

第一章 转型中的城市



智能思维为城市建设带来了巨大的发展前景；此时正是城市领导者把握机遇的关键时刻

6. http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/green_digital_charter/index_en.htm
7. 艾格 (Egger), 《确定可持续发展型城市模式》, 2006年
8. 诺兰 (Nolan), 《全球商业革命、瀑布效应与中国大型本土企业的竞争挑战》, 2006年
9. http://www.theclimategroup.org/_assets/files/BTCJune08Report.Fin.pdf, 第20页
10. <http://www.unfpa.org/swp/1996/ch3.htm>
11. http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/papers/2010/03_china_middle_class_kharas/03_china_middle_class_kharas.pdf
12. http://m2m.vodafone.com/nsight_news/2010_12_03_m2m_and_enterprise_innovation.jsp

如果您是一位正在寻求利用“智能”解决方案来应对可持续发展问题的城市领导人,那么您会看到很多的同行者。由大规模城市化带来的诸多问题——超负荷的城市基础设施、交通拥堵、能源消耗的飙升和城市间投资竞争的白热化,正变得日趋复杂,越来越多的人关注“智能”解决方案并着手付诸行动。事实上,各级政府公布的智能电网、智能城市和可持续发展型城市等倡议在城市中都引发了一场有关“智能”和“可持续发展”的热烈讨论。在印度的拉维萨、韩国的松岛、阿布扎比的马斯达尔城等世界各地的城市中,人们进行着大胆尝试,从头开始建设新的“智能型可持续发展城市”。在欧洲,已有23个城市签署《绿色数字宪章》,共同肩负起开发“绿色数字”试点项目,实现将温室气体排放降低30%的目标⁶。此外,C40全球市长组织也将测量与监控工具视为支持城市实现繁荣和可持续发展的基础。C40城市集团中的17个城市已开始实施智能电表项目,18个城市可为市民提供实时的交通信息。

智能发展的思路为城市创造出巨大的发展潜力,但智能城市的全部价值却并未被人们所认识。虽然很多城市已实施鼓舞人心的试点计划,甚至是大规模项目,但却鲜有城市能将**数字基础设施**发展带来的所有机遇最大化。因此,城市领导者应从现在开始,与各级政府、高校、规模不同的企业合作,抓住机遇,带头制定相关战略和政策,并积极引导由新技术前沿人士推动的创新浪潮。

何为智能城市?

技术辅助型城市是一个有待开发的可持续发展之源

目前城市是全球经济的核心枢纽,是技术、金融和其他服务创新的中心。在全球化的影响下,一个覆盖全世界⁷的城市层级体系已逐步形成。在该体系内,城市为获得自然资源和技术人才而进行着激烈角逐。它们不仅要创造传统就业机会,还要在本地区建立并引进新的行业。当今,为保持自身的全球竞争力,城市必须在保持增长的同时,应对各自所面临的种种挑战。

如今,技术已对企业的经营方式产生了深远影响,并造就了一批处于全球庞大价值链“顶端”的世界级联合企业,这有助于这些企业通过提高资源使用效率而更具生产力⁸。

但是,商界中形成的价值链仍有待在城市中付诸实现。今天,技术辅助型互联“智能城市”与其说是眼前现实,不如说仍是一种愿景,其特点就如那些身居其中的市民一样,丰富多样。对某些人而言,智能城市的重点在于其基础设施,例如城市是如何高效地提供各种服务的。而对另一些人而言,智能城市的本质则是市民能够获得的知识与信息,以及市民如何利用信息开发新的服务、实现更加可持续的发展。

在本报告中，我们对“智能城市”进行如下定义：

战略地利用数据、信息和通信技术实现下述目的的城市：

- 为市民提供更加高效、新颖或完善的服务；
- 监测和跟踪政府政策的落实进展，包括实现气候变化减缓与适应目标；
- 管理和优化现有基础设施，更为高效地进行新设施规划；
- 减少组织孤岛，引入新层次的跨部门协作；
- 推动公共和私营部门服务提供的创新经营模式。

通过协调各利益相关方之间的利益以及采用新的技术和市场机制，城市将能更好地实现智能城市的全部价值。为此，本报告具体探讨了城市和企业如何通过更为高效的基础设施管理和为全新数字基础设施产品（信息产品）市场提供支持来逐步实现智能城市价值。

