

---

# 上海联通：迪士尼“私人订制”

邓云岚

6月16日，上海迪士尼度假区正式开园迎客。这是中国大陆首家迪士尼度假区，也是目前亚洲最大的迪士尼度假区，按照整体规划，它将和美国奥兰多迪士尼世界一起，成为全球最大、最具代表性的迪士尼度假区之一。

此次开园的部分为整个上海迪士尼度假区的一期工程，其中有一座迪士尼乐园、一个迪士尼小镇、两座酒店和一个星愿公园，总面积3.9平方公里。5月至6月间，面积为0.98平方公里的上海迪士尼乐园进行了试运营。即便是实行了人流控制，仍然是人潮汹涌，热门项目排队4个小时是常事，非热门项目排队也常常在一个小时以上。

统计表明，乐园里的人口单位密度，在上海，只有2010年上海世博会可与之相比。同时，包括迪士尼乐园在内的整个上海迪士尼度假区，将有很多通信新业务、新技术的需求。这样的人口密度，这样的业务需求，对通信网络建设的挑战可想而知。

然而，走进这座充满梦幻气氛的乐园，游客目之所及，却看不见任何通信设施。在这里，通信网络建设无处可见，而通信服务却又无处不在。这是怎么做到的？为此，笔者日前深度对话上海联通迪士尼乐园项目团队，揭开迪士尼乐园通信建设的神秘面纱。

## 匠心独运满足最“苛刻”需求

截至正式开园，上海迪士尼乐园移动网络共建成宏站15个，街道站56个，室分32个。基础网络更是达到“一类能级”高标准，100GOTN覆盖、10GIPRAN全部到位、全光网络满足全业务接入。而在实际建设中，上海联通所遇见的困难却远不止这些数字所能体现。

上海联通迪士尼项目负责人谢和平表示，由于园区内的通信特点综合来看就是“三高”：覆盖难度高、流量需求高、美化要求高。基于迪士尼的游客来自全国、甚至来自世界各地，联通在迪士尼度假区同时建设了从2G到4G的多张网络，每层网络都要实现良好的覆盖以提供更好的服务。同时，基于迪士尼一贯的高标准，园区采用了质量要求很高的建筑结构，建筑体中安装金属滤网和保温层，这些结构复杂的建筑，却对通信信号造成很强的阻隔。没有良好的覆盖何谈用户体验，覆盖难度高成为上海联通遇见的第一个难题。

覆盖难度高在以往的建设中还有比较好的经验积累的话，那人员密集高所造成的小范围大密集人流流量峰值高则是此前所没有的挑战。按照迪士尼度假区规划的人流量峰值为3.9平方公里13万人，而在乐园内，这个峰值进一步提升到5万人次/平方公里。考虑到通信网络的实际应用情况，上海联通为其设定了1.4的不均衡系数，网络规划是设定了7万人次/平方公里的峰值。这样的密度，在此前的建设中，只有世博会能比，但世博会是临时建筑，基站也是临时建筑。而上海迪士尼度假区，却是永久性建筑。这样的高流量需求，是通信网络建设遇到的第二个难题。

第三个难题就是“美观”。营造梦幻般的场景，这是迪士尼对度假区一贯的标准。既然是梦幻般的，四处林立的通信天线自然是不能接受的。“只要是游客能够到的地方，都要求看不到通信设施。迪士尼对外观苛刻的需求所带来的美化难度，是包括上海联通在内所有通信运营商在以往的建设中从未遇到的难题。既要有畅通的通信服务，又不许看到任何通信设施，唯一的办法就是把通信设施15妙地融合进度假区的各种建筑之中。

---

谢和平告诉笔者，为了达到这样的目的，通信建设者动了很多脑子。例如与行业生产厂家合作，新开发了抱箍天线，藏在路边的灯柱之内。还把一个基站分解为许多个小点，分别布入不同的环境之中，比如海盗船里，女儿墙里，建筑物的外罩里面等等。为此，上海联通额外承担了大量的成本。

此外，在建设中还遇到了很多以前从来没遇见的问题，整个迪士尼乐园的通信建设可以说是“最苛刻的私人定制”。

对于整个项目，迪士尼乐园提出了 MTBF（平均无故障时间）要达到 10 万个小时。简单的估算就是 10 年无故障，在此期间要求免维护。此前，正常的网络维护作业都是以月为单位，所采用的无源设备期间损耗周期一般为 3—5 年。为了达到这样的要求，上海联通与设备供应商一起进行了专门的研发，生产出符合要求的元器件。而为此付出的成本也是巨大的，仅无源器件一项，与传统的造价比较，成本就增加了 8—10 倍。

