

采 矿 工 程

王 刚 主 编

中國勞動出版社

内 容 提 要

采矿工程是一门综合性的课程,它包括矿区开发、矿井开拓、井巷掘进、煤矿床开采方法、金属矿床开采方法、露天开采等六篇。每篇介绍了有关部分的基本知识、新技术的应用、不安全因素的影响等。通过本门课程的学习,一方面了解采矿工程的概貌,消除对采矿有影响的不安全因素的方法及措施;另一方面为进一步掌握矿山企业通风安全、安全监察及管理、防止与处理事故的理论与方法奠定良好的基础。它是矿山通风安全(安全监察及管理)专业证书班必修的一门重要课程。

本书由中国矿业大学王刚教授主编,参加编写的有:于汝媛教授(第一、六篇),戴思辉讲师(第二、四、五篇),房延贺副教授(第三篇),王刚教授(第四、五篇)。

本书可供采矿企业技术人员及采矿类院校师生参考。

采 矿 工 程

王刚 主编

责任编辑: 任萍

中国劳动出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京华新印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 27.5印张 886千字

1990年8月北京第1版 1990年9月北京第1次印刷

印数: 2100册

ISBN 7-5045-0516-1/TD·005 定价: 13.90元

目 录

第一篇 矿 区 开 发

第一章 矿区总体设计.....	1
第一节 基本建设程序.....	1
第二节 矿区总体设计.....	2
第三节 采矿企业设计及建设程序.....	3
第二章 工业场地布置及主要设施.....	7
第一节 地面设施及厂址选择.....	7
第二节 土地的恢复与利用.....	10

第二篇 矿 井 开 拓

第三章 矿井开拓的几个问题.....	13
第一节 开采单元的划分.....	13
第二节 矿井生产能力的确定.....	16
第三节 矿井开采过程及三级储量.....	21
第四节 矿石的损失与贫化.....	23
第四章 矿井开拓方式.....	24
第一节 立井开拓.....	24
第二节 斜井开拓.....	29
第三节 平硐开拓.....	32
第四节 斜坡道开拓.....	34
第五节 联合开拓.....	36
第六节 开拓方式比较.....	39
第五章 井硐位置的确定.....	44
第一节 影响井硐位置选择的因素.....	44
第二节 主、副井筒位置的确定.....	46
第三节 风井位置的确定.....	48
第六章 阶段划分及其布置.....	53
第一节 阶段高度确定.....	53
第二节 矿井运输（开采）水平的设置.....	56
第三节 大巷布置.....	60
第四节 溜井及地下破碎.....	64
第七章 井底车场.....	69

第一节 井底车场的组成与调车方式	69
第二节 井底车场的形式	70
第三节 井底车场形式选择及通过能力计算	75
第八章 矿井开拓方案选择	79
第一节 影响矿井开拓方案选择的因素	79
第二节 用方案比较法选择矿井开拓方案	80

第三篇 井巷掘进与支护

第九章 巷道断面设计	89
第一节 巷道断面形状选择	89
第二节 巷道断面尺寸的确定	90
第十章 水平岩石巷道施工	102
第一节 巷道施工中的钻眼爆破工作	102
第二节 掘进通风与综合防尘	109
第三节 装岩调车工作	112
第十一章 巷道支护	120
第一节 锚杆支护	120
第二节 喷射混凝土支护	122
第三节 棚式支架、石材整体式支架和超前支架	127
第十二章 巷道施工方案及劳动组织	132
第一节 一次成巷及其作业方式	132
第二节 一次成巷的施工组织	133
第三节 劳动组织和施工管理	135
第十三章 采区煤(矿)巷道施工	137
第一节 煤巷及半煤岩巷道施工	137
第二节 上下山施工	140
第三节 采区煤(矿)仓及天井施工	143
第四节 采区巷道施工安全技术工作	147
第十四章 立井井筒施工	149
第一节 概述	149
第二节 凿井设施及凿井设备布置	150
第三节 表土施工	153
第四节 基岩施工	155
第五节 立井施工安全技术工作	162

第四篇 煤矿床采矿方法

第十五章 缓倾斜和倾斜薄及中厚煤层走向长壁采煤方法	165
第一节 单一煤层走向长壁采煤法采区巷道布置和生产系统	165
第二节 多煤层采区巷道联合布置和生产系统	170

