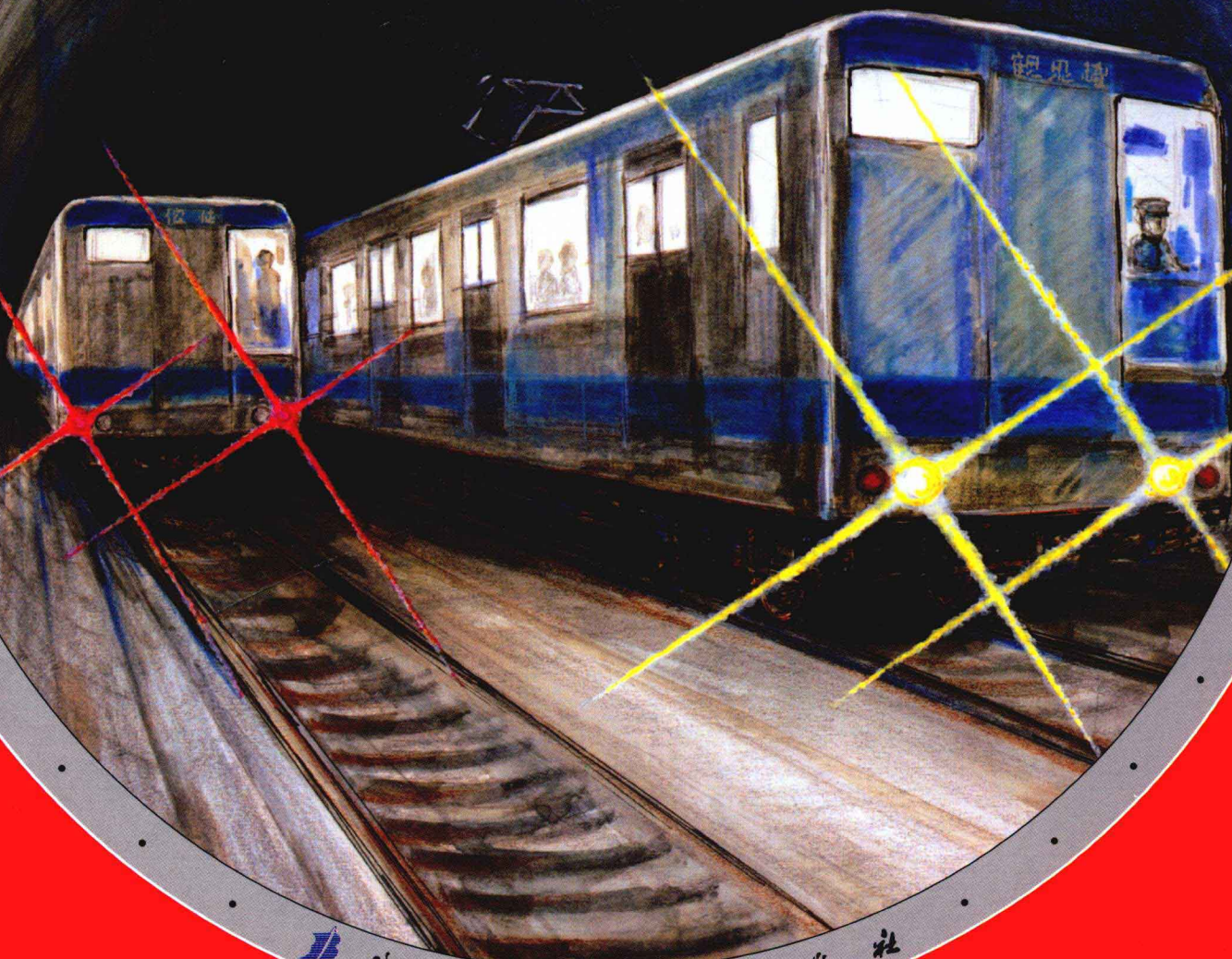


地铁开工了

[日] 加古里子/著
肖 潇/译



北京科学技术出版社

加古里子 (1926年3月31日 ~)

日本绘本作家, 儿童文学作家, 工学博士, 毕业于东京大学工业部。1959年为福音馆写稿, 从此踏上绘本创作之路; 1973年退休后, 投入科学技术及教育文化方面的研究、出版和推荐工作。主要作品有“加古里子的身体科学绘本”系列 (全10册)、“加古里子的牙齿科学绘本”系列 (全3册)、“小达摩”系列和《乌鸦面包店》等。《你的家我的家》获产经儿童出版文化奖奖励奖,《游玩四季》获久留岛武彦文化奖,《金字塔的历史与科学》获吉村证子日本科学读物奖。

CHIKATETSU NO DEKIRU MADE (How Is Subway Constructed)
Text & illustrations by Satoshi Kako © Kako Research Institute Ltd.1987
Originally published by FUKUINKAN SHOTEN PUBLISHERS, INC., Tokyo, 1987
Simplified Chinese translation rights arranged with FUKUINKAN SHOTEN PUBLISHERS, INC., TOKYO.
through DAIKOUSHA INC., KAWAGOE.
All rights reserved.
Simplified Chinese translation copyright © 2012 by Beijing Science and Technology Publishing Co., Ltd.

著作权合同登记号 图字: 01-2011-6936

图书在版编目 (CIP) 数据

地铁开工了 / (日) 加古里子著;
肖潇译. —北京: 北京科学技术出版社, 2013.3重印
ISBN 978-7-5304-5826-6
I . ①地… II . ①加… ②肖… III . ①地下铁道—儿童读物 IV . ①U231-49
中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第059440号

地铁开工了

作 者: [日] 加古里子	译 者: 肖 潇
策 划: 刘 洋	责任编辑: 郑京华
责任印制: 张 良	图文制作: 博雅思
出 版 人: 张敬德	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: 0086-10-66161951 (总编室)	0086-10-66113227 (发行部)
0086-10-66161952 (发行部传真)	
电子信箱: bjkjpress@163.com	网 址: www.bkjpress.com
经 销: 新华书店	印 刷: 北京宝峰印刷有限公司
开 本: 930mm×1194mm 1/20	印 张: 2
版 次: 2012年7月第1版	印 次: 2013年3月第3次印刷
ISBN 978-7-5304-5826-6/U · 028	

