

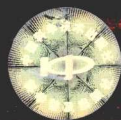
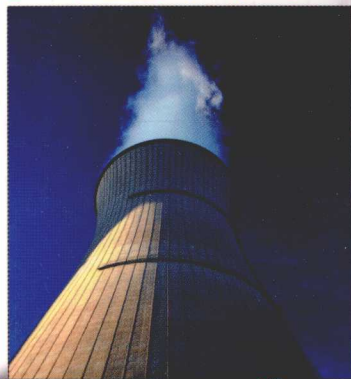
书本科技馆

认识能源

煤炭是如何形成的？

COAL 煤炭

人们怎么开采出煤炭的？蒸汽机和发电站又是如何利用煤炭工作的？答案就在这本书里——一个关于煤炭的神奇世界



科学普及出版社

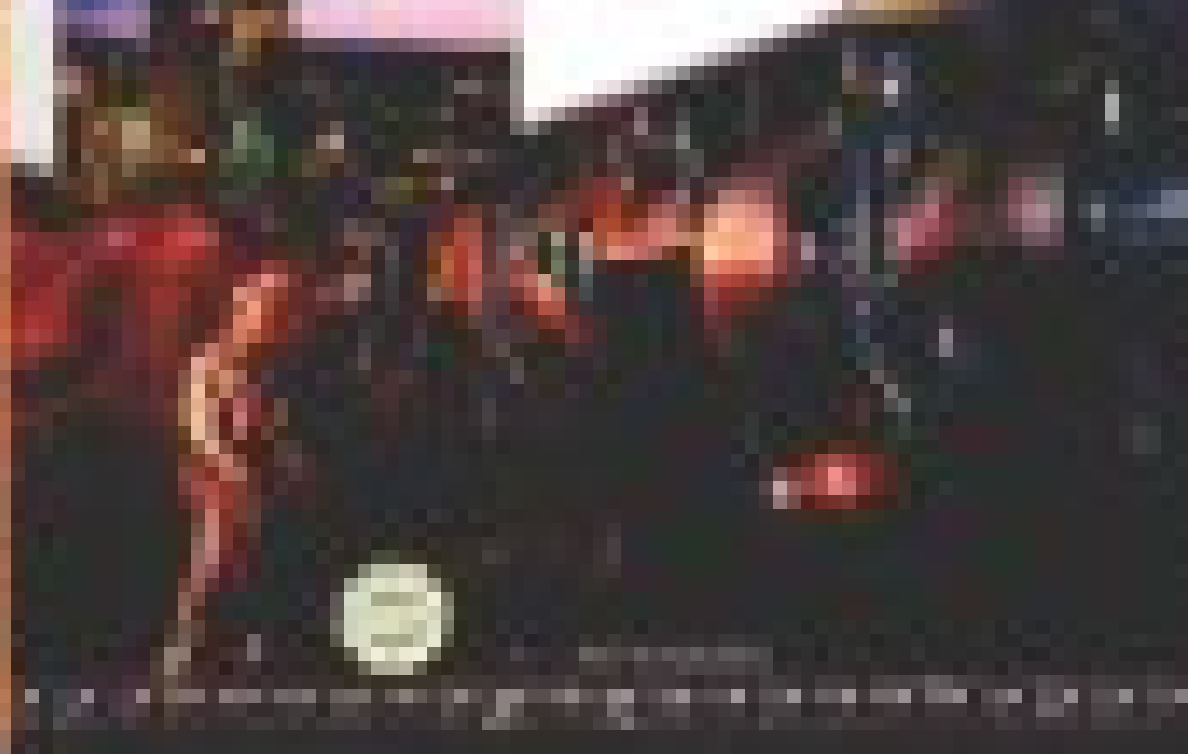
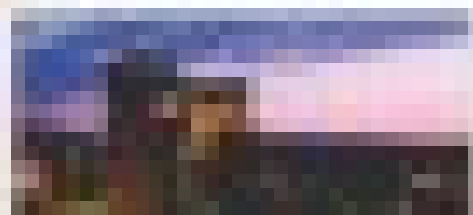
认识能源

