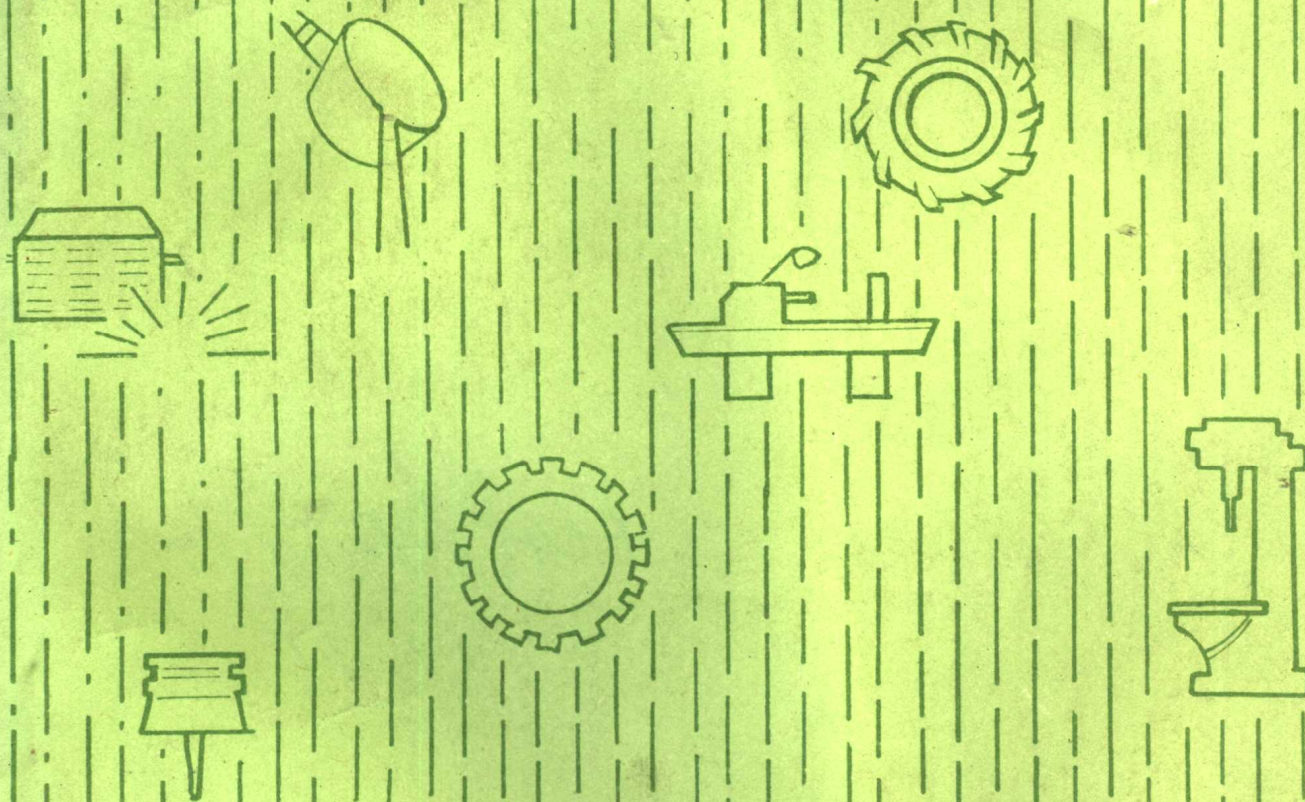


中华人民共和国第一机械工业部统编

机械工人技术培训教材

化 学 分 析



科学普及出版社

本书是第一机械工业部统编的机械工人技术培训教材。它是根据一机部《工人技术等级标准》和教学大纲编写的。主要包括：分析化学基础知识，常用分析仪器的原理、结构、使用和维护，试样的制取和分解，溶液的浓度，重量分析法，容量分析法（酸碱滴定法、氧化还原法、络合滴定法、气体容量法），比色分析法，并介绍了定量分析中的误差和数据处理方法等。

工业化学分析工的培训教材分为《化学分析》和《仪器分析》两册，采用初、中级合编的方法。在使用中，各单位可以根据初、中级技术理论教学计划和教学大纲选择讲学内容，有条件的单位也可以实行初、中级连贯教学。

