

建隧道

【瑞士】康拉德·贝克◎著 梁媛◎译



建隧道

〔瑞士〕康拉德·贝克◎著 梁媛◎译



北京科学技术出版社

Konrad Beck, DURCH DEN GOTTHARD
Copyright © 2016 Atlantis Verlag, an Imprint of Orell Füssli Verlag AG Zurich, Switzerland
All rights reserved.
Simplified Chinese language edition arranged through Beijing Star Media Agency, Beijing
Simplified Chinese Translation Copyright © 2017 by Beijing Science and Technology Publishing Co., Ltd.

著作权合同登记号 图字：01-2017-3255

图书在版编目（CIP）数据

建隧道 /（瑞士）康拉德·贝克著；梁媛译. —北京：北京科学技术出版社，2017.8
ISBN 978-7-5304-9031-0

I. ①建… II. ①康… ②梁… III. ①儿童故事-图画故事-瑞士-现代 IV. ①I522.85

中国版本图书馆CIP数据核字（2017）第110358号

建隧道

作 者：〔瑞士〕康拉德·贝克
译 者：梁 媛
策划编辑：郭嘉惠
责任编辑：张 芳
责任印制：吕 越
出 版 人：曾庆宇
出版发行：北京科学技术出版社
社 址：北京西直门南大街16号
邮政编码：100035
电话传真：0086-10-66135495（总编室）
0086-10-66161952（发行部传真）
0086-10-66113227（发行部）
电子信箱：bjkj@bjkjpress.com
网 址：www.bkydw.cn
经 销：新华书店
印 刷：北京盛通印刷股份有限公司
开 本：889mm×1018mm 1/16
印 张：2
版 次：2017年8月第1版
印 次：2017年8月第1次印刷
ISBN 978-7-5304-9031-0/I·570

定价：38.00元

建隧道

[瑞士] 康拉德·贝克◎著 梁媛◎译



北京科学技术出版社

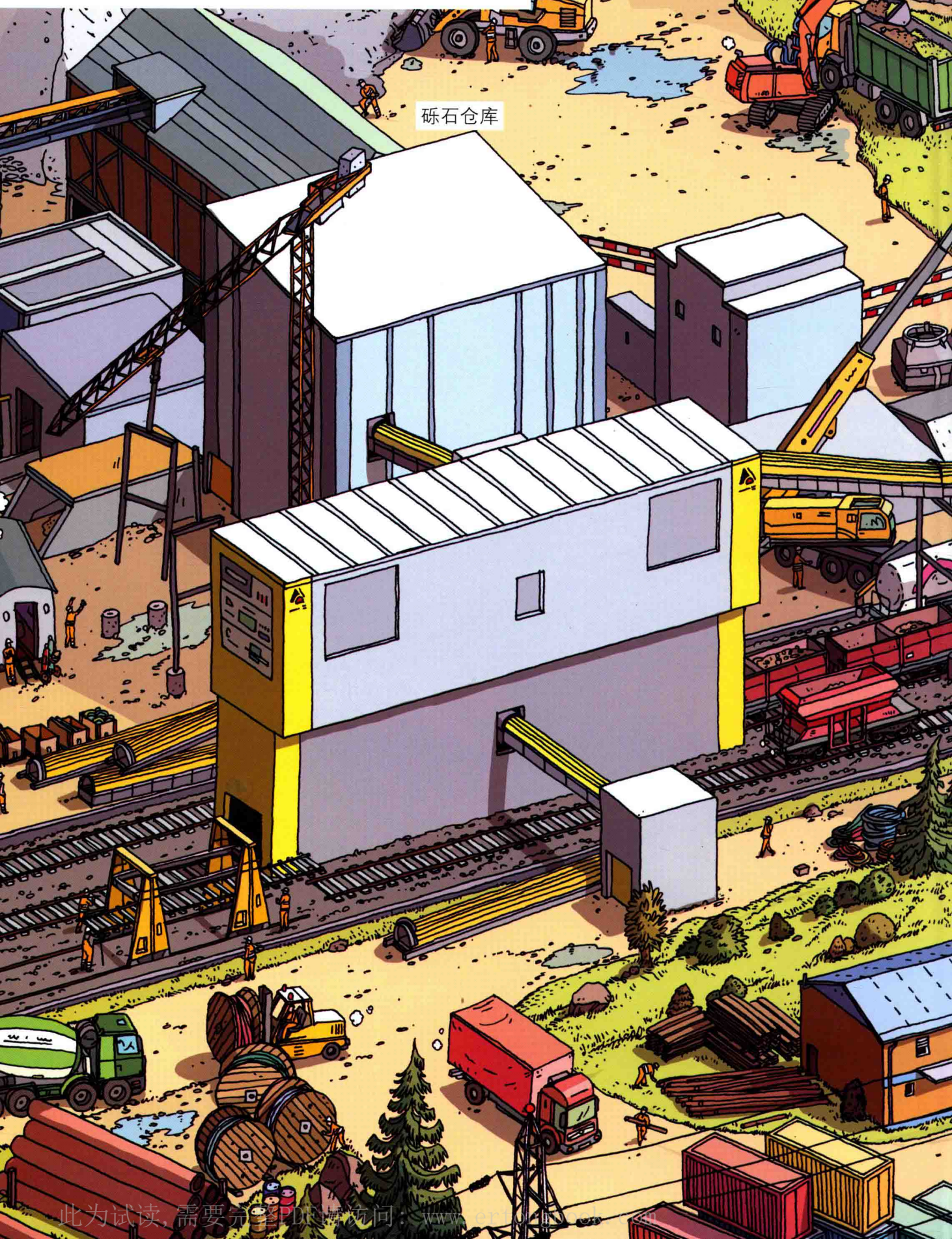
挖掘隧道前，施工场地早早就开始布置了。工人们铺设了临时轨道并修建了公路，用来运输机械设备和建筑材料。圣哥达基线隧道全长达 57 千米，所以山的两侧分别建有一个大型施工场地。为了缩短机械设备和建筑材料在山体内部的运输距离，工人们还修建了通向隧道的斜井。