COAL 煤炭



煤炭是重要的能源

煤炭是重要的能源，也是我国的主要能源。煤炭的开采和利用，对于我国的能源安全和经济发展具有重要意义。随着科技的进步，煤炭的开采和利用技术也在不断进步，为我国的能源供应提供了有力保障。



【书本科技馆】

认识能源

· 煤炭 ·

[英] 史蒂夫·帕克尔 编著

中国科协青少年科技中心 组织翻译

申屠德君 译 张景华 审校



科学普及出版社

· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

煤炭/[英]帕克尔编著;申屠德君译. —北京:
科学普及出版社, 2009

(认识能源)

ISBN 978-7-110-06022-3

I. 煤... II. ①帕... ②申... III. 煤炭资源-普及读物 IV. TD82-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第200449号

自2006年4月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书

Copyright © David West Children's Books 2002

本书中文版由David West Children's Books授权科学普及出版社出版, 未经出版许可
不得以任何方式抄袭、复制或节录任何部分。

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 01-2008-2717

策划编辑 肖 叶 单 亭
责任编辑 杨朝旭 梁军霞
封面设计 阳 光
责任校对 王勤杰
责任印制 安利平
法律顾问 宋润君

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:010-62103206 传真:010-62183872

科学普及出版社发行部发行

北京盛通印刷股份有限公司印刷

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:2 字数:50千字

2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

ISBN 978-7-110-06022-3/TD·4

印数:1-10 000册 定价:12.00元

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

ENERGY FILES

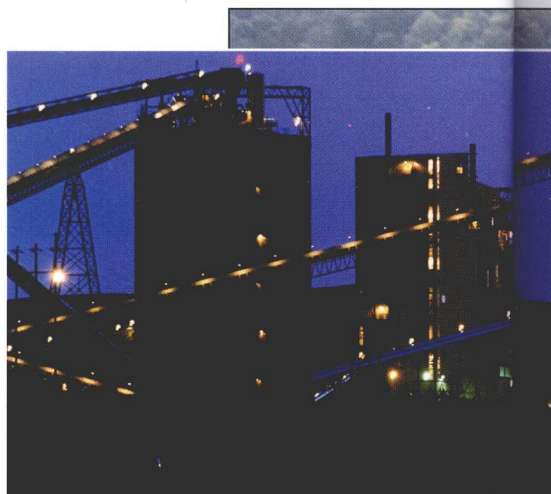
COAL

目录

简介	5
煤的年龄	6
煤是如何形成的	8
哪里可以发现煤	10
煤矿	12
在矿井中工作	14
煤矿开采	16
地表的煤	18
煤炭的运输	20
发电用煤	22
工业用煤	24
煤气及其副产品	26
煤引起的污染	28
未来的煤炭能源	30
词汇表	31
索引	32