本书也可供有关技术人员和工人参考。

本书由张继良、张海川同志编写，经康德仁、周静如、张建玉同志审查。

中华人民共和国第一机械工业部统编
机械工人技术培训教材
化 学 分 析
责任编辑：张静韵

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
山西新华印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/16 印张：11 $\frac{3}{4}$ 字数：284千字

1983年1月第1版 1983年1月第1次印刷

印数：1—63,000册 定价：1.10元

科 目：28—77

统一书号：15051·1066 本社书号：0551

对广大工人进行比较系统的技术培训教育，是智力开发方面的一件大事，是一项战略性的任务。有计划地展开这项工作，教材是个关键。有了教材才能统一培训目标，统一教学内容，才能逐步建立起比较正规的工人技术教育制度。

教材既是关键，编写教材就是一件功德无量的事。在教材行将出版之际，谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的同志们致以敬意！

第一机械工业部第一副部长

杨 铎

一九八二年元月

前 言

为了更好地落实中共中央、国务院《关于加强职工教育工作的决定》，对工人特别是青壮年工人进行系统的技术理论培训，以适应四化建设的需要，现确定按初级、中级、高级三个培训阶段，逐步地建立工人培训体系，使工人培训走向制度化、正规化的轨道，以期进一步改善和提高机械工人队伍的素质。为此，我们组织了四川省、江苏省、上海市机械厅(局)和第一汽车厂、太原重型机器厂、沈阳鼓风机厂、湘潭电机厂，编写了三十个通用工种的初级、中级的工人技术培训教学计划、教学大纲及其教材，作为这些工种工人技术理论培训的统一教学内容。

编写教学计划、教学大纲及其教材的依据，是一机部颁发的《工人技术等级标准》和当前机械工人队伍的构成、文化状况及培训的重点。初级技术理论以二、三级工“应知”部分为依据，是建立在初中文化基础上的。它的任务是为在职的初级工人提供必备的基础技术知识，指导他们正确地使用设备、工夹具、量具，按图纸和工艺要求进行正常生产。中级以四、五、六级工“应知”部分为依据，并开设相应的高中文化课，在学完了初级技术理论并具有一定实践经验的工人中进行。它的任务是加强基础理论教学，使学员在设备、工夹具、量具、结构原理、工艺理论、解决实际问题 and 从事技术革新的能力上有所提高(高级以七、八级工“应知”部分为依据，这次未编)。编写的教材计有：车工、铣工、刨工、磨工、齿轮工、镗工、钳工、工具钳工、修理钳工、造型工、化铁工、热处理工、锻工、模锻工、木工、内外线电工、维修电工、电机修理工、电焊工、气焊工、起重工、煤气工、工业化学分析工、热工仪表工、锅炉工、电镀工、油漆工、冲压工、天车工、铆工等工艺学教材和热加工的六门基础理论教材：数学、化学、金属材料及其加工工艺、机械制图、机械基础、电工基础。

在编写过程中，注意了工人培训的特点，坚持了“少而精”的原则。既要理论联系生产实际，学以致用，又要有理论的高度和深度；既要少而精，又要注意知识的科学性、系统性、完整性；既要短期速成，又要循序渐进。在教学计划中对每个工种的培养目标，各门课程的授课目的，都提出了明确的要求，贯彻了以技术培训为主的原则。文化课和技术基础课的安排，从专业需要出发，适当地考虑到今后发展和提高的要求，相近工种的基础课尽量统一。

这套教材的出版，得到了有关省、市机械厅(局)、企业、学校、研究单位和科学普及出版社的大力支持，在此特致以衷心的感谢。

编写在职工人培训的统一教材，是建国三十年来第一次。由于时间仓促，加上编写经验不足，教材中还难免存在缺点和错误，我们恳切地希望同志们试行中提出批评和指正，以便进一步修改、完善。

