

重有色冶炼厂设计工作概述

设计工作是国家基本建设的重要环节，是社会主义建设的一项十分重要的工作。设计工作必须以阶级斗争为纲，加强党的领导，坚持政治挂帅，充分发动群众，组成工人、干部和技术人员三结合的现场设计班子，深入实际，调查研究，认真贯彻毛主席的无产阶级革命路线，做出符合党的社会主义建设总路线的设计。

重有色冶炼厂的设计工作，必须遵循上级领导机关制定的技术政策和下达的设计任务书所规定的内容进行。

重有色冶炼厂的设计工作通常分以下几个阶段：

1. 设计前的准备工作；
2. 编制初步设计；
3. 绘制施工图；
4. 参加施工；
5. 参加试车投产。

对个别大型、复杂的设计项目，在进行初步设计前，可先进行方案设计报上级领导机关审批，以提高设计质量，减少返工。

设计革命的实践证明：有工人、技术人员和干部参加的三结合设计，是设计人员改造思想和提高技术水平的好形式和好方法。

以下分别介绍各阶段设计工作的主要内容和深度。

一、设计前的准备

(一)设计任务书

设计任务书是上级领导机关对设计单位下达的设计任务的指令，是设计工作的重要依据和基础资料之一。设计任务书也可由上级领导机关指定设计单位代拟，经上级领导机关批准后下达。

设计任务书的主要内容包括：

1. 生产规模和产品方案；
2. 厂址所在地区；
3. 原料的来源及主要成分；
4. 水、电及主要燃料、材料的来源；
5. 施工程序及建设期限；
6. 投资限额；
7. 其他。

设计任务书中的各项内容，是设计工作的基础，设计人员应认真领会。设计单位代拟设计任务书时，应根据上级领导机关指示，按照党的方针政策，进行深入细致的调查研究工作。

在确定生产规模时，应根据以下几点基本原则：

1. 要认真贯彻党的社会主义建设总路线和一整套两条腿走路的方针。根据矿山可靠的工业贮量、开采情况和选矿厂的建设规模结合布局要求，确定合理的冶炼厂规模；
2. 符合当前国家经济、技术水平和工厂的建设条件，保证工厂建设顺利进行；
3. 符合投资省、成本低、建设快的原则。

(二) 厂址选择

在确定厂址所在地区时，应根据国家的工业布局和总体规划，结合所建工厂的各项条件进行全面考虑。

厂址选择涉及的范围广，并影响工厂建设效果，是一项较复杂的政治、经济、技术相结合的综合性工作。通常由上级或地方领导机关的代表、建设施工单位的代表会同勘察和设计人员组成专门小组，按照设计任务书中指定的厂址所在地区，进行厂址选择工作，提出厂址选择报告，呈请上级领导机关审批。

厂址选择的基本原则是：必须认真贯彻“以农业为基础、工业为主导”的方针；必须符合该地区城市规划的要求；必须贯彻“大分散、小集中，多搞小城镇”的方针，既要考虑战备要求，又要注意经济合理；接近原料基地并尽量少占农田；有良好的交通运输条件、供水供电条件、协作条件、建设施工条件、生产发展条件和生活条件等。

工艺专业在厂址选择以前应与有关专业配合，作好以下各项准备工作：

1. 根据初步确定的工艺流程，提出工厂的生产车间组成及其需要的辅助设施项目，如空压机站、锅炉房、化验室、机修厂、粉煤制备车间等；
2. 生产车间总的外形轮廓尺寸或占地总面积，并适当考虑将来发展的需要；
3. 输入原料、燃料、熔剂、主要化工制品、辅助材料等数量和输出产品及副产品数量；
4. 年生产用水量、昼夜生产用水量以及对水质的要求；
5. 工厂生产用电负荷，用电特性及负荷等级；
6. 工厂昼夜生产需用蒸汽量、蒸汽压力和压缩空气量、空气压力；
7. 工厂废渣排出量及渣场大小；
8. 生产车间工人人数。

(三) 收集基础资料

各项设计基础资料，必须认真负责地收集。通常由筹建单位的代表和设计人员一起到各有关单位进行调查研究，然后由筹建单位负责与之签订必要的协议，作为正式书面资料提出。此项工作，有的是在选择厂址过程中同时进行，有的作为专题进行。

工艺专业应该收集的基础资料有：

1. 原矿的种类、储量及各类矿石在总开采量中的比例，不同时期采掘各类矿石的生产能力，各类矿石中各有价成分的含量和物相组成以及在不同开采时期矿石品位可能变化的情况；
2. 精矿的化学全分析及物相组成、物理性质、年产量、生产年限及主要成分可能变化的情况；
3. 选矿厂的建设与生产情况、工作制度、精矿的运输方式；
4. 熔剂和燃料等的供应地、供应能力、分析资料、物理性质及运输方式；
5. 工厂生产用耐火材料、各种辅助材料及化工制品等的来源、性能、分析资料及运

输方式。

其他各专业需要收集而工艺专业也需要了解或应用的基础资料有：建厂地区的水文、气象、工程地质、地震烈度和地形测绘资料以及电源、水源、交通运输条件和协作条件等。

对扩建或改建厂的设计，设计人员首先要参加到工厂的挖潜工作中去，与工人一起，大搞技术革新，在充分挖潜的基础上，做好扩建或改建的设计工作。需要注意收集的一般资料有：

1. 该厂的原料供应情况、工艺流程、主要生产设备、总平面图及各主要车间配置图等；
2. 历年来的生产情况、主要技术经济指标、原材料的消耗定额等；
3. 辅助设施的能力，机修、化验、仓库等设施的装备及其使用情况；
4. 该厂的主要成绩、经验及存在的问题；
5. 必要的实测资料；
6. 根据设计任务书的具体内容和范围应该重点地收集的其他有关资料。

(四) 试验研究

为了赶超世界先进水平，对人类作出较大的贡献，每项设计都必须在先进可靠的基础上积极采用新技术。新技术的主要来源应是经过相应机关鉴定的试验研究成果和工厂的生产实践。这样，才能确保工厂建成后，即能顺利投产，发挥投资效果。

设计人员应积极参与与本设计有关的各项试验研究工作，了解试验研究的全过程，掌握设计上的必要数据。设计中采用工厂的新技术时，设计人员要深入到生产实践中去，与工人结合，把生产中的革新创造加以科学总结和提高。