煤不仅是一种重要燃料,也是重要的化工原材料,能制成从强酸性的化学药剂到性质温和的肥皂等各种各样的产品。



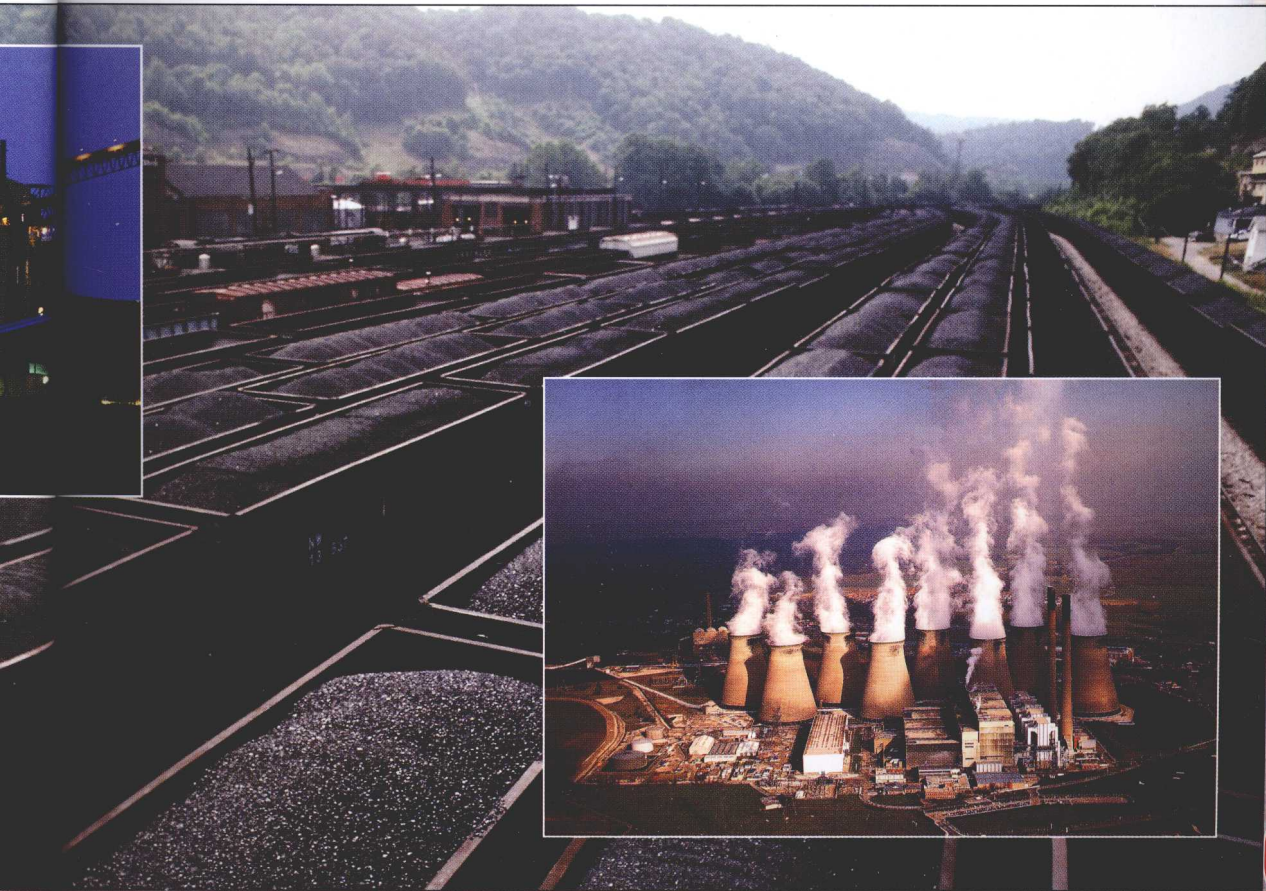
煤矿里的这些高塔调度着许多绕线滑轮,矿工们就是通过这些滑轮上悬吊的车厢被送到地下去采矿。



简介

煤是地下的一种非常有用的岩石。这种黑色、坚硬的矿石在全世界都是一种重要的能源。发电站、工厂的熔炉、蒸汽机车以及人们家里的火炉或壁炉，全都离不开煤。到了今天，人们依旧冒着生命危险在地下矿井里采煤。现今繁荣的工业是建立在煤炭能源之上的。然而，燃烧煤炭造成了很多污染问题，而且和所有的化石燃料一样，一旦用完就没有了。

货运火车装载着数百吨煤（下图）将运往发电厂（插图）。然而这么巨量的煤只够发电厂用几天。



当你捡起一小块煤时，你触摸到的是一段流逝已久的时间，甚至比恐龙横行地球的那个年代还要久远。绝大多数的煤形成于几亿年前，主要在石炭纪——一个“成煤森林的时代”。

温暖而潮湿

在3.6亿~2.86亿年前的石炭纪，地球上的气候如同现在的热带雨林一样温暖而潮湿，在广阔的、水汽缭绕的沼泽地里生长着巨大的蕨类、木贼属植物以及其他史前植物。这时候还没有出现恐龙，沼泽地中的动物有巨型昆虫蜻蜓和像鳄鱼大小的两栖动物等。茂盛的绿色植物生长、死亡，大量堆积在浅水中，逐渐地变成了煤（见第8页）。