我们为何需要建设智能城市？

当今城市需要适当的工具以应对史无前例的环境和经济挑战

今天，各国城市都面临着与气候变化、全球化和可持续发展相关的一系列挑战，而在将城市温室气体排放量削减90%的基础上，保持并提高日益增长人口的生活水平便是其中一个挑战⁹。按每周有100万农村人口移居城市的速度来计算，到2020年，城市人口将达到差不多50亿¹⁰，其中30亿人步入中产阶层¹¹。这种爆炸性的增长将增加对升级老化基础设施、应对服务成本上升、实现创新和可持续发展日程等远大目标的需求。而城市必须要在后金融危机时代的风险规避型融资环境中开展上述所有工作。

与此同时，信息通信技术（ICTs）正在迅速改变着我们的世界。在当前50亿手机用户中，20亿人是拥有因特网连接的“智能”手机用户。仅在印度，每月就有2000万新手机用户入网。预计到2013年，超过一半的网络连接将为移动连接。同时，信息通信技术正在成为人们所期望的更加完善的生活和工作环境的一部分。

“云”计算意味着数据处理成本的降低，同时使数据服务变得前所未有的强大。不仅人与人之间的通信日益方便，传感器嵌入式数字设备、家电和数据库（即“物联网”（IoT）系统）之间的交流亦是如此。无所不在的网络连接、超级快速的因特网接入以及传感器和仪器仪表成本的下降意味着“海量数据”的规模将进一步扩大，同时，对数据进行更为完善的挖掘和管理也将成为可能。预计到2014年，全球将有多达4.12亿个“机对机”应用，而到2025年，这些应用将通过500亿条线路实现互联¹²。

信息产品：
驱动经济发展的硬件产品。

智能城市的发展基于对多种挑战的应对需要，其中长期因素包括气候变化和人口结构变化，而短期因素则包括交通拥堵、能源需求膨胀及能源成本上升

到2050年，城市需用今天1/10的碳排放量来满足未来城市人口的需求

就经济效益而言，通过信息通信技术手段提高的能效可为公共及私营部门节约6000多亿欧元的成本

“智能”技术有望为人们找到新的途径，使其在无需利用更多资源的条件下获得期望的服务。技术与实体建成环境相结合有助于提高基础设施建设和管理效率，并有可能为实现个人和公共利益而改变行为。

《智能2020报告》¹³是一份有关信息通信技术与气候变化问题方面的专业报告，强调了由环境和数字基础设施结合所带来的发展前景。该报告指出，到2020年，全球信息通信技术辅助型智能电网、智能建筑、智能物流和工业流程等解决方案有望使城市温室气体排放量减少78亿吨之多——减排量甚至高于中国在2010年的总排放量。就经济效益而言，通过信息通信讯技术手段提高的能效可为公共及私营部门节约6000多亿欧元的成本。虽说如今我们已实现了部分价值，但还并非全部。对此，我们将在第二章中进行具体探讨。

博斯咨询（Booz & Co.）的一项最新全球研究显示，未来30年，仅城市就将为基础设施建设（包括能源系统、住房和商业建筑、供水和废物处理系统、道路和运输、配套信息通信技术等）投入惊人的350万亿美元，相当于当前全球GDP总量的7倍¹⁴。如不采取变革性的解决方案，这一过程将不可持续。同时，该研究还发现，如果我们当前能为提高建筑和运输效率进行价值22万亿美元的信息通信技术投资，那么将来就可为城市节约33万亿美元开支，并使未来温室气体排放量降低50%之多。

