定：

1 单位面积上的竖向压力荷载应按下列公式计算：

$$p_v = \gamma s \quad (4.6.1-1)$$

式中： γ ——重力密度(kN/m³)；

s ——埋深(m)。

2 单位面积上的水平压力荷载应按下列公式计算：

$$p_h = k \gamma s \quad (4.6.1-2)$$

$$k = \tan^2(45^\circ - \varphi/2) \quad (4.6.1-3)$$

式中： γ ——重力密度(kN/m³)；

φ ——堆料内摩擦角(°)。

3 单位面积上的竖向摩擦力应按下列公式计算：

$$p_f = \mu p_h \quad (4.6.1-4)$$

式中： μ ——堆料与结构构件间的摩擦系数。

4 堆料自重应按下列公式计算：

$$G = \gamma V \quad (4.6.1-5)$$

式中： γ ——重力密度(kN/m^3)；

V ——堆料的体积(m^3)。

4.6.2 煤、矸石、煤泥水、介质等物料的物理特性应根据试验分析确定,无资料时可按表 4.6.2 的规定选用。

表 4.6.2 物料的物理特性参数

项次	物料	重力密度 γ (kN/m^3)	内摩擦角 φ ($^\circ$)	摩擦系数 μ	
				对混凝土板	对钢板
1	无烟煤	8.0~12.0	25~40	0.5~0.6	0.3
2	烟煤	8.0~11.5	25~40	0.5~0.6	0.3
3	褐煤	7.0~10.0	23~38	0.5~0.6	0.3
4	精煤	8.0~9.0	30~35	0.5~0.6	0.3
5	中煤	12.0~14.0	35~40	0.5~0.6	0.3
6	煤矸石	16.0	35~40	0.6	0.45
7	煤泥(尾煤)	12.0~13.0	—	—	—
8	精煤泥	8.0~9.0	—	—	—
9	煤泥水	9.5~11.0	—	—	—
10	煤粉	8.0~9.0	25~30	0.55	0.4
11	粉煤灰	7.0~8.0	23~30	0.55	0.4
12	焦炭	6.0	40	0.8	0.5
13	磁铁矿粉	25.0~35.0	—	—	—

注:1 物料与仓内内衬材料的摩擦系数应由材料生产厂家试验确定;

2 表中项次 1~6、10~13 的重力密度为松散密度,不含水重,采用时应按散料的实际含水量进行修正。

5 地 基 基 础

5.1 一 般 规 定

5.1.1 煤炭工业建(构)筑物地基基础设计等级应按表 5.1.1 选用。

表 5.1.1 煤炭工业建(构)筑物地基基础设计等级

设计等级	建筑和地基类型
甲级	煤炭工业重要地面建(构)筑物:包括井塔、高度大于 30m 的井架、直径大于或等于 25m 且储量大于或等于 20000t 的筒仓、复杂地质条件下的坡上建(构)筑物(包括高边坡)、对原有生产系统影响大的新建建(构)筑物,位于人工冻融土等复杂场地条件的建(构)筑物,高度大于 40m 且高差超过 20m 的厂房,高度超过 40m 的落煤筒
乙级	除甲级、丙级以外的建(构)筑物、提升机基础
丙级	场地和地基条件简单、高度小于或等于 21m 的建(构)筑物,直径小于或等于 10m 的筒仓,跨度小于 36m 的封闭储煤场,长度小于 60m 的连续栈桥

注:1 表中未列出的煤炭工业地面建(构)筑物地基基础设计等级,应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定确定;

2 厂房局部突出时,其最高部分虽已超过 40m,但突出部分长度不超过长向的 1/3(包括 1/3)时可不按甲级计算;

3 高度超过 30m 的栈桥支架可按乙级计算。

5.1.2 地基基础设计时采用的荷载效应组合应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

5.1.3 煤炭工业地面建(构)筑物地基基础除满足本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

5.2 地基计算

5.2.1 地基计算应符合下列规定：

1 建(构)筑物的地基承载力计算应符合本标准第 5.2.5 条的规定。

2 设计等级为甲级、乙级的建(构)筑物,均应按地基变形设计。

3 设计等级为丙级的建(构)筑物可不作变形验算,有下列情况之一时,仍应做变形验算：

1)地基承载力特征值小于 130kPa,且体型复杂的建(构)筑物；

2)在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大,可能引起地基产生较大的不均匀沉降时；

3)软弱地基上的建(构)筑物存在偏心荷载时；

4)相邻建(构)筑物距离过近,可能发生倾斜,以及在原有基础旁接建新基础或在原有基础上加建新楼层时。

4 对经常受水平荷载作用的井架、挡土墙和挡煤墙等建(构)筑物,以及建造在斜坡上或边坡附近的建(构)筑物,应验算其稳定性。

5 当地下水埋藏较浅,建筑地下室或地下构筑物存在上浮可能时,应进行抗浮验算。

5.2.2 煤炭工业主要地面建(构)筑物的地基变形允许值,应按表 5.2.2 选用。其他建(构)筑物的地基变形允许值应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

表 5.2.2 煤炭工业主要地面建(构)筑物地基变形允许值

结构类型	变形特征	建(构)筑物高宽比 $\frac{H_g}{b}$ 及基础类别	变形允许值
筒仓、落煤筒	倾斜	$\frac{H_g}{b} \leq 3$	0.004
		$3 < \frac{H_g}{b} \leq 5$	0.0025
	平均沉降量(mm)	非桩基	200

续表 5.2.2

结构类型	变形特征		建(构)筑物高宽比 $\frac{H_g}{b}$ 及基础类别	变形允许值
提升机基础	倾斜		—	0.002
	平均沉降量(mm)		—	80
堆取料机基础	倾斜	纵向		0.004
		横向		0.003
网架、网壳等储煤棚空间围护结构基础	相邻支座沉降差(mm)		跨度大于 36m, 非桩基	0.001L

注:1 H_g —自室外地面算起的建筑物高度(m);

2 b —基础宽度(直径)(m);

3 L —网架、网壳相邻支座的中心距离(mm);

4 倾斜指基础倾斜方向两端点的沉降差与其距离的比值。

5.2.3 活荷载较大且采用天然地基或浅层处理的复合地基的煤仓类构筑物或构筑物群,在投产使用初期应根据沉降情况,对其装煤量和加载速率进行合理调控。群仓、排仓等联为整体的多仓构筑物,尚应均匀分配各仓装载量。

5.2.4 当井筒采用冻结法施工时,井架、井塔或井口房等建(构)筑物基础,应计入人工冻土的冻融影响。

5.2.5 地基承载力计算应符合下列规定:

1 一般矿井地面建(构)筑物的地基承载力,应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定确定。

2 对采用箱形基础或筏形基础的筒仓等大型建(构)筑物的地基承载力,尚可按下列公式计算:

$$f_a = \frac{f_u}{k} \quad (5.2.5-1)$$

$$f_u = \frac{1}{2} \psi_\gamma \xi_\gamma b \gamma + \psi_q \xi_q \gamma_0 d + \psi_c \xi_c c_k \quad (5.2.5-2)$$

式中: f_a ——修正后的地基承载力特征值(kPa);

k ——安全系数,可取 2~3;

f_u ——地基极限承载力(kPa);

c_k ——地基持力层代表性黏聚力标准值(kPa);

ψ_c 、 ψ_q 、 ψ_γ ——地基承载力系数,根据地基持力层代表性内摩擦角标准值,按表 5.2.5-1 确定;

ξ_c 、 ξ_q 、 ξ_γ ——基础形状系数,按表 5.2.5-2 确定;

b ——基础(包括筏形基础和箱形基础)底面的宽度,当基础宽度大于 8.0m 时,取 $b=8.0\text{m}$;

γ_0 、 γ ——分别为基底以上和基底组合持力层的土体平均重力密度(kN/m^3);位于地下水位以下且不属于隔水层的土层取浮重力密度;当基底土层位于地下水位以下但属于隔水层时, γ 可取天然重力密度;如基底以上的地下水与基底高程处的地下水之间有隔水层,基底以上土层在计算 γ_0 时可取天然重力密度;

d ——基础埋置深度(m),按本条第 3 款选取。

3 基础埋置深度,应按下列规定选取:

- 1) 采用箱形或筏形基础时,应自室外天然地面起算;
- 2) 在填方整平地区,可自填土地面起算;但若填方在上部结构施工后完成时,应自填方前的天然地面起算。
- 3) 当建(构)筑周边附属建筑为超补偿基础时,宜分析和计入周边附属建筑基底压力低于土层自重压力的影响。

表 5.2.5-1 地基承载力系数

φ_k°	ψ_c	ψ_{q1}	ψ_{γ}	φ_k°	ψ_c	ψ_{q1}	ψ_{γ}
0	5.14	1.00	0.00	26	22.25	11.85	12.54
1	5.38	1.00	0.07	27	23.94	13.20	14.47
2	5.63	1.20	0.15	28	25.80	14.72	16.72
3	5.90	1.31	0.24	29	27.86	16.44	19.34
4	6.19	1.43	0.34	30	30.14	18.40	22.40
5	6.49	1.57	0.45	31	32.67	20.63	25.99
6	6.81	1.72	0.57	32	35.49	23.18	30.22
7	7.16	1.88	0.71	33	39.64	26.09	35.19
8	7.53	2.06	0.86	34	42.16	29.44	41.06
9	7.92	2.25	1.03	35	46.12	33.30	48.03
10	8.35	2.47	1.22	36	50.59	37.75	56.31
11	8.80	2.71	1.44	37	55.63	42.92	66.19
12	9.28	2.97	1.69	38	61.35	48.93	78.03
13	9.81	3.26	1.97	39	67.87	55.96	92.25
14	10.37	3.59	2.29	40	75.31	64.20	109.41
15	10.98	3.94	2.65	41	83.86	73.90	130.22
16	11.63	4.34	3.06	42	93.71	85.38	155.55
17	12.34	4.77	3.53	43	105.11	99.02	186.54
18	13.10	5.26	4.07	44	118.37	115.31	224.64
19	13.93	5.80	4.68	45	133.88	134.88	271.76
20	14.83	6.40	5.39	46	152.10	158.51	330.35
21	15.82	7.07	6.20	47	173.64	187.21	403.67
22	16.88	7.82	7.13	48	199.26	222.51	496.01
23	18.05	8.66	8.20	49	299.93	265.51	613.16
24	19.32	9.60	9.44	50	266.89	319.07	762.86
25	20.72	10.66	10.88				

注： φ_k° 为地基持力层代表性内摩擦角标准值(°)。

表 5.2.5-2 基础形状系数

基础形状	ξ_l	ξ_b	ξ_c
矩形	$1 - 0.4 \frac{b}{l}$	$1 + \frac{b}{l} \tan \varphi_k$	$1 + \frac{b}{l} \frac{\psi_q}{\psi_c}$
圆形或方形	0.6	$1 + \tan \varphi_k$	$1 + \frac{\psi_q}{\psi_c}$
条形	1.00	1.00	1.00

注：表中 b 、 l 分别为基础底面的实际宽度与长度。

5.3 采 空 区

5.3.1 煤炭工业地面建(构)筑物不宜建在采空区,无法避开时,应进行专门的采空区岩土工程勘察。应遵循现行国家标准《煤矿采空区岩土工程勘察规范》GB 51044,对采空区场地的稳定性及建筑适宜性做出评价,对采空区建(构)筑物地基的稳定性进行分析,并应依据现行国家标准《煤矿采空区建(构)筑物地基处理技术规范》GB 51180 对采空区建设场地提出工程处理措施。

5.3.2 采空区建(构)筑物地基应进行抗变形设计,地基变形计算应包括采空区引起的地表残余变形和附加荷载产生的正常地基沉降变形。

5.3.3 采空区的地基处理方法应根据上部结构对地基处理的要求、采煤方法、顶板垮落类型、地表变形特征、地区经验及环境保护等综合确定。处理方法应符合现行国家标准《煤矿采空区建(构)筑物地基处理技术规范》GB 51180 的有关规定。在实际工程中,可针对采空区的具体情况,采用下列一种或几种治理方法:

1 挖方地段的浅采空区宜采用剥挖回填法、强夯法、堆载预压法等方法;

2 煤层开采后顶板尚未垮落的采空区,可采用砌筑法、穿/跨越法等非注浆方法;

3 煤层开采规模较小、开采深度小于 30m 的采空区,可采用桩基穿越法;

4 煤层开采规模较大、开采深度(埋深)小于 250m 的采空区、塌陷及采动离层区,宜采用全充填注浆方法;埋深大于 250m 的采空区,宜根据其开采特征、水文地质、工程地质条件及其对工程的危害程度等因素,采用局部充填或全充填注浆方法。

5.3.4 采空区地面建(构)筑物的地基土应符合下列规定:

1 地基主要受力层的地层岩性应较均匀,当存在土岩组合地层时,应按褥垫法要求进行地基处理;

2 地表变形相对稳定的沉陷地段需回填处理时,应符合压实填土的要求。

5.3.5 采空区的建(构)筑物设计的建筑、结构措施,应符合下列规定:

1 建(构)筑物长轴宜平行于地表下沉等值线,避开地表裂缝、塌陷坑、台阶等分布地段。

2 建筑物体型应力求简单、对称,平面形状宜采用矩形,立面应避免高低起伏,必要时可采用变形缝分开。

3 砌体结构、框架结构变形缝间结构单元的长高比宜小于 2,变形缝间结构单元长度不宜超过 36m,变形缝应与建(构)筑物的纵向中心线垂直,且竖向贯通。

4 对于砌体结构、框架结构建(构)筑物,变形缝宽度 w 应按下式计算,且不应小于 100mm。

$$w = 0.5 \left(\frac{H_b}{R_k} + \epsilon' \right) (L_1 + L_2) \quad (5.3.5)$$

式中: w ——变形缝宽度(mm);

H_b ——变形缝两侧较低建筑体由基础底面至屋脊的建(构)筑物高度(m);

R_k ——预计的地表曲率半径绝对值(km);

ϵ' ——预计的地表水平变形绝对值(mm/m);

L_1 、 L_2 ——变形缝两侧的结构单元长度(m)。

5 单层建筑物宜选用静定结构体系,并宜采用轻质高强屋面材料;多层建筑物宜增强建筑物整体刚度,使之与采空区和建筑物附加荷载引起的地基变形相协调。

6 在采空区地表非连续变形区内,基础宜设置水平滑动层,同一单体应位于同一高程上,框架柱间应设置斜撑。

7 楼板和屋顶不应采用易产生横向推力的拱形结构。

8 室内地坪宜采用在砂垫层上铺设砖、预制混凝土块或钢丝网混凝土板等。

9 砌体结构建筑物应采用钢筋混凝土基础,每层应设置圈梁和构造柱;墙体转角、丁字和十字连接处应沿高度增设拉结钢筋,门窗洞口上、下应增设拉结钢筋;不得采用砖拱过梁。

10 砌体结构承重墙体纵、横方向宜对称布置,内墙宜贯通,并宜减小横墙间距。

11 地下管网管接头处应设置柔性接头或补偿器,并应增设附加阀门、建立环形管网、修筑管沟等保护措施;环境和气候条件允许时,宜采用地面管网。

5.3.6 采动边坡对矿井及选煤厂建(构)筑物造成安全危害或存在安全隐患时,应首先对采动边坡进行治理。

5.4 山区地基

5.4.1 煤炭工业地面建(构)筑物不得建在崩塌、滑坡、泥石流、岩溶土洞、地裂缝及断裂等不良地质作用发育的不稳定地段。

5.4.2 土岩组合地基上的煤炭工业地面建筑,地基主要压缩层范围内下卧基岩表面坡度大于10%时,地基基础的设计应符合下列规定:

