

钢铁生产的故事

(苏联) 包德列夫著



科学普及出版社

鋼 鉄 生 产 的 故 事

〔苏联〕包德列夫著

元 禾 译

科学普及出版社

1959年·北京

本書提要

“鋼鐵生产的故事”分为三个部分。把矿石、焦炭和其他原料准备好，加到高爐里去炼成鑄鉄，这是第一部。把鑄鉄放到平爐或轉爐里去烧掉它所含的一部分碳，再加入其他配料，就得到鋼，这是第二部。最后就把鑄成的鋼錠放到軋鋼机上按照需要軋压成各种各样的鋼材。

作者不但叙述了生产的过程和它的科学原理，而且也談了一些有趣的史实，还描写了苏联冶金工作者在建設社会主义的忘我劳动中的創造和发明。

总号：148

鋼鐵生产的故事

КНИГА О МЕТАЛЛЕ

著者：С. Болдырев

原出版者：“Молодая Гвардия”，1956

譯者：元

禾

出版者：科学普及出版社
(北京市西直門外郭家營)

北京市書刊出版业营业許可證出字第 091 号

发行者：新华书店

印刷者：北京五三五工厂印刷

开本：850×1168 1/32

印张：11 1/4

1959年2月第1版

字数：250,000

1959年2月第1次印刷

印数：16,050

統一書号：15051·177

定 价：(7) 1.20 元

目 次

代序	1
----	---

第一部 高爐巨人

第一章	冶金“运输机”	4
第二章	矿石的变化	24
第三章	不平常的材料	38
第四章	高爐的“肺”	56
第五章	高爐巨人	67
第六章	再前进一步	115
第七章	高爐工作者	129

第二部 “运输机”上的鋼

第一章	节奏和計劃	166
第二章	一連串的发现	195
第三章	理論帮助了炼鋼学家	217
第四章	电爐鋼	245
第五章	鋼“运输机”在改造前夜	261

第三部 軋鋼机

第一章	軋鋼車間的大門	277
第二章	自动軋鋼机	299
第三章	鋼軌是这样做成的	311
第四章	鋼管电焊机	326
通向未来的道路		340

代 序

我到冶金工厂去也不知有多少次了。每一次走到車間和工厂設備的旁边，我就看見那土地、牆壁甚至城市上的天空，都被熔融的金屬所发出的火光照得一片通紅，如果是夜里，那火光就象是清晨的紅霞一样。这种景象每一次都給我带来激动的感觉。但是直到現在我才真正懂得了这种感觉的来源。因此現在我想在这本書的开头来談談……理想。

說到理想，我只用了两个字，但是也可以引伸一下，理想是生活中的首要計劃，是你的奋斗目标，是你所捍卫的目标，是你向前开路的目標。沒有奋斗的理想，生活就要变成苟且偷安，变成在日常瑣事上浪費精力。

啊，理想！……

建設規模巨大的西伯利亞-庫茲涅茨冶金联合工厂的伟大場面，是我永远不会忘記的，我有幸也参加了這項建設，貢獻了一分小小的力量。

建設者們住在土窑和临时搭盖起来的木房子里。但是一到晚上，建筑工地上灯火齐明，就象是一座由喧鬧的大街和寬闊的玻璃櫺窗构成的光輝明亮的城市一样。我們从密密麻麻的脚手架和冬季施工暖棚来猜度未来的工厂是怎样的一付面貌。三十年代青年們懷抱着理想在从事建設。是呀，要是沒有了理想，他們也就不会在风雪交加的日子里爬到脚手架頂上去鉚高爐的爐壳，也就不会在西伯利亞的冰天雪地里挖基坑了。

不久以前我又重温了在那些不平靜的日子裡的活生生的感觉。共产党再一次強調指出了进一步发展重工业对于共产主义胜利的伟大意义。我們要不断地巩固和发展重工业首先是冶金工业，来建設我們光輝的未来。