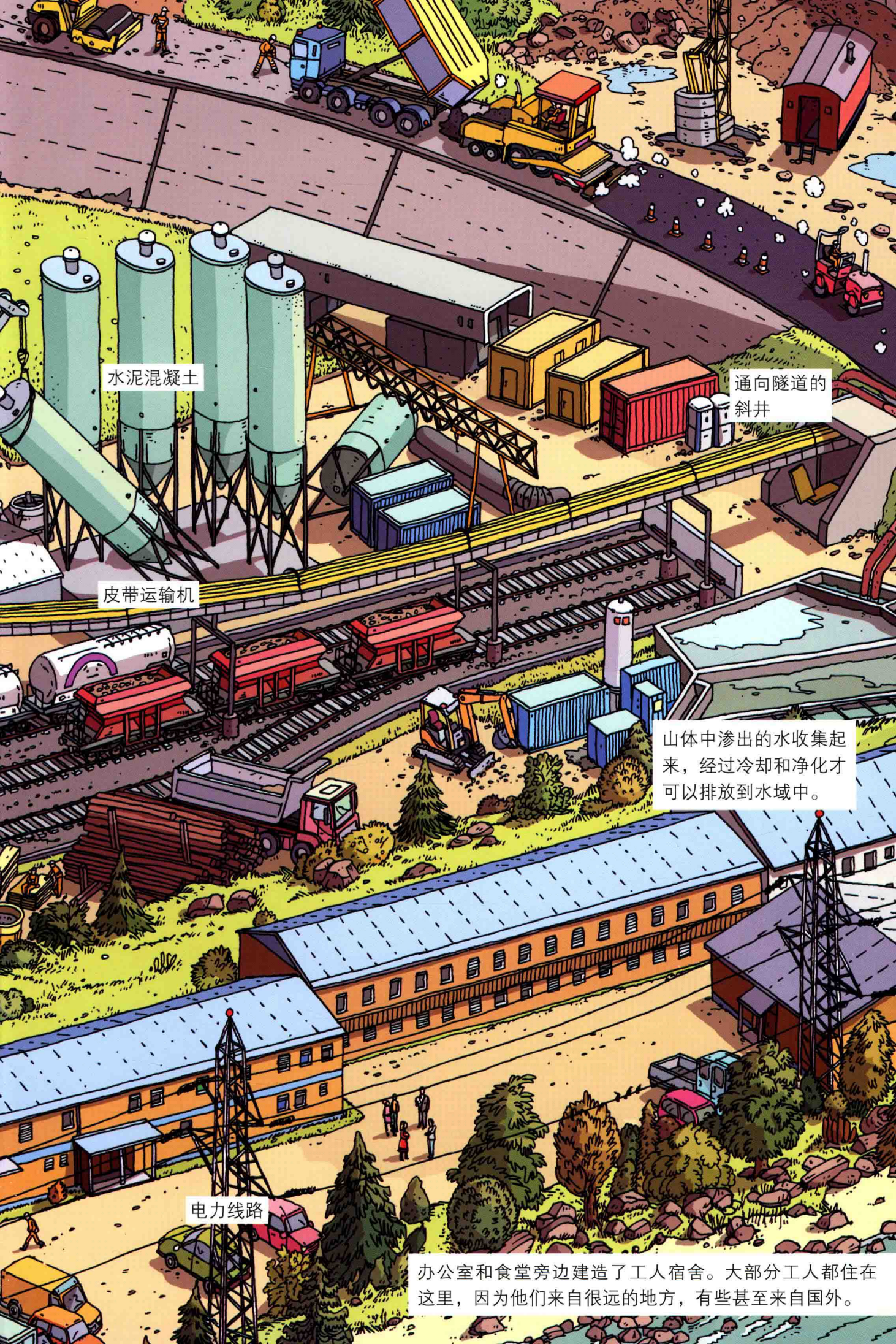
圣哥达

基线隧道



砾石仓库





水泥混凝土

通向隧道的
斜井

皮带运输机

山体中渗出的水收集起来，经过冷却和净化才可以排放到水域中。

电力线路

办公室和食堂旁边建造了工人宿舍。大部分工人都住在这里，因为他们来自很远的地方，有些甚至来自国外。

挖掘隧道使用的都是大型机械，有的在施工场地组装，有的运输到隧道里再进行组装，比如隧道掘进机。有时，四台隧道掘进机同时在山体里工作。

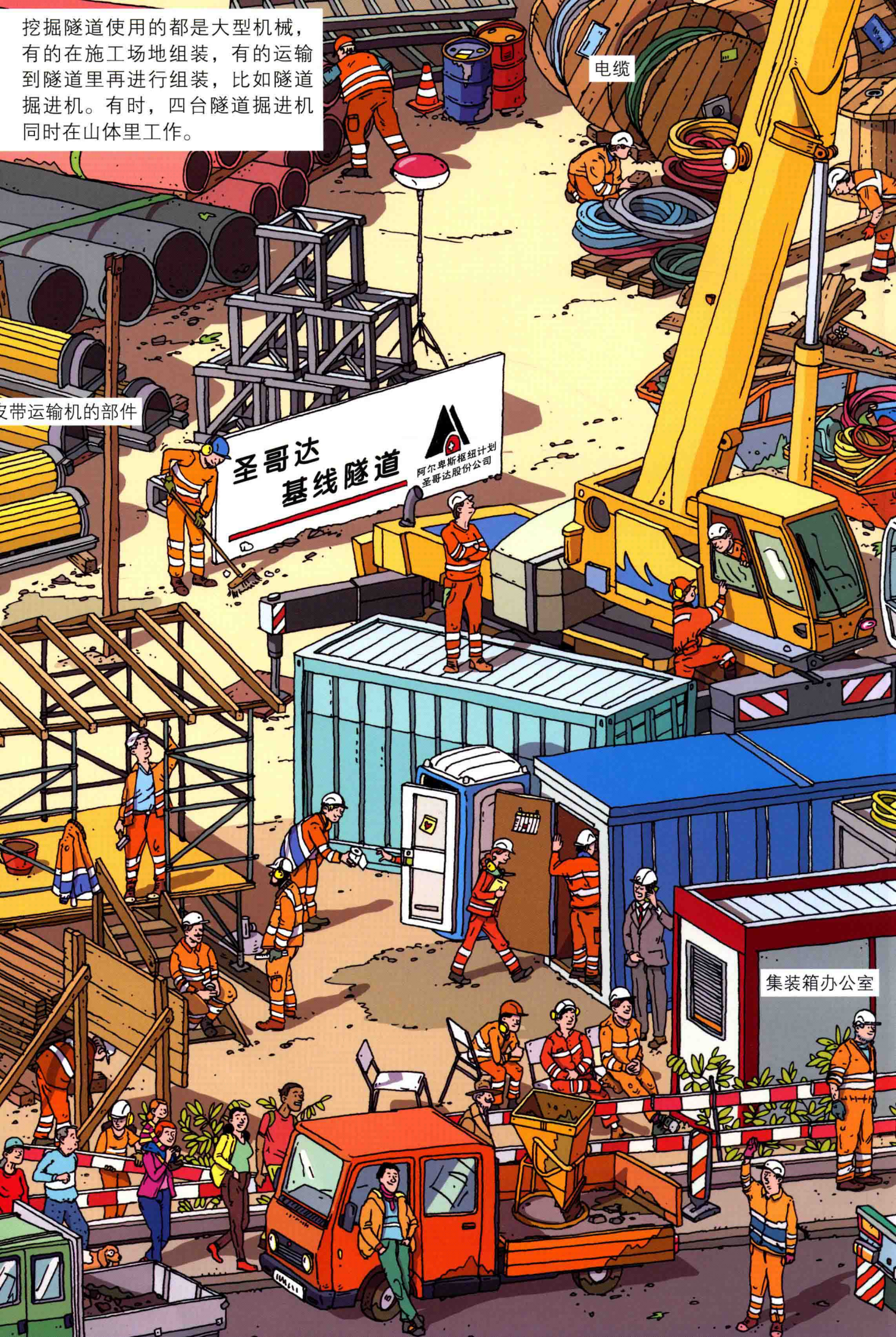
电缆

皮带运输机的部件

圣哥达
基线隧道

阿尔卑斯枢纽计划
圣哥达股份公司