1 符合表5.4.2的建(构)筑物地基可不做变形验算。

2 不符合表5.4.2的建(构)筑物地基应进行变形验算;当地基变形计算值超过允许值时,可采用调整基础宽度、埋置深度或褥垫层等方法处理。

表 5.4.2 下卧基岩表面容许坡度值

上覆土层 压缩模量 (MPa)	上覆土层地基 承载力特征值 (kPa)	下卧基岩表面容许坡度(%)		
		四层及以下的 砌体承重结构， 三层及以下的 框架结构	具有 15t 和 15t 以下吊车的 单层排架结构	
			带墙的边柱和 山墙	无墙的中柱
≥7	≥150	≤15	≤15	≤30
≥10	≥200	≤25	≤30	≤50
≥15	≥250	≤35	≤40	≤60
≥20	≥300	≤40	≤50	≤70

注：本表适用于下卧基岩坡面为单向倾斜，且基岩表面距基础底面的土层厚度大于 500mm 的条件。

3 褥垫层可采用中砂、粗砂、土夹石或与地基持力层压缩性质基本接近的材料，也可选用性质稳定、颗粒坚固以及级配较好的矸石渣单独或掺入适量的人工胶结材料混合使用；褥垫层厚度宜取 300mm~500mm，褥垫层夯实后的厚度与虚铺厚度的比值可按下列数值进行设计：

- 1) 中砂、粗砂取 0.87 ± 0.05 ；
- 2) 碎石含量为 20%~30% 的土夹石取 0.70 ± 0.05 ；
- 3) 粒径区间 20mm~50mm 的矸石含量占 30% 的矸石渣取 0.70 ± 0.05 。

4 褥垫层宜做成有侧限的平底槽形。

5.4.3 压实填土应符合下列规定：

1 地基基础设计等级为甲级、乙级的矿井地面建(构)筑物不宜采用压实填土作为地基持力层；

2 利用压实填土作为其他矿井地面建(构)筑物的地基持力层时，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定；

3 粉土、粉质黏土为土料的压实填土地基,其质量除应采用压实系数控制外,尚可采用静力触探测试值进行控制;

4 压实填土层的比贯入阻力不应小于 3MPa;基础平面范围内两个静探孔单孔比贯入阻力厚度加权平均值的比值不大于表 5.4.3 所列的数值时,应为均匀压实填土地基;

表 5.4.3 两孔比贯入阻力厚度加权平均值的比值

单孔比贯入阻力厚度加权平均值 (MPa)	3~6	>6
两孔比贯入阻力厚度加权平均值比值	1.55	1.80

注:全厚填土层中不应有比贯入阻力小于 2.0MPa 的层位。

5 土的比贯入阻力厚度加权平均值 P_{sm} 可按下式计算:

$$P_{sm} = \frac{\sum P_{si} h_i}{\sum h_i} \quad (5.4.3)$$

式中: P_{si} ——每层土的比贯入阻力;

h_i ——按 P_{si} 变化的分层厚度。

5.4.4 软质岩屑地基设计宜符合下列规定:

- 1 地基承载力宜采用浸湿条件载荷试验确定;
- 2 软质岩屑地基的湿陷程度评价方法与分级标准可按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的有关规定确定;
- 3 湿陷性软质岩屑地基宜采用现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 中规定的地基处理、防水和结构等防护措施;
- 4 未经处理的软质岩屑不宜作为地基基础设计等级为甲级与乙级的建(构)筑物地基持力层。

5.5 软弱地基

5.5.1 建在软弱地基上的煤炭工业地面建(构)筑物,设计时应计入上部结构和地基的共同作用。上部结构措施、基础类型与相应的地基处理方法,应综合建筑体型、荷载情况、结构类型和岩土工程条件确定。

5.5.2 煤炭工业地面建(构)筑物符合下列条件之一时应进行地基处理:

- 1 天然地基承载力或变形不能满足工程要求;
- 2 地基有暗沟、暗河、池塘、陷穴、土洞或溶洞等;
- 3 地震区存在可液化土层的地基,不能满足抗液化要求。

5.5.3 同一建(构)筑物地基宜采用一种地基处理方法;当有困难时,也可采用两种或两种以上的组合型复合地基方法综合处理。

5.5.4 位于软弱地基上的储煤场构筑物,应计算大面积煤堆荷载引起地基的不均匀沉降及对上部结构的影响,并应采取相应的地基处理措施。

5.5.5 处理浅层软弱或不良地层可采用换土垫层法、加筋垫层、复合地基或桩基等方法。当软弱或不良地层较厚,无法全部处理时,下卧土层应满足承载力与变形要求。

5.5.6 垫层的压实标准可按表 5.5.6 选用。

表 5.5.6 垫层的压实标准

换填材料类别	压实系数
碎石、卵石	0.94~0.97
砂夹石(其中碎石、卵石占全重的 30%~50%)	
土夹石(其中碎石、卵石占全重的 30%~50%)	
中砂、粗砂、砾砂、角砾、圆砾、石屑	
粉质黏土	0.94~0.95
灰土、粘粒含量大于 10%的粉土	0.95

注:1 碎石或卵石的最大干密度可取 $2.02\text{t/m}^3 \sim 2.2\text{t/m}^3$;

2 采用轻型击实试验时,压实系数宜取高值;采用重型击实试验时,压实系数可取低值。

5.5.7 当地基存在排水因素作用时,宜采用排水垫层;湿陷性土和遇水软化的地基应采用防水垫层;当地下水有腐蚀性时,宜采用耐腐蚀材质垫层;当存在地下水流速较大的因素时,垫层材料应有抵抗潜蚀和冲刷的能力。

5.5.8 地基基础设计等级为甲级、乙级的建(构)筑物,垫层的承

承载力特征值等设计指标应通过载荷试验确定。

5.5.9 加筋垫层中的筋带应具有抗拉强度高、表面摩阻力大且受拉延伸变形率小的性能,用作筋带的土工合成材料可选用土工带、土工格栅等。

土工带的抗拉强度应大于或等于 120MPa,断裂延伸率宜为 2%~3%,似摩擦系数大于等于 0.5 时,在无试验资料条件下可取填土内摩擦角正切值的 0.6 倍~0.7 倍。

5.5.10 加筋垫层的厚度应根据需置换软弱土的深度或下卧土层的承载力确定,并应符合下式规定:

$$p_z + p_{cz} \leq f_{az} \quad (5.5.10)$$

式中: p_z ——垫层底面处的附加压力值(kPa);

p_{cz} ——垫层底面处的附加自重压力值(kPa);

f_{az} ——垫层底面处的经深度修正后的地基承载力特征值(kPa)。

5.5.11 垫层底面处的附加压力值可按下列公式计算:

条形基础:

$$p_z = \frac{b(p - p_c)}{b + 2z \tan \theta} \quad (5.5.11-1)$$

矩形基础:

$$p_z = \frac{bl(p - p_c)}{(b + 2z \tan \theta)(l + 2z \tan \theta)} \quad (5.5.11-2)$$

式中: b ——矩形基础或条形基础底面的宽度(m);

l ——矩形基础底面的长度(m);

p ——相应于荷载效应标准组合时,基础底面处的平均压力值(kPa);

p_c ——基础底面处土的自重压力值(kPa);

z ——基础底面下垫层的厚度(m);

θ ——垫层的压力扩散角,宜通过试验确定;当无试验资料时,加筋砂石垫层可取 $36^\circ \sim 38^\circ$,加筋灰土垫层可取

32°~34°;当基础底面下垫层的厚度与矩形基础或条形基础的宽度之比小于 0.25 时, θ 值不变。

5.5.12 加筋垫层的厚度不宜超过 2.5m,垫层宽度每边超出基础宽度不应小于垫层厚度的 0.85 倍。

5.5.13 加筋垫层中土工筋带布置应符合下列规定:

1 加筋带层应采用双向网格编织敷设,并应符合下列规定:

- 1) 首层筋带距垫层顶面的距离(首层距)宜取垫层厚度的 0.25 倍~0.33 倍;
- 2) 多层筋带的层间距宜为 200mm~500mm;
- 3) 多层筋带的层数不宜多于 3 层;
- 4) 中间层筋带的中心距离宜取 250mm~500mm,筋带宽度与筋带间水平距离之比宜取 12%~17%,且不宜大于 20%;
- 5) 垫层边缘处,筋带应反包回折压入垫层,回折长度不应小于 1m 且不应小于垫层厚度;反包回折的端部应先设置土工编织袋,然后再回折;
- 6) 土工筋带的连接宜采用搭接法,搭接长度不应小于 1m。

2 垫层材料应按设计承载力要求选用粗砂、砾砂、圆砾、卵石、碎石或级配砂卵(碎)石或灰土,砂石垫层的压实系数应符合本标准第 5.5.6 条的规定。

5.5.14 加筋垫层铺设应符合下列规定:

1 高灵敏度软弱土层,宜在基底先铺一层土工编织袋;袋内装砂石,其材质、规格、密实度应与垫层要求相同;编织袋上应用中、粗砂填缝补平,并应用振动板振实;

2 在软土上宜先铺砂石垫层,再覆盖筋带;砂石垫层厚度在陆上施工时不应小于 200mm,水下施工时不应小于 500mm;筋带上覆盖土层厚度不应小于 200mm;

3 铺设土工筋带时,应平顺、拉紧、铺平,应避免长时间暴晒或暴露,并应将筋带即时定位或压重。

5.5.15 建在复杂软弱岩土上的煤炭工业地面建(构)筑物,当采

用浅地基处理且不能满足上部结构荷载和变形限值要求,或经技术和经济比较更合理时,可采用桩基础。桩基础可采用混凝土预制桩和混凝土灌注桩低桩承台基础。

5.5.16 桩端全断面进入持力层的深度应符合下列规定:

1 黏性土、粉土不宜小于桩径或桩短边长度的 2 倍,砂土不宜小于桩径或桩短边长度的 1.5 倍,碎石类土不宜小于桩径或边宽的 1 倍;

2 当存在强度相对较低的下卧土层时,桩端下硬持力层厚度不宜小于桩径或桩短边长度的 4 倍。

5.5.17 当采用挤土桩时,应采取减小成桩产生的挤土效应对邻近桩、建(构)筑物、地下管线的不利影响的措施。

5.5.18 采用桩端后注浆灌注桩的单桩极限承载力应通过静荷载试验确定。当符合本标准附录 D 中柔性胶腔式桩端后注浆技术工法的条件时,后注浆单桩极限承载力标准值可按下式计算:

$$Q_{uk} = u \sum_{i=1}^n \beta_{si} q_{sik} l_i + \beta_p q_{pk} A_p \quad (5.5.18)$$

式中: q_{sik} ——常规工法灌注桩单桩极限侧阻力标准值(kPa);

q_{pk} ——极限端阻力标准值(kPa);

u ——桩身周长(m);

l_i ——桩周第 i 层土的厚度(m);

β_{si} ——第 i 层土侧阻力增强系数,可按表 5.5.18 取值,对桩端以上 8.0m~10.0m 的桩侧阻力应进行增加修正;对于非增强影响范围,可取 1;

β_p ——端阻力增强系数,可按表 5.5.18 取值。

表 5.5.18 后注浆灌注桩侧阻力增强系数、端阻力增强系数

土层名称	黏性土、粉土	粉细砂	中砂	粗砾砂	碎石土
β_s	1.2~1.3	1.4~1.6	1.5~1.8	1.5~1.8	1.5~1.8
β_p	1.5~1.8	1.8~2.0	2.0~2.3	2.2~2.4	2.2~2.5

5.6 湿陷性黄土地基

5.6.1 建在湿陷性黄土地区的煤炭工业地面建(构)筑物,应根据建设场地湿陷性黄土的特点、工程地基浸湿可能性的大小和在使用期间建筑结构对不均匀沉降限制的严格程度,采取以地基处理措施为主、防水措施和结构措施并重的综合措施。

5.6.2 根据地基受水浸湿的可能性大小和浸湿后产生的后果以及使用上对不均匀沉降限制的严格程度,湿陷性黄土地区煤炭工业地面主要建(构)筑物可按表 5.6.2 做重要性分类。

表 5.6.2 湿陷性黄土地区建(构)筑物重要性分类

序号	工艺系统	建(构)筑物名称		建(构)筑物重要性分类	
				高度(m)	类别
1	提升系统	井架、井塔		$H>50$	甲类
				$50\geq H\geq 30$	乙类
				$H<30$	丙类
		提升机房、井口房		$H\geq 24$	乙类
				$H<24$	丙类
2	运输系统	栈桥、转载站、装车站(仓)		$H\geq 24$	乙类
				$H<24$	丙类
3	储煤系统	原煤仓、产品仓、矸石仓		$H>50$	甲类
				$50\geq H\geq 30$	乙类
				$H<30$	丙类
		储煤场	堆取料机	有屋盖	乙类
				无屋盖	丙类
			落煤筒	$H>50$	甲类
				$50\geq H\geq 30$	乙类
				$H<30$	丙类
		翻车机房、爬车机房、地磅房、推土机房		—	丙类

续表 5.6.2

序号	工艺系统	建(构)筑物名称	建(构)筑物重要性分类	
			高度(m)	类别
4	洗选系统	主厂房、原煤准备车间、选矸楼、压滤车间、干燥车间	$H \geq 24$	乙类
			$H < 24$	丙类
5	煤泥水系统	浓缩车间、生产水池及泵房、集中水池及泵房、煤泥沉淀池	—	乙类
		沉淀塔	—	丙类
6	通风系统	风井井口房、通风机房、瓦斯抽采泵房	—	丙类
7	给排水系统	水池、水塔、泵房	—	乙类
8	供配电系统	地面变电所、配电室	—	丙类
9	通信系统	通信楼、调度中心	$H \geq 24$	乙类
			$H < 24$	丙类
10	供气供热系统	压缩空气站、空气加热室	—	丙类
		锅炉房	$H \geq 24$	乙类
			$H < 24$	丙类
			$H > 50$	甲类
		烟囱	$50 \geq H \geq 30$	乙类
			$H < 30$	丙类
11	辅助厂房仓库	机修车间、锻铆车间、木材加工房、煤样室、化验室、爆炸材料库、雷管库、设备库、材料库、材料棚、油脂库、汽车库、汽修间、电(内燃)机车库、介质制备车间、浮选药剂库	—	丙类

5.6.3 建在自重湿陷性黄土场地上的甲类建(构)筑物,应采取消

除基础下土层全部湿陷量的处理措施。

在湿陷性黄土层很厚的场地上,乙、丙类建(构)筑物当消除地基的全部湿陷量或穿透全部湿陷性黄土层确有困难时,应按现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 的有关规定同时采取“结构措施”和“严格防水措施”,并应符合下列规定:

1 应采取整片处理措施,处理范围应大于建(构)筑物底层平面的面积,其超出外墙基础外缘的宽度,每边不宜小于处理土层厚度的 $1/2$,且不应小于 2m,对非自重湿陷性黄土地基,超出基础外缘的宽度大于 4m 时可采用 4m;对自重湿陷性黄土地基,超出基础外缘的宽度大于 5m 时可采用 5m;在湿陷土层下限深度大于 20m 的大厚度湿陷性黄土场地,对大厚度湿陷性黄土地基,超出基础外缘的宽度大于 6m 时可采用 6m;