还有什么能比这样的理想更加令人激动、而同时又更加切实可行的呢？

党以钢铁般的意志不断地把黑色冶金工业推向前进，党纯熟地把三十年代理想跟我们今天的更加大胆的理想和事业连接了起来。

在苏联的冶金工厂里，我们党的计划正在逐步实现。因此你在冶金工厂里就会产生一种奇妙的感觉，就好像是触到了我们那健旺而奔放的生活的脉搏似的。在这里，苏联工人和工程师在胜利地跟火作战，使没有一定形状的矿石变成沉甸甸的生铁和最坚固的钢，这块地方首先也就是为人们创造平凡而实际的幸福的地方。

修住宅，造电站，做缝衣针和内燃机车，做钢轨和菜刀，都少不了钢。钢做成的机器，用来缝制新生儿的柔软衣装和工人的工作服，用来种出五谷、蔬菜和繁殖牲口……有了用钢做成的武器和发动机，才能保卫祖国，防御敌人侵犯。

钢的熔炼量是衡量一个国家的经济情况的最准确尺度。而对于一个社会主义国家来说，经济情况的改善就是它的人民的物质福利的增长，就是满足人们在文化和物质上的新需要，就是科学和艺术的繁荣，也就是社会精神生活的繁荣。这就是我要写这本书的理由。这是一本讲钢铁的书，讲冶金工厂的书，它告诉你在冶金工厂里进行的一种最困难又最复杂的人类活动。又困难又复杂，可是，最有趣的东西不正是从困难当中得到的吗！

为了写成这本书，为了告诉读者们在我们的巨型工厂里怎样炼铁、炼钢和轧钢，我曾经到过磁山城冶金联合工厂、亚述夫钢厂、顿巴斯的马克耶夫卡冶金工厂、莫斯科附近的“电炉钢”工厂和莫斯科的“镰刀与锤头”工厂。我不能不深深感谢我所接触过的全体工人、工程师和科学家们，他们的经验、学识和热情帮助了我来给读者们讲述苏联工厂中的钢铁生产。要是没有这些冶金工作者们的帮助和热心支持，这本书是不可能出版的。

第一部

巨人 爐 高

第一章 冶金“运输机”

进入“魔”門后的第一步

我到过烏拉尔和頓巴斯的許多工厂去搜集写作材料，但是每一次我总是先把筆記本和鉛笔擱在一旁，換上工作服当一个时期的工人。

那种在自动作用的巨型机組旁边的劳动，到第二次仍然不輕松但却总是使人心向神往的劳动，真是別有一番天地的。这个劳动世界在我眼前一幕一幕的揭开来，鋼鉄生产的故事也就一頁一頁的翻开来。

一个初到工厂的門外汉，是不会一下子就把情况摸清楚的。必須反复回味最初获得的印象，明确一件又一件事实。要是我有时把那些人家每天每日看膩了的家常事叫做怪事的話，还希望冶金工人同志不要見怪才好。

当我第一次来到工厂里的时候，我真感到滿心的喜悅。喜的是一大清早的那番蓬勃的气象，还有那許多与我并肩前进去做同一个大事业的人……

这是1949年在磁山城的事了。我奉編輯部之命来到这座冶金工人的城市里写一篇关于工艺学校的特写。特写沒写成，我对寻找有趣材料的事已經完全灰了心，都要走了，才决定去看看工厂。在这以前我还从沒有走到高爐、平爐和軋鋼机旁边去过呢。