通常设计中应进行的试验研究项目有：

1. 设计中采用新的工艺流程时，必须有取得稳定指标的工业性试验成果为依据。
2. 采用现有工厂的工艺流程，但其原料成分和性质与现有工厂所处理的原料成分和性质有较大变动时，应进行验证性的工业试验。进行此种试验通常以该生产厂为主。
3. 采用现有工厂的工艺流程，而个别工序或设备需作改进时，要做单项试验。此种试验通常由设计部门提出试验要求，由筹建单位委托有关研究部门或工厂进行试验。

二、编制初步设计

编制初步设计，必须认真贯彻党的基本路线，坚持“独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国”的方针，认真贯彻党关于资源综合利用、三废治理等一系列方针政策。

初步设计的目的是：说明各项重要技术决定在技术上的可靠性及经济上的合理性，说明所选厂址的正确性，准确地确定原料、燃料、水、电等的数量和来源，同时确定全厂总投资和建设期限以及主要的技术经济指标。

初步设计的内容和深度应满足下列要求：

1. 上级领导机关审批；
2. 安排基建计划和控制基建投资；
3. 建设单位进行主要设备订货、生产准备（订协议、培训工人等）和征购土地等工作；
4. 施工单位进行施工准备工作；
5. 绘制施工图。

初步设计必须具有准备工作阶段应该得到的各项文件和设计基础资料作为设计依据。

初步设计中的重要设计方案，应进行多方案比较，如有暂未解决的重大问题，应提出解决问题的建议，供上级审批。每个设计方案必须有能够相互比较的主要经济效果指标。

（一）工艺专业编制初步设计说明书的主要内容

1. 说明原料（或精矿）的来源、数量、质量及供应条件，并详细说明原料的特性；
2. 根据原料及当前的技术条件提出几种可能的生产方法，配合技术经济专业，做出全面的方案比较，推荐合理的工艺流程；
3. 详细说明所采用的新技术、新设备、新材料在生产中的效果；
4. 扼要说明全部工艺流程、车间组成及各项技术操作条件；
5. 确定综合利用、三废治理和环境保护的措施；
6. 计算金属平衡、物料平衡及必要的热平衡；
7. 计算说明熔（溶）剂、燃料、主要辅助材料等的数量和规格；
8. 主要设备的选型及其生产能力的计算；
9. 确定物料运输方式及运输设备；
10. 附表：
 - （1）主要设备表（供项目负责人汇总）；
 - （2）劳动定员表（供技术经济专业汇总）；
 - （3）主要技术经济指标（供技术经济专业汇总）；
 - （4）主要原料、燃料、材料、动力等消耗表（供技术经济专业汇总）；
 - （5）主要基建材料表（供项目负责人汇总）；
 - （6）概算（供预算专业汇总）
11. 附图：
 - （1）工艺流程图；
 - （2）设备连接图；
 - （3）主要车间配置图。

（二）选择工艺流程

选择工艺流程是一项综合性的技术经济工作。所选定的工艺流程是否合理，直接关系到工厂的基建投资和生产中的各项技术经济指标。因此，所选定的工艺流程，必须在确保产品符合国家要求的同时，应力求技术上先进，经济上合理，最大限度地提高金属回收率、劳动生产率和设备利用率，缩短生产过程，降低投资和生产成本。

选择工艺流程时，应综合考虑的基本因素有：原料的性质和成分、原料的综合利用、生产规模的大小、水电及燃料等的供应、机械化及自动化水平和劳动条件等。

由于涉及的因素很多，工艺流程往往需要进行多方案比较，以求得合理的方案。实践证明：方案比较是搞好设计工作的有效办法。方案比较的具体内容包括技术和经济两方面，在一般情况下，技术上的先进性和优越性，应体现出经济上的合理性。

（三）车间配置图设计

初步设计的车间配置图是工艺流程的具体体现，也是施工图设计的主要依据。工艺专业在进行车间配置图设计时，除考虑工艺的合理性外，还应考虑其他专业的设计要求，因此，应与有关专业共同协商，合理确定。

1. 车间配置图包括的一般内容

- (1) 各主要设备的平面位置和标高；
- (2) 各层楼板和主要操作台的标高，操作台和梯子的位置，起重运输设备的轨面标高和行走范围；
- (3) 各主要设备必要的操作、检修场地及通道，各种物料、工具等的堆放位置或场地；
- (4) 矿仓和矿槽的大小、位置及各种大型管道、流槽的位置；
- (5) 各项设备、物料或材料等所需吊装孔的位置；
- (6) 厂房的跨距、柱距、长度、高度及必要的门窗等；
- (7) 各辅助用室（变电室、配电室、通风机室、泵站、化验室、仪表控制室、工具室、办公室、休息室和卫生间等）；
- (8) 设备表。

2. 车间配置图设计的一般原则和要求

- (1) 必须满足工艺流程的要求，保证工艺过程的正常进行，并为设备的操作、安装、维护和检修等创造必要的条件。
- (2) 设备配置和所需厂房要考虑扩建的可能性。
- (3) 合理地选择物料的运输路线，在有条件时应尽量利用物料自流运输。
- (4) 对同一作业或平行作业的设备配置最好相同，以便于操作和管理。
- (5) 注意操作人员的卫生条件，凡放出有害物质如灰尘、烟气、蒸汽、酸雾等的设备或车间，必须采取有效措施，使之达到允许的标准范围以内。
- (6) 设计中应注意操作人员的安全。例如：凡高出 0.5~0.8 米以上的操作台、过道等必须设保护栏杆；对各项主要设备必须有适当宽度的通道；流槽和管道的敷设，以不妨碍设备的操作管理和不减小通道的宽度为原则，等等。

(四) 与有关专业的联系

冶炼厂设计是由许多专业人员共同完成的，各专业分别担负本专业的设计及编制本专业部分的设计说明书。因此，各专业之间应密切联系，互相协作。特别是作为主体的工艺专业应主动为各其他专业创造条件，根据生产工艺的需要对各专业提出各项设计基础资料 and 设计要求。工艺专业需要对各专业提供的一般资料内容如下：