如何真正实现这种价值？

通过解放信息、思想和能源所蕴含的潜力，智能城市应用及服务将为人们创造出更具可持续性的生活和工作模式

通过更好地利用信息和通信技术，我们的城市将能“发掘”自身的富余能力，在较低成本的基础上，利用数据和信息来完善市民服务。

这些机遇源自于以下两方面：

- 通过测量、自动化控制以及向决策者提供反馈，提高基础设施使用效率，包括对建筑和道路的使用，实现危机管理的短期效益和科学规划的长期效益。例如，通过对标和监测等手段，我们能更好地了解建筑的能源使用情况，从而进一步完善建筑物运行管理。通过精确调整，我们可利用规划和建设工具，将建筑的预期使用目的与建设环境相匹配，并且达到缩短工期和节约材料成本的目的。智能电网解决方案促进配电网对供电设施更大的透明度，对电力供需进行动态管理，同时，这也是对家用电器用电高峰的日益增多进行管理的重要手段。未来，随着电动车辆的日益增加，公用事业部门还需将其作为移动能源储存工具进行管理，以平衡电力供需。

• 为第三方服务提供商和开发商建立有关人口、基础设施和技术系统间互动的公共及私人数据库。例如，为缓解城市道路拥堵问题，城市交通部门正在设法鼓励人们乘坐公共交通工具或骑自行车出行。同时，开发商也在设计相关的手机应用，利用城市数据帮助人们更为便利地使用公共交通服务¹⁵。我们将在第三章中对此展开进一步讨论。

但是，城市能够进行的变革并不仅仅局限于基础设施建设、自动化和使用的管理。城市还能通过创立相关行业，为市民开发新的服务。2010年，美国社会媒体理论家克莱·舍基（Clay Shirky）曾对一种被其称为“认知盈余”（Cognitive Surplus）¹⁶的现象进行研究。在该现象下，新的数字技术使人们通过网络将个人创造力与他人智慧凝聚起来（有时也称为“众包”），创建出具有宝贵价值的项目（如：开放源代码软件）。

今天，我们可将人口、数据和信息与城市面临的挑战联系起来，从而为制定解决方案和实现经济增长开发新的资源。在新型数字技术的推动下，城市已成为市民获得基础设施共享和技术连接等大量互动活动的载体。技术为决策者和城市居民提供了开发上述资源的机遇，促进开发新应用和新服务，并转而创造更好的生活和工作方式。例如，荷兰阿姆斯特丹市为市民提供了一项新的应用服务，通过“智能工作中心”帮助上班族避开交通高峰时段出行。来自思科系统公司的巴斯·波尔斯马（Bas Boorsma）表示：“一年前，阿姆斯特丹

市政当局就已认识到，该市可通过创建智能工作网络，制定一项覆盖全市的“城市一雇员”智能工作战略，使人们在家就可以办公。通过这种方式，该市两万名上班者就仅会占用120座办公楼，而非200座。这既是一种节约能源、降低碳排放的直接方式，还能为人们节省通勤时间。”过去五年，波尔斯马一直致力于智能工作解决方案的研究。

同样，建立数字渠道，获取能源信息，也能为非传统型供应商开辟新的服务提供途径¹⁷，并可能在当前能源业所能预计的范围之外，创造出新的服务和相关就业机会及效益。在过去两年参加“全球智慧生活联盟奖”（Living Labs Global Award）评选活动的城市中，有500多家数字和IT服务提供商竞相提出了相关城市问题的解决方案。详见附录1所列未来十年中可能出现的解决方案和应用技术。

城市正在采取哪些行动？

种种鼓舞人心的迹象表明：许多城市正在逐步实施智能城市计划

许多城市已开始将智能解决方案与政策目标和计划相联系起来。它们或在单项技术分析的基础上（如：智能电表）评估智能城市价值，或将各项技术组合成为解集（如：智能电网系统）。据估，圣地亚哥实施的一项智能电网计划预计可在20年时间里为该市创造27亿美元的效益，其内部收益率高达75%，投资回收期为3年半¹⁸。部分城市还通过移动停车收费方案和智能建筑管理系统来完善价格政策和基础设施管理。