有人說生活的意义就在于大胆地去打开一扇又一扇的魔門。出乎我的意料之外，磁山城工厂的大門正好就是这样一道魔門。

在大門的那一边聳立着一座我那时候还不詳細了解的巨型

冶金工厂。淡兰色的晨雾隐约地遮蔽着远处几座大得出奇的塔形高爐的輪廓。平爐車間的烟囱吐出一縷縷的青烟，把朝霞下的云块染上了顏色。一座座鉄桥雄伟地跨在密如蛛网的鉄路上空，从一个車間通到另一个車間，就象是造成了厂內的第二层通道：在这些悬空的过道下面，开动着一列一列的平台車，和象車廂一般大小的鉄水罐車，車里装着滾热的金屬，直冒热气。火車头的汽笛声、十字路口的信号鈴声、在厂內的干道上飞驰的汽車的喇叭声、高爐的沉重的喘息声……这里的一切叫一个新来的人看着奇怪，听着奇怪，想着也奇怪。工厂象是喷射着青春的力量，使那些每天早晨向着工厂大門会合起来的人振作起精神来。

我就怀着这种振奋精力的感觉走进了一座又一座車間。

我受到了不同的接待。有的人，当我又向他們提出那些十分幼稚的問題的时候，就遺憾地看着我，聳聳肩。但是大多数工程师、技术員和工人都馬上接受了那种在平凡中发现不平凡的思想。他們热情地把我引到那些现实奇迹的世界中去。

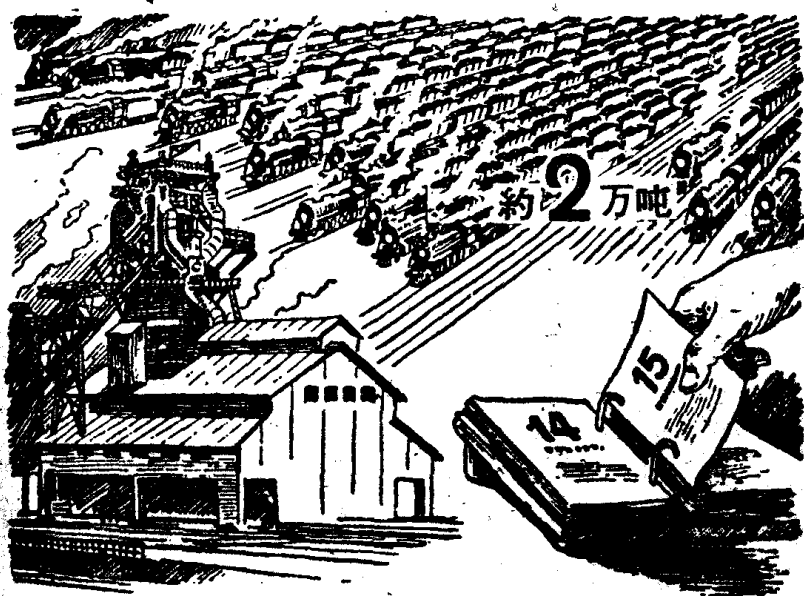
为什么那么大的的一座“亚述夫鋼厂”要建立在既沒有煤又沒有矿石的海岸上呢？在三十年代初期，人們为什么会想到把相距几千公里的两座工厂——磁山城和庫茲涅茨的巨型黑色冶金工厂——联合起来的呢？为什么設計人員选这个地方来建厂而不选別的地方呢？这些就是我最先想起的問題。

这些問題的答案在工厂的工作中找到了。

……就是大胆的幻想小說也从来沒有賦与过神話中的巨人以高爐所特有的那么大的食量。高爐一昼夜的“食料”多到簡直使人难以想象。巨型冶金工厂的一座高爐車間在24小时之內要吃进两万吨以上的鉄矿石、焦炭、石灰石和正常进行炼鉄时所需的其他各种原料。为了把这么多原料运給高爐，一座高爐車間每昼夜有二十多列貨車通过。