1. 土建专业

- (1) 车间配置图；
- (2) 各层楼板、主要操作台的荷重要求；
- (3) 车间的防高温、防腐蚀、防水、防震、防爆炸、防火等要求；
- (4) 对厂房结构型式的要求及地面、楼板面的要求（如材料、坡度、集液坑、安全坑等）；
- (5) 各种料仓的容积和贮量以及对仓壁材料的要求；
- (6) 各主要设备的重量、起重运输设备的能力等；
- (7) 车间生产能力及发展情况；
- (8) 车间生产人员定额及工作制度。

2. 动力与仪表专业

- (1) 车间配置图；
- (2) 车间用电设备电动机的台数、型号、功率、电压、直流或交流电等以及对电源的特殊要求，各项用电设备的工作制度；
- (3) 对某些电机或供电线必要的防火、防热、防爆、防腐蚀等要求；
- (4) 蒸汽用量、蒸汽压力和压缩空气用量和空气压力；
- (5) 要求检测温度、压力、流量的项目及其测量范围、记录方式（自动或指示）等；
- (6) 要求建立信号联系的项目；
- (7) 要求自动控制及联锁装置的项目；
- (8) 要求设立电话（行政和调度）的地点；
- (9) 车间生产能力及发展情况。

3. 水道专业

- (1) 车间配置图；
- (2) 车间正常用水量 and 最大用水量、水压、水温、水质等要求，并说明其工作制度、停水对生产的影响以及是否能用循环水；
- (3) 排水量、排水方式、排水温度、污水排出量及其主要成分；
- (4) 车间每昼夜的工作班数及工作班的最高人数；
- (5) 车间生产能力及发展情况。

4. 采暖通风专业

- (1) 车间配置图；
- (2) 产生灰尘、烟气、蒸汽及其他有害物质的地点和程度；
- (3) 散热设备的散热量或表面面积和表面温度；
- (4) 各用电设备电动机的功率、台数、实际操作台数；
- (5) 根据当地气温情况与通风专业共同协商厂房的结构型式（如敞开式、天窗式、侧窗式等）；
- (6) 要求采暖、通风的厂房或地点以及采暖的温度、通风的程度，并说明车间的湿度或结露情况；
- (7) 产生较高辐射热或劳动强度较大的地点和程度，以及对通风、降温的要求；
- (8) 每昼夜的工作班数及其最高人数。

5. 机修专业

- (1) 车间配置图；
- (2) 机电设备的重量，金属结构的重量，防腐蚀设备的种类、规格、台数和重量；
- (3) 提出铸钢件（例如冰铜包子等）铸铁件（各种流槽）铆焊件（金属结构）耐火材料和防腐蚀材料等的年消耗量或消耗定额；
- (4) 车间各种主要工具的消耗量；
- (5) 车间需要经常或定期检修的主要机电设备的最大检修件重量；
- (6) 车间的工作制度。

6. 总图运输专业

- (1) 生产车间总平面布置草图及各车间配置图；
- (2) 各车间厂房外要求堆放物料的场地大小；

(3) 原料、熔(溶)剂、燃料、主要材料、主要产品和副产品的年运输量、运输周期、运输方式、运输路线、装卸方式；

(4) 冶炼厂的年生产能力和发展情况；

(5) 各车间的工作制度。

7. 技术经济专业

(1) 冶炼厂年度生产物料平衡表及金属平衡表；

(2) 各项主要技术经济指标；

(3) 原料以及生产过程中主要材料、燃料、熔(溶)剂等的消耗定额；

(4) 各生产车间的年工作制度和日工作制度，各生产车间劳动定员表。

三、绘制施工图

施工图应根据上级领导机关批准的初步设计进行绘制。其目的是通过详细的施工图，把设计内容变为施工文件和图纸，作为现场施工的依据。

在绘制施工图前，应到有关工厂或车间进行调查研究，收集有关各项资料，并通过劳动熟悉各工序的操作情况和设备的使用经验，向工人学习，使设计符合实际。同时会同筹建或建设单位人员收集各项设备和材料的最新的、确切的资料，使设计建立在落实可靠的基础上。

施工图一般以车间为单位进行绘制。在开始绘制以前，工艺专业必须对初步设计的车间配置图进行必要的补充和修改，绘制成施工条件图，提供给有关各专业，作为各专业绘制施工图的基础资料。此外，对初步设计阶段提供给各专业的资料也要进行审定、修改和补充，通常需要修改和补充以下资料：

1. 土建专业

(1) 各层楼板、操作平台的荷重要求；

(2) 车间防高温、防腐蚀、防水、防震、防爆、防火等具体要求；

(3) 对楼面、地面的要求(如材料、坡度、集液坑、安全坑)；

(4) 桥式起重机自轨面至顶部的高度；

(5) 操作平台的大小，矿仓出口标高及大小，楼板和操作平台需要开孔的大小和位置等；

(6) 各项设备的荷重，荷重包括：设备静重、设备中的料重、其它施加在设备上的外力及方向；

(7) 各项设备的基础资料，包括基础高度，地脚螺钉位置、大、小、埋入深度等；

(8) 各种构件上的预埋件。

2. 动力与仪表专业

(1) 用电设备的平面位置和标高、台数、型号、功率、电压、直流或交流以及用电设备的工作制度和开关的安设位置等；

(2) 蒸汽、压缩空气供用点的平面位置和标高、用量、压力；

(3) 要求检测温度、压力、流量的项目、范围、记录方法(自动或指示)以及仪表安装地点；

(4) 要求建立信号联系的项目和地点；

(5) 要求自动控制及联锁装置的项目和操纵地点；

(6) 要求设立电话（行政和调度）的地点。

3. 水道专业

(1) 车间各用水点水量（正常的和最大的）、水压、水温、水质等要求；

(2) 车间各排水点水量、水温、水质；

(3) 各排水点和用水点的平面位置和标高。

4. 采暖通风专业

(1) 产生灰尘、烟气、蒸汽及其他有害物质的具体位置和操作条件；

(2) 散热设备的位置、散热量或提出散热面积和表面温度；

(3) 车间冬季要求采暖的温度。

5 总图运输专业

(1) 各车间厂房外要求堆放物料的场地大小；

(2) 原料、熔（溶）剂、燃料、材料、产品等的年运输量、运输周期、运输方法、运输路线、装卸方式；

(3) 提出室外管线布置图。

工艺专业的施工图包括有车间配置图、单项设备或某一区域内的设备安装图以及与设备有关的管道、流槽、漏斗、支架、闸门等的制作图，湿法冶炼车间内管道比较复杂，还必须绘制车间管道配置图。