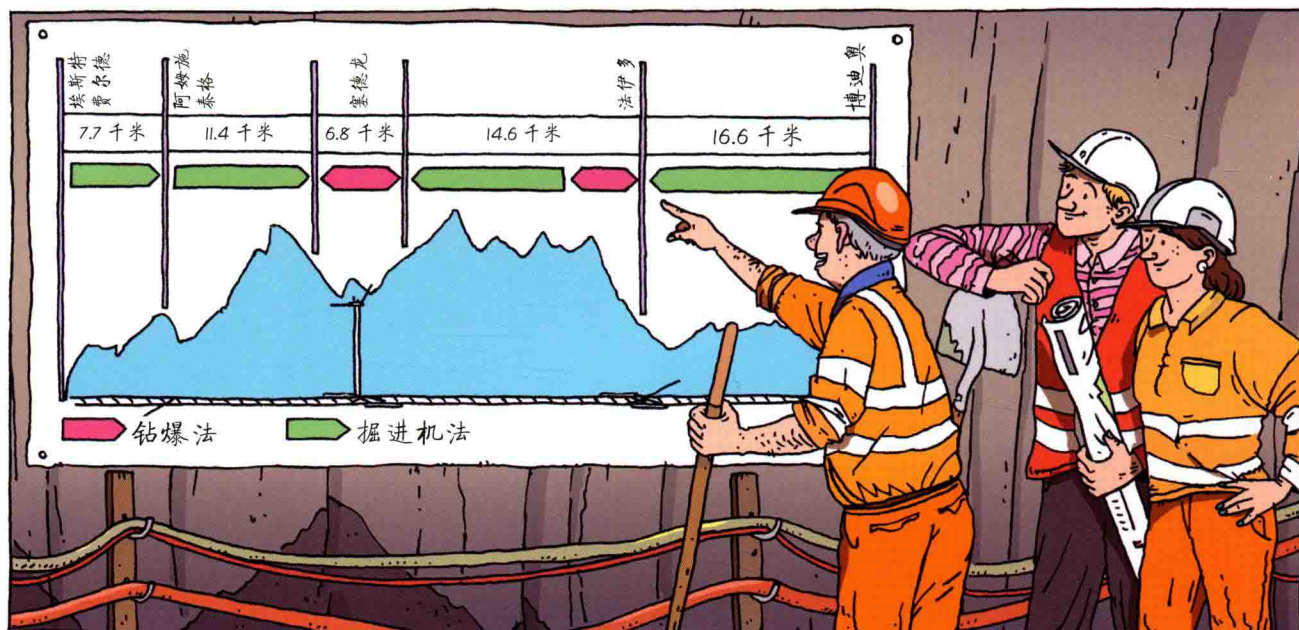
集装箱办公室



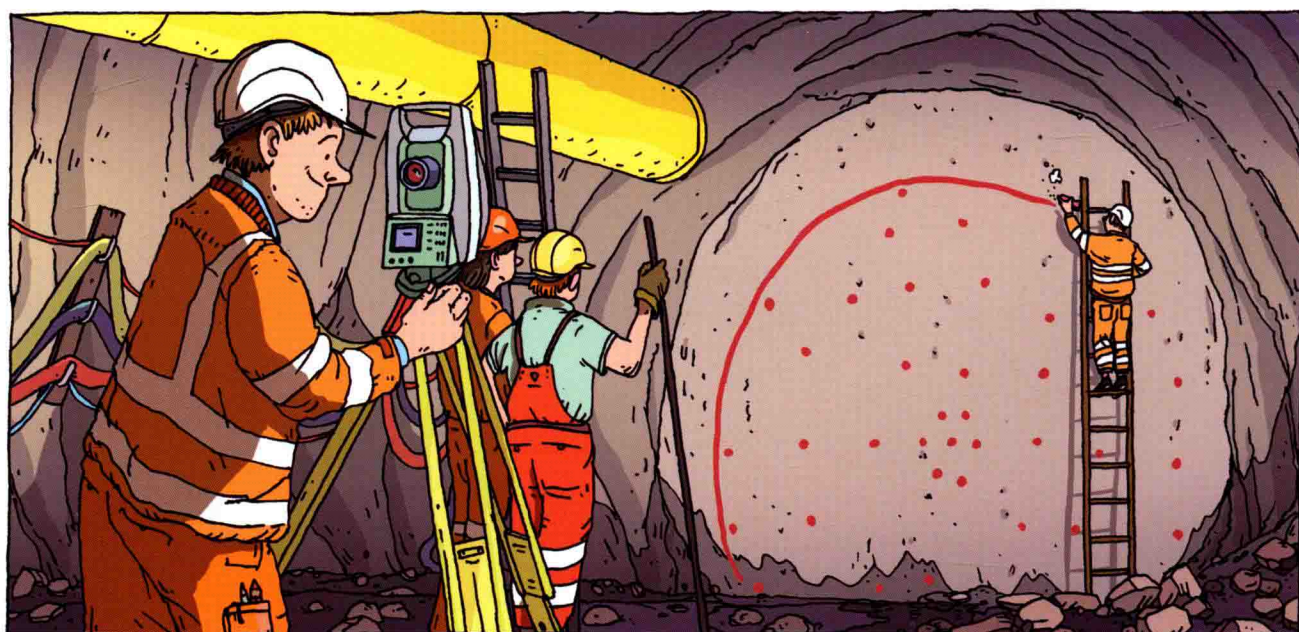


刀盘的中心部件

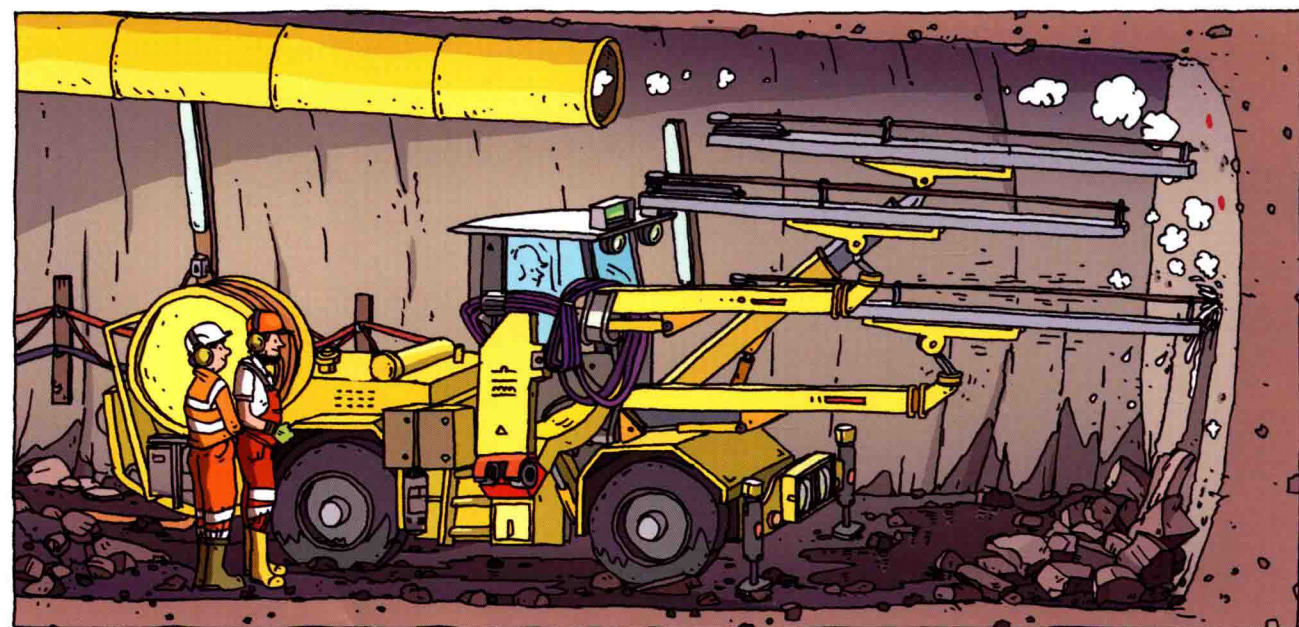
刀盘的边缘部件



不同的岩层要用不同的方法挖掘。有些岩层要先用钻爆法炸开一条小通道，然后拓宽；有些要用隧道掘进机挖掘。



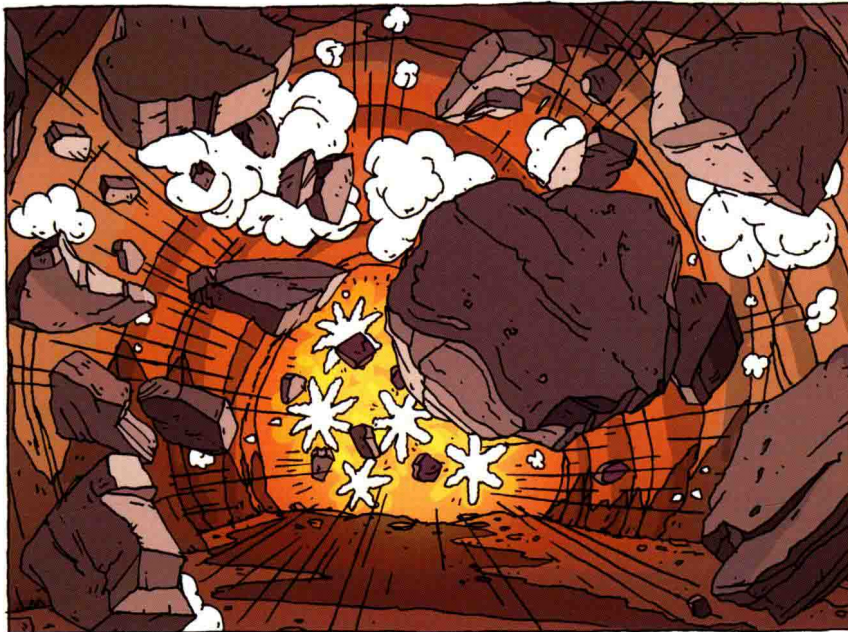
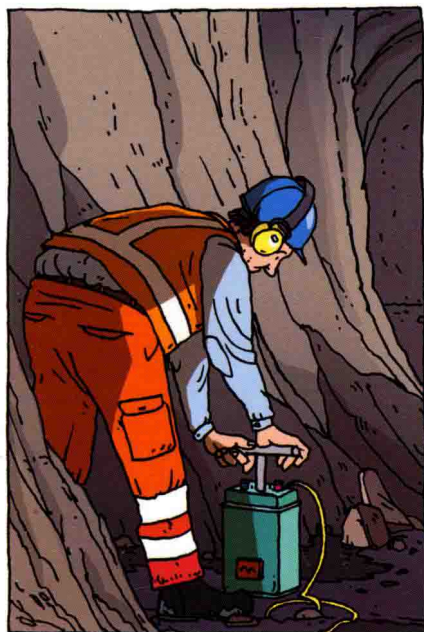
在用钻爆法施工的过程中，工程测量员要随时测量，以确保隧道在山体中不偏离预先设定的方向。隧道轮廓线和炮眼要预先标记。