高爐的“食物”洪流应当是連續不断的，因为高爐一旦开了工，就昼夜不停地工作下去，在十年之內是不会停爐大修的。

高爐煉鐵的原料中主要的部分是礦石和焦炭。礦石要到地底下去開采，焦炭要用煤來煉制。設計工作者只要懂得了這一點，還能在隨便一個什麼地方籌劃建立冶金工廠嗎？



大型冶金工廠的一座高爐車間一晝夜要吃進兩萬噸以上的各種原料。最方便的是把冶金工廠建設在既有煤層又有鐵礦層的地方。但是實際上是很难有這樣湊巧的。通常工程師和科學家們都得解決這樣一個問題：把工廠造在哪裡更合算一些？是造在礦區附近好呢，還是造在煤井旁邊好呢？

在三十年代，根據共產黨的決定，制定了大膽的、蘇聯當時還從未見過的大規模的設計，于是就建造了烏拉爾-庫茲涅茨冶金聯合工廠。

在烏拉爾，挨着藏有大量富鐵礦的磁山，建立了巨型的磁山城工廠。而在有煤的庫茲巴斯，就建立了另一座巨型工廠——庫茲涅茨冶金工廠。火車把礦石運到庫茲涅茨克去，再滿載着煤開回烏拉爾來。

對於三十年代來說，這是在複雜的技術經濟問題上的最好決定。

但其后又在庫茲涅茨冶金联合工厂附近勘探到了铁矿层并且組織了开采，于是利用庫茲涅茨当地的矿石就更加合算了。而磁山城所需要的煤现在就由离它較近的卡拉干达矿区来供应。

这样看来，在我們今天，磁山城厂和庫茲涅茨厂互換煤和矿石的想法已經失去它原来的意义了。

也可以照另一个方式来解决問題：把工厂設置在煤矿区和鉄矿区中間的一个什么地方。苏联南方最大的冶金工厂——以謝尔戈·奥尔忠尼启則命名的“亚述夫鋼厂”的厂址当初就是这样选定的。这座工厂就造在海岸边。誰要头一次到那兒去，准会对那种不寻常的景象感到惊奇：海輪差不多就停在高爐的旁边。海輪从刻赤半島装来經過炼前特殊加工的矿石。而火車則从不远的頓巴斯煤矿把煤运来。

这座工厂还有一个特点。它的高爐所熔炼的刻赤矿石是含有許多磷的。磷是对鉄有害的一种雜質。只有在炼鋼爐中費了很大劲才能把它除去。但是这样一来，磷就轉到平爐的爐渣里去了，而爐渣这种廢料却又成了农业上最寶貴的磷肥。在烏克蘭、科拉半島和其他一些地方采得的磷灰土，不能被植物吸收。为了使这种矿物变成肥料，必須用硫酸来处理它。而“亚



在“亚述夫鋼厂”海船就停在高爐旁边

述夫鋼廠”的平爐爐渣所含的磷化合物却很容易被植物吸收，不需要任何加工就能施用。含磷爐渣施給玉蜀黍田、葡萄園和烟草園，肥效特別好，這些需要磷肥的田園遍布在烏克蘭南部和克里米亞半島上。

但是礦石和煤還遠不是問題的全部。還有其他許多條件對建廠地點的選定也有影響。

古時候冶金工廠往往是建在森林、湖泊和沼澤附近。森林供給爐子用的燃料——木炭，而湖泊和沼澤常常是供給礦石。湖泊和沼澤里的礦石是水里所含的氧化鐵逐漸沉淀在水底而形成的，有幾種細菌也能促進鐵的集中。

為了把空氣鼓到爐里去，那時候是利用很簡陋的風箱，用人力或畜力來帶動。

後來用上了更強大的鼓風機，就要用水輪才帶得動了，於是冶金工廠就開始建在河岸边。工廠的成品從河上運出去，原料——礦石——從河上運進來，用作燃料的木材，也是在河上浮運。因此烏拉爾的老廠全都是分布在河邊的。