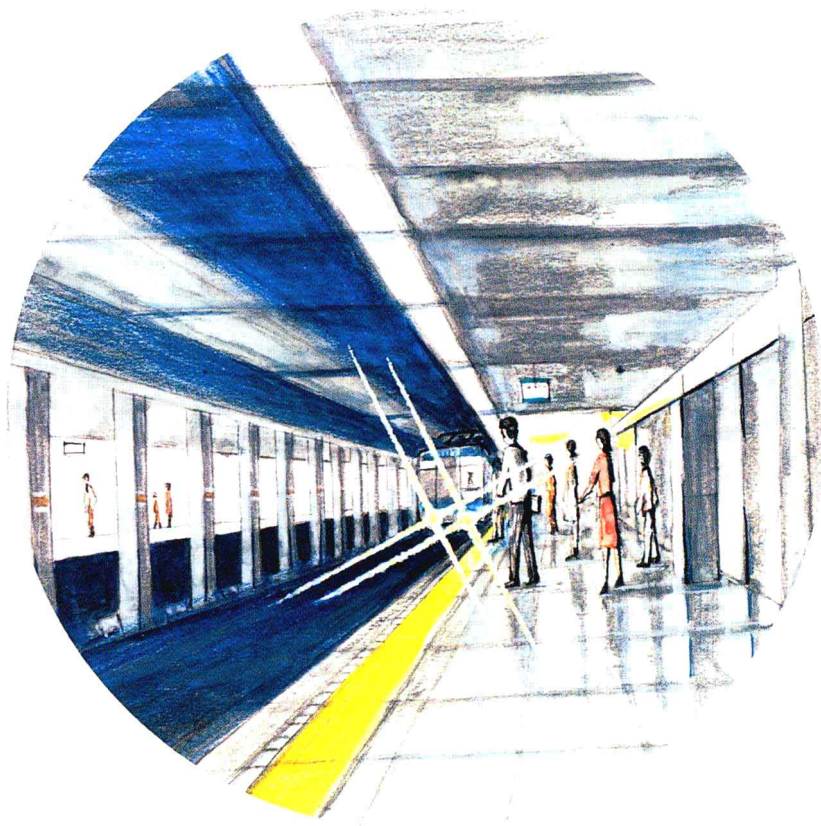
定价: 28.00元

 京科版图书, 版权所有, 侵权必究。
京科版图书, 印装差错, 负责退换。

地铁开工了

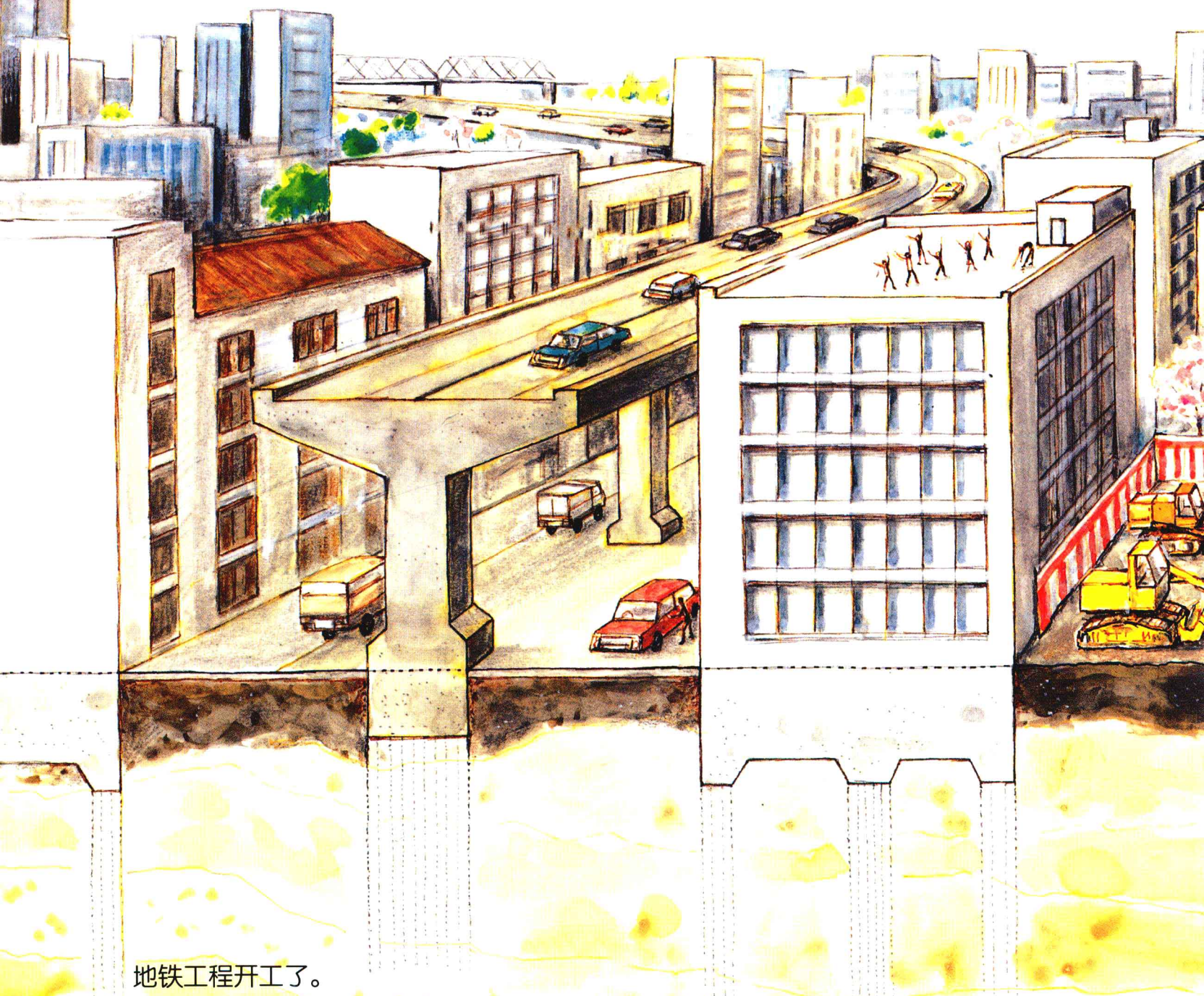
[日] 加古里子/著

肖 潇/译



地面下，河底下，列车在奔驰。
地底下的铁路究竟是怎样建成的呢？

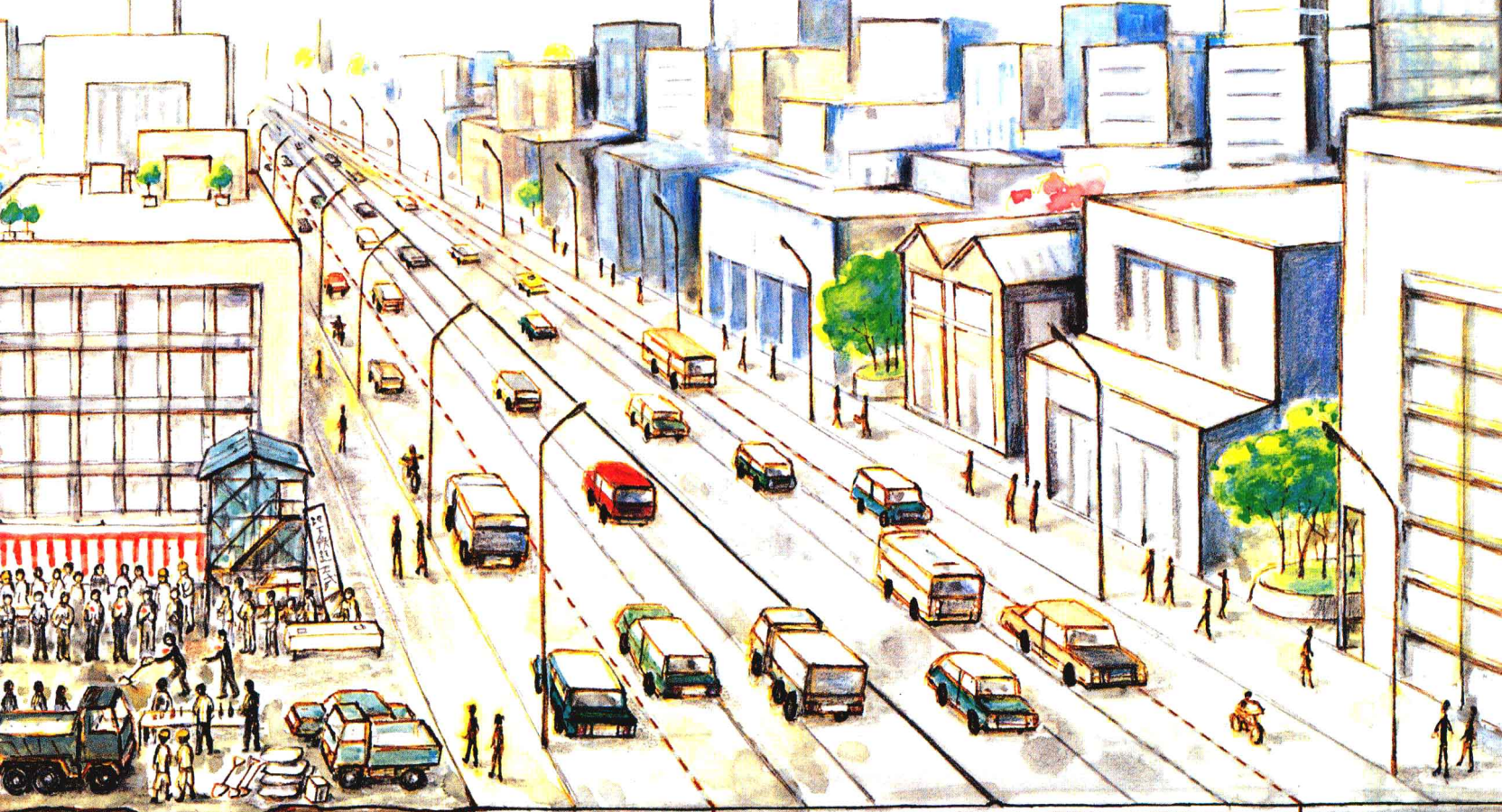
北京科学技术出版社



地铁工程开工了。

在高楼林立的大都市，地面上没有太多可供车辆行驶的空间，
于是我们想到了建造地铁。

如果地面上有宽阔的马路，那么就如图所示，