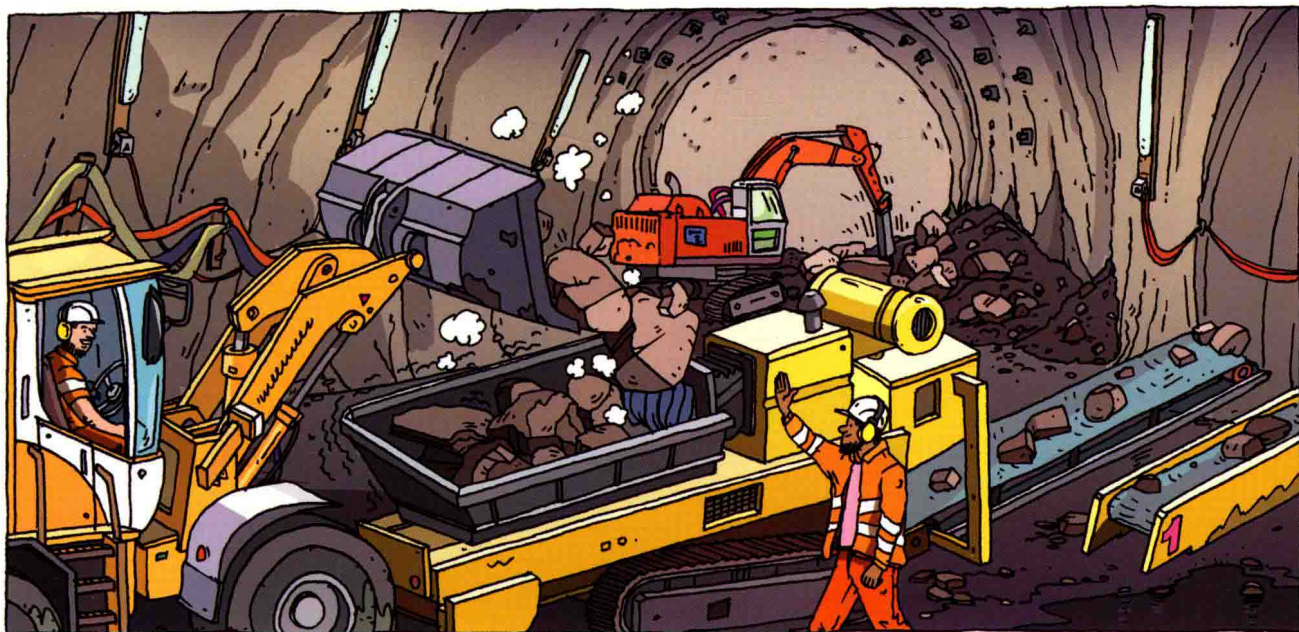
凿岩台车支起钻臂，在断面上凿出炮眼。同时，通风机向隧道内输送新鲜空气。



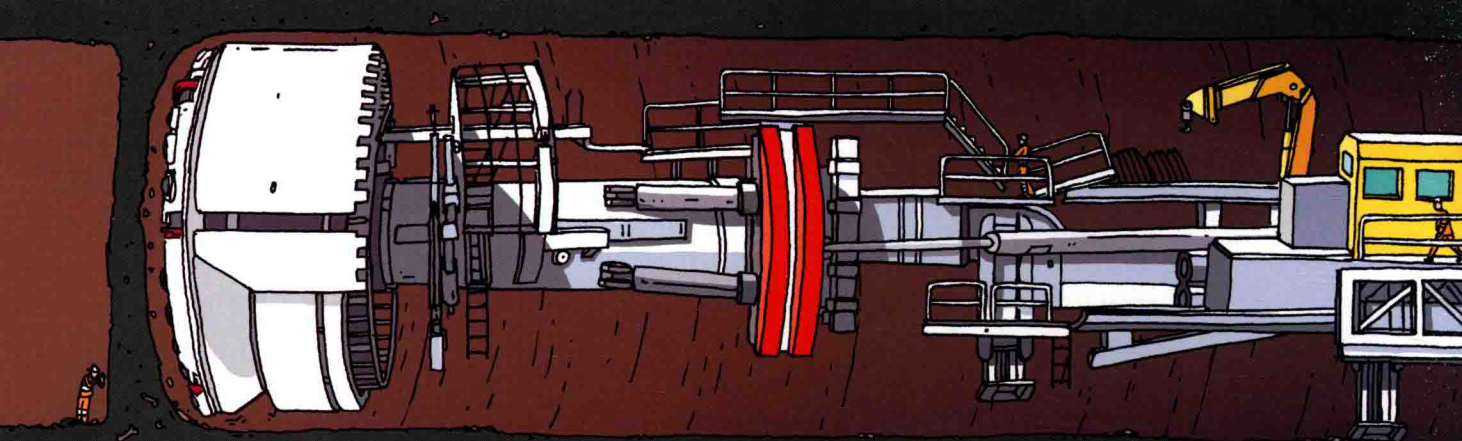
工人将炸药填充到炮眼里。随后，他们退到安全的地方，戴上隔音耳罩以保护听力。



爆破组长点燃导火线。烟雾散去后，工人们把炸碎的岩石运出隧道。



在挖掘隧道的时候，连接两条平行隧道的横通道也要用钻爆法打通。



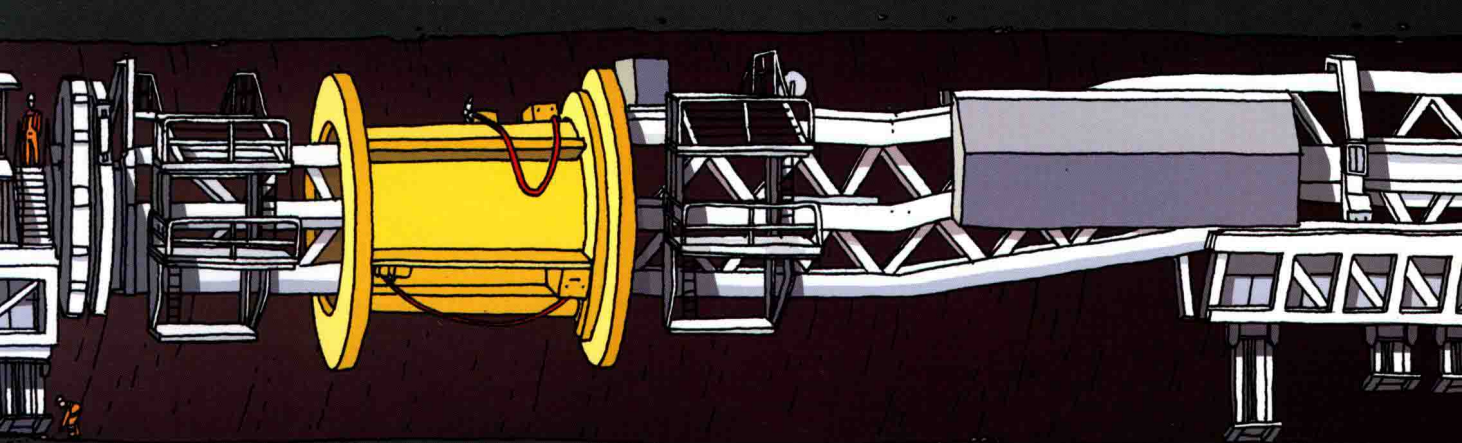
圆形刀盘的直径达 9.5 米。

喷射混凝土之前，挂上钢筋网以防碎石掉落。

隧道掘进机自身并不转动，它侧面的推进液压缸推压刀盘向前。

