低空俯瞰海口琼山区府城红城湖一带城市建设景象。

上下班高峰拥堵的车流、川流不息的人群、鳞次栉比的楼房……海口发展至今天，迫切需要向地下要空间。

本报记者 张杰 航拍

海口地下空间开发利用规划使城市有了立体发展的可能

滨海城市如何向地下要空间？

■ 本报记者 刘贡

核心提示

上下班高峰拥堵的车流、川流不息的人群、鳞次栉比的楼房……海口发展至今天，迫切需要向地下要空间，以引导人车立体分流、减少环境污染、改进城市生态。

但不同的人对地下空间有着不同层面的理解和认识。作为沿海风暴潮多发城市的海口，自然灾害会否给地下空间带来隐患？地下空间要如何开发，才能在何种程度解决海口用地紧张、交通拥挤等问题？

近日海口市规委会审议通过的《海口地下空间开发利用规划（2013-2020）》，引起社会各界广泛关注。

海口未来的地下地图到底该怎样描绘？本报记者走访多位专家发现，对海口而言，地下空间规划的意义，并不在于立刻上多少项目，而在于给地下的未来发展留下空间。

理念，决定地下的“深度”

【初级层面】市民：易被水淹，地下空间安全吗？

地下车库入口用沙包堆挡住，虽然防止了进水，但同时也无法停车。一年多来，海口湾杜鹃路与海棠路交叉处一小区一直保持着这个“姿势”，路人不禁吐槽：“这地下停车场白建了！”

当海口热议地下轨道建设时，一部分市民仍为沿海城市海拔低、暴雨积水、风暴潮入侵、气候导致海水上涨等担忧，“建好后泡水了怎么办？”产生这种担忧的直接原因，是2014年两场强台风带来的风暴潮的袭击，当时海口的海甸岛、长堤路、骑楼老街、盐灶、八灶等老城区以及海口湾部分地区被浸泡在水中数小时，情景历历在目。

“沿海城市对地下空间被水淹的担心不无道理，但各种情况都有应对的办法。”北京清华同衡规划设计研究院工程师刘荆负责此次海口地下空间开发利用规划，他在调研后认为，首先应该在易积水路段做好口部的设计；其次，在积水路段考虑截水和修小规模雨水调蓄池；再次，海绵城市有对雨水调蓄的要求，可以结合防洪排涝规划做大规模的雨水调蓄设施；最后，对海口来说，老城区的排水管网需要改造。

“没有完工的地下空间容易内涝。”回想起2014年超强台风“威马逊”水淹高铁海口东站站前广场地下商场的场景，海南寰城地产开发有限公司副总经理王锋认为，地下商场被淹的最主要原因是工程未完工，没形成闭合空间，再加上老城区排水系统的问题，令人防不胜防。

总不能因噎废食。在被访专家看来，海口发展至今天，迫切需要引导人车立体分流、减少环境污染、改进城市生态，且海口已建成的地下空间大部分使用情况良好。

据介绍，城市地下空间一般应用于8个领域，包括城市地下通道、城市地铁、隧道等交通设施；地下商城、水下游乐馆等商业设施；地下车库；地下管廊；人民防空等城市综合防灾设施；军事工程；地下油库等仓储设施；增加建筑面积、抗灾防震等高层建筑地下空间等。海口市民熟悉的地下空间有明珠广场、百汇城、京华城、望海国际广场、东环高铁美兰站、东环高铁海口东站等，尤其海口许多大型超市、住宅楼地下停车库等，已经成为生活中不可或缺的部分。

海口高铁东站地下空间。本报记者 陈元才 摄

【中级层面】政府：地下空间将怎么建？

“老城区的城市公共中心、商业金融中心、商务办公等核心区已基本形成，地下空间可以疏解城市交通压力、改善地面环境和提高土地利用率，为城市中心区发展带来新动力……新城区的地下空间与地上统一规划，开发与市政统一落实，与商业开发相协调，与停车场建设相结合，与综合防灾体系同推进……”

在10月22日召开的海口市规划委员会第17次会议上，专家们听取设计单位汇报，关注地下空间开发利用的总体布局，焦点集中在近远期规划、交通发展以及重要节点上。

根据规划，远期（2020年），海口市地下空间的发展为“两轴、一线、八点”的平面布局形态。两轴，指轨道交通主城区南北向和东西向发展轴；一线，指为串联市级行政区中心和西海岸新区中心区的地下空间发展线；八点，即综合评分得出地下空间开发价值较高的重要节点，包括市级行政中心区、西海岸新区中心区、海口火车站商务服务中心、白龙路商业中心、大英山城市综合中心区、海口东站综合交通枢纽区、江东片区区级商业中心以及海秀片区区级公共中心。

远景（2050年），将各级公共中心、重要功能地段或重要工程设施为重点和发展源，以轨道交通网络为骨架发展轴，通过地下空间开发促进和带动周边区域发展，辐射整个中心城区，形成点、线、面相结合，功能多元、规模层次性强的地下空间平面空间布局体系。