第三节	长壁工作面回手工艺	173
第四节	长壁工作面循环图表的编制	184
第十六章	缓倾斜及倾斜厚煤层采煤法	188
第一节	倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法	188
第二节	倾斜分层走向长壁上行充填采煤法	192
第三节	放顶煤采煤法	195
第十七章	近水平煤层采煤法	197
第一节	走向长壁采煤法	197
第二节	倾斜长壁采煤法	200
第三节	柱式采煤法	203
第十八章	急倾斜煤层采煤法	206
第一节	倒台阶采煤法	206
第二节	伪倾斜柔性金属掩护支架采煤法	208
第三节	水平分层及斜切分层采煤法	211
第四节	机械化开采	214
第十九章	水力采煤	217
第一节	水力采煤的生产系统及破煤原理	217
第二节	水力采煤矿井的开拓	219
第三节	水力采煤方法	221
第四节	水力采煤的优缺点及适用条件	224
第二十章	采煤方法选择	226
第一节	回采工艺方式选择	226
第二节	采煤方法的选择	227

第五篇 金属矿床采矿方法

第二十一章	空场采矿法	230
第一节	全面采矿法	230
第二节	留矿采矿法	233
第三节	房柱采矿法	237
第四节	阶段矿房采矿法	237
第五节	分段采矿法	243
第六节	矿柱回采与采空区处理	245
第二十二章	充填采矿法	250
第一节	干式充填采矿法	251
第二节	水砂充填采矿法	255
第三节	胶结充填采矿法	262
第四节	矿柱回采	268
第二十三章	崩落采矿法	273
第一节	壁式崩落采矿法	273

第二节	无底柱分段崩落采矿法	277
第三节	有底柱分段崩落采矿法	283
第四节	阶段崩落采矿法	288
第二十四章	采矿方法选择	291
第一节	影响采矿方法选择的主要因素	291
第二节	采矿方法选择	294

第六篇 露天开采

第二十五章	露天开采的基本概念	298
第一节	基本概念	298
第二节	边坡稳定	300
第三节	开采境界	303
第四节	建设项目的经济评价	307
第二十六章	露天开采生产工艺	311
第一节	岩石破碎	311
第二节	采装工作	324
第三节	运输工作	346
第四节	排土工作	415
第二十七章	开采程序	420
第一节	概述	420
第二节	沟位、沟长和推进程序	420
第三节	延深程序	422
第四节	内排程序	423
第二十八章	开拓系统	425
第一节	基本概念	425
第二节	铁道开拓	427
第三节	公路开拓	433

第一篇 矿区开发

第一章 矿区总体设计

第一节 基本建设程序

任何矿区的开发都应该遵循一定的基本建设程序，因为由国家制定的这种程序，是总结了多年的基本建设经验和教训的基础上逐步完成的，可以说，它在一定程度上反映了人们对基本建设规律的认识过程。我国几十年建设经验表明，凡遵照基本建设程序办事的建设项目，基建和生产都比较顺利，“一五”期间的156项重点建设工程大都是这样的；反之，盲目决策，急于求成，违反了基本建设程序，基建和生产就会遭受挫折。有些矿山长期达不到设计能力，经济效益很差，其重要原因之一正是违背了基本建设程序。因此，矿区必须遵照基本建设程序进行开发。

什么是基本建设程序呢？从字面上理解，就是基本建设的步骤。一个矿区的开发，大体上可以分为地质勘探、设计勘察、施工建设、验收投产等几个大的阶段。详细地分，地质勘探又可分为找矿、普查、详查、精查；设计勘察又可分为长远规划、矿区建设可行性研究、矿区建设计划任务书、矿区总体设计、矿区单项工程初步设计、施工图设计；施工建设又可分为施工准备、主体工程施工、辅助设施施工和配套工程施工、试运转及自验收；验收投产又可分为单项工程和总体验收、全面投产等阶段。

以上各个阶段基本上是顺序进行的，步骤不能跳跃，更不能颠倒。但有些步骤又存在着必要的合理交叉，比如地质部门提出详查报告后，设计部门即可编制矿区建设可行性研究报告以至矿区总体设计，与此同时，地质部门在同一矿区内进行精查勘探工作。这种交叉是合理的，又是必要的，因为地质部门的精查勘探设计正要根据《矿区总体设计》来安排，以便正确地确定矿区内各个井田的精查顺序及所要求的勘探精度。