除了一系列的严苛需求外，上海联通还同时面对最艰难的施工环境。度假区的核心部分迪士尼乐园，面积 0.98 平方公里，相对于联通以往的建设项目，看上去面积并不算大；通信网络建设从 2013 年下半年开始，至 2016 年 6 月开园之前基本完成，工期有两年多，看上去时间也不短，但是，实际情况却并非如此简单。

在掌握着度假区建设的美国迪士尼团队眼里，重点是园区建设，而通信设施建设相对来说是一个比较边缘的项目，甚至没有被排进工程建设的环节中。这也就意味着，不会给包括上海联通在内的通信运营商提供专门的网络建设时间。网络建设只能“见缝插针”。谢和平介绍说，经常遇到的情况是，园区方上午突然打个电话过来，说下午 2 点到 4 点，你们可以施工。联通的网建团队就得分秒不差地立刻扑进去抓紧施工。这种时间上的苛刻，前所未有。

在进入试运营阶段后，难度更大。只有在周一和周四才允许白天进园区施工，其他时间一律只能等到晚上 10 点，米老鼠、唐老鸭们都睡了以后，才能摸黑进场施工。

另外，变化多端是美方的一个特点。度假区的总体方案虽然是早就做好的，但具体实施中，美方的设计不断在修改。这些园区建设方案的修改，就意味着通信网络方案也必须跟着修改。甚至包括已经建成的部分，因为美方方案的修改，不得不重建，导致时间和资金成本的增加。

不仅如此。在基础网络方面，核心区域管道由美方提供，外围是管线公司，管道非常复杂。美方的管道设计是按照自己园区的需要设计安装，常常与通信需求不完全一致。而协调难度非常大，甚至已经建好的项目被破坏的情况也是屡屡出现。“工期这么紧张，抱怨是没有用的，你们组今天先按计划把手头的工作处理好，等协商后你们调整下工期，重新建设海盗船处的项目。”在迪士尼项目负责人谢和平回忆里，这样的场景经常可见。

面对种种前所未有的困难和挑战，上海联通的迪士尼项目团队没有抱怨，而是想尽各种办法，一一克服，一一解决。例如网优工作，在正常的网络建设情况下，上海迪士尼乐园这样规模的网络，基础设施建设完成后，网络开通调试优化需要半年时间。但在乐园，没有人给你那么充分的时间。

网络建成后，在正式交付运营前，都要进行信号测试和网络优化。基本流程是开通网络，再用专用设备测试信号，根据信号覆盖情况进行网络优化。而开通网络需要一个基本条件：供电。可是，度假区的供电系统是整体建设整体安排，绝不会因为通信网络网优的需要单独供电。而且，整个园区各种配套以及入电都非常晚，留给通信网络建设施工真正的工作时间非常有限。正常情况下调测开通需要 1—2 个月，而园区留给运营商只有 1—2 个星期。

为了克服工作时间短、没有电无法优化所带来的困难，上海联通采用模拟信号源，先去做预优化。到每个建筑的内部和边缘，用模拟信号源对分布系统可靠性、覆盖情况进行预验证和预优化。

---

## 持续领先的新潮网络体验

迪士尼是全球顶级的旅游目的地，为全球提供了极致的游玩度假体验，而在上海迪士尼度假区，上海联通渴望为用户打造与之相匹配的最新潮的网络体验。

上海联通在迪士尼乐园率先部署了 VoLTE。在园区里面，上海联通的 4G+ 网络，可以实现高清视频通话、高清语音业务。目前，上海市区的联通 4G 网络普遍的下载速率峰值为 150Mbps。按照上海联通的规划，2016 年底在上海核心商圈要达到 300Mbps 的网络覆盖（基本覆盖全市的高话务区域）。而在迪士尼乐园，通过载波聚合技术，上海联通网络已经实现了 375Mbps 单用户峰值速率。这样的带宽，一方面是可以提升用户的感知，同时，也提升了基站的承载容量，15 妙地解决了高密度人流的难题。

除了新技术带来的极致网速体验之外，上海联通还在迪士尼乐园提供 NB-IoT 的物联网应用体验。谢和平介绍，NB-IoT 无线物联网端到端的解决方案，针对低数据速率、大规模终端数目及广覆盖要求等典型的 M2M 应用场景，可以为运营商开辟广阔的物联网市场，同时在政企等行业领域，如智慧城市、电力和燃气 / 水务提供厂商等，有着广泛的应用场景。

目前在园区主要部署的是智能停车项目。由上海联通与申迪集团合作的一套停车管理系统。在迪士尼乐园 P1 停车场的 334 个车位都安装了带有 4.5GNB-IoT 芯片和一个地磁感应芯片的监测器，可以提供地感信息收集以实现智能化停车管理。可以提供车位是否有车以及提车市场收费信息等等。与传统的停车方案相比，上海联通提供的智能停车业务改变了需通过中继网关收集信息再反馈给基站存在的复杂网络部署、多网络组网、高成本、大容量电池等诸多问题，可以实现整个城市一张网，便于维护和管理，与物业分离更易寻址安装。

