

Developing and Making Use of Underground Space Properly

地下空间科学开发与利用

钱七虎 陈志龙 王玉北 刘 宏 编著

凤凰出版传媒集团 江苏科学技术出版社

ISBN 978-7-5345-5710-1



9 787534 557101 >

定价:80.00 元



数据加载失败，请稍后重试！

图书在版编目(CIP)数据

地下空间科学开发与利用/钱七虎等编著.—南京:江苏科学技术出版社,2007.12

ISBN 978-7-5345-5710-1

I.地… II.钱… III.城市规划—地下建筑物—开发—技术 IV.TU984.11

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第161733号

地下空间科学开发与利用

编 著 钱七虎 陈志龙 王玉北 刘 宏

责任编辑 刘屹立 宋 平

责任校对 郝慧华

责任监制 张瑞云

书籍设计 赵 清·瀚清堂

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号 邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号 邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网<http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 南京通达彩印有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 20.75

插 页 9

版 次 2007年12月第1版

印 次 2007年12月第1次印刷

标准书号 ISBN: 978-7-5345-5710-1

定 价 80.00元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换

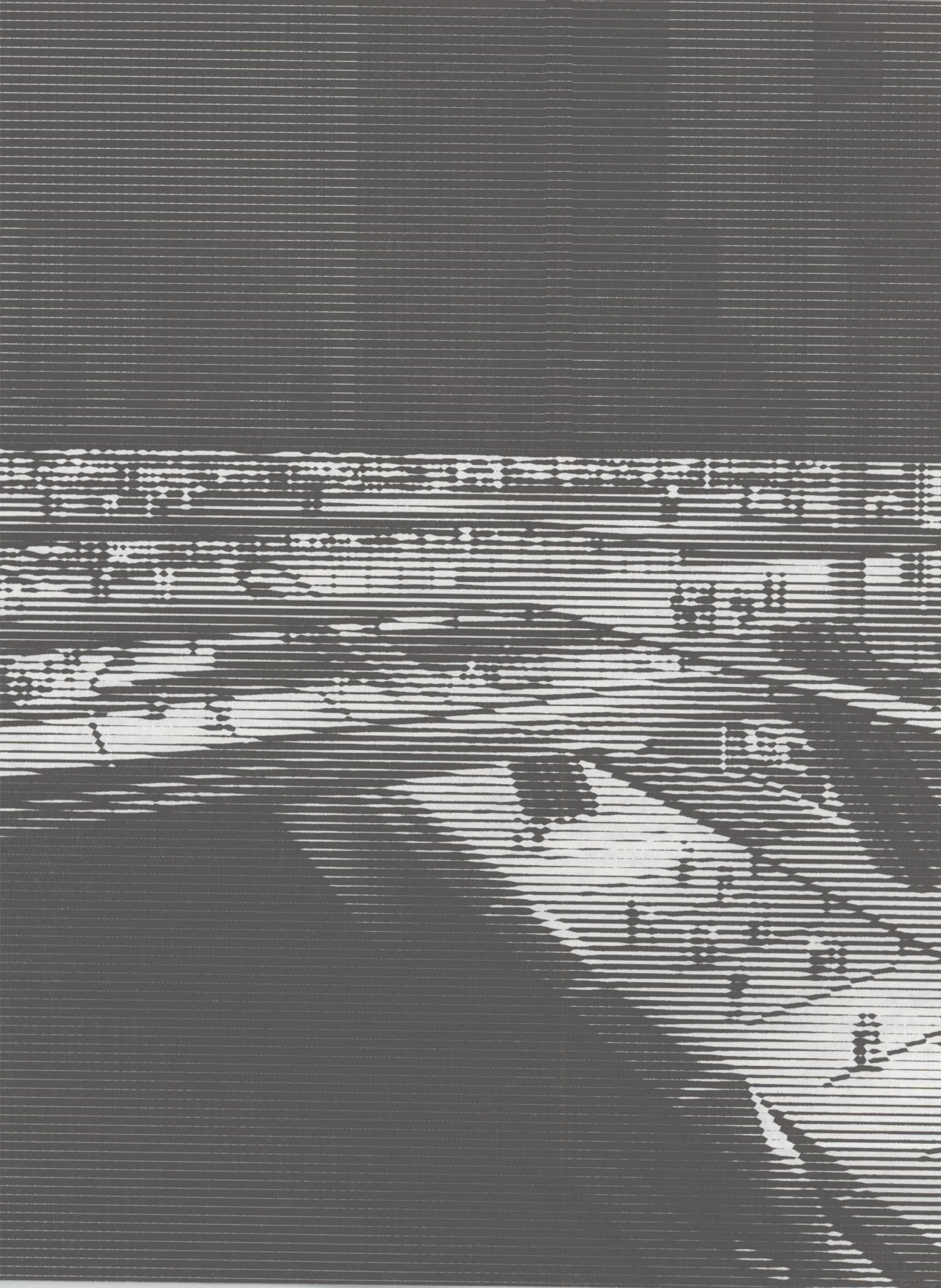
Developing and Making Use of Underground Space Properly