绘制车间配置图时，应参照土建专业所设计的各车间厂房建筑图，按比例绘制厂房的柱子、梁、梯子、房架及门、窗，并详细地标明各项设备及其电动机的平面位置和标高、操作台的大小和标高、吊装孔的大小、矿仓的大小和标高等。

四、参加现场施工工作

设计人员必须参加现场施工工作，在现场党委的一元化领导下，和施工单位、筹建单位的有关人员以及广大工人同志共同研究施工中存在的问题，补充、修改设计中不符合实际情况和考虑不周的部分。设计人员通过参加施工劳动，接受工人阶级的再教育，端正设计思想，在改造客观世界的同时，改造自己的主观世界，不断总结，不断前进。

五、试车投产工作

工厂施工完毕后，能否顺利投入生产，交付使用，是衡量基建人员是否完成党的重托的重要标志。因此，试车投产过程是全体基建人员接受党和人民对自己工作的检验过程，也是检验设计中是否贯彻执行设计任务书中各项指令的过程。设计人员必须在工厂党委的领导下参加试车投产工作，及时处理试车过程中暴露出来的设计问题，为工厂顺利投产作出贡献。此外，设计人员应向生产单位的有关人员及广大工人详细说明各工序的设计意图，并参加试车前的各项准备工作和试车投产工作。

工厂投入正常生产以后，设计人员应对该项工程设计进行全面性的总结，找出缺点和错误，吸取经验教训，不断地提高设计人员的设计思想和设计水平，为我国的有色冶炼设计工作贡献力量。

第一篇 原料贮存与制备

第一章 贮矿与配料

第一节 贮矿

一、概述

有色冶炼厂的原料，一般来源比较分散。为了均衡生产，各厂均需贮备一定数量的原料。由于精矿颗粒细，含金属品位高，露天贮存易造成金属损失（据统计可达 0.3~0.5%），因此需贮存在有盖仓库中。

贮矿仓库的作用主要是：

1. 贮存一定数量的精矿，使冶炼厂在精矿供应暂时中断时能持续生产。
2. 当冶炼厂大修停产时，能容纳某些选矿厂送来的一定数量精矿，使选矿厂能持续生产。
3. 贮存部分熔剂，返回品，供配料使用。
4. 完成配料前的取样化验、初混等准备工作，使精矿成分较为稳定，减轻配料工序的负荷。

二、物料的种类和贮存时间

（一）精矿的贮存

精矿是冶炼厂的主要原料，其消耗量较大，贮矿仓库以贮存精矿为主。确定适宜的精矿贮存量，既能维持正常生产，又能获得良好的经济效果，否则将造成生产上的紊乱和经济上的不合理。

精矿的贮存量取决于冶炼厂日处理量和精矿的贮存天数。精矿的贮存时间则与选、冶厂的工作制度、大检修的配合以及交通运输状况有关。

精矿供应点较多的大型冶炼厂，应与几个主要选矿厂协同配合，尽量协调选、冶厂设备大检修的时间，以避免因检修设备而互相影响生产。在此基础上，冶炼厂精矿的贮存时间可按 15~20 天考虑。

季节性生产的小型冶炼厂，应考虑停产期间精矿的贮存。

交通运输条件较差的冶炼厂，可根据具体情况适当增加贮存时间。

（二）烟尘及返回品的贮存

冶炼烟尘中含金属量较高，且颗粒较细，贮存不善，将增加金属损失。冶炼烟尘需返回处理时，贮矿仓库应考虑烟尘的贮存，其贮存量及贮存时间应根据烟尘产出率及配料制度综合考虑，一般以 7~10 天为宜。

某些烟尘因富集有稀散金属需单独处理时，以贮存于烟尘处理工序更为方便，应视具体情况而定。

炼铅鼓风炉炉渣作为熔剂配入炉料，以改善冶炼的操作条件并回收其中的有价金属，提高回收率时。此种返渣大部分应露天堆放。根据配料需要，贮矿仓库内贮存 1~2 天的

用量即可。当精矿需配入石灰时，石灰宜贮存于精矿仓库。

(三) 熔剂的贮存

冶炼所需的石灰石，石英石等熔剂可在露天仓库贮存。贮存时间视产地距离和运输条件而定，一般为 7~15 天。

表 1—1—1 为一些工厂冶炼厂贮矿仓库贮存物料和贮存时间实例。

冶炼厂贮矿仓贮存物料和贮存时间实例表 1—1—1

项 目	单 位	厂 别					
		1	2	3	4	5	
生产规模	吨/年	5 万吨铅	10万吨锌	4 万吨铜	3 万吨铜	3 万吨铜	6 万吨锌
日需精矿量	吨	250~300	700~750	1000	1000~1200	1200	600
精矿贮存时间	日	20~25	17~20	20~25	25	12~15	40
精矿贮存量	吨	6000~7000	13000~14000	30000	25000~30000	15000~18000	25000
焙烧矿贮存量	吨	—	—	1500	—	—	—
焙烧矿贮存时间	日	—	—	10	—	—	—
烟尘贮存量	吨	500	—	1500	1200	800~1000	—
烟尘贮存时间	日	10~15	—	15	15	15	—
石英石贮存量	吨	20~30 ^①	—	2100	2500~3000	—	—
石英石贮存时间	日	1	—	7	20	—	—
石灰石贮存量	吨	35~40	—	1000	2000	—	—
石灰石贮存时间	日	1	—	7	20	—	—

① 另有贮存仓库，此数量为每天用量。

三、贮矿仓的型式

(一) 大、中型冶炼厂的贮矿仓库

大、中型冶炼厂由于贮矿数量较多，且多用火车运输，装卸工作量大，为了便于装卸机械化并减少仓库占地面积，一般多采用地下式矿仓，也有结合地形采用半地下式矿仓的。图 1—1—1 为地上式矿仓，图 1—1—2 及图 1-1-3 为半地下式矿仓。

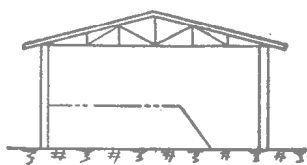


图 1—1—1 地上式矿仓

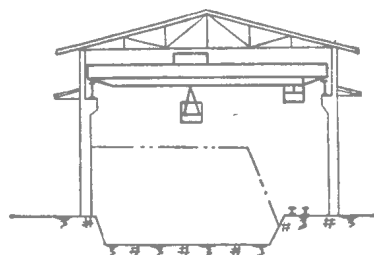


图 1—1—2 半地下式矿仓

冶炼厂采用铁路运输有专用线通入仓库内时，铁路的进线方式有两种：一为厂房间进线，两侧卸料；一为厂房内的一侧进线，单侧卸料。前者卸料方便，后者仓库面积的有效利用率较高。