为了顺利地贯彻执行基本建设程序，我国还把从建设项目酝酿到该项目列入年度计划开工建设以前所进行的工作，称为前期工作。前期工作主要包括三个方面：

一、勘测、科研、试验和可行性研究

为了分析和论证建设项目是否可行，首先需要进行资源补充勘探、工程地质、水文地质勘探、地形测量、科学研究、工程和工艺技术试验、地震、气象、环保资料收集等工作。对调查、试验所取得的资料进行可行性研究，初步论证建设项目在技术、经济和生产布局上是否可行，并经过多方案的比较，推荐最佳方案，为进一步编制设计任务书提供主要依据。

二、设计任务书

在技术经济论证或可行性研究的基础上，对推荐的最佳方案再进行深入工作，进一步分析项目的利弊得失，落实各项建设条件和协作配合条件，审核各项技术经济指标的可靠性，比较确定建设厂址，审查建设资金来源，为项目的最终决策和初步设计提供依据。

三、初步设计

这是项目决策后的具体实施方案，也是进行施工准备的主要依据。

以上三个方面通过计划安排，使之互相衔接，做到既保证建设前期工作有必需的工作周期，又能满足国民经济计划对建设进度的要求。鉴于前期工作牵涉面广，需要充分调查研究，反复分析论证，才能保证建设项目有可靠的基础。一般大中型项目要提前一二年甚至三四年就开展前期工作，并正式纳入国家计划。

合理的必要的设计周期，是设计质量和设计程序的保证。煤炭工业的《设计工作条例》中，对各阶段的设计周期做了大致的规定，可供参考：

编制煤炭发展长远规划，是设计单位配合有关部门经常进行的一项工作；

矿区建设可行性研究，在接到建设单位设计委托书和批准的详查地质报告等基础资料后，一般需8~12个月提出研究报告，条件复杂的矿区，时间还应适当延长；

矿区总体设计，在接到批准的矿区建设可行性研究报告、设计任务书和批准的详查地质报告后，一般6~8个月提出设计文件；

矿、厂单项工程可行性研究，在接到设计委托书和批准的精查地质报告等基础资料后，一般6~8个月提出研究报告，条件复杂的矿、厂单项工程可行性研究，时间还应适当延长；

初步设计，在接到批准的矿区总体设计（或可行性研究报告、设计任务书）和批准的精查地质报告后，一般6~8个月提出设计文件。

矿、厂初步设计批准后，4~6个月由设计部门提交首批施工图。涉及到设备的建筑安装工程施工图，需在建设单位提出设备图纸后4~6个月提交。

必须指出，各个设计阶段的文件，都要经过必要的专家评估和领导机关审批的手续，一环扣一环。一般的建设项目，从接到设计委托书到提出初步设计文件，大约需2~3年，大型复杂项目时间更长一些。这里还没有考虑各阶段设计文件等待评估和审批的时间在内。

第二节 矿区总体设计

一、矿区总体设计的任务

主要是解决矿区开发的全局部署问题。矿区总体设计应阐明设计的指导思想，论证矿区开发的意义，并从技术经济上论证和确定矿区开发的原则方案。矿区总体设计经过评估和审批后，将成为矿区进一步勘探、国家安排建设项目和外部协作项目以及矿区内的矿、厂单项工程编制初步设计的依据。

由于矿区总体设计事关矿区全局，极为重要，其审批权集中在国务院和国家计委。

二、矿区总体设计的主要内容

（共分以下八项）

- （一）合理划分井田，首先应划出适于露天开采的井田，然后是矿井井田。
- （二）确定各矿的名称、井型和矿区规模。
- （三）原则选定各露天矿和矿井的生产工艺和开拓方式。
- （四）合理安排各露天矿和矿井以及其它主要工程的建设顺序。
- （五）合理选定矿石和其它副产品的加工工艺和利用方式。

- (六) 对矿区地面设施、附属企业和生活福利设施作出规划安排。
- (七) 统筹部署矿区的地面运输、机电修配、水电系统、环境保护等矿区单项工程。
- (八) 编制矿区总投资估算、劳动定员和设备材料估算。