第一机械工业部工人技术培训教材编审领导小组

一九八一年十二月

目 录

绪论	(1)
第一章 试样的采取和制备	(3)
第一节 钢样的制取	(3)
第二节 生铁试样的制取	(6)
第三节 钢中气体及非金属夹杂物试样的制取	(7)
第四节 铁合金、矿物原材料试样的制取	(8)
第五节 炉渣试样的制取	(10)
第六节 有色金属、焊条、焊剂、焊丝、焊药、堆焊件和液体试样的制取	(11)
第七节 取样注意事项	(11)
第二章 天平	(13)
第一节 天平的种类	(13)
第二节 分析天平的构造原理和简单结构	(14)
第三节 分析天平的灵敏度	(16)
第四节 砝码及其校正	(18)
第五节 称量方法	(20)
第六节 分析天平的使用规则	(21)
第七节 天平的安装和检查*	(22)
习题	(23)
第三章 玻璃仪器及一般设备	(24)
第一节 玻璃器皿	(24)
第二节 容量器皿及其校正*	(28)
第三节 化验室一般器材的使用与维护	(33)
第四节 加热设备	(36)
第四章 试样的分解	(39)
第一节 溶解法	(39)
第二节 熔融法	(42)
第三节 试样分解方法和溶(熔)剂的选择	(44)
第五章 溶液浓度、试剂的规格、标准溶液的配制和标定	(46)
第一节 溶液浓度的表示方法	(46)
第二节 试剂的规格(等级)	(50)
第三节 标准溶液的配制和标定	(51)
第四节 常用元素标准溶液的配制	(57)
习题	(59)
第六章 重量分析和容量沉淀法	(60)
第一节 重量分析概述	(60)

第二节	重量分析对沉淀的要求	(61)
第三节	沉淀剂的选择及用量	(61)
第四节	沉淀的纯度	(65)
第五节	晶形沉淀和非晶形沉淀的条件	(67)
第六节	重量分析的基本操作和计算	(69)
第七节	应用实例	(74)
第八节	容量沉淀法	(75)
	习题	(81)
第七章	容量分析	(82)
第一节	容量分析的特点及分类	(82)
第二节	容量分析对化学反应的要求	(82)
第三节	容量分析的计算	(83)
第八章	酸碱滴定法	(87)
第一节	概述	(87)
第二节	酸碱指示剂	(87)
第三节	酸碱滴定曲线	(90)
第四节	应用实例	(93)
	习题	(95)
第九章	氧化还原滴定法	(97)
第一节	概述	(97)
第二节	原电池和标准电极电位	(97)
第三节	氧化还原滴定指示剂	(101)
第四节	常见的几种氧化还原滴定法	(103)
第五节	应用实例	(108)
	习题	(113)
第十章	络合滴定法	(114)
第一节	概述	(114)
第二节	EDTA的性质及其络合物	(114)
第三节	酸度对金属络合物稳定性的影响	(117)
第四节	金属-指示剂	(119)
第五节	提高络合滴定选择性的方法	(123)
第六节	络合滴定方式及应用	(125)
第七节	应用实例	(127)
	习题	(130)
第十一章	比色分析	(131)
第一节	概述	(131)
第二节	比色分析的基本原理	(132)
第三节	影响比色分析的因素	(136)
第四节	581-G型光电比色计	(139)

第五节	72型分光光度计	(140)
第六节	比色计和分光光度计的维护与保养	(142)
第七节	应用实例	(142)
习题		(145)
第十二章	气体容量法	(146)
第一节	气体体积、压力、温度之间的关系	(146)
第二节	气体容量法定碳的基本原理及主要仪器	(146)
第三节	应用实例	(149)
习题		(151)
第十三章	误差和数据处理	(152)
第一节	概述	(152)
第二节	误差的来源和性质	(152)
第三节	准确度与精密度	(153)
第四节	提高分析结果准确度的方法	(155)
第五节	有效数字及计算规则	(157)
习题		(158)
附 录		
表 1	酸溶液的配制方法	(159)
表 2	碱溶液的配制方法	(159)
表 3	纯金属分解溶(熔)剂的选择	(160)
表 4	钢的分解溶(熔)剂的选择	(161)
表 5	铁合金分解溶(熔)剂的选择	(162)
表 6	常用熔剂和熔器的选择	(163)
表 7	常用的基准物质及其干燥条件	(165)
表 8	难溶物质的溶解度和溶度积 (18~25°C)	(166)
表 9	金属氢氧化物沉淀的pH范围	(168)
表10	容量分析中(中和法)的当量	(169)
表11	容量沉淀法和络合滴定法的当量	(169)
表12	氧化还原法的当量	(170)
表13	标准电极电位	(171)
表14	防毒常识	(172)
表15	钢铁分析允许误差范围	(174)
表16	缓冲溶液的配制	(176)
表17	原子量表	(177)
表18	定碳用气温气压校正表	(178)
化验室的安全守则		(182)