後來，冶金工廠越建越多，木材的消耗量也就越來越大。要煉出一噸鑄鐵，就要消耗 12 噸木柴。森林眼看着就要伐盡了。

英國女王依丽莎白在 1535 年發布了禁止用木炭來煉金屬的命令。英國的木材，用來造船怕還不夠呢（要保持它本土和各殖民地之間的聯繫，船就少不了）。

過了 200 年，熔煉金屬已經改用焦炭，於是冶金工廠就開始在煤礦附近建造了。

隨着冶金技術和工藝的發展，人們又重新把工廠造在河流或大水庫的旁邊。但是現在並不是要用水來推動水力發動機。在高爐和平爐里燒起來那麼高的溫度，要是沒有連續不斷的冷水，各種金屬結構和耐水爐襯就要受不了。高爐冷卻系統的供水只要停止幾秒鐘，就難免造成嚴重的事故。

生產 1 噸鑄鐵，需要 1.6—1.8 噸礦石，1.3 噸煤，還有水

……60吨。磁山城冶金联合工厂的一个高爐車間一昼夜需要80万立方米的水，这个需要量就跟一座大城市一样。用这样的水可以灌滿一个大湖。

冷却还不仅是高爐才需要。水还不断地流过平爐的某些部分。水流还从上而下冲到各种軋鋼机的軋輥上去。

这就說明为什么要把磁山城的冶金工厂建在烏拉尔河的岸上，庫茲涅茨厂建在托姆河岸上，查波罗什厂建在德聶伯河岸上，而“亚述夫鋼厂”則建在亚述海边的卡利繆斯河口旁（三面是海，一面是河）。其他还有许多冶金工厂也是建在河边的。

但是問題還沒完呢。

还必须考虑到把工厂建在最需要鋼鉄的地方，考虑到別讓机器制造厂把废鉄——生产中的废料——白白倒掉。斯大林格勒的“紅十月”工厂、莫斯科的“鐮刀与錘头”工厂和莫斯科附近的“电爐鋼”工厂，就是根据这种情况才建立起来的。

不久以前才投入生产的契列波維茨冶金工厂（第一座高爐在1955年8月23日开爐）将要把鉄和鋼供給苏联的西北各省。

从这些例子可以看到，在建設一座冶金工厂的时候，必須考虑到許許多多不同的因素。这也是可以理解的，因为黑色冶金工业是国家实力的基础。列宁曾把鉄叫作文明基石之一。看起来很平凡的“黑色”金屬，在人們的生活中起着巨大的作用，它坚固、耐用而且便宜。因此生产鑄鉄、鋼和軋制品的工厂的規模、技术装备和地点，首先就是由經濟上、政治上和国防上的原因来决定的。

共产党非常重視黑色冶金工业的合理配置。在烏拉尔、西伯利亚、远东、中亚細亚新建的許多冶金工厂，对苏联的这些辽阔区域的經濟的迅速发展起了很大的作用。

但是苏联东部还有巨量的自然資源。这里还有许多无人居住的土地、目前还在沉睡着的山岭和沒有开发过的河流。

在苏联东部地区，差不多有全国煤儲量的四分之三和水力的百分之八十、森林資源的五分之四，还有巨量的鉄矿資源、有

色金屬和稀有金屬儲量的大部分。

另外还有一件事也是非常重要的。由于东部的煤层特别厚，而河流又都是水量丰沛且都有便于筑壩的地方，因此，在这里采煤和发电，成本都比在苏联欧洲部分低。例如1955年在庫茲巴斯采一吨煤的成本差不多比頓巴斯低三分之一。

正在西伯利亚的安加拉河上建筑的布拉茨克水电站，每年将发出220亿度的电力，跟古比雪夫水电站和斯大林格勒水电站合在一起一样多。布拉茨克水电站的造价要比古比雪夫水电站和斯大林格勒水电站的总造价低一半。因此未来的西伯利亚大水电站所发出的电力，成本也要低得多。