三、矿区总体设计所必需的资料包括

- (一) 已批准的设计任务书(根据矿区建设可行性研究报告提出)和矿区详查地质报告。新开发矿区还应具备一二个井田的精查勘探程度的地质资料。
- (二) 用煤地区的需煤计划和用户对煤质的要求。
- (三) 矿区所在地的经济和社会发展规划。
- (四) 矿区建设的外部条件。
- (五) 邻近或类似矿区的开采情况及有关指标。

经过专家评估和领导机关审查批准的《矿区总体设计》，即可取代矿区各单项工程的设计任务书，也就是说，各露天矿、矿井及其它附属设施均可根据《矿区总体设计》直接编制自身的初步设计。

第三节 采矿企业设计建设程序

采矿企业的设计程序是基本建设程序的一部分，大体可以分为两种情况，即没有《矿区总体设计》的和已编制《矿区总体设计》的。

按照基本建设程序，一个矿区应该先编制《矿区建设可行性研究报告》，经审批后拟就《矿区总体设计任务书》，然后编制《矿区总体设计》，这样就把事关矿区全局的重大问题都作了部署，这以后才能着手采矿企业的单项设计。这么说来，似乎不应该出现前面说的第一种情况，即没有《矿区总体设计》就着手采矿企业的单项设计。实际上，这种不尽符合基本建设程序的情况屡屡发生。其原因是，有的矿区面积辽阔，达数百平方公里，以我国的地质勘探力量和有限的财力，难以一下子把全矿区的详查勘探工作完成，而只能完成一个局部或几个井田。在这种情况下，就无法编制《矿区建设可行性研究报告》，也就无法按部就班地执行基本建设程序，只能变通一下，先搞采矿企业的设计，以满足建设的需要，待到条件具备时，再来补做矿区总体设计。这种变通是有一定风险的，所以必须经过主管部门的批准。

没有《矿区总体设计》时的采矿企业设计程序

(一) 首先编制《采矿企业可行性研究报告》

可行性研究是一门综合性的科学，它是运用系统工程的方法对一个建设项目的技术可行性和经济合理性进行详细调查、分析论证、方案比选，从而提出最优方案的一系列工作。可行性研究就性质而言，类似于我国对大型项目所做的“方案设计”，但其内容之细、范围之广则远非方案设计所能比拟。国外对可行性研究十分重视，作为建设项目是否可行的决策环节。我国也已正式列为设计任务书之前的一个重要决策阶段，但还缺乏经验，各个部门对《可行性研究》的内容和深度很不统一，下面提供的内容仅供参考。

1. 总说明——概况和编制依据、矿山建设综合评价、存在问题与建议。
2. 井田概况和建设条件——井田概况、矿山建设的外部条件、资源条件和市场预测。

3. 开发方式——生产工艺和开拓方式、采矿方法。

4. 地面设施——产品加工方案和地面生产系统、外运方式、工业场地与主要地面设施的总体布局。

5. 建设时间与产量安排——投产标准、分期问题、施工程序。

6. 技术经济分析与评价——总投资、总工程量、估算成本、投资回收期。

采矿企业可行性研究报告除以上文字部分外，还应附有主要设备表、投资估算书和若干附图。

采矿企业可行性研究依据的主要资料有：

1. 五年计划和长远规划。

2. 已批准的详查地质报告。

3. 国家有关矿山建设的法令。

4. 矿山内部和外部的其它资料。

(二) 设计任务书

设计任务书是继可行性研究后的决策性步骤。采矿企业的设计任务书是在该企业可行性研究报告已被批准的基础上编制的，二者共同作为采矿企业初步设计的编制依据。

采矿企业的设计任务书通常应包括以下内容：

1. 采矿企业名称；

2. 企业建设规模；

3. 企业产品用户及对产品质量要求；

4. 采矿方法；

5. 开拓方式；

6. 水源、电源、外运方式；

7. 投资控制指标；

8. 施工单位及建设期限。

采矿企业设计任务书，同样也是决策性文件，在提出可行性研究报告后，如条件不具备，很可能就此终止设计工作。

(三) 初步设计

采矿企业初步设计是在可行性研究的基础上，根据设计任务书对采矿企业的建设进行全面安排，是未来企业的蓝图。初步设计是建设项目决策后的具体实施方案，是企业施工和生产的重要基础性文件。