一提到地下交通，市民马上热议“海口要建地铁了吗”？刘荆介绍，海口正在研究地铁项目，目前先展开交通大调查，但轻轨建设已经提上议事日程。远景来看，海口总共将建4条轻轨、4条有轨电车线。

“有轨电车在地上建，轻轨可以建在地上或地下，轻轨和地铁最主要的区别是运力不同。”刘荆解释，按照国家“十二五”交通规划，300万人口的城市才可以建地铁，目前海口的人口基数还不到，所以现在发展轻轨加有轨电车。

海口地下交通系统规划包括轨道交通预留规划、地下停车设施规划、地下机动车道路、地下人行过街道路等。其目标是城市地上与地下交通系统有机、完整、统一，上下部各种交通方式之间衔接组合、换乘方便合理。

“海口夏季长，高温、多台风暴雨，日照时间长，紫外线强，别说人行走在烈日下受不了，就是车停在烈日下暴晒也舍不得。”王锋认为，城市的重要节点，尤其是火车、汽车场站，利用地下空间实现交通换乘，对海口有着特别的意义。

规委会上专家们普遍认为，轨道交通、停车设施、综合管廊、防灾减灾、环境保护等，都是海口迫切需要发展的分项地下空间目标。

【高级层面】专家：提前建立三维可视的地下城

海口市地下综合管廊投资管理有限公司全体人员连轴转了3个月，完成了4个项目的立项批复、可研、环评、选址、用地预审、用地规划许可证。11月19日下午，总经理王俊刚拿到施工许可证后，一边感慨“终于可以动工了”，一边说，现在是埋头苦干期，但还要同时思考项目建成后的运营和管理。

由于国内地下管廊试点区域的使用范围并不广，推行也存在困难，有专家提出，是否将BIM技术（即建筑信息模型）应用到项目生命周期管理方面？

对此，海南省建设项目规划设计研究院院长苏金明认为，一方面，海口的地下空间管控、开发利用很有必要，应按照统筹规划、互联互通、超前管控、分步推进的原则实施。通过地下管廊建设，整合地下管线，减少地面开挖和重复建设，提高城市市政服务能力，减少人为因素诱发的各种灾难。通过地下空间的合理利用，疏解地面交通、提高土地利用率、缓解停车难、提供避灾空间。另一方面，海口现在就应该引入“互联网+智慧城市”理念，通过BIM技术建设和信息化手段管理，在电脑上展示一座三维可视的地下城。

苏金明解释，BIM技术是以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础，进行建筑模型的建立，通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。它具有可视化、协调性、模拟性、优化性和可出图性等特点。

比方说，建筑图纸拿在手里，是平面的线条，但其真正的构造形式就需要建筑业参与人员去自行想像。简单的建筑物想像也未尝不可，但地下建筑不仅复杂，且无法看到全貌，施工和维护时，光靠人脑去想像就未免有点不太现实。那么建立以BIM应用为载体的项目管理信息化，其模型可以三维渲染动画，给人以真实感和直接的视觉冲击；其数据库可以准确快速计算工程量，提升施工预算的精度与效率；三维可视化功能再加上时间维度，甚至可以进行虚拟施工，大大减少建筑质量问题、安全问题，减少返工和整改。

此次规划亦指出，海口应建立地下空间管理信息平台，包括管线类地下空间和建筑类地下空间两个部分内容。前期，将地下空间的适建性、资源量等融入到地下空间数据库中，确定地下空间供应清单。

海口市地下综合管廊试点实施计划

海口市地下综合管廊试点工程**（2015-2017）**

选址西海岸新区

包括美安科技新城，新海港、博义、盐灶、八灶棚户改造区和椰海大道南侧**4**个项目

管廊全长**43.24**公里，总投资**38.47**亿元

其中西海岸南片区**21.53**公里，美安科技新城**4.6**公里，新海港棚户改造区**5.88**公里，博义、盐灶、八灶棚改区**1.13**公里，椰海大道**10.1**公里。

2015年海口市计划实施建设6个地下综合管廊项目

分别为长滨路管廊、长滨十七街管廊、海秀路管廊、天翔路管廊、海涛西路管廊、长秀大道（西段）管廊

总长约**11.10**公里

总投资约**8.43**亿元

规划，对谁敲响了“警钟”

1 为地下留白

“地下空间的开发其实就是地下空间的管控，与其说我们在做一个地下空间利用的规划，不如说我们正在为城市未来发展留白。”海口市副市长任清华评价本次海口地下空间利用规划，认为重点在于为未来综合开发先留下空间，有了资源，城市就有了立体发展的可能。管控的意义大于现阶段去热议如何建设项目。

规划指出，近期结合新区建设和旧城改造项目，同步开发地下空间资源，扩大城市空间容量，缓解城市交通矛盾，同时控制重要地下交通和市政廊道，为远期开发预留地下空间资源。

预留是什么概念呢？海口市城市建设投资有限公司原副总工程师吴宁海用实例介绍道，国贸玉沙片区改造时，参照国内外商业中心地下空间利用的办法，预留了东、西两个方向的地下接口。往东，可以与其他项目的地下停车场相连；往西，可以跨过国贸三横路，与另一地块相连。