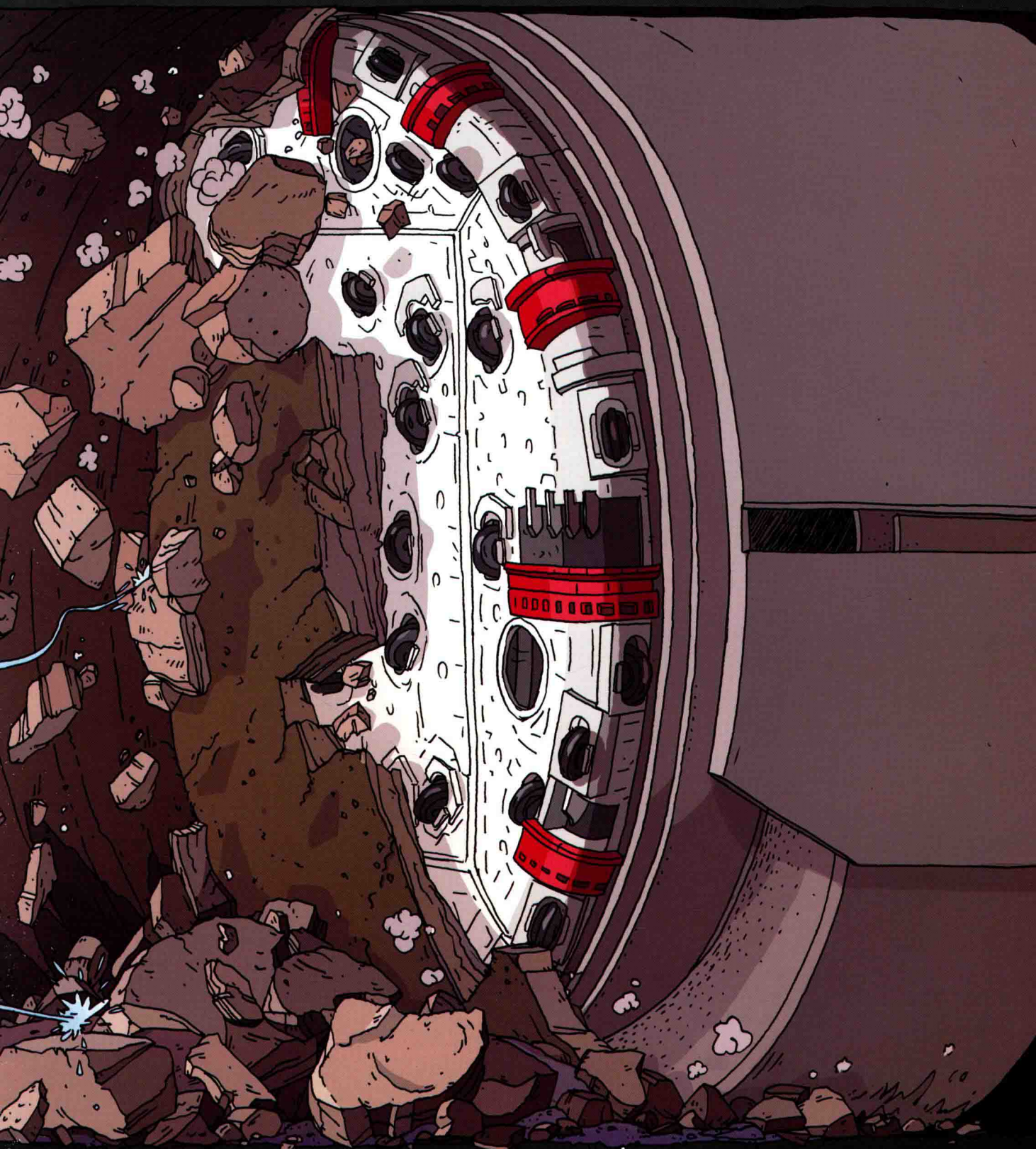
2010 年 10 月 15 日，隧道主体部分贯通。阿尔卑斯枢纽计划圣哥达股份公司代表与政府官员、施工公司代表、瑞士联邦铁路公司代表一起庆祝隧道贯通。像往常一样，一尊圣芭芭拉女神像在一旁守护着工人们，圣芭芭拉是他们的守护神。





完整的隧道掘进机大约长 450 米，工作人员在操作室中的控制台操控它。

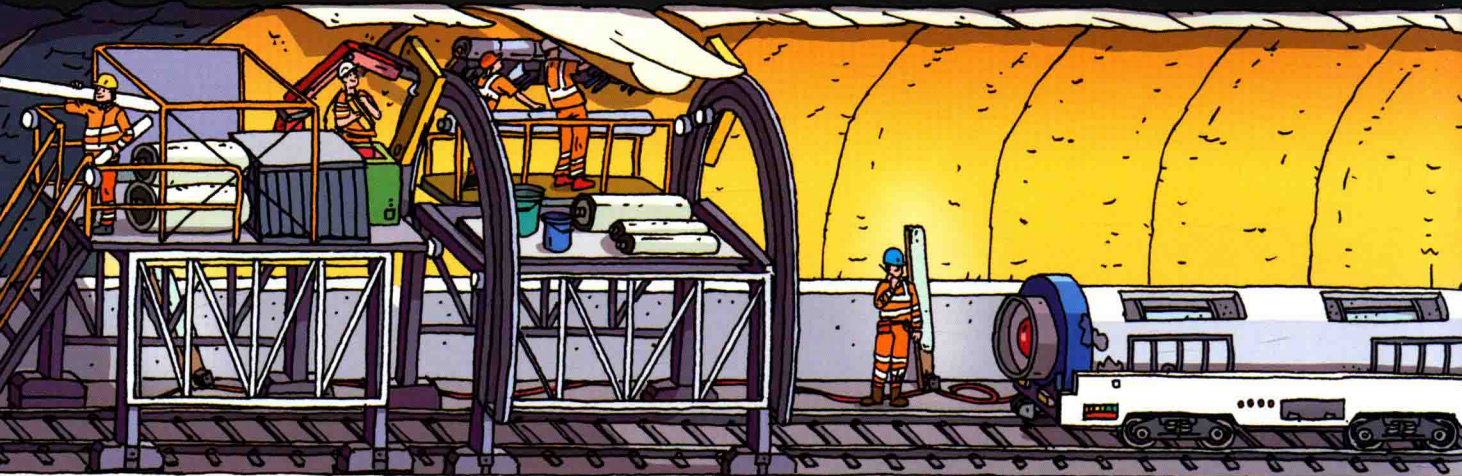
混凝土喷射装置（黄色圆柱体）向岩壁喷射一层混凝土。



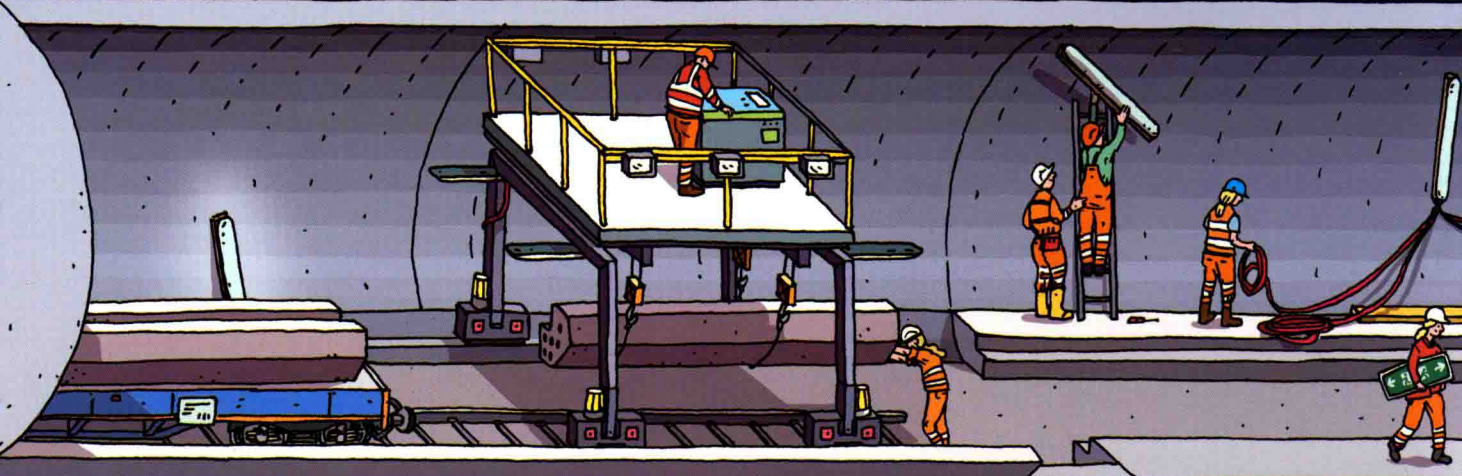
实际的安全距离比图中的大多了。绘者缩小了这个距离，只是为了在一幅图中展现这个场景。