(二) 上矿料仓的型式

当贮矿仓与配料工序分建于两个厂房时，为了将矿仓中的各种物料转运到配料或冶炼工序，需设置上矿料仓。上矿料仓的容积不宜过大，主要是考虑物料转运过程中起缓冲和

平稳给料作用。

上矿料仓多采用圆筒锥底型或矩形漏斗。根据物料性质的不同采用不同的仓壁倾角（大于物料的安息角），使其下料通畅。散状物料（如含水分较低的焦粉，水碎渣，石英石及石灰石粒等）可采用较小的倾角，50度左右即可；一般物料可采用50~70度。对于一些含水分较高，性质较粘的物料，即使倾角很大也无法下料时，应采用带有振打装置的特殊结构的矿仓。

（三）小型冶炼厂的贮矿仓库

小型冶炼厂贮矿数量不大，可根据具体情况采用地上贮存仓库。

四、贮矿仓有效容积与贮矿仓格数

（一）贮矿仓有效容积的计算

$$V = \frac{G}{\gamma} K \quad (1-1-1)$$

式中 V ——矿仓需要的有效容积（米³）；

G ——需要的贮矿量（吨）；

γ ——物料的假比重（吨/米³）；

K ——矿仓的有效容积利用系数，一般取0.8~0.9。

（二）矿仓的格数

贮矿仓的格数主要是根据配料需要确定的，因此应按照各种物料单独存放的原则设置矿仓的格数。首先根据各种物料的贮存量计算出所需的矿仓容积，然后按其容积和厂房柱距确定所需的矿仓格数。

每格矿仓的大小和格数的多少，可根据具体情况而定，对于主要选矿厂供应较多的精矿，仓格可大些。精矿供应量少的小矿点，则可根据其数量分别存于较小的矿仓内，但采用抓斗上矿时，每格贮矿仓的宽度不宜小于抓斗张开时的最大宽度。零星购进的杂矿，可集中存于一个矿仓内，作为调节配料成分使用。

五、主要设备选择

（一）抓斗桥式起重机

从卸矿的角度来看，抓斗桥式起重机是不够理想的设备，但就有色冶炼厂的物料量以及卸矿与上料兼任而言，抓斗桥式起重机则是有色冶炼厂贮矿仓库中常用的装卸设备。

抓斗桥式起重机生产能力可按下式计算

$$Q = \frac{60V\delta K\phi}{\tau} \quad (1-1-2)$$

式中 Q ——抓斗生产能力（吨/时）；

V ——抓斗容积（米³）；

δ ——抓斗中物料的假比重（吨/米³）；

ϕ ——抓斗充填系数，一般块状物料取0.6~0.8，粉状物料取0.8~0.9；

τ ——抓斗桥式起重机每一循环的时间（分）；

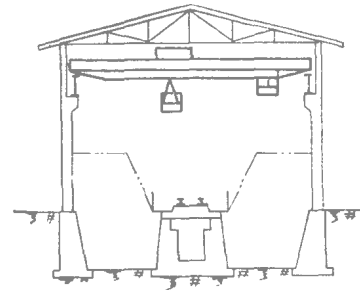


图 1—1—3 半地下贮存仓库

K ——抓斗中物料假比重修正系数，在抓斗抓取过程中，抓斗内粉状物料的假比重比松散状态时有所增加，因此需考虑抓斗中物料的假比重修正系数。块状物料取 1.0，精矿取 1.5。

抓斗桥式起重机操作每一循环周期一般为 2~4 分钟。表 1—1—2 为操作循环周期实例 表 1—1—3 为卸车操作时间实例。

抓斗桥式起重机操作循环周期实例表 1—1—2

厂 别	起 重 机 规 格		抓 取 条 件	一 个 循 环 距 离 (米)			循 环 周 期 (秒)
	起 重 量 (吨)	抓 斗 容 积 (米 ³)		大 车	小 车	升 降	
1	5	1.5	倒堆及上料	76	17	7	70~80
2	10	2	倒堆及卸车	100	18	8	120~150
3	10	2.5	卸 车	20	8	8	40~50
4	10	2	倒 堆	12	8	6	56
5	10	2	装 料	20	30	8	55
6 ^①	20	4	装 车	—	60	12	60
7	5	1	倒 堆	18	—	—	30~60
8	10	3	倒堆及转运	72	12	10	90
	10	3	上 料	144	12	10	150

① 6 分钟基本装满 60 吨车皮。

抓斗起重机卸车时间实例

表 1—1—3

厂 别	起 重 机 规 格		卸 车 条 件			卸 车 时 间 (分/车)
	起 重 量 (吨)	抓 斗 容 积 (米 ³)	物 料 名 称	物 料 规 格	敞 车 规 格 (吨)	
1	10	2	铜 精 矿	—	50	150
2	10	2.5	铜 精 矿	含水 7~8%	60	100
	10	2	煤	0~150 毫米	60	40
3	5	1.5	铜 精 矿	含水 5~13%	50	37
4	5	1	锌 精 矿	含水 10%	50	90
	5	1	锌 精 矿 ^①	含水 10%	50	160
5	5	1.5	锌 精 矿	含水 9~12%	50	51~87
	5	1.5	铅 精 矿	含水 10~12%	50	90
	5	1.5	煤	0~150 毫米	60	90
	5	1.5	焦	5~200 毫米	60	54
6	5	—	锌 精 矿 ^②	—	50	150
	5	—	铅 精 矿	—	50	90
	10	—	铜 精 矿	—	50	30
	10	—	石 灰 石	50~200 毫米	50	80
	5	—	金银矿粉(熔剂)	—	50	80
	10	—	煤	—	50	60
	10	—	焦 粉	—	50	80