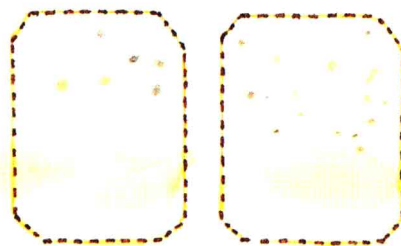


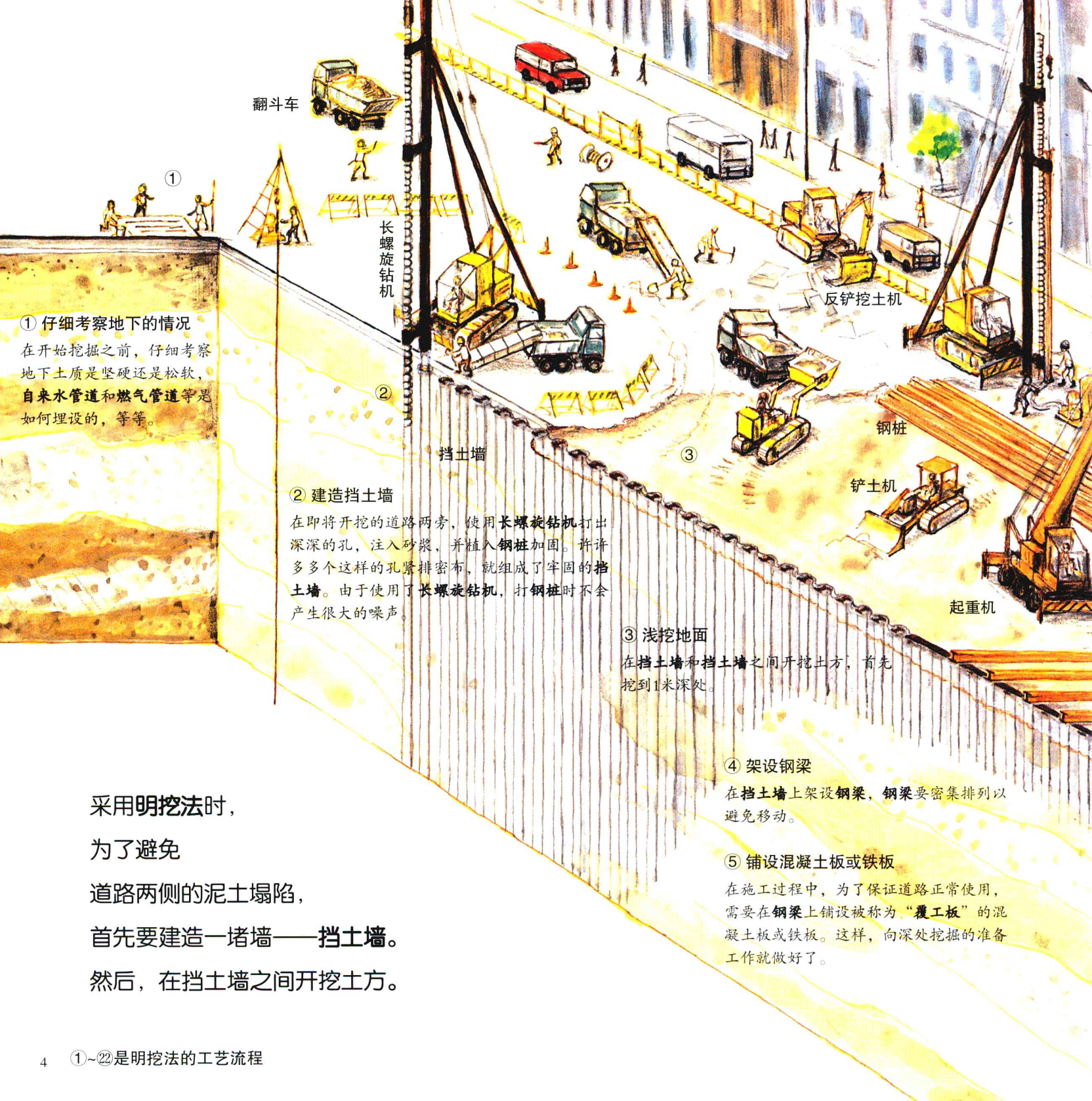
地铁工程开工仪式

在此建造地铁隧道

沿着红色虚线从上往下挖，
修建地铁隧道。

这种方法叫做“明挖法”。





① 仔细考察地下的情况

在开始挖掘之前，仔细考察地下土质是坚硬还是松软，自来水管和燃气管道等是如何埋设的，等等。

② 建造挡土墙

在即将开挖的道路两旁，使用**长螺旋钻机**打出深深的孔，注入砂浆，并植入**钢桩**加固。许许多多这样的孔紧排密布，就组成了牢固的**挡土墙**。由于使用了**长螺旋钻机**，打**钢桩**时不会产生很大的噪声。