地下空间科学开发与利用

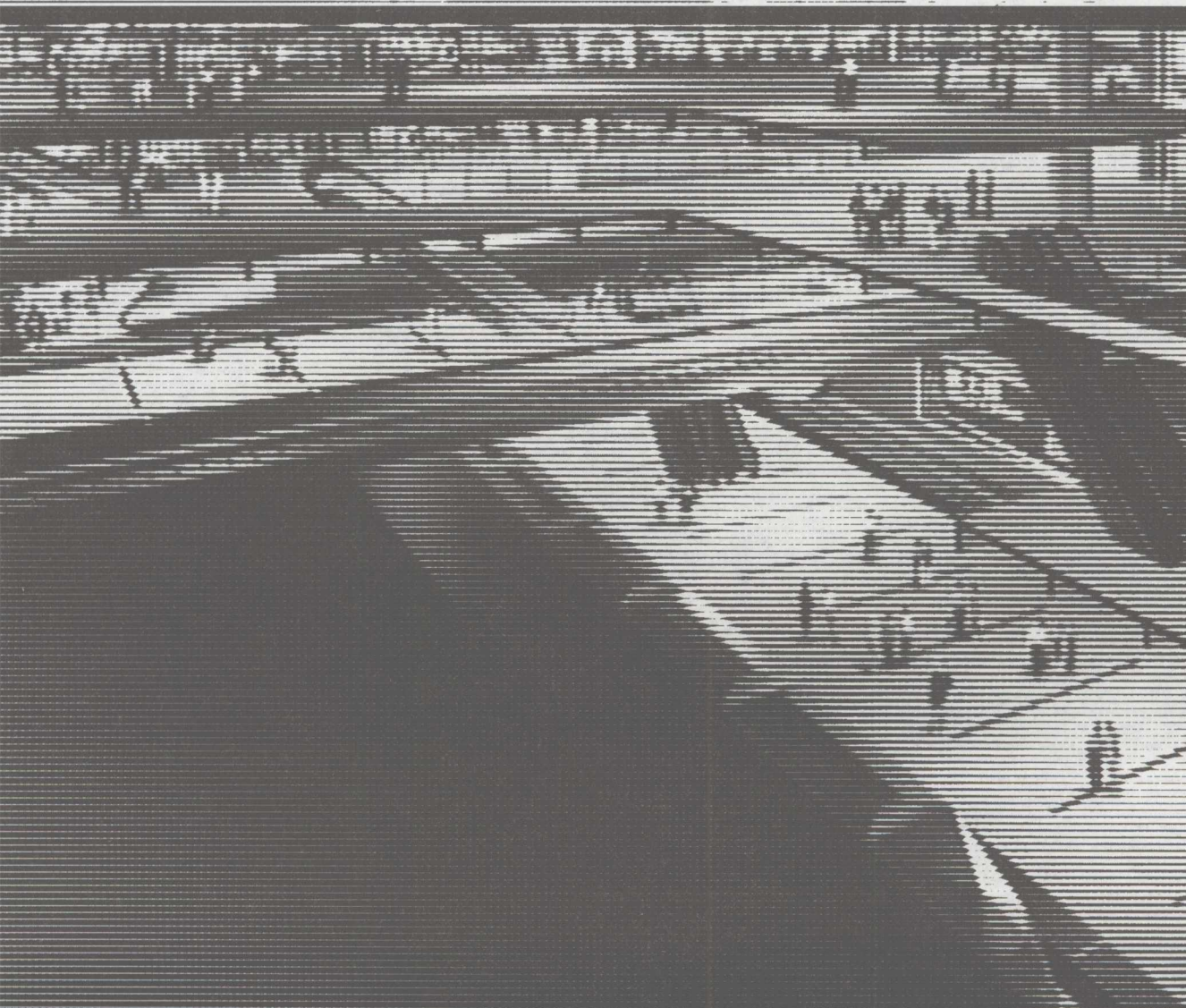