许多煤块中都含有史前生命的化石印迹，比如蕨类植物和昆虫。



石炭纪没有花、草和阔叶树，高大的植物主要是蕨类、灰白水龙骨、木贼属植物、针叶树以及石松类。



泥炭是煤形成中的早期形态，常用于家庭燃烧取暖，或者作为庄稼的肥料。不过泥炭的自然储量很少。

更多的成煤年代

地球历史上所有温暖、潮湿的地质时期里，都有煤在缓慢形成。主要的成煤森林期包括二叠纪（2.86亿~2.5亿年前）、三叠纪（2.5亿~2.06亿年前）、侏罗纪（2.06亿~1.44亿年前）、白垩纪（1.44亿~6500万年前）和第三纪（6500万~200万年前）。恐龙生活在中间三个地质年代里。不过今天利用的煤一半以上都形成于石炭纪。



未来的煤？

如今地球上有一些地区气候温暖、潮湿，拥有大面积湿地森林，林中长满了覆盖着苔藓的柏木和藤蔓。但是这些森林在几百万年后才能形成煤，目前的成煤率几乎为零。



美国华盛顿州的温带雨林

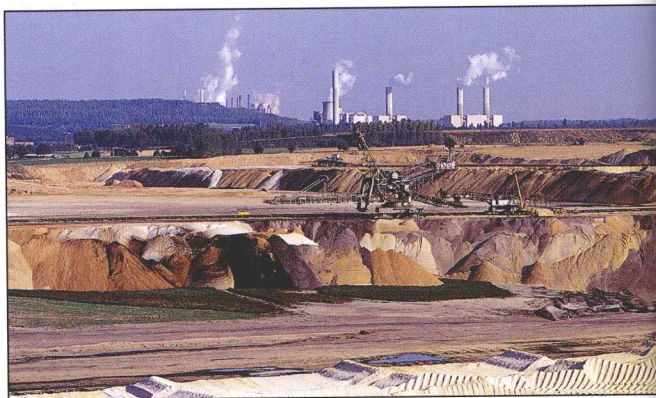
8 煤是如何形成的

煤有许多种类，有着不同的颜色和硬度，燃烧时释放的热量也不同。煤的多样性来源于煤形成时的不同阶段。

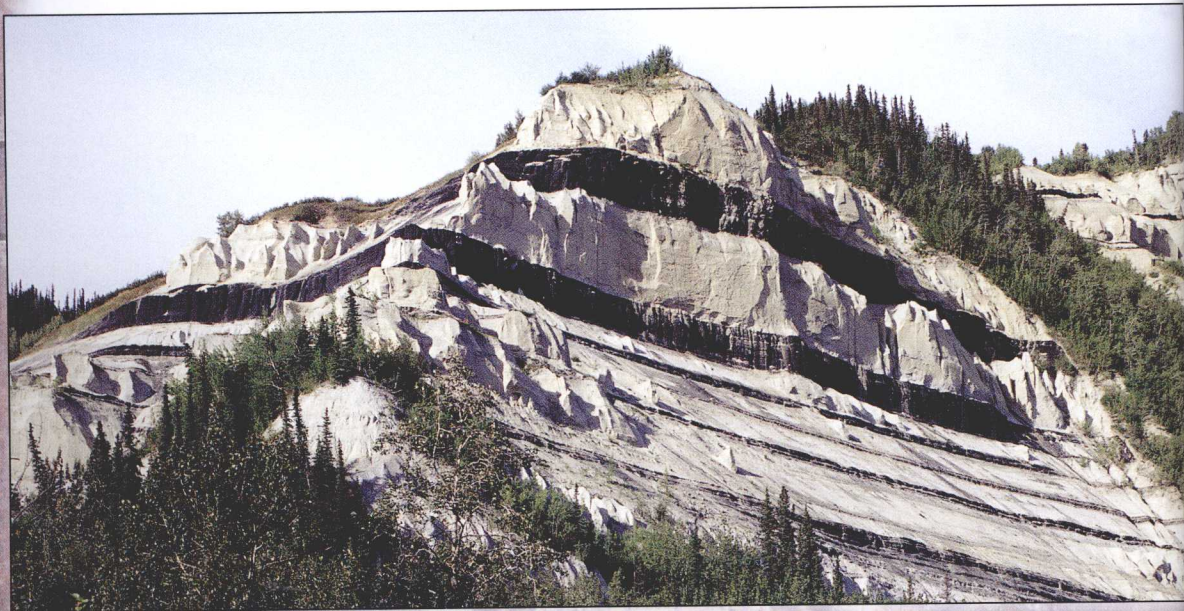
初期

煤的形成需要四个条件：植物、压力、温度、时间。在古代的成煤森林里，植物不能完全腐烂掉或被动物吃掉，它们死后就倒在浅水里，腐烂过程非常缓慢，然后这一地层慢慢地变得越来越深……