采矿企业的初步设计由说明书、图件、概算书和设备器材清册等四个部分组成。

露天矿的初步设计说明书一般包括以下章节：

1. 绪言

2. 第一章 矿区概况及矿床地质特征：下分矿区概况、地形水文与气象、地质构造与矿床产状、水文地质特征、矿岩物理力学性质、矿石加工性能、勘探程度评价等节。

3. 第二章 边坡稳定：下分矿区工程地质条件、土岩计算指标选择、边坡稳定计算、预防滑坡措施、边坡稳定性评价等节。

4. 第三章 境界和生产能力：下分境界确定、储量计算、剥离量计算、工作制度、年产量及服务年限、年剥离量确定等节。

5. 第四章 开拓与程序：上分开拓方式、矿田分区及开采程序、基建工程量、采剥方式、进度计划、穿孔爆破、设备计算、安全措施等节。

6. 第五章 防排水与疏干：下分河流改道与防洪、采场排水、疏干等节。

7. 第六章 运输：下分原始资料、运输量、运输方式和设备选型、线路设计与技术条件、牵引计算与行车密度、咽喉通过能力验算、分界点及总平面布置、设备及工程数量、铁路专用线、矿区公路、桥涵工程等节。

8. 第七章 排土场：下分原始资料、位置选择与容量计算、排土方式与排土能力、排土计划与用地计划、设备数量、土地恢复与利用等节。

9. 第八章 机修厂：下分任务与组成、修理车间、机车车辆修理厂、电修车间、轨道车间等节。

10. 第九章 炸药库：下分库址选择、总平面布置、工艺流程等节。

11. 第十章 供电：下分负荷、运输电气化、供电方案、变电所、输配电线路、主要生产环节供电系统、照明等节。

12. 第十一章 给水与排水：下分基础资料、水源、给水方案、暴雨径流计算、排水方

13. 第十二章 卫生与供热：下分采暖通风、锅炉设备、室外热力管路等节。

案及系统、排水设备等节。

14. 第十三章 总体布置：下分布置原则与分区功能、工业建构筑物、行政生活建筑、居住区、公共建筑等节。

15. 第十四章 经济：下分劳动定员、劳动生产率、设计成本估算、经济分析论证、主要技术经济指标等节。

16. 附录：主要包括地质报告审批文件、设计任务书及其审批文件、主管机关对设计的指示文件或决议、与有关部门签订的协议等。

矿井的初步设计说明书与露天矿大同小异，一般没有排土场及边坡稳定章节，但需增加采矿方法及通风安全、提升通风设备等章节。

以上仅为一般性提纲，应视具体矿山情况适当增删。

初步设计文件除说明书外，应包括必要的图件。初步设计的深度和广度，比起可行性研究都要进一步。说明书和图件应能勾画出未来矿山的全貌，概算书应能作为年度计划安排投资的依据，设备器材清册应能作为订货的依据。

（四）施工图设计

施工图设计又称施工图，是根据已批准的初步设计编制的。《煤炭工业设计工作暂行条例》规定：“在编制施工图设计前，必须确定施工单位，并根据批准的年度计划及施工组织设计等有关文件，逐年签订提交施工图设计协议。设计单位应建立施工图台帐，对施工图提交及修改情况进行登记、检查。”

施工图目录，由初步设计项目负责人根据矿山具体情况编制。施工图即按该目录陆续设计，提交时间应满足施工需要，过早提交不必要，还可能引起返工，延误将造成窝工损失。施工图漏项属于设计事故，由项目负责人承担责任。

由于施工图是施工的直接依据，通常要求按实测资料编制，必要时对初步设计作一定程度的改动，但不得违背初步设计的原则决定。

凡涉及设备的施工图，必须在收到建设单位提供的设备图纸后，才能着手编制。

（五）施工组织设计

采矿企业从批准初步设计，列入国家建设计划起，到正式开工建设止，称为施工准备期。施工准备期内，应由设计部门负责完成项目施工组织设计和施工预算，施工单位应派代表参加。项目施工组织设计由原设计批准单位审批后，交施工单位实施。