2 整片处理的厚度,在非自重湿陷性黄土场地不应小于 4m;在自重湿陷性黄土场地不应小于 6m,且下部未处理湿陷性黄土层的剩余湿陷量对乙类建筑不宜大于 150mm,对丙类建筑不宜大于 200mm。

5.6.4 建在湿陷性黄土地基上的主要设备基础,应采用与建(构)筑物一致的地基处理措施。

5.6.5 对自重湿陷性或中~强湿陷性的非自重湿陷性黄土边坡,应对边坡和坡脚浸水的可能性及浸水后的稳定性进行分析。

5.7 基 础

5.7.1 煤炭工业地面建(构)筑物的基础型式应根据上部结构型式、荷载大小、地基承载力和变形特性等因素确定。

5.7.2 基础设计应考虑相邻建(构)筑物的影响。新建建(构)筑物基础埋深不宜大于原有建(构)筑物基础。当基础埋深大于原有建(构)筑物基础埋深时,两基础间应保持一定净距,距离应根据原有建(构)筑物荷载大小、基础形式和土质情况确定。当上述要求不能满足时,应采取相应的工程措施。

5.7.3 基础的埋置深度应结合建(构)筑物功能、工程地质和水文地质条件确定,并应符合下列规定:

1 在满足地基承载力、地基稳定和变形要求的前提下,基础宜浅埋,除岩石地基外,深度不宜小于 0.5m;

2 基础宜埋置在地下水位以上;当必需埋在地下水位以下时,应采取地基土在施工时不受扰动的措施;

3 基础宜埋置在冻胀土以下;在冻胀土地基中的建筑构件,应采取防冻害措施;

4 当基础埋置在易风化的岩层上,施工时应在基坑开挖后立即铺筑垫层。

5.7.4 同一建(构)筑物不宜埋置在不同的土层上,同一建(构)筑物不宜采用两种以上基础形式。

5.7.5 地基基础设计时,荷载效应的最不利组合及其相应的抗力值应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定采用。

5.7.6 当地下水埋藏较浅时,地下室箱体结构应按基本组合进行抗浮验算。对抗浮力有利的永久荷载分项系数应取 0.9;抗浮验算中的地下水浮力荷载分项系数应取 1.0。

5.7.7 当抗浮措施采用抗拔构件时,抗拔构件的强度验算应采用安全系数法确定抗拔承载力特征值,安全系数应取 2.0。

5.7.8 承受水平力较大的基础除应按本节的规定进行计算外,尚应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

5.7.9 承受水平力较大的基础,其底面边缘的最小压力值宜大于 0,当底面边缘的最小压力值小于 0 时,可采取偏心基础、锚杆基础或桩基础。

5.7.10 承受水平力较大的浅基础应按下列规定进行稳定性验算:

1 抗滑移稳定性应按下式验算:

$$(F_k + G_k)\mu/V_k \geq 1.3 \quad (5.7.10-1)$$

式中: F_k ——按荷载效应基本组合计算的上部结构传至基础顶面

的竖向力(kN),基本组合分项系数均为 1.0;

G_k ——基础自重和基础上的土重标准值(kN);

μ ——基础底面与地基土体间的摩擦系数,应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定确定;

V_k ——按荷载效应基本组合计算的上部结构传至基础顶面的水平力(kN),基本组合分项系数均为 1.0。

2 抗倾覆稳定性应按下式验算:

$$(F_k x_1 + G_k x_2) / (V_k y) \geq 1.6 \quad (5.7.10-2)$$

式中: x_1 —— F_k 合力作用点与基础边缘的水平距离(m);

x_2 —— G_k 合力作用点与基础边缘的水平距离(m);

y ——水平力作用点距基底的距离(m)。

5.7.11 当需要提高基础(或承台)的抗滑能力时,可采取下列构造措施:

- 1 设置刚性地坪,基础周围的回填土分层夯实;
- 2 基础底面下换土,换土厚度不应小于 500mm;
- 3 加大基础埋置深度或增设基底抗剪键;
- 4 设置基础连系梁。

5.7.12 当采用锚杆基础时,锚杆的受拉承载力应符合下式规定:

$$N \leq R_k \quad (5.7.12)$$

式中: N ——锚杆所承受的拉力设计值(kN)(图 5.7.12);

R_k ——锚杆抗拔承载力特征值,宜由现场试验测定。

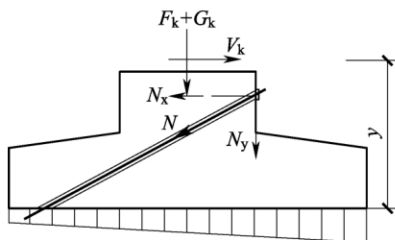


图 5.7.12 锚杆基础受力示意

5.7.13 锚杆杆体的截面面积应按下式确定：

$$A_s \geq kN/f_k \quad (5.7.13)$$

式中： A_s ——锚杆杆体的截面面积；

k ——锚杆的抗拉安全系数，可取 2.0；

f_k ——钢筋、钢绞线的抗拉强度标准值(kPa)。

5.7.14 锚杆与基础的连接应满足钢筋或钢绞线的锚固和构造要求。

5.7.15 锚杆基础下为较完整的中、微风化岩石时，锚杆基础应与基岩连成整体，基础嵌入基岩的深度不应小于 500mm。

5.7.16 地下水、土对基础结构有腐蚀性时，应根据腐蚀等级采取相应的防腐蚀措施。

5.7.17 符合下列条件之一的煤炭工业建(构)筑物在施工期间应进行沉降观测：

- 1 复杂的软弱地基条件下的建(构)筑物；
- 2 按规定需进行地基变形计算的建(构)筑物；
- 3 经过地基处理的建(构)筑物。

对于重要的或对沉降有严格要求的建(构)筑物，在使用过程中应继续进行沉降观测。

6 提升系统建(构)筑物

6.1 结构布置

- 6.1.1 井口房宜采用钢筋混凝土框(排)架结构或钢结构。
- 6.1.2 井口房不应与井架、井颈联结。
- 6.1.3 容量较大的箕斗受煤仓宜与井口房脱开。
- 6.1.4 井口房的柱距应根据热风道、安全出口、管井位置、井架基础等因素综合确定。
- 6.1.5 主斜井强力带式输送机驱动装置与头部设备支承结构应采用钢筋混凝土结构,并宜与主体结构脱开。带式输送机驱动装置及头部设备应布置在梁上或钢筋混凝土墙上,带式输送机的拉力方向应与梁或墙的纵轴方向一致。
- 6.1.6 井颈设计应符合下列规定:
- 1 井颈结构宜与井壁分别形成独立的结构受力单元;
 - 2 井颈宜采用素混凝土结构或钢筋混凝土结构;
 - 3 井颈埋深应满足风道、防火门、安全出口及井架底框梁等布置的要求;
- 4 钢筋混凝土壁座型式可选用直角单锥形或直角双锥形(图 6.1.6)。

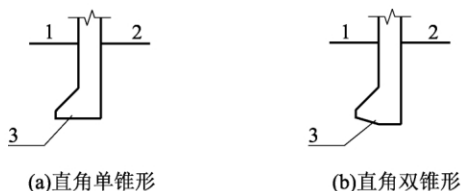


图 6.1.6 壁座型式

1—井壁外侧;2—井壁内侧;3—壁座

6.1.7 单绳缠绕式提升机房可采用单层排(框)架结构或门式刚架结构,多绳摩擦式提升机房宜采用两层钢筋混凝土框(排)架结构。提升机基础与楼层应设缝分开。

6.1.8 提升机屋面结构宜采用钢屋架、网架等轻型屋面结构。屋面跨度不大于 15m 时,也可采用钢筋混凝土结构。

6.1.9 提升机房基础与井架基础宜取同一埋置深度且应避免相碰;当不能满足时,应计入相邻基础引起的地基附加应力和变形的影响。

6.1.10 提升机基础与主体结构基础宜分开设置。

6.1.11 单绳缠绕式提升机基础可采用素混凝土基础,多绳摩擦式提升机基础宜采用钢筋混凝土基础。

6.1.12 提升机基础下为较完整的中、微风化岩石时,宜采用岩石锚杆基础。提升机基础嵌入岩石的深度不宜小于 500mm。

6.1.13 提升机基础的重心宜与钢丝绳合力作用点的平面投影位置接近。

6.2 结构计算

6.2.1 井颈结构计算时,应根据井筒施工方法确定受力状态。荷载计算时除应计算井塔、套架、设备等直接荷载作用外,尚应计入车场荷载、地面堆载、地下水 and 相邻建(构)筑物基础所产生的附加水平荷载。附加水平荷载可按现行国家标准《煤矿立井井筒及硐室设计规范》GB 50384 的有关规定计算。

6.2.2 当井颈壁上开设洞口且洞口短边尺寸不小于 1m 时,应设置洞口加强边框,边框长度不小于 2 倍井颈厚度。井颈环向内力可按支承在洞口边框上的开口圆环计算。

6.2.3 位于地下水位以下的混凝土井颈应进行裂缝宽度验算,其最大裂缝宽度不得大于 0.2mm。

6.2.4 钢筋混凝土壁座计算应符合下列规定:

- 1 壁座底面压力可按环型钢筋混凝土墙下条形基础计算;
- 2 壁座应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010

的有关规定进行受弯和受剪承载力计算。

6.2.5 主斜井强力带式输送机驱动装置及头部设备支承结构应按工作荷载基本组合进行倾覆和滑移稳定验算,基本组合分项系数均为1.0。倾覆稳定安全系数不应小于1.6,滑移稳定安全系数不应小于1.3。

6.2.6 提升机房采用框架、框(排)架结构时,宜按空间结构体系分析。提升机基础孔洞周边的楼板,应按弹性楼板参与结构整体分析,并应计算开洞对其周边柱计算长度的影响。

6.2.7 提升机钢丝绳荷载应符合下列规定:

1 正常工作时提升机钢丝绳荷载标准值 Q_k ,应按下列公式计算:

箕斗或罐笼上提时:

$$Q_k = S_{\max}(1 + a/g + f_{\mu}) \quad (6.2.7-1)$$

箕斗下放时:

$$Q_k = S_{\min}(1 - a/g - f_{\mu}) \quad (6.2.7-2)$$

罐笼下放时:

$$Q_k = S_{\max}(1 - a/g - f_{\mu}) \quad (6.2.7-3)$$

式中: $S_{\max}$ ——提升钢丝绳的最大静张力;

$S_{\min}$ ——提升钢丝绳的最小静张力;

a ——提升加速度(m/s^2),由工艺提供;

g ——重力加速度(m/s^2);

f_{μ} ——运行阻力系数,可取0.1。

2 断绳时提升机钢丝绳荷载标准值可按下列原则确定:

1) 对于单绳提升,其中一根钢丝绳取断绳荷载标准值,另一根取正常工作荷载的2倍;

2) 对于多绳提升,其中一侧取所有钢丝绳的断绳荷载标准值,另一侧取所有钢丝绳断绳荷载标准值的0.33倍。

6.2.8 当提升机基础采用大块式基础时,可按构造配筋;采用墙式或柱承式基础时,除应满足构造要求外,其配筋尚应按承载力计算确定。

6.2.9 提升机基础中的螺栓孔宜采用预埋钢管,并应验算螺栓垫

板处混凝土的局部受压承载力。局部压力应按断绳荷载作用下的螺栓拉力设计值确定。

6.2.10 提升机前的型钢抗剪键截面应按断绳荷载作用下的水平力计算确定。型钢埋入基础的长度应满足混凝土局部受压承载力的要求。

6.2.11 提升机基础的基底压力应按正常工作条件下荷载效应标准组合进行计算,且基底合力的偏心距不应大于基础宽度的 $1/6$ 。

6.2.12 提升机基础抗滑移稳定性应按下式验算(图 6.2.12):

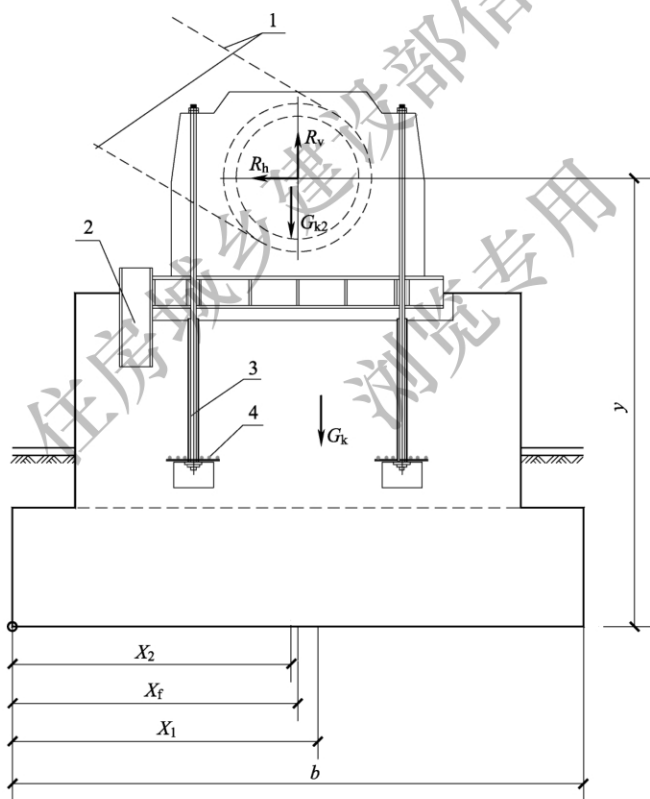


图 6.2.12 多绳提升机基础示意

1—提升钢丝绳;2—型钢抗剪键;3—螺栓;4—钢筋网

$$\frac{\mu(G_k + G_{k2} - R_v)}{R_h} \geq k_c \quad (6.2.12)$$

式中: k_c ——滑移稳定安全系数,按本标准表 6.2.14 选用;

G_k ——基础自重和基础上的土重;

G_{k2} ——设备自重;

R_v ——提升机正常工作或断绳时,钢绳通过提升机滚筒作用在主轴上的合力的竖向分力;

R_h ——提升机正常工作或断绳时,钢绳通过提升机滚筒作用在主轴上的合力的水平分力;

μ ——基础底与地基土体间的摩擦系数,应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定确定。

6.2.13 提升机基础抗倾覆稳定性应按下式验算:

$$\frac{G_k x_1 + G_{k2} x_2}{R_h y + R_v x_f} \geq k_0 \quad (6.2.13)$$

式中: k_0 ——倾覆稳定安全系数,按本标准表 6.2.14 选用;

x_1 —— G_k 合力作用点与基础边缘的水平距离;

x_2 —— G_{k2} 合力作用点与基础边缘的水平距离;

x_f —— R_v 作用点与基础边缘的水平距离;

y —— R_h 作用点与基础边缘的竖向距离。

6.2.14 提升机基础滑移、倾覆稳定安全系数应按表 6.2.14 选用。

表 6.2.14 滑移、倾覆稳定安全系数

荷载组合	验算项目	稳定安全系数
基本组合	抗倾覆	1.6
	抗滑移	1.3
偶然组合	抗倾覆	1.2
	抗滑移	1.05

注:基本组合分项系数均为 1.0。

6.2.15 当提升机基础抗滑移、抗倾覆稳定系数不满足本标准表 6.2.14 的要求时,可采取加大基础自重,设置锚杆、锚桩、抗剪键和抗滑板等技术措施。

6.3 构造要求

6.3.1 井颈应符合下列构造规定:

1 混凝土强度等级不宜低于 C30,且不应低于井筒的混凝土强度等级;