洞悉城市完整体系、打破组织孤岛、减少条块分割，“富余城市”为我们提供消除低效、创造价值的机遇

13.气候组织与全球电子可持续发展推进协会（GeSI），“智能2020：建设信息时代的低碳经济”，2008年

14.世界自然基金会-博斯，“重塑城市”，2011年

15.<http://www.mta.info/apps/>

16.舍基（Shirky），《认知盈余》，2010年

17.<http://www.ey.com/GL/en/Newsroom/News-releases/Energy-->

com-panies-must-reinvent-themselves-to-compete

18.圣地亚哥法学院，“圣地亚哥智能电网研究：能源政策行动中心最终报告”，2006年。

部门	行动	内容	已实施	已授权或待授权
能源	智能电网	通过传感器和仪器仪表提高配电网效率，在智能电表的配合下，促进能源供需平衡	6	11
	建筑能源管理系统	实现建筑物内部能耗系统的自动操作	13	3
	智能建筑传感器和控制器	传感器和控制器可帮助提高建筑的使用效率且帮助预报故障	12	9
	智能能源计量	自动仪表读数有助于公用设施部门和建筑使用者通过数字方式获取能耗信息	17	14
	户外照明智能控制器	减光装置和其他控制器能进一步提高能效	3	3
	交通	智能交通卡	理论上，智能卡片可将多种交通工具相关联，提高使用的便捷性，有助于交通管理部门掌握人口出行方式	18
汽车俱乐部		用户可方便地租赁或共用机动车辆。从理想角度而言，他们不会购买车辆，只是在需要时使用车辆	6	1
自行车出租计划/共用计划		用户可租赁自行车，通过骑车而非驾车出行	10	7
电动巴士		提高巴士运行效率，且理论上依靠可再生能源运行	10	3
电动火车		提高火车运行效率，且理论上依靠可再生能源运行	10	3
电动汽车		电动汽车可成为一种移动的能源储存形式，有助于平衡高峰用能需求	14	14
实时物流信息		与驾驶员进行远程信息传送和通信，优化道路使用	7	0
实时交通信息		为旅行规划的移动应用提供基础	18	10
实时交通显示		使用户掌握交通情况，鼓励采用公共交通工具	12	7
供水		智能水表	监测并帮助供水管理者减少系统的水资源浪费，每户可节约10%-15%	12
总计			29	28

图1.1 C40城市采取的技术辅助型措施

数字基础设施：

即硬件和软件设备，包括移动网络、移动电话、固定宽带、传感器、数据库、虚拟接口、因人口和物资流动而产生的数据资产以及开放式应用程序接口（APIs）。

迄今，相关项目已取得令人鼓舞的成功。2011年¹⁹，由C40城市进行的一项气候变化应对政策、行动与活动调查显示，许多城市已在开展信息通信技术辅助型措施，或通过重要的信息通信技术对相关行动进行了完善（见图1.1.）。

虽然构建“智能”城市的具体途径将取决于各个城市面临的具体挑战，如交通拥堵、供水供热成本上升、输电可靠性不足等等，但对所有城市而言，某些核心共同特点将成为城市智能化转型的一部分。例如，“数字基础设施”和

“软基础设施”的开发就是一个共同特点，前者包括各种信息通信技术的有形资产（如：数据中心容量、智能电网普及性、连通性以及带宽、软件和直观化等等），后者则负责管理上述技术和基础设施。虽然图1.2对这些共同因素按不同级别或阶段进行了框架式描述，但实际的项目执行并非一定是一个线性过程。例如，基础设施开发过程可能先于管理而落实到位；或者，基础设施管理能力和领导能力比技术基础设施更为先进。我们将在第四章对城市采取的具体管理措施进行讨论。




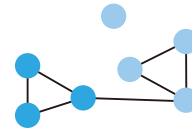
智能城市项目实施	 第1阶段	 第2阶段	 第3阶段	 第4阶段
基础设施软件				
价值评估	单个项目业务案例	对某些非经济价值进行评估	整体价值评估（社会/环境/经济）	整体价值评估支持资金来源多样化
治理	部门治理结构	某些跨部门协作	设立跨部门“智能城市”管理职位	城市治理结构+共同的绩效目标+国际协作
战略信息通信技术重点	有限的信息通信技术应用能力	对信息通信技术的战略关注	城市信息通信技术愿景	信息通信技术愿景和战略，由城市首席信息官负责指导
市民对服务设计的参与程度	参与程度有限	基于项目，基本需求分析，出现领导者	已建立市民反馈的循环机制	市民参与到整体的服务设计之中
基础设施硬件				
IT项目重点	少量或没有信息通信技术项目	信息通信技术项目定向投资（如智能电网）	信息通信技术综合投资（包括嵌入式感测、控制和驱动）	实时城市运营优化
数据流集成情况	没有数据集成	小规模数据集成	创造式数据集成，将数据引入公共平台	开放式数据和众包计划
数字服务提供情况	提供相当少量的数字服务或不提供服务	少量数字服务	在城市环境中提供综合数字服务	基于“云技术”的各种市民服务