绪 论

一、分析化学的任务和作用

分析化学包括定性分析和定量分析两部分。它的任务是鉴定物质的化学成分以及测定各组分的相对含量。因此,概括地说,分析化学是研究物质化学组成的分析方法及有关理论的一门学科,它是化学科学的一个重要分支。

考虑到本书是为培训机械工业部门的二、三级工业分析工编写的,所以除了介绍分析化学基础理论知识外,还结合工厂生产实际,增加了原材料的化学分析、试样制备、试样分解、分析方法应用实例、常用仪器设备的结构原理和使用维护、实验室中各项守则、安全技术规程等内容。

由于各工厂从事化学分析工作的人员原有技术水平、日常生产试验项目和仪器设备条件等有所差异,因此在使用本教材时,必须密切联系本厂的生产实际,对书中各章节的内容的讲解可以有所侧重。通过本教材的学习,要求达到部颁工人技术等级二、三级工业分析工的标准,能够比较熟练地进行本工种的各种原材料、材料代用、废品分析、工艺实验研究等化学分析的技术操作。

分析化学的应用是很广泛的,在科学研究上起着“眼睛”的作用。在化学科学本身的发展上起过而且继续起着重要的作用。在现代的化学研究中,分析手段尤其是不可缺少的,而且对分析化学的要求也越来越高。在其它许多科学领域中,例如在矿物学、地质学、海洋学、生物学、医药学、农业科学、天文学、考古学中,也都要用到分析化学。

在国民经济的许多部门,分析化学具有很大的实用意义。例如,工业上,资源的勘探,生产的控制,产品的检验,三废(废水、废气、废渣)的处理和环境的监测;农业上,土壤的普查,农产品质量检验等等都离不开分析化学。

二、分析方法的分类

(一) 无机分析和有机分析

无机分析的对象是无机物,有机分析的对象是有机物,由于分析对象不同,要求也往往有所不同。本书主要讲定量分析,分析对象是无机物。通常要求鉴定试样的组成、百分含量。而在有机分析中,不仅要求鉴定组成元素,更重要的是要进行官能团分析和结构分析。

(二) 常量分析、半微量分析和微量分析

根据试样的用量及被测组分含量的多少,可分为常量、半微量和微量分析,如下表所示。这种分类方法也不是绝对的。在无机定性化学分析中,一般采用半微量操作法,而在定量化学分析中,一般采用常量操作法。

各种分析方法的试样用量

方 法	试 样 重 量	试 液 体 积
常 量 分 析	>0.1 克	>10 毫升
半微量分析	$0.01\sim0.1$ 克	$1\sim10$ 毫升
微 量 分 析	$0.1\sim10$ 毫克	$0.1\sim1$ 毫升
超微量分析	<0.1 毫克	<0.1 毫升

必须指出，常量、半微量和微量分析并不表示被测组分的百分含量。通常根据被测组分的百分含量，又粗略地分为主要成分分析($1\sim100\%$)，微量($0.01\sim1\%$)和痕量($<0.01\%$)成分的分析。

(三) 化学分析和仪器分析

以物质的化学反应为基础的分析方法称为化学分析法。主要有重量分析法和容量分析法(滴定分析法)等。

以物质的物理和物理化学性质为基础的分析方法称为物理和物理化学分析法。由于这类方法都需要较特殊的仪器，故一般又称为仪器分析法。

(四) 常规分析、快速分析和仲裁分析

一般化验室日常生产中的分析，叫做常规分析(例行分析)。炉前分析叫做快速分析，主要用于生产过程的控制。

仲裁分析是两个单位的分析结果之间差异较大(超差)，要求分析手段齐全、水平较高的单位进行准确的分析，提供可靠的分析数据。这种分析又称“裁判分析”。

第一章 试样的采取和制备

在化验室中,进行测定所用的试样,每次最多也不过数克。而其分析结果则要代表大批试料的平均成分,显然采取有代表性的试样在分析工作中是十分重要的。因此分析人员对取样要求应该有所了解,对取样方法应该掌握。本章将对钢铁成品试样、炉前取样及炼钢原材料试样的制取方法作概略的介绍。