2 井颈壁厚应按计算确定,其最小厚度不得小于 300mm;

3 普通凿井法施工的井颈结构在井口标高下应设置环梁,环梁高度可取 4 倍井颈壁厚,环梁厚度不应小于 2 倍的井颈壁厚且不小于 600mm;

4 冻结法施工的井颈结构在井口标高下应设置环梁,环梁高度可取 4 倍井颈壁厚,环梁厚度同井颈壁厚,环梁范围内应采用加强与临时井颈的连接构造措施,连接短筋直径不应小于 12mm,间距不应大于 600mm。

6.3.2 立架支承梁的支承长度不宜小于 400mm,立架支承梁支座处应进行局部受压验算。

6.3.3 井颈壁上开设的洞口宽度和高度均小于 2m 时,应按下列规定在洞口四周配置附加构造钢筋:

1 洞口每边附加钢筋截面面积不应小于被洞口切断的钢筋截面面积的 0.6 倍,且不小于四根直径为 18mm 的钢筋;

2 洞口四角处各配置三根直径不小于 16mm 的斜向钢筋。

6.3.4 井颈壁上洞口尺寸不小于 2m 时,洞口的四周应设置钢筋混凝土边框,边框应按封闭刚架计算。

6.3.5 井颈与井壁间的施工缝构造应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的有关规定。

6.3.6 提升机房出绳孔周边宜设置钢筋混凝土边框。

6.3.7 提升机基础的混凝土强度等级不应低于 C30。

6.3.8 提升机基础宜沿四周和顶、底部配置钢筋网,钢筋直径应为 10mm~14mm,钢筋间距应为 200mm~300mm。

6.3.9 提升机基础四周填土应及时回填并分层夯实,填土压实系数不应小于 0.95。

6.3.10 设备基础地脚螺栓的设置应符合下列规定:

1 预留孔的孔底面下的混凝土净厚度不应小于 150mm,预埋地脚螺栓底面下的混凝土净厚度不应小于 100mm;

2 地脚螺栓轴线距基础边缘不应小于螺栓直径的 4 倍,预留孔边距基础边不应小于 150mm;当不能满足要求时,应采取加强措施。

6.3.11 设备底座下应设置厚度不小于 50mm 的二次灌浆层,灌浆层应采用微膨胀混凝土或无收缩灌浆料并浇筑密实。微膨胀混凝土强度等级应比设备基础的混凝土强度等级提高一级。

7 运输系统建(构)筑物

7.1 结构布置

7.1.1 输送机栈桥应根据工业场地地形、场地布置、地震烈度、使用功能、跨度及高度等情况采用钢筋混凝土结构、钢结构或砌体结构。地道宜采用素混凝土结构或钢筋混凝土结构,半地下通廊或埋深较浅的地道也可采用砌体结构,有抗震设防要求或有地下水时宜采用钢筋混凝土箱形结构。

7.1.2 栈桥支承结构宜采用钢筋混凝土结构。当跨间结构采用钢结构时,支承结构可选用钢结构或钢筋混凝土结构。

7.1.3 栈桥应根据跨间结构型式不同、下部支承结构类型不同,划分成若干独立单元。相邻单元间可设置变形缝或采用简支栈桥连接。当栈桥地基差异较大时,应根据不同地基情况划分单元。

7.1.4 每一结构单元应形成独立的结构受力体系。在同一受力区段内,不宜全部采用单立柱支承,宜结合拉紧装置设置四柱框架支承。

7.1.5 输送机栈桥的支承结构不宜埋入煤中,当无法避开时,宜采用圆形截面,且应计入煤堆的侧压力;埋入煤中的支承结构不宜采用钢结构。

7.1.6 栈桥跨间结构采用钢筋混凝土结构和砌体结构时,楼板宜采用现浇钢筋混凝土结构,屋面和墙面宜采用轻钢结构。

7.1.7 栈桥跨间结构采用钢桁架时,钢桁架可采用型钢板节点体系或钢管空心球体系,屋面和墙面应采用轻质材料围护,楼板可采用预制混凝土板、压型钢板组合楼盖或花纹钢板。

7.1.8 钢桁架高度可取跨度的 $1/12 \sim 1/8$,并应满足工艺检修要

求。桁架节间尺寸可取 2.0m~3.0m,桁架节间尺寸应与桁架高度协调,斜腹杆与桁架上下弦的夹角可取 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

7.1.9 钢桁架栈桥应在端部和支座位置设置封闭刚架。

7.1.10 钢桁架上下弦支撑桁架的分格应分别与承重桁架的上下弦分格相同。

7.1.11 转载站结构选型应符合下列规定:

1 全地下转载站宜采用钢筋混凝土箱型结构;

2 半地下转载站的地下部分室内地面高于最高地下水位 500mm 时,侧壁可采用素混凝土或毛石混凝土结构,地面可采用素混凝土;在其他条件下,侧壁和底板应采用现浇的钢筋混凝土结构;半地下转载站的地上部分仅为一层时可采用砌体结构;

3 转载站为两层及以上时,宜采用钢筋混凝土或钢框架结构;

4 转载站中的缓冲仓宜采用柱承式或筒承式,缓冲仓外形宜简单、规则,质量和刚度分布宜均匀对称。

7.1.12 带式输送机机头和机尾的设备基础应布置在梁上,带式输送机的拉力方向宜与梁的纵轴方向一致。

7.1.13 支承在转载站上的栈桥或其他结构宜采用简支方式与其连接。

7.1.14 转载站中的矩形缓冲仓宜采用浅仓结构。柱承式结构的柱应伸至仓顶。

7.2 结构计算

7.2.1 栈桥跨间结构宜与下部支承结构整体分析。

7.2.2 栈桥结构应进行纵、横向水平地震作用计算。在抗震设防烈度为 8 度和 9 度,且栈桥跨度大于 24m 或采用长悬臂结构时,尚应进行竖向地震作用计算。

7.2.3 采用砌体结构支承时,栈桥纵向墙体应落地支承,端部应采用横墙封闭,中部应根据抗震设防烈度适当增设抗震横墙。栈

桥楼、屋面应采用现浇钢筋混凝土结构,栈桥结构可按砌体房屋设计。

7.2.4 当跨间结构采用钢筋混凝土结构并采用钢筋混凝土柱支承时,宜采用纵横向框架结构。纵向可采用单层框架结构,横向可采用多层框架结构。

7.2.5 当跨间结构选用钢桁架结构并采用钢筋混凝土柱支承时,钢桁架宜采用简支型式,下部单排钢筋混凝土柱沿栈桥纵向宜按悬臂柱设计,横向应按有侧移框架设计。当采用连续桁架型式时,纵向可按排架体系设计,横向应按有侧移框架体系设计。

7.2.6 当跨间结构采用钢桁架结构和钢柱支承时,其计算模型可与钢筋混凝土柱相同。当柱采用 H 型钢截面时,应注意 H 型钢的布置方向,采用单列柱支承时,应保证沿栈桥纵向柱脚形成刚接,并应避免采用摇摆柱,支承结构横向宜加斜撑形成桁架体系。

7.2.7 采用连续结构的栈桥,应计算活荷载不利布置时的荷载效应。

7.2.8 当栈桥采用连续结构时,支承结构的横向刚度宜接近。与两端建筑相连时,中部支承体系的横向刚度尚应与两端建筑的水平刚度相协调。

7.2.9 当支承结构埋在煤堆中时,应计入煤堆对支承结构的附加作用,附加作用可按下列方法计算:

1 柱承受煤侧向压力范围可按下列公式计算:

1) 当柱宽度(直径)不大于 1m 时,作用在每一柱上的煤压力计算宽度可按下列公式计算:

$$b_s = \frac{b(2n-1)}{n} \quad (7.2.9-1)$$

式中: b_s ——煤压力计算宽度(m);

b ——柱的宽度或直径(m);

n ——每行(列)柱数, $n \geq 2$ 。

2) 当柱宽度(直径)大于 1m 时,作用在每一柱上的煤压力

计算宽度可按下式计算：

$$b_s = \frac{n(b+1) - 1}{n} \quad (7.2.9-2)$$

式中： b_s ——煤压力计算宽度(m)；

b ——柱的宽度或直径(m)；

n ——每行(列)柱数， $n \geq 2$ 。

2 横梁承受煤竖直压力可按下列公式计算：

1) 横梁顶部承受的煤垂直压力 P_{vn} 可按梯形楔体计算：

$$P_{vn} = \gamma(s_{n+1}^2 - s_n^2)\xi + \gamma(s_{n+1} - s_n)b \quad (7.2.9-3)$$

$$\xi = \tan\alpha - \frac{\cos^2\varphi}{\tan\alpha(1 + \sqrt{2}\sin\varphi)^2} \quad (7.2.9-4)$$

式中： s_n ——第 n 层梁顶的埋深(m)；

s_{n+1} ——第 $n+1$ 层梁顶的埋深(m)；

b ——梁宽(m)；

γ ——堆料重力密度；

φ ——堆料内摩擦角。

2) 楔体与垂线的夹角可按下式计算：

$$\alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \quad (7.2.9-5)$$

式中： α ——楔体与垂线的夹角。

3) 横梁侧面承受煤的竖直摩擦力可按下式计算：

$$P_{in} = \mu k \gamma s_n h_n \quad (7.2.9-6)$$

式中： s_n ——第 n 层梁顶的埋深(m)；

μ ——堆料与结构构件间的摩擦系数；

k ——堆料侧压力系数；

h_n ——第 n 层梁的高度(m)。

3 横梁单侧煤的侧向压力可按下式计算：

$$P_{hn} = k \gamma s_n h_n \quad (7.2.9-7)$$

式中： s_n ——第 n 层梁顶的埋深(m)；

h_n ——第 n 层梁的高度(m)。

4 煤堆对支承结构的附加作用,应按可能出现的煤堆分布工况计算。

7.2.10 埋入煤堆中的钢筋混凝土支承结构,除应进行承载力、刚度和抗震计算外,尚应进行煤压作用下构件的裂缝宽度验算,最大裂缝宽度不得大于 0.2mm。

7.2.11 跨间结构采用钢桁架时,上下弦支撑可按支承于封闭刚架处的桁架计算,栈桥悬挑端的封闭刚架不应作为支点。上下弦支撑计算时,可不计交叉斜杆中受压斜杆的作用。

7.2.12 承重桁架按平面桁架计算时,上下弦杆的内力应与上下弦支撑的弦杆内力组合后再用于杆件设计。

7.2.13 支座处的封闭刚架应具有足够的刚度和承载力。封闭刚架应能承受上下弦支撑传来的水平荷载和承重桁架传来的垂直荷载。

7.2.14 斜桁架下端支座可采用固定铰支座,上端和中部支座可采用滑动铰支座,支座应保证足够的承载力和刚度。

7.2.15 栈桥的下弦横梁可采用方钢管或 H 型钢,横梁除应承受下弦支撑传来的轴向力外,尚应承受楼板作用下的弯矩和剪力。

7.2.16 当钢桁架采用钢管空心球体系时,空心球节点在轴力、弯矩作用下的承载力可分别按下列公式计算。

1 单项荷载作用下圆钢管空心球节点的承载力,应按下列公式计算:

1) 轴向拉力作用下:

$$N_t \leq N_{tw} = \sqrt{3}/3 \eta_1 \pi b t f \quad (7.2.16-1)$$

式中: N_t ——轴向拉力设计值(N);

N_{tw} ——轴向拉力作用下空心球节点的受拉承载力设计值(N);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——钢管外径(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_t ——受拉空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_t = 1.0$,
加肋 $\eta_t = 1.1$ 。

2) 轴向压力作用下:

$$N_c \leq N_{cu} = 0.34\eta_c \left(1 - \frac{b}{D}\right) \pi b t f \quad (7.2.16-2)$$

式中: N_c ——轴向压力设计值(N);

N_{cu} ——轴向压力作用下空心球节点的受压承载力设计值(N);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——钢管外径(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_c ——受压空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_c = 1.0$,
加肋 $\eta_c = 1.4$ 。

3) 弯矩作用下:

$$M \leq M_u = \eta_m \left(0.21 + 8.4 \frac{t}{D}\right) b^2 t f \quad (7.2.16-3)$$

式中: M ——弯矩设计值(N·mm);

M_u ——弯矩作用下空心球节点的受弯承载力设计值(N·mm);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——钢管外径(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_m ——受弯空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_m = 1.0$,
加肋 $\eta_m = 1.5$ 。

2 单项荷载作用下方钢管空心球节点的承载力,应按下列公式计算:

1) 轴向拉力作用下:

$$N_t \leq N_{tu} = 4\sqrt{3}/3 \eta_t b t f \quad (7.2.16-4)$$

式中: N_t ——轴向拉力设计值(N);

N_{tu} ——轴向拉力作用下空心球节点的受压承载力设计值(N);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——方钢管边长(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_t ——受拉空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_t = 1.0$,
加肋 $\eta_t = 1.1$ 。

2) 轴向压力作用下:

$$N_c \leq N_{cu} = 0.34\eta_c \left(1 - \frac{\sqrt{2}b}{D}\right) 4btf \quad (7.2.16-5)$$

式中: N_c ——轴向压力设计值(N);

N_{cu} ——轴向压力作用下空心球节点的受压承载力设计值(N);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——方钢管边长(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_c ——受压空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_c = 1.0$,
加肋 $\eta_c = 1.4$ 。

3) 弯矩作用下:

$$M \leq M_u = \frac{3}{2}\eta_m \left(0.21 + 8.4 \frac{t}{D}\right) b^2 tf \quad (7.2.16-6)$$

式中: M ——弯矩设计值(N·mm);

M_u ——弯矩作用下空心球节点的受弯承载力设计值(N·mm);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——方钢管边长(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_m ——受弯空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_m = 1.0$,
加肋 $\eta_m = 1.5$ 。

3 单项荷载作用下 H 型钢空心球节点的承载力,应按下列公式计算:

1) 轴向拉力作用下:

$$N_t \leq N_{tu} = \sqrt{3}/3 \eta_t (h + 2b) t f \quad (7.2.16-7)$$

式中: N_t ——轴向拉力设计值(N);

N_{tu} ——轴向拉力作用下空心球节点的受拉承载力设计值(N);

t ——空心球壁厚(mm);

h ——H 型钢高度(mm);

b ——H 型钢翼缘宽度(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²);

η_t ——受拉空心球加劲肋承载力提高系数,不加肋 $\eta_t = 1.0$,
加肋 $\eta_t = 1.1$ 。

2) 轴向压力作用下:

$$N_c \leq N_{cu} = \left(0.4 - 0.004 \frac{D}{t} + 0.06 \frac{h}{D} + 0.04 \frac{b}{D} \right) 2(h + 2b - t_w) t f \quad (7.2.16-8)$$

式中: N_c ——轴向压力设计值(N);

N_{cu} ——轴向压力作用下空心球节点的受压承载力设计值(N);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——H 型钢截面宽度(mm);

h ——H 型钢截面高度(mm);

t_w ——H 型钢腹板厚度(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm²)。

3) 弯矩作用下:

$$M \leq M_u = \left(0.297 - 0.003 \frac{D}{t} + 0.167 \frac{h}{D} + 0.026 \frac{b}{D} \right) (2b + 0.5h - t_w) h t f \quad (7.2.16-9)$$

式中: M ——弯矩设计值(N·mm);

M_u ——弯矩作用下空心球节点的受弯承载力设计值($N \cdot mm$);