这就说明共产党为什么要号召苏联人民在最近十年内把西伯利亚建成为苏联在采煤和发电方面的最大基地，建成为电爐冶金和其他需要大量燃料和电力的生产部門的基地。

要完成这项重要的国民經济任务，首先就需要大量的鋼鉄来建造电站，在西伯利亚的大森林中修筑新铁路，建設矿井、矿山、城市……

就是在1955年，烏拉尔和西伯利亚西部的鑄鉄产量——1,400万吨，已經比英国多了。但是这么多鉄还是不能滿足苏联东部的需要。还得从苏联的欧洲地区运鋼进来。

在最近10—15年内，在西伯利亚将建立起全国第三个冶金大基地，它每年将炼出1,500万—2,000万吨鑄鉄。

在苏联建設的巨型工厂，不仅会促进自然資源的开发，也会加快工业发展的速度。也象任何一座新建的巨型工厂一样，冶金工厂会带来苏联文化的一切果实。一座新工厂同时一定是一座新城市。在磁山城冶金工厂的旁边，在寬闊的灰蓝色的带形水庫的后面，聳立起一栋又一栋光輝明亮的大楼。在大楼的左边和右边，伸延着丘陵起伏的草原。磁山城屹立着，就象是神話里所說的从地下长出来的一样。

你刚一穿过草原，步入前面几条街，就感到是来到了一座最美丽的、充滿着生命的大城市里了。不是工厂的宿舍区，而

是道地的城市！寬闊的大街上的房屋，構成了一個多姿多采的同時又是統一的建筑群。商店的玻璃櫺窗光芒四射，光亮而寬敞的學校散布在各處，技術學校、圖書館、俱樂部都在工作。

在祖國的另一端，在格魯吉亞，當魯斯塔維城還在建設的時候，我湊巧就到了那里。它是建在庫拉河的寬闊河谷里，跟格魯吉亞蘇維埃社會主義共和國第一冶金工廠緊鄰着。還沒有把工廠的車間蓋好，就已經在工廠和未來的市區之間種上密密的樹木了。在草原上，差不多在建築房屋的時候，就敷設了自來水管和下水道，修好了頭幾條馬路，鋪上了瀝青，並且在兩旁栽上了樹木。

在新建的契列波維茨工廠的旁邊也建立了一座布置完善的大城市。

失敗的交往

我到磁山城冶金聯合工廠的頭一天，首先就被一座一座的高爐吸引住了，道理很簡單，因為它們比別的廠內設備都大。

我走到了高爐下邊，然後就想，應當去找高爐車間主任，請他准許我去看看出鐵。

我在車間主任博里索夫的辦公室里看見的第一樣東西是一張桌子，桌子上滿堆着書籍和技術雜誌。書籍和雜誌那麼多，簡直沒法再添上一本了。一個穿着工人服的魁梧漢子半側着身坐在椅子上，用手支着額頭在看書。我原先不知怎麼想的，總以為在辦公桌旁邊會碰到一個高談闊論的人，而桌子上一定放着墨水瓶和一疊表報什么的。但現在看起來，這與其說是一個工廠工作人員的辦公桌，倒不如說是一位學者的書桌更合適些。

他聽着我說話，間或回答一兩句，有時候突然停下來，難堪地沈默着，把臉掉向窗口。這時候我只好等着博里索夫回過頭來回答問題。他是那麼出其不意地接着說下去，以致我因為措手不及而感到很狼狽。似乎，在沈默的時候，博里索夫的思想仍舊在原来的方向上活動，並沒有離開本題。

我隱藏着惆悵的心情，看着這個自由自在地坐在桌邊的安樂椅上的強壯而安靜的人，不知如何是好。

我因為這位沈默寡言的對手的奇怪舉止而感到有些憤憤不平，但同時又想設法使得他比較熱烈地談話，於是我就隨便抓着一句話來說：

“你仿佛是把許多時間花在高爐旁邊的，為什麼這樣呢？”

車間主任又把臉轉向窗口去了。我心里好不惱火，我想：“這算什麼樣的人！也許，我還得再說些什麼吧？”