图1.2 智能型城市框架

城市为何未能实现上述价值？

某些问题阻碍着智能城市的规划和发展前景

虽然许多智能城市技术（包括智能电网、智能电表和实时交通信息）已经开始试点实施，甚至部分城市正在实施大规模智能交通和电网项目，但迄今并没有哪一个城市制定了全面整合的、战略性的智能城市发展计划。尚且不论各

种媒体炒作和政治辞令，真正旨在提高整合程度的智能城市计划部署仍十分有限。

在C40报告所调查的36个城市中²⁰，将图1.1所列举措与信息通讯技术战略结合起来的城市寥寥无几，且没有一个城市计划出台相关政策或政策框架，将重大技术发展趋势纳入到城市规划当中。其中绝大多数城市发展进程没有超过图1.2所示智能城市框架的第二个发展阶段。

19.http://www.arup.com/Publications/Climate_Action_in_Megacities.aspx
20.http://www.arup.com/Publications/Climate_Action_in_Megacities.aspx

“有许多服务提供商向我们提出‘智能城市’方案，但他们似乎并不明白，‘智能城市’并不仅仅只是寻求最新，最复杂的系统。服务供应商需要销售他们的产品，城市也需要变得更加智能，然而这其中却有许多相互矛盾的因素使这两者难以吻合。

亚当·弗雷德 (Adam Freed)，纽约市长期规划和可持续发展负责人

出现这一问题或许并不出人意料。通过技术整合来解决社会、经济和环境问题的做法实际上并不简单，而且只有在这些技术对社会具有“普遍意义”时，才能创造效益。但是，鉴于城市问题的紧迫性，在技术整合带来如此巨大的效益情况下，我们有必要加快创新的步伐。

智能城市项目的执行不力主要源自城市人口与消费者、城市、国家政府和企业之间互动所产生的问题。

- 智能城市对话和规划是技术主导型，而非需求及价值主导型，这有可能影响发展计划的执行和实施。智能电表就是一个典型例子。在美国市场，技术驱动型方法已在消费者中引起了强烈反对，因为消费者发现智能电表并没有为其带来许诺的节能效益²¹。
- 对于所有利益相关方而言，进行数字基础设施投资的价值并未得到明确阐述。城市可能无法确定投资回收期；或即使从长远看投资回收不成问题，但城市也许并不具备偿还前期投入的相关机制。

- 某一利益相关方的价值目标可能与城市的社会、经济、环境总体价值目标不相一致。例如，据估计，欧洲公用事业部门每年可从智能电网投资中获利220亿到293亿欧元不等，而同样的智能电网项目仅能为欧洲消费者产生价值36亿到182亿欧元的电力，并可能减少电力公司的销售。就公用事业与城市而言，两者社会价值目标之间的差距将阻碍发展计划的实施²²。

- 城市是复杂的组织结合体，涉及多个部门的决策可能需要一定时间才能付诸实施，并往往会与企业的销售周期发生冲突。城市的采购周期，从开始到销售，可能需要长达三年的时间，那些资源不足但具有创新意识的企业就很难参与智能城市的发展。

我们将在后续章节就上述问题的可能解决方法进行讨论。

鉴于未来的巨大挑战，对于已经付诸实施的智能城市计划，我们必须积极推进，大力支持致力于推进变革的城市领导者，特别是那些跨越部门孤岛力图实现整合、追求更大创新的城市领导者。

绝大多数城市尚未制定综合现实特征、经济效益与数字技术的总体规划

实现向智能城市转变

向智能城市发展要求对其战略价值有一个全面认识

作为一种整体战略愿景，智能城市将各种创新的数字基础设施解决方案汇集起来，应对现代城市和社区面临的诸多问题。如果智能城市能从一个基本的基础设施问题演化成为城市发展的战略组成部分，城市领导者就需要抓住智能城市蕴含的全部价值机遇。