这是德国科隆附近的一个褐煤矿。褐煤燃烧缓慢，而且会冒出黄色的浓烟，所以一般不用做家庭燃料。



煤一般存在于受到上下岩层挤压的地层中，剧烈的地壳运动会使煤层褶皱和断裂，有些甚至露出地面。



煤的种类

煤可以看做是一种岩石、化石或者矿石。古代树木的枝叶掉落在地表，逐渐堆积成层，埋入地下。随着更多地层沉积在上方，这层树木残骸就埋得越深，所在地层温度也更高。成煤过程中的不同阶段形成不同种类的煤，无烟煤是其中最硬、最黑、能提供最多能量的种类。

森林

植物在温暖潮湿的环境中蓬勃生长，死后的残骸堆积成深厚的腐殖层。

泥炭

半掩半露的植物残骸不完全腐败分解，形成潮湿、疏松、富含纤维的泥状物。

褐煤

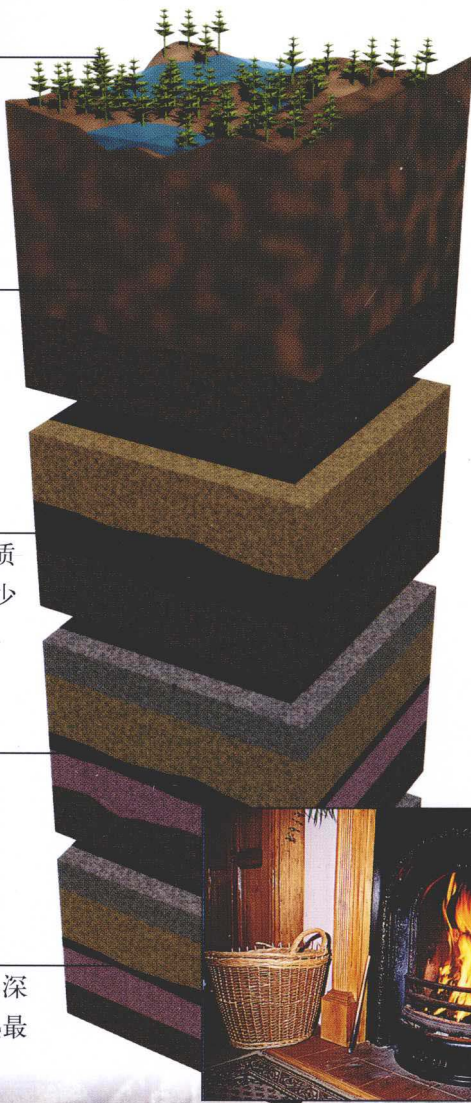
这是一种干燥、木质的煤，在其中还能发现少许原始植物的残余部分。

烟煤

大多数煤都是烟煤——很坚硬，有光泽，具有层状纹理。

无烟煤

这种煤非常坚硬、深黑、有光泽，燃烧时放热最多，而产生的烟灰极少。



不易获取

无烟煤是一种最纯净的煤，含有最多的能量，比其他种类的煤甚至许多矿石都要昂贵。人们不惜进入很深的地下矿井，冒着危险采煤，甚至进行违法开采。



无烟煤——“黑色的金子”？

蕴含的能量

燃烧煤或者其他物质所释放的热量用千焦耳每克（kJ/g）来衡量。褐煤所含的能量是15 kJ/g（和我们食物中的肉类似），烟煤所含的能量是20~35 kJ/g，而无烟煤通常则超过30 kJ/g。