D ——空心球的外径(mm);

t ——空心球壁厚(mm);

b ——H型钢截面宽度(mm);

h ——H型钢截面高度(mm);

t_w ——H型钢腹板厚度(mm);

f ——钢材强度设计值(N/mm^2)。

4 轴力与弯矩共同作用下空心球节点的承载力,应按下列公式计算:

1) 轴向拉力与弯矩共同作用下:

$$\frac{M}{M_u} + \frac{N_t}{N_{tu}} \leq 1 \quad (7.2.16-10)$$

式中: N_t ——轴向拉力设计值(N);

N_{tu} ——轴向拉力作用下空心球节点的受拉承载力设计值(N);

M ——弯矩设计值($N \cdot mm$);

M_u ——弯矩作用下空心球节点的受弯承载力设计值($N \cdot mm$)。

2) 轴向压力与弯矩共同作用下:

$$\frac{M}{M_u} + \frac{N_c}{N_{cu}} \leq 1 \quad (7.2.16-11)$$

式中: N_c ——轴向压力设计值(N);

N_{cu} ——轴向压力作用下空心球节点的受压承载力设计值(N);

M ——弯矩设计值($N \cdot mm$);

M_u ——弯矩作用下空心球节点的受弯承载力设计值($N \cdot mm$)。

5 当采用焊接空心球节点承受弯矩时,宜在内部加肋板。

6 当空心球节点的空心球壁厚和圆钢管壁厚满足下列公式时,可不计算空心球的受拉承载力:

1) 空心球有肋时:

$$t/t_c \geq 1.5 \quad (7.2.16-12)$$

2) 空心球无肋时:

$$t/t_c \geq 1.65 \quad (7.2.16-13)$$

7.2.17 钢筋混凝土结构的地道可按封闭刚架计算。采用混凝土结构或砌体结构的地道可按排架结构计算。

7.2.18 储煤场返煤地道应计入堆料荷载对侧壁及顶板的附加压力。

7.2.19 当地基为不均匀地基或贮料荷载不均匀时,返煤地道纵向可按箱形截面弹性地基梁计算。

7.2.20 转载站结构分析时,除应计算自身恒载、活载、风载等常规荷载外,尚应计入相邻结构传来的荷载及带式输送机水平拉力的作用。

7.2.21 作用于转载站缓冲仓竖壁上的荷载应按漏斗的重心分配。当为群仓时,尚应按空仓、满仓的荷载效应组合计算。

7.2.22 带缓冲仓的转载站,宜按空间结构体系分析,也可按下列规定计算:

1 当仓壁全跨布置时,竖壁的线刚度计算应计入斜壁有效宽度的影响;

2 每个斜壁的有效宽度可取仓壁跨度的 1/6,且不应大于斜壁厚度的 6 倍。

7.2.23 缓冲仓的仓壁计算和构造措施应符合现行国家标准《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077 的有关规定。

7.3 构造要求

7.3.1 埋入煤中的栈桥支承结构宜采用可靠的防护措施,并采取防止推煤机碰撞的措施。

7.3.2 栈桥采用砌体结构时,楼(屋)面宜采用现浇或预制钢筋混凝土结构。输送机栈桥承重侧墙楼(屋)面处应设现浇钢筋混凝土圈梁,预制楼(屋)面板与圈梁间应有可靠连接,墙体内应按要求设置钢筋混凝土构造柱。6 度、7 度、8 度、9 度构造柱间距分别不应大于 8m、6m、5m、4m。

7.3.3 栈桥跨间承重结构采用混凝土大梁时,应符合下列规定:

- 1 宜将大梁上翻并应考虑梁的整体稳定性;
- 2 钢筋混凝土大梁悬臂端箍筋应通长加密;
- 3 铰支在建(构)筑物上的大梁端部预埋钢板厚度不应小于16mm,且应加强锚固。

7.3.4 钢桁架支座应采取避免整体掉落的措施。

7.3.5 栈桥钢桁架采用的焊接空心球应符合下列规定:

1 空心球外径与壁厚的比值宜取 25~45,空心球壁厚与钢管最大壁厚的比值宜取 1.5~2.0,空心球外径与连接钢管外径之比宜取 2.4~3.0,空心球壁厚不宜小于4mm;

2 钢管构件与空心球连接时,钢管应开坡口;在钢管与空心球之间应留有一定缝隙予以焊透,并应实现焊缝与钢管等强的要求,未焊透的焊缝应按角焊缝计算;

3 钢管内壁加套管作为单向焊接坡口的垫板时,坡口角度、间隙及焊缝外形应符合图 7.3.5-1 的规定;

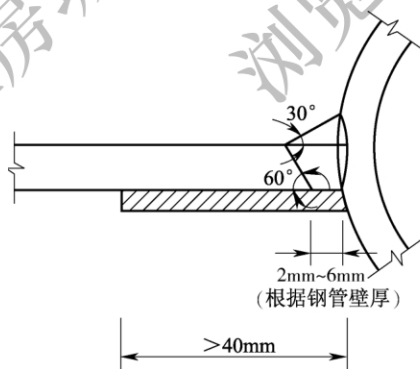


图 7.3.5-1 钢管加套管的连接

4 钢管内壁不用套管时,管端的坡口角度、间隙及焊缝外形应符合图 7.3.5-2 的规定;

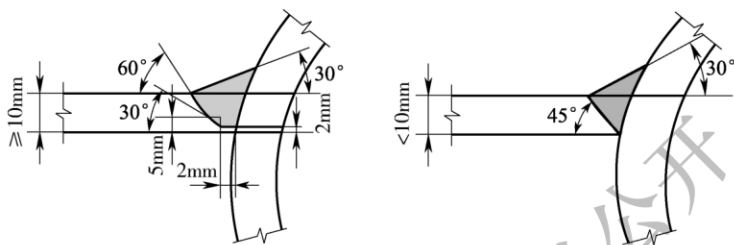


图 7.3.5-2 钢管不加套管的连接

5 当钢管壁厚小于或等于 4mm 时,角焊缝的焊脚尺寸应小于或等于钢管壁厚的 1.5 倍;当钢管壁厚大于 4mm 时,角焊缝的焊脚尺寸应小于或等于钢管壁厚的 1.2 倍。

7.3.6 焊接空心球球面上相邻杆件钢管间的净距不宜小于 10mm;当节点汇交杆件较多时,部分杆件可相贯连接,但应符合下列规定:

1 汇交杆件的轴线应通过球体中心线;

2 相贯连接的两杆中,截面积大的主杆件应全截面焊在球上(当两杆截面相等时,取拉杆为主杆件),另一杆件则坡口焊在主杆上,但应保证 3/4 截面焊在球上;如果汇交杆件受力较大,可用加劲肋补足削弱的面积。

7.3.7 当空心球外径不小于 300mm 且杆件内力较大时,可在内力较大杆件的轴线平面内设加劲肋,环肋的厚度不应小于球壁的厚度。

8 储煤系统建(构)筑物

8.1 结构布置

8.1.1 翻车机房结构布置及选型应符合下列规定:

- 1 地上部分宜采用钢筋混凝土排架、框排架结构或门式刚架结构;
- 2 地下部分宜采用钢筋混凝土箱形结构;
- 3 屋面结构的选型应按翻车机的安装方式确定;
- 4 排架与箱体(筒体)可自成结构体系,亦可在箱体(筒体)上端采取相应的结构支承排架,结构型式应结合岩土工程条件经技术经济比较后确定。

8.1.2 受煤坑建筑结构布置及选型应符合下列规定:

- 1 受煤坑屋盖净空高度应满足铁路建筑限界或自卸车卸煤高度的要求;当设有螺旋卸煤机时,卸煤机提起后的最低高度应满足铁路建筑限界的要求;
- 2 受煤坑的地上部分宜采用钢筋混凝土排架、框排架结构或轻钢门式刚架结构;地下部分宜采用带浅仓(漏斗)的钢筋混凝土箱形结构。

8.1.3 储煤场可按工艺分为落煤筒式储煤场、栈桥式储煤场和堆取料机储煤场。

8.1.4 落煤筒式储煤场结构布置与选型,应符合下列规定:

- 1 落煤筒应采用钢筋混凝土结构,筒上开设的卸煤孔除应满足工艺要求外,尚应符合下列规定:
 - 1)卸煤口沿落煤筒高度方向在直径两端成 90° 交错均匀布置;
 - 2)同一列卸煤孔的净距不宜小于仓体周长的 $1/2$,且上下层卸煤孔的净距不应小于洞口高度的 1.5 倍;

3) 每一卸料口的圆心角不宜大于 40° , 且卸料口宽度不宜小于 1.0m。

2 仓下受煤漏斗应采用钢筋混凝土结构。

3 返煤地道及受煤坑应采用钢筋混凝土结构。

8.1.5 栈桥式储煤场的配煤栈桥支承结构基础不宜与返煤地道重叠。当重叠时, 配煤栈桥支承结构的柱距可与地道同宽, 且基础应与地道整体浇筑, 栈桥基础和地道整体浇筑部分与地道间宜设置沉降缝。配煤栈桥的跨间结构不宜选用带下撑的钢桁架。

8.1.6 堆取料机储煤场的堆取料机基础, 根据不同的地质条件可采用钢筋混凝土或素混凝土条形基础。

8.1.7 封闭式储煤场的围护结构, 可采用平板网架、网壳或门式刚架等结构型式, 并应符合下列规定:

1 圆形储煤场可采用混凝土柱或混凝土挡煤墙支承的球面网壳结构;

2 矩形储煤场可采用门式刚架结构及混凝土柱或混凝土挡煤墙支承的轻型屋盖结构; 跨度大于 36m 时, 宜采用钢拱架、网架或网壳结构;

3 储煤场屋盖也可采用铝合金空间网格结构、张弦结构体系以及弦支穹顶结构体系等型式;

4 储煤场的屋面和墙体围护材料应采用轻质材料。

8.1.8 煤仓的平面布置和结构选型应根据工艺、地形、工程地质和施工等条件, 经技术经济比较后确定。

8.1.9 煤仓的平面形状宜采用圆形。圆形群仓应采用仓壁和筒壁外圆相切的连接方式, 平面布置宜采用矩形或三角形。直径大于或等于 18m 的圆形煤仓, 宜采用独立布置的型式。

8.1.10 当圆形煤仓的直径小于或等于 12m 时, 宜采用 2m 的倍数; 大于 12m 时, 宜采用 3m 的倍数。

8.1.11 抗震设防烈度 6 度和 7 度时及直径大于或等于 12m 的圆形煤仓, 仓顶上不宜布置大型振动设备。抗震设防烈度 8 度和

9 度时,其仓顶均不应布置大型振动设备。

8.1.12 跨铁路专用线且列车限速 5km/h 的煤仓,其仓下洞口或柱子的内边缘距铁道中心线的距离不得小于 2m,其他尺寸应符合现行国家标准《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2 中“建限-2”的规定,且仓下应设置躲避空间。

8.1.13 直径大于或等于 24m 的深仓仓壁,宜采用预应力或部分预应力混凝土结构。

8.2 结构计算

8.2.1 翻车机房车道板(梁)及受煤坑车道梁的活荷载应按现行行业标准《铁路桥涵设计规范》TB 10002 的“中—活载”标准荷载及与其有关的荷载系数进行计算。

8.2.2 翻车机房、受煤坑及储煤场的地下结构应计入土压力、地下水压力及浮力,并与活荷载和结构自重进行最不利组合。

8.2.3 在水平力作用下,翻车机房、受煤坑及储煤场地下结构的各层楼、底板可作为侧墙的水平支点。

8.2.4 堆取料机钢筋混凝土条形基础沿纵向宜按弹性地基梁计算,基础梁可不做疲劳验算。

堆取料机荷载的动力系数可取 1.1,其准永久值系数可取 0.6。

8.2.5 落煤筒筒内储料所产生的侧压力、竖向压力及摩擦力应按现行国家标准《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077 中有关深仓的规定计算;筒壁外堆料所产生的侧压力应按主动土压力公式计算;筒壁外侧所产生的摩擦力可按下式计算:

$$P_f = P_h \tan \delta \quad (8.2.5)$$

式中: P_f ——筒壁外侧所产生的摩擦力;

P_h ——筒壁外堆料所产生的侧压力,应按现行国家标准《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077 中的规定取用,重力密度取自然堆积密度应按本标准第 4.6.2 条的规定选用;

δ ——堆料对落煤筒外壁的摩擦角。

8.2.6 落煤筒的筒体结构和基础应按下列工况计算：

1 筒内满载，外部料堆完整，结构自重，楼面及屋面活荷载，输送机栈桥的永久荷载、可变荷载、胶带拉力，筒身外露部分及相连接的输送机栈桥的风荷载或地震作用；

2 筒内满载，除 60° 角的扇形面积外，料堆其他部分完整，其他与第 1 款相同；

3 筒内满载，外无堆料，沿落煤筒全高作用的风荷载或地震作用，其他与第 1 款相同；

4 筒内卸空，外部料堆完整，其他与第 1 款相同。

8.2.7 本标准第 8.2.6 条的四种工况中，除楼、屋面活荷载（包括落煤筒及输送机栈桥）的荷载组合值系数应取 0.7 外，其他可变荷载组合值系数均应取 1.0。

8.2.8 落煤筒抗震计算应符合下列规定：

1 落煤筒应进行水平地震作用和作用效应计算，地震影响系数应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 规定的抗震计算水准 B 确定。

2 落煤筒水平地震作用和作用效应可采用底部剪力法计算，其水平地震影响系数应按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 中的有关规定计算。

3 计算落煤筒自振周期及地震作用时，落煤筒内储料荷载可取用满筒储料荷载标准值的 80%。

4 作用于落煤筒的堆料压力标准值可按下列公式计算：

$$E_a = \frac{1}{2} \gamma h^2 K_a \quad (8.2.8-1)$$

$$K_a = \frac{\cos^2(\varphi - \eta)}{\cos^2 \eta \cos(\delta + \eta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \varphi) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\delta + \eta) \cos(\eta - \beta)}} \right]^2} \quad (8.2.8-2)$$

式中： E_a ——煤顶以下 h 处堆料压力标准值；

h ——煤顶至计算截面的高度；

K_a ——煤堆地震或非地震侧压力系数；

η ——落煤筒外壁与垂线夹角($^\circ$)，逆时针为正值，顺时针为负值；

β ——煤堆表面的倾斜角；

φ ——堆料内摩擦角，动压力计算时取 $\varphi - \theta$ ；

δ ——堆料对落煤筒外壁的摩擦角，动压力计算时取 $\delta + \theta$ ；

γ ——堆料重力密度，动压力计算时取 $\gamma / \cos \theta$ ；

θ ——地震角，当基本地震烈度为 7 度、8 度、9 度时， θ 值分别取 $1^\circ 30'$ 、 3° 、 6° 。

5 落煤筒水平地震作用标准值效应应按下列式确定：

$$S_{EK} = \xi \sqrt{S_{EK1}^2 + S_{EK2}^2} \quad (8.2.8-3)$$

式中： S_{EK} ——水平地震作用标准值效应；

S_{EK1} 、 S_{EK2} ——分别为筒身第一、二振型的水平地震作用标准值效应；

ξ ——地震效应折减系数，取 0.5。

6 落煤筒筒身截面抗震强度验算时，地震作用效应和其他荷载效应的基本组合可按下列公式计算：

$$S = \gamma_G C_G G_E + \gamma_{Eh} C_{Eh} E_{hk} + \gamma_S \psi_S C_S F_{Sk} \quad (8.2.8-4)$$

$$S \leq R / \gamma_{RE} \quad (8.2.8-5)$$

式中： S ——筒身内力组合设计值(包括弯矩、剪力、轴向力的设计值)；

γ_G ——重力荷载分项系数，按本标准第 4.1.10 条采用；

γ_{Eh} ——水平地震作用分项系数，取 1.3；

γ_S ——堆料动压力分项系数取 1.3；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数，取 0.85；