③ 浅挖地面

在**挡土墙**和**挡土墙**之间开挖土方，首先挖到1米深处。

④ 架设钢梁

在**挡土墙**上架设**钢梁**，**钢梁**要密集排列以避免移动。

⑤ 铺设混凝土板或铁板

在施工过程中，为了保证道路正常使用，需要在**钢梁**上铺设被称为“**覆工板**”的混凝土板或铁板。这样，向深处挖掘的准备工作就做好了。

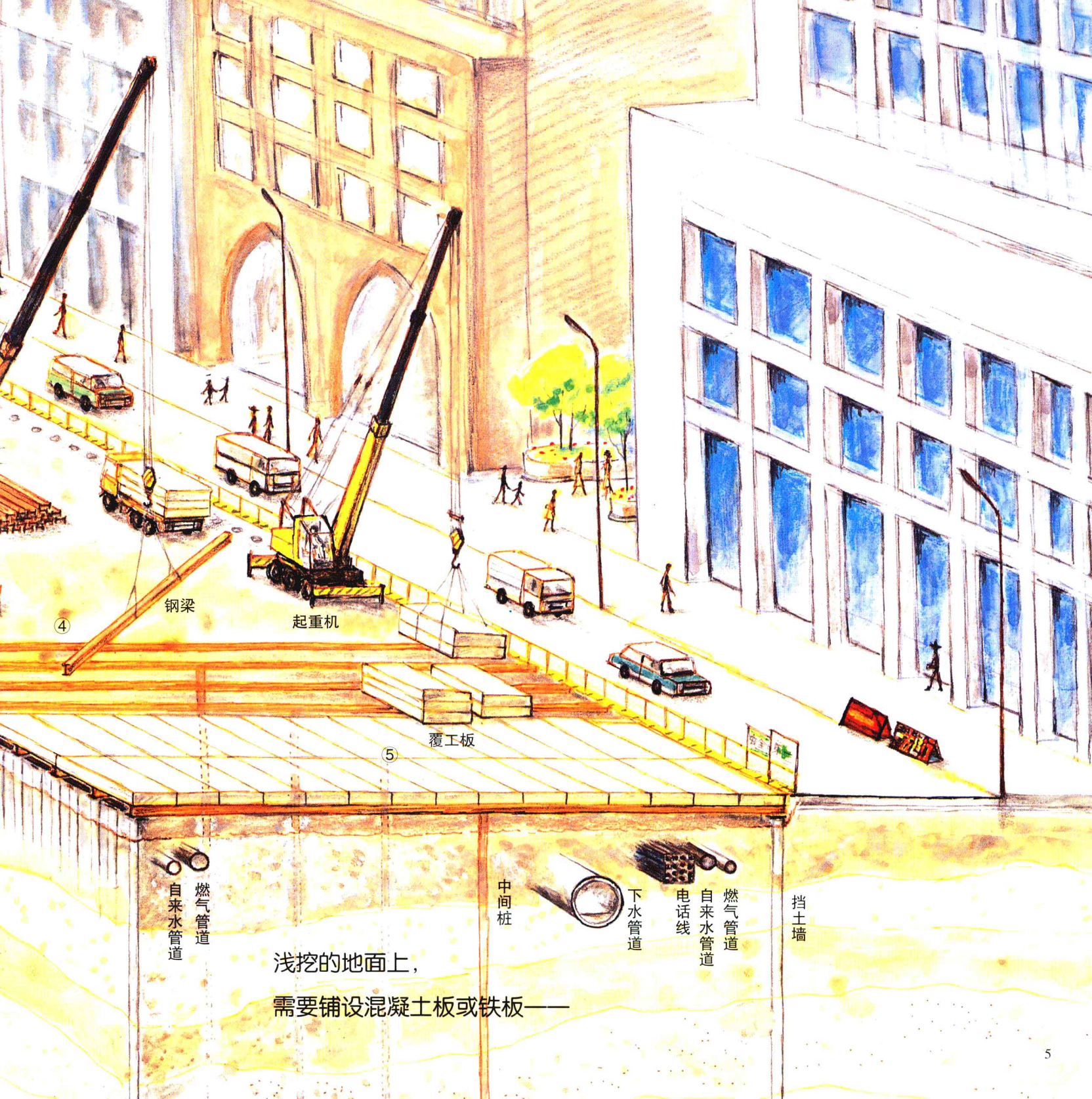
采用明挖法时，

为了避免

道路两侧的泥土塌陷，

首先要建造一堵墙——**挡土墙**。

然后，在**挡土墙**之间开挖土方。



钢梁

起重机

覆工板

燃气管道
自来水管

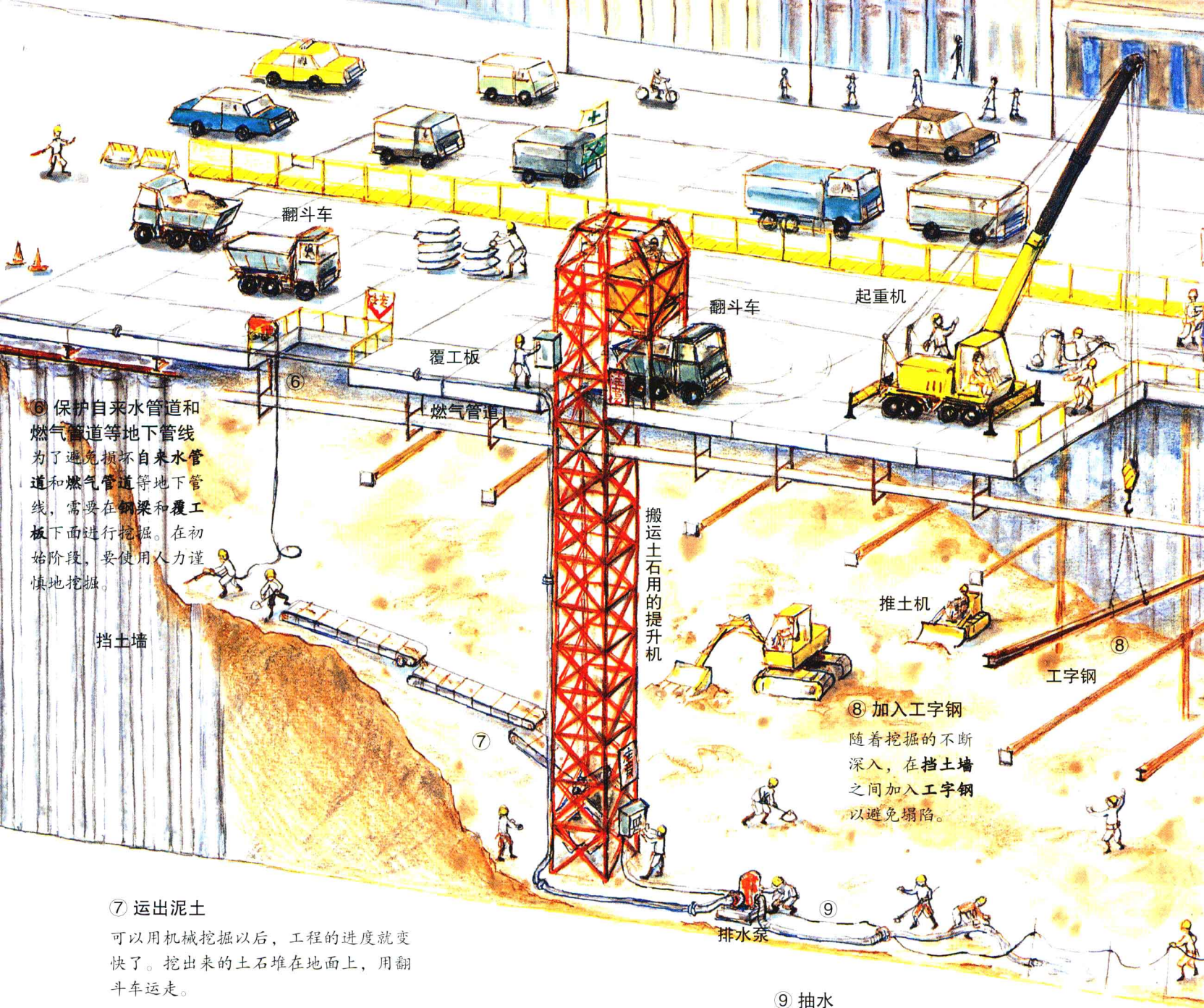