普通的家庭用煤通常为烟煤。



10 哪里可以发现煤

世界上的每个大陆板块都发现了煤炭资源，超过一半的国家都有煤矿。但不同区域的煤炭资源在数量、质量、开采难度及运输方式上都大不相同。

化石燃料

煤作为一种化石燃料，是由远古生物逐渐形成的。目前所知的煤炭储量超过10 000亿吨，勘探人员和地质学家（主要是岩石专家）还在继续探寻新的煤炭资源。

勘探人员正在测量山坡和山谷，寻找煤炭资源的地质标志。

■ 煤矿地区

世界煤炭储量

煤矿分布于世界各地，但是其中许多的煤炭储量很小。另一些则位于偏远地区或者极深的地层，开采这些煤矿的成本很高。一半以上的已知煤矿集中在三个国家——俄国、美国和中国，同时这些国家也是最大的煤炭消耗国。目前在全世界又陆续发现了一些新的煤矿，特别是在南美洲、非洲和澳大利亚。





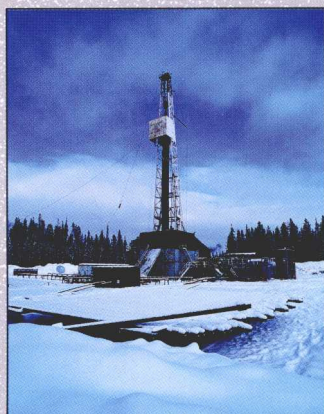
还剩下多少煤？

以现在消耗煤炭的速度计算，目前所知的煤炭储量能够维持我们200年所需，这个时间是其他两种化石燃料——石油和天然气的3~4倍。也许有更多的煤矿等待我们去发现，开采技术也会不断完善。

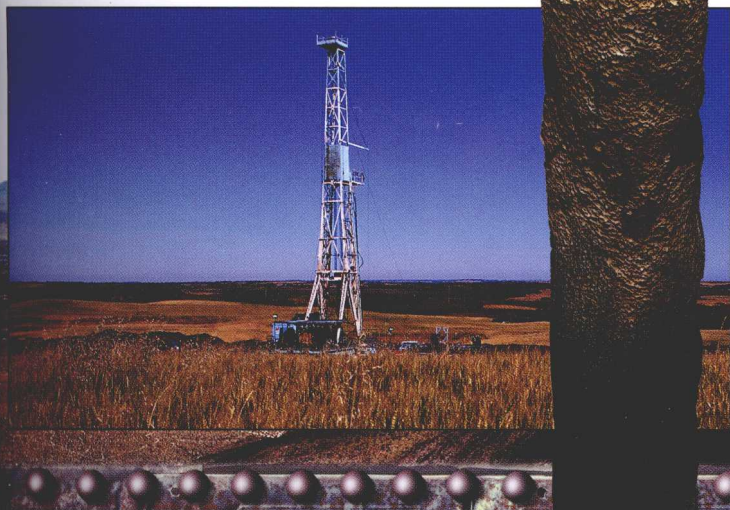


绿色提示

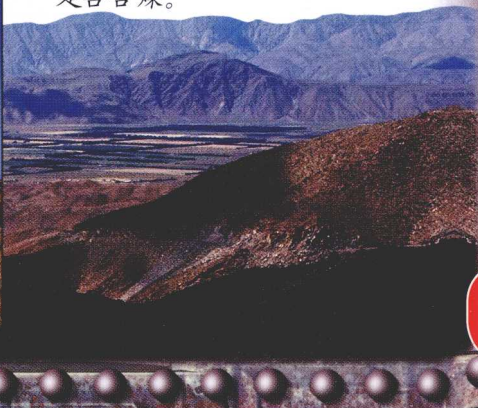
煤炭业能带来巨大的财富，所有矿产公司都在不断寻找新矿。但是煤矿的开采会损害自然环境，干扰野生动植物的生存。所以当矿产公司勘探开发一些原始地区（比如阿拉斯加、南极）时，引起了广泛的激烈争论。



面临着危险的净土



地质学家利用探测钻井从地下取出棒状的岩心，并分析岩石组分，判断是否含煤。



12 煤矿

长久以来，剧烈的地壳运动使地层弯曲、折叠、下沉或抬升——其中也包括煤层。因此从地表到数千米深的地下都可能发现煤。当某个地点的藏煤量足够、品质又高时，人们就会开矿采集。