C_G 、 C_{Eh} 、 C_S ——分别为重力荷载、水平地震作用及堆料动压力的作用效应系数；

G_E ——重力荷载代表值，除储料按本条第 3 款计算外，

其他可变荷载的组合值系数按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 中有关规定采用；

E_{hk} ——水平地震作用标准值，按现行国家标准《构筑物抗震设计规范》GB 50191 中有关规定计算；

F_{SK} ——堆料动压力标准值，按本条第 4 款计算；

ϕ_s ——堆料动压力组合系数，取 1.0；

R ——落煤筒筒身截面承载力设计值。

8.2.9 落煤筒基础底面在荷载基本组合作用下，基底不应出现零应力区；在地震组合作用下，可出现零应力区，但零应力区的面积不应大于底面全面积的 1/4。

8.2.10 落煤筒筒壁最大裂缝宽度不应大于 0.2mm。

8.2.11 落煤筒整体的倾覆验算应按本标准第 4.1.10 条进行计算，对抗倾覆有利的永久荷载的分项系数应取 0.85。

8.2.12 受堆料荷载影响的构筑物、地道及挡墙应计入料堆附加荷载的影响。外围护结构利用中心筒支承时，应计算其对中心筒的影响。

8.2.13 料堆中支架构件所承受的堆料压力，应按梯形楔体计算，并应考虑堆料压力来自任何可能的方向。

8.2.14 储煤场的围护结构应计算场内堆煤对结构的不利影响。当采用网架、网壳等空间结构体系时，应采取消除、限制堆煤引起地基不均匀沉降的措施。

8.2.15 煤仓的荷载分类及荷载效应组合应符合现行国家标准《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077 的有关规定。

8.2.16 筒仓结构按承载能力极限状态设计时，所有结构构件均应进行承载力计算。对薄壁构件的水平、竖向及其安全控制部位的承载力使用软件计算时，应按筒仓结构的受力特性进行复核分析，确认其合理性、可靠性后方可作为工程设计的依据。

8.2.17 煤仓结构按正常使用极限状态设计时，仓壁、仓底的最大裂缝宽度允许值应符合下列规定：

1 对于干旱少雨、年降水量少于蒸发量、相对湿度小于 10% 的地区,且贮料的含水量小于 10% 时,筒仓最大裂缝宽度 $\omega_{\max}$ 的允许值应为 0.3mm;

2 其他条件时,筒仓最大裂缝宽度 $\omega_{\max}$ 的允许值应为 0.2mm;

3 对于受人为或自然侵蚀性物质严重影响的筒仓,应按不出现裂缝的构件计算。

8.2.18 抗震设防地区的煤仓应进行抗震验算。当圆形煤仓仓壁与仓底整体连接时,仓壁、仓底可不进行抗震验算。仓下支承结构为柱支承时,可按单质点结构体系简化计算,筒壁支承的煤仓仓上建筑地震作用增大系数宜取 4.0。

8.3 构造要求

8.3.1 有地下水时,翻车机房、受煤坑及储煤场的地下结构外壁及底板应采用防水混凝土,其设计抗渗等级应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 防水混凝土设计抗渗等级

工程埋置深度 H (m)	设计抗渗等级
$H < 10$	P6
$10 \leq H < 20$	P8
$20 \leq H < 30$	P10
$H \geq 30$	P12

8.3.2 堆取料机基础为素混凝土刚性基础时,混凝土强度等级不宜低于 C20,并应在基础受拉区配置构造钢筋。

8.3.3 堆取料机基础顶面宽度应满足轨道联结要求,并不宜小于 500mm;预埋螺栓轴线距基础边缘不应小于螺栓直径的 4 倍,预留孔边距基础边缘不应小于 150mm。

8.3.4 落煤筒的混凝土强度等级不应低于 C30;筒壁最小厚度不应小于 160mm;筒壁钢筋应内外双层配置,保护层厚度不应小于

30mm;在筒体下端地面以上 3m~5m 范围内,外侧应增加 25mm 厚的附加保护层。

8.3.5 落煤筒筒壁水平配筋总的最小配筋率应为 0.3%,筒壁竖向配筋总的最小配筋率应为 0.4%。钢筋直径不宜小于 10mm,且不宜大于 25mm;最大钢筋间距不宜大于 200mm,也不宜小于 70mm。

8.3.6 落煤筒卸料口处的附加钢筋应按下列规定配置:

1 洞口上下每边附加的水平钢筋面积不应小于被洞口切断的水平钢筋面积的 0.6 倍;洞口左右每侧附加的竖向钢筋面积不应小于被洞口切断的竖向钢筋面积的 0.5 倍;

2 洞口附加钢筋的配置范围:水平钢筋应为筒壁厚度的 1.0 倍~1.5 倍,竖向钢筋应为筒壁厚度的 1.0 倍;配置在洞口边的第一排钢筋数量不应少于 3 根;

3 附加筋锚固长度:水平钢筋自洞边伸入长度不应小于 50 倍钢筋直径,也不应小于洞口高度;竖向钢筋自洞边伸入长度不应小于 35 倍钢筋直径;

4 在洞口四角处的筒壁内外层各配置一根直径不小于 16mm 的斜向钢筋,其锚固长度两边应各为 40 倍钢筋直径;

5 被切断的筒壁竖向及水平钢筋应在洞口处弯折后相互搭接,搭接长度不应小于 35 倍钢筋直径,或在洞口另加 U 型封口钢筋,其直径与间距同筒壁钢筋。

8.3.7 卸料口应预埋封闭钢框,钢框用不小于 10mm 厚耐磨钢板焊成,顶部及底部应预弯曲,其曲率与筒壁一致。钢框宜用直径不小于 12mm 且间距不宜大于 300mm 的 U 型锚筋锚入筒壁,不得用封闭钢框与附加钢筋相互代替。

8.3.8 落煤筒抗震构造措施应符合下列规定:

1 筒壁的厚度:抗震设防烈度为 6 度和 7 度时不宜小于 180mm,8 度和 9 度时不宜小于 200mm;

2 筒壁应采用双层双向配筋,水平钢筋的总配筋率不应小于

0.3%, 竖向钢筋的总配筋率不应小于 0.4%; 内外层钢筋间应设置拉结筋, 其直径不宜小于 6mm, 抗震设防烈度为 6 度和 7 度时间距不宜大于 600mm, 8 度和 9 度时间距不宜大于 400mm。

8.3.9 煤仓的仓壁和筒壁的混凝土强度等级不应低于 C30, 仓壁内侧受力钢筋的保护层不应小于 30mm。应严格控制混凝土的水灰比, 并采取措施增强混凝土的密实性, 冬季施工时不得掺加氯化物。

8.3.10 受煤漏斗及落煤筒内壁应采取耐磨、抗冲击措施。

8.3.11 地道侧壁顶部支承受煤坑漏斗壁处宜设暗梁, 暗梁高度不宜小于 500mm; 暗梁纵向钢筋的总配筋率不宜小于 1.2%; 箍筋直径不宜小于 8mm, 其间距不宜大于 200mm。

8.3.12 受煤坑、地道长度超过 30m 时应设伸缩缝, 当有可靠设计经验或进行温度计算时可适当放宽。

9 洗选系统建(构)筑物

9.1 结构布置

9.1.1 选煤厂厂房的结构类型和结构体系,应根据工程特点、施工条件经技术比较后确定,并应符合下列规定:

1 厂房结构宜采用钢筋混凝土结构或钢结构,也可采用型钢混凝土组合结构或钢管混凝土结构;

2 厂房的结构体系宜采用框架结构、框排架结构或排架结构。

9.1.2 结构布置应加强厂房的横向刚度,并使结构受力明确,荷载传递路径简捷。

9.1.3 在地震设防地区,选煤厂厂房布置除应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 及《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的规定外,尚应符合下列规定:

1 厂房体型宜简单、规则、整齐,避免高低错落,凹进凸出,相邻层间高度不宜相差过大,不宜错层布置;

2 在同一结构单元内宜采用统一的柱网尺寸,框架中不宜出现短柱,各层框架梁宜贯通;凸出屋面部分结构宜与厂房主体结构相同;

3 在满足工艺要求的条件下,应减少缓冲仓、循环水箱、清水箱的容积;缓冲仓可采用钢结构,水箱壁不宜与框架整体相连;

4 设备平台不宜与框架柱或排架柱相连。

9.1.4 振动设备布置应符合下列规定:

1 垂直振动为主的设备宜布置在梁的支座和柱子附近;

2 水平振动为主的设备宜布置在梁的跨中部位,并使使扰力沿梁的轴线方向作用;

3 跳汰机的水平振动频率应控制在厂房结构的自振频率以下；

4 厂房中布置有振动筛、跳汰机或摇床时，宜使其扰力方向与承重结构水平刚度较大的方向一致。

9.1.5 压滤机、过滤机、振动筛等大型设备跨越柱网轴线布置时，设备下的支承梁应贯通布置。

9.1.6 厂房内的破碎机、离心脱水机和大型振动筛的支承结构应有足够的刚度，支承梁除应满足承载力、变形等要求外，尚应满足垂直振动的要求。颚式破碎机应采用独立的支承结构。钢结构厂房内布置有卧式离心脱水机时，应在其支承结构的相关部位增设垂直、水平支撑结构。

9.1.7 主厂房内捞坑或角锥池的支承方式应符合下列规定：

1 当工艺布置允许时，应将其与主体结构脱开，支承在独立基础上；

2 当不具备独立支承条件时，可将其吊挂于主体结构的梁上；

3 不应将两种支承方式混合使用。

9.1.8 采用花纹钢板或钢格板楼面的钢结构厂房，除花纹钢板或钢格板楼面应与楼面钢梁可靠连接外，尚应增设楼面水平支撑。对7度及以上的抗震设防区或布置有振动设备的楼面，宜采用钢筋混凝土现浇楼盖。当楼面开孔较大时，应增设楼面水平支撑。

9.1.9 干燥车间加热炉体结构与厂房主体结构应脱开，支承炉体的受力构件应进行耐热设计。

9.2 结构计算

9.2.1 厂房结构进行内力和位移计算时，所选用的结构分析模型以及分析时采用的简化处理和计算假定，应符合结构的实际工作情况。

9.2.2 厂房结构的内力与位移，应按弹性方法计算。结构宜采用

空间结构分析程序进行计算分析。结构分析所采用的计算程序应经鉴定和验证,其技术条件应符合本标准和有关标准的要求。对计算结果,应经分析判断确认其合理、有效后方可用于工程设计。

9.2.3 厂房结构构件应根据承载能力极限状态及正常使用极限状态的要求,按使用工况满足承载力、稳定、变形、抗裂等要求。对直接承载大型动力设备的构件,应进行动力计算和抗疲劳验算。

9.2.4 结构的永久荷载与可变荷载应分别计算。在重型设备区域内楼面均布活荷载在计算中应予扣除;在设备等效均布活荷载小于 4kN/m^2 的小型设备区域,可按楼面活荷载计算,不再计入设备荷载。

9.2.5 由设备产生的跨间水平荷载,可按设备中线至相邻两轴线距离的反比分配到框架上。

9.2.6 厂房内的缓冲仓、研石仓、捞坑、角锥池及水池等与框架结构整体相连时,梁柱的线刚度应计入仓(池)壁刚度的影响。

9.2.7 当厂房的长度超过现行规范、标准允许的伸缩缝最大间距时,结构应进行温度作用计算。如有充分依据和可靠措施,伸缩缝最大间距可适当增大。

9.2.8 进行振动计算的结构构件,应以静内力和动内力的不同组合验算其承载力和变形。

9.2.9 作用在梁上用于设备检修的荷载或吊环荷载,在柱与基础计算中可不计入;在次梁和主梁计算中,提升场地、检修场地的荷载,应按安装或检修场地的楼面活荷载取值,柱与基础计算时可按相应厂房的楼面活荷载取值。

9.2.10 提升孔周围的梁,应按本层最大起重量作用在梁上产生的弯矩、剪力影响线的最大值进行计算,但框架计算时可不计入。

9.2.11 对于体型不规则的框排架结构,应计及扭转、位移对结构产生的不利影响。

9.3 构造要求

9.3.1 厂房结构材料的选取应符合下列规定:

1 钢筋混凝土结构厂房承重结构的混凝土强度等级不宜低于 C25;

2 钢结构厂房的钢材牌号及质量等级不应低于 Q235B;对焊接结构所用钢材,尚应具有碳含量(或碳当量)的合格保证;对直接承受动力荷载或需验算疲劳的构件所用钢材,尚应具有常温冲击韧性合格保证。

9.3.2 冬期施工的厂房承重结构的混凝土中,不得采用氯盐或含氯盐的复合早强剂作为防冻、早强的掺合料。

9.3.3 在寒冷和严寒地区,厂房地梁位于季节性冻土层时应采取防冻胀构造措施。

9.3.4 厂房内隔墙、填充墙应按有关要求设置拉结钢筋与梁、柱等构件柔性连接。

9.3.5 厂房内的楼梯不得支承在填充墙上。

9.3.6 在严寒地区,车间的外露或局部外露的缓冲仓应采取防冻保温措施。

9.3.7 动力设备作用下的现浇钢筋混凝土楼板宜采用连续式配筋。钢—混凝土组合楼盖的梁板之间应有可靠的连接。

9.3.8 受腐蚀介质侵蚀的厂房,应根据腐蚀介质及其对厂房的作用条件,结合所在环境及自然因素等采取相应防腐蚀措施,并应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046 的有关规定。

10 煤泥水系统建(构)筑物

10.1 结构布置

10.1.1 沉淀塔结构应符合下列规定：

1 漏斗应采用钢筋混凝土结构；

2 支承结构可采用筒式砌体结构或钢筋混凝土支架；在地震区采用筒式砌体结构时，应按抗震设防要求进行构造处理；在抗震设防烈度为 7 度及 7 度以上地区，宜采用钢筋混凝土支架。

10.1.2 浓缩车间的浓缩池可分架空式和落地式两种类型。浓缩池的直径大于 30m 时，宜采用落地式。浓缩池不宜设置在工程地质条件相差较大的不均匀地基上；不能避开时，应进行地基处理或调整上部结构刚度。

10.1.3 圆形浓缩池直径小于或等于 30m 宜采用 3m 的倍数，浓缩池直径大于 30m 宜采用 5m 的倍数。

10.1.4 架空式浓缩池应采用现浇钢筋混凝土结构，池底可采用梁板结构，池壁与池底应整体连接。其支承柱宜沿径向单环或多环布置，柱截面宜采用正方形。

10.1.5 落地式浓缩池应符合下列规定：

1 浓缩池直径大于等于 18m 时，应采用钢筋混凝土结构；

2 浓缩池直径大于等于 40m 时，宜采用预应力钢筋混凝土结构；

3 落地式浓缩池底板可采用与池壁及中心柱整体连接、构造连接或脱开的结构型式。

10.1.6 封闭浓缩池的围护结构宜采用轻型结构；当浓缩池直径较大时，围护结构宜采用独立的结构体系。

10.1.7 落地式浓缩池的地道应采用钢筋混凝土箱型结构。地道

分段长度不宜超过 30m。

10.1.8 煤泥沉淀池、各种煤泥水水池及地下泵房,根据水池容量及高度可分别采用钢筋混凝土结构、素混凝土结构;当容量较小且结构安全等级低于二级时,可采用砌体结构。严寒地区露天布置的各种煤泥沉淀池、煤泥水水池不得采用砌体结构。