中间桩

下水管道

燃气管道
自来水管
电话线

挡土墙

浅挖的地面上，
需要铺设混凝土板或铁板——



⑥ 保护自来水管和燃气管道等地下管线
为了避免损坏自来水管和燃气管道等地下管线，需要在钢梁和覆工板下面进行挖掘。在初始阶段，要使用人力谨慎地挖掘。

挡土墙

覆工板

燃气管道

搬运土石用的提升机

起重機

推土機

工字鋼

⑧ 加入工字鋼
随着挖掘的不断深入，在挡土墙之间加入工字钢以避免塌陷。

⑦ 运出泥土

可以用机械挖掘以后，工程的进度就变快了。挖出来的土石堆在地面上，用翻斗车运走。

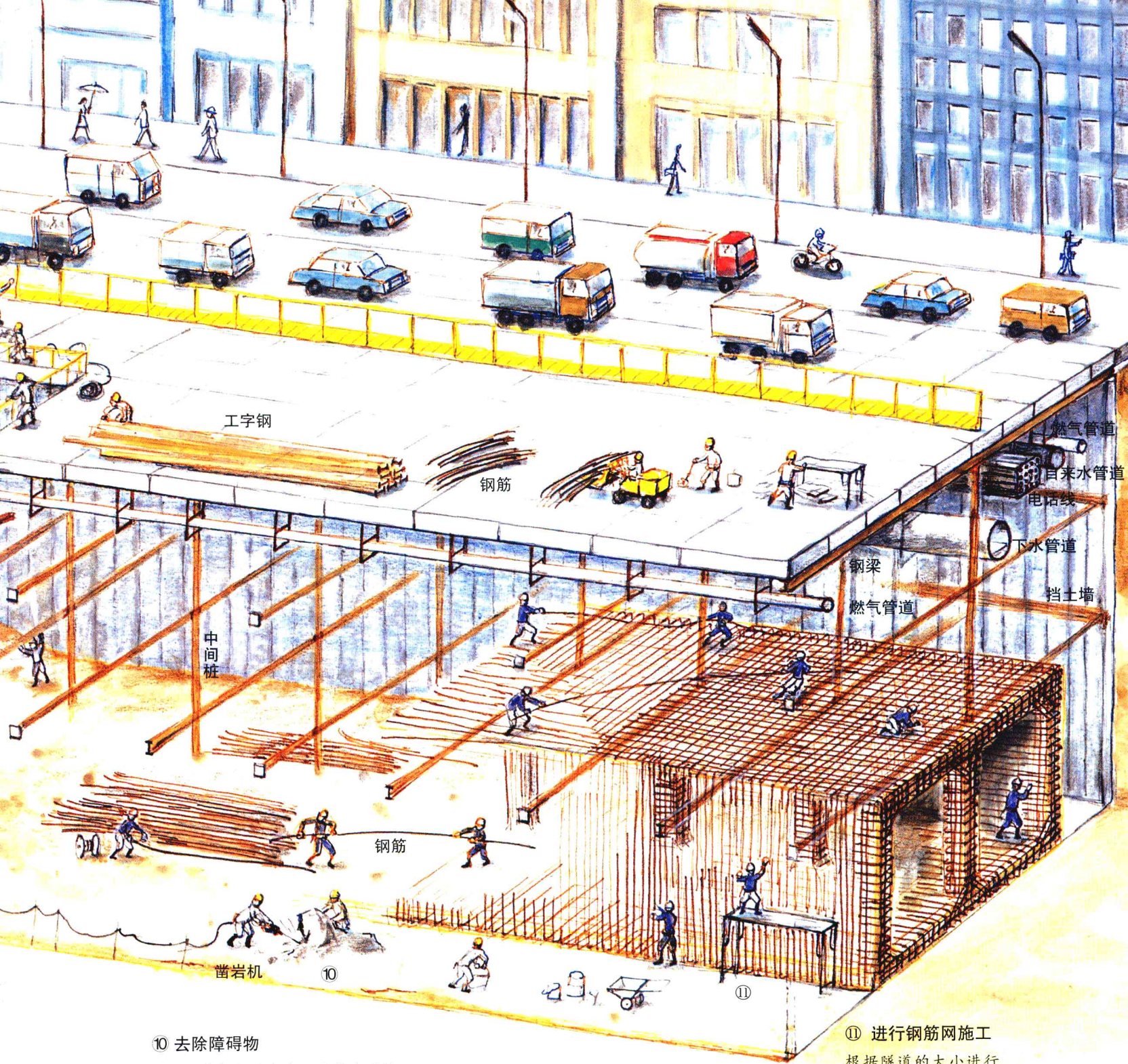
排水泵

⑨ 抽水

如果积存了雨水，就使用排水泵将水抽出来。