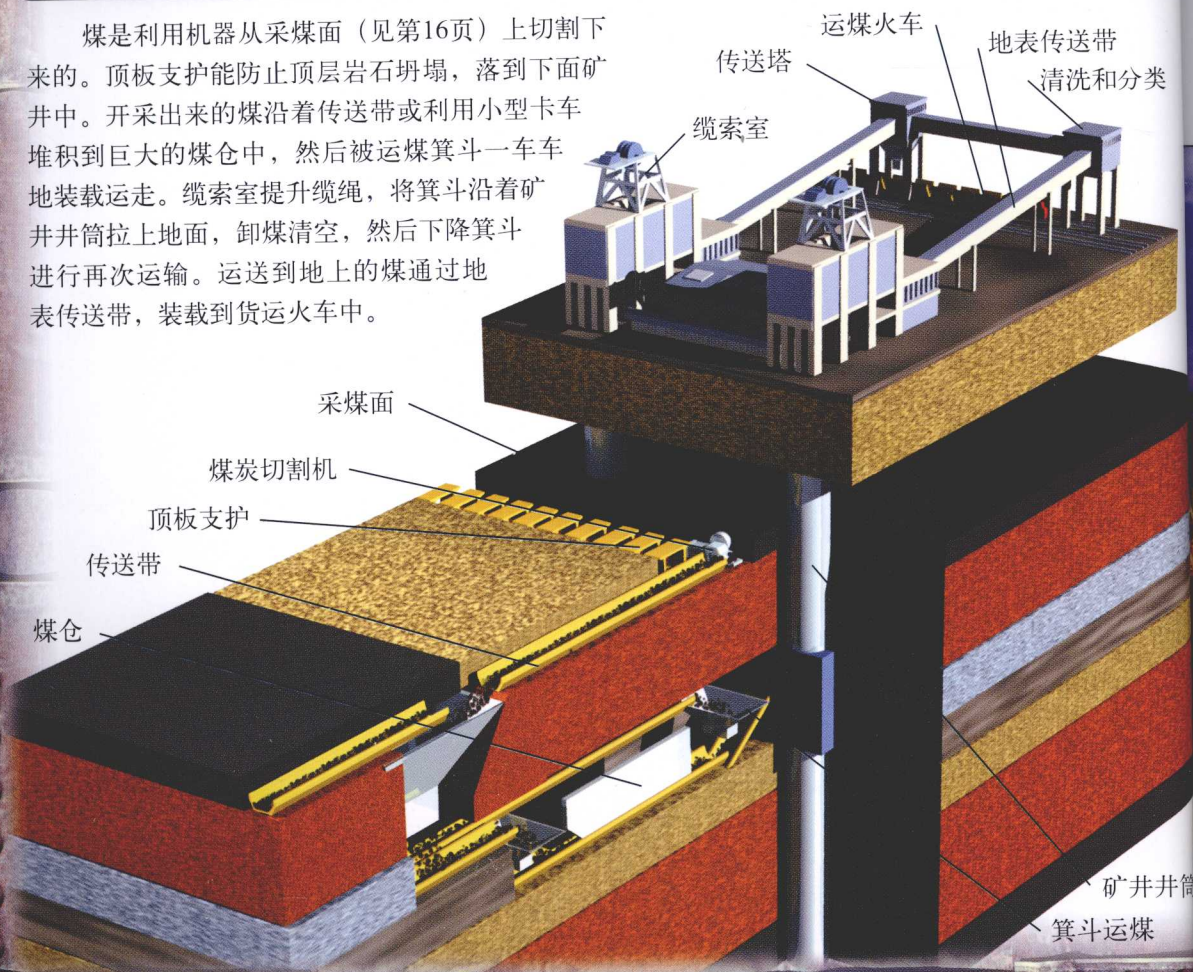
煤矿

煤是利用机器从采煤面（见第16页）上切割下来的。顶板支护能防止顶层岩石坍塌，落到下面矿井中。开采出来的煤沿着传送带或利用小型卡车堆积到巨大的煤仓中，然后被运煤箕斗一车车地装载运走。缆索室提升缆绳，将箕斗沿着矿井井筒拉上地面，卸煤清空，然后下降箕斗进行再次运输。运送到地上的煤通过地表传送带，装载到货运火车中。