① 冬季包括松冻机松矿时间；

② 在仓库外面卸至皮带，由皮带转运至矿仓内。

(二) 给料设备

一般贮矿仓库内的上矿料仓多采用圆盘给料机给料。圆盘给料机的给料粒度适应范围较大(0~50毫米),并能满足湿度较大的物料。圆盘给料机的计算可参看第十篇第三章第二节。运用时主要是根据物料的粘、湿情况决定圆盘直径的大小,能力计算仅起验证作用。根据各厂使用经验,一般选用 $\phi 1000 \sim 2000$ 毫米的圆盘。

六、精矿的防冻与冻矿松冻机

在我国北部寒冷地区,精矿在冬季运输过程中被冻结,给卸车和和生产造成困难。实践证明,精矿冻结的程度与其含水量有关。据测定,含水在9%以下的铁精矿,在 -15°C 以内的气温下运输时不需防冻。因此,改进选矿厂的过滤及干燥设备,降低精矿含水量是防冻的根本措施。

为解决冻结精矿卸车,试制成功冻矿松冻机,其结构示意图见图1-1-4。

当精矿冻结层为300毫米厚时,松冻机钻透速度为 $800 \sim 1000$ 毫米/分,钻一车需 $25 \sim 30$ 分钟;精矿冻至车皮底部时,钻透速度为 $320 \sim 400$ 毫米/分,钻一车需 $40 \sim 45$ 分钟。表1-1-4为冻矿松冻机的性能表。

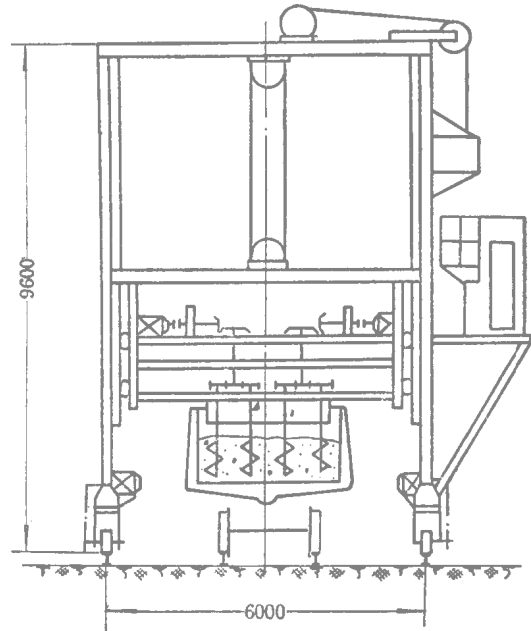


图 1-1-4 冻矿松冻机示意图

冻矿松冻机技术性能

表 1-1-4

每节车皮 松冻时间 (分)	外形尺寸 长×宽×高 (米)	钢架轨距 (米)	钢架净空 高度 (米)	行走机构		钻头传动机构		钻头提升机构		钻头规格 直径×长×螺距 (毫米)	总重 (吨)
				电动机 功率 (千瓦)	行走 速度 (米/秒)	电动机 功率 (千瓦)	钻头 转速 (转/分)	电动机 功率 (千瓦)	提升 速度 (米/秒)		
25~50	5.5×8.4×9.6	6	6	2.6×2	0.2	55×2	80	22	1	(共四个) $\phi 550 \times 600 \times 250$	18

七、贮矿仓库的配置

冶炼厂生产所需主要原料及产出的烟尘、返渣等,一般通过贮矿仓库贮存和转运,每天吞吐料量较大。设计贮矿仓库时,应考虑厂内外运输的合理联接、物料装卸的机械化。

(一) 贮矿仓库与配料仓的配置形式

国内大型冶炼厂贮矿仓库的配置通常有两种:一为图1-1-6所示,其特点是贮矿仓与配料工序分建于两个厂房,物料经上矿料仓运至配料仓内。主要优点为配料工序的配置不受其他条件的限制,通风采光条件较好。另一种配置如图1-1-7所示,其特点为贮矿与配料合在同一厂房,主要优点为配置紧凑,物料运输距离短,可充分发挥抓斗桥式起重

机的作用，减少给料及运输设备。但配料工序的配置受到其它条件的限制，通风采光条件较差。

(二) 厂房跨度

从缩短抓斗桥式起重机的行程，减少其往返时间以提高装卸效率及仓库面积的有效利用率考虑，贮矿仓库的跨度大一些为好。但跨度过大将使贮量小的物料贮仓太窄，不便操作和使用，同时厂房及大跨度桥式起重机的造价均将增加，提高了基建投资。目前大型

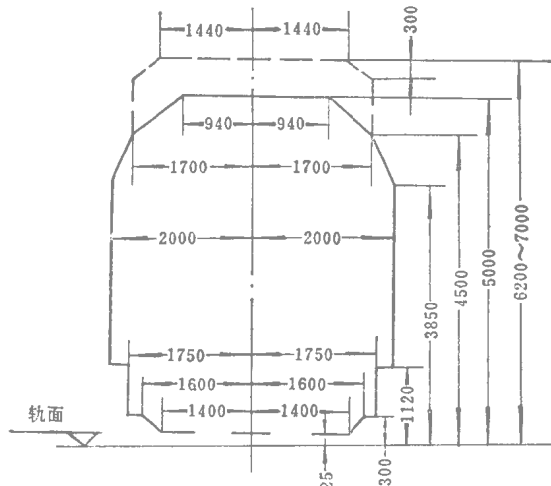


图 1—1—5 直线建筑接近限界示意图

——各种建筑物的基本接近限界；
 ----适用于电力机车使用的各种建筑物其高度数值依接触网高度而定。

注：1. 本图根据车辆最大宽度为 3400 毫米确定的，当机车，车辆宽度超过上述数值时，应另行考虑；
 2. 曲线地段的建筑接近限界，应按站场曲线地段的加宽值有关规定加宽。
 当用汽车运输时，除考虑汽车宽度外，还应考虑倒车时所需的最小位置。

冶炼厂贮矿仓库的跨度一般为 21~24 米。

在确定厂房跨度时应考虑以下几点。

1. 运输设备的活动空间

大型冶炼厂进料多采用火车运输，厂内的返回品则多用汽车。小型冶炼厂的进料一般都用汽车运输。

对中间进线的地下矿仓，应考虑路基占去的厂房跨度；对侧进线的地下矿仓以及地上矿仓，则应考虑车辆的最大宽度占去的仓库跨度。图 1—1—5 为直线建筑接近限界示意图。

2. 抓斗桥式起重机的操作极限位置

采用抓斗桥式起重机装卸物料时，应考虑其横向操作极限位置和矿仓抓取死角。

(三) 厂房的长度

在厂房的跨度确定后，根据贮存总容积和平均贮存高度等数据即可计算厂房长度

，但厂房的长度不宜过长。因此，应当综合考虑厂房的跨度和长度。

厂房的长度除与物料的贮存量，矿仓的宽度和容积有关外，与物料的种类多少及其所占贮仓格数有关。一般贮仓格数越少，格子尺寸越大，贮矿仓的有效利用率越高。因此，在满足配料需要的情况下，贮仓格数应尽量减少。