项目施工组织设计应包括以下主要内容：

1. 整个建设期间各单位工程的进度安排；
2. 各单位工程的施工方案及施工技术措施；
3. 各单位工程逐年发生的工程量、矿岩量及运输量；
4. 施工设备的型号、数量及投入时间；
5. 逐年所需水、电、油、材料、人员的数量及供应方法；
6. 施工设备的检修安排；
7. 施工期间的疏干、排水及安全措施；
8. 施工场地的平面布置；
9. 管理人员和操作人员的培训计划。

（六）施工及验收

采矿企业的施工建设必须按照批准的设计文件、施工图和施工组织设计进行。设计单位必须向建设单位和施工单位交清设计意图与要求。在施工期间，应派出施工代表常驻工地。建设单位应向设计单位派设计代表，对设计意图和要求及时交换意见。

施工原则上应由专业化队伍承担，应实行招标承包制。施工中发现设计有问题时，由建设单位和设计单位协商解决，重大问题应报请设计批准单位处理。

建设工程全部完成后，应及时组织验收，合格后方可交付生产单位。

第二章 工业场地布置及主要设施

第一节 地面设施及厂址选择

一、厂址选择的原则

(一) 厂址选择必须根据上级主管部门的选厂文件, 在合理的工业布局原则指导下进行。

(二) 选址时应对厂址的原料、燃料和材料分布、产品流向、交通运输、自然条件(地形、地质、水文、气象)、能源供应(水、电、风、气)、废水废渣排放、环境评价、城镇规划、综合利用等各种因素, 进行广泛深入的调查研究和多方案的技术经济比较, 选出最佳厂址。

(三) 厂址应具有畅通、经济的交通运输条件, 与厂外铁路、公路的连接要短捷方便、工程量小。

(四) 厂址应注意节约用地, 不占或少占良田耕地, 并应符合国家有关土地管理、环境保护和水土保持等法规的要求。

(五) 厂址应具备充足、可靠、符合生产和生活要求、且能满足发展规划需要的水源和电源。

(六) 下列地区不宜选作厂址:

1. 发震断层和基本烈度高于九度的地震区;
2. 有泥石流、滑坡等直接危害的地段; 工程地质恶劣地区;
3. 具有开采价值的矿藏区;
4. 爆破危险范围内及采矿塌陷区内;
5. 水库下游等易受洪水威胁且不能保证工程安全的地段;
6. 传染病、地方病等严重的地区;
7. 对飞机起落、电台通讯、电视传播、雷达导航以及重要军事设施有影响的范围内;
8. 风景区、自然保护区、文物保护区;
9. 生活饮用水源的卫生防护地带内;
10. 具有大量有害气体或有害物质散发源的影响范围内。

二、工业场地的技术要求

(一) 自然地形应有利于生产流程、车间布置、运输联系、场地排水、节约投资。避免在盆地、积水洼地和窝风地段建设工业场地。

(二) 工业场地的地基承载力, 一般不宜小于 15t/m^2 。地下水水位宜在建筑物基础底面以下, 冬季最高水位不宜高于土壤冻结深度。

(三) 应防止被洪水淹没, 其场地设计标高, 应根据计算水位(设计水位+壅水高度+浪高)确定。设计洪水频率规定为: 大型矿山 $1/50$ 或 $1/100$; 中型矿山 $1/25$ 或 $1/50$; 小型矿