本报告旨在帮助解决当今行业内部某些悬而未决的问题，并加快城市向智能化、可持续发展方向迈进的步伐。我们将在以下各章解答如下问题：

1. “智能”城市能够创造何种价值？我们如何更好地实现这些价值？
2. 智能城市的“产物”是什么？我们如何将其价值最大化？
3. 我们需要具备怎样的领导力和软性基础设施才能把握住这一机遇？

只有明确了信息通信技术的作用，城市面临的挑战才能得以真正解决。信息通信技术或“智能”解决方案并非灵丹妙药，我们必须客观看待其效果范围。

要实现真正的城市转变，就必须关注隐藏在城市内部的“富余城市”效应。在公共交通系统、微型风力涡轮机和公园绿地等范围之外，还存在着一个底层系统。该系统通过一系列复杂的交互，将资源、资源浪费和资源消耗联系起来。信息通信技术能帮助我们这一复杂机制进行管理，并重新审视我们运行能源网络、交通基础设施、生活及工作场所的方式。

21.<http://gigaom.com/cleantech/why-the-smart-meter-backlash-story-isnt-going-away/>

22.海尔特-让·范·德·赞登

(Geert-Jan van der Zanden)，“欧洲智能电网：消费者参与对欧洲智能电网价值的影响”，瑞典隆德大学国际工业环境经济学院论文，2011：第33页

预计到2050年，将有

30

亿人移居城市

通过提高透明度，里约热内卢市各部门携手努力，改善城市服务，提高服务成效

与巴西里约热内卢可持续发展事务市长特别顾问罗德里格·洛萨（Rodrigo Rosa）的访谈
2011年5月



作为2012年最受期待的气候变化会议之一——“里约+20”峰会（适逢1992年地球峰会召开20周年）的主办城市，里约热内卢正在筹划启动新的可持续发展计划，其中包括旨在翻新和改善该市贫民区设施和条件的棚户区可持续发展项目（Morar Carioca Verde）。罗德里格表示：“我们十分欢迎有关各方向我们提出建议并研究如何将其吸纳进来。”他希望能借此获得一些创新理念，使公共和私营部门均参与其中。目前，负责向棚户区供电的里约热内卢的电力公司Light就为进行垃圾回收的客户提供电费优惠服务。这是一项针对棚户区垃圾过多问题的轻技术型解决方案。

去年，里约市长因在创新利用IT技术解决城市问题方面取得的成绩荣获全国大奖。因此，技术自然成为该市可持续发展议程的组成部分。最近，一个全球最先进的技术运营中心落户里约。在IBM和甲骨文的协助下，该中心成为旨在支持城市服务管理的高科技“观察室”。

成立运营中心的另一目的在于为城市危机管理提供支持，而这一功能在里约近年来遭遇多次毁灭性泥石流后变得日趋重要。“我们面临的最大挑战是洪灾和泥石流。同时，我们正在学习很多有关危机管理和协作的知识。去年，里约市有25人、全州有800人死于洪灾和泥石流。精准的天气预报可以帮助我们避免人员伤亡，而且我们能更好地与州政府官员展开合作。”

运营中心是强大的决策支持工具。“有时，它起到的作用是我们所无法想象的。”罗德里格正在考虑为还未习惯使用高科技工具的市政府员工提供必要培训，“虽然有些人在努力解决交通、安全等实际问题，但他们并不习惯从数据着手寻找不同的解决方案。”

罗德里格认为，对于之前从未有过合作的不同部门，只要通过保障部门之间的透明度，就能让城市问题得到更好的解决。“信息将变得更为直观——因为你可以直接从屏幕上看到数据。对于每一种情况，你都会具有空间参照的概念，从而使问题变得更加容易理解。例如，如果城市某个区域的交通状况很糟糕，而你知道一辆废物清理卡车能帮助迅速清理某处垃圾，那么你就可以指导卡车更改行车路线，绕过交通拥堵地段。”

罗德里格十分期待见证项目的发展和衡量项目取得的成效。他希望该项目能促进城市官员和次国家政府之间的知识共享，并最终通过更为高效的资源利用，为里约市民提供更好的服务。