确定厂房长度还应考虑抓斗起重机检修场地。大型冶炼厂的贮矿仓库内，通常设两台抓斗桥式起重机，同时使用或互为备品。在此情况下，厂房两端应各留有 4 米左右的距离，作为检修抓斗桥式起重机的场地。在此范围内，不应设置矿仓。

(四) 抓斗桥式起重机的轨面标高

贮矿仓库中的最高上料点为上矿料仓或配料仓的操作平台。通常抓斗桥式起重机的轨面标高取决于此平台的标高，而平台的标高与料仓容积的大小，给料及运输设备的配置有关，一般平台高度为 4~6 米，起重机轨面标高 8~10 米。

图 1—1—6 和图 1—1—7 为贮矿仓库配置实例。

表 1—1—5 为一些工厂贮矿仓库有关数据。

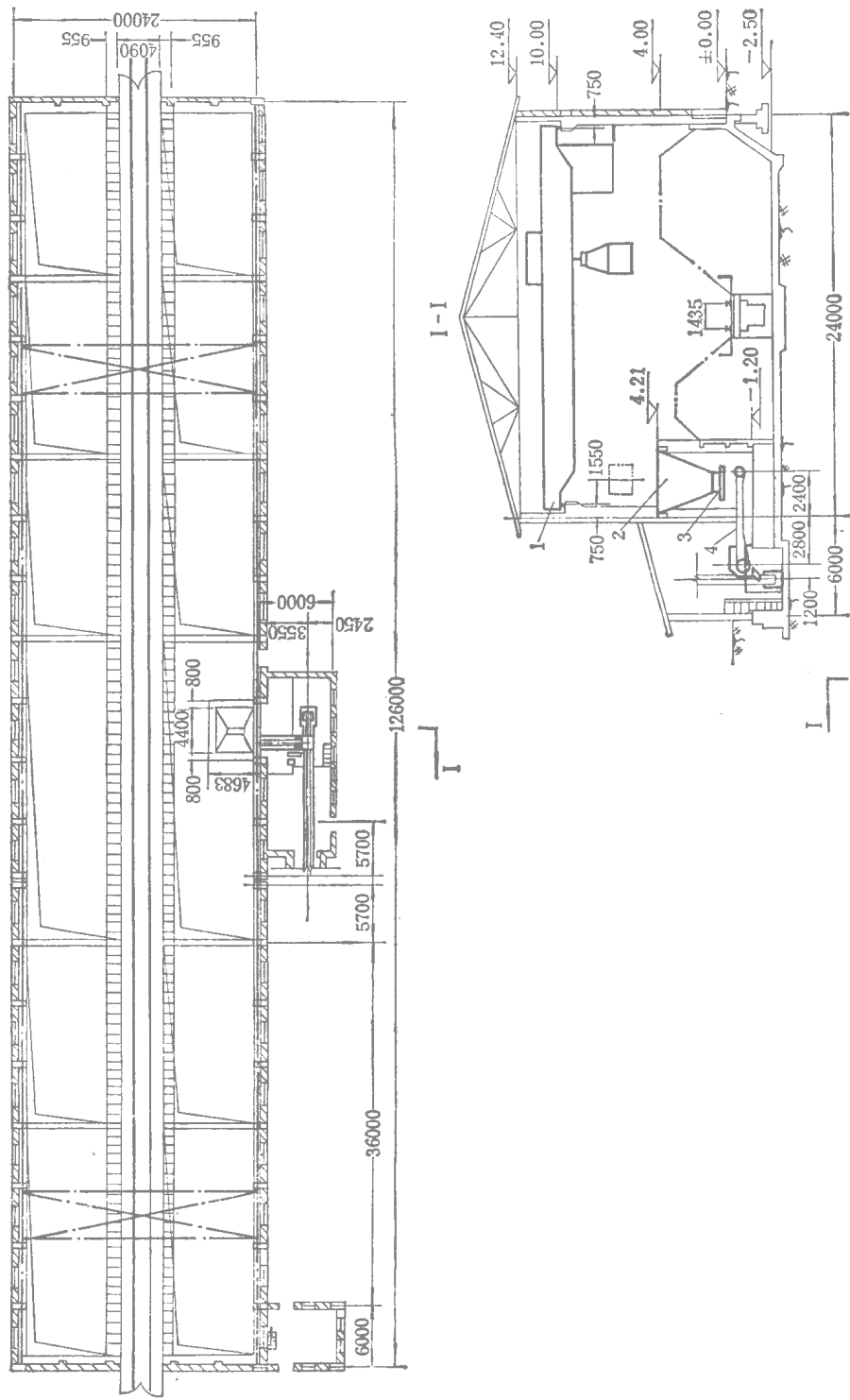


图 1-1-6 30000 吨/年电炉炼铜厂矿仓库配置
 1—抓斗桥式起重机; 2—上矿料仓; 3—圆盘给料机; 4—胶带输送机

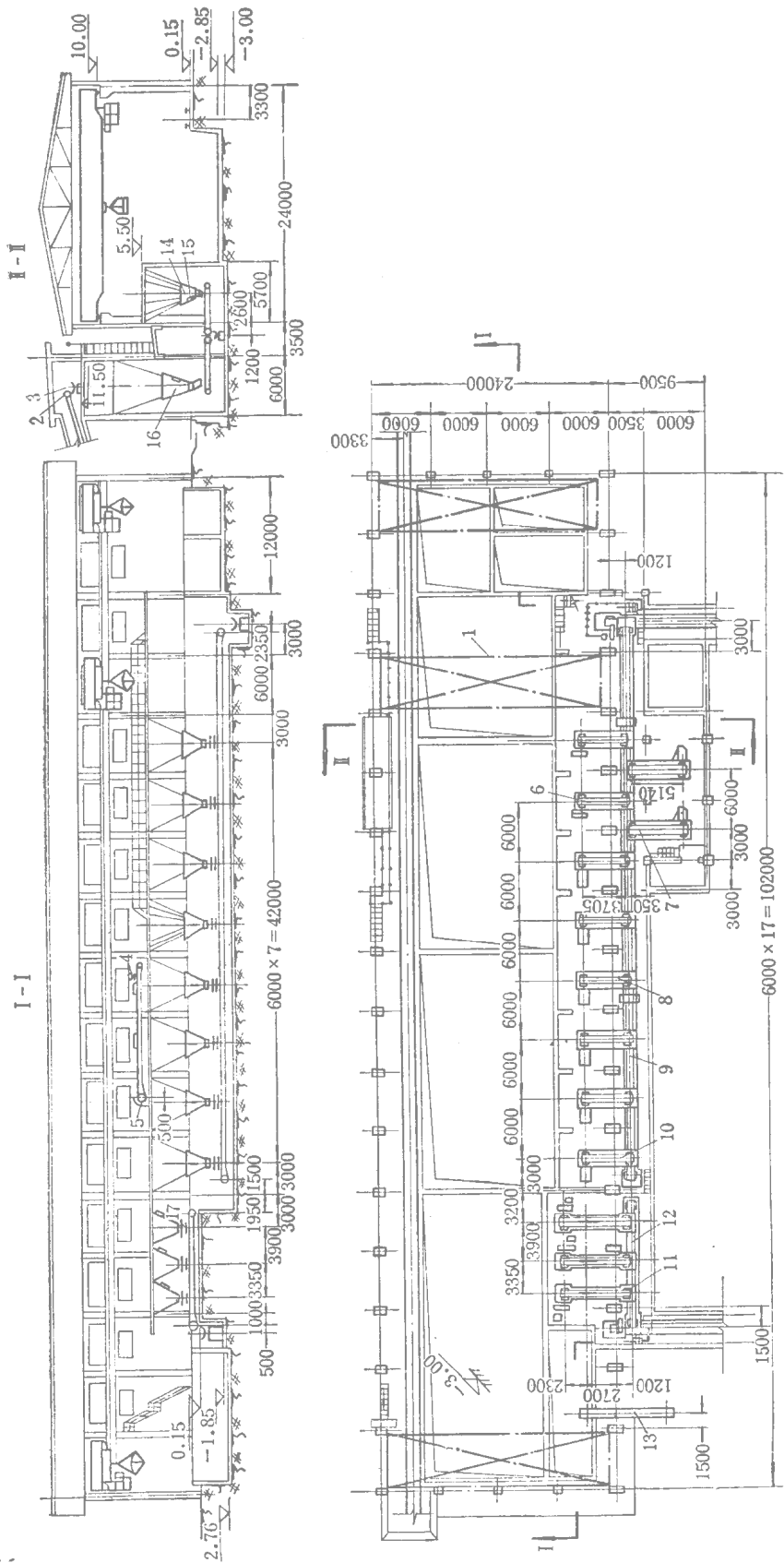


图 1-1-7 50000 吨/年铅锌冶炼厂矿仓库配置

1—抓斗桥式起重机；2—B=800 胶带输送机；3—可逆式B=800 胶带输送机；4—B=500 胶带输送机；5—B=800 胶带输送机；6—B=800 胶带秤量给矿机；7—B=1200 胶带秤量给矿机；8、9、10—B=800 胶带秤量给矿机；11、12—胶带输送机；13—螺旋输送机；14—振动料斗；15—外部振荡器；16—振动漏斗；17—φ2500 圆盘给料机

一些工厂贮矿仓有关数据

表 1—1—5

项 目	厂 别				
	1	2	3	4	5
规模(吨/年)	5万吨铅	10万吨锌	4万吨铜	3万吨铜	3万吨铜
矿仓型式	地 下	地 下	地 下	地 下	地 下
矿仓容积(米 ³)	6400	6900	—	13650	12500
矿仓个数(个)	19	12	—	—	16
精矿主要运输方式	火 车	火 车	火车, 胶带输送机	火 车	火 车