但是博里索夫却突然把臉轉向我，並且堅決地說：

“許是本領太少……別人也許只要在車間里呆不多久就學會了，而我却毫無收穫。”

這樣的回答真是難得。話匣子可以打開了。我的惆悵的情緒開始轉到我自己身上去了；我還是多麼不善于跟人談話啊，雖然我是那麼的需要這種技巧！

我猶豫不決地問道：

“那麼在你的工作中感到些什麼困難呢？”

等着他回答，我又產生了自卑之感。

“困難很多。”他終於說了。

“也許你現在沒有時間吧？”

“我有時間。”

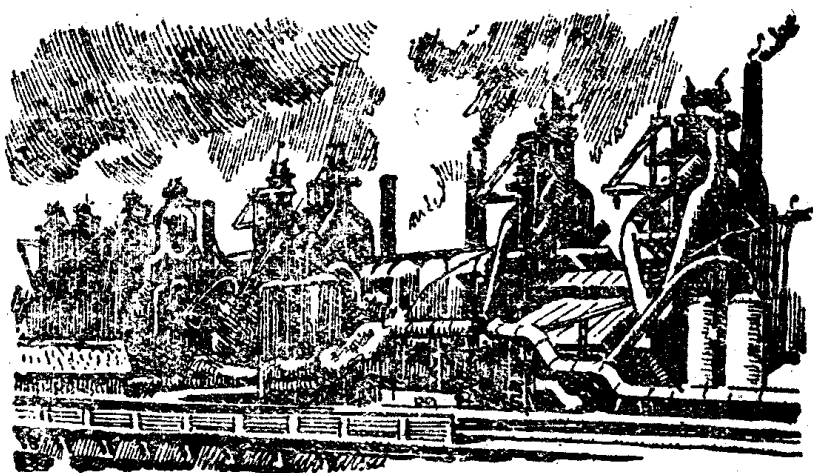
於是我才突然明白過來，我跟這個沉默的、矜持的、有點奇怪的人談話，笨拙得真够可笑。我越是清楚地意識到自己的無能，就越是沒希望地陷入談話的僵局，也就越是敏銳地感覺到，在我面前的，是一個有趣的人。

但是我想不出有什麼再好問他的。

“也許我得去看高爐了。”我說，跟他點了點頭，就從房間里走了出來，現在我氣自己比氣博里索夫還多。

找到了到高爐去的通道——一條伸向熱風爐的鋼梯，我就爬了上去。

寬闊的鑄造場的高屋頂遮去了半边天，淡紅色的火光把一



磁山城的高爐

縹緲的青烟照得通明，看見這樣的場面，我就不由得戰栗了一陣。一條火龍從爐子底部的一個地方躡了出來，咆哮着，翻滾着，在“地”上的槽里筆直地流。一堵火熱的牆阻住了我的去路。

在鑄造場旁邊的一個裝着許多自動記錄儀器的小房間里，我找到了爐長康斯坦亭·菲利波維奇·哈巴羅夫。他很年輕，面貌嚴肅，動作堅定，他直爽，甚至有點急躁。

哈巴羅夫帶我去看能夠看到的一切，甚至高爐的最上層——爐頂。

當我們爬下來走進裝着儀器的房間以後，我的朋友突然變了個樣，變得矜持而不太理睬我了。

“你現在有事嗎？”我問道。

“博里索夫現在就要到這裡來了。”

“你怎麼知道？”我不由自主地從桌邊站起來。

“他總是在同一個時間巡視高爐的。大家就拿他來對表。先光臨我這第一號高爐，然後過天橋去第二號……回來時是打地上的過道走的。”

“總是同一條路綫？為什麼要這樣呢？”

“這樣子巡視所有的高爐最近便。”

門突然開了，傳來一陣陣熱風爐煤氣燃燒嘴的咆哮聲，接