第一节 钢 样 的 制 取

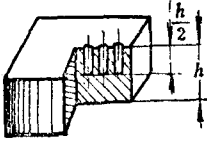
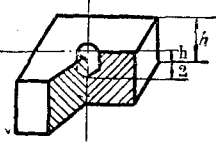
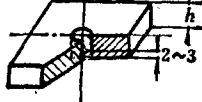
一、成品钢样的制取

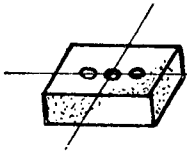
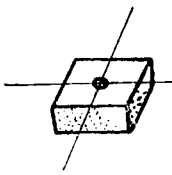
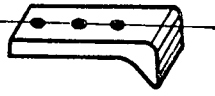
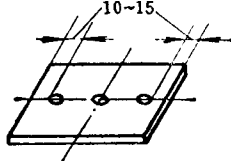
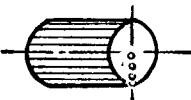
在锭、块上取样,对于硬度不大的钢样,一般可用钻、铣、刨、车、锯、凿、击碎等方法,取其碎屑及碎块即可。对于硬度大的钢样,如钨钢等,取样前应先退火,降低钢样表面硬度,再行取样。退火的方法一般是将锭块在 $750\sim 870^{\circ}\text{C}$ 的高温电炉中加热 $15\sim 25$ 分钟。然后慢慢冷却即可。

钢样的制取方法,随所取钢样的外形不同而不同。另外,炉前与成品试样的取样方法也不相同。成品钢取样,除线材外,一般用钻取法,但也可用车、刨法。各种成品钢材的取样方法见表 1-1。

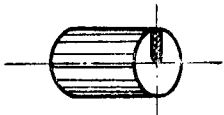
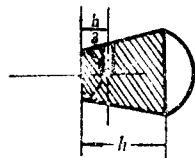
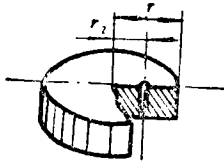
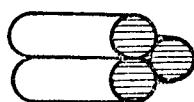
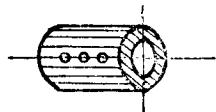
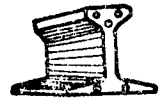
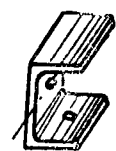
成品钢样的制取方法

表 1-1

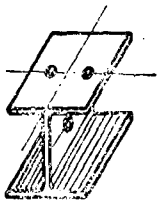
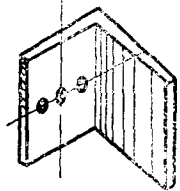
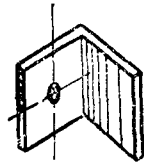
试 样 名 称	取 样 方 法	图 例
方 钢	1.当厚度大于 100 毫米时,在互为垂直的中线上的一半处,均匀地钻取 3~5 个孔,钻取深度应为厚度的二分之一	
	2.厚度在 30~100 毫米时,在互为垂直平分线的交点处钻孔,钻取二分之一的厚度	
	3.厚度小于 30 毫米时,钻取位置同上,注意不要钻透	

试样名称	取样方法	图例
方形铸块	1. 边长大于50毫米的铸块, 钻取3个孔。一个孔在平面的中心部位; 另两个孔在中心钻孔横对称的两边。也可在平面均匀分布的位置上钻取两个或多个孔; 钻孔深度应为厚度的二分之一	
	2. 边长小于50毫米的铸块, 在铸块平面中心点钻一个孔即可, 钻取深度为厚度的二分之一	
	3. 厚度小于30毫米的方形铸块, 钻取深度距底面约1~2毫米	
扁钢和球扁钢	1. 扁钢: 在距宽边10~15毫米, 沿长度中心线的二分之一线段上, 至少钻取三个深度相等的孔	
	2. 球扁钢: 沿平面长度中心线上, 均匀钻取3~5个深度相等的孔, 孔位距宽边不少于5毫米	
板材	在钢板宽度的两端, 距边缘10~15毫米, 沿板材平面长度中心线上, 均匀钻取3~5个孔。板材厚度小于30毫米的, 接近钻透; 大于30毫米的, 钻取深度应为厚度的二分之一	
圆钢	1. 直径大于100毫米的圆钢, 在横断面的半径上, 距边缘5~7毫米, 均匀地钻取3个以上深度相等的孔	

(续)