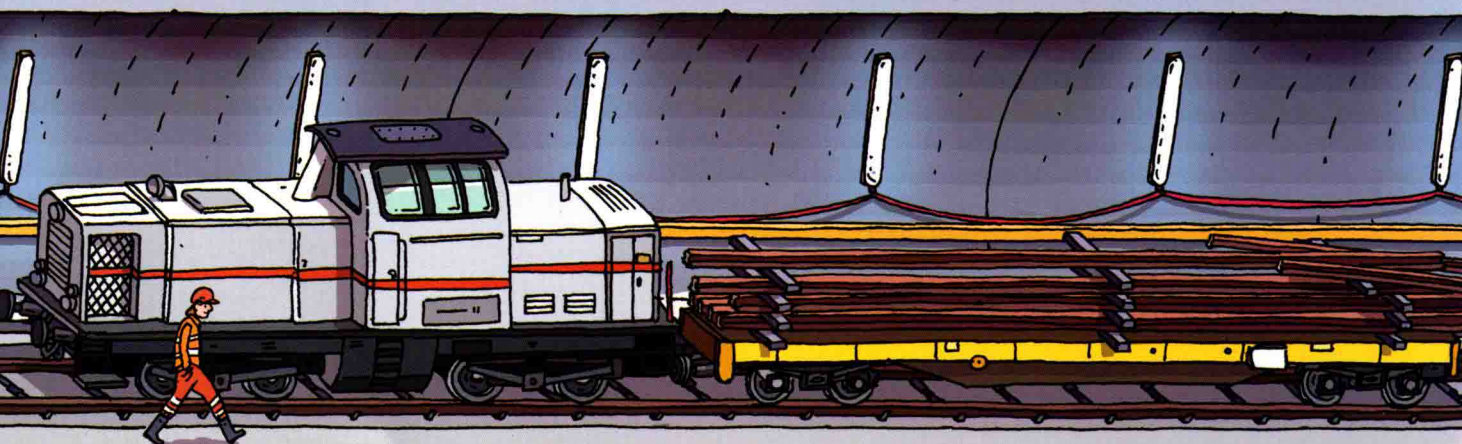
在用钻爆法施工时，松动的岩石被挖下来之后，岩壁上还要喷一层混凝土来防止坍塌。



铺设机器行驶在临时轨道上，在防水板表面铺上一层专门研发的密封膜，并固定好。



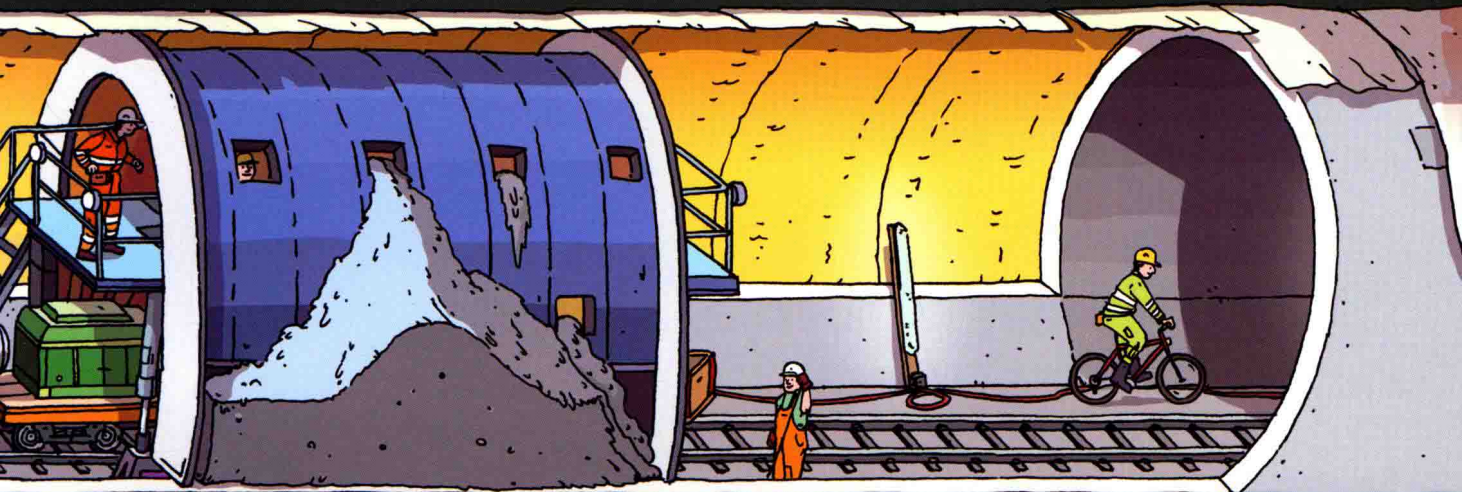
轨道两边的路是用现成的预制件修筑的。在这些路的路肩里，铺设着隧道用的电缆和管道。