使车辆能够正常通行。

然后，开始向深处挖掘。

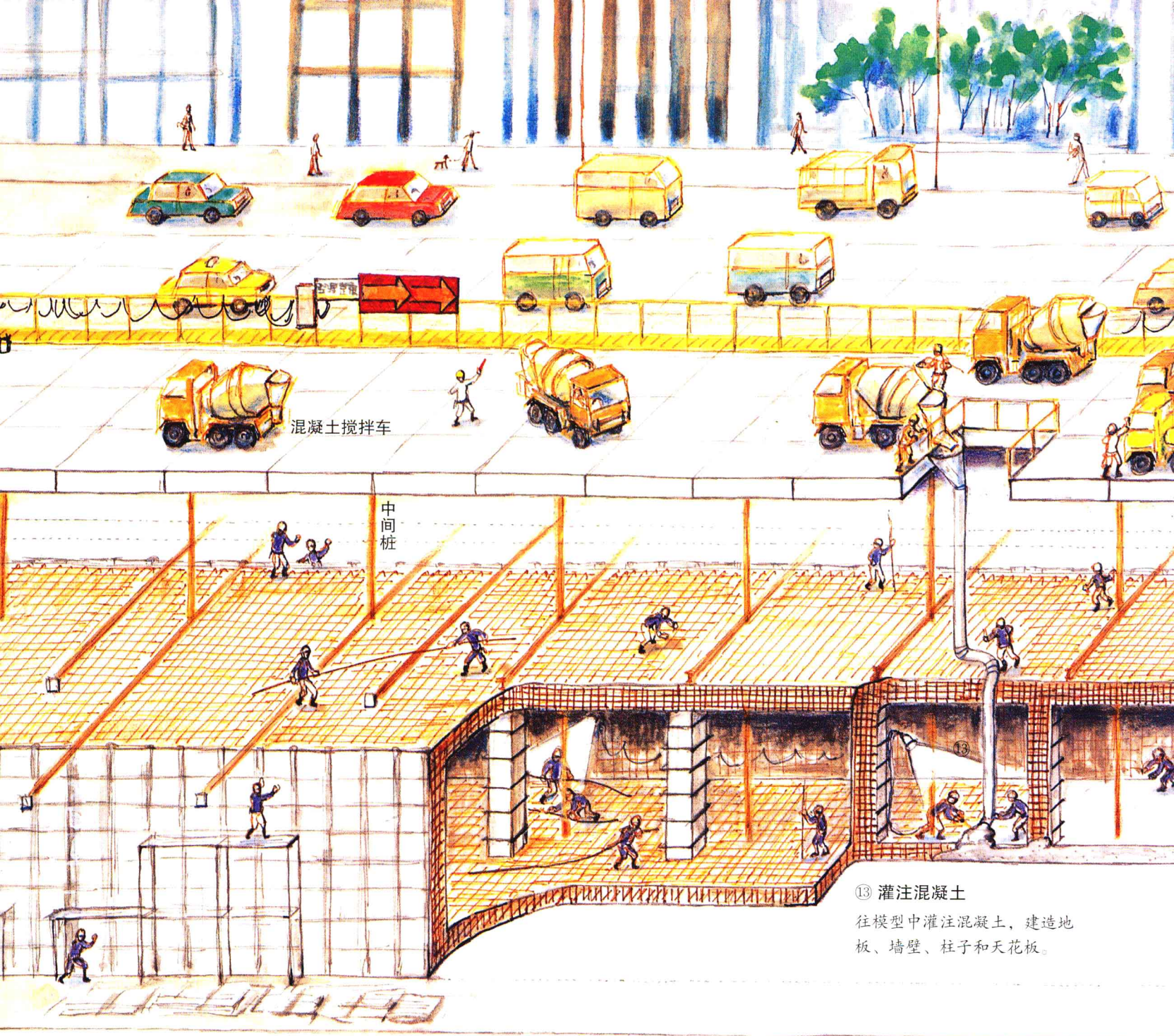


⑩ 去除障碍物

使用凿岩机粉碎大块石头等障碍物。

⑪ 进行钢筋网施工

根据隧道的大小进行
钢筋网施工。



混凝土搅拌车

中间桩

⑬ 灌注混凝土

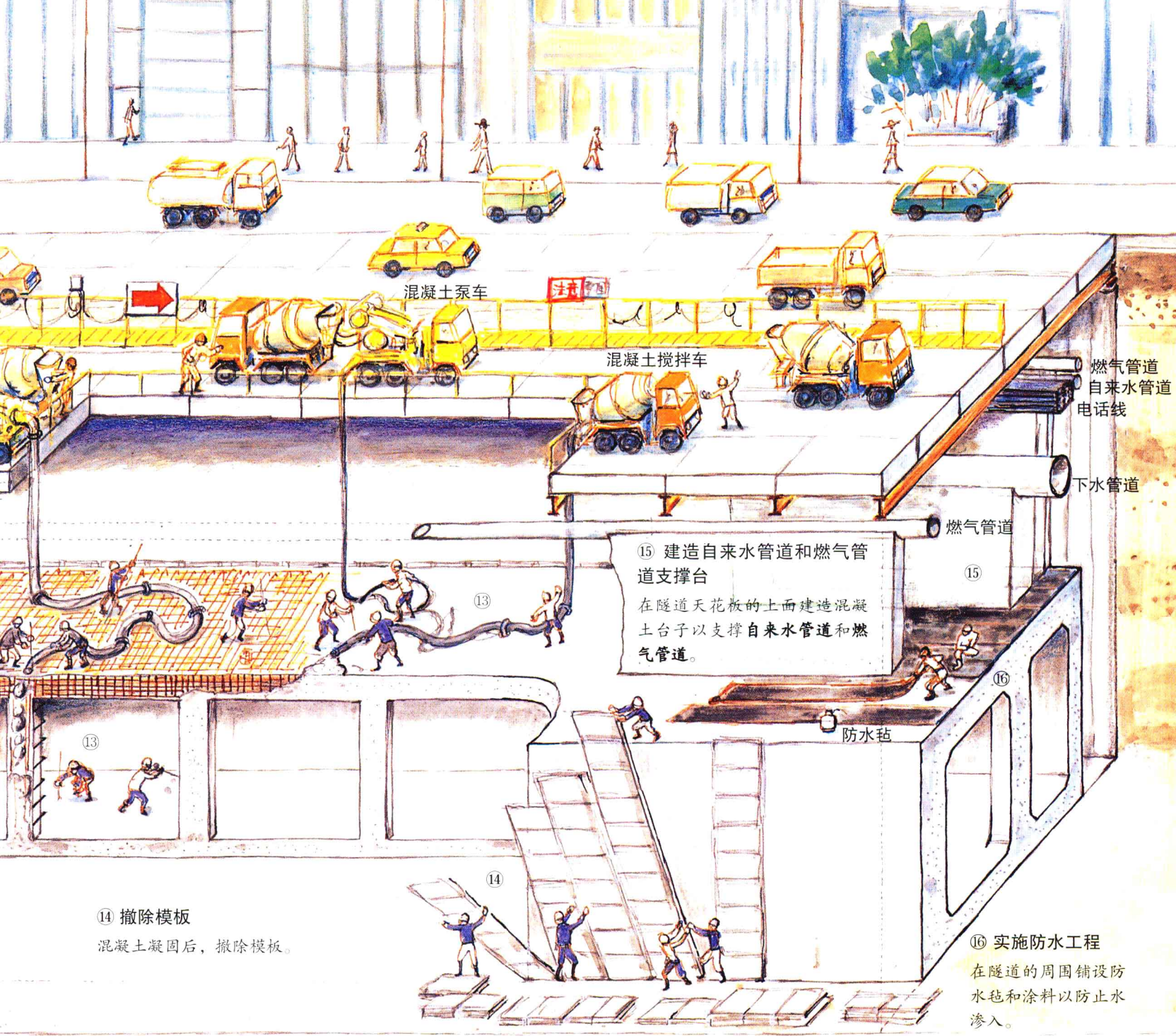
往模型中灌注混凝土，建造地板、墙壁、柱子和天花板。

⑫

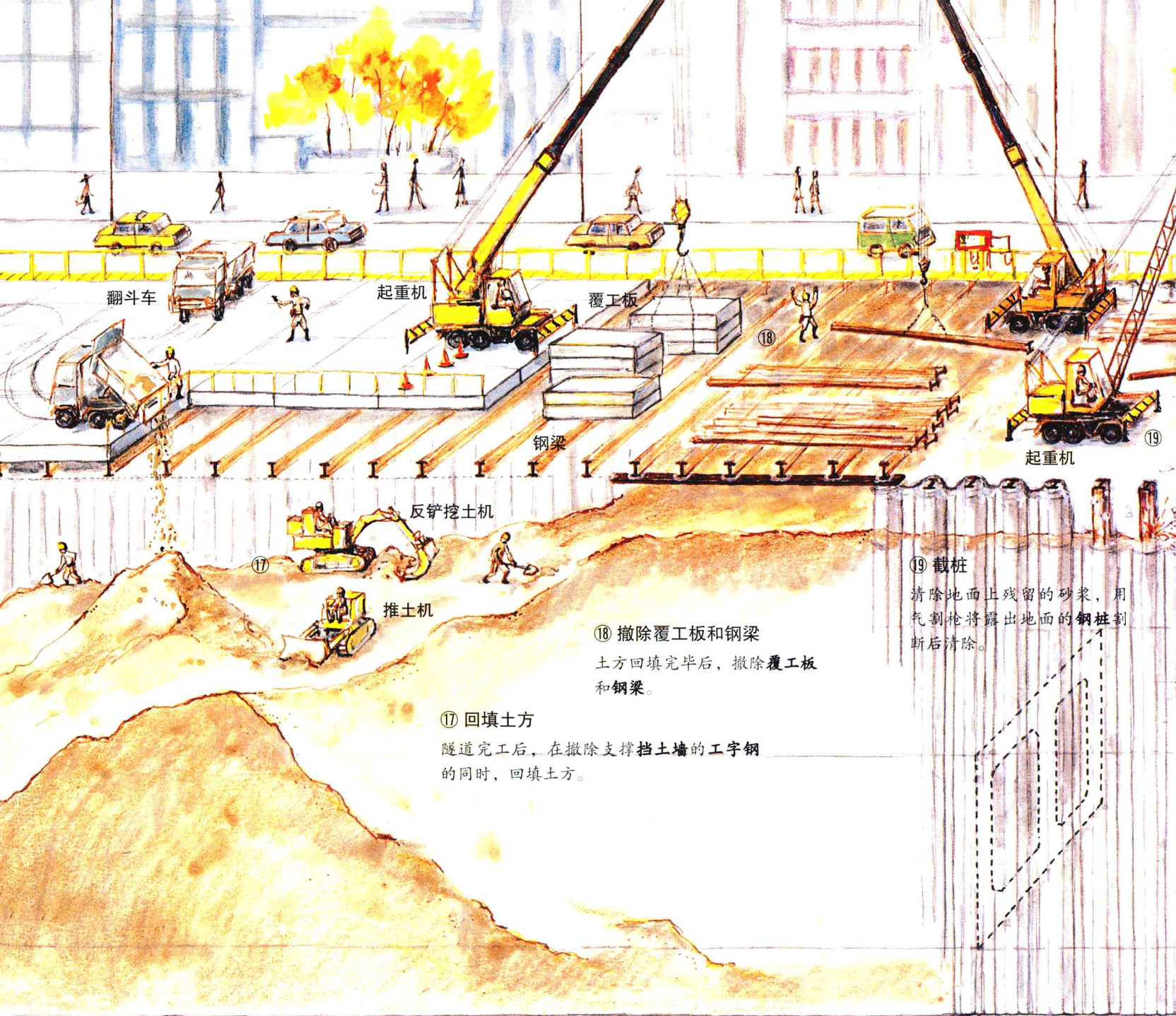
⑫ 混凝土结构支模

在钢筋网四周支上模板，塑造出一个用于灌注混凝土的模型。

长长的钢筋混凝土隧道建好了。



用“明挖法”建造的隧道一般都是矩形截面隧道。