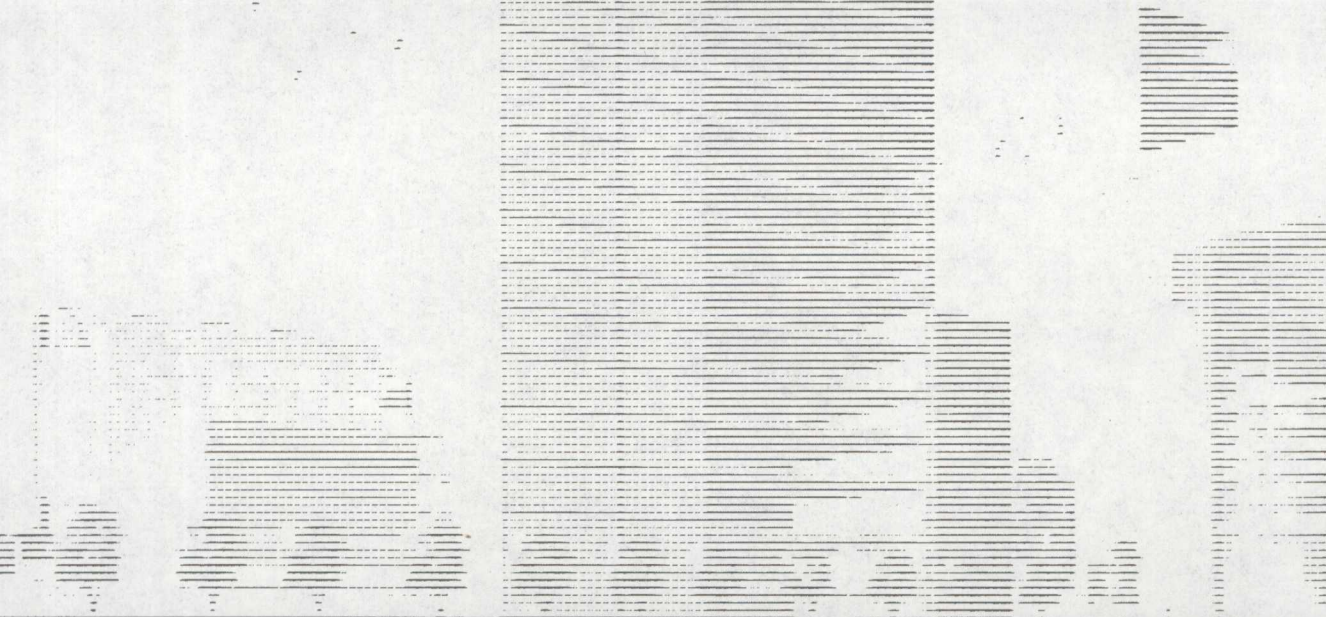
钱七虎 陈志龙 王玉北 刘 宏 编著