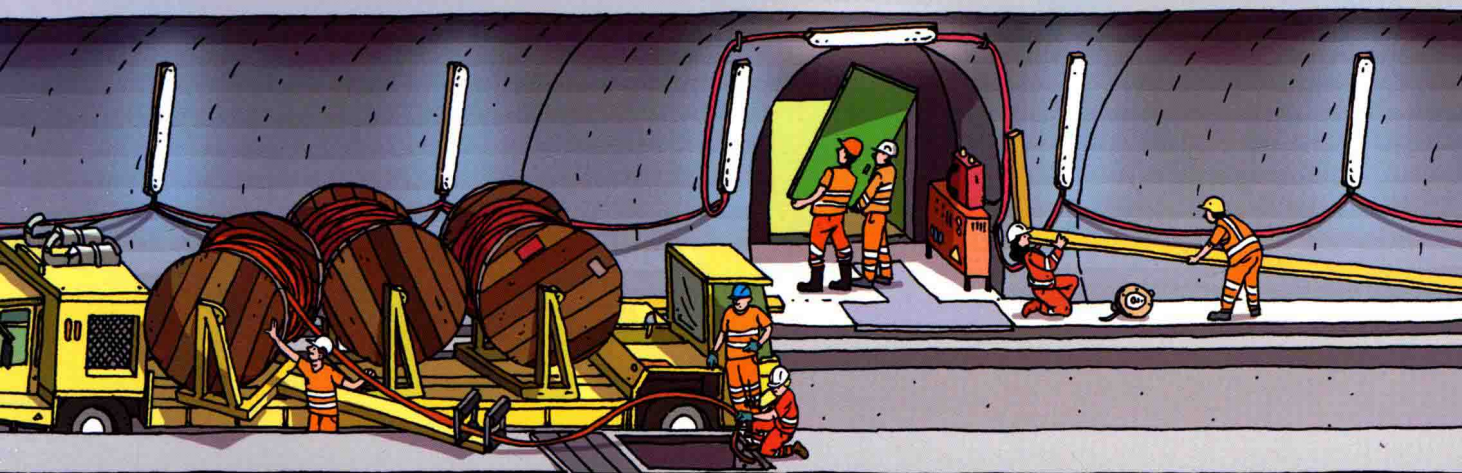
钢轨卸下后被焊接在一起。



喷射混凝土后，工人们安装塑料防水板，它可将山体中渗出的水引入排水沟。隧道底部要用混凝土浇筑。



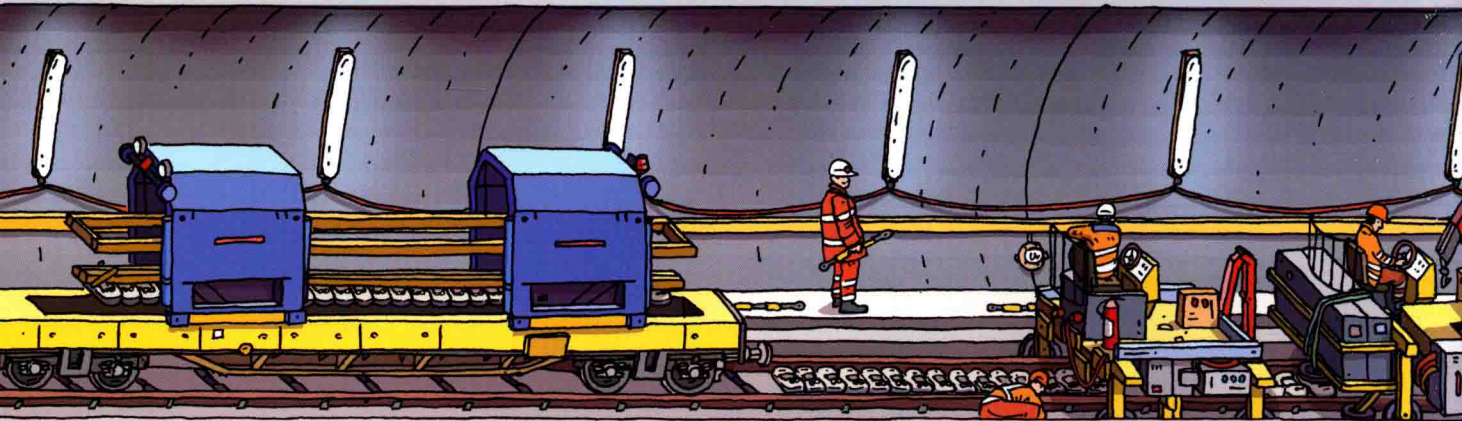
模板台车沿隧道洞身浇筑一层 30 厘米厚的混凝土，这项作业要分段进行。



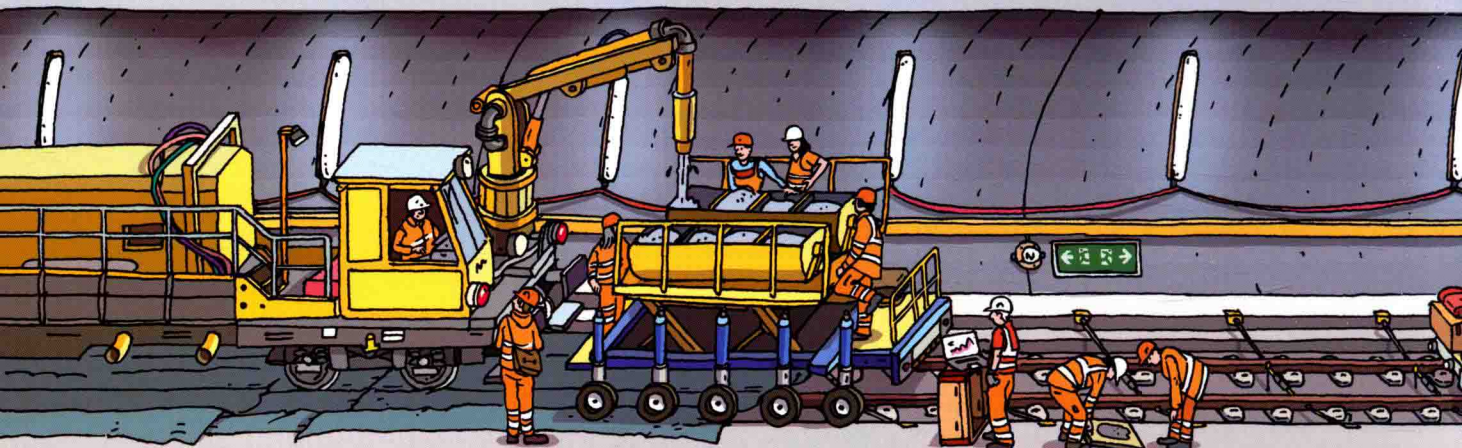
只有施工照明用的电缆挂在隧道壁上。工人们装上扶手、应急照明装置和横通道的门。



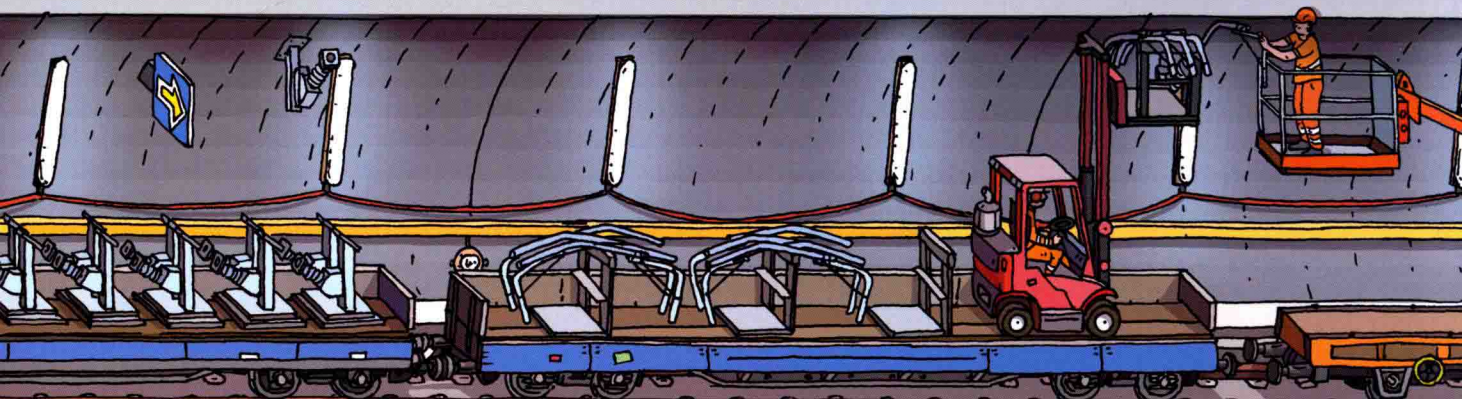
即使能在隧道中轻松进出，工人们也在施工现场就餐和休息。



一根根轨枕被运输到隧道里，从车上卸下来之后，被可移动的升降装置铺设好。



之后，这些轨枕会被混凝土浇筑加固。小火车上的“混凝土工厂”会提供高质量的“新鲜”混凝土。



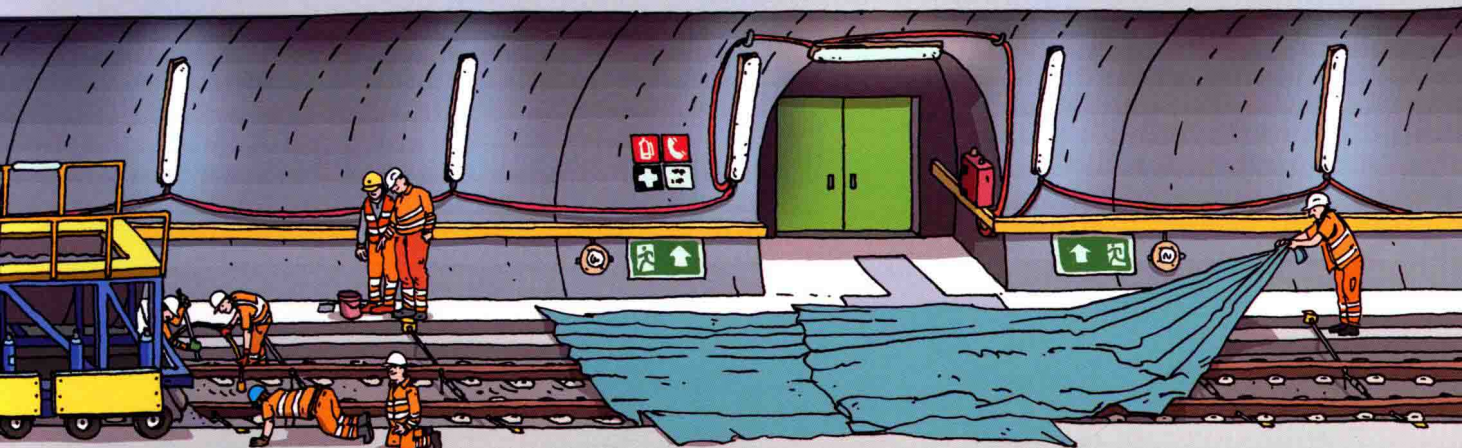
隧道壁上共安装了 2860 根腕臂用来固定承力索。