山¹/₂₅。

(四) 位于山坡或山脚的工业场地，应尽量避免设在受山洪威胁的地段。当不可避免时，应采取可靠的截洪、排洪等防护措施。

(五) 注意相邻设施的安全、卫生、环保要求，并不应影响相互发展。

三、采矿企业地面设施

(一) 井口或露天采场：是根据矿床地质条件和设计的生产工艺和开拓系统确定的，不能随意选择或更动。其余地面设施应以井口或露天采场为中心，合理进行布置。

(二) 排土场（废石场或尾矿场）：是收容矿井矸石或露天矿剥离土岩以及洗选后的尾矿的场所。对于有用的耕土、暂时不能回收的伴生矿物，应分别堆置，以利回收利用。

(三) 选矿设施：包括破碎筛分设施和选矿厂，根据设计的产品方案设置，原矿外销时可不设选矿厂，仅作破碎筛分；并可直接外销原矿，不设任何选矿设施。

(四) 矿山工业场地：包括行政福利设施、仓库、修理及动力等设施，可以单独设置在井口或采场附近，为采矿生产服务；也可与选矿设施合并在一起，为整个矿山服务。

(五) 炸药库：一般单独设置，包括炸药库、导爆材料库、炸药加工室、干燥室、警卫及消防设施等。

(六) 供水水源：由取水构筑物、泵站、管网、蓄水池等组成。

(七) 污水处理设施：一般应在工业场地及居住区设置处理生产废水和生活污水的处理厂。

(八) 居住区：由职工宿舍、学校、医院、商店和俱乐部等文化生活设施组成。可设在现有市镇近旁成为其一部分，或单独设置形成新的市镇。

(九) 运输设施：矿山的原材料、设备和生产的产品（矿石），一般用铁路或汽车运输，并与国家的铁路和公路网相通。

四、厂址选择

(一) 排土场

这是矿山占地面积最大的设施，也是对矿区周围的沟谷、河道、村庄、农田等影响最严重的设施。选址应注意以下要求：

1. 优先选择无村落、住户的山坡、沟谷、荒地、次地、尽量避免动迁居户、村庄和占用大片农田、耕地等。

2. 注意选择没有矿床分布的地区，难以避免时，应落实矿床开采价值及排土场对今后矿床开采的影响，并与有关单位协商。

3. 位置应尽量靠近井口或采场，可采取集中或分散堆弃，尽可能缩短运距。有条件时，应尽量利用采空区作内排土场。

4. 应选择基建工程量小而排土容量又大的地形。当场地不是以容纳矿山全部土岩或矸石时，可分期征地并注意土地的恢复与利用。

5. 排土场是矿区主要污染源之一。粉尘扩散，自然发火，污染大气；雨水淋溶，产生酸水，危害农作物及鱼畜生长。

(二) 选矿设施

1. 宜选在井口或露天采场出入沟口附近，并使原矿与精矿运输方便。

2. 应尽可能与破碎筛分车间和矿山工业场地布置在一起。

3. 厂址应与水源、电源、排土场（废石场、尾矿场）联系方便。
4. 宜选在居住区最小风频的上风侧，且宜选在排土场最小风频的下风侧。
5. 厂址应有足够的储矿场地，且应回矿方便。
6. 选煤厂的煤泥池占地面积大且污染环境，宜布置在场地边缘或装车站异侧，并位于选煤厂最小风频的上风侧。

（三）矿山工业场地

1. 要与矿山的生产运输系统布置协调一致，便于生产联系。
2. 尽量靠近井口或出入沟口，并保持有足够的安全距离，特别是当矿床尚未全部查清时，应避免压矿。
3. 山坡露天标高较大时，可在上部开采水平设置机修站，以满足上部水平的需要。
4. 当矿区内有两个或多个井口或采场生产时，根据其生产规模的大小及相距远近，可分别按井口或采场设置各自独立的工业场地，有条件时，也可集中设置。此时，工业场地一般应靠近产量最大的矿井或露天矿。

（四）机车车辆修理设施

采用铁道运输的露天矿，一般应设置机车车辆修理厂。选址时应注意：

1. 宜设于露天矿车流较大的出入沟口附近的车站上。
2. 最好与矿山机修厂设于同一场地，或联合设置。
3. 当同时为几个矿山服务时，应选在使用机车车辆最多的矿山附近。

（五）汽车修理设施

一般矿井及露天矿只有少量普通日用汽车，其日常小修、保养作业就在车库内进行，不必设置专门的汽车修理设施，汽车的大、中修一般均外委。采用汽车运输的露天矿，根据所使用的汽车数量和运输量的大小，可设置不同种类和规模的修理设施，包括汽车保养和汽车修理两种作业。保养场一般设在矿山工业场地内或附近。选择汽车修理厂的厂址应满足以下要求：

1. 尽可能靠近其他修理设施，以便于备件和材料的加工协作。
2. 应与矿山运输系统协调一致，以便使检修汽车的行程短捷合理。
3. 与厂外道路联系方便。
4. 当同时为几个矿山服务时，应选在使用汽车数量最多的矿山附近。

（六）炸药库

1. 宜选在矿区边缘偏僻的沟谷内，但要节约工程量和运距。
2. 尽量选择有可供利用的山岭、岗峦等作天然屏障和宜于布置厂库区内各项设施的有利地形。
3. 应符合对矿区、居住区、村镇、国家铁、公路、高压输电线等建、构筑物的安全距离。
4. 应有良好的运输条件，水电供应可靠。