试样名称	取样方法	图例
圆钢	2. 直径小于 100 毫米的圆钢, 可选择垂直于纵轴的一个点, 钻至中心处	
圆锥形铸块和圆饼形铸块	1. 圆锥形铸块取样: 距小头的三分之一处, 垂直于横轴钻至中心线	
	2. 圆饼形铸块取样: 在半径的二分之一处钻取, 厚度大于 30 毫米的, 钻取深度为厚度的二分之一; 厚度小于 30 毫米的, 接近钻透	
线材和管材	1. 线材取样: 较细的线材, 一般使用剪刀截取, 较粗的线材, 先用硬质钢锤击扁后剪取或用车床车成钢屑。也可用绞样机绞碎	
	2. 管材取样: 垂直于纵轴均匀地钻取 3~5 个孔, 钻取深度距内壁 0.5~1 毫米左右	
钢轨	钢轨取样: 在横截面上, 均匀分布钻取 5 个深度相等的孔	
槽钢	槽钢取样: 在腰部及腿部的中心部位各钻一个孔, 接近钻透	

(续)

试样名称	取样方法	图例
工字钢	工字钢取样：在上平面的垂直平分线上，均匀对称地钻取2个孔；于腰部的中心点钻取1个孔；如果这三点试样不够时，可在底面沿长度中心线两边钻取2个孔	
角钢	1. 边宽大于50毫米的，在角钢的一个面上均匀地钻取3个孔。角钢两个边宽不等的，可在较宽的一面钻取	
	2. 边宽小于50毫米的，可在任一面（指等边角钢）的中间部位各钻取一个孔	

二、炉前钢样的制取

在冶炼过程中，为了控制冶炼生产条件，缩短检验时间，通常直接从炉内或在浇铸时，采取熔融状态（即流体金属）的试样。冷却后，用钻床或车床取样。

1. 铸锭法 用搅拌耙将钢液搅拌均匀，并预先在长柄取样勺内铺一层炉渣，以防样勺被熔化，拨开浮渣，提取钢液，注入专用的生铁样模内，凝固后倒出。低碳钢稍冷后可投入水中；中碳钢、高碳钢可使其自然冷却。

2. 薄片法 用长勺提取钢液后，倒在倾斜而洁净的铁板上，使钢液自然形成薄片，迅速浸入冷水中，至完全冷却，然后取出烘干（此法仅适用高碳钢）。

第二节 生铁试样的制取

一、生铁成品试样的制取

生铁有炼钢生铁和铸造生铁两种。前者硬，称为白口铁，用轧碎法取样，后者软，称灰口

铁，用钻孔法取样。

生铁堆取样，一为用户单位取样，一为制造厂取样，用户取样按进厂生铁牌号和车皮数抽取试样，其办法为：三节车皮以下，每一节车皮中选取两块试样；四至十节车皮每隔一节车皮选取两块试样；十节车皮以上，则每隔两节车皮选取两块试样。此规定如做不到时，可在每堆生铁中，按五点取样法选取试样。制造厂取样是从每堆的三个不同地点各取一块。然后按锭、块取样法，钻取细屑混匀备用。

二、炉前生铁试样的制取

在炼铁过程中，每隔3~4小时出铁一次，当铁水注入铁槽中时，用长柄取样勺在铁水表面逆流接取。然后注于铸铁模中，凝固后倒出，用钻孔法取样。

第三节 钢中气体及非金属夹杂物试样的制取

一、钢中气体分析试样的制取

钢中气体主要指氮、氢、氧，这些气体分析试样的取样规格，随分析仪器和钢种的不同而不同，见表1-2。

钢中气体分析试样规格

表 1-2

试样名称	规格 (毫米)	取 样 工 具	分 析 方 法
定氧试样	$\phi 6 \times 5$ (或 $\phi 6 \times 8$)	成品用车床，炉前用石英管、取样枪	脉冲色谱、库仑定氧、红外定氧等
定氢试样	$\phi 10 \times 30 \sim 50$ $\phi 6 \times 5$	成品用车床，炉前用石英管、取样枪、取样模	真空热抽取、脉冲色谱法等
定氮试样	碎 屑	钻床、刨床	容量法、比色法
	$\phi 6 \times 5$	车床	脉冲色谱法等