用来悬挂接触线的承力索被运进来了。隧道中还安装了一些其他设备，比如隧道风机和空调。



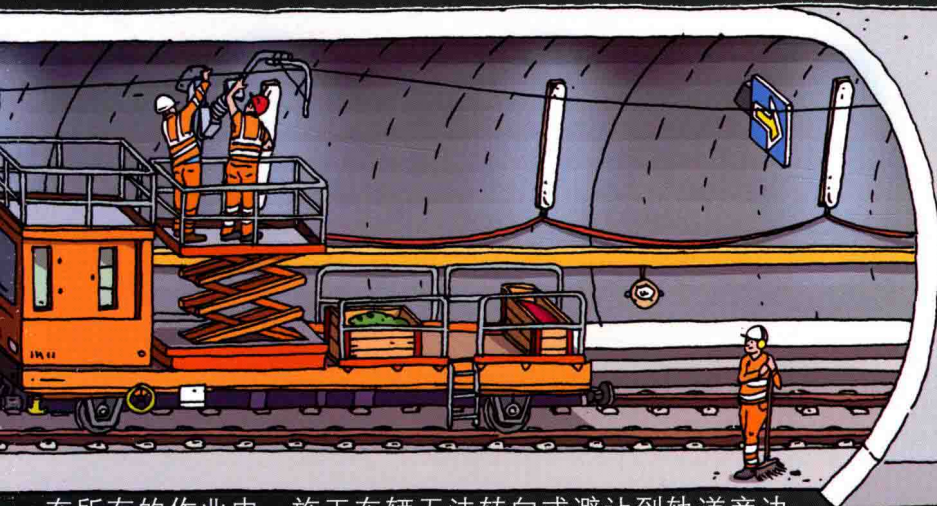
测量误差要控制在 1 毫米以内，因为钢轨放到轨枕上固定后就不能再移动或调整了。



山体中间温度比较高，因此刚浇筑的混凝土要盖上，这样它可以凝固得慢一些，凝固后裂纹就会少一些。



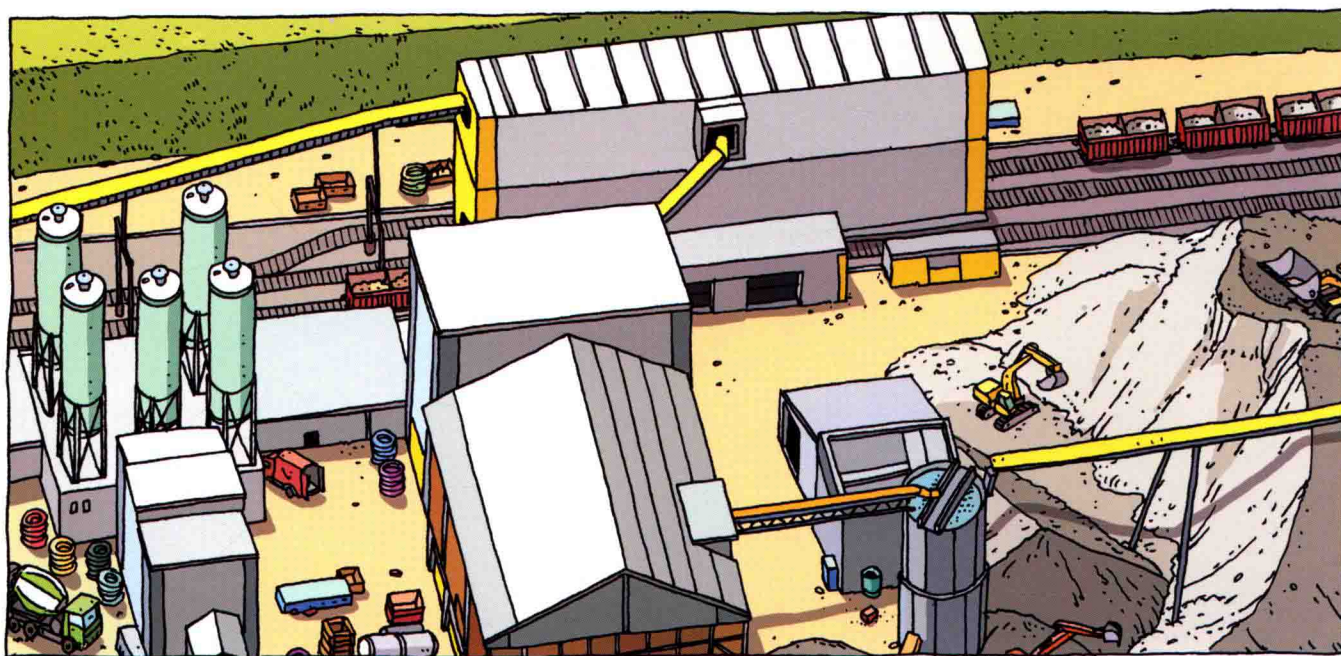
同时，横通道的建设还在进行中。这里的扶手和应急照明装置能在紧急情况下为人们提供安全保障。



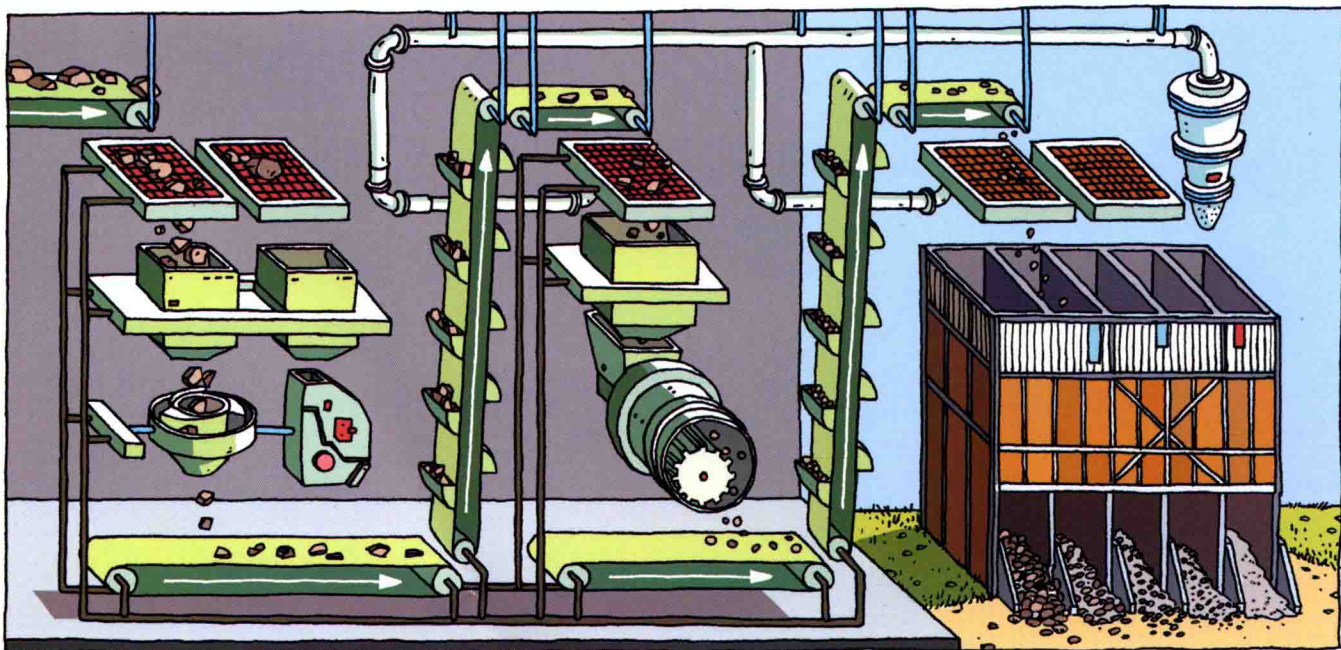
在所有的作业中，施工车辆无法转向或避让到轨道旁边，因此每个步骤都要事先在一段模拟轨道上演练。



挖出的岩渣通过皮带运输机被源源不断地运送到隧道外。



岩渣没有被丢弃，而是被运到废料回收设备中。这些设备都是为挖掘隧道而专门研发的。



14 因为制作混凝土只能使用碎石块，所以岩渣在这里先被打碎，再磨去棱角，最后按大小分类。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com