（七）动力设施

主要包括变电所、压气站、锅炉房、氧气站、乙炔站等，其场地选择要求如下。

1. 矿区总变电所应靠近矿区负荷中心，一般应靠近选矿厂及井口或露天采场。厂址应便于进出线并有良好的防尘、防振、防噪声、防潮等条件。

2. 压气站一般应靠近主要用户和供电电源,又要考虑空压机本身的振动和噪声对其他设施的影响。厂址要求空气洁净,不受有害气体污染。

3. 其它动力设施,一般都在工业场地内设置,不单独选址。

(八) 仓库设施

1. 总库应选在与外部运输线路衔接方便的地方。

2. 库区应靠近用户且运输便捷。

3. 石油库应形成独立库区,且应满足防火、防爆规范要求。

(九) 行政福利设施

一般都直接设在矿山工业场地内,不单独选址。当矿区较大时,有可能单独考虑行政生活区,其选址应注意:

1. 尽量靠近工业场地并面向居住区及交通要道,便于内外联系。

2. 注意不压矿,尽可能不选在散发有害气体、烟雾、粉尘等车间盛行风向的下风侧。

(十) 居住区

1. 常选在矿区与外部城镇之间,与矿山周围的村镇联系方便的地方,既有利生产,又方便生活。

2. 要有较为安静、卫生的自然环境,尽可能避免处于烟灰、废气、粉尘源盛行风向的下风侧。

3. 沿河谷选址时,尽可能选在上游地段,否则应有污水防治措施,以保证生活用水的水质。

4. 应选择有良好的排放雨水和污水条件的地势较高的地段。

5. 应能保证自然通风和日照条件,尽量选阳面山坡,避开窝风地段。

6. 有利于供水、供电、供热、便于绿化。

地面设施的厂址有两个以上方案时,应进行方案比较,比较的重点是场地条件比较和建设费及经营费比较。

各项设施的总平面布置,可参阅矿山设计有关资料。

第二节 土地的恢复与利用

采矿企业不可避免地要占用和破坏部分农田、草原或森林,影响环境及生态平衡。如果通过工程措施,使占用的土地得到恢复和重新利用,这是造福子孙后代的一件大事。

在采矿设计中,应该把土地复用列为设计目标之一。首先是压缩排土场占地,尽可能实现内部排土或矸石回填。其次,在露天矿中实行分区开采,分期征地,分期恢复。在采矿设计中,应有计划地安排土地恢复工程,以降低土地复用的费用。

一、土地复用的分类

土地复用就地点而言,大致可分为四种:

(一) 采场或塌陷区的复用

露天矿采场应尽可能利用作内部排土场,矿井开采后造成的塌陷区,可以改造作为鱼塘加以利用。

(二) 外排土场的土地复用

排弃完了后平整成形，造成大片土地，用作耕地或造林。

（三）尾矿场的土地复用

经自然或人工处理后提供用地。

（四）沟谷、瘠薄荒地

可以用排土方式填平造地。

从新利用的方式而言，大致可分六种：

（一）提供农业耕地；

（二）提供牧业草地；

（三）提供林业用地；

（四）提供水库、池塘、人工湖用地；

（五）提供建筑用地；

（六）提供风景区、疗养区用地。

二、土地复用工程

大体分为两个阶段：土地恢复和土地利用。通常采矿企业只承担土地恢复阶段的任务。

土地恢复包括以下三个方面：

（一）排弃矸石或剥离土岩，要确保土地恢复后的稳定与安全。

（二）平整场地，用工程机械推平、造型。沉降稳定后即可安排使用。

（三）覆盖土壤，当用于农牧业时，应覆盖一层15~30cm的耕植土

目前，我国矿山的土地恢复与利用尚处于初级阶段。一般只限于农业、林业和池塘水库的土地复用。多数矿山是土岩混排，表层不进行覆土，缺少熟化土和腐植土。土地的复用，只靠自然风化熟化。另外，对复用的土地不改良，不施肥，少灌溉，广种薄收。往往是风调雨顺时多收，雨水不足时少收。但也有少数矿山，如广东坂潭锡矿、小关铝土矿，在土地恢复方面做出了成绩。在土地复用中种植的作物有水稻、甘蔗、大豆、玉米、花生、油菜、水果等。