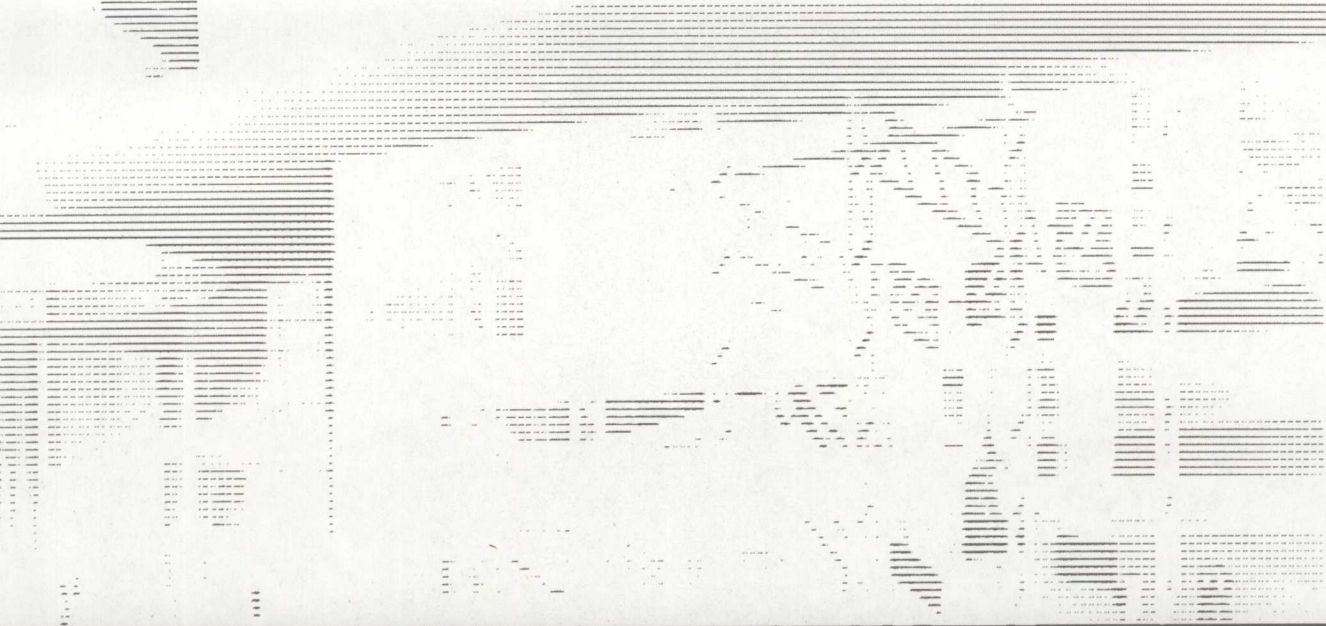


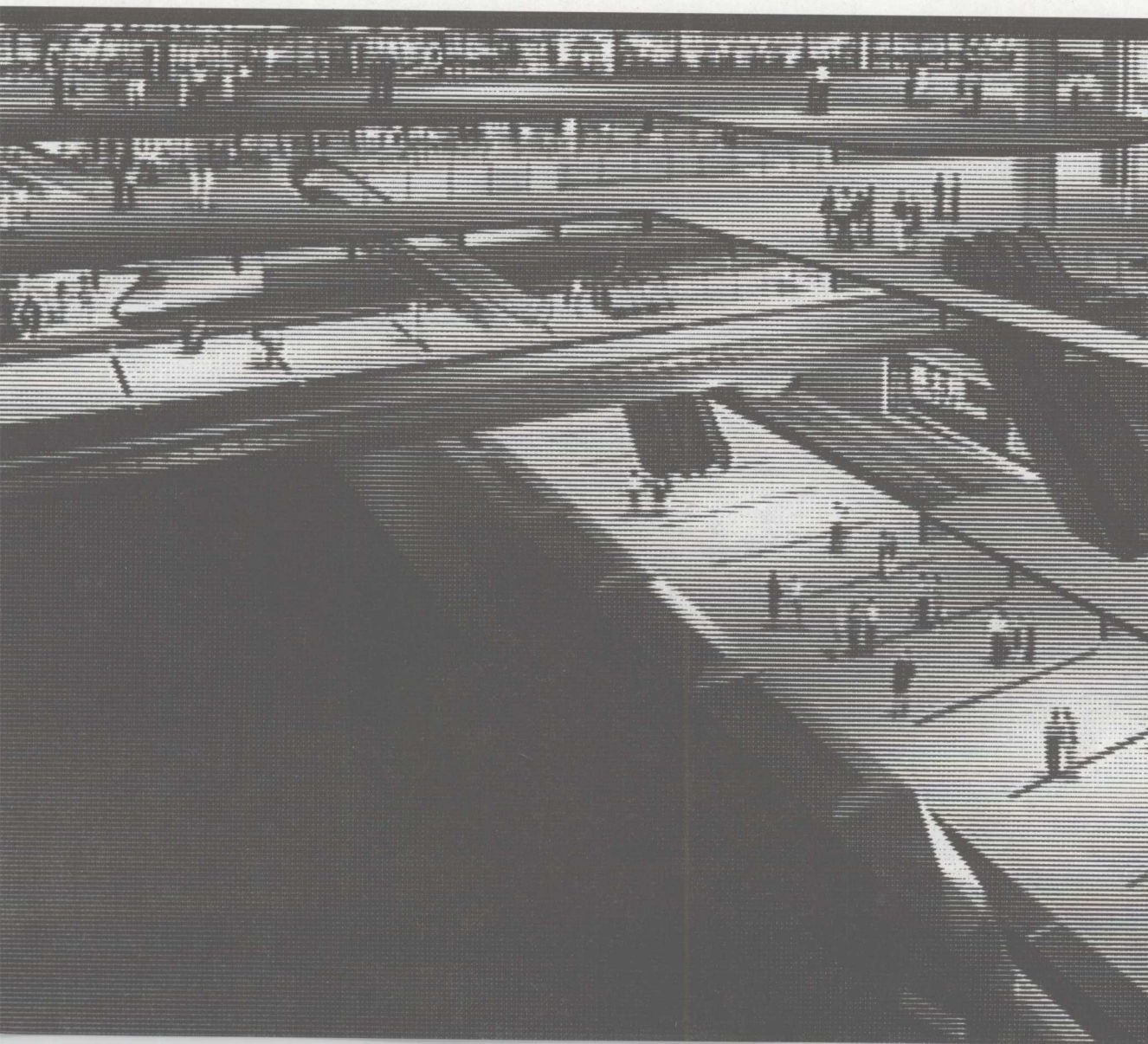


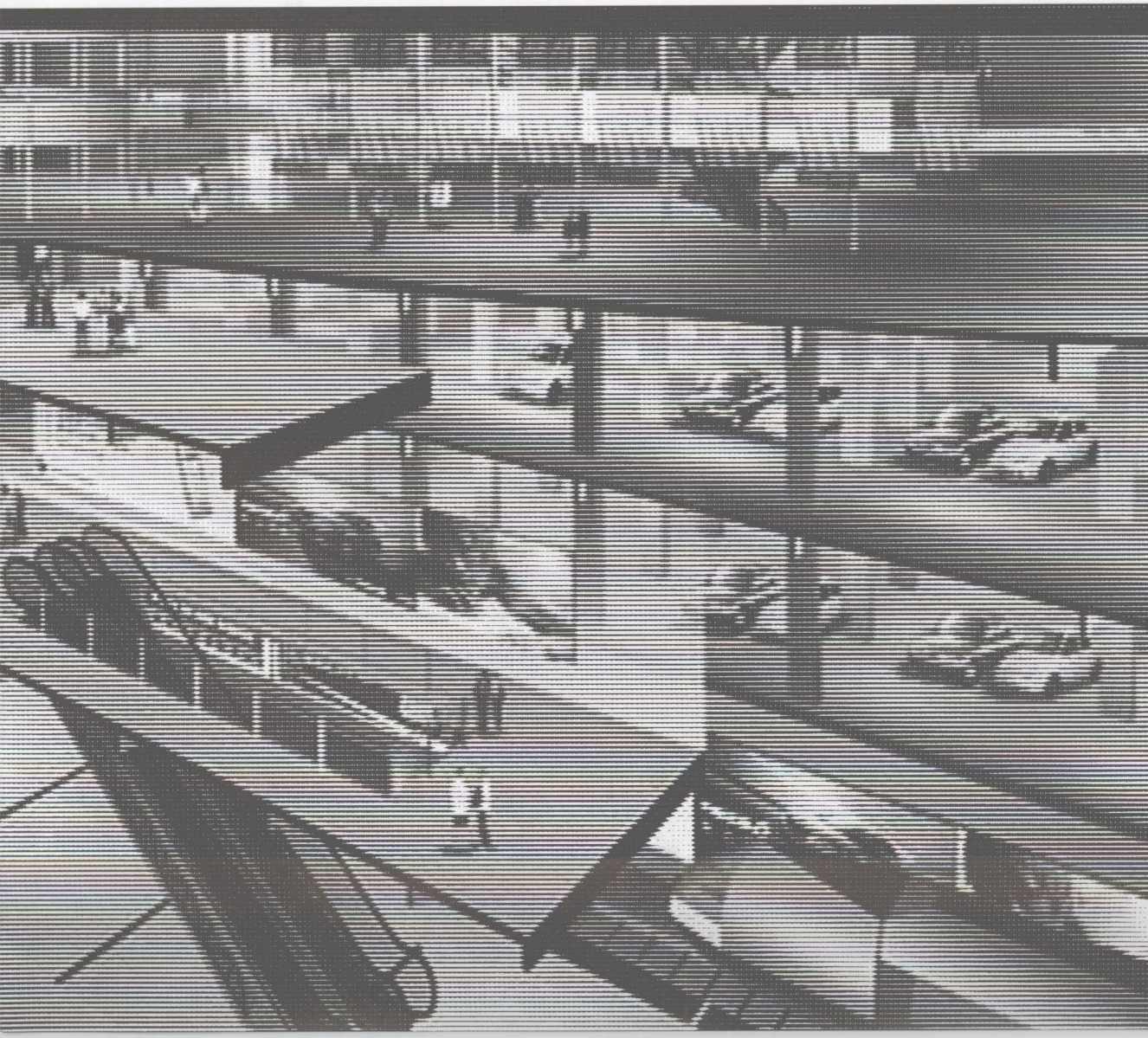












代序

充分开发利用地下空间， 建设资源节约型和环境友好型城市

中国工程院院士 钱七虎

中央遵循科学发展观，提出构建资源节约型、环境友好型社会，曾培炎副总理就建设节约型城市提出了节地、节能、节水的要求，非常必要，非常适时。我国人口多，人均资源相对贫乏，石油、天然气、可耕地和水资源人均拥有量仅为世界人均值的1/9、1/23、31%和1/4。但要保障13亿人口大国的粮食安全，没有足够的土地支撑是断然不行的；要建成全面小康社会、富裕发达国家，实现工业和交通现代化，搞好城市建设，提高城市化水平，没有足够的土地、能源、水资源的支撑同样也是不行的。如何走出一条具有中国特色的资源节约型城市道路，成为我国城市建设面临的重大课题。我认为解决该课题的关键，在于运用先进的城市规划理论、先进适用的科学技术来进行城市的规划、建设和运营，其中一个重要的方面是应该和必须充分开发利用地下空间。