翻斗车

起重机

覆工板

钢梁

起重机

反铲挖土机

推土机

①⑨ 截桩

清除地面上残留的砂浆，用气割枪将露出地面的钢桩割断后清除。

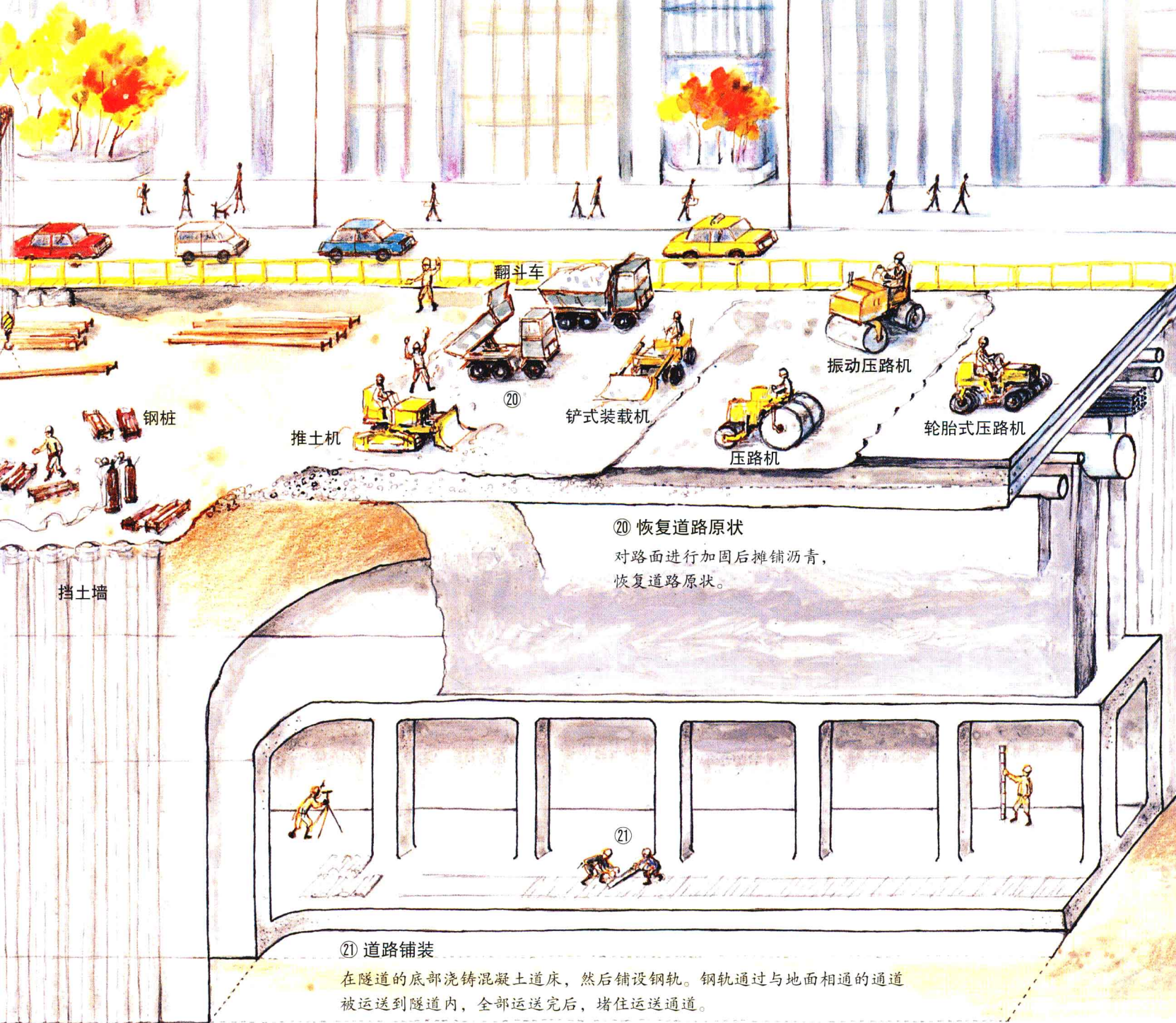
①⑧ 撤除覆工板和钢梁

土方回填完毕后，撤除覆工板和钢梁。

①⑦ 回填土方

隧道完工后，在撤除支撑挡土墙的工字钢的同时，回填土方。

隧道完工后，
把土方填回原处——



铺好道路。

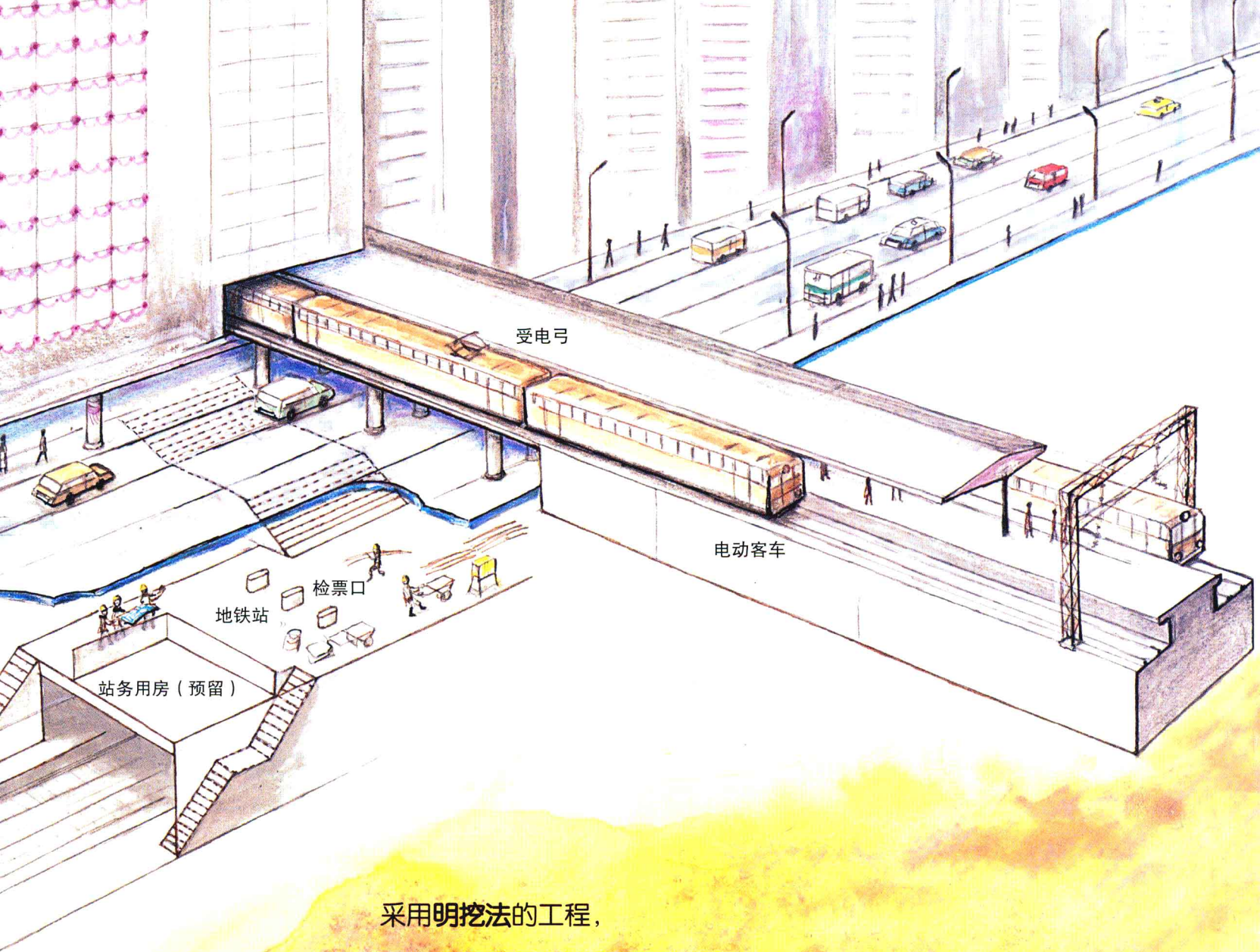
开始在隧道里铺设钢轨。

大部分地铁站也是
采用**明挖法**修建而成的，
因为这样易于建造
楼梯和站务用房等设施。

②② 架设架空接触网