谢和平表示迪士尼乐园网络建设进行了提前规划，后续有任何物联网方面的需求，上海联通都可以提供 NB-IoT 相关解决方案。NB-IoT 物联网方面优质解决方案能力得益于上海联通一直对新兴技术的不断探索。上海联通在 2015 年打造了全球首个 NB-IoT 样板点—金桥上海联通宁桥路机房。NB-IoT 更是被明确的写入了中国联通与上海市政府签署的《推进“互联网+”战略合作框架协议》中，未来 5 年，中国联通将在上海多技术路径与模式探索物联专网建设，率先部署覆盖全市范围的 NB-IoT 物联专网。上海将成为中国联通 NB-IoT 第一批落地城市。

谢和平透露，未来，上海联通要让迪士尼园区持续保持技术领先。随着技术发展，优先把新技术在迪士尼园区展现给用户，保证各地游客有更好的服务体验。

## 新模式探索远超项目收益

据了解，上海联通在迪士尼乐园总投资达到 6500 万元左右。这样的投资规模，在上海联通的无线网络单体投资中是非常巨大的。

谢和平说：没有遇到过业主协调难度这么大的；留给运营商实施周期苛刻，也是前所未有的；施工工艺，人员的管理素质都是新的要求。但是整个项目给上海联通甚至整个通信业留下了很重要的经验“财富”。面对如此苛刻的业主以及一系列不利的条件，上海联通依然能够如期顺利的完成整个工程建设，对整个团队是个极大的考验。同时，迪士尼项目，对运营商今后的建设很有借鉴意义。

一个很大的收获就是“和谐建设”模式。以往的网络建设，特别是小区网络建设，往往是在小区建成之后进行。小区建设是开发商的事情，网络建设是通信运营商的事情。运营商只能根据已建成小区的现状，进行设计和建设。而在迪士尼项目上，通信网络的设计是从整个园区还是一片空地就开始进行。从通信网络进行方案设计之初，代表着“业主”的迪士尼工作团队就介入了通信网络建设的方案设计，网络的布局，每一个项目的具体施工方案都事先与“业主”方进行了沟通并得到认可，由此，

---

通信网络也很好地融入了整个园区的建筑之中。这是一种全新的网络规划建设模式，与以前施工方案更多是从行业设计出发完全不同。

运营商在社会化建设中，经常遇到很多用户不理解，拆基站等矛盾问题一直没有很好的处理方案。迪士尼项目把通信运营的需求，与环境美观的需求，和谐共处地实现了深度融合，这对今后运营商的社会化网络建设，是一个很好的借鉴。

据了解，目前上海联通已经将一些在迪士尼乐园建设中的经验应用在部分政府重大保障房、安置基地中，这些住宅区的建设，在规划开发之初就把外观和建筑融合在一起。这样的模式，将在上海逐步得到推广。

迪士尼项目又将“共建共享”提升到了一个新的高度。谢和平特别强调，在迪士尼度假区的通信建设上，整个上海通信行业是作为一个整体出现，业主面对的是一个联合体而不是分立的三家运营商与铁塔公司。在 2013 年项目启动之初，在上海市通信管理局的统一协调下，上海的三家通信运营企业便高度融合在一起，组成了两个工作组，分别是无线专业组和有线专业组。2014 年铁塔公司成立后，又成立一个铁塔工作组。上海迪士尼度假区所有的通信建设项目，包括网络规划设计、建设施工等等，都由这三个工作组负责统一管理，三家运营商及铁塔公司，则在三个工作组的管理下，分工进行具体施工，包括宏基站、室分、街道站、灯杆站，机房装修、通信设备的安装和改造等，三家运营商承担的工作量基本相当。而与“业主”方的沟通，则由工作组负责，三家运营商及铁塔公司并不直接面对“业主”。

在上海市通信管理局之外，作为上海迪士尼度假区大股东的上海申迪公司，也为通信网络建设发挥了积极而重要的作用，大量与美方的协调，都由申迪公司完成。谢和平说，上海申迪公司是截至目前，我们见过的最好的业主之一。与许多动辄对通信运营商狮子大开口的业主不同，申迪公司确实是将园区的通信网络建设，提升到整个上海的信息化建设的高度来看待，给予了上海联通极大的帮助。

对于上海联通而言，上海迪士尼乐园的通信建设已经完美收官。在超过两年的时间、接近 800 个日夜的建设中所探索的新模式、掌握的新经验可能远比单单一个项目带来的收益更大，而这些却是整个通信行业需要总结的。

**（作者单位：中国联通上海公司）**