1. 定氧试样 脉冲色谱定氧取样，是将锻、轧的样坯或其它部件车成 $\phi 6 \times 5$ 毫米的圆柱体后打上号码，加工精度 $\nabla 7$ 。分析前用细砂纸（或金相砂纸）将试样表面磨光（无锈、无孔洞、裂缝），再用绸布将试样表面擦干净，然后称重，在丙酮、乙醚洗液中洗净，吹干，放入贮样瓶中即可。

2. 定氢试样 炉前取样常用铸铁模、石英管、取样枪等取样工具。采用真空热抽取法定氢取样，要求表面光洁，无缩孔、裂纹、内无气孔。表面温度不得超过 30°C ，在加工过程中应不断地用冷水或干冰间断冷却。加工完用水冲洗干净，在丙酮中洗净、吹干，装入写好编号的试样袋内，置于干冰瓶中保存。成品钢材定氢取样，采用车制法，不需要冷却。

3. 定氮试样 容量法定氮试样的取样方法和成品钢样的取样方法一样；脉冲色谱定氮试

样的取样方法和脉冲色谱定氧试样的制取方法相同。

二、非金属夹杂物试样的制取

轧材比锻件质量均匀，这是因为锻件在锻造过程中易产生折叠所致，其中头部更严重些。所以取样时应先将表面折叠部分车去，车成 $\phi 13 \times 120$ 的棒状，然后在端部打上编号钢印后，再在距顶端5~7毫米处钻一个直径3毫米的小孔即可。对于合金钢及含碳量较高的碳素钢在取样前应进行热处理，取样时如发现试样内部有缩孔或裂纹就应另行取样。

第四节 铁合金、矿物原材料 试样的制取

一、铁合金试样的制取

铁合金，特别是低碳铬铁、钨铁、钼铁、硅铁等，由于偏析往往形成不均匀现象，因此，分别按照以下两种情况进行取样。

1. **块状试样** 块状试样一般用钻、刨法制取，试样中不允许混入铁渣、油脂或其它杂质。如有油污等必须先用乙醚或丙酮洗净，晾干。对硬度大的铁合金采用硬质合金钻头，低速钻取，或用破碎机破碎、研磨机研成细末。

2. **进厂铁合金成批的包装试样** 从一批铁合金中抽取近一半的袋（箱）数，小批的包装试样也不得少于2袋（箱）。从包装或散装选来的试样，混在一起破碎。采样重量与铁合金净重比例见表1-3。

采样重量与铁合金净重比例

表 1-3

袋（箱）净重（公斤）	采取试样重（公斤）	占全堆铁合金重量的百分比（%）
50以下	1	1~3%
50~200	2	
200以上	4	

各种铁合金的粉碎粒度要求如下：

- （1）锰铁、硅锰合金、钒铁等为120筛孔。
- （2）磷铁、钛铁、硅钙合金、硅铬合金、铌铁、锆铁为160筛孔。
- （3）铬铁、钨铁、钼铁、硅铁等为200筛孔。

二、矿物原材料试样的制取

1. 贮矿堆取样 通常分为规则矿堆与不规则矿堆两种。不规则矿堆取样较为困难，对于在装运过程中的矿堆取样是每隔一定时间取一次，从上、中、下各层的各个部位取样，并进行混和、破碎、缩分等加工，才能得到比较均匀的有代表性的试样。对于堆放的矿样则广泛使用的是攫取法，即将矿堆按纵横方向每隔 0.5~1 米，划一条直线，在线上每隔 2~3 米取一点，在此点垂直于堆面，下挖 0.4 米以上（矿石物料块大于 25 毫米时），距地面 0.3 米，取样量不小于全堆重量的 0.4~0.6%，每点取样量不小于 2 公斤。把各点取样收集混匀作为平均试样。若物料块小于 25 毫米时，则从矿堆表面下挖 0.3 米处取样，见图 1-1。

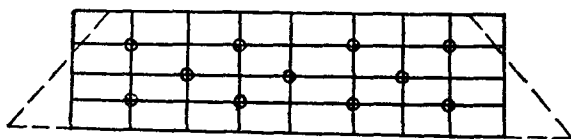


图 1-1 矿石堆中取样点分布

2. 在货车车皮中取样 例如装 40 节车皮的一批矿石，若确定取 40 份试样，每份试样重量约为 0.5 公斤。其方法为：每节车皮规定 20 个取样点。第一节车皮在点 1 处取样。第二节车皮在点 2 处取样，第三节车皮在点 3 处取样，……依次类推。第 20 节车皮在点 20 处取完后。第 21 节车皮按照前 20 节车皮的取法，取到第 40 节车皮，全部取完后混匀。矿石车皮少于 20 节也照此法取样，见图 1-2。