绿色提示



当煤炭被采空后，许多老矿井就被人们遗弃了。挖空的矿井上方的土壤和岩石会逐渐坍塌，洪水、雨水也会灌入空矿井，最终造成地表下沉，给当地居民带来极大的危险。





废弃煤矿的地表可能随时坍塌。

不间断采矿

现代煤矿开采是一个不间断的流程。采下的煤炭通过传送带送入煤仓，然后沿着宽大的、混凝土建造的矿井井筒运上地面。地上更多的传送带将煤运输到塔中进行清洗和分类，最后装载到货运火车中。大多数采矿机器都是全自动的。

矿井日夜不停地全速工作着。缆索室里装备着巨型滑轮，负责运送箕斗和矿工升降机。满载的传送带将煤炭送入高塔中，进行清洗和分类。

不是所有的煤矿都像西方国家那样自动化。



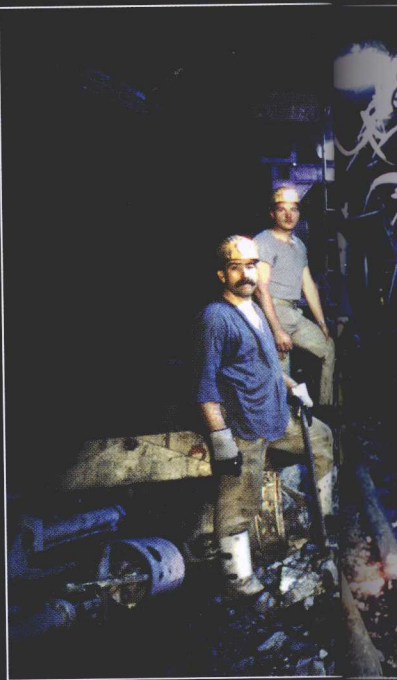
14 在矿井中工作

很久以前，煤炭是用手斧砍下来、用背包背出去的。如今几乎所有矿井都不再有这种严重劳损身体的操作了，但是矿工们的工作依然是非常艰苦和枯燥的。还有一点，尽管采矿的安全措施有了巨大的进步，但是事故仍可能发生。



所有矿工都戴着装有矿灯的安全帽，因为一般的矿井照明都很昏暗，而在没有灯光的矿井里则完全黑得伸手不见五指。

矿工乘坐酷似笼子的升降机下到矿井里，各组轮班下井。



又热又呛

许多矿井深达1500多米，这个深度的岩层是很热的。尽管矿井里的空气通过气泵过滤、对流，但依旧很潮湿和闷热。刺耳的机器轰鸣声充斥着整个地下矿井，伴随着星星点点的昏暗灯光，黑色煤尘在空气中四处飘荡。





随着煤矿的扩大,新的传送带和铁轨不断铺设进曾经的开采隧道和开采室,或者延伸进入新凿开的岩壁。



大型煤矿的矿工乘坐地下小火车下井,有时要行驶几千米才能从矿井井筒到达采煤面。

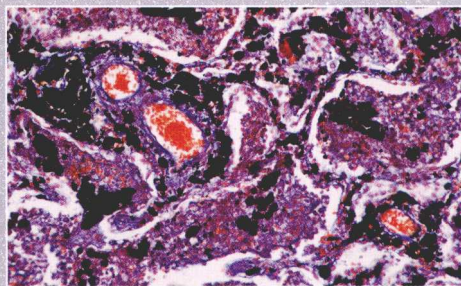
全部用电

煤矿中的机器和照明都是用电的,因为汽油机或柴油机会消耗矿工呼吸所需的氧气,并排放出令人窒息的废气。煤矿里的空气必须经过过滤,除去从某些岩石中自然渗出的有毒或爆炸性气体。在许多矿井中,还需要用水泵无休止地抽出那些从四周岩壁渗出来的水。



健康风险

矿井里的空气中漂浮着煤尘,当矿工们不戴防毒面具或过滤器时就会吸入这些煤尘。煤尘颗粒会阻碍肺的通气,引起哮喘、呼吸急促、咳嗽、感冒以及通常称为“煤肺”的胸腔疾病。有些病例甚至引发肺癌。



显微镜下的“煤肺”