上矿方式	抓 斗	抓 斗	抓 斗	抓 斗	抓 斗
厂房长度(米)	114	78	120	180	156
厂房宽度(米)	21	21	24	24	24
地下矿仓深(米)	3.5	4.5	2.5	3.8	4.0
起重机轨面标高(米)	8.05	8.1	10	9.0	10
卸矿设备	抓 斗	抓 斗	抓 斗	抓 斗	抓 斗

八、与有关专业的联系

(一) 土建

1. 精矿仓库一般均设外围结构, 在采暖区宜用封闭式, 火车出入口应设门斗与门扇; 在非采暖区可考虑堆矿高度以上采用花格墙或半敞开式, 火车出入口设雨棚。
2. 精矿堆存高度通常考虑超出地下矿仓顶面 3 米左右。
3. 地下矿仓应考虑防止水的渗透。
4. 精矿仓库一般不设天窗, 存放有石灰时可设局部天窗。当通风采光不能满足要求时, 可于吊车轨顶以上开设通长侧窗。
5. 熔剂仓库一般为露天堆场, 上矿料仓所在柱距内应设屋盖, 料仓下部应以砖墙封闭与破碎部分隔开。
6. 楼面活负荷: 上矿料仓操作平台为 600 公斤/米²; 吊车检修平台为 400~600 公斤/米²; 抓斗检修场地 1000 公斤/米²。

(二) 采暖通风

在寒冷地区, 精矿仓库应考虑采暖, 防止精矿冻结。

第二节 配料

一、概述

铜、铅、锌冶炼厂常处理来自不同矿山或选厂的矿石及精矿, 其化学成分与物理性质差异较大。为了稳定冶炼过程的技术操作条件, 须将各种精矿按比例混合使用, 使精矿的物理化学性质在一段时间内保持稳定, 对冶炼作业取得良好技术经济指标具有重要意义。

冶炼过程中除了要求精矿成分稳定外, 尚需根据冶金计算配入一定数量的熔剂及其他返料(如返渣、烟尘等)。虽然不同的冶炼过程对配料要求有所差异, 但其目的与任务是一致的。

常用的配料方法有: 人工配料、干式(机械)配料、湿式(机械)配料。现代有色金属冶炼厂中, 除规模小的厂仍采用人工配料外, 一般都采用不同程度的机械化、自动化配