城市节地的一个主要方面在于宏观上努力实现土地的多重利用。开发利用地下空间，把城市交通（轨道交通、快速路、越江跨海通道等）尽可能转入地下，把其他一切可以转入地下的设施（如停车库、污水处理厂、商场、餐饮、休闲、娱乐、健身设施等）尽可能建于地下，就可实现土地的多重利用，提高土地利用效率，实现节地的要求，如南京的玄武湖公园和湖下交通隧道、上海人民广场和广场下的购物中心及停车库。积极合理开发地下空间，其效果是相当明显的，如北京旧城区，有专家估算，其可合理开发的地下面积为41.2平方千米，以地下两层建筑计，可提供0.55亿平方米的建筑面积，比旧城区原有建筑面积还多。土地的多重利用有助于城市“减肥”，相对减少城市面积，制止城市超限扩展，建成“紧凑型”的城市结构。“紧凑型”城市减少了居民的出行距离和机动交通源，相对降低对机动交通特别是私人轿车的依赖度，相对增加居民步行和自行车的出行比例，这一切将导致能耗大户——交通能耗的降低，实现城市节能的要求。当然，真正建成“紧凑型”城市，还必须从城市总体规划上优化城市布局，尽可能缩小生活区与工作区之间的距离，商业与文教体等服务设施应与生活区、工作区紧密配合。

充分开发利用地下空间，建设节能型城市，还包括充分利用地下土壤、地下水的天然能源作为冬季热源和夏季冷源，然后再由热泵机组向建筑物供热供冷。地源热泵技术就是这样一种利用地下可再生能源、既可供暖又可供冷的新型中央空调系统，它包括地下埋管式地源热泵和抽取地下水然后回灌的水源热泵。埋管式地源热泵技术目前在国外大面积推广，在欧美更已得到普遍应用，是一种成熟可行的、可持续发展的节能新技术。目前，地源热泵正进一步与太阳能结合。由于太阳能的辅助供热，可实现系统向地下排热与取热的平衡，从而使得地下温度场保持稳定，既可克服单独使用地源热泵时，土壤温度场不断降低（或升高）后不能有效恢复的局限性，又可克服单独使用太阳能空调系统时，太阳辐射受气候因素制约的局限性。为了充分利用太阳能、风能等不稳定能源以及低峰负荷时的多余电能，德国还开发地下压缩空气库技术，在地下岩层中建成贮气压力8兆帕、290兆瓦的地下压缩空气库，利用不稳定的风能、太阳能和低峰时的多余电能等压缩空气，在高峰负荷时再由压缩空气发电。美国、德国还正在研究开发地下永久非枯竭的清洁能源——深层干热岩发电，美国洛斯阿拉莫斯实验室在新墨西哥州的芬登山建成了—个10兆瓦的HDR（深层干热岩）发电站，该电站主要由两个深度超过3千米的钻孔及其连通孔组成，冷水由一个钻孔灌入，另一个孔产生200℃蒸汽，进入汽轮机发电。

建设节水型城市要“开源与节流并用”，关键是要建立城市水系统的良性循环机制，在这方面外国的先进经验是：充分利用雨水，开发污水再生利用和建立地下“水银行”，调节和缓解城市供水。这些经验的实施都需要开发利用地下空间。日本、瑞士和牙买加等国利用屋顶收集雨水，并通过管道送到地下储水库，如日本名古屋体育馆每年利用屋顶收集的雨水达3.6万立方米，我国西沙群岛上修建了可收集利用雨水达14万立方米的地下贮水工程。污水经初级处理后称为中水，在很多国家被推广利用，如日本每年供工业用和绿化用的中水达1.3亿立方米。有专家估计，北京市污水处理后的再