10.1.9 钢筋混凝土煤泥沉淀池可采用底板与池壁相连接的整体式结构,或底板与池壁脱开的挡墙式结构。挡墙式沉淀池的底板宜采用素混凝土结构。当采用抓斗清理煤泥时,池底板应采取抗冲击措施。

10.1.10 煤泥沉淀池吊车栈桥,应采用钢筋混凝土柱或钢柱。柱基础宜独立设置,不宜与池壁相连。当柱基础附近有较大面积地面堆载时,应考虑地面堆载对栈桥柱及基础的不利影响。

10.1.11 煤泥水管道支架根据支架间有无结构构件联系可分为:独立式支架、管廊式支架;按煤泥水管道与支架的连接构造做法可分为:活动式支架、固定式支架。

10.1.12 煤泥水管道靠近厂房一侧布置时,管道宜支承于厂房结构上。有抗震设防要求时,支架宜采用钢筋混凝土结构或钢结构。沿管道纵向支架宜采用刚性支架。

10.2 结 构 计 算

10.2.1 煤泥水系统贮水构筑物及地下、半地下泵房结构应按下列三种荷载工况计算:

- 1 结构自重,活荷载,池内满水压力及温度作用;
- 2 结构自重,活荷载,池内无水池外填土压力,地下水压力及地面堆载附加压力;
- 3 抗浮验算时,结构自重,池内无水池外填土压力,地下水压力。

10.2.2 煤泥水系统构筑物结构内力分析,应按弹性分析方法计算。

10.2.3 各种煤泥水水池及泵房均应按荷载基本组合进行结构构件承载力计算,并应按荷载标准组合、准永久组合验算结构的裂缝宽度及变形。

10.2.4 结构的抗滑移、抗倾覆、抗浮验算除应按现行国家有关标准计算外,尚应符合下列规定:

1 落地式浓缩池、沉淀池或水池当采用分离式底板时,应按荷载的基本组合验算整体结构的抗滑移、抗倾覆;分离式底板受地下水影响时,尚应验算池底板的抗浮稳定性;

2 地下水埋藏较浅时,地下式或半地下式水池及泵房尚应按荷载的基本组合进行结构的抗浮验算。

10.2.5 按荷载标准组合并考虑准永久组合的贮水构筑物的各类构件,裂缝控制等级相关要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。荷载效应为轴心受拉或小偏心受拉时,其裂缝控制等级应为二级,在荷载标准组合下混凝土构件受拉边缘应力不应大于混凝土轴心抗拉强度标准值;荷载效应为受弯、大偏心受压或大偏心受拉状态时,裂缝控制等级应为三级,其最大裂缝宽度应符合表 10.2.5 的规定。

表 10.2.5 钢筋混凝土贮水构筑物构件的最大裂缝宽度限值 $\omega_{\max}$

类别	部位及环境条件	$\omega_{\max}$
水处理构筑物、水池、沉淀塔	清水池、给水水质净化处理构筑物	0.20
	煤泥污水处理构筑物、沉淀塔	0.20
泵房	储水间、格栅间	0.20
	其他地面以下部分	0.25
取水头部	常水位以下部分	0.25
	常水位以上湿度变化部分	0.20

注:沉井结构的施工阶段最大裂缝宽度限值可取 0.25mm。

10.2.6 组合壳体的贮水结构,在内力计算时应根据侧壁与顶板、底板的连接情况及构造做法采取与实际较为接近的边界约

束条件,并应使约束构件的刚度满足内力分析时的边界约束条件。

10.2.7 浓缩池或其他圆柱壳池壁在侧向荷载作用下的受力条件应按表 10.2.7 确定。

表 10.2.7 圆柱壳池壁在侧向荷载作用下的受力条件

H/λ	圆柱壳的受力情况
$H/\lambda \leq 1$	按竖向单向受力计算,环向钢筋按构造布置
$1 < H/\lambda \leq 15$	按圆柱型壳体分析池壁内力
$H/\lambda > 15$	可忽略两端约束的影响,按无约束的自由圆柱壳体计算其薄膜内力,但对顶部、底部嵌固部分应进行构造加强

注:表中 H 为圆柱壳池壁高度, λ 为圆柱壳的弹性特征系数, $\lambda = 0.76 \sqrt{rt}$, r 为圆柱壳池壁的计算半径, t 为池壁厚度。

10.2.8 露天吊车栈桥柱应分别按横向排架、纵向框架或排架计算结构的内力和变形。吊车荷载的取值及荷载组合应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定。作用于吊车栈桥梁柱上的风荷载应按下列规定确定:

1 作用于吊车桥架端面上的受风面积按下式计算:

$$A = B_k H_k + C \quad (10.2.8)$$

式中: A ——吊车栈桥端面的受风面积(m^2);

B_k ——吊车大车桥架宽度(m);

H_k ——吊车轨道面至起重机顶端距离(m);

C ——司机操纵室的受风面积,一般取 3m^2 。

2 作用于吊车梁及柱上的风荷载,其风荷载体型系数应取 1.3,风压高度变化系数宜取 1.0。

10.2.9 煤泥水管道支架的计算单元和计算模型可按下列规定采用:

1 独立式支架的纵向计算单元长度可采用主要管道补偿器中至中的距离;横向计算单元宽度可采用相邻两跨中至中的距离。支架纵向可按排架结构计算,横向可按悬臂柱计算或框架结构、格

构柱计算；

2 管廊式支架的纵向计算单元长度可采用结构变形缝之间的距离；横向计算单元长度可采用相邻两跨中至中的距离。支架纵向可按排架结构计算，横向可按框架结构或格构柱计算。

10.3 构造要求

10.3.1 煤泥水系统构筑物的环境类别及混凝土强度等级应符合下列规定：

1 室内正常环境：环境类别一类，混凝土强度等级不应低于 C20；

2 非严寒和非寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性地下水或土壤直接接触的环境：环境类别二 a 类，混凝土强度等级不应低于 C25；

3 非严寒和非寒冷地区与煤泥水直接接触的环境，严寒和寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性地下水或土壤直接接触的环境，环境类别二 b 类；混凝土强度等级不应低于 C30；

4 严寒和寒冷地区露天结构与煤泥水直接接触的环境，环境类别三类；混凝土强度等级不应低于 C35。

10.3.2 煤泥水系统构筑物最大水灰比、最小水泥用量、最大氯离子含量、最大碱含量等耐久性要求应按本标准第 10.3.1 条环境类别及现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用。

10.3.3 煤泥水系统构筑物各部位构件混凝土保护层最小厚度应符合表 10.3.3 的规定。

表 10.3.3 煤泥水系统构筑物混凝土保护层最小厚度 (mm)

构件类别	环境条件	钢筋类别	保护层最小厚度
墙、板	与清水、土壤接触或高湿度	外层钢筋	20
	与煤泥水接触	外层钢筋	25

续表 10.3.3

构件类别	环境条件	钢筋类别	保护层最小厚度
梁、柱	与清水、土壤接触或高湿度	箍筋或构造钢筋	25(二 a 类)、35(二 b 类)
	与煤泥水接触	箍筋或构造钢筋	35(二 b 类)、40(三类)
基础底板	有垫层	受力钢筋	40
	无垫层	受力钢筋	70

注:1 不与清水、土壤、煤泥水接触或不受水汽影响的构件,可按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定采用;

2 当构件外表设有抗渗水泥砂浆面层或其他质量有保证的保护措施时,本表中混凝土保护层最小厚度可适当减少,但不得低于处于正常环境的要求;

3 当采用的混凝土强度等级低于 C25 时,保护层厚度尚应增加 5mm。

10.3.4 煤泥水系统钢筋混凝土构筑物宜以混凝土本身的密实性满足抗渗要求,与水接触的构件表面应设防水砂浆面层,面层厚度不宜小于 20mm。混凝土的抗渗等级应符合现行国家标准《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069 的有关规定,且不应小于 P6。

10.3.5 煤泥水系统各贮水构筑物在冬期施工中应采取必要的保温措施。采用外加剂时,不应采用氯盐或含氯盐的复合早强剂作为防冻、早强掺合料使用。

10.3.6 池壁、板内的预埋件锚筋,不应贯通壁、板截面,预埋件的外露部分以及与其连接的铁件应做防腐蚀处理。贮水结构池壁及池底混凝土中宜掺加钢筋阻锈剂或混凝土表面保护剂。

10.3.7 敞口矩形水池的壁顶宜配置 2 根水平附加加强钢筋;浓缩池池壁顶宜配置 4 根水平附加加强钢筋。水平加强钢筋的直径不应小于池壁的竖向和水平受力钢筋二者中的较大值,且不应小于 14mm。水平加强钢筋应采用焊接连接。浓缩池池壁顶配筋示意图 10.3.7。

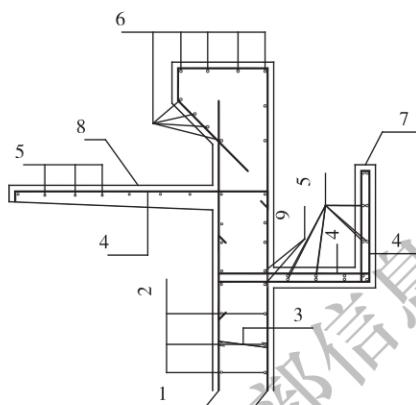


图 10.3.7 浓缩池池壁顶配筋示意

1—竖向受力筋;2—环向受力筋;3—内外层拉结筋;4—受力筋;5—分布筋;

6—周边传动时顶部环向加强筋;7—溢流堰;8—巡视走道板;

9—溢流堰在池壁处加强筋

10.3.8 落地式浓缩池的底板采用与池壁、中心柱脱开的结构型式时,底板应按构造要求设置伸缩缝,底板伸缩缝及底板与中心柱间伸缩缝处宜设置柔性止水带,止水带处的底板局部厚度不应小于 250mm。

10.3.9 浓缩池池壁采用混凝土结构时,厚度不宜小于 150mm。

10.3.10 钢筋混凝土浓缩池池壁应采用双层配筋,竖向和水平钢筋每侧配筋率不应小于 0.2% 和 $45f_t/f_y$ 二者的较大值。浓缩池中心柱纵向钢筋最小配筋率应符合表 10.3.10-1 的要求,箍筋的配置应符合表 10.3.10-2 的要求。架空式浓缩池除中心柱外,其柱、梁配筋要求应符合现行国家标准的有关规定。

表 10.3.10-1 浓缩池中心柱纵向钢筋最小配筋率 (%)

构件类别	设防烈度			
	非抗震	6、7	8	9
周边传动中心柱	0.40	0.40	0.40	0.55
中心传动中心柱	0.50	0.55	0.70	0.80

表 10.3.10-2 浓缩池中心柱箍筋配置

设防烈度	非抗震	6、7	8	9
最小直径(mm)	8	8	10	10
最大间距(mm)	250	200	200	100
加密区最大间距(mm)	—	8d,100	8d,100	100
加密区范围	—	池底以上 1/3 柱净高,且不小于 500mm,池底以下柱全高		柱全高

10.3.11 煤泥沉淀池吊车栈桥纵向柱列应设置上、下柱间支撑；下柱支撑应与上柱支撑设置在同一柱间。柱间支撑应设置在伸缩缝区段的中央或中央附近。单元较长或 8 度抗震设防Ⅲ类、Ⅳ类场地和 9 度抗震设防时,宜在栈桥纵向柱列中部 1/3 区段内设置两道柱间支撑。

10.3.12 煤泥水管道支架横梁上的外侧管道应采取防止滑落的措施,管廊式支架的水平构件之间应设置水平支撑。

11 露天矿破碎站

11.1 结构布置

11.1.1 露天矿破碎站平台挡墙及边坡应根据露天运输要求、机械工艺要求、场地地形、场地布置、地质条件及地震烈度等情况采用钢筋混凝土结构、钢结构、砌体结构或直接利用岩体及加固复合体结构、土体处理结构。

11.1.2 露天矿破碎站平台挡墙及边坡高度高于 6m、需要垂直挡墙且其上部直接承受运输荷载的挡墙宜采用钢筋混凝土结构,结构型式可采用扶壁式钢筋混凝土结构挡墙。

11.1.3 需要重复利用及施工工期、施工季节需要的露天矿破碎站平台挡墙及边坡可采用钢结构,钢结构可选用锚拉系统及扶壁式钢结构挡墙。

11.1.4 露天矿破碎站平台挡墙及边坡高度小于 6m 且其上部直接承受较小运输荷载的挡墙宜采用砌体结构,结构型式可采用重力式毛石结构挡墙。

11.1.5 露天矿破碎站平台挡墙及边坡,根据地质条件可采用直接利用岩体及加固复合体结构、土体处理结构。

11.1.6 露天矿破碎站挡墙及边坡为非垂直或部分非垂直情况,可采用多种结构型式组合应用。

11.1.7 露天矿破碎站汽车卸料平台,可采用钢筋混凝土结构或钢结构。

11.1.8 露天矿破碎站平台边坡边缘,应设置与挡墙相同结构警示墙或土堤。

11.2 结构计算

11.2.1 破碎站边坡及挡墙计算应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 边坡支挡结构的有关规定。

11.2.2 破碎站挡墙及边坡接触运输车辆处除按边坡支挡结构土压力作用计算,尚应加上运输车辆轮压垂直作用与水平作用。

11.2.3 破碎站挡墙及边坡计算可根据使用时间确定结构类别。

11.3 构造要求

11.3.1 露天矿破碎站平台挡墙采用钢筋混凝土结构,除应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑地基基础设计规范》GB 50007 和《建筑边坡工程技术规范》GB 50330 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 混凝土强度等级不应低于 C30;挡墙顶端最小厚度不应小于 150mm;挡墙扶壁最小厚度不应小于 200mm;挡墙钢筋应内外双层配置,保护层厚度不应小于 30mm;挡墙内侧接触岩土部分,应增加 50mm 厚的附加保护层;

2 挡墙壁板水平配筋总的最小配筋率应为 0.4%,挡墙壁板竖向配筋总的最小配筋率应为 0.3%;钢筋直径不宜小于 10mm,且不宜大于 25mm;最大钢筋间距不宜大于 200mm,也不宜小于 70mm。

11.3.2 露天矿破碎站平台挡墙采用钢结构,除应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定外,尚应符合下列规定:

1 挡墙主体构件的连接应采用高强螺栓、螺栓连接,附属构件连接应采用高强螺栓、螺栓连接或焊接连接;

2 挡墙构件必须采取除锈防腐处理,防腐处理应满足潮湿环境条件要求,若接触的土体对防腐有特殊要求的应满足其特殊要求。

11.3.3 破碎站挡墙及边坡直接利用岩体及加固复合体结构、土体处理结构,应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《建筑边坡工程技术规范》GB 50330、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086 的有关规定。直接利用岩体的挡墙及边坡,需对岩体表面采取防止风化掉落保护措施。