“虽然附近项目建设不同步，预留的接口尚没有打通，但未来国贸旧改片区，以及往万绿园的地下过街通道，整个大范围的地下空间完全可以实现互联互通。”吴宁海表示，当时这个设计对海口而言比较超前，现在来看刚好符合城市发展需求。

刘荆认为，城市总体规划、综合交通规划修编，应重点考虑轨道交通选线，确定线路走向，并结合控制性详规确定车站位置。如长秀大道、海盛路、海秀西路、海秀中路、国兴大道、白龙北路、白龙南路、琼州大道、凤翔东路、凤翔西路、龙昆北路、丘海大道，作为地下轨道交通的预留主干道，禁止建设经营性地下空间项目。在必须开发这些地下空间时，必须同时开发出地铁隧道。地下轨道交通站点周边地上地下要一体化设计。

据悉，近期，海口将启动有轨电车1号线工程，即澄迈老城至美兰机场，途经粤海大道、滨海大道、长堤路、滨江路、新大洲大道、海榆大道、海口绕城高速，全长48.7公里。未来，轻轨2号线由海口火车站至桂林洋高校区，主城区走地下，江东片区走地上，途经长秀大道、海盛路、海秀西路、海秀中路、国兴大道、白驹大道，全长39公里。

2 用法规护航

与以往的规划不同，《海口地下空间开发利用规划（2013-2020）》一大特色体现在规划与规定同时编制和通过。“地下空间规划管理技术规定”尽管还是草稿，但列在规划文本中，占据了规划第八十四条至九十一条的位置。

而规定包括“住宅地下室规划管理规定”“轨道交通预留管理规定”“人行地道规划管理规定”“地下车库规划管理规定”“地下设施出入口管理规定”“市政公用设施规划管理规定”等。

“国内外经验表明，地下空间作为国有资源及开发的不可逆转性，决定了制定和实施城市地下空间开发利用规划必须以法律法规的形式加以保护。”海口市规划局有关负责人认为，从目前各大中城市的情况看，通过立法的形式保证城市地下空间开发决策的合理、科学、慎重，保护资源和保障使用尤为重要而迫切。

本次规划中，如规定海口地下室退让用地界线不少于3米，退让城市道路规划红线不少于5米，退让周边既有建筑不少于10米；与地铁车站相连接的地下街道以及大型公共建筑地下室的标高宜与车站站厅层标高一致，出现较大落差应设置自动人行道；地下停车库的车辆出入口，距离城市道路的规划红线不小于7.5米，并在一定范围内不应当有遮挡障碍物；地下街道规模的确定应综合考虑该区域长远发展规划以及地下街道通行能力等因素，地下街道建筑总面积不宜小于5000平方米，并设置必要的水、风、电等设施；地下设施通风井的进风口和排风口宜分开建设，其水平距离不小于10米，垂直距离不小于6米；当同一地下空间涉及多用途发生冲突时，应首先安排地下公共空间和市政设施。

刘荆分析认为，海口湾那个用沙袋护住的地下车库，就是在建筑设计阶段缺少地形分析，没退让城市道路一定距离。所以明明就是低地建车库，口部又不处理，补救又无足够距离。今后立法立规后，这些“初级错误”就不会再犯了。

3 戒重建轻管

11月9日，海口海府一横路（白龙南至海府路方向）路面出现塌方，路面惊现一个洞口面积约1平方米、深约5米的大坑，地下掏空面积达150平方米。

据调查，塌方是地下一条雨水方沟和一条排污管道损坏造成的。污水管道损坏导致的漏水，持续冲刷路基沙土，道路基础逐渐被掏空，最后在车辆重压下路面形成了塌方。

海口还有多少地下管网和地下设施存在隐患？城市建设和管理者不无担忧。

“以人民防空工程为例，由于我国城市地下空间开发利用缺乏统一规划、统一计划、统一标准、统一管理，大量上世纪六七十年代边设计、边施工建造起来的人防工程，已经给城市进一步规划建设造成困难。而近年来，因城市建设需要和工程质量问题又拆除、报废了许多人防工程，造成浪费。另外，一些乱挖乱建的地下排污设施还造成地下水位降低、地面沉降、地下水污染等问题。这都是城市地下空间‘重建轻管’造成的。”海口市民防局一位工程师认为。

随着经济快速发展与城市化水平的提高，城市空间进入“上天入地”立体开发阶段，向地下要交通，向地下要商业，向地下要文化等等，使得地下空间管理和控制变得举足轻重。

“当地下空间的规模越来越大，设计质量越来越高，抗灾能力越来越强，建设仅成为立法、规划、设计、经营管理等开发体系中的一个环节。此次规划，意味着海口在向完善和健全地下空间开发利用体系迈步。”海口市规划局有关负责人表示。

（本报海口11月23日讯）