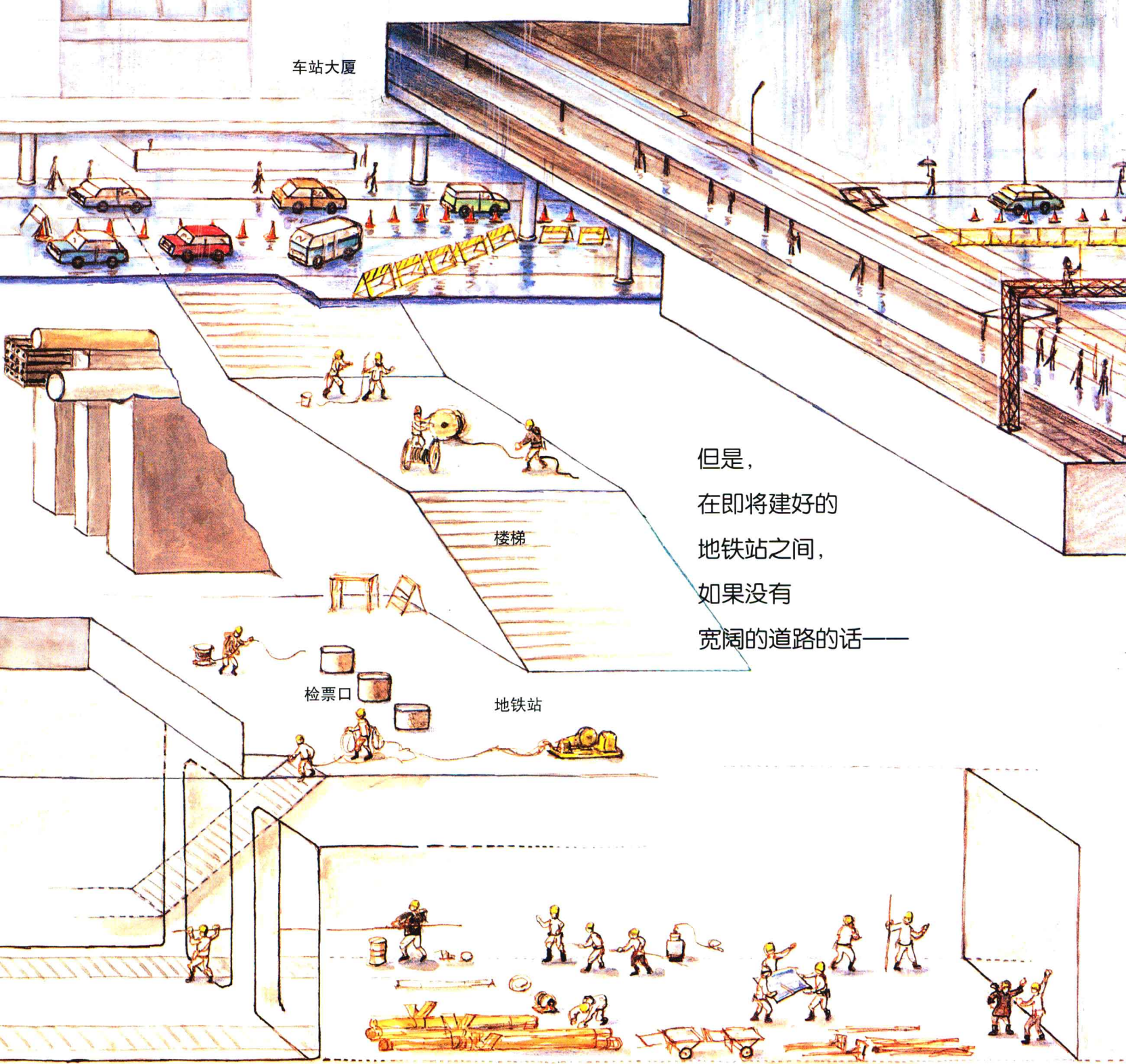
在隧道顶部架设为列车输电的**架空接触网**。列车上面的**受电弓**就是列车用来从**架空接触网**上获取电能的装置。



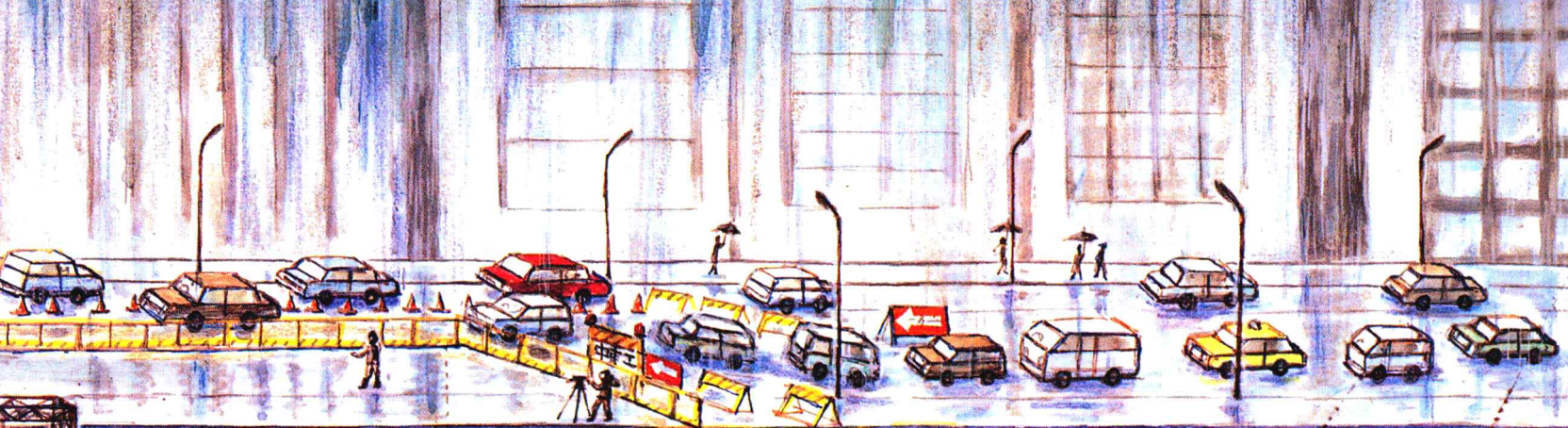


采用**明挖法**的工程，
因为大部分是在道路下面挖掘，
所以不破坏建筑物、不挖很深就能完成。
因此，现有地铁大部分是采用这种方法建造的。
今后，这种方法也许会继续被采用吧。

车站大厦



但是，
在即将建好的
地铁站之间，
如果没有
宽阔的道路的话——



地铁工程基地预留地

电动客车

就必须如图中虚线所示，
在要经过的高楼大厦的地底下，
挖很深的隧道。

即将开始建造的
地铁隧道

应该怎么挖呢？