11.3.4 露天矿破碎站汽车卸料平面宜设置钢筋混凝土卸料平台,平台平面尺寸可依据运输车辆型号设计,最小厚度不宜小于 300mm。

11.3.5 露天矿破碎站平面边坡边缘处的警示墙或土堤高度应依据运输车辆型号设计,最小高度不宜小于 800mm。

附录 A 煤矿行政和公共建筑分项设施及面积指标

表 A 煤矿行政和公共建筑分项设施及面积指标

序号	名称		选择项	标准化智能矿井	一般矿井	低成本运营矿井	备注
1	办公楼	办公室	△	24m ² /人~28m ² /人	20m ² /人~24m ² /人	15m ² /人~20m ² /人	办公室按机关两级管理人员数计,适用于定员 50 人~70 人(50 人取大值,70 人取小值)
		资料、档案室	△	300m ² ~400m ²	300m ² ~400m ²	150m ² ~200m ²	—
		展示室	○	100m ² ~150m ²	150m ² ~200m ²	50m ² ~100m ²	包括企业历史、荣誉、创新成果等展览
		技术生产办公室	△	100m ² ~150m ²	100m ² ~150m ²	50m ² ~100m ²	包括绘图、晒图、工程复印、三维打印等
		安全教育培训	△	50m ² ~80m ² /每个系统	—	—	主要包括数字化仿真模拟培训系统,规模按每套独立培训系统确定
		接待休息用房	○	20 m ² /人~22m ² /人	18 m ² /人~20m ² /人	15 m ² /人~18m ² /人	包括来宾接待室、培训学员宿舍等
		大会议室	○	2.0m ² /人	1.5m ² /人	1.2m ² /人	按管理人员数确定

续表 A

序号	名称		选择项	标准化智能矿井	一般矿井	低成本运营矿井	备注
1	办公楼	设备用房	○	—	—	—	设备用房根据相关专业要求设置,包括给排水、暖通、电气专业
2	集控调度中心	调度中心	△	150m ² ~200m ²	150m ² ~200m ²	100m ² ~150m ²	包括调度室、调度会议室、值班室、休息室等
		集中控制室及机房	△	150m ² ~200m ²	150m ² ~200m ²	150m ² ~200m ²	
		网络机房	○	30m ² ~50m ²	30m ² ~50m ²	30m ² ~50m ²	
		选煤厂集中控制室	○	—	80m ² ~120m ²	80m ² ~120m ²	
3	任务交待室		△	100m ² /区(队)~150m ² /区(队)	150m ² /区(队)~210m ² /区(队)	120m ² /区(队)~180m ² /区(队)	按煤矿设计生产区(队)计,人数多的区(队)取大值,人数少的区(队)取小值;包括区(队)值班室、工具间
4	浴室	洗浴室	△	1.2m ² /人~2.00m ² /人	1.0m ² /人~1.50m ² /人	0.85 m ² /人~1.00m ² /人	按大班出勤人数的 1.35 倍计

续表 A

序号	名称		选择项	标准化智能矿井	一般矿井	低成本运营矿井	备注
4	浴室	更衣室	△	1.2m ² /人~1.4m ² /人	1.1m ² /人~1.3m ² /人	1.05m ² /人~1.25m ² /人	按原煤生产人员在籍人数计
		辅助用房	○	0.5 m ² /人	0.45 m ² /人	0.45 m ² /人	包括洗衣、烘干、衣物发放等用房
	矿灯房	存灯房、自救器室	△	0.10m ² /人~0.12m ² /人	0.10m ² /人~0.12m ² /人	0.10m ² /人~0.12m ² /人	按原煤生产人员在籍人数的1.5倍计
		辅助用房	○	120m ² ~180m ²	120m ² ~180m ²	60m ² ~100m ²	包括修理储物间、办公室
5	保健急救室		△	200m ² ~300m ²	200m ² ~300m ²	150m ² ~200m ²	包括保健档案室等
	井口等候室		△	1.0m ² /人~1.5m ² /人	0.8m ² /人~1.2m ² /人	0.60m ² /人~1.0m ² /人	按大班出勤人数的0.9倍计,当计算面积小于120m ² 时取120m ²
6	生产煤样室		△	150m ² ~180m ²	120m ² ~160m ²	80m ² ~110m ²	化验室可与办公楼合建;按生产工艺确定,动力煤取小值,焦煤取大值
	销售煤样室			110m ²	110m ²	90m ²	
	化验室			150m ² ~320m ²	130m ² ~220m ²	70m ² ~140m ²	

续表 A

序号	名称		选择项	标准化智能矿井	一般矿井	低成本运营矿井	备注
7	食堂	餐厅及厨房	△	3.0m ² /人~ 4.0m ² /人	2.0m ² /人~ 2.5m ² /人	1.8m ² /人~ 2.0m ² /人	按大班原煤生产人员出勤人数的90%计,或按实际就餐人数计;辅助用房包括设备用房、管理用房、烘焙坊、便利店等
		辅助用房		0.2m ² /人~ 0.3m ² /人	0.1m ² /人~ 0.2m ² /人	0.1m ² /人~ 0.2m ² /人	
8	图书阅览室		○	100m ² ~ 150m ²	200m ² ~ 300m ²	80m ² ~ 120m ²	—
9	单身宿舍	宿舍	○	24m ² /人~ 26m ² /人	18m ² /人~ 20m ² /人	15m ² /人~ 18m ² /人	设备用房根据相关专业要求设置,包括给排水、暖通、电气专业
		设备用房		—	—	—	
10	探亲房		○	1.6m ² /人~ 1.8m ² /人	1.6m ² /人~ 1.8m ² /人	1.5m ² /人~ 1.6m ² /人	按单身职工人数计
11	消防及安防中心		△	50m ² ~ 60m ²	50m ² ~ 60m ²	30m ² ~ 50m ²	—
12	职工活动中心		○	2.0m ² /人~ 3.0m ² /人	1.5m ² /人~ 2.0m ² /人	1.0m ² /人~ 1.2m ² /人	包括职工会议、创新及娱乐活动中心
13	大门及门卫室	主入口	△	50m ²	50m ²	50m ²	—
		次入口	○	30m ²	30m ²	30m ²	—
14	公共厕所		○	30m ²	30m ²	30m ²	—
15	自行车(电动车)库(棚)		○	—	—	—	根据实际需要确定,严寒和多雨地区宜建自行车(电动车)库

续表 A

序号	名称	选择项	标准化智能矿井	一般矿井	低成本运营矿井	备注
16	汽车库(棚)	○	—	—	—	严寒及寒冷地区考虑设公务用小汽车库(地上或地下),其他车辆另行考虑

注:1 △—必须设置,○—可选择设置;

2 少数民族职工较多地区,应独立设置少数民族专用食堂或独立厨房及餐厅。

附录 B 自振频率系数

表 B 自振频率系数

自振频率 系数	梁 的 跨 数				
	1	2	3	4	5
φ_{1l}	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
φ_{1h}	1.57	2.45	2.94	3.17	3.30
φ_{2l}	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28
φ_{2h}	6.28	7.95	8.78	9.17	9.38

附录 C 集中质量换算系数

C.0.1 计算多跨连续梁的第一、二频率密集区内最低自振频率 f_{1l} 、 f_{2l} 时,集中质量换算系数 k_j 可按单跨梁选用;计算第一、二频率密集区内最高自振频率 f_{1h} 、 f_{2h} 时,集中质量换算系数 k_j 应根据跨数及跨度序号确定。

C.0.2 第一频率和第二频率密集区集中质量换算系数 k_j ,应根据跨度数分别按表 C.0.2-1、表 C.0.2-2 取用。

表 C.0.2-1 第一频率密集的集中质量换算系数 k_j

跨度数	跨度序号	自振频率	α_j									
			0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
1	1	f_{1l}	0	0.19	0.69	1.31	1.81	2.00	1.81	1.31	0.69	0.19
2	1	f_{1h}	0	0.31	1.07	1.86	2.27	2.09	1.46	0.72	0.21	0.02
	2	f_{1h}	0	0.02	0.21	0.72	1.46	2.09	2.27	1.86	1.07	0.31
3	1	f_{1h}	0	0.18	0.60	1.02	1.11	0.90	0.48	0.15	0.00	0.00
	2	f_{1h}	0	0.18	1.08	2.70	4.32	5.04	4.32	2.70	1.08	0.18
	3	f_{1h}	0	0.00	0.00	0.15	0.48	0.90	1.11	1.02	0.60	0.18
4	1	f_{1h}	0	0.16	0.52	0.84	0.88	0.64	0.32	0.08	0.00	0.00
	2	f_{1h}	0	0.20	1.00	2.32	3.48	3.72	2.92	1.56	0.48	0.04
	3	f_{1h}	0	0.04	0.48	1.56	2.92	3.72	3.48	2.32	1.00	0.20
	4	f_{1h}	0	0.00	0.00	0.08	0.32	0.64	0.88	0.84	0.52	0.16
5	1	f_{1h}	0	0.10	0.40	0.60	0.60	0.45	0.20	0.05	0.00	0.00
	2	f_{1h}	0	0.15	0.90	2.00	2.85	2.95	2.15	1.05	0.25	0.00
	3	f_{1h}	0	0.10	0.90	2.25	4.30	5.05	4.30	2.25	0.90	0.10
	4	f_{1h}	0	0.00	0.25	1.05	2.15	2.95	2.85	2.00	0.90	0.15
	5	f_{1h}	0	0.00	0.00	0.05	0.20	0.45	0.60	0.60	0.40	0.10

注: α_j 为集中质量离左边支座距离 x 与梁的跨度 l_0 之比,对于中间跨内集中质量的位置,仍为集中质量离本跨左边支座的距离。

表 C.0.2-2 第二频率密集的集中质量换算系数 k_j

跨度 数	跨度 序号	自振 频率	α_j									
			0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
1	1	f_{2l}	0	0.69	1.81	1.81	0.69	0	0.69	1.81	1.81	0.69
2	1	f_{2h}	0	0.84	1.94	1.44	0.18	0.33	1.74	2.23	1.15	0.15
	2	f_{2h}	0	0.15	1.15	2.23	1.74	0.33	0.18	1.44	1.94	0.84
3	1	f_{2h}	0	0.57	1.23	0.78	0.03	0.39	1.29	1.20	0.36	0.00
	2	f_{2h}	0	0.63	2.94	3.90	1.71	0.00	1.71	3.90	2.94	0.63
	3	f_{2h}	0	0.00	0.36	1.20	1.29	0.39	0.03	0.78	1.23	0.57
4	1	f_{2h}	0	0.40	0.84	0.48	0.00	0.32	0.92	0.72	0.16	0.00
	2	f_{2h}	0	0.68	2.84	3.36	1.16	0.04	2.04	3.60	2.16	0.28
	3	f_{2h}	0	0.28	2.16	3.60	2.04	0.04	1.16	3.36	2.84	0.68
	4	f_{2h}	0	0.00	0.16	0.72	0.92	0.32	0.00	0.48	0.84	0.40
5	1	f_{2h}	0	0.35	0.70	0.40	0.00	0.30	0.75	0.55	0.10	0.00
	2	f_{2h}	0	0.70	2.75	3.10	0.95	0.10	2.15	3.40	1.80	0.20
	3	f_{2h}	0	0.80	4.65	6.75	3.10	0.00	3.10	6.75	4.65	0.80
	4	f_{2h}	0	0.20	1.80	3.40	2.15	0.10	0.95	3.10	2.75	0.70
	5	f_{2h}	0	0.00	0.10	0.55	0.75	0.30	0.00	0.40	0.70	0.35

注:1 α_j 为集中质量离左边支座距离 x 与梁的跨度 l_0 之比,对于中间跨内集中质量的 x 值,仍为集中质量离本跨左边支座的距离。

2 计算 f_{2l} 时: $\alpha_j=0.25$ 或 $\alpha_j=0.75$, $k_j=2.00$ 。

附录 D 柔性胶腔式桩端后注浆法钻孔灌注桩

D.0.1 桩端后注浆装置应包括桩端隔离钢板、封闭胶腔、腔内充填料、进浆管及进浆单向阀、排浆管及排浆逆止阀,并应符合下列规定:

- 1 隔离钢板的圆形板径应为桩径的 0.9 倍;
- 2 充填料宜用小直径卵、砾石及混合料;
- 3 进浆管与排浆管(含单向阀门)管内径不宜小于 30mm;
- 4 水泥宜采用 P·O 型 32.5 级;水灰重量比应为 0.55~0.60,必要时可掺加减水剂。

D.0.2 注浆压力应符合下列规定:

- 1 当桩端持力层为砂层或卵砾石层时,注浆压力不宜超过 4MPa~5MPa;
- 2 当桩端持力层为硬黏性土或粉土时,注浆压力不宜超过 3MPa。

D.0.3 注浆量可按下式估算:

$$G_c = \alpha_p d \quad (D.0.3)$$

式中: G_c ——注浆量,以水泥量计(t);

α_p ——桩端注浆经验系数,可取 1.8~2.2,持力层好者取大值;

d ——桩径设计值(m)。

D.0.4 实际注入浆量可按下列条件控制:

- 1 注浆最大压力值宜维持 5min~10min;
- 2 胶腔不应发生破裂,按注浆压力不应出现突降为准;
- 3 桩顶出现抬升趋向,且抬升量不超过 0.5mm~1.5mm;
- 4 注浆流量宜为 50L/min~70L/min。

D.0.5 在桩身混凝土强度接近设计强度时,通过设置在桩内的注浆管路,将一定数量的水泥浆液压入桩端柔性胶腔内,达到使桩底沉渣脱水压实、消除桩端持力层的扰动层并应达到压密、桩头扩径和增强桩周土对桩端的握持作用。

D.0.6 有需要时,尚可在桩身一定高度处预置桩侧注浆管进行桩侧土层加强。

D.0.7 基桩竖向承载力特征值的确定应符合下列规定:

- 1 单桩竖向承载力特征值应通过单桩竖向静载荷试验确定;
- 2 后注浆钻孔灌注桩单桩竖向承载力的估算,可采用本标准式(5.5.18)计算,或采用打入式预制桩的端阻力与侧阻力相关参数值计算确定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

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

- 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
《建筑结构荷载规范》GB 50009
《混凝土结构设计规范》GB 50010
《建筑抗震设计规范》GB 50011
《建筑设计防火规范》GB 50016
《钢结构设计标准》GB 50017
《岩土工程勘察规范》GB 50021
《建筑抗震鉴定标准》GB 50023
《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025
《压缩空气站设计规范》GB 50029
《建筑采光设计标准》GB 50033
《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046
《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB 50069
《钢筋混凝土筒仓设计标准》GB 50077
《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB 50086
《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087
《地下工程防水技术规范》GB 50108
《构筑物抗震鉴定标准》GB 50117
《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144
《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153
《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183
《公共建筑节能设计标准》GB 50189
《构筑物抗震设计规范》GB 50191
《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222

《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
《建筑边坡工程技术规范》GB 50330
《屋面工程技术规范》GB 50345
《混凝土结构加固设计规范》GB 50367
《绿色建筑评价标准》GB/T 50378
《煤矿立井井筒及硐室设计规范》GB 50384
《矿山井架设计标准》GB 50385
《绿色工业建筑评价标准》GB/T 50878
《煤矿采空区岩土工程勘察规范》GB 51044
《煤矿采空区建(构)筑物地基处理技术规范》GB 51180
《矿山提升井塔设计规范》GB 51184
《工业建筑节能设计统一标准》GB 51245
《标准轨距铁路建筑限界》GB 146.2
《宿舍建筑设计规范》JGJ 36
《饮食建筑设计标准》JGJ 64
《民用建筑绿色设计规范》JGJ/T 229
《铁路桥涵设计规范》TB 10002