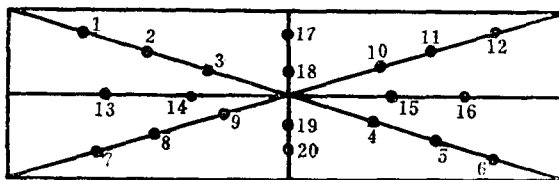


图 1-2 在货车车皮中取样点的分布

3. 在汽车上取样 在汽车上或其它车上取样，原则上与从货车上取样相同。只是取样点要少些。每车可按 5 点取样法取样，见图 1-3。

4. 矿石粉碎及缩分 将大块的物料通过颚式破碎机破碎缩分以后，小块物料用滚式破碎机或圆盘粉碎机磨碎至直径 1 毫米左右。按四分法缩分至约 200 克，取其四分之一装入纸袋以备复查用。另取四分之一用来清洗球磨机。余下的 100 克用球磨机进行细粉碎，并使之通过 120 筛孔进行筛分（矿石、熔剂、炉渣一般为 120 筛孔，耐火原材料为 140 筛孔）。若用乳钵研磨，切忌把过硬的小颗粒弃去。标准筛号及相应的筛孔直径见表 1-4。

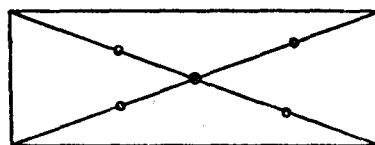


图 1-3 在汽车上取样点的分布

标准筛孔的规格

表 1-4

筛号 (1 英寸 筛底长度内的 筛孔数)	筛孔的直径 (毫米)		筛号 (1 英寸 筛底长度内的 筛孔数)	筛孔的直径 (毫米)	
	苏联标准	美国标准		苏联标准	美国标准
8	2.50	2.36	60	0.25	0.25
12	1.40	1.40	80	0.18	0.18
20	1.00	0.83	100	0.15	0.15
24	0.80	0.70	150	0.10	0.10
32	0.50	0.50	200	0.075	0.074

试样缩分以前, 应将试样混和均匀, 经过粉碎和混匀的物料常用四分法进行缩分。具体操作步骤是: 用锹头将试料先混匀 (图 1-4a), 再将混匀的试样, 堆成圆锥形 (图 1-4b), 然后用锹背压平 (图 1-4c), 通过中心划成四等分, 把任意对角的两份弃去, 余下的两份收集在一起混匀 (图 1-4d), 这样就将样品缩减了一半, 称为缩分一次。如此缩分下去, 达到所要求试样量为止。



图 1-4 四分法缩分示意图

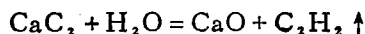
第五节 炉渣试样的制取

炉渣的分析试样, 一般是在炉内或放渣时取样, 称为高温取渣法。有时可以从渣堆中取样, 称为冷取渣法。

高炉炉渣取样是在放渣时取样。开始放渣不要取, 待流出一定时间后 (视炉渣量而定, 一般是一分钟以后), 每隔一分钟用长勺取样一次, 共取三次, 然后冷却备用。

转炉炉渣取样, 是将转炉摇倒以后, 用样勺从炉内取出。

电炉炉渣和平炉炉渣的取样, 是用长勺从炉内取样, 冷却后击碎。放在密闭的玻璃瓶中备用。必须指出, 电炉炉渣的成分变化较大, 因此要搅拌均匀后再采取。取样完毕立即进行分析。因为电炉炉渣中的碳化物易与空气中的水份反应, 生成易碎的灰色粉末。



若用铁合金锭模采取熔渣, 通常是在放渣时, 将样勺放入渣层的中间部位取样浇入锭模内。冷却后在锭模两端30厘米处, 以及中间部位, 共取三个点。

不论是高炉渣、平炉渣、电炉渣、铸铁渣、合金铁渣等, 在破碎前应逐块检查, 将比重大的试块用手锤敲碎, 将渣、铁、钢混在一起的样块弃去, 然后用破碎机破碎, 采用四分法